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

해사안전 가상훈련의 유효성 평가

정진기* · 이협우** · 박득진*** · † 안영중

*선박해양플랜트연구소, **KAIST 전산학부, ***목포해양대학교, † 한국해양수산연수원 교수

Validity Evaluation of Virtual Training in Maritime Safety

Jin-Ki Jung · Hyeop-Woo Lee** · Deuk-Jin Park*** · † Young-Joong Ahn*

**Maritime Safety Research Division, Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering, Korea*
***School of Computing, KAIST, Korea*
****Division of Navigation Science, Mokpo National Maritime University, Korea*
† Korean Institute of Maritime and Fisheries, Korea

요 약 : 가상훈련은 가상현실을 기반으로 효율적으로 훈련을 수행할 수 있는 방법으로써 안전과 비용효율성을 기반으로 널리 사용되고 있다. 본 논문은 해사안전 훈련 중 구명정 정수 훈련, 밀폐 구역 훈련, 초기 화재 소화 훈련의 가상훈련으로써의 구현 및 이에 대한 유효성 평가를 제안한다. 구체적으로 각 훈련의 목표에 맞도록 가상훈련을 구현하는 방법을 논의하며 이 방식으로 구현했을 때의 피훈련자 유효성 평가 방식을 각 훈련에 맞게 제안한다. 제안된 평가 방식은 피훈련자의 훈련도 평가 및 훈련 방식의 훈련 효율도 평가, 훈련의 해사 안전 기여도에 대한 정량적 평가 지표로써 사용될 수 있다.

핵심용어 : 가상훈련, 해사안전훈련, 훈련 평가

Abstract : *Virtual training is widely used based on safety and cost efficiency as a way to efficiently train based on virtual reality. In this paper, we propose the implementation and validation evaluation of life safety training, life training in closed area training, initial fire extinguishing training as a virtual training in maritime safety training. Specifically, we discuss how to implement virtual training to meet the goals of each training, and we propose training methods for evaluating trainees' effectiveness when implemented in this manner. The proposed evaluation method can be used as a quantitative evaluation index of the trainee 's training assessment of the training and the safety contribution of the training to the evaluation of the training efficiency.*

Key words : *Virtual Training, Maritime Safety Training, Training Evaluation*

1. 서 론

가상 현실 기반의 훈련 (이하 가상훈련)은 가상 환경에서 훈련을 수행하기 때문에 안전을 보장함과 동시에 훈련에 대한 물리적 공간과 시간의 제약을 완화시킴으로써 기존 훈련에 비해 비용효율적이다. 최근 가상훈련의 적용에 대한 장점으로써 가상훈련의 기존 강의 기반 훈련 대비 훈련 효율도 비교 평가에 대한 연구가 수행되었다 (Ganier F., 2014). 하지만 이러한 훈련 효율도의 비교는 특정 성적 지표에 국한되는 것으로써 전반적인 가상훈련에 대한 유효성을 검증한다고 보기엔 어렵다. 본 논문에서는 가상훈련에 대한 유효성 평가 방식을 제안한다. 본 연구에서 다룰 가상훈련 범위는 구명정 진수 훈련, 밀폐 구역 훈련, 초기 화재 소화 훈련이며 각 훈련에 대한 특성을 정리하고 그에 맞는 평가 방식을 제안한다. 제안된 평가 방식은 피훈련자의 성적 체크 뿐 아니라 기존 훈련 대비 가상훈련의 유효성을 평가하는데에도 동일하게 사용될 수 있다.

2. 해사 안전 훈련의 가상훈련 구현 특성

본 장에서는 해사 안전 훈련 별 목적과 특성, 그리고 가상훈련으로써 구현할 때 전달되어야 할 능력에 대하여 다룬다.

2.1 구명정 진수 훈련

구명정 진수 훈련은 순서대로 각 장비를 조작하되 장비의 조작 방식에 맞게 장비를 진수하는 것을 목표로 한다. 구명정 진수 훈련의 목표는 2명 이상의 선원이 구명정 및 시설 내 약 60여개의 장비를 약 10단계의 순서로 조작하여 3분 이내에 성공적으로 진수하는 것을 목적으로 한다 (충청남도, 2001). 구명정 진수의 경우 순서 중 한 가지라도 실수가 발생하는 경우 많은 사상자를 낼 수 있기 때문에 훈련은 피훈련자가 정확하게 순서를 이행하여 실수를 만들지 않도록 하는 것이 중요하다. 구명정 진수 훈련의 가상훈련 구현에 있어 다양한 종류의 장비를 실선

† 교신저자 : 정회원, yjahn@seaman.or.kr

혹은 실습선에서의 장비와 가장 유사한 형태로 구현하는 것이 피훈련자의 훈련 효율도를 높이는 것에 큰 기여를 한다. 또한 조작에 따른 상호작용 결과를 시각과 청각으로 사용자에게 전달하여 장비 조작 실수에 의한 결과 피드백을 전달하는 것 또한 중요하다.

