

미국 방재규정의 이해 (4) - 화재경보설비 설치기준

글 유호정
KFPA 조사연구팀 과장, 미국소방기술사(FPE)

1. 머리말

미국에서의 화재경보설비 설치기준에 대해서는, 스프링클러설비 기준인 NFPA 13과 마찬가지로 미국 모든 주에서 채택하고 있는 미국건축법(IBC)에서 화재경보설비 설치시 NFPA 72, National Fire alarm and signaling cod 에 의거하여 설치하도록 규정¹⁾ 하고 있기 때문에, 미국 전역에서 NFPA 72의 기준을 따르고 있다고 할 수 있다. 이하 NFPA 72(2013년판 기준)의 주요 내용에 대한 국내 기준과 비교를 통해 설명하겠다. <표 1>은 화재경보설비 관련 규정들에 대한 법적 관계에 대해 보여준다.

<표 1> NFPA 72의 법률상 위치(국내법과의 대응관계)

내용	미국	한국
설치의무 장소	미국건축법(IBC) 또는 관할기관	소방설비 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 별표5
설치기준	NFPA 72	<ul style="list-style-type: none"> • NFSC 203(자동화재탐지설비 및 시각감지장치) • NFSC 201(비상경보설비 및 단독형감지기)
점검, 유지관리 기준		소방시설 자체점검사항 등에 관한 고시
기기별 성능기준	<ul style="list-style-type: none"> • NFPA 72 • 민간인증규격(UL/FM) 	감지기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준

2. NFPA 72의 구성

총 29개장 351쪽으로 구성된 NFPA 72는 자동화재탐지 설비를 구성하는 모든 요소(기기)들에 대해 규정하고, 이와 통합되어 설치될 수 있는 비상대응 시스템과의 관계에 대해서도 기술하고 있다.(<표 2>, [그림 1] 참조) 즉 3장부터 18장까지는 기본적인 정의, 배선, 감지·정보장치에 대해 기술하고 21장부터는 자동화재탐지설비와 연동되거나 통합되어 설계되어야 하는 설비들, 즉 비상엘리베이터, 중앙감시



[그림 1] NFPA 72가 다루고 있는 내용들

1) IBC 907.2 Where required—new buildings and structures. An approved fire alarm system installed in accordance with the provisions of this code and NFPA 72 shall be provided in new buildings and structures in accordance with Sections 907.2.1 through 907.2.23 and provide occupant notification in accordance with Section 907.5, unless other requirements are provided by another section of this code.

3. 화재경보설비 설치대상

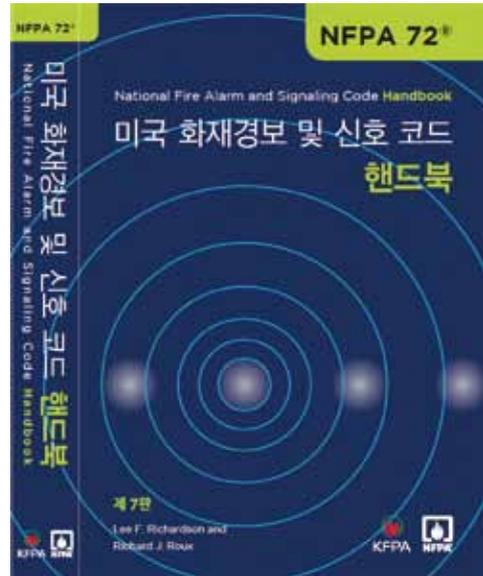
미국 건축법은 용도 및 재실자의 특성에 따라 건축물 공간의 용도분류를 한 후, 이에 대한 내화부재성능의 요건과 면적, 높이의 제한, 소방설비의 설치 등에 대한 규정 등이 정해진다. 'IBC 907.2 Where required'에서는 화재경보설비를 설치해야 하는 건물의 대상에 대해 명시하고 있다.

가. 높이에 따른 설치 장소

미국 건축법(IBC)에서 고층건물로 분류²⁾ 하는 23미터 이상인 건물에 자동식 화재경보설비 및 소방대 통신설비, 비상음성/경보 통신설비를 함께 설치³⁾하도록 한다.

나. 용도별 설치: 예(집회용도)

IBC에서는 각 용도별로 일정면적 또는 요건에 해당하는 경우에 화재경보설비를 설치하도록 하고 있으며, 예를 들어 공연장, 교회, 극장 등 많은 사람들이 일시에 모이는 장소인 Assembly(집회) 용도에서는 아래와 같이 설치하도록 의무화하고 있다.



[그림 3] 근간 예정인 미국화재경보 및 신호코드 핸드북 한글판

〈표 3〉 집회용도에서의 화재경보설비 설치 대상

대분류	명칭	기준	설치
A	집회	수용인원 ⁴⁾ 300명 이상	수동 화재경보설비 설치
		수용인원 1000명 이상	수동 화재경보설비 및 음성/경보 통신설비
		경기장	수동 화재경보설비 및 자막방송 설비

4. NFPA 72의 주요 내용

NFPA 72의 주요 내용에 대해 필자의 실무 경험과 관점에서 볼 때 국내 기준과 큰 차이를 보이는 중요사안들에 대해 소개하겠다.

2) HIGH-RISE BUILDING, A building with an occupied floor located more than 75 feet (22 860 mm) above the lowest level of fire department vehicle access.

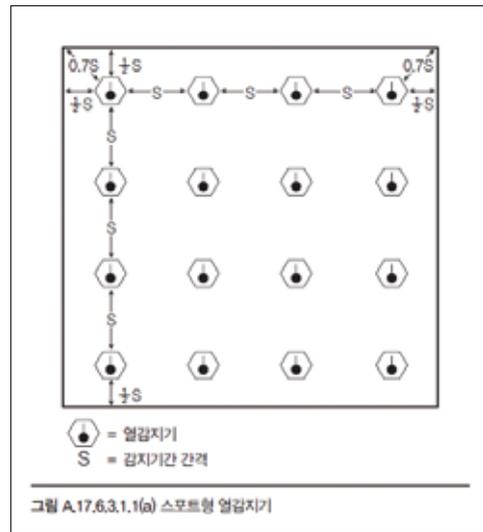
3) 907.2.13 High-rise buildings, High-rise buildings shall be provided with an automatic smoke detection system in accordance with Section 907.2.13.1, a fire department communication system in accordance with Section 907.2.13.2 and an emergency voice/alarm communication system in accordance with Section 907.5.2.2.

4) 각 용도별로 Occupant load factor가 있어 1인당 수용 면적이 정해진다. 예를 들어 Assembly without fixed seats, standing space의 경우 5ft²/person이다.(IBC Table 1004.1.2)

가. 감지기 배치

NFPA 72는 감지기 배치 간격 등에 대한 사항을 17장에서 세부적으로 규정하고 있다. 천장의 기울기, 천장 형상(보, 빔, 격자 천장 등)에 따른 배치방법, 천장 높이에 따른 간격 조정 등에 대해 기술하고 있는데, 국내법과는 다르게 감지면적(감지기 1개당 면적)에 대해서는 규정하지 않고, 감지기의 인증시험시 결정된 Listed spacing을 사용한다.

즉, 국내 화재경보설비 규정에서는 감도별로 특, 1, 2종으로 분류하여 감지 면적을 규정하고 있는 것과 다르게, 각 제품별 성능시험에 의해 설치간격을 규정하고 있다. 제품 카탈로그에는 UL이나 FM에서 받은 인증시험에서 결정한 간격계수(spacing) 수치를 보여준다. ([그림 4] 참조)



[그림 4] 평천장에서의 스포트형 열감지기 설치간격 예시

나. 화재경보설비의 구성

NFPA 72(National Fire Alarm and Signal Code)에서는 경보설비의 구성을 국내와 같이 수신기, 발신기, 중계기, 감지기 등으로 구분하지 않고, 기동장치 · 통보장치 · 신호선로장치를 사용하는 3가지 기본적인 회로로 구분하고 있다. 3가지 기본 회로로 구성하는 이유는 단선, 단락, 지락 등의 고장상태에서도 해당구역의 고장을 표시하고 정보를 할 수 있도록 하기 위함이다.

1) IDC (Initiating Device Circuits, 기동장치회로)

감지기, 수동발신기, 감시스위치(Supervisory Switch)와 같은 기동장치에 사용하는 회로이며, 입력장치(Initiating Device)의 종류는 다음과 같다.

- ① Supervisory Signal-Initiating Device(감시용 신호입력장치)
- ② Automatic Extinguishing System Supervisory Device(자동식 소화설비용 감시장치)
- ③ Analog Initiating Device(아날로그형 입력장치)

2) NAC (Notification Appliance Circuits, 통보장치회로)

입력장치에 의한 화재발생신호에 대응하여 수신반에서 관계자에게 화재의 발생을 통보하고 대피와 소화활동에 필요한 신호를 발생시키는 장치에 사용되는 회로이며, 통보장치(Notification Appliance)의 종류는 다음과 같다.

- ① Audible Notification Appliance : 청각을 이용한 통보장치
- ② Tactile Notification Appliance : 촉각이나 진동을 이용하는 통보장치
- ③ Visible Notification Appliance : 시각을 이용한 통보장치

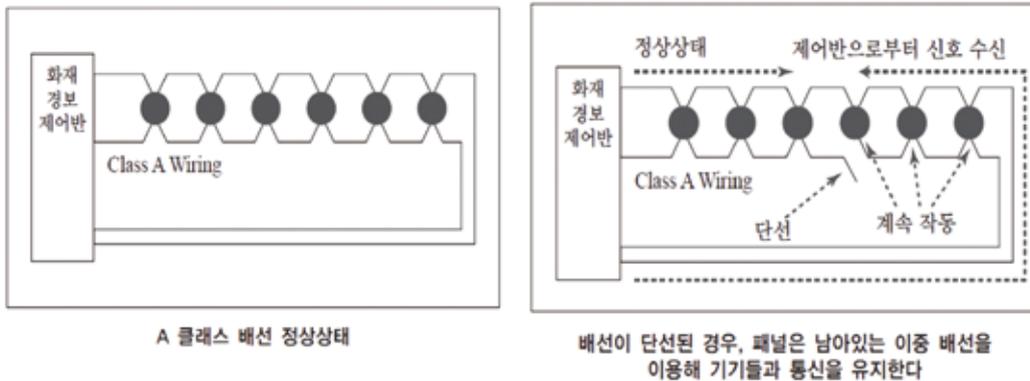
3) SLC (Signaling Line Circuits, 신호선로회로)

Addressable 기기와 Analogue Type Addressable 기기 혹은 Addressable 기기(Analogue Type Addressable 기기 포함)와 수신반, 수신반과 수신반, 수신반과 중계기간의 Data 통신에 사용되는 선로로, 단일 선로로 통해 자동화재탐지설비에 필요한 다수 신호의 송수신이 일시에 대량으로 이루어지는 선로이다.

다. 경로 등급의 의미

1) Class A 배선

- NFPA 배선 설계방식은 시스템의 주요 선로(Signaling Line Circuit 등)를 Loop 배선방식(Class A 배선방식)으로 배선함으로써 선로 고장 시 고장에 대한 모든 정보를 정확히 통보하고 선로가 단선, 지락, 단락, 단선과 지락 시에도 수신반에서 선로의 화재발생 신호가 동작될 수 있다.
- 4선식 배선⁵⁾으로 구성되어 양방향 통신에 의한 Loop Back기능을 유지하며, 한쪽 방향에 Trouble이 발생해도 시스템은 정상적으로 동작할 수 있는 배선 방식이다.
- Trouble 발생 시 수신기에 장애신호를 보내어 경고 및 메시지를 표시한다.
- 배선비용이 큰 반면 시스템의 안전성이 높아진다.



