

**감광제 생산공정 반응기 폭발·화재사고사례 (KOSHA-MIA-202006)**

본 OPL은 국내에서 발생한 화학사고에 대하여 안전보건공단에서 동종사고의 재발방지를 위하여 관련 사업장에 무료로 배포하고 있으며, 금번 발생한 사고사례는 동종재해 예방을 위하여 적시에 배부하오니 근로자에게 충분히 교육하여 동종사고가 발생하지 않도록 만전을 기하여 주시기 바랍니다.

**감광제 생산공정 반응기 폭발·화재사고**

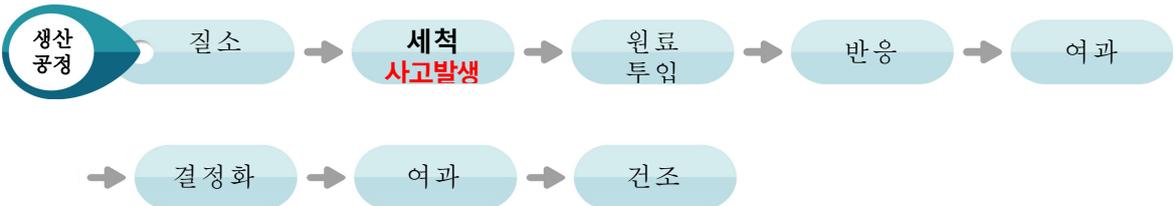
**< 재해개요 >**

2019년 12월 ○○○사업장 3층에 설치된 회분식 반응기 내부를 원료(1,3-디옥솔란)로 세척하던 중 정전기로 추정되는 폭발 및 화재가 발생하여 근로자 부상 및 건물 3층, 4층이 전소된 사고임.

<p>[사고 발생 반응기]</p>		<p>[세척공정 개략도]</p>

**1 사고발생공정 및 물질**

- 회분식 반응기 내부 세척을 위해 공압 펌프를 통하여 인화성 액체를 스피래쉬 필링 형태로 분사되며 정전기가 대전되었고, 전위차(인체 등)에 의해 폭발·화재가 발생한 사고임



**감광제 생산공정 반응기 폭발 · 화재사고사례 (KOSHA-MIA-202006)**

○ 사고발생물질

물질명	CAS No.	함량(%)	폭발한계(%)		인화점 (°C)	발화점 (°C)	증기압 (20°C)	전기전도도
			하한	상한				
1,3-디옥솔란	646-06-0	100	2.87	20.5	-2.5 °C	274 °C	7.5kPa	2.33×10 <sup>3</sup> pS/m

**2 사고발생원인**

○ 맨홀 개방으로 인한 폭발위험 분위기 형성

- 맨홀 개방 후 공기(산소)가 유입된 상태에서 인화성 액체를 사용한 세척 작업이 진행됨에 따라 불활성화가 유지되지 못하였음

○ 정전기 발생

- 스플래쉬 필링(Splash Filling)과 같이 분무하는 작업을 실시하여 복합적이고 다량의 정전기가 발생

○ 정전기 관리 실패

- 품질문제로 인해 반응기 내부가 글라스 라이닝으로 코팅되어 세척 작업을 통해 축적된 정전기가 해소하지 못하는 구조였음

**3 동종사고 예방대책**

○ 반응기 세척방법 개선 및 상시적 불활성화 실시

- 근원적인 안전설계를 위해서는 맨홀 등 개구부를 열지 않고 세척할 수 있도록 개선해야 하는 방법을 파악(스프레이 불 사용 등)하고, 작업 시에는 상시 질소 퍼지를 통하여 불활성 분위기를 유지하여야 함

○ 작업 전·후 확실한 불활성화 실시

- 세척작업이 문제없이 마무리되었을 지라도, 내부 불활성화가 되어 있지 않으면 다음 세척을 위해 맨홀을 개방할 경우에 외부 공기와의 혼합으로 인화범위에 들어갈 가능성이 있으므로 작업 전·후 불활성화를 통해 반응기 내부를 안전한 상태로 만들어야 함

○ 정전기 제거 방안 검토

- 반응기 내부의 대전된 전하를 제거할 수 있도록 개선하도록 하며, 최근에는 탄탈륨(Ta)를 설치하여 접지(또는 분당)하는 방법을 사용하고 있음(제품 성질에 따라 사용에 주의하며 취급물질이 반도체성일 경우에 한해 적용)