

석면 해체·제거 작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방법

[시행 2023. 5. 8.] [환경부고시 제2022-214호, 2022. 11. 7., 일부개정]

제1장 총칙

제1조(목적)

제2조(적용범위)

제3조(정의)

제2장 시료채취 지점선정

제4조(시료채취 지점 선정 기준)

제3장 시료채취 시기

제5조(시료채취 시기)

제4장 시료채취 및 분석방법

제6조(시료채취 장치 및 기구)

제7조(시료채취량)

제8조(분석방법)

제9조(분석결과 평가 및 적용)

제5장 분석기관

제10조(발주자 및 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장의 석면 비산 정도 측정)

제6장 존속기한 설정

제11조(재검토기한)

제12조(규제의 재검토)

석면 해체·제거 작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방

법

[시행 2023. 5. 8.] [환경부고시 제2022-214호, 2022. 11. 7., 일부개정]

환경부(환경피해구제과), 044-201-6803

제1장 총칙

제1조(목적) 이 고시는 「석면안전관리법」제28조에 따른 석면배출허용기준의 준수여부를 평가하기 위한 시료채취 및 분석방법에 대한 세부사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조(적용범위) 「석면안전관리법」제28조, 같은 법 시행령 제38조 및 제40조에 따라 실시하는 배출허용기준 평가에 적용한다.

제3조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "작업중"이란 석면을 해체하는 작업(비닐 등 불침투성 차단재로 밀폐하는 작업 등의 준비 작업은 제외), 석면폐기물 선별·분리, 밀폐한 비닐 등 불침투성 차단재 제거, 석면폐기물 반출 등 석면 비산을 유발할 수 있는 모든 행위를 말한다.
2. "작업기간"이란 석면 해체·제거 작업의 시작일부부터 작업 종료 후 석면 잔재물 처리 등 석면 안전성이 확인되고 폐기물 반출 또는 폐기물 적정보관(폐기물이 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 5에 따라 적정하게 보관되는 경우를 말한다)이 완료될 때까지의 기간을 말한다.
3. "실내작업"이란 벽체와 지붕이 있는 실내에 비닐 등 불침투성 차단재 밀폐가 적용되거나 음압기가 설치되고 위생설비가 연결되어 석면 해체·제거가 이루어지는 작업을 말한다.
4. "실외작업"이란 석면 슬레이트 철거 등 불침투성 차단재 밀폐나 음압기 설치가 적용되지 않고 석면 해체·제거가 이루어지는 작업을 말한다.

제2장 시료채취 지점선정

제4조(시료채취 지점 선정 기준) ① 시료채취 지점은 측정대상 작업 기간 동안 석면 비산을 측정할 수 있는 곳으로 선정하며, 작업장에서 공기가 유입·유출되는 곳을 포함하는 것을 원칙으로 한다. 이 경우 시료채취 지점에 관한 구체적 기준은 다음 각호와 같다.

1. "부지경계선"은 석면 해체·제거 작업으로 사업을 신고한 면적의 외곽 경계선을 기준으로 사업장의 풍향을 고려한 경계선 상의 지점을 말한다.
2. "부지내 작업경계선"은 부지경계선과 석면 해체·제거 작업장과의 거리가 100m 이상일 경우 설정하며, 석면 해체·제거 작업장에서 50m 거리에 있는 지점을 말한다.

3. "작업장 주변 실내"는 건축물의 일부 시설에 대해 석면을 해체·제거할 때, 건축물 내에 일반 사용자가 재실하고 있는 경우 석면 해체·제거 작업장 인근의 건축물 내부 지점을 말한다. 다만, 3층 이상의 건물에서 실내작업이 이뤄질 경우 작업층을 기준으로 상·하 층에서 시료 채취 지점을 설정할 수 있다.
 4. "작업장 주변 실외"는 실내 석면 해체·제거 작업 건축물 외곽 5m 이내의 지점을 말한다.
 5. "위생설비 지점"은 석면 해체·제거 작업을 위해 위생설비를 설치하는 경우 모든 위생 설비 입구 1m 이내의 지점을 말한다.
 6. "폐기물 보관지점"은 석면 폐기물을 보관하는 위치에서 1m 이내의 지점을 말한다.
 7. "음압기 배출구"는 작업 기간 동안 운영되는 모든 음압기의 개별 배출구를 대상으로 주변 0.3m 이상 1m 이내의 지점을 말하며, 음압기 배출구와 채취 지점 사이에 공기의 흐름을 방해하는 장애물이 없어야 한다.
 8. "폐기물 반출구"는 석면 해체·제거 후 석면 폐기물을 비닐 등 불침투성 차단재로 밀폐된 실내에서 실외로 내보내는 출구에서 1m 이내의 지점을 말한다.
- ② 실내작업의 경우 각 지점별 시료채취 세부 지점수, 위치 등은 별표 1과 같고, 실외작업의 경우 각 지점별 시료채취 세부 지점수, 위치 등은 별표 2와 같다. 다만, 시료채취 시기와 측정 요인의 변경, 구체적 위치의 결정 등에 대해서는 전문 측정가의 판단에 따른다.

