



## ❖ 별첨 1-1

## 석면비산 측정 결과표

측정 일시		2018년 01월 12일						
측정 결과								
Sample no	Process	Flow(ℓ)	Time(min)	Total Vol(ℓ/min)	Total Fiber	섬유농도 Conc.(f/cc)	초과 여부	
WL180112-01	부지경계선1	13.44	180	2,419.2	3	0.001	기준치이하	
WL180112-02	부지경계선2	13.48	180	2,426.4	3	0.001	기준치이하	
WL180112-03	부지경계선3	13.39	180	2,410.2	3	0.001	기준치이하	
WL180112-04	부지경계선4	13.42	180	2,415.6	3	0.001	기준치이하	
WL180112-05	위생설비입구	13.48	30	404.4	3	0.001	기준치이하	
WL180112-06	음압기공기배출	13.51	30	405.3	4	0.002	기준치이하	
WL180112-07	폐기물반출구	13.49	30	404.7	3	0.001	기준치이하	

측정 지점 위치 도식도



「석면안전관리법」제28조제2항 및 같은 법 시행규칙 제39조제2항에 따라 석면해체·제거 사업장의 석면 비산 측정 결과를 제출합니다.

2018년 01월 12일

유한회사 올림환경기술원



석면해체·제거업자 : (주)글로벌환경 귀하

❖ 별첨 1-2

## 석면비산 측정 결과표

측정 일시		2018년 01월 13일						
측정 결과								
Sample no	Process	Flow(ℓ)	Time(min)	Total Vol(ℓ/min)	Total Fiber	섬유농도 Conc.(f/cc)	초과 여부	
WL180113-01	부지경계선1	13.47	180	2,424.6	3	0.001	기준치이하	
WL180113-02	부지경계선2	13.46	180	2,422.8	3	0.001	기준치이하	
WL180113-03	부지경계선3	13.51	180	2,431.8	3	0.001	기준치이하	
WL180113-04	부지경계선4	13.47	180	2,424.6	4	0.001	기준치이하	
WL180113-05	위생설비입구	13.46	30	403.8	4	0.002	기준치이하	
WL180113-06	음압기공기배출	13.53	30	405.9	3	0.001	기준치이하	
WL180113-07	폐기물반출구	13.42	30	402.6	4	0.002	기준치이하	



「석면안전관리법」제28조제2항 및 같은 법 시행규칙 제39조제2항에 따라 석면해체·제거 사업장의 석면 비산 측정 결과를 제출합니다.

2018년 01월 13일

유한회사 올림환경기술원



**석면해체·제거업자 : (주) 글로벌환경 귀하**

## ❖ 별첨 1-3

## 석면비산 측정 결과표

측정 일시		2018년 01월 14일						
측정 결과								
Sample no	Process	Flow(ℓ)	Time(min)	Total Vol(ℓ/min)	Total Fiber	섬유농도 Conc.(f/cc)	초과 여부	
WL180114-01	부지경계선1	13.48	180	2,426.4	3	0.001	기준치이하	
WL180114-02	부지경계선2	13.43	180	2,417.4	3	0.001	기준치이하	
WL180114-03	부지경계선3	13.44	180	2,419.2	3	0.001	기준치이하	
WL180114-04	부지경계선4	13.46	180	2,422.8	3	0.001	기준치이하	
WL180114-05	위생설비입구	13.51	30	405.3	4	0.002	기준치이하	
WL180114-06	음압기공기배출	13.53	30	405.9	4	0.002	기준치이하	
WL180114-07	폐기물반출구	13.44	30	403.2	3	0.001	기준치이하	



「석면안전관리법」제28조제2항 및 같은 법 시행규칙 제39조제2항에 따라 석면해체·제거 사업장의 석면 비산 측정 결과를 제출합니다.

