

# 실란가스 누설에 의한 화재사례

본 내용은 동경소방청 위험물과에서 조사한 것으로 일본 安全工學協會誌에 게재된 내용을 번역·소개하는 것이다.

## 1. 화재개요

이 화재는 1989년 6월 어느 전자계측기기 수입판매 회사의 내화구조 6층건물중 1층부분에서 발화한 것으로 동사업소는 CVD(Chemical Vapor Deposition: 화학적 증착법)장치(IC 등의 제조공정에 있어 실란가스 등의 화학반응을 이용한 IC실리콘기판 등 표면의 박막성형장치)의 수입판매를 행하는 것으로 당일 CVD장치의 성능을 시험하기 위하여 실란펌베의 밸브를 열려할 때 除害裝置(잔류 실란가스를 질소로 치환하여 안전화한 장치)에 연결된 실란가스 배기용배관의 밸브가 열려 있었기 때문에 실란가스가 해당배관내로 진입하여 배관내에 남아 있던 공기와 접촉하여 연소하고 또한 도중에 설치

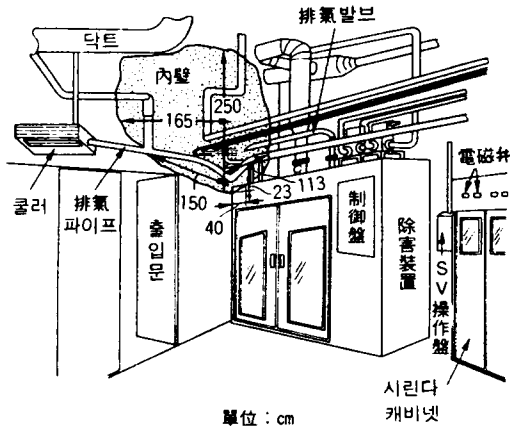


그림1 燒損狀況

된 플랜지부분에서 실란가스가 누설하여 화재로 되었다(그림1, 그림2 참조)

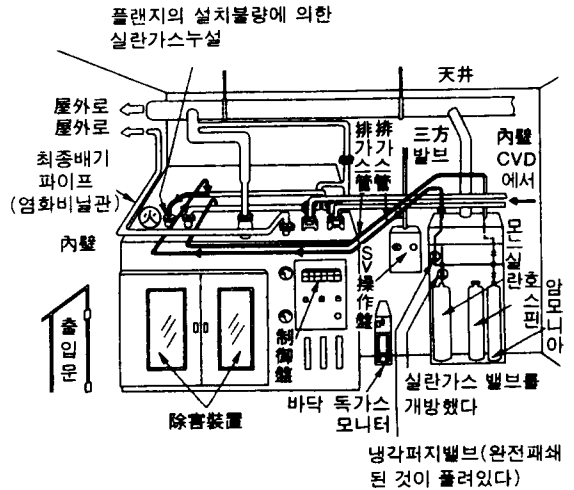


그림2 모노실란누설 약도

이 실란펌베는 다른 독성가스펌베와 함께 화재가 발생한 실내에 있어서 안전한 장소에서 해당가스를 차단하는 장치 등이 설치되어 있지 않았기 때문에 초기소화 및 가스차단에 어려움을 겪었다.

사상자: 없음

손실정도: 除害裝置, 벽체, 천정 등 6㎡, 배관2M 각각 소손

## 2. 사고 발생전의 상황

사고 발생전에 외부인이 방문하여 CVD장치의 취급작업을 실시, 실란가스 배관의 청소 등을 실시하였다.

발화당일은 전날 사용한 기기를 점검하지 않고 1층실험실에서 CVD장치(기판제조장치)에서 IC실리콘기판에 질소가스를 사용하여 Plasma Night Light

(규소질화물)를 증착시켜 실험을 위해 각 봄베밸브를 조작 준비중이었다.

### 3. 사고원인

실란가스 배기용배관이 제해장치에 든 배기관으로 접속되고 이 배기관 도중에 설치되어 있는 플랜지부분에서 발화하고 실란가스봄베 오조작과 플랜지의 설치부주의가 겹쳐 실란가스가 누설되어 발화에 이른 것으로 추정된다.

### 4. 실란가스의 성상과 위험성

(1) 품명 : 모노실란, 水素化규소 등

(2) 화학식 : SiH<sub>4</sub>

(3) 화학적성질 : 분자량 32.09의 무색 무취의 기체로 공기보다 무겁고(비중 1.13) 공기중에서 자연 발화한다. 또한, 연소범위가 대단히 넓고(0.8~98 Vol%) 爆發混合氣를 생성하기 쉽다. 소화하는 것은 물, 하론 등과 화학반응을 일으키고 소화후의 가스가 쉽게 발화할 위험이 있으므로 반드시 안전하지는 않다. 일반적으로 가스 봄베의 元栓을 폐쇄하여 소화한다.

(4) 독성 : 허용농도 5ppm. 눈, 기도관을 현저하게 자극한다.

### 5. 실란가스의 법령규제(일본)

(1) 실란가스는 「고압가스」로서 고압가스취체법(이하 고취법)에 의해 규제되어 있다.

일정량 이상의 고압가스 등의 제조, 저장, 판매 등을 하는 경우는 허가 혹은 신고가 필요하지만 소량의 실란가스를 소비하는 경우에는 소비하는 장소, 수량 그외 타 소비의 방법에 대해서 통상성령으로 정하는 기술적 기준에 따라야 할 뿐 허가를 받는다거나 신고를 할 필요는 없다.

(2) 실란가스는 일반고압가스 보안규칙(이하 일반칙이라 함)에 지정되어 있는 「가연성가스」 「독성가스」에 해당하고 일반칙의 소비기준이 적용되

어 있다.

(3) 실란가스는 소방활동의 저해물질로서 화재에 방조건에 의한 신고대상(1ㄲ)이다.

### 6. 실란가스사고의 문제점과 사후처리

(1) 실란가스 봄베에는 긴급차단밸브가 부착되지 않았으므로 안전한 장소에서 원격조작이 가능한 긴급차단밸브를 설치했다

(2) 설치시 실란가스배관의 기밀시험이 행해지지 않았으므로 사후 배관의 기밀시험을 실시하고 안전을 확인했다.

(3) CVD장치에 익숙치 못하거나 조작 순서가 잘못되었으므로 기기조작에 익숙한 자에게 조작시킴과 아울러 조작순서의 메뉴얼을 작성하여 그에 따라 조작하도록 하였다.

(4) 실란가스 등 특수재료가스의 방재대책에 불비한 면이 있었으므로 실란가스 등 특수재료가스의 위험성 등에 대해서 교육을 포함한 방재계획의 재평가부분을 전종업원에게 주지시켰다.

(5) 실란가스를 1ㄲ이상 임의로 취급하여 왔기 때문에 화재예방방조례에 따라 신고하였다.