

2024 석면 해체·제거 작업 길잡이



Contents

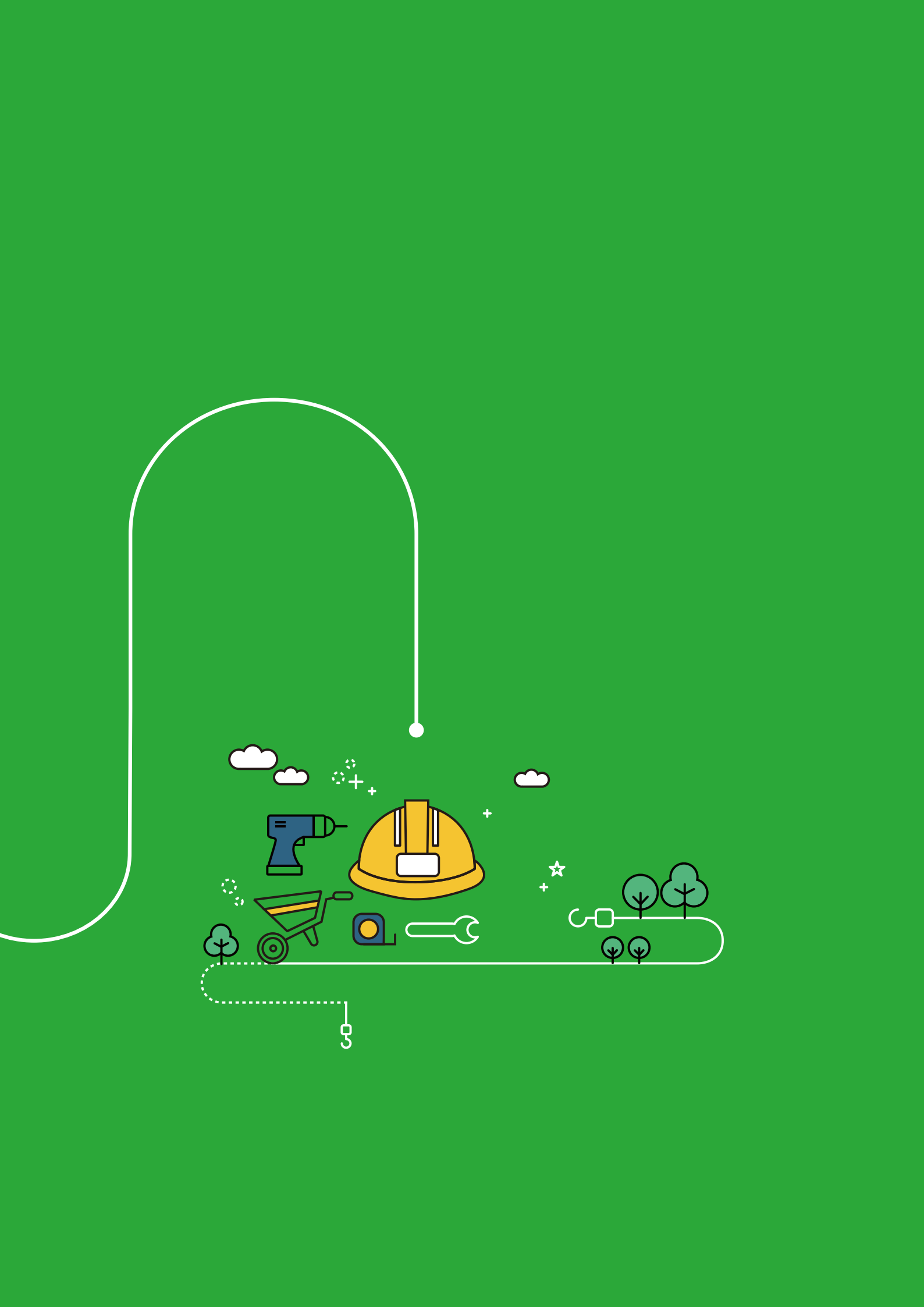
Ⅰ 석면해체·제거작업 계획 수립 및 주지	04
Ⅱ 경고표지의 설치	08
Ⅲ 개인보호구의 지급·착용	12
Ⅳ 석면 해체·제거 장비	20
Ⅴ 위생 설비	30
Ⅵ 밀폐작업 전 준비사항	38
Ⅶ 작업장 밀폐	44
Ⅷ 음압 유지	50
Ⅸ 습식 작업	58
X 석면함유 잔재물 등의 처리 및 흩날림 방지	64
XI 공기 중 석면농도 측정	74

별첨1	석면해체·제거작업 관련 법령	80
별첨2	석면해체·제거작업 지침(KOSHA GUIDE)	108
별첨3	석면 슬레이트 해체·제거 작업 표준매뉴얼	120
별첨4	석면 텍스 해체·제거 작업 표준매뉴얼	136



I

석면해체·제거작업
계획 수립 및 주지





고용노동부와 안전보건공단은 석면해체·제거작업에 의한 석면노출을 최소화하기 위하여 ‘석면해체·제거작업 길잡이’를 작성하였다. 본 ‘석면해체·제거작업 길잡이’는 산업안전보건법 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 석면해체제거작업기준(제489조부터 제497조3까지)과, 안전보건공단에서 권고하는 석면해체·제거작업 지침(KOSHA GUIDE H-70-2020)의 내용을 바탕으로 좀 더 상세하게 작성 되었으므로, 석면해체·제거작업 발주자, 석면해체·제거 현장 관리자(감리인) 및 작업근로자에게 안전한 석면해체·제거작업을 수행하는데 활용될 수 있을 것이다.

I : 석면해체·제거작업 계획 수립 및 주지

사업주는 석면해체·제거작업을 실시하기 전에 산업안전보건법 제119조(석면조사)에 따른 일반 석면조사 또는 기관석면조사 결과를 확인한 후 석면해체·제거작업 계획을 다음의 각 내용을 포함하여 수립하고, 이에 따라 작업을 수행한다.

석면해체·제거작업 계획에 포함될 내용

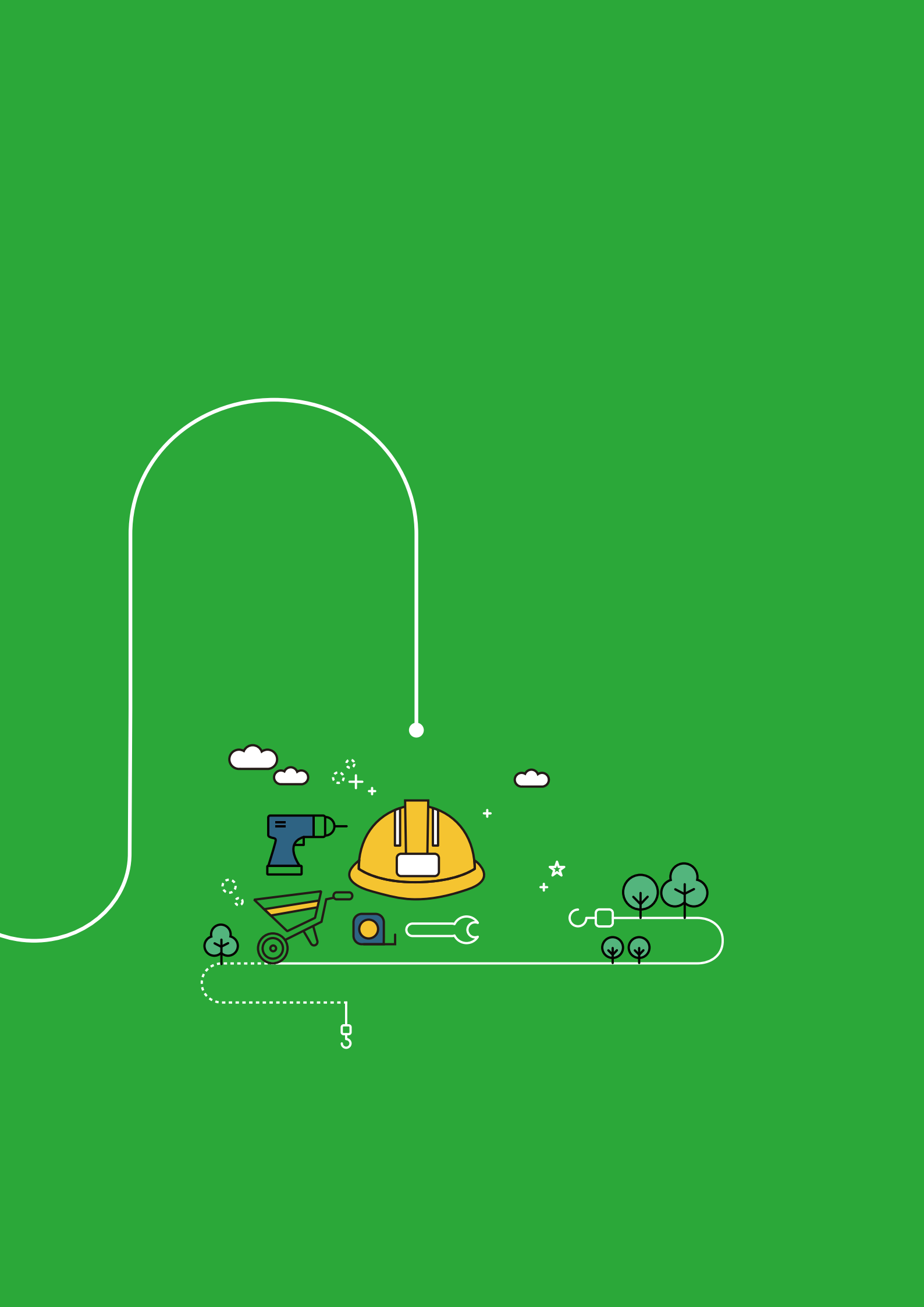
1. 공사개요 및 투입인력
2. 석면함유물질의 위치, 범위 및 면적 등
3. 석면해체·제거작업의 절차 및 방법
 - ▶ 해체·제거작업에 사용하는 도구, 장비, 설비 등 목록
 - ▶ 해체·제거 작업순서 및 작업방법 등
4. 석면 흩날림 방지 및 폐기방법
 - ▶ 해체·제거작업과정 중 발생된 석면함유 잔재물의 습식 또는 진공청소 등 석면분진 비산방지방법 및 석면함유 잔재물 등 처리방법
5. 근로자 보호조치
 - ① 해체·제거작업자의 개인보호구 지급 및 착용계획, ② 위생설비 설치 계획
 - ③ 작업종료 후 작업복 및 호흡보호구 등 세척 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 교육 계획
 - ⑦ 경고표지 설치 및 출입 통제조치 계획, ⑧ 비상연락체계 등

그리고, 석면해체·제거작업 근로자에게 수립된 계획에 대하여 교육 등을 통하여 주지시켜야 하며, 작업장에 대한 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.

II

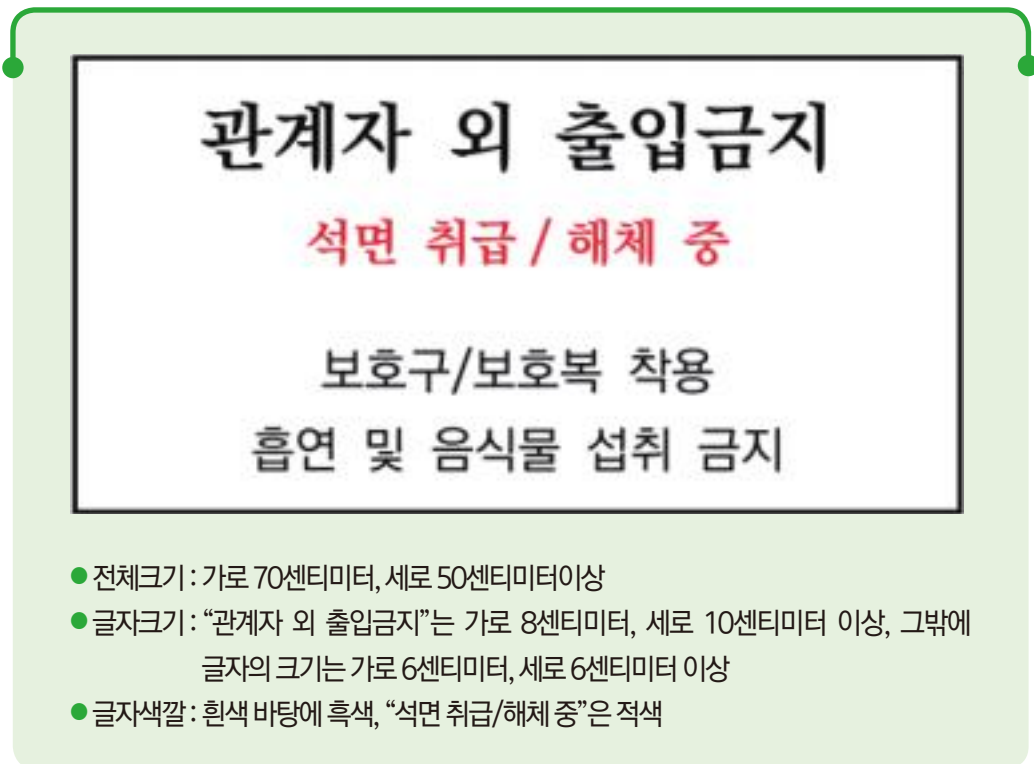
경고표지의 설치



II : 경고표지의 설치

석면해체·제거 작업장은 통제장소로 간주하여 석면해체·제거 관리자로부터 허가받은 사람만이 작업장으로 출입하도록 하고, 사업주는 석면해체·제거작업을 행하는 장소에 그림 2-1과 같은 경고표지를 출입구에 게시하여야 한다.

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



[그림 2-1] 경고표지 양식

또한, 『석면안전관리법』 제27조 및 동법 시행규칙 제37조에 따라 주변에 석면해체·제거작업 장임을 공개하고, 석면해체·제거 작업장에 접근이 가능한 인근 주민 및 통행자 등에게 석면해체·제거작업이 이루어지는 장소임을 상기시킬 수 있는 안내판 등을 그림 2-2의 양식을 참고하여 게시하여야 한다. 그리고 석면작업 장소 주위에 바리케이드, 울타리 또는 유사한 구조물을 이용한 경계선을 만들어 무단출입을 방지한다(그림 2-3).

석면해체·제거 작업장 안내

작업장 위치:
 석면해체·제거업체명:
 석면해체·제거작업의 종류:
 작업기간: 0000년 00월 00일 ~ 00월 00일(00일간)
 (작업 신고일 및 신고기관: 0000년 00월 00일, 000000고용노동청)
 석면해체작업감리인(지정 대상인 경우만):
 (연락처: 000-000-0000)
 ※ 이 안내판은 「석면안전관리법」 제27조 및 같은 법 시행규칙 제37조에 따라 제작되었으며,
 석면해체·제거작업의 세부 내용은 OO특별자치시·OO특별자치도·시·군·구 인터넷
 홈페이지에서도 확인하실 수 있습니다.

석면해체·제거업체명(대표자명)
 연락처: 000-0000-0000

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

규격
300cm ² (가로×세로) 이상 (0.25×세로) ≤ 가로 ≤ (4×세로)

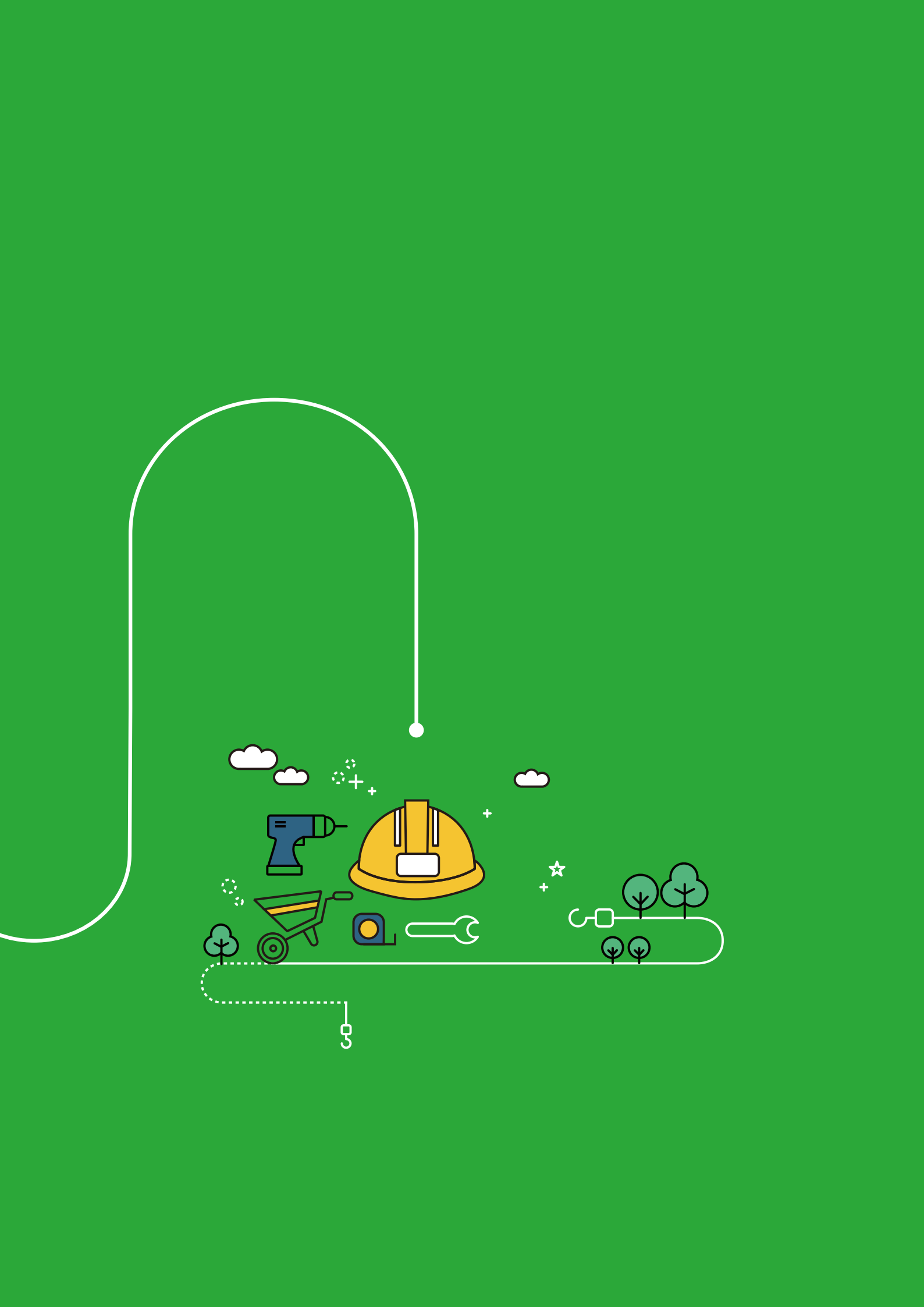
[그림 2-2] 석면해체·제거 작업장 안내판(석면안전관리법 시행규칙 제37조 관련)



[그림 2-3] 석면해체제거 작업장 바리케이트 및 경고표지 설치 예

III

개인보호구의
지급·착용



III : 개인보호구의 지급·착용

사업주는 석면해체·제거작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 작업조건에 적절한 특급 방진마스크, 전동식 특급마스크 또는 송기마스크 등 호흡보호구, 고글형 보호안경, 신체를 감싸는 보호복, 보호장갑 및 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.

또한, 근로자는 사업주의 지시에 따라서 개인보호구를 반드시 착용하여야 한다.

〈표 3-1〉 개인보호구 지급 및 착용에 관한 작업기준

산업안전보건기준에 관한 규칙 제491조(개인보호구의 지급·착용)

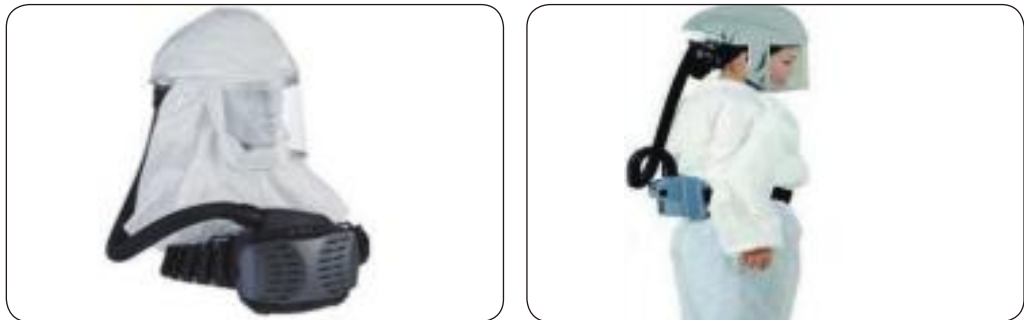
- ① 사업주는 석면해체·제거작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우에 다음 각 호의 개인 보호구를 지급하여 착용하도록 하여야 한다. 다만, 제2호의 보호구는 근로자의 눈 부분이 노출된 경우만 지급한다.
1. 방진마스크(특급만 해당한다)나 송기마스크 또는 「산업안전보건법 시행령」 별표 28제3호마목에 따른 전동식 호흡보호구. 다만, 제495제1호의 작업(분무된 석면이나 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재의 해체·제거작업)에 종사하는 경우에는 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구를 지급하여 착용하도록 하여야 한다.
 2. 고글(Goggles)형 보호안경
 3. 신체를 감싸는 보호복, 보호장갑 및 보호신발
- ② 근로자는 제1항에 따라 지급된 개인보호구를 사업주의 지시에 따라 착용하여야 한다.

3.1. 호흡보호구

『산업안전보건법 시행령』 별표 28 제3호마목에 따른 전동식 호흡보호구는 다음과 같다.

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

※ 호흡보호구는 한국산업안전보건공단의 안전인증을 받은 제품을 사용한다.



[그림 3-1] 전동식 후드 및 보안면 예

그림 3-2는 석면해체·제거작업 시 착용되는 반면형 호흡보호구, 전면형 호흡보호구, 전동식 호흡보호구의 예를 보여주고 있다. 특히, 분무된 석면이나 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재의 해체·제거 작업에서는 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구를 반드시 착용하여야 한다.



(a) 반면형

(b) 전면형

(c) 전동식

(d) 송기식

[그림 3-2] 석면해체·제거작업에 사용되는 호흡보호구 예

III : 개인보호구의 지급·착용

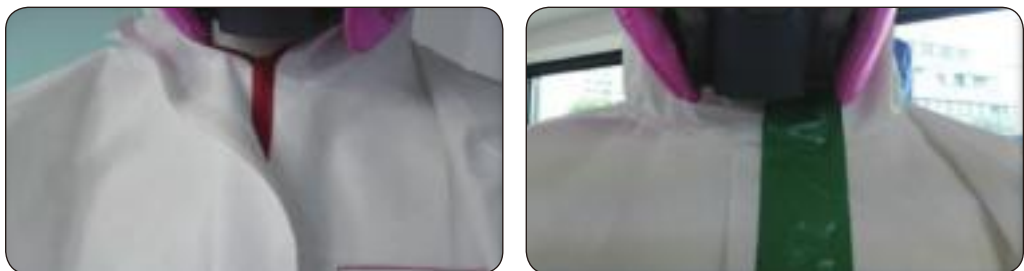
3.2. 보호복

석면해체·제거작업에서 사용되는 보호복의 요구조건 및 착용 시 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.
- 보호복이 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 밀봉하여 준다.



[그림 3-3] 손목, 발목 부분 등 테이프 밀봉 예



[그림 3-4] 지퍼덮개(좌) 및 지퍼부분 테이핑 처리(우) 예

3.3. 보호장갑

석면해체·제거작업에서는 그림 3-5와 같은 불침투성의 일회용 보호장갑을 사용하고, 사용 후 석면지정폐기물로 처리한다.



[그림 3-5] 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 3-6과 같은 오염방지를 위한 보호덧신을 착용하거나 안전장화 착용을 권장한다. 다만, 추락 등 안전상의 위험이 있는 경우에는 보호덧신 착용을 제외할 수 있다.



[그림 3-6] 보호덧신(좌) 및 안전장화(우) 예

III : 개인보호구의 지급·착용

3.5. 개인보호구 착용 교육

사업주는 석면해체·제거 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 맞춤 ② 머리에 끈을 걸기 ③ 목뒤 버클을 체결 ④ 조절 끈을 당겨 조절

[그림 3-7] 반면형 방진마스크 착용방법 예



① 머리 및 턱 끈을 느슨하게 함 ② 머리끈을 잡고 착용 ③ 턱 및 머리순서로 끈을 당겨 조절

[그림 3-8] 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.

밀착도 검사 방법에는 음압 밀착도 검사와 양압 밀착도 검사방법이 있다. 음압 밀착도 검사방법은 흡입구를 손으로 막고 들어 마시는 숨으로 마스크 안을 음압으로 만드는 것이며, 양압 밀착도 검사는 배기구를 손으로 막고 내쉬는 숨으로 마스크 내부를 양압으로 만드는 것이다. 이때 마스크 안과 밖의 압력차이로 마스크 안면부와 얼굴이 잘 맞는지 확인한다.

음압 밀착도 검사순서

- 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 밀착 되도록 머리카락 등을 정리하거나, 마스크 위치를 조정하고, 마스크의 끈을 재확인 한다.
- ⑤ 다시 한번 음압 밀착도 검사를 실시한다.