2018년 01월 14일

유한회사 올림환경기술원



석면해체·제거업자 : (주)글로벌환경



# 군산제일고등학교 석면해체공사

(전북 군산시 경기장로 142)

## 비산정도측정

## 분석보고서



- ❖ 용역명 : 군산제일고 리모델링 공사중 석면해체공사
- ❖ 신고번호 : 군산-20170212
- ❖ 석면제거 : (주) 글로벌환경
- ❖ 측정일 : 2018년 01월 12일 ~ 01월 14일



573-280) 군산시 서래안2길 21 중앙빌딩 102호  
TEL : 063-453-4112 FAX:063-451-9112

## 1. 공기 중 석면 측정(석면 해체, 제거 작업장) 개요

### 1-1 시료 채취 조건

시료의 측정은 해당 시설에서 석면이 비산 가능한 지점인 작업장 주변, 음압기 뒤, 위생설비 입구 등의 일반환경 상태에서 실시하는 것을 원칙으로 한다.

### 1-2 시료 측정지점의 선정

석면 해체, 제거 작업장의 시료 측정지점의 수와 위치는 대상 작업장의 작업 기간, 음압기 설치 대수, 위생설비 설치 대수, 폐기물 반출구 등 주변 상황에 따라 다음과 같이 선정한다.

(1) 시료 측정지점은 측정대상 작업 기간동안 매일 석면 비산을 평가할 수 있고, 작업장에서 공기가 유입, 유출되는 곳을 포함하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 측정대상 작업장의 시료 측정지점은 작업기간, 작업 형태에 따라 다르며, 규모에 따라 측정지점을 추가할 수 있다. 대상 작업장의 시료 측정지점의 수와 위치 기준은 아래 (3)과 같으며, 지점 선정 및 개수는 가이드라인의 "감독자"가 선정할 수 있다.

#### (3) 석면 해체, 제거 작업장

가. 석면 해체, 제거 작업장 출입구로 사용되는 위생설비 출입구의 경우 1m 이내 지점을 선정하여 높이 0.8-1.2m위치에서 시료채취 하여야 한다.

나. 작업장에 설치된 음압기의 경우 작업기간 동안 운영되는 대표 음압기를 대상으로 작업기간 동안 공기 배출구에서 30cm 이내를 기준으로 시료를 채취한다. 단, 다른 구역의 작업공간에 대하여 음압기를 2대 이상의 음압기를 설치하는 경우는 대표 음압기를 2대 이상 선정하여 시료를 채취한다.

※ 측정 대상 음압기 선정은 "감독자"가 선정한다.

다. 건축물 내에서 일부 제한된 구역에서 석면함유 설비 또는 자재를 해체, 제거하는 경우 비 작업 지역에서 대표지점을 선정하여 시료채취 해야 한다.

라. 건축물 주변 실외 측정의 경우 음압기 공기 배출구 뒤 1m 이상 1개 지점과 주변 지역에서 대표적인 지점을 1개 지점 이상을 선정하여 시료를 채취한다.

마. 폐기물 반출구의 경우 작업장에서 지속적인 폐기물 반출이 이루어지는 경우 반출구 출구의 1m 이내에서 1개 이상의 시료를 채취한다.

(5) 석면 해체. 제거 완료 후

석면 해체. 제거작업 완료 후 재 입주할 수 있는 곳인 경우 가이드라인의 감독자는 현장 청소상태를 확인한 후, 인위적인 강한 공기 흐름을 발생시키는 상황에서 시료를 채취(중앙지점, 높이 0.8-1.2m) 하여야 한다.

### 1-3 시료 채취 및 분석방법

(1) 시료채취 방법(시료채취 장치 및 기구)

직경 25~47mm, 평균 공극 지름 0.45~1.2  $\mu\text{m}$ 의 Mixed Cellulose Ester(MCE)를 사용하고, 시료채취는 고유량 펌프(high volume pump)를 이용하여 지상 0.8-1.2m 되는 위치에서 1,200L 이상 포집하고 정전기 방지 3 piece cassette holder 고정시켜 open-face로 채취한다.

