

인천 전자공장 화재

.....

2018년 8월 21일 화요일 오후 3시 43분경 인천광역시 남동구에 위치한 전자공장에서 전기적인 원인으로 추정되는 화재가 발생하였다. 화재가 발생한 건물은 프리캐스트 콘크리트구조(지상4층)였으며, 비교적 최근인 2013년에 준공되어 발화층인 4층에는 스프링클러설비도 설치되어 있었으나 화재 시에는 작동되지 않았다.

이 화재는 발화 후 2시간여 만에 완전히 진압되었으며 9명이 사망하고, 6명이 부상당했다. 이 공장에는 소화기, 옥내소화전설비, 스프링클러설비(4층에만) 및 자동화재탐지설비가 설치되어 있었다. 단열 및 구획을 목적으로 가연성 내장재가 설치되어 있었으며, 발화된 화재가 가연성 내장재에 착화되어 다량의 유독가스를 생성하여 많은 인명피해를 야기한 것으로 추정된다.

인천 전자공장 화재

1 일반사항

- 소재지 : 인천광역시 남동구 소재
- 화재일시 : 2018년 8월 21일(화요일) 15시 43분
- 발화장소 : 4층 사무실(개발가접실) 반자 상부
- 재산피해 : 조사 중
- 인명피해 : 9명 사망, 6명 부상
- 발화원인 : 전기화재¹⁾

2 건물 현황

이 건물은 지상4층 연면적 14,821,47㎡의 프리캐스트 콘크리트조 구조로 2013년 6월 10일에 준공되었다. 건물의 층별 면적과 주요 용도는 표1과 같다.

표 1. 건물현황

구분	면적(㎡)	용도	소방설비
1층	3,942.21	가공, 도금 등	소화기, 옥내소화전설비, 스프링클러설비(4층), 자동화재탐지설비
2층	3,676.03	라미네이팅, 노광 등	
3층	3,676.03	프레스, 가접, 사무실 등	
4층	3,527.20	가접, 사무실, 식당 등	
합계	14,821.47	-	

3 화재발생 상황

1) "'9명 사망' XX전자 화재 원인은 전기적 요인", 동아닷컴, 2018년 8월 23일

1) 발화 및 화재진압

- 2018년 8월 21일 15시 43분경 건물 4층 발화
- 15시 43분경 소방서 신고 접수
- 15시 48분경 소방대 현장도착
- 16시 28분경 초진
- 17시 31분경 완진

2) 지원인력 및 출동 장비

- 인력: 총 457명(소방 311, 경찰 68, 기타 78)
- 장비: 총 81대(펌프차, 탱크차 및 구급차 등)

3) 화재현장의 연소상황

- 건물 외부
 - 전체적으로 건물 외부의 연소정도는 심하지 않음
 - 건물의 4층 물품 반입구를 통해 연소열 및 연기가 분출됨
- 건물 내부
 - 1층~3층은 연소 피해 없는 상태이며 4층을 중심으로 연소
 - 4층의 주계단은 연기로 오염된 상태이나 연소피해는 적음
 - 4층은 클린룸 형태의 작업장이 중앙에 위치하며, 작업장 후면으로 전산실, 제품창고 등이 위치하고, 작업장의 좌측에 사무실, 우측에 식당 및 교육실로 구분 (그림3 참조).
 - 4층의 주계단 앞 '개발가접실'을 중심으로 연소가 확대된 상태로서 인접한 'SUS가접실', '출하검사실' 등은 전소
 - 4층의 후방 부분, 좌측 사무실과 우측 식당은 연기로 오염된 상태이나 연소피해는 적음



그림 1. 화재발생 후 건물 전경(1)



그림 2. 화재발생 후 건물 전경(2)



그림 3. 4층 추정발화위치 및 사망자 분포

4 화재 원인

1) 발화지점

- 4층 주계단 입구의 '개발가접실'과 'SUS가접실'의 연소정도가 가장 심한 상태이며 그 외 장소는 발화지점으로 의심할 만한 특이사항 없음
- '개발가접실'의 반자상부를 지나가는 케이블 및 케이블트레이에서 단락흔 및 지락흔 발견(그림4~5)
- '개발가접실'의 반자상부를 지나가는 콘크리트보가 고열에 의해 박리된 상태(그림6)
- '개발가접실'의 하부 소파 및 사무집기는 상부에서 하부로 연소가 진행된 형태(그림7)

2) 추정 발화원인

- '개발가접실'의 반자 상부를 지나가는 케이블트레이에는 케이블이 과다 포설된 상태이며 케이블에 단락흔이 발견되고, 케이블트레이에 지락흔이 관찰된 상태임(그림4~5)
- 전기적 요인이 발화원인으로 추정됨



