

## 논산 전자부품공장 화재

.....

2021년 3월 18일 목요일 새벽 2시 경 충청남도 논산시에 위치한 전자 부품공장에서 작업자가 반도체 코팅액 부재료를 기계에 넣는 과정에서 원인 미상의 화재가 발생하였다.

이 화재는 발화 후 약 3시간 30분이 경과된 후에 완전히 진압되었으며, 사망 1명, 부상 9명의 인명피해가 발생하였고, 소방서 추산 약 48억원의 재산 피해가 발생하였다.

# 논산 전자부품공장 화재

## 1. 일반사항

- 소재지 : 충청남도 논산시 소재
- 화재일시 : 2021년 3월 18일(목요일) 01시 52분경
- 발화장소 : 공장동 1층 작업장
- 재산피해 : 약 48억원(소방서 추산)
- 인명피해 : 사망 1명, 부상 9명
- 발화원인 : 미상

## 2. 건물현황

### 1) 건물현황

- 이 공장은 공장동, 연구동, 사무동 등 총 7개동으로 구성되어 있고, 총 연면적은 3,411㎡이며, 화재폭발에 의한 피해동은 5개 동으로 피해면적은 3,174㎡임.

건물명	층수	구조	연면적(㎡)	용도
1동(공장동)	1/0	철골조 그라스울판넬	273.60	작업장(위험물 제조소)
2동(연구동)	3/0	철골조 샌드위치판넬	1,129.78	실험실
3동(공장동)	3/0	철골조 그라스울판넬	932.60	작업장(위험물 제조소)
4동(사무동)	2/0	철근콘크리트조 슬라브	696.62	회의실,사무실
5동(옥내저장소)	1/0	철골조 그라스울판넬	141.50	위험물저장소
6동(옥내저장소)	1/0	철골조 그라스울판넬	140.90	위험물저장소
7동(기숙사동)	1/0	조적조 슬라브	96.04	숙소
합 계			3411.04	-

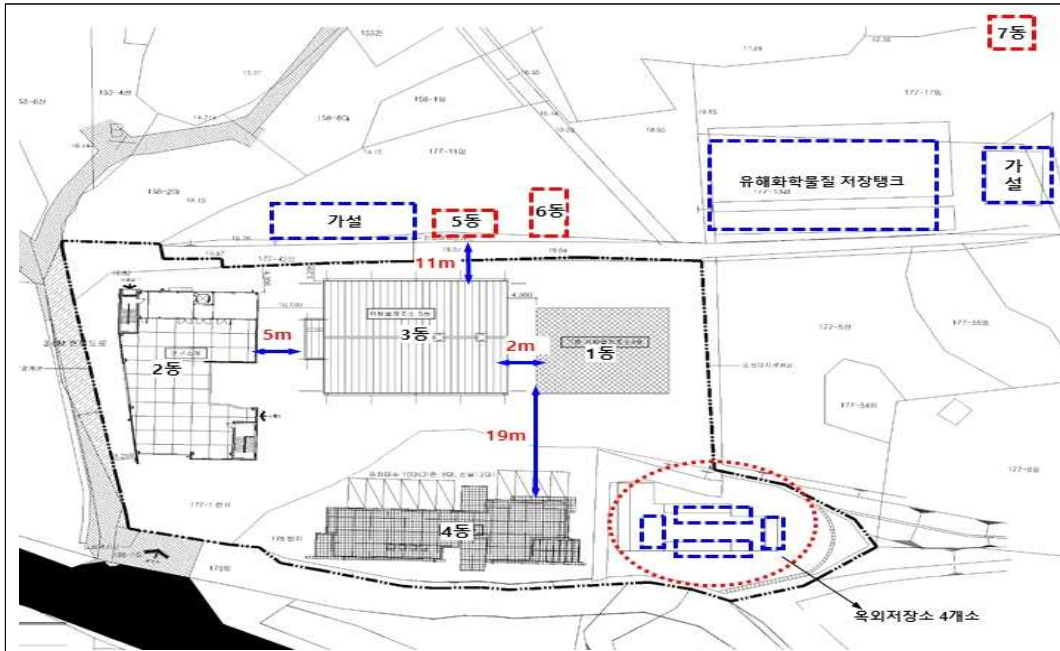


그림1. 공장 배치도



그림2. 화재 후 드론 촬영 사진

## 2) 위험물 현황

- 생산동 중 2개 공장동(1동, 3동)이 제조소로 허가받은 상태임.
- 옥내저장소 : 2개소(5동, 6동)에 염화아세틸 등 저장.
- 옥외저장소 : 4개소에 메탄올 등 저장.

시설명	위치 및 수량	대표물질	총용량
제조소	1동, 3동	메틸에틸카비톨	3,950L
옥내저장소	5동, 6동	염화아세틸,톨루엔	6,200L
옥외저장소	4동 측면 외 3개소	메탄올 등	5,400L

## 3) 소방시설 현황

- 화재 경보설비
  - P2동(2동) 및 P3동(3동) 등 총 2개동에 자동화재탐지설비 설치됨.
  - 자동화재탐지설비 수신기는 P2동(2동) 1층 로비, P3동(3동) 1층 입구에 설치되어 상주 감시인 없음.
- 소화설비
  - 공장동 전체에 소화기만 비치됨.

