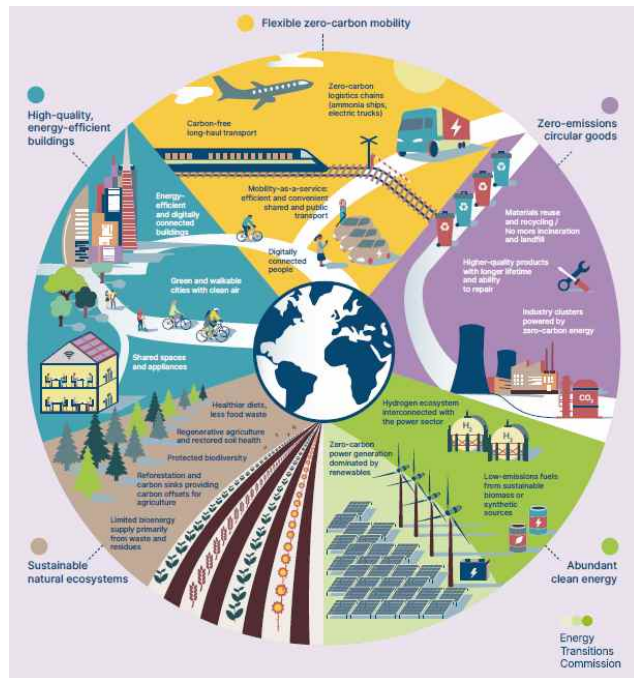


경기도 탄소중립 여건과 과제



2021. 5. 25

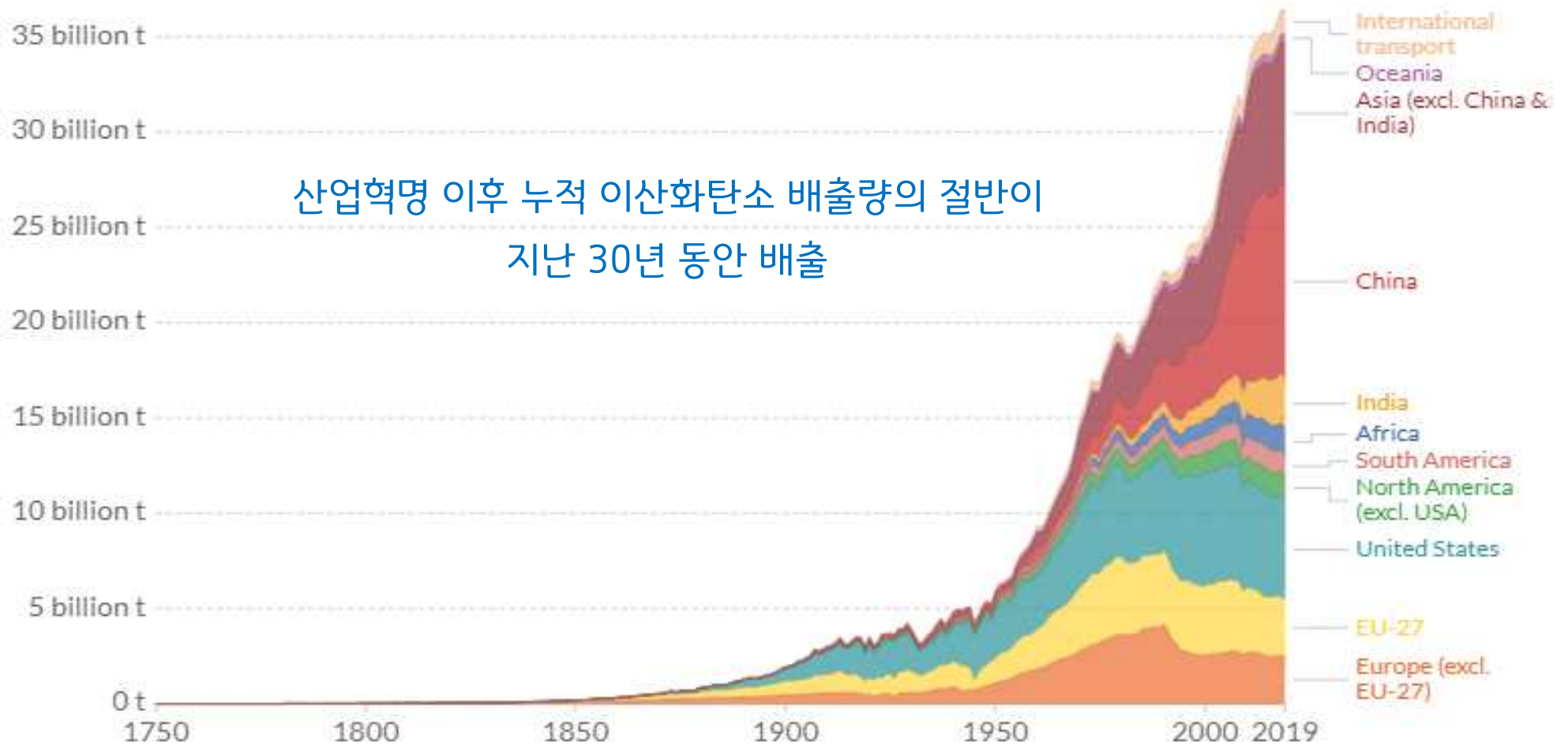
고재경(경기연구원)



기후위기 대응 노력 확산

1. 기후변화 징후 가속화

- ▶ 온실가스 배출 계속 증가, 아직 피크에 도달하지 못한 상태, 코로나19로 인한 2020년 배출량 감소는 일시적인 현상? 아니면 2019년이 피크?



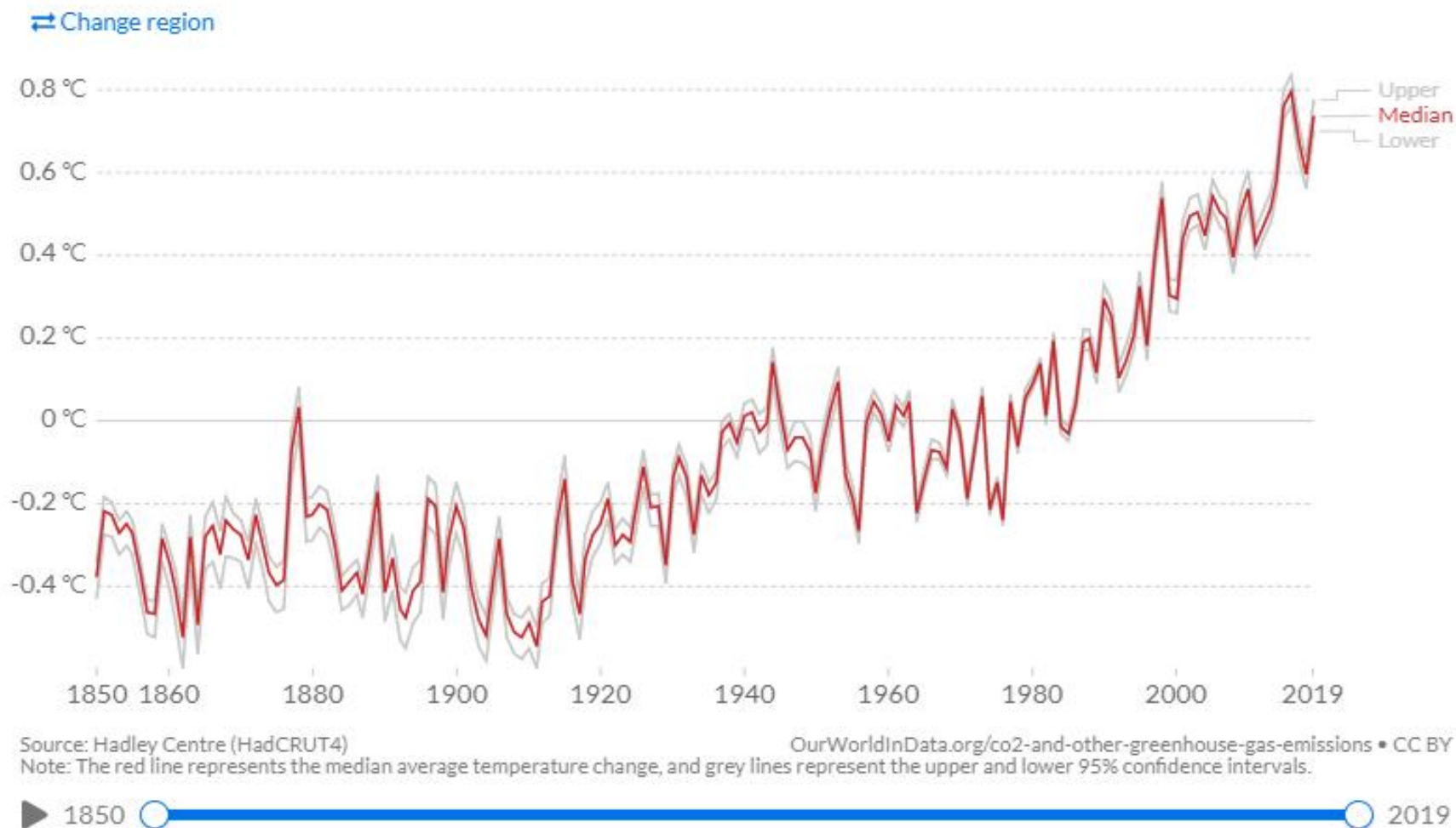
Source: Our World in Data based on the Global Carbon Project
Note: 'Statistical differences' included in the GCP dataset is not included here.

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

자료 : <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions#co2-and-greenhouse-gas-emissions-country-profiles>

1. 기후변화 징후 가속화

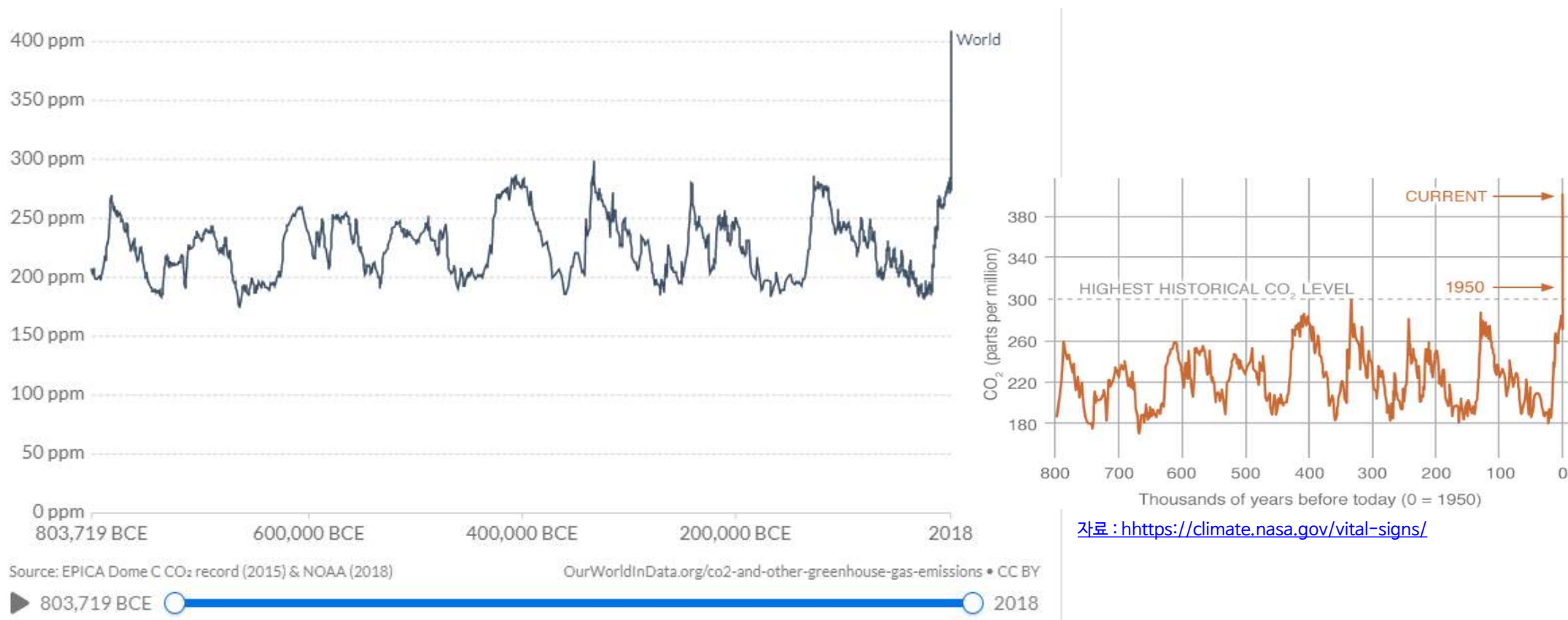
- ▶ 세계기상기구(WMO) : 2020년 기온은 산업화 이전 수준보다 1.2°C(2.16°F) 증가, 지금까지 기록상 가장 따뜻한 3년 중 한 해, 최근 10년('11~'20)은 기록상 가장 따뜻한 10년



자료 : <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions#co2-and-greenhouse-gas-emissions-country-profiles>

1. 기후변화 징후 가속화

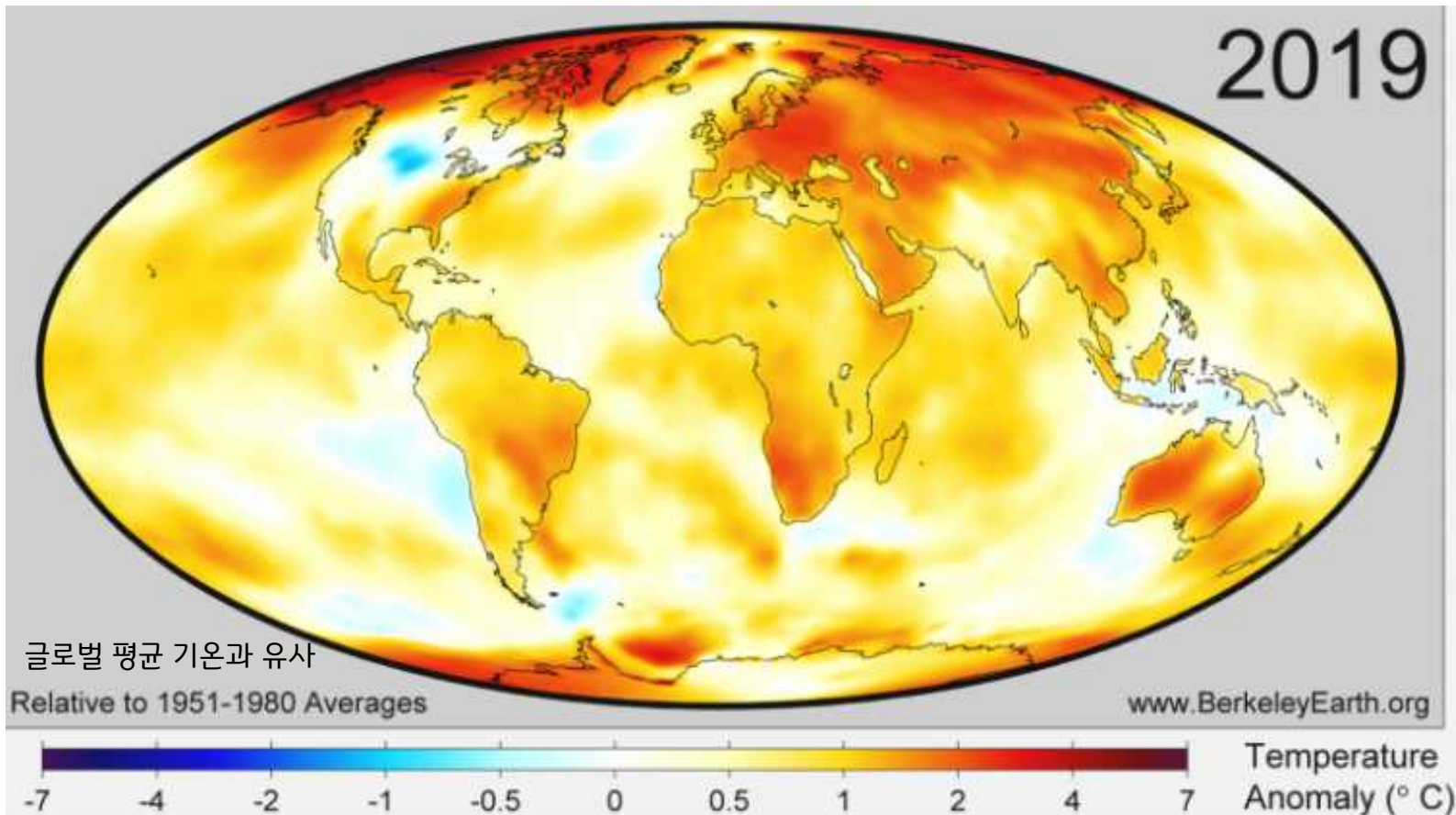
- ▶ 대기 중 CO₂ 농도와 지구 기온상승 사이 인과관계 존재, 하지만 시차 발생 → 대기 중 CO₂ 농도를 안정화시키더라도 수 십년 간은 기온이 느리지만 지속적으로 상승한다는 것을 의미



자료 : <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions#co2-and-greenhouse-gas-emissions-country-profiles>

1. 기후변화 징후 가속화

- ▶ 지구 기온 상승은 육지 + 해양 온도 상승의 복합적 효과, 육지 기온은 1.32 ± 0.04 °C 상승한 반면 해수면 기온(해빙 면적 제외)은 0.59 ± 0.06 °C 상승 → 북반구 기온변화가 훨씬 큼
- ▶ 지역에 따라 기온변화 편차가 크게 나타나는데 북극 근처 고위도 지방은 3°C~5°C 넘게 상승, 해빙, 영구동토층, 빙하에 심각한 영향



평균 기온 모니터링뿐
아니라 지구온난화
영향의 지역 간 편차
주목 필요

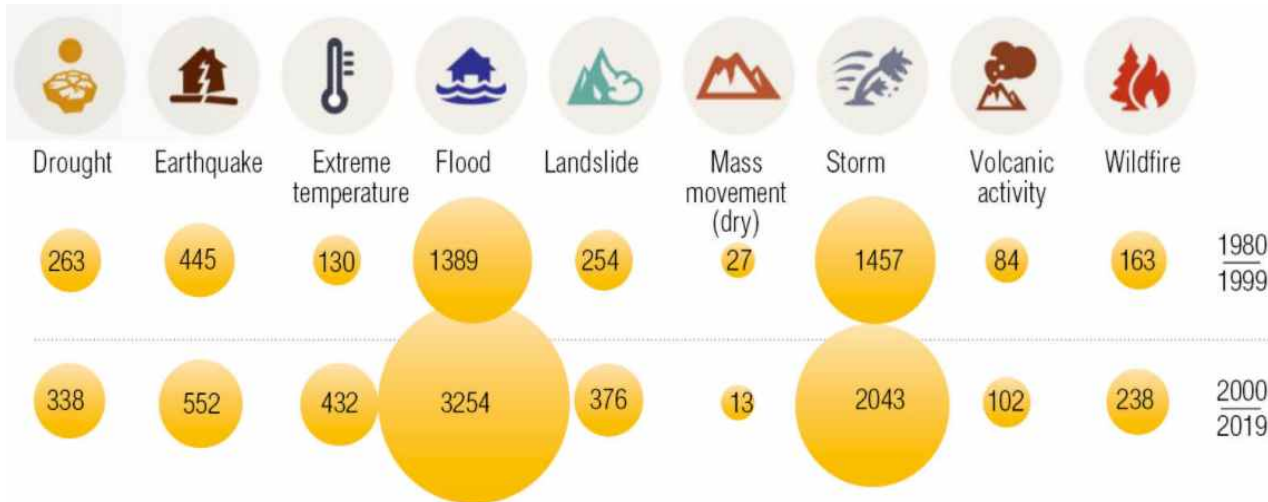
자료 : <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions#co2-and-greenhouse-gas-emissions-country-profiles>

2. 기후변화 영향 보편화, 그러나 피해는 불평등하게 발생

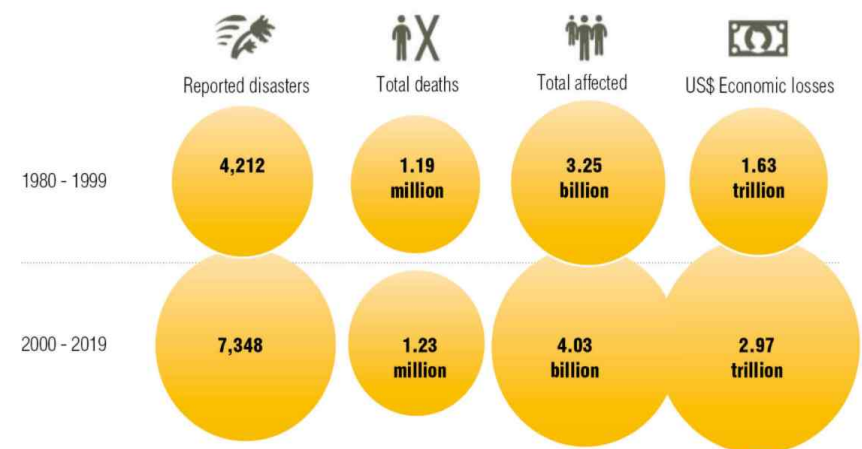
▶ 이상기후 발생 빈도가 증가하면서 인명 피해 및 경제적 손실도 증가

- 1980~1999년 대비 2000~2019년 재해 발생은 75% 증가, 40억 명 이상이 영향을 받았으며 사망자 123만 명, 2.97조 달러의 경제적 손실 발생
- 자연재해의 91%가 폭염, 태풍, 홍수, 가뭄, 산불과 같은 이상기후에 의한 것, 다만 재해 예방 조치 및 조기 경보 등으로 '80~'99년 대비 사망자 증가는 경미한 수준
 - 홍수 44%, 태풍 28%, 지진 9% 순

<재해 유형별 비교>



<재해 영향 비교>



자료 : UNDRR(2020). Human Cost of Disasters : An Overview of the Last 20 Years 2000~2019(<https://geographyandyou.com/human-cost-of-disasters-2000-2019/>)

2. 기후변화 영향 보편화, 그러나 피해는 불평등하게 발생

▶ 40°C 폭염 시나리오 현실화, 삶의 질에 직접적 영향

1st Week

지속되는 가뭄에 때 이른 무더위

언론 관심 증가, 국민행동요령 홍보

아외 활동 자제 | 굶민 식수 음용
모기 해충 주의 | 식중독 예방

농민 근심

길어지는 가뭄
수확량 감소 우려

에너지 대책 추진

사무실 실내온도 조절
상가 개방냉방 단속

적조피 발생

양식장 피해 발생

녹조현상 증가

수온 상승 | 강수량 부족

2nd Week

꺼지지 않는 폭염

첫 사망자 발생!

