

문서번호	AST1707274-1
보존기한	30년



석면 해체·제거 작업 사업장

주변석면비산농도측정 결과보고서

- 의뢰자 : 주식회사대경석면
- 용역명 : 대흥중학교 환경개선공사 중 석면해체 중 주변농도측정

2017 년 8 월 4 일



아스텍주식회사

- 대구광역시 중구 국제보상로 708 2층
- TEL : 053-322-7155 ▪ FAX : 053-322-7154

I. 개요 및 측정 분석방법

1. 석면해체·제거 작업 사업장 주변 석면비산농도측정 목적

석면은 해체·제거시 비산 가능성이 매우 높기 때문에 작업시 작업자의 안전을 요구하며, 제거작업시 습윤화 작업 및 밀폐 작업을 철저히 하여 주민 및 작업자에게 석면피해가 발생하지 않도록 주의가 요망된다. 석면안전관리법 제28조 따른 석면배출허용기준의 준수여부를 평가하기 위한 목적이다. 위 측정은 석면 해체·제거 작업중 매일측정대상으로 근로자의 안전성과 주변 위해성을 평가하기 위함이다.

2. 관련근거

- 석면안전관리법 시행규칙 제38조 및 제40조
- 환경부고시 제2012-79호(2012.04.27.)
- 대기오염공정시험기준의 '환경대기 중 석면 시험방법(ES 01357.1)' 및 「실내공기질공정시험기준」
- 「실내공기질공정시험기준」의 '실내공기중 석면 및 섬유상 먼지농도 측정방법(ES 02303.1)'

3. 시료채취방법

1) 시료채취 장치 및 기구는 「대기오염공정시험기준」의 '환경대기 중 석면 시험방법(ES 01357.1)' 및 「실내공기질공정시험기준」의 '실내공기 중 석면 및 섬유상 먼지 농도 측정방법(ES 02303.1)'에 따른다.

2) 시료채취에 사용되는 필터는 공극크기(pore size) 0.8 μ m의 MCE(Mixed Cellulose Ester) 필터를 사용한다.

3) 시료채취 유량

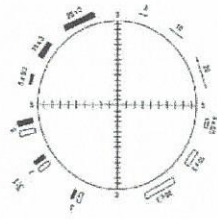
부지경계선은 2,400L, 작업장 주변 및 거주자 주거지역은 1,200L를 기준으로 하되, 먼지의 영향 및 시료채취 여건을 고려하여 유량을 조정할 수 있다. 위생설비, 음압기, 폐기물 보관지점, 폐기물 반출구의 경우 신속한 조사를 위해 400L 이상 시료를 채취할 있다.

4. 분석방법

시험방법은 위상차현미경(PCM)법, 주사전자현미경(SEM)법, 투과전자현미경(TEM)법으로 한다. 다만, 정확한 분석을 위해 모든 시료를 투과전자현미경(TEM)법으로 분석할 수 있다.

- 위상차현미경법

위상차현미경법과 투과전자현미경법의 전처리 및 분석은 「실내공기질공정시험기준」의 '실내공기 중 석면 및 섬유상 먼지 농도 측정방법(ES 02303.1)'을 따른다. 이 방법은 공기 석면섬유를 위상차현미경을 이용하여 계수하는 방법으로 채취된 시료는 아세톤-트리아세틴으로 투명화한 후 위상차현미경을 이용하여 길이 5 μ m이상이고, 직경 0.25 μ m~3 μ m, 길이와 폭의 비가 3:1 이상인 섬유를 석면섬유로 계수한다.



(Walton-Beckley 그림과 같이 위상차현미경에서 암색면을 정량한 모습)

<그림1> 공기중 석면분석-위상차현미경법으로 본 공기중 석면

- 위상차현미경법의 계수시야의 수

위상차현미경법은 유량 1,200L, 100개 계수 시야를 기준으로 하되, 1,200L 이상은 계수시야 100개 이상 계수하며, 1,200L 미만은 유량에 비례하여 계수 시야를 추가로 분석한다. 총 포집유량 및 계수시야 수는 검출한계 0.005개(f)/cc 이하를 만족해야 한다. 다만, 1,200L 이상은 계수 시야 100개로 고정한다.

$$N = 120,000 / V$$

$$\text{검출한계} = (120,000 / (V \times N)) \times 0.005 \quad (N = \text{계수 시야 수}, V = \text{총 포집유량(L)})$$

<유량 및 계수 시야의 예>

유량(L)	400	800	1,200	1,600	2,000	2,400
계수 시야 수	300	150	100	100	100	100

- 위 방법에도 불구하고 위상차현미경 및 주사전자현미경 분석결과가 배출허용기준을 초과하는 경우, 별도의 시료 채취 없이 분석된 필터에 남아 있는 시료를 대상으로 투과전자현미경법에 의해 재분석을 실시할 수 있어야 하도록 위상차현미경법으로 분석한 시료는 투과전자현미경 분석을 위하여 별도 보관하여야 한다.

