

특정감사

# 감사 보고서

- 4대강 살리기 사업 추진실태 점검 및 성과분석 -

2018. 7.

감사원

# 목 차

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| I. 감사실시 개요                   | 1   |
| II. 4대강 살리기 사업 현황            | 14  |
| III. 감사결과                    | 22  |
| 1. 감사결과 총괄                   | 23  |
| 2. 사업결정 분야                   | 33  |
| (1) 4대강 살리기 마스터플랜 수립과정의 적정성  | 34  |
| (2) 수질개선대책 수립과정의 적정성         | 69  |
| (3) 한국수자원공사를 통한 재원조달 방식의 적정성 | 108 |
| 3. 사업추진 절차 분야                | 139 |
| (1) 하천기본계획 등 법정계획 수립의 적정성    | 141 |
| (2) 환경영향평가의 적정성              | 156 |
| (3) 예비타당성조사의 적정성             | 207 |
| (4) 문화재조사의 적정성               | 237 |
| 4. 사업집행 분야                   | 246 |
| (1) 사업비 관리 및 집행의 적정성         | 247 |
| (2) 시설물 안전성 및 유지관리의 적정성      | 273 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| IV. 성과분석 결과.....    | 310 |
| 1. 치수·이수 효과 분야..... | 311 |
| 2. 수질 평가 분야.....    | 339 |
| 3. 경제성 분야.....      | 374 |
| <br>                |     |
| [별표].....           | 417 |

## 표 목차

---

|  |    |
|--|----|
| [표 1] 4대강 살리기 사업 감사 실시 개요  | 5  |
| [표 2] 분야별 감사중점   | 9  |
| [표 3] 분야별 성과분석 중점  | 9  |
| [표 4] 분석분야별 주요 일정  | 12 |
| [표 5] 4대강의 보 건설 및 준설을 통한 용수확보 계획                                     | 18 |
| [표 6] 4대강 살리기 사업의 하천 치수정책  | 19 |
| [표 7] 4대강 살리기 사업의 준설량 및 홍수위 저감                                       | 19 |
| [표 8] 마스터플랜 대비 집행 내역   | 21 |
| [표 9] 4대강 사업계획안의 변경 과정   | 41 |
| [표 10] 「4대강 종합정비 방안(2008. 11. 29.)」의 주요 사업 및 사업비                     | 45 |
| [표 11] 국토부의 2008. 11. 29.과 12. 2. 보고 시 대통령 지시사항                      | 46 |
| [표 12] 「4대강 정비방안」의 ‘4대강 정비사업(안) 비교(낙동강)’                             | 49 |
| [표 13] 「낙동강 살리기 사업에 대한 주요 질의사항」 중 수심 6m 및 하도 내 수자원<br>확보 관련 주요 검토 내용 | 54 |
| [표 14] 「4대강 살리기 추진현황 보고(2009. 2. 16.)」 주요 내용                         | 56 |
| [표 15] 「4대강 살리기 추진현황 보고(2009. 4. 8.)」 중 수심 확보 관련 주요현안                |    |

|  |     |
|--|-----|
| 보고 내용.....   | 60  |
| [표 16] 2009. 4. 8. 자 대통령 보고 대비 2009. 4. 24. 보고 시 최소수심과 수자원<br>확보량 변경 내용..... | 63  |
| [표 17] 34개 중점관리구역.....   | 76  |
| [표 18] 수질개선대책 사업물량 비교.....   | 77  |
| [표 19] 하천과 호소의 생활환경기준 비교 [2009년 수질등급 약간 좋음(II급수) 기준]...                      | 82  |
| [표 20] 팔당댐·낙동강·금강·영산강 하구둑 인근의 수질관리 기준(2008년 기준)...                           | 83  |
| [표 21] BOD 기준 4대강 66개 중권역의 좋은 물 달성 현황(2008년 기준).....                         | 86  |
| [표 22] 보와 중권역 대표지점 분포 현황.....  | 93  |
| [표 23] 정부합동보고대회까지의 댐·보 구역 수질 관리 대책 보고 내용.....                                | 99  |
| [표 24] 수질개선대책 반영 후 보 설치구간 수질예측 결과(2009년 5월 기준)...                            | 100 |
| [표 25] 4대강 살리기 마스터플랜(2009. 6. 8.)의 4대강 사업 투자계획.....                          | 110 |
| [표 26] 수공의 4대강 사업 부담 금액 변화.....  | 110 |
| [표 27] 국토부 소관 4대강 사업 최종 투자계획 결정(2009년 9월).....                               | 111 |
| [표 28] 4대강 사업비 중 수공 부담 검토 내용 변동 추이.....                                      | 117 |
| [표 29] 수공의 선투자에 대한 보전방안 요구사항.....  | 124 |
| [표 30] 수공 지원예산에 대한 국회 심의 현황.....   | 128 |
| [표 31] 구 「하천법」에 따른 법정계획.....   | 143 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| [표 32] | 4대강 법정계획 수립 일정  | 144 |
| [표 33] | 4대강 하천기본계획 용역계약 및 심의·고시 현황                                | 149 |
| [표 34] | 4대강 사업(일괄 협의 58개 공구) 사전환경성검토 및 환경영향평가<br>추진 일정(2009년)     | 161 |
| [표 35] | 사전환경성검토 및 환경영향평가 소요기간 비교                                  | 162 |
| [표 36] | 사전환경성검토서 협의 일정 현황   | 170 |
| [표 37] | 환경현황조사 관련 규정 변경 현황  | 177 |
| [표 38] | 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」(2008. 12. 31.) 개정 과정에서 수정된<br>조문 내용 | 178 |
| [표 39] | 평가계획서 심의위원회가 정한 항목별 현지조사 횟수 및 기간                          | 179 |
| [표 40] | 4대강사업 전후 하천개발사업 환경영향평가의 수질 및 동식물상 현지조사 현황                 | 180 |
| [표 41] | 4대강 1단계 사업 환경영향평가의 수질 및 동식물상 현지조사 현황(2006년<br>이후 현지조사 기준) | 181 |
| [표 42] | KEI 검토의견에 대한 대구환경청과 환경부 본부 의견 내용                          | 199 |
| [표 43] | 예비타당성조사 결과(1999~2016년 )                                   | 210 |
| [표 44] | 재해예방 사유로 예비타당성조사가 면제된 하천 관련 사업                            | 212 |
| [표 45] | 4대강 사업 예비타당성조사 등 실시 내역                                    | 214 |
| [표 46] | KDI의 4대강 사업 예비타당성조사 및 타당성재조사 실시 세부내역                      | 214 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| [표 47] | 예비타당성조사 관련 법령 개정추진 계획(안) 발취                    | 217 |
| [표 48] | 「국가재정법 시행령」 제13조 제2항 개정 전후 비교                  | 221 |
| [표 49] | 4대강 선도사업(500억 원 이상)의 예비타당성조사 및 타당성재조사 포함 추진 경위 | 225 |
| [표 50] | 국가하천정비 2009년도 예산 단계별 편성 내역                     | 226 |
| [표 51] | 4대강 살리기 자전거도로사업 현황                             | 227 |
| [표 52] | 한강자전거도로 실시설계 현황                                | 232 |
| [표 53] | 문화재 지정 주체 · 유형별 구분                             | 238 |
| [표 54] | 매장문화재 감사 지적사항 및 이행 내역                          | 240 |
| [표 55] | 기관별 · 연차별 사업비 투자 계획                            | 249 |
| [표 56] | 기관별 · 수계별 사업비 투자 현황('09~'17년)                  | 250 |
| [표 57] | 마스터플랜에 포함되지 않은 추가 투입비용                         | 251 |
| [표 58] | 국토부 소관 총사업비 집행잔액 및 증액소요 예상 현황                  | 255 |
| [표 59] | 4대강 사업 총사업비 조정 및 유보액 관리 현황                     | 258 |
| [표 60] | 「총사업비 관리지침」상 착공 이후 설계변경 허용 요건                  | 260 |
| [표 61] | 착공 이후 설계변경 허용 요건 해당 여부 점검결과                    | 261 |
| [표 62] | 영상물 제작사업 계약 현황                                 | 269 |
| [표 63] | 16개 다기능 보 계약 및 제원 현황                           | 275 |

|        |                                   |     |
|--------|-----------------------------------|-----|
| [표 64] | 4대강의 연도별 유지관리 예산 현황               | 276 |
| [표 65] | 보 안전성 관련 감사원 감사·조사평가위원회의 지적 사항 현황 | 277 |
| [표 66] | 다기능 보 정밀점검 실시 현황                  | 278 |
| [표 67] | 철곡보 등 3개 보 수문보강 현황                | 283 |
| [표 68] | 수문진동 측정 및 피로응력해석 결과               | 285 |
| [표 69] | 정밀점검 결과 균열 조사 내용                  | 286 |
| [표 70] | 물받이공 시공이음부 누수 현황                  | 290 |
| [표 71] | 중심점토 품질시험 결과                      | 295 |
| [표 72] | 「보 관리규정」의 기준수위 개념                 | 301 |
| [표 73] | 보 수위별 운영에 지장을 받는 양수장 현황           | 302 |
| [표 74] | 보별 수위 저하 가능 높이 현황                 | 302 |
| [표 75] | 보별 관리수위와 어도의 운영가능 수위 차이별 현황       | 303 |
| [표 76] | 연도별 친수공간 유지관리비 예산 현황              | 303 |
| [표 77] | 「하천법」상 하천구역의 지구 지정 기준             | 304 |
| [표 78] | 하천지구별 도입 공간 계획                    | 305 |
| [표 79] | 하천구역별 친수공간 조성 현황                  | 306 |
| [표 80] | 친수공간 이용도 조사 결과                    | 307 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| [표 81] | 친수공간 조정 계획                               | 307 |
| [표 82] | 4대강사업 이후 치수안전도 미확보 제방 현황                 | 314 |
| [표 83] | 4대강사업으로 인한 제방 안전도 변화                     | 315 |
| [표 84] | 4대강사업으로 인한 지류하천 계획홍수위 변화                 | 316 |
| [표 85] | 4대강사업으로 인한 지류하천 치수안전도 미확보 제방 변화          | 317 |
| [표 86] | 4대강 사업을 통해 확보한 사업별 수자원의 공급 계획 및 공급가능 수량  | 323 |
| [표 87] | 4대강 사업을 통해 확보한 하천별 수자원의 공급 계획 및 공급가능 수량  | 323 |
| [표 88] | 과거 최대 가뭄 발생 시 권역별 물 부족량(분류 구간)           | 324 |
| [표 89] | 부록제목 수정요망 사항                             | 330 |
| [표 90] | 16개 보별 수질 개선 및 악화 지표 수(pH는 제외)           | 341 |
| [표 91] | 16개 보의 여름철 수질 개선 및 악화 지표 수(pH는 제외)       | 342 |
| [표 92] | 주요 보 지점과 관련된 유달부하량과 배출부하량 변화             | 344 |
| [표 93] | 66개 중권역 중 수질목표 만족 중권역 수                  | 345 |
| [표 94] | 34개 중권역 중 수질목표 만족 중권역 수                  | 347 |
| [표 95] | 16개 보별 수질목표 만족 중권역 수                     | 349 |
| [표 96] | 남조류 세포가 관심 단계수준(1천 셀 이상) 이상 발생한 일수       | 351 |
| [표 97] | 남조류 세포가 관심 경계수준(1만 셀 이상) 이상 발생한 일수       | 352 |
| [표 98] | 남조류 성장에 영향을 미치는 요인에 대한 회귀분석 결과(번성 기간 분석) | 353 |

|   |     |
|---|-----|
| [표 99] 사업 중·후 식물 플랑크톤 변화·····                   | 357 |
| [표 100] 사업 중·후 동물 플랑크톤 변화·····                  | 358 |
| [표 101] 사업 전·후 4대강 본류의 부착조류 건강성 변화·····         | 359 |
| [표 102] 사업 전·후 4대강 본류의 저서성 무척추동물 건강성 평가 변화····· | 360 |
| [표 103] 사업 중·후 어류 변화·····                       | 360 |
| [표 104] 사업 전·후 4대강 본류의 서식 수변환경 건강성 평가 변화·····   | 361 |
| [표 105] 사업 중·후 수변식생 변화·····                     | 362 |
| [표 106] 사업 전·중·후 육상동물 출현종 수 변화·····             | 362 |
| [표 107] 4대강 사업 수질개선 편익·····                     | 381 |
| [표 108] 최대 가뭄시 이수 효과 분석 결과, 2020년과 2040년·····   | 382 |
| [표 109] 4대강 사업 이수 편익·····                       | 384 |
| [표 110] 4대강 사업 친수 편익·····                       | 387 |
| [표 111] 4대강 사업 발전 편익·····                       | 388 |
| [표 112] 4대강 사업 골재 판매 편익·····                    | 388 |
| [표 113] 4대강 사업 비용 요약·····                       | 389 |
| [표 114] 4대강 사업 경제성 분석 결과 요약·····                | 390 |
| [표 115] 4대강 사업 경제성 분석 결과(전체 수계)·····            | 413 |

## 그림 목차

---

|  |     |
|--|-----|
| [그림 1] 4대강의 다목적 보 설치 위치                          | 18  |
| [그림 2] 수질예측 모델링 과정                               | 79  |
| [그림 3] 환경부 본부가 국립환경과학원에 전달한 양식                   | 91  |
| [그림 4] 4대강 마스터플랜의 하천기본계획 등 반영 경위 요약              | 149 |
| [그림 5] 환경영향평가제도 개념                               | 158 |
| [그림 6] 4대강 사업 환경영향평가 절차                          | 159 |
| [그림 7] 사전환경성검토 및 환경영향평가 세부절차                     | 162 |
| [그림 8] 4대강 사업 환경영향평가 관련 조직 구성 및 역할               | 163 |
| [그림 9] 가동보 운영방안 관련 환경청-국토청 및 과학원-추진본부 간 협의 진행 상황 | 195 |
| [그림 10] 환경영향평가서(본안) 검토 · 협의 절차                   | 196 |
| [그림 11] 예비타당성조사 업무 흐름도                           | 209 |
| [그림 12] 한강살리기 3공구 위치도                            | 230 |
| [그림 13] 양산2지구 생태하천조성사업 조감도                       | 234 |
| [그림 14] 현상변경허가 절차도                               | 239 |
| [그림 15] 38공구 및 39공구 경계지역 준설도                     | 244 |
| [그림 16] 총사업비 조정 절차                               | 254 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| [그림 17] | 심의위원에게 제출된 ‘수하보 주변 계획 현황’              | 265 |
| [그림 18] | 고정보 및 가동보 구조                           | 279 |
| [그림 19] | 입찰안내서와 실제 수문 설계 · 시공 조건                | 283 |
| [그림 20] | 균열 · 누수 및 손상부위 보수 전경                   | 286 |
| [그림 21] | 창녕 · 함안보 수문 수밀고무 손상 및 안내깃 휨 현황         | 293 |
| [그림 22] | 설계도면과 시추주상도 간 중심점토 시공 분석결과(예시: 광혜저수지)  | 295 |
| [그림 23] | 광혜저수지의 중심점토 미시공 사례                     | 296 |
| [그림 24] | 용수펌프의 설계수위 및 실양정                       | 299 |
| [그림 25] | 친수공간 관리실태 사례                           | 308 |
| [그림 26] | 4대강 사업구간에 대하여 사업 전·후 계획홍수위 산정결과 및 그 차이 | 332 |
| [그림 27] | 가뭄지수 비교                                | 365 |
| [그림 28] | 녹조 발생 관련 언론 보도                         | 369 |

## 감사실시 개요

1. 감사배경 및 목적
2. 감사중점 및 대상
3. 감사실시 과정
4. 감사결과 처리

## 1. 감사배경 및 목적

4대강 살리기 사업(이하 “4대강 사업”이라 한다)은 정부가 2009년 10월(턴키공사 착공)부터 2012년 12월(주요 시설물 완공시점)까지 23조여 원(2009. 6. 8. 4대강 살리기 마스터플랜상으로는 22.2조여 원)을 투입하여 기후변화에 능동적으로 대처, 퇴적토 준설과 보 설치 등을 통한 수자원 확보의 다변화, 적극적 하도관리를 통한 홍수소통 능력 증대, 하천공간을 자연과 인간이 어우러진 복합공간으로 적극 활용, 수질개선 및 하천생태계 건강성 회복 등을 정책방향으로 하여 추진한 대규모 국책사업이었다.

위 사업은 2008년 6월 중단 선언된 대운하 사업과의 관련성, 수질 및 환경 훼손 우려 등으로 인해 사업의 시작단계부터 정치권과 시민단체 등의 찬반 의견이 대립하였다. 그런 가운데 감사원, 국무총리실, 법원 등은 각종 논란의 사실관계를 규명하고자 다각적인 노력을 하였다.

감사원은 4대강 사업의 진행 단계에 따라 2010년, 2012년, 2013년 등 3차례에 걸쳐 단계별로 세부계획, 시설물 품질 및 수질, 입찰 담합 등에 대한 감사를 각각 실시하였다. 국무총리실도 2013년 9월 4대강 사업에 대해 중립적인 민간 전문가 13인으로 ‘4대강사업 조사평가위원회’를 구성하여 2014년 12월 “4대강 사업은 홍수 예방, 수자원확보, 수환경개선, 하천문화공간 창출이라는 목적으로 추진되어 일정 부분 성과를 거둔 부분들이 있으나 충분한 공학적 검토 및 의견수렴 없이 제한된 시간에 너무 서둘러 사업을 진행하였으며, 그 당시 우리나라 하천관리 기술의 한계 등으로 일부 부작용도 나타나고 있다”고 결론내린 바 있다<sup>1)</sup>. 그리고 2009년 11월 제

---

1) 4대강 사업 조사평가보고서(4대강사업 조사평가위원회, 2014.12. 23.)

기되었던 4대강 사업 집행정지<sup>2)</sup> 및 취소 소송<sup>3)</sup> 등 법적 분쟁도 대법원이 2015년 12월 「환경영향평가법」 및 「국가재정법」 위반 등 주요 쟁점을 기각함으로써 일단락 되었다.

한편, 감사원은 2017년도 연간 감사계획에 따라 2017. 5. 15.부터 국토교통부 · 환경부 등을 대상으로 수자원 확보와 하천 홍수 대비의 적정성, 관측 및 예·경보의 적정성 등을 감사중점으로 하는 「가뭄 및 홍수대비 추진실태」 감사를 위한 예비 조사를 실시<sup>4)</sup>하고 있었다.

그즈음인 2017. 5. 22. 대통령비서실(사회수석비서관)에서 하절기를 앞두고 녹조 발생 우려가 심한 4대강의 6개 보를 상시 개방하고 수량·수질 등 물관리 업무를 환경부로 일원화하는 계획을 발표하면서 4대강 사업에 대한 감사 필요성을 브리핑하였고, 이에 대해 5. 24. 일부 언론사<sup>5)</sup>에서는 여론조사 결과 4대강 사업에 대한 감사가 필요하다고 보도하기도 하였다.

그리고 2017. 5. 24. AB 등 303명이 감사원에 4대강 사업 정책 결정 및 집행 과정, 현저히 불합리한 4대강 사업의 관리, 4대강 사업 관리에 따른 예산 낭비 등에 대한 공익감사(「4대강 살리기 사업에 대한 공익감사」)를 청구<sup>6)</sup>하였다. 감사원은 공익감사청구사항 처리절차에 따라 5. 31.~6. 8.까지 국토교통부 · 환경부 등 관계기

2) 대법원은 2011. 4. 21. 토지소유권 수용 등으로 인한 손해는 금전으로 보상할 수 없거나 금전보상으로는 참고 견디기 어려운 손해에 해당하지 않는다는 사유 등으로 집행정지 신청을 ‘기각’

3) ‘4대강 살리기 마스터플랜’에 대해서는 마스터플랜이 행정처분에 해당하지 않는다는 사유로 각하, ‘하천 공사시행계획’ 등과 관련한 하천법, 한국수자원공사법, 문화재보호법, 환경영향평가법, 국가재정법 위반 및 재량권 일탈·남용 주장에 대해서는 기각

4) 자료수집(19명, 5. 15.~5. 19. 5일), 예비조사(32명, 5. 22.~6. 2. 10일)

5) ●● 뉴스 ‘4대강 재감사 찬성 78.7%’

6) 위 공익감사청구와 별도로 이번 감사의 실지감사 기간 중인 2017. 7. 5. ■■에서 감사범위에 포함되어 있던 “4대강 보 양수시설 부실관리”에 대한 감사청구를 추가 접수

관으로부터 청구내용에 대한 의견을 제출받는 등 사전조사를 실시하였고, 6. 9. 공익감사청구자문위원회(외부위원 4명, 내부위원 3명)를 개최하여 기존에 감사를 실시하지 않은 부분, 녹조 등 수질문제, 보의 안전성 및 감사지적에 대한 후속조치의 적정성 확인 등을 위해 감사를 실시할 필요가 있다는 의견을 수렴하였다.<sup>7)</sup>

#### 감사청구사항

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4대강 사업 정책 결정 및 집행 과정에 대한 감사</li> <li>▪ 현저히 불합리한 4대강 사업의 관리에 대한 개선</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4대강 사업 관리에 따른 예산 낭비</li> <li>▪ 과거 감사결과에 대한 미흡한 후속 조치</li> </ul> |
|---|--|

이에 감사원은 2017. 6. 13. 위와 같이 「가뭄 및 홍수대비 추진실태」 감사가 4대강 사업과 무관하지 않은 점, 공익감사청구자문위원회의 감사 필요 의견, 녹조 등 수질에 대한 국민의 높은 관심 등을 종합 검토한 결과, 당초 감사계획을 변경하여 4대강 사업을 체계적으로 점검하는 「4대강 살리기 사업 추진실태 점검 및 성과분석」 감사를 실시하기로 결정하였다.

감사원은 이번 감사를 통해 더 이상 4대강 사업과 관련된 논란이 없도록 하기 위해 ‘4대강 사업이 어떻게 시작되었고 어떤 과정을 거쳐 주요 사업계획을 결정했는지, 사업계획을 추진하기 위한 법적절차는 적정하게 수행되었는지, 사업비 집행과 각종 구조물의 안전성·유지관리 등은 적정한지’ 등을 소상히 밝히고자 하였다. 특히, 홍수방어 및 수자원 확보·공급 등 이수·치수 효과, 수질 상태 및 조류농도 증가 원인 등 수질문제와 관련된 논란을 종식시키기 위해 권위 있는 외부 전문기관에 의뢰하여 4대강 사업에 대한 성과분석도 실시하기로 하였다.

7) 감사 필요성을 인정하면서 기존 감사원 감사와의 중복을 최소화 하도록 하고 감사를 실시하지 않은 부분, 시설물의 유지관리나 감사결과 이행 여부 등으로 감사범위를 설정할 필요가 있다는 의견 등

## 2. 감사중점 및 대상

### (1) 그간의 4대강 사업에 대한 감사

감사원은 [표 1]과 같이 2010년부터 2013년까지 4대강 사업에 대해 사업추진 단계에 맞추어 세 차례 감사<sup>8)</sup>를 실시한 바 있다. 1차 감사는 사업 초반의 세부계획 수립을, 2차 감사는 사업 후반에 공사 품질과 수질 등을 기술적 관점에서 점검하였고, 3차 감사는 국회의 감사요구에 따라 턴키입찰 담합을 계약감사 관점에서 점검하는 등 사업진행 단계에 따라 각 감사의 범위를 설정하고 이에 맞는 감사대상과 중점 등을 정하는 방식으로 일관되게 감사를 하였다.

[표 1] 4대강 살리기 사업 감사 실시 개요

| 추진 단계            | 감사사항명                                   | 실지감사기간                | 감사배경 및 중점   |
|------------------|---|-----------------------|---|
|                  |   | 감사결과발표                |   |
| 사업 초반<br>(1차 감사) | 4대강 살리기 사업<br>세부계획 수립 및<br>이행실태         | 2010. 1. 25. ~ 2. 23. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사업 초기단계에서 계획 등을 잘못 수립하여 발생할 수 있는 예산 낭비 및 비효율을 방지</li> <li>▪ 사업 세부계획 수립, 설계·공사 발주, 사업 공정관리 등의 적정성 제고</li> </ul>                           |
|                  |   | 2011. 1. 27.          |   |
| 사업 후반<br>(2차 감사) | 4대강 살리기 사업<br>주요시설물 품질 및<br>수질 관리실태     | 2012. 5. 14. ~ 9. 11. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 주요 공사가 마무리되는 시점에서 시설물의 안전성, 수질 오염에 대한 사회적 논란 제기</li> <li>▪ 보 등 주요 시설물의 품질관리, 수질관리, 시설물 운영·유지관리 등의 적정성 검증·개선</li> </ul>                   |
|                  |   | 2013. 1. 17.          |   |
| 사업 완료<br>(3차 감사) | 4대강 살리기 사업<br>설계·시공일괄입찰<br>등 주요 계약 집행실태 | 2013. 1. 7. ~ 3. 21.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 공정위가 담합사건을 지연 처리했다는 의혹 및 추가 담합 여부에 대한 국회감사요구(2013. 2. 26.)</li> <li>▪ 공정위의 담합사건 처리, 구 국토해양부의 담합 대응의 적정성, 추가 담합 여부 및 담합의 원인 규명</li> </ul> |
|                  |   | 2013. 7. 10.          |   |

자료: 감사원 감사보고서재구성

8) 그 밖에 국회에서 「국회법」 제127조의2에 따라 저수지 뚝 높이기 사업, 매장문화재 조사, 준설토 처리 등에 관하여 세 차례 감사요구가 있어 「저수지 뚝 높이기 사업 추진실태」(2011년 11월 착수, 2012년 1월 시행), 「4대강 살리기 사업 매장문화재 조사 및 보호실태」(2013년 4월 착수, 2013년 10월 시행), 「4대강 사업 준설토 처리 실태」(2015년 6월 착수, 2015년 9월 시행) 감사를 실시

그간의 감사실시 경위를 간략히 살펴보면 다음과 같다.

감사원은 2009년 6월 '4대강 살리기 마스터플랜'이 수립된 후 6개월 만인 2010년 1월 1차 감사(「4대강 살리기 사업 세부계획 수립 및 이행실태」)에 착수하였다. 다수 부처 참여 등으로 사업 추진과정에서 비효율 발생 우려가 있었고 아직 공사가 본격화되지 않은 상황이었기 때문에 사전예방적 차원에서 사업의 세부계획을 중점 점검하여 기존 하천사업과의 연계 부족이나 과다설계 등 예산낭비를 방지하고자 하였다. 감사 결과, 아래와 같이 20건을 시정요구하는 등 5천억여 원의 예산절감을 유도하였다.

#### 【 1차 감사 주요 결과 】

- (계획 미비) 4대강 준설공사로 인해 수위가 낮아져 제방 규모 등을 축소할 수 있는데도 이를 반영하지 않고 기존 수위 그대로 계획을 수립하여 과잉 설계·공사 우려
- (사업비 과다) 4대강 사업에 따른 준설토 활용 계획을 마련하지 않아 사업비 증가 우려

그리고 주요 공사가 완공(2012년 12월)될 즈음인 2012년 5월에 2차 감사(「4대강 살리기 사업 주요시설물 품질 및 수질 관리실태」)를 실시하였다. 이때는 보 등 주요 시설물의 품질, 수질관리 및 유지관리 계획의 적정성에 중점을 두고 감사를 실시하였다. 감사 결과, 11개 보의 내구성을 보장하고 수질관리 기준·방법 및 준설계획 등을 실효성 있게 개선하도록 통보하였다.

#### 【 2차 감사 주요 결과 】

- (보 시공 부적정) 4대강 사업의 보를 소형 보 기준으로 잘못 적용하거나, 공기 촉박 등을 사유로 제대로 된 검증 없이 시공하여 바닥보호공이 유실·침하되는 등 근본적 보강방안 마련 필요
- (보 구간 수질관리 기준 불합리) 보를 설치하고도 일반 하천의 BOD(생화학적 산소요구량)를 기준으로 수질을 관리하여 수질상태가 왜곡 평가·관리됨에 따라 수질 악화 우려

- **(준설량 검토 불합리)** 사업목표 달성을 위해 필요한 준설량을 정확한 사업효과 및 경제성 검토 없이 4대강 전 구간에 특정 단면으로 일괄하여 대규모 준설

이어서 4대강 사업이 종료된 후인 2013년 1월, 언론·국회 등이 제기한 입찰 담합 의혹 등을 확인하기 위해 3차 감사(「4대강 살리기 사업 설계·시공 일괄입찰 등 주요 계약 집행실태」)를 실시하여 들러리 입찰(5건)과 가격담합 입찰(13건)의 정황을 확인하고, 공정거래위원회가 담합사건을 타당한 사유 없이 13개월 동안 지연 처리하고 있던 문제, 구 국토해양부가 많은 공사를 일시 발주하여 경쟁이 제한되었고 건설사들의 담합정황을 인지하고도 발주계획 수정 등의 조치를 하지 않는 등 담합 대응에 소홀했던 문제점을 지적하였다.

한편, 위 담합의 원인을 조사하던 중 2009년 4대강 사업 추진현황과 관련한 구 국토해양부 내부분건을 확보하게 되었고, 준설·보 설치 등의 사업이 이상기후 대비 뿐 아니라 추후 운하추진에 지장이 없도록 계획됨에 따라 준설·보 설치 규모가 확대되었고 그로 인한 최소 수심을 유지하기 위해 필요 이상의 유지관리비가 소요되는 등의 비효율도 함께 지적하였다.

### 【 3차 감사 주요 결과 】

- **(1차 턴키공사 담합 빌미 제공 및 대응 부적정)** 구 국토해양부는 4대강 마스터플랜을 수립하면서
  - 민자 컨소시엄으로부터 운하 자료를 제공받거나 반영 여부 등을 협의하였고 보안관리를 소홀히 하여 컨소시엄 소속 건설회사에 입찰정보가 사전 유출
  - 이와 같은 상황에서 담합대응을 소홀히 함에 따라 민자 컨소시엄을 중심으로 대규모 담합 초래(13건 수주, 공사비 3.4조여 원, 낙찰률 93.3%)
- **(준설·보 설치 및 유지관리계획 부적정)** 사업목적이 불분명한 채로 사업을 추진하고 준설·보 설치 규모를 확대한 결과 최소 수심 유지를 위해 필요 이상의 유지관리비 소요

## (2) 이번에 실시한 감사(「4대강 살리기 사업 추진실태 점검 및 성과분석」)

이번 감사는 기존에 점검하지 않은 부분을 위주로 4대강 사업의 사업결정 과정, 사업추진을 위한 절차, 사업비 관리·집행 등까지 사업 추진 전 과정을 점검하되, 감사 필요성이 인정된 공익감사청구 사항도 확인하기로 하였다. 또한, 4대강 사업의 주요 사업목적인 치수(治水)·이수(利水)와 수질개선 등의 사업효과는 어느 정도인지, 현 시점에서 사업으로 인한 편익과 비용은 얼마인지 등 성과분석도 실시하기로 하였다.

이에 따라 사업추진 과정에 대해서는 [표 2]와 같이 ‘사업결정 분야’, ‘사업추진 절차 분야’, ‘사업집행 분야’ 등 세 분야로 나누어 점검하였다.

첫째, ‘사업결정 분야’에서는 4대강 살리기 마스터플랜과 수질개선대책 수립 및 재원조달 방안 등을, 둘째, ‘사업추진 절차 분야’에서는 법정계획 수립·환경영향평가·예비타당성조사 등을, 셋째, ‘사업집행 분야’에서는 사업비 관리 및 시설물 안전성 등을 살펴보았다.

다만, 기존 감사와의 중복을 최소화하라는 공익감사청구자문위원회의 의견이 있어 시설물의 안전성 등 기왕의 감사사항은 이행관리 위주로 점검하였다. 그리고 기존에 일부 점검하였으나 현재까지 쟁점 또는 논란이 되고 있는 4대강 사업 결정 과정 등에 대해서는 사실관계와 의사결정 과정상 책임관계를 보다 명확히 규명하기 위해 추가 조사를 하여 기존의 감사결과를 보완하였다.

[표 2] 분야별 감사중점

| 분야         | 감사중점                    |
|------------|-------------------------|
| 사업결정 분야    | 4대강 살리기 마스터플랜 수립과정의 적정성 |
|            | 수질개선대책 수립과정의 적정성        |
|            | 한국수자원공사를 통한 자원조달방식의 적정성 |
| 사업추진 절차 분야 | 법정계획 수립의 적정성            |
|            | 환경영향평가의 적정성             |
|            | 예비타당성조사의 적정성            |
|            | 문화재조사의 적정성              |
| 사업집행 분야    | 사업비 관리 및 집행의 적정성        |
|            | 시설물 안전성 및 유지관리의 적정성     |

한편, 성과분석은 [표 3]과 같이 ‘치수·이수 효과 분야’에서는 4대강 사업에 따른 홍수방어 능력과 수자원 확보·활용효과를, ‘수질평가 분야’에서는 4대강 사업에 따른 수질개선 효과와 조류발생 원인 등을, ‘경제성 분야’에서는 사업에 투입된 비용과 편익을 분석하였다. 특히, 분석결과에 대한 공정성과 객관성을 높이기 위해 각 분야별로 연세대학교 산학협력단·대한환경공학회·서울대학교 산학협력단 등 국내의 권위 있는 전문기관을 통해 성과분석을 실시하였다. 이 과정에서 감사원은 각 전문기관이 해당 분야의 분석방법·자료 등을 직접 선택하여 자율적으로 분석을 수행하도록 하였다.

[표 3] 분야별 성과분석 중점

| 분야(전문기관)                     | 분석중점                       |
|------------------------------|----------------------------|
| 치수·이수 효과 분야<br>(연세대학교 산학협력단) | 4대강 살리기 사업 후 홍수방어능력변화      |
|                              | 4대강 살리기 사업 후 수자원확보와활용 효과 등 |
| 수질평가분야<br>(대한환경공학회)          | 4대강 살리기 사업 전·후 수질개선 효과     |
|                              | 조류발생 등 수질변화원인 등            |
| 경제성 분야<br>(서울대학교 산학협력단)      | 기투입된 사업비와 향후 유지관리비 등 비용 분석 |
|                              | 치수·이수·수질·친수효과등의 편익 분석 등    |

이와 같은 감사중점에 대해 당시 마스터플랜 수립과 보 건설 및 준설 등을 담당했던 국토교통부, 수질개선대책과 환경영향평가를 담당했던 환경부, 재원조달과 예비타당성조사 등을 수행한 기획재정부, 8조 원의 사업비를 부담했던 한국수자원공사와 관련 지방자치단체 등 47개 기관을 대상으로 감사를 실시하였다.

### 3. 감사 및 성과분석 실시 과정

감사원은 이번 감사를 실시하기로 결정(6. 13.)한 후 여름철 우기 등으로 현장 조사 등이 지장받지 않도록 곧바로 12일간의 예비조사(2017. 6. 15.~6. 30.)에 착수하였다. 그리고 2017. 7. 3.부터 10. 25.까지 총 50일간(1단계: 2017. 7. 3.~7. 21. 15일, 2단계: 8. 2.~8. 25. 15일, 3단계: 9. 13.~10. 25. 20일) 감사인원 71명(3단계는 55명)을 투입하여 실지감사를 실시하였다.

그런데 4대강 사업이 시작되었던 2008년으로부터 9년이 경과하여 추진과정에서 주요 의사결정을 했던 책임자들은 모두 퇴직하고 과장 이하 실무자들만 현직에 남아 있었다. 또한, 4대강 사업을 총괄했던 구 국토해양부 소속 '4대강 살리기 추진본부'(2012. 12. 31. 폐지) 등도 의사결정·사업추진 과정에서 생산했던 내부검토 및 보고문서 등을 체계적으로 관리하거나 유관부처에 이관하지 않아 관련자료 확보에 어려움이 있었다.

이에 사업결정 경위 등을 명확하게 밝히기 위하여 기존의 4대강 감사결과 증거서류를 재검토하고, 법원으로부터 재판 증거서류를 협조받았으며, 현직자의 컴퓨터

에 남아 있던 4대강 사업 관련 파일을 제출받는 등 4대강 사업 관련 자료의 확보·분석에 많은 노력을 기울였다. 아울러 Y 당시 국토해양부장관, R 당시 환경부장관, A 당시 기획재정부장관 등 관계부처 장·차관과 H 당시 대통령실 정책기획수석비서관 등 관련자 90명에 대해서도 문답조사를 실시하였다.

이러한 과정을 거쳐 당시 각 부처가 내부 검토하거나 대통령에게 보고한 내용과 이에 대한 대통령의 지시사항, 그에 따른 사업계획의 변경 경위 등을 파악할 수 있었다.

위

AW

원 확보량 등 중요 사항을 구체적으로 지시하거나 직접 결정했다는 관련자들의 진술이 「 50 AW 전 AW

통령 측에서 질의서 수령과 감사원의 방문을 거절함에 따라 당시 대통령 지시의 배경이나 사유 등에 대해서는 답변을 듣지 못하였다. 이에 따라 감사결과 중 대통령 지시와 관련된 부분은 각 부처가 보유하고 있는 문서와 문답조사한 관련자들의 진술을 토대로 하였음을 미리 밝혀 둔다.

한편, 고도의 전문성을 요하는 사안에 대해서는 전문가의 도움을 받아 감사를 수행하였다. 환경부는 당시 수질개선대책을 수립하고 그 효과를 파악하기 위해 수질예측 모델링을 실시하였는데 당시의 예측방법이 과학적으로 타당·정확했는지 확인할 필요가 있었다. 재정의 어려움을 이유로 공기업인 한국수자원공사를 국가사

업인 4대강 사업에 참여시켜 8조 원을 부담케 하고 구 국토해양부가 그 중 4.1조 원을 위탁받아 수행한 방식에 대해서도 정부와 공기업 간 근본적인 관계 설정에 관한 사항으로 법률상·행정상 적정한지 여부에 대한 의견이 나뉘었다. 이같이 전문성과 식견이 필요한 사안에 대해서는 외부 전문기관과 학계에 자문하였다.

4대강 사업에 대한 성과분석은 분석을 수행할 기관의 선정 등에 시일이 다소 걸렸고, 2017. 8. 29. ~ 9. 5. 분석기관 3곳과 각각 협약을 체결하였다. 이후 각 기관은 [표 4]와 같이 9월 중순경부터 분석에 본격 착수하였고, 2018. 3. 30.경 성과분석 결과를 감사원에 제출하였다. 감사원은 공정성을 확보하기 위해 2018. 5. 8.까지 국토교통부·환경부 등 당시 사업추진의 주무부처와 한국건설기술연구원<sup>9)</sup>, 국립환경과학원<sup>10)</sup>, 한국개발연구원(공공투자관리센터) 등 분야별 연구기관, 4대강 사업을 총괄했던 인사가 분야별로 추천한 전문가로부터 분석결과에 대한 검토 의견을 받아 각 분석기관에 전달하였다. 이후, 각 분석기관은 위 과정을 통해 제시된 의견을 반영하여 2018. 6. 11. 최종 성과분석 보고서를 제출하였다.

[표 4] 분석분야별 주요 일정

| 분야(전문기관)                      | 협약 체결일       | 보고서 초안 제출    | 초안에 대한 의견수렴       | 분석기관 검토의견 및 최종 보고서 제출 |
|-------------------------------|--------------|--------------|-------------------|-----------------------|
| 치수·이수 효과 분야<br>(연세대 학교 산학협력단) | 2017. 8. 31. | 2018. 3. 29. | 2018. 3. 30.~5.4. | 2018. 6. 11.          |
| 수질평가 분야<br>(대한환경공학회)          | 2017. 9. 5.  | 2018. 3. 30. | 2018. 3. 30.~5.8. | 2018. 6. 8.           |
| 경제성 분야<br>(서울대학교 산학협력단)       | 2017. 8. 29. | 2018. 3. 29. | 2018. 3. 30.~5.8. | 2018. 6. 8.           |

9) 4대강 살리기 마스터플랜 수립

10)환경부 소속기관으로서 4대강 살리기 사업 당시 수질예측 담당

## 4. 감사결과 처리

감사원은 감사결과 위법·부당하거나 제도개선이 필요한 사항 등과 관련하여 2018. 3. 6. ~ 3. 9. 국토교통부·환경부·기획재정부차관 등이 참석한 가운데 감사마감회의를 실시하고 향후 처리대책 등에 대한 답변서를 받는 등 주요 점검결과에 대한 의견을 교환하였다. 이후 감사원은 마감회의에서 제시된 의견 등을 포함하여 감사결과에 대한 내부 검토를 거쳐 2018. 6. 28. 감사위원회의의 의결로 감사결과를 최종 확정하였다. 또한, 각 분석기관이 수행하여 제출한 성과분석 결과도 국민들의 높은 관심을 고려하여 감사보고서에 포함하여 공개하기로 하였다.

한편 감사결과, 사업을 결정하고 절차를 수행하며, 사업비를 관리하는 과정에서 중요 사안의 보고 누락, 법령과 규정 위반 등 일부 비위행위가 확인되었다. 그러나 4대강 사업은 결정(2008년)으로부터 9년, 준공(2012년) 후 5년간이 경과되어 이들 행위에 대한 징계시효가 지난 데다 의사결정을 하였던 장·차관과 국장 등의 고위직은 모두 퇴직하여 책임을 물을 수 있는 실효적인 수단이 없었다. 그리고 당시 실무자들이 현직에 일부 남아 있으나 개인 비위라기보다는 조직 전체 차원에서 정해진 일정에 맞추어 사업을 급히 추진할 수밖에 없는 상황이었고, 상부 결정·지시를 따른 데 불과하여 하위 실무자들에게만 책임을 묻기는 어려웠다. 그렇지만 국책사업이라 하더라도 관계 법령과 규정을 위배하여 절차적 정당성은 물론 행정의 공정성과 투명성 등이 훼손되는 일은 없어야 하므로 앞으로 유사한 문제가 재발하지 않도록 해당 기관에 주의를 촉구하거나 통보하기로 하였다.

II

## 4대강 살리기 사업 현황

1. 추진 배경
2. 추진 경위
3. 주요 사업내용
4. 투자계획 및 집행실적

## [ 사업 개요 ]

1. 구 국토해양부 소관 사업 : 15.4조 원(재정 7.4조 원, 한국수자원공사 8조 원)
    - 보 건설 : 16개(낙동강 8개, 한강 3개, 금강 3개, 영산강 2개)
    - 퇴적토 준설 : 4.59억 m<sup>3</sup>(낙동강 3.47억 m<sup>3</sup>, 한강 0.44m<sup>3</sup>, 금강 0.42m<sup>3</sup>, 영산강 0.26m<sup>3</sup>)
    - 최소 수심 : 낙동강 4~6m, 한강 3m, 금강·영산강 2.5~3m
  2. 환경부 소관 사업 : 4.7조 원(재정 4.7조 원)
    - 수질개선사업 : 환경기초시설 등 1,322개소 설치(총인처리시설 228개소)
  3. 구 농림수산식품부 소관 사업 : 2.9조 원(재정 2.9조 원)
    - 농업용 저수지 뚝 높이기 사업 : 93개소
- ※ 마스터플랜 내용이 아닌 실제 집행 내용임

### 1. 추진 배경<sup>11)</sup>

구 국토해양부는 기후변화에 대비하여 수자원 확보와 홍수대책을 마련하고, 오염원 유입과 갈수기 수량 부족 등으로 인한 수질 및 생태계 악화를 방지하며, 일자리 창출과 지역경제 활성화를 추진할 필요가 있다며 하천정비사업과 수질개선사업 등으로 구성된 「4대강 살리기 마스터플랜」(이하 “마스터플랜”이라 한다)을 2009. 6. 8. 발표하였다. 위 마스터플랜에서는 4대강 사업을 추진하면 물 부족과 홍수피해를 근본적으로 해결하고, 수질을 개선하며 하천복원으로 건전한 수생태계를 조성하고, 국민 여가문화와 삶의 질을 향상시키는 등의 사업효과가 기대된다고 하였다.

11) 이 부분은 4대강 사업에 대한 종합적 이해를 돕기 위해 4대강 살리기 마스터플랜 등 감사대상기관에서 제출한 자료를 가급적 원문 그대로 인용하였음

## 2. 추진 경위

구 국토해양부는 대운하 사업이 중단된 2008년 6월부터 1년 후인 2009. 6. 8. 이상기후로 인한 홍수·가뭄 등에 대비한다는 명목으로 4대강 살리기 마스터플랜을 수립·발표하였다. 이후 위 마스터플랜 사업내용을 하천기본계획 등 관련 법정계획에 반영하고 예비타당성조사·환경영향평가 등 사전절차와 공사 발주·입찰 등을 거쳐 2009년 10월부터 주요 공사에 본격 착공하였다. 마스터플랜에 따르면 구 국토해양부·환경부 등이 4대강 분류에 시행하는 사업은 2011년까지 완료할 계획이었으나 실제로는 2012년 말 주요 공사가 완공되었다.

- 2008. 6. 19. : **한반도 대운하사업 중단 선언**
  - 2008. 10. 23. : 국정과제 세부과제로 “국가하천 종합정비사업” 채택
  - 2008. 12. 15. : “4대강 살리기 프로젝트” 발표(국가균형발전위원회)
  - 2009. 2. 5. : 구 국토해양부 소속 ‘4대강 살리기 기획단’ 발족
  - 2009. 3. 25. : 「국가재정법 시행령」 개정
  - 2009. 4. 17. : 구 국토해양부 소속 ‘4대강 살리기 추진본부’ 구성(2012. 12. 31. 폐지)
  - 2009. 6. 8. : “4대강 살리기 마스터플랜” 수립·발표
  - 2009. 6. 29. : 턴키공사 1차분(16개 공구) 발주
  - 2009. 7. 30.~8. 5. : **환경영향평가** 초안 접수(2009. 11. 6. 협의 완료)
  - 2009. 10월 : 턴키공사 1차분 **착공**
  - 2012. 12월 : **주요 공사 완공**
- ※ 그 외 낙동강의 합천창녕보, 강정고령보, 낙단보는 2013년 준공, 담양·화순 홍수조절지 및 영주댐·보현산댐, 안동-임하댐 연결수로는 2014~2017년 준공

구 국토해양부는 위 사업의 범정부적 추진을 위해 2009. 2. 5. 4대강 살리기 기획단을 설치하였다가 같은 해 4. 17. 관계부처 이견 조정 등 대외기능을 강화하기 위해 '4대강 살리기 추진본부'로 확대 개편하였다. 한편, 국무총리실에도 구 국토해양부·환경부 등 관계부처 차관급으로 구성된 정부지원협의회(위원장 국무총리실장)를 설치·운영하였다.

### 3. 주요 사업내용

구 「4대강 살리기 추진본부의 구성 및 운영에 관한 규정」(2009. 7. 8. 대통령 훈령 제255호로 개정되기 전의 것) 제2조의 규정에 따르면 4대강 사업은 낙동강, 금강, 영산강 및 한강을 대상으로 「하천법」 제3조, 제24조 및 제25조에 따른 유역종합치수계획 및 하천기본계획, 그 밖의 관련법령에 따라 4대강에 대하여 시행되는 사업 중 홍수·가뭄을 방지하여 물 문제를 해결하고, 하천생태계를 복원·활용하며, 지역균형발전과 지역경제 및 문화·관광을 활성화하기 위하여 체계적·중점적으로 관리·시행하는 사업'으로 정의되어 있다.

구 국토해양부가 2009. 6. 8. 발표한 마스터플랜에서는 다음과 같이 4대강 사업을 계획하였다.

#### ① 물부족 대비 풍부한 수자원 확보

장래 물부족과 가뭄에 대비하여 [표 5] 및 [그림 1]과 같이 하도를 준설(0.2~1.3m)하고 보(16개)를 설치하여 8.0억 m<sup>3</sup>, 그 외 송리원댐(현 영주댐)과 보현

댐 등 중소규모 다목적댐을 건설하여 2.5억 m<sup>3</sup>, 96개의 농업용 저수지 독을 높여 2.5억 m<sup>3</sup> 등 총 13.0억 m<sup>3</sup>의 용수를 확보하여 지역적 물부족을 해소하는 계획을 수립하였다.

[표 5] 4대강의 보 건설 및 준설을 통한 용수확보 계획

(단위: 개, m<sup>3</sup>)

| 구분     | 합계  | 한강   | 낙동강  | 금강   | 영산강  |
|--------|-----|------|------|------|------|
| 보 개수   | 16  | 3    | 8    | 3    | 2    |
| 용수 확보량 | 8.0 | 0.4억 | 6.7억 | 0.5억 | 0.4억 |

자료: 구 국토해양부 자료 재구성

[그림 1] 4대강의 다목적 보 설치 위치

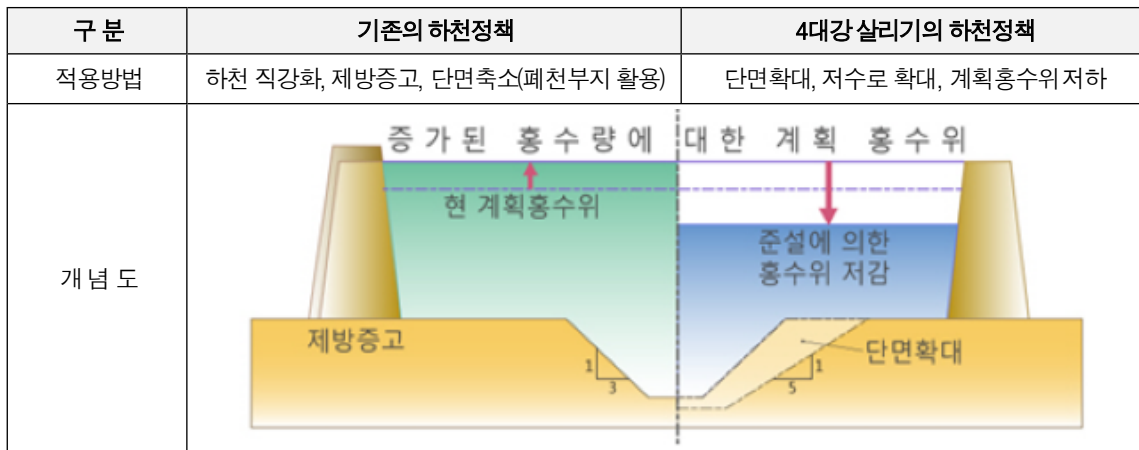


자료: 국토교통부

② 수해 예방을 위한 홍수방어 대책 마련

기후변화 영향과 홍수에 대비하여 제방을 높이는 대신 [표 6]과 같이 강바닥을 준설하여 홍수 발생 시의 수위를 낮추기로(0.4~3.9m) 하였다.

[표 6] 4대강 살리기 사업의 하천 치수정책



자료 : 구 국토해양부 자료 재구성

이를 위해 [표 7]과 같이 홍수량을 퇴적토 준설로 5.7억 m<sup>3</sup>, 홍수조절지와 강변 저류지 설치로 0.5억 m<sup>3</sup>, 댐 건설과 농업용 저수지 증고로 3.0억 m<sup>3</sup> 등을 각각 부담하게 하여 홍수조절 용량을 총 9.2억 m<sup>3</sup> 늘리는 계획을 수립하였다.

[표 7] 4대강 살리기 사업의 준설량 및 홍수위 저감

| 구분  | 구간      | 구간길이 (km) | 평균준설 깊이(m) | 준설량 (억m <sup>3</sup> ) | 홍수위저감 (m) |
|-----|---------|-----------|------------|------------------------|-----------|
| 한강  | 팔당댐~충주댐 | 114.3     | 0.2        | 0.5                    | 1.0~2.6   |
| 낙동강 | 하구둑~안동댐 | 334.2     | 1.3        | 4.4                    | 0.9~3.9   |
| 금강  | 하구둑~대청댐 | 130.4     | 0.2        | 0.5                    | 0.8~0.9   |
| 영산강 | 하구둑~담양댐 | 111.6     | 0.6        | 0.3                    | 0.4~1.5   |
| 계   | -       | 690.5     | -          | 5.7                    | -         |

자료: 구 국토해양부 자료 재구성

### ③ 수질개선 및 생태복원

2009년 현재 76% 수준인 “수영할 수 있는 좋은 물(Ⅱ급수, BOD<sup>12)</sup> 3mg/L)” 비율을 2012년까지 83~86%로 향상시키기로 하였다. 이를 위해 오염도(COD<sup>13)</sup>와 TP<sup>14)</sup> 기준)가 높은 34개 중점관리구역(한강 11개, 낙동강 10개, 금강 9개, 영산강 4개)을 선정하였다. 그리고 오염물질 삭감목표 달성시점을 「물환경관리기본계획」(2006~2015)보다 3년(2015→2012년) 앞당기고 환경기초시설 방류기준을 BOD·COD는 최대 2배, 조류발생인자인 TP는 최대 20배까지 강화하기로 하였다. 그 외에도 국가하천 929km를 생태하천으로 조성하고 자전거길을 1,728km 설치하는 등 수변공간 활용도를 높이는 방안도 포함되었다.

## 4. 투자계획 및 집행실적

마스터플랜에 따르면 4대강 사업의 총예산은 22조 2,317억 원으로 구 국토해양부가 보·준설 등 하천정비, 댐·조절지, 낙동강 하구둑 등에 15.4조 원(마스터플랜 수립 후 한국수자원공사가 8조 원을 부담하기로 변경), 환경부가 수질개선사업에 3.9조 원, 구 농림수산식품부가 농업용저수지 뚝 높이기 등에 2.9조 원을 투자하기로 하였다. 강별로는 한강 3.59조 원, 낙동강 11.77조 원, 금강 3.49조 원, 영산강에 3.38조 원 투입이 계획되었다.

---

12)생물화학적 산소요구량(Biochemical Oxygen Demand): 산소를 필요로 하는 박테리아가 일정 시간(보통 20℃에서 5일) 동안 물속의 유기물을 산화 분해시켜 정화하는 데 소비되는 산소의 양을 의미함

13)화학적 산소요구량(Chemical Oxygen Demand): 미생물이 분해할 수 있는 유기물과 화학적 처리가 필요한 난분해성 유기물 등 오염물질을 산화제로 산화시키는데 요구되는 산소의 양을 의미함

14)총인(Total Phosphorus): 하천, 호소 등의 부영양화를 나타내는 지표의 하나로 물속에 포함된 인의 총합

마스터플랜 대비 집행실적을 살펴보면, [표 8]과 같이 준설은 1.12억 m<sup>3</sup>, 생태하천은 71km, 자전거길은 498km 감소하였으나 제방보강은 164km 증가하였다. 사업비의 경우 사업물량 감소 및 낙찰차액 등으로 준설 2.69조 원, 생태하천 1.38조 원 등 5.4조 원이 감소했으나 보상비가 1.17조 원 증가하는 등으로 전체 사업비는 계획 대비 8,358억 원 증가한 23조 675억 원이 집행되었다.

[표 8] 마스터플랜 대비 집행 내역

| 구분        |                       | 사업물량  |       |       | 사업비(억 원) |         |         |
|-----------|-----------------------|-------|-------|-------|----------|---------|---------|
|           |                       | 계획    | 집행    | 차이    | 계획       | 집행      | 차이      |
| 합계        |                       | -     | -     | -     | 222,317  | 230,675 | 8,358   |
| 구 국토해양부   | 소계                    | -     | -     | -     | 154,305  | 154,305 | 0       |
|           | 준설(억 m <sup>3</sup> ) | 5.71  | 4.59  | -1.12 | 51,864   | 24,877  | -26,987 |
|           | 보(개)                  | 16    | 16    | 0     | 15,201   | 13,627  | -1,574  |
|           | 생태하천(km)              | 929   | 858   | -71   | 31,143   | 17,319  | -13,824 |
|           | 제방보강(km)              | 620   | 784   | 164   | 16,481   | 13,934  | -2,547  |
|           | 신규댐(개)                | 3     | 3     | 0     | 12,056   | 6,414   | -5,642  |
|           | 조절지 등(개)              | 6     | 5     | -1    | 6,106    | 2,498   | -3,608  |
|           | 하구둑(식)                | 1     | 1     | 0     | 2,400    | 2,428   | 28      |
|           | 자전거길(km)              | 1,728 | 1,230 | -498  | 1,943    | 2,495   | 552     |
|           | 기타                    | 0     | 0     | 0     | 17,111   | 70,713  | 53,602  |
| 구 농림수산식품부 | 소계                    | -     | -     | -     | 29,175   | 29,265  | 90      |
|           | 저수지(개)                | 96    | 93    | -3    | 22,986   | 22,911  | -75     |
|           | 하구둑(식)                | 1     | 1     | 0     | 6,189    | 6,354   | 165     |
| 환경부       | 수질대책(식)               | 1     | 1     | 0     | 38,837   | 47,105  | 8,268   |

주: 1. 계획은 2009. 6. 8. 발표한 「4대강 살리기 마스터플랜」 및 2013년 7월 시행한 「4대강 살리기 사업 설계·시공 일괄입찰 등 주요 계약 집행실태」 기준  
 2. 집행은 구 국토해양부·환경부·구 농림수산식품부 자료 재구성  
 3. 기타 집행액은 보상비 32,353억 원, 양배수장 등 시설비 16,419억 원, 준설토처리비 13,895억 원, 설계·감리비 등 6,135억 원, 연구개발비 등 1,912억 원임  
 자료: 구 국토해양부·환경부·구 농림수산식품부 자료 재구성

### III

---

## 감사결과

1. 감사결과 총괄
2. 사업결정 분야
3. 사업추진 절차 분야
4. 사업집행 분야

# 1. 감사결과 총괄

## 1. 개관

감사원은 그간 많은 논란이 있었던 4대강 사업을 완공 후 5년이 지난 현 시점에서 종합적으로 살펴 더 이상 논란이 없도록 하기 위해 이번 감사를 수행하였다.

이를 위해 이번 감사는 크게 4대강 사업 결정-사업 추진절차-사업 집행 등 3개 분야로 나누어 점검하였다. 특히, 4대강 사업이 어떻게 시작되었고 어떤 논의를 거쳐 사업계획이 결정되었으며, 그 과정에서 당시 대통령 및 대통령실, 관계부처의 장·차관이 어떤 역할을 했는지 등 정부 내 의사 결정과 업무 추진 경위를 소상히 파악하는 데 감사역량을 집중하였고, 밝혀진 사실을 감사보고서에 있는 그대로 담았다.

감사결과, 사업 결정과 사업추진 절차, 사업비 관리 등 집행 단계에서 주요 사안의 보고 누락, 법령이나 규정 위반 등 일부 비위행위가 발견되었다. 그러나 4대강 사업의 결정이나 집행과정에서 확인된 일부 비위행위는 이미 징계시효가 지난 데다 당시 의사결정을 하였던 장·차관과 국장 등 고위직은 모두 퇴직하여 처분요구를 하고자 하여도 실효성 있는 수단이 없었다. 반면, 당시 실무자들은 일부 현직에 있었으나 개인 비리가 아닌 조직 차원의 문제였고 상부의 지시에 따른데 불과한 점 등을 종합적으로 고려한 결과 관련자에게 별도의 책임을 묻기보다는 유사한 문제의 재발 방지를 위해 해당 기관에 주의를 촉구하거나 통보하였다.

## 2. 주요 감사결과 요약<sup>15)</sup>

### (1) 사업결정 분야

사업결정 분야에서는 2008년 6월 대운하 사업 중단 선언 후 4대강 사업이 시작되고 구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다)는 준설·보 설치 계획 등을, 환경부는 수질개선대책을 마련하는 등 마스터플랜을 수립하는 과정을 점검하였다

#### 가. 4대강 사업의 시작과 마스터플랜 수립과정

2008년 6월 대운하 사업 중단이 선언되자, 국토부도 관련 사업을 모두 중단하였다. 그런데 2개월이 지난 8월 말경 국토부장관은 대통령으로부터 하천정비 사업을 추진해 보자는 유선 지시를 받았고, 이로써 4대강 사업이 시작되었다.

국토부는 2008년 11~12월 4대강 종합정비 방안(사업비 13.9조 원)을 마련하여 대통령에게 두 차례 보고하였는데, 퇴적구간 준설 등으로 홍수를 방지하고 수위 유지형 보를 4개 설치하는 등으로 하천공간 이용을 극대화한다는 내용이었다. 대통령은 보고를 받고 장래 물부족에 대한 대응 차원에서 준설과 보 설치로 수자원을 확보하고 수심은 5~6m로 하도록 지시하였다. 국토부는 위 지시를 반영하여 2008. 12. 15. 4대강 살리기 프로젝트를 발표하였으나, 수심에 대해서는 향후 마스터플랜(4대강 종합정비 기본계획) 수립 시 검토·협의하기로 하였다.

이후 국토부는 2009년 2월 당시 쟁점사항이었던 준설과 보 규모에 대해 홍수 방어, 유람선 운항 등을 고려하면 수심 3m 내외를 확보할 필요가 있다고 검토하였다. 그리고 준설과 보 설치만으로는 수자원 확보의 근본 대안이 안 된다고 검토하여

---

15) 이 부분은 주요 감사결과를 요약한 것으로 자세한 내용은 각 분야별 감사결과(33~315쪽) 참조

국토부장관에게 보고하였으나 장관은 “어떻게 이렇게 대통령에게 보고하느냐”고 하여 대통령에게 보고하지 못했고, 그 외 수자원 확보지역(본류)과 물 부족지역(지류 및 산간·해안 지역)이 불일치하여 용수공급을 위한 별도의 시설이 필요하다는 검토내용 등도 대통령에게 보고하지 않았다.

그 즈음 국토부는 낙동강 최소수심을 6m 수준으로 해야 홍수방어와 물 부족 대처가 가능하다는 주장이 있어 검토하였다. 이에 대해 대운하 추진으로 생각될 수 있고 과잉투자 논란이 우려되며, 국토부가 계획한 최소수심 2.5~3m 수준으로도 홍수방어와 물 부족 대처에 충분하다는 검토결과를 대통령에게 보고하였다. 그러나 국토부가 대통령에게 보고할 때마다 대통령의 지시(3~4m → 4~5m)로 수심은 더 깊어졌다. 그리고 마스터플랜 중간발표를 앞둔 4월 중순 국토부는 대통령실로부터 낙동강의 최소수심을 6m로 확보하라는 대통령의 지시를 전달받았다.

그러자 국토부는 위 지시내용이 적정한지 기술적인 분석을 하지 않은 채 낙동강은 최소수심 4~6m, 그 외의 강은 2.5~3m까지 준설하고, 보를 16개 설치하여 4대강에 7.6억 톤의 수자원을 확보하는 계획<sup>16)</sup>을 마련하여 같은 해 4월 대통령에게 보고·수락 받았고, 같은 내용으로 마스터플랜을 최종 확정·발표하였다.

이번 감사에서 대통령으로부터 왜 그러한 지시를 하였는지 직접 듣고자 하였으나 대통령이 감사원 질문서 수령 자체를 거부함에 따라 답변을 듣지는 못하였다.

#### **나. 수질개선대책의 수립과정**

환경부는 2009년 1월부터 4대강 사업의 수질개선대책을 담당하게 되었고, 하

---

16) 4대강 사업 완료 후 실제로는 7.2억 톤의 수자원 확보

천의 'BOD 기준 좋은 물(Ⅱ급수) 비율'을 높이고 총인처리시설 등의 환경기초시설을 확충하는 대책을 마련하여 마스터플랜에 반영하였다.

마스터플랜 수립 당시 법령으로는 하천은 BOD 등으로, 호소(湖沼)는 COD·총인·클로로필-a(조류농도) 등의 지표로 생활환경기준을 정하고 있었다. 그러나 환경부는 이미 2007년부터 하천에서 BOD는 좋아지고 있으나 COD와 총인 농도가 증가하고 있어 BOD 중심의 수질대책으로는 한계가 있다는 사실을 알고 있었고, 이에 따라 2009년 3월 하천의 생활환경기준에 COD와 총인을 추가하기로 장관결재(관련 시행령은 7월 개정) 받은바 있었다. 뿐만 아니라 4대강 사업으로 보를 설치하면 하천의 호소화와 조류발생 등의 수질오염을 우려하였고 이를 대통령실에 보고하기도 하였다.

그런데도 환경부는 4대강 사업의 수질개선 목표를 정하면서 하천은 이전부터 BOD로 관리해 왔다는 이유로 BOD로만 정하였다.

이후 환경부는 2009년 5월 국립환경과학원을 통해 수질예측을 하면서 마스터플랜 상 수질개선대책을 시행하더라도 BOD나 총인농도는 좋아지나 16개 보 구간 중 일부(9개)에서는 여전히 조류농도가 증가할 것이라는 사실을 알게 되었다. 그러나 같은 해 5. 22.과 7. 2. 각각 대통령실과 대통령에게는 4대강 모든 수역에서 수질이 개선(BOD 기준)된다고 보고하였다.

그후로도 환경부는 같은 해 9. 17.과 12. 18. 국립환경과학원으로부터 16개 보 중 9개 보에서 조류농도가 증가할 것이라고 보고받았으나, 환경부 차원에서 추가로 마련할 수 있는 대책이 없었다거나 환경부가 4대강 사업을 주도하지도 못하는 상황

에서 조류문제를 보고해도 대통령이 의욕적으로 추진하는 4대강 사업방향을 바꾸지 못했을 것이라는 등의 사유로 이러한 예측결과를 공론화하거나 추가대책을 검토하지 않고 당초 마스터플랜에서 계획한 사업만 지속 추진하였다.

#### **다. 한국수자원공사를 통한 재원조달 방식의 적정성**

국토부는 2009년도에 4대강 사업의 재원조달 방안을 마련하면서 2008년 금융위기로 당초 「4대강 살리기 프로젝트」(2008. 12. 15.)에서 검토했던 민자유치 등(2.3조 원)이 어려워지자 한국수자원공사를 참여(2.8조 원)시키기로 하였다. 그런데 기획재정부는 2010년도 예산을 편성하면서 4대강 사업으로 인해 단기간 집중되는 재정부담을 완화하고 국가채무 증가를 막기 위해 국토부 사업비 15.4조 원 중 8조 원을 국가사업이 아닌 한국수자원공사의 자체사업으로 수행하는 방식으로 하도록 요청하였다. 이후 국토부는 위 8조 원 중 4.1조 원의 사업을 지방국토관리청에 위탁 하도록 한국수자원공사에 요청하여 직접 시행하였다.

한국수자원공사는 당초 자체사업 투자방식에 반대하였으나 이후 정부 결정을 따르기로 하면서 투자원금 보장을 요구하였다. 위 요구에 대해 정부는 재정지원을 하겠다고 하면서도 지원규모·시기·방법 등을 명확히 하지 않은 채 사업을 추진하도록 하였다. 정부는 4대강 사업이 완료된 2015년 한국수자원공사가 8조 원을 투자한 데 따른 금융비용은 전액 지원하되, 투자원금은 30%(2.4조 원)만 지원하기로 결정하여 결국 한국수자원공사는 4조 원을 손실 처리하였다.

이에 대하여 국토교통부장관에게 앞으로 국책사업을 추진할 때는 사업 초기부터 사업목적은 명확히 설정하고, 이를 달성하기 위한 수단의 사업효과와 타당성을 철저히 검증하며 사업결정 과정에서 검토결과가 충분히 논의되도록 하여 국책사업에 대한 책임성과 사업의 효율성을 제고할 수 있도록 하고, 환경부장관에게는 사업추진에 따른 환경변화를 고려한 합리적인 사업목표와 대책을 수립하고, 국민생활과 관련이 높은 환경영향에 대해서는 투명하고 충분한 논의를 거쳐 개선 대책을 마련하도록 하였으며, 기획재정부장관에게는 공기업으로 하여금 국책사업에 참여하도록 하는 경우 그 법적 근거·범위 및 재원분담 등에 대한 명확한 기준과 절차를 마련하도록 통보하였다.

## (2) 사업추진 절차 분야

국토부는 2008년 12월 당초 4대강 사업에 대해 2009년 6월 마스터플랜을 확정짓고 12월까지 환경영향평가 등을 거쳐 2010년 1월 착공, 2012년까지 완공하기로 계획하였다. 그러나 같은 해 12. 6. 대통령이 사업을 1년 앞당겨 2011년까지 준공하라는 지시를 하자, 국토부는 착공일정을 2009년 9~10월로 당겼다. 이에 따라 국토부는 2009년 1월 하천공사를 하기 위한 법정계획인 하천기본계획을 마스터플랜 수립일정과 같은 2009년 5월까지 모두 수립하기로 계획하였다. 같은 이유로 환경부는 환경영향평가 기간 단축을, 기획재정부는 예비타당성조사 면제를 검토하기로 하였다. 이에 따라 사업추진 절차 분야에서는 국토부의 하천기본계획 수립의 적정성, 환경부의 환경영향평가의 적정성, 기획재정부의 예비타당성조사의 적정성 등을 점검하였다.

### 가. 하천기본계획 등 법정계획 수립의 적정성

국토부는 2009년 4월 마스터플랜을 중간발표, 6월 확정·발표하였고, 각 지방국토관리청은 위 중간발표 후 4대강 사업 자료를 건네받아 소관 각 강별 하천기본계획에 반영하였으며 2009년 7월 모두 수립·고시하였다(금강 상류는 12월). 각 지방국토관리청은 하천기본계획을 수립하면서 4대강 사업을 신속히 추진한다거나 시간이 부족하다는 등의 사유로 하천법 시행령에 따른 ‘하천수 이용현황’ 등에 대한 분석을 일부 누락하였고 하천기본계획 수립지침에 의한 치수경제성 분석을 하면서도 하천공사의 대부분을 차지하는 하도준설은 제외하고 제방에 대해서만 실시하였다.

### 나. 환경영향평가의 적정성

환경부는 2008년 12월 4대강 사업일정이 앞당겨짐에 따라 사전환경성검토와 환경영향평가 기간(통상 15개월)을 단축하는 방안을 검토하였고, 같은 해 12월 말 업무보고 시에도 환경영향평가 기간 단축이 필요하다는 대통령 지시를 받음에 따라 착공 후 보완 등의 조건부협의를 활성화하여 사업착공 일정에 맞추어 환경영향평가를 협의완료하기로 하였다.

그 후 2009년 4~6월 사전환경성검토서 협의 과정에서는 준설지양, 정비구간 축소, 원형 보전 등의 문구를 협의의견에서 배제하도록 각 지방환경청에 시달하였고, 같은 해 7~11월 환경영향평가서 검토과정에서는 착공일정에 맞추어 환경영향평가 추진일정을 관리하고 작성수준을 낮추도록 하는 등 환경영향평가서 작성 과정에도 적극 관여하였다. 그리고 각 지방환경청은 지방국토관리청으로부터 제출받은

환경영향평가서에 당시 쟁점이었던 ‘보 구간의 조류농도 예측’ 등이 누락되고, ‘수질 개선을 위한 가동보 운영 방안’이 제대로 보완되지 않았는데도 2009년 11월 초 협의 완료해 주었다.

그 과정에서 환경부와 각 지방환경청은 환경영향평가법 상 의무 검토기관인 한국환경정책·평가연구원으로부터 검토의견을 사전에 입수하여 ‘수질예측결과 없어 검토 못함’, ‘조류농도 예측 필요’ 등 보완하기 어렵거나 부정적인 의견을 삭제하도록 하고, 수질예측결과가 나중에 제출되었는데도 협의기간을 지키기 위해 위 연구원에 검토를 의뢰하지 않았다.

#### **다. 예비타당성조사의 적정성**

기획재정부는 2008년 11월부터 국가 정책적으로 추진이 결정된 사업 등에 대하여 예비타당성조사를 면제하는 방향으로 국가재정법 시행령 개정을 추진하고 있었다. 그런데 2008년 12월 말 위 국가재정법 시행령 개정안을 장관에게 보고한 직후 ‘재해예방 사업’도 면제대상으로 추가(그 전에는 복구사업만 면제대상이었음)하였고 2009년 1월 입법예고를 거쳐 3월 개정하였다. 그리고 2009년 6월 개정된 시행령에 따라 4대강 사업내용 중 준설·보 건설 등의 사업(10.8조여 원)에 대해 재해예방 사업이라는 이유로 예비타당성조사를 일괄 면제하는 등으로 전체 사업비 22.2조여 원의 11.8%인 2.6조여 원의 사업에 대해서만 예비타당성조사를 실시하였는데 이러한 과정이 시행령 개정 후 그에 따라 추진한 것이므로 위법하다고 하기는 어렵다.

다만, 국가재정법 시행령 개정 전에 4대강 선도사업을 재해예방 사업으로 보아

예비타당성조사를 면제해 주었고, 생태하천조성사업 중 500억 원 이상(공구 단위)인 사업은 예비타당성조사 대상인데도 21개 공구 가운데 10개 공구에 대해 공구의 하위 단위인 지구별 사업비 기준으로 대상 여부를 판정하여 500억 원 미만이라는 사유로 조사대상에서 부당하게 제외한 사례가 있었다.

이에 대하여 국토교통부·환경부·기획재정부장관에게 앞으로 정당한 사유 없이 관계법령이나 규정을 위배하여 각각 하천기본계획을 수립하거나 환경영향평가 검토 업무를 수행하고, 예비타당성조사 업무를 소홀히 하는 일이 없도록 주의를 촉구하였다.

### (3) 사업집행 분야

사업집행 분야에서는 4대강 사업비 관리와 집행, 보 등 주요 시설물의 안전성과 양수장·어도 등 설치 및 유지관리의 적정성 등을 점검하였다.

#### 가. 사업비 관리 및 집행의 적정성

국토부는 4대강 사업 중 소관 예산 15.4조 원(한국수자원공사 예산 8조 원 포함)을 관리·집행하면서 2010년 8월 낙찰차액·사업물량 감소 등으로 4,544억 원의 집행잔액이 발생할 것으로 예상하고도, 총사업비관리지침 규정대로 감액 조정하지 않고 유보액으로 관리하면서 지방자치단체의 건의사업 등에 집행하였다. 감사기간 중 사업착공 이후 지방자치단체 건의 등으로 추가된 사업 639건을 점검한 결과 188건이 위 지침에 따른 설계변경 허용 요건에 해당하지 않았다.

## 나. 시설물 안정성 및 유지관리의 적정성

주요 시설물의 안전성과 관련해서는 기존 감사 등에서 지적된 보의 감세공 내구성 등이 적절하게 보완되었는지를 점검한 결과, 기 지적사항을 보완하였거나 보완 중에 있어 안전성을 저해할 시급한 문제는 발견되지 않았다. 다만 금강 백제보의 바닥보호공은 적절한 조치가 이루어지지 않아 보완시공토록 조치하였다.

양수장과 어도의 경우, 4대강 사업 추진 시 보에 설치된 수문을 개방할 경우(수위 저하)에 대한 고려 없이 양수장·어도를 설계·시공하여 수문을 개방하면 양수가 어렵거나 어도 기능이 상실되는 문제가 있었다. 또한, 체육시설·광장 등의 친수시설은 친수지구에만 도입하기로 하고도 자연생태·학습공간을 조성하게 되어 있는 보전·복원지구에도 설치하였고, 2017년부터 시설 이용도가 낮고 예산이 부족하다는 사유로 전체의 60.6%를 유지관리 대상에서 제외하였다.

이에 대하여 국토교통부장관에게 앞으로 예산을 과다 요구하거나 필요성이 검토되지 않은 사업에 예산을 집행하는 일이 없도록 하고, 양수장·어도 및 친수공간 등 국가하천 관리업무를 철저히 하도록 주의를 촉구하였다.

## 2. 사업결정 분야

**[1] 4대강 살리기 마스터플랜 수립과정의 적정성**

**[2] 수질개선대책 수립과정의 적정성**

**[3] 한국수자원공사를 통한 자원조달 방식의 적정성**

## [1] 4대강 살리기 마스터플랜 수립과정의 적정성

---

요약

가. 실태

나. 점검결과

- (1) 대통령의 하천정비사업 착수 지시(2008년 1~8월)
  - (2) 4대강 살리기 프로젝트 발표 경위(2008년 9~12월)
  - (3) 준설·보 설치 등 쟁점사항 보고(2009년 1~2월)
  - (4) 최소수심 4~5m 확보 지시 경위(2009년 2월)
  - (5) 최소수심 6m 확보 지시 경위(2009년 4월)
-

## [1] 4대강 살리기 마스터플랜 수립과정의 적정성

감사원은 언론·국회 등에서 4대강 사업에 담합이 있었다는 의혹을 지속 제기함에 따라 2013년 1월 「4대강 살리기 사업 설계·시공 일괄입찰 등 주요 계약 집행실태」 감사에 착수하였다. 그리고 감사과정에서 입찰담합의 원인을 조사하던 중 4대강 사업 추진현황과 관련된 구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다) 내부분건을 확보하게 되었다. 해당 문건과 관련자 조사를 통해 4대강 사업이 대외적으로 발표하였던 이상기후 대비 뿐 아니라 향후 운하 추진에 지장이 없도록 계획되었고, 그 결과 홍수 대비 및 수자원 확보 목표에 비해 과도한 준설과 유지관리계획이 수립되었으며 당시 운하를 준비하던 민자컨소시엄이 지분율과 공구를 분할하는 등 담합의 창구가 되었던 사실을 확인하였다.

그러나 이번 감사에서는 4대강 사업이 어떻게 시작되었고 어떤 지시와 검토 과정을 거쳐 사업내용이 바뀌었는지, 그 과정에서 정부 내 의사결정은 어떻게 이루어졌는지 등을 「4대강 살리기 마스터플랜」의 수립과정을 통해 소상히 밝히고자 하였다. 「4대강 살리기 마스터플랜」은 통상의 사업구상 수준을 넘어 4대강 사업의 세부계획까지 총망라되어 있고 그러한 내용들은 당시 대통령에게 보고·수락받은 후 확정되었기 때문에 후술할 법정계획·환경영향평가 등의 사업추진 절차에서도 「4대강 살리기 마스터플랜」의 내용을 조정·변경하지 못한 채 그대로 반영 또는 협의하였다.

대운하 중단 1년 후 발표된 「4대강 살리기 마스터플랜」은 다음과 같이 수립되었다.

### ① 대운하 중단 선언 후 대통령이 4대강 사업 추진 지시(2008년 1~8월말)

2008년 6월 대통령이 대운하 중단을 선언한 지 2개월 후인 8월 말경, 당시 국토부장관은 하천정비사업을 추진해 보자는 대통령의 유선 지시를 받아 4대강 사업에 착수하였다.

### ② ‘준설·보 설치 등’을 반영한 4대강 살리기 프로젝트 마련 지시(2008년 9~12월)

국토부가 처음 마련한 ‘4대강 종합정비 방안’(사업비 13.9조 원)은 제방·댐 건설 등

홍수방지, 친수공원·자전거도로 등 하천공간 정비 등의 내용으로 구성되어 2009년 11~12월 대통령에게 보고되었다. 보고를 받은 대통령은 “이상기후에 따른 홍수·가뭄 대비, 준설·보 설치로 수자원 확보, 가장 깊은 곳의 수심이 5~6m가 되게 굴착” 등의 내용을 반영하여 사업계획을 재작성하도록 지시하였다.

### ③ 최소수심을 3~4m, 4~5m까지 확대하도록 지시(2008년 12월~2009년 2월)

국토부(기획단)는 대통령 지시를 검토한 결과, 준설·보 설치가 수자원을 확보하는 근본 대안이 안 된다고 장관에게 보고하였으나 장관은 그런 내용을 대통령에게 어떻게 보고하느냐고 하였다. 그러자 2009. 2. 16. 최소수심이 2.5~3m가 되게 준설하고 보를 6개 설치하는 국토부 안을 마련하였고, 그 정도면 홍수예방·물 부족 대처에 충분하다고 대통령에게 보고하였다. 또한, 대통령이 운하에 관심이 많다고 생각하여 국토부 안에 3~4m만 추가 준설하면 기술·경제적 어려움 없이 운하가 가능하므로 일단 국토부 안으로 추진하고 향후 여건이 조성되면 별도사업으로 운하를 추진함이 바람직하다고 건의하였다. 이에 대해 대통령은 보고받은 당일 최소수심 3~4m 확보를 지시했다가 다음 날 국토부장관에게 전화하여 4~5m를 확보하도록 지시하였다.

### ④ 낙동강 물그릇을 8억 톤까지 키우고 최소수심을 6m까지 확대 지시(2009년 2~6월)

국토부(기획단)는 대통령 지시대로 5m로 준설을 하면 운하로 의심받을 것을 우려하여 2009. 4. 8. 낙동강 하류의 최소수심을 4m로 준설(상류 4m 준설은 경제성 부족)하고 수자원을 4.9억 톤 확보하는 계획을 대통령에게 보고하였으나 이번에는 수자원을 적어도 8억 톤 확보하라는 지시를 받았다. 그리고 4월 중순경 대통령실을 통해 낙동강의 최소수심을 6m 확보하라는 대통령의 지시를, 4. 17.에는 “통치 차원에서 향후 부족한 물 확보 필요 인식, 물그릇을 8억 톤으로 늘려야 함” 등의 협조 당부사항을 전달받았다. 이후 국토부(기획단이 개편된 추진본부)는 4. 24. 낙동강 하류구간은 최소수심 6m, 상류구간은 4m로 준설하고 수자원은 7.6억 톤을 확보하는 계획을 대통령에게 보고하여 수락을 받았고, 2009. 6. 8. ‘4대강 살리기 마스터플랜’을 확정·발표하였다.

## 가. 실태

4대강 사업은 2008. 12. 15. '4대강 살리기 프로젝트'를 통해 공식화되었고 2009. 6. 8. 마스터플랜을 확정·발표하면서 본격 추진되었다. 4대강 사업은 이상 기후에 대비하여 홍수·가뭄 등 물 문제를 해결하고 하천생태계를 복원하는 것 등을 목표로 강 바닥을 준설하고 보를 건설하여 홍수 피해를 막고 수자원을 확보하는 이수·치수(利水·治水) 정책을 근간으로 하는 하천정비사업이었다.

기존에도 하천의 퇴적토를 준설하고 수위유지 목적으로 소형수중보(한강 잠실보 등)를 건설한 사례가 없지는 않았다. 그러나 낙동강과 같이 최소수심이 4~6m가 되도록 준설하고 중대형 다목적 보를 16개<sup>17)</sup> 건설한 것은 이수·치수 정책 추진을 위한 수단으로는 전례가 없는 일이었다.

이런 관점에서 4대강 사업 전·후의 이수·치수 정책이 어떻게 변화되었는지 파악하기 위해 기존 정책의 변화과정을 살펴보았다.

### (1) 4대강 살리기 사업 전·후의 홍수 예방 및 수자원 확보 정책

우리나라는 1971년 「하천정비기본계획」을 최초 수립하여 홍수를 막기 위해 강에 제방을 쌓는 하도(河道) 중심의 치수(治水)정책을 운영하였다. 그러나 하도에 제방을 쌓아 홍수량을 하류로 내려보내는 경우 당해 하천의 홍수량 방어에는 도움이 되나 하류부에는 오히려 유량이 증가하여 홍수 피해를 가중시키는 부작용이 우려되었다.

이같이 제방을 위주로 하는 홍수방어대책의 한계와 문제점을 극복하기 위하여

---

17) 낙동강 8개, 금강 3개, 영산강 2개, 한강 3개 등 4대강 사업으로 중대형보 16개 설치

치수정책을 하도에서 유역(流域) 중심으로 전환할 필요성이 대두되었다. 여기서 유역 중심의 치수대책이란 제방뿐 아니라 유역 내 다목적댐 및 우수지 등 각종 홍수방어시설을 연계 운영하는 개념이다.

이를 구현하기 위해 2001. 1. 16. 10년 단위의 “하천유역 종합치수계획”을 수립하도록 「하천법」이 개정되었다. 개정된 「하천법」에 따라 하도는 기존에 계획된 홍수량을 분담하고, 장래 홍수량 증가분이나 이상 기후로 인한 영향은 강변저류지 등의 유역 시설물과 홍수 예·경보 시스템, 홍수보험 등 제도적 대책을 통해 대응하도록 4대강의 유역종합치수계획이 수립되었고, 이러한 정책방향은 현재까지도 유지되고 있다.

수자원의 효율적 개발·이용 등을 위한 이수(利水)정책도 1971년에 도입되었다. 수자원의 확보 수단으로 1980년대까지는 소양강댐(1973년), 충주댐(1985년) 등 대규모 다목적댐을 주로 건설하였고 1990년대 이후로는 부안댐(1996년), 밀양댐(2001년) 등 소규모 댐을 건설하는 등 30여 년간은 댐을 건설하는 정책을 유지하였다. 그러나 환경훼손에 대한 우려 등으로 신규 댐의 건설이 어려워지자 2006년 이후 농업용 저수지, 지하수 개발 등으로 수원(水源)을 다각화하는 방향으로 이수정책이 변화되었다. 아울러, 2008. 4. 3.에는 ‘기후변화에 따른 국가의 물 확보 방안’을 「수자원장기종합계획」에 포함하여 수립하도록 「하천법 시행령」이 개정되었다.

## (2) 4대강 살리기 마스터플랜의 홍수 예방 및 수자원 확보 정책

구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다)는 2008년 말 4대강 사업을 처음 구상할 때

는 기존의 하천정비사업과 같이 4대강의 유역종합치수계획에 근거하여 홍수의 근원적 방지, 하천공간 정비 등을 사업목표로 했고 제방 보강, 퇴적토 준설, 댐·홍수 조절지 건설 등을 내용으로 사업계획을 검토하였다.

그러나 위 최초 사업계획은 대통령 보고 및 지시 과정에서 낙동강의 최소수심이 2.5~3m → 4m → 4~6m로 3차례 크게 변경되어 2009. 6. 8. 마스터플랜으로 확정·발표되었다.

국토부가 최초 구상했던 ‘4대강 종합정비 방안’이 최종적으로 마스터플랜으로 변경된 개략적인 경위는 다음과 같다.

#### **【 4대강 살리기 마스터플랜 수립 경위 】**

- 2008. 6. 19. : 대통령, 대운하 사업 중단 선언
- 2008. 8월 말 : 국토부, 대통령 지시로 국가하천정비사업 추진방안 검토 착수
- 2008. 10. 21. : “국가하천 종합정비사업”이 100대 국정과제(“35. 녹색한반도를 만들겠습니다”)의 세부실천과제로 채택
- 2008. 11. 29. : 국토부, ‘4대강 종합정비 방안’을 대통령에게 보고
  - \* 기존 유역종합치수계획에 따라 퇴적구간을 2.2억 m<sup>3</sup> 준설(수심 2m 수준), 총사업비 13.9조 원 규모로 계획하여 보고
- 2008. 12. 2. : 국가균형발전위원회, ‘4대강 종합정비 방안’을 대통령에게 사전보고
- 2008. 12. 12. : 국토부, 한국건설기술연구원과 4대강 기본계획 수립용역 계약 체결
- 2008. 12. 15. : 국가균형발전위원회, 「4대강 살리기 프로젝트」 발표
- 2009. 2. 5. : 국토부, ‘4대강 살리기 기획단’ 발족

- 2009. 2월 : 국토부 · 대통령실 · ▽▽컨소시엄, 준설 규모 등 사업추진방안 협의
- 2009. 2. 16. : 국토부, 「4대강 살리기 추진현황」을 대통령에게 보고
  - \* 국토부 안(최소수심 2.5~3m)과 대운하 안<sup>18)</sup>(최소수심 6.1m)을 비교하면서 우선 국토부 안으로 추진하고 향후 여건이 조성되면 별도사업으로 운하를 추진함이 바람직하다고 보고
- 2009. 4. 8. : 국토부, 「4대강 살리기 추진현황」을 대통령에게 보고
  - \* 낙동강 하류(하구~구미)의 최소수심을 4m(다른 강은 이전 보고내용과 같은 2.5~3m 수준)로 준설하고, 보를 설치(13개)하여 4대강 하도에 수자원 4.9억 톤을 확보하겠다고 보고
- 2009. 4. 17. : 국토부, ‘4대강 살리기 추진본부’ 발족
- 2009. 4. 27. : 국토부, 「4대강 살리기 마스터플랜」 중간보고 발표
  - \* 낙동강 최소수심을 하류(하구~구미)는 6m, 상류(구미~상주)는 4m, 그 외의 강은 2.5~3m로 준설하고, 보를 설치(16개)하여 4대강 하도에 수자원 7.6억 톤을 확보하겠다고 보고
- 2009. 6. 8. : 국토부, 「4대강 살리기 마스터플랜」 확정

국토부가 2008. 11. 29. 대통령에게 보고한 최초안과 2009. 6. 8. 발표한 마스터플랜을 비교해 보면 [표 9]와 같이 준설량은 당초 2.2억 m<sup>3</sup>에서 5.7억 m<sup>3</sup>로 늘었고, 최소수심은 퇴적구간만 준설하기로 했다가 낙동강 4~6m, 한강 3m, 금강·영산강 2.5m로 깊어졌다. 하도 내 수자원 확보도 당초 계획에는 없었으나 8억 톤(댐·저수지 포함 시 13억 톤)을 확보하기로 했고 이를 위해 보의 규모·개수가 소형 수중보 4개에서 중대형보 16개로 늘었고, 사업비도 13.9조 원에서 18.3조 원(수질개선사업비 포함 시 22.2조 원)으로 증가하였다.

---

18) 민자로 대운하 사업 추진을 검토했던 ▽▽컨소시엄 등의 사업계획으로 자세한 내용은 해당 부분에서 후술함

[표 9] 4대강 사업계획안의 변경 과정

| 구분                       |      | 「4대강 종합<br>정비 방안」 <sup>1)</sup><br>(’08. 11. 29.) | 「4대강 살리기<br>프로젝트」<br>(’08. 12. 15.) | 「4대강 살리기<br>추진현황 보고」 <sup>2)</sup><br>(’09. 2. 16.) | 「4대강 살리기<br>추진현황 보고」<br>(’09. 4. 8.) | 4대강 살리기<br>마스터플랜<br>(’09. 6. 8.)  |
|--------------------------|------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 준설규모<br>(최소수심)           | 낙동강  | 퇴적구간  | 퇴적구간                                | 하구~구미 2.5~3m  | 하구~구미 4m                             | 하구~구미 6m<br>구미~상주 4m              |
|                          | 금강 등 |   |                                     | -   | 금강·영산강<br>2.5m<br>한강 3m              | 금강·영산강<br>2.5m<br>한강 3m           |
| 준설량<br>(m <sup>3</sup> ) | 낙동강  | 1.5억  | 1.5억                                | -   | 2.1억                                 | 4.4억                              |
|                          | 전체   | 2.2억  | 2.2억                                | -   | 3.3억                                 | 5.7억                              |
| 하도 내<br>수자원 확보량<br>(톤)   | 낙동강  | -   | -                                   | 3.2억  | 3.9억                                 | 6.7억                              |
|                          | 전체   | -   | -                                   | -   | 4.9억                                 | 8.0억 <sup>3)</sup>                |
| 보 설치<br>(개소)             | 낙동강  | 소형 수중보 2  | 소형 수중보 2                            | 중형보 5   | 중형보 5                                | 중·대형보 8                           |
|                          | 전체   | 소형 수중보 4  | 소형 수중보 4                            | -   | 중형보 13                               | 중·대형보 16                          |
| 사업비<br>(조 원)             | 낙동강  | 7.6   | 7.6                                 | 8.0   | -                                    | 10.3                              |
|                          | 전체   | 13.9  | 13.9                                | -   | 17.0                                 | 18.3<br>(수질개선사업비<br>포함 시 22.2조 원) |

주: 1. 보고서에는 보 설치 개소가 명시되지 않았으나 낙동강에 소형 수중보 2개소 설치 등 4대강에 소형 수중보 총 4개소를 설치하는 것으로 계획

2. 낙동강 위주로 사업규모 등을 검토하여 다른 강에 대한 자료는 없음

3. 국토부는 2009년 4월 대통령에게는 7.6억 톤의 수자원을 확보하겠다고 보고·수락받았으나 2009. 6월 마스터플랜에서는 8억 톤의 수자원을 확보하겠다고 하였고, 실제 사업 후에는 7.2억 톤의 수자원을 확보

자료: 국토부 자료 재구성

## 나. 점검결과

### (1) 대운하 사업 중단 선언 후 대통령의 하천정비사업 착수 지시 경위 (2008년 1~8월)

대통령은 2008년 4월 대운하 반대여론이 높아지자, 치수·수질개선으로 사업을 재구성하자는 건의를 받았고, 6월 대운하 중단 선언 후 8월 말 국토부장관에게 하천정비사업 추진을 지시

국토부는 2008년 1월부터 대통령 당선자의 공약사항이었던 “다목적 한반도대운하 건설사업”을 추진하기 위해 한국수자원공사·한국건설기술연구원 등과 함께 ‘한반도대운하 검토반’을 구성·운영하였다.

그러던 중 2008. 4. 18. 한미 쇠고기 협상결과가 발표되면서 한반도대운하 사업에 대한 반대여론이 높아졌다. 이즈음인 4월경 구 대통령실(이하 “대통령실”이라 한다) 홍보기획비서관은 ‘국민여론이 좋지 않으니 대운하를 한번에 하지 말고, 치수·수질개선사업 차원에서 4대강 정비사업부터 추진하고 나머지에 대해서는 차후에 검토’하는 방안을 대통령에게 건의하였다. 그리고<sup>19)</sup> 2008. 5. 2. 위 홍보기획비서관은 국가경쟁력강화위원회(대운하팀)와 개최한 대운하 간담회에서 ‘한반도대운하를 완전히 새로운 관점인 맑은 물 공급, 치수 개선 등으로 사업구도 재구성(물류, 관광은 보너스이며, 연결부 시행 여부는 중요하지 않음) 검토 필요’ 등의 요청사항을 전달하는 등 한반도대운하 사업을 4대강 정비사업으로 변경하는 방안을 논의하였다.

■ 당시 대통령실 홍보기획비서관 AA : “총선이 있는 2008. 4. 9. 전후 대통령에게 ‘국민여론이 좋지 않으니 대운하를 한번에 하지 말고, 치수, 수질개선사업 차원에서 4대강 정비사업부터 추진하고 나머지에 대해서는 차후에 검토해보자 ...’고 보고”

19) 당시 홍보기획비서관은 대통령은 가부간의 대답은 없었다고 하고, 이는 통상 승낙의 의미였기에 2008. 4. 29. <<방송과의 인터뷰에서 같은 취지의 발언을 하였다고 함

이후 대통령은 2008. 6. 19. 특별 기자회견에서 “대운하 사업도 국민이 반대한다면 추진하지 않겠습니다.”라고 대운하 사업 중단을 발표하였다. 국토부도 한국건설기술연구원에 발주하였던 “친환경적 친문화적 물길잇기 기본계획 및 5대강 유역물관리종합대책 수립을 위한 연구” 용역<sup>20)</sup>을 2008. 7. 15. 타절하는 등 그간 검토·추진해오던 한반도대운하 관련 사업을 중단하였다.

그런데 국토부장관은 2008년 8월 말경<sup>21)</sup>(날짜 모름) 대통령으로부터 하천정비 사업을 추진해 보자는 유선 지시를 받았고, 담당국장(수자원정책관)을 대통령실(국정기획수석비서관실)에 보내 행정관들과 사업규모를 협의하도록 하는 등<sup>22)</sup> 국가하천 종합정비사업에 착수하였다.

■ 당시 국토부장관 Y : “대통령이 '08년 9월 초경 위와 같은 유선 지시를 하여 제가 AD 국장(대통령실 선임행정관)에게 AE 국장(국토부 수자원정책관)을 보내 상의하도록 ... 그 이후 본격적으로 관련 사업이 진행되게 된 것으로 기억”

대통령이 하천정비사업을 추진해보자고 지시한 배경에 대해서 국토부장관은 ‘대통령이 경제위기 등에 대한 이야기를 했던 것 같다’고 하나 정확한 내용은 기억나지 않는다고 하였고, 앞서 4월경 대통령에게 4대강 정비사업을 건의한 홍보기획비서관은 2008년 6월 퇴직함에 따라 2008년 8월 말 대통령의 지시 배경을 확인할 수 있는 문서나 관련자의 진술은 확보하지 못하였다.

20) 계약일자 2008. 4. 17., 계약금액 2,940백만 원

21) Y 당시 국토부장관은 2008년 9월 초경 대통령으로부터 하천정비사업의 추진 지시를 받았다고 진술하였으나 2008. 8. 29. 자 국토부 메모보고(“국가하천 종합정비방안 수립 추진”)로 볼 때 대통령의 하천정비사업 추진 지시 날짜는 2008년 8월 말로 추정됨

22) 국토부는 2008. 8. 29. 총사업비 2조여 원(2009년 추가 소요 예산 2,300억 원) 규모의 국가하천 정비사업을 우선 추진하는 내용으로 대통령실과 협의하였고, 이때 대통령실은 보다 큰 규모의 예산이 소요되는 국가하천 정비사업을 마련하도록 국토부에 요청

(2) 2008년 12월 「4대강 살리기 프로젝트」 발표와 그 과정에서 대통령이 수자원 확보를 위한 준설·보 설치 등을 지시한 경위(2008년 9~12월)

대통령은 국토부의 홍수예방 위주 하천정비계획을 보고받고 ‘이상기후에 대비한 수자원 확보 차원에서 보를 만들고 수심 5~6m로 굴착’ 등을 지시

이후 국토부는 2008. 10. 8. 한국건설기술연구원 및 한강 등 4대강의 유역종합 치수계획·하천기본계획 수립에 참여 중이던 설계업체(◇◇주식회사, ♡♡주식회사, 주식회사 ♣♣, 주식회사 ⚡⚡ 등)로부터 인력을 지원받아 “4대강 종합정비 관련 TF” (단장 국토부 수자원정책관)를 구성하고 한강홍수통제소에 사무실을 마련하였다.

위 TF는 당시 수립 중이던 4대강의 유역종합치수계획에 반영되어 있던 사업 등을 토대로 준설 깊이 2m 내외, 총준설량 2억여 m<sup>3</sup> 등의 내용으로 사업(안)을 마련하여 2008. 10. 30. 대통령실(국정기획수석비서관실) 행정관들과 협의하였다.

■ 당시 국토부 수자원정책관 AE : “4대강 종합정비사업의 당초 추진방안은 각 강별 유역 종합치수계획에 있는 내용(제방보강, 강변저류지, 댐 및 홍수조절지 건설 등)에 ... 자전거도로, 농업용저수지 보강 등을 추가로 설치하는 내용이었음”

당시 위 협의에 참석한 TF 단장의 진술에 따르면 보고를 받은 행정관들은 보고서의 사업내용 및 기술적 사항에 대해서는 대체적으로 동의하면서 ‘4대강 유역 전 구간에 걸쳐 획기적으로 준설하라, 이 정도 수준으로는 대통령의 승낙을 받기 어려울 것이다’라는 의견과 함께 2008. 11. 4.까지 추진전략을 제출하라고 했으며, 11. 4. 추진전략을 보고하자 행정관들 중 한 명은 ‘대운하 도면에서 갑문과 터미널을 제외한 수준으로 사업을 추진하라’는 등의 의견을 전달했다고 한다. TF는 위와 같이

대통령실과 준설 규모 등을 협의하여 같은 해 11. 29. [표 10]과 같이 총사업비 13.9조 원 규모의 「4대강 종합정비 방안」을 대통령에게 보고하였다. 위 방안은 “첫째, 홍수의 근원적 방지, 둘째, 하천공간의 합리적 정비로 이용의 극대화, 셋째, 국민에게 다가가는 하천만들기” 등 세 가지 추진 전략과 치수대책(제방보강, 댐·홍수조절지 건설 등) 및 친수공원·자전거도로 조성 계획 등으로 구성되어 있었다.

[표 10] 「4대강 종합정비 방안(2008. 11. 29.)」의 주요 사업 및 사업비

| 구분  | 총사업비<br>(조 원) | 하천환경<br>(km) | 제방보강<br>(km) | 준설량<br>(백만 m <sup>3</sup> ) | 댐/저류지<br>(개소) | 자전거도로<br>(km) |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| 계   | 13.9          | 760.2        | 536.1        | 219.3                       | 5/24          | 1,297         |
| 낙동강 | 7.6           | 345.8        | 255.0        | 152.7                       | 2/20          | 519           |
| 금강  | 2.4           | 201.2        | 120.1        | 40.6                        | -             | 255           |
| 영산강 | 1.6           | 120.3        | 101.7        | 15.9                        | 1/1           | 212           |
| 한강  | 2.3           | 92.9         | 59.3         | 10.1                        | 2/3           | 311           |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>주요 사업 내용</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천의 독 마루폭 및 단면을 대폭 확대(제방보강 536km, 1.5조 원)</li> <li>○ 준설을 통해 홍수소통 단면을 확대하고 수로를 정비(2.2억 m<sup>3</sup>, 2.7조 원)</li> <li>○ 홍수 저류능력 향상을 위한 댐·홍수조절지 5개소 건설(3.2조 원), 농업용저수지 96개소 정비(2.3조 원)</li> <li>○ 습지 및 친수공원 조성 등 하천환경 정비(760km, 2.3조 원), 하천제방을 따라 자전거도로 1,297km 조성(0.1조 원)</li> </ul> |
|-----------------|---|

자료: 국토부 자료 재구성

대통령실이 작성하고 국토부가 보관 중인 2008. 11. 29. 자 「말씀사항 정리」와 관계자 진술에 따르면, 이때 대통령은 위 보고를 받은 후 [표 11]과 같이 당초 「4대강 종합정비 방안」의 추진전략이나 사업내용에 없던 “수자원 확보 차원에서 보를 만들어서 수자원의 양을 확보”, “지구온난화 대비 부분도 추가하여 검토”, “용역자료(W) 성과물을 마스터플랜에 반영<sup>23)</sup>”하라는 등의 지시를 하였다.

23) 서울특별시 행정2부시장, 한반도대운하연구회 대표, 제17대 대통령직인수위원회 한반도대운하TF팀장 등을 역임하였던 W의 용역자료 성과물을 마스터플랜에 반영하라는 지시를 받은 국토부는 2009. 2. 11. W 등을 만나 논의하였고, 자세한 경위는 해당 부분에서 후술함

며칠 후인 2008. 12. 2.에도 국토부는 같은 해 12. 15. 개최 예정인 국가균형발전위원회(이하 “균형위”라 한다) 주관 2008년 제3차 지역발전정책보고회의 상정 안건<sup>24)</sup>에 대해 6개 부처 담당 실국장이 참여한 대통령 사전보고 회의에서 앞서 2008. 11. 29. 보고한 내용과 같은 규모, 유사한 내용의 「4대강 종합정비방안」을 대통령에게 보고하였다.<sup>25)</sup> 국토부가 작성한 2008. 12. 2. 자 「VIP 사전보고 결과 보고」와 관계자 진술에 따르면, 대통령은 보고를 받은 후 [표 11]과 같이 “이상기후에 따른 홍수 및 가뭄에 대비하여 사업을 실시하는 것임을 강조”, “장래 물부족에 대한 대응 차원에서 준설 및 보 설치로 확보되는 수자원량을 부각”, “가장 깊은 곳의 수심이 5~6m가 되도록 굴착” 등의 내용을 반영하여 균형위 제출 보고서를 재작성·제출하도록 지시하였다.

[표 11] 국토부의 2008. 11. 29.과 12. 2. 보고 시 대통령 지시사항

| 보고일자          | 보고서 제목                       | 대통령 지시사항   |
|---------------|------------------------------|--|
| 2008. 11. 29. | 「수자원분야현안 보고」 중 「4대강 종합정비 방안」 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수자원 확보 차원에서 보를 만들어 수자원의 양을 확보할 것</li> <li>▪ 수량뿐만 아니라 수질도 고려</li> <li>▪ 지구온난화대비 부분도 추가하여 검토할 것</li> <li>▪ 용역자료(W) 성과물을 마스터플랜에 반영할 것 등</li> </ul>   |
| 2008. 12. 2.  | 「4대강 종합정비방안」                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 균형위 제출 보고서는 다음 사항을 반영하여 재작성·제출               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이상기후에 따른 홍수 및 가뭄에 대비하는 사업을 실시하는 것임을 강조할 것</li> <li>- 장래 물부족에 대한 대응 차원에서 준설 및 보 설치로 확보되는 수자원량을 부각</li> <li>- 가장 깊은 곳은 수심이 5~6m가 되도록 굴착할 것 등</li> </ul> </li> </ul> |

자료: 국토부 자료 재구성

이에 국토부는 2008. 12. 2. 자 대통령 지시사항 중 “가장 깊은 곳의 수심이 5~6m가 되도록 굴착”에 대해서는 ‘현재로서는 포함이 불합리하므로 마스터플랜 수립 시 검토하는 방안을 국정기획수석과 협의’하기로 하였다. 그리고 나머지 지시사항

24) 균형위는 “4대강 살리기 프로젝트”를 지역발전정책과제 중 하나인 “지역경제 활성화 대책”에 포함 계획  
 25) 위 사전보고 회의는 균형위가 주관하였고, 「4대강 종합정비방안」 보고는 당시 국토부 T/F 단장이 수행

에 대해서는 [별표 1] “「4대강 살리기 프로젝트」의 주요 사업 내용과 대통령 지시에 따른 주요 변경 내용”과 같이 13.9조 원의 사업규모와 소형 수중보 4개, 준설량 2.2억 m<sup>3</sup> 등의 내용은 그대로 둔 채 「4대강 종합정비 방안」의 추진전략인 “홍수의 근원적 방지”를 “홍수·가뭄 등 지구온난화에 대비한 물문제 해결”로, “수위유지용보를 설치하여 풍부한 수변경관을 제공하고 수상레저 등 활용을 극대화”는 “보를 설치하여 안정된 수위를 유지하며, 가두어진 물은 지하수위 유지 및 가뭄 시 비상용수 공급에 활용<sup>26)</sup>” 등으로 문구를 수정한 「4대강 살리기 프로젝트」를 균형위에 제출하였다. 균형위는 2008. 12. 15. 국토부가 제출한 내용대로 「4대강 살리기 프로젝트」를 제3차 지역발전정책보고회의 안건으로 상정·발표하였다.

■ 당시 국토부 수자원정책관실 기술서기관 Z : “T/F의 분위기는 대통령의 지시사항이라 하더라도 불합리한 부분에 대해서는 ... 바로잡아야 한다고 생각하는 것이 중론. ... 대통령이 수심은 5~6m가 되도록 하라고 지시한 내용을 균형위 상정안에 곧바로 포함하지 않는 대신 추후 국정기획수석과 협의하여 4대강 마스터플랜 수립시 반영하는 것으로 검토한다고 조치계획을 작성한 사항은 당시 정면으로 대통령의 지시사항을 반박하기 어려우므로 시간을 두고 설득하겠다는 취지로 작성된 것임”

그리고 나서 국토부는 2008. 12. 25. ‘보 높이는 1~2m로 소형’이고, ‘수심은 기존 수심을 활용, 2m 수심 유지 및 필요구간(친수공간 조성 등)만 굴착’하는 것이므로 5~10m 대형 보를 세우고 전 구간의 수심을 6.1m 수준으로 하는 물류 대운하 사업과는 관련이 없다는 내용으로 4대강 사업에 대한 보도자료(“4대강 살리기 사업 첫 삽”)를 작성하여 국무총리실에 제출하였고, 국무총리실은 이를 그대로 발표하였다.

26) 국토부가 2008. 12. 3. 작성한 「4대강 종합정비 방안」에는 준설과 보 설치로 약 1억 톤의 비상공급용수 확보의 기대효과가 있는 것으로 되어 있음

이후에도 국토부는 2009. 1. 20. 정책브리핑 홈페이지를 통해 ‘강 위로 물자수송용 선박이 다니려면 강의 수심이 최소 6m 이상이 되어야 하나 4대강 살리기 사업은 그동안 쌓인 흙과 모래를 걷어내는 것이 고작’이며, ‘선박 통행을 위한 운하용 주운보는 갑문이 설치되고 높이도 10m 이상으로 커야 하나 4대강 살리기 사업의 보는 소규모 월류보로 월류보를 지어서 운하를 만들려고 한다는 것은 공학적으로 불가능’이라고 발표하였다.

그러나 아래 “(3)~(5)항”과 같이 「4대강 살리기 마스터플랜」에서는 최종적으로 낙동강 하류 구간(하구~구미)의 경우 최소수심 6m 수준 준설 및 높이 9.5~12m인 대형보 5개소<sup>27)</sup> 건설, 낙동강 상류 구간(구미~상주)의 경우 최소수심 4m 수준 준설 및 높이 11m 이상의 대형보 3개소<sup>28)</sup> 건설로 사업내용이 변경됨에 따라 언론 등에서는 정부정책에 대한 신뢰를 저하시키고 국민의혹을 불러일으켰다고 보도하였다.<sup>29)</sup>

### (3) 국토부의 준설·보 설치 등 쟁점사항에 관한 검토·보고 경위 (2009년 1~2월)

#### (가) 대통령 지시로 4대강 사업에 운하 관련 용역자료 반영 검토

국토부는 대통령 지시사항인 ‘용역자료(W)를 4대강 사업에 반영’의 이행을 위해 「낙동강 물길살리기 사업계획」을 입수하였으나 이는 운하가 전제되어 있다고 검토되자 해당 계획의 문제점을 분석해서 설득하여 접근하기로 논의

국토부는 2008. 12. 12. 한국건설기술연구원과 “4대강 종합정비 기본계획 수립

27) 「4대강 살리기 마스터플랜」 기준, 낙동강 하구~구미 구간에 설치된 5개 보의 높이: 창녕·함안보 13.2m, 합천·창녕보 9.0m, 달성보 10.5m, 강정·고령보 11.5m, 칠곡보 12m

28) 「4대강 살리기 마스터플랜」 기준, 낙동강 구미~상주 구간에 설치된 3개 보의 높이: 구미보 11m, 낙단보 11.48m, 상주보 11m

29) 2009. 6. 24.자 언론에서 4대강 살리기 사업계획이 대운하 사업계획과 유사한 규모 수준으로 변경·수립됨에 따라 대운하 의혹을 키웠다는 내용이 보도됨

을 위한 연구” 용역계약(계약금액 2,450백만 원)을 체결하였다. 그리고 2009년 6월 까지 마스터플랜을 수립하기 위해 2009. 1. 19. 국토부·환경부 등 41명으로 구성된 “4대강 살리기 기획단”(이하 “기획단”이라 한다)을 발족하였다.<sup>30)</sup>

이 무렵(날짜 모름) 대통령실(국정기획수석비서관실) 행정관은 “용역자료(W) 성과물을 마스터플랜에 반영”하라는 2008. 11. 29. 자 대통령 지시사항을 관리하기 위해 국토부에 대운하 사업 관련 자료를 참고하도록 요청하였고, 국토부는 이와 같은 내용을 한국건설기술연구원에 지시하였다.

위 지시를 받은 한국건설기술연구원은 대운하 사업 추진을 검토하였던 ▽▽컨소시엄에 연락하여 “낙동강 물길살리기 사업계획(2008년 9월)”을 제출받았고, 2009. 1. 24. 용역 착수보고 회의를 개최하여 [표 12]와 같이 2008. 12. 15. 발표된 「4대강 살리기 프로젝트」와 “낙동강 물길살리기 사업계획” 등 4개 안의 사업규모와 효과, 장단점 등을 비교·분석한 「4대강 정비방안」을 국토부에 보고하였다.

[표 12] 「4대강 정비방안」의 ‘4대강 정비사업(안) 비교(낙동강)’

| 구분               | 1안<br>(「4대강 살리기 프로젝트」)  | 2안<br>(“낙동강물길살리기사업계획”)  | 3안   | 4안  |   |
|------------------|---|---|--|---|---|
| 사업규모             | <ul style="list-style-type: none"> <li>구간: 하구~구미</li> <li>자연형하천사업</li> <li>주요도심지구간만수심 확보</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>구간: 하구~문경</li> <li>적극적운하개발</li> <li>전구간수심유지 및 물류수송가능</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>구간: 하구~구미</li> <li>자연형하천+운하개발</li> <li>전구간수심유지가능하나주요구간제한</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>3안과 동일하나보 위치는 2안과 동일한 위치에 설치</li> </ul>                          |   |
| 시<br>설<br>규<br>모 | 준설량   | 15억 m <sup>3</sup>  | 53억 m <sup>3</sup>   | 1.8억 m <sup>3</sup>   | 20억 m <sup>3</sup>  |
|                  | 보 규모  | <ul style="list-style-type: none"> <li>설치: 신설개소+강정보(최소수심 2.0m)</li> <li>보높이: 4.5m, 바닥폭: 300m</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>설치: 신설개소(최소수심 6.1m)</li> <li>보높이: 20m, 바닥폭: 300m</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>설치: 신설개소+강정보(최소수심 2.0m)</li> <li>보높이: 5.0m, 바닥폭: 350m</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>설치: 신설개소+강정보(최소수심 2.0m)</li> <li>보높이: 5.0m, 바닥폭: 350m</li> </ul> |

30) 공식 발족은 2009. 2. 5.이나 2009. 1. 19.부터 기획단에 관련 직원 인사발령

| 구분   |      | 1안<br>(「4대강 살리기 프로젝트」)   | 2안<br>(“낙동강물길살리기사업계획”)  | 3안  | 4안   |
|------|------|--|---|---|--|
| 최소수심 | 치수효과 | <ul style="list-style-type: none"> <li>하구~남강합류점: -0.8m</li> <li>남강합류점~금호강합류점: -1.2m</li> <li>금호강합류점~구미: -0.8m</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>하구~남강합류점: -1.1m</li> <li>남강합류점~금호강합류점: -2.9m</li> <li>금호강합류점~구미: -3.1m</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>하구~남강합류점: -0.6m</li> <li>남강합류점~금호강합류점: -1.0m</li> <li>금호강합류점~구미: -0.6m</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>하구~남강합류점: -0.6m</li> <li>남강합류점~금호강합류점: -1.1m</li> <li>금호강합류점~구미: -0.6m</li> </ul>                 |
|      | 저류효과 | 1.51억톤   | 5.3억톤   | 2.8억톤   | 3.4억톤  |
| 장점   |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>친환경적 하천계획(인위적 시설 최소화)</li> <li>홍수방어능력증대</li> <li>하도 준설 최소화</li> <li>환경정비로 시행여건양호</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>물류수송, 여객 등 주운기능 극대화</li> <li>홍수소통능력증대</li> <li>대규모준설로 치수효과극대화</li> <li>전구간수심확보로 상하류소통</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>운하에 대한 여론 이질감 완화가능</li> <li>하천환경-운하 절충안<br/>(사업시행 여건 비교적 양호)</li> <li>전구간수심확보로 친수기능강화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>운하에 대한 여론 이질감 완화가능</li> <li>하천 환경-운하 절충안<br/>(사업시행 여건 비교적 양호)</li> <li>전구간수심확보로 친수기능강화</li> </ul> |
| 단점   |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>전구간수심확보 미흡</li> <li>이수용량 확보 미흡</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>환경단체 반발에 따른 사업시행 문제</li> <li>대규모준설에 따른 환경문제</li> <li>대규모고수부지 절토로 장비 축소</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>제한된 주운으로 대규모 운하개발시 추가비용 발생</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>제한된 주운으로 대규모 운하개발시 추가비용 발생</li> </ul>   |

주: 최소수심(치수효과)의 ‘-’는 홍수위(洪水位) 저하를 의미

자료: 국토부 자료 재구성

당시 한국건설기술연구원이 작성한 「회의록 및 전달사항(1)」에 따르면, 위 보고를 받은 국토부장관은 “강 살리기에서 2~4m로 접근하지 말고 근본적인 퇴적토를 준설하는 방안을 논의하자”, “2안은 운하가 전제되어 있으며 2안의 문제점을 분석해서 설득하여 접근하자”고 하였고, 차관은 “유량저류를 위해 준설한다”는 등 향후 사업추진 방향에 대하여 논의하였다.

■ 당시 국토부 장관 Y : “당시 운하에 대한 생각이 전혀 없었기 때문에 운하 차원에서 접근하는 것에 대해 수긍하지 않았을 것”

(나) 국토부는 준설·보 설치로 실질적인 수자원 확보 효과가 없다고 내부 검토

국토부는 준설·보는 수자원 확보의 근본 대안이 안 된다고 검토하고도 대통령실에는 준설·보 규모는 수자원 확보 및 친수공간 이용 측면에서 결정하기로 협의

이후 기획단은 2009. 2. 8. [별표 2] 「4대강 살리기 추진현황 보고(2009. 2. 8.)」

의 주요 내용”과 같이 4대강별 현황과 문제점을 진단하고 이를 해결하기 위한 4대강 살리기 방안을 마련하여 장관에게 보고하였다. 보고서에는 낙동강의 경우, 상류 구간(안동~구미)은 수량 부족으로 강이 강답지 못하고, 중·하류는 하천수를 직접 취수하고 있어 수질사고에 취약하므로 송리원댐(2.0억 톤<sup>31)</sup>)을 건설하고 부산·경남·대구지역의 취수원을 다변화하며 퇴적토를 준설(1.4억 m<sup>3</sup>)하기로 되어 있었다. 그리고 이러한 4대강 살리기 방안을 통해 4대강 전체의 홍수조절능력을 5.2억 톤(현재 21.2억 톤→26.4억 톤), 용수공급능력을 5.9억 톤 증대(현재 104억 톤→109.9억 톤)하며 91km의 유람선 뱃길을 복원하는 것 등이 기대효과로 되어 있었다.

특히, 위 내용에 덧붙여 준설과 보 설치 문제, 이를 통한 수자원 확보 가능 여부 등 “쟁점사항에 대한 검토의견”도 함께 보고하였다. 우선 준설 규모는 홍수방어와 도심 내 유람선 운영을 위한 수심 3m를 확보할 수 있도록 강별로 최대 1.2~2.6m 준설(준설량 2.06억 m<sup>3</sup>)하는 것으로 되어 있었다. 둘째, 보의 규모는 유람선 운영 등을 위한 수심 유지와 하류의 안정적 취수를 위한 용수공급을 고려하여 4.5m 높이의 보 6개(낙동강 3개, 금강 2개, 영산강 1개)를 설치하는 것으로 되어 있었다. 그리고 “준설과 보 설치만으로 수자원 확보 가능 여부”를 검토한 결과, “홍수 시 물을 저류하여 갈수 시 공급하는 다목적댐과 달리 준설로 물그릇은 증가하나 보는 연중 일정 수심을 유지해야 하므로 실질적인 수자원 확보 효과는 거의 없음”, “따라서 준설을 통한 저류용량 증대는 수자원 확보의 근본 대안이 안 되며, 이상 가뭄 시 비상용수

---

31) 「4대강 살리기 추진현황 보고(2009. 2. 8.)」에는 댐에 저류된 수자원량을 “m”로 표기하였으나 「4대강 정비방안」(2009. 1.)에는 하도 저류량을 “톤”으로 혼용하고 있어 이하 수자원 저류량은 “톤”으로 통일함

공급원으로 활용 가능”으로 되어 있었다.<sup>32)</sup>

위 보고를 받은 국토부장관은 준설과 보 설치로는 수자원 확보의 근본 대안이 되지 않는다는 내용을 대통령에게 어떻게 보고하냐는 의견을 제시하였다.

- 당시 국토부 기획단장 E : “준설과 보 설치로 수자원 확보는 어렵다고 Y장관에게 보고 하였는데, ... Y 장관이 어떻게 이렇게 대통령에게 보고하냐고 하였고, 그래서 대통령에게 ... 준설과 보 설치로 수자원 확보가 어렵다는 내용으로 보고할 수가 없었던 것 같음”
- 당시 국토부 장관 Y : “당시 전통적으로 수자원을 하던 공무원들은 수자원 확보수단으로 댐만을 생각 ... 그래서 보를 이용해서 수자원을 확보 한다는 것에 대해서는 부정적이고, 소극적이었던 것 같음”

기획단은 다음 날인 2009. 2. 9. 대통령실(국정기획수석비서관실) 행정관들을 만나 “준설과 보 설치로는 수자원 확보의 근본 대안이 안 된다”고 장관에게 보고했던 바와 달리 ① ‘보 위치·규모와 준설(수심) 규모는 운하 측면이 아니고 수자원 확보 및 친수공간 이용 등 측면에서 결정’하고 ② ‘대운하설계팀(▽▽컨소시엄) 핵심관계자 등과 합동으로 금주 중에 추진방안을 마련하여 대통령에게 보고’하기로 협의하였다.

#### (4) 대통령이 2009. 2. 16. 최소수심 2.5~3m인 국토부 안을 보고받고 최소수심 4~5m 확보를 지시한 경위(2009년 2월)

32) 위 보고서에는 “발전댐인 팔당댐도 용수공급 기능이 없으며, 팔당호에서 취수하는 광역상수도는 소양강·충주댐에서 흘러주는 물을 공급”하는 것이라고 되어 있었고, 4대강 살리기 사업이 종료된 이후 2017년 2월 국토교통부가 발표한 「4대강 수자원활용 개선방안 보고서」에 따르면 4대강의 관리수위를 연중 일정하게 유지하지 않고 지하수 제약수위 이상 저류된 수량을 활용한다면 4대강 살리기 사업으로 하도 내에 최종 확보된 수자원 7.2억 톤(당초 8억 톤을 계획하였으나 사업집행 과정 등에서 감소) 중 1.7억 톤(23.6%)은 상시 활용이 가능한 것으로 검토되어 있음

### (가) 국토부는 대통령실 등과 보·준설 규모 사전 협의

국토부는 대운하설계팀·대통령실과 준설·보 규모 등 쟁점사항을 논의 후 국토부 안(최소 수심 2.5~3m)을 마련하였고, 대통령실과 협의한 결과 우선 대운하 안(최소수심 6.1m)이 아닌 국토부 안으로 추진하는 것이 바람직하다고 결론

국토부는 위 2009. 2. 9. 협의에 따라 같은 해 2. 11. 당시 한반도대운하연구회 대표 W 등 대운하설계팀 및 대통령실 행정관들과 만나 보 위치·규모, 준설(수심) 규모 등에 대해 논의하였다.

- 당시 국토부 기획단장 E : “X 행정관이 대통령 지시사항 이행을 관리하는 차원에서 대운하설계팀과 협의하도록 언급했던 것으로 기억”
- 당시 대통령실 국정기획수석비서관실 행정관 X : “말씀사항 정리(2008. 11. 29.)의 ‘9. 용역자료(W) 성과물을 마스터플랜에 반영할 것’의 지시사항 이행을 위해서 마련한 자리였음”

당시 회의 참석자들의 진술에 따르면 대운하설계팀은 ‘낙동강 구간에 갑문·터미널 등 운하 관련 시설만 빠진 상태의 하천정비사업 내용을 가져와서 낙동강의 최소수심을 6.1m 확보하고 보를 6개 설치하여 하도에 수자원 5억 톤을 확보’하는 계획을 주장하였고, 기획단은 ‘대운하설계팀 사업계획에 대해 사실상 운하와 마찬가지로 사업이 아니냐고 반문’하는 등 반대 의견을 제시하였다고 한다.

위 회의 후 기획단은 대운하설계팀 사업계획(이하 “대운하 안”이라 한다)에 대한 검토결과를 정리하여 내부검토용으로 「낙동강 살리기 사업에 대한 주요 질의사항」을 작성하였다. 위 보고서에는 [표 13]과 같이 ‘낙동강 본류의 준설과 보 설치를 통한 약 5억 톤의 저류량이 수자원 공급 가능량으로 볼 수 있는지, 볼 수 있다면 이수

측면에서 필요한 사유와 저류된 물의 용수공급 가능 범위에 대한 검토가 필요'하거나 '수심 6m 유지에 대한 뚜렷한 치수상, 이수상 이점이 없으므로 논거 제시가 곤란'하다는 등 경제성·타당성이 부족하다는 문제점을 제시하였다.

[표 13] 「낙동강 살리기 사업에 대한 주요 질의사항」 중 수심 6m 및 하도 내 수자원 확보 관련 주요 검토 내용

| 질의 항목                 | 검토내용   |
|-----------------------|--|
| 과도한 홍수저류량 확보에 대한 당위성  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 낙동강 본류의 준설과 보 설치를 통한 약 5억 톤의 저류량이 수자원 공급 가능량으로 볼 수 있는지, 볼 수 있다면 이수 측면에서 필요한 사유와 저류된 물의 용수공급 가능 범위에 대한 검토 필요</li> <li>- 보 설치를 통한 저류량은 홍수 시 홍수소통 단면확보를 위해 비워둬야 하므로, 댐과 같이 홍수 시 물을 담아 두었다가 갈수 시 공급하는 수자원 시설로 볼 수 없음</li> <li>- 수자원장기종합계획상물 수지 분석에도 팔당댐과 같이 상류에서 흘러주는 물을 일시 저류했다가 하류로 방류하는 시설은 용수공급 능력이 없는 것으로 간주</li> <li>▪ 낙동강 권역의 물 부족은 2016년에 1.43억 톤(수자원장기종합계획, 2006)으로 댐건설장기계획(2007)에서 제시된 신규 댐 3개소 계획 시 물 부족에 충분히 대처 가능</li> <li>▪ 물 부족 지역은 낙동강 지류 및 산간지역, 해안지역에 위치하여 낙동강 본류에 저류용량을 확보하더라도 용수 공급을 위한 별도 시설 필요 등</li> </ul> |
| 수심 6m 유지에 대한 논거 제시 곤란 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수심 6m 유지에 대한 뚜렷한 치수상, 이수상이점이 없으므로 왜 이러한 단면을 만드느냐에 대한 설명이 곤란</li> <li>- 구간별로 적합한 치수대책이 필요한데 산악지형이 많은 상류구간에 홍수위를 낮추는 것이 어떤 이점이 있는지 설명 곤란</li> <li>- 대하천 주변 지역은 용수공급이 부족하지 않는데 용수를 확보해서 어디에 쓸 것인지 설명 곤란 등</li> </ul>   |

자료: 국토부 자료 재구성

또한, 기획단은 2009년 2월(날짜 모름) 4대강의 최소수심을 「4대강 살리기 프로젝트」에서 계획한 2m 내외에서 한강 최소수심<sup>33)</sup>과 유람선 운항 등을 고려하여 2.5m 수준으로 늘리는 것이 적절하다고 검토하였고, 2009. 2. 13. 대통령실 국정기획수석비서관, 국책비서관 등을 만나 최소수심 2.5~3m인 국토부 안과 최소수심 6.1m인 대운하 안에 대해 논의하였다.

위 협의 후 국토부가 작성한 「주요쟁점 업무협의 결과보고」에 따르면 위 논의에

33) 국토부 관계자의 진술에 따르면 당시 4대강의 최소수심은 신곡수중보를 설치하여 최소수심 2.5m를 확보한 한강의 사례를 감안한 것이라고 함

서는 “홍수소통에 문제가 없다면 국토부 안으로 추진 바람직”, “궁극적 목표는 동일, 단계적으로 추진하는 국토부 안이 바람직”, “1단계로 국토부 안으로 추진하고, 경제가 좋아지고 경인운하 등으로 분위기가 성숙되면 대운하 안으로 추진” 등 우선 국토부 안으로 추진하는 것이 바람직한 것으로 결론이 내려졌다.

- 당시 대통령실 국정기획수석비서관 H : “개인적으로 운하라는 생각을 전혀 하지 않았기 때문에 당시 보고된 국토부 안도 타당하다고 생각”
- 당시 대통령실 지역발전비서관 O : “국토부의 안을 존중하여 국토부 안으로 사업을 추진하는 것이 좋을 것 같다고 의견을 제시 ... 당시 국토부 안이 좋다고 생각”
- 당시 국토부 기획단장 E : “당시 기획단은 치수, 이수, 수질 등에 관심이 있고, 수심과 저류량 확보에 대해서는 관심이 없었음. 그래서 제가 2. 13. BH 업무협약에서 대운하사업으로 하면 안된다고 의견을 강력하게 피력. ... 당시 H 수석, O비서관 등이 제 의견을 동의하면서, 대통령에게 그대로 보고하도록 하였던 것으로 기억. 그래서 2. 16. 대통령에게 ... 기획단 안으로 사업을 추진하고, 나중에 여건이 되면 대운하사업을 하면 된다고 보고”

**(나) 대통령은 국토부 보고(최소수심 2.5~3m)보다 깊게 파도록 지시(4~5m)**

**국토부는 최소수심 2.5~3m면 홍수예방·물 부족에 충분하다고 보고하였으나 대통령은 보고 당일 3~4m, 다음 날 4~5m까지 준설하도록 국토부장관에게 지시**

국토부는 2009. 2. 16. [표 14]와 같이 준설 및 보 등 사업규모에 대해 ① 최소수심, ② 홍수피해 예방, ③ 저수량 확보, ④ 대운하 추진 등 4가지 측면에서 낙동강을 대상으로 대운하 안과 국토부 안<sup>34)</sup>을 비교한 「4대강 살리기 추진현황 보고

34) 위 보고서 참고자료로 첨부된 “안(案)별 비교(예: 낙동강)”에 따르면 대운하 안은 낙동강 하구~상주(전 구간)까지 266km에 대해 최소수심 6.1m를 확보하는 것이고, 국토부 안은 낙동강 하구~구미(하류)까지 193km에 대해 대형유람선 운행이 가능한 최소수심 2.5~3m를 확보하고 구미~안동은 물 이용과 친수공간 확보를 위해 2m 내외 수심을 유지하는 것으로 되어 있음, 한편 2009. 2. 16. 「4대강 살리기 추진현황 보고」 문건에는 기획단 안으로 되어 있으나 2009. 2. 13. 대통령실 업무협약 관련 문건에는 국토부 안으로 명기되어 있어 국토부 안으로 명칭을 통일하여 기재함

(2009. 2. 16.)」를 대통령에게 보고하였다.

위 보고 자료에는 국토부 안으로도 홍수예방 및 낙동강 유역의 물 부족 대처에 충분하고 3~4m만 추가 준설하면 기술·경제적 어려움 없이 운하 추진이 가능하면서 “대운하 안으로 추진할 경우 정부의 신뢰도 저하로 대운하는 물론 4대강 살리기도 추진이 어려울 것으로 예상”되고, “따라서 우선은 국토부 안으로 추진하고 향후 여건이 조성되면 별도사업으로 운하를 추진함이 바람직”하다고 건의하며 “국토부 안은 ‘대운하 : Low key’이고, 대운하 안은 ‘대운하 : High key’이며<sup>35)</sup>, 4대강 살리기 사업의 궁극적인 목적은 동일”하다고 되어 있었다.

[표 14] 「4대강 살리기 추진현황 보고(2009. 2. 16.)」 주요 내용

| 구분   | 주요 보고내용   |
|--|---|
| □ (대운하 안) ① 최소수심 6.1m(높이 20m 내외 대규모 보), ② 홍수위 저하 1~3m, ③ 저수량 5.0억 톤, ④ 화물선 운행<br>□ (국토부 안) ① 최소수심 2.5~3m(높이 8m 내외 중소규모 보), ② 홍수위 저하 1~2m, ③ 저수량 3.2억 톤, ④ 유람선 운행 |   |
| ① 최소수심   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 대운하 측은 지금 당장 화물선(2,500톤급) 운항에 필요한 6.1m, 국토부 안은 유람선(한강 수준) 운항이 가능한 2.5~3m - 그동안 4대강 살리기가 사실상 대운하라는 반대 측의 공세가 극심했던바, 이에 대해 최소수심이 낮아 화물선이 다닐 수 없다고 설득함에 따라 4대강 살리기에 대한 공감대가 확산되어 가고 있는 상황임</li> <li>- 이와 같은 상황에서 최소수심을 6.1m로 할 경우(대부분 대운하 추진으로 생각), 정부에 대한 신뢰도 저하는 물론 당장 반대 측에 공세의 빌미를 제공할 가능성이 높음</li> </ul> |
| ② 홍수피해 예방  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 대운하 측은 최소수심 6.1m로 할 경우, 홍수위를 1~3m 저하시켜 하류지역의 홍수피해 예방이 가능하다고 주장. 또한 퇴적토 일부 구간을 정비하는 국토부 안으로는 홍수위 저하효과가 미약하다고 주장</li> <li>- 기획단은 당초 저수로 정비와 일부 과도한 퇴적구간의 준설만 고려하였으나, 전문가 검토 등을 거쳐 최소수심을 2.5~3m로 하는 방안 강구 중</li> <li>- 최소수심을 2.5~3m로 하여도 수해에 취약한 하류지역의 홍수위가 1~2m 저하되어 홍수에 안전</li> </ul>                       |

35) 위 보고서 작성 및 협의 관련 국토부 기획단 실무자 및 대통령실 행정관 진술에 따르면 High key는 적극적으로 홍보한다는 의미이고, Low key는 적극적으로 홍보하지 않고 사업을 추진한다는 의미라고 함

| 구분       | 주요 보고 내용  |
|----------|---|
| ③ 저수량 확보 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 대운하 측은 최소수심 6.1m로 하면 저수량이 5.0억 톤이 발생하여 낙동강 유역의 물 부족 등에 대처가 가능하다고 주장</li> <li>- 대운하 측은 하천 저류량(5.0억 톤) 외에 댐 건설 등(6.2억 톤) 고려 시 약 11.2억 톤, 국토부 안도 하천 저류량(3.2억 톤)과 댐 건설 등(6.2억 톤)을 통해 약 9.4억 톤의 용수 확보 가능</li> <li>- 최소수심 2.5~3m로 하는 국토부 안만으로도 낙동강 유역의 장래 물 부족량(1.4억 톤, '16년 기준)은 물론 하천의 유지 용수 및 친수공간 조성 등에 충분히 대처 가능</li> </ul>   |
| ④ 대운하 추진 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 대운하 측은 최소수심 6.1m로 하는 4대강 살리기를 추진하여 본격 발주('09. 9월) 이후 즉시 대운하 관련 시설(갑문, 터미널 및 교량 개축 등)을 민자로 추진하자고 주장. 또한 국토부 안은 홍수피해 예방 및 물 부족 문제에 대처가 곤란하고 뱃길 복원 추진도 불가능하다고 주장</li> <li>- 국토부 안도 홍수피해 예방 및 물 부족 문제 대처는 물론 지역주민들에게 친수공간 제공과 함께 유람선 운항도 가능하게 하여 국민들이 하천을 바라보는 시각이 바뀔 것임. 또한 지자체장들은 4대강 살리기와 연계한 다양한 지역 개발 계획을 구상 중이나, 이 과정에서 운하의 필요성 및 공감대가 자연스럽게 확산될 것으로 전망됨</li> <li>- 향후 지역의 요구에 부응하여 대운하를 추진할 경우에도 현재의 국토부 안만으로도 기술적·경제적 어려움 없이 추가 준설(3~4m) 등으로 운하 추진이 가능함</li> </ul> |

□ 4대강 살리기에 대한 공감대가 확산되어 가는 현시점에 대운하 안을 추진할 경우 정부의 신뢰도 저하로 대운하는 물론 4대강 살리기도 추진이 어려울 것으로 예상됨  
 ⇨ 따라서 우선은 국토부 안으로 추진하고 향후 여건이 조성되면 별도 사업으로 운하를 추진함이 바람직

자료: 국토부 자료 재구성

- 당시 대통령실 국정기획수석비서관 H : “당시 대통령께서는 운하를 하지 않겠다고 하셨지만, ... 운하에 관심을 많이 가지고 계셨던 것은 사실임”
- 당시 대통령실 지역발전비서관 O : “당시 대통령이 운하에 관심이 있는 것으로 생각되어 위와 같이 보고서가 작성된 것이 아닌가 생각”
- 당시 국토부 장관 Y : “이후 정부에서 운하를 추진하게 된다면 향후 추진에 방해가 되도록 4대강 정비사업을 추진해서는 안된다고 생각”

위 보고 후 국토부가 작성한 「4대강 살리기 VIP 보고결과」와 관계자 진술에 따르면, 위와 같은 보고를 받은 대통령은 보고 당일 “하상준설(최소수심)은 3~4m 수준 추진” 등을 지시하였고, 다음 날인 2009. 2. 17. 다시 국토부장관에게 “최소수심 4~5m 수준 추진”을 직접 지시하였다.

- 당시 국토부 기획단장 E : “2009. 2. 16. 보고 다음날인 2. 17. 대통령께서 Y 장관에게 직접 전화를 해서 최소수심을 4~5m 수준으로 추진하라는 지시를 했고, 이를 Y 장관으로부터 본인이 전해 들었음”
- 당시 국토부 장관 Y : “E 단장이 저에게 그런 지시를 전달 받았다면 사실일 것임”

(5) 국토부는 2009년 4월 낙동강 최소수심이 4m인 국토부 안을 대통령에게 보고, 이후 낙동강의 최소수심 4~6m 결정 경위(2009년 4월)

(가) 국토부는 낙동강 하류를 최소수심 4m로 준설하는 것으로 보고

국토부는 대통령 지시를 반영하여 낙동강 하류 최소수심 4m · 수자원 4.9억 톤 확보방안을 마련하였고, 대통령실에서 전달한 낙동강 상류 최소수심 4m 이상 확보와 낙동강(하구~상주) 유람선 운행 검토 지시에 대하여는 경제성 측면에서 불리, 대운하 재추진 논란 예상 등을 보고 하면서 보 위치, 준설 등은 추후 운하 추진에 지장이 없도록 계획하겠다고 보고

국토부는 2009. 4. 8. 낙동강 하류 구간(하구~구미)을 최소수심 4m로 준설하고, 한강 등 다른 강은 암반 노출 등으로 2.5~3m 수준으로 준설하며, 준설과 보 설치로 하도 내에 수자원을 4.9억 톤 확보하는 등의 내용을 담은 「4대강 살리기 추진현황 보고(2009. 4. 8.)」를 대통령에게 보고하였다.

- 당시 국토부 기획단장 E : “수심 5m까지 준설하면 반대단체로부터 운하에 대한 의심 및 반대 의견이 제기되어 4대강 사업 자체가 되지 않을 것 같아 제가 낙동강 하류만 4m 수준으로 준설하자고 지시한 것으로 기억함”
- 당시 한국건설기술연구원 마스터플랜 총괄PM D : “한강은 암노출로 최소수심을 3m로 하였고, 금강·영산강은 치수적으로 준설을 더 실시할 이유가 없어 2.5m로 하였음. 다만 낙동강은 제방 문제가 있어 하도를 낮출수록 치수 측면에서 좋은 점이 있기 때문에 비용 대비 효과 측면에서는 의문이 있지만 4m까지 양보하자는 의견이 있어 낙동강은 최소수심을 4m까지 확보”

그러나 시간이 촉박하고 대통령이 지시하였다는 등의 사유로 최소수심을 4m로 확대하는 것이 치수경제성 측면에서 타당한지와 준설·보 설치로 하도 내에 수자원 4.9억 톤을 확보하는 것이 수자원 확보 측면에서 효과가 있는지 등에 대해 검토하지 않았다.

국토부 관계자의 진술에 따르면, 위 보고를 받은 대통령은 당일 ‘수자원은 10억 톤, 적어도 8억 톤은 필요하다’는 지시를 하였다.

- 당시 국토부 기획단장 E : “대통령은 … 수자원 10억톤 정도가 좋다고 하셨다가 적어도 8억톤은 필요하다는 지시를 하였던 것 같음”

한편, 위 보고에 앞서 4월경(날짜 모름) 대통령실(국정기획수석비서관실)은 대통령으로부터 ‘낙동강 상류(구미~상주 73km) 최소수심 4m 이상 확보 방안’ 및 ‘낙동강 하구~상주까지(293km) 유람선을 운행하는 방안’에 대하여 검토하도록 지시를 받고, 이를 국토부에 전달하였다.

- 당시 대통령실 지역발전비서관 O : “H 수석과 제가 보고를 갔을 때 대통령께서 대형 유람선이 보와 보 사이를 운항할 수 있는 방안을 검토하도록 지시 … 그리고 낙동강 상류(구미-상주)에 대한 최소수심 4m 확보에 대한 검토를 지시 … 아마 X 행정관을 통해 국토부에 이러한 대통령 지시 내용을 전달했던 것 같음”
- 당시 대통령실 국정기획수석비서관 H : “O비서관이 그렇게 진술했다면 그것이 사실일 것임
- 당시 대통령실 국정기획수석비서관실 행정관 X: “제가 국토부에 낙동강 상류(상주-구미)에 대해 4m 수심확보 및 낙동강에 갑문 설치에 대해 검토를 요청하였을 수도 있고, 다른 행정관이 국토부에 검토를 요청하였을 수 있음”

이에 국토부는 2009. 4. 8. 위 「4대강 살리기 추진현황 보고」 보고 시 위 지시사항에 대한 검토결과를 포함하여 보고하였다. 보고내용은 [표 15]와 같이 준설과 보를 설치하여 낙동강 상류(구미~상주)의 수심을 확보하는 방안은 대형보(높이 11m) 3개가 추가로 필요하여 당시 기본계획을 수립 중이던 송리원댐(현 영주댐) 건설에 비하여 경제성 측면에서 불리하고, 낙동강 하구~상주까지 유람선 운영을 위하여 갑문(8개소)을 설치하면 대운하 재추진 논란이 예상된다면서 보 위치 및 준설 등은 추후 운하 추진에 지장이 없도록 계획하겠다는 것이었다.