[그림 5] Class A 배선의 화재 시 작동 개념

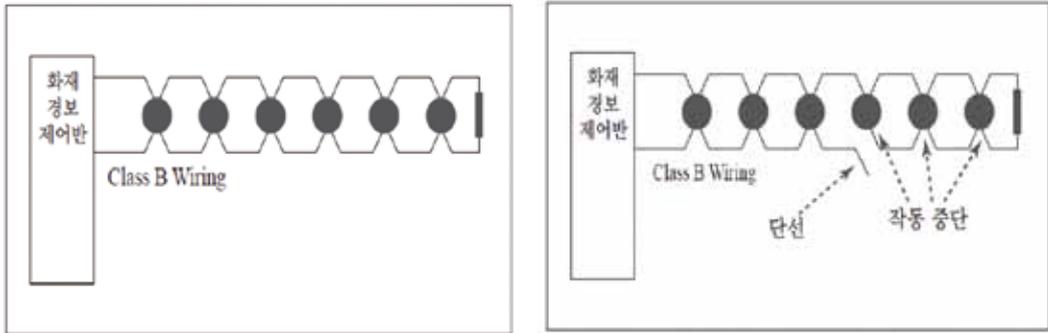
2) Class B 배선

중요건축물이 아닌 일반 건축물에는 기기 말단까지 배선을 연결하여 한쪽 방향으로만 통신이 가능한 Class B 배선을 한다. 이 배선은 고장이 발생되더라도 통신을 계속할 수 없는 단점이 있다.

a. Redundant Path가 없음

5) NFSC 604에서 도입: 50층 이상인 건축물에 설치하는 통신·신호배선은 이중배선을 설치하도록 하고 단선(斷線) 시에도 고장표시가 되며 정상 작동할 수 있는 성능을 갖도록 설비를 하여야 한다. 1) 수신기와 수신기 사이의 통신배선 2) 수신기와 중계기 사이의 신호배선 3) 수신기와 감지기 사이의 신호배선

- b. 일선 단선 시 설비 작동 정지
 c. Path의 의도된 작동에 영향을 주는 경우 표시



[그림 6] Class B 배선의 화재시 작동상황

라. 잔존능력(생존능력, Pathway Survivability)

국내기준에는 없는 개념으로, 화재시 화열 등으로 인하여 피해를 보지 않고 경보설비가 정상적인 기능을 수행하는 데 필요한 성능을 표시한 것으로, Level 0~3까지 4단계로 구분한다. 이는 화재시 화열로 인한 경로(Pathway)에 대한 내화, 내열 성능과, 경로가 설치된 공간이나 장소에 대한 방화성능을 가지고 다음과 같이 구분하고 있다.

이것은 관할기관이나 발주처에서 그 등급을 결정하거나, 설계시 재산, 인명안전의 관점에서 어떠한 등급으로 해야 할지에 대해 결정할 수 있다.

1) Level 0

경로에 대한 잔존능력이 어떠한 경로에도 해당되지 않는 경우를 말한다.

2) Level 1

금속제 선도(Race way) 등 물리적 경로 등에 설치되고 자동식 스프링클러가 설치된 경우이다.

3) Level 2

다음 중 어느 하나 이상의 기능을 가지고 있는 경로를 말한다.

- a. 2시간 내화도 능력의 회로 케이블
- b. 2시간 내화도 능력의 케이블설비(전기적인 보호기능을 보유한 설비)
- c. 2시간 내화도의 방호구역이나 방화구획

d. 관계 기관에 의해 승인된 2시간 내화성능의 대체설비(Alternative)

4) Level 3

자동식 스프링클러설비에 의해 방호되는 건축물에 설치된 경로로서 다음 중 어느 하나 이상의 기능을 가지고 있는 경로를 말한다.

- a. 2시간 내화도 능력의 회로 케이블
- b. 2시간 내화도 능력의 케이블설비(전기적인 보호기능을 보유한 설비)
- c. 2시간 내화도의 방호구역이나 방화구획
- d. 관계 기관에 의해 승인된 2시간 내화성능의 대체설비(Alternative)

마. 음량

NFPA는 공간의 성격에 따라 해당 장소의 소음수준보다 조금 더 높은 음량의 신호를 발신하도록 하고 있어, 신호전달의 확실성을 담보하고 있다. 즉 공공장소 및 수면공간에서는 평균 주변소음도보다 최소 15dB⁶⁾ 이상, 공공장소가 아닌 곳에서는 최소 10dB 이상 높은 소리를 출력하도록 하고 있다. 이에 반해 국내 법규⁷⁾에서는 공간별 특성이나 상황에 대한 고려가 없어, 소음이 큰 장소(공장 등)에서는 소음에 묻힐 가능성이 있다. 또한 너무 소음이 심한 장소에는 부가적으로 시각경보장치를 설치하도록 하고 있다.



바. 예비 전원의 용량⁸⁾

NFPA의 경우 일단 대기모드로 24시간을 지속할 수 있어야 하고, 최소 5분에서 15분까지 작동할 수 있는 용

6) NFPA 72 18.4.3.1(공공모드) 신호가 명확히 들릴 수 있도록 보장하기 위해 18.4.3.2~18.4.3.5에서 달리 허용 하지 않은 한 이 신호의 소음레벨은 평균 주변소음레벨보다 최소 15 dB 높은 것과 최소 60초 동안 지속되는 최대 소음레벨보다 5dB 높은 것 중 더 높은 값으로 하며, 이 경우 A-가중 척도(dBA)를 사용하여 이 설비가 설치되어야 하는 지역의 바닥 위 5 ft (1.5m)에서 측정한다.

7) 음향장치의 음량은 부착된 음향장치의 중심으로부터 1m 떨어진 위치에서 90dB 이상이 되는 것으로 할 것

8) 한국: 자동화재탐지설비에는 그 설비에 대한 감시상태를 60분간 지속한 후 유효하게 10분 이상, 층수가 30층 이상은 30분 이상 경보할 수 있는 축전지설비(수신기에 내장하는 경우 포함)를 설치할 것 (단, 상용전원이 축전지설비인 경우 예외)

량을 요구하고 있다. 또한 대중 경보방송설비를 사용시에는 최대 방송 부하에서 15분 이상을 가동할 수 있어야 한다. 이는 60분간 감시상태 유지를 요구하는 국내설비보다 예비전원 배터리 용량을 훨씬 크게 만드는 요구조건인데, 국내와 다른 건물 관리, 인구집적도, 전원공급 시스템 등 여러 요소들의 차이들로 인한 것인 듯하다.

5. 한국 기준과의 비교

지금까지 논의한 주요 사안에 대해 국내기준과 간략하게 비교해 보면 아래 <표 4>와 같다.

<표 4> 미국과 한국의 화재경보설비 기준 비교

	미국_NFPA 72	한국_NFSC 203
제정주체	민간기관(National Fire Protection Association)	정부기관(국민안전체)
개정주기	3년	임의(재검토 기한 3년)
개정참여	개정주기 동안 공개의견수렴 및 기술위원회에 민간 전문가 자발적 참여로 개정작업 수행	참여주체 비공개
개정과정 공개	문서로 각 단계별 개정 과정 공개	입법예고 등을 통한 직전 공개
감지면적	인증시 List spacing에 따름	감지기별로 감지기당 면적 규정
경보음량	주변 소음레벨에 비례하여 경보음량 설정	단일 음압레벨(90dB)
예비전원	24시간 대기/5~15분 작동	60분 감시/10분 작동
화재시 경로보호	생존성 등급 분류	등급분류 없음
배선방식	신뢰도 등에 따라 A, B, C, D, E, X로 분류	50층이상 고층건물에 이중배선 의무화
유지관리	NFPA 72 chapter 14에 의함	소방시설 자체점검사항 등에 관한 고시에 의함

6. 맺음말

지금까지 미국 화재경보설비 설치기준에 대해 간략하게 알아보았다. 미국 화재경보설비 기준의 가장 큰 특징으로는 여러 가지 상황, 환경을 가정하여 화재경보설비의 신뢰성 능력을 조절할 수 있으며, 다른 비상대응설비와의 통합에 완전성(Integrity)을 구현하기 위한 규정을 기술하고 있다는 것이라고 보여진다.☞

참고문헌

IBC 2012 handbook, ICC

National Fire Alarm and signaling code handbook, 7th edition, NFPA

목재용 도료의 자연발화 위험성

글 이승훈 서울지방경찰청 과학수사계 화재폭발조사팀



1. 사례

2015. 10. X. 서울의 한적한 주택가에 위치한 고급빌라 주차장에서 원인미상의 화재가 발생하였다. 당시 주차장에는 빌라 마당에 목재 덱(deck)을 깔기 위해 쌓아둔 목재와 공사 과정 중에 발생한 폐기물들이 모여 있는 곳에서 소규모 화재가 발생한 것으로 이 화재는 인부가 07:00경 출근하여 발견하고는 진화하였다. 피해자들은 경찰에 신고를 하였고, 다시 공사를 재개하였으며, 18:00경 당일 아침 발견된 화재의 잔해와 작업 시 발생한 또 다른 작업 폐기물들을 다시 모아 쌓아두고는 퇴근하였다. 그 익일 피해자들은 04:00경 새벽에 타는 냄새를 맡고 잠을 깨어 확인해 보니 폐기물들이 쌓여 있는 곳에서 타고르고 있는 화염을 발견하였다. 피해자들은 불이 날만한 시설이 전혀 없는 곳에서 화재가 발생하였다며 방화사건이라는 것을 거의 확신하고 있었다. 또 경찰에 신고를 하였음에도 불구하고 화재사건이 하루 만에 또 재발하였다는 것에 대하여 불만이 컸다. 두 개의 사건 모두 피해는 크지 않았지만 피해자들은 연쇄방화의 타깃이 되었다는 점에서 공포에 떨어야 했다. 경찰들이 현장을 조사하였지만 피해자들과 공사관계자들의 진술처럼 불이 난 곳에는 화재를 일으킬 만한 시설이나 기구 등이 발견되지 않았다. 경찰에서도 현장잠복 근무 등 방화사건으로 수사를 진행하는 사이 18:00경 작업 인부들이 퇴근하였고, 23:00경 빌라의 담벼락에 폐기물이 담긴 자루에서 또 원인미상의 화재가 발생하였다. 화재는 3일 동안 총 3회에 걸쳐 발생한 것이다.

가. 목재용 도료의 성분과 자연발화 위험성

당시 인부들은 Deck를 만들 원목에 Oil Resin Paint 라는 도료를 칠하고는 많은 양이 칠해지거나 고여 있는 부분에서 얼룩이 생기는 것을 막기 위해서 걸레로 닦는 작업도 하였다. 필자가 확인하였을 때 사용된 도료의 용기에는 깨알 같은 글씨로 “형경 등에 흡수되었을 때 자연발화의 위험성이 있다”는 경고 문구가 적혀 있었으나 사용자들은 주의사항을 읽어본 적이 없으며, 그 위험성에 대하여도 전혀 인식하지 못하는 상태였다. 심지어는 오히려 그 가능성을 부인하는 상태였다.

실제 사용자들이 그 위험성을 전혀 인식하지 못하는 것처럼 자연발화 현상은 매우 다양한 환경적 요소들에 의해서 민감하게 영향을 받기 때문에 전문가들이 의도된 화재실험을 한다고 하여도 좀처럼 화염 연소를 일

오기기 어렵다고 생각할 만큼 이러한 화재는 아주 우연한 기회에 드물게 발생하는 현상인 것으로 알려져 있다. 그러나 위 사례의 경우 작업을 진행하는 3일 동안 3회의 자연발화로 의심되는 화재가 발생하였다. 다시 말하자면 형질 폐기물을 방치할 때마다 화재가 발생한 것으로 기존의 드물게 발생한다는 통념을 뛰어넘는 특이한 사례인 것이다.

작업에 사용된 목재용 도료의 MSDS의 성분 및 함량을 살펴보면 다음과 같다.

〈표 1〉 사용 도료 MSDS의 구성 성분 및 함량

화학물질명	관용명	CAS NO	함유량(%)
Methyl ethyl ketoxim	2-뷰탄온 옥실	96-29-7	0-1
Linseed oil	아마씨 기름(LINSEED OIL)	800-26-1	21-30
Distillates(petroleum) hydrotreated light	수소처리된 경질 증류액(석유)	64742-47-8	21-30
Dimethyl carbonate	탄산 다이메틸	616-38-6	31-40
(butoxymethyl)oxirane	n-부틸 그리시딜 에테르	2426-08-6	0-1
Xylene	자일렌 : 다이메틸벤젠	1330-20-7	6-10
Benzyl alcohol	벤질 알코올	100-51-6	0-1

성분 중 주목해야 할 것은 아마인유(Linseed oil)가 21~30% 가량 함유되어 있다는 점이다. 국내에서 아마인유의 자연발화 위험성에 대하여 화재의 위험성 있다는 점 외에 얼마나 위험한지에 대하여는 잘 알려져 있지 않다. 또 이러한 물질을 취급하는 산업분야에서도 단순히 자연발화의 위험성이 있다는 것뿐 위험의 정도에 대하여는 언급하고 있지 않기 때문에 실제로 그러한 유형의 화재를 경험한 사람들 외에는 위험정도를 예측하기 어렵다. 다시 말하자면 사용자들의 위험성에 대한 인식 부족과 필요한 안전조치가 간과될 수 있다. 다음 〈표 2〉는 자연발화성 유지류의 발화 조건과 화재 위험성에 대한 자료¹⁾이다.

