

소화기의 선택과 배치

이 글에서는 ISO 11602-1, Fire Protection – Portable and Wheeled Fire Extinguishers – Part 1 : Selection and Installation(2000년판)과 NFPA 10, Standard for Portable Fire Extinguishers(2003년판)에 설명된 소화기 선택과 배치에 대한 개괄을 한다.

저자 · Mark L. Robin, Ph.D. & Erik H. Anderson, P.E.
(Hughes Associates, Inc 소속)

출처 · IFP 2004년 11월호

번역 · 유 호 정 · 협회 위험조사부

1. 소화기의 선택

주어진 상황에서 소화기의 선택은 예상되는 화재의 형태와 범위, 사유재산의 용도와 건축 구조, 방호되어야 할 위험, 주위의 기온 조건을 기준으로 하여 이루어져야 한다. 추가적으로 고려해야 할 것으로는 소화기의 사용 용이성, 소화기를 작동시키는 점유자의 능력, 소화약제와 연소물질 사이에서 예상되는 나쁜 화학적 반응, 화재 진압을 하는 동안 조작자의 노출 정도, 그리고 소화기의 유지와 보수의 요구조건 등이다.

소화기는 방호되어야 할 화재종류(A, B, C, D, K급 등)에 따라서 선택되어야 한다. ISO 3941, Classification of fires(화재의 분류)와 NFPA

10, Standard for Portable Extinguisher(소화기에 대한 기준)에서는 연소되는 물질의 특성에 따라서 화재를 분류한다.

〈표 1〉에서는 주어진 화재 분류에 따라 적당한 소화기의 여러 형식을 보여주고 있다. 다양한 소화약제는 각각 고유의 장단점을 가지고 있기 때문에 소화약제의 선택은 신중하게 고려되어야 한다.

가. 수계 소화기

수계 소화기구에는 물, 워터스프레이, 미분무(water mist), 수성막포(AFFF), 불포화단백 수성막포(FFFP), 강화액(loaded stream, 수계 장비로서 어느점을 내리는 알칼리금속염을 첨가한 것) 등이 있다. 수계 소화기구는 A급 화재에 적합하다. 그리고 포 기반(foam-

〈표 1〉 소화기의 선택

화재의 종류	화재 분류		적절한 소화기
	ISO 3941	NFPA 10	
일반적인 연소물질(예 : 목재, 종이, 섬유, 고무, 플라스틱 등)에 관계된 화재	A급	A급	수계 다목적 분말약제 수성약제 할로겐
인화성, 가연성 화재 (석유, 그리스, 타르, 기름, 유성 페인트, 솔벤트, 도료, 알코올)	B급	B급	AFFF FFFP 분말약제 이산화탄소 할로겐
가연성 가스에 관계된 화재	C급	B급	AFFF FFFP 분말약제 이산화탄소 할로겐
전기설비에 관계된 화재	분류 없음	C급	이산화탄소 분말약제 할로겐
가연금속에 관계된 화재 (예 : 마그네슘, 리튬)	D급	D급	특수분말약제
식용기름, 지방, 그리스에 관계된 화재	F급	K급	수성약제

based) 소화기는 A급 화재와 가연성 액체, 기체 화재(NFPA 10에서는 B급 화재로 분류), ISO 3941에서는 B(액체), C(기체)급 화재로 분류)에 적합하다.

AFFF와 FFFP 소화기는 어느 정도 이상 깊이 가연성 액체 화재(대략 0.64cm 이상)에 적합하다. 왜냐하면 이 약제들은 액체 표면에 떠서 덮어버려 재점화를 막기 때문이다. 하지

만 포 기반 소화약제는 온도가 응고점 밑으로 내려가면 쓸 수 없다.

나. 분말 소화기

다용도 분말파우더(인산암모늄, $[\text{NH}_4]_2\text{HPO}_4$) A급 화재, 가연성 액체와 기체 화재, 전기화재(NFPA 10에서 C급 화재로 분류)에 적합하다. Purple K(중탄산칼륨, KHCO_3)을 쓰는 분말 약제도 동일하다. 염화나트륨과 구리 기반의

분말약제를 쓰는 D급 소화기는 가연성 금속에 관계된 화재에 효과적이다.

