

우리나라 건축물내 석면사용 개관 및 석면 해체·제거작업 문제점 (III)

가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실/ 김 현 욱

전 두번의 기고(2007년 5월호와 6월호)에서는 우리나라에서 건축물내 석면의 사용 실태 및 석면 관련 질병, 노동부와 환경부의 법규, 그리고 건축물 해체 제거 작업과 관련한 문제점과 대책 등을 살펴보았다. 본 기고에서는 건축물 해체 제거 작업과 관련된 미국의 석면 해체 제거와 관련된 규정들을 살펴보고, 향후 우리나라가 관련 규정을 정비할 때 참고할 수 있으면 한다.

현재 미국에서는 환경청(EPA)과 산업안전보건청(OSHA)에서 석면 관리를 하고 있다. EPA는 Asbestos Hazard Emergency Response Act(AHERA)와 National Emissions Standards for Hazardous Air Pollutants Regulation(NESHAP) 등에 의해 건축물내 석면을 관리하고 있다. AHERA는 학교 건축물에서의 석면함유자재 (Asbestos Containing Material, ACM)의 확인, 평가,

관리를 관할하는 것이다. 적용 대상은 모든 국공립 초등학교와 중·고등학교 및 외국에 있는 모든 미군 부대의 학교이며, 3년에 한번 건축물 석면 함유 여부를 재조사하고 6개월마다 건축물 자재 상태를 확인한다. 각 학교는 AHERA 규정을 관할할 사람을 임명하고, 학교 내 모든 건축물에 대하여 비산가능성 있는(friable)과 비산가능성 없는(non-friable) ACM을 조사, 확인해야 한다. 또 관리 계획 및 대응조치들을 결정 또는 실행하며, 유지 및 보수 프로그램을 개발 및 적용한다. 대응 조치로는 표면 고착화(encapsulation), 밀폐(enclosure), 유지 및 관리, 수리, 제거 등이다. 그리고 석면 함유 여부를 학부모, 교직원, 외부 관리자에게 공지하여야 한다.

Asbestos School Hazard Abatement Reauthorization Act(ASHARA)는 석면에 대한 EPA의 Model Accreditation Plan (MAP)를 개정 및 확정된 규정으로서, 공공시

설과 상업시설에서 석면관련 작업을 하는 사람에 대한 인정 요구조건 제공과, 교육과정에서 보건 및 안전 훈련 실습과정을 포함한 훈련 최소기간을 증가시키기 위하여 수정되었다. 이 규정에 따르면 공공시설과 상업시설에서 석면 작업을 실시하는 사람은 MAP 규정에 의하여 인정을 받아야하며, 이를 어길 경우 하루 당 \$5,000의 벌금이 부과된다. MAP 규정에 의하여 인정받고자 하는 사람은 MAP 또는 주의 규정에 따라 해당 교육과정을 이수해야한다.

National Emissions Standards for Hazardous Air Pollutants Regulation (NESHAP) 기준은 ACM을 설치 또는 이용된 시설을 해체, 보수할 때 석면 방출을 최소화하여 국민의 건강을 보호하기 위한 것이다. ACM은 Friable ACM, Category I non-friable ACM, Category II non-friable ACM 3단계로 구분된다. Category I non-friable ACM의 경우 탄력 있는 바닥 표면재, VAT, 아스팔트 지붕재, Packing 또는 gasket 류 이고, Category II non-friable ACM는 Category I 에서 제외된 모든 물질과 건조 시 손의 힘(Hand pressure)에 의해 파쇄, 분쇄되지 않는 물질이다. 이 규정에서 법적으로 지정된 ACM(Regulated Asbestos-Containing Materials, RACMs)은 첫째 friable asbestos containing material이고, 둘째 Category 1 non-friable ACM에 해당되지만 현재 friable 상태인 경우, 셋째 Grinding, cutting,

abrading 될 수 있는 Category I non-friable ACM, 넷째 Category II는 해체와 개선 공정에서 물질에 물리적 힘이 가해질 때 부서지거나 가루가 될 수 있는(crumble, pulverize, reduce powder) ACM을 의미한다.