온열질환자 증가

수인성 질환 증가

식중독 환자
피부질환자 증가

냉방기기 의존도 증가

절전형 냉방기기
판매량 급증

하천수질 악화 우려

용수 부족 민원 발생

가족 고온스트레스

우유, 달걀 | 신선, 유제품
생산량 감소 | 가격 상승

농작물 생산량 감소

3rd Week

타오르는 대한민국

온열질환자 및 사망자 폭증!

뇌염모기, 해충, 벌떼 출현 증가

수인성 전염병, 감염성 질환자 속출

농작물 생산성 감소
→ 가격 폭등

축산업 상품성 감소
→ 경제 타격

저수량 부족 및 수온상승

화력발전소 냉각수
공급 차질

열차지연 빈발

전력 소비량 최대치 기록

행락기 및 변화가 시간·사고 급증

적조 급증

녹조 심화

4th Week

폭염지옥, 그 끝은...

기록적인 온열질환 피해

아프리카 대륙이 무색한 한반도

아열대 질병 발생률 급증

경기침체 징기화!

식자재 원가 폭등
대체사로 가격 폭등
서민물가 상승

폭염엔 '피'도 마른다

현혈수급 대란

세계성 질환
면역력 저하

아이활동 감소
군장병 장병활동 증가

'물 분쟁' 지역 간 갈등 심화

지역적 물 분쟁
상하류 지역 불협
녹조 전국 확산

또 하나의 '교통 지옥'

매년 반복되는 '뽕통 지옥'

시내버스 타이어 폭발

대형 교통 사고
교통 체증

냉각수 부족
수온상승

발전소 가동중지
순환정전

가차선로 변경

철도 운행
중단

대규모 정전

취약계층
피해 급증

항공 항주
거리 증가

항공기
운행 차질

'진짜 살인' 부르는 소리없는 살인마 폭염

살인사건 2배 이상 폭증

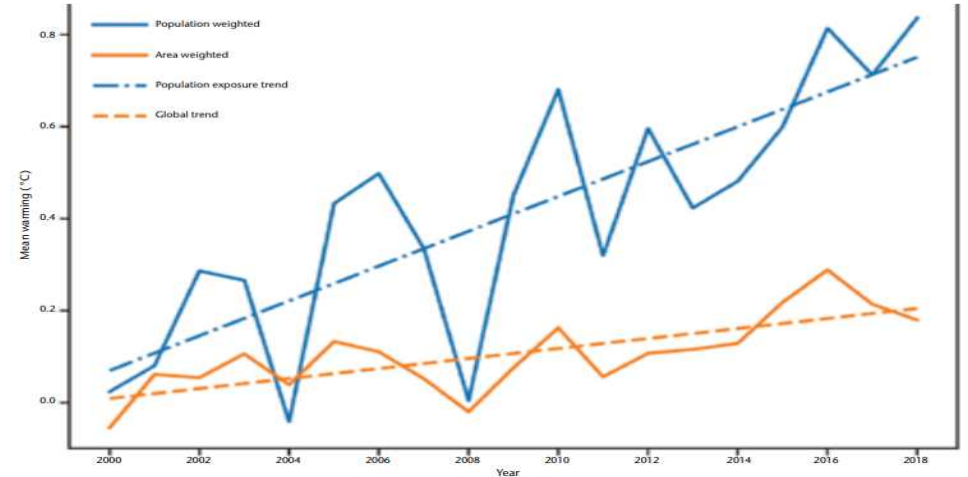
자료 : 국립재난안전연구원(2014)

2. 기후변화 영향 보편화, 그러나 피해는 불평등하게 발생

▶ 이상기후 노출 인구 증가, 건강피해도 심화

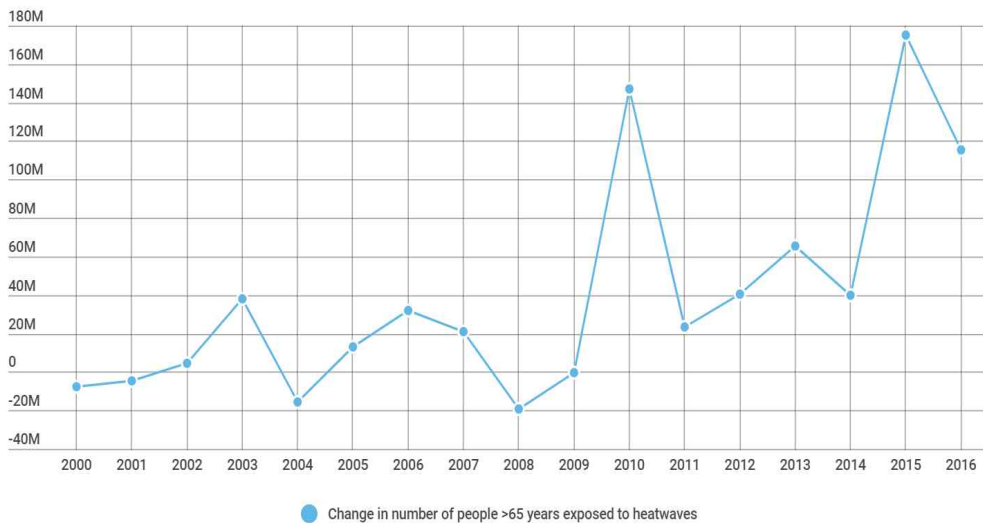
- '86~'08 평균 대비 2016년 노인인구 포함 취약계층 열사병 환자 1억 2,500만 명 증가, 2015년 한 해에 폭염으로 최소 1억 7,500만 명 건강 악화
- 1990년 이후 Dengue 발병 건수 매년 두 배 증가
- 폭염으로 농촌 근로생산성은 '00-'16년 5.3% 감소

<1986~2005년 대비 지구 평균 이상의 기온상승 노출 인구 및 지역>



<폭염에 의한 65세 이상 인구 건강영향>

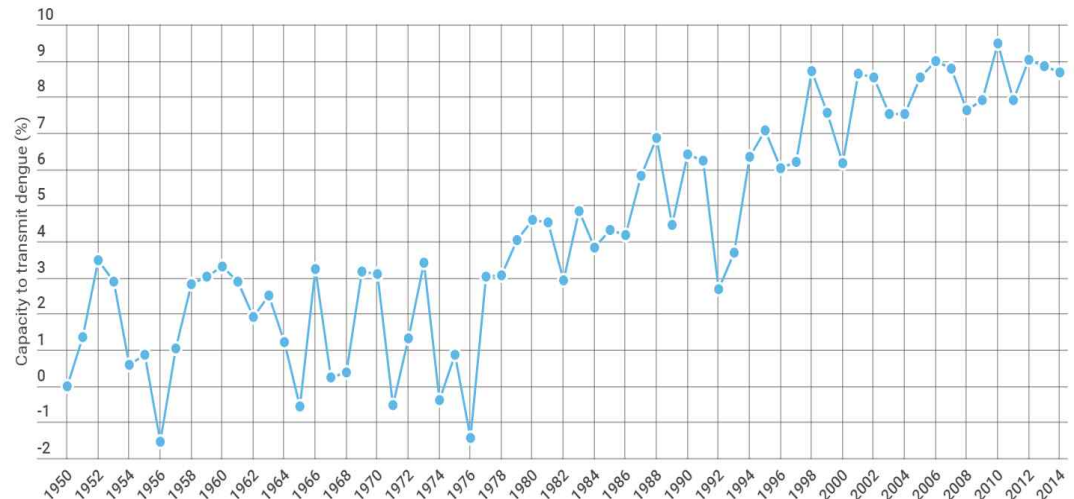
125 million more vulnerable people over the age of 65 years were exposed to heatwaves in 2016 than in 2000.



자료 : (상) WMO(2020) "WMO Statement on the State of the Global Climate in 2019", p. 27.
(하) <https://www.thelancet.com/infographics/climate-and-health>

<기후변화에 따른 뎅기열 전파력>

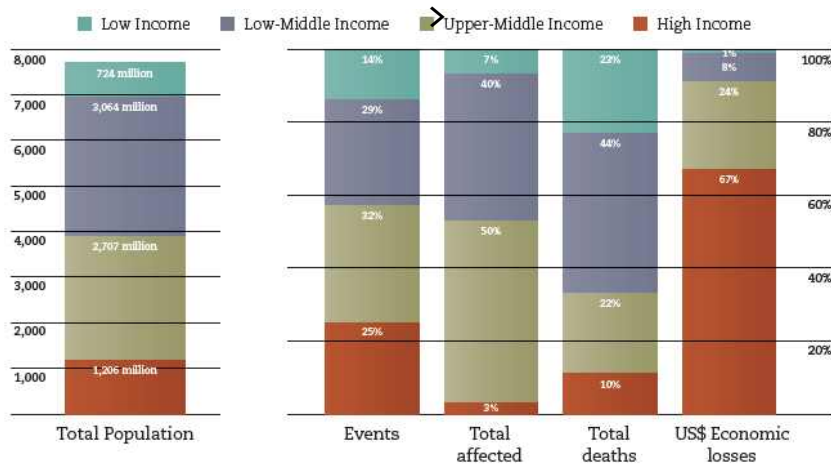
Due to changing climatic conditions in countries where dengue is endemic, the capacity for one of the main mosquitoes (*Aedes aegypti*) to transmit dengue fever has increased globally since 1950 by 9-5%.



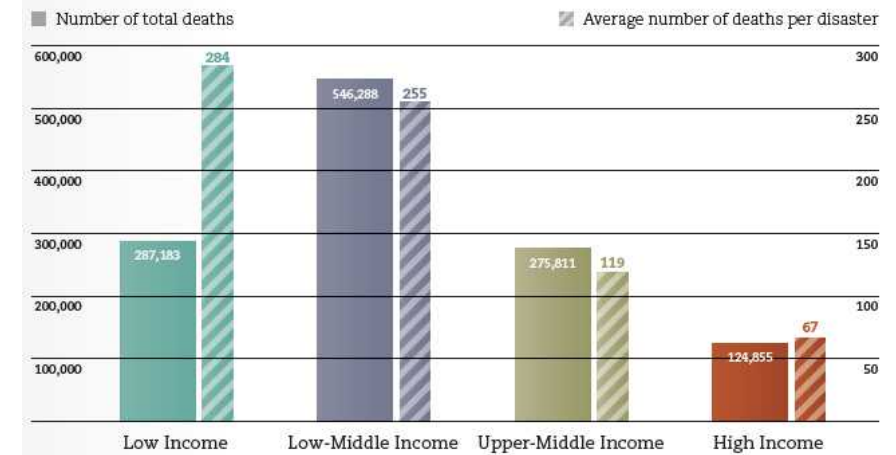
2. 기후변화 영향 보편화, 그러나 피해는 불평등하게 발생

▶ 기상재해 발생은 비교적 균등하게 분포하나 사망자수, 피해는 소득수준에 따라 불균등 분포

<소득별 세계 인구분포 및 재해 영향 유형('00~'19)>



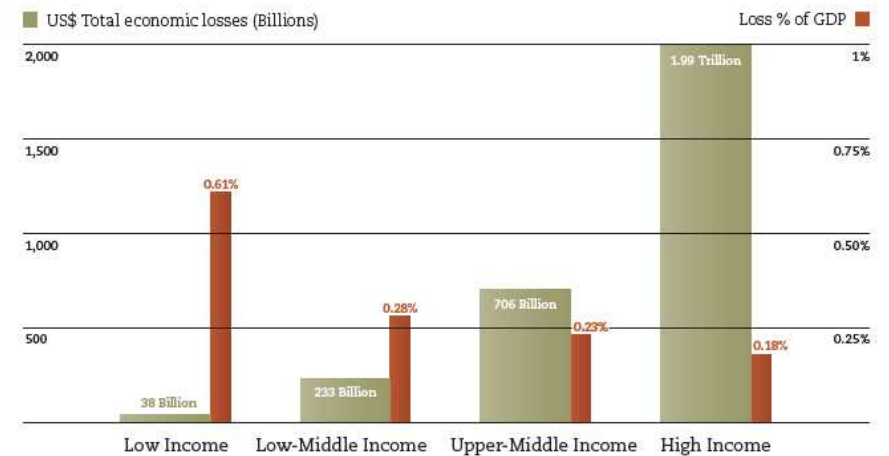
<소득수준별 총 사망자수와 재해 당 사망자 수('00~'19)>



<재해 피해 총인구수 및 10만명당 피해 인구수 상위10개국 ('00~'19)>



<소득수준별 총 손실비용과 GRDP 대비 손실 비중('00~'19)>

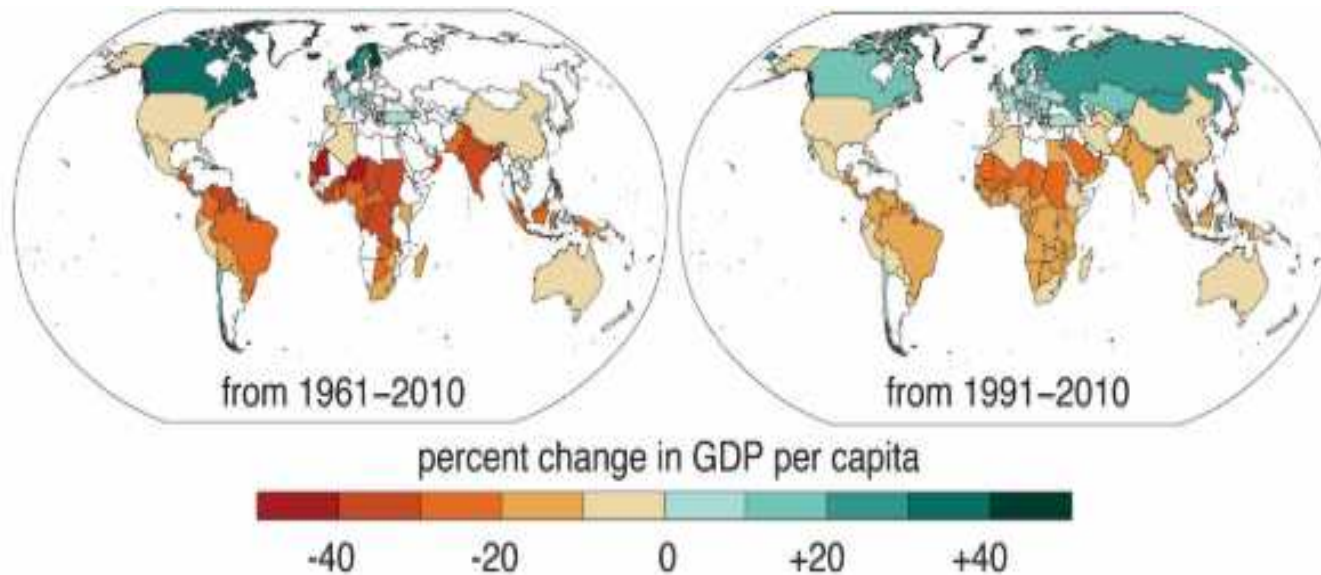


자료 : UNDRR(2020). Human Cost of Disasters : An Overview of the Last 20 Years 2020~2019, p. 21(좌), p. 23(우상), p. 26(우하)

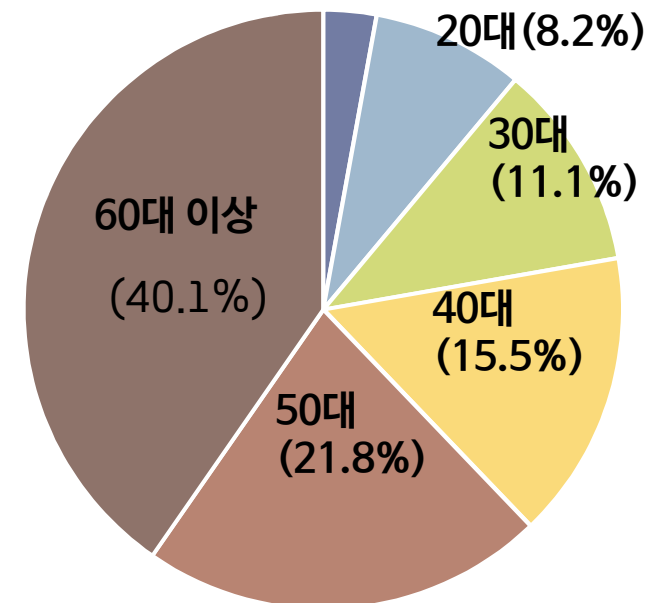
2. 기후변화 영향 보편화, 그러나 피해는 불평등하게 발생

- ▶ 지구온난화로 선진국과 개발도상국 간 GDP 격차가 25% 벌어져 불평등 심화
- ▶ 1994년 시카고 폭염 사망의 가장 중요한 원인은 빈곤과 사회적 고립
- ▶ 도시 거주자 중 빈곤층, 만성질환자, 노약자, 독거노인, 실외작업·활동이 많은 경우 폭염 피해에 더 취약 : '18년 폭염 온열질환자의 30.7%가 65세 이상 노인 인구, 직업별로는 육체노동자(28.7%)와 무직(20.5%) 등 취약계층 비중이 높음.

[지구온난화가 각 국가 경제에 미치는 영향]



[연령별 온열질환자 비중('18. 5. 20-9.5)]



자료 Diffenbaugh and Burke(2019), p.9810

자료 질병관리본부(2018)

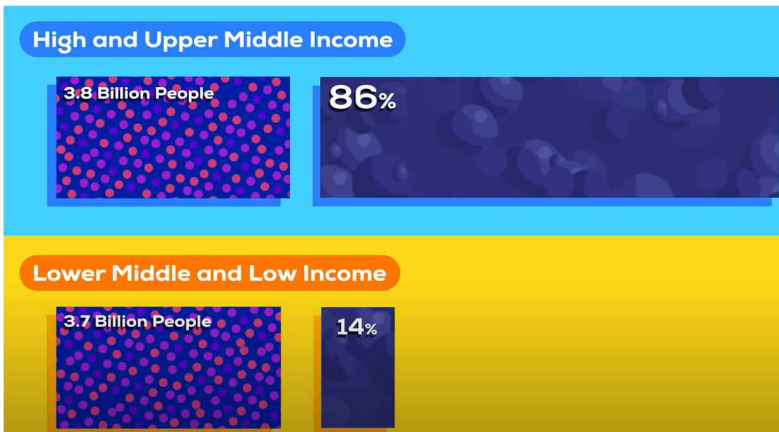
3. 기후변화 피해에 대한 책임은?

