

「전기·통신공사」 등 소규모 석면해체·제거작업 안전관리 가이드

SAFETY MANAGEMENT GUIDE



고용노동부

산업재해예방
안전보건공단



Contents



「전기·통신공사 등」
소규모 석면해체·제거작업
안전관리 가이드

일반사항

5

- 1. 목적 7
- 2. 적용범위 7
- 3. 용어설명 7

석면에 대한 이해

9

- 1. 석면이란 11
- 2. 건축물 내 석면 사용 12

석면해체·제거 작업 절차

15

	석면해체·제거 작업 기준	19
IV	1. 석면해체·제거작업 계획 수립 및 주지	21
	2. 경고표지의 설치	22
	3. 개인보호구의 지급·착용	23
	4. 위생설비의 설치	28
	5. 석면해체·제거작업 시의 조치	31
	6. 석면함유 잔재물 등의 처리 및 흠날림 방지 조치	36

	작업 상황별 조치 방법	41
V	1. 못 또는 나사로 고정된 석면함유 판재 제거하기	43
	2. 석면함유 판재에 구멍 뚫기	49
	3. 석면함유 판재의 작은 손상부위 수리하기	53
	4. 석면함유 판재에 설치된 조명기구 청소하기	56

	참고자료	59
VI	1. 석면해체·제거작업 관련 법령	61
	2. 석면해체·제거작업 지침(KOSHA GUIDE)	70

「전기·통신공사 등」

소규모 석면해체·제거작업 안전관리 가이드

01



Safety Management Guide

일반사항

1. 목적
2. 적용범위
3. 용어설명

I

일반사항

1

목적

- 이 가이드는 석면함유 자재를 사용한 학교시설 등에 대한 전기·통신 설비 교체 공사 등의 과정에서 석면함유 자재와 맞닿아 있는 설비의 분리를 위하여 나사 등의 해체가 수반되는 소규모 석면해체·제거작업의 작업기준 및 작업 상황별 조치방법을 해당 공사업자에게 명확히 알려 동 공사를 수행하는 노동자들의 석면 노출에 의한 건강장해를 예방하고자 마련됨

2

적용범위

- 이 가이드는 「산업안전보건법」 제38조의4제1항 및 「같은 법 시행령」 제30조의7제1항에 따라, 고용노동부장관에게 등록한 석면해체·제거업자가 작업을 수행하여야 하는 경우에 해당하지 아니하는 소규모 석면해체·제거작업을 수행하는 전기·통신 공사 등에 적용함

〈표 1〉 석면해체·제거업자를 통해 석면해체·제거작업을 수행하여야 하는 경우

- 철거·해체하려는 벽체재료, 바닥재, 천장재 및 지붕재 등의 자재에 석면이 1%를 초과하여 함유되어 있고 그 자재의 면적의 합이 50㎡ 이상인 경우
- 석면이 1%를 초과하여 함유된 분무재 또는 내화피복재를 사용한 경우
- 석면이 1%를 초과하여 함유된 「산업안전보건법 시행령」 제30조의3제1항제3호 각 목의 어느 하나(분무재 및 내화피복재는 제외)에 해당하는 자재의 면적의 합이 15㎡ 이상 또는 그 부피의 합이 1㎥ 이상인 경우
- 파이프에 사용된 보온재에서 석면이 1%를 초과하여 함유되어 있고, 그 보온재 길이의 합이 80m 이상인 경우

3

용어설명

- “석면해체·제거작업”이란 석면함유 설비 또는 건축물의 파쇄, 개·보수 등으로 인하여 석면분진이 흩날릴 우려가 있고 작은 입자의 석면폐기물이 발생하는 작업을 말함

「전기·통신공사 등」

소규모 석면해체·제거작업 안전관리 가이드

02



Safety Management Guide

석면에 대한 이해

1. 석면이란
2. 건축물 내 석면 사용

1

석면이란

- 석면은 그리스어로 ‘불멸의 물질’이라는 뜻을 가진 섬유상 규산염 광물류
 - 단열성, 내열성, 절연성이 좋고, 산·알칼리와 같은 화학물질에 대한 내구성이 강하며 내마모성이 좋아 건축자재, 자동차 부품품 등을 비롯한 여러 가지 제품에 사용
 - 구성성분에 따라 백석면, 갈석면, 청석면 등이 있고, 세계적으로 연간 400만톤이 생산되고 있으며, 이중 백석면이 95% 이상 차지

< 석면의 종류 >



백석면



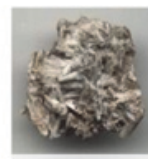
청석면



갈석면



안소필라이트석면



트레모라이트석면



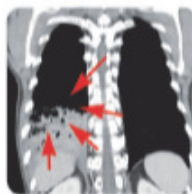
악티놀라이트석면

- 석면의 유해성
 - 석면은 1군 발암물질로 석면폐증(폐의 섬유화), 폐암 및 악성중피종(흉막 또는 복막에 생기는 암)을 유발
- ※ 세계보건기구(WHO)의 암연구소(IARC, International Agency for Research on Cancer)에서 발암물질 1그룹으로 분류(1987년)

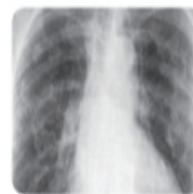
악성중피종 Mesothelioma



폐암 Lung Cancer



석면폐 Asbestosis



2

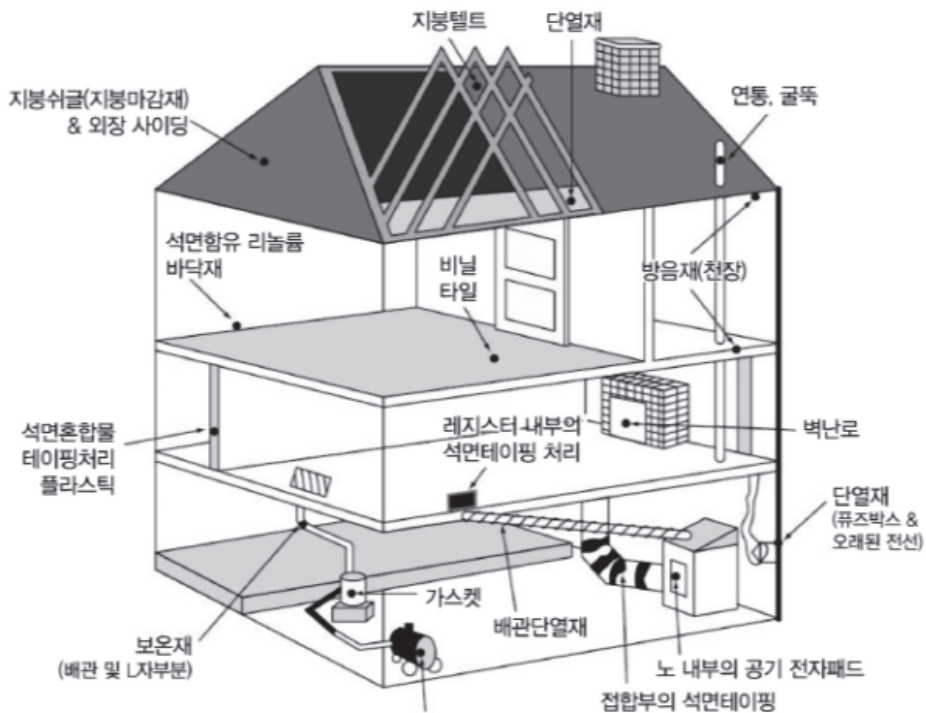
건축물 내 석면 사용

■ 건축재료

- 마감재 : 장식, 음향조절, 방화용으로 벽과 천장에 분사(분칠) 또는 미장바름으로 사용, 철골부재에 내화피복으로 사용
- 단열 및 보온재 : 급수관, 증기관, 덕트, 보일러 및 온수탱크에 보온재로 사용
- 기타 수장재 : 석면 바닥타일, 천장타일, 시멘트판, 벽판, 지붕용 슬레이트로 사용

■ 기타

- 석면시멘트판, 자동차 라이닝·클러치 표면, 고온물질 취급용 장갑·방석, 배관공사의 플랜지 이음부의 가스켓 등

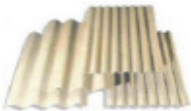


[그림 1] 건축물 내 석면함유물질의 위치

〈표 2〉 건축자재 중 석면함유 가능물질

구분	제품	석면함유량(%)	조합물
벽·천장	스프레이외장	1~95	포틀랜드 시멘트, 실리카나트륨, 고착제
	미장재	1~95	포틀랜드시멘트, 실리카나트륨
	석면-시멘트 시트	20~50	포틀랜드시멘트
	Spackle	3~5	석회분, 카세인, 인공수지
	이음접합재	3~5	아스팔트
	하드보드 판지	80~85	풀, 석회, 진흙
	비닐 벽지	6~8	-
바닥	단열, 절연판	30	규산
	비닐-석면 타일	21	폴리염화비닐
	아스팔트-석면 타일	26~33	아스팔트
	바닥용 탄성수지	30	드라이 오일
	매스틱 점착제	5~25	아스팔트
지붕 및 외벽	지붕 펠트	10~25	아스팔트
	펠트 싱글	1	아스팔트
	지붕 싱글	20~32	포틀랜드시멘트
	지붕 타일	20~30	포틀랜드시멘트
	외벽 싱글	12~14	포틀랜드시멘트
	물막이 판자	12~15	포틀랜드시멘트
파이프 및 보일러	시멘트 파이프	20~90	포틀랜드시멘트
	블록 단열재	6~15	탄산마그네슘, 실리카칼슘
	전성 파이프 덮개	50	탄산마그네슘, 실리카칼슘
	슬레이트	90	실리카칼슘
	종이 테이프	80	폴리머수지, 풀
	연마제	20~100	진흙

〈표 3〉 건축자재 중 석면함유 가능물질

구분	제품	제조사 (제품명)	석면함유 제품 생산년도	석면 함유량(%)	주용도	제품형태
지붕재	슬레이트	KCC (슬레이트)	1958~2003	10~15	주택, 공장, 창고, 축사 등	
		벽산 (슬레이트)	1960~2004	10~15		
천장재	석고 시멘트판	KCC (슬레이트)	1978~2003	2~5	사무실, 주택, 상가, 호텔 등	
		벽산 (슬레이트)	1985~2005	5~10		
칸막이	섬유강화 시멘트판	KCC (밤라이트 나무라이트)	1974~2003	10~15	건물 천장, 칸막이 등의 내장공사 마감재	
		벽산 (밤라이트 미장밤라이트)	1970~2003	10~15		
외벽재	압출성형 콘크리트패널	벽산 (베이스패널)	1987~2007	10~15	건축용: 외벽, 바닥, 칸막이 차음용: 국도, 고속도로 차음판	

※ 자세한 석면함유 건축자재 및 제품은 안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)에서 확인

「전기·통신공사 등」

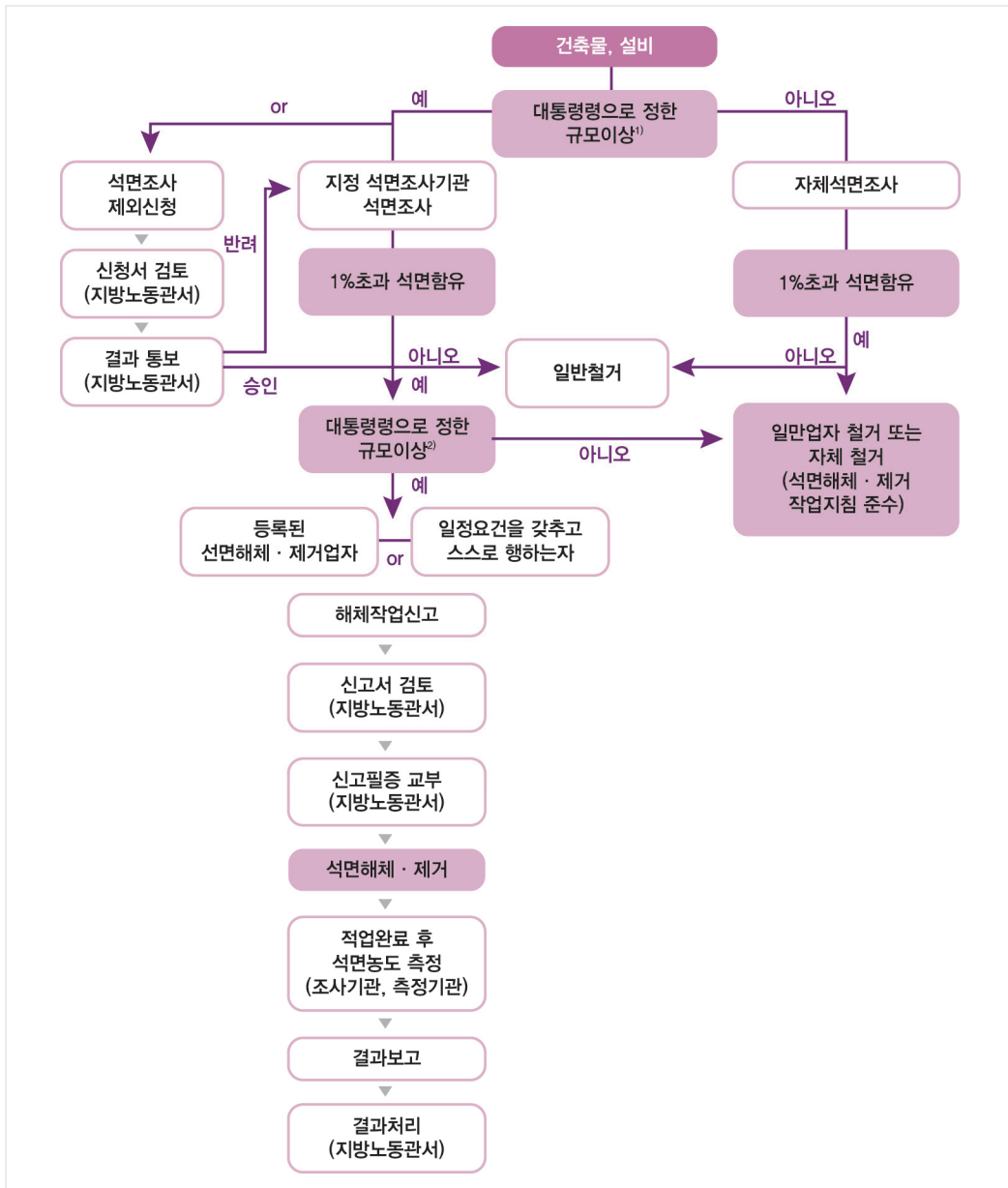
소규모 석면해체·제거작업 안전관리 가이드

03



Safety Management Guide

석면해체·제거 작업 절차



[그림 2] 석면해체·제거작업 절차

■ 석면해체·제거 관련 규정(산업안전보건법)

- (1) 일정규모 이상의 건축물이나 설비를 해체·제거하기 전에 고용노동부장관이 지정한 석면조사기관을 통해 석면조사 실시(법 제38조의2제2항)

※ 위반 시 5천만원 이하의 과태료

〈표 4〉 기관석면조사를 실시하여야 하는 규모

① 건축물	▪ 연면적 합계가 50㎡ 이상인면서, 그 건축물의 철거·해체하려는 부분의 면적 합계가 50㎡ 이상인 경우
② 주택	▪ 연면적 합계가 200㎡ 이상인면서, 그 주택의 철거·해체하려는 부분의 면적 합계가 200㎡ 이상인 경우
③ 설비	▪ 철거·해체하려는 부분에 아래 자재를 사용한 면적의 합이 15㎡ 이상 또는 그 부피의 합이 1㎥ 이상인 경우 - 단열재, 보온재, 분무재, 내화피복재, 개스킷, 패킹재, 실링재 등 ▪ 파이프 길이의 합이 80m 이상 이면서, 그 파이프의 철거·해체하려는 부분의 보온재로 사용된 길이의 합이 80m 이상인 경우

- (2) 일정면적 이상의 석면해체·제거작업은 고용노동부에 등록한 석면해체·제거작업자가 수행(법 제38조의4 제1항)

※ 위반 시 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금

〈표 5〉 석면해체·제거업자를 통해 석면해체·제거를 해야 하는 규모

▪ 철거·해체하려는 벽체재료, 바닥재, 천장재 및 지붕재 등의 자재에 석면이 1%를 초과하여 함유되어 있고 그 자재의 면적의 합이 50㎡ 이상인 경우 ▪ 석면이 1%를 초과하여 함유된 분무재 또는 내화피복재를 사용한 경우 ▪ 석면이 1%를 초과하여 함유된 「산업안전보건법 시행령」 제30조의3제1항제3호 각 목의 어느 하나(분무재 및 내화피복재는 제외)에 해당하는 자재의 면적의 합이 15㎡ 이상 또는 그 부피의 합이 1㎥ 이상인 경우 ▪ 파이프에 사용된 보온재에서 석면이 1%를 초과하여 함유되어 있고, 그 보온재 길이의 합이 80m 이상인 경우

- (3) 석면해체·제거작업 시 규정된 작업기준을 준수(법 제38조의3)

→ 작업면적이 50㎡ 미만 등 소규모 석면해체·제거작업 시에도 작업기준은 반드시 준수하여야 함

※ 위반 시 3년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금

04



Safety Management Guide

석면해체·제거 작업 기준

1. 석면해체·제거작업 계획 수립 및 주지
2. 경고표지의 설치
3. 개인보호구의 지급·착용
4. 위생설비의 설치
5. 석면해체·제거작업 시의 조치
6. 석면함유 잔재물 등의 처리 및 흩날림 방지 조치

석면해체·제거작업 계획 수립 및 주지

- 사업주는 석면해체·제거작업을 실시하기 전에 산업안전보건법 제38조의2(석면조사)에 따른 일반석면조사 또는 기관석면조사 결과를 확인한 후 석면해체·제거작업 계획을 다음의 각 내용을 포함하여 수립하고, 이에 따라 작업을 수행한다.

