

충남 아산 동방생활산업 화재

-화재 신고지연, 공장내부 분진관리 소홀등이 초래한 대형피해 화재

사례-

2000. 10. 12. 22:39경 충남 아산시 배방면 장재리 (주)동방생활산업에서 전기합선 추정의 화재가 발생하여 9억2천6백만원의 재산피해가 발생함

□ 發生概要

○ 일 시 : 2000. 10. 12. 22:39 ~ 01:20(2시간41분 소요)

○ 장 소 : 충남 아산시 배방면 장재리 515번지

○ 대 상 : 동방생활산업(주) - 방적공장

○ 구 조 : 양식 벽돌조 스테트지붕 28동 105,269m²

○ 원 인 : 전기합선추정

< 개요 > 제2공장 정방기(원사방직기) 기어 핸드모터에서 전기합선으로 발화하여 피트를 통해 천장부분으로 연소 확대된 화재로 추정

□ 被害狀況

○ 인명피해 : 없음

○ 재산피해 : 92,697만원(부동산 42,697만원, 동산 50,000만원)

- 부동산 : 제2공장동 10,264평중 7,878평 소실

- 동 산 : 방직기계, 섬유원사, 완제품 등 소실

□ 出動消防力

○ 인 원 : 247명(소방151, 의소대50, 경찰6, 기타20)

○ 장 비 : 38대(펌프20, 탱크7, 구조1, 구급1, 기타9)

I. 主要 調査事項

① 工場概要

○ 전체규모 : 대지 317,816m² 건물 28개동 연면적 105,269m²

○ 공장용도 : 방직 공장(원사생산업체)

○ 화재건물 : 철근콘크리트조 철골트러스 스테이지붕 1층
1동, 건축면적 33,872m² 중 26,000m² 소
실

· 용 도 : 면사 생산공장으로 '81. 5. 20 준공된 노후 건
물

· 당해 공장은 생산비·인건비 상승, 기계노후 등으로 경쟁력
이 악화되어 1993년 제1공장동 기계설비를 중국 심양
으로 이전

→ 현재 중국 공장도 현지사정으로 생산성이 악화되고
있음

② 火災原因 : 마찰로 발생한 정전기가 솜 분진에 착화되어 발
화

·정방용 모터 또는 실감개에 누적된 솜분진 또는 실가닥이 모터회전축(moter shaft)이나 실감개회전축(cotton roller)과 장시간의 마찰로 인해 발생한 정전기가 인근의 솜 분진에 착화되어 불티를 생성한 것으로 추정(별첨 Ⅲ. 화재원인조사 참조)

③ 保險加入 現況

- 가입회사 : 동양화재
- 가입금액 : 550억원
 - 부동산 401억, 동산 149억
- 보험가입기간 : 1999. 12 ~ 2000. 12

④ 消防施設 等 現況

- 소방시설(화재건물) : 법정시설 갖추
 - 소화기 194개, 옥내소화전 38개소, 옥외소화전13개소
- 자체소방대 : 비법정 대상
 - 자위소방대원 630명

⑤ 火災豫防을 爲한 事前措置 活動

- 소방검사 : 2000. 3. 16
 - 검 사 자 : 소방교 서종익, 소방사 오공환
 - 검사결과 : 시정보완명령 발부(추후 완비됨)

- 자탐설비 도통불량(제2공장동)
- 자체방화순찰 : 주간 수시 야간 5회
- 훈련지도 : 2000. 4. 21. 14:00
 - 인력 및 장비 : 자위소방대 120명
 - 내 용 : 지도훈련
- 대형화재 취약대상 간부 담당제 확인지도
 - 소방행정담당 월 1회 방문지도
- 전기설비에 대한 안전점검
 - 전기안전공사 정기검사(1999. 2. 23 : 2년주기)
 - 모선, 애자류, 특고압기기볼트 등 부식 및 분진외 3건 지적
 - 1999. 5. 7 개수조치. 1999. 5. 11 합격
 - 자체 전기점검 (전기주임 서태영 이재성)
 - 2000. 9 13 절연저항 측정: 이상없음
- 방화관리자 회의 및 교육참석
 - 대형화재사고예방대책 협의회: 1999. 7 .22
 - 방화관리자 소집교육 : 1999 7. 22 교육수료

