

석면노출 우려지역 석면조사

- 석면 노출 우려지역 발굴과 실태조사를 통한 시민건강보호
- 잠재해 있는 석면 노출피해 우려지역에 대한 석면 환경 조사

1. 조사개요

- 조사기간 : 2024년 6월~12월(연 1회)
- 조사대상 : 15개 지점(기존 14, 신규 1)

구분(지점수)	수리조전소 인근 (4)	노후 슬레이트 주거 (11)
지점명	다대, 감천, 남항, 봉래	범일, 좌천, 연산, 수정, 아미, 범천1, 범천2, 학장, 감천, 청학, 영선

- 조사항목 : 대기환경 및 퇴적먼지 중 석면



그림 1. 시료채취 지점

2. 조사방법

- 시료채취
 - 대기환경
 - 시료포집장비 : Programmable Air Sampler(KMS 4000, SARA 4000)
 - 시료포집필터 : MCE 필터(0.8 μ m pore size, 25 mm)
 - 시료포집유량 : 10 L/min
 - 시료포집용량 : 1,200 L
 - 퇴적먼지
 - 공기시료 채취지점 주변에 쌓여있는 먼지나 흙을 약 50g 정도 비닐백에 채취

○ 석면분석

- 대기환경

- 대기오염공정시험기준 ES 01608.2(환경대기 중 석면측정용 현미경법 - 주사전자현미경법)
- 주사전자현미경(FE-SEM) : JSM-6701F(Jeol)
- EDS(에너지분산형 X-선 분석장치, Oxford, INCA) 장착

분석배율 : 2,000 배	SEM image 시야면적 : 0.0020 mm ²
총 분석시야 : 500 시야	SEM 관찰 총면적 : 1.0 mm ²

- 퇴적면지

- 현장에서 채취한 퇴적면지 시료는 실체현미경으로 1차 검경 후, 석면의심 섬유를 따로 분리하여 주사전자현미경(EDS 장착)으로 확인

○ 결과표시 : x.xxxx 개/cm³ (대기오염공정시험기준)

○ 석면환경기준 : 대기 및 퇴적면지에 대한 석면기준 없음

※ 석면해체·제거 사업장 주변 석면 및 섬유상면지농도 기준: 0.01 개/cm³ 이내(석면안전관리법 제28조1항 및 시행령 제38조)

3. 조사결과

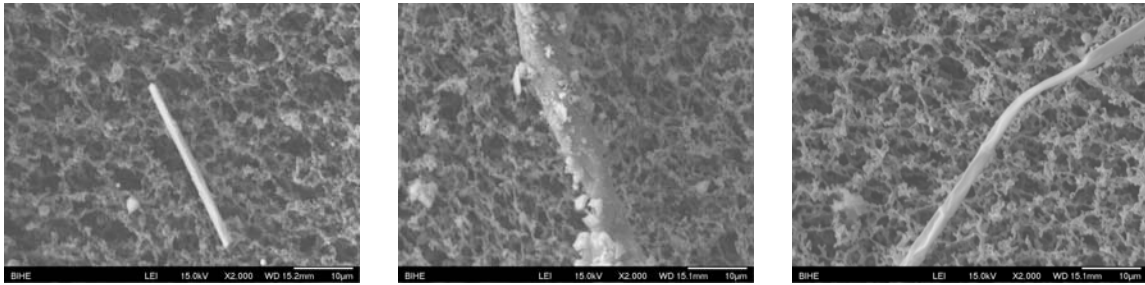
○ 대기환경 중 석면조사 결과

- 대기환경 중 정밀한 석면조사를 위해 지점당 3곳씩 시료채취 진행
- 전체 15개 지점 (각 3지점 포함) 모두 석면 검출되지 않음(표 1)
- 기타 무기성 섬유 평균 농도는 0.0006 개/cm³, 농도 범위는 0.0000 ~ 0.0010 개/cm³ 수준이었으며, 무기성 섬유로는 규회석 및 유리섬유 등이 확인됨(그림 2)
- 기타 무기성 섬유의 지점별 평균 농도는 수리조선소 및 슬레이트 주거에서 0.0006 개/cm³로 동일하게 확인됨

표 1. 대기환경 중 석면 및 기타 무기성 섬유 농도

조사지점		석면(개/cm ³)	기타 무기성 섬유(개/cm ³)			
			1지점	2지점	3지점	평균
수리조선소 인근	다대동	0.0000	0.0010	0.0010	0.0006	0.0009
	감천동	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000	0.0001
	남향동	0.0000	0.0010	0.0006	0.0006	0.0007
	봉래동	0.0000	0.0006	0.0006	0.0010	0.0007
노후 슬레이트 주거	범일동	0.0000	0.0010	0.0010	0.0006	0.0009
	좌천동	0.0000	0.0006	0.0003	0.0000	0.0003
	연산동	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	수정동	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	아미동	0.0000	0.0003	0.0006	0.0010	0.0006
	범천동1	0.0000	0.0006	0.0010	0.0006	0.0007
	범천동2	0.0000	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	학장동	0.0000	0.0010	0.0006	0.0010	0.0009
	감천동	0.0000	0.0010	0.0006	0.0006	0.0007
	청학동	0.0000	0.0006	0.0010	0.0003	0.0006
	영선동	0.0000	0.0006	0.0006	0.0010	0.0007
산술평균		0.0000	0.0006			

