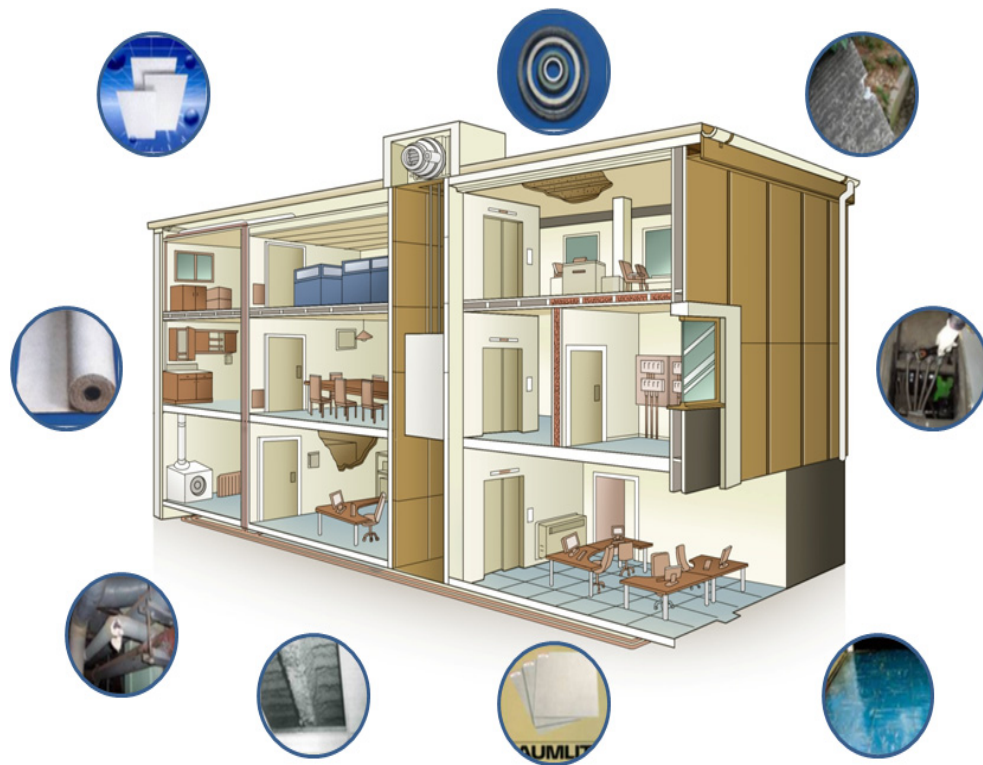


석면함유 건축물의 안전한 관리방법



본 자료는 건축물 내 석면함유물을 안전하게 관리하기 위해 제공하는
기술 자료이므로 법적 준수사항이 아니니 참고 자료로만 활용하여 주시기
바랍니다.

건축물의 석면관리 방법

STEP 1 건축물 내에 석면함유가 의심되는지 여부



STEP 2 석면조사 및 석면함유물질 상태 파악



STEP 3 석면지도 작성



STEP 4 적절한 관리방법을 선택하여 실시



STEP 5 지속적인 관리

CONTENTS



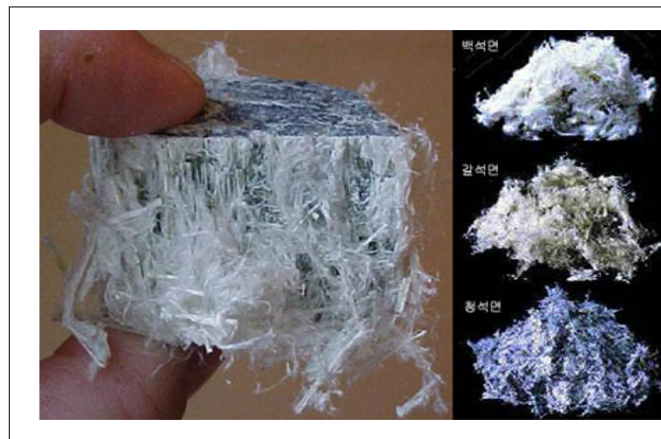
I. 석면이란 무엇인가요?	1
1. 석면의 종류는 어떻게 되나요?	2
2. 석면은 얼마나 위험한가요?	2
3. 누가 석면에 노출될 수 있나요?	3
II. 석면은 어디에서 찾을 수 있나요?	4
1. 석면분진 발생 가능성이 높은 재료와 장소	4
2. 석면분진 발생 가능성이 상대적으로 낮은 재료와 사용 장소	6
III. 석면함유건축물관리는 어떻게 하나요?	9
IV. 석면조사는 어떻게 하나요?	13
1. 석면조사는 누가 하나요?	13
2. 석면조사를 해야 하는 장소는 어디인가요?	16
3. 석면조사 대상이 되는 물질은 무엇인가요?	18
4. 석면조사 시 필요한 정보	19
5. 석면조사는 어떻게 하나요?	19
V. 석면지도는 어떻게 작성하나요?	21
VI. 석면함유 물질의 상태 파악은 어떻게 하나요?	25
VII. 부록 : 석면함유물질의 손상 상태 파악 및 체크리스트	27
별첨 1. 건축물 내 석면관리 체크리스트	30
별첨 2. 석면지도 양식	33
별첨 3. 석면해체 · 제거작업지침	35

석면이 함유되어 있는 물질이 존재하는 건축물에서 근로자들이 작업을 하거나 그 건축물을 유지 및 관리하여야 하는 경우 석면의 유해성으로부터 건축물 사용자들을 보호하여야 합니다. 만약 건축물 내에 석면함유물질을 관리하지 않는다면, 건축물을 이용하는 사람들의 건강에 영향을 줄 수 있습니다.

이 자료는 건축물에 존재하는 석면함유물질의 위치, 양 및 상태를 확인하고 적절하게 관리하는 것을 도와줄 것입니다.

I 석면이란 무엇인가요?

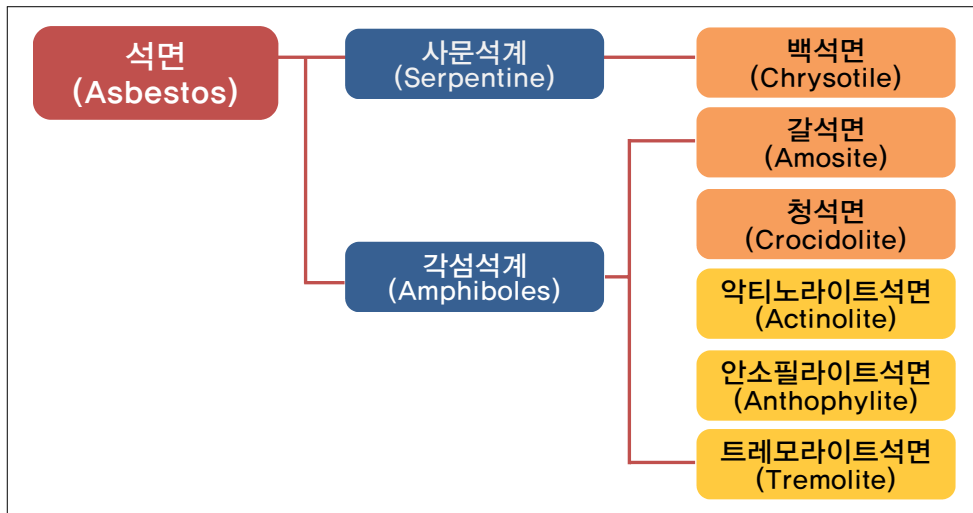
석면은 그리스어로 ‘불멸의 물질’이라는 뜻을 가진 천연에서 생산되는 섬유상 형태를 가지고 있는 ‘규산염 광물류’입니다. 석면은 단열, 내열성, 절연성이 좋고, 산이나 알칼리와 같은 화학물질에 대한 내구성이 강하며 내마모성이 좋아 건축자재, 자동차 부품품 등을 비롯한 여러 가지 제품에 많이 사용되었습니다.



〈석면의 종류〉

1. 석면의 종류는 어떻게 되나요?

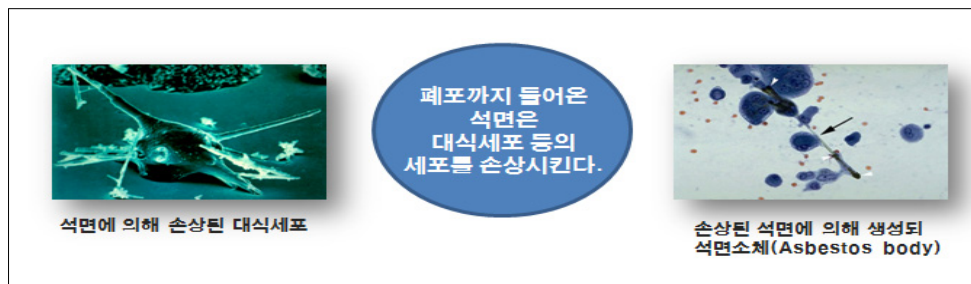
석면의 종류는 다양하지만 일반적으로 사문석계통의 백석면, 각섬석계통의 청석면, 갈석면, 악티노라이트석면, 안소필라이트석면, 트레모라이트석면으로 크게 6가지의 종류로 나눌 수 있습니다.



〈석면의 종류〉

2. 석면은 얼마나 위험한가요?

