

# 석면해체 · 제거 사업장의 석면측정 결과 보고서

김제 공덕초 외 1교(비룡초) 석면농도측정용역

2019. 07.

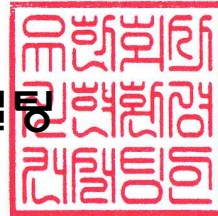
# 提出文

---

본 보고서는 2019년 07월 24일 ~ 07월 30일 (중 2일간) 「김제 공덕초 외 1교 (비룡초) 석면농도측정용역」에 대해 실시한 석면해체·제거 사업장의 석면측정 결과보고서를 제출합니다.

2019 년 07 월 31 일

(유)기현환경컨설팅



# 목 차

## 제1장 석면해체제거 석면측정용역 개요

1.1 사업목적	-----	5
1.2 석면해체제거 공사 개요	-----	5
1.3 석면농도측정 용역 개요	-----	5
1.4 석면농도측정 과정	-----	5

## 제2장 석면측정 현황

2.1 석면측정 현황	-----	7
-------------	-------	---

## 제3장 석면측정 결과

3.1 석면농도측정 결과보고서	-----	9
------------------	-------	---

## 제4장 기타

4.1 관련법령	-----	17
4.2 석면조사기관 지정서 사본	-----	19

## 제1장 석면해체제거 석면측정용역 개요

## 1.1 사업목적

본 과업은 산업안전보건법 제38조의5(석면농도기준의 준수) 규정에 따라 산업안전보건법 시행규칙 제80조의12(석면농도의 측정방법)에 따라 석면해체작업 시 석면농도를 측정하고, 그 결과를 보고하고자 함.

## 1.2 석면해체제거 공사 개요

- 공 사 명 : 김제 공덕초 외 1교(비룡초) 석면해체공사
- 위     치 : 전북 김제시 공덕면 공덕로 248 공덕초등학교,  
              전북 김제시 용지면 금백로 845-7 비룡초등학교
- 사업개요 : 석면해체제거공사
- 공사기간 : 2019. 07. 24. ~ 07. 30. (중 2일간)
- 시공회사 : 현경산업

## 1.3 석면농도측정 용역 개요

- 용 역 명 : 김제 공덕초 외 1교(비룡초) 석면농도측정용역
- 위     치 : 전북 김제시 공덕면 공덕로 248 공덕초등학교,  
              전북 김제시 용지면 금백로 845-7 비룡초등학교
- 사업개요 : 석면농도측정
- 용역기간 : 2019. 07. 24. ~ 07. 30. (중 2일간)
- 용역회사 : (유)기현환경컨설팅

## 1.4 석면농도측정 과정

「산업안전보건법 시행규칙」 제80조12에 따라 “석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시”(고용노동부고시 제2018-51호)에 따른다.

- 1) 예비조사 실시 : 석면해체제거 작업장 확인 및 시료채취 지점 선정
- 2) 지역시료채취 : 각 지점별 시료채취
- 3) 시료분석 : 위상차현미경을 이용한 분석법
- 4) 석면측정 결과보고서 작성 및 제출

## 제2장 석면측정 현황

## 2.1 석면측정 현황

일차	날짜	측정 위치	(작업 후) 실내 측정		비 고
			측정 (일)	측정시료수 (개소)	
1일차	07월 24일	공덕초등학교 유치원 1층	1	8	-
2일차	07월 30일	비룡초등학교 급식소 1층	1	6	-
측정 항목 계			2일	14개소	

## 제3장 석면측정 결과



## 석면농도측정 결과표

### 1. 작업장 개요

측정의뢰자 (석면해체·제거업자)	현장명(공사명·작업명) 김제 공덕초 외 1교(비룡초) 석면해체공사		
	현장 소재지 전북 김제시 공덕면 공덕로 248 (공덕면 동계리, 공덕초등학교)		
	석면해체·제거작업 신고번호	익산-20190135	업자명(상호) 현경산업
	전화번호	063-542-0207	대표자 강동열

