석면건축물 실내공기중 석면조사

❍ 석면건축물 실내공기 중 석면농도의 관리기준 준수여부 조사
❍ 석면건축물 관리대책 수립의 기초자료 제공

1. 조사개요

❍ 조사기간 : 2022년 3월 ~ 5월
❍ 조사대상 : 50개 지점(부산시 및 구·군 소유 석면건축물[1] 159개소 중)
[1]석면건축자재 사용 면적의 합이 50 ㎡ 이상인 건축물
❍ 조사항목 : 석면 및 섬유상 먼지(관리기준 0.01 개/㎤ 이하)
❍ 조사방법 : 석면건축물 실내공기 중 석면 측정방법(환경부고시 제2020-268호), ISO 14966
- 시료채취 : 해당 시설별 대표지점 2개소
- 분석방법 : 위상차현미경법(필요시 전자현미경[2]으로 석면 유무 확인)
[2]주사전자현미경(SEM, Scanning Electron Microscope)

2. 조사결과

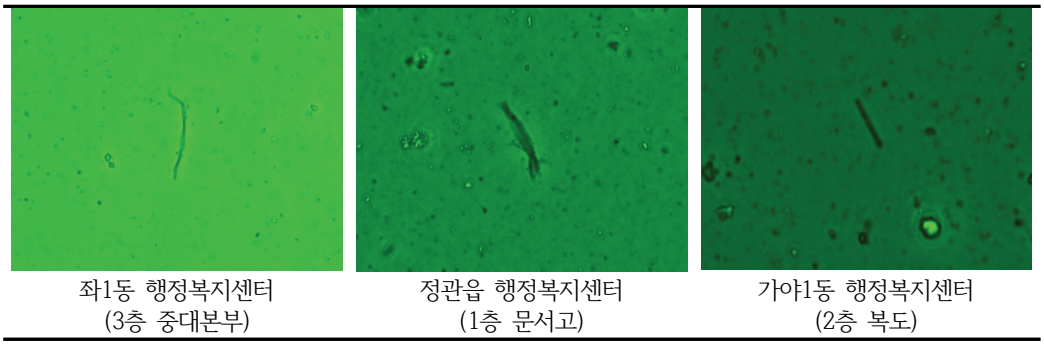
❍ 석면 및 섬유상 먼지농도
- 22년 조사대상 공공 석면건축물 **50개소(100개 지점) 조사 완료**
- 전 개소에서 석면 및 섬유상 먼지농도가 **관리기준(0.01 개/㎤) 이내**인 것으로 나타났으며, 전체 평균 농도는 0.003 개/㎤(관리기준의 30%수준), 62개 지점은 불검출로 조사됨(표 1)

표 1. 석면건축물 실내공기 중 석면 조사결과(2019년 이후)

구 분		2019년	2020년	2021년	2022년
조사기간		'19. 8. ~ 12.	'20. 4. ~ 8.	'21. 5. ~ 7.	**'22. 3. ~ 5.**
조사대상		어린이·노약자 등 민감계층 석면건축물		공공석면건축물	
		31개소 (62개 지점)	43＊개소 (86개 지점)	50개소 (100개 지점)	**50개소 (100개 지점)**
석면 및 섬유상먼지(개/㎤)	평균	0.003	0.003	0.003	**0.003**
	최고	0.009	0.006	0.008	**0.008**
	최저	불검출	불검출	불검출	**불검출**
불검출 대상		12개 지점	23개 지점	48개 지점	**62개 지점**
기준초과		없음	없음	없음	**없음**

＊석면자재철거로 인한 조사불가 대상(7개소) 제외

담당부서 : 환경보건팀(☎051-309-2922)
팀장 : 곽 진, 담당자 : 이상헌



좌1동 행정복지센터 (3층 중대본부) | 정관읍 행정복지센터 (1층 문서고) | 가야1동 행정복지센터 (2층 복도)

그림 1. 석면 및 섬유상 먼지 형태-위상차현미경(배율 400배)

- 최고 농도는 이용객 수가 많은 온천1동 행정복지센터(1층 민원실, 0.008 개/㎤)로 나타났으며, 관리기준 농도의 50% 이상 조사된 지점은 8개 지점(행정기관 6, 보건 및 복지시설 2)으로 조사됨(그림 2)