석면섬유는 기관지라 불리는 호흡기를 통하여 흡입되어 폐포(Alveoil) 또는 흉막(Pleura)에 침착하여 석면폐(Asbestosis), 악성중피종(Mesothelioma), 폐암(Lung Cancer) 등과 같은 질병을 유발합니다. 특히, 각섬석계의 갈석면과 청석면은 사문석계의 백석면에 비하여 인체에 더욱 유해합니다.



〈석면에 의해 손상된 대식세포〉

3. 누가 석면에 노출될 수 있나요?

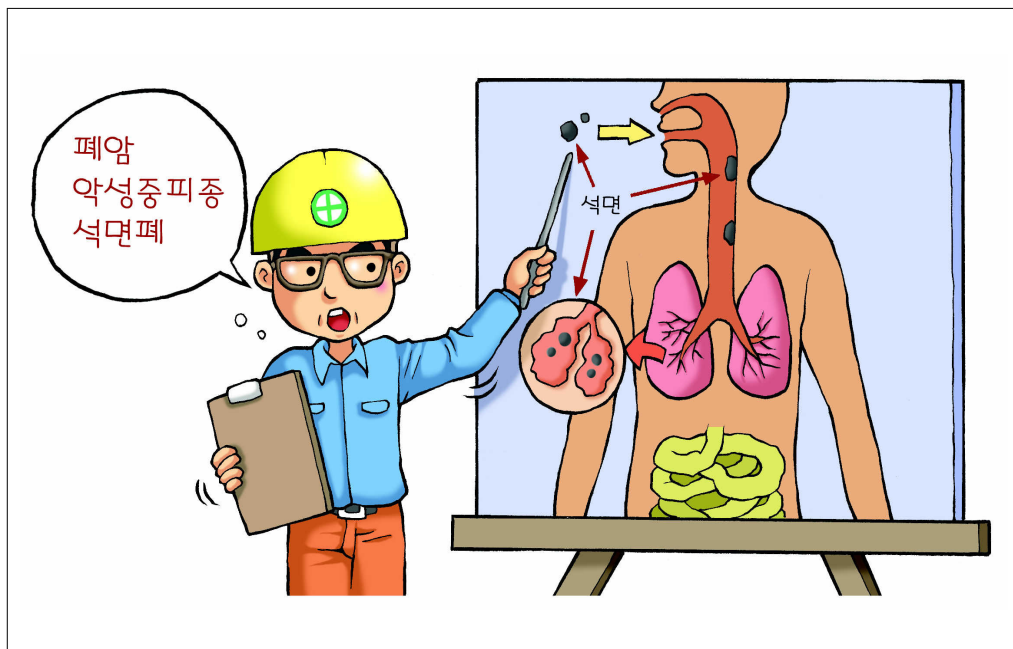
석면함유건축물을 수리·보수 또는 해체·제거하는 근로자가 석면에 노출될 가능성이 높습니다.

예) 건축 구조물에 구멍을 뚫는 작업을 하거나 톱질이나 절단작업을 하는 근로자

또한 부서지기 쉬운 상태의 석면함유물질이 있는 건축물을 사용하는 일반인도 석면에 노출될 수 있는 가능성을 가지고 있습니다.

※ 석면함유물질(ACM, Asbestos Containing Material)이란?
- 석면을 1%(중량기준) 초과 함유한 물질을 말합니다.

일반적으로 더 많은 석면의 흡입은 건강에 더 큰 유해성을 준다고 알려져 있습니다. 그러므로 사업주 또는 건축물 소유주 등은 건축물을 사용하는 근로자들이 노출되지 않도록 주의를 기울여야합니다. 일상적인 건물 유지·보수 작업 시에도 때에 따라서는 석면에 노출될 수 있습니다.

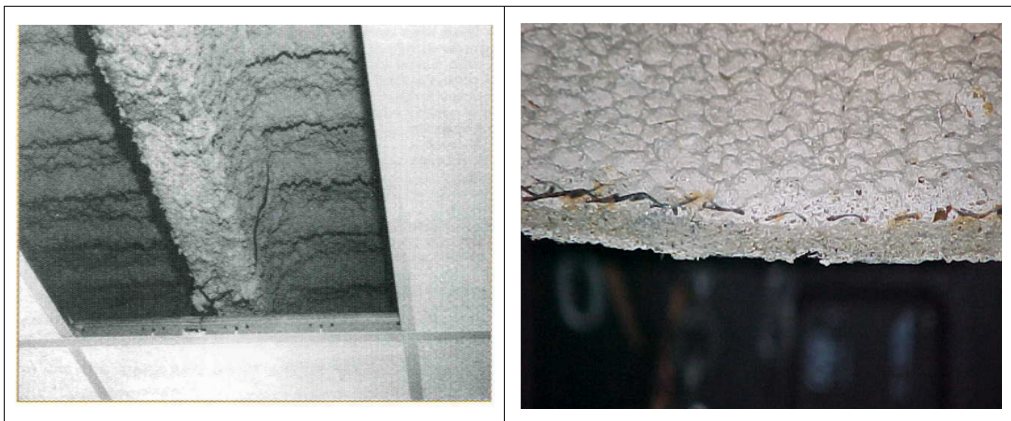


Ⅱ 석면은 어디에서 찾을 수 있나요?

석면이 들어있는 물질은 종류에 따라 석면을 공기 중으로 발생시킬 수 있는 가능성이 다릅니다. 일반적으로, 석면함유량이 높은 석면함유물질이 더 손상되기 쉬우며 석면 분진의 발생 가능성이 높습니다. 석면 뿔칠재, 보온재와 충전재가 들어 있는 보드는 백석면 보다 상대적으로 유해성이 높은 청석면과 갈석면을 함유하고 있을 가능성이 큼니다. 반면, 석면시멘트제품은 10~20%정도에 석면을 함유하고 있지만, 석면이 시멘트와 굉장히 강하게 결합되어 있어 아주 심각한 손상이나 강한 충격에만 석면분진을 발생시킵니다. 다음은 대표적인 건축물의 석면함유물질종류를 석면분진 발생 가능성이 높은 순서부터 차례로 설명하였습니다.

