

KOSHA GUIDE

H - 199 - 2018

석면해체 · 제거작업 감리지침

2018. 12.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 고려대학교 노영만

○ 제 · 개정 경과

- 2018년 10월 산업위생분야 기준제정위원회 심의(제정)

○ 관련규격 및 자료

- OSHA Asbestos Construction Standard - 29 CFR 1926.1101
- OSHA Asbestos Shipyard Standard - 29 CFR 1915.1001
- OSHA General Industry Standard - 29 CFR 1910.1001
- EPA Asbestos-Containing Materials in Schools, Asbestos Hazard Emergency Response Act(AHERA) -(40 CFR 763 Subparte E)

○ 관련법규 · 규칙 · 고시 등

- 산업안전보건법 제38조의3(석면 해체 · 제거 작업기준의 준수)
- 산업보건기준에 관한 규칙 제6절(석면 제조 · 사용 작업 및 해체 · 제거 작업의 조치기준) 제477조 내지 제497조의3
- 석면안전관리법 제30조의 2(석면해체작업감리인의 업무 등)
- 석면해체작업 감리인 기준(고용노동부 고시 제2017-89호)

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)의 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2018년 12월 14일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

석면해체·제거작업 감리지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건법(이하 “법” 이라한다) 제 38조의3 석면해체·제거작업기준의 준수에 따라 석면해체·제거작업 감리시 감리인의 현장적응성을 높이고, 감리인의 의무를 충실히 이행할 수 있도록 『석면해체·제거작업 감리지침』 등에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 석면함유 설비 및 건축물을 해체시 석면해체·제거작업의 감리업무를 수행하는 감리인에게 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “석면해체·제거작업 감리”란 「석면안전관리법」 제30조 제1항에 따라 발주자의 지정을 받은 석면해체·제거작업감리인이 석면해체·제거작업이 석면해체·제거작업계획 및 관계 법령에 따라 수행이 되는지 여부를 확인하는 것을 말한다.

(나) “발주자”란 석면해체·제거작업 및 석면해체·제거작업과 석면해체·제거작업 감리를 수반하는 건설공사를 발주하는 자를 말한다.

(다) “석면해체·제거업자”란 「산업안전보건법」 제38조의4제1항에 따라 고용노동부장관에게 등록한 자를 말한다.

(라) “석면해체·제거작업 감리인”이란 「석면안전관리법」 제30조제1항 따른 석면해체·제거작업 감리업무를 수행하고자 하는 자(이하 “감리인”이라 한다)를 말한다.

- (2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙 및 안전보건규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 석면해체·제거작업 감리의 업무범위

석면해체·제거작업 감리의 업무범위는 석면해체작업 감리인기준(고용노동부 고시 제 2017-89호)에 기재되어 있고 그 내용을 상세히 기술하면 다음과 같다.

4.1. 석면해체·제거작업 사업장 주변 석면배출허용기준 준수여부 관리

- (1) 석면안전관리법 시행령 제38조에 의거한 사업장 주변의 석면배출허용기준은 1세제곱센티미터당 0.01개 이하를 말한다. 석면해체·제거작업 감리인은 석면해체·제거작업이 사업장주변석면배출허용기준 또는 「산업안전보건법」 제38조의5제1항에 따른 석면농도기준을 지키기 어렵다고 판단하면 석면 해체·제거업자에게 아래 사항의 조치를 요청하여야 한다(석면안전관리법 제30조의2).

- (가) 석면해체·제거작업의 시정(사업장주변석면배출허용기준을 초과하는 경우만 해당한다)
- (나) 석면해체·제거작업의 중지(사업장주변석면배출허용기준을 초과하는 경우만 해당한다)
- (다) 「산업안전보건법」 제38조의5제3항에 따른 건축물이나 설비의 철거 또는 해체 중지(석면농도기준을 초과하는 경우만 해당한다)

- (2) 석면해체·제거작업 감리인은 석면해체·제거업자가 작업의 중지, 시정, 설비의 철거 또는 해체중지의 조치를 요청받고도 석면해체·제거작업을 계속하는 경우에는 지방환경관서의 장과 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장 또는 지방고용노동관서의 장에게 보고하여야 한다(석면안전관리법제30조의 제4항).

