

기관실 및 카고펌프실 수계소화설비의 소화시험을 위한 화재시나리오 및 성능요건 분석

최정민¹,곽지현¹,김동석²

Test scenario and criteria of water-based fire extinguishing systems for machinery space and cargo pump rooms

Choi, Jung Min¹, Kwark, Ji Hyun¹, Kim, Dong Suk²

선박에서의 화재안전에 관한 IMO 규약은 해상인명안전협약(SOLAS : Safety Of Life At Sea)으로, 지난 2000년 개정되어 기관구역의 유류화재를 진압하는 소화설비로 기존의 하론가스 소화설비에 대한 대체적 개념으로서 미분무수 소화설비(Water Mist Fire Protection System)의 설치를 의무화하였다^[1]. 이에 따라 선박화재안전을 위한 Category A의 기관구역 및 화물선 펌프실의 수계소화설비에 상당하는 화재시험방법은 IMO MSC/Circ.668로 정해진 이후, 스웨덴 SP의 발의로 기존의 class 1, 2, 3 구분을 없애고 Thermal management test를 추가하는 등의 개정, 그리고 시험장치의 구성을 좀 더 정확히 나타내기 위한 장치도 개정 및 문구 해석상의 명확화를 위한 개정 등을 거쳐 현재에는 MSC/Circ.1165 Appendix B(Test method for fire testing equivalent water-based fire-extinguishing systems for machinery spaces of category A and cargo pump rooms)가 적용되고 있다^{[2],[3]}. 국내에서도 2000년 이후 상기 문서에서 정한 성능요건을 만족시키는 미분무수 소화시스템이 개발되어 있으며, 선박이 대형화되는 추세에 따라 이에 걸맞는 성능을 갖는 미분무수 소화시스템 개발을 위한 노력이 이루어지고 있다. 즉 시나리오에 따른 모든 화재를 15분 이내에 소화시키도록 되어 있는 요건을 만족시키는 수준에서 더 나아가 No.1~4 화재시험을 10분 이내에 소화하고 No.1~8 화재시험 중 소화시간이 가장 긴 3개 시험의 평균소화시간이 10분 이내이면 화재시험실 체적의 2배까지 해당 시스템의 소화성능을 인정하도록 정한 IMO MSC.1/Circ.1385에 따르는, 보다 효과적이고 넓은 범위에 적용이 가능한 고성능 미분무수 소화시스템 개발이 진행 중이다.

IMO MSC/Circ. 1165에서 정한 화재시험은 시험공간 체적에 따라 최소 100 m³ 이상의 바닥면적과 5m 이상의 높이를 가진 장소에서 1m × 3m × 3m 크기의 엔진 목함을 설치하여 하도록 정해져 있으며 8개의 화재시험으로 구성되어 있다. 선박 엔진에서 발생 가능한 분무(spray)화재(화재시험 No.1~4), 고임(pool)화재(화재시험 No.5), 흐름(cascade)화재(화재시험 No.6), 목재크립을 이용한 심부화재(화재시험 No.7), 잠열에 의한 재점화시험(화재시험 No.8)이 규정되어 있으며, 빌지(Bilge) 노즐에 대한 3가지의 화재시험이 또한 별도로 규정되어 있어 천장(Ceiling) 노즐과 빌지 노즐을 하나의 시스템으로 설계하여 그 성능을 인정받거나 또는 각각 분리하여 인정받을 수 있도록 MSC.1/Circ.1386을 통해 정하였다. 앞선 화재시험에 추가로, 미분무수 소화시스템이 방호대상 공간의 내부 온도를 열만큼 효과적으로 제어하는지 평가하는 Thermal management를 포함하고 있다. 상기 시험에 사용하는 연료는 경유, 헵탄 및 율활유를 사용하며 각각의 가상 시나리오별 화재모형과 시험연료가 동 문서에 상세히 정리되어 있다^[2].

천장 노즐과 빌지 노즐에 대한 각 화재시험의 성능요건은 소화시스템 작동 후 모두 15분 이내에 소화되어야 하며, 재발화 또는 화재확산이 발생하지 않아야 한다. 시험 후 설비부품의 손상 여부 또한 관찰하여야 한다. 마지막 Thermal management 시험은 현재 500 m³부터 3,000 m³까지 분류되고 있는 방호공간의 체적에 따라 1MW부터 6MW 크기의 Pool 화재를 적용하도록 되어 있는데, 미리 설치된 2개의 열전대 트리(tree)를 통해 측정된 온도가 화재 점화 후 300초 동안 화재 공간 내 최고온도(60초 시간가중평균)가 100 °C를 초과하지 않아야 한다. 이 때 미분무수 입자가 측정용 열전대에 직접 닿아 냉각시키는 현상을 막기 위하여 화원의 크기별로 상이한 크기의 차폐판(obstruction steel plate)을 설치하도록 되어 있다.

참고문헌

- [1] SOLAS Regulation II-2/5
- [2] IMO MSC/Circ.668, 728, 1165
- [3] IMO MSC.1/Circ.1237, 1269, 1385, 1386

+ 최정민(방재시험연구원 소화연소팀),E-mail:jmchoi@kfpa.or.kr, Tel: 031)887-6659
 1 방재시험연구원 소화연소팀
 2 방재시험연구원 소화연소팀