1. 석면분진 발생 가능성이 높은 재료와 장소

- 분무재(뿔칠된 석면) : 천장재, 철구조물의 내화재로 주로 사용되었으며 덕트, 천장공간의 방화선으로도 사용



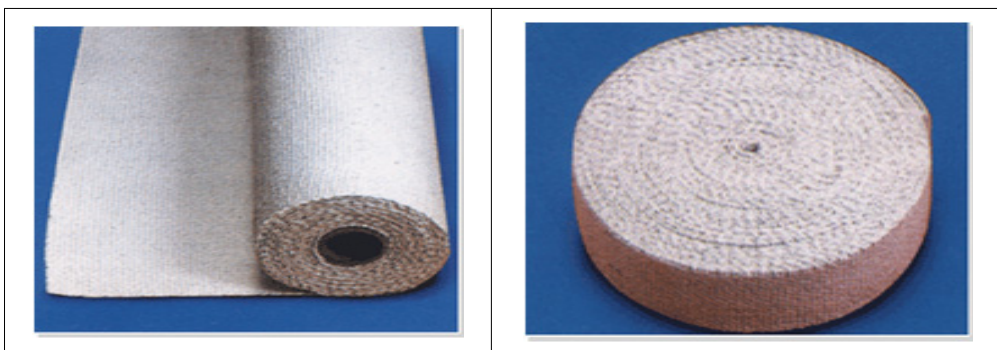
〈철구조물에 뿔칠된 석면(좌)와 천장에 뿔칠된 석면(우)〉

○ 석면 보온재 : 보일러나 파이프에 보온을 위해 사용



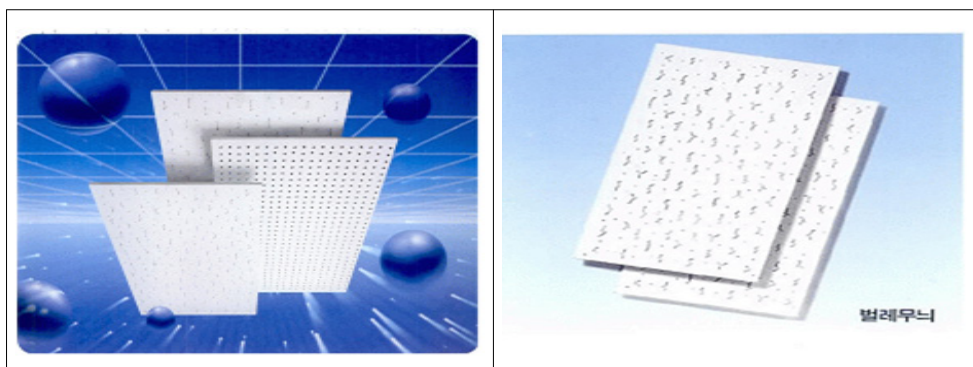
〈손상된 석면함유 보온재〉

○ 석면 방직제품 : 용접작업 시 사용되는 용접포, 지붕 등 구조물의 단열·방화재 등으로 사용



〈석면 방직제품(좌)과 석면테이프(우)〉

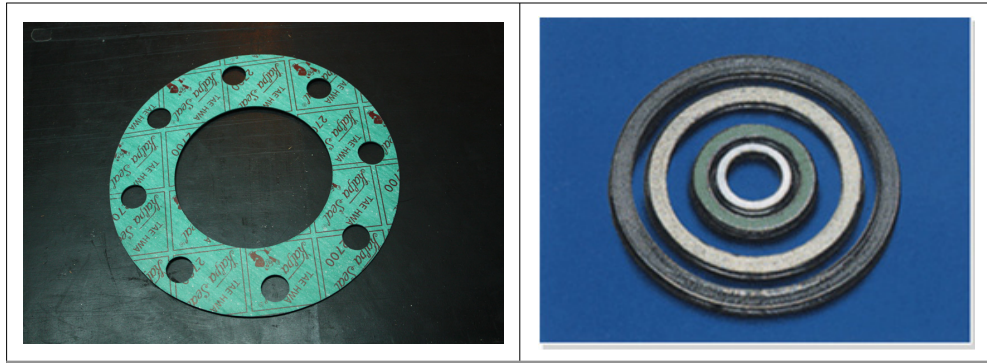
○ 석면 천장재 : 건축물 내부 천장마감재 등으로 사용



〈석면 천장재〉

2. 석면분진 발생 가능성이 상대적으로 낮은 재료와 사용 장소

- 석면 개스킷 : 보일러 배관 등에 사용



〈석면 개스킷〉

- 전기제품 내화 단열재 : 전선 피복 등



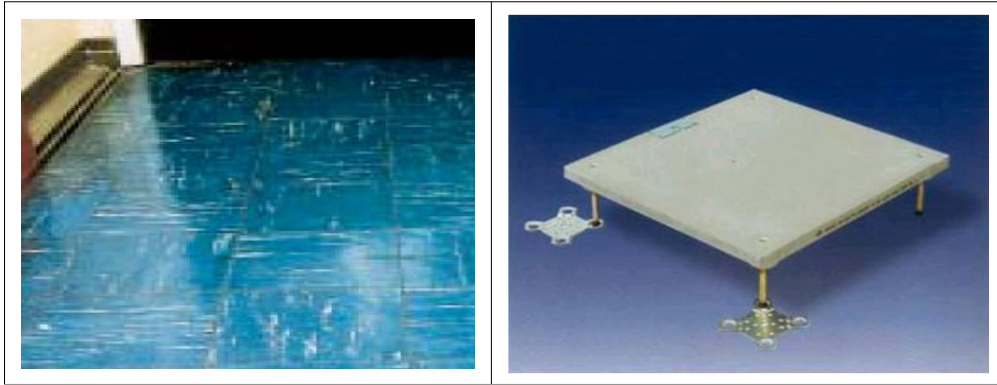
〈석면함유 전기절연제품〉

- 석면 함유 시멘트 제품 : 주로 지붕이나 건물 벽을 덮는 것으로 많이 사용되었으며 내부 벽면재로도 사용



〈석면 시멘트 지붕재(좌)와 석면 시멘트 벽면재(우, 밤라이트)〉

○ 석면 함유바닥재 : 주로 사무실 바닥에 사용



〈석면함유 비닐 바닥타일(좌)과 석면 함유 바닥재(우)〉

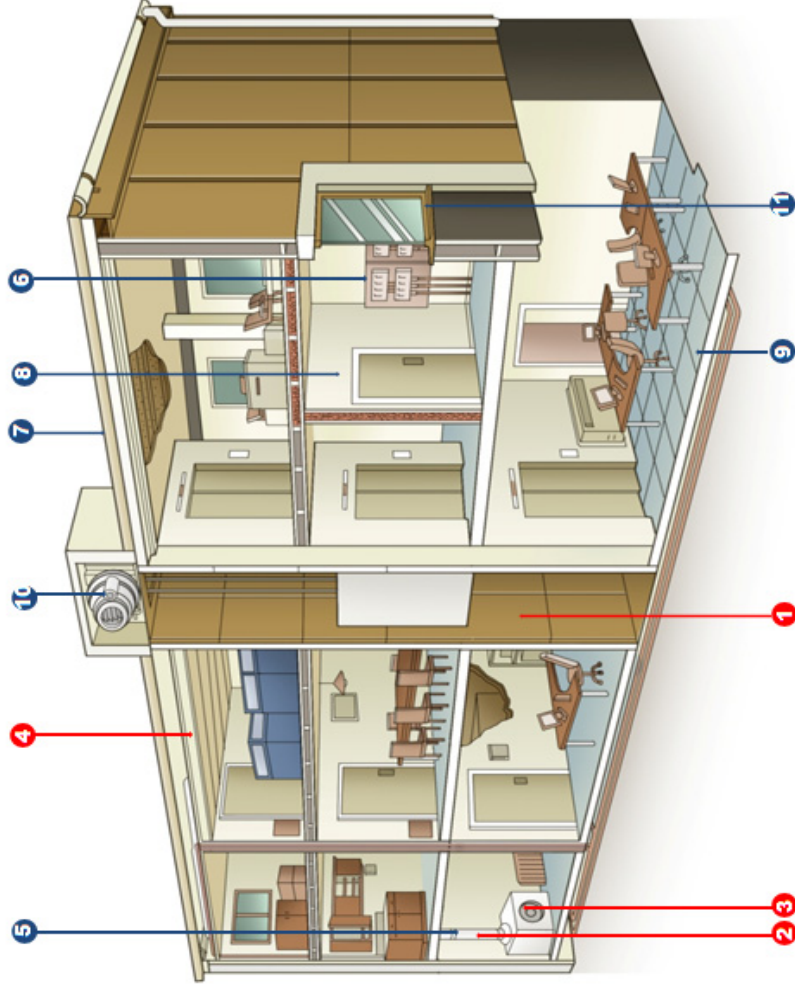
대부분의 석면제품의 제조 등에 금지(2009년) 이전에 건축된 건축물에서 석면은 주로 위의 물질들에서 사용되었으며 이 물질들 이 외에도 건축물의 아주 다양한 곳에 석면이 사용되었습니다. 특히 석면제품 재료의 제조·사용이 금지되기 시작한 2006년 이전에 지어진 건축물은 석면함유 자재를 사용하였을 가능성이 높습니다.

석면무진 발생 가능성이 높은 재료와 장소

- ① 브루제(뿔칠된 석면)
- ② 석면 보온재
- ③ 석면방직제품
- ④ 석면 천장재

석면무진 발생가능성이 상대적으로 낮은 재료와 장소

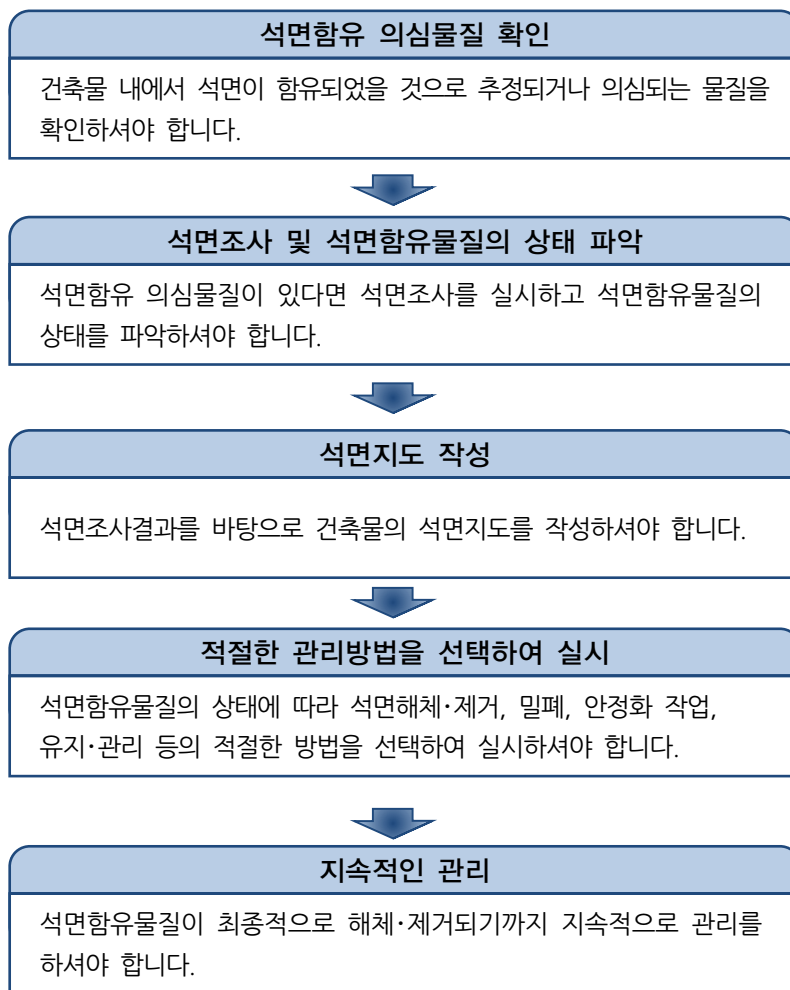
- ⑤ 석면 개스킷
- ⑥ 전기제품 내외단열재
- ⑦ 석면함유 지붕재(슬레이트)
- ⑧ 석면함유 벽면재
- ⑨ 석면함유 바닥재
- ⑩ 석면함유 패킹재
- ⑪ 석면함유 신림재



〈건축물 내 석면 함유 재료와 위치 그림〉

Ⅲ 석면함유 건축물 관리는 어떻게 하나요?

건축물 내에 존재하는 석면함유물질은 그 상태에 따라 석면분진을 발생할 수 있으며 건축물 내에서 근무하는 근로자들의 건강에 영향을 미칠 수 있어 건축물에 존재하는 석면함유물질이 안전하게 관리하는 것이 중요합니다. 석면함유 건축물을 안전하게 관리하는 방법은 다음과 같습니다.