2. 측정기간 2019년 07월 24일 ~ 07월 30일 (중 2일간)

### 3. 측정자 (분석자 포함)

성명	자격종목 및 등급	자격등록번호	비고
김 형 진	대기환경기사	79308103005Y	
한 주 희	관련학과	—	

### 4. 측정결과

측정위치	측정시간(분)	유량(l/min)	측정농도(개/cm³)	초과여부
------	---------	-----------	-------------	------

“ 후 면 첨 부 ”

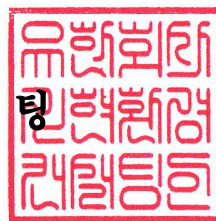
### 5. 측정 위치도 (측정 장소)

“ 후 면 첨 부 ”

「산업안전보건법 시행규칙」 제80조의13에 따라 석면농도를 측정하고 그 결과를 위와 같이 제출합니다.

2019 년 07 월 31 일

(유) 기 현 환 경 컨 설



석면해체·제거업자 **현경산업** 귀하

## 시험 성적서

## TEST REPORT

문 서 번 호 : 기현1907-016-PCM

의뢰기관(의뢰인) : 김제교육지원청

용역명(시료채취장소) : 김제공덕초 외 1교(비룡초) 석면해체공사

시 료 채 취 일 : 2019년 07월 24일

시 료 분 석 일 : 2019년 07월 24일

위상차현미경(PCM)을 이용한 공기 중 석면농도 분석 결과.

측정위치	측정시간 (분)	유량 ( $\ell$ /min)	측정농도 (개/ $\text{cm}^3$ )	초과여부
#1 (공덕초등학교 유치원 1층 복도)	90	12.35	0.004	기준치미만
#2 (공덕초등학교 유치원 1층 복도)	90	12.4	0.004	기준치미만
#3 (공덕초등학교 유치원 1층 진달래반)	90	12.5	0.005	기준치미만
#4 (공덕초등학교 유치원 1층 진달래반)	90	12.5	0.005	기준치미만
#5 (공덕초등학교 유치원 1층 진달래반)	90	12.45	0.004	기준치미만
#6 (공덕초등학교 유치원 1층 낮잠방)	90	12.3	0.004	기준치미만
#7 (공덕초등학교 유치원 1층 낮잠방)	90	12.4	0.004	기준치미만
#8 (공덕초등학교 유치원 1층 낮잠방)	90	12.5	0.003	기준치미만

## ※ 분석 정보

분석법 : NIMAM 7400, 15 AUG 1994, A rule

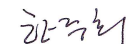
레티클 : Walton Beckett 그라티클

현미경 : OLYMPUS BX41

유효시료채취면적 : 385 $\text{mm}^2$  필터지름 : 25mmW-B그라티클의 계수면적 : 0.00785 $\text{mm}^2$ 검출한계(LOD) : 7개/ $\text{mm}^2$ 

공시료(field blank) #B1 : 0개/100시야

#B2 : 0개/100시야

분석자 : 

귀 기관에서 의뢰한 시료의 분석결과를 상기와 같이 통보합니다.

