

2023년 (실내)석면작업 석면농도측정 용역원가 계산서

- 발주자 또는 설계사 등은 본 원가 계산서를 석면농도측정 원가산정을 위해 활용하고자 할 때는 4.농도측정관련법, 4-1. 「고용노동부고시 제2022-09호」 제9조(측정방법), 5. 발주자 책임 관련 법 등 면밀히 필독 법리를 오해해석 않도록 주의하고, 설계이후 오류발생하지 않도록 바람.
- 발주자는 측정기관으로 하여금 4-1. 「고용노동부고시 제2022-09호」 제9조(측정방법)에서 규정하고 있는 준수사항, 확인사항에 대하여 실 별로 입증 사진을 촬영 측정결과 서에 첨부 제출하도록 하여 감리완료보고서에 첨부 해당지자체에 제출한다.< 농도측정 적정여부 입증자료>
- 본 원가는 석면농도측정 대상사업장으로 실내석면해체작업(텍스 등)사업장에 적용 한다.
- 본 원가서는 발주자와 측정업체 간에 정당한 대가를 주고받도록 함으로서 부실측정을 방지하고 대가를 받은 측정기관은 원칙에 입각 성실히 수행 하며 그 결과에 대하여 책임을 지도록 함.

2023년

사 단
법 인 한국석면환경협회
Korea Asbestos Environment Association
노동부 · 환경부 석면교육기관

편저자 한 기 채
전 화 010. 8820. 3377

편저자 프로필



한 기 채

연락처

010-8820-3377

E-메일

kichae60@hanmail.net

약력 및 연구사항

- ▶ (현) (주)대한 석면연구소 COO [대표] <전남 목포시 소재>
- ▶ (2007~현) (사)한국석면환경협회 호남본부장
- ▶ (2006~현) 석면작업관련 일위대가 및 원가계산서 등 편저 (사)한국석면환경협회 홈페이지 공개제공
 [교육부, 국방부, 지자체, 공기업, 조달청 등 활용]
- ☞ 석면해체·제거작업(외장재, 내장재, 코킹 재, 개스킷, 뽀칠 재, 방치폐기물 등)일위대가 편저
 ※ 외장재, 내장재 일위대가는 편저자 2011년 4월 감사원 제출 감사원 검토된 자료
- ☞ 석면조사 원가계산서 편저(석면안전관리 법 규제영향분석 적용)
- ☞ 석면비산정도측정(석면안전관리 법 규제영향분석적용)·석면농도측정 원가계산서 편저
- ☞ 석면건축물 실내공기 질 측정 원가계산서 편저
- ☞ 석면감리(고급, 일반) 원가계산서 편저
- ☞ 석면해체시방 서·공기 질[비산·농도]측정 과업지시서·감리과업지시서 편저 협회홈페이지공개
- ☞ 석면해체·공기 질[비산·농도]측정·감리 사용약식 등 편저 협회홈페이지공개
- ☞ 석면관련자료 편저 협회홈페이지공개
- ☞ 석면관련 법령 요약 집 편저 협회홈페이지공개
- ☞ 석면(해체·조사·측정·감리 등)관련 설계서작성 및 설계변경 컨설팅

-주요 기타사항-

- ▶ (2023) 전주시 어린이집 석면철거 지원사업 선정심사위원
- ▶ (2023. 07) LH 한국토지주택공사 (광주 빛그린산단)매립·방치 석면폐기물 적정처리방안 자문
- ▶ (2022. 12) 서울특별시 SH주택도시공사 석면관련 용역대가기준 제정 자문
- ▶ (2020. 2022) 전라남도교육청 학교 석면해체·제거 관계자 교육
- ▶ (2022.03) LH 한국토지주택공사(부산문현2) 매립석면폐기물 적정처리방안 자문
- ▶ (2020 / 2021) LH 한국토지주택공사 방치석면자재 적법처리를 위한 처리기준 수립자문
- ▶ (2017.11.08.) 경기도 교육청 및 산하 교육지원 청 소속 공무원(약300명) 학교석면 해체·제거공사 효율화 방안 교육
- ▶ (2007~2014) 석면처리의 이론과 실무(작업방법 등)교재 편저
- ▶ (2007.08.~2014.08) 석면교육기관 (사)한국석면환경협회 석면관련 강사
- ▶ (2013.09) 한국농어촌 공사 전남지역본부 현장공감소장 석면해체관련교육
- ▶ (2007.4~2011.4) 한국철도시설공단 녹색철도 자문위원
- ▶ (2010) 한국농촌경제연구원 선임연구위원 이동필(전 농림축산부장관) 농어촌슬레이트지붕의 문제와 대책방향전문가 포럼 전문가 위촉
- ▶ (2010) 한국건설기술연구원 석면작업표준품셈 제정 자문위원
- ▶ (2003.5~2007.12)(사)한국석면환경협회 전문위원
- ▶ 연구개발[07.8 특허 등록] 석면슬레이트 해체·제거공법(수직, 수평비계 및 안전방망 설치하지 않는 공법)

□ 목 차 □

1. 원가작성의 주요취지 (1P)
 2. 2022년 주요사항 및 원가적용기준 (2P)
[현장 공 시료 적용사유 / 측정일수 및 시료수정산 / 측정일지 및 결과서 제출 등]
 - 2-1. 2022년 개정 현장 공 시료 수량적용기준 및 분석 비 적용관련 고시(4P)
 3. 측정 기술자등급,직접인건비,직접경비,제경비,기술료 등 적용기준<산업통상자원부 고시 제2021-137호>(5P)
 4. 농도측정 관련 법 (6P)
 - 4-1. 「고용노동부고시 제2022-09호」 제3장 공기 중 석면농도 측정 (7P)
 5. 발주자 책임 관련 법 (8P)
-
- 2022년 1.1.적용 엔지니어링 기술자 노임단가 (9P)
 - 2022년 개인보호구등 견적서 (10P)
 - 2022년 내장재(텍스 등)해체작업 석면농도측정 일수 및 수료 수 계산방법과 시료분석비용 등(11P)
 - 2022년 내장재(텍스 등)해체작업 석면농도측정용역 원가계산서[견본] (17P)
 - 부록 (19P) 석면농도측정 일지, 시료채취 총괄표 (양식)