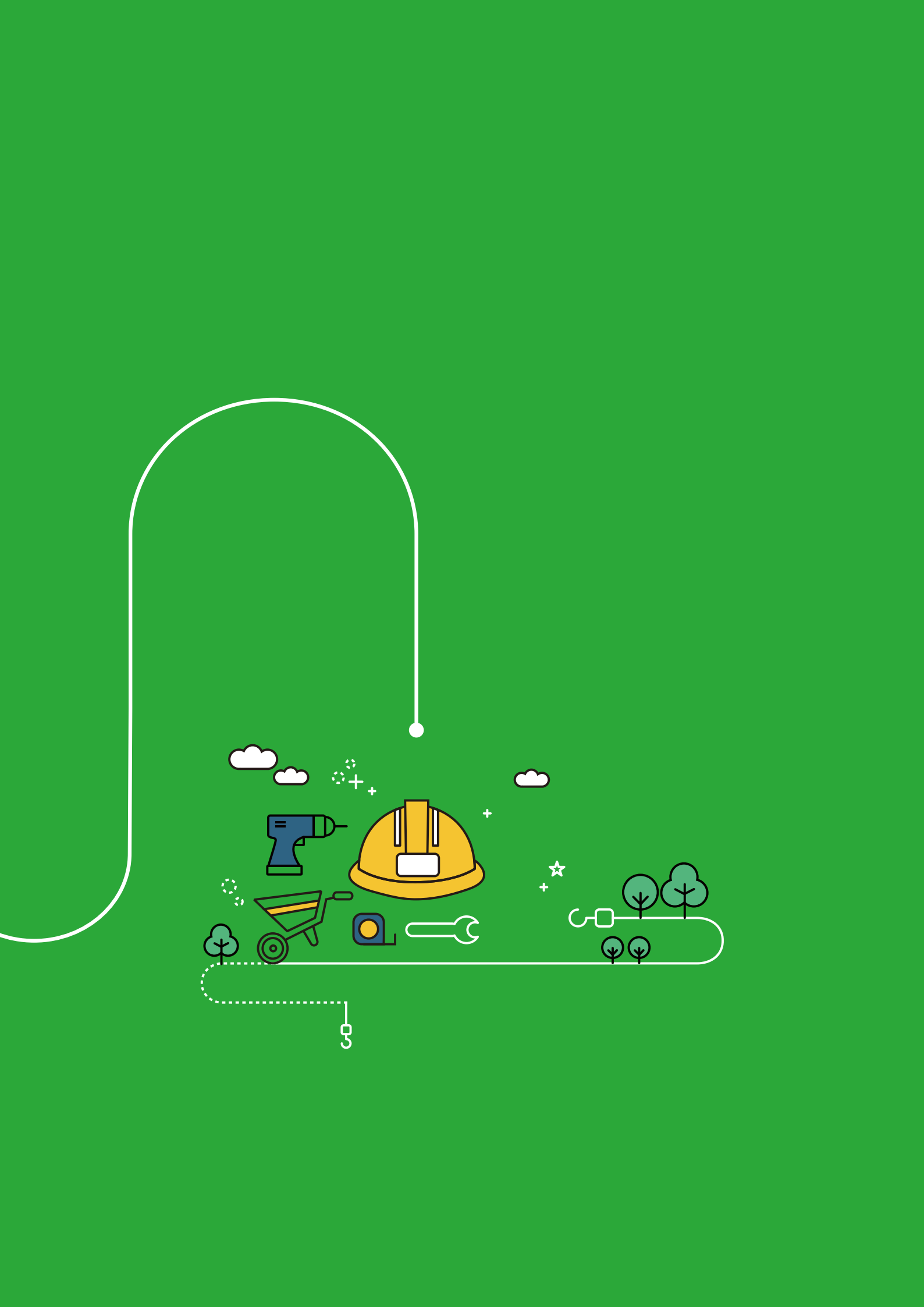
양압 밀착도 검사순서

- ① 마스크면체의 공기 배기구를 손바닥으로 막는다.
- ② 천천히 숨을 내쉬 후 약 10초 동안 그대로 유지한다.
- ③ 마스크 면체가 약간 불룩해 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 다시 한번 양압 밀착도 검사를 실시한다.



IV

석면 해체·제거 장비



IV : 석면 해체·제거 장비

4.1. 음압기

가. 음압기 개요

음압유지장치(음압기)는 밀폐된 작업장의 내부를 외부보다 음(-)압을 유지하게 하여 외부의 신선한 공기를 공급하고, 내부의 석면오염공기를 외부로 방출되지 않게 함과 동시에 고성능 필터(HEPA 필터)를 사용하여 내부 작업장의 공기 중에 존재하는 석면분진을 제거한 후 석면이 제거된 청정공기를 외부에 방출하는 장치이다.



[그림 4-1] 음압기 예

석면분진이 작업장 외부로 비산하지 못하도록 하기 위해서는 작업장과 외부의 압력차를 최소 $0.508\text{mmH}_2\text{O}$ (또는 $-0.02\text{inchH}_2\text{O}$)가 되도록 작업장 내부 음압 유지가 바람직하다. 작업장 내부 음압은 음압기의 용량(유량, 정압)과 작업장 주변 환경에 의해 결정되므로 관리자는 계획수립 단계에서부터 음압유지를 위해 필요 환기량을 계산하여 음압기 소요대수를 고려하여야 한다.

음압기는 작업량과 상관없이 상시 가동하고, 석면해체·제거작업이 끝나고 석면농도 측정결과가 기준($0.01\text{개}/\text{cm}^3$ 이하)을 충족할 때까지 계속 가동한다.

음압기는 밀폐된 작업장의 내부 또는 외부에 설치하는데 작업장소가 협소할 경우, 밀폐장소의 외부에 설치하나, 이럴 경우 흡입 덕트에 의하여 압력손실이 발생하므로, 가능하면 내부에 설치하는 것이 바람직하다. 그러나 내부에서 사용 시 음압기의 표면이 석면분진에 오염될 수 있으므로 흡입구와 배기구를 제외한 부분은 비닐시트로 밀폐를 권장한다.



[그림 4-2] 오염방지를 위한 음압기 밀폐

나. 음압기의 규격

석면해체·제거작업에서 사용되는 음압기의 적정 규격은 다음과 같다.

음압기의 규격

- 고성능 필터(HEPA 필터)를 장착하여야 함
- 전처리 필터와 중간 필터를 고성능 필터 앞쪽에 반드시 설치하여야 함
- 필터 차압게이지가 설치되어 있어야 함
- 음압기 내부를 밀폐하여 여과되지 않은 공기가 누설되지 않도록 하는 구조가 되어야 함(그림 4-3)
- 송풍기는 필터 뒤쪽에 설치하여야 함
- 이동시 음압기 내·외부의 석면이 비산하지 않도록 조치를 하여야 함

IV : 석면 해체·제거 장비



[그림 4-3] 공기누설 방지를 위한 개스킷 설치 예

다. 음압기 필터

(1) 전처리 필터(Pre filter)

전처리 필터는 음압기의 성능 향상 및 고성능(HEPA) 필터의 수명을 연장시키기 위해 비교적 큰 입자를 미리 걸러주는 역할을 한다. 일반적으로 1회 사용 후 폐기시키고, 재사용은 하지 않도록 한다.

(2) 중간 필터(Medium filter)

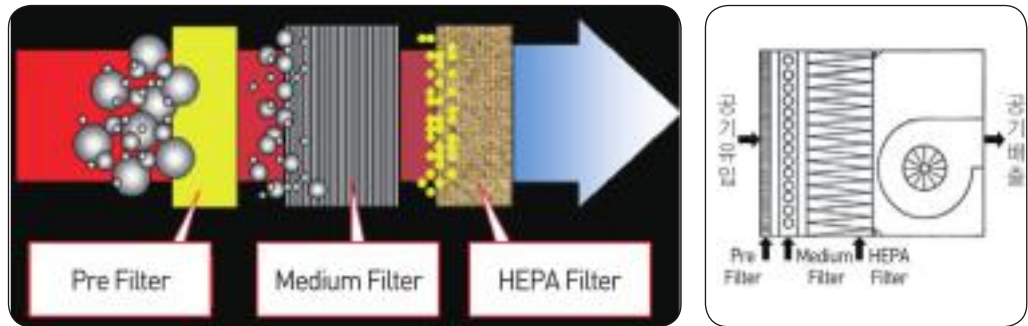
중간 필터 기능 역시 고성능(HEPA) 필터에 대한 분진 부하를 줄이기 위해 사용하며 0.3 μ m 입자에 대해 65%, 85%, 95%의 제진 성능이 있다.

(3) 고성능 필터(HEPA filter)

고성능 필터는 입경이 0.3 μ m 분진을 필터에 통과시켜 제거 효율이 99.97% 이상의 성능을 보유하고 있는 필터로, 석면 분진을 제거하는 음압기에서 가장 중요한 역할을 수행한다.



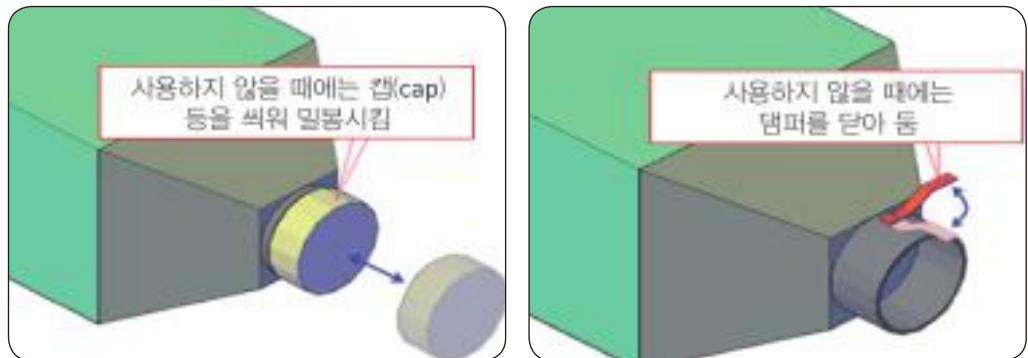
[그림 4-4] 음압기 필터
(고성능 필터:좌, 미디엄 필터:중앙, 전처리 필터:우)



[그림 4-5] 음압기의 공기여과 원리와 내부구조

라. 이동시 비산방지 장치의 설치

음압기를 사용하지 않거나 장비 이동시에 석면 분진이 외부로 유출될 가능성이 있으므로 흡입구와 배기구를 밀봉하거나 전체를 비닐시트로 밀봉하여야 한다.



[그림 4-6] 음압기의 배기구 밀봉 방법 예



[그림 4-7] 음압기의 배기구(좌) 및 흡입구(우)의 밀봉 예

IV : 석면 해체·제거 장비



[그림 4-8] 이동 및 보관시 음압기 밀봉 예

마. 음압기 사용방법

적정 음압을 유지하기 위해서는 작업장 체적별로 일정 수준 이상의 배기 유량을 확보해야 한다. 공간이 넓어서 일정수준의 배기유량 확보가 어려운 경우는 석면해체·제거 작업공간을 분할 및 격리하여 적정 음압을 유지하면서 작업을 수행하도록 권고한다.

지속적으로 적정 배기유량을 확보하기 위해서는 주기적으로 필터를 교체해서 음압기의 차압이 증가하지 않도록 해야 한다. 필터 교체 주기는 필터 차압을 수시로 확인하여 결정하여야 한다. 또한, 음압기는 작업장의 출입문(위생설비와 연결된 부분)과 가장 멀리 떨어진 지점에 설치하여 작업장 내부에 공기가 정체하는 사각지대를 최소화해야 한다.

음압기는 가능한 작업공간 내부에 설치하는 것이 바람직하지만, 공간 부족 등의 이유로 덕트관을 연결하고 작업장 외부에 설치할 경우에는 사용 후 덕트관을 폐기한다.

바. 주기적인 필터 교체

음압기에 사용된 필터는 주기적으로 적절히 교환하여야 하며, 교환된 필터는 플라스틱 백에 이중 포장하여 지정폐기물로 처리한다. 또한 필터교환은 석면분진의 비산방지를 위해 밀폐 격리된 작업장에서 교환하여야 한다.

필터 교체시 다음과 같은 사항에 주의를 요한다.

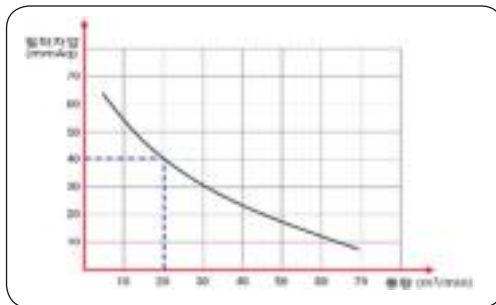
- (1) 필터 교체는 석면해체·제거작업장(밀폐) 내부에서 하는 것이 바람직하다. 실외에서 필터를 교체할 경우 대부분 개인 보호구를 착용하지 않은 상태에서 수행하기 때문에 작업자가 석면 분진에 노출될 가능성이 있고, 필터에 포집되어 있던 석면 분진이 외부로 비산될 가능성도 있기 때문이다.
- (2) 석면을 제거하는 작업중에는 HEPA필터를 교환하지 않도록 하고, 작업을 멈춘 상태에서 예비(Backup) 음압기를 가동시켜야 하며, 필터교체 시 발생하는 석면분진을 제거하기 위해 예비 음압기 흡입구에 근접시켜 필터를 교체하여야 한다.
- (3) 이때 HEPA필터를 교환하는 음압기는 안전을 위하여 가동을 중단하여야 한다.
- (4) 필터 교체 시 필터 여과지표면을 파손시키지 않도록 주의해야 한다. 필터 표면이 파손되면 누설에 의한 석면분진 유출 가능성이 있기 때문이다.
- (5) 필터 교체는 석면농도 측정 이전에 실시하여야 한다.

음압기 배기 유량은 필터 차압에 따라 크게 변하는데, 필터 차압이 증가할수록 배기 유량이 감소하게 된다. 이 때문에 음압기 설치 초기에는 충분한 배기 유량을 확보하여 음압이 형성되지만, 사용시간이 증가할수록 차압 증가에 따른 배기유량 감소로 작업장 내부 음압을 충분히 확보하지 못하게 되는 경우가 발생한다.

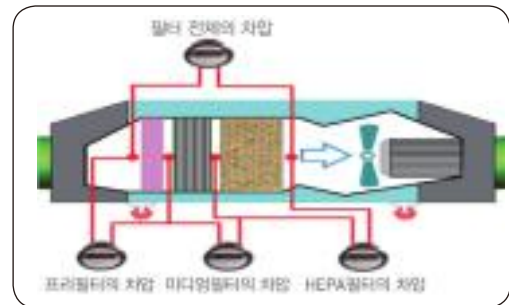
음압기 제조회사에서 제시한 필터 차압에 따른 배기유량 그래프를 확보한다면, 현재 가동 중인 음압기의 필터 차압과 배기유량의 관계를 쉽게 파악할 수가 있다. 그림 4-9의 그래프를 보면 음압기의 배기 유량을 20m³/min 으로 유지하기 위해서는 필터 차압이 40mmAq 이상을 초과하면 안 되는 것을 알 수 있다. 만약 30m³/min 의 배기 유량이 필요하다면 필터 차압이 30mmAq 에 도달하기 전에 필터를 교체해야 한다.

필터교체 시기를 확인하는 다른 방법으로는 작업 중에 음압측정기를 수시 모니터링 하여 적정 음압이 유지되고 있지 않을 경우, 작업장 체적의 변화가 없으며 작업자 출입에 의한 외부 공기 유입이 없는 등 외부 환경변화가 없는 상태라면 필터 교체를 하여야 한다.

IV : 석면 해체·제거 장비



[그림 4-9] 필터차압과 풍량과의 관계



[그림 4-10] 음압기 각필터의 차압 측정 위치

4.2. 음압기록장치

석면해체·제거작업 시 발생하는 석면함유 분진이 외부로 비산되는 것을 방지하기 위해 작업장은 비닐 시트를 이용하여 밀폐격리하고, 작업장과 외부의 압력차를 최소 0.508mmH₂O가 되도록 유지하여야 하며, 석면해체·제거작업 시 음압을 측정후 그 기록을 보관하여야 한다.

작업공간 내부 음압은 음압기 배기유량 뿐만 아니라 개구면(작업자 출입, 비닐밀폐 틈 등) 변화, 실내외 온도차, 작업장 외부 기류 등에 의해 변하게 되고, 특히 음압 측정위치 주변으로 작업자가 걸어만 가도 음압 측정값은 변하게 된다. 이렇게 음압변화가 심하게 발생하기 때문에 음압은 작업 시간 중 연속해서 측정하면서 수시 모니터링을 실시해야 하고, 음압 측정위치를 1개 지점 이상으로 하는 것을 권장한다.



[그림 4-11] 음압기록장치(음압측정기) 예

음압 측정 장비는 -0.508mmH₂O의 미세한 압력을 측정하는 장비이므로 측정결과의 신뢰성 확보를 위해서 주기적인 검교정이 필요하다.

석면해체·제거작업에서 사용되는 음압기록장치(음압측정기)의 적정 규격은 다음과 같다.

- 측정 감도는 0.01mmH₂O 이하일 것
- 1분 간격으로 측정된 자료를 24시간 연속하여 1개월 이상 저장 가능한 저장용량을 가질 것
- 1분 평균으로 측정된 음압이 0.508mmH₂O 이하 일 때 경보음이 작동하는 기능을 가질 것
- 측정 전 자체적으로 영점(Zero point)을 교정할 수 있는 기능을 갖출 것
- 결과물을 출력할 수 있는 기능을 가질 것

4.3. 진공청소기

석면해체·제거작업 중 또는 종료 후 작업장 바닥에 있는 석면함유 분진 및 부스러기 등 청소를 할 경우에는 석면 분진이 작업장 내에서 재 비산되지 않아야 하므로 반드시 고성능 HEPA 필터가 장착된 진공청소기를 이용하여야 한다.

HEPA 필터가 장착된 진공청소기는 과도하게 젖은 물질을 흡인하지 않도록 한다. 젖은 물질을 흡인하게 되면 HEPA 필터에 훼손을 주기 때문이다.

진공청소기는 사용 후 성능 유지를 위해 전처리 필터를 교체하는 것을 권장하며, 사용 중에 포집 성능이 낮아지는 경우 필터(전처리, HEPA필터)를 교체하거나 막혀 있는 오염물을 제거하여 성능을 유지시켜야 한다. 또한, 이동시 진공청소기 내·외부의 석면이 비산하지 않도록 조치를 하여야 한다.



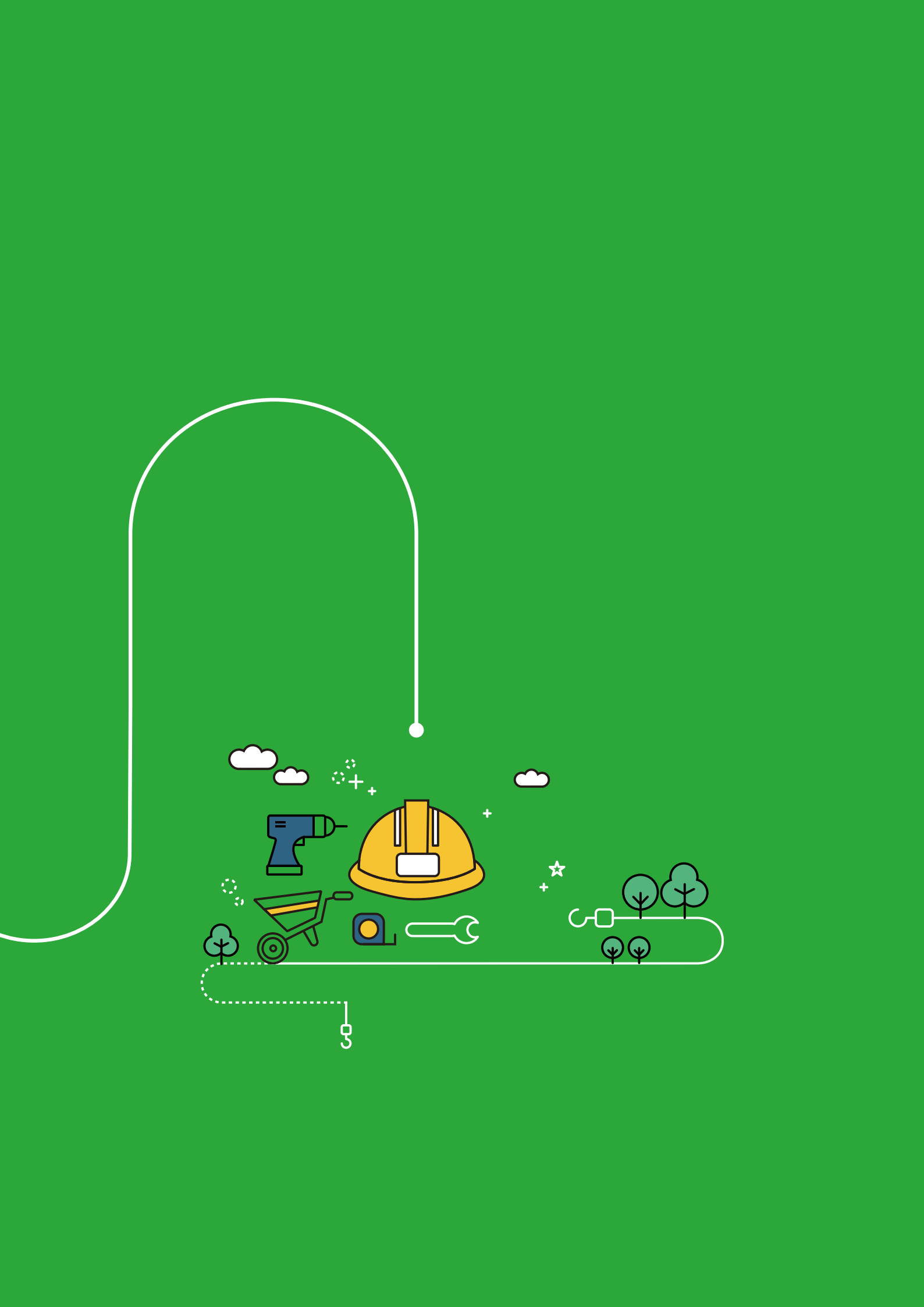
[그림 4-12] 고성능 필터가 장착된 진공청소기

석면해체·제거작업에서 사용되는 진공청소기의 적정 규격은 다음과 같다.

- 고성능필터를 장착해야 함
- 여과되지 않은 공기가 누설되지 않도록 하는 구조이어야 함
- 석면해체·제거작업 시 지속적으로 석면분진을 포집할 수 있는 충분한 모터성능을 가진 것이어야 함

V

위생설비



V : 위생 설비

석면해체·제거 작업장소와 연결되거나 인접한 장소에 평상복 탈의실, 샤워실 및 작업복 탈의실 등의 위생 설비를 설치하고 필요한 용품 및 용구를 비치하여야 한다.

위생설비는 작업 장소에 직접 연결되는 구조가 가장 이상적이다. 그러나 지붕슬레이트 해체·제거작업과 같이 작업특성상 작업장소와 직접 연결하기가 현실적으로 어려운 경우에는 작업장소 인근에 위생설비를 설치할 수 있다.



[그림 5-1] 작업장과 연결되어 있는 위생설비



[그림 5-2] 지붕슬레이트
해체·제거작업 인근에 설치된 위생설비

다만, 위생설비를 격리하여 설치하는 경우 작업자는 작업장을 떠날 때 작업 장소 내에서 진공청소기 등을 사용하여 호흡보호구, 보호복 및 사용 장비 등에 부착된 석면분진을 세척하여 이동 중 석면분진이 흩날리지 않도록 하여야 한다



[그림 5-3] 작업장 이동 전 석면분진 세척모습

5.1. 위생설비의 설치순서 및 설치요건

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

위생설비는 석면해체·제거작업이 수행되는 밀폐된 지역에 직접 연결하여 시공하여야 하고, 위생 설비 내의 각 구역에 있는 방은 공기차단막을 두어 각각 분리하여야 한다. 이러한 공기차단막의 설치 목적은 작업자를 해체·제거지역으로 쉽게 출입할 수 있도록 하되, 많은 양의 외부공기가 작업장 내부로 유입되어 작업장 내부의 음압이 파괴되는 것을 차단하고, 내부에서 발생하는 석면분진이 작업장 외부로 확산되지 않게 하는데 목적이 있다. 이러한 공기차단은 통상적으로 비닐시트를 이용하여 커튼의 형태로 만들어 진다.



[그림 5-4] 위생설비 설치 및 사용

또한, 위생설비에서 각 방에 여러 명이 동시에 사용하지 못하도록 관리가 필요하다. 이는 샤워실이나 탈의실에서 여러 명의 근로자들이 대기하고 있는 경우 공기차단이 적절히 되지 않아 작업장 외부로 내부의 공기가 확산될 위험이 있기 때문이다.

가. 평상복 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 평상복 탈의실에서 샤워실 및 작업복 탈의실로 기류가 이동

V : 위생 설비

나. 샤워실이 갖추어야 할 요건

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

다. 작업복 탈의실이 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 담기 위한 뚜껑이 있는 용기
- (4) 공기의 흐름은 작업복 탈의실에서 석면해체·제거 작업장 지역으로 기류가 이동



[그림 5-5] 냉온수기 및 배수여과장치 설치 예

5.2. 위생설비 사용방법

가. 작업 전 위생설비 출입순서

- (1) 평상복 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 탈의실로 들어가되 샤워를 하지 않음
- (5) 작업복 탈의실에서 안전모, 보호신발, 보호장갑 등 착용(섬유재질의 끈이 달린 안전화를 착용한 경우 보호덧신 착용)
- (6) 손목과 발목 등 틈새를 테이프로 밀봉
- (7) 작업장소로 이동



[그림 5-6] 작업 전 위생설비 사용방법

나. 작업 후 위생설비 사용방법

- (1) 작업장소를 떠나기 전에 작업자는 작업장 또는 작업복 탈의실에서 고성능필터가 장착된 진공 청소기를 이용하여 작업자가 착용한 개인보호구 및 장비 등에 오염된 석면분진을 제거
- (2) 작업복 탈의실에서 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 겉이에 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 탈의실 또는 작업복 탈의실과 연결된 장비실에 보관



[그림 5-7] 작업 후 위생설비 사용방법

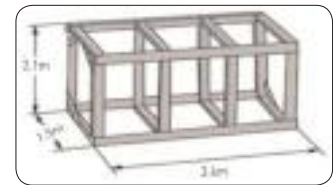
V : 위생 설비

5.3. 위생설비 설치방법

위생설비 설치 재료로는 PVC파이프, 철파이프, 각목 등을 사용하는 경우가 많으며 재료가 무엇이든 제작이 간편하고 밀폐가 가능하다면 사용할 수 있다.

다음은 위생설비 설치 절차의 예시이다.

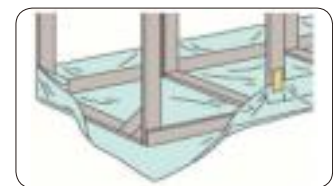
- ① 파이프 또는 각목을 이용하여 뼈대를 만든다.



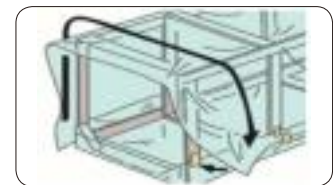
- ② 비닐 시트(두께 0.15mm 이상) 세겹을 바닥에 깔고 뼈대를 비닐시트 중앙에 놓는다.



- ③ 비닐시트의 가장자리를 접어 뼈대의 위쪽으로 접어 붙인다. 이때 통로가 되는 가장자리의 바닥비닐은 뼈대의 내측으로 접어 붙여 통행에 방해가 되지 않도록 한다.



- ④ 비닐시트로 통로부분을 제외한 옆부분과 천장부분을 덮어서 덕트 테이프(4.8cm)로 고정하여 공기가 누출되지 않도록 한다.



- ⑤ 통로에 설치하는 공기조절막(Air Lock)은 탈의실, 샤워실, 작업복 탈의실의 각 구역 통로 및 출입구에 설치한다. 공기차단막의 설치시 각각 비닐시트 3매를 위생설비 통로 가로길이의 2/3 크기로 잘라서 지그재그형태(Z-Lock)로 하거나, T-Lock으로 비닐시트를 붙여 공기의 유입이 용이한 구조로 만든다.