※ 필요 시 공기 중 먼지 농도가 높은 경우 유량을 1,200L 보다 낮게 포집할 수 있으나, 이 경우 개수 시야를 수를 증가하여 분석 민감도(Analytical sensitivity) 높여야 함

(2) 분석방법

채취된 공기 중 섬유상 먼지 농도를 산출하기 위해 실내공기질 공정시험기준 중 '석면(Asbestos)'의 주 시험방법인 위상차현미경법에 준하여 분석하고, 농도가 0.01개(f)/cc 이상 검출된 시료에 대하여 투과전자현미경 분석을 실시하되, 분석방법은 미국 EPA의 AHERA, , ISO 10312, NIOSH 7402 분석방법에 따라 분석한다.

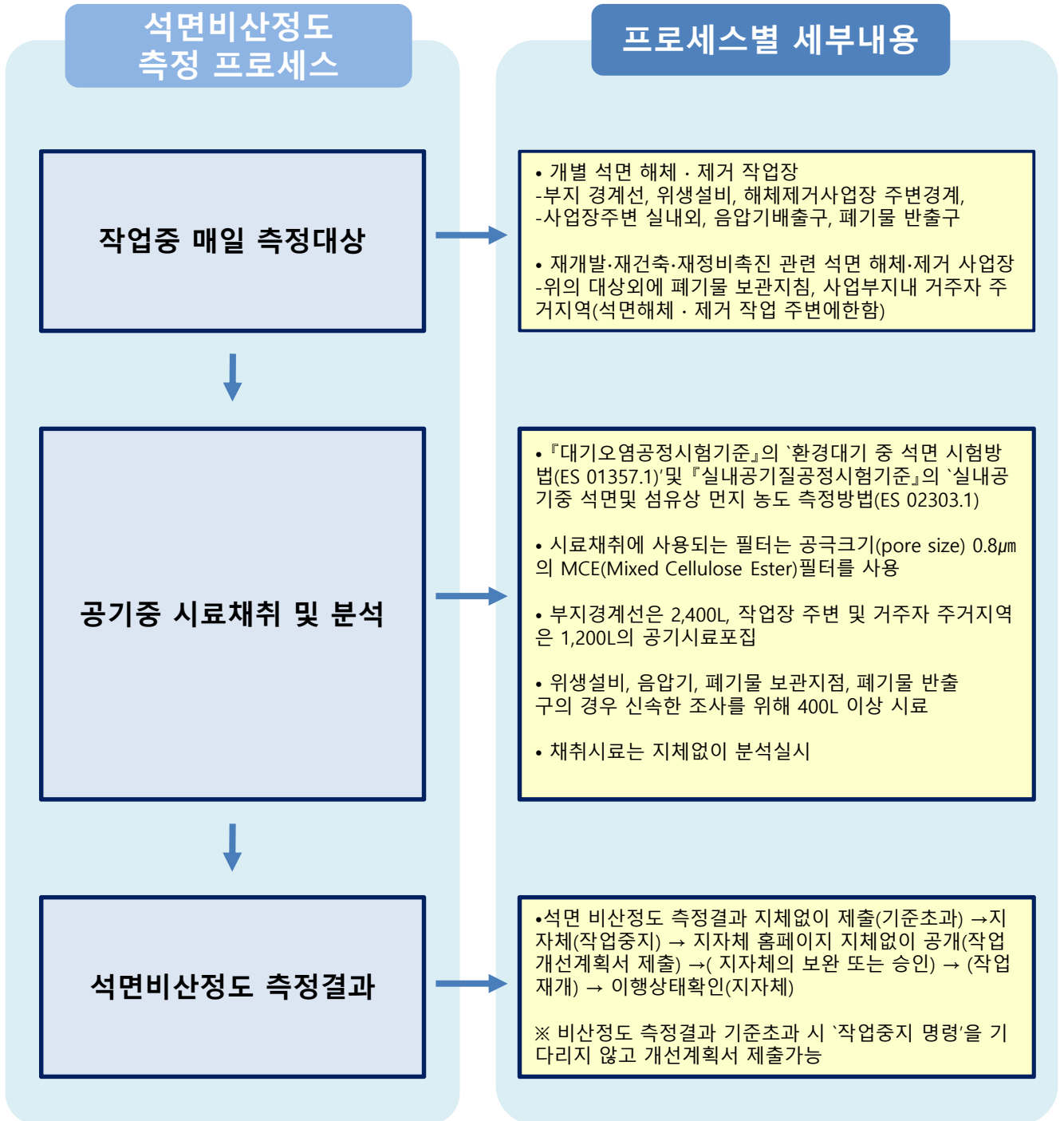
※ 위상차현미경 분석에서 0.01개(f)/cc를 초과하여 투과전자현미경을 분석한 경우 농도는 0.01개(s)/cc를 초과해서는 안 된다.