- 분석결과는 위상차현미경과 주사전자현미경 분석에서 기준인 0.01개/cc를 초과한 시료를 투과전자현미경을 이용하여 '석면'을 정성·정량 분석을 하지 않는 경우, 위상차현미경법과 주사전자현미경에 의한 분석 결과를 공기 중 '석면' 농도로 간주 한다.

II 석면비산농도측정 현장내용 및 측정지점수 산정

1. 측정의뢰자(석면해체·제거업자)	주식회사대경석면 (대표자 : 서운교)
2. 전화 및 고용노동부등록번호	053-591-5800, 3128
3. 현장소재지	경상북도 포항시 북구 용흥로 292번길 35
4. 현장명(공사명·작업명)	대흥중학교 환경개선공사 중 석면해체
5. 석면해체·제거작업 신고번호	포 항-20170245

6. 석면비산농도측정 위치 및 일당 측정지점수 (개별석면해체제거사장기준)

측정위치	7월				
	27일	28일	29일	30일	31일
부지경계선	4	4	4	4	0
위생설비입구	1	1	1	1	0
작업장 주변 실내	1	1	1	1	0
작업장 주변 실외	0	0	0	0	0
음압기	1	1	1	1	0
폐기물 반출구	1	1	1	1	0
폐기물 보관소	0	1	1	1	0
일계	8	9	9	9	0

비고

- 7/27일 : 대흥중학교 4층 천장 텍스 철거
- 7/28일 : 대흥중학교 3층 일부 천장 텍스 철거
- 7/29일 : 대흥중학교 3층 일부 천장 텍스 철거
- 7/30일 : 대흥중학교 3층 천장 텍스 철거
- 7/31일 : 대흥중학교 폐기물반출 , 우천으로 인해 측정없음

[별지1-측정결과 및 측정지점위치 도식도]

1. 측정 결과 : 2017. 7. 27

측정일	시료번호	측정지점	측정결과(f/cc)	검출석면	비고
7/27	#1	부지경계선1	0.002	백석면	기준치미만
	#2	부지경계선2	0.001	백석면	기준치미만
	#3	부지경계선3	0.002	백석면	기준치미만
	#4	부지경계선4	0.002	백석면	기준치미만
	#5	위생설비입구	0.001	백석면	기준치미만
	#6	음압기	0.002	백석면	기준치미만
	#7	작업장주변실내지점1	0.001	백석면	기준치미만
	#8	폐기물반출구	0.003	백석면	기준치미만

2. 측정지점에 대한 참고

- 7/27일 : 대흥중학교 4층 천장 텍스 철거

3. 측정 지점 위치 (도식도)



■ 석면비산농도 측정분석결과서

■ 의뢰자	주식회사대경석면			■ 성적서발급번호	AST1707274-1(1)		
■ 접수일	2017. 7. 27	■ 분석일	2017. 7. 28	■ 시료수	8	■ 분석자	강 귀 란(한)
■ 채취장소	경상북도 포항시 북구 용흥로 292번길 35						

귀사(귀하)가 의뢰하신 석면시험 분석결과는 다음과 같습니다

번호	측정위치	측정시간(분)	유량(ℓ/min)	측정결과(f/cc)	검출석면	초과여부
#1	부지경계선1	240	10.2	0.002	백석면	기준치 미만
#2	부지경계선2	240	10.1	0.001	백석면	기준치 미만
#3	부지경계선3	240	10.1	0.002	백석면	기준치 미만
#4	부지경계선4	240	10.2	0.002	백석면	기준치 미만
#5	위생설비입구	40	10.1	0.001	백석면	기준치 미만
#6	음압기	40	10.3	0.002	백석면	기준치 미만
#7	작업장주변실내지점	120	10.2	0.001	백석면	기준치 미만
#8	폐기물반출구	40	10.2	0.003	백석면	기준치 미만
-이하여백-						

1) 측정 및 분석방법은 환경부 고시 제2012-79호 '석면해체제거 작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방법관한 고시'에 준하여 분석 시료를 전처리를 한 뒤 위상차현미경을 이용하여 분석하여 판정한 것임. 위상차현미경법의 전처리 및 분석은 「실내공기질공정시험기준」의 '실내공기 중 석면 및 섬유상 먼지 농도 측정방법 (ES 02303.1)임

2) 상기 시료는 석면조사 분석기관인 아스텍(주)에서 채취하였음.

3) 이 분석결과는 법적인 소송과 관련하여 사용되어서는 안됩니다.

