

안전한 석면해체 · 제거 작업방법

안전교육본부 교육지원팀

석면은 1960년대 경제개발과 함께 산업사회에 광범위하고 대량으로 사용되기 시작하였으나 당시에는 법적규제가 미비하여 석면분진에 노출되는 경우가 많았다. 그러나 석면이 폐암, 중피종양, 석면폐 등을 유발하는 물질로 알려지면서 정부는 2006년부터 석면을 함유한 시멘트와 자동차부품의 사용을 금지했고, 2009년부터 모든 석면의 사용을 금지하도록 하였다. 그러나 이미 사용된 석면의 경우 건축물의 수명 도래와 함께 해체 · 제거되는 과정에서 공기 중의 비산 문제가 발생할 수 있어 많은 관심을 기울일 필요가 있다.

1. 석면해체 · 제거작업 개요

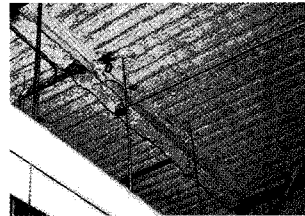
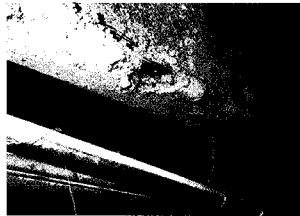
가. 석면해체 · 제거 작업이란?

- (1) 석면함유설비 또는 건축물의 파쇄, 개 · 보수 등으로 인하여 석면분진이 흩날릴 우려가 있고 작은 입자의 석면폐기물이 발생하는 작업을 말한다.(산업안전보건법 산업보건기준에 관한 규칙 제200조 제4호)
- (2) 석면함유 설비 또는 건축물이란 석면이 설비 또는 건축물내 중량기준 1%를 초과하여 함유된 것을 말하며, 동 석면함유 설비 또는 건축물을 해체 · 제거하는 경우 산업안전보건법 제38조의 규정에 의해 노동부장관에게 허가를 받아야 한다.

나. 석면해체 · 제거작업의 범위

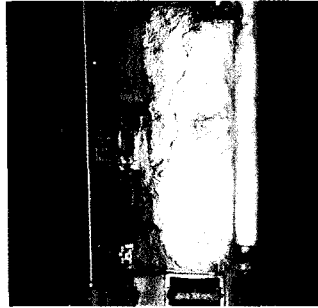
(1) 분무된 석면의 해체 · 제거작업

철 구조물의 방화재로 빔, 기둥, 트러스 및 연결부위에 분무된 것과 장식목적의 마감재 또는 천정의 방음단열재로 분무된 것을 말한다.



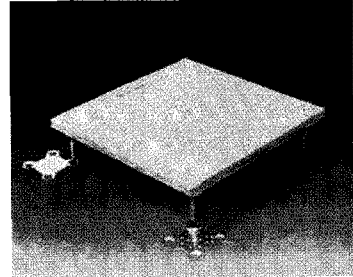
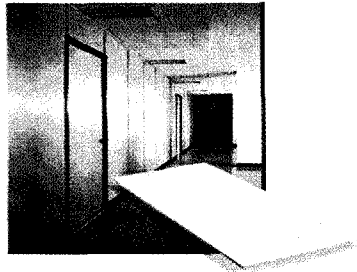
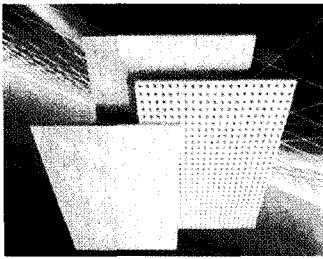
(2) 석면이 함유된 보온재 · 내화피복재의 해체 · 제거작업

공기조화설비의 파이프, 보일러 또는 산업현장의 용광로, 전기로 등의 설비에 보온(단열)성 및 내화성을 주기 위해 석면이 함유된 보온재 및 내화피복재를 붙이거나 바른 것(코팅 포함)을 말한다.



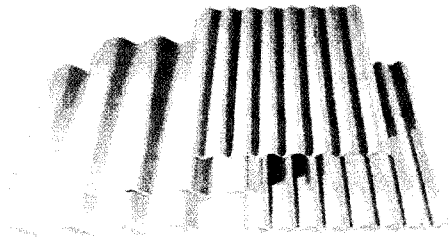
(3) 석면이 함유된 벽체, 바닥타일, 천정재의 해체·제거작업

내화 및 방음을 목적으로 벽체, 바닥타일, 천정재 등으로 사용된 각종 건축자재를 말한다.