2019 년 07 월 24 일

(유)기현환경컨설팅

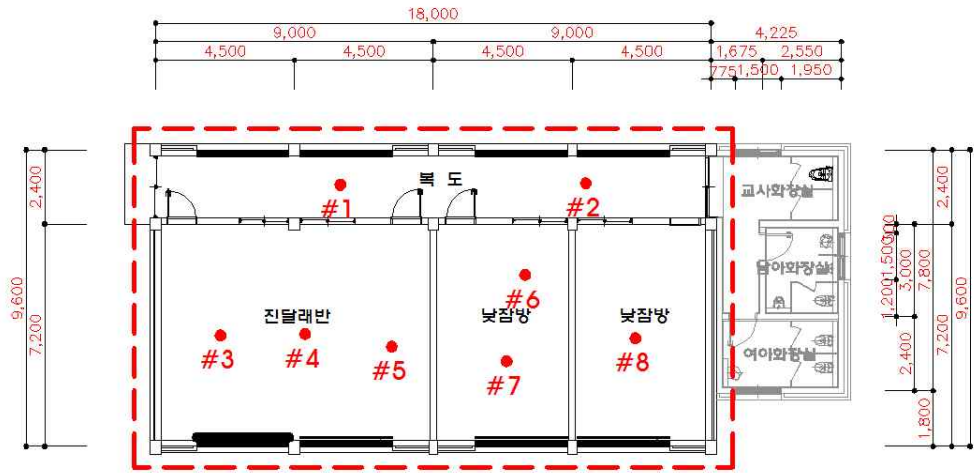


- ※ 본 시험기준은 실내공기 중 석면의 조성이나 특별한 섬유 형태의 특성을 식별하지 못하며 석면과 섬유상의 먼지를 구분할 수 없으므로, 비석면 섬유와 석면섬유를 구분하여 공기 중 석면 섬유 농도를 측정을 원할시 투과전자현미경법을 권장하고 있습니다.
- ※ 본 시료는 별도의 요청이 없을 경우 결과 발송 30일 후 자동 폐기 됩니다.
- ※ 본사의 직인이 없는 결과서는 어떠한 경우에도 인정되지 않으며 무단복사를 금합니다.
- ※ 이 분석결과는 법적 쟁송의 수단으로 사용할 수 없으며, 목적 이외의 사용을 금합니다.
- ※ 이 분석결과는 법적소송과 관련된 목적으로 사용할 수 없습니다.

5. 측정 위치도 (측정 장소)

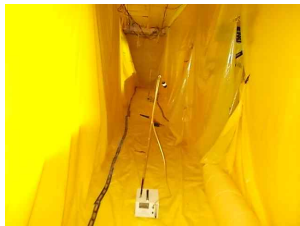




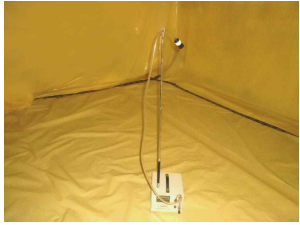

2019년 07월 24일 측정

측정위치	공덕초등학교 유치원 1층
------	---------------









※ 첨부1. 측정사진

2019년 07월 24일 측정

			
#1	#2	#3	#4
			
#5	#6	#7	#8

※ 첨부2. 실내 석면작업장 밀폐 공간 농도측정 전 점검표

2019년 07월 24일 측정

연번	측정 전 점검 사항	점검 사진		비고
1	석면자재 위치 별 완전 제거 여부			
2	작업장 바닥 등 표면에 제거대상 물질의 조각, 육안으로 보이는 부스러기와 표면에 퇴적된 먼지 등 잔재물(殘滓物) 존재 여부			
3	작업장 바닥이 젖어 있거나 물이 고여 있지 않는지 여부			
4	폐기물이 밀폐 공간 내에 존재하지 않고 모두 반출 되었는지 여부			
5	밀폐막이 손상되지 않고 외부로부터 작업장이 차폐되어 있는지 여부			
6	송풍기 등을 이용하여 석면이 제거된 표면, 먼지가 침전될 수 있는 작업장 표면, 시료채취 위치 주변 등 작업장 내 침전된 분진을 충분히 비산(飛散)시킨 후 시료채취 여부			
특기 사항				

※ 측정방법 : 석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시(고용노동부 고시 제2018-51호) 중 "공기 중 석면농도 측정방법"

## 시험 성적서

## TEST REPORT

문 서 번 호 : 기현1907-016-PCM

의뢰기관(의뢰인) : 김제교육지원청

용역명(시료채취장소) : 김제공덕초 외 1교(비룡초) 석면해체공사

시 료 채 취 일 : 2019년 07월 30일

시 료 분 석 일 : 2019년 07월 30일

위상차현미경(PCM)을 이용한 공기 중 석면농도 분석 결과.