③ 삭제

제3장 시료채취 시기

제5조(시료채취 시기) ① 석면 해체·제거 관련 작업의 시료채취 시기는 실내작업과 실외작업 지점별로 구분하여 정한다.

② 실내작업의 경우 시료채취 지점별 채취 시기는 다음 각호와 같다.

1. 부지경계선 또는 부지내 작업경계선 : 석면 해체·제거 공사 개시 1~3일전 1회, 작업중 매일
2. 작업장 주변 실내·외 : 작업중 매일
3. 위생설비 지점 : 작업중 매일
4. 폐기물 보관지점 : 작업중 매일, 작업기간 중 작업이 없는 날(폐기물이 적정보관 되지 않은 경우에 한정한다)
5. 음압기 배출구 : 작업중 매일, 작업기간 중 작업이 없는 날(음압기를 가동하는 경우에 한정한다)
6. 폐기물 반출구 : 폐기물 반출 시(해당 작업 동안 작업자에 대한 개인시료 포집 결과로 대체할 수 있다)

③ 실외작업의 경우 시료채취 지점별 채취 시기는 다음 각호와 같다.

1. 부지경계선 또는 부지내 작업경계선 : 석면 해체·제거 공사 개시 1~3일전 1회, 작업중 매일
2. 작업장 주변 실내·외 : 작업중 매일
3. 위생설비 지점 : 작업중 매일
4. 폐기물 보관지점 : 작업중 매일, 작업기간 중 작업이 없는 날(폐기물이 적정보관 되지 않은 경우에 한정한다)

④ 우천 시에는 부지경계선 등의 실외지역에 대해 측정을 하지 않을 수 있다. 다만, 제2항에 따른 음압기 배출구는 측정 장비가 우천의 영향을 받지 않도록 하고 측정해야 한다.

⑤ 발주자는 제4조 및 제5조의 규정에 따라 석면의 비산정도를 측정해야 하며, 「석면안전관리법」제28조제4항에 따른 석면비산정도의 측정은 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장이 조사 시기 및 지점을 조정하여 실시할 수 있다.

제4장 시료채취 및 분석방법

제6조(시료채취 장치 및 기구) ① 시료채취 장치 및 기구는 「대기오염공정시험기준」의 '환경대기 중 석면 시험방법 (ES 01608.1)' 및 「석면 건축물 실내공기 중 석면 측정방법」(환경부고시)에 따른다. 다만, 개인시료 채취의 경우 「산업안전보건법」에 규정된 개인노출평가 방법을 따른다.

② 시료채취에 사용되는 필터는 위상차현미경 분석일 경우 공극크기(Pore size) $0.45\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$, 25mm 직경의 MCE(Mixed Cellulose Ester) 필터를 사용한다. 일반적으로 $0.8\mu\text{m}$ 공극의 여과지를 사용한다.

③ 투과전자현미경 분석일 경우는 공극크기(Pore size) $0.45\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$, 25mm 직경의 MCE(Mixed Cellulose Ester) 또는 PC(Polycarbonate) 필터를 사용한다. 일반적으로 $0.45\mu\text{m}$ 공극의 여과지를 사용한다.

제7조(시료채취량) ① 부지경계선은 2,400L, 작업장 주변은 1,200L를 기준으로 하되, 먼지의 영향 및 시료채취 여건을 고려하여 시료채취량을 조정할 수 있다.

② 위생설비, 음압기 배출구, 폐기물 보관지점, 폐기물 반출구의 경우 신속한 조사를 위해 400L 이상 시료를 채취할 수 있다. 다만, 1,200L 미만을 채취한 경우는 결과에 제8조제4항에 따른 분석 계수 시야 수를 반드시 기재해야 한다.

제8조(분석방법) ① 시험방법은 위상차현미경(PCM)법으로 한다. 다만, 정확한 분석을 위해 모든 시료를 투과전자현미경(TEM)법으로 분석할 수 있다.