[표 15] 「4대강 살리기 추진현황 보고(2009. 4. 8.)」 중 수심 확보 관련 주요현안 보고 내용

| 검토 요청 항목                      | 보고 내용   |
|-------------------------------|---|
| 낙동강 구미~상주 구간 (73km) 수심 확보 방안  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구미~상주 구간에 최소수심 4m 이상 확보를 위해서는 추가로 보 3개소(높이 11m 내외)와 준설량 0.9억 m<sup>3</sup> 필요</li> <li>▪ 준설과 보 설치 방안(1.3조 원)이 송리원댐 건설(8,424억 원)에 비해 경제성 측면에서 불리               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 송리원댐은 기본계획 수립 중, 환경영향평가정상 추진 시 2012년 완공</li> </ul> </li> </ul>  |
| 낙동강 하구~상주까지 (293km) 유람선 운행 방안 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 유람선을 운행하기 위해서는 계획 중인 보에 갑문을 설치하고 주요 도시에 선착장 필요               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유람선용 갑문 8개소와 선착장 15개소(20km당 1개소) 설치에 약 4,200억 원 소요 전망</li> </ul> </li> <li>▪ 갑문 설치 시 대운하 재추진 논란이 예상되며, 향후 화물선용 갑문 신설 필요성 제기 시 중복 투자 초래               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 갑문폭비교: 유람선용 7~8m, 화물선용 16~17m</li> </ul> </li> </ul> <p>※ 보 위치, 준설 등은 추후 운하 추진에 지장이 없도록 계획</p> |

자료: 국토부 자료 재구성

- 당시 국토부 장관 Y : “(보 위치, 준설 등은 추후 운하 추진에 지장이 없도록 계획하겠다고 보고한 사유는) 이후 정부에서 운하사업을 추진한다면 지장을 주지 않도록 하겠다는 것임”

(나) 대통령이 낙동강 최소수심을 6m로 지시하자 기술적 분석 없이 4~6m로 결정

대통령이 낙동강의 최소수심을 6m, 물그릇을 8억 톤으로 늘리도록 재차 지시하자 시간 부족 등을 사유로 기술적 분석 없이 4~6m, 7.6억 톤으로 변경

이후 2009년 4월 중순(날짜 모름) 대통령실(국정기획수석비서관실)은 대통령으로부터 낙동강의 최소수심을 6m로 확보하라는 지시를 받고, 이 지시사항을 국토부에 전달하였다.

- 당시 대통령실 지역발전비서관 O : “09. 4월 중순경 H 수석으로부터 낙동강의 최소수심을 6m로 확보하라는 대통령의 지시가 있었다고 전달받았음”
- 당시 대통령실 국정기획수석비서관 H : “O 비서관 등이 그렇게 진술했다면 그 내용이 맞을 것임”
- 당시 대통령실 국정기획수석비서관실 행정관 X : “2009. 4. 17.경 대통령으로부터 여러 차례 최소수심 6m 지시가 있었음. 수석과 비서관을 통해 행정관에게 전달되었음. 그래서 제가 (국토부) N 과장 등에게 이런 지시사항을 전달했을 것임”
- 당시 국토부 4대강 살리기 추진본부 정책총괄팀장 N : “2009. 4. 17. 국토부 차관주재 긴급회의 전후 BH로부터 ... 낙동강에 대해 최소수심 6m 확보에 대해 대통령의 지시가 있었다고 저에게 언급”

또한, 국토부가 보관하고 있던 2009. 4. 21. 자 「차관주재 긴급회의 결과 보고」에 따르면, 기획단과 지방국토관리청(하천국장) 등이 참석한 국토부 차관 주재 긴급회의에서 대통령실(국정기획수석비서관실) 행정관은 “통치 차원에서 향후 부족한 물 확보 필요 인식”, “유역 중심의 검토에서 하도 중심의 검토로 변화 필요”, “물그릇을 4.8억 톤에서 8억 톤으로 늘려야 함” 등의 대통령실 협조당부사항을 국토부에 전달하였다.

그러나 국토부는 2009. 4. 17. 4대강 살리기 추진본부(기획단에서 추진본부로 확대 개편, 이하 “추진본부”라 한다)가 발족되고 같은 해 4. 20. 추진본부장이 취임할 때까지 대통령 지시사항인 최소수심 6m와 대통령실 협조당부사항인 하도 내 수자원

8억 톤 확보 여부 등을 결정하지 못하고 있다가 4. 21. 서울교육문화회관에서 대운하설계팀, 한국건설기술연구원 등과 회의를 개최하여 최종 결정하였다.

그 과정에서 국토부는 최소수심 6m 및 하도 내 수자원 8억 톤에 대해서는 대통령의 지시사항이라 그 근거를 알지 못하였고, 시간 부족 등을 사유로 최소수심 6m 및 하도 내 수자원 8억 톤 확보가 적정한지 기술적 분석을 하지 않은 채 [표 16]과 같이 낙동강 하류 구간(하구~구미)의 최소수심은 6m, 낙동강 상류 구간(구미~상주) 최소수심은 4m, 나머지 금강·영산강·한강의 최소수심은 당초 계획했던 2.5~3m 수준으로 준설하고, 4대강 하도 내 수자원을 7.6억 톤 확보하기로 결정하였다.

- **당시 추진본부장 M** : “대통령으로부터 수심 6m 준설 지시가 있었던 것으로 전해 들었고, ... 6m 지시의 관련자로 추측되는 한반도대운하팀, 추진본부 등이 모여 ... 구미 하류만 6m 수준으로 준설하는 계획을 확정”

“마스터플랜 중간발표 시점('09. 4. 27.)이 정해져 있어 위 최소수심과 수자원의 활용방안·확보효과 분석 등을 수행하기에는 시간이 부족하였고, 이에 따라 이·치수에 대한 기술적 분석에 있어 미흡한 점이 있었던 것은 사실임”

“낙동강 하류(하구~구미) 구간 최소수심 6m, 낙동강 상류(구미~상주) 구간 최소수심 4m 및 하도내 수자원 확보량 8억 톤에 대해서는 대통령의 지시사항이라 본인은 그 근거를 알 수 없고...”

- **당시 추진본부 정책총괄팀장 N** : “대통령실 지시에 따라 수자원 8억 톤 확보 및 이에 따라 낙동강의 최소수심이 6m로 결정된 것이기 때문에 당시 준설량의 적정성, 수자원 확보의 당위성 등에 대해 제대로 검토가 되지 않았음”

[표 16] 2009. 4. 8. 자 대통령 보고 대비 2009. 4. 24. 보고 시 최소수심과 수자원 확보량 변경 내용

| 구분           |         | 2009. 4. 8. 보고한 사업규모 | 2009. 4. 24. 수정 보고한 사업규모 |
|--------------|---------|----------------------|--------------------------|
| 최소수심         | 낙동강     | 하류 구간(하구~구미)         | 4m                       |
|              |         | 상류 구간(구미~상주)         | ~ <sup>주</sup>           |
|              | 금강, 영산강 |                      | 2.5m                     |
|              | 한강      |                      | 3m                       |
| 하도 내 수자원 확보량 |         | 4.9억 톤               | 7.6억 톤                   |

주: 낙동강 상류 구간(구미~상주) 최소수심은 명확한 보고내용이 없음  
 자료: 국토부 자료 재구성

그리고 국토부는 2009. 4. 24. 위와 같이 수정된 사업계획을 대통령에게 보고하여 수락을 받았고, 같은 해 4. 27. 같은 내용으로 4대강 마스터플랜 중간발표안을 작성하여 균형위 주재 4대강 살리기 합동보고대회(대통령 참석)에서 발표하였으며, 이후 지역설명회(2009년 5월) 등을 거쳐 같은 해 6. 8. 같은 내용의 4대강 살리기 마스터플랜을 최종 확정하였다.<sup>36)</sup>

- 당시 기획단장 E : “저도 몇 번이나 간곡히 수심을 6m 수준으로 사업을 추진하면 안 된다고 보고 드렸는데도, 통치차원까지 언급이 되었는데, 그 지시(6m 수심 확보 지시)를 따르지 않을 수 없었음”

**【 치수·이수 효과에 대한 연세대학교 산학협력단의 성과분석 결과 주요 내용<sup>37)</sup> 】**

연세대학교 산학협력단에서 4대강 사업 전·후의 홍수방어능력 및 수자원 확보·활용과 관련된 실적 자료 등을 활용하여 치수 및 이수의 효과성을 분석하기 위한 「4대강 살리기 사업에 대한 치수·이수 효과성 분석」을 실시하였고, 그 주요 내용은 다음과 같다.

36) 실제 계산된 수자원 확보량은 7.6억 톤이었으나 이를 8억 톤으로 발표

37) 성과분석 결과 내용은 연세대학교 산학협력단이 치수·이수 효과를 분석한 결과를 요약한 것으로 자세한 내용은 보고서 311~338쪽 참조

① **치수 효과 분석** : 4대강 사업이 본류의 홍수방어능력에 미친 효과를 평가하기 위해 사업 전·후의 치수안전도<sup>38)</sup> 변화를 분석한 결과, 2013년을 기준으로 4대강 본류 739.2km 제방 중 치수안전도 미확보 연장이 사업 전 127.7km(17.3%)에서 사업 후 53.7km(7.3%)로 감소하여 치수안전도 미확보 제방의 58.0%를 해소하는 효과가 발생한 것으로 분석되었다.

그리고 본류의 계획홍수위 변화는 지류의 치수안전도에도 영향을 미치게 되는데, 이와 관련하여 4대강 사업이 본류와 접하는 지류하천의 홍수방어능력에 미친 효과를 평가하기 위해 4대강 지류하천 234개 중 44개를 표본으로 치수안전도 변화를 분석한 결과, 2013년을 기준으로 표본 지류하천의 치수안전도 미확보 제방 연장이 사업 전 224.9km에서 사업 후 115.5km로 감소하여 치수안전도 미확보 제방의 48.6%를 개선하는 효과가 발생한 것으로 분석되었다.

한편, 4대강 사업 후에도 치수안전도가 확보되지 못한 본류 53.7km의 제방을 하천별로 보면, 한강 0.9km 구간, 낙동강 28.2km 구간, 금강 0.7km 구간, 영산강 23.9 km 구간이었다<sup>39)</sup>. 이에 대해 분석기관은 사업 후에도 치수안전도가 확보되지 않은 제방 구간이 53.7km에 달하고 있어 개선대책이 필요하다고 하였다. 또한, 제방 수를 기준으로 4대강 사업 전·후 치수안전도 변화를 분석한 결과, 전체 357개 제방 중 103개(28.9%)는 사업 전에 이미 법정 치수안전을 확보한 상태였는데도 사업 후 법정 치수안전도(100~200년 빈도)를 100년 이상 초과 확보<sup>40)</sup>한 반면, 39개(10.9%)는 사업 전·후 치수안전을 확보하지 못한 것으로 나타났다. 이에 대해 분석기관은 안전도를 만족하지 못하는 제방이 존재하는 상황에서 이미 법정 치수안전을 확보한 제방에 대해 법정 치수안전도를 100년 이상 초과하도록 사업을 한 것이 합리적으로 보기는 어렵다고 하였다.

그 외, 4대강 사업 이후 준설된 하도의 하상 변화를 분석한 결과, 모든 하천(낙동강 2017년 기준, 다른 하천은 2016년 기준)에서 퇴적이 세굴에 비해 우세하게 발생하여 순퇴적량(=퇴적량-세굴량)은

38) 「하천기본계획 수립지침」에 따르면 제방 높이는 계획홍수위[하천에 계획홍수량(하천홍수방어의 기준이 되는 홍수량)이 흐를 때 형성되는 수위]에 일정 여유고[계획홍수량(200~10,000m<sup>3</sup>/sec.)에 따라 설정되는 여유 높이(0.6~2.0m 이상)]를 더하여 안전성을 확보하도록 하고 있는데, 제방높이와 계획홍수위를 비교하여 여유고가 부족한 경우 치수안전도를 확보하지 못한 것으로 볼 수 있음

39) 이처럼 치수안전도가 확보되지 않은 원인은 영산강의 경우 하구둑 주변의 특성[하구둑 배수영향(하도를 준설할 경우 해수위가 역류하여 유입되는 현상, Backwater)] 등의 사유로 준설을 하지 않았고, 낙동강 하구둑의 경우 준설은 했지만 하구둑 배수위 구간에 제방사업을 실시하지 않았던 것 등으로 파악됨

40) 법정 기준안전도가 100년 빈도인 경우 200년 이상, 기준안전도가 200년 빈도인 경우 500년 이상

준설량 대비 7.5%(한강 4.8%, 낙동강 4.1%, 금강 28.8%, 영산강 26.5%)에 달했다. 이와 관련하여 낙동강을 표본으로 2017년 측량 결과를 토대로 치수안전도를 재평가한 결과, 2017년 치수안전 미 확보 제방 연장은 2013년 28.24km보다 10.83km 증가한 39.07km로 나타났고 이에 대해 분석기관은 하상 퇴적에 의한 것으로 판단하였다.

② **이수 효과 분석** : 2017년 6월 분석일 기준으로 4대강 사업을 통해 확보한 수자원중 활용가능한 규모를 분석한 결과, 확보한 수자원 11.7억 m<sup>3</sup> 중 실제 공급시설이 갖춰져서 생활·공업·농업용수 및 하천유지용수로 공급이 가능하거나 시설공사는 완료되었으나 운영 준비 중인 영주댐 등의 시설을 포함한 공급가능 규모는 5.06억 m<sup>3</sup>/년<sup>41)</sup>으로 확보된 수자원 대비 43.3%가 활용이 가능할 것으로 분석되었다. 보(洑)에 한정해서 이수 효과를 보면, 보 건설로 확보한 수자원 7.2억 m<sup>3</sup> 중 공급가능 규모는 0.62억 m<sup>3</sup>/년<sup>42)</sup>으로 확보된 수자원 대비 8.6%인 것으로 분석되었다.

다음으로 국토교통부의 수자원장기종합계획의 물수지 분석 방법을 통해 4대강 사업 전·후의 권역별 물 부족량 변화를 분석한 결과, 생활·공업·농업 용수의 경우 연간 0.17억 m<sup>3</sup>/년의 물 부족 해소 효과가 있는데 이는 4대강 사업을 고려하지 않을 경우 생활·공업·농업 용수 부족분 4.21억 m<sup>3</sup>/년의 4.0%에 불과한 것이고, 하천유지용수의 경우 연간 0.85억 m<sup>3</sup>/년(4대강 사업을 고려하지 않을 경우 하천유지용수 부족분 1.10억 m<sup>3</sup>/년의 77.3%)의 물 부족 해소 효과가 있는 것으로 분석되었다. 이와 관련하여 분석기관은 우리나라의 권역별 물 부족지역은 대부분 도서·해안 및 산간지역인 점을 감안하면 4대강 사업 같이 본류의 수자원을 확보하는 것만으로는 전국 단위의 물 부족 문제를 해결하는 데 한계가 있는 것으로 판단하였다.

한편, 4대강 사업에 따른 지하수 변동량을 분석한 결과, 4대강 사업 이후 보 구간 수위를 관리수위로 유지할 경우 사업 전에 비해 406백만 m<sup>3</sup>(평수위 기준)~439백만 m<sup>3</sup>(갈수위 기준)의 지하수가 증가하는 것으로 분석되었다. 이에 대해 분석기관은 지하수 증가량은 지하수를 추가로 이용할 수 있다는 의미가 아니며, 하천변 지하수위가 높아져 지하수 이용여건이 양호해진 것으로 보아야 한다고 하였다.

41)공급가능 수자원을 용도별로 보면, 생활·공업·농업 용수는 0.61억 m<sup>3</sup>/년, 하천유지용수는 4.45억 m<sup>3</sup>/년으로 대부분 하천유지용수임

42)보에 확보된 물을 활용하려면 추가적인 용수공급시설 공사가 필요한데, 보령댐 도수로 공사(0.16억 m<sup>3</sup>/년) 등 5개 사업(준공 또는 예정)의 공급가능 규모가 0.62억 m<sup>3</sup>/년임

#### 【4대강 사업의 비용·편익 등에 대한 서울대학교 산학협력단의 성과분석 결과 주요 내용<sup>43)</sup>】

서울대학교 산학협력단에서 4대강 사업에 대해 현 시점에서의 편익, 비용을 추정하고 이를 토대로 4대강 사업의 경제성을 분석하기 위하여 「4대강 살리기 사업에 대한 경제성 분석」을 실시하였고, 그 주요 내용은 다음과 같다.

편익은 사업을 통해 새롭게 창출되는 효과의 경제적 가치로 정의되며, 분석기관은 4대강 사업의 편익을 홍수피해 예방 편익<sup>44)</sup>, 수질개선 편익, 이수 편익, 친수 편익, 발전 편익, 골재 판매 편익으로 나누고 이를 이중차분 기법<sup>45)</sup> 등을 이용하여 평가하였다. 편익 분석은 사업 종료 후 현재까지 발생한 성과 자료를 이용하여 추정한 편익이 2062년<sup>46)</sup>(사업 종료 후 50년이 되는 시점)까지 동일하게 발생한다는 가정 하에 이루어졌다. 비용은 4대강 사업에 투입된 총사업비 및 사업 후 50년 동안 소요 예정인 유지관리비·재투자비용 등을 합산하였다. 그리고 이들 총편익과 총비용을 2013년 기준으로 할인<sup>47)</sup>한 후 강별로 총비용 대비 총편익의 크기를 산정하였다.

분석결과에 따르면, 총편익의 현재가치(2013년 기준)는 6조 6,251억 원(홍수피해 예방편익은 현 시점에서 없으므로 0원<sup>48)</sup>, 수질개선 편익은 2,363억 원<sup>49)</sup>, 이수 편익은 1조 486억 원<sup>50)</sup>, 친수 편익

- 
- 43) 성과분석 결과 내용은 서울대학교 산학협력단이 4대강 사업의 비용·편익 등을 분석한 결과를 요약한 것으로 자세한 내용은 보고서 374~416쪽 참조
  - 44) 치수·이수 효과분석에서 홍수방어능력 분석은 치수안전도를 기준으로 한 공학적 분석이고, 홍수피해 예방편익은 실제 관측가능한 자료를 기반으로 4대강 지역의 홍수피해 규모와 피해액이 비4대강 지역의 변화와 비교하여 얼마나 줄었는지를 경제학적 방법을 사용하여 분석한 결과임. 분석에 활용한 방법론, 자료 및 가정이 상이하므로 두 분석의 결과가 반드시 일치하는 것은 아니며, 4대강 사업 후 강수량이 적어 4대강 사업의 홍수피해 예방 편익 적정하게 산정하기에는 한계가 있음
  - 45) 사업효과를 평가하는 방법의 하나로 관련 편익에 영향을 미치는 강수량 등 주요 외부요인을 통제된 상태에서 사업지역과 비사업지역의 성과 수치의 변화를 비교하여 효과를 평가함
  - 46) 4대강 사업의 평가기간은 「수자원부문사업의 예비타당성조사 표준지침」(한국개발연구원)을 준용하여 2013년을 시점으로 2062년까지 50년으로 설정
  - 47) 「수자원부문사업의 예비타당성조사 표준지침」(한국개발연구원)을 준용하여 30년까지는 4.5%를, 이후에는 3.5%의 할인율을 적용
  - 48) 강수량 등 주요 외부요인을 통제하고 4대강 지역과 비4대강 지역의 홍수피해액 변화의 차이를 분석한 결과, 4대강 지역의 홍수피해액이 비4대강 지역에 비해 통계적으로 유의하게 감소했다는 결과를 찾을 수 없었고, 4대강 사업이 비가 많이 내리는 경우 더 강한 홍수예방 효과를 낼 수 있도록 설계된 것일 수 있으므로 사업 후 강수량이 많았던 시군구를 대상으로 추가로 분석한 결과도 4대강 사업이 폭우지역의 홍수피해액을 줄이는 효과가 있다는 유의한 결과가 도출되지 않았음. 또한 4대강 사업 이후 아직 홍수피해 예방 효과를 객관적으로 분석할 수 있는 기후조건을 경험하지 못하여 현재 가용한 자료를 가지고 4대강 사업의 홍수피해 예방 편익을 정확히 추정하는 것은 적절치 않은 점 등을 종합적으로 고려하여, 분석기관은 4대강 사업에 따른 홍수피해 예방 편익을 정량적으로 검증하는 것은 현 시점에서는 적절하지 않다고 보았고, 모든 수계의 홍수피해 예방 편익을 없다고 결론을 내림

은 3조 5,247억 원<sup>51)</sup>, 기타 편익은 1조 8,155억 원<sup>52)</sup> 원)으로 평가되었고, 총비용의 현재가치는 31조 526억 원(사업비 24조 6,966억 원<sup>53)</sup>, 유지관리비 4조 286억 원<sup>54)</sup>, 재투자비용 2조 3,274억 원<sup>55)</sup>)으로 추정되어 이를 비용 대비 편익의 비율(B/C)로 나타내 보면 0.21인 것으로 분석되었다.

이를 수계별로 보면, 한강이 0.69(비용 6조 4,416억 원 대비 편익 4조 4,287억 원), 낙동강이 0.08(비용 14조 6,522억 원 대비 편익 1조 1,241억 원), 금강이 0.17(비용 5조 2,340억 원 대비 편익 8,867억 원), 영산강 및 섬진강이 0.01(비용 4조 7,248억 원 대비 편익 686억 원)로 나타났다.

다만, 분석기관은 홍수피해 예방 편익의 경우 현 시점에서 정확한 추정이 곤란하고 만약 최근까지 경험하지 못한 폭우로 인해 홍수피해 효과가 크게 관측된다면 앞에서 제시한 B/C 비율은 더욱 커질 수 있다는 점에 유의해야 한다고 밝혔다.

- 49) 수운 등 주요 외부요인을 통제하고 4대강과 비4대강의 BOD 수질개선 변화의 차이를 하천의 4개 위치(공구 밖 상류, 공구 구간, 공구 밖 하류, 지류)별로 분석한 결과, 한강 하류 및 금강 공구지역·지류는 비4대강에 비해 개선된 것으로, 한강 상류, 낙동강 공구지역·상류·지류 및 영산강 지류는 악화된 것으로, 나머지 지점은 개선효과가 없는 것으로 나타났다. 이를 토대로 수계별로 50년 간 수질개선 편익을 산정한 결과, 한강 2,640억 원, 낙동강 -3,300억 원, 금강 3,064억 원, 영산강 및 섬진강 -41억 원으로 추정됨
- 50) 2017년 2월 국토교통부와 한국수자원공사가 「4대강 수자원활용 개선방안 보고서」에서 분석한 수계별 생활·공업·농업용수 공급계획을 토대로 편익을 산정한 결과, 한강 1,687억 원, 낙동강 5,355억 원, 금강 3,323억 원, 영산강 및 섬진강 121억 원으로 추정됨. 다만, 분석기관은 이번 분석에서 1967년 이후 최대 가뭄을 가정 한 점, 이수효과가 발생하려면 용수공급이 실제 이뤄질 수 있도록 도수로와 같은 시설을 갖춰야 하는 점 등을 고려하면 이수 편익이 과대 추정된 결과일 수 있다는 한계를 언급하였음
- 51) 인구 변수 등 주요 외부요인을 통제 한 상태에서 4대강 지역 시군구와 그 외 시군구의 친수 관련 사업체 수 변화를 토대로 편익을 산정한 결과, 한강에만 3조 5,247억 원의 편익이 추정되었고, 나머지 3개 수계에서는 친수 효과가 나타나지 않았음. 다만, 분석기관은 이번 분석에서 사용된 자료가 친수시설 이용객을 제대로 반영하지 못하였을 가능성이 있는 점, 자전거도로 등의 친수효과는 강 전체에 영향을 미칠 수 있으나 4대강이 지나가는 시군구만을 분석대상에 포함시킨 점, 친수 효과가 나타나기까지 어느 정도의 시간이 필요하다는 점들을 고려하면 친수 편익이 다소 과소 추정된 결과일 수 있다는 한계를 언급하였음
- 52) 보현산댐 등 2개 댐과 이포보 등 16개 보에 설치된 소수력발전소에서 발생하는 편익 1조 2,421억 원(한강 3,212억 원, 낙동강 7,070억 원, 금강 1,633억 원, 영산강 및 섬진강 506억 원), 골재판매 편익 5,735억 원(한강 1,501억 원, 낙동강 3,286억 원, 금강 847억 원, 영산강 및 섬진강 100억 원)
- 53) 4대강 사업에 투입한 사업비와 용수공급 사업비를 포함하며 이를 수계별로 보면, 한강 5조 1,309억 원, 낙동강 11조 8,050억 원, 금강 4조 535억 원, 영산강 및 섬진강 3조 7,071억 원임. 실제 총사업비 23조 675억 원보다 많은 이유는 2009~2012년 투입된 비용을 2013년 기준으로 환산하고 환경부의 환경기초시설에 대한 지방비를 포함하는 등으로 증가
- 54) 확충된 시설들이 본래의 목적대로 지속 활용되기 위해 필수적으로 요구되는 비용으로 이를 수계별로 보면, 한강 4,757억 원, 낙동강 2조 378억 원, 금강 7,363억 원, 영산강 및 섬진강 7,788억 원임
- 55) 분석기간 50년 내에 재투자가 필요한 환경기초시설과 수력발전시설을 내용연수 종료 후 다시 짓기 위해 요구되는 비용으로 이를 수계별로 보면, 한강 8,349억 원, 낙동강 8,095억 원, 금강 4,442억 원, 영산강 및 섬진강 2,388억 원임

이와 관련하여 분석기관은 2003년 태풍 매미로 인한 4대강 유역의 홍수피해 총액(6조 2,869억 원), 2003년 규모의 홍수피해가 발생할 확률(10% 내지 20%<sup>56)</sup> 가정) 및 4대강 사업의 홍수피해 예방효과(홍수피해 10~100% 경감)를 가정하여 홍수피해 예방 편익을 추가로 추정하였다. 추정 결과, 홍수피해 예방효과가 90% 이상이고 2003년 규모의 홍수피해 발생 확률이 20%인 경우에만 B/C 비율이 1을 넘어 경제성이 있는 것으로 나타났다. 이에 대해 분석기관은 2003년 규모의 홍수피해는 50년에 1회 정도 발생하는 규모라는 점 등을 고려할 때 4대강 사업의 경제적 타당성이 충분히 확보되었다고 보기는 어려울 것으로 판단하였다.

**관계기관 의견** 국토교통부는 감사결과와 사실관계 및 법령적용에 대해 이견이 없다는 답변과 함께 향후 국가재정이 수반되고 미래 국토발전, 그리고 국민생활과 밀접한 관련이 있는 국책사업을 추진할 때에는 사업 초기부터 사업의 목적을 명확히 설정하고 사업내용의 효과와 타당성을 객관적으로 검증하는 한편, 다양한 의견을 충분히 수렴하는 등 사회적 합의와 국민적 공감대를 형성한 후 추진하겠다는 의견을 제시하였다.

**조치할 사항** 국토교통부장관은 앞으로 국책사업을 추진할 때는 사업 초기부터 사업목적을 명확히 설정하고, 목적달성을 위한 수단의 사업효과와 타당성을 철저히 검증하며 사업결정 과정에서 검토결과가 충분히 논의되도록 하여 국책사업에 대한 책임성과 사업의 효율성을 제고할 수 있도록 하고, 이를 위해 4대강 살리기 사업 결정과정에 대한 감사결과를 통보하니 정책자료로 활용하시기 바랍니다.(통보)

---

56) 10년에 한 번 또는 5년에 한 번 발생한다는 가정임

## [2] 수질개선대책 수립과정의 적정성

---

요약

가. 실태

나. 점검결과

- (1) 4대강 사업의 수질개선 목표 수립 경위
  - (2) 수질개선대책 수립을 위한 수질예측·발표 경위
  - (3) 수질개선대책 수립·보고·발표 경위
-

## [2] 수질개선대책 수립과정의 적정성

감사원은 2013년 1월 시행한 「4대강 살리기 사업 주요 시설물 품질 및 수질 관리실태」 감사에서 보 건설로 조류 증식 가능성이 높은데도 일반하천에 적합한 BOD를 기준으로 수질목표를 설정하고, 깨끗한 물을 실제보다 3배 이상 공급받는 조건으로 수질에 예측했으며 수질예보제 등의 발령기준을 세계보건기구(WHO) 등의 권고기준보다 완화시켜 적용하는 등의 문제점을 지적한 바 있다.

이번 감사에서는 환경부가 당시 보 설치로 인한 조류 발생 가능성을 우려했으면서도 이에 대비하여 수질목표를 제대로 설정하지 않은 경위, 수질개선대책 마련을 위한 수질예측이 적정하게 수행되었는지 여부, 수질예측 결과를 토대로 수질개선대책이 합리적으로 수립되었는지 등을 점검하였다.

4대강 사업 전부터 환경부는 하천의 BOD는 개선되고 COD는 악화되는 추세가 나타나자 하천의 생활환경기준에 BOD 외에 COD와 총인을 추가하는 등 수질관리 정책 방향을 전환하고 있었다. 당시 환경부가 수행했던 연구용역 자료에서도 물 흐름이 정체되는 등 체류시간이 길어지면 BOD만으로 하천 수질을 평가·관리하는 것이 불충분하다는 문제가 제기되었다. 이에 따라 환경부는 4대강 사업의 수질개선사업 대상지역(34개 중점관리구역)을 COD와 총인 기준으로 선정하였고, 보 건설 시 하천이 호소화(호소의 수질기준은 COD 등)된다고 대통령실 등에 보고하는 등 4대강 사업 후 물환경이 변화될 것이라는 점을 알고 있었다.

그런데도 환경부는 4대강에 보가 설치되기 전인 2006년 수립한 「물환경관리기본계획」상 하천의 수질목표가 BOD 기준으로 수립되어 있다는 이유로 4대강 사업 후의 수질개선 목표를 BOD 기준으로 정하고 수질이 개선될 것이라고 홍보하였다.

한편, 환경부 소속기관인 국립환경과학원은 2009년 2월 환경부가 수질개선대책을

수립하는 데 필요한 수질예측을 담당하게 되었다. 이에 따라 국립환경과학원은 보 설치구간 등을 대상으로 주요 수질인자인 BOD, 총인, 클로로필-a(조류농도) 등이 사업 전후로 어떻게 변화하는지 분석하는 계획을 수립하였다. 그리고 2009년 4월 보 설치지점의 수질을 예측하여 체류시간 증가로 인한 조류발생 등으로 보 구간에서의 수질이 전반적으로 악화될 것이므로 대책이 필요하다고 환경부에 보고하였다.

환경부는 위 보고를 받은 후 4대강 유역의 오염원을 저감하는 수질개선대책을 수립한 후 국립환경과학원에 당시 쟁점사항이었던 보 구간의 클로로필-a(조류농도) 대신 4대강 유역을 대표하는 66개 중권역의 BOD와 총인 농도 변화를 제출해 달라고 하였다.

이후 국립환경과학원은 2009년 5월 4대강 사업의 수질개선대책을 반영하여도 일부 보 구간에 조류가 증가할 것을 예측하였고 이를 환경부에 비공식적으로 알려주었지만 해당 예측결과는 공개되거나 4대강 살리기 마스터플랜에 수록되지 않았다.

\* 이 과정에서 국립환경과학원도 수질모델링 구성 및 입력자료 오류 등으로 수질예측을 부정확하게 수행하여 정상적인 수질예측 결과보다 낙관적인 결과 도출

이와 같이 환경부는 4대강 사업 전부터 보 건설로 인한 하천의 호소화와 조류발생 증가 등을 우려하고 있었고 2009년 5월경 총인처리시설 설치 등의 수질개선대책을 시행하더라도 일부 보 구간의 클로로필-a(조류농도)가 증가할 것이라는 사실을 국립환경과학원을 통해 알게 되었다. 그리고 2009년 9월과 12월에도 국립환경과학원으로부터 같은 예측결과를 보고받았다.

그러나 환경부는 환경부 차원에서 추가로 마련할 수 있는 대책이 없었고, 크게 심각성을 느끼지 않았으며, 환경부가 4대강 사업을 주도하지 못하고 있어 보고를 했더라도 사업방향을 바꾸지 못했을 것이라는 등의 사유로 4대강 사업 후 조류발생 증가를 막기 어렵다는 예측결과를 공론화시키지 않음은 물론 추가적인 대책을 검토하지 않았고 당초 4대강 살리기 마스터플랜에서 계획한 사업만 지속 추진하였다.

## 【 주요 용어 설명 】

- BOD(Biochemical Oxygen Demand, 생물화학적 산소 요구량) : 물 오염지표의 하나로 산소를 필요로 하는 박테리아가 일정 시간(보통 20℃에서 5일) 동안 물속의 유기물을 산화 분해시켜 정화하는 데 소비되는 산소의 양을 의미함. 물이 오염되어 있으면 유기물이 많아지고 박테리아가 유기물을 분해하는 데 필요한 산소의 양도 증가하여 BOD 수치가 높아짐
- COD(Chemical Oxygen Demand, 화학적 산소 요구량) : BOD와 마찬가지로 하천 오염상태를 나타내는 수치로서, 미생물이 분해할 수 있는 유기물과 화학적 처리가 필요한 난분해성 유기물 등 오염물질을 박테리아 대신 산화제(중크롬산칼륨, 과망간산칼륨 등)로 산화시키는 데 요구되는 산소의 양을 의미함. COD 수치가 크게 되면 유기물이 많다는 것을 의미하므로 그만큼 오염이 심하다는 의미임
- 총인(Total Phosphorus, TP) : 하천, 호소 등의 부영양화(富營養化)를 나타내는 지표의 하나로 물속에 포함된 인의 총합. 인은 사람과 가축의 배설물이나 비료에 많이 포함되어 있으므로 일반적으로 인구 집중도가 높은 지역의 하천·호소에 많음
- 비점오염원(nonpoint pollution source) : 공장폐수, 축산폐수, 생활수 등 오염원이 고정되어 하·폐수 처리장 등 특정한 지점에서 발생하는 점오염(point pollution source)과 달리 도시 노면배수나 농경지배수와 같이 유입되는 지점을 명확히 파악할 수 없는 오염원
- 조류(藻類, algae) : 강이나 호수 등에 사는 작은 미생물. 물에 떠다니는 식물성 플랑크톤과 바위 등에 붙어 사는 부착 조류로 구분. 식물성 플랑크톤은 엽록소를 가지고 있어 햇빛과 이산화탄소를 이용해 광합성을 하고, 최적 성장 수온과 부유 특성 등 생태학적 특성에 따라 규조류, 녹조류, 남조류 등으로 구분됨. 각각은 영양물질의 양이나 햇빛, 수온 등에 따라 최적 성장조건이 다른데 수온이 10℃ 이하인 겨울~봄철에는 규조류가, 10~20℃인 봄~초여름철에는 녹조류가, 20℃ 이상이 되는 여름철에는 남조류가 주로 증식함
- 남조류(藍藻類) : 물빛을 녹색으로 만드는 녹조현상의 원인이며, 수온이 높은 여름과 가을에 주로 발생(최적 성장수온 20~30℃), 마이크로시스틴스(Microcystins) 등 유해 남조류는 사멸

하면서 흙 냄새나 비린내를 유발하고, 독소를 생성. 특히 남조류는 부유성 조류로 물의 흐름이 느리거나 정체된 수역(댐이나 보로 생성된 호소 등)에서 주로 발생

- 녹조현상(綠潮, algal bloom) : 강이나 호수에 남조류가 과도하게 성장하여 물의 색깔이 짙은 녹색으로 변하는 현상. 조류의 일종인 녹조(綠藻, green algae)와는 구분됨. 남조류가 원인 이므로 남조류 성장에 적합한 환경인 호소에서 수온이 높은 여름철에 주로 발생
- 부영양화(富營養化, Eutrophication) : 물속에 식물이 성장하는 데에 필요한 영양물질(인, 질소, 유기물 등)이 많이 쌓여서 수질과 생태계가 좋지 않은 상태가 되는 현상. 급격한 부영양화의 결과 조류와 수초의 대규모 발생과 수질악화, 불쾌한 냄새, 물고기 사멸 등의 현상을 유발. OECD는 총인 농도 기준으로 0.035mg/L 이상을 부영양화로 정의. 일반적으로 식물성 플랑크톤의 총량 농도 개념인 클로로필-a(조류농도)가 부영양화를 평가하는 중요 지표가 됨

※ 위의 부영양화는 주로 인위적 오염이 발생하여 수질이 악화되는 현상을 정의한 것으로, 자연계에서 부영양화는 수백 또는 수천 년에 걸쳐 일어나는 자연적 현상임. 자연상태의 부영양화는 영양물질의 유출입과 조류 및 식물 성장이 균형을 맞추면서 수질도 유지되어 큰 문제가 되지 않으나, 대규모 인공호수 건설 등 인위적 개입으로 수 천년 걸릴 변화가 몇 년 만에 나타나는 경우 영양물질의 유입과 조류 성장이 급격히 발생하는 부영양화가 단기간에 진행되면서 영양물질 유출입의 균형이 깨져 심각한 수질 오염문제 등이 발생

## 가. 실태

### (1) 환경부의 4대강 사업 참여 경위

환경부는 2009. 1. 9. 국가정책조정회의(안건: 4대강 살리기 추진현황 및 계획)에서 4대강 사업의 수질개선대책을 담당하도록 결정되었다. 그리고 같은 해 2. 6. 국토해양부(이하 “국토부”라 한다)와 협의하여 4대강 살리기 마스터플랜(이하 “마스터플랜”이라 한다) 수립과정에서 소속기관인 국립환경과학원이 수질예측 모델링을 수행하고, 이를 바탕으로 환경부가 종합적인 수질개선대책을 마련하기로 하였다.

개략적인 수질개선대책 수립 경위는 다음과 같다.

### 【 4대강 살리기 사업 수질개선대책 수립 경위 】

- 2008. 1. 10. : 환경부, 「대운하 건설에 따른 환경적 쟁점」 대통령직 인수위원회에 보고
  - \* 운하건설 사업은 수질 등 환경에 큰 영향을 미치게 되고 문제발생 시 치유가 거의 불가능하므로 사회적 합의 도출과 조사자료에 대한 철저한 검증 등이 필요하다고 보고
- 2009. 1. 9. : 국가정책조정회의, 환경부가 4대강 수질개선대책을 마련·시행하도록 결정
- 2009. 2. 6. : 환경부-국토부, 국립환경과학원이 수질예측 모델링을 수행하기로 협의
- 2009. 3. 10. : 환경부, 대통령실(지역발전비서관) 주재 정부 합동보고 준비회의에서 「4대강 하천 건강성 회복 추진 방안」 발표
  - \* 댐·보 설치로 체류시간이 증가하면 조류발생 등이 우려되며, 부정적 영향을 최소화하기 위해 신규 10개 호소를 조류예보제 대상에 포함하겠다고 보고
- 2009. 3. 27. : 환경부, 대통령실(국정기획수석비서관) 주재 정부 합동보고 준비회의에서 「4대강 살리기 친환경적 추진방안」 보고
  - \* 댐·보 건설로 만들어지는 호소는 조류발생 모니터링 및 취수·정수 대책 강화를 위해 조류 예보제 대상에 포함하겠다고 보고
- 2009. 4. 15. : 국립환경과학원, 환경부장관 주재 「4대강 하천건강성 회복 대책 보고 회의」에서 보 구간의 1차 수질예측 중간 결과(수질개선대책 미반영) 발표
  - \* 보 지점의 수질은 전반적으로 악화되며, BOD는 낙동강과 영산강에서 증가폭이 크므로(체류시간 증가로 인한 조류발생 증가가 주원인) 추가삭감계획을 위한 예산확보 필요
  - \*\* 2009. 4. 22. ▲▲일보 '댐을 세우면 수질 되레 악화' 보도 ⇒ 국무총리실에서 정보 유출 경위 조사
- 2009. 4. 27. : 환경부, 대통령 주재 4대강 살리기 합동보고대회에서 「4대강 살리기 친환경적 추진방안」 발표
  - \* 댐·보 유역 수질 관리를 위해 조류발생 모니터링 및 취수·정수 대책을 강화하겠다고 발표

- 2009. 5. 14. : 국립환경과학원, 환경부장관에게 보 구간을 빼고 중권역 등에 대한 1차 수질예측 결과(수질개선사업비 6.6조 원 반영) 보고
  - \* 수질개선대책 추진으로 75개 중권역 중 67개에서 BOD 기준으로 ‘좋은 물’ (3ppm 이하) 수준을 달성하는 것으로 예측된다고 보고
  
- 2009. 5. 22. : 환경부, 대통령실에 「4대강 살리기 수질변화 예측 모델링 결과」 보고
  - \* 4대강 수계 66개 중권역의 약 88%가 “좋은 물(BOD 3ppm 이하)” 수준을 달성하고 현재 보다 수질이 개선된다고 보고
  
- 2009. 6. 8. : 4대강 살리기 마스터플랜 확정 · 발표
  - \* 주요 내용 : 총인처리시설 설치 및 방류수질 강화 등 3.9조 원 규모의 수질개선대책 추진
  - \*\* 마스터플랜 발표 직전(6. 7.) 수질개선대책 예산 삭감(6.6조 원 → 3.9조 원)
  
- 2009. 9. 17. : 국립환경과학원, 환경부 차관 주재 물환경정책포럼에서 보 구간에 대한 수질예측 결과(1차 수질예측 결과) 발표
  - \* 수질개선대책에도 16개 보 구간 중 9개 구간에서 클로로필-a(조류농도)가 증가한다고 발표
  
- 2009. 11. 5. : 국립환경과학원, 환경부장관에게 중권역 등에 대한 2차 수질예측 결과(수질개선사업비 3.9조 원 반영) 보고
  - \* 예산삭감에 따른 부하량 증가로 당초 예측결과에 비해 전반적으로 수질이 다소 악화되나 좋은 물 기준(BOD 3ppm 이하) 달성비율은 86%로 변화 없다고 보고
  - \*\* 감사원은 2013년 1월 시행한 「4대강 살리기 사업 주요 시설물 품질 및 수질 관리실태」에서 용수공급량 · 기상조건 등 현실성이 부족한 조건으로 수질이 예측된 점 등을 지적
  
- 2009. 12. 18. : 국립환경과학원, 환경부 차관에게 국회현안으로 보 구간 조류농도예측 결과 보고
  - \* 2009. 9. 17. 물환경정책포럼에서 발표한 1차 수질예측 결과와 동일

## (2) 마스터플랜상 4대강 수질개선대책의 주요 내용

마스터플랜에 따르면 수질개선 및 생태복원을 위해 2008년 76% 수준인 “수영할 수 있는 좋은 물(Ⅱ급수, BOD 3mg/L)” 비율을 2012년까지 83~86%로 향상시키고, 오염도가 높아지고 있는 COD, 총인(TP) 및 비점오염원을 집중관리하는 것으로 되어 있다.

보다 구체적으로는 COD, 총인(TP) 수질오염도가 상승했거나, 주변에 비해 오염도가 높고, 대규모 상수원이 있는 34개 중점관리유역을 [표 17]과 같이 선정하여 환경기초시설 설치 등의 수질개선사업을 중점 추진하기로 하였다.

[표 17] 34개 중점관리유역

| 구분       | 최우선관리(5개) | 핵심관리(11개)            | 중점관리(18개)                           |
|----------|-----------|----------------------|-------------------------------------|
| 한강(11개)  | 경안천       | 의암댐, 청평댐, 팔당댐, 남한강하류 | 인북천, 소양강, 춘천댐, 평창강, 충주댐, 충주댐하류      |
| 낙동강(10개) | 금호강       | 낙동왜관, 낙동고령, 남강       | 낙동상주, 낙동구미, 낙동창녕, 남강댐, 낙동밀양, 낙동강하구연 |
| 금강(9개)   | 갑천, 미호천   | 금강공주, 논산천            | 영동천, 대청댐상류, 대청댐, 대청댐하류, 금강하구연       |
| 영산강(4개)  | 영산강상류     | 영산강중류, 영산강하류         | 영산강하구연                              |

주: 환경부는 BOD 농도도 높은 유역을 최우선관리유역으로, 상수원이나 하류 수질에 미치는 영향이 큰 유역을 핵심관리유역으로 구분

자료: 「4대강 살리기 마스터플랜」 재구성

그리고 하천 생활환경기준에 기존 BOD 외에 COD와 총인(TP)을 신설하고, 상수원 관리지역 등을 중심으로 하·폐수 처리시설에 대한 BOD·COD·총인 등의 방류수 수질기준을 강화하며, 강화된 방류기준에 따라 하·폐수 처리장을 확충하고 하·폐수 처리장 등에 총인처리시설을 설치하는 내용이 마스터플랜에 포함되었다.

### (3) 마스터플랜의 수질개선 예산(3.9조 원) 결정 과정

환경부는 수질개선대책 추진을 위해 2006년 수립한 「물환경관리기본계획(2006~2015년)」의 투자계획을 2012년까지 앞당겨 집행하고, 4대강 66개 중권역<sup>57)</sup>에 총인처리시설을 설치(7,147억 원)하는 등으로 6.6조 원을 투자하여 좋은 물 달성목표(2015년 85% 이상)를 2012년으로 앞당겨 달성하는 「4대강 살리기 친환경적 추진방안」을 마련하여 2009. 6. 4. 국토부에 제출하였다. 그런데 환경부는 2009. 6. 7.경 기획재정부로부터 수질개선대책 예산 삭감을 요청받았고, 6. 8. 확정·발표된 마스터플랜에는 본사업인 총인처리시설 설치사업 0.5조 원과 직접연계사업 3.4조 원 등 총 3.9조 원만 반영되고 수질개선 목표도 좋은 물(BOD 3ppm 이하) 비율 86.3%에서 83~86%로 하향 조정되었다.

이에 따라 [표 18]과 같이 6.6조 원을 기준으로 수립한 「4대강 살리기 친환경적 추진방안」에 비해 총인처리시설 설치 개수와 하수처리시설 시설용량이 줄어드는 등 사업물량이 축소되었다.

[표 18] 수질개선대책 사업물량 비교

| 사업구분   |            | 개소(개)     |        | 시설용량   |        | 사업비(억 원) |        |        |
|--------|------------|-----------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|
|        |            | 6.6조 원    | 3.9조 원 | 6.6조 원 | 3.9조 원 | 6.6조 원   | 3.9조 원 |        |
| 총합계    |            | 1,650     | 1,430  | -      | -      | 63,545   | 38,862 |        |
| 본사업    | 총인처리시설     | 545       | 353    | -      | -      | 7,147    | 5,027  |        |
| 직접연계사업 | 하수처리시설     | 하수(천 톤/일) | 160    | 269    | 4,183  | 1,656    | 16,629 | 8,515  |
|        |            | 마을(천 톤/일) | 398    | 375    | 226    | 40       | 6,754  | 4,461  |
|        |            | 관거(km)    | 147    | 226    | 10,536 | 3,444    | 16,919 | 11,466 |
|        | 산단폐수(천톤/일) | 52        | 37     | 349    | 238    | 3,940    | 2,551  |        |

57) 「물환경보전법」 제22조 등에 따라 고시된 전체 117개의 중권역 중 4대강 본류 수질에 영향을 미치는 중권역은 66개였음[중권역은 구 「수계영향권별 환경관리지역 지정 고시」(2014. 9. 12. 환경부 고시 제 2014-156호로 개정되기 전의 것)에 고시]

| 사업구분   |             | 개소(개)  |        | 시설용량   |        | 사업비(억 원) |        |
|--------|-------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|
|        |             | 6.6조 원 | 3.9조 원 | 6.6조 원 | 3.9조 원 | 6.6조 원   | 3.9조 원 |
| 직접연계사업 | 가축분뇨(톤/일)   | 31     | 19     | 5,195  | 2,645  | 1,972    | 1,397  |
|        | 비점(천톤/일)    | 82     | 21     | 19,143 | 476    | 4,889    | 1,155  |
|        | 수생태복원(km)   | 225    | 120    | 1,235  | 684    | 4,073    | 2,922  |
|        | 완충저류조(천톤/일) | 10     | 10     | 246    | 246    | 1,222    | 1,368  |

자료: 환경부 자료 재구성

#### (4) 수질예측 모델링 개요

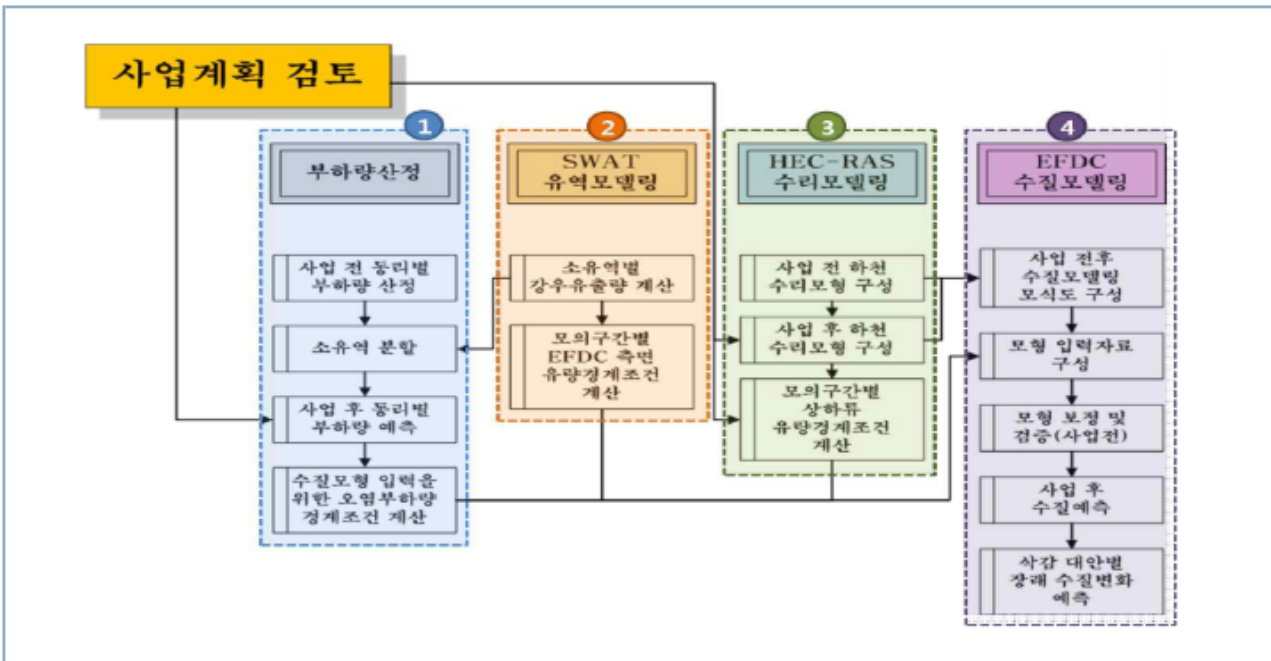
국립환경과학원은 2009. 2. 6. 국가정책조정회의와 환경부-국토부 간 협의에 따라 4대강 사업 후의 수질예측 모델링을 수행하게 되었다.

국립환경과학원은 1990년대 초 미국에서 개발된 EFDC(Environmental Fluid Dynamic Code) 모델을 사용하여 2006년 대비 2012년의 수질 변화를 예측하기로 하였고, 이를 위해 [그림 2]와 같이 ① 사업 전(2006년)과 후(2012년)의 오염물질 배출 부하량, ② 강우 시 등의 하천 유입 유량, ③ 사업 전·후의 하천 형상 변화에 따른 주요 지점별 유량 등을 산정하였다.

그리고 2006년도 기상자료, 유량자료, 오염부하량 자료 등을 모델에 입력하여 보정(Calibration)<sup>58)</sup> 작업을 거친 후 2012년에 변화될 것으로 예상되는 오염물질 부하량과 하천형상, 유량 조건 아래서 당시의 최신 자료였던 2006년의 기상조건을 입력(2006년의 기상조건이 2012년에도 동일하게 재현되는 것으로 가정)하여 4대강 사업 후의 수질 변화를 예측하였다.

58) 장래 수질예측이 가능하도록 실측자료가 있는 과거연도(2006년) 자료 등을 수질예측 모델에 입력하여 나타나는 결과 값이 실제 측정지점에서의 값과 일치 또는 유사하도록 모델에 사용하는 반응계수 등 매개변수(parameter)를 결정하는 과정

[그림 2] 수질예측 모델링 과정



자료: 국립환경과학원 자료 재구성

### (5) 조류 발생 메커니즘

환경부와 국립환경과학원의 자료<sup>59)</sup>에 따르면 조류발생 메커니즘은 다음과 같다. 조류의 성장은 오염물질 유입량, 수온과 일사량, 물 흐름 등에 영향을 받는다. 생활하수와 산업폐수, 빗물과 함께 흘러내리는 각종 쓰레기 및 농경지의 비료와 퇴비에는 질소(N)와 인(P)이 포함되어 있는데, 비가 오거나 하수·폐수 방류로 인해 강이나 호수로 흘러 들어가면 질소와 인 등의 영양물질이 과도한 상태가 되고, 적절한 수온과 햇빛이 있으면 조류가 대량으로 증식하게 된다.

부영양화를 일으키는 주요 영양물질인 질소와 인은 존재하는 비율에 따라 조류 성장에 기여하는 정도가 다른데, 한 성분이 이미 풍부한 상태이면 나머지 한 성분이

59) 이 부분은 환경부가 2016년 5월 발간한 「녹조(綠潮), 녹조현상은 무엇인가?」와 구 국립환경연구원이 2003년 3월 발간한 「정책결정자를 위한 부영양화 관리방안」을 참고하여 작성하였음

조금만 더 유입되어도 조류의 성장을 촉진할 수 있다. 일반적으로 강이나 호수는 질소가 풍부하므로 인이 조류 성장의 제한 인자(limiting factor)로 알려져 있다. 이에 따라 OECD 등에서는 인의 농도를 낮추는 것을 부영양화를 조절하는 가장 중요한 수단으로 평가하면서 총인 농도가 0.035mg/L를 초과하는 경우를 부영양 상태로 정의한다. 우리나라에서도 다수의 연구 결과에서 총인(TP)이 조류 성장을 좌우하는 제한 인자로 확인되었다.

그런데 우리나라의 하천 및 호소는 대부분 비점오염원 등의 영향으로 총인의 농도가 높고, 특히 낙동강이나 영산강의 경우 OECD 부영양화 기준을 초과하고 있는 상태이다. 이와 같은 조건에서는 수온과 햇빛, 체류시간 등의 환경 변화에 따라 조류의 급격한 증식이 나타날 수 있는데, 우리나라에서는 수온이 낮은 3~4월에는 규조류가 증식하고, 수온이 높은 7~9월에는 남조류가 증식하는 경향을 보인다. 남조류는 20~30℃의 수온에서 가장 왕성하게 성장하며 햇빛을 많이 받을수록 잘 자라지만 유속이 빠르면 물표면에 떠다니는 남조류가 쓸려 내려가기 때문에 대량으로 증식되기 어렵다. 또한, 수심이 깊고 흐름이 정체된 강이나 호수에서는 ‘성층현상’<sup>60)</sup>이 나타나는데 물이 잘 섞이지 않으면 수면의 온도가 더욱 올라가게 되고 호수 표면에서 성장한 남조류가 쓸려 내려가지 않고 대량 증식되어 군집을 형성하여 녹조현상을 일으킬 수 있다.

---

60) 여름철에 따뜻하고 밀도가 낮은 물이 위에 놓이고 차갑고 밀도가 높은 물이 아래에 놓여 수층이 분리되면서 물이 수직으로 이동하지 않는 현상

## 나. 점검결과

### (1) 4대강 사업의 수질개선 목표 수립 경위

공공수역 수질을 기존 BOD 중심에서 COD를 포함하여 관리하는 것으로 정책방향이 바뀌고 있었고, 4대강 사업의 중점관리구역도 COD 등을 기준으로 선정하였으나, 수질개선 목표만 기존대로 BOD로 설정

#### (가) 기존의 BOD 중심에서 COD와 총인(TP)을 공공수역 수질관리 기준에 포함하는 것으로 정책방향 전환

환경부는 2009년 당시 생활환경기준<sup>61)</sup>을 [표 19]와 같이 하천은 BOD·PH(수소이온농도) 등 5종의 지표로, 호소는 COD·총인·클로로필-a(조류농도)<sup>62)</sup> 등 8종의 지표로 설정·운영하였으나 수질목표(수질등급)의 달성 여부는 하천은 BOD, 호소는 COD와 같이 단일 지표를 기준으로 평가하고 있었다.

#### 【 하천과 호소의 생활환경기준 및 수질등급 평가 지표 】

- (생활환경기준) 구 「환경정책기본법 시행령」(2009. 7. 7. 대통령령 제21621호로 개정되기 전의 것) 제2조 및 [별표 1]의 규정에 따르면 2009년 당시 생활환경기준은 하천은 BOD·pH·DO(용존산소량)·부유물질량·대장균군으로, 호소(湖沼)는 COD·pH·총인·클로로필-a·DO·부유물질량·총질소·대장균군으로 설정
- (수질등급) 구 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」(2010. 1. 1. 법률 제9433호로 개정되기 전의 것) 제10조의2 등에 따라 하천·호소 지점별로 2015년까지 달성해야 할 수질목표를 수질등급(“매우 좋음”부터 “약간 나쁨”까지 권역별 특성에 맞게 설정)으로 고시
- (수질등급 관리지표) 구 「수질 및 수생태계 목표기준 평가 규정」(2013. 11. 5. 환경부 고시 제2013-134호로 개정되기 전의 것) 제5조에 따라 하천은 BOD, 호소는 COD로 평가

61) 「환경정책기본법」 제12조(생활환경의 기준)에서 ‘국가는 생태계 또는 인간의 건강에 미치는 영향 등을 고려하여 환경기준을 설정해야 하며, 환경여건의 변화에 따라 그 적정성이 유지되도록 하여야 한다’고 규정

62) 클로로필-a는 식물성 플랑크톤의 총량 개념임. 본 보고서에서는 이후 조류농도를 대표하는 지표로 보아 “클로로필-a(조류농도)”로 표기를 통일함

[표 19] 하천과 호소의 주요 생활환경기준 비교 [2009년 수질등급 약간 좋음(Ⅱ급수) 기준]

| 구분 |             | BOD(mg/L) | COD(mg/L) | 총인(mg/L) | 총질소(mg/L) | 클로로필-a(mg/㎡) |
|----|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|--------------|
| 하천 | '09년 7월 전   | 3 이하      | -         | -        | -         | -            |
|    | '09년 7월 후   | 3 이하      | 5 이하      | 0.1 이하   | -         | -            |
| 호소 | '09년 7월 전·후 | -         | 4 이하      | 0.03 이하  | 0.4 이하    | 1.4 이하       |

주: 1. 2009. 7. 7. 「환경정책기본법 시행령」이 개정되어 2010년부터 하천의 생활환경기준에 COD와 총인 추가

2. Ⅱ급수 기준(약간 좋음)은 '약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태의 다소 좋은 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용할 수 있음

자료: 2009년 「환경정책기본법 시행령」 내용 재구성

그런데 2007년 10월 국회에서 우리나라 하천은 BOD보다는 COD가 악화되어 있는데 상수도 원수의 수질을 가능한 한 최악의 상태 기준으로 관리할 필요가 있다는 등의 사유로 체류시간이 2.3~6.3일(2004년 기준)인 한강 팔당지점의 수질목표 달성 여부를 호소 기준인 COD로 관리할 필요가 있다는 문제를 제기하였다.

이후 2007. 11. 14. 개최된 환경정책심의회(63)에서 공공수역의 BOD 감소 추세에도 불구하고 난분해성 유기물질로 인해 COD와 총인 농도는 증가하거나 정체되고 있어 BOD 중심의 환경시설 확충 및 규제정책 등으로는 COD를 개선하기에 어려움이 있다고 진단하였다. 그러면서 유기물지표 관리방향을 단기적으로 BOD와 COD를 동시에 평가하고 환경기초시설 등의 사업효과도 COD와 총인, 총질소 등에 대해 동시평가하며 BOD·COD·총인·클로로필-a(조류농도) 등 다양한 항목의 측정결과를 활용하여 적정대책을 수립해야 한다고 논의하였다.

위 논의에 따라 환경부가 한국환경정책·평가연구원에 용역을 의뢰한 「공공수역 유기물질 평가 및 관리 정책방향 연구」(연구기간: 2008. 2. 19.~ 2008. 12. 28.)에

63) 주요 환경시책 수립·시행 등을 논의하기 위해 1987년부터 환경부 내부적으로 운영(위원장 : 차관)

서도 같은 결론이 도출되자 환경부는 앞의 [표 19]와 같이 하천의 생활환경기준에 COD와 총인을 추가하는 내용으로 「환경정책기본법 시행령」 개정(안)을 마련하여 2009. 3. 17. 장관 결재를 받아 같은 해 7. 7. 개정하였다.

한편, 환경부는 4대강 사업 추진현황을 점검하기 위해 2009. 3. 10. 개최된 정부합동보고 준비회의(대통령실 지역발전비서관 주재)에서 COD와 총인을 기준으로 수질 오염도가 높은 34개 중점관리권역(「공공수역 유기물질 평가 및 관리 정책방향 연구」 용역에서 제안한 내용)의 수질을 집중 개선하는 방안을 마련하겠다고 보고하는 등 공공수역 수질을 BOD뿐만 아니라 COD·총인 등까지 확대하여 관리하는 정책을 추진하고 있었다.

**(나) 4대강 사업에 따른 하천의 호소화와 조류발생 등 수질오염을 우려, 대통령직 인수위원회와 대통령실 등에 보고**

환경부는 하천과 호소의 지점별 수질을 대표하는 수질 측정지점을 구 「수질측정망 운영계획 고시」(2012. 6. 1. 환경부 고시 제2012-97호로 개정되기 전의 것)에 고시하였다. 위 고시에 따르면 환경부는 [표 20]과 같이 팔당댐 인근은 팔당호로, 낙동강·금강·영산강 하구둑 인근은 각각 호소로 보아 주변의 3~5개 지점에서 수질을 측정·평균하여 BOD가 아닌 COD로 수질을 평가하고 있었다.

[표 20] 팔당댐·낙동강·금강·영산강 하구둑 인근의 수질관리 기준(2008년 기준)

| 구분  | 하천  |              | 호소  |  |
|-----|-----|--------------|-----|--|
|     | 하천명 | 수질측정지점명(거리)  | 호소명 | 수질측정지점명(거리)                                  |
| 팔당댐 | 팔당댐 | 팔당댐 2(0.1km) | 팔당호 | 팔당댐 1~5(0.1km, 4.7km, 6.4km, 10.3km, 17.6km) |

| 구분      | 하천      |              | 호소     |                                      |
|---------|---------|--------------|--------|--------------------------------------|
|         | 하천명     | 수질측정지점명(거리)  | 호소명    | 수질측정지점명(거리)                          |
| 낙동강 하구둑 | 낙동강 하구언 | 구포(12.4km)   | 낙동강 하구 | 낙동강 하구언 1, 2, 3(0.1km, 0.2km, 5.3km) |
| 금강 하구둑  | 금강 하구언  | 양화-1(18.1km) | 금강 하구  | 금강 하구언 1, 2, 3(0.4km, 4km, 7.2km)    |
| 영산강 하구둑 | 영산강 하구언 | 무안-2(1.6km)  | 영산호    | 영산호 1, 2, 3(0.4km, 13.8km, 19.1km)   |

주: 1. 거리는 댐·둑으로부터의 거리를 의미

2. 호소로 구분된 지점은 3~5개 지점의 수질을 측정하고 COD 평균값으로 수질을 평가

3. 팔당댐 2 지점은 '팔당댐'(하천)과 '팔당호'(호소) 수질을 평가할 때 모두 사용

자료: 환경부 자료 재구성

그리고 환경부는 2008년 1월 대통령직 인수위원회에 「대운하 건설에 따른 환경적 쟁점」을 보고하면서 경부운하가 건설될 경우 유량 증가로 수질 개선 효과가 있을 수 있다는 긍정적 시각과 '하천이 호소화'됨에 따른 체류시간 증가로 부영양화(영양염류가 증가하여 식물성 플랑크톤인 조류가 증가하는 현상) 등 수질 오염이 우려된다는 부정적 시각을 기술한 후, 운하건설 사업은 하천수질, 하천생태계 등 여러 측면에서 환경에 큰 영향을 미치게 되고 문제발생 시 치유가 거의 불가능하므로 광범위한 여론수렴을 통한 사회적 합의 도출과 조사자료에 대한 철저한 공동 검증 등이 필요하다고 하였다.

환경부는 2009년 2월 이후 4대강 사업에 본격적으로 참여하기 시작하였고, 2009. 3. 10. 4대강 사업에 대한 정부합동보고 준비회의(대통령실 지역발전비서관 주재)에서 「4대강 하천 건강성 회복 추진」 방안을 보고하였다.

위 보고자료에 따르면 조류발생 원인물질인 총인의 전국 하천 평균값이 0.16~0.20mg/L로 OECD 기준으로 부영양 단계(0.035~0.1mg/L)를 넘어서는 등 부

영양화에 따른 조류 과다번식으로 수질오염이 악화되고 수돗물 맛·냄새 등의 품질이 저하되어 4대강 살리기 효과가 저감될 우려가 있으므로 오염도가 높아지고 있는 COD·총인 및 비점오염원 저감대책을 추진하여야 한다고 하였다.

**【 4대강 하천 건강성 회복 추진 방안 주요 내용 】**

- 하천의 영양물질(총질소, 총인) 농도가 높은 상태여서 댐·보 등 설치로 체류시간이 증가하면 조류발생 우려(조류발생 조건: 영양물질 + 체류시간 + 수온)
- 이로 인해 먹는 물 오염(일부 남조류는 마이크로시스틴스 등 독소 유발, 음용 시 복통 피해), 용존산소 감소·부패가스에 의한 악취·조류사체에 의한 COD 증가 등 수질오염도 상승
- 이와 같은 부정적 영향을 최소화하기 위해 10개의 댐·홍수조절지·보 등의 상류유역에 총인 저감 특별대책을 추진하고 보·댐 등으로 만들어지는 신규 10개 호소(보 5개, 댐·홍수조절지 5개)는 조류예보제 대상에 포함

또한 2009. 3. 26. 정부지원협의회(국무조정실장 주재 4대강 사업 관계부처 차관 회의)와 같은 해 3. 27. 대통령실 국정기획수석비서관 주재 회의(4. 8. 합동보고대회 안전 관련 관계기관 사전조율회의)에서도 위와 같은 내용을 보고하였다.<sup>64)</sup>

**(다) BOD는 낙동강의 경우 이미 양호한 수준이었으며 체류시간 증가 시 대표성에 한계가 있는데도 수질개선 목표를 종전대로 BOD로만 설정**

한편, 4대강 사업 전인 2008년 당시 4대강 수계 66개 중권역의 BOD 수치가 좋은 물(3ppm 이하) 수준인 비율은 [표 21]과 같이 75.8%였으나 낙동강은 90.9%(22개 중권역 중 20개)로서 BOD 기준으로는 4대강 사업 전에 이미 4대강 사업의 수질개선 목표인 좋은 물 비율 83~86%를 달성한 상태였다.

64) 2009. 3. 10. 보고한 「4대강 하천 건강성 회복 추진」 보고서 중 4대강 사업으로 우려되는 부정적인 환경영향이 축소되는 등 일부 내용이 변경되었는데 자세한 경위는 후술하는 “(3)-(가)항” 참고

[표 21] BOD 기준 4대강 66개 중권역의 좋은 물 달성 현황(2008년 기준)

(단위: 개, %)

| 구분                            | 한강           | 낙동강          | 금강          | 영산강         | 계            |
|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 전체 중권역 수                      | 22           | 22           | 14          | 8           | 66           |
| 좋은 물(3ppm 이하) 달성 권역 수<br>(비율) | 17<br>(77.3) | 20<br>(90.9) | 9<br>(64.3) | 4<br>(50.0) | 50<br>(75.8) |

자료: 국립환경과학원 자료 재구성

또한, 환경부는 영양염류가 풍부한 상태에서 보가 설치되면 체류시간이 증가하게 되어 조류가 발생할 수 있다고 우려하고 있었다. 이 경우 유기물 분해 외에도 조류의 광합성과 호흡 작용에 따라 수중 용존산소량이 증감(增減)함에 따라 BOD 측정값의 신뢰도가 낮아지게 되고 당시 관련 연구용역을 수행했던 환경부 담당자도 보로 가로막혀 체류시간이 길어진 하천에서는 BOD로 수질을 정확히 대표하기에 한계가 있을 수 있다는 것을 알고 있었다고 진술하였다.<sup>65)</sup>

그러나 환경부는 수질개선 목표를 설정하면서 4대강 사업 전인 2006년 9월 수립한 「물환경관리기본계획(2006~2015년)」에서 하천 수질을 BOD 기준으로 관리하고 있었다는 이유로 하천의 생활환경기준에 새롭게 추가한 COD나 사업 후 증가 우려가 높았던 클로로필-a(조류농도)를 수질개선 목표에 포함하는 방안을 고려하지 않고 BOD 단일지표를 적용하였다. 그리고 2009. 3. 26. 개최된 정부지원협의회에서 4대강 사업의 기대효과를 “4대강을 물고기가 뛰어놀고 수영할 수 있는 좋은 물(Ⅱ급수, BOD 3mg/L)”로 개선하는 것으로 발표하였고, 같은 해 4. 27. 정부합동보고

65) 2006년 10월 환경부와 국립환경과학원이 수행한 「물환경종합평가방법 개발 조사연구(Ⅲ)」 용역 결과에 따르면 BOD(내부생성 제외)는 7일이 지나면 자연적으로 그 농도가 50%로 저감된다고 되어 있음. 관련자는 보로 가로막혀 체류시간이 7일 이상인 호소화된 부분의 수질을 BOD로 측정하면 대표성은 다소 떨어지고, 정체수역에서는 COD를 상호 보완적으로 활용하는 것이 바람직하다고 진술

대회와 6. 8. 마스터플랜 발표시에도 4대강 수질개선 대책의 목표를 “BOD 기준 좋은 물(Ⅱ급수, BOD 3mg/L) 비율”을 2008년 75.8%에서 2012년에는 83~86%<sup>66)</sup> 이상으로 개선하겠다고 보고하였다.

이후 환경부는 4대강 사업의 마무리 시점인 2012. 7. 23. BOD 평균값이 사업 전(2007~2009년) 2.6mg/L에서 2.1mg/L(2012년 상반기 기준)으로 감소하였다는 것을 근거로 “극심한 가뭄에도 4대강 수질은 대폭 개선”되었다고 발표하기도 하였다.

## (2) 수질개선대책 수립을 위한 수질예측·발표 경위

국립환경과학원은 보 구간을 포함하여 수질예측을 하려고 하였으나 환경부가 보 구간이 아닌 4대강 전체 66개 중권역에 대한 수질예측을 요구하여 4대강 살리기 마스터플랜에는 보 구간이 빠진 중권역의 수질예측 결과만 수록

### (가) 국립환경과학원은 보 설치구간의 BOD·총질소(TN)·총인(TP)·클로로필-a(조류농도) 변화를 예측할 계획 수립

전술한 “(1)-(나)항”과 같이 환경부는 2008년 1월 대통령직 인수위원회에 경부운하가 건설되면 하천이 호소화되어 체류시간 증가로 부영양화 등 수질오염이 우려된다는 부정적 시각이 있다고 보고하였고, 2009. 3. 10. 대통령실 지역발전비서관 주재 정부합동보고 준비회의에서도 댐·보 등 설치로 체류시간이 증가하면 조류 발생이 우려되고 부정적 영향을 최소화하기 위해 총인 저감 특별대책을 추진하고 보 등의 건설로 만들어지는 신규 10개 호소는 조류예보제 대상에 포함하겠다고 보

66) 4. 27.에는 2012년 기준 90% 이상을 목표로 발표하였으나, 마스터플랜에서는 83~86%(수질개선예산이 6.6조 원→3.9조 원으로 삭감됨에 따라 목표 비율을 하향 조정)로 향상 설정

고하였다.

이와 같은 상황에서 국립환경과학원은 2009년 2월 4대강의 본류에 대한 수질예측 모델링에 착수하였고, 같은 해 3월경(날짜 모름) EFDC 모델을 사용하여 ‘주요 지점 및 보 설치구간’을 대상으로 주요 수질인자인 BOD, 총질소(TN), 총인(TP), 클로로필-a(조류농도)의 변화를 예측하겠다는 「4대강 살리기 사업 수질영향평가 모델링」 계획을 환경부에 보고하였다.

**【 「4대강 살리기 사업 수질영향평가 모델링(국립환경과학원) 주요 내용 】**

- 주요 지점 수위, 수온 및 수질 보정(2006년 기준)
- 주요 수질인자(BOD, TN, TP, 클로로필-a)의 사업 전·후 변화 및 시나리오별 예측
- 주요 지점 및 보 설치구간에서의 수질변화 예측
- 수질변화 시계열 및 연평균 값 비교로 수질변화 평가

이후 국립환경과학원은 2009. 4. 14. 환경부장관에게 수질예측 결과(4대강 사업의 수질개선대책이 반영되지 않은 것)를 중간보고하였다. 이에 따르면 ‘4대강 보<sup>67)</sup> 설치지점’에서의 수질은 사업 후 전반적으로 악화되며 BOD는 낙동강과 영산강에서 증가폭이 크고 체류시간 증가로 인한 조류발생 증가가 주원인이라고 되어 있다. 그리고 결론으로 보 설치에 따라 체류시간 증가 등으로 수질이 악화되어 기존의 「물환경관리기본계획」에 포함된 삭감계획만으로는 수질 목표등급 달성이 어려우므로 34개 중점관리권역에 대한 삭감계획과 환경기초시설의 방류수 수질기준 강화 등 추가삭감계획이 필요하며, 이에 대한 예산확보가 필요하다고 되어 있다.

67) 당시 국립환경과학원이 한국건설기술연구원으로부터 전달받은 보 개수는 낙동강 상류의 상주·낙단·구미보가 포함되기 전의 계획으로 13개였음

국립환경과학원은 **그다음** 날(4. 15.) 환경부장관이 주재하고 차관 및 7개 지방 환경청장 등이 참석한 「4대강 건강성 회복 회의」에서도 같은 내용을 발표하였다.

**【「4대강 살리기 사업에 따른 수질변화 예측결과」(2009. 4. 14.) 주요 내용】**

○ 사업 전·후 수질변화(BOD 기준)

- 보 설치지점에서의 수질은 사업 후 전반적으로 악화되며 특히 BOD의 경우 낙동강과 영산강에서 증가폭이 큼(체류시간 증가로 인한 조류발생 증가가 주원인)
- 팔당, 물금, 부여 지점 등 보의 영향을 받는 하류 지점일 경우 전반적으로 악화

| 한강  | 前   | 後   | 낙동강 | 前   | 後   | 금강  | 前   | 後   | 영산강 | 前   | 後   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 여주보 | 1.4 | 1.5 | 칠곡보 | 1.6 | 1.9 | 금남보 | 3.2 | 3.3 | 학산보 | 5.0 | 5.4 |
| 능서보 | 1.5 | 1.6 | 강정보 | 1.8 | 2.2 | 금강보 | 3.2 | 3.3 | 나주  | 4.8 | 5.4 |
| 이포보 | 1.6 | 1.7 | 달성보 | 2.6 | 3.2 | 부여보 | 3.5 | 3.7 | 신평보 | 5.0 | 5.7 |
| 팔당  | 1.2 | 1.3 | 합천보 | 3.1 | 3.4 | 부여1 | 3.4 | 3.5 |     |     |     |
|     |     |     | 함안보 | 2.9 | 3.3 |     |     |     |     |     |     |
|     |     |     | 물금  | 2.6 | 2.9 |     |     |     |     |     |     |

○ 오염물질 삭감대안별 수질변화(보 설치 등 사업 후)

- (팔당지점) 기존의 물환경관리기본계획에 추가삭감계획(34개 중점관리권역 삭감계획 방류수 수질 강화 등)이 수립될 경우 2012년 수질은 현재 BOD 1.2mg/L보다 다소 개선된 1.1mg/L 유지
- (낙동강수계) 보 설치 후 수질이 악화되어 기존의 수질관리계획만으로는 목표수질을 달성할 수 없으나 추가삭감계획을 통해 물금지점의 수질은 BOD 2.0mg/L로 수질목표기준 달성 전망
- (금강수계) 보 설치 후 수질이 다소 악화되어 기존의 수질관리계획만으로는 목표수질을 달성할 수 없으나 추가삭감계획을 통해 부여1 지점의 수질은 BOD 3.0mg/L로 수질목표기준 달성 전망
- (영산강수계) 보 설치 후 수질이 크게 악화되나, 증고저수량 증대와 삭감계획 등을 통해 나주지점의 수질은 BOD 4.1mg/L로 수질목표기준 달성 전망

○ 결론

- 4대강 살리기 사업의 보 설치에 따라 체류시간 증가 등으로 수질이 악화되어 기존의 물환경관리기본계획에 포함된 삭감계획만으로는 수질 목표등급 달성이 어려우므로
- 34개 중점관리권역에 대한 삭감계획과 환경기초시설의 방류수 수질기준 강화 등 추가삭감계획이 필요하며 이에 대한 예산확보가 필요

**(나) 보 설치에 따른 조류증가 예측결과에 대한 언론보도(2009년 4월)**

환경부는 위 수질예측 결과를 보고받은 후, 위 예측결과가 외부에 발표될 경우 사회적 과장이 우려되므로 추가 수질개선 대책을 포함하여 4대강 사업을 발표·홍보할 필요가 있다고 내부적으로 검토하였다. 다만, 2009. 4. 16. 정부지원협의회(국무총리실장 주재로 4대강 사업의 지원방안을 협의한 차관 회의)에 참석했던 차관이 수질예측 결과가 좋지 않으므로 환경영향평가가 원활히 진행되기 위해서는 수질문제에 대한 논의가 필요하다고 보고하였다. 그런데 1주일 후인 4. 22. 위 환경부 회의(4. 15. 4대강 건강성 회복 회의)내용이 “보를 건설할 경우 수량증가에 따른 희석 효과보다 조류 번식으로 녹조를 유발하는 클로로필-a와 BOD가 상승하는 부정적 효과가 더 커 수질이 악화된다고 예측되었다”는 기사로 언론에 보도(▲▲일보, ‘댐을 세우면 수질 되레 악화, 역류 만난 4대강 사업’)되었고, 국무총리실은 해당 회의 참석자들을 대상으로 내부정보 유출경위를 조사하였다.

**(다) 환경부가 “보 설치구간에 대한 조류농도”가 포함되지 않은 “4대강 유역의 BOD·총인 농도값”만 예측한 결과를 국립환경과학원에 요구**

이후 환경부는 4대강 사업에서 수립·추진하는 수질개선대책은 보 설치구간에 대한 대책이 아니라 기존의 「물환경관리기본계획(2006~2015년)」에 따라 유역의 오염원을 저감하는 것이었고, 보 설치구간의 수질변화는 환경영향평가 단계에서 고려할 사항<sup>68)</sup>(환경부 자연보전국 소관)이라는 이유로 2009. 4. 29.경 국립환경과학원에 66개 중권역에 대한 수질 변화를 예측·보고해 달라고 요청하였다. 그리고 같은 해 5월 초에는 [그림 3]과 같이 66개 중권역을 기준으로 사업 전·후의 BOD와 총인 변화표를 전달하여 해당 양식에 맞추어 수질예측 결과를 제출할 것을 요청하였다.

[그림 3] 환경부 본부가 국립환경과학원에 전달한 양식

| 권역  | 중권역명   | 대표지점 | '06년 현재수질 |     | '12년 예측수질 |     | 좋은 물 달성 여부 |
|-----|--------|------|-----------|-----|-----------|-----|------------|
|     |        |      | BOD       | T-P | BOD       | T-P |            |
| 한강  | 남한강 상류 | 영월1  |           |     |           |     |            |
| ... | ...    | ...  |           |     |           |     |            |

이 과정에서 환경부는 66개 중권역의 수질예측 결과가 보 구간의 수질을 대표할 수 있는지 여부를 확인하지 않았고, 언론보도(2009. 4. 22. 자 ▲▲일보 기사) 등으로 사회적 논란을 일으켰던 보 구간의 클로로필-a(조류농도) 변화를 예측해 달라고 요청하지 않았다.

이에 따라 국립환경과학원은 2009. 5. 14. BOD 계산의 전 단계로 클로로필-a(조류농도)를 구하던 과정에서 16개 보 구간 중 9개 보 구간의 클로로필-a(조류농

68) 이후 2009년 7~11월, 환경영향평가를 총괄했던 환경부 자연보전국은 각 국토청이 제출한 환경영향평가서에 수록된 수질예측 결과에 보 설치구간의 수질예측 내용이 없는 등 환경영향평가 목적에 부합하게 수질예측이 되지 않았는데도 수질예측은 환경부의 물환경정책국 소관 업무라는 사유로 보 설치구간의 조류농도 등 수질예측이 필요한 항목 등을 국립환경과학원에 별도 요청하지 아니함(후술하는 “3. 사업 추진 절차이행 분야 - [2] 환경영향평가의 적정성 - (2)-(가) 환경영향평가서에 ‘보 구간’의 ‘저·갈수기 조류농도’ 예측 미포함” 참조)

도)가 수질개선 사업 후에도 증가(6개 보 구간은 개선, 1개 보 구간은 정체)하는 것으로 예측(후술하는 “(3)-(나)항”의 [표 24] 참조)된 결과<sup>69)</sup>를 얻었으나, 환경부가 요청한 양식대로 66개 중권역<sup>70)</sup>의 BOD와 총인에 대한 수질예측 결과만 작성·제출하였고, 이후 마스터플랜에도 4대강 사업 전·후인 2006년과 2012년의 66개 중권역 BOD와 총인 예측값만 수록되었다.

**【 「4대강 살리기 사업에 따른 수질변화 예측결과」 (’09. 5. 14. 국립환경과학원) 주요 내용 】**

□ 수질개선대책에 따른 수질변화 예측

○ 중권역별 수질예측 결과

- ’12년까지 4대강의 90% 이상을 “수영 가능한 좋은 물(BOD 3ppm 이하)” 수준으로 개선
- 중권역별 수질예측 결과 4대강 살리기 수질개선대책 추진으로 전체 75개 중권역(섬진강 포함) 중 67개 중권역(달성률 89.3%)에서 좋은 물 기준을 달성할 것으로 전망

이와 관련하여 감사원 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 4대강 66개 중권역의 수질을 대표하는 중권역 대표지점과 16개 보 설치지점을 비교하여 중권역 대표지점이 보 설치구간의 수질을 정확히 나타낼 수 있는지 확인하였다.

그 결과, [별표 3] “4대강 중권역 대표지점과 보 설치지점 현황도” 및 [표 22]와 같이 16개 보 중 강천보~여주보 등 7개소는 보와 보 사이에 중권역 대표지점이 없었고, 세종보·상주보 등 7개소는 보와 중권역의 대표지점의 거리가 멀거나 (3.8~22.2km) 중간에 지천이 합류하여 중권역 대표지점으로는 보 구간 수질의 대

69) 국립환경과학원이 4대강의 수질예측에 사용한 EFDC 모델은 BOD를 직접 예측할 수는 없으며, EFDC 모델에서 계산되어 나온 용존성 유기물, 질소, 조류농도(클로로필-a) 등의 농도를 BOD로 환산하게 되므로 BOD 계산 전 단계에서 조류농도를 구하게 됨

70) 실제로는 66개 중권역 중 27개 중권역은 BOD 기준으로 좋은 물 목표가 이미 달성되어 있었으므로 예측 대상에서 제외하고 39개 중권역에 대해서만 수질예측 수행

표성을 인정하기 곤란하였다.

[표 22] 보와 중권역 대표지점 분포 현황

| 구분           | 보와 보 사이에 중권역 대표지점이 없는 경우 |                    | 보와 중권역 대표지점사이의 거리가 멀거나 지천이 합류하는 경우 |  |
|--------------|--------------------------|--------------------|------------------------------------|--|
|              | 7개소                      | 구간                 | 7개소                                | 보(보와 중권역 대표지점의 거리, 합류지천)   |
| 한강<br>(3개소)  | 2개소                      | 강천보→여주보, 여주보→이포보   | 1개소                                | 강천보('원주'에서 13.6km, 섬강)   |
| 낙동강<br>(6개소) | 2개소                      | 구미보→칠곡보, 칠곡보→강정고령보 | 4개소                                | 상주보('예천-1'에서 20.4km, 영강)<br>낙단보('상주-2'에서 5.7km, 위천)<br>합천창녕보('대암-1'에서 3.8km, 회천)<br>창녕함안보('용산'에서 22.2km, 남강) |
| 금강<br>(3개소)  | 2개소                      | 세종보→공주보, 공주보→백제보   | 1개소                                | 세종보('청원-1'에서 11.8km, 미호천)  |
| 영산강<br>(2개소) | 1개소                      | 승촌보→죽산보            | 1개소                                | 승촌보('광주2-1'에서 7.7km, 황룡강)  |

주: 낙동강의 구미보, 강정고령보는 보에서 각각 1.8km와 0.1km 떨어진 곳에 중권역 대표지점(각각 산곡, 달성)이 있음  
자료: 국립환경과학원 자료 재구성

또한, 2011년 7월 환경부에서 4대강 사업 이후 변화된 물환경에 대응하고 보 구간의 수질변화를 파악하고자 새롭게 선정·고시(「수질측정망 운영계획 고시」, 환경부 고시 2011-93)한 보 구간의 수질 대표지점(보의 수질 대표성이 있는 보 상류 500m 지점) 16개 모두가 66개 중권역 대표지점과 일치하지 않았다.<sup>71)</sup>

### (라) 국립환경과학원도 4대강 사업 후 수질예측을 부실하게 수행

한편, 국립환경과학원(이하 “과학원”이라 한다)은 2013년 1월 감사원이 시행한 「4대강 살리기 사업 주요시설물 품질 및 수질 관리실태」 감사에서 댐·저수지 등으로부터 실제 공급이 가능한 양(연 2.2억 톤)의 3.6배에 달하는 연 8.1억 톤의 용수를

71) 국립환경과학원은 환경부의 수질측정망 정비 요청에 대해 2011. 4. 25. 보와 이격거리가 클 경우 보 수질의 대표성이 떨어지므로 보 상류 0.5~1km가 적정하고, 강천·이포·승촌보(기존 측정지점이 500m 이내에 존재)를 제외한 13개 보는 상류 500m 지점에 수질측정지점을 신설하는 검토의견을 제출

갈수기(渴水期)에 공급받고, 4대강 사업의 추진배경인 이상기후 등 다양한 기상조건에 대한 고려 없이 2006년의 기상조건<sup>72)</sup>이 2012년에도 재현된다는 가정으로 수질을 예측한 문제점을 지적<sup>73)</sup>받은 바 있다.

이번 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 과학원의 수질예측 과정을 확인한 결과, 과학원은 2009. 2. 9.부터 4대강 사업의 수질예측 모델링을 착수하면서 당초 2009년 5월로 예정됐던 마스터플랜 발표 일정에 맞추기 위해 2009. 2. 16.~4. 19.(9주간)까지 모델링을 완료하는 것으로 계획했다가 이후 3. 18.(5주간)까지 완료하는 것으로 일정을 4주 단축하였고, 그로 인해 시간이 부족<sup>74)</sup>하여 모델 보정<sup>75)</sup>만 실시하고 검증<sup>76)</sup> 및 오차분석을 실시하지 못한 사실을 알게 되었다.

이에 이번 감사에서는 지금까지 검증된 바 없던<sup>77)</sup> 4대강 사업 수질예측 입력자료의 정확성, 모델링의 적정성 등을 점검하였다.

과학원은 2009년 4대강 살리기 사업 추진 당시 4대강 사업의 수질예측 모델링을 수행하면서, 우선 4대강 사업 전후로 각종 환경기초시설이 추가 설치되고 방류

---

72) 모델링 착수 초기인 2009년 2월경, 기후조건을 결정하는 회의에서 2006년 오염원 자료가 당시의 최신 자료였고, 강우량 등 기상조건도 2006년이 2009년을 기준으로 이전 10년 평균값이라는 사유로 결정

73) 실제 시행하기 곤란한 댐·저수지의 물 공급 및 저수지 방류 계획을 반영하고, 최악의 기상조건을 고려하지 않는 등 수질에 미치는 영향이 큰 수량 및 기상조건을 유리하게 반영

74) EFDC 수질모델의 저자(▼▼ Univ. AF 교수)는 낙동강 수계의 경우 4~5년, 당시 과학원에서 수질예측을 총괄했던 물환경연구부장(AG)은 일반 용역업체라면 최소 1년은 소요될 것이라고 진술

75) 보정(Calibration): 모델링에서 모델의 예측치와 실측치를 비교하여 모델에 적용되는 오염물질 분해 계수 등 매개변수를 결정하는 과정

76) 검증(Verification): 보정 시 사용된 실측값 측정기간 외의 다른 기간에 측정된 실측 자료와 보정으로 결정된 매개변수를 적용한 모델의 예측 값을 비교하여 보정이 잘 되었는지 확인하는 과정. 이때 보정으로 결정한 매개변수를 변경하여서는 안 됨

77) 환경부는 2009년 국정감사를 앞두고 수질예측 모델링 입력자료 제출을 요구받자 자료제출 시 수질예측 결과가 악용될 우려가 있으나 제출을 거부하면 국정감사가 파행될 가능성이 있으므로 자료를 서면으로 제출하면 이를 읽고 해석하기가 거의 불가능하다고 검토 하고 입력파일을 전산파일로 제출하지 않고 출력하여 제출하였음. 또한 2014년 1월~12월 수행된 국무총리실의 4대강 조사평가위원회 조사에서도 저작권 침해 등의 우려가 있다는 사유로 4대강 사업 당시의 수질예측 모델링 자료를 제출하지 않아 마스터플랜에 반영된 수질예측 모델이나 입력자료의 공개·검증이 이루어진 바 없음

수 배출기준이 강화됨에 따라 오염물질의 양이 얼마나 줄어든 것인지를 산정하였다. 이를 위해 2006년에 4대강 유역권에서 배출된 오염물질의 양(매년 오염원별로 발생하는 오염물질 총량 중 하수처리시설 등에서 제거되는 양을 뺀 값, 이하 “배출부하량”이라 한다)을 구한 후, 2006년 대비 2012년에 줄어든 것으로 예상된 배출부하량(이하 “삭감량”이라 한다)을 산정하였고, 이 값을 EFDC 수질모델에 입력하여 본류 주요 지점의 수질을 예측하였다.

그런데 과학원은 배출부하량과 삭감량을 산정하는 과정에서 일부 지역의 하수처리율을 높이거나 하수처리장이 없는 지역의 하수를 다른 지역의 하수처리장에서 대신 처리하는 것으로 가정하고 오수처리시설의 배출농도를 낮추는 등의 잘못된 방식으로 오염물질 삭감량을 실제보다 과다하게 입력하였다.

**【 배출부하량 · 삭감량 산정의 오류 사례 】**

- **하수처리율을 높인 사례** : 의성하수처리장은 2006년 가동률이 100%(14,055명의 하수처리)였는데 2012년에 하수처리인구를 2,897명 늘릴 수 있는 것으로 계산
- **다른 지역의 하수처리장에서 대신 처리** : 대구의 신천하수처리장은 경산시의 하수를 처리하지 않는데도 2012년 경산시 22,511명의 하수를 대신 처리하는 것으로 계산
- **오수처리시설의 배출농도를 낮춘 사례** : 오수처리시설은 배출기준을 강화하지 않았는데도 낙동강 수계의 2006년 대비 삭감량을 765.1(kg/일)가 아닌 7,124.4(kg/일)로 과다 산정

과학원은 위와 같이 4대강 수역으로 배출되는 오염물질량의 변화를 산정한 후, 4대강 사업 후 4대강의 수질이 어떻게 변화되는지를 파악하기 위해 EFDC 수질모델에 위 배출부하량과 삭감량을 입력하고 다음과 같이 각종 변수 결정 및 모델링 과정을 거쳐 클로로필-a(조류농도) · BOD를 산출하였다.

기존의 국내 연구결과<sup>78)</sup>에 따르면 4대강 수역은 계절별로 우점<sup>79)</sup>하는 조류의 종이 달라지는데, 수온이 낮은 봄은 규조류, 수온이 높은 여름과 초가을에 녹조류와 남조류, 다시 수온이 낮아지는 늦가을부터는 규조류인 것으로 조사되어 있다. 당시 수질예측에 사용되었던 EFDC 수질모델은 위와 같이 계절별로 우점하는 조류와 그 성장조건을 각각 반영하도록 설계되어 있다. 즉 남조류·녹조류·규조류 등 계절별 성장속도가 다른 세 종류의 식물성 조류에 대한 정보를 각각 입력<sup>80)</sup>하고 각 계절별 우점 조류의 성장량을 합산하여 클로로필-a(조류농도)를 모의한 후, 이를 BOD로 환산<sup>81)</sup>할 수 있게 설계되어 있다.

그런데 과학원은 시간과 자료 부족 등을 이유<sup>82)</sup>로 조류를 구분하지 않고 단일 그룹으로 가정<sup>83)</sup>하여 모델링을 구성하고 조류의 최적 성장온도(20.0°C)도

- 
- 78) 「정책결정자를 위한 부영양화 관리방안」(2000년 3월, 구 국립환경연구원), 「남조류 대발생의 조기판정 및 독소분해제어 연구」(2003. 10. 30. 한국과학재단), 「낙동강수계 수중생태계 수질모델인자 조사」(2003. 11. 15. 구 국립환경연구원), 「생태모델을 이용한 하천의 부영양화인자 및 물질순환과정 규명」(2005. 4. 30. 낙동강수계관리위원회) 등
- 79) 우점(優占, dominant)이라는 용어는 주로 생물학 관련분야에서 사용되며, 우선적으로 혹은 우위를 점하여 지역적 환경에서 가장 많은 개체수를 이룬 군집(종)의 상태를 말함
- 80) EFDC 수질모델의 저자(▼▼ Univ. AF 교수)에게 자문한 결과, 수계에서 계절별 우점종이 식별되면 각 우점종의 최적 성장온도, 침강속도 등의 정보를 입력하고 조류농도(클로로필-a)의 실측치와 모델의 예측치를 비교하여 모델을 보정 및 검증하여야 함. 또한 1985년 미국 환경청이 발간한 수질모델링 자료집 「Rates, Constants, and Kinetics Formulations in Surface Water Quality Modeling(2nd Edition)」에도 수개월이나 수년에 걸친 수질 변화를 모의하기 위해서는 조류의 우점종별로 조류군을 나누어 입력하는 방식이 일반적이며, 조류군별로 나누어서 모델링하는 것은 남조류 대번성과 같은 특정 문제점을 예측하고, 조류 및 질소, 인 등 영양물질의 실제 변화를 예측하는 데 중요하다고 명시
- 81) 용존성 유기탄소(DOC: Dissolved Organic Carbon), 암모니아성 질소, 클로로필-a 농도에서 각각 유발되는 BOD를 모두 합산하여 수질평가 항목인 BOD<sub>5</sub>로 계산
- 82) 과학원은 2009년 모델링 수행 시 시간부족으로 조류를 세 그룹으로 나누어 입력하여 모델 예측 결과의 정확도와 신뢰도를 향상시킬 수 있다는 등의 이론적 사항을 제대로 검토하지 못한 채 한 개 그룹으로 입력하여 모델링을 수행하였고, 당시까지 과학원 등 국내외 연구기관의 조사 자료 등도 충분히 검토할 시간이 없어 식물성 조류를 1개 종(규조류 항에 입력)으로만 모의하여 조류농도(클로로필-a)를 예측하였음
- 83) EFDC 수질모델의 저자(▼▼ Univ. AF 교수)에게 자문한 결과, 자연상태에서 식물성 조류의 계절별 변화는 각 계절의 수온에 최적화된 식물성 조류군이 그 계절에서 조류농도(클로로필-a)를 주로 만들어내므로 EFDC는 최적 성장온도가 서로 다른 3종류의 식물성 조류군을 모의하도록 하여 식물성 조류의 계절별 변화를 시도하도록 구성되어 있고, 만약 식물성 조류군 중 1개만 모의할 경우 1년 동안 관측된 자료를 재현하기 어려우며, 조류 종별 관측 자료가 풍부하지 않더라도 우점종에 대한 기본 정보만으로도

3.0~30.0°C로 범위를 넓게 입력<sup>84)</sup>하여 클로로필-a(조류농도)를 예측하였다. 그렇게 계산한 예측치가 낙동강의 클로로필-a(조류농도) 실측치와 잘 맞지 않자 이를 일치시키기 위하여<sup>85)</sup> 동일한 수계인데도 조류의 침강(沈降)속도를 안동 지역의 경우 0.0001m/일로 설정한 반면 원동 지역은 0.5m/일로 설정하는 등 오염물질에 대한 반응계수<sup>86)</sup> 등을 수질예측 지점별로 최대 5천 배까지 차이가 나도록 설정하였고, 그래도 오차가 해소되지 않자 수질예측 지점별로 특별한 근거 없이 오염물질량을 가감(加減)하는 등<sup>87)</sup>의 방법을 사용하였다.

이상의 문제점들이 수질예측 결과에 어느 정도의 영향을 미쳤는지 확인하기 위해 이번 감사기간 중 과학원으로 하여금 낙동강의 배출부하량·삭감량 오류를 수정하고 당시 사용했던 수질예측모델링의 잘못된 부분을 개선하여 수질을 재예측하도록 요청하였다.

그 결과, [별표 4] “낙동강 보별 2009년 모델 및 수정 모델의 수질예측 결과 비교”와 같이 낙동강 8개 보 구간 조류농도의 경우 2009년의 수질예측모델링 결과(2009년 10~11월 환경영향평가서 보완자료에 수록)에서는 4개 구간에서 증가하는 것

---

세 그룹으로 나누어 모델링하는 것이 가능하다는 의견을 제시함

84) 일반적으로 규조류의 최적 성장온도는 20°C로 설정하며, 조류 최적 성장온도의 범위는 5°C 이내임. 이에 대해 EFDC 수질모델의 저자(▼▼ Univ. AF 교수)에게 자문한 결과 조류의 최적 성장온도 범위를 이와 같이 넓게 설정하는 것은 실제 자연현상과 맞지 않다는 의견을 제시함

85) 과학원에서 4대강 사업의 수질예측을 총괄하였던 당시 물환경연구부장이 연평균 BOD농도의 예측치와 실측치를 정확히 일치시킬 것을 요구

86) 각 수계의 특성을 반영하여 주요 물질의 물리적·생화학적 반응과정 및 상호작용을 나타낸 계수(성장속도, 분해율, 침강속도, 용출률 등). 일반적으로 동일 수계 내에서는 변화 폭이 크지 않음. 이에 대하여 EFDC 수질모델의 저자(▼▼ Univ. AF 교수)에게 자문한 결과 반응계수의 범위를 크게 하여 수질을 맞추는 것은 과학적으로 허용되기 어렵다는 의견을 제시함

87) 인 등 영양물질이 조류농도에 차이가 생기는 지점의 하천 바닥에서 생성되거나 없어지는 것으로 조정. 이에 대해 수질분야 전문가(서울시립대학교 AH 교수), EFDC 수질모델의 저자(▼▼ Univ. AF 교수) 등에게 자문한 결과 하천 바닥에 생성 또는 소멸되는 오염물질의 양을 과학원 모델과 같이 임의로 입력하여 수질을 맞추는 것은 용인되지 않는다는 공통된 의견을 제시함

으로 예측되었으나 재예측한 결과 5개 보 구간이 늘어나는 것으로 나타났다.

### (3) 수질개선대책 수립·보고·발표 경위

환경부는 4대강 사업 후 체류시간 증가 등 물환경 변화를 예상하고도 기존의 「물환경관리 기본계획」대로 유역의 오염원 저감 방식으로 수질개선대책을 수립하였고, 이러한 대책만으로는 일부 보 구간의 조류농도 증가를 막을 수 없다는 예측결과를 알게 되었는데도 이를 공론화하거나 추가 대책을 검토·마련하지 않음

#### (가) 환경부가 수질개선대책 보고에서 부영양화 등 부정적 표현을 삭제 또는 순화

환경부는 4대강 사업에 따른 수질개선대책을 수립하면서 2009. 3. 10.과 같은 해 3. 27. 정부합동보고 준비회의(각각 대통령실 지역발전비서관, 국정기획수석비서관 주재)와 같은 해 4. 27. 대통령이 참석한 정부합동보고대회에서 조류발생은 영양염류(총질소 TN, 총인 TP)와 체류시간, 그리고 수온에 의해 영향을 받는다고 보고하면서 4대강은 이미 영양염류 농도가 높은 상태여서 댐·보 등 설치로 체류시간이 증가<sup>88)</sup>하면 조류발생이 우려되므로 34개 중점관리유역 집중관리, 부영양화 원인물질인 총인저감대책, 댐·보 등에 의한 수질영향 최소화 대책 등을 마스터플랜에 반영하여 추진하겠다고 하였다.

그런데 그 과정에서 환경부는 대통령실로부터 2009. 3. 10. 정부합동보고 준비회의에서 ‘댐·보를 설치하면 부영양화된다고 직설적으로 표현하면 국민들이 오해할 수 있으므로 문구를 수정하기 바란다’는 권고와, 같은 해 4. 27. 정부합동보고대

88) 2013. 1. 18. 시행한 「4대강 살리기 사업 주요시설물 품질 및 수질 관리실태」 감사 결과에 따르면 4대강 사업 후 낙동강 8개 보 구간의 체류시간은 보 구간별로 0.4~2.2일에서 7.1~21.1일(낙동강 전체 8.6일 → 100.1일)로 변화

회를 앞두고 ‘조류와 관련된 표현을 삼가 달라’는 요청을 받아 [표 23]과 같이 ‘부영양화’, ‘댐·보 건설로 만들어지는 호소’, ‘조류예보제’ 등 조류와 관련되는 문안을 보고서에서 삭제·순화하였다.

[표 23] 정부합동보고대회까지의댐·보 유역 수질 관리 대책 보고 내용

| 3. 10. 지역발전비서관주재 회의   | 3. 27. 국정기획수석주재 회의  | 4. 27. 정부합동보고(대통령 참석)   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부정적영향 예측               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>댐·보·홍수조절지등 설치시 부영양화</u></li> <li>- 하천의 영양염류 농도가 높은 상태여서, 댐 등 설치로 체류시간이 증가하면 조류 발생 우려</li> </ul> </li> </ul>                             | <p style="text-align: center;">(부정적영향 예측 부분 없음)</p>   | <p style="text-align: center;">(부정적영향 예측 부분 없음)</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 영향 최소화대책               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10개의 댐·보 등의 상류유역을 대상으로 TP 저감 특별대책을 수립·추진</li> <li>▪ <u>신규 10개 호소는 부영양화·조류발생 모니터링 및 취수·정수 대책 강화를 위해 조류예보제 대상에 포함</u></li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 댐·보에 의한수질영향 최소화               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 댐·보 등의 상류유역 총인저감 특별대책 추진</li> <li>▪ <u>댐·보 건설로 만들어지는 호소는 조류발생 모니터링 및 취수·정수대책 강화를 위해 조류예보제 대상에 포함</u></li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 댐·보 유역 수질 적정관리               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상류 유역 총인(TP) 저감 특별대책 추진</li> <li>▪ 조류발생 모니터링 및 취수·정수 대책을 강화</li> </ul> </li> </ul> |

자료: 환경부 자료 재구성

**(나) 수질개선대책을 시행해도 일부 보 구간의 조류증가를 막기 어렵다는 수질 예측 결과를 알게 되었으나 대통령실 등에는 수질이 개선된다고 보고**

국립환경과학원은 2009년 5월 1차 수질예측을 하던 과정에서 환경부가 보고·발표한 총인처리시설 설치 등의 수질개선대책이 시행되더라도 낙동강 중상류, 금강 등 9개 보 구간의 평균 클로로필-a(조류농도)가 [표 24]와 같이 증가하거나 사업 전과 같다는 예측결과를 도출하였다.

[표 24] 수질개선대책 반영 후 보 설치구간 수질예측 결과(2009년 5월 기준)

(단위: BOD와 TP는 mg/L, chl-a는 mg/m<sup>3</sup>)

| 구분  | 前   |     |       | 後    |     |       | 구분   | 前   |     |       | 後     |      |       |       |      |
|-----|-----|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-----|-------|-------|------|-------|-------|------|
|     | BOD | TP  | chl-a | BOD  | TP  | chl-a |      | BOD | TP  | chl-a | BOD   | TP   | chl-a |       |      |
| 한강  | 이포보 | 1.6 | 0.068 | 11.0 | 1.6 | 0.064 | 13.7 | 낙동강 | 달성보 | 2.9   | 0.185 | 44.8 | 2.7   | 0.117 | 49.1 |
|     | 여주보 | 1.4 | 0.056 | 6.9  | 1.3 | 0.057 | 6.9  |     | 합천보 | 3.0   | 0.178 | 51.8 | 2.6   | 0.113 | 44.6 |
|     | 능서보 | 1.5 | 0.058 | 10.0 | 1.4 | 0.057 | 10.9 |     | 함안보 | 3.0   | 0.159 | 50.0 | 2.4   | 0.108 | 40.5 |
| 낙동강 | 상주보 | 1.1 | 0.051 | 7.0  | 0.9 | 0.045 | 5.5  | 금강  | 금남보 | 3.2   | 0.272 | 18.3 | 2.5   | 0.195 | 19.5 |
|     | 낙단보 | 1.2 | 0.056 | 7.9  | 1.0 | 0.050 | 7.5  |     | 금강보 | 3.2   | 0.243 | 24.7 | 2.8   | 0.174 | 28.3 |
|     | 구미보 | 1.2 | 0.056 | 8.3  | 1.1 | 0.051 | 10.0 |     | 부여보 | 3.5   | 0.217 | 37.5 | 2.9   | 0.156 | 31.6 |
|     | 칠곡보 | 1.7 | 0.086 | 15.5 | 1.6 | 0.069 | 24.8 | 영산강 | 학산보 | 4.9   | 0.560 | 12.0 | 3.7   | 0.105 | 12.0 |
|     | 강정보 | 2.2 | 0.087 | 33.0 | 2.1 | 0.074 | 36.7 |     | 신평보 | 5.1   | 0.476 | 22.8 | 3.4   | 0.116 | 13.6 |

주: 1. 보 이름은 2009년 당시 국립환경과학원 자료 기준으로 현재 명칭과 상이

2. 위 자료는 2009년 5월에는 환경부장·차관 및 물환경정책국장 등에게 보고하지 않았고, 9. 17. 물환경정책포럼에서 발표  
 자료: 국립환경과학원 자료 재구성

그리고 환경부(물환경정책국)는 수질예측 모델링 진행상황을 확인하는 과정에서 국립환경과학원(물환경부)으로부터 수질개선 대책을 시행하면 위 예측결과와 같이 BOD나 총인 농도는 좋아지나 일부 보 구간은 여전히 클로로필-a(조류농도)가 증가한다는 것을 알게 되었다. 그런데 환경부는 총인저감대책만으로 조류문제를 해결할 수 있는지, 체류시간 증가가 조류발생에 미치는 영향이 어느 정도인지 검토·확인하지 않은 채 환경부가 추진하고 있던 수질개선대책은 기존의 「물환경관리기본계획(2006~2015년)」을 기반으로 한 유역의 오염원을 저감하는 것이었다는 이유로 조류발생의 또 다른 원인인 체류시간 단축 방안(유속을 빠르게 하기 위함)을 검토하거나 국토부(4대강 살리기 추진본부)·대통령실 등에 조류증가를 막을 수 있는 추

가 대책 필요성을 공식 보고·건의하지 않았고, 당초 마스터플랜 수립 시 검토했던 총인저감대책 등만 그대로 추진하였다.<sup>89)</sup>

■ 당시 환경부 물환경정책국장 P : “마스터플랜 수립 전에 수질대책에도 조류농도가 증가하는 구간이 있다는 것을 알고 있었습니다. 그렇기 때문에 총인처리시설 예산을 따려고 노력했습니다. … 수질예측 모델링 진행상황을 물환경정책국 내에서 저만 알고 있지는 않았을 것입니다 .… 기존의 「물환경관리기본계획」에 너무 경도되어 있었던 것 같습니다”

그리고 환경부는 2009. 5. 22.과 같은 해 7. 2. 각각 대통령실장과 대통령에게 보를 설치해도 유량 확보·오염원 차단 등을 통해 4대강 모든 유역에서 수질이 개선되는 것으로 예측되었다고 보고(대통령은 서면보고)하였다.

**【 하·폐수처리장 총인배출농도를 '0'으로 가정할 경우 낙동강 보 구간의 조류농도 예측 결과 】**

- 이번 감사기간 중 국립환경과학원에 의뢰하여 2015년의 기상조건과 오염부하량 등을 적용하여 하·폐수처리장에서 총인이 100% 제거된다는 가정하에 조류발생 모의실험(simulation)을 한 결과, 8개 보 모두 부영양화 수준인 0.02mg/L(미국 환경청 기준)를 초과하고 중·하류 4개 보는 평균 남조류 세포 수가 12천~20천cells/mL에 달하여 조류경보제의 '경계' 수준에 해당되어 하·폐수처리장 등의 점오염원 차단만으로 조류농도 증가를 막는 데 한계
- \* 총인저감대책으로 하·폐수처리장의 총인배출 농도를 '0'으로 할 수는 없으나, 위 모의실험에서 '0'으로 가정한 이유는 하수처리가 곤란한 비점오염원 등의 영향이 그만큼 크다는 것을 보여주기 위한 것임

89)환경부는 마스터플랜 수립 전까지는 기존에 운영 중이거나 신설이 필요한 하·폐수처리장에 545개(7,147억 원)의 총인처리시설을 설치하는 등 총 6.6조 원 규모의 「4대강 살리기 친환경적 추진방안」을 마련하였으나 발표 전일(2009. 6. 7.경) 예산이 3.9조 원으로 삭감되어 총인처리시설 설치 규모를 353개(5,027억 원)로 축소하였음. 그런데 2009. 8. 10.경 2010년도 예산안을 편성하다가 마스터플랜에 이미 설치·운영 중인 총인처리시설을 신규 투자소요로 반영하는 등 수요조사가 부정확했던 사실이 확인되었고 이에 따라 마스터플랜의 5,028억 원보다 1,571억 원이 모자란 3,457억 원만 투자소요가 있을 것으로 예상되자 환경부는 마스터플랜의 총인처리시설 사업비 5,028억 원은 대외 공표 사항인데 총인 예산을 삭감하면 수질개선 투자를 등한시한다는 비판이 제기될 것 등을 우려하여 계획 대비 축소된 사업물량은 그대로 둔 채 지자체 보조율을 2011년까지 한시적으로 10%(광역시) ~70%(군)에서 50~80%로 10~40%p씩 추가 지원하여 마스터플랜에 반영된 수준인 5,014억 원을 집행하기로 2009. 8. 21. 국토부(4대강 살리기 추진본부)와 협의하였음. 그 결과, 2012년 기준으로 총인처리시설 예산은 당초 계획과 유사하게 투입되었으나 「4대강 살리기 사업 주요시설물 품질 및 수질 관리 실태」(2013. 1.18. 시행) 감사결과에 따르면 처리시설은 당초 계획된 353개보다 125개 줄어든 228개만 추진되었고, 총인 삭감량도 당초 7,858kg/일에서 6,786kg/일로 14% 감소

- 국립환경과학원은 2015년은 4대강 사업 당시 강화된 방류수 수질기준이 적용되어 사업 전 보다 하·폐수처리장의 방류수질이 개선되었으므로, 2009년 당시 2012년의 하·폐수처리장 총인농도를 0으로 가정해서 모의실험했더라도 낙동강 조류증가가 예측되었을 것이라는 의견 제시

\*\* 과학원은 수질예측 당시의 오염부하량 복원 등에 많은 시간이 소요되어 2015년 기준 모델링 제안

| 지점    | 총인농도(mg/L) |       | 남조류 세포 수(cells/mL) |         | 클로로필-a 농도(mg/ m <sup>3</sup> ) |      |
|-------|------------|-------|--------------------|---------|--------------------------------|------|
|       | 평균         | 최댓값   | 평균                 | 최댓값     | 평균                             | 최댓값  |
| 상주보   | 0.022      | 0.030 | 2,051              | 25,510  | 5.8                            | 18.2 |
| 낙단보   | 0.024      | 0.034 | 1,974              | 20,652  | 5.5                            | 12.0 |
| 구미보   | 0.024      | 0.032 | 1,775              | 13,121  | 5.4                            | 15.4 |
| 칠곡보   | 0.024      | 0.034 | 2,686              | 37,488  | 5.8                            | 17.5 |
| 강정고령보 | 0.026      | 0.039 | 12,408             | 152,080 | 8.9                            | 27.4 |
| 달성보   | 0.040      | 0.105 | 16,954             | 207,156 | 14.3                           | 42.8 |
| 합천창녕보 | 0.040      | 0.102 | 12,543             | 110,402 | 14.4                           | 46.2 |
| 창녕함안보 | 0.045      | 0.088 | 21,461             | 178,577 | 23.8                           | 59.0 |

#### (다) 이후에도 조류증가 가능성을 보고받았으나 공론화하지 않고 추가대책 미수립

국립환경과학원(물환경부)은 2009. 9. 17. 환경부 차관 등이 참석한 제2차 물환경정책포럼(주제: 보와 수질과의 상관관계 고찰)에서 2009년 5월에 도출된 보 구간의 수질예측 결과를 바탕으로 4대강 사업 후 BOD와 총인은 대부분의 보에서 감소하나, 클로로필-a(조류농도)는 앞의 [표 24]와 같이 16개 보 중 9개에서 증가, 즉 ‘수질이 좋은 상류에 위치한 3개 보는 감소’, ‘상대적으로 수질이 나쁜 중류에 위치한 9개 보는 증가’, ‘수질이 나쁜 하류에 위치하며 사업 전 이미 조류농도가 충분히 높았던 4개 보는 감소’ 등 3가지 유형으로 나뉜다고 발표하였고, 같은 해 12. 18.에도 국회 관련 주요 현안으로 환경부 차관에게 같은 내용을 한 번 더 보고하였다.

**【 2009. 9. 17. 물환경정책포럼 발표자료(사업 후 보 구간 수질변화 예측결과) 】**

- BOD : 대부분의 보에서 사업 후 감소(평균 2.5 → 2.1mg/L)
- TP : 대부분의 보에서 사업 후 감소(평균 0.175 → 0.097mg/L)
- 클로로필-a : 보에서의 클로로필-a 농도 변화 양상은 3가지로 구분해서 설명 가능
  - 구분 I : 수질 좋은 상류에 위치한 보로서 사업 후 농도 감소(여주보/상주보, 낙단보)
    - \* 낮은 TP 농도 때문에 체류시간이 증가해도 침전과 자정작용이 우세하여 농도 감소
  - 구분 II : 상류에 비해 상대적으로 수질이 나쁜 중류에 위치, 사업 후 농도 증가(능서보, 이포보/구미보, 칠곡보, 강정보, 달성보/금남보, 금강보/학산보)
    - \* TP 농도가 높은 상태에서 체류시간이 증가하여 조류가 급속히 증가
  - 구분 III : 수질이 나쁜 하류에 위치하며 사업 전 이미 조류의 농도가 충분히 높은 지점, 사업 후 농도 감소(합천보, 함안보/부여보/신평보)
    - \* 사업 전에 이미 체류시간·조류농도가 충분히 높았으며 수심이 깊어짐에 따라 조류 농도 감소

그런데 환경부는 환경부 차원에서 추가로 마련할 수 있는 조류 대책이 없었고, 크게 심각성을 느끼지 않았으며, 환경부가 4대강 사업을 주도하지도 못하는 상황에서 조류문제를 보고해도 대통령이 의욕적으로 추진하는 4대강 사업 방향을 바꾸지 못했을 것이고, 마스터플랜 수립 이후에는 4대강 살리기 추진본부 내 수질환경협력국(환경부 직원 8명 파견)이 신설되어 환경부의 역할이 제한되어 있었다는 등의 사유로 사업 후 일부 보 구간의 조류 증가가 예측되었다는 사실을 공론화하지 않음은 물론, 추가적인 조류 대책을 검토하지 않았다.

오히려 환경부는 2009. 11. 6. 4대강 사업의 환경영향평가 협의가 완료된 시점에 발표한 보도자료에서도 4대강 사업 시행 이후('12년) 수질이 전반적으로 개선되는 것으로 평가되었다고 발표하였다.

- 당시 환경부 장관 R : “수질개선대책이 들어가도 조류를 막을 수 없다거나 수질이 악화될 우려가 있다는 보고를 한 환경부 간부가 없었습니다. 만약 보고를 받았다면 제가 목살했 을리가 없습니다.”
- 당시 환경부 차관 S : “물환경정책포럼의 발표 내용을 장관에게 보고하거나 4대강 추진본 부에 알리도록 지시한 사실이 없었던 것으로 기억합니다. ... 발표자가 문제가 심각하다고 했다면 그에 대해 인지하고 고민을 했겠지만 그런 기억이 없습니다.”
- 당시 환경부 물환경정책국장 P : “보고를 하려면 추가 대책이 나왔어야 했을텐데 추가로 더 내놓을 대책이 없는 상황에서 수질대책에도 조류가 증가한다는 사실만 가지고 보고하 는 것은 의미가 없다고 생각했습니다.”

**【 사업 전·후 수질 등에 대한 대한환경공학회의 성과분석 결과 주요 내용<sup>90)</sup> 】**

사단법인 대한환경공학회에서 4대강 사업 전·후의 수질 변화 현황과 변화 요인을 분석하고, 조류 농도 변화 현황 및 변화 원인을 규명하며, 생물 군집 변화 및 하천생태계 건강성을 분석하기 위하여 「4대강 살리기 사업과 관련한 보 구간 등의 수질평가 및 수질변화 원인 분석」을 실시하였고, 그 주요 내용은 다음과 같다.

① **사업 전·후 수질 평가** : 4대강 사업의 16개보를 대상으로 BOD·COD 등 8개 수질항목<sup>91)</sup>의 사업 전(2006~2009년)과 사업 후(2013~2016년)의 수질변화를 평가한 결과, BOD, COD, 클로로필-a(조류농도)를 제외한 나머지 수질항목은 사업 전과 비교해 개선되거나 변화가 없는 것으로 나타났다. 그리고 COD(1곳 개선, 7곳 악화<sup>92)</sup>)는 낙동강, 영산강수계에서 전반적으로 악화된 것으로 나타났다으며 BOD와 클로로필-a(조류농도)는 6곳<sup>93)</sup>이 개선된 반면, 각각 3곳<sup>94)</sup>과 6곳<sup>95)</sup>이 악화되어 수질개선 여부를 일률적으로 판단할 수가 없는 것으로 평가되었다.

90) 사단법인 대한환경공학회가 수질 평가를수행한 결과를 요약한 것으로 자세한 내용은 339~373쪽 참조  
 91)대한환경공학회는 산도(pH), 용존산소(DO), 생물학적 산소요구량(BOD), 화학적 산소요구량(COD), 총 질소(TN), 부유물질(SS), 총인(TP), 질소/인 비율(N/P 비), 클로로필a(Chl-a)의 9종을 분석하였으나, 산도(pH)는 범위 지표로 사업 전·후 증감이 의미가 없어 해석에서 제외하였음  
 92)개선된 보는 금강 백제보이며, 악화된 보는낙동강 상주보·낙단보·구미보·칠곡보·강정고령보·합천 창녕보와 영산강 승촌보·죽산보임  
 93)BOD가 개선된 곳은 낙동강 달성보·합천창녕보, 금강 공주보·백제보, 영산강 승촌보·죽산보이고, 클로로필a가 개선된 곳은 한강 강천보·여주보, 낙동강 강정고령보·달성보·합천창녕보·창녕함안보임  
 94)BOD가 악화된 곳은 낙동강 상주보·낙단보·구미보임  
 95)클로로필a가 악화된 곳은 낙동강 상주보·낙단보·구미보·칠곡보, 영산강 승촌보·죽산보임

다음으로 4대강 사업 전(1~3년)·후(4년)의 66개 중권역<sup>96)</sup>을 대상으로 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」에서 제시하고 있는 BOD·COD 등 9개 수질항목<sup>97)</sup> 목표수질의 달성(평가기간 내내 목표수질을 달성한 경우) 여부를 분석하여 수질 변화를 평가한 결과, 용존산소(DO)는 66곳, 산성도(pH)는 65곳 등 대부분이 수질목표를 달성한 것으로 분석되었다. 4대강 사업 관리지표인 BOD는 사업 후 목표수질을 달성한 중권역 수가 사업 전 34곳보다 3곳 줄어든 31곳으로 전체적으로 수질이 개선되었다고 보기 어려웠다. 한편, 총인·부유물질은 목표수질을 달성한 중권역 수가 늘어 전반적으로 개선<sup>98)</sup>된 반면, 총유기탄소(TOC)·분원성 대장균군·총대장균군·COD는 목표수질을 달성한 중권역 수가 줄어들어 전반적으로 악화<sup>99)</sup>된 것으로 평가되었다.

이와 관련하여 분석기관은 수질변화의 세밀한 원인 분석을 위해서는 본 분석에서 검토한 하·폐수 처리장의 배출부하량, 지류의 유달부하량 뿐만 아니라 점·비점오염원 및 인구 등의 다양한 자료가 중권역 또는 보별로 지속적으로 구축되어야 하나 현재 충분한 자료가 구축되어 있지 않아 수질변화 요인 분석을 위한 정확한 모델링이 곤란하다는 점을 분석의 한계로 밝혔다.

② **남조류 발생 및 요인 분석** : 4대강 사업 기간(2010~2012)·후(2013~2016년)의 조류 발생 현황을 분석하기 위해 16개 보 구간에서 조류경보발령 수준 이상의 남조류를 중심으로 발생 정도를 검토한 결과<sup>100)</sup>, 2010년부터 2016년까지 남조류가 발생한 보의 수가 대체로 증가하였다.

이를 보다 구체적으로 보면 낙동강 합천·창녕보는 2015년에 관심 단계 수준(1,000셀/mL~10,000셀/mL) 이상의 남조류가 연간 194일 발생하는 등 11개 보에서 보 건설 이후 2016년까지 매년 관심 단계 수준 이상의 남조류가 발생한 것으로 나타났다. 특히, 낙동강 창녕·함안보는 2015년에 경계 단계 수준(10,000셀/mL~1,000,000셀/mL) 이상의 남조류가 연간 145일 발생하는 등 낙동강 하류 5개 보(칠곡~창녕·함안보)는 보 건설 이후 2016년까지 매년 경계 단계 수준 이상

96)마스터플랜에서 2012년까지 4대강 66개 중권역 중 83~86%(55~57개)의 중권역이 “수영 가능한 좋은 물(II급수)”이 되도록 한다는 목표를 제시함

97)대한환경공학회는 산도(pH), 용존산소(DO), 생물학적 산소요구량(BOD), 화학적 산소요구량(COD), 총유기탄소(TOC), 부유물질(SS), 총인(TP), 총대장균군, 분원성 대장균군의 9종을 분석하였음

98)총인 사업 전 9곳 → 후 18곳, 부유물질 사업 전 51곳 → 후 56곳

99) 총유기탄소 사업 전 35곳 → 후 17곳, 분원성 대장균군 사업 전 18곳 → 후 11곳, 총대장균군 사업 전 10곳 → 후 6곳, COD 사업 전 8곳 → 후 2곳

100)현재 조류경보제 대상인 보 구간은 낙동강의 칠곡보, 강정고령보, 창녕함안보이고 나머지 보 지점에서 는 경보를 발령하지 않지만 조류경보제 발령기준을 토대로 남조류 발생 정도를 분석하였음

의 남조류가 발생한 것으로 나타났다.

한편, 남조류 발생의 영향요인을 분석하기 위해 16개 보의 조류번성 기간(5월~10월)를 대상으로 조류 발생과 관련된 직접적 요인과 간접적 요인 23개 항목<sup>101)</sup>에 대하여 요인분석과 다중회귀분석을 수행한 결과, 모든 수계에서 공통적으로 수온, 영양염류 등 광합성과 관련된 물리·화학적 인자들로 구성된 요인의 영향력이 큰 것으로 분석되었다. 그리고 광합성과 관련된 요인 외에 낙동강 상류 지역에서는 체류시간 등이, 낙동강 하류지역에서는 총방류량, 유입량, 체류시간 등이 영향을 많이 미치는 것으로 분석되었다.

③ **수생태계 건강성 분석** : 환경부의 보 구간 수생태계 모니터링 자료(2010~2016년), 4대강 살리기 사업 환경영향평가서 및 사후 환경영향조사 보고서(2009~2015년), 수생태계 건강성 조사 및 평가 보고서(2008~2016년)를 검토하여 7개 생물상<sup>102)</sup>에 대해 수생태계의 건강성을 분석하였다. 이 중 어류와 서식 및 수변환경에 대한 분석결과는 다음과 같다.

우선 어류의 경우 어류평가지수(FAI)를 이용한 수생태계 건강성 평가 결과, 한강에서 사업 전·후 모두 “보통(C등급)”으로, 낙동강은 사업 전·후 모두 “나쁨(D등급)”으로 평가되었다. 금강은 사업 전 “좋음(B등급)”에서 사업 후 “보통(C등급)”으로 악화되었으며, 영산강은 사업 전인 2008년도에만 “매우나쁨(E등급)”으로 평가 되었고, 그 이후는 “나쁨(D등급)”으로 평가되었다.

서식 및 수변환경의 경우 서식수변환경지수(HRI)를 이용하여 수생태계 건강성을 평가한 결과, 한강과 낙동강은 사업 전 “좋음(B등급)”에서 사업 후 “보통(C등급)”으로 악화되었으며, 금강은 사업 전 “좋음(B등급)”에서 보 설치 공사 기간인 2011년부터 공사가 완료된 2015년까지 “보통(C등급)”으로 악화되었다가 2016년 “좋음(B등급)”으로 회복된 것으로 평가되었다. 영산강은 사업 전·후 모두 “보통(C등급)”으로 평가되어 수생태계 건강성의 변화는 없는 것으로 나타났다.

101) 23개 요인들은 크게 유기물(BOD, COD 등), 영양염류(질소, 인 등), 수리수문(총방류량, 유입량, 체류시간 등), 기상 및 계절요인으로 구분됨. 남조류는 광합성 등을 통해 성장하므로 영양염류, 기상조건, 유기물의 일정 조건이 필수적으로 요구되며, 여기에 수리요인도 영향을 미칠 수 있음

102) 동·식물 플랑크톤, 부착돌말류, 저서성 대형무척추동물, 어류, 서식 및 수변환경, 수변식생, 육상동물

**관계기관 의견** 환경부는 감사결과의 전반적인 사실관계 및 법령적용에 대해 이견이 없다고 답변하면서 수질목표 설정과 관련하여 마스터플랜 수립 당시에는 기초자료 부족 등 현실적 한계가 있었고 사업 후에는 수질목표 개선을 위한 검토가 부족했다는 의견을 제시하였다. 아울러 향후 이러한 사례의 재발을 막기 위해 중요한 국책사업을 추진할 때는 환경적 영향 등을 국민과 관계기관 등에 투명하게 공개하고 수질이나 수생태계에 미치는 영향을 이해관계자들과 충분히 논의하여 합리적 목표와 개선대책을 수립하는 한편, 4대강 살리기 사업으로 인한 수생태계 훼손, 녹조 증가 등 각종 부작용에 대해서는 과학적·객관적 조사를 거쳐 개선·보완 조치를 신속히 추진하겠다고 답변하였다. **국립환경과학원**은 감사결과의 사실관계 및 법령적용에 대해 이견이 없다는 답변과 함께 향후 국책사업의 환경적 영향을 예측할 때는 충분한 시간과 관측자료를 확보하고 다양한 조건에 대한 검토를 통해 예측 결과의 신뢰성을 제고하기 위해 노력하겠다는 의견을 제시하였다.

**조치할 사항** 환경부장관은 앞으로 국책사업을 추진할 때에는 사업추진에 따른 환경변화를 고려한 합리적인 사업목표와 대책을 수립하고, 사실과 다르거나 근거 없는 자료를 사용하는 등으로 사업 후의 환경영향을 예측하는 일이 없도록 하며, 국민생활과 관련이 높은 환경영향에 대해서는 투명하고 충분한 논의를 거쳐 개선대책을 마련하도록 하고, 이를 위해 4대강 살리기 사업의 수질개선대책 수립경위 등에 대한 감사결과를 통보하니 정책자료로 활용하시기 바랍니다.(통보)

### [3] 한국수자원공사를 통한 재원조달 방식의 적정성

---

요약

가. 실태

나. 점검결과

- (1) 수공의 4대강 사업 참여 및 자체사업으로 추진한 경위
  - (2) 수공의 투자금액 8조원에 대한 재정적 지원방안 마련 경위
  - (3) 공기업의 국책사업 참여 방법에 대한 기준 등 마련 필요
-

### [3] 한국수자원공사를 통한 재원조달 방식의 적정성(공익감사청구사항)

한국수자원공사(이하 “수공”이라 한다)가 4대강 사업에 참여함에 따라 8조 원의 회사채를 발행하여 부채비율이 112%로 급증하였고 위 회사채에 대한 정부의 이자 지원 부담도 가중되고 있다는 문제가 공익감사청구에서 제기되었다. 그러나 법원에서는 수공의 4대강 사업 참여가 「한국수자원공사법」상 위법하거나 공기업의 성질에 반하지 않는다고 판결한 바 있다. 이에 이번 감사에서는 수공이 4대강 사업에 참여하게 된 의사결정 경위를 조사하였고, 수공 사례를 토대로 공기업의 국책사업 참여방식 등에 대하여 개선이 필요한지 여부를 검토하였다.

구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다)는 4대강 사업의 일부 재원을 민자 등으로 조달하려던 계획이 2008년 금융위기 등으로 어려워지자 수공에 ‘댐·보 건설 등에 2.8조 원을 先투자하면 後 국고 보전’하겠다고 제안하였다. 이후에는 기획재정부가 4대강 사업으로 단기간 집중되는 재정부담을 완화하기 위해 수공의 선투자금액을 5조 원, 8조 원으로 증액 요청했고 선투자 방식도 수공의 자체사업으로 변경하자고 하였다. 대통령실도 4대강 사업으로 인해 국가채무가 증가되는 데 반대하자 대통령 주재 비상경제 대책회의에서 수공이 자체사업으로 8조 원을 투자하여 4대강 사업에 참여하도록 결정하였다. 그런 후 국토부는 착공일정 차질 등을 사유로 수공으로부터 4.1조 원 상당의 사업을 위탁받아 직접 수행하였다.

한편, 수공은 자체사업 추진의 전제조건으로 투자원금 8조 원에 대한 원금 보장 등을 국토부에 요청하였으나 정부는 ‘수익사업에 따른 수입으로 우선 총당하고 부족분은 사업 종료시점에서 수공의 재무상태 등을 감안하여 재정지원 규모·시기·방법 등을 구체화’하겠다고 통보하였다. 그러나 사업 종료 후인 2015년 금융비용은 전액, 원금은 30%(2.4조 원)만 지원하기로 결정하여 결국 수공은 정부 지원금과 예상 개발이익(1.6조 원)을 제외한 4조 원을 손실 처리하였다.

이같은 공기업의 국책사업 참여 및 재원분담 방식에 대하여 전문가들은 법적 근거를 명확히 마련하는 등의 개선이 필요하다는 의견을 제시하였다.

## 가. 실태

4대강 살리기 마스터플랜에 따르면 4대강 사업은 [표 25]와 같이 구 국토해양부 (이하 “국토부”라 한다)가 15.4조 원, 구 농림수산식품부가 2.9조 원, 환경부가 3.9조 원 등 계 22.2조 원을 투자할 계획이었다.

[표 25] 4대강 살리기 마스터플랜(2009. 6. 8.)의 4대강 사업 투자계획

(단위: 조 원)

| 구분        | 계    | 2009년 | 2010년 | 2011년 | 2012년 |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------|
| 국토부       | 15.4 | 0.8   | 6.7   | 6.8   | 1.1   |
| 구 농림수산식품부 | 2.9  | 0.1   | 0.4   | 1.1   | 1.3   |
| 환경부       | 3.9  | 0.9   | 1.25  | 1.25  | 0.5   |
| 합계        | 22.2 | 1.8   | 8.35  | 9.15  | 2.9   |

자료: 4대강 살리기 마스터플랜(2009. 6. 8.) 자료 재구성

이는 정부가 위 사업을 구체화하여 2008. 12. 15. 발표한 “4대강 살리기 프로젝트”에서 추산한 총사업비 13.9조 원보다 8.3조 원만큼 증가한 금액이다. 특히 4대강 사업은 2011년 완료를 목표로 하여 2010~2011년간 예산을 집중 투입해야 했으므로 이로 인한 재정 부담을 완화하기 위해 국토부 및 기획재정부는 [표 26]과 같이 한국수자원공사(이하 “수공”이라 한다)의 투자금액을 늘리는 방향으로 재원조달 계획을 변경하였다.

[표 26] 수공의 4대강 사업 부담 금액 변화

(단위: 조 원)

| 구분     | 2009. 4. 22. | 2009. 6. 12.   | 2009. 8. 6.  | 2009. 8. 12.   | 2009. 9. 25. |
|--------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| 수공 부담액 | 2.3          | 2.8            | 6.4          | 5.0            | 8.0          |
| 사업 물량  | 댐·보 등 7개 사업  | 댐·보 등 9개 사업(①) | ① + 보 12개 사업 | ① + 턴키2차·일반 사업 | 33개 공구       |

자료: 한국수자원공사 자료 재구성

그리고 수공의 사업참여 방식도 처음에는 수공이 국가사업에 2.3조 원을 선(先) 투자하고 나중에 국고로 보전하는 대행사업 형식으로 추진하려 하였다. 그러나 2009. 9. 7. 비상경제대책회의와 9. 25. 국가정책조정회의 등을 거치면서 [표 27] 및 [표 28]과 같이 투자금액은 8조 원으로 확대되고 투자방식도 수공의 자체사업으로 변경되었다. 더욱이 국토부는 [별표 5] “수공 투자 검토 대상 사업(8조 원)”과 같이 수공으로 하여금 자체사업 8조 원(33개 공구) 중 4.1조 원(20개 공구) 상당의 사업을 국토청에 위탁하도록 하여 직접 공사를 수행하였다.

[표 27] 국토부 소관 4대강 사업 최종 투자계획 결정(2009년 9월)

(단위: 조 원)

| 구분  |    | 계    | 2009년도 | 2010년도 | 2011년도 | 2012년도 |
|-----|----|------|--------|--------|--------|--------|
| 국토부 | 계  | 15.4 | 0.8    | 6.7    | 6.8    | 1.1    |
|     | 재정 | 7.4  | 0.8    | 3.5    | 3.0    | 0.1    |
|     | 수공 | 8.0  | -      | 3.2    | 3.8    | 1.0    |

자료: 2009. 9. 7. 비상경제대책회의 및 2009. 9. 25. 국가정책조정회의 자료 재구성

이와 같은 결정에 대해 수공이 투자원금 보장 등을 요구하자 국토부와 기획재정부는 위 2009. 9. 25. 국가정책조정회의(국무총리 주재)에서 수공이 자체사업으로 투자하는 8조 원에 대하여 채권발행으로 발생하는 금융비용은 전액 지원하고 채무원금은 원칙적으로 하천 주변지역 개발 등 수익사업을 통해 회수하되, 부족한 부분은 사업이 종료되는 시점에 수공의 재무상태 등을 감안하여 별도 지원하기로 결정하였다. 그러나 사업이 종료된 2015. 9. 24. 국가정책조정회의(국무총리 주재)에서 금융비용은 전액 지원하고 채무원금의 30%(2.4조 원)를 2016~2031년까지 16년간 지원하기로 최종 결정하였다. 이후 수공은 2015~2016년 투자원금 8조 원 중 정부 지

원금액 2.4조 원과 하천주변개발 등을 통한 예상수익 등 1.6조 원을 제외한 4조 원을 손실 처리하였다.<sup>103)</sup> 수공의 4대강 사업 참여 등에 대한 개략적인 추진 경위는 다음과 같다.

### **【 한국수자원공사를 통한 자원조달 경위 】**

- 2008. 12. 15. : 「4대강 살리기 프로젝트」 발표(총사업비 13.9조 원)
  - \* 국비 11.6조 원, 지자체 1조 원, 민자 1.3조 원
- 2009. 5. 26. : 국토부, 대통령 주재 국가재정전략회의에 수공 2.3조 원 선투자 후보전 시행 검토 보고
- 2009. 6. 8. : 「4대강 살리기 마스터플랜」 수립·발표(총사업비 22.2조 원)
- 2009. 6. 12. : 국토부, 수공에 2.8조 원 규모 선투자 통보
- 2009. 8. 12. : 국토부·기획재정부는 5조 원 규모의 수공 선투자 방안 보고
  - \* 국토부는 주변지역개발권을 수공에 부여하는 선부담분 상환 방안을 대통령에게 보고
- 2009. 8. 21. : 대통령실은 국가 채무를 증가시키는 방법은 배제하고, 4대강 사업비 8조 원은 재정이 아닌 수공 자체사업 투자 방침 전달
- 2009. 9. 7. : 비상경제대책회의에서 수공 자체사업 8조 원 투자 결정
- 2009. 9. 9. : 수공의 자체사업 시행에 따라 국토부·수공 간 사업범위 조정
  - \* 수공은 당초(2009. 6. 12.) 사업물량(댐 3개, 보 3개 등 2.8조 원) 외에 12개 보 건설 사업을 추가 시행하겠다고 요구하였으나 국토부에서 반대

103) 수공은 회계법인의 자문을 근거로 4대강 투자비 8조 원 전액을 무형자산으로 처리하였음. 이 중 사업비 절감액 0.2조 원, 예상 개발이익 1.4조 원(이수편익 0.4조 원, 하천 주변지역 개발 1.0조 원)을 제외한 6.4조 원을 2015~2016년에 걸쳐 자산 손실로 회계처리함(정부의 투자원금 지원액 2.4조 원은 수공에 자본출자 형식으로 지원 결정되었고 위 무형자산 8조 원으로부터 창출되는 수익이 아니므로 회계상 손실처리함)

- 2009. 9. 11. : 국토부, 수공이 3.9조 원만 시행하고 4.1조 원은 국토청에 위탁 결정
  - ※ 수공은 당초 2.8조 원의 사업물량 외에 함안보~강정보 인접 4개 공구(1.1조 원)만 시행
- 2009. 9. 25. : 제35차 국가정책조정회의에서 재정적 지원방안 등을 확정
  - ※ 금융비용은 전액 지원, 채무원금은 수익사업에 따른 수입으로 우선 충당하고 부족한 부분은 별도 지원(사업이 종료되는 시점에서 수공의 재무상태 등을 감안, 재정지원)
- 2015. 9. 24. : 제72차 국가정책조정회의(4대강 한국수자원공사 부채 지원방안 결정)
  - ※ 지원방안 : 수공이 채무원금 8조 원의 70%(5.6조 원)를 분담하고, 정부는 30%(2.4조원)를 분담하되 이자비용은 상환완료 시까지 정부가 지원

## 나. 점검결과

### (1) 수공의 4대강 사업 참여 및 자체사업으로 추진한 경위

정부는 4대강 사업에 따른 재정부담 경감을 위해 8조 원을 수공의 자체사업으로 시행하도록 결정하였고, 국토부는 이 중 4.1조 원을 수공으로부터 위탁받아 직접 수행

#### (가) 국토부는 당초 계획했던 민자사업 등이 어렵자 수공에 대행사업으로 참여 요청

국토부는 2008. 12. 15. 「4대강 살리기 프로젝트」를 발표하면서 총 13.9조 원으로 예상되는 총사업비의 국고부담 완화를 위해 2.3조 원을 지방비와 민자로 조달하겠다고 계획하였다. 그러나 2009. 2. 15. 민자사업으로 추진하면 절차상 사업기간이 길어지고 글로벌 금융위기에 따라 민간의 재원조달능력이 하락하는 등의 문제가 있다고 진단하고, 민간의 재원조달 문제 등으로 사업이 지연될 경우 토공·수공 등 공기업 투자사업으로 전환하는 방안을 조치계획으로 검토하였다.(2009. 2. 15. “4대강 민자사업 개략 검토”)

이후 국토부는 2009년 4월경(날짜 모름) 민자와 지방비로 총당기로 한 2.3조 원을 구 「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」 제46조(2009. 6. 9. 법률 제9758호로 개정되기 전의 것) 및 구 「하천법」(2009. 6. 9. 법률 제9758호로 개정되기 전의 것) 제28조 제2항에 따라 수공이 댐과 보 등 하천공사를 우선 시행하고 정부가 사업비를 보전해주는 국가대행사업[댐 3개(연결도수로 1개 포함), 보 2개 등 7개 사업]으로 변경하기로 하고 수공에 선투자(수공에 2013년부터 환급)하여 줄 것을 요청하였다.

이에 수공은 2.3조 원 선투자 시 2012년부터 적자로 전환되어 재무여건이 악화되나 4대강 사업의 성공을 위해 댐과 연계 효과가 크고 랜드마크가 될 5개 보(강천, 함안, 강정, 부여, 죽산)를 직접 건설하는 것이 바람직하다는 의견과 함께 선투자 시 선투자 원금과 금융비용의 안정적 회수를 보장하는 장치가 필요하다는 내용의 “댐 및 보(洑) 선투자 방안”을 마련하여 국토부와 협의하였다.

국토부는 2009. 5. 24. 당초 민자·지방비를 통한 2.3조 원의 사업비 조달계획을 철회하고 댐(3개)·보(3개) 등 9개 사업<sup>104)</sup>에 수공이 2.3조 원을 선투자하는 내용의 “4대강 살리기 추진전략 및 재원소요” 문건을 작성하여 대통령 주재 국무위원 재정전략회의에 보고하였다.

▪ 당시 추진본부 부분부장 E : “ ... 재원조달계획에 문제가 있었고 이 조달계획으로는 4대강 사업을 할 수 없는 상황이었습니다. 도로, 철도 부분에서도 예산 감소로 인한 반발이 심한 상황이고 ... 그래서 수공이 최대 2조원까지 부담할 수 있는 것으로 검토되었습니다.”

이후 국토부는 2009. 6. 3. 제8차 4대강살리기 정부지원협의회<sup>105)</sup>(이하 “정부지

104) 당초 선투자 요청 7개 사업에서 낙동강 하구둑 및 보 1개소 추가

105) 4대강 사업에 대한 부처 의견 수렴 및 협조사항에 대한 실무조정 등을 위하여 국무총리실 국무총리실장 주재로 관계

원협의회”라 한다) 논의를 거쳐 같은 해 6. 8. 준설, 보 설치 등 하천공사는 국토부가, 댐·저수지·하구둑 등은 시설물 관리기관인 공기업이 시행하는 내용으로 마스터 플랜을 발표하였다.

