소방청고시 제2022-28호(2022. 12. 1.)

가스계소화설비 설계프로그램의 성능인증 및 제품검사의 기술기준

제1조(목적) 이 기준은 「소방시설 설치 및 관리에 관한 법률」 제40조제4항 및 「소방용품의 품질관리 등에 관한 규칙」 제15조제1항에 따른 가스계소화설비 설계프로그램의 성능인증 및 제품검사의 기술기준에 대하여 규정함을 목적으로 한다.<신설 2012.2.9., 개정 2016.5.13.>

제2조(용어의 정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "가스계소화약제"란 이산화탄소소화설비·할로겐화합물소화설비 및 청정소화약제소화설비의 화재안전기준(이하 "가스계소화설비의 화재안전기준"이라 한다)으로 정하는 모든 소화약제를 말한다.
2. "충전밀도"란 소화약제저장용기의 단위체적당 충전되는 소화약제의 질량(kg/㎥)을 말한다.
3. "소화농도"란 규정된 실험 조건의 화재를 소화하는 데 필요한 소화약제의 농도(형식승인대상의 소화약제는 형식승인된 소화농도)를 말한다.
4. "설계농도"란 방호대상물 또는 방호구역의 소화약제 저장량을 산출하기 위한 농도로서 소화농도에 안전율을 고려하여 설정한 농도를 말한다.
5. "배관비"란 소화약제의 체적(액화가스의 소화약제는 액상체적, 압

축가스의 소화약제는 저장용기의 체적) 대비 해당 방호구역 전체 배관 체적의 백분율을 말한다.

6. "방출시간"란 분사헤드로부터 소화약제가 방출되기 시작하여 방호구역의 가스계소화약제 농도값이 최소설계농도의 95 %에 도달되는 시간을 말한다.

7. "분사헤드 최소설계압력"란 가스계소화설비의 설계메뉴얼 또는 설계프로그램에서 정하는 분사헤드 설계압력의 최소값을 말한다.

제3조(설계매뉴얼) 가스계소화설비를 설계하는데 활용하는 매뉴얼(이하 "설계매뉴얼"이라 한다)에는 일반적인 설계가이드라인 이외에 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. 다만, 외국어 매뉴얼의 경우에는 한글로 번역하여 원본과 한글본으로 작성하여야 한다.

1. 유량계산에 사용하는 기본적 원리
2. 배관비에 대한 제한사항
3. 각 배관규격별 최소 및 최대 유량
4. 티(Tee)분기 시 유량분기의 한계를 포함한 티분기 방법 및 티부속의 설치 시 전·후 이격거리등에 대한 정보
5. 각 분사헤드별 약제 도달시간의 편차 및 각 분사헤드별 약제방출 종료시간에 대한 편차 제한시간
6. 분사헤드 최소설계압력
7. 최소 및 최대분사헤드 오리피스 크기제한과 분사헤드 오리피스 크기의 결정방법 및 분사헤드의 선정기준

8. 분사헤드 방호면적 및 설치높이(최소, 최대)에 대한 제한사항과 방호구역내 분사헤드위치에 대한 정보

9. 저장용기 최소 및 최대충전밀도

10. 최소 및 최대설계방출시간

11. 설비 작동온도범위에 대한 제한사항

12. 설계절차와 유량계산에 컴퓨터를 이용하는 경우 설계프로그램 입력절차 및 출력자료에 대한 설명

13. 유체흐름에 영향을 주는 모든 부속품에 대한 등가길이

14. 설비의 시공 및 작동 그리고 유지관리에 대한 지침

가. 주의 및 경고표지

나. 설비를 구성하는 모든 부품에 대한 도면 및 기술사양

15. 다음의 주요부품에 대하여는 신청업체의 상호명 및 제품모델번호 등을 표시할 것

가. 저장용기, 밸브

나. 분사헤드

다. 플렉시블호스

라. 선택밸브

마. 저장용기 작동장치(니들밸브 등)

바. 기동용기함 등

제4조(설계프로그램) ① 가스계소화설비를 설계하는데 활용하는 유량계산방법 등의 프로그램(이하 "설계프로그램"이라 한다)은 다음 각 호

의 조건들이 표시되고 계산될 수 있도록 구성되어야 한다.

1. 최대배관비

2. 소화약제 저장용기로부터 첫번째 티분기 지점까지의 최소거리

3. 최소 및 최대방출시간

4. 소화약제 저장용기의 최대 및 최소충전밀도

5. 배관내 최소 및 최대유량

6. 각 분사헤드에 대한 연결 배관의 체적

7. 분사헤드의 최대압력편차

8. 연결 배관 단면적에 대한 분사헤드 오리피스와 감압오리피스 단면적의 최대값 및 최소값

9. 분사헤드까지 약제도달시간에 대한 헤드별 최대편차, 분사헤드에서 약제방출 종료시간에 대한 헤드별 최대편차(단, 불활성 가스의 경우에는 약제방출 종료시간은 제외한다.)