〈표 6〉 석면해체·제거작업 계획에 포함되어야 할 내용

1. 공사개요 및 투입인력
 2. 석면함유물질의 위치, 범위 및 면적 등
 3. 석면해체·제거작업의 절차 및 방법
 - 해체·제거작업에 사용하는 도구, 장비, 설비 등 목록
 - 해체·제거 작업순서 및 작업방법 등
 4. 석면 흘날림 방지 및 폐기방법
 - 해체·제거작업과정 중 발생된 석면함유 잔재물의 습식 또는 진공청소 등 석면분진 비산방지방법 및 석면함유 잔재물 등 처리방법
 5. 근로자 보호조치
 - ① 해체·제거작업자의 개인보호구 지급 및 착용계획, ② 위생설비 설치 계획,
 - ③ 작업종료 후 작업복 및 호흡보호구 등 세척 방법,
 - ④ 추락, 감전 등 재해예방을 위한 조치계획, ⑤ 석면에 대한 특수건강진단,
 - ⑥ 석면의 유해성, 흡연 등 금지 및 기타 석면해체·제거 작업관련 특별안전교육 등 교육계획
 - ⑦ 경고표지 설치 및 출입 통제조치 계획, ⑧ 비상연락체계 등
- 석면해체·제거작업 근로자에게 수립된 계획을 교육 등을 통하여 주지시켜야 하며, 석면조사 방법, 종료일자, 석면조사 결과의 요지를 해당 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시하여야 한다.
 - 또한, 석면해체·제거작업 근로자 외에 석면해체·제거작업으로 인해 영향을 받을 우려가 있는 근로자에게도 해체·제거작업 실시계획 및 준수사항 등을 알려야 한다.

2

경고표지의 설치

- 석면해체·제거 작업장은 출입통제 장소이므로 석면해체·제거 관리자로부터 허가받은 사람만이 석면작업장 소로 출입하도록 하고, 사업주는 석면해체·제거작업을 행하는 장소에 그림 3과 같은 경고표지를 출입구에 게시하여야 한다.

※ 다만, 작업이 이루어지는 장소가 실외이거나 출입구가 설치되어 있지 아니한 경우에는 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시

관계자 외 출입금지

석면 취급 / 해체 중

보호구/보호복 착용
흡연 및 음식물 섭취 금지

- 전체크기 : 가로 70센티미터, 세로 50센티미터이상
- 글자크기 : “관계자 외 출입금지”는 가로 8센티미터, 세로 10센티미터 이상, 그밖에 글자의 크기는 가로 6센티미터, 세로 6센티미터 이상
- 글자색깔 : 흰색 바탕에 흑색, “석면 취급/해체 중”은 적색

[그림 3] 경고표지 양식

- 또한, 「석면안전관리법」 제27조 및 「같은 법 시행규칙」 제37조에 따라 주변에 석면해체·제거작업장임을 공개하고, 석면해체·제거 작업장에 접근이 가능한 인근 주민 및 통행자 등에게 석면해체·제거작업이 이루어지는 장소임을 상기시킬 수 있는 안내판 등을 게시하여야 한다(그림 4).
- 석면작업 장소 주위에 바리케이드, 울타리 또는 유사한 구조물을 이용한 경계선을 만들어 무단출입을 방지한다(그림 5).

석면해체·제거 작업장 안내

작업장 위치 :
석면해체·제거업체명 :
석면해체·제거작업의 종류 :
작업기간 : 0000년 00월 00일 ~ 00월 00일(00일간)
※ 이 안내판은 「석면안전관리법」 제27조 및 같은 법 시행규칙 제37조에 따라 제작되었으며,
석면해체·제거작업의 세부 내용은 〇〇특별자치도(시·군·구) 인터넷 홈페이지에서도 확인하실 수 있습니다.

석면해체·제거업체명(대표자명)

※ 작업장 위치 : 건물명과 함께 주소지를 번지까지 자세하게 기재
※ 석면해체·제거 작업의 종류 : 석면함유건축자재 종류 및 작업방법을 명시

규격
300㎝(가로×세로) 이상
(0.25×세로) ≤ 가로 ≤ (4×세로)

[그림 4] 석면해체·제거 작업장 안내판(석면안전관리법 시행규칙 제37조 관련)



[그림 5] 석면해체·제거 작업장 바리케이트 및 경고표지 설치 예

3

개인보호구의 지급·착용

- 사업주는 석면해체·제거작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 작업조건에 적합한 특급 방진마스크, 전동식 특급마스크 또는 송기마스크 등 호흡보호구, 고글형 보호안경, 신체를 감싸는 보호의 및 보호장갑, 보호신발 등의 개인보호구를 작업근로자 개인별로 충분히 지급하고 착용하도록 하여야 한다.
- 그리고, 채용시 또는 특별안전보건교육 시간에 석면해체·제거작업 근로자에게 올바른 개인보호구 착용방법, 안전작업방법 등 교육을 실시하여야 한다.
- 근로자는 사업주의 지시에 따라서 개인보호구를 반드시 착용하여야 한다.

〈표 7〉 개인보호구 지급 및 착용에 관한 작업기준

산업안전보건기준에 관한 규칙 제491조(개인보호구의 지급·착용)

- ① 사업주는 석면해체·제거작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우에 다음 각 호의 개인보호구를 지급하여 착용하도록 하여야 한다. 다만, 제2호의 보호구는 근로자의 눈 부분이 노출된 경우만 지급한다.
 1. 방진마스크(특급만 해당한다)나 송기마스크 또는「산업안전보건법 시행규칙」별표 10의4제3호마목에 따른 전동식 호흡보호구. 다만, 제495제1호의 작업(분무된 석면이나 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재의 해체·제거작업)에 종사하는 경우에는 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구를 지급하여 착용하도록 하여야 한다.
 2. 고글(Goggles)형 보호안경
 3. 신체를 감싸는 보호복, 보호장갑, 보호신발
- ② 근로자는 제1항에 따라 지급된 개인보호구를 사업주의 지시에 따라 착용하여야 한다.

[3-1] 호흡보호구

■ 「산업안전보건법 시행규칙」 별표10의4 마목에 따른 전동식 호흡보호구는 다음과 같다(그림 6).

- 전동식 방진마스크(전면형 특등급만 해당한다) 또는
- 전동식 후드 및 전동식 보안면(분진·미스트·흙에 대한 용도로 안면부 누설율이 0.05% 이하인 특등급에만 해당한다)

※ 호흡보호구는 한국산업안전보건공단의 안전인증을 받은 제품을 사용한다.



[그림 6] 전동식 후드 및 보안면 예

■ 그림 7은 석면해체·제거작업 시 사용되는 반면형 호흡보호구, 전면형 호흡보호구, 전동식 호흡보호구의 예를 보여주고 있다.

- 특히, 분무된 석면이나 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재의 해체·제거작업에서는 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구를 반드시 착용하여야 한다.



(a) 반면형



(b) 전면형



(c) 전동식



(d) 송기식

[그림 7] 석면해체·제거작업에 사용되는 호흡보호구 예

[3-2] 보호복

■ 석면해체·제거작업에서 사용되는 보호복의 요구조건 및 착용시 준수사항은 다음과 같다.

- 보호복은 근로자의 전신을 덮을 수 있고 허리, 손목, 목이 조이는 구조로 머리덮개가 부착된 일회용 보호복을 사용하도록 한다.
- 석면섬유의 침투에 저항성이 있는 재료로 만들어져야 한다.
- 습식작업에 사용할 수 있는 소재이어야 한다.
- 지퍼 부분은 지퍼덮개가 있어 석면분진이 유입되지 않는 구조로 되어야 한다.
- 봉제처리 부분을 통하여 석면이 침투하지 못하도록 봉제처리 후 코팅 방식, 테이핑 처리 또는 동등 성능 이상의 처리방식을 적용하여야 한다.
- 보호의가 찢어진 경우 즉시 수리 및 교체하여야 한다.
- 석면해체·제거작업에 사용된 보호복은 석면지정폐기물로 처리한다.
- 마스크, 장갑, 덧신 등의 사이에 간격(빈틈)이 있을 경우에는 각각의 간격을 테이프로 밀봉하여준다.



[그림 8] 손목, 발목 부분 등 테이프 밀봉 예

[3-3] 보호장갑

■ 석면해체·제거작업에서는 그림 9와 같은 불침투성의 일회용 보호 장갑을 사용하고, 사용 후 석면지정폐기물로 처리한다.



[그림 9] 석면해체·제거작업용 보호장갑 예

[3-4] 보호신발

- 보호신발로서 안전화의 사용이 가능하나, 섬유형태의 끈이 있는 안전화를 사용할 경우 끈 부분에 석면이 흡착되어 오염될 수 있으므로 그림 10과 같은 오염방지를 위한 보호덧신을 착용하거나 안전장화 착용을 권장한다.

※ 다만, 추락 등 안전상의 위험이 있는 경우에는 보호덧신 착용을 제외할 수 있다.



[그림 10] 보호덧신(좌) 및 안전장화(우) 예

[3-5] 개인보호구 착용 교육

- 사업주는 석면해체·작업 근로자에게 호흡보호구 기밀검사(Fit-test)방법, 보호구의 이상 유무 검사방법, 사용방법, 유지관리방법, 오염물 세척 및 제거방법, 보호구의 사용제한 등에 관하여 교육을 실시하여야 한다.



① 턱에 면체를 맞춘

② 머리에 끈을 걸기

③ 목뒤 버클을 체결

④ 조절 끈을 당겨 조절

[그림 11] 반면형 방진마스크 착용방법 예



① 머리 및 턱 끈을 느슨하게 함



② 머리끈을 잡고 착용



③ 턱 및 머리 순서로 끈을 당겨 조절

[그림 12] 전면형 방진마스크 착용방법 예

- 석면해체·제거 작업자가 작업현장에 투입하기 직전에 적합한 호흡보호구 선택과 더불어 근로자 얼굴에 호흡보호구가 적절히 밀착되었는지 확인하기 위하여 밀착도 검사를 실시하여야 한다.

음압 밀착도 검사 순서

- ① 양 손바닥으로 필터 흡입구를 각각 막는다.
- ② 천천히 숨을 들이 마신 후 약 10초 동안 그대로 유지한다.
- ③ 마스크가 안쪽으로 약간 조여들거나 공기가 안면부 안으로 들어오는 느낌이 없다면 밀착성이 좋은 상태라고 판단한다.
- ④ 만일 공기가 안으로 들어오면, 마스크가 얼굴에 적절히 밀착되도록 머리카락 등을 정리하거나, 마스크 위치를 조정하고, 마스크의 끈을 재확인 한다.
- ⑤ 다시 한번 음압 밀착도 검사를 실시한다.



양압 밀착도 검사 순서

- ① 마스크면체의 공기 배기구를 손바닥으로 막는다.
- ② 천천히 숨을 내쉬 후 약 10초 동안 그대로 유지한다.
- ③ 마스크 면체가 약간 볼록해 진 채로 지속된다면 안면부와 마스크 사이에 공기가 새지 않는다고 판단한다.
- ④ 만일 공기가 새면, 마스크가 얼굴에 적절히 밀착되도록 머리카락 등을 정리하거나, 마스크 위치를 조정하고, 마스크의 끈을 재확인 한다.
- ⑤ 다시한번 양압 밀착도 검사를 실시한다.



4

위생설비의 설치

- 석면해체·제거 작업장소와 연결되거나 인접한 장소에 탈의실, 샤워실 및 작업복 갱의실 등의 위생설비를 설치하고 필요한 용품 및 용구를 비치하여야 한다.
 - 위생설비는 작업 장소에 직접 연결되는 구조가 가장 이상적이다. 그러나 작업특성상 작업장소와 직접 연결하기가 현실적으로 어려운 경우에는 작업장소 인근에 위생설비를 설치할 수 있다.
- 다만, 위생설비를 격리하여 설치하는 경우 작업자는 작업장을 떠날 때 작업 장소 내에서 진공청소기 등을 사용하여 호흡보호구, 보호의 및 사용 장비 등에 부착된 석면분진을 세척하여 이동 중 석면분진이 흩날리지 않도록 하여야 한다.

[그림 13] 작업장과 연결되어 있는 위생설비



[그림 14] 해체·제거작업 인근에 설치된 위생설비



[그림 15] 작업장 이동 전 석면분진 세척모습

[4-1] 위생설비의 설치순서 및 설치요건

■ 위생설비의 설치는 이동식 형태 또는 작업 현장에서 직접 제작할 수 있으며, 설치순서는 탈의실 → 샤워실 → 작업복 갱의실 → 작업장 순으로 연결하여 설치한다.

- 위생설비는 석면해체·제거작업이 수행되는 밀폐된 지역에 직접 연결하여 시공하여야 하고, 위생설비 내의 각 구역에 있는 방은 공기차단막(통상적으로 비닐시트를 이용하여 커튼형태로 설치)을 두어 각각 분리하여야 한다.

※ 읍압이 파괴되는 것을 차단하고, 내부에서 발생되는 석면분진이 외부로 확산되는 것을 방지

가. 탈의실이 갖추어야 할 요건

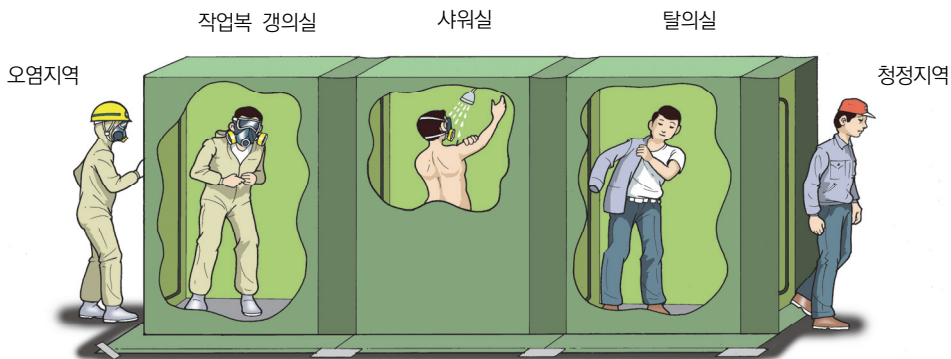
- (1) 사물함 등을 비치하여 개인보호구 보관
- (2) 호흡보호구의 착용이 적절한지 확인하기 위한 거울 준비
- (3) 오염되지 않은 의복을 보관할 수 있는 사물함
- (4) 타월 보관함 설치로 사용하지 않은 것과 사용한 것을 분리하여 보관
- (5) 공기의 흐름은 탈의실에서 샤워실 및 작업복 갱의실로 기류가 이동

나. 샤워실이 갖추어야 할 요건

- (1) 비누, 샴푸와 냉·온수가 제공되는 샤워설비
- (2) 공기의 흐름은 샤워실에서 작업복 갱의실 쪽으로 기류가 이동
- (3) 배수되는 물은 전처리 필터 20마이크론 필터와 5마이크론 필터를 통해 정화

다. 작업복 갱의실이 갖추어야 할 요건

- (1) 석면해체·제거작업에 의해 오염된 보호복, 보호신발 등의 세척을 위한 고성능필터가 장착된 진공청소기
- (2) 오염된 보호복과 보호신발 등을 폐기하기 위한 폐기용 백
- (3) 석면폐기물을 담기위한 뚜껑이 있는 용기
- (4) 공기의 흐름은 작업복 갱의실에서 석면해체·제거 작업장 지역으로 기류가 이동

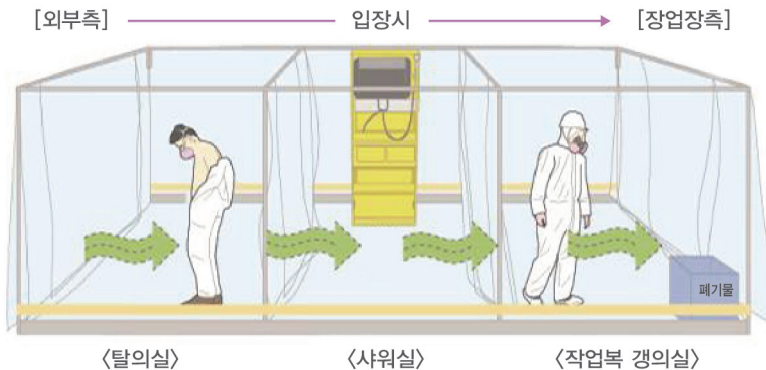


[그림 16] 위생설비 설치 및 사용

[4-2] 위생설비 사용방법

가. 작업 전 위생설비 출입순서

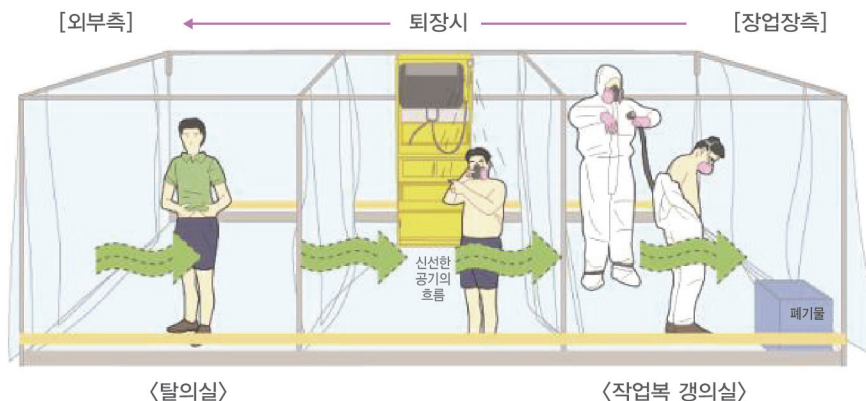
- (1) 탈의실에 들어간 작업자는 평상복 및 개인 소지품을 사물함에 보관
- (2) 오염되지 않은 깨끗한 1회용 보호복으로 갈아입음
- (3) 호흡보호구를 착용하고 밀착도 검사 수행
- (4) 샤워실을 통해 작업복 갱의실로 들어가되 샤워를 하지 않음
- (5) 작업복 갱의실에서 안전모, 보호신발, 보호장갑 등 착용(섬유재질의 끈이 달린 안전화를 착용한 경우 보호덧신 착용)
- (6) 손목과 발목 등 틈새를 테이프로 밀봉
- (7) 작업장소로 이동



