

선박 화재안전과 SOLAS 협약

류 은 열 / 기술지원부 차장

— Abstract —

This article introduces the transition of SOLAS (The International Convention for the Safety of Life Sea) safety regulations for fire protection, fire detection and fire extinction in ships.

And also the regulations and the related IMO fire test rules applied to products such as fire separate walls and non-combustible materials for interior to prevent fire spread on the ship fire are summarized

1. 머리말

선박화재는 다른 해난사고 즉 충돌이나 좌초로 인한 침수 또는 전복에 비하여 그 빈도는 많지 않지만 과거 해난사상 많은 희생자를 낸 것으로 보아 해상에서의 인명안전을 직접 위협하는 중대사고라고 할 수 있다.

선박화재의 예방대책이나 소방설비는 화재라는 비상시에 대비하는 것으로서 사고경험을 토대로한 안전대책으로서 대형사고의 발생에 따라 규칙적용의 확대와 기술기준의 개정이 이루어져 왔는데, 이 규칙이 「해상에서의 인명안전을 위한 협약」(SOLAS=Safety of Life at Sea)이다.

본고에서는 선박 화재 안전기준으로서 SOLAS의 방화 소방규칙의 변천내용을 소개함과 아울러 선박 화재 발생시 연소확대로 인한 대형사고를 예방하기 위한 방화구조 규칙의 주요 내용과 화재시험기준을 소개하고자 한다.

2. SOLAS의 변천

1911년 4월에 영국의 호화여객선 타이타닉호가 처녀항해중에 북대서양에서 빙산과 충돌하여 침몰함으로써 1,500여명이 사망한 사고를 계기로 영국은 선박 안전을 위하여 세계 각국이 공통요건을 규정하기 위한 국제회의 개최를 제의하였다.

1914년 런던에서 개최된 제1회 회의결과로서 SOLAS 협약안이 작성되었다. 그러나 이 협약은 제1차 세계대전으로 비준되지 못하고 이 규칙은 영국의 국내 규칙으로 채택되었다. 1929년에 개최된 국제회의에서 이를 수정, 추가 보완하여 처음으로 해상 인명안전 협약으로서 비준되었는데, 이것이 1929년 SOLAS 이다.

1948년에는 선박기술 발전과 더불어 시대적 변화에 뒤떨어진 1929 SOLAS를 개정한 1948 SOLAS가 국제회의에서 채택되었다. 1948년은 UN 해사회의에서 IMO 협약을 채택하게 됨에 따라 IMO(International

Maritime Organization)의 설립을 결정한 해이다.(1959년에 협약발효로 IMO 설립)

IMO가 설립된 후 최초로 소집한 1960년 국제회의에서 1960 SOLAS가 채택되었으며, 현재 국제적으로 적용되고 있는 것은 다시 개정된 1974 SOLAS이다. 1974 SOLAS는 이후 수차례 걸쳐 개정 보완되어 왔으며, 특히 1990년 4월에 국제항해여객 페리 「스칸디나비아스타」호가 오슬로-코펜하겐간을 항해중 화재가 발생하여 150명이 넘는 사망사고를 냄으로서 선

박에 사용되는 내장재료의 화재위험성과 함께 여객선의 화재안전이 문제점으로 대두됨에 따라 내장재료와 내화, 방화 시공 관련사항이 개정되게 되었다.

3. 방화 소방규칙의 적용

방화 소방규칙은 29 SOLAS에서는 여객선만 적용되어 왔지만, 그후 화물선(60 SOLAS), 탱커(74 SOLAS) 등으로 적용이 확대되어 왔다.