- ▶ 지금까지 인간은 대기 중에 총 1조 5천억톤의 이산화탄소 배출, '19년 370억톤 배출('00년 대비 50% 증가, 50년 전 배출량의 3배), 현재와 과거 배출량에 대한 책임 달라
 - 2017년 기준 중국이 100억톤으로 27%, 미국 15%, EU 10%, 상위 10개국 이 총 배출량의 75% 차지
 - 누적배출량 : 미국 27%(4천억톤), EU 22%, 중국 13%, 영국 5%(현재 1%), 독일 6%(현재 2%)

<세계 온실가스 배출량 추이>

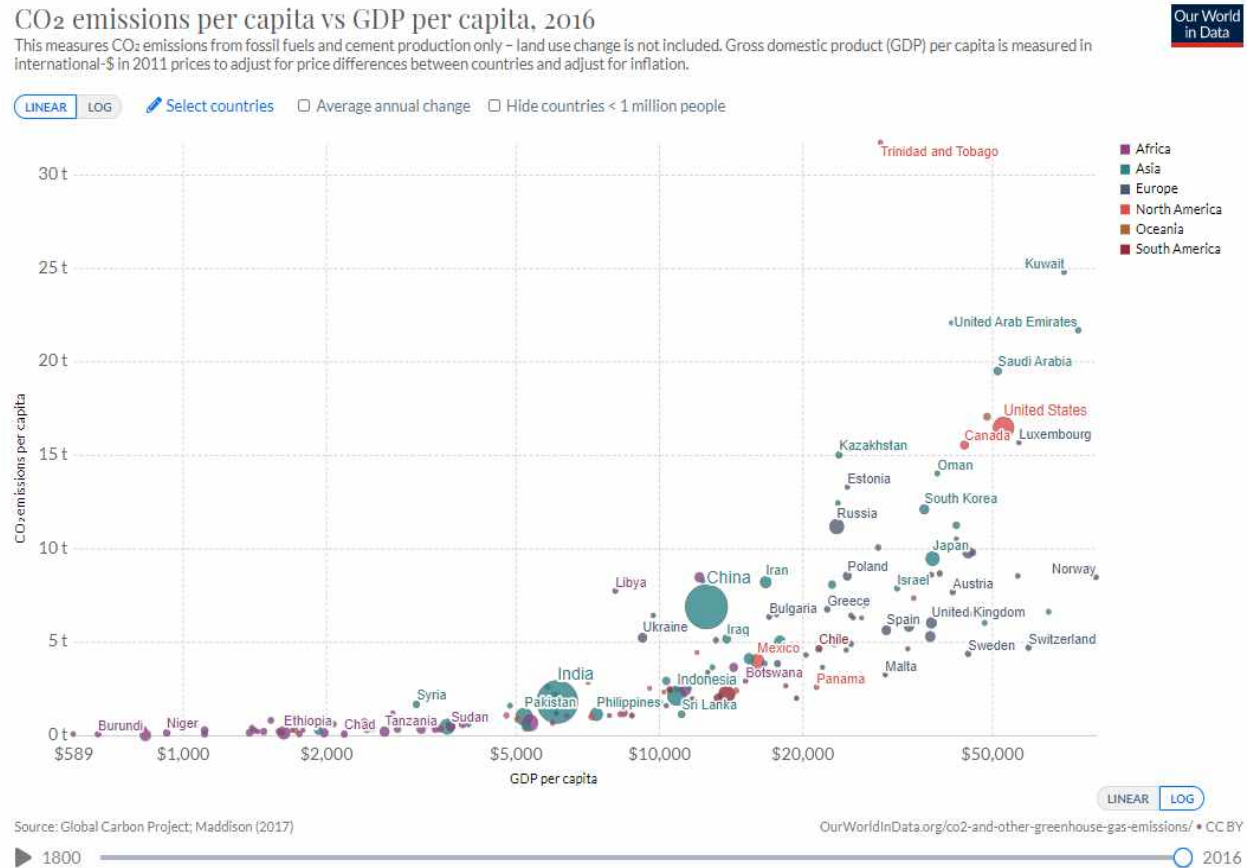


<국가 소득수준에 따른 온실가스 배출량 비중>



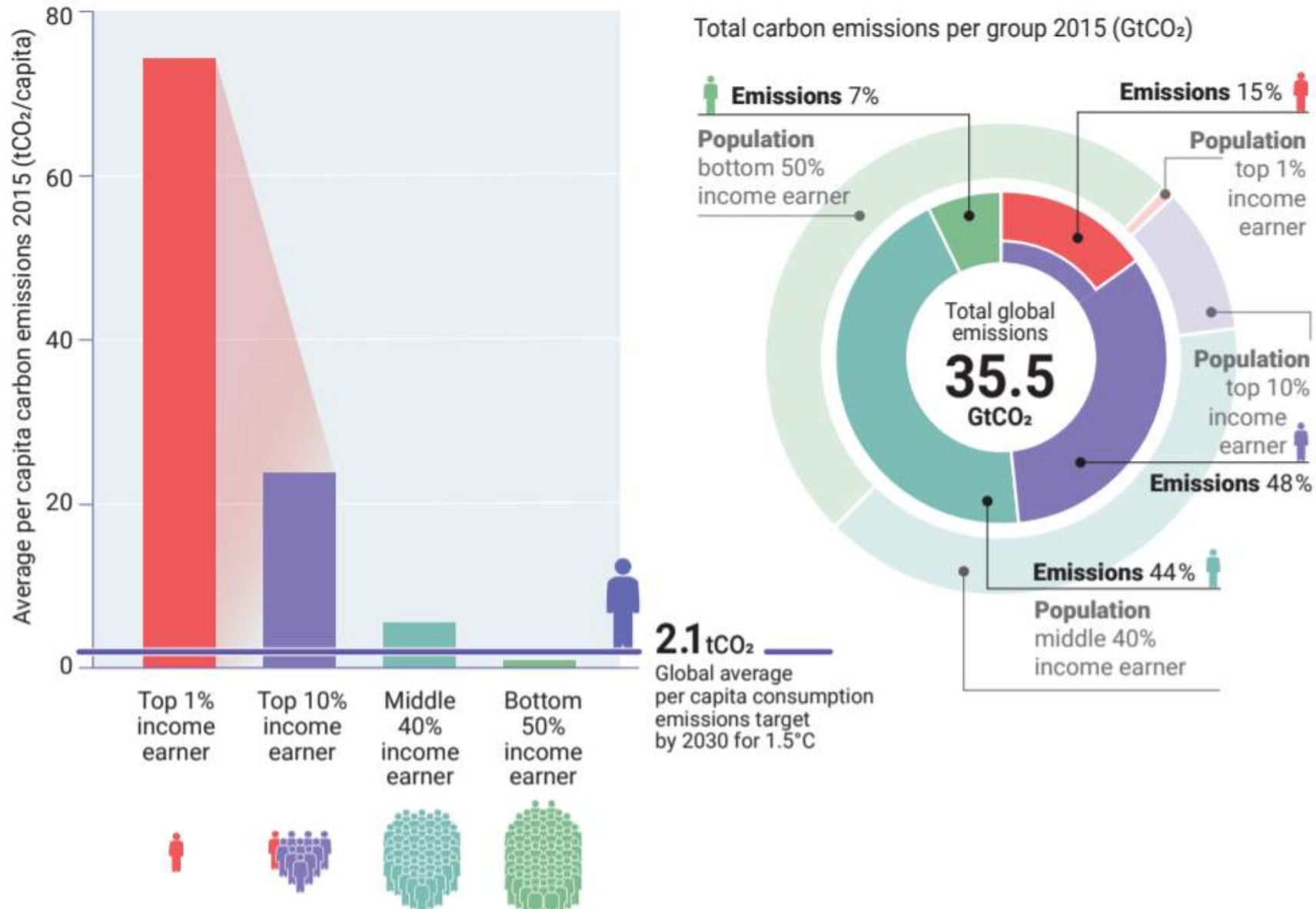
자료 : <https://ourworldindata.org>

<1인당 소득과 이산화탄소 배출량 분포>



3. 기후변화 피해에 대한 책임은?

[4개 소득그룹별 일인당 CO₂ 배출 및 절대량(2015)]

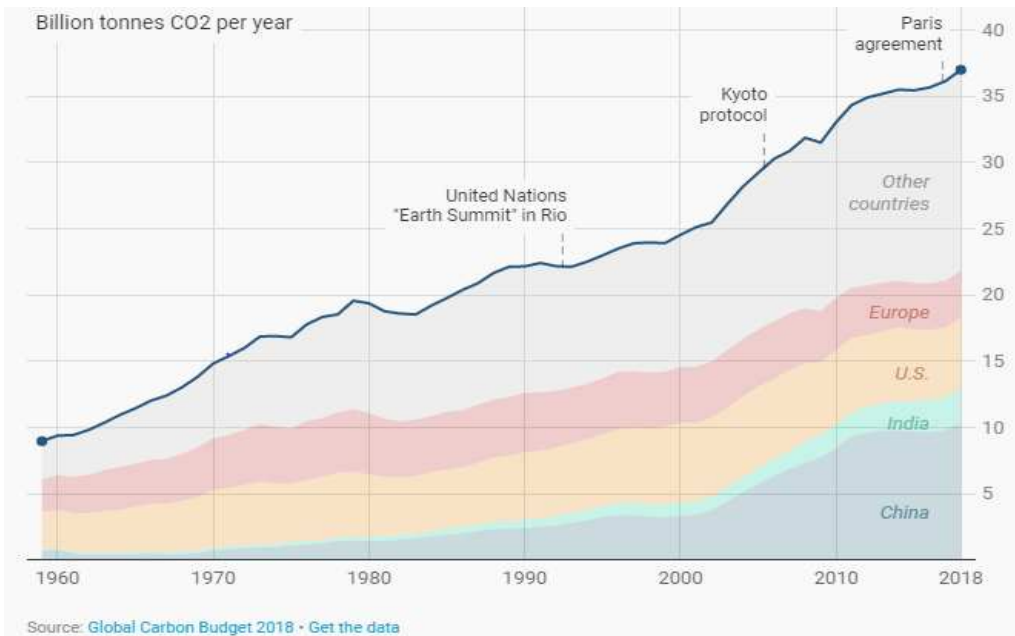


자료 : UNDP(2020). Emission Gap Report 2020, p. 63.

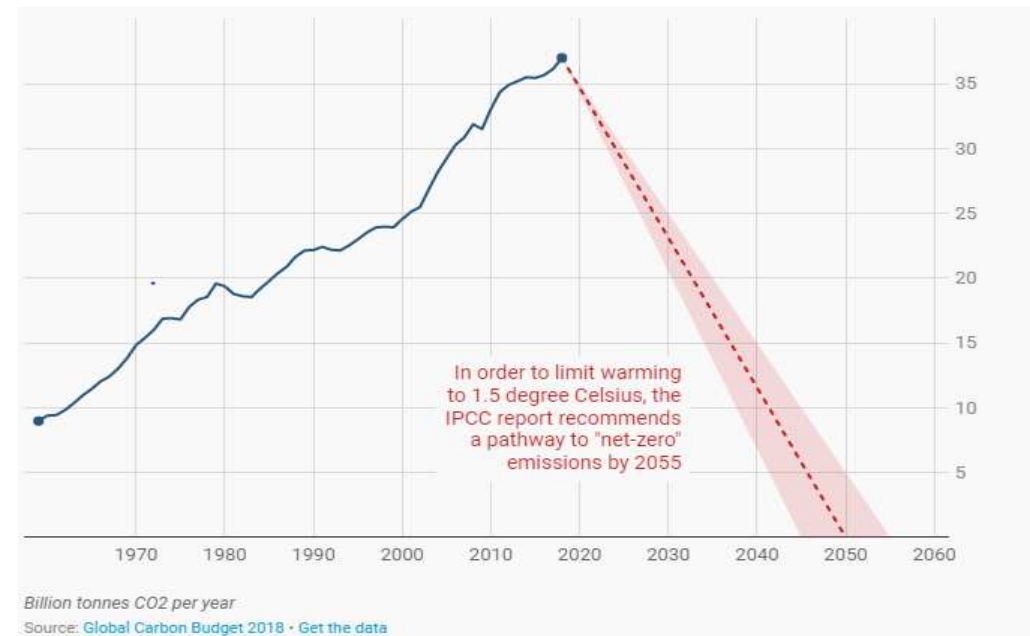
4. 1.5도 특별보고서를 계기로 기후위기에 대한 인식 고조

- ▶ IPCC 5차 보고서에 의하면 지구 평균 기온 2°C 상승 시 2030년부터 식량 생산량 감소, 육상 및 담수종 멸종 위험 증가 등 전 부문 위험 수준 증가
- ▶ '15년 파리협정(COP 21)은 산업화 이전 대비 지구 평균기온 상승을 2°C 이하로 억제, 1.5°C 이하로 제한하기 위해 노력하기로 합의, 올해부터 선진국과 개도국 모두 참여하는 신기후체제 출범
 - 현재 산업혁명 이전 대비 1도 상승(0.8°C~1.2°C), 현재 추세라면 이르면 2030년 1.5도 도달 가능성(2030~2052)
 - 2100년까지 1.5°C로 제한하려면 2030년 CO₂배출을 2010년 대비 45% 감축하고 2050년까지 순-제로 달성해야 가능
 - 1.5°C 목표가 과학적으로 불가능한 것은 아니지만 전례 없는 변화가 필요하고 전 세계적인 대응 필요

<세계 온실가스 배출량 추이>



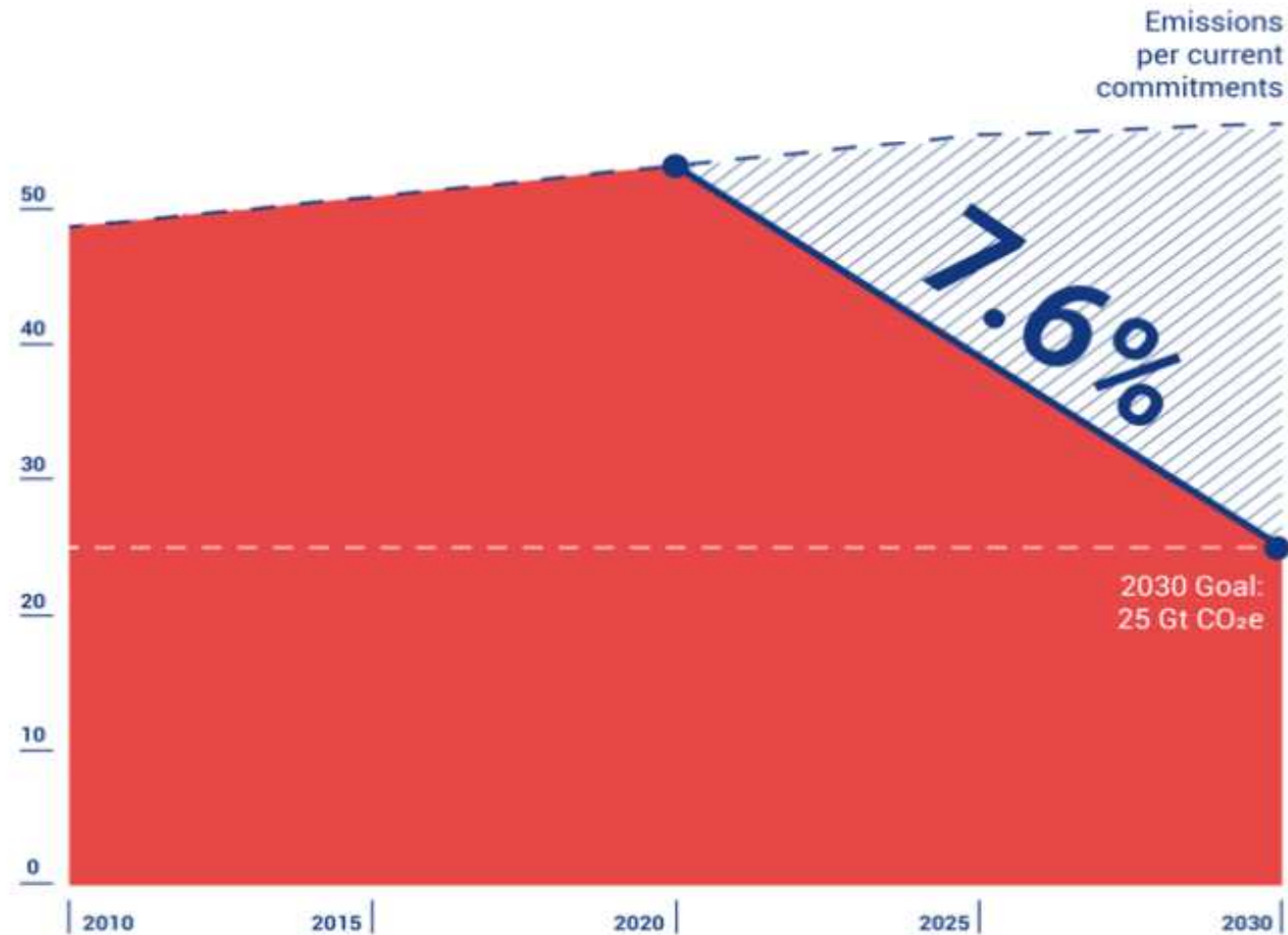
<1.5도 경로>



4. 1.5도 특별보고서를 계기로 기후위기에 대한 인식 고조



- ▶ 1.5도 상승 억제를 위해서는 2020-2030년 동안 매년 온실가스를 7.6% 줄여야 가능

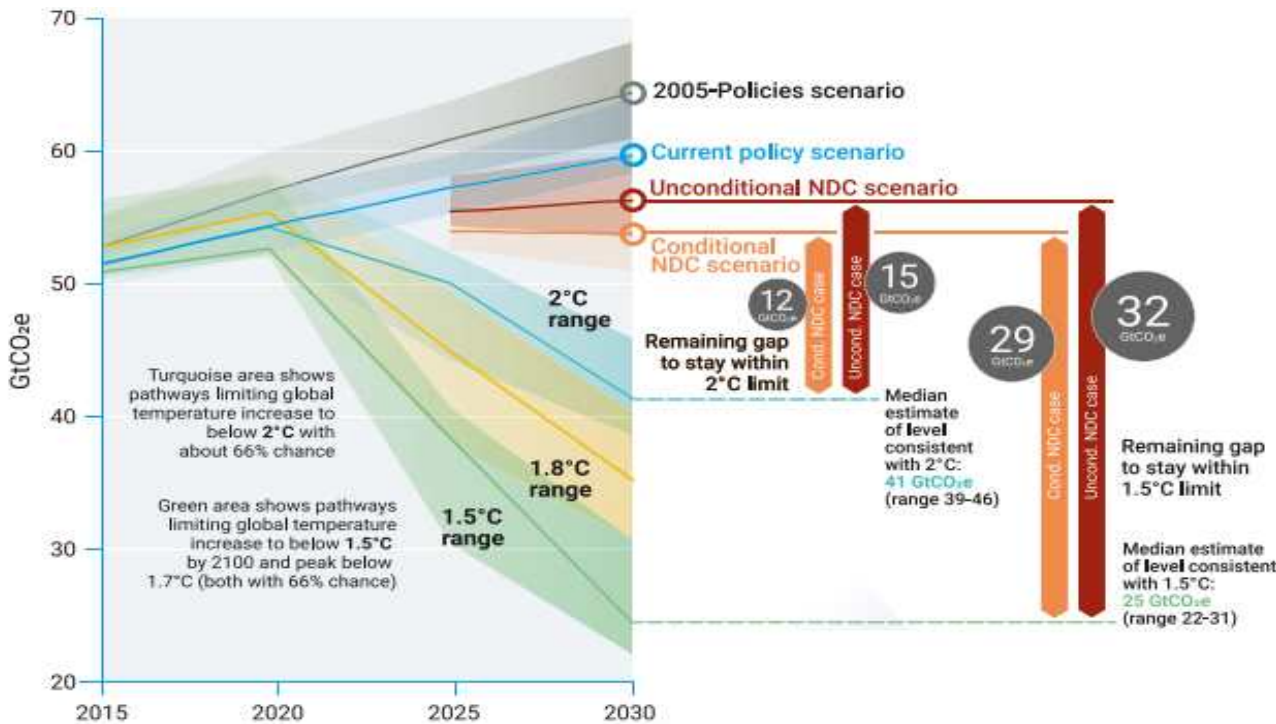


<https://www.un.org/en/climatechange/science/key-findings>

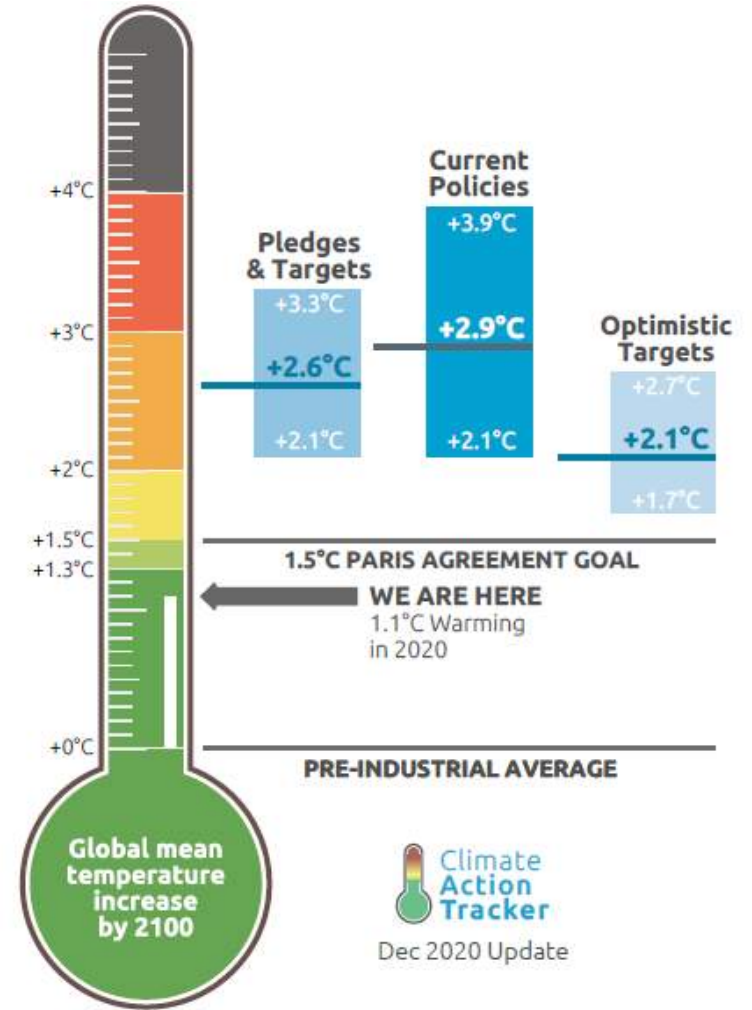
4. 1.5도 특별보고서를 계기로 기후위기에 대한 인식 고조

<시나리오별 목표 대비 배출량 간극>

<각국의 탄소중립 선언과 지구기온 상승>



자료 : UNEP(2019).