측정위치	측정시간 (분)	유량 ( $\ell/\text{min}$ )	측정농도 (개/ $\text{cm}^3$ )	초과여부
#9 (비룡초등학교 급식소 1층 서고)	90	12.4	0.003	기준치미만
#10 (비룡초등학교 급식소 1층 부자재)	90	12.5	0.004	기준치미만
#11 (비룡초등학교 급식소 1층 휴게실)	90	12.3	0.004	기준치미만
#12 (비룡초등학교 급식소 1층 급식실)	90	12.5	0.004	기준치미만
#13 (비룡초등학교 급식소 1층 급식실)	90	12.4	0.005	기준치미만
#14 (비룡초등학교 급식소 1층 급식실)	90	12.5	0.004	기준치미만

## ※ 분석 정보

분석법 : NIMAM 7400, 15 AUG 1994, A rule

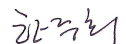
레티클 : Walton Beckett 그라티클

현미경 : OLYMPUS BX41

유효시료채취면적 : 385 $\text{mm}^2$  필터지름 : 25mmW-B그라티클의 계수면적 : 0.00785 $\text{mm}^2$ 검출한계(LOD) : 7개/ $\text{mm}^2$ 

공시료(field blank) #B1 : 0개/100시야

#B2 : 0개/100시야

분석자 : 

귀 기관에서 의뢰한 시료의 분석결과를 상기와 같이 통보합니다.

2019 년 07 월 30 일

(유)기현환경컨설팅

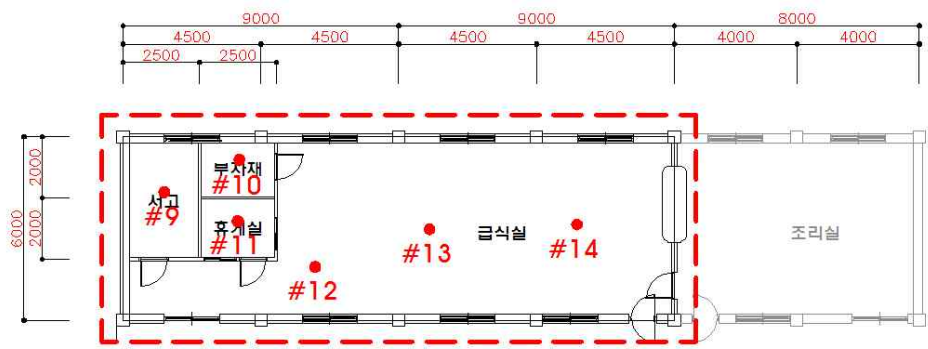


- ※ 본 시험기준은 실내공기 중 석면의 조성이나 특별한 섬유 형태의 특성을 식별하지 못하며 석면과 섬유상의 먼지를 구분할 수 없으므로, 비석면 섬유와 석면섬유를 구분하여 공기 중 석면 섬유 농도를 측정을 원할시 투과전자현미경법을 권장하고 있습니다.
- ※ 본 시료는 별도의 요청이 없을 경우 결과 발송 30일 후 자동 폐기 됩니다.
- ※ 본사의 직인이 없는 결과서는 어떠한 경우에도 인정되지 않으며 무단복사를 금합니다.
- ※ 이 분석결과는 법적 쟁송의 수단으로 사용할 수 없으며, 목적 이외의 사용을 금합니다.
- ※ 이 분석결과는 법적소송과 관련된 목적으로 사용할 수 없습니다.