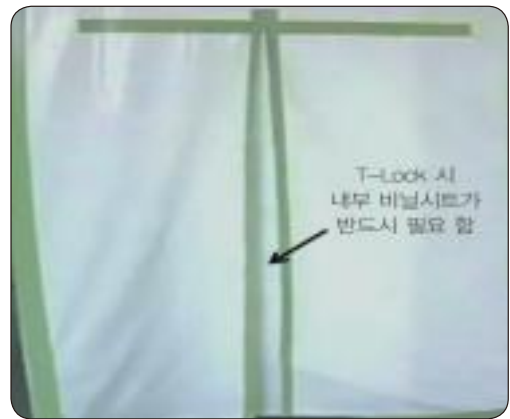
- ⑥ 스모크 테스트를 통하여 공기 흐름의 방향을 확인한다.



[그림 5-8] Z-LOCK의 설치 방법



[그림 5-9] Z-LOCK의 예



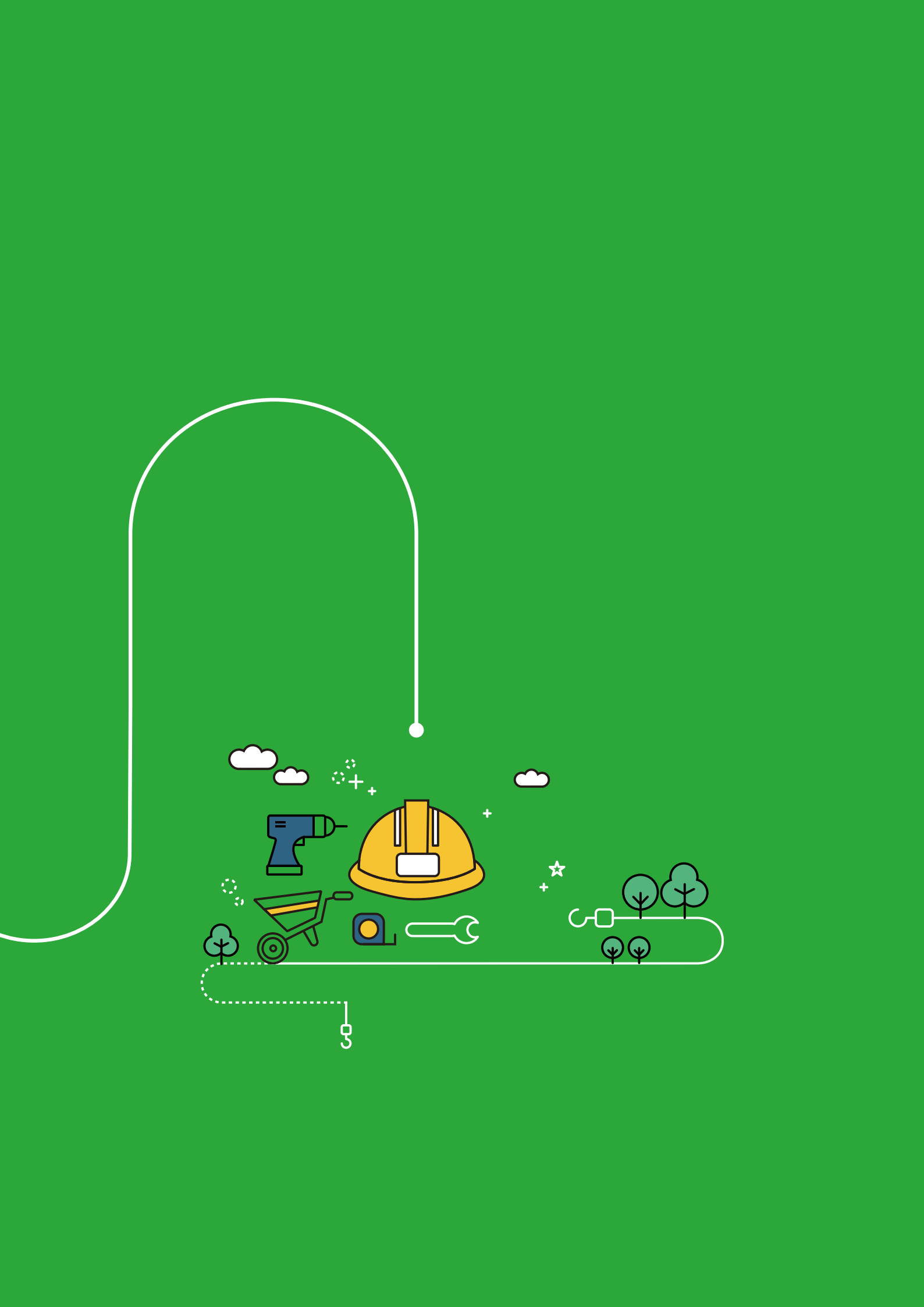
[그림 5-10] T-LOCK의 예

위생설비의 통로를 T-LOCK으로 할 경우는 내부에 비닐시트 1장을 설치해 주는 것이 중요하다. 내부의 비닐시트는 상부 부분만 접착을 하여 통행이 용이하도록 하고, 예기치 않은 일로 인하여 급작스럽게 작업장 내부에서 위생설비로 공기가 유입되는 경우, 석면분진이 밖으로 유출되지 않도록 내부 비닐막을 필히 설치하여야 한다.

작업이 모두 종료된 후에는 위생설비 설치에 활용했던 비닐시트 등은 지정폐기물로 처리한다.

VI

밀폐작업 전
준비사항



VI : 밀폐작업 전 준비사항

석면해체·제거 작업장소는 통제하여야 할 장소로 간주하여 석면해체·제거 현장관리자로부터 허가 받은 사람만이 출입하도록 하고, 작업장소 주위를 통제하고 경고표지를 설치한다.

작업장소 주위에 바리케이드, 울타리 또는 유사한 구조물을 이용한 경계선을 만들고 점검한다.

계단과 승강기가 있는 건물인 경우 비닐시트(폴리에틸렌 시트)를 이용하여 밀폐시키고, 2층 이상의 건물 전체를 해체·제거하는 작업에서 승객용 승강기는 최저층에 있도록 하며 작업이 수행 되는 동안에 작동을 멈추게 한다. 석면폐기물을 운송의 목적으로 승강기를 이용할 경우 승강기 내부를 비닐시트로 밀폐 조치하고, 허가 받은 사람이외에는 사용을 금지시키며, 작업 종료 후 내부 청소를 깨끗이 한다.

석면해체·제거 작업지역은 석면분진의 비산을 막기 위해 밀폐되어야 한다. 밀폐하기 전에 작업장 바닥 및 주변을 청소하는 등 다음과 같은 준비사항을 준수하여야 한다.

밀폐작업 전 준비사항

- 바닥 및 주변의 청소
- 환기시스템 중단 및 전기설비 차단
- 창문 등 개구부 밀폐
- 작업지역을 타 인접 장소와 격리
- 이동 가능한 시설물의 이동 및 고정물의 밀봉



6.1. 환기 시스템 중단 및 전기설비 차단

석면해체·제거작업 시 발생하는 석면분진이 작업구역 외부로의 확산을 방지하기 위하여 반드시 석면해체·제거작업지역의 환기시스템은 모두 중단하여야 한다.

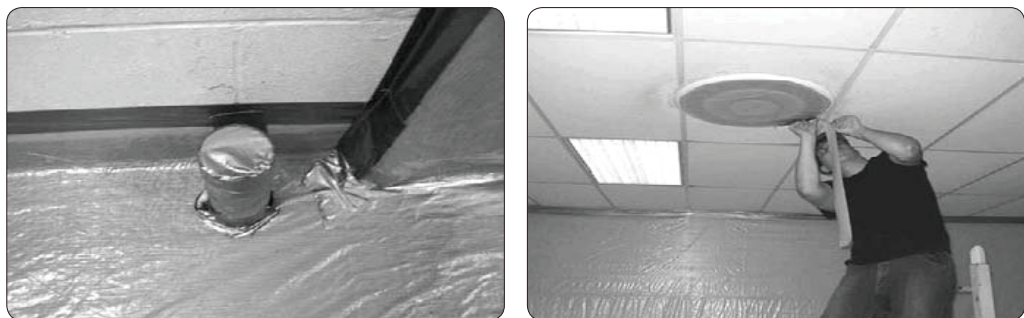
또한, 석면해체·제거작업은 습윤 제거를 원칙으로 하고 있으므로, 전기감전의 위험을 예방하기 위해 작업지역의 전기설비를 차단하고 전원이 필요시에는 외부에서 누전차단기가 설치된 연장선 또는 임시배전반 등을 이용하여 전원을 공급하여야 한다.



[그림 6-1] 환기설비의 중단 및 전원 차단

6.2. 환기구, 창문 등 개구부 밀폐

석면해체·제거작업 구역으로부터 비산된 석면입자가 외부 환경으로 비산되는 것을 방지하기 위하여 작업 구역을 밀폐하기 전에 창문, 사용하지 않는 출입문, 환기 시스템 급배기구 등의 개구부에 대해 비닐시트 (두께 0.15mm 이상)와 덕트 테이프를 이용하여 밀폐를 시킨다.



[그림 6-2] 환기구, 개구부 등의 밀폐

VI : 밀폐작업 전 준비사항

그림 6-3은 창문을 밀폐하지 않고 벽을 비닐시트로 밀폐한 결과 외부공기가 유입되어 비닐시트가 불룩하게 팽창되는 모습을 보여주고 있다. 이러한 모습은 현장에서 흔히 볼 수 있는 사례로, 밀폐하기 위해 사용한 비닐시트가 훼손될 위험이 매우 높다.



[그림 6-3] 개구부 밀폐 부적절 사례

6.3. 작업지역을 타 인접 장소 등과 격리

석면해체·제거 작업구역은 타 인접 장소와 격리를 시켜야 하며 벽 등 구조물이 불충분한 경우에는 임시벽을 설치하여야 한다. 또한, 석면 해체·제거작업 구역이 너무 넓어 보유하고 있는 음압기로 적정 음압을 유지하기 힘든 경우에는 작업구역을 적정 규모로 임시벽 등을 설치·구분하여 작업을 진행하여야 한다.



[그림 6-4] 임시벽 설치 사례

6.4. 이동 가능한 시설물 작업구역 외부로 이동

작업지역 내 이동이 가능한 물품 및 시설물은 작업지역 밖으로 이동시켜 석면 비산으로 인한 오염을 방지하여 작업 완료 후 오염정화 작업을 최소화시켜야 한다. 그러나 설비 및 공조시설 등 이동이 불가능하여 작업구역의 원래 위치에 있어야 하는 시설물 등은 비닐 시트 등의 불침투성 재질로 밀폐시켜 석면입자의 유입으로 인한 오염을 방지하여야 한다.



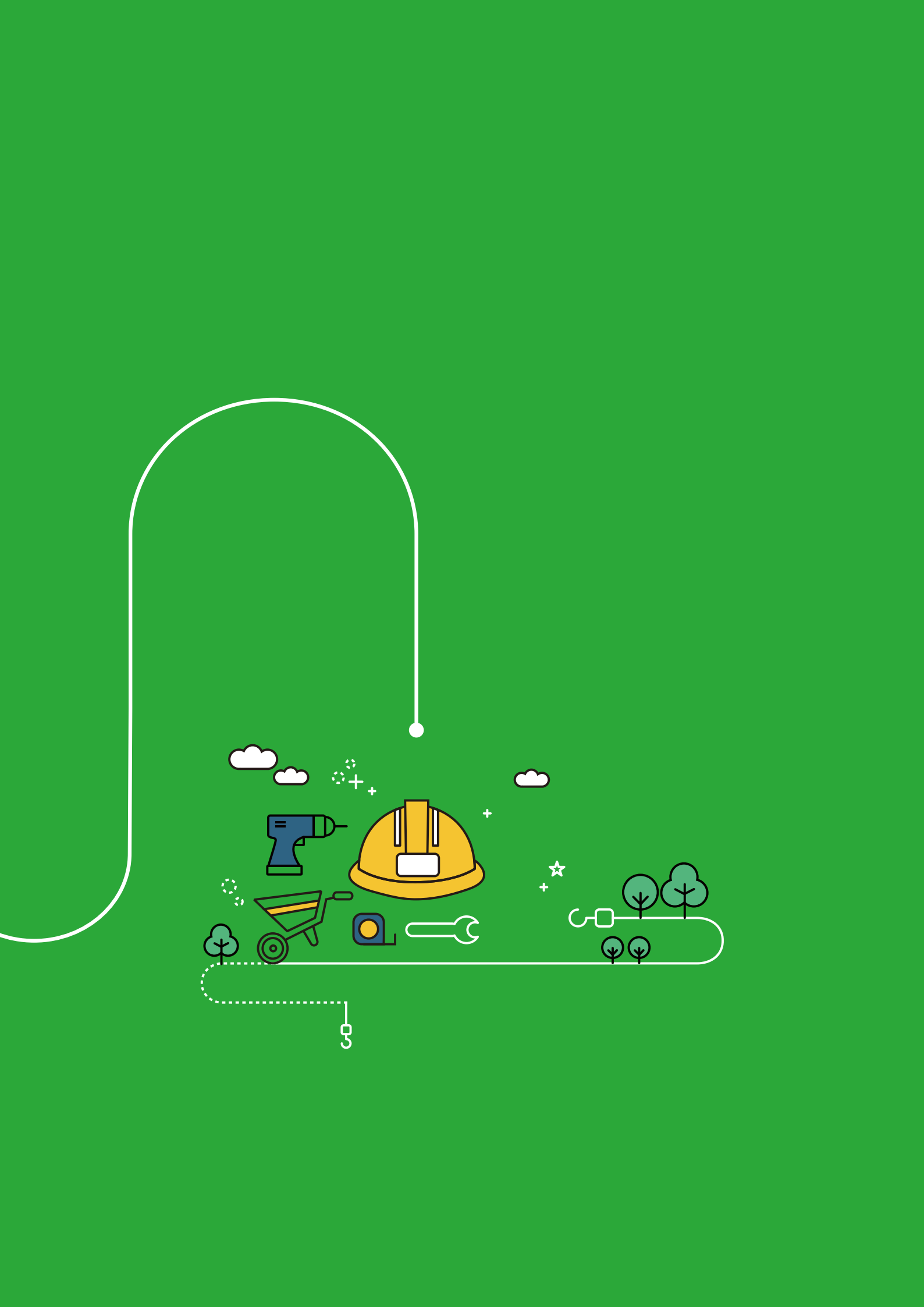
[그림 6-5] 이동 가능한 물건 이동 사례



[그림 6-6] 이동 불가능한 물건 밀폐 사례

VII

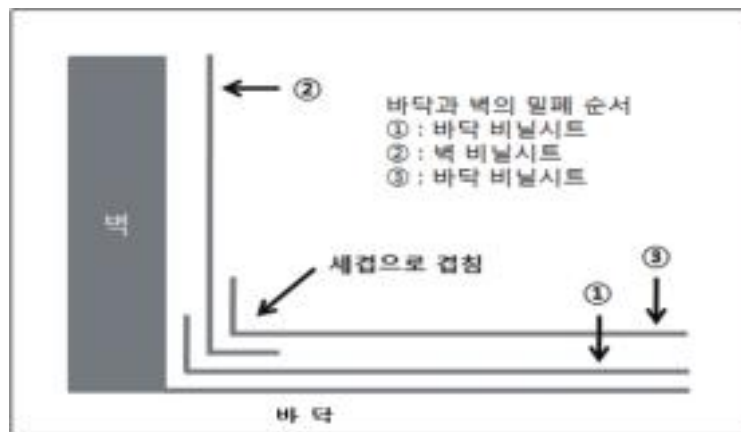
작업장
밀폐



VII : 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 7-1 참조).



[그림 7-1] 비닐시트를 이용한 바닥과 벽의 밀폐순서

7.1. 비닐시트와 덕트 테이프의 조건

석면해체·제거작업 시 발생하는 석면분진이 작업구역 외부로의 확산을 방지하기 위하여 반드시 석면해체·제거작업지역의 환기시스템은 모두 중단하여야 한다.

또한, 석면해체·제거작업은 습윤 제거를 원칙으로 하고 있으므로, 전기감전의 위험을 예방하기 위해 작업지역의 전기설비를 차단하고 전원이 필요시에는 외부에서 누전차단기가 설치된 연장선 또는 임시배전반 등을 이용하여 전원을 공급하여야 한다.



[그림 7-2] 덕트 테이프

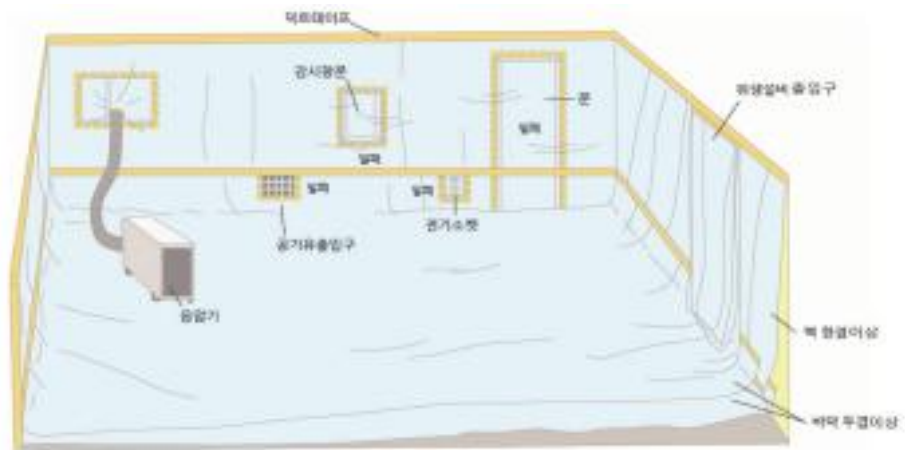
7.2. 감시창의 설치

현장관리자 또는 석면감리원이 석면해체·제거 작업장에 들어가지 않고 작업장 내부를 감독할 수 있도록 감시창 설치가 필요하다. 작업장 밖에서 작업장 내부를 볼 수 있는 감시창은 탄력성이 있고, 투명한 재질의 아크릴판 사용을 권장하며, 가로 600mm, 세로 400mm 이상으로 설치한다.

또한 작업장 내부를 들여다 볼 수 있도록 성인의 눈높이에 설치를 하여야 하고, 덕트 테이프로 틈새가 없도록 감시창 주변을 밀폐하여야 한다. 감시창을 설치하기가 어려운 경우는 CCTV 설치 등을 통하여 작업장 내부의 상황을 확인할 수 있도록 하여야 한다.



[그림 7-3] 감시창 설치 사례

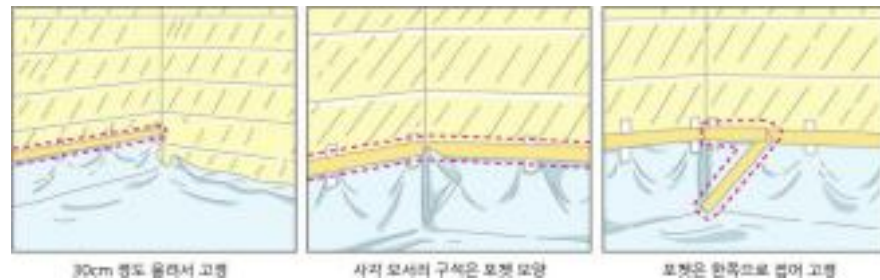


[그림 7-4] 석면해체·제거 작업장 밀폐

VII : 작업장 밀폐

7.3. 작업장 바닥 밀폐

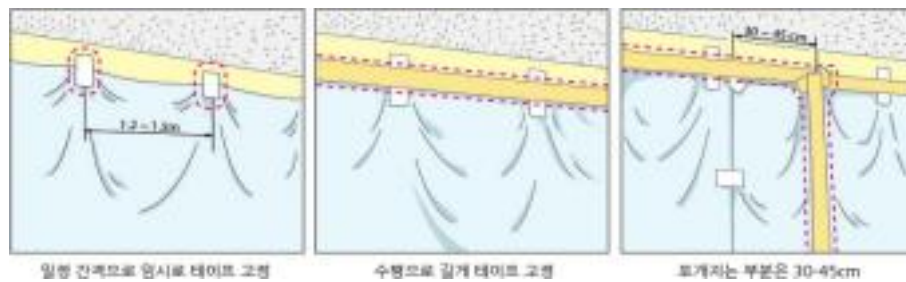
바닥면의 밀폐는 비닐시트의 두께가 0.15mm 이상을 것을 사용하여 2중으로 비닐을 깐다. 2중으로 비닐을 깔 경우, 움직이지 않도록 양면용 테이프나 접착제를 사용하여 고정한다. 또한 비닐시트로 벽면 모서리까지 깔고 벽 위로 30cm 정도 올려서 접어 고정시킨다. 사각모서리 구석은 그림 7-5처럼 포켓 형태로 만든 후 평평하게 당겨 한쪽 면에 고정시키고 테이프를 부착한다. 포켓부분은 분진이 안으로 유입되지 않도록 테이프로 밀봉한다.



[그림 7-5] 바닥과 벽면의 이음새 부분 밀폐 방법

7.4. 작업장 벽 밀폐

벽면의 밀폐는 두께 0.08mm 이상(0.1mm 권장)의 비닐시트를 사용한다. 밀폐순서는 우선 비닐시트를 내려서 테이프로 바닥까지 붙여 고정한다. 콘크리트 재질의 벽면은 테이프가 고정되기 어려우므로 접착스프레이를 뿌려준 후 비닐시트를 붙여준다. 비닐시트를 테이프로 고정 시에는 그림 7-6과 같이 천정에서 약 5cm 떨어진 곳에서 1.2~1.5m 간격으로 테이프를 이용하여 임시적으로 고정시킨 후 비닐시트를 수평하게 하고, 임시적으로 붙인 테이프 위에 수평으로 길게 테이프로 고정한다. 벽면시트의 이음매 부분은 30~45cm 수직으로 포개어지도록 조정하여 테이프로 고정한다.



[그림 7-6] 벽면의 밀폐방법

벽면 비닐시트의 접착은 테이프로 틈새 없이 붙이고, 필요에 따라서는 그림 7-7과 같이 고정물(나무조각, 쥘대, 합판) 등으로 보강한다.



[그림 7-7] 벽면 밀폐시 나무조각 이용

이동형 비계, 고소작업차, 사다리 등 무거운 이동식 작업대의 사용 시 비닐이 훼손되지 않도록 주의한다.

7.5. 밀폐의 확인

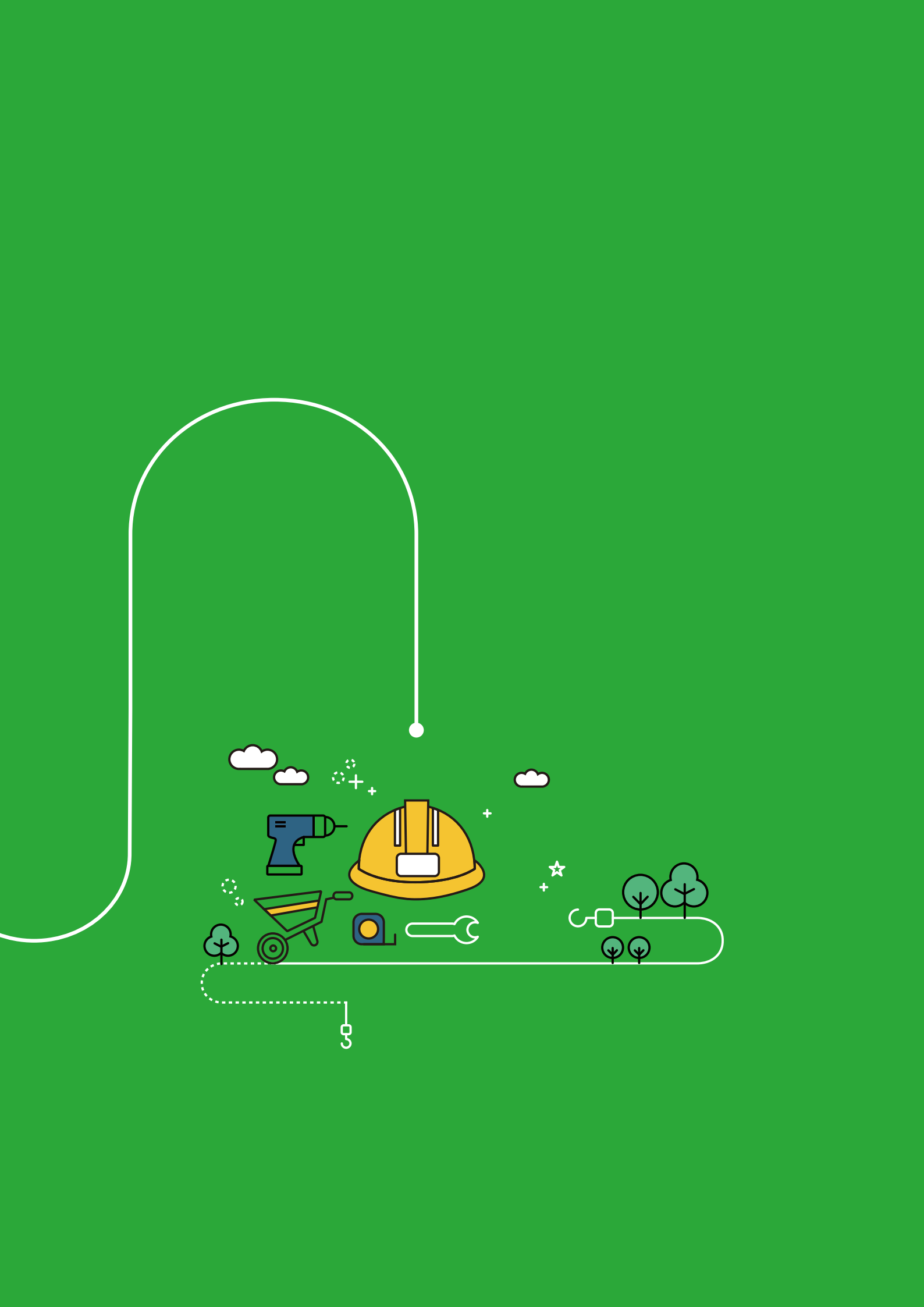
비닐시트로 밀폐가 잘되었는지 확인하는 방법으로 발연관(smoke test tube)을 이용하여 비닐의 이음새 부분이나 접착부분 등에 공기가 새는 것을 확인하는 방법이 적용될 수 있다. 다른 밀폐확인 방법으로는 청색이나 빨간색 등의 분필 가루를 비닐 아래 테이프 이음새 안쪽 부분에 뿌려준 후 테이프 이음새 부분에 약간의 물을 분무하여 누설여부를 확인하는 방법이 있다. 만약 누설되는 부분이 있을 경우에는 물이 침투하여 분필 색깔의 물이 보일 것이다. 이런 현상이 발생되면 즉시 누설된 부분의 비닐을 재정비하도록 한다. 또한 작업 전-후에는 음압기를 1시간 이상 작동을 시켜 음압이 유지되는 지를 필히 확인하여야 한다. 이러한 이유는 시간이 지나고, 음압이 지속적으로 유지됨에 따라 부착된 비닐시트가 느슨해지거나 떨어지는 것을 미리 확인하기 위해서이다.