10. 티분기 방식과 분기전·후 배관길이에 대한 제한

11. 티분기에 의한 최소 및 최대약제분기량

12. 배관 및 관부속 종류

13. 배관 수직 높이변화에 따른 제한사항

14. 분사헤드 최소설계압력

15. 설비의 작동온도(소화약제 저장용기의 저장온도)

② 제1항 각호의 요건이 포함되고 다음 각 호에 적합하게 설계하여 신청자가 제시하는 50개 설계모델의 설계값 등을 설계매뉴얼과 설계프

로그램으로 확인하는 경우 산출되는 값 등과 일치하여야 한다.

1. 제출하는 50개 모델에 대해서는 제3조 각호 및 제4조제1항 각호에서 규정하고 있는 제한사항들을 모두 포함하여 설계할 것
2. 제출된 설계모델은 분사헤드의 개수를 3이상 100이하의 범위 내에서 고루 분배하여 설계할 것
3. 50개의 설계모델 중 20개 이상은 비균등배관방식이 포함되도록 설계할 것(비균등배관설계가 허용되는 것에 한함)
4. 설계모델별 도서에는 방호구역명세, 소화약제량, 유량계산결과, 배관도면, 설계분석사항(설계불능 시 그 제한사유) 등이 포함되도록 설계할 것

제5조(설계프로그램의 유효성확인) ① 설계프로그램의 유효성확인시험을 위한 시험실 및 시험설비의 규격, 시험조건 및 시험방법 등은 설계매뉴얼과 별표 1부터 별표 4를 따른다.

② 신청자가 제시하는 20개 이상의 시험모델(분사헤드를 3개 이상 설치하여 설계한 모델) 중에서 임의로 선정한 5개 이상의 시험모델을 실제 설치하여 시험하는 경우에 다음 각 호에 적합하여야 한다. 단, 시험에 선정된 시험모델의 수량은 제4조제1항 각 호의 설계프로그램 구성요건을 모두 확인할 수 있는 수량이어야 한다.

1. 소화약제

   소화약제는 "소화약제의 형식승인 및 검정기술기준"에 적합하여야 한다.

2. 기밀시험

소화약제 저장용기이후부터 분사헤드 이전까지의 설비부품 및 배관 등은 양 끝단을 밀폐시킨 후 98 ㎪ 압력공기 등으로 5분간 가압하는 때에 누설되지 아니하여야 한다.

3. 방출시험

별표 2에서 정하는 바에 따라 방출시험을 하는 경우, 다음 각 목의 기준에 적합하여야 한다.

가. 방출시간

1) 방출시간의 산정은 방출시 측정된 시간에 따른 방출헤드의 압력변화곡선에 의해 산출하며 산출된 방출시간은 다음 표의 기준에 적합할 것. 단, 이산화탄소 소화설비의 심부화재의 경우 420초 이내에 방출하여야 하며, 2분 이내에 설계농도 30 %에 도달하는 조건을 만족할 것

구 분	방출시간 허용한계
10초 방출방식의 설비	설계값 ±1초
60초 방출방식의 설비	설계값 ±10초
기타의 설비	설계값 ±10 %

2) 압력곡선으로 방출시간을 산정할 수 없는 경우에는 공인된 다른 시험방법(온도·농도곡선 등)이나 기술적으로 충분히 과학적인 것으로 인정되는 시험방법을 적용하여 시험할 수 있다.

나. 방출압력

소화약제 방출시 각 분사헤드마다 측정된 방출압력은 설계값의 ± 10 % 이내 일 것. 이 경우 방출압력은 평균방출압력을 말하며, 방

출압력이 평균방출압력으로 산정되지 아니하는 경우 공인된 다른 시험방법이나 기술적으로 충분히 과학적인 것으로 인정되는 시험방법을 적용하여 시험할 수 있다.

다. 방출량

각 분사헤드의 방출량은 설계값의 ±10 % 이내이어야 하며 각 분사헤드별 설계값과 측정값의 차이의 백분율(Percentage differences)에 대한 표준편차가 5 이내일 것. 이 경우 소화약제의 방출량은 질량 또는 농도 등을 측정하여 산출한다.

라. 소화약제 도달 및 방출종료시간

소화약제 방출시 각각의 분사헤드에 소화약제가 도달되는 시간의 최대편차는 1초 이내이어야 하며, 소화약제의 방출이 종료되는 시간의 최대편차는 2초 이내(이산화탄소 및 불활성가스는 제외한다)이어야 한다.

4. 분사헤드 방출면적시험

별표 1 및 별표 3에서 정하는 바에 따라 분사헤드 방출면적시험을 실시하며, 모든 소화시험모형은 소화약제의 방출이 종료된 후 30초 이내에 소화되어야 한다. 이 경우 소화약제 방출에 따른 시험실의 과압 또는 부압은 설계값(신청자가 제시한 압력값)을 초과하지 아니하여야 한다. <개정 2015. 4. 21.>

5. 소화시험

별표 4에서 정하는 바에 따라 소화시험을 하는 경우, 다음 각 목의 규정

에 적합하여야 한다.

