

FM-200 소화설비 개요

1. 머리말

FM-200 소화약제는, 오존층 보호를 위하여 1994년부터 할로겐화합물 소화약제의 생산이 중단되고, 그 이후 할론을 대체하는 소화약제로서 상품화된 신 가스계 소화약제 가운데 하나이다.

미국의 GLCC (Great Lakes Chemical Corporation)사가 개발하여 1992년부터 판매를 시작한 FM-200 소화약제는, 「오존층을 파괴하지 않는 소화약제」로서 미국을 중심으로 전 세계에 급속히 확산되었다.

FM-200과 같은 할론대체 신 가스계 소화약제로는 할로카본계와 이너트계 등 2종류가 있으며, FM-200은 할로카본계에 속한다.

신 가스계 소화약제는 이산화탄소 소화설비나 할로겐화합물 소화설비와 같이 소방기술기준이 정해져 있지는 않으며, 국내에서는 행정자치부 고시로 설치 기준이 정해져 있다.

FM-200 소화약제는, 신 가스계 소화약제 가운데 기존의 할론1301에 가장 가까운 것으로서 설계농도는 7~7.8%이고, 여기에 상당하는 소화약제 방사 후의 산소농도는 19.5~19.0%로서 통상 대기 중의 산소농도 21%에 비하여 농도 저하가 적기 때문에 안전성이 높다고 할 수 있다.

할론1301과 마찬가지로 화재시 열에 의한 분해를 일으키며, 그 결과 불화수소를 생성한다. 할론1301은 불화수소와 브롬화수소도 발생한다.

이 분해 생성물은 유해하므로 방출시간을 10초로 하여 열에 노출되는 시간을 최대한 단축하고

있다.

할론1301의 방출시간인 30초보다 빠르게 방출하는 시스템을 필요로 하기 때문에 배관 구경이 커지고, 또한 저장용기실과 방호구역과의 거리를 너무 멀리 할 수 없는 제한이 따른다.

2. 할론대체약제 평가 제도

일본의 경우, 할론의 규제 이후 보급된 신 가스계 소화약제는 기술기준이 없는 상태에서 보급되었기 때문에 별도로 설비의 평가제도를 정하였다.

신 가스계 소화설비가 설치된 방화대상물마다 그 장소의 용도, 사용형태, 공간용적, 설치방법, 소화성능, 독성, 방출방법, 유지관리 등에 대한 종합적인 평가를 실시한다. 이 평가를 위하여 일본소방설비안전센터와 위험물보안기술협회에서 학식과 경험이 있는 사람으로 평가위원회를 구성하고 기능, 성능 등에 대하여 종합적인 평가를 실시하고 있다. 다만, 동경도의 경우에는 조례로서 신 가스계 소화설비 기술기준을 정하여 그에 따르고 있다.

3. 설비의 종류와 구성

FM-200 소화약제는 미국 GLCC사의 상품명이다. 화학식은 $CF_3CH_2CF_3$ 로 Heptafluoropropane으로 부른다. 할로카본 소화약제는 HFC, HCFC, PFC, FIC로 분류하는데, FM-200은 HFC-227ea로 기호로 표시하고 있다.

FM-200 소화약제는 할로겐화합물 소화약제와

유사한 성질을 가지며, 화재시 불꽃에 의해 가열 되면 분해하여 인체에 유해한 불화수소를 발생한다. 불화수소의 발생량은 시간의 경과에 따라 증가하기 때문에 소화약제 방출시간은 가급적 짧게 하여야 한다.

FM-200 소화약제는 할론1301과 마찬가지로 액체상태로 저장되어 있으나, 증기압이 457.7kPa (4.577kgf/cm²)이기 때문에 그 증기압 만으로는 긴 배관을 통하여 급속 방출이 곤란하다. 그래서 저장용기 내의 FM-200 소화약제를 질소가스로 가압하여 그 가스압력이 액체의 FM-200 소화약제를 누르는 힘으로 빠른 방출을 할 수 있도록 하였다. 이러한 가압 방식은 NFPA 2001에 따라 4.2MPa (42kgf/cm², 600psi)형 및 2.5MPa (25kgf/cm², 360psi)형이 있다. 가압 방식은 할론1301 소화설비와 마찬가지로 축압식과 가압식이 있으나, 실제 보급되는 설비는 모두 축압식이다.