〈표 2〉 Danger and conditions of oil

Material	Danger	Condition for fire
Castor Oil	Slight	Fabrics in poorly ventilated piles
Coconut Oil	Slight	Dangerous in fabrics
Corn Oil	Moderate	Dangerous in heated piles
Cotton Seed Oil	Moderate	Fabric in poorly ventilated piles
Fish Oil	High	Saturated fabrics
Lard Oil	Slight	Dangerous in fabrics
Linseed Oil	High	Extremely dangerous in saturated fabric
Olive Oil	Slight	May heat in saturated fabrics
Palm Oil	Low	Fabrics in poorly ventilated piles
Peanut Oil	Low	Fabrics in poorly ventilated piles
Pine Oil	Moerate	Fabrics in poorly ventilated piles
Soybean Oil	Moerate	May heat in saturated fabrics
Tung Oil	Moerate	Fabrics in poorly ventilated piles

〈표 2〉에서 살펴보면 여러 자연발화성 물질 중에서도 유일하게 “극도의 위험성(Extremely dangerous)”이라는 표현을 사용할 정도로 매우 위험이 크다는 것을 알 수 있다.

1) NFPA Handbook Nineteenth Edition

우선 작업자들에 의해 기름걸레가 방치되는 과정을 확인하였다. 작업자들은 목재에 칠한 도료가 흘러내리지 않도록 먼지류의 걸레로 흡수하였으며, 걸레가 젖으면 방치하였다가 마르면 다시 이 걸레를 사용하는 방법으로 수회에 걸쳐서 사용하였다고 한다.

3. 자연발화 실험

작업에 사용된 목재용 도료를 다양한 조건으로 방치해 두었으며, 시간에 따른 변화를 관찰하였다. 실험은 다음의 총9세트의 실험을 실시하였으며 3-B, 3-C 이 2개의 세트에서 주목할 만한 변화가 관찰되었으며 그 외 세트에서는 변화를 특이할 만한 효과를 보이지 않았다.

가. 실험방법

- 1-A. 형깃 더미 도료를 적시고 분무기로 수분을 첨가하여 방치
- 1-B. 형깃 더미에 도료를 적시고 신문지를 포함하여 방치
- 1-C. 형깃 더미에 도료를 적시고 방치
- 2-A. 형깃 더미에 도료를 적시고 분무기로 수분을 첨가하여 자루에 담아 방치
- 2-B. 형깃 더미에 도료를 적시고 신문지와 섞어 자루에 담아 방치
- 2-C. 형깃 더미에 도료를 적시고 자루에 담아 방치
- 3-A. 형깃 더미를 양철통에 신문지와 섞어 담아 방치
- 3-B. 형깃더미를 도료에 적시고 건조하여 신문지와 섞어 개방된 종이 상자에 담아 방치
- 3-C. 형깃더미를 도료에 적시고 건조를 3회 반복하여 자루에 담아 방치

실험세트의 형깃의 더미는 모두 약 40cm 직경의 반구형으로 모아 둔 상태이다. 형깃에 도료를 흡착시킬 때에는 완전히 적신 후 손으로 비틀어 짜는 방법을 사용하였다. 온도는 각실험 세트의 형깃 더미의 중심부와 외부표면, 대기의 온도를 측정하며 관찰하였다.

실험 1과 2는 자루에 담은 것과 자루에 담지 않은 것의 차이를 확인하기 위해서 1과 2의 실험을 구분하였으며, 각 실험의 A,B,C 조는 반응에 있어서 수분과 신문지가 어떠한 영향을 보이는지 그것을 포함하지 않은 C와 다른 점을 확인하기 위하여 실시하였다.

실험 3-B는 건조된 상태와 적셔진 상태로 방치하였을 때 반응의 차이를 확인하기 위해서 실시한 것이며, 3-C는 작업자들의 진술을 토대로 현장의 상태를 재현한 것이다. 작업자들은 “목재에 도료를 처리한 후 형깃으로 담아 내었으며, 형깃이 완전히 축축해 질 때까지 사용하였고, 다시 이것이 건조되면 재차 사용하였다는 진술로 3-C는 한번 완전히 적신 형깃을 다시 선풍기로 건조시켜 재차 적시고 건조하는 방법으로 3회를 실시한 후 건조된 상태로 자루에 담아 방치하였다.

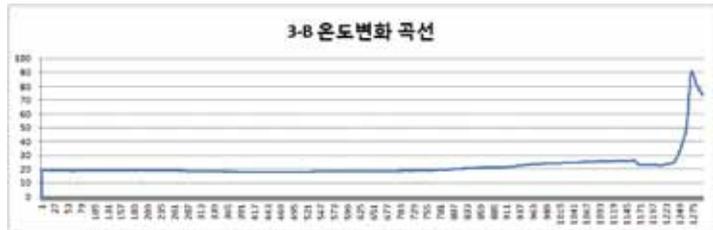
나. 실험 결과(반응 및 온도 상승)

총 9개의 실험 세트 중 실험 3-B와 3-C를 제외한 7세트에서는 주목할 만한 온도 상승 및 반응이 관찰되지 않았다.

1) 3-B 실험

실험 3-B는 설치 이후 주목할 만한 온도 변화 없이 장시간 동안 변화가 관찰되지 않았다. 약 19시간이 경과한 후 포함되어 있던 신문지가 제거되었다. 이 과정에서 세트가 잠시 분해되면서 냉각되었

다가 20시간이 경과하면서 급격하게 온도가 상승하면서 약 30분 만에 90℃까지 상승하는 폭발 반응이 관찰되었다. 이후 온도는 서서히 냉각되어 실험을 종료하였다. 외부에서 관찰하였을 때 더미 위로 연기가 피어오르는 것이 관찰되었으나 내부를 확인하였을 때 전반적으로 변색이 되었을 뿐 검게 탄화되거나 혼소가 시작된 부위는 발견되지 않는다. 더미에서 신문지가 제거된 이후 폭발반응이 발생한 것으로 보아 신문지가 포함되었을 때 축열을 방해하는 요소가 있었던 것으로 추정된다.

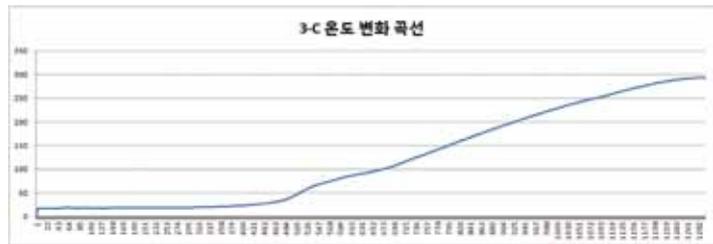


[그림 1] 3-B의 온도변화 곡선 [Y축 = 온도(℃), X = 시간(분)]

2) 3-C 실험

실험 3-C은 실험 시작 후 6.25시간 이후 반응을 시작하여 대기 온도 이상으로 상승하기 시작하였고, 22시간 이후 실험을 마감할 때까지 상승률의 큰 변화 없이 지속적으로 상승하여 291도까지 상

승하였다. 실험 중 더미 내부의 온도가 상승하면서 약 3시간 후 더미에 흡수되어 있던 도료의 증기가 외부로 확산되었으며, 약 20시간 후 연기가 확산되는 것이 관찰되었다. 21시간 이후 내부의 혼소가 더미의 외부까지 전파되어 혼소가 외부에서도 관찰되었다. 혼소 부위에 몇 번의 부채질로 산소를 공급하지 곧 바로 화염연소를 시작하며 더미 전체에 화염이 확산되었다.



[그림 2] 3-C의 온도변화 곡선 [Y축 = 온도(℃), X = 시간(분)]



[그림 3] 혼소상태



[그림 4] 혼소에서 화염전환



[그림 5] 소화 후 절개 상황

4. 실험 결과에 대한 분석

가. 자연발화 메커니즘에 대한 분석

일반적으로 자연발화현상은 5가지 요소인 반응면적, 주변온도, 축열조건, 반응물질의 질량, 산소에 의해서 발화여부가 결정된다. 실험결과를 근거로 실험세트에 주어진 위 요소들을 고려하여 보았을 때 다음과 같은 분석이 가능하였다.

1) 실험에서는 적셔진 상태와 건조된 상태의 형값을 관찰하였다. 적셔진 상태에서 비틀어 짠 실험은 실험 기간 동안 주목할 만한 반응이 관찰되지 않은 반면 선풍기를 이용해 건조시킨 실험세트는 폭주반응이 관찰되거나 혼소에 이어 화염전환까지 관찰(3-C)할 수 있었다. 비틀어 짠 시료들은 실험 시작 당시 축축한 상태였다. 더미 내에서 반응이 발생한다고 하여도 대부분 용제의 증발잠열로 상쇄되어 특이할 만한 온도변화가 관찰되지 않았던 것으로 사료된다. 화재가 발생하기 위해서는 축열조건과 더불어 물질의 상변화에 따른 잠열손실에 대한 고려가 필요하다. 반응이 관찰되지 않았던 실험 세트는 실험을 종료하는 시점에서도 여전히 축축한 상태로 남아 있었다. 만일 지속적으로 관찰하였다면 반응에 의한 온도상승 및 폭주반응 등을 관찰할 수 있을 것으로 예상되나 추가적으로 건조에 요구되는 시간 이상이 필요한 것으로 판단된다.

2) 실험 3-B는 반응시작까지 약 20시간이 소요되었으나 시작 후 30분 만에 90도까지 상승할 만큼 급격한 폭주반응을 보였는데 이후 외부 조건의 변화가 없는 상태에서 점차적으로 온도가 낮아지는 것이 관찰되었다. 외부 조건의 변화가 없었다는 점에서 더미내의 반응물 즉 자연발화성 물질이 소진되어 반응이 멈춘 것으로 판단된다.

3) 3-C 세트는 현장 작업자들의 상황과 근접한 묘사를 위해 페인트를 적시고 건조시키는 과정을 3회 반복한 재료이다. 흡습과 건조가 반복되면서 형값에 흡착된 아마인유는 더욱 농도가 높아졌다. 3-B에 비하여 3-C는 더욱 빠른 시간 내에 반응을 개시하고 지속적으로 온도가 상승하여 화염연소에 이르렀다. 이점을 근거로 고려해 볼 때 아마인유의 농도가 높을수록 반응의 개시에 소요되는 시간이 짧으며 화재의 위험성이 높아진다는 것을 확인하였다.

4) 3-C의 실험은 21시간 후 외형적인 모습과 연기의 취향을 통해서 증기와 구분할 수 있는 연기가 관찰되면서 중심부에서 탄화가 진행되고 있었음을 외부에서도 알 수 있었다. 내부의 탄화가 점차 범위를 확대하다가 더미의 외곽까지 전달되었을 때 비로소 충분한 산소를 공급받게 되어 화염전환이 가능하다는 것이다.

나. 자연발화의 감식 및 재현실험에 대한 제언

자연발화에 의한 화재사례는 최근의 문제는 아니다. 과거에도 현대와 마찬가지로 자연발화성 위험물질이 사용되었지만 발화원인으로서 판단되지 못했었다. 이에 대한 근본적인 이유는 실제로 화재에 의해서 자연발

화현상을 의심할 만한 증거들이 파괴되기 때문일 수도 있지만 화재조사관이 자연발화에 대한 경험과 지식이 부족하기 때문에 일수도 있다. 실험을 통하여 외부화염에 의해 착화된 경우에 구별할 수 있는 독특한 특징 2 가지에 대하여 발견할 수 있었다.

3-C의 외부의 화염을 소화 후 절개하여 내부를 살펴보았을 때 외부에 비하여 중심부의 탄화정도가 심하게 관찰되며 더미의 화염연소하지 않은 부분도 탄화되고 변색되어 있다. 이는 외부에서 더미에 불을 붙여 연소하였을 때와는 구별되는 특징으로 추후에도 자연발화에 의한 화재를 구분해 낼 수 있는 독특한 흔적으로 가치가 있음을 확인하였다.