# 3. 화재발생 상황

## 1) 발화 및 화재진압

- 신고 시각 : 2021년 3월 18일 1시 52분경
- 완전 시각 : 2021년 3월 18일 5시 20분경

## 2) 지원인력 및 출동 장비

- 인력 : 총 317명(소방, 의용소방, 경찰 등)
- 장비 : 총 32대(펌프, 화학, 구조, 구급 등)

## 3) 화재현장의 연소상황

- 발화지점
  - 1동은 전체적으로 연소정도가 심한 상태이고, 화재폭발로 인하여 지붕 및 구획벽체 등이

붕괴됨.

- 1동의 야간 근무 직원이 작업 중에 1층 좌측 부분(반응기㉔)에서 폭발이 있었다는 공장 관계자의 설명.
- 공장 관계자의 진술, 연소 확대 흔적 등을 종합한 결과 1동 1층 작업장에서 폭발한 것으로 추정됨.

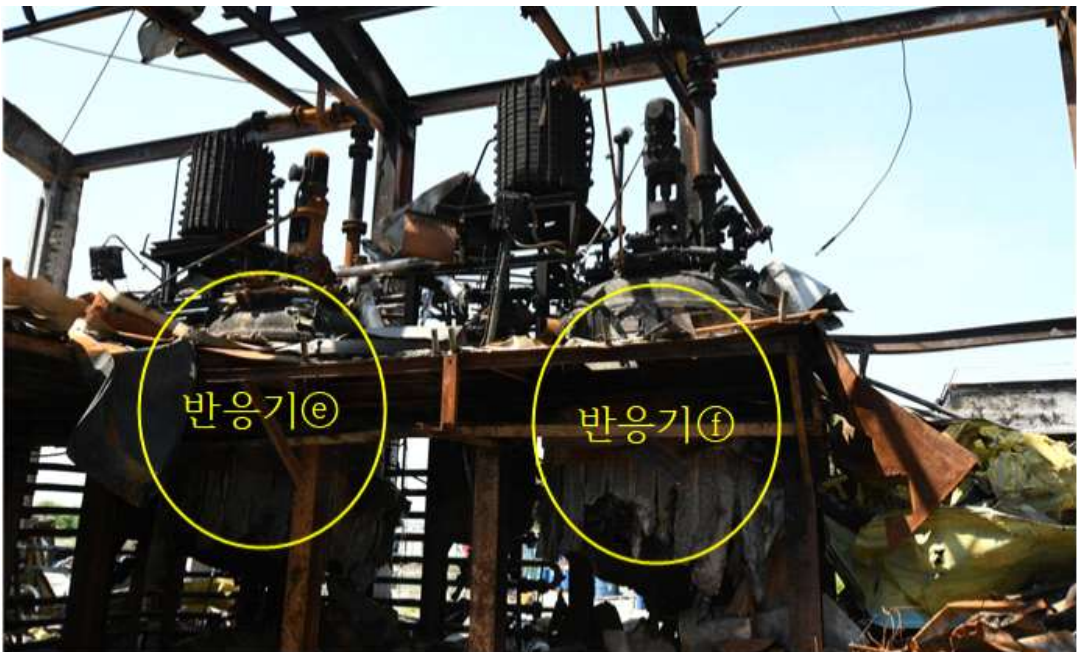


그림3. 반응기㉔ 및 반응기㉕의 연소상황

#### ○ 발화원인

- 1동은 1층 벽체 및 지붕 등이 붕괴된 상태로서 붕괴된 부분에 대한 조사는 불가능함.
- 1동은 정상상태에서 유증기가 존재하기 쉬운 폭발위험장소로서 유증기에 전기적인 점화원(스파크 등)이 접촉되지 않도록 방폭형 전기설비를 설치해야 하는 구역이나 일부 일반형 전기설비가 설치됨.
- 화재폭발 당시 1동에는 직원 2명이 작업 중인 상태로서 공장 내 설치된 일반형 전기설비(플렉시블 배관 등)가 전기적인 점화원이 될 수 있음.





그림4. 반응기㉔의 상부 및 하부의 연소상황

○ 연소현황

- 화재폭발 현장의 전체적인 연소 흔적은 1동을 중심으로 연소되어 다른 공장동(3동, 2동 등)으로 연소가 확대된 형태임.
- 1동은 화재폭발로 인하여 지붕 및 구획벽체 등이 붕괴되고, 건물 내 대부분의 기계설비는 화재폭발로 인해 전소된 상태임.
- 1동은 정상상태에서 유증기가 존재하는 폭발위험장소로서 전기적인 점화원(스파크 등) 접촉되지 않도록 방폭형 전기설비를 사용하도록 지정된 구역이나 일부 일반형 전기설비를 사용하고 소실된 상태임.