6 기상상황

날 씨	기 온	습 도	풍 향	풍 속
흐 름	7.2℃	67%	북 풍	1.7m/s

7 自體 防火管理 實積

- 소방시설 투자 등 특별한 실적은 없었음

○ 미비사항

- 노후공장에 대한 근본적인 시설개선 노력이 미흡함
(공장내부 가연성 마감재 교체, 공정과정 분진제거를 위한 집진시설 보강 등의 개선노력은 없었음)

Ⅷ 화재신고 및 진압활동

○ 화재발생 신고 및 자체 진화

- 발화시각 : 22:25 ~ 30분경으로 추정(현명환의 진술에 의거)

- 최초목격자 현명환(남52세·공조설비 A반 반장)의 진술에 의하면 공장내부에서 면사방출 작업중 58호 정방기 부근 모터부위에서 화재가 발생하여 직원들과 함께 옥내소화전을 사용 진화작업에 임하던 중 갑자기 천장 부위에서 불길의 솟았다는 진술을 확보함

·자체 진화 실패

- 공장직원 6명이 소화전을 이용 자체진압을 시도하였으나 농연 및 강한 화세로 초기진압 실패

○ 소방관서 활동상황(완전진화 출동후 2시간43분 소요)

- 119신고 접수 및 출동 : 22:39
- 1차출동 : 22:39
 - 아산소방서 모종파출소외 1개대 소방차량 16대 출동
22:43 현장도착
 - 아산소방서 둔포, 예산파출소 소방차량 4대
23: 40 현장도착
- 비상소집 :아산소방서 전직원: 22:50
- 2차출동(응원출동)

- 천안소방서 : 펌프차6, 물탱크1, 화학차1, 고가차1대,
조명차1대(22:50) - 23:00 현장도착
- 보령, 공주소방서 펌프차 3대(23:30) - 23:58 현장
도착
- 경기평택, 펌프, 물탱크 각1대(23:45) - 00:20현장도
착
- 초진 : 23:30
- 완진 : 01:22
- 인원 및 장비 동원
 - 인력 : 247명(소방관151, 의소대50, 경찰6, 한전2,
기타38)
 - 장비 : 38대(펌프20, 물탱크7, 화학차1, 고가차1, 구
조차1, 구급차1, 기타7)
- 연소 확대 저지
발화공장내 공정기기로 연소확대가 있었으나 신속한
진압 활동으로 인접 공장동의 연소를 저지하여 화재
확산방지

II. 재산피해가 많이 발생하게된 사유

① 화재신고 지연(9분 ~ 14분)

- 22:25 ~ 30경 화재를 각지하고 자체진화를 시도하다 실
패하자 22:39에 소방서에 신고하였다는 진술이 있었

음

② 공장건물 구조상 취약점

- '78년 준공된 노후 건물로 공장내 가공라인이 연결되어 방화구획이 설치돼 있지 않았으며 층고가 높고(15m이상) 천정 대부분에 보온재 등 가연성 재료를 사용하였고 원면가공시 발생한 분진이 천장속에 쌓여있어 급격하게 연소확대 되면서 공장전체로 급격히 연소됨

③ 공장내부 가연성 및 분진 잔류

공장내부에 가연성이 강한 원면적재 및 공장내부 면사분진을 주기적으로 제거하고 있었으나 천장 및 기타부분의 분진제거는 불가능한 상태임

④ 화재진압상

- 공장 자체 초기진압 실패 및 신고지연
- 공장내부가 넓고(한면길이 150-220m) 내부의 복잡한 기계설비 등 장애물이 많아 소화활동을 용이하게 못해 주수효과가 적었음
- 낡은 철골트러스와 스테트지붕으로 인하여 초기에 지붕이 붕괴되어 진압활동 장애