[그림 7-8] 발연관을 이용한 밀폐 적정유무 확인방법

VIII

음압
유지



VIII : 음압 유지

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

8.1. 음압기 소요대수 산정 방법

미국 환경보호청(EPA)에 따르면 작업장 내·외부의 압력차가 최소 0.508mmH₂O를 유지하여야 작업시 발생하는 석면분진이 외부로 유출되지 않는 것으로 제시하고 있다.

- 0.508mmH₂O의 음압 수준을 만족하기 위해서는 시간당 환기횟수(ACH : Air Change per Hour)를 4회 이상으로 하여 배기 유량을 산정하면 대략적으로 -0.508mmH₂O 정도의 음압이 형성된다. 물론 이 경우는 비닐격벽과 출입문 등이 완전히 밀폐된 경우에 한해서 적용가능하다.

음압기 소요대수 산정시 주의사항

- 설계 도면이나 현장 예비조사를 통하여 천장재를 철거했을 때 눈에 보이지 않은 공간을 사전에 확인하여 체적에 포함
- 배기량은 작업 중 음압유지를 방해할 수 있는 작업자 출입, 음압기 효율, 밀폐의 기밀 등을 고려하여 여유율(20%이상) 부여
- 필요 배기량에 비해 음압기를 부족하게 보유하고 있는 경우 임시벽 등을 설치하여 체적을 줄이는 방안 검토

음압기 소요대수 산정 방법은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{① 작업장 공간(체적) 계산(m}^3\text{)} \\ &= \text{가로(m)} \times \text{세로(m)} \times \text{높이(m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{③ 필요 배기량(m}^3\text{/min)} \\ &= [\text{시간당 환기량} \div 60\text{min/hr}] \times \text{여유율(1.2)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{② 시간당 환기량(m}^3\text{/hr)} \\ &= 4\text{회/hr} \times \text{체적(m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{④ 음압기 소요대수 산정} \\ &= \text{필요배기량} \div \text{음압기 용량} \end{aligned}$$



예제

가로 15m, 세로 15m, 높이 3m인 사무실의 천장에 설치된 석면함유 텍스를 철거하고자 한다.
필요한 배기량과 40m³/min의 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 = $90\text{m}^3/\text{min} \div 40\text{m}^3/\text{min} = 2.25$
- ∴ 40m³/min의 음압기 3대가 필요

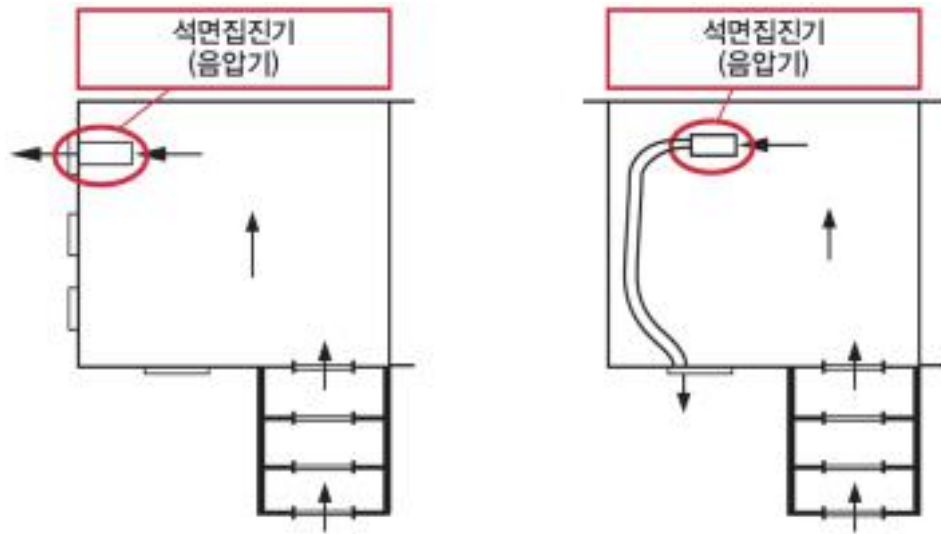
8.2. 음압기 설치 위치

음압기 흡입구는 위생설비에서 가능한 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.

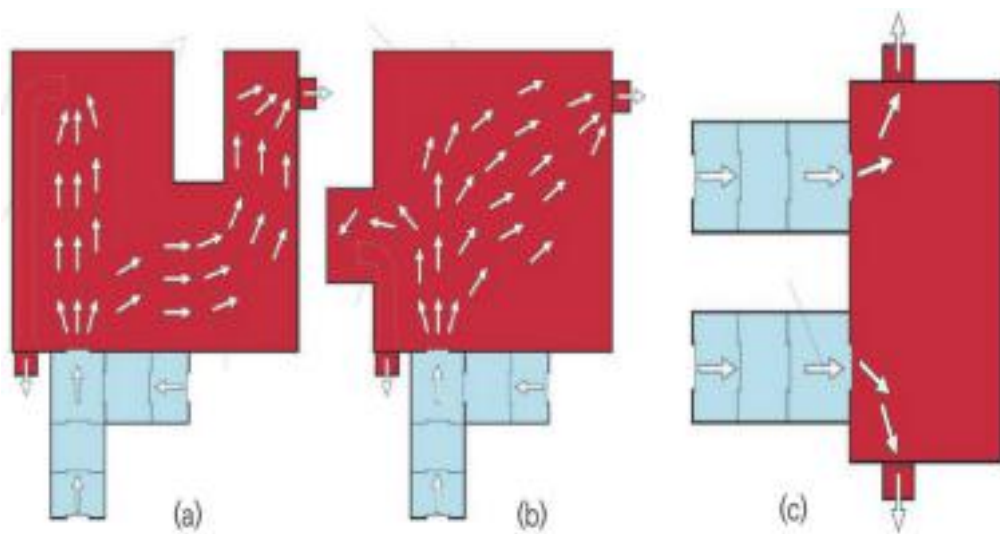
2대 이상의 음압기를 설치할 경우에는 한쪽으로 집중시키지 않고, 작업장 구석으로 공기의 흐름을 분산시켜 공기 정체구역을 최소화할 수 있도록 해야 한다.

작업장 내부에서 음압기의 흡입구 또는 배출구에 덕트(공기 운송관)를 연결하여 사용하는 경우 비닐 재질의 덕트를 사용하고, 해체 작업 후 지정 폐기 물로 폐기 처리해야 한다.

VIII : 음압 유지



[그림 8-1] 밀폐작업장 내부 음압기 설치 예시



[그림 8-2] 음압기 설치위치에 따른 공기흐름 좋은 사례(a, b) 및 나쁜 사례(c)



[그림 8-3] 음압기 배출덕트로 비닐사용 예시

8.3. 음압 유지 확인

음압기를 설치한 후 석면해체·제거작업 전에 음압이 유지되는지 확인하여야 한다. 음압을 확인하는 방법은 다음과 같다.

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

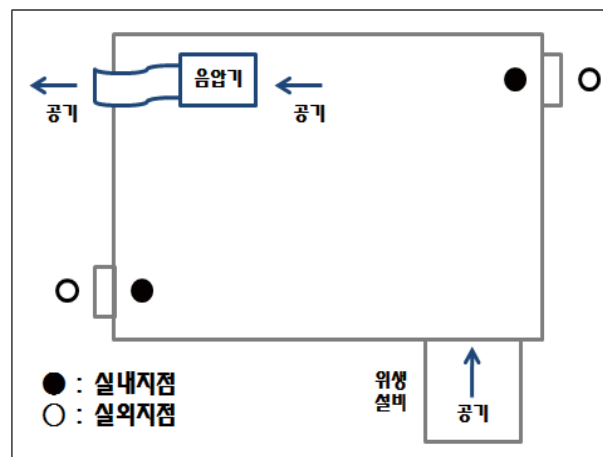
VIII : 음압 유지

8.4. 음압의 측정

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. 음압기는 작업시작부터 작업종료까지 운전되어야 하며 음압기록 장치도 음압기가 운전되는 동안에는 지속적으로 측정하여 기록을 보관하여야 한다. 여기에서 “작업종료”란 석면 함유물질을 모두 제거한 후 공기 중 석면농도를 측정하여 그 결과가 0.01개/cm³이하로 확인된 때까지를 의미한다.

석면해체·제거작업장 내부에서 음압측정기의 사용방법은 다음과 같다.

- 음압측정기의 (+) 프로브는 해체 작업장 내부에 위치시키고 (-) 프로브는 해체 작업장 외부에 위치시켜 실내·외 차압을 측정하는 것을 원칙으로 하며, 작업시작부터 작업종료까지 측정하여 기록을 보관하여야 한다.
- 측정 위치는 그림 8-4와 같이 출입문과 음압기의 영향을 받지 않는 곳으로 압력 분포를 대표할 수 있다고 판단되는 지점에서 측정을 수행한다.
- 음압을 측정하기 전에는 반드시 음압 측정장비의 영점 보정을 하여야 한다. 영점 보정을 하는 장소는 일반 대기압(압력의 영향이 없는) 상태의 작업장 밖에서 보정하여야 한다.



[그림 8-4] 음압 측정지점의 설치 예시



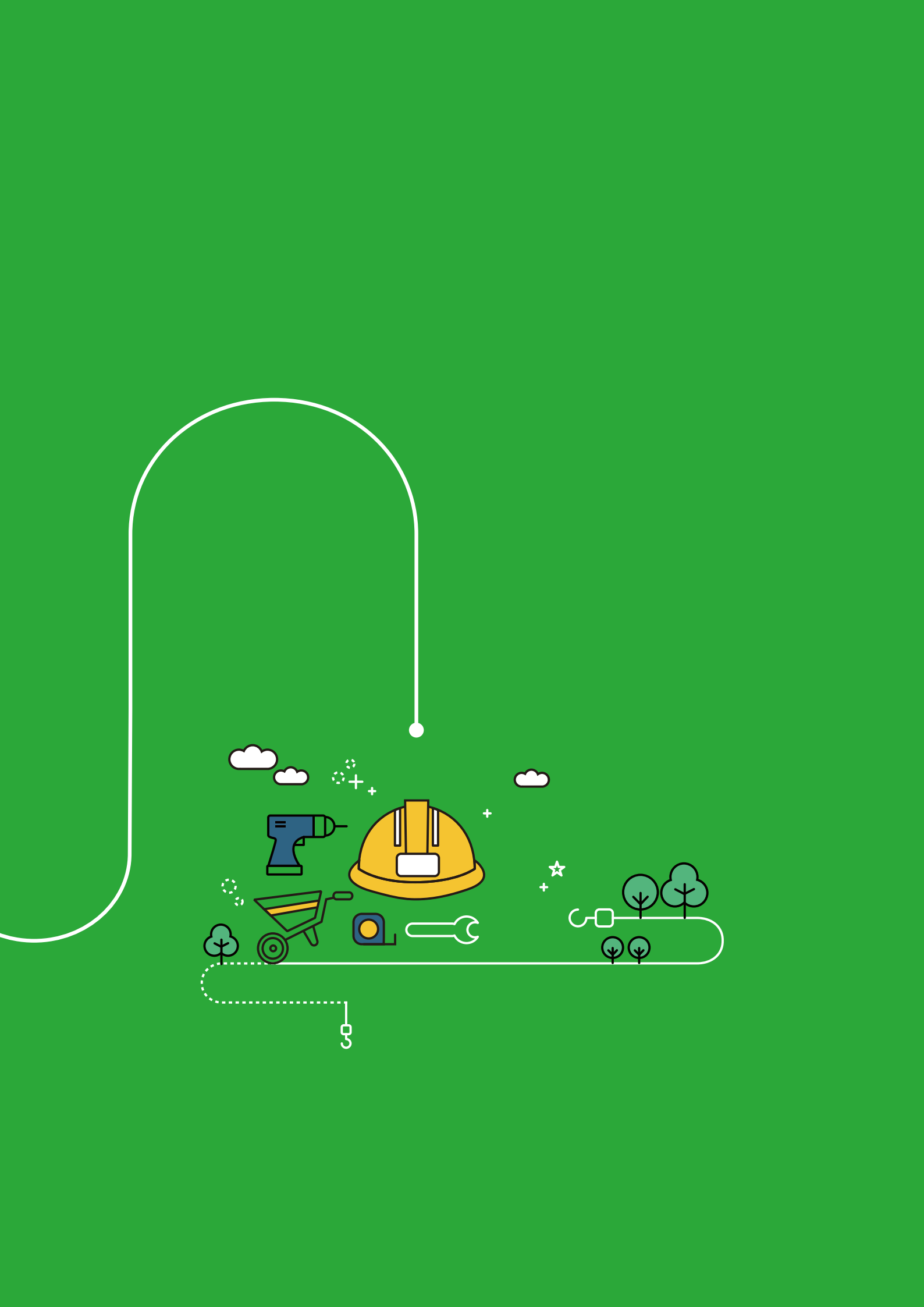
※참고 : $-0.508\text{mmH}_2\text{O} = -5\text{Pa} = -0.02\text{inchH}_2\text{O}$

[그림 8-5] 음압 측정 적정 사례



IX

습식
작업



IX : 습식 작업

석면해체·제거작업에서 준수하여야 할 기본원칙은 눈에 보이는 (석면)분진의 비산이 없도록(no visible emission) 작업하는 것이다. 이를 위해서 모든 석면함유물질의 해체·제거작업에는 물 또는 습윤제(계면활성제)를 이용하여 습식으로 작업하여야 한다.

석면해체·제거작업에서 사용되는 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%) 0.008L의 비율로 혼합하여 사용하도록 권장하고 있다. 이러한 방법으로 제조된 습윤제는 석면함유물질 내부로 쉽게 스며들어 석면분진의 비산을 억제시키는 역할을 한다. 습윤화 작업 전에 먼저 작업장 내부의 밀폐조치를 실시한 후 음압을 유지하여야 한다.

습윤제 분무장치를 이용하여 시험적으로 석면함유물질 일부 표면에 분무시켜 침투상태 등을 확인한다. 습윤제가 석면함유물질의 내부 안쪽까지 충분히 침투하도록 하기 위하여 습윤약품 사용 설명서에 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 불충분 한 경우 작업 중 습윤성을 유지하도록 반복적으로 습윤액을 뿌린다



[그림 9-1] 습식작업에 사용되는 에어리스 펌프(좌)와 정원용 분무기(우)



[그림 9-2] 습윤제 분무 예시

그러나 천장텍스의 경우, 텍스의 외부표면에 코팅이 되어 있는 경우 표면에 습윤제를 분사하여도 습윤이 잘되지 않는다. 이러한 경우는 천장텍스를 몇 장 떼어낸 후 코팅이 되어있지 않는 뒷면에 습윤을 시키면, 먼지를 비산시키지 않고 용이하게 텍스를 떼어낼 수 있다(그림 9-3 참조).

또한, 과도한 습윤제 분무 또는 고압분사기를 이용한 습윤제 분무로 인하여 석면함유물질이 갈라지거나 분해되지 않도록 주의가 필요하다. 에어리스 펌프를 이용한 분무시 적정 분무압력은 3.4bar(50psi)이하로 유지하도록 권고한다.

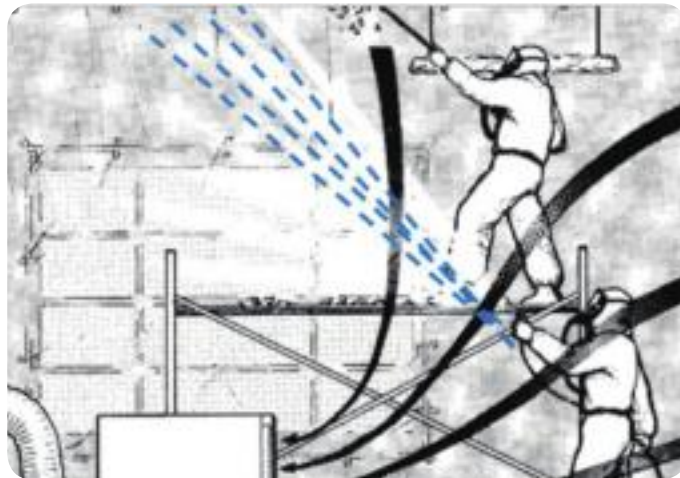


[그림 9-3] 코팅된 천장 텍스 뒷면의 습윤제 분무 예시

IX : 습식 작업

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

또한, 지붕재 작업 또는 고압의 전기가 위치한 작업구역 내에서는 작업 근로자의 안전을 위해 습식에 의한 제거 작업을 수행하지 않을 수 있다. 이를 위해서는 석면해체·제거작업 계획서 상에 습식을 수행할 수 없는 이유를 명시하고 석면분진이 비산되지 않는 다른 방법을 적용하도록 한다.

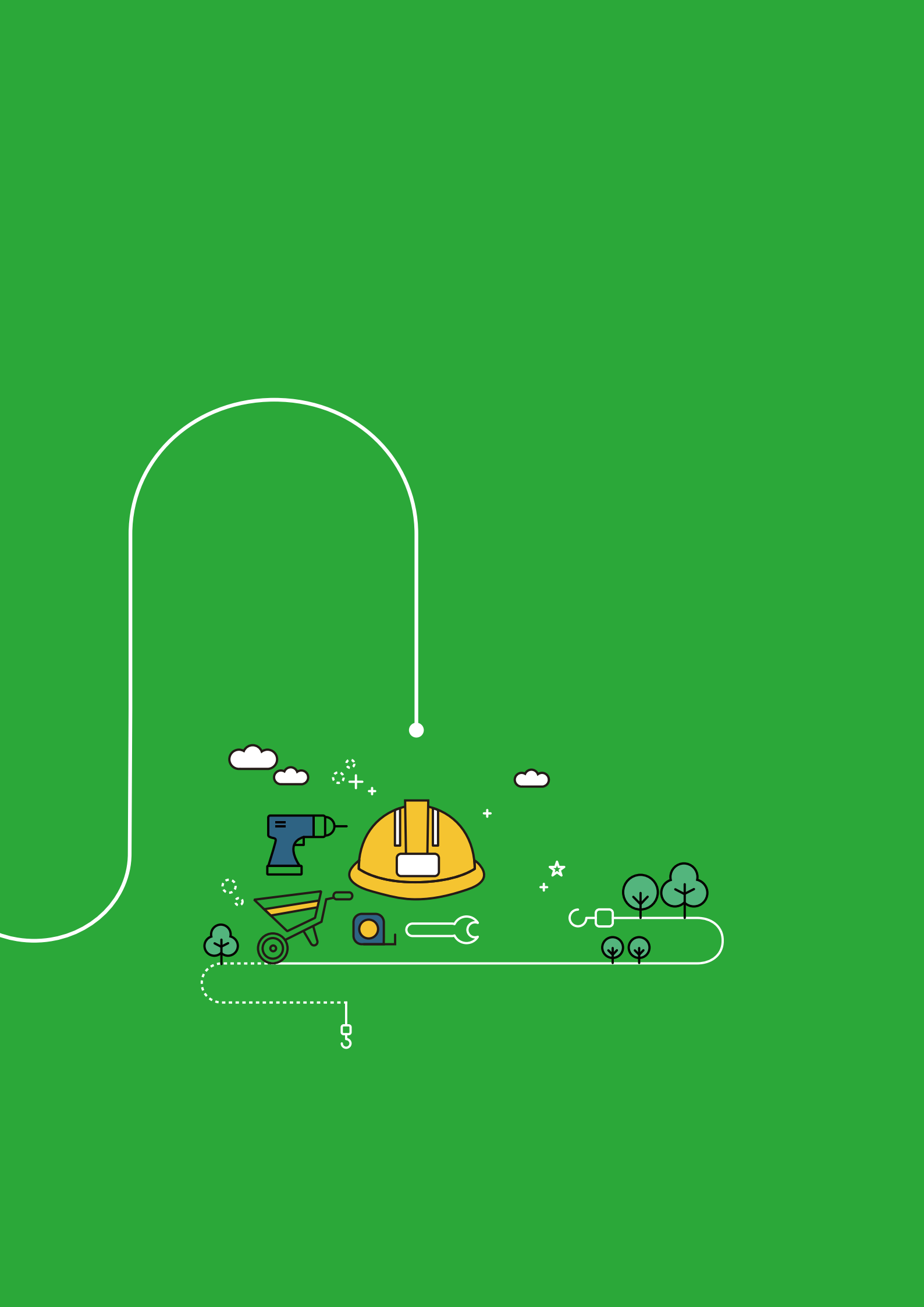


[그림 9-4] 뿔철재 제거시 습식작업 방법 예시



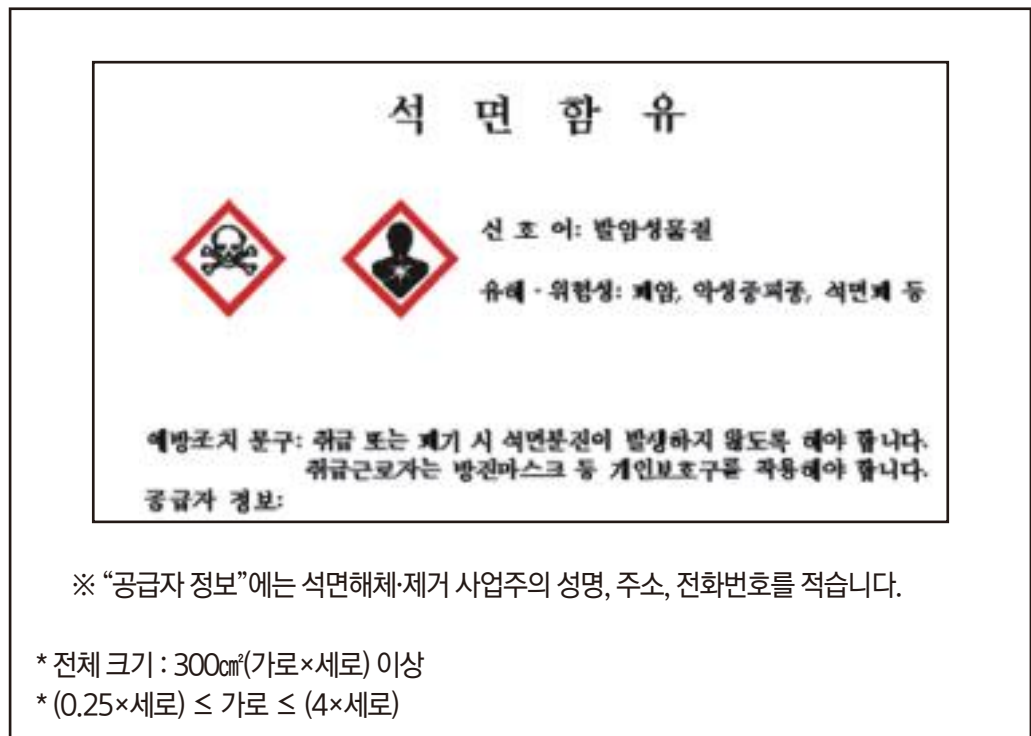
X

석면함유 잔재물 등의 처리 및 흠날림 방지



X : 석면함유 잔재물 등의 처리 및 흘날림 방지

석면해체·제거작업에서 발생한 석면함유 잔재물이나 석면 부스러기 등은 불침투성 용기 또는 비닐 포대(자루) 등에 넣어 밀봉한 후 그림 10-1의 석면함유 폐기물 표시를 한 후 폐기물관리법에 따라 처리하여야 한다.



[그림 10-1] 석면함유 폐기물 표시 양식



[그림 10-2] 석면함유 폐기물 표시 부착 예시

석면해체·제거작업 시 발생한 석면잔재물이나 석면 부스러기 등은 습식으로 청소하거나 고성능 필터가 장착된 진공청소기로 청소(압축공기를 분사하는 방법으로 청소하여서는 안 됨)하는 등 그림 10-3과 같이 석면분진이 흩날리지 않도록 하여야 한다.



[그림 10-3] 석면함유 잔재물의 청소 모습

석면해체·제거작업이 완료되면 사다리, 임시작업대 등 공구 및 장비는 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 세척하여야 하며, 음압기는 세척작업 동안에도 계속 가동하여야 한다.

X : 석면함유 잔재물 등의 처리 및 흘날림 방지

10.1. 석면함유 잔재물의 처리 및 유의사항

제거된 석면함유물질이 건조되기 전에 즉시 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.

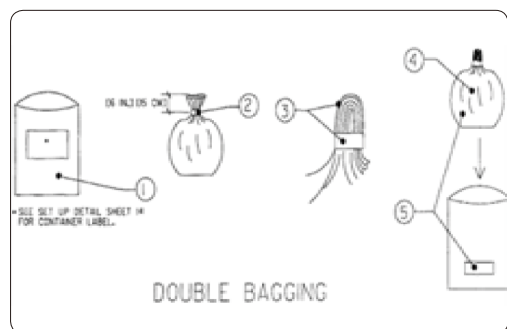
폐석면 포장을 위한 폐기처리용 용기의 충족 사항

- 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

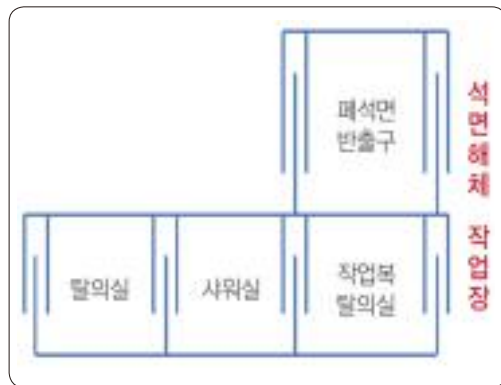


[그림 10-4] 석면폐기물 포장용기 이중 밀봉방법



[그림 10-5] 석면폐기물 포장방법(천장텍스 : 좌, 밤라이트 : 우)

또한, 바닥시트 등 해체·제거작업 중 사용된 폐기용 소모용품(보호복 등), 교체된 음압기 및 폐수여과 장치의 필터도 적절히 포장되어 폐기물관리법에 따라 폐기되어야 한다. 슬레이트, 천장타일과 같이 뾰족한 부분을 가진 폐기물을 포장할 경우 비닐 용기가 훼손되지 않도록 주의가 필요하다. 폐기물의 형태에 맞는 적당한 포장용기에 담아 비닐 용기로 이중 포장하는 방법이 바람직하다. 포장된 폐석면은 작업장소 밖으로 배출하기 이전에 용기표면에 붙은 석면분진을 최종적으로 제거하기 위해 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소하여야 하고 전용 폐석면 반출구를 통해 반출한다. 폐기물 반출구는 위생설비의 작업복 탈의실 측면과 연결하거나 장비실과 연결하는 등 별도 장소를 설치하는 방법을 권장한다(그림 10-6, 10-7).



