

# SHS를 이용한 해기사 SRK 행동 측정에 관한 연구

박득진\* · 양형선\*\* · 양원재\*\*\* · † 임정빈

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

**요약** : 본 연구의 목적은 선박조종시뮬레이터(Ship Handling Simulator)를 이용하여 해기사 SRK(Skill-, Rule-, Knowledge) 기반 행동 측정을 하고자 하는 것이다. SRK 행동은 Rasmussen에 의해 제안된 행동 이론이며, 인적오류로 인한 사고는 매년 발생하고 있고, 인적오류로 인한 해양사고를 줄이고자 하는 연구가 필요하다. 우선 해기사 SRK 행동을 정의하고, 선박조종시뮬레이터를 이용하고 다양한 시나리오를 통해 해양사고 중 충돌상황에 대하여 측정 방법을 연구하고자 한다.

**핵심용어** : 해기사, SHS, SRK, 인적오류, 행동측정

3차년도 해양안전사고 예방시스템 기반연구

## 목 차

1. 개요
2. 해기사 SRK 행동에 의한 구분
3. SHS를 이용한 SRK 행동 측정 실험
4. 추후 연구 내용

KRISO KAIST

1. 개요 해양안전사고 예방시스템 기반연구

SRKBB 이론은 1983년 Jens Rasmussen이 제안한 Skill, Rule, Knowledge(SRK) Based Behavior

Ref : Rasmussen, J., 1983. Skills, Rules, and Knowledge: signals, signs and symbols and other distinctions in human performance models. IEEE Transactions: Systems, Man & Cybernetics, SMC-13, 257-267

KRISO KAIST

개요 해양안전사고 예방시스템 기반연구

**연구목적**

- 본 연구의 목적은 해기사 SRK(Skill, Rule, Knowledge)기반 행동을 선박조종시뮬레이터를 통하여 측정하는 것임

**연구배경**

- 해양사고 중 인적 요소로 인하여 발생한 사고는 85% 이상
- 해양사고 전체 중 충돌사고는 45% 이상을 차지함
- 인적 오류로 인한 해양사고를 줄이고자 하는 연구가 요구됨
- 인간의 행동을 구분하는 SRK(Skill, Rule, Knowledge)기반행동 이론을 통한 행동의 구분이 필요함
- 선박조종시뮬레이터를 이용하여 충돌사고에 대해 해기사 SRK 행동을 측정하고, 그 결과에 대한 분석이 필요함

KRISO KAIST

1. 개요 해양안전사고 예방시스템 기반연구

Reason (1990)이 제안한 SRK(Skill, Rule, Knowledge) 이론을 적용한 인적요소 분류방법

Ref : Reason, J., 1990. Human Error. Cambridge University, New York, USA

KRISO KAIST

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

**1. 개요** 해양안전사고 예방시스템 기반연구

▶ Lin et al.의 해박전소에서 SRK를 적용한 작업자의 행동 분석 연구

**Skill based behavior:** Skill 기반 행동은 감각 입력과 반응 행동 사이의 매우 밀접한 결합과 주의 없이 진행되는 매끄럽고 자동화된 고도로 통합된 패턴을 나타냄. 때로는 개인이 행동을 수행하는 방법을 설명할 수 없는 경우 고도로 자동화된 인간의 행동을 보여줌.

**Rule based behavior:** Rule 기반 행동은 공식적인 (예: 공식 지침, 주어진 지침) 또는 비공식(예: 연습을 통해 학습된 행동) 수단을 통해 학습된 행동을 시스템과 상호작용의 결과로 실행하는 것을 말한다. Rule은 인간의 성과는 목표 지향적이며 실행 및 진단 조치와 관련된 일련의 저장된 규칙 또는 절차에 의해 관리됨

**Knowledge based behavior:** Knowledge 기반 행동은 익숙하지 않은 상황, 매우 희귀하고 독창적이거나 전혀 새로운 상황에 참여하는 데 필요한 행동이다. 행동은 의식적 분석 과정과 저장된 지식을 사용하여 계획되어야 한다. 이러한 행동은 기술이나 규칙에 기반한 행동이 감소하거나 부적절한 상황에서 생존 상황의 요구를 충족시키기 위해 문제 해결과 계획이 요구될 때 필요하다.