가. A급 소화시험

목재 및 중합재료에 대한 소화시험 결과가 다음에 적합할 것

1) 목재 소화시험은 소화약제 방출종료시간으로부터 600초 이내에 소화되고 잔염이 없어야 하며, 재연소(Reignition)되지 아니할 것

2) 중합재료 소화시험은 소화약제 방출종료시간으로부터 60초 이내에 소화되고 잔염이 없어야 하며(단, 내부 2개의 중합재료상단의 불꽃은 180초 이내에 소화되어야한다.), 방출종료시간으로부터 600초 이내에 재 연소되지 아니할 것

나. B급 소화시험

소화약제 방출종료시간으로부터 30초 이내에 소화되고 재 연소(잔염을 포함한다)되지 아니할 것

제6조(세부시행방법) 이 기준의 시행에 관하여 세부시행방법이 필요한 경우에는 소방청장이 이를 정한다. <개정 2017. 7. 26.>

제7조(재검토기한) 소방청장은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2016년 7월 1일을 기준으로 매3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.>

제8조(규제의 재검토) 「행정규제기본법」 제8조에 따라 2016년 7월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다)

마다 이 고시의 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.<신설 2015.4.21., 개정 2016.5.13.>

부 칙

이 고시는 2022년 12월 1일부터 시행한다.

[별표 1] 시험실·시험설비의 일반적인 규격 및 시험요건 등<개정 2015.4.21., 2016.5.13.>

1. 시험실<개정 2015.4.21.>

가. 시험실의 규격은 분사헤드 방출면적확인시험 및 소화성능시험 등을 고려하여 그림 1에 적합하게 제작할 것

나. 시험실 내부는 두께 9.5 ㎜ 이상 합판 또는 이와 동등이상 강도의 재질로 교체할 수 있도록 마감·설치하여야 하며, 소화약제 방출로 인한 압력에 충분히 견딜 수 있도록 제작할 것

다. 면적 4 ㎡ 이하의 밀폐 가능한 구조의 출입문과 시험실 내부를 관찰할 수 있는 투시창을 시험실 상·하의 위치에 각각 1개 이상 설치할 것

라. 시험실 내의 과압 또는 부압발생을 방지하는 피압구는 설계기준 등에 따라 산정된 면적으로 안전한 위치에 설치할 것

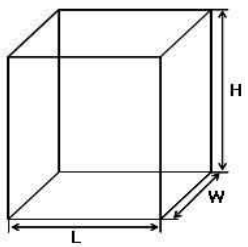
마. 방출시험 등을 하는 시험장소는 가능한 (20 ± 2) ℃로 유지하여야 하며 소화약제저장용기는 (20 ± 2) ℃에서 최소 16시간 이상 보존 후 시험할 것. 다만, 온도조건을 유지할 수 없는 경우에는 변수를 보정하여 실온에서 할 수 있다.

바. 압축가스의 경우 방출을 차단할 수 있는 차단장치를 설치하여 시험할 것

사. 시험실의 개구부를 최소의 면적이 되도록 설치한 상태에서 도어팬 등을 이용하여 누설여부를 측정할 것. 다만, 누설량을 보정할 수 없는 경우에는 시험실의 개구부를 밀폐한 후 시험할 것

[그림 1] 시험실 모형 및 규격

(L: 가로, W: 세로, H: 높이)



시험항목		시험실 규격
분사헤드방출면적확인시험	최소높이 및 최대면적확인시험	신청인이 제시한 노즐의 성능 및 규격에 맞게 제작
	최대높이확인시험	한변의 길이는 4 m이상, 체적은 100 ㎥이상으로 제작할

		것.(단, 높이는 분사헤드 최대설치높이에 맞도록 제작할 것)
소화성능시험		한변의 길이는 4 m이상, 체적은 100 ㎥이상으로 제작할 것.(단, 높이는 최소 3.7 m이상으로 할 것)

2. 시험설비의 구조 및 기능<개정 2016.5.13.>

가. 시험설비는 설계매뉴얼 및 설계프로그램에 적합하도록 설치할 것

나. 시험설비의 부품 등은 국가화재안전기준, "소방용품의 형식승인 및 제품검사의 기술기준" 등에 적합한 것일 것

다. 방출시험 등에 사용하는 소화약제저장용기에는 소화약제가 규정된 양만큼 안정된 압력으로 충전되어 있을 것

라. 방출시험 등에 사용하는 배관의 설치길이(각 관부속의 중심으로부터 다음 관부속의 중심까지의 길이)는 설계 배관길이와 동일하게 제작하여 설치할 것

마. 분사헤드 오리피스와 감압오리피스는 설계된 것과 동일한 크기의 것을 사용할 것

바. 시험설비의 다음 개소에서 방출압력과 방출온도를 측정할 수 있는 장비 등을 설치할 것. 다만, 2)항과 3)항에 해당하는 위치는 감압오리피스를 사용하는 설비의 경우에만 설치 적용한다.