1. 원가작성의 주요취지

- **발주자는** 측정기관이 관련법령, 고시 등에서 정한 업무를 수행할 수 있도록 정당한 그 대가를 지급해야할 의무가 있고, 계약상 “갑”(발주자)과 “을”(측정기관)관계에서 상호 동등한 입장에서 그 업무 수행범위에 속한 대가를 주고받도록 함.
- **측정기관은** 그 대가를 받음으로서 관련법령, 규정, 등에서 정한 측정방법 등내용을 반드시 필독 숙지한 후 임하여야 하며 신의와 원칙에 입각 업무를 성실히 수행 그 결과물을 제출할 의무가 있음. 따라서 법리를 오해해석 자의적으로 판단하였거나 미 숙지로 발생한 그 결과물에 대한 손해나 민, 형사상의 책임을 지도록 함.
- **본 원가서는** 발주자, 설계사 등이 설계 시 적정비용 대가를 산정 반영하는데 있어 석면관련법령, 규정과 실무에 대한 전문성이 없어 설계오류가 다수 발생 규정에서 정한 업무별로 세분화 하여 산출방법과 원가 서를 제공 조사비용 현실화 하고 또한 측정기관이 설계 미 반영된 부분에 대한 업무를 수행함으로써 그에 따른 소요인력과 무보수에 의한 금전적인 피해를 미연에 방지하도록 함.
- **부실측정의 원인제공자 책임에 대한 이해충돌방지** 현재 측정흐름이 발주자는 측정기관 탓하고 측정기관은 발주자가 시료채취수를 적게 반영 원인제공 하였다고 상호 상대방 때문이라고 책임회피성이 대다수인바 산출 서에 지점별 시료채취 수를 쉽게 계산하는방법 제공 이를 불식시키고 발주자, 설계사, 관련업체가 활용하도록 함.
- **현장 공 시료 수 및 분석 비 현실화** [고용노동부고시 제2022-09호]석면조사 및 안전성평가 등에 관한 고시 제11조(분석)제 1항에서 법 제124조제2항에 따라 공기 중 석면농도의 분석은 위상차현미경으로 계수하는 방법으로 실시하며, 분석방법은 「작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시」에 따른다고 규정하고 있는바, 공 시료도 시료채취 한 시료와 동일하게 전처리과정을 거쳐 분석하여야 함으로 시료 수 및 분석 비를 포함 함.
- **기타 측정일수, 시료 수 등 정산 방법은** 2022년 주요사항 및 원가적용기준 참조
- **산업안전보건법 전면개정** 2020. 1. 16. 대통령령으로 측정기관의 처분기준이 대폭 강화되었고 상위법인 시행령 조문에 처분세부기준이 명확해 서류거짓작성 등록취소, 측정방법위반 등한 경우 업무정지 3개월 또는 등록취소에 해당될 가능성이 높아 졌음. <하단 법령개정참조>

【 산업안전보건법<2020. 1. 16시행> 행정처분 기준 】 <참고용>

제21조(안전관리전문기관 등) ④ 고용노동부장관은 안전관리전문기관 또는 보건관리전문기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 그 지정을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 그 업무의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호 또는 제2호에 해당할 때에는 그 지정을 취소하여야 한다.

제120조(석면조사기관) ⑤ 석면조사기관에 관하여는 제21조제4항 및 제5항을 준용한다.

[시행령 2020. 1. 16시행]

제91조(석면조사기관의 지정 취소 등의 사유) 법 제120조제5항에 따라 준용되는 법 제21조제4항 제5호에서 "대통령령으로 정하는 사유에 해당하는 경우"란 다음 각 호의 경우를 말한다.

1. 법 제119조제2항의 기관석면조사 또는 법 제124조제1항의 공기 중 석면농도 관련 서류를 거짓으로 작성한 경우
2. 정당한 사유 없이 석면조사 업무를 거부한 경우

3. 제90조에 따른 인력기준에 해당하지 않는 사람에게 석면조사 업무를 수행하게 한 경우
4. 법 제119조제5항에 따라 고용노동부령으로 정하는 조사 방법과 그 밖에 필요한 사항을 위반한 경우
5. 법 제120조제2항에 따라 고용노동부장관이 실시하는 석면조사기관의 석면조사 능력 확인을 받지 않거나 부적합 판정을 받은 경우
6. 법 제124조제2항에 따른 자격을 갖추지 않은 자에게 석면농도를 측정하게 한 경우
7. 법 제124조제2항에 따른 석면농도 측정방법을 위반한 경우
8. 법에 따른 관계 공무원의 지도·감독을 거부·방해 또는 기피한 경우

시행규칙 [별표37] 행정처분기준(제249조 관련)

위반사항	행 정 처 분 기 준			관련법
	1차 위반	2차 위반	3차 위반	
더. 석면조사기관(법 제120조제5항 관련)				제120조(석면조사기관)⑤ 석면조사기관에 관하여는 제21조제4항 및 제5항을 준용한다. 이 경우 "안전관리전문기관 또는 보건관리전문기관"은 "석면조사기관"으로 본다.
6) 법 제124조 제1항의 공기 중 석면 농도 관련 서류를 거짓으로 작성한 경우	지정취소			
9) 법 제124조제2항을 위반하여 시행규칙 제191조에 해당 (석면조사기관에 소속된 산업위생관리 산업기사 또는 대기환경산업기사 이상의 자격) 하지 않은 사람으로 하여금 측정하게 한 경우	업무정지 3개월	업무정지 6개월	지정취소	제124조(석면농도기준의 준수)② 제1항에 따른 공기 중 석면농도를 측정할 수 있는 자의 자격 및 측정방법에 관한 사항은 고용노동부령으로 정한다. 제191조(석면농도를 측정할 수 있는 자의 자격) 1. 법 제120조제1항에 따른 석면조사기관에 소속된 산업위생관리산업기사 또는 대기환경산업기사 이상의 자격을 가진 사람
10) 법제124조제2항을 위반하여 시행규칙 제192조에 따른 측정방법을 위반한 경우	업무정지 1개월	업무정지 3개월	업무정지 6개월	제192조(석면농도의 측정방법)② 제1항에 따른 측정방법의 구체적인 사항, 그 밖의 시료채취 수, 분석방법 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.

2. 2022년 주요사항 및 원가적용기준

- 석면농도측정 일수 및 측정비용 산출 서류 작성 산출근거와 관련 법령 등 제시 누구나 쉽게 이해 할 수 있도록 함.
- 측정일수 계산방법 명확히 제시 누구나 쉽게 이해 할 수 있도록 함.
- 기능공간별 시료채취 수 계산방법은 관련법령, 고시 등 근거로 시료 수 계산방법을 표로 제시 누구나 쉽게 이해 할 수 있도록 함.
- 1개당 시료 분석 비를 분석자 해당 자격 노무비에 일일분석가능 수량으로 나누어 단가산출 하고 시료 1개당 소모 재 : (시약, PCM필터, 개인보호구, 장비 삼각비, 슬라이드 글라스 등 일체 포함)소요금액을 합산 1개 분석비로 합리화함.
- 측정결과서 작성 비는 관련 법령 등에서 정한 서식에 의한 기록, 사진 등 작성하는 비용으로 작업 종류(실외 작업과 실내작업)별 난이도에 따라 몇 일 측정할 자료를 1일 작성 한다는 기준을 제시 누구나 쉽게 이해 할 수 있도록 함.

