

선내 정전시 피난특성 예측 사례연구

† 황광일 · 김경원* · 조익순** · 이윤석**

† 한국해양대학교 기계공학부 교수, *한국해양대학교 기계공학부, **한국해양대학교 선박운항과 교수

Case Study on Vessel Evacuation Characteristics during Blackout Conditions

†Kwang-Il Hwang.Kyoung-Won Kim*.Ik-Soon Cho**.Yun-Sok Lee**

† Professor, Div. of Mechanical Systems Engineering, National Korea Maritime&Ocean University, Busan 606-791, Korea

*Div. of Mechanical Systems Engineering, National Korea Maritime&Ocean University, Busan 606-791, Korea

**Professor, Div. of Ship Operation, National Korea Maritime&Ocean University, Busan 606-791, Korea

요 약 : 선상에서의 승객들의 보행속도, 운항 중 피난특성, 피난시 연기농도가 미치는 영향 등 선박에서의 피난상황을 해석하는 데 필요한 몇몇 연구가 수행된 바 있다. 그러나 정전 조건에서 승선자의 피난성능에 관한 연구는 미비하여, 이론적 혹은 실험적 연구가 수행된 사례를 찾아보기 어려운 상황이다. 이에 이 연구에서는 선박에서의 인적안전피난해석 프로그램인 Maritime EXODUS를 활용하여 승선자의 분포특성을 고려한 세 가지 시나리오에 대한 피난시간을 예측 비교하였다. 이 연구에서는 선행된 운항훈련선의 선내 정전조건보행실험에서 취득한 피실험자 보행속도 결과를 반영하였다.

핵심용어 : 여객선, 선박, 해상재난, 정전, 안전, 피난시간

1. 서 론

해상에서 운항중인 선박, 특히 여객선에 대한 사고는 최근 5년간 평균 16회 이상이 꾸준히 발생하고 있다. 이러한 해양사고는 재산 및 인명피해를 수반한다. 그럼에도 불구하고 해양사고를 대비하기 위한 연구는 미비하며 (중략)

이 연구에서는 기존에 실행된 선내 정전시 피실험자의 피난특성 및 피난완료시간을 실측한 실험결과와 피난프로그램인 Maritime EXODUS를 이용하여 승선자의 피난시간을 (중략)

2. 연구 배경

이 연구에서는 2015년 3월 9일과 10일 이틀 동안 한국해양대학교에서 실행된 선내 정전조건에서 비숙련 승선자의 보행속도 실측실험을 활용하였다. 실험 장소는 한국해양대학교의 실습선인 한나라호이며, 한나라호에 탑승하는 실습생 총 35명(남자 24명, 여자 11명)을 대상으로 (중략)

각 요소지점에 카메라를 설치하여 피실험자의 구간별 보행시간과 총 피난소요시간을 측정하였고, 그 중 직선경로와 계단실에서의 이동소요시간을 통해 Blackout 상태에서의 보행속도를 도출하여 시뮬레이션에 적용하였다. 각 구간에서의 보행속도는 Table 1, 2하였고, (중략)

Table 1 Walking speed in Blackout condition

Blackout	Male Speed [m/s]	Female Speed [m/s]
Corridor	0.286	0.267
Stair-Up	0.259	0.232
Stair-Down	0.348	0.269

Table 2 Walking speed in Normal condition

Normal	Male Speed [m/s]	Female Speed [m/s]
Corridor	2.19	1.674
Stair-Up	1.03	0.739
Stair-Down	1.088	0.781

3. 시뮬레이션

† 교신저자 : 종신회원, hwangki@kmou.ac.kr

* 학생회원, skysunkkw@naver.com

**종신회원, ischo@kmou.ac.kr, lys@kmou.ac.kr

피난 시뮬레이션 수행을 위해 피난해석 프로그램인 Maritime EXODUS를 사용하였다. Maritime EXODUS는 (중략)

3.1 모델링

Maritime EXODUS를 이용하여 실험장소인 한나라호의 6개 deck 를 모델링하였다. 한나라호의 정원은 202명으로, 학생 152명, 선원 39명, 교관 11명으로 (중략)