그리고 국토부는 2009. 6. 12. 수공이 2.8조 원<sup>106)</sup> 규모의 사업[댐(3개)·보(3개) 등 9개 사업]을 우선 추진하되, 관계부처와 협의를 거쳐 사업비 보전방안을 마련할 계획이라는 “4대강 살리기 사업내용 통보” 공문을 수공에 시행하였다. 이에 수공은 관련 사항을 이사회에 특별 보고<sup>107)</sup>하고 2009. 6. 30. 수공이 선투자하기로 한 9개 사업 중 우선 추진되어야 할 3개 사업(보 2개 등)에 대하여 부산국토청과 “2009년 낙동강 살리기 사업 대행계약서”를 체결하는 등으로 4대강 사업에 본격 참여하였다.

#### (나) 기획재정부는 국고부담 경감을 이유로 국토부와 협의하여 수공의 대행 사업 투자금액을 계속 확대

기획재정부는 2009. 6. 30. 국토부로부터 2010년도 4대강 사업 예산 6.7조 원<sup>108)</sup> 전액을 국고로 편성해 달라는 예산요구서(“2010년 예산요구서 제출” 공문 시행)를 제출받았다.

위 예산요구서를 받은 기획재정부는 7월 말경(날짜 모름) 국토부가 요구한

---

부처 차관으로 구성된 협의회(2009년 1월 구성)이고, 당시 수공이 2.6조 원 선투자하는 방안이 논의됨

106) 이후 사업내용이 구체화되어 정확한 사업비가 산출되는 과정에서 위 선투자 9개 사업에 대한 사업비가 2.3조 원에서 2009. 6. 3. 2.6조 원과 2009. 6. 12. 2.8조 원으로 변경

107) 수공은 2009. 6. 22. 송리원댐 등 다목적댐 사업은 「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」에 따라 대행사업으로 시행하고, 보(3개), 낙동강 하구둑 등은 「하천법」에 따라 대행사업으로 시행하는 “4대강 살리기사업 추진계획”을 작성하여 이사회에 특별 보고

108) 당시 국토부는 수공의 4대강 선투자와 관련하여 수공의 이사회 의결 등 내부결정이 확정되지 않았다는 사유로 수공 투자분 0.7조 원을 포함하여 예산 요구

2010년도 4대강 사업의 예산안 6.7조 원을 반영할 경우 단기간 집중발생하는 재정 부담을 완화하기 위해 국토부와 수공에 수공의 선투자분을 2.8조 원에서 6.4조 원<sup>109)</sup>으로 확대해 줄 것을 요구하였다.

수공은 위 요구를 받아 당초 시행하기로 한 댐 건설 등 2.8조 원 상당의 공사 외에 보 12개 건설 등을 담당하는 것으로 기획재정부와 협의하였고, 채권 발행 등에 다소 어려움이 있더라도 대형사업은 결국에는 국가 재정으로 부담을 하는 것이기 때문에 선투자 규모와 관계없이 정부가 원리금 보전·지원을 해 준다면 위 요구를 수용하겠다는 입장을 표명하였다.

이에 대해 국토부는 2009. 8. 6. 제15차 정부지원협의회에서 수공 선투자를 6.4조 원으로 확대 시 정부 정책신뢰도 저하(재정여건상 발주기관을 변경할 경우 편법·줄속 추진 비난이 우려됨) 및 2011년 사업완공 차질 등의 문제점(착공준비가 마무리 단계에서 발주기관 변경 시 추진동력 감소, 사업관리에 혼선 초래 등)이 있다고 보고하고, 차질 없는 4대강 사업 완료와 재정문제를 동시에 해결할 접점을 모색하겠다고 보고하였다.

그러자 기획재정부는 2009. 8. 12. 보 사업을 국토부가 직접 수행할 필요가 있다는 국토부의 의견을 반영하여 [표 28]과 같이 수공이 당초 선투자하기로 한 2.8조 원 상당의 9개 사업 외에 추가로 턴키 2차 발주사업과 일반공사를 맡아 총 5조 원을 선투자하는 방안<sup>110)</sup>을 마련하였다.

---

109) 부처별로 6.3조 원과 6.4조 원을 혼용 사용

110) 기획재정부가 당초 2009년 7월 말경 요구한 6.4조 원과의 차이인 1.4조 원은 한국도로공사가 1.1조 원을, 한국철도시설공단이 0.3조 원을 추가 투자하는 방안으로 충당계획 검토

그 후로도 기획재정부는 2009. 8. 17. 수공 부담분을 총 8조 원 또는 8.3조 원으로 확대하고자 하였고(“수공 역할 강화 방안[잠정]”), 8조 원을 국가예산에 반영할 여유가 없다고 대통령실(경제수석비서관)에 건의하였다. 그리고 같은 해 8. 18. 대통령실(경제수석비서관<sup>111)</sup>)은 국토부에 수공이 8조 원을 부담하는 방안을 마련하도록 하였다.

[표 28] 4대강 사업비 중 수공 분담 검토 내용 변동 추이

(단위: 조 원)

| 구분        | 2009. 6. 12.                            | 2009. 8. 6.                  | 2009. 8. 12.  | 2009. 8. 17.                                  |                                    |
|-----------|---|------------------------------|---|---|------------------------------------|
| 국토부 사업비 계 | -                                       | 15.4                         | 15.4  | 15.4  |                                    |
|           |   |                              |   | (1안)  | (2안)                               |
| 국고        | -                                       | 9.0                          | 10.4  | 7.4   | 7.1                                |
| 수공        | 2.8                                     | 6.4                          | 5.0   | 8   | 8.3                                |
| 사업 내용     | 보 3개, 댐 3개, 홍수조절지 2개, 낙동강 하구둑 등 총 9개 사업 | 당초 2.8조 원 사업(9개 사업)+보 12개 사업 | 당초 2.8조 원 사업(9개 사업)+터키 2차 발주사업 및 일반공사                         | 2009. 8. 12. 사업내용+지자체분(2.0조 원) 및 보 추가(1.0조 원) | 2009. 8. 12. 사업내용+보 12개 추가(3.3조 원) |
| 자료 출처     | 국토부 문서(“4대강 살리기 사업내용 통보”)               | 제15차 정부지원협의회                 | 국토부 문서(“4대강 살리기 추진 현황”) 및 기획재정부[“2010년도 예산(안) 중간보고”] 대통령 보고자료 | 기획재정부 문서(“수자원공사 역할 강화 방안[잠정]”)                |                                    |

자료: 국토부, 기획재정부 자료 재구성

- **당시 기획재정부 예산실장 G** : “예산 편성과정에서 언론이나 각 부처, 기관 또는 지자체에서 조차 4대강 사업으로 인해 다른 예산사업에 영향을 미친다는 의견이 있었던 것으로 기억됩니다. 따라서 예산실장으로서 예산편성의 어려움을 외부 회의나 내부 심의과정에서 이야기했을 것으로 생각합니다. 청와대 경제수석비서관 Q 등에게 4대강 사업으로 인한 예산편성의 어려움을 말씀드렸을 것으로 생각합니다.”
- **당시 대통령실 경제수석비서관 Q** : “본인은 예산편성하는 과정에서 국가 예산을 맞추어야 하는 입장이었으므로 기재부, 국토부, 국정기획수석실 관계자들의 이견을 조정해야 하는 입장이었습니다.” … “기획재정부 예산실장 G 등은 8조 원을 국가예산에 반영할 수 있는 여유가 없다고 보고를 했던 것으로 기억됩니다.”

111) 청와대에서 Q 경제수석비서관 주관으로 국정기획수석비서관 H, 4대강 추진본부장 M 등이 회의

▪ **당시 추진본부장 M**: “경제수석 Q이 수공 부담분을 8조 원으로 늘리고 실무적인 검토를 해보자고 말한 기억이 있습니다. … 본인 역시 선부담 확대에 부담스러웠고 그래서 본인이 “수공 8조 원 부담은 무리다”라는 말을 Q 경제수석에게 했던 기억이 있지만 8조 원 부담으로 결론이 났습니다.”

#### (다) 수공의 8조 원 투자방식을 국가 대행사업에서 수공 자체사업으로 변경

기획재정부는 2009. 8. 4. 자문변호사(법무법인(유) ◆◆ 소속)에게 치수목적사업 등 국가사업을 수공 자체자금으로 수행 가능한지 여부 등을 질의하여 같은 해 8. 8. 수공이 목적사업을 수행함에 있어 자체 의사결정에 의하여 하천공사를 하기로 하는 한 수공이 사업을 수행하는 데는 문제가 없다고 회신받았다. 그리고 2009. 8. 17. “수공 역할 강화 방안[잠정]”을 마련하면서 수공이 국가사업을 대행하는 방식이 아니라 자체사업으로 수행하는 방안에 대해 내부 검토 및 보고하였다.

한편, 국토부는 2009. 8. 18. 대통령실(경제수석비서관)과 회의한 결과 수공이 8조 원을 부담하는 것으로 결정되자 8. 19. 수공의 당초 선투자 분 2.8조 원 외 추가 부담분 5.2조 원에 대하여 수공이 비용만 부담(대행)하거나 비용 부담과 함께 일부 사업을 시행하는 내용의 “4대강 사업 수공 선부담 방안 검토(8. 19.)” 문건을 작성하여 기획재정부 등과 협의하였다.

#### 【 8. 19. 자 4대강 사업 수공 선부담 방안 검토 】

- (1안) 수공 추가 부담분 5.2조 원 중 지자체 사업 3.4조 원은 국토부가 수공에 사업을 대행하게 하고 수공은 지자체에 재대행(위탁)하여 사업시행은 지자체가 하고 비용은 수공이 부담. 나머지 1.8조 원은 국토청 사업을 수공에 대행하게 하여 수공이 비용 부담과 사업 시행
- (2안) 수공이 추가 부담분 5.2조 원에 대해 비용만 부담

이때 기획재정부는 수공의 참여가 법적으로 가능하다는 등의 사유로 수공이 자체사업에 8조 원을 투자하는 방식이 바람직하다는 입장을 제시하였으나, 국토부는 그다음 날(8. 20.) 위 8. 19. 자 문건에 수공 자체사업 추진은 법률적으로 곤란하다는 내용(3안)을 추가하여 아래와 같이 “4대강 사업 수공 선부담 방안 검토(8. 20.)” 문건을 작성한 후 대통령실(국정기획수석비서관실)에 보고하였다.

**【 8. 20.자 4대강 사업 수공 선부담 방안 검토 】**

- (1안) 수공이 추가 부담분 5.2조 원에 대해 비용만 부담(추진 가능)
- (2안) 수공 추가 부담분 5.2조 원 중 3.4조 원을 국토부가 수공에 사업을 대행하게 하고 수공은 지자체에 재대행(위탁)하여 수공은 비용만 부담, 나머지 1.8조 원은 국토청 사업을 수공이 대행하여 비용 부담하면서 공사도 시행(추진 가능)
- (3안) 수공 자체투자사업 시행 방안(추진 곤란)
  - 현행 「한국수자원공사법」 및 「공공기관의 운영에 관한 법률」상 수공의 자체사업 추진 곤란
    - 특히, 수익성이 없는 사업에 대한 투자로 부실화 등 회사 경영의 부정적 영향 초래
  - ※ 설령 자체사업으로 추진이 가능하다 해도 본 사안은 비용부담 확약이 관건이지 자체사업으로 시행 가능한 지 여부가 관건은 아님

그런데 그다음 날인 2009. 8. 21. 대통령실(지역발전비서관)은 기획재정부, 국토부, 법제처, 수공 등이 참석한 회의에서 “4대강 사업으로 인해 국가채무를 증가시키는 방법은 원천적으로 배제(즉 정부지급보증 등)하고 재정이 아닌 수익사업으로 추진할 것을 강력히 요구”한다는 기본입장을 전달하였다. 당시 회의에서 수공은 사업내용이 「한국수자원공사법」이 정한 대상사업으로 보기 어렵고(굳이 하려면 법개정 필요) 하천 주변지역 개발사업의 수익성이 불확실하므로 이사회 통과가 어렵다는 입장을

밝혔다. 그러자 4대강 사업을 수공 자체사업으로 볼 수 있는지 여부에 대해 법제처가 추가 검토<sup>112)</sup>하고 그 결과에 따라 수공 자체사업 시행방안을 검토하기로 하였다.

- **당시 지역발전비서관 O** : “당시 기획재정부가 경제수석 Q을 거쳐 대통령에게 수자원공사 8조 원에 대한 자체사업 필요성에 대해 보고한 것으로 알고 있고 대통령이 국정기획수석인 H에게 지시를 내렸으며 H 수석이 저에게 지시해서 … 4대강사업으로 인해 국가 채무를 증가시키는 방법은 원칙적으로 배제(즉 정부지급보증 등)이었고 … 그 때 수자원공사 부사장 시는 수자원공사법상 자체사업이 어렵고 수익사업이 불확실하다는 사유 등으로 적극 반대하였고 국토해양부도 의견이 이와 동일했습니다. … ”
- **당시 대통령실 국정기획수석비서관 H** : “ … O 비서관이 그렇게 진술을 했다면 믿어야 할 것입니다. … ” “청와대 본관에서 대통령을 모시고 Q 경제수석, 저와 G 예산실장(또는 기획재정부 U 제2차관)이 회의를 했을 때 정부예산으로 추진하는 것이 힘들다라는 애로사항과 함께 수자원공사가 사업시행주체도 되고 하니 일정 부분 부담을 하고 … 이런 내용을 들으신 후 대통령께서는 어떻게든 사업이 되는 방향으로 추진해야 하지 않겠냐 하시며, … 그 분들 의견을 수용하셨을 것입니다.”
- **기획재정부 예산실 경제예산심의관 T** : “4대강 사업의 전체예산이 너무 커서 재정으로는 단기간에 하기는 어려웠던 것으로 기억됩니다. 특히 한해에 부담하는 예산규모가 커서 예산편성자체가 어려운 상황이 있던 것으로 기억됩니다. 사업 기간을 늘릴 수도 있었겠지만 4대강 사업기간이 정해져 있어 그럴 수도 없었습니다. 그렇다고 다른 예산을 대폭 줄이게 되면 계속사업에 큰 영향을 주게 됩니다. … 기획재정부 입장은 수공이 사업에 참여하게 되면 자체사업을 하는 것이 바람직하다고 생각했습니다. 왜냐하면 대행사업으로 하게 되면 결국 국고가 지원되므로 국고지원을 최소화하기 위한 방안으로서 자체사업이 우선적으로 검토되어야 한다고 판단한 것으로 기억됩니다. 그래서 수공이 자체사업으로 할 수 있는 부분은 하고, 부족한 부분은 재정으로 지원하도록 정리가 된 것으로 기억됩니다. … ”

이러한 과정을 거쳐 기획재정부는 국토부와 함께 2009. 9. 7. 대통령 주재 비상

112)국토부는 위 회의결과에 따라 2009. 8. 27. 법제처에 법령해석을 요청하였으나 청와대의 요구가 있고 담보 방안만 확보된다면 자체사업 추진도 가능할 것이라고 판단하여 9. 4. 법령해석 요청을 철회하였음

경제대책회의에서 수공이 보와 인접지역, 댐 등을 위주로 8조 원을 자체투자하는 방안을 최종 결정하였고, 수공은 재정부담 등 정부의 고충 등을 이해한다는 사유로 정부 결정대로 자체사업으로 8조 원 상당의 4대강 사업을 추진하였다.

**【 수공의 4대강 사업 참여방식 협의(2009. 9. 7. 대통령 주재 비상경제대책회의) 】**

- (투자계획) 단기간 집중되는 재정부담을 경감하고, 개발이익을 공공부문에서 환수하기 위해 재정과 수공 투자로 적절히 분담
  - 총 15.4조 원 : 재정 7.4조 원 + 수공 투자 8.0조 원
  - 당초 사업비 22.2조 원 중 기존 사업에 포함하여 추진 가능한 6.8조 원(수질개선, 저수지 증고 등)을 제외한 국토부의 15.4조 원에 대해 대책 마련
  - 재정은 기존의 하천정비 위주 사업에 투자
  - 수공은 보와 인접지역, 댐, 조절지 등 위주로 투자
    - 수익사업을 통해 투자비의 일정부분을 회수할 수 있는 자체투자 구조로 추진

▪ **당시 수공 사장 B** : “ ... 2009. 9. 7. 비상경제대책회의에 배석했는데 ... 경제수석비서관 Q이 안건을 설명하였고 재정문제가 너무 어렵고 다른 SOC에 주름이 갈 수 있도록 할 수 없으며 ... 천상수자원공사가 자체사업으로 8조원을 투자해야 한다. 당시 제가 발언할 입장이 아니었고, ... 2009. 9. 25. 공식문서가 와서 이사회에게 보고하고 4대강 사업 참여를 결정...”

**(라) 수공 투자금액 8조 원 중 4.1조 원을 국토부에 위탁**

국토부는 2009. 9. 7. 비상경제대책회의 결과, 수공이 보와 인접지역 등을 위주로 자체사업으로 투자하도록 확정되자 9. 9. 수공과 수공 자체사업 투자 후속조치를 위한 회의를 개최하였다. 그런데 “(1)-(나)”항과 “(1)-(다)”항의 내용에서 보듯이 수공의 부담이 확대되는 과정에서 수공은 보 건설을 하려고 한 반면, 국토부는 보 건설이 아닌 준설 및 댐 등 턴키2차 발주사업과 일반공사를 맡기는 방안을 검토

하였고 특히, 8. 18. 수공 부담이 8조 원으로 확정되자 2009년 6월 담당하기로 한 2.8조 원 외 추가된 5.2조 원에 대하여는 수공이 비용만 부담하는 방안 등을 검토하기도 하였다.

2009. 9. 9. 회의에서도 수공은 자체사업으로 8조 원을 투자하는 만큼 투자금액에 걸맞게 보 12개 사업을 달라고 국토부에 요청하였으나 국토부는 핵심사업인 보 사업 시행을 분리할 경우 10월 착공일정 차질, 사업관리가 곤란하다는 의견을 제시하였다. 이같이 사업 시행범위에 대한 이견이 조정되지 않자 국토부가 완공시기 준수, 수공의 투자 부담 등을 고려하여 추진방안을 결정하기로 하였다.

그 후 국토부는 2009. 9. 11. 다시 회의를 개최하여 [별표 5] “수공 투자 검토 대상 사업(8조 원)”과 같이 부산국토청이 시행하기로 한 보 2개 등 1.1조 원 규모의 4개 사업을 추가 이관하여 수공이 총 3.9조 원의 사업을 시행하고 나머지 4.1조 원 상당의 사업은 국토청에 위탁하기로 협의한 후 9. 25. 국가정책조정회의에서 최종 확정하였다. 이에 따라 수공은 8조 원 중 국토청에 위탁한 4.1조 원 만큼은 비용만 부담하게 되었다.

#### 【 4대강 살리기 수공 참여방안 (9. 25. 제35차 국가정책조정회의) 】

##### II. 수공 자체사업 및 재원조달 방안

- 수공의 기술·경험·인력상황 및 사업관리의 효율성 등을 종합적으로 감안하여,
  - 댐, 보 및 이들과 인접한 공구 등 중요 구간은 총 8조 원 규모를 자체사업으로 선정
  - 이 중 약 4조 원 규모는 수공이 직접시행하고, 나머지는 지방청이 위탁받아 시행

▪ 당시 수공 수자원사업본부장 I : “ ... 자체사업 8조 원에 대한 이야기가 나오고 ... 본인은 우리가 부담하게 된 8조 원 만큼의 역할을 달라고 이야기했고 AJ 국장은 이미 지방국토관리청에 사업물량이 배정되어 있고 사업일정에 차질이 발생할 수 있다는 사유 등으로 어렵다는 입장이었습니다. ... ”

“이러한 국토부 입장을 사장께 보고를 하였고 수공의 한계가 여기까지 정도로 인식을 하면서 타협점을 찾아야겠다고 판단하였습니다. 그래서 2009. 9. 11. 국토해양부, 수공, 청와대 등이 모인 회의에서 수공도 양보하여 지방청에 일정 부분을 위탁할 의사를 표시하였고”

## (2) 수공의 투자금액 8조 원에 대한 재정적 지원방안 마련 경위

국토부는 8조 원에 대한 원리금 등 재정지원 내용을 협약으로 체결해 달라는 수공의 요구를 수용하지 않으면서 수공의 4대강 주변 개발이익을 낙관적으로 추산한 후 대통령 보고

수공은 앞서 “(1) 수공의 4대강 사업 참여 및 자체사업으로 추진한 경위”의 내용과 같이 댐·보 등에 대한 대행사업으로 4대강 사업에 선투자하기로 하면서 [표 29]와 같이 재무여건 악화를 방지하기 위하여 기획재정부, 국토부 등에 투자원리금 보장을 지속 요구하였다.

[표 29] 수공의 선투자에 대한 보전방안 요구사항

| 수공 요구 사항     |  | 정부의 보전방안 검토  |   |
|--------------|--|--------------|---|
| 날짜           | 주요 내용  | 날짜           | 주요 내용   |
| 2009. 4. 22. | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3조 원 선투자시 2012년부터 적자 전환되어 재무여건 악화 전망</li> <li>선투자비와 금융비용의 안정적 회수를 보장하는 장치 필요</li> </ul> | 2009. 6. 12. | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.8조 원 규모의 사업을 수공에서 우선 추진하되, 국가사업비보전은 관계부처와 협의를 거쳐 보전방안을 마련할 계획으로 문서 통보(국토부→수공)</li> </ul>                           |
| 2009. 8. 6.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>원리금 보전·지원방안(계속비사업 지정, 요금현실화, 댐유지관리비 상향) 등이 선행</li> </ul>                                  | 2009. 8. 12. | <ul style="list-style-type: none"> <li>기획재정부: 2012년 또는 2013년까지 상황을 완료하는 방안 마련</li> <li>국토부: 수공 선부담 분 상환방식에 대해 기획재정부와 협의하여 계속비 사업(국회의결 필요) 등으로 보전</li> </ul> |

자료: 수공 및 국토부 자료, 정부지원협의회 자료 및 관계자 진술 재구성

그러자 기획재정부는 2009. 8. 12. 대통령에게 “2010년도 예산(안) 중간보고”를 하면서 참고자료로 수공 선투자에 대한 상환방안으로 1안은 현 정부기간인 2012년까지 상환을 완료하고 2안은 현 정부 예산편성 기간인 2013년까지 상환을 완료하겠다는 방안을 마련하였고, 국토부도 같은 날 대통령에게 4대강 살리기 추진 현황을 보고하면서 기획재정부와 협의하여 계속비 사업(국회의결 필요) 형태로 보전하겠다고 하였다.

그리고 2009. 9. 7. 대통령 주재 비상경제대책회의에서 수공 자체사업으로 8조 원 투자가 결정되었고 그 투자대상 사업은 [별표 5] “수공 투자 검토 대상 사업(8조 원)”과 같이 수공이 15개 보가 포함된 하천공사 등 31개 공구(금액 약 6.6조 원)와 영주댐·보현댐 건설 등 2개 공구(금액 약 1.1조 원) 등 계 33개 공구로 결정되었다.

그런데 당시 수공이 8조 원을 채권 발행하여 조달할 경우 투자비 8조 원 이외에 금융비용만 2010년 800억 원, 2011년 2,550억 원, 2012년 3,750억 원, 2013년과 2014년 각 4,000억 원이 발생할 것으로 추정된 반면, 수공이 보 건설 등 하천공사를 하더라도 「하천법」상 소유권이나 하천수 사용료 징수 권한이 없어<sup>113)</sup> 투자비를 직접 회수할 가능성이 낮아 2008년 말 당기순이익이 1,388억 원 수준이던 수공의 재무여건은 악화될 것으로 예상되고 있었다.

이에 따라 수공은 그동안 기획재정부, 국토부 등 관계기관에 요구했던 내용, 즉

---

113) 댐 건설의 경우, 「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」 제20조 등의 규정에 따라 수공이 부담한 건설비용[이수(利水) 편익에 해당하는 사항]에 대해서는 댐사용권을 얻어 댐에 저수된 물을 이용하는 자로부터 사용료 징수 가능. 보 건설 등 하천공사의 경우, 「하천법」 제50조 제5항 등에 따라 시·도지사가 하천수 사용허가를 받은 자로부터 사용료를 징수할 수 있도록 되어 있어 수공이 하천공사에 해당하는 보 설치와 준설 사업 등을 직접 시행하더라도 소유권이나 하천수 사용료 징수권한이 없음

‘① 「하천법」을 개정, (가칭)하천시설사용권을 수공에 설정하여 이를 근거로 수자원 이용자로부터 사용료를 징수하고 ② 하천 주변지역 개발 관련 특별법을 제정, 개발권을 수공에 부여하여 개발을 통해 회수하며 ③ 하천시설사용권과 주변지역 개발로 회수되지 못하는 투자비와 조달이자는 정부 재정에서 지원하고 ④ 재정지원 규모·시기·방법 등을 구체화하여 정부와 수공 간 협약 체결, 국가정책조정회의에 수공 지원 내용을 구체화하여 부의하고 그 결과를 공문 시행’ 등을 정리한 “4대강 살리기 사업의 원활한 시행을 위한 협조 요청” 문서를 9. 23. 국토부에 전달하였다.

그러나 정부는 2009. 9. 25. 아래 문건과 같이 국무총리 주재 제35차 국가정책조정회의에서 2009. 9. 7. 비상경제대책회의 결정에 따른 후속 조치로 수공의 재무여건이 악화되지 않도록 투자금에 대한 채권발행으로 발생하는 금융비용을 전액 지원하되, 채무원금은 하천 주변지역 개발사업 등 수익사업에 따른 수입으로 우선 충당하고 부족한 부분은 별도 지원하는 재정적 지원방안을 확정하였다.

**【 4대강 살리기 수자원공사 참여방안 (2009. 9. 25. 제35차 국가정책조정회의) 】**

Ⅲ. 수공 투자비 회수 및 정부지원 방안

1. 수공 투자비는 원칙적으로 4대강 관련 수익사업을 통해 회수하되 정부는 재정적·제도적 뒷받침
  2. 제도적 지원은 하천사업 시행자가 하천 주변지역을 개발하고 이를 통해 창출되는 수익은 공공 부문에서 환수할 수 있도록 특별법 제정, 각종 개발규제 행위 해제를 위한 특례조항 신설 검토
  3. 재정적 지원은 수공의 재무여건이 악화되지 않도록 채권발행 시 발생하는 금융비용 전액 지원, 채무원금은 수익사업에 따른 수입으로 우선 충당하고 부족한 부분은 별도 지원
- 사업이 종료되는 시점에서 수공의 재무상태 등을 감안, 재정지원 규모·시기·방법 등을 구체화

그런데 이러한 재정지원방안은 다음과 같이 수공의 재정지원 규모·시기 등이 불명확하고 정부·수공 간 계약·협약서가 없어 구체적인 채권채무관계가 불성립할 뿐 아니라 4대강 주변 개발사업의 이익을 낙관적으로 추산하는 등의 문제가 있었다.

### (가) 재정지원 규모·시기 등이 불명확하고 정부·수공간 계약·협약서가 없어 구체적인 채권 채무관계 불성립

위 제35차 국가정책조정회의에서 확정된 수공에 대한 재정적 지원방안은 부족한 부분을 전액 보전하는 것이 아니었고 그 규모·시기 등도 불명확하게 마련<sup>114)</sup>되었다. 또한, 수공은 2009. 9. 23. 재정지원 규모·시기·방법 등을 구체화하는 정부와 수공 간 협약 체결을 요구하였으나 국토부·기획재정부는 9. 25. 국가정책조정회의 문서만 통보해 주었을 뿐 계약서나 협약서를 체결해 그 내용을 보장해 주지 않았다.<sup>115)</sup>

한편 기획재정부와 국토부는 구 「국가정책조정회의 운영에 관한 규정」(대통령훈령 제314호, 2013. 7. 2. 폐지되기 전의 것) 제10조에 따라 국가정책조정회의에서 조정·합의된 사항을 이행할 의무를 부담한다.

그러나 국가가 「국가재정법」 제25조 제1항에 따른 국고채무부담행위를 하기

---

114) 국토부 관계자는 채무원금 전액 보장을 주장했지만 기획재정부가 거절하여 채무원금 부분이 애매하게 표현되었다고 진술하였고, 기획재정부 관계자는 개발이익 환수 목적이 포함된 수공 자체사업으로 추진된 사업이었고 국가재정의 효율적 운영을 위해서는 투자원금에 대한 전액 지원보장은 바람직하지 않다고 판단하였으며 또한 수공이 발전·단지개발 등 여러 사업을 하기 때문에 수공 전체의 수지를 보면서 추후 보장해 주어야 한다고 생각했다고 진술

115) 계약서나 협약서로 그 내용을 보장해 주지 않은 데 대하여 기획재정부 관계자는 향후 재정운영의 효율성·신축성을 위해 미리 재정지원을 약속하는 데 소극적이었다고 진술하였고, 국토부 관계자는 예산당국인 기획재정부에서 확약을 해주지 않고 있고 아무런 재정지원 수단도 없는 국토부와 수공 간에 협약을 체결할 경우 향후 재정지원 내용의 이행 가능성을 보장할 수 없다고 판단하였기 때문이라고 진술

위해서는 미리 예산으로써 국회의 의결을 얻어야 하나 국가는 수공의 채무를 국고로 부담한다는 국회 의결을 얻지 않았고, 위 국가정책조정회의 결정은 수공의 투자비 중 수익사업으로 회수하기 어려운 부분에 한해 재정적·제도적으로 지원한다는 것에 불과하여 국가가 수공에 대해 채무를 부담한다는 의사를 표시한 것으로 보기 어려우므로 위 국가정책조정회의의 합의 내용만으로 정부와 수공 사이에 채권채무 관계가 성립되었다고 보기는 어렵다.<sup>116)</sup>

실제로 4대강 사업이 종료된 후인 2015. 9. 24. 개최된 제72회 국가정책조정회의에서는 수공이 친수구역 조성사업 및 발전·단지사업 등의 경영성과를 활용하여 향후 22년간(2015~2036년) 5.6조원(채무원금 70%)을 자체 상환하고 정부는 부족한 2.4조원(채무원금 30%)을 16년간(2016~2031년) 재정 지원하기로 결정하였다.

그리고 수공은 자체 상환해야 할 위 5.6조 원에서 하천주변 개발사업으로 회수 가능하다고 본 1조 원, 댐의 용수 사용료 0.4조 원 등 총 1.6조 원을 차감한 4조 원<sup>117)</sup>을 회수 곤란하다고 판단하여 손실 처리하였다. 또한, 정부가 전액 지원하기로

---

116) 감사기간 중 수공이 범법법인 3곳에 의뢰한 법률자문 결과에 따르면, 대외적인 관계에서는 국고를 지원하여 주어야 할 채무(의무)를 부담하지 아니하고 수공은 국가에 대하여 국고 지원을 법적으로 강제할 수 있는 채권(의무)을 보유한다고 볼 수 없고 국가 행정조직 내부에서는 대내적인 구속력이 발생할 수 있다고 함. 우선 채권채무관계가 발생하지 않는 이유는 ① 국가가 국고채무부담행위를 하기 위해서는 미리 예산으로써 국회의 의결을 얻어야 하나 이 건에서는 국회의 의결을 얻지 않았음 ② 국가정책조정회의 결정은 투자비 보전에 있어 부족한 부분에 한해 재정적·제도적으로 지원을 한다는 것이므로 채무부담의 법률적 효과를 정부에 귀속시키려는 의사가 있다고 볼 수 없음 ③ 정부가 수공에 자체사업으로 한 목적은 국가의 예산이 과다하게 지출되는 것을 막기 위한 것임을 고려하면, 재정적 지원을 하겠다는 국가의 진정한 의사는 채무 전부를 부담하겠다는 의사로 보기 어렵고 처분문서(계약서 등) 없이 채권채무 관계의 성립을 인정하는 의사표시가 있었다고 인정할 만한 특별한 사정이 있다고 보기도 어려우며 ④ 구체적인 채무액이나 상환기일이 정해지지 않았을 뿐 아니라 채무를 변제하겠다는 취지의 기재도 없으므로 국가와 수공 간에 채권채무 관계가 성립되었다고 보기는 어려움. 다만, 대통령 훈령은 행정조직 내부에서는 관계 행정기관이나 공무원을 구속하므로 기획재정부와 국토부는 국가정책조정회의 결과에 따라 4대강 사업에 대한 비용을 지원할 공법상 의무(국회에 예산안을 제출하는 등의 방법으로 합의 사항을 이행할 의무)를 부담한다고 보임

117) 회계적으로 손실 처리한 수공에 대한 출자지원액(2.4조 원)은 제외

한 금융비용 등 수공 지원예산이 [표 30]과 같이 국회 심의과정에서 삭감되는 사례도 있었다.

[표 30] 수공 지원예산에 대한 국회 심의 현황

(단위: 억 원)

| 구분           | 2010년도 | 2013년도 | 2015년도 | 2017년도 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| 정부안(A)       | 800    | 3,302  | 3,170  | 3,400  |
| 국회심의 후 예산(B) | 700    | 3,178  | 3,090  | 2,778  |
| 차이(=B-A)     | △100   | △124   | △80    | △622   |

자료: 수공 자료 재구성

**(나) 투자비 회수방안으로 제시된 4대강 주변 개발사업의 이익을 낙관적으로 추산**

국토부는 2009. 10. 15. 「4대강 살리기 현안사항」을 대통령에게 보고하면서 수공의 투자비 회수방안의 하나로 14개의 하천 주변지역에 대하여 2025년까지 36.6조 원을 투자하여 약 5조 원의 이익을 확보하겠다고 하였다.

**【4대강 살리기 현안사항(2009. 10. 15.) 중 “투자비 회수방안” 주요 내용】**

□ 주변지역 개발

- (대상지) 4대강 주변 46개 후보지 중 입지여건, 개발적정성 및 수익창출 가능성 등을 분석, 면적 규모가 110만~1,289만 m<sup>2</sup>에 달하는 대규모복합단지 등 14개소(총면적: 5,887만 m<sup>2</sup>) 선정
- 2025년까지 36.6조 원을 투자하여 단계적으로 개발, 약 5조 원의 이익 확보 계획

이번 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 위 14개 개발가능지의 개발 및 재원조달 가능성, 사업기간·분양수입 시기 등을 검토한 결과, 개발가능지가 개발제한구역, 수도권정비계획에 따른 수도권, 상수원보호구역 등에 해당하여 「친수구역 활용에 관한 특별법」 제정에도 불구하고 개발하는 데 제도적 한계<sup>118)</sup>가 있었다. 그뿐만 아

118) 「친수구역 활용에 관한 특별법」에 따른 ‘친수구역’으로 지정되면 같은 법 제15조에 의하여 「건축법」, 「

나라 수입 추정도 8개소는 사업기간이 1~4차연도에, 분양수입 시기는 3~6차연도에 완료 가능하다고 가정(나머지 6개소도 이와 유사)하는 등 현실적인 진행상태와 관계없이 보상·공사진행·분양 등이 아무 장애 없이 진행되는 것을 전제로 한 낙관적인 예측<sup>119)</sup>이었다.

실제로 2010. 12. 29. 「친수구역 활용에 관한 특별법」이 제정(2011. 4. 30. 시행)되었으나 수공은 2011년 4월에 재무적 타당성, 국가정책적 정합성 등을 고려하여 위 개발대상지 14개소 중 2개소(낙동강 1개소, 한강 1개소)만 개발하는 것으로 계획하였다. 그중 1개소(한강)는 사업타당성 및 채원조달 문제 등으로 계획을 철회하였고 결국 나머지 1개소<sup>120)</sup>만 하천 주변지역 개발사업으로 진행<sup>121)</sup>되었는데 이마저도 2014년 재검토 결과 약 5천 6백억 원(그 외에 향후 부동산 경기 활성화와 수공 재무여건 등을 고려한 단계적 사업추진으로 4천 4백억 원을 추가 회수할 계획)의 이익만 발생할 것으로 추정되었다.(2014년 7월 “4대강 사업비 관련 참고자료”)

### (3) 공기업의 국책사업 참여 방법에 대한 기준 등 마련 필요

**전문가 의견, OECD 공기업 지배구조 가이드라인 등을 고려하여, 공기업의 국책사업 참여 근거 및 방법, 국가와의 채원분담 등에 대한 명확한 기준 등을 마련할 필요**

하천법」 등 30개 법률에 따른 인·허가 등을 받은 것으로 의제되나, 「개발제한구역의 지정 및 관리에 관한 특별조치법」에 따른 ‘개발제한구역’에서의 행위제한, 「수도권정비계획법」에 따른 ‘수도권’(과밀억제권역, 성장관리권역)에서의 행위제한, 「수도법」에 따른 ‘상수원보호구역’에서의 행위제한 등에 대해서는 인허가 의제규정이 없어 여전히 별도의 인허가를 받아야 하는 것으로 보임

119) 대규모 택지개발사업을 수행하는 한국토지주택공사도 사업기간을 15~21차연도, 분양수입시기를 13~19차연도로 설정

120) 부산 에코델타시티 조성사업(낙동강) 사업면적: 1,188만 m<sup>2</sup>, 사업비: 5.4조 원, 사업기간: 2012~2018년

121) 2013년 9월 토지보상에 착수한 이후 2017년 10월 현재 1단계 공사는 59% 진행, 2단계 공사는 2016년 10월 착공, 3단계 공사는 2018년 발주 예정. 분양면적은 전체 면적대비 2%이고, 하천 주변지역 개발이익으로 약 6,000억 원 회수 계획(당초 계획된 대규모 개발가능지가 아니라 현재 수공이 개발 중인 소규모 2개소 제외)

### (가) 공기업의 국책사업 참여 방법 등에 대한 적정성

대법원은 수공이 자체사업으로 하천공사에 참여한 것과 관련하여, ‘수공도 하천 공사를 실시할 수 있고, 그 사업 범위가 반드시 이수(利水)로 제한된다고 볼 수 없으며, 수공의 사업 참여가 공기업의 성질에 반한다 할 수 없다’는 등의 사유로 「한국수자원공사법」 등에 위반되지 않는다고 판결하였다.(대법원 2015. 12. 10. 선고 2011두32515 판결 등 참조)

그러나 수공이 4대강 사업에 참여한 것 자체가 「한국수자원공사법」에 위반되지 않는다고 하더라도, 수공이 정부의 지시 내지 요청에 따라 사업에 참여하게 된 것과 수공이 정부로부터 투자원금을 제대로 받지 못한 것과 관련하여 현행 법령상 적정한 것인지 논란이 있고 이는 정부와 공기업 간의 관계를 바라보는 시각에 따라 다양한 의견이 있을 수 있다.

먼저, 정부가 공기업에 대한 감독 권한 행사 등의 일환으로 공기업으로 하여금 국책사업에 참여하도록 지시 내지 요청할 수 있는지에 관하여 보면, 「공공기관의 운영에 관한 법률」은 제3조에서 정부는 공공기관의 책임경영체제를 확립하기 위하여 공공기관의 자율적 운영을 보장하도록 규정하고 있다. 그리고 같은 법 제50조 및 제51조에서 기획재정부장관과 주무기관의 장은 공기업·준정부기관의 자율적 운영이 침해되지 아니하도록 「공공기관의 운영에 관한 법률」이나 다른 법령에서 그 내용과 범위를 구체적으로 명시한 경우에 한하여 감독하도록 규정하면서, 기획재정부장관은 예산과 자금 운영에 관한 사항 등에 관하여 경영지침을 마련하여 그 이행

에 관한 감독을 하도록 하고, 주무기관의 장은 공기업의 소관 업무와 직접 관련되는 사업의 적정한 수행에 관한 사항 등을 감독하도록 규정하고 있다.

하지만 위 「공공기관의 운영에 관한 법률」 규정들은 포괄적인 내용으로 되어 있어, 정부가 4대강 사업과 관련하여 수공에 한 지시 또는 요청이 ‘경영지침의 이행에 관한 감독’ 또는 ‘사업의 적정한 수행에 관한 감독’에 해당하는지 여부가 분명치 않은 실정이다.

또한, 행정기관은 「행정절차법」에 따라 행정지도<sup>122)</sup>를 할 수 있으므로 기획재정부장관과 주무기관의 장도 소관 사무의 범위에서 일정한 행정목적을 실현하기 위하여 공기업에 일정한 행위를 하거나 하지 아니하도록 지도, 권고, 조언 등을 할 수 있다고 해석할 여지도 있다.

한편, 「OECD 공기업 지배구조에 관한 가이드라인(2015 개정판)」<sup>123)</sup>에 따르면, 정부는 공기업의 완전한 운영 자율성을 보장하고, 공기업 경영에 개입하지 말아야 한다고 규정하고 있으나, 그것이 정부가 공기업의 주주로서 어떠한 행동도 하지 말아야 한다는 것을 의미하지는 않으며, 공공정책 목표 등과 관련해서는 공기업이나 그 이사회에 지시를 내릴 수 있다고 해석하고 있다.

이번 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 수공의 4대강 사업 참여와 관련하여 법학·행정학 교수 등 공기업 관련 전문가 5명에게 자문한 결과, ① 수공 자체사업으로

---

122) ‘행정지도’란 행정기관이 그 소관 사무의 범위에서 일정한 행정목적을 실현하기 위하여 특정인에게 일정한 행위를 하거나 하지 아니하도록 지도, 권고, 조언 등을 하는 행정작용을 말함(행정절차법 제2조)

123) OECD(경제협력개발기구)가 정부의 공기업에 대한 소극적인 소유권 행사 또는 과도한 국가 개입 등을 방지하기 위해 각국 정부에 제시하는 권고안(여기서 각국의 법률에서 사업체로 인정하는 모든 기업실체 중 국가가 소유권을 행사하는 실체는 모두 공기업으로 간주)

하천공사를 수행토록 한 것은 「공공기관의 운영에 관한 법률」 등의 취지를 위배한 과잉 감독일 뿐 아니라 공기업의 자율적 의사결정 내지 공기업의 독립적 지위를 훼손한 것이어서 부적정하다는 의견(3인)과 ② 정부가 국가정책조정회의를 거쳐 지시 내지 요청한 4대강 사업이 수공의 고유사업 범위를 현저하게 벗어났다고 보기는 어렵고, 수공 이사회의 심의·의결을 거쳐 시행되었으므로 적법하다는 의견(2인)을 제시하는 등 의견이 나뉘었다.

**【수공의 4대강 사업 참여 방식에 대한 전문가 의견】**

- (1) **(부적정)** ① 국가사무인 하천공사를 수공 자체사업으로 수행토록 한 것은 「하천법」과 「공공기관의 운영에 관한 법률」의 취지를 위배한 과잉 감독이며, 이사회 중심의 자율적 의사결정을 침해  
 ② 수공이 4대강 사업에 참여하는 것과 정부가 수공에 사업의 일부를 전가하는 것은 별개이며, 정부 지시에 의해 어쩔 수 없이 수공이 사업을 수행했다면 독립적 공기업 지위를 훼손한 것임  
 ③ 정부가 수공에 특정 사업을 수행하도록 지시 또는 요청하는 것은 규제적·구속적 행정지도로서 법적 근거가 필요한데, 「공공기관의 운영에 관한 법률」 등의 ‘감독’ 조항은 법적 근거로 보기 곤란
- (2) **(적정)** ① 공기업은 정부정책의 집행기관 역할을 수행하고, 수공의 4대강 사업 수행은 정책 집행적 관점에서 이해되어야 하며, 국가정책조정회의를 통한 수행 지시는 문제가 없다고 판단됨  
 ② 정부가 지시 내지 요청한 사업이 수공의 고유사업 범위를 현저하게 벗어났다고 보기 어렵고, 수공 이사회의 심의·의결을 거쳤으므로 적법함

다음으로, 정부와 수공 사이의 재원분담 문제에 관하여 보면, 「공공기관의 운영에 관한 법률」 등 일반법에서 공기업의 국책사업 수행과 관련하여 정부와 공기업 사이의 재원분담 방식이나 기준, 원칙 등을 규정한 것을 찾을 수 없고, 「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」(제20조)이나 「한국도로공사법」(제16조 제2항) 등 개

별법에서 다목적댐 건설비용이나 고속국도의 개축·수선비용 등을 국가가 분담하거나 지급하도록 명시하면서, 그 방식이나 기준 등을 규정한 경우를 찾을 수 있다.

그러나 「공공기관의 운영에 관한 법률」, 「하천법」, 「한국수자원공사법」 등에는 수공이 4대강 사업에 참여한 사례와 같이 정부의 지시 내지 요청에 따라 자체사업으로 수행한 경우를 상정한 재원분담 기준 등을 규정한 조항이 없고, 감사원이 자문한 공기업 관련 전문가 5명도 ① 정부가 수공에 비용의 일부만 지급한 것은 공기업 활동을 저해하고 정부의 책임을 회피한 과잉행위이므로 부적정하다는 의견(2인), ② 재원분담 기준이 마련되지 않았으므로 위법성을 평가하기 곤란하다는 중립 의견(1인), ③ 정부가 투자비용 회수 방안을 마련해 주기로 하였고, 수공 이사회에서 사업 참여를 결정했으므로 문제가 없다는 적정 의견(2인)을 제시하는 등 의견이 나뉘었다.

#### 【 정부와 수공의 재원분담에 대한 전문가 의견】

- (1) **(부적정)** ① 수공에 금융비용만 지원하거나, 국가가 투자원금 8조 원의 30%(2.4조 원)만 부담하기로 결정한 것은 정부의 비용분담 책임을 회피한 과잉 행정행위로 볼 수 있음  
② 공기업은 경영의 계속성이 보장되어야 하는데, 정부가 재원분담 책임을 회피하여 공기업의 재정상태를 위험에 빠지게 함으로써 기업의 계속성을 위협
- (2) **(중립)** 재원분담에 관한 명시적인 기준이 없는 상태이므로, 위법성을 평가하기 곤란
- (3) **(적정)** ① 국가정책조정회의에서 투자비용 회수를 제도적으로 뒷받침하기로 결정하였고, 수공 이사회가 사업 참여를 결정하였으므로, 적법한 의사결정으로 보임  
② 공기업은 묵시적인 지원을 기초로 정부정책을 수행하는 경우가 대부분이고, 정부의 금융 비용 지원 약속이 문서로 남아 있으므로, 정부의 재정지원이 가능한 것으로 판단됨

이와 같이 대법원 판결, 현행 법령 내용 및 해석, 전문가 자문의견 등을 종합하

면, 수공의 4대강 사업 참여 방법이나 정부와 수공 간의 재원분담이 위법하다고 단정하기는 어려워 보인다. 다만 앞으로도 적정성 논란이 다시 발생할 수 있으므로 공기업의 국책사업 참여 방법이나 정부와 공기업 간의 재원분담 등에 관하여 연구·검토할 필요가 있다.

### (나) 전문가 의견 및 OECD 등 국외 사례를 참고하여 개선대안 마련 필요

먼저, 공기업의 국책사업 참여 방법에 관하여, 전문가 5명은 ‘국가와 공기업 간 역할 분담에 관한 기본원칙을 마련하고, 국책사업에 공기업이 참여하도록 할 경우에는 법적 근거를 제시하고 정부와 공기업 간의 상호관계를 명확히 하며, 공식적인 의사결정 과정을 거치도록 하는 동시에 그 과정을 문서화하여 책임성·투명성을 확보할 필요가 있다’는 의견을 제시하였다.

#### 【공기업의 정책사업 참여 방식 개선을 위한 전문가 의견】

- ① 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 국가와 공기업 간 역할 분담에 관한 기본원칙 마련 필요
- ② 공기업이 정책사업을 수행하도록 하기 위해서는, 법적 근거를 제시하고 정부와 공기업의 상호관계를 명확히 할 필요
- ③ 공기업이 정책사업을 수행하도록 할 경우에는, 공식적인 절차를 통해 결정하고 그 과정을 문서화하여 책임성·투명성을 확보할 필요
- ④ 국가가 직접 정책사업을 수행하는 것이 바람직한지, 공기업이 수행하도록 하는 것이 바람직한지를 객관적으로 평가할 수 있는 방안 마련 필요

또한, 「OECD 공기업 지배구조에 관한 가이드라인(2015 개정판)」에 따르면 정부의 공기업에 대한 지시는 공공정책 목표에 국한되어야 하고, 지시를 내릴 권한이 있는

분야의 범위와 의사결정의 종류를 명시하고 이를 일반 국민에게 공개하도록 하고 있다.

**【 OECD 공기업 지배구조에 관한 가이드라인(2015년 개정판)】**

○ 제2장 “소유주로서 국가의 역할”의 주석

B. 정부는 공기업이 정해진 목표를 달성할 수 있도록 완전한 운영 자율성을 보장해야 하고, 공기업 경영에 개입하지 말아야 한다. 주주로서 정부는 공기업의 목표를 불투명한 방식으로 재설정하지 말아야 한다.

- (전략) 정부가 능동적인 소유주로서 행동하지 말아야 한다는 것을 의미하지는 않는다. 이는 공기업이나 그 이사회에 지시를 내리는 소유권 주체의 권한이 전략적 사안들과 공공정책 목표에 국한되어야 한다는 것을 의미한다. (중략) 국가는 소유권 주체가 지시를 내릴 권한이 있는 분야의 범위와 의사결정의 종류에 대해서 명시하고 일반 국민에게 공개해야 한다.

다음으로 정부와 공기업 사이의 재원분담에 관하여 보면, 전문가 5명은 ‘공기업이 수행하는 국책사업에 대해서는 그 책임과 비용부담 주체를 명확히 하고, 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 재원분담 원칙을 명시하며, 재원 조달 등에 관한 사항을 사전에 계약 형태로 명확히 하는 방안 등’을 제시하였다.

**【 정부와 공기업 간 재원분담 방식 개선을 위한 전문가 의견】**

- ① 「공공기관의 운영에 관한 법률」 등에 정책사업 수행에 따른 정부와 공기업 간의 재원분담 원칙을 명시하고, 재정수지나 채무 등 지표에 대해 목표를 설정·관리하는 재정준칙(fiscal rules)을 마련할 필요
- ② 재원조달 방법, 정부와 공기업 간의 재원분담 비율 및 규모 등은 계약서 등으로 분명히 할 필요
- ③ 정책사업 수행에 따른 정부의 재정지원 현황 등은 국민에게 공개(공시)할 필요

참고로 「OECD 공기업 지배구조에 관한 가이드라인(2015 개정판)」은 공공정책 수행과 관련된 비용은 법적 근거나 계약에 근거하여 국가로부터 충분히 보상되어야 하며, 재원조달 방식 등도 공개하도록 되어 있다.

### 【OECD 공기업 지배구조에 관한 가이드라인(2015 개정판)】

#### ○ 제3장 “시장에서의 공기업”의 주석

D. 공공정책 목표와 관련된 비용은 국가로부터 조달되어야 하며, 공개되어야 한다.

- 민간 경쟁업체들과의 공정한 경쟁의 장을 조성하기 위해, 공기업은 공공정책 목표 달성에 대해 충분히 보상받아야 하며, 과잉 보상이나 부족한 보상을 방지하기 위한 조치도 함께 취해져야 한다. (중략) 반면에 공공정책 활동에 대한 보상이 부족하면 공기업의 생존을 위협할 수도 있다.
- 따라서 공공정책 목표와 관련된 모든 비용은 정확히 파악되고, 공시되어야 하며, 특정 법적 조항 또는 경영계약이나 서비스계약과 같은 계약조항에 근거하여 국가로부터 충분히 보상되어야 한다. 위와 같은 재원조달 방식도 공개되어야 한다. (후략)

한편, 수공의 4대강 사업 참여나 재원분담 결정 등에 관여했던 당시 정부 관계자들도 공기업의 사업참여 범위를 명확하게 하고 비용도 충분히 보상하도록 법적 근거 등을 마련할 필요가 있다는 의견과 함께 국가 재정운용의 어려움 등 현실적 측면도 고려할 필요가 있다는 의견을 제시하였다.

- **당시 대통령실 경제수석비서관 Q** : “공공기관의 참여 범위를 법률적으로 더 명확하게 하고 그 법률 내에서 수행하는 것은 필요하다고 생각합니다.” “공기업을 활용하더라도 그 비용은 충분히 보상되도록 하는 법적 근거 등을 마련할 필요성에 대해서는 찬성합니다.”
- **당시 기재부 제2차관 U** : “비용을 충분히 보상되도록 하는 법적 근거 등을 마련하는 것에 대해서는 절차적 투명성을 높이는 면에서 긍정적입니다만, 모든 공기업의 상황을 모르는 상황에서 국가의 재정 부담이 더 가중될 수 있고 국가의 재정보완 정책만 더 부각될 우려도 있지 않을까 생각합니다.”
- **당시 수공 사장 B** : “국가가 공기업에 지시를 내릴 수 있는 분야의 범위나 의사결정의 종류 등에 대해 명확히 해서 사회적 논란을 줄이고, 공기업을 활용하더라도 그 비용은 충분히 보상되도록 하는 법적 근거 등을 마련하여 수공과 같은 유사한 사례가 발생하지 않도록 했으면 합니다.”

결국 수공이 4대강 사업에 참여한 경위, 전문가 5명의 의견 및 「OECD 공기업

지배구조에 관한 가이드라인(2015 개정판)』 등을 종합적으로 고려하면, 공기업이 정책사업에 참여하도록 하기 위한 명확한 법적 근거를 마련하고 정부와 공기업 간의 역할분담이나 재원분담 원칙을 분명하게 규정하며, 재원조달 방법이나 재원분담 비율 등을 계약서 등의 형태로 문서화하고 국민에게 공개하는 등의 방법으로 정부와 공기업 관계의 명확성과 투명성을 높이는 방안을 검토할 필요가 있다.

**관계기관 의견** 기획재정부는 감사결과와 사실관계 및 법령적용에 대해 이견이 없다는 답변과 함께 감사원의 검토사항, 관계부처 및 전문가 의견, OECD 공기업 지배구조 가이드라인 등을 고려하여 정부와 공기업 관계의 명확성과 투명성을 높이는 방안을 지속적으로 검토하겠다는 의견을 제시하였다.

국토교통부는 감사결과와 사실관계 및 법령적용에 대해 이견이 없다는 답변과 함께 국책사업에 공기업이 참여하도록 할 경우 국가와 공기업 간 역할 및 재원분담 등 기본 원칙을 분명히 규정하고 의사결정 과정도 투명하게 하기 위해 기획재정부 등 관계기관과 협의하여 명확한 기준과 절차를 마련하겠다는 의견을 제시하였다.

한국수자원공사는 감사결과와 사실관계 등에 이견이 없다는 답변과 함께 정부와 공기업 관계의 명확성과 투명성을 확보하기 위해 법령 등을 정비하고, 공기업도 의사결정의 합리성을 강화하기 위한 제도개선이 필요하다는 의견을 제시하였다.

**조치할 사항** 기획재정부장관은 국토교통부 등 관계 부처와 협의<sup>124)</sup>하여 공기업으로 하여금 국책사업에 참여하도록 할 경우 그 법적 근거, 범위 및 재원부담 등에 대한 명확한 기준과 절차를 마련하는 등 정부와 공기업 관계의 명확성과 투명성을 높이는 방안을 마련하고, 이를 위해 한국수자원공사의 4대강 살리기 사업 참여 경위 등 4대강 살리기 사업의 재원조달 방법과 관련된 감사결과를 통보하니 정책자료로 활용하시기 바랍니다.(통보)

---

124) 2018. 5. 28. 수량과 수질 등 물관리 일원화를 위해 「정부조직법」 등 관련 3법이 국회를 통과하였고, 「한국수자원공사법」 등 5개 법률이 국토교통부에서 환경부로 이관됨. 이에 따라 수자원의 보전·이용 및 개발에 관한 사무가 환경부로 이관되었고 하천관리 사무는 국토교통부에 그대로 존치됨. 이 과정에서 한국수자원공사가 환경부 소속으로 변경되었으나 감사보고서 본문 내용과 조치할 사항이 자연스럽게 연결될 수 있도록 기존의 조직체계를 기준으로 작성함

### 3. 사업추진 절차 분야

#### 개요

[1] 하천기본계획 등 법정계획 수립의 적정성

[2] 환경영향평가의 적정성

[3] 예비타당성조사의 적정성

[4] 문화재조사의 적정성

구 국토해양부는 2008. 12. 6. 4대강 사업을 1년 앞당겨 2011년까지 완공하라는 대통령 지시(「4대강 살리기 프로젝트 사전보고서 VIP 말씀사항」)를 받아 같은 해 12. 15. 발표한 「4대강 살리기 프로젝트」에서 위 지시대로 준설·보 설치 등을 2011년 12월까지 완공하겠다고 하였다. 기획재정부와 환경부도 국무회의 및 대통령 업무보고 시 예비타당성조사 면제와 환경영향평가 기간 단축을 적극 검토하겠다고 보고하였다.

- **기획재정부** : 2008. 12. 16. 국무회의에서 지역 균형발전, 경제위기 대응 등을 위해 추진이 시급한 사업은 예비타당성조사 면제를 적극 검토하겠다고 보고
- **환경부** : 2008. 12. 22. 정부 합동 업무보고 시 환경영향평가는 20일~1개월 이내에 끝내겠다고 보고

이후 구 국토해양부는 기획재정부·환경부 등과 협의를 거쳐 2009. 1. 9. 국가정책조정회의에서 4대강 사업의 신속한 추진을 위해 과감한 제도개선을 추진하고, 각종 절차 간소화 및 기간 단축이 필요하다고 하면서 예비타당성조사 면제를 검토하며, 2009년 5월까지 하천기본계획을 변경하고, 9월까지 환경영향평가를 완료하여 9~10월부터 착공하는 일정을 제시하였다.

- 【 2009. 1. 9. 국가조정회의 안건(관계부처 협조 사항) 】**
- ① “4대강 살리기 사업”과 같이 재해예방 및 국가정책적 필요에 의해 추진하는 사업은 예비타당성조사 면제 검토(기획재정부)
  - ② 각각 5개월, 10개월이 소요되는 사전환경성검토 및 환경영향평가를 2~3개월 내 완료(환경부)
    - 환경영향평가는 환경부에 축적된 자료를 최대한 활용하여 3개월 내 완료(‘착공 후 보완’ 조건으로 협의)
  - ③ 문화재 지표조사도 4대강 살리기 사업을 우선적으로 실시(문화재청)

## [1] 하천기본계획 등 법정계획 수립의 적정성

---

요약

가. 실태

나. 점검결과

- (1) 유역종합치수계획 수립 · 고시 관련
  - (2) 하천기본계획 수립 · 고시 관련
  - (3) 구 「건설관리기본법 시행령」상 건설공사기본계획 수립 · 고시 관련
-

## [1] 하천기본계획 등 법정계획 수립의 적정성

구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다)가 ‘4대강 살리기 마스터플랜’대로 하천공사를 시행하기 위해서는 그 사전 절차로 마스터플랜의 사업내용을 유역종합치수계획·하천기본계획 등의 법정계획에 반영한 후, 건설공사기본계획·하천공사시행계획 등을 수립하여야 했다.

이와 관련, 사업 추진과정에서 「하천법」상 계획수립 절차가 위배되었고 심의를 제대로 거치지 않은 절차적 하자가 있다는 소송이 제기되었고, 공사 수행방식 결정과정 이 위법하다는 국회의 지적 등 법정계획 관련 논란이 다수 있었다.

이에 이번 감사에서는 법정계획이 관계 법령 및 지침대로 수립되었는지, 그 과정에서 심의규정이 지켜졌는지 여부 등 4대강 사업 추진과정에서 있었던 각종 법정계획 수립 절차와 내용의 적정성을 점검하였다.

국토부는 2008년 12월 대통령 지시로 4대강 사업기간이 1년 단축되고, 마스터플랜과 하천기본계획을 2009년 5월까지 수립하기로 결정됨에 따라 2009년 4월경 각 지방국토관리청에 4대강 사업 내용을 반영한 하천기본계획을 5월 말~6월 초까지 변경·수립하도록 하였다.

위 지시를 받은 각 지방국토관리청은 시간 부족 등을 사유로 하천법령상 수립·고시 항목인 “하천수 이용 현황”, “용수수요량 예측 및 물수지 분석” 등을 과업범위에서 제외하고, 수립지침에 규정된 준설사업에 대한 “치수경제성 분석”도 미 실시했으며, 심의절차를 위반하거나 심의의견을 보완하지 않는 등의 방법으로 2~3개월 만에 하천기본계획을 수립·고시하였다.

한편, 구 「건설관리기본법 시행령」상 건설공사기본계획 수립 후 공사의 규모와 성격을 고려하여 일괄입찰 등 공사수행방식을 정하도록 되어 있는데 낙동강 17공구 등 21개 공구의 공사(추정공사비 5.1조여 원)를 위 계획 수립 없이 일괄입찰 방식으로 결정하였다.

## 가. 실태

구 「하천법」(2009. 12. 10. 법률 제9758호로 개정되기 이전의 것, 이하 “「하천법」”이라 한다) 제23조 내지 제25조의 규정에 따르면 구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다) 등은 수자원의 안정적 확보와 하천의 효율적인 이용·개발 및 보전, 홍수예방 및 홍수발생 시 피해의 최소화, 하천의 이용 및 자연친화적 관리 등을 위하여 [표 31]과 같이 수자원장기종합계획, 유역종합치수계획, 하천기본계획 등을 수립·고시하도록 되어 있다.

그리고 하천법 제27조의 규정에 따르면 하천관리청이 하천공사를 시행하려는 때에는 하천기본계획의 범위 안에서 하천공사시행계획을 수립·고시하도록 되어 있고, 하천법 제24조 제7항에 따르면 유역종합치수계획은 수자원장기종합계획의 범위 안에서 수립하며 하천기본계획의 기본이 된다고 되어 있다.

[표 31] 구 「하천법」에 따른 법정계획

| 구분                    | 수립 주체 | 수립 주기                   | 주요내용   |
|-----------------------|-------|-------------------------|--|
| 수자원장기종합계획<br>(법 제23조) | 국토부장관 | 20년 단위<br>(5년마다 타당성 검토) | 수자원의 안정적인 확보와 하천의 효율적인 이용·개발 및 보전을 위한 사항 등                           |
| 유역종합치수계획<br>(법 제24조)  | 국토부장관 | 10년 단위<br>(5년마다 타당성 검토) | 하천유역 수자원 개발·이용의 적정화, 하천환경의 개선, 홍수예방 및 홍수발생 시 피해의 최소화 등을 위하여 필요한 사항 등 |
| 하천기본계획<br>(법 제25조)    | 하천관리청 | 10년 단위<br>(5년마다 타당성 검토) | 하천의 이용 및 자연친화적 관리에 필요한 기본적 사항 등                                      |
| 하천공사시행계획<br>(법 제27조)  | 하천관리청 | 하천공사를 시행하려는 때           | 하천공사의 목적·개요, 하천공사 시행지역의 위치, 실시설계도서 등                                 |

자료: 구 「하천법」 재구성

한편, 최상위 법정 계획인 “수자원장기종합계획”은 2001년에 2020년까지 20년 동안의 계획이 수립되었고, 여건 변화를 반영하여 [표 32]와 같이 2006년에 수정계획(2006~2020년)이 수립·고시되었다.

그리고 “유역종합치수계획”의 경우, 2001. 1. 16. 하천법이 개정되어 신규 도입되었고 [표 33]과 같이 2002년부터 강별로 수립 용역을 발주하여 영산강 유역종합치수계획은 2008년 12월 수립·고시하였고, 나머지 낙동강, 금강, 한강은 2009년 6~7월에 수립·고시하였다.

“하천기본계획”의 경우 낙동강, 영산강, 한강 등 3개 강은 2003년에서 2007년 사이 각각 수립용역이 발주되어 2009년 7월 수립·고시하였다. 금강은 2007. 11. 22. 부터 행복지구(84.8km)를 대상으로 하천기본계획을 수립하던 중 2009. 4. 3. 금강하류(행복지구 포함 176km)전체를 대상으로 하도록 설계변경한 후 같은 해 7. 10. 하천기본계획(금강하류)을 수립·고시하였다. 이후 같은 해 12. 31.에는 금강 상류 구간(90.2km)을 포함한 하천기본계획(금강, 미호천, 갑천, 유등천)을 수립·고시하였다.

[표 32] 4대강 법정계획 수립 일정

| 구분           | 기수립  | '02년 | '03년         | '04년         | '06년            | '07년              | '08년           | '09년   |
|--------------|------|------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|--|
| 수자원장기종합계획    | '01년 |      |              |              | 수정              |                   |                |  |
| 유역종합<br>치수계획 | 낙동강  | -    | 12월 용역<br>착수 | 12월 용역<br>준공 |                 |                   | 11월 보완용역<br>착수 | 6월 용역 준공 및 심의, 7월 고시                                     |
|              | 금강   | -    |              |              | 11월 용역<br>착수    |                   | 12월 용역 준공      | 5월 심의, 6월 고시   |
|              | 영산강  | -    | 7월 용역<br>착수  |              | '05년 8월<br>용역준공 | 2월 심의             | 12월 고시         |  |
|              | 한강   | -    |              |              | 11월 용역<br>착수    |                   | 12월 용역 준공      | 5월 심의, 6월 고시   |
| 하천기본<br>계획   | 낙동강  | '93년 |              | 12월 용역<br>착수 |                 |                   |                | 6월 심의, 7월 고시   |
|              | 금강   | '02년 |              |              |                 | 행복지구<br>11월 용역 착수 |                | 하류: 4월 설계변경, 6월 심의, 7월 고시<br>상류: 8월 설계변경, 12월 심의, 12월 고시 |
|              | 영산강  | '99년 |              |              |                 | 8월 용역 착수          |                | 6월 심의, 7월 고시<br>(이후 '10년 8월 보완 고시)                       |
|              | 한강   | '03년 |              | 5월 용역<br>착수  |                 |                   |                | 6월 심의, 7월 고시   |

자료: 국토교통부 제출자료 재구성

4대강 사업의 마스터플랜을 반영하여 각종 법정계획을 변경·수립한 개략적 경위는 다음과 같다.

**【 하천기본계획 등 법정계획 수립 경위 】**

- 2008. 12. 12.: 국토부, 한국건설기술연구원과 4대강 기본계획 수립용역 계약
- 2008. 12. 12.: 국토부, 5개 지방국토관리청에 4대강 종합정비추진을 위한 유역종합치수 계획 및 하천기본계획 변경 및 보완과 조기완료 요구
- 2008. 12. 15.: 국토부, 「4대강 살리기 프로젝트」 발표
- 2009. 1. 14.: 국토부, “4대강 살리기 관계기관 실무회의” 개최
  - \* 지방국토관리청에 2009년 5월까지 유역종합치수계획과 하천기본계획을 변경 수립하도록 요구
- 2009년 2~4월: 한국건설기술연구원, 4대강 하천기본계획 수립용역사와 회의
  - \* 4대강 마스터플랜을 하천기본계획 등 법정계획에 반영하는 방안 논의
- 2009. 4. 17.: 국토부, 지방국토관리청 등과 “차관주재 긴급회의” 실시
  - \* 4대강 마스터플랜을 반영하여 2009년 5~6월까지 하천기본계획을 변경하도록 일정 제시
- 2009. 4. 27.: 국토부, 「4대강 살리기 마스터플랜」 중간보고 발표
- 2009년 4월 말~5월 초: 한국건설기술연구원, 「4대강 살리기 마스터플랜」 사업내용을 하천기본계획 등 법정계획 수립 용역사에 제공
- 2009. 6. 8.: 「4대강 살리기 마스터플랜」 최종 확정 발표
- 2009년 6~7월: 4개 지방국토관리청, 4대강 하천기본계획 심의·고시

## 나. 점검결과

국토부가 하천기본계획 등을 착공일정에 맞춰 당초 예정보다 앞당겨 수립하도록 지시하였고, 지방국토청 등은 시간 부족 등을 이유로 법령상 필수항목을 누락하거나 일부 법적절차 위배

국토부는 「4대강 살리기 프로젝트」를 준비하면서 사업을 2012년에 완료하기로 계획하였으나 2008. 12. 6. 대통령 보고과정에서 사업 완료를 1년 앞당겨 2011년 까지 완공토록 조치하라는 지시를 받았다.

이후 국토부는 2008. 12. 12. 각 지방국토관리청(이하 “국토청”이라 한다)과 회의 개최하여 4대강 종합정비사업 추진에 따라 홍수위가 변경되면 하천법에 따른 유역종합치수계획 및 하천기본계획을 보완 또는 변경하여야 할 필요가 있으므로 위 법정계획 수립 용역<sup>125)</sup>의 과업범위 등을 조정하여 하도정비, 친환경 보 설치 등을 반영하고, 하천기본계획은 당초 일정보다 1~11개월 앞당겨 완료하도록 지시<sup>126)</sup>하였다.(“「4대강 종합정비사업」'09년 집행계획(안)”)

### (1) 유역종합치수계획 수립 · 고시 관련

4대강의 유역종합치수계획은 [표 32]와 같이 강별로 2002~2004년 최초 수립 용역이 착수되어 2008년 12월~2009년 7월<sup>127)</sup> 사이에 수립·고시되었다.

125) [표 33]과 같이 2003~2008년 사이에 강별로 착수된 유역종합치수계획 및 하천기본계획 수립용역

126)낙동강(당초 2009년 12월→변경 2009년 7월), 금강[당초 2009년 11월(행복도시 구간)→변경 2009년 6월(금강 나머지 포함)], 영산강(당초 2010년 7월→변경 2009년 8월), 한강(당초 2009년 4월→변경 2009년 3월)

127)영산강 유역종합치수계획은 2008. 12. 26. 고시, 한강과 금강 유역종합치수계획은 2008. 12. 24. 용역 준공처리하였고 2009. 6. 8. 고시하였으며, 낙동강 유역종합치수계획의 경우, 2007년 7월 「하천관리 및 하천정비사업 추진실태」 감사원 감사결과(유역종합치수계획 수립 시 유역 내 모든 법정하천이 연계되어 홍수량을 분담하도록 유역종합치수계획의 과업 대상 하천을 합리적으로 조정하고, 과거 측량자료에 근거하여 수립한 낙동강 유역종합치수계획은 최근의 측량자료를 기준으로 수정·보완)를 반영한다는 이유로 부산국토청은 2008. 11. 17.~11. 18. 낙동강 하천기본계획을 수립하고 있던 용역업체와 설계변경 계약을 체결하여 보완토록 하였고 2009년 6월 완료

「유역종합치수계획 및 하천기본계획 수립지침」(이하 “수립지침”이라 한다)에 따르면 유역종합치수계획은 유역의 수문조사, 치수시설조사 등 치수특성을 조사·분석하고, 이를 토대로 하천에서만 분담하던 홍수량을 유역 전체가 분담하도록 댐, 제방, 배수펌프장 등 각종 홍수방어시설을 연계 운영하여 최적의 홍수방어대안을 선정하도록 되어 있다. 이에 따라 영산강 유역종합치수계획은 중·상류부는 댐 증고(4개소), 천변저류지(1개소), 홍수조절지(2개소) 등을 계획하고 하류부는 영산호 배수갑문을 확장하는 등 한강·금강·영산강 유역종합치수계획은 홍수량을 유역 전체가 분담하는 방식의 홍수방어대안을 마련하였다.

반면, 낙동강 유역종합치수계획을 수립하면서는 2005년 5월 남강방수로, 천변저류지, 하도 준설(82.6km, 86.4백만 m<sup>3</sup>) 등 유역전체가 홍수량을 분담하는 홍수방어대안을 마련하여 심의를 거쳤으나, 2009년 4대강 사업 추진을 위해 마스터플랜 내용을 반영하면서 2009년 4~5월 수립 중이던 기존 홍수방어대안(남강방수로, 천변저류지 등)을 삭제하는 등으로 홍수방어대책을 마련하게 되었다.

## (2) 하천기본계획 수립 · 고시 관련

한편, 국토부는 2009. 1. 9. 국가정책조정회의에서 마스터플랜 수립일정(2009년 5월 완료 계획)에 맞추어 하천기본계획도 2009년 5월까지 수립을 완료하겠다고 보고한 후 같은 해 1. 14. 각 국토청 하천계획과장 등을 불러 수립일정을 통보하였다.

이에 따라 익산국토청은 2009. 1. 30. 2007년 8월부터 영산강 하천기본계획을 수립하고 있던 ♡♡ 주식회사와 ♠♠ 주식회사에 공문을 시행하여 「4대강 살리기

프로젝트」 추진에 지장이 없도록 특단의 조치를 하라고 하는 등 4개 국토청은 [별표 6] “4개 국토청의 하천기본계획 보완·변경, 조치 현황”과 같이 용역사로 하여금 4대강 사업내용을 하천기본계획에 반영하도록 조치하였다.

- 당시 낙동강 상류 하천기본계획 수립 용역사 (주)☞☞ 이사 AU : “4대강 마스터플랜의 수립 용역과 유역종합치수계획 및 하천기본계획의 수립용역은 전혀 별개로 시작되었으나 실제로는 4대강 마스터플랜의 수립과정에서 4대강 마스터플랜에 반영된 하천정비사업이 낙동강 유역종합치수계획과 하천기본계획에 반영되게 되었습니다.”

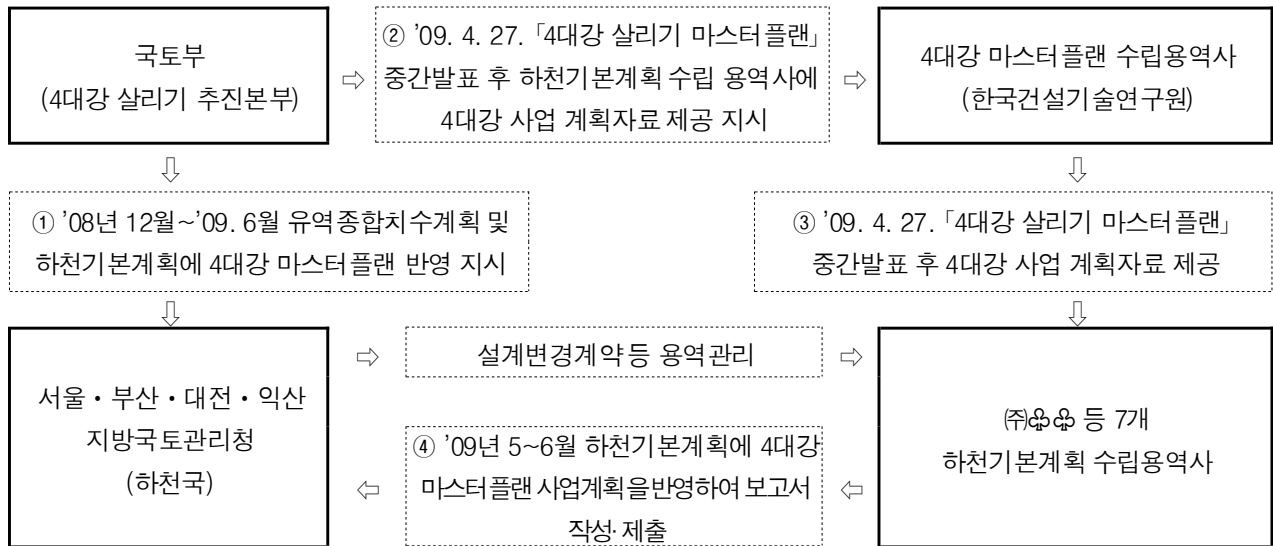
이후 4대강 사업 내용이 계속 변경되던 2009년 2~4월경(날짜 모름), 낙동강과 금강 하천기본계획 수립 용역사들이 마스터플랜 수립 용역사인 한국건설기술연구원(이하 “건기연”이라 한다)을 방문하였다. 그리고 4대강 사업의 하도준설 계획 등을 하천기본계획에 반영하기 위해 수립지침 “8. 4. 치수경제성 분석<sup>128)</sup>” 등에 따라 하천기본계획에 반영해야 하는 치수경제성 분석 자료를 제공받기로 협의하였다.

이후 국토부는 2009. 4. 17. “차관 주재 긴급회의”에서 당시 4대강 하천기본계획을 수립 중이던 부산 등 4개 국토청의 하천국장들에게 4대강 살리기 마스터플랜을 반영하여 하천기본계획을 변경하는 일정을 5월 말~6월 초(낙동강·한강 2009. 5. 20. 고시, 금강·영산강 6. 5. 고시)로 제시하였다. 그리고 2009년 5월 초(날짜 모름)에는 2009. 4. 27. 중간발표한 마스터플랜의 사업계획(하도준설 단면과 보 설치 계획 등)을 하천기본계획 수립 용역사에 제공하도록 건기연에 지시하였다.

128) 수립지침 8.4절에 따르면 “치수사업 경제성 분석 및 투자 우선순위”는 「치수사업 경제성분석 방법 연구: 다차원 홍수피해 산정방법」(2004, 국토부)을 토대로 산정하도록 규정되어 있고, 같은 연구에 따르면 치수사업은 하도개수(改修, 하도굴착 등)·제방축조 등을 말하고, 치수사업 경제성 분석은 치수사업을 시행하기 전에 홍수피해 예상 또는 대상지역에서 치수사업의 유무에 따른 예상피해액을 산출하여 그 차이를 편익으로 설정하고, 사업비를 산정하여 비용으로 설정한 후 경제성을 분석(Benefit-Cost Analysis)하는 것이라 정의

건기연은 2009년 5월 초(날짜 모름) 위 사업계획을 [그림 4]에 따라 주식회사 ♣♣ 등 7개 하천기본계획 수립 용역사<sup>129)</sup>에 제공하였다.

[그림 4] 4대강 마스터플랜의 하천기본계획 등 반영 경위 요약



자료: 국토교통부 제출자료 재구성

이후 각 국토청은 4대강 사업을 조속히 추진하기 위해 [표 33]과 같이 4대강 사업의 하도준설계획 등을 2개월 만에 4대강 하천기본계획에 반영한 후 고시하였다.

[표 33] 4대강 하천기본계획 용역계약 및 심의·고시 현황

| 구분  | 수립 착수         | 보완 설계변경 계약<br>(국토청 지시)                | 용역 완료     | 심의               | 고시            |
|-----|---------------|---------------------------------------|-----------|------------------|---------------|
| 낙동강 | 2003년 12월     | 2008. 11. 17.~11. 18.<br>(2009년 2~3월) | 2009년 5월  | 2009. 6. 17.     | 2009. 7. 2.   |
| 금강  | 2007. 11. 22. | (하류) 2009. 4. 3.                      | 2009년 6월  | 2009. 6. 26.~30. | 2009. 7. 10.  |
|     |               | (상류) 2009. 8. 3.                      | 2009년 11월 | 2009. 12. 1.~10. | 2009. 12. 31. |
| 영산강 | 2007. 8. 22.  | (2009년 초)                             | 2009년 6월  | 2009. 6. 22.~26. | 2009. 7. 7.   |
| 한강  | 2003. 5. 29.  | 2009. 4. 2.                           | 2009년 6월  | 2009. 6. 22.     | 2009. 7. 2.   |

자료: 국토교통부 제출자료 재구성

129) 위 용역사 중 6개 업체(주)♣♣, ◇◇ 주식회사, (주)♣♣, (주)♥♥, (주)♣♣, ♥♥ 주식회사)는 건설기술연구원과 “4대강 종합정비 마스터플랜 수립을 위한 기술용역” 위탁계약(용역금액 1,080백만 원)을 맺는 등 「4대강 살리기 마스터플랜」 수립을 위한 하도준설 단면 작성, 각종 수량(최소수심기준에 따른 준설량 및 용수확보량 등) 및 사업비 산출 등 기술용역을 수행

이번 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 2009년 7월 수립·고시된 낙동강 등 4대강 하천기본계획을 대상으로 ① 구 「하천법 시행령」(2009. 7. 31. 대통령령 제21641호로 개정되기 전의 것, 이하 “하천법 시행령”이라 한다) 제24조(하천기본계획의 수립) 등에 따른 “하천수 이용 현황” 등의 수립·고시 여부, ② 수립지침 등에 따른 “치수경제성 분석” 여부, ③ 중앙하천관리위원회의 하천기본계획에 대한 심의과정의 적정성을 점검하였다.

점검 결과, 아래와 같이 4대강 사업을 신속히 추진한다거나 일정상 과업기간이 부족하였다는 등의 사유로 대전·익산 등 2개 국토청은 금강 및 영산강 하천기본계획에 “하천수의 이용 현황”, “용수수요량 예측 및 물수지 분석<sup>130)</sup>” 등을 포함하지 않았다. 그리고 “치수경제성 분석”도 마스터플랜 수립 용역사인 건기연과 하천기본계획 수립용역사인 주식회사 ♡♡ 등이 서로 상대방의 업무라고 주장<sup>131)</sup>하며 제방축조에 대해서만 실시하고 하도준설에 대해서는 실시하지 않은 채 용역보고서를 제출하자 부산 등 4개 국토청 모두 낙동강 등 4개 하천기본계획에 하도준설계획 등의 비용·편익 분석을 누락하였다. 또한, 대전·익산 등 3개 국토청은 중앙하천관리위원회 심의를 서면으로 진행<sup>132)</sup>하거나 심의위원이 제기한 문제를 보완하지 않고<sup>133)</sup> 하

130) 생활·공업·농업용수별 수요·공급량을 예측하고 용수 과부족량을 산정하여, 부족한 수요량은 다목적 댐 활용, 농업용저수지 재개발, 천변저류지 및 지하수 개발 등 방법으로 용수수급계획을 검토

131) 당시 4대강 마스터플랜 수립용역의 연구책임자 D: 법정계획 수립 용역사에 “4대강 MP 합사에서 수행 중인 타당성 검토가 ‘일찍 끝나면’ 제공해 주겠다고는 얘기한 바 있으나 ‘꼭 주겠다’라는 얘기는 아니었습니다. (중략) 법정계획 수립용역사에서도 다층화분석 등 치수경제성 분석을 위한 기초자료가 4대강 MP합사에 없었다는 것을 이미 알고 있었습니다.”

낙동강 하천기본계획 수립용역사(주식회사 ♡♡ AK): “4대강 사업에 따라 반영된 하도 준설 및 보 건설 사업은 제가 담당하던 법정계획 수립 용역에서 타당성 검토를 수행하는 것은 맞지 않다고 생각했습니다. 이에 따라 2009년 2~3월 합사에서 회의가 이루어진 이래 줄곧 수차례 제출해 달라고 요청하였고, 합사(D 박사)에서는 (중략) 타당성 검토를 수행해서 그 결과를 저희에게 제공하겠다고 얘기를 하였습니다.”, “이후 2009년 6월 까지도 4대강 마스터플랜에 반영된 하도 준설 및 보 건설 사업에 대한 경제성 분석 자료를 받지 못한 채 2009년 6월 중앙하천관리위원회의 심의 및 2009년 7월 법정계획 고시까지 이루어졌습니다”

천기본계획을 고시하는 등 하천법령과 지침 등을 위배한 사실도 있었다.

① 하천법 시행령 제24조 등에 따른 “하천수의 이용 현황” 등 반영 여부

- 구 「하천법 시행령」 제24조 제2항에 따르면 “하천수의 이용현황”을, 수립지침(제2장 하천 기본계획 수립 제6절)에 따르면 “용수 수요량 예측 및 물수지 분석”을 하천기본계획에 포함 하도록 규정
  - 점검 결과, 부산 및 서울국토청은 기존 자료<sup>134)</sup>를 활용하여 “하천수의 이용 현황” 등 항목을 분석한 후 2009. 7. 2. 낙동강·한강 하천기본계획 고시
  - 대전국토청은 2009. 3. 4. “하천수의 이용현황”은 과업범위에서 제외하고 기수립구간의 내용을 적용하며, “용수수요량 예측 및 물수지 분석”은 과업범위에서 제외하고 기존자료를 이용하는 것으로 방침을 결정했으나 수립용역사가 당시 일정상 ‘과업기간이 부족’하다는 사유로 금강 하천기본계획에서 제외
    - \* 5개월 후 ‘하천수의 이용 현황’을 보완·반영하여 금강 하천기본계획을 다시 고시하였으나 ‘용수수요량 예측 및 물수지 분석’ 등 나머지는 미보완
  - 익산국토청도 영산강 하천기본계획<sup>135)</sup> 수립용역사에 홍수량·홍수위 등 치수분야 등 주요 사항에 대해서만 우선적으로 하천기본계획을 수립하도록 지시. 이에 수립용역사는 “하천수의 이용 현황”, “연평균 강우량과 하천 수자원의 부족량에 관한 사항” 및 “용수수요량 예측 및 물수지 분석” 등을 제외(13개월 후 보완·재고시)

132) 하천법 제25조 등에 따르면 하천기본계획 수립·변경 시에는 하천관리위원회 심의를 거치도록 되어 있고, 「중앙하천관리위원회 운영세칙」 제2조에 따르면 특별한 사유가 없는 한 심의 안건 등을 회의 개최 7일 전까지 중앙하천관리위원회에 통보하고, 안건이 경미하다고 인정할 때에는 서면심의가 가능한데도 점검 결과, 부산·서울국토청은 회의 개최 7일 전에 심의위원회에 안건을 통보하였으나, 대전·익산국토청은 안건에 마스터플랜에 따른 대규모 준설계획 등이 포함되어 있는데도 심의위원 참석 가능일정 확보가 곤란하다거나 조속한 심의가 필요하다는 사유로 서면심의를 실시하였고, 안건도 4일에서 5일 전에 통보하는 등 위 운영세칙과 다르게 심의를 운영

133) 익산 및 서울국토청은 심의위원들이 치수경제성 분석결과가 없는 문제를 제기하자 “추후 치수경제성 분석을 실시하여 보완·수록할 것”이라고 조치계획만 마련한 후 보완 없이 영산강 및 한강 하천기본계획 고시

134) 부산국토청은 “낙동강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서”(1997. 12. 부산지방국토관리청), “수자원장기종합계획 보고서”(2006. 건설교통부) 등을, 서울국토청은 “기존댐 용수공급능력조사”(한강유역)(1997. 건설교통부, 한국수자원공사)와 “한강 수계 하천수 사용실태 조사”(1998. 건설교통부) 등의 기존자료를 활용

135) 2009년 4월 말~6월(날짜 모름) ♡♡(주) 등 4개 용역업체가 2007년 8월부터 수립용역

② 「유역종합치수계획 및 하천기본계획 수립지침」 등에 따른 “치수경제성 분석” 실시 여부

- 수립지침 8.4절 하도개수(改修, 하도굴착 등)·제방축조 등의 치수사업을 시행하기 전에 홍수피해 예상 또는 대상지역에서 치수사업 여부에 따른 예상피해액을 산출하여 그 차이를 편익으로 설정하고, 사업비를 비용으로 설정하여 치수경제성 분석을 하도록 되어 있음
- 점검 결과, ㉠ “하도준설계획”에 대해서는 모든 용역수행사가 건기연으로부터 치수경제성 분석 자료를 받지 못하였다거나 일정상 분석을 수행할 생각조차 못했다는 등의 사유로 미실시, ㉡ “제방축조”에 대해 낙동강은 치수경제성 분석 실시, 금강·영산강은 2009년 7월 고시 당시에는 실시하지 않았다가 이후 재고시하면서 실시. 한강 하천기본계획의 경우 마스터플랜 사업 내용을 반영한 장천지구는 치수경제성 분석을 하지 않은 반면, 자체 계획한 담낭제는 치수경제성 분석을 실시

**4대강 하천기본계획 수립·고시 점검결과(치수경제성 분석)**

| 구분         | 하도정비계획  | 분석여부 | 제방 축조   | 분석여부                 |
|------------|---|------|---|----------------------|
| 낙동강 하천기본계획 | ▪ 상류 218백만 m <sup>3</sup> , 하류 227백만 m <sup>3</sup><br>총 445백만 m <sup>3</sup> (사업비 41,897억 원) | 미실시  | ▪ 상류 8개 지구 9.889km(사업비 420.7억 원)<br>▪ 하류 7개 지구 10.740km(사업비 873억 원) | 실시                   |
| 금강 하천기본계획  | ▪ 45백만 m <sup>3</sup> (사업비 3,720억 원)  | 미실시  | ▪ 마서지구 등 총 14개소 13.18km<br>▪ 미호천 구간 강외지구 1개소 1.6km                  | 미실시<br>(*09. 12월 보완) |
| 영산강 하천기본계획 | ▪ 26백만 m <sup>3</sup> (사업비 2,184억 원)  | 미실시  | ▪ 영산제 1개소 1.5km   | 미실시<br>(*10. 8월 보완)  |
| 한강 하천기본계획  | ▪ 50백만 m <sup>3</sup> (사업비 3,798억 원)  | 미실시  | ▪ 담낭제 1.996km(사업비 12억여 원)   | 실시                   |
|            |   |      | ▪ 장천지구 1.8km  | 미실시                  |

자료: 4대강 하천기본계획 및 2009. 6. 8. 4대강 살리기 마스터플랜 자료 등 정리

**(3) 구 「건설관리기본법 시행령」상 건설공사기본계획 수립·고시 관련**

국토부는 2009. 6. 18.~6. 19. 중앙건설기술심의위원회<sup>136)</sup>의 심의를 거쳐 낙동강살리기 17공구 등 21건의 건설공사(총공사비 추정가격: 5조 1,697억 원)를 설계시공 일괄입찰(이하 “턴키입찰”이라 한다)<sup>137)</sup>하기로 결정한 후 2009. 6. 29.~10. 6. 발

136) 구 「건설기술관리법」 제5조 및 구 「건설기술관리법 시행령」 제9조에 따라 설치

137) 고난도·고기술이 요구되거나, 신기술·신공법 적용 등 민간의 기술력과 창의력이 필요하고 특별히 공기단축이 필요한 공사 등에 적용하는 입찰방법으로 설계와 시공을 한 업체가 책임지고 시행하는 방식

주하였다.

구 「건설기술관리법 시행령」(2009. 6. 26. 대통령령 제21565호로 개정되기 이전의 것, 이후 2014. 5. 22. 「건설기술진흥법 시행령」으로 제명 변경, 이하 “건설기술관리법 시행령”이라 한다) 제38조의6 내지 제38조의8 및 구 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」(2009. 5. 8. 대통령령 제21480호로 개정되기 이전의 것) 제79조와 제80조의 규정에 따르면, 발주청은 타당성조사를 실시하여 필요성이 인정되는 대형 건설공사(총공사비 추정가격이 300억 원 이상인 신규복합공종공사)에 대하여는 건설공사기본계획을 수립·고시한 후 해당 건설공사의 규모와 성격을 고려하여 중앙건설기술심의위원회의 심의를 거쳐 기술공모방식 또는 일괄입찰방식 등의 공사수행방식을 결정하도록 되어 있다.

국토부는 2009. 4. 10. “4대강 살리기 추진현황 점검회의<sup>138)</sup>”를 개최하여 건설기술관리법 시행령에 따라 공사수행 방식 결정 전에 수립·고시해야 하는 건설공사기본계획을 하천법 제25조에 따라 수립 중이던 하천기본계획으로 같음하고 공사를 턴키 방식으로 발주하는 방안을 마련하였다.

이에 대해 같은 해 4. 17. 국토부의 “차관 주재 긴급회의”에 참석한 부산국토청은 “낙동강 살리기 사업 주요현안” 문건을 작성하여 하천법 제25조의 규정에 의한 하천기본계획은 개별 건설공사를 위한 건설공사기본계획과 성격이 다르므로<sup>139)</sup> 마스터플랜 수립과정에서 건설공사기본계획을 마련하여 4대강 사업계획 확정과 동시에 고

138) 4대강 살리기 기획단 정책총괄팀장, 지방국토관리청 4대강사업팀장, 마스터플랜 연구책임자 등 참석

139) 하천기본계획은 강별 홍수배분계획, 홍수위 등 하천의 이용 및 자연친화적 관리에 필요한 기본적인 사항을 포함한 것이고, 건설공사기본계획은 개별공사에 관한 공사내용·공사기간·시행자 및 공사수행계획, 공사비 및 재원조달계획, 개별공사별 투자 우선순위, 연차별 공사시행계획사항을 포함

시하여 줄 것을 국토부(기획단)에 요청하였다.

위 요청에 대한 회신이 오지 않자 대전 등 4개 국토청은 건설공사기본계획을 수립하지 않은 상태에서 2009. 6. 5.~6. 9. 낙동강 살리기사업 17공구 등 소관 21개 대형공사의 공사수행방식을 결정해 줄 것을 국토부(기술기준과)에 요청하였다.([별표 7] “4대강 살리기 사업 턴키공구(국토청 소관) 건설공사기본계획 미수립 명세” 참조)<sup>140)</sup>

이후 국토부(기획단이 확대개편된 4대강추진본부)가 2009. 6. 12. 서울 등 5개 국토청에 공사수행방식 결정 등을 위해 건설공사기본계획을 수립<sup>141)</sup>하도록 하였고 각 국토청이 건설공사기본계획을 수립·고시하지 않았는데도, 국토부(기술기준과)는 6. 18.~6. 19. 중앙건설기술심의위원회를 개최하여 낙동강 살리기사업 17공구 등 21개 공구의 공사수행방식을 턴키입찰 방식으로 결정하였다.<sup>142)</sup>

그 결과, 건설기술관리법 시행령 제38조의7 내지 제38조의8의 규정과 다르게 건설공사기본계획의 수립·고시 없이 공사수행방식이 결정되었다.<sup>143)</sup>

**관계기관 의견** 국토교통부는 감사결과의 사실관계 및 법령적용에 대해 이견이 없다는 답변과 함께 앞으로는 관계법령과 지침을 정확하게 준수하면서 국책사업을

---

140) 위와 같이 건설공사 기본계획을 수립하지 아니한 채 국토해양부 기술기준과에 공사수행방식의 결정을 요청한 사유에 대하여 당시 서울지방국토관리청의 담당자인 한강살리기사업1팀장 AL를 문답조사한 결과, 한강살리기사업1팀장 AL는 시간이 오래 지난 관계로 기억이 나지 않는다고 답변

141) 4대강 살리기 추진본부는 위 21개 사업의 입찰방법 심의 요청 후인 2009. 6. 12. 서울 등 5개 국토청에 “4대강 살리기 T/K(턴키)사업 ‘입찰안내서’ 가이드 송부” 문서를 시행하여 각 국토청 소관 사업에 대한 건설공사기본계획을 수립하도록 요청

142) 이 외에도 원주지방국토관리청은 2009. 7. 8. 영월강변저류지 조성사업의 건설공사기본계획을 수립·고시하지 않은채 국토부에 공사수행방식을 결정해 줄 것을 요청하여 2009. 7. 21.일괄입찰로 결정

143) 서울국토청은 2009. 6. 19. 한강 살리기 3공구 등 3개 하천환경정비공사가 일괄입찰 방식으로 결정난 이후 같은 해 6. 24. 「4대강 살리기사업 마스터 플랜」 수립 용역사인 건기연에 건설공사기본계획 자료요청을 하였고, 건기연은 같은 해 7. 3. 위 자료를 송부하였으나 이를 고시하지는 않음

추진하겠다는 의견을 제시하였다.

**조치할 사항** 국토교통부장관은 앞으로 정당한 사유 없이 「하천법 시행령」, 「건설기술진흥법 시행령」 등을 위배하여 치수경제성 분석 등을 일부 누락한 채 하천기본계획 등 법정계획을 수립하거나 건설공사기본계획을 수립·고시하지 않고 건설공사 수행방식을 결정하는 일이 없도록 관련 업무를 철저히 하시기를 바랍니다.(주의)

## [2] 환경영향평가의 적정성

---

요약

가. 실태

나. 점검결과

- (1) 환경영향평가 등에 대한 일정 단축·추진 경위
  - (2) 환경영향평가서에 대한 검토·협의를 적정성
  - (3) 사전환경성검토 대상 결정의 적정성
-

## [2] 환경영향평가의 적정성(공익감사청구사항)

환경영향평가와 예비타당성조사 등은 감사원이 2011년 1월 시행한 「4대강 살리기 사업 세부계획 수립 및 이행실태」 감사의 점검대상이 아니었으나 환경영향평가 등 법적 절차를 이행하지 않았다는 논란이 계속 있어 실지감사 종료 후에 이를 검토하였고, 절차이행 등에 특별한 문제점을 발견하지 못했다고 발표한 바 있다.

이번 감사에서는 환경영향평가의 절차 이행 여부를 확인했던 지난 감사와 달리 사업 완공 후 녹조 등 환경오염에 대한 논란이 매년 심화되고 있어 당시 환경영향평가가 규정에 따라 내실 있게 수행되었는지 등 내용의 적정성을 중점 점검하였고, 그 외 공익감사청구사항도 추가 조사하였다.

환경부는 2009년 업무보고 시 환경영향평가 기간 단축이 필요하다는 대통령 지시가 있자 협의조건을 완화하여 주요 공사의 착공 전인 2009년 10월까지 환경영향평가를 완료하기로 구 국토해양부와 합의하였다. 그리고 일정 조율, 환경영향평가서 검토·협의뿐 아니라 국토청 소관업무인 환경영향평가서 작성까지 전 과정을 총괄하였다.

이후 환경영향평가서를 검토하면서는 보 구간의 조류예측, 가동보 운영방안(수문 개방 등) 등 쟁점사안이 보완되지 않았는데도 보완요구 없이 예정했던 일정대로 협의완료하였다. 그 과정에서 보완할 시간이 부족하다는 사유로 「환경영향평가법」상 의무 검토기관인 한국환경정책·평가연구원(이하 “KEI”라 한다)으로부터 검토의견을 사전 입수하여 ‘수질예측결과가 없어 검토 못함, 조류농도 예측 필요’ 등 보완하기 어렵거나 부정적인 의견은 검토의견에서 삭제시켰고, 수질예측결과가 나중에 제출되었는데도 협의기한을 지키기 위해 KEI에 검토를 의뢰하지 않는 등 규정을 위배하며 협의업무를 수행하였다.

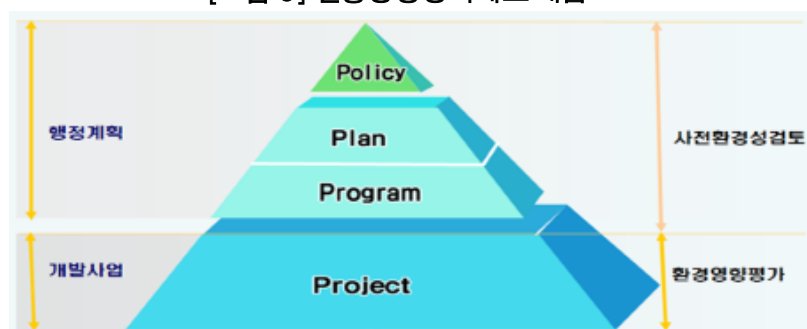
한편, 101개 공구 중 4개 공구는 자전거도로를 하천공사 구간에 포함하지 아니하는 등으로 환경영향평가 대신 사전환경성검토 대상으로 분류한 문제가 있었고, 공익감사 청구된 ‘4계절 현지조사 미실시’ 등은 관련 규정상 4계절 현지조사 의무가 없고 문헌을 활용하여 환경현황조사를 할 수 있도록 되어 있어 법령을 위반했다고 보기 어려웠다.

## 가. 실태

‘환경영향평가 제도’는 1993년 「환경영향평가법」이 제정되어 본격 시행되었다. 이후 1999년에는 계획단계부터 사업규모의 적정성, 입지의 타당성 및 주변 환경과의 조화 등을 고려하기 위하여 ‘사전환경성검토 제도’가 도입되었다.

이러한 ‘환경영향평가 제도’는 환경에 미치는 영향이 큰 사업에 대해 사업 시행 전 환경영향을 예측하여 해로운 영향을 피하거나 줄일 수 있는 저감방안을 강구하는 사전 예방적 환경관리 수단이다. 4대강 사업 추진 당시에는 구 「환경정책기본법」(2010. 2. 4. 법률 제10032호로 개정되기 전의 것) 제25조 및 제28조와 구 「환경영향평가법」(2011. 7. 21. 법률 제 10892호로 전부 개정되기 전의 것, 이하 “환경영향평가법”이라 한다) 제4조 등의 규정에 따라 [그림 5]와 같이 하천기본계획(행정계획)에 대해서는 미리 환경적 입지의 타당성 및 계획의 적정성 등을 검토하기 위한 ‘사전환경성검토’를 실시하고, 하천공사시행계획(개발사업)에 대해서는 대규모 공사에는 ‘환경영향평가’를, 소규모 공사에는 ‘사전환경성검토’를 실시하였다.<sup>144)</sup>

[그림 5] 환경영향평가제도 개념



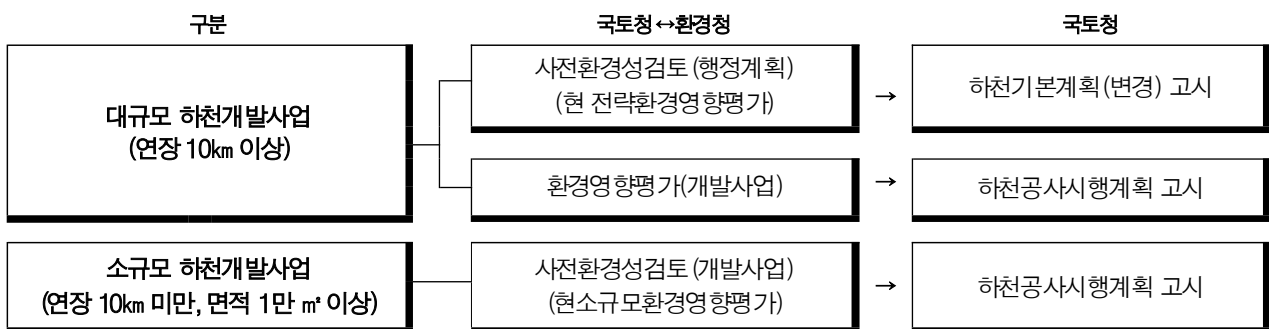
자료: 사전환경성검토 업무 매뉴얼(2010. 12. 환경부)

144) 2011년 7월 「환경영향평가법」이 개정되어 현재 사전환경성검토가 전략환경영향평가와 소규모 환경영향평가로 변경되면서 기존 환경영향평가와 함께 총 3가지 환경영향평가로 운영 중임

### (1) 4대강 사업 환경영향평가 대상사업 · 협의시기 등 현황

지방국토관리청(이하 “국토청”이라 한다)은 하천 중심길이 기준으로 10km 이상인 대규모 하천사업을 시행할 때에는 [그림 6]과 같이 구 「환경정책기본법」 제25조의 2, 같은 법 시행령(2009. 7. 7. 대통령령 제 21621호로 개정되기 전의 것) 제7조 제1항 및 구 「환경영향평가법 시행령」(2012. 7. 20. 대통령령 제23966호로 전부 개정되기 전의 것) 제3조 제2항, 제23조 제1항 등에 따라 해당 사업을 포함한 ‘하천기본계획’을 수립·고시하기 전에 ‘사전환경성검토’(현 전략환경영향평가)를, 해당 사업을 시행하기 위한 ‘하천공사시행계획’을 수립하기 전에 공사의 규모에 따라 ‘환경영향평가 또는 사전환경성검토(현 소규모환경영향평가)’를 각각 유역·지방환경청(이하 “환경청”이라 한다)과 협의하도록 되어 있다. 여기서 ‘하천공사시행계획’ 수립 전에 실시하는 ‘사전환경성검토’(현 소규모환경영향평가)는 하천 중심길이가 10km 미만이어서 환경영향평가를 받지 않는 소규모 하천사업 중 하천구역 내 사업면적이 1만 m<sup>2</sup> 이상인 경우에 적용하도록 되어 있다.

[그림 6] 4대강 사업 환경영향평가 절차



주: 4대강 사업 전에는 하천기본계획과 소규모 하천공사시행계획 수립 전에 실시하는 영향평가의 명칭을 ‘사전환경성검토’로 동일하게 사용하였으나 이후 각각 ‘전략환경영향평가’와 ‘소규모환경영향평가’로 구분하였음

자료: 구 「환경정책기본법」 제25조의2 및 구 「환경정책기본법 시행령」 제7조 제1항과 [별표 2]의 규정 및 구 「환경영향평가법 시행령」 제3조 제2항, 제23조 제1항과 [별표 1]의 규정

4대강 사업의 경우 환경영향평가 등의 협의 주체인 환경청은 4대강 사업 총 174개 공구 중 하천기본계획 수립과 하천공사 시행 주체인 국토청 등이 협의 요청한 101개 공구(한강 17개, 낙동강 53개, 금강 15개, 영산강 13개, 섬진강 3개)에 대하여 [별표 8] “4대강 살리기 사업의 사전환경성검토 및 환경영향평가 실시 현황 (2009~2011년)”과 같이 사전환경성검토 또는 환경영향평가를 실시하였다.

**【 4대강 사업 주체별 사전환경성검토 및 환경영향평가 실시 공구 현황 】**

- 4대강 사업 관련 총 174개 공구는 국토부가 시행한 170개 공구(신규 95개, 계속 75개), 구 농림수산식품부가 시행한 “영산강 하구둑 구조개선사업” 1개 공구, 한국수자원공사가 시행한 댐 직하류 하천사업 3개 공구(안동·대청·용담댐 직하류)로 구성
- 2009~2011년에 위 174개 공구 중 국토부 신규사업 95개 공구와 계속사업 2개 공구(행복지구, 유등천지구), 영산강 하구둑 공구 및 댐 직하류 하천사업 3개 공구 등 계 101개 공구를 대상으로 사전환경성검토 또는 환경영향평가를 실시

**4대강 사업 주체별 사전환경성검토 및 환경영향평가 실시 공구 수**

(단위: 개)

| 구분   | 합계  |    |    | 국토부 |    |    | 구 농림수산식품부 |    |    | 한국수자원공사 |    |    |
|------|-----|----|----|-----|----|----|-----------|----|----|---------|----|----|
|      | 소계  | 사전 | 환경 | 소계  | 사전 | 환경 | 소계        | 사전 | 환경 | 소계      | 사전 | 환경 |
| 신규사업 | 99  | 14 | 85 | 95  | 13 | 82 | 1         | -  | 1  | 3       | 1  | 2  |
| 계속사업 | 2   | -  | 2  | 2   | -  | 2  | -         | -  | -  | -       | -  | -  |
| 합계   | 101 | 14 | 87 | 97  | 13 | 84 | 1         | -  | 1  | 3       | 1  | 2  |

주: ‘사전’은 사전환경성검토(現 소규모 환경영향평가)만 실시한 공구 수, ‘환경’은 환경영향평가를 실시한 공구 수  
 자료: 환경부 제출자료 재구성

이 중 14개 공구는 하천공사시행계획에 대한 사전환경성검토(현 소규모환경영향평가)만 하였으며, 87개 공구는 하천기본계획을 대상으로 사전환경성검토(현 전략환경영향평가) 협의를 실시한 후 하천공사시행계획에 대한 환경영향평가를 하였다.

<sup>145)</sup> 특히 위 87개 공구 중 보 설치구간 등 58개 공구는 [표 34]와 같이 각 국토청이

145) 4대강 살리기 백서에는 국토부 신규사업 기준으로 95개 신규사업 중 82개는 환경영향평가, 13개는 사

2009. 9. 30. 해당 환경청에 일괄 협의 요청하여 같은 해 11. 5.~6. 협의가 완료되었다. 그리고 나머지 지류구간 중심의 28개 공구(금강 행복지구 제외<sup>146)</sup>)는 2009. 11. 23.~2010. 10. 15. 개별적으로 협의 완료되었다.

[표 34] 4대강 사업(일괄 협의 58개 공구) 사전환경성검토 및 환경영향평가 추진일정(2009년)

| 구분      |              | 남한강         |               | 금강<br>(3·6·7·10<br>공구) | 낙동강                           |                        | 영산강<br>(1~8공구) |
|---------|--------------|-------------|---------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------|
|         |              | 상류<br>(7공구) | 하류<br>(1~6공구) |                        | 상류<br>(21~40공구,<br>253개 공구제외) | 하류<br>(1~20공구,<br>하구둑) |                |
| 사전환경성검토 | 검토서 협의요청     | 4. 27.      | 4. 27.        | 5. 29.                 | 5. 11.                        | 5. 14.                 | 5. 29.         |
|         | 검토서 협의완료     | 6. 10.      | 6. 10.        | 7. 1.                  | 6. 10.                        | 6. 11.                 | 7. 1.          |
| 환경영향평가  | 평가서 초안 제출 통보 | 7. 30.      | 7. 31.        | 7. 30.                 | 7. 31.                        | 8. 5.                  | 7. 31.         |
|         | 초안 검토의견 회신   | 9. 7.       | 8. 31.        | 9. 1.                  | 9. 1.                         | 8. 31.                 | 9. 1.          |
|         | 평가서 분안 협의요청  | 9. 30.      | 9. 30.        | 9. 30.                 | 9. 30.                        | 9. 30.                 | 9. 30.         |
|         | 평가서 보완요청     | 10. 23.     | 10. 26.       | 10. 23.                | 10. 21.                       | 10. 23.                | 10. 23.        |
|         | 평가 보완서 접수    | 11. 2.      | 10. 30.       | 10. 28.                | 10. 23.                       | 10. 29.                | 10. 30.        |
|         | 추가자료 접수      | -           | -             | -                      | 10. 30.                       | 10. 30.                | -              |
|         | 협의완료         | 11. 6.      | 11. 6.        | 11. 5.                 | 11. 5.                        | 11. 5.                 | 11. 5.         |

자료: 환경부 제출자료

## (2) 4대강 사업(58개 공구) 환경영향평가 세부절차 및 소요기간

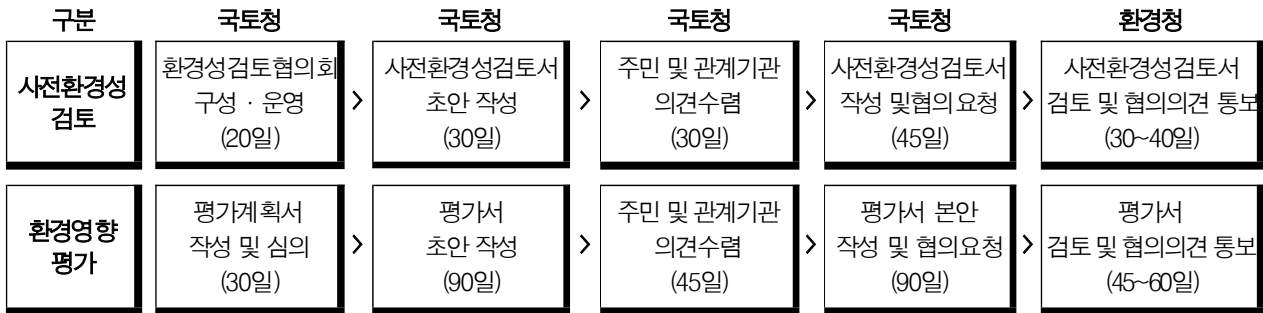
‘사전환경성검토’(現 전략환경영향평가)는 [그림 7]과 같이 중점 검토항목 등을 심의·의결하기 위한 환경성검토협의회를 구성·운영하고 주민 및 관계기관으로부터 의견을 수렴하여 작성된 사전환경성검토서를 검토·보완·협의하는 절차로 진행되며, 환경부에 따르면 통상 155~165일(약 5개월) 정도 소요된다고 한다. ‘환경영향평가’

전환경성검토를 이행하였다고 기술

146) 금강 행복지구의 경우 선도사업으로서 2009. 4. 17. 환경영향평가 협의 완료

도 사전환경성검토와 유사한 과정을 거쳐 작성된 환경영향평가서의 초안과 본안을 기초로 협의하며 통상 300~315일(약 10개월) 정도 소요된다.

[그림 7] 사전환경성검토 및 환경영향평가세부절차



주: 괄호 안은 세부절차별 통상적인 소요기간

자료: 환경부 제출자료

이와 관련하여 보 설치구간 등 58개 공구에 대한 사전환경성검토 소요기간은 [표 35]와 같이 평균 소요기간 5개월보다 절반 이상 짧은 평균 2개월여(74.6일) 만에 마무리되었고, 환경영향평가도 통상적인 소요기간 10개월(300~315일)보다 짧은 평균 4개월여(121.5일) 만에 모두 완료되었다.

[표 35] 사전환경성검토 및 환경영향평가 소요기간 비교

(단위: 일)

| 구분      | 통상(A)   | 실제(B) | 차이(A-B)     |
|---------|---------|-------|-------------|
| 사전환경성검토 | 155~165 | 74.6  | 80.4~90.4   |
| 환경영향평가  | 300~315 | 121.5 | 178.5~193.5 |

자료: 환경부 제출자료

### (3) 4대강 사업 환경영향평가 관련 조직 및 역할

서울국토청 등 5개 국토청<sup>147)</sup>은 환경영향평가법 제13조 제1항 및 제34조 제1항의 규정에 따라 환경영향평가서 작성업무를 대행하는 용역수행자(이하 “평가대행자”라 한다)를 통해 환경영향평가서를 작성하여 해당 환경청에 협의 요청하였다. 이

147) 서울국토청 등 5개 국토청은 구 「하천법 시행령」(2009. 12. 30. 대통령령 제21931호로 개정되기 전의 것) 제105조 제2항의 규정에 따라 국토부로부터 하천공사 시행 등의 행정권한을 위임받음

와 같이 협의 요청을 받은 각 환경청은 환경영향평가법 제17조 제2항 및 제3항의 규정에 따라 법적 검토기관인 KEI<sup>148)</sup>와 4대강 사업의 조속한 추진 및 환경영향평가의 신뢰성 제고를 위해 각 환경청별로 구성된 환경평가단<sup>149)</sup>의 의견을 들어 환경영향평가서를 검토하고 해당 국토청에 협의내용을 통보하였다.

이 과정에서 환경부 본부(자연보전국)는 환경영향평가법 시행령 제43조 제1항 제14호의 규정에 따라 환경영향평가 협의 등의 행정권한을 위임받은 한강환경청 등 6개 환경청에 협의일정과 방향에 대한 방침을 시달하는 등 협의 업무를 총괄하였다.

그뿐 아니라 환경부는 [그림 8]과 같이 2009. 6. 16. 4대강 추진본부에 수질환경협력국이 신설(2009. 7. 8. 직제개편)된 이후에는 소속 직원들을 파견하여 국토청이 수행해야 할 환경영향평가서 작성 업무를 총괄하였다.

[그림 8] 4대강 사업 환경영향평가 관련 조직 구성 및 역할



주: 2009. 6. 16. 기준  
자료: 환경부 제출자료

148) 구 「환경영향평가법」 제29조의2(1999. 1. 29. 법률 제5733호로 개정되기 전의 것)에 따라 환경영향평가서의 전문적인 검토를 위하여 1997년 설립

149) 2009. 1. 15. 각 환경청 환경관리국장(또는 과장)을 단장으로 하여 환경청 공무원(26명), KEI 연구원(10명), 분야별 전문가(50명) 총 86명으로 환경평가단을 구성(한강환경청 14명, 금강환경청 15명, 낙동강환경청 12명, 영산강환경청 17명, 원주환경청 14명, 대구환경청 14명)

#### (4) 주요 일자별 추진 경위 (58개 공구 관련)

##### **【 사전환경성검토 및 환경영향평가 추진 경위 】**

- 2008. 11. 29.: 국토부, 「4대강 종합정비 방안」 대통령 보고
  - \* 소관부처와 협의, 환경영향평가 등 행정절차 소요시간을 단축하겠다는 내용 포함
- 2008. 12. 6.: 국토부, 「4대강 살리기 프로젝트」(안) 대통령 보고
  - \* 대통령은 사업완료를 1년 앞당겨 2011년에 완공토록 지시
- 2008. 12. 22.: 환경부·국토부 등 ‘대통령 연두 업무보고’ 토론
  - \* 대통령은 환경영향평가 기간 단축이 필요하다고 지시
- 2009. 1. 8.: 환경부·국토부 등 4대강 Kick-off 조찬간담회(국토부 1차관 주재)
  - \* 환경부와 국토부는 환경영향평가 협의기간 단축 등에 적극 협조하기로 확인
- 2009. 2. 9.: 국립환경과학원, 4대강 사업에 대한 1차 수질 모델링 착수
  - \* 수질개선사업비 6.6조 원, 고정보 조건
- 2009. 4. 20.: 환경부, 환경영향평가 등 추진일정을 환경청에 시달
  - \* 사전환경성검토는 6월 중순, 환경영향평가는 9월 초 각각 최종 협의완료 계획
- 2009. 4. 27.~ 5. 29.: 국토청, 환경청에 사전환경성검토(5건) 협의 요청
- 2009. 5. 14.: 국립환경과학원, 1차 수질예측결과 환경부장관 보고
- 2009. 6. 8.: 국토부, 1차 수질예측결과를 수록한 마스터플랜 발표
- 2009. 6. 9.: 환경부(자연보전국), 사전환경성검토 협의의견 작성방향 회의
- 2009. 6. 10.~7. 1.: 환경청, 사전환경성검토 협의 내용을 국토청에 통보
- 2009. 6. 16.: 환경부, 국토부 4대강 추진본부 수질환경협력국에 직원 파견

- 2009. 7. 7.: 환경부·국토부(4대강 추진본부), 환경영향평가 추진방향 합동 회의
  - \* 환경영향평가 7. 31. 초안 접수, 10. 15. 본안 협의 완료 계획
- 2009. 7월경: 6. 8. 발표된 마스터플랜 내용대로 2차 수질 모델링 착수
  - \* 수질개선사업비 6.6조 원 → 3.9조 원(6. 7. 조정), 고정보 조건 → 가동보 조건
- 2009. 7. 30.~8. 5.: 국토청, 환경청에 58개 공구에 대한 평가서(10건) 초안 검토요청
- 2009. 8. 7.: 환경부·국토부(4대강 추진본부), 4대강 환경영향평가 합동 연찬회
  - \* 환경영향평가 9. 30. 본안 접수 계획
- 2009. 8. 31.~9. 7.: 환경청, 환경영향평가서 초안 검토의견을 국토청에 통보
- 2009. 9. 30.: 국토청, 58개 공구에 대한 환경영향평가서 본안을 환경청에 협의요청
- 2009. 10. 1.~10. 8.: 환경청, 환경영향평가서 본안을 KEI에 검토의뢰
- 2009. 10. 15.: 환경부(자연보전국장), 환경영향평가 협의방향 회의
  - \* 환경청장에게 늦어도 11월 첫 주까지 협의 완료토록 전달
- 2009. 10. 21.~10. 26.: 환경청, 환경영향평가서 보완을 국토청에 요청
- 2009. 10. 23.~11. 2.: 국토청, 환경영향평가 보완서를 환경청에 제출
- 2009. 10. 28.: 국립환경과학원, 4대강 추진본부에 2차 수질예측결과 제출
  - \* 4대강 추진본부(수질환경협력국) → 국토청 및 환경청 → 평가대행자(보완서) → 환경청
- 2009. 10. 30.~11. 4.: KEI, 환경영향평가서 검토의견을 환경청에 제출
- 2009. 11. 5.~11. 6.: 환경청, 58개 공구에 대한 환경영향평가서 협의내용을 국토청에 통보

## 나. 점검결과

### (1) 환경영향평가 등에 대한 일정 단축·추진 경위

환경영향평가 소요기간 단축이 필요하다는 대통령 지시에 따라 4대강 사업 착공 시점에 맞춰 일정을 관리하면서 통상적인 소요기간 15개월보다 짧은 6개월 만에 이행

#### (가) 사업착공 일정에 맞추어 환경영향평가 기간과 일정을 결정하고 방안을 강구

구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다)는 2008. 11. 16. 「4대강 종합정비 추진방안」을 마련하면서 2009년 6월 마스터플랜을 확정하고 2009년 7~12월 환경영향평가 등을 수행한 후 2010년 1월 사업에 착수하여 2012년 12월 사업을 완료하기로 계획하였다. 이 중 2009년 착수예정이던 선도사업<sup>150)</sup>의 경우 환경영향평가 등 각종 협의절차에 장기간이 소요되어 정상적인 절차로 추진 시 2009년 착수에 어려움이 예상되므로 조건부 협의 등으로 협의기간을 최소화하거나 사업 구간별로 환경영향평가를 실시하는 방안을 검토하였다. 그리고 2008. 11. 29. 「4대강 종합정비 방안」을 대통령에게 보고할 때에도 2009년 6월까지 마스터플랜을 수립하고 2012년까지 4대강 사업을 완료하겠다고 하면서 추진상 애로사항으로 환경영향평가 등을 거쳐야 하므로 행정절차가 장기화될 수 있어 소관부처와 협의, 간략조사 등의 방법으로 소요시간을 단축하겠다고 하였다.

그런데 대통령은 위 보고 당일 마스터플랜을 앞당겨 마련하도록 하고 같은 해 12. 6.에는 4대강 사업을 1년 앞당겨 2011년까지 완료하도록 지시함에 따라, 국토부는 2008. 12. 15. 「4대강 살리기 프로젝트」를 발표할 때 2009년 5월까지 마스터

150) 4대강 사업 중 시급하게 추진이 필요한 지구를 선도사업으로 선정하여 추진

플랜을 수립하고 2011년까지 사업을 완공하는 것으로 일정을 조정하였다.

한편, 환경부는 2008년 12월경 2008. 12. 22. 예정된 대통령 업무보고(환경부·국토부 등 4개 기관)를 준비하면서 통상 사전환경성검토(5개월)와 환경영향평가(10개월)에 약 15개월 정도 소요되지만 4대강 사업의 환경영향평가 기간을 단축하기 위해 ‘4대강 살리기 환경평가단’ 구성·운영 등을 포함한 여러 방안<sup>151)</sup>에 대해 검토하였다. 그리고 2008. 12. 22. 대통령 업무보고 시 국토부장은 “마스터플랜 수립 과정에서 환경영향평가를 끝내야 한다”고 했고, 대통령은 “4대강 사업이 환경을 개선시키는 사업인데 환경영향평가를 할 필요가 있는지” 의문을 제기하면서 “충분한 사전데이터를 확보하고 있음에도 4계절 환경영향평가를 하기 위해 1년을 소요하는 것은 전근대적 방식이므로 과학적 방법을 활용하여 기간을 단축할 필요가 있다”는 의견을 제시하였다. 이때 환경부장은 보고 준비과정에서 검토한 환경평가단 구성·운영 계획과 함께 환경영향평가 협의를 20일~1개월 이내로 끝내도록 하고 4계절 조사는 축적된 자료를 이용하여 시행 가능하다고 답변하였다.

■ 당시 환경부장관 R: “ 대통령께서 환경영향평가를 꼭 해야 하냐고 여쭙보시는데 환경부 입장에서는 환경영향평가를 신속하게 추진할 방안이 필요했었습니다.”

그리고 일주일 후인 2008. 12. 29. 환경부는 위 대통령 지시를 이행하기 위하여 4대강 살리기 환경평가단 구성·운영<sup>152)</sup>, 4대강별 환경조사자료 등 환경 관련 정보 제공 강화, 국토부와 환경부 내 4대강 살리기 환경분야 전담조직 구성·운영 등의 「4

151) 하천기본계획 변경 협의 시 1만 m<sup>2</sup> 이상의 하천공사에 대한 충분한 자료 제출을 통해 개발사업에 대한 사전환경성검토를 생략하거나 사전환경성검토 단계에서 의견수렴을 통합·실시하여 환경영향평가서 초안 작성 절차 생략 등의 방안

152) 사전환경성검토서 및 환경영향평가서가 부실하게 작성되어 자료보완에 시간이 소요되는 것을 미리 차단하여 협의기간을 단축(협의요청 후 2주내 협의의견 통보)하는 효과

대강 살리기 사업 환경평가 지원방안」을 마련하여 대통령실 등에 보고하고, 같은 자리에서 국토부 등과 함께 하천 구간별 환경영향평가 실시 방안 등 공사 착공에 차질이 없도록 환경영향평가 협의 방식에 대해 논의하였다.

이후 국토부는 2009년 1월경 2009. 1. 9. 예정된 국무총리 주재 국가정책조정회의를 준비하면서 4대강 사업의 신속한 추진을 위하여 각종 절차 간소화 및 기간 단축 등 과감한 제도개선을 추진할 필요가 있다면서 “각각 5개월과 10개월<sup>153)</sup>이 소요되는 사전환경성검토 및 환경영향평가를 2~3개월 내 완료”하고 “착공 후 보완 조건으로 협의”하는 등의 방안을 마련하였고, 같은 해 1. 8. “4대강 살리기 관계기관 간담회”(국토부 1차관 주재)를 개최하여 환경부에 이에 대한 협조를 요청하였다. 환경부(자연보전국)는 같은 날 ‘사업 착공에 앞서 환경영향평가를 완료하는 것이 환경부의 주요 역할’이라는 등의 사유로 환경적으로 큰 문제가 없는 경우 조건부 협의를 활성화하겠다는 등의 내용으로 “국가정책조정회의 안건 검토의견”을 작성하여 환경부장관에게 보고하였다.

**【「국가정책조정회의 안건 검토의견」(09. 1. 8. 환경부) 주요 내용】**

□ 안건 중 관계부처 협조사항

- 각각 5개월, 10개월이 소요되는 사전환경성검토 및 환경영향평가를 2~3개월 내 완료(환경부)
  - 환경영향평가는 사전환경성 검토시 다루지 않았던 항목을 중점 평가하고, 그간 환경부에 축적된 자료를 최대한 활용하여 3개월내 완료(‘착공후 보완’을 조건으로 협의)

→ (환경부 검토의견) 환경적으로 큰 문제가 없는 경우 조건부 협의를 활성화하여 협의 의견을 통보토록 조치

153) 국토부가 2009. 1. 8. 작성한 간담회 자료에는 사전환경성검토 및 환경영향평가 소요기간이 각각 6개월, 12개월로 되어 있으나 같은 해 1. 9. 국가정책조정회의 안건자료에는 각각 5개월, 10개월로 기재됨

한편, 국토부는 위 회의결과에 따라 4대강 사업 착공일정인 2009년 9~10월에 맞추어 환경영향평가 협의완료 시점을 당초 2008년 11월에 계획하였던 2009년 12월에서 2009년 8~9월로 3~4개월가량 단축하기로 결정하고, 이에 따른 4대강 사업 추진일정을 첨부하여 2009. 1. 9. 국무총리 주재 국가정책조정회의에 상정·논의하였다.

#### (나) 사전환경성검토에 대한 일정을 촉박하게 계획·관리

이후 환경부는 위 추진일정에 따라 사전환경성검토는 2009년 5월 말, 환경영향평가는 2009년 9월 말까지 마무리하기 위해서 2009년 1월 초~3월 말까지 각 환경청 및 국토청 담당 과장 등을 대상으로 한 사전 합동교육과 간담회를 지역별로 개최하여 추진일정 및 상호 협조 필요사항 등을 공유하였다.

그런데 환경부는 2009. 4. 15. 국토부와 실무회의를 통해 사전환경성검토는 5월 말까지, 환경영향평가는 2009년 9월 착공을 위해 당초 계획보다 1개월 단축된 9월 이전까지 완료하는 추진일정을 전달받았다. 이러한 추진일정을 같은 해 4. 20. 환경청 담당과장과 논의하였으나 금강·영산강의 경우 주민의견수렴(최소 20일 소요)이 필요하여 5월 말에 사전환경성검토 협의완료가 어렵다는 사유로 6월 중순까지, 주민 의견수렴 절차의 생략이 가능<sup>154)</sup>한 한강·낙동강은 5월 말까지 사전환경성검토를 완료하는 것으로 계획을 변경하고 이를 환경청과 공유하였다.

그리고 각 환경청은 [표 36]과 같이 2009. 4. 27.부터 5. 29. 사이 각 국토청으

---

154) 한강 및 낙동강의 경우 2003년에 하천기본계획에 대한 사전환경성검토 용역계약을 맺었으므로 「환경정책기본법」 경과규정에 따른 해당 규정 적용시점(2006. 6. 1.) 이전에 최초 사전환경성검토를 실시한 것으로 보아 주민 의견수렴 절차 생략 가능

로부터 사전환경성검토서(5건)에 대한 협의를 요청받았다.

[표 36] 사전환경성검토서 협의 일정 현황

| 구분         | 남한강          | 금강           | 낙동강          |              | 영산강          |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|            |              |              | 상류           | 하류           |              |
| 사업시행자↔협의기관 | 서울청↔한강청      | 대전청↔금강청      | 부산청↔대구청      | 부산청↔낙동강청     | 익산청↔영산강청     |
| 검토서 접수     | 2009. 4. 27. | 2009. 5. 29. | 2009. 5. 11. | 2009. 5. 14. | 2009. 5. 29. |
| 보완요청       | 2009. 5. 13. | 2009. 6. 17. | 2009. 5. 25. | 2009. 5. 27. | 2009. 6. 16. |
| 보완서 접수     | 2009. 5. 19. | 2009. 6. 25. | 2009. 6. 1.  | 2009. 6. 1.  | 2009. 6. 23. |
| 협의의견 통보    | 2009. 6. 10. | 2009. 7. 1.  | 2009. 6. 10. | 2009. 6. 11. | 2009. 7. 1.  |

자료: 환경부 제출자료

이즈음 대통령실(기획관리비서관)은 2009. 5. 7. 환경부 등과 회의를 개최하면서 “환경평가단은 가급적 4대강 사업에 우호적인 인사로 구성할 필요”가 있다고 하는 등 4대강 사업이 원활히 추진될 수 있도록 국토부와 상호 협조하고 환경단체 등에는 반대 빌미를 제공하지 않도록 사전 준비를 철저히 할 것을 전달하였다. 이후 환경부는 2009. 5. 22. 대통령실장에게 사전환경성검토 추진계획<sup>155)</sup>을 보고하였다.

각 환경청은 2009. 5. 29. 금강 및 영산강을 마지막으로 5건의 사전환경성검토서가 모두 접수된 후 같은 해 6월 초(정확한 날짜 모름) 환경부 본부에 협의방향 등에 대한 가이드라인을 요청하였고, 환경부 본부는 같은 해 6. 9. 각 환경청 담당과장 등이 참여한 실무회의에서 사전환경성검토서 협의의견 작성방향 등을 논의한 후 “언론 공개 시 왜곡 보도 우려가 있는 ‘준설 지양’, ‘정비구간 축소’, ‘원형 보전’ 등의 문구를 협의의견에서 배제”하도록 하는 작성방침을 전달하였다.

155) 금강·영산강은 주민의견수렴(최소 20일 소요)이 필요하다는 사유로 사전환경성검토를 국토부와 협의했던 당초 일정(2009년 5월 완료)보다 1개월 늦어진 6월 말에 완료할 예정(한강 5월 말, 낙동강 6월 초)

■ 당시 환경부 자연보전국 국토환경정책과장 L: “기억은 잘 안나지만, 아마 환경청의 협의의견이 나가면 모두 공개되는 것이고 명확히 의미 전달이 안 된 상태에서 원형보전하라고 하면 4대강 사업에 반대하는 환경단체에서는 해석을 달리해서 논란을 만들 수도 있어 그것을 염두에 두고 명확하게 쓰라는 그런 의미였습니다.”

이후 각 환경청은 2009. 6. 10.~7. 1. 당초 계획된 일정과 방침대로 사전환경성 검토서에 대한 협의의견을 각 국토청에 통보하였다.

#### (다) 환경부 본부가 환경영향평가서 작성과 협의일정·방향 등에 직접 관여

한편, 환경부는 2009. 6. 8. 마스터플랜이 발표된 후 4대강 사업이 본격 추진됨에 따라 [그림 8]과 같이 환경영향평가, 수질개선 등 환경분야 업무를 전담하기 위하여 같은 해 6. 16. 소속 국장 등 8명을 국토부의 4대강 추진본부 수질환경협력국 2개 팀(수생태보전팀, 수질관리팀)으로 각각 파견하였다. 이 중 수생태보전팀은 4대강 추진본부 직제에 따라 환경영향평가 과정을 관리하며 환경영향평가서 작성주체인 국토청(평가대행자 포함)에 추진일정 및 작성방향을 제시하는 등 환경영향평가서 작성 과정에 적극 관여하였고, 환경부 본부(자연보전국)도 4대강 추진본부(수질환경협력국 내 수생태보전팀)와 협력하면서 협의주체인 환경청에 협의 일정·방향에 대한 방침을 시달·조율하는 등 환경부는 4대강 사업 착공일정에 맞추어 환경영향평가 소요 기간을 단축하기 위해 환경영향평가서의 작성부터 검토·협의까지 직접 관여하였다.<sup>156)</sup>

156) 2009. 6. 19. 환경부 차관 주재로 4대강 추진본부, 환경청 및 국립환경과학원 등이 참석(총 65명)한 “4대강 살리기 합동 연찬회”가 개최되었다. 그 자리에서 환경청 담당자가 “물리적인 시간이 부족하여 제대로 된 환경영향평가가 진행될 수 있을지 걱정”이라는 문제를 제기하자, 당시 환경부 자연보전국장은 “평가서 초안 작성부터 관계기관 간 협조하에 진행하고, 신속하면서 질 높은 환경영향평가가 이루어질 수 있도록 본부에서 조율할 것”이라고 답변

- 당시 환경부차관 S: “평가서 작성 자체를 공공 쪽에서 같이 작업을 한다고 하면, 자기가 문제를 내고 자기가 답을 쓰는 것과 같이 평가서를 협의하는 쪽에서 평가서를 작성하는데 직접 관여를 하는 것이기 때문에 검토하는 시간이 많이 걸릴 이유가 없지요.”
- 당시 4대강 추진본부 수생태보전팀 파견사무관 F: “환경영향평가 관련 업무는 작성 및 검토 협의까지 모두 환경부에서 담당하는 방식으로 진행되어 환경부에서 부담을 가질 수밖에 없었습니다. 환경부에게 주어진 미션은 환경영향평가를 4대강 사업 공사 착공에 차질이 발생하지 않도록 적기에 효율적으로 진행하는 것이었습니다.”
- 당시 낙동강환경청 담당주무관 V: “통상적으로 평가서 초안에 대한 환경청 검토의견은… 환경청 내부에서 검토의견을 제시하나, 4대강 사업 당시에는 환경부 본부에서…환경청의 검토의견 등에 대하여 사전에 초안을 보내도록 하여 본부의 검토를 받았습니다.”

이후 환경부 본부(자연보전국 국토환경정책과)는 다음 달인 2009. 7. 7. 4대강 추진본부(수질환경협력국 수생태보전팀), 국토청 등과 만나 [그림 8]과 같이 환경영향평가 일정과 평가서 작성 수준 및 수질예측 문제를 논의하였다. 이때 4대강 추진본부(수질환경협력국 수생태보전팀)에서는 사업일정이 전반적으로 지연되어 당초 환경영향평가를 마무리하기로 한 9월 이전에 환경영향평가 협의 완료가 곤란하여 조정이 필요하다고 하였다. 그리고 착공일정에 따라 설계완료 시점이 유사한 공구를 2단계로 나누되, 보 건설 등 착공일정이 빠른 공구(보 설치 구간 등 58개 공구를 의미, 이하 “1단계 사업”이라 한다)는 ‘7. 31. 평가서 초안 작성 완료 → 9. 15. 본안 작성 완료 → 10. 15. 본안 협의 완료 → 11. 16. 착공’ 일정으로 추진하고 이러한 사업 추진일정과 연계하여 사업 추진 시 지장이 없는 범위 내, 즉 사업 착수 이전에 환경영향평가 협의를 완료해 달라고 요청하였다.

환경부는 위 요청대로 1단계 사업에 대한 환경영향평가 협의를 우선 진행하기로 협의하였다. 그리고 환경영향평가서 초안 및 본안은 통상적으로 실시설계를 토대로 작성하는 것이 원칙이나 실시설계 완료 이후 평가서 초안 작성 및 의견수렴을 할 경우 계획된 일정에 차질이 생길 수 있다는 사유로 평가서 초안은 기본설계 수준으로 작성하여 의견수렴을 하고, 평가서 본안은 실시설계 수준으로 작성·제출하기로 합의하였다. 특히, 수질영향은 ‘공사 중’과 ‘운영 시’로 구분하여 예측·평가하되 ‘공사 중’ 영향예측은 평가대행사<sup>157)</sup>가, ‘운영 시’ 영향예측은 국립환경과학원(이하 “과학원”이라 한다)이 수행하여 평가대행자에 제공하기로 4대강 추진본부와 합의하였다. 환경부(자연보전국 국토환경정책과)는 다음 날인 2009. 7. 8. 4대강 추진본부(수질환경협력국 수생태보전팀) 및 국토청 등과 전날 합의한 내용을 문서(“4대강 환경영향평가 추진방향”)로 정리·작성하여 각 환경청에 시달하였다.

**【 「4대강 환경영향평가 추진방향」 (’09. 7. 8. 환경부) 주요 내용 】**

□ 평가서 작성 수준 및 제출 시기

○ (평가서 초안) 기본설계 수준으로 작성하여 의견수렴 실시

○ (평가서 본안) 평가서 초안과 동일한 구간을 대상으로 실시설계 수준으로 작성하여 협의요청

◆ 통상적인 원칙

- 평가서 초안과 본안은 실시설계를 토대로 한 구체적인 사업계획과 이에 따른 환경영향 등이 동일한 수준으로 작성되는 것이 원칙이나,
- 실시설계 완료 이후 평가서 초안 작성 및 의견수렴을 실시할 경우 계획된 사업추진 일정 차질 예상

□ 환경영향평가서 수질항목 관련

○ 수질영향은 ‘공사 중’과 ‘운영 시’로 구분하여 예측·평가하되 ‘공사중’ 영향예측은 평가대행자가, ‘운영 시’ 영향예측은 국립환경과학원에서 수행

157) 환경영향평가서 작성 업무를 대행하는 용역업체

그리고 국토청은 위 협의내용에 따라 [별표 9] “4대강 살리기 사업(1단계) 환경영향평가 협의 현황 및 추진 경위(2009년)”와 같이 2009. 7. 30.~8. 10. 환경영향평가서 초안을 각 환경청에 제출하였고, 각 환경청은 환경영향평가서 초안을 검토한 후 1달 후인 8. 31.~9. 7. 해당 국토청에 검토의견을 회신하였다.

그런데 그 다음 단계인 환경영향평가서 본안 작성·제출과 관련하여, 환경부와 4대강 추진본부는 당초 1단계 사업에 대한 환경영향평가서 본안 제출일을 2009. 9. 15.로 계획하였는데 당시 턴키공사 적격자<sup>158)</sup> 선정을 위한 기본설계 심사 중이고 적격자 선정일이 10월 초(실제 9. 30.)로 예정되어 있어 적격자 선정일보다 평가서 본안(적격자의 기본설계로 작성)이 먼저 접수될 경우 적격자 내정 등에 대한 논란이 우려되므로 2009. 7. 23. 및 8. 6. 제14차와 제15차 정부지원협의회(국무총리실장 주재) 논의를 거쳐 본안 접수일을 9. 15.에서 9. 30.로 늦추기로(협의 완료 10월 중순 → 10월 말) 하였다<sup>159)</sup>. 이에 따라 각 국토청은 2009. 9. 30. 해당 환경청에 1단계 사업 환경영향평가서 본안에 대한 협의요청 공문을 송부하였다.<sup>160)</sup>

이와 같이 환경영향평가서 본안이 모두 접수된 2009. 10. 7. 환경부는 환경영향평가를 제때 마무리하여 사업을 추진할 수 있도록 하기 위해 환경평가단 의견 중 사업추진 자체를 부정하는 의견 등은 삭제하도록 하고, 보완 요청 시 협의기간이 길어질 것을 우려하여 평가서 초안 검토의견 등은 협의기간 중 최대한 반영하되 불가피

---

158) 적격자가 실시설계[낙동강 18공구(함안보)의 경우 2010. 1. 20. 실시설계 심의 완료]와 시공을 수행  
159) 2009. 8. 7. 4대강 환경영향평가 연찬회에서 환경청과 평가대행자 등에 전달하였고, 4대강 추진본부가 같은 해 9. 9. 개최한 실무회의(환경청 담당자, 평가대행자 참석)에서도 늦어도 9. 30.까지 평가서 본안을 제출·접수하도록 함

160) 영산강을 제외하고는 환경영향평가서 본안 작성이 늦어져 9. 30. 공문만 송부하였고 실제 환경영향평가서 본안은 10. 1.에서 10. 7. 사이 뒤늦게 제출하였음

한 경우 사후환경영향 조사 시 반영하는 내용의 “환경영향평가서 검토 추진방안”을 마련하여 각 환경청에 시달하였다.

【「환경영향평가서 검토 추진방안」(’09. 10. 7. 환경부) 주요 내용】

□ 평가서 검토 추진방안

- ① (환경평가단) 환경청별로 환경평가단 자문회의를 2회 이상 개최하여 충분한 의견수렴 실시
  - 국회 요구에 대비, 회의결과는 간략하게 정리하고, 사업추진 자체를 부정하는 의견 등은 삭제
- ② (평가서 보완 철저) 검토의견 반영 여부 및 평가서 작성에 활용한 문헌자료 적정성 등을 중점적으로 검토·보완.
  - 초안 검토의견 및 전문가 검토의견은 협의기간 중 최대한 반영하되, 불가피한 경우 사후환경영향조사시 반영

이후 환경부는 2009. 10. 15. 4대강 사업 환경영향평가 관련 연찬회를 개최하여 각 환경청장에게 늦어도 11월 첫 주까지 환경영향평가 협의를 완료하고 협의기간은 협의요청 공문 접수일(9. 30.)을 기준으로 산정<sup>161)</sup>하도록 전달하였다.

- 당시 환경부장관 R: “4대강 사업은 언제 착공을 하고 준공을 끝낸다는 것이 상당히 중요한 부분이었기 때문에 환경부에서는 환경영향평가 일정을 공사일정에 맞춰준다는 생각이 강했던 것이 사실입니다. 일정을 제대로 맞추지 못할 경우 국토부 일을 방해한다는 얘기가 나오면 국책사업을 저해하는 부처로 낙인 찍힐 수 있기 때문에 실무자들이 부담을 많이 느낀 것으로 보이고 그런 차원에서 KEI 검토의견도 삭제 요청했던 것 같습니다.”
- 당시 환경부차관 S: “결론적으로 유추를 해보면, 큰 틀에서 사업이 대통령 임기 내에 끝나야 한다는 것이 정해져 있었고 그러지 못할 경우 후유증이 클 것이라는 것이 이심전심으로 전해져 업무를 추진한 것이 아닐까 생각되네요. 그 당시에 공사 마무리가 안 되고 차기 정부로 넘어가게 되면 어떻게 될지에 대한 우려가 사실 많았었습니다.”

