

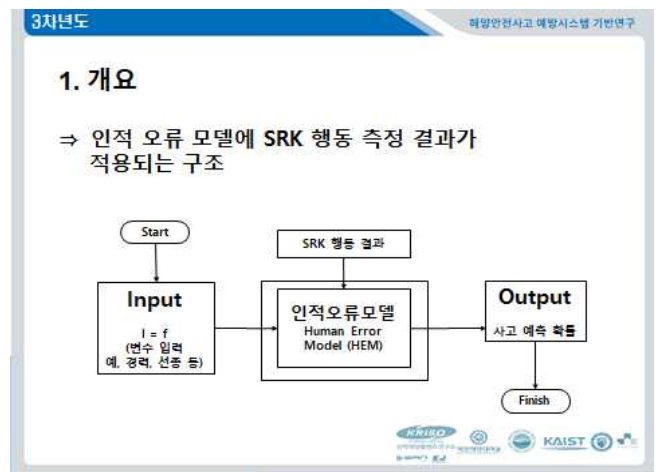
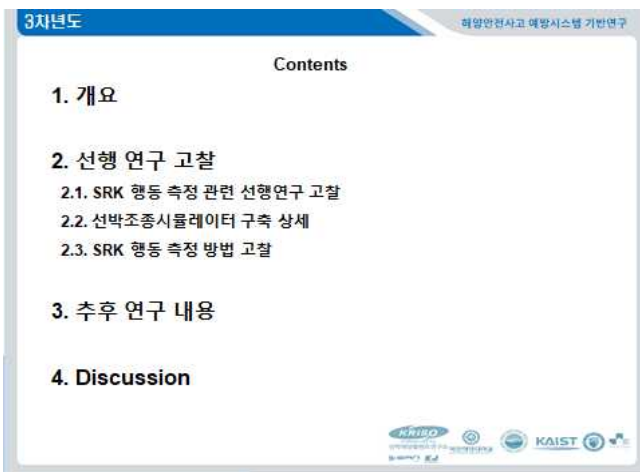
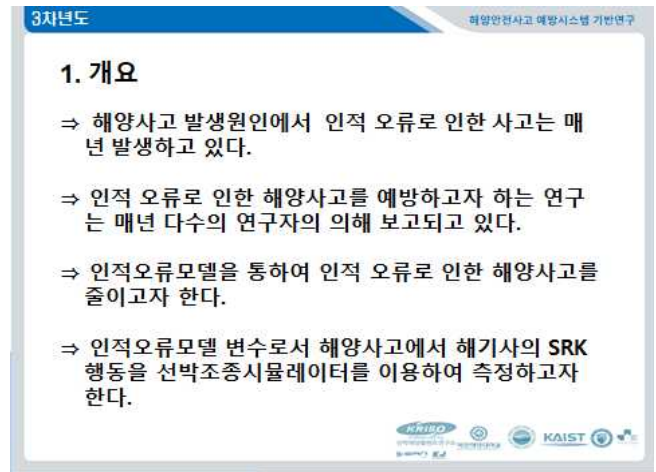
선박조종시물레이터를 이용한 해기사 SRK 행동 측정 방법 고찰

박득진* · 양형선** · † 임정빈

*목포해양대학교 대학원 해상운송시스템학과, **,† 목포해양대학교 해사대학 항해학부

요 약 : 인적오류에 인한 사고는 매년 발생 중이고, 인적오류에 의한 해양사고는 과학적인 인적오류모델을 통해서 해결방안을 모색할 수 있다. 본 연구의 목적은 선박조종시물레이터를 이용하여 해기사의 SRK(Skill, Rule, Knowledge) 행동을 식별하기 위한 것이다. SRK 행동은 라스무센이 제안한 행동 이론으로, 본 연구에서는 주어진 상황에 대해서 해기사들이 나타내는 성공 또는 실패 행동을 식별하는데 적용하였다. 식별한 해기사들의 SRK 행동은 인적오류모델의 변수로 적용할 예정이다. 이에, 본 논문에서는 하나의 선행 연구로서 해기사들의 SRK 행동을 선박조종시물레이터를 이용하여 측정하는 방법과 측정에 필요한 도구 및 지금까지의 연구결과를 고찰하였다.

