

서울지하철 2호선 서초역, 방배역, 봉천역과 4호선 한성대입구역에서 석면검출

서울지하철 2호선과 4호선에서 석면이 검출되어 지하철 이용시민과 작업자들의 건강피해가 크게 우려된다. 이번 조사는 일시적인 대기샘플링이 아니라 지하철 역사내에서 비산되다가 쌓인 승강장내 이곳 저곳의 먼지를 전자현미경법으로 분석한 결과로 승객들과 노동자들이 석면공해에 오랫동안 노출된 것으로 보여 충격적이다.

시민환경연구소는 지난 1월 11일, 14일, 15일 3일간 서울지하철 2호선 15개 역사와 4호선 6개 역사 등 모두 21개 지하철 역사 승강장내의 시설물에 가라앉은 먼지(23개시료)와 바닥에 떨어진 조각(3개시료)을 수거하여 전자현미경(FE-SEM)과 성분분석기(EDS)를 이용하여 정밀 분석했다.(분석기관 이사아-ISAA) 그 결과 2호선 서초역, 방배역, 봉천역 등 3개역에서 그리고 4호선 한성대입구역 등 모두 4개 역사에서 석면이 검출되었다. 주요 석면검출결과는 다음과 같다. (상세조사내용은 별첨2 결과보고서 참조)

승강장내 먼지 등에서 독성 강한 트레몰라이트, 액티놀라이트 등 검출 봉천역의 경우 트레몰라이트 기준치 2배~5배 초과

- 2호선 서초역 먼지에서 액티놀라이트 0.1% 검출,
- 2호선 방배역 먼지에서 트레몰라이트 0.3~0.5% 검출,
- 2호선 봉천역 먼지(1) 0.3~0.5%, 먼지(2) 5%, 고행시료 2%이상 트레몰라이트 검출,
- 4호선 한성대입구역 먼지에서 트레몰라이트 0.3~0.5% 검출,

시민환경연구소가 조사한 2호선 15개 역사는 모두 석면자재를 사용한 곳으로 왕십리역에서만 전기실에 석면을 사용했고, 나머지 14개 역사에서 승강장의 천정에 석면이 뿜칠되어 있다. 4호선의 경우 숙대입구역과 성신여대입구역의 터널입구에 석면이 뿜칠되어 있어 이들 역을 중심으로 양옆의 역사 6곳에서 석면오염여부를 조사했다.

분석결과 봉천역의 먼지와 고행시료에서 트레몰라이트가 각각 2%와 5%의 농도로 검출되었다. 이는 고행시료 기준치인 1%를 2배~5배 넘긴 수치이다. 특히 먼지의 경우 일반 고행시료라기보다는 미세먼지 즉, 대기시료의 성질을 더 많이 갖고 있다고 볼 수 있다. 따라서 서초역, 방배역 및 한성대입구역에서 검출된 0.1~0.5%의 트레몰라이트 농도는 단순히 고행시료의 기준치 이하라기 보다는 실질적으로 기준치를 상회하는 수준의 석면입자가 대기 중에 떠다니다 가라앉은 것으로 볼 수 있다.

서울지하철 역사 내 승강장 4곳에서 석면이 검출된 이유로 두 가지가 지적될 수 있다. 첫째, 서울

메트로가 진행해온 지하철역사내 석면자재 부위에서의 무분별하고 불법적인 각종 공사로 인해 석면이 비산된 것이 주요 원인이다. 둘째, 지하철이 건설된 지 수 십 년이 지나면서 노후화하고 열차풍과 진동 등으로 석면자재가 탈락하고 있지만 이를 안전하게 처리하지 않고 방치해왔기 때문이다.

그동안 환경단체와 노동조합 등이 서울지하철에서의 석면공해에 대해 지속적으로 우려를 제기해왔다. 그러나 서울시와 서울메트로는 지하철에 석면이 다량 사용된 것을 인정하면서도 정기적인 대기샘플링조사에서 전혀 석면이 검출되지 않았다고 강변하면서 석면자재부위에서의 각종 공사를 불법, 탈법적으로 계속해왔다.(본 연구조사결과 별첨2와 서울메트로의 석면측정결과 별첨5자료 참고) 특히 최근에는 스크린도어, 엘리베이터 등의 대형공사와 각종 통신공사, CCTV 및 광고TV 설치공사가 전 역사에 걸쳐 이루어지고 있는데 석면을 안전하게 다루는 공사는 거의 이루어지지 않고 있다. 특히 광고TV 공사의 경우 꼭 필요한 시설이라고 할 수 없고 석면비산이 우려되지만 이에 대한 대책없이 공사를 강행하고 있다. 이들 광고TV에서는 서울시와 서울메트로의 행정을 일방적으로 홍보하는 프로그램이 하루종일 반복적으로 방영되어 승객안전을 도외시 하고 우롱하는 행위로 비판받아 마땅하다.