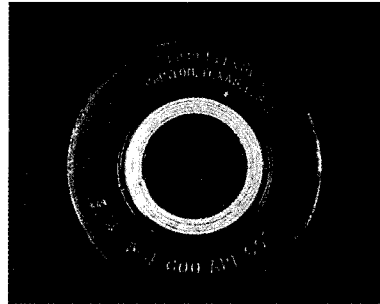
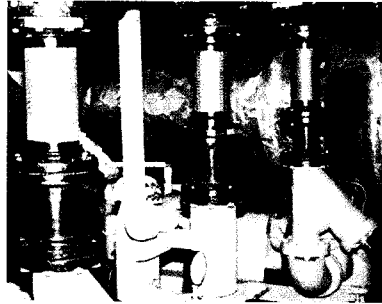
(4) 석면이 함유된 지붕재의 해체·제거작업

지붕재로서 방수를 목적으로 아스팔트를 접착제로 하여 석면이 함유된 아스팔트 헬트 및 루핑 등의 방수시트를 적용한 것과 단열목적의 석면이 함유된 판넬, 슬레이트 등을 말한다.



(5) 석면이 함유된 가스켓 등 기타 석면해체·제거작업

보일러, 용광로 및 전기로 등의 문 또는 개방부위, 고압의 스팀 라인에 설치된 가스켓, 석면 링, 펌프 및 밸브의 패킹재 등을 말한다.



다. 석면해체·제거작업 대상의 판단기준

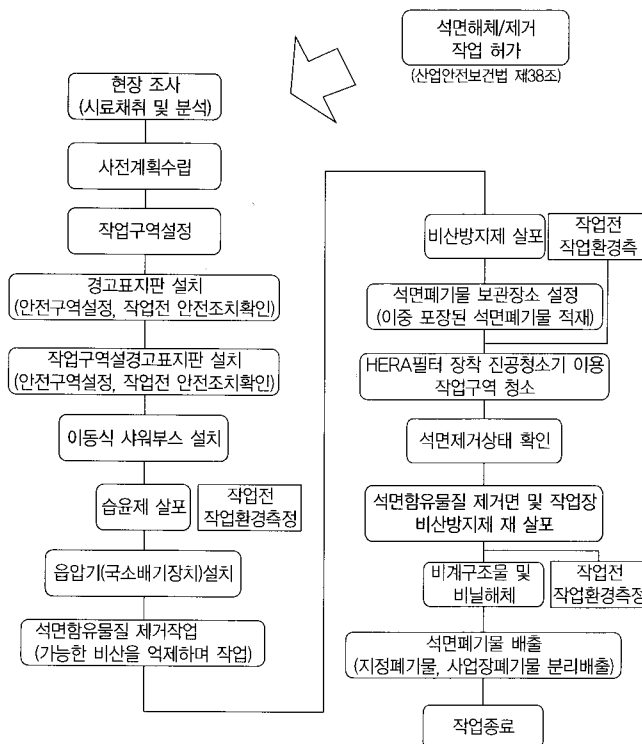
(1) 석면 1%(중량기준) 초과 함유 설비 또는 건축물의 판단기준

석면 1% 초과란 의미는 해체·제거되는 전체 설비 또는 건축물을 기준으로 하는 것이 아니라 석면이 함유된 물질(Asbestos Containing Material : ACM), 즉 천장텍스, 단열재, 벽체 판넬, 가스켓 등에 순수 석면이 1%를 초과하여 포함된 석면함유물질을 말한다.

(2) 석면분진이 흩날릴 우려가 있고 작은 입자의 석면폐기물이 발생하는 작업의 판단기준

석면함유물질을 해체·제거함으로써 각종 작업도구나 인위적인 영향을 가하여 석면함유 물질 내 석면이 공기 중으로 방출되고 부스러기 등의 작은 입자의 석면폐기물이 발생하는 것을 말한다.