표 1. SOLAS 협약의 방화소방규칙의 적용

협약구분	채택/발효일자	여객선	화물선	비고
1914 SOLAS	1914.1.20/ —	• 여객선 규칙 도입(영국법)	—	• 1차 대전으로 협약 비준 안됨
1929 SOLAS	1929.5.31/ 1931.7.1	• 국제 항해 여객선 (기계 추진)	—	• 협약 본문: 제3장 구멍 설비에 포함 • 부속서 I - 구조: 격벽, 구획 — 구멍: 화재 탐지 및 소화
1948 SOLAS	1948.6.10/ 1952.11.19	• 방화구조규칙 적용범위 : 여객정원 36인 이상 • 방화재료 및 구조의 요건 : 여객정원 100인 이상	• 화재탐지 및 소화설비 규칙적용: 1000GT 이상 • 화물구역의 고정식 소화설비 적용: 탱커 • 안전설비 증서 발급	• 방화소방규칙은 부속서 제2장 구조에 수록 • 3개의 방화구조방식 지정 • 부속서 6장에 위험물 적재 설정
1960 SOLAS	1960.6.17/ 1965.5.26	• 방화구조규칙 적용 : 100인의 여객정원에 의한 규칙 적용상의 차이 미설정	• 방화규칙 적용: 4000GT 이상 • 소방설비규칙 적용: 500GT 이상 • 안전구조 증서 발급	• 방화소방규칙은 부속서 제2장 구조에 수록 • 부속서 제2장에 방화구조의 기본 3원칙 설정 • 60 SOLAS의 개정 — 여객선에 대한 특별 화재 안전 조치 — 여객선의 방화, 화재 탐지, 소화
1974 SOLAS	1974.11.1/ 1980.5.25	• 여객정원 36인 이상의 여객선으로서 자동차 운송을 위한 구획(특수분류구역) 설정 • 현존 여객선(P)으로서 선박의 최저 요건 지정	• 적용 및 규칙: 60 SOLAS와 동일 • 화물선의 화재안전조치 독립 • 탱커의 화재안전조치 신설	• 부속서 제2장 구분 II-1장 복원성, 기관, 전기 II-2장 방화, 화재 탐지, 소화 • 개정 규칙의 발효 방식 변경

주) 1) SOLAS의 적용은 특기되어 있지 않은 한 국제 항해 선박에 적용되며, 화물선은 총 톤수 500톤 이상의 선박에 적용된다.

2) 1974 SOLAS의 주요 개정 내용

- ① 81개정-여객선 화재 안전 조치 일부 개정
 - 500톤 이상 화물선에 방화구조 적용 확대
 - 케미칼 탱커 및 가스 캐리어도 탱커에 포함
 - 위험물 운송 요건 신설
- ② 83개정-여객선의 스프링클러 보호방식으로 통로 등에 연기탐지장치 추가 요구
- ③ 91개정-아트리움의 방화조치 신설
- ④ 92개정-현존 여객선 및 신조선 여객선의 화재 안전 강화
 - 2중선곡 탱커의 방화 조치 추가

이것은 방화구조 규칙이 여객선의 거주구역의 방화구조를 중심으로 개정이 순차 진행되어 적용선박이 확대되어 왔음을 알 수 있다. 소방설비 규칙은 29 SOLAS에서는 여객선에 적용이 한정되었지만 48 SOLAS 이후는 화물선에도 적용되어 왔다. 또 당초부터 ①거주구역 ②기관구역 ③화물구역과 3가지의 화재에 대한 조건(가연물, 발화원, 구조 등)이 서로 다른 구획에 대하여 각각 설비요건이 정해져 왔다.

탱커의 화물구역 소화장치도 화물선의 화물구역에의 설비가 정해진 48 SOLAS부터 규칙화되어 적용선박의 종류나 범위에 관해서는 방화구조 정도의 변화는 없지만 물론 소방기술의 발달에 따라 신기술 도입 및 구체화나 상세화가 규칙변천의 변화라고 말할

수 있다. SOLAS 협약상의 방화구조 및 소방설비 규칙의 적용, 변천을 조사한 것이 표1이다.

4. 선박방화의 기본원칙

SOLAS 협약은 모두 8장으로 구성되어 있으며, 방화 소방규칙의 장은 제II-2장이다. (제I 장 일반규정, 제II-1장 구획, 복원성, 기관 및 전기설비, 제II-2장 방화, 화재탐지 및 소화에 관한 사항, 제III장 구명설비, 제IV장 무선통신 및 무선전화, 제V장 항해안전, 제VI장 곡물운송안전, 제VII장 위험물 운송, 제VIII장 원자력선)