5. 측정 위치도 (측정 장소)




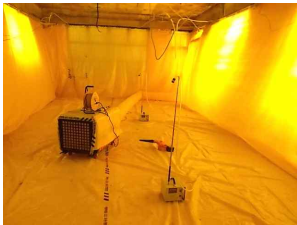

2019년 07월 30일 측정

측정위치	비룡초등학교 급식소 1층
------	---------------



※ 첨부1. 측정사진








2019년 07월 30일 측정

			
#9	#10	#11	#12
			
#13	#14		



※ 첨부2. 실내 석면작업장 밀폐 공간 농도측정 전 점검표

2019년 07월 30일 측정

연번	측정 전 점검 사항	점검 사진		비고
1	석면자재 위치 별 완전 제거 여부			
2	작업장 바닥 등 표면에 제거대상 물질의 조각, 육안으로 보이는 부스러기와 표면에 퇴적된 먼지 등 잔재물(殘滓物) 존재 여부			
3	작업장 바닥이 젖어 있거나 물이 고여 있지 않는지 여부			
4	폐기물이 밀폐 공간 내에 존재하지 않고 모두 반출 되었는지 여부			
5	밀폐막이 손상되지 않고 외부로부터 작업장이 차폐되어 있는지 여부			
6	송풍기 등을 이용하여 석면이 제거된 표면, 먼지가 침전될 수 있는 작업장 표면, 시료채취 위치 주변 등 작업장 내 침전된 분진을 충분히 비산(飛散)시킨 후 시료채취 여부			
특기 사항				

※ 측정방법 : 석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시(고용노동부 고시 제2018-51호) 중 "공기 중 석면농도 측정방법"

## 제4장 기타



## 4.1 관련법령

### ※ 산업안전보건법

제38조의5(석면농도기준의 준수)

- ① 석면해체·제거업자는 제38조의4제1항에 따른 석면해체·제거작업이 완료된 후 해당 작업장의 공기 중 석면농도가 고용노동부령으로 정하는 기준(이하 "석면농도기준"이라 한다) 이하가 되도록 하고, 그 증명자료를 고용노동부장관에게 제출하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 공기 중 석면농도를 측정할 수 있는 자의 자격 및 측정 방법에 관한 사항은 고용노동부령으로 정한다.
- ③ 석면해체·제거작업 완료 후 작업장의 공기 중 석면농도가 석면농도기준을 초과한 경우 건축물이나 설비의 소유주등은 해당 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하여서는 아니 된다.

### ※ 산업안전보건법 시행규칙

제80조의10(석면해체·제거작업 완료 후의 석면농도기준) 법 제38조의5제1항에서 "고용노동부령으로 정하는 기준"이란 1 세제곱센티미터당 0.01개를 말한다.

### ※ 석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시(고용노동부고시 제2015-19호)

제3장 공기 중 석면농도 측정

제9조(측정방법)

- ① 규칙 제80조의11에 따른 공기 중 석면농도 측정(이하 "석면농도측정"이라 한다)은 실내 작업장을 대상으로 석면해체·제거 작업이 모두 완료되고 작업장의 음압설비와 밀폐시설이 정상적으로 가동·유지되는 상태에서 측정하여야 한다.
- ② 규칙 제80조의11제1항 제1호에 따라 작업이 완료된 상태의 확인은 다음 각 호의 사항을 따라야 한다.
  1. 작업계획서 상 작업대상인 석면이 함유된 물질의 종류와 위치를 확인하여 완전히 제거되었음을 확인할 것
  2. 작업장 바닥 등 표면에 제거대상 물질의 조각, 육안으로 보이는 부스러기와 표면에 퇴적된 먼지 등 잔재물(殘滓物)이 존재하지 않음을 확인할 것
  3. 작업장 바닥이 젖어 있거나 물이 고여 있지 않음을 확인할 것
  4. 폐기물은 밀폐공간 내에 존재하지 않고 모두 반출되었음을 확인할 것
  5. 밀폐막이 손상되지 않고 외부로부터 작업장이 차폐되어 있음을 확인 할 것
- ③ 규칙 제80조의11제1항 제2호에 따라 작업장 내 공기는 건조한 상태를 유지하고, 송풍기 등을 이용하여 석면이 제거된 표면, 먼지가 침전될 수 있는 작업장 표면, 시료채취 위치 주변 등 작업장 내 침전된 분진을 충분히 비산(飛散)시킨 후 즉시 시료를 채취한다.
- ④ 규칙 제80조의11제1항제3호에 따라 시료채취기의 설치 및 지역시료채취방법은 다음 각 호와 같다.
  1. 시료채취 펌프를 이용하여 멤브레인 여과지(Mixed Cellulose Ester membrane filter)로 공기 중 입자상 물질을 여과 채취한다.
  2. 바닥으로부터 약 1~2m 높이 또는 석면이 제거된 위치와 비슷한 높이에서 실시한다.
  3. 공기는 1 ~ 16L/min의 유량으로 각 시료채취 매체 당 최소 1,000L 이상의 공기를 채취한다.
  4. 기타 이 항에서 규정하지 않은 시료채취에 대한 사항은 「작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시」에 따른다.