4.2. 「산업안전보건법」 제38조의5제1항에 따른 석면농도기준 준수여부 관리

- (1) 감리인은 석면해체·제거작업이 완료된 후 해당 석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시(고용노동부고시 제 2018-51호)에 의거 측정된 작업장의 공기 중 석면농도가 1세제곱센티미터당 0.01개 이하가 되도록 석면해체·제거 후 작업을 관리하여야 하며, 그 증명자료가 해당 지방관서로 제출되는 지를 확인하여야 한다.

- (2) 공기 중 석면농도가 석면농도기준을 초과한 경우 감리인은 건축물이나 설비의 소유주 등이 해당 건축물이나 해체·제거작업을 위한 설비 등을 철거하거나 해체하지 않도록 해야 한다.

4.3. 해당 석면해체·제거작업 계획의 적절성 검토 및 계획대로 해체·제거작업이 수행되고 있는지 여부확인

4.3.1 석면해체·제거작업 계획서 제출 및 관리에 대한 확인

- (1) 감리인은 석면해체·제거업자가 석면해체·제거작업 계획을 수립한 경우에 이를 해당 근로자에게 알리고 있는지 여부와, 작업장에 대한 석면조사 방법 및 종료일자, 석면조사 결과의 요지를 해당 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시하고 있는지 확인하여야 한다.

4.3.2 석면해체·제거작업 계획서의 적절성 검토

발주자로부터 지정을 받은 감리인이 석면해체·제거작업 현장에 도착 시 가장 우선적으로 검토를 해야 될 사항은 석면해체·제거작업 계획서의 적절성 부분인데 다음과 같은 사항이 기재되어 있어야 한다.

- (1) 석면해체·제거작업 신고서와 대상사업장의 일치
- (2) 관할 지방고용노동지청으로부터 받은 석면해체·제거작업 신고증명서
- (3) 발주처와의 석면해체·제거작업 공사계약서
- (4) 석면해체·제거작업 면적이 석면해체·제거작업 감리인 배치기준에 적합
- (5) 발주자가 감리인을 지정하여 관할지자체에 신고
- (6) 석면해체·제거작업 공사일정과 투입인력의 적절성
- (7) 계획서에 기재된 투입인력과 실제 투입인력 일치
- (8) 투입인력의 작업역할에 대한 배분
- (9) 투입인력의 사고 시 투입될 수 있는 예비인력 포함
- (10) 석면해체·제거작업에 필요한 장비 확보

4.3.3 석면조사보고서의 적절성 확인

감리인은 석면해체·제거작업 계획서에 포함되어 있는 석면조사보고서에 대하여 다음과 같은 사항을 확인하여야 한다.

- (1) 석면조사보고서와 대상 사업장과의 일치
- (2) 제거되어야 할 석면함유자재의 종류와 면적
- (3) 석면지도와 실제 대상건물에서 석면함유물질의 일치
- (4) 석면조사보고서의 현장사진과 실제 대상건물의 일치
- (5) 석면조사보고서에 기재한 석면조사기관의 고용노동부허가
- (6) 석면조사보고서에서 기재된 석면해체·제거면적과 석면해체·제거작업 신고서에 기재된 면적과의 일치

4.3.4 석면해체·제거 작업 계획대로 수행되고 있는지 여부 확인

다음과 같은 항목에 대하여 감리인은 석면해체·제거작업 계획서에 기재된 내용에 의거 작업이 수행되고 있는지를 확인하여야 한다.

