

국내의 석면 해체·제거 작업

Removal and Process of Asbestos at Construction site in Korea

글 | 구준모* / 대한석면관리협회 전문위원

(Koo, Jun Mo / Korea Asbestos Management Association, 322-4, Seongsu 2-Ga 1-Dong, Seongdong-Gu, Seoul, Korea)

1. 서론

최근에 이르러 각종 언론 매스컴 등에 의하여 보도되고 있는 석면의 유해성이 우리 생활 주변에 상존하고 있으며 우리 건축 분야에서도 여러 부분에서 석면관련 문제점이 발생되어 앞으로 계속 사회적 문제가 되고 있다.

과거 3-40년 전 1960년대부터 경제개발과 더불어 사용되기 시작한 석면은 80% 이상이 석면함유 건축자재(스레트, 천정재, 밤라이트등)에 사용되었으며 우리 생활의 주거환경개선(새마을운동/스레트 지붕재) 및 값싸고 편리한 건축 내장재(천정재, 벽체, 단열재 등)로 많이 사용되어 왔으나 이제는 노후화 되고 오래되어 석면의 비산이 문제가 될수도 있어 교체하여야 하여야 한다.

이에 정부는 석면함유건축자재 제품의 제거시에 비산될수 있는 석면분진으로 부터 국민의 건강을 보호하고, 환경의 오염을 막기 위하여 "산업안전보건법"을 통하여 작업장의 근로자를 보호하고 작업장 주변으로의 석면비산을 방지하고 환경의 오염을 방지하여 국민의 건강을 지키고, 석면분진 발생원을 차단 관리하고, "폐기물관리법"에 의하여 폐 석면을 엄격히 관리하여 국민건강 보호와 자연훼손을 방지 하는데 힘쓰고 있다.

국토해양부 역시 건축법 8조,27조, 시행규칙 24조에 의하여 건축물 철거 및 대수선시에 석면함유여부를 신고하도록 하고 있었으나 건축주의 판별능력 부족 및 관계부처의 확인이 어려워 이를 제대로 시행되지 않고 있었다.

이에 국토해양부는 5월15일 건축법시행규칙 일부개정법률안(건축물 철거,멸실신고 절차 개선 안 제24조)을 입법예고를 하고 건축물 철거 및 대수선신고시에 첨부서류

에 석면이 없다는 산업안전보건법에 의한 "석면조사보고서"를 첨부하여 건축주 및 관계부처에 석면함유여부 보다 확실하게 보여주어서 일반 철거전에 석면의 안전해체 및 제거를 준비하여 산안법이 시행되는 8월부터 시행에 들어갈 수 있도록 준비하고 있다.

정부조사에 의하면 기존건물의 80% 이상이 석면함유건축자재를 사용하였으며 특히 재개발, 재건축에는 필히 기존건물의 철거가 이루어지는데 현재까지는 석면함유여부를 표기하도록 되어 있으나 건축주의 판별능력 부족 등으로 오류, 누락, 허위신고 등이 발생되어 제도정착이 어려운 실정입니다. 또한 철거미신고시에 과태료가 30만원 이하로 경미하여 미신고 철거가 계속되고 있는 실정입니다. 이에 산업안전보건법 제38조의2에 따른 "석면조사결과서"를 첨부하도록 하여 본 건물 해체 전에 반드시 석면해체제거가 안전하게 이루어지어 우리가 추구하는 석면의 위험으로부터 국민건강을 지키고 보호하는데 일익을 하여야 한다고 본다.

그러나 아직까지도 건설업계는 석면해체·제거를 철거의 한 부분으로 보고 있으며 비용절약 및 관리 감독의 눈을 피하여 석면을 무단으로 처리하고 폐기하여 국민의 건강을 해칠 수 있는 불법 철거가 진행되고 있는 실정이다.

석면해체·제거는 일반 철거가 아닌 유해물질을 제거하여 국민의 건강을 보호하고 안전한 환경을 조성하는 "녹색환경 작업"임을 인지하고 보다 철저히 법을 준수하여 건축주는 석면함유 건축물 철거 및 대수선 전에는 반드시 석면해체, 제거가 이루어 지도록 하여야 한다는 것을 재인식 할 필요가 있다.