나화에 의해서 착화된다는 것은 더미의 표면에서 점화가 일어난다는 것을 의미한다. 라이터 등 나화에 의해서 형질더미가 착화되었을 때를 고려해 보자 이것은 인접착화방식으로 연소부위를 확대시켜가기 때문에 점화된 지점과 그 직근은 가장 열변형이 심하게 될 것이며, 그 외 점화지점으로부터 멀어질수록 열변형정도가 약할 것이다. 또 이 열변형 정도를 구분하여 그래프로 나타낸다면 기울기는 짧은 거리 내에서 경사가 심하게 표현될 수 있을 만큼 열변형 된 곳과 그러지 않은 곳은 극명하게 나타날 것이다.

이에 반하여 자연발화에 의한 현상은 반응물이 존재하는 대부분의 지점에서 열이 발생하는 것이며, 특히 비교적 축열조건이 좋은 중심부에서 더욱 높은 열이 발생한다는 점이다. 따라서 나화 등에 의한 외부착화와 구분할 수 있는 자연발화의 화재패턴적 특징은 '1. 더미의 외부에 비하여 내부의 탄화정도가 심하게 식별된다.', '2. 화염에 의해 소실된 부분 외에도 전반적으로 화염전파와 무관한 자기 발열에 의한 변색 등 열변형 흔적이 관찰된다.'는 특징이 될 수 있으며 이것은 나화에 의한 더미의 점화의 경우 나타날 수 없는 특징으로 자연발화 사례에 있어서 중요한 감식요점이 될 수 있을 것이다.

5. 맺음말

소개된 사례는 목재용 도료의 자연발화의 위험성은 잘 알려져 있지 않으며, 이것을 취급하는 작업자들조차도 위험성을 전혀 인식하는 경우가 있다는 것을 단편적으로 보여주는 사례이다. 실제로 명확한 판단은 어렵더라도 물질의 자연발화로 인해 화재가 발생한 것으로 의심되는 작업장 화재가 반복적으로 발생하고 있는 것도 사실이다. 관련 산업분야에서는 제조물 용기에 가시성이 더욱 좋은 글꼴이나 크기로 위험성 홍보에 적극적인 자세가 필요한 것으로 사료된다.

실험을 성공적으로 마칠 수 있도록 물심양면 배려해 주신 화재보험협회 부설 방재시험연구원 화재 조사센터에 진심으로 감사드립니다. ☺



고객을 행복하게, 세상을 풍요롭게 현대백화점 목동점

이번호에서는 40여 년간 고객 쇼핑 편의는 물론 앞선 생활문화를 창조하고 선도함으로써 국내 유통산업 발전에 기여하고 있는 현대백화점 목동점을 방문하였다.

글 이재수 KPPA 교육홍보팀 차장

고객에게 가장 사랑받는 백화점

현대백화점그룹은 1971년 매출액 8천4백만원 규모의 회사에서 출발하여 수많은 어려운 시기를 슬기롭게 극복하고, 2012년말 기준 10조원의 매출액과 9천억원의 경상이익을 달성하며, 재계 그룹순위가 자산 기준 25위, 순이익 기준 13위권인 대규모 그룹으로 성장하였다.

현대백화점은 지난 1985년 압구정점을 시작으로, 영업면적 국내 최대 규모의 판교점을 열기까지 약 40여 년간 고객에게 가장 많은 사랑을 받는 백화점으로 전국 주요 도시의 현대백화점 점포들은 다양한 상품 구색, 차별화된 고객서비스, 현대화된 복합문화시설을 통해 지역 주민들에게 보다 편안한 이웃으로 다가서고 있다.

2002년 8월 목동점 개점 등 현재 전국 13개 점포를 운영 중이며 향후에도 기존 점포의 증축과 함께 전국 각 지역에 신규점포를 출점해 나갈 계획이다.



더불어 사는 사회

현대백화점은 고객의 의견을 최고의 자산으로 여기고 고객을 위해 끊임없이 혁신하며, 협력사와 진정성 있는 파트너십을 바탕으로 성장하고, 아동복지를 비롯한 후원활동 및 지역주민을 위한 꾸준한 문화행사 진행 등 더불어 사는 사회를 이룩하기 위해 다양한 활동을 전개하고 있다.

"고객을 행복하게, 세상을 풍요롭게" 라는 현대백화점의 목표 실천을 위해 임직원 모두가 최선의 노력을 다하고, 기업의 사회적 책임과 나눔 실천에도 앞장설 예정이다.

철저한 화재안전 관리

지상 7층 지하 6층, 연면적 161,951㎡ 규모의 현대백화점 목동점은 월 1회 이상 정기적으로 전 매장에서 화재예방교육을 실시하고, 자체 소방 훈련을 상·하반기 매장 전 사원대상으로 실시하고 있을 뿐만 아니라, 매장 및 영화관 방문 고객이 다수인 건물의 특성상 분기별로 실제 CGV 영화관 관객을 대상으로 연기발생기를 사용하여 실전 대피훈련을 실시하고 있다.

어느날 화장실 휴지통에 담뱃불에 의한 화재가 발생했을 때 미화소속 사원(아주머니)이 큰 소리로 "불이야"를 외치고는 당황하지 않고 소화기로 분사해서 진화한 장면은 현대백화점 목동점의 철저한 교육과 훈련의 효과가 나타난 단면이다.

고객의 안전은 나의 안전

경영진을 비롯한 직원은 모두는 "고객의 안전은 나의 안전"이라는 표어를 가지고 안전이 맞춤옷처럼 몸에 익숙하도록 근무하고 있으며, 생활 속에 안전문화를 정착하기 위해 소방훈련장 설치 및 실습장비를 개발하여 위기관리 교육, 훈련을 정기적으로 실시하고 있다.

화재예방을 중점을 두고 건물에 안전을 위해 노력한 바 2013년 11월 서울시 소방재난본부 주관 소방안전관리 대상 수상과 함께 2013년도 소방안전관리 모범사업장으로 선정되었으며, 사전에 위험요소를 확인하여 조치하는 등 재난에 대해 항시 대비하고 있다.

'열정' 을 바탕으로 '자율창의 · 지속성장 · 업무혁신 · 고객지향 · 상생추구' 라는 핵심가치를 기반으로 "고객에게 가장 신뢰받는 기업"의 비전 달성을 위해 기존사업 분야인 유통, 미디어, 종합식품, B2B의 수익성 향상과 함께 시너지 창출이 가능한 분야 및 미래 성장사업으로의 진출을 적극 추진하는 현대백화점그룹이 앞으로도 지속성장하길 바라며 탐방을 마쳤다. ☺



▲ 안전 교육



▲ 초기대응 대훈련



▲ CGV 대피훈련



▲ 소화기 실습 훈련



▲ 왼쪽 두번째 김승호 시설과장 등 방재실 직원들

〈제12회 화재 및 자연재해 예방 체험수기 현상공모 **장려상** 수상작〉

화재에는 연습이 없다!

글 유영순 경북 고령



해마다 9월, 10월이 넘어가고 쌀쌀하고 건조한 겨울이 오면 뉴스에서는 항상 산불 및 화재에 대한 이야기가 흘러 나온다. 화재는 언제나 예방이 중요하다고, 아이들이 다니는 학교에서도 불조심 관련 글짓기를 하고, 소방서와 TV에서도 적극적으로 불조심 예방을 위해 힘쓰지만 매년 들려오는 산불 소식이 연례행사가 되어버린 기분이다. 작년에는 우리 가족이 살고 있는 고령에서도 산불이 난 적이 있다. 주위 어른들께서는 산불이나 집주변에 불이 났다는 소식을 들으면 겨울이라 건조해서 그렇다며 당연하다는 듯이 말씀하고는 하시지만, 나는 아직도 불이 났다는 소리를 들을 때면 무섭고 소름끼치는 기분을 지울 수가 없다. 몇 년 전 우리 가족의 집이 불이 날 뻔한 일이 떠오르기 때문이다.

지금도 어리기만 한 아들이 더 어렸을 무렵, 우리 집도 화재의 위험이 다가온 적이 있었다. 그때도 겨울이었는데 그 당시에는 액체가 든 주머니 손난로가 아이들 뿐 아니라 어른들에게도 유행처럼 인기를 끌고 있었다. 손난로 안에 든 단추를 톡 하고 구부러뜨리면 액체가 점점 굳어가면서 난로처럼 따뜻하게 열을 내는 손난로였다. 그 포레 아이들이 그렇듯이 다른 사람들이 가지고 있는 물건은 꼭 가져야

만 직성이 풀리는 아들도 나를 졸라서 그 손난로를 구해서 가지고 있었다.

그런데 어느 날 장을 보고 돌아왔는데 집 근처가 연기로 뿌연게 쌓여 있었다. 집에는 아무도 없을 시간이어서 나는 옆집에서 불이 난 줄 알고 도와야겠다는 생각으로 빨리 그 쪽으로 가보았지만, 정작 연기는 우리 집에서 나오고 있었다. 서둘러 집안에 들어가 보니, 가스레인지 위에는 붉은 액체로 범벅이 된 검게 그을린 냄비가 아직도 시퍼런 불길 이 뿜어져 나오는 가스불 위에서 달구어져 가고 있었다. 황급히 가스불을 끄고 창문을 열어 집안에 안개같이 가득 차 있던 연기들을 집밖으로 몰아내었지만 집이 깨끗해지고 환기가 된 이후에도 놀란 가슴이 진정되지 못하였다. 장을 보느라 조금만 더 시간을 보냈다면, 우리 가족이 살고 있는 이집은 과연 어떻게 되었을까... 그리고 옆집 사람들은? 이런 생각이 꼬리에 꼬리를 물고 늘어졌다.

학원에서 돌아온 아들은 엄마가 그 무시무시한 현장과 공포를 말해줬음에도 아직까지 그 무서움이 와 닿지 않는 모양이다. “손난로 다시 쓰려면 냄비에 물 넣고 가스레인지에 올려놓으라고 했던 말이야. 엄마가 꺾으면 됐네.” 아파



아직 어려서, 실제로 불이 났을 때의 그 결과가 머릿속에 떠오르지 않는 모양이다.

문득 운전 연습할 때가 생각이 났다. 흔히 운전을 할 때 사람들의 성격이 더 격해진다고 한다. 성격이 느긋하던 사람도 목청 높여 소리를 지르게 되고, 자상하고 맘 좋은 아버지씨도 애들에게 입에 담지 못할 말을 하게 되며, 금슬이 좋은 부부간에도 같이 운전을 가르치고 배우다 보면 부부 싸움을 하게 된다고... 그런데, 운전과 화재는 공통점이 있다. 그것은 바로 실수가 통하지 않는다는 것이다. 사람의 목숨이 왔다 갔다 하는 일이기 때문이다.

화재의 경우에는 운전보다 더 심하다. 운전은 일정 나이 이상이 되어야 시도와 연습을 해볼 수 있지만, 화재는 갓난 아이의 손으로부터도 엄청난 화마로 거듭날 수가 있다. 이제 겨우 걸음마를 하는 아이들이 성냥이나 라이터 같은 것을 만지고 놀거나, 주방 싱크대에 겨우겨우 손이 닿는 어린 아이들이 계란후라이를 하거나 라면을 끓이고, 장난꾸러기 아이들이 폭죽놀이와 불장난, 다 큰 어른이 피우다가 생각 없이 버린 담배꽂초 등 이런 것들이 때로는 수십, 수백 명의 목숨과 자연의 생명을 앗아가기도 한다.

이렇게 일어난 화재를 어쩔 수 없다고 생각하지 말고 우리 스스로 그 위험 요소를 제거해 볼 수는 없을까? 아들이 손난로 때문에 집에 불을 낼 뻔한 이후, 나는 순간 고민을 했었다. 화재가 날 뻔한 그 악몽을 지우기 위해 아들이 다니는 가스레인지가 못 만지게 할 것인지, 아니면 아들과 함께 가스레인지를 안전하게 사용하는 습관을 기를 것인지... 결국은 아이와 함께 가스레인지를 안전하게 사용하는 습관을 기르기로 하였다. 한창 주위에 대해 관심을 보이는 아이를 그대로 두고, 말로만 위험하니까 만지지 말라고 하면 오히려 더 큰 사고를 낼 것만 같아서 선택한 것이었다. 물론,

아이가 그런 경험 때문에 한평생 불을 두려워하고 사는 것보다 자기 혼자 힘으로 라면 정도를 끓여 먹었으면 하는 생각도 컸다. 그때부터 내가 요리를 하고 주방에 있을 때마다 아이도 나와 함께 하기 시작했다. 그때 내가 아이와 했던 불조심 약속을 다시 떠올려 본다.