제II-2장은 화재의 예방과 화재시 안전을 위한

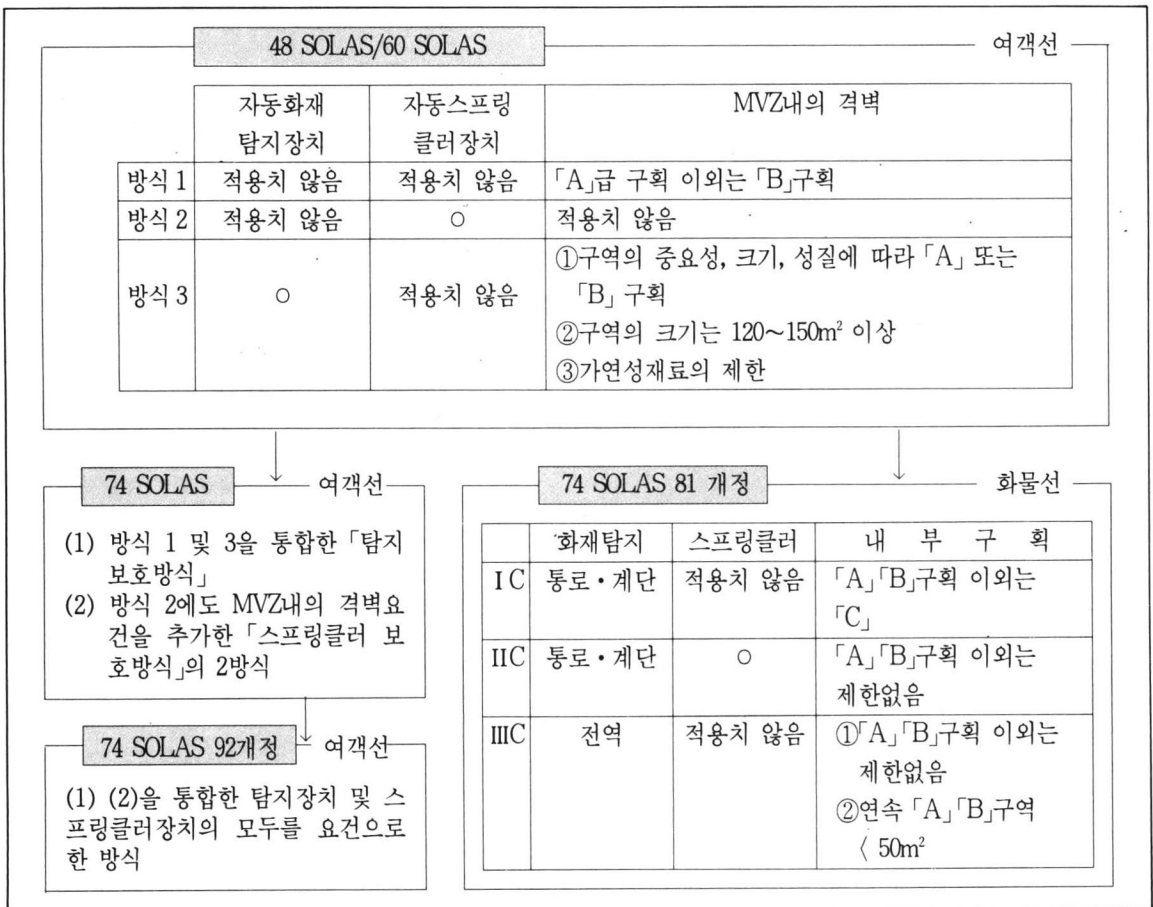


그림 1. 거주구역·업무구역의 방화구조 방식의 변천

선박의 구조, 설비 등에 대한 내용으로 되어 있으며, 그의 제2규칙에는 다음과 같은 선박 방화의 8가지 기본원칙이 명시되어 있다.

선박방화의 기본원칙

- 1) 선체를 방화구조로서 몇개의 구역으로 구분한다.
- 2) 거주구역을 방화구조로서 타 구역으로부터 분리한다.
- 3) 가연재료의 사용을 제한한다.

- 4) 화재를 발생한 구역내에서 감지한다.
- 5) 화재를 발생한 구역내에서 국한시켜 소화한다.
- 6) 피난경로와 소화활동을 위하여 경로를 확보한다.
- 7) 소화설비를 즉시 사용할 수 있도록 해둔다.
- 8) 화물로부터 발생하는 가연성가스와의 착화를 막는다.

이중 방화 구조에 관련된 것은 (1)~(3)이며, 화재 탐지 및 소화 등에 관련된 것이 (4)~(8)이다.