- **업무별 원가서 세분화** 각각의 현장여건 등 감안하여 일일이 그에 맞도록 원가작성을 할 수 없으나, 그 동안 측정기관, 단체 등에서 편저자에게 유선 등으로 의견을 제시한 일일분석능력을 의견을 반영 그 결과를 토대로 산출서를 작성 발주자의 예산책정 편의를 위해 제공하고, 발주자, 설계사 등이 그동안 설계 시 적정비용 대가를 산정 반영하는데 있어 석면관련법령, 고시 등에서 규정하고 있는 이론과 실무에 대한 전문성이 없어 설계오류가 다수 발생 산출서에 관련규정을 제시하고 그 규정에서 정한 업무별로 아래 각호와 같이 세분화 하여 산출서를 토대로 원가서를 견본으로 작성함.
 1. 측정일수 계산방법 및 그에 따른 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료 적용
 2. 간접재료비로 측정 시 착용할 개인보호구(특급필터, 불침투 보호의, 불침투 장갑)
 3. 시료채취 수 계산방법 및 분석비용 적용
 4. 측정결과서 작성 일수 계산방법 및 작성비용 적용
- **현장 공 시료 수 및 분석비 현실화** [고용노동부고시 제2022-09호]석면조사 및 안전성평가 등에 관한 고시 제11조(분석)제 1항에서 법 제124조제2항에 따라 공기 중 석면농도의 분석은 위상차현미경으로 계수하는 방법으로 실시하며, 분석방법은 「작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시」에 따른다고 규정하고 있는바, 공 시료도 시료채취 한 시료와 동일하게 전처리과정을 거쳐 분석하여야 함으로 시료 수 및 분석비를 포함 함.
- **현장 공 시료정산** 해당시료채취 지점과 그 지점에서 개폐과정 전경 사진 등 없는 경우는 그 시료 수 전체에 대하여 준공 시 “감”정산 하는 것을 원칙으로 하고 준공 이후라도 정산이 아니 된 것으로 확인된 경우 환수조치 등 하도록 함.
- **측정일수 및 시료채취 수 정산에 대하여 발주자 등은** 본 원가서를 토대로 설계에 반영하였으나 설계에 반영된 측정일수, 시료 수 등 줄어든 경우 준공 금 청구 시 “감”정산 하는 것을 원칙으로 하고 준공 이후라도 정산이 아니 된 것으로 확인된 경우 환수조치 한다.
- **측정일지제출** 측정투명성 확보와 2021년 감리매뉴얼에 따라 측정당일 상황을 알 수 있는 매일 측정일지(년.월.일 / 요일 / 측정자성명 및 연락처 / 사업장주소/ 건물명 / 기능 공간별 면적 및 시료채취 수 / 기능 공간별 측정시작시간 및 종료시간 // 장비번호 / 모델명 / 시리얼번호 / 분석결과 통보시간/ 기준초과여부 등)를 작성 제출하도록 하여야한다.<부록1 참조>
- **측정결과서 제출 현실화** 측정기관은 대가를 받았으므로 이유 불문하고 관련법령, 고시, 2021년 한국환경공단 감리매뉴얼 등에서 정한 측정지점, 측정방법, 시료채취, 측정결과서, 측정일지, 측정사진촬영 등 원칙을 준수하고 결과서는 관련 서식에 의하여 하나도 빠짐없이 작성 그 결과물 제출 하도록 함.

2-1. 2022년 개정 현장 공 시료 수량적용기준 및 분석 비 적용관련 고시

○ **현장 공 시료관련** 측정업체는 현장에서 일정 수량이상을 특정 측정지점에서 여과지 홀더를 개폐과정을 거쳐 시료 채취한 시료와 동일하게 전처리 등하여 분석 값 계산 시 적용하도록 규정하고 있는데도 불구하고, 그동안 발주자가 분석비용을 반영하여 주지 않은 사업장이 많아 그 분석에 소요되는 비용을 측정업체가 부담 그로인한 인적, 물질적, 경제적 손실이 많다는 여론이 많음 따라서 현장 공 시료를 시료채취 수량에 포함하여 그에 따른 분석비용을 적용 현실화 함.

○ **현장 공 시료 적용과 관련 법적근거는 노동부고시에 의거 적용함.** <하단 노동부고시 제2022-09호, 2020-44호 참조>

[고용노동부고시 제2022-09호] 석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시

제11조(분석) ① 법 제124조제2항에 따라 공기 중 석면농도의 분석은 위상차현미경으로 계수하는 방법으로 실시하며, **분석방법은 「작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시」에 따른다.**

[고용노동부고시 제2020-44호] 작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시

1. 적용범위

이 방법은 산업안전보건법 제39조의 2에 따라 작업장 내 석면 노출 농도의 허용기준 초과여부를 확인하기 위해 적용한다.

제6절 석면

2. 시료채취

마. 시료운반, 시료안정성, 현장 공 시료

채취된 시료는 3단 카세트의 마개를 완전히 밀봉한 후 상온, 상압 상태에서 운반하며, 시료보관 시 상온에서 보관하여도 시료는 안정하다. 현장 공 시료의 개수는 채취된 총 시료 수의 10% 이상 또는 시료세트 당 2~10개를 준비한다.

※ 현장 공 시료는 3단 카세트의 상단 뚜껑을 열고 현장채취시간과 동일한 시간대에 깨끗한 장소(상자나 가방)에 보관한다. 현장시료채취가 끝나면 현장 공 시료 역시 상단뚜껑을 닫고 현장시료와 동일하게 취급하여 실험실로 운반한다.

3. 분석

마. 농도

1) 다음 식에 의하여 섬유밀도를 계산한다.

$$E^{(1)} = \frac{(F^{(2)}/n_f^{(3)} - B^{(4)}/n_b^{(5)})}{A_f^{(6)}}$$

- 1) : 단위면적당 섬유밀도, 개/mm²
- 2) : 시료의 계수 섬유수, 개
- 3) : 시료의 계수 시야수
- 4) : 공 시료의 평균 계수 섬유 수, 개
- 5) : 공 시료의 계수 시야수
- 6) : 석면계수자 시야면적, 0.00785 mm²(graticule의 직경이 100 μm일 때)

3. 측정 기술자등급, 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료 등 적용기준 <산업통상자원부 고시 제2021-137호>

- 세부 원가서 작성근거는 산업통상자원부 고시 제2021-137호 「엔지니어링 사업대가의 기준」 제2조(적용) 「엔지니어링산업 진흥법」 (이하 "법"이라 한다)에 따라 엔지니어링사업자(이하 "엔지니어링사업자"라 한다)가 시행령 제5조의 각 호의 자(이하 "발주청"이라 한다)로부터 엔지니어링사업을 수탁할 경우에는 이 기준에 따라 엔지니어링사업대가(이하 "대가"라 한다)를 산출한다. 기준에 의거 적용 한 것이다.
- 1. 직접인건비는 산업통상자원부 고시 제2021-137호 「엔지니어링 사업대가의 기준」 제2장 실비정액가산방식 제7조(직접인건비) 직접인건비란 해당 엔지니어링사업의 업무에 직접 종사하는 엔지니어링기술자의 인건비로서 투입된 인원수에 엔지니어링기술자의 기술등급별 노임단가를 곱하여 계산한다. 이 경우 엔지니어링기술자의 투입인원수 및 기술등급별 노임단가의 산출은 다음 각 호를 적용한다. 기준에 의거 적용 한 것이다.
- 2. 직접경비는 산업통상자원부 고시 제2021-137호 「엔지니어링 사업대가의 기준」 제2장 실비정액가산방식 제8조(직접경비) 직접경비란 당해 업무 수행과 관련이 있는 경비로서 여비(발주청 관계자 여비는 제외함), 특수자료비(특허, 노하우 등의 사용료), 제출 도서의 인쇄 및 청사진비, 측량비, 토질 및 재료비 등의 시험비 또는 조사비, 모형제작비, 다른 전문기술자에 대한 자문비 또는 위탁비와 현장운영 경비(직접인건비에 포함되지 아니한 보조원의 급여와 현장사무실의 운영비를 말한다) 등을 포함하며, 그 실제 소요될 것으로 추정되는 비용의 일체를 계산한다. 다만, 공사감리 또는 현장에 상주해야 하는 엔지니어링사업의 경우 주재비는 상주 직접인건비의 30%로 하고 국내 출장여비는 비상주 직접인건비의 10%로 한다. 기준에 의거 적용 한 것이다. 단, 업무 공종 난이도에 따라 객관적으로 판단 비율을 조정 계산함.
- 3. 제경비는 산업통상자원부 고시 제2021-137호 「엔지니어링 사업대가의 기준」 제2장 실비정액가산방식 제9조(제경비) ① 제경비란 직접비(직접인건비와 직접경비)에 포함되지 아니하고 엔지니어링사업자의 행정운동을 위한 기획, 경영, 총무 분야 등에서 발생하는 간접 경비로서 임원·사무·경리직원 등의 급여, 사무실비, 사무용 소모품비, 비품비, 기계기구의 수선 및 상각비, 통신운반비, 회의비, 공과금, 운영활동 비용 등을 포함하며 직접인건비의 110~120%로 계산한다. 기준에 의거 적용 한 것이다. 단, 업무 공종 난이도에 따라 객관적으로 판단 비율을 조정 계산함.