1. 석면 : 백석면, 청석면, 갈석면, 트레몰라이트, 액티노라이트, 안소필라이트석면
2. 기타 무기성 섬유 : 유리섬유, 암면, 미네랄울, 세라믹울 등

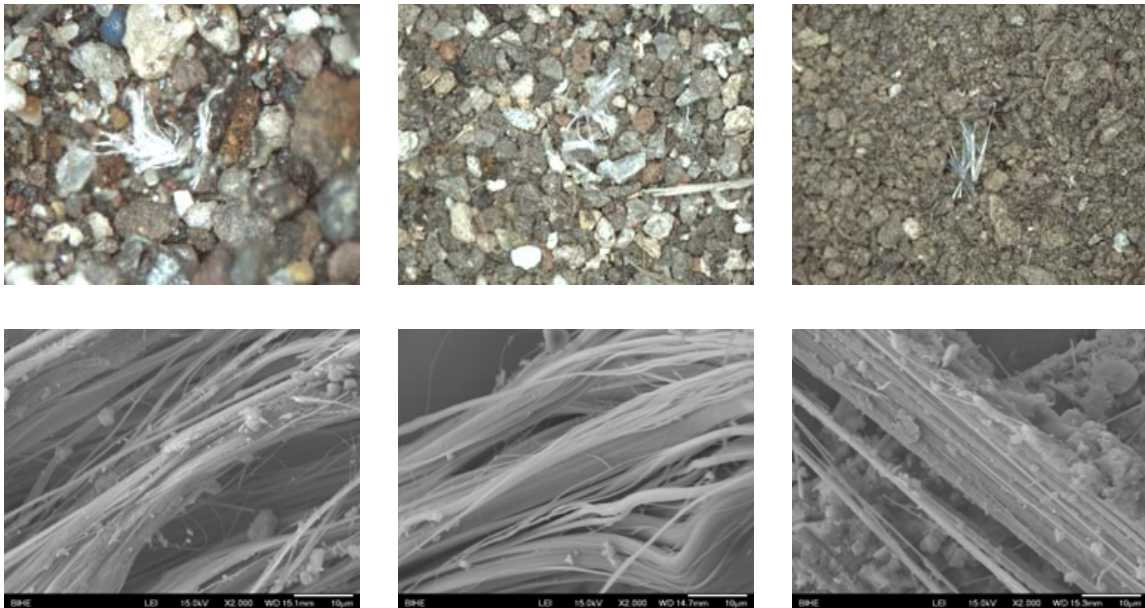


규회석(봉래동_수리조선소 인근) 유리섬유(범천동1_노후 슬레이트 주거) 기타(감천동_노후 슬레이트 주거)

그림 2. 대기환경 중 무기성 섬유 의 전자현미경 사진

○ 퇴적먼지 중 석면조사 결과

- 전체 15개 지점 중 14개 지점에서 백석면(Chrysotile) 및 갈석면(Amosite) 미량 검출(0.1% 미만)
- 석면이 검출된 14개 지점 중 13개 지점은 백석면만 확인되었고, 1개 지점(아미동)은 백석면, 갈석면이 동시에 확인됨
- 백석면은 수리조선소 인근 3지점, 노후 슬레이트 주거 11지점에서 확인되었고, 갈석면은 노후 슬레이트 주거 1지점(아미동)에서 확인됨
- 수리조선소 1지점(감천동)은 석면 불검출



백석면*

남향동(수리조선소)

백석면*

좌천동(슬레이트 주거)

갈석면**

아미동(슬레이트 주거)

* 백석면 : 사문석군의 가늘고 부드러운 섬유로 세계 석면 사용량의 93% 이상을 차지

** 갈석면 : 각섬석군의 고내열성의 바늘 모양의 굵은 섬유

그림 3. 퇴적먼지 중 석면입자의 실체현미경 및 전자현미경 사진

표 2. 퇴적먼지 중 석면분석 결과

조사지점		정성적 검출된 석면	석면농도(%)
수리조선소 인근	다대동	백석면	0.1% 미만*
	감천동	불검출	-
	남향동	백석면	0.1% 미만
	봉래동	백석면	0.1% 미만
노후 슬레이트 주거	범일동	백석면	0.1% 미만
	좌천동	백석면	0.1% 미만
	연산동	백석면	0.1% 미만
	수정동	백석면	0.1% 미만
	아미동	백석면, 갈석면	0.1% 미만
	범천동1	백석면	0.1% 미만
	범천동2	백석면	0.1% 미만
	학장동	백석면	0.1% 미만
	감천동	백석면	0.1% 미만
	청학동	백석면	0.1% 미만
	영선동	백석면	0.1% 미만

* 0.1% 미만 : 석면은 있으나 계수되지 않는 경우는 0.1% 미만으로 표기(환경부고시 제2018-23호)

4. 활용방안

- 관할 시, 구·군의 슬레이트 처리지원사업 및 주민(근로자) 건강영향조사 사업에 기초자료로 활용
- 부산시의 석면노출우려지역 발굴, 개선 등 석면관리대책 수립과 실행에 대한 근거 제시

5. 기대효과

- 석면노출우려지역 관리 및 발굴로 부산시 석면관리대책에 기여함으로써 석면에 의한 시민건강 피해예방
- 부산광역시 내 석면노출우려지역에 대한 조사 및 정보 공개로 인근지역 거주자 및 시민 불안감 해소