1) 소화약제저장용기

2) 선택밸브 이전의 집합관내

3) 선택밸브 이후 분사헤드이전의 배관내(배관의 길이와 분기점 등을 고려하여 선택)

4) 각 분사헤드의 선단(오리피스로부터 1 m 이내)

5) 시험실내의 임의의 3개 지점(시험실 크기 등을 고려하여 선택)

사. 소화시험 등을 하는 때에 산소농도의 측정 및 불활성기체의 방출시간 등을 측정할 수 있는 산소농도 측정장치를 시험실내 3개 지점에 설치할 것

[별표 2] 방출시험의 시험방법 및 시험설비요건 등

1. 방출시간 및 방출압력

가. 온도·압력분포곡선을 구하는데 필요한 온도 또는 압력센서를 각 분사헤드의 노즐부 등에 설치할 것

나. 온도와 압력센서의 입출력 신호를 초당 10회 이상 검지·기록할 수 있는 장비를 사용할 것

다. 방출시간 또는 방출압력(평균방출압력을 포함한다) 등을 유효하게 측정 또는 산정할 수 없어 다른 시험방법을 적용할 때에는 이의 과학적인 근거와 내용 등을 충분히 파악하여 합당한 것으로 인정되는 경우에만 적용할 것

2. 방출량

가. 방출량은 "가스계소화설비의 화재안전기준"에 규정된 시간내에 해당되는 농도를 방출할 수 있도록 하여 시험할 것

나. 방출량시험은 소화시험에 적합한 경우 생략할 수 있다. 다만 비대칭 배관방식을 포함한 설계프로그램의 경우에는 비대칭 배관방식을 포함한 시험모델로 소화시험을 실시하여 적합한 경우에 한하여 방출량시험을 생략할 수 있다.

3. 소화약제 도달 및 방출종료시간

소화약제 도달 및 방출종료시간의 측정은 제1호의 규정을 준용하여 시험할 것

[별표 3] 분사헤드 방출면적시험의 시험방법 및 시험설비요건 등<개정 2015.4.21.>

1. 시험방법<개정 2015.4.21.>

가. 방출면적시험은 별표 1과 같이 시험설비를 구성 설치한 후 실시할 것

나. 분사헤드는 각 종류별로 설치하여 시험할 것

다. 원형캔 소화시험모형의 n-헵탄에 점화하여 30초간 예비연소시킨 후, 개구부를 닫고 즉시 소화약제가 방출되도록 할 것

라. 시험 농도는 B급 소화농도를 적용하여 시험할 것. 단, 신청된 A급 설계농도가 B급 설계농도의 80% 미만인 경우에는 A급 소화농도의 120% 농도를 적용하여 시험한다.

마. 배관은 (20 ± 2) ℃에서 분사헤드 최소설계압력이 되도록 구성하여 시험할 것

2. 원형(캔) 소화모형의 설치

가. 그림 2의 원형캔 소화모형을 그림 2의 시험실 배치 모형과 같이 시험실의 구석으로부터 50 ㎜ 이내 위치의 시험실 바닥과 천정에 각각 1개씩 설치하여 시험할 것

나. 또한 차폐판 중앙부 뒤에 시험실 바닥으로부터 30 cm 상부지점과 천정으로부터 30 cm 하부지점에 각각 1개씩 설치하여 시험할 것. 다만, 시험실의 높이가 낮아 상하지점에 각각 설치하는 것이 불가능한 경우에는 한 개씩만 설치하여 시험할 것

3. 시험실내의 차폐판 설치

가. 시험실내의 차폐판은 그림 2와 같이 시험실 천장과 바닥사이에 수직이 되도록 분사헤드와 분사헤드 분사방향의 시험실 벽 사이의 중앙에 설치하여 시험할 것