4. **기술료**는 산업통상자원부 고시 제2021-137호 「엔지니어링 사업대가의 기준」 제2장 실비정액가산방식 제10조(기술료) 기술료란 엔지니어링사업자가 개발·보유한 기술의 사용 및 기술축적을 위한 대가로서 조사연구비, 기술개발비, 기술훈련비 및 이윤 등을 포함하며 **직접인건비에 제경비**(단 제9조제1항 단서에 따른 손해배상보험료 또는 손해배상공제료는 제외함)를 **합한 금액의 20~40%로 계산한다. 기준에 의거 적용 한 것이다.**

단, 업무 공중 난이도에 따라 객관적으로 판단 비율을 조정 계산함.

5. **기술등급 및 자격기준**은 산업통상자원부 고시 제2021-137호 「엔지니어링 사업대가의 기준」 제2장 실비정액가산방식 제11조(엔지니어링기술자의 기술등급 및 자격기준) **엔지니어링기술자의 기술등급 및 자격기준**은 엔지니어링산업진흥법 제2조제6호 및 시행령 제4조에 따른 별표 2와 같다. **기준에 의거 적용 한 것이다.**

엔지니어링기술자 등급 및 자격기준 [엔지니어링기술자(제4조 관련)] 엔지니어링산업 진흥법 시행령 [별표 2]

가. 기술계 엔지니어링기술자

기술등급 \ 구분	국가기술자격자	학력자
초급기술자	1) 해당 전문분야의 관련 기사자격을 가진 사람 2) 해당 전문분야의 관련 산업기사자격을 가진 사람으로서 2년 이상 해당 전문분야의 관련 업무를 수행한 사람	1) 해당 전문분야의 관련 석사학위를 가진 사람 2) 해당 전문분야의 관련 학사학위를 가진 사람 3) 해당 전문분야의 관련 전문대학을 졸업한 사람으로서 3년 이상 해당 전문분야의 관련 업무를 수행한 사람

6. **기술자 노임단가는** 산업통상자원부 고시 제2021-137호 「엔지니어링 사업대가의 기준」 제2장 실비정액가산방식 제12조(엔지니어링기술자 노임단가의 적용기준) ① 엔지니어링기술자 노임단가의 적용기준은 1일 8시간으로 하며, 1개월의 일수는 「근로기준법」 및 「통계법」에 따라 **한국엔지니어링 협회가 조사·공표하는 2022년 임금실태 조사 보고서**에 따른다. 다만, 토요일 휴무제를 시행하는 경우와 1일 8시간을 초과하는 경우에는 「근로기준법」을 적용한다. **기준에 의거 적용 한 것이다.**

4. 석면농도측정 관련 법 <산업안전보건법>

제124조(석면농도기준의 준수) ① 석면해체·제거업자는 제122조제1항에 따른 석면해체·제거작업이 완료된 후 **해당 작업장의 공기 중 석면농도가** 고용노동부령으로 정하는 **기준 이하가 되도록 하고, 그 증명자료를 고용노동부장관에게 제출**하여야 한다.

【시행규칙】

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 사람**으로 한다.

1. 법 제120조제1항에 따른 **석면조사기관에 소속된 산업위생관리 산업기사 또는 대기환경산업기사 이상의 자격**을 가진 사람

제185조(석면농도의 측정방법) ① 법 제124조제2항에 따른 석면농도의 측정방법은 다음 각 호와 같다.

1. 석면해체·제거작업장 내의 작업이 완료된 상태를 확인한 후 공기가 건조한 상태에서 측정할 것
2. 작업장 내에 침전된 분진을 흘날린 후 측정할 것
3. 시료채취기를 작업이 이루어진 장소에 고정하여 공기 중 입자상 물질을 채취하는 지역시료채취방법으로 측정할 것

② 제1항에 따른 측정방법의 구체적인 사항, 그 밖의 시료채취 수, 분석방법 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.

4-1. 「고용노동부고시 제2022-09호」 석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시 < 개정 2022. 1. 12 >

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 제185조제1항 제1호에 따라 작업이 완료된 상태의 확인은 다음 각 호의 사항을 따라야 한다.

1. 작업계획서 상 작업 대상인 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 밀폐 공간 내에 존재하지 않고 모두 반출되었음을 확인할 것
5. 밀폐막이 손상되지 않고 외부로부터 작업장이 차폐되어 있음을 확인할 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 제185조제1항 제3호에 따라 시료채취기의 설치 및 지역시료채취방법은 다음 각 호와 같다.

3. 공기는 1 ~ 16L/min의 유량으로 각 시료채취 매체 당 최소 1,000L 이상의 공기를 채취한다.

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 끊어내는 작업, 깨거나 툽질하는 작업 등)의 경우 1개 이상의 시료를 채취하여야 한다.

계산 식 예: = 밀폐면적(A, m²)^{1/3} -1 (소수점 이하 버림)

실내작업 밀폐 공간 바닥면적 별 최소시료 수

[표1]

작업장별 각각 밀폐공간의 바닥면적 크기별 최소 시료 채취 수			
밀폐 면적	산 식	버리는 수	최소 시료 수
1 ~ 7.99m ²	$7.99X^Y(1\div 3) = 1.99$	1.99	0
8 ~ 26.99m ²	$26.99X^Y(1\div 3) = 2.99$	1.99	1
27 ~ 63.99m ²	$63.99X^Y(1\div 3) = 3.99$	1.99	2
64 ~ 124.99m ²	$124.99X^Y(1\div 3) = 4.99$	1.99	3
125 ~ 215.99m ²	$215.99X^Y(1\div 3) = 5.99$	1.99	4
216 ~ 342.99m ²	$342.99X^Y(1\div 3) = 6.99$	1.99	5
343 ~ 511.99m ²	$511.99X^Y(1\div 3) = 7.99$	1.99	6
512 ~ 728.99m ²	$728.99X^Y(1\div 3) = 8.99$	1.99	7
729 ~ 998.99m ²	$998X^Y(1\div 3) = 9.99$	1.99	8
999~1,330.99m ²	$1,330.99X^Y(1\div 3) = 10.99$	1.99	9

“각각[各有各]”이란 저마다 다 따로따로를 말한다. [“따로따로”란 한데 섞이거나 합쳐지지 않고 여럿이 제각각]

5. 발주자 책임 관련 법

【 산업안전보건 법 】

제124조(석면농도기준의 준수) ③ 건축물·설비소유주등은 석면해체·제거작업 완료 후에도 작업장의 공기 중 석면농도가 제1항의 기준을 초과한 경우 해당 건축물이나 설비를 철거하거나 해체해서는 아니 된다.<별칙 제175조 : 건축물 또는 설비를 철거하거나 해체한 자 **5천만 원 이하의 과태료**>

【 석면안전관리 법 】

제31조(발주자의 책임 등) ② 발주자는 건설공사를 시공하는 자에게 시공방법, 공사기간 등에 관하여 사업장주변석면배출허용기준을 지키기 어렵게 하는 조건을 붙여서는 아니 되고, 공사비용에 석면 해체·제거 및 폐석면 처리 비용을 반영하여야 한다.