이러한 석면 해체제거의 중요성을 인식하기 위하여는 석면이 무엇인지를 알아야 하며 이로 인한 피해가 어떻게

* E-mail : jmkool1945@daum.net

되는지를 알아서 보다 합리적인 석면 해체, 제거가 이루어져야 한다.

2. 석면이란

백만년전에 화산활동에 의해 발생한 화성암의 일종으로 사문석(蛇紋石) 및 각섬석(角閃石)계의 자연 광물에서 채취된 섬유 모양의 규산염 화합물로서 뛰어난 내화성, 방부성, 단열성, 내마모성, 강한 인장력, 절연성으로 건축자재, 보온단열재 및 각종산업에 다양하게 사용되고 있습니다.

특히 석면은 광물성 무기물로 대표적인 무기물인 시멘트와 결합이 잘되어 시멘트를 주원료로 생산되는 시멘트 가공 건축자재에 가장 많이 사용 되었다.

석면의 종류에는 사문암 계통의 白石綿(Chrysotile Fiber) 과 角閃石 계통의 葛石綿(Amosite), 靑石綿(Corcidolite), 直閃石(Tremolite), 透刻纖石綿(Anrhophyllite), 陽起石石綿(Actinolite)등으로 분류되며 주로 사용되는 석면은 백석면(80%)과 갈석면, 청석면(20%)이며 기타의 석면은 타 광물에 포함되어서 발견되는 석면 물질이다.

석면섬유를 위상차 현미경으로 관찰할 때 길이가 5 마이크로 이상으로 길이 대 직경의 비가 3:1 이상인 입자상 물질을 말한다.

자연에는 약간의 석면섬유가 존재하며 세계보건기구에 서는 일반 대기중에는 0.0001개/cc가 존재한다고 발표하였으며 우리 생활 주변에 상존하는 물질로 IARC에서는 모든 석면섬유를 1급 발암성 물질로 규정하여 특별한 관리를 요구 하였다.

3. 석면의 유해성

석면은 특성상 단열성, 내마모성, 강한 인장력 등으로

인하여 인체 내에서 쉽게 분해되지 않으며 공기를 통하여 호흡기로 흡입시에는 석면폐증(Asbestosis/1930년대 발 견), 폐암(Lung cancer/흡연시 90-150배 상승/1950년 대), 중피종(Mesothelioma/1959년대)등이 발병 할수 있으며 석면에 의한 질병은 잠복기가 30-40년에 이르러 석면의 노출당시에는 알 수 없으며 30-40년 후에나 확인할 수 있는 질병으로, 석면관련 질병은 호흡기를 통한 질병이 며 경구성 소화기를 통하여는 거의 체외로 배출되고 있으며 발암성에 대하여는 아직 확인 된 바는 없으며 피부를 통한 발암성 역시 일부의 발암성에 관한 학설이 있으나 계속 연구 중이다.

특히 건축물 해체현장에서는 석면제품을 제거할 경우 석면분진이 작업자 및 주변에 비산 되어 석면분진에 노출이 안 되도록 작업장에서는 항상 조심을 하여야 하고 산업안전보건법에 예시된 석면 해체제거시방에 의한 방진호흡기 등 모든 안전장비를 갖추고 작업을 하여야 하는데 일반철거업체에서 불법적인 작업으로 석면분진이 비산되어 작업자 및 주위의 불특정 일반인이 석면의 분진에 노출되게 한다면 이는 사회적 최악이므로 건설인은 절대 불법적인 석면 해체작업을 하여서는 안된다.

4. 우리 생활에서의 석면은 어디에 있는가?

석면은 여러 용도로 고대에서부터 석면섬유를 사용한 기록이 있으며 석면의 대량 사용은 산업혁명이후에 열 관리를 위한 용도로 대량으로 사용되기 시작하였다. 근세에 이르러 건축자재용, 석면방직용, 마찰재용, 가스켓용 등 여러 산업에 사용하였으며 특히 건축자재용으로 80% 이상을 사용하였다.

