

시흥초병설유치원 석면해체제거작업

철거공사업체 : 팀텍(주)

감리: (주) 선우건축사사무소

일정표(2022년 7월)

□집기류 이전 및 사전청소

- 기간 : '22.7.23.(토) ~ '22.7.25.(월)
- 책걸상 등 이동 가능한 기자재와 비품 이동
- 석면잔재물 유무 철저 확인 후 사전 정밀청소 시행

□학교 석면모니터단 점검

- 기간 : '22.7.25.(월) 15:00

□비닐보양 및 밀폐

○기간 : '22.7.26.(화)

○작업장 석면분진의 외부확산 방지를 위해 비닐밀폐

○이동하기 어려운 부착물은 테이프로 철저히 밀봉, 밀폐

□학교 석면모니터단 점검

○기간 : '22.7.27.(수) 10:00

○밀폐의 적정성, 보양되지 않은 곳 확인

□석면 철거 및 사후청소

○기간 : '22.7.27.(수)

○조명기구, 선풍기, 감지기 등 천장 부착시설을 해체 헤파필터진공청소와 습식청소를 병행

○작업장 내 바닥 등에 있을 수 있는 석면함유 잔재물과 먼지청소

□석면모니터단 확인 및 폐기물반출

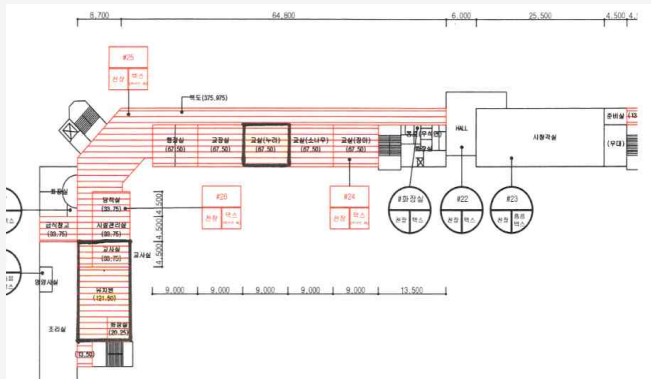
○기간 : '22.7.28.(목)

○작업장 및 주변 석면 자재물 유무 조사, 확인

○석면의심물질 발견시 불합격 판정여부 결정하여 정밀청소 실시 후 재조사 반복 확인

○ 폐석면 밀봉 후 지정폐기물로 반출 및 처리

석면해체제거작업_위치도/석면해체제거 물량



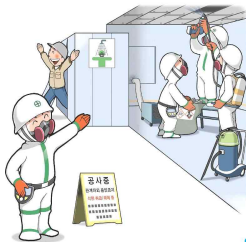
○ 석면 해체제거 물량

구분	석면 해체제거 물량
1층	병설유치원 208㎡

석면해체 제거작업- 작업 전

석면 텍스
해체·제거 작업
표준매뉴얼

석면해체·제거작업
근로자를 위한 가이드북



고용노동부 산업안전보건청
안전보건공단

경고표시의
설치

- 석면해체·제거작업을 행하는 장소에 출입금지 등 경고표지를 출입구 또는 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시합니다.

- 석면해체·제거작업장 주변에 인근 주민 및 통행자 등에게 석면해체·제거작업이 이루어지는 장소임을 알 수 있도록 작업일령 표지 등을 게시합니다.

* 시공업체명, 작업일장, 작업내용(서면내부-채가)입장소, 규모를 항목으로 하기

산업안전보건법에
의한 안내표시

과계자의 출인금지

석면 취급·폐기 준

보호구·보호복 착용
음연 및 음식물 섭취 금지

전체크기 가로 70cm, 세로 50cm 이상

펼치크기 관계자 외 출입금지
가로 8cm 세로 18cm 이상
그밖에 글자의 크기는
가로 6cm, 세로 6cm 이상

글자색깔 흰색 바탕에 흑색
 '색'만 한글·한자 중은 적색

· 측면안전관리법에
의한 경고표시

석면폐해·재거 작업장 안내

1. 2019년 12월 31일 현재
 2. 2019년 12월 31일 현재
 3. 2019년 12월 31일 현재
 4. 2019년 12월 31일 현재

이전까지 서울특별시교육청에서는, 학제와 교육 내용 편성에서 초·중·고등학교의 교육과정을 단편적으로 연결하는 방식에 그쳤던 교육과정의 연속성과 교육의 질을 높이기 위하여 학제와 교육 내용 편성에서 초·중·고등학교의 교육과정을 유기적으로 연결하는 방향으로 추진해 오고 있다.