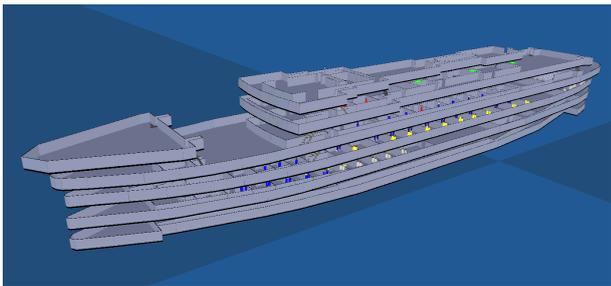


Fig. 1 Maritime EXODUS model in VR

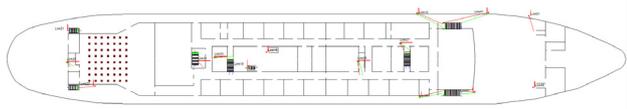


Fig. 2 Maritime EXODUS model in ground plan - shelter deck

3.2 시나리오 설정

시나리오는 승선자의 밀도에 따른 6가지 상황을 가정하여 구분하였다. Scenario 1은 승선자가 각자의 선실에 있는 경우, Scenario 2는 Lecture room과 작업장에 위치한 경우, Scenario 3은 승선자의 50%는 선실에 위치하고, 나머지 50%는 임의의 공간에 위치한 것으로 설정하였다. Table 3은 각 시나리오의 개요를 나타낸 표이다. 각 시나리오의 시뮬레이션은 IMO 규정에 따라 50회씩 (중략)

Table 3 Scenarios

	Light condition	Passenger Position
Scen. 1	Blackout	Room
Scen. 2	Blackout	Lec. room & Work
Scen. 3	Blackout	Room & etc
Scen. 4	Normal	Room
Scen. 5	Normal	Lec. room & Work
Scen. 6	Normal	Room & etc

4. 시뮬레이션 결과

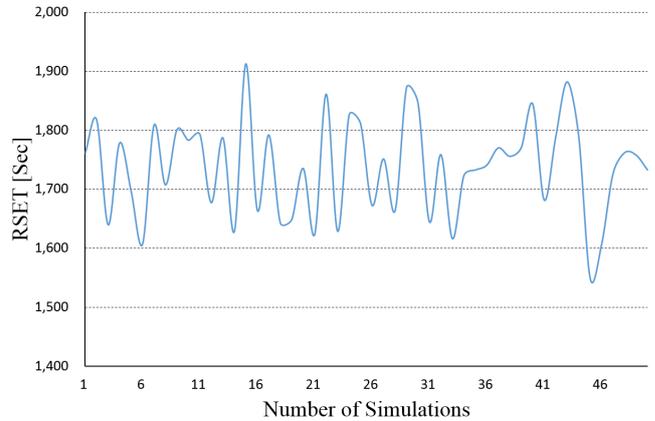


Fig. 3 Required Safety Egress Time in Scen. 1

Fig. 3은 Blackout 조건에서 승선자 모두를 개인 선실에 위치시킨 Scen. 1의 결과이다. Scen. 1의 평균 피난시간은 1737s로 약 29분이었으며, (중략)

5. 결 론

승선자의 피난 시작위치에 따라 복도, 계단실 등에서의 인구 밀집도에 차이가 있었으며, 이와 같은 요인이 피난시간에 영향을 미쳤다. 구체적으로 (중략)

참 고 문 헌

- [1] 해양수산부(2014), 선박용도별 해양사고 발생현황
- [2] 한국해양대학교(2015), 해양분야 탈출설비 표식에 따른 효과검증 연구용역, pp. 6~26
- [3] 황광일(2015), 선내 정전 조건에서 비숙련 승선자의 보행 속도, 해양환경안전학회 2015년 춘계학술발표회, pp. 85~87
- [4] 황광일(2014), 세월호 사고 발생에 따른 여객선 승객의 안전의식 변화, 한국 마린엔지니어링 학회지 38권 9호, pp. 1156-1162