161) 통상적으로 평가서(책자)와 협의요청 공문이 모두 접수된 날을 기준으로 환경영향평가 협의기간을 산정

이 과정에서 환경청은 촉박한 일정 때문에 후술하는 “(2)-(다) KEI의 환경영향평가서 검토의견 사전 조율”과 같이 관련 규정을 위반한 사례도 있었다.

그리고 추진일정상 협의완료일이 다가오자 환경부 본부는 과학원의 수질예측결과(2차)가 2009. 10. 28.에야 나왔고, 일부 각 환경청이 「환경영향평가법」 제17조 제2항에 따라 검토의견을 들어야 하는 KEI로부터 검토의견을 아직 회신받지 못해 환경영향평가서 검토가 완료되지 않았는데도 2009. 11. 2. 4대강 사업 환경영향평가 완료를 주제로 출입기자단 브리핑을 11. 5.에 실시할 계획(실제 11. 6. 실시)을 세워 이를 각 환경청에 전달하면서 같은 해 11. 3.까지 최종 협의의견을 환경부 본부에 미리 제출하도록 요청하였다.

이에 각 환경청은 환경부와 공유한 협의 방침과 일정대로 2009. 11. 5.~11. 6. 해당 국토청에 협의의견을 모두 통보하였다.

#### **(라) 4계절 현지조사 미실시 관련**

공익감사청구(2017. 5. 24.)에서 우리나라는 계절별 생물상이 확연하게 다르기 때문에 환경영향평가 시 4계절 조사가 원칙인데도 4대강 사업은 불과 4~5개월 만에 모든 절차가 완료되었다는 문제를 제기하였다. 이에 환경영향평가 관련 규정, 법원 판결, 유사 하천사업의 현지조사 사례 등을 검토하였고, 4대강 사업(1단계)의 주요 환경영향 항목인 ‘수질’과 ‘동식물상’을 위주로 하여 현지조사가 적절하게 수행되었는지 점검하였다.

우선 「환경영향평가법」 등의 현지조사 관련 규정을 보면, 정부는 2005. 12. 22.

규제개혁 장관회의(국무총리 주재)에서 환경영향평가에 따른 규제를 개선할 목적으로 기구축된 국가환경조사 자료를 활용하기로 하고, 기존에 통합·운영해오던 환경·교통·재해·인구영향평가에서 환경영향평가를 독립적으로 운영하기로 하는 등 환경영향평가 제도를 개선하였다.

이에 따라 환경부는 2007. 1. 5. 환경현황조사와 관련된 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」(2004. 12. 31. 환경부 고시 제2004-209호) 제17조 제1항의 규정을 개정하여 [표 37]과 같이 불가피하게 문헌 등에 의한 조사를 실시할 경우 국가환경조사 자료도 활용할 수 있도록 명시하였다.

[표 37] 환경현황조사 관련 규정 변경 현황

| 당초(2004. 12. 31.)   | 변경(2007. 1. 5.)   |
|---|---|
| 제17조(환경현황조사) ① 환경현황조사는 현지조사를 원칙으로 하되, <u>불가피하게 문헌 또는 기타 자료에 의한 조사를 실시하게 되는 경우에는 가장 최근의 자료를 인용하고 본문의 해당 내용 하단에 인용문헌 또는 그 출처를 표기하여야 한다.</u> | 제17조(환경현황조사) ① 환경현황조사는 현지조사를 원칙으로 하되, 불가피하게 국가환경DB(국가환경측정망자료, 생태환경조사자료 등), <u>문헌 또는 기타 자료에 의한 조사를 실시하게 되는 경우에는 가장 최근의 자료를 인용하고 본문의 해당내용 하단에 인용문헌 또는 그 출처를 표기하여야 한다.</u> |
| ② 환경현황조사의 기간 및 횟수 등은 대상사업의 시행으로 인한 환경영향을 객관적으로 예측·분석할 수 있도록 대상사업의 특성, 지역의 환경적 특성 등을 고려하여 정한다.   | ② 환경현황조사의 기간 및 횟수 등은 대상사업의 시행으로 인한 환경영향을 객관적으로 예측·분석할 수 있도록 대상사업의 특성, 지역의 환경적 특성 등을 고려하여 정한다.   |

자료: 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」

그리고 환경부는 2008. 3. 28. 위 규제개혁 장관회의의 후속조치로 「환경영향평가법」을 전부 개정<sup>162)</sup>(2009. 1. 1. 시행)하면서 환경현황 조사방법을 포함한 환경영향평가의 항목·범위 등을 환경영향평가계획서 심의위원회<sup>163)</sup>에서 결정(법 제

162) 환경영향평가 단독 운영을 위하여 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」에서 환경영향평가 단일법으로 명칭 및 체계 변경

163) 사업 승인기관 또는 협의기관의 소속 공무원을 위원장으로 하여 관할 지자체 공무원 및 관련 전문가 등을 지명 또는 위촉하여 10명 내외의 위원으로 구성하며, 평가항목 및 범위와 평가항목별 조사·예측·

10~12조)하도록 하였다.

이후 환경부는 2008. 12. 31. 「환경영향평가법」 시행 전에 개정 내용 등을 하위 행정규칙에 반영하기 위해 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」을 [표 38]과 같이 환경현황조사는 ‘현지조사를 원칙으로 하되, 불가피하게 국가환경DB, 문헌 등 기존자료에 의한 조사를 실시하게 되는 경우~(중략)~표기하여야 한다’라는 조항에서 “불가피하게”라는 문구를 삭제<sup>164)</sup>하였다. 또한, 환경영향평가서 작성·협의 기간의 장기화 문제에 대응하고자 대기질에 대한 현지조사는 4계절 조사원칙<sup>165)</sup>에서 2계절 이상(계절별 3일 이상 원칙)으로, 연 1~3회 실시하도록 되어 있던 동식물상에 대한 현지조사는 기간·횟수를 삭제하여 완화하였고<sup>166)</sup> 현지조사의 기간 및 횟수는 평가계획서 심의위원회가 결정하면 그 심의결과에 따르도록 개정·고시하였다.

[표 38] 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」(2008. 12. 31.) 개정 과정에서 수정된 조문 내용

| 전부 개정안(2008. 12. 12.)   | 최종 전부개정문(2008. 12. 31.)  |
|---|--|
| 제20조(환경현황조사) ① 환경현황조사는 현지조사를 원칙으로 하되, 불가피하게 국가환경DB(국가환경측정망자료, 생태환경조사자료 등), 문헌 등 기존자료에 의한 조사를 실시하게 되는 경우에는 가장 최근의 자료를 인용하고 본문의 해당내용 하단에 인용 문헌 또는 그 출처를 표기하여야 한다. | 제20조(환경현황조사) ① 환경현황조사는 현지조사를 원칙으로 하되, 국가환경DB(국가환경측정망자료, 생태환경조사자료 등), 문헌 등 기존자료가 있는 경우에는 국가환경DB·문헌 등의 자료를 활용하여 환경현황조사를 할 수 있다. 이 경우 가장 최근의 자료를 인용하고 본문의 해당 내용 하단에 인용문헌 또는 그 출처를 표기하여야 한다. |

평가방법 등을 심의·결정

- 164) 당시 환경부 자연보전국 환경평가과 실무자는 2008. 3. 28. 「환경영향평가법」 개정에 따라 평가계획서 심의위원회에서 환경현황 조사방법 등을 결정하게 되어 있어 ‘불가피하게’라는 문구가 불필요하다고 판단하여 삭제하고 보고·결재를 통해 최종 확정하였다고 진술
- 165) 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」(2004. 12. 31. 시행) 제12조 제5항 관련 [별표 4]에 따르면 대기질 현지조사는 4계절 조사를 원칙으로 하고 동식물상 현지조사는 분류군에 따라 연 1~3회 실시하도록 규정
- 166) 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」(2008.12.31.) [별표]에 따르면 수질에 대한 현황조사는 기존자료조사와 현지조사를 병행하되, 현지조사는 갈수기, 저수기, 평수시, 풍수기별로 조사하도록 규정

|   |   |
|---|---|
| ② 환경현황조사의 기간 및 횟수 등은 법 제10조에 따른 평가항목·범위 등의 심의 결과 및 주민의견수렴 결과 등을 고려하여 대상사업의 시행으로 인한 환경영향을 객관적으로 예측·분석할 수 있도록 해당사업의 특성, 지역의 환경적 특성 등을 종합적으로 고려하여 정한다. | ② 제1항의 환경현황조사를 위한 현지조사의 기간 및 횟수 등은 법 제10조에 따른 평가항목·범위 등의 결정을 위한 평가계획서 심의위원회의 심의결과에 따른다. |
|---|---|

자료: 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」

위 규정에 따라 4대강 사업(1단계) 추진 시에는 각 국토청 주관으로 개최된 평가계획서 심의위원회에서 환경영향평가 ‘수질’과 ‘동식물상’ 항목에 대한 현지조사 기간 및 횟수를 정하였다. 그리고 위 심의위원회는 [표 39]와 같이 낙동강 상·하류의 ‘동·식물상’ 항목만 2회의 현지조사를 실시하기로 하고 ‘수질’ 항목에 대해서는 별도로 언급하지 않았으며 나머지 3개 강의 ‘수질’ 및 ‘동·식물상’ 항목에 대해서는 현지조사 기간 및 횟수를 제시하지 아니하였다.

[표 39] 평가계획서 심의위원회가정한 항목별 현지조사 횟수 및 기간

| 구분     | 한강          |             | 금강          | 낙동강         |             | 영산강         |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|        | 상류          | 하류          |             | 상류          | 하류          |             |
| 수질(하천) | 횟수 및 기간 미제시 | 횟수 및 기간 미제시 | 횟수 및 기간 미제시 | 횟수 및 기간 미제시 | 횟수 및 기간 미제시 | 횟수 및 기간 미제시 |
| 동식물상   |             |             |             | 2회          | 2회          |             |

자료: 4대강 사업(1단계)의 환경영향평가서 재구성

이와 관련한 법원 판결<sup>167)</sup>에서도 “환경영향평가를 함에 있어서 반드시 4계절 이상의 조사를 거쳐야 한다는 명문의 규정도 없다”고 판시한 바 있어 이상의 법령 개정 경위와 평가계획서 심의결과 및 판례 등을 종합해 보면, 4대강 사업 당시 환경영향평가를 수행할 때 4계절 현지조사가 원칙이라고 보기는 어렵다.

이에 이번 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 4대강 사업 전(2005~2007년)과 사

167) 4대강 1단계 사업 하천공사시행계획 취소청구 소송에 대한 대전지방법원 판결(2011. 1. 12. 선고 2009구합4557 판결)

업 후(2014~2016년) 각 3년 동안 환경영향평가를 실시한 총 13건의 하천개발사업에 대한 현지조사 기간 및 횟수를 분석해 본 결과 “남강 생초지구 하천정비사업”(2016. 7. 4. 협의완료)은 ‘수질’ 항목에 대해서는 2014년 11월~2016년 1월 3회, ‘동식물’ 항목에 대해서는 2015년 8월~2016년 2월 2~3회의 현지조사를 실시하는 등 [표 40] 및 [별표 10] “하천개발사업의 수질 및 동·식물상 현지조사 시기 비교”와 같이 수질에 대해서는 3~4회를, 동·식물(분류군별<sup>168</sup>)에 대해서는 1~4회의 현지조사를 실시(협의완료일 기준 3년 이내)한 것으로 나타났다.

[표 40] 4대강 사업 전후 하천개발사업 환경영향평가의 수질 및 동식물상 현지조사 현황

| 구분                     | 수질   | 동·식물상     |
|------------------------|------|-----------|
| 사업 전: 2005~2007년 (2건)  | 4회   | 분류군별 1~4회 |
| 사업 후: 2014~2016년 (11건) | 3~4회 | 분류군별 1~4회 |

주 1. 구분 괄호 안의 ‘건수’는 환경영향평가협의건수 기준

2. 동·식물의 분류군은 육상 및 육수식물상, 육상동물상(포유류, 양서·파충류, 조류 등), 육수동물상(어류, 저서성 대형 무척추 동물)으로 구분

자료: 각 하천개발사업에 대한 환경영향평가서

한편, 4대강 사업(1단계)에서 작성된 10건의 환경영향평가서에 수록된 ‘수질’ 항목 내용을 보면, 2006년 이후<sup>169</sup>의 현지조사 횟수 및 기간의 경우 [표 41] 및 [별표 10]과 같이 낙동강은 현지조사를 실시하지 않았고, 나머지 3개 강은 적게는 2회에서 많게는 7회까지 하였으나 한강 상류는 현지조사가 8월에 편중되어 있었다. ‘동식물’ 항목의 경우에는 각 수계별로 1~5회까지 현지조사를 실시한 것으로 확인되었다.

168) 육상 및 수식물상, 육상동물상(포유류, 양서·파충류, 조류 등), 육수동물상(어류, 저서성 대형 무척추 동물)  
 169) 4대강 사업 전·후 사업 13건의 수질 및 동·식물상 현지조사는 협의완료일 기준으로 모두 3년 이내 이루어졌으므로 이와 비교를 위해 4대강 사업도 2006년 이후에 실시된 현지조사만을 대상으로 분석

[표 41] 4대강 1단계 사업 환경영향평가의 수질 및 동식물상 현지조사 현황(2006년 이후 현지조사 기준)

| 구분  |                                   | 수질                                       | 동식물상   |
|-----|-----------------------------------|--|--|
| 한강  | 상류(7공구)                           | 2009년 8월 2회                              | 2009년 7~9월 분류군별 2회                                   |
|     | 하류(1~6공구)                         | 2009년 7~9월 3회                            | 2009년 7~9월 분류군별 4회                                   |
| 금강  | 3공구                               | 2009년 7~9월 2회,<br>(2009년 3~8월 2회)        | 2009년 7~9월 분류군별 2회<br>(2009년 3~4월 분류군별 0~1회)         |
|     | 6·7공구                             | 2009년 7~9월 2회<br>(2008년 11월~2009년 8월 5회) | 2009년 7~9월 분류군별 2회<br>(2008년 10월~2009년 4월 분류군별 0~3회) |
|     | 10공구                              | 2009년 7~9월 2회<br>(2008년 11월~2009년 8월 4회) | 2009년 7~9월 분류군별 2회<br>(2008년 10월~2009년 4월 분류군별 0~3회) |
| 낙동강 | 2권역 상류<br>(21~40공구<br>25·31공구 제외) | -  | 2009년 7~9월 분류군별 2~3회                                 |
|     | 1권역 하류<br>(1~20공구 등)              | -  | 2009년 7~9월 분류군별 2~3회                                 |
| 영산강 | 1·2공구                             | 2009년 7~9월 2회<br>(2009년 1~4월 2회)         | 2009년 7~9월 분류군별 2회<br>(2009년 1~5월, 2회)               |
|     | 3~5공구                             | 2009년 3~8월 3회<br>(2009년 1~4월 2회)         | 2009년 1~8월 분류군별 1~4회                                 |
|     | 6~8공구                             | 2009년 7~9월 3회<br>(2009년 2~4월 2회)         | 2009년 2~9월 분류군별 2~4회                                 |

주: 1. 괄호 안은 환경영향평가서에 수록된 사전환경성검토 시 현지조사 자료

2. 동식물상은 육상 및 육수식물상, 육상동물상(포유류, 양서·파충류, 조류 등), 육수동물상(어류, 저서성 대형무척추 동물)으로 분류

자료: 각 하천개발사업에 대한 환경영향평가서

이상의 점검결과와 같이 4대강 사업(1단계) 중 낙동강과 한강 상류의 경우 4대강 사업 전후의 다른 유사 하천개발사업과 비교할 때 상대적으로 ‘수질’ 항목에 대한 계절별 현지조사가 충분히 이루어지지 않은 것으로 보이지만, 관련 규정상 4계절 현지조사가 의무사항이 아니고 최근 9~10년 동안의 수질측정망 자료 및 2008년 전국자연환경조사 자료 등의 기존 자료를 활용하여 환경현황조사를 실시한 점을 고려할 때 규정을 위반하였다고 보기는 어려웠다.

## (2) 환경영향평가서에 대한 검토·협의를 적정성

환경부는 환경영향평가서의 장래 수질영향에 보 구간의 조류농도 예측값이 포함되지 않았고, 환경영향평가서 초안에서 보완 요구했던 가동보 운영방안 등 조류저감 대책이 본안에서 보완되지 않았는데도 협의, 그 과정에서 KEI의 환경영향평가서 검토의견을 사전에 입수하여 보완이 어렵거나 부정적인 의견은 KEI에 삭제 요청, KEI는 요청대로 수정·삭제

환경부는 “2. 사업결정 분야, 2-(2) 수질개선대책 수립과정의 적정성”에서 살펴본 바와 같이 2009. 3. 10.부터 보 설치에 따른 체류시간 증가로 하천이 호소화되어 부영양화가 우려되고 환경영향평가를 통해 “보·댐·홍수조절지 설치로 인한 부영양화 방지대책을 수립”하겠다고 대통령실 등에 보고하였다. 그리고 같은 해 4. 22. 보 건설로 인한 4대강 수질 악화에 대한 우려(‘댐을 세우면 수질 되레 악화, 역류 만난 4대강 사업’)가 언론 등을 통해 제기된 후, 4대강 사업에 대한 환경 분야 쟁점 및 대응방향을 정리해서 보고해 달라는 대통령실의 요청을 받고 같은 해 5. 22. 대통령실장에게 보 설치로 인한 수질영향에 대한 대응방향을 하나로 ‘수질을 고려한 보 설계 및 운영방안 **강구**’ 등이 포함된 “4대강 살리기 사업 환경분야 대응방향”을 보고하였다.

이후 환경부(자연보전국 국토환경정책과)는 2009. 6. 9.과 같은 해 7. 16. 4대강 추진본부(수질환경협력국 수생태보전팀), 각 환경청 및 KEI 등과 4대강 환경영향평가 관련 회의를 하면서 보 설치에 따른 부정적인 환경영향이 최소화될 수 있도록 적절한 보 설계 및 운영방안을 마련토록 조치하라거나 ‘체류시간 증가에 따른 수질영향은 가동보(可動淤, 수문 개방이 가능한 보) 운영, 총인 처리 강화 등의 대책으로 해

소 가능'하다고 하였다.

이뿐 아니라, 4대강 사업의 장래 수질예측을 맡고 있던 과학원이 2009. 9. 17. 환경부 차관 등이 참석한 제2차 물환경정책포럼(주제: 보와 수질과의 상관관계 고찰, 환경부 4명, 물환경학회 전문가 11명 참석)에서 4대강 사업 후 수질개선대책을 반영해도 클로로필-a(조류농도)는 16개 보 중 9개에서 증가한다는 내용의 수질예측결과를 발표하였고, 회의 결과 “가동보의 수문 조작 등 운영조건을 반영한 수질예측 모델링 및 갈수기 등 최악조건의 수질분석 필요” 등의 의견이 제시<sup>170)</sup>되기도 하였다.

이와 같이 환경부 내에는 4대강 사업 이후 체류시간 증가, 부영양화, 조류발생 우려 등 수질에 부정적인 요인들에 대한 문제 의식이 있었고, 국회 및 언론, 시민단체 등도 4대강 수계에 보가 건설될 경우, 보 구간의 체류시간 증가 및 부영양화 등으로 조류가 발생할 가능성이 커진다는 주장을 지속 제기하고 있었다.

- 2009년도 환경부 국정감사 참고인 AM(충남대 교수): “부영양화의 지표가 되는 클로로필-a라고 하는 것은 지체시간, 체류시간이 길어지기 때문에 식물성 플랑크톤이 자랄 수 있는 기회가 많습니다. 그래서 일부 구간에 증가하는 경향이 있어서 부영양화 조건은 좀 악화된다고 볼 수 있겠습니다.”
- 당시 4대강 추진본부 수생태보전팀 파견사무관 F: “환경단체에서도 그 당시에는 보가 설치되면 흐름이 정체되고 물이 고이면 썩는다는 문제를 지속적으로 제기하였기에 체류시간 증가에 따른 정체화로 조류가 발생할 것이라는 것은 모두가 알고 있는 사실이었습니다.”

한편, 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」(2008. 12. 31. 환경부 고시 제2008

170) 이에 대해 환경부는 가동보 조건의 수질예측 모델링이 진행 중이며 9월 중 결과가 도출될 예정이라고 하였으나 저·갈수기 등 최악조건에 대한 수질분석에 대해서는 언급하지 않음

-223호) 제21조 내지 제23조 그리고 [별표 2]에 따르면 환경영향의 예측은 사업의 시행으로 인하여 변화되는 ‘환경인자’(4대강 사업의 경우 보 설치에 따른 조류농도 증가 등)를 고려하여 가능한 정량적인 방법으로 실시하여야 하고, 환경영향의 예측 등을 토대로 합리적이고 구체적인 저감방안을 수립하도록 되어 있다. 특히 수질예측의 경우 ‘공간적 범위’는 사업으로 인해 영향이 미칠 것으로 예상되는 지역(4대강 사업의 경우 보 구간 등)을 포함하고, ‘시간적 범위’는 수질에 미치는 영향이 최고가 되는 시점(수질이 악화되는 저·갈수기 등)을 포함하도록 되어 있다.

또한, 「환경영향평가 협의 등에 관한 업무처리규정」(2009. 1. 1. 환경부 예규 제 340호) 제4조 및 제14조에 따르면 환경영향평가서를 검토·협의할 때에는 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」에 따른 환경에 미치는 부정적인 영향의 예측·분석·평가 및 저감대책 수립의 적정 여부를 검토하고, 위 작성규정에 따라 환경영향평가서가 작성되지 아니한 경우에는 환경영향평가서의 보완을 요구할 수 있게 되어 있다.

그리고 「환경영향평가법」 제18조 제2항 및 「환경영향평가 협의 등에 관한 업무처리규정」 제17조에 따르면 협의기관은 원칙적으로 “평가서 내용에 대한 동의”, “추가적인 환경보전 방안 등의 제시”, “사업계획의 조정 등” 중 하나로 협의내용을 결정하되, 환경영향평가서의 보완·조정 내용이 경미하거나 해당 사업계획의 승인 이전에 보완·조정이 가능하다고 판단되는 경우에는 사업계획 등에 반영할 것을 조건으로 협의내용을 통보할 수 있다.

그러나 환경영향평가서 작성을 맡고 있던 4대강 추진본부와 국토청, 그 협의주체인 환경부와 환경청, 수질을 예측 하던 과학원은 보 설치로 체류시간이 증가하여 조류발생 등 우려가 있다는 것을 알면서도 보 구간의 조류농도 예측이나 이를 토대로 한 가동보 운영방안 등의 조류저감 대책을 환경영향평가서에 포함하거나 검토하지 않은 채 환경영향평가 협의를 완료하였는데 구체적인 내용은 다음과 같다.

### (가) 환경영향평가서에 '보 구간'의 '저·갈수기 조류농도' 예측 미포함

환경부(자연보전국 국토환경정책과)는 2009. 7. 7. 오전 11시 향후 환경영향평가 추진방향 등을 논의하기 위해 각 환경청 실무자와 회의를 하였다. 이때 4대강 환경영향평가 시 수질항목과 관련하여 보 건설 등 공사 완료 이후 수질예측(이하 “장래 수질예측”이라 한다)을 평가대행자가 했다가 마스터플랜에서 이미 발표(2009. 6. 8.)했던 장래 수질예측 결과와 상이하게 되면 이전 발표내용에 대한 신뢰도 손상이 우려되고 사업일정이 지연될 가능성이 있다는 등의 사유로 추가적인 장래 수질예측은 실시하지 않고 공사로 인한 탁수(濁水)<sup>171)</sup> 영향에 대한 수질예측만 하고자 하였다가 같은 날 오후 2시 4대강 추진본부(수질환경협력국 수생태보전팀) 등과 협의한 결과 장래 수질예측도 실시하되<sup>172)</sup> 과학원이 가동보 운영조건 및 최신 오염원 현황자료 등을 토대로 장래 수질을 예측하여 평가대행자에 제공하는 방법으로 평가서에 반영하기로 하고, 과학원에 장래 수질예측을 다시 요청하는 것으로 결정하였다.

그러나 아래 “과학원의 수질예측 수행 및 환경영향평가 인용 경위”의 내용과 같

171) 흐리고 더러운 물

172) 환경부 본부에서 환경영향평가 실무를 총괄한 당시 자연보전국 국토환경정책과 실무자는 ‘장래 수질영향’을 평가하는 것으로 변경한 사유는 기억나지 않는다고 진술

이 당시 과학원은 4대강 사업 수질개선대책을 수립하고 있던 환경부 물환경정책국으로부터 수질예측을 의뢰받아 진행하고 있었고, 당시 진행 중이던 수질예측 결과가 환경영향평가에 활용되는지 알지 못하였다.

### 【 과학원의 수질예측 수행 및 환경영향평가 인용 경위 】

#### ① 2009년 2월경 1차 수질예측 착수

- 환경부(물환경정책국 물환경정책과)는 2009년 2월경 4대강 수질개선사업의 효과를 확인할 목적으로 과학원으로 하여금 수질예측을 하도록 하였고, 같은 해 5월 초 4대강 수계 총 66개 중권역을 기준으로 4대강 사업 후인 2012년 연평균 BOD, TP 값을 예측(이하 “1차 수질예측”이라 한다)하도록 요청
- 과학원은 2009. 5. 14. 66개 중권역 중 39개 중권역 대표지점(66개 중 27개 대표지점은 BOD 기준 수질목표를 이미 달성하여 예측대상에서 제외)의 2012년 연평균 BOD, TP 항목을 예측한 1차 수질예측 결과를 환경부에 보고([별표 11] “과학원 1차 수질모델링 결과” 참조)

#### ② 1차 수질예측결과를 사전환경성검토서에 인용

- 한편, 환경부(자연보전국 국토환경정책과)는 2009. 5. 6. 6개 환경청 담당과장 등과 사전환경성검토의 수질영향 항목을 논의하면서 강별로 검토서 작성 수준에 차이가 있고, 검토서와 마스터플랜의 수질예측자료가 상이할 우려가 있어 검토서의 수질영향 예측을 [별표 12] “사전환경성검토서 및 환경영향평가서에 장래 수질예측을 반영한 현황”과 같이 과학원의 1차 수질예측 자료로 통일하도록 하였고
- 국토청·평가대행자는 1차 수질예측 결과를 이용하여 검토서를 보완·작성한 후 같은 해 5. 19.부터 6. 25. 사이 해당 환경청에 제출

#### ③ 2009년 7월경 2차 수질예측 착수

- 당초 1차 수질예측 결과는 가동보 조건을 반영하지 않고 수질개선사업비를 6.6조 원 투입하는 조건으로 수질영향을 예측하였으나, 2009. 6. 8. 마스터플랜이 확정되기 직전에 수질개선사업비가 3.9조 원 규모로 축소되고 실제 설계대로 가동보 운영조건이 수질예측에 반영될 필요가 있다는 의견이 제기되자, 2009년 7월경 **부터** 수질예측(이하 “2차 수질예측”이라 한다) 재착수([별표 13] “과학원 2차 수질모델링 결과” 참조)

#### ④ 2009년 11월 2차 수질예측 결과를 환경영향평가서에 인용

- 이후 환경부(자연보전국 국토환경정책과)는 2009. 7. 7. 4대강 추진본부 등과 논의하여 2차 수질예측 결과를 환경영향평가서에 인용하기로 결정
- 각 국토청은 환경영향평가서(본안) 접수예정일(2009. 9. 30.)까지 과학원의 2차 수질예측이 완료되지 않자, 우선 1차 수질예측 결과를 환경영향평가서에 수록하고 2차 수질예측 결과가 도출되는 대로 추후 보완하겠다고 환경영향평가서(본안)를 작성하여 2009. 9. 30.~10. 7. 해당 환경청에 제출
- 이후 과학원이 2009. 10. 28. 2차 수질예측 결과를 4대강 추진본부(수질환경협력국)에 송부하자, 4대강 추진본부는 이를 각 국토청 및 환경청에 전달하였으며, 평가대행자는 2차 수질예측 결과를 환경청 등으로부터 제공받아 같은 해 10. 28.~11. 2. 환경영향평가서의 보완서 또는 추가자료 책자로 편집한 후 다시 환경청에 제출

반면, 환경영향평가를 총괄하던 환경부 자연보전국과 4대강 추진본부 수질환경협력국(수생태보전팀)은 2009. 7. 7. 당시 과학원이 진행하고 있던 수질예측 결과<sup>173)</sup>를 환경영향평가서에 인용하기로 결정하였으면서도 환경부에서 수질예측을 주관하던 물환경정책국과 수질예측 항목과 위치 등에 대해 협의하거나<sup>174)</sup> 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」(2008. 12. 31. 환경부 고시 제2008-223호) 제21조 등에 따라 환경영향평가 목적에 부합하게 장래 수질영향을 예측해 주도록 과학원에 요청하지 않았을 뿐 아니라 환경영향평가서에 인용한다는 사실조차 알리지 않았다.<sup>175)</sup>

173) 2009년 6월 발표한 마스터플랜에 포함된 1차 수질예측결과는 수질개선예산 6.6조 원을 투입하고 수문을 개방하지 않는 고정보 조건으로 모델링되어 있었음. 마스터플랜 발표 직전 수질개선예산이 3.9조 원으로 축소되고 실제 보의 설계는 수문 개방이 되는 가동보 형식으로 되어 있었으므로 이러한 점을 반영하여 과학원은 2009년 7월부터 2차 수질모델링에 착수하였음

174) 과학원 담당자는 과학원도 환경영향평가서 검토기관 중 하나인데 수질예측을 대행하게 되는 것은 모순이라 생각한다고 진술, 실제로 과학원은 2009년 10월 초 평가서 검토를 의뢰받고 평가서에 기재된 과학원에 의뢰한 수질예측 결과를 반영할 예정이라는 문구는 근거가 없으니 삭제해달라고 요청

175) 당시 환경부 자연보전국 담당자는 수질예측은 환경부 물환경정책국 주관으로 과학원이 수행하고 있어 별도로 고민하지 않았다고 진술한 반면, 물환경정책국 담당자는 보 구간 수질예측은 환경영향평가 단계에서 검토되었어야 하는데 이는 자연보전국 소관 업무이며 마스터플랜 수립 후에는 4대강 추진본

이에 따라 과학원은 자신들의 수질예측 결과가 환경영향평가서에 반영될 것이라는 사실을 알지 못한 채 당시 환경부 물환경정책국의 요청에 따라 환경영향평가에 필요한 ‘저·갈수기’에 ‘보 구간’의 ‘조류농도’ 예측값이 아닌 ‘39개 중권역<sup>176)</sup>의 대표지점’에 대하여 ‘BOD·TP’의 ‘연평균값’을 기준으로 장래 수질예측 결과를 작성하여 2009. 10. 28. 4대강 추진본부에 제공하였다.

■ 당시 과학원 물환경연구본부 담당연구관 C: “환경영향평가의 장래 수질예측이라 하면 4대강 사업에 따라 주요 시설인 보로 인해 발생할 수 있는 정체수역이 되면서 발생하는 수질영향인 BOD, TP 외에도 호소 기준의 클로로필-a(조류농도), COD 등을 보 구간별로 예측하는 것이 환경영향평가를 위한 적절한 장래 수질예측이라 생각하기 때문에 과학원에서 수행한 수질예측이 환경영향평가에 반영되는 것은 적합하지 않다고 생각합니다.”

그리고 평가대행자는 환경청 등으로부터 위 수질예측 결과를 받아<sup>177)</sup> 같은 해 10. 28.~11. 2. 그대로 환경영향평가 보완서 등에 수록하여 환경청에 제출하였으며, 각 환경청은 전문성과 신뢰도를 갖춘 과학원이 수행하였다는 사유 등으로 위 수질예측이 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」에 부합하는지 제대로 검토하지 않고<sup>178)</sup> 같은 해 11. 5.~6. 각 국토청에 환경영향평가(1단계 사업)에 협의한다고 통보하였다.

그 결과, 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」(2008. 12. 31. 환경부 고시 제

부에 수질환경협력국이 신설되어 수질예측을 관리할 입장이 아니었다고 진술. 이와 관련하여 당시 4대강 추진본부 수질환경협력국 담당자는 자신들은 물환경정책국이 수립한 수질개선대책의 진도 관리만 하였고 수질예측 진행상황을 관리할 입장이 아니었다고 진술

176) 4대강 수계의 66개 중권역 대표지점 중 BOD 목표 수준에 미달했던 39개 대표지점

177) 낙동강 1단계 사업의 경우 평가대행자가 과학원의 수질예측 결과를 환경영향평가서 협의주체인 대구 환경청 및 낙동강환경청으로부터 각각 제공받은 것으로 확인

178) 당시 대구·낙동강환경청 실무자는 신뢰할 수 있는 과학원이 수행한 수질예측이므로 믿고 가자는 분위기로 각 환경청과 환경청 본부 실무자 등과 논의하여 자세한 검토를 하지 않았다거나 검토에 필요한 자료를 요구하기 어려웠다고 진술하고, 나머지 4개 환경청 실무자들은 환경평가단 자문회의를 통해 수질예측결과에 대한 논의를 한 기억이 있다고 진술하고 있으며 KEI 검토총괄위원의 경우 최종 수질예측결과에 예측 근거자료 등이 부족하여 적정성을 판단하기에 충분하지 않았다고 진술

2008-223호) 제15조 제1항, 제21조 내지 제23조 그리고 [별표 2]의 규정에 따르면 보 건설 등의 4대강 사업에 대한 환경영향평가는 ‘저·갈수기’(시간적 범위)에 ‘보 설치구간’(공간적 범위)에서 조류농도(환경인자) 등의 변화를 예측하였어야 하는데도 이러한 예측 결과가 빠진<sup>179)</sup> 장래 수질예측 자료가 환경영향평가서에 수록되었다.

이번 감사기간 중 39개 중권역 대표지점의 BOD·총인을 대상으로 한 환경영향평가서의 장래 수질예측 대상지역(보 설치구간 포함 여부)과 항목(조류농도 변화 예측)이 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」에 부합했는지 여부를 점검한 결과, 16개 보 설치 구간 중 7개 구간에는 중권역 대표지점이 없어 수질예측 결과가 존재하지 않았고, BOD(8개 보 구간 모두 개선)와 달리 일부 보 구간의 조류농도는 증가하는 것으로 나타났으며, 연평균값에 비해 수질이 악화되는 저·갈수기의 조류농도는 1.27~2.60배 크게 나오는데도 반영되지 않은 문제가 있었다.

**① 보 설치구간·사업구간이 아닌 중권역 대표지점을 대상으로 한 수질예측 지점의 적정성**

- 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」 [별표 2]의 2. ‘수환경분야’에 따르면 사업으로 인해 영향이 미칠 것으로 예상되는 지역을 포함하여 수질을 예측하도록 규정
  - 따라서 체류기간이 증가한 보 구간 및 87개 공구 사업구간의 수질이 예측되었는지 점검
  - 우선 보 설치구간을 39개 중권역 대표지점과 비교한 결과, [별표 3] “4대강 중권역 대표지점과 보 설치지점 현황도”와 같이 16개 보 중 여주보 등 7개 보의 경우 보 상류지점에는 중권역 대표지점이 없고, 7개 보는 중권역 대표지점과 이격거리가 최소 3.8km(합천창녕보)에서 최대 22.2km(창녕함안보)에 이르러 중권역 대표지점의 수질예측 결과로는 보 구간의 수질에 대한 대표성 부족

179) 저·갈수기’ 대신 ‘연평균’으로, ‘보 설치 구간’이 아닌 ‘중권역 대표지점’으로, ‘조류농도’ 없이 BOD·TP 예측값만 수록

\* 환경부에서 4대강 사업 이후 새롭게 고시한 「수질측정망 운영계획」에서는 보 구간의 수질 대표지점을 보 상류 500m 지점으로 선정

(※ [별표 14] “중권역 대표지점과 16개 보 이격거리 현황” 참조)

→ 환경영향평가를 실시한 전체 87개 공구 중 중권역 대표지점의 수질예측결과를 그대로 인용한 70개 공구에 대하여 사업구간에 중권역 대표지점이 포함되는지 점검한 결과, 20개 공구는 포함되어 있었고, 50개 공구는 사업구간 내에 중권역 대표지점이 없었음

- 87개 공구 중 나머지 17개의 경우 16개 공구는 평가대행자가 사업구간을 대상으로 직접 수질예측을 수행한 반면, 나머지 1개 공구는 사업구간 내 별도 수질예측값이 없었음

(※ [별표 15] “4대강 살리기 사업 87개 공구에 대한 장래 수질예측 현황” 참조)

## ② 조류농도를 제외하고 BOD·TP값만 포함한 수질예측 항목의 적정성

▪ 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」 제21조 제1항의 규정에 따르면 사업의 시행으로 인해 변화되는 환경인자를 고려하도록 규정

- 따라서 감사기간 중 장래수질예측결과에 빠진 조류농도와 포함된 BOD의 사업 후 변화를 점검

→ 과학원이 예측한 낙동강 8개 보 구간의 사업 전후 BOD와 조류농도 변화를 비교한 결과, BOD는 변화가 없거나 개선되는 반면, 조류농도는 4개 개선 · 4개 악화로 나타남

### 낙동강 8개 보 구간의 BOD·조류농도 예측결과

| 구분                   |             | 상주보 | 낙단보 | 구미보 | 칠곡보  | 강정보  | 달성보  | 합천보  | 함안보  |
|----------------------|-------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| BOD<br>(mg/L)        | 사업 전(2006년) | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.7  | 2.2  | 2.9  | 3.0  | 3.0  |
|                      | 사업 후(2012년) | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.6  | 2.2  | 2.7  | 2.6  | 2.3  |
| 조류농도<br>( $\mu$ g/L) | 사업 전(2006년) | 7.0 | 7.8 | 8.3 | 15.5 | 33.0 | 44.7 | 51.8 | 49.9 |
|                      | 사업 후(2012년) | 5.0 | 6.7 | 9.2 | 23.6 | 36.8 | 48.4 | 43.8 | 35.5 |

자료: 「4대강 살리기 사업 주요시설물 품질 및 수질 관리실태」 감사결과

③ 저·갈수기 대신 연평균값을 사용한 수질예측의 적정성

- 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」 [별표 2]의 2. ‘수환경분야’에 따르면 수질에 미치는 영향이 최고가 되는 시점을 포함하여 수질을 예측하도록 규정
- 따라서 장래수질예측결과에서 빠졌던 저·갈수기와 포함됐던 연평균 조류농도 값을 비교
- 낙동강 보 설치구간의 저·갈수기 조류농도 예측값은 연평균값에 비해 1.27~2.60배 크게 나타나는 등 연평균값은 수질이 악화되는 시기의 수질을 대표하는 데 한계가 있음

**낙동강 8개 보 구간의 저·갈수기 조류농도를 재예측한 결과**

| 구분                              |          | 상주보  | 낙단보  | 구미보  | 칠곡보  | 강정보  | 달성보  | 합천보  | 함안보  |
|---------------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 조류<br>농도<br>( $\mu\text{g/L}$ ) | 연평균(A)   | 5.6  | 7.7  | 10.5 | 25.9 | 37.9 | 50.7 | 46.1 | 36.8 |
|                                 | 저·갈수기(B) | 11.4 | 18.0 | 27.4 | 44.2 | 48.3 | 71.7 | 72.7 | 61.2 |
| 연평균 대비 저·갈수기 조류농도비율(B/A)        |          | 2.03 | 2.33 | 2.60 | 1.70 | 1.27 | 1.41 | 1.57 | 1.66 |

주 : 당시 과학원이 수행했던 수질예측 방법을 기준으로 재수행한 결과임

(나) 가동보 운영방안 등 조류 저감대책에 대한 보완 없이 협의 완료

한편, 각 환경청(사업구간에 보가 없는 원주환경청 제외)은 국토청이 2009. 7. 30.~8. 10. 제출한 환경영향평가서 초안을 검토한 결과, 환경영향평가서 초안의 수질 항목 등에 가동보를 설치하겠다고만 기재되어 있자 [별표 16] “가동보 운영계획 관련 환경영향평가서 주요 내용 및 환경청 검토의견”과 같이 같은 해 8. 31.~9. 7. ‘수질예측결과를 토대로 토사 퇴적 또는 부영양화 등에 대한 수질관리 방안을 마련하고, 특히 수질이 악화되는 시기를 대비하여 수질개선을 위한 탄력적인 보 운영 방안 수립’(한강·금강·낙동강), ‘사업시행 전후 보 상·하류 주요 지점별 유량·수질변화, 보 담수 체류시간 등에 대한 예측 결과와 그에 따른 저감대책 등을 제시’(영산강) 등의 검토의견(이하 “초안 검토의견”이라 한다)을 작성하여 해당 국토청에 환경영향평

가서 본안 작성 시 보완하도록 통보하였다.

이에 이번 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 위 초안 검토의견이 환경영향평가서 본안에서 어떻게 보완되었는지 점검해 보았는데 그 결과는 다음과 같다.

국토청은 초안 검토의견 반영 여부를 평가서 본안에 기재하면서 「환경영향평가서 작성 등에 관한 규정」(환경부 고시 제2008-223호) 제21조의 규정 및 초안 검토의견에 따라 ‘수질예측 결과를 토대로 부영양화 개선을 위한 구체적인 가동보(可動漕) 운영방안’을 수립하지 아니한 채 [별표 16] “가동보 운영계획 관련 환경영향평가서 주요 내용 및 환경청 검토의견”과 같이 ‘토사 퇴적방지를 위한 보 개방’ 및 ‘평상시 관리수위 유지를 위한 보 개방’ 등의 부영양화 개선과 관련 없는 가동보 운영방안을 보완대책으로 환경영향평가서 본안에 기재한 후 2009. 9. 30.~10. 7. 해당 환경청에 환경영향평가서 본안을 제출하였다.

그런데 각 환경청은 이와 같이 환경영향평가서 초안에서 요구했던 부영양화 개선을 위한 가동보 운영방안이 환경영향평가서 본안에 기재되어 있지 않았는데도 ‘가동보가 설치되기 때문에 언제든 수문을 개방할 수 있을 것이라고 생각’했다는 등의 사유로 같은 해 10. 21.~10. 26. 각 국토청에 재보완 등을 요구하지 아니한 채 2009. 11. 5.~11. 6. 협의를 완료하였다.

■ 당시 KEI 평가서 총괄검토위원 K: “당시 조류발생은 체류시간에 크게 영향을 받을 것으로 판단하였고, 보 수문 조작에 따라 체류시간이 감소하는 경우 고정보 설치 시에 비하여 조류발생 가능성이 줄어들 것이나, 수문 조작을 적절히 하지 않아 체류시간이 증가하는 경우 조류발생에 의한 수질오염이 가중될 것으로 판단하였습니다.”

이와 같이 환경청과 국토청이 부영양화 개선을 위한 구체적인 가동보 운영방안

없이 환경영향평가를 본안을 협의하는 동안 다른 한편에서는 과학원이 2차 수질예측을 수행(전술한 “과학원의 수질예측 수행 및 환경영향평가 인용 경위” 참조)하면서 가동보 운영에 따른 관리수위 변화가 수질에 영향을 주므로 이를 조건으로 수질변화를 예측하고자 4대강 추진본부 수질관리팀(환경부 파견직원들로 구성, 이하 “추진본부 수질관리팀”이라 한다) 및 4대강 사업 업무를 총괄하는 4대강 추진본부 정책총괄팀(국토부 직원들로 구성, 이하 “추진본부 정책총괄팀”이라 한다)과 가동보 운영방안에 대한 논의를 하고 있었다.

이와 관련하여 과학원은 추진본부 수질관리팀을 통해 추진본부 정책총괄팀에 가동보 운영방안을 결정해 달라고 수차례 요청하였으나 2009. 10. 13.까지도 회신받지 못하였다. 그러던 중 과학원은 국정감사를 앞두고 개최된 2009. 10. 13. 4대강 추진본부와의 회의에서 한국수자원공사와 한강홍수통제소(가동보 운영 관련 용역<sup>180)</sup> 수행)는 보의 관리수위를 낮추기 어렵다는 입장이라는 사실을 알게 되었다.

이에 과학원과 추진본부 수질관리팀은 우선 저·갈수기 동안 낙동강 8개 보의 관리수위를 가상으로 1m, 2m씩 낮추는 시나리오별로 수질변화를 예측하고 그 결과를 추진본부 정책총괄팀에 전달하여 추후 수질예측에 적용할 가동보 운영방안을 결정하기로 합의하고, 추진본부 정책총괄팀에 가동보 운영방안을 개략적으로라도 제공해 달라고 요청하였다.

위 요청을 받은 추진본부 정책총괄팀은 조류저감 등 수질관리 차원에서 가동보

---

180) 2009. 8. 14.부터 같은 해 12. 14.까지 보 운영방안을 포함한 “4대강 재난방지를 위한 하천시설물 연계 기술개발 연구” 용역 수행

의 수문을 일정기간 동안 개방하여 관리수위를 낮추는 등의 가동보 운영계획을 검토·수립하지 않은 상태에서 2009. 10. 26. 아래와 같은 업무협조 문서를 환경부(물환경정책국 물환경정책과)를 통해 과학원에 전달하였다.

**【「저·갈수기 가동보 운영 관련 업무협조 문서 내용」(’09. 10. 26. 4대강 추진본부 정책총괄팀)】**

“수질모델링 예측과 관련하여, 갈수기 가동보 운영은 관리수위를 최소 2m 수준에서 물관리 상황에 따라 신속적으로 운영하되, 세부적인 사항은 현재 진행 중인 관련 용역<sup>181)</sup>(한강홍수통제소 수행, 보 연계 운영방안 수립)이 완료되는 대로 수립할 것임”

위 문서를 전달받은 과학원도 보의 관리수위를 낮추기 곤란하다던 한강홍수통제소 및 수자원공사는 물론 환경부 본부·4대강 추진본부와 구체적인 조건을 협의하지 않은 채 그동안 가동보의 수문을 개방하여 관리수위를 낮추고 체류시간을 줄이는 논의가 진행되고 있었다는 사유로 향후 저·갈수기 3개월(90일) 동안 4대강 보의 관리수위를 2m 낮추는 가동보 운영조건으로 39개 중권역 대표지점에 대한 BOD·총인(TP)의 수질예측을 실시하였고, 이러한 장래 수질예측 결과는 “(가) 환경영향평가서에 ‘보 구간’의 저·갈수기 ‘조류농도’ 예측 미포함”과 같이 환경영향평가서(보완서 등)에 그대로 수록되었다.

181) 용역예산서상의 과업지시에는 수질개선을 위해 관리수위를 조정한다는 내용이 없고, 2009. 12. 14. 준공된 용역보고서에도 수질개선을 위해 일정기간 동안 관리수위를 조정하겠다는 보 운영계획은 없음

- 당시 과학원 물환경연구본부 담당연구관 C: “가동보 운영방안에 대해서 아무도 정해 주지 않으니깐 어떤 식으로도 모델링에 반영해야 되니깐 환경부가 국토부에 계속 요청을 했었으나, 국토부는 계속 용역을 하고 있다는 답변만 했던 것으로 기억합니다. 그래서 계속 달라고 해서 업무협조가 오니깐 문구가 좀 이상했지만 계속 몇 미터를 낮출 것이냐 어떻게 운영할 것이냐 그렇게 논의를 해왔기 때문에 저·갈수기 동안 2미터 낮추는 것으로 받아들였던 것입니다.”
- 당시 4대강 추진본부 정책총괄팀장 N: “90일(갈수기) 동안 2m를 낮추는 것으로 운영한다면 보를 만들 이유가 없었을 것, 3개월 동안 보 관리수위를 낮춘다기보다는 수질사고 등 특별한 사정이 있을 때 2m까지 낮출 수 있다는 논의였던 것으로 기억이 납니다.”

이상과 같이 환경청은 국토청과 환경영향평가서 협의과정에서, 과학원은 4대강 추진본부와 수질예측을 위한 가동보 운영조건 결정과정에서 [그림 9]와 같이 각각 부영양화 개선을 위해 체류시간을 단축(관리수위 저하)하기 위한 구체적인 가동보 운영방안을 마련할 기회가 있었으나 제대로 협의하지 않았다.

[그림 9] 가동보 운영방안 관련 환경청-국토청 및 과학원-추진본부 간 협의 진행 상황

|                         |          |  |   |     |
|-------------------------|----------|--|---|-----|
| 환경영향평가 협의               | 국토청      | ⇒ ❶ 가동보 운영계획 없이 환경영향평가서 초안 제출                                | ⇒ | 환경청 |
|                         |          | ⇐ ❷ 부영양화개선 위한 가동보 운영방안을 마련토록 보완 요청                           | ⇐ |     |
|                         |          | ⇒ ❸ 위 요청사항 보완 없이 환경영향평가서본안 제출                                | ⇒ |     |
|                         |          | ⇐ ❹ 추가보완요청 없이 그대로 협의   | ⇐ |     |
| 수질예측 조건 협의 (환경영향평가서 인용) | 4대강 추진본부 | ⇐ ❶ 수질예측을 위한 가동보 운영계획 제공 요청                                  | ⇐ | 과학원 |
|                         |          | ⇒ ❷ 수자원공사·홍수통제소는 관리수위를 낮출 계획 없음                              | ⇒ |     |
|                         |          | ⇐ ❸ 개략적 운영방안 제공 요청   | ⇐ |     |
|                         |          | ⇒ ❹ 가동보를 갈수기에 최소 2m 수준으로 신속적 운영하되, 세부계획은 용역완료 후 수립하겠다고 문서 시달 | ⇒ |     |
|                         |          | ⇐ ❺ 관계기관과 구체적 협의 없이 3개월간 관리수위를 2m 낮추는 조건으로 수질예측              | ⇐ |     |

자료: 국토부, 환경부 제출 자료 재구성

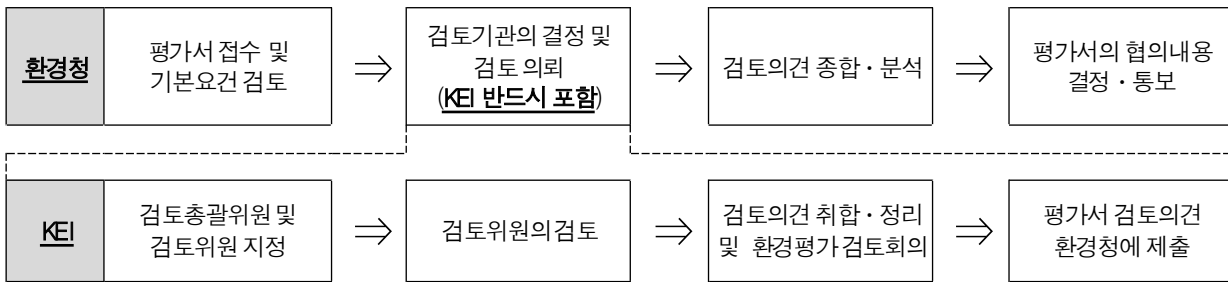
그 결과, 2009년 11월 환경영향평가가 완료되자 4대강 추진본부는 수자원 확보를 위하여 보의 관리수위를 상시 유지하려던 입장 그대로 수질개선 목적의 관리수

위 저하 등 가동보 운영방안을 마련하지 않은 채 4대강 사업을 추진하였다.

### (다) KEI의 평가서 검토의견 사전 조율

KEI는 구 「환경영향평가법」(1999. 1. 29. 법률 제5733호로 개정되기 전의 것) 제 17조 제2항의 규정에 따라 환경영향평가서의 전문적인 검토 등을 위해 설립된 연구기관<sup>182)</sup>으로서 [그림 10]과 같이 협의기관(환경청)으로부터 검토의뢰를 받아 환경영향평가서를 검토하고 그 검토결과를 협의기관에 송부하고 있다.

[그림 10] 환경영향평가서(본안) 검토·협의 절차



자료: 환경부 제출자료

「환경영향평가협의 등에 관한 업무처리규정」(2009. 1. 1. 환경부 예규 제340호) 제3조 및 제5조 등에 따르면 환경영향평가서 검토·협의 절차는 원칙적으로 ‘평가서 접수’ 후에 ‘검토기관(KEI, 과학원)의 결정 및 검토 의뢰’, ‘검토의견 종합·분석’, ‘평가서의 협의내용 결정·통보’의 순으로 이루어지는 것으로 되어 있고, 환경청 등 협의기관은 해당 사업의 환경영향평가서와 직접 관련된 용역을 수행하거나 자문 등의 방법으로 참여한 기관은 환경영향평가서 검토기관에서 제외하여야 한다고 되어 있다.

또한 KEI의 환경영향평가서 검토 절차 등을 규정한 「환경영향평가서 검토 및 처

182) KEI는 1997년 9월 재단법인으로 설립되었다가 1999년 1월 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제정에 따라 국무총리실 산하 정부출연연구기관으로 전환

리 등에 관한 규정」(KEI 예규, 2006. 5. 19. 개정) 제4조 및 제8조 등에 따르면 KEI의 환경영향평가서 검토 절차는 [그림 10]과 같이 ‘평가서 접수’ 후에 ‘검토총괄위원 및 검토위원 지정’, ‘검토위원의 검토’, ‘검토의견 취합·정리’ 및 ‘환경평가 검토회의’, ‘검토의견 제출’의 과정을 따르는 것으로 되어 있으며, 검토총괄위원은 검토위원과 필요시 외부전문가를 지정하여 평가서 검토의뢰를 할 수 있으나 평가서 작성 등에 참여한 자는 지정할 수 없다고 되어 있다.

대구환경청은 2009. 9. 30. 부산국토청으로부터 낙동강 제2권역(상류) 환경영향평가서(본안)에 대한 협의를 요청받은 후 위 절차에 따라 2009. 10. 8. KEI에 검토의뢰를 하였다. 그리고 같은 해 10. 15. 금강환경청에서 열린 4대강 사업 환경영향평가 관련 연찬회(환경부 자연보전국장 주재)에 참석하여 늦어도 11월 첫 주까지 환경영향평가 협의를 완료하라는 환경부 방침을 전달받았다.

이후 대구환경청은 같은 해 10월 중순경(10. 20. 이전으로 정확한 날짜는 모름) 협의일정이 촉박한 상황에서 환경영향평가에 문제가 있다는 의견이 나올 경우 다시 보완하기도 어려운 상황이라는 사유로 KEI와 검토의견에 대한 사전 조율이 필요하다고 판단하여 KEI에 평가서 검토의견을 공문으로 통보하기 전에 미리 보내주도록 요구하는 등 4대강 사업의 환경영향평가를 협의하고 있던 6개 환경청<sup>183)</sup> 모두 KEI에 검토의견을 미리 보내줄 것을 요청하였다.

이러한 요청을 받은 KEI는 내부 논의<sup>184)</sup>를 거쳐 환경영향평가 협의기관에 대한

---

183) 당시 대구환경청, 낙동강환경청, 금강환경청 담당자들은 KEI에 요청하였다고 진술하고 있고, 한강환경청, 영산강환경청, 원주환경청 담당자들은 KEI에 요청한 사실이 기억 나지 않는다고 하나, KEI 검토위원이 6개 환경청으로부터 KEI 검토의견에 대해 수정·삭제를 요구받은 내용이 담긴 파일을 확인

184) 당시 검토총괄위원(K)은 환경청에서 요청을 받고 환경평가센터장(AO), 부원장(AP), 원장(AQ)에게

업무협조 차원<sup>185)</sup>에서 환경청의 요청에 협조하기로 하였고, 2009. 10. 20. 환경평가 검토회의(주관: 검토총괄위원)를 개최하여 ‘환경영향평가서 검토의견’을 결정한 후 10. 21.경(정확한 날짜는 모름) 6개 환경청에 이메일로 송부하였다.

이후 각 환경청은 2009년 10월 말경(2009. 10. 30. 이전이나 정확한 날짜는 모름) 환경부(자연보전국 국토환경정책과)와 해당 평가대행자의 의견 등을 종합검토하여 환경영향평가서에 대한 부실 논란이 생길 수 있다는 이유로 부정적으로 비춰질 수 있는 의견을 수정하거나 삭제하여 달라고 KEI에 요청하였다.

예컨대 대구환경청<sup>186)</sup>은 [표 42]와 같이 KEI 검토의견에 대하여 ‘평가서 내용이 미흡하다거나 추가 조사가 필요하다는 식의 검토의견이 나올 경우 추진 일정상 재보완을 할 수 없는 상황에서 KEI의 의견을 반영하지 못하고 협의하면 환경부가 부실 내지는 졸속평가를 했다는 논란에 휩싸일 수 있다’고 하면서 KEI 총괄 의견과 수질 등 항목별 검토의견 중 반영하기 어렵거나 평가서에 부정적인 의견에 대해 세부항목별 검토의견 전체 또는 일부를 삭제해 달라며 해당 부분을 **붉은색으로 표시**하고 사유를 첨부하여 2009. 10. 26. KEI에 송부하였고, 이후 같은 해 10. 27. 및 10. 29. 2차례에 걸쳐 KEI로부터 검토의견을 다시 송부받아 각각 당일 일부 사항에 대한 수정·삭제 등을 요청하였다. 환경부 본부도 ‘평가서상에 무슨무슨 영향이 우려된다고 하였으나 객관적인 근거가 부족한 것은 삭제하였으며 평가서가 부실하다는

---

보고하여 승인을 받았다고 진술하고 있으며, 환경평가센터장과 부원장은 해당 사실을 인정하고 있으나 원장은 이를 부인하면서 만약 K 박사에게 그런 보고를 받았으면 승인하지 않았을 것이라고 진술

185) KEI는 답변서를 통해 협의기관인 환경청의 협조 요청을 거부하기 어려웠다고 주장

186) 대구환경청의 삭제 요청 내용이 담긴 문서에는 구체적인 대구환경청 의견 및 환경부 본부 의견이 기재되어 있으나 그 외 환경청의 관련 자료는 확보하지 못함

내용을 굳이 문서에 남길 필요가 없다’는 의견을 제시하였다.

[표 42] KEI 검토의견에 대한 대구환경청과 환경부 본부 의견 내용

| 대구환경청 의견   | 환경부 본부 의견  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 평가서에 대한 낙동강 환경평가단 검토회의(10. 16.)를 거쳐 이미 보완요구(10. 19.)를 한 상태에서 평가서 내용이 미흡하다거나 추가 조사 등이 필요하다거나 또는 평가기법 등이 문제가 있다는 식의 검토의견이 나올 경우 추진일정상 재보완을 할 수 없는 상황에서 KEI의 의견을 반영을 못하고 협의를 할 경우 환경부가 부실 내지는 졸속 평가를 했다는 논란에 휩싸일 수 있으니 이번 검토의견에서는 협의의견으로 제시할 수 있도록 저감방안 중심의 의견을 주시면 고맙겠습니다.</li> <li>◦ 검토사항은 용역사(승인기관)에서 1차 검토를 하였으며, 대구청에서 종합적으로 검토한 내용입니다.</li> <li>◦ 빨간색으로 표시한 것은 환경부, 용역사, 우리 청 의견을 종합하여 삭제하여 줄 것을 요청하는 것이고 파란색으로 표시한 것은 그 사유 등입니다.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 평가서상에서 무슨무슨 영향이 우려된다고 하였으나 객관적인 근거가 부족한 것은 삭제하였으며, 평가서가 부실하다는 내용을 굳이 문서에 남길 필요가 없을 것 같은 생각입니다.</li> </ul> |

자료: 대구환경청 제출자료

이와 같이 대구환경청 등 6개 환경청으로부터 수정·삭제 요청을 받은 KEI<sup>187)</sup>는 분야별 검토위원들의 의견을 수렴<sup>188)</sup>하여 검토의견을 다시 작성하면서 6개 환경청이 보낸 요청사항을 반영하여 수정하거나 삭제하였다. 그리고 나서 수정·삭제된 후의 검토의견에 대해서는 환경평가 검토회의 등 절차를 거치지 않고 KEI 최종 검토의견으로 결정하여 2009. 10. 30.~11. 4. 각 환경청에 공문으로 통보하였다.

한편, [별표 17] “장래 수질예측 관련 KEI 검토의견 삭제 경위”와 같이 KEI는 “수질항목 중 장래 수질예측”과 관련하여, 환경영향평가서 본안에 마스터플랜의 사업내용과 다른 1차 수질예측(수질개선사업비 6.6조 원, 가동보 조건 미반영) 결과가 수록된 채 추후 2차 수질예측 결과(수질개선사업비 3.9조 원, 가동보 조건 반영)를

187) 검토총괄위원(K)은 환경청 요청을 받고 나서 상급자인 환경평가센터장(AO), 부원장(AP)에게 보고하였고, 위 두 사람은 필요하면 반영하라고 하였지만 환경청 요청에 평가대행자와 환경부 본부의 의견이 포함되었는지는 보고받지 못했으며, 이에 대해 검토총괄위원은 평가대행자와 환경부 본부 등을 언급했는지는 기억이 잘 나지 않는다고 진술

188) KEI는 검토의견의 수정·삭제 후 모든 위원이 참여하는 환경영향평가 검토회의를 거치지는 않았으나 항목별 검토위원과 총괄검토위원간의 협의를 거쳤다고 주장

보완할 예정이라고만 기술되어 있자 ‘2차 수질예측 결과를 검토하지 못한 사실’을 검토의견에 언급하고자 하였으나, 환경청이 추후 2차 수질예측 결과가 나오면 KEI에 검토를 의뢰하겠다는 위 검토의견(‘2차 수질예측 결과를 검토하지 못한 사실’)을 삭제해 달라고 요청하자 그대로 받아들였다. 그러나 한강환경청<sup>189)</sup>을 제외한 나머지 5개 환경청은 2009. 10. 28.~11. 2. 2차 수질예측 결과를 전달받고도 협의일정이 촉박하다는 등의 사유로 KEI에 다시 검토의뢰하지 않고 협의완료(KEI도 수질예측 결과를 추가로 요청하지 않음)함에 따라 KEI는 4대강 사업으로 인한 장래 수질예측 조건·방법·결과의 적정성에 대하여 검토하지 못하게 되었다.

#### (라) 기타 공익감사청구 내용 관련

이번 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 공익감사청구에서 ① 환경영향평가 보고서 작성기간이 부족하고, ② 보 건설과 준설이 생태계에 미치는 영향 및 지하수위 상승 영향을 평가하지 않았으며, ③ 오탉방지막 등 4대강 사업의 수질개선 효과가 검증되지 않았다는 문제를 제기한 사항에 대하여 환경영향평가서 내용, 관련 법원 판결, 환경부 의견 등을 종합적으로 검토하여 사실 관계를 확인하였다.

우선 ① 환경영향평가 보고서 작성기간 등에 대해서는 전술한 “(1)-(다) 및 (라)항”에 점검결과가 기술되어 있다.

그리고 ② 생태계에 미치는 영향평가에 대해서는, 4대강 1단계 사업 환경영향평가서에는 담수어류, 저서성 대형무척추동물 등 수중 생물뿐만 아니라 수달·삾, 큰

---

189) KEI 검토총괄위원은 실제 최종 수질예측 결과가 2009. 11. 3.에 도착했는데 한강환경청에서 다음 날인 11. 4.까지 검토결과를 달라고 요구함에 따라 시간이 부족하여 수질예측 내용에 대한 검토가 충분히 이루어지지 못했다고 진술

고니, 단양쭉부쟁이 등 육상 동·식물에 대해서도 현장조사와 문헌조사를 토대로 영향을 예측한 후 생태 이식, 대체서식지 및 산란지 조성, 야간 공정 최소화, 먹이 확보, 어도 설치 등의 영향저감방안을 제시하고 있고, 지하수위에 대해서도 환경영향평가서에 보 설치공사 및 지하수 유입에 따른 지하수위 영향을 예측(MODFLOW 프로그램으로 해석)한 후 지하수위 상승·하강에 따라 저지대 농지가 침수되지 않도록 차수시설을 설치하거나 성토(盛土)를 통한 농경지 리모델링 대책 등을 수록<sup>190)</sup>하였고, 지하수위 상승으로 습지화될 우려가 없는 경우에 한하여 평가를 미실시하는 등 생태계에 미치는 영향이나 지하수위 상승 영향이 검토되지 않았다고 보기 어려웠다.

마지막으로 ③ 4대강 사업의 오탉방지막·수중폭기시설 등의 수질개선 효과검증 관련, 수계별 환경영향평가서에 따르면 수질개선대책을 반영한 시나리오별로 부유사 확산을 예측하면서 갈·평수기별로 저감시설의 설치 전후를 구분하여 모든 공사가 동시에 진행되는 최악의 상황을 가정하였다. 그 결과, 침사지(沈砂池)와 오탉방지막(汚濁防止膜, 저감 효율이 30~75% 사이라고 가정) 등의 저감시설을 적정하게 설치 운영하면 수계에 미치는 영향을 최소화할 수 있다고 판단<sup>191)</sup>한 점을 볼 때 오탉방지막의 효과가 과장되었다고 단정 짓기 어려웠다. 아울러, 수중폭기(水中曝氣)시설<sup>192)</sup> 등 물순환장치의 경우 2009년 4월 발표된 연구결과<sup>193)</sup>에 따르면 미국은

190) 법원 판결(2012. 2. 10. 부산고등법원 선고 2011누228 판결)에서도 지하수위 상승영향과 관련하여 “환경영향평가가 제 기능을 다하지 못한 것으로 평가할 수는 없다”고 판단

191) 대전지방법원(2011. 1. 12. 선고 2009구합4557 판결)은 당시 오탉방지막 효율이 과장되었다는 원고 측 주장에 대해 환경영향평가서에 기재된 오탉방지막의 효율에 오류가 있음을 인정할 증거가 없다고 판시

192) 공기를 공급할 수 있는 공기배관 및 방출장치를 수중에 설치하여 하층의 산소 공급을 통해 상하층수의 순환을 유도하는 시설

193) 한국수자원학회지 학술논문(저수지 물순환 장치 설계 및 평가)

1960년대 중반부터, 국내에서도 1990년대부터 체류시간이 긴 호수에서 활용하기 시작하였다고 되어 있는 것을 볼 때 효과가 전혀 검증되지 아니했다고 보기 어렵고, 2015년 10월 한국수자원공사(수질연구센터)가 실시한 조류저감장치의 저감효과 분석결과에 따르면 4대강에 설치된 수중폭기시설의 경우 20m 내에서 9~36%의 저감 효과가 있는 등 조사 대상 물순환설비 6개 모두 일부 효과가 있는 것으로 볼 때 저감대책으로 제시된 수중폭기시설 등 물순환설비의 수질개선 효과가 비록 크지 않더라도 아예 없는 것이라고 단정 짓기도 어려웠다.

### (3) 사전환경성검토 대상 결정의 적정성

**동일영향권역의 공사구간을 통합하지 않거나 자전거도로를 하천공사 범위에 포함하지 않는 등으로 일부 환경영향평가 대상 공구에 대하여 사전환경성검토(현 소규모 환경영향평가) 수행**

환경부(환경청)는 2009~2011년까지 [별표 8] "4대강 살리기 사업 사전환경성검토 및 환경영향평가 실시 현황(2009~2011년)"과 같이 국토청 등으로부터 4대강 사업 101개 공구에 대한 환경영향평가 등의 협의요청을 받고 이를 검토·협의하여 주었다.

「환경영향평가법」 제13조 제1항, 제16조 제2항, 제23조 제1항, 제26조 및 같은 법 시행령 제3조 제2항, [별표 1]의 규정에 따르면 하천공사시행계획을 수립·고시하기 이전에 하천공사 구간이 하천중심길이가 10km 이상인 사업은 환경영향평가를 실시하고, 하천중심길이가 10km 미만이어서 환경영향평가 대상이 아닌 사업 중 하

천구역 내 사업면적이 1만 m<sup>2</sup> 이상인 사업은 사전환경성검토(현 소규모 환경영향평가)를 실시하도록 되어 있다.

그리고 각 국토청은 위 101개 공구에 대한 하천공사시행계획을 수립하는 과정에서 87개 공구는 환경영향평가 협의를 요청하고, 나머지 14개 공구는 하천중심길이가 10km 미만이라는 등의 이유로 사전환경성검토 협의를 요청하였으며, 각 환경청은 각 국토청의 요청대로 검토·협의를 하여 주었다.

이번 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 사전환경성검토를 실시한 14개 공구가 환경영향평가 대상이었는지 여부를 점검한 결과, 아래 사례와 같이 동일영향권역의 여러 공사가 같은 종류인 경우 전체 공사를 하나의 공사로 보아야 하는데도 개별 공사로 보아 평가(1건)하거나 하천구역 내의 자전거도로 설치공사가 하천공사에 포함되어 있는데도 이를 제외(3건)하는 등으로 인해 환경영향평가 대상인 북한강 살리기 9·10·12공구와 낙동강 살리기 47공구 등 4건의 하천공사는 사전환경성검토<sup>194)</sup>가 실시된 것으로 확인되었다.

**【 환경영향평가 대신 사전환경성검토(현 소규모 환경영향평가)를 실시한 사례 】**

**① 북한강 살리기 9공구: 동일영향권역의 공사구간을 통합하지 않고 개별 사업으로 판단**

- 구 「환경영향평가법 시행령」 제3조 등에 따르면 같은 사업자가 동일영향권역에서 같은 종류의 사업을 하고 사업구간의 합이 환경영향평가 대상(하천중심길이로 10km 이상)이 되는 경우, 그 사업 전체를 하나로 보아 환경영향평가를 하도록 규정
- 서울국토청이 2009. 11. 9. 문호지구(8.2km), 대성지구(7.6km) 및 가평지구(2.4km)로 구성

194) 북한강 살리기 12공구(화천지구) 사업과 낙동강 살리기 47공구(남강·의령 함안지구) 사업은 환경성검토라는 명칭으로 사전환경성검토에 준하는 협의업무 수행

된 “북한강 살리기 9공구”는 총연장길이가 18.2km로서 환경영향평가 대상인데도 각 사업지구별 연장길이가 10km 미만이라는 사유로 3개 사업지구별로 사전환경성검토 협의를 요청하자, 한강환경청은 2009. 12. 23. 사업지구별로 사전환경성검토 협의

② 북한강 살리기 10·12공구 및 낙동강 살리기 47공구 : 공사구간에 포함된 자전거도로 미고려

- 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법 법령해석 질의회신집」(2002년 6월, 환경부)에 따르면 하천중심길이가 10km 미만인 제방 개축사업에 자전거도로 등이 포함되어 있고 자전거도로를 포함하여 전체 공사구간이 10km 이상인 경우 환경영향평가를 수행하도록 해석
- 이에 따라 “밀양2 생태하천조성사업”의 경우 자전거도로 및 산책로(8.1km)를 포함한 전체 공사구간이 하천중심길이가 12.4km가 되어 환경영향평가 실시(2010. 3. 16. 협의 완료)
- 그런데 원주국토청이 2009. 10. 9.과 2010. 3. 23. 자전거도로 포함시 각각 15.7km, 11.1km인 북한강 살리기 10·12공구를 자전거도로를 제외하고 각각 9.66km와 6.29km로 보아 사전환경성검토 협의를 요청하자, 원주환경청은 2009. 11. 25.과 2010. 4. 6. 협의 완료
- 낙동강환경청도 부산국토청이 2010. 6. 22. 연장이 61.75km(자전거도로 등 35.49km, 저수호안공사 0.28km, 이격거리 25.98km)인 낙동강 살리기 47공구를 자전거도로 제외 시 10km 미만이라는 사유로 사전환경성검토 협의를 요청하자 2010. 7. 8. 그대로 협의 완료

**관계기관 의견 및 검토결과** 환경부는 감사결과의 사실관계 및 법령적용에 대해 이견이 없다고 답변하였다. 아울러 환경영향평가서 검토·협의업무의 공정성과 객관성 제고를 위해 2017년 11월 환경영향평가 협의에 관한 가이드라인을 마련하고 「환경영향평가법」을 개정했으며, 앞으로 대형 국책사업으로 인한 환경훼손과 사회적 갈등 예방을 위해 평가서 공개 범위와 의견수렴 대상자를 확대하는 등의 제도개선을 추진하는 한편, 관련 지침의 보완과 교육 등을 통해 환경영향평가의 예측가능성과 일관성을 제고하는 방안도 지속적으로 추진하겠다는 의견을 제시하였다.

한국환경정책·평가연구원은 감사결과의 사실관계나 법령해석에 대한 이견을 표시하지는 않았지만 4대강 살리기 사업 착공 시기에 맞추어 환경영향평가 협의를 마쳐야 했던 당시 분위기에 동참할 수밖에 없었고 협의기관인 환경부의 요청에 협조하는 차원에서 지적된 바와 같이 업무를 수행했다고 답변하였다. 또한, 정부기관(환경부)이 협의권한을 행사하는 현행 제도 하에서는 이번 감사결과와 같은 문제가 향후에도 반복될 여지가 있으므로 관련 제도 연구와 규정 개정을 통하여 환경영향평가 검토업무의 독립성과 공정성을 강화하겠다고 답변하였다.

그러나 위 연구원은 환경영향평가의 전문성, 공정성 제고 등을 통해 환경문제 예방 및 해결에 기여하는 것을 목적으로 설립된 국가출연연구기관이고 관련법령상 연구 및 경영의 독립성과 자율성이 보장되어 있다. 그런데 최종 확정된 환경영향평가서 검토의견을 부당하게 삭제·수정하여 환경영향평가의 공정성과 객관성을 훼손시켰다는 지적에 대해 위 연구원은 그 원인을 환경부가 협의권한을 가진 제도나 당시 분위기 탓으로 돌리고 있으나 이를 정당하다고 보기는 어렵고 오히려 법령상 주어진 본연의 역할을 소홀히 한 것으로 판단된다.

## 조치할 사항

환경부장관은 앞으로 정당한 사유 없이 환경영향평가 관련 규정을 위배하여 환경영향평가서 검토·협의 업무를 부당하게 수행함으로써 환경영향평가의 공정성과 객관성을 훼손하는 사례가 발생하는 일이 없도록 관련 업무를 철저히 수행하시기 바랍니다.

니다.(주의)

한국환경정책·평가연구원장은 앞으로 정당한 사유 없이 환경영향평가 관련 규정을 위배하여 환경영향평가서 검토 업무를 부당하게 수행함으로써 환경영향평가의 공정성과 객관성을 훼손하는 일이 없도록 관련 업무를 철저히 수행하시기 바랍니다.

다.(주의)

### [3] 예비타당성조사의 적정성

---

요약

가. 실태

나. 점검결과

- (1) 예비타당성조사 면제대상에 재해예방을 추가하여  
「국가재정법 시행령」을 개정할 경우
  - (2) 선도사업과 생태하천조성사업 등에 대한 예비타당성조사의  
적정성
-

### [3] 예비타당성조사의 적정성(공익감사청구사항)

이번 감사에서는 4대강 살리기 사업 추진 당시 기획재정부가 예비타당성조사를 회피하기 위하여 「국가재정법 시행령」을 개정했다는 의혹에 대한 공익감사가 청구됨에 따라 그 개정 경위를 밝히는 한편, 예비타당성조사 내용의 적정성도 함께 점검하였다.

기획재정부는 2008년 12월 국무회의에서 지방 균형발전, 경제위기 대응 등을 위해 추진이 시급한 사업에 대해서는 예비타당성조사 면제를 검토하겠다고 보고한 후, 개정 진행 중이던 「국가재정법 시행령」 개정안에 국가 정책적으로 추진이 필요한 사업에 대한 예비타당성조사 면제조항 등을 신설하겠다고 장관에게 보고(2008. 12. 24.)하였다. 그런데 장관 보고 전까지 검토된 바 없던 재해예방 사업이 장관 보고 직후 면제대상으로 추가되었고, 입법예고(2009. 1. 5.)에 즈음하여 하천정비사업은 재해 관련 사업으로 적극 분류하여 예비타당성조사를 면제시키기로 하였다. 그리고 2009년 1월 국가정책조정회의에서 4대강 사업은 재해예방 및 국가 정책적으로 추진하는 사업으로 보아 예비타당성조사 면제를 검토하기로 하였고, 2009년 3월 재해예방 사업을 면제 대상으로 신설한 「국가재정법 시행령」을 개정하였다.

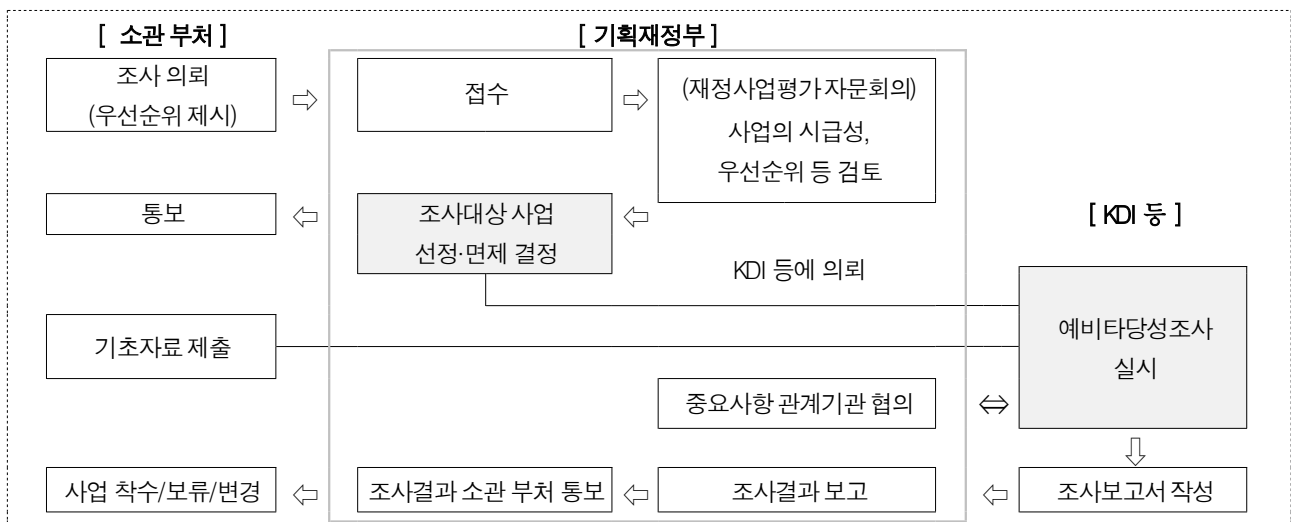
이후, 기획재정부는 위 시행령을 근거로 2009년 6월 발표한 「4대강 살리기 마스터플랜」의 사업내용 중 준설·보 건설 등 사업(10.8조여 원)은 재해예방 사유로 일괄 면제하고 나머지 사업 중 500억 원 이상인 사업에 한해 예비타당성조사를 실시함으로써 전체 사업비 22.2조여 원의 11.8%인 2.6조여 원의 사업만 조사 대상이 되었다. 이 과정에서 일부 선도사업과 생태하천조성사업이 조사대상에서 제외되었고 타당성재조사, 설문조사를 통한 편익 산정 등에서 일부 잘못된 사례가 확인되었다.

## 가. 실태

예비타당성조사는 정부가 대규모 사업에 대한 예산을 편성하기 전에 사업성을 판단하는 사전절차로서 1999년 도입되었고, 구 「국가재정법」 제38조(2014. 4. 1. 법률 제12161호로 개정되기 전의 것, 이하 “「국가재정법」”이라 한다) 및 같은 법 시행령 제13조(2014. 4. 1. 대통령령 제25283호로 개정되기 전의 것)의 규정에 따르면 총사업비가 500억 원 이상이고 국가의 재정지원 규모가 300억 원 이상인 신규사업을 대상으로 예비타당성조사를 실시하도록 되어 있다.

기획재정부(이하 “기재부”라 한다)는 「국가재정법」과 같은 법 시행령 및 「예비타당성조사 운용지침」에 따라 [그림 11]과 같이 재정사업평가 자문회의<sup>195)</sup> 등을 거쳐 대상사업을 선정 한 후 한국개발연구원(이하 “KDI”라 한다)에 의뢰하여 예비타당성 조사를 수행하고 있다.

[그림 11] 예비타당성조사업무 흐름도



주: 연구개발사업에 대한 예비타당성조사는 한국과학기술기획평가원이 수행  
 자료: 기획재정부 제출자료

195) 2009년에는 재정정책국장이 주재하였으나 2016년부터는 기획재정부 제2차관이 주재

「2009년도 예비타당성조사 운용지침」 제38조 및 제42조에 따르면 사업 타당성에 대한 종합평가는 경제성 분석, 정책적 분석 등의 평가항목별 분석결과를 토대로 하는 계층화분석법(Alytic Hierarchy Process, 이하 “AHP”라 한다)을 활용하여 계량화된 수치로 도출하되 중앙관서의 장은 예비타당성조사 결과 타당성이 확보된 사업(AHP $\geq$ 0.5)에 대하여 기획재정부에 예산 등을 요구할 수 있도록 되어 있다.

기재부는 대규모 사업에 대한 예비타당성조사 제도를 도입한 1999년 이후부터 2016년까지 [표 43]과 같이 782개 사업에 대해 예비타당성조사를 실시하여 이 중 273개(35%)에 대해서는 타당성이 없는 것<sup>196)</sup>으로 결론지었다.

[표 43] 예비타당성조사결과(1999~2016년)

(단위: 개, 조 원, %)

| 구분 | 조사대상 |       | 타당성 확보 |    |       |      | 타당성 미확보 |    |          |      |
|----|------|-------|--------|----|-------|------|---------|----|----------|------|
|    | 사업수  | 사업비   | 사업수    | 비율 | 사업비   | 비율   | 사업수     | 비율 | 사업비      | 비율   |
| 계  | 782  | 342.5 | 509    | 65 | 202.7 | 59.2 | 273     | 35 | 139.9조 원 | 40.8 |

자료: 기획재정부 제출자료

한편 구 「국가재정법 시행령」 제13조 제2항(2009. 3. 25. 대통령령 제21360호로 개정되기 전의 것, 이하 “「국가재정법 시행령」”이라 한다)에 따르면 대규모 신규사업이라도 공공청사 신·증축, 문화재 복원, 국방관련, 재해복구 지원 등의 사업은 예비타당성조사를 면제<sup>197)</sup>하도록 되어 있었고, 2009. 3. 25. 위 조항이 개정되면서 재해예방 등으로 시급한 추진이 필요한 사업, 국가 정책적으로 추진이 필요한 사업으로서 기재부장관이 정하는 사업 등이 예비타당성조사 면제대상에 추가되었다.

196) AHP 분석결과가 0.5 미만인 사업

197) 「국가재정법 시행령」에는 위 요건에 해당하면 예비타당성조사에서 ‘제외’한다고 규정되어 있으나, 이 하에서는 용어의 혼선을 막기 위해 총사업비 500억 원 이하로 조사 대상에 해당하지 않는 경우에는 ‘제외’, 500억 원 이상 사업이지만 「국가재정법 시행령」 등 관련 규정에 따라 예비타당성조사를 실시하지 않는 경우에는 ‘면제’하는 것으로 표기함

2009. 3. 25. 「국가재정법 시행령」 개정 경위는 다음과 같다.

### 【 「국가재정법 시행령」 개정 경위 】

- 2008. 10. 30.: 「국가재정법」 개정 의원입법안 발의
  - \* 예비타당성조사 면제대상을 법률에 규정, 정책적 필요사업 등 면제조항 신설
- 2008. 11. 18.: 기재부, 「예비타당성조사 관련 법령 개정 추진」 계획 장관보고
  - \* 국가정책적으로 추진이 기결정된 사업 등 면제요건 일부 추가 및 체계화·명확화
- 2008. 12. 16.: 기재부, 「경제위기 극복을 위한 예산조기집행 추진방안」 국무회의 보고
  - \* 지역균형발전 등을 위해 추진이 시급한 사업은 예비타당성조사 면제 검토
- 2008. 12. 22.: 국토부, 「경제위기 조기극복을 위한 핵심과제 실천계획」 2009년 업무보고
  - \* 대통령에게 경제·사회적 파급효과가 큰 사업은 발상의 전환을 통한 획기적 단축방안 강구 보고
- 2008. 12. 24.: 기재부, 「예타 면제 시행령 조항 개정 관련 예비타당성조사 제도 개선방안」 장관 서면보고
  - \* 예비타당성조사 면제대상에 재해예방사업 미포함
- 2009. 1. 5.: 기재부, 「국가재정법 시행령」 개정안 입법예고(1. 5.~1. 24.)
  - \* 2008. 12. 24. 장관 서면보고 이후 예비타당성조사 면제대상에 재해예방사업이 추가된 개정안
- 2009. 1. 9.: 국토부, 「국가정책조정회의」에서 4대강 살리기 추진현황 보고
  - \* 4대강 사업은 재해예방 및 국가정책적 사업으로 예비타당성조사 면제 검토(기재부)
- 2009. 2. 3.: 기재부, 「2009년도 제1차 재정사업평가 자문회의」 개최
  - \* 4대강 선도사업을 재해예방사업이라는 사유로 예비타당성조사 면제
- 2009. 3. 25.: 기재부, 「국가재정법 시행령」 공포·시행
  - \* 예비타당성조사 면제대상에 재해예방사업 등 추가

위 시행령 개정(2009. 3. 25.) 이후 예비타당성조사 면제사업이 「국가재정법」이 아닌 시행령에 규정되어 행정부의 자의적인 집행이 우려된다는 지적이 지속 제기됨에 따라 국회는 2014. 4. 1. 「국가재정법」(법률 제12161호) 제38조를 개정하여 [별표 18] “시행령상 면제사업과 법률상 면제사업의 비교”와 같이 면제대상 사업을 법률에 직접 명시(제38조 제2항)하였다. 특히, 재난<sup>198)</sup>예방을 위하여 시급한 추진이 필요한 사업도 국회 소관 상임위원회의 동의를 받아 면제하도록 하고, 면제하는 경우에는 관계 전문가의 자문을 거치도록 「국가재정법 시행령」 제13조의2에 의무화하였다.

기재부가 2005년 이후 예비타당성조사를 면제한 188개 사업 중 재해예방사유로 면제된 사업은 총 17개<sup>199)</sup>이고, 이 가운데 하천 관련 사업은 [표 44]와 같이 6개이며, 그중 5개가 4대강 사업에서 추진된 것이었다.

**[표 44] 재해예방 사유로 예비타당성조사가 면제된 하천 관련 사업**

| 연도 <sup>1)</sup> | 사업명                                       | 총사업비         | 소관부처 | 비고     |
|------------------|---|--------------|------|--------|
| 2009             | 금강 행복지구 하천정비사업                            | 2,274억 원     | 국토부  | 4대강 사업 |
| 2009             | 양산1지구 하천정비사업                              | 604억 원       | 국토부  | 4대강 사업 |
| 2009             | 영산강 하구둑 구조개선                              | 6,189억 원     | 농림부  | 4대강 사업 |
| 2009             | 금호강 하천정비사업                                | 1,350억 원     | 국토부  | 4대강 사업 |
| 2009             | 4대강 사업 중 제방보강, 준설 등 재해예방 사업 <sup>2)</sup> | 10조 8,847억 원 | 국토부  | 4대강 사업 |
| 2014             | 옥회천 지방하천정비사업                              | 860억 원       | 국토부  | -      |

198) 기존의 ‘재해’ 문구를 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조 제1호에 따른 ‘재난’으로 명확하게 규정

199) 기재부는 감사원 감사기간 중 19개 사업으로 제출하였으나 이 중 2개 사업은 재해예방사업이 「국가재정법 시행령」에 따른 면제대상에 포함된 2009. 3. 25. 이전에 면제되어 이를 확인한 결과, 포항영일만항 남방과제 건설사업(2007년)은 예비타당성조사 제도 실시 이전에 「신항만건설 촉진법」에 따라 사회간접자본건설위원회에서 의결하여 1997년 7월 사업추진이 이미 확정되었다는 사유로 면제되었고, 부산 감천항 정온도 향상 외곽시설 설치사업(2007년)의 경우 방과제 보수는 신규사업이 아닐 뿐만 아니라 2000년에 예비타당성조사를 기실시하여 경제성이 낮으나 항만 운영을 위해 사업추진이 필요한 것으로 평가하여 또다시 예비타당성조사를 실시하는 것은 부적절하다는 사유로 면제된 것으로 확인되어 재해 예방 사유가 아니므로 제외

주: 1. 기재부에 예비타당성조사 제도를 실시한 1999년부터의 자료를 요구하였으나 소관 부서인 타당성심사과에서 2005년 이전의 면제 관련 자료는 관리하고 있지 않아 제출하기 어렵다고 답변

2. 기재부 제출자료에는 11조 5,036억 원으로 기재되어 있으나 여기에는 구 농림수산물부의 영산강 하구둑 구조개선사업(6,189억 원)이 포함되어 있어 중복 계산될 수 있으므로 이를 제외함

자료: 기재부 제출자료

## 나. 점검결과

기재부는 2009. 3. 25. 예비타당성조사 면제대상에 재해예방 등으로 시급한 추진이 필요한 사업, 국가 정책적 필요에 의해 추진하는 사업으로 기재부장관이 정하는 사업 등을 포함하여 「국가재정법 시행령」 제13조를 개정하였다.

이에 따라 [표 45]와 같이 4대강 사업 중 ‘일부 소규모 사업’은 총사업비가 500억 원 이하라는 사유로 예비타당성조사 대상에서 제외(전체 사업비의 18.9%인 4조 1,885억 원)하였고 ‘보 설치, 제방 보강, 준설 등’은 재해예방을 위해 시급한 추진이 필요한 사업(전체 사업비의 51.8%인 11조 5,036억 원<sup>200)</sup>), ‘하수처리시설 등’은 법정 시설(전체 사업비의 17.5%인 3조 8,837억 원)이라는 사유로 예비타당성조사를 면제(전체 사업비의 69.3%인 15조 3,873억 원)하였으며 ‘생태하천, 자전거도로, 농업용 저수지 독높이기 사업 등에서 총사업비가 500억 원 이상인 사업’에 대해서는 예비타당성조사(타당성재조사<sup>201)</sup> 포함)를 시행(전체 사업비의 11.8%인 2조 6,244억 원)하기로 결정하였다.

---

200) 영산강 하구둑 구조개선 사업 제외 시 10조 8,847억 원

201) 총사업비가 500억 원에 미달하여 예비타당성조사를 실시하지 않았으나 사업추진 과정에서 500억 원 이상으로 증가한 사업 또는 총사업비가 기획재정부장관과 협의를 거쳐 확정된 총사업비 대비 100분의 20 이상 증가한 사업, 예비타당성조사 대상사업 중 예비타당성조사를 거치지 않고 예산에 반영되어 추진 중인 사업을 대상으로 실시

[표 45] 4대강 사업 예비타당성조사 등 실시 내역

(단위 : 억 원, %)

| 연번 | 소관 부처 | 사업내용            | 총사업비<br>(2009년 6월 기준) |      | 면제/실시<br>여부 | 면제 사유  | 타당성조사 사업비<br>(500억 원 이상) |      |
|----|-------|-----------------|-----------------------|------|-------------|--------|--------------------------|------|
|    |       |                 |                       | (비율) |             |        |                          | (비율) |
| 1  | 국토부   | 보설치, 제방보강, 준설 등 | 108,847               | 49.0 | 면제          | 재해예방사업 | 0                        | 0    |
| 2  |       | 생태하천 조성         | 31,144                | 14.0 | 실시          | -      | 8,797 <sup>1)</sup>      | 4.0  |
| 3  |       | 자전거도로           | 1,943                 | 0.9  | 실시          | -      | 887                      | 0.4  |
| 4  |       | 댐 사업            | 12,056                | 5.4  | 실시          | -      | 11,773                   | 5.3  |
| 소계 |       |                 | 153,990               | 69.3 |             |        | 21,457                   | 9.7  |
| 5  | 농림부   | 농업용 저수지         | 22,986                | 10.4 | 실시          | -      | 4,787                    | 2.1  |
| 6  |       | 영산강하구둑 구조개선     | 6,189                 | 2.8  | 면제          | 재해예방사업 | 0                        | 0    |
| 7  | 환경부   | 수질대책(하수처리시설 등)  | 38,837                | 17.5 | 면제          | 법정시설   | 0                        | 0    |
| 합계 |       |                 | 222,002               | 100  |             |        | 26,244                   | 11.8 |

주: 1. 2009년 6월 당시 누락되거나 이후 사업비가 증가하여 타당성조사대상이 된 대저지구 등 4개 사업의 사업비까지 합산  
자료: 기재부 제출자료

위 결정에 따라 KDI가 기재부로부터 4대강 사업에 대한 예비타당성조사(11건) 및 타당성재조사(6건)를 의뢰받아 실시한 세부내역은 [표 46]과 같다.

[표 46] KDI의 4대강 사업 예비타당성조사 및 타당성재조사 실시 세부내역

| 구분<br>(사업 수)         | 사업명                    | 분석대상기간                     | 편익산출<br>방법                       | 조사결과   |       |
|----------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|-------|
|                      |                        |                            |                                  | 비용편익분석 | AHP   |
| 생태하천<br>조성사업<br>(12) | 한강 살리기 하중도지구 생태하천조성    | 2009. 6. 17.~2009. 11. 30. | 조건부가치<br>평가법                     | 3.46   | 0.708 |
|                      | 낙동강 살리기 양산2지구 생태하천조성   | 2010. 2. 22.~2010. 7. 21.  |                                  | 2.69   | 0.695 |
|                      | 낙동강 살리기 동촌지구 생태하천조성    | 2009. 6. 17.~2009. 11. 30. |                                  | 2.04   | 0.632 |
|                      | 영산강 살리기 함평3지구 생태하천조성   | 2009. 6. 18.~2009. 11. 30. |                                  | 1.80   | 0.762 |
|                      | 금강 살리기 세도지구 생태하천조성     | 2009. 6. 17.~2009. 11. 30. |                                  | 1.63   | 0.690 |
|                      | 영산강 살리기 동림지구 생태하천조성    | "                          |                                  | 1.32   | 0.608 |
|                      | 낙동강 살리기 감전-염곡지구 생태하천조성 | "                          |                                  | 1.19   | 0.601 |
|                      | 낙동강 살리기 금호지구 생태하천조성    | 2009. 6. 17.~2009. 12. 31. |                                  | 1.08   | 0.579 |
|                      | 금강 살리기 군수지구 생태하천조성     | 2009. 6. 17.~2009. 11. 30. |                                  | 0.92   | 0.518 |
|                      | 낙동강 살리기 대저지구 생태하천조성    | 2009. 12. 15.~2010. 3. 31. |                                  | 분석 미실시 |       |
|                      | 낙동강 살리기 양산1지구 생태하천조성   | "                          |                                  |        |       |
|                      | 금강 살리기 행복지구 생태하천조성     | "                          |                                  |        |       |
| 자전거도로<br>사업(1)       | 낙동강 살리기 자전거도로 설치       | 2009. 6. 17.~2009. 12. 31. |                                  | 0.94   | 0.508 |
| 저수지 독<br>높임사업(2)     | 영산강유역 농업용저수지 독높임       | 2009. 12. 22.~2010. 6. 30. | 다차원홍수<br>피해산정법,<br>조건부 가치<br>평가법 | 3.25   | 0.777 |
|                      | 농업용저수지(백곡댐) 독높임        | "                          |                                  | 1.44   | 0.636 |

| 구분<br>(사업 수)  | 사업명         | 분석대상기간                 | 편익산출<br>방법  | 조사결과   |       |
|---------------|-------------|------------------------|-------------|--------|-------|
|               |             |                        |             | 비용편익분석 | AHP   |
| 댐 건설<br>사업(2) | 보현댐 건설      | 2008.3.5. ~ 2008.8.31. | 대체시설<br>비용법 | 1.27   | 0.698 |
|               | 송리원 다목적댐 건설 | 2006.7.1. ~ 2007.4.15. |             | 1.02   | 0.610 |

주: 음영처리된 부분(낙동강살리기 양산2지구 생태하천조성사업 등 6개 사업)은 타당성재조사 실시사업임  
자료: KDI 제출자료

## (1) 예비타당성조사 면제대상에 재해예방을 추가하여 「국가재정법 시행령」을 개정한 경위

기재부는 「국가재정법 시행령」 개정과정에서 당초 예비타당성조사 면제대상으로 검토한 바 없던 재해예방사업을 장관 보고 후 포함하였고, 준설·보 건설 등을 재해예방 사유로 면제

### (가) 2008년 11월경 「국가재정법 시행령」 개정 착수

구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다)는 2008년 8월 말경부터 대통령의 지시에 따라 국가하천 종합정비 사업을 추진하기 시작하면서 낙동강, 영산강, 금강 유역의 11개 하천정비사업(총사업비 2조 1,732억 원)을 주요 내용으로 하는 「국가하천 종합정비 방안」을 마련하였고 같은 해 9월 기재부에 2009년도 국가하천정비 예산 2,300억 원을 추가 편성해 달라고 요청<sup>202)</sup>하였다.

그러자 기재부는 국가하천정비 예산을 증액 편성하기로 하고, 그간 국가하천 정비사업이 복구 위주로 진행되어 세부내역을 미리 확정하기 곤란하고 대부분 소규모 사업이라 관례적으로 예비타당성조사 대상사업인지 여부에 대한 판단 없이 예산을 편성하여 왔다는 사유로 「국가하천 종합정비 방안」에 따른 사업 역시 동일한 방식

202) 이에 대하여 당시 기재부는 2,300억 원 중 1,580억 원은 수자원 부문 예산을 자체조정(국가하천정비 500억 원 내역 변경, 하천재해예방 650억 원, 치수연구개발 50억 원 등)하고 신규예산 720억 원을 추가하여 총당하는 방안 등을 검토하였고, 이후 예산심의과정을 거쳐 2009. 10. 2. 2009년도 예산안을 국회에 제출할 때에는 [표 51]과 같이 국가하천정비 예산을 당초 국토부에서 편성요구(2008. 6. 30.) 했던 3,718억 원보다 1,692억 원 증가한 5,410억 원으로 제출

으로 예비타당성조사를 거치지 않은 상태에서 국가하천정비 예산에 반영(2008년도 예산 3,300억 원 대비 2,110억 원 증가한 5,410억 원)하여 2008. 10. 2. 국회에 제출하였다.(2008. 12. 13. 국회에서 7,910억 원으로 증액 의결)

그즈음인 2008년 6월과 10월 [표 47]과 같이 「국가재정법 시행령」에 예비타당성조사 면제사업 일체를 정하고 있어 행정부의 자의적인 예비타당성조사 제도 운영을 방지할 필요가 있으므로 시행령이 아닌 「국가재정법」에 면제대상을 정하고 ‘도시 간 균형발전 효과 및 정책적 필요성이 중대하다고 인정되는 사업’ 등을 추가로 면제대상에 포함시키자는 의원입법(안)이 발의되었다. 이에 대해 기재부는 예비타당성조사 면제요건은 향후 재정여건 변화를 고려할 때 법률이 아닌 시행령에 위임하는 것이 바람직하고, ‘도시 간 균형발전 및 정책적 필요성이 중대한 사업’과 같은 포괄적·불확정적인 개념은 사용하기 곤란하다고 검토<sup>203)</sup>하였다.

그러는 한편, 기재부(재정정책국 타당성심사과)는 2008년 11월경 그동안 국책사업 등에 대하여 「국가재정법 시행령」에 명시적 근거 없이 「예비타당성조사 운용지침」(기재부 지침)에 따라 기재부장관이 예비타당성조사의 실익이 없다는 사유를 적용하여 면제 여부를 판단했던 방식을 바꾸어 예비타당성조사 면제대상을 명확히 하여 예측 가능성을 제고할 수 있도록 법령에 면제 근거를 만들기 위해 「국가재정법 시행령」을 개정하기로 하였다.

그리고 [표 47]과 같이 ‘지역 균형발전 등을 고려하여 국가 정책적으로 추진이 이

---

203) 이에 대해 국회 전문위원도 예비타당성조사 면제요건은 법률에 규정할 필요가 있으나 ‘도시 간 균형발전 및 정책적 필요성이 중대한 사업’을 면제요건에 포함하는 것은 대부분의 대형사업들이 균형발전 명목으로 예비타당성조사가 면제될 소지가 있다는 이유로 부적절한 것으로 검토

미 결정된 경우'를 추가<sup>204)</sup>하고, 기존 「예비타당성조사 운용지침」에 예시된 면제사업의 유형을 「국가재정법 시행령」의 예비타당성조사 면제조항에 넣는 「예비타당성조사 관련 법령 개정추진」 계획(안)을 마련하여 2008. 11. 18. 장관에게 보고하였다.

[표 47] 예비타당성조사 관련 법령 개정추진 계획(안) 발췌

| 「국가재정법 시행령」 제13조 제2항 (2008. 7. 29. 시행)  | 개정추진 계획(안) (2008. 11. 18.)   |
|---|--|
| ② 제1항에 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업은 예비타당성조사대상에서 제외한다.   | 좌동   |
| 1. 공공청사의 신·증축 사업<br>2. 문화재 복원사업<br>3. 국가안보에 관계되거나 보안을 요하는 국방 관련 사업<br>4. 남북교류협력에 관계되는 사업<br>5. 그 밖에 <b>재해복구 지원 등 사업추진이 시급</b> 하거나, 법령에 의해 설치가 의무화된 필수시설에 해당되는 경우 등과 같이 예비타당성조사의 실익이 없는 사업 | 1. 국가안보에 관계되거나 보안을 요하는 국방 관련 사업, 국가 간 협약 조약에 따라 추진하는 사업 또는 남북교류협력 관련 사업<br>2. 댐 시설 보완 등 기존시설의 효용 증진을 위한 단순개량 및 유지보수사업<br>3. 문화재 복원사업<br>4. 공공청사의 신·증축사업, 교정시설, 초·중등 교육시설 등 사업 효과가 국지적이고 정형화된 건축공사<br>5. <b>재해복구, 안전문제 등으로 시급한 사업추진이 불가피한 경우</b><br>6. 하수처리장, 폐기물처리시설, 공도구 등 법령에 의해 추진이 의무화된 법정시설 또는 필수시설일 경우<br>7. <b>지역 균형발전 등을 고려하여 국가 정책적으로 추진이 이미 결정된 경우</b><br>8. 기타 예비타당성조사실익이 없다고 인정되는 사업 |

주: [별표 19] “「2008년도 예비타당성조사 운용지침」(기재부 지침)의 면제사업 예시”를 개정추진 계획(안)에 반영  
 자료: 기재부 제출자료

위 계획(안)을 보고받은 장관이 당시 예비타당성조사 제도를 너무 엄격하게 운영하지 말고 융통성 있게 하라고 지시했고, 기재부(타당성심사과)는 당시에 국책사업이 많이 추진되고 있었던 상황 등을 감안하여 경제위기 대응을 위해 정책적 추진이 필요한 사업은 예비타당성조사를 면제하는 등 면제범위를 확대하는 방향으로 ‘예비타당성조사 제도 개선방안’을 검토하기 시작하였다.

204) 기재부(타당성심사과)가 2008. 11. 18. 마련한 개정계획(안)의 면제요건은 의원입법안(‘정책적 필요성이 중대한 사업’)과 다르게 ‘국가 정책적으로 추진이 이미 결정된 사업’으로 검토되었다가 2008. 12. 24. 내부검토(재정정책국장 보고) 과정에서 ‘국가 정책적으로 추진이 필요한 사업’으로 문안 수정됨

■ 당시 기재부 장관 A: “...경제 활성화가 중요했고, 대규모 토목사업이 필요할 때였습니다. 예비타당성조사라는 제도는 사업 자체에 도움을 주기보다는 민원성 사업을 거절할 목적이 제일 크다고 생각합니다. 대규모 재정사업을 빠르게 착공할 필요가 있는 상황에서 4대강 사업에 대한 예비타당성조사를 하는 것은 사업의 발목을 잡는 것과 마찬가지라고 보았고...”

그리고 국가균형발전위원회에서 「4대강 살리기 프로젝트」를 발표한 다음 날인 2008. 12. 16. 「경제위기 극복을 위한 2009년 예산조기집행 추진방안」을 부처 공동(구 교육과학기술부, 국토부 등)으로 국무회의(국무총리 주재)에 보고하면서 SOC사업 집행촉진을 위해 절차를 간소화하고 ‘지역 균형발전, 경제위기 대응 등을 위해 추진이 시급한 사업에 대해서는 예비타당성조사 면제를 검토하겠다’고 보고하였다.

#### (나) 2008년 12월 말 시행령 개정안에 “재해예방”이 갑자기 면제사유에 추가

한편, 국토부는 2008. 12. 22. 대통령에게 2009년도 업무보고(「경제위기 조기극복을 위한 핵심과제 실천계획」)를 하면서 ‘SOC 투자효과가 조기에 나타나도록 예비타당성조사 등 관련 제도를 전방위적으로 개선하고 뉴딜프로젝트(4대강 사업 포함) 등 경제·사회적 파급효과가 큰 사업의 경우 관계부처 협의를 거쳐 발상의 전환을 통한 획기적 사업기간 단축 방안을 마련할 필요’가 있다고 하였으며, 같은 해 12. 24. 예비타당성조사는 대상 사업을 일괄 시행(2009년 3~5월)하는 일정을 계획하였다.(「4대강 살리기 추진계획」 ‘사업 조기추진 방안’, 2008. 12. 24. 국토부장관 보고)

당시 기재부(타당성심사과) 관련자 진술에 따르면 기재부는 「국가재정법 시행령」 제13조 제2항에 ‘국가 정책적으로 추진이 필요한 사업’<sup>205)</sup>을 신설하는 것으로

205) 기재부(타당성심사과)는 2008. 11. 18. 「예비타당성조사 관련 법령 개정추진」 계획(안)에서는 ‘균형발전 등을 위해 국가 정책적으로 추진이 기결정된 사업’을 면제대상으로 포함하였으나 개정안 마련 과정

개정하면 이를 적용하여 4대강 사업에 대한 예비타당성조사를 일괄 면제하는 방안을 논의하였으나 2008. 12. 15. 발표된 「4대강 살리기 프로젝트」 등을 확인해 보니 사업내용의 구체성이 부족하여 정책적 추진이 필요한 사업이라는 사유를 적용하기 곤란한 측면이 있는 것으로 보았다고 한다.

이후 기재부(타당성심사과)는 2008. 12. 24. ‘지역 균형발전, 긴급한 경제·사회적 상황 대응 등을 위하여 국가 정책적으로 추진이 필요한 사업으로서 기재부장관이 정하는 사업’ 등에 대해 예비타당성조사를 면제하는 등의 「예타 면제 시행령 조항 개정 관련 예비타당성조사 제도 개선방안」을 마련하여 장관에게 서면보고하였다. 그런데 그간 부서(타당성심사과) 내에서 논의된 적이 없어 장관 서면보고 때는 포함되지 않았던 ‘재해예방사업’이 서면보고 이후 2008. 12. 29. 예비타당성조사 면제대상에 새롭게 추가되어 2009. 1. 5. 입법예고<sup>206)</sup>(2009. 1. 5.~1. 24.)되었다.

이와 같이 ‘재해예방사업’이 예비타당성조사 면제 대상으로 추가된 경위에 대해 당시 기재부 타당성심사과장은 2008. 12. 24. 장관 서면보고 접수 후 본인이 재해 예방 문구를 착안하여 2008년 12월 말(정확한 날짜 모름) 담당 사무관에게 해당 문구를 넣도록 하였고 이는 사전예방을 강화하는 기조의 「2008년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 지침」(기재부 지침) 등을 고려한 것이라고 진술하면서 정부의

---

에서 ‘지역 균형발전, 긴급한 경제·사회적 상황 대응 등을 위하여 국가 정책적으로 추진이 필요한 사업으로서 기획재정부장관이 정하는 사업’으로 수정됨

206) 입법예고 과정에서 「국회법」 제98조의2 제1항 및 「행정절차법」 제42조에 따르면 중앙행정기관의 장은 대통령령을 개정하면서 입법예고를 하는 때에 그 입법예고안을 10일 이내에 국회 소관 상임위원회에 제출하도록 하고 있는데 재정정책국장 김화동 등 당시 시행령 개정 관련자에게 확인한 결과 2009. 1. 5. 입법예고 당시 개정안을 제출하지 않았고 같은 해 2. 23. 기획재정소위원회(제281회 국회 제1차 소위원회)에서도 기획재정부가 자료 제출을 하지 않아 「국가재정법 시행령」 개정 과정에서 국회 논의가 배제되었다는 논란 제기

재해예방 사업내역이나 예산현황 등에 대해서는 구체적으로 검토한 바 없으며, 면제 대상에 ‘재해예방사업’을 추가한 것이 국장이나 장·차관 등에게 별도로 보고할 만한 주요 변경사항이 아니라고 판단하였고 이후에도 법제처 심사, 국무회의 등 일련의 절차가 진행된다는 점을 감안하여 장·차관 등에게 보고하지 않았다고 답변<sup>207)</sup>하였다.

■ 당시 기재부 타당성심사과장 J: “재해예방이란 말이 너무 광범위(broad)한 것 아닌가 싶어서 넣지 않고 있었습니다. 개정안을 만드는 과정에서 뭔가 빠진 것은 없는지 보낼 것은 없는지 계속 검토하였습니다. 그러다가 잠재의식 속에 있던 것이 12월 말경 생각이 나서 넣은 것입니다.”

#### (다) 2009년 1월부터 4대강 사업은 예비타당성조사가 면제되는 것으로 추진

2009. 1. 5. 「국가재정법 시행령」 개정안이 입법예고되자 2009. 1. 9. 국무총리 주재 국가정책조정회의부터는 ‘4대강 사업은 재해예방 및 국가 정책적 필요에 의해 추진하는 사업’으로서 예비타당성조사 면제를 검토하고 2009년 3월까지 예비타당성조사에 대한 협의를 완료하는 것으로 계획되었다.

#### 【 「4대강 살리기 추진현황 및 계획」 (2009. 1. 9. 국가정책조정회의 안건자료) 】

- ① “4대강 사업”과 같이 재해예방 및 국가 정책적 필요에 의해 추진하는 사업은 예비타당성조사 면제 검토(기재부) \* 현재 「국가재정법 시행령」 개정안 입법예고 중

[참고 4] 4대강 살리기 월별 추진계획

- 2009년 3월: 사전환경성검토 협의 (예비타당성조사 협의), 턴키사업 발주 준비

207) 이에 대하여 당시 기재부 재정정책국장은 시행령 개정안에 “재해예방사업”이 포함된 경위에 대해서는 잘 알지 못하나 면제 요건을 확대하던 당시의 시행령 개정 취지에 따라 포함된 것으로 생각된다고 진술하였고, 기재부장관은 “재해예방사업”의 포함 여부와 4대강 사업의 예비타당성조사를 면제하는 사항은 국·과장이 충분히 판단해서 결정할 부분으로 장관에게 별도로 보고할 내용이 아니라고 진술하였음

기재부(타당성심사과)는 입법예고 다음 날인 2009. 1. 6. 앞서 국무회의 보고(2008. 12. 16.)와 2009년도 국토부 업무보고(2008. 12. 22.)에서 개선과제로 제시된 ‘사업 타당성 사전 검증기간 단축’을 위하여 「예타 및 타재(타당성재조사) 조사기간 단축방안」을 마련하였다. 이에 따라 규정을 탄력적으로 적용하여 필수사업에 대한 예비타당성조사를 적극 면제하고 국가 정책적 사업에 대한 예비타당성조사 면제에 대해 논란이 없도록 관련 규정을 신설하되, 하천정비사업은 ‘재해 관련 사업’으로 적극 분류하여 면제하기로 하였다.

이후 차관회의(2009. 3. 12.)와 국무회의 의결(2009. 3. 17.)을 거쳐 2009. 3. 25. [표 48]과 같이 재해예방·복구 지원 등으로 시급한 추진이 필요한 사업을 예비타당성조사 면제대상으로 신설한 「국가재정법 시행령」을 최종 개정·시행하였다.

**[표 48] 「국가재정법 시행령」 제13조 제2항 개정 전후 비교**

| 대통령령 제20947호, 2008. 7. 29. 시행  | 대통령령 제21360호, 2009. 3. 25. 시행   | 비고                |
|--|---|-------------------|
| ② 제1항에 불구하고다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업은 예비타당성조사대상에서 제외한다.<br>1. 공공청사의 신·증축 사업<br>2. 문화재 복원사업<br>3. 국가안보에 관계되거나 보안을 요하는 국방 관련 사업<br>4. 남북교류협력에 관계되는 사업 | ② 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업은 예비타당성조사대상에서 제외한다.<br>1. 공공청사, 교정시설, 초·중등 교육시설의 신·증축 사업<br>2. 문화재 복원사업<br>3. 국가안보에 관계되거나 보안을 요하는 국방 관련 사업<br>4. 남북교류협력에 관계되거나 국가 간 협약조약에 따라 추진하는 사업 | 「예비타당성조사 운영지침」 반영 |
|  | 5. 도로 유지보수, 노후 상수도 개량 등 기존 시설의 효용 증진을 위한 단순개량 및 유지보수사업  | 신설                |
| 5. 그 밖에 재해복구 지원 등 사업추진이 시급하거나, 법령에 의해 설치가 의무화된 필수시설에 해당되는 경우 등과 같이 예비타당성조사의 실익이 없는 사업  | 6. 재해예방·복구 지원, 시설 안전성 확보, 보건·식품 안전 문제 등으로 시급한 추진이 필요한 사업<br>7. 법령에 따라 설치하거나 추진하여야 하는 사업   | 일부 신설             |

| 대통령령 제20947호, 2008. 7. 29. 시행 | 대통령령 제21360호, 2009. 3. 25. 시행   | 비고 |
|-------------------------------|---|----|
|                               | 8. 기초생활수급자, 장애인 등 수혜자에 대한 직접적인 현금·현물급여지급 등 단순 소득이전을 목적으로 하는 사업<br>9. 출연·보조기관의 인건비 및 경상비 지원, 용자 사업 등과 같이 예비타당성조사의실익이 없는 사업<br>10. 지역 균형발전, 긴급한 경제·사회적 상황 대응 등을 위하여 국가 정책적으로 추진이 필요한 사업으로서 기획재정부장관이정하는 사업 | 신설 |

그리고 기재부는 2009. 6. 10. 「제3차 재정사업평가 자문회의」를 거쳐 4대강 사업 중 보 설치, 제방 보강, 준설 등 전체 사업비의 51.8%에 해당하는 사업을 재해 예방사업으로 분류하고, 새롭게 신설된 「국가재정법 시행령」 제13조 제2항 제6호 (재해예방사업으로서 시급한 추진이 필요한 사업)를 적용하여 앞서 [표 44]와 같이 예비타당성조사를 면제하였다.

## (2) 선도사업과 생태하천조성사업 등에 대한 예비타당성조사의 적정성

**일부 선도사업과 생태하천조성사업은 재해예방사업이 아닌데도 예비타당성조사를 면제하였고 규정과 다르게 사업 규모를 잘못 산정하여 예비타당성조사 대상에서 제외한 사례 확인**

### (가) 선도사업은 재해 관련성 검토 없이 예비타당성조사 면제

기재부(타당성심사과)는 2009년도 예비타당성조사 실시를 위해 2008. 12. 30. 국토부로부터 4대강 선도사업이 포함된 ‘2009년도 예비타당성조사 대상사업’을 제출받은 후 「국가재정법 시행령」 개정안 입법예고(2009. 1. 5.~1. 24.) 중인 2009년 1월경(정확한 날짜 모름), 4대강 사업은 제방보강, 댐, 자전거도로건설 등과 같이 여러 유형의 사업이 포함되어 있어 일률적인 접근이 곤란하고 사회적 쟁점 사업임을 감안하여 전체 사업을 일괄 면제할 경우 역효과가 우려된다고 검토하면서 일괄 면

제하지 않더라도 사업 대부분(민원이 많은 댐 건설을 제외)이 계속사업 또는 재해예방사업이라는 사유로 면제될 수 있어 조기에 착수(정상 추진)할 수 있다는 내용의 ‘대규모 프로젝트(4대강 살리기, 녹색뉴딜 등) 예타 시행방안’을 마련한 바 있다.(2009. 2. 16. 신임 재정정책국장 업무보고 시 포함)

특히 4대강 선도사업은 4대강 사업의 효과를 선제적으로 보여주기 위하여 국토부가 부산·대구 등 7개 지역의 하천정비사업(2009년 1월 기준)을 지정한 것으로서 2009년 2월 양산1지구 하천정비사업 등을 시작으로 2009년 상반기에 모두 착공할 계획이었다. 국토부는 그 사전절차로 2008. 12. 30. 4대강 선도사업 중 양산1지구 하천정비사업(총사업비 640억 원)과 금강 행복지구 하천정비사업(총사업비 2,274억 원)에 대한 예비타당성조사를 요청하였고, 기재부는 위 선도사업들이 예비타당성조사 대상인지 여부를 검토하였다.

‘양산1지구 하천정비사업’은 당초 생태하천조성사업(고수부지 정비, 비닐하우스 철거, 수로 조성, 산책로·자전거도로 설치 등)에 제방보강 물량을 일부 포함(4km, 36억 원 상당)하는 것으로 계획되어 있었으나 실시설계 과정에서(2008. 12. 18.) 제방보강 물량을 제외하고 생태하천 조성사업으로만 추진하기로 하여, 재해복구 지원 또는 재해예방사업이라고 볼 수 없었다. 그리고 기재부(타당성심사과)는 위 사업내용 조정에 따라 2009. 1. 19. 제방보강 사업비를 제외하여 총사업비가 축소 조정(640억 원→604억 원)된 수정자료 제출 공문을 국토부로부터 다시 송부받았다.

또한 ‘금강 행복지구 하천정비사업’은 생태하천공원, 자전거도로 등 친수목적 사업에 준설, 제방보강 등의 사업물량이 일부 포함되어 있었으나 이는 전체 사업비

의 절반 수준(47%)으로 나머지 53%(사업비 1,096억 원<sup>208</sup>)에 해당하는 물량은 재해복구 지원 등 면제 요건에 해당되지 않았다.

그런데 기재부는 2009년 2월 4대강 선도사업이 예비타당성조사 대상인지 여부를 검토하면서 4대강 사업 추진이 기정 사실화된 상태이고 예비타당성조사를 면제한다는 공감대가 이루어졌다는 사유로 사업의 세부내역도 확인하지 않은 채 이를 재해예방사업으로 보아 2009. 2. 3. 2009년도 제1차 재정사업평가 자문회의를 개최하여 위 두 선도사업에 대한 예비타당성조사를 면제하기로 결정하였다.

그리고 2009. 3. 23. 국토부로부터 4대강 선도사업 중 ‘금호강지구 하천정비사업(사업비 1,350억 원)에 대한 예비타당성조사 면제를 요청받자 금호강지구 하천정비사업 역시 생태관찰공원 조성과 정수식물군락 조성, 수변공원 개선 등을 위한 사업인데도 양산1지구와 금강 행복지구 하천정비사업의 면제 사례와 빠른 시일 내 사업을 추진할 필요성이 있다는 등의 사유로 2009. 3. 31. 2009년도 제2차 재정사업평가 자문회의를 개최하여 예비타당성조사 면제 결정을 하는 등 7개 지역의 16개 선도사업 중 총사업비가 500억 원을 넘는(2008년 12월 기준) 3개 사업<sup>209</sup>)이 면제요건 해당 여부에 대한 검토 없이 [표 49]와 같이 예비타당성조사를 거치지 않은 채 추진되었다.<sup>210</sup>

---

208) 기재부 타당성심사과에서 사업 세부내역을 확인할 수 없었고 당시 담당 사무관은 예비타당성조사 면제 여부를 판단한 2009년 2월에도 사업 내용이 계속 변동되는 등 내용 확정이 어려웠다고 진술하여, 국토부 전산시스템(FIMS) 내 사업자료(“행복1 생태하천조성사업”과 “행복2 생태하천조성사업”을 합산)를 바탕으로 한 총사업비 2,070억 원 중 생태하천조성사업(771억 원)과 토지보상 등 기타(282억 원), 자전거도로사업(43억 원)을 합산하여 산정

209) 위 3개 사업 이외에 영산강 천변저류지 사업(영산7지구)도 2008년 12월 기준 총사업비가 798억 원이나 당시 국토부는 천변저류지 사업은 재해 관련 사업으로 예비타당성조사 면제 대상이라고 보아 기획재정부에 예비타당성조사를 신청하지 않음

210) 이 중 금호강지구 하천정비사업은 2009년 6월 생태하천조성사업으로보아 예비타당성조사 대상으로 선정

[표 49] 4대강 선도사업(500억 원 이상)의 예비타당성조사 및 타당성재조사 포함 추진 경위

(단위: 억 원)

| 사업명          | 당초 (2009년 2월 및 3월 기준) |      |           | 최종 (2009년 12월 기준) |         |                 |
|--------------|-----------------------|------|-----------|-------------------|---------|-----------------|
|              | 총사업비                  | 조사여부 | 사유        | 총사업비              | 조사여부    | 사유              |
| 양산1지구 하천정비   | 604                   | 면제   | 재해예방      | 608               | 타당성재조사  | 예비타당성조사<br>미 실시 |
| 금강 행복지구 하천정비 | 2,274                 | 면제   |           | 921               | 타당성재조사  |                 |
| 금호강지구 하천정비   | 1,350                 | 면제   |           | 1,452             | 예비타당성조사 | 재해예방 아님         |
| 대저지구 하천정비    | 477                   | 제외   | 500억 원 이하 | 653               | 타당성재조사  | 예비타당성조사<br>미 실시 |

주: 대저지구는 2008년 12월에는 총사업비가 500억 원 이하로 예비타당성조사 대상이 아니었으나 2009년 6월 537억 원으로, 같은 해 12월에는 653억 원으로 증가

자료: 기재부 제출자료

**(나) 2009년 6월, 선도사업과 달리 준설·보 건설과 생태하천·자전거도로 등을  
기능별로 분리하여 예비타당성조사 실시 여부를 결정하기로 방침 수립**

한편 기재부(국토해양예산과)는 국토부가 2009년 2월경 4대강 사업을 2011년 까지 완료하기 위해 설계비, 보상비 충당 등을 위한 2009년도 추가경정예산(이하 “추경”이라 한다) 1조 원을 요구하자 선도사업을 제외한 나머지 4대강 사업은 사업 내용조차 확정되지 않았는데도<sup>211)</sup> 앞서 2009년도 예산편성 시와 마찬가지로 기존 국가하천정비사업의 연장으로 보아 2009. 3. 30. 3,500억 원의 예산을 추가 편성하는 것으로 국회에 추경안을 제출하여 [표 50]과 같이 같은 해 4. 29. 의결<sup>212)</sup>되었다.

211) 국토부는 2009년 4월경 2009년도 추경 편성안과 관련하여 주요 쟁점사항을 내부 검토하는 과정에서 4대강 사업이 예비타당성조사를 받지 않은 사유에 대해서는, ‘우리 부는 지난 2008년 12월 낙동강 부산지구(604억 원, ‘양산1지구’를 의미)와 금강 행복지구(2,274억 원)에 대하여 예비타당성조사를 신청하였으나 기획재정부는 이를 면제대상으로 분류’하는 등 4대강 사업은 예비타당성조사 면제대상인 것으로 검토한 바 있음

212) 이와 관련하여 국회에서는 2009년 4월경 정부에서 제출한 2009년도 제1차 추가경정예산 중 4대강 사업을 위한 국가하천정비사업 증액 예산 3,500억 원에 대한 심의과정에서 4대강 사업은 「국가재정법」상 총액계상사업이 아닌데도 사업 세부내역 없이 예비타당성조사 등의 절차를 거치지 않고 추경안을 제출하였다는 문제 제기(2009. 4. 14. 국회 국토해양위원회)

[표 50] 국가하천정비 2009년도 예산 단계별 편성 내역

(단위: 억 원)

| 구분      | 2008년도 예산 | 2009년도 국토부 편성요구 | 4대강 사업 추진 시작 (2008년 8월경) | 2009년도 예산안   |               | 2009년도 제1차 추경안 |              | 2009년도 최종 예산        |
|---------|-----------|-----------------|--------------------------|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------------|
|         |           |                 |                          | 국회 제출        | 국회 의결         | 국회 제출          | 국회 의결        |                     |
| 국가하천정비  | 3,300     | 3,718           |                          | 5,410        | 7,910 (A)     | <b>3,500</b>   | 3,500 (B)    | <b>11,410 (A+B)</b> |
| 4대강(본류) | 1,623     | -               |                          | 2,800        | 4,820 (C)     | 3,500          | 3,500 (D)    | 8,320 (C+D)         |
| 날짜      | -         | 2008. 6. 30.    |                          | 2008. 10. 2. | 2008. 12. 13. | 2009. 3. 30.   | 2009. 4. 29. | -                   |

자료: 기재부 제출자료 재구성

이후 기재부는 2009. 6. 8. 국토부의 「4대강 살리기 마스터플랜」이 확정되자 같은 날 국토부로부터 4대강 사업에 대한 예비타당성조사 협의를 요청받았다. 기재부 (타당성심사과)는 앞서 4대강 선도사업과 같은 기준을 적용하여 개개의 사업별로 예비타당성조사 대상 여부를 판단하면 4대강 사업 전체가 재해예방사업으로 면제될 수 있다고 보고, 선도사업의 경우와 달리 보 설치와 준설·제방 보강·생태하천 조성·자전거도로 설치 등 기능별로 사업을 분리하기로 하였다.

기재부는 2009. 6. 10. 제3차 재정사업평가 자문회의를 개최하여 보 설치와 준설·제방보강 등은 재해예방 성격의 사업으로 그 자체로 시급한 추진이 필요한 사업에 해당된다고 보아 예비타당성조사를 일괄 면제하기로 하였다. 그리고 생태하천 조성·자전거도로 설치 등은 예비타당성조사를 실시하는 것으로 결정하면서 예비타당성조사를 면제하기로 했던 선도사업 3개 중 ‘금호강지구 하천정비사업’(2009년 3월 면제)을 생태하천조성사업으로 보아 다시 예비타당성조사 대상으로 선정하고, ‘양산1지구 하천정비사업’과 ‘금강 행복지구 하천정비사업’(2009년 2월 면제)은 공사가 이미 시작되었다는 이유로 예비타당성조사 대상에서 제외하였다. (‘양산1지구 하천정비사업’과 ‘금강 행복지구 하천정비사업’은 후술하는 “(라) 타당성재조사 대상 검토

및 실시 부적정”과 같이 2009. 12. 2. 타당성재조사 대상으로 선정)

한편, 자전거도로 설치 사업은 수계별로 검토하여 [표 51]과 같이 사업비가 500억 원 이상인 낙동강 수계 자전거도로 사업만 예비타당성조사를 실시하도록 하였다.

[표 51] 4대강 살리기 자전거도로사업 현황

| 구분  | 사업규모(연장) | 총사업비   | 사업기간       | 비고         |
|-----|----------|--------|------------|------------|
| 한 강 | 305km    | 370억 원 | 2010~2011년 | -          |
| 낙동강 | 743km    | 887억 원 | "          | 예비타당성조사 실시 |
| 금 강 | 248km    | 303억 원 | "          | -          |
| 영산강 | 220km    | 209억 원 | "          | -          |
| 섬진강 | 212km    | 174억 원 | "          | -          |

주: 총사업비는 국토부 「4대강 살리기 마스터플랜」(2009. 6. 8.) 기준으로 산정

자료: 기재부 제출자료

이에 따라 이번 감사에서 기재부가 2009년 6월 4대강 사업에서 준설·보 건설 등 재해예방 사업을 제외한 생태하천조성사업 등에 대해 예비타당성조사(타당성재조사 포함)를 하기로 방침을 세운 후, 대상 선정 및 조사 수행이 적정했는지를 점검한 결과 아래 “(다)~(마)항”의 내용과 같은 문제가 있었다.

#### (다) 일부 생태하천조성사업의 예비타당성조사 미실시

기재부는 국토부가 4대강 사업을 효과적으로 관리하기 위해 행정구역, 공사비 등을 고려하여 사업 전체구간을 170개 공구로 구분하고 공구별 사업비를 산출하기 위해 170개 공구 내의 하천변에 조성할 생태하천 조성 구역을 ‘○○지구’라 지칭하여 215개 지구가 함께 그려진 ‘4대강 살리기 공구별 사업내용 및 위치도’(국토부) 등 관련 자료를 제출하자 이를 토대로 생태하천조성사업·자전거도로 등의 예비타당성조사 대상 여부에 관해 검토하였다.

「국가재정법」 제50조 및 「총사업비 관리지침」<sup>213)</sup>에 따르면 대규모 사업은 ‘예비타당성조사→기본·실시설계→발주·계약→시공’ 등 일련의 사업추진 단계별로 총사업비를 조정·관리하도록 되어 있고, 같은 지침 제3조에 따르면 총사업비 관리대상 사업은 원칙적으로 프로그램 예산구조체계의 ‘세부사업’을 기준으로 하고 목적상 필요할 경우 세부사업을 구성하고 있는 하위의 ‘내역사업’을 기준으로 정할 수 있도록 되어 있다.

또한, 「총사업비 관리지침」 제12조에 따라 예비타당성조사 단계에 적용하는 「예비타당성조사 운용지침」<sup>214)</sup>(2009년 4월) 제9조 및 제10조에는 예비타당성조사 대상이 되는 총사업비 범위를 결정할 때 원칙적으로 세부사업을 기준으로 하고, 세부사업을 구성하는 하위사업이 독립적일 경우 하위사업을 기준으로 하되, 도로, 철도 등의 중장기 계획과 같이 해당 계획에 포함된 개별 사업 간에 상호연계성이 높은 경우에는 계획에 포함된 개별 사업들에 대하여 일괄적으로 예비타당성조사를 실시할 수 있도록 하고 있다.

이에 따라 기재부는 대규모 사업의 예비타당성조사 대상을 결정하고 총사업비를 조정·관리할 때에는 프로그램 예산구조체계의 독립적인 하위사업인 ‘내역사업’을 최소 단위로 하고 있다.

한편, 국토부 2009년도 예산서의 예산구조(“[분야: 국토 및 지역개발]-[부문: 수자원]-[프로그램: 하천관리 및 홍수예보]-[단위사업: 국가하천정비지원]-[세부사업: 국

---

213) 「국가재정법」 제50조 제4항에 따라 기획재정부장관이 마련하여 각 중앙관서의 장에게 통보하는 지침

214) 「국가재정법」 제38조 제4항에 따라 기획재정부장관이 예비타당성조사 대상기업의 선정기준·조사수행기관·조사방법 및 절차 등에 관해 정한 지침

가하천정비”])에 따르면 4대강 사업은 세부사업인 ‘국가하천정비’에 들어가 있고, 세부사업을 구성하고 있는 하위의 내역사업은 ‘한강살리기 1공구’ 등 공구 단위 사업이다.

그런데 기재부(타당성심사과)는 2009년 6월 단순히 공사비 산출을 위해 만든 단위인 지구를 행정구역 등을 기준으로 한 사업 단위인 것으로 잘못 이해하여 생태하천조성사업에 대한 예비타당성조사 대상 여부를 공구가 아닌 지구 기준으로 검토하고, 같은 해 6. 10. 개최된 제3차 재정사업평가 자문회의에서 총사업비가 500억 원 이상인 지구에 대해서는 예비타당성조사 등을 실시하기로 하였다.

■ 당시 기재부 타당성심사과장 J: “4대강 사업은 공구별로 총사업비가 관리되기 때문에 원칙적으로는 생태하천의 예비타당성조사 단위도 공구별 단위로 수행되는 것이 바람직합니다. 규정상으로는 지구로 쪼갤 수 있는 근거나 사유는 없으나 저는 당시에 쪼갤 수 있다고 판단했습니다.”

그 결과, 기재부는 한강 살리기 3공구 사업(총사업비 510억 원)에 포함된 생태하천조성사업은 총사업비가 510억 원으로 예비타당성조사 대상인데도 이를 [그림 12]와 같이 당남리섬(111억 원), 계신(41억 원), 당남(131억 원), 복대(57억 원), 양촌(170억 원) 등 5개 지구로 나누고 지구별 총사업비가 예비타당성조사 대상기준인 500억 원 이하라는 사유로 예비타당성조사 대상에서 제외하는 등 [별표 20] “총사업비 500억 원 이상 21개 공구별 사업내용 및 타당성 조사 실시 여부”와 같이 ‘공구 기준 생태하천조성사업의 총사업비가 500억 원 이상’인 21개 공구 가운데 10개 공구(7,081억 원)의 생태하천조성사업은 52개 지구로 나누어지고 각 지구의 사업비가

500억 원 미만이라는 사유로 예비타당성조사 대상에서 제외되었다.<sup>215)</sup>

[그림 12] 한강살리기 3공구 위치도



자료: 국토부 제출자료

### (라) 타당성재조사 대상 검토 및 실시 부적정

「국가재정법」 제50조 제2항과 같은 법 시행령 제22조 제1항 제1호 및 제2호의 규정에 따르면 총사업비가 500억 원에 미달하여 예비타당성조사를 실시하지 않았으나 사업추진 과정에서 500억 원 이상으로 증가한 사업 또는 총사업비가 기재부장관과의 협의를 거쳐 확정된 총사업비 대비 100분의 20 이상 증가한 사업, 예비타당성조사 대상사업 중 예비타당성조사를 거치지 않고 예산에 반영되어 추진 중인 사업은 타당성재조사를 하도록 되어 있다. 그리고 구 「총사업비 관리지침」(2009년 12월 개정되어 2010년 1월 시행되기 이전의 것) 제51조에 따르면 타당성재조사는 사업의 개요 및 재조사의 쟁점 파악, 사업계획의 적절성 검토, 경제성 분석, 정책적 분

215) 그 외 11개 공구의 생태하천 조성사업(22개 지구로 분할) 중 각 지구의 사업비가 500억 원 이상인 12개 지구에 대해서는 2009. 6. 16.부터 2010. 3. 8.까지 3차례에 걸쳐 조사 수행기관인 KDI에 통보하여 예비타당성조사 및 타당성재조사를 하도록 하였고, 500억 원 미만인 10개 지구는 예비타당성조사 대상에서 제외함(선도사업 중 당초 면제 대상으로 분류했던 '금호강지구 하천정비사업'도 예비타당성조사 대상으로 재선정함)

석 등 제시된 내용을 조사하고 이를 종합하여 사업의 타당성을 판단하여야 한다고 되어 있다.

기재부는 2009. 6. 10. 4대강 사업을 기능별로 분리하여 생태하천조성사업에 대해서는 예비타당성조사를 실시하기로 결정했음에도 앞서 같은 해 2월 선도사업으로 예비타당성조사를 면제했던 양산1지구 사업과 금강 행복지구 하천정비사업 등의 생태하천조성사업은 공사가 이미 시작되었다는 사유 등으로 예비타당성조사 대상에서 다시 제외<sup>216)</sup>하였다.

이후 2009년 10월경 국회에서 대저지구 하천정비사업<sup>217)</sup> 등 일부 사업의 총사업비가 500억 원 이상으로 증가했는데도 타당성재조사를 거치지 않은 문제를 지적하자 기재부는 2009. 12. 2. 대저지구, 양산1지구 및 금강 행복지구 하천정비사업에 대해 타당성재조사를 시행하기로 하였다. 그러나 이미 착공되었다는 사유(공정률 2%로 매몰비용은 크지 않으나 계약자와 소송 우려)로 「총사업비 관리지침」에 따른 사업계획의 적정성 검토와 경제적·정책적 분석 없이 사업 추진을 전제로 비용 산정의 적정성만 검토하였다.

그뿐만 아니라 2009. 12. 17. 국토부로부터 4대강 사업 중 실시설계가 완료된 공구에 대해 총사업비 조정 요청을 받고 자전거도로의 총사업비를 검토하면서, 2010.

1. 25. 한강자전거도로의 폭을 기존 2m에서 3~4m로 넓히기로 함에 따라 [표 52]

---

216) 「국가재정법 시행령」 제22조 제2항은 사업의 상당부분이 이미 시공되어 매몰비용이 차지하는 비중이 큰 경우에는 타당성재조사를 실시하지 않을 수 있도록 정하고 있으나 2009년 6월 당시 위 3개 사업의 공정률은 1% 이내로 매몰비용이 차지하는 비중이 크다고 하기 어려움

217) 대저지구 하천정비사업은 2009년 2월에는 500억 원 미만으로 예비타당성조사 대상이 아니었으나 2009년 6월 기준 총사업비가 537억 원으로 증가

와 같이 총사업비가 370억 원에서 456억 원(100분의 23인 86억 원 증가)으로 100분의 20 이상 증가한 것을 확인하고서도 총사업비가 500억 원에 미달하므로 타당성 재조사 대상이 아니라고 판단하여 재조사를 실시하지 않았다.

[표 52] 한강자전거도로 실시설계 현황

| 구분     | 「4대강 살리기 마스터플랜」 기준 |        | 실시설계 기준 |        | 비고     |
|--------|--------------------|--------|---------|--------|--------|
|        | 연장                 | 총사업비   | 연장      | 총사업비   |        |
| 1~17공구 | 305km              | 370억 원 | 203km   | 456억 원 | 23% 증가 |

자료: 기재부 제출자료

### (마) KDI의 타당성재조사 수행 부적정

KDI는 2009. 6. 16. 기재부로부터 생태하천조성·자전거도로 등 [표 46]과 같이 17개 조사대상을 통보(타당성재조사의 경우 같은 해 12. 2.과 2010. 3. 4.)받아 이 중 생태하천조성 12개 사업 등 15개 사업에 대해서는 국민 설문조사를 통해 지불의사액(사업 추진을 위해 세금으로 추가 지불할 의사가 있는 금액)을 추정하여 편익을 산정하는 조건부가치평가법(Contingent Valuation Method, 이하 “CVM”이라 한다<sup>218)</sup>)에 기반하여 비용편익분석을 실시한 후 최대 3.46에서 최소 0.92까지의 값을 도출하고 종합적 분석(AHP) 결과 모든 사업이 타당성이 있는 것으로 결론지었다.

한편, KDI는 2009. 12. 2. 기재부로부터 추정 총사업비가 448억 원(공사비 198억 원, 보상비 250억 원)인 “낙동강 살리기 양산2지구 생태하천조성사업”(이하 “양산2지

218) CVM은 특정 집단을 대상으로 설문 또는 면접을 하여 환경 관련 사업과 같은 비시장재의 가치를 계량적으로 측정하기 위하여 사용하는 방식으로, 응답자에게 환경의 상태를 걱정하게 보여줄 수가 없으면 응답자도 지불의사액을 적절하게 대답할 수 없는 ‘부정확한 상황전달에 의한 편향(bias)’이 발생하는 등의 근본적인 결함이 내재되어 있다는 의견이 있어 「수자원 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제4판)」(KDI, 2008년 12월)에서는 생태하천조성사업과 같은 비시장재의 편익 추정을 위하여 CVM을 적용할 때에는 지불의사액을 정확히 조사하기 위해 설문지의 설명과 함께 다른 모든 수단을 사용하여 평가대상을 분명히 표현하도록 규정

구 생태하천조성사업”이라 한다)에 대해 간이에비타당성조사<sup>219)</sup>를 의뢰받아 수행하고 있었다.

위 사업을 시행한 부산국토청은 2009. 5. 6. 양산2지구 생태하천 활성화를 위해 사업대상지인 양산2지구와 양산천 건너편인 물금신도시를 연결하는 교량을 건설해 달라는 양산시의 건의를 받고 실시설계에 인도교(약 87억 원)를 반영하였다.

#### 【 물금신도시 택지개발사업 개요 】

- 사업명: 물금지구 택지개발사업(경상남도 양산시 L읍 일원 1,067만여 m<sup>2</sup>)
- 사업비 및 기간: 2조 9,783억 원, 1994년 12월~2016년 12월
- 사업내용: 수용인구 약 16만 명의 신도시 조성

이후 부산국토청은 2010. 1. 13. 사업비 내부조정을 거친 결과 토지보상비가 245억 원 급증하여 총사업비가 448억 원에서 594억 원으로 증가하는 등 예산상 어려움으로 인해 인도교 건설사업의 추진이 불가능해졌다는 사실을 KDI에 전달하였다. 그 후 KDI는 2010. 3. 4. 기재부로부터 사업비 593억 원 기준으로 타당성재조사를 의뢰받았고 2010. 4. 1. 위 사업 총사업비 변동내역 등 타당성재조사 관련 질의서를 국토부에 다시 송부하여 2010. 6. 11. 교량 제외 및 보상비 증가로 인해 사업비가 변동되었다고 답변 받았다.

그런데 KDI는 물금신도시에서 양산2지구 생태하천 공원을 이용하기 위해 필요한 인도교(약 87억 원)가 사업내용에서 제외된 사실을 알고 있었으면서도 2010. 4. 14.부터 같은 해 4. 27.까지 위 사업에 대한 지불의사액을 산정하기 위한 설문조사

219) 총사업비가 400억 원 이상 500억 원 미만인 사업 등에 대해서 사업 추진을 전제로 경제성 분석 등을 생략하고 적정 사업규모 및 비용 위주로 검토하는 제도로써 「2008년도 예비타당성조사 운용지침」(2008년 3월)에 신설

를 실시하면서 예상 도보통행 동선이라는 사유로 설문지 보조자료 조감도에 인도교를 제외하지 않고 [그림 13]과 같이 인도교를 연결방안 중 하나로 제시하였다. 그리고 보조자료 현황설명에 “주변에 물금택지개발사업 등 대규모 인구 유입 예정임”, “택지개발 등으로 인근에 유입될 다양한 계층의 세대가 어울릴 수 있는 여가공간 조성” 등 이라고 기재하여 설문조사를 한 후 지불의사액을 산정하였다.