신용보증기금

작업장 위치 건물업과 함께 주소를
먼저까지 자리하게 기재

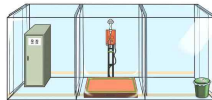
작업의 종류 종류 및 작업 방법을 명시

규격
300×110(가로×세로) 이상(0.25×세로) 4장(0.45×세로)



위생설비 및
폐석면 반출구의
설치 등

- 위생설비는 작업장소와 직접 연결되는 구조로 탈의실, 샤워실 및 작업복 경의실 순으로 위생설비를 설치하고, 필요한 용품 및 용구를 비치합니다.



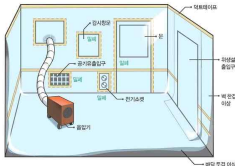
폐식면 반출구
설치 장소

- 폐식면 반출구는 위생설비의 작업표 경의일 후면에 연결하거나 별도 장소에 설치합니다.



석면해체 제거작업- 작업 전

작업장 밀폐



밀폐의 확인

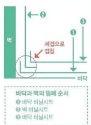
밀폐작업 전 준비사항

- 바닥 및 주변의 청소
- 환기시스템 중단 및 전기설비 차단
- 창문 등 모든 개구부 밀폐
- 작업지역을 타 인명 장소와 격리 및 필요시 임시 벽 설치
- 이동 가능한 시설물의 이동 및 고정물의 뒤흔들

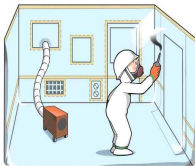
벽면 비닐시트 적용 사례

밀폐 작업방법

- 01 작업 장소 내 음압밀폐를 하기 위하여 작업 부위를 제외하고는 바닥, 벽 등을 불침투성 재질막 폴리에틸렌 비닐시트로 덮습니다
- 02 바닥은 0.15mm이상, 벽면은 0.08mm이상의 불투명한 폴리에틸렌 비닐시트 사용
- 03 바닥과 벽의 밀폐순서는 바닥을 먼저 밀폐하고, 그 다음에 벽을 밀폐한 후, 다시 바닥을 밀폐하는 순서로 진행
- 04 바닥과 벽면의 이음새 부분에는 약 30cm정도 겹치도록 사용합니다



음압이 설치 및 음압유지



작업장비는 작업장의 밀폐 종료 후 축기장치를 가동시키고 방출된 (Landscape Test)을 이용하여 비닐의 허름세부분이나 결함부분 등 공기 새는 것을 확인합니다



- 음압기는 위험설비에서 가능한한 먼 곳에 설치합니다.

- 작업장과 외부의 압력차를 최소 -0.08 mmHg이후는 -0.03 mmHg이상이 되도록 작업장 내부 음압을 유지합니다.

개인보호구 착용

- 전통식 방진마스크라 또는 방진마스크라 및 신재를 불침투성 보호복(제복)을 착용하는 보호복, 500 통풍량의 개인보호구를 착용합니다.
- 방진용 방진마스크를 착용할 경우 고압용 보호안경 반드시 착용

- 작업주는 근로자에게 올바른 개인보호구 착용방법, 유지관리방법 등 교육을 실시합니다.

교육내용

- 기밀경사 Fx-NH/방법, 보호구의 이상 유무 검사방법, 사용방법, 유지관리방법, 오염물 세척 및 제거방법, 보호구의 사용 제한



호흡용 보호구의 종류



호흡용 보호구 밀착도 검사방법

- 석면해체 제거 작업자가 작업현장에 투입하기 직전에 적절한 호흡보호구 선택과 더불어 근로자 얼굴에 호흡보호구가 적절히 밀착되었는지 확인 하기 위하여 밀착도 검사를 실시합니다.
- 밀착도 검사 방법에는 음압 밀착도 검사와 양압 밀착도 검사방법이 있습니다.



석면해체 제거작업- 작업 시 준수사항

천장재 해체- 제거 작업 시의 조치사항



습윤액 분무 후
20~30분 이후
작업 실시



• 석면분진이 흩날리지 않도록 물 또는 습윤제를 사용하여 습식작업을 합니다.