그림 4. 4층 개발가접실 옆 사무실



그림 5. 지락흔 생성지점



그림 6. 발화지점 상부 콘크리트 보



그림 7. 개발가접실 소파 연소 후

5 사고현장의 문제점

이 공장에는 다량의 가연성 내장재가 시공되어 화재 시 유독가스가 다량으로 배출되었다. 4층의 천장에 우레탄 재질 단열재가 시공(그림8)되고 4층 각 실의 구획벽체 또한 우레탄폼 샌드위치 패널로 시공(그림9)되어 화재 시 급격한 연소 확대 및 다량의 유독 가스를 생성하였다. 또한 4층의 중앙 부분은 중복도식 구조로 직접 외기에 면하는 창문이 없는 구조로 화재 시 연기 배출을 원활히 할 수 없어 피난시간 확보에 어려움이 있었던 것으로 추정된다. 화재가 주계단 출입구 직근에 위치한 '개발가접실'에서 발생(그림3)하여 주계단을 이용한 피난이 불가능한 상태였으며, 사무실측에 위치한 비상계단으로 통하는 복도는 연기 및 열기의 이동 경로로 피난이 곤란한 상황이었을 것으로 추정된다. 비상계단의 접근 경로에 설치된 유리문에는 전자식 출입통제시스템이 설치되어 전자출입증 없이 비상계단 이용 불가능한 상태였다. 전자식 출입통제시스템은 전원 차단 시 해제되나 소방시설과 연동하는 것이 다중이용업소를 제외하고는 법제화 되어 있지는 않다. 문제점은 소방설비의

유지관리 미흡에서도 찾아볼 수 있다. 화재가 화재 감지기가 없는 반자상부에서 발생한 화재로 화재발생 인지가 늦어졌으며, 발화층에 스프링클러설비가 설치되나 준비작동식 밸브가 작동되지 않았다. 화재안전기준의 감지기 설치기준 천장 또는 반자의 실내에 면한 부분에 설치하도록 규정되어 있어 이에 따라 그림 10과 같이 적합하게 설치된 것이 확인되었으나 다수의 사망자가 발생할 정도의 큰 화재였으나 정작 화재 시 스프링클러설비는 작동되지 않았다. 조사결과 화재 당시 스프링클러로 신호는 전송됐지만 실제로는 가동되지 않은 것으로 확인되었다. 일부 보도자료²⁾에 따르면 세일전자와 소방점검업체에서는 화재 발생 전부터 장기간 공장 천장 상부에서 누수와 결로 증상이 있었지만 적절한 교체와 보수를 하지 않은 사실도 확인됐다. 또한 화재 감지기와 수신기 등을 임의로 조작해 경보기가 작동되지 않게 하거나 경비원에게 경보기 작동 시 즉각 차단하도록 지시한 사실도 확인되었다. 이로 인해 화재 발생 시 자동화재탐지설비와 비상방송설비 등의 소방시설이 작동하지 않아 화를 키웠다. 당시 소방점검업체는 화재 발생 2개월 전에 수행한 소방종합정밀검사를 형식적으로 점검하는 등 안전 관리를 부실하게 해 온 것으로 나타났다. 또한 수사 과정에서 세일전자 건물 옥상 2개소가 무단 증축된 사실, 4층 방화문을 훼손하고 유리문을 설치한 사실도 추가로 확인되었다.

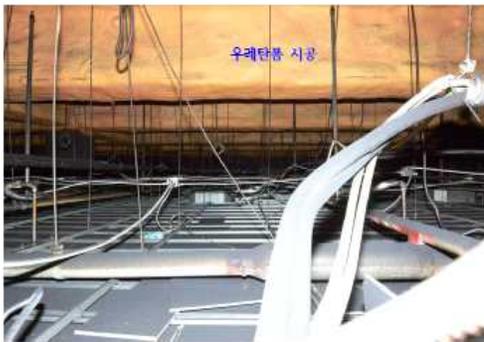


그림 8. 4층 반자 상부 가연성 단열재 시공



그림 9. 반자 및 벽체에 가연성 샌드위치 패널 사용

2) "인천 XX전자 화재는 '인재'..."경보기 작동 안되게 조작", 노컷뉴스, 2018년 10월 4일

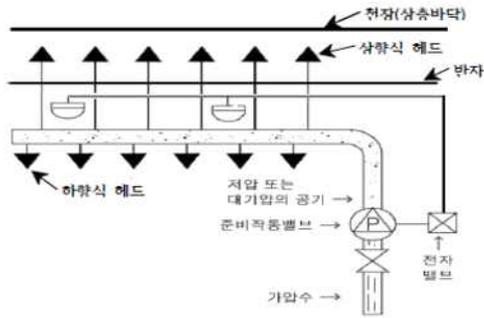


그림10. 반자 상부 준비작동식 스프링클러 헤드 설치 개요



그림11. 작업장 부근 준비작동식 밸브

6 안전관리 유의사항

1) 시설 관리

- 준비작동 스프링클러설비의 기동용 감지기 설치 위치 등 적정성을 확인하고 주기적으로 솔레노이드 밸브 등 주요 설비의 작동상태를 확인한다.
- 각 층 계단실의 방화문 설치 및 개폐 등 관리상태 및 양방향 피난이 가능한 구조인지 여부 확인한다.
- 피난경로 상에 위치한 자동문(전자출입시스템 포함)은 화재, 지진 등 유사시에 자동 개방 또는 해제 여부를 확인한다.

2) 건물 관리

- 건물의 외벽 및 반자 상부의 드라이비트, 스티로폼 등 가연성 내·외장재 및 단열재 시공 여부 확인이 필요하다.
- 공장의 케이블트레이에 케이블 포설량은 트레이 용량의 60% 이하로 유지할 것을 권장한다.