

문서번호	
시행일자	2006. 3.
보존기간	운영구
공개여부	공 개

화재조사 분석팀장	소방대응 본 부 장	차 장	청 장
협 조			

-慶南 金海 마그네슘 産業廢棄物 再活用工場 『(주)MRT』 -  
火災事故 現地調査 結果報告



消 防 防 災 廳  
(消防對應本部)

# 火災事故 現地調査 結果報告

2006. 3. 8(수) 23:53경 경남 김해시 생림면 안양리 마그네슘 산업폐기물 재활용 공장 『(주)MRT』 에서 발생한 화재사고의 현지조사 결과보고임.

## 1 調 査 概 要

■ 일 시 : '06. 3. 8(수) 23:00 ~ 3.9 18:00(2일간)

■ 장 소 : 김해소방서 및 화재현장

■ 조사자 : 6명

- 중앙합동화재조사반장 소방정 심평강 (화재조사분석팀장)
- 중앙합동화재조사반원 소방경 박현구 (화재조사분석팀)
- 소방경 황은식 (화재조사분석팀)
- 화공주사보 이용숙(화재조사분석팀)
- 화공주사보 정종화(위험물안전관리팀)
- 소방경 한봉훈 (소방전략개발팀)

### ■ 주요 조사내용

- 화재발생 원인 및 연소확대 사유
- 화재진화 활동 상황
- 위험물안전관리 및 예방활동 상황
- 신문보도내용 사실 여부
- 이번 사고의 문제점 및 개선방안 등

## 2

## 火災發生 現況

### 火災概要

- 발생일시 : '06. 3. 6 (월) 23:53 ~ 3. 7(화) 09:00(9시간 7분소요)
  - 장 소 : 경남 김해시 생림면 안양리 240-3 (주)MRT
  - 대 표 자 : 천성진(남, 32세)
  - 건물구조 : 양식 철골조 샌드위치패널 1, 2층 4동 1,125m<sup>2</sup>
  - 원 인 : 전기화재추정
- < 개요 > 식당동 2층 기숙사에서 전기로 인하여 화재가 발생한 것으로 추정
- ※ '06.3.16(월) 국립과학연구소와 합동조사 예정

### 被害狀況

- 인명피해 : 없 음
- 재산피해 : 재산피해 : 178,057천원  
(부동산 63,131천원, 동산 114,926천원)
- 부동산 : 철골조 샌드위치패널 1, 2층 4동 1,125m<sup>2</sup> 소실  
철골조 샌드위치패널(비닐하우스) 2동 13m<sup>2</sup> 소실
- 동 산 : 슬러지 150톤, 마그네슘 껍 100여톤, 로 외 12종 2,688점 소실

### 出動 消防力

- 인 원 : 64명(소방 57, 경찰 3, 기타4)
- 장 비 : 23대(펌프 9, 물탱크 5, 구조 1, 구급 1, 화학 2, 기타 5)

## ■ 保險加入 現況

- 가입금액 : 9억원(그린화재)
- 보험기간 : 2005. 11 ~ 2006. 11
- 보상범위 : 건축물 및 설비 등

## ③ 火災發生前 一般現況

### ■ 建物 現況

- 건축준공 : 2002. 11. 26.
- 면적 : 건축면적 908.4m<sup>2</sup>, 연면적 1,155m<sup>2</sup>
- 건물 동별 층별 현황(일반건축물대장 확인사항)

동별	A동	B동	C동	D동
1층	405m <sup>2</sup> (공장)	405m <sup>2</sup> (공장)	90m <sup>2</sup> (식당/주방/화장실)	165m <sup>2</sup> (창고)
2층	-	-	60m <sup>2</sup> (기숙사)	-

### ■ 建物管理 實態

- 산업재활용품(Scrap 등)을 이용 마그네슘괴를 생산하는 공장으로서
  - 경매로 동 공장을 낙찰받아 '05. 3. 9 소유권을 이전 · 운영
  - ※ 최초 등록 : '02. 11. 26 (주)삼호마그네슘
  - 공장내 · 외부에 열과 물에 약한 산업재활용품 · 산업폐기물(sludge) · 마그네슘괴를 다량 혼재 적치(550여톤)
  - 화재발생 및 폭발위험이 높음에도 소방시설 미흡