석면함유물질의 상태가 심각하게 손상되었거나, 보통의 손상을 입었을 경우는 전문가를 통해 보다 정확하게 평가받고 석면함유물질을 해체·제거하는 등의 적절한 조치를 취해야 합니다.

현재 석면함유물질의 상태가 양호하여 해체·제거, 밀폐, 안정화 작업 등의 조치를 취하지 않고 현재의 상태로 관리하고자 할 때에는 석면함유물질을 유지·보수하는 작업 등으로 인하여 석면입자가 발생할 수 있습니다. 따라서 양호한 상태인 석면함유물질도 다음과 같이 관리하는 것이 바람직합니다.

1. 석면조사결과의 기록 및 보존

건축물 내 존재하는 석면함유물질에 대한 석면조사와 건축물 도면을 통한 석면함유물질의 위치를 기록한 석면지도를 작성하여 기록 및 보존하여야 합니다. 건축물 내의 석면함유물질에 대한 정보를 근로자들이 쉽게 알 수 있도록 석면조사결과와 석면지도는 근로자들이 보기 쉬운 장소에 비치 또는 게시하시기 바랍니다.

※ 석면관리자 지정 : 석면관리자가 석면과 관련된 전문지식을 가지고 있지 않더라도 외부 전문가와 전문기관을 활용하여 건축물 내 석면함유물질을 관리할 수 있음(총무과 직원, 시설관리 직원).

2. 근로자 교육

석면함유물질이 있는 건축물 내 종사하는 근로자에 대해 다음과 같은 사항을 알려 주시기 바랍니다.

- 석면의 유해성
 - 석면의 일반적인 특성 및 유해성에 대하여 알려주시기 바랍니다.
- 석면함유물질의 종류
 - 석면이 함유되어 있을 가능성이 있는 석면함유물질의 종류에 대하여 알려주시기 바랍니다.
- 건축물 내 존재하는 석면함유물질의 정보 제공
 - 석면조사결과 및 석면지도를 활용하여 건축물 내 존재하는 석면함유물질의 종류와 정확한 위치를 알려주시기 바랍니다.

3. 작업관리

석면함유물질이 존재하는 장소에서 건물유지 및 보수작업 등을 할 경우에는 다음과 같이 작업관리를 하시기 바랍니다.

- 석면함유물질이 존재하는 장소에서 작업을 수행할 경우, 작업 전 건축물 석면관리자에게 작업내용을 알릴 수 있도록 하시기 바랍니다.
- 석면함유물질에 충격을 가하거나, 구멍을 뚫는 등의 작업으로 석면함유물질을 손상시키지 않도록 주의하시기 바랍니다.
- 만약, 석면함유물질을 직접적으로 손상을 시키거나, 충격을 가하여 작업을 하여야 하는 경우 특급성능의 방진마스크, 불침투성 재질의 보호의, 보호장갑, 보호화(보호 덧신) 등 개인보호구를 착용하도록 하시기 바랍니다.

유지·보수하는 작업 중 석면입자 발생가능성이 있을 경우 전문적인 석면해체·제거업자를 통하여 석면해체·제거작업에 준하는 작업기준에 따라 작업을 수행하여야 합니다.

- 석면함유물질 내 손상으로 인한 부스러기나 조각, 먼지 등이 발생한 경우 반드시 석면 관리자에게 알려 적절한 조치가 이루어질 수 있도록 하시기 바랍니다.

4. 청소 및 주기적 관찰

석면함유물질의 주위에서 발견되는 부스러기, 조각 등은 석면을 함유하고 있을 가능성이 있으므로 젖은 걸레 또는 형짚을 이용하여 습식으로 청소하여 제거하시기 바랍니다. 청소기를 사용할 경우 고성능필터(HEPA filter)가 장착된 청소기를 사용하여야 합니다. 석면관리자는 건축물 내 석면함유물질 주변을 주기적으로 살피고 부스러기, 조각 등이 발생하면 즉시 습식으로 청소를 하시기 바랍니다.

만약 석면함유물질 주변에서 발견되는 부스러기, 조각 등이 많을 경우 석면함유물질의 상태가 나빠졌을 가능성이 있으므로 석면함유물질의 상태를 다시 파악하고, 석면함유물질이 손상이 되었을 경우 전문가를 통하여 적절한 조치를 취하시기 바랍니다. 또한 석면지도 내용에 변경이 있을 시에는 바로 수정·보완하여 주시기 바랍니다.

석면함유물질의 부스러기, 조각 등이 많을 경우 청소하는 근로자에 대한 석면노출을 예방하기 위하여 불 침투성 보호의, 보호장갑, 보호화(보호 덧신), 특급성능의 방진마스크 등 개인보호구를 착용하도록 하여야 합니다.



〈석면부스러기, 조각 청소〉

IV 석면조사는 어떻게 하나요?

건축물의 건축연도, 재료의 종류 등으로 개괄적인 석면함유 가능성을 짐작할 수 있으나 건축물 내 석면함유 여부는 눈으로 간단하게 확인할 수 없습니다. 석면조사는 건축도면, 설비제작도면 또는 자재 사용이력 등의 건축물에 관한 다양한 자료와 석면함유물질 제조업체의 제작사양 등 석면조사 분석기관을 통한 석면함유물질의 함유여부 및 함유량 등을 조사하여 설비 또는 건축물 내 석면함유물질의 위치 및 분포, 석면함유물질의 종류 및 명칭, 범위와 상태 등을 조사하는 것입니다.

이러한 석면조사결과는 건축물 또는 설비의 해체·제거, 보수, 리모델링 등과 같은 작업으로 인한 석면노출을 사전에 인지하고 대처하는 자료로 활용하실 수 있습니다.

1. 석면조사는 누가 하나요?

석면함유물질에 대한 석면조사는 건축물 내 석면관리의 시작으로 매우 중요하며 일정규모 이상의 건축물이나 설비를 철거·해체하고자 할 때는 노동부장관이 허가한 지정 석면조사기관에 의하여 수행되어야 합니다(산업안전보건법 제38조의2). 건축물을 해체·제거하고자 하는 목적 이외에 석면함유물질의 관리를 위하여 실시하는 석면조사는 건축물 소유주, 관리자, 임차인 등이 직접 할 수도 있으나, 석면조사에 대한 전문지식과 경험을 가진 전문 석면조사기관을 통하여 하는 것이 바람직합니다.

노동부장관이 허가한 지정 석면조사기관에 목록은 노동부 홈페이지 주소 www.molab.go.kr에서 확인하실 수 있으며 2009년 11월말까지 노동부에 지정된 조사기관은 다음과 같습니다.

기 관 명	소 재 지	연 락 처
한국화학시험연구원	경기도 김포시 월곶면 고막리 7-6	031-999-3122
(재)한국의류시험연구원	서울시 동대문구 용두동 232-22	02-3668-3090
(주)이노엔비 엑스퍼트 커뮤니티	경기도부천시 원미구 역곡2동 가톨릭대 창업보육센터 107호	032-351-3258
(주)우리환경컨설팅	경기도 성남시 수정구 복정동678-14	031-723-9161
(주)이티에스컨설팅	서울시 강남구 역삼동 797-16 명호빌딩 5층	02-553-4803
국제환경컨설턴트	서울시 강남구 수서동 713 현대벤처빌 1405호	02-2040-7650
(주)ISAA환경컨설팅	충북 충주시 칠금 금릉동 329-5	043-843-0778
한국보건환경연구소	서울 성동구 성수동2가 309-148 협성빌딩 6층 602호	02-453-7315
(주)석면환경컨설팅	광주시 서구 서창동 945-5 1 층	062-654-6567
(주)에스지에스테스팅코리아	경기도 안양시 동안구 호계동 555-9 디오밸리빌딩 322호	031-460-8006
(주)에이렉환경컨설팅	서울시 용산구 한강로 2가74-3 2층	02-795-3552
서울메트로	서울특별시 서초구 방배동 447-7 서울메트로 석면관리팀	02-6110-5692
아토스석면컨설팅	서울 중구 을지로3가 326번지 상지빌딩 6층 705호	02-552-0019
(주)한국환경보건안전과학연구소	경기 파주시 금능동213-3 파워프라자 303호	02-912-2341
(주)이앤에치테크	서울 성동구 행당동 17 한양대학교 한양종합기술연구원 316호	02-2220-4041
(주)늘푸른 연구소	전북 전주시 덕진구 진북동 209-2	063-254-4009
석면컨설팅(주)	경기 시흥시 정왕동 2317-7번지 102호	031-498-8172
한국필터시험원	광주시 북구 건국동(오룡동) 1110-23	062-973-4520
(주)금강석면환경컨설팅	서울시 송파구 가락본동 (가락동) 99-6 동부썬빌 514호	02-449-4902
서울대보건대학원	서울시 종로구 연건동 28	02-3668-7855
(사)한국석면환경협회	서울시 성동구 성수2가 3동 284-9 성수빌딩 5층	02-2678-1561
베타젠	서울시 구로구 구로제3동(구로동) 170-5번지 우림1차이비지센터 709	02-2108-2050
순천향환경보건센터	충남 아산시 신창명 읍내리 646 순천향대학교 내 자연과학대 환경보건학과	041-530-1736
한국환경자원공사	인천 서구 경서동 종합환경연구단지 내	032-560-1588
(학)가톨릭대 산업의학센터	서울 영등포구 여의도동 62번지	02-3779-1413
(주)한국석면조사기관	서울 관악구 신사동 487-9 본빌딩 202호	02-863-8001

〈 지정 석면조사기관에 의한 석면 사전조사 대상 〉

◎ 아래에 해당되는 건축물이나 설비를 철거·해체하고자 할 때는 노동부장관이 지정하는 석면조사기관을 통하여 석면조사를 하여야 한다.