[그림 10-6] 석면폐기물 반출구 설치도면 예시



[그림 10-7] 위생설비 측면에 설치한 석면폐기물 반출구 예시

X : 석면함유 잔재물 등의 처리 및 흘날림 방지

작업종료 후 재사용할 장비 등은 석면분진이 부착되어 있을 수 있으므로 걸레로 닦거나 고성능 필터가 장착된 진공청소기로 세척하여야 한다. 다만, 세척이 불가능한 장비 등은 재사용 하지 않아야 한다. 폐기물 반출구로 배출된 석면폐기물을 폐기물 운송차량에 적재하기 전까지는 일정장소를 지정하여 보관하여야 하며, 관계자외의 사람이 접근할 수 없도록 시건 등 조치를 취하여야 한다.



[그림 10-8] 석면폐기물 별도 보관장소 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 10-9)을 설치하여야 한다.

지정폐기물 보관표지	
① 폐기물의 종류:	② 보관가능용량: 톤
③ 관리책임자:	④ 보관기간: ~ (일간)
⑤ 취급시 주의사항 ● 보관시: ● 운반시: ● 처리시:	
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 10-9] 지정폐기물 보관표지 양식

10.2. 폐슬레이트 포장재 기준 및 포장방법

환경부고시 제2018-23호(2018.2.9.)에 따른 “폐슬레이트 포장재 기준 및 포장방법”은 다음과 같다.

[포장재 품질기준]

● (표시)

- 폐슬레이트 포장재임을 알 수 있도록 표시하여야 한다.
- 필름포장재는 두께를 표시하고, 마대는 최대허용무게를 표시하여야 하며, 품질과 기재사항 등의 표시 형식은 다음과 같다

〈필름포장재〉	〈마대〉
폐슬레이트 전용	폐슬레이트 전용
① 폐기물 종류 : 폐슬레이트	① 폐기물 종류 : 폐슬레이트
② 두 께 :	② 최대허용무게 :
③ 수 집 장 소 :	③ 수 집 장 소 :
④ 최종처분장소 :	④ 최종처분장소 :
⑤ 업체명(관리책임자) :	⑤ 업체명(관리책임자) :

품질과 기재사항 등의 표시는 포장표면에 위치하도록 한다.

● (필름포장재) 폐슬레이트의 포장에 사용되는 필름포장재의 품질은 다음의 규격을 만족하여야 한다.

- 재질은 폴리에틸렌(PE)으로 한다.
- 폭은 3,000mm 이상이어야 한다.
- 두께는 0.15mm 이상이어야 한다.
- 인장강도는 2,400N/cm² 이상이어야 한다.
- 신장률은 550% 이상이어야 한다.
- 인열강도는 1,300N/cm 이상이어야 한다.
- 겉모양은 이상 위치가 10개 미만이어야 한다.

X : 석면함유 잔재물 등의 처리 및 흘날림 방지

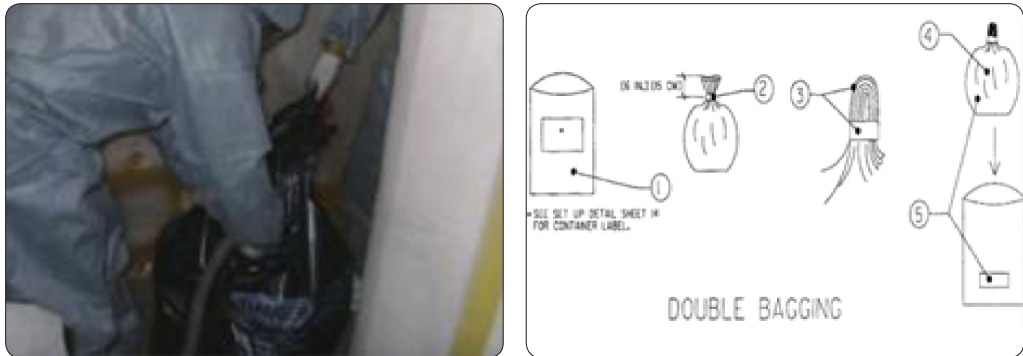
- (마대) 폐슬레이트의 포장에 사용되는 마대의 품질기준은 다음 각 호와 같다.
 - 폐슬레이트 포장 시 폐슬레이트의 충격에 견딜 수 있는 재질과 규격이어야 한다.
 - 폴리프로필렌(PP) 외부면과 실로 연결한 이음새 부분은 폴리에틸렌(PE) 등으로 불투수성 처리하여야 한다.
 - 포장되는 폐슬레이트의 무게를 견딜 수 있어야 하며, 최소한 1톤 이상의 하중을 견디는 규격이어야 한다.
 - 이동을 위한 연결고리(줄) 및 석면의 비산 방지를 위한 덮개가 장착되어 있어야 한다.

[포장방법]

- 공통 사항
 - 폐슬레이트 포장 후 상·하차 시 폐슬레이트가 유출되거나 포장재가 파손되지 않도록 주의하여야 한다.
 - 운반차량의 이동에 의한 폐슬레이트 및 포장재의 파손을 방지하기 위하여 포장 포대는 가능한 한 움직이지 않도록 하여야 한다.
 - 폐슬레이트는 필름포장재 또는 마대를 선택하여 포장할 수 있다.
- 필름 포장재
 - 2겹 이상으로 포장하고 가로·세로 네 방향에서 포장한 후 밀봉처리 하여야 한다.
 - 이동을 위해 하중을 견딜 수 있는 연결고리(줄)를 장착하여야 한다.
 - 이송 및 상·하차 시 연결고리(줄)와 포장재의 닿는 부위가 파손되지 않도록 조치하여야 한다.
- 마대는 폐슬레이트를 담은 후 석면이 비산되지 않도록 밀봉처리 하여야 한다.



[그림 10-10] 포장된 폐슬레이트와 잔재물



[그림 10-11] 폐슬레이트 상차 모습

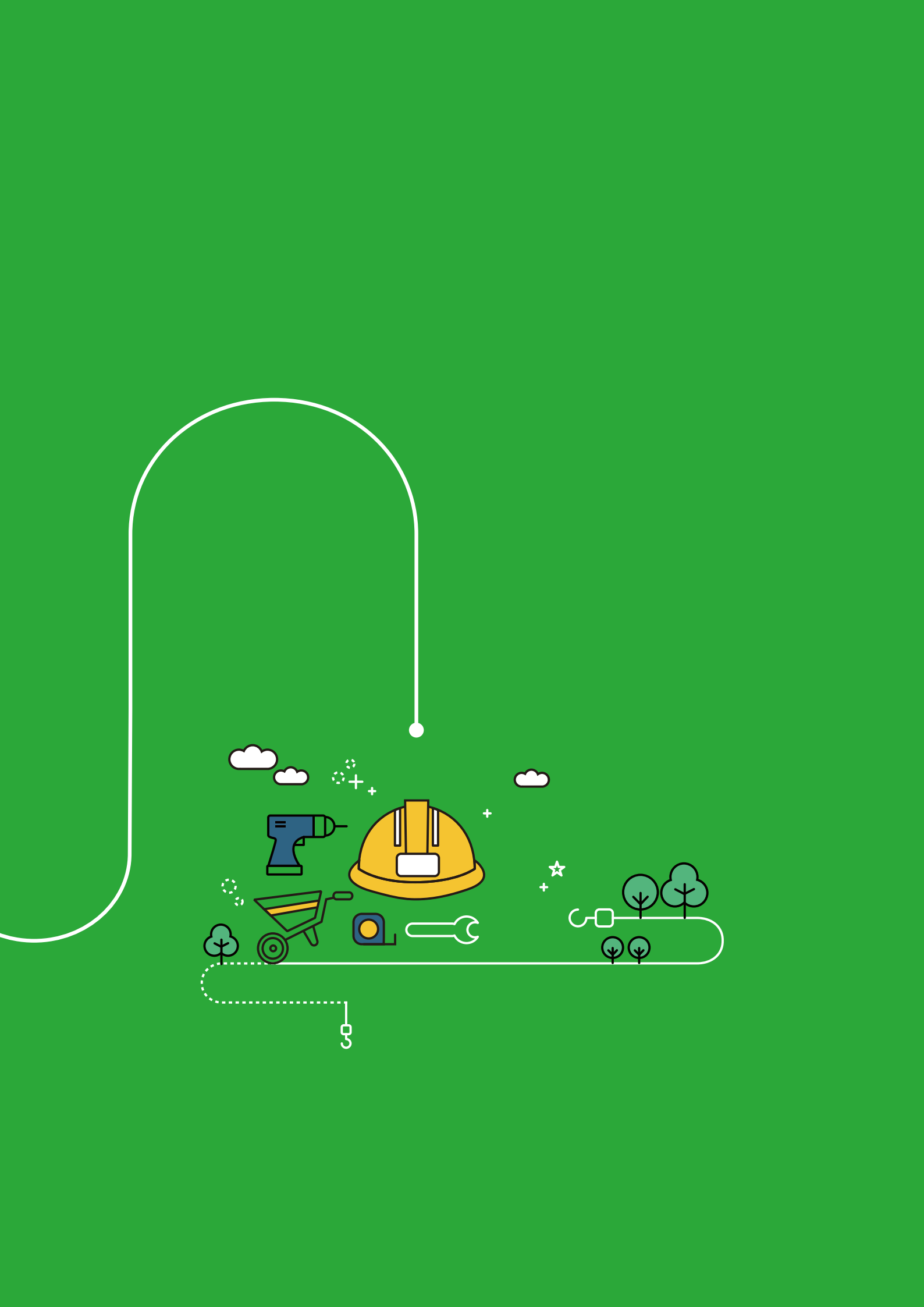
폐슬레이트 상차시 포장비닐 찢김 방지 방법

- 슬레이트 포장 시 오와 열을 맞추어 되도록이면 빈 공간 없이 차곡차곡 쌓으면 포장비닐의 훼손을 예방할 수 있음
- 폐슬레이트 면적에 맞는 넓은 파레트, 합판을 바닥에 깔고 상차
- 슬레이트 포장 시 두께 0.15mm 이상 비닐시트를 세겹에서 네겹 정도로 포장하면 결속된 로프로 상차하여도 슬레이트 폐기물이 노출되지 않음
- 크레인 등으로 상차시 보양 비닐시트 내부에 부직포(보온덮개)를 덧대어 포장하거나 외부에 부직포(보온덮개)를 한 두겹 감아주면 찢김을 방지 할 수 있음



XI

공기 중
석면농도 측정



XI : 공기 중 석면농도 측정

실내작업장의 경우 석면함유 잔재물 처리 및 청소를 완료한 후 밀폐작업장내의 공기 중 석면농도를 측정하여 석면농도기준(0.01개/cm³ 이하)을 준수하는지 확인하여야 한다.

또한, 작업장 내 음압기는 석면농도기준 이하로 측정될 때까지 가동하여야 한다.

11.1. 석면농도 측정방법

석면농도를 측정하는 방법은 「석면조사 및 안전성평가 등에 관한 고시」에서 정하는 측정방법에 따라 석면해체·제거 작업이 모두 완료되고 작업장의 보양시설이 철거되지 아니한 밀폐된 상태에서 측정하여야 하고, 작업이 완료된 상태의 확인은 다음 사항을 따라야 한다.

- 작업계획서 상 작업대상인 석면이 함유된 물질의 종류와 위치를 확인하여 완전히 제거되었음을 확인할 것
- 작업장 바닥 등 표면에 제거대상 물질의 조각, 육안으로 보이는 부스러기와 표면에 퇴적된 먼지 등 잔재물(殘滓物)이 존재하지 않음을 확인할 것
- 작업장 바닥이 젖어 있거나 물이 고여 있지 않음을 확인할 것
- 폐기물은 밀폐공간 내에 존재하지 않고 모두 반출되었음을 확인할 것
- 밀폐막이 손상되지 않고 외부로부터 작업장이 차폐되어 있음을 확인 할 것
- 작업장 내 공기는 건조한 상태를 유지하고, 송풍기 등을 이용하여 석면이 제거된 표면, 먼지가 침전될 수 있는 작업장 표면, 시료채취 위치 주변 등 작업장 내 퇴적된 분진을 충분히 비산(飛散)시킨 후 즉시 시료를 채취한다.



[그림 11-1] 작업장 내 침전된 분진 비산용 송풍기

11.2. 시료채취기의 설치 및 지역시료 채취방법

- 시료채취 펌프를 이용하여 멤브레인 여과지(Mixed Cellulose Ester membrane filter)로 공기 중 입자상 물질을 여과 채취한다.
- 바닥으로부터 약 1~2m 높이 또는 석면이 제거된 위치와 비슷한 높이에서 실시한다.
- 공기는 1~16L/min의 유량으로 각 시료채취 매체 당 최소 1,000L 이상의 공기를 채취한다.



[그림 11-2] 석면농도 측정 모습

XI : 공기 중 석면농도 측정

시료채취 수는 작업장별 각각 불침투성 차단재로 밀폐된 공간의 바닥 면적(이하 "밀폐면적"이라 한다)에 따라 다음의 수식으로 계산된 시료 수 이상을 채취해야 한다.

$$\begin{aligned} & \text{(계산식) 밀폐면적의 크기별 최소 시료채취 수} \\ & = \text{밀폐면적}(A, \text{m}^2)^{1/3} - 1 \text{ (소수점 이하 버림)} \end{aligned}$$

[계산 예]

밀폐면적(A)	최소 시료채취 수
50m ²	2
100m ²	3
200m ²	4
500m ²	6
1000m ²	9
5000m ²	16

11.4. 결과보고 및 후속조치

산업안전보건법 제124조(석면농도기준의 준수)에 따라 석면해체·제거작업이 완료된 후 해당 작업장의 공기 중 석면농도가 석면농도기준(0.01개/cm³) 이하가 될 때까지 석면해체·제거작업장의 잔재물 처리 및 청소를 실시하여야 한다.

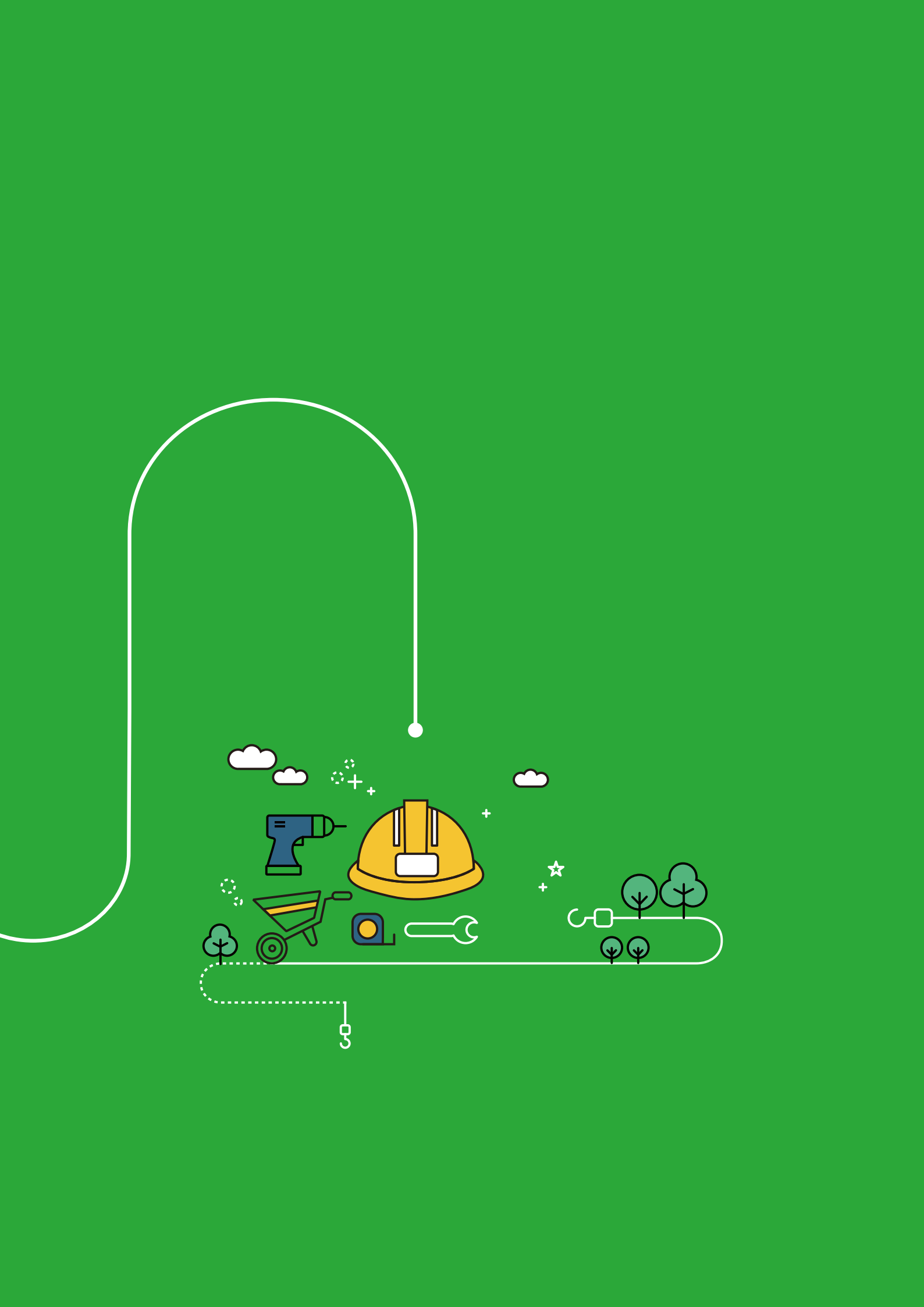
만약, 석면농도기준을 초과한 경우 해당 작업장의 밀폐 비닐시트와 위생설비를 철거하거나 해체가 불가능하다. 초과한 경우에는 작업장내의 석면분진 및 잔재물을 재청소한 후 재측정을 하여 석면농도기준 이하로 유지하여야 한다.

석면농도기준 이하로 측정된 경우 그 결과를 해당 지방고용노동관서에 제출하여야 한다.



별첨 1

석면해체·제거작업
관련 법령



별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
<p>제119조(석면조사) ① 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하려는 경우에 해당 건축물이나 설비의 소유주 또는 임차인 등(이하 "건축물·설비소유주등"이라 한다)은 다음 각 호의 사항을 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 조사(이하 "일반석면조사"라 한다)한 후 그 결과를 기록하여 보존하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 해당 건축물이나 설비에 석면이 포함되어 있는지 여부 해당 건축물이나 설비 중 석면이 포함된 자재의 종류, 위치 및 면적 <p>② 제1항에 따른 건축물이나 설비 중 대통령령으로 정하는 규모 이상의 건축물·설비소유주등은 제120조에 따라 지정받은 기관(이하 "석면조사기관"이라 한다)에 다음 각 호의 사항을 조사(이하 "기관석면조사"라 한다)하도록 한 후 그 결과를 기록하여 보존하여야 한다. 다만, 석면 함유 여부가 명백한 경우 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당하여 고용노동부령으로 정하는 절차에 따라 확인을 받은 경우에는</p>	<p>제89조(기관석면조사 대상)</p> <p>① 법 제119조제2항 각 호 외의 부분 본문에서 "대통령령으로 정하는 규모 이상"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 건축물(제2호에 따른 주택은 제외한다. 이하 이 호에서 같다)의 연면적 합계가 50제곱미터 이상이면서, 그 건축물의 철거·해체하려는 부분의 면적 합계가 50제곱미터 이상인 경우 주택(건축법 시행령 제2조제12호에 따른 부속건축물을 포함한다. 이하 이 호에서 같다)의 연면적 합계가 200제곱미터 이상이면서, 그 주택의 철거·해체하려는 부분의 면적 합계가 200제곱미터 이상인 경우 설비의 철거·해체하려는 부분에 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자재(물질을 포함한다. 이하 같다)를 사용한 면적의 합이 15제곱미터 이상 또는 그 부피의 합이 1세제곱미터 이상인 경우 <ol style="list-style-type: none"> 단열재 보온재 분무재 	<p>제175조(석면조사의 생략 등 확인 절차) ① 법 제119조 제2항 각 호 외의 부분 단서에 따라 건축물이나 설비의 소유주 또는 임차인 등(이하 이 조에서 "건축물·설비소유주등"이라 한다)이 영 제89조제2항 각 호에 따른 석면조사의 생략 대상 건축물이나 설비에 대하여 확인을 받으려는 경우에는 별지 제74호서식의 석면조사의 생략 등 확인 신청서에 다음 각 호의 구분에 따른 서류를 첨부하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출해야 한다. 이 경우 제2호에 따른 건축물대장 사본을 제출한 경우에는 제3항에 따른 확인 통지가 된 것으로 본다. <개정 2023. 9. 27.></p> <ol style="list-style-type: none"> 건축물이나 설비에 석면이 함유되어 있지 않은 경우 이를 증명할 수 있는 설계도서 사본, 건축자재의 목록·사진·성분분석표, 건축물 안팎의 사진 등의 서류. 이 경우 성분분석표는 건축자재 생산회사가 발급한 것으로 한다. 건축물이 2017년 7월 1일 이후 「건축법」 제21조에

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
<p>기관석면조사를 생략할 수 있다.</p> <p>1. 제1항 각 호의 사항</p> <p>2. 해당 건축물이나 설비에 포함된 석면의 종류 및 함유량</p> <p>③ 건축물·설비소유주 등이 「석면안전관리법」 등 다른 법률에 따라 건축물이나 설비에 대하여 석면조사를 실시한 경우에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 일반석면조사 또는 기관석면조사를 실시한 것으로 본다.</p> <p>④ 고용노동부장관은 건축물·설비소유주등이 일반석면조사 또는 기관석면조사를 하지 아니하고 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하는 경우에는 다음 각 호의 조치를 명할 수 있다.</p> <p>1. 해당 건축물·설비소유주등에 대한 일반석면조사 또는 기관석면조사의 이행 명령</p> <p>2. 해당 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하는 자에 대하여 제1호에 따른 이행 명령의 결과를 보고받을 때까지의 작업중지 명령</p> <p>⑤ 기관석면조사의 방법, 그 밖에 필요한 사항은</p>	<p>라. 내화피복재(耐火被覆材)</p> <p>마. 개스킷(Gasket: 누설방지재)</p> <p>바. 패킹재(Packing material: 틈박이재)</p> <p>사. 실링재(Sealing material: 액상 메움재)</p> <p>아. 그 밖에 가목부터 사목까지의 자재와 유사한 용도로 사용되는 자재로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 자재</p> <p>4. 파이프 길이의 합이 80미터 이상인 경우, 그 파이프의 철거·해체하려는 부분의 보온재로 사용된 길이의 합이 80미터 이상인 경우</p> <p>② 법 제119조제2항 각 호 외의 부분 단서에서 "석면 함유 여부가 명백한 경우 등 대통령령으로 정하는 사유"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</p> <p>1. 건축물이나 설비의 철거·해체 부분에 사용된 자재가 설계도서, 자재이력 등 관련 자료를 통해 석면을 포함하고 있지 않음이 명백하다고 인정되는 경우</p> <p>2. 건축물이나 설비의 철거</p>	<p>다른 착공신고를 한 건축물인 경우: 건축물대장 사본</p> <p>3. 건축물이나 설비에 석면이 1퍼센트(무게 퍼센트) 초과하여 함유되어 있는 경우: 공사계약서 사본 (자체공사인 경우에는 공사계획서)</p> <p>② 법 제119조제3항에 따라 건축물·설비소유주등이 「석면안전관리법」에 따른 석면조사를 실시한 경우에는 별지 제74호서식의 석면조사의 생략 등 확인신청서에 「석면안전관리법」에 따른 석면조사를 하였음을 표시하고 그 석면조사 결과서를 첨부하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출해야 한다. 다만, 「석면안전관리법」 시행규칙 제26조에 따라 건축물석면조사 결과를 관계 행정기관의 장에게 제출한 경우에는 석면조사의 생략 등 확인신청서를 제출하지 않을 수 있다.</p> <p>③ 지방고용노동관서의 장은 제1항 및 제2항에 따른 신청서가 제출되면 이를 확인한 후 접수된 날부터 20일 이내에 그 결과를 해당 신청인에게 통지해야 한다.</p> <p>④ 지방고용노동관서의 장은 제3항에 따른 신청서의</p>

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
<p>고용노동부령으로 정한다.</p> <p>제120조(석면조사기관) ① 석면조사기관이 되려는 자는 대통령령으로 정하는 인력·시설 및 장비 등의 요건을 갖추어 고용노동부장관의 지정을 받아야 한다.</p> <p>② 고용노동부장관은 기관 석면조사의 결과에 대한 정확성과 정밀도를 확보하기 위하여 석면조사기관의 석면조사 능력을 확인하고, 석면조사기관을 지도하거나 교육할 수 있다. 이 경우 석면조사 능력의 확인, 석면조사기관에 대한 지도 및 교육의 방법, 절차, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.</p> <p>③ 고용노동부장관은 석면조사기관에 대하여 평가하고 그 결과를 공개(제2항에 따른 석면조사 능력의 확인 결과를 포함한다)할 수 있다. 이 경우 평가의 기준·방법 및 결과의 공개에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.</p> <p>④ 석면조사기관의 지정 절차, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.</p>	<p>· 해체 부분에 석면이 중량비율 1퍼센트가 넘게 포함된 자재를 사용하였음이 명백하다고 인정되는 경우</p>	<p>내용을 확인하기 위하여 기술적인 사항에 대하여 공단에 검토를 요청할 수 있다.</p> <p>제176조(기관석면조사방법 등)</p> <p>① 법 제119조제2항에 따른 기관석면조사방법은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>② 제1항제2호에 따라 구분된 부분들 각각에서 크기를 고려하여 1개만 고형시료를 채취·분석하는 경우에는 그 1개의 결과를 기준으로 해당 부분의 석면 함유 여부를 판정해야 하며, 2개 이상의 고형시료를 채취·분석하는 경우에는 석면 함유율이 가장 높은</p>

