2018년 한국항해항만학회 추계학술대회
2018년 11월 8일(목)~9일(금) 경주 더케이호텔

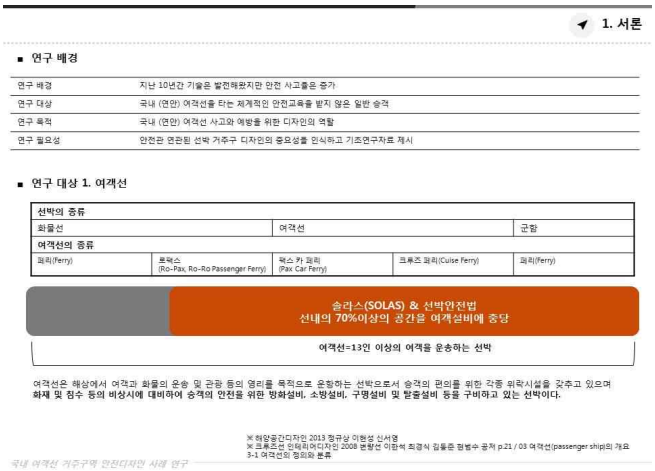
국내 여객선 거주구역 피난유도 안전디자인에 관한 사례 연구

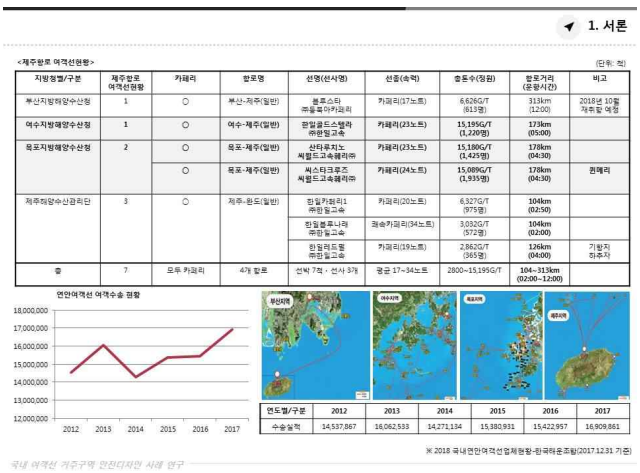
박 진* · † 이한석 · 강영훈**

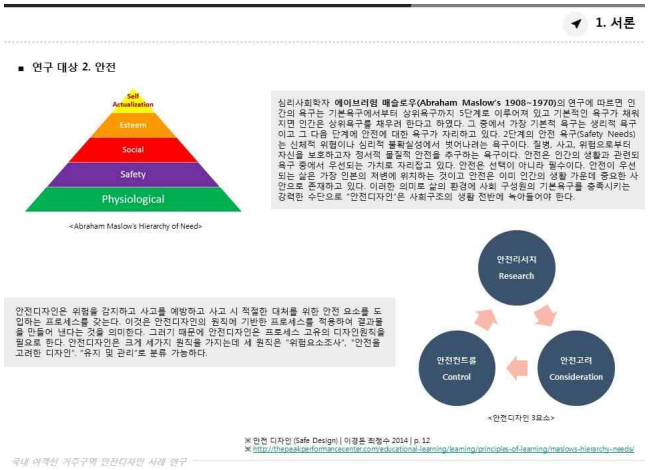
*한국해양대학교 박사 과정, † 한국해양대학교 해양문화콘텐츠 융복합과정, 해양문화디자인 융복합전공

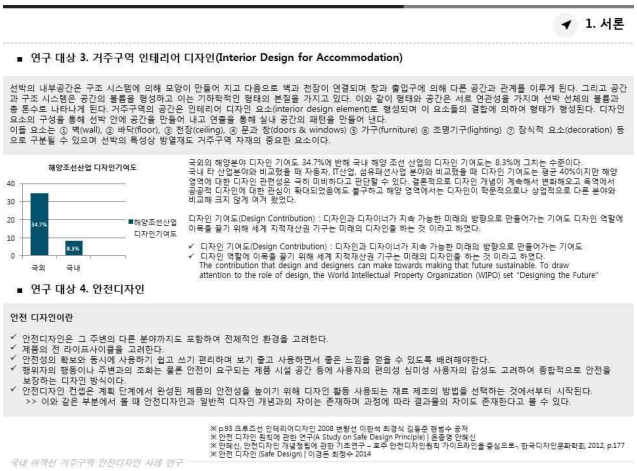
요 약 : 이 연구에서는 해양 사고 중 인명 사고가 큰 여객선 주요 피난경로와 구역에 사고에 대핸 예방과 거주구역 환경 개선 사항을 안전디자인을 통해 제시 한다. 이를 위해 대피를 효과적으로 유도 할 수 있는 디자인 개선사항과 안전 디자인이 피난의 기능을 넘어서 선박 거주구에 배치 되었을 때 심리적 · 심미적으로 미치는 영향에 관한 연구이다.