### 1-4. 시료의 분석 및 평가

- 권고기준인 0.01개/cc 초과 검출 시 석면 비산 가능성이 있으므로 채취 지점에 대한 비산 요인을 조사하여 필요한 대처를 취하고, 주변 지역의 오염여부를 평가하여야 한다.
- 위상차현미경 분석에서 권고기준인 0.01개/cc 초과 검출 시료를 투과전자현미경을 이용하여 '석면' 정성. 정량 분석을 하지 않는 경우, 위상차현미경 분석 결과를 공기 중 '석면' 농도로 간주 한다.

## 1-5 석면배출허용기준 준수 관리방법

석면해체·제거작업 중 석면안전관리법에 의한 석면배출허용기준 준수 관리 방법은 다음 흐름도와 같다.



석면배출허용기준 준수관리 절차

1-6 개별사업장 석면비산 측정 시료채취지점 선정(■: 재개발,재건축 경우 추가)

※환경부고시 제2012-79호 석면 해체·제거 작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방법

1. 목 적 : 석면안전관리법 제28조 석면배출허용기준(0.01개/cc)의 준수 여부를 평가하기 위한 시료채취 및 분석방법에 대한 세부사항 정함(제1조)
2. 적용범위 : 석면안전관리법 제28조, 시행령 제 39조, 제40조에 따라 실시하는 배출허용기준 평가에 적용(제2조)
3. 시료채취 시기 : 개별 석면해체제거 작업장과 재개발/재건축 사업장으로 구분하여 지점에 따라 작업 전/작업 중으로 구분하여 실시(제3조)
4. 시료채취 지점 선정 기준(제4조) : 측정대상 작업 기간 동안 매일 석면 비산을 평가할 수 있고, 작업장에서 공기가 유입/유출되는 곳을 포함

구분	지점	지점수	시료측정위치	비고	측정 여부	
작업 중	부지경계선	4개 이상	부지경계선 높이 1.2-1.5m	-	○	
	위생설비 입구	전수 (1개 이상)	위생설비 입구 높이 1.2-1.5m 거리 1m이내	-	○	
	작업장 주변	실내	1개 이상	작업장 주변 높이 1.2-1.5m	-건축물의 일부 공간에서 석면 해체제거 작업이 이루어지는 경우 해당 작업장 주변을 의미함 - 사용자가 없는 경우 제외	○
		실외	1개 이상	해당 건축물 외부 높이 1.2-1.5m	- 대상 건축물 주변 5m 이내 (부지경계선 대상건축물 5m이내 위치 시 제외) - 음압기 설치 시 제외	X
	음압기배출구	전수 (1개 이상)	음압기 공기 배출구 0.3-1m이내	-음압기는 배출농도를 평가하기 적합하게 설치해야 함	○	
	폐기물 반출구	전수 (1개 이상)	폐기물 반출구에서 1m이내, 높이 1.2-1.5m	-	○	
	폐기물 보관지점	전수 (2개 이상)	폐기물 보관소 주변 1m 이내 높이 1.2-1.5m	- 해당지점 당일 풍향 고려	X	
	거주자 주거지역	2개소 이상	해체·제거 사업장 가장 가까운 주거지 옆 2~3m 높이 1.2-1.5m	- 해당지점 당일 풍향 고려	X	