지난 몇 개월동안 방배역에서 진행된 석면철거작업의 경우에도 제3자에 의한 객관적인 석면노출 모니터링이 진행되지 않았고 이번 조사에서 방배역 먼지에서 트레몰라이트가 검출되어 석면철거작업의 안전성에 의문이 제기된다. 또 이번 조사에서 기준치를 2배~5배나 넘기는 고농도의 석면이 검출된 봉천역은 서울메트로가 석면특별관리역사로 지정할 만큼 석면노출우려가 예견되어왔다. 그러나 실제 노후화와 각종 공사로 인해 석면뿔칠이 승강장 바닥에 떨어지는 상황임에도 안전조치를 취하지 않고 플라스틱으로 가려놓아 승객들을 위험에 빠뜨리고 있다. 이러한 상황은 인근 문래역이 더욱 심각하다는 것이 서울메트로 내부의 진단이다.

서울메트로의 이러한 불법, 탈법 석면관련 공사에 대해 서울시는 물론이고 노동부와 환경부에서 지도감독이 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이러한 사이 수 십만 명의 지하철 이용승객들이 무방비로 석면공해에 노출되고 있다. 이번 조사에서 석면이 검출된 4개 역사만 보더라도 2008년 한 해 동안 44,524,417명이 왕래했다. 매일 평균 159,903명이 석면이 비산되는 역사를 이용한 셈이다.

이들 4개 역사 외에는 안전하다고 말할 수 있을까? 그렇지 않다. 최근 석면문제가 불거지자 석면자재를 조사하여 파악된 곳 중 뿔칠 등 석면사용량이 많고 비산의 가능성이 큰 것으로 파악된 곳이 2호선 15개 역사, 4호선 2개 역사다. 이들 모든 역사에서 앞서 지적한 다양한 형태의 석면비산을 일으키는 공사들이 지속적으로 이루어져 왔다. 특히 대규모 역사 리모델링 공사 과정에서 다량의 석면이 비산되었을 것으로 보여 지하철 이용승객들의 건강피해가 심각히 우려된다. 문제는 석면노출의 특성상 노출여부를 감지하기 어렵고 오랜 잠복기로 인해 인과관계를 파악하기 매우 힘들다는 점이다. 하지만 지하철에서의 석면노출문제는 대규모 재개발로 인한 집단적 건물철거과정의 석면노출과 더불어 서울시민의 건강을 위협하는 최악의 석면발암물질 공해임이 분명하다.

서울시와 서울메트로는 이번 조사결과를 심각하게 받아들여 시민안전을 위한 대책을 시급히 마련해야 한다.

첫째, 무엇보다 석면오염이 확인된 4개 역사에서의 승객안전조치가 시급하다.

둘째, 석면비산의 가능성이 큰 것으로 평가되는 봉천역과 문래역에서의 석면노출방지대책이 필요하다. 석면이 사용된 특별관리역사와 인근 역사에서의 석면오염과 노출여부에 대한 제3자의 객관적 모니터링이 필요하다.

셋째, 석면이 있는 곳에서의 각종 공사들은 당장 중단되어야 한다.

넷째, 오랫동안 석면역사를 이용한 승객들을 대상으로 석면노출여부와 건강피해에 대한 역학조사를 실시해야 한다.

다섯째, 조사결과 당장 건강피해가 나타나지 않았더라도 석면노출이 의심되는 승객들에게는 '석면 건강수첩'을 발급하여 정기적인 건강검진을 통해 건강피해를 조기에 발견할 수 있도록 해야 한다.

1월초 충남 홍성과 보령지역의 석면광산 인근 마을에서 발생한 석면피해쇼크의 대책마련은 단지 석면광산지역의 문제로 국한되어선 안된다. 전국 수백여 석면공장에서도, 도시 곳곳에서의 대규모 재개발 현장에서 그리고 수백만명이 이용하는 지하철에서 석면공해가 과거로부터 현재까지 그리고 앞으로 수 십 년간 노출과 피해가 계속 확대될 것으로 우려된다. 때문에 석면피해보상을 중심으로 석면문제 예방조치를 포함한 '석면특별법'이 속히 제정되어 석면문제해결의 단초를 마련해야 한다.

