

소화기 성능 시험연구

이 병 백
 〈시험소 선임 연구원〉

1. 서론

소화기는 화재 발생 초기의 화재 진압에 가장 기본적인 소화기구이며 이때에 적절히 조치하지 못하면 대형 화재로 발전하고 만다. 그러므로 소화기는 초기 화재를 소화하는것을 목적으로 제조되어 사용되는 것이며, 소화기를 사용하여 피해를 줄이는 것이 소화기의 가장 중요한 일이다. 일본의 경우 전체 화재중 51%의 화재에 소화기를 사용하여 그 중 74%를 초기소화에 기여했다는 최근의 통계만 보더라도 소화기가 얼마나 중요한 위치를 점하고 있는지 쉽게 알 수 있고 그 기여도는 대단한 것이다.

여기에서는 현재 국내에서 생산되며 제일 많이 사용하는 소화기를 선정하여 시험에 임하였다.

2. 시험체

국내에서 생산되는 소화기는 분말소화기 하론 소화기 이산화탄소소화기가 주종이고 연간 생산량은 40여만개의 소화기가 생산 유통되고 있으며 여기에서는 가장 생산과 사용량이 많은 분말 소화기 ABC(3.3kg)100개를 임의수거 방식으로 구입처를 확대하여 분할 구입하여 시험에 사용하였다.

3. 시험방법

가. 시험기준

시험기준은 소방용기계 기구등의 규격 및 검정에 관한 규칙(내무부령 제446호 86. 7. 9)과 동 시행세칙, 일본의 기술상의 규격을 정하는 성령(省令)과 UL299에서 정한 염수분무에 대한 부식시험을 추가 하였다.

나. 시험방법

여기에서는 중요한 시험 항목만 살펴 보기로 한다.

(1) 겉보기 비중시험

시료 $100 \pm 1g$ 을 250ml들이 마개달린 실린더(내경 : 약 40mm, 최소높이 : 1~2ml)에 넣어 1분간 10회 상하로 회전한후 1분간 정지하여 시료의 용적을 읽는다. 이런 시험을 3회 실시하여 평균치로 하며 계산식은 시료의 중량을 시료의 용적으로 나누어 겉보기 비중값을 얻는다.

(2) 미세도 측정시험

균일하게 혼합된 시료를 100g 을 정량하여 KSA 5101의 40번 100번 200번 325번 체를 다단식으로 장치한 후 진탕기의 40번 체에 조심스럽게 담고 진탕기(진탕회수 매분 280내지 350회,

진폭 : 3~5cm)를 10분간 가동한 후 각 시험체 및 받침판의 잔량을 정량하여, 잔량울의 값은 잔량(g)을 시료(g)량으로 나누어 백분율로 구하며 시료 1개에 대하여 각3회 실시하여 산술평균치를 잔량율로 한다.

(3) 침강시험

200ml들이 비이커에 물 200ml를 주입하고 수면에 시료 2g을 끌고루 산포하여 1시간 이내에 침강여부 확인시험.

(4) 수분함유율시험

상대습도 50%이하의 대기중에서 Al 접시에 시료 약 50g을 정량하여 건조제(농도 95~98중량%인 농황산) 500ml를 데시케이터 내에 넣고 온도를 18~24℃의 상태로 24시간 보존한 후 정량하여 수분함유율을 계산한다.

(5) 흡습시험

시료 약 10g을 직경 60mm페트리샤레에 넣어 시료의 두께를 균일하게 한후 정량하여 온도 30±2℃ 상대습도 60%의 항온항습조 내에서 48시간 정치후 샤레를 꺼내어 즉시 정량하고 다시 온도 30±2℃, 상대습도 80%의 항온항습조 내에 48시간 정치한 후 샤레를 꺼내어 즉시 정량하여 흡습율을 구함.

(6) 염수분무 부식시험(UL-299)

염수분무 시험기 안에 시험소화기를 수직으로 놓고서 ASTM B-117-73 염수분무 시험방법에 의하여 염수분무를 받게한다. 챔버 내부 전체에 소금용액을 미세한 안개 상태로 분산시키기 위하여 분산탑에 파스하고 습기를 머금은 공기를 1.2kg~1.3kg/cm²의 압력으로 공급한다. 챔버 내부의 온도는 33.3℃와 36.1℃사이를 유지하며 챔버뚜껑에 농축되어 모인용액이 시료에 떨어지는 안되고 시료에 떨어지는 소금용액을 재순환 시켜도 안되며 소금용액은 20중량%의 보통소금과 증류수로 제조되고 시험장치에 분무한 후 수집한 소금용액의 PH값은 6.5~7.2사이여야 하며 비중은 35.3℃에서 1.126~1.157사이여야 하고 시험시간은 240시간이다.