1. "부지경계선 지점"은 사업부지의 부지경계선을 기준으로 사업장의 풍향을 고려한 경계선 상의 지점을 말한다.
2. "위생설비 입구 지점"은 석면 해체·제거 작업을 위해 위생설비를 설치하는 경우 모든 위생 설비 입구 1m 이내의 지점을 말한다.
3. "작업장 주변 실내 지점"은 건축물의 일부 시설에 대하여 석면을 해체·제거할 때, 동일 건축물 내에 일반사용자가 재실하고 있는 경우 건축물 내의 석면 해체·제거 작업장 주변 지점을 말한다.
4. "작업장 주변 실외 지점"은 사업부지 내의 개별 건축물에서 석면 해체·제거를 실시하는 경우 주변 5m 이내의 지점을 말한다.
5. "음압기 지점"은 작업장에 설치된 음압기의 경우 작업 기간 동안 운영되는 모든 음압기를 대상으로 작업기간 동안 공기 배출구에서 0.3m~1m 이내의 지점을 말한다.
6. "폐기물 반출구 지점"은 작업장에서 지속적인 폐기물 반출이 이루어지는 경우 반출구 주변의 1m 이내의 지점을 말한다.

출처 : 환경부고시 제2012-79호 석면 해체·제거 작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방법

## ❖ 용어의 정의

구 분	개별 사업장	재개발/재건축 사업장
부지경계선 지점	사업부지의 부지경계선을 기준 풍향을 고려한 경계선 상의 지점	재개발/재건축 사업 부지경계선을 기준 풍향을 고려한 경계선 상의 지점
위생설비 입구 지점	위생설비 입구 1m 이내 지점	위생설비 입구 1m 이내 지점
작업장 주변 실내 지점	석면해체 작업장내에(건물내) 일반 사용자가 재실하고 있는 경우로 건물내 석면해체 제거 작업장 주변	석면해체 작업장내에(건물내) 일반 사용자가 재실하고 있는 경우로 건물내 석면해체 제거 작업장 주변
작업장 주변 실외 지점	석면해체제거 작업장 주변 5m 이내	석면해체제거 작업장 주변 5m 이내
음압기 지점	작업기간동안 운영되는 모든 음압기를 대상으로 공기 배출구에서 0.3~1m 이내 지점	작업기간동안 운영되는 모든 음압기를 대상으로 공기 배출구에서 0.3~1m 이내 지점
폐기물 반출구 지점	지속적인 폐기물반출이 이루어지는 경우 반출구 주변 1m 이내 지점	지속적인 폐기물반출이 이루어지는 경우 반출구 주변 1m 이내 지점
폐기물 보관 지점	해당없음	재개발/재건축 부지내 석면 폐기물을 임시보관하는 경우 보관하는 곳 주변 1m 이내 지점
거주자 주거지역	해당없음	사업부지내 거주자가 석면해체제거 기간중 거주하는 경우 풍향을 고려하여 인접한 거주지 주변 2~3m 이내 지점

## 2-1. 석면비산측정 사진대지

2018년 01월 12일 / 날씨 : 맑음

연번	시료번호	측정지점	측정결과 (f/cc)	초과 여부	비고(채취 사진)
1	WL180112-01	부지경계선1	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
2	WL180112-02	부지경계선2	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
3	WL180112-03	부지경계선3	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
4	WL180112-04	부지경계선4	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
5	WL180112-05	위생설비입구	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
6	WL180112-06	음압기공기배출	0.002	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
7	WL180112-07	폐기물반출구	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
8					