(산업안전보건법 제38조의 2)

1. 건축물의 연면적의 합계가 50제곱미터 이상인면서, 그 건축물의 철거·해체하려는 부분의 면적에 합계가 50제곱미터 이상인 경우
2. 주택(「건축법 시행령」 제2조제12호에 따른 부속건축물을 포함한다. 이하 이 조에서 같다)의 연면적의 합계가 200제곱미터 이상인면서, 그 주택의 철거·해체하려는 부분의 면적의 합계가 200제곱미터 이상인 경우
3. 설비의 철거·해체하려는 부분에 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자재(물질을 포함한다. 이하 같다)가 사용된 면적의 합이 15제곱미터 이상 또는 그 부피의 합이 1세제곱미터 이상 사용된 경우
 - 가. 단열재
 - 나. 보온재
 - 다. 분무재
 - 라. 내화피복재
 - 마. 개스킷
 - 바. 패킹재
 - 사. 실링재
- 아. 그 밖에 가목부터 사목까지의 자재와 유사한 용도로 사용되는 노동부장관이 정하여 고시한 자재
4. 파이프의 길이의 합이 80미터 이상인면서, 철거·해체하려는 부분의 보온재로 사용된 길이의 합이 80미터 이상인 경우

※ 위 기준 어느 하나에 해당하는 경우 지정 석면조사 기관을 통한 석면 조사 의무

▶ 석면조사 의무자 : 철거·해체 하려는 자

2. 석면조사를 해야 하는 장소는 어디인가요?

효과적인 석면조사를 위하여 석면조사 장소는 다음과 같이 크게 4가지의 구역으로 구분할 수 있습니다.

가. 설비가 있는 장소

지하설비, 보일러/냉각수, 덕트, 파이프, 발전기, 엘리베이터(브레이크라이닝 포함), 전화/전기시설, 팬장치, 난방실, 터널 등과 같이 설비가 있는 장소는 석면함유물질이 있는 가능성이 높은 지역입니다.

설비가 있는 장소에 존재하는 석면함유물질은 석면입자가 공기 중으로 쉽게 발생할 수 있는 분무재 및 석면보온재와 석면함유 개스킷 등이 존재할 가능성이 높으며, 설비의 진동 등으로 인하여 석면함유 물질의 현재상태가 나쁠 경우 석면입자가 공기 중으로 발생할 가능성이 있습니다.



나. 공동으로 사용되는 장소

건축물의 거주자(근로자) 뿐만 아니라 건축물을 이용하는 모든 사람이 사용하는 출입구, 로비, 복도, 계단, 회의실, 창고, 화장실 등과 같이 공동으로 사용하는 장소에서는 석면이 함유된 천장재, 벽면재, 바닥재, 석면함유 칸막이재(화장실) 등이 있을 가능성이 있습니다.



다. 주거 및 작업 장소

대부분의 건축물은 거주자(근로자)만이 사용하는 공간 즉 사무실, 작업 현장 (공장 내부), 교육장, 기숙사 및 주거목적의 방, 병실(병원의 경우) 등과 같이 일반적인 주거와 작업 장소에 경우 석면이 함유된 천장재, 벽면재, 바닥재 등이 존재할 가능성이 있습니다.



라. 특별구역

주방, 식당, 세탁실, 지하창고/저장실, 운동시설 등과 같이 특정한 목적을 가지고 사용되는 장소의 경우는 다른 장소와 구분하여 석면조사를 하는 것이 좋습니다. 이 장소는 석면함유 천장재, 벽면재, 바닥재뿐 만 아니라 주방에서 사용된 석면함유 내화제와 같은 특수한 목적으로 사용된 자재가 있을 가능성이 있습니다.



3. 석면조사 대상이 되는 물질은 무엇인가요?

석면조사 대상이 되는 물질은 다음과 같이 크게 3가지로 구분 할 수 있습니다.

가. 분무재

뿜칠, 미장 등의 방법으로 건축물 또는 설비의 표면에 존재하는 물질로 콘크리트를 제외하고 석면이 함유되었을 것이라고 의심되는 모든 물질이 포함

나. 보온재

보온 및 단열의 목적으로 사용된 모든 물질로 유리섬유, 고무, 유리솜을 제외한 모든 물질이 포함

다. 기타자재

분무재, 보온재를 제외하고 석면이 함유되었을 것이라고 의심이 되는 모든 물질

- 바닥타일
- 시멘트 사용 파이프
- 지붕재
- 천정재
- 벽면재
- 냉난방환기(HVAC) 시스템에 사용된 자재(천) 등

4. 석면조사 시 필요한 정보

석면조사를 위해 아래와 같은 건축물 관련 자료들이 필요합니다. 자료가 오래되고 관리가 제대로 이루어지지 않을 경우 자료의 신뢰도에 문제가 있을 수 있지만 이 모두 석면조사에 중요한 자료가 됩니다.

- 건축물 설계도 및 시방서
 - 방음 단열재, 방화재, 방화문, 단열재 등의 자료
- 건물 내 배관도
 - 배관 설치 계획도, 배관 차단/절연/단열, 배관 절연 부속품 등
- 건축물의 환기장치(HVAC)와 관련된 자료
 - 덕트 및 파이프, 보일러 단열재, 소각로, 절연재 등
- 기존의 석면조사 보고서
- 석면해체·제거작업과 관련된 자료 등

5. 석면조사는 어떻게 하나요?

석면조사는 다음과 같은 내용이 반드시 포함되어야 합니다.

- ▶ 건축물 또는 설비에 석면이 함유되어 있는지 여부
- ▶ 건축물이나 설비에 함유된 석면의 종류 및 함유량
- ▶ 석면함유물질의 위치 및 면적

추가적으로 건축물 내 석면함유물질을 관리하기 위한 대책을 수립하고자 한다면 석면함유물질의 비산가능성 등 현재 상태 및 잠재적인 손상가능성을 조사하는 것이 좋습니다(부록 참조)

석면조사가 이루어지는 장소에서 석면이 함유되었을 것으로 추정되는 물질의 석면함유여부를 판별하는 방법은 다음과 같습니다.

- ▶ 건축물 설계도, 시방서 등을 통한 석면함유물질 사용이력 파악
- ▶ 제조업체의 제작사양 및 물질안전보건자료(MSDS)를 통하여 확인
- ▶ 석면분석이 가능한 기관에 분석을 의뢰하여 확인

석면함유물질, 건축물의 정보에 대한 전문적인 지식과 석면시료채취 및 분석능력이 필요한 석면조사는 전문적인 석면조사기관을 통하여 하는 것이 바람직합니다.

V 석면지도는 어떻게 작성하나요?

석면조사결과를 바탕으로 건축물 내 석면함유물질에 대한 위치 및 분포 등을 확인할 수 있는 석면지도를 작성할 수 있습니다.

1. 석면지도양식(그림 참조)에 건축물 평면도를 넣습니다.

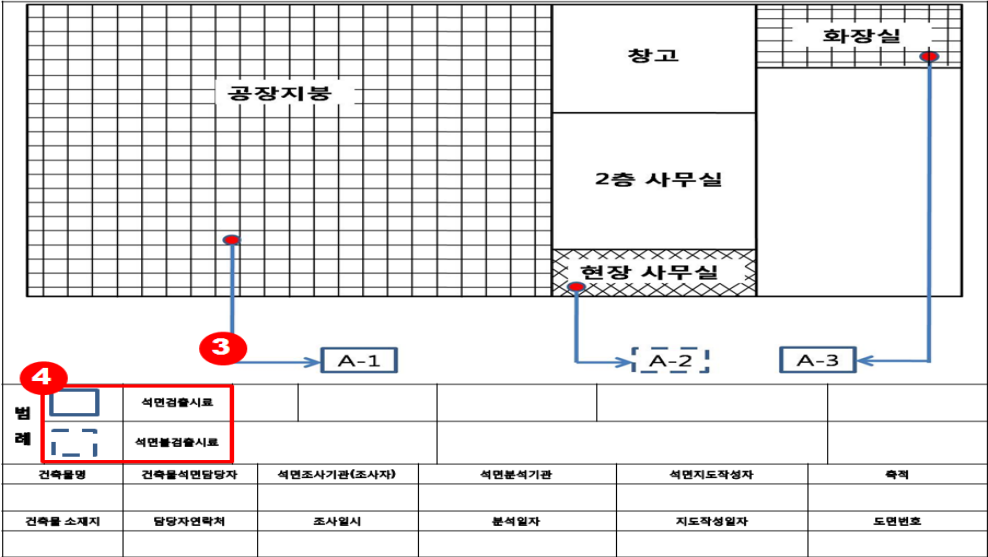
- 석면지도를 작성할 건축물 평면도를 확보하거나 도면이 없을 시 간단하게 직접 그립니다.