2017 년 8 월 4 일

아 스텍 주 식 회 사 대 표 이



|| 대구광역시 중구 국제보상로 708 2층 || TEL : 053-322-7155
 || FAX : 053-322-7154 || E-mail : astec1012@hanmail.net

[별지1-측정결과 및 측정지점위치 도식도]

1. 측정 결과 : 2017. 7. 28

측정일	시료번호	측정지점	측정결과(f/cc)	검출석면	비고
	#1	부지경계선1	0.001	백석면	기준치미만
	#2	부지경계선2	0.002	백석면	기준치미만
	#3	부지경계선3	0.001	백석면	기준치미만
	#4	부지경계선4	0.002	백석면	기준치미만
7/28	#5	위생설비입구	0.003	백석면	기준치미만
	#6	음압기	0.002	백석면	기준치미만
	#7	작업장주변실내지점	0.001	백석면	기준치미만
	#8	폐기물보관소	0.002	백석면	기준치미만
	#9	폐기물반출구	0.003	백석면	기준치미만

2. 측정지점에 대한 참고

- 7/28일 : 대흥중학교 3층 일부 천장 텍스 철거

3. 측정 지점 위치 (도식도)



■ 석면비산농도 측정분석결과서

■ 의뢰자	주식회사대경석면			■ 성적서발급번호	AST1707274-1(2)
■ 접수일	2017. 7. 28	■ 분석일	2017. 7. 29	■ 시료수	9
■ 채취장소	경상북도 포항시 북구 용흥로 292번길 35				
■ 분석자					
강 귀 란(원)					

귀사(귀하)가 의뢰하신 석면시험 분석결과는 다음과 같습니다

번호	측정위치	측정시간(분)	유량(ℓ/min)	측정결과(f/cc)	검출석면	초과여부
#1	부지경계선1	240	10.1	0.001	백석면	기준치 미만
#2	부지경계선2	240	10.2	0.002	백석면	기준치 미만
#3	부지경계선3	240	10.2	0.001	백석면	기준치 미만
#4	부지경계선4	240	10.3	0.002	백석면	기준치 미만
#5	위생설비입구	40	10.2	0.003	백석면	기준치 미만
#6	음압기1	40	10.2	0.002	백석면	기준치 미만
#7	작업장주변실내지점	120	10.1	0.001	백석면	기준치 미만
#8	폐기물보관소	40	10.2	0.002	백석면	기준치 미만
#9	폐기물반출구	40	10.1	0.003	백석면	기준치 미만
-이하여백-						

1) 측정 및 분석방법은 환경부 고시 제2012-79호 '석면해체제거 작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방법관한 고시'에 준하여 분석 시료를 전처리한 뒤 위상차현미경을 이용하여 분석하여 판정한 것임. 위상차현미경법의 전처리 및 분석은 「실내공기질공정시험기준」의 '실내공기 중 석면 및 섬유상 먼지 농도 측정방법 (ES 02303.1)임

2) 상기 시료는 석면조사 분석기관인 아스텍(주)에서 채취하였음.

3) 이 분석결과는 법적인 소송과 관련하여 사용되어서는 안됩니다.

2017 년 8 월 4 일

아 스텍 주 식 회 사 대 표 이



|| 대구광역시 중구 국채보상로 708 2층 || TEL : 053-322-7155
 || FAX : 053-322-7154 || E-mail : astec1012@hanmail.net

[별지1-측정결과 및 측정지점위치 도식도]

1. 측정 결과 : 2017. 7. 29

측정일	시료번호	측정지점	측정결과(f/cc)	검출석면	비고
	#1	부지경계선1	0.001	백석면	기준치미만
	#2	부지경계선2	0.002	백석면	기준치미만
	#3	부지경계선3	0.003	백석면	기준치미만
	#4	부지경계선4	0.002	백석면	기준치미만
7/29	#5	위생설비입구	0.001	백석면	기준치미만
	#6	음압기	0.002	백석면	기준치미만
	#7	작업장주변실내지점	0.001	백석면	기준치미만
	#8	폐기물보관소	0.002	백석면	기준치미만
	#9	폐기물반출구	0.003	백석면	기준치미만


2. 측정지점에 대한 참고

- 7/29일 : 대흥중학교 3층 일부 천장 텍스 철거

3. 측정 지점 위치 (도식도)



■ 석면비산농도 측정분석결과서

■ 의뢰자	주식회사대경석면			■ 성적서발급번호	AST1707274-1(3)
■ 접수일	2017. 7. 29	■ 분석일	2017. 7. 30	■ 시료수	9
■ 채취장소	경상북도 포항시 북구 용흥로 292번길 35				
					