석면의 사용은 영국의 산업혁명 이후에 대량 사용되어 유럽으로 전파되었으며, 그 후 석면산업은 미국으로 전파

<표 1> KS에 규정된 석면 및 석면 함유 제품

| Group | 종 류 | 화학식 | 특 성 |
|-------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 사문석 Serpentine | 크리스토타일(백석면) Chrysotile | $3MgO_2SiO_2 \cdot 2H_2O$ | 가늘고 부드러운 섬유 휨 및 인장강도 큼 가장 많이 사용 |
| 각섬석 Amphibole | 아모사이트(갈석면) Amosite | $(FeMg)SiO_3$ | 취성 및 고내열성 섬유 |
| | 크로시도라이트(청석면) Crocidolite | $Na_2Fe(SiO_3)_2FeSiO_3H_2O$ | 석면광물 중 가장 강함, 취성 |
| | 안소필라이트 Anthophyllite | $(MgFe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$ | 취성 흰색섬유 거의 사용치 않음 |
| | 트레모라이트 Tremolite | $Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(HO)_2$ | 거의 사용치 않음 |
| | 악티노라이트 Actinolite | $CaO_3(MgFe)O_4SiO_2$ | 거의 사용치 않음 |

되고 다시 일본으로 전파되고 1960년도에 한국의 새마을 사업에서의 농어촌 지붕개량사업으로 전파되어 사용한 후 열가지 건축재로 사용되어 왔으며 국내에는 2005년부터 단계적 사용금지가 되었으나 과거 사용한 석면제품의 문제가 대두되어 이를 안전하게 관리하기 위한 정부의 정책이 발표시행 되고 있다.

국내의 석면산업은 제조, 생산, 판매금지 등으로 중국 및 동남아로 이전되었으며 아직까지도 중국 및 동남아시아, 중앙아시아에서는 석면가공 산업이 생산활동을 계속하고 있다.

건축자재생산시에 석면을 사용한 제품으로는 지붕재인 스테이트(석면 10%내외 함유로 04년 11월이후 생산중단)로 농가지붕 및 공장의 지붕용으로 사용되었으며, 불연 내장재로는 천정텍스(석면 5% 내외 함유로 05년 4월이후 생산중단) 와 내장벽체용으로 밤라이트(석면함유 10%내외로 02년 4월이후 생산 중단), 압출외벽체(베이스 제품으로 석면함유 10% 내외로 06년부터 생산중단)등이 생산되어 각종 건축물에 대량으로 사용되었습니다.

건축물의 화재방지 및 방음용으로 철골내화피복(뿔칠석면) 용도 및 방음, 단열용으로도 사용 되었으며 기관실 보이라 연결파이프, 공조실등에서 단열 보온용으로도 사용되어 기존 건물의 80% 이상이 석면함유제품이 건축용으로 사용되었습니다.

건축물에 존재하는 석면을 발견하기란 별로 힘들지 않다, 그러나 현재까지는 석면지도도 없이 건축물을 관리하고 있어 어느 곳에 어떤 종류의 석면제품이 있는지 현재 관리 상태는 어떠한지 등을 알 수가 없었으며 석면지도의 작성과 관리는 향후 건축물내의 석면관리에서 절대적인 필요성이 있으며 건축물내의 수리 및 대수선, 또는 철거에 있어 사전에 석면을 처리하는 방법을 사전에 강구할 수 있다고 본다.

5. 석면의 해체 제거에 관한 법령

5.1 산업안전보건법 시행령 및 시행규칙

노동부, 산업안전보건법 일부개정안이 2009년 2월6일 대통령령으로 공포되고 6개월 후인 2009년 8월7일부터 시행도리 예정이다,

동법 제37조, 석면함유제품의 제조, 수입,양도, 제공 또는 사용금지에 관한 고시를 규정하고 있으며 내용은 다음과 같다.

제1조(목적)에는 산업안전보건법 제37조 및 동 시행령 제29조 제1항 제10호에 따라 제조, 수입,양도,제공 또는 사용이 금지되는 석면함유제품에 대한 규정을 실시하고 있다. 제2조(제조 등 금지)에는 누구든지 함유된 석면의 중량이 제품중량의 0.1퍼센트를 초과하는 석면함유제품을 제조, 수입, 양도,제공 또는 사용하여서는 안된다는 명분화된 규정을 하였다. 이에따라 국내에서는 석면을 사용한 어떠한 제조도 할 수 없게 되었다.

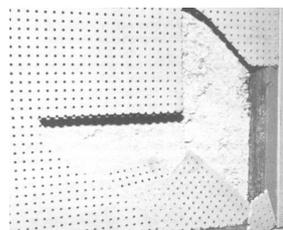
동법 제38조의2부터 제38조의5까지를 각각 다음과 같이 석면 조사에 관한 내용을 신설하고 있다.