1	공장지붕				창고		화장실	
					2층 사무실			
범								
례								
건축물명	건축물석면담당자	석면조사기관(조사자)	석면분석기관	석면지도작성자	측적			
건축물 소재지	담당자연락처	조사일시	분석일자	지도작성일자	도면번호			

2. 석면지도에 각각의 균질부분(색상과 질감이 같고 같은 시기에 만들어진 물질이나 자재로 구성된 부분)을 구분하여 표시합니다.

2	공장지붕				창고		화장실	
					2층 사무실			
범								
례								
건축물명	건축물석면담당자	석면조사기관(조사자)	석면분석기관	석면지도작성자	측적			
건축물 소재지	담당자연락처	조사일시	분석일자	지도작성일자	도면번호			

3. 건물 평면도에 시료채취 지점을 표시합니다.

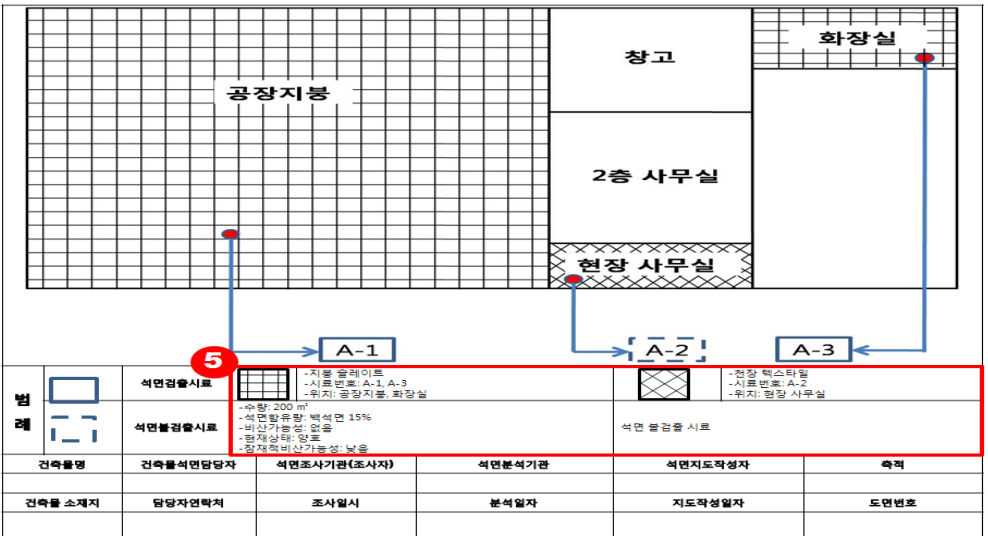


4. 석면이 검출된 시료와 검출되지 않은 시료를 구별하여 표시합니다.

(☐ : 석면검출시료, ☐ : 석면불검출시료).

5. 균질부분에 대한 정보를 기입합니다.

- 석면함유물질의 면적(양), 시료채취·분석결과 석면함유량, 비산가능성 여부, 석면함유물질의 상태(손상정도), 석면의 잠재적 비산가능성 여부 등



6. 석면지도에 대한 정보를 기입합니다.

- 건축물의 정보 : 건축물명, 주소, 소유주 등
- 석면조사정보 : 석면조사기관(조사자), 석면조사일시
- 석면분석기관 정보 : 석면분석기관, 석면분석일시
- 석면지도 정보 : 석면지도 작성자, 석면지도 작성일시, 도면번호 등

범례 	석면검출시료 -지붕 슬레이트 -시트번호: A-1, A-3 -위치: 공장지붕, 화장실	석면불검출시료 -수량: 200 m ² -석면함유량: 백석면 15% -비산가능성: 없음 -현재상태: 양호 -원재료(시공)소재: 보통	석면 불검출 시료 -현장 텍스타일 -시트번호: A-2 -위치: 현장 사무실		
	6				
건축물명 000	건축물석면담당자 000	석면조사기관(조사자) 0000(000)	석면분석기관 0000	석면지도작성자 000	축적 0:000
건축물 소재지 000 0000 0000	담당자연락처 000-000-0000	조사일시 0000.00.00.	분석일자 0000.00.00.	지도작성일자 0000.00.00.	도면번호 00

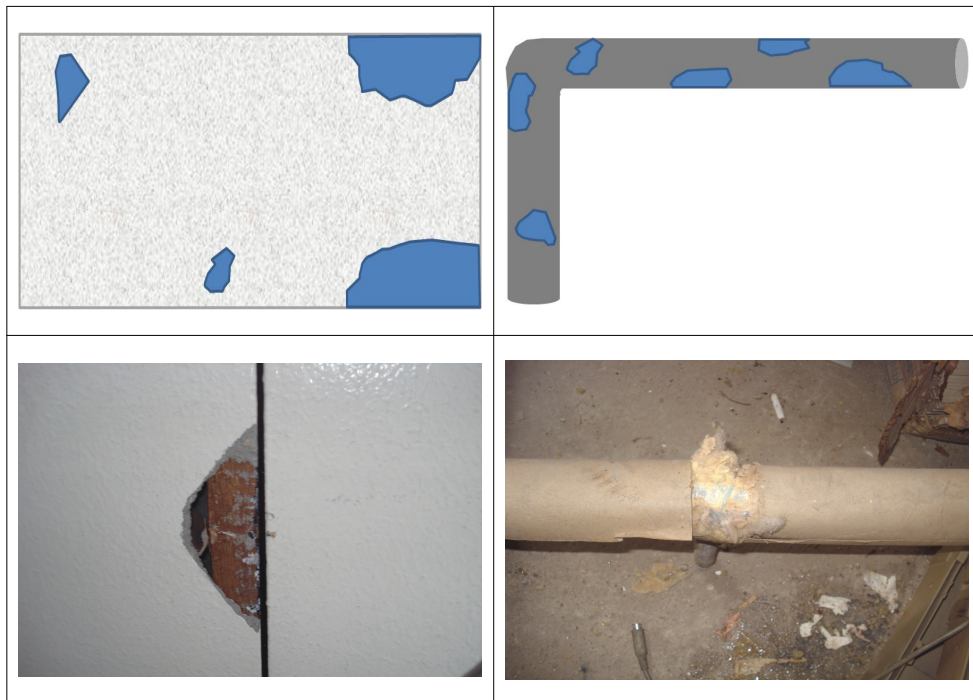
VI 석면함유물질에 대한 상태 파악은 어떻게 하나요?

육안검사 및 시료채취 시 수집한 정보와 분석결과를 바탕으로 건축물 내 석면이 들어 있는 물질의 상태를 간략하게 파악할 수 있습니다. 하지만 현재의 석면함유물질의 상태가 해체·제거 등의 조치를 취해야하는지를 판단하기 위해서는 전문가와의 상담이 필요합니다.

1. 심각하게 손상된 상태

아래의 조건 중 하나 이상이 해당 되면 석면함유물질이 심각하게 손상이 되었다고 판단할 수 있습니다.

- 석면함유물질의 여러 곳이 손상되어 없어졌을 경우
- 석면함유물질의 손상된 부위에서 분진 등의 입자가 발생하고 있는 경우
- 주위에 석면함유물질로부터 발생된 가루, 조각, 부스러기가 발견되는 경우

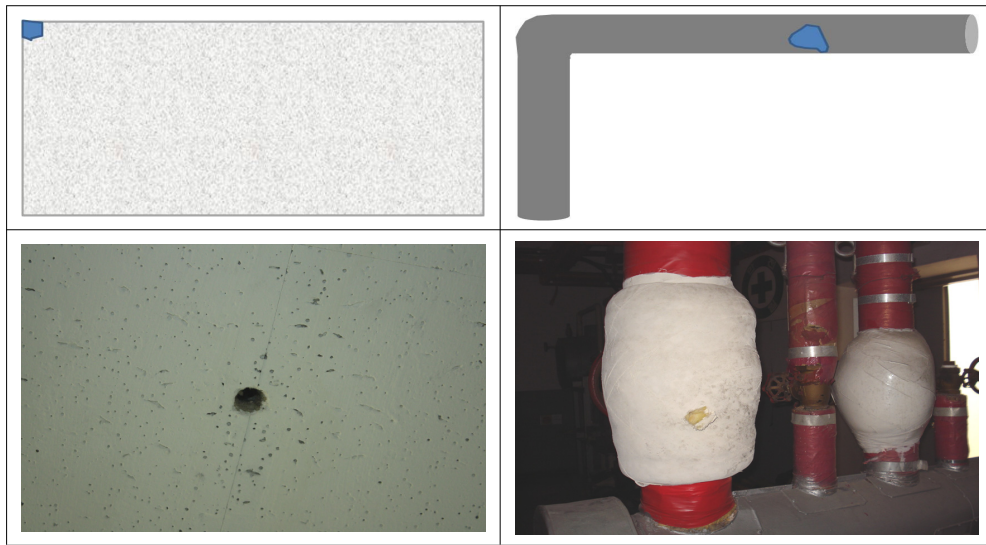


〈심각하게 손상된 석면함유물질의 판별 예시〉

2. 보통의 손상을 입은 상태

아래의 조건 중 하나 이상이 해당 되면 석면함유물질의 손상정도는 보통이라고 판단할 수 있습니다.