귀사(귀하)가 의뢰하신 석면시험 분석결과는 다음과 같습니다

번호	측정위치	측정시간(분)	유량(ℓ/min)	측정결과(f/cc)	검출석면	초과여부
#1	부지경계선1	240	10.1	0.001	백석면	기준치 미만
#2	부지경계선2	240	10.2	0.002	백석면	기준치 미만
#3	부지경계선3	240	10.1	0.003	백석면	기준치 미만
#4	부지경계선4	240	10.3	0.002	백석면	기준치 미만
#5	위생설비입구	40	10.0	0.001	백석면	기준치 미만
#6	음압기	40	10.1	0.002	백석면	기준치 미만
#7	작업장주변실내지점	120	10.0	0.001	백석면	기준치 미만
#8	폐기물보관소	40	10.2	0.002	백석면	기준치 미만
#9	폐기물반출구	40	10.2	0.003	백석면	기준치 미만
-이하여백-						

1) 측정 및 분석방법은 환경부 고시 제2012-79호 '석면해체제거 작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방법관한 고시'에 준하여 분석 시료를 전처리한 뒤 위상차현미경을 이용하여 분석하여 판정한 것임. 위상차현미경법의 전처리 및 분석은 「실내공기질공정시험기준」의 '실내공기 중 석면 및 섬유상 먼지 농도 측정방법 (ES 02303.1)임

2) 상기 시료는 석면조사 분석기관인 아스텍(주)에서 채취하였음.

3) 이 분석결과는 법적인 소송과 관련하여 사용되어서는 안됩니다.

2017 년 8 월 4 일

아 스텍 주 식 회 사 대 표 이



|| 대구광역시 중구 국채보상로 708 2층 || TEL : 053-322-7155
 || FAX : 053-322-7154 || E-mail : astec1012@hanmail.net

[별지1-측정결과 및 측정지점위치 도식도]

1. 측정 결과 : 2017. 7. 30

측정일	시료번호	측정지점	측정결과(f/cc)	검출석면	비고
	#1	부지경계선1	0.002	백석면	기준치미만
	#2	부지경계선2	0.003	백석면	기준치미만
	#3	부지경계선3	0.001	백석면	기준치미만
	#4	부지경계선4	0.002	백석면	기준치미만
7/30	#5	위생설비입구	0.002	백석면	기준치미만
	#6	음압기	0.002	백석면	기준치미만
	#7	작업장주변실내지점	0.001	백석면	기준치미만
	#8	폐기물보관소	0.002	백석면	기준치미만
	#9	폐기물반출구	0.001	백석면	기준치미만

2. 측정지점에 대한 참고

- 7/30일 : 대흥중학교 3층 천장 텍스 철거

3. 측정 지점 위치 (도식도)



■ 석면비산농도 측정분석결과서

■ 의뢰자	주식회사대경석면			■ 성적서발급번호	AST1707274-1(4)
■ 접수일	2017. 7. 30	■ 분석일	2017. 7. 31	■ 시료수	9
■ 채취장소	경상북도 포항시 북구 용흥로 292번길 35				
■ 분석자					
강 귀 란(인)					

귀사(귀하)가 의뢰하신 석면시험 분석결과는 다음과 같습니다

번호	측정위치	측정시간(분)	유량(ℓ/min)	측정결과(f/cc)	검출석면	초과여부
#1	부지경계선1	240	10.1	0.002	백석면	기준치 미만
#2	부지경계선2	240	10.2	0.003	백석면	기준치 미만
#3	부지경계선3	240	10.3	0.001	백석면	기준치 미만
#4	부지경계선4	240	10.1	0.002	백석면	기준치 미만
#5	위생설비입구	40	10.4	0.002	백석면	기준치 미만
#6	음압기	40	10.2	0.002	백석면	기준치 미만
#7	작업장주변실내지점	120	10.1	0.001	백석면	기준치 미만
#8	폐기물보관소	40	10.2	0.002	백석면	기준치 미만
#9	폐기물반출구	40	10.1	0.001	백석면	기준치 미만

1) 측정 및 분석방법은 환경부 고시 제2012-79호 '석면해체제거 작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방법관한 고시'에 준하여 분석 시료를 전처리한 뒤 위상차현미경을 이용하여 분석하여 판정한 것임. 위상차현미경법의 전처리 및 분석은 「실내공기질공정시험기준」의 '실내공기 중 석면 및 섬유상 먼지 농도 측정방법 (ES 02303.1)임

2) 상기 시료는 석면조사 분석기관인 아스텍(주)에서 채취하였음.

3) 이 분석결과는 법적인 소송과 관련하여 사용되어서는 안됩니다.

2017 년 8 월 4 일

아 스텍 주 식 회 사 대 표 이 사



|| 대구광역시 중구 국제보상로 708 2층 || TEL : 053-322-7155
|| FAX : 053-322-7154 || E-mail : astec1012@hanmail.net