[별칙 2항을 위반 조건을 붙이거나 해체비용 등을 반영하지 아니한 자 / **2천만 원 이하의 과태료**]

2023. 1. 1. 적용 엔지니어링 기술자 노임단가

한국엔지니어링협회 정책연구실-377호(2022.12.12)

2022 엔지니어링업체 임금실태조사결과 공표

본 협회에서 실시한 2022년도 엔지니어링업체 임금실태조사(국가승인통계 제372001호) 결과를 통계법 제27조에 따라 아래와 같이 공표합니다.

○ 엔지니어링 기술부문*별 기술자 평균임금 (엔지니어링 노임단가)

(단위 : 원, 1인 1일 기준)

구분	기계·설비	전기	정보통신	건설	환경	원자력	기타**
기술사	445,789	431,962	417,280	432,440	424,902	539,581	400,781
특급기술자	367,153	325,361	310,245	335,638	322,680	450,664	325,337
고급기술자	313,547	285,820	281,987	282,545	293,753	361,182	280,031
중급기술자	266,506	268,378	254,590	261,571	246,709	324,116	228,300
초급기술자	228,792	224,434	218,500	205,686	217,342	267,042	202,067
고급숙련기술자	273,502	283,141	232,694	240,947	234,982	324,521	250,442
중급숙련기술자	207,122	211,043	202,588	220,894	209,077	301,470	201,395
초급숙련기술자	185,413	181,762	175,059	186,909	183,671	201,653	166,204

- 상기 제시된 임금은 1일 평균임금 (만근한 기술자 월 인건비(원) ÷ 1개월 평균 근무일수(일))

- '22년부터 엔지니어링 활동분류별 기술자 평균임금 미공표

* 엔지니어링 기술부문은 엔지니어링산업진흥법 시행령 엔지니어링기술(제3조 관련) 별표1에 따름

** 기타 : 엔지니어링 기술부문 중 선박, 항공우주, 금속, 화학, 광업, 농림, 산업, 해양·수산 해당(보고서 참조)

○ 월평균 근무일수 : 20.6일

○ 적용일 : 2023년 1월 1일 부터

한국엔지니어링협회장

[임금통계작성기관 (국가승인통계 제372001호)]



2023년 조사자, 측정자, 분석자 등 기술자격 및 노임단가

각 호의 어느 하나의 자격을 가진 사람으로서 노동부령으로 정한 교육을 수료한 사람

가. 다음의 어느 하나에 해당하는 사람 1명 이상

- 1) 산업위생관리기사 또는 대기환경기사 이상인 사람
- 2) 산업위생관리산업기사 또는 대기환경산업기사 자격을 취득한 후 해당 분야에서 2년 이상 실무에 종사한 사람

나. 다음의 어느 하나에 해당하는 사람 1명 이상

- 1) 「초·중등교육법」에 따른 공업계 고등학교 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업한 사람
- 2) 「고등교육법」 제2조제1호부터 제6호까지의 규정에 따른 대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 산업보건(위생)학·환경보건(위생)학 관련 학위를 취득한 사람(법령에 따라 이와 같은 수준 이상의 학력이 있다고 인정되는 사람을 포함한다) 또는 그 분야에서 2년 이상 실무에 종사한 사람

다. 「고등교육법」 제2조제1호부터 제6호까지의 규정에 따른 대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 산업보건(위생)학·환경보건(위생)학·환경공학·위생공학·약학·화학·화학공학·광물학 또는 화학 관련 학위를 취득한 사람(법령에 따라 이와 같은 수준 이상의 학력이 있다고 인정되는 사람을 포함한다) 중 분석을 전담하는 사람 1명 이상 사람

□ 측정자<책임자>노임단가

초급기술자(환경) : 217,342원 적용한다.

□ 분석자<책임자>노임단가

초급기술자(환경) : 217,342원 적용한다.

□ 측정결과서 작성자 노임단가

초급숙련기술자(환경) : 183,671원 적용한다.

2023년 개인보호구등 견적서<낙찰차액 약12% 포함된 금액>



주식회사 케이씨아이인터내셔널

서울 마포구 만리재로 르네상스타워 2305-219
전화: 02-703-7758 팩스: 02-703-7768

석면철거장비 및 소모자재 단가표

TO: (사) 한국석면환경협회 / Attn: 한기재 본부장님 귀하

Date: 2023-01-31

No.	품명	규격	단가	단위	비고
1	비닐종류				
	보양비닐_바닥용	0.15mm*3m*45m	₩49,500	롤	
	보양비닐_벽체용	0.08mm*3m*90m	₩49,500	롤	
	포장비닐_슬레트용	0.15mm*3m*45m	₩59,000	롤	시험성적서
	폐기물봉투_대(인쇄)	0.15mm*0.85m*1.3m	₩770	장	100장/묶음
	폐기물봉투_소(인쇄)	0.15mm*0.6m*0.9m	₩430	장	300장/묶음
2	스티커, 안전장화				
	폐기물부착 스티커	15cm*20cm	₩16,000	권	100매/권("석면함유" or "폐슬레트")
	안전장화(단화)	눈슬림, 250~280	₩52,000	족	
3	마스크, 필터, 보호안경, 장갑, 테이프				
	전면형 마스크	3M-6800	₩170,000	개	
	반면형 마스크	3M-7502	₩36,700	개	
	방진 마스크필터(특급)	3M-2091	₩3,950	조	
	보호안경	3M-334AF	₩5,800	개	
	장갑_솔넥스	3M-솔넥스	₩3,400	조	
	장갑_니트릴	50수/통	₩19,500	통	
	장갑_면	10컬레/묶음	₩2,950	묶음	300수/포장
	테이프(OPP접착)	50mm*45m*50EA	₩59,700	박스	
4	보호복, 로프				
	보호복(코팅,테핑처리)	EM가드 3300	₩8,100	벌	KS안전인증: 4형식&5형식
	보호복(SMS)	EM가드 1700+	₩3,700	벌	KS안전인증: 5형식&6형식
	PP로프	16mm*140m	₩84,000	롤	
5	음압기, 샤워기, 배수여과기, 음압측정기록장치, 청소기				
	음압기	19.6m³/min(정압190mmH2O)	₩1,450,000	대	모델별 가격 상이
	1차 프리필터		₩18,000	EA	" "
	2차 미드필터		₩115,000	EA	" "
	3차 헤파필터		₩168,000	EA	" "
	온수샤워기	순간온수기+철제케이스+지지대	₩379,000	세트	" "
	배수여과기	필터여과식, 케이스강철위도장	₩563,000	세트	" "
	1차필터		₩14,000	조	" "
	2차필터		₩36,000	조	" "
	집수조	강철위도장	₩298,000	EA	" "
	음압측정기록장치	미니프린터 포함	₩1,375,000	EA	" "
	위생철비 캐노피	1200*1200*2000*3칸	₩495,000	조	" "
	분무기	12L	₩52,000	EA	" "
	헤파필터 청소기		₩420,000	EA	" "
	청소기 헤파필터		₩74,000	EA	" "
6	기타				
	습윤제_크리스타가드	20L	₩100,000		
	고착제_크리스타가드	20L	₩100,000		
	스모그 테스트기	앰플방식	₩78,000	키트	
	두께 게이지		₩83,000	EA	
	전동드라이버	12V	₩120,000	EA	모델별 가격 상이
	기타			문의	
*** 상기 가격은 낙찰차액 포함된 가격임 ***					