표2. 방화구조 구성요소와 규칙의 변천

구성요소	요건	변천내용
1. 구조	선체, 선루, 격벽, 갑판, 갑판실의 재료	①29 SOLAS부터 강 또는 동등재료로 변동없음 ②74 SOLAS부터는 A류기관구역의 정상부 및 케이싱은 강구조로 할 것
2. 주수직구역(MVZ) 및 수평구역(HZ)	격벽 갑판상의 방화구획의 크기 및 구획재료	①MVZ는 29 SOLAS부터 여객선만 규정되어 있으며 평균길이 40m ②92 개정부터 MVZ의 폭도 40m 이하, 면적은 1600m ² 이하로 규정 ③HZ는 48 SOLAS부터 자동차 적재 구획으로서 MVZ와 동등의 보호를 요구 ④MVZ와 HZ의 경계구분은 내화구획[48]→〈A〉급 구획 [60]→〈A-60〉구획 [90개정]로 강화
3. MVZ내의 격벽	MVZ내의 각 구획의 경계를 형성하는 구획(격벽, 갑판)의 내화 및 방열 성능에서 구획 개구부의 보호 포함	①48 SOLAS부터 화재 위험성이 있는 구획을 〈A〉급 구획(1시간 내화) 또는 〈B〉급 구획(30분 내화)으로 보호 ②74 SOLAS부터 (화물선은 81개정부터) 〈A〉급 구획의 방열치를 4종류, 〈B〉급 구획의 방열치를 2종류로 설정, 구획을 화재 위험성의 대소에 따라 14등급(화물선은 11, 탱커는 10)으로 분류하고, 인접구역의 등급에 의해 방열치를 부여
4. 가연성재료의 제한	내장재(내장, 천정재, 골재, 방열재), 표면재, 장식재의 재료 사용 제한	①48 SOLAS 및 60 SOLAS에서는 방식 1 및 방식 3에 대하여 1) 내장재는 불연성 재료 2) 가연성 표면재 및 장식재의 총용적 규제 3) 갑판 피복재는 용이하게 착화하지 않는 승인재료 4) 노출면에서의 저화염 전파성 5) 니트로나 셀룰로즈기가 포함된 페인트, 바니시 사용금지 ②74 SOLAS에 다음 사항 추가 1) 표면재는 두께 제한 2) 1구획 내의 총 가연물 용적 제한 3) 가구 제한 4) 마감재의 발연성, 유독성 규정 ③81개정(화물선은 89 개정) ②의 1) 대신에 발열량 < 45MJ
5. 통풍장치	구획부분에 닥트 관통시 구획 개구의 보호와 화재구획으로의 급기정지, 연기 차단 또는 배연	①48 SOLAS부터 규정 1) MVZ구획 관통 닥트에의 댄퍼 2) 주 흡배기구의 폐쇄장치 3) 기계 통풍기의 외부 정지 장치 4) 조리실 렌즈 배기 닥트 조치 5) 송풍기는 동일 MVZ에서 사용 ②제어장소 배연[60], 닥트 재료[74], 계단식 닥트의 독립[74], 위험장소 닥트의 주구역 통과 조치[74], 아트리움의 배연[91 개정]로 순차 추가

5. 방화구조 규칙

방화구조 규칙이 여객선의 거주구역에 중심으로 개정되어 온 것은 전술한 대로이며, 여객선 거주구역의 방화구조 방식의 변천은 SOLAS 방화구조 방법의 변천을 나타내고 있다고 할 수 있다. 이것을 도식화한 것이 그림 1이다.

48 SOLAS의 여객선에 정한 3방식은 현행 화물선 규칙에 인계되었지만, 여객선의 방화구조는 1994년 10월 부터 1개 방식으로 통일된다.

29 SOLAS에서는 내화구획(주 수직구역-MVZ) 및 이것을 구획하는 내화격벽만이 규정되었지만, 48 SOLAS에서는 표2에서와 같이 방화구조 요소에 대해 여러규칙이 규정되었다. 그후 개정에 의해 각요소 공히 규칙의 대상이 확대되고 기술요건은 구체화, 상세화시켜 왔다. 특히 화재시험방법을 포함한 구획의 보전, 방열성 및 가연성 재료의 제한과 통풍장치에 대

한 규칙이 크게 개정되었다.

6. SOLAS의 화재시험

IMO에는 해상안전위원회(Maritime Safety Committee)가 있으며, 그 아래에 수개의 소위원회가 설치되어 해상에서의 인명 및 선박의 안전문제를 여러 분야에서 검토하고 있는데 SOLAS II-2장은 방화소위원회(Fire Protection)에서 취급한다.