- 공장관계자 및 종사원의 안전의식 결여
  - 화재 대응 및 소화기 등 자체 소방시설 활용능력 미흡
- 공장건축물 구조·위치의 취약
  - 건축물 전체 구조가 화재에 약한 샌드위치 패널구조
  - 도심 외곽지역에 위치한 영세소형 공장

## 豫防活動 現況

### 특정소방대상물 자료조사

- 일 시 : 2005. 12. 1
- 조사자 : 송승도(지방소방장), 김환구(기능직)
- 내 용 : 건물구조, 소방시설, 적치물품 현황 등→ 화재 등 주의 지도

#### ※ 소방시설 현황 :

- 분말소화기 10대(3.3kg), 분말소화약제 : 마그락스(20kg, 6포대)
- 건조사 : 3개함 3톤

## 現場活動 狀況

### 時間帶別 措置事項

시간별

주요 조치사항

=====

3. 6. 23:51:23 신고접수(밀양소방서 → 김해소방서)
- 23:53:17 출동지령(삼정파출소 등 8개파출소 및 생림출장소 출동조치)
- 사전 출동편성대 지침에 의거 일제지령

23:55 시청,한전 등 유관기관 통보

- 시청 : 건조사·장비(트럭, 굴삭기) 지원 요청

23:59 상황실 지휘·지시지령 (화재상황 및 안전유의사항)

- 마그네슘 재생공장으로 방수시 유의 및 폭발위험 통보

3. 7. 00:02 상황실 지휘·지시지령(추가) → 마그네슘 적치상황

- 이후 수차에 걸쳐 마그네슘 진화시 안전사고 유의 지령

- 관내 골재상 등(30개소)에 건조사 보유 확인

00:04 선착대 생림출장소 현장도착(차량1대, 인원 2명)

00:13~15 삼정·상동·한림파출소, 구조대 현장도착(차량 10대, 인원 24명)

00:40 연기흡입 (주)MRT 종사원 2명 병원 이송 조치(상태 : 경미)

01:26 김해시청으로 부터 모래확보 및 굴삭기 지원 통보 접보(30톤)

01:50 김해소방서장 현장도착 지휘·통제

02:30 건사 및 굴삭기 현장 도착

05:05 김해소방서 전직원 비상소집 ← 김해소방서장 지시

05:10 김해시청 산불연소 대비하여 진화요원 출동 요청

06:40 김해시청에 건조사 및 굴삭기 1대 추가 요청

- 건조사 1,100여톤 사용 화재 진화

09:00 화재완진

## 주요활동내역

### 1 선착대 활동 상황 - 00:04~00:15분경

- 선착대 생림출장소 현장도착시 화재는 기숙사에서 공장동 외벽으로 연소확대되는 상황으로
  - 기숙사동 부근에 부서 40mm 수관 2본을 연장 옥내진입 방수 및 현장상황 무선 보고
- 상동파출소는 선착대와 같이 화재진화 및 급수지원 실시
- 한림·삼정파출소는 공장의 정면에 부서 연소경계 및 인근 버섯 재배사 연소확대 저지

### 2 선착지휘관 방호과장 활동상황 - 00:15분경 현장도착

- 23:59경 출동중 무선지휘  
(마그네슘피 등의 폭발대비 안전장구 착용 등 출동대원의 안전조치 및 상황실에 건조사 확보 지시)
- 23:05경 연소상황 파악 및 산업재활용품·산업폐기물·마그네슘피 등에 방수 금지 지시
- 00:15경 현장도착 화점확인 및 방면지휘 지시
- 00:20경 공장내부 확인 및 상세 정보수집·전파
- 01:00경 서장에게 화재상황 보고
- 01:50경 소방서장에게 지휘권 이양 후 방면지휘