핵심용어 : 선박 특수공간 디자인, 안전, 피난, 직관적









1. 서론

■ 연구 범위 | 해상조난사고

해상조난사고의 정의: 조난 사고란 「수상에서의 수색·구조 등에 관한 법률」 제 2조(정의)에 따라 수상에서 선박의 안전 또는 사람의 생명·신체가 위험에 처한 상태로 통계연보에서는 해상조난사고와 비선박사고로 분류
해상조난사고: 해상에서 발생하는 선박 관련 모든 물리적 해양사고로 침몰, 좌초, 전복, 충돌, 화재, 기관고장 또는 추락 등의 사고
비선박 사고: 선박의 운용과 관계 없이 해안가 또는 해상(선박 포함)에서 인명이 위험에 처한 사고로 사람의 익수·추락·고립·표류·중급환자 등의 사고

※ 해상조난사고 통계연보-해양경비안전본부(2015)
해상사고현황 통계정보보고서-해양수산부(2017.12)

관련 선박 규정
SOLAS
C편-해양사고 제21규칙 해양사고 (a) 각 주관청은 조사가 이 규칙의 어떠한 변경이 바람직하다를 결정하는 데 도움이 된다고 판단하는 경우에는 이 협약 규정의 적용을 받는 자국선박에 발생한 해양사고에 대하여 조사를 행할 것을 약속한다. (b) 각 당사국 정부는 이 조사의 결과에 관한 적절한 정보를 기구에 제공할 것을 약속한다. 이 정보를 통해 한 기구의 보고 또는 권고는 해당 선박의 정체 또는 국적을 표시하서는 아니 되고 또 어떤 방법으로든 선박 또는 개인에게 책임을 지게 하거나 또는 그 책임을 암시하는 것이어서는 아니 된다.

<해양사고 발생현황 2013~2017>

(단위: 건, 척, 명)

구분	해양사고 건수			해양사고 척수			인명피해(사망·실종)		
	계	어선	비어선	계	어선	비어선	계	어선	비어선
2013	1,093	727	366	1,306	839	467	101	69	32
2014	1,330	896	434	1,565	1,029	536	467	133	334
2015	2,101	1,461	640	2,362	1,621	741	100	81	19
2016	2,307	1,646	661	2,549	1,794	755	118	103	15
2017	2,582	1,778	804	2,882	1,939	943	145	100	45

※ 해양사고통계발표(중앙해양안전심판원)-해양수산부(2017)

1. 서론

<해양사고 발생현황 2010~2012>

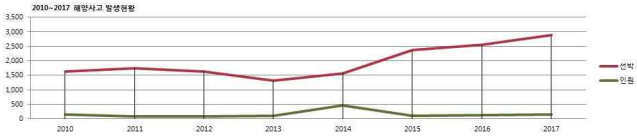
(단위: 명, 척)

구분	발생		구조		*구조불능		구조불능	인원
	선박	인원	선박	인원	선박	인원	사망	실종
2010	1,627	9,997	1,569	9,844	59	153	85	68
2011	1,750	9,503	1,680	9,418	68	85	38	47
2012	1,632	11,302	1,570	11,217	62	85	64	21

*구조불능
선박: 침몰, 화재전소 등으로 복원성을 상실한 선박
인원: 사고에 의한 사망(병원 이송 후 24시간 이내 사망 포함) 또는 실종 인원

※ 해양조난사고 통계연보-해양경비안전본부(2015)

