

여객선의 Low Location Lighting에 대한 고찰[†]

강기원[†]·권지민
현대중공업 조선사업부 선실설계부

A Study on Low Location Lighting of Passenger Ship

Ki-Won Kang[†]·Ji-Min Kwon
Hyundai Heavy Industries, Shipbuilding Division, Accommodation Design Department

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

All passenger ships aboard more than 36 passengers are to be able to easily find escape routes when the escape way by fire with flame spread were onboard vessel (incl. Ferry, Passenger, Ro-pax, Inland Ferry) It should be impossible by ordinary emergency lights. The international Maritime Organization (IMO) gives special requirement for luminescent evaluation onboard test procedure and applicable location of low location lighting. In order to maintain the residual light source for a certain time in the low location lighting with a strip-shaped light source, the light source material must be sufficiently exposed to the light due to the proper placement of the escape route. The lighting arrangement influence how maintain low location lighting strip luminescent which measured onboard in connection with what elements are mainly sustain luminescent.

Keywords : Low location lighting(하부 위치 조명), Escape route plan(탈출 경로 도면),

1. 서론

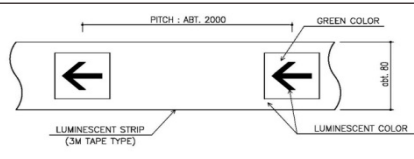
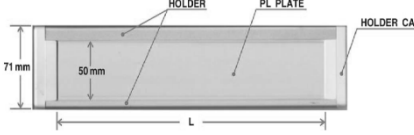
36명 이상이 탑승하는 여객선의 탈출 상황에서 모든 승객이 탈출로를 쉽게 식별하기 위하여 탈출로를 따라 연속적으로 설치된 전기공급 타입의 조명 (Electrically Powered Lighting) 또는 인광장치(Photo Luminescent Indicators)가 설치되어야 한다. 이에 관한 규정은 SOLAS 1974의 Chapter II-2, Regulation 13.3.2.5에 명기되어 있으며 ISO(the International Organization for Standardization) 15370에 의거하여 설치 Test 수행한다.

비상 시 연기 및 주변 환경적 요인으로 인해 비상조명등(Normal Emergency Lighting)이 제 기능을 발휘 하지 못할 때 집합장소

(Assembly Station) 또는 구명정 승선장소 그리고 소화전, 호스 및 소화기와 같은 소화장치가 있는 장소까지의 탈출로를 표시하는 안전 표시 장치로 시스템 가동 후 최소한 60분동안 일정 조도 이상이 유지 되어야 한다. 하부지시등(Low Location Lighting; LLL) 시스템은 최소 폭 75mm인 PL (Photo Luminescent) 마감재를 사용하여 가시광선 자극에 의하여 저장한 에너지인 화학적 물질을 함유하고 있기 때문에 재 공급되는 광원 없이도 일정시간 동안 저장된 에너지를 발산할 수 있으며 방사능 물질 검사(ISO 2919)를 통하여 유독성 물질 방출을 금지한다. 또한 PL 마감재는 IEC 60092-101 따라 난연성 소재가 사용되어야 한다.

이러한 인광 조명 시스템은 UV 또는 가시광선 자극에 의해 에너지를 저장하고 일정시간 동안 빛을 발하는 인광 물질을 포함하고 있는 소재를 근거로 하며 이러한 시스템 전체를 LLL이라 칭한다. LLL은 Sticker Type의 제품과 SUS등의 박판에 인광물질을 프린트 하여 사용하는 두 가지 방법이 흔히 쓰이며 중요한 공실 혹은 Main Escape에는 실제 비상등을 적용한다.

Table 1 Specification of LLL

No.	Type	
1	Film	 <p>Film 1587-50</p>
2	PL Plate	 <ul style="list-style-type: none"> - Holder : Aluminum 6063 Profile - PL Strip/Plate : Aluminum 5052 Plate with Phosphorescent Material - Holder Cap / End Cap : Flame-Retardant Plastic For ABS VE 0812

[†] 교신저자 : 강기원, kwkang@hhi.co.kr

2. 설치 구역정의 및 도면작성

Low Location Lighting 시스템은 통로, 벽, 계단뿐만 아니라 갑판 출구 계단으로 이어지는 출입문과 주 통행로 구역으로 지정된 곳에 설치 된다. 객실 출입문과 2M떨어진 통행로와 다른 통행로와 연결된 곳은 주요 조명기구가 작동하지 않을 시 탈출 통로에 지속적인 방향 지시를 주기 위하여 발광 스트립이 설치 되어야 한다. 스트립 설치 간격은 최대 2M이다. 발광 스트립은 바닥에서 300MM 떨어진 곳에 설치하거나, 벽으로부터 150MM 떨어진 바닥에 설치 한다. 비상 출구로 나가는 계단의 LLL 시스템은 벽 높이 300MM 이하에 붙이거나, 각 계단에 붙여 준다. 복도 폭이 2M 이하일 경우 최소 한쪽 면에 설치 하며, 2M 이상일 경우 양쪽 면에 설치 한다. 출구에 위치한 문들의 손잡이 위치를 정확히 인식할 수 있도록 한다. 표준에 의해 복도와 계단에 부착한 발광 스트립은 Fig.1을 참고하면 된다.