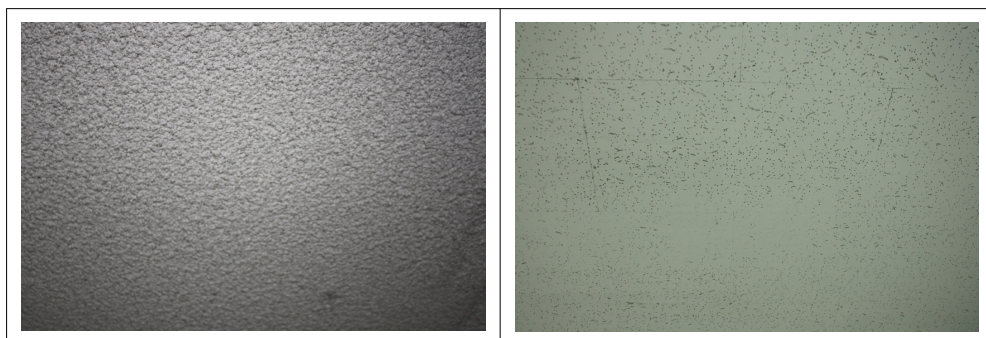
- 석면함유물질의 일부분만 손상(한 두 곳)되어 없어졌을 경우
- 석면함유물질의 손상된 부위에서 분진 등의 입자가 발생되지 않고 있지만 발생할 가능성이 있는 경우



〈보통의 손상을 입은 석면함유물질의 판별예시〉

3. 양호한 상태

석면함유물질의 손상이 거의 없고 분진 등의 입자가 발생될 가능성이 없을 경우 양호한 상태라고 판단할 수 있습니다.



〈양호한 상태의 석면함유물질〉

석면함유물질의 손상상태 파악 및 체크리스트

1. 석면함유물질의 현재상태에 대한 파악 방법

석면함유물질의 현재상태에 대한 평가는 심각한 손상(significantly damaged), 손상(damaged), 양호(good condition)로 평가할 수 있으며 석면함유물질의 종류에 따라 아래와 같이 평가합니다.

가. 보온재

① 심각한 손상(significantly damaged)

아래의 조건 중 한 개 이상에 해당되는 경우

- 파이프 또는 설비의 보온재 표면보호재의 여러 곳이 손상된 경우
- 파쇄 또는 심각한 손상, 구멍이 뚫린 부분이 보온재의 여러 곳으로 분진 등의 입자가 발생할 수 있는 경우
- 주변에 누적되어 있는 가루, 조각, 부스러기 등이 확실한 자료가 됩니다.

② 손상(damaged)

아래의 조건 중 한 개 이상에 해당되는 경우

- 파이프 또는 설비의 단열재에 표면 보온재가 일부분만(한 두 곳) 물에 의한 손상 흔적이 있는 경우
- 보온재가 파쇄되거나 물에 의한 손상, 도구에 의한 파손 등과 같은 손상이 보온재에 일부분만 분포되어 있는 경우로 한 두 곳 국소적으로 파손이 되어 있는 경우
- 주변에 누적되어 있는 가루, 조각, 부스러기 등이 확실한 자료가 됩니다.

③ 양호(good condition)

석면함유물질의 손상이 거의 없고 상태가 양호한 경우

나. 분무재와 기타물질

① 심각한 손상(significantly damaged)

아래의 조건 중 한 개 이상에 해당되는 경우

- 표면 물질인 경우 여러 곳이 손상된 경우
- 여러 곳에 손상이 분포되어 있는 경우(국소적 파손이 25%이상인 경우) 또는 접착력이 떨어진 경우
- 물에 의한 손상, 기타 손상으로 인한 흔적이 여러 곳인 경우
- 주변에 누적되어 있는 가루, 조각, 부스러기 등이 확실한 자료가 됩니다.

② 손상(damaged)

아래의 조건 중 한 개 이상에 해당되는 경우

- 분진 등의 입자가 발생할 가능성이 크고, 전체 표면에서 부풀어 오른 현상, 부스러지는 현상, 물에 의한 손상, 공구에 의한 손상, 훼손, 공구에 의한 연마로 인해 일부분만 손상(한 두 곳)된 경우
- 주변에 누적되어 있는 가루, 조각, 부스러기 등이 확실한 자료가 됩니다.

③ 양호(good condition)

석면함유물질의 손상이 거의 없고 미미하여 상태가 양호한 경우

2. 잠재적 손상 가능성 평가(The potential of future disturbance)

현재상태는 양호하지만 근로자 및 관리자, 일반인 등의 접근 가능성, 진동에 의한 영향, 공기흐름에 의한 영향에 의하여 잠재적으로 손상 가능성이 있는 경우는 표1과 같이 평가하고 잠재적 손상 가능성이 있는 석면함유물질은 석면관리대책을 수립하여 관리합니다.

〈잠재적 손상요인에 대한 평가 기준〉

손상 요인	높음 (H)	중간 (M)	낮음 (L)
접근가 능성	① 근로자가 의심물질이 분포하고 있는 공간에 1회/주 이상 접근하는 경우 ② 의심물질이 대중 공간(복도, 현관, 강당)과 건축물 이용자가 접근할 수 있는 위치에 있는 경우	① 근로자가 의심물질이 분포하고 있는 공간에 1회/주에서 1회/월 접근하는 경우 ② 의심물질이 건축물 이용자가 접근할 수 있는 위치에 있는 경우	① 근로자가 의심물질이 분포하고 있는 공간에 1회/월 미만 접근하는 경우 ② 의심물질을 건축물 이용자가 볼 수 있으나 접근할 수 없는 경우
진 동	① 큰 모터나 엔진이 있는 경우(팬이 있는 공간) ② 방해적인 소음 또는 쉽게 진동을 느낄 수 있는 경우(공항, 고속도로)	① 큰 모터나 엔진이 있지만 거슬리지 않는 경우(덕트가 있으나 팬이 없는 경우) ② 때때로 큰 소음이 발생하는 경우	① 높음, 중간의 상황이 없는 경우
공 기	① 공기의 흐름이 빠른 경우	① 공기 흐름의 움직임이 감지되는 경우	① 높음, 중간의 상황이 없는 경우

위와 같이 평가된 각각의 잠재적 손상요인중 하나라도 「높음」으로 나타난다면 잠재적 심한손상(Potential for significantly damage), 하나라도 「중간」이라고 나온다면 잠재적 손상(Potential for damage), 모두 「낮음」으로 나타난다면 잠재적 손상 낮음(Low potential)으로 평가할 수 있습니다.

〈잠재적 손상가능성에 대한 최종평가 기준〉

손상가능성	접근가능성	진동	공기
잠재적 심한 손상	하나라도 「높음」 값을 갖는 경우		
잠재적 손상	하나라도 「중간」 값을 갖는 경우		
잠재적 손상 낮음	모두 「낮음」 값을 갖는 경우		

<별첨 1>

건축물 내 석면관리 체크리스트

사업장명	건축물명	작성자	작성일

○ 석면조사 체크리스트

석면함유의심물질	존재 여부 (O, X)	석면함유여부 (석면분석결과)	석면함유물질의 종류	비산가능성	대응방안
☐ 철구조물, 천장, 벽면의 표면에 분무되어진 물질		☐ 석면함유 ☐ 석면함유추정	분무재	☐ 비산가능 ☐ 비산가능성 없음	평가 후 관리대책 선정 기록 후 석면관리프로그램으로 관리
		☐ 비석면			비석면 물질로 기록
		☐ 석면함유 ☐ 석면함유추정	보온재	☐ 비산가능 ☐ 비산가능성 없음	평가 후 관리대책 선정 비석면 물질로 기록
☐ 단열의 목적으로 사용된 천장재 ☐ 단열의 목적으로 사용된 벽면재 ☐ 지붕재(슬레이트) ☐ 전기제품의 내화피복재 ☐ 배관 등의 개스킷 ☐ 패킹 ☐ 실링제 ☐ 그 밖에 위와 유사한 목적으로 사용된 기타물질		☐ 석면함유 ☐ 석면함유추정	기타물질	☐ 비산가능 ☐ 비산가능성 없음	평가 후 관리대책 선정 기록 후 석면관리프로그램으로 관리
		☐ 비석면			비석면 물질로 기록

○ 석면함유물질 평가 체크리스트

석면함유물질의 종류	현재상태	잠재적 손상 가능성 (표 4, 표 5 참조)	관리대책
보온재	☐ 심각한 손상 아래의 조건 중 한 개 이상에 해당되는 경우 - 파이프 또는 설비의 단열재의 표면 보호재가 1/10이상 없는 경우 - 파쇄 되거나 심각하게 손상, 구멍이 뚫린 경우가 파이프, 보일러, 탱크, 덕트 등에 1/10(국소부분은 25%) 손상되어 최종적으로 분진 등의 입자가 발생할 수 있는 경우		#1
	☐ 손상 아래의 조건 중 한 개 이상에 해당되는 경우 - 파이프 또는 설비의 단열재의 표면 보호재가 1/10 이하가 없으며 물 흔적이 있는 경우 - 단열재가 파쇄되거나 물흔적, 도구에 의한 파손 등 부분 손상이 1/10 이하로 분포되어 있는 경우와 1/10까지 국소적으로 파손이 되어 있는 경우		#1
	☐ 양호 석면함유물질의 손상이 거의 없고 상태가 양호한 경우	☐ 잠재적 심한 손상 ☐ 잠재적 손상 ☐ 잠재적 손상 낮음	#5 #4 #6
분무재와 기타물질	☐ 심각한 손상 아래의 조건 중 한 개 이상에 해당되는 경우 - 표면 물질인 경우 1/10이상이 손상된 경우 - 1/10 손상이 분포되어 있는 경우(국소적 파손이 25%이상인 경우) 또는 접착력이 떨어진 경우 - 물로 인한 손상 흔적, 기타 손상으로 인한 흔적이 1/10이상인 경우		#2
	☐ 손상 아래의 조건 중 한 개 이상에 해당되는 경우 - 분진 등의 입자가 발생할 가능성이 크고, 전체 표면에서 부풀어 오른 현상, 부스러지는 현상, 물에 의한 손상, 공구에 의한 손상, 훼손, 공구에 의한 연마로 인하여 1/10 이하가 손상된 경우		#3
	☐ 양호 석면함유물질의 손상이 거의 없고 상태가 양호한 경우	☐ 잠재적 심한 손상 ☐ 잠재적 손상 ☐ 잠재적 손상 낮음	#5 #4 #6

