



한국화재안전기준(KFS) 주요 내용 소개(5)

KFS(Korea Fire Safety Standards)에서 규정하고 있는 내용 중 각 설비별 설치, 유지관리 및 화재예방 등에 필요한 사항으로서 중요사항을 발췌·요약한 것입니다. 보다 더 상세한 내용을 알고자 하시는 분들은 해당 KFS를 참고하시기 바랍니다.

손영진 | 위험관리센터
조사분석팀장

KFS 1024, 할론1301소화설비기준(Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems)

1. 적용범위

할론1301 저장용기, 화재감지장치, 기동장치, 분사헤드, 음향경보장치, 제어반, 방호구역 자동폐쇄장치, 전원 등에 적용

2. 목적

건축물 등에 설치되는 할론1301소화설비의 전역방출방식, 국소방출방식 및 호스릴방식의 설계, 설치, 작동 및 유지관리에 필요한 기술기준을 정하기 위함.

3. 사용 제한

가. 니트로 셀룰로오스, 셀룰로이드 제품 등과 같은 자기연소성 물질을 저장 또는 취급하는 장소

나. 나트륨(Na), 칼륨(K), 마그네슘(Mg), 티타늄(Ti), 지르코늄(Zr), 우라늄(U) 및 플루토늄(Pu) 등과 같은 반응성 금속류를 저장 또는 취급하는 장소

다. $(AlH_3)_x$, LiH, CrH, ZrH, FeH₆ 등과 같은 금속 수소화물류를 저장 또는 취급하는 장소

라. 특정 유기과산화물류, 히드라진 등과 같은 자체 열로 분해를 일으킬 수 있는 화학물질을 저장 또는 취급하는 장소

4. 화재감지기

가. 각 방호구역 내 화재감지기의 감지에 의하여 자동적으로 작동되도록 할 것.

나. 화재감지기의 회로는 교차회로방식으로 설치할 것. (단 복합형감지기 또는 불꽃감지기, 아날로그식감지기, 다신호식감지기, 광전식감지기로 설치하는 경우는 제외)

다. 교차회로방식에 사용되는 감지기, 유류취급장소 등 급속한 연소확대가 우려되는 장소에 사용되는 감지기 및 축적기능이 있는 수신기에 연결하여 사용되는 감지기는 축적기능이 없는 것으로 설치할 것.

라. 화학공장, 격납고, 제련소 등과 같은 장소에는 분리형 광전식감지기 또는 불꽃감지기를 설치할 수 있으며, 이 경우 각 감지기의 공칭감시거리(公稱監視距離) 및 공칭시야각(公稱視野角) 등 그 성능을 고려할 것.

5. 경보 및 제어장치

가. 수동식 제어반

(1) 음향경보기동신호를 입력했을 때 음향경보장치가 작동해야 하고, 이어서 기동방출신호를 입력했을 때 방출기동회로가 작동해야 함. 이 경우 방출기동회로(국소방출방식 전용의 것은 제외)는 기동방출신호를 입력한 후 용기밸브나 방출밸브 개방장치가 작동신호를 발할 때까지의 시간이 20초 이상 지연되고, 그 지연시간이 용이하게 조정되지 않도록 조치된 것일 것.

(2) 5-가(1)의 20초 이상의 지연 사이에 방출정지신호가 입력될 때 방출기동회로의 작동은 정지해야 하고, 방출표시등용 압력스위치의 신호가 입력되던가 방출표시용 및 방출표시등용 신호가 출력되어야 함.

나. 자동식 제어반

(1) 자·수동절환스위치가 자동측일 경우 하나의 화재신호를 입력했을 때 화재의 의미를 표시해야 하고, 이어서 다른 화재신호가 입력됐을 때 음향경보장치가 작동하고 방출기동회로가 작동해야 함. 이 경우 방출기동회로(국소방출방식 전용의 것은 제외)는 기동방출신호를 입력한 후 용기밸브나 방출밸브 개방장치의 작동신호를 발할 때까지의 시간이 20초 이상 지연되고, 그 지연시간이 용이하게 조정되지 않도록 조치된 것일 것.

(2) 자·수동절환스위치가 수동측일 경우 화재신호를 입력했을 때 화재의 의미를 표시 및 제어반 내의 음향경보장치가 작동해야 하며, 이 경우 방출기동회로는 작동하지 않아야 하고, 그 밖의 기능은 5-가(1) 및 5-가(2)에 따라야 함.

6. 자동폐쇄장치

가. 환기장치를 설치한 경우 할론1301이 방출되기 전에 당해 환기장치가 자동적으로 정지할 수 있을 것.

나. 개구부가 있거나 천장으로부터 1m 이상의 아래 부분 또는 바닥으로부터 당해 층 높이의 2/3 이내에 통기구가 있어 할론1301의 유출이 소화효과를 감소시킬 우려가 있는 경우에는 할론1301이 방출되기 전에 당해 개구부 및 통기구를 폐쇄할 수 있도록 할 것.