2010~2017 해양사고 발생현황



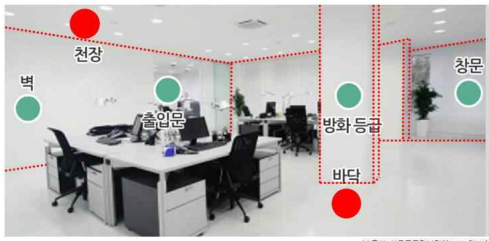
2010~2014 | 5년 평균 해상조난사고 유형별 발생현황

※ 해양조난사고 통계연보-해양경비안전본부(2015)
※ 해양사고통계발표(중앙해양안전심판원)-해양수산부(2017)

2. 연구 이론

안전관련 – 비상상황, 대피로

KS S ISO 7010:2014 그래픽 심볼- 안전색과 안전 표지-등록된 안전 표지", "KS S ISO 7001:2017 그래픽 심볼-공공 안내 심볼" 에 정의된 심볼을을 도안 원칙에 따라 활용하기 편리하도록 개별 이미지로 제작



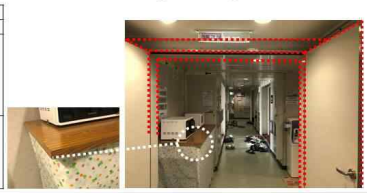
※ 결론
천장-비상구 등
바닥-비상유도선
직관적 피난유도 디자인
① 짧은 시간 안에 상황을 판단하고 문제를 해결 할 수 있는 방법을 알아내는 것
② 표면적으로 보이지 않는 것을 판단하고 맥락을 알아가는 것
비상시에는 천장과 바닥만 보고 가기 때문에 벽면을 제외한 천장과 바닥은 안전디자인 계획

※ 출처: 한국표준정보망(Korean Standard Service Network) https://www.kssn.net

3. 사례연구 | 국내여객선 한일고속훼리 골드스텔라(Gold Stella)

비상구 방향 표시 빨광 스티커
① 「비상구」방향을 빨광 스티커는 1년 이상이 지나면 발광력이 약하지는 단점
해결책: 정기적으로 발광 스티커 교체 또는 최근 LED를 활용한 방향 스티커를 사용(정전시 최대 10시간 지속 가능)

관련 선박 규정
SOLAS
가구에 관련된 ① 책상, 좌장, 경대, 칠실 화장대, 투명이 있는 책상 등에 상자 형 가구는 승인된 불연성 재료로 제작 되어야 한다. 다만 두께 2mm를 초과하지 아니하는 가연성 단판은 이들 가구의 표면에 사용될 수 있다. (SOLAS 제2-2장, 규칙 3, 40-1) ② 의자, 소파, 책상 등 고정되지 않은 가구는 불연성 재료의 골조로 제작되어야 한다. (SOLAS 제2-2장, 규칙 3, 40-2) ③ 결긴이 부착된 가구는 착화 및 화염 확산을 방지하는 특성을 가지고 있는 것으로 화재 시험 절차 코드에 따라 인정된 것이어야 한다. (SOLAS 제2-2장, 규칙 3, 40-8)
제 11규칙(p.65) 검사 후의 상태 유지 (a) 선박 및 그 설비의 상태는 선박이 모든 점에서 선박 또는 승선자에게 위험을 미치지 아니하고 항해할 수 있도록 하기 위하여 이 규칙의 규정에 적합하도록 유지되어야 한다. (b) 제7규칙, 제8규칙, 제9규칙 또는 제10규칙에 의한 선박의 검사를 완료한 후에는 주관청의 허가 없이 이 검사의 대상이 되는 구조의 배치, 기관, 설비 등의 변경을 행하여서는 아니된다.



3. 사례연구 | 국내여객선 한일고속훼리 골드스텔라(Gold Stella)

관련 선박 규정
SOLAS
가구에 관련된 ① 책상, 좌장, 경대, 칠실 화장대, 투명이 있는 책상 등에 상자 형 가구는 승인된 불연성 재료로 제작 되어야 한다. 다만 두께 2mm를 초과하지 아니하는 가연성 단판은 이들 가구의 표면에 사용될 수 있다. (SOLAS 제2-2장, 규칙 3, 40-1) ② 의자, 소파, 책상 등 고정되지 않은 가구는 불연성 재료의 골조로 제작되어야 한다. (SOLAS 제2-2장, 규칙 3, 40-2) ③ 결긴이 부착된 가구는 착화 및 화염 확산을 방지하는 특성을 가지고 있는 것으로 화재 시험 절차 코드에 따라 인정된 것이어야 한다. (SOLAS 제2-2장, 규칙 3, 40-8)
제 11규칙(p.65) 검사 후의 상태 유지 (a) 선박 및 그 설비의 상태는 선박이 모든 점에서 선박 또는 승선자에게 위험을 미치지 아니하고 항해할 수 있도록 하기 위하여 이 규칙의 규정에 적합하도록 유지되어야 한다. (b) 제7규칙, 제8규칙, 제9규칙 또는 제10규칙에 의한 선박의 검사를 완료한 후에는 주관청의 허가 없이 이 검사의 대상이 되는 구조의 배치, 기관, 설비 등의 변경을 행하여서는 아니된다.