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
<p>⑤ 석면조사기관에 관하여는 제21조제4항 및 제5항을 준용한다. 이 경우 "안전관리전문기관 또는 보건관리전문기관"은 "석면조사기관"으로 본다.</p>		<p>결과를 기준으로 해당 부분의 석면 함유 여부를 판정해야 한다.</p> <p>③ 제1항에 따른 조사방법 및 제2항에 따른 판정의 구체적인 사항, 크기별 시료채취 수, 석면조사 결과서 작성, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.</p>
<p>제121조(석면해체·제거업의 등록 등) ① 석면해체·제거를 업으로 하려는 자는 대통령령으로 정하는 인력·시설 및 장비를 갖추어 고용노동부장관에게 등록하여야 한다.</p> <p>② 고용노동부장관은 제1항에 따라 등록한 자(이하 "석면해체·제거업자"라 한다)의 석면해체·제거작업의 안전성을 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 평가하고 그 결과를 공개할 수 있다. 이 경우 평가의 기준·방법 및 결과의 공개에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.</p> <p>③ 제1항에 따른 등록 절차, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.</p> <p>④ 석면해체·제거업자에 관하여는 제21조제4항 및 제5항을 준용한다. 이 경우</p>	<p>제92조(석면해체·제거업자의 등록 요건) 법 제121조 제1항에 따라 석면해체·제거업자로 등록하려는 자는 별표 28에 따른 인력·시설 및 장비를 갖추어야 한다.</p> <p>제93조(석면해체·제거업자의 등록 취소 등의 사유) 법 제121조제4항에 따라 준용되는 법 제21조제4항제5호에서 "대통령령으로 정하는 사유에 해당하는 경우"란 다음 각 호의 경우를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 법 제122조제3항에 따른 서류를 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 작성한 경우 2. 법 제122조제3항에 따른 신고(변경신고는 제외한다) 또는 서류 보존 의무를 이행하지 않은 	<p>제179조(석면해체·제거업의 등록신청 등) ① 법 제121조 제1항에 따라 석면해체·제거업자로 등록하려는 자는 별지 제75호서식의 석면해체·제거업 등록신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 주된 사무소의 소재지를 관할하는 지방고용노동관서의 장에게 제출해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 영 별표 28에 따른 인력 기준에 해당하는 사람의 자격과 채용을 증명할 수 있는 서류 2. 건물임대차계약서 사본이나 그 밖에 사무실의 보유를 증명할 수 있는 서류와 시설·장비 명세서 <p>② 지방고용노동관서의 장은 제1항에 따라 석면해체·제거업 등록신청서를 접수한 경우 영 별표 28의 기준에 적합하면 그 등록</p>

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
<p>"안전관리전문기관 또는 보건관리전문기관"은 "석면해체·제거업자"로, "지정"은 "등록"으로 본다.</p>	<p>경우</p> <p>3. 법 제123조제1항에 따라 고용노동부령으로 정하는 석면해체·제거의 작업 기준을 준수하지 않아 벌금형의 선고 또는 금고 이상의 형의 선고를 받은 경우</p> <p>4. 법에 따른 관계 공무원의 지도·감독을 거부·방해 또는 기피한 경우</p>	<p>신청서가 접수된 날부터 20일 이내에 별지 제76호 서식의 석면해체·제거업 등록증을 신청인에게 발급해야 한다.</p> <p>③ 법 제121조제1항에 따라 등록한 자(이하 "석면해체·제거업자"라 한다)가 등록한 사항을 변경하려는 경우에는 별지 제75호 서식의 석면해체·제거업 변경신청서에 변경을 증명하는 서류와 등록증을 첨부하여 주된 사무소 소재지를 관할하는 지방고용노동관서의 장에게 제출해야 한다. 이 경우 변경신청서의 처리에 관하여는 제2항을 준용한다.</p> <p>④ 제2항에 따라 등록증을 발급받은 자는 등록증을 분실하거나 등록증이 훼손된 경우에는 재발급 신청을 할 수 있다.</p> <p>⑤ 석면해체·제거업자가 해당 업무를 폐지하거나 법 제121조제4항에 따라 등록이 취소된 경우에는 즉시 제2항에 따른 등록증을 주된 사무소 소재지를 관할하는 지방고용노동관서의 장에게 반납해야 한다.</p> <p>제180조(석면해체·제거작업의 안전성 평가 등)</p>

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
		① 법 제121조제2항에 따른 석면해체·제거작업의 안전성의 평가기준은 다음 각 호와 같다. 1. 석면해체·제거작업 기준의 준수 여부 2. 장비의 성능 3. 보유인력의 교육이수, 능력개발, 전산화 정도 및 그 밖에 필요한 사항 ② 석면해체·제거작업의 안전성의 평가항목, 평가 등급 등 평가방법 및 공표방법 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.
제122조(석면의 해체·제거) ① 기관석면조사 대상인 건축물이나 설비에 대통령령으로 정하는 함유량과 면적 이상의 석면이 포함되어 있는 경우 해당 건축물·설비소유주등은 석면해체·제거업자로 하여금 그 석면을 해체·제거하도록 하여야 한다. 다만, 건축물·설비소유주등이 인력·장비 등에서 석면해체·제거업자와 동등한 능력을 갖추고 있는 경우 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당할 경우에는 스스로 석면을 해체·제거할 수 있다.	제94조(석면해체·제거업자를 통한 석면해체·제거 대상) ① 법 제122조제1항 본문에서 "대통령령으로 정하는 함유량과 면적 이상의 석면이 포함되어 있는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다. 1. 철거·해체하려는 벽체 재료, 바닥재, 천장재 및 지붕재 등의 자재에 석면이 중량비율 1퍼센트가 넘게 포함되어 있고 그 자재의 면적의 합이 50제곱미터 이상인 경우 2. 석면이 중량비율 1퍼센트가 넘게 포함된 분무재	제181조(석면해체·제거작업 신고 절차 등) ① 석면해체·제거업자는 법 제122조 제3항에 따라 석면해체·제거작업 시작 7일 전까지 별지 제77호서식의 석면해체·제거작업 신고서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 해당 석면해체·제거작업 장소의 소재지를 관할하는 지방고용노동관서의 장에게 제출해야 한다. 이 경우 법 제122조제1항 단서에 따라 석면해체·제거작업을 스스로 하려는 자는 영 제94조제2항에서 정한 등록에 필요한 인력, 시설 및 장비를 갖추고

별첨1

석면해체·제거작업 관련 법령

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
<p>② 제1항에 따른 석면해체·제거는 해당 건축물이나 설비에 대하여 기관석면조사를 실시한 기관이 해서는 아니 된다.</p> <p>③ 석면해체·제거업자(제1항 단서의 경우에는 건축물·설비소유주등을 말한다. 이하 제124조에서 같다)는 제1항에 따른 석면해체·제거작업을 하기 전에 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 고용노동부장관에게 신고하고, 제1항에 따른 석면해체·제거작업에 관한 서류를 보존하여야 한다.</p> <p>④ 고용노동부장관은 제3항에 따른 신고를 받은 경우 그 내용을 검토하여 이 법에 적합하면 신고를 수리하여야 한다.</p> <p>⑤ 제3항에 따른 신고 절차, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.</p>	<p>또는 내화피복재를 사용한 경우</p> <p>3. 석면이 중량비율 1퍼센트가 넘게 포함된 제89조 제1항제3호 각 목의 어느 하나(다목 및 라목은 제외한다)에 해당하는 자재의 면적의 합이 15제곱미터 이상 또는 그 부피의 합이 1세제곱미터 이상인 경우</p> <p>4. 파이프에 사용된 보온재에서 석면이 중량비율 1퍼센트가 넘게 포함 되어 있고 그 보온재 길이의 합이 80미터 이상인 경우</p> <p>② 법 제122조제1항 단서에서 "석면해체·제거업자와 동등한 능력을 갖추고 있는 경우 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당할 경우"란 석면해체·제거작업을 스스로 하려는 자가 제92조 및 별표 28에 따른 인력·시설 및 장비를 갖추고 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 이를 증명하는 경우를 말한다.</p>	<p>있음을 증명하는 서류를 함께 제출해야 한다.</p> <p>1. 공사계약서 사본</p> <p>2. 석면 해체·제거 작업 계획서(석면 흠날림 방지 및 폐기물 처리방법을 포함한다)</p> <p>3. 석면조사결과서</p> <p>② 석면해체·제거업자는 제1항에 따라 제출한 석면해체·제거작업 신고서의 내용이 변경(신고한 석면 함유자재(물질)의 종류가 감소하거나 석면함유자재(물질)의 종류별 석면해체·제거작업 면적이 축소된 경우는 제외한다)된 경우에는 지체 없이 별지 제78호서식의 석면해체·제거작업 변경 신고서를 석면해체·제거작업 장소의 소재지를 관할하는 지방고용노동관서의 장에게 제출해야 한다.<개정 2023. 9. 27.></p> <p>③ 지방고용노동관서의 장은 제1항에 따른 석면해체·제거작업 신고서 또는 제2항에 따른 변경 신고서를 받았을 때에 그 신고서 및 첨부서류의 내용이 적합한 것으로 확인된 경우에는 그 신고서를 받은 날부터 7일 이내에 별지 제79호서식의 석면해체·</p>

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
		<p>제거작업 신고(변경) 증명서를 신청인에게 발급해야 한다. 다만, 현장책임자 또는 작업근로자의 변경에 관한 사항인 경우에는 지체 없이 그 적합 여부를 확인하여 변경증명서를 신청인에게 발급해야 한다.</p> <p>④ 지방고용노동관서의 장은 제3항에 따른 확인 결과 사실과 다르거나 첨부 서류가 누락된 경우 등 필요하다고 인정하는 경우에는 해당 신고서의 보완을 명할 수 있다.</p> <p>⑤ 고용노동부장관은 지방고용노동관서의 장이 제1항에 따른 석면해체·제거작업 신고서 또는 제2항에 따른 변경 신고서를 제출받았을 때에는 그 내용을 해당 석면해체·제거작업 대상 건축물 등의 소재지를 관할하는 시장·군수·구청장에게 전자적 방법 등으로 제공할 수 있다.</p>
<p>제123조(석면해체·제거 작업 기준의 준수) ① 석면이 포함된 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하는 자는 고용노동부령으로 정하는 석면해체·제거의 작업 기준을 준수하여야 한다.</p> <p>② 근로자는 석면이 포함된</p>		<p>제182조(석면해체·제거작업 완료 후의 석면농도기준) 법 제124조제1항에서 "고용노동부령으로 정하는 기준"이란 1 세제곱센티미터당 0.01개를 말한다.</p> <p>제183조(석면농도측정 결과의</p>

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
<p>건축물이나 설비를 철거하거나 해체하는 자가 제1항의 작업기준에 따라 근로자에게 한 조치로서 고용노동부령으로 정하는 조치 사항을 준수하여야 한다.</p> <p>제124조(석면농도기준의 준수)</p> <p>① 석면해체·제거업자는 제122조제1항에 따른 석면해체·제거작업이 완료된 후 해당 작업장의 공기 중 석면농도가 고용노동부령으로 정하는 기준 이하가 되도록 하고, 그 증명 자료를 고용노동부장관에게 제출하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따른 공기 중 석면농도를 측정할 수 있는 자의 자격 및 측정방법에 관한 사항은 고용노동부령으로 정한다.</p> <p>③ 건축물·설비소유주등은 석면해체·제거작업 완료 후에도 작업장의 공기 중 석면농도가 제1항의 기준을 초과한 경우 해당 건축물이나 설비를 철거하거나 해체해서는 아니 된다.</p>		<p>제출) 석면해체·제거업자는 법 제124조제1항에 따라 석면해체·제거작업이 완료된 후에는 별지 제80호 서식의 석면농도측정 결과 보고서에 해당 기관이 작성한 별지 제81호서식의 석면농도측정 결과표를 첨부하여 지체 없이 석면농도 기준의 준수 여부에 대한 증명자료를 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출(전자문서로 제출하는 것을 포함한다)해야 한다.</p> <p>제184조(석면농도를 측정할 수 있는 자의 자격) 법 제124조제2항에 따른 공기 중 석면농도를 측정할 수 있는 자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자격을 가진 사람으로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 법 제120조제1항에 따른 석면조사기관에 소속된 산업위생관리산업기사 또는 대기환경산업기사 이상의 자격을 가진 사람 2. 법 제126조제1항에 따른 작업환경측정기관에 소속된 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진 사람 <p>제185조(석면농도의 측정방법)</p> <p>① 법 제124조제2항에 따른</p>

산업안전보건법 (법률 제19611호, 2023.8.8.)	산업안전보건법 시행령 (대통령령 제33597호, 2023.12.12.)	산업안전보건법 시행규칙 (고용노동부령 제393호, 2023.9.27.)
		<p>석면농도의 측정방법은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 석면해체·제거작업장 내의 작업이 완료된 상태를 확인한 후 공기가 건조한 상태에서 측정할 것 2. 작업장 내에 침전된 분진을 흡입 후 측정할 것 3. 시료채취기를 작업이 이루어진 장소에 고정하여 공기 중 입자상 물질을 채취하는 지역 시료채취방법으로 측정할 것 <p>② 제1항에 따른 측정방법의 구체적인 사항, 그 밖의 시료채취 수, 분석방법 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.</p>

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

■ 산업안전보건기준에 관한 규칙(고용노동부령 제367호, 2024.1.1.)

제489조(석면해체·제거작업 계획 수립) ① 사업주는 석면해체·제거작업을 하기 전에 법 제119조에 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 6 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 시행령」 별표 28 제3호 마목에 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 평상복 탈의실, 샤워실 및 작업복 탈의실 등의 위생설비를 설치하고 필요한 용품 및 용구를 갖추어 두어야 한다.

② 사업주는 석면해체·제거작업에 종사한 근로자에게 제491조제1항 각 호의 개인보호구를 작업복 탈의실에서 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 유지하고 그 결과를 기록·보존할 것(작업장이 실내인 경우에만 해당한다)
 - 나. 작업시 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. 평상복 탈의실, 샤워실 및 작업복 탈의실 등의 위생설비를 작업장과 연결하여 설치할 것(작업장이 실내인 경우에만 해당한다)

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

2. 석면이 함유된 벽체, 바닥타일 및 천장재의 해체·제거작업(천공(穿孔)작업 등 석면이 적게 흩날리는 작업을 하는 경우에는 나뭇의 조치로 한정한다)
- 가. 창문·벽·바닥 등은 비닐 등 불침투성 차단재로 밀폐할 것
- 나. 물이나 습윤제를 사용하여 습식으로 작업할 것
- 다. 작업장소를 음압으로 유지하고 그 결과를 기록·보존할 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)** ① 사업주는 석면해체·제거작업이 완료된 후 그 작업 과정에서 발생한 석면함유 잔재물 등이 해당 작업장에 남지 아니하도록 청소 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- ② 사업주는 석면해체·제거작업 및 제1항에 따른 조치 중에 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 발생된 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 석면을 1퍼센트 이상 함유한 폐기물(석면의 제거작업 등에 사용된 비닐시트·방진마스크·작업복 등을 포함한다)을 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, 제494조 제2항부터 제4항까지 및 제500조를 준용하고, 제1항에 따른 근로자에 관하여는 제491조 제2항을 준용한다.



별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

■ 석면조사 및 안전성평가 등에 관한 고시(고용노동부고시 제2022-9호)

제1장 총칙

제1조(목적) 이 고시는 「산업안전보건법」 제119조, 제120조, 제121조 및 제124조, 같은 법 시행규칙 제176조, 제180조 및 제185조에 따른 건축물이나 설비의 기관석면조사 및 공기 중 석면농도 측정, 석면분석에 관한 정도관리, 석면해체·제거작업의 안전성 평가 등에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다.

1. "기관석면조사"란 「산업안전보건법」(이하 "법"이라 한다) 제119조제2항에 따른 건축물이나 설비의 석면함유 여부, 함유된 석면의 종류 및 함유량, 석면이 함유된 물질이나 자재의 종류, 위치 및 면적 또는 양 등을 판단하는 행위 전부를 말한다.
2. "균질부분(Homogeneous Area)"이란 제품 고유의 색상과 질감이 같고 같은 시기에 만들어진 같은 물질이나 자재로 구성된 부분을 말한다.
3. "분무재 또는 내화피복재"란 건축물이나 설비의 내외부에 내화, 흡음, 단열, 장식 및 그 밖의 용도를 위해 분무, 미장 등의 방법으로 표면에 바르거나 입혀진 물질이나 자재를 말한다.
4. "보온재"란 건축물이나 설비의 파이프, 덕트, 보일러, 탱크 등의 내외부에 보온 또는 단열을 목적으로 사용된 물질이나 자재를 말한다.
5. "그 밖의 물질"이란 건축물이나 설비의 내외부에 내화, 흡음, 단열, 장식 및 그 밖에 이와 유사한 용도로 사용된 제3호 및 제4호를 제외한 벽체재료, 바닥재, 천장재, 지붕재, 단열재, 개스킷(Gasket), 패킹(Packing)재, 실링(Sealing)재 등의 물질이나 자재를 말한다.
6. "지역시료 채취"란 시료채취기를 작업이 이루어진 장소에 고정하여 공기 중 입자상 물질을 채취하는 것을 말한다.
7. "고형시료 채취"란 석면조사를 목적으로 건축물 등에 사용된 물질이나 자재의 일부분을 채취하는 것을 말한다.
8. "정도관리"란 법 제120조제2항에 따라 기관석면조사에 대한 정확도와 정밀도를 확보하기 위해 석면조사기관의 석면조사·분석능력을 평가하고 그 결과에 따라 지도·교육 및 그 밖에 분석능력 향상을 위하여 행하는 모든 관리적 수단을 말한다.

9. "안전성 평가"란 법 제121조제2항에 따라 석면해체·제거업자(이하 "등록업체"라 한다)의 신뢰성 유지를 위하여 다음 각 목의 기준 등을 통하여 석면해체·제거작업의 안전성을 평가하는 것을 말한다.

가. 석면해체·제거작업기준의 준수 여부

나. 장비의 성능

다. 보유인력의 교육이수, 능력개발, 전산화 정도 및 그 밖에 필요한 사항 등

② 그 밖에 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 이 고시에 특별히 정한 경우를 제외하고는 법, 「산업안전보건법 시행규칙」(이하 "규칙"이라 한다) 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」(이하 "안전보건 규칙"이라 한다)에서 정하는 바에 따른다.

제3조(기관 및 등록업체 점검) ① 지방고용노동청장은 법 제120조에 따른 관할지역 소재 지정 석면 조사기관에 대하여 「산업안전보건법 시행령」(이하 "령"이라 한다) 별표 27에 따른 인력, 시설 및 장비기준 등 지정요건과 업무실태를 지도·감독할 수 있다.

② 지방고용노동관서의 장은 관할지역 소재 등록 석면 해체·제거업자에 대하여 영 별표 28에 따른 인력, 시설 및 장비기준 등 등록요건과 업무실태를 지도·감독할 수 있다.

제2장 기관석면조사

제4조(조사방법) 규칙 제176조제1항의 기관석면조사는 다음 각 호의 방법을 따라야 한다.

1. 분석을 제외한 석면조사는 영 별표 27의 인력기준 중 가목과 나목의 사람이 실시할 수 있다.
2. 고형시료 채취 전에 육안검사와 공간의 기능, 설계도서, 사용자재의 외관과 사용 위치 등을 조사하고 각각의 균질부분으로 구분하여야 한다.
3. 설계도서, 자재이력, 물질의 외관 및 질감 등을 통해 석면함유 여부가 명백하지 않은 균질부분에 대해서는 석면함유 여부 판정을 위해 고형시료를 채취·분석하여야 한다.
4. 기관석면조사 이후 건축물이나 설비의 유지·보수 등으로 물질이나 자재의 변경이 있는 경우에는 해당 부분에 대하여 기관석면조사를 실시하여야 한다.

제5조(고형시료 채취 수 및 분석) ① 제4조제2호에 따라 구분된 각각의 균질부분에 대하여 석면 함유 여부를 판정하는 경우에는 다음의 표 1에서 정한 기준에 따라 시료수를 채취하여야 한다.

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

〈표 1〉 균질부분의 종류 및 크기별 최소 시료채취 수

종류	크기*	최소 시료채취 수
분무재 또는 내화피복재	100㎡ 미만	3
	100㎡ 이상 ~ 500㎡ 미만	5
	500㎡ 이상	7
보온재	2m 미만 또는 1㎡ 미만	1
	2m 이상 또는 1㎡ 이상	3
그 밖의 물질	-	1

* 균질부분 각각에 대한 크기를 의미하는 것으로 균질부분의 종류별 합을 의미하는 것이 아님(동일 물질이라 하더라도 색상과 질감이 다르고, 같은 시기에 만들어지지 않은 경우 별개의 균질부분으로 구분)

- ② 채취한 고형시료는 관광현미경법을 이용하여 시료 중 석면의 함유 여부, 검출된 석면의 종류 및 함유율을 분석하여야 하며, 세부 분석방법은 별표 1의 "관광현미경을 이용한 건축자재 등의 석면 분석법"에 따른다.
- ③ 제2항에도 불구하고 균질부분에서 채취한 시료의 일부 분석결과 석면함유물질로 판정되면 나머지 시료는 분석하지 아니할 수 있다.
- ④ 연구나 실태조사 등으로 이미 석면 함유여부가 확인된 균질부분에 대하여는 시료채취나 분석을 하지 아니할 수 있다.

제6조(석면함유 여부 판정) 규칙 제176조제2항에 따라 하나의 균질부분에서 2개 이상의 고형시료를 채취·분석한 경우 석면함유율이 가장 높은 결과를 기준으로 해당 균질부분의 석면함유 여부를 판정하여야 한다. 다만, 필요한 경우에는 균질부분을 재구분하고 석면조사를 재실시하여 석면 조사 결과서에 반영할 수 있다.

제7조(석면함유물질의 성상 구분 및 평가) ① 제6조에 따른 판정결과 석면의 함유율이 1퍼센트를 초과한 균질부분(이하 "석면함유물질"이라 한다)의 성상(性状)은 다음 각 호의 어느 하나로 구분하고 각각의 길이, 면적 또는 부피를 평가하여야 한다.

1. 분무재(뿜칠재)
2. 내화피복재
3. 천장재

4. 지붕재
 5. 벽재(벽체의 마감재)
 6. 바닥재
 7. 보온재(파이프 보온재 포함)
 8. 단열재
 9. 개스킷(Gasket)
 10. 패킹(Packing)재
 11. 실링(Sealing)재
 12. 제1호 내지 11호 외의 물질 또는 자재(자재의 성상(性狀) 또는 쉽게 알 수 있는 명칭을 구분하여 제시하여야 한다)
- ② 석면조사기관은 필요 시 석면함유물질의 현재 손상정도 및 향후 사람의 접근가능성을 고려한 석면의 비산(飛散)위험성을 평가하여 석면해체·제거 계획의 우선순위 판단 등 향후 건축물 등의 석면관리를 위한 정보를 제공할 수 있다.
- 제8조(석면조사 결과서 작성)** 법 제119조제2항 및 시행규칙 제176조제3항에 따라 석면조사를 실시한 때에는 별지 제1호 서식의 석면조사 결과서를 작성하여야 한다.

제3장 공기 중 석면농도 측정

- 제9조(측정방법)** ① 규칙 제185조에 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 제185조제1항제1호에 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

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

5. 밀폐막이 손상되지 않고 외부로부터 작업장이 차폐되어 있음을 확인 할 것

③ 규칙 제185조제1항제2호에 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 제185조제1항제3호에 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 톱질하는 작업 등)의 경우 1개 이상의 시료를 채취하여야 한다.

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 각각 1.5m 이하인 석면함유자재

2. 개스킷(Gasket)

3. 패킹(Packing)재

4. 실링(Sealing)재

제11조(분석) ① 법 제124조제2항에 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 제124조제2항에 따라 공기 중 석면농도를 측정한 때에는 규칙 별지 제81호서식의 석면농도측정결과표를 작성하여야 한다.

제4장 석면분석에 관한 정도관리

제1절 적용범위 및 실시기관

제13조(적용범위) 이 장의 규정은 법 제120조에 따른 석면조사기관 또는 석면조사기관으로 지정을 받고자 하는 기관 및 규칙 제184조에 따른 공기 중 석면농도를 측정하는 작업환경측정기관(이하 "대상기관"이라 한다)에 적용한다. 다만, 정도관리에 자율적으로 참여를 희망하는 기관·단체 및 사업장에 대하여도 적용할 수 있다.

제14조(실시기관) ① 이 장에 따른 정도관리 실시기관(이하 "실시기관"이라 한다)은 한국산업안전보건공단(이하 "공단"이라 한다) 산업안전보건연구원(이하 "연구원"이라 한다)으로 한다.

② 실시기관은 정도관리를 위하여 국제적으로 공신력이 있는 정도관리기구에 가입하여야 한다.

제15조(실시기관의 업무) ① 실시기관은 다음 각 호의 업무를 수행한다.

1. 정도관리 운영계획의 수립
2. 분석방법의 표준화 도모
3. 관리기준 설정
4. 정도관리용 시료조제 및 분배
5. 정도관리용 시료분석
6. 분석능력 평가
7. 기관간 분석자료 수집 및 결과통보
8. 시료의 교환 및 분석
9. 정도관리 운영계획에 필요한 서식 작성
10. 그 밖의 정도관리에 필요한 사항

② 제1항에도 불구하고 실시기관은 제17조에 따라 정도관리운영위원회가 필요하다고 인정하는 경우 민간 전문기관을 통해 정도관리용 시료조제 등을 할 수 있다.

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

제2절 정도관리운영위원회 등

제16조(정도관리운영위원회의 구성) ① 실시기관은 대상기관에 대한 효율적 정도관리를 위하여 정도관리운영위원회를 구성·운영하여야 한다. 다만, 「작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시」에 따라 정도관리운영위원회를 구성하는 경우 이 고시에 따른 정도관리운영위원회의 구성을 같음할 수 있다.

- ② 정도관리운영위원회는 위원장을 포함하여 10명 이내의 위원으로 구성한다.
- ③ 위원장은 연구원장으로 한다.
- ④ 위원은 위원장이 위촉하되, 연구원 및 한국산업위생학회가 추천하는 위원이 각각 3명 이상이 되도록 하여야 한다.

제17조(정도관리운영위원회의 기능) 정도관리운영위원회는 다음 각 호에 관한 사항을 심의·조정한다.

1. 정도관리용시료의 조제방법
2. 정도관리의 시기
3. 정도관리의 평가방법 및 결과처리
4. 정도관리에 필요한 시료분석
5. 그 밖에 정도관리운영에 필요한 사항

제18조(정도관리운영위원회 회의개최) 정도관리운영위원회는 회의를 연 1회 이상 정기 개최하여야 한다. 다만, 위원장이 필요하다고 인정하는 경우 임시회의를 수시로 개최할 수 있다.

제19조(정도관리실무위원회의 구성) ① 운영위원장은 위원회를 효율적으로 운영하기 위하여 정도관리실무위원회를 두어야 한다.

- ② 정도관리실무위원회는 연구원 및 한국산업위생학회가 추천하는 전문가 3명 이상 5명 이하로 구성한다.

제20조(정도관리실무위원회의 기능) 정도관리실무위원회는 다음 각 호의 업무를 수행한다.

1. 정도관리 세부일정 수립
2. 정도관리 기준시료 조제
3. 정도관리 분석시료에 대한 평가
4. 정도관리 결과에 대한 검토
5. 운영위원회에서 결정된 사항
6. 그 밖의 정도관리 세부시행에 필요한 사항

제3절 정도관리 실시 및 평가기준 등

제21조(실시주기 및 구분) ① 실시기관은 정기 정도관리를 매년 1회 이상 실시하여야 한다.

② 실시기관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 임시정도관리를 실시할 수 있다.