SOLAS협약의 제규정은 설비에 필요한 어떤 기능요건을 요구하는 기능규칙과 구체적 요건을 요구하는 규정규칙으로 구분할 수 있다. 규정규칙이 구체적 요건을 일의적으로 요구하는데 대해서 기능규칙은 기능조건에 대한 여러 방책중에서 선택이 인정되어 신기술의 도입이나 동등효력의 승인 등 규칙의 유연한 운용이 가능하게 된다. 그러나 반면 요구하고 있는 기능을 충분히 확보하고 있는가 없는가는 매 경

표 3. 선박 방화구조 기준상 구역의 종류

구역	정 의	비 고
주수직구역	선체·선루 및 갑판실이 A급구획의 격벽으로 구분된 구역으로서 어느 한 갑판상에 있어서도 당해 구역의 평균길이가 40미터를 초과하지 아니하는 구역	주 수직구역 격벽 : 선체·선루 및 갑판실을 주 수직구역으로 구분하는 격벽
주수평구역	선체·선루 및 갑판실이 A급구획의 갑판으로 구분된 구역으로서 당해 구역의 높이가 10미터를 초과하지 아니하는 구역	
수평구역	주 수직구역안에 있어서 어느 한 수직구역 격벽·외판 기타 다른 주벽으로부터 다른 주 수직구역 격벽·외판 기타 다른 주벽까지 달하는 A급구획의 갑판으로 구분되는 구역	
거주구역	공용실·세면실·여객실·사무실·선원실·이발실·미용실·약국·욕실·화장실·조리기가 없는 배식실 및 이와 유사한 장소	공 용 실 : 홀, 식당, 휴게실, 다실, 매점 및 이와 유사한 장소
업무구역	조리실·조리기가 있는 배식실·저장품실·로커실·우편물실·금고실·작업실·영사기실·세탁실·수하물실 및 이와 유사한 장소와 이에 이르는 트렁크	작 업 실 : 기관구역에 해당하는 것 제외 영사기실 : 필름 보관실 포함
화물구역	화물을 적재하는 모든 장소 및 그 장소에 이르는 트렁크	
로울온·오프화물 구역	화물을 통상 수평방향으로 실을 수 있는 화물구역으로서 선박의 전체길이 또는 전체길이 상당한 부분에 걸쳐 구획되지 아니한 곳	
차량구역	연료가 주입된 자동차를 적재하는 화물구역으로서 여객이 출입할 수 있는 곳	
특정기관 구역	주기관 또는 합계출력 275킬로와트 이상의 보조기관으로서 사용하는 내연기관이 있는 장소, 기름을 연료로 사용하는 보일러 또는 연료유장치가 있는 장소 및 이들 장소에 이르는 트렁크	연료유장치 : 기름을 연료로 사용하는 보일러 또한 내연기관에 연료유를 공급하는데 사용하는 장치
기관구역	특정기관구역과 추진기관·보일러·내연기관·주요전기설비·냉동기·감요장치·송풍기 또는 공기조화기가 있는 장소·급유장소 및 이와 유사한 장소와 그 장소에 이르는 트렁크	

우마다 판정을 하지 않으면 안되므로 기능규칙에는 최저 기능요건을 정한 지침, 시험방법 및 판정기준이 필요한 것으로서 이에 해당하는 것이 화재시험이라고 할 수 있다.

SOLAS와 선박 방화구조기준(해운항만청 고시 제 1994-17호, 1994. 3. 16)에서는 방화상 또는 용도상

구역의 정의(표3 참조)와 함께 방화구조 구획의 종류를 A, B, C급으로 분류하여 적합 요건기준을 정하고 구획을 다시 방열시간에 따라 소분류하였으며, 이에 관한 성능확인 은 화재시험에 의하도록 하고 있다.(표4. 참조)

