

Ro-Ro Space 화재진압성능 평가를 위한 시험절차 및 성능요건

곽지현⁺, 이두형¹, 김영한²

Test method and Requirements of Water-Based Fire-Fighting Systems for RO-RO Spaces and Special Category Spaces

Jihyun Kwark⁺, Doo-Hyun Lee¹, Young-Han Kim²

Abstract : Test method and requirements of fixed water-based fire-fighting systems for Ro-Ro spaces and special category spaces were introduced for research engineer's reference.

Key words : Ro-Ro spaces(차량적재구역), Fire-fighting(화재진압), Test method(시험방법)

1. 서론

최근 국제해사기구(IMO) 해사안전위원회(MSC)는 2008년 5월 제84차 회의시 방화안전 분과위원회(FP)에서 상정한 건에 대해 Res.A.123(V)에 기술된 로로구역 및 특수구역에 설치하는 고정식 수계소화설비의 인증기준을 승인하고 MSC.1/Circ.1272를 공표하였다. 이 기준의 Appendix에는 로로구역에 설치하는 고정식 수계소화설비의 화재시험방법 및 성능요건이 상세히 기술되어 있어 이를 소개하여 선박의 소화설비 관련 분야 종사자와 설계자, 선주, 제조사, 연구원 등에게 유용한 정보를 제공하고자 한다.

2. 시험기준 주요내용 분석

2.1 적용범위

이 시험기준은 갑판 높이 5m 이하의 RO-RO(차량적재) 구역과, 갑판 높이 2.5m 이하의 특수범주구역에 설치되는 고정식 수계소화설비의 유효성을 평가하기 위함이다.

2.2 화재시험 시 주요관찰사항

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1 점화 시각 (time of ignition) | 2 첫 번째 노즐의 가동 시각 (activation time) |
| 3 첫 번째 노즐의 방수 시작 시각 | 4 방수 종료 시각 |
| 5 시험 종료 시각 | 6 가동 노즐 개수 |

2.3 시험장 및 환경조건

시험이 수행되는 시험장은 최소 바닥면적 300m²과 천장 높이가 8m 이상을 만족해야 한다. 시험장은 시험할 화원에 대한 공기의 공급에 제한이 없도록 하기 위해 강제 배기시설 또는 자연 배기시설을 갖추어야 하며, 또한 각 시험 시작시 주변 온도 10~25 °C 범위를 만족해야 한다.

2.4 계측장비 요건

온도는 선 직경 0.5mm를 넘지 않는 일반 K형 열전대를 사용하여 측정하며, 열전대 헤드는 물로부터 보호되어야 한다.

2.5 화원 및 가연물

두 시나리오에서 화원은 Fig. 1과 같은 EUR 표준 우드펠렛(ISO 6780:2003)으로 구성되며, 수분함유량은 (14±2) %이다. 또한 소나무나 가문비나무로 만들어진 합판 판넬을 타겟으로 사용하며 판넬 두께는 약 12mm 이다. Resolution A.653(16)에 따라 시험시 판넬의 점화 시각은 35초 미만이어야 하며, 350mm 위치에서의 화염전파시간은 100초를 넘으면 안 된다. 점화는 상용 헵탄을 사용한다.

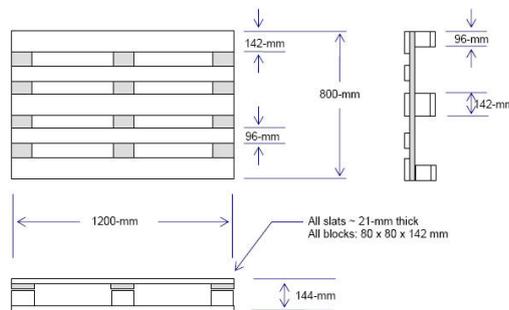


Fig. 1 Standard EUR pallet

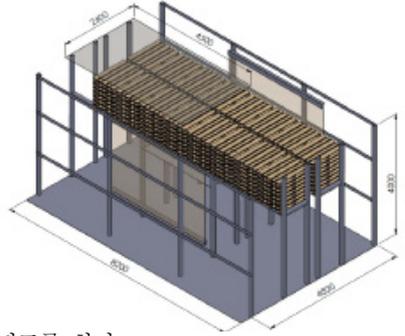
+ 곽지현(방재시험연구원 소화연소팀), E-mail:kwark@kfpa.or.kr, Tel: 031)887-6600

1 이두형(방재시험연구원)

2 김영한(탱크테크(주) 기술연구소)