핵심용어 : 인적오류, 해기사, SRK, 행동측정, 선박조종시물레이터



† 교신저자 : 종신회원, jbyim@mmu.ac.kr
* 정회원, pdj@mmu.ac.kr
** 정회원 epikyang@mmu.ac.kr

2. 선행연구 고찰

2.1. SRK 행동 측정 관련 선행연구 고찰

- ⇒ SRK 행동 이론은 Jans Rasmussen이 1983년에 제안한 이론이다.
- ⇒ SRK 행동 측정에 관하여 해상분야, 핵발전소, 항공분야 등에서 많은 선행연구가 보고되었으며, 그 중 본 연구에 적합한 4가지 선행연구를 집중하여 고찰하였다.
- ⇒ 핵발전소, 해상분야 및 항공분야에서는 SRK 행동 또는 시뮬레이터를 통하여 각 분야의 사고를 예방하고자 하였다.
- ⇒ 각 선행연구는 연구 방법 및 측정 방법이 각각 달라 해당 내용을 종합하여 고찰하였으며, 향후 연구방법과 실험 및 측정에 참고하였다.



2. 선행연구 고찰

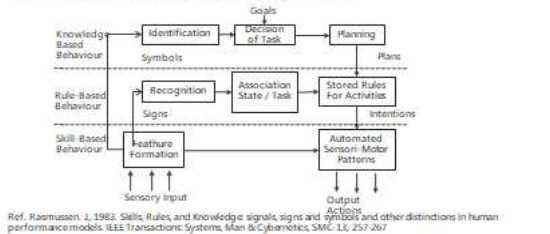
2.1. SRK 행동 측정 관련 선행연구 고찰

- ⇒ Lin 외 3명은 해당 논문에서는 핵발전소의 Shift supervisor operator(SRO), one reactor operator(RO), assistant reactor operator(ARO) 인 다른 직책으로 나누어 운영자의 행동을 Rasmussen의 SRK 분류에 따라 분석하였다. 다른 직책은 다양한 직무 수행 능력을 암시하며, 규칙 기반 행동은 운영 승무원의 주요 행동 패턴을 구성하였다.
- ⇒ 실험방법은 SRK 기반행동을 식별하고, 시나리오를 작성하였다.
- ⇒ 실험은 SRO, RO, ARO로 구분하여 시나리오에 대해 실험하고, 관측자가 주관적인 데이터를 측정하고 영상 촬영으로 기록하여 실험 이후에 회의를 통하여 주관적인 데이터를 측정하였다.



2. 선행연구 고찰

2.1. SRK 행동 측정 관련 선행연구 고찰



⇒ Jans Rasmussen 은 1983년에 인간의 행동에 관하여 Skill, Rule, Knowledge 기반 행동으로 구분한 이론을 제안하였다.



2. 선행연구 고찰

2.2. 선박조종시뮬레이터 구축 상세



2. 선행연구 고찰

2.1. SRK 행동 측정 관련 선행연구 고찰

- ⇒ Chiuhsiang 외 2명은 자동화 시스템에 관한 인간의 수행능력에 관하여 연구하였다. 2명의 대만 핵에너지리서치기구의 엔지니어(5년 이상경력)를 인터뷰하였다. 첫 번째 질문은 보통작업에서 인적 오류가 발생할 수 있는 종류, 두 번째 질문은 진숙한 상황, 익숙지 않은 상황, 비정상적인 상황에서 인적 오류가 발생할 수 있는 종류에 대해 인터뷰하였다.
- ⇒ 참가자는 총 12명(남10,여2)이고 5시간 진숙화하고 10시간 실험하였다. 시뮬레이터는 핵반응 시스템에 대한 사고 시뮬레이터이며, 시나리오는 반자동화 모드와 자동화 모드 2가지로 실험하였으며, 이를 구분 비교하였다.
- ⇒ 실험 결과는 자동화, 반자동화 모드 결과를 SRK 인적 오류로 분류하였으며, S 행동 결여, 간과, R 행동 실수, K 행동 실수, SRK별 자동화, 반자동화 비교를 하였다.



2. 선행연구 고찰

2.2. 선박조종시뮬레이터 구축 상세



3차년도 해양안전사고 예방시스템 기반연구

2. 선행연구 고찰

2.3. SRK 행동 측정 방법 고찰

⇒ 측정 방법 : 국립목포해양대학교 4학년에 재학중인 학생 50명을 대상으로 실험 시나리오 및 평가 방법개발을 완료한 후 구축된 선박조종시뮬레이터를 통하여 해기사 SRK 행동 측정을 하고자 한다. 이 때 측정은 실험중의 체크리스트에 의한 객관적인 평가와 실험 영상 분석을 통한 주관적인 평가로 평가를 동시에 진행할 예정이다.