1. 대상기관이 부실측정 등으로 민원을 일으킨 경우
 2. 그 밖에 정도관리운영위원회에서 임시정도관리가 필요하다고 인정한 경우
- ③ 제2항에 따라 임시정도관리를 실시하는 때에는 실시계획을 해당기관에 통보하여야 한다. 이때 임시정도관리 실시를 통보받은 대상기관은 반드시 참여하여야 하며, 참여하지 않은 경우에는 부적합으로 처리한다.

제22조(정도관리 실시 공고) 실시기관은 정도관리 시행 30일 전까지 대상기관에게 정도관리의 실시를 알려야 하며, 공단 홈페이지에 이를 공고하여야 한다. 다만, 임시정도관리를 실시하는 경우에는 공고를 생략할 수 있다.

제23조(정도관리참여신청) 정도관리에 참여하고자 하는 대상기관은 별지 제1호 서식의 정도관리 참여신청서를 작성하여 실시기관에 신청을 하여야 한다.

제24조(정도관리 분야) 대상기관에 대한 정도관리 항목은 "공기 중 석면계수분석 분야" 및 "고형 시료 중 석면분석 분야"로 구분한다.

제25조(정도관리용 시료의 분석) ① 대상기관은 표준시료를 배분 받은 날부터 20일 이내에 해당 표준시료를 분석한 결과를 연구원장에게 제출하여야 한다.

② 제1항에도 불구하고 정도관리위원회는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 대상기관에 대하여 별도의 방법으로 정도관리를 실시할 수 있으며, 이 경우 대상, 시료조제, 평가 방법 및 적합 기준을 정하여야 한다.

1. 대상기관의 분석자가 정도관리에 처음으로 참여하는 경우
2. 대상기관이 제21조제2항에 따른 임시정도관리를 받는 경우
3. 그 밖에 별도의 정도관리가 필요한 경우

제26조(평가기준) 실시기관이 대상기관의 분야별 정도관리결과를 평가할 때는 기준실험실에서 분석한 모든 결과 및 대상기관의 분석자료를 종합하여 통계적인 절차를 거쳐야 하며, 분야별 적합 인정 기준은 운영위원회에서 정한다.

제27조(정도관리 결과보고) 실시기관은 특별한 사유가 없는 한 정도관리를 종료한 날부터 10일 이내에 대상기관별 정도관리 실시 결과를 고용노동부장관에게 보고하여야 한다.

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

제28조(판정기준) 고용노동부장관은 제27조에 따른 결과보고를 취합하여 다음 각 호의 기준에 따라 종합적으로 판단하여야 한다.

1. 최근 정도관리를 포함하여 연속 2회의 실시결과를 종합하여 분야별로 2회 중 1회 이상 적합 판정을 받은 경우에만 합격으로 판정할 것
2. 정도관리에 참여하지 않은 경우에는 부적합으로 처리할 것

제29조(세부시행규정) 정도관리운영위원회의 구성 및 운영, 정도관리 표준시료의 조제, 평가 등 정도관리 실시에 필요한 세부시행규정은 연구원장이 고용노동부장관의 승인을 받아 별도로 정한다.

제5장 안전성 평가

제1절 평가대상 및 평가운영위원회 등

제30조(평가대상 및 주기) ① 평가대상은 법 제121조제1항에 따른 석면해체·제거업자(이하 "등록업체"라 한다)로 제32조에 따른 평가운영위원회에서 정한 기준에 따라 선정된 등록업체로 한다. 다만, 공고일 현재 등록된 날부터 1년 미만인 등록업체는 평가대상에서 제외할 수 있다.

- ② 평가는 등록업체별 직전 평가등급에 따라 다음 각 호의 주기로 하되, 만약 평가 기간 중 석면해체·제거 작업이 없거나 임시 휴업 등의 사유로 평가를 실시할 수 없는 경우에는 다음 연도에 평가할 수 있다.

1. S 등급: 3년
2. A, B, C 등급: 2년
3. D 등급: 1년

제31조(평가실시기관) 평가를 실시하는 기관은 공단으로 한다.

제32조(평가운영위원회의 구성·운영) ① 고용노동부장관은 안전성 평가 계획수립 및 평가에 필요한 사항을 심의하기 위하여 평가운영위원회를 둔다.

- ② 평가운영위원회는 위원장 1명을 포함하여 10명 이내의 위원으로 구성한다.
- ③ 위원장은 위원 중에서 호선한다.
- ④ 위원은 고용노동부장관이 위촉하되, 고용노동부 및 공단 소속 직원, 관련 분야의 지식과 경험이 풍부한 외부 전문가가 각각 2명 이상이 되도록 하여야 한다. 다만, 다음 각 호에 해당하는 사람은 당연직 위원이 된다.

1. 고용노동부 소관업무 부서장

2. 공단 소관업무 부서장

- ⑤ 위원의 임기는 3년으로 하고, 1회에 한하여 연임할 수 있다. 다만, 당연직 위원의 임기는 해당 업무에 재직하는 기간으로 한다.
- ⑥ 평가운영위원회에 그 사무를 처리할 간사 1명을 두되, 위원장이 그 소속 직원 중에서 임명한다.
- ⑦ 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의한다.

제33조(평가운영위원회의 기능) ① 평가운영위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

- 1. 평가계획 수립
- 2. 평가대상 선정
- 3. 평가방법
- 4. 평가항목 및 배점
- 5. 평가등급 결정 및 공표
- 6. 운영위원회 운영
- 7. 평가실무위원회에서 상정한 사항
- 8. 그 밖에 평가에 필요한 사항

제34조(평가실무위원회의 설치) ① 평가운영위원회는 안전성 평가의 전문적인 사항을 검토하기 위하여 평가실무위원회를 둘 수 있다.

- ② 평가실무위원회는 위원장 1인을 포함하여 5명 이상 7명 이하의 위원으로 구성한다.
- ③ 위원장은 공단 소관업무 부서장으로 한다.
- ④ 위원은 위원장이 위촉하되, 고용노동부 및 공단 소속 직원, 관련 분야의 지식과 경험이 풍부한 외부 전문가가 각각 1명 이상이 되도록 하여야 한다.
- ⑤ 위원장은 평가실무위원회의 사무를 처리하기 위하여 그 소속 직원 중에서 1명을 간사로 둘 수 있다.

제35조(평가실무위원회의 업무) ① 평가실무위원회는 다음 각 호의 업무를 수행한다.

- 1. 평가 세부일정 수립
- 2. 평가항목 적용 세부기준 수립
- 3. 세부 평가방법 수립
- 4. 평가표 개발 및 보완

별첨1 석면해체·제거작업 관련 법령

5. 평가반 구성 및 운영
 6. 평가결과의 집계 및 검토
 7. 운영위원회에서 위임·결정된 사항
 8. 그 밖에 평가 세부시행을 위하여 필요한 사항
- ② 평가실무위원회는 제1항 각 호에 대한 처리결과를 운영위원회에 보고하여야 한다.

제2절 평가기준 및 방법 등

제36조(평가기준 등) ① 공단은 규칙 제180조에 따른 평가표를 개발하여야 한다.

- ② 평가내용은 평가대상 등록업체의 최근 1년간의 업무를 기준으로 한다.

제37조(평가계획의 공고) 공단은 평가 실시 30일 전까지 평가실시 계획을 공단 홈페이지에 공고하고 평가대상 등록업체에 알려야 한다.

제38조(평가반) ① 평가반은 공단 소속 직원 중 평가운영위원회가 정한 자격을 갖춘 전문가로 구성한다. 다만, 필요 시 외부 전문가를 평가반에 포함시킬 수 있다.

- ② 평가실무위원회는 평가실시 전에 평가반을 대상으로 평가기준 및 방법 등을 교육하여야 한다.

제39조(평가실시 등) ① 공단은 평가실시 전에 평가기준을 공개하여야 한다.

- ② 평가반은 평가대상 등록업체의 사무실을 직접 방문하여 평가표에 따라 평가를 실시하여야 한다.
- ③ 석면해체·제거 작업 현장에 대한 평가는 등록업체에서 제출한 석면해체·제거작업 완료 보고서로 한다.
- ④ 평가반은 등록업체가 영 별표 28에 따른 인력·시설 및 장비기준 등 등록요건을 충족시키지 못하거나 이전·폐업 등이 확인된 경우 관할 지방고용노동관서에 확인결과를 통보하여야 한다.
- ⑤ 공단은 평가반이 제출한 평가결과보고서를 실무위원회에 검토의뢰 하여야 한다.
- ⑥ 공단은 평가실무위원회의 검토결과를 제출받아 7일 이내에 평가대상 등록업체에 평가점수를 통보하여야 한다.
- ⑦ 평가대상 등록업체는 평가점수를 통보받은 날부터 7일 이내에 별지 제2호서식에 따라 공단에 이의신청을 할 수 있다.
- ⑧ 공단은 이의신청서를 접수받은 경우에는 실무위원회의 검토를 거쳐 21일 이내에 그 결과를 해당 등록업체에 알려야 한다.
- ⑨ 공단은 평가를 종료한 후에는 종합평가결과 보고서를 고용노동부장관에게 제출하여야 한다.

제40조(정보누설 금지) 평가에 참여하는 사람은 평가과정에서 취득한 정보를 누설하여서는 아니된다.

제3절 평가결과 공표 및 활용

제41조(평가등급 결정) ① 평가운영위원회는 평가대상 등록업체의 확정된 점수를 기준으로 다음 각 호의 평가등급을 결정하여야 한다.

1. S 등급(매우 우수): 합계 평점이 90점 이상
2. A 등급(우수): 합계 평점이 80점 이상 90점 미만
3. B 등급(보통): 합계 평점이 70점 이상 80점 미만
4. C 등급(미흡): 합계 평점이 60점 이상 70점 미만
5. D 등급(매우 미흡): 합계 평점이 60점 미만

② 평가운영위원회는 평가항목별 점수가 60점 미만인 경우 평가등급을 한 단계 낮춰야 한다.

③ 평가운영위원회는 평가대상 등록업체가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 최하위 등급으로 변경하여야 한다.

1. 거짓 또는 부정한 방법으로 평가를 받은 경우
2. 정당한 사유 없이 평가를 거부한 경우
3. 고용노동부 지도·감독 결과 1개월 이상의 업무정지 처분을 받은 경우
4. 안전보건 조치를 소홀히 하여 사회적 물의를 일으킨 경우
5. 연속 3회 이상 평가를 받지 않은 경우

제42조(평가결과의 공표) ① 고용노동부장관은 규칙 제180조제2항에 따라 등록업체의 평가등급을 공표할 수 있다.

② 공표방법은 고용노동부 또는공단 홈페이지에 게시하는 등 다양한 매체를 활용할 수 있다.

제43조(평가결과의 활용) ① 고용노동부장관은 안전성 평가결과를 행정기관의 장 또는 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 공공기관의 장에게 통보하여 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제13조에 따른 입찰참가자격 사전심사, 석면해체·제거와 관련된 재정지원사업 우선 참여 등 관련 업무에 활용하도록 권고할 수 있다.

② 고용노동부장관은 안전성 평가결과가 S등급인 등록업체에 대하여 제3조제2항에 따른 지도·감독을 면제할 수 있다.

제44조(재검토기한) 고용노동부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2018년 7월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

별첨 2

석면해체·제거작업 지침
(KOSHA GUIDE)



별첨2

석면해체·제거작업 지침(KOSHA GUIDE)

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 ‘안전보건규칙’이라 한다) 제2장, 제6절(석면의 제조·사용 작업, 해체·제거 작업 및 유지·관리 등의 조치기준) 제477조 내지 제497조의3의 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 자연적으로 생성되며 섬유상 형태를 갖는 규산염(硅酸鹽) 광물류로서 악티노라이트석면, 안소필라이트석면, 트레모라이트석면, 청석면, 갈석면, 백석면 등 여섯 종의 물질을 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 내·외부에 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 발생될 우려가 있는 작업을 말한다.
- (8) “고성능필터(High efficiency particulate air filter : HEPA filter)”라 함은 0.3 μm의 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 비닐 시트를 사용하며 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 제외 하고는 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 적용한 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

사전조사결과 해체·제거할 석면함유물질별로 사용하는 도구 등 장비목록, 작업순서 및 작업 방법 등의 해체·제거방법

별첨2 석면해체·제거작업 지침(KOSHA GUIDE)

(라) 석면 비산방지 및 처리방법

- ① 해체·제거작업과정 중 밀폐, 격리, 음압유지 시스템, 습식작업, 진공청소 등의 석면 비산방지 방법
- ② 해체·제거작업과정에서 발생한 석면함유물질, 잔재물 및 부스러기의 처리방법

(마) 근로자 보호조치

해체·제거작업자의 건강보호를 위한 호흡보호구, 보호복, 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「산업안전보건법 시행규칙」별표 6 중 일람표 번호 502에 따른 경고표지를 출입구에 게시하여야 한다.
- (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 방진 마스크(특등급만 해당)나 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구(방진마스크, 특등급만 해당), 고글형 보호안경, 신체를 감싸는 보호복 및 보호장갑 등의 개인보호구를 작업 근로자 개인별로 지급하고 착용하도록 하여야 한다.
- (2) 사업주는 호흡보호구를 지급할 때에는 작업근로자에게 다음의 교육을 실시하여야 한다.
 - (가) 밀착도 자가점검(fit-check)방법
 - (나) 보호구의 이상유무 검사방법
 - (다) 사용방법
 - (라) 유지관리방법
 - (마) 오염물 세척 및 제거방법
 - (바) 보호구의 사용제한

(3) 사업주는 불침투성의 보호장갑, 보호복 및 보호신발을 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 비산방지 장치 혹은 설비를 갖추어야 한다.

(2) 음압기록장치

(가) 측정 감도는 0.01 mmHzO 이하일 것

(나) 1분 간격으로 측정된 자료를 24시간 연속하여 1개월 이상 저장 가능한 자료 저장용량을 가질 것

(다) 1분 평균으로 측정된 작업장소과 외부와의 압력차가 0.508 mmHzO이하 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 것 이어야 한다.

(4) 호흡보호구

산업안전보건법 제84조에 따른 안전인증제품이어야 한다.

(5) 보호복

(가) 보호복은 근로자의 전신을 덮을 수 있고, 허리, 손목, 목이 조이는 구조로 머리덮개가 부착된 일회용 보호복이어야 한다.

(나) 습식작업에 사용할 수 있는 소재이어야 한다.

(다) 산업안전보건법 제84조에 따른 안전인증제품이어야 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 탈의실 등의 위생설비를 설치하고 필요한 용품 및 용구를 비치하여야 한다.

별첨2

석면해체·제거작업 지침(KOSHA GUIDE)

- (2) 사업주가 실내의 석면 해체·제거작업장소에 위생설비를 설치하는 때에는 다음의 요건이 충족되어야 한다.
- (가) 위생설비의 설치순서는 탈의실 → 샤워실 → 작업복 탈의실 → 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 보호복을 착용하고 호흡보호구를 검사 후 착용한다.
 - (나) 샤워실을 통해 작업복 탈의실로 들어가되, 샤워실에서 샤워를 하지 않는다.
 - (다) 작업복 탈의실에서 안전모, 보호신발 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 탈의실로 들어가 호흡보호구를 착용한 상태로 일회용 보호복을 벗고 재사용할 도구 및 장비를 보관한다.
 - (다) 샤워실로 들어가 호흡보호구를 착용한 상태로 샤워하고 재활용할 보호장구와 호흡보호구를 세척한다. 그 후 호흡보호구를 벗고 샤워를 계속 한다.
 - (라) 샤워실을 나와 탈의실에서 평상복으로 갈아입은 후 나온다.
- (5) 기타 해체·제거작업, 옥외작업 또는 작업장소 입구와 연결하여 탈의실, 샤워실, 작업복 탈의실 등의 위생설비를 설치하기에 현실적으로 곤란한 경우에는 별도 장소에 위생설비를 설치할 수 있다.
- (가) 위생설비는 작업장소에 직접 연결되는 구조가 가장 이상적이다. 그러나 옥외작업에서 작업특성상 작업장소에 인접하여 설치하기가 현실적으로 어려운 경우에는 작업장소와 분리된 적절한 장소에 위생설비를 설치할 수 있다.
 - (나) 다만, 위생설비가 분리된 장소에 설치된 경우 작업자는 작업장을 떠날 때 작업장소 내에서 진공청소기 등을 사용하여 보호복 및 사용장비 등에 부착된 석면분진을 세척하여 이동 중 석면분진이 흩날리지 않도록 하여야 한다.
- (6) 사업주는 석면해체·제거작업 근로자가 착용했던 개인보호구 등은 작업복 탈의실에서 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 잔재물 등의 처리

- (1) 사업주는 석면해체·제거작업이 완료된 후 그 작업 과정에서 발생한 석면함유 잔재물 등이 해당 작업장에 남지 아니하도록 청소 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- (2) 사업주는 석면해체·제거작업 및 제 1항에 따른 조치 중에 발생한 석면함유 잔재물 등을 비닐이나 그 밖에 이와 유사한 재질의 포대에 담아 밀봉한 후 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제496조 별지 제3호서식에 따른 표지를 붙여 폐기물관리법에 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, 환기덕트의 개방부위, 출입문 등 모든 개구부는 밀폐시켜야 한다.
 - (나) 작업지역은 타 인접 장소 등과 격리시키되 기존의 벽 등 구조물이 불충분할 경우에는 임시벽을 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 비닐(두께 0.15mm 이상) 두겹 이상, 벽면은 비닐(두께 0.08mm 이상) 한겹 이상으로 보양하는 것을 권장한다.
 - (나) 작업장소와 외부의 압력차가 0.508 mmH₂O 이상을 유지하도록 하여야 한다.
 - ① 음압측정은 작업자의 출입·이동에 의하여 영향을 받을 수 있으며, 음압기와 가까울수록 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

별첨2

석면해체·제거작업 지침(KOSHA GUIDE)

- 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 쪼그라드는 것을 확인한다.
 - ② 스모크 테스트 튜브(smoke test tube) 등에 의한 연기흐름의 방향이 석면 해체·제거작업장과 연결된 출입구 등 개구부에서 작업장 내부로 이동하는 것을 확인한다.
 - ③ 음압기록장치로 작업장소와 외부의 압력차가 0.508 mmHzO 이상을 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 습윤 상태가 유지되도록 하여야 한다.
- (나) 습식작업에 따른 감전재해를 예방하기 위하여 해체·제거작업에 사용되는 전기는 누전차단기가 설치된 연장선(이동식 코드릴)을 이용하여 외부에서 공급하여 사용한다.
- (5) 불침투성 재질의 폴리에틸렌시트 바닥재에 축적된 석면 부서리기 또는 분진의 재비산을 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 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구(방진마스크, 특등급에 한함)를 지급하여 착용하도록 한다.
- (나) 파이프에 도포된 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재를 해체·제거하는작업의 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.
 - ㉠ 제거하고자하는 파이프관의 단열재 주위를 글로브 백으로 파이프관의 하부로부터 상부로 감싼 후 상부 및 백의 양 측면을 테이프 등을 사용하여 밀봉한다.
 - ㉡ 밀봉하기 전에 글로브 백 내에 해체·제거하기 위해 필요한 도구 등을 넣어야 한다.
 - ㉢ 글로브에 손을 넣어 해체·제거되는 단열재 등 석면함유물질을 먼저 물 또는 습윤액을 사용

하여 습윤화하고 늘어져 있는 글로브 백에 떨어뜨려 저장한다.

- ㉔ 필요하다면 글로브 백의 일정한 구멍을 통해 스프레이 노즐을 집어넣어 해체·제거되는 단열재를 수시로 습윤화 한다.
 - ㉕ 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 고착제(표면고정 처리제)로 도포한다.
 - ㉖ 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.
 - ㉗ 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 방진마스크(특등급만 해당)나 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구(방진마스크, 특등급만 해당)를 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 석면 분진이 발생할 수 있으므로 송기마스크나 전동식 호흡보호구(방진마스크, 특등급만 해당) 또는 전면형 방진마스크(특등급만 해당)의 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 발생할 수 있는 석면분진이 실내에 유입되어 오염되지 않도록 난방 또는 환기를 위한 모든 통풍구의 유입부위는 밀폐시키고 작업 중 환기설비의 가동을 중단하여야 한다.
 - (다) 작업근로자에게 방진마스크(특등급만 해당)나 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구(방진마스크, 특등급만 해당)를 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 석면분진이 발생할 수

별첨2

석면해체·제거작업 지침(KOSHA GUIDE)

있으므로 송기마스크나 전동식 호흡보호구(방진마스크, 특등급만 해당) 또는 전면형 방진 마스크(특등급만 해당)의 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 절단용 동력도구 등을 이용하여 직접 절단, 연마 또는 찢거나 하는 등의 손상을 주지 않는 방법으로 제거하여야 한다.

(다) 작업근로자에게 방진마스크(특등급만 해당)나 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구(방진마스크, 특등급만 해당)를 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 석면해체·제거작업에 비하여 낮은 농도의 석면분진이 발생하므로 반면형 방진마스크를 지급·착용하여도 좋으나, 작업조건에 따라 고농도의 석면 분진이 발생할 수 있다면 송기마스크나 전동식 호흡보호구(방진마스크, 특등급만 해당) 또는 전면형 방진마스크(특등급만 해당)의 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 진공청소기로 청소하거나 젖은 물걸레를 이용하여 습식으로 청소하여야 한다.

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

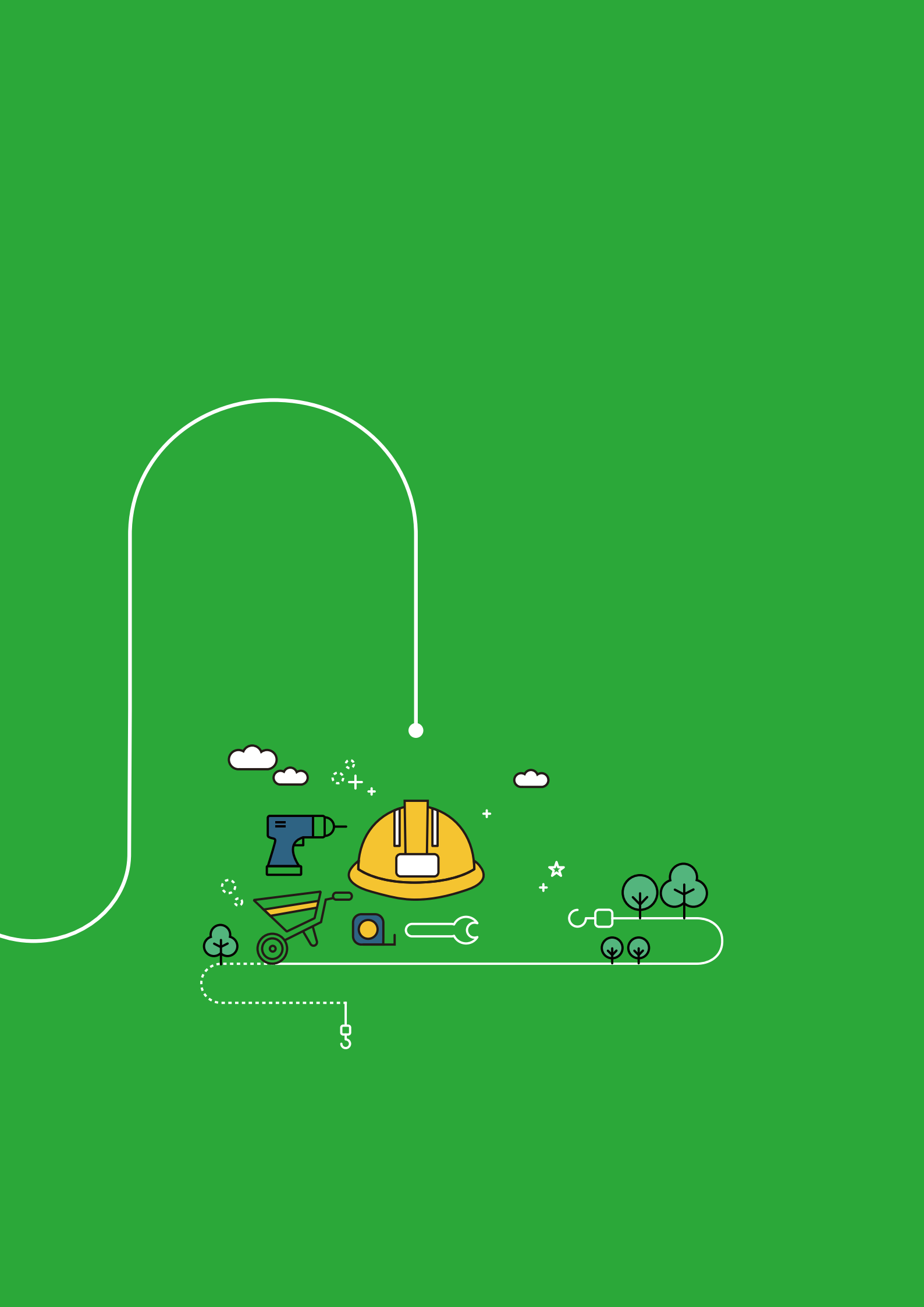
7.5 석면폐기물을 청소, 제거한 후에 작업지역은 가능하다면 물로 세척하거나 고성능필터가 달린 진공청소기로 청소하여야 한다.

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

- 7.7 석면해체·제거작업이 완료되면 사다리, 임시작업대 등 공구 및 장비는 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소하여야 하며, 음압밀폐시스템을 설치한 작업인 경우에는 청소작업동안에도 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 습윤화하여 폐기물관리법에 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 청소하여야 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 보호복은 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 0.15 mm 두께의 폴리에틸렌 용기가 권장되고 작업장소 밖으로 배출하기 이전에 용기표면에 붙은 석면분진을 제거하기 위해 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소하여야 한다.
- 7.15 0.15 mm 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, 천장타일과 같이 뾰족한 부분을 가진 폐기물을 넣지 않도록 한다. 뾰족한 부분을 가진 폐기물은 일정높이로 쌓아서 0.15 mm 두께의 폴리에틸렌 시트를 이중으로 폐기물의 각 더미를 포장한 후에 폐기물의 형태에 맞는 적당한 용기에 담아야 한다.

별첨 3

석면 슬레이트 해체·제거
작업 표준매뉴얼



별첨3

슬레이트 해체·제거 작업 표준매뉴얼

I 작업 전 준수사항

1. 안전보건교육 이수

- 사업주는 근로자를 석면해체·제거작업에 종사하도록 하는 경우에는 채용시 안전보건교육(8시간 이상) 및 석면에 대한 특별안전보건교육*(16시간이상)을 실시하고 근로자는 이에 응합니다.
* 단시간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상

> 일용직 근로자의 경우 채용시 안전보건교육(1시간이상) 또는 건설업 기초안전보건교육(4시간이상) 및 특별안전보건교육(2시간이상) 실시

2. 배치전 및 특수건강진단 실시

- 사업주는 근로자를 석면해체·제거작업에 종사하도록 하는 경우에는 석면에 대한 배치전 건강진단 및 정기적인 특수건강진단을 실시하고 근로자는 이에 적극 협조합니다.