• 습윤이 충분히 될 수 있도록 습윤액을 분무한 후 20~30분 이후에 작업을 실시하고, 작업 중 습윤성을 유지하도록 반복적으로 습윤액을 뿌립니다.

• 텍스의 외부표면에 코팅이 되어 있는 경우 천장텍스를 몇장 떼어낸 후 코팅이 되어있지 않는 뒷면에 습윤액을 뿌립니다.

• 해체-제거작업은 출입기로부터 먼 곳에서 시작하여 가까운 곳으로 이동하면서 진행합니다.

• 해체-제거작업은 가능한 한 절단용 동력도구 등을 이용하여 석면함유 물질을 직접 절단, 연마, 빗거나 깨는 등의 손상을 주지 않는 방법으로 제거합니다.

해체-제거방법의 사례



천장텍스를 제는 방식으로 해체-제거, 비닐포장 제거



손상을 주지 않는 방법으로 작업

석면함유 잔재물 등의 처리

• 제거된 석면 텍스는 가능한 한 빨리 비닐포장 등에 적절하게 밀봉한 후 석면에 함유된 것임을 표시하여 폐기물관리법에 따라 처리합니다.

• 바닥시트, 폴리에틸렌시트 등 해체-제거작업 중 사용된 폐기물 소모용품은 습윤화 후 불침투성 재질의 비닐포대 등에 넣고 밀봉한 후 다음의 경고표시 스티커 등을 부착하여 폐기물 관리법에 따라 처리합니다.

석 면 함 유



신호어 - 불합성물질

유해위험성 : 폐암, 악성중피종, 석면폐 등

* 예전조지 문구 : 취급 또는 폐기시 석면분진이 방출되지 않도록 해야 합니다.
취급조치는 방진마스크 등 개인보호구를 착용해야 합니다.

* 중금속 정보!

* "공급자 정보"에는 석면해체-제거업체 사업주의 성명, 주소, 전화번호를 적습니다.

규격

전체크기 : 300㎝(가로×세로) 이상 (0.25×세로)×(가로×세로×세로)



• 폐기처리용 용기는 0.15mm 두께의 폴리에틸렌 비닐포대가 권장되고 포대를 밀봉하기 전에 포대 내 잔류공기를 제거하기 위해 고생능필터가 장착된 진공청소기를 사용하고 포대의 상부를 비틀어 접은 상태로 타이프 락으로 밀봉합니다.

비산 및 석면농도측정

1 작업 중 비산석면 측정 (석면안전관리법에 따라 측정)

- 부지경계선 4개소
- 위생설비 출입구
- 음압기 배출구(전수)
- 폐기물 반출구 전수
- 폐기물 보관지점



2 작업 완료 후 석면농도 측정 (석면안전관리법에 따라 측정)

- 작업장 내부
- 측정개수는 바닥 보양면적에 따라 산정



3 석면 농도 기준 - 0.01개/cc 이하



〈표 2〉 환경부고시 제2012-79호 「석면 해체·제거작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방법」
[별표 1] 개별 석면 해체·제거 사업장의 시료채취 지점
〈별표 2〉 개별 석면 해체·제거 사업장의 시료채취 지점

구분	지점	지점수	시료측정위치	비고
작업중	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 지역) 높이 1.2~1.5m	- 건축물의 일부 공간에서 석면 해체·제거작업이 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 (부지경계선이 대상 건축물 5m 이내에 위치 시 제외) - 음압기 설치 시 제외
	음압기	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	-

※ 전수(全數)란 하나 하나 전부를 말함.

※ 석면 해체·제거 작업장 주변 중 실내 시료는 작업장 내부로 의미하지 않으며, 해체·제거 작업장이 위치한 건축물내에 사람들이 활동하고 있는 공간이 있는 경우 그 공간을 의미함

모니터단 구성 및 역할

○ 구성현황: 학부모, 학교 관계자, 감리, 외부전문가, 시민단체 등

○ 석면모니터단 주요역할

- **작업 준비 시:** 석면 작업 학부모 등 사전 설명회 참석 및 지원
- **작업 착수 전:** 청소상태 및 집기류 이동의 적정성 확인
- **비닐보양 시(석면 제거 전):** 밀폐의 적정성 확인, 보양되지 않은 곳 확인
- **해체·제거 완료 후:** 잔재물 조사(모니터단 합격시 후속공정 추진)