2023년 내장재(텍스 등)석면작업 실내석면농도측정 일수, 시료채취 수, 분석 비, 결과서작성 일수 등 계산방법 및 측정비용 원가서[건본]

【 발주자, 설계사 등 필독사항 】

[주] 작업당일 작업한 모든 공간(실)에서 가동한 음압 기 및 음압기특장치는 농도측정분석결과 기준 미만으로 확인된 경우 음압 기와 음압기특장치를 가동을 중지할 수 있음. 따라서 발주자, 설계사 등 설계 시에 당일 작업한 모든 공간(실)에 대한 분석 값을 당일 확인가능 하도록 설계하여야 해체작업이 원활하게 진행될 수 있다는 점 주의하여야 함. 당일 기준이하로 확인되지 않은 공간(실)의 음압기와 음압기특장치는 그 결과를 확인 할 때까지 주·야간 연속적으로 가동하고 비산측정 대상 경우 다음날 음압기배출구 비산측정을 하여야 함.

○ 측정일수는 해체하려는 면적을 내장재 텍스 등 240㎡(일일작업량)으로 나누어 측정일수를 계산한다.

[주] 발주자 또는 설계사 등은 석면해체소요일수, 감리 상주일수, 공기 질[실내농도, 비산정도]측정일 수 등 산출 하려는 경우 반드시 노동부, 한국건설기술연구원에서 현장실사를 통해 제정된 정부표준 품셈에 의한 [표1]석면해체 공 1인 하루 해체작업 량을 확인 그 배수를 적용하되 배수를 넘지 않도록 반영하여야 하고, 일일해체 량 또한 너무 많이 한 것 반영하여서는 아니된다. 너무 많이 한 것으로 반영한 경우 공사기간 등에 관하여 사업장주변석면배출허용기준을 지키기 어렵게 하는 조건을 붙인 것으로서 발주자에게 2천만 원 이하의 과태료 부과됨.

[주] 발주자 또는 설계사 등은 시료수량 산출 시 현장 공 시료의 수는 분석될 공기 중 시료수의 10%에 해당하는 수량을 반드시 별도 계상 하여야 한다.<3.시료채취수량 산출방법 참조>

○ 계산식에 의하여 계산결과의 모든 값은 소수점이하는 반올림 한다.

비 목	산출 방법
1. 측정일수	<p style="text-align: center;">【 측정일수 계산방법 】</p> <p style="text-align: center;">■ 표준품셈 기준 석면해체 공 1인 하루 작업량적용 및 일일 해체적정 수량</p> <p>[주] 발주자 또는 설계사 등은 석면해체소요일수, 감리 상주일수, 공기 질[실내농도, 비산정도]측정일 수 등 산출 하려는 경우 반드시 노동부, 한국건설기술연구원에서 현장실사를 통해 제정된 정부표준 품셈에 의한 [표1]석면해체 공 1인 하루 해체작업 량을 확인 그 배수를 적용하되 배수를 넘지 않도록 반영하여야 하고, 일일해체 량 또한 너무 많이 한 것 반영하여서는 아니된다. 너무 많이 한 것으로 반영한 경우 공사기간 등에 관하여 사업장주변석면배출허용기준을 지키기 어렵게 하는 조건을 붙인 것으로서 발주자에게 2천만 원 이하의 과태료 부과됨.</p> <p>■ (예시)한국건설기술연구원 표준품셈의 내장재 품 0.12인파 1인 하루작업량 8.33㎡ 어떻게 해서 값이 나오게 되었나요?</p>

[노동부, 한국건설기술연구원, 관련협회 참여현장실사를 통해 제정된 품]

- **제곱미터 당 단가 산출** : 181,057원(석면해체공노임) ÷ 8.33㎡(1인 하루작업량) = 21,736원/㎡
- **표준품셈의 내장재 0.12인의 산출** : 21,736원(㎡당가) ÷ 181,057원(석면해체공노임) = 0.12인/㎡
- **1인 하루작업량 8.33㎡의 산출** : 181,057원(석면해체공노임) ÷ 21,736원(㎡당가) = 8.33㎡/일당

[표1]

정부 표준품셈(한국건설기술연구원) 자재별 석면해체 공 1인 하루작업량						
구 분	수 량(품)	단가 (석면해체 공)	금 액	산 식	품셈기준 일일 작업량	해체, 감리, 공기 질 측정 일수 계상 시 적용 배수
외장재 (슬레이트 등)	0.045인	181,057	8,147.5	181,057 ÷ 8,147.5 =	22.22㎡	약(38.75㎡) 또는 약(45㎡) <45㎡ 적용 시는 아래 특기사항참조>
내장재 (텍스 등)	0.12인	181,057	21,726.8	181,057 ÷ 21,726.8 =	8.33㎡	약(20㎡) 또는 약(25㎡) <25㎡ 적용 시는 아래 특기사항참조>
뿔칠 재	0.5인	181,057	90,528.5	181,057 ÷ 90,528.5 =	2㎡	약(4㎡)
특기사항 : ※ 위 내장재(텍스 등)는 작업 대상 전체 공간을 먼저 비닐보양 한 다음 별도해체작업을 진행하는 경우 최대 25제곱미터까지 볼 수 있다. 단, 공간(실)의 면적이 20㎡ 미만인 실이 많은 경우는 20㎡와 일일 240㎡ 이상 적용하여서는 아니 된다.						

■ 측정일수 산출을 위한 일일해체·제거 작업 적정량은?

- **내장재(텍스 등)는 12명 기준 약240㎡** <작업공간을 먼저 비닐보양 한 다음 해체작업을 하는 경우 일 최대 300제곱미터까지 볼 수 있다.
단, 공간(실)의 면적이 20㎡ 미만인 실이 많은 경우는 일일 240㎡이상 적용하여서는 아니 된다.>

■ 실내농도측정 일수 산출방법

☞ $m^2(\text{해체하려는 면적}) \div 240m^2(\text{일일작업량}) = \text{일(약 일)}$

관련규정

제124조(석면농도기준의 준수) ① 석면해체·제거업자는 제122조제1항에 따른 석면해체·제거작업이 완료된 후 해당 작업장의 공기 중 석면농도가 고용노동부령으로 정하는 기준 이하가 되도록 하고, 그 증명자료를 고용노동부장관에게 제출하여야 한다.