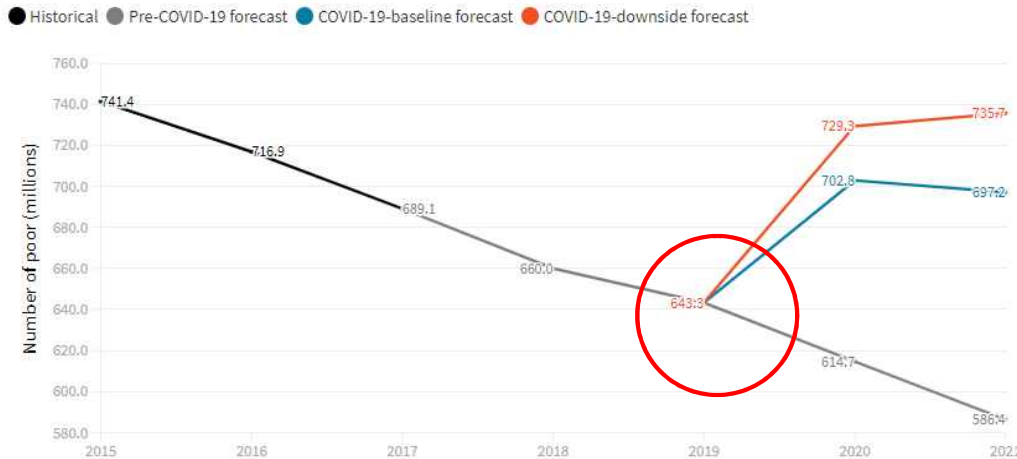


자료 :Climate Action Tracker(2021)

5. 코로나19의 사회경제적 영향이 기후변화 취약성을 증가시킬 우려

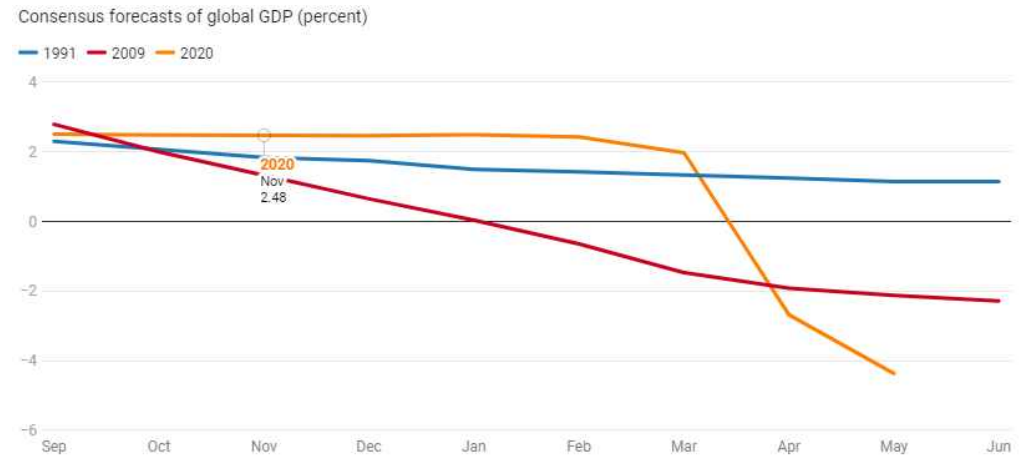
- ▶ COVID-19로 지난 1년간 극빈층의 수가 최악의 경우 약 115백만 명 증가한 것으로 추정
 - 新-빈곤층의 대부분은 각종 제재나 이동성 제약에 취약한 비공식 서비스업, 건설업, 제조업에 종사, 남아시아, 사하라 이남 아프리카에 집중
- ▶ 가속화된 경기침체, 기업과 일자리에 영향
 - 가계소득 감소 → 교육, 건강 등 인적 자본에 부정적 영향 우려
- ▶ 인터넷 불평등, 여성의 취약성 증대

[신빈곤층 증가]



Sources: Lakner et al. (2020) (updated), PovcalNet, Global Economic Prospects
 Note: Extreme poverty is measured as the number of people living on less than \$1.90 per day. 2017 is the latest year with official global poverty estimates. SAR regional estimates are not shown.

[경기침체 가속화]



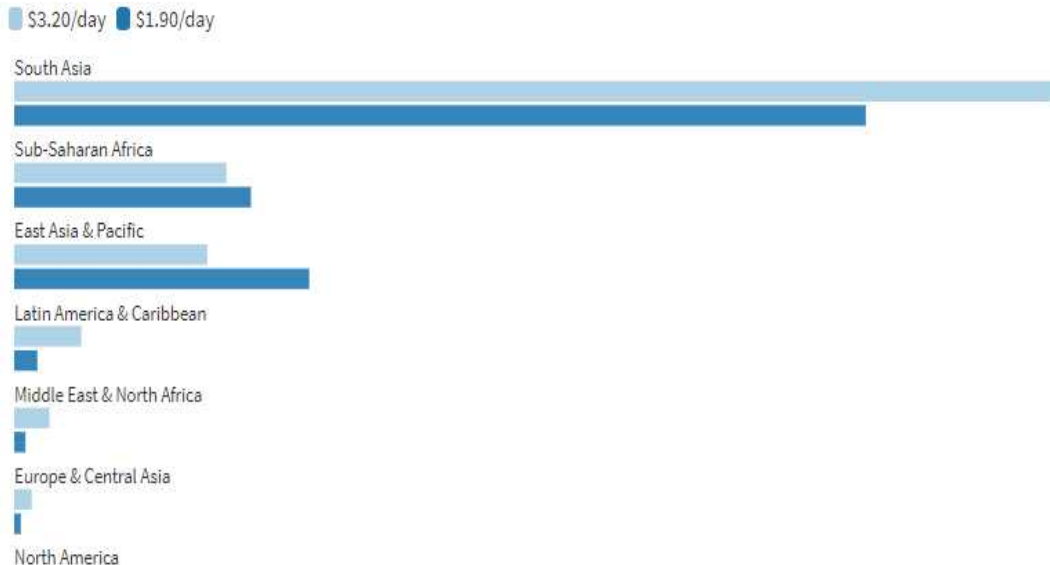
September to December shows forecasts made in the previous year, while January to June shows data for the current year. Data for 1991 are for advanced economies only due to data availability.
 Source: Consensus Economics, World Bank

자료 : <https://blogs.worldbank.org/voices/2020-year-review-impact-covid-19-12-charts>

5. 코로나19의 사회경제적 영향이 기후변화 취약성을 증가시킬 우려

- ▶ 등교 중단으로 인한 학력 저하와 격차, 코로나 세대의 경제적 손실(세계 GDP의 10%)
- ▶ 높은 의료비용 지출로 인한 빈곤 심화
- ▶ 식량 부족
 - 지난 5년간 식량 불안정 악화, UN식량농업기구는 팬데믹으로 2020년에 추가적으로 약 8,300만 ~ 1억 3,200만 명이 영양 결핍 상태에 놓일 것으로 예상
- ▶ COVID-19는 FCV(취약, 분쟁, 폭력)의 영향 심화, 분쟁지역(FCS) 거주 빈곤층 증가

[의료비 지출로 인한 빈곤선 이하 인구]



[2014-2019 식량불안정 추이]



자료 : <https://blogs.worldbank.org/voices/2020-year-review-impact-covid-19-12-charts>

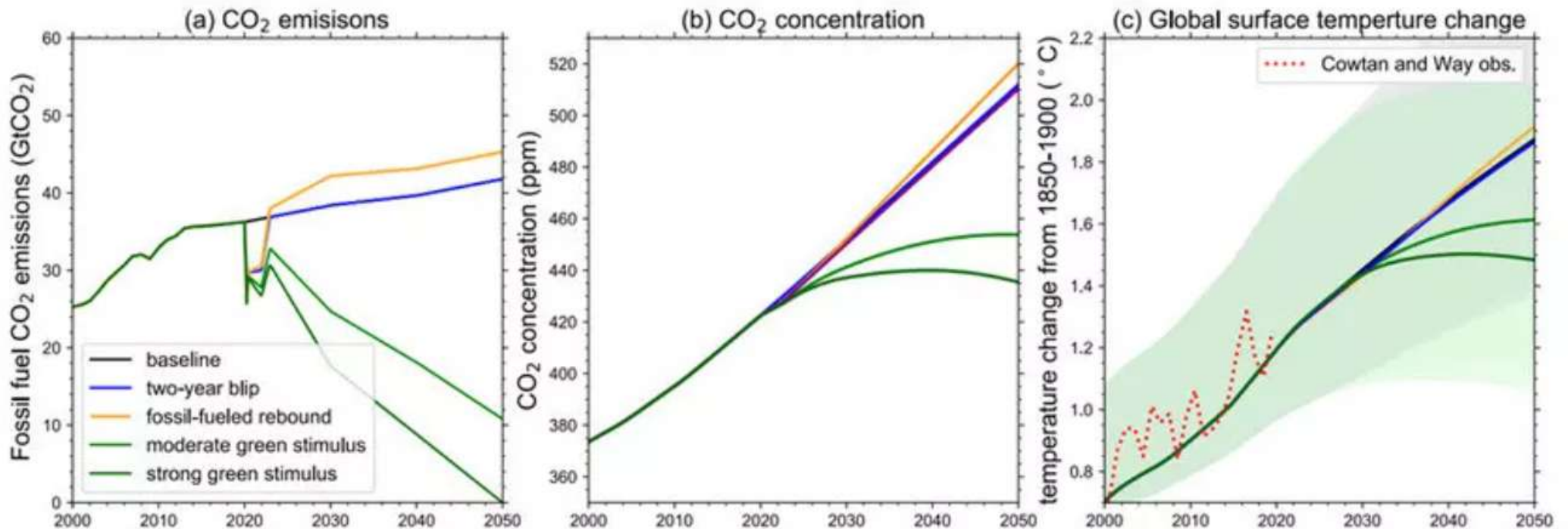
6. 코로나19 대응 녹색회복과 그린뉴딜, 탈탄소사회 전환의 기회

▶ 코로나 19 위기 극복을 위한 경기부양책의 방향이 파리협정 목표 달성에 영향

- 과거 어느 때보다 큰 폭으로 온실가스 감소, 하지만 1.5도 기온 상승을 막으려면 향후 10년 동안 매년 '20년 감소폭보다 많은 28억 톤CO2(7.6%) 감축 필요
- 코로나로 인한 온실가스 감소의 직접적 영향은 지구기온 0.01도 정도, 하지만 강력한 녹색경기부양책이 시행될 경우 지구 기온을 0.3도 정도 낮출 수 있을 것으로 전망

* 파리협정에 의한 NDC에 의한 2도 목표 달성 가정

<시나리오별 이산화탄소 배출량, 농도 및 지표면 기온 변화>



자료 : Forster, P.M., Forster, H.I., Evans, M.J. et al. Current and future global climate impacts resulting from COVID-19. Nat. Clim. Chang. 10, 913-919 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0883-0>

6. 코로나19 대응 녹색회복과 그린뉴딜, 탈탄소사회 전환의 기회

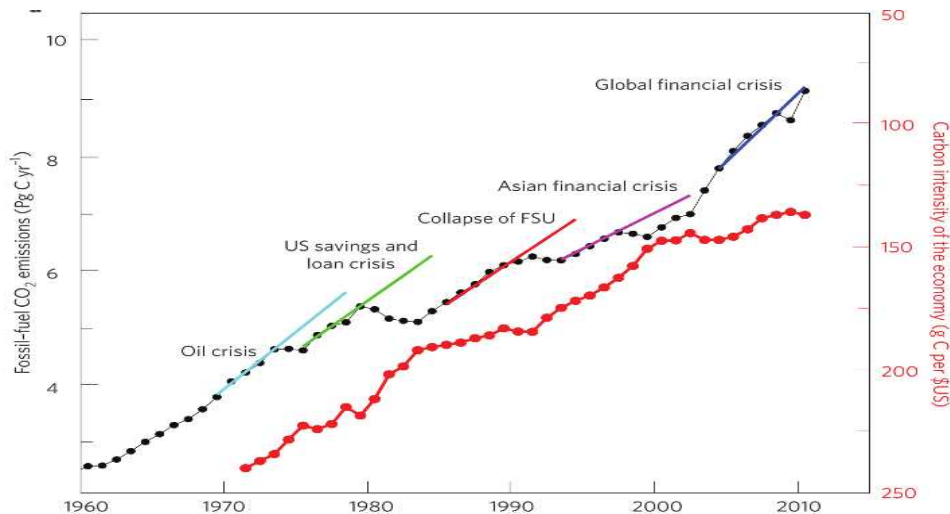
▶ 글로벌 금융위기 때의 경험은 그린뉴딜 추진에 교훈 제공

- 2008년 금융위기 당시 '09년에 온실가스 배출량 1.4% 감소, 하지만 녹색부양책에도 불구하고 대규모 경기부양 인프라 투자로 '10년 온실가스 배출량은 이전 수준 회복(5.9% 증가)

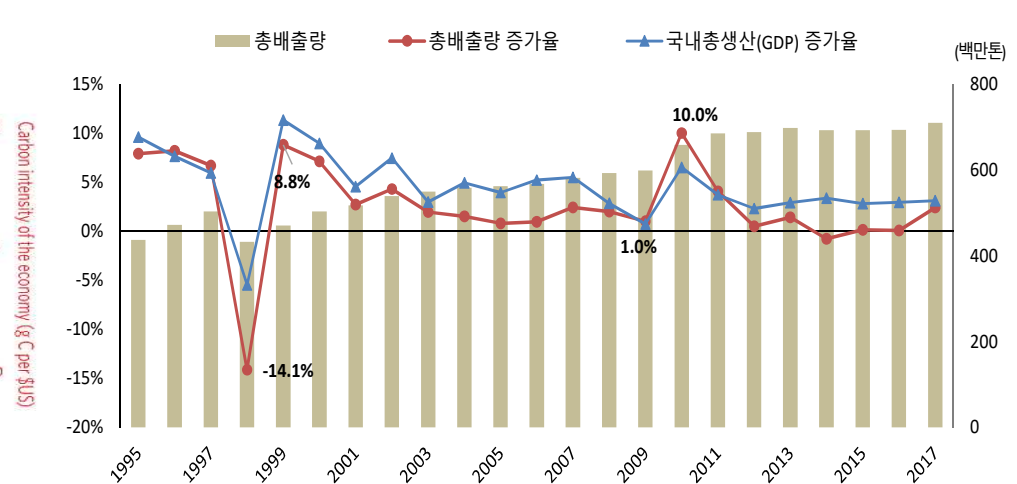
▶ 우리나라도 고탄소 경제경로에서 벗어날 좋은 기회였으나 정책 일관성과 지속성 부족으로 경로전환에 실패

- 2008년 신국가발전전략으로 GDP의 2%를 녹색분야에 투자하는 녹색성장 정책 추진, 그러나 온실가스 배출은 계속 증가, 가격 신호와 규제 수단 부족으로 녹색산업 시장전환 미흡

<글로벌 경제위기와 온실가스 배출량 추이>



<우리나라 온실가스 배출량 추이>



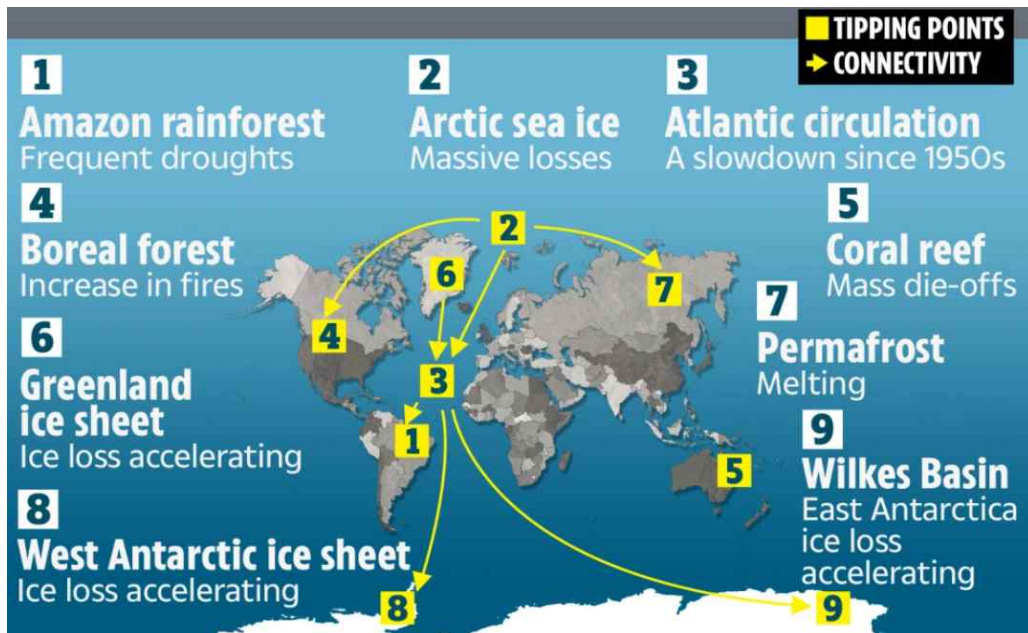
자료 : (좌) Glen Peters et al(2012). (우) <https://www.carbonbrief.org/analysis-coronavirus-set-to-cause-largest-ever-annual-fall-in-co2-emissions>
 (우) 자료: 환경부 온실가스종합정보센터

7. 전 세계적으로 에너지전환 및 탄소중립 노력 가속화

▶ 코로나19에 비해 기후위기가 가져올 재난은 훨씬 광범위하고 파국적, 인류의 생존 위협

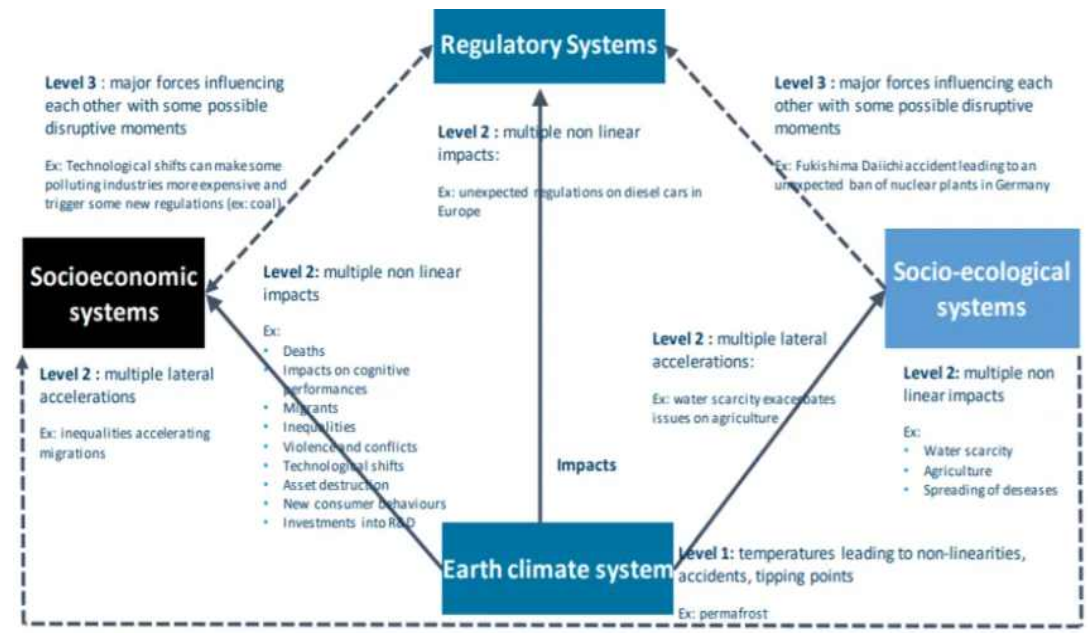
- 이상기후 현상은 이미 많은 인명 피해 및 경제적 손실 유발, 과학자들은 ‘제6차 대멸종’ 진행 경고
- 국제결제은행(BIS)은 기후변화를 그린스완으로 규정하면서 금융위기 초래 위험 제기 : 가뭄과 홍수의 증가 및 자연지형의 급격한 변화, 노동생산성의 하락과 농작물 생산의 감소, 소비와 투자의 약화 및 무역흐름 단절, 자본투자의 변화 및 좌초자산의 발생, 경제 및 금융위기 발생으로 인한 금융 시스템 약화 등

[9가지 기후변화 티핑포인트]



자료 : <https://www.thesun.co.uk/tech/10440194/earth-climate-change-tipping-points-scientists/> n

[기후 리스크의 연쇄 반응]



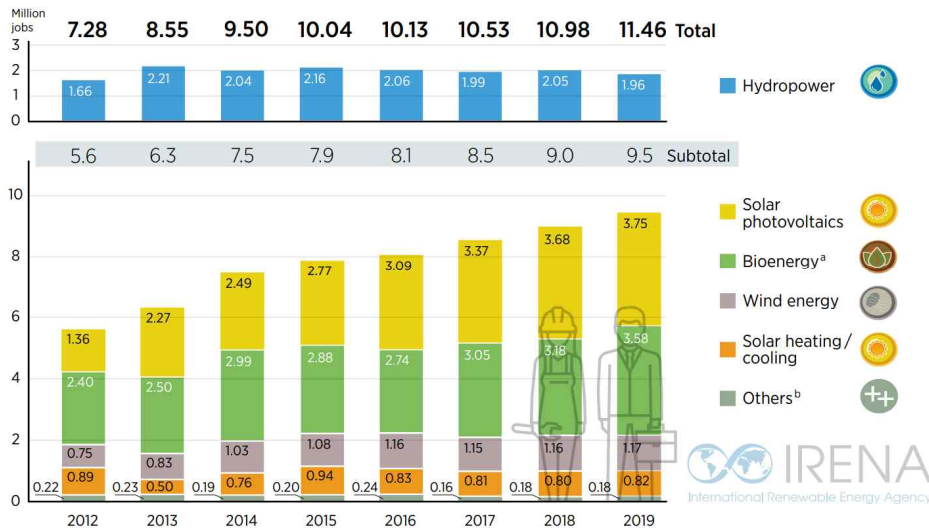
자료 : Bolton et al(2020),

7. 전 세계적으로 에너지전환 및 탄소중립 노력 가속화

▶ 재생에너지 및 에너지효율 기술발전, 화석에너지의 환경 및 사회적 비용 증가 등으로 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환 가시화

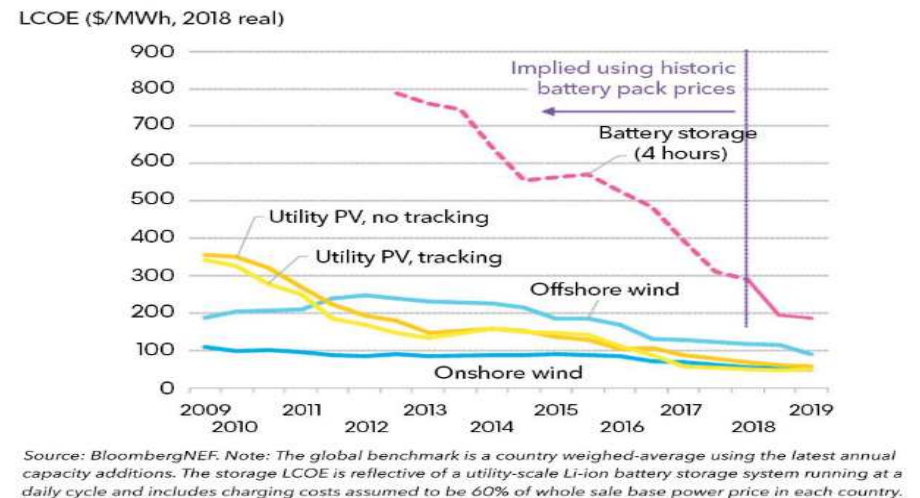
- 재생에너지 비용은 계속 하락하는 반면 화석연료, 원전 비용 증가
 - 2017년 전력의 2/3를 차지하던 화석연료 대신 2050년에는 재생에너지가 그 자리를 채울 전망, 2018~2050년 새로운 발전설비에 투자될 11.5조 달러 중 83%가 태양광, 풍력으로 집중될 전망(BNEF, 2018)
 - 2020년 세계 원자력 산업현황 보고서 : 2019년 원전발전량 < 재생에너지 발전량-원전투자의 10배(3천억달러)
 - 발전원 간 경제성 평가지표인 LCOE(균등화발전단가)는 지난 10년 간 태양광 △89%, 풍력 △70%, 원전 26%
- 백만달러 당 고용창출 화석연료 2.65, 재생에너지(효율) 7.49~7.72, 에너지전환 5개 순 고용 증가 (Garrett-Peltier, 2017)

