미국의 화재조사 이해

U.S. FIRE INVESTIGATION

주한미공군 오산기지소방서 화재예방팀 이 건

강사소개

- 서울 구로소방서근무 (1995 ~ 2001)
- 주한 미 육군 Camp PAGE 소방서 (2001 ~ 2005)
- Columbia Southern Univ. 산업보건안전 석사
- 서울소방학교 외래교수 (2009 ~)
- 경기소방학교 외래교수 (2011 ~)
- 방재시험연구원 외래교수 (2012 ~)
- 2011 MBC 코이카(KOICA)의 꿈 스리랑카 자원봉사
- 2012 제주 세계자연보전총회(WCC) 자원봉사 (의료팀장)
- 현)주한 미 공군 오산기지소방서 선임 소방검열관

안내사항

- 화재 및 화재경보시 비상계단을 이용하여 운동장에 집결해서 인원파악
- Coffee Break – 15분
- 핸드폰은 진동 모드

강의 목표

- 미국소방의 이해를 통한 대한민국 소방의 역량을 재점검하고 미래의 도약을 모색한다.
- 소방관의 안전문화에 대한 연구 활성화 및 안전문화 정착을 위해 노력한다.

출세 = 성공(?)

- 소방관 = 출세한 사람
- 만약, 현재의 자신의 모습에 만족하지 못한 다면 소방에서의 자신의 모습, 목표, 그리고 역량을 재점검해 보아야 한다.

예) 외교관 -> 우동집사장

- 진정한 전문가로 거듭 나기 위한 세 가지 요건 (학력, 경력, 자격증)

목 차

- 소방정책의 3요소
- 미국소방의 이해
- 화재조사의 정의 및 화재조사관 자격요건
- 화재조사 관련기준(NFPA 921 & 1033)
- 미국소방 자격제도 및 화재조사관 자격 인증기관
- 화재조사의 주체
- 화재조사관 현장안전(Scene Safety)

소방정책의 3요소

Engineering

Education

Enforcement

□ 사례비교: 스리랑카 vs. 2012 제주세계자연보전총회

가. 052-222-2121

나. 응급환자 이송체계

미국소방 벤치마킹 의의

- 2008년 서울소방학교 미국 Pro-Board 기관인증 (아시아 최초)
- 2009년 서울소방학교 국제소방관(Firefighter I) 자격과정
- 경기소방학교 미국연수프로그램 (Texas A&M 등)
- 주한미군과 양해각서(MOU) 체결
- 2011년 화재보험협회 화재예방 국제세미나개최
  - 미국방화협회 관계자 및 필라델피아 소방서 화재예방과장방문
- 2012년 중앙 119 구조단 – UN Heavy 등급 획득
- 대한민국 소방의 국제적인 위상 확립

미국과 한국의 통계 비교

내 용	한 국	미 국	비 고
인구수(2012)	50,997,779	312,780,968	약 6배
면 적	100,210㎢ (110위)	9,826,675 ㎢ (3위)	약 98배
화재발생건수(2012)	43,247건	1,389,500건 (2011)	약 32배
인명피해(2012)	2,222명	20,505명 (2011)	약 9배
재산피해(2012)	2,890억 원	12조 8,249억 원(2011)	약 44배
소방관서 설치현황	192개소	30,145개소	약 157배
소방대원 수	37,826명	344,050명	약 9배
의용소방대원 수	97,250명	756,400명	약 7.7배
순직 소방관 수	8명	82명	약 10배

미국과 한국의 소방정책 현안

소방방재청 비전	미 연방 소방국 현안
국민과 함께 하는 생활안전 실천	주택용 스프링클러 설치 권장
소방.방재 산업육성 및 자율안전체계 구축	가정용 연기감지기 의무 설치
고객감동 소방서비스 강화	화재안전 담배 법규화
과학적 재난대비 시스템 구축	장난감 라이터 판매 금지 및 교육
	소방서비스 윤리강령

미국 법 체계

- **헌법**: 국민의 기본권과 국가의 근간을 규정 (견제와 균형)
- **연방법** (Federal Law): 군사, 외교, 경제 등 나라 전체의 공통적인 부문을 담당한다. (연방 = 미국전체)

  예) 다른나라와의 조약체결, 동맹, 화폐발행, 세금, 군대 등

  연방기구 – FBI, FEMA(USFA), OSHA, DOT, EPA 등
- **주법** (State Law): 위에 명시되지 않은 권리는 모두 각 주의 자율적인 결정에 따른다. 즉, 각 주의 자치는 완벽하게 보장된다.