첫째, 요리나 가스불을 사용할 때에는 몇 분마다 한 번씩은 가스불을 들여다보고 불이 안전하게 타고 있는지 확인하기.

둘째, 불을 쓰고 난 후에 불이 잘 꺼졌는지, 가스 밸브가 잠겼는지 확인하기.

셋째, 쓰지 않는 전기 기구는 코드를 빼놓기.

너무 많은 약속은 기억을 못할 것 같아 세 가지만 약속을 해놓고 매일 아이랑 같이 하나하나 실천했다. 그리고 혹시 불이 나면 행복한 우리 집이 어떻게 되는지, 주위 사람들은 어떤 피해를 입는지 조용히 말해주고는 하였다. 그러자 일주일 후에는 아이가 나랑 같이 외출하려다가도 엄마 잠깐만 하고 들어가서는 가스 밸브 잠긴 것을 확인하고 나왔다. 그때서야 아이가 좀 더 어른에 가까워진 것 같고 믿음이 생겼다. 그때의 뿌듯함이란...

화재를 예방하기 위해서는 소방서와 텔레비전에서 나오는 교육, 선생님의 말씀도 필요하겠지만 가정에서의 교육이 무엇보다 중요하다. 내 아이의 작은 행동이 우리 가족과 이웃에게 큰 피해가 될 수 있다는 것을 생각하고 집에서부터 불조심에 대한 습관을 하나씩 익혀나가는 것만이 가장 확실한 예방책이자 좋은 소방 훈련이라 생각한다. 지금부터라도 내 아이의 행동에 관심을 보이고 나부터 주의한다면, 올해는 많은 사람들의 생명을 앗아가는 화재가 조금은 줄어들지 않을까 생각해본다. ☺





위험물 유출에 대비하기

화학 물질 유출 시의 안전 수칙

- 피부를 주의 등으로 감싸고 코와 입을 수건 등으로 감싼 후 최대한 멀리 대피해야 합니다.
- 독성 가스는 흔히 공기보다 무거우므로 높은 곳으로 대피해야 합니다.
- 바람을 안고 이동해야 하며, 대피 방향에서 바람이 불어오는 경우 직각 방향으로 이동합니다.
- 실내로 대피한 경우에는 창문 등을 닫고 환풍기 등의 작동을 중단해야 합니다.
- 자동차로 사고 현장을 지나는 경우 신속하게 창문을 닫고 에어컨 등을 중지시켜야 합니다.
- 안전한 곳으로 대피한 후에는 비눗물로 샤워를 철저히 한 후 깨끗한 옷으로 갈아입습니다.
- 화학 물질에 노출되었다면, 즉시 병원에 가서 의사의 진찰을 받아야 합니다.

방사선 유출 시의 안전 수칙

- 시간: 방사선 물질은 시간이 지날수록 그 독성이 약해집니다.
안전 요원의 상황 해제 통보가 있기 전까지는 실내에 머물러야 합니다.
- 거리: 방사선 물질과의 거리가 멀수록 더욱 안전합니다.
안전 요원은 사고 지역으로부터 대피를 명령할 수 있습니다.
- 차폐: 창문을 닫고 틈을 막은 후 모든 환기 장치를 꺼둡니다.
오염 지대를 통과하는 경우에는 방독면, 마스크 등으로 호흡기를 보호합니다.





독감, 테러 등에 대비하기

독감 유행 시의 안전 수칙

- 기침, 재채기를 할 경우 휴지나 옷소매 등으로 입을 가리고, 가급적 마스크를 착용합니다.
- 사람들과의 접촉을 피하고 사람이 많은 장소로의 외출을 자제하는 것이 좋습니다.
- 평소 비누 또는 알코올이 들어 있는 세제로 손을 자주 씻습니다.
- TV나 라디오를 통해 보건 당국의 발표를 주시해야 합니다.

테러 발생 시의 안전 수칙

- 테러의 가장 큰 목적은 두려움을 퍼뜨리는 것이므로 정확한 정보를 얻는 것이 중요합니다.
- 주위를 경계하고 수상한 행동이나 위협 요인을 접했을 경우 즉각 신고해야 합니다.
- 정부, 언론 등 신뢰도 높은 기관의 정보를 듣고, 소문에 현혹되어서는 안 됩니다.
- 의심이 가는 소포나 편지는 절대 개봉해서는 안 되며, 112나 119에 신고합니다.
- 제한 구역을 출입하는 등 의심스러운 사람이 발견되면 즉시 112나 119에 신고합니다.





색과 패턴이 아름다운 흐멍족 여인들의 옷과 저수

꽃보다 아름다운 베트남 박동부 시장

글/ 사진 채지형



아이들과 함께 시장에 나온 어린 엄마들



꼼꼼히 살피는 호명족 여인들



마을에서 내려다 본 박하시장



메이크업 아티스트의 손을 거쳐 변신하고 있는 호명족 여인



색과 패턴이 아름다운 호명족 여인들의 옷과 자수

박하시장은 꽃이다. 베트남 북쪽에 사는 호명족 사람들이 한 자리에 모이는 일요일 오전 여인들의 화려한 의상 덕분에 산골 시장은 꽃밭으로 변한다. 세상에 이렇게 아름다운 시장이 있을까나. 박하 시장에 달기 위해 서울에서 하노이까지 4시간 비행기를 타고 하노이에서 북부 라오까이(Lao Cai) 역까지 10시간의 밤기차를, 그리고 라오까이 역에서 산길을 따라 미니버스를 1시간 타고 들어가야 했다. 호랑이가 밤배 물고 나타날 것 같은 시골에 이렇게 아름다운 축제가 벌어지고 있다니, 박하시장은 한순간도 눈길을 떼지 못하게 만들었다.

아시아의 스위스라 불리는 베트남 북부

쌀국수와 아오자이, 링. 베트남을 생각하면 여러 가지가 떠오른다. 그럼에도 불구하고 박하(Bac Ha)는 생소하다. 남북 길이가 1650km나 되는 베트남 지도의 머리 꼭대기에 자리하고 있으니 머리를 갸우뚱하는 것이 무리도 아니다.

이곳을 잘 아는 이들은 여행자들이다. 여행자들 사이에서 베트남 북부는 '아시아의 스위스'라고 불린다. 그곳에서도 박하는 꼭 한번 가 봐야 하는 시장으로 유명하다. 베트남 북부에는 험준한 산이 많다. 그 산 속에는 눈을 시원하게 만들어주는 계단식 논이 있고, 베트남의 여러 소수민족이 살고 있다. 소수민족들의 소박한 삶을 가까이서 볼 수 있는 곳도 베트남 북부다. 프랑스 식민시대 베트남 게릴라들이 활동하던 아픈 역사를 가지고 있지만, 지금은 베트남을 대표하는 휴양지 중 하나로 꼽힌다. 그래서 여행자들은 지난한 길을 마다하지 않고 베트남 북쪽으로 떠나기 위해 배낭을 챙긴다.

박하시장으로 향하던 날, 거세게 내린 비로 도로가 부서졌다. 밤기차에서 뒤척이느라 피곤한데다 밀려드는 습기로 온 몸은 물 먹은 스펀지처럼 무거웠다. 아침 일찍 시작하는 시장을 보려면 서둘러 가야하는데 부서진 도로는 좀처럼 고쳐질 생각을 하지 않았다. 컨디션 난조에 날씨까지 도와주지 않더니, 그러나 툭툭거리다고 상황이 달라지진 않는다. 옆에 앉은 베트남 아저씨와 사탕을 나눠먹으며, 급해지

는 마음을 다잡았다. 못 보면 다시 와야지 뭐, 이런 일이 한두 번이던가. 다행히 도로는 1시간 30분 만에 고쳐졌고 늦기 않게 시장에 도착할 수 있었다.

형형색색 전통의상이 물결치는 박하시장

드디어 박하 시장. 시장에서 파는 물건보다 물건을 파는 사람에 눈길을 더 눈길을 가기는 처음이었다. 분홍과 파랑, 초록, 오렌지색이 패턴이 반짝이는 전통의상이 눈앞을 아른거렸다. 멋쟁이 호명족 여인들이 시장에 가득했다. 귀걸이와 목걸이로 꽃단장하느라 장신구도 한 아름 걸었다. 여기에 풍성하게 펼쳐지는 주름치마는 압권이었다. 후덥지근한 날씨에 무거운 옷들을 어떻게 입고 있는지 신기했다. 시장에 오기 전에는 이들이 관광객들을 위해 전통의상을 입고 있는 것이 아닐까 생각했다. 그것은 오만한 착각이었다. 호명족 여인들은 자신의 전통을 따르며 살고 있는 것 뿐이었다. 그녀들은 알록달록한 옷을 입고 닭을 팔고 소를 몰고 있었다.

옷은 화려하게 입고 있지만 그녀들이 시장에서 파는 물건들은 소박했다. 실생활에 필요한 것들이 대부분이었다. 싱싱한 채소와 과일같은 식재료부터 닭과 소, 꽃단장에 필요한 각종 장신구와 옷가지까지 그들의 삶에 중요한 물건들이다. 시장에서 인기 있는 것 중 하나는 사탕수수. 기다란 사탕수수를 옆구리에 끼고 다니면서 씹어 먹었다. 한 입 베면 달달한 물이 나와 행복한 기분을 퍼트려준다. 우시장에서 새로운 주인을 기다리는 물

소, 이름도 알 수 없는 산나물, 커다란 도마에 올려 있는 고기들, 청소에 필요한 빗자루를 찬찬히 뜯어보며, 호명족 사람들의 생활을 상상해봤다.

박하시장에서 재미있는 것 중 하나는 사람구경이다. 엄마 손을 붙잡고 나온 귀여운 아이들부터 옥신각신 물건 값을 흥정하는 여인들, 심각한 표정으로 꼼꼼히 물건을 살피는 사람들, 오랜만에 만나 한바탕 이야기보따리를 풀어놓고 즐거워하는 이들까지, 누구 하나 같은 얼굴을 하는 이가 없었다. 박하시장에서는 애가 애를 업고 있는 모습을 쉽게 보게 되는데, 호명족 여인들은 17살 정도가 되면 결혼을 하기 때문이란다. 애를 들춰 업고 힘겹게 시장을 보는 젊은 엄마를 보니, 측은한 마음과 존경심이 함께 일었다.

일주일에 한번, 축제가 펼쳐지는 박하시장

시장의 또 다른 재미는 역시 먹거리다. 베트남의 대표 음식인 쌀국수를 비롯해서 볶음국수와 순대, 내장탕 등 메뉴도 다양하다. 시장에서 먹는 음식이 그렇듯, 거칠지만 맛은 그만이다. 쌀국수의 따끈한 국물은 오래 끓인 육수 맛이 제대로 들어 있었다. 그 위에 숙주와 고기를 얹고, 소스를 뿌려 먹으니 몸이 확 풀리는 기분이 들었다. 쌀국수를 비우고 주변을 둘러보니, 옆에서는 아이에게 젖을 물린 베트남 여인이 국수를 먹고 있고 저쪽에서는 남자들이 한바탕 술판을 벌이고 있었다. 소라도 한 마리 판 듯 만족스러운 표정이었다.



꼼꼼히 살피는 호명족 여인들



시장의 재미 중 하나는 먹거리. 쌀국수와 주전부리가 인기



아이들과 함께 시장에 나온 어린 엄마들

시장 한쪽에서는 신중을 기해 가위를 놀리는 이발사도 있었다. 칸막이도 없이 거울과 의자 하나, 테이블 하나가 이발소의 전부다. 배경음악은 간간히 울리는 닭 울음 소리와 왁자지껄한 사람들의 소음. 그러든 말든, 박하시장의 이발소는 줄 서서 차례를 기다려야할 정도로 인기였다.

박하시장에는 이발사뿐만 아니라 메이크업 아티스트도 있었다. 꽃처럼 아름다운 호명족 여인들을 화장으로 더 화사하게 만들어줬다. 카우보이 모자를 쓴 아저씨는 호명족 아가씨 얼굴에 화장품을 꼼꼼히 바르고 있었다. 호명족 여인들이 화장을 하는 이유는 사진을 찍기 위해서였다. 두려움과 호기심 가득한 눈으로 변신의 현장을 바라보는 어린 호명족 여인들. 풋풋한 그녀들의 표정에 괜스레 미소가 지어졌다.