## 2-2. 석면비산측정 사진대지

2018년 01월 13일 / 날씨 : 맑음

연번	시료번호	측정지점	측정결과 (f/cc)	초과 여부	비고(채취 사진)
1	WL180113-01	부지경계선1	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
2	WL180113-02	부지경계선2	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
3	WL180113-03	부지경계선3	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
4	WL180113-04	부지경계선4	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
5	WL180113-05	위생설비입구	0.002	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
6	WL180113-06	음압기공기배출	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
7	WL180113-07	폐기물반출구	0.002	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
8					

## 2-3. 석면비산측정 사진대지

2018년 01월 14일 / 날씨 : 맑음

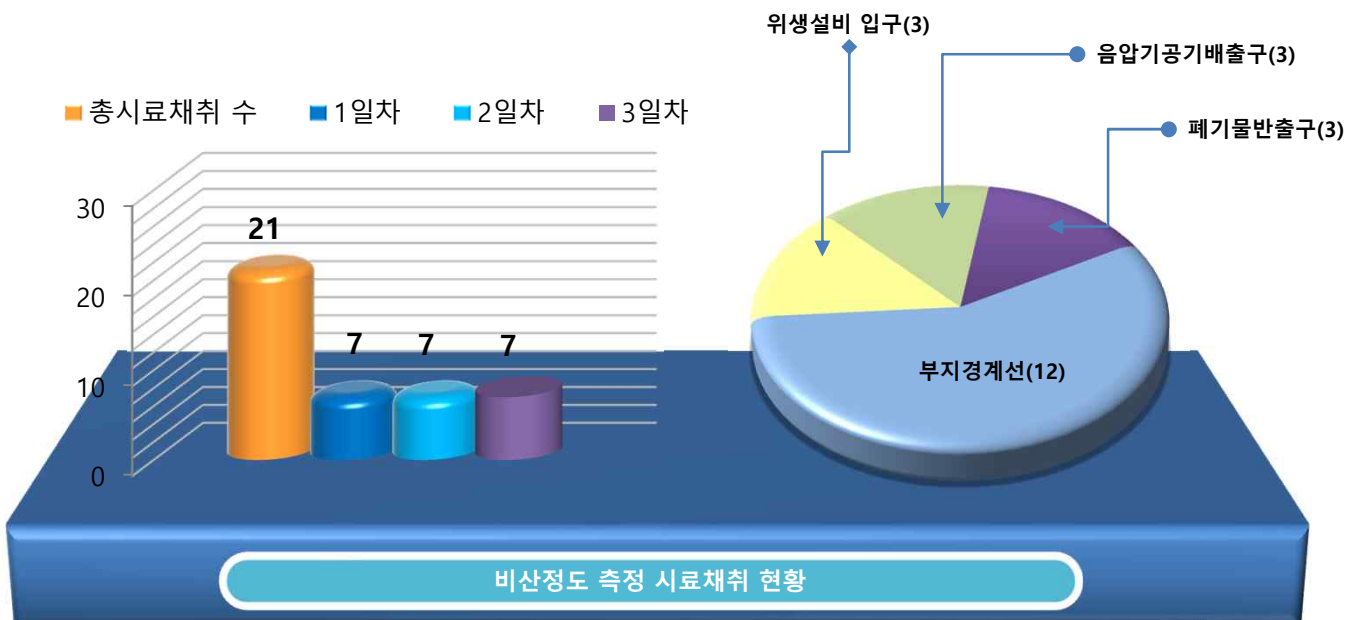
연번	시료번호	측정지점	측정결과 (f/cc)	초과 여부	비고(채취 사진)
1	WL180114-01	부지경계선1	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
2	WL180114-02	부지경계선2	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
3	WL180114-03	부지경계선3	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
4	WL180114-04	부지경계선4	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
5	WL180114-05	위생설비입구	0.002	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
6	WL180114-06	음압기공기배출	0.002	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
7	WL180114-07	폐기물반출구	0.001	0.01개/cm <sup>3</sup> 미만	
8					