다. 수성 소화약제 소화기

K급(ISO는 F급으로 분류) 소화기는 구연산 또는 젖산을 기반으로 한 수성 소화약제를 쓴다. 이것은 식용기름을 비누와 유사한 물질로 변화시키고 화재를 질식 소화시키기 때문이다. K급 소화기는 조리실에서의 화재 진압을 돕는데 효과적이고 식용유와 지방, 그리스 등에도 효과적이다.

라. 이산화탄소 소화기

이산화탄소 소화기는 가연성액체와 가연성기체 화재, 전기화재(NFPA 10에서 C급 화재로 분류)에 쓰이게 되어 있다. 이산화탄소는 사용 후에 부산물을 남기지 않기 때문에 민감한 전기 설비에 적합하다. 따라서 이산화탄소 소화기는 음식물 제조공정, 실험실, 인쇄실의 방호 등에서 유용하며 결빙되기 쉬운 곳에서도 사용이 가능하다. 하지만 이산화탄소 소화기의 단점은 A급 화재에 사용할 수 없다는 것이다. 또한 약제가 금방 흩어져버리기 때문에 실외나 바람이 강하게 부는 곳에서는 사용할 수 없다. 그리고 폐쇄되어 있는 공간에서 사용하면 생리학적인 문제로 인해 인명안전에 위험을 초래할 수 있다.

마. 할로겐 소화기

할로겐 소화약제는 사용 후 부산물이 없는 깨끗한 점이 이산화탄소와 유사하다. 할론 1211 소화기는 A급 화재에 적합하다(단 일정

용량(3kg) 이상일 경우에 한해서 A급 인정). 방사거리가 더 길고 연소를 위해서 보다 낮은 약제농도가 필요하므로, 할론 1211 소화기는 이산화탄소 소화기보다 효과적이다. 할론 1301은 거의 이산화탄소와 비슷한 효과를 가지고 있지만, 할론 1211보다 방사거리가 짧고(증기압이 상대적으로 높기 때문) A급 화재에 쓸 수 없다.

할론 1211과 1301은 1987년 9월 16일에 협정이 이루어진 몬트리올 의정서에서 규정한 오존층 파괴물질이다. 따라서 많은 나라에서 이 물질의 사용이 금지되고 있다. Halotron[®] 소화기(HCFC-123, PFC-14, 아르곤의 혼합물)는 A, B, C급 화재에 효과적이다. 추가적인 할로겐 소화약제로는 FE-36[™] (HFC-236fa), FM-200[®] (HFC-227ea)가 있다. FE-36[™]과 FM-200[®]은 성층권 오존을 파괴하지 않기 때문에 몬트리올 의정서에 구속받지 않는다.

2. 소화기의 배치

소화기의 적절한 배치는 방호되어야 할 장소에 대해서 정확한 용량(능력단위)과 개수를 제공함으로써 이루어진다. NFPA 10과 ISO 11602-1 소화기 배치기준은 방호지역의 용도 위험의 분류, 방호될 곳의 크기, 가장 가까운 소화기까지의 보행거리 등 여러 가지 요소에 기초한다.

NFPA 10과 ISO 11602-1은 다음과 같이 화재위험을 분류한다.

가. 저급 위험(Low Hazard)

A급 가연물의 총량이 적은 경우, 즉 내용물 대부분이 불연성이거나 화재가 확산되기 어렵게 배치되어 있는 경우이다. 적은 양의 B급 가연물이 폐쇄된 보관함 등에 안전하게 저장된 경우도 포함될 수 있다.

나. 중급 위험(Ordinary Hazard)

A급 가연물의 총량과 B급 인화물질의 양이 저급위험 하에서보다 더 많은 경우로서 식당, 상점, 경공업 제조장소, 연구실 등이 있다.

다. 특수 위험(Extra hazard)

A급 가연물의 총량과 B급 인화물질의 양이 중급위험 하에서보다 더 많은 경우로서 목공

실, 자동차·비행기·배의 정비소, 조리실 등이 있다.

라. A급과 B급 위험

〈표 2〉와 〈표 3〉은 A급 위험, 가연성 액체, 기체 위험에 대해서 NFPA 10과 ISO 11602-1의 요구사항을 요약한 것이다.