4.3.4.1 석면해체·제거 준비작업 시 조치사항

- (1) 석면해체·제거작업장의 경고표지의 설치
- (2) 석면해체·제거작업장의 안내표지 설치
- (3) 물질안전보건자료의 비치
- (4) 개인보호구의 지급 및 착용
- (5) 위생설비의 설치 및 적절성
- (6) 석면해체·제거작업 시 금지사항(흡연, 취식등)의 주지
- (7) 작업 장소 내 창문 등 개구부 밀폐 및 격리
- (8) 석면해체·제거작업 지역의 환기시스템 중단 및 전기설비 차단
- (9) 작업지역 내 이동 가능한 시설물은 밖으로 이동, 이동불가능 시설물은 불침투성 재질로 밀폐
- (10) 실내작업장소는 작업부위를 제외하고는 바닥을 0.15 mm 이상, 벽은 0.08 mm 이상의 폴리에틸렌 시트로 이중으로 밀폐
- (11) 석면해체·제거작업 실내작업장과 외부와의 압력차를 -0.508 mmH₂O보다 크게 유지
- (12) 석면해체·제거작업 실내작업장의 환기횟수를 시간당 4회 이상으로 유지

- (13) 4회 이상의 환기횟수를 유지할 수 있도록 충분한 음압기 대수 산정 및 확보
- (14) 음압기의 위치는 일반적으로 위생설비로부터 가장 먼 곳에서 전체공기를 정화할 수 있는 곳에 위치
- (15) 음압기록장치의 음압측정부분은 음압기로부터 멀리 떨어져 있고, 출입문에 영향을 받지 않는 곳에 위치
- (16) 음압기는 작업시작부터 작업종료까지 가동
- (17) 음압기록장치는 작업시작부터 작업종료까지 측정하여 기록을 보관
- (18) 음압기에 고성능필터가 장착
- (19) 작업장소가 실외인 경우는 작업 시 석면분진이 외기로 흩날리지 않도록 필히 습식
- (20) 습식에 따른 감전예방위해 전기는 외부전기를 이용하는 임시 배전판을 사용
- (21) 안전을 확보하기 위하여 필요시 작업장 내외부에 비계설치

4.3.4.2 석면해체·제거 작업 종류별 조치사항

- (1) 분무된 석면이나 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재의 해체·제거작업
 - (가) 작업근로자에게 특급 성능 이상의 정화장치가 부착된 전면형 방진마스크, 전동식 특급 마스크 또는 송기마스크 등의 호흡용 보호구를 지급하고 착용
 - (나) 파이프에 도포된 석면이 함유된 보온재 또는 내화피복재를 해체·제거하는 작업의 경우 글로브 백 작업
- (2) 석면이 함유된 벽체, 바닥타일 및 천정재의 해체·제거작업
 - (가) 석면이 함유된 비닐 및 아스팔트 바닥재나 바닥타일을 고속 절삭디스크 톱, 도끼, 망치 등을 사용하여 자르거나 깎아 내는 작업을 할 경우 음압밀폐시스템 설치
 - (나) 작업근로자에게 성능검정 특급 방진마스크 이상의 성능을 가진 호흡용 보호구를 지급, 착용
 - (다) 반면형 방진마스크를 착용한 경우에는 보안경(고글)을 근로자에게 지급, 착용
 - (라) 석면함유 벽체, 바닥타일, 천장재는 가능한 한 손상되지 않도록 제거
 - (마) 석면함유 물질을 직접 절단, 연마, 찢거나 깨는 등의 손상을 주지 않는 방법으로 제거
- (3) 석면이 함유된 지붕재의 해체·제거작업