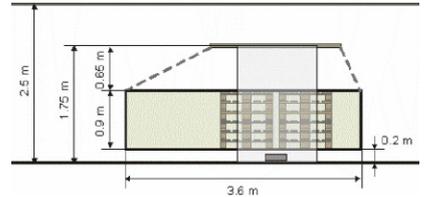
2.6 모의 화물트럭 화재시나리오

- 1차적인 연료 패키지는 2개(너비)×7개(높이)×8개(길이)로 배열된 112개의 우드펠렛으로 이루어져 있고, 연료 패키지의 폭대기가 바닥으로부터 3.8~3.9m가 되도록 2.8m의 높이 위에 세운다.
- 우드펠렛 배열을 위한 지지대는 개방형 철제 랙을 사용하여 제작 한다. 우드펠렛 덩어리는 단단한 바닥면 없이도 수평적인 철제빔에 자유롭게 서 있어야 한다.
- 연료 펠렛 배열은 길이 4.5m, 너비 2.6m 철판(최소 두께 2mm)으로 4m 높이에서 반차폐 되어야 (half-shielded) 한다. 철판은 적절하게 고정하여 시험 도중 연료 패키지 위쪽으로 물이 통과하거나 철판이 구부러지지 않도록 하여야 한다.
- 너비 3.6m×높이 2.4m의 합판 판넬 타겟은 연료 패키지의 1m 거리에 패키지 양쪽 위에 대칭적으로 배열되어서 폭대기 끝이 우드펠렛 배열의 폭대기와 같은 높이가 되도록 한다.
- 불은 위에 설명한 연료 패키지 아래쪽 중앙에 위치해 있는 두 개의 철제 트레이에 의해 점화한다. 사각 트레이는 높이 25cm, 자유 표면적이 0.1m²이다. 트레이는 물과 1L의 헵탄으로 채워서 액체 표면 위로부터 가장자리 높이가 4cm가 되어야 한다. 우드펠렛 밑바닥과 액체 표면 사이의 거리는 29cm이다.



2.7 승용차량 화재시나리오

- 1차적인 연료 패키지는 승용차 실물 모형 내부에 건설(제작)된 1개(너비)×6개(높이)×2개(길이)로 배열된 12개의 우드펠렛으로 이루어져 있다.
- 승용차 모형은 공칭 치수 2mm 철판으로 제작한다.
- 너비 1.2m×높이 1.75m의 합판 판넬 타겟은 연료 패키지의 0.6m 거리에 패키지 양쪽 위에 대칭적으로 배열되어서 폭대기 끝이 모형 자동차의 폭대기와 같은 높이가 되도록 한다.
- 불은 위에 설명한 연료 패키지 아래쪽 중앙에 위치해 있는 철제 트레이에 의해 점화 한다. 사각 트레이는 높이 10cm, 자유 표면적이 0.1m²이다. 트레이는 물과 1L의 헵탄으로 채워서 액체 표면 위로부터 가장자리 높이가 4cm가 되어야 한다.

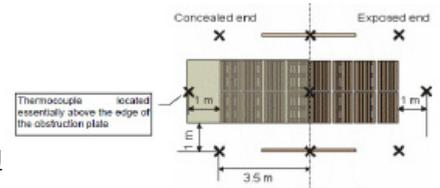


2.8 계측대상 및 방법

- 1 천장 아래로 7.5cm 위치에서의 기체 온도
- 2 타겟의 점화 여부를 알기 위한 합판 타겟에서의 기체 온도
- 3 파이프식 배열의 중앙 부근 설비 수압

2.9 화재시험절차

- 1 시험의 시작 시 사용되는 수압은 6개의 개방형 노즐 사용시 제작자에 의해 규정된 최소값으로 설정되어야 한다. 시험하는 동안 6개보다 더 많은 노즐이 가동된다면, 물 공급압력이 그에 따라 맞춰져야 하는데 요구되는 최소설비수압을 준수해야 한다.
- 2 트레이는 물 베이스 위에 1L의 헵탄으로 채워야 한다.
- 3 측정을 시작한다.
- 4 인화성 액체연료 pool fire 토치불꽃이나 성냥을 이용하여 점화해야 한다.
- 5 화염은 2.5분의 시간동안 자유롭게 타도록 놓아두어야 한다.
(이 기간 동안 자동식 스프링클러가 작동된다면 시스템으로의 물의 흐름을 2.5분까지 지연시킴)
- 6 시험은 설비 작동 이후 30분 동안 계속한다.
- 7 잔불(殘火)은 수동으로 강제 진화한다.



2.10 성능요구사항(판정기준)

- 1 화재 시나리오 1: 모사된 화물 트럭 내에서의 화물 화재(천장 높이 5m)
 - 1) 설비 동작 이후, 연료 패키지의 노출된 쪽에 설치된 어느 열전대에 대해서도 최대 5분간 평균온도는 300℃를 넘지 말 것.
 - 2) 설비 동작 이후, 연료 패키지의 차폐된 쪽에 설치된 어느 열전대에 대해서도 최대 5분간 평균온도는 350℃를 넘지 말 것.
 - 3) 우드펠렛 배열에 대한 총 손상은 시험 후 정의된 것과 같이 45%를 넘지 말 것.
 - 4) 합판 타겟은 시험하는 동안 착화되지 말 것.
- 2 화재 시나리오 2: 승용차 화재
 - 1) 설비 동작 이후, 어느 열전대에 대해서도 최대 5분간 평균온도는 350℃를 넘지 말 것.
 - 2) 합판 타겟은 시험하는 동안 착화되지 말 것.

4. 결 론

이 연구에서 차량을 운반하는 선박의 차량 적재구역에 설치하는 고정식 수계소화설비의 화재시험을 위한 화원 및 시험설비, 화재 시나리오, 화재시험절차, 판정기준 등을 고찰해 보았다. 추후 이러한 기준에 의해 본 소화설비의 화재시험을 수행하여 설비의 개발 및 성능평가에 대한 연구를 추진하고자 한다.

참고문헌

[1] IMO MSC.1/Circ.1272, 국제해사기구, 2008