제38조의2(석면조사)에서는 대통령령으로 정하는 일정 규모 이상의 건축물이나 설비를 철거하거나 해체하려는 자(이하 “건축물등 철거·해체자” 라 한다)는 노동부장관이 지정하는 기관(이하 “석면조사기관” 이라 한다)으로 하여금 다음 각 호의 사항을 조사(이하 “석면조사” 라 한다)하도록 한 후 그 결과를 기록·보존하도록 규정하였다. 다만, 석면함유 여부가 명백한 경우 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당할 경우에는 석면조사를 생략할 수 있다. 즉, 우리가 일반적으로 알 수 있는 석면 슬레이트 및 뿔칠재와 같이 일반적으로 알 수 있는 석면 건축자재의 경우에는 조사공정 없이 바로 석면 해체 작업을 실시할 수 있도록 하였다. 석면 조사는 다음과 같은 내용으로 실시한다.

첫째, 해당 건축물이나 설비에 석면이 함유되어 있는지 여부



보온판 및 골슬레이트



흡음재



철골내화 피복재



공조덕트 단열재 미장

[그림 1] 석면사용 주요건축자재

둘째, 건축물이나 설비에 함유된 석면의 종류 및 함유량 셋째, 석면이 함유된 제품의 위치 및 면적

이상과 같은 석면의 조사는 석면 조사기관에서 실시하여야 하는데 지정 요건 및 절차는 대통령령으로 정하고, 조사 방법과 그 밖에 필요한 사항은 노동부령으로 정하도록 하였다. 노동부장관은 건축물등 철거·해체자가 석면조사를 하지 아니하고 건축물이나 설비를 철거·해체하는 경우에는 제1항에 따라 석면조사를 하고 그 결과를 노동부장관에게 보고할 때까지 작업을 중지할 것을 명할 수 있다. 또한 노동부장관은 석면조사의 정확성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 석면조사기관의 석면조사 능력을 평가하고, 평가결과에 따라 석면조사기관을 지도·교육할 수 있도록 하였다. 이 경우 평가 및 지도·교육의 방법, 절차 등은 노동부장관이 정하여 고시한다.

석면조사 결과 석면이 함유된 건축물이나 설비를 철거·해체하는 자는 노동부령으로 정하는 석면해체·제거의 작업지침을 준수하여야 한다. 또한 석면의 해체는 “석면해체·제거업자”를 통한 석면의 해체·제거를 실시하여야 한다

즉, 제38조의2제1항에 따른 석면조사 결과 대통령령으로 정하는 함유량과 면적 이상의 석면이 함유되어 있는 경우 건축물등 철거·해체자는 노동부장관에게 등록된 자(이하 “석면해체·제거업자”라 한다)로 하여금 그 석면을 해체·제거하도록 하여야 한다. 다만, 건축물등 철거·해체자가 인력·장비 등에서 석면해체·제거업자와 동등한 능력을 갖추고 있는 경우 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당할 경우에는 제외한다.

석면해체관련 규정은 다음과 같다

- (1) 제1항에 따른 석면해체·제거는 해당 건축물이나 설비에 대하여 석면조사를 실시한 기관이 하여서는 아니 된다.
- (2) 석면해체·제거업자는 석면해체·제거작업을 하기 전에 노동부장관에게 신고하고, 석면해체·제거작업에 관하여 노동부령으로 정하는 사항을 기재한 서류를 보존하여야 한다.
- (3) 노동부장관은 석면해체·제거업자의 신뢰성을 유지하기 위하여 석면해체·제거작업의 안전성을 평가한 후 그 결과를 공표할 수 있다.
- (4) 제1항에 따른 등록 요건 및 절차는 대통령령으로 정하고, 제3항에 따른 신고 절차, 제4항에 따른 평가 기준·방법 및 공표 방법 등은 노동부령으로 정한다.

(5) 석면해체·제거업자에 관하여는 제15조의2를 준용한다.

