

## 1. 소화약제 개발 적용

할론 소화약제는 전기 및 전자기기가 설치된 지역을 주로 방호하는 대표적인 소화약제로써 전세계적으로 많이 사용되었다. 이는 할론가스가 전기전도성이 없고, 부식성이 적으며, 부촉매소화효과를 가지고 있기 때문이다. 하지만 오존층 파괴물질로 지목되면서 몬트리올 의정서에 따라 2010년부터 생산이 금지되었다.

하지만 고체 에어로졸 소화약제의 주성분은 연소시 K염을 발생시키는 산화제 (예:KNO<sub>3</sub>, KClO<sub>4</sub> 등), 성형시 입자를 고정할 수 있는 바인더, 산화제와 연소할 수 있는 연료로 C, H, O등을 포함하는 물질, 연소속도 조절 촉매 및 기타 기술적 첨가제 등으로 구성 된다. 즉, 오존층 파괴물질, 지구온난화유발물질이 거의 없어 할론 및 기타 청정 소화약제보다 친환경적이라 CFC 가스를 대체하는 소화약제로 활용될 수 있다.

### 가. 인체 무해성 평가

#### 1) 가스유해성 시험

##### 가) 개요

고체 에어로졸 자동 소화장치에 대해 인체 무해성 평가에 대한 독립적인 규격이 존재하지 않는다. 그래서 실내장식물 불연준불연재료의 KFI인정 기준 및 국토해양부 고시 제2009-866호 “건축물 내부마감재료의 난연성능기준”에 의한 가스유해성 시험으로 시험 방법 및 시험설비는 KS 2271에 명시되어 있는 방법으로 고체 에어로졸 자동 소화장치의 소화약제를 인체 무해성에 대한 평가를 실시 하였다.

##### 나) 시료 구성

그림2와 같이 시험 챔버 공간이 0.125M<sup>3</sup>으로 공간에 맞는 소화약제를 제작하였다. 고체 에어로졸 자동 소화기인 FINEX의 설계밀도가 53.8g/m<sup>3</sup>이므로 0.125m<sup>3</sup>에 맞게 소화약제를 6.725g을 기준으로 그림3과 같이 소형 소화기로 제작하였다. 시료는 공간대비 1.0배, 1.3배, 1.5배, 1.8배를 구성하였다. 시료 약제량 및 제작수량은 표1과 같다.