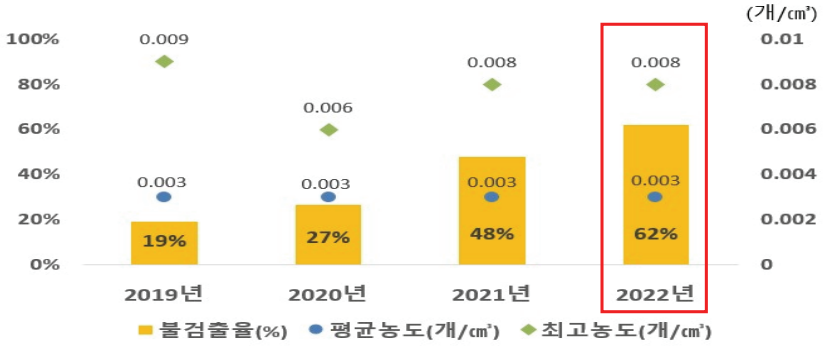


그림 2. 석면건축물 실내공기 중 석면 조사결과

❍ 시설·면적별 비교

- **시설별** 석면 및 섬유상 먼지농도는 **행정기관과 보건 및 복지시설군**이 평균농도 0.004 개/㎤로 가장 높은 농도를 나타냄(그림 3)
- 해당 시설군은 타 시설군 대비 이용객 수가 많은 민원실, 사무실을 운영하고 있음

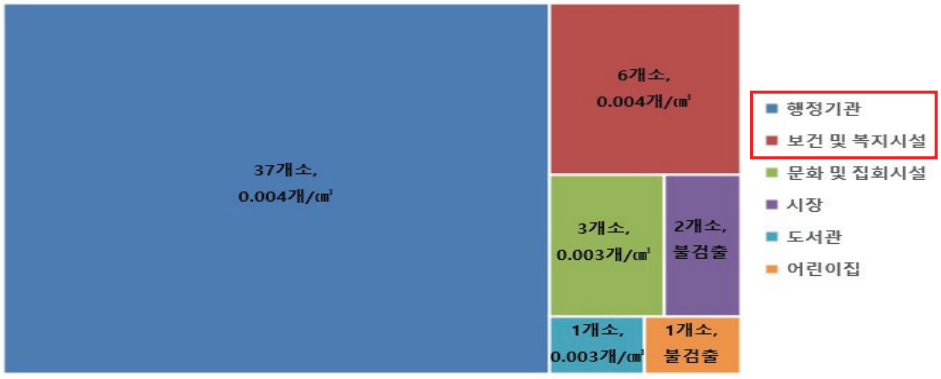


그림 3. 시설별 석면 및 섬유상 먼지농도 현황

- **면적별** 석면 및 섬유상 먼지농도는 **석면자재 면적이 500~1,000 ㎡**인 건축물에서 평균농도 0.004 개/㎤로 가장 높은 농도를 나타냄(표 2)
- 해당 면적군에 이용객 수가 많은 행정기관(행정복지센터), 민원실(사무실)의 분포비율이 높은 것으로 확인됨

표 2. 석면건축자재 면적별 조사결과

석면건축자재 면적(㎡)		500 이하	500 - 1,000이하	1,000 - 2,000이하	2,000 이상
대상시설		25개소	**17개소**	7개소	1개소
대상시설 중	행정기관 (비율)	17개소 (68.0%)	**12개소 (70.6%)**	4개소 (57.1%)	0 (-)
	민원실(사무실) (비율)	6지점 (12.0%)	**8지점 (23.5%)**	3지점 (21.4%)	0 (-)
평균(개/㎤)		0.003	**0.004**	0.003	0.002

❍ 전자현미경 분석결과
- 석면 및 섬유상 먼지농도가 기준의 50% 이상인 8개 지점을 전자현미경을 이용하여 석면 함유여부 확인결과, 석면은 **불검출(비석면)**로 확인됨
- 2019년 석면 실태조사 이후부터 실내공기 중 석면 검출 사례 없음

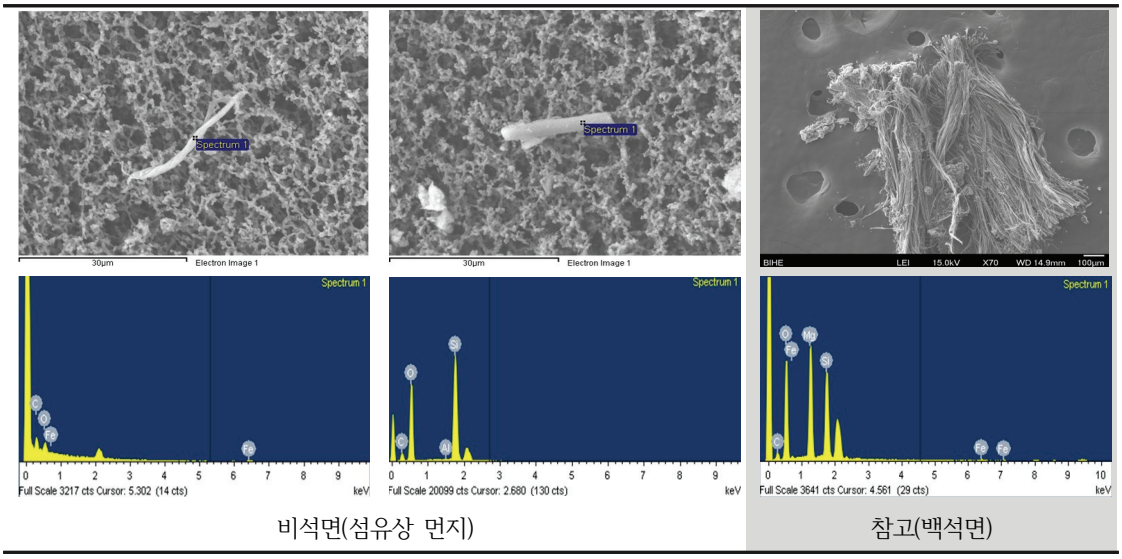


그림 4. 섬유상 먼지와 석면(백석면) 비교-전자현미경(배율 2,000배)

