

# 해양사고 기반 해기사의 행동오류 평가에 관한 기초 연구

† 임정빈\* · 양형선\*\* · 박득진\*\*\*

† 한국해양대학교 항해학부 교수, \*\*목포해양대학교 항해학부 교수, \*\*\*목포해양대학교 대학원 박사과정

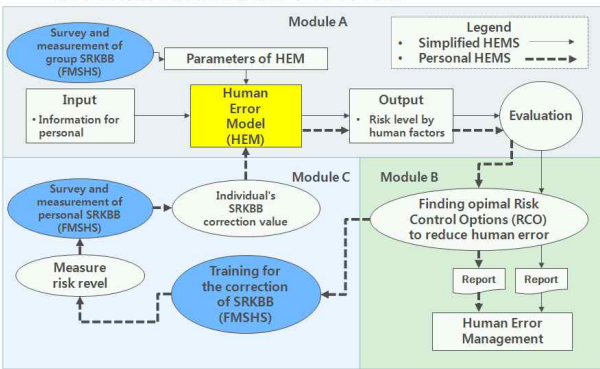
**요약** : 해기사의 행동오류는 해양사고를 야기하는 최종 결과물이다. 해기사의 행동오류는 SRK(Skill, Rule, Knowledge) 행동이론을 통해서 규명할 수 있고, 이러한 행동오류는 해양사고 기록을 통해서 식별할 수 있다. 본 발표의 목적은 과거 해양사고 기록을 토대로 해기사의 다양한 행동오류와 이들 행동오류로 인하여 발생한 해양사고를 연계하여 해기사의 행동오류를 평가하기 위한 방법과 현재까지의 결과를 소개하는데 있다. 라스무센이 제한한 행동이론에 해양사고 기록을 적용하여 해양사고 발생 당시의 해기사의 행동오류를 식별할 수 있었다. 식별한 변수를 이용하여 해기사의 행동오류를 추정한 결과, 사고원인과 결과 및 행동오류 사이에 강한 상관관계를 나타냈다. 추후, HMM(Hidden Markov Model)을 이용한 예측 기법을 적용하여 행동오류에 따른 해양사고 예방 방안을 제안할 예정이다.

**핵심용어** : 해양사고, 해기사, 행동오류, SRK 행동이론, 사고의 연계

### 1 연구 필요성

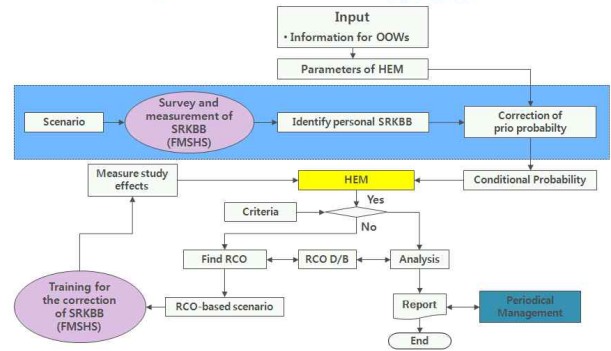
#### ◆ 최적 RCO 지원 시스템 (프로그램)의 작동 절차

최적 RCO 지원 시스템은, 인적오류 평가(Module A), 최적 RCO 탐색(Module B), SRK 행동오류 보정(Module C) 등의 순서로 전개됨. 현재, S-HEMS과 P-HEMS으로 구분하여 구축 중임



#### ◆ 개인 인적오류 관리를 위한 최적 RCO 지원 시스템 (프로그램)

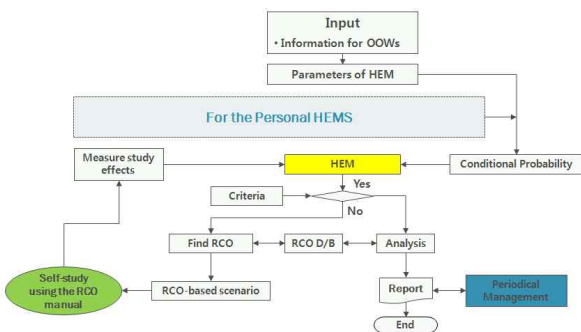
개인 인적오류 관리 시스템(Personal Human Error Management System, P-HEMS)은 선박조종사데이터를 이용하여 개인 인적오류를 평가하고 보정할 수 있는 시스템임 (주로 해사대 학생 적용)