  – 쥐덫은 오직 사냥 면허증을 가진 사람만 놓을 수 있다. (캘리포니아 주)

  – 모든 범죄자는 범행 24시간 전에 범행대상자에게 통보해야 한다. (텍사스 주)

  – 개 앞에서 인상 쓰면 구속, 구금할 수 있다. (오클라호마 주)

  (출처: 영국 잡지 FACE)
- **기타 시 조례**

미국소방 행정체계

- 미국의 행정구역: 주 – 카운티 – 시 – 타운 – 빌리지
- 주 (State)
  - 소방국장은 주지사와 함께 일한다.
  - 주의 소방정책 결정, 소방관 임용, 교육계획, 예산편성 등
  - 대체로 주지사가 바뀌면 소방국장이 같이 바뀐다. (Golden Shake)
- 시 소방서 (City Fire Department)
  - 소방서장 (Fire Chief) 예: 뉴욕 주에는 62개의 시(City)가 있다.
  - 소방검열관 (City Fire Marshal)
- 의용소방대 (Volunteer Fire Department)
  - 대체로 인구밀도 25,000명 미만이 거주하는 지역에서 봉사한다.

화재조사의 정의

화재 또는 폭발의 원인과
발달단계를 결정하는 과정
(NFPA 1033, 2009년도)

화학과 물리학을 포함한
여러 가지 변수를 고려하여
화재의 원인을 파악하는
아주 복잡한 과정

화재조사관(Fire Investigator)

- 화재조사관은 여러 가지 다양한 직업이 하나로 어우러진 전문가이다.
- Part detective, law enforcer
- Part scientist, engineer
- This isn't a job for a lazy man.
- 화재의 원인을 결정하고, 사람의 잘못을 규명하며, 필요할 경우 법정에서 진술한다.

화재조사관 최소지식요건

- Fire science (소방과학)
- Fire chemistry (소방화학)
- Thermodynamics (열역학)
- Thermometry (온도 측정학)
- Fire dynamics (소방역학)
- Explosion dynamics (폭발역학)
- Computer fire modeling (컴퓨터 모델링)
- Fire investigation (화재 조사)
- Fire analysis (화재 분석)
- Fire investigation methodology (화재조사 방법론)
- Fire investigation technology (화재조사기법)
- Hazardous materials (위험물)
- Failure analysis and analytical tools (결함분석 및 분석 도구)

화재조사 관련기준

1. NFPA 921

Guide for Fire and Explosion Investigators, 2011 Edition

2. NFPA 1033

Standard for Professional Qualifications for Fire Investigator, 2009 Edition

NFPA 921 영향력

- **법원결정에 큰 영향을 미친다.**

  NFPA 921은 과학적 방법(scientific method)에 근거하여 쓰여졌다. 과학적 방법에 근거하지 않은 화재조사는 법정진술에서 제외된다.

- **소송 시 결정적 영향을 미친다.**

  두 명 이상의 화재조사관이 화재원인에 대하여 의사가 서로 반하는 경우 NFPA 921의 내용에 따라서 결정한다.

- **NPFA 921 미국의 화재조사관에 영향을 미친다.**

  NFPA 921은 미국 변호사들이 즐겨 사용하는 기준 중에 하나이다. 특히, 준비되지 않은 화재조사관들에게는 법정에서 NFPA 921이 결정적으로 발목을 잡을 수 있다.

미국소방 자격제도

- 민간 인증제도로 미국방화협회(NFPA) 전문자격기준에 따른다.
  - NFPA 1001: Firefighter I, II
  - NFPA 1033: Fire Investigator

- 양대 인증기관: Pro-Board vs. IFSAC
  - 서울소방학교: Pro-Board
  - 미 국방부 소방학교: IFSAC

- 자격증은 1차 필기시험과 2차 실기시험으로 나뉘며, 1차 필기시험 합격점수는 보통 70 점이며, 실기시험은 만족(satisfactory)과 불만족(unsatisfactory)로 구분하여 평가한다.

