

요 약 문

1. 과 제 명 : 석면 해체·제거 작업 관련 장비 성능 기준 연구

2. 연구 기간 : 2011년 1월 1일 ~ 11월 30일

3. 연구 배경 및 목적

석면 해체·제거 작업 현장에서 석면 분진들이 음압기, 진공청소기 내에 축적된다. 이러한 장비들을 올바르게 관리하지 못하거나 장비 성능 자체가 미비하다면 석면 분진들은 공기 중에 다시 비산되거나 확산된다. 유해한 석면함유제품을 제거하고자 하는 석면 해체·제거 작업으로 인해 공기 중 석면 농도가 증가하는 결과를 초래한다. 석면 해체·제거 작업 시 안전한 작업을 위해 비닐로 에워싸는 인클로저¹⁾ 설치하는데 이때 사용하는 플라스틱 비닐과 근로자들이 착용하는 분진용 보호복은 1회용 물품으로 석면 폐기물로 처리되어야 한다. 석면 폐기물을 올바르게 처리하지 못하면 석면함유물질의 해로움이 환경으로 전가 된다.

현재 석면 해체·제거업자가 정부에 등록하기 위해서는 고성능필터가 장착된 음압기, 고성능필터가 장착된 진공청소기, 위생설비, 호흡보호구, 습윤장치, 음압기록장치를 갖추어야 한다. 이러한 장비들은 석면함유물질을 안전하게 해체하거나 제거하기 위해 필요하다. 등록 제도가 시작되기 전에 각 장비들이 갖추어야 할 성능 및 시험 기준들이 있어야 했겠지만 현실적으로 그렇지 못하였다. 본 연구에서는 석면 해체·제거 작업에 사용되는 음압기, 고성능필터가 장착된

1) 인클로저 : 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 ‘밀폐’라는 용어로 사용하고 있으나 밀폐라는 용어가 적절하지 않다고 판단되어 본 보고서에서는 ‘인클로저’ 원어 그대로 사용하고, 붙임에 ‘인클로저’에 관한 내용을 첨부하였다.

진공청소기, 위생설비, 호흡보호구, 습윤장치, 보호복, 음압기록장치의 성능 및 시험 기준을 국내외 자료를 검토하여 조사하고, 기준을 실행하기 위해 필요한 방안을 모색 하고자 한다. 또 안전한 석면 해체·제거 방법은 장비 사용과 밀접한 관련이 있으므로 석면 해체·제거 방법을 고찰하여 석면 해체·제거와 관련된 사항에 대해 개선 의견을 제시하고자 한다.

4. 연구 방법

석면 해체·제거 관련 법규를 검토하기 위해 영국 「The Control of Asbestos Regulation 2006」와 이 법과 관련된 Approved Code of Practice 및 Guidance 검토하였다. 또 미국 「The asbestos standard for the construction industry」 법과 일본 석면장해예방규칙을 검토하였다. 외국 법 이외에 석면 해체·제거관련 장비의 성능 및 시험 기준을 조사하기 위해 국내 산업안전보건기준에 관한 규칙, 석면 해체·제거 작업 지침, 보호구 의무 안전인증 고시, 5종의 KS 규격, 기타 민간 규격, 관련 연구를 검토하였고, 영국의 경우 12건의 BS 규격 및 Guidance를 검토하였고, 미국의 경우 ASME 및 ANSI/AIHA 관련 규격, 훈련자료를 검토하였다.

국내에서 제조·판매되는 장비의 성능을 조사하기 위해 9개소의 석면 해체·제거 작업 관련 장비 제조·판매 업체 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사 응답율은 78%였다.

5. 연구 결과

석면 해체·제거 작업과 관련된 법규 및 장비의 성능기준을 조사하였을 때 영국의 법규와 국가 규격이 일목요연하게 잘 되어 있었다. 석면관리법에 석면과 관련된 사항이 모두 체계적으로 포함되어 있을 뿐 아니라 장비의 성능 및 시험 기준들은 영국 규격으로 일관되게 제정되어 있었다.

설문조사 결과 국내에서 7개 회사가 음압기를 제조하고 있고, 음압기의 유량은 500m³/h 이상부터 있었으며, 3000m³/h 이상도 있었다. 우리나라 음압기의 형식성능을 음압기의 영국 국가 규격과 비교할 때 음압기마다 다르게 일부 요

건이 빠져 있었다. 음압기의 형식 성능기준에 대해 영국 국가 규격이 있었고, 누설평가는 공업용 진공청소기에 대한 개별 요구사항에 대한 규격 중 부속서에 나타난 기준을 따르도록 되어 있었다. 음압기의 누설평가는 HEPA 필터 프레임과 장비 전체에 대해 수행되어야 하는데 두 평가는 에어로졸 발생 방법 및 검출방법이 달라 다른 시험 시설을 사용해야 한다.