[그림 13] 양산2지구 생태하천조성사업 조감도



주: 그림 좌측 중간의 박스 내 인도교를 표시하였으며, 물금신도시는 조감도 하단에 위치  
 자료: KDI 제출자료

이에 따라 양산2지구 생태하천조성사업의 편익 추정을 위한 설문조사 시, 응답자들이 평가대상에 대해 충분히 이해할 수 있도록 제공한 보조자료(조감도)가 사실과 다르게 제공되어 편익 추정의 기초자료인 지불의사액이 정확하게 산정되지 못하였다.<sup>220)</sup>

**관계기관 의견 및 검토결과**      기획재정부는 ① 2009년 「예비타당성조사 운용지침

220) 2010년 7월 양산2지구 생태하천조성사업의 비용대비편익 비율(B/C)과 AHP 분석 결과는 각각 2.69와 0.695로 분석되었음. 이후 위 생태하천 유지·관리 업무를 이관 받은 양산시 용역(2015년 2월)에서는 공원 접근로 부족 등으로 인해 주민 활용도가 저조한 것으로 분석됨

」상 예비타당성조사 대상의 최소단위가 되는 ‘하위사업’은 ‘공구’ 단위라는 점은 인정하면서, 4대강 사업 당시에는 행정구역과 지형적 특성·하천의 기능 및 지역주민의 생활권역 등을 종합적으로 고려하였을 때 ‘공구’ 보다는 ‘지구’별로 분할하는 것이 타당성 여부에 대한 서로의 영향을 차단하는 등 예비타당성 분석이 가능한 독립적인 사업단위로 적절하다고 판단하였다는 의견을 제시하였다. ② 또한, 당초 예비타당성조사(타당성재조사) 대상에서 제외하였던 일부 선도사업 등에 대해 2009년 12월 비용산정의 적정성만 검토한 것에 대해서는, 2009년 국정감사 논의 내용 등에 따라 재정관리 강화 차원에서 사업규모의 적정성 재검토를 위하여 비용검증을 실시하기로 결정함에 따라 당시 운용되던 간이예비타당성조사 제도를 준용하여 경제성 분석 없이 비용만 검증하는 형태로 타당성재조사를 실시한 것이라는 의견을 제시하였다.

그러나 ① 기획재정부도 4대강 사업 당시 ‘공구’ 단위가 「예비타당성조사 운용지침」상 예비타당성조사 대상을 결정하는 최소단위임을 인정하고 있는 바, 당시 담당자 또한 ‘지구’로 쪼갤 수 있는 근거나 사유는 없었고 ‘지구’를 예비타당성조사 단위로 적합하다고 판단한 당시의 판단이 잘못되었다고 진술하였다. ② 또한, 2009년 12월 당시에는 타당성재조사에 간이예비타당성조사 제도를 준용할 수 있는 근거 규정이 없었으며, 간이예비타당성조사 제도를 준용할 수 있다고 하더라도 「예비타당성조사 운용지침」상 간이예비타당성조사는 총사업비 500억 원 미만의 사업 또는 예비타당성조사가 면제된 사업을 대상으로 하는데 대저지구 하천정비사업은 총사업

비가 500억 원 이상으로 증가하였고, 양산1지구 하천정비사업은 생태하천 조성사업으로만 추진되는 등 재해예방사업이라고 볼 수 없어 당초 예비타당성조사 면제 결정이 적정하지 않았던 점 등을 고려하면 간이예비타당성조사 대상에 포함된다고 보기 어렵다.

한국개발연구원은 양산2지구 생태하천조성사업의 인도교가 사업내용에서 제외된 사실을 알고 있었고 예상 도보 통행 동선이라는 이유로 인도교를 제외하지 않고 설문을 수행한 사실을 인정하면서 향후에는 CVM 설문이 보다 확실하게 이루어질 수 있도록 건설계획을 신중히 고려하고 주무부처와의 적극적 의사소통 등을 통해 혼선이나 부족한 부분이 발생하지 않도록 노력하겠다는 의견을 제시하였다.

## 조치할 사항

기획재정부장관은 앞으로 국책사업 추진과정에서 정당한 사유 없이 예비타당성조사 관련 규정을 위배하여 사전 타당성에 대한 검증 등을 소홀히 함으로써 예산심사의 실효성을 저해하는 일이 없도록 관련 업무를 철저히 수행하시기 바랍니다.(주의)

한국개발연구원장은 사업 타당성을 조사하면서 조건부가치평가법 등을 적용한 편익 분석을 위해 설문조사를 하는 경우 사실과 부합하게 실시하여 조사 결과의 신뢰성을 제고할 수 있도록 응답자들에게 실제 사업과 동일한 내용의 설문조사 보조자료를 제공하는 등 업무를 철저히 하시기 바랍니다.(주의)

## [4] 문화재조사의 적정성

---

요약

가. 실태

나. 점검결과

- (1) 국가지정문화재 현상변경 허가 및 착수·완료 신고의 적정성
-

## [4] 문화재조사의 적정성

2013년 3월, 국회에서 4대강 사업구간을 대상으로 「매장문화재 보호 및 조사에 관한 법률」의 위반 여부에 대한 감사를 요구함에 따라 감사원은 「4대강 살리기 사업 매장문화재 조사 및 보호실태」 감사(2013년 10월 시행)를 실시하여 사업 추가지역 등에 대한 지표조사가 일부 누락되고 매장문화재 보존대책 등이 부실하게 이행된 사실을 지적한 바 있다.

이번 감사에서는 지난 감사에서 점검하지 않았던, 「문화재보호법」에 따라 국가지정 문화재를 대상으로 하는 현상변경 및 보존 행위가 적정했는지에 중점을 두고 감사를 실시하였다.

점검 결과, 구 국토해양부가 하회마을 등 일부 국가지정문화재에 대해 현상변경 허가를 받지 않은 채 착공(2건)하거나 현상변경 행위에 대한 착수·완료 신고를 하지 않는 등(6건) 「문화재보호법」을 위반한 사례를 일부 확인하였다.

### 가. 실태

문화재는 [표 53]과 같이 지정 주체에 따라 국보·사적·중요 민속문화재 등 국가지정문화재와 시·도기념물과 시·도민속문화재 등 시·도지정문화재로 구분된다.

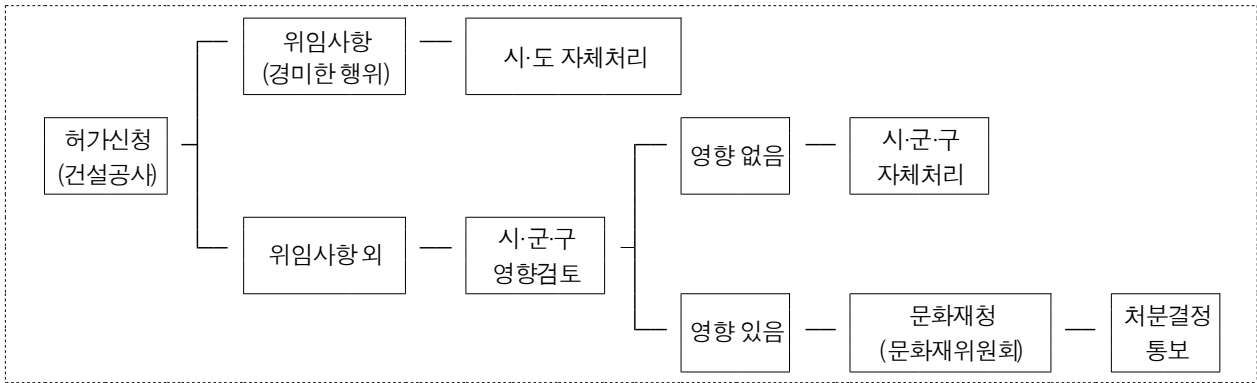
[표 53] 문화재 지정 주체·유형별 구분

| 구분       | 유형문화재     |    | 민속문화재     | 기념물     |    |         |       | 무형문화재     |
|----------|-----------|----|-----------|---------|----|---------|-------|-----------|
|          | 국보        | 보물 | 중요 민속문화재  | 사적      | 명승 | 사적 및 명승 | 천연기념물 | 중요 무형문화재  |
| 국가지정문화재  | 국보        | 보물 | 중요 민속문화재  | 사적      | 명승 | 사적 및 명승 | 천연기념물 | 중요 무형문화재  |
| 시·도지정문화재 | 시·도 유형문화재 |    | 시·도 민속문화재 | 시·도 기념물 |    |         |       | 시·도 무형문화재 |

자료: 문화재청 제출자료

구 「문화재보호법」(2010. 2. 4. 개정되기 이전의 것, 이하 같다) 제34조 및 같은 법 시행령 제23조에 따르면 ‘국가지정문화재’의 현상을 변경하거나 보존에 영향을 미칠 우려가 있는 행위 등을 할 경우에는 [그림 14]와 같이 문화재청장의 허가를 받아야 한다. 그리고 같은 법 제38조에 따르면 현상변경허가를 받고 문화재를 현상변경하거나 그 밖의 행위에 착수 또는 완료한 경우에는 그 사실과 경위를 문화재청장에게 신고하도록 되어 있다.

[그림 14] 현상변경허가절차도



자료: 문화재청 제출자료

4대강 사업의 국가지정문화재에 대한 현상변경 허가 등의 경위는 다음과 같다.

**【 문화재조사 수행 경위 】**

- 2008. 12. 15.: 국토부, 「4대강 살리기 프로젝트」 발표
- 2009. 2. 10.~4. 30.: 국토부, 4대강 본류 매장문화재 지표조사 실시
- 2009. 6. 8.: 국토부, 「4대강 살리기 마스터플랜」 발표
- 2009. 11. 26.~2013. 12. 23.: 4대강 권역 국가지정문화재 현상변경허가 통보  
(문화재청장 → 각 사업시행자)
- 2010. 3. 5.: 부산국토청, 낙동강 38공구 하천공사 시행계획 고시

- 2010. 4. 26.: 경상북도, 낙동강 38공구 사업 착공
- 2010. 5. 31.: 부산국토청, 낙동강 37·38공구 문화재 현상변경허가 신청
- 2010. 8. 1.: 하회마을, UNESCO 세계문화유산으로 등재됨
- 2010. 10. 8.: 문화재청, 낙동강 38공구 문화재 현상변경허가 불허 결정(37공구 허가)
  - \* 하회마을의 문화유산적 가치 훼손 우려로 38공구 및 38·39공구 경계지역의 준설 불허
- 2011. 1. 7.: 조달청, 낙동강 38공구 계약 해지
- 2011. 5. 27.~10. 6.: 경상북도, 낙동강 38·39공구 경계지역 준설
  - \* 39공구는 준설을 하고 38공구는 준설하지 못하게 됨에 따라 38·39공구의 경계지역 하상에 높이 차(1.5m)가 발생한다는 사유로 문화재청 허가 없이 127,152㎡ 준설

한편, 국가지정문화재 등의 매장과 분포실태를 확인하기 위한 ‘문화재 지표조사’와 관련하여, 국회에서 2013. 3. 25. 4대강 사업 구간을 대상으로 「매장문화재 보호 및 조사에 관한 법률」 위반 여부에 대한 감사를 요구하였다. 감사원은 2013. 4. 15.~5. 10. 문화재청 등을 대상으로 매장문화재 지표조사와 보존조치 등의 적정 여부를 점검하는 「4대강 살리기 사업 매장문화재 보호실태」 감사를 실시하여 ‘사업 추가지역 등에 대한 지표조사 누락’, ‘매장문화재 보존대책 부실 이행’ 등의 문제점을 통보하였고, 문화재청은 [표 54]와 같이 업무를 부당하게 수행한 관련자 244명을 고발 조치하였다.

[표 54] 매장문화재 감사 지적사항 및 이행내역

| 제목                       | 소관기관 | 이행내역                          |
|--------------------------|------|-------------------------------|
| 사업 추가지역 등에 대한 지표조사 일부 누락 | 문화재청 | 지표조사 미실시 관련 31건 고발 조치         |
| 보존대책 협의자료 작성·제출 부적정      | 문화재청 | 중첩구간 심의자료 미제출 등 관련 112건 고발 조치 |
| 매장문화재 보존대책 부실 이행 등       | 문화재청 | 보존대책 미이행 등 관련 101건 고발 조치      |

자료: 문화재청 제출자료

## 나. 점검 결과

### (1) 국가지정문화재 현상변경허가 및 착수·완료신고의 적정성

국토청 등은 4대강 사업의 일부 공구에 대해 현상변경 허가에 따른 착수·완료 신고를 하지 않거나 현상변경 허가를 신청하기 전에 착공하였다가 신청이 불허되어 뒤늦게 사업 취소

각 지방국토관리청(이하 “국토청”이라 한다), 한국수자원공사, 한국농어촌공사 등은 4대강 사업을 추진하면서 「문화재보호법」 제34조 및 제90조의 규정에 따라 국가지정문화재의 보존에 영향을 미칠 우려가 있는 행위에 대하여 문화재 현상변경허가 신청과 착수·완료신고 등의 업무를 수행하였다. 그리고 문화재청은 현상변경허가 신청에 대한 허가 여부를 결정하는 한편, 현상변경행위의 착수 및 완료신고서를 제출받는 등의 업무를 수행하였다.

문화재청은 「문화재보호법」 제91조 등의 규정에 따라 2009년 2~4월까지 4대강 사업 예정지역을 대상으로 유적의 매장과 분포 여부를 확인하기 위해 ‘매장문화재 지표조사’(제방 외곽 50m까지는 매장문화재 조사, 제방 외곽 500m 주변까지는 지정문화재 조사)를 실시하여 4대강 사업구간 주변에 국가지정 59개, 시·도지정 110개 등 169개의 지정문화재가 분포한다는 것을 확인하였다.

그리고 위 59개 국가지정문화재 중 10개 국가지정문화재(그 외 49개 국가지정문화재는 제방 외곽 500m 밖에 위치)는 그 외곽 경계로부터 500m 이내에 4대강 사업 관련 공사가 예정되어 있어 부산국토청 등 사업시행자로부터 2009년 11월~2013년 12월까지 17건의 문화재 현상변경허가를 신청받아 문화재위원회의 심의 등을 거쳐

낙동강 살리기 38공구를 제외한 16건<sup>221)</sup>을 허가하였다.

「문화재보호법」 제34조 제3호 및 제111조 등에 따르면 국가지정문화재의 현상을 변경하거나 그 보존에 영향을 미칠 우려가 있는 행위를 하려는 자는 문화재청장의 허가(“현상변경허가”)를 받아야 하며, 같은 법 제38조 및 제115조에 따르면 현상변경허가를 받은 후 그 문화재를 현상변경하거나 그 밖의 보존에 영향을 미치는 행위에 착수하거나 완료한 경우, 문화재청이 현상변경허가 전 착공 또는 허가조건의 이행 여부 등을 확인할 수 있도록 국토청 등 사업시행자는 그 사실과 경위를 시·군·구를 통해 문화재청장에게 신고하도록 되어 있다.

이번 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 현상변경 허가가 된 16건의 착수·완료 신고 여부를 점검한 결과, 금강 살리기 8-1공구 사업을 시행하던 대전국토청은 2010. 3. 29. 국가지정문화재인 금강의 어름치(천연기념물 제238호)에 대한 현상변경허가를 받은 후 2011. 12. 21. 준공할 때까지 착수 및 완료 신고서를 제출하지 않는 등 [별표 21] “4대강 사업 관련 국가지정문화재 현상변경허가 명세”와 같이 전체 현상변경허가 16건 중 6건에 대하여 착수 또는 완료 신고를 하지 않았다.

한편, 현상변경허가 신청이 불허된 사례(낙동강 살리기 38공구 1건)를 점검한 결과, 부산국토청은 낙동강 살리기 38공구<sup>222)</sup> 및 39공구<sup>223)</sup> 사업을 추진하면서 4대강 사업 추진이 시급하다는 등의 사유로 하회마을(국가민속문화재 제122호, 2010. 8. 1. UNESCO 세계문화유산으로 등재됨) 등 국가지정문화재에 대한 현상변경허가를 신

221) 낙동강 살리기 37, 38공구에 대한 현상변경허가는 2010. 5. 31. 1건으로 신청되었는데 37공구는 허가되었고, 2010. 10. 8. 38공구는 불허됨에 따라 편의상 2건으로 집계

222) 사업비: 348억 원, 사업내용: 하도준설 9.14km 및 하상유지공 1식

223) 사업비: 230억 원, 사업내용: 하도준설 7.98km

청하지 않은 상태에서 2010. 3. 5. 하회마을 부근 낙동강 하도를 준설(연장 9.14km, 준설량 3,947천 m<sup>3</sup>)하는 38공구 하천공사시행계획을 고시하고 2010. 4. 26. 착공하였다. 그 후 2010. 5. 31. 문화재 현상변경허가를 신청하였으나 같은 해 10. 8. 문화재청에서 38공구의 하도 준설 시 하회마을의 세계유산적 가치 훼손 우려가 크다는 사유로 불허(정확한 준설량 확인 곤란, 준설면적 99,000m<sup>2</sup>)하여 2011. 1. 7. 38공구의 준설계약이 해지<sup>224)</sup>되었다.

또한, 문화재청은 2010. 9. 29. 위 38공구 사업의 현상변경허가에 대한 문화재위원회 심의과정에서 위 38공구와 39공구 경계지역도 하천준설 대상에서 제외해야 한다는 문제가 제기되자 2010. 10. 8. 부산국토청에 38공구 사업의 하도준설을 불허하면서 허가신청도 하지 않은 38·39공구 경계지역(상류 문화재 보호구역으로부터 500m 이내 지역)에 대한 하도준설도 금지하도록 함께 통보하였다. 그러자 부산국토청은 38공구 사업을 취소하면서 “인접한 39공구 내 경계지역의 준설공사는 2010년 12월 이전에 시행되어 경계지역에 높이 차(1.5m)가 발생하여 인접한 제방(중리제, 하아제)의 홍수위 상승으로 치수안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 경계부 유로(流路)의 단차를 완만한 경사로 정리하여 홍수 시 유수 소통에 지장이 없도록 할 필요”가 있다는 사유로 38공구와 39공구의 경계지역 부근을 준설하는 설계도서를 작성한 후 문화재청의 현상변경허가를 받지 않은 채 2011. 3. 31. 부산국토청을 대행하여 38공구 및 39공구 사업을 수행하던 경상북도<sup>225)</sup>에 송부하였다. 이에 따라 경상

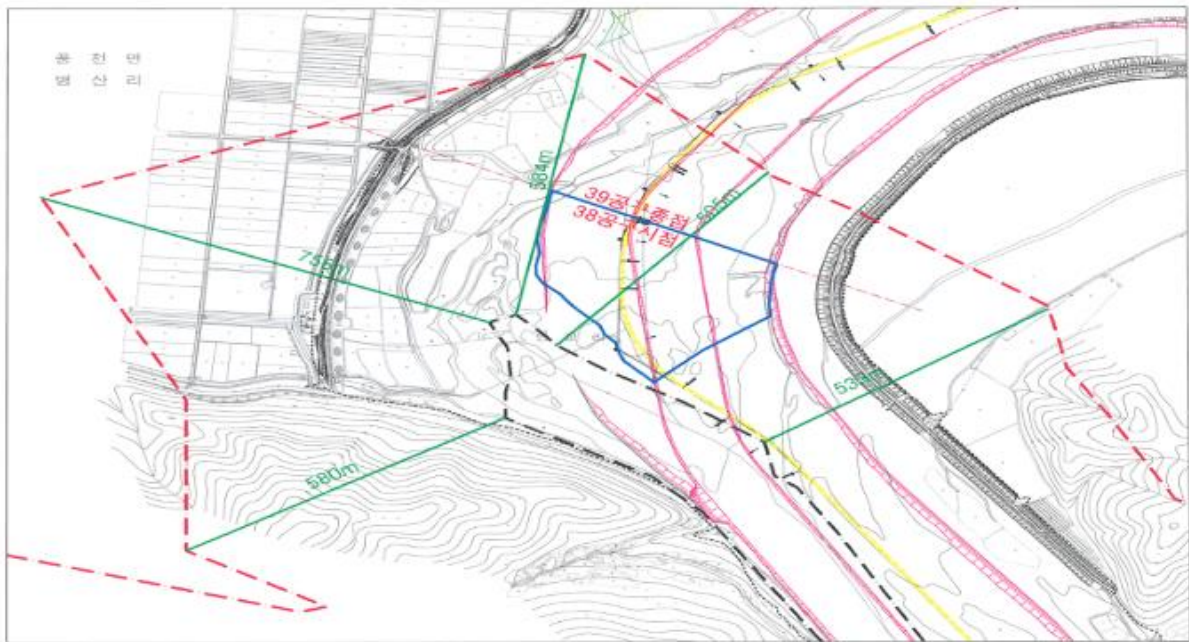
---

224) 낙동강 38공구의 공사계약을 해지하고, 소송(광주고법 2014. 9. 19. 선고 2013나347 판결)에서 패소하여 건설 회사에 7억 원의 정산금을 지급

225) 2009년 9월 「낙동강 살리기 사업」 대행협약을 체결하여 경상북도에서 시공 및 감리 등을 수행

북도는 2011. 5. 27.~10. 6.까지 [그림 15]와 같이 준설[준설연장 340m, 높이차 1.5m, 준설량 127,152m<sup>3</sup>(계획 대비 86%)]을 하여 「문화재보호법」에 따른 현상변경 허가 없이 국가지정문화재 보호구역 내에서 하도준설 등 하천공사가 시행되었다.  
226)

[그림 15] 38공구 및 39공구 경계지역 준설도



주: 청색 선 구역이 38공구 내에 위치한 39공구와의 경계지역 준설 계획구역(계획 준설량 147,839m<sup>3</sup>)이며, 실제 저수로 중심부 및 우안측(최종 준설량 127,152m<sup>3</sup>)은 준설하였고 좌안측은 준설하지 않음

자료: 경상북도 제출자료

**관계기관 의견** 국토교통부장관은 감사결과의 사실관계 및 법령적용에 대해 이견이 없다는 답변과 함께 앞으로는 국책사업 추진시 문화재 현상변경 등과 관련하여 「문화재보호법」을 정확하게 준수하여 추진하겠다는 의견을 제시하였다.

226) 문화재청은 2014. 12. 23. 「국가지정문화재 현상변경 등 허가 절차에 관한 규정」(문화재청 예규 제 143호)을 제정하여 현상변경허가에 대한 이행실태를 점검하는 규정 마련

**조치할 사항**      국토교통부장관은 앞으로 「문화재보호법」의 규정과 달리 국가 지정문화재의 현상변경허가를 받지 않은 채 하천공사를 시행·착공하거나 현상변경 행위에 대한 착수·완료신고를 누락하는 일이 없도록 관련 업무를 철저히 하시기 바랍니다.(주의)

## 4. 사업집행 분야

**[1] 사업비 관리 및 집행의 적정성**

**[2] 시설물 안전성 및 유지관리의 적정성**

## [1] 사업비 관리 및 집행의 적정성

---

요약

가. 실태

나. 점검결과

(1) 4대강 사업 예산편성 요구 및 총사업비 조정 부적정

(2) 낙찰차액 등 사업비 집행잔액 집행 부적정

---

## [1] 사업비 관리 및 집행의 적정성

4대강 살리기 마스터플랜에 따르면 4대강 사업은 2012년까지 총 22.2조 원을 투입하여 추진할 계획이었으나 주요 사업이 완료된 2012년 이후에도 실제로 얼마의 예산이 집행되었는지는 명확히 밝혀지지 않았다.

이번 감사에서는 4대강 사업에 실제 집행된 금액을 확인하고, 4대강 사업비가 관련 규정에 따라 적정 관리되었는지, 불요불급한 곳에 사용되지는 않았는지를 점검하였다. 다만 환경부와 구 농림수산식품부 소관 사업은 「4대강 살리기 사업 주요 시설물 품질 및 수질관리 실태」 등 기존 감사원 감사에서 점검한 바 있어 이번 감사에서는 국토교통부가 직접 조정·관리한 사업비 15.4조 원(한국수자원공사의 8조 원 포함) 위주로 점검하였다.

점검 결과, 4대강 사업에는 마스터플랜상의 사업 기준으로 총 23조 675억 원이 집행되었다. 이 중 소관예산 15.4조 원 전액을 집행한 구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다)를 보면 2010년 8월 낙찰차액과 사업물량 감소 등으로 집행잔액이 많이 발생하여 보상비 등 증액 소요를 반영하여도 4천억여 원이 남을 것으로 예상하고도 2011년도 예산요구시 이를 「총사업비 관리지침」에 따라 감액 조정하지 않고 유보액으로 관리하면서 지방자치단체 건의사업 등 추가사업에 집행한 것으로 확인되었다.

이에 국토부의 사업비 집행잔액 사용이 적정했는지를 표본점검한 결과, 착공 후 지방자치단체 건의 등으로 추가된 사업 639건 중 188건은 「총사업비 관리지침」상 설계변경요건에 해당되지 않았고, 일부 지방자치단체 예산으로 집행하도록 규정된 사업비도 국비로 집행하였으며, 공구별로 남는 예산을 주고받으며 사용하기도 하였다.

또한, 4대강 사업이 아니었던 수하보 건설은 사업의 필요성이 제대로 검토되지 않은 채 지방자치단체 건의대로 4대강 사업에 포함되었고, 4대강 사업의 영상기록물 제작사업은 업체선정부터 과업 관리까지 부당·부실하게 추진되었다.

## 가. 실태

구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다), 구 농림수산식품부(이하 “농림부”라 한다), 환경부는 [표 55]와 같이 4대강 사업(본류사업, 직접연계사업)에 22조 2,317억 원을 투입하기로 계획하여 당초 사업을 완료하기로 하던 2012년까지 21조 2,180억 원을 집행하였다.

그 이후에 한국수자원공사(이하 “수공”이라 한다)는 영주댐 건설 등을 위하여 2017년까지 8,528억 원을, 농림부는 저수지 둑 높이기 잔여사업에 2014년까지 564억 원을, 환경부는 1,322개 환경기초시설 설치 잔여사업에 2016년까지 9,403억 원을 집행하는 등 2013년부터 2017년까지 총 1조 8,495억 원을 집행하였다.

[표 55] 기관별·연차별 사업비 투자 계획

(단위: 억 원)

| 구분  | 마스터플랜   | 사업비 투자 현황            |                      |         |        |        |        |          |       |
|-----|---------|----------------------|----------------------|---------|--------|--------|--------|----------|-------|
|     |         | 합계                   | 소계('09~'12년)         | '09년    | '10년   | '11년   | '12년   | '13~'17년 |       |
| 총계  | 222,317 | 230,675              | 212,180              | 19,402  | 77,269 | 83,576 | 31,933 | 18,495   |       |
| 국토부 | 소계      | 154,305              | 154,305              | 145,777 | 9,495  | 62,966 | 62,351 | 10,965   | 8,528 |
|     | 국고      | 74,525               | 74,525 <sup>1)</sup> | 74,525  | 8,320  | 32,200 | 30,800 | 3,205    | -     |
|     | 수공      | 79,780 <sup>2)</sup> | 79,780 <sup>3)</sup> | 71,252  | 1,175  | 30,766 | 31,551 | 7,760    | 8,528 |
| 농림부 | 29,175  | 29,265 <sup>4)</sup> | 28,701               | 460     | 3,866  | 11,080 | 13,295 | 564      |       |
| 환경부 | 38,837  | 47,105 <sup>5)</sup> | 37,702               | 9,447   | 10,437 | 10,145 | 7,673  | 9,403    |       |

주: 1. 2009~2012년 예산액 기준

2. 수공투자 금액은 2009년 6월 마스터플랜 발표 후 같은 해 9월 확정됨

3. 2009~2017년 집행액 기준(2018년 집행예정금액 132억 원, 예상 집행잔액 1,810억 원 포함)

4. 2009~2014년 집행액 기준

5. 2009~2016년 집행액 기준

자료: 국토부, 농림부, 환경부 제출자료 재구성

사업비 투자현황을 수계별로 살펴보면 [표 56]과 같이 낙동강이 11조 9,845억 원으로 가장 많고 그 외는 3~4조 원 수준의 사업비가 투입되었으며, 국토부의 ‘북한강수계 기존제방보강 사업’ 등 62개 공구(1.8조 원)와 환경부의 환경기초시설 설치 사업(4.3조 원)을 제외한 나머지(16.9조 원)는 신규사업으로 추진되었다.

[표 56] 기관별·수계별 사업비 투자 현황('09~'17년)

(단위 : 억 원)

| 구분  |         | 사업대상                            | 합계                         | 한강                   | 낙동강     | 금강     | 영산강    |        |
|-----|---------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|---------|--------|--------|--------|
| 합계  |         |                                 | 230,675                    | 42,052               | 119,845 | 34,518 | 33,760 |        |
| 국토부 | 소계      | 170개 공구                         | 154,305                    | 22,715               | 95,738  | 19,041 | 16,311 |        |
|     | 재정사업    | 신규사업                            | ‘한강살리기 1공구’ 등 75개 공구       | 56,196 <sup>주)</sup> | 8,382   | 36,511 | 6,175  | 4,628  |
|     |         | 계속사업                            | ‘북한강수계 기존제방보강 사업’ 등 62개 공구 | 18,329               | 1,482   | 10,863 | 4,600  | 1,384  |
|     | 수공 투자사업 | 신규사업                            | ‘한강살리기 6공구’ 등 33개 공구       | 79,780               | 12,851  | 48,364 | 8,266  | 10,299 |
| 농림부 | 신규사업    | 저수지 독높이기 93개소 및 영산강 하구둑 구조개선 1식 | 29,265                     | 2,243                | 6,978   | 6,486  | 13,558 |        |
| 환경부 | 소계      | -                               | 47,105                     | 17,094               | 17,129  | 8,991  | 3,891  |        |
|     | 신규사업    | 총인처리시설                          | 4,093                      | 443                  | 2,263   | 883    | 504    |        |
|     | 계속사업    | 1,322개 환경기초시설                   | 43,012                     | 16,651               | 14,866  | 8,108  | 3,387  |        |

주: 수계별로 분류가 어려운 연구개발비 등 기타비용 500억 원 포함

자료: 국토부, 농림부, 환경부 제출자료 재구성

또한, 마스터플랜상 4대강 사업비 22.2조 원은 4대강 본사업과 직접연계사업의 국비 기준(지방비 제외)으로 산정·발표된 것으로, 이번 감사원 감사기간(2017. 7. 3.~10. 25.) 중 4대강 사업과 관련하여 국가·지방자치단체·공공기관이 추가로 투입한 사업비를 점검한 결과 [표 57]과 같이 2016년까지 환경부 수질개선 사업(총인처리시설, 환경기초시설)의 지방자치단체 부담액 2.6조여 원 등 총 5.1조여 원이 추가 집행된 것으로 확인되었다.

[표 57] 마스터플랜에 포함되지 않은 추가 투입비용

(단위: 억 원)

| 비용 내역                           | 비용부담 주체      | 금액     | 사업 내용  |
|---------------------------------|--------------|--------|--|
| 합계                              |              | 51,928 |  |
| ▪ 환경부 사업 지자체 부담액('09~'16년)      | 지방자치단체       | 26,149 | ▪ 환경부 수질개선사업(총인처리시설, 환경기초시설)에 대한 지방비 부담액             |
| ▪ 수공 투자금 금융지원 비용('09~'16년)      | 국가           | 18,093 | ▪ 수공 투자금 조달을 위한 채권발행시 발생한 금융비용 국비 지원액                |
| ▪ 교량 등 관련 시설물 보강·이설('09~'16년)   | 공공기관, 지방자치단체 | 1,248  | ▪ 4대강 준설 등에 따라 발생한 교량 보강 및 가스배관, 송전선로 등 각종 시설물 이설 비용 |
| ▪ 4대강 시설물 유지관리비('12~'16년, 예산기준) | 국가, 지방자치단체   | 6,438  | ▪ 4대강 사업으로 설치된 각종 시설 등 유지·보수에 소요된 비용                 |

주: 시설물 보강·이설 사업 비용은 감사기간 중 관련 기관(한국전력공사, 한국도로공사, 한국가스공사, 한국철도시설공단, 경상북도, 경상남도)으로부터 취합한 금액임

자료: 국토부 등 감사대상기관 제출자료 재구성

한편, 국토부는 마스터플랜상 15.4조 원을 투입하여 보 건설 등의 사업을 하려고 계획하였으나 전술한 “[분야 1]-[3]-(1). 수공의 4대강 사업 참여 및 자체사업으로 투자한 경위”의 내용과 같이 15.4조 원 중 8조 원을 수공의 자체사업 투자금으로 조달하였다.

그런데 이번 감사원 감사기간 중 확인한 결과, 국토부는 2010. 3. 9. 4대강 사업 예산 집행의 효율성을 높인다는 사유로 국토부 사업뿐만 아니라 당시 국가재정법령을 적용받지 않던 수공의 직접 투자 사업에 대하여도 총사업비를 변경할 때 국토부(4대강 살리기 추진본부)의 승인을 받도록 하는 등 국토부와 수공의 사업비를 직접 조정·관리한 것으로 확인되었다.

## 나. 점검결과

### (1) 4대강 사업 예산편성 요구 및 총사업비 조정 관련

국토부는 4천억여 원의 사업비 집행잔액이 발생한 사실을 확인하고도 예산요구 시 감액하지 않고 유보액으로 관리하면서 지방자치단체 건의사업 등에 집행

국토부는 4대강 사업을 170개 공구로 나누어 이 중 33개 공구는 수공으로 하여금 자체 예산 8조 원으로 집행(총사업비 4.1조 원 상당의 20개 공구 공사는 지방국토관리청(이하 “국토청”이라 한다)에 위탁하도록 하여 국토청이 집행)하도록 하고, 나머지 137개 공구는 예산사업명 ‘국가하천정비사업’에 편성된 7.4조 원으로 집행하였다.

그리고 국토부는 수공 소관 예산 8조 원<sup>227)</sup>을 포함한 계 15.4조 원 규모의 총사업비를 구 「국가재정법」 제50조와 같은 법 시행령(2010. 11. 10. 대통령령 제22472호로 개정되기 전의 것) 제21조, 「총사업비 관리지침」(기획재정부 지침) 및 「4대강 살리기 사업 총사업비 관리지침」(2010. 3. 9. 구 국토해양부 지침)의 규정에 따라 4대강 사업의 설계, 발주·계약, 시공 등의 사업추진 단계별로 조정·관리하였다.

구 「총사업비 관리지침」(기획재정부 지침, 2012. 6. 1. 개정되기 전의 것) 제26조, 제63조 및 제100조 제1항 제4호의 규정에 따르면 중앙관서의 장은 계약체결 이후 총사업비에 책정된 금액과 실제 계약금액의 차액(이하 “낙찰차액”이라 한다)과 집행

227) 수공 소관 예산 8조 원은 수공 자체 예산으로 집행하므로 국가재정법령 및 「총사업비 관리지침」의 적용을 받지 않으나 국토부는 4대강 사업 예산 집행의 효율성을 제고시킨다는 사유로 2010. 3. 9. 「4대강 살리기 사업 총사업비 관리지침」을 제정하였고, 제1조에 위 지침은 기획재정부의 「총사업비 관리지침」을 준용하도록 하고 있고, 제2조에 위 지침을 적용받는 총사업비 관리대상 사업을 4대강 살리기 마스터플랜에 따른 지방국토관리청 직접사업, 수공 직접사업 등으로 명시하는 등 수공의 총사업비도 국토부가 직접 조정·관리함

잔액이 발생한 경우에는 중앙관서 장의 책임하에 총사업비를 감액 등 조정한다고 되어 있다.

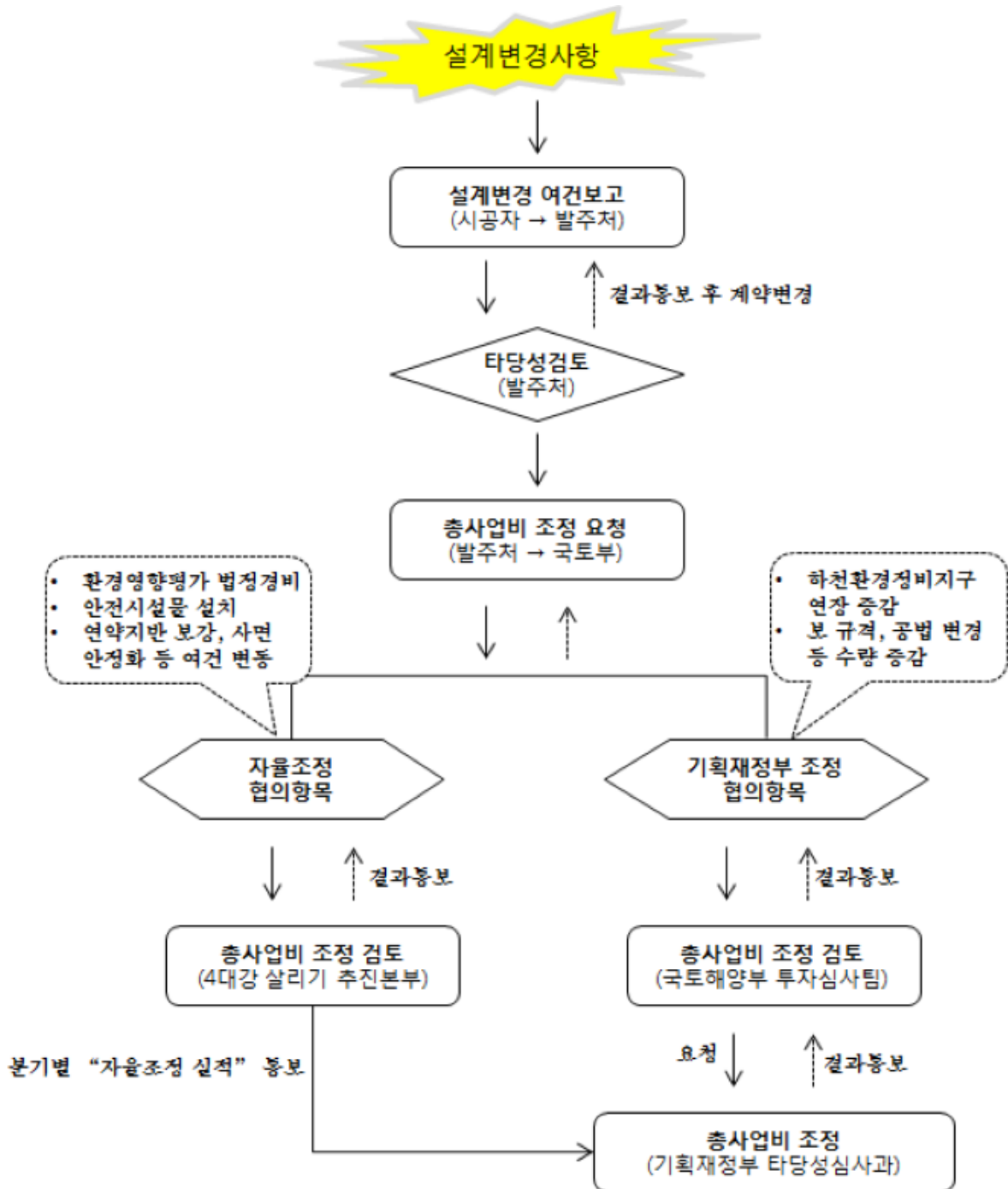
또한, 「총사업비 관리지침」 제27조, 제54조와 제64조의 규정에 따르면 착공 이후인 시공단계에 있어서는 설계변경을 원칙적으로 인정하지 않고 있고, 물가변동, 시설의 안전 강화 등의 불가피한 사유로 인한 설계변경 등의 경우에 총사업비를 조정하되, 불가피한 사유로 총사업비를 변경하고자 기획재정부장관과 협의하는 경우<sup>228)</sup>에는 설계변경의 필요성, 설계서, 종합공정표, 기타 공사비 산출내역을 명확히 알 수 있는 서류를 첨부하도록 되어 있다.

그리고 설계변경 사항이 발생하여 총사업비를 조정할 필요가 있을 때는 [그림 16]과 같이 시공자가 발주청에 설계변경 여건보고를 하면 발주청이 타당성을 검토하여 국토부에 총사업비 조정 요청을 하도록 되어 있다. 요청을 받은 국토부는 설계변경 내용이 안전시설물 설치, 연약지반 보강 등과 같이 불가피성이 인정되면 자체적으로 자율조정 한 후 기획재정부에 분기별로 ‘자율조정 실적’을 통보하고 그 외에도 도로의 연장, 우회도로 신설, 시설규모 변경 등과 같이 물량의 증가를 수반하는 설계변경 사안에 대해서는 공사계약 변경 이전에 기획재정부 장관과 총사업비 조정 협의를 거쳐 총사업비를 조정하도록 되어 있다.

---

228) 구 「총사업비 관리지침」(기획재정부 지침, 2012. 6. 1. 개정되기 전의 것) 제100조와 제101조의 규정에 따르면 법정경비 반영, 안전시설 강화, 현장여건 변동으로 인한 공사무량 변동과 관련된 설계변경(같은 지침 제100조 제1항 제1호)의 경우 중앙관서의 장이 자기 책임하에 자율조정하고, 그 외의 설계변경 항목, 예를 들어 도로·철도의 연장 증감, 연결·우회도로 신설, 건축 시설규모 변경 등에 대해서는 공사계약 변경 이전에 ‘기획재정부장관과 총사업비 조정 협의’를 실시하여야 한다고 되어 있음

[그림 16] 총사업비 조정 절차



자료: 「4대강 살리기 사업 총사업비 관리지침」 [별표1] “총사업비 조정 절차”

한편, 국토부는 4대강 사업 공구별 계약이 진행되던 2010년 초부터 2011년까

지 [표 58]과 같이 수시로 낙찰차액 등 사업비 집행잔액(국토부는 관련 문서에서 “절감액”이라는 용어를 사용) 및 토지보상비 추가 소요 예상액 등 증액소요를 파악하여 이를 2011년도 예산안 편성과 국회 대응자료로 활용하는 등 총사업비를 관리하였다.

[표 58] 국토부 소관 총사업비 집행잔액 및 증액소요 예상 현황

(단위: 억 원)

| 구분                | '10. 1. 15.           | '10. 4. 15. | '10. 5. 26. | '10. 6. 16.   | '10. 7. 29.  | '10. 8. 30.        | '10. 8. 31.                      | '10. 9. 3.~<br>'10. 6.(5회) | '11. 1. 3.         |  |
|-------------------|-----------------------|-------------|-------------|---------------|--|--------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------|--|
| 집행잔액(a)           | 23,300                | 29,622      | 29,474      | <b>27,418</b> | 24,214   | 24,374<br>(25,560) | <b>24,374</b><br><b>(27,655)</b> | 24,374                     | 24,374<br>(27,655) |  |
| 국고                | 13,200                | 17,902      | 16,564      | <b>15,114</b> | 13,212   | 13,975             | <b>13,975</b><br><b>(15,523)</b> | 13,975                     | 13,975<br>(15,523) |  |
| 수공                | 10,100                | 11,720      | 12,910      | <b>12,304</b> | 11,002   | 10,399<br>(11,585) | <b>10,399</b><br><b>(12,132)</b> | 10,399                     | 10,399<br>(12,132) |  |
| 증액소요(b)           | 18,100                | 27,211      | 23,883      | <b>24,443</b> | 24,214   | 24,374<br>(25,560) | <b>24,374</b><br><b>(23,111)</b> | 24,374                     | 24,374<br>(23,274) |  |
| 국고                | 10,000                | 15,911      | 11,433      | <b>13,130</b> | 13,212   | 13,975             | <b>13,975</b><br><b>(12,712)</b> | 13,975                     | 13,975<br>(12,550) |  |
| 수공                | 8,100                 | 11,300      | 12,450      | <b>11,313</b> | 11,002   | 10,399<br>(11,585) | <b>10,399</b>                    | 10,399                     | 10,399<br>(10,724) |  |
| 차액(a-b)           | 5,200                 | 2,411       | 5,591       | <b>2,975</b>  | -  | -                  | <b>(4,544)</b>                   | -                          | (4,381)            |  |
| 국고                | 3,200                 | 1,991       | 5,131       | <b>1,984</b>  | -  | -                  | <b>(2,811)</b>                   | -                          | (2,973)            |  |
| 수공                | 2,000                 | 420         | 460         | <b>991</b>    | -  | -                  | <b>(1,733)</b>                   | -                          | (1,408)            |  |
| 집행잔액 및 집행소요 규모    | (대내외) 사업비 집행잔액 > 증액소요 |             |             |               | (대내) 사업비 집행잔액 > 증액소요<br>(대외) 사업비 집행잔액 = 증액소요       |                    |                                  |                            |                    |  |
| 총사업비 조정 및 예산편성 계획 | 총사업비 조정 결과를 토대로 예산편성  |             |             |               | 2010. 6. 30. 기획재정부에 총사업비 증감이 없도록 조정·제출한 예산요구안대로 추진 |                    |                                  |                            |                    |  |

주: ( )은 실제 금액

자료: 국토부 제출자료 재구성

구 「총사업비 관리지침」(기획재정부 지침, 2011. 1. 1. 개정되기 전의 것) 제28조 제1항의 규정에 따르면 중앙부서의 장은 다음 연도에 완공되는 사업의 총사업비 등을 불가피하게 변경할 필요가 있는 경우에는 다음 연도 예산안 또는 기금운용계획안에 반영될 수 있도록 당해연도 6월 말까지 기획재정부장관에게 총사업비 등의 변

경요구를 하여야 한다고 되어 있어 국토부는 2011년도 4대강 사업 예산요구서를 제출하는 2010년 6월 말까지 총사업비를 확정하려고 하였다.

그러나 국토부는 사업 공구 수는 많은데 사업비 조정사항에 대한 발주청(국토청 및 지방자치단체) 요청이 없었고 산출내역에 대한 증빙자료를 구비하기 어려워 수변 생태공간 조성 등 일부 증액사업에 대한 세부내역을 작성하는 데 어려움이 있다는 사유로 총사업비 15.4조 원에 증감이 없는 것으로 하여 2010년 6월 말 기획재정부에 2011년도 국토부의 4대강 사업 예산안으로 3조 2,800억 원(마스터플랜에 계획된 2011년도 투자금액 3조 원에 전년도에 삭감된 2,800억 원 반영)을 요구하였고<sup>229)</sup>, 추후 정부의 2011년도 예산안 국회 제출 전(당시 기한: 회계연도 개시 90일 전, 2010. 10. 2.)까지 총사업비를 조정하여 예산안에 반영하기로 계획하였다.

그런데 국토부는 정부가 예산안을 국회에 제출(2010. 10. 1.)하기 전인 2010. 8. 31. 낙동강 관리수위 조정으로 인한 준설량 감소 등으로 앞의 [표 58]과 [별표 22] “사업비 집행잔액 및 증액소요 현황(’10년 8월 기준)”과 같이 집행잔액은 1조 5,523억 원(수공 포함 2조 7,655억 원)이고 증액소요는 1조 2,712억 원(수공 포함 2조 3,111억 원)이어서 2,811억 원(수공 포함 4,544억 원)이 더 남는 것으로 분석하고는 증액소요를 초과한 사업비 집행잔액 2,811억 원을 총사업비에서 감액 조정하지 않은 채 보상비 추가소요와 2010년도 예산편성 시 2,800억 원이 감액된 점 등을 감안한다는 명목으로 2011년도 예산요구는 2010년 6월 말 총사업비 증감이 없도록 조

---

229) 국토부는 예산요구서 제출 후인 2010년 7월 기획재정부에 총사업비 증감액이 2.4조 원으로 동일하다고 예산안 내용을 설명(2010. 7. 12. ’11년 4대강 예산안 설명자료)

정·요구한 내용 그대로 추진하고 최종 발생하는 사업비 집행잔액은 오니토(汚泥, sludge)<sup>230)</sup> 처리, 지방자치단체 건의, 댐 보상비, 기타 추가 사업 등에 활용하기로 방침을 정하였다.

그리고 국토부는 위 집행잔액 차액 발생 사실을 기획재정부에 알리거나 감액 조정 요청하지 않았고, 국회 예산심의 과정(2010년 10~12월)에서도 발주과정에서 발생한 낙찰차액 2.3조 원<sup>231)</sup>은 감액조치하였으며 보상비 증가 등 꼭 필요한 증액분(2.3조 원)을 총사업비 변경절차를 거쳐 조정하였다는 내용으로 국회에 자료를 제출하였다.

그러고는 국토부는 2010년 8~11월 4대강 사업 총사업비를 조정하면서 위 2,811억 원 중 추가 집행할 필요가 없게 된 증액소요 1,263억여 원<sup>232)</sup>은 4대강 64개 공구의 '현장여건 변동' 조정항목에 임의로 각 1.5~47.6억 원씩 나누어 반영·조정하였고, 나머지 추가 사업비 집행잔액 1,548억 원도 총사업비를 감액 조정하지 않고 감액사유가 발생한 공구의 공사비 항목에 그대로 두는 등 2,811억 원(수공 포함 4,544억 원)을 유보액으로 관리하였다.

국토부는 2011년 이후에도 [표 59]와 같이 2~6차 총사업비 조정<sup>233)</sup>을 하면서

---

230) 수중의 오탁물질이 침전해서 생긴 진흙 상태의 물질

231) 국토부 예산국회 대비 자료(2010. 11. 22.) 기준으로 낙찰차액이 2.3조 원이고 증가액은 2조 3,537억 원으로 되어 있고, 당시 국회의원 요구에 따라 제출된 낙찰차액 전용 사용 내역에도 2.3조 원으로 기재되어 있음

232) 2010. 8. 11. 당초 수변생태공간 조성에 필요한 2,470억 원을 국고사업의 여유 재원을 활용하기로 하여 국고예산 증액소요에 포함하였으나 수공 구간에 국고 투자 시 예산국회에서 논란이 예상된다는 이유로 수공 구간은 수공예산 집행잔액(1,263억 원)으로 시행하기로 함에 따라 국고예산 증액소요 2,470억원 중 1,263억 원은 추가 집행할 필요가 없게 됨. 그러자 1,263억 원을 현장여건 변동으로 조정하기로 계획하였으나 조정 과정에 일부 변경되어 실제로는 1,234억 원을 조정함

233) 4대강 사업의 총사업비 자율 및 협의조정은 2009년 6월부터 2012년까지 113회에 걸쳐 이루어졌으나 국토부가 내부적으로 총사업비 조정 차수를 구분·관리해 오며 따라 국토부가 구분한 차수를 그대로 인용

사업비 집행잔액이 증액소요를 계속 초과하자 조정 시점에 관리하고 있는 유보액으로 발주청(국토청, 수공)별 한도액을 정해 주고 발주청으로 하여금 그 금액 내에서 총사업비를 자율 조정한 후 4대강 추진본부와 협의·확정하도록 하는 방식으로 지방자치단체 건의사업 등 추가사업을 시행하도록 하였다.

[표 59] 4대강 사업 총사업비 조정 및 유보액 관리 현황

(단위: 억 원)

| 구분    | 4대강 살리기<br>마스터플랜 | 1차 조정<br>(‘10년 10월) | 2차 조정<br>(‘11년 4월) | 3차 조정<br>(‘11년 11월) | 4차 조정<br>(‘11년 12월) | 5차 조정<br>(‘12년 4월) | 6차 조정<br>(‘12년 6월) |
|-------|------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 조정액 계 | 154,305          | 154,305             | 154,305            | 154,305             | 154,305             | 154,305            | 154,305            |
| 국고    | 조정액              | 74,525              | 74,525             | 74,525              | 74,525              | 74,525             | 74,525             |
|       | 유보액              | -                   | 2,811              | 2,227               | 844                 | 690                | 630                |
| 수공    | 조정액              | 79,780              | 79,780             | 79,780              | 79,780              | 79,780             | 79,780             |
|       | 유보액              | -                   | 1,733              | 1,793               | -479                | 955                | 81                 |

- 주: 1. 총사업비 조정 차수는 국토부 내부 문건을 기준으로 구분  
 2. 차수별 조정액은 총사업비 증가액과 감소액이 같아 변동이 없음  
 3. 유보액은 총사업비 조정 시점에 파악된 사업비 집행잔액으로서 ‘설계변경 감액 조정되지 않고 총사업비에 남아 있으나 사업계획 변경 등에 따라 감액 조정해야 할 사항’, ‘이미 설계변경 감액 조정한 사항’, ‘예산편성 시 과다 계상된 사항’을 모두 포함한 금액임

자료: 국토부 제출자료 재구성

## (2) 낙찰차액 등 사업비 집행잔액 집행 관련

이번 감사원 감사기간 중 전술한 4,544억 원<sup>234)</sup>이 포함된 증액소요 2조 7,655억 원 (2010. 8. 31. 기준)의 집행내역 가운데 ① 1조 원 이상을 추가 집행한 보상비, ② 지역민원 등 지방자치단체 건의사업([별표 22] “사업비 집행잔액 및 증액소요 현황(

234) 국토부는 2010년 8월부터 4,544억 원(수공 포함)을 유보액으로 관리하기 시작하면서 유보액으로 발주청별 한도액을 정해주고 발주청으로 하여금 그 금액 내에서 총사업비를 자율 조정하도록 하는 방식으로 추가사업을 시행하도록 하였으나 발주청이 유보액으로 배정받은 한도액과 다른 설계변경 증감액을 구분하여 관리하지 않아 배정된 유보액이 정확히 어디에 집행되었는지는 확인하기 어려움

10년 8월 기준)”의 ‘수변생태공간 조성’, ‘현장여건 변동’ 항목 등에서 집행)을 포함한 4대강 추가사업 639건<sup>235)</sup>(7,498억 원), ③ 당초에는 기존 댐 직하류 사업 예산으로 추진하기로 하였다가 4대강 사업비 집행잔액으로 시행하기로 함으로써 새로 포함된 안동댐 직하류 사업, ④ 영상기록물 제작 사업비의 적정성 등을 점검하였다.

### (가) 보상비

보상비는 사업구간 추가, 보상대상 증가, 감정평가액 상승 등으로 마스터플랜 대비 50% 증가한 3.3조 원이 집행되었다. 그리고 이번 감사원 감사에서는 보상주체가 여러 기관(국토청, 수공, 지방자치단체 등)에 산재해 있고 보상 후 7년여가 경과되어 자료 확보에 어려움이 있는 점을 감안하여 표본점검을 실시하였다.

먼저 마스터플랜 대비 500억 원 이상 증가한 7개 공구(한강 3·6공구, 금강 7공구, 낙동강 6·7·8·11공구)를 대상으로 하천공사시행계획상 보상비를 지급하는 토지세목조서에 없는데도 보상비가 집행된 토지(519필지)가 있어 적정성을 확인하였으나 당초 고시된 토지가 지번분할된 것으로 확인되는 등 그 사유가 모두 소명되었다.

그리고 보상금액 5천만 원 이상인 7,291필지에 대해 대법원 부동산 등기자료를 분석하여 등기부상 소유자와 보상 대상자가 일치하지 않는 84건(111억 원)을 점검한 결과 보상토지 지번 오류로 확인되었다.

---

235) 해당 자료는 국토부(4대강 살리기 추진본부)가 2011년 12월 지방국토관리청 등을 통해 2009년부터 2011년 11월까지 확인한 추가사업 건수임

**(나) 착공 이후 지방자치단체 건의사업 등 추가사업**

구 「총사업비 관리지침」(2012. 6. 1. 개정되기 전의 것) 제54조, 제64조 및 제 88조 제1항과 제2항의 규정에 따르면 [표 60]과 같이 착공 이후에는 물가변동, 법령 개정, 천재지변으로 인한 계획변경 등 불가피한 설계변경 사유에 해당하는 경우에 한하여 총사업비를 조정하도록 되어 있다.

**[표 60] 「총사업비 관리지침」 상 착공 이후 설계변경 허용 요건**

| 구분   | 착공 이후 설계변경 허용요건  |
|--|--|
| 「총사업비 관리지침」 제64조에 따른 착공 이후설계변경인정대상         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물가변동, 시설의 안전 강화, 실시설계시 예상치 못한 지장물 또는 연약 지반의 발견 등 불가피한 사유</li> <li>- 새로운 공법 도입이나 기자재 설치 등으로 시설의 성능이 대폭 개선될 것으로 예상되는 경우</li> <li>- 실시설계 이후 법령 제·개정 및 실시설계 이후 법령이 아닌 기준·지침 등의 개정</li> <li>- 관급자재 단가 인상</li> </ul>  |
| 「총사업비 관리지침」 제88조에 따른 하천 공사 착공 후 설계변경 인정 대상 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 당해 사업에 직접적으로 영향을 주는 다른 하천정비사업의 계획변경</li> <li>- 공사 중 태풍·홍수 등 천재지변으로 인한 계획변경</li> <li>- 하도준설공사의 준설토 수량 증감, 오염토 수량 증감, 준설토 처리방법 변경 등에 따른 설계변경</li> <li>- 생태하천조성사업 및 강변저류지 등의 사업에 지방자치단체가 친수공간 및 주민편의시설을 추가로 요구한 데 대하여 지방자치단체가 사업비 일부를 부담하는 조건하에 국비로 친수공간 및 주민편의시설을 설치한 경우</li> </ul> |

자료: 구 「총사업비 관리지침」 재구성

이와 관련하여 착공 후 추가사업 639건<sup>236)</sup>(7,498억 원)을 대상으로 구 「총사업비 관리지침」상의 설계변경 허용 요건에 해당하는지 점검한 결과, [표 61]과 같이 188건<sup>237)</sup>, 1,472억 원은 착공 이후 설계변경 허용 요건에 해당하지 않았다.

236) 「4대강 살리기 사업 총사업비 관리지침」 제4조의 규정에 따르면 지방자치단체가 친수시설 설치를 요구하는 경우에는 해당 지방자치단체가 비용을 부담하는 전제 아래 총사업비를 변경하도록 되어 있는데 위 624건(639건 중 계획만 되고 시행되지 않은 15건 제외) 중 1건을 제외한 623건(7,359억 원)은 해당 지방자치단체의 비용부담 없이 전액 국비로 집행된 것으로 확인

237) 불가피한 사유의 설계변경 요건에 해당하지 않는 188건을 공종별로 살펴보면 편의시설 설치가 56건(290억 원)으로 가장 많았고 금액 기준으로는 생태하천 조성이 363억 원(36건)으로 가장 많았음

[표 61] 착공 이후 설계변경 허용 요건 해당 여부 점검결과

(단위: 건, 억 원)

| 구분           |    | 계     | 설계변경 허용 요건 해당 | 설계변경 허용 요건 미해당 | 기타  |
|--------------|----|-------|---------------|----------------|-----|
| 계            | 건수 | 639   | 436           | 188            | 15  |
|              | 금액 | 7,498 | 5,866         | 1,472          | 160 |
| 한강           | 건수 | 52    | 35            | 9              | 8   |
|              | 금액 | 439   | 320           | 65             | 54  |
| 낙동강          | 건수 | 363   | 290           | 70             | 3   |
|              | 금액 | 5,152 | 4,431         | 672            | 49  |
| 금강           | 건수 | 123   | 63            | 56             | 4   |
|              | 금액 | 946   | 604           | 285            | 57  |
| 영산강<br>(섬진강) | 건수 | 101   | 48            | 53             | -   |
|              | 금액 | 961   | 511           | 450            | -   |

주: 기타 15건은 공사가 계획되었다가 시행되지 않은 사업 등으로 점검대상에서 제외함

자료: 국토부 제출자료 재구성

**【 총사업비 30억 원 이상 사업 점검결과 】**

- 이번 감사기간 중 위 639개 추가사업 가운데 총사업비 30억 원 이상 65개 사업 중 실제 착수되지 않은 4개 사업을 제외한 61개 사업을 대상으로 4대강 사업에 추가된 경위를 현장점검하였음
- 그 결과, 53개(3,232억 원) 사업은 공사 중 지장물이 발견되거나 안전성 강화 등을 위해 설계변경을 통해 4대강 사업에 추가되었으나, 8개 사업(504억 원)은 다음 사례와 같이 지방자치단체가 별도로 추진하던 교량 건설 사업을 4대강 사업에 포함하거나 지방자치단체 건의로 탐방로를 추가하면서 전액 국비로 집행하는 등 규정과 달리 사업을 추진한 것으로 확인되었음([별표 23] “총사업비 30억 원 이상 지방자치단체 건의사업 중 불가피한 설계변경 사유에 해당하지 않는 사업 내역” 참고)

**【 착공 이후 설계변경 허용 요건에 해당하지 않는 설계변경 사례 】**

- 부산국토청은 2009년 9월 경상북도와 낙동강살리기 36공구(경상북도 예천군 ㄷ면~의성군 ㄹ면) 사업 대행협약을 체결한 후 해당 사업에 대한 총사업비 조정 협의 등을 추진하면서
- 경상북도가 예천군의 건의에 따라 문화체육관광부 소관 ‘3대 문화권 문화·생태 관광기반 조성사업’ (국비 487억 원, 지방비 291억 원, 2011년 1월 예비타당성조사 완료)에 이미 포함되어 있던 삼강~회룡포 간 연결다리(폭 5m, 연장 280m) 설치 공사비(51억 원)를 36공구에 포함해 달라고 요청하자
- 2011. 3. 30. 그대로 총사업비 조정을 협의하여 4대강 사업비로 설치

아울러 국토부는 2011. 5. 27. 낙동강 ‘해평지구 하천정비사업’에 대한 총사업비 조정을 하면서 ‘관리용 도로 삭제’ 등으로 총사업비가 감액 조정되어 여유가 있자 사업비가 부족한 다른 공구인 ‘낙동강 살리기 26공구’의 생태공원조성사업에 사용하기 위해 약 23억 원을 증액하는 등 [별표 24] “과업 외 구간 총사업비 조정 현황”과 같이 2011~2013년 총사업비가 남는 6개 공구의 사업비(215억여 원)로 다른 16개 공구의 추가사업을 시행하였다.

#### (다) 안동댐 직하류 정비사업

국토부는 2010년 3월부터 2012년 3월까지 4대강 사업의 낙찰차액 등 사업비 집행잔액 국고예산 748억 원을 교부하여 수공으로 하여금 안동댐 직하류 하천정비사업(준설 356만 m<sup>3</sup>, 생태하천 3.7km, 보 2개소 등)을 대행하도록 하였다.

위 사업은 수공이 2007년부터 시행 중이던 댐 직하류 사업을 2009. 9. 1. 4대강 사업에 포함하여 달라고 건의한 데 대해 같은 해 9. 9. 국토부가 예산확보가 어려워 포함할 수 없다고 회신했던 것이었다.

그러다가 국토부는 2010년 초 사업비 집행잔액이 2조 원 이상 발생하자 같은 해 6월 안동·대청댐 직하류 정비사업을 증액소요에 포함하였고 2010. 11. 26. 4대강 사업 예산(총사업비 1,184억 원)으로 사업비의 60%를 지원하는 것으로 결정하였다.

그런데 위 사업으로 경상북도 안동시 口동 안동하수처리장 인근에 설치된 수하보<sup>238)</sup>는 2010년 3월 안동댐 직하류 정비사업 실시설계 착수시점에는 포함되어 있

---

238) 보 형식: 공압식 가동보(고무보), 연장: 262m, 높이: 3.5m, 설치비용: 124억 원

지 않다가 설계과정에서 추가된 사실이 확인되어 이번 감사원 감사기간 중 그 과정 등이 걱정했는지를 점검하였다.

### ① 필요성 검토 없이 수하보 추가 건설 결정

국토부는 2010년 9월경 감액(736억 원 → 441억 원)<sup>239)</sup>된 안동댐 직하류 정비사업비로 보 2개를 추가 설치해 달라는 지역건의를 받은 후 2010. 10. 26. 안동지역 4대강 사업 관계기관(국토부, 부산국토청, 수공 등) 회의 등을 거쳐 수하보를 설치하기로 결정하였다.

그런데 이에 앞서 2010. 5. 17. 안동시청에서 개최된 「낙동강 살리기 사업 관계기관 연석회의」 회의록에 따르면 안동댐 직하류 사업의 설계회사<sup>240)</sup>는 ‘수하지구는 지구 내 골재처리장으로 인해 많은 비사(飛沙, 바람에 날리는 모래)가 형성되는 등 환경적으로 열악하여 도심지와 연계해 친수문화를 갖기가 어렵다’고 하는 등 친수공간으로의 활용 가능성이 낮았고, 수하지구에 친수공간 조성 등을 위하여 보 설치가 필요하다는 검토를 한 적이 없었다.

그런데도 국토부는 2010. 10. 26. 관계기관 회의에서 안동시 미천 합류지점과 단호교 부근 각 1개씩 보 2개소 설치 건의에 대하여 ‘보 설치목적이 불명확하여 검토가 늦어졌으며, 2개소 추가 설치는 현실적으로 어렵다’고 하였다가 당초 건의지

---

239) 국토부는 2010. 7. 1. 수공으로부터 인접 공구(안동2지구)와 중복된 사업구간(16.73→9.06km)을 줄이고 준설물량(591→187만 m<sup>3</sup>, △404만 m<sup>3</sup>)을 축소하는 대신 지역건의사항인 안동보를 신설하는 등으로 총사업비를 736억 원에서 441억 원으로 조정하겠다는 조정계획을 보고받아 총사업비를 441억 원으로 감액조정하였음. 이후 같은 해 8월과 10월 두차례에 걸쳐 준설물량 증가, 환경사 제방 3개소 추가, 보축제 1개소 추가, 사유지 보상 반영, 수하보 추가 등 사업내용을 조정하여 1,184억 원으로 설계하였으나 보상비 집행액 감소 등으로 최종 748억 원이 집행됨

240) 주식회사 ●●

역이 아닌 송야천 합류부에 1개소라도 반영해 달라고 다시 요청받자 “안동댐 직하류 4대강 사업에 포함하여 시행하는 방안을 긍정적으로 검토하겠다”고 하였다.

이후 안동시는 보 설치 필요성은 검토하지 않고 보 설치 위치만 검토하여 2010. 11. 2. 국토부, 부산국토청, 수공에 보를 추가로 건설하여 달라는 건의 공문을 발송하였고, 부산국토청은 같은 해 11. 17. 수공으로 하여금 안동댐 직하류 정비사업 실시계획 시 보 설치를 반영하도록 통보한 후 국토부에 조치 결과를 보고하였다.

이에 국토부는 2010. 11. 30. 지역 건의사업인 수하보 건설을 위해 하천기본계획 변경 등 관련 절차를 조속히 실시하여 2011년 말 완공하도록 수공 등에 지시하였다.

## ② 하천기본계획 변경 등의 과정에서 주변 개발계획 등 검토 미흡

수공은 2010. 12. 29. 부산국토청으로부터 ‘낙동강 수계 하천기본계획 변경(안동댐 직하류 구간) 중앙하천관리위원회 심의 결과(조건부 가결)’를 통보받았다. 위 심의 결과에 따르면 12명의 심의위원 중 2명이 수하보 신설의 타당성 문제를 제기하였고, 부산국토청이 심의위원의 지적내용을 검토·보완하여 해당위원에게 확인받는 조건으로 가결되어 있다.

그리고 2011. 1. 21.에는 대구환경청이 수하보 설치가 안동댐 직하류 홍수피해 예방 및 용수확보, 생태적 기능 회복에 기여한다고 보기 어려우므로 그 필요성과 타당성을 재검토하라고 보완요청한 데 대하여 부산국토청이 수하보 설치에 따른 환경보전방안 검토서<sup>241)</sup>를 보완하여 제출하도록 수공에 요청하였다.

241) 구 「환경영향평가법」(2011. 7. 21. 법률 제10892호로 전부개정되기 전의 것) 제22조 및 같은 법 시행



공급하고 있었고, 인근 농지도 양수장 또는 타설 관정으로부터 농업용수를 공급받는 등 수하보의 용수는 생활·농업용수로 이용되지 않고 있는 것으로 확인되었다. 또한 2017년 1월부터 8월까지 주식회사 ■■의 유동인구 데이터를 분석한 결과 수하·계평지구 등 인근 지역의 유동인구는 월평균 42명, 수하보 출입 인원<sup>243)</sup>은 일평균 14명<sup>244)</sup>인 등 친수공간으로서 활용도도 낮은 실정이다.

#### (라) 4대강 살리기 영상기록물 제작사업

국토부(4대강 살리기 추진본부)는 2009년 7월부터 「공공기록물 관리에 관한 법률」(이하 “공공기록물법”이라 한다) 제17조 및 같은 법 시행령 제19조 등의 규정에 따라 4대강 살리기 기록물 제작사업을 추진하였다.

위 사업은 당초 국가기록원이 “4대강 살리기 및 주변정비작업” 등 총 39개 국가사업에 대한 영상기록물 제작사업을 추진하기 위해 2009년 추경예산(안)에 29억 7,600만 원<sup>245)</sup>(4대강 사업 관련은 8개월간 10억 5천만 원)을 편성 요구하였다가, 2009년 4월 국회 예산심사 과정에서 예산 대부분이 4대강 사업·경인운하 등에 치중되어 있어 정부의 정책 홍보 및 성과 기념 용도에 사용될 우려가 있다는 사유로 전액 삭감되었다.

그러자 국가기록원은 2009. 7. 1. 국토부에 4대강 사업 영상기록 생산 협조 요

---

243) 2017. 9. 19.부터 같은 해 10. 3.까지 9일간 안동시를 통해 출입 인원을 확인

244) 국토부는 2016년 “친수공간 이용도 조사결과”에서 4대강 사업으로 조성된 친수공간 중 연간 이용객 2만 명(일평균 55명) 이하를 하위 D, E등급으로 분류하고 친수공간 유지관리 대상에서 제외함

245) 당시 추경에서는 본예산 81억 8,100만 원 대비 36.4%인 29억 7,600만 원이 증액반영된 111억 5,700만 원이 편성됨

청을 하였고, 국토부는 같은 해 7. 28. “턴키공사 보 공사비의 원가항목<sup>246)</sup>에 공사 기록 영화 비용이 계상되어 있으므로 동 비용으로 영상기록물을 생산”하라고 각 국토청 및 수공(이하 “국토청 등”이라 한다)에 시달하였다.

그리고 2009. 8. 12. 대통령이 4대강 사업 추진 현황을 보고받으면서 사업구간을 처음부터 촬영하여 준공 전후의 영상기록물을 생산하라고 지시하자 국토부는 국가기록원의 협조를 받아 4대강 공사 과정의 영상기록물 제작을 추진하기로 하였고, 이를 위해 2009년 10월부터 국가기록원 등에서 인력을 파견받아 4대강 추진본부 안에 “4대강 살리기 기록물위원회”와 “실무추진팀”을 구성하여 4대강 사업 전 기간(2009년 10월~2012년 12월)에 대한 백서·영상·화보집·홍보 영상물 등을 제작하기로 하였다.

이후 국토부는 2009. 12. 30. 위 사업의 제작비를 3년간(2010~2012년) 83억 원으로 산정하고 생산된 기록물은 보도자료·홈페이지·블로그 등에 게시할 편집 영상물 및 사진 제공 등의 용도로 활용하기로 한 “4대강 살리기 기록물 제작사업 추진계획(안)”을 국토청 등에 시달하였다가 2010. 1. 19. 턴키공사 준공일자(2011년)와 기록물 제작기간(2010~2012년)이 상이하여 2012년도 계약체결이 곤란하다는 사유로 과업기간을 2년(2010~2011년)으로 단축<sup>247)</sup>하고 예산은 73.6억 원으로 조정한 변경사항을 통보하였다.

이에 따라 국토청 등은 15개 공구<sup>248)</sup>의 턴키공사 계약상대방인 ◆◆ 주식회사

---

246) 계약 이행이 완료된 후 원가를 검토하여 정산하는 사후원가검토조건부 항목을 의미함

247) 2012년은 댐 공사비 등에 반영하여 별도 추진기로 함

248) 금강 세종보는 2009년 2월 선도사업인 금강 행복지구 생태하천조성사업의 공중으로 기발주

(대표이사: AR) 등 [표 62]의 11개 업체(이하 “건설사”라 한다)로 하여금 영상물 제작업체들과 기록물 제작사업을 계약·추진하도록 하였다.

### ① 국토부가 건설사의 영상기록물 제작업체 선정 및 계약에 관여

국토부가 2009년 12월 수립한 “4대강 살리기 기록물 제작사업 추진계획(안)”에 따르면 영상물 제작사업은 유역별로 건설사와 전문 기록물 제작업체 간에 계약을 체결한 후 기록물을 제작하도록 되어 있다.

그런데 국토부(4대강 추진본부 홍보기획팀)는 2009년 10월경 평소 알고 지냈다는 이유로 ◎◎ 주식회사로 하여금 해당 사업을 총괄하여 추진하도록 하였으며, ◎◎ 주식회사 등이 추천한 주식회사 ●● 및 주식회사 ●● 등 9개 업체<sup>249)</sup>를 영상물 제작사업 참여 업체로 내정한 후, 2009년 10월~12월경에는 ◎◎ 주식회사와 주식회사 ●● 등 2개 업체로부터 견적서를 제출받아 이를 근거로 관련 제작비를 3년간(2010~2012년) 83억 원으로 산정하고, [별표 25] “업체별 영상기록물 제작 사업비 배분(안)”과 같이 낙찰금액 비율에 따라 수계별·공구별로 배분해 두었다. 이후 국토부(4대강 추진본부 홍보기획팀)는 부산국토청에 주식회사 ●●을 계약업체로 추천하면서 건설사로 하여금 계약하도록 하는 등 당초 수계별·공구별로 배분한 사업비를 바탕으로<sup>250)</sup> [표 62]와 같이 건설사들이 주식회사 ●●, 주식회사 ●●, 주식회사 ●●, 주식회사 ●● 및 주식회사 ●● 등 5개 업체<sup>251)</sup>와 영상물 제작사업 용역 계약을 체결하도록 하였다.

249) 9개 업체 중 (주)●●는 4대강 추진본부 홍보기획팀 담당자가 추천

250) 부산국토청은 4개 건설사에 동일하게 배분

251) 9개 업체 중 나머지 4개업체(◎◎(주), 상호미상의 3개의 영세업체)는 재하도급 계약을 통해 영상물 제작 사업에 참여

[표 62] 영상물 제작사업 계약 현황

(단위: 천 원<sup>5)</sup>)

| 수계          | 공구         | 건설사     | 계약업체 <sup>1)</sup><br>(영상 담당) | 재하도급 업체 <sup>2)</sup> |                     | 계약일자 <sup>4)</sup> | 계약금액    | 수계별<br>계약금액 |
|-------------|------------|---------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|---------|-------------|
|             |            |         |                               | 사진                    | SI 관리 <sup>3)</sup> |                    |         |             |
| 한강          | 3(이포보)     | ◆◆      | ㈜○○                           | ○○(주)                 | ○○(주)               | 2010. 4. 9.        | 575,289 | 1,606,000   |
|             | 4(여주보)     | ●●      |                               |                       |                     | 2010. 3. 20.       | 542,366 |             |
|             | 6(강천보)     | ▽▽      |                               |                       |                     | 2010. 4. 1.        | 488,345 |             |
| 금강          | 6(백제보)     | ■       | ㈜○○                           | 영세업체(A)로<br>상호 미상     | ○○(주)               | 미상                 | 968,246 | 1,522,400   |
|             | 7(공주보)     | ■       |                               |                       |                     | 2010. 3. 10.       | 554,154 |             |
| 영산강         | 2(죽산보)     | ▣       | ㈜○○                           | 영세업체(B)로<br>상호 미상     | ○○(주)               | 미상                 | 440,000 | 1,434,001   |
|             | 6(승촌보)     | ▣       |                               |                       |                     | 2010. 2. 5.        | 994,001 |             |
| 낙동강<br>(경북) | 24(칠곡보)    | □□      | ㈜○○                           | -                     | ○○(주)               | 2010. 2. 22.       | 394,526 | 1,578,104   |
|             | 30(구미보)    | ▲▲      |                               |                       |                     | 2010. 3. 4.        | 394,526 |             |
|             | 32(낙단보)    | ▲▲      |                               |                       |                     | 2010. 1. 26.       | 394,526 |             |
|             | 33(상주보)    | ●●      |                               |                       |                     | 2010. 2. 22.       | 394,526 |             |
| 낙동강<br>(경남) | 18(창녕 함안보) | ■       | 주●●                           | 영세업체(C)로<br>상호 미상     | ○○(주)               | 2010. 2. 10.       | 405,900 | 1,577,400   |
|             | 20(합천 창녕보) | ■       |                               |                       |                     | 2010. 2. 10.       | 331,100 |             |
|             | 22(달성보)    | ▽▽      |                               |                       |                     | 2010. 2. 10.       | 452,100 |             |
|             | 23(강정고령보)  | ◆◆      |                               |                       |                     | 2010. 2. 10.       | 388,300 |             |
| 합계          | 15개 공구     | 11개 건설사 | 5개 업체                         | 4개 업체                 |                     | -                  | -       | 7,717,905   |

- 주: 1. 영상물 제작사업은 영상과 사진을 각각 별도의 업체가 제작하되 건설사와의 계약은 영상 업체가 대표로 체결  
 2. 사진 촬영 및 S(시스템통합) 관리 업무는 영상 업체가 다른 업체에 재하도급하였는데, 금강·영산강·낙동강(경남) 사진 업체는 영세 개인사업자로 현재 시일이 오래되고 (주)○○ 등 주계약 영상 업체도 폐업하는 등으로 파악 불가  
 3. 각 수계별 촬영 데이터를 총괄업체[○○(주)]가 한꺼번에 관리  
 4. 금강 6공구 및 영산강 2공구 용역 계약서는 확보 불가하였으나, 비슷한 시기에 체결되었으리라고 추정  
 5. 부가세 포함

자료: 영상물 제작사업 용역계약서 및 금강 6공구영산강 2공구 실정보고서

한편 국토부(4대강 추진본부 홍보기획팀)는 계약 체결 전인 2010. 1. 19. 국토청 등에 과업지시서 표준안을 시달하여 각 영상·사진 제작업체들이 화보집·사진액자 등을 총괄업체(○○ 주식회사)를 거쳐 국토부(4대강 추진본부 홍보기획팀)에 제출하도록 하였으며, 같은 해 3. 27.에는 각 제작업체들이 영상·사진 등 촬영 결과물도 국토부가 개발을 지시하여 ○○ 주식회사가 주관하여 구축·운영하는 콘텐츠관리시스템(S/W 개발 및 서버 임대 428백만 원)에 직접 등록하고 ○○ 주식회사가 촬영 내역

에 대한 주간보고·월간보고를 국토부(4대강 추진본부 홍보기획팀)에 하도록 하였다.

◎◎ 주식회사는 이와 같이 4대강 영상기록물 제작사업을 총괄하면서, 사진촬영(한강)·데이터 관리 비용 등으로 위 5개 영상업체<sup>252)</sup>로부터 13.9억 원<sup>253)</sup>을 수령하였다.

## ② 과업 내용을 축소하고도 계약금액을 전부 지급

국토부(4대강 추진본부 홍보기획팀)는 2010년 초(날짜 모름) 당초 시달한 과업지시서에 따른 사진촬영 기준인 “OK컷 기준 1일 200장 이상”을 업체 애로 등을 이유로 “OK컷 기준 1일 50장 이상”으로 변경해 주었고, 얼마 후인 2010. 3. 27. 국토청 및 영상업체들이 참석한 “4대강 살리기 기록물 제작 사업 워크숍”에서 업체들이 촬영 수량을 줄여줄 것을 또다시 요구하자 당시 구축 중이었던 콘텐츠관리시스템이 5월경 정상화될 때까지 일시적으로 사진촬영 분량을 “1일 30장 이상”으로, 영상 촬영 분량도 “편집본 기준 1일 1시간 이상”에서 “1일 40분 이상”으로 축소하면서 향후 성과물 납품 기준 조정을 위한 협의 등을 하기로 잠정 결정하였다.

구 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」(2010. 7. 21. 대통령령 제 22282호로 개정되기 전의 것) 제73조의 규정에 따르면 사후원가검토조건부 계약은 입찰 전에 사후원가 검토에 필요한 기준 및 절차 등을 정해야 하며, 계약 이행이 완료된 이후에 같은 법 시행령 제9조에 규정된 예정가격의 결정기준과 입찰안내서에 따라 원가를 검토하여 정산하도록 되어 있다.

그런데 발주청은 입찰 전에 사후원가 검토에 필요한 기준 및 절차 등을 정하지

252) 5개 업체 중 (주)●●를 제외한 4개 업체는 4대강 사업 종료 이후 폐업(주)●●, (주)●●, (주)●●는 2013년에, (주)●●는 2017년에 폐업)하여 당시 실제 고용한 인력·장비 등 지출 내역, 수령한 대금의 사용처 등을 추적·파악할 수 없어 제작비 집행의 적정성 점검에는 한계

253) (주)●●로부터 8.9억 원, (주)●●·(주)●●·(주)●●로부터 각각 1.3억 원, (주)●●로부터 1.1억 원

않았고, 국토부(4대강 추진본부 홍보기획팀)는 이와 같이 과업을 축소해 준 이후 납품 기준 조정이나 과업 변경에 따른 사업비 재조정 등에 대해 검토하지 않고 제작업체들로 하여금 축소된 물량을 기준으로 과업을 계속 수행하도록 하였다.

또한, 국토청 등에도 과업 변경·사업비 재조정 협의 여부 등 관련 사실을 통보하거나 계약서를 다시 작성하도록 지시하지 않았다.

이에 국토청 등은 전술한 “①항”과 같이 ◎◎ 주식회사가 각 영상물 제작업체의 성과물을 총괄 관리하고 국토부(4대강 추진본부 홍보기획팀)에 직접 보고하는 등으로 사실상 자신들이 과업 진행상황을 관리감독하기 어렵다는 사유로 계약 이행이 완료된 후에도 사후원가 검토 등을 하지 않았다.

그 결과, 영상물 제작사업은 원가 검토와 정산 없이 당초 계약금액 77.1억 원이 전액 지급되었다.

한편 이번 감사원 감사기간 중 위 영상기록물의 관리실태를 점검한 결과, 국토부(4대강 추진본부 홍보기획팀)는 사업기간(2010~2011년) 중 영상·사진들을 등재하던 콘텐츠관리시스템을 4대강 사업 종료 이후 폐쇄하면서 11만여 장의 사진, 1만 4천여 건의 영상자료를 분류하거나 정리하지 않은 채로 수공 자료실 서버에 저장해 두었다. 그러나 당초 과업내용에 포함되어 있었던 영상기록 설명문(「공공기록물법 시행령」 제19조 제2항의 규정에 따르면 촬영 개요 및 시간별 촬영 세부사항 등을 포함한 설명서를 의무 작성 필요)·인터뷰 녹취록·사업진행보고서·영상물 DVD 등이 현재 존재하지 않는 상태일 뿐 아니라 당시에 적정하게 제작되어 제출되었는지도 알 수 없는 실정이며, 국가기록원에 따르면 일부 영상·사진자료 등은 가치가 현저히 떨어지고

시스템 이관 규격에도 부합하지 않는 등의 문제점이 있는 것으로 확인되었다.

**관계기관 의견** 국토교통부장관은 감사결과의 사실관계 및 법령적용에 대해 이견이 없다는 답변과 함께 사업비 관리 및 집행 과정에서 「총사업비 관리지침」 등이 준수되지 않은 점에 대해 유감을 표명하였다. 아울러 앞으로 관련 법령과 지침을 준수하면서 총사업비를 관리·집행하는 한편, 공공기록물을 체계적으로 관리하겠다는 의견을 제시하였다.

**조치할 사항** 국토교통부장관은 앞으로 「총사업비 관리지침」 등을 위배하여 사업비 집행잔액을 과소산정하는 등으로 예산을 과다 요구하고, 불가피한 설계변경 사유에 해당하지 않거나 사업 추진의 필요성이 검토되지 않은 사업에 사업비 집행잔액을 집행하며, 건설업체의 하도급 업체 선정에 개입하거나 정당한 사유 없이 과업범위를 축소해 주고 공공기록물을 체계적으로 관리하지 않는 일이 없도록 관련 업무를 철저히 수행하시기 바랍니다.(주의)

## [2] 시설물 안전성 및 유지관리의 적정성

---

요약

가. 실태

나. 점검결과

- (1) 다기능 보·제방 등의 안전성
  - (2) 양수장, 어도 등 하천시설물 설치의 적정성
  - (3) 생태하천 조성 및 유지관리의 적정성
-

## [2] 시설물 안전성 및 유지관리의 적정성(공익감사청구사항)

구 국토해양부 등은 4대강 사업 당시 4대강 본류에 16개 다기능 보를 설치하고, 저수지 독 높이기 사업을 실시하였으며, 강 주변에 생태하천 등 친수공간을 조성하였다.

감사원은 2013년 1월 시행한 「4대강 살리기 사업 주요시설물 품질 및 수질 관리실태」에서 11개 보 감세공의 내구성과 6개 보 수문 안전성 등을 보완하도록 한 바 있다. 그리고 국무총리실 4대강사업조사평가위원회(이하 “조사평가위원회”라 한다)의 평가 결과(2014. 12. 23.)에서는 다기능 보는 구조적으로 안전하나 6개 보 물받이공에서 누수·용출이 발견되어 보강대책을 수립하여야 할 것으로 평가하였다. 이와 같은 감사원 감사, 조사평가위원회 평가 결과에도 불구하고 보 안전성에 문제가 있다는 지적이 언론 등을 통해 제기되었고, 2017. 5. 24. 공익감사청구에서도 안전성에 대한 점검이 필요하다고 하였다.

이에 이번 감사에서는 기존 감사와 국무총리실 조사·평가에서 지적된 다기능 보의 감세공 내구성·수문 진동·균열 및 누수 문제 등이 안전성 및 내구성 측면에서 적절하게 보완되었는지 점검하였다. 그리고 양수장 취수 제약으로 보 수위를 충분히 낮추지 못해 수질개선 효과가 제한되고(2017. 7. 5. 공익감사청구) 친수공간 이용도가 낮다는 비판이 있어 양수장 등의 설치와 친수공간 조성 등에 문제가 있었는지 확인하였다.

점검 결과, 16개 보 가운데 15개 보는 감사원 감사와 국무총리실 조사평가위원회가 지적한 사항을 보완하였거나 보완 중에 있어 안전성을 저해할 시급한 문제는 발견되지 않았다. 다만, 금강 백제보의 바닥보호공은 적절한 조치가 이루어지지 않아 보완 시공이 필요한 것으로 나타났다. 또한 보의 수위 운영계획이 마련되지 않은 상태에서 양수장·어도가 설치되어 수위저하 시 양수장 등의 운영이 제약되고, 규정상 축구장 등 체육시설이나 위락시설을 조성할 수 없는 보전·복원지구에도 지역 건의 등에 따라 친수지구의 약 1.8배에 달하는 친수공간을 조성하였다가 이용도가 낮아 유지관리 면적을 축소하기로 하였다.

## 가. 실태

### (1) 주요 시설물 설치 및 유지관리 현황

구 국토해양부(이하 “국토부”라 한다)는 [표 63]과 같이 설계·시공 일괄입찰방식(이하 “턴키”라 한다)으로 길이 184 ~ 953.5m , 높이 2.8 ~ 11.8m 규모인 16개 다기능 보를 설치하고(16개 공구 계약금액 4조 1,009억 원) 친수공간 169.5km<sup>2</sup>(357개소, 1조 7,319억 원)를 조성하였다.

[표 63] 16개 다기능 보 계약 및 제원 현황

(단위: 억 원, m, 개)

| 사업명 |      | 발주 기관 | 시공사 (대표사) | 계약일           | 준공일           | 최종 계약금액 | 보 제원   |       |         |    |
|-----|------|-------|-----------|---------------|---------------|---------|--------|-------|---------|----|
| 수계  | 공구   |       |           |               |               |         | 보 명    | 길이    | 높이      | 수문 |
| 낙동강 | 18공구 | 수공    | ■■(주)     | 2009. 10. 23. | 2012. 6. 30.  | 2,899   | 창녕·함안보 | 549.3 | 10.7    | 3  |
|     | 20공구 | 수공    | ■■(주)     | 2009. 10. 27. | 2012. 11. 30. | 2,857   | 합천·창녕보 | 328.0 | 11.5    | 5  |
|     | 22공구 | 수공    | ▽▽(주)     | 2009. 10. 27. | 2012. 8. 29.  | 3,372   | 달성보    | 580.0 | 9.5     | 3  |
|     | 23공구 | 수공    | ◆◆(주)     | 2009. 10. 23. | 2013. 6. 30.  | 3,131   | 강정고령보  | 953.5 | 11.5    | 2  |
|     | 24공구 | 부산청   | (주)□□□    | 2009. 10. 27. | 2012. 6. 30.  | 2,976   | 철곡보    | 400.0 | 11.8    | 5  |
|     | 30공구 | 부산청   | (주)▲▲     | 2009. 10. 27. | 2012. 6. 30.  | 1,856   | 구미보    | 374.3 | 11.0    | 4  |
|     | 32공구 | 부산청   | ▲▲(주)     | 2009. 10. 27. | 2012. 10. 30. | 2,048   | 낙단보    | 286.0 | 11.5    | 3  |
|     | 33공구 | 부산청   | ○●(주)     | 2009. 10. 27. | 2012. 6. 30.  | 2,236   | 상주보    | 335.0 | 11.0    | 3  |
| 금강  | 6공구  | 대전청   | ■■(주)     | 2009. 10. 23. | 2012. 7. 4.   | 2,669   | 백제보    | 311.0 | 5.3     | 3  |
|     | 7공구  | 대전청   | ■■(주)     | 2009. 10. 23. | 2012. 7. 31.  | 2,136   | 공주보    | 280.0 | 7.0     | 6  |
|     | 1공구  | 대전청   | (주)□□□    | 2009. 5. 26.  | 2012. 6. 20.  | 1,287   | 세종보    | 348.0 | 2.8~4.0 | 3  |
| 영산강 | 2공구  | 익산청   | ■(주)      | 2009. 10. 16. | 2012. 5. 6.   | 1,540   | 죽산보    | 184.0 | 9.85    | 4  |
|     | 6공구  | 익산청   | (주)■(주)   | 2009. 10. 16. | 2012. 5. 1.   | 3,130   | 승촌보    | 512.0 | 9.0     | 4  |
| 한강  | 3공구  | 서울청   | ◆◆(주)     | 2009. 10. 26. | 2012. 6. 29.  | 3,295   | 이포보    | 521.0 | 6.0     | 6  |
|     | 4공구  | 서울청   | ●●(주)     | 2009. 10. 27. | 2012. 7. 6.   | 2,891   | 여주보    | 513.0 | 8.0     | 13 |
|     | 6공구  | 수공    | ▽▽(주)     | 2009. 10. 27. | 2012. 6. 30.  | 2,686   | 강천보    | 440.0 | 8.0     | 7  |
| 계   |      |       |           |               | 41,009        |         |        |       | 74      |    |

주: 1. 계약일은 본 계약 전 우선 시공분 기준

2. 낙동강 살리기 20공구 및 22공구 사업은 2009년 12월 발주기관이 부산국토청에서 수공으로 변경

자료: 국토부와 수공 제출자료 재구성

4대강 사업 후 16개 다기능 보와 그 연계시설은 국토부와 위·수탁계약을 체결한

수공이, 4대강 본류의 제방 및 저수로 등의 치수시설과 친수시설은 각각 국토부 소속기관인 국토관리사무소<sup>254</sup>)와 소관 지방자치단체가 유지관리 하고 있으며, [표 64]와 같이 5년간(2012 ~ 2016년) 6,438억 원의 예산이 유지관리 비용으로 투입되었다.

[표 64] 4대강의 연도별 유지관리 예산 현황

(단위: 억 원)

| 구분    | 관리주체    | 계     | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 | 2016년 |
|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 다기능 보 | 한국수자원공사 | 1,347 | 187   | 253   | 291   | 305   | 311   |
| 치수시설  | 국토관리사무소 | 3,172 | 732   | 651   | 575   | 601   | 613   |
| 친수시설  | 자치단체    | 1,919 | 438   | 449   | 462   | 296   | 274   |
| 계     |         | 6,438 | 1,357 | 1,353 | 1,328 | 1,202 | 1,198 |

자료: 국토부 제출자료 재구성

## (2) 주요 시설물에 대한 기존 감사 및 평가 점검결과

감사원은 2013. 1. 18. 시행한 「4대강 살리기사업 주요 시설물 품질 및 수질 관리실태」 감사에서 감세공<sup>255</sup>) (減勢工) 등 일부 보의 내구성과 수문의 안전성을 보완하도록 통보하였다. 그리고 친수공간에 대해서는 보전·복원 필요성 등을 고려하여 관리수준을 차별화하고 유지관리비를 차등 배정하는 방안을 강구하도록 하였다.

이후 시설물 안전 및 사업효과 등에 대한 논란이 확대되자 2013. 9. 6. 구성된 국무총리실 소속 조사평가위원회는 2014. 12. 23. 다기능 보는 설계기준에서 제시하는 안전율을 확보하여 구조 안전성에는 문제가 없으나, 6개 보(구미·달성·합천창녕·창녕함안·공주·백제보)는 하류 측 물받이공에서 누수·용출이 발견되어 적합한 보강

254) 구 「국토해양부장관이 유지·보수하는 국가하천의 시설 및 구간 고시」(국토부 고시 제2012-188호)

255) 방류부의 빠른 유속을 완화하여 하류 하천의 침식과 세굴을 방지하기 위해 설치하는 물받이공, 바닥보호공 등의 수리구조물

대책이 필요하고 일부 제방의 안정성 확보를 위한 차수 보강 등이 필요한 것으로 평가하였다.

감사원 감사와 조사평가위원회 평가에서 안전성이 우려되어 보강방안 등을 마련하도록 요구한 내용을 보별로 정리하면 [표 65]와 같다.

[표 65] 보 안전성 관련 감사원 감사·조사평가위원회의 지적 사항 현황

| 수계  | 보명     | 감사 결과              |                      |                  |                |                | 조사평가결과         |
|-----|--------|--------------------|----------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
|     |        | 감세공 보강<br>방안 미련 필요 | 바닥보호공 보강<br>방안 미련 필요 | 수문설계수위<br>적용 부적정 | 수문진동 영향<br>미검토 | 보 본체 균열·<br>누수 | 물받이공 누수·<br>용출 |
| 낙동강 | 창녕·함안보 | 0                  | 0                    | -                | 0              | 0              | 0              |
|     | 합천·창녕보 | 0                  | -                    | -                | -              | 0              | 0              |
|     | 달성보    | 0                  | -                    | -                | 0              | 0              | 0              |
|     | 강정고령보  | 0                  | -                    | -                | 0              | 0              | -              |
|     | 칠곡보    | 0                  | -                    | 0                | 0              | 0              | -              |
|     | 구미보    | 0                  | -                    | 0                | 0              | 0              | 0              |
|     | 낙단보    | -                  | -                    | 0                | 0              | 0              | -              |
|     | 상주보    | 0                  | 0                    | -                | 0              | 0              | -              |
| 금강  | 백제보    | 0                  | -                    | -                | 0              | 0              | 0              |
|     | 공주보    | 0                  | 0                    | -                | -              | 0              | 0              |
|     | 세종보    | -                  | 0                    | -                | -              | -              | -              |
| 영산강 | 죽산보    | 0                  | -                    | -                | -              | -              | -              |
|     | 승촌보    | 0                  | -                    | -                | 0              | 0              | -              |
| 한강  | 이포보    | -                  | -                    | -                | 0              | -              | -              |
|     | 여주보    | -                  | 0                    | -                | 0              | 0              | -              |
|     | 강천보    | -                  | -                    | -                | 0              | 0              | -              |

자료: 감사원, 조사평가위원회 제출자료 재구성

그리고 수공은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 제6조의 규정에 따라 2015년과 2017년 두 차례 안전진단전문기관을 통해 다기능 보에 대한 정밀점검을 실시

하여 [표 66]과 같이 점검대상 보를 모두 B등급(보조부재에 경미한 결함은 있으나 기능에는 지장이 없고 내구성 증진을 위해 일부 보수가 필요) 이상으로 진단하였다.

[표 66] 다기능 보 정밀점검 실시 현황

| 구분    | 용역기간                 | 용역금액<br>(백만원) | 점검대상  | 점검결과 안전등급<br>(A~E)              | 비고                              |
|-------|----------------------|---------------|-------|---------------------------------|---------------------------------|
| 2015년 | 2015. 3. 2. ~ 6. 9.  | 1,096         | 16개 보 | 한강수계 3개 보 A등급,<br>나머지 13개 보 B등급 |                                 |
| 2017년 | 2017. 3. 13. ~ 6. 9. | 829           | 12개 보 | 12개 보 B등급                       | 한강수계 3개 보 제외,<br>세종보 자체 점검(B등급) |

주: 안전등급 중 A등급은 문제점이 없는 최상의 상태(3년 주기 정밀점검), B등급은 보조부재에 경미한 결함이 발생했으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위해 일부 보수가 필요한 상태(2년 주기 정밀점검)임  
자료: 수공 제출자료 재구성

## 나. 점검결과

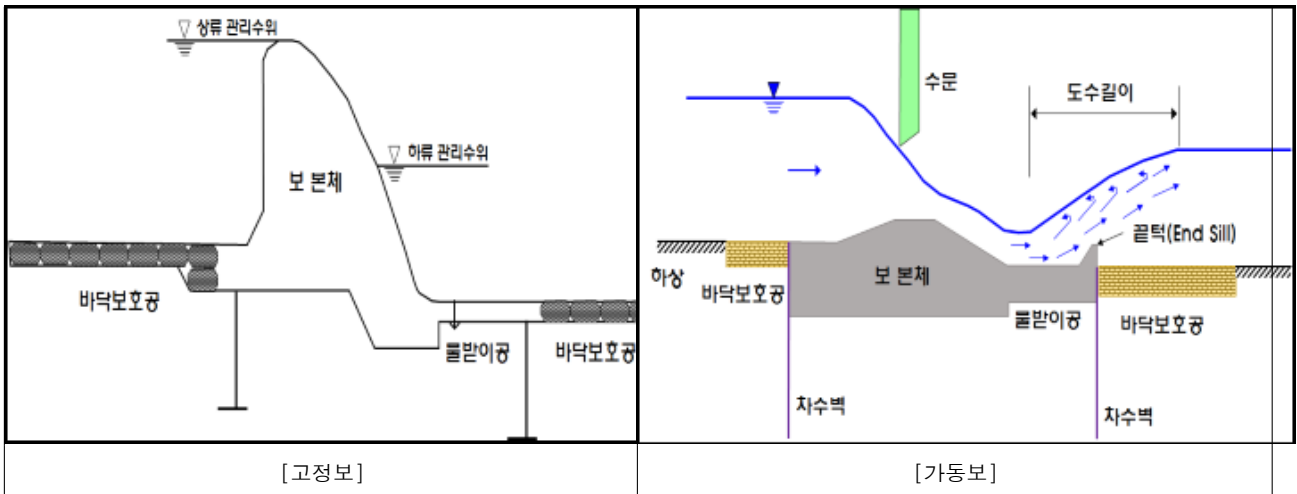
### (1) 다기능 보 · 제방 등의 안전성

감사원 지적사항 중 백제보 바닥보호공에 대한 보강이 현재까지 이루어지지 않았으나 그 이외에는 하자보수를 완료하였거나 하자보수 중에 있는 등으로 다기능 보 · 제방 등의 안전성에 대하여 시급히 보완조치할 사항은 발견되지 않음

다기능 보는 [그림 18]과 같이 보의 상류 수위를 유지하기 위한 콘크리트 구조물인 ‘고정보’와 홍수소통 등 필요시 수위 및 유량을 조절하기 위해 수문이 설치된 ‘가동보’로 구성되어 있다.

그리고 보의 본체(콘크리트 구조물, 수문, 어도 등) 외에도 보를 월류(越流)하거나 수문 개방 시 발생하는 강한 유수 흐름으로부터 보 본체의 기초지반을 보호하는 ‘물받이공’과 유속을 완화시켜 하천 바닥의 세굴(洗掘)을 방지하고 보 본체 및 물받이공을 보호하기 위한 ‘바닥보호공’이 설치되어 있다.

[그림 18] 고정보 및 가동보 구조



자료: 수공 제철자료 재구성

이번 감사원 감사(2017. 7. 3. ~ 10. 25.)에서는 기존 감사결과와 조사평가위원회 평가 결과의 후속조치가 적절하게 이루어졌는지를 중점 점검하고, 추가적으로 수공의 정밀점검 결과 등에서 제기된 문제도 확인하였다. 이를 위해 보와 제방의 관리주체인 수공과 국토청으로부터 감사결과 조치내용과 관련된 자문·용역보고서 등을 제출받아 검토하였고 수중구조물에 대한 상시적 접근이 곤란한 점을 감안하여 수공이 2015년과 2017년 실시한 정밀점검보고서 내용을 참고하였다. 아울러 필요한 경우에는 현장점검을 실시하고 외부 전문가에게 자문하였다.

### (가) 기존 감사결과에 대한 후속조치 점검결과

감사원은 2013년 1월 시행한 「4대강 살리기사업 주요 시설물 품질 및 수질관리 실태」 감사에서 4대강 보의 안전성과 관련하여 “4대강 다기능 보 감세공 설계 부적정”, “수문 설계수위 적용 부적정”, “수문 진동영향 미검토”, “다기능 보 본체 구조물

의 균열·누수 등 설계 및 시공관리 부적정” 등을 지적하며 이에 대한 보강 방안을 강구하도록 하였다.

### ① “4대강 다기능 보 감세공 설계 및 시공 등 부적정” 관련

감사원은 수치모형실험 등에서 안전성이 미흡한 것으로 검토된 창녕·함안보 등 11개 보에 대해 국토부로 하여금 객관적인 전문가 자문단 등을 통해 감세공 설계·시공 및 보수공사의 적정성을 재검토하고 수치모형실험 등을 통해 보의 중·장기적 안전성을 확보할 수 있는 근본적인 보강방안을 마련하며, 수중조사 부실 등으로 바닥보호공 보수공사를 잘못 실시한 공주보 등 5개 보에 대해서 계약상대자로 하여금 보강하도록 하는 방안을 강구하도록 통보하였다.

이에 따라 국토부는 2013년 2월 수공 등 관계기관과 조치방안 협의 후, 수공 및 지방국토관리청에 11개 보 감세공에 대해 원형수리실험(방류유속 측정)과 수치해석을 실시한 후 2014년 4 ~ 5월 정부출연연구기관으로서 수자원·하천 등의 분야를 연구하는 한국건설기술연구원 검토(보별 물받이공 연장, 바닥보호공 연장과 규격)와 전문가 자문회의를 거쳐 보별 감세공 보강 필요성을 검토하도록 하였다. 그리고 수공과 국토청은 각 시공사로 하여금 보별로 “감세공 적정성 검토보고서”를 작성·제출하게 한 후 2014년 6 ~ 10월 전문가 자문회의를 거쳐 [별표 26] “수공, 국토청의 감세공 적정성 검토결과”와 같이 보별 감세공 보강 여부를 최종 확정하였다.

그리고 위 검토결과 11개 보 중 7개 보(합천·창녕보, 달성보, 칠곡보, 구미보, 상주보, 죽산보, 승촌보)는 검토 당시 보 기초형식이나 감사 이후의 보수·보강 이력을 고

려할 때 안전성을 확보하고 있고, 3개 보(창녕·함안보, 강정고령보, 공주보)는 각 시공사가 수립한 보강계획대로 시행될 경우 안전성을 확보할 수 있으며(창녕·함안보는 2015년 5월, 강정고령보는 2015년 4월, 공주보는 2017년 3월 보강 완료), 백제보는 사석규모가 부족<sup>256)</sup>하나 모니터링 결과 이상이 발생할 경우 보강하기로 하였다.

이와 관련하여 감사원 감사기간 중 한국건설기술연구원에 수공의 하상 세굴 및 수심측량 등의 모니터링 자료 등을 제공하여 11개 보의 감세공이 물받이공 및 바닥보호공 길이와 사석규모 등의 측면에서 안전성을 확보하고 있는지 검토하도록 한 결과, 일부 보의 물받이 길이 등이 「하천설계기준」<sup>257)</sup>에 비해 부족하나 여러 차례에 걸쳐 보수·보강이 이루어졌고 암반 위에 설치되어 통상 안전성에 문제가 없다고 볼 수 있는 점 등을 감안할 때 10개 보는 보강하기 보다는 지속적인 모니터링으로 경과를 관찰하는 것이 타당하다는 의견을 제시하였으나 백제보는 하류 물받이 길이와 사석중량이 부족<sup>258)</sup>하고 바닥보호공에 별도의 보수·보강이 거의 이루어지지 않았으며 사석유실 및 세굴현상이 발생한 점 등을 고려할 때 보강이 필요하다는 의견을 제시하여 한국건설기술연구원의 의견을 검토함과 아울러 백제보에 대하여는 추가로 전문가(4명)에게 자문한 결과, 보의 안전성 확보 등을 위해 보강이 필요하다는 의견이 제시되었다.

---

256) 2013년 감사원 감사결과에 따르면 백제보 하류 바닥보호공의 적정 사석중량은 0.8톤(설계·시공은 0.15톤)으로 되어 있고 적정성 검토보고서에 따르면 물받이 길이는 부족하지 않지만(한국건설기술연구원은 10m 부족한 것으로 검토) 적정 사석중량은 바닥 유속별로 0.5 ~ 1.0톤으로 되어 있음

257) 국토부는 「하천설계기준」을 합리적으로 개정할 필요가 있다는 감사원 감사결과에 따라 2014년 3월 보의 바닥보호공을 수리모형·현장실험 등을 바탕으로 최악의 조건으로 설계하는 것으로 위 기준 개정

258) 물받이는 수문 중심으로부터 약 40m까지 설치하는 것이 적정한데도 25.5m까지만, 사석중량은 0.5 ~ 1.0톤이 적정한데도 0.15톤으로 설계·시공된 것으로 검토하였음

이에 따라 백제보 감세공과 관련된 후속조치의 적정성에 대해 점검한 결과, 대전국토청은 2014년 9월 시공사(■■■ 주식회사)로부터 “사석중량은 부족하지만 물받이공 및 바닥보호공의 변화를 지속적으로 모니터링하며 향후 이상 발생 시 가동보 하류 25.5 ~ 35m 구간은 1.0톤, 이후 구간은 0.5톤 이상 급의 사석으로 보강”하겠다는 검토보고서만 받고 2014. 10. 23. ■■■ 주식회사에 “바닥보호공 안정화 여부를 면밀히 관찰 후 손실 발생 시 조치”하겠다는 내용으로 백제보 위탁관리를 담당하는 수공에 통보만 하고 보강조치를 하지 않은 것으로 나타났다.

그리고 감사원이 백제보 준공시점인 2012년 7월부터 2017년 8월까지 수공이 실시한 수심측량 등 모니터링 자료를 분석한 결과 최대 방류량이 2012년 4,279m<sup>3</sup>/s으로 설계홍수량(12,580m<sup>3</sup>/s) 대비 34%에 불과한데도 바닥보호공 표고(標高, 준공 시 EL<sup>259</sup>). -3.00m)가 사석이탈, 세굴 등으로 평균 EL.-3.27m, 최대 EL.-4.58m까지 낮아졌고, 가동보 구간 물받이 끝단 표고가 측정시기마다 위치별로는 최대 0.9m까지 변동하는 등 상대적으로 안정되어 있는 고정보 구간보다 큰 폭으로 변동(중량이 부족한 사석 및 토사가 거동(舉動)하면서 퇴적과 세굴이 반복되는 현상으로 판단)하고 있는 것으로 확인되었다.

이에 따라 바닥보호공이 보강되지 않으면 세굴로 인한 내구성 저하가 우려되어 감사기간 중 대전국토청 및 시공사와 협의하여 보강방안을 검토<sup>260</sup>)하였고 시공사는 2017. 12. 13. 대전국토청에 바닥보호공을 보강하겠다는 조치계획을 제출하였다.

---

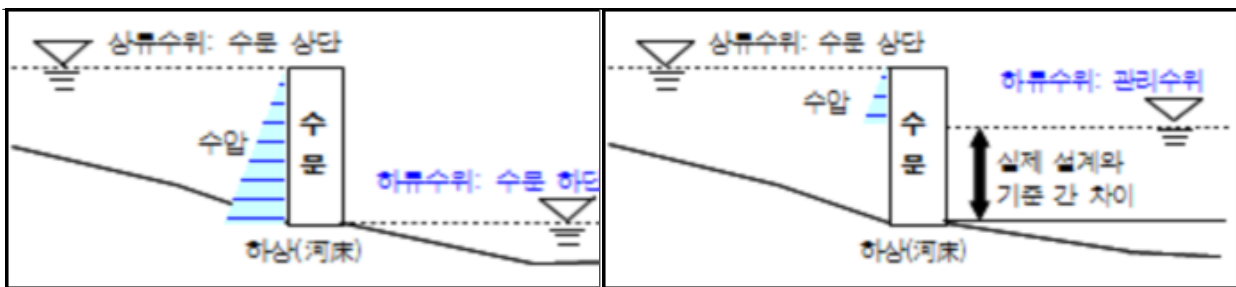
259) Elevation Level의 약어로서 인천 앞바다의 평균 해수면(0)을 기준으로 측정한 해발고도

260) 시공사인 ■■■(주)는 2017. 8. 23. 감사원에 백제보 바닥보호공 보강방안 검토의견서를 제출

## ② “수문 설계수위 적용 부적정” 관련

감사원은 입찰안내서에서 수문 설계 시 상류는 수문 상단 수위, 하류는 수문 하단 수위를 기준으로 하여 수압이 가장 큰 조건으로 설계하도록 하였는데도 칠곡보, 구미보, 낙단보의 하류에 대해 [그림 19]와 같이 수문 하단수위가 아닌 관리수위를 적용하여 입찰안내서 조건보다 상대적으로 수압이 작은 조건으로 구조 검토·설계되어 하류의 수위가 내려갈 경우 구조 안전성 부족으로 수문 운용에 장애가 우려된다는 점을 지적하고 보완시공을 하도록 2013년 1월 부산국토청에 시정요구하였다.

[그림 19] 입찰안내서와 실제 수문 설계·시공 조건



입찰안내서의 수문 설계·시공 조건

실제 수문 설계·시공 조건(칠곡보, 구미보, 낙단보)

자료: 수공 제출자료 재구성

이에 대해 부산국토청은 3개 보 시공사로 하여금 상류수위는 수문 상단, 하류수위는 당초 관리수위에서 수문 하단 수위로 변경하여 수문의 구조안전성을 재검토하고 보강방안을 마련하게 한 후 2013. 1. 15. 전문가 자문회의를 개최하여 보강방안을 확정하였다. 그리고 각 시공사는 [표 67]과 같이 수문 내부에 강판을 보강(칠곡보, 구미보 총 84톤)하거나 수문 개폐를 용이하게 하기 위해 설치한 롤러(roller)를 추가·교체하는 등으로 수문보강을 완료하였다.<sup>261)</sup>

261) 이에 대해 조사평가위원회가 2014년 칠곡보 등 3개 보의 보강설계를 재검토한 결과 응력과 변형도가 허용기준을 만족하는 것으로 확인되어 안전성에 문제가 없는 것으로 평가(「4대강사업 조사·평가보고서」)

[표 67] 칠곡보 등 3개 보 수문보강 현황

| 보명  | 보강 완료일       | 수문보강현황                               |
|-----|--------------|--------------------------------------|
| 칠곡보 | 2014. 5. 30. | 수문 내부 강판 보강(49톤)                     |
| 구미보 | 2014. 1. 29. | 수문 내부 강판 보강(35톤), 롤러 및 축 추가(수문당 2세트) |
| 낙단보 | 2013. 12. 3. | 수문 하부 롤러 교체(롤러 폭 260→320mm, 6세트)     |

자료: 국토부 제출자료 재구성

### ③ “수문 진동영향 미검토” 관련

감사원은 입찰안내서에서 수문 개폐 시 수압에 의한 진동의 영향을 수치·수리모형실험 등을 실시하여 설계에 반영하도록 하였는데도 구미보 등 12개 보의 발주기관은 수문 개폐 시 발생하는 진동에 의한 반복적인 하중작용(피로응력)이 구조물에 손상을 유발하는지 검토하지 않아 수문 운용에 지장을 초래할 우려가 있으므로 12개 보에 대해서 모형실험 등의 방법으로 수문진동에 따른 영향을 전반적으로 재검토하여 수문 구조물의 안전성을 확보하도록 하는 방안을 강구하도록 국토부에 통보하였다.

이에 수공과 4개 국토청은 12개 보의 시공사로 하여금 수문 진동영향을 재검토하도록 요구하였고 각 시공사가 부산대학교 산학협력단 등에 위탁하여 수문진동 측정과 피로응력<sup>262)</sup>해석을 실시하였다.

그 결과 [표68]과 같이 이포보 등 11개 보는 이상이 없었고, 상주보는 수압하중 조건을 변경(하류 관리수위 EL 40.0m → 수문 하단 EL 37.18m)할 경우 당초 설계된 수문 하부롤러의 접촉응력(13,750.8kg/cm<sup>2</sup>)이 허용기준(10,600kg/cm<sup>2</sup>)을 초과하여 수

262) 지속적인 반복하중에 저항하여 본래의 모양을 그대로 지키려는 힘

문 하부롤러의 교체[당초 SCMnCr3B(브리넬 경도 212)→변경 SSW-Q1R(브리넬 경도 280)]가 필요한 것으로 검토되었다.

[표 68] 수문진동 측정 및 피로응력해석 결과

| 수계  | 보명     | 수문형식 | 용역업체        | 수문진동 측정일  | 피로응력해석결과 |
|-----|--------|------|-------------|-----------|----------|
| 낙동강 | 창녕·함안보 | 라이징  | 부산대학교 산학협력단 | 2013년 9월  | 이상 없음    |
|     | 달성보    | 라이징  | 부산대학교 산학협력단 | 2012년 10월 | 이상 없음    |
|     | 강정고령보  | 라이징  | (주)○○       | 2013년 4월  | 이상 없음    |
|     | 칠곡보    | 셀    | ○○          | 2014년 5월  | 이상 없음    |
|     | 구미보    | 셀+플랩 | (주)▲▲       | 2014년 2월  | 이상 없음    |
|     | 낙단보    | 2단 셀 | 부산대학교 산학협력단 | 2013년 12월 | 이상 없음    |
|     | 상주보    | 셀    | 부산대학교 산학협력단 | 2013년 10월 | 수문 보강 필요 |
| 금강  | 백제보    | 2단 셀 | 유한회사 ▲▲     | 2012년 6월  | 이상 없음    |
| 영산강 | 승촌보    | 트러스  | 부산대학교 산학협력단 | 2013년 3월  | 이상 없음    |
| 한강  | 이포보    | 셀    | 부산대학교 산학협력단 | 2013년 3월  | 이상 없음    |
|     | 여주보    | 셀    | 부산대학교 산학협력단 | 2013년 3월  | 이상 없음    |
|     | 강천보    | 라이징  | 부산대학교 산학협력단 | 2012년 8월  | 이상 없음    |

자료: 국토부 제출자료 재구성

이에 따라 상주보 시공사(○○ 주식회사)는 2015년 1월 부산국토청에 보강계획서를 제출하였고 2018년 4월 수문 하부롤러를 교체하였다.<sup>263)</sup>

#### ④ “다기능 보 본체 구조물의 균열·누수 등 설계 및 시공관리 부적정” 관련

감사원은 창녕·함안보 등 13개보(한강 이포보, 금강 세종보, 영산강 죽산보 제외)에서 균열·누수 등을 발견하고 수공과 4개 국토청에 보완시공하도록 시정요구하였다.

263) 보강공사 중 2015년 5월 스톱로그(임시수문) 용접부에 균열 등이 확인되어 공사를 중단하고 한국시설안전공단 안전점검과 2차례 전문가 자문을 거쳐 스톱로그 보강 및 작업절차 등을 개선한 후 2017년 4월 스톱로그 보강을 완료하였으나 또 다시 누수가 발생(원인: 작업자의 스톱로그 조립 미숙)하는 등 10m 높이의 스톱로그 설치에 대한 경험 부족으로 수문 하부롤러 교체 작업이 지연

이에 수공과 4개 국토청은 13개 보 시공사로 하여금 보 본체 구조물의 균열·누수 및 손상부위를 보완시공하도록 요구하였고, 각 시공사는 2013년 5월까지 [그림 20]과 같은 방법으로 보완시공을 완료하였다.<sup>264)</sup>

[그림 20] 균열·누수 및 손상부위 보수 전경



자료: 수공 제출자료 재구성

이후 수공이 2015년과 2017년에 실시한 정밀점검 결과 [표 69]와 같이 16개 보에 균열이 추가로 발생되었으나 이는 콘크리트 건조수축 작용 등에 의해 발생한 비구조적인 균열로서 구조물의 안전성에 영향을 미치지 않지만 내구성 확보를 위해 적절한 공법을 적용하여 보수할 필요가 있는 것으로 검토되었다.(수공 정밀점검보고서)

이에 대해 수공은 내구성 확보를 위해 2015년에 발견된 균열은 모두 하자보수 하였고 2017년에 발견된 균열은 시공사에 하자보수를 요청하여 2018년 6월 현재 하자보수 중이다.

[표 69] 정밀점검 결과 균열 조사 내용

264) 이에 대해 조사평가위원회는 2014년 무손상상태인 콘크리트의 동해와 탄산화에 대한 내구성은 설계기준 상의 상대동탄성계수 80% 이상을 확보하고 있고 목표내구수명인 100년 이상을 확보하고 있는 것으로 확인되었으나 수화열 또는 수축 등에 의한 손상과 부적절한 유지관리 등으로 추가 손상이 지속적으로 발생할 경우에는 내구수명이 감소할 수 있는 것으로 평가(「4대강사업 조사·평가보고서」)

| 구분         | 점검 대상보            | 균열발생 길이  |          | 하자보수현황                      |
|------------|-------------------|----------|----------|-----------------------------|
|            |                   | 0.3mm 이상 | 0.3mm 미만 |                             |
| 2015년 정밀점검 | 16개               | 618m     | 1,565m   | ▪ 2015년 7월~2017년 3월 하자보수 완료 |
| 2017년 정밀점검 | 13개 <sup>주)</sup> | 547m     | 1,702m   | ▪ 2018년 2~6월 하자보수 예정        |

주: 2017년 정밀점검 당시 한강 이포보, 여주보, 강천보는 제외  
 자료: 수공 제출자료 재구성

## (나) 조사평가위원회 평가 결과에 대한 후속조치 점검결과

조사평가위원회는 2014. 12. 23. 16개 보가 설계기준에서 요구하는 안전율을 확보하는 등 구조적으로 안전하다고 평가하였다.

다만 16개 보 가운데 누수 가능성이 있는 9개 보를 수중 조사한 결과 6개 보(구미보, 달성보, 합천·창녕보, 창녕·함안보, 공주보, 백제보)의 하류 측 물받이공에서 누수·용출현상(보 상류의 물이 보의 아래에 있는 기초지반을 통해 침투되는 것으로 추정)이 발견되었으므로 지반조사 등 상세조사를 실시하여 적합한 보강대책을 수립하여야 하며, 일부 보(달성보, 합천·창녕보) 인근 제방은 안정성 확보를 위한 제방차수·보강이 필요하다고 하였다.

### ① 6개 보 하류 측 물받이공 누수·용출 관련

수공은 조사평가위원회가 제시한 6개 보 누수 현상에 대한 원인 분석과 보수방안을 마련하기 위해 2015. 3. 5. 한국시설안전공단과 “6개 보 누수 상세조사 및 보강방안 수립 용역” 계약(1,169백만 원)을 체결하였다. 한국시설안전공단은 실시 설계 및 시공 현황 조사·분석, 물받이공 등 수중부 전반에 대한 수중조사, 지반조사, 침투해석 등 안전성 검토를 수행하여 2016. 4. 13. 수공에 “6개 보 누수 상세조사 및 보강방안 수립 보고서”를 제출하였다.

위 보고서에 따르면 조사평가위원회가 지적한 누수부를 수중조사한 결과, 4개 보(창녕·함안보, 합천·창녕보, 구미보, 공주보) 상·하류 물받이공 이음부에서 23개소<sup>265)</sup>의 누수 부위가 발견되었으나 안전성 검토 결과 이들 보의 파이핑<sup>266)</sup>(piping)에 대한 안전율이 기준 안전율을 충분히 상회한 점, 수중조사 시 토립자 유출이 없었던 점 등을 종합해 볼 때 파이핑과는 무관하며, 미소 양압력<sup>267)</sup>(揚壓力)에 의한 물받이공 하부의 단순 용출 혹은 지수판<sup>268)</sup>(止水板) 상부(실린트<sup>269)</sup> 탈락부의 흐름이 원인으로 판단된다고 하였다. 그리고 이는 수중콘크리트 구조물에서 통상적으로 발생할 수 있으며, 설계 및 시공자료, 외관조사, 안전성 검토 결과 등을 종합적으로 고려 시 구조물 안전성에는 영향이 없을 것으로 판단되므로 유해성 및 보수의 실효성 등을 고려할 때 시급히 보수할 필요는 없고 향후 내구성 저하 및 열화 발생 확인을 위해 수중조사를 통한 지속 관찰을 제안하였다.

**【 “6개 보 누수 상세조사 및 보강방안 수립 보고서 결론(요약)” 】**

- 1) 보별 설계도서 및 준공보고서 등의 공사 관련 자료를 검토한 결과, 달성보, 백제보의 경우 현 구조물과 동일한 조건으로 안전성 검토(침투, 양압력)가 이루어진 것으로 확인되었으나, 나머지 4개보(창녕·함안보, 합천·창녕보, 구미보, 공주보)는 추가 안전성 검토가 필요한 것으로 나타났다.
- 2) 4대강조사평가위원회 보고서('14년 12월)에서 확인된 누수부에 대해 수중 조사를 실시한 결과, 당초 23개소 중 9개소는 누수가 발견되지 않았으며, 추가로 9개소가 발견되어 총 23개소에서 누수가 발생하는 것으로 나타났다. 안전성 검토 결과, 파이핑에 대한 안전율이 기준 안전율을

265) 조사평가위원회에서 발견된 23개소 중 9개소는 미발견(유동성 있는 하상재료의 이동 및 재배치, 이물질 등으로 인한 자연적인 폐색으로 추정)되었고 새로 발견된 9개소가 추가됨  
 266) 침투수가 지반으로 흘러들어 침투수의 압력으로 지반 중에 구멍이 생겨 흙입자가 외부로 빠져나오는 현상  
 267) 중력방향의 반대방향으로 작용하는 연직성분의 수압  
 268) 수밀을 요하는 콘크리트 시공이음 부분에 투수 방지를 위해 매립하는 판으로서 인조 고무판 등이 있음  
 269) 시공이음부 외측의 마감재

충분히 상회하고 수중조사 시 물받이공에서 발생하는 누수에 토립자의 유출 또한 관찰되지 않았다. 따라서, 물받이공에 발생하는 누수는 파이핑 현상과 무관한 것으로 판단되어 구조물에 대한 유해성은 없는 것으로 판단된다.

- 3) 누수가 발생한 보 중에 3개보(창녕·함안보, 합천·창녕보, 구미보)에 대해서는 누수의 원인을 규명하기 위해 기초지반에 대한 시추조사를 실시하였으며, 조사한 지반의 물성치는 실시설계 당시의 수치와 다소 차이가 있었다.
- 4) 실시설계와 시공조건이 상이한 3개보(창녕·함안보, 합천·창녕보, 구미보) 및 침투해석이 미실시된 공주보에 대하여 현재 상태를 기준으로 평상시(상·하류 관리수위) 조건과 극한 시(상류 관리수위, 하류수위 0m) 조건으로 검토하였으며, 그 결과 취약부로 판단되는 물받이공-보 본체 접합부에서도 파이핑 및 양압력에 대하여 기준 안전율을 충분히 상회하는 것으로 검토되었다.
- 5) 수중조사 및 지반조사, 안전성 검토 결과를 종합적으로 분석하여 판단한 결과, 이음부의 누수 원인은 기초지반을 통한 파이핑과 무관하며 물받이공 하부에 작용하는 미소 양압력이 물받이공 시공이음부의 실런트 탈락부를 통해 용출되는 현상으로 판단되며, 구미보 및 합천·창녕보의 가동보의 경우 상류 측 이음부의 실런트 탈락으로 인한 지수판 상부의 흐름도 원인으로 판단된다.
- 6) 수중구조물의 미세한 누출/용출은 이번 수중조사 결과에서 확인했듯이 향후 자연적으로 폐색될 수 있으며 누수에 대한 유해성은 적은 것으로 판단된다. 또한 실런트 탈락부에 대한 수중보수는 접착성 저하 등으로 인해 품질확보가 어렵고, 보수 후 미소 양압력 작용 시 재탈락 가능성이 높아 실효성이 없으므로 긴급한 보수는 필요 없는 것으로 판단된다.

다만, 향후 열화가 진행될 수 있으므로 지속관찰이 필요하며, 그 시기는 안전관리의 효율성을 고려하여, 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」의 관련규정에 따라 실시하는 정밀점검 및 정밀안전진단 시 물받이공에 대한 수중조사를 통하여 실시할 것을 제안한다.

이후 수공이 2017. 3. 13. ~ 6. 9. 보를 정밀점검한 결과, [표 70]과 같이 위 6개 보 물받이공 시공이음부에서는 28개소의 누수가 발견<sup>270)</sup>되었고, 2015년 한국시

270) 전체 점검대상 13개 보 중 7개 보 물받이공 시공이음부 63개소(상류 25개소, 하류 38개소)에서 누수 발생

설안전공단 조사 당시보다 2개 보(창녕·함안보, 합천·창녕보)는 누수 개소가 증가하고 2개 보(구미보, 공주보)는 감소하였다.

[표 70] 물받이공 시공이음부 누수 현황

(단위: 개소)

| 구분     | 2014년 조사평가 | 2015년 상세조사용역 | 2017년 정밀점검 |
|--------|------------|--------------|------------|
| 계      | 23         | 23           | 28         |
| 창녕·함안보 | 5          | 8            | 14         |
| 합천·창녕보 | 9          | 9            | 11         |
| 달성보    | 1          | -            | -          |
| 구미보    | 4          | 5            | 3          |
| 백제보    | 1          | -            | -          |
| 공주보    | 3          | 1            | -          |

자료: 수공 제출자료 재구성

이에 감사원 감사기간 중 한국시설안전공단에 보의 시공이음부 누수 및 누수 개소의 증가가 안전성에 미치는 영향에 대해 검토를 요청하였고, 한국시설안전공단은 시공이음부로의 물의 흐름은 이음부 상태(지수관 손상, 실런트 탈락 등)에 따라 발생할 수 있고 시야가 나쁜 수중부의 환경, 시기별 탁도의 변화, 조사자의 숙련도, 조사 횟수의 증가 등에 따라 누수 개소도 변화하는 것으로 판단되므로 보 시공이음부 누수 개소의 증가와 구조물의 안전성 간에 직접적인 연관성이 있다고 할 수 없다는 의견과 함께 보와 같은 수리구조물의 경우 수중부의 상태에 대한 조사는 수중 조사만을 통하여 가능하고 자주 관찰하기 어렵기 때문에 주기적 점검 시에는 수중부에 대한 철저한 조사가 필요하다는 의견을 제시하였다.

② 보 인근 제방의 안전성 관련(위천제, 아근제)

조사평가위원회는 달성보(낙동강 22공구) 좌안에 인접한 위천제<sup>271)</sup>(길이 4,440m, 독마루폭 7m)의 경우 4대강 사업 이전에 제방보강이 이루어졌으나 달성보 설계 시 안전성(사면안정, 침투, 파이핑) 검토를 수행하지 않았고, 합천·창녕보(낙동강 20공구) 인근 아근제의 경우 기준 안전율을 만족하지 못해 제방증축계획을 수립하였으나 증축계획 수립에 따른 안정성과 침투에 대한 검토가 이루어지지 않았으므로 침투 및 안정성을 재검토하고 제방차수공을 실시하여야 할 것으로 평가하였다.<sup>272)</sup>

이에 이번 감사기간 중 위천제 관리기관인 대구국토관리사무소와 협의하여 안전진단전문기관<sup>273)</sup>에 위천제 안정성평가를 의뢰한 결과, 안전진단전문기관은 기존의 위천제 공사현황 자료<sup>274)</sup> 등을 토대로 파이핑과 비탈면의 안정성을 검토하여 3개의 검토단면 모두 기준안전율을 확보하고 있다고 하였다.

아근제에 대해서는 낙동강 20공구 입찰 시 기본설계보고서에 아근제가 급경사(비탈면 경사 1:0.5) 제방으로 비탈면의 안정성이 기준안전율을 확보하지 못한다는 사유로 제방 증축을 ‘제안’(입찰자의 입찰금액에 미포함)한 바 있는 시공사(□□ 주식회사)로 하여금 비탈면 경사 측량(2017. 7. 10.), 지반조사(2017. 8. 11.~8. 13.)를 실시하도록 한 결과, 시공사는 제방의 비탈면 경사는 제외지 1:1.81, 제내지 1:2.09로서 기본설계 시 적용한 1:0.5보다 완만하고 체체의 지층구성[매립층(토사)-매립층

---

271) 조사평가위원회보고서에는 구체적인 명칭을 명시하지 않았음  
272) 조사평가위원회의 평가 이후 관계기관(수공 및 부산국토청)이 별도로 조치한 사항은 없음  
273) 대구국토관리사무소는 (주)▲▲과 “낙동강 노곡제2배수문 등 26개소 정밀점검 기술용역”을 진행 중이었고, 감사원 요청에 따라 과업내용을 추가(계약금액 415만 원 증액)하여 변경계약 체결  
274) 위천제는 부산국토청이 2004년 12월부터 2011년 12월까지 시행한 “낙동강 고령지구 하천개수공사” 중 누수·파이핑이 발생하여 축제공 3,440m, 차수공 3,263m(Soil Cement Wall, 높이 20~22m)가 이루어졌음

(전석)-퇴적층(모래)-퇴적층(점토)-풍화토]과 물성 또한 기본설계 시 적용한 지층구성[매립층-퇴적층(사질)-퇴적층(점토)] 및 물성과 상이한 것으로 나타났으며<sup>275)</sup> 이를 반영하여 파이핑과 비탈면의 안정성을 재검토한 결과 모두 기준 안전율을 확보하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 낙동강 20공구 설계·시공업무를 관리하였던 수공(융합연구원 인프라연구소)에서 시공사의 안정성 검토내용을 검증한 결과 특별한 문제가 없다는 의견을 제시하였다.

#### (다) 수공의 정밀점검 결과 등에 대한 후속조치 점검결과

수공의 2015년 정밀점검 결과 강정고령보의 가동보 상류 물받이공 끝단부에서 단차가 발생하고, 상부의 공도교(公道橋)에서는 최대 155mm의 하향 처짐이 조사되어 수공의 하상모니터링 자료를 분석하고 전문가에게 자문하였다.

자문 결과, 단차의 경우에는 2017년 정밀점검에서 규모가 축소(1.45~4.45m → 1.4~3.8m)되었고, 이는 홍수기 전·후로 해당 위치에서 퇴적과 세굴이 반복되는 현상인 것으로 확인되어 안전성에 이상이 없는 것으로 판단되었다.<sup>276)</sup>

또한, 공도교의 하향처짐과 관련해서는 2015년 측량결과와 2017년 측량결과가 다소 상이<sup>277)</sup>하였는데, 2015년 결과는 구조형식을 고려할 때 측량 오차로 판단되

275) 시공사는 기본설계기간이 짧아 주요 구조물인 합천·창녕보를 중심으로 설계가 진행되어 기존 제방의 안정성 검토는 기존 자료를 바탕으로 제방 형상을 추정하거나 시추조사 없이 약 400m 떨어진 하상시추결과를 준용(하상준설 매립모래)하여 제방 안정성을 검토한 것으로 확인

276) 2015년 2월 “강정고령보 감세공 적정성 검토보고서”에 따르면 가동보 구간은 암반 하상으로 상류 물받이공 연장(28.9m)이 적정 연장(16.20m) 이상인 것으로 검토되었음

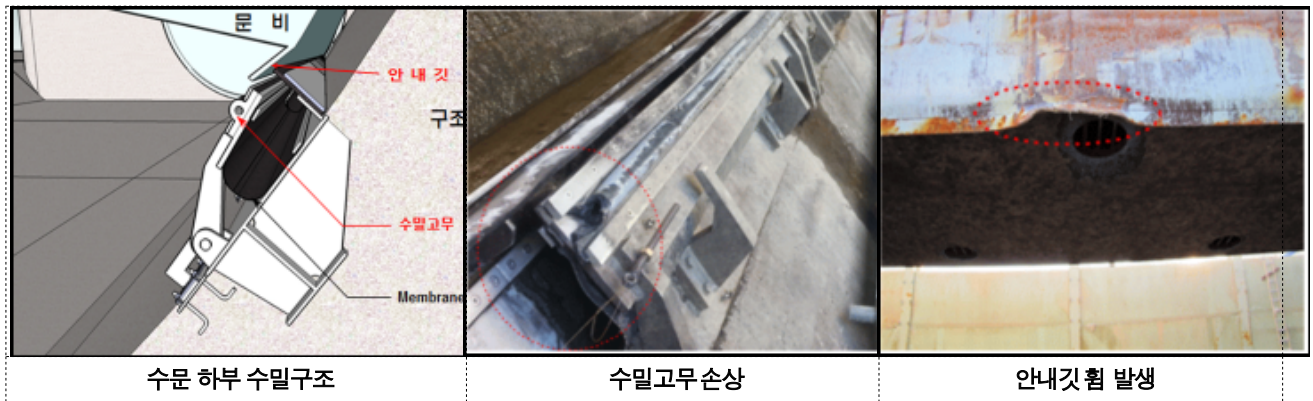
277) 2015년 정밀점검 시 공도교(개구제형 강합성 연속교, 연장 810m)에 대한 캠버측량 결과 10경간(P6~P7, 경간장 72.495m) 중 P6에서 10m 떨어진 지점은 155mm 하향 처짐, 중앙부는 13mm의 상향 솟음이 조사되었으나 2017년 정밀점검 시 P6에서 10m 떨어진 지점은 39mm, 중앙부는 99mm의 하향처짐 확인

고 2017년에 정밀조사된 최대 하향처짐 99mm는 「도로교 설계기준」에서 정한 최대 허용처짐량 145mm(경간장 길이/500=72,495mm/500=145mm) 이내에 있었고, 감사원이 감사기간 중인 2017년 7월 위 공도교를 현장점검한 결과에서도 특별한 손상이나 이상이 발견되지 않았다.

아울러 2016년 이후 일부 논란이 제기된 창녕·함안보 수문 휨 현상과 구미보 바닥보호공 세굴현상 등을 분석하고 수공의 후속조치를 점검하였다.

먼저 창녕·함안보 수문은 40m 길이의 라이징섹터(Rising sector) 형식(3문)인데 2015년 3월 문비(門扉)와 접하는 수밀고무가 손상되어 수문 하단에 누수가 발생하고 방류 후 수문을 닫는 과정에서 하부 지수부 철구조물(스토퍼)과 접하는 1번 수문 안내깃(보조철판)에 일부 휨이 발생한 사실이 확인되었다.

[그림 21] 창녕·함안보 수문 수밀고무 손상 및 안내깃 휨 현황



자료: 수공 제출자료 재구성

이에 따라 시공사(■■■ 주식회사)는 수밀고무를 교체(하자보수) 하였고(1번 및 2번 수문 2015년 11월~2017년 5월 보수 완료, 3번 수문 2017년 12월~2018년 4월) 휨 변형이 발생한 1번 수문 안내깃도 2016년 4월 1번 수문 수밀고무 교체공사 시 보

수를 완료하였다.

그리고 구미보 바닥보호공은 가동보 구간의 경우 콘크리트 슬래브와 콘크리트 PC 블록, 고정보 구간의 경우 매트리스 게비온(Mattress gabion)으로 구성되는 등 3개 형식으로 되어 있는데 콘크리트 슬래브의 끝턱(end sill, 높이 0.5m) 등에 의해 발생한 와류(渦流, 일종의 물 소용돌이)로 인해 3개 형식 접합부 구간에서 상대적으로 느슨한 하상 토사가 세굴(2개소, 4.25m<sup>3</sup>)된 것으로 분석되었다. 이는 수공이 2017년 실시한 정밀점검용역의 수중조사(2017년 4~5월) 시 확인되어 부산국토청이 2017. 6. 29. 시공사(주식회사 ▲▲)에 하자보수를 요청하였고, 전문가 자문회의를 거쳐 보수공법을 확정된 후 2018년 4월 보수공사가 완료(채움석 투하 및 계단식 사석 보강)되었다.

#### (라) 저수지 독 증고 후의 안전성 점검결과

한국농어촌공사는 4대강 사업 시 92개 농업용 저수지에 대한 독 높이기 사업(사업비 2조 2,373억 원<sup>278)</sup>)을 시행하였다.

그런데 한국농어촌공사의 저수지 정밀안전진단보고서(2013년 11월부터 2016년 12월, 22개 저수지)를 분석한 결과, [그림 22]와 같이 18개 저수지의 중심점토가 설계도면보다 최소 0.2m, 최대 3.7m 낮게 시공되었을 가능성이 있었다.

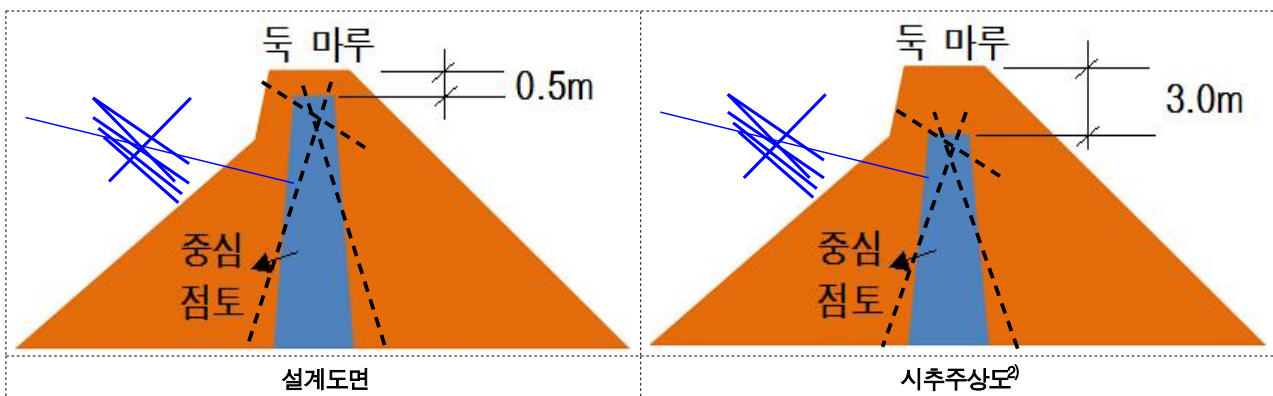
이에 따라 감사원 감사기간 중 설계도면과 시추주상도 간의 중심점토 시공 차이가 큰 5개 저수지를 대상으로 독 마루에서부터 0.5m 이상 낮은 지점의 성토재료를

---

278) 2013년 9월 주민 반대로 타절된 낙동강수계 옥중지구에 이미 투입된 사업비 25,170백만 원 및 한국농어촌공사 본사에서 집행한 물관리시스템 구축 등 비용 27,516백만 원 제외

채취하여 품질검사전문기관(한국건설생활환경시험연구원)에 품질시험을 의뢰한 결과, [표 71]과 같이 모두 「농업생산기반정비사업 계획설계기준(필댐편)」(2003년, 농림부) 및 「농어촌정비공사 전문시방서(토목편)」(2000년, 농림부)에서 정한 불투수성 재료의 품질기준에 적합한 것으로 확인되었다.

[그림 22] 설계도면과 시추주상도 간 중심점토 시공 분석결과(예시: 광혜저수지)<sup>1)</sup>



- 주: 1. 광혜저수지(1.8m 증고)는 시추주상도에 독 마루 하부 3.0m까지 성토층(실트질모래)이 분포되어 있는 점을 고려할 때 중심점토를 독 마루 하부 0.5m까지 시공하도록 되어 있는 설계도면과 달리 중심점토가 독 마루 하부 3.0m까지만 시공되었을 가능성이 있음
2. 시추주상도(試錐柱狀圖)는 보링공에서 채취한 시료를 현장에서 살펴보고 토질기호를 사용하여 지층의 층별 포함물질 및 층두께 등을 그림으로 나타낸 것을 말함

자료: 한국농어촌공사 제출자료 재구성

[표 71] 중심점토 품질시험 결과

(단위: m, cm/sec)

| 저수지   | 시료채취 깊이 <sup>1)</sup> | 조사 지점    | 시험 결과 투수계수 <sup>2)</sup> | 불투수성 재료의 품질기준     |
|-------|-----------------------|----------|--------------------------|-------------------|
| 백곡저수지 | 0.50                  | No. 7+8  | $4.4 \times 10^{-6}$     | 투수계수 $10^{-5}$ 이하 |
|       | 1.10                  | No. 7+8  | $2.6 \times 10^{-7}$     |                   |
| 금풍저수지 | 0.90                  | No. 10+0 | $4.0 \times 10^{-6}$     |                   |
| 외동저수지 | 1.07                  | No. 7+10 | $2.1 \times 10^{-6}$     |                   |
| 광혜저수지 | 0.75                  | No. 3+0  | $4.1 \times 10^{-6}$     |                   |
|       | 1.15                  | No. 3+0  | $9.9 \times 10^{-6}$     |                   |
| 나주호   | 1.04                  | No. 13+0 | $1.5 \times 10^{-7}$     |                   |

- 주: 1. 독 마루 하부 0.5m 지점은 상부의 일반 성토재료와 하부의 중심점토가 시공되는 경계지점으로서 다짐 시 일부 교란되었을 가능성이 있어 경계지점보다 낮은 지점의 시료를 채취

2. 투수계수(透水係數)는 물이 흙 사이로 빠져나가는 정도로서 투수계수가 높을수록 물이 잘 빠지는 것을 의미

자료: 한국건설생활환경시험연구원, 농림축산식품부 제출자료 재구성

다만 광혜저수지는 시료 채취과정에서 [그림 23]과 같이 제당(제방) 총연장 380m 중 중점부 70m 구간에 기존 콘크리트 포장 등을 철거하지 않고 중심점토도 시공하지 않은 채 높이 1.8m의 독을 축조한 사실이 확인되어 한국농어촌공사는 위 구간에 대해 재시공하겠다는 조치계획(재시공 비용 26백만 원 추정)을 감사원에 제출하였고 시공사(☎☎ 주식회사)는 2017. 11. 13.~12. 21.까지 재시공을 완료하였다.