표4. 선박 방화구조 기준상 구획의 종류

항 목 구획별	적 합 요 건 기 준	방 열 시 간 별 구 분	
		종 류	방열시간(주)
A급구획	다음 각호의 요건에 적합한 격벽 및 갑판으로 형성되는 구획을 말한다. (1) 강철 또는 이와 동등한 재료를 사용한 것일 것 (2) 적당히 보강된 것일 것 (3) 60분의 표준화재시험이 끝날때까지 연기와 화염의 통과를 막을 수 있는 것일 것 (4) 불연성 재료로 방열시공을 한 것일 것	A 60급 구획	60분 이상
		A 30급 구획	30분이상 60분미만
		A 15급 구획	15분이상 30분미만
		A 0급 구획	15분미만
B급구획	다음 각호의 요건에 적합한 격벽, 갑판 및 천정재 또는 내장재로 형성되는 구획을 말한다. (1) 불연성 재료를 사용한 것일 것 (2) 불연성 재료로 방열시공을 한 것일 것 (3) 30분의 표준화재시험이 끝날때까지 화염의 통과를 막을 수 있는 것일 것	B 15급 구획	15분 이상
		B 0급 구획	15분 미만
C급 구획	불연성재료를 사용한 격벽 및 갑판으로 형성되는 구획을 말한다.		

주) 방열시간이란 표준화재시험시 화염이 노출되지 아니하는 부분의 평균온도가 최초의 온도보다 139°C를 초과 상승하지 아니하고 이음매를 포함한 어떠한 부분에서도 최초의 온도보다 180°C(B급 구획은 225°C)를 초과하여 상승하지 아니하는 시간을 말한다.

선박방화의 기본원칙의 (1)은 선체를 방화상의 구역(주 수직구역: Main Vertical Zone=MVZ)으로 구획하여 화재의 확대를 방어하는 것이다.(그림2 참조) 이러한 구획에는 단열재료를 부착한 격벽이나 갑판이 많이 사용되고 있다. 따라서 방화격벽이나 갑판단열재의 시공방법에 대한 단열성능을 확인하는 시험을 해야 하는 것이다. 또한 이러한 방화구획에 연결된 닥트나 파이프, 전선 관통부나 창도 방화구획의 성능을 잃지 않아야 하므로 구획과 동등의 방화성능이 있는지를 시험한다. 원칙(2)에 대해서는 (1)과 동일하지만, 그 위에 거주구내를 구획하는 벽이나 내장

을 위한 마감재, 천정에 대하여도 화재 확대를 막도록 요구하는 경우가 있어, 그 방화성능을 시험하게 된다. 원칙(3)에 대해서는 바닥, 벽 및 천정의 내장, 커튼류, 가구 등에는 가연재료가 사용되지만, 그러한 것들은 불붙기 어려운 것으로서 연소시에 많은 연기나 독성가스를 발생치 않아야 하는 것이다. 따라서 이러한 가연재료는 연소성을 확인하는 시험을 실시하고 있다.

다음에 IMO 및 SOLAS협약에서 규정되어 있는 이러한 개개의 시험방법에 대해 기술한다.(표5. 참조)

표5. IMO의 화재시험 기준

시 험 별	대 상 품 목	시 험 기 준
표준화재시험	격벽, 갑판, 닥트, 파이프, 전선관통부, 창등	A. 754(18) A급, B급 및 F급 구획의 화재시험 방법(1993)
불연성재료 시험	내장재(벽, 바닥, 천정재)	A. 472(XII) 선박용, 불연성 구조재료의 시험 방법(1981)
화염전파성 시험	격벽, 천정, 표면, 피복재 등	A. 653(16) 격벽, 천정 및 갑판 피복재와 표면 착화성에 대한 화재시험 방법(1989)
착화성시험	커튼류 (수직으로 지지되는 직물 및 박막)	A. 471(XII) 커튼류의 착화성시험방법(1981)
	실내장식용 가구 (용단, 의자, 커버 등의 천제품)	A. 652(16) 포장가구의 착화성시험방법(1989)
	갑판 상장재	A. 687(17) 갑판 상장재의 착화성시험방법(1991)
	침 구 류	A. 688(17) 침구류의 착화성시험방법(1991)
발연성시험	표면화장재(바닥, 벽, 천정)	제정작업중 (ISO-DIS 5659 발연성시험방법 채택 예정)
연소가스 독성시험	표면화장재(바닥, 벽, 천정)	제정작업중 (실제규모의 화재시험에 의한 평가방법 검토)
발열량 시험	내장표면재	제정작업중 (ISO 5650 발열속도 시험방법 및 ISO 9705 실대 룸코너 화재시험 도입 예정)

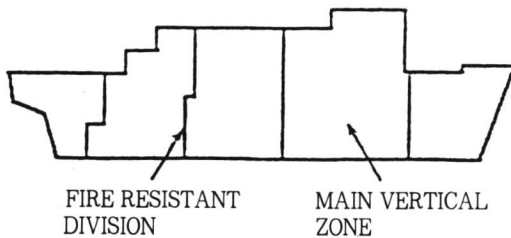


그림2. 주 수직구역(Main Vertical Zones)

7. 화재시험방법

가. 표준화재시험

방화구획에는 60분간 화염과 연기를 통과시키지

않는 내화성능을 가진 A급과 30분간 화염을 통과시키지 않는 내화성능을 가진 B급이 있으며 또한 방열 성능에 의한 몇개의 등급이 있다.