<재생에너지 분야 고용 추이>



자료: IRENA(2020), p. 7

<재생에너지 발전 단가 추이>



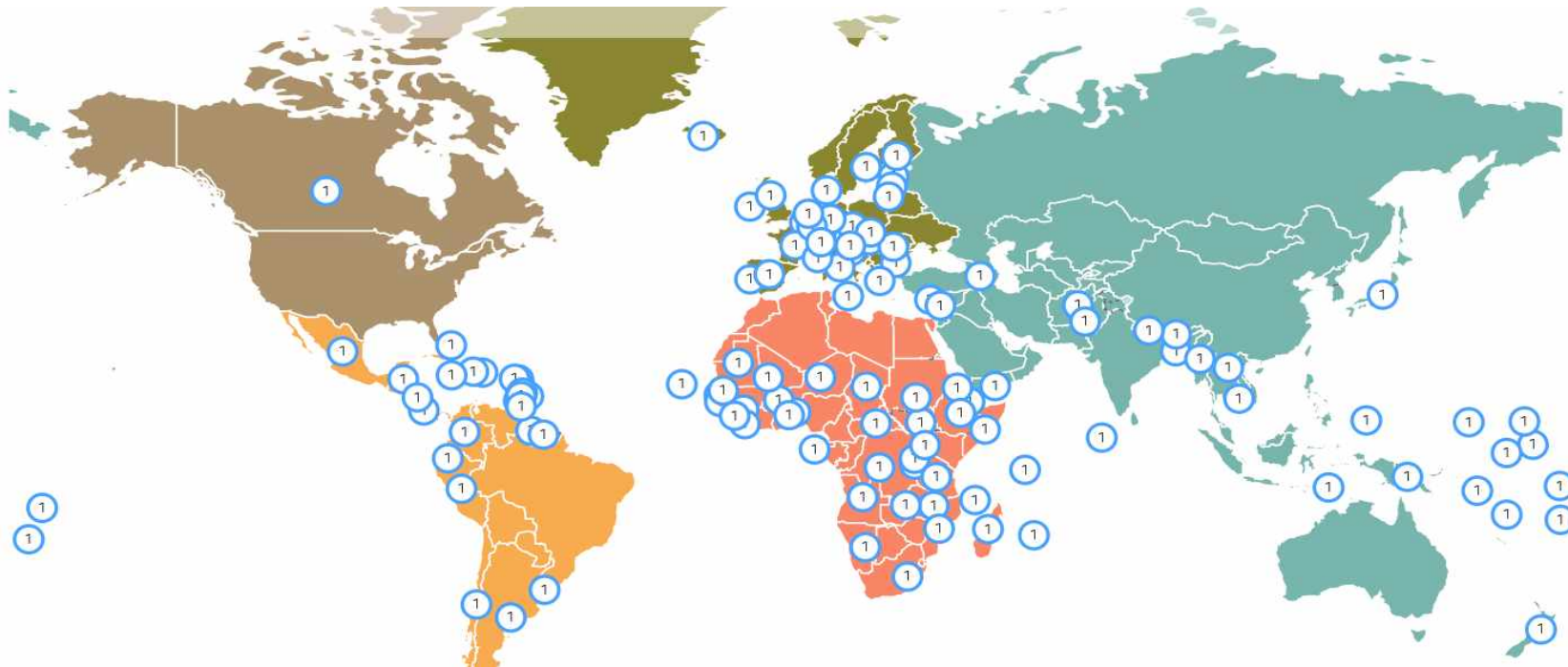
Source: BloombergNEF. Note: The global benchmark is a country weighted-average using the latest annual capacity additions. The storage LCOE is reflective of a utility-scale Li-ion battery storage system running at a daily cycle and includes charging costs assumed to be 60% of whole sale power price in each country.

<https://about.bnef.com/blog/battery-powers-latest-plunge-costs-threatens-coal-gas/>

7. 전 세계적으로 에너지전환 및 탄소중립 노력 가속화

- ▶ 120여개 국에서 탄소중립 선언 및 법제화 추진
- ▶ 2030년 이전까지 석탄을 퇴출하는 탈석탄동맹에 영국, 캐나다, 덴마크 등 34개국, 33개 지방정부, 44개 기관 참여
- ▶ 영국, 프랑스 등 OECD 36개 국가가 내연기관 자동차 판매 금지 선언
- ▶ RE100에 242개 기업 참여

[탄소중립 선언 국가]



자료 : NAZCA 홈페이지(<https://climateaction.unfccc.int/?coopinitid=94>)

7. 전 세계적으로 에너지전환 및 탄소중립 노력 가속화

▶ 탄소규제가 새로운 무역장벽으로 등장



기후 정상회의 주요국 온실가스 감축 목표

미국		<p>기존 2025년까지 2005년 대비 26~28% 감축</p> <p>목표 상향 2030년까지 2005년 대비 50~52% 감축</p>
한국		<p>2030년까지 2017년 대비 24.4% 감축*</p> <p>감축 목표 추가 상향 결정</p>
일본		<p>2030년까지 2013년 대비 26% 감축</p> <p>2030년까지 2013년 대비 46% 감축</p>
EU		<p>2030년까지 1990년 대비 40% 감축</p> <p>2030년까지 1990년 대비 55% 감축</p>
중국		<p>2030년까지 탄소 배출 정점 지나</p> <p>2060년까지 탄소 중립 실현 목표 재확인</p>

*지난해 유엔에 제출한 국가온실가스감축목표 (NDC) 내용

통상과 에너지 연계

EU 탄소국경조정

- EU가 역내로 수입되는 상품에 대해, 상품의 생산과정에서 배출한 탄소에 비용을 부과하는 것으로 산업경쟁력 유지와 탄소누출 방지를 목표
- 2021년 6월에 법제화 2023년 시행 발표. 시멘트, 철강, 비철금속, 석유화학 제품 같은 원자재 가공제품 우선
- 미국은 바이든 대통령 임기내 탄소국경조정요금제 도입
- 전력 사용을 통한 간접 배출 까지 포함할 가능성 높음

탄소발자국

- 제품 서비스 제조, 수송, 유통, 사용, 폐기 등 전과정에서 발생하는 탄소표기
- EU 배터리지침 개정(안) 2024년 표기 의무화

RE100

- 기업의 생산활동에 필요한 에너지를 100% 재생가능에너지로 조달
- 전세계 280여개 기업 가입
- 국내 기업 재생가능에너지 조달 압박

탄소세

- 일본 경제산업부와 환경부 공동으로 탄소세와 탄소가격제 도입 논의에 착수

미국 연방정부 화석연료 보조금 폐지

자료 : 이유진(2021) “국가 「 2050 탄소중립 」 전략의 지역 실행방안”

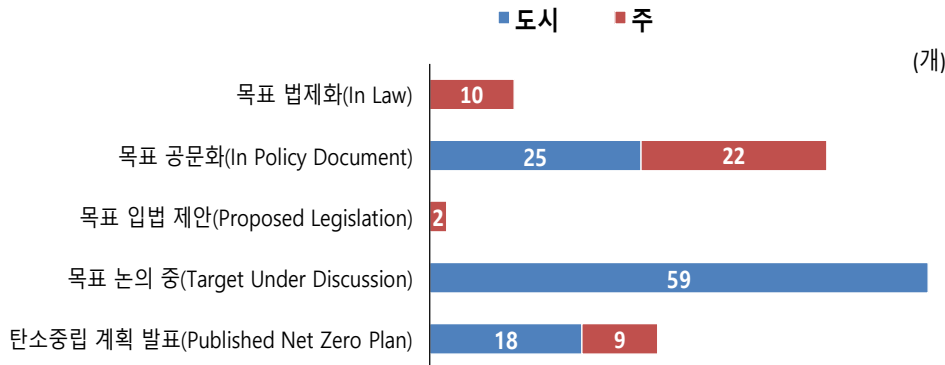
자료 ; (상) <https://www.climate-trade.com/carbon-border-adjustment-mechanism/> (하) <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210422181800071>

7. 전 세계적으로 에너지전환 및 탄소중립 노력 가속화

- ▶ “Race to Zero” 캠페인을 통해 2050 탄소중립을 위한 '기후목표상향동맹'에 국가뿐 아니라 454개 도시, 23개 지역, 1,660개 기업, 569개 대학과 85개 투자기관이 광범위하게 참여
- ▶ 국내에서도 226개 지자체가 '기후위기 비상선언'을 선포하고 '탄소중립 지방정부 실천연대'에 101개 지자체가 참여

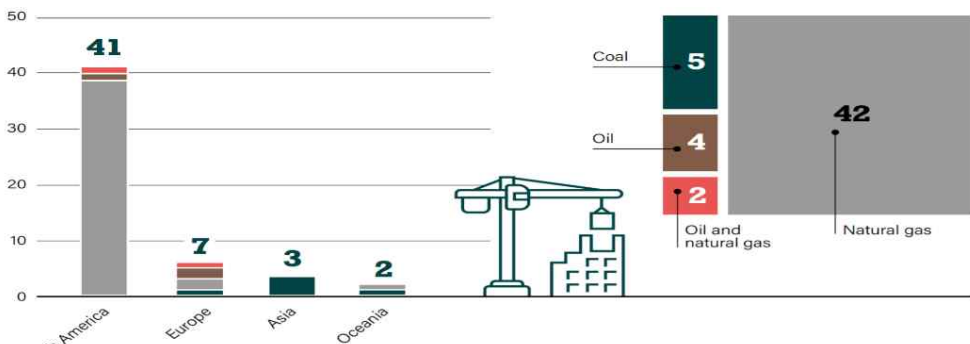
[국내 지자체 탄소중립 사례]

[세계 지방정부 탄소중립 목표 및 계획 수립 현황]



자료 : Net Zero Tracker(<https://eciu.net/netzerotracker/>)(’21. 3월 기준)

[건물 화석에너지 사용금지 또는 제한 규정이 있는 도시]



자료 : REN21(2021). *Renewables in Cities : 2021 Global Status Report*, p.68.

구분	목표	주요내용
서울	2050년 탄소중립 도시 달성	「2050 온실가스 감축 추진계획」 수립 및 국내 최초 도시기후리더십그룹(C40) 제출(’20.12) • 2005년 대비 2030년까지 온실가스 40%, 2040년까지 70% 감축, 2050년 탄소중립 달성
광주	2045년 탄소중립 에너지자립 도시	「광주형 인공지능(AI)-그린뉴딜 비전」 발표(’20.7) • 2045년까지 823만 6천톤의 온실가스 감축 • 2030년 기업용 RE100, 2035 광주 RE100, 2045 에너지자립 추진
제주	2030년 에너지자립섬 (재생에너지 100%) 2050년 탄소중립	「2030 탄소없는 섬 제주 계획」 수립(12.5)·보완(19.6) • 2030년 신재생에너지로 도내 전력수요 100% 대응 • 친환경 전기차로 도내 등록차량 50만대 중 37.7만대(75%) 대체
충남	2050년까지 온실가스 순배출 제로 달성	동아시아 도시 중 최초로 '기후 비상상황' 선포(’19. 10) • 2050년까지 탄소중립을 위해 석탄화력 발전 0%, 재생에너지 발전 45.7% 목표 • 노후석탄화력 조기폐쇄 추진, 탄소중립을 위해 전국 최초로 탈석탄 금고 도입
강원	2040, 탄소제로 에너지 플러스 강원 조기 달성	「강원도 2040 탄소중립 추진전략 기본계획」 발표(’21.2) • 2040년 온실가스 배출전망치(BAU)인 순배출량 3,440만톤 이상 감축 계획 • 4대전략 12개 실천과제 도출을 통한 이행방안 제시로 2040 탄소중립 조기 달성
당진시	2050 탄소중립사회	「당진시 그린뉴딜 추진계획」 발표(’20.12) • 2035년까지 53% 감축(2030년까지 '공공부문 탄소중립' 달성) • 2030년까지 신재생에너지 보급 4.8%, 에너지절감 0.28%, 온실가스 저감 0.84% • 일자리 약 24,450개 창출(’25)
화성시	2050년 탄소중립	「화성형 그린뉴딜 종합계획」(’20.7) 및 「화성형 그린뉴딜 추진계획 발표」(’21.1) • 2030년까지 연 45만톤 감축(’04년 기준 10%) • 2030년까지 일자리 약 10만개 창출 • 친환경 발전량 연 42만MMWh(’25), 97만MMWh(’30)
대덕구	2050년까지 net zero(탈탄소) 사회로의 진입	「대덕e 시작하는 그린뉴딜 기본 계획」 수립(’20.10) • 2030년 온실가스 37% 감축(’19년 대비), 일자리 약 7,655개 창출(’21~’22) • 2030년까지 신재생(친환경)에너지 보급률 30% 이상

자료 : 1) “탄소중립, 지방정부가 앞장선다”, 환경부 보도자료(2020. 7. 7.)
 2) “강원도, 전국 최초 2040년까지 탄소중립 선언”, 강원도 보도자료(2021.2.18.).
 3) 이우진·장운석(2021). “기초지자체 그린뉴딜 정책 현황과 이행장벽 분석”.



국가 탄소중립 정책 동향

1. 한국판 뉴딜 : 위기극복과 코로나 이후 글로벌 경제 선도를 위한 국가발전전략

[한국판 뉴딜의 구조 및 투자계획]



총투자계획 (총사업비(국비), 조원)			일자리 창출 (일자리, 만개)		
구 분	'20추경~'22	'20추경~'25	구 분	'20추경~'22	'20추경~'25
합 계	67.7 (49.0)	160.0 (114.1)	합 계	88.7	190.1
① 디지털 뉴딜	23.4 (18.6)	58.2 (44.8)	① 디지털 뉴딜	39.0	90.3
② 그 린 뉴딜	32.5 (19.6)	73.4 (42.7)	② 그 린 뉴딜	31.9	65.9
③ 안전망 강화	11.8 (10.8)	28.4 (26.6)	③ 안전망 강화	17.8	33.9

* ('20추경~'25) 총사업비 160.0조원(국비 114.1조원, 지방비 25.2조원, 민간 20.7조원)

자료: 관계부처합동(2020) "한국판 뉴딜 종합계획".

1. 한국판 뉴딜

▶ 그린뉴딜 : 인프라·에너지 녹색전환 + 녹색산업 혁신 → 탄소중립(Net-zero) 사회 지향

	과제	주요 사업
도시 공간 생활 인프라 녹색 전환 '25년 30.1조원 (국비 12.1), 일자리 38.7만개 창출	국민생활과 밀접한 공공시설 제로에너지화	<ul style="list-style-type: none"> 그린리모델링: 공공임대주택(22.5만호), 국공립 어린이집(440개소), 문화시설(1,148개소) 그린스마트 스킴: 총 2,890동 이상 태양광·친환경 단열재 설치
	국토·해양·도시의 녹색 생태계 회복	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 그린도시: 25개 지역(~'22) 도시숲: 미세먼지 차단 숲(630ha), 생활밀착형 숲(216개소), 자녀안심 그린숲(370개소) 생태계 복원: 국립공원 16개소, 도시공간 훼손지역 25개소, 갯벌 4.5km²
	깨끗하고 안전한 물 관리체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 상수도: 광역상수도 48개소, 지방상수도 161개소 스마트 하수도: 지능형 하수처리장 15개소(~'22), 스마트 관망 도시침수·악취관리 시범사업 10개소(~'24) 먹는물 관리: 12개 광역상수도 정수장 고도화, 노후상수도 3,332km 개량(~'24)
저탄소 분산형 에너지 확산 '25년 35.8조원 (국비 24.3), 일자리 20.9만개 창출	에너지관리 효율화 지능형 스마트 그리드 구축	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 전력망: 아파트 500만호 AMI 보급 친환경 분산에너지: 소형도서 재생에너지 전환(34개), 환경설비 구축(3개), 고효율 하이브리드 발전설치(5개) 전선 지중화: 총 2조원 투자(~'25)
	신재생에너지 확산기반 구축 및 공정한 전환 지원	<ul style="list-style-type: none"> 풍력: 13개 권역의 실증단지 구축 태양광: 자가용 신재생설비 설치비 지원(20만 가구) 공정전환: 사업축소가 예상되는 위기지역 대상 신재생에너지 업종전환 지원
	전기차·수소차 등 그린 모빌리티 보급 확대	<ul style="list-style-type: none"> 전기차: (누적)113만대 보급, 충전인프라(급속 1.5만대, 완속 3만대) 확충 수소차: (누적)20만대, 충전인프라 450대 설치 노후차량: 화물 13.5만대, 통학차 8.8만대, 경유차·건설기계 116만대, 농기계 3.2만대 조기폐차 지원
녹색산업 혁신 생태계 구축 '25년 7.6조원 (국비 6.3), 일자리 6.3만개 창출	녹색 선도 유망기업 육성 및 저탄소·녹색산업 조성	<ul style="list-style-type: none"> 녹색기업: 환경·에너지분야 123개 중소기업 지원, 그린스타트업 타운 1개소 조성(~'21) 녹색산업: 지역거점 '녹색 융합 클러스터' 구축 스마트그린 산단: 스마트 에너지 플랫폼 10개소 조성 친환경 제조공장: 스마트 생태공장(100개소) 및 클린팩토리(1,750개소) 구축, 소규모 사업장(9,000개소) 대상 미세먼지 방지설비 지원
	R&D·금융 등 녹색혁신 기반 조성	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 감축: 대규모 CCUS 통합실증 상용화 기반구 구축(~'23), 유용물질 생산 기술개발 지원(~'24) 미세먼지 대응: 지역맞춤형 통합관리기술(~'24), 미세먼지 사각지대 관리기술(~'22) 개발 자원순환 촉진: 노후 전력기자재(~'24), 특수차 엔진·배기장치(~'23) 등 재제조 기술 및 희소금속 회수·활용 기술 개발 녹색금융: 기업의 환경오염 방지투자 용자 1.9조원,

자료: 관계부처합동(2020.7.14). "한국판 뉴딜 종합계획"

2. 2050 탄소중립 추진전략

[2050 탄소중립 추진전략]



기본방향	10대 중점과제	정 책	일정	주관 부처
경제구조의 저탄소화	에너지전환	▶ 「에너지 탄소중립 혁신전략」 마련	'21.4분기	산업부
	고탄소 산업	▶ 「탄소중립 산업 대전환 추진전략(제조업 르네상스 2.0)」 마련	'21.4분기	산업부
		▶ 「전통 중소기업 저탄소경영 지원방안」 마련	'21.4분기	중기부
	미래 모빌리티	▶ 「수송부문 미래차 전환전략」 마련	'21.4분기	산업부 등
	도시·국토	▶ 「건물부문 2050 탄소중립 로드맵」 수립	'21.4분기	국토부
		▶ 「자연·생태기반 온실가스 감축·적응전략」 마련	'21.4분기	환경부 등
▶ 「2050 탄소중립을 위한 농식품분야 기후변화 대응 기본계획」 수립		'21.1분기	농식품부	
▶ 「해양수산분야 2050 탄소중립 로드맵」 수립		'21.4분기	해수부	
신유망 저탄소 산업생태계 조성	▶ 「2050 탄소중립 산림부문 전략」 마련	'21.3분기	산림청	
	신유망산업	▶ 「수소경제이행 기본계획(수소경제로드맵 2.0)」 수립	'21.2분기	산업부
	혁신생태계	▶ 「그린 분야 혁신 벤처·창업 생태계 조성방안」 마련	'21.2분기	중기부 등
	순환경제	▶ 「녹색 유망기술 상용화 로드맵」 수립	'21.3분기	환경부
	탄소중립 사회로의 공정전환	▶ 「K-순환경제 혁신 로드맵」 수립	'21.4분기	환경부
		신산업 체계로 편입	▶ 「지역에너지산업 전환」 연구	'21.3분기
지역중심		▶ 「중소벤처기업 신사업 개척 및 재도약 촉진방안」 마련	'21.2분기	중기부
국민인식		▶ 「지역사회 탄소중립 이행 및 지원 방안」 마련	'21.3분기	환경부
탄소중립 제도적 기반 강화	▶ 「탄소중립 등 학교 환경교육 지원 방안」 마련	'21.4분기	교육부 등	
	▶ 「탄소중립 사회에 대한 국민 인식 제고 전략」 마련	'21.3분기	환경부	
	▶ 「가정기업학교 등 분야별 기후행동 매뉴얼」 마련	'21.2분기	환경부	
	배출권 거래제	▶ 「배출권 거래제 기술혁신·이행 로드맵」 수립	'21.4분기	환경부
	녹색금융	▶ 「기후리스크 관리·감독 추진계획」 수립	'21.1분기	금융위
		▶ 「금융권 녹색투자 가이드라인」 마련	'21.1분기	금융위
▶ 「기후환경 정보공시 확대방안」 마련		'21.2분기	금융위	
▶ 「녹색금융 분류체계」 수립		'21.2분기	환경부	
연구개발	▶ 「스튜어드십코드」 시행성과 평가 및 개정검토	'21.4분기	금융위	
	▶ 「탄소중립 R&D 전략」 마련	'21.1분기	과기부	
	- 「CCU 로드맵」 수립	'21.2분기	과기부	
	- 「탄소중립 R&D 투자전략」 수립	'21.1분기	과기부	
▶ 「(7차) 2050 탄소중립 10대 R&D 프로젝트」 기획	'21.2분기	과기부		
국제협력	▶ P4G 정상회의 개최 및 녹색 의제 주도	'21.2분기	외교부	
▶ 그린뉴딜 ODA 비중 확대 로드맵 수립	'21.1분기	외교부		