관련 선박 규정
SOLAS
제2-2장 D편-탈출 제 12규칙(P.561) 선원 및 여객에 대한 통지 제13규칙 탈출설비 1. 목적 이 규칙의 목적은 선내의 인원이 구명정 또는 구명뗏목 승정갑판까지 안전하고 신속히 탈출할 수 있도록 탈출수단을 제공하는 것이다. 이 목적을 위하여 다음의 기능적 요건이 만족되어야 한다. 7.2 안전한 탈출을 위한 지침 7.2.2 "탈진된 방향위치" 를 나타내는 표시와 화살표로 표시된 탈출로를 보여주는 "간단한 도해"을 각 격실문의 안쪽과 공공구역의 눈에 잘 띄는 곳에 게시하여야 한다. 이 도해는 탈출방향을 나타내야 하며 선박에서 도해상의 위치와의 관계가 잘 나타나 있어야 한다.

3. 사례연구 | 국내여객선 한일고속훼리 골드스텔라(Gold Stella)

관련 선박 규정
SOLAS
제2-2장 D편-탈출 제 12규칙(P.561) 선원 및 여객에 대한 통지 제13규칙 탈출설비 1. 목적 이 규칙의 목적은 선내의 인원이 구명정 또는 구명뗏목 승정갑판까지 안전하고 신속히 탈출할 수 있도록 탈출수단을 제공하는 것이다. 이 목적을 위하여 다음의 기능적 요건이 만족되어야 한다 : 7.3 난간 손잡이 및 복도의 경도. 7.3.1 다만한 승선자를 복도의 어느 곳에나 이송할 수 있도록 전체 탈출로를 따라 복도에 난간 손잡이나 그 밖의 손잡이를 설치하여야 하며 이는 가능하다면 질량장소와 승선장소에까지 연결되도록 설치하여야 한다. 이러한 난간 손잡이는 폭 1.8m 이상의 중량방 복도와 폭 1m 이상의 중량방 복도 양측에 설치하여야 한다. 탈출로 상의 폭이, 중앙홀, 그 밖의 넓은 개방 공간을 통과할 통로성이 있는 경로 통행지 고려되어야 한다. 난간 손잡이와 그 밖의 손잡이는 튼튼나 구역의 중량 방향으로 적용한 750N/m의 수평분포와 하후과 아래 방향으로 적용한 750N/m의 수직분포 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 이 두 하중을 동시에 적용할 필요는 없다.

관련 선박 규정
SOLAS
가구에 관련된 ① 책상, 좌장, 경대, 칠실 화장대, 투명이 있는 책상 등에 상자 형 가구는 승인된 불연성 재료로 제작 되어야 한다. 다만 두께 2mm를 초과하지 아니하는 가연성 단판은 이들 가구의 표면에 사용될 수 있다. (SOLAS 제2-2장, 규칙 3, 40-1) ② 의자, 소파, 책상 등 고정되지 않은 가구는 불연성 재료의 골조로 제작되어야 한다. (SOLAS 제2-2장, 규칙 3, 40-2) ③ 결긴이 부착된 가구는 착화 및 화염 확산을 방지하는 특성을 가지고 있는 것으로 화재 시험 절차 코드에 따라 인정된 것이어야 한다. (SOLAS 제2-2장, 규칙 3, 40-8)
제 11규칙(p.65) 검사 후의 상태 유지 (a) 선박 및 그 설비의 상태는 선박이 모든 점에서 선박 또는 승선자에게 위험을 미치지 아니하고 항해할 수 있도록 하기 위하여 이 규칙의 규정에 적합하도록 유지되어야 한다. (b) 제7규칙, 제8규칙, 제9규칙 또는 제10규칙에 의한 선박의 검사를 완료한 후에는 주관청의 허가 없이 이 검사의 대상이 되는 구조의 배치, 기관, 설비 등의 변경을 행하여서는 아니된다.