2. 석면해체·제거작업 절차



3. 석면해체·제거작업 방법

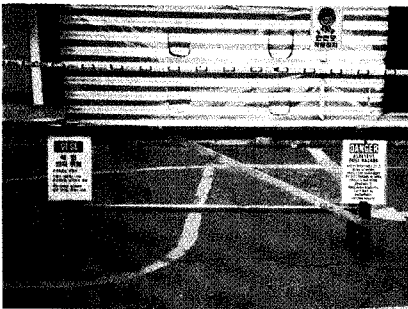
가. 비산하지 않는 석면함유물질(Non-Friable ACM)

(1) 사전조치사항

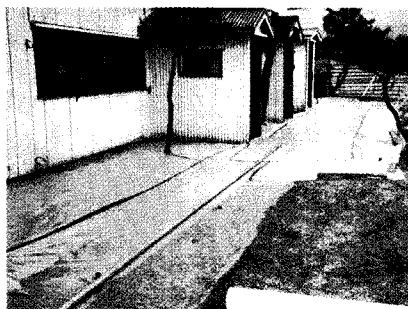
- ① 공급전원을 차단하고 (기계공조설비 작동금지), 공기흡입구 및 배출구를 밀봉
- ② 비닐시트로 출입구와 모든 창문을 밀봉하고, 지붕 및 외벽마감재를 작업하는 경우에는 건물높이 이상의 방진시트를 설치하여 석면분진의 외부환경배출을 최대한 억제하여야 한다.
- ③ 사용장비의 전원은 작업장 밖의 전원을 임시로 연결하여 사용
- ④ 작업구역 내에서 음식물 섭취 및 흡연은 엄격히 금지하며, 비닐시트는 두께 0.15mm의 폴리에틸렌필름을 사용

(2) 지붕재 및 외벽마감재

- ① 건물외벽을 따라 3m 비닐시트를 깎는다.
- ② 석면물질에 습윤제를 분사
- ③ 석면물질을 가능한 파쇄되지 않은 상태로 제거하여 지정장소로 운반
- ④ 제거된 석면물질은 비닐시트로 이중포장하며, 테이프로 밀봉한 후 반드시 석면경고표지판을 부착함
- ⑤ 작업이 끝나면 건물주위의 비닐시트를 HEPA필터 장착 진공청소기로 철저히 청소하며, 사용한 비닐시트는 이중으로 된 비닐주머니에 넣고 밀봉 후 처리한다.



〈표지판 설치〉



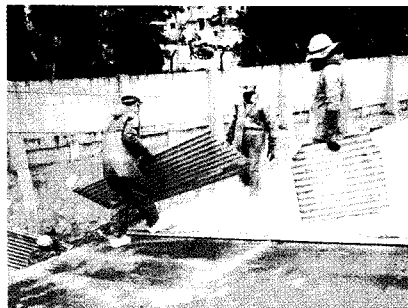
〈비닐시트 깔기〉



〈침투제 분사(벽)〉



〈침투제 분사(지붕)〉



〈석면판 제거/운반(가능한 고정못만 빼냄)〉



〈지정된 장소에 보관〉

(3) 내부벽 마감재

- ① 출입문, 실내 환기구, 창문, 조명기구 등을 비닐시트로 완전 밀봉 처리
- ② 바닥 위에 2중 비닐시트를 설치
- ③ 공기여과 음압기 등을 설치
- ④ 석면물질을 제거하는 동안 석면분진이 날리지 않도록 흡윤제 등을 분사
- ⑤ 적절한 도구 및 장비를 이용하여 가능한 파쇄되지 않은 상태로 석면시멘트제품을 해체·제거
- ⑥ 제거된 석면물질은 비닐시트로 이중포장하며, 테이프로 철저히 밀봉한 후 반드시 석면경고 표지판을 부착
- ⑦ HEPA필터 장착 진공청소기로 실내를 깨끗이 청소한 후 사용한 비닐시트는 이중으로 된 비닐주머니에 넣고 밀봉 처리

(4) 천장재

- ① 창문, 출입구를 비롯한 모든 출구 및 벽면에 비닐을 보양하여 작업장을 밀폐
- ② 작업 전 흡윤제를 충분히 살포하여 석면분진의 비산을 방지
- ③ 작업장내에는 국소배기장치(음압기)를 사용하여 음압을 유지시켜 작업장 내 석면분진이 외부에 누출되지 않도록 한다.
- ④ 전동드릴을 이용하여 파쇄되지 않도록 제거하며 제거와 동시에 이중비닐 포장하고, "석면함유물질" 스티커를 부착하여 지정된 적재장소에 적재
- ⑤ 석면이 제거된 면과 사용된 비닐 등에 비산방지제를 살포하여 석면분진의 비산을 억제
- ⑥ HEPA필터가 장착된 진공청소기를 이용 작업중 발생한 석면부스러기를 제거

