

## 화학사고 사례(2014.11.23) KOSHA-MIA-201408

본 속보는 국내에서 발생한 화학사고에 대하여 안전보건공단에서 기술적인 문제점을 분석하고 그 방지대책을 수립하여 동종사고의 재발방지를 위하여 관련 사업장에 무료로 배포하고 있습니다.

금번 발생한 사고사례를 요약하여 배부하오니 근로자에게 충분히 교육하여 동종사고가 발생하지 않도록 만전을 기하여 주시기 바랍니다.

### 반도체 코팅액 제조공정에서 필터 수세척작업 중 화재

#### < 재해개요 >

2014년 11월 22일(토) 14시 13분경 대전광역시 대덕구 소재 (주)○○○○ 반도체 코팅액 제조공정의 1차 반응물 여과를 마친 필터를 수세척하는 과정에서 원인 미상의 점화원에 의해 화재가 세척실 전체로 급격히 확산되면서 8명이 사상(사망 1명, 부상 7명)을 당한 사고



[필터 세척장 외부]

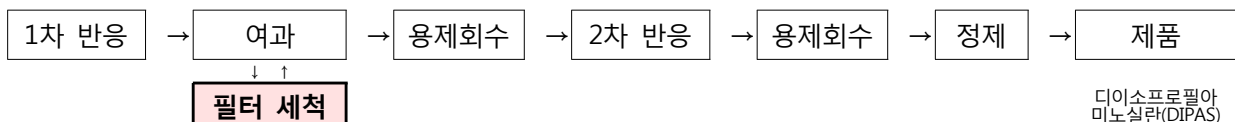


[세척장 내부 필터(3기) 및 여과카트리지]

#### 1

#### 재해발생과정

##### ○ 재해발생공정



- 반도체 코팅액 생산 1차반응은 반응기(2m³)에 펜탄 용매를 투입한 상태에서 트리클로로실란(TCS)과 디이소프로필아민(DIPA)을 소량씩 투입하면서 반응시킴(발열반응)
- 1차 반응 후 여과공정에서 사용한 필터를 이동하여 수세척하는 공정(제조공정과 별도의 건물)에서 사고 발생

## ○ 재해발생과정

- (제조소) ① 1차 반응 후 필터를 통과한 물질은 용제 회수공정으로 이송 → ② 필터에 초순수를 공급하여 폐수로 배출 → ③ 질소배관을 연결하여 버블링 후 인근 세척장으로 필터를 이동(지게차 이용)
- (세척장) ① 필터에서 여과카트리지를 꺼낸 후 여과카트리지 내 백필터(거름망)를 제거하여 비닐봉지에 담아 폐기물 처리 → ③ 필터 본체와 여과 카트리지는 솔을 이용하여 물세척 → ④ 아세톤으로 최종 세척 후 질소를 노즐로 분사하여 건조



[필터 내 여과 카트리지]



[여과 카트리지에서 제거된 백필터(세척장 외부)]

- (사고발생) 필터 세척작업 중 화재가 급격히 발생하였고, 20여분만에 진화됨

※ 세척장은 천장에서 배기하여 스크러버로 배출하는 전체환기 설비가 설치됨

## ② 재해발생원인(추정)

### ○ 인화성 액체에 의한 폭발분위기 형성

- 필터 여과카트리지 백필터 내 슬러지(다이소프로필하이드로클로라이드)에 함유되어 있는 펜탄이나 1차 반응물 또는 미반응 원재료 등과 세척시 사용하는 아세톤이 세척실 내 국부적으로 폭발분위기를 형성한 상태에서, 백필터 제거 시 마찰이나 충격 또는 전기적 요인이 점화원으로 작용하여 화재가 일어나면서 세척실 내 전체로 급격히 확산되었을 가능성이 있음

### ○ 세척작업장 환기 미흡

- 펜탄, 아세톤 등 위험물질을 취급하는 세척장에 천장으로 배기되는 전체환기설비가 설치되어 있으나, 사고 당시 가동하지 않아 세척장 환기가 미흡하였음

3

동종재해 예방대책

○ 물질의 특성을 감안한 작업절차 확립

- 원료인 TCS와 1차 반응물 DIPACS는 금수성 물질로 물을 취급하지 않는 세척방법 등 세척작업 절차서 확립
- 1차 반응 완료여부 및 여과작업 후 필터에 위험물질 잔류여부에 대한 확인절차 강화
- TCS는 플라스틱과 반응하므로 TCS 취급 시 플라스틱을 사용하여서는 안됨

○ 물질의 특성을 감안한 작업장 구조(방폭구조, 환기설비)

- 세척실을 비롯한 TCS 등 위험물질을 취급하는 모든 건물은 방폭형의 전기기계기구를 설치하여야 하고, 접지 및 본딩을 만족하는 건물 구조로 설치하여야 함
- 용제류와 세척제, 미반응 물질 등은 공기보다 무거우므로, 세척작업 시 발생하는 유해 물질이 잘 배출될 수 있도록 상부에서 급기되고 하부에서 배기되는 구조의 환기설비를 설치하여야 함