미국소방자격 인증기관

PRO
BOARD
ACCREDITATION

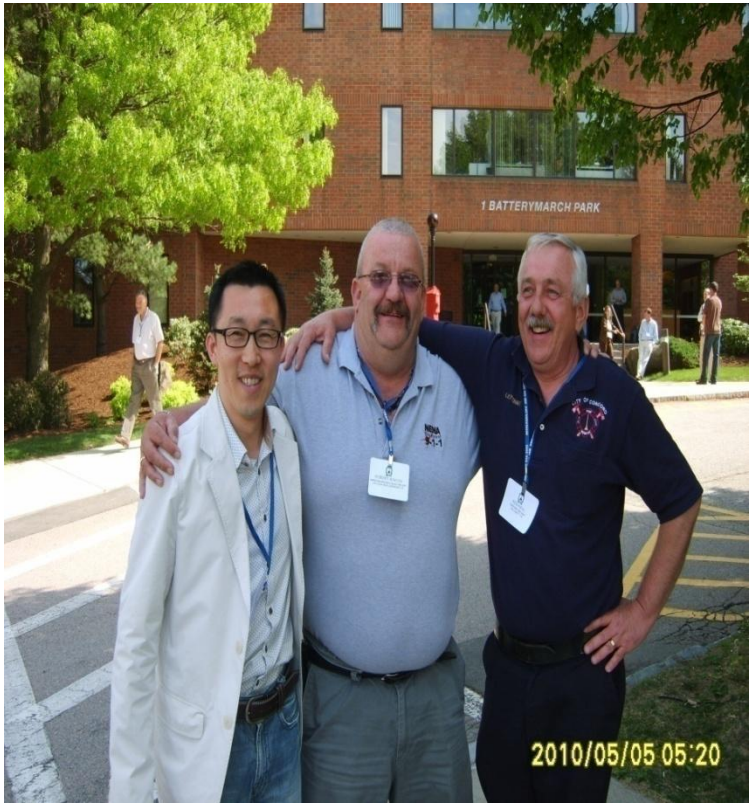
INTERNATIONAL FIRE SERVICE
ACCREDITATION CONGRESS
CERTIFICATE ASSEMBLY
DEGREE ASSEMBLY
ADMINISTRATION
EST. 1990

미국 소방자격증 종류

미 국	한 국
Firefighter I, II (NFPA 1001)	화재진화사 1, 2급
Airport Firefighter (NFPA 1003)	공항소방대과정
Public Fire and Life Safety Educator I, II, III (NFPA 1035)	소방안전교육사
Fire Officer I, II, III, IV (NFPA 1021)	소방간부과정
Fire Inspector I, II, III (NFPA 1031)	소방검열관과정
Fire Instructor I, II, III (NFPA 1041)	소방교관과정
Hazmat Awareness, Ops, Tech, IC, Officer (NFPA 472)	위험물과정
Fire Investigator (NFPA 1033)	화재조사관
Fire Apparatus Driver (NFPA 1002)	소방차운전과정
Telecommunicator I, II (NFPA 1061)	상황실 근무자과정

미국방화협회(NFPA)

- 보스턴 외곽에 위치
- 전 세계적으로 유일무이한 소방기관
- 약 300개의 소방기술 기준을 제정
- 비영리기구이며, 법적 구속력이 없다.
- NFPA를 채용한 주: 하와이, 뉴욕, 캘리포니아, 오레곤, 플로리다 등



화재조사관 인증기관들

1. IAAI

   International Association of Arson Investigators

2. NAFI

   National Association of Fire Investigators

IAAI

1951년 조직되었으며,
세계적으로 화재조사관 5,000명
이상이 회원으로 활동하고 있다.

1. Certified Fire Investigator
   (NFPA 1033, Pro Board 인증)
2. Fire Investigation Technician
3. Certified Instructor
4. Evidence Collection Technician

자격 유효기간 – 5년마다 갱신

NAFI

1961년 조직되었으며,
소방대원, 변호사, 보험관계자,
군 관계자, 화학자, 기술자 등이
회원으로 활동하고 있다.

1. Certified Fire and Explosion Investigator (NFPA 921)
2. Certified Vehicle Fire Investigator
3. Certified Fire Investigation Instructor

자격 유효기간 – 5년마다 갱신

화재조사 주체

- 화재가 발생한 장소, 건물의 소유권, 범죄와의 연관성, 사상자 발생 여부 등에 따라 화재조사의 주체가 결정된다.

a. 화재가 발생한 장소가 연방정부 건물일 경우 – State Fire Marshal

b. 사상자가 발생한 경우 – State Fire Marshal

c. 화재가 범죄와 연관이 있을 경우 – State Fire Marshal

d. 화재규모가 작고 별 다른 특이사항이 없을 경우 – Certified Fire Investigator 또는 일선소방서의 City Fire Marshal

e. 기타 – 보험회사(Insurance Company)에서 피해액 산정

소방국장 (Fire Marshal)

- **주요업무**

1. 특별소방검사
2. 대형 화재 및 방화사건조사
   - 방화범 체포권, 총기소지 : Texas, New York등
   - 공가 건물 철거권
3. 소방관 임용, 교육 및 훈련계획수립
4. 소방시설 및 도면 인허가
5. 각종 허가증 교부 (용접, 공연장…)
6. 주 소방규정 검토, 기안, 심의 등

- **특이사항**

1. 소방서장 vs. 소방국장 (Win-win 전략)

화재조사관 현장안전(Scene Safety)

- 화재조사관은 기본적으로 업무 특성상 각종 위험물질에 노출되어 있다.
- 현장 보존 및 증거물에 관심이 집중되어 기본적인 개인 안전이나 건강에는 소홀하는 경향이 있다.
- 많은 화재조사관이 만성질환에 시달리고 있다.
- “Safety Mindset”

  모든 화재현장 출동 중 안전 필수사항 점검하여야 한다.