시장 안으로 들어가니, 제대로 된 꽃들의 향연을 볼 수 있었다. 호명족 여인들의 알록달록한 옷을 파는 노점



알록달록한 화려한 옷을 입은 호명족 여인들

이 모여 있었기 때문이다. 호명족 아가씨는 마음에 맞는 옷을 찾기 위해 옷을 들었다놔다하며, 몇 바퀴를 돌고 있었다. 양해를 구하고 치마를 파는 노점에 앉아, 옷을 고르는 것을 도와줬다. 이상한 모자를 쓴 외국인이 옷가게에 앉아 혼수를 두는 것이 재미있었는지, 주변에 있던 호명족 여인들의 웃음이 끊이질 않았다.

오후 1시가 가까워지자 사람들은 하나둘 자리를 정리하기 시작했다. 호명족이 사는 곳은 박하시장에서 걸어서 3~4시간 떨어진 곳. 해가 떨어지기 전에 집에 도착하기 위해서는 부지런히 움직여야 하기 때문이다.

집으로 가는 호명족 사람들과 함께 박하시장 구경을 마치고 돌아가는 길. 손에는 호명족의 알록달록한 전통 치마가 몇 벌 들려있었다. 반나절의 시간을 돌아보니, 시장 구경을 한 것이 아니라 마을 축제에 다녀온 것 같은 기분이 들었다. ☺



없는 것 없이 다 파는 박하시장



어~피곤하다. 낮잠 삼매경

방재시험연구원 『2015과학수사대상 대통령 단체표창 수상』 - 과학적 화재조사 분석기법 개발로 '법 과학'분야 수사발전에 기여한 공로 -



KFPA 부설 방재시험연구원이 11월 4일, 제67주년 과학수사의 날을 맞아 서울 여의도 중소기업중앙회에서 열린 『제11회 과학수사대상 시상식』에서 '법과학 분야 대통령 단체표창'을 수상하였다.

방재시험연구원은 2010년부터 경찰청과 화재조사 세미나를 공동으로 실시하고 있으며, 최근에는 국립현대미술관에서 발생한 우레탄 폼 화재에 대한 재현 실험을 실시하는 등 지속적으로 과학수사에 협조하고 있다. 이번 수상은 방재시험연구원이 이와 같은 공로를 인정받은 결과다.

제67주년 '과학수사의 날'을 맞이하여 경찰청이 마련한 '과학수사대상'은 지난 2005년 처음 제정돼, 매년 국내 과학수사의 동반 발전에 이바지한 각급 기관이나 기업, 관련 전문가에게 주는 상으로, 시상 분야는 법의학, 법과학, 과학수사 분야로 구분된다.

방재시험연구원 김윤동 원장은 이번 수상과 관련하여 "그간 화재원인 조사 및 예방을 위한 방재시험연구원의 노력을 인정받아 기쁘다."면서, "화재안전 전문 연구원으로써 앞으로도 우리 국민이 화재로부터 안전하게 생활할 수 있도록 최선을 다해 노력하겠다."고 소감을 밝혔다.

찾아가는 어린이 안전체험교실 참가 - 투명우산 제작 배포 -



KFPA는 2015년 11월 17일, 세종시 정부세종컨벤션센터에서 국민안전처와 세종시가 주최하는 '2015 찾아가는 어린이 안전체험교실'에 참가해 어린이들에게 무료로 투명우산을 배포하였다.

찾아가는 안전체험 교실은 편리한 시간과 장소에서 재난안전, 교통안전, 식품안전 등 어린이들이 현장감 있게 안전을 체험할 수 있도록 기획한 맞춤형 안

전 교육방식으로 큰 호응을 얻고 있다.

이날 행사에서 어린이들은 안전 체험 후 느낀 점을 KFPA에서 제작·배포한 투명우산에 그리는 나만의 우산 만들기를 하며 안전체험을 즐거움으로 학습하는 유익한 시간을 가졌다.

화재예방 포스터 무료 배포

KFPA는 11월 17일, 동절기를 맞이하여 화재안전의식을 일깨우고 불조심 생활화를 유도하기 위해 화재예방 포스터8만매를 제작하여 무료로 배포했다.

KFPA는 매년 화재예방 포스터를 제작하여 전국에 배포하고 있으며, 올해 제작한 포스터 내용은 "불, 조심하지 않으면 행복을 빼앗길 수 있습니다"는 메시지를 표현한 4절 크기(가로38cm×세로53cm)의 이미지이다. 한편, 전국의 아파트에 배포하는 포스터에는 외출 전 부주의로 인한 화재사고를 줄이고자, "가스불은 끄셨나요? 전열기코드는 뽑으셨나요?"라는 표어 문구를 삽입·차별화하였다.

'사랑의 연탄 나눔' 봉사활동 실시



KFPA는 12월 5일(토) 서울 노원구 상계동 7동 일대 등 전국 8개 지역에서, '사랑의 연탄 나눔' 봉사활동을 실시했다.

KFPA 임직원들은 분사 및 각 지부 인근 영세가구 밀집지역에서 저소득층과 독거노인 등 소외계층의 겨울나기를 돕기 위해 일일이 각 가정을 방문하여 연탄 20,000장, 소화기 100개를 전달했다. 또한 그동안 지속적으로 진행해 온 화재안전 봉사활동을 실시, 노후화된 주택의 난방시설 등에 대해 화재위험을 확인하여 고쳐주는 제능 기부도 병행했다.

지대섭 이사장은 "KFPA는 그동안 지속적으로 화재안전봉사활동을 실시하여 왔다고 밝히면서, 어려운 이웃들이 안전하고 따뜻한 겨울을 보낼 수 있을 것이란 점에 큰 보람을 느끼며, 앞으로도 함께하는 따뜻한 세상을 만들기 위해 다양한 봉사활동을 적극 펼쳐나갈 계획"이라고 전했다.



건설사·건축사사무소·유관기관 초청 기술 세미나 개최

KFPA는 12월 10일(목) 오후 2시 KFPA 부설 방재시험연구원(경기 여주시 소재)에서 「건설사·

NEWS

건축사사무소·유관기관 초청 기술세미나를 개최했다.

이 세미나는 방재시험연구원의 FLK 인증 제도와 관련하여 FLK 인증 제품의 우수성을 홍보하고, 우수 방화제품의 보급 확대를 목적으로 마련된 것으로, 정부 및 공공기관, 건설업체, 설계·감리업체, FLK 인증업체 관계자 등 60여 명이 참석했다.

이번 세미나는 △건물 화재보험요율 할인을 위한 소방설비 설계 방안 및 사례 (KFFA 정우빈 고객서비스팀장) △건축물 방·내화 및 피난설비의 효율적 현장 감리 방안 및 사례(최신 법령 위주) (KFFA 방내화팀 김대희 책임연구원) 등 주제 발표와 아파트 피난공간용 방화문에 대한 화재실증시험으로 진행됐다.

국민안전처 장관 감사패 받아

- 안전문화 사회공헌활동에 대한 공로 인정받아 -



KFFA는 14일(월) 오후 2시 30분 정부서울청사 별관3층 국제회의실에서 열린 안전문화 사회공헌활동 성과보고회에서 국민안전처 장관으로부터 안전문화 사회공헌활동에 대한 공로로 감사패를 받고, 그간의 활동에 대한 우수사례를 발표했다.

이번 감사패는 국민안전처의 찾아가는 안전체험교실 참여, 포스코에너지 어린이 공부방 지원사업 지원, 13만여 명에 대한 맞춤형 화재 및 재해예방 무료교육을 실시하고, 불조심 어린이마당 행사를 통해 2만여 명의 초등학교 5학년 학생들에게 화재 및 자연재해 안전에 대한 기초지식을 익히게 하는 등 다양한 활동으로 안전사회를 조성하는데 크게 공헌한 점을 인정받아 받게 되었다.

감사패를 수상한 KFFA 지대섭 이사장은 "최근 재난의 대형화, 복합화에 따라 재난 예방을 위한 공동대응의 필요성이 갈수록 높아지고 있다"며, "국민안전처 및 협약 참여기관과 함께 우리 국민이 더 안전하고 더 행복할 수 있도록 적극 노력하겠다"고 밝혔다.

화재안전 우수건물 관계자 방재기술교육 실시

KFFA는 『KFFA 화재안전 우수건물』 관계자 25여 명을 초청하여, 경기도 여주시에 위치한 KFFA 부설 방재시험연구원에서 12월 16일(수)부터 17일(목)까지 1박 2일간 방재기술교육을 실시했다.



이번 교육은 『KFFA 화재안전 우수건물』 관계자에게 화재안전기술을 보급하고, KFFA 업무에 대한 다양한 의견을 수렴하여 안전점검 업무를 개선하고 고객 서비스를 향상시키고자 마련됐다.

교육은 경보설비, 연소확대방지 및 피난시설, 가스계소화설비의 점검실무 및 실습, 소방대상물의 방화관리 내용뿐만 아니라 다양한 화재사례와 그에 대한 예방대책에 대해서도 심도 있게 진행됐다.

우수건물 관계자는 "이번 교육을 통해 현장에서 꼭 필요한 내용을 실무 위주로 배울 수 있어서 유익했다"며 "우리 건물이 『KFFA 화재안전 우수건물』로 인정된 데 대해 자부심을 가지고 안전관리에 최선을 다하겠다"고 말했다.

한편, 2011년 6월부터 시행된 『KFFA 화재안전 우수건물 인정제도』는 현재 전국 164개의 사업장이 화재안전 우수건물로 인정되고 있다.

KFFA, 손해보험사 직원 위험관리 교육 실시



KFFA는 손해보험사 화재특종 및 위험관리 담당직원 15명을 초청하여, 12월 17일(목)부터 18일(금)까지 경기도 여주군에 위치한 KFFA 부설 방재시험연구원 에서 『손해보험사 직원 위험관리 교육』을 실시하였다.

이번 교육은 위험관리분야의 전문지식 공유를 통해 담당자의 실무능력을 향상하고 위험관리 발전방안을 모색하기 위해 마련되었다.

교육내용은 위험성 평가 기법, 대형화재 및 폭발사례 분석, NFPA 화재안전기준, 방화심리 등 손해보험 업계에서 이슈화되는 분야에서 선정하였으며, 각 사 직원들 간 유대 강화 및 기술 교류를 위한 간담회도 진행하였다.

Q. 화재안전기준(NFSC 103) 제8조 11항의 1호 개폐표시형밸브를 설치할 것으로 되어 있는데 2차측 배관에 밸브를 설치하여 무엇을 점검하고자 하는 것인지 궁금합니다.

A. 스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103) 해설서(2013년, 舊소방방재청 발행)에서 나온 내용은 아래와 같습니다.

1. 일제개방밸브의 유지관리

일제개방밸브는 일제살수식스프링클러설비에 사용하는 경보밸브로서 자동 또는 수동식 기동장치에 의하여 밸브가 열려지는 것을 말한다. 평상시 밸브 1차측 까지 물이 충수되어 있으며, 화재발생 시 방호구역 내에 설치된 화재감지기가 작동하거나 사람이 수동식 기동장치를 작동하게 되면 밸브가 열려 밸브 2차측의 해당 방호구역으로 물이 방사되고 배관내의 물의 흐름을 자동으로 감지하여 신호 또는 경보를 발하게 된다.

2. 개폐표시형밸브의 설치

가. 개폐표시형밸브 설치 이유

1) 준비작동식유수검지장치

준비작동식유수검지장치의 시험시 등의 경우에는 2차측으로 물을 흐르게 하여 각종 장치들의 정상작동여부를 확인하게 된다. 그러나 2차측은 대기압상태로 비어있으므로 시험이 종료되면 모두 배수하는 등의 번거로운 조치가 필요하게 된다. 그러므로 시험시 등의 경우에 2차측에 부착되어있는 개폐표시형밸브를 폐쇄하여 2차측으로 흘러드는 유수를 차단함으로써 시험을 용이하게 한다.

2) 일제개방밸브

소방대상물에 물을 방사하지 않고 일제개방밸브의 작동상태를 확인하기 위해서는 일제개방밸브 2차측에 개폐표시형밸브를 설치하여야 한다(시험시 등의 경우 폐쇄). 개방형헤드가 부착된 설비이므로 시험을 위하여 일제개방밸브를 개방하더라도 물 피해를 입게 된다. 그러므로 시험시에는 이 밸브를 폐쇄하여 2차측 배관으로 물이 흐르는 것을 차단한다.