전역방출방식의 경우 할론소화설비와 거의 유사하지만, 불특정인이 출입하는 장소에 설치할 때에는 이산화탄소 소화설비 안전대책을 준용하여야 한다.

일반적인 FM-200 소화설비의 구성과 작동순서는 할론1301 소화설비와 같다.

소화약제의 배관 압력손실 계산은, 동경도의 경우 일부소화장치공업협회에서 정한 계산방식으로 산출하고 있으며 그 밖의 지역에서도 대개의 경우 이 방식을 채택하고 있다.

FM-200 소화약제의 설계농도는 약 7%이지만, 인체의 영향을 고려하여 상한 농도는 9%로 정하고 있다. 상한농도와 하한농도의 차가 적기 때문에 약제 저장용기실과 방호구역이 떨어져 있을 경우 10초 방출의 배관 시스템 설계가 어려워진다. 따라서 저장용기실은 방호구역 가까이에 위치하는 것이 좋다.

국내에서는 FM-200 소화설비의 송출거리 40m를 150m 까지 연장하기 위하여 기존의 시스템에 별도의 질소가스 용기를 추가로 설치한 Pison

Flow System이 보급되고 있다.

4. 기기

구성 기기의 대부분은 일본소방설비안전센터의 승인을 받아야 한다. 즉, 소방법에서 정한 기기에 대해서는 「인정」, 법령에서 정하지 않은 기기에 대해서는 「평정」이라고 하는 제도에 따른다. 제어반, 수동조작함, 기동용기밸브, 저장용기밸브, 선택밸브, 분사헤드, 음향경보장치 등과, 안전대책을 위하여 설치하게 되는 개폐밸브 등은 모두 인정품을 사용하거나 평정을 받은 것이어야 한다.

저장용기밸브는 10초의 짧은 시간에 방출하여야 하므로 저항을 감소시키기 위하여 구경을 크게 하여 사용한다.

가스계 소화설비 가운데 패키지형 (캐비닛 수납형)은 약제저장용기, 제어장치, 기동장치 등 모든 구성품을 격납함에 수용한 것이다.

시스템 단위로 형식시험에 상당하는 「설비 개별평가」를 받아 합격하면, 이후에는 생산품에 대하여 공장에서 실시하는 시험에 통과할 경우 설치할 수 있다. 패키지형 설비는 분사헤드를 제외한 구성품 모두를 격납함에 수용하기 때문에 소규모의 방호대상에 간이로 설치할 수 있는 장점이 있다.

5. 작동 순서

(그림 1)에 FM-200 소화설비의 작동 순서를 예시하였다. 작동 순서는 안전대책 (개폐밸브 2개소)의 설치를 제외하면 할론1301 소화설비와 같다.

6. 맺는말

할로카본계 소화약제는 이너트계와 비교하여 약제량이 적게 소요되므로 안전성도 높다. FM-200 소화약제는, 신 가스계 소화약제 가운데 기존의 할론1301에 가장 가까운 것으로서, 환경문제에 관하여서는 온실효과 가스로서 배출 억제 대