[그림 17] 작업 전 위생설비 사용방법

나. 작업 후 위생설비 사용방법

- (1) 작업장소를 떠나기 전에 작업자는 작업장소 또는 작업복 갱의실에서 고효율필터가 장착된 진공청소기를 이용하여 작업자가 착용한 개인보호구 및 장비 등에 오염된 석면분진을 제거
- (2) 작업복 갱의실에서 호흡보호구를 제외한 보호복 및 모든 장비를 벗은 후 재사용할 도구 및 장비 등(물걸레 등으로 세척)을 제외한 1회용 용품은 폐기용 비닐 백이나 용기에 투입
- (3) 작업자는 호흡보호구를 착용한 상태로 샤워실로 들어가 머리와 호흡보호구 표면을 물로 깨끗이 씻은 후에 호흡보호구를 탈의
- (4) 필터는 폐기용 백에 넣고 호흡보호구 면체의 내부를 깨끗이 세척하여 보호구 걸이에 걸어 놓은 후 샤워 실시
- (5) 샤워가 끝나면 작업자는 탈의실로 이동하여 평상복으로 갈아 입은 후 퇴실
- (6) 호흡보호구는 건조시켜 개인사물함에 보관
- (7) 석면해체·제거작업에 사용된 도구나 장비 등은 작업복 갱의실 또는 작업복 갱의실과 연결된 장비실에 보관



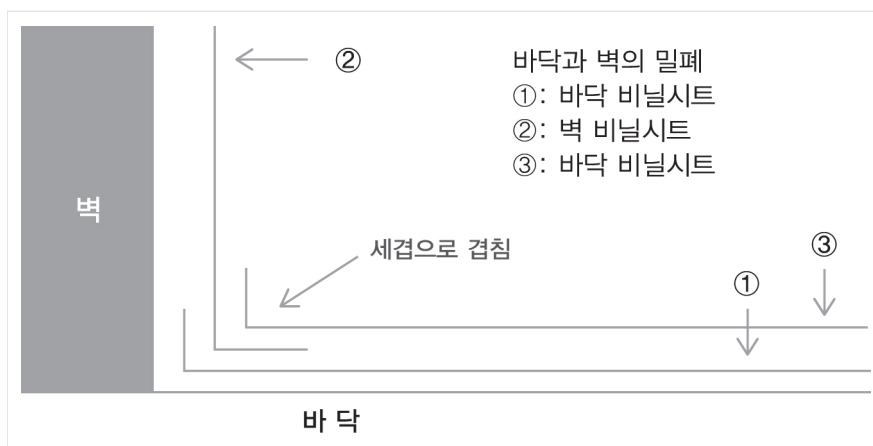
[그림 18] 작업 후 위생설비 사용방법

5

석면해체·제거작업 시의 조치

[5-1] 작업장 밀폐

- 석면해체·제거작업 구역이 실내인 경우에는 작업 장소 내 음압밀폐를 하기 위하여 작업부위를 제외하고는 바닥, 벽 등을 불침투성 재료의 비닐 시트로 덮는다.
- 이때 바닥과 벽의 밀폐순서는 바닥을 먼저 밀폐하고, 그다음에 벽을 밀폐한 후, 다시 바닥을 밀폐하는 순서로 진행하여야 한다(그림 19).



[그림 19] 비닐시트를 이용한 바닥과 벽의 밀폐순서

가. 비닐시트와 덕트 테이프의 조건

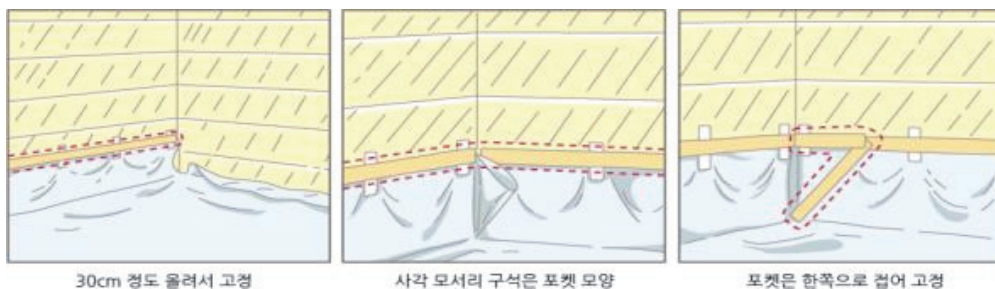
- (1) 석면해체·제거 작업현장을 적절하게 밀폐하기 위해서 바닥은 0.15mm 이상, 벽면은 0.08mm 이상 (0.1mm 권장)의 두께인 폴리비닐시트를 사용하여야 한다. 비닐시트는 청결하고, 불투명한 재질을 권장한다.
- (2) 비닐을 접착하기 위해 폭 4.8cm 이상의 덕트 테이프 사용을 권장하며, 비닐시트와 벽면에 접착력이 우수하여야 한다.
- (3) 접착이 어려운 경우는 코르크, 나무 등을 이용하여 못으로 고정하거나, 접착스프레이로 비닐시트를 벽에 부착하는 방법이 사용 가능하다.

나. 작업장 바닥 밀폐

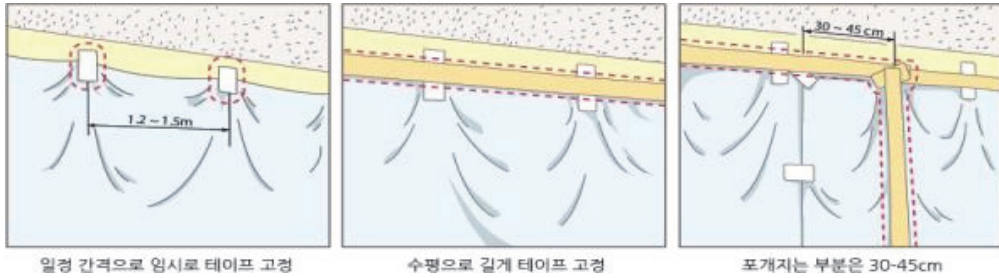
- (1) 바닥면의 밀폐는 비닐시트의 두께가 0.15mm 이상을 것을 사용하여 2중으로 비닐을 깐다. 2중으로 비닐을 깔 경우, 움직이지 않도록 양면용 테이프나 접착제를 사용하여 고정한다.
- (2) 비닐시트로 벽면 모서리까지 깔고 벽 위로 30cm 정도 올려서 접어 고정시킨다. 사각모서리 구석은 포켓 형태로 만든 후 평평하게 당겨 한쪽 면에 고정하여 테이프로 고정한다. 포켓부분은 분진이 안으로 유입되지 않도록 테이프로 밀봉한다.

다. 작업장 벽 밀폐

- (1) 벽면의 밀폐는 두께 0.08mm 이상(0.1mm 권장)의 비닐시트를 사용한다. 밀폐순서는 우선 비닐시트를 내려서 테이프로 바닥까지 붙여 고정한다.
- (2) 비닐시트를 고정 시에는 천정에서 약 5cm 떨어진 곳에서 1.2~1.5m 간격으로 테이프를 이용하여 임시적으로 고정시킨 후 비닐시트를 수평하게 한 후 임시적으로 붙인 테이프 위에 수평으로 길게 테이프로 고정한다.
- (3) 벽면시트의 이음매 부분은 30~45cm 수직으로 포개어지도록 조정하여 테이프로 고정한다.



[그림 20] 바닥과 벽면의 이음새 부분 밀폐 방법



[그림 21] 벽면의 밀폐방법

[5-2] 음압유지

- 밀폐된 석면해체·제거작업장 내부의 음압을 유지하기 위해서는 작업계획 수립단계에서 작업장 공간(체적)에 따라 적정 배기유량 및 음압기 소요대수를 산정하여 작업장에 설치하여야 한다.

가. 음압기 소요대수 산정 방법

- 미국 환경보호청(EPA)에 따르면 작업장 내·외부의 압력차가 최소 $-0.508\text{mmH}_2\text{O}$ 를 유지하여야 작업 시 발생하는 석면분진이 외부로 유출되지 않는 것으로 제시하고 있다.
- $-0.508\text{mmH}_2\text{O}$ 의 음압 수준을 만족하기 위해서는 시간당 환기횟수(ACH: Air Change per Hour)를 4회 이상으로 하여 배기 유량을 산정하면 대략적으로 $-0.508\text{mmH}_2\text{O}$ 정도의 음압이 형성된다.

음압기 소요대수 산정 방법

- 음압기 소요대수 산정 방법은 다음과 같다.
 - ① 작업장 공간(체적) 계산(m^3) = 가로(m) × 세로(m) × 높이(m)
 - ② 시간당 환기량(m^3/hr) = 4회/hr × 체적(m^3)
 - ③ 필요 배기량(m^3/min) = [시간당 환기량 ÷ 60min/hr] × 여유율(1.2)
 - ④ 음압기 소요대수 산정 = 필요배기량 ÷ 음압기 용량

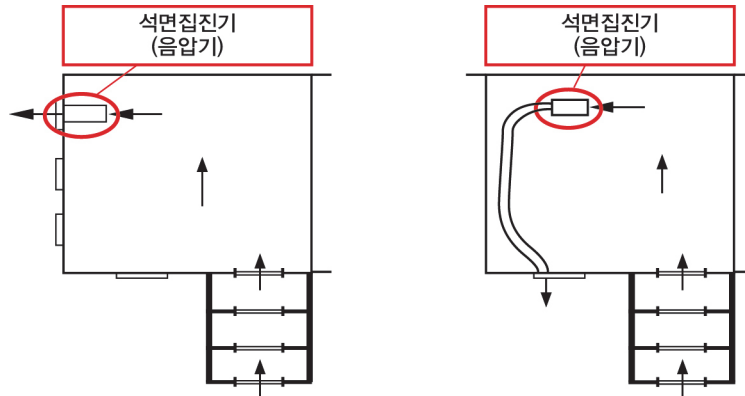
[예제] 가로 15m, 세로 15m, 높이 3m인 사무실의 천장에 설치된 석면함유 텍스를 철거하고자 한다. 필요한 배기량과 $40\text{m}^3/\text{min}$ 의 음압기 소요대수를 산정하라. (단, 천장텍스에서 슬라브까지의 높이는 2m)

- 풀이) ① 작업장 공간(체적) 계산 = $15\text{m} \times 15\text{m} \times 5\text{m} = 1,125\text{m}^3$
- ② 시간당 환기량 = $4\text{회/hr} \times 1,125\text{m}^3 = 4,500\text{m}^3/\text{hr}$
- ③ 필요 배기량 = $[4,500\text{m}^3/\text{hr} \div 60\text{min/hr}] \times 1.2 = 90\text{m}^3/\text{min}$
- ④ 음압기 소요대수 산정 = $90\text{m}^3/\text{min} \div 40\text{m}^3/\text{min} = 2.25$
- ∴ $40\text{m}^3/\text{min}$ 의 음압기 3대가 필요

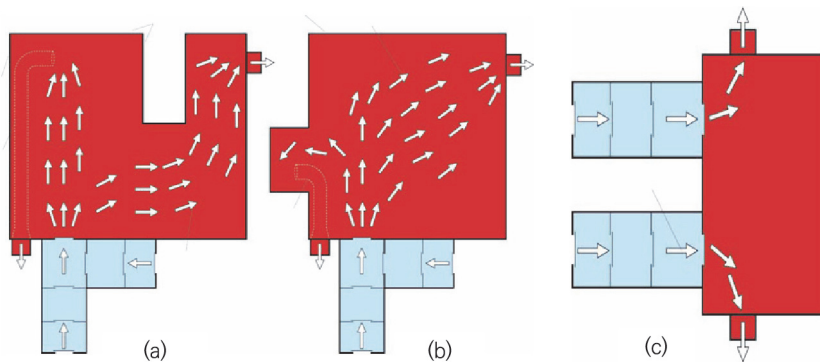
나. 음압기 설치 위치

- (1) 음압기 흡입구는 위생설비에서 가능한 한 먼 곳에 설치하여야 하며, 출입구 가까운 곳에 설치하게 되면 실내·외 압력 차이에 의해 출입구를 통하여 들어온 신선한 공기가 바로 음압기로 유입되기 때문에 환기 효과가 감소된다.

- (2) 2대 이상의 음압기를 설치할 경우에는 한쪽으로 집중시키지 않고, 작업장 구석으로 공기의 흐름을 분산시켜 공기 정체구역을 최소화할 수 있도록 해야 한다.
- (3) 작업장 내부에서 음압기의 흡입구 또는 배출구에 덕트(공기 운송관)를 연결하여 사용하는 경우 비닐재질의 덕트를 사용하고, 해체 작업 후 지정 폐기물로 폐기 처리해야 한다.



[그림 22] 밀폐작업장 내부 음압기 설치 예시



[그림 23] 음압기 설치위치에 따른 공기흐름 좋은 사례(a,b) 및 나쁜 사례(c)

다. 음압유지의 확인

- (1) 음압밀폐시스템의 비닐 시트 등의 밀폐시트가 작업장 안쪽으로 쏘그라드는 것을 확인한다.
- (2) 연기 발연관(smoke test tube)을 이용하여 연기흐름의 방향이 석면 해체·제거작업장과 연결된 출입구에서 음압기 흡입구로 이동하는 것을 확인한다.
- (3) 음압측정기의 압력이 $-0.508\text{mmH}_2\text{O}$ 이상 유지하는지 확인한다.

라. 음압의 측정

- (1) 밀폐된 석면해체·제거작업장 내에서 음압측정 위치는 출입문에 영향을 받지 않고 음압기와 가장 먼 위치에서 측정하여야 한다.

- 이는 음압측정 시 작업자의 출입·이동에 의하여 영향을 받을 수 있으며, 음압기와 가까울수록 높게 측정될 수 있기 때문이다.
- (2) 음압측정기의 (+) 프로브는 해체 작업장 내부에 위치시키고 (-) 프로브는 해체 작업장 외부에 위치시켜 실내·외 차압을 측정하는 것을 원칙으로 하며, 작업시작부터 작업종료까지 측정하여 기록을 보관하여야 한다.
- (3) 측정 위치는 출입문과 음압기의 영향을 받지 않는 곳으로 압력 분포를 대표할 수 있다고 판단되는 지점에서 측정을 수행한다.



[그림 24] 음압 측정 적정사례

[5-3] 습식 작업

- 석면해체·제거작업에서 준수하여야 할 기본원칙은 눈에 보이는 (석면)분진의 비산이 없도록 작업하는 것이다. 이를 위해서 모든 석면함유물질의 해체·제거작업에는 물 또는 습윤제(계면활성제)를 이용하여 습식으로 작업하여야 한다.
 - 습윤제의 제조방법은 습윤약품의 구성성분에 따라 물과 혼합비율이 각각 다르므로, 제조사의 사용설명서를 참고하여 물과 약품의 적정 혼합비율을 고려하여 제조한다.

※ EPA(미국환경보호청)에서 습윤제의 제조방법은 물 1L와 습윤약품(폴리옥시에틸렌 에스테르 50%, 폴리옥시에틸렌 에테르 50%) 0.008 L의 비율로 혼합하여 사용하도록 권장하고 있다.
- 습윤제가 석면함유물질의 내부 안쪽까지 충분히 침투하도록 하기 위하여 습윤약품 사용설명서에 따른 물과의 혼합비율과 기다림 시간을 엄수하여야 한다.
 - 일반적으로 습윤이 충분히 될 수 있도록 습윤액을 분무하고 20~30분 이후에 작업을 실시하도록 한다. 단, 외부의 환경에 의해 습윤이 불충분한 경우 작업 중 습윤성을 유지하도록 반복적으로 습윤액을 뿌린다.
 - 천장텍스의 외부표면에 코팅이 되어 있는 경우 표면에 습윤제를 분사하여도 습윤이 잘되지 않으므로 이 경우에는 천장텍스를 몇 장 떼어낸 후 코팅이 되어있지 않는 뒷면에 습윤을 시키면, 먼지를 비산시키지 않고 용이하게 텍스를 떼어낼 수 있다.



