

실습선 승조원의 선내 군집 유형에 따른 대피시간 예측

† 황광일 · Kieran Dodworth*

† 한국해양대학교 기계·정보공학부 교수, *Safety at Sea Ltd. 공학박사

Predictions of Evacuation Times Influenced by Gathering Patterns inside the Training ship

† Kwang-il Hwang · Kieran Dodworth*

† Professor, Division of Mechanical and Information Engineering, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

*PhD, General Manager, Safety at Sea Ltd, Glasgow, United Kingdom

요약 : 본 연구는 한국해양대학교 실습선을 모델링하고 선내 승조원들의 생활패턴을 분석한 후, 공간별 밀집 유형별 대피시간을 예측하고 이를 비교한 것이다. 승조원의 밀집형태의 관점에서 보면, 선내에 팔고루 분포하여 밀도가 낮은 경우에 비해 특정공간에 집중되어 순간 밀도가 높은 경우의 피난시간이 증가하였고, 이동속도에 따른 영향 역시 밀도가 높은 상황이 밀도가 낮은 상황에 비해 4배 이상 큰 것으로 예측되었다.

핵심용어 : 선박안전, 승조원, 유형, 피난시간, 예측

ABSTRACT : This study predicts and compares the evacuation times of a training ship, which is easily influenced by gathering patterns of crews' onboard life style. As the results, the evacuation times of the high density, like meal time, take 1.5 times longer than the low density, like normal time. And it is also evaluated that the evacuation times of high density affected by evacuation speeds show 4 times higher than the low density.

KEY WORDS : marine safety, crews, patterns, evacuation time, prediction

1. 서론

개요를 정리하였다.¹⁾

선박은 IMO, SOLAS 등의 규약에 따르기 때문에 안전한 것으로 알려져 있다. 그러나 인간의 활동 특성 상 선내 활동 과정 중 발생한 재난에 적절한 피난방법을 찾지 못해 인명피해가 확대될 수도 있다. 특히 피난 특성은 선내 승조원의 군집 형태에 크게 영향을 받을 것으로 예상된다.

본 연구는 한국해양대학교 실습선을 모델링하고 선내 승조원들의 생활패턴을 분석한 후, 공간별 밀집 유형별 대피시간을 예측하고 이를 비교한 것이다.

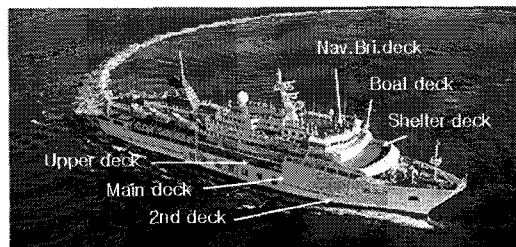


Fig. 1 External appearance of the training ship

2. 시뮬레이션 개요

본 연구의 모의실험 대상선박은 해양전문인력 양성을 목적으로 2005년 12월에 건조된 운항실습선으로, Fig. 1과 Table 1에 선박

Table 1 Specifications of the training ship

Length	117.20m	Width	17.80m
Gross Ton	6,686GT	DLWL	5.9m
People	Total 246 (Crew 42, Trainee 204)		
Speed	Max.19, Av.17.5kts		

† 교신저자 (중신회원), hwangki@hhu.ac.kr 051)410-4368

* k.dodworth@safety-at-sea.co.uk

본 연구에서는 Safety at Sea사의 Eve ver.1.0.2과 Evi ver.3.5.3을 각각 활용하여 모델링과 시뮬레이션을 수행하였다.

승선생활 과정 중에는 다양한 군집 형태가 자연 발생하지만 본 연구에서는 다음과 같은 설정된 3가지 시나리오에 한하여 시뮬레이션을 수행하였다.

- 1) 시나리오1 [A유형] : 모든 승조원이 해당 선실에 분산
- 2) 시나리오2 [B유형] : 학생은 강의실, 교육관은 선실 재실
- 3) 시나리오3 [C유형] : 모든 승조원이 해당 식당에 재실

선내 이동 속도는 IMO, MSC/Circ.1033²⁾에 사용된 1.2m/s과 대상선박에서의 이동속도 실험실측 결과³⁾인 3.0m/s를 각각 대입함으로써 이동 속도에 따른 영향을 파악하였다.

또한 모든 시나리오에 대한 시뮬레이션 회수는 결과의 신뢰도를 향상시키기 위해 IMO MSC/Circ.1033의 최소권장회수인 50회씩 수행하였다.