석면해체시 작업장의 농도를 관하여야 하며 해체·제거업자는 석면해체·제거작업이 완료된 후 해당 작업장의 공기 중 석면농도가 노동부령으로 정하는 기준(이하 “석면농도기준”이라 한다) 이하가 되도록 하고, 그 증명자료를 노동부장관에게 제출하여야 한다. 공기 중 석면농도를 측정할 수 있는 자의 자격 및 측정 방법에 관한 사항은 제38조, 시행령 29조, 30조, 시행규칙 79조, 80조

5.2 폐기물관리법, 건축물 석면관리 가이드라인

앞서 기술한바와 같이 폐기물관리법이 개정됨에 따라 기존에 사업장 일반폐기물로 분류하여 처리되었던 고형화 석면폐기물은 지정폐기물로 지정하였으며 지정폐기물매립장에 매립을 하여야 하며 가이드라인에서는 석면해체, 제거 작업장 외부의 공기에서는 석면이 0.01개/cc 이상 검출되면 안 되도록 하였다.

또한 건축물 석면 해체·제거 사업장 관리에 관한 고려 사항으로서 건축물 소유자 등은 석면 및 석면 해체·제거 작업에 대한 전문지식과 경험이 있는 자를 석면 해체·제거 작업 관리·감독자(이하 “감독자”라 한다)로 지정하여야 한다.

감독자는 다음의 역할을 수행한다.

첫째, 석면 해체·제거 계획의 적정성을 평가한다.

둘째, 석면 해체·제거 현장의 밀폐 및 음압기 사용을 감독하고 필요 시 작업을 중지하고 현장 개선을 지시할 수 있다

셋째, 석면 해체·제거 작업장 근로자의 안전을 위해 작업환경기준 준수 여부를 관리·감독 한다

넷째, 석면 해체·제거 작업 계획의 준수 및 완료 여부 평가를 담당한다.

다섯째, 석면 폐기물 적정처리를 관리 감독한다.

감독자는 다음과 같은 문제 발생시 그 책임을 진다.

첫째, 현장 감독 부실로 인한 주변 환경오염 및 근로자의 안전 문제 발생

둘째, 석면함유자재 미 제거 및 폐기물 처리 문제 발생

셋째, 석면 해체·제거 작업 완료 후 석면오염 문제 발생

넷째, 주변의 공기 중 석면 비산으로 인한 오염 사고 발생

6. 폐석면 처리에 관한 고려사항

건축물의 석면 해체·제거 시 발생한 폐석면 또는 석면에 오염될 가능성이 있는 모든 폐기물은 습윤화 한 후 「폐기물관리법」에 따라 적정하게 처리하여야 하며, 재사용 하여서는 안된다. 또한 음압기 및 청소기에 사용된 필터는 폐석면으로 분류·처리 되어야 하며 재사용 할 수 없고, 발생된 폐석면 등은 폴리에틸렌 시트로 2중 포장한 후 적당한 용기에 보관하여야 한다.

폐석면 등을 운반·반출할 때에는 석면이 누출되지 않도록 주의하여야 하며 지정폐기물 매립장에 매립을 하여야 한다.

건축법의 경우에도 시행규칙에서 멸실단계에서 석면함유여부에 대한 사항을 단순 기재만 하도록 규정하고 있으나 개정예고된 법규에서는 전문기관의 조사 등 사전조사를 의무화하고 있다.

즉, 건축법, 시행령, 시행규칙 일부개정안 입법예고(2009. 5.15)에서는 석면의 위험으로부터 국민의 건강을 보호하기 위해건축물 철거시 전문기관의 석면함유 여부 조사결과를 제출하도록 하며,

〈 기타 건축법령 제도개선 〉

○ 허가대상 건축물 및 한옥 또는 「산업안전보건법」에 따른 석면조사대상 건축물을 철거하려는 자는 석면함유 여부와 관계없이 철거·멸실 신고를 하도록 하였다. 허가권자는 석면에 대한 판별능력이 부족한 경우가 많아 표기 누락, 오류, 허위신고 등이 발생하고 있어 제도적 보완하도록 하였으며, 석면함유 여부에 대하여 「산업안전보건법」에 따라 전문기관에서 조사한 조사 결과서를 제출하도록 함으로써 국민건강 피해를 예방할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

7. 석면해체, 제거작업의 현황

노동부 석면해체허가 신청건수는 급증하고 있으나 국내의 건축물 철거허가 건수 및 리모델링 허가건수에 비하여 아직도 수많은 건축물의 철거 및 대수선에서 석면해체제거공사가 불법 처리되고 있음을 알 수 있다.