나. 차폐판의 폭은 시험실의 짧은 벽길이의 20 %가 되도록 제작하여 설치할 것

4. 기타 시험설비의 구성<개정 2015.4.21.>

다음 각목의 내용을 명확히 알 수 있는 조건하에서 시험설비를 구성할 것

가. 분사헤드 종류(360도, 180도)별 최대방호면적 및 최대설치높이

나. <삭제 2015.4.21.>

다. 설비의 최저 작동온도

라. 방호구역내 분사헤드 설치위치

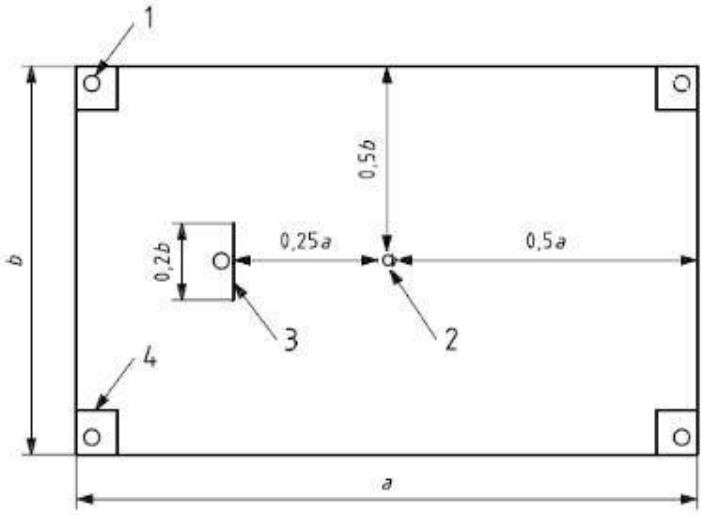
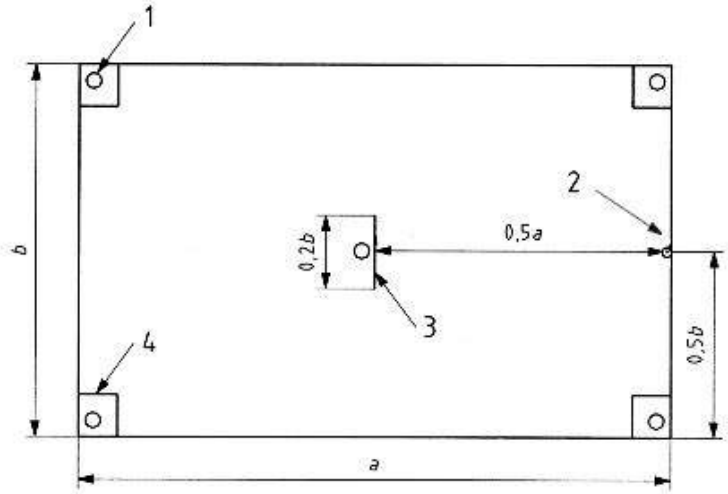
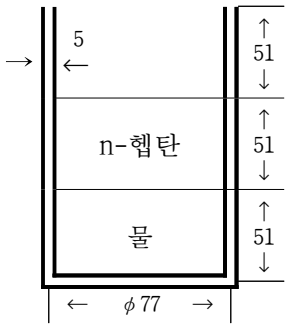
마. 각 분사헤드에 대한 사용 배관 규격 및 최대배관비, 관부속의 최대수 및 분사헤드 최소설계압력

바. 최대충전밀도

사. 최대방출시간

아. 피압구 설치면적 및 위치

[그림 2] 분사헤드 방출면적 확인 시험의 시험실의 배치

구 분	모 형	비 고
시험실 배치의 예 (360도 분사헤드)		1. 원형캔 2. 분사헤드 3. 차폐판 4. 점화구
시험실 배치의 예 (180도 분사헤드)		
원형캔 소화모형 (단위:㎜)		내경: 77 ㎜ 두께: 5 ㎜

[별표 4] 소화시험의 시험방법 및 세부요건 등<개정 2015.4.21., 2016.5.13.>

1. 시험방법

가. 소화시험에 사용하는 소화약제의 농도는 신청인의 제시한 소화농도를 적용하여 시험할 것. 다만 B급 소화농도의 경우 "가스계소화설비의 화재안전기준" 또는 "소화약제의 형식승인 및 검정기술기준"에 의하여 승인된 소화농도 이상일 것

나. 소화시험을 하는 시험모델의 배관과 분사헤드는 분사헤드의 방출압력이 (20 ± 5) ℃에서 신청자가 설계기준으로 제시하는 분사헤드최소설계압력 이하의 범위로 구성하여 시험할 것

다. 시험모델을 작동시키는 시점에서 시험실 내의 산소농도는 20.0 % 이상이어야 하며, 산소농도의 측정위치는 시험실 높이(H)의 0.1H, 0.5H, 0.9H지점에서 측정할 것

2. A급 목재 소화시험

가. 소화시험에 사용하는 목재는 수분함유율이 13 % 이하인 소나무 또는 가문비나무를 사용할 것

나. 소화시험에 사용하는 목재의 규격은 40 ㎜ × 40 ㎜ × (450 ± 50) ㎜ 크기로 각목 6개씩 4개층 직각으로 쌓을 것

다. 소화시험모형은 점화용 연소대에 점화 후 360초 동안 예비연소시킨 후에 설비를 작동시켜 시험한다. 이 경우, A급 소화모형에 대한 예비연소는 시험실 밖에서 실시하고 예비연소 종료 15초전부터 소화설비 작동 전까지의 사이에 시험실 중앙에 넣어 시험할 것

라. 예비연소는 연소면적이 0.25 ㎡인 정방형 팬(Square Steel Pan)에 12.5 L의 물과 1.5 L의 n-헵탄을 부어 목재가 연소되도록 하여야 하며, 목재하부로부터 팬 상부까지의 거리는 300 ㎜이고 목재하부는 바닥으로부터 600 ㎜일 것

마. 분사헤드로부터 소화약제의 방출이 종료된 후, 소화시험모형의 소화여부를 확인하고 10분 동안 기밀상태를 보전한 후에 소화시험모형을 시험실 밖으로 꺼내어 잔염 및 재연소 여부를 확인할 것

바. 소화약제 방출 전 시험실의 산소농도는 평상시 대기중 산소농도보다 0.5 % 이상 낮지 않도록 유지하고, 소화시험 중에 발생하는 소화생성물로

인한 산소농도의 변화값이 1.5 % 이내가 되도록 하여야 한다. 이 경우, 산소농도의 변화값은 방출시험시(Cold discharge)의 산소농도 변화값과 비교하여 산출할 것