3. 시뮬레이션 결과

승조원 246명 전원이 지정된 선실에 규정인원이 재실하는 시나리오1에 대한 시뮬레이션 결과를 Fig. 2에 표시한다. 이동속도가 1.2m/s일 때의 피난속도는 170~230초, 3.0m/s일 때는 190~250초 사이에 대피가 가능한 것으로 예측되었고, 시뮬레이션 결과의 예측시간편차는 각각 60초씩 발생하였다. 이동속도가 1.2m/s일 때와 3.0m/s일 때의 평균피난시간을 비교해 보면 약 20초 정도의 차이가 발생하였다.

교수와 운전원은 본인 선실에 재실하고 학생들이 각 강의실에 균등히 분포한 시나리오2에 대한 시뮬레이션 결과를 Fig. 3에, 교수와 학생이 각각 컨퍼런스룸과 학생식당에 위치하게 되는 식사시간 중에 발생한 피난환경을 가정한 시나리오3의 시뮬레이션 결과를 Fig. 4은 보여준다. 시나리오2에서는 전원 피난시간이 270초(이동속도 3.0m/s), 360초(1.2m/s)으로 예측되었고, 이동속도에 따라 90초의 피난시간 차이가 발생하였다. 시나리오3에서는 160초(3.0m/s), 220초(1.2m/s)으로 예측되었고, 이동속도에 따라 80초의 피난시간 차이가 발생하는 것으로 예측되었다.

승조원의 밀집형태의 관점에서 보면, 선내에 골고루 분포하여 밀도가 낮은 시나리오1에 비해 특정공간에 집중되어 순간 밀도가 높은 시나리오3의 피난시간이 1.5배 증가하였고, 이동속도에 따른 영향 역시 밀도가 높은 시나리오3이 밀도가 낮은 시나리오1에 비해 4배 이상 큰 것으로 예측되었다.

참 고 문 헌

- [1] 조권희, 이형기, 이진욱, 감문상, "실습선 한바다"
- [2] 황광일 외, 선박 화재 시 선내의 연기농도가 승객의 피난 시간에 미치는 영향(2009), 한국마린엔지니어링학회, 제33권 제2호, pp.336~343

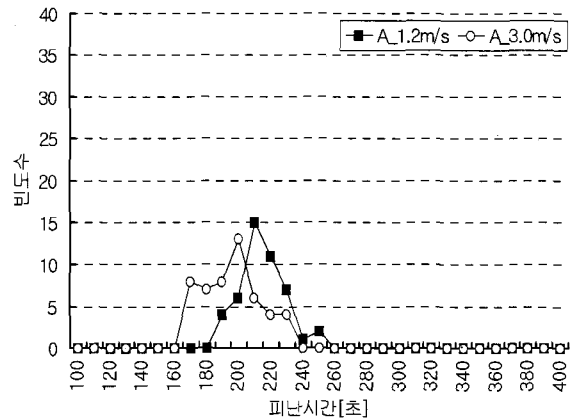


Fig. 2 Evacuation times of scenario 1

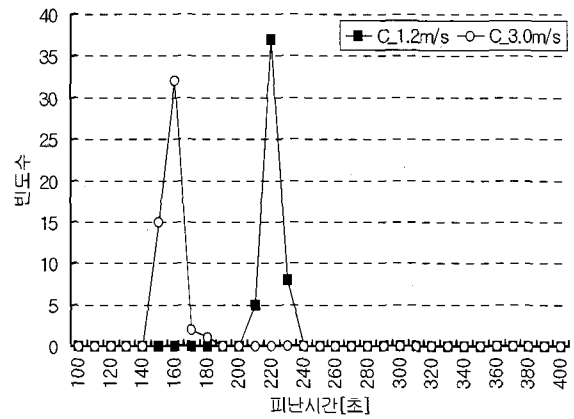


Fig. 3 Evacuation times of scenario 2

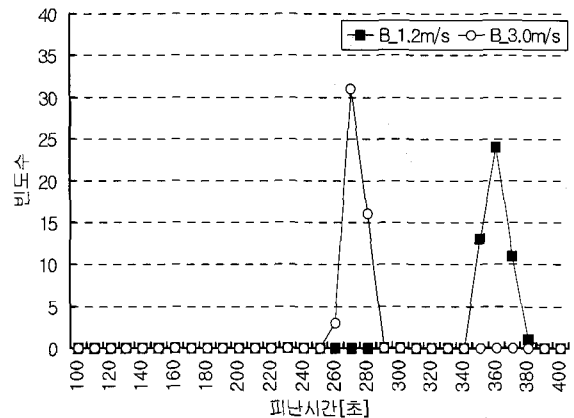


Fig. 4 Evacuation times of scenario 3

- [3] IMO, MSC/Circ.1033, "Interim Guidelines for Evacuation Analyses for New and Existing Passenger Ships", 2002