이러한 성능은 표준화재시험이라고 하는 시험으로 평가하고 있다. 이 시험방법은 IMO총회 결의 A. 754(18)에 정하여져 있고, 국제적으로 동일방법으로 실시되고 있다. 시험의 통일성을 기하기위해 1993년에 IMO방화소위원회에서 개정안이 작성되었는데 개정된 주요내용은 시험체 크기를 대형화 한 것이다.(격벽 2.5×2.5m, 갑판 2.5×3m)

이 새로운 개정시험방법은 가열면인 시험로 앞 혹은 위에 시험체를 장착하고 시험로내 온도를 다음식의 값이 되도록 제어한다.

$$T=345 \cdot \log(8t+1)+20$$

여기서 T는 로내 평균온도(°C)

t는 시험개시부터의 시간(분)이다.

이식에 따르면 가열개시후 10분에 T는 678°C, 30분후에는 842°C, 60분후에는 945°C가 된다. 시험중에는 시험체를 통해나오는 고온가스나 연기를 관측함과 동시에 시험체의 비 가열측 온도를 측정하여 규정된 방열성능이 있는가를 평가한다.

나. 불연성재료 시험

기본원칙의 (1)이나 (2)에서 사용되는 방화구획의 단열재는 SOLAS협약에서는 불연성재료를 사용하도록 규정되어 있다. 그러나 무엇이 불연성 재료인가를 결정하는 것은 어려운 일이다. 그라스섬유, 그라스울, 로코울, 규산칼슘 등 단열재로서 이용되는 소재는 무기질이고 불연이다. 그러나 이러한 것을 단열재로서 선박에 시공하기 위하여 판상등으로 제조할 때에는 일반적으로 바인더로서 유기재료를 첨가한다. 이 바인더의 양이 많으면 연소한다.

SOLAS협약에서는 「750°C로 가열 하여도 자기점화하는 가연성기체를 발생치 않는 재료를 불연성 재료」라고 정의되어 있다. 이것을 확인하는 것이 불연성 재료시험이고 IMO총회 결의 A. 472(XII)으로 규정되어 있다. 이 시험방법은 내경 75mm인 중공의 원통형의 로속을 750°C로 가열하고 그속에 45mm, 높이 50mm의 시험체를 넣어, 시험체의 화염 유무를 관측하여 연소에 의한 로내 온도상승을 관측한다.

다. 화염전파성시험

SOLAS협약은 선박의 업무구역, 선교, 계단, 거주구역 등 사람이 있는 장소의 바닥, 벽, 천정의 표면은 「화염 전파가 늦은 성질을 갖는것」을 요구하고 있다.

해당 표면재로서는 페인트, 염화비닐이나 폴리에스테일, DAP 및 메라민수지 등 표면화장, 바닥타일이나 후로링 등이 있다.

여기에서 연소시에 화염전파가 늦은 성질을 조사하는 것이 화염전파성 시험이고, IMO총회 결의 A. 653(16)에 규정되어 있다.

이 시험방법은 폭 155mm, 길이 800mm의 판상 시험체를 적열한 가스로 앞에 경사지게 놓고, 그 고온단에 착화한 화염의 횡방향의 전파를 관측한다. 가열

조건은 시험체에 가해진 열복사로 규정하며, 화염 전파속도는 아래식으로 평가한다.

$$Q_{sbi} = Q_{sbi} \times t_i$$

여기서 i = 시험체 중심선상 50mm마다 위치의 번호

q_{sbi} = 위치 i 에 입사하는 열복사(KW/m²)

t_i = 위치 i 에 화염이 가해질때까지의 시간(초)

Q_{sbi} = 화염전파에 요하는 입사열량(KJ/m²)

을 나타낸다.