⇒ 참가자 : 참가자는 국립목포해양대학교 4학년에 재학중인 학생으로 승선 실습을 1년 이상 승선을 한 학생들이며 실습선 최소 6-12개월을 승선하였으며, 외항선선에 최대 6-8개월 승선하였다. 교과과정은 IMO model course에 준한 항해사 과정 교과과정을 이수하였다. 평균 나이는 23-24세로 추정된다.

⇒ 실험 도구 : 국립목포해양대학교 운항자동화실에 구축된 한국로스버그 마리티타임즈의 Software 및 장비를 사용하였다.

3차년도 해양안전사고 예방시스템 기반연구

3. 추후 연구 내용

연구내용	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
해양사고 사례 분류	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
시뮬레이터 구축			■	■	■	■	■	■	■	■
해기사 행동 측정				■	■	■	■	■	■	■
수정 및 보완						■	■	■	■	■
보고서, 논문, 특허 출원 등							■	■	■	■

3차년도 해양안전사고 예방시스템 기반연구

4. Discussion

- SRK 행동 측정을 선박조종시뮬레이터를 이용하여 측정하고자 하여 본 연구와 관련 있는 선행연구를 고찰하였다.
- 다양한 분야에서 사고 예방시스템을 구축하기 위하여 SRK 행동과 SA 이론을 이용한 논문이 다수 보고되었다.
- 그 중에서도 시뮬레이터를 이용한 SRK 행동 측정 및 방법에 관한 선행연구를 집중하여 고찰하였다.
- 선행 연구를 종합한 결과로 구축한 시뮬레이터로 실험을 진행하고자 할 때 측정 방법, 참가자, 실험 도구, 실험 시나리오 및 체크리스트 개발이 필요하다.
- 실험 시나리오 및 체크리스트 개발이 완료 된 후, 시나리오 및 체크리스트의 교정 이후 실험을 진행하고자 한다.
- 결과적으로 시뮬레이션으로 OOW의 SRK 행동을 측정하여 해양사고에서 측정된 SRK 비율과 최종적으로 비교 평가할 예정이다.

후 기

본 논문은 해양수산부의 ‘해양안전사고 예방시스템 기반연구(2단계)’과제의 연구결과임을 밝힌다.

참 고 문 헌

- [1] 임정빈, 양원재, 김홍태(2014), 해양사고 분석론, 제일기획, pp. 1-392.
- [2] 임정빈, 양형선, 양원재, 정재용, 김득봉, 이홍훈(2015), Human Error Model with Concept for the Situation Awareness, Proceedings of ANC 2015, pp. 394-400.
- [3] 임정빈(2017), A Study on the Analysis and Identification of Seafarers' Skill-Rule-Knowledge Inherent in Maritime Accidents, 해양환경안전학회지, Vol. 23, pp. 224-230.
- [4] 조수산, 장은진, 임정빈(2015), 인적 모델 개발에 필요한 통계 데이터 고찰, 한국항해항만학회 학술대회논문집, pp. 193-195.
- [5] Chauvin C, Clostermann JP, Hoc JM(2008), Situation awareness and the decision-making process in a dynamic situation: avoiding collisions at sea. J Cognitive Eng Decision Making, Vol 2, No. 1, pp. 1-23.
- [6] Chauvin C, Lardjane S, Morel G, Clostermann JP, Langard B.(2013), Human and organisational factors in maritime accidents: Analysis of collisions at sea using the HFACS. Acc Anal Prev., Vol. 59, pp. 26-37.
- [7] Endsley MR(1995), Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. Human Factors: J Human Factors Erg Soc., Vol. 37, No. 1, pp. :32-64.
- [8] Grech MR, Horberry T, Smith A.(2002), Human error in maritime operations: Analyses of accident reports using the Leximancer tool. Proc Human Factors Erg Soc., Vol 46, No. 19, pp. 1718-1721.
- [9] Rasmussen J.(1983), Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. IEEE Trans Syst Man Cyber, Vol. 3, pp. 257-66.
- [10] Reason, J.,(1990), Human Error. Cambridge University, New York, USA