❍ 석면건축자재 손상 현황
- 50개소(100개 지점) 중 10개소(10개 지점)에서 확인되었으며, 손상 형태는 깨짐(6개 지점), 틈새(3개 지점), 누수에 의한 들뜸(1개 지점) 이었음(그림 5)

그림 5. 석면건축자재 손상 형태

❍ 석면건축자재 노출 최소화 조치[3] 현황
- 50개소(100개 지점) 중 29개소(48개 지점)에 적용된 것으로 확인되었으며, 조치방법은 도장(39) > 붙임(7) > 대체(2) 순이었음(그림 6)

[3]석면건축자재의 손상 등으로 인한 석면의 비산 가능성을 제어하기 위해 도장(페인트), 붙임(도배지) 등의 보수 방법을 적용한 것

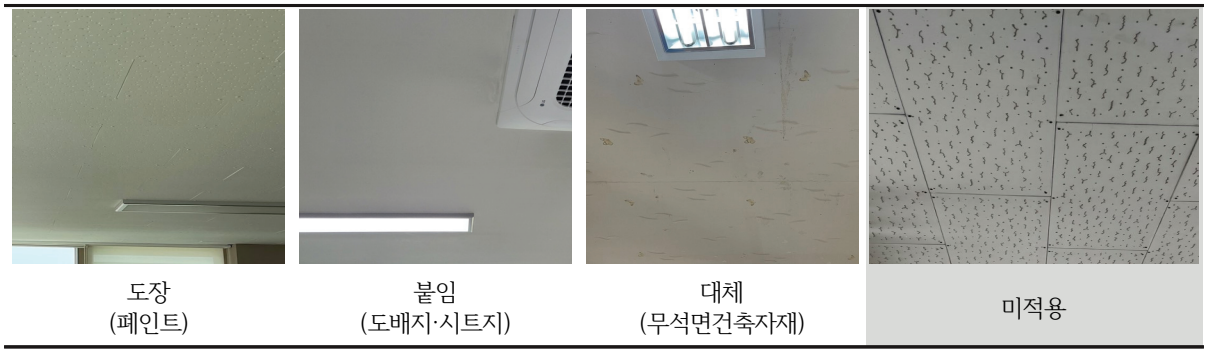


그림 6. 석면건축자재 노출 최소화 사례

❍ 석면 및 섬유상 먼지 불검출률 비교
- 석면건축자재에 손상이 없거나 자재 노출 최소화 조치를 적용한 건축물의 경우, 석면 및 섬유상 먼지의 불검출률이 증가하는 것으로 나타남(그림 7)
- 자재 손상 시 40.0%, 손상 없을 시 64.4%로 **불검출률 약 24.4% 증가**
- 최소화 조치 미적용 시 55.8%, 적용 시 66.7%로 **불검출률 약 10.9% 증가**

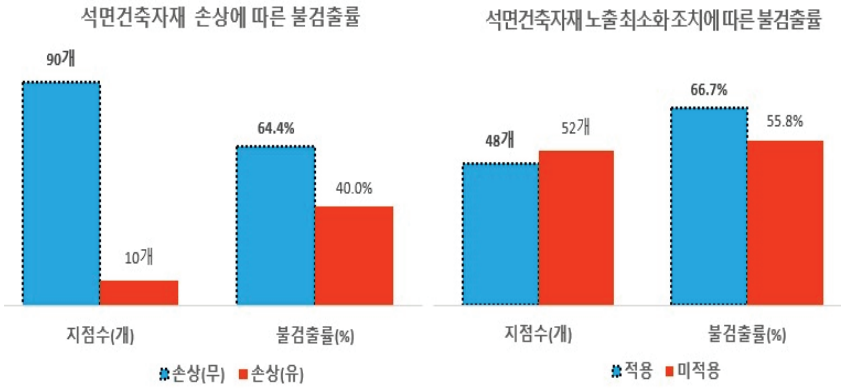


그림 7. 석면건축자재 손상· 노출 최소화에 따른 불검출률 비교

4. 활용방안

❍ 다년간의 조사를 통한 부산시 석면건축물 실태 파악과 건축물 소유자에 대한 관리방향 제시

❍ 부산시 석면건축물에 대한 관리대책 수립의 기초자료로 활용

5. 기대효과

❍ 석면건축물 이용객 및 상시 근로자의 건강 위해 예방과 안전한 생활·근로 환경조성에 기여