○ 석면함유물질 관리대책

관리대책 분류	관리대책
#1	☐ 공기 중으로 석면 입자를 방출시킬 가능성이 높으므로 손상된 부분은 보수를 통하여 석면 입자의 방출을 억제시킨 후 석면관리 프로그램에 의하여 지속적으로 관리 되어야 한다. ☐ 손상 부위에 대한 보수가 어려운 경우나 보수 시에 석면입자가 일반 환경에 노출될 가능성이 높은 경우에는 해당 석면에 대한 제거가 이루어져야 한다.
#2	☐ 공기 중으로 석면 입자를 방출시킬 가능성이 높으므로 이러한 물질들은 제거되거나 석면을 함유하고 있지 않은 물질로 대체되어야 한다 ☐ 고착화(Encapsulation) 또는 밀폐(Enclosure) 방법이 해당 석면의 특성 및 설치 위치에 있어 제약 사항이 없고 작업 중 석면입자를 발생하지 않는다고 판단되는 경우에 적용하여야 한다. 단, 고착화와 밀폐는 장기적으로 석면 함유 물질을 유지 관리하는 경우 바람직 하지 않으며, 석면 입자 발생에 대하여 즉각적으로 대응해야 될 경우에만 사용하여야 한다.
#3	☐ 공기 중으로 석면 입자를 방출시킬 가능성이 있으므로 손상된 부분은 필요시 보수가 이루어져야 한다. ☐ 만약 어떠한 조치가 필요하지만 손상된 석면의 보수를 통한 대응이 어려운 경우에는 해당 석면은 제거되거나 비석면 물질로 대체되어야 하며 고착화 또는 밀폐도 고려할 수 있다.
#4	☐ 해당 석면이 손상을 받는 경우에는 공기 중으로 석면 입자를 방출시킬 수 있으므로 해당 석면에 대한 손상 가능성을 저감시킬 수 있는 조치를 취하고 석면 관리 프로그램에 의해서 지속적으로 유지 및 관리 되어야 한다.
#5	☐ 손상 가능성에 대한 조치를 취하지 않은 경우에는 공기 중으로 석면 입자를 방출시킬 가능성이 높게되므로 심한 손상을 유발시킬 수 있는 원인을 평가하고 적절한 예방 조치를 취해야 한다. ☐ 석면관리 프로그램에 의한 고착화, 밀폐, 제거 또는 비석면 물질로의 대체 등의 대응 방안과 연계하여 지속적으로 유지 및 관리하여야 한다.
#6	☐ 시설물의 정비, 설치, 건설, 기타 건물 개보수 등과 같은 행위에 의해서 석면입자 발생할 가능성이 있으므로 석면 관리 프로그램에 의해 지속적으로 관리되어야 한다.

<별첨 2>

석면지도 양식

품 레	석면검출시료									
	석면불검출시료									
건축물명	건축물석면담당자	석면조사기관(조사자)	석면분석기관	석면지도작성자	축 적					
건축물 소재지	담당자 연락처	조사일시	분석일자	지도작성일자	도면번호					

이 자료는 한국산업안전보건공단에서 석면함유건축물의 안전한 관리를 위하여 제작된 자료로 영리목적으로 사용하는 것을 금지하며 무단 복사·복제·전제하여 사용하는 것은 저작권법에 위배됩니다.

석면함유 건축물의 안전한 관리방법

2009.12 발행

발행인
발행처
주 소
전 화
인쇄처

노 민 기
한국산업안전보건공단
인천광역시 부평구 구산동 기능대학길 25
032-5100-500

고객불편신고센터

TEL : 1664-4544 FAX : 1644-4549
<http://www.kosha.or.kr/> 고객참여

KOSHA CODE
H - 53 - 2009

<별첨 3>

석면해체·제거 작업지침

1. 목적

이 지침은 「산업보건기준에 관한 규칙」(이하 ‘보건규칙’이라 한다) 제12장, 제6절(석면 제조·사용작업 및 해체·제거작업의 조치기준) 제227조 내지 제241조의 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. 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.

KOSHA CODE
H - 53 - 2009

- (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 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 사용하며 안쪽으로 손 모양의 글로브에 손을 넣어서 석면해체·제거작업을 수행하는 것을 말한다.

3.2. 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법 시행령, 동법 시행규칙 및 산업보건기준에 관한 규칙(이하 “보건규칙”이라 한다)에서 정하는 바에 따른다.

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

KOSHA CODE
H - 53 - 2009

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

KOSHA CODE
H - 53 - 2009

(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 보호 조치내용

(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 게시하여야 한다.

(2) 다만, 작업이 이루어지는 장소가 실외이거나 출입구가 설치되어 있지 아니한 경우에는 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시하여야 한다.

KOSHA CODE
H - 53 - 2009

- (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.

KOSHA CODE
H - 53 - 2009

- (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 0.01mm H₂O 이하일 것
- (나) 1분 간격으로 측정된 자료를 24시간 연속하여 1개월 이상 저장 가능한 자료 저장용량을 가질 것
- (다) 1분 평균으로 측정된 음압이 0.508mm H₂O 이하 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 보호의이어야 한다.

KOSHA CODE
H - 53 - 2009

- (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.

KOSHA CODE
H - 53 - 2009

(라) 작업장소로 들어간다.

(4) 작업 후 출입순서

(가) 작업장소를 떠나기 전에 작업자는 눈에 보이는 석면분진 등을 물 걸레 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 옥외작업에서 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.

KOSHA CODE
H - 53 - 2009

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 제24조에 따라 폐기하여야 한다.
- (2) 사업주는 석면해체·제거작업 시 발생한 석면잔재물이나 석면 부스러기 등은 불침투성 용기 또는 비닐포대 등에 넣어 밀봉한 후 폐기물 스티커 등을 이용하여 석면임을 표시하여 폐기물관리법 제24조에 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.

KOSHA CODE
H -53- 2009

- (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) 작업장소과 외부와의 압력차가 -0.508mm H₂O를 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 것을 사용하여야 한다.

KOSHA CODE
H -53- 2009

- (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 음압기록계로 현재의 음압이 -0.508mm H₂O를 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 연장선(이동식 코드릴)을 이용하여 외부에서 공급하여 사용한다.
- (5) 불침투성 재질의 폴리에틸렌시트 바닥재에 축적된 석면 부스러기 또는 분진의 재비산을 방지하기 위해 필요한 경우에는 작업장 바닥에 불침투성 습윤천(Drop cloths)을 깔아 작업을 실시하는 것을 권장한다.

KOSHA CODE
H -53- 2009

6.2. 석면해체·제거 작업별 조치사항

- (1) 분무된 석면이나 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재의 해체·제거작업
 - (가) 작업근로자에게 특급 성능 이상의 정화장치가 부착된 전면형 방진마스크, 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.
 - ㉠ 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 석면함유물질들 먼저 물 또는 습윤액을 사용하여 습윤화 하고 늘어져 있는 글로브 백에 떨어뜨려 저장한다.
 - ㉣ 필요하다면 글로브 백의 일정한 구멍을 통해 스프레이 노즐을 집어넣어 해체·제거되는 단열재를 수시로 습윤화 한다.
 - ㉤ 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 제거된 부분을 청소하거나 고착제로 도포한다.

KOSHA CODE
H -53- 2009

㉞ 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.

㉟ 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 작업 조건에 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.

KOSHA CODE
H -53- 2009

(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 석면분진에 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.

KOSHA CODE
H -53- 2009

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 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 불충분한 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 폐기용기에 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 사용하여야 한다.

KOSHA CODE
H -53- 2009

- 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 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 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.

KOSHA CODE
H -53- 2009

- 7.14. 폐기처리용 용기는 0.15mm 두께의 폴리에틸렌 용기가 권장되고 작업 장소 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 하다. 뒤틀린 부분을 가진 폐기물은 일정높이로 쌓아서 0.15mm 두께의 폴리에틸렌 시트를 이중으로 폐기물의 각 더미를 포장한 후에 폐기물의 형태에 맞는 적당한 용기에 담아야 한다.

KOSHA CODE
H -53- 2009

<별지 1>

석면취급/해체 작업장의 경고표지

(산업안전보건법 보건규칙 제206조제1항 및 제238조관련)

관계자의 출입금지

석면 취급 / 해체 중

보호구 / 보호의 착용

흡연 및 취식 금지

- 주) 1. 크기는 가로 70센티미터, 세로 50센티미터이상
2. “관계자의 출입금지” 글자의 크기는 가로 8센티미터,
세로 10센티 미터 이상
3. 그밖에 글자의 크기는 가로 6센티미터, 세로 6센티미터 이상
4. 글자는 흰색 바탕에 흑색, 다만 “석면 취급/해체 중” 글자는 적색