✓ 석면 모니터단 점검 시 구역별 부분적 합격 가능




시정	체크 항목	적합	부적합	비고
작업 준비시	사업대상에서 선정시 사전에 학교 관계자(학교장, 학부모)의 의견을 수렴하였는가?			
	학생, 교직원, 학부모 등이 참여한 사업설명회를 개최하였는가?			
	사업설명회를 사전에 홈페이지, 가정통신문 등에 안내하였는가?			
작업 착수전	사전 청소와 비품·집기 이동은 제대로 이루어졌는가?			
	위생설비, 작업안내판 등이 규정에 맞게 되었는가?			
	작업자 안전교육, 호흡보호구 등 규정된 보호장비 지급은 제대로 이루어졌는가?			
비닐 보양시	청문, 환기덕트의 개방부위, 출입문 등 모든 개구부를 불침투성 재질의 비닐시트로 적정하게 밀폐하였는가?			
	벽과 바닥이 불침투성 재질의 비닐시트 두겹으로 밀폐되었는가?			
	이동이 어려운 부착물 등은 철저히 제거·밀봉하고, 뒤틀린 비닐이나 틈새를 통해 공기가 새는 곳은 없는가?			
	감시창은 작업공간 내부를 잘 볼 수 있게끔 설치되었는가?			
	음압기 설치, 폐기물반출로는 문제가 없는가?			
	작업자가 규정을 준수하며 위생설비를 출입하고 있는가?			
작업 시	작업자가 보호복을 입고 작업장 밖에 나오는가?			
	폐기물은 제때 규격 비닐봉투에 담아 바로 옮기는가?			
	석면폐기물은 안전한 곳에 보관해 폐기물처량에 싣는가?			
	석면 잔재물 조사는 사각지대까지 완벽하게 했는가?			
	잔재물이 발견되거나 공기질 측정에서 기준 이상일 경우 습식-건식-습식으로 정밀 재청소를 하는가?			
	석면폐기물은 안전한 곳에 보관해 폐기물처량에 싣는가?			
	석면 잔재물 조사는 사각지대까지 완벽하게 했는가?			
	작업완료후 송풍식으로 공기를 불어 공기포집을 했는가?			
해체·제거 완료후	잔재물이 발견되거나 공기질 측정에서 기준 이상일 경우 습식-건식-습식으로 정밀 재청소를 하는가?			
	비닐 보양을 뜯은 뒤 시후 청소는 자칫대로 하는가?			

모니터단 수행 내용

1. 사전청소 점검

주요일정	주요 내용	관련근거	비고
사전청소	<ul style="list-style-type: none"> 청소 영역은 일정 및 학교 여건 등을 고려 해체·제거 업무범위에 포함하여 발주 또는 건물위생관리 용역업체 등록한 업체를 청소업자로 선정 가능(교육부 안내서 p67) ✓ 석면 해체·제거 작업이 들어가기전 학교 석면 보전 해소를 위한 실내 구석진 곳과 단자함 내부, 전선줄, 에어컨 날개, 고정집기 불박이장 등의 청소 여부(교육부 안내서 p18) ✓ 청소완료 후 무석면공간 또는 마이동 집기 보양 철자로 오염방지 	경기도교육청 & 교육부	
모니터단 1차 (사전청소) 점검	<ul style="list-style-type: none"> 청소상태 및 집기류 이동의 적정성 확인(교육부 안내서 p27) 	경기도교육청 & 교육부	

2. 비닐보양 및 밀폐

주요일정	주요 내용	관련근거	비고
비닐 보양 및 밀폐	<ul style="list-style-type: none"> 비닐보양 작업 착수 시점부터 작업장에 상주(교육부 안내서 p 20) ✓ 감리관임을 확인할 수 있는 표식을 착용 ✓ 감시장 설치 및 감시동선 확보 해체제거업자는 선정된 뒤 작업내용이 과업지시서와 다른 부분이 있는지를 살펴 보고 문제가 있을 경우 감리인 및 발주자와 협의하여 처리 ✓ 전기 유입 경로·방법, 용접기 배출구·반입, 물 공급·배출 등 ✓ 휴게공간, 무석면 구간(화장실 포함), 승강기 입구 보양 및 사전 확인 ✓ 작업장 밀폐 <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>불침투성 비닐시트 비닐 두께 : 벽(0.08mm이상 2겹), 바닥(0.15mm이상 2겹) (교육부 안내서 p30)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 비닐을 부착하기 어려운 공간에는 지지대를 설치하여 보양 ✓ 부착물의 모서리는 비닐이 떨어지기 쉬우므로 보양 철지 ✓ 비닐 보양 완료 후 화재 대비로 소화기 비치(해체 업체) 	경기도교육청 & 교육부, 고용노동부	
모니터단 2차 (비닐보양) 점검	<ul style="list-style-type: none"> 작업장 밀폐의 적정성 확인, 보양되지 않은 곳 확인(교육부 안내서 p27) ✓ 실비 해체·제거 ✓ 조명, 감지기, 선풍기 등 천정간접 작업 비닐보양 후 안전성 확보 후 작업(작업자 보호구 착용)(교육부 안내서 p12) 	경기도교육청 & 교육부	