### 3. 석면 농도기준 측정결과 평가

- 석면해체·제거업자는 석면해체·제거 작업이 완료된 후 해당 작업장 공기 중 석면농도를 0.01개/cm<sup>3</sup> 이하가 되도록 하여야 함

부 처	관련 법규	목 적	농도기준	비 고
고용노동부	산업안전보건법	석면에 노출되는 근로자 평가	0.1개/cc	8시간 TWA
		석면해체·제거 후 작업완료 확인	0.01개/cc	
환경부	석면안전관리법	석면해체·제거 작업장 주변 석면배출농도 평가	0.01개/cc	

※ TWA : 시간가중평균농도 : 1일 8시간, 주 40시간 작업을 기준으로 하여 거의 모든 근로자가 매일 노출되더라도 건강상 유해한 효과가 나타나지 않는 석면노출농도



- 관련고시에 근거하여 석면해체 작업 중 시료 포집을 통해 석면비산관리 농도를 측정하였음
- 시료채취 수는 총 3일 기준으로 1일에서 3일까지 부지경계선 4개와 위생설비입구, 음압기공기 배출구, 폐기물반출구1개 등 일일당 각 7개씩 전체 21개의 공기 중 석면시료를 채취하였음.
- 분석결과 각 시료의 농도가 0.01개/cc 이하로 석면안전관리법 시행령(사업장 주변의 석면배출 허용기준)의 공기중 석면농도기준을 준수한 것으로 평가되었음

※ 공기 중 석면농도의 측정. 분석 시 석면농도가 0.01 개/cm<sup>3</sup> 이하라는 것은 공기 중에 석면을 포함한 섬유의 농도가 위상차현미경을 이용해 실질적으로 분석 가능한 최소 수준의 농도 이하라는 의미로 이해할 수 있으나, 결과의 변이를 고려할 때 재현성있게 평가 가능한 최소한의 농도 수준으로, 사실상 석면의 건강장해로부터 안전한 공기 중 석면농도 수준을 의미하는 것은 아님

※ 본 측정. 분석법을 적용하여 분석한 섬유농도 결과는 분석결과의 높은 변이를 고려할 때 소수점 셋째 자리 수준의 낮은 값은 거의 의미 없으나, 분석결과가 0.01 개/cm<sup>3</sup>에 가까운 경우 수치를 반올림하면 노출기준 초과 여부가 달라질 수도 있으므로, 분석결과는 석면 조사 및 정도관리규정(노동부 고시 제2009-32)에 따라 소수점 넷째자리에서 반올림하여 소수점 셋째 자리까지 표기함

## ❖ 별첨 1. 석면조사기관 지정서(고용노동부)

2013 08/12 11:31 0634500333

NUMBER

#1635 F.0012001

제2013-120003호

## 석면조사기관 지정서(최초)

기관명	유한회사울림환경기술원	
소재지	(573-540) 전라북도 군산시 외항로925-21 (오식도동)	
대표자성명	여성구	
지정사항	총 대행(지정) 한계	사업장(0)개소, 근로자(0)명
	관할지역 대행(지정) 한계	사업장(0)개소, 근로자(0)명
	대행(지정) 지역	전국

## ※ 준수사항

1. 석면조사기관은 고용노동부장관 또는 고용노동지방관서장의 자료제출요구 및 점검에 적극 협조하여야 한다.
2. 석면조사기관은 지정받은 기관은 산업안전보건법령에서 정하는 사항을 준수하여야 한다.

『산업안전보건법』 제38조의2 규정의 의하여 석면조사기관으로 지정합니다.

2013. 7. 31

광주지방고용노동청군산지청