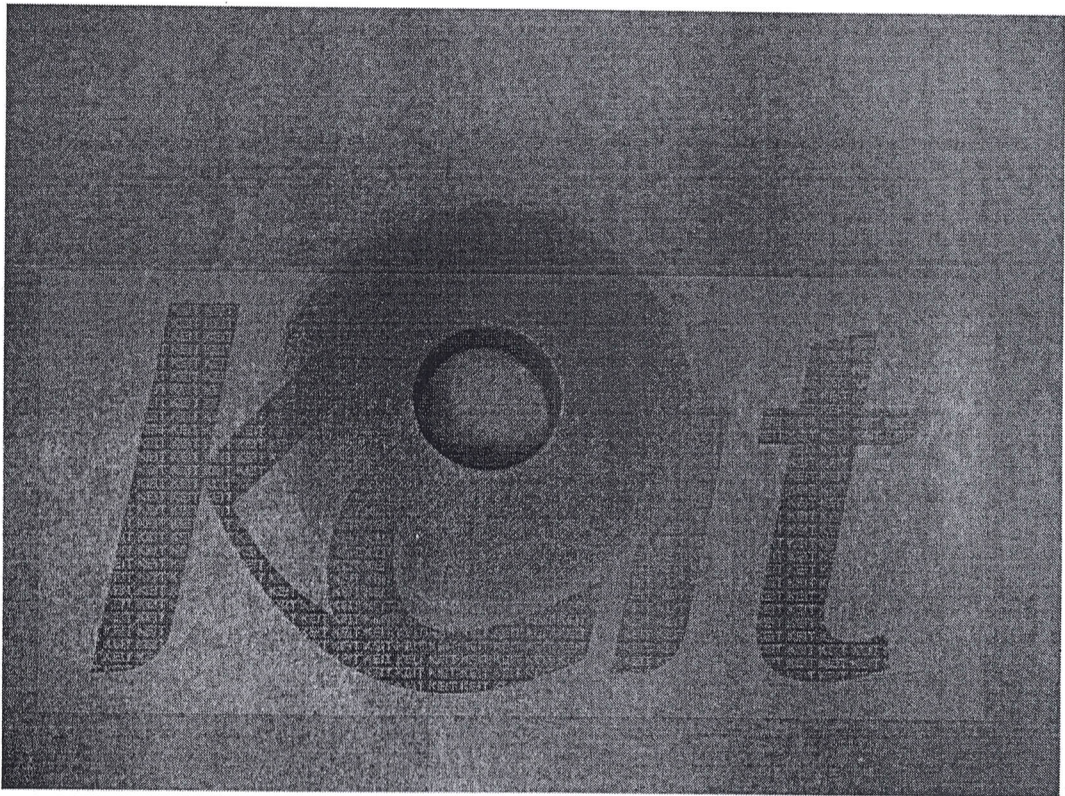


그림1. 소화약제 성형 모형

표1. 시료 약제량 및 제작 수량

공간대비 증가비	1.0	1.3	1.5	1.8
소화약제량(g)	6.725	8.743	10.087	12.105
제작수량(ea)	3	3	3	3

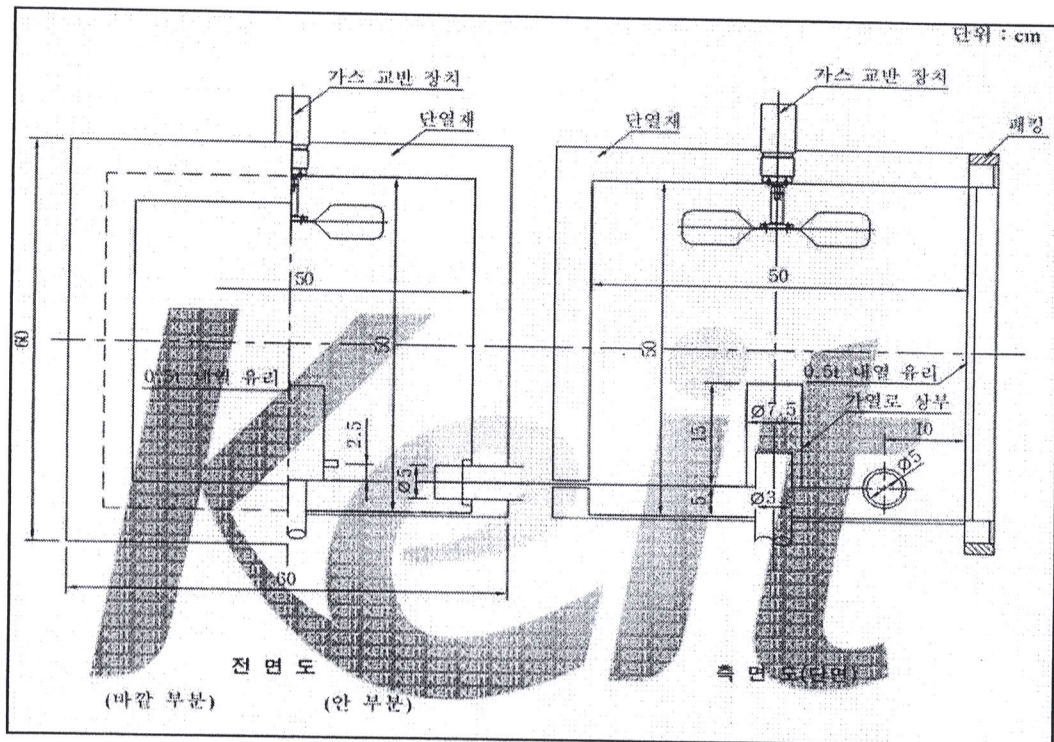


그림2. 가스 유해성 시험 챔버

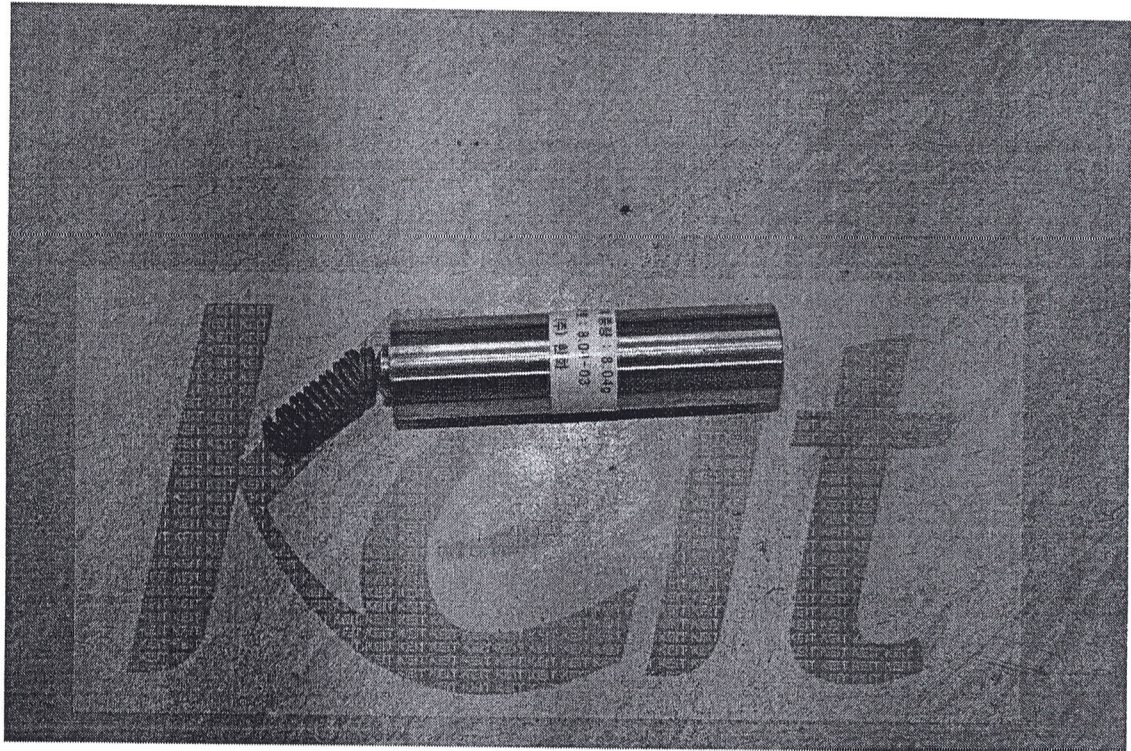


그림3. 가스 유해성 시험용 고체 에어로졸 소화기

#### 다) 시험 방법

그림 4처럼 Exposure chamber내에 있는 그림8처럼 Running wheel을 8개를 피검상자 안에 넣은 후 각각의 Running wheel에 표3에 적합하는 흰쥐를 투입한다. 그 이후 Mixing fan과 Exposure chamber 사이에 있는 관을 통과하여 에어로졸 자동소화약제를 방사하여 쥐의 행동 정지 시간을 측정하며, 8마리의 쥐 모두가 평균 행동 정지시간이 9분 이상을 넘었을 때를 합격한 것으로 간주하였다.

실험용 쥐의 평균 행동 정진시간 ( $x$ )는 아래와 같이 계산하였으며 이에 대한 측정기록장치는 그림9와 같다.

$$x = X - \sigma$$

여기에서  $X$ 는 8마리 실험용 흰 쥐의 행동정지시간의(실험용 흰 쥐가 행동이 정지하지 않은 경우에는 15분으로 한다) 평균값으로 단위는 분으로 표시한다.  $\sigma$ 는 8마리 실험용 흰 쥐의 행동정지시간의 표준편차로 단위는 분으로 표시한다.