(7) 방사성능시험

소화기를 사용온도 범위의 상한의 온도분위기 중에 24시간 보존한후 다시 사용온도의 하한의 온도 분위기중에 24시간 보존하고 그 다음에 20℃의 온도 분위기중에 24시간 보존한 후 즉시 방사시험을 실시하며 이때 방사시간 방사거리 충전된 소화약제의 중량이 규정이상 방사되는지의 시험과 방사조작 즉시 약제가 유효하게 방사하는지의 여부를 시험함.

(8) 본체용기의 내압시험

소화기에 정하여진 시험압력을 가해서 강도상 지장의 유무, 누수 또는 누기여부, 방사중 소화기에 갑작스런 폐쇄상태가 일어나 사용자에게 위험이 없는가를 시험한다.

(9) 진동시험

자동차용 소화기는 전진폭 2mm 진동수 매분 2000사이클의 상하 진동을하는 시험에서 새거나 균열 파손 또는 현저히 변형하는지의 여부를 확인하는 시험이다.

(10) 가압용 가스용기시험

기밀시험은 항온수조에 시험체를 담구어 섭씨 40±2℃의 온수중에 4시간동안 담구어 누설여부를 확인하고, 내압시험은 고압수압시험기를 사용하여 250kg/cm²의 수압력을 2분간 가하여 누설여부 시험 및 영구변형 발생여부를 시험한다.

(11) 내식 및 방청시험

내굴곡시험은 시험편에 대하여 직경 10mm 강봉을 중앙축으로하여 약1초에 180°절곡하여 시험편 양단 각 10mm를 제외한 나머지 부분에서 육안으로 보아 도막의 균열 또는 박리의 여부시험, 내충격시험은 시험편에 대하여 도장된 면을 위로하여 충격시험대위에 평형하게 놓고 강구를 50cm의 높이에서 낙하하여 (낙하회수는 5회로 하고 도면에 생기는 강구의 낙하 흔적은 겹치지 아니하도록 한다) 도면의 손상을 검사한다. 이때 충격에 의해 도막의 깨어짐, 사이가 벌어짐 및 벗겨짐을 시험한다.

내약액시험은 300ml들이 비이커에 깊이 90mm

까지 시험액을 넣고 시험편을 침지하여 14일간 보존한후 수세하여 도막을 검사, 도막의 깨어짐 사이가 벌어짐 벗겨짐 부풀어 오르거나 녹이슬거나 페인트의 용출 색과 광채에 심한 변화가 없는지의 시험임.

(12) 소화시험

소화시험은 시험신청자가 소화가능하다고 판단한 소화능력단위의 신청치에 대응하는 화재모형을 실제로 소화가능 여부를 조사하는 시험을 말하며 소화시험자의 복장은 장갑 마스크 안전헬멧, 모자 및 보안경의 사용은 방화복의 착용으로 보지 아니한다.

소화시험시의 조건은

(가) 조작자는 화상등의 위험이 없는 적당한 거리를 두고 소화하되 화재모형에의 최접근거리는 1m로 한다.

(나) 단속(斷續)하여 방사가능한 구조의 소화기에서는 개방상태로 소화하는 것으로 한다.

(다) A급화재의 모형을 2개이상 놓고 소화하는 경우는 방사시간을 고려하여 각 모형에의 점화는 소화시험에 지장이 없도록 순차시간 간격을 두어야 한다.

(라) 소화기를 다음조건에 각각 보존한 다음 소화시험을 한다.

① 사용온도범위의 상한의 온도분위기에서 24시간

② 사용온도범위의 하한의 온도분위기에서 24시간

(마) 소화시험시의 환경온도는 그 장소의 대기온도로 한다.

4. 결과및 분석

가. 소화약제시험

소화약제의 시험에서 각 항목은 대체적으로 적합하나 걸보기비중과 미세도측정시험에서 기준에 미달되는 것이 있으며 기타 항목은 대체로 양호하였으나 성분비 시험에서 소화약제 성분과 소화능력의 관계에 대해서는 앞으로 연구하여야 할 사항이다.

나. 구조시험

구조시험에서 각 시험항목은 대체적으로 양호하나 국내에서 시험하지 않는 염수분무부식시험(UJ-299에 의한시험)에서 도장이 벗겨지는 것도 있었으며 진동시험은 자동차용 소화기만 실시하도록 되어있으나 여기서는 일반소화기도 실시한 결과 모두 적합하며 내진성이 양호하였다. 내식 및 방청시험은 대체로 규격에 미달되므로 내식재료, 방청기술의 연구가 필요하고 염수분무 시험의 결과로 보아 해안지역과 선박에 설치할 소화기는 염해대책이 강구되어야 할 것으로 사료된다.

다. 소화시험

소화시험에 있어서는 시험체 모두가 A급 소화시험의 소화능력단위에는 적합하나 B급 소화시험에 있어서 하한온도 저장후(-20℃에서 24시간)의 소화능력단위의 성적은 좋지않아 금후 이에 대한 소화능력단위의 조정등 검토가 필요할 것으로 사료된다.