[그림 23] 광혜저수지의 중심점토 미시공 사례



자료: 한국농어촌공사 제출자료 재구성

## (2) 양수장, 어도 등 하천시설물 설치의 적정성

4대강 사업 추진 시 보의 수위운영계획을 수립하지 않은 채 양수장을 이설·보강하거나 어도를 설치하여 보 관리수위 이하(최대 1.25m)로 수위를 낮출 경우 양수제약 등을 초래하고, 보완을 위해서는 추가 공사 불가피

### (가) 4대강 보 수문 개방과 양수시설 관리에 대한 공익감사청구

정부는 2017. 6. 1. 4대강 보가 녹조발생 등 수질악화의 주요인으로 지목되고 있어 창녕·함안보 등 6개 보를 개방하되 수위는 물 이용 등을 고려하여 농업용 양수

장 취수에 영향을 주지 않는 양수 제약수위(관리수위 이하 0.2~1.25m)까지 낮추고, 수생태·지하수위·수질 등을 모니터링하기로 하였다.<sup>279)</sup> 이에 대해 ■■은 2017. 7. 5. 「보 관리규정」(국토부 훈령)에 하한수위는 보 건설 전 갈수위 또는 취수시설 등에 지장을 초래하지 않는 수위를 고려하여 결정한다고 규정되어 있는데 하한수위보다 높은 양수 제약수위에서 취수가 불가능하다는 것은 양수시설 설치가 부실했다는 것을 의미하므로 감사가 필요하다는 내용으로 공익감사를 청구하였다.

【 보 수위 관련 용어(2017. 5. 30. 정부합동 보도자료) 】



- 관리수위: 보의 효율적인 운영을 위하여 설정한 고정정보 상단의 수위
- 어도 제약수위: 어도 운영에 영향을 주지 않는 수위
- 양수 제약수위: 농업용 양수장 취수에 영향을 주지 않는 수위
- 지하수 제약수위: 주변 지하수에 영향을 주지 않는 수위
- 하한수위: 보 건설 전 “갈수위” 또는 취수시설 등에 지장을 초래하지 않는 수위를 고려하여 결정한 수위
- 최저수위: 수문을 완전히 개방했을 때의 수위

이에 따라 이번 감사에서는 4대강 본류에 설치된 양수장 이설·관리의 적정성과 보 수위를 낮출 경우 기능에 영향을 받는 어도 설치의 적정성을 점검하였다.

279) 이후 2017. 11. 10. 모니터링 대상을 6개 보에서 14개 보로 확대하고 강정고령보 등 7개 보는 단계적으로 최대 가능수위까지 확대 개방하기로 결정

## (나) 양수장 이설 및 관리, 어도 설치의 적정성 점검결과

국토부는 4대강 사업을 시행하면서 다기능 보 설치로 인한 수위변화로 운영에 영향을 받는 양·배수시설을 보강하고 물고기 이동이 차단되는 것을 방지하기 위해 양수장 99개<sup>280)</sup>를 이설·보강(공사비 394억 원)하고, 23개의 어도(공사비 324억 원)를 설치하였다.

구 「농업생산기반정비사업 계획설계기준(양·배수장편)」<sup>281)</sup>에 따르면 양수장 용수펌프의 흡입수위를 설계할 때 수원의 수위변동을 고려하여 계획흡입수위, 최고흡입수위, 최저흡입수위, 상시흡입수위를 가정하고, [그림 24]와 같이 하천 등의 수원 취수지점에서의 “기왕의 최저수위” 또는 “장래 예상되는 최저수위”로부터 흡입수조까지의 손실수두(損失水頭, loss of head)를 뺀 최저흡입수위에서도 펌프운전이 가능하도록 검토하여야 한다고 되어 있다.

그리고 「하천설계기준·해설」<sup>282)</sup> “31.8.1항 취수펌프의 설치”에 따르면 하천의 수위가 송수지점보다 낮을 경우 하천개수계획에 의한 하천수위의 저하를 고려하여 취수펌프의 양수기능을 항상 유지할 수 있도록 설계하여야 한다고 되어 있으며, “29.1.4항 어도의 기초 설계조건”에는 어도 내의 유량은 “갈수기 취수량이 모두 어도로 흐르도록” 설계하게 되어 있다.

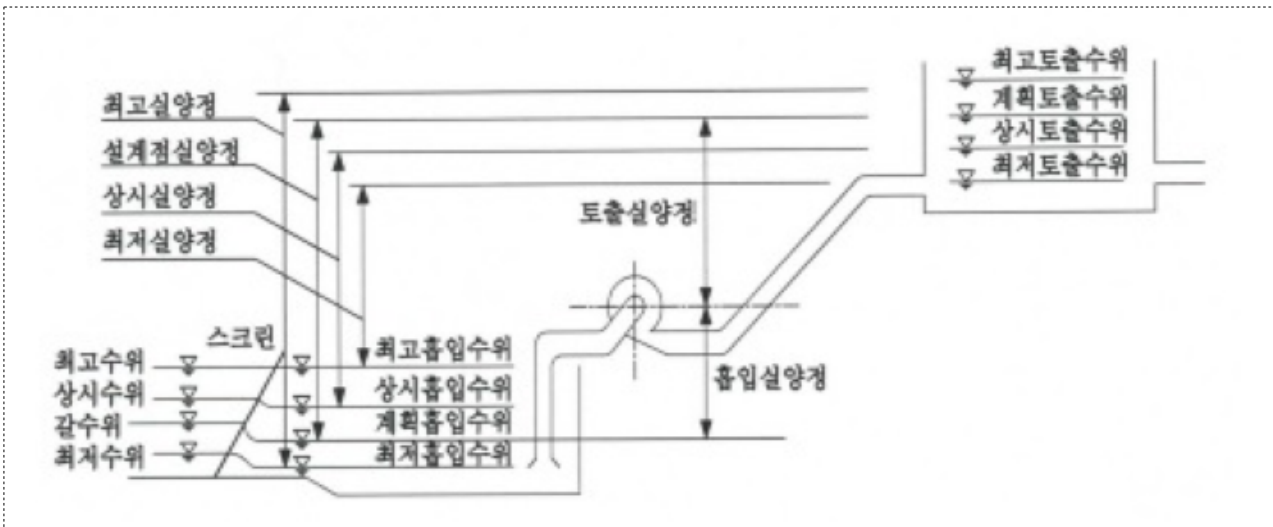
---

280) 운영에 지장이 없을 것으로 예상된 79개 양수장은 그대로 존치

281) 「농어촌정비법」이 정하는 바에 따라 시행되는 농업생산기반정비사업의 품질확보와 적정한 공사관리를 위해 마련된 설계기준(「건설기술 진흥법」 제44조)

282) 「건설기술 진흥법」(구 건설기술관리법) 제44조의 규정에 따라 국토교통부장관 등이 건설공사의 기술성·환경성 향상 및 품질 확보와 적정한 공사 관리를 위하여 건설공사 설계기준, 건설공사 시공기준 및 표준시방서, 그 밖에 건설공사의 관리에 필요한 사항을 정한 것

[그림 24] 용수펌프의 설계수위 및 실양정



자료: 「농업생산기반정비사업계획설계기준(양·배수장편)」

또한, 국토부는 국립환경과학원이 가동보 조건을 반영한 2차 수질예측 모델링을 하기 위해 보의 수위운영 조건을 제시해 달라고 요청하자 2009. 10. 26. “수질모델링 예측과 관련하여 갈수기 가동보 운영은 관리수위를 최소 2m 수준에서 물관리 상황에 따라 신축적으로 운영하되, 세부적인 사항은 현재 진행 중인 관련 용역(한강 홍수통제소 수행, 보 연계운영방안 수립)이 완료되는 대로 수립하겠다”는 내용의 업무 연락을 환경부에 통보하였고, 환경부는 해당 자료를 국립환경과학원에 전달하였다.

따라서 국토부는 다기능 보 설치에 따라 양·배수시설이나 어도 등을 설치 또는 이설·보강할 때는 이들 시설들의 운영이 보의 수위변화에 의해 많은 영향을 받으므로 공사 전에 다기능 보의 수위운영계획(운영수위, 수위저하 운영기간 등)을 수립한 후 이를 고려하여 양수장·취수장 및 어도를 이설·보강 및 설치하여야 했다.

그런데 국토부는 “[분야 2]-[2]-(2)항. 환경영향평가서에 대한 검토·협의의

적정성”의 내용과 같이 보는 관리수위를 유지하여 운영할 계획이었고, 수질개선 등을 위한 구체적인 운영 수위, 수위 저하 운영기간 및 효과 등을 검토하지 않았으며 수질사고 등 특별한 상황이 발생한 경우에도 수위를 일시적으로 낮추었다가 곧 바로 관리수위를 회복하도록 하면 양수장과 어도 운영에 특별한 문제점이 없을 것으로 판단하여<sup>283)</sup> 16개 보의 관리수위만 정하고 별도의 수위운영계획을 수립하지 않았다.<sup>284)</sup>

이에 따라 국토청과 수공은 2009. 6. 29. 과 10. 6. 턴키공사와 2010년 이후 기타공사를 발주할 때(어도 설치공사는 2009. 6. 29. 턴키공사에만 포함) 입찰안내서 등에 보 수위운영계획 없이 관리수위만 제시한 상태로 양수장 이설·보강 대책을 마련하도록 하였고, 어도의 유·출입부를 수위 변화에 대응할 수 있게 설치하도록 제시하였을 뿐 구체적인 어도 운영 가능수위는 제시하지 않았다.

그리고 각 시공사는 관리수위 이외에 수위에 대한 정보가 없었다는 이유로 관리수위 기준으로 양수장 운영에 문제가 발생할 것으로 예상되는 99개 양수장을 이설·보강하고(79개는 그대로 존치), 어도는 관리수위를 유지하는 가운데 소폭의 수위 저하에 대응할 수 있도록 일부 어도 출입부에 전도식(顛倒式) 수문<sup>285)</sup>을 설치하였다.

---

283) 수공과 한강홍수통제소는 2009년 10월경 보의 관리수위를 낮추기 어렵다고 하였고, 당시 4대강 추진본부 정책총괄팀장 N은 이번 감사에서 3개월 동안 보 관리수위를 낮춘다기보다는 수질사고 등 특별한 사정이 있을 때 2m까지 낮출 수 있다는 논의로 기억한다고 진술

284) 국토부는 2009. 10. 28. 국립환경과학원으로부터 갈수기 3개월 동안 수위를 2m 낮추어 운영하는 조건으로 수질을 예측한 결과를 제출받아 이를 국토청 등에 통보하여 위 수질예측결과가 4대강 사업 환경영향평가서(보완)에 수록된 바 있으나, 환경영향평가 협의 완료(2009. 11. 5. ~ 11. 6.) 이후에도 각 보별 수위운영계획을 마련하지 않았음

285) 16개 어도 출구부에 수위조절이 가능한 전도식 수문이 설치되어 있기 때문에 보의 수위가 관리수위 이하로 낮아질 경우에도 전도식 수문을 눌러 일정 수량을 어도로 흘려 보낼 수 있어 소폭의 수위 변화에 대응이 가능함

그리고 4대강 사업 마무리 시점인 2011. 10. 31.에서야 국토부는 [표 72]와 같이 각종 수위의 개념 등을 정한 「보 관리규정」을 제정하였다.<sup>286)</sup>

[표 72] 「보 관리규정」의 기준수위 개념

| 구분    | 기준수위 개념   | 비고               |
|-------|---|------------------|
| 계획홍수위 | 하천시설물계획의 기준이 되는 홍수량이 흐를 때의 수위                                   |                  |
| 상한수위  | 홍수시 가동보수문 개방의 기준이 되는 수위   |                  |
| 관리수위  | 보의 효율적인 운영을 위하여 설정한 고정보상단의 수위                                   | ↓<br>사용가능수량<br>↑ |
| 하한수위  | 보 관리를 위한 최저수위로서 보 건설 전 “갈수위” 또는 취수시설 등에 지장을 초래하지 않는 수위를 고려하여 결정 |                  |
| 갈수위   | 하천에서 1년 중 355일 이상은 이보다저하하지 않는 수위                                |                  |

자료: 「보 관리규정」(국토부 훈령, 2012. 1. 1. 시행) 제2조 재구성

이에 이번 감사원 감사기간 중 4대강 사업으로 이설·보강된 99개 양수장 중 각 수계의 최하류에 설치된 보와 하구둑 사이에 설치되어 보 수위변화에 영향을 받지 않는 29개를 제외한 70개, 그대로 존치된 79개, 4대강 사업 이후 신설된 13개 등 총 162개 양수장과 16개 보에 설치된 23개 어도를 대상으로 보 수위변화에 따른 제약 여부를 검토하였다.

그 결과, 162개 양수장 중 5개 양수장은 각 보 수위 저하와 관계없이 양수가 가능하나, 157개 양수장은 [표 73]과 같이 각 보의 수위를 단계적(지하수 제약수위→하한수위→최저수위)으로 낮출 경우 양수장 운영에 지장을 받게 될 것으로 확인되었다.<sup>287)</sup>([별표 27] “양수장별 양수가능 수위 및 기준수위별 양수가능 여부 검토” 참고)

286) 합천·창녕보 등 9개 보는 보의 최저수위(수문 아래 구조물 상단 표고에 하천수 월류 높이를 더한 수위)를 하한수위로 결정한 반면, 창녕·함안보 등 7개 보는 각 보의 상류에 있는 취수장의 취수가능 수위 중 가장 높은 값을 하한수위로 결정

287) 국토부의 「4대강 수자원 활용 개선방안 보고서(2017. 2.)」에 따르면 각 보의 수위를 지하수 제약수위, 하한수위까지 낮출 수 있도록 양수장을 보강하는데 각각 216억 원(25개 양수장), 675억 원(72개 양수장)이

[표 73] 보 수위별 운영에 지장을 받는 양수장 현황

(단위: 개)

| 계   | 지하수제약수위 | 하한수위 | 최저수위 |
|-----|---------|------|------|
| 157 | 68      | 59   | 30   |

주: 하한수위, 최저수위의 양수장 수는 각각의 수위에서 추가로 운영이 제약되는 양수장 수임(ex. 하한수위에서는 총 127 개 양수장의 운영 제약)

자료: 한국농어촌공사 제출자료 재구성

특히, [표 74]와 같이 상류에 양수장이 없는 세종보<sup>288)</sup>를 제외한 15개 보 상류에 있는 20개 양수장<sup>289)</sup>의 양수가능 수위가 각 보의 관리수위와 같거나(4개 보) 관리수위보다 0.10 ~ 1.25m 낮아(11개 보) 각 보의 수위를 그 이하로 낮추면 양수장의 운영에 지장을 줄 것으로 확인되었다.([별표 28] “보 관리수위와 양수가능 수위 검토” 참고)

[표 74] 보별 수위 저하 가능 높이 현황

(단위: m)

| 수계         | 낙동강    |        |      |       |      |      |      |      |
|------------|--------|--------|------|-------|------|------|------|------|
|            | 창녕·함안보 | 합천·창녕보 | 달성보  | 강정고령보 | 철곡보  | 구미보  | 낙단보  | 상주보  |
| 수위 저하가능 높이 | 0.20   | 1.00   | 0.50 | 1.25  | 불가능  | 불가능  | 0.10 | 0.50 |
| 수계         | 한강     |        |      | 금강    |      | 영산강  |      |      |
| 보 명        | 이포보    | 여주보    | 강천보  | 백제보   | 공주보  | 죽산보  | 승촌보  |      |
| 수위 저하가능 높이 | 불가능    | 1.18   | 0.18 | 0.70  | 0.25 | 1.10 | 불가능  |      |

자료: 수공 제출자료 재구성

아울러 16개 보에 설치된 23개 어도의 경우 [표 75]와 같이 어도의 운영 가능 수위가 관리수위와 같거나(2개 어도) 0.05 ~ 1.0m 낮아 각 보의 수위를 그 이하로 낮추면 어도의 기능 유지에 지장<sup>290)</sup>을 주게 되는 것으로 확인되었다.<sup>291)</sup>

소요

288) 세종보 상류의 경우 수위 저하 영향구간(미호천 합류부까지) 내에 양수장이 없음

289) 각 보의 상류에 설치된 양수장 중 흡입구의 표고가 높아 보의 수위변화에 직접적인 영향을 미치는 20 개 양수장 기준

290) 2017. 6. 1. 수문이 개방된 창녕·함안보 등 6개 보 11개 어도 중 9개 어도는 0.2~1.25m만큼 수위가

[표 75] 보별 관리수위와 어도의 운영가능 수위 차이별 현황

(단위: 개)

| 구분    | 보별 관리수위와어도의 운영 가능수위 차이 |                     |                    |                    |                    |                    | 계  |
|-------|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----|
|       | 0m                     | 0.05m 초과<br>0.2m 이하 | 0.2m 초과<br>0.4m 이하 | 0.4m 초과<br>0.6m 이하 | 0.6m 초과<br>0.8m 이하 | 0.8m 초과<br>1.0m 이하 |    |
| 어도 개소 | 2                      | 4                   | 7                  | 8                  | 1                  | 1                  | 23 |

자료: 국토부 제출자료 재구성

### (3) 생태하천 조성 및 유지관리의 적정성

자연생태·학습공간을 조성하기로 계획하였던 보전·복원지구에 체육시설·광장 등을 설치하였다가 이용도가 낮고 예산이 부족하여 생태하천의 유지관리 면적 축소 추진, 조성비용 낭비

국토부는 4대강 둔치를 여가 활용 등 복합공간으로 활용하기 위해 2009년부터 2012년까지 총 1조 7,319억 원(보상비 제외)을 투자하여 둔치 내 경작지, 무허가 시설물 등 하천 오염원을 제거하고 체육시설, 광장, 산책로를 설치하는 등 357개의 생태하천(면적 169.5km<sup>2</sup>)을 조성한 후, 2012년부터 생태하천 유지관리 업무를 지방자치단체(325개, 162.68km<sup>2</sup>)와 수공(32개, 6.87km<sup>2</sup>)에 위탁하고 [표 76]과 같이 매년 233억 원 내지 462억 원의 유지관리 예산을 지원하고 있다.

[표 76] 연도별 친수공간 유지관리비 예산 현황

(단위: 억 원)

| 연도 | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 | 2016년 | 2017년 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 예산 | 438   | 449   | 462   | 296   | 274   | 233   |

자료: 국토부 제출자료 재구성

「하천법」 제27조와 제44조, 같은 법 시행령 제49조와 제50조 등의 규정에 따르

낮아지자 출입부에 유입수가 없어 기능 상실

291) 국토부의 「4대강 수자원 활용 개선방안 보고서(2017. 2.)」에 따르면 각 보의 수위를 하한수위까지 낮추었을 때 16개 보별로 1개 어도의 기능이 유지되도록 보장하는데 422억 원이 소요될 것으로 추정하였음

면 하천관리청은 하천기본계획을 수립할 때 [표 77]과 같이 하천구역 내에 보전지구, 복원지구 및 친수지구를 지정할 수 있도록 되어 있으며 보전지구와 복원지구 안에서는 하천환경 등을 보전하거나 복원하는 사업을 할 수 있도록 되어 있고 친수지구는 하천의 자연성 및 생태환경을 보전하기 위해 최소로 지정하도록 되어 있다.

[표 77] 「하천법」상 하천구역의 지구 지정 기준

| 구분   | 하천구역의 지구 지정 기준   |
|------|--|
| 보전지구 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 하천의 자연생태계 유지를 위하여 보전가치가 큰 하천구역</li> <li>▪ 수량이 풍부하고 수질이 양호하여 용수공급, 주민의 건강에 미치는 영향이 큰 하천구역</li> <li>▪ 다양한 하천생태계를 대표할 수 있거나 표본이 될 수 있는 하천구역</li> </ul> |
| 복원지구 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 인간의 간섭이나 자연재해 등으로 훼손 또는 파괴되어 자연역사문화적 가치의 보전을 위하여 복원할 필요가 있는 하천구역</li> </ul>   |
| 친수지구 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 직·간접적으로 친수활동을 목적으로 하천점용허가를 받아 상거래행위를 하는 하천구역</li> <li>▪ 전통적으로 친수활동이 활발하게 이루어지고 있는 하천구역</li> </ul>   |

자료: 「하천법 시행령」 제49조 내용 재구성

그리고 국토부가 2009. 5. 12. 하천공간과 시설계획의 기본방향과 세부 시설의 설계요령에 관한 사항을 정하기 위해 제정한 「생태하천조성계획·설계요령」 제11조와 제12조의 규정에 따르면 [표 78]과 같이 보전지구와 복원지구에는 사람의 적극적인 이용을 위한 시설은 원칙적으로 배제하여 자연생태공간<sup>292)</sup>과 학습공간(생태공원, 식물원, 사적공원 등)만 제한적으로 설치하고, 운동공간(축구장, 야구장 등), 휴게공간(야영장, 산책로, 벤치 등), 놀이공간(공연장, 광장 등) 등은 친수지구에 도입하는 것으로 되어 있다.

292) 녹지로서 큰 의미를 가지고 있으므로 정보전달시설이나 보호펜스 정도로만 제한하여 설치

[표 78] 하천지구별 도입 공간 계획

| 구분   | 자연생태공간 | 학습공간 | 위락공간 | 운동공간 |    | 휴게공간 | 놀이공간 |    |
|------|--------|------|------|------|----|------|------|----|
|      |        |      |      | 광역   | 근린 |      | 광역   | 근린 |
| 보전지구 | ○      | △    | ×    | ×    | ×  | ×    | ×    | ×  |
| 복원지구 | ○      | △    | ×    | ×    | ×  | ×    | ×    | ×  |
| 친수지구 | 중·소도시  | ○    | ○    | ○    | △  | △    | △    | △  |
|      | 대도시    | ○    | ○    | ○    | ○  | ○    | ○    | ○  |

주: ○ 허용, △ 선택적 허용, × 불허  
 자료: 「생태하천조성계획·설계요령」

한편 국토부는 4대강 사업 전부터 이미 시행하고 있던 지구(면적 22.2km<sup>2</sup>)와 마스터플랜에서 추가된 신규 사업지구(166개소, 면적 101.6km<sup>2</sup>, 시설 설치비용 총 1,031억 원)에 체육시설, 광장, 주차장, 산책로 및 편의시설(데크, 파고라, 벤치 등) 등(이하 “친수시설”이라 한다)을 설치하기로 계획하였다.

그리고 하천 이용에 필요한 최소한의 기본 시설과 산책로·자전거 길 등은 국가가 시행하며 체육·문화·관광시설과 휴식·여가 시설, 경관·조명 시설 등은 지자체가 시행하고 비용을 부담하도록 하였다.(2009. 3. 16. 「국가하천 생태하천조성사업 추진 체계 개선계획」을 수립 후 2009. 3. 19. 국토청·지방자치단체에 통보)

그런데 국토부는 4대강 사업을 추진하면서 2011. 8. 31. 지방자치단체 건의가 있고 예산이 남는다는 등의 사유<sup>293)</sup>로 당초 2009. 3. 19. 지방자치단체가 시행하도록 한 체육시설 등에 대해서도 예산범위 안에서 국가가 설치할 수 있도록 방침을 변경하고 이를 국토청과 수공에 통보하였다. 그리고 국토청과 수공은 지방자치단체 등에서 친수시설 설치를 건의하자 설계변경 등을 통해 [표 79]와 같이 보전지구

293) 전술한 “[분야 3] - (1) - (1)항”과 같이 2011. 8. 31. 국토부는 총사업비 조정 과정에서 사업비가 남는다는 것을 확인하고도 예산을 감액조정하지 않고 지방자치단체 건의사업 등에 집행하기로 하였음

(20.4km<sup>2</sup>)와 복원지구(84.8km<sup>2</sup>)에도 친수시설을 설치하였다.

[표 79] 하천구역별 친수공간 조성 현황

(단위: 개, km<sup>2</sup>, 억 원)

| 구분         |    | 합계      | 보전지구   | 복원지구   | 친수지구   | 미지정   |
|------------|----|---------|--------|--------|--------|-------|
| 조성 현황      | 개소 | 357     | 56     | 165    | 100    | 36    |
|            | 면적 | 169,553 | 20,400 | 84,756 | 58,523 | 5,874 |
| 친수시설 조성 비용 |    | 3,956   | 409    | 1,635  | 1,580  | 332   |

주: 친수시설 조성 비용에는 터담기 등 기반조성 비용 미포함

자료: 국토부 제출자료 재구성

이와 관련하여 이번 감사기간 중 보전 및 복원지구 105.156km<sup>2</sup>에 조성된 221개 생태하천 중 50억 원 이상이 투입된 13개(1,021억 원)를 대상으로 설치 실태를 현장점검한 결과, 복원지구에 조성된 금강 세도지구(면적 4.736km<sup>2</sup>)의 경우 지방자치단체에서 당초 실시설계(2010. 1. 8.)에 반영되어 있지 않았던 종합체육시설 설치를 건의하자 대전국토청이 2011. 12. 12. 야구장 5개, 축구장 5개, 농구장 2개, 게이트볼장 2개, 배드민턴장 2개 등의 체육시설을 설계변경을 통해 설치<sup>294)</sup>하는 등 [별표 29] “보전 및 복원지구의 친수시설 조성 현황”과 같이 지방자치단체 건의가 있거나 예산이 남는다는 이유로 13개 지구 모두 당초 계획에 없던 친수시설이 설치되었으며, 특히 10개 지구에는 체육시설·놀이기구·광장 등이 설치된 것으로 확인되었다.

한편 감사원은 2013. 1. 18. 시행한 「4대강 살리기 사업 주요시설물 품질 및 수질관리실태」 감사에서 유지관리비를 일률적으로 배분하고 있어 보전·복원이 바람직한 곳에 유지관리비 등이 분산되고 집중 관리하여야 할 생태하천의 관리가 소홀해질 우려가 있다는 문제를 지적하였고, 국회에서도 국가하천 유지관리 예산 낭비

294) 2018년 1월 현재 축구장과 야구장 각각 2개는 갈대숲에 묻혀 있는 상태임

우려를 제기하였다.

이후 국토부가 감사원 감사결과와 국회 지적 등에 따라 2015년 7월~2016년 6월 사이에 친수공간 관리 개선을 위해 친수공간 이용도 조사를 실시한 결과, [표 80]과 같이 2014년 124개소(35%)와 2015년 55개소(13%)는 이용도가 낮아 유지관리비 감액 대상인 D·E 등급인 것으로 나타났다.

[표 80] 친수공간 이용도 조사 결과

(단위: 백만 명, 개소, %)

| 구분    | 총 이용객 | 계(비율)     | A등급(비율) | B등급(비율)  | C등급(비율)  | D등급(비율) | E등급(비율) |
|-------|-------|-----------|---------|----------|----------|---------|---------|
| 2014년 | 86    | 357 (100) | 29 (8)  | 53 (15)  | 151 (42) | 98 (28) | 26 (7)  |
| 2015년 | 109   | 357 (100) | 26 (8)  | 106 (26) | 170 (53) | 50 (12) | 5 (1)   |

주: 연간 이용객과 단위이용객(1일 1km<sup>2</sup>당 이용객)을 고려하여 등급을 평가하며, 등급별 연간 이용객 기준은 각각 A 등급 1백만 명 이상, B 등급 50만 명 이상, C 등급 5만 명 이상, D 등급 5천 명 이상, E 등급 5천 명 미만  
 자료: 국토부 제출자료 재구성

그리고 국토부는 2017. 1. 31. 위 이용도 조사 결과와 국토청·지방자치단체 현장조사(2016년 12월) 결과를 토대로 [표 81]과 같이 4대강 사업 시 조성한 169.5km<sup>2</sup>의 생태하천 중 60.6%인 102.8km<sup>2</sup>를 유지관리 대상에서 제외하고 66.7km<sup>2</sup>만 유지관리하기로 하였다.

[표 81] 친수공간 조정 계획

(단위: 개, km<sup>2</sup>)

| 구분    | 기존  |       | 변경  |      | 증감   |         |
|-------|-----|-------|-----|------|------|---------|
|       | 지구수 | 면적    | 지구수 | 면적   | 지구수  | 면적      |
| 계     | 357 | 169.5 | 297 | 66.7 | △ 60 | △ 102.8 |
| 한강    | 86  | 25.4  | 70  | 10.1 | △ 16 | △ 15.3  |
| 낙동강   | 115 | 77.9  | 94  | 30.4 | △ 21 | △ 47.5  |
| 금강    | 92  | 39.5  | 70  | 15.0 | △ 22 | △ 24.5  |
| 영산섬진강 | 64  | 26.7  | 63  | 11.2 | △ 1  | △ 15.5  |

주: 유지관리 대상 조정과 하천지구 세분화도 추진 중에 있어 변경 후 지구 당 면적은 기존과 상이  
 자료: 국토부 제출자료 재구성

특히, 위 102.8km<sup>2</sup> 중 사업비 934억 원을 투입하여 조성한 87개 생태하천 29.8km<sup>2</sup>(보

전지구 8.4km<sup>2</sup>, 복원지구 16.3km<sup>2</sup>, 친수지구 5.1km<sup>2</sup>)는 전체를 유지관리 대상에서 제외하기로 하는 등 유지관리 대상에서 제외된 생태하천은 자연천이를 유도하고, 유지관리 대상에 포함된 생태하천은 이용도에 따라 유지관리비를 차등 지원하기로 하였다.

이에 이번 감사원 감사기간 중 이용도 조사 결과 D·E등급이면서 유지관리대상에 포함된 8개 친수공간과 관리부실 비판이 제기된 3개 친수공간 등 11개 친수공간의 유지관리 실태를 점검한 결과, 의령군 관할로 복원지구에 설치된 호국의병의 숲(0.751km<sup>2</sup>)의 경우 지역인구가 29천여 명이고 도심에서 해당지구까지의 거리가 16.2km로서 접근성이 떨어져 이용이 활성화되기 어려웠을 뿐만 아니라 유지관리비 감소로 청소상태가 불량하고 광장에 잡초가 무성한 채로 방치(연간 2회 정도만 집중 관리)되고 있는 등 [별표 30] “친수공간 관리 부실 사례”, [그림 25]와 같이 점검대상 11개 친수공간 모두 유지관리가 제대로 되지 않고 있는 것으로 확인되었다.

[그림 25] 친수공간 관리실태 사례



자료: 의령군, 의성군, 익산시 제출자료 재구성

**관계기관 의견** 국토교통부는 감사결과의 사실관계 및 법령적용에 이견이 없다는 의견과 함께 사전에 양수장과 어도의 기능을 고려하여 보 수위 운영계획을 수립

하지 않은 점, 하천의 보전·복원지구에 친수시설을 설치한 점 그리고 백제보 하류 바닥보호공에 적절한 보강조치를 하지 않은 점에 대해 유감을 표명하였다. 아울러 향후 4대강의 보 처리방안이 확정되면 보 수위 운영계획을 마련하여 양수장이나 어도가 추가 설치될 때 보 수위 변화에 따른 기능 장애가 발생하지 않도록 하고, 친수공간 조성 등 국가하천 관리업무를 철저히 하고, 백제보 하류 바닥보호공의 내구성 확보를 위해 적절한 보강방안을 마련토록 조치하겠다는 의견을 제시하였다.

#### **조치할 사항 국토교통부장관은**

- ① 대전지방국토관리청장으로 하여금 사석중량 등이 부족한 것으로 검토된 백제보 하류 바닥보호공이 내구성을 확보할 수 있도록 적절한 보강방안을 마련하도록 하고  
**(통보)**
- ② 앞으로 보 수위 운영계획을 마련하지 않고 양수장이나 어도 등을 설치하도록 함으로써 수위변화에 따라 기능에 장애가 발생하는 일이 없도록 하며
- ③ 「생태하천조성계획 설계요령」 등 관련 규정과 달리 보전·복원지구 등에 친수공간을 조성하는 일이 없도록 국가하천 관리업무를 철저히 하시기 바랍니다.(주의)

# IV

## 성과분석 결과

### 1. 치수 · 이수 효과 분야

### 2. 수질평가 분야

### 3. 경제성 분야

※ “분석기관의 최종보고서 요약문”은 이해관계자의 의견을 반영한 결과로서 원문을 그대로 수록하였음

※ 이해관계자의 의견 관련, “4대강 사업 추진측 추천 전문가 의견”은 원문을 그대로 수록하였고, “국토교통부 등 주무부처 및 분야별 연구기관 등 대상기관의 의견”과 “분석기관 검토결과”는 감사원이 요약 정리하였음

## 1. 치수 · 이수 효과 분야

### (1) 분석기관의 최종보고서 요약문

### (2) 주요 의견수렴

#### 가. 4대강 사업 추진측 추천 전문가 의견

#### 나. 대상기관의 의견

### (3) 분석기관 검토결과

- ※ “분석기관의 최종보고서 요약문”은 이해관계자의 의견을 반영한 결과로서 원문을 그대로 수록하였음
- ※ 이해관계자의 의견 관련, “4대강 사업 추진측 추천 전문가 의견”은 원문을 그대로 수록하였고, “국토교통부 등 주무부처 및 분야별 연구기관 등 대상기관의 의견”과 “분석기관 검토결과”는 감사원이 요약 정리하였음

## **[1] 분석기관의 최종보고서 요약문 [연세대학교 산학협력단 제출 원문]**

---

본 연구는 수공학적 관점과 방법론을 활용하여 4대강 사업에 따른 사업 전·후 홍수방어능력 및 수자원 확보·활용과 관련된 실적 자료 등을 분석하여 치수 및 이수의 효과성을 분석하는 데 목적이 있다.

### **가. 치수 효과성 분석**

#### **(1) 치수사업의 일반적 수립 방향**

국토교통부는 홍수로 인한 피해를 막기 위한 치수사업을 추진하면서 하천별 특성에 맞게 치수사업의 목표를 정하고 있다.

「하천법」 제25조의 규정에 따라 수립한 한강 등 4대강 본류지역의 하천기본계획에 따르면 지역에 따라 최소 100년, 최대 200년 규모에 대응할 수 있도록 법정 목표를 설정하여 치수사업을 시행하는 것으로 되어 있고, 「하천설계기준·해설」에 따르면 홍수를 방어하기 위한 계획을 수립할 때에는 하천의 중요도에 따라 50년에서 200년 이상 규모의 홍수에 대응하여 치수사업을 하는 것으로 되어 있다.

#### **(2) 4대강사업의 치수사업 목표**

국토교통부는 2009년 7월 「4대강살리기 마스터플랜」을 수립하면서 기후변화 영향과 200년 빈도 이상의 홍수에 대비하기 위해 퇴적토 준설을 통한 홍수위 저하, 홍수조절지와 강변저류지 설치로 홍수조절능력 증대, 노후제방 보강으로 치수, 하구둑 배수문 증설로 홍수배제 효과 증대, 물 확보 방안에 의한 홍수조절효과, 도류

제 설치로 합류부 유황개선 등을 통해 홍수조절능력 9.2억 m<sup>3</sup>을 증대하는 것을 목표로 한다.

### (3) 4대강사업의 본류 홍수방어능력 개선 효과 분석

4대강 사업의 본류 홍수방어능력 효과를 평가하기 위해 사업 전·후의 본류의 하천단면 변화를 감안하여 ① 계획홍수위의 변화, ② 4대강사업 이전의 하천기본계획에서 목표로 설정한 치수안전도 달성 여부, ③ 제방 안전도[(연장(km), 개수)의 변화를 분석하였다.

① 계획홍수위의 변화에 대한 분석 결과, 2013년을 기준으로 4대강 사업 이후 본류의 계획홍수위가 86.3% 구간에서 낮아진 것으로 나타났고, 하천별로는 한강 54.9%, 낙동강 92.2%, 금강 98.1%, 영산강 87.2% 구간에서 최대 3.93m 홍수위가 낮아진 반면, 4대강 본류 9.6% 구간에서 하도정비 등의 영향으로 홍수위가 상승한 것으로 나타났다.

이와 같은 홍수위 저하 효과는 2013년 하상을 기준으로 한 것으로 하상변동에 따라 달라질 수 있으므로 하상에 대한 지속적인 모니터링 및 추가대책이 필요한 것으로 판단된다.

② 하천 치수안전도 변화에 대한 분석 결과, 2013년을 기준으로 4대강 본류 739.2km 제방 중 치수안전도 미확보 연장이 사업 전 127.7km(17.3%)에서 사업 후 53.7km(7.3%)로 감소하여 치수안전도 미확보 제방의 58.0%를 해소하는 효과가 발생한 것으로 분석되었다.

하천별로는 한강은 미확보 3.1km 중 2.2km 확보(71.3%)하고 0.9km 구간, 낙동강은 미확보 67.8km 중 39.6km 확보(58.3%)하고 28.2km 구간, 금강은 미확보 18.2km 중 17.5km 확보(96.1%)하고 0.7km 구간, 영산강은 미확보 38.6km 중 14.7km 확보(38.2%)하고 23.9 km 구간의 제방이 치수안전도가 확보되지 못한 것으로 나타났다.

[표 82] 4대강사업 이후 치수안전도 미확보 제방 현황

(단위: km, %)

| 구 분 | 총 제방 연장 | 사업 전 (A) | 사업 후 (B) | 효과 (A-B)       |
|-----|---------|----------|----------|----------------|
| 계   | 739.2   | 127.7    | 53.7     | 74.0<br>(57.9) |
| 한 강 | 36.5    | 3.1      | 0.9      | 2.2<br>(71.3)  |
| 낙동강 | 383.7   | 67.8     | 28.2     | 39.6<br>(58.3) |
| 금 강 | 132.8   | 18.2     | 0.7      | 17.5<br>(96.1) |
| 영산강 | 186.2   | 38.6     | 23.9     | 14.7<br>(38.2) |

주: 일부 구간(한강 이포보 하류, 낙동강 상류, 영산강 하구둑) 준설 미실시, 낙동강 하구둑 배수위 구간 제방 사업 미실시, 금강제방 축조 계획 미실시, 영산강 제방 부족고 낮은 구간 사업 제외 등으로 인해 사업 후 치수안전도 미확보 구간 유지

한편, 낙동강을 표본으로 2017년 측량 결과를 토대로 치수안전도를 재평가한 결과, 2017년 치수안전 미확보 제방 연장은 2013년 28.24km보다 10.83km 증가한 39.07km로 나타났고, 100년 빈도 제방의 경우 2017년 미확보 제방 연장이 2013년 8.61km보다 7.75km 증가한 16.36km이고, 200년 빈도 제방의 경우 2017년 미확보 제방 연장이 2013년 19.63km보다 3.08km 증가한 22.71km 이었다. 이처럼 치수안전 미확보 제방 연장이 늘어난 것은 하상 퇴적에 의한 것으로 판단된다.

이처럼 4대강 사업 후에도 4대강 본류에 법정 치수안전도를 만족하지 못하는 구간이 다수 존재하고 있으므로 이에 대한 개선대책이 필요하다.

③ 제방 안전도 변화에 대한 분석 결과, [표 83]과 같이 2013년을 기준으로 4대강 본류 전체 제방 357개소 중 4대강 사업으로 인한 제방 안전도가 개선(확보 또는 초과 확보)된 제방은 86.3%인 308개소이다. 이 중 당초 제방 안전이 확보되지 않았다가 제방 안전이 확보된 제방(미확보 → 확보, 미확보 → 초과 확보)은 전체 제방의 57.5%인 205개소이며, 79개소는 사업 후 법정 제방안전도가 확보된 제방이고, 126개소는 법정치수안전도를 초과하여 확보된 제방이다.

[표 83] 4대강사업으로 인한 제방 안전도 변화

(단위: 개소)

| 하천명 | 합계  | 안전도 변화없음  |         |    | 안전도 확보 또는 초과 확보 |          |         |     |
|-----|-----|-----------|---------|----|-----------------|----------|---------|-----|
|     |     | 미확보 → 미확보 | 확보 → 확보 | 소계 | 미확보 → 확보        | 미확보 → 초과 | 확보 → 초과 | 소계  |
| 계   | 357 | 39        | 10      | 49 | 79              | 126      | 103     | 308 |
| 한 강 | 17  | 1         | 7       | 8  | 1               | 6        | 2       | 9   |
| 낙동강 | 194 | 17        | 0       | 17 | 47              | 58       | 72      | 177 |
| 금 강 | 75  | 2         | 3       | 5  | 12              | 34       | 24      | 70  |
| 영산강 | 71  | 19        | 0       | 19 | 19              | 28       | 5       | 52  |

주: '미확보'는 법정안전도 미달, '확보'는 100년 또는 200년 적정 확보, '초과'는 법정 안전도를 초과하여 200년(법정 100년) 또는 500년(법정 100년 또는 200년) 확보

한편, 사업 전에도 이미 법정 치수안전을 확보한 상태였으나 사업 후 법정 치수 안전도를 100년 이상 초과하는 제방이 전체 제방의 28.9%인 103개소이고 사업 전 · 후 치수안전을 확보하지 못한 제방이 전체 제방의 10.9%인 39개소인 것으로 나타났다.

이처럼 안전도를 만족하지 못하는 제방이 존재하는 상황에서 이미 법정 치수안전을 확보한 제방에 대해 법정 치수안전도를 초과하도록 사업을 한 것이 합리적이라고 보기는 어려운 점이 있다.

#### (4) 4대강 사업의 치수효과와 관련된 사항 분석

##### (가) 4대강사업의 지류 홍수방어능력 평가

4대강 사업으로 인한 4대강 본류와 접하는 지류하천의 홍수방어능력 효과를 평가하기 위해 4대강 지류하천 234개 중 44개를 표본으로 사업 전·후의 본류의 홍수위 저하에 따른 지류하천의 계획홍수위의 변화를 산출하고, 이에 따른 지류하천의 계획홍수위 및 치수안전도 변화를 분석하였다.

분석 결과, [표 84]와 같이 한강 등 4대강 본류의 수위가 하강함에 따라 지류하천 총 44개 표본 중 한강 북하천 등 4개 지류하천<sup>295)</sup>은 기점홍수위가 0.02~0.09m 상승하였으나 그 영향은 미미하고, 그 외 40개 지류하천의 기점홍수위는 0.05~2.19m 하강하였다. 이에 따라 지류하천 총 1,126.8km 중 364.9km(32.4%) 구간의 계획홍수위가 낮아진 것으로 나타났다. 하천별로는 한강 11.9%, 낙동강 36.6%, 금강 33.0%, 영산강 28.5% 구간에서 홍수위가 낮아졌다. 일부 홍수위가 상승한 지류가 있으나 실제 치수 안전에 미치는 영향은 없는 것으로 판단된다.

[표 84] 4대강사업으로 인한 지류하천 계획홍수위 변화

(단위: km, %)

| 하천명 | 총 제방연장  | 계획홍수위 저하 구간 |      | 계획홍수위 상승 구간 |     | 변화 없음 |      |
|-----|---------|-------------|------|-------------|-----|-------|------|
|     |         | 연장          | 비율   | 연장          | 비율  | 연장    | 비율   |
| 한강  | 132.2   | 15.7        | 11.9 | 13.0        | 9.8 | 103.5 | 78.3 |
| 낙동강 | 701.7   | 256.8       | 36.6 | 0           | 0.0 | 335.9 | 47.9 |
| 금강  | 195.5   | 64.6        | 33.0 | 0           | 0.0 | 130.9 | 67.0 |
| 영산강 | 97.4    | 27.8        | 28.5 | 9.3         | 0.0 | 60.3  | 61.9 |
| 계   | 1,126.8 | 364.9       | 32.4 | 22.2        | 2.0 | 630.7 | 56.0 |

295) 한강 3개소(북하천 0.09 m, 흑천 0.02 m, 양화천 0.06 m), 영산강 1개소(0.06)로 기점홍수위가 0.02~0.09 m가 상승하는 등 영향은 미미

한편, 2013년 기준으로 치수안전도를 분석한 결과, [표 85]와 같이 치수안전 미확보 구간 224.9km 중 48.6%인 109.4km 구간의 치수안전도가 확보된 것으로 나타났다. 하천별로는 한강 22.3%(미확보 23.3km 중 5.2km 확보), 낙동강 53.9%(미확보 144.8km 중 78.0km 확보), 금강 66.0%(미확보 39.4km 중 26.0km 확보), 영산강 1.1%(미확보 17.4km 중 0.2km 확보) 구간에서 치수안전도가 확보되었다.

이와 같은 지류의 계획홍수위 및 치수안전도 변화는 본류 계획홍수위 변화에 의한 것이므로 본류의 상황 변화에 연동된다고 볼 수 있다.

[표 85] 4대강사업으로 인한 지류하천 치수안전도 미확보 제방 변화

(단위: km, %)

| 하천명 | 총 제방 연장 | 사업 전 미확보<br>제방 연장<br>(A) | 사업 후 미확보<br>제방 연장<br>(B) | 차이            |              |
|-----|---------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------|
|     |         |                          |                          | 연장<br>(C=A-B) | 변화율<br>(C/A) |
| 계   | 571.7   | 224.9                    | 115.5                    | 109.4         | 48.6         |
| 한강  | 36.3    | 23.3                     | 18.1                     | 5.2           | 22.3         |
| 낙동강 | 310.1   | 144.8                    | 66.8                     | 78.0          | 53.9         |
| 금강  | 156.9   | 39.4                     | 13.4                     | 26.0          | 66.0         |
| 영산강 | 68.4    | 17.4                     | 17.2                     | 0.2           | 1.1          |

#### (나) 4대강 사업이 지류하천의 침식에 미치는 영향 분석

4대강 사업이 지류하천의 침식에 미치는 영향을 분석하기 위해 지류의 유속 및 소류력<sup>296)</sup> 변화, 국지성 홍수에 대비한 안전성 등을 검토하였다.

4대강 사업으로 인해 한강의 지류하천인 섬강의 사업 후 최대유속 및 소류력은 사업 전 3.47m/s 및 49.49N/m<sup>2</sup> 보다 12% 및 28% 증가한 3.87m/s 및 63.41N/m<sup>2</sup>이

296) 하천에서 물의 흐름으로 인해 하천바닥의 토사를 움직이게 하는 힘

고, 낙동강의 지류하천인 신곡천은 사업 후 최대유속 및 소류력이 사업 전 0.66m/s 및 2.94N/m<sup>2</sup> 에서 267% 및 1,810% 증가한 2.42m/s 및 56.15N/m<sup>2</sup>에 달하는 등 4대강 본류의 홍수위 저하로 지류하천의 유속 및 소류력이 대체로 증가한 것으로 나타났다. 또한, 소류력의 영향이 합류부에서 지류 상류로 최대 51km까지 이르고 있는데 이는 합류부에 하상유지공이 있더라도 지류하천 상류구간에서 지류침식 피해가 발생할 가능성을 의미하므로 지류하천의 특성을 고려한 제방침식, 국부세굴 등에 대한 안전 검토가 필요하다.

특히, 낙동강의 지류하천인 감천, 유구천, 정안천 합류점에서 국지성 호우시 소류력이 홍수시보다 각각 66.36N/m<sup>2</sup>, 16.80N/m<sup>2</sup>, 25.70N/m<sup>2</sup> 크게 발생하는 등 지류 유역에만 국지성 호우가 발생하는 경우 본류와 지류의 수위차에 의해 유역 전체에 호우가 발생하는 때 보다 지류하천의 유속과 소류력이 크게 발생할 수 있는 것으로 분석되어 지류하천에만 국지성 호우가 집중될 경우에 대비한 설계기준 등이 마련될 필요가 있는 것으로 판단된다.

다만, 지류침식 피해의 정확한 원인분석과 대책수립을 위해서는 충분한 자료 축적과 적합한 수치모형의 개발이 선행되어야 가능하다.

한편, 2010~2013년에 발생한 지류 침식피해 24개를 검토한 결과, 모두 합류부 지점이 아닌 지류의 상류구간에서 발생한 것으로 두부침식으로 보기는 곤란하다고 판단된다.

#### (다) 4대강 보의 홍수방어능력 영향 분석

4대강 16개 보를 대상으로 보 미설치 시 및 보 설치 시 (개방)를 대상으로 홍수위에 미치는 영향을 분석한다.

4대강에 설치된 보로 인해 치수안전을 확보하지 못한 제방 연장은 0.785km에 불과한 것으로 나타나 보 설치가 치수안전에 미치는 영향은 미미한 것으로 나타났다. 이는 보 설치로 홍수위가 일부 상승하나 준설로 홍수위가 저하되어 나타난 것으로 보인다.

하천별로 보 설치로 인해 치수안전을 확보하지 못한 제방 연장은 한강 0.201km, 낙동강 0.207km, 영산강 0.375km으로 미미하고, 금강은 보 설치로 인해 치수안전을 확보하지 못한 제방 연장은 없는 것으로 나타났다.

#### (라) 4대강사업 미추진 시 유역종합치수계획 보완 방안

2008~2009년 한강 등 4대강 유역종합치수계획 수립 당시 ‘4대강 사업’을 반영하여 수립하였으나, 하도 유지 등에 필요한 적정 준설, 치수안전도 미확보 제방의 보축 등 하천설계기준에서 제시하는 일반적인 방법을 고려하여 ‘4대강 사업’을 반영하지 않고도 4대강 전체의 법정 치수안전도를 만족하는 유역종합치수계획<sup>297)</sup>을 재검토하였다. 다만, 이수를 고려한 수자원 확보 계획은 고려하지 않았다.

4대강 사업 중 홍수조절지, 강변조절지, 댐 건설, 저수지 증고 및 제방 보강 사

---

297) 한강 등 4대강 유역종합치수계획은 2005년 최초 수립되었고, 당시 홍수량 할당제 도입이 어렵고 측량 자료 오류 등의 문제(2007년 6월 감사원 감사결과)가 있어 2009년 대규모 하도준설 등을 고려하지 않은 유역종합치수계획을 수립하고 있었으나, 2009년 7월 4대강살리기 마스터플랜이 수립되어 대규모 하도준설(5.7억 m<sup>3</sup>)을 포함하는 등 4대강 살리기 사업을 반영한 유역종합치수계획으로 변경

업을 그대로 실시하고, 낙동강의 도로/철도겸용 제방 사업을 실시하는 것으로 가정하며, 일부 제방은 보강(1,176억 원 소요)하는 것을 전제로, 치수안전 확보에 필요한 준설량과 준설사업비를 검토하였다.

분석 결과, 4대강 사업을 추진하지 않고 아래 보완 방안과 같이 4대강 유역의 유역종합치수계획의 치수사업 일부를 보완하더라도 치수 목표 달성이 가능한 것으로 나타났고, 4대강 사업의 준설을 최소화하고 제방 보강 등의 방법에 의해 치수사업 시행 시 4대강 사업에 비해 3조 6,824억 원<sup>298)</sup>의 사업비 감소가 가능한 것으로 검토되었다.

#### 치수목표 달성을 위한 유역종합치수계획 보완 방안

- ▶ (한강) 하도 준설 없이 유역종합치수계획의 홍수조절지 및 강변저류지, 1개소의 제방 보축
- ▶ (낙동강) 하구부에만 준설을 실시하고, 31개소의 제방 보축 및 기존 유역종합치수계획
- ▶ (금강) 준설을 하구부로 한정하고 기존 유역종합치수계획으로 치수효과 달성 가능
- ▶ (영산강) 준설을 하구부로 한정하고 기존 유역종합치수계획에 의해 치수효과 달성 가능

#### (마) 하상변동 분석

4대강 사업 이후 최심하상고, 퇴적량, 세굴량, 세퇴합량, 세퇴차량 등의 변화 및 준설량 대비 하상변동률을 검토하였다.

분석 결과, 4대강사업 이후 대부분 구간에서 하상변동이 발생한 것으로 나타났

298) 4대강 사업을 반영·미반영 유역종합치수계획의 사업비를 비교하기 위하여 실제 집행한 사업비가 아닌 계획에 반영된 사업비를 기준으로 비교

다. 한강은 최심하상고 기준으로 전체 측정 중 100%에서 하상변동(37.3% 상승, 62.7% 하강)이 일어났다. 낙동강은 95.4%(53.9% 상승, 41.5% 하강), 금강은 99.4%(59.5% 상승, 39.9% 하강), 영산강은 95.9%(54.0% 상승, 41.9% 하강)에서 하상변동이 일어났다.

다음으로 모든 하천에서 퇴적이 세굴에 비해 우세하게 발생하여 준설량 대비 7.5%가 순수하게 퇴적된 것으로 나타났다. 4대강 사업 준설 공구지역의 총 세퇴차량(=퇴적량-세굴량)은 0.343억 m<sup>3</sup>(한강 0.029억 m<sup>3</sup>, 낙동강 0.136억 m<sup>3</sup>, 금강 0.112억 m<sup>3</sup>, 영산강 0.066억 m<sup>3</sup>)로 총 준설량 4.568억 m<sup>3</sup>(한강 0.607억 m<sup>3</sup>, 낙동강 3.323억 m<sup>3</sup>, 금강 0.388억 m<sup>3</sup>, 영산강 0.249억 m<sup>3</sup>) 대비 7.5%(한강 4.8%, 낙동강 4.1%, 금강 28.8%, 영산강 26.5%)에 해당한다.

한편, 하도의 총 변화를 나타내는 준설량 대비 세퇴합량(=퇴적량+세굴량)은 1.894억 m<sup>3</sup>(한강 0.121억 m<sup>3</sup>, 낙동강 1.026억 m<sup>3</sup>, 금강 0.334억 m<sup>3</sup>, 영산강 0.162억 m<sup>3</sup>)로 총 준설량 4.568억 m<sup>3</sup>(한강 0.607억 m<sup>3</sup>, 낙동강 3.323억 m<sup>3</sup>, 금강 0.388억 m<sup>3</sup>, 영산강 0.249억 m<sup>3</sup>) 대비 36.0%(한강 19.8%, 낙동강 30.9%, 금강 86.1%, 영산강 64.8%)에 해당한다.

4대강사업 이후 준설된 하도 대부분의 구간에서 하상 변화가 발생한 것을 감안하면 준설된 구간에 대한 지속적인 모니터링 및 하상변화에 대한 대책을 강구할 필요가 있을 것으로 보인다.

## 나. 이수 효과성 분석

### (1) 이수사업의 일반적인 수립 방향

이수계획의 수립을 위해서는 전국 물 부족 지역이 해소될 수 있도록 목표를 수립할 필요가 있다. 실제로 국토교통부는 수자원분야 법정 최상위계획인 ‘수자원장기종합계획’에서 우리나라 전역의 물 수요 및 공급의 균형을 평가하여 물 부족 지역을 해소할 수 있도록 계획을 수립하고 있다.

### (2) 4대강사업의 이수 목표 및 방법

4대강 사업 마스터플랜에 따르면 2006년 7월 수립된 수자원장기종합계획(1차 수정계획)에서 제시된 장래 물 부족(2011년 8억 m<sup>3</sup>, 2016년 10억 m<sup>3</sup>)과 가뭄에 대비하기 위해 13.0억 m<sup>3</sup>의 용수를 추가 확보하는 것을 목표로 하고 있다.

실제 사업 추진 과정에서 준설량 조정, 독높임 저수지 4개소 사업 취소 등으로 4대강 사업을 통해 확보할 수 있는 수자원 총량은 11.7억 m<sup>3</sup>으로 당초 목표(13억 m<sup>3</sup>) 대비 90%인 것으로 나타났다.

### (3) 4대강 사업의 이수 효과 분석

#### (가) 4대강 사업으로 확보된 수자원 활용 실적

4대강 사업 이후 용수공급 실적, 하천유지유량 공급 실적 등을 검토하여 4대강 사업을 통해 확보된 수자원의 활용실적에 대해 분석하였다.

분석 결과, 2017년 6월 분석일 기준으로 4대강 사업을 통해 확보한 수자원을 활용한 실적을 확인한 결과 [표 86]과 같이 확보한 수자원 11.7억 m<sup>3</sup>의 수자원 중

실제 공급시설이 갖춰져서 생활·공업·농업용수 및 하천유지용수로 공급이 가능한 수자원은 2.4억 m<sup>3</sup>/년이고, 시설 준공은 완료하였으나 시험운영 중인 영주댐 등 운영 준비 중인 시설을 포함한 공급가능 수자원은 5.06억 m<sup>3</sup>/년으로 확보된 수자원 대비 43.3%의 수자원이 실제 활용이 가능한 것으로 나타났다.

[표 86] 4대강 사업을 통해 확보한 사업별 수자원의 공급 계획 및 공급가능 수량

(단위: 백만 m<sup>3</sup>/년, %)

| 공급시설        | 공급 계획 |       | 공급가능 수량         |                 |                 | 비고                                   |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|
|             | MP    | 사업 계획 | 운영 중            | 공사 중            | 계               |                                      |
| 16개 보       | 800   | 720   | 22.8            | 39.2            | 62.0            | 농업용 도수로설치 사업 중 일부공사 중                |
| 3개 댐        | 250   | 240   | 14.9            | 227.0           | 241.9           | 영주댐, 안동-임하댐 연결 사업은 완료되었으나 주민 반대로 미운영 |
| 92개 독높임 저수지 | 250   | 210   | 202.5           | 0               | 202.5           | 사업 완료                                |
| 계           | 1,300 | 1,170 | 240.2<br>(20.5) | 266.2<br>(22.8) | 506.4<br>(43.3) | ( )는 확보된 수자원 대비 활용률                  |

4대강 사업으로 운영 중이거나 운영 준비 중인 시설을 포함한 하천별 공급가능량과 활용률을 보면 [표 87]과 같이 한강 20.1백만 m<sup>3</sup>/년과 49.0%, 낙동강 374.9백만 m<sup>3</sup>/년과 41.6%, 금강 74.3백만 m<sup>3</sup>/년과 65.8%, 영산강 32.5백만 m<sup>3</sup>/년과 32.5% 인 것으로 나타났다.

[표 87] 4대강 사업을 통해 확보한 하천별 수자원의 공급 계획 및 공급가능 수량

(단위: 백만 m<sup>3</sup>/년, %)

| 구분  | 공급 계획 |          | 공급가능 수량  |           |          |           |        |           |
|-----|-------|----------|----------|-----------|----------|-----------|--------|-----------|
|     | MP    | 사업계획 (A) | 운영 중 (B) | 활용률 (B/A) | 공사 중 (C) | 활용률 (C/A) | 합계 (D) | 활용률 (D/A) |
| 한강  | 50    | 41       | 20.1     | 49.0      | 0        | 0.0       | 20.1   | 49.0      |
| 낙동강 | 1,020 | 902      | 117      | 13.0      | 257.9    | 28.6      | 374.9  | 41.6      |
| 금강  | 100   | 113      | 66       | 58.4      | 8.3      | 7.3       | 74.3   | 65.8      |
| 영산강 | 120   | 114      | 37.1     | 32.5      | 0        | 0.0       | 37.1   | 32.5      |
| 합계  | 1,290 | 1,170    | 240.2    | 20.5      | 266.2    | 22.8      | 506.4  | 43.3      |

### (나) 4대강사업을 통한 물부족 해소효과 평가

4대강 사업이 우리나라의 물 부족을 해소하는데 어느 정도 효과가 있었는지 평가하기 위해 수자원장기종합계획의 물수지 분석 방법을 통해 4대강사업 전·후에 따른 권역별 물 부족량 산정 결과를 비교함으로써 4대강사업이 우리나라의 물 부족 해소에 미치는 영향을 정량화하여 분석하였다.

분석 결과, 4대강 사업을 고려하지 않을 경우 2020년 기준 우리나라의 생활·공업·농업용수의 부족량은 4.21억 m<sup>3</sup>/년, 하천유지유량 부족량은 1.10억 m<sup>3</sup>/년이었다. 이에 비해 4대강 사업을 고려할 경우 생활·공업·농업용수 부족량은 4.04억 m<sup>3</sup>/년, 하천유지유량 부족량은 0.25억 m<sup>3</sup>/년으로 나타났다.

이에 4대강 사업을 통해 생활·공업·농업 용수는 0.17억 m<sup>3</sup>/년(4.0%), 하천유지유량 0.85억 m<sup>3</sup>/년(77.3%)의 물 부족 해소 효과가 있는 것으로 나타났다.

하천별로 물 부족 해소 효과를 보면 [표 88]과 같이 생활·공업·농업용수의 경우 한강 1백만 m<sup>3</sup>/년, 낙동강 4백만 m<sup>3</sup>/년, 금강 6백만 m<sup>3</sup>/년, 영산강(섬진강 포함) 6백만 m<sup>3</sup>/년, 하천유지용수의 경우 한강, 영산강(섬진강 포함)의 경우 4대강 사업 전부터 물부족이 없어 해소 효과가 없고, 낙동강 65백만 m<sup>3</sup>/년, 금강 20백만 m<sup>3</sup>/년의 물 부족 해소 효과가 있는 것으로 나타났다.

[표 88] 과거 최대 가뭄 발생 시 권역별 물 부족량(본류 구간)

(단위: 백만 m<sup>3</sup>/년, %)

| 권역         |               | 구분   |     |     |      |     |      |
|------------|---------------|------|-----|-----|------|-----|------|
|            |               | 전체   | 한 강 | 낙동강 | 금 강  | 섬진강 | 영산강  |
| 생활·공업·농업용수 | 4대강 사업 미반영(A) | -421 | -53 | -20 | -146 | -32 | -170 |

| 구분     | 권역            | 전체   | 한 강 | 낙동강 | 금 강  | 섬진강 | 영산강  |
|--------|---------------|------|-----|-----|------|-----|------|
|        |               |      |     |     |      |     |      |
|        | 4대강 사업 반영 (B) | -404 | -52 | -16 | -140 | -30 | -166 |
|        | 효과 (C-A-B)    | 17   | 1   | 4   | 6    | 2   | 4    |
| 하천유지용수 | 4대강 사업 미반영(D) | -110 | 0   | -65 | -45  | 0   | 0    |
|        | 4대강 사업 반영 (E) | -25  | 0   | 0   | -25  | 0   | 0    |
|        | 효과 (F=D-E)    | 85   | 0   | 65  | 20   | 0   | 0    |

우리나라의 권역별 물 부족지역은 대부분 도서·해안 및 산간지역인 점을 감안하면 4대강 사업 같이 본류의 수자원을 확보하는 것만으로는 전국 단위의 물 부족 문제를 해결하는 데 한계가 있으며, 이를 부족 지역에 공급할 수 있는 활용 체계에 대한 대책이 필요한 것으로 판단된다.

#### (4) 4대강 사업의 이수 효과와 관련된 사항 분석

##### (가) 4대강 사업 이수목표 검토

4대강 사업 전 수립된 수자원장기종합계획(국토해양부, 2006)에 의하면 4대강 본류 구간 전체에 하천유지유량의 부족은 없었으나 4대강 사업 마스터플랜에 따르면 하천유지용수 추가 고려에 따라 예상되는 부족을 해소하는 것을 중요한 목표로 설정하였다.

또한, 4대강 권역 중 낙동강권역의 물 부족은 1.4억  $m^3$ <sup>299)</sup>으로 4대강 중 가장 적은데도 낙동강 권역의 수자원 확보량은 부족량(1.4억  $m^3$ ) 보다 8.8억  $m^3$ 이 많은

299) 4대강 권역 중 가장 물 부족이 심한 권역 영산강 권역으로 553백만  $m^3$ 의 물이 부족

10.2억 m<sup>3</sup>을 추가 확보하는 것으로 계획하였다.

이런 점을 고려하면 4대강 사업의 수자원 확보 목표량인 13.0억 m<sup>3</sup>에 대한 구체적인 근거를 확인할 수 없었으며, 권역별 배분에 대한 근거 또한 확인할 수 없었다.

#### **(나) “4대강 수자원활용 개선방안 보고서”의 적정성 분석 결과**

“4대강 수자원활용 개선방안 보고서”(2017년 2월)를 통해 제시된 활용계획의 공급가능량 및 수요량이 적정하게 산정되었는지 여부를 검토하였다.

분석 결과, “4대강 수자원활용 개선방안 보고서”에 따르면 수요량은 총 867백만 m<sup>3</sup>/년으로 되어 있으나 4대강 본류의 물을 활용하지 않거나 4대강사업과 무관하게 하천수 사용허가를 받아 진행되는 사업의 수요량 총 71백만 m<sup>3</sup>과 기존 공급량의 용도 전환에 해당하는 안동댐 계약 농업용수의 하천유지유량 전환 공급의 수요량 110백만 m<sup>3</sup>/년 등 총 181백만 m<sup>3</sup>/년은 4대강사업의 용수 활용을 위한 수요량으로 적절치 않은 것으로 판단된다.

#### **(다) 현재의 지하수제약 수위가 현실에 맞게 설정되어 있는지 여부**

2017년 6월부터 4대강 보 수문개방을 실시하면서 하천수위가 낮아짐에 따라 지하수 취수에 문제가 발생한다는 민원이 제기되어 금강 백제보 및 영산강 승촌보 인근 지하수 실측 자료를 근거로 공급 가능량의 기준이 되는 지하수제약 수위(낙동강수계 회귀식 적용)가 현실에 맞게 적정하게 설정되었는지 여부를 검토하였다.

분석 결과, “4대강 수자원활용 개선방안 보고서”에 따르면 지하수 관정위치에서 지하수위 1m 이하 시 하천수위가 백제보 2.42m, 승촌보 1.66m인 것으로 되어 있

으나 실제 지하수 관측자료를 이용하여 검토한 결과, 백제보 수위 1.71m 하강에 따라 인근 지하수위 하강범위는 0.40~2.27m로 나타났으며, 승촌보 수위 3.09m 하강에 따라 인근 지하수위 하강범위는 0.07~5.12m로 나타났다.

따라서 지하수 제약수위 산정 과정에서 이용한 낙동강수계 회귀식 적용은 낙동강을 제외한 수계의 하천수-지하수 관계 특성을 적절히 반영하기 어려운 한계가 있으며, 향후 지속적인 모니터링과 자료 축적을 통해 수계별 특성이 반영된 지하수 제약수위 재산정이 필요할 것으로 판단된다.

#### (라) 4대강 본류 주변 지하수 영향 분석

4대강사업을 통해 하천수위 상승으로 인한 하천수의 지하수로의 유입에 따른 지하수의 변동을 확인하기 위해 4대강 사업 전의 하천수위(갈수위·평수위)와 4대강 사업 후 하천수위(관리수위)를 기준으로 지하수 유동 해석 프로그램인 Visual MODFLOW<sup>300)</sup>을 활용하여 지하수 변동 영향범위 및 지하수 변동량을 분석하였다. 분석 결과, 4대강 사업 이후 보 구간 수위를 관리수위로 유지할 경우 사업 전에 비해 406백만 m<sup>3</sup>(평수위 기준)~439백만 m<sup>3</sup>(갈수위 기준)의 지하수가 증가하는 것으로 분석되었고, 지하수위의 영향범위는 2,615km<sup>2</sup>(평수위 기준)~2,683km<sup>2</sup>(갈수위 기준)으로 하천으로부터 평균 4km까지 영향을 미치는 것으로 나타났다.

그러나 분석된 지하수 증가량은 4대강 보 구간 수위를 관리수위로 유지할 경우에 해당하며, 양수제약수위나 지하수제약수위로 보 구간 수위가 변경될 경우 지하

---

300) Visual MODFLOW : 미국지질조사소(USGS)가 개발하여 범세계적으로 이용되고 있는 지하수 유동 해석 프로그램

수 증가량이 변동될 가능성이 있고, 지하수 이용 시 하천수에 영향을 줄 수 있으므로 분석결과 산정된 지하수 증가량은 지하수를 추가로 이용할 수 있다는 의미가 아니며, 다만 하천변 지하수위가 높아져 지하수 이용여건이 양호해진 것으로 판단할 수 있다.

#### (마) 4대강 사업의 기후변화 대응능력 평가

☞진흥원의 물관리연구사업인 「기후변화 대비 수자원 적응기술 개발 연구단」의 기후변화에 따른 권역별 수자원시설 용수공급능력 평가기술 개발 연구 중간결과를 활용하여 기후변화 시나리오<sup>301)</sup>를 고려하였을 경우 4대강 사업이 미래 우리나라의 물 부족 해소에 미치는 영향을 분석하였다.

분석 결과, 기후변화 시나리오를 바탕으로 낙동강 권역에 대한 4대강 사업의 생활·공업·농업용수의 물 부족 해소 효과를 평가한 결과, 0.06~3.12억 m<sup>3</sup>/년의 범위로 분석되었는데 고수요 시나리오를 제외하면 최대 2.15억 m<sup>3</sup>/년 이었다. 4대강 사업을 고려하더라도 낙동강권역의 물 부족량을 모두 해소할 수는 없을 것으로 분석되었다.

이는 물 부족 지역과 수자원 확보 지역의 불일치에 따른 결과이며, 기후변화에 따른 이수안전도 취약 지역에 대한 추가 대책을 수립할 필요가 있을 것으로 판단된다.

그리고 4대강사업의 하천유지용수 부족 해소 효과를 평가한 결과, 0.85~4.14

---

301) ☞진흥원의 물관리연구사업 「기후변화 대비 수자원 적응기술 개발 연구단」의 (2-2세세부과제) 기후변화에 따른 권역별 수자원시설 용수공급능력 평가기술 개발 연구 중간결과 활용

억 m<sup>3</sup>/년의 범위로 나타났는데 생활·공업·농업용수보다 하천유지용수 부족량 해소 효과가 상대적으로 큰 것으로 나타나고 있으나 모든 유지용수 부족량이 해소되는 것은 아니며, 유지유량 공급이 어려운 지점에 대한 추가 대책을 수립할 필요가 있는 것으로 판단된다.

다만, 기후변화 시나리오는 수요 및 공급 시나리오 추정 과정에서 많은 불확실성이 존재하며, 이를 수자원 공급능력 확보를 위한 기준으로 고려하는 것은 세부적인 추가 검토가 필요할 것으로 판단된다.

## [2] 주요 의견수렴 내용

---

### 가. 4대강 사업 추진측 추천 전문가<sup>302)</sup> 의견 (제출 원문 수록)

#### (1) 보고서 전반에 관한 사항

제한된 시간 내에 방대한 양의 분석을 비교적 충실하게 수행한 것으로 판단됩니다. 그러나, 일부 완성도가 미흡하거나, 추가적인 분석이 필요한 사항들에 대해서는 최대한 보완이 요망됩니다.

보고서가 분석결과 위주로 기술되어 있고, 분석 방법론과 분석과정에 대해서는 기술내용이 매우 제한적이어서 이해하기 어려운 부분들이 상당히 있습니다. 상세한 기술이 요망됩니다.

본 보고서 12개 절 중 9개 절의 마지막 소절 제목이 ‘원인 및 평가’로 되어 있으나, 실제 기술되어 있는 내용을 감안하면 이들 소절의 제목은 ‘주요결과 요약’으로 수정하는 것이 적당합니다.

#### (가) 부록 관련

부록 1-13의 내용들이 어떤 것들인지 본 보고서에서 언급되어야 하겠습니까.

부록 제목은 아래 [표 89]와 같이 수정 요망됩니다.

[표 89] 부록 제목 수정요망 사항

| 구분  | 기존                   | 변경                   |
|-----|----------------------|----------------------|
| 부록3 | 4대강 사업으로 인한제방 안전을 변화 | 4대강 사업 전후의제방 치수안전도비교 |

---

302) M 前 4대강 살리기 추진본부장이 추천한 성균관대학교 AS 교수

| 구분   | 기존                                   | 변경                                      |
|------|--------------------------------------|---|
| 부록 4 | 4대강 사업으로 인한 지류 치수안전도 변화              | 치수안전도미확보 제방 현황                          |
| 부록 5 | 4대강 살리기 MP 수립중 낙동강 단면 결정(안)에 대한 치수효과 | 4대강 살리기 MP 상의 낙동강 하천정비계획(안)에 대한 치수효과 검토 |
| 부록 8 | 피해 지류하천 수치검토                         | 수치모형의 의한 피해 지류하천 흐름 및 소류력 산정            |

부록 5, 7, 8의 내용들은 본보고서에 수록하고 해당 부록 삭제 요망

부록목차 쪽번호 수정(부록 3: 294; 부록 6: 325)

부록 13 내용 없으므로 부록목차에서 삭제 요망

## (2) 4대강 사업의 치수효과 분석

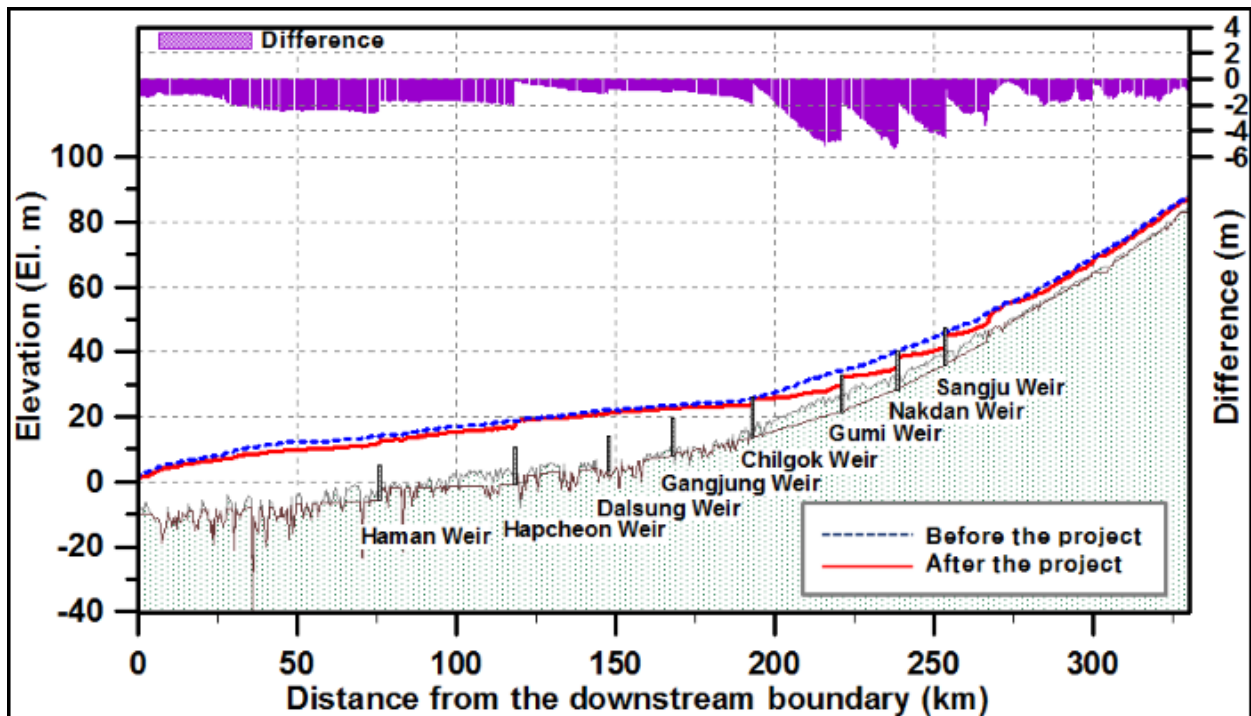
2절과 3절의 제목에서도 표현된 바와 같이 4대강 사업의 치수효과를 분석함에 있어서 홍수방어 효과분석이 아닌 홍수방어능력 효과분석이라는 다소 생소한 접근 방법을 적용하고 있습니다. 즉, 4대강 사업 전·후 각각의 하도조건에 대하여 홍수시 발생하게 될 현상을 모의하여 비교하는 대신, 계획홍수위를 산정하여 비교함으로써 4대강 사업의 치수효과로 제시하고 있습니다. 그러나, 정상류를 가정하여 산정하는 계획홍수위는 실제로는 절대로 발생할 수 없는(첨두홍수량에 해당하는 크기의 유량이 지속적으로 흐르는) 가상의 상황에 대하여 산정되는 것입니다. 이 과업에서 수행된 것은 치수효과 분석이라기보다는 치수계획효과 분석이라 함이 적절할 것입니다. 대하천에 대한 설계홍수위 산정시에도 이러한 방법을 사용하는 국내의 현실 및 제방의 치수안전도 확보 여부를 검토하고자 하는 목적성을 감안할 때 이와 같은 접근방법도 나름대로의 의미는 있다고 하겠습니다. 다만 보다 현실성 있는 치수효과 분석

을 위하여 다음과 같이 추가적인 분석을 수행하기를 권합니다. 4대강 사업 전·후 각각의 하도조건에 대하여 태풍 매미 및 루사에 의한 홍수, 2006년 한강유역 홍수 등 대표적인 홍수사상들에 대한 모의계산을 수행하여 지점별 침투홍수위를 비교함으로써 치수효과를 제시할 필요가 있습니다.

산정 방법에서 16개보 지점들에서의 내부경계조건은 어떻게 부여하는지 상세한 기술이 요망됩니다.

4대강사업 전·후 계획홍수위 변화에서 4대강 사업구간에 대하여 사업 전·후 계획홍수위 산정결과 및 그 차이의 제시가 요망됩니다(아래 [그림 26] 형식 참조).

[그림 26] 4대강 사업구간에 대하여 사업 전·후 계획홍수위 산정결과 및 그 차이



‘지속적인~유지되기 곤란’으로 표현된 부분은 유역으로부터 하천으로 유입되는 유사량이 하천으로부터 유출되는 유사량보다 크다는 전제 하에서만 타당한 기술입

니다. 또한 보고서 2-다 절에서 기술(안전도 초과확보라는 표현으로)되어 있듯이 대부분의 구간은 매우 충분한 여유고를 확보하고 있습니다. 단지 퇴적과 세굴이 반복되는 하천특성 때문에 홍수위 저하효과가 장기적으로 유지되기 곤란하다는 것은 막연하고 기술(技術)적이지 않은 기술(記述)로 판단됩니다. 유사량 예측이 결여되어 있기 때문에, 장기적이라는 것이 몇 년 정도 후를 뜻하는 것인지도 불명확합니다. 이 문장은 삭제되는 것이 바람직하다고 판단됩니다. 그렇지 않을 경우에는 최소한 상기한 전제 조건(하도 유사 유입량이 유출량보다 많을 것)과 ‘장기적이라 함은 준설로 추가 확보된 하도공간에 다시 준설한 만큼의 양이 퇴적될 정도의 시간이 경과한 후를 의미한다’는 것이 분명히 기술되어야 할 것입니다.

‘낙동강 2017년 측량 결과 치수안전도 미확보 제방 구간 증가’라고 표현된 부분은 아래의 사항에 대한 보완 설명이 요망됩니다.

- 2017년 측량이 제방(고)에 대한 측량인지 하상고에 대한 것인지
- 치수안전도 미확보 연장이 증가한 것이 하상퇴적에 의한 것으로 판단되는 근거는 무엇인지

‘사업 후에도 치수안전도 미확보 제방 다수 존재’라고 기술되어 있으나, [표 1.2-6]을 보면 치수안전도 미확보 제방은 낙동강의 경우 12개, 영산강의 경우 19개에 불과합니다. 치수안전도 미확보 제방은 사업 전에도 소수이고, 따라서 사업 후에도 소수만이 존재하는 것 아닌지요? [표 1.2-6]에 치수안전도 기 확보 제방의 수가 제시되었으면 합니다.

‘안전도 불만족’은 ‘안전도 미확보’로 수정 요망됩니다.

치수안전도 관련하여 제방의 상태를 ‘안전도 미확보’, ‘안전도 확보’ 및 ‘안전도 초과확보’ 등 세 가지로 구분하고 있습니다. 여기서 ‘안전도 초과확보’라는 것이 생소한 개념인데, ‘안전도 확보’와 ‘안전도 초과확보’가 상호 배반적이지 않기 때문에 이런 식의 구분은 논리적인 문제를 안고 있습니다. 보고서에 정의된 바에 의하면 ‘안전도 확보’와 ‘안전도 초과확보’는 사실상 동일한 분류에 해당됩니다. 제방고와 계획홍수위의 차이가 여유고를 초과해야 안전도가 확보되는 것입니다. 예를 들어 어떤 제방이 105년 빈도의 치수안전도를 만족한다면, 100년 빈도 치수안전도를 확보한 것인 동시에 초과 확보한 것입니다.

‘제방의 안전도가 미확보에서 확보로 개선된 제방은 전체 357개 제방 중 22.1%에 해당하는 79개소’라고 기술되어 있습니다. 그러나 그 윗줄에 기술된 바와 같이 치수계획의 목표가 안전도 미확보를 해소하는 것이라면 ‘제방의 안전도가 미확보에서 확보로 개선된 제방은 미확보 제방 244개 중 84%에 해당하는 205개소’라고 기술하는 것이 적절한 것이라 하겠습니다. 보고서에서 126개의 제방을 미확보에서 초과확보된 것으로 따로 분류한 것은 이들 제방에 대해서는 과도한 준설로 필요 이상의 여유고가 확보되었음을 지적하고자 한 것으로 이해됩니다. 이 경우 안전도 초과확보라는 분류를 도입하기보다는 각 하천구간 별로 확보된 여유고의 크기를 (cm 또는 m 단위로) 도시하는 등의 방법으로 끝이 끝대로 제시하는 것이 바람직할 것으로 판단됩니다.

제한된 시간, 가용한 자료 등 여러 여건을 고려할 때, 기타사항에 포함된 제방사

항들을 검토 대상에서 제외한 것은 충분히 이해됩니다.

‘제내지 침수면적 분석은 제방 월류 또는 붕괴를 가정해야...’ 이 부분은 수정이 요망됩니다. 제내지 침수는 내수배제가 불량할 경우 빈번히 발생합니다.

‘지류에서 발생하는 홍수위 상승 등은 무시할 만한 수준’이라는 표현에 대하여 [표 1.3-5~1.3.12]에는 대부분의 지천에 대하여 계획홍수위가 저하되는 구간이 존재하는 반면 상승하는 구간은 매우 드문 것으로 제시되어 있습니다. 따라서 이러한 결과들을 홍수위 상승의 관점에서 요약하는 것은 생똥맞은 면이 있습니다. ‘기점홍수위 하강의 영향으로 대부분의 지천 하류 배수영향 구간에서 계획홍수위 저하’ 정도로 요약하는 것이 적당한 것으로 판단됩니다.

5절 보의 홍수방어능력 영향분석에서는 오타수정 사항으로 ‘친수안전도’를 ‘치수안전도’로 수정하고, [그림 1.5-1~4]의 ‘보 미설치’를 ‘보 설치’로 수정할 필요가 있습니다.

보는 홍수방어 능력과는 거리가 먼 횡단구조물이기 때문에 5절의 제목은 적절하지 않은 것으로 판단됩니다.

하도준설 후 보를 설치하지 않은 상태 및 모든 보의 수문을 전혀 개방할 수 없는 상태는 발생할 수 없는 가상의 경우에 해당합니다. 따라서 5절의 내용은 모두 삭제되는 것이 바람직한 것으로 판단됩니다.

### (3) 4대강 사업의 이수효과 분석

‘4대강 사업 이후 보 구간 수위를 관리수위로 유지할 경우 사업전에 비해 400백

만m<sup>3</sup>의 지하수 증가하나 이는 이용 가능한 지하수량의 증가를 의미하는 것은 아님'으로 기술되어 있습니다. '관리수위로 유지할 경우'라는 전제가 있기 때문에 곧이 이용 가능한 지하수량의 증가를 의미하는 것은 아니라는 주관적인 기술을 추가할 필요는 없을 것으로 판단됩니다.

주운, 수상/수변 레크리에이션, 경관 등과 같은 비소비성 물이용(nonconsumptive water use) 효과에 대한 검토가 요망됩니다.

## 나. 대상기관의 의견 (주요 내용 요약)

### (1) 국토교통부

국토교통부는 분석보고서의 전반적인 사항에 대하여 이견이 없다고 하면서, 아래와 같이 일부 보완 사항을 제시하였다.

4대강 사업의 치수효과에 대한 추가적인 논란이 발생하지 않도록 홍수방어능력 개선효과를 제시할 때 '전체 하천연장' 대비 백분율뿐만 아니라, '실제 하도정비를 시행한 연장' 대비 백분율도 표시해 주는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

지류침식 피해 사례로 든 감천은 낙동강 본류의 제1지류가 아닌 지류의 지류이므로 피해사례로 적절치 않은 것으로 판단된다.

안동댐 1.1억 m<sup>3</sup>(하천유지용수)을 신규 수요량에 포함시키지 않았으나, 보 설치로 하천에 저류된 물을 농업용수로 공급할 수 있어 농업용수로 공급하던 물을 하천유지용수로 활용할 수 있게 된 것이므로, 신규 수요량에 포함할 필요가 있다.

‘물 부족 해소효과 분석’에서는 2016년 수자원장기종합계획(2020년 기준) 자료를 이용하였으나, ‘기후변화 대응능력 분석’에서는 ‘기후변화 대비 수자원적용기술개발연구단’의 연구성과(최대 2100년 기준)를 사용하였는데, 두 가지 경우에 대한 분석방법이 서로 다르므로 이에 대한 구체적인 설명이 필요하다.

## (2) 한국건설기술연구원

한국건설기술연구원은 객관적 사실관계 위주로 분석하였다고 하면서 일부 보완 사항을 제시하였다.

4대강 사업을 준설 위주의 사업으로 평가하고 있는데 보고서만으로는 그렇게 평가할 근거가 부족해 보이므로, 치수사업이 준설 위주로 수행되었다고 판단할 수 있는 근거(사업비 등)를 추가 보완할 필요가 있다.

4대강 사업 후 치수안전도 미확보 제방을 53.7km로 파악하고 있으나, 치수안전도 미확보 제방은 당장 홍수피해가 발생할 수 있다고 오해할 수도 있다고 보이므로, 개요에 치수안전도 정의가 필요해 보인다.

제방보강 비용 산정 시 여유고 미확보 높이 0.3m 이하 제방을 제외한 이유를 명시하고, 여유고 미확보 정도별(0.3m 이하, 0.6m 이하 등) 현황을 정리할 필요가 있다.

지류침식 피해로 든 낙동강 감천과 내성천 등 본류 준설과 직접 연관이 없어 보이는데 이에 대해 설명할 필요가 있다.

하천변 과수재배 농가는 지하수 함양 혜택을 받고 있는데도, 지하수 증가가 이용 가능한 지하수량 증가와 관련 없다고 판단한 이유를 보다 자세히 설명할 필요가

있다.

### [3] 분석기관 검토결과

---

분석기관은 다음 사항을 제외하고는 의견수렴 내용을 반영하여 최종보고서를 수정하거나 오해가 없도록 관련 내용을 보완하였다.

우선, 보다 현실성 있는 치수효과 분석을 위해서는 2002년 태풍 루사 등 과거 대표 홍수 사례를 사업 전·후 하도조건에 적용하여 치수효과를 제시할 필요가 있다는 지적에 대해, 분석기관은 기왕의 홍수사상을 분석하는 것이 효과적인 방법이라는 것에는 동의하나 이번 분석은 4대강 본류 전체에 대한 사업 전·후의 설계홍수량을 검토하여 법정치수안전도의 개선효과를 분석하는데 중점을 두었다고 하였다.

그리고 보는 홍수방어능력과는 거리가 먼 횡단구조물이고, 보의 수문을 전혀 개방할 수 없는 상태 등은 실제 발생할 수 없는 상황이므로 ‘보의 홍수방어능력 영향 분석’ 부분을 삭제할 필요가 있다는 지적에 대해, 분석기관은 다소 극단적인 상황을 가정하더라도 안전성 확보여부 등을 검토하기 위해 보 설치로 인한 홍수위 상승이 보의 홍수방어능력에 어떠한 영향을 미치는지 분석한 것이라고 하였다.

## 2. 수질 평가 분야

### (1) 분석기관의 최종보고서 요약문

### (2) 주요 의견수렴

#### 가. 4대강 사업 추진측 추천 전문가 의견

#### 나. 대상기관의 의견

### (3) 분석기관 검토결과

- ※ “분석기관의 최종보고서 요약문”은 이해관계자의 의견을 반영한 결과로서 원문을 그대로 수록하였음
- ※ 이해관계자의 의견 관련, “4대강 사업 추진측 추천 전문가 의견”은 원문을 그대로 수록하였고, “국토교통부 등 주무부처 및 분야별 연구기관 등 대상기관의 의견”과 “분석기관 검토결과”는 감사원이 요약 정리하였음

## **(1) 분석기관의 최종보고서 요약문 (대한환경공학회 제출 원문)**

---

본 연구는 4대강 사업에 따른 사업 전·후 수질 변화 현황과 변화 요인을 분석하고, 조류농도 변화 현황 및 변화 원인을 규명하며, 생물 군집 변화 및 하천생태계 건강성을 분석하는 데 목적이 있다.

### **가. 4대강 사업 전·후 수질 변화**

#### **(1) 사업 전·후 주요 수질 지표의 수질 변화**

4대강 사업에 따른 사업 전·후 수질 평가는 한강수계 3개보, 낙동강수계 8개보, 금강수계 3개보, 영산강수계 2개보 등 총 16개보를 대상으로 하였다. 보 건설중(2010~2012년)인 기간을 제외하고 사업 전(2006~2009년)과 사업 후(2013~2016년)로 구분하여 각각 4년간 관측자료를 이용하였으며 연간 및 계절에 따른 사업 전·후의 수질변화를 평가하였다. 사업 전·후 평가대상 수질항목은 산도(pH), 용존산소(DO), 생물학적 산소요구량(BOD), 화학적 산소요구량(COD), 총질소(TN), 부유물질(SS), 총인(TP), 질소/인 비율(N/P 비), 클로로필a(Chl-a)의 9종이다.

#### **(가) 사업 전·후 수질 지표의 변화 비교**

##### **① 수질지표별 분석 결과**

9종을 분석하였으나 산도(pH)는 범위 지표이므로 사업 전·후 증감이 의미가 없어 해석에서 제외하였다.

우선, BOD, COD, Chl-a를 제외한 나머지 수질항목은 사업 전과 비교해 개선되거나 변화가 없는 것으로 나타났다.

COD는 낙동강, 영산강수계에서 전반적으로 악화된 것으로 나타났으며 BOD와 클로로필a는 6곳이 개선된 반면, 각각 3곳과 6곳이 악화되어 수질개선 여부를 일률적으로 판단할 수가 없는 것으로 나타났다.

② 수계별 분석 결과

낙동강수계 상류권역에 속해있는 4개 보(상주보, 낙단보, 구미보, 칠곡보)의 경우, BOD, COD, Chl-a 항목이, 영산강수계의 2개보(승촌보, 죽산보)에서는 COD와 Chl-a가 하수처리장 고도화 사업 등의 수질개선사업에도 불구하고 사업전과 비교해 악화된 것으로 나타나 비점오염원에 의한 영향이 큰 것으로 분석된다.

[표 90] 16개 보별 수질 개선 및 악화 지표 수(pH는 제외)

| 수계  | 구분   | 용존산소 | BOD | COD | 부유물질 | 총질소 | 총인 | NP비 | Chl-a | 개선 | 유지 | 악화 |
|-----|------|------|-----|-----|------|-----|----|-----|-------|----|----|----|
| 한강  | 강천   | -    | -   | -   | 0    | -   | 0  | 0   | 0     | 4  | 4  | 0  |
|     | 여주   | 0    | -   | -   | -    | -   | -  | -   | 0     | 2  | 6  | 0  |
|     | 이포   | -    | -   | -   | 0    | 0   | 0  | 0   | -     | 4  | 4  | 0  |
| 낙동강 | 상주   | 0    | X   | X   | X    | -   | -  | -   | X     | 1  | 3  | 4  |
|     | 낙단   | 0    | X   | X   | -    | -   | -  | -   | X     | 1  | 4  | 3  |
|     | 구미   | 0    | X   | X   | -    | -   | -  | -   | X     | 1  | 4  | 3  |
|     | 칠곡   | -    | -   | X   | -    | -   | 0  | 0   | X     | 2  | 4  | 2  |
|     | 강정고령 | -    | -   | X   | 0    | -   | 0  | 0   | 0     | 4  | 3  | 1  |
|     | 달성   | -    | 0   | -   | 0    | -   | 0  | 0   | 0     | 5  | 3  | 0  |
|     | 합천창녕 | -    | 0   | X   | 0    | -   | 0  | 0   | 0     | 5  | 2  | 1  |
|     | 창녕함안 | -    | -   | -   | 0    | 0   | 0  | 0   | 0     | 5  | 3  | 0  |
| 금강  | 세종   | -    | -   | -   | -    | 0   | 0  | 0   | -     | 3  | 5  | 0  |
|     | 공주   | -    | 0   | -   | 0    | 0   | 0  | 0   | -     | 5  | 3  | 0  |
|     | 백제   | -    | 0   | 0   | -    | 0   | 0  | 0   | -     | 5  | 3  | 0  |
| 영산강 | 승촌   | -    | 0   | X   | 0    | 0   | 0  | 0   | X     | 5  | 1  | 2  |
|     | 죽산   | -    | 0   | X   | -    | 0   | 0  | 0   | X     | 4  | 2  | 2  |
| 개선  |      | 4    | 6   | 1   | 8    | 7   | 12 | 12  | 6     | 56 | -  | -  |
| 유지  |      | 12   | 7   | 7   | 7    | 9   | 4  | 4   | 4     | -  | 54 | -  |
| 악화  |      | 0    | 3   | 8   | 1    | 0   | 0  | 0   | 6     | -  |    | 18 |

주: 개선(O), 유지(-), 악화(X)

[표 91] 16개 보의 여름철 수질 개선 및 악화 지표 수(pH는 제외)

| 수계  | 구분   | 용존산소 | BOD | COD | 부유물질 | 총질소 | 총인 | NP비 | Chl-a | 개선 | 유지 | 악화 |
|-----|------|------|-----|-----|------|-----|----|-----|-------|----|----|----|
| 한강  | 강천   | 0    | -   | X   | 0    | -   | -  | -   | -     | 2  | 5  | 1  |
|     | 여주   | -    | X   | X   | -    | -   | -  | X   | -     | 0  | 5  | 3  |
|     | 이포   | -    | -   | X   | 0    | -   | 0  | 0   | -     | 3  | 4  | 1  |
| 낙동강 | 상주   | 0    | X   | X   | -    | -   | -  | -   | -     | 1  | 5  | 2  |
|     | 낙단   | -    | X   | X   | 0    | -   | -  | -   | -     | 1  | 5  | 2  |
|     | 구미   | -    | X   | X   | 0    | -   | -  | -   | -     | 1  | 5  | 2  |
|     | 철곡   | -    | -   | -   | 0    | -   | 0  | 0   | -     | 3  | 5  | 0  |
|     | 강정고령 | X    | -   | -   | 0    | -   | -  | -   | 0     | 2  | 5  | 1  |
|     | 달성   | -    | -   | -   | 0    | -   | 0  | 0   | 0     | 4  | 4  | 0  |
|     | 합천창녕 | -    | -   | X   | 0    | -   | 0  | 0   | 0     | 4  | 3  | 1  |
|     | 창녕함안 | -    | X   | X   | 0    | 0   | 0  | 0   | 0     | 5  | 1  | 2  |
| 금강  | 세종   | -    | -   | -   | -    | 0   | 0  | 0   | -     | 3  | 5  | 0  |
|     | 공주   | -    | -   | -   | -    | 0   | 0  | 0   | X     | 3  | 4  | 1  |
|     | 백제   | -    | -   | -   | -    | 0   | 0  | 0   | -     | 3  | 5  | 0  |
| 영산강 | 승촌   | -    | -   | X   | 0    | 0   | 0  | 0   | X     | 4  | 2  | 2  |
|     | 죽산   | -    | -   | X   | 0    | -   | 0  | 0   | X     | 3  | 3  | 2  |
| 개선  |      | 2    | 0   | 0   | 11   | 5   | 10 | 10  | 4     | 42 | -  | -  |
| 유지  |      | 13   | 11  | 6   | 5    | 11  | 6  | 5   | 9     | -  | 66 | -  |
| 악화  |      | 1    | 5   | 10  | 0    | 0   | 0  | 1   | 3     | -  | -  | 20 |

주: 개선(O), 유지(-), 악화(X)

## (나) 사업 전·후 수질 지표의 변화 비교 : 여름철의 경우

### ① 수질지표별 분석 결과

부유물질, 총인 및 총질소는 악화된 곳이 없이 사업 전보다 개선되거나 차이가 없는 것으로 나타나 전반적으로 개선된 것으로 평가할 수 있다.

반면, BOD 및 COD는 사업 전보다 악화되거나 차이가 없는 것으로 나타나 전반적으로 악화된 것으로 평가할 수 있다.

### ② 수계별 분석 결과

우선, 낙동강수계 상류권역에 속해 있는 3개 보와 한강수계 여주보의 경우 BOD와 COD는 사업 전보다 악화된 것으로 나타났으며 영산강수계는 COD와 Chl-a가

사업전보다 악화된 것으로 나타났다.

## (2) 사업 전·후 오염부하량 분석

16개 보 지점의 수질 변화 요인을 분석하기 위해서는 해당 지점마다 수질변화 요인과 관련된 충분한 자료가 축적되어 있어야 한다. 그러나 16개 보 지점에 대한 사업 전 유량자료가 없는 등 충분한 자료가 구축되어 있지 않은 실정으로 수질변화 요인 분석을 위한 정확한 모델링은 곤란하다.

다만, 환경부 물환경정보시스템의 총량관측망 자료로 산정한 사업 전·후의 유달부하량(측정지점에 실제 도달한 오염물질의 양) 자료를 활용하여 주요 수질오염원인인 오염부하량 변화를 검토하기로 하였다. 아울러 하·폐수처리장의 배출부하량(하·폐수처리장의 처리과정을 거쳐 방류되는 오염물질의 양)도 함께 검토하였다.

분석자료는 사업전(2006~2009년)과 사업후(2013~2016년)로 구분하여 각각 4년간 관측자료를 이용하였으며 사업 전·후의 부하량 변화를 평가하였으며, 활용 가능한 오염부하량 자료가 있는 생물학적 산소요구량(BOD), 총질소(TN), 총인(TP)의 3가지 수질항목에 대해서만 분석을 실시하였다.

우선, 4대강 사업 전·후 배출부하량의 변화를 보면, 4대강 사업과 관련된 BOD와 총인의 배출부하량은 대체로 크게 감소한 것으로 나타나는데, 이는 4대강 사업으로 인해 확충·고도화된 환경기초시설의 저감효과로 분석된다. 또한, 총질소도 금강 2개보(공주보·백제보)에서 배출부하량이 늘었고, 한강·낙동강·영산강은 감소하여 환경기초시설의 저감효과가 일률적이지 않았다.

다음으로 4대강 사업 전·후 유달부하량의 변화를 보면, 총인과 총질소의 배출 부하량은 대체로 40% 이상 감소한 지점이 많은 것으로 나타나며 이는 총인과 총질소의 수질이 전반적으로 개선되었다는 앞의 분석결과와 일치한다.

또한, BOD의 경우 수질이 개선된 낙동강 합천창녕보, 금강 공주보와 백제보 및 영산강 죽산보의 유달부하량이 감소하고, 수질이 악화된 낙동강구미보의 유달부하량은 40% 이상 증가한 것으로 나타났다.

다만, BOD의 수질이 악화된 낙동강 낙단보의 유달부하량이 감소하였고, 수질이 개선된 낙동강 달성보의 유달부하량은 증가하였는데, 이는 수질변화를 설명하기 위해 오염부하량 이외 다른 요인이 관련되어 있는 것으로 판단되나 현재의 분석결과로는 설명하기 어려운 한계가 있다.

[표 92] 주요 보 지점과 관련된 유달부하량과 배출부하량 변화

| 수계  | 보 지점(측정지점)       | BOD |    |    | T-N |    |    | T-P |    |    |
|-----|------------------|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
|     |                  | 수질  | 유달 | 배출 | 수질  | 유달 | 배출 | 수질  | 유달 | 배출 |
| 한강  | 여주보(한강D, 원주)     | -   | 0  | 0  | -   | 0  | 0  | -   | 00 | 00 |
|     | 이포보(한강E, 이포)     | -   | 0  | 00 | 0   | 00 | 0  | 0   | 00 | 00 |
| 낙동강 | 낙단보(낙본C, 안동5)    | X   | 00 | 00 | -   | 0  | 0  | -   | 00 | 00 |
|     | 구미보(낙본D, 상주3)    | X   | XX | 00 | -   | 0  | 0  | -   | 0  | 00 |
|     | 칠곡보(낙본E, 구미)     | -   | X  | 0  | -   | 0  | X  | 0   | 00 | 00 |
|     | 달성보(낙본F, 용암)     | 0   | X  | 00 | -   | 0  | 0  | 0   | 00 | 00 |
|     | 합천창녕보(낙본G, 대암-1) | 0   | 0  | 00 | -   | 0  | 0  | 0   | 00 | 00 |
|     | 창녕합안보(낙본H, 용산)   | -   | 0  | 00 | 0   | 0  | 0  | 0   | 00 | 00 |
| 금강  | 공주보(금본H, 연기)     | 0   | 0  | 00 | 0   | 00 | X  | 0   | 00 | 00 |
|     | 백제보(금본, 목면)      | 0   | 0  | 0  | 0   | 00 | X  | 0   | 00 | 00 |
| 영산강 | 죽산보(영본B, 광산)     | 0   | 0  | 00 | 0   | 0  | 0  | 0   | 00 | 00 |

주: 감소(0), 유지(-), 증가(X) ; 2개는 40% 이상 감소

### (3) 사업 전·후 목표 수질 달성 여부 분석

4대강 사업 전(1~3년)·후(4년)의 66개 중권역, 34개 중점 중권역 및 16개 보

의 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」에서 제시하고 있는 목표수질의 달성 여부를 분석하여 수질 변화를 검토하였다. 목표수질 검토 대상 수질항목은 산도(pH), 용존산소(DO), 생물학적 산소요구량(BOD), 화학적 산소요구량(COD), 총유기탄소(TOC), 부유물질(SS), 총인(TP), 총대장균군, 분원성 대장균군의 9종이다. 여기에서는 분석기간 내내 만족하는 중권역 수 또는 보 개수를 비교하여 수질 개선 여부를 판단하였다. 만족 중권역수는 수질항목을 사업전과 사업후 모든 기간에 대해서 만족하면 만족 중권역수로 하나라도 만족하지 못하면 만족하지 못하는 중권역수로 구분하여 집계하였다.

### (가) 66개 중권역 분석

#### ① 수질지표별 분석 결과

[표 93] 66개 중권역 중 수질목표 만족 중권역 수

| 지표           | 시기   | 한강 | 낙동강 | 금강 | 영산강 | 전체  |
|--------------|------|----|-----|----|-----|-----|
| 중권역수         |      | 22 | 22  | 14 | 8   | 66  |
| BOD          | 사업 전 | 12 | 14  | 7  | 1   | 34  |
|              | 사업 후 | 11 | 10  | 8  | 2   | 31  |
|              | 증감   | 1↓ | 4↓  | 1↑ | 1↑  | 3↓  |
| TP<br>(총인)   | 사업 전 | 4  | 3   | 1  | 1   | 9   |
|              | 사업 후 | 6  | 5   | 6  | 1   | 18  |
|              | 증감   | 2↑ | 2↑  | 5↑ | -   | 9↑  |
| pH(산성도)      | 사업 전 | 17 | 22  | 8  | 7   | 54  |
|              | 사업 후 | 22 | 21  | 14 | 8   | 65  |
|              | 증감   | 5↑ | 1↓  | 6↑ | 1↑  | 11↑ |
| SS<br>(부유물질) | 사업 전 | 16 | 19  | 11 | 5   | 51  |
|              | 사업 후 | 19 | 21  | 12 | 4   | 56  |
|              | 증감   | 3↑ | 2↑  | 1↑ | 1↓  | 5↑  |
| TOC          | 사업 전 | 14 | 10  | 8  | 3   | 35  |
|              | 사업 후 | 10 | 5   | 2  | 0   | 17  |
|              | 증감   | 4↓ | 5↓  | 6↓ | 3↓  | 18↓ |

| 지표           | 시기   | 한강 | 낙동강 | 금강 | 영산강 | 전체 |
|--------------|------|----|-----|----|-----|----|
| 분원성<br>대장균군  | 사업 전 | 4  | 13  | 1  | 0   | 18 |
|              | 사업 후 | 0  | 8   | 2  | 1   | 11 |
|              | 증감   | 4↓ | 5↓  | 1↑ | 1↑  | 7↓ |
| COD          | 사업 전 | 4  | 3   | 1  | 0   | 8  |
|              | 사업 후 | 1  | 0   | 1  | 0   | 2  |
|              | 증감   | 3↓ | 3↓  | -  | -   | 6↓ |
| 총대장균군        | 사업 전 | 1  | 8   | 1  | 0   | 10 |
|              | 사업 후 | 0  | 3   | 2  | 1   | 6  |
|              | 증감   | 1↓ | 5↓  | 1↑ | 1↑  | 4↓ |
| DO<br>(용존산소) | 사업 전 | 19 | 22  | 14 | 8   | 63 |
|              | 사업 후 | 22 | 22  | 14 | 8   | 66 |
|              | 증감   | 3↑ | -   | -  | -   | 3↑ |
| 만족이 늘어난 지표수  |      | 4  | 2   | 6  | 4   | 16 |
| 만족이 줄어든 지표수  |      | 5  | 6   | 1  | 2   | 14 |

우선, 사업 후 목표수질을 달성한 중권역 수가 많은 지표를 보면, 용존산소(DO) 66곳, 산성도(pH) 65곳, 부유물질(SS) 56곳으로 대체로 수질목표를 달성한 것으로 나타났다.

다음으로 사업 전·후 목표수질을 달성한 중권역 수의 변화를 보면, 4대강 사업 관리지표인 BOD는 사업 후 목표수질을 달성한 중권역 수가 사업 전 34곳보다 3곳 줄어든 31곳으로 전체적으로 수질이 개선되었다고 보기 어려웠다.

한편, 총인·pH·부유물질은 목표수질을 달성한 중권역 수가 늘어 전반적으로 개선된 반면, TOC·분원성 대장균군·COD는 목표수질을 달성한 중권역 수가 줄어들어 전반적으로 악화된 것으로 나타났다.

#### ㄴ) 수계별 분석 결과

한강수계는 유기오염물(TOC, COD) 및 분원성대장균군의 만족횟수가 악화된 것

으로 나타났다. 낙동강수계는 만족이 늘어난 지표수(2곳)보다 줄어든 지표수가 6곳으로 나타났으며 특히, 유기오염물(TOC, COD) 및 대장균류는 악화된 것으로 나타났다. 금강수계는 산성도(pH), 총인(TP)가 개선된 것으로 나타난 반면, 총유기탄소(TOC)는 악화된 것으로 나타났다. 영산강수계는 대체적으로 개선된 것으로 나타났다.

### (나) 34개 중점 관리 중권역 분석

#### ① 수질지표별 분석 결과

우선, 사업 후 목표수질을 달성한 중권역 수가 많은 지표를 보면, 용존산소(DO) 34곳, 산성도(pH) 33곳, 부유물질(SS) 30곳으로 대체로 수질목표를 달성한 것으로 나타났다.

[표 94] 34개 중권역 중 수질목표 만족 중권역 수

| 지표           | 시기   | 한강 | 낙동강 | 금강 | 영산강 | 전체  |
|--------------|------|----|-----|----|-----|-----|
| 중권역 수        |      | 11 | 10  | 9  | 4   | 34  |
| BOD          | 사업 전 | 6  | 5   | 4  | 0   | 15  |
|              | 사업 후 | 6  | 5   | 7  | 2   | 20  |
|              | 증감   | -  | -   | 3↑ | 2↑  | 5↑  |
| TP<br>(총인)   | 사업 전 | 2  | 1   | 1  | 0   | 4   |
|              | 사업 후 | 4  | 4   | 6  | 1   | 15  |
|              | 증감   | 2↑ | 3↑  | 5↑ | 1↑  | 11↑ |
| pH(산성도)      | 사업 전 | 8  | 10  | 5  | 3   | 26  |
|              | 사업 후 | 11 | 9   | 9  | 4   | 33  |
|              | 증감   | 3↑ | 1↓  | 4↑ | 1↑  | 7↑  |
| SS<br>(부유물질) | 사업 전 | 8  | 8   | 7  | 3   | 26  |
|              | 사업 후 | 11 | 10  | 7  | 2   | 30  |
|              | 증감   | 3↑ | 2↑  | -  | 1↓  | 4↑  |
| TOC          | 사업 전 | 7  | 5   | 5  | 1   | 18  |
|              | 사업 후 | 5  | 2   | 0  | 0   | 7   |
|              | 증감   | 2↓ | 3↓  | 5↓ | 1↓  | 11↓ |

| 지표           | 시기   | 한강 | 낙동강 | 금강 | 영산강 | 전체 |
|--------------|------|----|-----|----|-----|----|
| 분원성<br>대장균군  | 사업 전 | 1  | 8   | 1  | 0   | 10 |
|              | 사업 후 | 1  | 4   | 1  | 0   | 6  |
|              | 증감   | -  | 4↓  | -  | -   | 4↓ |
| COD          | 사업 전 | 2  | 0   | 0  | 0   | 2  |
|              | 사업 후 | 2  | 0   | 0  | 0   | 2  |
|              | 증감   | -  | -   | -  | -   | -  |
| 총대장균군        | 사업 전 | 1  | 5   | 1  | 0   | 7  |
|              | 사업 후 | 0  | 3   | 1  | 1   | 5  |
|              | 증감   | 1↓ | 2↓  | -  | 1↑  | 2↓ |
| DO<br>(용존산소) | 사업 전 | 10 | 10  | 9  | 4   | 33 |
|              | 사업 후 | 11 | 10  | 9  | 4   | 34 |
|              | 증감   | 1↑ | -   | -  | -   | 1↑ |
| 만족이 늘어난 지표 수 |      | 4  | 2   | 3  | 4   | 3  |
| 만족이 줄어든 지표 수 |      | 2  | 4   | 1  | 2   | 5  |

다음으로 사업 전·후 목표수질을 달성한 중권역 수의 변화를 보면, BOD는 사업 후 목표수질을 달성한 중권역 수가 사업 전 15곳보다 5곳 늘어난 20곳으로 전체적으로 수질이 개선되었다.

한편, 나머지 지표 중 총인·pH·부유물질은 목표수질을 달성한 중권역 수가 늘어 전반적으로 개선된 반면, TOC·분원성 대장균군·총대장균군은 목표수질을 달성한 중권역 수가 줄어들어 전반적으로 악화된 것으로 나타났다.

## ② 수계별 분석 결과

낙동강은 목표수질을 달성한 중권역 수가 늘어난 지표 수는 2개이고 줄어든 지표 수는 4개로 전반적인 수질이 악화된 것으로 나타났다. 반면, 한강, 금강, 영산강의 경우 목표수질을 달성한 중권역 수가 늘어난 지표 수(3~4개)가 줄어든 지표 수(1~2개)보다 많은 것으로 나타나 다소간 수질이 개선되고 있는 것으로 나타났다.

(다) 16개 보 분석

[표 95] 16개 보별 수질목표 만족 중권역 수

| 지표           | 시기   | 한강 | 낙동강 | 금강 | 영산강 | 전체 |
|--------------|------|----|-----|----|-----|----|
| 보수           |      | 3  | 8   | 3  | 2   | 16 |
| BOD          | 사업 전 | 3  | 5   | 0  | 0   | 8  |
|              | 사업 후 | 3  | 3   | 3  | 2   | 11 |
|              | 증감   | -  | 2↓  | 3↑ | 2↑  | 3↑ |
| TP<br>(총인)   | 사업 전 | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  |
|              | 사업 후 | 0  | 2   | 3  | 2   | 7  |
|              | 증감   | -  | 2↑  | 3↑ | 2↑  | 7↑ |
| pH(산성도)      | 사업 전 | 3  | 8   | 2  | 2   | 15 |
|              | 사업 후 | 3  | 6   | 3  | 2   | 14 |
|              | 증감   | -  | 2↓  | 1↑ | -   | 1↓ |
| SS<br>(부유물질) | 사업 전 | 2  | 7   | 2  | 2   | 13 |
|              | 사업 후 | 3  | 8   | 3  | 2   | 16 |
|              | 증감   | 1↑ | 1↑  | 1↑ | -   | 3↑ |
| TOC          | 사업 전 | 1  | 5   | 0  | 0   | 6  |
|              | 사업 후 | 3  | 0   | 0  | 0   | 3  |
|              | 증감   | 2↑ | 5↓  | -  | -   | 3↓ |
| 분원성<br>대장균군  | 사업 전 | 0  | 4   | 0  | 0   | 4  |
|              | 사업 후 | 0  | 5   | 0  | 1   | 6  |
|              | 증감   | -  | 1↑  | -  | 1↑  | 2↑ |
| COD          | 사업 전 | 1  | 1   | 0  | 0   | 2  |
|              | 사업 후 | 2  | 0   | 0  | 0   | 2  |
|              | 증감   | 1↑ | 1↓  | -  | -   | -  |
| 총대장균군        | 사업 전 | 0  | 3   | 1  | 0   | 4  |
|              | 사업 후 | 0  | 2   | 0  | 1   | 3  |
|              | 증감   | -  | 1↓  | 1↓ | 1↑  | 1↓ |
| DO<br>(용존산소) | 사업 전 | 3  | 8   | 3  | 3   | 16 |
|              | 사업 후 | 3  | 8   | 3  | 3   | 16 |
|              | 증감   | -  | -   | -  | -   | -  |
| 만족이 늘어난지표 수  |      | 3  | 3   | 4  | 4   | 16 |
| 만족이 줄어든지표 수  |      | 0  | 5   | 1  | 0   | 6  |

① 수질지표별 분석 결과

우선, 사업 후 목표수질을 달성한 보 수가 많은 지표를 보면, 용존산소(DO)와

부유물질(SS)은 16곳이고, 산성도(pH)와 BOD는 14곳으로 대체로 수질목표를 달성한 것으로 나타났다.

다음으로 사업 전·후 목표수질을 달성한 중권역 수의 변화를 보면, BOD는 사업 후 목표수질을 달성한 중권역 수가 사업 전 8곳보다 3곳 늘어난 11곳으로 전체적으로 수질이 개선된 것으로 나타났다.

한편, 총인·부유물질·분원성 대장균군은 목표수질을 달성한 중권역 수가 늘어 전반적으로 개선된 반면, TOC·pH는 목표수질을 달성한 중권역 수가 줄어들어 전반적으로 악화된 것으로 나타났다.

## ② 수계별 분석 결과

한강·금강·영산강은 목표수질을 달성한 중권역 수가 늘어난 지표 수(3~4개)가 줄어든 지표 수(0~2개)보다 많아 전반적인 수질은 개선된 것으로 나타났다. 반면, 낙동강의 경우 목표수질을 달성한 중권역 수가 늘어난 지표 수(2개)가 줄어든 지표 수(5개)보다 같거나 적어 수질이 개선되었다고 보기 어려웠다.

## 나. 조류 번성 원인 및 분석

### (1) 사업 중·후 주요 남조류 변화

4대강 사업 중(3년)·후(4년)의 조류 발생 현황을 분석하기 위해 16개 보 구간에서 조류경보발령 수준 이상의 남조류 발생 정도 등을 검토하였다.

현재 조류경보제 대상인 보 구간은 낙동강의 칠곡보, 강정·고령보, 창녕·함안 보이고 나머지 보 지점에서는 경보를 발령하지 않지만 조류경보제 발령기준을 토대

로 남조류 발생 정도를 분석하였다.

분석결과, 2010년부터 2016년까지 남조류가 발생한 보의 수가 대체로 증가하였다.

낙동강 합천·창녕보는 2015년에 관심 단계 수준 이상의 남조류가 연간 194일 발생하는 등 11개 보에서 보 건설 이후 2016년까지 매년 관심 단계 수준 이상의 남조류가 발생한 것으로 나타났다. 특히, 낙동강 창녕·함안보는 2015년에 경계 단계 수준 이상의 남조류가 연간 145일 발생하는 등 낙동강 하류 5개 보(칠곡~창녕·함안보)는 보 건설 이후 2016년까지 매년 경계 단계 수준 이상의 남조류가 발생하였다.

[표 96] 남조류 세포가 관심 단계수준(1천 셀 이상) 이상 발생한 일수

| 수계  | 지점   | 2010년 | 2011년 | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 | 2016년 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 한강  | 강천보  | 0     | 6     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     | 여주보  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     | 이포보  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     | 평균   | 0     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 낙동강 | 상주보  | 0     | 0     | 7     | 26    | 13    | 98    | 39    |
|     | 낙단보  | 0     | 0     | 41    | 20    | 24    | 103   | 61    |
|     | 구미보  | 20    | 0     | 29    | 31    | 39    | 110   | 62    |
|     | 칠곡보  | 71    | 12    | 58    | 57    | 97    | 163   | 58    |
|     | 강정보  | 19    | 19    | 51    | 77    | 106   | 185   | 116   |
|     | 달성보  | 25    | 51    | 56    | 80    | 92    | 169   | 98    |
|     | 합천보  | 0     | 32    | 66    | 78    | 118   | 194   | 130   |
|     | 함안보  | 27    | 58    | 85    | 93    | 118   | 186   | 160   |
| 평균  | 20.3 | 21.5  | 49.1  | 57.8  | 75.9  | 151   | 90.5  |       |
| 금강  | 세종보  | 0     | 0     | 42    | 30    | 0     | 52    | 19    |
|     | 공주보  | 0     | 0     | 20    | 59    | 20    | 61    | 48    |
|     | 백제보  | 54    | 21    | 23    | 58    | 25    | 121   | 47    |
|     | 평균   | 18    | 7     | 28.3  | 49    | 15    | 78    | 38    |
| 영산강 | 승촌보  | 19    | 59    | 54    | 20    | 5     | 42    | 45    |
|     | 죽산보  | 38    | 32    | 0     | 37    | 45    | 81    | 44    |
|     | 평균   | 28.5  | 45.5  | 27    | 28.5  | 25    | 61.5  | 44.5  |

[표 97] 남조류 세포가 관심 경계수준(1만 셀 이상) 이상 발생한 일수

| 수계  | 지점  | 2010년 | 2011년 | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 | 2016년 |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 한강  | 강천보 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     | 여주보 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     | 이포보 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     | 평균  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 낙동강 | 상주보 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 12    | 15    |
|     | 낙단보 | 0     | 0     | 7     | 4     | 0     | 33    | 8     |
|     | 구미보 | 0     | 0     | 8     | 17    | 0     | 48    | 6     |
|     | 칠곡보 | 0     | 0     | 15    | 6     | 20    | 63    | 11    |
|     | 강정보 | 0     | 0     | 6     | 9     | 69    | 62    | 6     |
|     | 달성보 | 0     | 0     | 1     | 38    | 59    | 111   | 37    |
|     | 함천보 | 0     | 0     | 22    | 34    | 80    | 138   | 66    |
|     | 함안보 | 0     | 0     | 21    | 31    | 65    | 145   | 68    |
|     | 평균  | 0     | 0     | 10    | 17.3  | 36.6  | 76.5  | 27.1  |
| 금강  | 세종보 | 0     | 0     | 0     | 4     | 0     | 0     | 0     |
|     | 공주보 | 0     | 0     | 0     | 6     | 6     | 0     | 0     |
|     | 백제보 | 0     | 0     | 0     | 6     | 10    | 61    | 34    |
|     | 평균  | 0     | 0     | 0     | 5.3   | 5.3   | 20.3  | 11.3  |
| 영산강 | 승촌보 | 0     | 0     | 18    | 0     | 0     | 0     | 12    |
|     | 죽산보 | 0     | 0     | 0     | 3     | 0     | 21    | 6     |
|     | 평균  | 0     | 0     | 9     | 1.5   | 0     | 10.5  | 9     |

## (2) 남조류 성장에 영향을 미치는 요인 분석

조류, 특히 남조류 발생의 영향요인을 분석하기 위해 조류 발생과 관련된 직접적 요인 13개 항목에 대해서 피어슨 상관관계 및 주성분분석, 간접적 요인까지 포함한 23개 항목에 대해서는 요인분석을 실시하였고, 요인분석결과를 통해 얻은 요인점수를 독립변수로 하고 남조류를 종속변수로 하는 다중회귀분석을 수행하였으며 회귀분석 방법은 단계적 회귀분석(stepwise regression analysis)을 통하여 선형회귀모형을 도출하였다.

23개 요인들은 크게 유기물, 영양염류, 수리·수문, 기상 및 계절요인으로 구분된다. 남조류는 광합성 등을 통해 성장하므로 영양염류, 기상조건, 유기물의 일정 조건이 필수적으로 요구된다. 여기에 수리요인도 영향을 미칠 수 있다.

남조류와 관련된 상관관계 분석결과를 보면, 유해남조류 성장에 미치는 환경요인은 수계 및 보에 따른 차이를 나타내고 있으나 전반적으로 암모니아성질소(NH<sub>3</sub>-N), 인산염인(PO<sub>4</sub>-P), 체류시간, 수온, 일조시간 및 전기전도도(EC)와 높은 상관성을 나타내었다.

[ 표 98 ] 남조류 성장에 영향을 미치는 요인에 대한 회귀분석 결과(번성 기간 분석)

| 수계  | 보명   | 제1요인  | 제2요인                                   | 제3요인                               |
|-----|------|---|--|------------------------------------|
| 한강  | 강천   | 기온, 수온  | T-P, TOC, COD, PO <sub>4</sub> -P, NP비 | NO <sub>3</sub> -N, T-N, 체류시간, BOD |
|     | 여주   | 수온, COD, TOC, NP비, 기온, BOD, T-P                         | pH, PO <sub>4</sub> -P                 | -                                  |
|     | 이포   | 체류시간, NH <sub>3</sub> -N, T-N, 전기전도도                    | 수온, 기온, COD, TOC, BOD, NP비             | -                                  |
| 낙동강 | 상주   | 질산성 질소, 총질소, 전기전도도, 체류시간, 총방류량, 유입량, PO <sub>4</sub> -P | -                                      | -                                  |
|     | 낙단   | DO, 기온, 암모니아성 질소 등                                      | -                                      | -                                  |
|     | 구미   | 총질소, 체류시간   | -                                      | -                                  |
|     | 칠곡   | 총질소, 질산성질소  | 총방류량, 유입량, 강우량, 전기전도도, 인산염인, 체류시간, 총인  | COD, 총유기탄소                         |
|     | 강정고령 | 질산성질소, 총질소  | -                                      | -                                  |
|     | 달성   | COD, 총유기탄소, BOD, DO                                     | 질산성질소, 총인                              | 수온, 기온                             |
|     | 합천창녕 | COD, 총유기탄소, BOD   | 총방류량, 유입량, 강우량, 체류시간                   | 수온, 기온                             |
|     | 창녕함안 | 총질소, 질산성질소, pH  | 전기전도도, 총방류량, 유입량, 체류시간                 | -                                  |
| 금강  | 세종   | 질산성질소, 총질소, 기온, 전기전도도, 체류시간                             | BOD, COD, pH, DO, 인산염인                 | 총방류량, 유입량, 강우량                     |
|     | 공주   | 총질소, 질산성질소, 기온, 수온                                      | 유입량, 총방류량, 강우량, 체류시간, 전기전도도, pH        | 저수량, 수위                            |
|     | 백제   | 수온, 기온, 질산성질소, 총질소                                      | 유입량, 총방류량, 강우량, 체류시간, 전기전도도, pH        | -                                  |
| 영산강 | 승촌   | 수온, 기온, 질산성질소   | -                                      | -                                  |

| 수계 | 보명 | 제1요인   | 제2요인             | 제3요인 |
|----|----|--------|------------------|------|
|    | 죽산 | 수온, 기온 | 일사량, 질산성질소, 일조시간 | -    |

이를 수계별로 보면, 한강수계의 보에서는 NH<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>-P, TP 및 수온이 높은 상관성을 나타내었고, 낙동강 상류 보에서는 체류시간, 일조시간, NH<sub>3</sub>-N, 순으로 높은 상관성을 보였으며, 낙동강 하류 보에서는 전기전도도와 체류시간이 높은 상관성을 나타내었다. 금강수계의 보에서는 수온, TP 및 체류시간이 높은 상관성을 나타내었고, 영산강수계의 보에서는 PO<sub>4</sub>-P, 수온, TP 및 일조시간이 높은 상관성을 나타내었다.

한강 수계에서 남조류 증식에 영향을 미치는 요인에 대한 다중회귀분석 결과 유도된 회귀식은 분석 결과 통계적으로 유의하였으며( $p < 0.05$ ), 강천보에서는 기온, 수온, 여주보 수온, COD, TOC, N/P비, 기온, BOD, T-P 그리고 이포보에서는 체류시간, NH<sub>3</sub>-N, T-N, 전기전도도, 강천보 기온, 수온 등이 제1영향요인으로 나타나 조류번성 기간인 5월에서 10월까지의 유기물 관련 인자들과 수온, 영양염류 등 광합성과 관련된 물리·화학적 인자들로 구성된 요인이 상대적으로 영향력이 가장 높은 것으로 나타났다.

낙동강 상류 지역에서 남조류 증식은 BOD, COD 등의 유기물 인자보다는 영양염류 그리고 수리학적 체류시간 등이 남조류 증식에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다. 하류지역에서는 BOD, COD 등의 유기물관련 인자와 광합성과 관련된 수온, 기온 및 질소, 인 등으로 구성된 영양염류 요인 등이 영향력이 큰 것으로 나타났고 특히, 총방류량, 유입량, 체류시간 등 수리수문 요인 등이 남조류 증식에 영향을 많

이 미치는 것으로 나타났다.

금강 수계와 영산강 수계에서 남조류 증식에 가장 영향을 많이 미치는 요인은 수온, 기온 및 영양염류 등 광합성과 관련된 물리·화학적 인자들로 구성된 요인이 상대적으로 영향력이 가장 높은 것으로 나타났다.

### (3) 보 방류 효과 분석

2015년부터 2016년 사이에 실시된 총 19회(낙동강수계 10회, 금강수계 6회, 영산강수계 3회)의 펄스 방류의 효과를 검토한 결과, 보에 따라 표층에서 희석효과는 있으나 보 구간 전체로 볼 때 저감 효과는 미미한 것으로 조사되었다.

한편, 2017년 11월 이후 실시되고 있는 4대강수계 16개 보의 연속방류 효과를 살펴보면, 낙동강수계 하류구간과 금강수계의 경우, 유해남조류 세포수가 다른 해에 비해 감소하는 경향성을 나타내었으나, 영산강 수계의 경우 오히려 증가하는 경향성을 나타내었다. 다만, 연속방류의 효과는 방류 기간이 짧고 계절적으로 조류발생시기와 달라 장기적인 모니터링이 필요한 것으로 판단된다.

### (4) 성층화 현상 분석

강정고령보의 2개 측정지점을 표본으로 수온·용존산소 등이 수심에 따라 차이가 나타나는지, 즉 성층화 현상이 나타나는지를 분석한 결과, 5~8월경에는 상하층간 수온·용존산소의 차이가 점점 커지면서 하층 부분에서 빈산소 상태가 관찰되는 등 “성층화 현상”이 있는 것으로 확인되었다. 이는 해당 지점이 호소의 특성을 지니고 있다는 것을 의미한다.

## (5) 퇴적물 현황 분석

4대강 16개 보의 직상류, 상류 및 하류에 설치된 48개 지점의 퇴적물 측정망의 운영결과를 검토한 결과, 4대강 공사 후 보 지점별 유기물 및 영양염류를 나타내는 항목별 농도와 등급은 모두 “IV등급 이내”로 “심각하고 명백한 오염”이 아니었다.

다만, 한강수계 일부 지점과 낙동강수계, 금강수계, 영산강 수계의 대부분의 지점은 금속류 기준이 “약간 나쁨”으로 저서생물에 독성이 나타날 가능성 있어 독성시험을 통해 악영향이 있는지 확인할 필요가 있다.

또한, 2015년에 비해 2016년에 “약간 나쁨”의 지점 수가 증가하였다.

## 다. 생물군집 변화 및 하천생태계 건강성 평가

### (1) 4대강 사업이 수생태계에 미친 영향 분석

4대강 사업 전('08~'09년), 사업 중('10~'12년), 사업 후('13~'16년) 기간을 대상으로 환경부에서 작성한 보 구간 수생태계 모니터링 자료('10~'16년), 4대강 살리기 사업 환경영향평가서 및 사후 환경영향조사 보고서('09~'15년), 하천 수생태계 건강성 조사 및 평가 보고서('08~'16년)를 검토하여 동·식물 플랑크톤, 부착조류, 저서성무척추동물, 어류, 수변식생, 육상동물(양서류·포유류, 조류)의 우점도 지수(비교 대상들 간의 우점 정도를 나타내는 지수), 다양도 지수(한 군집 내에서 종과 개체수의 관계를 나타내는 지수로 값이 높을수록 군집내의 다양도가 높은 상태), 풍부도 지수(총 개체수와 총 종수를 사용하여 군집의 상태를 표현하는 지수로서 값이 높을수록 종 구성이 균형을 이루고 환경상태가 양호한 상태), 건강성 평가의 변화 여부 등을 비교·평

가하였다.

### (가) 동·식물 플랑크톤

#### ① 식물 플랑크톤

[표 99] 사업 중·후 식물 플랑크톤 변화

| 지 표    | 한강 | 낙동강 | 금강 | 영산강   |
|--------|----|-----|----|-------|
| 우점도 지수 | 증가 | 증가  | 감소 | 변화 없음 |
| 다양도 지수 | 감소 | 감소  | 증가 | 증가    |
| 풍부도 지수 | 감소 | 감소  | 감소 | 증가    |

4대강 보 구간 식물플랑크톤의 개체수는 사업 기간에 비해 사업이 완료된 이후 증가하는 경향을 보였고 낙동강 중하류 보 구간에서는 사업 후 남조류 특히, 유해남조류의 우점빈도가 증가한 것으로 확인되어 보 설치 사업 시행에 따른 환경 요인의 변화에 어느 정도 영향을 받은 것으로 판단된다.

한강 수계와 낙동강 수계의 경우 사업 중보다 사업 후 우점도 지수는 증가하고 다양도 지수와 풍부도 지수는 감소한 것으로 나타났다. 반면, 영산강 수계의 경우 우점도 지수는 변화가 없었으나 다양도 지수와 풍부도 지수는 사업 후 증가한 것으로 나타났으며, 금강 수계는 사업 중·후 지수 간 방향이 혼재되어 개선 여부를 판단하기 곤란하다.

#### ② 동물 플랑크톤

한강 수계의 동물플랑크톤의 평균 출현종수 및 평균 개체밀도가 사업 기간에 비해 사업 후 감소한 것으로 나타났으며, 낙동강 수계와 영산강 수계의 경우 모든 보에서 사업 기간에 비해 사업 후 평균 출현종수 및 평균 개체밀도가 증가하였고 금강

수계의 상류부는 모두 사업 중에 비해 사업 후 감소하고 하류부는 모두 사업 후 증가하였으나 사업 중·후 출현종수는 거의 유사한 것으로 나타났다.

한강 수계의 경우, 사업 중보다 사업 후 우점도 지수가 대체로 증가하고, 다양도 지수와 풍부도 지수는 대체로 감소하였으며, 영산강 수계는 우점도 지수는 감소, 다양도 지수, 풍부도 지수는 사업 후 증가한 것으로 나타났다. 낙동강 수계와 금강 수계의 경우 지수 간 방향이 혼재되어 개선 여부를 판단하기 곤란하였다.

[표 100] 사업 중·후 동물 플랑크톤 변화

| 지표     | 한강  | 낙동강   | 금강   | 영산강  |
|--------|---|---|--|--|
| 우점도 지수 | <ul style="list-style-type: none"> <li>여주보상류(감소)를 제외하고 나머지는 증가</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>상류는 대체로 증가(강정고령보 유사, 합천 창녕보 감소)</li> <li>하류는 대체로 감소(상주보, 낙단보, 달성보 하류는 증가)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>대체로 증가(세종보 상류 지점만 감소)</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>대체로 감소(죽산보 하류만 증가)</li> </ul> |
| 다양도 지수 | <ul style="list-style-type: none"> <li>모든 보에서 감소</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>대체로 증가(달성보 하류 지점만 유사)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>모든 보에서 감소</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>모든 보에서 증가</li> </ul>          |
| 풍부도 지수 | <ul style="list-style-type: none"> <li>이포보상류(증가)를 제외하고 나머지는 감소</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>상류는 대체로 증가(강정고령보 상류 감소)</li> <li>하류는 대체로 감소(구미보, 강정고령보 하류 증가)</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>대체로 증가(공주보 하류 지점과 백제보 하류 지점만 감소)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>모든 보에서 증가</li> </ul>          |

### (나) 부착조류

부착돌말지수에 따른 건강성 평가 결과 2008년부터 2016년까지 지속적으로 조사된 한강 본류 구간은 사업 전·후 모두 "보통(C등급)"의 건강성으로 평가되었으며, 낙동강 본류에서는 2008년 "좋음(B등급)"을 제외하고 "보통(C등급)"으로 평가되었으며, 보 상류 구간은 사업 전 "좋음(B등급)"에서 사업 후 "보통(C등급)"의 건강성으로 악화되었고 보 설치 상류 구간은 사업 전·후 "좋음(B등급)" 보 설치 하류에서는 사

업 전·후“보통(C등급)”보 하류 구간에서는 사업 전·후 모두“나쁨(D등급)”으로 평가되었다. 금강 본류 구간에서는 사업 전“보통(C등급)”사업 후에는“나쁨(D등급)”의 건강성으로 악화된 것으로 평가되었으며, 영산강 본류는 2009년~2012년까지 “매우 나쁨(E등급)”이었다가 사업 후에는 “나쁨(D등급)”으로 평가되었다.

결론적으로 4대강 수생태계 건강성은 한강 수계는 변화가 없고, 낙동강 수계는 개선과 악화가 반복되나 사업 전인 2008년에 비해 사업 후 건강성이 악화되었으며, 금강 수계는 보통에서 나쁨으로 하향되었고 영산강은 다소 개선되었으나 본류 구간의 건강성은 매우 나쁜 것으로 평가되었다.

[표 101] 사업 전·후 4대강 본류의 부착조류 건강성 변화

| 지표                             |    | 한강  | 낙동강   | 금강  | 영산강   |
|--------------------------------|----|---|---|---|---|
| 부착돌말<br>지수에<br>따른<br>건강성<br>평가 | 본류 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2008년: “좋음(B등급)”,</li> <li>2009년~2016년: “보통(C등급)”</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2008년: “좋음(B등급)”</li> <li>▪ 2011년: “나쁨(D등급)”</li> <li>▪ 나머지 기간: “보통(C등급)”</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사업 전: “보통(C등급)”,</li> <li>▪ 사업 중·후: “나쁨(D등급)”</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2008년, 사업 후: “나쁨(D등급)”</li> <li>▪ 2009년~2012년: “매우 나쁨(E등급)”</li> </ul> |

#### (다) 저서성 무척추동물

저서동물<sup>303)</sup> 지수에 따른 건강성 평가 결과 지속적으로 조사된 한강 본류 구간에서 2010년과 2016년에 “보통(C등급)”을 제외하고 모두 “좋음(B등급)”으로 평가되었다. 낙동강 본류 구간에서 수생태계 건강성은 사업 전에 비해 사업 후 건강성은 악화된 것으로 평가되었으며, 금강 본류에서는 사업 전·후 모두 “보통(C등급)” 영산강 본류에서는 사업 전·후 모두 “나쁨(D등급)”의 건강성으로 평가되었다.

303) 산호나 성게, 조개, 새우 등 호수나 강, 바다의 바닥에 깔려 있는 바위나 모래에 사는 동물

[표 102] 사업 전·후 4대강 본류의 저서성 무척추동물 건강성 평가 변화

| 지표                             | 한강   | 낙동강                                  | 금강                                    | 영산강  |
|--------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 저서동물<br>지수에<br>따른<br>건강성<br>평가 | 본류<br>2010년, 2016년: “보통<br>(C등급)”<br>나머지기간: “좋음(B등급)”임 | 사업 전:중: “보통(C등급)”<br>사업 후: “나쁨(D등급)” | 2009년: “좋음(B등급)”<br>나머지 기간: “보통(C등급)” | 2010년, 2013년, 2014년:<br>“보통(C등급)”<br>나머지기간: “나쁨(D등급)”임 |

(라) 어류

[표 103] 사업 중후 어류 변화

| 지표                                | 한강                                     | 낙동강                              | 금강                               | 영산강   |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---|
| 우점도 지수 <sup>1), 2)</sup>          | 증가                                     | 증가                               | 대체로 감소<br>(공주보만 증가)              | 증가  |
| 다양도 지수 <sup>1), 2)</sup>          | 대체로 감소<br>(이포보만 증가)                    | 대체로 감소<br>(낙단보, 창녕함안보만 증<br>가)   | 감소                               | 감소  |
| 균등도 지수 <sup>1), 2)</sup>          | 감소                                     | 대체로 감소<br>(창녕함안보만 증가)            | 감소                               | 혼재<br>(승촌보: 감소<br>죽산보: 증가)                            |
| 풍부도 지수 <sup>1), 2)</sup>          | 대체로 감소<br>(이포보만 증가)                    | 대체로 감소<br>(낙단보만 증가)              | 감소                               | 감소  |
| 어류<br>평가지수<br>(FAI) <sup>3)</sup> | 본류<br>사업 전: 보통<br>사업 중: 보통<br>사업 후: 보통 | 사업 전: 나쁨<br>사업 중: 나쁨<br>사업 후: 나쁨 | 사업 전: 좋음<br>사업 중: 보통<br>사업 후: 보통 | 사업 전: 2008년 매우나쁨<br>2009년 나쁨<br>사업 중: 나쁨.<br>사업 후: 나쁨 |

- 주: 1. 각 보의 상류만 평가함  
 2. 사업 중(2010~2012)과 사업 후(2013~2016)의 평균 비교  
 3. 사업 전(2008~2009년), 사업 중(2010~2012년), 사업 후(2013~2016년)를 5등급(매우좋음, 좋음, 보통, 나쁨, 매우 나쁨)으로 평가

지속적으로 조사된 한강 본류 구간에서 어류평가지수(FAI)를 이용한 수생태계 건강성 평가 결과 사업 전·후 모두 “보통(C등급)”의 건강성으로 평가되었고 낙동강 본류에서는 사업 전·후 모두 “나쁨(D등급)”의 건강성이었으며, 금강 본류에서는 사업 전 “좋음(B등급)”에서 사업 후 “보통(C등급)”의 건강성으로 악화되었으며, 영산강

본류에서는 사업 전인 2008년도에만 “매우나쁨(E등급)”으로 평가 되었고, 그 이후는 “나쁨(D등급)”으로 평가되었다.

**(마) 서식 및 수변환경**

한강 본류와 낙동강 본류 구간에서 서식수변환경지수(HRI)를 이용한 수생태계 건강성 평가 결과 사업 전“좋음(B등급)”에서 사업 후“보통(C등급)”의 건강성으로 악화되었으며, 보 구간에서도 사업 전 “좋음(B등급)”의 건강성에서 사업 후“보통(C등급)”의 건강성으로 악화된 것으로 평가되었다. 금강 본류에서의 수생태계 건강성은 사업 전 2008년부터 2010년까지“좋음(B등급)”의 건강성으로 평가되었으나 보 설치 공사 기간인 2011년부터 공사가 완료된 2015년까지“보통(C등급)”의 건강성으로 악화되었으나 2016년 다시“좋음(B등급)”의 건강성으로 회복된 것으로 나타났다. 영산강 본류 구간에서는 사업 전·후의 건강성은 모두“보통(C등급)”으로 평가되어 수생태계 건강성의 변화는 없는 것으로 나타났다.

**[표 104] 사업 전·후 4대강 본류의 서식 수변환경 건강성 평가 변화**

| 지표                                |    | 한강                                 | 낙동강                                | 금강                                | 영산강                               |
|-----------------------------------|----|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 서식수변<br>환경지수<br>에 따른<br>건강성<br>평가 | 본류 | 사업전: “좋음(B등급)”, 사업<br>후: “보통(C등급)” | 사업전: “좋음(B등급)”, 사업<br>후: “보통(C등급)” | 사업전: “좋음(B등급)” 사업<br>후: “보통(C등급)” | 사업전: “보통(C등급)” 사업<br>후: “보통(C등급)” |

**(바) 수변식생**

4대강 수계별 평균 종수변화는 모든 수계에서 증가하였다. 귀화식물의 평균 종

수변화는 또한 모든 수계에서 증가하였다. 생태계교란 야생식물은 각 보당 출현하는 종이 거의 유사한 것으로 나타났다.

멸종위기종은 한강 수계에서만 출현하였고 강천보와 여주보에는 단양쑥부쟁이가 사업 후인 2015년, 2016년 출현하였으며, 여주보에서는 층층등글레가 사업 중인 2010년에만 출현하였다.

[표 105] 사업 중·후 수변식생 변화

| 지표        | 한강                  | 낙동강                 | 금강                  | 영산강                          |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|
| 출현 종수     | 대체로 증가<br>(강천보만 감소) | 증가                  | 대체로 감소<br>(세종보만 증가) | 증가                           |
| 귀화식물 종수   | 증가                  | 증가                  | 증가                  | 증가                           |
| 교란종 출현 종수 | 대체로 증가<br>(강천보만 감소) | 대체로 증가<br>(낙단보만 감소) | 증가                  | 혼재<br>(승촌보 : 감소<br>죽산보 : 증가) |

주: 사업 중(2010~2012)과 사업 후(2013~2016)의 평균 비교

### (사) 육상동물

각 수계별 양서류의 평균 종수변화는 한강 수계의 여주보, 금강 수계의 세종보, 영산강 수계의 승촌보에서만 사업 후 감소하였고 나머지 보들은 증가하였다. 파충류의 경우 한강 수계의 모든 보 구간과 영산강 수계의 죽산보는 사업 후 감소하였으며, 낙동강 수계의 모든 보 구간과 영산강 수계의 승촌보는 증가한 것으로 나타났다. 금강 수계는 백제보에서만 유지하였고 나머지 보에서는 증가한 것으로 조사되었다.

