

초록

FTIR을 이용한 결정형규산 분석시 직접필터법과 회화법의 비교

저자 : 고원경 · 피영규 · 노영만 · 김현욱

출처 : 한국산업위생학회지 2002;12(3):155-161

목적

FTIR로 호흡성분진내 결정형규산의 동형이성체(석영, 크리스토파라이트, 트리디마이트)를 직접필터법(Direct-on-filter methods)과 기존의 회화법(NIOSH method No. 7602)으로 분석하여 두 방법간 정확도, 회수율, 정밀도 및 검출한계를 비교함으로써 전처리 과정이 필요 없는 직접필터법의 활용 가능성을 알아보고자 하였다.


방법

챔버내 결정형규산 각각의 표준물질 0~1,200 μg 을 비산시켰으며 DM~800 필터가 장착된 사이클론을 이용하여 호흡성분진을 포집하였다. 분석방법으로 직접필터법은 25mm 필터를 자체 제작한 FTIR용 홀더에 고정시켜 결정형규산의 특징피크에서 흡광도를 측정하였으며 회화법은 NIOSH 공정시험법 7602에 따라 펠렛 제작후 FTIR로 분석하였다. 두 방법간 결정형규산 농도 비교는 단순선형회귀분석 및 paired t-test를 $\alpha=0.05$ 유의수준에서 검증하였다.

결과

각 특징 피크별로 두 방법간 석영, 트리디마이트, 크리스토파라이트 농도는 통계적으로 유의한 차이가 없었으며 상관계수 0.97이상의 높은 상관성을 보였다. 정확도를 나타내는 평균 Bias의 범위는 직접필터법에서 2.6~12.1%, 회화법에서 6.2~12.5%를 보여 유사하였으며, 정밀도 비교결과 평균 변이계수는 직접필터법에서 0.37~2.06%이었고, 회화법은 0.66~2.13%를 보여 결정형규산중 가장 많이 분석하게 되는 석영의 799 cm^{-1} 피크는 직접필터법에서 더 높은 정밀도를 보였다. 회수율은 두 방법 모두 90% 이상 높게 나타났으며 검출한계는 직접필터방법이 회화법에 비해 다소 높게 나타났다.

결론

FTIR을 이용한 직접필터법과 회화법간에 결정형규산농도, 정확도, 정밀도 및 회수율은 유사한 결과를 보여, 세가지 동형이성체를 가진 결정형규산 분석시 전처리가 필요없는 직접필터법 사용이 가능할 것으로 판단된다. 

(제공 : 피영규)

초록

건축물 해체 작업시 발생하는 석면의 노출 수준

저자 : 최충곤 · 김치년 · 임남구 · 노영만 · 노재훈

출처 : 한국산업위생학회지 2002;12(3):195~201

석면은 내열, 내마모, 방음, 단열성 등의 물리화학적 특성을 가지고 있고 값도 저렴하기 때문에 절연체, 충전재, 방직품, 건축자재로 벽재, 미장재, 바닥타일 등의 제품으로 과거에 많이 사용되어왔다. 1970년대 수입 석면의 80% 이상이 건축자재로 사용되어 왔으며 1990년대에는 슬레이트와 보온단열재인 건축내장재, 천장판, 석면판 등에 약 82%를 사용하여 왔다. 특히 경제발전 5개년 계획이 시작된 1960년대와 1970년대 초에 서울의 대형 건물들이 신축될 때 천장재나 벽면재인 석면보드, 보온단열재나 방열, 방화 등의 목적으로 석면을 많이 사용하였다. 최근에는 노후한 구조물의 경제적 가치상실과 안전상의 문제로 해체가 증가하고 있다. 이 때 주변오염을 막기 위한 장치도 미비한 실정이고, 또한 주민들은 물론 건축물 해체와 제거작업 근로자들이 석면 분진에 노출될 수 있다.

본 연구 대상건물은 서울에 소재한 대학병원 A, B 2동으로 2000년 11월 30일부터 2000년 12월 28일까지 해체작업을 실시하였다. A동은 1968년에 신축되었으며, 석면이 포함된 건축 내장재와 단열재가 사용된 3층 건물로 면적은 1,777.38㎡이다. B동은 1978년에 증축되었고 단열재가 사용되지 않은 3층 건물로 면적은 1,424.13㎡이다. 이들 건물은 모두 철근 콘크리트 슬레이트 건물이다. 건축물 해체전 채취한 물질시료 전부에서 백석면을 확인하고, 배관보온재에서는 청석면과 유리섬유를 함께 발견하였다. 건축물 해체 작업별 석면 노출 정도는 운반 작업 0.069 f/cc, 본체 해체 작업 0.067 f/cc, 보조 작업 0.055 f/cc, 준비 작업 0.048 f/cc 및 지붕 제거 작업 0.047 f/cc이었고, 0.1 f/cc이상 초과 건수는 본체 해체 작업의 3건(33.3%), 살수 작업의 2건(25%)순이었으며 작업에 따른 석면 농도는 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 건축물 해체와 제거 작업시 분진 보호막의 중심으로부터 거리 17m와 높이 11m의 측정 위치(연구소)에서는 기하평균 0.052 f/cc, 거리 13m와 높이 2m의 측정위치(주차관리소)에서는 기하 평균 0.033 f/cc이었다. A와 B건축물의 해체 작업시 단열재 사용 여부에 따른 석면 농도는 차이가 있었으나 통계학적으로 유의하지는 않았다. 분진 보호막 내부의 건축물 해체 작업전과 작업중의 석면 농도 차이는 해체 작업 전보다 높았으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 하지만 분진 보호막 외부의

작업전보다 유의하게 높았다.

결론적으로 건축물 해체 작업전에 채취한 물질 시료 전부에서 석면이 검출되었으며 건축물 해체와 제거시 모든 작업에서 석면이 발생되었다. 또한 분진 보호막 밖에서의 해체작업중 석면 농도는 기하평균 0.055 f/cc이었다. 이는 건축물 해체와 제거 작업시 분진 보호막을 설치하였음에도 불구하고 차단 효과가 없다는 것을 의미한다. 따라서 건축물 해체와 제거 작업 근로자들은 보호의 착용은 물론 호흡 보호구 착용이 필요하며, 해체 작업시 건축물 높이 이상의 분진 보호막을 설치 또는 완전 밀폐하여 비산 분진을 차단하여야 할 것이다. **▶** (제공 : 김치년)

목록

한국산업위생학회지 제12권 3호

NIOSH 인증 N95 호흡용보호구의 정량적 밀착도 검사 이기영, 양원호

국내 일부 석탄광산 근로자들의 직무별 공기중 분진 및 유리규산 노출 평가
신용철, 최병순, 이병규 등

FTIR을 이용한 결정형규산 분석시 직접필터법과 회화법의 비교
고원경, 피영규, 노영만 등

금속가공유(Metalworking fluids)의 산업위생학적 고찰
김강윤, 정춘화, 박소연 등

서울시 지하철 역사 내부 설비 공사에 따른 석면의 실내공기질 관리 실태
유찬영, 노재훈, 정호근 등

일부 자동차정비업체 도장공정 근로자의 납 노출 조상현, 이세훈

건축물 해체 작업시 발생하는 석면의 노출 수준 최충근, 김치년, 임남구 등

굴삭기 종사자의 전신진동 노출 평가 및 요인 분석 최호달, 김현욱, 성재혁 등

확산형 포집기와 활성탄관을 이용한 조선업 도장공정에서 공기중 혼합 유기용제의 포집비교 장경순, 노영만, 고상백 **▶**