[그림 25] 습윤제 분무 예시



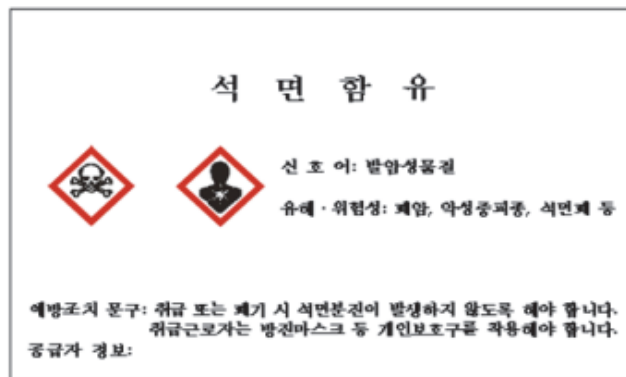
[그림 26] 코팅텍스 뒷면의 습윤제 분무 예시

- 습식작업에 따른 감전재해를 예방하기 위하여 작업구역 내부의 전원은 모두 차단하고, 작업에 필요한 전력은 누전차단기가 설치된 연장선 또는 임시배전반 등을 이용하여 외부에서 공급하여 사용한다.

6

석면함유 잔재물 등의 처리 및 흘날림 방지 조치

- 석면해체·제거작업에서 발생한 석면함유 잔재물이나 석면 부스러기 등은 불침투성 용기 또는 비닐포대(자루) 등에 넣어 밀봉한 후 그림 27의 석면함유 폐기물 표시를 한 후 폐기물관리법에 따라 처리하여야 한다.



※ “공급자 정보”에는 석면해체·제거 사업주의 성명, 주소, 전화번호를 적습니다.

- 전체 크기 : 300㎢(가로×세로) 이상
- (0.25×세로) ≤ 가로 ≤ (4×세로)

[그림 27] 석면함유 폐기물 표시 양식

- 석면해체·제거작업 시 발생한 석면잔재물이나 석면 부스러기 등은 습식으로 청소하거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소(압축공기를 분사하는 방법으로 청소하여서는 안 됨)하는 등 그림 28과 같이 석면분진이 흩날리지 않도록 하여야 한다.



[그림 28] 석면함유 잔재물의 청소 모습

[6-1] 석면함유 잔재물의 처리 및 유의사항

- 제거된 석면함유물질이 건조되기 전에 포장되어야 하며, 필요시 습윤 상태를 유지할 수 있도록 물 또는 습윤액으로 충분히 적신 후 포장되어야 한다.
- 즉, 석면함유물질을 제거함과 동시에 폐석면의 포장도 수행되어야 하며, 일시에 모든 석면함유물질을 제거한 후 포장작업을 진행하지 않도록 해야 한다.

폐석면 포장을 위한 폐기처리용 용기의 충족 사항

- 분진 누출이 되지 않아야 함
- 폐기물의 외형 및 형태에 맞는 구조이어야 함
- 석면에 불침투성이어야 함
- 석면폐기물이 포함되어 있다는 표시를 하여야 함

- 이때 사용되는 폐기처리용 용기는 0.15mm 두께의 비닐 용기를 사용하거나, 비슷한 재질의 포대(불침투성 재질의 2겹)를 사용한다.

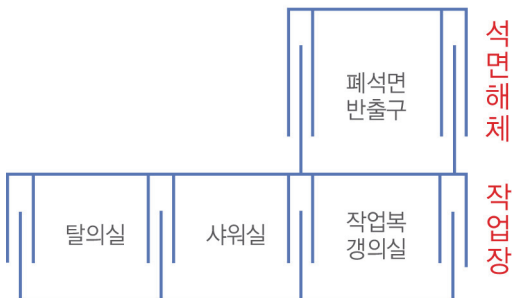
석면폐기물 포장용기 이중 밀봉방법

- ① 포장용기(비닐 백) 내의 잉여공기를 진공청소기를 이용하여 제거
- ② 백의 상부를 비틀어 접은 상태에서 테이프로 밀봉
- ③ 다른 포장용기에 담아서 테이프로 밀봉



[그림 29] 석면폐기물 포장방법(천장텍스: 좌, 밤라이트: 우)

- 포장된 폐석면은 작업장소 밖으로 배출하기 이전에 용기표면에 붙은 석면분진을 최종적으로 제거하기 위해 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소하여야 하고 전용 폐석면 반출구로 통해 반출한다.
- 폐기물 반출구는 위생설비의 작업복 갱의실 측면과 연결하거나 장비실과 연결하는 등 별도 장소를 설치하는 방법을 권장한다(그림 30).



[그림 30] 석면폐기물 반출구 설치 예시

- 석면폐기물의 보관창고에는 폐기물관리법 시행규칙 제14조 별표5에서 정하는 기준에 따라 보관 중인 폐기물의 종류, 보관가능 용량, 취급 시 주의사항 및 관리책임자 등을 적어 넣은 표지판(그림 31)을 설치하여야 한다.

지정폐기물 보관표지	
① 폐기물의 종류:	② 보관가능용량: 톤
③ 관리책임자:	④ 보관기간: ~ (일간)
⑤ 취급 시 주의사항 ○ 보관 시: ○ 운반 시: ○ 처리 시:	
⑥ 운반(처리)예정장소:	
가) 보관창고에는 표지판을 사람이 쉽게 볼 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 나) 표지의 규격: 가로 60센티미터 이상 × 세로 40센티미터 이상(드럼 등 소형용기에 붙이는 경우에는 가로 15센티미터 이상 × 세로 10센티미터 이상) 다) 표지의 색깔: 노란색 바탕에 검은색 선 및 검은색 글자	

[그림 31] 지정폐기물 보관표지 양식

[6-2] 석면해체·제거작업 후 청소절차 및 기준

- 석면해체·제거작업이 완료된 후 밀폐한 비닐시트까지 모두 철거한 이후 해당 작업장소에 석면잔재물이 남지 않도록 최종 청소작업을 다음과 같이 실시한다.

가. 작업 준비

- (1) 청소 작업자에게 청소해야 할 석면 잔재물 종류 및 대상 교육
※ 석면해체·제거작업 대상(건축물 석면지도 참고), 작업방법, 잔재물 형태 등
- (2) 작업장 내 흡연 및 음식물 섭취 금지
- (3) 관계자 외 출입금지 표지를 설치하고, 청소위치에 작업자가 안전하게 접근 할 수 있도록 사다리, 이동식 비계 등을 준비

나. 작업 도구

- (1) 석면폐기물용기 및 경고표지
- (2) 접착테이프
- (3) 고성능 필터가 장착된 진공청소기
- (4) 깨끗한 물과 양동이
- (5) 일회용 타월
- (6) 사다리 또는 비계 등

다. 개인 보호구

- (1) 일회용 방진복(안전보건공단 인증 전신보호복 5호)
- (2) 특급방진마스크
- (3) 보호장갑 및 보호신발
- (4) 보호안경

※ 보호구는 전용으로 사용할 수 있도록 개인별 지급

라. 청소 절차

- (1) 작업 준비가 완벽히 된 상태에서 청소 작업자는 개인보호구를 착용하고 청소를 시작한다.
- (2) 석면해체·제거작업 지역 및 주변지역을 육안검사 한다.
※ 특히, 천정텍스 지지대, 텍스 고정 나사못, 함몰 지역, 분진 낙하지역 등에는 빛이 강한 손전등을 비추어 확인
- (3) 큰 조각이나 부스러기는 진공청소 전에 미리 집어서 폐기물용기에 넣는다.
- (4) 주의를 기울여 고성능 진공청소기로 청소를 한다.
※ 고성능 진공청소기는 사용 중 젖은 물질에 의해 손상받기 쉬우므로 주의
- (5) 필요에 따라 젖은 일회용 타월로 닦아낸다.
- 타월을 물에 적신 후 물을 짜고, 사분의 일로 접어 오염된 표면을 닦고, 타월을 다시 접어 깨끗한 면으로 닦는다.
- 사용한 타월은 폐기물용기에 넣는다. 절대로 사용한 타월을 다시 물에 적셔서 사용해서는 안 된다.
- (6) 청소 작업 후 최종 육안검사를 실시한다.
- (7) 작업자는 청소 후 착용한 보호복 등 개인보호구를 고성능 진공청소기로 오염을 제거한다.
※ 고성능 진공청소기가 없을 경우 젖은 타월로 두드려 제거
- (8) 일회용 개인보호구는 석면폐기물용기에 넣고 테이프로 밀봉 후 경고표지를 부착한다.
- (9) 석면폐기물은 폐기물관리법에 따라 지정 업체를 통해 처리한다.
- (10) 위 절차대로 청소 후 석면건축물안전관리인(또는 발주자)은 청소업체와 함께 작업장을 재차 확인하여 잔재물이 완벽히 처리되었는지 확인한다.

05



Safety Management Guide

작업 상황별 조치 방법

1. 못 또는 나사로 고정된 석면함유 판재 제거하기
2. 석면함유 판재에 구멍 뚫기
3. 석면함유 판재의 작은 손상부위 수리하기
4. 석면함유 판재에 설치된 조명기구 청소하기

석면분진에 노출될 수 있는 노동자 건강보호를 위하여 전기·통신 공사 과정에서 흔히 발생할 수 있는 작업 상황별 조치 방법을 아래와 같이 예시를 들어 안내하오니, Ⅲ. 석면해체·제거 작업 기준 및 Ⅳ. 작업 상황별 조치 방법 등을 참고하시어, 작업기준을 반드시 준수하시기 바랍니다

1

못 또는 나사로 고정된 석면함유 판재 제거하기

■ 적용범위

- 이 작업방법은 석면함유 판재 몇 장을 제거하는 작업에 대한 예시이다.
- 다음의 경우에는 본 작업방법을 적용할 수 없다.
 - 석면함유 판재가 심하게 손상되었거나 페인트가 두껍게 발라져 있어 전체 판재를 제거할 수밖에 없는 경우
 - 석면함유 판재가 보온판(텍스타일) 또는 슬레이트인 경우 등

■ 작업방법

가. 작업 준비

- (1) 작업계획서를 면밀하게 검토하고, 석면조사의 방법, 일자 및 결과를 보기 쉬운 장소에 게시한다.
- (2) 흡연 및 음식물 섭취를 금하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시한다.
- (3) 작업 위치에 작업자가 안전하게 접근할 수 있도록 준비한다.
- (4) 관계자 외의 출입을 금한다.
- (5) 문을 닫고 경고표지를 설치한다.
- (6) 공조장치의 가동을 중단하고 임의작동금지표지를 부착한다. 작업위치 주변 환기구, 구멍 등 개구부를 밀폐한다.

나. 작업 도구

(1) 기본 작업도구 및 장비 11종

- ① 다용도칼
- ② 누전차단기가 설치된 코드릴
- ③ 임의작동금지 경고표지
- ④ 간이작업등
- ⑤ 고소작업용 사다리 또는 비계
- ⑥ 깨끗한 물, 양동이, 분무기
- ⑦ 일회용 타월(보풀이 일어나지 않는 와이퍼 티슈, 형겅 등)
- ⑧ 폴리에틸렌 시트
- ⑨ 덕트테이프, 스프레이 접착제
- ⑩ 석면폐기물용기 및 경고표지
- ⑪ 고성능(HEPA) 필터가 장착된 진공청소기

- (2) 스크류 드라이버, (3) 면도크림 또는 페이스트, (4) 노루발장도리

다. 보호구

(1) 일회용 방진복(인증제품), (2) 특급방진마스크, (3) 보호장갑 및 보호신발, (4) 보호안경(필요 시)

라. 석면작업 절차

• 못이 박혀있는 판재의 제거 •

❶ 폴리에틸렌 시트를 붙여 작업장소 주변을 오염으로부터 보호한다.

❷ 판재를 충분히 감쌀 수 있는 크기의 폴리에틸렌 시트 두 장을 바닥에 깐다.



❸ 장도리로 못을 제거할 수 있는 경우 HEPA진공청소기로 국소포집하며 못을 제거한다.



❹ 장도리로 못을 제거할 수 없는 경우 판재의 못이 박혀있는 네 귀퉁이를 절단하여야 한다. 절단할 부위에 면도크림을 바른다.





- ⑤ 면도크림의 속으로 깊게 흠을 긁는다.



- ⑥ 다용도칼로 판재의 흠을 그은 면을 절단한다.
발생할 수 있는 분진을 제거하기 위하여
HEPA진공청소기로 국소포집한다.

- ⑦ 다른 못 위에 면도크림을 바르고 판재를 움직여 다른 못을 헐겁게 한 후,
HEPA진공청소기로 국소포집하며 못을 제거한다.



- ⑧ 판재를 떼어내고 새로 노출된 면을
HEPA진공청소기로 청소한다.

• 나사못이 박혀있는 판재의 제거 •

- ① 작업부위 주변 바닥에 부스르기받이 시트를 설치한다.

- ② 판재를 충분히 감쌀 수 있는 크기의 폴리에틸렌 시트 두 장을 바닥에 깐다.



- ③ 나사못에 페인트가 발라져 있는 경우 칼을 이용하여 조심스럽게 나사 머리부위의 페인트를 제거한다. 이때 발생하는 분진은 HEPA진공청소기로 국소포집한다.



- ④ 드라이버로 나사못을 돌려 빼내어 폐기물용기에 담는다. 이때 발생하는 분진은 HEPA진공청소기로 국소포집한다.



- ⑤ 판재를 떼어내고 새로 노출된 면을 HEPA진공청소기로 청소한다.



• 제거된 판재의 처리 •



① 제거된 판재에 고착제를 분무한다.



② 폴리에틸렌 시트를 이용하여 이중으로 포장하고 덕트테이프로 밀봉한다.

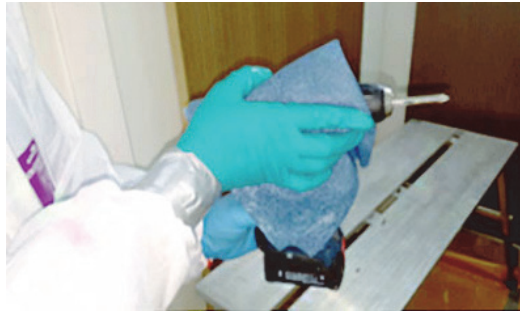
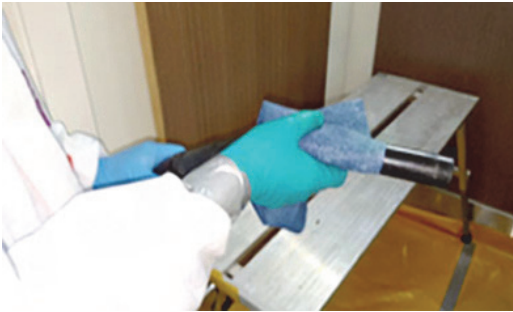


③ 작은 조각이나 부스러기는 별도의 석면폐기물 용기에 담아 밀봉한다.

④ 석면폐기물 경고표지를 붙인다.

마. 청소 및 폐기물 처리

(1) 작업장소와 작업도구를 HEPA진공청소기와 젖은 타월로 깨끗이 닦는다.



(2) 부스러기, 사용한 젖은 타월 및 기타 폐기물은 석면폐기물 용기에 넣어 밀봉한다.



(3) 석면폐기물의 처리방법에 따라 적절히 폐기한다.

바. 작업자 오염 제거

- 작업자가 착용한 개인보호구는 HEPA 진공청소기로 오염을 제거한 후 석면폐기물 용기에 넣어 밀봉한다.
 - HEPA 진공청소기가 없을 경우 젖은 타월로 두드려 석면분진을 제거한다.

사. 최종 확인

- 작업장소에 대하여 육안 검사를 실시하여 먼지 및 부스러기가 깨끗하게 청소되었는지 확인한다.

■ 적용범위

- 이 작업방법은 전선 케이블, 덕트, 배관 등을 설치하기 위하여 석면이 함유된 판재에 구멍을 뚫는 작업 적용할 수 있다.
- 다음의 경우에는 본 작업방법 이외에 밀폐장치를 이용하여 작업장소를 외부환경으로부터 격리하는 등의 추가 조치를 하여야 한다.
 - 뚫는 구멍의 크기가 수 센티미터 이상으로 큰 경우
 - 많은 수의 구멍을 뚫는 경우
 - 석면함유 판재의 손상이 심한 경우
 - 기타 석면분진이 심하게 흩날릴 우려가 있는 경우

■ 작업방법

가. 작업 준비

- (1) 작업계획서를 면밀하게 검토하고, 석면조사의 방법, 일자 및 결과를 보기 쉬운 장소에 게시한다.
- (2) 흡연 및 음식물 섭취를 금하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시한다.
- (3) 작업 위치에 작업자가 안전하게 접근할 수 있도록 준비한다.
- (4) 관계자 외의 출입을 금한다.
- (5) 문을 닫고 경고표지를 설치한다. 가능하면 작업면의 뒤쪽 공간에 대해서도관계자 외의 출입을 금하고 문을 닫고 경고표지를 부착한다.
- (6) 공조장치의 가동을 중단하고 임의작동금지표지를 부착한다. 작업위치 주변환기구, 구멍 등 개구부를 밀폐한다.