2.2 밀폐구역 훈련

밀폐구역 훈련은 단일 피훈련자에게 밀폐구역 진입 시 가스디텍터 착용의 중요성을 전달하는 것을 목적으로 한다. 따라서 가상훈련은 가스디텍터를 착용하지 않았을 때에 발생 가능한 폭발, 질식, 가스 중독 등의 사고를 재현함으로써 피훈련자의 경각심을 고취하는 것을 목표로 구현하여야 한다. 밀폐구역 훈련 목표와 밀폐 공간의 단순성으로 인해 가상훈련으로써의 구현이 구명정 진수에 비해 비교적 낮다.

2.3 초기 화재 소화 훈련

초기 화재 소화 훈련은 작은 규모의 화재가 발생했을 때 단일 피훈련자가 소형 CO2 소화기를 이용하여 신속히 진화하는 것을 목표로 한다. 소화기 작동을 위한 장비와 단계는 각각 4단계이며 한 단계에 한 장비를 다루도록 되어 있다. 본 훈련은 마지막 단계에 신속한 진화를 위한 진화 요령이 포함되어 있다. 본 훈련에 대한 가상훈련은 사실적인 화재 효과, 소화기 및 장비 모델링, 소화기의 실제적인 피드백 (무게, 포스 피드백 등)을 구현하는 것을 목표로 한다.

3. 가상훈련의 유효성 평가 방법

밀폐구역 훈련을 제외한 모든 가상훈련의 유효성 평가에 있어 가장 중요한 요소는 시간이다 (Hoareau, 2017). 따라서 한 가상훈련의 session에 대한 시간 측정이 필수 불가결하며, 시간에 따른 가상훈련 수행 시간을 기록함으로써 기술 보유도 (degree of skill decay) 혹은 학습 커브 (learning curve)를 얻을 수 있다. 훈련 방식에 따른 학습 커브 그래프는 시간에 따른 훈련의 기억 유지도 비교에 사용될 수 있다 (Hoareau, 2017). 개별 가상훈련의 유효성 평가 방법에 있어 먼저 가상 구명정 진수 훈련의 평가는 피훈련자가 순서에 따른 장비 조작 이행 여부에 대한 평가를 수행한다. 이는 절차 학습에 대한 것으로써 우리는 절차 학습의 평가 방식으로써 문자열 거리를 평가 척도로써 제안한다. 각 단계의 성공적인 이행 여부를 문자열의 한 글자로 매핑함으로써 성공절차 모델과 문자열 거리 비교 평가를 통해 피훈련자 행동 수정의 숫자를 도출해낼 수 있다. 밀폐구역 훈련의 평가는 다른 종류의 훈련에 비해 실제 환경에서의 행동 모델 변화를 측정하기 용이하다. 즉, 가스디텍터 착용 여부만 확인하면 되기 때문에 이는 실제 밀폐구역 작업 시 센서를 기반으로 가스디텍터 착용 여부를 확인하여 착용 여부를 기록할 수 있을 것으로 보인다. 밀폐구역 훈련의 경우 목표가 매우 단조롭기 때문에 가상훈련만에서의 평가는 큰 의미가 없는 것으로 판단된다. 초기 화재 소화 훈련의 경우 소화기 각 장비에 착용된 센서를 기반으로 작동 여부를 확인할 수 있으며, 더불어 소화기 노즐의 정면 방향을 추적함으로써 피훈련자의 소화기 분사 궤적을 기록할 수 있다. 이는 피훈련자의 소화 패턴이 신속하고 정확한 진화를 할 수 있는지 여부를 판단하기 위한 기초 데이터로 사용된다. 현재는 이 분사 궤적 패턴에 대한 평가는 전문가 만이 가능할 것으로 판단된다. 소화기 작동 또한 비교적 단순하기 때문에 소화기 작동 여부, 시간, 분사 궤적 패턴을 가지고 피훈련자를 평가하는 것이 유의미하다.

4. 결 론

본 연구는 해사 안전 훈련 중 세 가지 훈련의 목표 및 특성과 이를 가상훈련으로 구현했을 때의 구현 이슈를 언급하였으며, 이를 기반으로 가상훈련을 구현하였을 때 각 가상훈련의 유효성 평가를 위한 평가 지표를 제안하였다. 제안된 평가 지표는 피훈련자의 평가, 훈련 방식에 대한 훈련 효율도 평가 외에도 이러한 종류의 훈련이 실제 해사 안전에 기여하는 기여도를 측정하기 위한 주요한 자료로써도 사용될 수 있을 것이다.

Acknowledgement

이 논문은 해양수산부의 국가R&D사업인 "해양안전사고 예방 시스템 기반연구(2단계)"에 의해 수행되었습니다(PMS3840).

참 고 문 헌

[1] Jung J., Ahn Y., (2018), Effects of interface on procedural skill transfer in virtual training: Lifeboat launching operation study, Computer Animation and Virtual Worlds, pp. 1-10.

[2] Ganier F., Hoareau C., Tisseau, J. (2014), Evaluation of procedural learning transfer from a virtual environment to a real situation: A case study on tank maintenance training, Ergonomics pp. 828-843.

[3] Hoareau C., Querrec R., Buche C., Ganier F. (2017), Evaluation of Internal and External Validity of a Virtual Environment for Learning a Long Procedure, International Journal of Human - Computer Interaction, pp. 786-798.