자료: 관계부처합동(2020) “2050 탄소중립 추진전략”, p. 4

3. 2021년 탄소중립 이행계획

▶ 2021년 환경부 탄소중립 이행계획 체계도



[부문별 탄소중립과제]

- 수상태양광·수열에너지·해상풍력 활성화 등 환경자원 활용 재생에너지 보급 확대
- 무공해차 30만대 시대 달성, 충전기반시설 구축, 2050년 수송부문 탄소중립 장기 전략 마련
- 공공기관(공공건물 등)의 선제적 탄소중립
- 2050년 순환경제 사회로의 전환을 위한 단계별 이행안(로드맵) 마련

[제도적 기반]

- 주요 정책·개발사업에 대한 기후영향 검토를 강화하고 **기후변화영향평가** 도입, 2022년 본격 시행
- 기업의 온실가스 감축, 기후 취약 지역·계층에 대한 지원, 기후위기 대응을 위한 과학기술의 연구개발 등에 활용할 **기후대응 기금(가칭)** 조성 추진

3. 2021년 탄소중립 이행계획

▶ 2021년 기재부 업무계획

② (탄소중립 시나리오 마련·추진) 탄소 중립 단계 도달을 위한 구체적인 시나리오 검토 및 분야별 세부 정책 과제 마련 등 추진

- 2050년 탄소 중립을 위한 중·장기 온실가스 감축 시나리오를 마련* 하고(~'21. 上) 에너지·산업·수송 등 핵심 분야 전략 수립('21.4/4)

* 국책 연구 기관 중심의 기술 작업반 구성('21. 1월) 및 관계 부처 합동 점검(월 2회)

- 법령 제·개정, R&D 전략 수립 등 인프라 구축을 위한 노력은 '21년 상반기부터 조기 이행

③ (제도적 기반 강화) 친환경 생태계로의 전환 지원 및 명확한 시장 시그널 제공을 위해 탄소 중립 친화적 제도 설계 추진

- 기후대응기금 신설*, 탄소 가격체계 종합 검토('21년: 세계 연구 용역), 탄소인지예산제 도입을 위한 기반 구축 등 재정 제도 개선 추진

* 법적근거(기후위기 대응을 위한 탈탄소사회 이행 기본법안) 마련('21. 上) → 기금의 자원·용도 등을 포함 기금운용계획을 마련, '22년부터 운용

- 탄소 중립 핵심 기술(CCUS, 에너지 효율 등)에 대한 R&D를 확충하고, EU·미국 등 주요 기후변화 선도국과의 국제 협력 강화*

* 탄소국경조정세 등 국제 논의를 면밀히 모니터링하고 초기부터 적극 대응

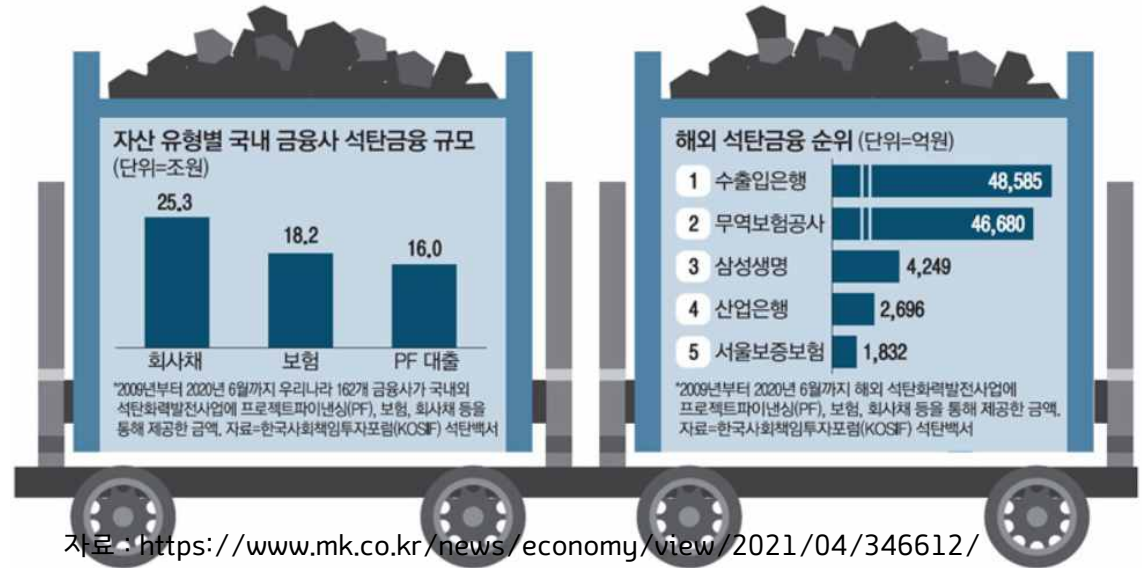
3. 2021년 탄소중립 이행계획

▶ 녹색금융 활성화 전략



자료 : 금융위원회·환경부(2021). “2021년 녹색금융 추진계획”

석탄금융 중단 선언



자료 : <https://www.etnews.com/20210309000219>

3. 2021년 탄소중립 이행계획

▶ 탄소중립 기술혁신 추진 전략

<h3>태양광/풍력</h3> <ul style="list-style-type: none"> 태양전지 효율 (現) 27%(상용 20) → (‘30) 35% → (‘50) 40% 풍력 발전기 용량 (現) 5.5MW → (‘30) 15MW → (‘40) 20MW 	<h3>수소</h3> <ul style="list-style-type: none"> 수소충전소 공급가(원/kg) (現) 7,000 → (‘30) 4,000 → (‘40) 3,000 수소 발전단가(원/kWh) (現) 250 → (‘30) 141 → (‘40) 131 	<h3>바이오에너지</h3> <ul style="list-style-type: none"> 바이오연료 가격경쟁력 (동종 화석연료 대비) (現) 120~150% → (‘30) 100% → (‘45) 85% 	
<h3>철강·시멘트</h3> <ul style="list-style-type: none"> 수소환원제철 기술 연·원료대체율(수소) (現) 0% → (‘40) 100% 시멘트 석회석 대체가능율 (現) 0% → (‘40) 8% 시멘트 순환연료 대체가능율 (現) 24% → (‘40) 65% 	<h3>석유화학</h3> <ul style="list-style-type: none"> 탄소중립원료 제품 가격경쟁력 (동종 석유화학제품 대비) (現) 150% → (‘40) 100% 	<h3>산업공정 고도화</h3> <ul style="list-style-type: none"> 반도체·디스플레이 공정가스 배출저감기술 효율 (現) 80% → (‘40) 95% 산업공정 에너지효율 설계 오차 (現) 30% → (‘30) 5%수준 	
<h3>수송효율</h3> <ul style="list-style-type: none"> 차세대전지 배터리 밀도 (現) 250Wh/kg → (‘45) 600Wh/kg(상용화) 수소 고속충전기술 (現) 1.6kg/분 → (‘30) 7.2kg/분 	<h3>건물효율</h3> <ul style="list-style-type: none"> 건물 에너지 효율 (‘30) 30% 향상 기술 확보 제로에너지 건축비(리모델링 대비) (現) 130% → (‘45) 105% 	<h3>디지털화</h3> <ul style="list-style-type: none"> 데이터센터 전력 소모 (‘30) 20%이상 저감 계통 운영시스템 적용 (‘40) AI기반 차세대 계통 운영시스템 적용 	<h3>CCUS</h3> <ul style="list-style-type: none"> CO₂ 상용급 포집 가격경쟁력 (現) 60\$/톤 → (‘30) 30\$/톤 → (‘50) 20\$/톤 CO₂ 전환 제품 가격경쟁력(기준시장가 대비) (現) 연구중 → (‘40) 100%

자료 : <https://m.newspim.com/news/view/20201216001188>



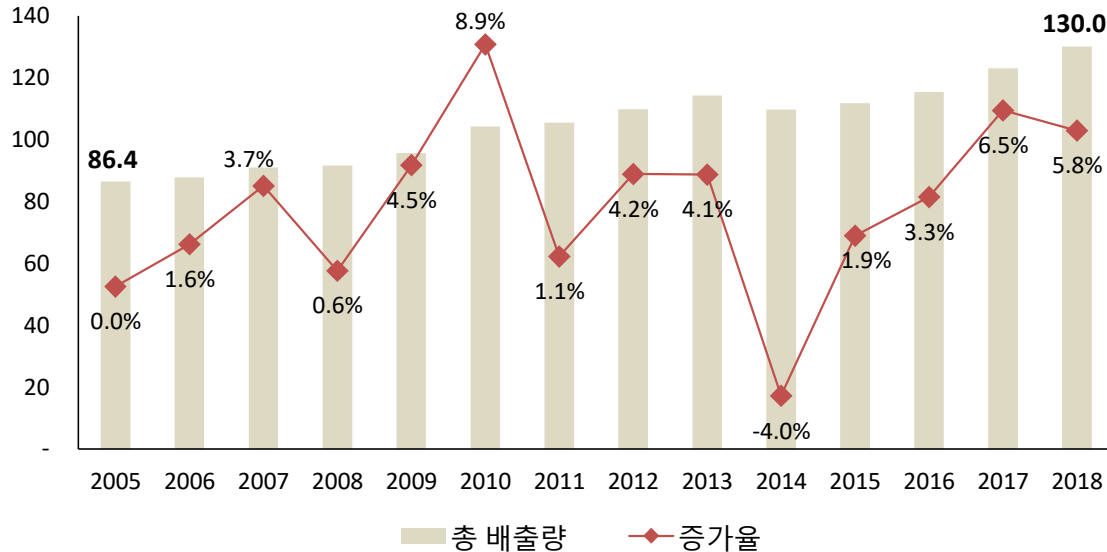
경기도 온실가스 배출 현황 및 정책

1. 경기도는 전국에서 가장 많은 온실가스 배출

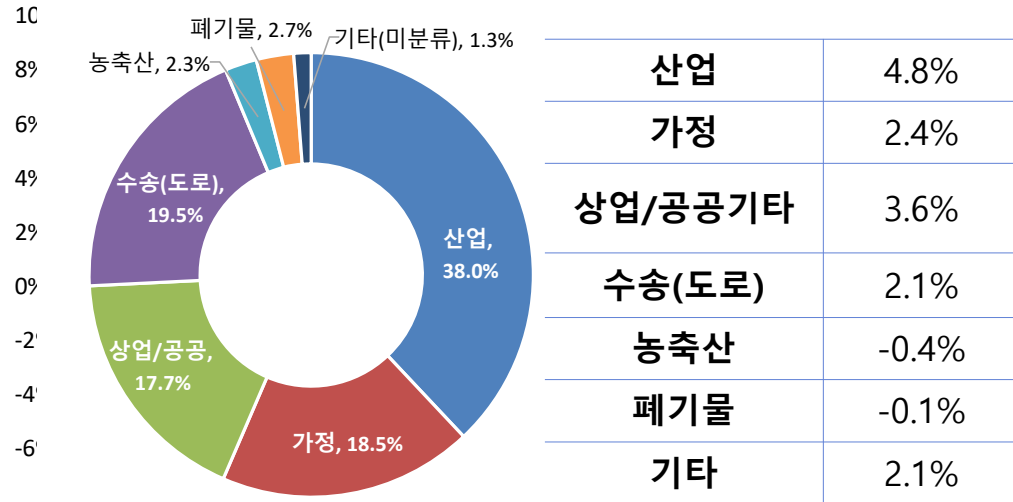
- ▶ '18년 경기도 온실가스 배출량은 약 130백만톤CO2eq.으로 전국의 17.9% 수준
- ▶ 최근 14년 간('05~'18년) 연평균 3.2% 증가하여 전국(2.0%)보다 빠르게 증가, 산업부문 연평균 증가율 가장 높아
- ▶ 부문별 배출량 비중은 산업부문(공정 포함)이 38.0%로 가장 많고, 수송(도로)부문 25.3백만톤(19.5%), 가정 24.1백만톤(18.5%), 상업·공공 23백만톤(17.7%) 순

<경기도 온실가스 배출량 및 증가율 추이('05~'18)>

(백만톤 CO₂eq.)



<부문별 온실가스 배출량 비중('18) 및 연평균 증가율>



산업	4.8%
가정	2.4%
상업/공공기타	3.6%
수송(도로)	2.1%
농축산	-0.4%
폐기물	-0.1%
기타	2.1%

자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2021), 광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(1990-2018) 가공

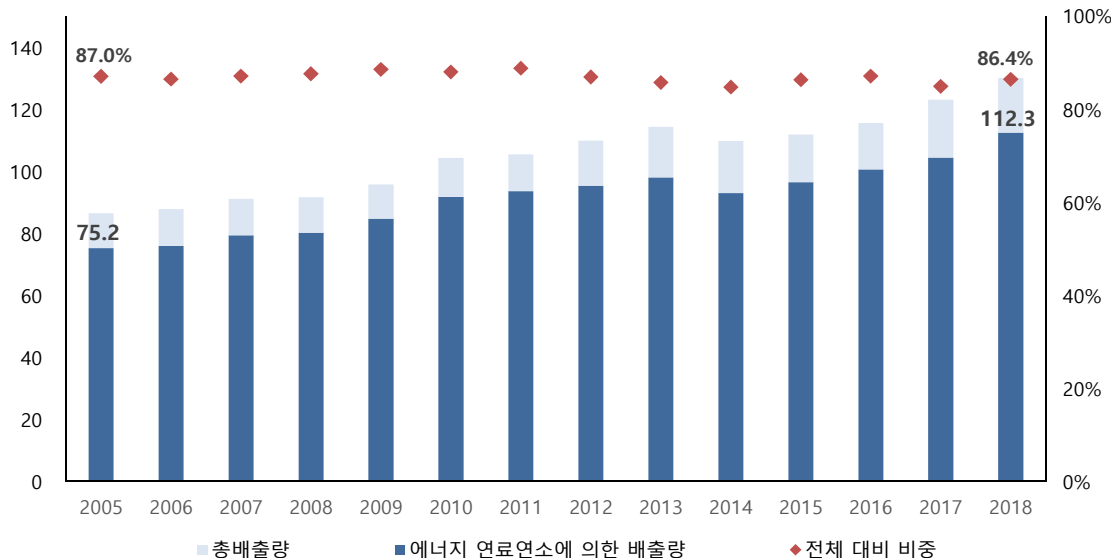
1. 경기도는 전국에서 가장 많은 온실가스 배출

▶ 에너지 연료연소에 의한 배출량이 전체의 86.4%인 112.3백만 톤으로 온실가스 감축을 위해서는 에너지전환이 필수

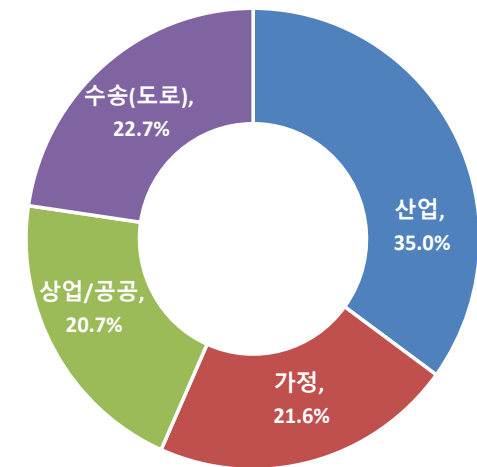
- ✓ 최근 14년간(2005~2018년) 에너지 연료연소에 의한 배출량은 연평균 3.1% 증가
- ✓ 부문별 배출량 : 산업 35% > 수송(도로) 22.7% > 가정 21.6% > 상업·공공 20.7%(미분류 0.8백만 톤 제외)
- ✓ 연평균 증가율 : 산업(4.3%) > 상업(3.6%) > 가정(2.4%) > 수송(2.1%)

▶ 비산업부문 배출량은 8,068만톤으로 전체 배출량의 62% 차지

[에너지 연료연소에 의한 배출량 및 비중(2005~2018)]



[에너지 연료연소에 의한 부문별 배출량 비중(2018)]

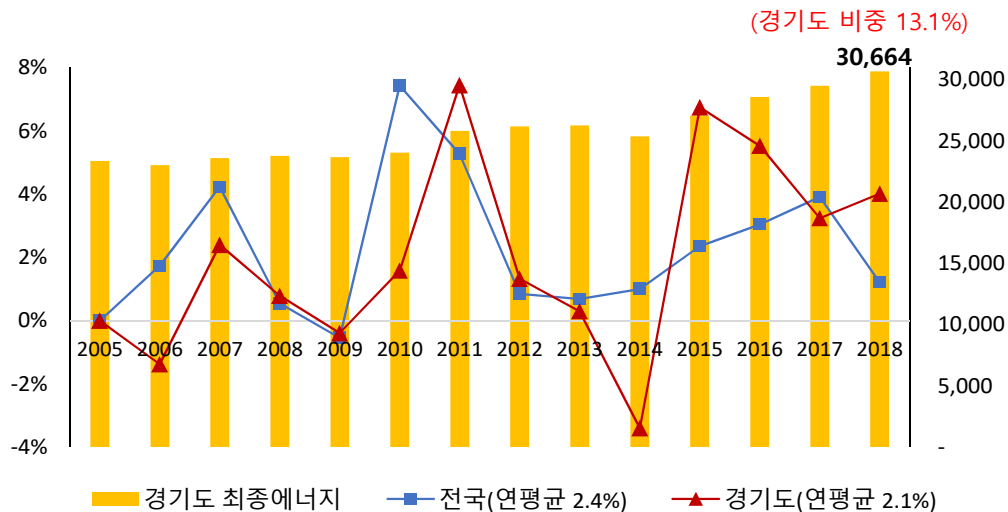


자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2021), 광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(1990-2018) 가공

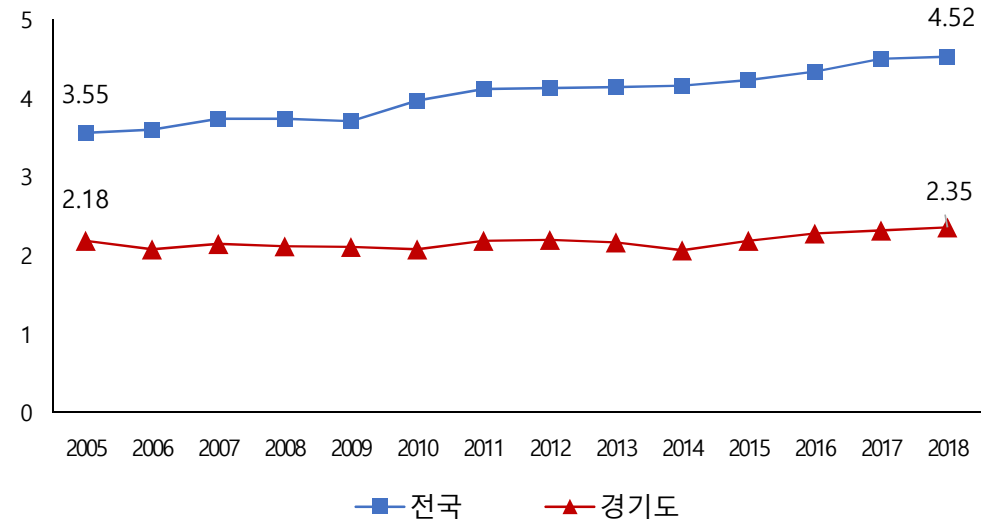
2. 최종에너지 소비는 전국 3위, 전력 소비 1위(전국 대비 23.3%)

- ▶ 2018년 경기도 최종에너지 소비는 30,664천 toe로 전국의 13.1% 차지, 전남, 충남 다음
 - ✓ 최근 14년간('05~'18년) 연평균 2.1% 증가, 전국 에너지소비 증가 속도(2.4%) 보다 둔화 추세
 - ✓ 석유(37.9%)와 전력(34.4%)이 대부분 차지, 신재생에너지 소비 비중은 3.8%에 불과
 - ✓ 가정·상업(34.8%), 수송(31.2%), 산업(29.8%), 공공기타 부문(4.2%) 차지
- ▶ 경기도 1인당 최종에너지 소비량은 2.35toe/인으로 전국(4.52toe/인)의 절반, 에너지집약도는 전국 평균(0.13toe/백만원)보다 낮은 0.068toe/백만원으로 효율이 두 배 높은 수준
- ▶ 신재생에너지 발전 비중은 3.9%로 전국 평균(9.2%)에 비해 한참 낮은 수준

[최종에너지 소비량 및 증가율(단위 : 천 toe)]



[1인당 최종에너지 소비량(단위 : toe/인)]