[표 106] 사업 전·중·후 육상동물 출현종 수 변화

| 지표                          | 한강 | 낙동강 | 금강 | 영산강 |
|-----------------------------|----|-----|----|-----|
| 사업 중·후 양서류 <sup>1, 2)</sup> | 유사 | 유사  | 유사 | 유사  |
| 사업 중·후 파충류 <sup>1, 2)</sup> | 유사 | 유사  | 유사 | 유사  |
| 사업 중·후 포유류 <sup>1, 2)</sup> | 유사 | 유사  | 유사 | 유사  |

| 지표        | 한강               | 낙동강 | 금강               | 영산강                                  |
|-----------|------------------|-----|------------------|--------------------------------------|
| 사업 전·후 조류 | 증가 <sup>3)</sup> | -   | 증가 <sup>4)</sup> | 2 공구 : 유사<br>6 공구 : 증가 <sup>5)</sup> |

- 주: 1. 각 수계별 보 구간 수생태계 모니터링(2010년~2016년) 데이터를 통해 수계 전체 통합 평가  
(각 보에 해당하는 구간만 평가)
2. 사업 중(2010~2012)과 사업 후(2013~2016)의 평균 비교
3. 한강살리기 사업(3~4공구) 사후환경영향조사결과통보서(2016) 데이터를 통해 평가  
사업 전(2004, 2009), 사업 후(2013~2015) 평균비교
4. 금강살리기 사업(6,7공구) 사후환경영향조사결과통보서(2015)와 금강살리기 행복지구 생태하천조성사업 사후환경영향조사결과 통보서(2015) 데이터를 통해 평가  
사업 전(사검 : 2008.10.23~10.29, 2009.01.21.~01.23, 2009.03.03.~03.05,  
평가 : 2008.12.11.~12.12, 2009.08.09.~08.10, 2009.01.10.~01.11), 사업 후(2013~2014) 평균비교
5. 영산강살리기 사업 2공구(다시지구)등 5개 사업 사후환경영향조사결과통보서(2015) 데이터를 통해 평가  
사업 전(사검 : 2009.01.19~01.23, 2009.01.28~01.31, 2009.03.11.~03.12, 2009.03.16.~03.18,  
평가 : 2009.05.06~05.10, 2009.08.17~08.21), 사업 후(2013~2014) 평균비교

포유류의 경우 한강 수계의 모든 보 구간과 낙동강 수계의 상주보, 구미보, 금강의 세종보 그리고 영산강의 죽산보에서는 사업 후 감소했고 나머지 보들은 증가했다. 한편, 조류는 영산강의 죽산보만 사업 전에 비해 사업 후 감소했고 나머지 보들은 증가하였다.

## [2] 주요 의견수렴 내용

---

### 가. 4대강 사업 추진측 추천 전문가<sup>304)</sup> 의견 (제출 원문 수록)

#### (1) 보고서 전반에 관한 사항

본 성과분석은 수질평가와 수질변화 원인 분석을 목적으로 하고 있으므로 사업 전과 후 국가 측정망에서 관측된 수질을 적절한 통계방법으로 비교하고, 결과에 따라 수질 개선 또는 악화에 대한 원인을 기술하여야 하나 명확한 결론을 제시하지 못하고, 과업 목적에 불필요한 통계 분석을 수행하기도 하였으며, 어떤 경우 잘못된 분석 방법을 사용하기도 하였고 특히 수질평가를 위해 사업 전 후 각 수계에 나타난 가뭄지수를 비교하지 않았습니다.

#### (2) 수질변화 평가에 관한 사항

##### (가) 가뭄지수 관련

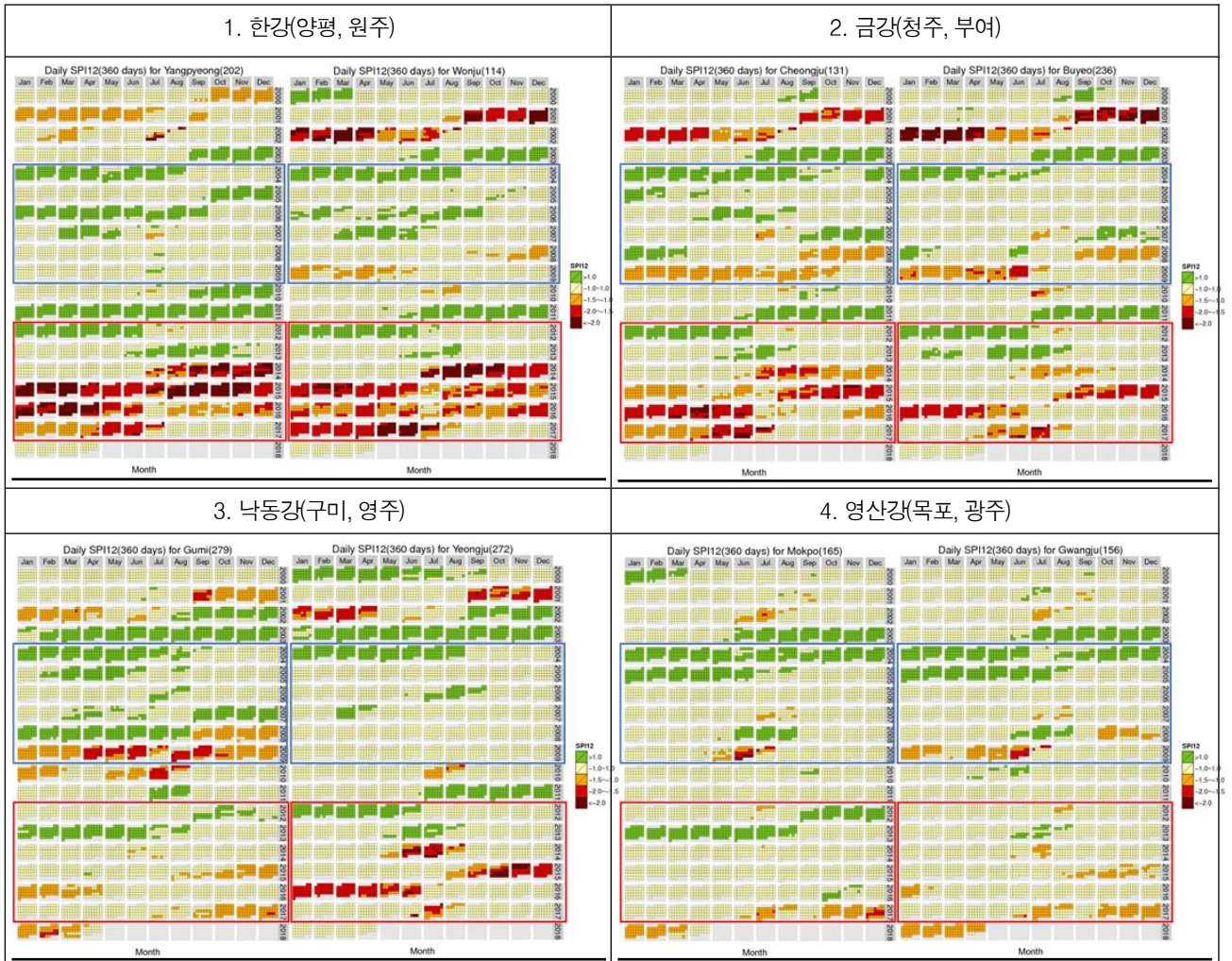
사업 전과 후 각 수계에 나타난 가뭄지수 비교가 없습니다. 기상청 가뭄 사이트 (<http://drought.kma.go.kr>)에 제시된 가뭄 지수를 비교하면 모든 수계에서 사업 후 심각한 가뭄이 발생한 것으로 나타납니다. 특히, 한강 2014년 7월부터 2015년과 2016년 전 계절, 그리고 2017년 7월까지 심한 가뭄이 발생하였으며, 금강 역시 비슷한 시기에 심한 가뭄이 나타나고 있습니다. 낙동강과 영산강은 한강과 금강 수준의 가뭄은 관측되지 않았으나, 사업후 가뭄지수는 사업전에 비해 높은 것으로 나타났습니다. 각 수계별 두 개 관측지점에서 나타난 가뭄지수를 [그림 27]과 같이 제시하

---

304) M 前 4대강 살리기 추진본부장이 추천한 이화여자대학교 AT 교수

였습니다. 추가 필요한 지점의 가뭄지수는 기상청 가뭄 사이트에서 다운받을 수 있습니다.

[그림 27] 가뭄지수 비교



### (나) 통계분석 방법 관련

사업 전과 후에 관측된 수질을 비교하기 위해 사용한 통계방법(t-test, Mann-Whitney)은 적합한 것으로 사료됩니다. Mann-Whitney 방법을 수질통계에서는 Wilcoxon Rank Sum test로 부르고 있습니다(참고문헌: Statistical Method in Water Resources, Helsel and Hirsh, 1992). 단, 본 과업과 같이 자연수계에서 관측된 수질

표본자료는 대부분 비정규분포를 보이기 때문에 t-test는 Mann-Whitney test 결과에 대한 보충 결과로 활용하는 것이 바람직합니다. t-test의 경우 비교하는 표본 자료에 대해 짝을 구성하여 비교하는 경우(Paired t-test)와 그렇지 않을 경우(Non-Paired t-test) 등 여러 방법이 있기 때문에 이를 명확히 기술할 필요가 있습니다. 사용한 통계방법(t-test, Mann-Whitney 등)의 이론과 절차를 보고서에 구체적으로 기술하는 것이 요구됩니다.

또한 본 과업에서는 표본 자료의 정규성 검정(Normality test)을 통하여 정규분포를 보일 경우 t-test 결과를, 비정규분포를 보일 경우 Mann-Whitney test 결과를 사용하고 있으나 Mann-Whitney test는 정규 및 비정규 분포 모두 사용할 수 있기 때문에 Mann-Whitney test 만으로도 필요한 결론 도출이 가능하므로 동일한 방법을 사용하는 것이 수질평가에 일관성이 있습니다.

관측 자료에 t-test와 Mann-Whitney test 둘 다 적용하여 상반된 결과가 나오는 지점이 있는지 비교하고, 만약 두 test 결과가 같을 경우 비정규분포를 보이는 지점에서 수질개선 또는 악화 정도를 중위수(중간값, Median) 대신 평균(Mean)으로 제시하는 것이 변화 정도 파악에 용이합니다.

#### **(다) 사업 전·후 수질 비교 시점 관련**

사업 전과 후에 나타난 모집단 수질변화 검정에 대한 유의성을 높이기 위해서는 표본자료 수가 많아야 합니다. 따라서 사업 전(2006~2009)과 후(2013~2016) 각 4년으로 할 것이 아니라, 사업 전(2005~2009)과 후(2012~2016) 각 5년을 비교하

는 것이 모집단 추정에 대한 유의성을 높일 수 있음. 4대강 사업은 2011년에 준설과 보가 완공되어 담수가 이루어졌기 때문에 2012년은 사업 후에 포함하는 것이 타당합니다.

#### **(라) 통계 검정유의수준 관련**

검정 유의 수준 p value를 각 0.05, 0.10, 0.20로 설정하면서, 자연수체에서 관측된 수질 자료의 특성을 고려하여 기각 범위를 넓게 하었다고 하고 있습니다. 자연수체 수질 표본 자료도 일반적으로 p value를 0.05로 판단하는 것이 적합하며, p value 0.10과 0.20는 본 과업에서 의미 있는 결과를 제시하지 못하였습니다.

#### **(마) 분석의 유의성 및 방법 선정의 타당성 관련**

본 과업에서는 사업 전(4년), 중(3년), 후(4년)로 나누어 LOWESS와 Seasonal Mann Kendall 경향분석을 하였으나 본 과업에서 얻고자 하는 수질변화와 원인 분석에 별다른 도움이 되지 않아 필요 없는 분석이며, 계절변화가 뚜렷한 자연수체에서 4년 동안 관측된 자료로는 유의한 경향성을 얻을 수도 없습니다.

오염부하량은 외부에서 수체로 들어오는 오염물질의 총량을 의미하는 것인데, 본 과업에서는 강에 흐르는 수량과 수질농도를 곱하여 오염부하량으로 하고 있어 본 과업에서 필요 없는 내용이며, 산정 방법도 강 수질관리에서 일반적으로 사용하지 않으며 타당성이 없습니다.

본 과업에서 중요하게 비교해야 하는 수질은 BOD, COD, 총인(TP), 엽록소(Chl-a), 부유물질(SS) 등입니다. N/p 비율은 총인의 감소가 있을 경우 당연히 증가하

는 지표로 본 과업에서는 비교할 필요가 없으며, 경우에 따라서는 사업 전과 후에 나타난 수질변화에 관한 오도된 결론을 얻을 수도 있습니다.

#### **(바) 수질변화 원인 분석 방법 관련**

본 과업의 두 번째 목적인 수질변화 원인 분석은 통계적 접근보다 수체 내 물리, 화학, 생물학적인 수질 반응에 관한 이론적 접근이 요구됩니다. Chl-a 농도 변화의 주요인은 수온, 태양광, 그리고 영양물질인데, 상관분석(주성분 분석, PCA)으로 원인을 찾으려는 시도는 잘못되었습니다. PCA 분석에서도 기온과 수온, 총인과 N/p 비율 등 요인도 중복됩니다.

### **(2) 조류 번성 원인 분석에 관한 사항**

#### **(가) 조류 발생 현황 관련**

조류현황 및 원인 분석(보고서 496쪽)에 ‘보 건설 전에는 모든 수계에서 조류경보발령 수준의 남조류가 발생하지 않았다’로 기술되어 있으나 이는 사실과 다릅니다. 보고서 707쪽에도 동일한 잘못이 기술되어 있습니다. 기록에 따르면 낙동강 현풍 지점에 1996년 mL당 남조류 세포수 27만개가 관측된 기록이 있으며, 아래 언론 보도 자료와 같이 1996년 8월 8일 낙동강 물금에 20km에 달하는 거대 녹조가 발생한 기록도 있습니다. 그 외 4대강 사업 전 언론에 보도된 녹조 기사를 [그림 28]과 같이 제시하였습니다.

[그림 28] 녹조 발생 관련 언론 보도

(1) 40판 제15847호 (1946년 10월 6 일창간)
경향신문



낙동강 녹조 비상

최근 무더위가 계속되면서 수온이 크게 오르지 7일 낙동강하류일대에 대규모 녹조(綠藻)가 발생, 낙동강하구쪽과 물금 머리취수장간 20km의 강물이 녹색으로 변했다. 【물산=徐成-기자】

▲ 96년 8월 8일 낙동강에 20km의 거대한 녹조가 생겼다는 소식을 전한 경향신문.

표 11 신문에 보도된 녹조관련기사 모음

| 연도        | 설명  |
|-----------|---|
| 1992년 8월  | 낙동강에 녹조 7일 이상 지속해서 발생   |
| 1994년 7월  | 하천은 녹조, 연안해역은 적조 발생   |
| 1994년 7월  | 영산강 녹조현상 물고기 폐색음  |
| 1994년 8월  | 극심한 가뭄을 겪은 낙동강에 녹조현상이 한달째 계속, 부산시 상수도사업본부 비상정수대책 돌입   |
| 1995년 10월 | 영산강과 울산 녹조, 낙동강, 북한강 녹조 비상, 전국으로 확산 조짐, 녹조로 수돗물 악취소통 우려   |
| 1996년 8월  | 대청호 이어 낙동강도 녹조 급속확산, 수돗물 정수에 비상, 소양호 상류까지 녹조 비상   |
| 1997년 4월  | 녹조현상과 홍창물로 시발될계 물든 팔당호  |
| 1997년 5월  | 대청호 녹조 비상, 일산호수공원 녹조로 수질 악화   |
| 1997년 6월  | 진주 전양호, 팔당호 경안천 녹조 발생, 낙동강 녹조 급속히 확산  |
| 1997년 7월  | 안동댐 녹조 심각 식수원 관리 비상, 서낙동강서 물해 첫 녹조 현상   |
| 1997년 8월  | 팔당, 대청호 등 담수호와 전국 하천에 녹조 발생, 남해안과 동해안에 적조와 백화현상 확산  |
| 1997년 9월  | 주암호 상류에 녹조 발생, 팔당호 녹조 대청호의 4.4배, 한강하류 대규모 녹조 발견, 탄천 하류 구간에 물고기 폐색음, 늦더위로 낙동강 분류 녹조 심화           |
| 1997년 10월 | 팔당호 녹조 석달째 지속, 소양호 녹조 급속확산  |
| 1998년 5월  | 팔당호 녹조 비상   |
| 1998년 8월  | 팔당호, 대청호, 중주호, 주암호 등 주요 상수원에서 녹조 발생 증가 비상   |
| 1999년 7월  | 소양호, 파로호 유원지 농사로 호수 오염 녹조 발생 우려   |
| 2000년 5월  | 기온상승에 따른 수온변화로 4대강 수질 악화, 녹조 증가   |
| 2000년 8월  | 의암호와 공치천에 녹색 수채화 물결을 물어놓은 듯한 녹조 발생  |
| 2001년 6월  | 소양호와 의암호에 녹조 발생   |
| 2001년 8월  | 낙동강 하구 녹조 비상, 6월 의암호를 시작으로 7월초 경남 밀양댐, 8월초 경북 안동댐, 서낙동강, 소양호, 서산 담수호 등 전국으로 녹조 확산, 대청호 녹조 확산 비상 |
| 2002년 2월  | 한탄강 지류에 녹조 발생   |
| 2002년 8월  | 용달댐 녹조 확산 전북 상수원 수질 악화 우려   |
| 2003년 7월  | 안동댐에 번지는 녹조, 상류까지 급속 확산   |
| 2003년 8월  | 주암호 조류 주의보  |
| 2004년 3월  | 울산 태항강 적조·녹조 현상 심화  |
| 2004년 7월  | 서낙동강에 녹조 비상, 안동·임하댐 남조류 확산  |
| 2004년 8월  | 무더위로 대청호 녹조 급속 증가, 연일 계속되는 폭염으로 부산지역 상수원에 녹조로 수질관리예 비상  |
| 2005년 7월  | 안동호 녹조 발생 식수원보호 비상  |
| 2005년 8월  | 춘천댐의 녹조 현상으로 수돗물에 악취 발생   |
| 2005년 9월  | 대청호 녹색물결 물어놓은 듯한 진한 초록빛의 녹조 발생  |
| 2006년 8월  | 계속되는 무더위로 대청호에 녹조 비상  |
| 2006년 9월  | 합천호 상류에 진한 녹색을 띤 녹조 발생, 물고기 죽어가고 있음   |
| 2007년 6월  | 태항강 뒤덮은 녹조, 경주 안압지 녹조   |
| 2007년 8월  | 낙동강에서 녹조 발생   |
| 2007년 9월  | 수원천 녹조 발생   |
| 2007년 9월  | 상수원보호구역 공교저수지 녹조 또 발생   |
| 2008년 7월  | 한강 상류 조류 주의보, 의암호 태이른 녹조 발생, 부산 광안리해수욕장 녹조 발생   |
| 2008년 8월  | 목포항 첫 녹조 현상, '죽음의 바다' 심화  |
| 2009년 6월  | 낙동강 녹조 비상   |
| 2009년 8월  | 대청호 녹조 비상, 남강댐 조류발생 따른 방제작업 실시, 울산 식수원 사연댐 녹조 비상  |
| 2010년 8월  | 신갈저수지 분류수문 녹조 비상  |
| 2010년 9월  | 경강 녹조 발생  |
| 2011년 2월  | 동해안 석호 열랑호 녹조현상 심각  |
| 2011년 9월  | 의암호와 공치천 일대 녹조 발생   |
| 2011년 10월 | 대곡천 녹조 발생   |
| 2011년 11월 | 북한강 조류 증식으로 수돗물 이취미 문제 발생   |
| 2012년 8월  | 다목적댐 용수댐 29개 중 대청댐에서 유일하게 녹조 발생   |

1992년 8월 낙동강에 녹조가 7일 이상 지속해서 발생했다. 1994년 7월에는 오염으로 하천은 녹조, 연안해역은 적조가 발생했다. 그해 8월에는 극심한

### **(나) 영산강에서의 총인 감소에 따른 수질 변화 원인 분석 관련**

본 과업에서 도출된 결론은 한강, 금강, 그리고 낙동강 하류에서 모든 수질(BOD, COD, TP, Chl-a, SS 등)이 크게 개선되었고, 낙동강 상류의 일부 수질항목(BOD, COD 등)이 다소 악화되었으며, 영산강은 BOD, TP, 그리고 SS는 개선되었고 COD와 Chl-a는 악화되었습니다. 낙동강 상류는 수질 1등급 기준 이내에 해당하는 매우 낮은 농도 수준에서 통계적으로 미미한 악화가 나타나는 것은 수량 증가와 정체로 인한 당연한 결과로 받아들일 수 있으나, 영산강에서 TP가 크게 감소했음에도 Chl-a와 COD가 증가한 사실에 대한 원인은 다소 의아하게 받아들일 수 있음. 따라서 본 과업에서는 이에 대한 원인을 제시하여야 합니다. 본 검토자의 의견으로는 사업 전 높은 탁도(SS)와 과영양상태(Hypereutrophic State)로 광합성이 억제된 것이 사업 후 탁도가 감소하고 부영양상태(Eutrophic State)로 되어 광합성이 활발해짐에 따라 오히려 Chl-a와 COD가 증가한 것으로 사료됩니다.

### **(3) 생물군집 변화 및 하천생태계 건강성 평가 관련**

제 IV 편 생물군집 변화 및 하천생태계 건강성 평가는 본인의 전문성과 다소 거리가 있어서 의견을 제출할 수 없습니다.

## 나. 대상기관의 의견 (주요 내용 요약)

### (1) 환경부

환경부는 연구기간·데이터 등의 한계에도 가능한 수준 내에서 적절한 분석결과를 도출하였다고 평가하면서 일부 보완 사항을 제시하였다. 또한, 관련 전문가에 검토를 요청하여 받은 의견도 함께 제출하였다.

보고서 서론에 연구기간, 데이터 등 한계나 보고서의 성격 등에 대한 충분한 설명이 필요하다.

수질 통계 분석과 수질변화 경향성 분석의 기준으로 사용한 지점과 오염부하량 평가 시 사용한 오염총량지점의 선정 사유를 상세히 기술할 필요가 있다.

수생태계 건강성 평가 시 수변/서식 환경평가가 포함될 필요가 있으며, 환경부가 자체 실시한 평가결과를 반영할 필요가 있다(환경부는 관련 평가 결과를 추가 제공).

‘조류 경보가 발령된’ 으로 표현된 부분은 ‘조류 경보 발령기준을 상회하는’ 으로 수정하는 등 모호한 표현을 수정할 필요가 있다.

수질평가의 경우, 가용한 자료를 토대로 적절히 수행된 것으로 평가되나, 전체적으로 세세한 수치적 분석결과를 나열했을 뿐 수질변화 원인(오염원 부하변동, 보로 인한 수리학적 특성, 기상상황 등)이 고려되지 아니하여 의미 있는 분석이나 결론을 위한 고민의 과정이 없어 보인다.

보 건설 전·후를 비교하여 조류발생 빈도가 증가했다고 결론짓는 것은 분석시기 선택에서 편의가 발생할 수 있기 때문에 이러한 한계점을 적시할 필요가 있다.

조류량 변화의 비교 분석 시 남조류 세포 수를 이용하고 있으나 조류의 생물량을 더 잘 대변하는 클로로필-a에 대한 장기측정 자료도 활용할 필요가 있다.

수생태계 분석은 대권역보다는 4대강 본류에 초점을 맞추는 것이 타당하며, 수생태계 건강성 변화는 단순히 연도별 변화보다는 실제 변화에 대한 정황적 설명이 필요하다. 또한 각 생물군이 나타내는 건강성 변화의 차이점에 대한 검토가 필요하다.

## (2) 국립환경과학원

국립환경과학원은 가용한 분석기간 및 기초자료 내에서 적절한 분석결과를 도출하였다고 평가하면서 일부 보완 사항을 제시하였다.

목표 수질기준이 2016년에 바뀐 중권역이 있으므로, 보고서에 적용된 기준을 명확히 구분하여 표기할 필요가 있다.

조류 경보발령일수 분석을 위해 2012년 이후는 물환경정보시스템에서 제공되는 자료를, 2010~2011년은 환경부의 모니터링 조사 자료를 활용한 것으로 판단되는데 활용된 자료를 명시할 필요가 있다.

오해될 수 있는 표현(2015년에 비해 2016년의 퇴적물 지점 수가 증가하였다고 이를 증가 추세가 있다고 판단)등은 수정할 필요성이 있다.

### **(3) 분석기관 검토결과**

---

분석기관은 의견수렴 내용을 반영하여 최종보고서를 수정하거나 오해가 없도록 관련 내용을 보완하였다.

## 3. 경제성 분야

[1] 분석기관의 최종보고서 요약문

[2] 한국개발연구원 공공투자관리센터의 의견

[3] 분석기관 검토결과

- ※ “분석기관의 최종보고서 요약문”은 이해관계자의 의견을 반영한 결과로서 원문을 그대로 수록하였음
- ※ “한국개발연구원 공공투자관리센터의 의견”은 원문을 그대로 수록했고, “분석기관 검토결과”는 감사원이 요약 정리하였음

## (1) 분석기관의 최종보고서 요약문 (서울대학교 산학협력단 제출 원문)

---

본 연구는 경제학적 관점과 방법론을 활용하여 2009~2012년에 걸쳐 시행된 ‘4대강 살리기 사업’에 대해 현 시점에서의 편익, 비용을 추정하고 이를 토대로 4대강 사업의 경제성을 분석하는 데 목적이 있다.

편익은 사업을 통해 새롭게 창출되는 효과의 경제적 가치로 정의되며, 본 연구에서는 홍수피해 예방 편익, 수질 개선 편익, 이수 편익, 친수 편익, 발전 편익, 골재 판매 편익으로 나누어 분석하였다. 편익 분석은 사업 종료 후 현재까지 발생한 성과 자료를 이용하여 추정한 편익이 2062년(사업 종료 후 50년이 되는 시점)까지 동일하게 발생한다고 가정 하에 이뤄졌다. 비용은 4대강 사업의 총사업비, 유지관리비, 재투자비용 등으로 구분하되, 사업기간 및 사업 후 50년 동안 소요되었거나 소요될 예정인 비용을 포함하였다.

경제성 분석은 위와 같이 계산한 총편익과 총비용을 2013년 기준으로 할인<sup>305)</sup>한 후 강별로 총비용 대비 총편익의 크기를 계산하여 분석하였다. 또한 경제성 분석의 편익에는 포함되지 않지만 4대강 사업이 생산과 고용에 미치는 경제적 파급 효과를 거시경제학적 틀에서 추가 분석하였다.

편익 산정과 관련하여 사용한 주요 연구 방법은 홍수피해 예방 편익, 수질 개선 편익 및 친수 편익에 대해서는 사업 지역(즉 4대강 유역)과 비사업지역의 성과 수치 변화를 비교하여 평가하는 이중차분(difference-in-differences) 기법을 사용하였다. 이수 편익, 발전 편익 및 골재 판매 편익에 대해서는 4대강 지역에 국한하여 4대강

---

305) 4대강 사업의 경제성 평가 기간은 2013년을 기점으로 2062년까지 50년으로 하며, 30년까지는 4.5%, 이후에는 3.5%의 할인율을 적용하여 편익과 비용을 2013년 가격으로 환산

사업으로 발생한 효과를 기준으로 산정한다.

## 가. 홍수피해 예방 편익 분석

### (1) 사업효과 분석 개요

4대강 사업 전(2000~2008년)과 사업 후(2013~2016년) 4대강 사업으로 인해 직접적인 홍수피해 예방 효과가 있을 것으로 예상되는 사업 공구에 위치한 79개 시군구<sup>306)</sup>(이하 '4대강 지역'이라 한다)와 전국 시군구 중 4대강 본류 및 지류에 접하지 않는 106개 시군구(이하 '비4대강 지역'이라 한다)의 홍수피해액 변화를 비교하여 분석하는 이중차분 기법을 기본 분석모형으로 사용하였다. 홍수피해액에 영향을 미치는 강수량, 월 강우집중도, 하천면적, 인구밀도, 불투수면적, 임야면적, 재정자립도, 인구 수 등 8개 주요 외부요인을 통제하였다.

### (2) 홍수피해 예방 효과

주요 외부요인의 통제 없이 4대강 지역의 사업 전후 홍수피해액 변화를 살펴보면, 사업 전 시군구당 평균 64.5억 원에서 6.3억 원으로 58.2억 원 감소한 것으로 나타났다. 그러나 강수량 등 주요 외부요인을 통제하고 4대강 지역과 비4대강 지역의 변화의 차이를 분석(이중차분 기법 적용)한 결과, 비4대강 지역에 비해 4대강 사업 이후 4대강 지역의 홍수피해액이 통계적으로 유의하게 감소했다는 결과를 찾아볼 수 없었다.

홍수피해 예방 효과를 하천별로 분석하면, 한강 지역은 비4대강 지역과 비교하

---

306) 한강: 남양주시 등 14개, 낙동강: 부산광역시 강서구 등 30개, 금강: 대전광역시 동구 등 18개, 영산강: 광주광역시 서구 등 17개

여 시군구 당 연간 117.1억 원의 홍수피해액이 증가<sup>307)</sup>하는 것으로 나타났고, 나머지 3개 강 지역은 홍수피해액 감소 효과가 통계적으로 유의하지 않았다.

한편 기본 분석모형의 신뢰성을 확인하기 위해 추가로 강건성 분석을 수행하였다. 4대강 사업이 비가 많이 내리는 경우 더 강한 홍수예방 효과를 낼 수 있도록 설계된 것일 수 있으므로 사업 후 강수량이 많았던<sup>308)</sup> 시군구 29개(이하 ‘폭우지역’이라 한다)를 대상으로 분석하였으나 4대강 사업이 폭우지역의 홍수피해액을 줄이는 효과가 있다는 유의한 결과가 도출되지 않았다.

이 외에도 인명피해(사망자, 실종자, 부상자 등)를 홍수피해 지표로 하여 분석하였으나, 유의한 결과가 나오지 않았다. 이와 같이 다양한 강건성 검증을 실시한 결과, 4대강 사업이 홍수피해를 감소시키는 긍정적인 효과를 가져왔다는 증거를 찾을 수 없었다.

### (3) 홍수피해 예방 편익 산정

하지만 이상의 분석을 토대로 4대강 사업이 홍수피해를 예방하는 효과가 없다고 단정하는 것은 바람직하지 않다. 위와 같은 결과가 도출된 주요 이유 중 하나는

---

307) 한강 유역에서 통계적으로 유의한 양의 계수가 추정된 결과를 두고 4대강 사업의 홍수 예방 효과가 부정적이라고 단정하는 것은 적절하지 않음. 4대강 사업 이전에 비해 이후 시기의 강수량이 전반적으로 적었기 때문에 치수 효과를 분석할 만한 적절한 여건과 자료가 부족한 것이 가장 큰 이유임. 또한 특정 시기, 특정 지역에 집중호우가 발생하여 홍수피해액이 크게 발생했고(예, 2013년 7월 한강 지역 양평군, 이천시, 여주시의 사례), 이러한 요인들이 완벽히 통제되지 못해 홍수 예방 효과가 예상외로 부정적으로 추정되었을 가능성도 존재. 하지만 강건성 분석에서 강수량이 많았던 지역만을 대상으로 분석하는 등의 방법을 통해 그 가능성이 높지 않음을 살펴보았음. 물론 개별 단위에서의 분석이 필요하겠지만 자료의 한계가 있음을 밝혀둠

308) 연간 강수량, 여름철(6~9월) 강수량, 혹은 월 최고 강수량 중 하나가 2000~2016년 전체 시군구 평균보다 표준편차만큼 큰 경우(연간 강수량이 1,686mm보다 많거나, 여름철 강수량이 1,181mm보다 많거나, 월 최고 강수량이 560mm보다 많은 경우)

4대강 사업 이후(즉 2009년 이후) 아직 홍수피해 예방 효과를 객관적으로 분석할 수 있는 기후 조건을 경험하지 못했기 때문이다. 즉 사업효과를 관찰할 수 있었던 기간 동안 상대적으로 강수량이 적었으므로 현재 가용한 자료를 가지고 4대강 사업의 홍수피해 예방 편익을 정확히 추정하는 것은 적절치 않다고 판단된다.

따라서 연구진의 판단은 4대강 사업에 따른 홍수 예방 편익을 정량적으로 검증하는 것이 현 시점에서는 적절치 않다는 것이다. 비록 다양한 회귀분석 결과에서는 홍수 예방 효과가 오히려 부정적으로 추정되었으나 대부분 추정계수들이 통계적으로 유의하지 않았다. 이런 점들을 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 현 시점에서 모든 수계의 홍수피해 예방 편익은 없다(즉, 0)고 결론을 내린다. 다차원적, 공학적 분석에서는 제방 보강이나 준설 등으로 계획홍수위가 낮아지는 등 긍정적인 치수효과를 예측하기도 하지만 이는 공학적 가정을 두고 시뮬레이션한 결과이므로 관측 자료를 이용하여 실증 분석한 본 연구와 상이할 수 있음을 밝혀둔다.

## **나. 수질 개선 편익 분석**

### **(1) 사업효과 분석 개요**

하천의 수질을 평가하는 대표 지표인 BOD(Biochemical Oxygen Demand, 생물학적 산소 요구량)를 이용하여 4대강 사업이 4대강 유역의 수질 변화에 미친 영향과 경제적 편익을 분석한다. 이를 위해 BOD에 영향을 미치는 수온, 월 평균기온, 월 강수량, 인구밀도, 목장면적비율, 공장면적비율 등 6개 주요 외부요인을 통제 한 후, 4

대강 사업 전(2005~2008년)과 사업 후(2013~2016년) 4대강과 국가하천 중 하폭이 크고 유량이 많은 하천(이하 “비4대강”이라 한다)의 BOD 변화를 비교하여 분석하는 이중차분 기법을 기본 분석모형으로 사용하였다.

이때 4대강은 한강, 낙동강, 금강, 영산강으로, 비4대강은 임진강, 한탄강, 형산강, 탐진강, 태화강, 삼교천, 만경강, 동진강 등 8개 국가하천을 분석에 포함하였다. 4대강 사업의 영향을 받지 않는 지류와 비4대강 하천의 본류로 이어지는 지류는 분석 대상에서 제외하였다.

## (2) 수질 개선 효과

주요 외부요인의 통제 없이 4대강 지역의 BOD 변화를 보면, 사업 전 1.94ppm에서 사업 후 1.73ppm으로 0.21ppm 감소한 것으로 나타났다. 그러나 수온 등 주요 외부요인을 통제된 상태에서 4대강과 비4대강의 변화의 차이를 분석(이중차분 기법 적용)한 결과, 비4대강 유역의 수질 변화에 비해 4대강 사업이 4대강의 평균 수질을 개선하는 통계적으로 유의한 효과가 추정되지 않았다.

반면 수질 개선 효과를 하천별로 분석하면, 낙동강은 비4대강과 비교하여 0.2251ppm 증가하여 악화된 것으로, 금강은 0.3672ppm이 감소하여 개선된 것으로 분석되었다. 한강과 영산강에서의 수질 개선 효과는 유의하게 관측되지 않았다.

그리고 수질개선 정도는 측정소의 위치에 따라 다를 수 있으므로 하천의 4개 위치별(공구밖 상류, 공구 구간, 지류 및 공구밖 하류)로 분석한 결과, 한강 하류, 금강 공구 및 금강 지류는 비4대강에 비해 BOD가 개선된 것으로 나타났다. 반면 한강 상류,

낙동강 공구, 낙동강 상류, 낙동강 지류, 영산강 지류는 BOD가 비4대강에 비해 악화된 것으로 나타났다. 나머지 지점들은 수질 개선 효과가 없었다.

한편 기본 분석모형의 신뢰성을 확인하기 위해 추가로 강건성 분석을 수행하였다. COD(화학적 산소 요구량), 총인, 총질소, 클로로필a 등을 수질지표로 사용하여 분석한 결과, COD의 경우 금강은 비4대강에 비해 개선된 것으로, 낙동강은 악화된 것으로 나타나 BOD를 대상으로 한 분석결과와 유사한 결과가 나타났다. 총인의 경우 4대강 모두 비4대강에 비해 개선된 것으로 나타났다. 총질소의 경우 금강과 영산강은 개선된 반면, 낙동강은 악화된 것으로 나타났다. 클로로필a의 경우 한강, 낙동강, 금강에서 개선된 것으로 나타났다. 이 외에도 환경기초시설을 통해 처리되는 방류량을 고려하여 분석하였으나 기본 모형의 결과와 유사하였다.

### (3) 수질개선 편익 산정

수질개선 편익은 기존 연구에서 주로 사용된 ‘조건부 가치측정법’을 활용하였다. BOD 1ppm 개선에 대한 가구당 연간 지불의사액을 위에서 추정된 BOD 개선 또는 악화 추정치에 적용하고, 여기에 4대강 유역별 가구 수(외국인 가구 제외)를 곱하여 연간 편익을 추정하였다. 가구당 연간 지불의사액은 한국수자원공사가 2012년 제시한 값을 2013년 값으로 변환하여 사용하였다. 가구 수에는 수질개선의 혜택을 직접 누리는 수계에 인접한 시군구의 가구 수뿐만 아니라 간접 혜택을 누리는 수계에 인접하지 않은 시군구의 가구들도 포함하였다.

편익 추정 결과, 50년 간 수질 개선 편익의 현재가치는 2013년 기준으로 한강

은 2,640억 원, 낙동강은 -3,300억 원, 금강은 3,064억 원, 영산강은 -41억 원인 것으로 분석되었다.

[표 107] 4대강 사업 수질개선 편익

(단위: 억 원, 2013년 가격)

| 구분       | 합계    | 한강    | 낙동강    | 금강    | 영산강/섬진강 |
|----------|-------|-------|--------|-------|---------|
| 편익(불변가격) | 5,245 | 5,859 | -7,324 | 6,801 | -91     |
| 편익(현재가치) | 2,363 | 2,640 | -3,300 | 3,064 | -41     |

## 다. 이수 편익 분석

### (1) 사업효과 분석 개요

4대강 사업에 따라 추가된 용수공급이 용수 부족을 얼마나 해소하는지를 토대로 이수 편익을 분석한다. 각 유역별로 용수 유형별(생활/공업용수, 농업용수) 과부족량(=용수 수요량-용수 공급량)을 추정하고, 그 추정치에 용수별 단가를 곱하여 경제적 편익을 추정하였다.

기존의 용수 수급에 대한 실제 관측치에 근거하여 가뭄이 없는 평시에는 용수 공급량이 수요량을 초과하여 물부족량이 없고 이수 편익을 0으로 가정한다. 가뭄시의 용수 과부족량을 추정하기 위해서 우선 2016년에 수립(2014년 자료로 분석)된 「수자원장기종합계획」의 2016년, 2020년, 2025년, 2030년 생활·공업·농업용수 수요량 추정치를 활용하여 2062년까지의 용수별 수요량을 추정하였다. 이때 구간별 연간 수요량 변화율을 구하여 각 연도의 수요량을 추정하였다.

용수의 공급량은 2016년의 「수자원장기종합계획」에 1967년 이후 최대 가뭄이 2020년에 발생한다는 가정 하에서 추정된 유역별 용수 공급량을 활용하여 4대강

사업에 따라 추가된 용수공급을 포함한 용수 공급량(이하 “최대 가뭄 공급량”이라 한다)을 추정하였다. 이때 4대강 사업에 따라 추가된 용수공급량은 2017년 2월 국토교통부와 한국수자원공사가 「4대강 수자원활용 개선방안 보고서」에서 분석한 4대강 유역별·용수 유형별 공급계획을 활용하였다.

가뭄시 용수 과부족량은 위에서 수요량에서 최대 가뭄 공급량을 뺀 값이며, 이는 과거 ‘최대 가뭄’을 가정할 때 예상되는 과부족량을 의미한다. 만약 용수 수요량이 최대 가뭄 공급량보다 큰 경우 4대강 용수공급량은 용수 부족분을 사업 전보다 줄이는 데 기여한 것이므로 그대로 이수 효과로 인정한다. 그러나 용수 수요량이 최대 가뭄 공급량보다 작은 경우(즉, 초과 공급 상태) 4대강 용수공급량이 초과 공급량 (=최대 가뭄 공급량-수요량)보다 많은 경우에만 이수효과로 인정한다. 반대로 4대강 용수공급량이 초과 공급량보다 적다면 4대강 사업이 없었어도 용수 부족 현상이 없었다는 의미이므로 이수 효과는 0으로 가정한다.

## (2) 이수 효과 추정 결과

[표 108]은 위 방법으로 구한 2020년과 2040년 기준 이수 효과 추정 결과를 제시한다.

[표 108] 최대 가뭄시 이수 효과 분석 결과, 2020년과 2040년

(단위: 억 m<sup>3</sup>)

| 유역    | 수요량 |       | 가뭄시 공급량 |       | 과부족량<br>(수요-공급) |      | 4대강 사업에 따른<br>공급량 |      | 4대강 사업의<br>이수효과 |      |      |
|-------|-----|-------|---------|-------|-----------------|------|-------------------|------|-----------------|------|------|
|       | 생/공 | 농업    | 생/공     | 농업    | 생/공             | 농업   | 생/공               | 농업   | 생/공             | 농업   |      |
| 2020년 | 한강  | 47.04 | 26.43   | 47.00 | 25.94           | 0.04 | 0.49              | 0.00 | 0.36            | 0.00 | 0.36 |
|       | 낙동강 | 27.04 | 37.72   | 27.03 | 37.57           | 0.01 | 0.15              | 0.24 | 0.91            | 0.24 | 0.91 |
|       | 금강  | 19.46 | 42.34   | 19.34 | 41.06           | 0.12 | 1.28              | 0.17 | 0.35            | 0.17 | 0.35 |

| 유역    |             | 수요량   |       | 가뭄시 공급량 |       | 과부족량<br>(수요-공급) |       | 4대강 사업에 따른<br>공급량 |      | 4대강 사업의<br>이수효과 |      |
|-------|-------------|-------|-------|---------|-------|-----------------|-------|-------------------|------|-----------------|------|
|       |             | 생/공   | 농업    | 생/공     | 농업    | 생/공             | 농업    | 생/공               | 농업   | 생/공             | 농업   |
|       | 영산강/<br>섬진강 | 8.48  | 34.61 | 8.35    | 33.33 | 0.12            | 1.28  | 0.00              | 0.02 | 0.00            | 0.02 |
| 2040년 | 한강          | 47.49 | 24.86 | 47.00   | 25.94 | 0.49            | -1.09 | 0.00              | 0.36 | 0.00            | 0.00 |
|       | 낙동강         | 25.80 | 36.28 | 27.03   | 37.57 | -1.24           | -1.29 | 0.24              | 0.91 | 0.00            | 0.00 |
|       | 금강          | 20.03 | 40.39 | 19.34   | 41.06 | 0.70            | -0.67 | 0.17              | 0.35 | 0.17            | 0.00 |
|       | 영산강/<br>섬진강 | 9.90  | 32.60 | 8.35    | 33.33 | 1.55            | -0.73 | 0.00              | 0.02 | 0.00            | 0.00 |

가뭄시 예상되는 효과라는 점을 유의할 필요가 있다. 2020년 한강의 예를 들면, 최대 가뭄시 생활/공업용수의 부족이 예상되지만 4대강 사업의 해당 용수 공급 계획이 없어 이수 효과가 없는 것으로 추정된다. 그러나 농업 용수는 0.49억 m<sup>3</sup>가 부족하고 4대강 사업에 따른 공급계획량이 0.36억 m<sup>3</sup>이므로 4대강 공급 계획량 전부를 이수 효과로 산정한다.

수요량은 연도별 변화율을 적용하여 2062년까지 다르게 추정하였지만, 공급량 및 4대강 사업에 따른 공급량은 2062년까지 동일한 값을 이용하였다. 농업용수의 경우, 2040년의 수요량은 2020년에 비해 줄어드는 것으로 예상되며 이는 인구감소와 관련이 있다. 따라서 농업용수의 동일한 공급에도 불구하고 수요량의 감소로 인해 가뭄시에도 공급이 수요를 초과할 가능성이 있다. 그 결과 2040년의 4대강 사업의 농업 용수 이수 효과는 없는 것으로 추정되었다.

### (3) 이수 편익 산정

4대강 사업의 이수 효과의 경제적 편익은 위에서 추정된 이수효과에 용수별 가치를 곱하여 추정한다. 용수별 가치는 2017년 ‘충남서부권 광역상수도사업 예비타당성조사’ 등 과거 예비타당성 조사에서 활용한 단가를 2013년 가치로 변환하여 이용하

였다. 적용한 생활/공업용수 단가는 750원/m<sup>3</sup>이며, 농업용수 단가는 891원/m<sup>3</sup>이다.

한편 앞의 이수 효과는 최대 가뭄시 용수 공급량을 가정하여 분석한 결과이다. 가뭄이 없는 평시는 용수 부족과 이수 편익이 없다고 가정하였다. 따라서 각 연도별 이수 편익은 항상 발생하는 것이 아니며 가뭄이 발생할 확률을 고려해야 한다. 한국수자원공사의 물정보포털(<http://www.water.or.kr>)에 따르면 최근 15년(2000~2014년) 사이 제한급수 등이 있었던 연도를 토대로 최대 가뭄 발생확률을 53%(=8/15)로 가정하였다.

편익 추정 결과, 50년 간 이수 편익의 현재가치는 2013년 기준으로 한강은 1,687억 원, 낙동강은 5,355억 원, 금강은 3,323억 원, 영산강은 121억 원인 것으로 분석되었다.

[표 109] 4대강 사업 이수 편익

(단위: 억 원, 2013년 가격)

| 구분       | 합계     | 한강    | 낙동강   | 금강    | 영산강/섬진강 |
|----------|--------|-------|-------|-------|---------|
| 편익(불변가격) | 15,529 | 2,155 | 7,000 | 6,202 | 171     |
| 편익(현재가치) | 10,486 | 1,687 | 5,355 | 3,323 | 121     |

다만, 이러한 추정 결과는 이수 편익을 다소 과대 추정할 수 있음을 밝혀둔다. 첫째, 용수의 부족량을 추정할 때 1967년 이후 최대 가뭄을 가정하였는데 최대 가뭄이 아니라 보통의 가뭄이라면 물 부족량이 다소 적어져 4대강 사업의 이수 효과가 다소 작아질 가능성이 존재한다. 둘째, 가뭄이 발생할 확률을 53%로 가정하였으나 이는 지역별 가뭄까지 고려한 값이어서 이를 모든 유역의 편익 추정에 적용하면 이수 편익이 과대 추정될 수 있다. 셋째, 이수 효과가 발생하기 위해서는 용수 공급이 실제로 이뤄질 수 있도록 도수로와 같은 시설을 갖춰야 하는데 아직 공급 시설이 갖춰지지 못하고 있는 실정이므로 이수 효과가 분석 결과만큼 실제로는 발생하지 못

하고 있을 가능성이 존재한다.

## **라. 친수 편익 분석**

### **(1) 사업효과 분석 개요**

4대강 사업이 4대강 주변 이용객 수 증가 등 국민의 친수활동에 어떤 영향을 미쳤는지를 토대로 친수 편익을 분석한다. 이를 위해 친수활동의 변화에 영향을 미치는 인구규모, 인구밀도, 연간 강수량 등의 주요 외부요인을 통제한 후 4대강 살리기 사업 전(2000~2008년)과 사업 후(2013~2014년) 4대강 사업이 시행된 공구 지역의 시군구와 그 외 지역 시군구의 친수 지표의 변화를 비교 분석하였다. 친수 지표는 「국민여행실태조사」의 여행객수 변화, 「주요관광지점입장객통계」의 이용객수 변화, 「전국사업체조사」의 친수사업 관련 사업체 수와 근로자 수 변화를 활용하였다. 4대강 지역은 총 79개 시군구(한강: 남양주시 등 14개, 낙동강: 부산광역시 강서구 등 30개, 금강: 대전광역시 동구 등 18개, 영산강: 광주광역시 서구 등 17개)이며, 그 외 지역 시군구는 총 150개 시군구이다.

### **(2) 친수 효과**

인구 변수, 연간 강수량 등 주요 외부요인을 통제한 상태에서 4대강 공구 지역 시군구와 그 외 시군구의 친수 관련 사업체수와 근로자수의 변화를 분석한 결과, 그 외 지역에 비해 한강 유역에서 친수 관련 사업체 수는 4.1%, 친수 관련 업체의 근로자 수 2.9% 증가한 것으로 추정되었다. 하지만 낙동강, 금강, 영산강/섬진강 공구 지역에서는 통계적으로 유의한 효과가 나타나지 않았다.

그러나 「국민여행실태조사」를 토대로 분석한 결과에서는 4대강 공구 시군구 지역이 그 외 시군구에 비해 총 방문여행객 수가 20% 이상 감소한 것으로 나타났다. 주요 관광지점의 입장객 수를 토대로 분석한 결과, 4대강 공구 시군구는 그 외 시군구에 비해 입장객 수가 늘지 않은 것(통계적으로 유의하지 않은 음의 값이 나타남)으로 나타났다. 하지만 여행객 수나 입장객 수는 친수시설이 일상 생활권에 거주하는 경우가 반영되지 않아 적합하지 않은 것으로 판단하였다.

### (3) 친수 편익 추정

4대강 사업 친수 효과의 경제적 편익은 친수 효과로 늘어난 방문객 수를 산정하고 여기에 1인당 여행지출액을 곱하여 추정할 수 있다. 방문객 수의 초기값은 「주요 관광지점방문객통계」의 2011~2012년에 조사된 4대강 공구 시군구 지역의 연간 방문객 수 추정치를 사용하였다. 그리고 사업 후 방문객 수 증가율은 「전국사업체조사」 분석에서 추정한 친수 관련 사업체 수 증가율을 이용하였다. 이는 본 연구에서 사용한 여러 자료 중에서 사업체 조사 자료가 친수 효과를 추정하는데 가장 적합하다고 판단하였기 때문이다. 이 때 추정계수가 10% 유의수준에서 통계적으로 유의하지 않은 경우에는 친수 효과 및 편익이 없는 것으로 가정하였다. 그리고 방문객 수 변화의 경제적 가치는 「국민여행실태조사」 자료에서 계산한 2012년 국내 여행 1회 당 평균 여행지출액을 2013년 값으로 환산한 160,011원을 적용하였다.

편익 추정 결과, 50년 간 친수 편익의 현재가치는 2013년 기준으로 한강은 3조 5,247억 원으로 추정되었다. 낙동강, 금강 그리고 영산강 및 섬진강은 친수 효과의 통계적 유의성이 낮아 편익이 없는 것으로 추정되었다.

[표 110] 4대강 사업 친수 편익

(단위: 억 원, 2013년 가격)

| 구분       | 합계     | 한강     | 낙동강 | 금강 | 영산강/섬진강 |
|----------|--------|--------|-----|----|---------|
| 편익(불변가격) | 78,227 | 78,227 | 0   | 0  | 0       |
| 편익(현재가치) | 35,247 | 35,247 | 0   | 0  | 0       |

다만, 이러한 추정 결과는 친수 편익을 다소 과소 추정할 수 있음을 밝혀둔다. 첫째, 이번 분석에서 사용된 자료가 4대강 사업 친수시설의 이용객을 제대로 반영하지 않았을 경우 사업의 순효과를 추정하지 못하게 된다. 둘째, 친수 효과는 보나 댐이 설치된 지역 뿐만 아니라 자전거도로와 같은 경우 강 전체에 영향을 미칠 수 있으나 본 연구에서는 자료의 한계 등으로 4대강이 지나가는 시군구를 처치집단으로 설정함에 따라 효과가 과소평가되었을 가능성이 있다. 셋째, 친수 효과는 치수 등의 효과와 달리 효과가 나타나기까지 어느 정도의 시간이 필요한데 이번 분석에 사용된 자료는 4대강 사업 전후 시계열이 충분히 확보되지 않아 효과가 과소평가되었을 가능성이 있다.

## 마. 기타 편익 분석

### (1) 분석 개요

기타 편익으로는 발전편익과 골재판매편익을 고려하였다. 발전편익은 4대강 사업으로 건설된 보(16개), 댐(2개), 소규모 저수지(7개)의 소수력발전을 통해 생산되는 전력의 판매편익과 온실가스 저감으로 인한 환경편익으로 구분하여 발전량에 각각 SMP(계통한계가격)와 REC(신재생에너지 공급인증서) 가격을 곱하여 추정하였다. 2016년까지는 실제 전력의 판매 매출액과 REC 판매 매출액을 발전 편익으로 계산하였고, 2017년 이후 각 발전소 별로 준공 다음해부터 2016년까지의 발전량 평균

에 2017년 SMP와 REC 가격을 곱하여 발전 편익을 계산하였다.

골재판매편익은 2009~2016년 판매된 골재 물량과 판매액 및 잔존하는 골재 물량과 경제적 가치를 근거로 편익을 분석하였다. 이미 판매된 골재의 경우 판매금액을 그대로 편익에 산정하고, 잔존하는 골재는 잔존 가치가 소진될 때까지 과거 판매금액만큼 판매가 이루어진다고 가정하였다.

## (2) 편익 분석 결과

50년 간 발전 편익의 현재가치는 2013년 기준으로 한강은 3,212억 원, 낙동강은 7,070억 원, 금강은 1,633억 원, 영산강은 506억 원인 것으로 분석되었다.

[표 111] 4대강 사업 발전 편익

(단위: 억 원, 2013년 가격)

| 구분       | 합계     | 한강    | 낙동강    | 금강    | 영산강/섬진강 |
|----------|--------|-------|--------|-------|---------|
| 편익(불변가격) | 27,189 | 6,994 | 15,522 | 3,554 | 1,120   |
| 편익(현재가치) | 12,421 | 3,212 | 7,070  | 1,633 | 506     |

그리고 골재 판매 편익의 현재가치는 2013년 기준으로 한강은 1,501억 원, 낙동강은 3,286억 원, 금강은 847억 원, 영산강은 100억 원인 것으로 분석되었다.

[표 112] 4대강 사업 골재 판매 편익

(단위: 억 원, 2013년 가격)

| 구분       | 합계    | 한강    | 낙동강   | 금강  | 영산강/섬진강 |
|----------|-------|-------|-------|-----|---------|
| 편익(불변가격) | 6,264 | 1,921 | 3,394 | 849 | 100     |
| 편익(현재가치) | 5,735 | 1,501 | 3,286 | 847 | 100     |

## 바. 비용 분석

4대강 사업의 비용에는 각 중앙부처와 한국수자원공사 등이 투입한 사업비, 사업을 유지관리하기 위해 소요되는 유지관리비, 그리고 내용연수가 지난 시설물에

대한 재투자비용이 포함된다.

사업비에는 국토교통부, 환경부, 농림축산식품부, 한국수자원공사 및 지방자치단체가 4대강 사업에 투입한 사업비와 용수공급을 위해 시행되었거나 될 예정인 농촌용수 공급사업비를 포함하였다. 유지관리비는 확충된 시설들이 본래의 목적대로 지속 활용되기 위해 필수적으로 요구되는 비용으로, 2062년까지의 유지관리비가 보고된 경우에는 보고된 값을 제시하고, 그렇지 않은 경우에는 2016년까지의 평균 값을 산출하여 2017년부터의 유지관리비로 예측하여 활용하였다. 재투자비용은 분석기간 50년 내에 재투자가 필요한 환경기초시설과 수력발전시설을 내용연수의 종료 후 다시 짓기 위해 요구되는 비용으로, 내용연수는 「법인세법 시행규칙」을 참고하여 30년을 적용하였다.

2013년 가격으로 평가된 총 비용의 현재가치는 31조 526억 원으로 추정되었다. 이를 항목별로 보면 사업비 24조 6,966억 원, 유지관리비 4조 286억 원, 재투자비용 2조 3,274억 원이다.

[표 113] 4대강 사업 비용 요약

(단위: 억 원, 2013년 가격)

| 유역별     | 사업비     | 유지관리비  | 재투자비용  | 합계      |
|---------|---------|--------|--------|---------|
| 전체      | 246,966 | 40,286 | 23,274 | 310,526 |
| 한강      | 51,309  | 4,757  | 8,349  | 64,416  |
| 낙동강     | 118,050 | 20,378 | 8,095  | 146,522 |
| 금강      | 40,535  | 7,363  | 4,442  | 52,340  |
| 영산강/섬진강 | 37,071  | 7,788  | 2,388  | 47,248  |

## 사. 경제성 분석

수자원 부문 예비타당성조사 지침을 따라 4대강 사업의 평가기간은 2013년을

시점으로 50년으로 한다. 따라서 편익과 비용은 최대 2062년까지 발생한다고 가정하였다. 기준 연도 이후에 발생하는 편익과 비용을 적절한 할인율을 적용하여 기준 연도 가치로 변환하였으며, 지침을 따라 30년까지는 4.5%의 할인율을 이후에는 3.5%의 할인율을 적용하였다.

현재가치로 변환한 각 연도 편익과 비용을 모두 합하여 4대강 사업의 총편익과 총비용을 산출하며, 총비용 대비 총편익의 크기를 B/C값으로 정의한다. 일반적으로 B/C값  $\geq 1$ 이며 사업의 경제성이 있다고 판단한다.

경제성 분석 결과, 4대강 전체로 평가할 때 2013년 가격 기준 총비용의 현재가치는 31조 526억 원으로 추정되며, 총편익의 현재가치는 6조 6,251억 원으로 추정되었다. 따라서 B/C값은 0.21로 추정되며 4대강 살리기 사업은 전반적으로 경제적 타당성이 미약했다고 평가할 수 있다. 수계별로 나누어 B/C값을 계산해보면 한강은 0.69로 가장 높았고, 다음으로 금강 0.17, 낙동강 0.08, 영산강/섬진강 0.01로 낮았다. B/C값만을 놓고 볼 때 한강 유역 사업의 경제성이 비교적 높았다고 할 수 있다. 홍수예방 편익이 없다고 가정하여 B/C값이 작게 추정되었을 수도 있으나 반사실적인 가정에 기반하여 홍수예방 편익을 크게 설정해도 4대강 사업의 경제적 타당성은 낮았다.

[표 114] 4대강 사업 경제성 분석 결과 요약

(단위: 조 원, 2013년 가격)

| 구분  | 편익     |    |         |        |        |        | 비용(B)   | 비용 대비 편익 비율 (=A/B) |
|-----|--------|----|---------|--------|--------|--------|---------|--------------------|
|     | 소계(A)  | 치수 | 수질      | 이수     | 친수     | 기타     |         |                    |
| 전체  | 6.6251 | 0  | 0.2363  | 1.0486 | 3.5247 | 1.8155 | 31.0526 | 0.21               |
| 한강  | 4.4287 | 0  | 0.2640  | 0.1687 | 3.5247 | 0.4713 | 6.4416  | 0.69               |
| 낙동강 | 1.2411 | 0  | -0.3300 | 0.5355 | 0      | 1.0356 | 14.6522 | 0.08               |

|             |        |   |         |        |   |        |        |      |
|-------------|--------|---|---------|--------|---|--------|--------|------|
| 금강          | 0.8867 | 0 | 0.3064  | 0.3323 | 0 | 0.2480 | 5.2340 | 0.17 |
| 영산강/<br>섬진강 | 0.0686 | 0 | -0.0041 | 0.0121 | 0 | 0.0606 | 4.7248 | 0.01 |

## 아. 경제적 파급효과 분석

### (1) 분석 개요

경제성 분석에는 포함되지 않지만 4대강 사업의 경제적 파급효과를 생산과 고용의 측면에서 분석하였다. 이를 위해 계량경제학 분석과 투입산출분석 등 2가지 방법을 사용하였다.

계량경제학 분석에서는 반사실적 실험을 통해 4대강 사업이 시행되지 않았다고 가정하고 정부의 재정지출이 해당 사업비만큼 감소하였을 때 생산과 고용의 추이를 추적하고 이를 생산과 고용의 실제 관측치와 비교하여 분석하였다.

투입산출 분석에서는 한국은행에서 작성한 산업연관표를 이용하여 4대강 사업이 건설업에 대한 최종 수요를 발생시켰을 때 유발되는 생산과 고용을 분석하였고, 고용 유발효과는 4대강 살리기 사업 현장의 직접 고용자수 자료를 이용하여 보정하였다.

### (2) 분석 결과

계량경제학 방법에 따라 분석한 결과, 국내총생산은 2062년까지 2013년 가치 기준 총 117.9조 원 증가하는 것으로 추정되었고, 취업자 수는 최대 12만 9천 명 증가하는 것으로 추정되었다. 다만 불확실성이 커서 국내총생산의 68% 확률구간은 17.7~266.8조 원으로, 취업자 수의 68% 확률구간은 4만 4천 명~21만 9천 명으로 추정된다. 투입산출 방법에 따라 분석한 결과, 총 생산유발액은 약 47.0조 원으

로 추정되고 유발 취업자 수는 약 17만 5천여 명<sup>309)</sup>으로 추정된다.

전체적으로 4대강 사업이 생산과 고용의 측면에서 긍정적인 파급효과를 가진 것으로 나타났다. 다만, 4대강 사업의 재정지출이 다른 분야의 재정지출을 대체한 정도에 따라 순효과는 다르게 해석될 수 있다.

---

309) 취업유발계수를 적용하여 산출된 유발 취업자 수는 약 30만 3천여 명임. 그러나 4대강 사업의 직접 취업자 수(40,873명)가 투입산출분석에서 예상되는 건설업 직접 유발 취업자 수(168,605명)의 24.24%임. 이를 감안하여 전체 고용유발효과는 17만 5천여 명으로 감소된 것임

## **[2] 한국개발연구원 공공투자센터의 의견 (제출 원문 수록)**

---

### **가. 검토의 전제조건**

#### **(1) 검토 대상**

본 검토의견은 감사원의 요청에 의해 서울대학교 산학협력단에서 작성한 “4대 강 살리기 사업에 대한 경제성 분석” 보고서 초안(이하 ‘보고서’라 한다)을 대상으로 하였습니다.

#### **(2) 검토 목적 및 방향**

본 검토는 상기 보고서의 내용을 보다 더 충실히 작성하는데 도움이 될 수 있도록 검토의견을 제시하는 것을 목적으로 합니다.

경제성 분석은 다양한 방법으로 수행될 수 있는 바, 본 검토는 주로 한국개발연구원 공공투자관리센터(PIMAC)의 예비타당성조사 수행방법에 기초하여 의견을 제시하였습니다.

#### **(3) 활용 자료**

본 검토에서는 「수자원부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보안 연구(제4판)」(이하 「수자원지침(4판)」이라 한다)을 기본 자료로 사용하였으며, 유사사업인 댐, 하천, 상수도공급 사업 등 기 수행된 예비타당성조사 사례의 분석 방법론 및 보고서에 제시된 자료도 활용하였습니다.

이외 예비타당성조사 일반지침, PIMAC Guideline, 수자원 설계자료 등도 참고하였습니다.

#### (4) 검토의 한계

보고서의 raw data 검토나 분석내용에 대한 연구진과의 사전협의 없이 보고서 자체 내용만으로 검토의견을 작성하였기 때문에 일부 검토의 한계가 존재할 수 있습니다. 또한 일부 의견에 대해서는 근본적인 자료 부족으로 상이한 의견이 개선될 수 있음을 말씀드립니다.

본 검토의견서는 사전적으로 수행하는 예비타당성조사의 분석 방법론을 기반으로 작성된 것으로 사업시행 사후 평가를 수행한 상기 보고서의 목적과는 근본적인 차이가 발생할 수 있습니다. 이러한 사유로 보고서와 배치되는 검토의견은 관점의 차이에 기인한 것일 수 있으며, 따라서 반드시 보고서의 분석이 논리적으로 오류가 있음을 지적하는 것은 아님에 유의하시기 바랍니다.

### 나. 항목별 검토 내용

#### (1) 홍수피해 예방편익 분석

##### (가) 홍수피해 예방편익 산정방법론

보고서에서는 홍수피해에 미친 효과를 분석하기 위해 회귀분석을 통한 4대강 지역 내 홍수피해 변화 및 이중차분 회귀분석을 이용하여 4대강 사업 이후 홍수피해를 추정하고 있습니다. 이러한 분석 방법은 경제학에서 일반적으로 적용되는 분석방법으로 사업 시행의 효과를 추정하기 위한 기법 중에 하나라고 판단됩니다.

예비타당성조사에서는 일반적으로 홍수피해 예방편익을 홍수피해 경감편익으로 정의하고 있으며, 편익산정 방법론으로 “다차원홍수피해산정법”을 적용하고 있

습니다.

치수사업의 경제성 분석은 공학적 측면과 경제적 측면을 모두 고려할 필요가 있습니다. 공학적 측면에서는 수리·수문학적 분석에 의한 범람 모의와 제내지 침수에 측을 실시하고, 경제적 측면에서는 예측된 침수구역내의 경제적 가치를 대변할 수 있는 각종 자료와 지표들을 조사하여 홍수피해를 계량화하는 분석을 수행합니다.

다만, 예비타당성조사에서 적용되는 “다차원홍수피해산정법”은 강우 분석, 유출 분석, 홍수량 산정 등 복잡한 수리·수문 분석을 위한 방대한 기초자료가 필요하고, 빈도별 홍수위 분석에 따른 침수편입 면적을 계산하기 위해 GIS 등 공간정보를 이용해야 하는 등 지리정보 데이터베이스가 구축되어 있지 못하면 활용하기 어렵습니다. 특히, 4대강 사업과 같이 방대한 지역에 대해 분석할 경우, 이러한 기초 조사를 위해 상당한 시간이 소요되고 설령 기초 조사가 완료되더라도 홍수피해를 산출하기 위해서는 다양한 가정과 전제가 필요하여 현실적으로 결과를 도출하기에는 어려움이 있을 것으로 예상됩니다.

홍수피해 예방편익을 산정하기 위해 적용된 이중차분 회귀분석법은 실제 데이터를 활용하여 사업 시행의 효과를 파악하는데 유용한 수단이지만 현재 수행되고 있는 예비타당성조사와는 접근방식이 상이하다고 할 수 있습니다.

#### **(나) 재해연보 자료 활용**

2000~2016년 재해연보 자료를 이용한 분석은 주어진 자료를 바탕으로 사업미시행시(2000~2008년)와 사업시행시(2013~2016년)의 차이(효과)를 파악해 보는

것으로 다음과 같은 이유로 홍수피해 예방편익을 산정하는 데 한계가 있을 수 있다는 점에 유의하시기 바랍니다.

재해연보는 시군구 단위의 원인별 재해피해액을 제공하지 않기 때문에, 우선 시도별 원인별 피해액 자료를 이용해 각 시도별로 각 원인별 피해액이 전체 피해액에서 차지하는 비율을 계산하고 이 비율을 각 시군구의 전체 재해피해액에 적용하는 방법을 이용하여야 하는데, 이러한 가정은 강건성이 취약할 수 있습니다. 즉, 홍수피해는 유역<sup>310)</sup> 단위로 발생하지만 통계자료는 행정구역 단위로 산정되기 때문에 이러한 행정구역별 비율적용은 결과를 과소 또는 과대 추정할 가능성이 있다고 판단됩니다.

또한, 재해연보는 하천의 중요도(국가하천, 지방하천 등)와 치수계획규모<sup>311)</sup>를 고려하지 않고 홍수피해 항목에 따른 피해액을 집계한 것으로 해당 시군구의 치수대책을 반영하지 못하는 한계가 있습니다. 하천의 중요도에 따라 치수대책의 계획 규모에 차이가 발생하기 때문에, 예비타당성조사에서는 홍수피해 경감편익 산정 시 장기간에 걸쳐 예상되는 홍수빈도의 확률을 적용하고 있습니다.

따라서, 사업의 효과를 보다 엄밀하게 분석하기 위해서는 다양한 계획규모의 홍수가 반영된 재해연보 자료가 필요할 수 있습니다.

#### **(다) 2013~2016년(4년치) 데이터 사용**

보고서의 기술통계에서 언급하고 있듯이 4대강 사업이 끝난 2013년 이후부터

310) 강이나 수계로 흘러드는 지표수의 범위(catchment area, 또는 watershed라고도 지칭). 예를 들어 한강의 유역이라고 하면 한강의 본류와 지류를 포함하여 물이 모이는 모든 범위를 가리킨다.

311) 국가하천의 주요구간: 200년 이상, 국가하천과 지방하천의 주요구간: 100년 이상~200년 미만, 지방하천: 50년 이상~200년 미만(하천의 구조 시설 기준에 관한 규칙)

평균적인 홍수피해액이 매우 낮은 수준을 기록하고 있으며, 이 기간은 그 이전 기간에 비해 연간 강수량이나 월평균 강수량이 매우 적었습니다. 따라서, 4대강 사업이 홍수피해에 미친 인과적 효과를 정확하게 분석할 만한 자료를 축적하기에는 4년이란 기간은 상당히 짧은 시간이라 판단됩니다.

사업시행시 홍수피해 변화를 살펴본 회귀분석 결과가 양(+)으로 도출되거나 통계적으로 유의하지 않은 결과가 도출되었는데, 이러한 결과는 방법론에 적용된 기초데이터 수집의 한계에도 일부 기인한 것으로 볼 수 있습니다.

따라서 분석결과 제시 및 해석에 있어, 보고서에서도 이미 언급하고 있는 분석데이터의 한계를 충분히 고려할 필요가 있다고 사료됩니다.

#### **(라) 독립변수 설정**

본 보고서는 독립변수로 월 강우집중도(%)를 적용하였습니다. 홍수피해는 단기간의 많은 강수량에 의해 큰 영향을 받는 바, 월 강우집중도(%)보다 월 최고 강수량(mm)이나 특정 시기 최고 강수량(mm)이 더 유의한 영향을 미칠 것으로 사료됩니다. 예를 들어, 월 강수량이나 특정 시기 강수량이 평년 수준임에도 해당 연도에 연 강수량이 평년 이하 수준이면 월 강우집중도(%)는 평년 이상, 반대로 월 강수량이나 특정 시기 강수량이 평년 수준을 다소 상회하더라도 해당 연도에 연 강수량이 평년 수준을 크게 상회하면 월 강우집중도(%)는 평년 이하 수준이 되어 편의가 발생할 가능성이 있을 것으로 보입니다. 추가적인 분석이 필요하겠지만 본 연구에서 추정한 여러 회귀모형에서 대체로 월 강우집중도(%)가 통계적으로 유의하지

않는 것으로 추정된 것 또한 이와 연관이 있을 것으로 보입니다.

분석 결과 불투수면적을 독립변수로 포함한 모든 모형에서 계수추정치 부호가 음(-)으로 추정되어, 불투수면적이 클수록 홍수피해액이 감소한다는 해석이 가능합니다. 이와 같은 추정 결과가 보고서에서 예상한 바와 일치하는지, 그리고 기존 선행연구들의 결과와 일치하는지 등에 대해 검토해 보시기 바랍니다. 아울러 보고서에서 모형 설정 시 각 독립변수별 예상 부호와 그 사유, 그리고 실제 모형 추정 결과로부터 독립변수별 해석이 부연 설명된다면 독자의 이해도를 증진시킬 수 있을 것으로 사료됩니다.

#### **(마) 모형의 강건성 확보를 위한 방안**

보고서에 제시된 바와 같이 회귀모형 추정 결과 4대강 사업 후 더미변수 뿐만 아니라 나머지 독립변수도 대체로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 추정되었습니다. 모형의 강건성 및 통계적으로 유의한 모형을 통한 객관성 확보 차원에서도 4대강 사업미시행과 시행 기간 각각에 대한 회귀모형 추정을 통해 독립변수들의 통계적 유의성, 종속변수(홍수 피해액)에 대한 모형의 설명력 등을 살펴볼 필요가 있을 것으로 사료됩니다.

#### **(바) 홍수피해 예방편익 추정결과 해석**

보고서에서는 다양한 회귀분석에서 낙동강에서 홍수피해액을 감소시키는 효과가 관찰되었지만 통계적으로 유의하지 않았고, 다른 하천의 경우 4대강 사업이 홍수피해를 줄이는 효과가 발견되지 않는다는 언급을 하고 있습니다. 또한, 폭우지역

에서 4대강 사업이 홍수피해를 감소시키는 효과가 나타나기는 하지만 그 효과가 통계적으로 유의하지 않다는 것을 보여준다고 서술하고 있습니다.

한편, 홍수피해 예방편익 산정 시 예비타당성조사에서 일반적으로 이용되는 “다차원홍수피해산정법”을 적용했다면, 구체적인 규모를 가늠할 수는 없으나 보고서 결과와는 상이한 결과가 산출될 가능성을 배제할 수 없다고 사료됩니다.

전술한 바와 같이 4대강 사업 시행 이후 분석기간이 홍수피해에 미친 인과적 효과를 정확하게 분석할 만한 자료를 축적하기에는 상당히 짧은 시간이라 판단되는 바, 보고서에서 도출된 홍수예방 효과에는 이견이 존재할 수 있습니다.

## **(2) 수질개선 편익 분석**

### **(가) 수질개선 편익 산정방법론**

보고서는 회귀분석을 통해 BOD 저감의 수질개선을 예측한 후 한국수자원공사 자료인 수질개선에 대한 지불의사액을 활용하여 편익을 산정하였습니다. 이는 현재의 정보를 바탕으로 편익을 산정할 수 있는 방법 가운데 하나라고 판단됩니다.

예비타당성조사에서는 수질개선 편익을 수요자 측면과 공급자 측면으로 나누어 조건부가치측정법(CVM) 및 대체시설비용법을 이용하여 산정하고 있습니다.

수요자 측면은 수질이 개선되는 것에 대한 일반국민이 느끼는 후생 증가를 측정하는 방식으로, 일반적으로 CVM을 통한 지불의사액(WTP)을 조사하여 편익을 산정합니다.

공급자 측면은 해당 수질개선과 동일한 효과를 이루기 위해 필요한 대체시설의

비용을 추정하는 방식입니다. 예를 들어, 댐에 의한 용수공급으로 얻을 수 있는 수질개선 효과를 환경기초시설과 같은 대체시설을 통해 구현할 수 있다고 할 때, 대체시설의 비용을 댐에 의한 용수공급의 편익으로 가정하는 방법입니다.

전체적인 맥락에서 보고서에서 적용하고 있는 CVM을 통한 지불의사액 추정 방식은 예비타당성조사에서도 활용하는 방식입니다. 4대강 유역에 대해 실제 CVM을 수행하지는 않았지만, 편익 이전(benefit transfer) 방식을 이용하였고 이러한 방식 또한 예비타당성조사에서도 활용되고 있습니다. 다만, 수질조건과 관련해서 사후평가인 본 보고서에서는 사업시행 후 실제로 발생한 4년간의 수질개선 효과를 바탕으로 이중차분 회귀분석을 이용하여 추정하는 방식을 취하는 반면, 사전평가인 예비타당성조사에서는 해당사업 추진으로 인해 달성될 것으로 기대되는 수질을 기준으로 수질개선 편익을 추정하는 것이 차이점입니다.

#### **(나) 사업미시행에 대한 전제**

보고서에서는 수질개선 편익 산정을 위한 사업미시행 조건을 다음과 같이 설명하고 있습니다.

“4대강 사업에 따른 4대강 수질 개선 여부는 비4대강 하천 수질 변화를 기준으로 하여 판단하는 것이 바람직하다. 비4대강 하천도 매년 하천 정비를 위해 일정사업이 진행되고 투자가 이뤄진다. 만약 4대강 사업이 진행되지 않았다면 4대강에도 비4대강 하천의 경우와 비슷한 규모로 하천정비를 위한 투자가 이뤄졌을 것이다. 따라서 4대강 사업이 없었다면 4대강의 평균수질은 비4대강 하천의 평균 수질과

비슷한 추이를 가졌을 것으로 기대된다. 이는 비4대강 하천의 수질변화를 기준 지표로 고려해야 하는 이유이다.”

4대강 사업이 이루어지지 않았다면 과거와 유사하게 매년 하천정비 사업이 추진되었을 것으로 예상됩니다. 이러한 미시행조건에 대한 고려는 자연발생적으로 또는 다른 하천정비 사업으로 투입된 비용에 의해 발현되는 효과(편익)를 4대강 사업의 효과(편익)와 분리하기 위한 좋은 방법으로 보입니다. 다만, 이를 경제성 분석에 적절히 반영하기 위해서는 사업 미시행시 투입되었을 비용에 대한 고려가 필요할 수 있습니다.

#### **(다) BOD-지불의사액 관계식**

보고서에서는 BOD 변화에 대한 지불의사액의 관계식을 선형으로 구하여 수질 개선 편익을 추정하였습니다. 다만, 실제 세 점의 분포를 보면 2차함수 형태의 적합도가 높을 수도 있다고 사료되니 참고하시기 바랍니다.

참고로, 수자원 지침에서도 소비자들이 가지는 효용구조의 특성에 해당하는 수질 개선에 따른 한계편익의 감소 효과(일정 수준 이상이 되면 추가적인 수질 개선에 따른 한계편익은 감소)를 적절히 반영하기 위해 2차 함수를 이용한 바 있습니다.

#### **(라) 4대강 살리기 사업의 영향권**

보고서에서는 4대강 살리기 사업의 영향권(가구수 범위)을 각 수계별로 해당지역(공구밖 상류, 공구내, 지류, 공구밖 하류 등)의 시군구를 대상으로 설정하였습니다.

예비타당성조사에서는 영향권을 직접영향권(대상지역)과 간접영향권(대상지역

외)으로 구분하여 산정하고 있습니다. 한강, 낙동강, 금강, 영산강 같은 대규모 국가하천은 영향권(가구수) 산정 시 전국을 대상으로 하는 것이 보다 더 일반적일 수 있습니다.

한편, 4대강 사업 수질개선 편익을 추정할 때 2015년 가구수는 한강권역 10,277,974가구, 낙동강 5,080,845가구, 금강 2,490,992가구, 영산강 1,613,765가구로 전체 19,463,576가구로 집계되고 있습니다. 이는 국가통계포털에서 제시하는 2015년 19,111,030가구수와 상이( $19,463,576 - 19,111,030 = 352,546$ )한데, 분석에서 일부 중첩을 고려한 것인지 아니면 함께 오류인지 검토해 보시기 바랍니다.

#### **(마) 편익 이전 (benefit transfer) 방식 이용시 유의사항**

예비타당성조사의 CVM에서는 지불수단을 소득세로, 지불기간을 5년으로 하는 조사설계 기준을 제시하고 있으며, 이에 따라 산정된 가구당 연평균 지불의사액의 5개년 총합을 전체 편익으로 산정하고 있습니다. 지불의사액(WTP)의 총액은 5년간 지불하는 불변가 금액을 기준으로 합산하고, 합산된 불변가를 할인하여 할인된 총금액을 평가기간에 걸쳐 분산(spread)하는 방식을 채택하고 있습니다. 즉, 사업에 대한 개인의 지불의사는 5년 동안 이루어진다고 보는 것입니다.

본 보고서에서는 한국수자원공사(2012)에서 제시하는 수질개선의 조건부 가치 측정법 사례를 활용하여 연간 지불의사액(WTP)이 50년간 발생한다고 계산하여 50년간 지불의사액을 계산한 것으로 보입니다. 만약 50년간 지속적으로 지불의사액이 발생된다면 본 사업을 위해 가구당 50년간 세금을 낼 용의가 있다는 의미로

해석될 수 있습니다.

따라서, 편익이전 방식을 통한 수질개선 편익을 산정할 때 조사설계에서 제시된 지불수단 및 지불기간 등을 고려할 필요가 있으며, 아울러 한국수자원공사(2012)에서 수행된 설문조사의 해당내용을 확인하실 필요가 있을 것으로 사료됩니다.

### **(3) 이수 편익 분석**

#### **(가) 이수 편익 산정방법론**

보고서에서는 4대강 사업의 이수 편익을 추정하기 위해 생활용수, 공업용수, 농업용수의 수요량 및 공급량을 계산하고 4대강 사업으로 인한 추가 용수 공급량을 반영하여 이수 편익을 추정하였습니다.

예비타당성조사에서도 이수 편익을 산정하기 위해 용수수급 분석을 하고 있습니다. 용수수급 분석에서는 장래 불확실성을 고려한 생활용수, 공업용수, 농업용수, 하천유지용수, 환경개선용수 등 용수수요 추정과 수자원 공급 여건을 고려한 용수 공급 추정, 그리고 이를 종합한 용수수급 전망을 하게 됩니다. 용수공급의 구조적인 측면을 고려하여 생활용수와 공업용수를 농업용수와 구분하여 수요와 공급을 추정하도록 하고, 보장수량인 하천유지용수와 필요용수인 환경개선 용수는 수요량만을 검토하도록 하고 있습니다.

본 보고서에 제시된 이수편익에 해당되는 생활용수, 공업용수, 농업용수 수량산출 방식은 예비타당성조사와 동일한 방식을 적용하여 산출된 것으로 파악됩니다.

다만, 4대강 사업의 특성상 하천유지용수와 비상활용 용수에 대한 고려가 필요

할 것으로 판단됩니다. 본 보고서에 제시되어 있는 바와 같이 하천유지용수 및 비상활용 용수는 4대강 사업의 용수 공급 계획에서 80%를 차지할 만큼 많은 양에 해당합니다. 일반적으로 국가 수자원 사업의 경제성 분석에서도 비교적 경제적 가치를 뚜렷하게 분석할 수 있는 생활, 공업, 농업용수에 집중하고 있으나, 4대강 사업의 용수 공급계획의 특성상 하천유지용수 및 비상활용 용수의 경제적 가치를 고려할 수 있는 방법에 대한 검토가 필요할 수 있습니다.

#### **(나) 4대강 사업의 용수량 우선 사용 가능성**

본 연구는 이수 효과 분석 방법을 통해 4대강 사업의 이수 효과를 추정하였습니다. 이때 유형2 및 유형3의 경우 4대강 살리기 사업을 통해 추가용수를 확보하였으나 과부족량이 발생하지 않아 이수 효과 및 편익이 없는 것으로 추정하였습니다.

보고서는 기존 용수 공급이 4대강 사업의 용수 공급 비용보다 더 작아 4대강 사업에 따른 추가 용수 공급량을 우선 활용하지 않는다고 가정 하였는데, 이러한 가정을 달리 해석할 가능성에 대해서도 검토해 보시기 바랍니다.

#### **(다) 용수 유형별 단가 추정**

본 보고서에 용수 유형별 단가를 추정하였으며, 평균단가로 2013년 기준으로 생활용수 541원/m<sup>3</sup>, 공업용수 959원/m<sup>3</sup>, 농업용수 891원/m<sup>3</sup>이 제시되었습니다.

예비타당성조사에서 적용하고 있는 아래의 사례를 참고하여 분석에 사용된 용수 유형별 평균단가의 적정성을 검토해 보시기 바랍니다.

생활용수: 예비타당성조사에서는 수요함수 접근법을 사용하고 있으며, 최근의

경향은 설문조사를 통해 지불의사액을 추정한 후 이 값을 시장가격에 합산하여 계산하고 있으며, 예비타당성조사에서 적용된 가격은 다음과 같습니다.

- 생활용수: 예비타당성조사에서는 수요함수 접근법을 사용하고 있으며, 최근의 경향은 설문조사를 통해 지불의사액을 추정한 후 이 값을 시장가격에 합산하여 계산하고 있으며, 예비타당성조사에서 적용된 가격은 다음과 같음
  - 「영양댐 건설사업」(2011) : 484.42원/m<sup>3</sup>(2009년 가격)
  - 「대청댐계통(Ⅲ) 광역상수도 건설사업」(2010) : 489.1원/m<sup>3</sup>(2009년 가격)
  - 구미 Ⅲ단계 광역상수도사업(2008) : 453.39원/m<sup>3</sup>(2007년 가격)
  - 「한강하류권 2차 급수체계 구축사업」(2009): 화성시 798.57원/m<sup>3</sup>, 오산시 541.64원/m<sup>3</sup>, 평택시 595.44원/m<sup>3</sup>, 안성시 781.53원/m<sup>3</sup>(2007년 가격)
- 공업용수: 「수자원 지침(제4판)」의 보완을 위한 공업용수 공급편익 산정요령 Guideline (KDI, 2011.3)
  - 정수 경제적 가치 : 1,129.6원/m<sup>3</sup>(2009년 가격)
  - 침전수 경제적 가치 : 855.2원/m<sup>3</sup>(2009년 가격)
  - 원수 경제적 가치 : 610.7원/m<sup>3</sup>(2009년 가격)

#### (라) 생활·공업용수 평균단가 적용

본 보고서에서 제시된 용수 유형별 단가는 적절한 것으로 판단되나, 최종적으로 편익 산정시 적용된 생활용수 및 공업용수의 단가는 단순평균이 아닌 보고서에 제시하고 있는 생활용수(30.3%)와 공업용수(9.1%) 이용량 비율을 활용하여 가중평균으로 용수단가를 산정하는 방법도 고려해 볼 수 있을 것으로 사료됩니다.

### (4) 친수 편익 분석

#### (가) 친수 편익 산정방법론

친수효과를 추정하기 위한 방법으로 보고서에서는 소비자의 직접적인 소비행위에서 관찰되는 정보를 이용하는 현시선호법(revealed preference method)을 채택하

여 경제적 가치를 추정한다고 밝히고 있습니다. 이를 위해 본 연구에서는 주요관광지점 방문객 통계에서 추산한 연간 방문객 예측치를 추산하고 이중차분 회귀모형으로 4대강 사업에 따라 증가한 방문객수를 추정하였으며, 도출된 인원 1인당 평균 여행지출액을 곱하여 편익을 산출하고 있습니다. 결국, 현시선호법 중 하나인 여행자비용법(Travel Cost Method: TCM)을 채택하여 편익을 산정하고 있습니다.

수자원 부문 예비타당성조사에서는 하천, 호수 및 저수, 주위의 수변 공간을 활용하여 직·간접적으로 얻을 수 있는 레크리에이션의 즐거움 또는 심미적 만족감을 정량화하기 위해 레크리에이션 편익을 고려할 수 있도록 하고 있고, 여행자비용법(Travel Cost Method: TCM)을 활용하여 이를 산출할 수 있다고 제시하고 있습니다.

친수효과를 경제적 가치로 변환하는 작업이 쉽지 않음에도 불구하고 보고서에서 관광객 수 추정을 위해 다양한 자료를 검토하고 4대강 사업의 순증 편익을 추정하기 위해 노력하신 부분은 높이 평가할 부분이라 사료됩니다.

다만, 친수 편익으로서 생태하천조성과 이용객 증가로 발생하는 경제적 가치를 추정하였지만, 명시적으로 하천구역 내 생태계 복원에 따른 편익을 산정하지는 않은 것으로 보입니다. 한편, 생태하천조성사업에 대한 예비타당성조사에서는 수질개선, 친환경 수변공간 조성을 통한 휴양공간 마련, 하천구역 내 생태계 복원 등의 사업 목적 및 기대효과를 조건부 가치측정법(CVM)을 통해 편익으로 계량화한 바 있으니 참고하시기 바랍니다.

## (나) 친수 편익 추정결과에 대한 해석

보고서에서는 친수편익을 산정한 결과, 통계적으로 유의한 한강의 경우 연간 1,557.5억원의 편익이 발생하고 통계적으로 유의하지 못한 낙동강, 금강, 영산강의 친수편익은 0원이라는 결과를 도출하고 있습니다.

보고서에서는 이중차분 회귀모형을 통해 한강을 제외한 강에서는 친수 이용자 증가가 통계적으로 유의하지 않거나 감소했다는 이유로 편익을 0원으로 간주하였습니다. 보고서에서는 관광의 관점에서 친수효과를 추정하였는데, 4대강 사업의 일부 목적이 강이란 자연을 인근 주민이 즐길 수 있는 공간으로 만드는 것을 목적으로 하였다면 관광 통계보다 주변 주민의 친수활동이 얼마나 증가하였는지에 대한 분석이 필요할 수 있습니다. 물론 이런 통계는 보고서에서 언급한 것과 같이 구하기 쉽지 않을 수 있지만, 인근 주민들의 친수공간 이용이 개선된 측면이 있다면 한강을 제외한 다른 강에서는 해석에 유의할 필요가 있을 것으로 사료됩니다.

## (5) 기타 편익 분석

### (가) 수력발전 편익 산정방법론

보고서에서 수력발전 편익은 전력생산 실적으로 산정한 발전편익과 신재생에너지 공급인증서(Renewable Energy Certificate: REC) 판매실적을 이용하여 산정한 환경편익으로 구성되어 있습니다.

예비타당성조사에서 발전편익은 목표로 하는 전력생산량에 의한 발전편익과 온실저감 편익으로 나누어 제시하고 있습니다.

## (나) 전력생산 발전편익

예비타당성조사의 전력생산 발전 편익은 침두발전시 편익산정은 대체시설비용에 근거한 대체화력평가법을 적용하고, 상시발전의 경우에는 행정적 결정가격인 전력 기준가격을 이용하여 편익을 산정하도록 「수자원지침(4판)」에 다음과 같이 규정되어 있습니다.

대체화력평가법은 계획하는 수력발전소 대신에 화력발전소를 대체 운영한다는 가정 하에 이와 관련되는 모든 비용을 수력발전편익의 근거로 하는 방법이다.

행정가격 기준에 의한 발전편익은 중소수력에 의한 발전편익을 산정하는데 주로 사용되고, 행정가격이란 사회적 필요성을 고려하여 제도적으로 결정하는 공공요금의 성격으로 한전의 매입가격이 이에 해당된다.

예비타당성조사에서는 사업계획에서 제시하는 전력생산 계획에 따라 발전편익을 산정하고 있습니다. 발전편익은 연간발전량(MWh)에 전력기준단가(원/kWh)를 적용하고 있습니다. 본 보고서에서 제시하는 전력생산 실적이 당초 사업계획에서 제시하는 전력생산 계획과 유사하다면 발전편익 산정은 예비타당성조사와 크게 다르지 않을 것으로 사료됩니다.

## (다) 환경편익

보고서에서 환경편익은 신재생에너지 공급의무화 제도에 따른 REC 매출을 이용하여 평가하였습니다.

예비타당성조사에서는 “수력발전의 온실가스 저감편익”으로 환경편익을 고려

하고 있습니다.

이를 위해 국내 에너지산업에서 발생하는 단위발전량당 평균 온실가스 배출량과 수력발전에서 발생하는 단위발전량당 온실가스 차이를 산정하며 이것이 수력발전에 의한 단위발전량 당 온실가스 배출 저감량이 됩니다. 여기에 단위가격과 발전량을 곱하여 온실가스 저감편익을 산정하고 있습니다.

보고서에 언급한 바와 같이 수력발전 등 신재생에너지 발전편익에는 온실가스 저감 외에도 미세먼지 발생감소, 발전폐기물 저감 등의 효과도 포함될 수 있기 때문에, 탄소배출권을 이용한 편익 산정은 이러한 효과를 반영하지 못한다는 지적도 가능합니다. 다만, 수자원분야 예비타당성조사에서는, 발전사업을 주목적으로 하는 사업의 사례가 극히 드물기는 하지만, 환경편익으로 온실가스규모에 탄소배출권 가격을 적용하는 방식을 준용하고 있습니다. REC 매출을 이용한 환경편익 산정은 그 자체로 의미가 있는 방법 중의 하나로 판단됩니다.

## **(6) 비용 분석**

### **(가) 총비용 항목**

본 보고서에서는 4대강 사업 총비용 항목으로 사업비, 유지관리비(재투자비용 포함), 이자비용으로 나누어 산정하였습니다.

예비타당성조사에서는 공사비, 용지보상비, 시설부대경비, 예비비, 유지관리비로 나누어 비용을 산정하고 있습니다.

본 보고서에서 사업비 항목에 대한 세부내용이 적시되지 않아 확인이 어려우나,

사업비 및 유지관리비 항목 등 총비용의 전체 항목은 예비타당성조사와 크게 상이하지 않다고 볼 수 있습니다. 다만, 이자비용이 포함되는 것은 예비타당성조사와 차이가 있습니다.

예비타당성조사에서는 경제성 분석 시 순수한 경제적 비용만을 적용하고 있습니다. 이자비용은 경제성 분석 시 제외되어야 할 것으로 판단되는 바, 이자비용 포함 여부의 확인이 필요해 보입니다.

### (나) 유지관리비

본 보고서에서 수계별 유지관리비는 2062년까지의 유지관리비가 보고된 경우에는 보고된 값을 제시하고, 그렇지 않은 경우에는 2016년까지의 보고된 값의 평균 값을 산출하여 활용하였습니다.

일반적으로 예비타당성조사에서는 댐 및 부대구조물에 대한 유지관리비는 공사비의 0.5%, 하천사업의 경우 공사비의 3%를 적용하고 있습니다.

또한, 수자원사업의 예비타당성조사에서 부문별 사업항목별 감가상각률 및 내용연수는 다음과 같이 제시하고 있으니 보고서 작성시 참고하시기 바랍니다.

- 발전사업 : 감가상각률 2.00%/내용연수 45년
- 관개사업 : 감가상각률 1.82%/내용연수 55년
- 홍수조절 : 감가상각률 1.25%/내용연수 80년
- 공업용수도 : 감가상각률 2.00%/내용연수 45년

## (7) 경제성 분석

### (가) 경제성 분석의 조건

보고서에서는 경제성 분석의 조건으로 기준연도를 2013년으로 설정하고, 분석 기간은 50년, 할인율은 30년간 5.5% 이후 4.5%를 적용하며, 2013년 이전에 발생한 비용은 소비자 물가 지수를 이용하였다고 제시하고 있습니다.

예비타당성조사에서 사회적 할인율은 당초 5.5%에서 2017년 4.5%로 변경되어 적용되고 있습니다. 따라서 현재 예비타당성조사에서는 평가기간이 50년일 경우 30년간 4.5%를 적용하고 그 이후는 3.5%를 적용하고 있으니 이를 참고하시기 바랍니다.

「예비타당성조사 운용지침」(기획재정부, 2017. 9. 8. 시행) 및 「예비타당성조사 수행 총괄지침」(기획재정부, 2017. 9. 8. 시행)을 참조하시기 바랍니다.

또한, 예비타당성조사에서의 경제성 분석 기간은 사업유형별로 달리 적용하고 있습니다. 일반적으로 도로사업 30년, 철도사업 40년, 댐 사업 및 생태하천사업 50년, 광역상수도 45년 등으로 분석을 실시하고 있으니, 이를 참고하여 분석에 활용하시기 바랍니다.

물가지수 적용과 관련하여 보고서의 비용은 소비자 물가를 적용하여 산출한 것으로 보입니다. 예비타당성조사에서 비용의 경우 소비자물가 대신 한국은행 경제통계시스템에서 제공하는 건설투자 GDP디플레이터를 활용하고 있으며 편익은 보고서와 같이 소비자물가지수를 활용하고 있으니, 경제성 분석에 참고하시기 바랍니다.

#### **(나) 경제성 분석을 위한 비용과 편익의 균형**

보고서의 비용 분석 부분에 제시되었듯이 4대강 살리기 사업은 여러 분야에 걸

쳐 막대한 비용이 투입된 사업입니다. 본 경제성 분석에서는 해당 분야의 사업시행 (투입 비용)에 따른 효과를 분석하여 편익으로 산정하였으나 경제적 가치로 추정하지 못한 분야(비용)에 대해서는 편익 산정에서 제외하였습니다. 충분한 분석 데이터 부재 등으로 인해 편익 추정에서 제외된 항목의 경우, 해당 비용을 재검토하는 등 경제성 분석의 편익과 비용의 균형을 맞추기 위한 노력이 필요할 수 있습니다.

일례로, 비용에 포함된 총인처리시설, 하수처리장, 댐상류하수도, 하수관거, 비점오염저감시설 등의 환경기초시설들이 수질에 미치는 영향이 크므로 그 후생효과 등을 보다 더 고려할 필요가 있을 것으로 보입니다.

#### **(다) 토지의 기회비용 및 잔존가치 처리**

보고서에서 경제성 분석의 연간 흐름표를 살펴보면, 용지보상비 및 잔존가치 반영 여부를 확인할 수 없습니다.

일반적으로 예비타당성조사의 경제성 분석에서는 국공유지의 기회비용을 반영하고 있으며, 운영 마지막 연도에 토지의 잔존가치를 반영하여 비용에서 공제하고 있습니다.

보고서의 경제성 분석에서 토지의 기회비용 및 잔존가치가 적절히 반영되었는지 검토해 보시기 바랍니다.

#### **(라) 경제성 분석 결과**

보고서에서 제시하고 있는 경제성 분석 결과(전체 수계)는 다음과 같습니다.

[표 115] 4대강 사업 경제성 분석 결과(전체 수계)

(단위: 조 원, %)

| 치수             | 수질               | 편익                |                   |                   |                   | 비용      | B/C  |
|----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|------|
|                |                  | 이수                | 친수                | 기타                | 소계                |         |      |
| 0.000<br>(0.0) | 0.1967<br>(3.38) | 0.9744<br>(16.77) | 3.0099<br>(51.79) | 1.6305<br>(28.06) | 5.8114<br>(100.0) | 32.7020 | 0.18 |

상기 경제성 분석 결과에 따르면, 4대강 사업으로 인한 편익 효과는 친수편익과 기타편익(환경편익/발전편익)이 주를 이루고 치수, 수질, 이수 부분은 보조적인 효과를 나타낸다고 볼 수 있습니다.

분석 상의 자료의 한계를 충분히 감안해야겠지만, 4대강 사업의 경우 수변공원 조성, 생활체육시설 건설 등 친수관련 시설이 전체 편익의 51.79%를 차지한다는 결과에 대해서는 논란이 될 수 있다는 점을 고려하여 검토해 보시기 바랍니다.

## (8) 경제적 파급 효과 분석

### (가) 연구의 방법

본 보고서에서는 4대강 사업의 생산 및 고용에 미치는 파급효과를 분석하기 위해 계량경제학모형과 산업연관모형 2가지를 사용하여 경제적 파급효과를 분석하였습니다.

계량경제학 접근방법은 거시경제 분석모형에서 자주 사용하는 VAR(Vector Auto Regressive) 모형을 사용하고, 베이지안 추론 방식으로 접근하였습니다. 위 모형은 상호 연관성이 있는 변수들의 인과관계를 분석하기 위해 사용하는 모형으로 재정지출의 변화는 외부에 의해서 결정되는 것이라는 점에 착안하여 분석을 수행한 것으로 보입니다.

산업연관모형은 2010년도 기준 전국산업연관표(실측표 최신 자료)를 기준으로 건설업의 최종수요(4대강 사업비) 증가가 30개 산업의 생산 및 고용에 미치는 영향을 분석하고 있습니다.

예비타당성조사에서는 전국산업연관모형이 아닌 지역간산업연관모형을 사용하고 있고 최종수요의 산업분류도 본 보고서에서 사용한 대분류(건설업)가 아닌 세분류(하천사방 건설업)로 적용하고 있다는 점에서 차이가 있습니다.

#### **(나) 계량경제학모형 관련 검토의견**

계량경제학 모형과 관련, 자료의 한계 하에서 4대강 사업의 재정지출 유무에 따른 효과를 적절한 방법론으로 분석한 것으로 판단되나, 추정치의 구간이 매우 넓게 나타나고 있습니다. 그리고 베이지안 추론에 기반한 VAR 모형이 아닌 전통적인 VAR 모형으로 접근했을 때의 결과 값도 함께 비교해 보는 것이 적절할 것으로 사료됩니다. 이외 세부 검토의견은 다음과 같습니다.

생산에 대한 효과가 2022년부터 통계적으로 유의하지 않은 이유가 음의 값을 나타냈기 때문인지에 대한 설명이 필요할 것으로 보입니다.

68% 확률구간의 하한값과 상한값이 각각 14와 86 백분위수인 이유에 대한 설명이 필요할 것으로 보입니다.

#### **(다) 산업연관분석모형 관련 검토의견**

산업연관분석모형에 관련해서는 분석결과에 큰 차이는 없을 수 있으나 4대강 사업과 직접 관련이 있는 하천사방 건설업(세분류) 또는 일반토목시설 건설업(소분

류)의 최종수요로 분석하는 것이 필요할 것으로 보입니다. 이외 세부 검토의견은 다음과 같습니다.

실제 4대강 사업에 고용된 숫자, 산업연관분석 모형을 통한 취업유발효과 결과를 보정 전, 보정1, 보정2로 함께 제시해 주면 좋을 것 같습니다. 아울러 실제 4대강 사업에 고용된 취업자수를 이용하여 비율 또는 차감방식으로 분석결과 값을 보정하였는데, 이는 통상 예비타당성조사에서 적용하는 방식과 상이하다는 점 참고하시기 바랍니다.

기본 모형과 보정2 모형의 건설업 간접유발 취업자수와 타산업 취업자수의 수식이 동일합니다. 따라서 보정2의 건설업 간접유발 취업자수와 타산업 취업자수는 보정하기 전의 분석결과와 동일한 수치로 제시되어야 할 것으로 보입니다. 이를 확인하여 주시기 바랍니다.

보정 1의 타산업 취업자수는 보정하기 전의 분석결과에 비율을 곱한 수치이기 때문에 보정하기 전의 숫자와 상이해야 하나, 그 결과값은 동일한 수치로 나타나 이를 확인할 필요가 있습니다.

### **[3] 분석기관 검토결과**

---

분석기관은 다음 사항을 제외하고는 의견수렴 내용을 반영하여 최종보고서를 수정하거나 오해가 없도록 관련 내용을 보완하였다.

수질개선 편익과 관련하여 예비타당성조사에서는 영향권을 직접영향권(대상지

역)과 간접영향권(대상지역외)으로 구분하고 있는데 한강, 낙동강, 금강, 영산강 같은 대규모 국가하천은 전국을 영향권으로 하는 것이 보다 더 일반적일 수 있다는 지적에 대해, 분석기관은 4대강 사업이 수질에 미치는 영향은 수질 측정소가 어느 위치에 있는지가 중요하므로 사업의 영향권을 4개 지역(공구지역, 상류, 하류, 지류 등)으로 구분한 것으로 영향권을 직접영향권과 간접영향권으로 구분하여 분석하는 것보다 엄밀한 분석을 실시하였다고 하였다.

# 별 표 목 차

- [별표 1] 「4대강 살리기 프로젝트」의 주요 사업 내용과 대통령 지시에 따른 주요 변경 내용····· 419
- [별표 2] 「4대강 살리기 추진현황 보고(2009. 2. 8.)」의 주요 내용····· 420
- [별표 3] 4대강 중권역 대표지점과 보 설치지점 현황도····· 421
- [별표 4] 낙동강 보별 2009년 모델 및 수정 모델의 수질예측 결과 비교····· 425
- [별표 5] 수공 투자 검토 대상 사업(8조 원)····· 426
- [별표 6] 4개 국토청의 하천기본계획 보완·변경, 조치 현황····· 427
- [별표 7] 4대강 살리기 사업 터키공구(국토청 소관) 건설공사기본계획 미수립 명세····· 428
- [별표 8] 4대강 살리기 사업의 사전환경성검토 및 환경영향평가 실시 현황(2009~2011년)····· 429
- [별표 9] 4대강 살리기 사업(1단계) 환경영향평가 협의 현황 및 추진 경위(2009년)····· 431
- [별표 10] 하천개발사업의 수질 및 동·식물상 현지조사 시기 비교····· 432
- [별표 11] 과학원 1차 수질모델링 결과····· 435
- [별표 12] 사전환경성검토서 및 환경영향평가서에 장래 수질예측을 반영한 현황····· 437
- [별표 13] 과학원 2차 수질모델링 결과····· 438
- [별표 14] 중권역 대표지점과 16개 보 이격거리 현황····· 440

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| [별표 15] | 4대강 살리기 사업 87개 공구에 대한 장래 수질예측 현황                        | 441 |
| [별표 16] | 가동보 운영계획 관련 환경영향평가서 주요 내용 및 환경청 검토의견                    | 444 |
| [별표 17] | 장래 수질예측 관련 KEI 검토의견 삭제 경위                               | 446 |
| [별표 18] | 시행령상 면제사업과 법률상 면제사업의 비교                                 | 448 |
| [별표 19] | 「2008년도 예비타당성조사 운용지침(기획재정부 지침)의 면제사업 예시                 | 449 |
| [별표 20] | 총사업비 500억 원 이상 21개 공구별 사업내용 및 타당성 조사 실시 여부              | 450 |
| [별표 21] | 4대강 사업 관련 국가지정문화재 현상변경허가 명세                             | 454 |
| [별표 22] | 사업비 집행잔액 및 증액소요 현황('10년 8월 기준)                          | 455 |
| [별표 23] | 총사업비 30억 원 이상 지방자치단체 건의사업 중 불가피한 설계변경 사유에 해당하지 않는 사업 내역 | 456 |
| [별표 24] | 과업 외 구간 총사업비 조정 현황                                      | 457 |
| [별표 25] | 업체별 영상기록물 제작 사업비 배분(안)                                  | 458 |
| [별표 26] | 수공, 국토청의 감세공 적정성 검토결과                                   | 459 |
| [별표 27] | 양수장별 양수가능 수위 및 기준수위별 양수가능 여부 검토                         | 460 |
| [별표 28] | 보 관리수위와 양수가능 수위 검토                                      | 475 |
| [별표 29] | 보전 및 복원지구의 친수시설 조성 현황                                   | 476 |
| [별표 30] | 친수공간 관리 부실 사례   | 478 |

[별표 1]

「4대강 살리기 프로젝트」의 주요 사업 내용과 대통령 지시에 따른 주요 변경 내용

| 구분  | 총사업비<br>(조 원) | 하천연장<br>(km) | 하도정비<br>(백만 m <sup>3</sup> ) | 환경정비<br>(km) | 보<br>(개소) | 자전거도로<br>(km) |
|-----|---------------|--------------|------------------------------|--------------|-----------|---------------|
| 계   | 13.9          | 1,533        | 219.3                        | 760.2        | 4         | 1,297         |
| 낙동강 | 7.6           | 506          | 152.7                        | 345.8        | 2         | 519           |
| 금강  | 2.4           | 395          | 40.6                         | 201.2        | 1         | 255           |
| 영산강 | 1.6           | 138          | 15.9                         | 120.3        | 1         | 212           |
| 한강  | 2.3           | 494          | 10.1                         | 92.9         | -         | 311           |

| 구분             | 「4대강 종합정비방안」 주요 내용(당초)  | 「4대강 살리기 프로젝트」 주요 내용(변경)  |
|----------------|---|---|
| 추진 필요성         | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 그동안의 하천관리는 산발적·비효율적으로 진행</li> <li><input type="checkbox"/> 제방·준설·저류·하천부지 활용 등 종합적(Package) 정비 추진 필요</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 지구온난화 등으로 홍수 및 가뭄 피해가 빈발함에 따라 근원적인 대책 마련 필요</li> <li><input type="checkbox"/> 국민소득 증대로 수상레저·문화활동 수요가 급격히 증가하나, 이를 충족시킬 다양한 공간 및 프로그램이 부족</li> <li><input type="checkbox"/> 침체된 실물경기의 회복을 위해 4대강 살리기 프로젝트를 통한 일자리 및 내수 진작 등 선제적 대응 필요</li> </ul>   |
| 추진전략 또는 종합정비방안 | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> 홍수의 근원적 방지                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유역 내 댐·저류지 정비와 제방·준설을 통해 홍수방어 능력을 획기적으로 증대</li> <li>- 제방 안전도 증대를 위한 단면 확대, 홍수소통 단면 확대를 위한 협착부 제거 및 수로 정비</li> </ul> </li> <li><b>2</b> 하천공간의 합리적 정비로 이용의 극대화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저수로를 정비하여 홍수소통을 원활히 하고, 수위 유지용 보 설치로 풍부한 수변경관 제공 및 수상레저 등 활용 극대화</li> </ul> </li> <li><b>3</b> 국민에게 다가가는 하천만들기</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> 홍수가뭍 등 지구온난화에 대비한 물문제 해결                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중소규모 댐·저류지 건설을 통해 홍수저류공간 확보</li> <li>- 과도한 퇴적으로 단면이 축소된 구간의 준설을 통해 홍수소통 공간을 확보하고 수로를 정비</li> <li>- 보를 설치하여 안정된 수위를 유지하며, 가두어진 물은 지하수위 유지 및 가뭄 시 비상용수 공급에 활용</li> </ul> </li> <li><b>2</b> 하천공간의 합리적 정비로 이용을 극대화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저수로 정비 및 보 설치로 확보되는 수면은 수상 관광레저 및 소수력발전 등에 활용</li> </ul> </li> </ul> |
| 사업효과           | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하천분야 재정집행을 대폭 확대함으로써 신규 일자리 21만명 및 약 22조 원의 생산유발 효과</li> <li>○ 매년 발생하는 홍수피해(1.7조 원)를 상당부분 절감, 하천을 이용한 레저·관광 수요 창출 등 지역경제 활성화</li> <li>○ 하천변 숲·습지 조성을 통한 CO<sub>2</sub> 저감, 하천·저류지에 소수력·태양광발전 등 녹색성장 중심축으로 활용</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 홍수방지와 물 부족 및 물 오염을 근본적으로 해결하는 하천 복원 프로젝트</li> <li>○ 대기오염과 지구온난화를 막아주고 물길따라 생태환경을 복원하는 환경복원 프로젝트</li> <li>○ 한국형 녹색뉴딜사업으로 지역경제 활성화를 견인하는 경제발전 프로젝트</li> <li>○ 지역관광명소 활성화 및 국민 여가문화의 수준을 향상시키는 관광·문화발전 프로젝트</li> </ul>  |

자료: 구 국토해양부 제출자료

[별표 2]

「4대강 살리기 추진현황 보고(2009. 2. 8.)」의 주요 내용

| 구분  | 현황 및 문제점  | 4대강 살리기 방안  |
|-----|---|---|
| 한강  | <ul style="list-style-type: none"> <li>남한강은 홍수조절 용량 부족으로 영월·단양(상류) 및 여주·양평(하류)은 침수피해가 빈발하고, 충주댐 하류지역은 갈수기 수량 부족</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 남한강 유역 홍수방지 대책과 수상레저 활성화</li> <li>▪ 충주댐 상류에 홍수조절지(강원 영월, 2.0억 톤) 건설, 여주지역 천변저류지2개소 조성 및 퇴적토준설(10백만 m<sup>3</sup>)</li> <li>▪ 생태하천 8개 지구(101km) 조성, 호수를 활용한 친환경 관광레저</li> <li>▪ 충주댐 하류 수량확보를 위해 달천댐(충주, 2.1억 톤) 건설 추진</li> </ul>  |
| 낙동강 | <ul style="list-style-type: none"> <li>상류(안동~구미) 수량부족으로 강이 강답지 못하고, 하천수를 직접 취수하고 있는 중·하류는 수질사고에 취약</li> <li>협착부(양산, 고령 등)와 지류합류점(황강, 밀양강 등) 부근의 퇴적으로 흐름이 지체되고, 제방이 노후하여 홍수에 취약</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 수량확보, 수질개선, 홍수방어 등 종합대책 필요</li> <li>▪ 송리원댐(2.0억 톤), 남강댐 보강(5.7억 톤), 안동~임하댐 연결(0.2억 톤)을 우선 추진하고, 장기적으로 문정댐(0.7억 톤) 건설</li> <li>▪ 부산·경남, 대구는 수질사고에 대비 취수원 다변화 추진, 구미공단 등 중류지역은 환경기초시설 확충으로 오염원 차단</li> <li>▪ 퇴적토 준설(1.4억 m<sup>3</sup>), 하구둑 배수문 확폭(285→570m)</li> <li>▪ 농업용 저수지 36개소 재개발, 하수관거 증설(6천 km), 하류(밀양~부산) 경작지 정비로 농약비료 등 유입 차단</li> <li>▪ 생태하천 48개 지구(346km) 조성 및 도심구간 유람선 운행 등을 통해 권역별 특성화된 지역개발방안 마련</li> </ul> |
| 금강  | <ul style="list-style-type: none"> <li>비닐하우스 설치 등 하류부 수질악화, 백제문화와 연계한 관광·문화 활성화 필요</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 생태환경 복원 및 백제문화권 개발과 연계</li> <li>▪ 농업용 저수지 23개소 재개발, 하수관거 증설(14천 km), 경작지 정리로 수질개선, 생태하천 33개 지구(163km) 조성</li> <li>▪ 하류부 준설(45백만 m<sup>3</sup>)과 연계한 뱃길복원(공주~부여, 34km) 등 백제문화 관광루트 개발</li> </ul>  |
| 영산강 | <ul style="list-style-type: none"> <li>유지용수 부족 및 오염지천(광주천) 유입으로 수질 악화, 나주지역 퇴적과 하구둑 배수불량으로 홍수에 취약</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 수량확보, 홍수방어, 수질개선, 뱃길복원 추진</li> <li>▪ 퇴적토 준설(16백만 m<sup>3</sup>)과 하구둑 배수문 증설(240→480km)</li> <li>▪ 농업용 저수지 9개소 재개발, 생태하천 조성 21개 지구(132km), 퇴적오니 준설(82백만 m<sup>3</sup>)</li> <li>▪ 고대문화권 개발과 연계한 뱃길복원(목포~나주, 57km), 광주전남 혁신도시, 영암해남 기업도시 등과 연계한 지역개발</li> </ul>  |

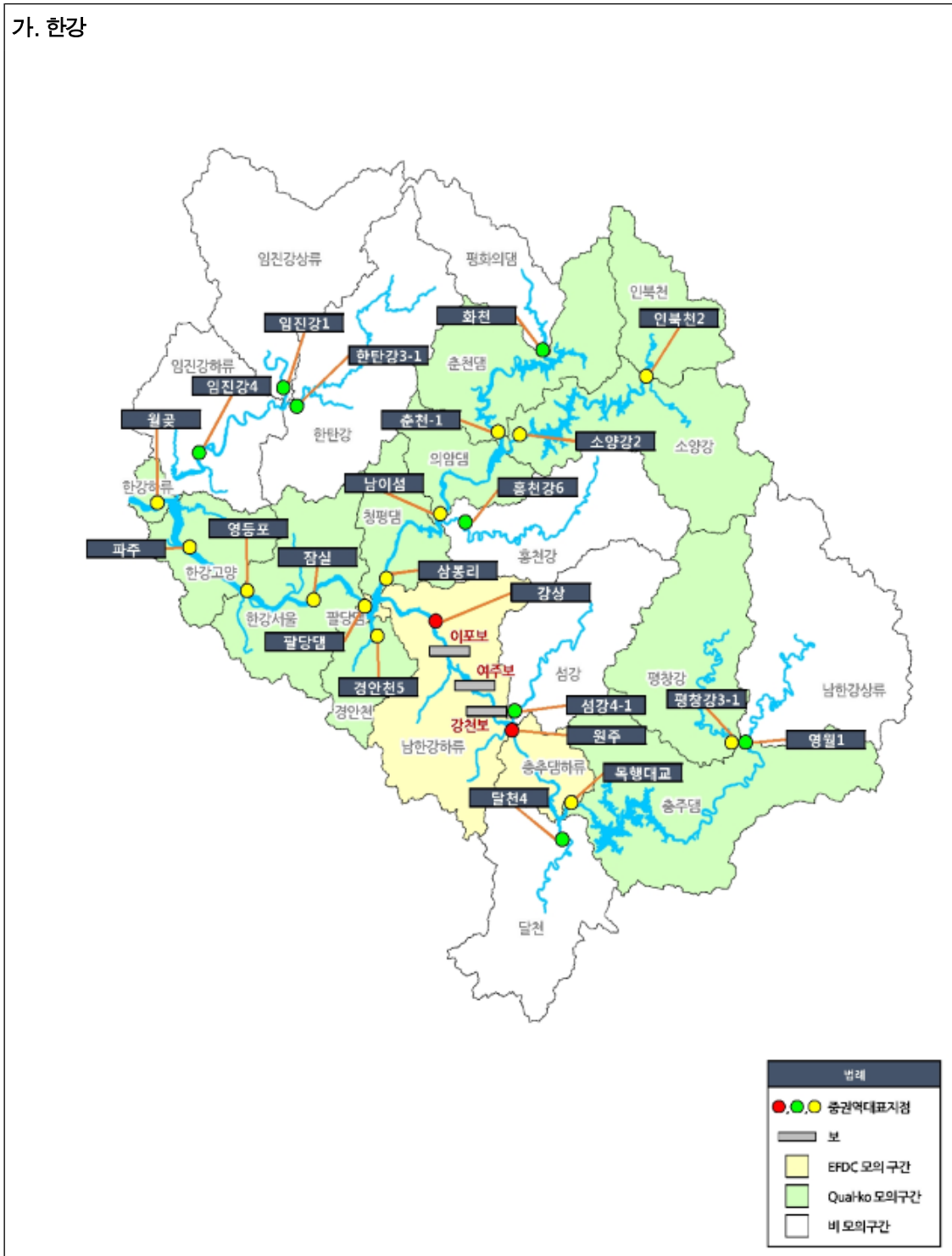
|                  |   |
|------------------|---|
| 기<br>대<br>효<br>과 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 홍수조절 능력 5.2억 톤 증대(현재 21.2억 톤→26.4억 톤)</li> <li>○ 용수공급 능력 5.9억 톤 증대(현재 104억 톤→109.9억 톤)</li> <li>○ 생태하천 827.2km 신규 조성</li> <li>○ 뱃길복원 91km : 금강(백제문화권), 영산강(고대문화권), 낙동강(부산·대구·구미 등 유람선 운행)</li> </ul> |
|------------------|---|

자료: 구 국토해양부 제출자료

[별표 3]

4대강 중권역 대표지점과 보 설치지점 현황도

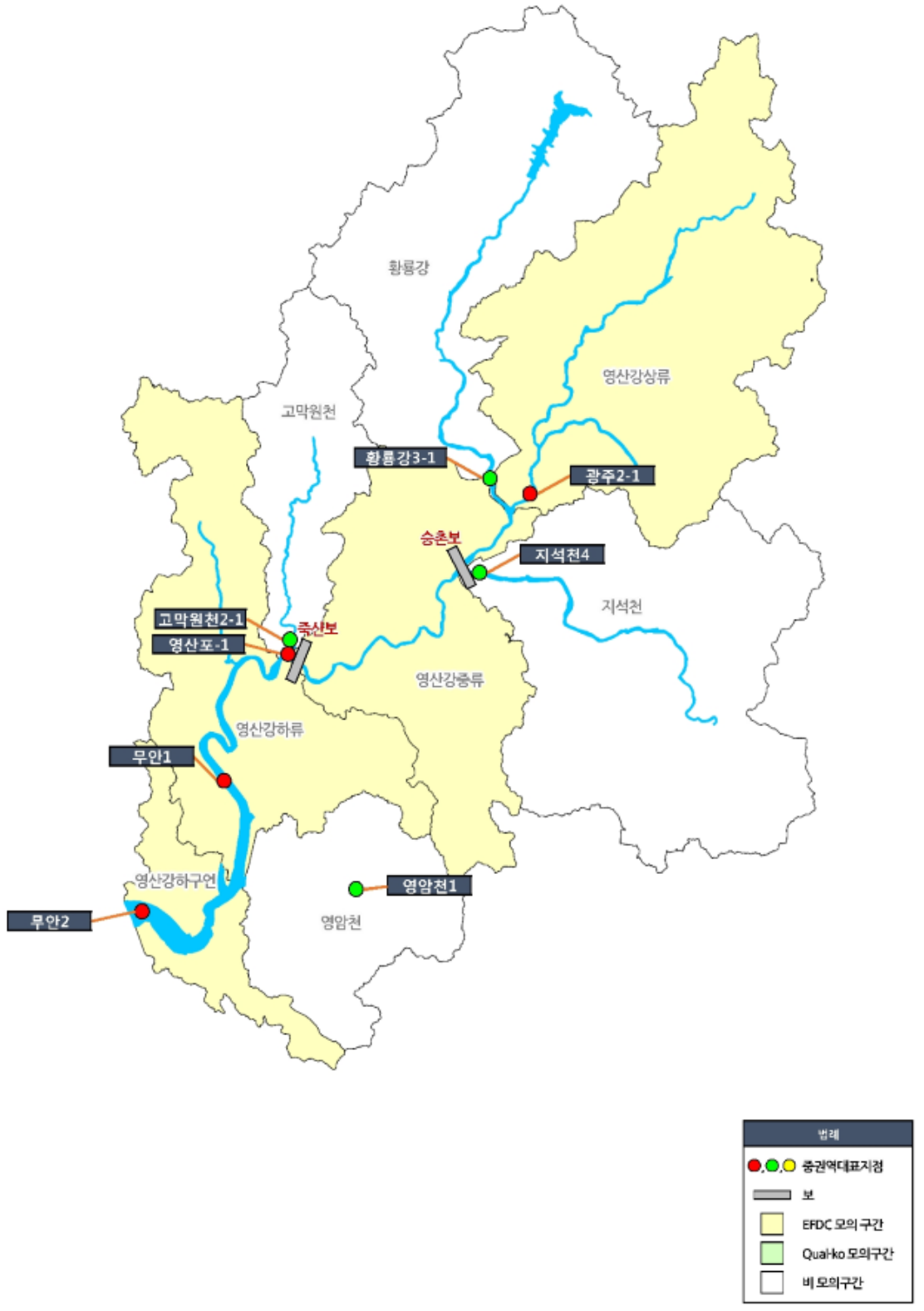
가. 한강







라. 영산강



자료 : 국립환경과학원 제출자료

[별표 4]

낙동강 보별 2009년 모델 및 수정 모델의 수질예측 결과 비교

(단위: mg/L, mg/m<sup>3</sup>)

| 구분  | 2009년 모델링<br>(환경영향평가서에 반영) |       |       |             | 이번 모델링<br>(오염 삭감량 등과 조류 모델링 등 오류 수정) |       |            |             | 실측 자료               |       |                     |             |
|-----|----------------------------|-------|-------|-------------|--------------------------------------|-------|------------|-------------|---------------------|-------|---------------------|-------------|
|     | 2006년                      |       | 2012년 |             | 2006년                                |       | 2012년      |             | 사업 전<br>(2005~2008) |       | 사업 후<br>(2013~2016) |             |
|     | BOD                        | Chl-a | BOD   | Chl-a       | BOD                                  | Chl-a | BOD        | Chl-a       | BOD                 | Chl-a | BOD                 | Chl-a       |
| 상주보 | 1.1                        | 7.0   | 0.9   | 5.0         | 1.1                                  | 6.0   | 0.8        | 5.1         | 0.8                 | 7.2   | <u>1.8</u>          | <u>15.0</u> |
| 낙단보 | 1.2                        | 7.9   | 0.9   | 6.7         | 1.1                                  | 6.8   | 0.9        | <u>7.5</u>  | 0.8                 | 9.8   | <u>2.0</u>          | <u>17.4</u> |
| 구미보 | 1.2                        | 8.3   | 1.0   | <u>9.2</u>  | 1.1                                  | 7.2   | 0.9        | <u>10.4</u> | 0.9                 | 12.0  | <u>2.0</u>          | <u>16.5</u> |
| 칠곡보 | 1.7                        | 15.5  | 1.6   | <u>23.6</u> | 1.3                                  | 10.6  | 1.3        | <u>20.9</u> | 1.7                 | 17.1  | <u>2.0</u>          | <u>19.8</u> |
| 강정보 | 2.2                        | 33.0  | 2.2   | <u>36.8</u> | 1.7                                  | 26.0  | 1.9        | <u>38.3</u> | 2.2                 | 32.5  | 2.1                 | 18.8        |
| 달성보 | 2.9                        | 44.8  | 2.7   | <u>48.4</u> | 2.5                                  | 39.8  | <u>2.9</u> | <u>59.8</u> | 2.9                 | 44.5  | 2.4                 | 25.8        |
| 합천보 | 3.0                        | 51.8  | 2.6   | 43.8        | 3.0                                  | 53.5  | 2.7        | 51.7        | 2.9                 | 56.4  | 2.3                 | 23.0        |
| 함안보 | 3.0                        | 50.0  | 2.3   | 35.5        | 2.8                                  | 48.2  | 2.4        | 43.1        | 2.8                 | 61.2  | 2.3                 | 25.0        |

주: 실측자료는 사업 전인 2005~2008년 4년간의 연평균 실측농도 평균(사업 전), 사업 완료 후인 2013~2016년 4년간의 연평균 실측농도 평균(사업 후)임. 모델링 결과와 실측자료는 기후조건이나 오염물질 배출량 등의 조건이 달라 농도 값 자체의 일치 여부를 따지기는 어려우나 전반적인 농도 증감의 변화 경향을 비교함

자료: 국립환경과학원

[별표 5]

수공 투자 검토 대상 사업(8조 원)

| 구분           | 공구     | 유형 | 사업비(억 원) |        |        | 보 구간 | 수공 <sup>당초</sup> 시행사업 | 수공 <sup>자체</sup> 시행사업 |
|--------------|--------|----|----------|--------|--------|------|-----------------------|-----------------------|
|              |        |    | 계        | 시설비    | 보상비    |      |                       |                       |
| 계            | 33개 공구 |    | 77,115   | 65,095 | 12,020 |      |                       |                       |
| 한강<br>(4개)   | 소 계    |    | 10,392   | 9,543  | 849    |      |                       |                       |
|              | 3공구    | 턴키 | 3,628    | 3,296  | 332    | 이포보  |                       |                       |
|              | 4공구    | 턴키 | 2,945    | 2,875  | 70     | 여주보  |                       |                       |
|              | 6공구    | 턴키 | 2,699    | 2,628  | 71     | 강천보  | ○                     | ○                     |
|              | 7공구    | 일반 | 1,120    | 744    | 376    |      |                       |                       |
| 낙동강<br>(18개) | 소 계    |    | 48,499   | 39,945 | 8,554  |      |                       |                       |
|              | 5공구    | 일반 | 1,364    | 1,195  | 169    |      |                       |                       |
|              | 16공구   | 일반 | 1,884    | 1,467  | 417    |      |                       |                       |
|              | 17공구   | 턴키 | 2,045    | 1,942  | 103    |      |                       | □(추가이관)               |
|              | 18공구   | 턴키 | 3,577    | 3,060  | 517    | 함안보  | ○                     | ○                     |
|              | 19공구   | 일반 | 1,523    | 1,313  | 210    |      |                       | □(추가이관)               |
|              | 20공구   | 턴키 | 2,659    | 2,580  | 79     | 합천보  |                       | □(추가이관)               |
|              | 22공구   | 턴키 | 4,556    | 4,051  | 505    | 달성보  |                       | □(추가이관)               |
|              | 23공구   | 턴키 | 3,737    | 3,164  | 573    | 강정보  | ○                     | ○                     |
|              | 24공구   | 턴키 | 3,987    | 3,951  | 36     | 철곡보  |                       |                       |
|              | 25공구   | 턴키 | 1,649    | 1,608  | 41     |      |                       |                       |
|              | 30공구   | 턴키 | 1,886    | 1,879  | 7      | 구미보  |                       |                       |
|              | 31공구   | 턴키 | 1,014    | 1,006  | 8      |      |                       |                       |
|              | 32공구   | 턴키 | 1,938    | 1,922  | 16     | 낙단보  |                       |                       |
|              | 33공구   | 턴키 | 2,224    | 2,178  | 46     | 상주보  |                       |                       |
|              | 영주댐    | 턴키 | 8,380    | 3,031  | 5,349  |      | ○                     | ○                     |
|              | 보현댐    | 턴키 | 2,622    | 2,223  | 399    |      | ○                     | ○                     |
|              | 안동-임하  | 턴키 | 1,054    | 975    | 79     |      | ○                     | ○                     |
|              | 낙동강하구둑 | 턴키 | 2,400    | 2,400  | -      |      | ○                     | ○                     |
| 금강<br>(4개)   | 소 계    |    | 7,830    | 6,623  | 1,207  |      |                       |                       |
|              | 1공구    | 턴키 | 1,045    | 999    | 46     |      |                       |                       |
|              | 5공구    | 턴키 | 2,114    | 1,260  | 854    |      |                       |                       |
|              | 6공구    | 턴키 | 2,960    | 2,678  | 282    | 부여보  |                       |                       |
|              | 7공구    | 턴키 | 1,711    | 1,686  | 25     | 금강보  |                       |                       |
| 영산강<br>(7개)  | 소 계    |    | 10,394   | 8,984  | 1,410  |      |                       |                       |
|              | 2공구    | 턴키 | 1,511    | 1,444  | 67     | 죽산보  |                       |                       |
|              | 3공구    | 일반 | 679      | 634    | 45     |      |                       |                       |
|              | 4공구    | 일반 | 1,591    | 707    | 884    |      |                       |                       |
|              | 5공구    | 일반 | 424      | 421    | 3      |      |                       |                       |
|              | 6공구    | 턴키 | 3,404    | 3,327  | 77     | 승촌보  |                       |                       |
|              | 담양조절지  | 턴키 | 1,172    | 980    | 192    |      | ○                     | ○                     |
|              | 화순조절지  | 턴키 | 1,613    | 1,471  | 142    |      | ○                     | ○                     |

주: 1. ○은 당초 한국수자원공사 선투자사업(2.8조 원)

2. □(추가이관)은 당초 한국수자원공사 선투자사업(2.8조 원) 외에 수공 자체사업 투자로 시행하도록 한 사업(1.1조 원)

3. 총 8조 원 = 사업비 77,115억 원+기타 2,885억 원(설계보상비, 감리비, 부대비 등)

자료: 구 국토해양부 “사업시행기관 조정에 따른 조치사항 알림”(2009. 9. 25.)