② 위상차현미경법과 투과전자현미경법의 전처리 및 분석은 「석면 건축물 실내공기 중 석면 측정 방법」(환경부고시)을 따르고 해당 분석장비는 각 시험기준의 장비 조건을 만족해야 한다. 필요한 경우 본문 외에 다음 각 호의 조건과 환경을 갖추어 현장분석실을 운영할 수 있다.

1. 현장분석실은 오염이 우려되는 경우 해당 공간에 대해 주기적으로 공기 중 석면 농도를 측정하고 기록해야 한다.

2. 주위 환경 조건에서 강렬한 빛(햇빛 포함)이 들어오지 않도록 하고 진동으로부터 영향을 받지 않도록 해야 한다.

③ 위상차현미경 분석결과가 배출허용기준을 초과하는 경우, 별도의 시료 채취 없이 분석된 필터에 남아 있는 시료를 대상으로 투과전자현미경법으로 재분석을 실시할 수 있다. 다만, 투과전자현미경법에 의한 확인을 하지 않는 경우의 정성·정량 결과의 평가는 제9조에 따른다.

④ 위상차현미경법과 투과전자현미경법에 따른 계수 시야의 수는 다음과 같이 조정한다.

1. 위상차현미경법은 포집공기량 1,200L 이상인 경우 다음 각 목중 하나에 따른 기준을 준수한다. 다만, 포집공기량이 1,200L 미만일 경우 제2호에 따라 계수 시야를 추가로 분석한다.

가. 100 계수시야를 분석

나. 100개의 섬유를 계수(최소 20 계수시야 이상 분석해야 한다)

2. 총 포집 공기량 및 계수 시야 수는 검출한계 $0.005\text{개}/\text{cm}^3$ 이하를 만족해야 하며, 1,200L 이상은 계수 시야 100개로 고정한다.

$$N = 120,000/V$$

N = 계수 시야 수, V = 총 포집 공기량(L)

$$\text{검출한계} = (120,000/(V \times N)) \times 0.005$$

N = 계수 시야 수

V = 총 포집 공기량(L)

<포집 공기량 및 계수 시야의 예>

포집공기량(L)	400	800	1,200	1,600	2,000	2,400
계수 시야 수	300	150	100	100	100	100

3. 투과전자현미경은 분석 감도를 0.001f(s)/cm³를 기준으로 하여 포집 필터의 유효면적, 포집공기 등을 고려하여 계수 시야 수를 선정한다.

$$k = \frac{A_f}{S \cdot A_g \cdot V} \times \frac{1}{1,000}$$

k : 조사할 그리드(grid opening)의 개수

A_f : 포집 여과지의 면적(mm²)

A_g : TEM 시료 그리드의 면적(mm²)

V : 포집 공기 부피(L)

S : 요구되는 분석 감도(Fiber 또는 Structure/cc)

⑤ 각 시험법에 따른 계수기준은 다음과 같다.

1. 위상차현미경법

계수되는 석면 및 섬유상 먼지는 길이 5μm 이상, 길이대 직경비 3:1을 기준으로 하여, 「석면건축물 실내공기 중 석면 측정 방법」(환경부고시)의 '공기 중 석면 및 섬유상 먼지 농도 측정방법-위상차현미경법'에 따라 계수한다.

2. 투과전자현미경법

석면 및 섬유상 먼지는 길이 0.5μm 이상, 길이 대 직경비 3:1 이상을 기준으로 「석면건축물 실내공기 중 석면 측정 방법」(환경부고시)의 '공기 중 석면 측정방법-투과전자현미경법'에 따라 계수한다. 다만, 투과전자현미경을 이용하여 기준 초과여부를 판단하고자 하는 경우는 국제적으로 사용되고 있는 위상차현미경 동등(Phase Contrast Microscopy Equivalent) 계수법을 적용하여 계수한 결과를 사용한다.

3. 삭제

⑥ 위상차현미경법으로 분석하고 남은 시료는 1년간 보관해야 한다.

제9조(분석결과 평가 및 적용) 위상차현미경 분석에서 기준인 0.01개/cm³를 초과한 시료를 투과전자현미경으로 정성·정량 분석하지 않는 경우 위상차현미경법에 의한 분석 결과를 공기 중 석면 농도로 간주한다.

제5장 분석기관

제10조(발주자 및 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장의 석면 비산 정도 측정) ① 발주자는 「석면 안전관리법」제28조제2항에 따른 석면 비산 정도 측정을 다음 각호의 기관에 의뢰하여 실시한다.