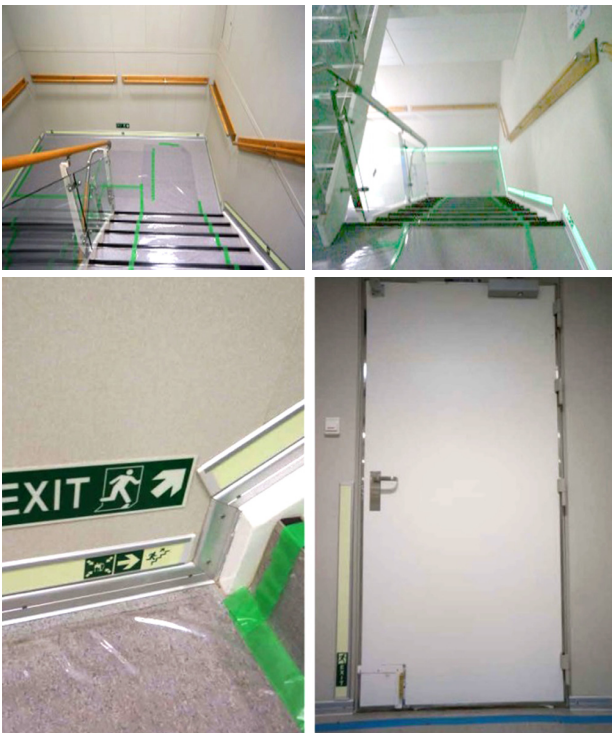
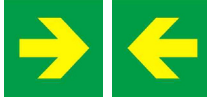

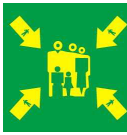
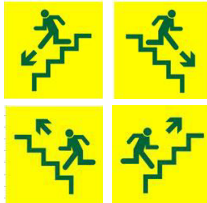
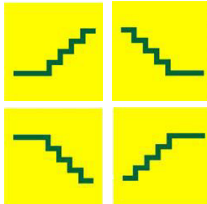

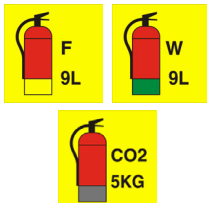


Fig. 1 SOLAS 표준에 의거 부착한 예시 그림

복도와 계단의 스트립 표면에 가능한 최대의 조명을 줄 수 있는 조명 체계를 사용해야 한다. 스트립의 조도 값은 조명 장치의 광도 분포에 따라 영향을 받는다. LLL 시스템의 최적화 하기 위하여, 보다 넓은 광 분포를 갖는 조명 기구를 사용해야 하며, LLL 배치에 따라서, 천장이나 반대쪽 벽 위치에 조명 등을 설치 해야 한다. 조명 등 기구에 사용되는 광원은 필요한 조도를 얻기에 충분한 광속을 제공해야 한다. 복도와 계단에 백열등을 사용하는 것을 권장하지 않으며 선박에 설치되는 모든 표지와 표시는 KSV ISO 24409-1에 명기된 적

합한 기호에 따라야 한다. LLL 삽입되는 관련 Symbol은 Fig. 2와 같다.

No.	Symbol	Size(mm)	Location
1	 Arrow Symbol	50X50	Escape corridor and stairway
2	 Exit Symbol	50X150	Escape route exit door
3	 Mustering/Assembly Area Symbol	50X50	Exit door to mustering deck and stairway
4	 (First Step) Stairway Symbol	50X50	Escape route stairway
5	 (Last Step) Stairway Symbol		
6	 Fire Hole Reel Symbol	50X50	Under the fire hose reel
7	 Portable extinguisher(Form) Symbol	50X50	Under the extinguisher




No.	Symbol	Size(mm)	Location
8	 Fire hydrant symbol	50X50	Under the hydrant
9	 Call point symbol	50X50	Under the manual call point
10	 E.E.B.D Symbol	50X50	Under the E.E.B.D

Fig. 2 IMO Symbol

3. 발광 특성에 대한 요구 및 작동조건

시각적으로 도움을 주는 LLL은 최소 60분 동안 일정 기준 이상의 조건을 만족하여야 하며 이는 탈출에 필요한 최소 시간을 요구한 사항이다. 본 요구에 대한 만족할 결과는 아래와 같이 정의 된다.