【 내장재(텍스 등)작업 농도측정 개인보호구 계산 방법 】

2. 간접재료비
[개인보호구]

○ 실내 농도측정 시 착용 하도록 적용 하고 최소 일일 1회 착용한 것으로 본 것임.
[1] 특급 방진마스크 필터(3M2091) [2] 불 침투성 보호의(EM가드3300) [3] 불 침투성 장갑(니트릴)

■ 개인보호구 착용일수 산출방법

☞ **착용일수 : 측정일수와 동일하게 적용**

관련규정

[산업안전보건기준에 관한규칙]제492조(출입의 금지) ① 사업주는 제489조제1항에 따른 석면해체·제거작업 계획을 숙지하고 제491조 제1항 각 호의 개인보호구를 착용한 사람 외에는 석면해체·제거작업을 하는 작업장(이하 "석면해체·제거작업장"이라 한다)에 출입하게 해서는 아니 된다.

계산 식 예: = 밀폐면적(A, m²)^{1/3} -1 (소수점 이하 버림)

■ 시료채취 수량 산출방법

[표1]

[작업장별 각각 밀폐공간의 바닥면적 크기별 최소 시료 채취 수]

[주] 시료채취 수 계산은 석면조사결과 서를 토대로 공간(실) 크기를 기준으로 아래와 같은 방법으로 계산한다.

첫째 : ② “바닥크기별 실수란”에 각 실의 밀폐 공간 바닥면적 크기별로 실 개수를 기록한다.

둘째 : ② 크기별 실개수와 ①법정 시료수를 곱하여 ③“최소시료채취 수란”에 기록 합산 최소시료채취 수계를 산출한다.

셋째 : 현장 공 시료는 ③ 최소시료채취 계의 10%이상 수량을 적용한다. 단, 측정 당일 24개미만은 2개 이상 채취

넷째 : 합계는 계의 수량과 현장 공 시료 수량을 합산하여 산출한다.

3.시료채취 수

밀폐 면적	산 식	① 법정시료 수	부호 (곱하기)	② 바닥크기별 실 수	③최소 시료채취 수
1 ~ 7.99m ²	$7.99X^{Y(1\div 3)} = 1.99$	0	×		
8 ~ 26.99m ²	$26.99X^{Y(1\div 3)} = 2.99$	1	×	해당면적 크기 실 개수 기록	
27 ~ 63.99m ²	$63.99X^{Y(1\div 3)} = 3.99$	2	×	동일	
64 ~ 124.99m ²	$124.99X^{Y(1\div 3)} = 4.99$	3	×	동일	
125 ~ 215.99m ²	$215.99X^{Y(1\div 3)} = 5.99$	4	×	동일	
216 ~ 342.99m ²	$342.99X^{Y(1\div 3)} = 6.99$	5	×		
343 ~ 511.99m ²	$511.99X^{Y(1\div 3)} = 7.99$	6	×		
512 ~ 728.99m ²	$728.99X^{Y(1\div 3)} = 8.99$	7	×		
729 ~ 998.99m ²	$998X^{Y(1\div 3)} = 9.99$	8	×		
999~1,330.99m ²	$1,330.99X^{Y(1\div 3)} = 10.99$	9	×		
계					개
현장 공 시료	계의 시료수량의 최소10%이상<반드시 적용> 단, 측정당일 24개 미만은				

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="389 89 689 129"></td> <td data-bbox="696 89 1825 129">2개이상 채취</td> <td data-bbox="1832 89 2123 129"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 134 1151 165" style="text-align: center;">합 계</td> <td data-bbox="1158 134 1825 165">(계 + 현장 공 시료)</td> <td data-bbox="1832 134 2123 165" style="text-align: center;">개</td> </tr> </table> <p>“각각[各各]”이란 저마다 다 따로따로를 말한다. [“따로따로”란 한데 섞이거나 합쳐지지 않고 여럿이 제각각]</p> <p>[주] 계산식에 의하여 8제곱미터 미만이라도 깨거나 하는 작업은 1개 이상 채취하여야 한다.</p>		2개이상 채취		합 계	(계 + 현장 공 시료)	개
	2개이상 채취						
합 계	(계 + 현장 공 시료)	개					
<p>관련규정</p>	<p>「고용노동부고시 제2022-09호」 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 끊어내는 작업, 깨거나 튕질하는 작업 등)의 경우 1개 이상의 시료를 채취하여야 한다.</p> <p>계산 식 예: = 밀폐면적(A, m²)^{1/3} -1 (소수점 이하 버림)</p>						
<p>4. 시료분석 비용</p>	<p>【 분석비용 적용기준 및 산출서 】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시료 분석비용은 측정기관의 분석자 1개 분석 소요시간기준 일일 최대분석가능 개수를 산출 그 값으로 나누어 1개 시료 분석비로 반영하고 분석에 소요된 소모품 비를 포함하여 적용함. ○ 분석자의 자격등급은 조사기관 등록인력 기준 다항에 따라 엔지니어링산업 진흥법 시행령 [별표 2] 초급기술자를 적용하고 노임단가는 한국엔지니어링협회 공표 환경 분야 초급기술자 단가 199,370원을 적용함. <p>■ 분석자 일일 분석능력 산출서</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 분석 비 산출기준은 산업통상자원 부 고시 제2021-137호 엔지니어링사업 대가의 기준 제7조(직접인건비), 제9조(제경비), 제10조(기술료)적용하고 제8조(직접경비)해당사항 없음으로 적용하지 않음. ○ 1개당 분석 비 산출은 분석자 개개인의 역량에 따라 다를 수 있으나 측정기관의 의견 등 취합 평균 소요시간을 산정 분석자 1일 최대 분석가능 능력 8시간 근무기준에서 휴식 시간을 제외한 아래와 같은 계산식 결과를 토대로 적용함. <p>- 아래 -</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시료 1개당 분석시간 (100시야를 보고 분석 소요시간 15~25분소요 가정) : 평균 20분으로 볼 때 ○ 분석자 휴식시간 : 분석자 1시간에 10분 휴식으로 보고 (일 휴식시간 10min × 8hr = 80분) ○ 1일 분석가능 시간 : 480min(8hr) - 80min = 400min(6.6hr 기준) ☞ 1일 분석가능 시료 수 : 400min ÷ 20min = 약 20개/일(최대 분석가능 수) ○ 분석자 일일 분석능력은 전처리, 분석방법 등을 원칙을 준수 한 것으로 보고 일일 최대 20개로 봄. 						