다. 자동폐쇄장치는 방호구역 또는 방호대상물이 있는 구획 밖에서 복구할 수 있는 구조로 하여야 하고, 그 위치를 표시하는 표지를 부착해야 함.

7. 전역방출방식

가. 소화약제 설계농도

(1) 불활성화 농도는 ①방호구역 내에서 허용된 연료의 양이 방호구역 전체를 통해 <표 1>에 기재된 연소 하한계 1/2 이상의 농도에 도달할 수 있는 양 이하로 제어될 수 없는 경우, ②화재가 발생하기 이전에 가연물(인화성 또는 가연성 액체 등)에서 발생한 증기가 연소하한계에 도달할 수 있거나, 가연물에서 발생한 증기의 농도가 연소범위에 도달하기 이전에 화재를 감지하거나, 소화할 만큼 설비의 작동이 빠르지 못한 경우 ③①과 ② 모두가 발생하는 경우로서 재발화나 폭발 조건이 존재할 수 있는 장소에서 이용되어야 함.

(2) <표 2>에 주어지지 않은 불활성화 설계농도는 10%의 안전계수를 더하여 결정해야 하며, 최소설계농도는 5%이어야 함.

(3) 인화성 고체는 심부화재를 일으키지 않는 고체와 심부화재를 일으키는 고체로 분류되어야 하고, 심부

<표 1> 공기 중 연소하한계의 1/2에 도달하는데 필요한 연료의 양(21℃, 1atm)

물 질 명	연료량 (kg/m ³)	물 질 명	연료량 (kg/m ³)
노르말-부탄(n-Butane)	0.0224	에틸알코올(EthylAlcohol)	0.0288
노르말-헵탄(n-Heptane)	0.0256	이소부탄(Iso-Butane)	0.0256
메탄(Methane)	0.0176	이황화탄소(Carbon Disulfide)	0.0159
수소(Hydrogen)	0.0018	일산화탄소(Carbon Monoxide)	0.0721
에탄(Ethane)	0.0192	프로판(Propane)	0.0256
에틸렌(Ethylene)	0.0320		

<표 2> 할론1301 불활성화 설계농도

방호대상물	최소농도(Vol%)	방호대상물	최소농도(Vol%)
노르말-헵탄(n-Heptane)	6.9	아세톤(Acetone)	7.6
메탄(Methane)	7.7	에틸렌(Ethylene)	13.2
벤젠(Benzene)	5.0	에탄올(Ethanol)	11.1
수소(Hydrogen)	31.4	프로판(Propane)	6.7

화재를 일으키지 않고 표면화재만을 일으키는 물질을 방호하기 위해서는 최소 5%의 농도를 사용해야 함.

나. 소화약제 소요량

(1) 할론1301 소요량은 표면화재의 경우 기본량에 개구부 등에 대한 보정량을 가산한 양 이상이어야 하고, 심부화재의 경우 기본량에 개구부 등에 대한 보정량 및 연장방출량을 가산한 양 이상이어야 함.

(2) 방호구역에 대한 할론1301의 기본량은 <표 3>에 기재되어 있는 방호대상물별 설계농도에 따른 체적계수에 방호구역의 체적(m³)을 곱하여 산출해야 하고, <표 3>에 기재되어 있지 않은 방호대상물에 대해서는 불활성 농도시험에 의하여 소요설계농도를 결정하여 다음 식에 의한 체적계수를 산출해야 하며, 불활성 농도시험의 데이터를 얻을 수 없을 때에는 소화시험 농도에 안전계수 10%를 가산한 것을 설계농도로 하여야 함. ㉞

$$\frac{W}{V} = \frac{W}{s} \left(\frac{C}{100-C} \right)$$

$\frac{W}{V}$: 체적계수(kg/m³) W: 할론1301의 약제량(kg)

V : 방호공간의 순체적(m³)

s : 할론1301 증기의 비체적(m³/kg) s = 0.14781 + 0.000567t (t: 온도(°C))

C : 지정된 온도에서 공기 중 할론1301의 설계농도(Vol.%)

<표 3> 방호대상물별 설계농도와 체적계수

방호대상물	설계농도(Vol%)	체적계수(kg/m ³)
메탄(Methane)	7.7	0.515
벤젠(Benezene)	5.0	0.325
수소(Hydrogen)	31.4	2.826
아세톤(Acetone)	7.6	0.508
에테르(Ether)	6.3	0.415
에틸렌(Ethylene)	13.2	0.939
에틸알코올(Ethyl Alcohol)	11.1	0.771
이소부탄(Iso-Butane)	8.0	0.537
이소펜탄(Iso-Pentane)	6.3	0.415
이황화탄소(Carbon Disulphide)	12.0	0.842
JP-4	6.6	0.436
초산에틸(Ethyl Acetate)	5.0	0.325
프로판(Propane)	6.7	0.443
헵탄(Heptane)	6.9	0.458
목재, 면화, 종이, 섬유류	7.7	0.515
주차장, 자동차 수리·정비공장 등	5.0	0.325
발전실, 변전실, 통신기기실, 전산기기실 및 이와 유사한 장소	5.0	0.325