모니터단 수행 내용

3. 잔재물 조사 점검

주요일정	주요 내용	관련근거	비고
모니터단 3차 (잔재물조사) 점검	<ul style="list-style-type: none"> 석면 해체·제거업자가 잔재물 조사 요청(교육부 안내서 p13, 27, 127) <ul style="list-style-type: none"> ✓ 석면모니터단 <ul style="list-style-type: none"> - 필요시 총별·건축물별 실시 ✓ 모니터단 총별·건축물별 합격시 후속공정 추진(LED, 무석면 등) 석면 의심 잔재물 발견시(교육부 안내서 p13) <ul style="list-style-type: none"> ✓ 불합격 판정의 범위는 잔재물이 발견된 작업장으로 한정 ✓ 여러 구역에서 다수의 석면의심 잔재물이 발견된 경우 전체 작업장에 대한 불합격 판정 여부 및 조치방법을 석면모니터단에서 결정 ✓ 해당 교실의 안전성이 확보될 때까지 폐쇄 ✓ 석면 해체·제거 업자는 석면의심 잔재물이 발견된 공간에 대해 정밀청소 실시 후 재조사 요청 → 모니터단 석면잔재물 검사 ✓ 석면잔재물이 검출되지 않을 때까지 반복 조사 ✓ 석면모니터단의 최종 확인 후 후속공사 진행 잔재물 조사결과보고서 학교홈페이지에 게시(교육부 안내서 p14) <ul style="list-style-type: none"> ✓ 발주자(감독관)는 석면 해체·제거작업을 완료한 후 석면 해체·제거 작업 현황(대상건물, 작업기간, 범위, 해체·제거업자 및 감리인), 석면모니터단의 잔재물조사 결과 및 석면농도 측정결과 등을 학교에 제출 ✓ 석면해체·제거 작업 감리완료보고서에 잔재물 조사 결과보고서 첨부 	경기도교육청 & 교육부	

● 조사장비 준비

- ※ 시료채취 도구(집게, 핀셋 등), 시료봉투(지퍼백 등)
- ※ 보호구(복합투성재질 장갑, 특급방진마스크)
- ※ 기타 조사도구(손전등, 사다리, 카메라, 불티슈, 필기도구, 조사표 등)



● 조사 사전정보 준비 및 확인

- ※ 석면조사 결과서, 석면해체·제거 내역서(계획서), 감리보고서 등의 검토를 통해 석면 해체·제거 위치, 내역 등 확인

● 조사계획 수립

- ※ 사전정보 검토 후 조사대상 공간 파악 및 동선 설정
- ※ 수립 방법 최소화 및 정확한 조사를 위한 계획 수립
 - 쉬는 시간, 예체능 시간 등으로 인한 공실 우선조사 등

● 조사실시

① 육안조사

- 공간 전체에 대한 육안조사를 통해 석면의심물질을 확인
 - 바닥, 창틀, 문틀, 벽체 바닥 틈새, 에어컨 상부 및 뒷공간, TV, 마루바닥 틈새, 싱크대 등의 하부, 집관 상부, 구조물 상부, 천장형 에어컨 상부 등

② 사진촬영

- 석면의심물질 존재 시 공간명칭 사진 촬영 후 석면의심물질 원·근거리 촬영

③ 조사표 작성

- 건물번호 설정 : 학교연번-건물번호 형식으로 설정
 - 예시 : 300번 학교 건축물 5개동 중 해체·제거 공사를 3개동(본관, 별관, 강당) 실시한 경우 3개동에 대해 건물번호 설정