3. A급 중합재료 소화시험<개정 2015.4.21.>

가. 소화시험에 사용하는 중합재료는 표 1의 물성에 해당하는 것을 사용할 것

나. 소화시험에 사용하는 중합체로 된 재료의 규격은 (405 ± 5) ㎜ × (200 ± 5) ㎜ × (10 ± 1) ㎜ 크기로 그림 3와 같이 4개를 배치할 것

다. 소화시험 재료는 두께 2 ㎜ ~ 3 ㎜의 금속판으로 만들어진 틀 안에 위치하여야 하고 틀의 규격은 380 ㎜ × 850 ㎜ × 610 ㎜의 크기로 그림 3와 같이 바닥과 양면이 개방 되어 있는 구조로 할 것

라. 소화시험 재료와 틀은 그림 3과 같은 차폐막 안에 배치하되, 두 개의 차폐막은 950 ㎜의 정방형에 높이 305 ㎜의 크기로 바닥으로부터 90 ㎜ 띄워진 위치에서 재료와 평형하게 배치하고 두개의 차폐막은 45°를 회전시켜 설치할 것

마. 점화용연소대는 2 ㎜ 두께의 스테인리스재질로 하며 연소대 내부의 수치는 51 ㎜ × 112 ㎜ × 21 ㎜(가로×세로×깊이) 이며 중합재료로부터 12 ㎜ 아래에 설치할 것

바. 소화시험은 점화용 연소대에 점화 후 210초 동안 예비연소 시킨 후에 개구부를 닫고 즉시 시험모델의 가스계소화설비를 작동시켜 시험한다. 이 경우, 예비연소는 시험실 안에서 실시할 것

사. 예비연소는 점화용연소대에 물 40 mL과 n-헵탄 6 mL을 넣어 중합체 하부로부터 연소대 상단까지의 거리는 12 ㎜가 되도록 설치할 것

아. 소화약제 방출 전 시험실의 산소농도는 제2호 바목의 기준에 적합할 것

[표 1] A급 중합재료의 물성

콘칼로리미터(Cone Calorimeter)에 25 kW/㎡ 열원에 노출								
중합재료	색상	밀도 (g/㎤)	착화시간		착화시간에서 180초까지 평균열방출율		유효순연소열	
			s	허용오차	kW/㎡	허용오차	MJ/kg	허용오차
PMMA	흑색	1.19	77	± 30 %	286	± 25 %	23.3	± 25 %
PP	흰색 (착색하지않음)	0.905	91	± 30 %	225	± 25 %	39.6	± 25 %
ABS	베이지색 (착색하지않음)	1.04	115	± 30 %	484	± 25 %	29.1	± 25 %
A급 소화시험에 사용되는 중합재료는 PMMA (Polymethylmethacrylate), PP (Polypropylene), ABS (Acrylonitrile-butadiene-styrene polymer) 등 3가지 중합재료를 사용한다.								

[별표 4] 소화시험의 시험방법 및 세부요건 등<개정 2015.4.21., 2016.5.13.>

1. 시험방법

가. 소화시험에 사용하는 소화약제의 농도는 신청인의 제시한 소화농도를 적용하여 시험할 것. 다만 B급 소화농도의 경우 "가스계소화설비의 화재안전기준" 또는 "소화약제의 형식승인 및 검정기술기준"에 의하여 승인된 소화농도 이상일 것

나. 소화시험을 하는 시험모델의 배관과 분사헤드는 분사헤드의 방출압력이 (20 ± 5) ℃에서 신청자가 설계기준으로 제시하는 분사헤드최소설계압력 이하의 범위로 구성하여 시험할 것

다. 시험모델을 작동시키는 시점에서 시험실 내의 산소농도는 20.0 % 이상이어야 하며, 산소농도의 측정위치는 시험실 높이(H)의 0.1H, 0.5H, 0.9H지점에서 측정할 것

2. A급 목재 소화시험

가. 소화시험에 사용하는 목재는 수분함유율이 13 % 이하인 소나무 또는 가문비나무를 사용할 것

나. 소화시험에 사용하는 목재의 규격은 40 ㎜ × 40 ㎜ × (450 ± 50) ㎜ 크기로 각목 6개씩 4개층 직각으로 쌓을 것

다. 소화시험모형은 점화용 연소대에 점화 후 360초 동안 예비연소시킨 후에 설비를 작동시켜 시험한다. 이 경우, A급 소화모형에 대한 예비연소는 시험실 밖에서 실시하고 예비연소 종료 15초전부터 소화설비 작동 전까지의 사이에 시험실 중앙에 넣어 시험할 것

라. 예비연소는 연소면적이 0.25 ㎡인 정방형 팬(Square Steel Pan)에 12.5 L의 물과 1.5 L의 n-헵탄을 부어 목재가 연소되도록 하여야 하며, 목재하부로부터 팬 상부까지의 거리는 300 ㎜이고 목재하부는 바닥으로부터 600 ㎜일 것