별첨자료;

- 별첨1; 서울지하철 석면오염조사표 설명,
- 별첨2; 서울지하철 석면오염 조사표
- 별첨3; 관련 사진,
- 별첨4; 석면분석결과(성적표),
- 별첨5; 서울메트로 발표 2007-2008년도 공기중 석면농도 측정결과

2009년 2월3일

시/민/환/경/연/구/소

내용문의; 최예용 부소장 (010-3458-7488, choiyy@kfem.or.kr)

별첨1; 서울지하철 석면오염조사표 설명

- 1 석면분석방법
 - 가) PLM; 편광현미경 분석법
 - 나) FE-SEM; 전자현미경 분석법 (또다른 전자현미경 분석법으로 TEM이 있다)
 - 다) EDS; 성분분석기
- 2 석면의 종류;
 - 가) 트레몰라이트; 각섬석(Amphibole)계통의 석면으로 투각섬석면(Tremolite)라고도 부름.
 - 나) 액티놀라이트; 각섬석(Amphibole)계통의 석면으로 양기석석면(Actinolite)라고도 부름.
- 3 석면분석기관;
 - 가) ISAA(이사아); 충주에 위치한 석면분석전문기관
 - 나) 전화; 043-843-0778, 홈페이지; <http://www.isaa.co.kr>
- 4 천정가림판;
 - 가) 승강장 천정에 설치된 가림판을 말하며, 이것이 설치된 경우 상대적으로 뽕칠석면의 노출이 적다고 볼 수 있다.
 - 나) 별첨사진6(가림판이 있는 신림역)과 별첨사진 3,4,5(가림판이 없는 봉천역) 비교참조.
- 5 승하차 승객수;
 - 가) 서울메트로 홈페이지에 올라있는 공개자료.
- 6 광고TV, 통신공사, 스크린도어, 소방공사, 엘리베이터, 비상구, CCTV, 표지판 등
 - 가) 석면뽕칠된 곳에 이루어진 각종 역사내 공사의 종류,
 - 나) 이들 공사 대부분이 안전한 석면관리 없이 진행되어 뽕칠 석면이 대기중으로 비산되는 원인을 제공했다.

서울지하철 석면오염 조사표 (시민환경연구소, 조사일시 2009년 1월14일)

조사대상			석면분석결과					샘플링		석면사용			
일련번호	호선	역명	시료종류	시료번호	석면종류	석면농도	분석방법	분석기관	날짜	위치	석면사용여부	천정가림판	
1	2호선	시청역	먼지	1	불검출			ISAA	1월14일	내선,6-3위치 공기청정기 안	승강장석면뿔칠	○	
2		을지로입구역	먼지	2	불검출					내선,4-1.13-4 자판기 위		○	
3		상왕십리역	먼지	3	불검출					외선,7-1 자판기 위		X	
4		왕십리역	먼지	4	불검출					내선, 7-2 광고판위		전기실 석면사용	X
5		한양대역	먼지	5	불검출					내선 7-4 전화부스 위		승강장석면뿔칠	X
6		삼성역	먼지	6	불검출					내선 6-4 판매대 위		○	
7		선릉역	먼지	7	불검출					내선, 7-2 판매대/광고판위		○	
8		교대역	먼지	8	불검출					내선,4-3 판매대위		○	
9		서초역	먼지	9	액티놀라이트	0.10%	PLM->FE-SEM->EDS			내선,5-2자판기위7-2광고판위		X	
10		방배역	먼지	10	트레몰라이트	0.3%~0.5%	PLM->FE-SEM->EDS			내선,6-3광고판위		석면제거작업	
11			고형시료	10-1	불검출								
12			먼지	11	불검출					내선,4-2광고판위			
13			고형시료	11-1	불검출								
14		낙성대역	먼지	12	불검출					내선 5-1 광고판위		X(부분O)	
15		봉천역	먼지	13	액티놀라이트	0.3%~0.5%	PLM->FE-SEM->EDS			내선,3-3광고판위2-4바닥		X	
16			고형시료	1	트레몰라이트	2%이상	PLM->FE-SEM->EDS						
17			먼지	2	트레몰라이트	5%	PLM->FE-SEM->EDS			1월11일 외선 2-3 천정가림판			
18		신림역	먼지	14	불검출					1월14일		내선,6-3자판기위	○
19		문래역	먼지	15	불검출							내선,4-4광고판위	X
20		영등포구청역	먼지	16	불검출							내선,3-3바닥	○
21	4호선	삼각지역	먼지	17	불검출			1월15일	오이도방향,7-1광고판위2-4,4-2광고판위	터널뿔칠역사 인접역			
22		숙대입구역	먼지	18	불검출				오이도방향,7-2자판기위	터널석면뿔칠			
23		서울역	먼지	19	불검출				오이도방향,7-3복권판매대위	터널뿔칠역사 인접역			
24		한성대입구역	먼지	20	트레몰라이트	0.3%~0.5%	PLM->FE-SEM->EDS		당고개방향,4-1자판기위	터널뿔칠역사 인접역			
25		성신여대입구역	먼지	21	불검출				오이도방향,6-3판매대위	터널석면뿔칠			
26		길음역	먼지	22	불검출				오이도방향,8-4자판기위	터널뿔칠역사 인접역			