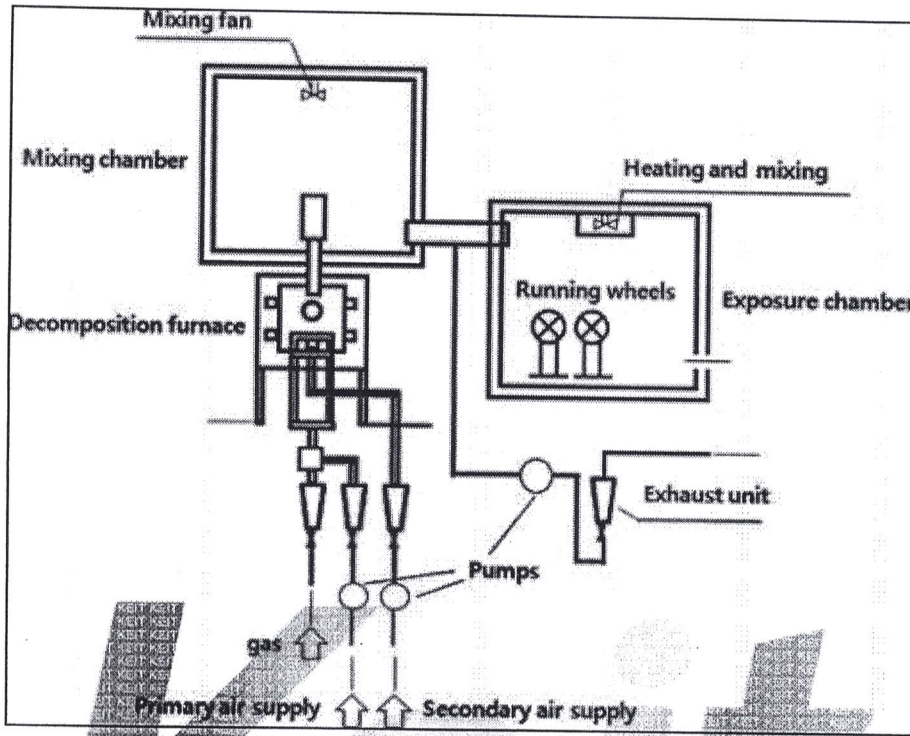


그림4. 시험 장치도

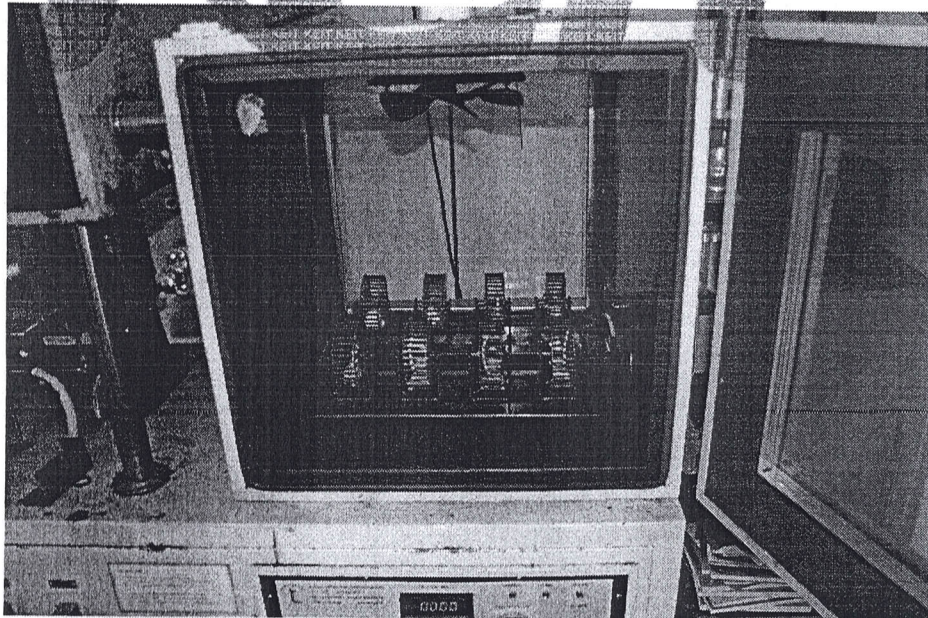


그림5. Exposure chamber 내 실험용 쥐의 배치

표2. 실험용 쥐 제원

계 통	주 령	체 중
DD계 또는 ICR계 암놈	5주	18 ~ 22g

Keit



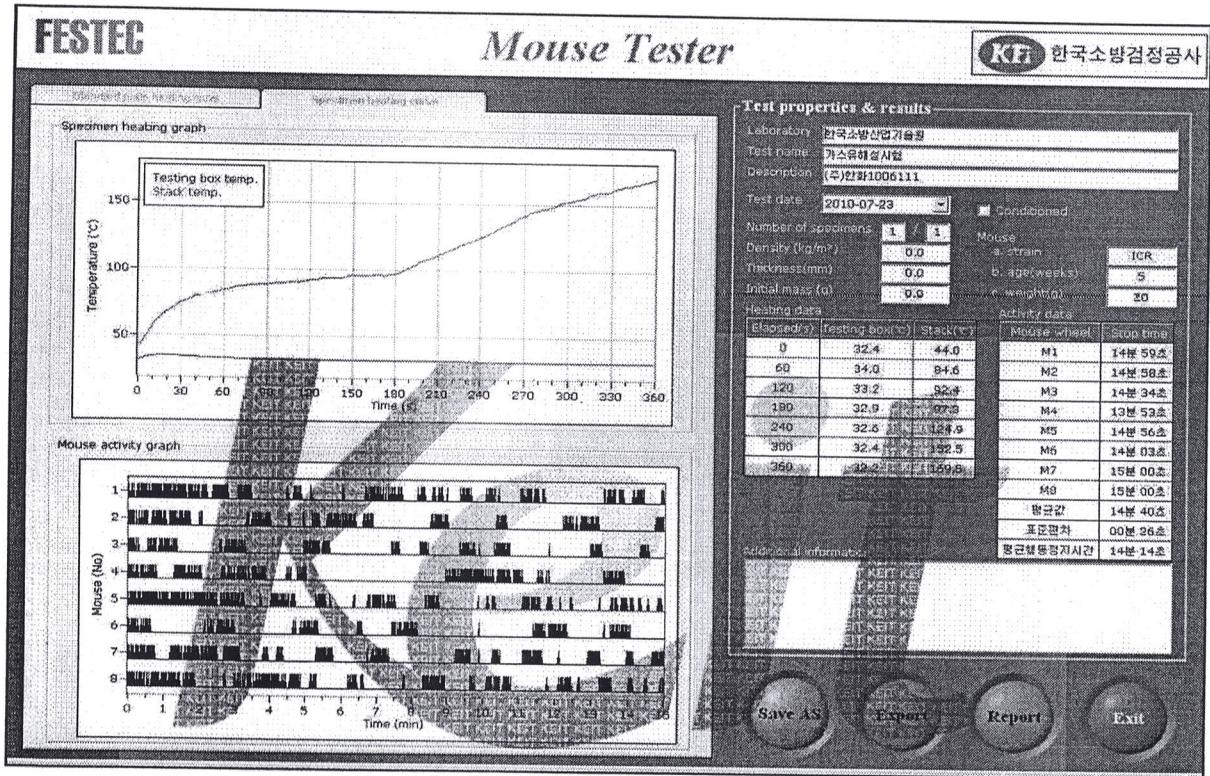


그림6. 실험결과 측정 기록 장치

라) 실험 결과

표4처럼 약제 투입량을 설계 밀도와 동일하게 양을 Exposure chamber내에 투입한 결과 표4처럼 평균 행동 정지시간이 14분14초로 합격 판단기준인 9분을 넘어섰다. 다시 말해서 고체 에어로졸 자동 소화장치의 소화약제가 밀폐된 공간내에서 설계 밀도와 동일한 양이 방사되었을 경우에는 방사된 에어로졸의 의해 신체적인 변화가 발생되지 않았다고 볼 수가 있다.

동일한 시험방법으로 약제량을 증가 시킨 결과 약제량이 2배가 되었을 때에는 표5처럼 합부 판정 기준인 9분을 넘지 못하였다.



Keit

표3. 소화약제 6g 방사시 실험용 쥐의 평균 행동 정지 시간

The mouse activity data	
The deed stopping time of mouse 1	14 min 59 sec
The deed stopping time of mouse 2	14 min 58 sec
The deed stopping time of mouse 3	14 min 34 sec
The deed stopping time of mouse 4	13 min 53 sec
The deed stopping time of mouse 5	14 min 56 sec
The deed stopping time of mouse 6	14 min 03 sec
The deed stopping time of mouse 7	15 min 00 sec
The deed stopping time of mouse 8	15 min 00 sec
An average value of the deed stopping time	14 min 40 sec
Standard deviation of the deed stopping time	00 min 26 sec
The average deed stopping time	14 min 14 sec

표4. 소화약제 12g 방사시 실험용 쥐의 평균 행동 정지 시간

The mouse activity data	
The deed stopping time of mouse 1	8 min 11 sec
The deed stopping time of mouse 2	6 min 57 sec
The deed stopping time of mouse 3	9 min 50 sec
The deed stopping time of mouse 4	9 min 39 sec
The deed stopping time of mouse 5	10 min 22 sec
The deed stopping time of mouse 6	12 min 16 sec
The deed stopping time of mouse 7	11 min 51 sec
The deed stopping time of mouse 8	9 min 46 sec
An average value of the deed stopping time	9 min 52 sec
Standard deviation of the deed stopping time	1 min 39 sec
The average deed stopping time	8 min 14 sec