나. 일제개방밸브 2차측 배관의 개폐밸브 설치의 생략

※ 그러나 일제개방밸브 자체에 자동배수장치 및 압력스위치가 설치되어 있고 수신부에서 일제개방밸브의 개방 여부를 확인할 수 있는 경우로서 소방대상물에 직접 물을 방사하여 일제개방밸브의 작동확인이 가능한 경우 (예, 물로 인한 피해가 없는 옥내의 소방대상물 옥외에 설치된 소방대상물 등)에는 일제개방밸브 2차측에 설치되는 개폐표시형 밸브의 설치를 생략할 수 있다.

3. 기타 구조

압력스위치 및 자동배수장치를 설치하여 수신부에서 일제개방밸브의 개방여부를 확인할 수 있도록 하여야 한다. 시험 시에는, 밸브 2차측에 설치된 개폐표시형밸브를 닫고 준비작동식유수검지장치 또는 일제개방밸브를 개방하여 "압력스위치가 유수를 검출하여 화재신호를 발신"하는지를 확인하게 된다. 물론 일제개방밸브 2차측에 설치되는 제어밸브는 개폐표시형밸브로 설치하여 외부에서 개폐상태를 쉽게 확인할 수 있도록 하여야 한다. 시험이 종료되면 배수 후 2차측의 개폐표시형 밸브를 개방하여 원상태로 되돌린다.

본 코너는 방화관리 등의 업무에 종사하시는 분에게 도움을 드리기 위해 마련된 것으로 근거가 명시되지 아니한 답변은 관련 법률에 의한 공식적인 판단이 아니며, 견해를 달리할 수도 있습니다. 유권해석이 필요한 경우에는 관련 소관부처로 질의하여 주시기 바랍니다.

Q. 제연경계벽을 설치 할 경우 실링이 있다면 실링 안쪽 까지 제연경계벽을 설치해야 하는지 궁금합니다.

A. 일반적으로 제연경계벽 설치시에 경계벽 부착면과 틈새가 발생하지 않도록 설치해야 할 것입니다. 단, 질의 내용이 제연경계벽이 부착되는 반자(천장)와 슬래브 사이의 공간을 말하는 것이라면, 반자의 재질(불연재료 등) 및 기밀성 확보여부(공조그릴 설치, 우물천장 등)에 따라 적용이 달라질 수 있습니다.

舊소방방재청에서 발간한 제연설비의 화재안전기준(NFSC 501) 해설서의 내용 중 일부는 아래표의 내용과 같으므로 참조하시기 바랍니다.

1. 제연구역

가. "제연구역"이란 건축물을 연기의 유동이 구획되어질 수 있도록 기둥·벽·보·바닥·천장 또는 제연경계벽에 의해 밀폐된 건물내의 공간을 말하며, 일종의 구역화(zoning)이다.

나. 제연구역 범위

- 1) 거실 : 직경 60m의 원에 내접
- 2) 통로 : 보행중심선의 길이 60m 이내

다. 제연설비의 일부인 천장

- 1) 스프링클러설비가 설치되는 경우 천장 재질이 불연재료, 준불연재료, 난연재료가 아닌 가연성인 경우가 있다.
- 2) 또한, 천장 재질이 불연재료, 준불연재료, 난연재료이지만 기밀성이 확보되지 않는 경우도 있다.
- 3) 천장에 등(燈)기구, 공조그릴 등이 설치되므로 화재실과 천장 속 사이에 기류의 흐름이 있다.
- 4) 따라서 천장을 제연경계로 보는 것은 1), 2), 3)의 우려되는 점을 해소한 장소의 천장으로 제한하는 것이 합리적이다.

Q. 국가화재안전기준에 따르면 제연경계벽 설치기준에 대해서 나와 있지 않습니다. 설치기준이 어떻게 되는지 궁금합니다.

A. 일반적인 제연경계벽의 재질 등의 기본 내용은 "제연설비의 화재안전기준(NFSC 501)" 제4조 제2항 등에서 규정하고 있으며, 설치기준 등을 별도로 명기하고 있는 법령은 확인되지 않으므로 제품별로 정해진 공시시방서에 따라 설치하여야 할 것으로 판단됩니다.

제4조(제연설비)

②제연구역의 구획은 보·제연경계벽(이하 "제연경계"라 한다) 및 벽(화재 시 자동으로 구획되는 가동벽·샷다·방화문을 포함한다. 이하 같다)으로 하되, 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. <개정 2012.8.20>

1. 재질은 내화재료, 불연재료 또는 제연경계벽으로 성능을 인정받은 것으로서 화재시 쉽게 변형·파괴되지 아니하고 연기가 누설되지 않는 기밀성 있는 재료로 할 것
2. 제연경계는 제연경계의 폭이 0.6m 이상이고, 수직거리는 2m 이내이어야 한다. 다만, 구조상 불가피한 경우는 2m를 초과할 수 있다.
3. 제연경계벽은 배연 시 기류에 따라 그 하단이 쉽게 흔들리지 아니하여야 하며, 또한 가동식의 경우에는 급속히 하강하여 인명에 위해를 주지 아니하는 구조일 것

전국 화재 및 화재보험 통계

1. 전국화재통계

(출처) 국민안전처 국가화재정보센터

• 시·도별 화재발생현황

(단위: 건)

구분	2011	2012	2013	2014	2015(11월말)
서울	5,526	5,724	5,646	5,815	5,421
부산	2,485	2,315	2,323	2,026	1,812
대구	1,990	1,757	1,538	1,767	1,682
인천	1,851	1,608	1,575	1,818	1,729
광주	1,225	1,106	1,110	1,010	937
대전	1,352	1,387	1,265	1,291	1,202
울산	1,285	1,080	1,192	890	796
세종	-	65	194	223	238
경기	10,019	10,159	9,049	9,675	9,533
강원	2,399	2,403	2,097	2,182	2,305
충북	1,376	1,377	1,345	1,316	1,262
충남	3,089	3,221	2,657	2,838	2,824
전북	1,562	1,537	1,569	1,652	1,856
전남	2,053	2,425	2,480	2,620	2,446
경북	3,231	2,843	2,737	2,803	2,861
경남	3,641	3,551	3,416	3,622	3,566
제주	791	691	739	587	564
합계	43,875	43,249	40,932	42,135	41,034

• 발화요인별 화재발생 현황

(단위: 건)

구분	2011	2012	2013	2014	2015(11월말)
전기적요인	10,663	10,489	10,103	9,445	8,218
기계적요인	4,072	4,261	4,058	4,065	4,089
화학적요인	299	276	322	360	419
가스 누출	217	170	181	168	128
교통 사고	532	576	567	511	467
부주의	20,238	20,246	19,012	21,489	21,914
기타 실화	861	1,037	843	866	770
자연적요인	386	230	397	243	277
방화	488	418	497	478	438
방화 의심	1,762	1,287	1,071	948	746
미상	4,357	4,259	3,881	3,562	3,568
계	43,875	43,249	40,932	42,135	41,034

• 발화열원별 화재발생 현황

(단위 : 건)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015(11월말)
작동기기	15,528	15,502	15,166	14,804	10,403
담배,ライター불	10,201	9,967	8,723	9,752	7,179
마찰, 전도, 복사열	2,915	3,437	3,577	3,593	2,746
불꽃, 불티	7,535	7,250	6,862	7,799	6,653
폭발물, 폭죽	83	81	45	57	36
화학적 발화열	235	217	250	287	207
자연적 발화열	372	215	355	182	201
기 타	1,418	1,435	1,303	1,434	976
미 상	5,588	5,145	4,651	4,227	3,021
계	43,875	43,249	40,932	42,135	31,422

• 연도별 화재발생 및 인명·재산피해 현황

연도	구 분 건수	화재발생(건)	인명피해(명)		재산피해(백만원)
		건수	사망/부상	계	피해액
2011		43,875	263/1,599	1,862	256,548
2012		43,249	267/1,956	2,223	289,523
2013		40,932	307/1,877	2,184	434,423
2014		42,135	325/1,856	2,181	405,279
2015(11월말)		41,034	225/1,708	1,933	406,041

• 장소별 화재발생 현황

(단위 : 건)

구 분	2011	2012	2013	2014	2015(11월말)
주 거	10,645	10,691	10,596	10,861	10,525
비주거	16,388	15,966	15,066	14,961	13,431
차량	5,591	5,506	5,250	4,827	4,618
위험물, 가스제조소	37	28	24	22	26
철도, 선박, 항공기 등	79	120	89	107	107
임 야	3,003	2,691	2,334	2,921	3,286
기 타	8,132	8,247	7,573	8,436	9,041
합 계	43,875	43,249	40,932	42,135	41,034

전국 화재 및 화재보험 통계

연소확대 사유

(단위: 건)

구분	2011	2012	2013	2014	2015(11월말)
가연성물질의 급격한연소	9,440	8,976	7,610	7,950	7,136
현장진입지연(불법주차)	150	167	107	118	106
현장도착지연(교통혼잡)	190	174	134	132	135
원거리 소방서	1,030	1,044	813	769	689
방화구획 기능 불충분	299	325	213	266	194
인접건물과의 이격거리협소	602	595	465	483	423
목조 건물의 밀집 등	40	40	33	23	28
기상(건조, 강풍 등)	1,685	1,331	1,096	1,215	1,515
기 타	1,179	1,307	1,086	1,295	1,117
미 상	53	42	60	48	47
화재인지 · 신고 지연	5,840	5,673	4,803	5,170	4,799
덕트 · 샤프트의 연통역할	88	70	78	86	55
계	20,596	19,744	16,498	17,555	16,244

※ 전체 화재 중 연소 확대된 화재에 한함.

2. 최근 5년간 화재보험 경과손해율¹⁾

(출처) 금융감독원

연도별	구분	경과보험료 ²⁾ (10억원)	발생손해액(10억원)	경과손해율(%)
2010. 3		202.8	64.9	32.00
2011. 3		165.5	64.2	38.79
2012. 3		220.2	129.9	59.02
2013. 3		273.9	162.2	59.22
2013. 12		204.5	69.3	33.87
2014. 12		267.9	148.3	55.37
2015. 5		111.3	64.4	57.87
	6	134.6	73.6	54.64
	7	158.1	84.8	53.63

주 1) 경과손해율 = 발생손해액 ÷ 경과보험료

2) 경과보험료 = 원수경과보험료 + 수재경과보험료 - 출재경과보험료

특수건물 화재통계

• 연도별 특수건물 화재발생 및 인명·재산피해 현황

구분	특수건물 대상건수	인명피해(명)		재산피해액 (백만원)
		사망/부상	계	
2012	31,667	4/171	175	16,207
2013	33,612	14/193	207	31,170
2014	35,487	42/332	374	66,176
2015(10월말)	37,052	8/100	108	56,558

※ 특수건물 대상 건수에 국유 및 방위산업체 건물은 제외함.

• 시·도별 특수건물 화재발생 현황

구분	2012 건수	2013 건수	2014 건수	2015(10월말) 건수
강원	17	28	28	24
경기	423	565	649	464
경남	101	116	134	115
경북	83	73	79	81
광주	78	56	91	62
대구	88	95	95	88
대전	36	54	62	55
부산	124	134	114	100
서울	241	317	368	303
세종	-	6	9	8
울산	48	42	50	28
인천	109	142	156	112
전남	30	36	45	32
전북	47	43	58	54
제주	5	6	3	5
충남	51	82	79	85
충북	51	63	49	44
총합계	1,532	1,858	2,069	1,660

• 발화원인별 특수건물 화재발생 현황

구분	2012 건수	2013 건수	2014 건수	2015(10월말) 건수
가스누출(폭발)	7	10	8	13
기계적 요인	265	259	302	277
미상	171	215	209	169
방화	11	26	29	16
방화의심	30	36	43	21
부주의	588	695	814	681
자연적인 요인	5	3	5	3
전기적 요인	373	528	548	410
화학적 요인	23	38	45	34
기타	59	48	66	36
총합계	1,532	1,858	2,069	1,660

• 발화열원별 특수건물 화재발생 현황

구분	2012 건수	2013 건수	2014 건수	2015(10월말) 건수
담뱃불, 라이터불	299	346	415	304
마찰, 전도, 복사	145	178	208	187
미상(발화원인)	193	237	245	186
불꽃, 불티	154	167	158	156
자연적 발화열	3	2	3	4
작동기기	658	832	925	735
화학적 발화열	20	28	30	30
기타(발화원인)	60	68	85	58
총합계	1,532	1,858	2,069	1,660

특수건물 화재통계

• 발화지점별 특수건물 화재발생 현황

구분	2012 건수	2013 건수	2014 건수	2015(10월말) 건수
공정시설	126	148	167	117
구조	222	254	290	255
기능	191	221	244	169
기타	124	168	215	168
미상	13	14	19	8
생활공간	464	649	688	585
설비,저장	317	312	334	283
출구	75	92	112	75
총합계	1,532	1,858	2,069	1,660

주)특수건물이란?