Q_{sbi} 의 입사열량은 위치 i 에서 화염이 가해져 착화연소가 시작될때까지 시험체에 가해진 열량으로서 이 값이 큰 것은 화염전파가 늦은 것을 의미한다. 이 시험에서는 이외에 시험체의 연소에 따라 발생하는 발열량도 측정하여 재료의 연소성 평가에 사용하고 있다.

라. 발연성시험 및 연소가스 독성시험

SOLAS협약에서는 바닥, 벽, 천정의 표면화장재는 화재시에 과도한 연기나 독성가스를 발생시키는 것은 안된다고 규정되어 있다. 그러나 IMO에서는 아직 이러한 요건에 맞는 시험방법은 제정되어 있지 않으므로 각국은 각기 판단에 따라 시험방법 또는 평가방법을 정하여 사용하고 있다.

IMO에서는 현재 발연성 시험방법으로 ISO-DIS 5659를 채택하여 제정할 계획이라한다. 연소가스 독성 시험방법은 실제규모의 화재시험에 의하여 평가하는 방법이 현재 IMO에 제안되어 있는 상태이다.

마. 커튼류, 포장가구 및 침구류의 착화성 시험

SOLAS협약에서는 특정구획내의 포장가구나 커튼류는 쉽게 착화하지 않고 화염을 전파하지 않아야 된다고 규정되어 있다. 현재 객실의 설계시 입구에 연이온 큰 계단이 있고, 그 주위에는 소파와 의자가 있는 로비풍의 장소가 있는데, 이곳의 포장가구는 이 규제를 받게된다.

IMO에서는 포장가구의 착화성 시험방법(IMO 결의

A. 652(16)), 침구류의 착화성시험방법(IMO 결의 A. 688(17))이 있다.

이러한 시험방법은 담배나 작은 부탄화염(라이터 불 정도)을 착화원으로 하고, 착화 및 연소의 확산을 조사하는 것이 유사하다.

이외에 커튼류의 연소성 시험방법(IMO 결의 A. 471(XII))이 있다.

마. 발열량 시험


SOLAS협약에는 거주구역의 화재하중을 억제하는 의미로서 내장 표면재의 열적 포텐셜을 45(MJ/m²)로 제한하는 규정이 있다.

이의 시험방법은 아직 IMO에서는 제정되어 있지 않고 ISO 5660(발열속도 시험방법)과 ISO 9705(실대 룸코너 화재시험)의 평가방법을 도입 검토중이다.

8. 결 론

선박화재는 많은 해난사고에 비해 그다지 많지는 않지만 SOLAS의 방화소방규칙이 지속적으로 개정되어져 오메도 불구하고 감소된다고는 할 수 없는 실정이다. 오랜 SOLAS의 역사와 방화소방 규칙의 변천내용을 살펴본바와 같이 그동안 많은 발전을 거듭하여 온 것이 사실이나 앞으로의 선박화재를 줄이기 위한 노력이 더욱 절실하다고 볼 수 있다.

선박화재 안전을 위해서는 방화상의 요건과 선박의 설계와의 조화를 배려할 필요가 있다. 또한 스프링클러 등의 소화설비를 고려한 구획의 종합적인 방화안전조치와 각종재료를 사용하는 설계를 함께 검토하여야 할 것이다.

쾌적한 선박환경의 실현에는 화재안전의 확보를 통하여 승객에게 안심감을 갖게 하는 것도 중요한 과제임에 틀림없다. 

FILK인증 흐름도

절 차	주 요 사 항	비 고
인 증 신 청 ↓	• 신청서, 신청제품 사내규격, 품질보증계획서 등 관련서류 제출	연구소 소정양식 및 작성방법에 의함
계 약 체 결 ↓	• 관련서류 검토 • 인증수행 계약체결	인증비용은 실비
공 장 심 사 ↓	• 공장심사기준에 의거 신청제품의 생산 및 품질관리 사항 등을 정밀심사	
인 증 시 험 ↓	• 공장에서 시험용 시료 채취 • 시험연구소, 제조공장 또는 지정시험 기관에서 연구소 인증기준에 의해 시험	
인 증 결 정 ↓	• 공장심사, 시험결과를 품질인증심의회에서 정밀 심사하여 인증여부 결정	
사 후 관 리 ↓	• 상호협의를 의하여 인증마크, 라벨 등을 사용 • 인증유지조건에 따라 연간 2~5회 제조현장 확인, 사후관리시험 등으로 지속적인 관리를 행함. • 연간 소정의 사후관리비용 부담	