A급 화재에 대해서 소화기 한대 당 허용하는 최대 거실 면적에 대한 자세한 사항은 NFPA 10과 ISO 11602-1에 나와 있다. 〈표 3〉이 깊이 0.6cm 이하(심각한 정도가 아니다.)의 가연성 액체위험에 대해 적용되는 것에 유의해야 하며, 이보다 더한 깊이에서는 NFPA 10, ISO 11602-1의 특수 요구사항을 참조해야 한다. C급 위험에 대해 규정하지 않

〈표 2〉 소화기의 배치(A급 위험)

용도별 위험	최소한의 소화기 등급 및 능력단위		최대 보행거리(m)	
	NFPA 10	ISO 11602-1	NFPA 10	ISO 11602-1
저급	2-A	2단위-A	23	20
중급	2-A	3단위-A	23	20
특수	4-A	4단위-A	23	15

〈표 3〉 소화기의 배치(B급 위험)

용도별 위험	최소한의 소화기 등급 및 능력단위		최대 보행거리(m)		소화기당 최대 적용면적(m ²)	
	NFPA 10	ISO 11602-1	NFPA 10	ISO 11602-1	NFPA 10	ISO 11602-1
저급	5-B	55B	9.15	15	불규정	300
	10-B	-	15.25	-	-	-
중급	10-B	144B	9.15	15	불규정	150
	20-B	-	15.25	-	-	-
특수	40-B	233B	9.15	15	불규정	100
	80-B	-	15.25	-	-	-

는 이유는 C급 화재가 결국 A급, B급 화재 위험으로 귀결되므로, A급 또는 B급 위험을 기준으로 능력단위 및 배치가 결정되도록 한다.

마. 전기적 위험

NFPA 10과 ISO 11602-1은 통전(通電)전 기설비가 있는 지역에 소화기를 설치할 것을 요구한다. 화재 자체가 A급 또는 가연성 기체 또는 액체 위험이므로, 소화기의 용량과 위치는 방호되어야 할 지역의 A급, B급 위험에 의해 결정된다.

바. D급 위험

가연성 금속과 관계된 화재가 예상된다면, D급 소화기가 근처에 꼭 있어야 한다. NFPA 10은 위험원으로부터 소화기까지의 보행거리를 23m로 제한하고 있다.(ISO 11602-1은 20m) 소화기의 용량과 숫자는 특정된 가연성 금속의 종류, 그 금속의 입자 크기, 그리고 방호해야 할 지역의 면적에 의해 결정된다.

사. K급 위험

가연성 식용유에 의한 화재 위험이 있는 곳에서 NFPA 10은 K급 소화기의 배치를 요구한다. K급 소화기는 전형적으로 액체 화학약제를 가지고 있다. 스프링클러 이외의 고정 소화설비가 주방에 설치되어 있다면, 이곳에서의 소화기는 그 고정설비에서 사용하는 약제와 같이 사용할 수 있는 것이어야 한다. NFPA 10에서 허용하는 최대 보행거리는 9.15m이다.

3. 소화기 배치시 일반적 고려사항

소화기는 접근 가능한 위치에 있어야 한다. 이상적으로는, 방호지역으로부터 비상구까지를 포함한 피난동선을 따라서 배치되어야 한다.

NFPA 10과 ISO 11602-1은 소화기가 넓은 공간에서 다른 물체에 가려있는 것을 금지한다. 소화기 위치를 표시하기 위한 수단이 요구되기도 하며 소화기 위치를 표시하기 위하여 추가적인 표시가 필요할 수도 있다. 소화기 위치를 표시하기 위해 가능한 수단으로는 화살표, 표시등, 표지(sign), 컬러 패널, 줄무늬, 캐비닛, 벽이나 기둥의 부호화(coding) 등이 있다. 소화기를 쉽게 찾을 수 있도록 이러한 표시 방법들이 시설 전반에 걸쳐 규격화되어 있는 것이 바람직하다.

소화기는 행거나 받침대 위, 또는 캐비닛이나 벽의 들어간 부분에 안전하게 설치되어야 한다. 설치 높이는 쉽게 내릴 수 있는 접근 가능한 정도이어야 한다. 누군가가 손으로 이동시키기 쉬운 곳에 설치한 소화기는 strap-type(띠형) 받침대에 설치되어야 한다.

※ 이 글의 목적은 소화기의 선택과 배치에 대한 개관을 위함이었으며, 좀 더 자세한 사항은 ISO 11602-1과 NFPA 10을 참조하기 바란다. ☺