나. 작업 도구

(1) 기본 작업도구 및 장비 11종

-
- | | | |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ① 다용도칼 | ② 누전차단기가 설치된 코드릴 | ③ 임의작동금지 경고표지 |
| ④ 간이작업등 | ⑤ 고소작업용 사다리 또는 비계 | ⑥ 깨끗한 물, 양동이, 분무기 |
| ⑦ 일회용 타월(보풀이 일어나지 않는 와이퍼 티슈, 형겔 등) | | |
| ⑧ 폴리에틸렌 시트 | ⑨ 덕트테이프, 스프레이 접착제 | |
| ⑩ 석면폐기물용기 및 경고표지 | ⑪ 고성능(HEPA) 필터가 장착된 진공청소기 | |
-

- (2) 마스킹테이프, (3) 마킹펜, (4) 면도크림 또는 젖은 스펀지
- (5) 드릴 - 수동 또는 전동, (6) 진공청소기 부착용 플라스틱 노즐

다. 보호구

- (1) 일회용 방진복(인증제품), (2) 특급방진마스크, (3) 보호장갑 및 보호신발, (4) 보호안경(필요 시)

라. 석면작업 절차

- (1) 폴리에틸렌 시트를 붙여 작업장소 주변을 오염으로부터 보호한다. 접근 가능한 경우 구멍을 뚫는 반대편에도 부스러기받이 시트를 설치한다.



- (2) 앞뒷면에 마스킹테이프를 붙이고 구멍을 뚫을 위치를 표시한다.

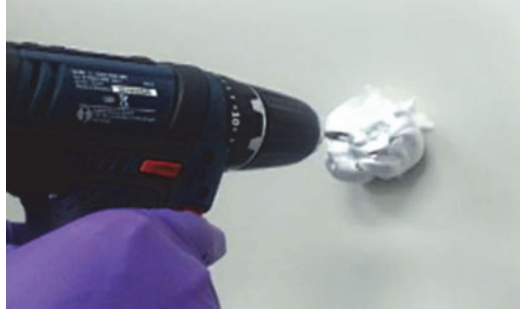


- (3) 작업할 석면함유 판재가 작업 후 테이프를 떼어낼 때 손상되지 않을 것으로 판단되는 경우, 마스킹테이프 대신에 덕트테이프를 사용할 수 있다.

- (4) 구멍을 뚫을 양면에 젖은 스펀지를 대거나 먼도 크림을 바른다.



- (5) 천장에 구멍을 뚫을 경우 일회용컵에 면도크림을 채운 후 컵의 개구부를 작업면에 대고 컵을 통하여 구멍을 뚫으면 편리하다.



면도크림을 이용한 구멍 뚫기



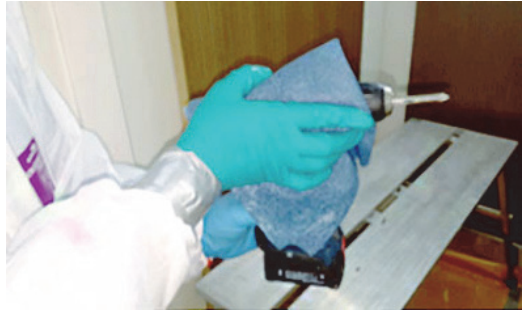
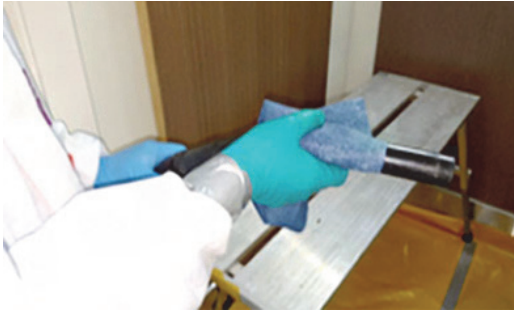
컵과 면도크림을 이용한 구멍 뚫기

- (6) 드릴로 구멍을 뚫는다.
- (7) 핸드드릴로 구멍을 뚫으면 전동드릴에 비하여 분진의 발생을 줄일 수 있으므로 가급적 핸드드릴을 이용한다. 전동드릴은 분진발생을 줄이기 위하여 가장 낮은 회전속도로 사용한다.
- (8) 전동드릴을 이용할 경우 플라스틱 노즐이 부착된 HEPA진공청소기로 국소포집을 실시한다.



- (9) 케이블이나 배관 설치를 위하여 구멍을 뚫는 경우 필요한 크기보다 조금 크게 구멍을 뚫는다.
- (10) 젖은 스폰지를 제거하고 앞뒷면의 면도크림 및 부스러기를 닦아낸다.
- (11) 마스킹테이프를 제거한다.

(12) 사용한 작업도구를 젖은 타월로 닦고, 발생한 폐기물은 석면폐기물 용기에 담는다.



(13) HEPA진공청소기로 앞뒷면의 구멍 및 구멍 주변의 표면을 청소한다.

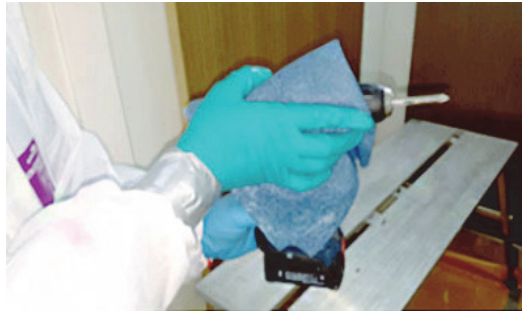
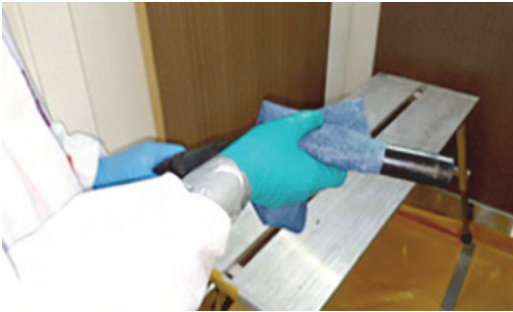


(14) 구멍의 가장자리를 고착제로 마감한다.



마. 청소 및 폐기물 처리

(1) 작업장소와 작업도구를 HEPA진공청소기와 젖은 타월로 깨끗이 닦는다.



(2) 부스러기, 사용한 젖은 타월 및 기타 폐기물은 석면폐기물 용기에 넣어 밀봉한다.



(3) 석면폐기물의 처리방법에 따라 적절히 폐기한다.

바. 작업자 오염 제거

- 작업자가 착용한 개인보호구는 HEPA 진공청소기로 오염을 제거한 후 석면폐기물 용기에 넣어 밀봉한다.
- HEPA 진공청소기가 없을 경우 젖은 타월로 두드려 석면분진을 제거한다.

사. 최종 확인

- 작업장소에 대하여 육안 검사를 실시하여 먼지 및 부스러기가 깨끗하게 청소되었는지 확인한다.

3

석면함유 판재의 작은 손상부위 수리하기

■ 적용범위

- 이 작업방법은 석면함유 판재의 깨진 모서리나 스크래치 등 작은 손상 부위를 수리하는 작업에 대한 예시이다.

■ 작업방법

가. 작업 준비

- (1) 작업계획서를 면밀하게 검토하고, 석면조사의 방법, 일자 및 결과를 보기 쉬운 장소에 게시한다.
- (2) 흡연 및 음식물 섭취를 금하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시한다.
- (3) 작업 위치에 작업자가 안전하게 접근할 수 있도록 준비한다.
- (4) 관계자 외의 출입을 금한다.
- (5) 문을 닫고 경고표지를 설치한다.
- (6) 공조장치의 가동을 중단하고 임의작동금지표지를 부착한다. 작업위치 주변환기구, 구멍 등 개구부를 밀폐한다.

나. 작업 도구

(1) 기본 작업도구 및 장비 11종

-
- ① 다용도칼 ② 누전차단기가 설치된 코드릴 ③ 임의작동금지 경고표지
 ④ 간이작업등 ⑤ 고소작업용 사다리 또는 비계 ⑥ 깨끗한 물, 양동이, 분무기
 ⑦ 일회용 타월(보풀이 일어나지 않는 와이퍼 티슈, 형겔 등)
 ⑧ 폴리에틸렌 시트 ⑨ 덕트테이프, 스프레이 접착제
 ⑩ 석면폐기물용기 및 경고표지 ⑪ 고성능(HEPA) 필터가 장착된 진공청소기
-

- (2) 강력접착제, (3) 고착제, 실리콘 또는 퍼티 등 실링재, (4) 석면이 함유되지 않은 덧대기용 판재

다. 보호구

- (1) 일회용 방진복(인증제품), (2) 특급방진마스크, (3) 보호장갑 및 보호신발, (4) 보호안경(필요 시)

라. 석면작업 절차

- (1) 폴리에틸렌 시트를 붙여 작업장소 주변을 오염으로부터 보호한다.



- (2) 젖은 타월을 이용하여 판재에 험겁게 붙어있는 작은 조각을 떼어내어 석면폐기물 용기에 담는다.

- (3) 손상된 부위를 고착제로 덧씌우거나 실리콘 또는 퍼티 등으로 메꾸어 수리한다.

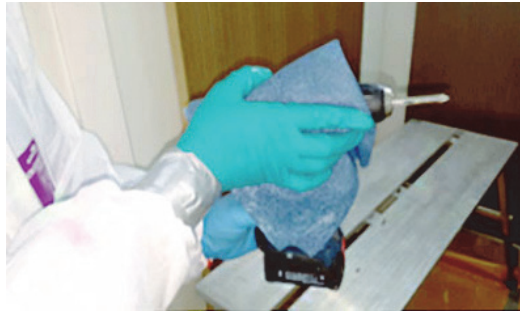
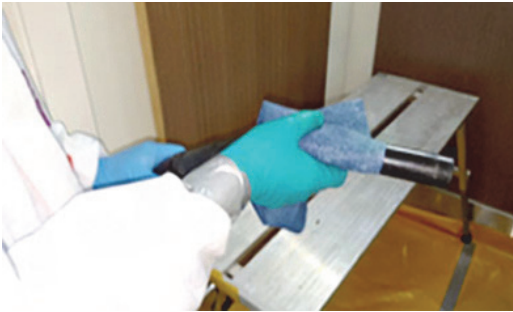


- (4) 고착제나 실링재가 건조된 후에, 필요한 경우 석면이 함유되지 않은 판재를 덧대고 접착제로 붙인다.

- (5) 먼지가 있는 표면을 젖은 타월로 청소한다.

마. 청소 및 폐기물 처리

(1) 작업장소와 작업도구를 HEPA진공청소기와 젖은 타월로 깨끗이 닦는다.



(2) 부스러기, 사용한 젖은 타월 및 기타 폐기물은 석면폐기물 용기에 넣어 밀봉한다.



(3) 석면폐기물의 처리방법에 따라 적절히 폐기한다.

바. 작업자 오염 제거

- 작업자가 착용한 개인보호구는 HEPA 진공청소기로 오염을 제거한 후 석면폐기물 용기에 넣어 밀봉한다.
 - HEPA 진공청소기가 없을 경우 젖은 타월로 두드려 석면분진을 제거한다.

사. 최종 확인

- 작업장소에 대하여 육안 검사를 실시하여 먼지 및 부스러기가 깨끗하게 청소되었는지 확인한다.

■ 적용범위

- 이 작업방법은 조명의 교체 등을 위하여 석면함유 판재에 부착된 조명기구의 석면 오염을 제거하는 작업에 대한 예시이다.
- 다음의 경우 본 작업방법을 적용할 수 없다.
 - 석면함유 판재가 심하게 손상된 경우
 - 석면함유 판재의 나사못을 조이거나 풀어야 하는 경우
 - 조명기구(형광등갓 또는 전등갓)를 판재로부터 떼어내는 경우 등

■ 작업방법

가. 작업 준비

- (1) 작업계획서를 면밀하게 검토하고, 석면조사의 방법, 일자 및 결과를 보기 쉬운 장소에 게시한다.
- (2) 흡연 및 음식물 섭취를 금하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시한다.
- (3) 작업 위치에 작업자가 안전하게 접근할 수 있도록 준비한다.
- (4) 관계자 외의 출입을 금한다.
- (5) 문을 닫고 경고표지를 설치한다.
- (6) 공조장치의 가동을 중단하고 임의작동금지표지를 부착한다. 작업위치 주변환기구, 구멍 등 개구부를 밀폐한다.

나. 작업 도구

(1) 기본 작업도구 및 장비 11종

-
- | | | |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| ① 다용도칼 | ② 누전차단기가 설치된 코드릴 | ③ 임의작동금지 경고표지 |
| ④ 간이작업등 | ⑤ 고소작업용 사다리 또는 비계 | ⑥ 깨끗한 물, 양동이, 분무기 |
| ⑦ 일회용 타월(보풀이 일어나지 않는 와이퍼 티슈, 헝겊 등) | | |
| ⑧ 폴리에틸렌 시트 | ⑨ 덕트테이프, 스프레이 접착제 | |
| ⑩ 석면폐기물용기 및 경고표지 | ⑪ 고성능(HEPA) 필터가 장착된 진공청소기 | |
-

다. 보호구

- (1) 일회용 방진복(인증제품), (2) 특급방진마스크, (3) 보호장갑 및 보호신발, (4) 보호안경(필요 시)

라. 석면작업 절차

- (1) 조명장치의 전원을 차단하고, 임의작동금지표지를 부착한다. 필요시 유자격자를 활용한다.
- (2) 폴리에틸렌 시트를 붙여 작업장소 주변을 오염으로부터 보호한다.
- (3) 작업 중 조명기구(형광등갓 또는 전등갓)를 제거하지 않도록 한다.
- (4) 조명기구(형광등갓 또는 전등갓)의 외부 및 가장자리를 HEPA진공청소기로 청소한다.



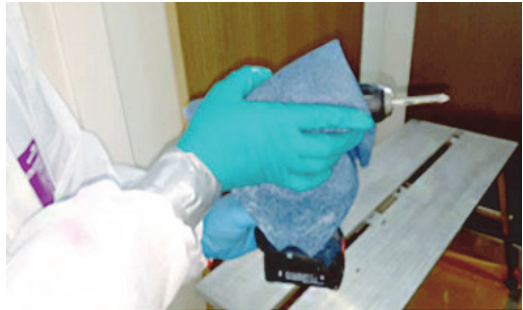
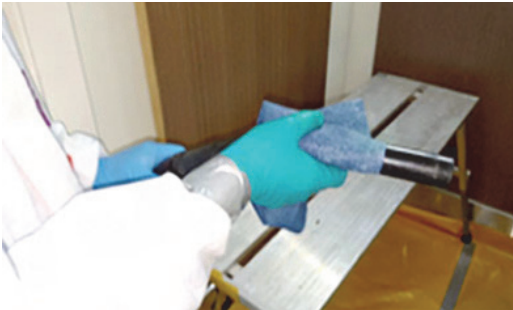
- (5) 쉽게 분리되는 부분은 바닥에서의 청소를 위해 떼어내어 부스러기받이 시트 위에 둔다.
- (6) 조명기구를 HEPA진공청소기로 청소한다.



- (7) 떼어 둔 부분을 HEPA진공청소기로 청소하고 다시 부착한다.
- (8) 전구 교체가 필요한 경우 교체한다.

마. 청소 및 폐기물 처리

(1) 작업장소와 작업도구를 HEPA진공청소기와 젖은 타월로 깨끗이 닦는다.



(2) 부스러기, 사용한 젖은 타월 및 기타 폐기물은 석면폐기물 용기에 넣어 밀봉한다.



(3) 석면폐기물의 처리방법에 따라 적절히 폐기한다.

바. 작업자 오염 제거

- 작업자가 착용한 개인보호구는 HEPA 진공청소기로 오염을 제거한 후 석면폐기물 용기에 넣어 밀봉한다.
 - HEPA 진공청소기가 없을 경우 젖은 타월로 두드려 석면분진을 제거한다.

사. 최종 확인

- 작업장소에 대하여 육안 검사를 실시하여 먼지 및 부스러기가 깨끗하게 청소되었는지 확인한다.

