

# 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) .....

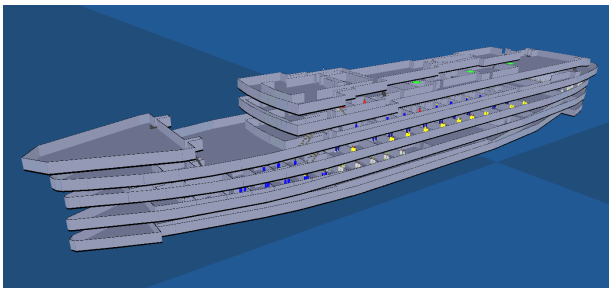


Fig. 1 Maritime EXODUS model in VR



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

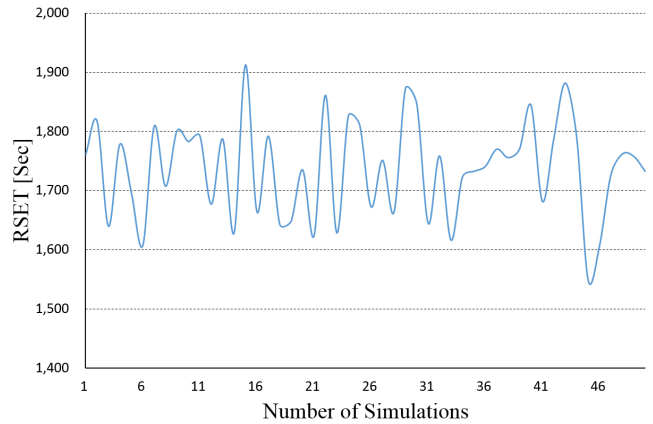


Fig. 3 Required Safety Egress Time in Scen. 1

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