- (가) 지붕재를 직접 절단, 연마 또는 찢거나 하는 등의 손상을 주지 않는 방법으로 제거
 - (나) 지붕재의 해체·제거작업 과정에서 발생될 수 있는 석면분진이 실내로 유입되어 오염되지 않도록 난방 또는 환기를 위한 모든 통풍구의 유입부위는 작업장소와 가능한 멀리 격리시키고 작업 중 환기설비의 가동을 중단
 - (다) 작업근로자에게 성능검정 특급 방진마스크 이상의 성능을 가진 호흡용 보호구를 지급, 착용
 - (라) 반면형 방진마스크를 착용한 경우에는 보안경(고글)을 근로자에게 지급, 착용
 - (마) 지붕재 해체·제거작업 시 내부의 바닥과 외부(처마밑)를 0.15mm이상의 폴리에틸렌 시트로 이중으로 덮음
- (4) 석면이 함유된 가스켓 등 기타 석면함유물질의 해체·제거작업
- (가) 해체·제거작업은 물 또는 습윤액을 이용한 습식작업
 - (나) 가스켓을 손상시켜 해체·제거하는 경우에는 반드시 습식작업을 하여야 하며 해체·제거작업 중에도 계속하여 습윤제가 첨가된 물의 분무
 - (다) 가스켓을 제거 후 잔류물을 긁어내는 작업은 반드시 습식상태에서 실시
 - (라) 석면이 함유된 가스켓 등을 직접 절단, 연마 또는 찢거나 하는 등의 손상을 주지 않는 방법으로 제거
 - (마) 작업근로자에게 성능검정 특급 방진마스크 이상의 성능을 가진 호흡용 보호구를 지급, 착용
 - (바) 반면형 방진마스크를 착용한 경우에는 보안경(고글)을 근로자에게 지급, 착용
- (5) 습윤액을 물에 첨가하여 물의 침투성을 증가시키고 분사한 물이 흘러내리거나 마르는 것을 방지
- (6) 습윤이 충분히 될 수 있도록 습윤액을 사용 후 20~30분 이후에 작업을 실시

4.3.4.3 석면해체·제거 작업 종료후 조치사항

- (1) 석면폐기물은 건조되지 않도록 습윤 유지하면서 포장하여 폐기물관리법에 따라 처리
- (2) 바닥시트, 폴리에틸렌시트 등 해체·제거작업 중 사용된 폐기용 소모용품은 습윤화 후 폐기용기에 넣고 밀봉한 후 폐기물 관리법에 따라서 처리

- (3) 석면함유물질 제거 후 작업지역은 물로 세척하거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소
- (4) 석면해체·제거작업이 완료 후 사다리, 임시작업대 등 공구 및 장비는 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 세척
- (5) 음압밀폐시스템을 설치한 작업인 경우에는 세척작업동안에도 계속 가동
- (6) 음압기 고성능필터의 교체 등은 반드시 음압이 유지되는 밀폐된 작업장 내에서 실시하고 고성능필터가 교체되었는지 확인
- (7) 석면해체·제거작업을 위해 밀폐, 격리 등에 사용된 불침투성 폴리에틸렌 시트 등의 재료는 습윤화 하여 폐기물관리법에 따라서 처리하며 재사용 금지
- (8) 폐기처리용 용기는 0.15mm 두께의 폴리에틸렌 용기를 사용하고 작업장소 밖으로 배출하기 이전에 용기표면에 붙은 석면분진을 제거하기 위해 젖은 걸레로 닦거나 고성능필터가 장착된 진공청소기로 청소
- (9) 뽕죽한 부분을 가진 폐기물은 일정높이로 쌓아서 0.15 mm 두께의 폴리에틸렌 시트를 이중으로 폐기물의 각 더미를 포장
- (10) 폐기물관리법에 의거 폐석면 지정폐기물로 처리되는지 확인
- (11) 바닥, 벽, 에어컨 공기통풍구 등에 존재하는 석면잔재물을 제거

4.3.5 안전관리계획의 적절성 확인

감리인은 석면해체·제거 방법 외에 다음과 같이 작업자의 안전에 관한 사항도 적절 여부를 판단하여야 한다.