서울지하철 석면오염 조사표 (시민환경연구소, 조사일시 2009년 1월14일)

조사대상			광고TV		통신공사		스크린도어		소방공사	엘리베이터	비상구	CCTV		표지판		승하차 승객수(명, 2008년도)	
일련번호	호선	역명	내선	외선	내선	외선	내선	외선	외선	내선	내선	내선	외선	내선	외선	총계	일평균
1	2호선	시청역	6	8	11		X	X		1	9	11	15	16	17	19,201,441	52,463
2		을지로입구역	6		17		O	O		1	1	11	10	19	22	34,807,554	95,103
3		상왕십리역			11		X	X	7	1	8	16	9	22	13	7,822,424	21,373
4		왕십리역			1		X	X				5	10	29	20	10,931,609	29,868
5		한양대역			1		X	X	5	1	8	11	8	22	20	10,831,248	29,594
6		삼성역	6		11		O	O		1	6	9	10	20	27	53,288,954	145,598
7		선릉역	8		23		O	O			9	17	6	34	43	45,245,011	123,620
8		교대역	6		23		O	O		1	4	10	8	36	33	31,271,100	85,440
9		서초역	4		15		X	X	2	1	4	10	4	18	15	13,313,546	36,376
10			방배역	석면제거작업													1,553,540
11																	
12																	
13																	
14		낙성대역			13		X	X	8	1	1	10	2	18	14	21,519,551	58,797
15		봉천역			8		X	X		1	3	8	4	18	11	17,187,755	46,961
16																	
17																	
18		신림역	6		10		O	O	6	1	12	10	9	22	25	52,467,190	143,353
19		문래역			11		X	X		1		4	5	18	14	13,619,842	37,213
20		영등포구청역	6		19		O	O		1		11	10	29	30	16,061,030	43,883
21	4호선	삼각지역														4,407,996	12,044
22		숙대입구역														13,171,719	35,988
23		서울역														8,743,495	23,889
24		한성대입구역														12,469,576	34,070
25		성신여대입구역														17,198,923	46,992
26		길음역														1,793,180	51,347

별첨3; 관련사진



<사진1, 방배역에서의 시료채취 모습>



<사진2, 봉천역에서의 시료채취 모습>



<사진3, 트레몰라이트가 기준치 2-5배 초과한 봉천역의 샘플링 현장>



<사진4, 트레몰라이트 뿔칠석면이 떨어지는 곳에 허술하게 받쳐놓은 방배역 현장>



<사진5, 각종 설비공사로 인해 뿔칠석면조각이 떨어지는 방배역 현장>



<사진6, 뿔칠석면이 있는 곳에 설치된 스크린도어와 광고TV모습, 2호선 신림역>



<사진7, 지난 1월20일 국회앞에서 열린 석면특별법제정 국민서명운동 발대식에 참석한 충남 석면광산피해주민, 부산 석면방직공장피해노동자, 수도권 재개발지역 석면피해주민 등 전국의 석면피해자와 석면추방운동가들의 모습>

별첨4; 석면분석결과(봉천역 먼지시료)

(주)ISAA환경컨설팅

우)380-964 충청북도 충주시 칠금동 329-5
Tel 043)843-0778 Fax 043)842-0778 http://www.isaa.co.kr

석면분석결과

의뢰사(인): 시민환경연구소 채취장소:	의뢰 시료: 1 분석 시료: 1 석면포함 시료: 1	보고 No. 09-0008-a 의뢰날짜: 2009.01.12 보고날짜: 2009.01.12
--------------------------	------------------------------------	--

귀사(귀하)가 시험 의뢰한 결과는 다음과 같습니다.