1. 「석면안전관리법」제33조에 따른 석면환경센터

2. 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」제16조에 따른 다중이용시설 실내공기질 측정대행업자
 3. 「산업안전보건법」제38조의2에 따른 석면조사기관
- ② 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 「석면안전관리법」제28조제4항에 따른 석면 비산 정도 측정을 시·도 보건환경연구원 또는 「석면안전관리법」제33조에 따른 석면환경센터에 의뢰하여 실시한다. 다만, 제1항에 따라 해당 사업장에 대해 석면 비산 정도 측정을 실시한 기관에는 측정을 의뢰할 수 없다.

제6장 존속기한 설정

제11조(재검토키한) 환경부장관은 「행정규제기본법」 제8조 및 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2023년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

제12조(규제의 재검토) 환경부장관은 「행정규제기본법」에 따라 이 고시에 대하여 2023년 1월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

부칙 <제2012-79호,2012.4.27.>

이 고시는 2012년 4월 29일부터 시행한다.

부칙 <제2020-267호,2020.12.28.>

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

부칙 <제2022-214호,2022.11.7.>

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 후 6개월이 경과한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 시행 전에 석면 해체·제거 사업장에 대해 석면 비산 정도 측정 계약을 체결한 경우에는 종전의 고시에 따른다.

[별표 1]

<실내 석면 해체·제거 사업장의 시료채취 지점>

지점		세부 지점수	시료채취위치	비고
부지경계선 또는 부지내 작업경계선		4개 이상	해당지점 주변 5m이내, 높이 1.2-1.5m	- 부지경계선과 석면 해체·제거 작업장과의 거리가 100m 이상일 경우 부지내 작업경계선을 설정
작업장 주변	실내	1개 이상	작업장 주변 높이 1.2-1.5m	- 건축물의 일부 공간에서 석면 해체·제거 작업이 이루어지는 경우 해당 작업장 주변을 의미 - 사용자가 없는 경우 제외 - 3층 이상 건물일 경우 작업층의 상·하층 설정가능
	실외	1개 이상	해당 건축물 외부 높이 1.2-1.5m	- 대상 건축물 외곽 5m 이내 (부지경계선이 대상 건축물 5m 이내에 위치 시 제외) - 음압기 설치 시 제외
위생설비 지점		전수	위생설비 입구 높이 1.2-1.5m 거리 1m이내	-
폐기물 보관지점		전수 (지점당 2개 이상)	해당지점 주변 1m이내, 높이 1.2-1.5m	- 폐기물이 「폐기물관리법」에 따라 적정 보관 되어 있는 경우는 제외
음압기 배출구		전수	음압기 공기 배출구 0.3-1m이내	- 음압기는 배출농도를 평가하기 적합하게 설치 - 작업기간 중 작업이 없는 날에도 음압기를 가동한다면 측정 - 여러 개의 음압기 배출구를 하나로 연결해서는 안됨
폐기물 반출구		전수	해당지점 주변 1m이내, 높이 1.2-1.5m	- 폐기물 반출시에만 측정 - 폐기물을 반출하는 작업자의 개인시료 채취 결과로 대체 가능

[별표 2]

<실외 석면 해체·제거 사업장의 시료채취 지점>

지점		세부 지점수	시료채취위치	비고
부지경계선 또는 부지내 작업경계선		4개 이상	해당지점 주변 5m이내, 높이 1.2-1.5m	- 부지경계선과 석면 해체·제거 작업장과의 거리가 100m 이상일 경우 부지내 작업경계선을 설정
작업장 주변	실내	1개 이상	작업장 주변 높이 1.2-1.5m	- 건축물의 일부 공간에서 석면 해체·제거 작업이 이루어지는 경우 해당 작업장 주변을 의미 - 사용자가 없는 경우 제외 - 3층 이상 건물일 경우 작업층의 상·하층 설정가능
	실외	1개 이상	해당 건축물 외부 높이 1.2-1.5m	- 대상 건축물 외곽 5m 이내 (부지경계선이 대상 건축물 5m 이내에 위치 시 제외)
위생설비 지점		전수	위생설비 입구 높이 1.2-1.5m 거리 1m이내	-
폐기물 보관지점		전수 (지점당 2개 이상)	해당지점 주변 1m이내, 높이 1.2-1.5m	- 폐기물이 「폐기물관리법」에 따라 적정 보관 되어 있는 경우는 제외