이 규정에서는 건축물의 해체 및 보수 작업을 하려는 자(소유주 또는 사업자)는 시설 또는 건축물에 대한 해체 계획이 실행되기 10일 이전에 반드시 EPA에 서면으로 공지하여야 하고, 길이 260ft, 면적 160ft², 부피 35 ft³ 이상인 경우 반드시 10일 이전에 작업 공지를 받아야 한다. 자세한 작업 방법도 규정되어 있는데, 모든 ACM은 시설 및 건축물에서 해체 및 보수 전에 제거되어야 하며, 또는 규정 하에 RACM에 해당될 수 있다면 물질에 대한 접근을 차단해야 한다. 모든 RACM은 제거 작업시 충분히 습윤되어야 하며, 모든 비습윤 작업 공정은 사전에 EPA로부터 서면 허가를 받아야 한다. RACM의 폐기, 운반 제거과정 동안 실외공기로 비산먼지가 없어야 하고, 폐기시에도 습윤 상태이어야 한다. ACM 폐기물은 새지 않는 용기에 젖은 상태로 밀봉하며, OSHA의 규정에 의하여 폐기물 발생자의 이름 및 지역을 표기하여야 한다. 건축물 소유주는 시설 및 건축물에서의 모든 수송 대상 RACM에 대한 기록을 보유하여야 한다. 폐기물 선적량 기록은 폐기 지역에 보내져야 하고, 폐기장에서는 도착한 ACM 폐기물을 하루 안에 비석면 물질로 15cm두께로 복토해야 한다. NESHAP에서는 개보수 또는 제거 작

분류	내 용
Class I	1 % 이상 석면을 함유한 단열재 및 표면재 제거작업 잠재적으로 가장 위해성이 높은 작업 단열재 : 파이프, 보일러, 탱크, 덕트 또는 그 밖의 구조물 표면재 : 천정이나 벽의 장식용 회반죽(plaster, 플라스터), 데킹(decking), 벽, 천정의 방음용 물질 그리고 방화 목적으로 건축물 구조물에 뿔칠 물질
Class II	단열재 및 표면재를 제외한 1 % 이상 석면함유물질 제거 작업 석면함유 바닥 및 천정 타일, 칸막이(장벽) 및 트랜사이트판을 제거할 경우
Class III	1 % 이상 석면 함유물질의 수리 및 유지 보수 작업
Class IV	Class I, II, III 작업으로부터 생겨난 석면함유 폐기물, 잔해물 등을 근로자가 처리 및 청결하게 하는 작업 먼지로 오염된 표면을 청소, 오염된 카펫의 진공청소 등이 이 등급에 해당

표 1. OSHA의 석면작업 분류

업동안의 공기 중 Monitoring을 요구하지는 않는다. Bulk 시료 분석은 NIST(NVLAP)에서 인정한 실험실 사용을 권장하며, AHERA에서는 인증된 실험실에서 분석을 요구하고 있다. 지면에 건조 상태의 비산 가능한 석면 불연재 또는 ACM 부스러기가 관찰되면 이는 “충분한 습윤상태” 규정을 위반한 것으로 규정하며, Visible emission의 증거가 된다. NESHAP은 법 규정에서 훈련된 사람을 요구하며, ACM을 제거할 때 그들과 함께 규정을 따르는 방법을 요구한다. 산업안전보건청(OSHA)에서는 29 CFR 1926.1101 - Asbestos Construction Standard, 1910.1001 General Industry Standard, 1915.1001 Asbestos Shipyard Standard, 1910.134 Respiratory Protection Standard, 1910.145 Accident Protection Tags and Signs 등으로 근로자의 석면 노출을 관리하고 있다. 1926.1101 건설산업기준은 석