「전기·통신공사 등」

소규모 석면해체·제거작업 안전관리 가이드

06



Safety Management Guide

참고자료

참고 1. 석면해체·제거작업 관련 법령

참고 2. 석면해체·제거작업 지침 (KOSHA GUIDE)

참고 1

석면해체·제거작업 관련 법령

■ 산업안전보건법, 시행령, 시행규칙

산업안전보건법 (법률 제14788호, 2017.04.18)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제28368호, 2017.10.17)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제197호, 2017.10.17)
제38조의2(석면조사) ① 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하려는 경우에 해당 건축물이나 설비의 소유주 또는 임차인 등(이하 "건축물이나 설비의 소유주등"이라 한다)은 다음 각 호의 사항을 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 조사(이하 "일반석면조사"라 한다)한 후 그 결과를 기록·보존하여야 한다. 1. 해당 건축물이나 설비에 석면이 함유되어 있는지 여부 2. 해당 건축물이나 설비 중 석면이 함유된 자재의 종류, 위치 및 면적 ② 제1항에 따른 건축물이나 설비 중 대통령령으로 정하는 규모 이상의 건축물이나 설비의 소유주등은 고용노동부장관이 지정하는 기관(이하 "석면조사기관"이라 한다)으로 하여금 제1항 각 호의 사항과 해당 건축물이나 설비에 함유된 석면의 종류 및 함유량을 조사(이하 "기관석면조사"라 한다)하도록 한 후 그 결과를 기록·보존하여야 한다. 다만, 석면함유 여부가 명백한 경우	제30조의3(기관석면조사 대상) ① 법 제38조의2제2항 본문에서 "대통령령으로 정하는 규모 이상의 건축물이나 설비"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물이나 설비를 말한다. 1. 건축물(제2호에 따른 주택은 제외한다. 이하 이 호에서 같다)의 연면적 합계가 50제곱미터 이상 이면서, 그 건축물의 철거·해체하려는 부분의 면적 합계가 50제곱미터 이상인 경우 2. 주택(「건축법 시행령」 제2조제12호에 따른 부속건축물을 포함한다. 이하 이 조에서 같다)의 연면적 합계가 200제곱미터 이상 이면서, 그 주택의 철거·해체하려는 부분의 면적 합계가 200제곱미터 이상인 경우 3. 설비의 철거·해체하려는 부분에 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자재(물질을 포함한다. 이하 같다)를 사용한 면적의 합이 15제곱미터 이상 또는 그 부피의 합	제80조의2(석면조사의 생략 등 확인 절차) ① 법 제38조의2제2항 단서에 따라 건축물이나 설비의 소유주등이 영 제30조의3제2항 각 호에 따른 석면조사의 생략 대상 건축물 등에 대하여 확인을 받으려는 경우에는 영 제30조의3제2항 각 호의 사유에 해당함을 증명할 수 있는 서류를 첨부하여 별지 제17호의3서식의 석면조사의 생략 등 확인신청서에 석면이 함유되어 있지 않음 또는 석면이 1퍼센트(무게 퍼센트) 초과하여 함유되어 있음을 표시하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출하여야 한다. ② 법 제38조의2제3항에 따라 건축물이나 설비의 소유주등이 「석면안전관리법」에 따른 석면조사를 실시한 경우에는 별지 제17호의3서식의 석면조사의 생략 등 확인신청서에 「석면안전관리법」에 따른 석면조사를 하였음을 표시하고 그 석면조사 결과서를 첨부하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출하여야

산업안전보건법 (법률 제14788호, 2017.04.18)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제28368호, 2017.10.17)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제197호, 2017.10.17)
등 대통령령으로 정하는 사유에 해당하여 고용노동부령으로 정하는 절차에 따라 확인을 받은 경우에는 기관석면조사를 생략할 수 있다. ③ 「석면안전관리법」 등 다른 법률에 따라 건축물이나 설비에 대한 석면조사를 실시한 경우에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 일반 석면조사 또는 기관석면조사를 실시한 것으로 본다. ④ 고용노동부장관은 건축물이나 설비의 소유주등이 일반석면조사 또는 기관석면조사를 하지 아니하고 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하는 경우에는 다음 각 호의 조치를 명할 수 있다. 1. 해당 건축물이나 설비의 소유주 등에 대한 일반석면조사 또는 기관석면조사의 이행 명령 2. 해당 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하는 자에 대하여 제1호에 따른 이행 명령의 결과를 보고받을 때까지의 작업중지 명령 ⑤ 고용노동부장관은 기관석면조사의 정확성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 석면조사기관의 석면조사 능력을 평가하고, 평가결과에 따라 석면조사기관을 지도·교육할 수 있다. 이 경우 평가 및 지도·교육의 방법, 절차 등은 고용노동부장관이 정하여 고시한다. ⑥ 고용노동부장관은 석면조사의 수준을 향상시키기 위하여 필요한 경우 고용노동부령으로 정하는 바	이 1세제곱미터 이상인 경우 가. 단열재 나. 보온재 다. 분무재 라. 내화피복재 마. 개스킷(Gasket) 바. 패킹(Packing)재 사. 실링(Sealing)재 아. 그 밖에 가목부터 사목까지의 자재와 유사한 용도로 사용되는 자재로서 고용노동부장관이 정하여 고시한 자재 4. 파이프 길이의 합이 80미터 이상 이면서, 그 파이프의 철거·해체하려는 부분의 보온재로 사용된 길이의 합이 80미터 이상인 경우 ② 법 제38조의2제2항 단서에서 "석면함유 여부가 명백한 경우 등 대통령령으로 정하는 사유"란 다음 각 호와 같다. 1. 건축물이나 설비의 철거·해체 부분에 사용된 자재가 설계도서, 자재 이력 등 관련 자료를 통해 석면을 함유하고 있지 않음이 명백하다고 인정되는 경우 2. 건축물이나 설비의 철거·해체 부분에 석면이 1퍼센트(무게 퍼센트) 초과하여 함유된 자재를 사용하였음이 명백하다고 인정되는 경우 ③ 삭제	한다. 다만, 「석면안전관리법 시행규칙」 제26조에 따라 건축물석면조사 결과를 관계 행정기관의 장에게 제출한 경우에는 석면조사의 생략 등 확인신청서를 제출하지 아니할 수 있다. ③ 지방고용노동관서의 장은 제1항 및 제2항에 따른 신청서가 제출되면 이를 확인한 후 접수된 날부터 20일 이내에 그 결과를 해당 신청인에게 통지하여야 한다. ④ 지방고용노동관서의 장은 제3항에 따른 신청서의 내용을 확인하기 위하여 기술적인 사항에 대하여 공단에 검토를 요청할 수 있다 제80조의5(석면조사방법 등) ① 법 제38조의2제7항에 따른 석면조사 방법은 다음 각 호와 같다. 1. 건축도면, 설비제작도면 또는 사용자재의 이력 등을 통하여 석면 함유 여부에 대한 예비조사를 할 것 2. 건축물이나 설비의 해체·제거할 자재 등에 대하여 성질과 상태가 다른 부분들을 각각 구분할 것 3. 시료채취는 제2호에 따라 구분된 부분들 각각에 대하여 그 크기를 고려하여 채취 수를 달리하여 조사를 할 것 ② 제1항제2호에 따라 구분된 부분들 각각에서 크기를 고려하여 1개만 고형시료를 채취·분석하는 경우에는 그 1개의 결과를 기준으로 해당 부분의 석면 함유 여부를 판정하

산업안전보건법 (법률 제14788호, 2017.04.18)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제28368호, 2017.10.17)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제197호, 2017.10.17)
에 따라 석면조사기관을 평가하고 그 결과를 공표(제5항에 따른 평가의 결과를 포함한다)할 수 있다. ⑦ 석면조사기관의 지정 요건 및 절차는 대통령령으로 정하고, 기관석면조사 방법과 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. ⑧ 석면조사기관에 관하여는 제15조의2를 준용한다. 이 경우 "안전관리전문기관"은 "석면조사기관"으로 본다.		여야 하며, 2개 이상의 고형시료를 채취·분석하는 경우에는 석면함유율이 가장 높은 결과를 기준으로 해당 부분의 석면 함유 여부를 판정하여야 한다. ③ 제1항에 따른 조사방법 및 제2항에 따른 판정의 구체적인 사항, 크기별 시료채취 수, 석면조사 결과서 작성, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.
제38조의3(석면 해체·제거 작업기준의 준수) 석면이 함유된 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하는 자는 고용노동부령으로 정하는 석면해체·제거의 작업기준을 준수하여야 한다.		
제38조의4(석면해체·제거업자를 통한 석면의 해체·제거) ① 기관석면조사 대상으로서 대통령령으로 정하는 함유량과 면적 이상의 석면이 함유되어 있는 경우 건축물이나 설비의 소유주등은 고용노동부장관에게 등록한 자(이하 "석면해체·제거업자"라 한다)로 하여금 그 석면을 해체·제거하도록 하여야 한다. 다만, 건축물이나 설비의 소유주등이 인력·장비 등에서 석면해체·제거업자와 동등한 능력을 갖추고 있는 경우 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당할 경우에는 스스로 석면을 해체·제거할 수 있다.	제30조의7(석면해체·제거업자를 통한 석면해체·제거 대상) ① 법 제38조의4제1항 본문에서 "대통령령으로 정하는 함유량과 면적 이상의 석면이 함유되어 있는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.	제80조의8(석면해체·제거작업 신고 절차 등) ① 법 제38조의4제1항에 따른 석면해체·제거업자는 같은 조 제3항에 따라 석면해체·제거작업 시작 7일 전까지 석면해체·제거작업 장소의 소재지를 관할하는 지방고용노동관서의 장에게 별지 제17호의6서식의 석면해체·제거작업 신고서를 작성·제출하여야 한다.
② 제1항에 따른 석면해체·제거는 해당 건축물이나 설비에 대하여 기	1. 철거·해체하려는 벽체재료, 바닥재, 천장재 및 지붕재 등의 자재에 석면이 1퍼센트(무게 퍼센트)를 초과하여 함유되어 있고 그 자재의 면적의 합이 50제곱미터 이상인 경우 2. 석면이 1퍼센트(무게 퍼센트)를 초과하여 함유된 분무재 또는 내화피복재를 사용한 경우 3. 석면이 1퍼센트(무게 퍼센트)를	② 제1항에 따라 제출한 석면해체·제거작업 신고서 내용이 변경된 경우에는 지체 없이 별지 제17호의7서식의 석면해체·제거작업 변경신고서를 석면해체·제거작업 장소의 소재지를 관할하는 지방고용노동관서의 장에게 제출하여야 한다. ③ 지방고용노동관서의 장은 제1항

산업안전보건법 (법률 제14788호, 2017.04.18)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제28368호, 2017.10.17)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제197호, 2017.10.17)
관석면조사를 실시한 기관이 하여서는 아니 된다. ③ 석면해체·제거업자(제1항 단서의 경우에는 건축물이나 설비의 소유주등을 말한다. 이하 제38조의5에서 같다)는 제1항에 따른 석면해체·제거작업을 하기 전에 고용노동부장관에게 신고하고, 제1항에 따른 석면해체·제거작업에 관한 서류를 보존하여야 한다. ④ 고용노동부장관은 석면해체·제거업자의 신뢰성을 유지하기 위하여 석면해체·제거작업의 안전성을 평가한 후 그 결과를 공표할 수 있다. ⑤ 제1항에 따른 등록 요건 및 절차는 대통령령으로 정하고, 제3항에 따른 신고 절차, 제4항에 따른 평가 기준·방법 및 공표 방법 등은 고용노동부령으로 정한다. ⑥ 석면해체·제거업자에 관하여는 제15조의2를 준용한다.	초과하여 함유된 제30조의3제1항제3호 각 목의 어느 하나(분무재 및 내화피복재는 제외한다)에 해당하는 자재의 면적의 합이 15제곱미터 이상 또는 그 부피의 합이 1세제곱미터 이상인 경우 4. 파이프에 사용된 보온재에서 석면이 1퍼센트(무게 퍼센트)를 초과하여 함유되어 있고, 그 보온재 길이의 합이 80미터 이상인 경우 ② 법 제38조의4제1항 단서에서 "석면해체·제거업자와 동등한 능력을 갖추고 있는 경우 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당할 경우"란 석면해체·제거작업을 스스로 하려는 자가 제30조의8에서 정한 등록에 필요한 인력, 시설 및 장비를 갖추고 이를 증명할 수 있는 서류를 포함하여 법 제38조의4제3항에 따른 신고를 한 경우를 말한다. 제30조의10(석면해체·제거업자의 등록 취소 등의 사유) 법 제38조의4제6항에 따라 준용되는 법 제15조의2제1항제5호에서 "대통령령으로 정하는 사유에 해당하는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다. 1. 법 제38조의3에 따라 고용노동부령으로 정하는 석면해체·제거의 작업기준을 준수하지 아니하여 벌금형의 선고 또는 금고 이상의 형의 선고를 받은 경우 2. 법 제38조의4제3항에 따른 서류	에 따른 석면해체·제거작업 신고서 또는 제2항에 따른 변경신고서를 받았을 때에 그 신고서 및 첨부서류의 내용이 적합한 것으로 확인된 경우에는 그 신고서를 받은 날부터 7일 이내에 별지 제17호의8서식의 석면해체·제거작업 신고(변경)증명서를 신청인에게 발급하여야 한다. 다만, 현장책임자 또는 작업근로자의 변경에 관한 사항인 경우에는 지체 없이 그 적합 여부를 확인하여 변경증명서를 신청인에게 발급하여야 한다 ④ 지방고용노동관서의 장은 제3항에 따른 확인 결과 사실과 다르거나 첨부서류가 누락된 경우 등 필요하다고 인정하는 경우에는 해당 신고서의 보완을 명할 수 있다. ⑤ 고용노동부장관은 지방고용노동관서의 장이 제1항에 따른 석면해체·제거작업 신고서 또는 제2항에 따른 변경 신고서를 제출받은 때에는 그 내용을 해당 시장·군수·구청장에게 전자적 방법 등으로 제공할 수 있다. 제80조의9(석면해체·제거작업의 안전성 평가 등) ① 법 제38조의4제4항에 따른 석면해체·제거작업의 안전성의 평가기준은 다음 각 호와 같다. 1. 석면해체·제거작업 기준의 준수 여부 2. 장비의 성능 3. 보유인력의 교육이수, 능력개발,

산업안전보건법 (법률 제14788호, 2017.04.18)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제28368호, 2017.10.17)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제197호, 2017.10.17)
	를 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 작성한 경우 3. 법 제38조의4제3항에 따른 신고(변경신고는 제외한다) 또는 서류 보존 의무를 이행하지 아니한 경우 4. 관계 공무원의 지도·감독 업무를 거부·방해·기피한 경우	전산화 정도 및 그 밖에 필요한 사항 ② 석면해체·제거작업의 안전성의 평가항목, 평가등급 등 평가방법 및 공표방법 등에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.
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.		제80조의10(석면해체·제거작업 완료 후의 석면농도기준) 법 제38조의5제1항에서 "고용노동부령으로 정하는 기준"이란 1 세제곱센티미터당 0.01개를 말한다. 제80조의11(석면농도를 측정할 수 있는 자의 자격) 법 제38조의5제2항에 따른 "공기 중 석면농도를 측정할 수 있는 자"는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자격을 가진 사람으로 한다. 1. 법 제38조의2제2항에 따른 석면조사기관에 소속된 산업위생관리산업기사 또는 대기환경산업기사 이상의 자격을 가진 사람 2. 법 제42조제4항에 따른 지정측정기관에 소속된 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진 사람 제80조의12(석면농도의 측정방법) ① 법 제38조의5제2항에 따른 석면농도의 측정방법은 다음 각 호와 같다. 1. 석면해체·제거작업장 내의 작업이 완료된 상태를 확인한 후 공기가 건조한 상태에서 측정할 것

산업안전보건법 (법률 제14788호, 2017.04.18)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제28368호, 2017.10.17)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제197호, 2017.10.17)
		2. 작업장 내에 침전된 분진을 비산(飛散)시킨 후 측정할 것 3. 시료채취기를 작업이 이루어진 장소에 고정하여 공기 중 입자상 물질을 채취하는 지역시료채취 방법으로 측정할 것 ② 제1항에 따른 측정방법의 구체적인 사항, 그 밖의 시료채취 수, 분석 방법 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다. 제80조의13(석면농도측정 결과의 제출) 석면해체·제거업자는 법 제38조의5제1항에 따라 석면해체·제거작업이 완료된 후에는 별지 제17호의9서식의 석면농도측정 결과보고서에 해당 기관이 작성한 별지 제17호의10서식의 석면농도측정 결과표를 첨부하여 지체 없이 석면농도 기준의 준수 여부에 대한 증명자료로 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출(전자문서를 통한 제출을 포함한다)하여야 한다.

■ 산업안전보건기준에 관한 규칙(고용노동부령 제182호, 2017.3.3)

제489조(석면해체·제거작업 계획 수립) ① 사업주는 석면해체·제거작업을 하기 전에 법 제38조의2에 따른 일반석면조사 또는 기관석면조사 결과를 확인한 후 다음 각 호의 사항이 포함된 석면해체·제거작업 계획을 수립하고, 이에 따라 작업을 수행하여야 한다.

1. 석면해체·제거작업의 절차와 방법
2. 석면 흩날림 방지 및 폐기방법
3. 근로자 보호조치

② 사업주는 제1항에 따른 석면해체·제거작업 계획을 수립한 경우에 이를 해당 근로자에게 알려야 하며, 작업장에 대한 석면조사 방법 및 종료일자, 석면조사 결과의 요지를 해당 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시하여야 한다.

제490조(경고표지의 설치) 사업주는 석면해체·제거작업을 하는 장소에 「산업안전보건법 시행규칙」 별표 1의2 중 일람표 번호 502에 따른 표지를 출입구에 게시하여야 한다. 다만, 작업이 이루어지는 장소가 실외이거나 출입구가 설치되어 있지 아니한 경우에는 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시하여야 한다.

제491조(개인보호구의 지급·착용) ① 사업주는 석면해체·제거작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우에 다음 각 호의 개인보호구를 지급하여 착용하도록 하여야 한다. 다만, 제2호의 보호구는 근로자의 눈 부분이 노출될 경우에만 지급한다.

1. 방진마스크(특등급만 해당한다)나 송기마스크 또는 「산업안전보건법 시행규칙」 별표 10의4제3호마목에 따른 전동식 호흡보호구. 다만, 제495조제1호의 작업에 종사하는 경우에는 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구를 지급하여 착용하도록 하여야 한다.
 2. 고글(Goggles)형 보호안경
 3. 신체를 감싸는 보호복, 보호장갑 및 보호신발
- ② 근로자는 제1항에 따라 지급된 개인보호구를 사업주의 지시에 따라 착용하여야 한다.

제492조(출입의 금지) ① 사업주는 제489조제1항에 따른 석면해체·제거작업 계획을 숙지하고 제491조제1항 각 호의 개인보호구를 착용한 사람 외에는 석면해체·제거작업을 하는 작업장(이하 "석면해체·제거작업장"이라 한다)에 출입하게 해서는 아니 된다.

② 근로자는 제1항에 따라 출입이 금지된 장소에 사업주의 허락 없이 출입해서는 아니 된다.

제493조(흡연 등의 금지) ① 사업주는 석면해체·제거작업장에서 근로자가 담배를 피우거나 음식물을 먹지 않도록 하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시하여야 한다.

② 근로자는 제1항에 따라 흡연 또는 음식물의 섭취가 금지된 장소에서 흡연 또는 음식물 섭취를 해서는 아니 된다.