- 01:50경 현장도착 선착지휘관으로 부터 지휘권 인수
- 02:00경 김해시청 부시장에게 건조사 및 장비 지원 독촉
- 02:20경 화재현장 통제선 설치 및 소방본부에 상황보고
- 03:20경 공장 인근산 산불 방어선 구축
- 05:05경 인근 버섯재배사 연소저지 및 전직원 비상소집

## 5

## 現地調查結果

### ■ 급격한 燃燒擴大 및 火災鎮火 長期所要 事由

- 건물구조가 화재에 취약한 샌드위치패널 구조
- 물과 접촉시 폭발의 위험성이 높은 마그네슘이 섞인 산업재활용품·산업폐기물 및 과량의 마그네슘을 다량 적치
- 안전관리 결여로 자체초기 진화 미실시

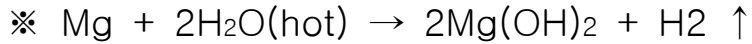
### ■ 물소화가 어려운 다량의 마그네슘이 포함된 산업재 활용품 및 제련된 과량의 마그네슘 다량 적치

- 공장 내·외부에 다량 마그네슘물질 혼재 적치(550여톤)
- 고열에 의해 대부분 녹으면서 인화성액체의 형태로 작업장 전체로 급격히 연소확대



### 《 마그네슘 성분의 특성 》

◇ 특성 : 산소와 반응하여 섬광을 발하면서 서서히 연소하며 물과 접촉시 수소와 산소가 발생하며 폭발



◇ 용융점 : 639℃, 자연발화점 : 482℃

### 물접촉시 고열과 폭발의 위험으로 화재진화 한계

- 공장으로 연소확대되면서 내부의 산업재활용품 및 괴상의 마그네슘괴 등이 열에 의해 녹으면서 불이 붙어 공장내 방수 곤란
- 강한 복사열과 섬광 등으로 접근 곤란 및 건조사 등 적응소화 약제 미흡

### 火災鎮壓 側面

샌드위치 판넬 구조의 급격한 연소로 공장내 적재되어 있는 산업재활용품(Scrap)·산업폐기물(sludge) · 괴상의 마그네슘 등에 착화 발화됨으로서 건물 전체로 연소확대

### 잘 된 점

- 상황실의 화재정보(화재공장의 마그네슘 산업폐기물 취급상황 및 진압 활동시 주의사항)의 신속한 전파
- 강한 복사열 등에 의한 인근 버섯재배사(5개동)연소 확대 방지
- 폭발반응에 의한 불티 비산으로 인한 인접야산 연소 저지
- 신속한 적응소화약제 확보 조치(건조사 및 중장비)

- 현장지휘관의 신속한 현장상황 판단으로 대원 및 관계자의 안전사고 방지

## 문 제 점

- 특수화재(금수성물질) 대비 적응성 있는 소화약제 확보 곤란
  - 이론상으로 마른모래가 적응성이 있으나 현실적으로 물기를 완전 제거한 마른모래 확보곤란
  - 소규모의 화재시에는 마른모래를 이용하여 질식소화가 가능하나 화재발생면적이 넓은 경우는 대응 곤란.
- 도심 외곽지역에 소규모공장 등이 산재해 있고 진입도로 협소 및 급경사로 신속한 출동 및 초기진압활동 곤란
  - ※ 생림파출소 : 7km 거리(약 11분 소요)
- 현장 최직근 소방관서가 출장소로서 초기대응인원 부족
  - ※ 생림출장소 소방력 : 화재당일 2명 출동
    - 근무인원 5명(소장 : 일일근무, 직원 : 격일제), 차량 2대(펌프차1, 구급차1)
- 자체 초기진화 미실시
  - 기숙사내 소화기 미비치로 자체 초기진화 수단 미확보

## 改善對策

- 특수물질 화재 대비 소화약제 확보방안 강구
- 특수물질 등의 화재에 대한 표준 진압 지침 마련
- 읍·면지역 소방출장소 최소 소요인력 확보로 출동력 강화