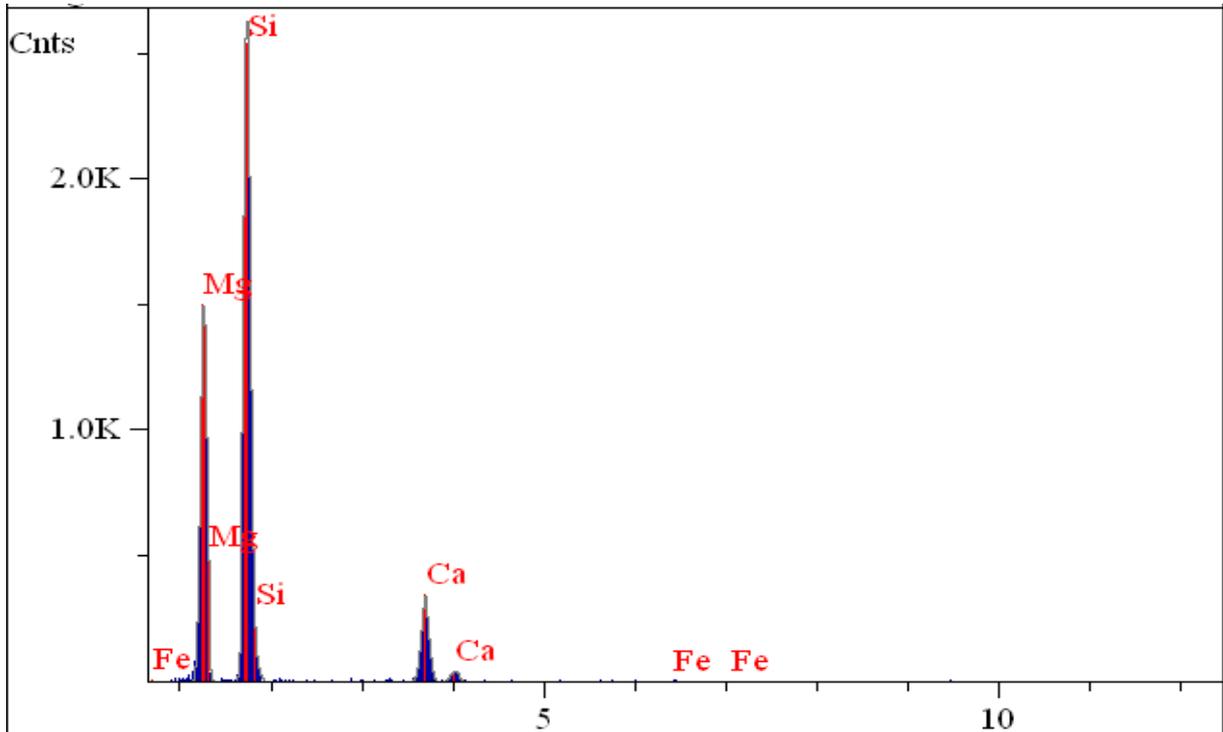
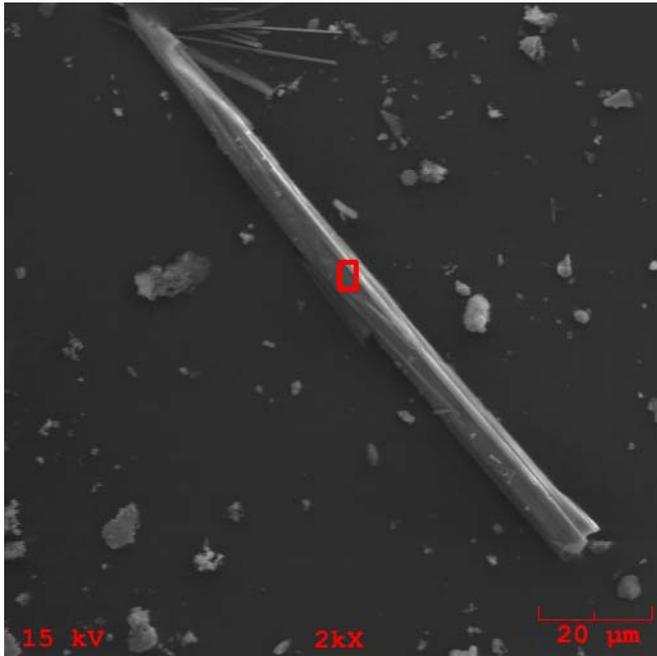
시료명	석면검출여부	기타물질	비고
미세먼지	트레올라이트(Tremolite) 1% 이상 검출	셀룰로즈 등	5%