마. 분사헤드로부터 소화약제의 방출이 종료된 후, 소화시험모형의 소화여부를 확인하고 10분 동안 기밀상태를 보전한 후에 소화시험모형을 시험실 밖으로 꺼내어 잔염 및 재연소 여부를 확인할 것

바. 소화약제 방출 전 시험실의 산소농도는 평상시 대기중 산소농도보다 0.5 % 이상 낮지 않도록 유지하고, 소화시험 중에 발생하는 소화생성물로

인한 산소농도의 변화값이 1.5 % 이내가 되도록 하여야 한다. 이 경우, 산소농도의 변화값은 방출시험시(Cold discharge)의 산소농도 변화값과 비교하여 산출할 것

3. A급 중합재료 소화시험<개정 2015.4.21.>

가. 소화시험에 사용하는 중합재료는 표 1의 물성에 해당하는 것을 사용할 것

나. 소화시험에 사용하는 중합체로 된 재료의 규격은 (405 ± 5) ㎜ × (200 ± 5) ㎜ × (10 ± 1) ㎜ 크기로 그림 3와 같이 4개를 배치할 것

다. 소화시험 재료는 두께 2 ㎜ ~ 3 ㎜의 금속판으로 만들어진 틀 안에 위치하여야 하고 틀의 규격은 380 ㎜ × 850 ㎜ × 610 ㎜의 크기로 그림 3와 같이 바닥과 양면이 개방 되어 있는 구조로 할 것

라. 소화시험 재료와 틀은 그림 3과 같은 차폐막 안에 배치하되, 두 개의 차폐막은 950 ㎜의 정방형에 높이 305 ㎜의 크기로 바닥으로부터 90 ㎜ 띄워진 위치에서 재료와 평형하게 배치하고 두개의 차폐막은 45°를 회전시켜 설치할 것

마. 점화용연소대는 2 ㎜ 두께의 스테인리스재질로 하며 연소대 내부의 수치는 51 ㎜ × 112 ㎜ × 21 ㎜(가로×세로×깊이) 이며 중합재료로부터 12 ㎜ 아래에 설치할 것

바. 소화시험은 점화용 연소대에 점화 후 210초 동안 예비연소 시킨 후에 개구부를 닫고 즉시 시험모델의 가스계소화설비를 작동시켜 시험한다. 이 경우, 예비연소는 시험실 안에서 실시할 것

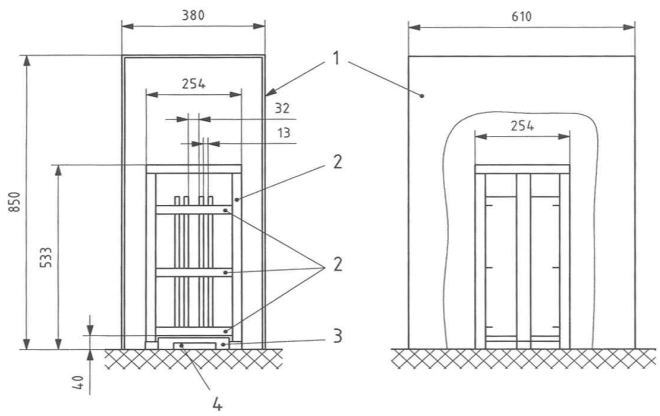
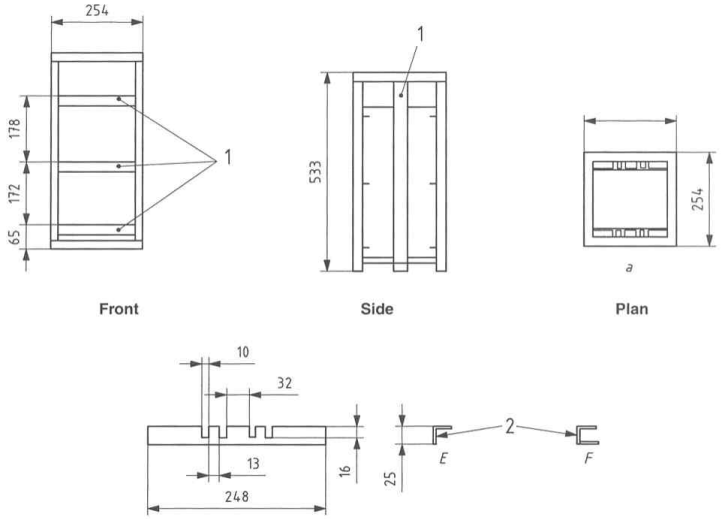
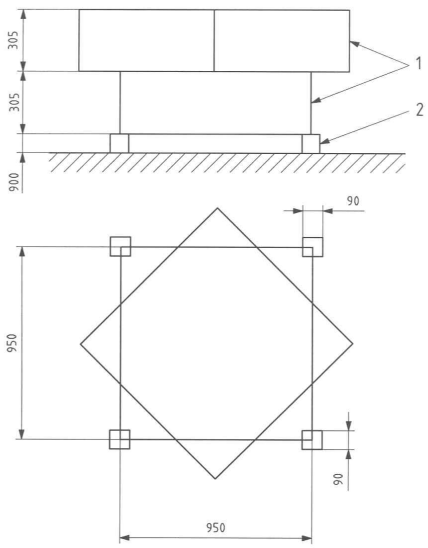
사. 예비연소는 점화용연소대에 물 40 mL과 n-헵탄 6 mL을 넣어 중합체 하부로부터 연소대 상단까지의 거리는 12 ㎜가 되도록 설치할 것