## ■ 危険物質 等の 安全管理 側面

산업재활용품을 이용하여 괴상의 마그네슘을 제련하는 공장으로 화재시 섬광과 폭발의 위험성이 상존함에도 특수물질 안전관리 미흡

### 문 제 점

- 괴상의 마그네슘은 분상의 경우보다 화재의 위험도가 낮아 위험물로 미규제
- 소량 위험물의 안전관리 취급 미흡
  - 가연성 고체인 유황 80kg을 경상남도 위험물안전관리조례에서 규정한 시설기준을 충족하지 않은 상태에서 저장·취급

유황(S) : 위험물안전관리법상 제2류 위험물로 지정수량이 100kg이며 지정수량 미만의 위험물은 사·도조례에 의거 저장·취급하여야 함

### 改善對策

- 화재진압이 곤란한 특수물질(위험물 제외물질)을 저장·취급하는 시설에 대한 소화설비 기준 검토
- 화재진압대원에 대한 위험물 또는 특수물질에 대한 교육강화
- 괴상의 마그네슘의 위험물 편입 타당성 검토

## ■ 火災豫防 側面

화재발생시 고열과 물접촉시 발열하는 위험성이 높은 건물임에도 화재에 취약한 샌드위치 판넬구조로 되어있고, 사각지대에 위치하고 있어 소방안전관리 미흡

### 문 제 점

#### 【소방안전관리】

- 소방법시행령 제4조 3항(구법) 규정에 의거 연면적 1,000m<sup>2</sup> 이하로 소방서 동의대상 제외(현행은 소방서 동의)
- 영세소형공장로 외딴지역에 위치하고 있으며, 신대구↔부산 고속도로 공사구간 부근 위치하여 위치파악 곤란
- 관할 생림출장소의 인력부족으로 전수파악 어려움
  - 2005.12. 1 소방대상물 자료조사시 소방대상물로 책정

#### 【건축물 안전관리】

- 건축법상 내화구조 제외대상으로 외벽 및 지붕이 화재에 취약한 샌드위치패널 구조 → 연소확대 요인
- 부지내 건축물간의 화재안전상 연소우려가 있는 부분에는 일정거리를 두어야 함에도 지방자치단체 조례의 규정미비로 식당동과 공장동 0.4~0.7m 이격

- 건축법 시행령 별포2의 규정에 기타 건축조례가 정하는 건축물은 1m이상 띄어야 함

#### ■ 임의 용도변경 사용

- 화재발생 층을 당초 사무실용도에서 기숙사로 임의 개조사용

### 改善對策

- 영세소형공장의 화재위험도를 평가하여 소방검사 강화 필요
- 건축조례 조기 개정요구 및 임의용도변경 부분 관련부서 통보
- 위험성 물질을 저장·취급하는 장소에는 건축물 구조를 내화구조로하고 일정거리를 띄우도록 관련법 개선 검토

## 6

### 신문보도 내용 확인결과

— <내일신문('06. 3. 8)> —

불난집에 부채질한 김해소방

- 물과 접촉할 경우 급격연소하는 마그네슘 특성 모른채 물뿌려 폭발
- 뒤늦게 상황파악한 소방관이 화학차로 불길 잡으려 했으나 역부족
- 김해시가 긴급조달한 모래는 물에 흠뻑 젖어 써보지 못함
- 불을 끄려간 소방관들이 현장파악 잘못해 불난집에 부채질

## ■ 물과 접촉할 경우 급격연소하는 마그네슘 특성 모른채 물뿌려 폭발 여부

- 상황실 상화요원이 화재신고자와 통화시 금수성 마그네슘 취급공장임을 인식하고 5회 반복하여 전 출동대에 무전으로 동 사실을 전파하고 주수시 주의토록 지시하였으며
- 선착대 생림출장소는 '05.12월 소방대상물조사시 금수성 마그네슘 취급사실을 사전 숙지하고 있었으나, 현장도착시 기숙사동에서 공장동 외벽으로 연소확대되는 상황으로 불가피 기숙사동에 방수하여 화재진화 및 연소확대 저지할 수밖에 없는 상황이었으며
- 후착대는 금수성 마그네슘 물질이 공장내 적치된 사실을 인지하고 공장내부로 방수하지 아니하고, 공장 주변으로의 연소확대 방지에 주력한 사실이 있는 바
- 공장내 마그네슘 물질은 물을 뿌려 폭발한 것이 아니고 공장 연소확대 과정에서 착화·폭발함