⑤ 소방검사 요원 부족

- 소방서 검사 1개반 2명이 관내 중요 소방대상물에 대한

소방검사를 실시함으로써 근본적인 화재 취약요인 제거를 위한 효율적인 소방검사 불가

Ⅲ. 改善對策

① 신속한 119신고 체제 확립

- 사소한 화재라도 즉시 119신고체제 확립을 위한 계몽·홍보 강화 및 직장 자위소방태세 확립
- 신고지연에 따른 엄중한 조치
⇒ 방화관리 업무태만에 대한 관계자 의법조치(소방법 제 9조 및 117조 적용)

② 취약공장에 대한 방화시설 개선

- 공장의 경우에도 공정에 지장을 주지않는 범위내에서 방화구획 설치
- 취약공장의 경우 가연성 마감재 사용제한

③ 가연성 분진발생에 따른 개선책

- 가연성 분진발생을 근원적으로 해결하기 위한 집진시설 등의 설치 의무화
⇒ 산업안전 보건법 및 관련 규칙등 개정 협조요구
- 산업안전 진단시 가연성 분진에 대한 개선책 강구토록 유관기관에 권고
- 화재예방 차원의 집진시설 설치 권장(소방서) 및 현행

산업안전보건법 및 산업안전기준에관한규칙에 근거 가연
성 분진에 대한 안전조치 이행 촉구

⇒ 산업안전 관리공단 시·도 지부 협의

※ 산업안전보건법 및 산업안전기준에관한규칙중 가연
성 분진과 관련한 규정

· 산업안전 보건법 제23조 : 안전상의 조치

· 산업안전 기준에 관한 규칙

제72조 : 폭발성 물질 등의 취급시 조치

제254조 : 위험물질 등의 제조소등 작업시의 조치

제262조 : 화재의 위험이 있는 장소등

제266조 : 위험물등이 있는 장소의 화기등의 사용

금지

제334조 : 방폭구조 전기기계 기구 등의 선정등

○ 화재발생의 우려가 현저한 장소에 대하여는 소방법제6
조에 의한 개수명령 등 조치

④ 소방검사 인력보강 및 개선대책 수립시행

○ 소방검사요원 보강

· 소방력 기준에 근거한 예방요원 보강(정원확보) 및 기
존인력 조정배치 방안 강구

⑤ 자위소방대 훈련 강화

○ 자위소방대 초동진압능력 향상을 위한 훈련 강화