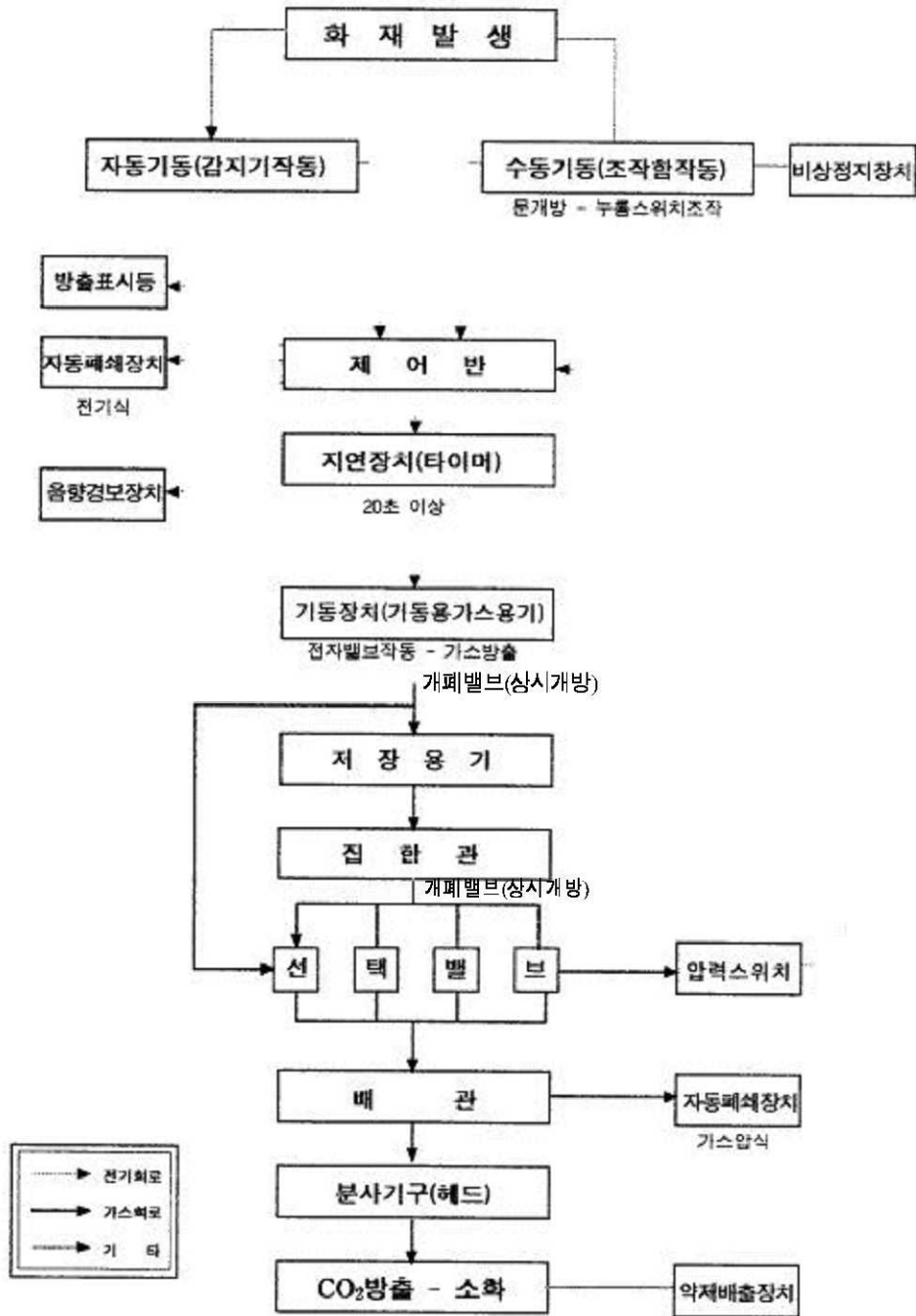
상이 되고 있지만 시스템 전체에서 온실효과에 미치는 영향은 적다고 하는 평가도 있다.

새로이 개발된 할론 대체 소화약제 가운데, 소방 대상물에 따른 장단점을 정확히 조사한 뒤 가장

적합한 소화설비를 선택한다면 할론설비의 순조로운 대체가 가능할 것이다. ㉞

- 設備와 管理(2000.7)

- 발췌: WS FHA 프로젝트팀 부장대우 김동일



【그림 1】 FM-200 소화설비 작동 순서