## ■ 뒤늦게 상황파악한 소방관이 화학차로 불길 잡으려 했으나 역부족 여부

- 화학차 1대가 출동한 것은 사실이나 마그네슘 물질 화재에 적응성이 없어 사용치 아니한 사실은 있으나
- 마그네슘 물질 화재의 특성상 연소확대된 상황에는 현재 적응소화약제 및 소화 방법이 미흡한 실정임

## ■ 김해시가 긴급 조달한 모래는 물에 흠뻑 젖어 써보지 못함 여부

- 김해시에 건조사를 긴급 지원요청하여 지원받았으나 화재 규모가 크고 강한 열기로 접근 살포가 불가하여 잔화정리에 사용한 사실이 있는 바
- 건조사가 물에 흠뻑 젖어 써보지 못했다는 주장은 사실과 다름

## ■ 불을 끄려간 소방관들이 현장파악 잘못해 불난집에 부채질 여부

- 선착대 생림파출소는 '05. 1월 소방대상물 자료조사시 금수성 마그네슘 취급사실을 사전 숙지하였으며
  - 상황실 상황요원이 화재신고자와 통화시 금수성 마그네슘 취급사실을 인식하고 5회 반복하여 전 출동대 무전으로 동 사실을 전파하고 주수시 주의토록 지시하여 전 출동 소방관이 현장정보를 파악하고 있었는 바
  - 출동대원이 현장 파악을 잘못해 악화시켰다는 주장은 사실과 다름
- ⇒ 건물관계자·출동 소방공무원의 진술 및 무선녹취록·현장상황 등을 종합적으로 감안해 보면, 보도내용이 당시 소방대응 활동의 적정성을 왜곡한 것으로 사료됨

## 6

## 調 査 結 果 措 置 事 項

### ■ 건물관계자 의법조치

- 관련근거 : 경상남도위험물안전관리조례 제13조(옥내·옥외에서의 저장·취급 기준)
- 과태료 부과 : 50만원

### ■ 특수물질 취급·재활용 영세소형업체 일제조사·검사

- 관련근거 : 소방시설설치유지및안전관리에관한법률 제4조(소방검사)
  - 검사방법 : 유관기관 합동소방검사(소방, 시·군·청 등)
  - 결과조치 : 특수물질 조사 및 위법사항 조치
- ※ 특수물질 취급·재활용업체 현황 : 전국 88개소(한국자원재생공사 통계자료)

## 8

## 向 後 措 置 計 劃

- 특수물질 화재 대비 소화약제 확보방안 강구
- 특수물질 등의 화재에 대한 표준진압지침 마련
- 읍·면지역 소방출장소 최소 소요인력 확보로 출동력 강화
- 화재진압이 곤란한 특수물질을 저장·취급하는 시설에 대한 소화설비 기준 검토
- 영세소형공장의 화재위험도를 평가하여 소방검사 강화
- 건축조례 조기 개정요구 및 임의용도변경 부분 관련부서 통보



■ 위험성 물질을 저장·취급하는 장소에는 건축물 구조를 내화구조로하고 일정거리를 띄우도록 관련법 개정 검토·협의

■ 괴상(塊狀) 마그네슘의 위험물편입 타당성 검토

- 괴상의 마그네슘 등을 위험물로 규제하는 경우 규제의 과도
- 국제적으로 금속분에 대한 규제는 유사한 현실에서 우리나라만 괴상의 금속을 위험물로 규제하게 될 경우 교역 불편 초래

《 외국의 사례 》

- ◇ 일 본 : 직경 2mm 미만의 분상(粉狀) 또는 봉상(棒狀)의 것은 위험물안전관리법상 제2류 위험물로 규제됨(소방법 별표 비고 제6호 및 위험물규제에관한규칙 제1조의3 제3항)
- ◇ UN 분류기준 : 분상, 알갱이, 조각상태의 것을 위험물로 규제함
  - ※ 미국·유럽을 포함한 모든 국가에서 UN 분류기준과 동일한 규제를 하고 있음