



## 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, FeH<sub>6</sub> 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 방출표시등 및 방출표시등용 신호가 출력되어야 함.

##### 나. 자동식 제어반

(1) 자·수동절환스위치가 자동측일 경우 하나의 화재신호를 입력했을 때 화재의 의미를 표시해야 하고, 이어서 다른 화재신호가 입력했을 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 천상으로부터 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 심부화제를 일으키지 않는 고체와 심부화제를 일으키는 고체로 분류되어야 하고, 심부

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

물 질 명	연료량 (kg/m <sup>3</sup> )	물 질 명	연료량 (kg/m <sup>3</sup> )
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 인장방출량을 가산한 양 이상이어야 함.

(2) 방호구역에 대한 할론1301의 기본량은 <표 3>에 기재되어 있는 방호대상물별 설계농도에 따른 체적계수에 방호구역의 체적(m<sup>3</sup>)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/m<sup>3</sup>)    W: 할론1301의 약제량(kg)

V : 방호공간의 순체적(m<sup>3</sup>)

s : 할론1301 증기의 비체적(m<sup>3</sup>/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 <sup>3</sup> )
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	0.989
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, 먼화, 종이, 식유류	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