Ref. Lin, C.J., Shiang, W.J., Chuang, C.Y., Liou, J.L., 2014. Applying the Skill-Rule-Knowledge Framework to Understanding Operator's Behaviors and Workload in Advanced Main Control Rooms. Nuclear Engineering and Design. 270, 176-184

**4. 추후 연구 내용** 해양안전사고 예방시스템 기반연구

- ▶ Knowledge에 대한 시나리오 개발
- ▶ Checklist의 발전화 방향 설정
- ▶ 항해사를 대상으로 하는 실험을 통하여 예비 항해사의 결과와의 차이점 분석
- ▶ 1차 실험(2017년)과 2차 실험(2018년)의 결과 비교 필요

**3. 선박조종시뮬레이터를 이용한 SRK 측정 실험** 해양안전사고 예방시스템 기반연구

◆ 해기사 SRK 행동 측정 환경 구축

① 영상 기록 진행  
② 평가자 기록 진행  
③ 실험 종료 후 설문조사 진행  
④ 해기사 행동 기록

① Survey after the experiment  
② Carrying out the Checklist  
③ Data Recording  
④ Recording For officer's Behavior

**3. 선박조종시뮬레이터를 이용한 SRK 측정 실험** 해양안전사고 예방시스템 기반연구

◆ 실험 방법 및 상세

**실험 장비**

- 한국코스버그마티아임주의 Software 및 장비 사용
- 목포해양대학교 준항자등화실
- 목표항선정(진속화 되어있음)

**참가자**

- 해양계 대학 4학년제 재학생인 학생
- 승선 실습을 실시했으므로 1년 이상 승선한 학생들
- 외항 승선 승선경험이 약 6개월 이상인 학생들
- 참가자 50명

**측정 방법**

1. 시뮬레이터 진속화 과정
2. 구축된 시나리오에 따라 해기사 SRK 행동 측정 실험 진행
3. 실험 시작 후 시나리오에 따른 평가자 수행, Camera 및 Kinect를 통한 기록을 동시에 진행
4. 실험 종료 후 Knowledge 시나리오에 대한 설문 진행

## 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, 이흥훈. 2015. Human Error Model with Concept for the Situation Awareness, Proceedings of ANC 2015, pp. 394-400.
- [3] 박득진, 양형선, 임정빈(2017), 선박조종시뮬레이터를 이용한 해기사 SRK 행동 측정 방법 고찰. 한국항해항만학회 학술대회논문집. pp. 266-268.
- [4] Grech MR, Horberry T, Smith A. Human(2002). Error in maritime operations: Analyses of accident reports using the Leximancer tool. Proc Human Factors Erg Soc Vol. 46(19), pp. 1718-1721.
- [5] Chauvin C, Clostermann JP, Hoc JM. Situation awareness and the decision-making process in a dynamic situation: avoiding collisions at sea. J Cognitive Eng Decision Making. 2008;2(1):1-23.
- [6] Chauvin C, Lardjane S, Morel G, Clostermann JP, Langard B. Human and organisational factors in maritime accidents: Analysis of collisions at sea using the HFACS. Acc Anal Prev 2013;59:26-37.
- [7] Lin CJ, Shiang WJ, Chuang CY, Liou JL(2014). Applying the Skill-Rule-Knowledge Framework to understanding operator's behaviors and workload in advanced main control rooms. Nuclear Engineering and Design. Vol. 270, pp. 176-184
- [8] Rasmussen J. Skills, rules, and knowledge; signals,

signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. IEEE Trans Syst Man Cyber 1983(3)257-66.

- [9] Rasmussen J., Vicente KJ(1989). Coping with human errors through system design: implications for ecological interface design. International Journal of Man-Machine studies. Vol. 31(5), pp. 517-534.
- [10] Reason, J., 1990. Human Error. Cambridge University, New York, USA
- [11] 임경빈(2017). A Study on the Analysis and Identification of Seafarers' Skill-Rule-Knowledge Inherent in Maritime Accidents. 해양환경안전학회지, Vol 23, pp. 224-230.
- [12] Norman, D.(2013). The design of everyday things: Revised and expanded edition. Basic Books(AZ).