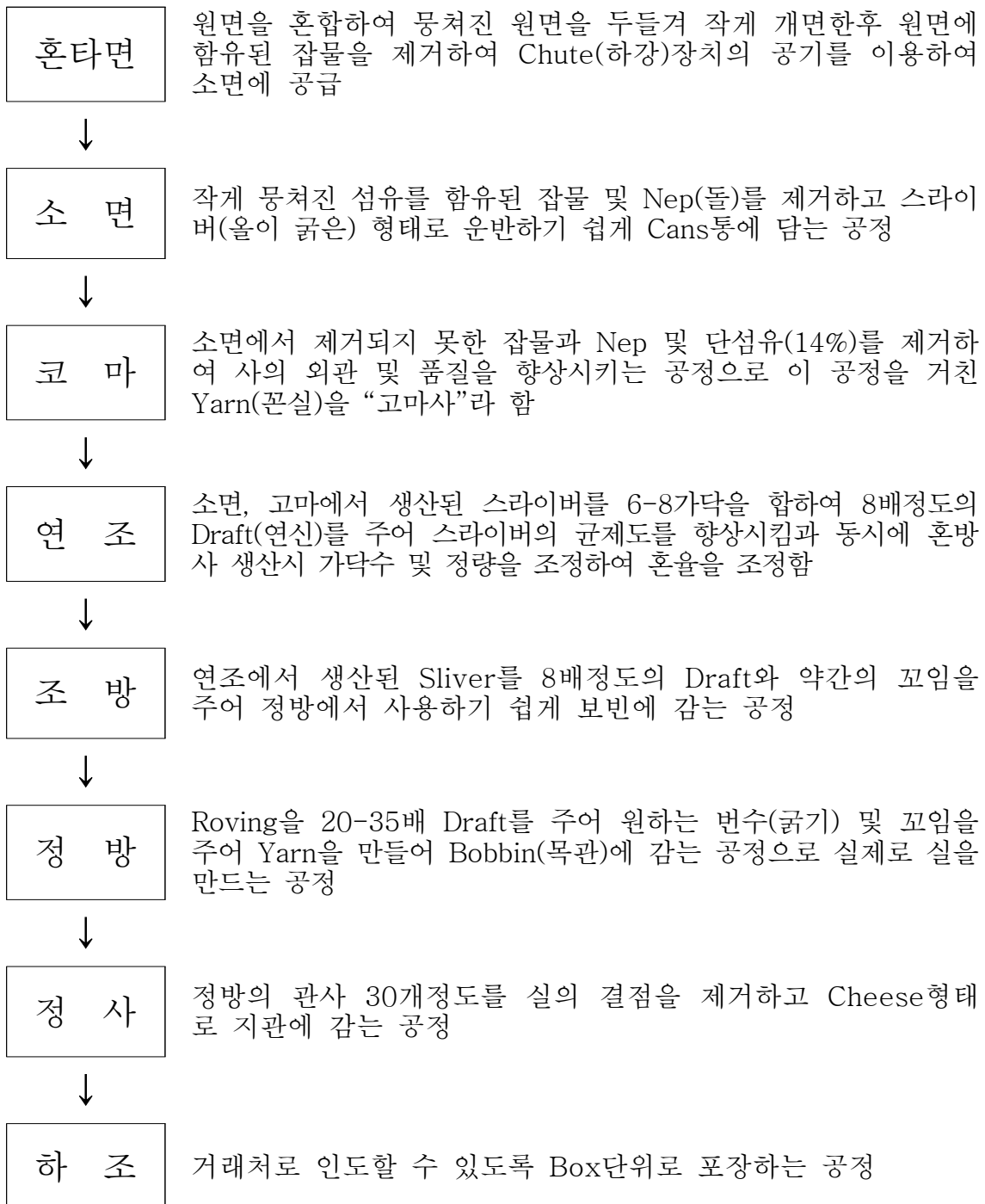
○ 대형화재취약대상 소방관서와 합동훈련 연1회이상 실시
(현재는 3년에 1회실시 ⇒ 훈련지침 개정시 반영)

IV. 火災 原因調査

1. 紡績 製造工程

공정명

공 정 의 목 적



2. 空氣調和設備 設置 現況

※ 본 공장의 원자재는 原綿(솜)이고 생산품은 原絲이므로
공정상 내부에는 항상 원면 분진과 제조과정중의 원사부
스러기가 내부에 비산 중이거나 천장, 바닥, 벽, 기계틈
할 것 없이 공장 내부 곳곳에 분진이 쌓일 수 밖에 없는
공정임

그래서 원면·실부스러기 등의 집진을 위한 설비로 공기조
화설비가 설치되어 있는데 이를 크게 배기설비와 환기설
비로 나눌 수 있음

- ① 본 공장에는 배기를 위한 PIT설비와 환기를 위한 DUCT
설비가 14개 구역으로 구획되어 설치되어 있음
- ② 또한 PIT설비와 DUCT설비는 배기실과 에어콘실로 연결
되어 여기를 중심으로 가동되고 있음
- ③ 배기실과 에어콘실은 한 장소에 설치되어 배기실은 지하
PIT로 연결되어 있고 환기장치는 천장 DUCT와 연결되
어 있음
- ④ 배기실과 배기 PIT
공장내부 바닥에 철판으로 제작한 排氣口(철제그릴)이 1
개구역당 80개씩 14개 구역에 1,100여개가 설치되어 바
닥의 분진을 빨아들이고 있으며 배기실에는 대형 모터펌
프 2대가 강제흡입식으로 가동되고 있음
- ⑤ 환기실과 환기DUCT
배기구를 통해 들어온 공기는 온도가 높은 것은 대류현

상에 의해 바로 직상 굴뚝을 통해 외부로 배출되고 그외의 공기는 엘리미네이터실의 분무장치를 통해 온·습도를 조절하여 환기DUCT를 통해 공장내부로 송출됨

⑥ PIT(排氣溝)설비 설치 목적

본 업체의 공정은 원면을 가공하여 원사를 생산하기까지 솜가루, 실부스러기가 계속 발생되어 공기중, 천장속, 바닥을 막론하고 어디든지 이동하거나 쌓이므로 이러한 분진을 빨리 제거하거나 이동시키기 위한 수단으로 PIT(排氣溝)가 이용되는 것이다.