> 석면해체·제거작업에 배치되는 경우, 작업 배치전에 배치전 건강진단을 실시하고, 배치 후 12개월 이내 첫 번째 특수건강진단 실시해야 하며, 이후 12개월을 주기로 특수건강진단 실시

3. 석면해체·제거 작업계획 수립 및 주지

- 사업주는 해당 작업근로자에게 교육 등을 통하여 작업계획을 알려야 하고 근로자는 동 내용을 숙지합니다.

- 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 흩날림 방지 및 폐기방법
 - 해체·제거작업과정 중 발생된 석면함유 잔재물의 습식 또는 진공청소 등 석면분진 비산방지 방법 및 석면함유 잔재물 등 처리방법
- ⑤ 근로자 보호조치
 - 해체·제거작업자의 개인보호구 지급 및 착용계획 - 위생설비 설치 계획
 - 떨어짐, 감전 등 재해예방을 위한 조치계획 - 작업자에 대한 특수건강진단 실시
 - 경고표지 설치 및 출입 통제조치 계획 - 비상연락체계 등
 - 석면의 특성과유해성, 작업방법, 장비 및 보호구 사용, 안전보건관리에 필요한 사항 등 교육계획
 - 작업종료 후 작업복 및 호흡용보호구 등 세척 방법

4. 석면해체·제거 작업 신고

- 석면해체·제거업자는 석면해체·제거작업 시작 7일 전까지 작업장소 소재지 관할 지방고용노동 관서에 【석면해체·제거작업 신고서*】를 작성하여 전산**으로 제출합니다.
 - * 산업안전보건법 시행규칙 [별지 제77호 서식]
 - ** 고용노동부 홈페이지 또는 민원24 이용

5. 경고표지의 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 작업알림 표지 등을 게시합니다.
 - ※ 시공업체명, 작업일정, 작업내용(석면해체·제거작업 장소, 규모 등) 등을 표기

별첨3 슬레이트 해체·제거 작업 표준매뉴얼

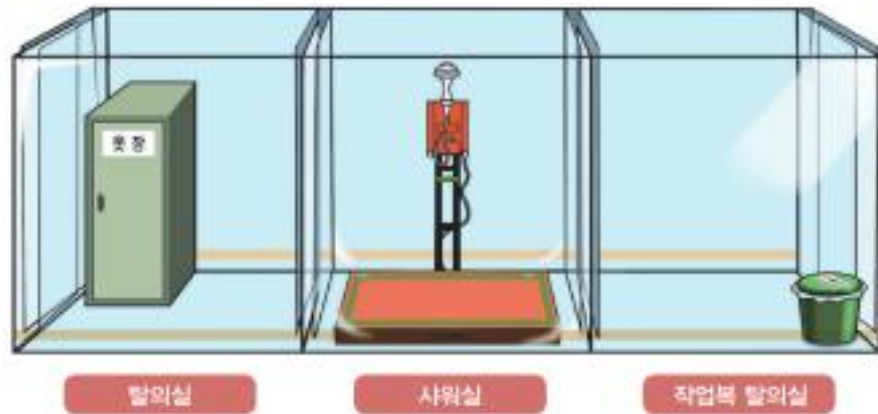
산업안전보건법에 의한 경고표지		전체크기	가로 70cm, 세로 50cm 이상
		글자크기	'관계자 외 출입금지'는 가로 8cm, 세로 10cm 이상, 그 밖의 글자 크기는 가로 6cm, 세로 6cm 이상
석면안전관리법에 의한 석면해체·제거 작업장 안내판		글자색깔	흰색 바탕에 흑색, '석면 취급/해체 중'은 적색
		작업장 위치	건물명과 함께 주소지를 번지까지 자세하게 기재
		석면 해체·제거 작업의 종류	석면함유건축자재 종류 및 작업방법을 명시
		규격	300cm(가로×세로) 이상 (0.25×세로)≤가로≤(4×세로)



〈경고표지의 적용 사례〉

6. 위생설비 설치

- 슬레이트 해체·제거 작업장소 또는 인접한 장소에 평상복 탈의실, 샤워실 및 작업복 탈의실 순으로 위생설비를 설치하고, 필요한 용품 및 용구를 비치합니다.



※ 근로자가 작업 도중 일시적으로 작업장 밖으로 나가는 경우에는 고성능 필터가 장착된 진공청소기를 사용하는 방법 등으로 착용한 개인보호구에 부착된 석면분진 제거 후 나가도록 해야 함



〈위생설비의 설치 사례〉

별첨3

슬레이트 해체·제거 작업 표준매뉴얼

7. 개인보호구 지급·착용

- 전동식 방진마스크(특급) 또는 방진마스크(특급) 및 신체를 감싸는 불침투성 보호복(머리를 감싸는 보호복, 장갑 및 덧신), 안전모 등의 개인보호구를 작업근로자 개인별로 충분히 지급하고, 반드시 착용토록 지도합니다.
※ 근로자의 눈 부분이 노출될 경우에는 고글형 보호안경 지급·착용
- 사업주는 근로자에게 올바른 개인보호구 착용방법, 유지관리방법 등 교육을 실시합니다.



〈개인보호구 착용 사례〉

8. 금지사항 및 출입방법

- 석면 해체·제거작업 계획을 숙지하고 개인보호구를 착용한 사람 외에는 석면해체·제거 작업장소에 출입하게 하여서는 안 됩니다.
- 석면 해체·제거 작업장소에서는 근로자가 담배를 피우거나 음식물을 먹지 않도록 하고, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시합니다.

작업장소 입장

- 탈의실에서 평상복을 벗고 보호구를 착용한 후, 호흡용 보호구(방진마스크 등)의 기밀 검사(Fit-test)를 실시합니다.
- 작업복 탈의실로 이동하여(사위실은 통과) 안전모, 안전화 및 기타 장비를 착용한 후 작업장소로 들어갑니다.



별첨3

슬레이트 해체·제거 작업 표준매뉴얼

II 작업 시 준수사항

조치사항

1. 작업장소 내 창문, 환기덕트의 개방부위, 출입문 등 모든 개구부는 석면분진이 유입되지 않도록 밀폐하고 인근 작업장소와 격리조치 합니다.



해체·제거 작업지역의 환기시스템은 모두 중단하고 전기설비를 차단시킨 후



작업지역 내 움직일 수 있는 시설물은 작업 지역 밖으로 이동시키고, 움직일 수 없는 시설물이 존재하는 경우 불침투성 재질의 폴리에틸렌 비닐시트(두께 0.15mm이상) 등으로 두겹 이상으로 보양합니다.



작업장소 바닥은 석면에 의한 오염을 방지하기 위해 불침투성 재질의 두겹이상의 폴리에틸렌 비닐시트(두께 0.15mm이상)로 덮습니다.



〈작업장 바닥 작업조치 사례〉

2. 떨어짐 재해예방 등 안전조치를 취해야 합니다.



〉지붕위 작업시 발빠짐 등 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 폭 30cm 이상의 발판을 설치하거나 건물내 안전방망을 설치하는 등 필요한 조치를 합니다.

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 “제1편 총칙 제6장 추락 또는 붕괴에 의한 위험방지” 참조

〉석면 슬레이트 해체·제거작업 높이가 2m 이상인 경우 건물주변에 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업 발판을 설치합니다.

: 작업발판 설치가 곤란한 경우 건물주변에 안전방망을 설치합니다.(안전방망의 설치가 곤란한 경우 근로자에게 안전대를 착용토록 하고, 안전대 부착설비를 설치해야 함. 부착설비로 지시로프 등을 설치할 경우 추락 시 근로자를 충분히 지탱할 수 있는 강도를 가져야 함)

〉건축물(주택)의 붕괴방지 사전확인 및 조치, 하부 작업자 보호를 위한 낙하방지조치, 건설장비 사용에 대한 안전조치 등 기타 산업재해예방을 위한 조치사항은 산업안전보건기준에 관한 규칙 준용

※ 비눈·강풍 등 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우 해체작업을 중단하여야 함

별첨3

슬레이트 해체·제거 작업 표준매뉴얼



2. 떨어짐 재해예방 등 안전조치를 취해야 합니다.

3. 석면분진이 흩날리지 않도록 물 또는 습윤제를 사용하여 습식작업을 하여야 합니다.



> 해체·제거대상 석면 슬레이트에 습윤제 분무 등 습식작업을 미리하여 작업 중에도 계속해서 습윤 상태가 유지되도록 합니다.

> 습윤이 충분히 될 수 있도록 습윤액을 사용 후 20~30분 이후에 작업을 실시하도록 합니다.

※ 외부의 환경에 의해 습윤이 불충분한 경우 작업 중 습윤성을 유지하도록 반복적으로 습윤액을 뿌림

> 습식 작업에 의한 감전재해를 예방하기 위하여 해체·제거작업을 위한 전기공구 및 장비는 누전차단기가 장착된 제품을 이용합니다.

※ 안전상의 위험이 있는 경우 습식작업을 하지 않을 수 있음

- 4. 해체·제거되는 석면 슬레이트는 가능한 한 손상되지 않도록 제거하여야 합니다.
※ 직접 땅으로 떨어뜨리거나 던지는 행위 금지



- 5. 해체·제거된 건물 주변의 비닐 시트에 퇴적된 석면 잔재물은 비산되지 않도록 규칙적으로 고성능 필터가 장착된 진공 청소기로 청소하거나 젖은 물걸레를 이용하여 습식으로 청소를 합니다.
※ 압축공기 사용 및 건식으로 빗자루 청소 금지



- 6. 휴식, 식사 등 작업장소를 이동하는 경우

〉작업복 탈의실에서 고성능필터가 장착된진공 청소기를 이용하여 작업복, 사용장비등에 부착된 석면분진을 충분히 제거합니다.
〉필터 및 보호복 등은 밀폐용기에 폐기하고, 재사용 가능한 장비는 습윤천 등으로 세척한 후 다음 작업장소로 이동합니다.



별첨3

슬레이트 해체·제거 작업 표준매뉴얼

III 작업 후 준수사항

1. 작업종료 후 샤워 및 퇴장

- 작업장소를 떠나기 전 고성능필터가 장착된 진공청소기를 이용하여 작업복, 사용장비 등에 부착된 석면분진을 제거합니다.
- 작업복 탈의실로 들어가서 보호복 등은 밀폐용기에 폐기하고, 재사용 가능한 장비는 습윤천 등으로 세척한 후 샤워실로 이동하여 샤워를 합니다.
※ 호흡용 보호구를 착용한 상태에서 먼저 샤워 후, 보호구를 벗고 계속 샤워
- 탈의실에서 평상복으로 갈아 입은 후 퇴장합니다.



2. 슬레이트 폐기 및 잔재물 등의 처리

- 제거된 석면 슬레이트는 임시보관 장소로 운반하여 포장용 불침투성 재료의 폴리에틸렌 비닐 시트를 바닥에 2겹으로 깐 후, 제거된 석면 슬레이트 후면에 습윤제를 분무하여 건조되지 않도록 합니다.
- 작업이 완료되면 사용한 도구 및 장비(사다리, 임시 작업대 등)는 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소합니다.
※ 청소시 압축공기를 분사하거나, 건식 빗자루 청소 등으로 잔재물을 흩날려서는 안됨



- 석면폐기물은 견고한 용기에 밀봉하거나 고밀도 내수성재질의 포대로 2중 포장하고, 바닥시트, 폴리에틸렌시트 등 해체·제거작업 중 사용된 폐기용 소모용품은 습윤화 후 불침투성 재질의 비닐포대에 넣고 밀봉한 후 다음의 경고표지 스티커 등을 부착하여 폐기물 관리법에 따라 처리합니다.



별첨3 슬레이트 해체·제거 작업 표준매뉴얼

석면 함유




신호어 : 발암성물질
 유해위험성 : 폐암, 악성중피종, 석면폐 등

- * 예방조치 문구 : 취급 또는 폐기 시 석면분진이 발생하지 않도록 해야 합니다.
취급근로자는 방진마스크 등 개인보호구를 착용해야 합니다.
- * 공급자 정보 :

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

규격	전체크기 : 300cm ² (가로×세로) 이상, (0.25×세로)≤가로≤(4×세로)
----	---



〈폐슬레이트 보관 및 처리 사례〉



별첨 4

석면 텍스 해체·제거
작업 표준매뉴얼



별첨4

석면 텍스 해체·제거 작업 표준매뉴얼

I 작업 전 준수사항

1. 안전보건교육 이수

- 사업주는 근로자를 석면해체·제거작업에 종사하도록 하는 경우에는 채용시 안전보건교육(8시간이상) 및 석면에 대한 특별안전보건교육*(16시간이상)을 실시하고 근로자는 이에 응합니다.
* 단시간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상

〉 일용직 근로자의 경우 채용시 안전보건교육(1시간이상) 또는 건설업 기초안전보건교육(4시간이상) 및 특별안전보건교육(2시간이상) 실시

2. 배치전 및 특수건강진단 실시

- 사업주는 근로자를 석면해체·제거작업에 종사하도록 하는 경우에는 석면에 대한 배치전 건강진단 및 정기적인 특수건강진단을 실시하고 근로자는 이에 적극 협조합니다.

〉 석면해체·제거작업에 배치되는 경우, 작업 배치전에 배치전 건강진단을 실시하고, 배치 후 12개월 이내 첫 번째 특수건강진단 실시해야 하며, 이후 12개월을 주기로 특수건강진단 실시

3. 석면해체·제거 작업계획 수립 및 주지

- 사업주는 해당 작업근로자에게 교육 등을 통하여 작업계획을 알려야 하고 근로자는 동 내용을 숙지합니다.

- 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 흩날림 방지 및 폐기방법
 - 해체·제거작업과정 중 발생된 석면함유 잔재물의 습식 또는 진공청소 등 석면분진 비산방지 방법 및 석면함유 잔재물 등 처리방법
- ⑤ 근로자 보호조치
 - 해체·제거작업자의 개인보호구 지급 및 착용계획 - 위생설비 설치 계획
 - 떨어짐, 감전 등 재해예방을 위한 조치계획 - 작업자에 대한 특수건강진단 실시
 - 경고표지 설치 및 출입 통제조치 계획 - 비상연락체계 등
 - 석면의 특성과 유해성, 작업방법, 장비 및 보호구 사용, 안전보건관리에 필요한 사항 등 교육계획
 - 작업종료 후 작업복 및 호흡용보호구 등 세척 방법

4. 석면해체·제거 작업 신고

- 석면해체·제거업자는 석면해체·제거작업 시작 7일 전까지 작업장소 소재지 관할 지방고용노동 관서에 【석면해체·제거작업 신고서*】를 작성하여 전산**으로 제출합니다.

* 산업안전보건법 시행규칙 [별지 제77호 서식]

** 고용노동부 홈페이지 또는 민원24 이용

5. 경고표지의 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 작업알림 표지 등을 게시합니다.

※ 시공업체명, 작업일정, 작업내용(석면해체·제거작업 장소, 규모 등) 등을 표기

별첨4 석면 텍스 해체·제거 작업 표준매뉴얼

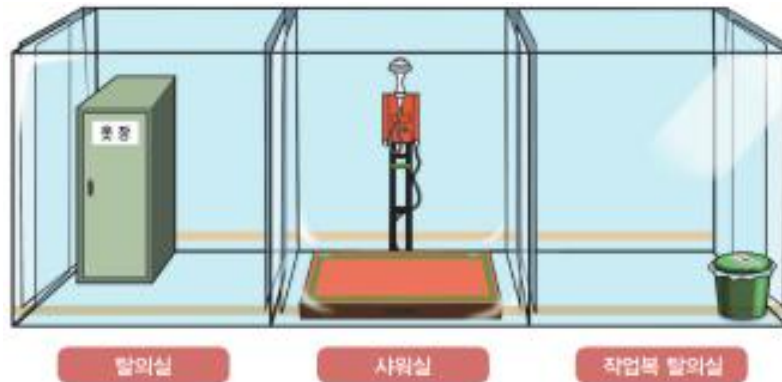
산업안전보건법에 의한 경고표지		전체크기	가로 70cm, 세로 50cm 이상
		글자크기	'관계자 외 출입금지'는 가로 8cm, 세로 10cm 이상, 그 밖의 글자 크기는 가로 6cm, 세로 6cm 이상
		글자색깔	흰색 바탕에 흑색, '석면 취급/해체 중'은 적색
석면안전관리법에 의한 석면해체·제거 작업장 안내판		작업장 위치	건물명과 함께 주소지를 번지까지 자세하게 기재
		석면 해체·제거 작업의 종류	석면함유건축자재 종류 및 작업방법을 명시
		규격	300cm ² (가로×세로) 이상 (0.25×세로)≤가로≤(4×세로)



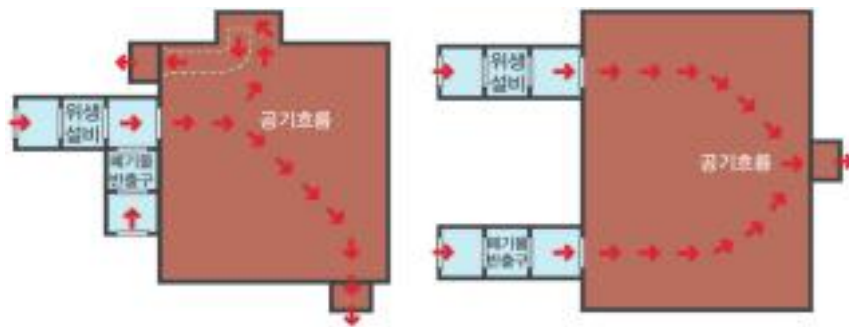
〈경고표지의 적용 사례〉

6. 위생설비 및 폐석면 반출구의 설치

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



- 폐석면 반출구는 위생설비의 작업복 탈의실 측면에 연결하거나 별도 장소에 설치합니다.



〈위생설비의 설치 사례〉

별첨4

석면 텍스 해체·제거 작업 표준매뉴얼

7. 개인보호구 지급·착용

- 전동식 방진마스크(특급) 또는 방진마스크(특급) 및 신체를 감싸는 불침투성 보호복(머리를 감싸는 보호복, 장갑 및 덧신), 안전모 등의 개인보호구를 작업근로자 개인별로 충분히 지급하고, 반드시 착용토록 지도합니다.
※ 근로자의 눈 부분이 노출될 경우에는 고글형 보호안경 지급·착용
- 사업주는 근로자에게 올바른 개인보호구 착용방법, 유지관리방법 등 교육을 실시합니다.



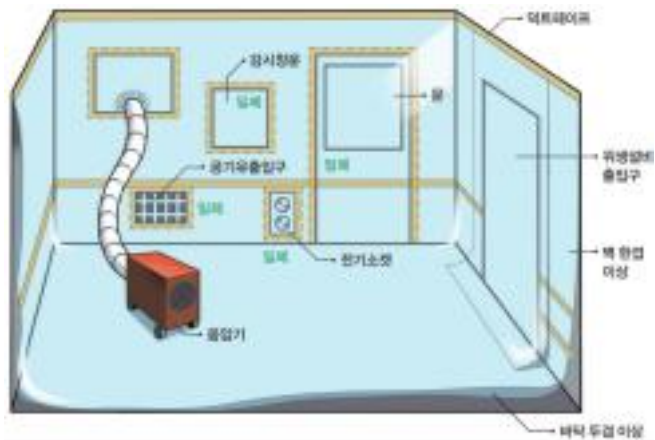
〈개인보호구 착용 사례〉

8. 금지사항 및 출입방법

- 석면 해체·제거작업 계획을 숙지하고 개인보호구를 착용한 사람 외에는 석면해체·제거 작업장소에 출입하게 하여서는 안 됩니다.
- 석면 해체·제거 작업장소에서는 근로자가 담배를 피우거나 음식을 먹지 않도록 하고, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시합니다.

II 작업 시 준수사항

1. 작업장 밀폐

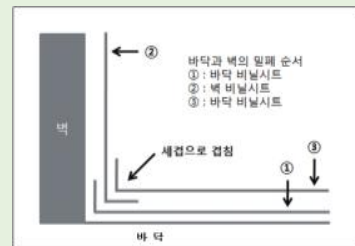


밀폐작업 전 준비사항

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

밀폐 작업방법

- ① 작업 장소 내 음압밀폐를 하기 위하여 작업부위를 제외하고는 바닥, 벽 등을 불침투성 재질의 폴리에틸렌 비닐시트로 덮습니다
- ② 바닥은 0.15mm이상, 벽면은 0.08mm이상의 불투명한 폴리에틸렌 비닐시트 사용합니다.
- ③ 바닥과 벽의 밀폐순서는 바닥을 먼저 밀폐하고, 그 다음에 벽을 밀폐한 후, 다시 바닥을 밀폐하는 순서로 진행합니다.
- ④ 바닥과 벽면의 이음새 부분에는 약 30cm정도 겹치도록 시공합니다.



바닥과 벽의 밀폐 순서

- ① 바닥 비닐시트
- ② 벽 비닐시트
- ③ 바닥 비닐시트

별첨4

석면 텍스 해체·제거 작업 표준매뉴얼



> 위생설비는 작업장의 밀폐 등 모든 준비가 끝난 후 배기장치를 가동시키고 발연관(smoke test tube)을 이용하여 비닐의 이음새 부분이나 접착부분 등에 공기가 새는 것을 확인합니다.



〈벽면 비닐시트 적용 사례〉

2. 음압기 설치 및 음압유지

- 음압기는 위생설비에서 가능한 한 먼 곳에 설치합니다.
- 작업장과 외부의 압력차를 최소 0.508mmH₂O(또는 0.02inchH₂O)가 되도록 작업장 내부 음압을 유지합니다.
- 음압측정기의 측정 위치는 출입문과 음압기의 영향을 받지 않는 지점에서 측정을 수행합니다.

- 음압기는 작업량과 상관없이 상시 가동하고, 석면해체·제거작업이 끝나고 석면농도 측정결과가 기준(0.01개/cm³이하)을 충족할 때까지 계속 가동합니다.



〈음압기 필요대수 산정 사례〉

3. 천장재 해체·제거 작업 시의 조치사항

- 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 음압기로부터 먼 곳에서 시작하여 가까운 곳으로 이동하면서 진행합니다.
- 해체·제거작업은 가능한 한 절단용 동력도구 등을 이용하여 석면함유 물질을 직접 절단, 연마, 찢거나 깨는 등의 손상을 주지 않는 방법으로 제거합니다.



〈해체·제거 방법의 사례〉

별첨4 석면 텍스 해체·제거 작업 표준매뉴얼

안전조치사항



- 비계 최대높이는 밑면 최소 폭의 4배 이하로 설치합니다.
- 고정식 비계를 단독으로 사용시 견고한 시설물에 고정하거나 지지틀(아우트리거)을 설치합니다.



- 습식작업에 따른 감전재해를 예방하기 위하여 해체·제거 작업구역 내부의 전원은 모두 차단하고, 작업에 필요한 전력은 누전차단기가 설치된 연장선 또는 임시배전반 등을 통해 외부에서 공급받아 사용합니다.



〈지지틀(아우트리거 적용 사례)〉

※ 아우트리거 : 보통 크레인 등 중장비에서 빔의 선단에 잭을 장착해 대차의 하중을 분산 지탱해주는 장치를 말하나, 여기서는 버팀대를 뜻한다.

4. 석면함유 잔재물 등의 처리

- 제거된 석면 텍스는 가능한 한 빨리 비닐포장 등에 적절하게 밀봉한 후 석면이 함유된 것임을 표시하여 폐기물관리법에 따라 처리합니다.
- 바닥시트, 폴리에틸렌시트 등 해체·제거작업 중 사용된 폐기용 소모용품은 습윤화 후 불침투성 재질의 비닐포대 등에 넣고 밀봉한 후 다음의 경고표지 스티커 등을 부착하여 폐기물 관리법에 따라 처리합니다.



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

규격	전체크기 : 300cm ² (가로×세로) 이상, (0.25×세로)≤가로≤(4×세로)
----	---



- 폐기처리용 용기는 0.15mm 이상 두께의 폴리에틸렌 비닐포대가 권장되고 포대를 밀봉하기 전에 포대 내 잔류공기를 제거하기 위해 고성능필터가 장착된 진공청소기를 사용하고 포대의 상부를 비틀어 접은 상태로 테이프 등으로 밀봉합니다.

별첨4

석면 텍스 해체·제거 작업 표준매뉴얼

- 석면 텍스 등 석면폐기물을 작업장소 밖으로 배출하기 이전에 용기표면에 붙은 석면분진을 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 제거합니다.
 - 폐기물 반출구로 배출된 석면폐기물을 폐기물 운송차량에 적재하기 전까지는 일정장소를 지정하여 보관하여야 하며, 관계자외의 사람이 접근할 수 없도록 잠금 등 조치를 취합니다.
 - 작업이 완료되면 사용한 공구 및 장비(음압기, 사다리, 임시 작업대 등)는 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소합니다.
- ※ 압축공기 사용 및 건식으로 빗자루 청소 금지



〈작업 후 잔재물 처리방법 사례〉



〈폐기물 처리 방법 사례〉

III 작업 시 준수사항

1. 작업종료 후 샤워 및 퇴장

- 작업장소를 떠나기 전 고성능필터가 장착된 진공청소기를 이용하여 작업복, 사용장비 등에 부착된 석면분진을 제거합니다.
- 작업복 탈의실로 들어가서 보호복 등은 밀폐용기에 폐기하고, 재사용 가능한 장비는 습윤천 등으로 세척한 후 샤워실로 이동하여 샤워를 합니다.
※ 호흡용 보호구를 착용한 상태에서 먼저 샤워 후, 보호구를 벗고 계속 샤워
- 탈의실에서 평상복으로 갈아 입은 후 퇴장합니다.



2. 공기 중 석면농도 측정

- 석면함유 잔재물 처리 및 청소를 완료한 후에는 밀폐작업장내의 공기 중 석면농도를 측정하여 석면 농도기준(0.01개/cm³ 이하)을 준수하는지 확인합니다.
- 석면 측정시 송풍기 등을 이용하여 작업장 내 퇴적된 분진을 충분히 비산시킨 후 측정을 실시합니다.
- 음압기는 석면해체·제거작업이 끝나고 석면농도 측정결과가 기준을 충족할 때까지 계속 가동합니다.



이 자료는 안전보건공단(이하 안전공단)의 허락없이 타 기관에서 부분 또는 전부를 복사,
복제, 전제하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.

2024 석면 해체·제거 작업 길잡이

발행일 2024년 1월
발행인 안전보건공단 이사장 안종주
주소 (44429) 울산광역시 중구 중가로 400
전화 052-703-0649
팩스 052-703-0319

〈비매품〉

2023-산업보건실-568