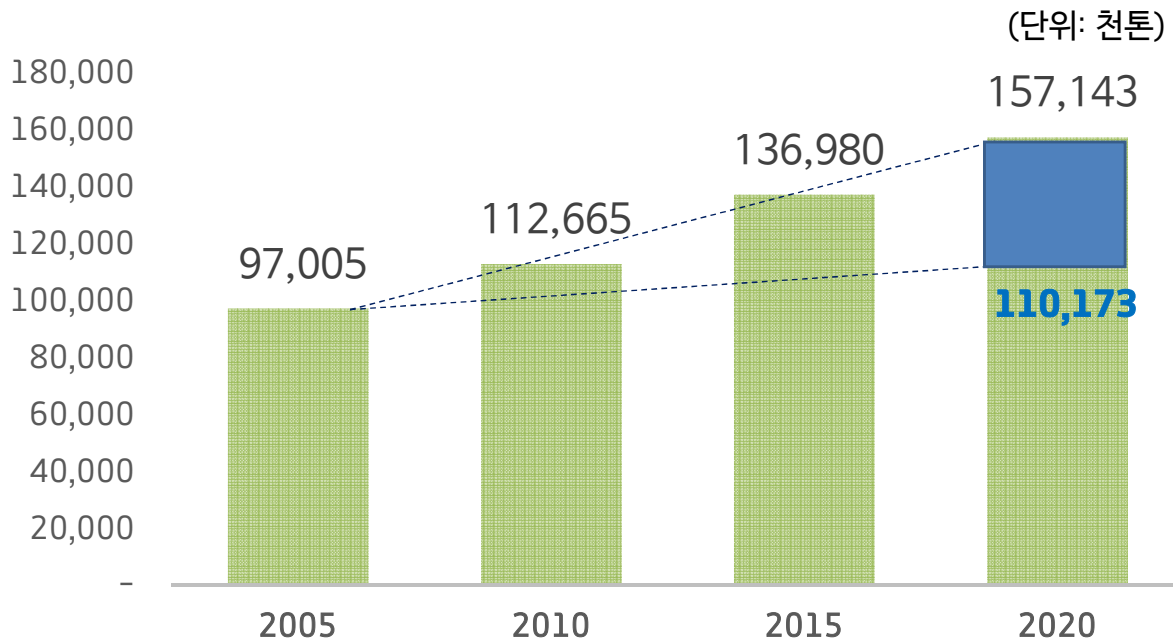
자료: 산업통상자원부·에너지경제연구원(2021). 2020 지역에너지통계연보

3. 온실가스 감축 계획은 있으나 공식화된 온실가스 감축목표 부재

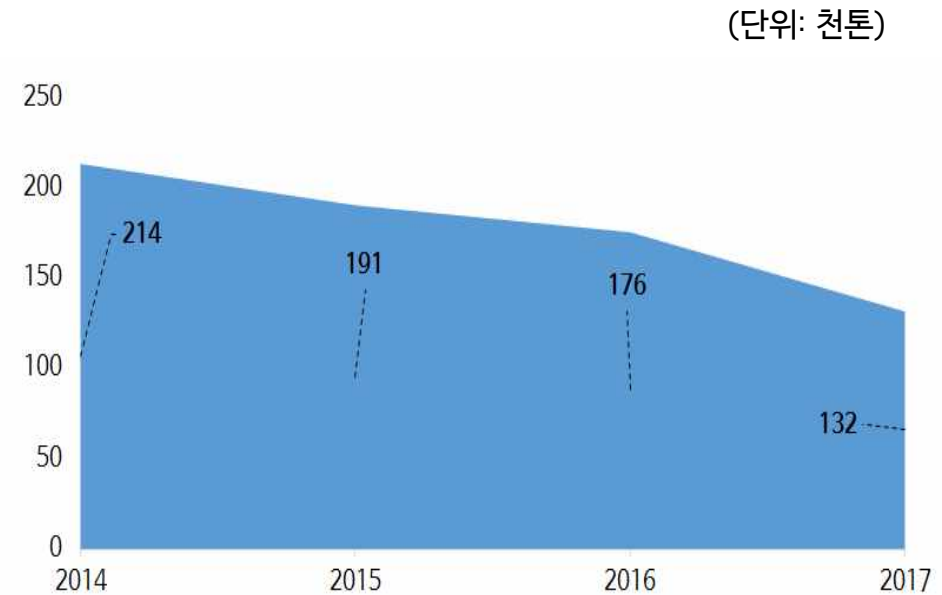
▶ '10년 수립된 경기도 기후변화 대응 종합계획(2011~2020) : 2020년 BAU 대비 30% 감축

- BAU 대비 46,970천톤 감축한 110,173천톤, '05 대비 14% ↑
- 이행 평가 결과 계량화 가능한 온실가스 감축량 미미

['20년 배출전망치와 온실가스 감축목표]



[온실가스 감축 모니터링 실적]



3. 온실가스 감축 계획은 있으나 공식화된 온실가스 감축목표 부재

▶ '18년 경기도 2030 온실가스 감축 로드맵('21~'30) 수립 : 비산업부문 '30년 BAU대비 △31.2%
 ('05년 배출량 대비 △19.3%, 24.1백만톤 감축)

[국가 및 경기도 2030 온실가스 감축 목표 비교]

(단위: 백만 톤)

부문	국가				경기도			
	2030 BAU	목표감축량	감축 후 배출량	BAU대비 감축률(%)	2030 BAU	목표감축량	감축 후 배출량	BAU대비 감축률(%)
전환	(333.2) ¹⁾	57.8	(확정감축량) -23.7 ¹⁾ (추가감축잠재량) -34.1					
산업	481.0	98.5	382.4	20.5				
건물	197.2	64.5	132.7	32.7	41.1	13.9	27.2	33.9 (16.5)
수송	105.2	30.8	74.4	29.3	26.6	7.8	18.8	29.3
폐기물 ²⁾	15.5	4.5	11.0	28.9	4.7	1.3	3.3	28.9
공공	21.0	5.3	15.7	25.3	3.8	1.0	2.8	26.8 (21.5)
농축산	20.7	1.6	19.0	7.9	1.2	0.1	1.1	7.9
CCUS		10.3	-10.3	4.5				
산림흡수원 국외감축			-38.3					
기타 (탈루 등)	10.3	3.1		30.5				
총합	850.9	276.5		37.0	77.4	24.1	53.2	31.2

자료: 환경부, 한국환경공단.

주 :1)전환부문 배출량(333.2백만톤)은 부문별 전기/열 사용에 할당, 전체 합계에서 제외, 전환부문 감축량 23.7백만 톤 확정, 추가감축 잠재량은 '20년 NDC 제출 전까지 확정

2)농축산, 폐기물부문은 국가 감축을 일괄적용, 지자체 자체 계획 반영 권고 3) ()안은 전체 감축량 대비 비중

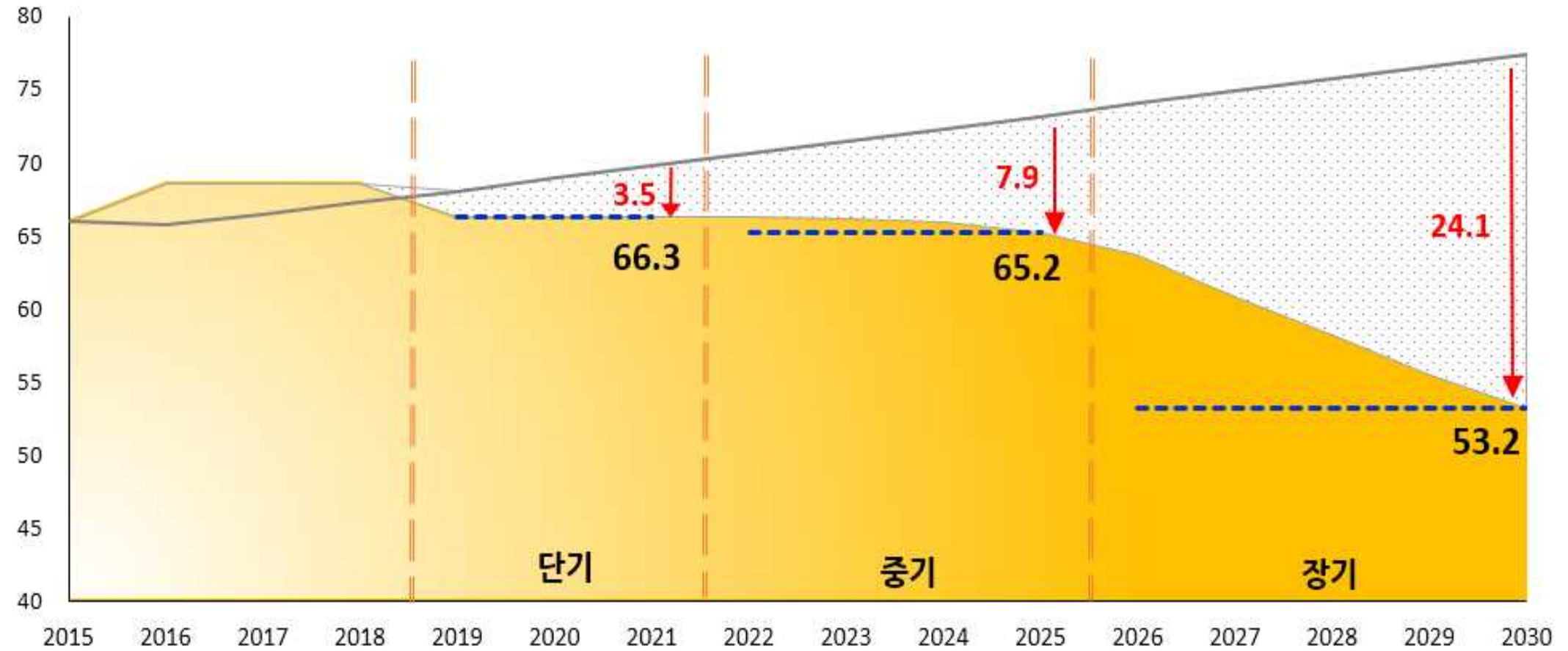
3. 온실가스 감축 계획은 있으나 공식화된 온실가스 감축목표 부재

[경기도 단계별 목표배출량 및 감축량]

(단위: 백만톤)

■ 목표배출량 □ 감축량 — BAU

(단위: 백만톤)



4. 경기도 에너지비전 2030 목표와 온실가스 감축 연계 부족

▶ 에너지비전 2030 목표('15)가 공식적인 정책목표

1차 실행계획 목표(2016~2020)

에너지비전 2030 목표

비전	경기도 에너지 자립
목표	1. 전력 자립도 : '30) 70% 2. 에너지 소비효율 향상 : '30년 소비 전력의 20% 감축 3. 신재생에너지 비중(전력) : '30) 20% → 원전 7기 대체, 20조원 규모 시장 창출, 일자리 15만개
3대 혁신 전략	1. 도민과 기업이 함께하는 에너지 효율 혁신 2. 안전하고 깨끗한 에너지 생산 혁신 3. ICT와 융합한 에너지 신산업 혁신
10대 핵심 과제	1. 공공기관과 아파트 전체 조명을 100% LED로 교체 2. 모든 신축 공공청사는 에너지자립 건물로 건설 3. 노후산단 중심 그린 리모델링 및 생태산업단지 조성 4. 컨설팅에서 사후관리까지 에너지 원-스톱 서비스 5. 공공청사, 공장, 주택, 학교, 농장에 태양광 발전소 설치 6. 주민과 이익을 나누는 신재생 에너지타운 조성 7. 판교제로시티를 IOT와 에너지가 융합된 혁신허브로 조성 8. 경기도 북부에 에너지 클러스터 조성 9. 도시가스 미공급지역 중심으로 에너지자립 스마트시티 조성 10. ICT 융합 에너지 강소기업 육성

비전	경기도 에너지 자립		
목표	전력 자립도 40%	에너지소비효율 9%	신재생에너지비중 (전력) : 10%

❖ 전력자립도 70% 달성 추계

▶ 에너지 효율 혁신 방안 : 30,367GWh 절감(전력수요 Δ 20%)
 - 산단 그린리모델링, 공공 및 민간 LED 보급, 에너지 원스톱 서비스, 건물에너지 효율화, ICT 및 에너지 신산업과 연계한 수요관리 사업 등

▶ 에너지 생산 혁신 방안 : 45,192GWh 추가생산
 * '13 발전량 : 30,310GWh → '30 발전량 : 75,502GWh ('13년 대비 2.5배 수준)
 - 신재생에너지 발전량 비중 20% 달성, 열병합 발전소, LNG발전소와 같은 복합화력 발전소에 의한 전력생산 비중 확대

⇒ 총 75,559GWh 추가생산(절감분 포함) 가능하며, 원전 7기 대체효과

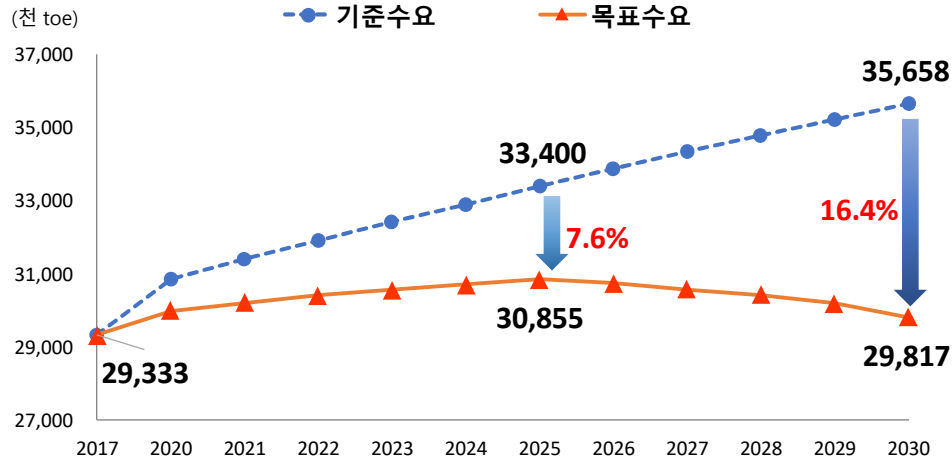
4. 경기도 에너지비전 2030 목표와 온실가스 감축 연계 부족

▶ '19년 제6차 경기도 지역에너지계획('20~'25) 수립, 에너지비전 2030 목표 반영

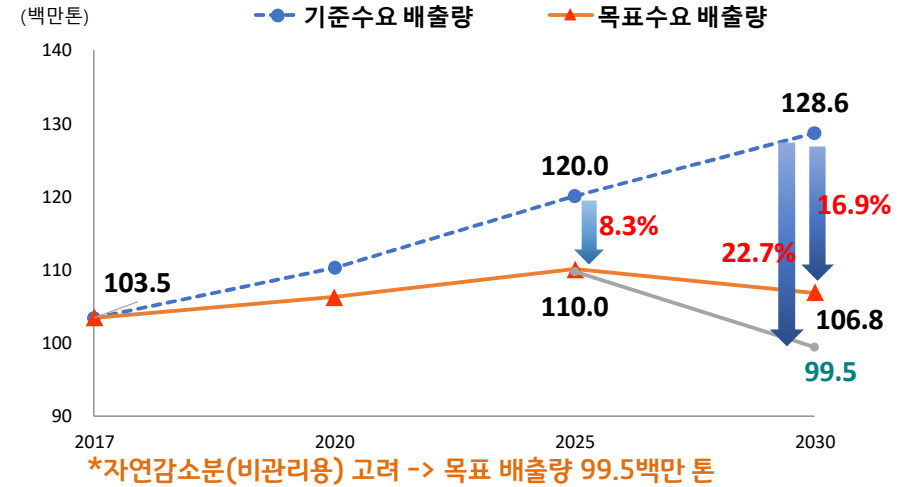
비전	<p style="text-align: center;">에너지자립</p> <p style="text-align: center;">도민과 31개 시군이 함께 하는 지속가능한 에너지전환</p>
목표	<ul style="list-style-type: none"> ① 최종에너지 수요 2,544천 toe 절감 $\Delta 7.6\%$('25), 5,840천 toe 절감 $\Delta 16.4\%$('30) ② 신재생에너지 발전 비중 20%('30), 전력소비 중 신재생에너지 비중 4.4%('25), 13.1%('30) 전력소비 중 재생에너지 비중 2.7%('25), 7.6%('30) ③ 전력소비 중 분산형 에너지 비중 13.4%('25), 22%('30) ④ 도민참여 공동체 에너지 생산 500MW('25), 1.5GW ('30)
추진 전략	<ul style="list-style-type: none"> 01 에너지 다소비 사회에서 에너지를 적게 쓰는 고효율 사회로 전환 02 도민 에너지 프로슈머가 중심이 되는 재생에너지 생산 03 에너지와 경제, 환경이 선순환하는 에너지산업 생태계 조성 04 에너지 서비스 격차 해소 및 에너지자립 실행기반 구축

4. 경기도 에너지비전 2030 목표와 온실가스 감축 연계 부족

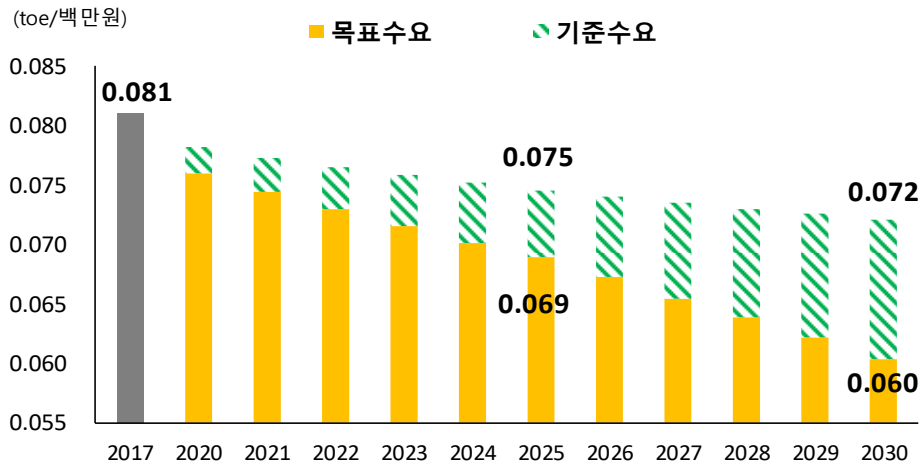
[최종에너지]



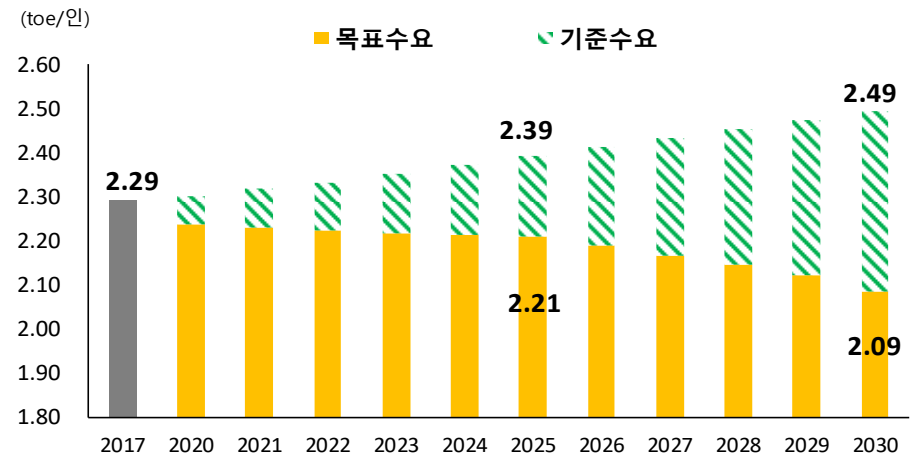
[에너지연료연소에 의한 온실가스 배출량]



[에너지원단위 (toe/백만원)]



[1인당 에너지소비량 (toe/인)]



5. 온실가스 감축은 환경국 소관 에너지정책 중심, 정책 분절화

[경기도형 뉴딜]

[경기도형 그린뉴딜]

- 비 전 : 공정한 세상으로의 사회적 전환
- 추진전략 : 3개 분야 · 9개 중점과제 · 18개 실행과제
- '20년 하반기 ~ '22년 538백억(도비 133백억) 투입, 일자리 32만개 창출

비전	공정한 세상으로의 사회적 전환		
목표	데이터를 도민품으로	저탄소, 도민과 함께	도민 삶의 안전망
분야	디지털뉴딜	그린뉴딜	휴먼뉴딜
중점 과제	<ol style="list-style-type: none"> 1. 디지털 자산 공유 위한 공공플랫폼(SOC)확충 2. 미래 산업 위한 디지털 제조환경 조성 3. 디지털 생태계 정보격차 해소 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 기후변화 대응 생태 안전망 구축 5. 저탄소 산업구조 전환 통한 경제 활성화 6. 도민 참여 저탄소 에너지 사회 구축 	<ol style="list-style-type: none"> 7. 고용 안전망 강화 8. 디지털 사회의 안전 인프라 구축 9. 안전 기반의 돌봄 경제 활성화



- ▶ 경기도형 뉴딜(2020~2022년): ‘데이터를 도민 품으로’, ‘저탄소, 도민과 함께’, ‘도민 삶의 안전망 구현’ 3개 분야에 9개 중점과제, 18개 실행과제로 구성, 69개 주력사업을 위해 2022년까지 총 5조 4천억 원(도비 1조 3천억 원)투입 예정
- ▶ 경기도형 뉴딜 중 **그린뉴딜 분야(3대 중점과제, 6개 실행과제, 25개 사업)**에 2022년까지 총 2조 7,905억 원 투입, 2만 5천여개 일자리 창출 계획
 - 에너지전환 정책에는 저탄소 도시 인프라 구축, 저탄소 산업 육성, 도민 참여 저탄소 에너지전환, 저탄소 에너지 공동체 지원 등 4개 실행과제와 15개 사업 포함, 2022년까지 총 1조 7,166억원 투자 계획

5. 온실가스 감축은 환경국 소관 에너지정책 중심, 정책 분절화

- > 그린뉴딜을 포함한 지역에너지계획 실행계획 성격의 에너지전환 세부사업 추진계획 수립
 - 총 25개 사업에 약 9천억원 투자 계획(~2022년)
- > 경기도 그린뉴딜 중 에너지전환 정책 + 에너지전환 세부사업 추진계획 : 31개 사업
 - 기후에너지정책과 25개 사업, 미세먼지대책과 1개 사업, 건축디자인과 1개 사업, 공공택지와 1개 사업, 산업정책과 1개 사업, 도시정책과 1개 사업, 주책정책과 1개 사업 포함
 - 총 31개 사업에 2022년까지 총 1조 8,771억원 투자 계획

목표	정책과제	추진부서
저탄소 산업 구조 전환 통한 경제 활성화	수소융합테마도시 조성	기후에너지정책과
	친환경 저탄소 교통수단 구축(개인형 이동 포함)	미세먼지대책과
	수소교통복합기지 조성	기후에너지정책과
	공공건축물 그린 리모델링	건축디자인과
	공공건물 신재생에너지 지역지원사업	기후에너지정책과
	환경기초시설 탄소중립 프로그램	기후에너지정책과
	3기 신도시 신재생에너지 기반 강화	공공택지와