제10조(시료채취 수) ① 시료채취 수는 작업장별 각각 불침투성 차단재로 밀폐된 공간의 바닥 면적(이하 "밀폐면적"이라 한다)에 따라 다음의 수식으로 계산된 시료 수 이상을 채취해야 한다. 다만, 수식의 계산결과가 1미만이고, 석면함유자재를 의도적으로 분쇄하는 작업(구멍을 뚫거나 긁어내는 작업, 깨거나 툽질하는 작업 등)의 경우 1개 이상의 시료를 채취하여야 한다.

(계산식) 밀폐면적의 크기별 최소 시료채취 수 = 밀폐면적(A, m<sup>2</sup>) 1/3 -1  
(소수점 이하 버림)

- ② 제1항의 규정에도 불구하고 건축물 등의 유지·보수를 목적으로 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자재만을 해체·제거하는 경우에는 시료채취를 하지 않을 수 있다.
  1. 가로와 세로의 길이가 각 각 1.5m 이하인 석면함유자재
  2. 개스킷(Gasket)
  3. 패킹(Packing)재
  4. 실링(Sealing)재

제11조(분석)

- ① 법 제38조의5제2항에 따라 공기 중 석면농도의 분석은 위상차현미경으로 계수하는 방법으로 실시하며, 분석방법은 「작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시」에 따른다.
- ② 제1항에도 불구하고 필요 시 추가로 분석전자현미경을 이용하여 미국산업안전보건연구원(NIOSH) 공정시험법(NMAM7402), 영국보건안전청(HSE) 공정시험법(MDHS 87) 또는 이와 같은 수준이상의 분석법에 따라 섬유종류를 구분하여 석면농도기준 초과 여부를 평가할 수 있다.
- ③ 분석결과는 소수점 넷째자리에서 반올림하여 소수점 셋째자리까지 표기한다.

제12조(석면농도측정결과표 작성) 법 제38조의5제2항에 따라 공기 중 석면농도를 측정한 때에는 규칙 별지 제17호의10서식의 석면농도측정결과표를 작성하여야 한다.

## 4.2 석면조사기관 지정서 사본

제2017-120005호

### 석면조사기관 지정서(변경)

기 관 명	(유한)기현환경컨설팅	
소 재 지	(54392) 전라북도 김제시 문화2길 13()	
대표자성명	소병훈	
지정사항	총 대행(지정) 한 계	사업장(0)개소, 근로자(0)명
	관 할 지 역 대행(지정) 한계	사업장(0)개소, 근로자(0)명
	대행(지정) 지역	지역

※ 준수사항

1. 석면조사기관기관은 고용노동부장관 또는 지방노동관서장의 자료제출요구 및 점검에 적극 협조하여야 한다.
2. 석면조사기관기관으로 지정받은 기관은 산업안전보건법령에서 정하는 사항을 준수하여야 한다.

『산업안전보건법』 제38조의2 규정의 의하여 석면조사기관으로 지정합니다.

2017. 3. 17

광주지방고용노동청장