3. 사례연구 | 국내여객선 씨월드 퀸메리(Queen Mary)

관련 선박 규정
SOLAS
제2-2장 D편-탈출 제 12규칙(P.561) 선원 및 여객에 대한 훈지 제13규칙 탈출설비 1. 목적 이 규칙의 목적은 선내의 인원이 구명정 또는 구명뗏목 승정인만까지 안전하고 신속히 탈출할 수 있도록 탈출수단을 제공하는 것이다. 이 목적을 위하여 다음의 기능적 요건이 만족되어야 한다 : 1. 안전한 탈출로가 제공되어야 한다 ; 2. 탈출로는 방해물이 없는 안전한 상태가 유지되어야 한다 ; 그리고 3. 탈출로의 확보, 분명한 표식, 비상시에 대한 적절한 설계가 같이 탈출을 위한 추가적인 조치가 제공되어야 한다.

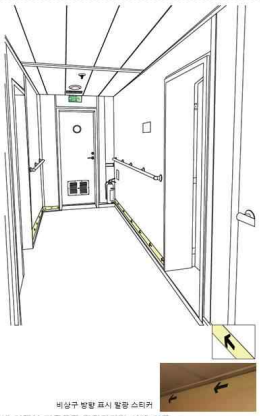
씨월드 퀸메리(Queen Mary)

3. 사례연구 | 국내여객선 씨월드 산타루치노(Santa Luchino)

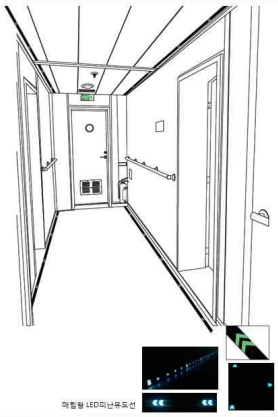
관련 선박 규정
SOLAS
D편-전기 설비(D편은 별도의 영문규정이 없는 한 여객선 및 화물선에 적용한다.) 제40규칙(p.271) 1. 전기설비는 다음 조건에 적합한 것이어야 한다. 1. 선박을 정상적인 운항 및 거주상태로 유지하기 위하여 필요한 전기의 보조기능이 비상전원에 의하지 아니하고 확보되어야 한다. 2. 안전상 중요한 전기의 기능이 각종 비상상태하에서도 확보되어야 한다; 그리고 3. 전기적 위험으로부터 여객, 선원 및 선박은 안전이 보보되어야 한다. 2. 주관청은 전기설비에 대한 이 권리 규정의 시행 및 적용의 통일성을 확보하기 위하여 적당한 조치를 강구하여야 한다.

씨월드 산타루치노(Santa Luchino)

4. 사례연구를 통한 디자인 개선 방향



비상구 방향 표시 발광 스티커



매립형 LED피난유도선

국내 여객선 거주구역 안전디자인 사례 연구

4. 사례연구를 통한 디자인 개선 방향

<선박 안전사고 유형>

	사고 시	비상 시	재난 시	기타 특이사항
일상속 안전	전도 뜀뛰기 전락			
비상시 안전	틈간이 좁아짐 길어가다가 넓어짐			
재난 시 안전	화재 침수			

<안전 디자인 출루선>

번호	거주구실	안전디자인 (Safety Design) 문제점	개선 방향	기타 특이사항
SOLAS 제2-2장 제3규칙 정의(p.351) | 1. 거주구역이라 함은 공용구역, 복도, 화장실, 선실, 사무실, 병실, 영화관, 오락실, 이발소, 조리기가 없는 배식실 및 기타 이와 유사한 장소로 이용하는 장소를 말한다.				
1	공용구역(라운지)			
SOLAS 제2-2장 제3규칙 정의(p.361) | 39. 공중실이라 함은 거주구역의 부분으로서 홀, 식당, 휴게실 및 이와 유사한 상설 폐쇄장소로 사용되는 장소를 말한다.				
3	복도			
4	계단실			
5	선실			

<안전 디자인에 관한 선박 규정>

번호	기준	안전디자인 (Safety Design) 문제점	개선 방향	비고
1	SOLAS			
2	KR(한국선급)			
3	ABS(미국선급)			
4	JR(일본사례)			

국내 여객선 거주구역 안전디자인 사례 연구