- (1) 석면해체·제거작업 계획에 대한 교육
- (2) 보호구 착용 및 사용방법에 대한 교육
- (3) 석면해체·제거작업장에서 흡연 및 취식 금지 교육
- (4) 물질안전보건자료에 대한 교육
- (5) 화재 등 비상시 대처방법에 대한 교육
- (6) 추락 등 안전사고 방지 및 대처방법에 대한 교육
- (7) 석면해체·제거작업 시 사용되는 공구 및 장치의 사용법 교육
- (8) 근로자 배치 전 및 특수건강진단 실시
- (9) 석면해체·제거작업장 내부에 소화기 비치 및 사용법 교육
- (10) 지붕재 제거작업 시 추락예방 안전조치
- (11) 석면 등 취급되는 화학물질의 물질안전보건자료 확보

- (12) 확보된 물질안전보건자료를 근로자가 보기 쉬운 곳에 게시
- (13) 비상시 연락망 및 보고체계 구축

4.4 개선계획의 타당성 검토 등 사전적인 평가자문 관련 사항

4.4.1 개선계획이 적용될 시기

석면안전관리법 시행령 제41조에 근거하여 특별자치시장 등의 작업중지 명령을 받은 해체제거업자가 석면체제거 작업을 다시 하려는 경우에는 다음 각 호의 사항이 포함된 서류를 첨부하여 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 제출하는지를 감리인은 확인하여야 한다.

- (1) 작업중지 명령서 사본
- (2) 석면해체·제거업체 전문인력, 시설 및 장비 보유 현황
- (3) 석면비산방지계획 상세 내용(석면비산방지 시설 또는 장비의 보강계획을 포함한다)
- (4) 석면의 비산 정도 측정계획 상세 내용(측정 지점, 방법 및 주기 등을 명시하여야 한다)
- (5) 그 밖에 석면안전관리법 제28조제1항에 따른 사업장주변석면배출허용기준(이하 "사업장주변석면배출허용기준"이라 한다)의 준수에 필요한 상세 내용

4.4.2 개선계획서에서 감리인이 검토 및 자문하여야 할 사항

- (1) 석면해체·제거업체 전문인력, 시설 및 장비 보유 현황을 재확인
- (2) 석면비산방지 계획서의 검토 및 의견 자문
- (3) 석면의 비산정도 측정계획서의 검토 및 의견 자문
- (4) 기타 관련사항의 검토

4.5 인근지역 주민들에 대한 석면노출 방지 대책 검토 확인

- (1) 감리인은 작업이 시행된 날의 석면배출허용기준 준수여부(측정결과)를 그 다음날 작업전에 확인하여 허용기준 초과시, 작업을 중지시키고 석면해체·제거업자와 같이 석면이 외부로 배출된 원인을 찾아야 한다.
- (2) 석면이 외부로 배출된 것이 확인되었을 경우, 바닥, 벽 등을 불침투성 비닐로 밀폐된 부분을 확인하고 손상된 부분은 보강하도록 하여야 한다.

- (3) 밀폐된 실내의 음압이 $-0.508 \text{ mmH}_2\text{O}$ 보다 크게 유지되고 있음을 확인하여야 한다.
- (4) 석면함유자재를 제거하고자 하는 부분에 충분히 습윤이 되어 있는지 확인하고 제거시에도 습윤을 지속적으로 하고 있는지 확인하여야 한다.
- (5) 제거된 석면자재가 폐기물관리법에 따라 임시보관장소의 설치규정을 준수하고 있는지 확인하여야 한다.

4.6 해당 석면해체·제거업자의 관련 법령, 규정 준수여부 관리

감리인은 석면해체·제거작업자가 석면해체·제거작업과 관련하여 다음과 같은 법령사항을 준수하고 있는지 확인하고 관리하여야 한다.