〈표 2〉 노동부 석면해체제거 신청허가 건수

| 연도별 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------|------|------|------|-------|--------|
| 허가건수 | 8 | 115 | 749 | 1,933 | 11,114 |

급격히 신청 및 허가건수가 늘어나고 있으며 안전한 석면해체제거를 하기 위하여는 석면해체제거 전문업체가 절대 필요하며 산업안전보건법에 의하여 2009.8월부터는 등록된 업체만이 공사를 할 수 있다.

그러나 환경부 조사결과 건물을 철거 할 때나 리모델링 공사과정에서 공기 중에 비산 노출된 발암물질인 “석면” 이 철거 공사장 주변 주민, 행인들에게 무방비 노출되어 피해를 주어진 사실이 이번조사를 통하여 확인되었다. 2008년 10월 환경부는 179곳을 모니터링 한 결과 36곳이 환경 기준을 초과 하였으며 적은 양이라도 계속 노출 때는 “악성 중피종” 발병 위험이 있으며 치료약이 전혀 없어 1년 내 사망으로 대책 마련이 시급하다고 하였습니다. 전국적으로 한해 수만 건씩 이루어지는 공사현장 내부 뿐이 아니고 “공사장 바깥 공기도 석면에 오염될 수 있다” 는 지적이 공연한 우려가 실제로 일어나고 있는 것으로 밝혀졌다.

정부는 2004년부터 석면철거작업은 사전에 허가를 받고 작업장 주변에 석면경고판과 비닐막, 흡입기설치 등 산업안전보건법에 의한 석면해체제거 지침대로 공사하도록 규제하여 왔으나 이러한 규제는 건설업계의 일반 철거의 관행으로 전혀 통하지 않았다.

2008년 10월까지 석면 철거허가를 받은 공사장(8,786건)의 공사장의 경우도 절반 이상이 규정을 위반했으며 노동부 점검결과 320곳의 허가 사업장중 196곳(61%)가 규정을 어긴 것으로 집계되었으며 허가를 받지 않은 일반 철거 및 리모델링 공사장을 추계하면 가히 얼마나 규정을 어기고 있는지가 짐작이 가는 것이다.

석면에 피해에 의한 환자는 급격히 늘고 있으며 중피종 환자는 2000년에 21명에서 2007년에는 58명으로 늘어났으며 신규 발생 환자수도 200년에 55명에서 2005년에는 75명으로 증가하였으며 석면피해는 이제 시작이라 할수 있다.

2009년에는 석면해체작업장 155개소를 조사한 결과 20%인 31곳에서 기준치를 초과 하였으며 허가 받은 석면해체작업장이 아닌 일반 철거현장에는 가히 짐작할 수 있다.

이에 따라서 환경부는 국민건강 보호를 위하여 건축물 사용단계부터 철거·폐기까지 전체에 걸쳐 석면안전 관리를 위한 대책 “건축물 석면관리 가이드라인”을 제정하였으며 이를 적극적으로 추진할 예정이다.

8. 건설업계의 석면해체 제거에 관한 자세

건설업계는 석면해체제거에 관하여는 아직까지도 철거 비용의 상승 및 일반철거의 관행적 개념으로 대응하였으나 정부의 정책에 따라서는 피동적인 방향 보다는 석면해체제거공사를 녹색 환경산업으로 인정하고 각 부처의 석면에 관한 관리지침에 적극 적으로 참여하여 석면해체제거를 철저히 시공하도록 하여 해체 공사현장의 작업근로자를 보호하고 불특정 다수의 국민의 건강을 보호하는데 기여하고 우리가 사는 환경을 지키어 석면의 유해성으로부터 안전하게 유지하는데 적극적으로 참여를 하는 것이 건설인의 자세인 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 백남원(2006), 한국의 석면사용 실태와 대책, 석면의 환경위해성에 관한 국제심포지움 발표자료.
2. 노동부(2006), 석면업무 매뉴얼.
3. 석면 대책 T/F 위원회(2005), 석면으로 인한 근로자 건강장해 예방대책(안).
4. 한국건설기술연구원(2003), 건설부산물 재활용 방안 연구, 건설교통부, pp. 351~419.