[별표 6]

4개 국토청의 하천기본계획 보완·변경, 조치 현황

| 관리청                   | 하천기본계획<br>(착수연도)           | 수립용역사  | 주요 변경조치  |
|-----------------------|----------------------------|--|--|
| 서울<br>지방<br>국토<br>관리청 | 남한강 하천기본계획<br>(2003년 5월~)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (주)○○○ 외 1개 업체</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 한강 유역종합치수계획의 사업계획을 하천기본계획 수립 용역에 반영해야 한다는 사유로 2007. 12. 21. 5차분 용역계약 준공 후 2008년 12월 말까지 용역을 중지</li> <li>- 이후 2009. 4. 2. 6차분 용역계약(계약금액 9백만 원, 과업기간 60일) 체결 후 「4대강 살리기 마스터플랜」을 2009년 5월 중 하천기본계획에 반영 요구</li> </ul>   |
| 부산<br>지방<br>국토<br>관리청 | 낙동강 하천기본계획<br>(2003년 12월~) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상류: (주)○○○ 외 1개 업체</li> <li>▪ 하류: (주)△△△ 외 1개 업체</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2009년 2~3월경(날짜 모름) 수립 용역사들이 4대강 살리기 마스터플랜 수립 용역사인 한국건설기술연구원과의 회의결과 추후 「4대강 살리기 마스터플랜」을 제공받아 하천기본계획에 반영토록 협의함에 따라 회의결과 대로 보완토록 조치</li> </ul>   |
| 대전<br>지방<br>국토<br>관리청 | 금강 하천기본계획<br>(2007년 11월~)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (주)△△△ 외 1개 업체</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2009. 3. 4. 당시 수립 중인 하천기본계획이 금강 전체 266.2km 중 행복지구(84.8km)를 대상으로 하고 있어 금강 상류와 하류구간 등을 추가 반영토록 하는 “금강 하천기본계획(보안) 시행방안검토” 마련</li> <li>- 2009. 4. 3.과 같은 해 8. 3. 당초 금강 하천기본계획 수립용역에 4대강 살리기 사업이 반영된 구간을 추가 반영하는 변경계약 체결</li> </ul>  |
| 익산<br>지방<br>국토<br>관리청 | 영산강 하천기본계획<br>(2007년 8월~)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상류: (주)▲▲▲ 외 1개 업체</li> <li>▪ 하류: (주)♥♥♥ 외 1개 업체</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2009. 1. 30. “하천기본계획 조기 완료 지시 및 홍수예보보고서 송부” 문서를 시행하여 정부에서 시행 중인 「4대강 살리기 프로젝트」 사업 추진에 지장이 없게 특단의 조치를 하도록 요구</li> <li>- 당초 용역완료가 2010년 8월 예정으로 2009년 6월 구 「하천법 시행령」 제24조 등에 따라 ‘하천수의 이용 현황’, ‘연평균 강우량과 하천수자원의 부족량에 관한 사항’ 등을 조사하지 않았는데도 치수분야 등 주요 사항에 대해서만 우선적으로 하천기본계획을 수립하도록 조치</li> </ul> |

자료: 구 국토해양부 제출자료

[별표 7]

4대강 살리기 사업 턴키공구(국토청 소관) 건설공사기본계획 미수립 명세

(단위: 억 원)

| 연번 | 입찰방법 심의 요청 공구            | 총공사비 추정가격 | 소관청               | 입찰방법 심의 요청일 | 중앙건설 기술위원회 개최일 | 입찰방법 심의결과 | 건설공사 기본계획 수립고시여부 | 하천기본계획 고시일   |
|----|--------------------------|-----------|-------------------|-------------|----------------|-----------|------------------|--------------|
| 1  | 한강(남한강)살리기 제3공구 하천환경정비공사 | 3,023     | 서울지방<br>국토<br>관리청 | 2009. 6. 9. | 2009. 6. 19.   | 일괄<br>입찰  | 미수립·<br>미고시      | 2009. 7. 2.  |
| 2  | 한강(남한강)살리기 제4공구 하천환경정비공사 | 3,148     |                   |             |                |           |                  |              |
| 3  | 한강(남한강)살리기 제6공구 하천환경정비공사 | 2,627     |                   |             |                |           |                  |              |
| 4  | 낙동강살리기17공구사업             | 1,941     | 부산지방<br>국토<br>관리청 | 2009. 6. 5. | 2009. 6. 18.   | 일괄<br>입찰  | 미수립·<br>미고시      | 2009. 7. 2.  |
| 5  | 낙동강살리기18공구사업             | 3,059     |                   |             |                |           |                  |              |
| 6  | 낙동강살리기20공구사업             | 2,580     |                   |             |                |           |                  |              |
| 7  | 낙동강살리기22공구사업             | 4,051     |                   |             |                |           |                  |              |
| 8  | 낙동강살리기23공구사업             | 3,164     |                   |             |                |           |                  |              |
| 9  | 낙동강살리기24공구사업             | 3,951     |                   |             |                |           |                  |              |
| 10 | 낙동강살리기25공구사업             | 1,811     |                   |             |                |           |                  |              |
| 11 | 낙동강살리기30공구사업             | 2,577     |                   |             |                |           |                  |              |
| 12 | 낙동강살리기31공구사업             | 1,856     |                   |             |                |           |                  |              |
| 13 | 낙동강살리기32공구사업             | 2,553     |                   |             |                |           |                  |              |
| 14 | 낙동강살리기33공구사업             | 2,178     |                   |             |                |           |                  |              |
| 15 | 낙동강하구둑배수문증설사업            | 2,217     |                   |             |                |           |                  |              |
| 16 | 금강살리기 서천지구(1공구) 생태하천조성사업 | 999       | 대전지방<br>국토<br>관리청 | 2009. 6. 8. | 2009. 6. 19.   | 일괄<br>입찰  | 미수립·<br>미고시      | 2009. 7. 10. |
| 17 | 금강살리기 부여지구(5공구) 생태하천조성사업 | 1,260     |                   |             |                |           |                  |              |
| 18 | 금강살리기 청남지구(6공구) 생태하천조성사업 | 2,678     |                   |             |                |           |                  |              |
| 19 | 금강살리기 공주지구(7공구) 생태하천조성사업 | 1,686     |                   |             |                |           |                  |              |
| 20 | 영산강살리기 2공구               | 1,313     | 익산지방<br>국토<br>관리청 | 2009. 6. 5. | 2009. 6. 19.   | 일괄<br>입찰  | 미수립·<br>미고시      | 2009. 7. 7.  |
| 21 | 영산강살리기 6공구               | 3,025     |                   |             |                |           |                  |              |
| 계  |                          | 51,697    |                   |             |                |           |                  |              |

자료: 구 국토해양부 제출자료

[별표 8]

4대강 살리기 사업의 사전환경성검토 및 환경영향평가 실시 현황(2009~2011년)

| 수계              | 공구명                     | 사전환경성검토     |             | 환경영향평가      |             | 협의기관           |
|-----------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|                 |                         | 요청일         | 완료일         | 요청일         | 완료일         |                |
| 한강<br>(17개 공구)  | 1~6(남한강)                | 2009.4.26.  | 2009.6.10.  | 2009.9.30.  | 2009.11.6.  | 한강환경청 ↔ 서울국토청  |
|                 | 9(북한강)                  | 2009.11.9.  | 2009.12.23. | 미실시         |             |                |
|                 | 7(남한강)                  | 2009.4.26.  | 2009.6.10.  | 2009.9.30.  | 2009.11.6.  | 원주환경청 ↔ 대전국토청  |
|                 | 8(남한강)                  | 2009.4.26.  | 2009.6.10.  | 2009.11.27. | 2010.1.20.  |                |
|                 | 10(북한강)                 | 2009.10.9.  | 2009.11.25. | 미실시         |             | 원주환경청 ↔ 원주국토청  |
|                 | 11·12(북한강)              | 2010.3.23.  | 2010.4.6.   | 미실시         |             |                |
|                 | 13·14(섬강)               | 2009.7.6.   | 2009.8.4.   | 2009.12.28. | 2010.1.28.  |                |
|                 | 15·16(남한강)              | 2010.1.27.  | 2010.2.26.  | 미실시         |             | 원주환경청 ↔ 강원도    |
|                 | 17(남한강)                 | 2010.5.12.  | 2010.8.4.   | 미실시         |             |                |
| 낙동강<br>(53개 공구) | 1~20(본류)                | 2009.5.14.  | 2009.6.11.  | 2009.9.30.  | 2009.11.5.  | 낙동강환경청 ↔ 부산국토청 |
|                 | 낙동강하구둑                  |             |             |             |             |                |
|                 | 41(서낙동강) · 42(맥도강, 평강천) | 2001.12.12. | 2002.1.17.  | 2010.2.22.  | 2010.3.31.  | 낙동강환경청 ↔ 부산시   |
|                 | 43(삼락천, 감전천)            | 2009.8.18.  | 2009.8.24.  | 미실시         |             |                |
|                 | 47(남강) · 48(황강)         | 2010.6.22.  | 2010.7.8.   | 미실시         |             |                |
|                 | 21~40(본류) ※ 25·31 제외    | 2009.5.14.  | 2009.6.10.  | 2009.9.30.  | 2009.11.5.  | 대구환경청 ↔ 부산국토청  |
|                 | 25·31(본류) · 안동댐하류       | 2009.5.14.  | 2009.6.10.  | 2010.1.26.  | 2010.3.4.   |                |
|                 | 44~46(금호강)              | 2009.4.15.  | 2009.5.14.  | 2009.6.8.   | 2010.2.23.  |                |
|                 | 영주댐                     | 2009.5.15.  | 2009.6.19.  | 2009.10.29. | 2009.12.15. |                |
|                 | 보현댐                     | 2009.11.2.  | 2009.11.30. | 2010.5.6.   | 2010.6.24.  |                |
|                 | 안동~임하댐 연결               | 2011.7.25.  | 2011.10.11. | 미실시         |             | 환경부 ↔ 국토부      |
| 금강<br>(15개 공구)  | 행복지구                    | 2009.3.26.  | 2009.4.15.  | 2009.3.26.  | 2009.4.17.  | 금강환경청 ↔ 대전국토청  |
|                 | 3(본류)                   | 2009.5.29.  | 2009.7.1.   | 2009.9.30.  | 2009.11.5.  |                |
|                 | 6·7(본류)                 | 2009.5.29.  | 2009.7.1.   | 2009.9.30.  | 2009.11.5.  |                |
|                 | 10(미호천)                 | 2009.5.29.  | 2009.7.1.   | 2009.9.30.  | 2009.11.5.  |                |
|                 | 1·2·4·5(본류)             | 2009.5.29.  | 2009.7.1.   | 2010.1.29.  | 2010.3.31.  |                |
|                 | 8(본류)                   | 2009.10.21. | 2009.11.18. |             |             |                |

| 수계              | 공구명           | 사전환경성검토     |             | 환경영향평가      |             | 협기관           |
|-----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
|                 |               | 요청일         | 완료일         | 요청일         | 완료일         |               |
|                 | 9(미호천)·대청댐직하류 | 2009.5.29.  | 2009.7.1.   |             |             |               |
|                 | 11(갑천)        | 2009.10.21. | 2009.11.18. |             |             |               |
|                 | 유등천           | 2009.10.21. | 2009.11.18. | 2010.9.30.  | 2010.10.15. |               |
|                 | 용담댐 직하류       | 2008.11.18. | 2009.1.15.  | 미 실시        |             |               |
| 영산강<br>(13개 공구) | 1·2(분류)       | 2009.5.29.  | 2009.7.1.   | 2009.9.30.  | 2009.11.5.  | 영산강환경청↔익산국토청  |
|                 | 3~5(분류)       |             |             |             |             |               |
|                 | 6~8(분류)       |             |             |             |             |               |
|                 | 9·10(함평천)     | 2009.5.29.  | 2009.7.1.   | 2009.7.24.  | 2009.11.23. |               |
|                 | 담양홍수조절지       | 2010.2.10.  | 2010.3.17.  | 미 실시        |             | 환경부↔국토부       |
|                 | 화순홍수조절지       | 2010.2.10.  | 2010.3.17.  | 미 실시        |             |               |
|                 | 영산강하구둑        | 2009.9.21.  | 2009.10.14. | 2010.6.10.  | 2010.7.21.  | 환경부↔구 농림수산식품부 |
| 섬진강<br>(3개 공구)  | 1~3(분류)       | 2009.9.1.   | 2009.10.7.  | 2009.12.30. | 2010.2.12.  | 영산강환경청↔익산국토청  |

자료: 환경부 제출자료

[별표 9]

4대강 살리기 사업(1단계) 환경영향평가 협의 현황 및 추진 경위(2009년)

| 구분       |               | 남한강                      |            | 낙동강                    |                  | 금강                 | 영산강                   |        |
|----------|---------------|--------------------------|------------|------------------------|------------------|--------------------|-----------------------|--------|
|          |               | 상류                       | 하류         | 상류                     | 하류               |                    |                       |        |
| 협의<br>현황 | 공구<br>(협의 건수) | 7<br>(1)                 | 1~6<br>(1) | 21~40, 25,31 제외<br>(1) | 1~20, 하구둑<br>(1) | 3, 6, 7, 10<br>(3) | 1, 2, 3~5, 6~8<br>(3) |        |
|          | 협의기관          | 원주환경청                    | 한강환경청      | 대구환경청                  | 낙동강환경청           | 금강환경청              | 영산강환경청                |        |
|          | 사업시행자         | 대전국토청                    | 서울국토청      | 부산국토청                  | 부산국토청            | 대전국토청              | 익산국토청                 |        |
| 추진<br>경위 | 초<br>안        | 평가서 초안<br>제출 통보          | 7.30.      | 7.31.                  | 7.31.            | 8.5.               | 7.30.                 | 7.31.  |
|          |               | 평가서 초안 도착<br>(국토청→환경청)   | 8.10.      | 7.30.                  | 8.4.             | 8.5.               | 8.3.                  | 7.31.  |
|          |               | KDI 검토 의뢰                | 8.10.      | 7.31.                  | 8.4.             | 8.5.               | 8.4.                  | 7.31.  |
|          |               | 과학원 검토 의뢰                | 8.10.      | 8.3.                   | 8.4.             | 8.5.               | 8.4.                  | 7.31.  |
|          |               | 과학원 검토의견<br>회신           | 8.21.      | 8.19.                  | 8.19.            | 8.19.              | 8.19.                 | 8.18.  |
|          |               | KDI 검토의견 회신              | 8.21.      | 8.21.                  | 8.24.            | 8.20.              | 8.19.                 | 8.19.  |
|          |               | 검토의견 통보<br>(환경청→국토청)     | 9.7.       | 8.31.                  | 9.1.             | 8.31.              | 9.1.                  | 9.1.   |
|          | 본<br>안        | 평가서 본안<br>협의요청           | 9.30.      | 9.30.                  | 9.30.            | 9.30.              | 9.30.                 | 9.30.  |
|          |               | 평가서 본안 도착<br>(국토청→환경청)   | 10.1.      | 10.6.                  | 10.7.            | 10.6.              | 10.6.                 | 9.30.  |
|          |               | KDI 검토 의뢰                | 10.1.      | 10.6.                  | 10.8.            | 10.6.              | 10.6.                 | 10.5.  |
|          |               | 과학원 검토 의뢰                | 10.1.      | 10.6.                  | 10.8.            | 10.6.              | 10.6.                 | 10.5.  |
|          |               | 평가서 본안 보완요구<br>(환경청→국토청) | 10.23.     | 10.26.                 | 10.21.           | 10.23.             | 10.23.                | 10.23. |
|          |               | 과학원 검토의견<br>회신           | 10.26.     | 10.26.                 | 10.26.           | 10.27.             | 10.26.                | 10.26. |
|          |               | KDI 검토의견 회신              | 10.30.     | 10.30.                 | 11.2.            | 11.4.              | 10.30.                | 10.30. |
|          |               | 보완서 접수<br>(국토청→환경청)      | 11.2.      | 10.30.                 | 10.23.           | 10.29.             | 10.28.                | 10.30. |
|          |               | 보완서 추가자료<br>접수           | -          | -                      | 10.30.           | 10.30.             | -                     | -      |
|          |               | 협의의견 통보<br>(환경청→국토청)     | 11.6.      | 11.6.                  | 11.5.            | 11.5.              | 11.5.                 | 11.5.  |

자료: 환경부 제출자료

[별표 10]

하천개발사업의 수질 및 동·식물상 현지조사 시기 비교

○ 4대강 사업 전 2005~2008년 - 2건

| 사업명<br>(협의완료일)                     | 조사시기   |  | 사업명<br>(협의완료일)                     | 조사시기  |   |
|------------------------------------|--|--|------------------------------------|---|---|
|                                    | 수질   | 동·식물상  |                                    | 수질  | 동·식물상   |
| 광주천 자연형<br>하천정화사업<br>(2005. 4. 7.) | 2004. 2월(1차)<br>2004. 4월(2차)<br>2004. 6월(3차)<br>2004. 9월(4차) | 2004. 2월(1차)<br>2004. 4월(2차)<br>2004. 6월(3차)<br>2004. 9월(4차)<br><분류군별 3~4회<br>3~4계절> | 경안천 오염 하천<br>정화사업<br>(2007. 4. 2.) | <2005년><br>2005. 2월(1차)<br>2005. 3월(2차)<br>2005. 5월(3차)<br>2005. 6월(4차)<br><2006년><br>2006. 5월(1차)<br>2006. 7월(2차)<br>2006. 8월(3차)<br>2006. 10.월(4차)<br>※ 2005년, 2006년<br>조사지점 상이 | 2005. 2월(1차)<br>2005. 7월(2차)<br>2006. 5월(3차)<br>2006. 10월(4차)<br><분류군별 1~4회<br>1~4계절> |

○ 4대강 1단계 사업 - 10건

| 사업명<br>(협의완료일)                           | 조사시기  |   | 사업명<br>(협의완료일)                             | 조사시기  |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  | 수질  | 동·식물상   |  | 수질  | 동·식물상  |
| 한강 살리기 사업<br>(상류, 7공구)<br>(2009. 11. 6.) | 2003. 11월(사전)<br>2004. 2월(사전)<br>2004. 4월(사전)<br>2004. 8월(사전)<br>2009. 8월(1차)<br>2009. 8월(2차) | 2004. 2월(사전)<br>2004. 5월(사전)<br>2004. 6월(사전)<br>2004. 8월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 8월(2차)<br>2009. 9월(3차)<br><분류군별 2~6회<br>2~4계절,<br>2006년 이후: 분류군별 2회<br>2계절> | 한강 살리기 사업<br>(하류, 1~6공구)<br>(2009. 11. 6.) | 2003. 11월(사전)<br>2004. 2월(사전)<br>2004. 4월(사전)<br>2004. 8월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 8월(2차)<br>2009. 9월(3차) | 2004. 2월(사전)<br>2004. 5월(사전)<br>2004. 6월(사전)<br>2004. 8월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 7월(2차)<br>2009. 8월(3차)<br>2009. 9월(4차)<br><분류군별 7~8회<br>3~4계절,<br>2006년 이후: 4회, 2계절> |
| 금강 살리기 사업<br>(3공구)<br>(2009. 11. 6.)     | 2009. 3월(사전)<br>2009. 8월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 9월(2차)                                  | 2009. 3월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 8~9월(2차)<br><분류군별 2~3회<br>2~3계절>  | 금강살리기 사업<br>(6-7공구)<br>(2009. 11. 6.)      | 2008. 11월(사전)<br>2009. 2월(사전)<br>2009. 3월(사전)<br>2009. 4월(사전)<br>2009. 8월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 9월(2차) | 2008. 10월(사전)<br>2009. 1월(사전)<br>2009. 3~4월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 8~9월(2차)<br><분류군별 2~5회<br>2~4계절>  |

| 사업명<br>(협의완료일)                         | 조사시기  |   | 사업명<br>(협의완료일)                         | 조사시기   |  |
|--|---|---|--|--|--|
|  | 수질  | 동·식물상   |  | 수질   | 동·식물상  |
| 금강 살리기 사업<br>(10공구)<br>(2009. 11. 6.)  | 2008. 11월(사전)<br>2009. 2월(사전)<br>2009. 4월(사전)<br>2009. 8월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 9월(2차) | 2008. 10월(사전)<br>2009. 1월(사전)<br>2009. 3~4월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 8~9월(2차)<br><분류군별 2~5회<br>2~4계절>   | 낙동강 살리기<br>(상류, 2권역)<br>(2009. 11. 6.) | -  | 2004. 12월(사전)<br>2005. 3월(사전)<br>2005. 5월(사전)<br>2005. 8월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 8월(2차)<br>2009. 9월(3차)<br><분류군별 3~7회<br>2~4계절<br>2006년 이후: 분류군별<br>2~3회<br>1~2계절> |
| 낙동강 살리기<br>(하류, 1권역)<br>(2009. 11. 6.) | 2004. 9월(사전)<br>2005. 2월(사전)<br>2005. 6월(사전)<br>2005. 9월(사전)                                  | 2004. 12월(사전)<br>2005. 3월(사전)<br>2005. 5월(사전)<br>2005. 8월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 8월(2차)<br>2009. 9월(3차)<br><분류군별 4~5회<br>2~3계절,<br>2006년 이후: 2~3회, 1~2<br>계절> | 영산강 살리기<br>(1·2공구)<br>(2009. 11. 6.)   | 2009. 1월(사전)<br>2009. 4월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 9월(2차)                   | 2009. 1월(사전)<br>2009. 5월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 9월(2차)<br><분류군별 2~4회<br>2~4계절>   |
| 영산강 살리기<br>(3~5공구)<br>(2009. 11. 6.)   | 2009. 1월(사전)<br>2009. 3월(사전)<br>2009. 3월(1차)<br>2009. 5월(2차)<br>2009. 8월(3차)                  | 2009. 1월(1차)<br>2009. 3월(2차)<br>2009. 5월(3차)<br>2009. 8월(4차)<br><분류군별 1~4회<br>1~3계절>  | 영산강 살리기<br>(6~8공구)<br>(2009. 11. 6.)   | 2009. 2월(사전)<br>2009. 3~4월(사전)<br>2009. 7월(1차)<br>2009. 7월(2차)<br>2009. 9월(3차) | 2009. 2월(1차)<br>2009. 3월(2차)<br>2009. 7월(3차)<br>2009. 8~9월(4차)<br><분류군별 2~4회<br>2~4계절>   |

○ 4대강 사업 후 2014~2016년 - 11건

| 사업명<br>(협의완료일)                                       | 조사시기  |   | 사업명<br>(협의완료일)                                  | 조사시기  |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  | 수질  | 동·식물상   |   | 수질  | 동·식물상   |
| 고막원천<br>다시2지구 등<br>3개 지구<br>하천정비사업<br>(2014. 2. 26.) | 2012. 11월(1차)<br>2013. 3월(2차)<br>2013. 7월(3차) | 2012. 12월, 2013. 1월(1차)<br>2013. 2월(2차)<br>2013. 3-5월(3차)<br>2013. 7월(4차)<br><분류군별 2~4회<br>2~3계절> | 내성천-웅궁지구<br>등 3개 지구<br>하천정비사업<br>(2014. 3. 21.) | 2012. 10월(1차)<br>2013. 3월(2차)<br>2013. 7월(3차) | 2012. 10월(1차)<br>2013. 1월(2차)<br>2013. 4월(3차)<br>2013. 7월(4차)<br><분류군별 3~4회<br>3~4계절> |

| 사업명<br>(협의완료일)                                  | 조사시기   |   | 사업명<br>(협의완료일)                                     | 조사시기  |   |
|---|--|---|--|---|---|
|   | 수질   | 동·식물상   |  | 수질  | 동·식물상   |
| 등진강 연포지구 등<br>3개지구<br>하천정비사업<br>(2014. 11. 28.) | 2012. 10월(1차)<br>2012. 12월(2차)<br>2014. 2월(3차)<br>2014. 8월(4차) | 2012. 10월(1차)<br>2013. 5월(2차)<br>2014. 3월(3차)<br>2014. 8월(4차)<br><분류군별 3회, 3계절>                       | 삼교천 삼교지구<br>하천정비사업<br>(2015. 6. 26.)               | 2013. 12월(1차)<br>2014. 4월(2차)<br>2014. 8월(3차) | 2013. 12월(1차)<br>2014. 4월(2차)<br>2014. 6·8월(3차)<br><분류군별 2~3회<br>2~3계절>               |
| 갑천(국가하천구간)<br>하천정비사업<br>(2015. 5. 18.)          | 2013. 11월<br>2014. 3월(1차)<br>2014. 6월(2차)<br>2014. 10월(3차)     | 2013. 11월(1차)<br>2014. 3월(2차)<br>2014. 5월(3차)<br>2014. 10월(4차)<br><분류군별 4회<br>2계절>                    | 형산강<br>효자2지구 등<br>3개지구<br>하천정비사업<br>(2015. 5. 18.) | 2013. 11월(1차)<br>2014. 5월(2차)<br>2015. 3월(3차) | 2013. 11월(1차)<br>2014. 2월(2차)<br>2014. 5월(3차)<br>2015. 3월(4차)<br><분류군별 3~4회<br>2~3계절> |
| 곡교천<br>강청·인주지구<br>하천정비사업<br>(2015. 5. 19.)      | 2013. 12월(1차)<br>2014. 4월(2차)<br>2014. 7월(3차)                  | 2013. 12월(1차)<br>2014. 4월(2차)<br>2014. 7월(3차)<br><분류군별 3회<br>3계절>                                     | 만경강<br>신탕지구 등<br>2개지구<br>하천정비사업<br>(2015. 12. 15.) | 2012. 11월(1차)<br>2013. 5월(2차)<br>2013. 8월(3차) | 2012. 11월(1차)<br>2013. 1월(2차)<br>2013. 5월(3차)<br>2013. 8월(4차)<br><분류군별 3~4회<br>3~4계절> |
| 정읍천 오금지구<br>(1공구)<br>하천정비사업<br>(2015. 12. 17.)  | 2013. 12월(1차)<br>2014. 3월(2차)<br>2014. 6월(3차)                  | 2013. 11월(1차)<br>2014. 2월(2차)<br>2014. 5월(3차)<br>2014. 8월(4차)<br>2015. 6월(5차)<br><분류군별 3~4회<br>3~4계절> | 남강 생초지구<br>하천정비사업<br>(2016. 7. 4.)                 | 2014. 11월(1차)<br>2015. 8월(2차)<br>2016. 1월(3차) | 2015. 8월(1차)<br>2015. 11월(2차)<br>2016. 2월(3차)<br><분류군별 2~3회<br>2~3계절>                 |
| 안성천 군문·안성<br>지구<br>하천정비사업<br>(2016. 9. 26.)     | 2015. 4월(1차)<br>2015. 7월(2차)<br>2015. 10월(3차)<br>2016. 1월(4차)  | 2015. 2월(1차)<br>2015. 4월(2차)<br>2015. 7월(3차)<br>2016. 1월(4차)<br><분류군별 1~4회<br>1~3계절>                  |  |   |   |

주: 1. “계절”은 12~2월(겨울), 3~5월(봄), 6~8월(여름), 9~11월(가을) 기준  
2. “(사전)”은 환경영향평가서에 수록된 사전환경성검토 시 현지조사 결과임  
자료: 환경부 제출자료 재구성

[별표 11]

과학원 1차 수질모델링 결과

(단위: mg/L)

| 구역          | 중권역명  | 중권역<br>대표지점 | '06년 현재수질 |       | '12년 예측수질 |       |
|-------------|-------|-------------|-----------|-------|-----------|-------|
|             |       |             | BOD       | T-P   | BOD       | T-P   |
| 한강<br>(22)  | 남한강상류 | 영월1         | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 평창강   | 평창강3-1      | 1.1       | 0.016 | 1.0       | 0.015 |
|             | 충주댐   | 목행대교        | 1.0       | 0.018 | 0.9       | 0.016 |
|             | 달천    | 달천4         | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 충주댐하류 | 원주          | 1.3       | 0.036 | 1.2       | 0.034 |
|             | 섬강    | 섬강4-1       | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 남한강하류 | 강상          | 1.8       | 0.068 | 1.7       | 0.059 |
|             | 경안천   | 경안천5        | 5.2       | 0.302 | 4.1       | 0.215 |
|             | 평화의댐  | 화천          | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 춘천댐   | 춘천-1        | 1.4       | 0.016 | 1.3       | 0.015 |
|             | 인북천   | 인북천2        | 1.8       | 0.014 | 1.7       | 0.013 |
|             | 소양강   | 소양강2        | 1.0       | 0.042 | 0.9       | 0.039 |
|             | 의암댐   | 남이섬         | 1.4       | 0.045 | 1.3       | 0.038 |
|             | 홍천강   | 홍천강6        | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 청평댐   | 심봉리         | 1.0       | 0.042 | 1.0       | 0.036 |
|             | 팔당댐   | 팔당댐         | 1.2       | 0.055 | 1.1       | 0.046 |
|             | 한강서울  | 영등포         | 3.8       | 0.297 | 2.8       | 0.203 |
|             | 한강고양  | 파주          | 4.5       | 0.462 | 3.2       | 0.269 |
|             | 임진강상류 | 임진강1A       | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 임진강하류 | 임진강4        | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 한탄강   | 한탄강3-1      | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 한강하류  | 월곶          | 3.3       | 0.319 | 2.5       | 0.189 |
| 낙동강<br>(22) | 안동댐   | 안동1         | 0.9       | 0.044 | 0.8       | 0.042 |
|             | 임하댐   | 반변천2-1      | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 안동댐하류 | 예천-1        | 1.2       | 0.043 | 1.1       | 0.037 |
|             | 내성천   | 내성천3-1      | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 영강    | 영강2-1       | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 병성천   | 병성천-1       | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 낙동상주  | 상주2         | 1.1       | 0.058 | 1.0       | 0.049 |
|             | 위천    | 위천6         | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 낙동구미  | 산곡          | 1.2       | 0.056 | 1.0       | 0.048 |
|             | 김천    | 김천2-1       | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 낙동왜관  | 달성          | 2.2       | 0.087 | 2.1       | 0.062 |
|             | 금호강   | 금호강6        | 3.9       | 0.430 | 3.5       | 0.301 |
|             | 회천    | 회천2-1       | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 낙동고령  | 대암-1        | 3.1       | 0.183 | 2.6       | 0.100 |
|             | 합천댐   | 황강1-1       | 현재 달성구간   |       |           |       |

| 권역          | 중권역명   | 중권역<br>대표지점 | '06년 현재수질 |       | '12년 예측수질 |       |
|-------------|--------|-------------|-----------|-------|-----------|-------|
|             |        |             | BOD       | T-P   | BOD       | T-P   |
| 낙동강<br>(22) | 황강     | 황강5         | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 낙동창녕   | 용산          | 27        | 0.152 | 22        | 0.087 |
|             | 남강댐    | 경호강2        | 1.3       | 0.048 | 1.2       | 0.042 |
|             | 남강     | 남강4-1       | 3.6       | 0.156 | 3.1       | 0.130 |
|             | 낙동밀양   | 삼랑진         | 3.1       | 0.158 | 23        | 0.099 |
|             | 밀양강    | 밀양강3        | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 낙동강하구언 | 구포          | 27        | 0.139 | 20        | 0.084 |
| 금강<br>(14)  | 갑천     | 갑천5-1       | 7.0       | 1.268 | 4.4       | 0.264 |
|             | 금강공주   | 성동          | 3.1       | 0.177 | 2.4       | 0.128 |
|             | 금강하구언  | 양화-1        | 4.5       | 0.139 | 3.9       | 0.103 |
|             | 논산천    | 논산천4        | 3.3       | 0.236 | 2.9       | 0.173 |
|             | 대청댐    | 현도          | 0.6       | 0.038 | 0.5       | 0.035 |
|             | 대청댐상류  | 우산          | 0.8       | 0.028 | 0.7       | 0.024 |
|             | 대청댐하류  | 청원-1        | 2.4       | 0.213 | 1.7       | 0.122 |
|             | 무주남대천  | 무주남대천-1     | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 미호천    | 미호천6-1      | 5.1       | 0.397 | 4.6       | 0.326 |
|             | 보청천    | 보청천4        | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 영동천    | 영동          | 0.7       | 0.034 | 0.6       | 0.030 |
|             | 용담댐    | 용담댐1        | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 용담댐하류  | 용포          | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 초강     | 초강2         | 현재 달성구간   |       |           |       |
| 영산강<br>(8)  | 영산강상류  | 광주2-1       | 5.8       | 0.746 | 4.4       | 0.136 |
|             | 황룡강    | 황룡강3-1      | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 지석천    | 지석천4        | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 영산강중류  | 영산포-1       | 5.4       | 0.455 | 3.3       | 0.111 |
|             | 고막원천   | 고막원천2-1     | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 영산강하류  | 무안1         | 3.7       | 0.331 | 2.3       | 0.081 |
|             | 영암천    | 영암천1        | 현재 달성구간   |       |           |       |
|             | 영산강하구언 | 무안2         | 1.9       | 0.169 | 1.7       | 0.133 |

주 : '현재 달성구간'은 기존의 「물환경 관리기본계획」 ('06~'15년)상의 저감대책 추진으로도 '좋은 물(BOD 3ppm 이하)' 수준 달성 지역으로 별도의 수질에 측을 하지 않음  
 자료: 환경부 제출자료

[별표 12]

사전환경성검토서 및 환경영향평가서에 장래 수질예측을 반영한 현황

| 구분         | 남한강             |                 | 낙동강  |                 | 금강              | 영산강             |
|------------|-----------------|-----------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|
|            | 상류              | 하류              | 상류   | 하류              |                 |                 |
| 사전환경성검토서   | 미반영             |                 | 미반영  | 자체 수행한 수질예측자료   | 미반영             | 미반영             |
| 사전환경성검토 보완 | 과학원 1차 수질모델링 자료 |                 | 과학원 1차 수질모델링 자료  | 과학원 1차 수질모델링 자료 | 과학원 1차 수질모델링 자료 | 과학원 1차 수질모델링 자료 |
| 환경영향평가서 초안 | 미반영             | 미반영             | <ul style="list-style-type: none"> <li>하천기본계획 수질예측자료</li> <li>과학원 1차 수질모델링 자료 (추후 보완)</li> </ul> | 과학원 1차 수질모델링 자료 | 미반영             | 미반영             |
| 환경영향평가서 본안 | 과학원 1차 수질모델링 자료 | 과학원 1차 수질모델링 자료 | 과학원 1차 수질모델링 자료  | 과학원 1차 수질모델링 자료 | 과학원 1차 수질모델링 자료 | 과학원 1차 수질모델링 자료 |
| 환경영향평가서 보완 | 과학원 2차 수질모델링 자료 | 과학원 2차 수질모델링 자료 | 과학원 2차 수질모델링 자료  | 과학원 2차 수질모델링 자료 | 과학원 2차 수질모델링 자료 | 과학원 2차 수질모델링 자료 |

주: 1. 사전환경성검토 협의 5건(남한강, 낙동강 상류, 낙동강 하류, 금강, 영산강), 환경영향평가 협의 10건(남한강 2건, 낙동강 2건, 금강 3건, 영산강 3건)

2. 금강 및 영산강 환경영향평가서 각 3건의 장래 수질예측 반영 내용은 동일함

자료: 환경부 제출자료

[별표 13]

과학원 2차 수질모델링 결과

(단위: mg/L)

| 구역          | 중권역명   | 중권역<br>대표지점 | '06년 모의수질 |       | '12년 예측수질 |       |
|-------------|--------|-------------|-----------|-------|-----------|-------|
|             |        |             | BOD       | T-P   | BOD       | T-P   |
| 한강<br>(22)  | 남한강상류  | 영월1         | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 평창강※   | 평창강3-1      | 1.1       | 0.016 | 0.9       | 0.016 |
|             | 충주댐※   | 목행대교        | 1.0       | 0.018 | 0.9       | 0.017 |
|             | 달천     | 달천4         | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 충주댐하류※ | 원주          | 1.3       | 0.036 | 1.2       | 0.035 |
|             | 섬강     | 섬강4-1       | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 남한강하류※ | 강상          | 1.8       | 0.068 | 1.8       | 0.062 |
|             | 경안천※   | 경안천5        | 5.2       | 0.302 | 4.4       | 0.219 |
|             | 평화의댐   | 화천          | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 춘천댐※   | 춘천-1        | 1.4       | 0.016 | 1.2       | 0.015 |
|             | 인북천※   | 인북천2        | 1.8       | 0.014 | 1.7       | 0.013 |
|             | 소양강※   | 소양강2        | 1.0       | 0.042 | 0.9       | 0.040 |
|             | 의암댐※   | 남이섬         | 1.4       | 0.045 | 1.2       | 0.039 |
|             | 홍천강    | 홍천강6        | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 청평댐※   | 삼봉리         | 1.0       | 0.042 | 0.9       | 0.036 |
|             | 팔당댐※   | 팔당댐         | 1.2       | 0.055 | 1.2       | 0.047 |
|             | 한강서울   | 영등포         | 3.8       | 0.297 | 2.8       | 0.246 |
|             | 한강고양   | 파주          | 4.5       | 0.462 | 3.2       | 0.338 |
|             | 임진강상류  | 임진강1        | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 임진강하류  | 임진강4        | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 한탄강    | 한탄강3-1      | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 한강하류   | 월곶          | 3.3       | 0.319 | 2.5       | 0.231 |
| 낙동강<br>(22) | 안동댐    | 안동1         | 0.9       | 0.044 | 0.7       | 0.039 |
|             | 임하댐    | 반변천2-1      | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 안동댐하류  | 예천-1        | 1.2       | 0.043 | 1.0       | 0.037 |
|             | 내성천    | 내성천3-1      | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 영강     | 영강2-1       | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 병성천    | 병성천-1       | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 낙동상주※  | 상주2         | 1.1       | 0.058 | 0.9       | 0.050 |
|             | 위천     | 위천6         | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 낙동구미※  | 산곡          | 1.2       | 0.056 | 1.0       | 0.049 |
|             | 감천     | 감천2-1       | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 낙동왜관※  | 달성          | 2.2       | 0.087 | 2.2       | 0.064 |
|             | 금호강※   | 금호강6        | 3.9       | 0.430 | 3.5       | 0.301 |
|             | 화천     | 화천2-1       | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 낙동고령※  | 대암-1        | 3.1       | 0.183 | 2.6       | 0.103 |

| 권역          | 중권역명    | 중권역<br>대표지점 | '06년 모의수질 |       | '12년 예측수질 |       |
|-------------|---------|-------------|-----------|-------|-----------|-------|
|             |         |             | BOD       | T-P   | BOD       | T-P   |
| 낙동강<br>(22) | 합천댐     | 황강1-1       | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 황강      | 황강5         | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 낙동창녕※   | 용산          | 2.7       | 0.152 | 22        | 0.089 |
|             | 남강댐※    | 경호강2        | 1.3       | 0.048 | 1.2       | 0.041 |
|             | 남강※     | 남강4-1       | 3.6       | 0.156 | 3.1       | 0.128 |
|             | 낙동밀양※   | 삼랑진         | 3.1       | 0.158 | 22        | 0.095 |
|             | 밀양강     | 밀양강3        | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 낙동강하구연※ | 구포          | 2.7       | 0.139 | 1.9       | 0.081 |
| 금강<br>(14)  | 용담댐     | 가막          | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 용담댐하류   | 용포          | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 무주남대천   | 무주남대천-1     | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 영동천※    | 영동          | 0.7       | 0.034 | 0.7       | 0.032 |
|             | 초강      | 초강2         | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 대청댐상류※  | 우산          | 0.8       | 0.028 | 0.7       | 0.026 |
|             | 보청천     | 보청천4        | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 대청댐※    | 현도          | 0.6       | 0.038 | 0.5       | 0.035 |
|             | 갑천※     | 갑천5-1       | 7.0       | 1.268 | 4.4       | 0.295 |
|             | 대청댐하류※  | 청원-1        | 2.4       | 0.213 | 1.8       | 0.138 |
|             | 미호천※    | 미호천6-1      | 5.1       | 0.397 | 4.7       | 0.327 |
|             | 금강공주※   | 성동          | 3.1       | 0.177 | 25        | 0.138 |
|             | 논산천※    | 논산천4        | 3.3       | 0.236 | 2.9       | 0.178 |
|             | 금강하구연※  | 양화-1        | 4.6       | 0.139 | 4.0       | 0.112 |
| 영산강<br>(8)  | 영산강상류※  | 광주2-1       | 5.8       | 0.746 | 5.6       | 0.185 |
|             | 황룡강     | 황룡강3-1      | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 지석천     | 지석천4        | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 영산강중류※  | 영산포-1       | 5.4       | 0.455 | 3.9       | 0.139 |
|             | 고막원천    | 고막원천2-1     | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 영산강하류※  | 무안1         | 3.7       | 0.331 | 26        | 0.097 |
|             | 영암천     | 영암천1        | 비모의 구간    |       |           |       |
|             | 영산강하구연※ | 무안2         | 1.9       | 0.169 | 1.7       | 0.137 |

주: 1. ※는 34개 중점관리 권역

2. '비모의 구간'은 기존 「물환경관리기본계획」('06~'15년)상의 저감대책 추진으로도 '좋은 물(BOD 3ppm 이하)' 수준 달성 지역으로 별도의 수질예측을 하지 않음(\*1차 수질예측당시에도 비모의)

3. '06년 모의수질'은 '06년 실적수질을 토대로 구축된 모델에서 산출된 해당지점의 수질값

4. 보 운영은 저·갈수기 3개월 동안 각 보의 관리수위를 2m씩 낮추는 조건으로 수질모델에 반영

5. 금강하구연의 '06년 BOD 모의수질은 오류 정정(4대강 마스터플랜 당초4.5mg/L)

6. 안동댐 및 대청댐의 수질값은 EFDC 모델구간의 head water(상류수) 값임

7. 하천변(제외지) 경작지 제거에 따른 오염부하량 감소영향은 미반영

자료: 환경부 제출자료

[별표 14]

중권역 대표지점과 16개 보 이격거리 현황

(단위: km)

| 연번 | 권역  | 보명    | 중권역 대표지점 | 거리   |
|----|-----|-------|----------|------|
| 1  | 한강  | 강천보   | 원주       | 13.6 |
| 2  |     | 여주보   | -        | -    |
| 3  |     | 이포보   | -        | -    |
| 4  | 낙동강 | 상주보   | 예천-1     | 20.4 |
| 5  |     | 낙단보   | 상주2      | 5.7  |
| 6  |     | 구미보   | 산곡       | 1.8  |
| 7  |     | 칠곡보   | -        | -    |
| 8  |     | 강정고령보 | 달성       | 0.1  |
| 9  |     | 달성보   | -        | -    |
| 10 |     | 합천창녕보 | 대암-1     | 3.8  |
| 11 |     | 창녕함안보 | 용산       | 22.2 |
| 12 |     | 금강    | 세종보      | 청원-1 |
| 13 | 공주보 |       | -        | -    |
| 14 | 백제보 |       | -        | -    |
| 15 | 영산강 | 승촌보   | 광주2-1    | 7.7  |
| 16 |     | 죽산보   | -        | -    |

주: 보 상류에 위치한 중권역 대표지점과의 거리를 측정하였고, 보 상류에 중권역 대표지점 없이 다른 보가 위치한 경우에는 “-”로 표기

자료: 국립환경과학원 제출자료

[별표 15]

4대강 살리기 사업 87개 공구에 대한 장래 수질예측 현황

| 구분              | 장래수질예측방법             | 권역      | 공구명            | 과학원 장래수질예측자료 |          |               | 공구 내 장래수질예측자료 유무 |
|-----------------|----------------------|---------|----------------|--------------|----------|---------------|------------------|
|                 |                      |         |                | 공구가속한 중권역명   | 중권역 대표지점 | 대표지점이 위치한 공구명 |                  |
| 과학원<br>모의<br>구간 | 과학원 자료<br>인용<br>(70) | 한강      | 1(남한강)         | 팔당댐          | 팔당댐      | 1(남한강)        | O                |
|                 |                      |         | 2(남한강)         | 남한강하류        | 강상       | 2(남한강)        | O                |
|                 |                      |         | 3(남한강)         | 남한강하류        | 강상       | 2(남한강)        | X                |
|                 |                      |         | 4(남한강)         | 남한강하류        | 강상       | 2(남한강)        | X                |
|                 |                      |         | 5(남한강)         | 남한강하류        | 강상       | 2(남한강)        | X                |
|                 |                      |         | 6(남한강)         | 남한강하류        | 강상       | 2(남한강)        | X                |
|                 |                      |         | 7(남한강)         | 충주댐하류        | 원주       | 7(남한강)        | O                |
|                 |                      |         | 8(남한강)         | 충주댐          | 목행대교     | 8(남한강)        | O                |
|                 |                      | 낙동강     | 1(분류)          | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 2(분류)          | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 3(분류)          | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 4(분류)          | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | O                |
|                 |                      |         | 5(분류)          | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 6(분류)          | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 7(분류)          | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 8(분류)          | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 9(분류)          | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 10(분류)         | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 11(분류)         | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 12(분류)         | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 13(분류)         | 낙동강하구언       | 구포       | 4(분류)         | X                |
|                 |                      |         | 14(분류)         | 낙동밀양         | 삼랑진      | 14(분류)        | O                |
|                 |                      |         | 15(분류)         | 낙동밀양         | 삼랑진      | 14(분류)        | X                |
|                 |                      |         | 16(분류)         | 낙동밀양         | 삼랑진      | 14(분류)        | X                |
| 17(분류)          | 낙동밀양                 | 삼랑진     | 14(분류)         | X            |          |               |                  |
| 18(분류)          | 낙동밀양                 | 삼랑진     | 14(분류)         | X            |          |               |                  |
| 19(분류)          | 낙동밀양, 낙동창녕           | 삼랑진, 용산 | 14(분류), 19(분류) | O            |          |               |                  |
| 20(분류)          | 낙동창녕                 | 용산      | 19(분류)         | X            |          |               |                  |
| 21(분류)          | 낙동고령                 | 대암-1    | 21(분류)         | O            |          |               |                  |
| 22(분류)          | 낙동고령                 | 대암-1    | 21(분류)         | X            |          |               |                  |
| 23(분류)          | 낙동왜관                 | 달성      | 23(분류)         | O            |          |               |                  |
| 24(분류)          | 낙동왜관                 | 달성      | 23(분류)         | X            |          |               |                  |

| 구분              | 장래수질<br>예측방법         | 권역  | 공구명     | 과학원 장래수질예측자료        |                   |                        | 공구 내 장래수질<br>예측자료 유무 |
|-----------------|----------------------|-----|---------|---------------------|-------------------|------------------------|----------------------|
|                 |                      |     |         | 공구가속한<br>중권역명       | 중권역<br>대표지점       | 대표지점이위치한<br>공구명        |                      |
| 과학원<br>모의<br>구간 | 과학원 자료<br>인용<br>(70) | 낙동강 | 25(분류)  | 낙동왜관                | 달성                | 23(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 26(분류)  | 낙동왜관                | 달성                | 23(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 27(분류)  | 낙동왜관                | 달성                | 23(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 28(분류)  | 낙동왜관                | 달성                | 23(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 29(분류)  | 낙동왜관                | 달성                | 23(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 30(분류)  | 낙동구미                | 산곡                | 30(분류)                 | O                    |
|                 |                      |     | 31(분류)  | 낙동구미                | 산곡                | 30(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 32(분류)  | 낙동구미                | 산곡                | 30(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 33(분류)  | 낙동상주                | 상주2               | 33(분류)                 | O                    |
|                 |                      |     | 34(분류)  | 낙동상주                | 상주2               | 33(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 35(분류)  | 낙동상주                | 상주2               | 33(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 36(분류)  | 안동댐하류               | 예천-1              | 36(분류)                 | O                    |
|                 |                      |     | 37(분류)  | 안동댐하류               | 예천-1              | 36(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 38(분류)  | 안동댐하류               | 예천-1              | 36(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 39(분류)  | 안동댐하류               | 예천-1              | 36(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 40(분류)  | 안동댐하류               | 예천-1              | 36(분류)                 | X                    |
|                 |                      |     | 낙동강하구둑  | 낙동강하구연              | 구포                | 4(분류)                  | X                    |
|                 |                      |     | 안동댐하류   | 안동댐하류               | 예천-1              | 36(분류)                 | X                    |
|                 |                      | 금강  | 1(분류)   | 금강하구연               | 양화-1              | 1(분류)                  | O                    |
|                 |                      |     | 2(분류)   | 금강하구연               | 양화-1              | 1(분류)                  | X                    |
|                 |                      |     | 3(분류)   | 금강하구연,<br>금강공주, 논산천 | 양화-1,<br>성동, 논산천4 | 1(분류),<br>3(분류), 3(분류) | O                    |
|                 |                      |     | 4(분류)   | 금강공주                | 성동                | 3(분류)                  | X                    |
|                 |                      |     | 5(분류)   | 금강공주                | 성동                | 3(분류)                  | X                    |
|                 |                      |     | 6(분류)   | 금강공주                | 성동                | 3(분류)                  | X                    |
|                 |                      |     | 7(분류)   | 금강공주                | 성동                | 3(분류)                  | X                    |
|                 |                      |     | 8(분류)   | 대청댐상류, 영동천          | 우산, 영동            | 8(분류), 8(분류)           | O                    |
|                 |                      |     | 9(미호천)  | 미호천                 | 미호천6-1            | 행복지구                   | X                    |
|                 |                      |     | 10(미호천) | 미호천                 | 미호천6-1            | 행복지구                   | X                    |
|                 |                      |     | 11(갑천)  | 갑천                  | 갑천5-1             | 11(갑천)                 | O                    |
|                 |                      |     | 대청댐직하류  | 대청댐, 대청댐하류          | 현도, 청원-1          | 대청댐직하류                 | O                    |
|                 |                      | 영산강 | 1(분류)   | 영산강하류               | 무안                | 1(분류)                  | O                    |
|                 |                      |     | 2(분류)   | 영산강하류               | 무안                | 1(분류)                  | X                    |
|                 |                      |     | 3(분류)   | 영산강중류               | 영산포-1             | 4(분류)                  | X                    |

| 구분               | 장래수질<br>예측방법                                    | 권역  | 공구명          | 과학원 장래수질예측자료  |               |                  | 공구 내 장래수질<br>예측자료 유무 |
|------------------|---|-----|--------------|---------------|---------------|------------------|----------------------|
|                  |   |     |              | 공구가속한<br>중권역명 | 중권역<br>대표지점   | 대표지점이 위치한<br>공구명 |                      |
| 과학원<br>모의<br>구간  | 과학원 자료<br>인용<br>(70)                            | 영산강 | 4(분류)        | 영산강중류         | 영산포-1         | 4(분류)            | O                    |
|                  |   |     | 5(분류)        | 영산강중류         | 영산포-1         | 4(분류)            | X                    |
|                  |   |     | 7(분류)        | 영산강상류         | 광주2-1         | 6(분류)            | X                    |
|                  |   |     | 8(분류)        | 영산강상류         | 광주2-1         | 6(분류)            | X                    |
|                  |   |     | 영산강하구둑       | 영산강하구연        | 무안2           | 영산강하구둑           | O                    |
| 소 계              |   |     |              |               |               |                  | O : 20개<br>X : 50개   |
| 과학원<br>모의<br>구간  | 평가대행자가<br>장래 수질<br>예측 수행<br>(10, 과학원<br>자료 미인용) | 낙동강 | 41(서낙동강)     | 낙동강하구연        | 구포            | 4(분류)            | O                    |
|                  |   |     | 42(맥도강, 평강천) | 낙동강하구연        | 구포            | 4(분류)            | O                    |
|                  |   |     | 44(금호강)      | 금호강           | 금호강6          | 없음               | O                    |
|                  |   |     | 45(금호강)      | 금호강           | 금호강6          | 없음               | O                    |
|                  |   |     | 46(금호강)      | 금호강           | 금호강6          | 없음               | O                    |
|                  |   |     | 보현댐          | 금호강           | 금호강6          | 없음               | O                    |
|                  |   | 금강  | 행복지구         | 금강공주, 미호천     | 성동, 미호천6-1    | 3(분류), 행복지구      | O                    |
|                  |   |     | 유등천          | 갑천            | 갑천5-1         | 11(갑천)           | O                    |
|                  |   | 영산강 | 9(함평천)       | 영산강하류         | 무안1           | 1(분류)            | O                    |
|                  |   |     | 10(함평천)      | 영산강하류         | 무안1           | 1(분류)            | O                    |
| 과학원<br>비모의<br>구간 | 평가대행자가<br>장래 수질<br>예측 수행<br>(6)                 | 한강  | 13(섬강)       | 섬강            | 섬강4-1         | 13(섬강)           | O                    |
|                  |   |     | 14(섬강)       | 섬강            | 섬강4-1         | 13(섬강)           | O                    |
|                  |   | 낙동강 | 영주댐          | 내성천           | 내성천3-1        | 없음               | O                    |
|                  |   | 섬진강 | 1(분류)        | -             | -             | -                | O                    |
|                  |   |     | 2(분류)        | -             | -             | -                | O                    |
|                  |   |     | 3(분류)        | -             | -             | -                | O                    |
|                  | 장래수질예측<br>미수행<br>(1)                            | 영산강 | 6(분류, 황룡강)   | 영산강상류, 황룡강    | 광주2-1, 황룡강3-1 | 6(분류)            | X                    |
| 소계               |   |     |              |               |               |                  | O : 16개<br>X : 1개    |

주: 섬진강 1~3공구의 경우 4대강 수계 66개 중권역에 해당하는 중권역이 없음

자료: 환경부 및 구 국토해양부 제출자료

[별표 16]

**가동보 운영계획 관련 환경영향평가서 주요 내용 및 환경청 검토의견**

| 구분                                 | 환경영향평가서 초안   | 초안 검토의견  | 환경영향평가서 본안  |
|------------------------------------|--|--|---|
| 한강<br>1~6공구                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>수위 상승에 대한 영향 최소화 및 퇴적물을 정기적으로 제거할 수 있는 가동보 설치계획 수립</li> <li>4대강 살리기에서 설치하는 보는 수문이 설치된 가동보로 계획하여 홍수 소통에 문제가없도록 운영할 계획</li> <li>보 구조 형식은 일부 구간은 고정보와 나머지 구간은 가동보로 하는 복합형식으로 계획</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>수질이 악화되는 시기에 대비하여 수질개선을 위한 탄력적인 보 운영 방안 수립</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>상류 계획하상고를 고려한 가동보 설치로 토사퇴적 방지 및 저층수배제</li> <li>주기적인 가동보 운영(개방)을 통한 효과적인 저층수배출계획을 수립·실시</li> <li>평상시(중, 소홍수 포함) 상하류 수위를 측정하여 수위조절용 수문으로 관리수위 유지</li> <li>홍수 시 목표방류량을 고려한 순차적 수문개방으로 홍수량 도달 전 수문 전면개방</li> <li>한강홍수통제소와 연계운영으로 한강하류에 영향 최소화</li> </ul> |
| 낙동강<br>하류<br>(1~20공구<br>및 하구둑)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>하상의 퇴적에 의한 영향을 최소화하기 위하여 보 하단에 배사구와 같은 수문을 설치할 계획</li> <li>하천의 비상상황 발생 등에 따른 보의 자동개폐를 통해 하천의 정상적인 기능을 유지할 수 있도록 원격제어시스템을 도입할 계획</li> <li>보 형식은 가동보와 고정보를 혼용한 복합형식으로 계획</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>수질이 악화되는 시기에 대비하여 수질개선을 위한 탄력적인 보 운영 방안 수립</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>정체수역의 발생을 최소화하기 위하여 다기능보의 형태를 가동보와 고정보를 함께 설치하는 구조로 하여 유수의 흐름이 발생할 수 있도록 계획</li> <li>평상시 퇴적토 배사 및 저층수배출 등으로 수질개선 효과를 발휘할 수 있도록 하고, 홍수 시 신속한 홍수 배제로 통수에 지장을 받지 않도록 보 운영방안 계획</li> </ul>   |
| 낙동강<br>상류<br>(21~40공구<br>25·31 제외) | <ul style="list-style-type: none"> <li>유사퇴적, 갈수 시 수질악화, 홍수 시 수위 상승 등 보 설치에 따른 문제점을 개선하기 위해 가동보 설치</li> <li>보의 형식은 고정보와 가동보를 복합적으로 설치할 계획</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>수질이 악화되는 시기에 대비하여 수질개선을 위한 탄력적인 보 운영 방안 수립</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>주기적인 가동보 운영으로 퇴적토배출, 홍수시 가동보 개방 등</li> <li>유사퇴적, 갈수 시 수질악화, 홍수 시 수위 상승 등 보 설치에 따른 문제점을 개선하기 위해 가동보 설치</li> </ul>   |
| 금강<br>6·7공구                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>유사퇴적, 갈수 시 수질악화, 홍수 시 수위 상승 등 보 설치에 따른 문제점을 개선하기 위해 가동보 설치</li> <li>보의 형식은 고정보와 가동보를 복합적으로 설치할 계획</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>수질이 악화되는 시기에 대비하여 수질개선을 위한 탄력적인 보 운영 방안 수립</li> <li>- 보는 저층수와 토사를 배출시킬 수 있도록 설계하고, 선정된 형식의 시공사례가 적은 경우에는 모형실험 등 충분한 검토를 거쳐 운영 시 보 상류의 토사퇴적 최소화</li> <li>- 평상시 보 상류의 퇴적토 배출 및 준설, 홍수 시 배수 등 보의 효율적 운영 방안 마련</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>보 가동으로 인한 부영양화 발생 저감을 위해 가동보의 수문조작(시기 및 현장여건별 등)을 통해 유수의 흐름을 주는 등으로 하천 영향을 최소화토록 계획</li> <li>평상시 평수량 이하에서는 수문을 닫고 평수량 이상에서는 수문을 일부 개방하여 퇴사 및 저층수배제</li> <li>홍수 시 단계별로 수문을 개방하여 통수능력 확보</li> </ul>  |

| 구분                          | 환경영향평가서 초안   | 초안 검토의견   | 환경영향평가서 본안   |
|-----------------------------|--|---|--|
| 영산강<br>1, 2공구<br>및<br>6~8공구 | (1, 2공구)<br>◦ 보는 평상시 수위유지를 위한 고정보와<br>홍수배제를 위한 가동보를 혼용한다기<br>능보로 계획<br>(6~8공구)<br>◦ 보는 평상시 수위유지를 위한 고정보와<br>홍수배제를 위한 가동보를 혼용한다기<br>능보로 계획<br>◦ 저층수 배출, 유사처리, 수질개선 효과<br>등을 고려하여 보(가동보) 형식 선정 | ◦ 보 설치 운영 시 하천수의 흐름 정체, 유<br>입 토사 퇴적 등의 영향을 예측하고, 그에<br>따른 저감대책을 구체적으로 수립 제시<br>- 사업시행 전후의 보 상하류 주요 지점<br>별 유량수질 변화, 보 담수 체류시간,<br>토사 퇴적으로 인한 하상변화 등에 대<br>한 영향예측 결과를 제시하고, 그에 따<br>른 저감대책과 모니터링계획 제시 | (1, 2공구)<br>◦ 죽산보 설치에 따른 수질(국립환경과학<br>원 수질예측자료 인용), 하상변동 등을<br>예측<br>- 수질은 BOD, T-P로 비교하였을 때 개<br>선되고, 하상은 퇴적이 예상되어 주기<br>적인 모니터링 필요 의견 제시<br>◦ 갈수 시 수질오염방지 및 토사배사를 위<br>해 가동보 수문을 정기적으로 개도하는<br>것으로 계획하고, 홍수 시 단계별로 수<br>문을 개방하여 홍수 조절<br>- 관련기관과 협조관계를 유지하여 실시간<br>물관리시스템 구축<br>(6~8공구)<br>◦ 죽산보 설치에 따른 수질(국립환경과학원수<br>질예측자료 인용)을 예측하여 수질은<br>BOD, T-P로 비교하였을 때 개선<br>- 일부 정체수역에서 갈수기 부영양<br>화 등이 발생할 수 있어 수문을 주기<br>적으로 개방할 계획<br>◦ 관리수위를 유지하기 위하여 유황분석<br>을 통해 평수기와 갈수기로 구분하여<br>운영하며, 통합운영시스템 구축으로 시<br>설 운영의 안정성을 확보할 계획 |

자료: 환경부 제출자료

[별표 17]

장래 수질예측 관련 KEI 검토의견 삭제 경위

① KEI 의견: “최종 수질예측 결과가 평가서에 포함되지 않아 장래 수질예측 결과에 대한 검토는 제외”

| 구분     | KEI 당초 의견 제시 사유  | 환경청 삭제 요청 사유  | KEI 삭제 판단 사유  | 당초 의견에 대한 조치 결과   |   |
|--------|--|---|---|---|---|
| 한강환경청  | <ul style="list-style-type: none"> <li>KEI는 검토 의뢰받은 평가서 본안에 최종 수질예측 결과가 포함되어 있지 않아 검토가 곤란하다는 의견을 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>당시 실무자는 기억이 나지 않는다고 진술</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>환경청 담당자가 장래 수질예측 최종결과를 전달받는 대로 검토의뢰하겠다고 하여 삭제</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>한강환경청은 장래 수질예측 최종결과가 반영된 보완서를 2009. 10. 30. KEI에 검토의뢰</li> <li>※ KEI 검토총괄위원은 실제 보완서가 11. 3. 에 도착했는데 한강환경청에서 다음 날인 11. 4.까지 검토결과를 달라고 요구하여 검토 시간이 부족했다고 진술</li> </ul> |   |
| 금강환경청  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>장래 수질예측은 과학원에서 하고 있었기 때문에 국토청이 보완하기 어렵다고 보아 관련 내용을 모두 삭제 요청</li> </ul>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>환경청 담당자가 장래 수질예측 최종결과를 전달받는 대로 검토의뢰하겠다고 하여 삭제</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>각 환경청은 협의일정이 촉박하다는 등의 사유로 장래 수질예측 최종결과에 대해 KEI에 검토의뢰하지 않음</li> </ul> |
| 낙동강환경청 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>추후 수질예측 결과를 받으면 KEI에 제출할 계획이기 때문에 삭제 요청</li> </ul>                                   |   |   |   |
| 영산강환경청 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>당시 실무자는 기억이 나지 않는다고 진술</li> </ul>  |   |   |   |
| 원주환경청  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>당시 실무자는 기억이 나지 않는다고 진술</li> </ul>  |   |   |   |
| 대구환경청  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>협의완료 기한이 정해져 있어서 최종 수질예측 결과에 대하여 KEI 검토 없이 협의의견이 나갈 수도 있는 상황이었기 때문에 삭제 요청</li> </ul> |   |   |   |

② KEI 의견 : “장래 수질예측 결과에 클로로필-a 등 다른 예측항목 모의 필요”

| 구분   | KEI 당초 의견 제시 사유   | 환경청 삭제 요청 사유  | KEI 삭제 판단 사유  | 당초 의견에 대한 조치 결과   |
|------|---|---|---|---|
| 한강청  | <ul style="list-style-type: none"> <li>보를 건설하게 되면 녹조가 발생할 우려가 있어 이러한 영향을 예측하기 위해서는 BOD, T-P 외에 클로로필-a 등의 예측이 필요하다는 사유로 의견 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>당시 실무자는 기억이 나지 않는다고 진술</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>과학원이 사용하는 EFDC 모델은 클로로필-a 등 다른 항목에 대한 예측이 가능하기 때문에 추후 포함될 것이라 판단하여 삭제</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>장래 수질예측결과에 BOD, T-P 예측값 외에 보 구간의 클로로필-a 등의 다른 항목의 예측값은 미포함</li> <li>※”(가)-①환경영향평가서 작성 규정과 다르게 보 구간의 갈수기 조류농도 예측 미포함” 참고</li> </ul> |
| 금강청  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>장래 수질예측은 과학원에서 하고 있었기 때문에 국토청이 보완하기 어렵다고 보아 관련 내용을 모두 삭제 요청</li> </ul> |   |   |
| 낙동강청 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>과학원의 장래 수질예측 결과를 그대로 인용하기로 이미 결정되었기 때문에 수질예측 관련해서 대부분 삭제 요청</li> </ul> |   |   |
| 영산강청 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>당시 실무자는 기억이 나지 않는다고 진술</li> </ul>                                      |   |   |
| 원주청  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>당시 실무자는 기억이 나지 않는다고 진술</li> </ul>                                      |   |   |
| 대구청  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>KEI의 의견이 보완될 수 있을지 모르는 상황이었기 때문에 삭제 요청</li> </ul>                      |   |   |

자료: 당시 각 환경청, KEI 담당자 진술 내용 재구성

[별표 18]

시행령상 면제사업과 법률상 면제사업의 비교

| 구 「국가재정법 시행령」의 면제대상  | 「국가재정법」의 예비타당성조사면제대상  |
|--|---|
| 1. 공공청사, 교정시설, 초·중등 교육시설의 신·증축 사업<br>2. 문화재 복원사업<br>3. 국가안보에 관계되거나 보안을 요하는 국방 관련 사업<br>4. 남북교류협력에 관계되거나 국가 간 협약·조약에 따라 추진하는 사업<br>5. 도로 유지보수, 노후 상수도 개량 등 기존 시설의 효율 증진을 위한 단순개량 및 유지보수사업 | 작동  |
| 6. <u>재해예방·복구 지원, 시설 안전성 확보, 보건·식품 안전 문제 등으로 시급한 추진이 필요한 사업</u>  | 6. 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조 제1호에 따른 재난(이하 “재난”이라 한다) 복구 지원, 시설 안전성 확보, 보건·식품 안전 문제 등으로 시급한 추진이 필요한 사업<br>7. <u>재난예방을 위하여 시급한 추진이 필요한 사업으로서 국회 소관 상임위원회의 동의를 받은 사업</u>  |
| 7. 법령에 따라 <u>설치하거나 추진하여야</u> 하는 사업   | 8. 법령에 따라 <u>추진하여야</u> 하는 사업  |
| 8. 기초생활수급자, 장애인 등 수혜자에 대한 직접적인 현금·현물 급여 지급 등 단순 소득이전을 목적으로 하는 사업<br><2011. 12. 20. 삭제>   | 삭제  |
| 9. 출연·보조기관의 인건비 및 경상비 지원, 용자 사업 등과 같이 예비타당성조사의 실익이 없는 사업   | 작동  |
| 10. 지역 균형발전, 긴급한 경제·사회적 상황 대응 등을 위하여 국가 정책적으로 추진이 필요한 사업으로서 <u>기획재정부장관이 정하는 사업</u>   | 10. 지역 균형발전, 긴급한 경제·사회적 상황 대응 등을 위하여 국가 정책적으로 추진이 필요한 사업으로서 <u>다음 각 목의 요건을 모두 갖춘 사업. 이 경우, 예비타당성조사면제 사업의 내역 및 사유를 지체 없이 국회 소관 상임위원회에 보고하여야 한다.</u><br>가. <u>사업목적 및 규모, 추진방안 등 구체적인 사업계획이 수립된 사업</u><br>나. <u>국가정책적으로 추진이 필요하여 국무회의를 거쳐 확정된 사업</u> |

자료: 「국가재정법」 등 관련 법령 재구성

[별표 19]

「2008년도 예비타당성조사 운용지침」(기획재정부 지침)의 면제사업 예시

- (면제사업) 국가재정법 시행령 제13조 제2항 제5호에 따라 예비타당성조사 수행에 따른 불필요한예산낭비 또는 사업 추진 지연을 초래하는 등 예비타당성조사를 통해 사업 타당성 여부를 사전에 평가할 실익이 낮은 아래와 같은 사업(예시)에 대해서는 예비타당성조사를 면제할 수 있음
- ① 교정시설, 초·중등 교육시설 등 사업 효과가 국지적이고, 정형화된 건축 공사
  - ② 기존시설의 효용증진을 위한 단순개량 및 유지보수사업
  - ③ 하수처리장, 폐기물처리시설, 공동구 설치 등 법정시설 또는 필수설치시설
  - ④ 국가간의 협약·조약 등에 따라 추진하는 사업 및 남북교류 협력사업
  - ⑤ 천재지변에 대한 재해복구, 댐 시설 보완 등 안전 확보 등을 위해 시급한 추진이 불가피하다고 인정되는 사업
  - ⑥ 기금 사업 중 여유자금 등을 활용하여 수입증대를 주요 목적으로 하는 사업은 '기금운용계획안작성지침'상 수익사업에 대한 작성기준에 의거하여 객관적이고 공신력 있는 정부출연연구기관에서 수행한 타당성조사를 예비타당성조사로 대체할 수 있음
  - ⑦ 국가연구개발사업 중 국공립연구기관 및 출연연구기관의 인건비, 경상경비 등 경직성 사업
  - ⑧ 기타 기획재정부장관이 재정사업평가자문회의의 의견수렴을 거쳐 예비타당성조사 실시가 적절하지 아니하다고 판단하는 사업

자료: 기획재정부 제출자료

[별표 20]

총사업비 500억 원 이상 21개 공구별 사업내용 및 타당성 조사 실시 여부

(단위: 억 원)

| 수계 | 공구 | 지구명  | 위치<br>측점구간(㎞)                 | 주요내용<br>(L: 길이, A: 넓이)                      | 지구별 사업비 |     |     | 공구별<br>사업비 | 예비타<br>당성<br>실시<br>여부 |
|----|----|------|-------------------------------|---|---------|-----|-----|------------|-----------------------|
|    |    |      |                               |   | 계       | 공사비 | 보상비 |            |                       |
| 한강 | 3  | 계신   | 여주 흥천 계신<br>80+140 ~ 83+240   | 고수부지환경정비<br>L=2.6km, A=0.17km <sup>2</sup>  | 41      | 36  | 5   | 510        | 미실시                   |
|    |    | 당남리섬 | 여주 대신 당남<br>76 ~ 81           | 고수부지환경정비<br>L=3.5km, A=0.3km <sup>2</sup>   | 111     | 92  | 19  |            |                       |
|    |    | 당남   | 여주 대신 당남<br>75 ~ 81+160       | 고수부지환경정비<br>L=1.98km, A=0.45km <sup>2</sup> | 131     | 107 | 24  |            |                       |
|    |    | 복대   | 여주 흥청 복대<br>85+50 ~ 90        | 고수부지환경정비<br>L=2.4km, A=0.31km <sup>2</sup>  | 57      | 48  | 9   |            |                       |
|    |    | 양촌   | 여주 대신 당산<br>80+100 ~ 97+50    | 고수부지환경정비<br>L=7.4km, A=0.94km <sup>2</sup>  | 170     | 144 | 26  |            |                       |
|    | 4  | 내양   | 여주 능서 내양<br>90+100 ~ 102+170  | 고수부지환경정비<br>L=3.6km, A=0.21km <sup>2</sup>  | 83      | 77  | 6   | 570        | 미실시                   |
|    |    | 백석리섬 | 여주 능서 백석<br>96+190 ~ 100+170  | 고수부지환경정비<br>L=5.0km, A=1.03km <sup>2</sup>  | 279     | 250 | 29  |            |                       |
|    |    | 후포   | 여주 대신 후포<br>97+350 ~ 104+150  | 고수부지환경정비<br>L=2.6km, A=0.79km <sup>2</sup>  | 208     | 180 | 28  |            |                       |
|    | 6  | 가야   | 여주 강천 가야<br>128+250 ~ 134     | 고수부지환경정비<br>L=2.2km, A=0.2km <sup>2</sup>   | 66      | 60  | 6   | 517        | 미실시                   |
|    |    | 굴암   | 여주 강천 적금<br>134 ~ 145+120     | 고수부지환경정비<br>L=3.3km, A=0.52km <sup>2</sup>  | 148     | 134 | 14  |            |                       |
|    |    | 도리   | 여주 점동도<br>143+215 ~ 146+160   | 고수부지환경정비<br>L=1.0km, A=0.07km <sup>2</sup>  | 3       | 1   | 2   |            |                       |
|    |    | 도리섬  | 여주 점동도<br>138+217 ~ 143+100   | 고수부지환경정비<br>L=3.4km, A=0.6km <sup>2</sup>   | 167     | 150 | 17  |            |                       |
|    |    | 삼합   | 여주 점동 삼합<br>149+70 ~ 156+400  | 고수부지환경정비<br>L=2.5km, A=0.17km <sup>2</sup>  | 8       | 3   | 5   |            |                       |
|    |    | 연양   | 여주 여주 연양<br>118+150 ~ 126+120 | 고수부지환경정비<br>L=3.6km, A=0.24km <sup>2</sup>  | 88      | 81  | 7   |            |                       |
|    |    | 삼합리섬 | 여주 점동 장안<br>147+140 ~ 148+320 | 고수부지환경정비<br>L=1.4km, A=0.22km <sup>2</sup>  | 37      | 31  | 6   |            |                       |
|    | 7  | 능암리섬 | 충주 가금 가흥<br>200+317 ~ 204+315 | 고수부지환경정비<br>L=3.9km, A=0.56km <sup>2</sup>  | 139     | 82  | 57  | 851        | 미실시                   |
|    |    | 능암지구 | 충주 가금 가금<br>203 ~ 208+280     | 고수부지환경정비<br>L=2.2km, A=0.22km <sup>2</sup>  | 46      | 23  | 23  |            |                       |
|    |    | 단암지구 | 충주 양성 단암<br>158+268~168+200   | 고수부지환경정비<br>L=3.8km, A=0.21km <sup>2</sup>  | 100     | 78  | 22  |            |                       |
|    |    | 목계리섬 | 충주 엄정 목계<br>213+162 ~ 216+93  | 고수부지환경정비<br>L=1.8km, A=0.11km <sup>2</sup>  | 36      | 25  | 11  |            |                       |
|    |    | 비내섬  | 충주 양성 조천<br>189+76 ~ 196      | 고수부지환경정비<br>L=5.6km, A=0.86km <sup>2</sup>  | 210     | 123 | 87  |            |                       |

| 수계      | 공구 | 지구명                   | 위치<br>측점구간 <sup>*)</sup>                   | 주요내용<br>(L: 길이, A: 넓이)                       | 지구별 사업비 |     |       | 공구별<br>사업비                  | 예비타<br>당성<br>실시<br>여부          |
|---------|----|-----------------------|--|--|---------|-----|-------|-----------------------------|--------------------------------|
|         |    |                       |  |  | 계       | 공사비 | 보상비   |                             |                                |
| 한강      | 7  | 여우섬                   | 총주 가금 장천<br>208+180 ~ 209+400              | 고수부지환경정비<br>L=1.7km, A=0.18km <sup>2</sup>   | 50      | 32  | 18    |                             |                                |
|         |    | 영죽                    | 총주 양성 영죽<br>174+190 ~ 182                  | 고수부지환경정비<br>L=3.0km, A=0.32km <sup>2</sup>   | 39      | 6   | 33    |                             |                                |
|         |    | 장천                    | 총주 가금 장천<br>210+250 ~ 222+250              | 고수부지환경정비<br>L=5.0km, A=1.17km <sup>2</sup>   | 231     | 111 | 120   |                             |                                |
|         | 11 | 하중도                   | 춘천 서면 현암<br>134+163 ~ 161+0                | 고수부지환경정비<br>L=12km, A=2.08km <sup>2</sup>    | 615     | 522 | 93    | 615                         | 예비<br>타당성<br>조사<br>(’09.6.)    |
| 낙동<br>강 | 4  | 대저<br>(선도사업)          | 부산강서 대저1<br>22~36+240                      | 고수부지환경정비<br>L=4.87km, A=2.22km <sup>2</sup>  | 537     | 165 | 372   | 537                         | 간이<br>형식으로<br>재조사<br>(’09.12.) |
|         | 6  | 양산1<br>(선도사업)         | 경남 양산 물금<br>53+250~68                      | 고수부지환경정비<br>L=4.62km, A=1.94km <sup>2</sup>  | 707     | 328 | 379   | 707                         | 간이<br>형식으로<br>재조사<br>(’09.12.) |
|         |    | 양산2                   | 경남 양산 가산<br>0+150~3                        | 고수부지환경정비<br>L=1.63km, A=0.61km <sup>2</sup>  | 436     | 119 | 317   | 436→<br>594                 | 타당성<br>재조사<br>(’10.3.)         |
|         | 16 | 하남2                   | 밀양 하남 백산<br>123~133+350                    | 고수부지환경정비<br>L=5.31km, A=1.52km <sup>2</sup>  | 190     | 74  | 116   | 572                         | 미실시                            |
|         |    | 북부                    | 창원 대산<br>127+210~133+140                   | 고수부지환경정비<br>L=3.67km, A=0.92km <sup>2</sup>  | 282     | 82  | 200   |                             |                                |
|         |    | 일동                    | 경남 창원 대산 일동<br>133+290~147                 | 고수부지환경정비<br>L=4.20km, A=1.93km <sup>2</sup>  | 100     | 23  | 77    |                             |                                |
|         | 22 | 현풍                    | 달성 현풍 구지<br>284+190~301+80                 | 고수부지환경정비<br>L=7.28km, A=1.49km <sup>2</sup>  | 212     | 80  | 132   | 856                         | 미실시                            |
|         |    | 개진                    | 고령 구진 구곡<br>299+150~324+510                | 고수부지환경정비<br>L=11.30km, A=1.65km <sup>2</sup> | 145     | 89  | 56    |                             |                                |
|         |    | 논공                    | 달성 논공 명덕<br>323~331                        | 고수부지환경정비,<br>L=4.07km, A=0.98km <sup>2</sup> | 180     | 70  | 110   |                             |                                |
|         |    | 성산                    | 고령 성산 무계<br>332~333+420                    | 고수부지환경정비<br>L=1.33km, A=0.30km <sup>2</sup>  | 37      | 16  | 21    |                             |                                |
|         |    | 옥포                    | 달성 화원 신당<br>337~353                        | 고수부지환경정비<br>L=7.0km, A=1.19km <sup>2</sup>   | 189     | 85  | 104   |                             |                                |
|         |    | 고령1                   | 고령 다산 호촌<br>346~360+400                    | 고수부지환경정비<br>L=6.39km, A=1.13km <sup>2</sup>  | 93      | 55  | 38    |                             |                                |
|         | 43 | 감전염공                  | 부산 사상 감전<br>6+430~13+180                   | 고수부지환경정비<br>L=7.40km                         | 660     | 660 | -     | 660                         | 예비<br>타당성<br>조사<br>(’09.6.)    |
| 44      | 동촌 | 대구 방촌<br>46~61        | 고수부지환경정비<br>L=2.4km, A=0.09km <sup>2</sup> | 500  | 300     | 200 | 1,073 | 예비<br>타당성<br>조사<br>(’09.6.) |                                |
|         | 팔현 | 대구 수성 만촌<br>62+160~64 | 고수부지환경정비<br>L=1.0km, A=0.26km <sup>2</sup> | 100  | 0       | 100 |       |                             |                                |
|         | 노곡 | 대구 북구 노곡              | 고수부지환경정비                                   | 473  | 35      | 438 |       |                             |                                |

| 수계      | 공구       | 지구명          | 위치<br>측점구간 <sup>㉞</sup> )   | 주요내용<br>(L: 길이, A: 넓이)                        | 지구별 사업비 |       |     | 공구별<br>사업비 | 예비타<br>당성<br>실시<br>여부          |
|---------|----------|--------------|-----------------------------|---|---------|-------|-----|------------|--------------------------------|
|         |          |              |                             |   | 계       | 공사비   | 보상비 |            |                                |
| 낙동<br>강 | 45       | 금호           | 29+200~32                   | L=2.90km, A=0.22 km <sup>2</sup>              |         |       |     |            |                                |
|         |          |              | 대구 북, 동<br>0~83             | 고수부지환경정비<br>L=64.0km, A=3.68 km <sup>2</sup>  | 1,452   | 1,319 | 133 | 1,452      | 예비<br>타당성<br>조사<br>('09.6.)    |
| 금강      | 3        | 세도           | 부여 세도 청포<br>28+150~38+100   | 고수부지환경정비,<br>L=10.23km, A=3.86km <sup>2</sup> | 890     | 221   | 669 | 1,169      | 예비<br>타당성<br>조사<br>('09.6.)    |
|         |          | 개척           | 논산 성동 개척<br>32+420~37+905   | 고수부지환경정비,<br>L=5.63km, A=1.12 km <sup>2</sup> | 279     | 230   | 49  |            |                                |
|         | 5        | 군수           | 부여 군수<br>43+550~54+420      | 고수부지환경정비<br>L=10.87km, A=4.05km <sup>2</sup>  | 736     | 223   | 513 | 1,181      | 예비<br>타당성<br>조사<br>('09.6.)    |
|         |          | 북고           | 부여 장암 정암<br>45+650~48+970   | 고수부지환경정비<br>L=3.49km, A=0.87 km <sup>2</sup>  | 223     | 42    | 181 |            |                                |
|         |          | 외리           | 부여 규암 외리<br>49+500~51+380   | 고수부지환경정비<br>L=1.96km, A=0.22 km <sup>2</sup>  | 105     | 58    | 47  |            |                                |
|         |          | 진변           | 부여 규암 진변<br>52+180~52+850   | 고수부지환경정비<br>L=0.61km, A=0.15 km <sup>2</sup>  | 39      | 30    | 9   |            |                                |
|         |          | 호암           | 부여 규암 신리<br>53+420~56+770   | 고수부지환경정비<br>L=0.87km, A=0.24 km <sup>2</sup>  | 78      | 39    | 39  |            |                                |
|         | 6        | 왕진           | 청양 청남 중산<br>60+260~62+420   | 고수부지환경정비<br>L=1.8km, A=0.26km <sup>2</sup>    | 57      | 49    | 8   | 673        | 미실시                            |
|         |          | 왕진나루         | 청양 청남 왕진<br>57+330~60+510   | 고수부지환경정비<br>L=5.3km, A=0.93km <sup>2</sup>    | 210     | 166   | 44  |            |                                |
|         |          | 청남           | 청양 청남 동강<br>61+750~68+230   | 고수부지환경정비<br>L=7.31km, A=0.67 km <sup>2</sup>  | 142     | 57    | 85  |            |                                |
|         |          | 정동           | 부여 정동<br>55+300~58+380      | 고수부지환경정비,<br>L=3.08km, A=0.72 km <sup>2</sup> | 264     | 127   | 137 |            |                                |
|         | 행복<br>도시 | 행복<br>(선도사업) | 연기 금남 대평<br>98+360~111+400  | 고수부지환경정비<br>L=17km, A=0.43km <sup>2</sup>     | 618     | 618   | -   | 618        | 가이<br>형식으로<br>재조사<br>('09.12.) |
|         | 8        | 초강           | 옥천 심천 초강<br>0~7+00          | 고수부지환경정비<br>L=2.77km, A=0.39 km <sup>2</sup>  | 138     | 58    | 80  | 540        | 미실시                            |
|         |          | 송호           | 영동 양산 송호<br>89+000~101+110  | 고수부지환경정비<br>L=2.43km, A=0.17 km <sup>2</sup>  | 60      | 26    | 34  |            |                                |
|         |          | 천내           | 금산 제원 천내<br>143+075~162+000 | 고수부지환경정비,<br>L=3.38km, A=0.6 km <sup>2</sup>  | 111     | 84    | 27  |            |                                |
|         |          | 저곡           | 금산 제원 저곡<br>165+000~172+000 | 고수부지환경정비<br>L=1.34km, A=0.24 km <sup>2</sup>  | 45      | 34    | 11  |            |                                |
|         |          | 방우           | 금산 부리 수통<br>192+000~233+000 | 고수부지환경정비<br>L=5.4km, A=0.79 km <sup>2</sup>   | 147     | 111   | 36  |            |                                |
|         |          | 옥천           | 옥천 동이 적하<br>226+030~231+450 | 고수부지환경정비<br>L=2.15km, A=0.16 km <sup>2</sup>  | 39      | 24    | 15  |            |                                |
|         |          | 청주1          | 청원 옥산 오산                    | 고수부지환경정비                                      | 261     | 238   | 23  | 672        | 미실시                            |

| 수계  | 공구 | 지구명  | 위치<br>측점구간 <sup>*)</sup>    | 주요내용<br>(L: 길이, A: 넓이)                      | 지구별 사업비 |     |     | 공구별<br>사업비  | 예비타<br>당성<br>실시<br>여부       |
|-----|----|------|-----------------------------|---|---------|-----|-----|-------------|-----------------------------|
|     |    |      |                             |   | 계       | 공사비 | 보상비 |             |                             |
| 금강  | 10 |      | 19+530~25+710               | L=6.18km, A=0.68km <sup>2</sup>             |         |     |     |             |                             |
|     |    | 청주2  | 청주 원평<br>25+710~30+390      | 고수부지환경정비<br>L=4.68km, A=0.63km <sup>2</sup> | 266     | 244 | 22  |             |                             |
|     |    | 강외   | 청원 강외 오송<br>12+060~15+800   | 고수부지환경정비,<br>L=3.2km, A=0.8km <sup>2</sup>  | 145     | 118 | 27  |             |                             |
| 영산강 | 6  | 승촌   | 광주 남구 승촌<br>137+380~140+00  | 고수부지환경정비<br>L=1.4km, A=0.38km <sup>2</sup>  | 74      | 18  | 56  | 1,320       | 미 실시                        |
|     |    | 서창1  | 광주 남구 승촌<br>137+250~150+250 | 고수부지환경정비<br>L=5.6km, A=1.09km <sup>2</sup>  | 224     | 224 | -   |             |                             |
|     |    | 서창2  | 광주 광산 용봉<br>137+250~150+250 | 고수부지환경정비<br>L=6.3km, A=1.02km <sup>2</sup>  | 220     | 220 | -   |             |                             |
|     |    | 서창3  | 광주 서구 용두<br>150+250~164+00  | 고수부지환경정비<br>L=8.0km, A=0.77km <sup>2</sup>  | 198     | 198 | -   |             |                             |
|     |    | 서창4  | 광주 광산 신촌<br>150+250~164+00  | 고수부지환경정비,<br>L=7.0km, A=0.85km <sup>2</sup> | 200     | 200 | -   |             |                             |
|     |    | 황룡   | 광주 광산 송정<br>0+00~13+00      | 고수부지환경정비<br>L=12.8km, A=1.67km <sup>2</sup> | 385     | 385 | -   |             |                             |
|     |    | 송정   | 광주 광산 송정<br>8+00            | 자연형돌보, L=180m                               | 19      | 19  | -   |             |                             |
|     | 7  | 동림   | 광주 광산 운남<br>164+00~186+70   | 고수부지환경정비<br>L=19.8km, A=2.15km <sup>2</sup> | 526     | 526 | -   | 568         | 예비<br>타당성<br>조사<br>('09.6.) |
|     |    | 광신   | 광주 광산 운남<br>173+00          | 자연형돌보, L=160m                               | 17      | 17  | -   |             |                             |
|     |    | 산동   | 광주 광산 운남<br>177+200         | 자연형돌보, L=90m                                | 9       | 9   | -   |             |                             |
|     |    | 첨단   | 광주 광산 운남<br>184+000         | 자연형돌보, L=155m                               | 16      | 16  | -   |             |                             |
|     | 9  | 함평천3 | 함평 엽다 영흥<br>0+00~37+192     | 고수부지환경정비<br>L=7.4km, A=0.74km <sup>2</sup>  | 600     | 479 | 121 | 268→<br>600 | 타당성<br>재조사<br>( '09.6.)     |

주: 측점은 강의 하구를 기점으로 상류 방향으로 가면서 지구의 위치를 나타내기 위해 사용하는데, + 앞의 숫자 1단위는 500m를 나타내고 뒤의 숫자는 m를 나타내기 때문에 계신지구: 80+140 ~ 83+240의 경우 한강하구를 기점으로 40km(=80×500m) 140m에서 시작해서 41km 740m에서 끝난다는 의미(단, 금강의 경우 + 앞의 숫자 1단위는 1,000m를 의미)이며, 표 상의 고수부지환경정비 지역의 길이는 실제 조성 구간의 길이로 측점구간의 거리와 수치 차이가 있을 수 있음

자료: 기획재정부 제출자료

[별표 21]

4대강 사업 관련 국가지정문화재 현상변경허가 명세

| 연번 | 문화재                               |          | 4대강 사업                    |          | 현상변경허가일           | 신고 여부                 |     |   |
|----|-----------------------------------|----------|---------------------------|----------|-------------------|-----------------------|-----|---|
|    | 명칭(종목)                            | 위치       | 사업명(신청인)                  | 사업개요     |                   | 착수                    | 완료  |   |
| 1  | 신륵사 조사당<br>(보물 제180호)             | 경기<br>여주 | 한강 6공구<br>(한국수자원공사)       | 하도준설 등   | 2010. 04. 05.     | ×                     | ○   |   |
| 2  |                                   |          | 신륵사 주변 공사<br>(한국수자원공사)    | 저수호안 보강  | 2011. 11. 21.     | ○                     | ○   |   |
| 3  | 부여 구드래<br>(명승 및 사적 제6호)           | 충남<br>부여 | 금강 5공구<br>(대전지방국토청)       | 하도준설 등   | 2010. 05. 27.     | ○                     | ○   |   |
| 4  |                                   |          | 금강 6공구<br>(대전지방국토청)       | 하도준설 등   | 2010. 05. 27.     | ○                     | ○   |   |
| 5  |                                   |          | 농경지 리모델링<br>(한국농어촌공사)     | 농경지 성토   | 2010. 05. 27.     | ○                     | ○   |   |
| 6  | 곰(고마)나무<br>(명승 제21호)              | 충남<br>공주 | 금강 7공구<br>(대전지방국토청)       | 금강보 설치   | 2009. 11. 26.     | ×                     | ○   |   |
| 7  |                                   |          |                           | 하도준설 등   | 2009. 12. 17.     | ×                     | ○   |   |
| 8  | 금강의 으뜸치<br>(천연기념물 제238호)          | 충북<br>옥천 | 금강 8-1공구<br>(대전지방국토청)     | 생태하천 조성  | 2010. 03. 29.     | ×                     | ×   |   |
| 9  | 부여 나성<br>(사적 제58호)                | 충남<br>부여 | 농경지 리모델링<br>(한국농어촌공사)     | 농경지 성토   | 2010. 06. 07.     | ○                     | ○   |   |
| 10 | 하회마을<br>(중요민속자료 제<br>122호)        | 경북<br>안동 | 낙동강 37, 38공구<br>(부산지방국토청) | 37공구     | 구담보 설치,<br>하도준설 등 | 2010. 10. 08.         | ○   | × |
|    |                                   |          |                           | 38공구     | 하도준설 등            | 2010. 10. 08.<br>(불허) | -   | - |
| 11 |                                   |          | 농경지 리모델링<br>(한국농어촌공사)     | 농경지 성토   | 2010. 11. 09.     | ○                     | ○   |   |
| 12 | 낙동강 하류 철새<br>도래지<br>(천연기념물 제179호) | 부산       | 낙동강 1~4공구<br>(부산지방국토청)    | 하도준설 등   | 2009. 11. 30.     | ○                     | ○   |   |
| 13 |                                   |          | 낙동강 41~42공구<br>(부산광역시)    | 하도준설 등   | 2010. 04. 30.     | ○                     | ○   |   |
| 14 | 괴현고택<br>(중요민속자료 제<br>262호)        | 경북<br>영주 | 다목적댐 건설<br>(한국수자원공사)      | 영주댐 건설   | 2010. 11. 11.     | ○                     | 진행중 |   |
| 15 | 청령포<br>(명승 제50호)                  | 강원<br>영월 | 한강 17공구<br>(강원도)          | 강변저류지 조성 | 2010. 03. 25.     | ○                     | ○   |   |
| 16 | 환벽당<br>(명승 제107호)                 | 광주       | 광주호 독높이기<br>(한국농어촌공사)     | 저수지 독높이기 | 2013. 12. 23.     | ○                     | ×   |   |

주: 1. 문화재 명칭은 사업구간 주변의 여러 국가지정문화재 중에서 대표적인 문화재만 기재함

2. 낙동강 37, 38공구에 대한 현상변경허가는 1건으로 요청되었는데 37공구는 허가되었고, 38공구는 불허됨

자료: 문화재청 제출자료 재구성

[별표 22]

사업비 집행잔액 및 증액소요 현황('10년 8월 기준)

( ) 실제

(단위 : 억 원)

| 사업비 집행잔액                       |                      | 증액소요          |                                |
|--------------------------------|----------------------|---------------|--------------------------------|
| 총 계                            | : 24,374<br>(27,655) | 총 계           | : 24,374<br>(23,111)           |
| (재정사업)                         | : 13,975<br>(15,523) | (재정사업)        | : 13,975<br>(12,712)           |
| ·일반1차 21건(낙찰차액)                | : 6,793              | ·보상비          | : 6,074                        |
| ·턴키2차 1건(낙찰차액)                 | : 54                 | ·준설토 운반거리(일반) | : 985                          |
| ·일반2차 40건(낙찰차액)                | : 4,780              | ·현장여건 변동 등    | : 1,730 <sup>5)</sup><br>(467) |
| ·계속사업75건(낙찰차액)                 | : 2,272              | ·생태협력금 등      | : 202                          |
| ·유실률 적용                        | : 76                 | ·농경지 리모델링     | : 1,450                        |
| ·(관리수위 조정) <sup>1)</sup>       | : (1,126)            | ·물가상승비(3%)    | : 592                          |
| ·(유실률 추가) <sup>2)</sup>        | : (332)              | ·제방보강         | : 421                          |
| ·(사업간 중복 추가) <sup>4)</sup>     | : (90)               | ·수변생태공간 조성    | : 1,207                        |
|                                |                      | ·기념 홍보관 설립    | : 480                          |
|                                |                      | ·조사설계비 등      | : 71                           |
|                                |                      | ·폐기물처리비       | : 285                          |
|                                |                      | ·댐직하류         | : 478                          |
| (수공 투자)                        | : 10,399<br>(12,132) | (수공 투자)       | : 10,399                       |
| ·턴키공사24건(낙찰차액)                 | : 6,522              | ·보상비(댐포함)     | : 4,895                        |
| ·일반공사 9건(낙찰차액)                 | : 2,803              | ·준설토 운반거리(일반) | : 425                          |
| ·설계VE 절감                       | : 559                | ·함안보 침수대책     | : 270                          |
| ·화순·담양조절지 설계결과                 | : 313                | ·금강보 위치변경     | : 139                          |
| ·사업간 중복                        | : 27                 | ·생태협력금 등      | : 244                          |
| ·골재판매(골재채취허가)                  | : 153                | ·현장여건변동 등     | : 318                          |
| ·유실률 적용                        | : 22                 | ·조사설계비 등      | : 142                          |
| ·(준설토 조정(24·25)) <sup>1)</sup> | : (1,186)            | ·물가상승비(3%)    | : 1,620                        |
| ·(관리수위 조정) <sup>1)</sup>       | : (245)              | ·제방보강         | : 500                          |
| ·(골재판매) <sup>3)</sup>          | : (247)              | ·수변생태공간 조성    | : 1,263                        |
| ·(유실률 추가) <sup>2)</sup>        | : (55)               | ·폐기물처리비       | : 264                          |
|                                |                      | ·댐직하류         | : 319                          |

주: 1. 낙동강(함안보~하구둑 간 76km) 관리수위 조정으로 준설통량 42백만 m<sup>3</sup> 감소

2. 수중준설통 유실률(5%) 미반영분

3. 기허가된 골재채취량을 하도정비 준설통량에서 제외

4. 낙동강 1공구와 하구둑에 중복 계산된 준설통량 1,003m<sup>3</sup> 조정

5. 당초 수변생태공간 조성사업비 2,470억 원 전액을 국고예산 집행잔액으로 시행하기로 하였다가 수공 투자

공구는 수공 예산 집행잔액으로 시행하기로 함에 따라 국고예산에서 집행소요가 없게 된 1,263억 원 포함

자료: 국토부 4대강 살리기 추진본부 재정지원팀이 2010. 8. 31. 작성한 "4대강 절감 유보액(추정) 검토 보고" 전산자료 재구성

[별표 23]

총사업비 30억 원 이상 지방자치단체 건의사업 중 불가피한 설계변경 사유에 해당하지 않는 사업 내역

(단위: 백만 원)

| 연번 | 발주청 | 수계  | 공구    | 공종       | 내용                              | 금액     | 지방비<br>분담여부 | 방침결정<br>시 기  | 공사착수일        |
|----|-----|-----|-------|----------|---------------------------------|--------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 부산청 | 낙동강 | 1공구   | 생태<br>하천 | 부산시 요구사항으로 을숙도 하천<br>환경정비계획 변경  | 11,412 | X           | '11. 5. 16.  | '11. 5. 16.  |
| 2  | 부산청 | 낙동강 | 36공구  | 교량       | 교량 신설                           | 4,356  | X           | '11. 10. 6.  | '11. 10. 10. |
| 3  | 부산청 | 낙동강 | 43공구  | 생태<br>하천 | 데크 추가 설치                        | 8,602  | X           | '11. 11. 22. | 확인 안됨        |
| 4  | 부산청 | 낙동강 | 46공구  | 보        | 가동보 설치(하양보)                     | 4,000  | X           | '11. 12. 2.  | 확인 안됨        |
| 5  | 대전청 | 금강  | 6공구   | 문화관      | 문화관 변경                          | 5,700  | X           | '11. 6. 14.  | '11. 6. 14.  |
| 6  | 대전청 | 금강  | 8-1공구 | 교량       | 세월교 및 탐방로 추가,<br>보행용 세월교 사업비 조정 | 3,322  | X           | '11. 6. 2.   | '11. 6. 2.   |
| 7  | 익산청 | 영산강 | 6공구   | 문화관      | 전시실 증축                          | 4,468  | X           | '11. 3. 29.  | '11. 3. 23.  |
| 8  | 익산청 | 영산강 | 7공구   | 기타       | 주암댐 원수 광주천 공급사업                 | 8,574  | X           | '11. 9. 28.  | '11. 9. 28.  |

자료: 국토부 제출자료 재구성

[별표 24]

과업 외 구간 총사업비 조정 현황

(단위: 백만 원)

| 연번 | 총사업비 조정 및 집행 공구 | 조정일자         | 조정금액                | 실제 사업 대상 공구                      | 조정내역<br>(실제 조정사유)   |
|----|-----------------|--------------|---------------------|----------------------------------|---|
| 1  | 해평지구 하천정비 사업    | '11. 5. 27.  | 2,285               | 낙동강 26공구                         | 26공구 생태공원 조성<br>(낙동강 26공구 사업비 부족)                               |
| 2  | 몽탄제 외 3개소 보강공사  | '11. 9. 10.  | 1,112               | 영산강 1공구                          | 자전거도로(나불도 수변경관) 설치<br>(영산강 1공구 사업비 부족)                          |
| 3  | 낙동강 7공구         | '11. 12. 14. | 300                 | 낙동강 9공구                          | 여차마을 나루터 설치<br>(낙동강 9공구 공기 부족)                                  |
| 4  |                 |              | 337                 | 낙동강 10공구                         | 여차마을 가옥철거 및 폐기처리<br>(낙동강 10공구 공기 부족)                            |
| 5  | 낙동강 배수문         | '12. 2. 10.  | 2,000               | -                                | 여수엑스포 전시물 설치<br>(공기 부족)   |
| 6  | 낙동강 23공구        | '12. 4. 10.  | 7,996 <sup>주)</sup> | 타 수계 공구 등                        | 선박제조 및 황토살포기 구매<br>(일괄구매를 통한 품질확보 및 사업비절감)                      |
| 7  | 낙동강 35공구        | '12. 8. 9.   | 730                 | 낙동강 27공구<br>낙동강 29공구             | 농업용수개발(고아, 해평)<br>(낙동강 27, 29공구 사업비 부족)                         |
| 8  | 낙동강 35공구        | '12. 8. 9.   | 1,293               | 낙동강 27공구<br>낙동강 28공구<br>낙동강 29공구 | 농업용수개발(선산, 해평, 고아, 지산)<br>(낙동강 27, 28, 29공구 사업비 부족)             |
| 9  |                 |              | 1,565               | 낙동강 37공구                         | 평여울 설치(풍천지구)<br>(낙동강 37공구 사업비 부족)                               |
| 10 |                 |              | 700                 | 낙동강 39공구                         | 평여울 설치(풍산지구)<br>(낙동강 39공구 사업비 부족)                               |
| 11 |                 |              | 165                 | 낙동강 26공구                         | 저수호안 보강<br>(낙동강 26공구 사업비 부족)                                    |
| 12 |                 | '12. 10. 29. | 372                 | 낙동강 21공구                         | 포동2배수장 유출부 수로 보강<br>(낙동강 21공구 사업비 부족)                           |
| 13 |                 |              | 137                 | 낙동강 36공구                         | 삼강제 독마루 포장<br>(낙동강 36공구 사업비 부족)                                 |
| 14 |                 |              | '12. 11. 15.        | 945                              | 낙동강 24공구  |
| 15 | 낙동강 7공구         | '13. 2. 12.  | 1,548               | 낙동강 5공구<br>낙동강 14공구<br>낙동강 15공구  | 김해시 건의사항<br>(대나무숲길, 오토캠핑장, 관람석 및 음수대 등)<br>(낙동강 5, 14, 15공구 준공) |
| 16 |                 |              | 29                  | 낙동강 8공구                          | 관급자재<br>(낙동강 8공구 공기 부족)   |
| 계  |                 |              | 16개 공구 21,514백만 원   |                                  |   |

주: 낙동강23공구의 강정고령보분 제외

자료: 국토부 제출자료 재구성

[별표 25]

업체별 영상기록물 제작 사업비 배분(안)

(단위: 억 원, %)

| 구분         | 발주청 | 공사명       | 낙찰자  | 낙찰금액(비율)    | 영상기록물관련사업비 |                     |
|------------|-----|-----------|------|-------------|------------|---------------------|
|            |     |           |      |             | '09년 12월   | '10년 1월             |
| 한강<br>(5)  | 서울청 | 소계        |      | 9,272(100)  | 19.0       | 16.2                |
|            |     | 3공구(이포보)  | ◆◆   | 3,628(39.1) | 7.4        | 6.3                 |
|            |     | 4공구(여주보)  | ●●   | 2,945(31.8) | 6.0        | 5.1                 |
|            |     | 6공구(강천보)  | ▽▽   | 2,699(29.1) | 5.6        | 4.8                 |
| 낙동강<br>(8) | 부산청 | 소계        |      | 9,575(100)  | 16.0       | 14.3                |
|            |     | 24공구(칠곡보) | □□   | 3,821(39.9) | 6.3        | 5.6                 |
|            |     | 30공구(구미보) | ▲▲   | 1,788(18.7) | 3.0        | 2.7                 |
|            |     | 32공구(낙단보) | ▲▲   | 1,845(19.2) | 3.1        | 2.8                 |
|            |     | 33공구(상주보) | ●●   | 2,121(22.2) | 3.6        | 3.2                 |
|            | 수공  | 소계        |      | 11,798(100) | 16.0       | 14.3                |
|            |     | 18공구(함안보) | ■□   | 3,030(25.7) | 4.1        | 3.7                 |
|            |     | 20공구(합천보) | ■□   | 2,483(21.0) | 3.4        | 3.0                 |
|            |     | 22공구(달성보) | ▽▽   | 3,383(28.7) | 4.6        | 4.1                 |
|            |     | 23공구(강정보) | ◆◆   | 2,902(24.6) | 3.9        | 3.5                 |
| 금강<br>(2)  | 대전청 | 소계        |      | 4,671(100)  | 16.0       | 14.4                |
|            |     | 6공구(부여보)  | ■□   | 2,960(63.4) | 10.0       | 9.1                 |
|            |     | 7공구(금강보)  | ■□   | 1,711(36.6) | 6.0        | 5.3                 |
| 영산강<br>(2) | 익산청 | 소계        |      | 4,915(100)  | 16.0       | 14.3                |
|            |     | 2공구(죽산보)  | ■□   | 1,511(30.7) | 4.9        | 4.4                 |
|            |     | 6공구(승촌보)  | ■□   | 3,404(69.3) | 11.1       | 9.9                 |
| 계          |     | 15개공구     | 11개사 | 40,231      | 83.0       | 73.7 <sup>※</sup> ) |

주: 1. 사업기간: 2010~2011년

2. 소수점 둘째자리 이하 반올림 등으로 합산 금액 차이 발생

자료: 「4대강 살리기 기록물 제작사업 추진계획(안)」(2009. 12.), '영상물 제작사업 추진 변경사항 통보' 및 관련 예산안 (2010. 1. 19.) 재구성

[별표 26]

**수공, 국토청의 감세공 적정성 검토결과**

| 수계  | 보      | 감세공 적정성 검토결과(검토시기)  |
|-----|--------|---|
| 낙동강 | 창녕·함안보 | ▪ 보강계획(상류:FF-FA 채움, 하류:사석+필터매트+수중 Con'c)이 하상세굴 진행을 방지할 수 있을 것으로 판단(2015년 2월)  |
|     | 합천·창녕보 | ▪ 한국건설기술연구원검토결과 물받이 길이가 일부 부족하나 상·하류 강성보강(SPF), 하류 물받이 끝단부 Sheet Pile 추가 보강 등으로 구조적 안정성 확보(2015년 2월)                |
|     | 달성보    | ▪ 콘크리트 라이닝(물받이 연장 개념) 및 Sheet Pile 설치 등으로 구조적 안정성을 확보하여 추가 보강 불필요(2015년 2월)   |
|     | 강정고령보  | ▪ 하류 물받이 끝단부 Sheet Pile 설치, 하류 하상 세굴로 인한 감세지 역할, 보 기초형식이 직접기초인 점 등을 고려하면 손상된 일부 PET MAT를 보완할 경우 추가 보강 불필요(2015년 2월) |
|     | 칠곡보    | ▪ 하류 물받이 끝단부 Sheet Pile 설치, 보 기초형식이 직접기초인 점 등을 고려하면 물받이 및 보 본체 안정성 확보(2014년 6월)                                     |
|     | 구미보    | ▪ 보 기초형식이 직접기초로서 하상 세굴에 관계없이 안정성을 확보하고 있고 하류에 형성된 자연 감세지 등을 고려하면 추가 보강 불필요(2014년 7월)                                |
|     | 상주보    | ▪ 보 기초형식이 직접기초이고 물받이도 암반 위에 설치되었으며 차수 그라우팅 보강이 실시된 점 등을 고려하면 안전성을 확보하고 있어 추가 보강 불필요(2014년 6월)                       |
| 금강  | 백제보    | ▪ 하류 사석규모가 부족하여 보강(안)을 마련하되 추후 지속적으로 모니터링하여 이상 발생 시 보수(2014년 8월)  |
|     | 공주보    | ▪ 보강계획(하류: 그라우팅+Sheet Pile 설치)이 바닥보호공의 극심한 세굴에도 보 본체의 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단(2016년 5월)                                |
| 영산강 | 죽산보    | ▪ 하류 측 강성보강(SPF)이 되어 있고 보 기초형식이 직접기초로서 안전성 확보(2014년 9월)   |
|     | 승촌보    | ▪ 사석중량이 부족하나 수중 Con'c로 사석을 체결하여 안전성 확보(2014년 9월)  |

자료: 국토부 제출자료 재구성

[별표 27]

양수장별 양수가능 수위 및 기준수위별 양수가능 여부 검토

(단위: EL. m, km)

| 연번 | 수계  | 시설명<br>(관리주체)    | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능 여부<br>(○:가능, X:불가능) |
|----|-----|------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|--------------------------|
|    |     |                  |              |             |             | 관리수위                   | 하한수위  |                          |
| 1  | 한강  | 북내(가야)<br>(여주시)  | 강천보          | 0.60        | 36.43       | 관리수위                   | 38.00 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 35.18 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 35.18 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 35.18 | X                        |
| 2  | 한강  | 야산1<br>(한국농어촌공사) | 강천보          | 2.80        | 36.40       | 관리수위                   | 38.00 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 35.30 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 35.30 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 35.30 | X                        |
| 3  | 한강  | 굴암<br>(한국농어촌공사)  | 강천보          | 6.91        | 37.82       | 관리수위                   | 38.00 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 35.70 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 35.70 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 35.70 | X                        |
| 4  | 한강  | 대신<br>(한국농어촌공사)  | 여주보          | 1.43        | 31.82       | 관리수위                   | 33.00 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.70 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 31.70 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 30.36 | X                        |
| 5  | 한강  | 걸은<br>(여주시)      | 여주보          | 7.50        | 32.30       | 관리수위                   | 33.00 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.72 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 31.72 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 30.78 | X                        |
| 6  | 한강  | 상백1리<br>(여주시)    | 이포보          | 4.17        | 26.50       | 관리수위                   | 28.00 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 25.53 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 25.53 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 25.53 | X                        |
| 7  | 한강  | 백신<br>(한국농어촌공사)  | 이포보          | 6.60        | 27.50       | 관리수위                   | 28.00 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 25.78 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 25.78 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 25.79 | X                        |
| 8  | 한강  | 상백2리<br>(여주시)    | 이포보          | 6.82        | 26.50       | 관리수위                   | 28.00 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 26.92 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 26.92 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 26.92 | ○                        |
| 9  | 한강  | 능서1<br>(한국농어촌공사) | 이포보          | 9.29        | 28.00       | 관리수위                   | 28.00 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 27.32 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 27.32 | X                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 27.32 | X                        |
| 10 | 낙동강 | 길곡<br>(한국농어촌공사)  | 창녕·함안보       | 3.91        | 0.86        | 관리수위                   | 5.00  | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70  | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 1.50  | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 0.80  | X                        |

| 연번 | 수계  | 시설명<br>(관리주체)    | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점수위 |      | 양수가능여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|----|-----|------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------------|------|-------------------------|
|    |     |                  |              |             |             |                       |      |                         |
| 11 | 낙동강 | 어연<br>(한국농어촌공사)  | 창녕-함안보       | 4.19        | 1.62        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.50 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.80 | ×                       |
| 12 | 낙동강 | 우강<br>(한국농어촌공사)  | 창녕-함안보       | 4.25        | 3.80        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.50 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.80 | ×                       |
| 13 | 낙동강 | 상대포<br>(한국농어촌공사) | 창녕-함안보       | 4.66        | 4.60        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.50 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.80 | ×                       |
| 14 | 낙동강 | 진동<br>(한국농어촌공사)  | 창녕-함안보       | 7.48        | 1.62        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.52 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.86 | ×                       |
| 15 | 낙동강 | 장포<br>(한국농어촌공사)  | 창녕-함안보       | 11.57       | 1.93        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.52 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.86 | ×                       |
| 16 | 낙동강 | 구혜<br>(한국농어촌공사)  | 창녕-함안보       | 12.29       | 2.92        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.52 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.86 | ×                       |
| 17 | 낙동강 | 하기<br>(한국농어촌공사)  | 창녕-함안보       | 12.29       | 3.00        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.52 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.86 | ×                       |
| 18 | 낙동강 | 옥열<br>(한국농어촌공사)  | 창녕-함안보       | 12.29       | 3.52        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.52 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.86 | ×                       |
| 19 | 낙동강 | 윤내<br>(한국농어촌공사)  | 창녕-함안보       | 12.29       | 4.40        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.52 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.86 | ×                       |
| 20 | 낙동강 | 성당<br>(의령군)      | 창녕-함안보       | 12.29       | 3.95        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.71 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.52 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.86 | ×                       |
| 21 | 낙동강 | 용산<br>(한국농어촌공사)  | 창녕-함안보       | 13.30       | 4.00        | 관리수위                  | 5.00 | ○                       |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.70 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 1.52 | ×                       |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 0.86 | ×                       |

| 연번 | 수계  | 시설명<br>(관리주체)     | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |      | 양수가능여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|----|-----|-------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|------|-------------------------|
|    |     |                   |              |             |             |                        |      |                         |
| 22 | 낙동강 | 성산<br>(한국농어촌공사)   | 창녕·함안보       | 15.95       | 2.72        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.52 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.86 | ×                       |
| 23 | 낙동강 | 백산<br>(한국농어촌공사)   | 창녕·함안보       | 19.06       | 4.42        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.52 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.87 | ×                       |
| 24 | 낙동강 | 반포<br>(한국농어촌공사)   | 창녕·함안보       | 25.11       | 4.30        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.53 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.91 | ×                       |
| 25 | 낙동강 | 고곡<br>(한국농어촌공사)   | 창녕·함안보       | 26.73       | 3.40        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.53 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.91 | ×                       |
| 26 | 낙동강 | 광산<br>(한국농어촌공사)   | 창녕·함안보       | 29.31       | 4.40        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.54 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.92 | ×                       |
| 27 | 낙동강 | 유어<br>(한국농어촌공사)   | 창녕·함안보       | 29.87       | 4.80        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.54 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.92 | ×                       |
| 28 | 낙동강 | 대지1단<br>(한국농어촌공사) | 창녕·함안보       | 29.89       | 4.40        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.54 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.92 | ×                       |
| 29 | 낙동강 | 정곡<br>(한국농어촌공사)   | 창녕·함안보       | 30.17       | 3.07        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.54 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.92 | ×                       |
| 30 | 낙동강 | 내제<br>(한국농어촌공사)   | 창녕·함안보       | 30.38       | 4.46        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.54 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.92 | ×                       |
| 31 | 낙동강 | 내제2<br>(한국농어촌공사)  | 창녕·함안보       | 30.46       | 3.92        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.54 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.93 | ×                       |
| 32 | 낙동강 | 광암<br>(한국농어촌공사)   | 창녕·함안보       | 34.02       | 4.40        | 관리수위                   | 5.00 | ○                       |
|    |     |                   |              |             |             | 지하수제약수위                | 3.70 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 하한수위                   | 1.55 | ×                       |
|    |     |                   |              |             |             | 최저수위                   | 0.96 | ×                       |

| 연번 | 수계  | 시설명<br>(관리주체)      | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점수위 |       | 양수가능여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|----|-----|--------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------------|-------|-------------------------|
|    |     |                    |              |             |             |                       |       |                         |
| 33 | 낙동강 | 대부<br>(합천군)        | 창녕-함안보       | 36.91       | 4.80        | 관리수위                  | 5.00  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.71  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 1.56  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 1.00  | ×                       |
| 34 | 낙동강 | 현창<br>(창녕군)        | 창녕-함안보       | 38.06       | 4.80        | 관리수위                  | 5.00  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.71  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 1.56  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 1.00  | ×                       |
| 35 | 낙동강 | 중적포<br>(합천군)       | 창녕-함안보       | 41.21       | 4.80        | 관리수위                  | 5.00  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.71  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 1.95  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 1.78  | ×                       |
| 36 | 낙동강 | 외삼학<br>(합천군)       | 창녕-함안보       | 42.43       | 2.50        | 관리수위                  | 5.00  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 3.72  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 2.76  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 2.76  | ○                       |
| 37 | 낙동강 | 덕곡1<br>(한국농어촌공사)   | 합천-창녕보       | 2.25        | 8.70        | 관리수위                  | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 2.82  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 2.82  | ×                       |
| 38 | 낙동강 | 이방<br>(한국농어촌공사)    | 합천-창녕보       | 2.60        | 5.70        | 관리수위                  | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 2.82  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 2.83  | ×                       |
| 39 | 낙동강 | 포동(신)<br>(한국농어촌공사) | 합천-창녕보       | 4.02        | 9.50        | 관리수위                  | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 2.83  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 2.83  | ×                       |
| 40 | 낙동강 | 대암<br>(한국농어촌공사)    | 합천-창녕보       | 6.05        | 7.20        | 관리수위                  | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 3.07  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 3.07  | ×                       |
| 41 | 낙동강 | 답곡<br>(한국농어촌공사)    | 합천-창녕보       | 11.37       | 7.10        | 관리수위                  | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 3.32  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 3.32  | ×                       |
| 42 | 낙동강 | 성구<br>(한국농어촌공사)    | 합천-창녕보       | 17.33       | 6.30        | 관리수위                  | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 3.47  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 3.47  | ×                       |
| 43 | 낙동강 | 도동<br>(달성군)        | 합천-창녕보       | 18.74       | 7.10        | 관리수위                  | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위               | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                  | 3.48  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                  | 3.48  | ×                       |

| 연번 | 수계  | 시설명<br>(관리주체)      | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|----|-----|--------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|-------------------------|
|    |     |                    |              |             |             |                        |       |                         |
| 44 | 낙동강 | 옥산<br>(한국농어촌공사)    | 합천-창녕보       | 20.89       | 7.30        | 관리수위                   | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 3.78  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 3.78  | ×                       |
| 45 | 낙동강 | 자모2<br>(달성군)       | 합천-창녕보       | 20.94       | 8.60        | 관리수위                   | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 3.78  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 3.78  | ×                       |
| 46 | 낙동강 | 자모1<br>(달성군)       | 합천-창녕보       | 22.75       | 7.10        | 관리수위                   | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 3.87  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 3.87  | ×                       |
| 47 | 낙동강 | 원교2<br>(한국농어촌공사)   | 합천-창녕보       | 24.09       | 9.50        | 관리수위                   | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 4.57  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 4.57  | ×                       |
| 48 | 낙동강 | 현풍<br>(한국농어촌공사)    | 합천-창녕보       | 24.94       | 8.92        | 관리수위                   | 10.50 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 9.50  | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 4.73  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 4.73  | ×                       |
| 49 | 낙동강 | 진두<br>(한국농어촌공사)    | 달성보          | 1.71        | 11.40       | 관리수위                   | 14.00 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 6.55  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 6.55  | ×                       |
| 50 | 낙동강 | 구봉<br>(한국농어촌공사)    | 달성보          | 3.78        | 10.19       | 관리수위                   | 14.00 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 6.55  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 6.55  | ×                       |
| 51 | 낙동강 | 위천<br>(한국농어촌공사)    | 달성보          | 6.13        | 11.60       | 관리수위                   | 14.00 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 6.56  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 6.56  | ×                       |
| 52 | 낙동강 | 무계/송곡<br>(한국농어촌공사) | 달성보          | 8.72        | 10.20       | 관리수위                   | 14.00 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 6.58  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 6.58  | ×                       |
| 53 | 낙동강 | 무계<br>(고령군)        | 달성보          | 8.72        | 8.50        | 관리수위                   | 14.00 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 6.58  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 6.58  | ×                       |
| 54 | 낙동강 | 월성<br>(한국농어촌공사)    | 달성보          | 10.16       | 11.00       | 관리수위                   | 14.00 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ○                       |
|    |     |                    |              |             |             | 하한수위                   | 6.60  | ×                       |
|    |     |                    |              |             |             | 최저수위                   | 6.60  | ×                       |

| 연번 | 수계  | 시설명<br>(관리주체)            | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능 여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|----|-----|--------------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|--------------------------|
|    |     |                          |              |             |             |                        |       |                          |
| 55 | 낙동강 | 우암<br>(한국농어촌공사)          | 달성보          | 14.23       | 11.50       | 관리수위                   | 14.00 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 7.63  | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 7.63  | ×                        |
| 56 | 낙동강 | 화옥<br>(한국농어촌공사)          | 달성보          | 15.63       | 13.10       | 관리수위                   | 14.00 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 7.89  | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 7.89  | ×                        |
| 57 | 낙동강 | 화원<br>(한국농어촌공사)          | 달성보          | 16.87       | 13.50       | 관리수위                   | 14.00 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 8.19  | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 8.19  | ×                        |
| 58 | 낙동강 | 죽곡<br>(달성군)              | 달성보          | 20.06       | 13.00       | 관리수위                   | 14.00 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 12.70 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 8.91  | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 8.91  | ×                        |
| 59 | 낙동강 | 다사<br>(한국농어촌공사)          | 강정고령보        | 0.99        | 15.60       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 9.94  | ×                        |
| 60 | 낙동강 | 문산 <sup>1</sup><br>(달성군) | 강정고령보        | 3.30        | 17.50       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 9.98  | ×                        |
| 61 | 낙동강 | 월암<br>(한국농어촌공사)          | 강정고령보        | 5.56        | 14.22       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 10.63 | ×                        |
| 62 | 낙동강 | 가죽정<br>(성주군)             | 강정고령보        | 6.70        | 15.70       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 10.64 | ×                        |
| 63 | 낙동강 | 후포<br>(한국농어촌공사)          | 강정고령보        | 8.75        | 18.25       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 10.98 | ×                        |
| 64 | 낙동강 | 하빈<br>(한국농어촌공사)          | 강정고령보        | 13.06       | 15.20       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 11.49 | ×                        |
| 65 | 낙동강 | 낙금<br>(한국농어촌공사)          | 강정고령보        | 16.70       | 18.25       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                          |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                          |              |             |             | 최저수위                   | 12.31 | ×                        |

| 연번 | 수계  | 시설명<br>(관리주체)   | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능 여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|----|-----|-----------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|--------------------------|
|    |     |                 |              |             |             |                        |       |                          |
| 66 | 낙동강 | 성남<br>(한국농어촌공사) | 강정고령보        | 17.16       | 18.25       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ×                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 12.46 | ×                        |
| 67 | 낙동강 | 노석<br>(한국농어촌공사) | 강정고령보        | 17.92       | 16.77       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 12.54 | ×                        |
| 68 | 낙동강 | 왜관<br>(한국농어촌공사) | 강정고령보        | 20.67       | 18.20       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 13.06 | ×                        |
| 69 | 낙동강 | 칠곡<br>(한국농어촌공사) | 강정고령보        | 22.71       | 18.00       | 관리수위                   | 19.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 18.20 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 14.90 | ×                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 14.18 | ×                        |
| 70 | 낙동강 | 관호<br>(한국농어촌공사) | 칠곡보          | 0.18        | 23.55       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 15.03 | ×                        |
| 71 | 낙동강 | 중지<br>(칠곡군)     | 칠곡보          | 1.15        | 19.50       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 15.03 | ×                        |
| 72 | 낙동강 | 포남<br>(칠곡군)     | 칠곡보          | 1.50        | 18.50       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 15.04 | ×                        |
| 73 | 낙동강 | 오평<br>(한국농어촌공사) | 칠곡보          | 6.51        | 22.20       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 15.91 | ×                        |
| 74 | 낙동강 | 양호<br>(한국농어촌공사) | 칠곡보          | 15.15       | 23.88       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 19.41 | ×                        |
| 75 | 낙동강 | 시루골<br>(구미시)    | 칠곡보          | 16.30       | 24.00       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 19.48 | ×                        |
| 76 | 낙동강 | 고아<br>(한국농어촌공사) | 칠곡보          | 19.39       | 23.99       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 21.11 | ×                        |

| 연번 | 수계  | 시설명<br>(관리주체)    | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능 여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|----|-----|------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|--------------------------|
|    |     |                  |              |             |             |                        |       |                          |
| 77 | 낙동강 | 해동1<br>(한국농어촌공사) | 철곡보          | 20.67       | 24.50       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 21.17 | ×                        |
| 78 | 낙동강 | 강정<br>(한국농어촌공사)  | 철곡보          | 22.75       | 24.40       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 22.42 | ×                        |
| 79 | 낙동강 | 해평<br>(한국농어촌공사)  | 철곡보          | 22.95       | 25.50       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ×                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ×                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 22.42 | ×                        |
| 80 | 낙동강 | 산양4<br>(한국농어촌공사) | 철곡보          | 25.88       | 24.07       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 22.50 | ×                        |
| 81 | 낙동강 | 만리골<br>(구미시)     | 철곡보          | 26.60       | 23.80       | 관리수위                   | 25.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 24.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 22.85 | ×                        |
| 82 | 낙동강 | 독동3<br>(구미시)     | 구미보          | 0.42        | 27.00       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.52 | ×                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 23.07 | ×                        |
| 83 | 낙동강 | 독동<br>(한국농어촌공사)  | 구미보          | 1.06        | 28.50       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.52 | ×                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 23.08 | ×                        |
| 84 | 낙동강 | 낙산<br>(한국농어촌공사)  | 구미보          | 4.48        | 32.17       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ×                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.52 | ×                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 23.72 | ×                        |
| 85 | 낙동강 | 신림3<br>(구미시)     | 구미보          | 4.79        | 29.50       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.53 | ×                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 23.75 | ×                        |
| 86 | 낙동강 | 신림1<br>(구미시)     | 구미보          | 5.10        | 29.50       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.53 | ×                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 23.81 | ×                        |
| 87 | 낙동강 | 송당<br>(한국농어촌공사)  | 구미보          | 5.49        | 30.27       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ○                        |
|    |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 24.53 | ×                        |
|    |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 23.92 | ×                        |

| 연번 | 수계  | 시설명<br>(관리주체)       | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능 여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|----|-----|---------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|--------------------------|
|    |     |                     |              |             |             |                        |       |                          |
| 88 | 낙동강 | 신평진<br>(구미시)        | 구미보          | 7.46        | 30.30       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 24.62 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 24.58 | ×                        |
| 89 | 낙동강 | 신곡<br>(구미시)         | 구미보          | 7.82        | 29.80       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 24.65 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 24.66 | ×                        |
| 90 | 낙동강 | 월림<br>(한국농어촌공사)     | 구미보          | 10.24       | 31.26       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 25.73 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 25.73 | ×                        |
| 91 | 낙동강 | 옥성(농소)<br>(한국농어촌공사) | 구미보          | 11.18       | 32.50       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 26.08 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 26.08 | ×                        |
| 92 | 낙동강 | 주아<br>(구미시)         | 구미보          | 11.38       | 29.00       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 26.27 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 26.27 | ×                        |
| 93 | 낙동강 | 이곡<br>(한국농어촌공사)     | 구미보          | 12.07       | 31.52       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 26.69 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 26.69 | ×                        |
| 94 | 낙동강 | 가산<br>(한국농어촌공사)     | 구미보          | 13.07       | 31.40       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 27.18 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 27.18 | ×                        |
| 95 | 낙동강 | 구봉<br>(한국농어촌공사)     | 구미보          | 14.93       | 31.30       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 28.19 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 28.19 | ×                        |
| 96 | 낙동강 | 낙정<br>(한국농어촌공사)     | 구미보          | 17.03       | 32.50       | 관리수위                   | 32.50 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 31.20 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 28.79 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 28.79 | ×                        |
| 97 | 낙동강 | 생송<br>(한국농어촌공사)     | 낙단보          | 0.51        | 38.00       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 29.87 | ×                        |
| 98 | 낙동강 | 낙동<br>(한국농어촌공사)     | 낙단보          | 1.87        | 35.30       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ○                        |
|    |     |                     |              |             |             | 최저수위                   | 30.18 | ×                        |

| 연번  | 수계  | 시설명<br>(관리주체)   | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능 여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|-----|-----|-----------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|--------------------------|
|     |     |                 |              |             |             |                        |       |                          |
| 99  | 낙동강 | 물량<br>(상주시)     | 낙단보          | 2.38        | 37.60       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 30.30 | ×                        |
| 100 | 낙동강 | 신하<br>(한국농어촌공사) | 낙단보          | 3.99        | 37.25       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.51 | ×                        |
| 101 | 낙동강 | 우물<br>(한국농어촌공사) | 낙단보          | 3.99        | 38.72       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.51 | ×                        |
| 102 | 낙동강 | 단북<br>(한국농어촌공사) | 낙단보          | 3.99        | 39.25       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.51 | ×                        |
| 103 | 낙동강 | 팔등<br>(한국농어촌공사) | 낙단보          | 3.99        | 38.25       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.51 | ×                        |
| 104 | 낙동강 | 새터<br>(상주시)     | 낙단보          | 3.99        | 37.00       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.51 | ×                        |
| 105 | 낙동강 | 유정<br>(상주시)     | 낙단보          | 3.99        | 38.50       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.51 | ×                        |
| 106 | 낙동강 | 숫골<br>(상주시)     | 낙단보          | 3.99        | 39.00       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.51 | ×                        |
| 107 | 낙동강 | 우물<br>(상주시)     | 낙단보          | 4.22        | 39.40       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.61 | ×                        |
| 108 | 낙동강 | 간상<br>(한국농어촌공사) | 낙단보          | 4.48        | 37.00       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.67 | ×                        |
| 109 | 낙동강 | 신암<br>(상주시)     | 낙단보          | 5.33        | 37.90       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|     |     |                 |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                 |              |             |             | 최저수위                   | 31.89 | ×                        |

| 연번  | 수계  | 시설명<br>(관리주체)        | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능 여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|-----|-----|----------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|--------------------------|
|     |     |                      |              |             |             |                        |       |                          |
| 110 | 낙동강 | 토진<br>(상주시)          | 낙단보          | 5.38        | 39.00       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 31.90 | ×                        |
| 111 | 낙동강 | 금당<br>(상주시)          | 낙단보          | 5.38        | 39.00       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 31.90 | ×                        |
| 112 | 낙동강 | 물량<br>(상주시)          | 낙단보          | 5.94        | 38.10       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 31.96 | ×                        |
| 113 | 낙동강 | 대바위<br>(상주시)         | 낙단보          | 9.82        | 37.50       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 33.71 | ×                        |
| 114 | 낙동강 | 성동<br>(한국농어촌공사)      | 낙단보          | 11.89       | 39.90       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 35.16 | ×                        |
| 115 | 낙동강 | 삼덕<br>(한국농어촌공사)      | 낙단보          | 14.43       | 39.40       | 관리수위                   | 40.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 38.70 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 37.40 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 36.02 | ×                        |
| 116 | 낙동강 | 죽암<br>(한국농어촌공사)      | 상주보          | 0.46        | 43.67       | 관리수위                   | 47.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 45.70 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 43.60 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 37.49 | ×                        |
| 117 | 낙동강 | 회상<br>(한국농어촌공사)      | 상주보          | 3.10        | 42.45       | 관리수위                   | 47.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 45.70 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 43.60 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 38.17 | ×                        |
| 118 | 낙동강 | 도남<br>(상주시)          | 상주보          | 3.70        | 42.00       | 관리수위                   | 47.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 45.70 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 43.60 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 38.23 | ×                        |
| 119 | 낙동강 | 상주1(목하)<br>(한국농어촌공사) | 상주보          | 5.29        | 46.30       | 관리수위                   | 47.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 45.70 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 43.60 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 39.34 | ×                        |
| 120 | 낙동강 | 감나무골<br>(상주시)        | 상주보          | 5.40        | 46.50       | 관리수위                   | 47.00 | ○                        |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 45.70 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 43.60 | ×                        |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 39.75 | ×                        |

| 연번  | 수계  | 시설명<br>(관리주체)    | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|-----|-----|------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|-------------------------|
|     |     |                  |              |             |             |                        |       |                         |
| 121 | 낙동강 | 버리마<br>(상주시)     | 상주보          | 5.40        | 45.00       | 관리수위                   | 47.00 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 45.70 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 43.60 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 39.75 | ×                       |
| 122 | 낙동강 | 퇴강<br>(상주시)      | 상주보          | 10.30       | 45.90       | 관리수위                   | 47.00 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 45.70 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 43.60 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 42.17 | ×                       |
| 123 | 낙동강 | 매호<br>(한국농어촌공사)  | 상주보          | 10.47       | 46.46       | 관리수위                   | 47.00 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 45.70 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 43.60 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 42.17 | ×                       |
| 124 | 낙동강 | 풍양<br>(한국농어촌공사)  | 상주보          | 18.14       | 49.20       | 관리수위                   | 49.13 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 48.19 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 48.16 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 48.19 | ×                       |
| 125 | 금강  | 소학<br>(한국농어촌공사)  | 공주보          | 6.70        | 6.80        | 관리수위                   | 8.75  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 6.40  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 5.89  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 5.89  | ×                       |
| 126 | 금강  | 장기1<br>(한국농어촌공사) | 공주보          | 8.13        | 8.50        | 관리수위                   | 8.75  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 6.41  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 5.92  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 5.92  | ×                       |
| 127 | 금강  | 원봉<br>(한국농어촌공사)  | 공주보          | 17.09       | 8.50        | 관리수위                   | 8.75  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 6.60  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 6.46  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 6.46  | ×                       |
| 128 | 금강  | 왕진<br>(한국농어촌공사)  | 백제보          | 2.10        | 0.60        | 관리수위                   | 4.20  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.80  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 1.01  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 1.01  | ○                       |
| 129 | 금강  | 서원<br>(부여군)      | 백제보          | 3.62        | 2.90        | 관리수위                   | 4.20  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.80  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 1.01  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 1.01  | ×                       |
| 130 | 금강  | 분강<br>(한국농어촌공사)  | 백제보          | 4.69        | 2.73        | 관리수위                   | 4.20  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.80  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 1.01  | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 1.01  | ×                       |
| 131 | 금강  | 천내<br>(한국농어촌공사)  | 백제보          | 7.80        | 1.03        | 관리수위                   | 4.20  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.81  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                   | 1.03  | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                   | 1.03  | ○                       |

| 연번  | 수계  | 시설명<br>(관리주체)        | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |         | 양수가능여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|-----|-----|----------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|---------|-------------------------|
|     |     |                      |              |             |             | 관리수위                   | 지하수제약수위 |                         |
| 132 | 금강  | 송죽<br>(청양군)          | 백제보          | 11.40       | 2.00        | 관리수위                   | 4.20    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.81    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.09    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 1.09    | ×                       |
| 133 | 금강  | 이인<br>(한국농어촌공사)      | 백제보          | 14.10       | 3.50        | 관리수위                   | 4.20    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.82    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.18    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 1.18    | ×                       |
| 134 | 금강  | 공주보에당지구<br>(한국농어촌공사) | 백제보          | 19.21       | 1.72        | 관리수위                   | 4.20    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.88    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.63    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | 1.63    | ×                       |
| 135 | 영산강 | 신흥<br>(한국농어촌공사)      | 죽산보          | 0.50        | -1.12       | 관리수위                   | 3.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.90    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | -1.35   | ×                       |
| 136 | 영산강 | 송죽<br>(한국농어촌공사)      | 죽산보          | 0.50        | -1.21       | 관리수위                   | 3.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.90    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | -1.35   | ×                       |
| 137 | 영산강 | 가흥2<br>(한국농어촌공사)     | 죽산보          | 2.00        | -0.93       | 관리수위                   | 3.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.90    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | -1.35   | ×                       |
| 138 | 영산강 | 진포<br>(한국농어촌공사)      | 죽산보          | 3.46        | -0.31       | 관리수위                   | 3.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 1.90    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | -1.35   | ×                       |
| 139 | 영산강 | 회진2<br>(한국농어촌공사)     | 죽산보          | 4.00        | 2.30        | 관리수위                   | 3.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.07    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.64    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | -1.35   | ×                       |
| 140 | 영산강 | 신평<br>(한국농어촌공사)      | 죽산보          | 4.91        | 2.22        | 관리수위                   | 3.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.71    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | -1.35   | ×                       |
| 141 | 영산강 | 신평1<br>(나주시)         | 죽산보          | 5.00        | 0.60        | 관리수위                   | 3.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.71    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | -1.35   | ×                       |
| 142 | 영산강 | 진부간이<br>(한국농어촌공사)    | 죽산보          | 5.29        | 2.50        | 관리수위                   | 3.50    | ○                       |
|     |     |                      |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 하한수위                   | 1.71    | ×                       |
|     |     |                      |              |             |             | 최저수위                   | -1.35   | ×                       |

| 연번  | 수계  | 시설명<br>(관리주체)         | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점 수위 |       | 양수가능여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|-----|-----|-----------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-------|-------------------------|
|     |     |                       |              |             |             |                        |       |                         |
| 143 | 영산강 | 전주<br>(한국농어촌공사)       | 죽산보          | 6.56        | 2.22        | 관리수위                   | 3.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15  | ×                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 1.71  | ×                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | -1.35 | ×                       |
| 144 | 영산강 | 진포2<br>(나주시)          | 죽산보          | 7.00        | -0.50       | 관리수위                   | 3.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 1.71  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | -1.34 | ×                       |
| 145 | 영산강 | 정양<br>(나주시)           | 죽산보          | 8.00        | 0.60        | 관리수위                   | 3.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 1.71  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | -1.34 | ×                       |
| 146 | 영산강 | 삼영<br>(나주시)           | 죽산보          | 8.20        | 0.70        | 관리수위                   | 3.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 1.71  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | -1.34 | ×                       |
| 147 | 영산강 | 운곡<br>(나주시)           | 죽산보          | 8.60        | -1.40       | 관리수위                   | 3.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 1.71  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | -1.34 | ○                       |
| 148 | 영산강 | 이창<br>(한국농어촌공사)       | 죽산보          | 8.79        | -0.17       | 관리수위                   | 3.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 1.71  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | -1.34 | ×                       |
| 149 | 영산강 | 고동1<br>(한국농어촌공사)      | 죽산보          | 12.52       | 0.75        | 관리수위                   | 3.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 1.71  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | -1.34 | ×                       |
| 150 | 영산강 | 학산<br>(한국농어촌공사)       | 죽산보          | 18.75       | 0.23        | 관리수위                   | 3.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 2.15  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 1.71  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | -1.22 | ×                       |
| 151 | 영산강 | 본덕1<br>(한국농어촌공사)      | 승촌보          | 0.10        | 3.66        | 관리수위                   | 7.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 5.90  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 2.52  | ×                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | 2.52  | ×                       |
| 152 | 영산강 | 신창<br>(한국농어촌공사)       | 승촌보          | 1.60        | 2.83        | 관리수위                   | 7.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 5.90  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 2.79  | ×                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | 2.79  | ×                       |
| 153 | 영산강 | 용봉<br>(광주광역시 광산<br>구) | 승촌보          | 2.60        | 7.00        | 관리수위                   | 7.50  | ○                       |
|     |     |                       |              |             |             | 지하수제약수위                | 5.90  | ×                       |
|     |     |                       |              |             |             | 하한수위                   | 2.97  | ×                       |
|     |     |                       |              |             |             | 최저수위                   | 2.97  | ×                       |

| 연번  | 수계  | 시설명<br>(관리주체)    | 하류에<br>설치된 보 | 보와의<br>이격거리 | 양수가능<br>수 위 | 보의 기준수위에 따른<br>양수지점수위 |      | 양수가능여부<br>(○:가능, ×:불가능) |
|-----|-----|------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------------|------|-------------------------|
|     |     |                  |              |             |             |                       |      |                         |
| 154 | 영산강 | 농막<br>(한국농어촌공사)  | 승촌보          | 4.10        | 6.36        | 관리수위                  | 7.50 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 5.90 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 3.01 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 3.01 | ×                       |
| 155 | 영산강 | 화장<br>(개인)       | 승촌보          | 4.50        | 6.50        | 관리수위                  | 7.50 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 5.90 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 3.03 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 3.03 | ×                       |
| 156 | 영산강 | 송대<br>(한국농어촌공사)  | 승촌보          | 5.05        | 6.45        | 관리수위                  | 7.50 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 5.90 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 3.22 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 3.22 | ×                       |
| 157 | 영산강 | 평호<br>(한국농어촌공사)  | 승촌보          | 5.30        | 7.50        | 관리수위                  | 7.50 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 5.90 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 3.22 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 3.22 | ×                       |
| 158 | 영산강 | 백마<br>(광주광역시 서구) | 승촌보          | 6.60        | 5.50        | 관리수위                  | 7.50 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 5.90 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 4.48 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 4.48 | ×                       |
| 159 | 영산강 | 용두<br>(광주광역시 서구) | 승촌보          | 7.05        | 5.90        | 관리수위                  | 7.50 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 5.90 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 4.39 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 4.39 | ×                       |
| 160 | 영산강 | 중촌<br>(광주광역시 서구) | 승촌보          | 7.18        | 5.20        | 관리수위                  | 7.50 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 5.90 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 4.39 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 4.39 | ×                       |
| 161 | 영산강 | 세하<br>(광주광역시 서구) | 승촌보          | 7.40        | 5.20        | 관리수위                  | 7.50 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 5.90 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 4.39 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 4.39 | ×                       |
| 162 | 영산강 | 서창<br>(한국농어촌공사)  | 승촌보          | 9.15        | 6.76        | 관리수위                  | 7.50 | ○                       |
|     |     |                  |              |             |             | 지하수제약수위               | 5.90 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 하한수위                  | 5.49 | ×                       |
|     |     |                  |              |             |             | 최저수위                  | 5.49 | ×                       |

주: 1. 음영표시(70개)는 4대강 사업 시행 과정에서 이설·보강한 양수장이고, 그렇지 않은 것은 존치(79개)되거나 4대강 사업 후 신설(13개)된 것임  
2. 최저수위는 보의 수문(가동보)을 완전히 개방했을 때의 수위를 의미함  
3. 지하수 제약수위는 상한 값과 하한 값 중 상한 값 적용  
자료: 한국농어촌공사 제출자료 재구성

[별표 28]

보 관리수위와 양수가능 수위 검토

(단위: EL. m, m)

| 수계  | 보     | 관리수위 (A) | 양수장        | 양수가능 수위 (B) | 수위 저하 가능 높이(C=A-B) | 이설보강 여부 |
|-----|-------|----------|------------|-------------|--------------------|---------|
| 한강  | 이포보   | 28.00    | 능서1        | 28.00       | 0.00<br>(수위저하불가)   | ○       |
|     | 여주보   | 33.00    | 대신         | 31.82       | 1.18               | ×       |
|     | 강천보   | 38.00    | 굴암         | 37.82       | 0.18               | ×       |
| 낙동강 | 창녕함안보 | 5.00     | 중적포        | 4.80        | 0.20               | ○       |
|     |       |          | 대부, 유어     | 4.80        | 0.20               | ×       |
|     | 합천창녕보 | 10.50    | 원교2, 포동(신) | 9.50        | 1.00               | ×       |
|     | 달성보   | 14.00    | 화원         | 13.50       | 0.50               | ×       |
|     | 강정고령보 | 19.50    | 성남, 낙금, 후포 | 18.25       | 1.25               | ○       |
|     | 칠곡보   | 25.50    | 해평         | 25.50       | 0.00<br>(수위저하불가)   | ×       |
|     | 구미보   | 32.50    | 낙정         | 32.50       | 0.00<br>(수위저하불가)   | ○       |
|     | 낙단보   | 40.00    | 성동         | 39.90       | 0.10               | ○       |
|     | 상주보   | 47.00    | 감나무골       | 46.50       | 0.50               | ×       |
| 금강  | 백제보   | 4.20     | 이인         | 3.50        | 0.70               | ×       |
|     | 공주보   | 8.75     | 장기1        | 8.50        | 0.25               | ○       |
| 영산강 | 죽산보   | 3.50     | 진부         | 2.40        | 1.10               | ×       |
|     | 승촌보   | 7.50     | 평호         | 7.49        | 0.01<br>(수위저하불가)   | ×       |

자료: 국토부 제출자료 재구성

[별표 29]

**보전 및 복원지구의 친수시설 조성 현황**

(단위: km<sup>2</sup>)

| 연번 | 수계  | 친수공간명                             | 지구구분 | 친수시설 조성  |  |
|----|-----|-----------------------------------|------|--|--|
|    |     |                                   |      | 조성 현황  | 경위   |
| 1  | 금강  | 세도지구<br>(4.736)                   | 복원   | 야구장5, 축구장5, 농구장2, 게이트볼장2, 베드민턴장2, 주차장, 파고라, 수목 등 129억 원 집행 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (마스터플랜) 수목비용 22.8억 원을 반영하고, 편의시설은 데크 등 22백만 원만 반영</li> <li>▪ (실시설계) 주민편의 제공 등을 위해 수목 및 편의시설 금액 증액(90억 원)</li> <li>▪ (설계변경) 논산시 및 부여군 건의 등에 따라 야구장 등 체육 시설 16개소를 추가하고, 현장여건 등을 반영해 파고라 등 편의시설 추가(34억 원)</li> </ul> |
| 2  | 낙동강 | 상동매리강변공원<br>(0.571)               | 보전   | 야구장2, 광장, 파고라, 의자, 수목 등 55억 원 집행                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (마스터플랜) 편의시설 설치 계획 없음</li> <li>▪ (실시설계) 지역설명회 등을 통해 총사업비 범위 내 친수 시설 반영(36억 원)</li> <li>▪ (설계변경) 총사업비 범위내 반영지시 및 김해시 등의 건의에 따라 야구장, 광장 등 추가(10억 원)</li> </ul>  |
| 3  | 낙동강 | 고령생태공원<br>(1.22)                  | 보전   | 광장(15,300m <sup>2</sup> ), 데크(3개소), 파고라, 의자, 수목 등 78억 원 집행 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (마스터플랜, 기본설계) 습지 외 편의시설 설치 계획 없음</li> <li>▪ (실시설계) 총사업비 범위 내에서 편의시설 및 수목식재 반영(92억 원)</li> <li>▪ (설계변경) 수목 및 편의시설 비용 감액(△14억 원)</li> </ul>   |
| 4  | 낙동강 | <a href="#">강창나루</a><br>(0.692)   | 보전   | 체력단련장, 주차장, 전망데크, 수목 등 65억 원 집행                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (마스터플랜) 편의시설 설치 계획 없음</li> <li>▪ (실시설계) 주변경관과 연계한 휴식, 운동 만남 등 공간계획에 따라 체육시설, 광장, 파고라 등 반영(3억 원)</li> <li>▪ (설계변경) 상주시 건의 등에 따라 편의시설 및 수목식재 금액 증액(62억 원)</li> </ul>  |
| 5  | 낙동강 | 강정고령보(좌)<br>(0.171)               | 보전   | 파고라, 테이블, 의자, 수목 등 68억 원 집행                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (마스터플랜) 편의시설 설치 계획 없음</li> <li>▪ (실시설계) 총사업비 범위 내 편의시설 및 수목식재 반영(44억 원)</li> <li>▪ (설계변경) 대구광역시 건의 등에 따라 편의시설 및 수목 식재 금액 증액(24억 원)</li> </ul>   |
| 6  | 낙동강 | 길곡생태공원<br><a href="#">(1.629)</a> | 보전   | 농구대, 데크, 파고라, 산책로 등 70억 원 집행                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (마스터플랜) 편의시설 설치 계획 없음</li> <li>▪ (실시설계) 총사업비 범위 내 지역주민을 위한 편의시설 반영(86억 원)</li> <li>▪ (설계변경) 수목금액(25억 원)을 줄이고 편의시설(4.7억 원) 등 증액</li> </ul>   |

| 연번 | 수계  | 친수공간명                     | 지구구분          | 친수시설 조성  |   |
|----|-----|---------------------------|---------------|--|---|
|    |     |                           |               | 조성 현황  | 경위  |
| 7  | 낙동강 | 학포생태공원<br>(0.949)         | 보전<br>및<br>복원 | 놀이기구, 파고라,<br>수목 등 51억 원 집행                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪(마스터플랜) 편의시설 설치 계획 없음</li> <li>▪(실시설계) 총사업비 범위 내 지역주민들의 의견을 수렴해 친수시설 반영(52억 원)</li> <li>▪(설계변경) 산책로(5.9억 원)를 줄이고 수목금액(4.5억 원) 및 편의시설(0.8억 원) 등 증액</li> </ul>                                  |
| 8  | 낙동강 | 삼랑진문화생태<br>공원<br>(1.035)  | 보전<br>및<br>복원 | 축구장, 데크3, 파고라3,<br>의자86, 산책로 3.1km,<br>수목 등 54억 원 집행   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪(마스터플랜) 초화류, 잔디만 반영</li> <li>▪(실시설계) 지역설명회 등을 통해 총사업비 범위 내 친수 시설 반영(21억 원)</li> <li>▪(설계변경) 예산범위 내에서 친수시설을 설치할 수 있도록 한 본부 지침에 따라 편의시설 및 수목식재 금액 증액(21억 원)</li> </ul>                          |
| 9  | 영산강 | 승촌공원<br>(0.427)           | 복원            | 축구장1, 농구장2,<br>캠핑장, 파고라, 수목 등<br>154억 원 집행             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪(마스터플랜) 생태학습장 외 편의시설 설치계획 없음</li> <li>▪(실시설계) 광주광역시 건의 등에 따라 수목, 편의시설 등 반영(124억 원)</li> <li>▪(설계변경) 광주광역시 건의(축구장, 화장실 등 설치) 등에 따라 편의시설 및 수목식재비 등 증액(30억 원)</li> </ul>                         |
| 10 | 한강  | 저류지지구<br>(2.842)          | 복원            | 전망데크, 파고라,<br>수목 등 56억 원 집행                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪(마스터플랜) 수목식재 외 편의시설 설치 계획 없음</li> <li>▪(실시설계) 총사업비 범위 내 지역주민을 위한 편의시설 반영(58억 원)</li> </ul>  |
| 11 | 낙동강 | 하빈생태공원<br>(1.192)         | 복원            | 농구장 등 체육공간<br>18개소, 파고라, 의자,<br>수목 등 67억 원 집행          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪(마스터플랜, 기본설계) 습지 및 일부 레저공간 외 편의시설 설치 계획 없음</li> <li>▪(실시설계) 총사업비 범위 내에서 편의시설 및 수목식재 반영(100억 원)</li> <li>▪(설계변경) 수목 및 편의시설 비용 감액(△33억 원)</li> </ul>  |
| 12 | 낙동강 | 대동금관가야강변<br>공원<br>(1.239) | 복원            | 축구장 등 체육공간<br>19개소, 주차장, 광장,<br>파고라, 수목 등 117억 원<br>집행 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪(마스터플랜) 편의시설 설치 계획 없음</li> <li>▪(실시설계) 지역설명회 등을 통해 총사업비 범위 내 친수 시설 반영(113억 원)</li> <li>▪(설계변경) 예산범위 내에서 친수시설을 설치할 수 있도록 한 본부 지침과 김해시 건의에 따라 편의시설 및 수목식재 금액 증액(22억 원)</li> </ul>               |
| 13 | 금강  | 성당지구<br>(0.954)           | 복원            | 축구장1, 족구장2,<br>관찰데크6, 파고라,<br>의자, 수목 등 56억 원<br>집행     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪(마스터플랜) 편의시설로 관찰데크 등 39백만 원만 반영</li> <li>▪(실시설계) 수목금액은 MP보다 감액(29.8억 원→6.7억 원) 하고, 관찰데크, 파고라, 산책로 등 편의시설 비용 증액(15.8억 원)</li> <li>▪(설계변경) 익산시 건의 등에 따라 축구장, 족구장, 주차장 등 추가(32억 원 증액)</li> </ul> |

자료: 충청남도청, 부산국토청 등 제출자료 재구성

[별표 30]

친수공간 관리 부실 사례

| 연번 | 수계  | 친수공간명<br>(관리주체) | 지구 구분              | 조성 시설               | 현장점검 결과   |
|----|-----|-----------------|--------------------|---------------------|---|
| 1  | 낙동강 | 호국의병의숲<br>(의령군) | 복원                 | 주차장,<br>체력단련시설 등    | <ul style="list-style-type: none"> <li>광장, 쉼터 등에 잡초무성</li> <li>청소상태 불량(쓰레기 방치)</li> <li>접근성 불량(도심에서 16.2km)</li> <li>이용도 조사 결과 D등급</li> </ul>   |
| 2  | 금강  | 성당지구<br>(익산시)   | 복원                 | 축구장, 주차장,<br>산책로 등  | <ul style="list-style-type: none"> <li>주차장, 광장 등에 잡초무성</li> <li>청소상태 불량(쓰레기 방치)</li> <li>전망대 기둥훼손 방치</li> <li>부실관리로 언론 보도</li> </ul>  |
| 3  | 낙동강 | 구룡마루 상<br>(구미시) | 복원                 | 쉼터, 주차장 등           | <ul style="list-style-type: none"> <li>광장, 산책로 등에 잡초 무성</li> <li>데크 및 주차봉 파손 방치</li> <li>습지 내 쓰레기 방치</li> <li>안내판 번색으로 인식불가</li> <li>부실관리로 언론 보도</li> </ul>                                     |
| 4  | 낙동강 | 개진강변<br>(고령군)   | 복원                 | 휴게시설                | <ul style="list-style-type: none"> <li>광장 등에 잡초 무성</li> <li>달성보를 횡단해야해 접근성 불량</li> <li>대부분 자연천이 중이고, 이용객 거의 없어 사실상 미관리</li> <li>부실관리로 언론 보도</li> </ul>  |
| 5  | 영산강 | 대동<br>(함평군)     | 보전 및 복원            | 광장, 주차장, 의자,<br>산책로 | <ul style="list-style-type: none"> <li>현장점검 시 예초상태 양호</li> <li>- 연 2회 실시로 일부기간만 상태 양호</li> <li>배후인구 적음(3.6만 명)</li> <li>이용도 조사 결과 D등급</li> </ul>  |
| 6  | 영산강 | 엄다<br>(함평군)     | 보전 및 복원<br>(일부 친수) | 의자4개, 산책로           | <ul style="list-style-type: none"> <li>현장점검 시 예초상태 양호</li> <li>- 연 2회 실시로 일부기간만 상태 양호</li> <li>목재계단, 포장면 등 파손 방치</li> <li>배후인구 적고(3.6만 명), 접근성 불리(도심에서 8.0km)</li> <li>이용도 조사 결과 D등급</li> </ul> |
| 7  | 영산강 | 학교<br>(함평군)     | 보전 및 복원<br>(일부 친수) | 산책로                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>현장점검 시 예초상태 양호</li> <li>- 연 2회 실시로 일부기간만 상태 양호</li> <li>목재계단 파손 방치</li> <li>배후인구 적고(3.6만 명), 접근성 불리(도심에서 7.3km)</li> <li>이용도 조사 결과 D등급</li> </ul>        |
| 8  | 낙동강 | 의성뱃길나루<br>(의성군) | 보전                 | 주차장, 광장,<br>파고라 등   | <ul style="list-style-type: none"> <li>광장, 주차장 등에 잡초 무성</li> <li>청소상태 불량(쓰레기 방치)</li> <li>배후인구 적고(5.6만 명), 접근성 불리(도심에서 38.0km)</li> <li>이용도 조사 결과 D등급</li> </ul>                                |

| 연번 | 수계  | 천수공간명<br>(관리주체)                  | 지구 구분 | 조성 시설           | 현장점검결과  |
|----|-----|----------------------------------|-------|-----------------|---|
| 9  | 낙동강 | <a href="#">맥도강에코</a><br>(부산강서구) | 천수    | 파고라, 의자,<br>산책로 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 청소상태 불량(쓰레기 방치)</li> <li>▪ 벤치목재 파손 및 탈색</li> <li>▪ 파고라 파손</li> <li>▪ 이용도 조사결과 D등급</li> </ul> |
| 10 | 낙동강 | <a href="#">평강천에코</a><br>(부산강서구) | 천수    | 파고라, 의자,<br>산책로 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 청소상태 불량(쓰레기 방치)</li> <li>▪ 산책로 포장 파손</li> <li>▪ 이용도 조사결과 D등급</li> </ul>                      |
| 11 | 낙동강 | 일동생태<br>(창원시)                    | 천수    | 쉼터              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자연천이 진행(산책로 없음)</li> <li>▪ 이용도 조사결과 D등급</li> </ul>   |

주: 지구는 4대강 사업 당시 하천기본계획에 따라 고시된 지구구분을 의미

자료: 의령군, 익산시 등 제출자료 재구성