Luminance 10분 경과 시: 15 mcd/m²

60분 경과 시: 2 mcd/m²

이러한 조건을 만족하기 위해서 최소 75mm의 Strip을 사용하고 75mm가 되지 않을 시에는 Luminance에 대한 보정을 해 주어야 한다. 통로 및 계단의 조명에 따라서 노출되는 LLL은 보통은 2700K에서 4000K의 범위를 갖는 소형 램프나 백열조명으로 설치하며 보통의 조명은 10~100 lx 이상으로 설치 된다.

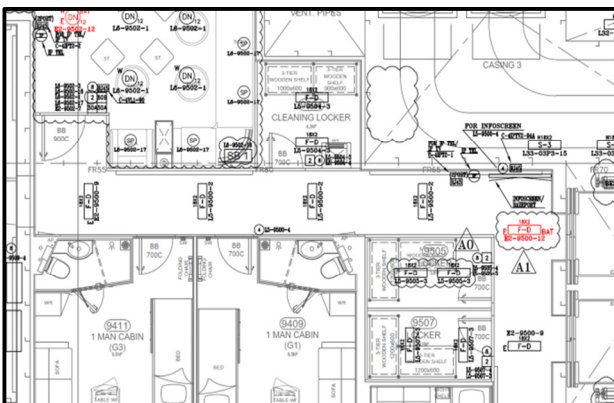


Fig.3 복도의 일반 등 배치

호선에서 측정된 설치되어 있는 Lighting의 조도는 아래와 같다.

Table 1. 복도 설치 Lighting Lux

Compartment/Area	Illumination level in Lux	Remarks
Corridor / Stairways	200	Ordinary Light

탈출경로에 사용되는 LLL의 목적은 일정 기한 조명에 노출되어 에너지가 저장된 이후 선박의 화재 혹은 사고로 인하여 비상탈출 할 경우에 일반적인 Lighting이 역할을 하지 못하고, 대피할 때 낮은 포복 등의 자세를 유지하면서 탈출 시에 반드시 필요한 설치 품이다. Two Means Escape에 따라 화살표를 반드시 표기할 필요는 없지만 Dead And Corridor 혹은 Lobby 공간을 포함한 한 방향으로 대피가 필요한 구역은 반드시 화살표를 명기 하여 대피할 방향을 지정해 주어야 한다.

4. 결론

관련 Rule & Regulation은 기초로 하여 실제 LLL을 부착 설치하고 복도에 Lighting 을 적절하게 배치한 후 2개의 공간과 1개소의 Arrow Marking을 안전 한 후 LLL의 조도를 측정 한 결과 아래와 같이 10분과 60분 경과 후 요구 Luminance 를 만족함을 측정하였다.

Table2. Annex C (Normative)

Measurement Record (측정기록) Measurement in accordance with ISO 15370		Record No. STL-160418 Page 1 of 1				
Name of ship : Edda Accommodation (H.2652) Call sign Flag state						
측정 번호	제품 번호	측정 장소	조명 (Lux)	광원 종류	10분후 휘도	60분후 휘도
1	-	6-2 Multi Lounge	132.9	-	155.0	30.2
2	-	12 Elevator	122.8	-	166.2	33.3
3	-	8-1 Arrow Mark	55.7	-	91.9	23.2

Measurement Meter: 휘도계, 조도계

Manufacturer: 코니카미놀타

Model: CA-310 TENMARS TM-201

Date of calibration : 2015.08.12

References

Zalesińska, Małgorzata, and Krzysztof Wandachowicz.
"Working conditions for the low location lighting system"

on passenger ships." *Zeszyty Naukowe/Akademia Morska w Szczecinie* 43 (115) (2015): 125-130

Eun-Gyeong Ryu & Chan-Su Yang, Jang-Won Choi
"Fundamental Research for Escape Guidance System Development of Passenger Ship" *Journal of Korean Navigation* (2017)

Louis C. Boer & Rolf Skjong "Emergency Evacuation : How Better Interior Design Can Improve Passenger Flow" *Cruise and Ferry*(2001)

ISO 15370 : 2010(E) Ships and marine technology-Low-location lighting on passenger ships-Arrangement.

Res. MSC.24(60) (adopted on 10 April 1992), Fire Safety Measures For Existing Passenger Ships



강기원

권지민