면 노출을 포함한 건설 작업과 철거에 관련된 근로자를 보호하기 위한 규정으로 석면의 제거, 표면 고착화, 교체, 수리, 유지, 설치, 청소, 운송, 폐기가 해당된다. OSHA에는 최근 석면 해체·제거 작업을 유해작업 유형별로 Class I, II, III, IV 로 4단계로 구분하여 관리 기준 방안을 수립하였다(표 1). 노출 농도는 Permissible Exposure Limit로서 0.2 fiber/cc로 규정하고 있으며, TWA (8시간) 0.1 fiber/cc, Action level 0.1 fiber/cc는 삭제되었고, excursion limit인 1 fiber/cc가 새로 추가되었다. 이 기준 준수를 위하여 OSHA에서는 작업장의 근로감독관 감독을 강화하였고, 근로자는 고용주에 의한 영향 없이 규정 준수 여부에 대하여 OSHA에 이를 보고할 수 있다. 또한 근로자 역시 자신의 안전과 보건을 위하여 법을 준수해야 한다. 사업주가 규정을 위반한 경우에는 소환을 할 수가 있다.

이 규정에 해당 하는 석면 해체 및 제거 작업은 석면이 존재하는 건축 구조물을 허물거나 회수하는 작업, 석면함유물질을 제거하거나 표면을 고정 처리하는 작업, 석면함유 구조물 또는 물질을 건축, 변경, 수리, 보수, 수선하는 작업, 석면함유물질을 설치하는 작업, 석면유출 및 비상사태 시 청소하는 작업, 건축현장에서 석면 또는 석면함유 생산품들을 운송, 처리, 저장, 포장 및 정리 작업 등이다. 단, 이 규정은 석면함유 아스팔트 루프 코팅, 시멘트와 매스틱(mastic)은 적용되지 않는다.

작업 등급에 관계없이 공기 중 석면 농도를 허용노출 기준 이하로 유지하기 위해 다음과 같은 제어 방법 사용을 제시하고 있다.

첫째, 고효율 필터 먼지 집진 장치(HEPA filter dust collection system)가 장착된 국소 배기 장치의 사용, 둘째, 석면먼지가 발생되는 과정의 격리 및 밀폐, 셋째, 통제지역을 환기하며 오염된 공기가 근로자의 호흡영역으로부터 HEPA 필터가 장착된 포집장치 및 기계 쪽으로 이동하도록 할 것, 넷째, 가능한 석면의 노출 수준을 적게 하기 위해 가능한 모든 공학적 대책 및 작업방법에 따른 대책을 강구하여야 한다. 여기서 통제 지역이라 함은 Class I, II, III 석면 작업을 하는 지역으로, 작업노출기준을 초과될 가능성이 있는 지역이나 석면 작업으로 인해 폐기물 및 잔해물이 있는 지역을 말하며, 모든 통제 지역은 경고 표지 및 표시를 하여야 한다. 사업주는 해체·제거 사업장에서 노출 수준과 관계없이

근로자의 보호와 비산 방지를 위하여 공학적 대책 및 작업 방법을 수행하도록 하였으며, 금지사항을 제시하고 있다. 필수 공학적 대책으로 석면함유 또는 석면함유가 의심되는 잔해물 또는 먼지를 HEPA 필터가 장착된 진공청소기를 이용해 처리하도록 하며, 압축공기를 이용하여 석면 또는 석면함유 물질을 제거해서는 안된다. 석면으로 오염된 폐기물과 잔해물 등은 즉시 청소를 하며 밀봉된 용기를 이용 폐기한다. 노출 수준에 관계없이 환기장치가 부착되지 않은 고속 절삭용 디스크 톱 사용은 금지되며, 또 압축공기를 이용한 석면 또는 석면함유 물질을 제거해서는 안 되며, 석면함유 물질 먼지 및 잔해물을 마른 상태에서 빗자루 질, 삽질 또는 기타 마른 상태에서의 청소와 근로자들의 노출을 감소시키기 위한 수단으로서의 교대작업은 금지 사항이다.