아. 소화약제 방출 전 시험실의 산소농도는 제2호 바목의 기준에 적합할 것

[표 1] A급 중합재료의 물성

콘칼로리미터(Cone Calorimeter)에 25 kW/㎡ 열원에 노출								
중합재료	색상	밀도 (g/㎤)	착화시간		착화시간에서 180초까지 평균열방출율		유효순연소열	
			s	허용오차	kW/㎡	허용오차	MJ/kg	허용오차
PMMA	흑색	1.19	77	± 30 %	286	± 25 %	23.3	± 25 %
PP	흰색 (착색하지않음)	0.905	91	± 30 %	225	± 25 %	39.6	± 25 %
ABS	베이지색 (착색하지않음)	1.04	115	± 30 %	484	± 25 %	29.1	± 25 %
A급 소화시험에 사용되는 중합재료는 PMMA (Polymethylmethacrylate), PP (Polypropylene), ABS (Acrylonitrile-butadiene-styrene polymer) 등 3가지 중합재료를 사용한다.								

[그림 3] 중합재료 소화시험 및 차폐막 모형 (단위 : ㎜)

구 분	소 화 모 형	비 고
소화시험 모 형		1. 상부와 양면이 금속판으로된 금속플래임 커버 2. 금속앵글플래임 3. 연료가이드바
세부모형		1. 금속앵글플래임 2. 연료가이드바
차폐막 모 형		1. 폴리카보네이트 또는 금속차단막 2. 블록(Cinder Block)

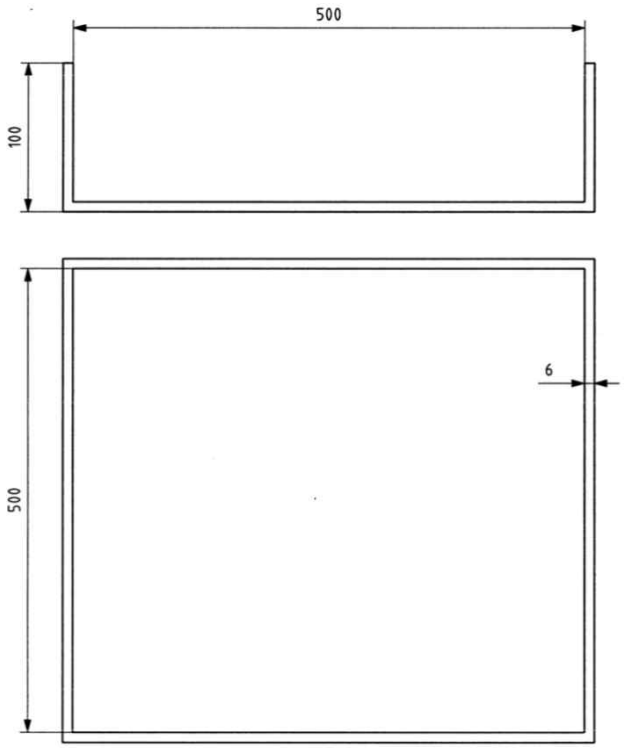
4. B급 소화시험

가. B급 소화시험은 그림 4와 같이 연소면적이 0.25 ㎡인 정방형 팬(Square Steel Pan)을 바닥으로부터 600 ㎜ 이격하여 시험실 중앙에 설치하고, n-헵탄의 액위가 팬 상단 아래 50 ㎜가 되도록 12.5 L의 n-헵탄을 부어 시험할 것

나. 소화시험모형의 n-헵탄에 점화하여 30초간 예비연소 후 개구부를 닫고 즉시 시험모델의 가스계소화설비를 작동하여 소화약제를 방출시킬 것

다. 소화약제 방출 전 시험실의 산소농도는 제2호 바목의 기준에 적합할 것

[그림 4] B급 소화시험을 위한 팬 모형 단면도(단위 : ㎜)



5. 소화농도 및 최소설계농도의 결정<신설 2016.5.13.>

가. B급 소화농도는 제4호의 시험에서 적합 판정된 농도로 정하고, A급 소화농도는 제2호와 제3호의 시험에서 적합 판정된 농도 값 중 큰 값으로 정한다.

나. B급 최소설계농도는 제2조 제4호의 규정에 따라 가목에서 결정된 B급 소화농도에 안전율 1.3을 곱한 값으로 하고, A(C)급 최소설계농도는 가

목에서 결정된 A급 소화농도에 안전율 1.2를 곱한 값과 해당 소화약제의 형식승인 소화농도 중 큰 값을 A(C)급 최소설계농도로 정한다. 다만, 이산화탄소소화설비의 경우는 제외한다.