<표 1> 석면해체·제거업자의 관련규정

항목	내용	관련규정
고용노동부 등록	· 석면해체·제거업의 등록	산업안전보건법 제38조의 4
석면해체·제거 작업의 계획서 작성	· 석면해체·제거작업의 절차와 방법 · 석면 흩날림 방지 및 폐기방법 · 근로자 보호조치	산업안전보건기준에 관한 규칙 제489조
석면해체·제거 작업의 신고	· 석면해체·제거작업의 신고절차	산업안전보건법 시행규칙 제80조의 8
석면해체·제거 작업의 준비	· 경고표지의 설치 · 개인보호구의 지급착용 · 출입의 금지 · 흡연 등의 금지 · 위생설비의 설치	산업안전보건기준에 관한 규칙 제490조-제494조
석면해체·제거 작업 방법	· 석면해체·제거작업시의 조치 · 석면함유잔재물의 처리 · 잔재물의 흩날림 방지 · 석면함유폐기물의 처리작업 시 조치	산업안전보건기준에 관한 규칙 제495조-제497의 3
석면배출허용기 준 준수	· 사업장주변의 석면배출허용기준 준수 · 석면해체·제거업자의 석면의 비산 정도 측정	석면안전관리법 제28조 석면안전관리법 시행규칙 제38조
석면농도기준의 준수	· 석면농도기준의 준수 · 석면해체·제거작업 완료후의 석면 농도기준	산업안전보건법 제38조의 5 산업안전보건법 시행규칙 제80조의10
석면폐기물 처리	· 배출된 석면의 폐기물의 적합한 처리	폐기물관리법 제13조 폐기물관리법 시행령 제7조 2항 폐기물관리법 시행규칙 제 14조

5. 폐석면 지정폐기물 처리시 감리인의 역할

5.1 폐석면 지정폐기물의 종류

환경부 폐기물관리법 시행령 제3조에 근거한 폐석면 지정폐기물의 종류는 다음과 같다.

- (1) 건조고형물의 함량을 기준으로 하여 석면이 1퍼센트 이상 함유된 제품·설비(뿔칠로 사용된 것은 포함한다) 등의 해체·제거 시 발생하는 것
- (2) 슬레이트 등 고형화된 석면 제품 등의 연마·절단·가공 공정에서 발생된 부스러기 및 연마·절단·가공 시설의 집진기에서 모아진 분진
- (3) 석면 제거작업에 사용된 바닥비닐시트(뿔칠로 사용된 석면의 해체·제거작업에 사용된 경우에는 모든 비닐시트)·방진마스크·작업복 등

5.2 폐석면 지정폐기물의 수집, 보관, 처리시 감리인의 역할

감리인은 폐석면 지정폐기물이 관련규정에 의하여 수집, 보관, 처리되는지 확인하여야 하는데 자세한 규정은 다음과 같다.

- (1) 사업주는 석면 해체·제거작업에서 발생한 석면함유잔재물 등을 비닐이나 그 밖에 이와 유사한 재질의 포대에 담아 밀봉한 후 산업안전보건기준에 관한 규칙 별지 제3호 서식에 따른 표지를 붙여 환경부 「폐기물관리법」에 따라 처리하여야 한다.
- (2) 폐석면은 다른 폐기물과 구분하여 보관하고, 흘날릴 우려가 있는 폐석면은 습도 조절 등의 조치 후 고밀도 내수성재질의 포대로 이중 포장하거나 견고한 용기에 밀봉하여 흘날리지 아니하도록 보관하여야 한다. 한편, 고형화 되어 있어 흘날릴 우려가 없는 폐석면은 폴리에틸렌, 그 밖에 이와 유사한 재질의 포대로 포장하여 보관할 수 있다.
- (3) 분진이나 부스러기 또는 성인의 손아귀로 쥐는 힘에 의하여 부스러지는 것은 고온용융처리하거나 고형화 처리를 하고, 석면해체·제거작업에 사용된 바닥비닐시트(뿔칠로 사용된 석면해체·제거작업 시 사용된 비닐시트의 경우 모든 비닐시트), 방진마스크, 작업복 등은 고밀도 내수성재질의 포대에 이중으로 포장하여 지정폐기물매립시설에 매립하거나 고온용융처리하거나 고형화 처리한다(폐기물관리법 시행규칙 별표5의 4).