제494조(위생설비의 설치 등) ① 사업주는 석면해체·제거작업장과 연결되거나 인접한 장소에 탈의실·샤워실 및 작업복 갱의실 등의 위생설비를 설치하고 필요한 용품 및 용구를 갖추어 두어야 한다.

② 사업주는 석면해체·제거작업에 종사한 근로자에게 제491조제1항 각 호의 개인보호구를 작업복 갱의실에서 벗어 밀폐용기에 보관하도록 하여야 한다.

③ 사업주는 석면해체·제거작업을 하는 근로자가 작업 도중 일시적으로 작업장 밖으로 나가는 경우에는 고성능 필터가 장착된 진공청소기를 사용하는 방법 등으로 제491조제2항에 따라 착용한 개인보호구에 부착된 석면분진을 제거한 후 나가도록 하여야 한다.

④ 사업주는 제2항에 따라 보관 중인 개인보호구를 폐기하거나 세척하는 등 석면분진을 제거하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

제495조(석면해체·제거작업 시의 조치) 사업주는 석면해체·제거작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우에 다음 각 호의 구분에 따른 조치를 하여야 한다. 다만, 사업주가 다른 조치를 한 경우로서 지방고용노동관서의 장이 다음 각 호의 조치와 같거나 그 이상의 효과를 가진다고 인정하는 경우에는 다음 각 호의 조치를 한 것으로 본다.

1. 분무(噴霧)된 석면이나 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재(耐火被覆材)의 해체·제거작업
 - 가. 창문·벽·바닥 등은 비닐 등 불침투성 차단재로 밀폐하고 해당 장소를 음압(陰壓)으로 유지할 것(작업장이 실내인 경우에만 해당한다)
 - 나. 작업 시 석면분진이 흩날리지 않도록 고성능 필터가 장착된 석면분진 포집장치를 가동하는 등 필요한 조치를 할 것(작업장이 실외인 경우에만 해당한다)
 - 다. 물이나 습윤제(濕潤劑)를 사용하여 습식(濕式)으로 작업할 것
 - 라. 탈의실, 샤워실 및 작업복更衣실 등의 위생설비를 작업장과 연결하여 설치할 것(작업장이 실내인 경우에만 해당한다)
2. 석면이 함유된 벽체, 바닥타일 및 천장재의 해체·제거작업{천공(穿孔)작업 등 석면이 적게 흩날리는 작업을 하는 경우에는 나목의 조치로 한정한다}
 - 가. 창문·벽·바닥 등은 비닐 등 불침투성 차단재로 밀폐할 것
 - 나. 물이나 습윤제를 사용하여 습식으로 작업할 것
 - 다. 작업장소를 음압으로 유지할 것(석면함유 벽체·바닥타일·천장재를 물리적으로 깨거나 기계 등을 이용하여 절단하는 작업인 경우에만 해당한다)
3. 석면이 함유된 지붕재의 해체·제거작업
 - 가. 해체된 지붕재는 직접 땅으로 떨어뜨리거나 던지지 말 것
 - 나. 물이나 습윤제를 사용하여 습식으로 작업할 것(습식작업 시 안전상 위험이 있는 경우는 제외한다)
 - 다. 난방이나 환기를 위한 통풍구가 지붕 근처에 있는 경우에는 이를 밀폐하고 환기설비의 가동을 중단할 것
4. 석면이 함유된 그 밖의 자재의 해체·제거작업
 - 가. 창문·벽·바닥 등은 비닐 등 불침투성 차단재로 밀폐할 것(작업장이 실내인 경우에만 해당한다)
 - 나. 석면분진이 흩날리지 않도록 석면분진 포집장치를 가동하는 등 필요한 조치를 할 것(작업장이 실외인 경우에만 해당한다)
 - 다. 물이나 습윤제를 사용하여 습식으로 작업할 것

제496조(석면함유 잔재물 등의 처리) 사업주는 석면해체·제거작업에서 발생한 석면함유 잔재물 등을 비닐이나 그 밖에 이와 유사한 재질의 포대에 담아 밀봉한 후 별지 제3호서식에 따른 표지를 붙여 「폐기물관리법」에 따라 처리하여야 한다.

제497조(잔재물의 흩날림 방지) ① 사업주는 석면해체·제거작업에서 발생한 석면을 함유한 잔재물은 습식으로 청소하거나 고성능필터가 장착된 진공청소기를 사용하여 청소하는 등 석면분진이 흩날리지 않도록 하여야 한다.
② 사업주는 제1항에 따라 청소하는 경우에 압축공기를 분사하는 방법으로 청소해서는 아니 된다.

제497조의2(석면해체·제거작업 기준의 적용 특례) 석면해체·제거작업 중 석면의 함유율이 1퍼센트 이하인 경우의 작업에 관해서는 제489조부터 제497조까지의 규정에 따른 기준을 적용하지 아니한다.

제497조의3 (석면함유 폐기물 처리작업 시 조치) ① 사업주는 「폐기물관리법」에 따라 석면을 함유한 폐기물을 처리하는 작업으로서 석면분진이 발생할 우려가 있는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우에는 석면분진 발산원을 밀폐하거나 국소배기장치를 설치하거나 습식방법으로 작업하도록 하는 등 석면분진이 발생하지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.

② 제1항에 따른 사업주에 관하여는 제464조, 제491조제1항, 제492조, 제493조, 제494조제2항부터 제4항까지 및 제500조를 준용하고, 제1항에 따른 근로자에 관하여는 제491조제2항을 준용한다.

1. 목적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 '안전보건규칙'이라 한다) 제2장, 제6절(석면 제조·사용작업 및 해체·제거작업 및 유지·관리 등의 조치기준) 제477조 내지 제497조의 3의 규정에 의해 근로자의 건강장해를 예방하고 안전한 작업을 위하여 석면의 해체·제거작업 표준을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 석면함유 설비 및 건축물을 해체·제거하는 작업을 업으로 하는 사업주와 그 작업을 수행하는 근로자에게 적용한다.

3. 용어의 정의

3.1 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

- (1) “석면”이라 함은 자연에서 생산되는 섬유상 형태를 갖고 있는 규산염 광물로서 백석면, 갈석면, 청석면, 안소필라이트석면, 트레모라이트석면, 악티노라이트석면 등 여섯 종의 광물을 말한다.
- (2) “석면함유물질”이라 함은 석면이 중량기준 1% 초과 함유된 물질을 말한다.
- (3) “석면함유 설비 및 건축물”이라 함은 석면함유물질이 포함되어 있는 설비 및 건축물을 말한다.
- (4) “분무된 석면”이라 함은 건축물 또는 시설의 내외부에 내화, 흡음, 단열, 장식 및 기타 용도를 위해 분무·미장 등의 방법으로 표면에 입혀진 석면을 말한다.
- (5) “보온재”라 함은 건축물 또는 시설의 파이프, 덕트, 보일러, 탱크 등의 내외부에 보온·단열을 목적으로 사용된 물질을 말한다.
- (6) “내화피복재”라 함은 높은 온도에서도 타지 않도록 하기 위하여 물질의 표면에 덮어씌우는 물질을 말한다.
- (7) “석면해체·제거작업”이라 함은 석면함유 설비 또는 건축물의 파쇄, 개·보수 등으로 인하여 석면분진이 흩날리거나 흩날릴 우려가 있고 작은 입자의 석면 폐기물이 발생되거나 발생할 우려가 있는 작업을 말한다.
- (8) “고성능필터(High efficiency particulate air filter: HEPA filter)”라 함은 0.3 μ m의 입자를 99.97% 포집할 수 있는 성능을 가진 필터를 말한다.
- (9) “음압기”라 함은 고성능필터가 달린 팬을 이용하여 작업장 내부 공기를 일정 유량으로 배기하여 석면해체·제거작업 공간 내부를 음압으로 유지하도록 하는 장치를 말한다.
- (10) “음압기록장치”라 함은 석면해체·제거작업 공간 내외부의 압력 차이를 측정·기록할 수 있는 장비를 말한다.
- (11) “사업주”라 함은 석면이 함유되어 있는 설비나 건축물의 해체·제거를 업으로 하는 자를 말한다.
- (12) “글로브 백 작업(Glove bag operation)”이라 함은 폴리에틸렌 등 불침투성 재질의 비닐시트를 사용하여 안쪽으로 손 모양의 글로브에 손을 넣어서 석면해체·제거작업을 수행하는 것을 말한다.

3.2 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 관련 고시에서 정하는 바에 의한다.

4. 석면해체·제거작업의 범위

4.1 분무된 석면의 해체·제거작업

철 구조물의 내화재로 빔, 기둥, 트러스 및 연결부위에 분무된 것과 장식목적의 마감재 또는 천장의 방음단열재로 분무된 석면 등을 해체·제거하는 작업

4.2 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재의 해체·제거작업

공기조화설비의 파이프, 보일러 또는 산업현장의 용광로, 전기로 등의 설비에 보온·단열성 및 내화성을 주기 위해 석면이 함유된 보온재 및 내화피복재 등을 붙이거나 코팅된 것을 해체·제거하는 작업

4.3 석면이 함유된 벽체, 바닥타일 및 천장재의 해체·제거작업

내화 및 방음을 목적으로 벽체, 바닥타일, 천장재 등으로 사용된 석면이 함유된 각종 건축자재 등을 해체·제거하는 작업

4.4 석면이 함유된 지붕재의 해체·제거작업

지붕재로서 방수를 목적으로 아스팔트를 접착제로 하여 석면이 함유된 아스팔트 헬트 및 루핑 등의 방수시트를 적층한 것과 단열목적의 석면이 함유된 판넬, 슬레이트 등을 해체·제거하는 작업

4.5 석면이 함유된 가스켓 등 기타 석면함유물질의 해체·제거작업

보일러, 용광로 및 전기로 등의 문 또는 개방부위, 고압의 스팀 라인에 설치된 가스켓, 석면 링, 펌프 및 밸브의 팩킹재 등을 해체·제거하는 작업

5. 석면해체·제거작업 전 준비사항

5.1 석면해체·제거작업계획 수립

(1) 석면해체·제거 작업계획에 포함될 내용

(가) 석면함유물질 사전조사내용

(나) 석면해체·제거작업 공사기간 및 투입인력

(다) 석면해체·제거작업의 절차 및 방법

사전조사결과와 해체·제거할 석면함유물질별로 사용하는 도구 등 장비목록, 작업순서 및 작업방법 등의 해체·제거방법

(라) 석면 비산방지 및 처리방법

① 해체·제거작업과정 중 밀폐, 격리, 음압유지 시스템, 습식작업, 진공청소 등의 석면 비산방지방법

② 해체·제거작업과정에서 발생한 석면함유물질, 잔재물 및 부스러기의 처리방법

(마) 근로자 보호조치

해체·제거작업자의 건강보호를 위한 호흡용보호구, 보호의, 보안경(반면형 방진마스크의 경우) 등 개인보호구와 위생설비 등 보호조치내용

(바) 기타사항

지정폐기물처리, 석면의 물질안전보건자료, 근로자에 대한 석면의 유해성 등에 대한 교육계획 등을 포함

(2) 작업계획의 주지

(가) 사업주는 석면해체·제거작업계획을 수립한 때에는 당해 작업근로자에게 그 내용을 서면, 게시 또는 교육 등을 통하여 주지시켜야 한다.

- (나) 사업주는 당해작업 근로자 외에 석면해체·제거작업으로 인해 영향을 받을 우려가 있는 동일 건물 내의 근로자 및 입주자에게 해체·제거작업 실시계획 등에 대해 주지시켜야 한다.

5.2 경고표지의 설치

- (1) 사업주는 석면해체·제거작업을 행하는 장소에는 별지1의 경고표지를 출입구에 게시하여야한다
- (2) 다만, 작업이 이루어지는 장소가 실외이거나 출입구가 설치되어 있지 아니한 경우에는 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시하여야 한다.
- (3) 또한, 석면해체·제거작업장에 접근이 가능한 인근 주민 및 통행자 등에게 석면해체·제거작업이 이루어지는 장소임을 상기시킬 수 있는 표지 등을 게시하여야 한다.

5.3 개인보호구의 지급·착용

- (1) 사업주는 석면해체·제거작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 작업조건에 적절한 특급 방진마스크, 전동식 특급마스크 또는 송기마스크 등 호흡용 보호구, 고글형 보호안경, 신체를 감싸는 보호의 및 보호장갑 등의 개인보호구를 작업 근로자 개인별로 지급하고 착용하도록 하여야 한다.
- (2) 사업주는 호흡용 보호구를 지급할 때에는 작업근로자에게 다음의 교육을 실시하여야 한다.
 - (가) 기밀검사(Fit-test)방법
 - (나) 보호구의 이상유무 검사방법
 - (다) 사용방법
 - (라) 유지관리방법
 - (마) 오염물 세척 및 제거방법
 - (바) 보호구의 사용제한
- (3) 사업주는 불침투성의, 보호장갑, 보호의 및 보호장화를 지급하여야 한다.

5.4 석면해체·제거 장비 및 보호구

- (1) 음압기
 - (가) 고성능필터를 장착하여야 한다.
 - (나) 전처리 필터를 고성능필터 앞쪽에 반드시 설치하여야 한다.
 - (다) 필터 차압 게이지를 설치하여야 한다.
 - (라) 음압기 내부를 밀폐하여 여과되지 않은 공기가 누설되지 않도록 하는 구조가 되어야 한다.
 - (마) 송풍기는 필터 뒤쪽에 설치하여야 한다.
 - (바) 이동시 음압기 내·외부의 석면이 비산하지 않도록 비산 방지 장치 혹은 설비를 갖추어야 한다.
- (2) 음압기록장치
 - (가) 측정 감도는 0.01mmH₂O 이하일 것
 - (나) 1분 간격으로 측정된 자료를 24시간 연속하여 1개월 이상 저장 가능한 자료 저장용량을 가질 것
 - (다) 1분 평균으로 측정된 음압이 0.508mmH₂O이하 일 때 경보음이 작동하는 기능을 가질 것
 - (라) 측정 전 자체적으로 영점(Zero point)을 교정할 수 있는 기능을 갖출 것
 - (마) 결과물을 출력할 수 있는 기능을 가질 것
- (3) 진공청소기
 - (가) 고성능필터를 장착해야 한다.

(나) 여과되지 않은 공기가 누설되지 않도록 하는 구조이어야 한다.

(다) 석면해체·제거작업 시 지속적으로 석면분진을 포집할 수 있는 충분한 모터성능을 가진 것이어야 한다.

(4) 호흡용 보호구

한국산업안전보건공단의 검정필 또는 안전인증제품이어야 한다.

(5) 보호의

(가) 보호의는 근로자의 전신을 덮을 수 있고, 허리, 손목, 목이 조이는 구조로 머리덮개가 부착된 일회용 보호의의 여야 한다.

(나) 습식작업에 사용할 수 있는 소재이어야 한다.

(다) KS 표준규격의 고품 미립자 차단 보호복(KS K ISO 13982-1)의 요구 성능과 동등 이상의 성능을 가져야 한다.

(라) 지퍼 부분은 지퍼덮개가 있어, 석면 분진이 유입되지 않는 구조로 되어야 한다.

(마) 봉제처리 부분을 통하여 석면이 침투하지 못하도록 봉제처리 후 코팅 방식, 테이핑 처리 또는 동등 성능 이상의 처리방식을 적용하여야 한다.

5.5 위생설비의 설치

(1) 사업주는 석면해체·제거 작업장소와 연결되거나 인접한 장소에 탈의실, 샤워실 및 작업복 갱의실 등의 위생설비를 설치하고 필요한 용품 및 용구를 비치하여야 한다.

(2) 사업주가 실내의 석면 해체·제거작업장소에 위생설비를 설치하는 때에는 다음의 요건이 충족되어야 한다.

(가) 위생설비의 설치순서는 탈의실 → 샤워실 → 작업복 갱의실 → 작업장 순으로 연결하여 설치하여야 한다.

(나) 각 실의 연결 복도의 출입구는 분진의 확산방지를 위해 폴리에틸렌 재질의 커튼을 설치하는 것이 바람직하다.

(다) 샤워실은 온·냉수가 공급되어야 한다.

(3) 작업전 출입순서

(가) 탈의실로 들어가 평상복을 벗고 보호의를 착용하고 호흡용 보호구를 검사 후 착용한다.

(나) 샤워실을 통해 갱의실로 들어가되, 샤워실에서 샤워를 하지 않는다

(다) 작업복 갱의실에서 안전모, 장화 및 다른 장비를 착용한다.

(라) 작업장소로 들어간다.

(4) 작업 후 출입순서

(가) 작업장소를 떠나기 전에 작업자는 눈에 보이는 석면분진 등을 물걸레 등으로 세척하거나 고성능 진공청소기로 제거한다.

(나) 작업복 갱의실로 들어가 호흡용 보호구를 착용한 상태로 일회용 보호의를 벗고 재사용할 도구 및 장비를 보관한다.

(다) 샤워실로 들어가 재사용할 보호장구와 호흡용 보호구를 착용한 상태로 샤워하고 호흡용 보호구를 세척한다. 그 후 호흡용 보호구를 벗고 샤워를 계속 한다.

(라) 샤워실을 나와 탈의실에서 평상복으로 갈아입은 후 나온다.

(5) 기타 해체·제거작업, 옥외작업 또는 작업장소 입구와 연결하여 탈의실, 샤워실, 작업복 갱의실 등의 위생설비를 설치하기에 현실적으로 곤란한 경우에는 별도 장소에 위생설비를 설치할 수 있다.