* 파란색: 그린뉴딜에 포함된 에너지전환 정책과 에너지전환 세부사업 추진계획의 공통 사업

**빨간색: 에너지전환 세부사업 추진계획에만 포함된 사업

5. 온실가스 감축은 환경국 소관 에너지정책 중심, 정책 분절화

목표	정책과제		추진부서
저탄소 산업구조 전환 통한 경제 활성화	2) 저탄소 산업 육성 (10개 사업)	차세대 에너지 핵심기술(수소 상용화, 고효율 에너지) 육성	기후에너지정책과
		물류 및 냉장·냉동창고 에너지 진단 및 효율화	기후에너지정책과
		반월시화 그린 산업단지 조성	산업정책과
		수열에너지 기반 광명시흥 첨단산업단지 조성	도시정책과
		소규모 수소추출시설 구축사업	기후에너지정책과
		2021 국제수소엑스포 개최	기후에너지정책과
		유망 에너지기업 선정 및 지역협력 네트워크 구성	기후에너지정책과
		도내 중소기업 에너지혁신 실증지원 지원	기후에너지정책과
		지역 에너지신산업 관련 공모사업 유치	기후에너지정책과
		경기도 ET(에너지기술)벨트 조성	기후에너지정책과

* 파란색: 그린뉴딜에 포함된 에너지전환 정책과 에너지전환 세부사업 추진계획의 공통 사업

**빨간색: 에너지전환 세부사업 추진계획에만 포함된 사업

5. 온실가스 감축은 환경국 소관 에너지정책 중심, 정책 분절화

목표	정책과제		추진부서
도민 참여 저탄소 에너지 사회 구축	3) 도민참여 저탄소 에너지 전환 (7개 사업)	전력자립 10만 가구 프로젝트	기후에너지정책과
		에너지협동조합 생태계 조성	기후에너지정책과
		공공용지활용 햇빛발전소 확대	기후에너지정책과
		도민참여형 에너지자립 선도사업	기후에너지정책과
		도시 1가구 1발전소(미니태양광)	기후에너지정책과
		자동차 탄소포인트제 운영	기후에너지정책과
		그린뉴딜 인력양성 교육사업	기후에너지정책과
	4) 저탄소 에너지 공동체 지원 (7개)	에너지 자립마을 조성 확대	기후에너지정책과
		경기도 스마트에너지 아파트 조성	기후에너지정책과
		공동주택 전기요금 절감시스템 구축	기후에너지정책과
		사회복지시설 에너지자립 지원사업	기후에너지정책과
		G-하우징, 햇살-하우징 연계 저소득 주택 에너지 효율 개선	주택정책과
		에너지 바우처 확대	기후에너지정책과
		폭염대비 에너지복지 지원사업	기후에너지정책과

* 파란색: 그린뉴딜에 포함된 에너지전환 정책과 에너지전환 세부사업 추진계획의 공통 사업

**빨간색: 에너지전환 세부사업 추진계획에만 포함된 사업

6. 온실가스 감축의 제약 조건

❖ 온실가스 배출의 지속적 증가 : 개발과 성장

- 전국 대비 빠른 인구 · 1인 가구 증가, 높은 경제성장률, 높은 도시개발 압력, 자동차 위주의 교통 체계
- 신규 개발은 온실가스 배출 요인인 동시에 혁신적인 기술 적용의 기회이나 이에 대한 접근은 미흡

❖ 전국 제조업 사업체의 35.6%, 부가가치액의 34% 차지 → 산업의 저탄소화가 중요한 과제 이나 중소기업 비중이 99%(종사자 기준 77.7%)로 온실가스 감축에 한계, 산업의 녹색 전환에 대한 정책 지원도 부족

❖ 연구개발 인프라 등 공급 및 수요 측면에서 녹색기술·산업 성장여건은 양호

❖ 경기도 온실가스 감축 목표 설정과 이행은 경기도만의 노력으로는 불가능, **Σ 31개 시군 온실 가스 감축목표 = 경기도 온실가스 감축 목표? 목표 이행을 담보할 기제와 수단 부재**

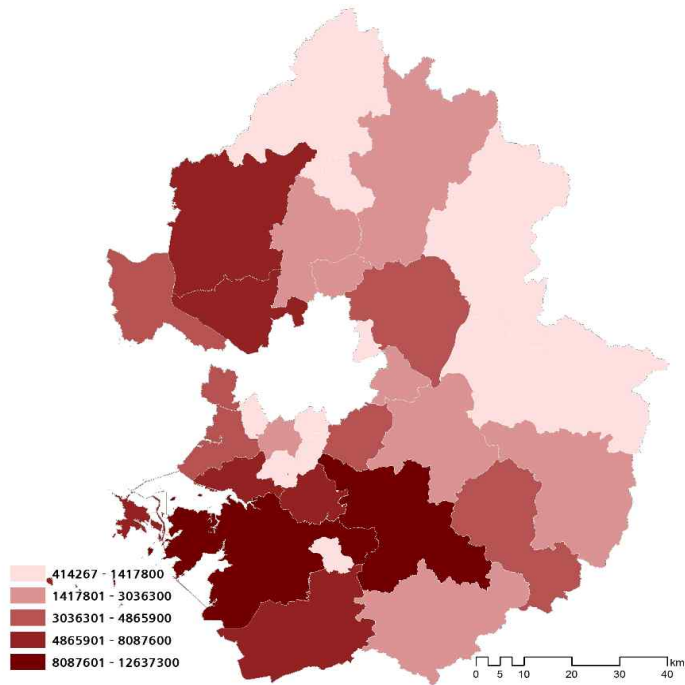
❖ 경기도 및 시군 에너지협동조합, 지속가능발전협의회, 시민단체 등 에너지전환을 위한 민관 거버넌스와 네트워크 역량이 우수하고 성공사례 축적 경험

❖ 경기도 위상에 비해 기후변화 정책 우선순위가 낮고 인프라 미흡

- 조직, 인력, 예산, 전담기관, 통계 및 정책 지원 연구 인프라, 부서 간 협력기제, 제도적 기반 미흡

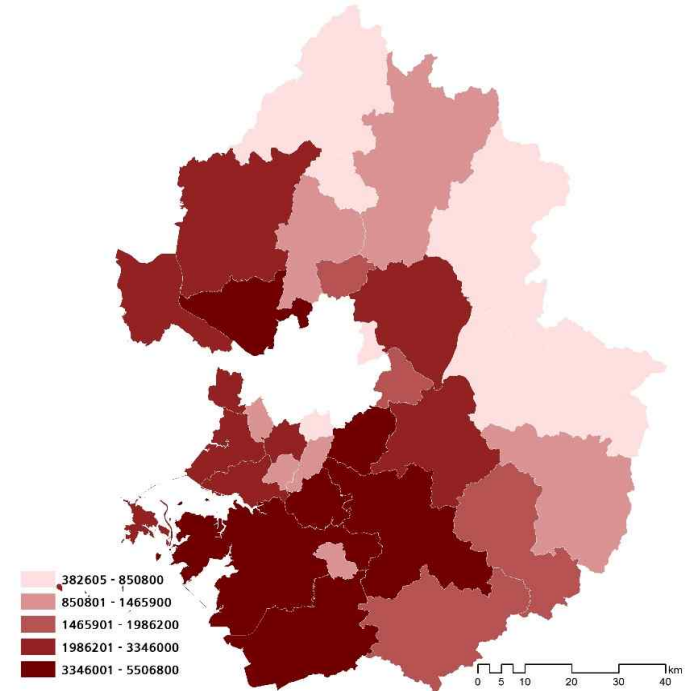
6. 온실가스 감축의 제약 조건

[에너지연료연소에 의한 온실가스 배출량]



구분	온실가스 배출량 (톤CO ₂)	비중
화성시	12,637,236	12.14%
용인시	8,087,634	7.77%
평택시	7,708,365	7.41%
안산시	6,668,404	6.41%
파주시	5,924,295	5.69%

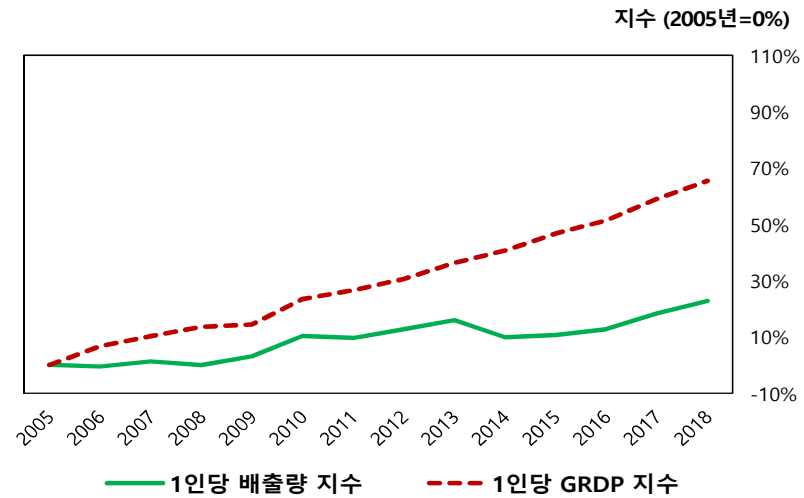
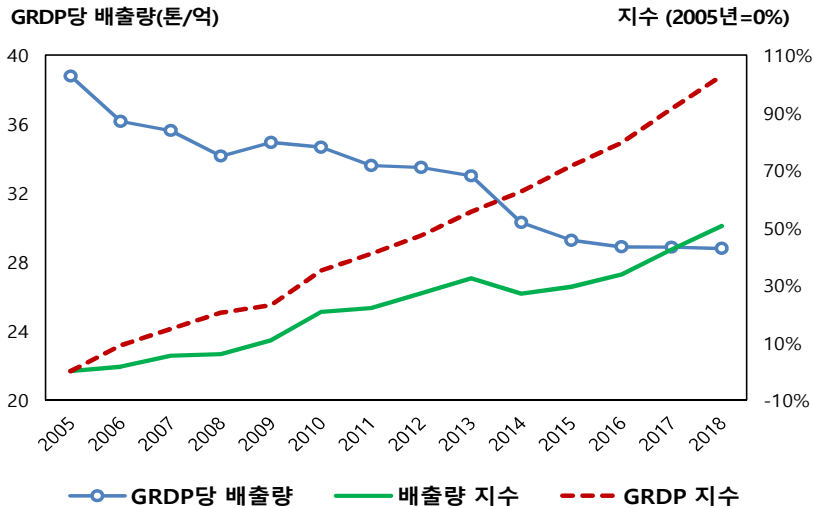
[에너지연료연소에 의한 비산업부문 온실가스 배출량]



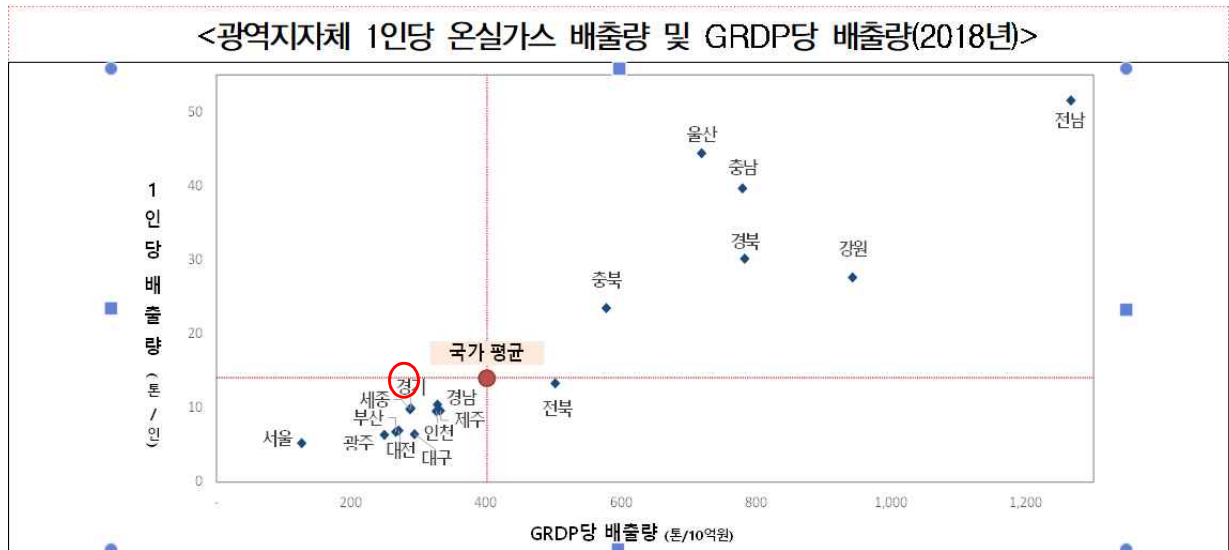
구분	온실가스 배출량 (톤CO ₂)	비중
용인시	5,506,735	8.05%
수원시	5,386,440	7.88%
고양시	5,318,612	7.78%
화성시	4,532,964	6.63%
성남시	4,474,708	6.55%

6. 온실가스 감축의 제약 조건

❖ 경기도는 경제성장과 온실가스 배출이 약한 탈동조화 단계



❖ 온실가스 배출 효율은 높은 편

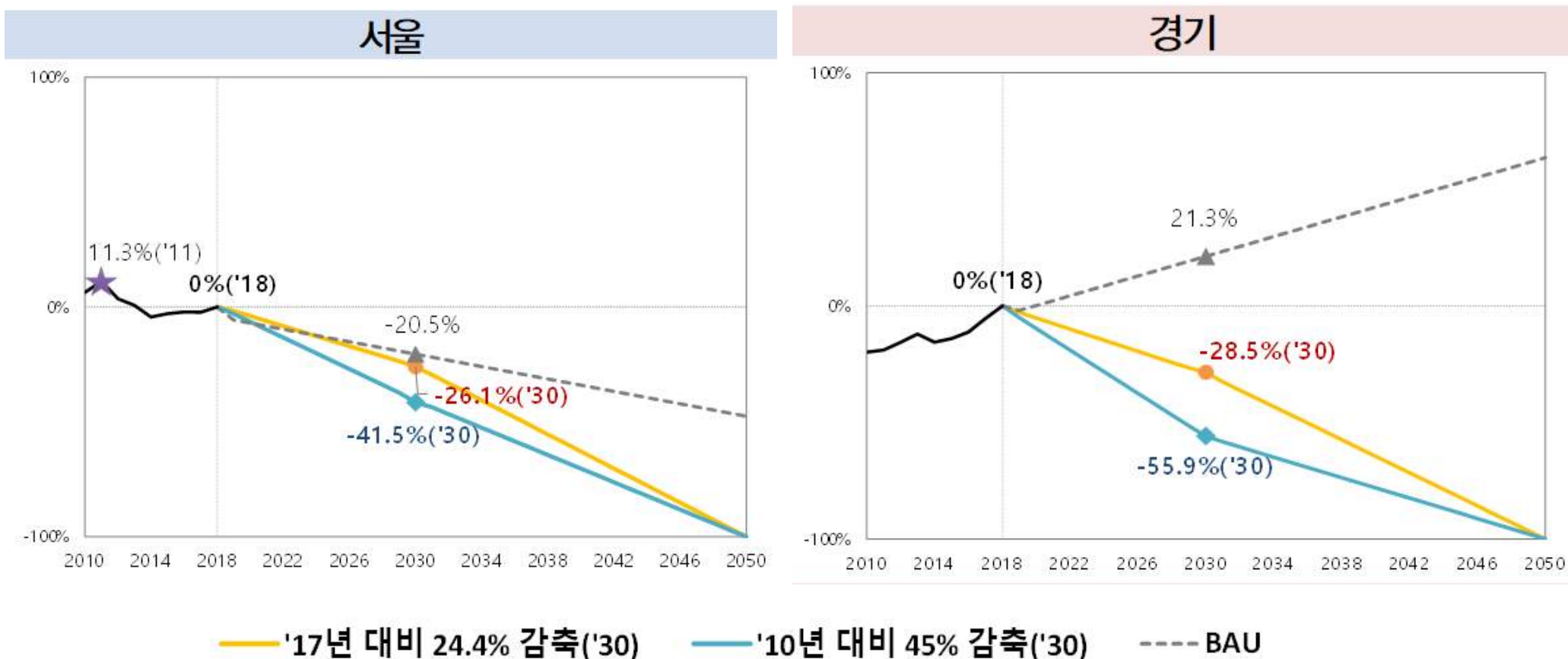


자료 : 온실가스종합정보센터(2020). “광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(1990~2018)” 자료 재가공

6. 온실가스 감축의 제약 조건

- ❖ 경기도 맥락에서 탄소중립 기회와 위험요인 분석을 바탕으로 지속가능한 감축 경로와 실행 전략 마련 필요

[2030 감축목표 및 2050 탄소중립 실현을 위한 지역별 감축 경로 비교 예시('18년 대비)]





탄소중립을 위한 과제

1. 기후위기 대응 온실가스 감축 이행 기반 마련

- ✓ 단기 : 기존 계획 다시 점검, 성과가 검증된 사업의 확대 + 신규 제안사업 실행
 - 올해 경기도 기후변화 대응 종합계획 수립 예정(10년 계획) ← 2018년 수립된 온실가스 감축 로드맵도 제대로 시행되지 않은 상태, 그린뉴딜 사업 추진도 미흡
 - **계획이 없어서가 아니다! 실행이 중요** : 여건이 바뀔 때마다 새로운 계획 수립 → 목표연도만 변경 (2020, 2030, 2050?)되고 실행에 장애가 되는 원인은 그대로 지속, 정책 이행 모니터링도 이루어지지 않아 문제가 해결되지 않고 반복, 정책지연 현상 발생, 책임소재 불분명
 - 각론으로 들어가 부문별 “누가, 어떻게”가 구체화되어야
- ✓ 현재와 같은 성장과 개발 패러다임 하에서 경기도 온실가스 배출량 피크를 예측하기 어려운 실정, 백캐스팅 접근의 실효성? 단기적으로 유의미한 온실가스 배출 정점 설정 중요
- ✓ 탄소중립에 대한 주요 이해당사자의 공감대 형성 중요 : 탄소중립의 필요성과 비전에 대한 공론화 과정 설계 및 추진(1~2년)

1. 기후위기 대응 온실가스 감축 이행 기반 마련

- ✓ **기후변화 목표의 주류화**: 경기도 및 시군 도시계획의 주요 지표인 인구는 계속 증가, 온실가스 감축 계획과 유리-탄소중립이 최상위목표로서 위상을 가져야 통합적 접근 가능/
탄소인지예산, 기후변화 영향평가 등 온실가스 감축을 위한 사전예방적 수단 강화
- ✓ 경기도 탄소중립 추진을 위한 민관정책협의회 구성운영 및 행정 차원의 추진단 필요, 경기도-31개 시군 관-관, 민-관 협력체계 구축도 중요한 과제
- ✓ 온실가스 인벤토리 구축, 정책 개발 및 모니터링, 시군 지원, 민간투자 유도, 전문인력 확대, **행정조직 강화 및 기존 유관 조직 기능 리모델링**, 중간지원조직, **기후변화 전담 기관**, 기후위기 대응 **조례 제정** 및 관련 조례 개정과 정비 등 인프라 구축
- ✓ 객관적인 근거에 기반한 접근, 중장기 온실가스 감축 경로 설정을 위한 시나리오 개발
 - 경기도 탈탄소 이행을 위한 중장기 사회·경제 전망 및 온실가스 감축 시나리오 개발
 - 부문별로 어떤 변화가 있어야 탄소중립이 가능한지, 어떤 영향이 있는지를 분석하고 불확실성을 어떻게 다룰지에 대한 방법 검토

2. 경기도 위상에 걸맞는 리더십 구축 및 전환 준비

- ✓ 온실가스 감축 규제가 도내 기업, 일자리에 미치는 영향 및 기회 요인을 파악하여 선제적인 지원 체계 구축, 산업의 녹색전환을 위한 녹색금융 활성화 : 온실가스 감축을 미래형 산업 육성 및 성장 기회로 활용하는 전략 중요(경기도 탄소중립을 위한 녹색산업 전략, 순환경제 전략) + 공정한 전환
- ✓ 건물, 교통 에너지 효율 향상과 수요관리, 재생에너지 확대 등 에너지전환이 핵심, 부문별로 탄소중립에 장애가 되는 재정적, 기술적, 제도적 장벽 파악 및 정책 수단 조정 필요
- ✓ 공공의 선제적인 투자와 정책 : 공공기관의 RE100, 탄소중립 실천
- ✓ 경기도-시군의 협력 강화 방안 마련 : 온실가스 감축 할당과 지원?, 전환도시 시범 사업, 지원과 컨설팅 체계(경기도 환경에너지진흥원 기능 강화)
- ✓ 기후위기 대응 탄소중립 사회 시민으로서 책무성 - 경기도 기후위기 교육 의무화(공무원, 학생, 시민 등) + 실천활동 인증제
 - 도민 대다수는 기후변화, 온실가스 문제에 관심이 높고(78.9%), 기후변화가 개인 경제활동과 일상생활에 심각한 영향을 미친다고 생각(81.2%), 하지만 비용 부담에 대해서는 부정적
- ✓ 기후위기에 대한 시민 실천 행동 조직화 및 플랫폼 구축 : 탄소중립학교, 그린캠퍼스, 종교계 탄소중립, 시민햇빛발전협동조합 등

2. 경기도 위상에 걸맞는 리더십 구축 및 전환 준비

전환은 단기적인 계획 수립으로 이루어지지 않으므로
탄소중립 전환 준비를 위한 추진단을 구성하여
‘전환’에 부합하는 전략과 실천방안을 지속적으로 검토하고
기술발전, 제도변화 등을 반영하는
적응적 계획 필요

전환이란?

프랑스 하원, 열차로 2시간30분 이내 비행 금지
한국에 적용하면 제주·강원 제외하고 모두 해당
유럽 7개국 출장객 45% “향후 비행기 이용 줄 것”

<https://www.hani.co.kr/arti/society/environment/990747.html>

감사합니다.