화재조사관을 위협하는 위험요소들

- 화재 및 폭발로 인하여 약해진 건축물의 붕괴 위험
- 암을 유발하는 유독가스 및 분진가루
- 깨진 유리, 금속조각, 마루바닥의 구멍, 매달려 있는 전등
- 전기장치 및 전기배선들(전기가 흐르고 있는 것으로 간주한다.)
- 가스 배관 및 가스통
- 미끄러운 바닥, 파손된 계단 및 난간(난간에 기대지 않는다.)
- 분실된 맨홀 뚜껑들
- 2차 폭발물
- 각종 위험물질(불산, 금속나트륨 등)
- 소방관에 대한 공격적인 행동(예: 뉴욕 주의 소방대원 저격사건)
- 스트레스 및 트라우마

화재조사관 개인보호장구

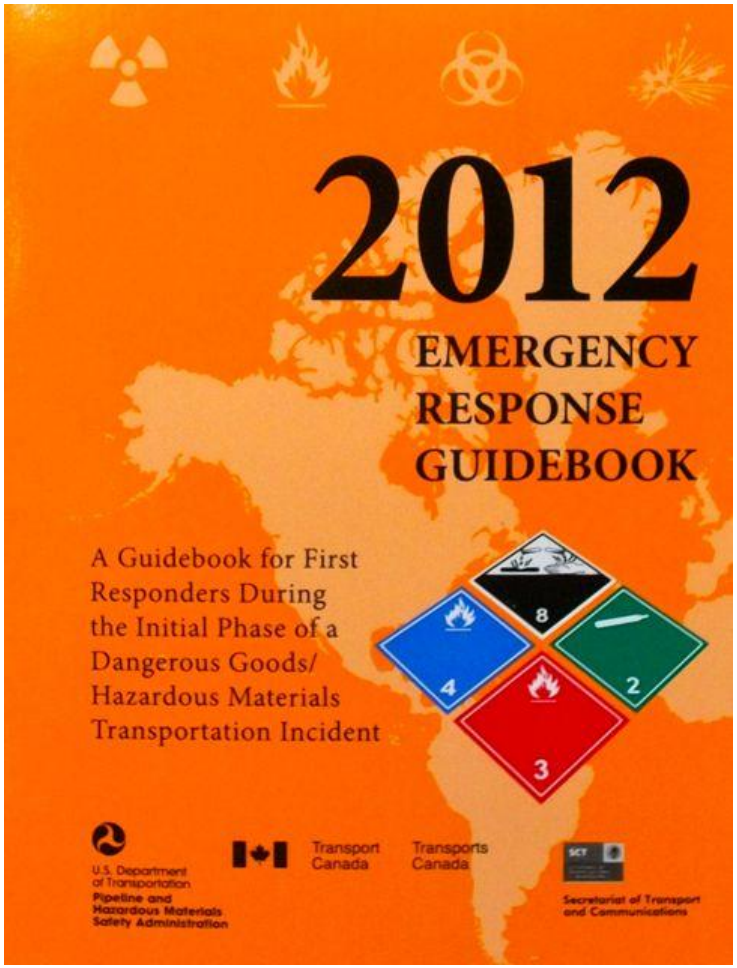
- 현장 상황에 맞는 개인 보호복, 안전화, 부츠, 헬멧, 보안경
- 공기호흡기 및 호흡기 보호 장비
- 튼튼하며 각종 위험물에 강한 보호용 장갑
- 탄화수소 감지기(hydrocarbon detectors), 현미경
- 필요시, 화재탐지견(Canine Team)
- 고성능 카메라, 플래시
- 손전등, 삽, 빗자루, 줄자
- 증거물 수집함(evidence collection equipment)

화재조사관 안전 기준들

- NFPA 921
- NFPA 1033
- NFPA 1500
- OSHA 29 CFR 1910
- Safety and Health Guidelines for Fire and Explosion Investigators (IFSTA)
- Emergency Response Guidebook(2012 Edition)

유해물질 긴급대응 책자(ERG)

- 1973년 미 교통국에서 발간
- 매 4년마다 개정
- 위험물 사고 발생 초기 30분
- 미국, 캐나다, 멕시코,
  아르헨티나, 브라질,
  콜롬비아 등에서 사용
- 6개의 섹션으로 구성
- 총 170 가지 대응방안 제시
- 구미 불산 누출사고 사례



미국소방 참고자료

- Fire Chief (월간지)
- Fire Engineering (월간지)
- Fire House (월간지)
- www.usfa.dhs.gov
- www.nfpa.org
- 미국드라마: Rescue Me, Chicago Fire
- 영화: Ladder 49, Back Draft…

감사합니다. E-mail: kon.yi.kor@gmail.com

사무실: 031-661-4834, 4835
휴대폰: 010-4653-0018