분석방법

1. FE-SEM(전자현미경)과 EDS(성분분석기)로 형태, 구성 성분 등을 분석하여 종합적으로 판정
 2. 상기 시료는 분석기관인 (주)ISAA환경컨설팅에서 채취한 것이 아님
- ※ 이 분석결과는 법적인 소송과 관련하여 사용되어서는 안 됩니다.

(주)ISAA환경컨설팅 대표이사





Elt.	Line	Atomic %	Atomic Ratio	Conc	Units	Error 2-sig	
Mg	Ka	30.384	1.0000	26.112	wt.%	0.450	
Si	Ka	59.012	1.9422	58.602	wt.%	0.747	
Ca	Ka	10.138	0.3337	14.367	wt.%	0.454	
Fe	Ka	0.466	0.0153	0.919	wt.%	0.178	
		100.000		100.000	wt.%		Total

kV 15.0

Takeoff Angle 35.0°

석면특별관리역사 공기중 석면농도 측정결과

○ 측정기간 : 2007 년도 ※ND(None Detect) : 불검출

역사명	측정 장소	4 월	5 월	6 월	7 월	8 월	9 월	10 월	11 월	12 월
시청(2)	환승장	ND	ND	-	ND	ND	0.002	ND	ND	ND
	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	<0.002	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.002	ND	ND
을지로 입구	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
상왕십리	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND
한양대	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
삼 성	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
선릉	대합실	ND	ND	ND	ND	0.002	<0.002	<0.002	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND
교대(2)	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
서 초	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
방 배	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
낙성대	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
봉 천	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
신 립	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
문 래	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
영등포 구청	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
충무로(3)	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
성신여대	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
숙대입구	대합실	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	승강장	ND	ND	ND	<0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND

※ 검사방법 : 투과전자현미경(TEM)분석법

※ ND(None Detect) : 불검출

※ <0.002 는 전자현미경 분석공정시험법상 법적으로 분석결과 보고를 해야 하는

보고한계수치(Reporting Limit)임.

석면특별관리역사 공기중 석면농도 측정결과

○ 측정기간 : 2008 년도 ※ND(None Detect) : 불검출

역사명	측정 장소	1 월	2 월	3 월	4 월	5 월	6 월	7 월	8 월	9 월	10 월	11 월	12 월
시청(2)	환승장	ND	ND	ND									
	대합실	ND	ND	ND									
	승강장	ND	ND	ND									
을지로 입구	대합실	ND	ND	ND									
	승강장	ND	ND	ND									
상왕십리	대합실	ND	ND	ND									
	승강장	ND	ND	ND									
한양대	대합실	ND	ND	ND									
	승강장	ND	ND	ND									
삼 성	대합실	ND	ND	ND									
	승강장	ND	ND	ND									
선릉	대합실	ND	ND	ND									
	승강장	ND	ND	ND									

교대(2)	대합실	ND											
	승강장	ND											
서 초	대합실	ND											
	승강장	ND											
방 배	대합실	ND											
	승강장	ND											
낙성대	대합실	ND											
	승강장	ND											
봉 천	대합실	ND											
	승강장	ND											
신 립	대합실	ND											
	승강장	ND											
문 래	대합실	ND											
	승강장	ND											
영등포 구청	대합실	ND											
	승강장	ND											
충무로(3)	대합실	ND											
	승강장	ND											
성신여대	대합실	ND											
	승강장	ND											
숙대입구	대합실	ND											
	승강장	ND											

※ 검사방법 : 투과전자현미경(TEM)분석법

※ ND(None Detect) : 불검출

※ <0.002 는 전자현미경 분석공정시험법상 법적으로 분석결과 보고를 해야 하는

보고한계수치(Reporting Limit)임.