OSHA에서는 석면 해체·제거 작업에 대한 공기질 측정을 규정하고 있는데, 지역 공기 측정(Area air monitoring), 초기공기 측정(Initial air monitoring), 주기적 공기측정(Periodic air monitoring), 최종정화공기 측정(Final Clean-up monitoring), 초기음성노출평가(Negative Initial Exposure Assessment)로 구분하고 있다. 공기질 측정은 작업 분류에 따라 다르게 적용할 수 있으며, 초기음성노출 평가의 경우 산업위생전문가가 평가하는 것으로 되어 있다. Class I 과 II의 경우 산업위생전문가의 판단에 따라 초기음성노출평가를 해야 하며, 작업장에서 공

기공급식 또는 양압 상태의 호흡보호구를 사용하지 않으면 작업환경은 매일 측정(daily monitoring)해야 하며, 작업 계획과 방법 변경 시 측정을 해야 한다. Class III과 IV는 I, II와 같이 산업위생 전문가에 의해 초기음성 노출평가를 실시하며, 허용기준 초과여부를 주기적으로 측정하며, 계획과 방법 변경 시 측정하도록 하고 있다.

기타 석면 작업과 관련된 규정들로는 29 CFR 1915.1001 Asbestos Shipyard Standard가 있는데, 이 규정은 1915.1101과 같이 석면에 의한 근로자를 보호하기 위한 것이나 대상은 선박에서의 석면에 관련된 것이다. 주 관리 대상은 선박 수리 또는 해체 시 선박에 사용된 석면 자재로부터 근로자를 보호하기 위한 것이다. 또 29 CFR 1910.1001 General Industry standard 규정은 광산, 공장과 제조업에 해당되는 것이며, 이 규정은 Construction Standard와 유사하나 석면에 대한 Class 분류는 포함하고 있지 않다. 그리고 29 CFR 1910.134 Respiratory Protection Standard 호흡보호구 규정은 석면 근로자에게만 적용되는 것은 아니며, 호흡 보호구를 사용하는 모든 사람에게 적용된다.

여기서는 미국에서 석면 해체 제거 작업과 관련한 법규나 규정 등을 살펴보았다. 아직

우리나라에서는 해체 제거와 관련한 상세한 규정이 마련되어 있지는 않기 때문에 선진국들의 규정을 참고하여 우리나라에 맞는 규정을 제정할 필요가 있어 소개하였다.

한 예로 미국에서는 특정한 형태의 호흡보호구를 착용하지 않은 경우 class I과 II 해체 작업 때는 매일 작업환경을 측정해야 하지만 우리나라에서는 아직도 이에 대한 명확한 규정이 없이 한번만 측정해도 되는 것으로 해석하는 경우가 있고, 관리 대상도 건축물에만 한정되어 있고 그 규모에 대한 언급이 없어 애매한 경우가 발생하고 있으며, 공사 관리감독에 대한 규정이 없어 극소수의 근로감독관에게만 의존하고 해당 전문 인력을 활용하려는 계획이 없는 등, 아직도 법령에 대한 미비점이 있고 존재하는 규정도 상세한 지침이 없는 실정이다. 이런 문제가 하루빨리 해소되기를 바란다.

여기서는 지면 관계상 미국의 경우만 예를 들었지만, 향후 유럽이나 일본 등 다른 나라의 관련 규정도 소개할 기회가 주어지기를 바란다. 아무쪼록 우리나라의 석면 해체 제거 작업이 잘 진행되어 관련 작업자는 물론이고, 주변 생활환경에 피해를 주지 않도록 세밀하게 규정을 만들고 집행하여 국민들이 안심하고 건강한 삶을 영위할 수 있으면 한다. 🍀