영국 법규에서는 석면 해체·제거 작업에 H등급 진공청소기를 사용하도록 하고 있다. 파워브러시가 부착된 공업용 진공청소기에 대한 개별요구사항 규격에 의하여 공업용 진공청소기의 등급을 나누고 있다. 이와 별도로 석면해체제거 작업에서 H 등급의 진공청소기 운용, 유지 및 관리에 대한 영국 국가 규격이 있다. 우리나라에서도 파워브러시가 부착된 공업용 진공청소기에 대한 개별요구사항 규격이 기술표준원의 고시로 제정되어 있다. 그러나 전기용품 안전관리법에 의거 정격전압 2.5kw 이하의 진공청소기는 의무안전인증 대상으로 하고 있기 때문에 산업용 진공청소기는 의무안전인증 대상이 되지 않는 경우가 많다. 정격전압 2.5kw 이하의 진공청소기라 하더라도 파워브러시가 부착된 공업용 진공청소기에 대한 개별요구사항 규격이 아닌 가정용 진공청소기 규격에 따라 인증을 한다. 앞으로 파워브러시가 부착된 공업용 진공청소기에 대한 인증주체에 대한 논의가 필요하다. 고위험작업용 진공청소기의 누설평가는 음압기의 누설평가와 동일하다.

호흡보호구는 이미 인증을 받은 제품만 시장에 유통되도록 되어 있기 때문에 적절한 호흡보호구를 선정하는 것이 중요하다. 작업동안 공기 중 농도를 측정하지 않기 때문에 농도에 근거하여 호흡보호구를 선정하기는 어렵고 외국의 자료를 참고해서 호흡보호구를 선정해야 한다. 석면분진이 많이 발생할 것으로 예상되는 작업에는 전동식 호흡보호구가 필요하며, 전동식 호흡보호구 등의 사용과 관련하여 기밀검사 및 관리·유지에 관한 사항들이 더 강조되고 훈련되어야 한다.

영국에서 석면 해체·제거 작업에 5형의 보호복을 사용하도록 하고 있으며, 이에 대한 성능기준과 누설기준에 대해 이미 국제 규격이 제정되어 있다. 석면해체제거에 사용하는 보호복에 대해 분진용 보호복이 적절할 것이다. 유사한

유기화합물용 보호복에 대해 안전보건공단에서 인증을 실시하고 있기 때문에 일정한 준비 기간을 거친 후에는 인증이 현실적으로 가능할 것이다.

차압측정기록장치는 측정 가능 범위가 적어도 $\pm 125\text{Pa}$ 이내 이어야 하며, 2. 압력의 눈금차는 최대 2.5Pa 이내이어야 한다. 또한 영점 조정이 가능한 차압 측정방식을 사용해야 하고 출력 가능한 스트립 차트 기록기가 부착되어야 한다.

위생시설에 대한 국가 규격은 영국에서 없고, 다만 최소한의 디자인 설계요건에 대해 가이드라인에서 정하고 있다. 현재 위생시설의 내부 구획에 대해 탈의실, 샤워실, 갱의실이라는 용어를 우리나라에서 사용하고 있는데 작업을 이르는 정확한 용어가 아니고 깨끗한 구역, 샤워실, 더러운 구역으로 사용되어야 한다. 이외에 위생설비의 최소 면적 및 기밀실 설치가 고려되어야 한다.

습윤장치 성능에 대한 규격이 영국 국가 규격으로 있지만, 우리나라에서는 현재 특별히 제작된 습윤장치 대신 정원용 스프레이를 많이 사용하고 있으므로 석면 해체·제거 작업자가 올바른 작업 방법에 참고할 수 있도록 KOSHA CODE로 제정하여 정보를 제공하면 될 것이다.

6. 활용 계획

본 연구 결과 중 각 장비의 세부 규격은 석면·해체 제거 작업에 사용되는 장비를 인증하는 제도를 수립할 때 그 기준으로 활용될 수 있다. 또한 장비와 관련된 사항은 석면 해체·제거의 안전한 작업 방법을 수립하기 위해 법규의 개정에 활용 가능하다.

7. 중심어

석면 해체·제거 작업, 음압기, 진공청소기, 보호복, 음압기록장치, 차압측정기록장치, 호흡보호구, 마스크, 위생시설, 습윤장치