- 연면적 1,000㎡ 이상의 국유 및 공유건물
- 바닥면적 2,000㎡ 이상의 학원 · 일반음식점 · 다중이용 시설 · 영화상영관 · 목욕장업 · 단란주점 · 유흥주점
- 바닥면적 3,000㎡ 이상의 숙박시설 · 대규모점포
- 연면적 3,000㎡ 이상의 공장 · 병원 · 호텔 · 콘도 · 공연장 · 방송시설 · 농수산물도매시장 · 학교 · 철도역사 및 역무시설
- 11층 이상의 건물, 16층 이상의 아파트, 육내사격장 등을 말하며, 특수건물 대상건수는 매년 증가하고 있다.

• 업종별 특수건물 화재 및 피해현황

구분		국유건물	공유건물	학원	병원	숙박시설	공연	방송시설	판매시설
2012	화재건수(건)	10	1	3	39	25	-	3	76
	사망/부상(명)	0/0	0/0	0/0	0/3	0/1	0/0	0/0	0/0
	재산피해(천원)	8,258	93	5,533	35,497	97,435	-	8,171	235,856
2013	화재건수(건)	18	6	4	32	25	2	1	82
	사망/부상(명)	0/3	0/0	0/0	0/1	1/3	0/0	0/0	0/9
	재산피해(천원)	202,402	100,343	1,060	63,718	187,571	2,081	256	402,329
2014	화재건수(건)	23	9	9	44	31	-	2	88
	사망/부상(명)	0/3	0/0	0/0	0/1	1/3	0/0	0/0	0/9
	재산피해(천원)	121,334	16,425	20,327	349,435	179,762	-	2,314	2,755,432
2015 (10월말)	화재건수(건)	14	4	9	44	32	1	5	73
	사망/부상(명)	0/1	0/0	0/0	1/3	0/2	0/0	0/0	0/1
	재산피해(천원)	18,850	1,118	21,548	115,638	141,931	70	1,984	322,593

특수건물 화재통계

• 최초 착화물별 특수건물 화재발생 현황

구분	2012 건수	2013 건수	2014 건수	2015(10월말) 건수
가구	18	27	21	21
가연성가스	14	20	19	16
간판, 차양막등	11	7	6	3
미상	130	158	167	127
식품	109	175	191	162
쓰레기류	177	199	225	201
위험물 등	65	57	80	41
자동차, 철도, 선박, 항공기	2	2	2	3
전기,전자	349	453	492	406
종이,목재, 건조등	189	218	266	200
침구,직물류	97	112	131	116
합성수지	204	258	280	196
기타	167	172	189	168
총합계	1,532	1,858	2,069	1,660

• 업종별 특수건물 화재 및 피해현황(계속)

다중이용업소	학교	아파트	공장	목욕	영화	철도	사격	11층 이상	총합계
49	19	550	629	6	5	2	1	114	1,532
0/0	0/0	2/100	2/60	0/0	0/0	0/0	0/0	0/7	4/171
167,013	503,423	1,759,987	13,189,373	5,156	456	7,898	88	182,558	16,206,795
70	14	740	706	29	2	3	0	124	1,858
0/1	0/4	6/104	7/49	0/17	0/0	0/0	0/0	0/2	14/193
505,566	104,295	3,439,045	25,779,751	72,222	866	17,963	0	290,864	31,170,332
72	23	840	741	42	7	3	-	135	2,069
0/1	0/4	6/104	7/49	0/17	0/0	0/0	0/0	0/2	14/193
505,229	129,642	3,373,694	57,184,276	174,982	9,036	2,565	-	1,351,195	66,175,648
58	16	648	583	23	5	1	2	142	1,660
0/1	0/0	5/55	1/31	0/0	0/0	0/0	0/0	1/6	8/100
133,525	31,897	2,487,470	52,852,146	62,269	4,707	1,100	35,553	325,150	56,557,549

※ 2011년부터 특수건물에 공유건물, 다중이용업소, 목욕장, 상영관, 철도역사 등이 추가됨에 따라 공유건물에 대한 2011년 이전 자료는 집계되지 않았으며, 다중이용업소 중 2011년 이전 자료는 음식점·단란주점·유흥주점에 국한된 자료임.

연구장비 공동활용 지원사업 안내

사업개요

중소기업청에서 실시하고 있는 사업으로 한국화재보험협회 방재시험연구원이 보유하고 있는 첨단 연구장비를 중소기업이 공동활용할 수 있도록 정부가 지원하여 중소기업의 기술경쟁력 향상기반을 마련하기 위한 사업입니다.

주관기관

방재시험연구원은 소화설비, 경보설비, 방화재료, 화재시험, 내화시험, 난연시험, 음향(차음), 열관류 등의 시험연구장비와 29년 간 축적된 시험연구능력을 갖춘 화재안전 시험연구기관으로 중소기업청의 연구장비 공동활용 지원사업 주관기관으로 선정되어 업무를 수행하고 있습니다.(문의 : 031-887-6642)

참여기업

중소기업기본법 제2조에 따른 중소기업이 참여기업 지원대상이 됩니다.

정부지원내용 및 한도

방재시험연구원의 연구장비를 연구개발을 수행하는 중소기업에 온라인 바우처(쿠폰) 방식으로 장비이용료를 지원합니다.

▶ 참여기업은 예산 소진시까지 정부지원금(최대 3천만원 한도)과 기업부담금을 합산한

구 분	정부지원금	기업부담금
창업기업 (업력 7년 이하)	70% 이내 (최대 3천만원)	30% 이상 (현금)
일반기업 (업력 7년 초과)	60% 이내 (최대 3천만원)	40% 이상 (현금)

참여기업 신청기간 및 방법

참여기업 신청기간

▶ 신청접수 : 2016년 12월 31일(예산 소진 시까지)

신청방법 : 온라인(중소기업청 기술개발사업 종합관리시스템) 신청·접수

▶ 종합관리시스템 : <http://www.smtech.go.kr>

참여기업 선정절차

- ▶ 전문기관(한국산학연협회)이 신청기업의 업력 및 참여제한 여부 확인
- ▶ 관리기관(지방중소기업청)이 신청기업 자격 여부에 대하여 서면검토 후 결과를 전문기관에 통보
전문기관은 해당년도 예산을 고려하여 평가점수 결과에 따라 사업 참여 최종 승인
- ▶ 신청기업은 사업 참여 승인을 받은 후 중소기업기술개발 종합관리시스템을 통해 바우처 구매

〈참여기업 사업절차〉



〈바우처 구매절차〉



〈연구장비 이용 절차〉



안전신문고 앱 사용 안내





전문지식과 체계적인 실무능력의 습득으로 이론과 실무를 겸비한
 화재 및 산업안전 · 환경안전 분야의 전문 교육서비스를 제공합니다.

2016년도 교육일정

■ 환급과정

월	정기	일자	교육일수	과 정 명	교육비
1월	정기1차	27~29	3	PSM기술실무	480,000
2월	정기2차	22~24	3	PSM자체감사 및 이행평가	480,000
	정기3차	24~26	3	소방시스템 점검실무(Ⅰ)	480,000
3월	정기4차	9~11	3	화재방호설비입문	430,000
	정기5차	16~18	3	화학물질중합안전관리	480,000
	정기6차	23~25	3	PSM자체감사 및 이행평가	480,000
	정기7차	3/30~4/1	3	소방시스템 점검실무(Ⅰ)	480,000
4월	정기8차	6~8	3	PSM기술실무	480,000
	정기9차	18~20	3	화재방호설비입문	430,000
	정기10차	20~22	3	화재피난시물레이션	490,000
	정기11차	26~29	4	소방시스템 점검실무(Ⅱ)	600,000
5월	정기12차	11~13	3	화재폭발감식	480,000
	정기13차	16~18	3	소방시스템 점검실무(Ⅰ)	480,000
	정기14차	18~20	3	화재방호설비전문	480,000
	정기15차	25~27	3	최신화재방호기술	480,000
6월	정기16차	8~10	3	건축방화 및 피난시설점검실무	480,000
	정기17차	14~17	4	소방시스템 점검실무(Ⅱ)	600,000
	정기18차	22~24	3	PSM자체감사 및 이행평가	480,000
	정기19차	6/29~7/1	3	소방시스템 점검실무(Ⅰ)	480,000
7월	정기20차	4~6	3	장외영향평가서 작성실무	480,000
	정기21차	6~8	3	PSM기술실무	480,000
	정기22차	12~15	4	NFPA코드해설	600,000
	정기23차	18~20	3	소방시스템 점검실무(Ⅰ)	480,000
8월	정기24차	22~26	5	미국화재폭발조사관자격	790,000
9월	정기25차	8/31~9/2	3	소방시스템 점검실무(Ⅰ)	480,000
	정기26차	7~9	3	화재방호설비입문	430,000
	정기27차	21~23	3	화재방호설비전문	480,000
	정기28차	28~30	3	PSM자체감사 및 이행평가	480,000
10월	정기29차	5~7	3	화재피난시물레이션	490,000
	정기30차	11~14	4	소방시스템 점검실무(Ⅱ)	600,000
	정기31차	17~19	3	장외영향평가서 작성실무	480,000
	정기32차	19~21	3	PSM기술실무	480,000
	정기33차	26~28	3	화재폭발감식	480,000
11월	정기34차	2~4	3	소방시스템 점검실무(Ⅰ)	480,000
	정기35차	9~11	3	화재방호설비입문	430,000
	정기36차	15~18	4	화재조사가이드	600,000
	정기37차	23~25	3	화재방호설비전문	480,000
12월	정기38차	11/30~12/2	3	소방시스템 점검실무(Ⅰ)	480,000

※ 주의사항

- 1) 교육장소는 방재시험연구원(리플렛 뒷면 약도참조)이며, 안내시간은 09:10입.[소방시스템점검실무(Ⅱ)과정은 09:40입]
- 2) 고용노동부로부터 환급받는 지원금액은 교육비의 약 13~30%이며, 사업장규모와 해당차수의 교육인원에 따라 달라짐.
- 3) 교육비 할인: 국내손해보험사직원 50%, 공무원 20%.(단, 정기과정에 한함)
- 4) 교육비에는 숙박비용이 포함되어 있으며, 상기 일정은 사정에 따라 변동될 수 있음.

■ 비환급과정

월	일자	교육일수	과 정 명	교육비	비고
5월	25~27	3	PSM기술실무	330,000	숙식비 : 미포함, 교육장소 : 대전KTX역사

※ 주의사항

상기 일정 및 교육장소는 사정에 따라 변동될 수 있음.

KFPA 사원회사

 **MERITZ** 메리츠화재

www.meritzfire.com
주소 : 서울특별시 강남구 강남대로 382 (역삼동)
전화 : 1566-7711

 **한화손해보험**

www.hwgeneralins.com
주소 : 서울특별시 영등포구 여의대로 56 (여의도동)
전화 : 1566-8000

롯데손해보험

www.lotteins.com
주소 : 서울특별시 중구 소월로 3 (롯데손해보험빌딩)
전화 : 1588-3344

 **오늘부터!**
MG손해보험

www.mggeneralins.co.kr
주소 : 서울특별시 강남구 테헤란로 335 MG손해보험빌딩
전화 : 1588-5959

 **Heungkuk**
Fire & Marine Insurance

www.insurance.co.kr
주소 : 서울특별시 종로구 새문안로 68 (신문로 1가)
전화 : 1688-1688

 **SAMSUNG** 삼성화재

www.samsungfire.com
주소 : 서울특별시 중구 을지로 29 (을지로 1가)
전화 : 1588-5114

 **H** **현대해상**

www.hi.co.kr
주소 : 서울특별시 종로구 세종대로 163 (세종로)
전화 : 1588-5656

 ***b** **KB손해보험**

www.kbinsure.co.kr
주소 : 서울시 강남구 테헤란로 117 KB손해보험빌딩(역삼동)
전화 : 1544-0114

 **동부화재**

www.idongbu.com
주소 : 서울특별시 강남구 테헤란로 432 (대치동)
전화 : 1588-0100

 **NH농협손해보험**

www.nhfire.co.kr
주소 : 서울특별시 서대문구 충정로 60 (미근동 21-1)
전화 : 1644-9000

우리 모두 **주의**하면 **화재**로부터 **행복**해집니다.