(5) 바닥마감재

- ① 실내환기구, 출입문, 창문, 조명기구 등을 비닐시트로 완전 밀봉
- ② 실내벽 둘레에 1.2m 높이의 비닐시트를 부착
- ③ 바닥에 흡윤제를 분사한 후 타일을 제거
- ④ 제거된 타일은 비닐시트나 비닐주머니로 이중포장하며, 테이프로 철저히 밀봉한 후 반드시 석면경고표지판을 부착하여 작업장 밖으로 반출함
- ⑤ HEPA필터 장착 진공청소기로 바닥을 깨끗이 청소
- ⑥ 이중으로 된 비닐주머니에 사용한 비닐시트를 넣고 밀봉한 후 처리

(6) 배관 단열재

- ① 비닐시트로 실내를 완전 밀봉 처리함
- ② 공기여과 음압기를 설치하고 글로브 백(Glove Bag)을 배관단열재 둘레에 부착함
- ③ 글로브 백에 부착된 고무장갑을 끼고 글로브 백의 내부에서 단열재를 가능한 한 파쇄되지 않도록 조심스럽게 제거하여 이중으로 된 비닐주머니에 넣어 밀봉 처리
- ④ 석면분진이 비산하지 않도록 제거작업 중에도 단열재에 흡윤제를 계속해서 분사시켜 가며 작업
- ⑤ 제거 후 HEPA 필터 장착 진공청소기로 글로브 백 내부의 오염공기를 제거
- ⑥ 사용한 글로브 백은 비닐주머니 속에 넣고 밀봉 처리
- ⑦ 흡윤제를 분사시킨 후 젖은 스폰지나 걸레를 사용하여 해체된 배관주위를 깨끗이 닦아준 후, HEPA 필터 장착 진공청소기를 사용하여 표면을 깨끗이 청소함
- ⑧ 사용한 비닐시트는 2중 비닐주머니에 넣고 밀봉하여 처리함

나. 비산하는 석면함유물질(Friable ACM)

(1) Friable 물질은 Non-Friable 물질보다 석면함유량이 많고 공기 중에 석면분진을 발생시킬 가능성이 높으므로 세심한 주의가 요구되며, 글로브 백(Glove Bag)을 사용하여 철저히 제거해야 함

(2) 제거요령

- ① 비닐시트로 실내를 완전 밀봉 처리
- ② 공기여과 음압기를 설치하고 글로브 백(Glove Bag)을 석면재 둘레에 부착
- ③ 글로브 백에 부착된 고무장갑을 끼고 글로브 백의 내부에서 석면재를 제거
- ④ 석면분진이 비산하지 않도록 제거작업 중에도 석면재에 습윤제를 계속해서 분사시켜가며 작업
- ⑤ 제거 후 HEPA 필터 장착 진공청소기로 글로브 백 내부의 오염공기를 제거
- ⑥ 사용한 글로브 백은 비닐주머니 속에 넣고 밀봉 처리
- ⑦ 습윤제를 분사시킨 후 젖은 스폰지나 걸레를 사용하여 석면재가 제거된 덕트나 탱크 표면을 닦아준 후 HEPA 필터 장착 진공청소기를 사용하여 표면을 깨끗이 청소
- ⑧ 사용한 비닐시트는 2중 비닐주머니에 넣고 밀봉하여 처리

(3) 석면제거 후 폐기물처리

제거, 수집한 폐석면은 필요에 따라 습윤제나 비산방지제를 분사한 후 2중 비닐시트로 완전 밀봉하거나, 폐석면의 상태에 따라 불침투성 용기에 적재한 후 밀봉하여 작업장 외부로 반출. 이렇게 반출한 폐석면에는 석면오염물질 경고표지를 부착하고 반드시 덮개가 있는 차량을 이용하여 운송 후 반드시 지정된 매립지에 매립

4. 결론

석면 건축자재는 우리 주위에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 대표적인 석면함유 제품인 골슬레이트, 천장재로 사용하는 텍스류, 외장재로 사용하는 입출성형 패널류, 비닐 바닥 장판 등 그 용도는 대단히 다양하다. 재건축, 재개발 등의 건설관련 사업이 활발하게 이루어지고 있는 지금 석면해체·제거 작업과정에서 석면에 의한 피해 발생은 당연하다. 석면함유 물질에 물리적 충격을 가할 경우 석면분진을 전혀 비산하지 않는 물질은 거의 없다. 따라서 현장에서 작업하고 있는 석면취급 근로자는 자신들이 취급하고 있는 물질에 대한 올바른 석면해체·제거 작업방법을 숙지하고 취급하는 것이 무엇보다 중요하며 호흡용 보호구, 보호의, 모자, 장갑, 신발 등 개인 보호구의 착용 및 관리도 소홀히 하여서는 안 될 것이다. ☺