	<p>■ 시료1개당 분석 비 산출근거</p> <p>※ 소수점이하 반올림</p> <p>① 개당 분석 비 인건비 : 217,342원(초급기술자 환경) ÷ 20개(일일분석능력) = 10,867원/개당</p> <p>② 기타경비 : 제경비(직접인건비의 110%)11,954원 + 기술료[(직인건비)+(제경비)의20%]4,564원 = 16,518원/개당</p> <p>③ 시료 1개당 소모 재 : 개당 13,000원 소요된 것으로 본 것임.</p> <p>(시약, PCM필터, 개인보호구, 슬라이드 글라스 등 일체 포함. 단, 장비 등 상각 비는 제경비에 포함되어 적용하지 않음)</p> <p>■ 시료1개당 분석 비</p> <p>☞ 시료1개당 분석 비 ①+②+③ = 40,385원/개당</p>
관련 규정	<p>고용노동부고시 제2022-09호 제11조(분석) ① 법 제124조제2항에 따라 공기 중 석면농도의 분석은 위상차현미경으로 계수하는 방법으로 실시하며, 분석방법은 「작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시」에 따른다.</p>
3. 측정결과서 작성 비	<p>【 측정결과서 작성 적용기준 및 작성일수산출서 방법 】</p> <p>○ <u>측정결과서 작성은 내근 서류작성으로 기술등급은 초급숙련기술자(환경)적용하고, 노임단가는 한국엔지니어링협회 공표 2022. 01. 01. 단가적용.</u></p> <p>○ <u>노무비 외는 기술료에서 비율을 조정 최소 회사 이윤으로 직접인건비의 15% 적용하고 제경 비, 직접경비는 해당사항 없으므로 적용하지 않음.</u></p> <p>○ <u>측정결과서 작성은 산업안전보건법 시행규칙[별지 제81호 서식]과 2021년 한국환경공단 감리매뉴얼에 따른 측정일지 등 기록할 내용이 많고, 「고용노동부고시 제2020-13호」 제9조(측정방법)에서 규정하고 있는 준수사항, 확인사항에 대하여 모든 실별로 농도측정 시 확인사항 약8개항과 그에 따른 입증자료 사진 최소 8컷 작성 측정결과 서에 첨부 제출해야 함. 따라서 2일 측정한 것을 1일 작성 한 것으로 본다.</u></p> <p>■ 실내농도측정 결과서 작성 일수 산출방법</p> <p>○ 2일 측정 1일 작성 한 것으로 보고 측정 일수의 50% 일수를 적용.</p> <p>(예) 1일(작성일수) ÷ 2일(측정일) = 0.5/일</p> <p>☞ 일(측정일 수) × 50% = 일 (약 일)</p>
관련규정	<p>【 산업안전보건법 시행규칙 】</p> <p>제183조(석면농도측정 결과의 제출) 석면해체·제거업자는 법 제124조제1항에 따라 석면해체·제거작업이 완료된 후에는 별지 제80호서식의 석면농도측정 결과보고서에 해당 기관이 작성한 별지 제81호서식의 석면농도측정 결과표를 첨부하여 지체 없이 석면농도기준의 준수 여부에 대한 증명자료를 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출해야 한다.</p>

「고용노동부고시 제2022-09호」 석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시」

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 제185조제1항 제1호에 따라 작업이 완료된 상태의 확인은 다음 각 호의 사항을 따라야 한다.

1. 작업계획서 상 작업 대상인 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 밀폐 공간 내에 존재하지 않고 모두 반출되었음을 확인할 것
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.

2023년 실내석면농도측정 용역 원가계산서 <견본>

비 목	비율	규격	단위	수량	단가	금 액	구 성 비
A. 석면농도측정							
01. 측정자 [직접인건비]	(20㎡*12인=240㎡) 해체하려는면적÷240㎡ = 일 [전체먼저 보양한경우] (25㎡*12인=300㎡) 해체하려는면적÷300㎡ = 일	(초급기술자 환경)	일				수당, 상여금, 퇴직급여충당금, 산재보험, 국민연금, 건강보험, 고용보험, 퇴직연금급여 포함 * 측정일수가 줄어든 경우는 준공 시 “감” 정산처리 한다. 준공 이후라도 정산이 아니 된 경우 환수초치 하는 조건.
02. 제경 비		(직접인건비)×110%	식				사무실, 사무용소모품비, 비품비, 기계기구수선, 상각비, 통신운반비, 회의비, 공과금, 운영활동비 포함
03. 기술료		(직접인건비)+(제경비) ×20%	식				조사연구비, 기술개발비, 기술훈련비, 이윤 포함
04 직접경비		(직접인건비)×30%	식				여비, 제출 도서의 인쇄 등 포함
A. 계							
B. 간접재료비							
		<일 1회>					
01.방진 마스크 특급 필터	(측정일수)	3M2091K	일				측정책임자 시료채취 시 착용 (측정자 1인 / 일 1회 착용) * 코로나19로 인해 불 침투성 방진복 공급부족으로 단가 상승됨. * 측정자가 사용하지 않는 경우는 준공 시 “감” 정산처리 한다. 준공 이후라도 정산이 아니 된 경우 환수초치 하는 조건.
02.방진작업복(불 침투성)	(측정일수)	EM가드-3300	일				
03.방진장갑	(측정일수)	니트릴	일				
B. 계							
C. 시료 분석 비							
공기 중 시료	직접인건비, 제경비, 기술료, 소모 재 포함	(초급기술자 환경)	개				노동부고시 2022-09호 제5조 근거 제경비, 기술료, 소모 재(시약, PCM필터, 개인보호구, 슬라이드 글라스 등 일체 포함) * 시료채취수가 줄어든 경우는 준공 시 “감” 정산처리 한다. 준공 이후라도 정산이 아니 된 경우 환수초치 하는 조건.
C. 계							

D. 측정결과서 작성							산업안전보건법 시행규칙 제83조[별지제81호서식]
01. 직접인건비	(2일측정 1일작성기준) 측정일수의 50%적용	(초급숙련기술자 환경)	일				수당, 상여금, 퇴직급여충당금, 산재보험, 국민연금, 건강보험, 고용보험, 퇴직연금급여 포함
02. 기술료		(직접인건비)×15%	식				산업통상자원부 고시 제2021-137호 제10조(기술료)비율 조정 회사 최소이윤으로 15%적용
D. 계							
합 계(공급가액)		(A+B+C+D의계)					

특기사항

- 측정일수 및 시료채취수가 줄어든 경우 준공 시 “감”정산 하는 조건. 또한 준공 이후라도 정산이 아니 된 경우 환수 조치하는 조건임.
- 측정 결과서에 모든 공간(실)별로 「고용노동부고시 제2022-09호」 석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시」 제9조에서 정한 측정방법 준수 및 확인사항을 사진촬영 제출하는 조건이다.
- 측정 결과서작성은 산업안전보건법 시행규칙 제83조 [별지제81호서식]과 2021년 한국환경공단 감리매뉴얼에 따른 농도결과서(예시) 있는 내용을 빠짐없이 기록 제출하는 조건이다.
- 발주자는 측정기관으로 하여금 측정업무 내용을 알 수 있는 측정일지를 매일작성 제출하도록 하여야 한다. <부록1. 양식참조>

부록1.

[양식1]

[실내]석면 농도측정일지

■ 일반 사항

용역 명			
측정 일	20 . . .		
측정 자	(서명/인)	연락처	

■ 측정현황

건물명	층/공간(실)명	밀폐 면적	채취 수 (개)	측정 시간		장비 번호	분석보낸시간	분석결과 [0.01개/cm ³]
				시작	종료			
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과
				:	:			<input type="checkbox"/> 미만 <input type="checkbox"/> 초과

■ 분석결과 통보시간

구분	통보시간	통보 공간(실) 명
당일	:	
	:	
익일	:	

특기사항

- ※ 공간(실)별 [노동부고시 제2022-09호]제9조에 따른 측정방법, 확인사항 사진은 사진대장 별 첨.
- ※ 공간(실)별 송풍기, 음 압기, 음압기록장치, 에어샘플러설치 및 가동, 음압기록 지는 별 첨.
- ※ 분석결과 란에 해당하는 곳에 체크