(가) 위생설비는 작업장소에 직접 연결되는 구조가 가장 이상적이다. 그러나 옥외 작업에서 작업특성상 작업장소에 인접하여 설치하기가 현실적으로 어려운 경우에는 작업장소와 분리되어 있다 하더라도 적절한 장소에 위생설비를 설치할 수 있다.

(나) 다만, 위생설비가 격리되어 설치된 경우 작업자는 작업장을 떠날 때 작업장소 내에서 진공청소기 등을 사용하여 작업복, 보호의 및 사용 장비 등에 부착된 석면분진을 세척하여 이동 중 석면분진이 흩날리지 않도록 하여야 한다.

(6) 사업주는 석면해체·제거작업 근로자가 착용했던 보호구 등은 작업복 갱의실에서 벗어 밀폐용기에 넣어 보관토록 하고 오염을 제거하기 위한 세척 등 필요한 조치를 하여야 한다.

5.6 석면해체·제거작업 시 금지사항

- (1) 분진포집장치가 장착되지 않은 고속 절삭디스크 톱의 사용
- (2) 압축공기 사용
- (3) 석면함유물질의 분진 및 부스러기 등을 건식으로 빗자루 등을 이용하여 청소하는 작업

5.7 근로자가 지켜야 할 의무사항

- (1) 근로자는 지급된 개인보호구를 착용하고 작업수칙을 준수하여야 한다.
- (2) 근로자는 석면함유 설비 또는 건축물을 해체·제거하는 작업장에서 담배를 피우거나 음식물을 먹어서는 안된다.

5.8 석면함유 잔재물의 처리

- (1) 사업주는 해체·제거된 석면은 가능한 한 빨리 비닐포장 등에 적절하게 밀봉한 후 폐기물 스티커 등을 이용하여 석면임을 표시하여 폐기물관리법 제18조에 따라 폐기하여야 한다.
- (2) 사업주는 석면해체·제거작업 시 발생한 석면잔재물이나 석면 부스러기 등은 불침투성 용기 또는 비닐포대에 넣어 밀봉한 후 폐기물 스티커 등을 이용하여 석면임을 표시하여 폐기물관리법 제18조에 따라 처리하여야 한다.

6. 석면해체·제거작업 수행 시 유의사항

6.1 공통 조치사항

- (1) 작업장소 내 창문 등 개구부는 밀폐하고 인근 작업장소와 격리조치 하여야 한다.
 - (가) 해체·제거작업지역의 환기시스템은 모두 중단하고 전기설비를 차단시킨 후 창문, 환기 덕트의 개방부위, 출입문 등 모든 개구부는 밀폐시켜야 한다.
 - (나) 작업지역은 타 인접 장소 등과 격리시키되 기존의 벽 등 구조물이 불충분할 경우에는 임시 벽을 설치하여야 한다.
 - (다) 작업지역 내 이동이 가능한 시설물은 작업지역 밖으로 이동시키고, 이동이 불가능한 시설물이 존재하는 경우 폴리에틸렌 시트 등의 불침투성 재질로 덮어야 한다.
 - (라) 벽과 바닥은 오염을 방지하기 위해 폴리에틸렌 등의 불침투성 재질로 덮고 갈라진 틈은 테이프 등을 붙여 틈새가 없도록 하여야 한다.
- (2) 작업장소를 고성능 필터가 장착된 음압밀폐 시스템구조로 하여야 한다.
 - (가) 실내 작업장소 내 음압밀폐를 하기 위하여 작업부위를 제외하고는 바닥, 벽 등을 불침투성 재질의 폴리에틸렌 시트로 덮는다. 바닥은 0.15mm 이상, 벽면은 0.08mm 이상의 두께로 이중으로 덮는 것을 권장한다.

(나) 작업장소와 외부와의 압력차가 $-0.508\text{mmH}_2\text{O}$ 를 유지하도록 하여야 한다.

① 음압측정은 작업자의 출입·이동에 의하여 영향을 받을 수 있으며, 음압기와 가까운수록 높게 측정된다.

② 음압측정위치는 출입문에 영향을 받지 않고 음압기와 가장 먼 위치에서 측정하여야 한다.

(다) 음압은 음압기록 장치를 사용하여 작업시작부터 작업종료까지 측정하여 기록을 보관하여야 한다.

(라) 음압장치에는 작업장소 내 발생한 석면분진이 외부로 배출되지 않도록 고성능필터가 장착된 것을 사용하여야 한다.

(마) 시스템 내 공기흐름은 근로자의 호흡기 영역으로부터 고성능필터 또는 분진 포집장치 방향을 유지하여야 한다.

(바) 작업개시 전에 음압밀폐시스템 내 누출부위가 있는지 검사를 하여야 한다.

(사) 음압유지를 확인하는 방법

① 음압밀폐시스템의 폴리에틸렌 시트 등의 밀폐시트가 작업장 안쪽으로 쪼그라 드는 것을 확인한다.

② 스모크 테스트 튜브(Smoke test tube) 등에 의한 연기흐름의 방향이 석면해체·제거작업장과 연결된 출입구 등 개구부에서 작업장 내부로 이동하는 것을 확인한다.

③ 음압기록계로 현재의 음압이 $-0.508\text{mmH}_2\text{O}$ 를 유지하는지 확인한다.

(아) 해체·제거작업은 음압기로부터 먼 곳에서 시작하여 가까운 곳으로 이동하며 진행한다.

(3) 작업장소가 실외인 경우에는 작업 시 석면분진이 외기로 흩날리지 않도록 고성능 필터가 장착된 석면분진 포집장치를 가동하는 등 적절한 조치를 하여야 한다.

(4) 물 또는 습윤액을 사용하여 습식작업을 하여야 한다.

(가) 해체·제거대상 물질에 스프레이 등으로 습식화 한 후에 작업하여야 하고, 작업 중에도 계속해서 습윤 상태가 유지되도록 하여야 한다.

(나) 습식작업에 따른 감전재해를 예방하기 위하여 해체·제거작업에 사용되는 전기는 누전차단기가 설치된 연장 선(이동식 코드릴)을 이용하여 외부에서 공급하여 사용한다.

(5) 불침투성 재료의 폴리에틸렌시트 바닥재에 축적된 석면 부스러기 또는 분진의 재배산을 방지하기 위해 필요한 경우에는 작업장 바닥에 불침투성 습윤천(Drop cloths)을 깔아 작업을 실시하는 것을 권장한다.

6.2. 석면해체·제거 작업별 조치사항

(1) 분무된 석면이나 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재의 해체·제거작업

(가) 작업근로자에게 특급 성능 이상의 정화장치가 부착된 전동식 특급 마스크 또는 송기마스크의 호흡용 보호구를 지급하고 착용시켜야 한다.

(나) 파이프에 도포된 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재를 해체·제거하는 작업의 경우 글로브 백 작업이 권장된다.

① 음압밀폐시스템과 병행하여 석면분진의 노출을 최소화시키기 위하여 파이프에 도포된 단열재를 해체·제거하는 작업에 글로브 백 작업을 수행할 수 있다.

② 글로브 백 작업은 다음 방법에 따라 수행한다.

② 제거하고자하는 파이프관의 단열재 주위를 글로브 백으로 파이프관의 하부로부터 상부로 감싼 후 상부 및 백의 양 측면을 테이프 등을 사용하여 밀봉한다.

④ 밀봉하기 전에 글로브 백 내에 해체·제거하기 위해 필요한 도구 등을 넣어야 한다.

- ㉔ 글로브에 손을 넣어 해체·제거되는 단열재 등 석면함유물질을 먼저 물 또는 습윤액을 사용하여 습윤화 하고 늘어져 있는 글로브 백에 떨어뜨려 저장한다.
 - ㉕ 필요하다면 글로브 백의 일정한 구멍을 통해 스프레이 노즐을 집어넣어 해체·제거되는 단열재를 수시로 습윤화 한다.
 - ㉖ 해당 장소에서 해체·제거작업이 완료되면, 늘어져 있는 아래 부분을 비틀어서 테이프로 감싼다. 상단부분에 고성능 필터 장착 진공청소기의 흡입구를 넣어 상단부분의 내부에 있는 공기를 흡입하여 석면먼지를 제거한 후 젖은 걸레로 석면함유물질이 제거 된 부분을 청소하거나 고착제로 도포한다.
 - ㉗ 늘어져 있는 글로브 백이 해체·제거된 석면함유물질로 가득 차면 글로브 백의 내부 표면을 물로 세척하고 파이프 관으로부터 분리하여 완전 밀폐한 후에 다른 글로브 백에 넣는다.
 - ㉘ 글로브 백에 석면의 경고표지를 표시한 후 폐기 처리한다.
- (2) 석면이 함유된 벽체, 바닥타일 및 천장재의 해체·제거작업
- (가) 석면이 함유된 비닐 및 아스팔트 바닥재나 바닥타일의 경우 고속 절삭 디스크 톱, 도끼, 망치 등을 사용하여 자르거나 깎아 내는 작업은 반드시 음압밀폐시스템을 설치하여야 한다.
 - (나) 작업근로자에게 성능검정 특급 방진마스크 이상의 성능을 가진 호흡용 보호구를 지급하고 착용시켜야 한다.
 - ① 반면형 방진마스크를 착용한 경우에는 보안경(고글)을 근로자에게 지급하여 착용토록 하여야 한다.
 - ② 석면이 함유된 벽체, 바닥타일 및 천장재의 해체·제거작업은 작업조건에 따라 고농도의 석면분진이 발생할 수 있으므로 송기마스크, 전동식 특급 마스크 또는 전면형 방진마스크의 지급과 착용이 권장된다.
 - (다) 석면함유 벽체, 바닥타일, 천장재는 가능한 한 손상되지 않도록 제거하여야 한다.
 - (라) 해체·제거작업은 가능한 한 절단용 동력도구 등을 이용하여 석면함유 물질을 직접 절단, 연마, 찢거나 깨는 등의 손상을 주지 않는 방법으로 제거하여야 한다.
- (3) 석면이 함유된 지붕재의 해체·제거작업
- (가) 지붕재 해체·제거작업은 가능한 한 절단용 동력도구 등을 이용하여 지붕재를 직접 절단, 연마 또는 찢거나 하는 등의 손상을 주지 않는 방법으로 제거하여야 한다.
 - (나) 지붕재의 해체·제거작업 과정에서 발생될 수 있는 석면분진이 실내를 유입되어 오염되지 않도록 난방 또는 환기를 위한 모든 통풍구의 유입부위는 작업장소와 가능한 멀리 격리시키고 작업 중 환기설비의 가동을 중단하여야 한다.
 - (다) 작업근로자에게 성능검정 특급 방진마스크 이상의 성능을 가진 호흡용 보호구를 지급하고 착용시켜야 한다.
 - ① 반면형 방진마스크를 착용한 경우에는 보안경(고글)을 근로자에게 지급하여 착용토록 하여야 한다.
 - ② 석면이 함유된 지붕재의 해체·제거작업은 작업조건에 따라 고농도의 석면 분진에 발생할 수 있으므로 송기마스크, 전동식 특급마스크 또는 전면형 방진마스크의 지급과 착용이 권장된다.
- (4) 석면이 함유된 가스켓 등 기타 석면함유물질의 해체·제거작업
- (가) 해체·제거작업은 물 또는 습윤액을 이용한 습식작업으로 하여야 한다.
 - ① 가스켓을 손상시켜 해체·제거하는 경우에는 반드시 습식작업을 하여야 하며 해체·제거작업 중에도 계속하여 습윤제가 첨가된 물을 분무하여야 한다.
 - ② 특히 가스켓을 제거 후 잔류물을 긁어내는 작업은 반드시 습식상태에서 실시하여야 한다.
 - (나) 석면이 함유된 가스켓 등의 석면함유물질의 해체·제거작업은 가능한 한 절단용 동력도구 등을 이용하여 직접 절단, 연마 또는 찢거나 하는 등의 손상을 주지 않는 방법으로 제거하여야 한다.

(다) 작업근로자에게 성능검정 특급 방진마스크 이상의 성능을 가진 호흡용 보호구를 지급하고 착용시켜야 한다.

- ① 반면형 방진마스크를 착용한 경우에는 보안경(고글)을 근로자에게 지급하여 착용토록 하여야 한다.
- ② 석면이 함유된 가스켓 등 기타 석면함유물질의 해체·제거작업은 다른 석면 해체·제거작업에 비하여 낮은 농도의 석면분진이 발생하므로 반면형 방진마스크를 지급·착용하여도 좋으나, 작업조건에 따라 고농도의 석면 분진이 발생될 수 있다면 송기마스크, 전동식 특급마스크 또는 전면형 방진마스크의 지급과 착용이 권장된다.

7. 석면의 제거·청소 및 처리 시 유의사항

7.1 석면이 함유된 물질은 가능하면 제거 전에 습윤액을 물에 첨가하여 물의 침투성을 증가시키고 흘러내리거나 마르는 것을 방지한다.

7.2 습윤이 충분히 될 수 있도록 습윤액을 사용 후 20~30분 이후에 작업을 실시하도록 한다. 단, 외부의 환경에 의해 습윤이 불충분 한 경우 작업 중 습윤성을 유지하도록 반복적으로 습윤액을 뿌린다.

7.3 석면폐기물은 건조되기 전에 자주 그리고 규칙적으로 고성능필터가 장착된 진공 청소기로 청소하거나 젖은 물걸레를 이용하여 습식으로 청소하여야 한다.

7.4 바닥시트, 폴리에틸렌시트 등 해체·제거작업 중 사용된 폐기용 소모용품은 습윤화 후 폐기용기에 넣고 보관하기 전에 습윤화 하거나 밀봉한 후 폐기물 관리법에 따라서 처리하여야 한다.

7.5 석면폐기물을 청소, 제거한 후에 작업지역은 가능하다면 물로 세척하거나 고성능 필터가 달린 진공청소기로 청소하여야 한다.

7.6 습식작업 시 사용되는 전기 공구 및 장비는 감전방지를 위해 누전차단기가 장착된 것을 사용하여야 한다.

7.7 석면해체·제거작업이 완료되면 사다리, 임시작업대 등 공구 및 장비는 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 세척하여야 하며, 음압밀폐시스템을 설치한 작업인 경우에는 세척작업동안에도 계속 가동하여야 한다. 또한 고성능 필터의 교체 등은 반드시 음압이 유지되는 밀폐된 작업장 내에서 하여야 한다.

7.8 석면해체·제거작업을 위해 밀폐, 격리 등에 사용된 불침투성 폴리에틸렌 시트 등의 재료는 습윤화 하여 폐기물 관리법에 따라서 처리하며 재사용하여서는 안된다.

7.9 바닥시트는 습윤화 하여 접어서 폐기물 관리법에 따라서 처리하여야 한다.

7.10 작업종료 후 재사용할 구조물 등은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 세척하여야 한다. 다만, 딱딱한 재질이 아닌 구조물 등은 재사용 하여서는 안된다.

7.11 음압밀폐시스템은 완벽하게 오염이 제거되어야 하며 프리필터(Prefilter) 및 고성능 필터는 폐기물관리법에 따라서 처리하여 폐기하여야 한다.

7.12 재사용되지 않을 석면폐기물과 보호의는 폐기처리용 용기에 보관하여야 한다.

7.13 폐기처리용 용기는 다음의 사항이 충족되어야 한다.

- (1) 분진 누출이 되지 않아야 한다.
- (2) 폐기물의 외형 및 형태에 맞는 구조이어야 한다.
- (3) 석면이 침투되어서는 안된다.

(4) 석면폐기물이 포함되어 있다는 적절한 표시를 하여야 한다.

7.14 폐기처리용 용기는 0.15mm 두께의 폴리에틸렌 용기가 권장되고 작업장소 밖으로 배출하기 이전에 용기표면에 붙은 석면분진을 제거하기 위해 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소하여야 한다.

7.15 0.15mm 두께의 폴리에틸렌 용기를 밀봉하기 전에 용기 내 잔류공기를 제거하기 위해 고성능필터가 장착된 진공청소기를 사용하고 용기의 상부를 비틀어 접은 상태로 테이프 등으로 밀봉하여야 한다.

7.16 폐기처리용 용기 안에는 바닥, 벽, 천정타일과 같이 뒤틀린 부분을 가진 폐기물을 넣지 않도록 한다. 뒤틀린 부분을 가진 폐기물은 일정높이로 쌓아서 0.15mm 두께의 폴리에틸렌 시트를 이중으로 폐기물의 각 더미를 포장한 후에 폐기물의 형태에 맞는 적당한 용기에 담아야 한다.

「소규모 석면해체·제거작업 안전관리 가이드」와 관련하여 문의나 상담이 필요한 경우
고용노동부 산업보건과 또는 안전보건공단 유해물질관리부로 연락주시기 바랍니다.

☎ 고용노동부: 044-202-7736, 7745 ☎ 안전보건공단: 052-703-0649, 0650

펴낸이

고용노동부	산재예방보상정책국 산업보건과	국 장	박 영 만
		과 장	고 동 우
		서 기 관	오 세 완
		사 무 관	고 병 곤
		주 무 관	오 상 민
안전보건공단	직업건강실 유해물질관리부	전문위원	석 지 원
		실 장	김 현 석
		부 장	진 찬 호
	산업안전보건교육원	차 장	김 진 영
		과 장	박 동 진
		산업보건학부장	최 성 원
		교 수	조 해 경
산업안전보건연구원		차 장	권 지 운
		차 장	장 공 화