PIT(排氣溝)의 구조는 바닥에 콘크리트구조로 된 커다란 또랑을 만들어 모터펌프를 이용 강제로 빨아들이는 흡입식 구조로 되어 있으며 또한 PIT(排氣溝) 말단에는 집진 시설 구조로 되어있어 하부에는 물이 차있고 집진 모터 펌프 직전에 병풍식 걸름망이 설치되어 있어 분진이 통과하는 것을 막도록 되어 있다.

공장 바닥에 표류하는 분진들은 대부분 이 PIT(排氣溝)를 통하여 배기실로 이동되어 제거토록 되어 있는 것이다.

바닥 PIT(排氣溝)의 排氣口는 대략 2,000여개가 설치되어 있으며 PIT(排氣溝)의 흡입력이 높아 바닥에 표류중인 분진이 자동적으로 배기되고 있는 방식이었음

⑦ DUCT(換氣溝)설비 설치 목적

방적공장의 원자재는 면, 나이론, 합성섬유, 폴리에스터 등 여러종류가 있는데 이에는 적절한 온·습도 조절을 하지않으면 원자재가 팽창 또는 수축 등 변형을 일으켜 소

기의 제품을 생산할 수 없다. 이러한 온·습도 조절을 위해 공기정화실, 온도조절, 습도조절을 거쳐 쾌적하고 적절한 공기를 실내에 보내야 한다. 이러한 기능을 갖추기 위한 것이 철판을 박스형으로 제작한 DUCT(換氣溝) 설비이다. 본 공장에는 이러한 DUCT(換氣溝) 설비가 14개 에어컨룸(aircon room)으로 구획되어 천장을 통해 35열이 설치되어 있다.

3. 火災 原因調査

(1) 火災 原因

공장에서 사용하던 정방용 모터 또는 실감개에 누적된 솜분진 또는 실가닥이 모터회전축(moter shaft)이나 실감개 회전축(cotton roller)과 오랜 시간의 마찰로 인해 발생한 정전기가 인근의 솜분진에 착화되어 불티를 생성한 것으로 추정

(2) 불티 移動經路

① 앞의 지점에서 생성된 불티는 주위의 분진에 계속 연소되면서 인근바닥의 PIT(排氣溝) 흡입구로 빨려들어가 배기실 방향으로 이동하였으며 배기펌프가 작동되고 있었으므로 그 속도는 매우 빠르게 진행되었을 것으로 추정됨

② 배기실까지 이동한 불티는 배기펌프를 통해 배기실을 관통하여 기류를 타고 DUCT실을 향해 이동한 것으로 추정되는데 이에 대한 물증으로 배기실 샤프트 내벽에는 벽체 곳곳에 분진이 붙어 있었는데 이는 분진의 여러 부위에 연소흔이 나타나고 있음이 이를 증명하였으며 또한 공기정화망 설치 벽면 기둥에 매달린 분진의 연소흔은 불티가 공기정화망을 통과하여 엘리미네이터실(eliminate room)로 이동하였음을 증명하는 단서가 되었으며 엘리미네이터실에는 대형 송출펌프가

2대 설치되어 강제배출식으로 DUCT를 향해 공기를 보내고 있었으므로 오히려 날라온 불티에 더욱 속도를 가하게 되는 결과를 낳게 한 것으로 추정됨

③ 여기까지 계속해서 날라온 불티는 송출펌프의 속도를 얻어 DUCT로 이동되면서 DUCT를 통해 일부는 실내로 배출되고, 일부는 배출구와 천장 틈새를 타고 천장속으로 흘러 들어가 천장속의 분진에 연소되어 전체작업장(약 5,656평)의 천장속에 넓게 퍼져있는 분진에 확산 延燒된 것으로 추정