그림5. 화재폭발 당시의 연소상황

(사진출처: “OOOOO, 화재폭발로 인한 두사리 주민들의 위로와 현안과제”, 놀미신문, 21.3.25)

○ 화재발생 전후 상황

- 공장 근무인원은 총 36명이며 2교대 근무하고, 화재폭발 당시 공장 내 작업자(5명)들은 정상근무하고 있는 상태임.
- 화재폭발은 2021년 03월 18일 01시 52분경(소방서 신고시각)에 발생하였으며, 당시 1동의 1층 부분에서 화재폭발이 발생됨.
- 1동은 1층으로 허가받았으나, 중2층 형식의 구조로서 1층 및 중2층은 위험물 제조소로 허가받았고, 화재폭발 당시 반응기㉔에서 2명이 작업 중이었고, 반응기㉕는 미가동상태였다는 공장 관계자의 설명이 있었음.



그림6. 1동의 화재조사 당일 전면 사진

## 4. 사고현장의 문제점

### 1) 전기설비 관리 미흡

○ 폭발위험장소의 전기설비 관리 미흡

- 1동은 정상상태에서 유증기가 존재하는 폭발위험장소로서 방폭형이 아닌 일반형 전기설비(플렉시블 배관 등)가 설치됨.
- 일부 배관 플랜지에는 등전위본딩이 안됨.

## 2) 나사산 관리

- 일부 배관 플랜지에는 볼트 및 너트 체결 안됨
- 일부 배관 플랜지의 접속용 볼트는 나사산이 2산 미만임(공정안전검사 시에는 3산 이상으로 하도록 권고, 앞면이 2산이라도 뒷면이 1산이 될 수 있기 때문).



그림7. 화재 현장의 미흡 사항

# 5. 안전관리 유의사항

## 1) 공장의 레이아웃

- 인화성 액체를 주원료로 사용하는 작업장이며, 생산 원료 및 제품을 각동 주위 및 공터에 많이 적재하고 있는 상태였으므로 다른 시설물에 연소확대위험이 발생되지 않도록 방화벽 또는 물분무소화설비 설치 권장



## 2) 전기설비

- 폭발위험장소에는 방폭형 전기설비의 설치 및 관리 상태
- 각종 배관 및 전기설비 등에는 등전위 본딩 실시 여부 확인
- 유증기 유입방지를 위해 분전함 등에 압축공기 공급하는 경우 전선유입구의 밀폐상태 및 주변 대기압보다 최소 25Pa의 양압 유지 여부 확인

## 3) 인화성 및 가연성 액체 이송

- 인화성·가연성 액체의 다량 이송은 펌프를 이용한 배관 이송
- 밸브는 개폐 표시형으로 설치하되 진동으로 개방이 되지 않도록 설치

## 4) 밀폐식 반응기 및 희석 탱크

- 반응공정에 대해 주반응, 부반응, 2차 반응 등에 대한 화학적, 열역학적 특성을 파악하여 이들 사항을 운전 매뉴얼에 수록
- 제품생산 시 반응기의 반응폭주 등 이상 반응 요건 및 반응폭주 발생 시 폭주반응 제어 대책수립 여부 확인
- 발열반응을 동반하는 반응기의 냉각장치 이상 시 원료공급 자동차단 및 정전 시 냉각장치 작동 가능
- 인화성 액체를 사용하는 반응기의 재운전시 퍼지 여부 및 퍼지방법 확인

## 5) 인화성 액체 유출방지

- 반응기 하부 배출밸브의 이중밸브 설치 및 유출 방지턱 설치 여부
- 인화성 액체 용기는 접지하고, 옮겨 담는 경우 주입구는 용기의 하부까지 닿을 수 있도록 설치

## 6) 안전작업 허가 등

- 화기작업, 수리작업, 탱크 등 제한지역 출입 등을 수행할 경우, 명시된 작업이 안전한 절차를 거쳤는지를 확인한 후에 책임자에 의해 승인된 작업허가서 발행

## 7) 비상계획 수립 및 훈련

- 각 작업장에서 발생할 수 있는 위험(취급 물질, 설비 등)에 대해 효과적으로 대응할 수 있도록 비상계획 수립 및 훈련 실시
- 모든 근로자는 유출을 방지하고 희석제의 누설, 잘못된 장치, 망실 또는 낡은 본딩선 등

시정해야 할 여러 문제를 보고하도록 훈련 실시

#### 8) 작업장 관리

- 작업장 내 기름걸레 관리 등 정리정돈 상태 확인
- 인화성 증기-공기 혼합기가 체류할 수 있는 장소에서 나화 또는 직화형 난방기 사용여부 확인

## 6. 참고자료

- KS C IEC 60079-14 폭발위험장소에서의 전기설비
- KOSHA GUIDE O-2-2016, 5.볼트너트의 사용방법
- KOSHA GUIDE E-92-2017 접지설비 계획 및 유지관리에 관한 기술지침