### 1 연구 필요성

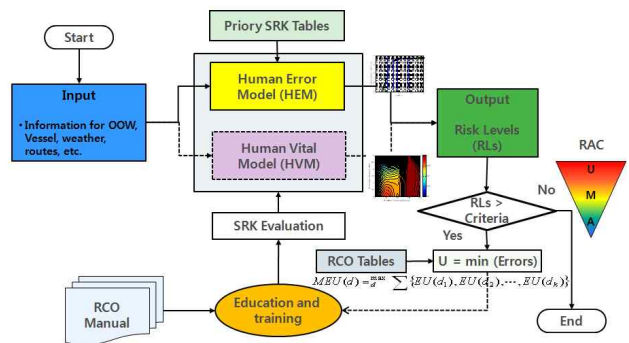
#### ◆ 간단한 인적오류 관리를 위한 최적 RCO 지원 시스템 (프로그램)

간단한 인적오류 관리 시스템(Simplified Human Error Management System, S-HEMS)은 선박 조종사데이터 없이 간단하게 최적 RCO를 지원하기 위한 시스템임 (주로 연직 해기사에 적용)



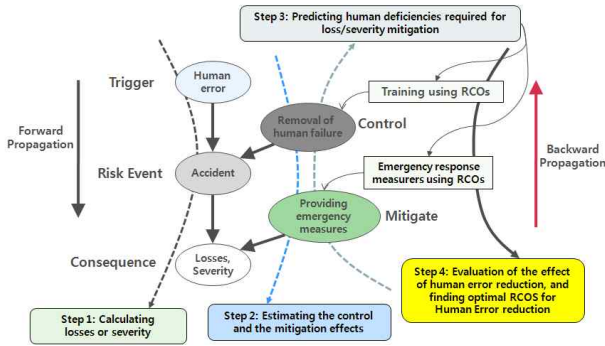
#### ◆ 시스템의 핵심인 최적 RCO 모형 설계 결과

최적 RCO 모형은, 입력정보를 이용하여 인적오류의 수준을 평가하고 해기사에 최적인 RCO 식별하기 위함



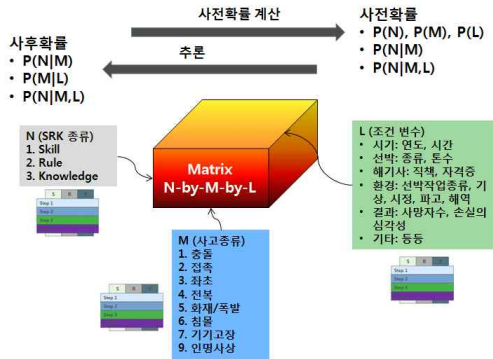
◆ 최적 RCO 모형의 베이지안 기반 추론 과정에 대한 개념

최적 RCO 자원 배분은 베이지안 네트워크(Bayesian Network)를 기반으로 실행함. 이를 통해 인적오류 예방을 위한 최적 RCO를 식별할 수 있음

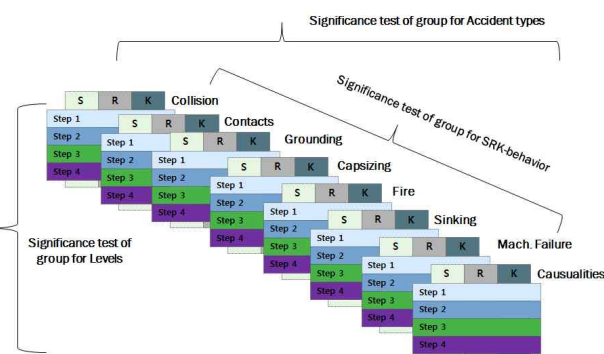


◆ 해기사 인적오류 추론을 위한 사전확률 매트릭스 구축 개념

N-by-M-by-L의 SRK 매트릭스 데이터를 이용하여 사전확률과 사후확률을 계산한 후, 모형을 완성하였음



n-way ANOVA 이용하여 파라미터의 유의성을 평가하였음



후 기

본 논문은 해양수산부의 “해양안전사고 예방시스템 기반연구(2단계)”과제의 연구결과임을 밝힌다.

References

[1] Chauvin C., Clostermann, J.P. and Jean-Michel Hoc(2008), "Situation Awareness and the Decision-Making Process in a Dynamic situation: Avoiding collisions at sea", Journal of cognitive engineering and decision making, Vol 2, pp. 1-23.

[2] Drivalou, S. and Marmaras, N.(2009). "Supporting skill-, rule-, and knowledge-based behaviour through an ecological interface: An industry-scale application", International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 39(6), pp. 947-965.

[3] Imbert, J.P., Granger, G., Benhacene, R., Golfetti, A., Bonelli, S., and Pozzi, S.(2015), "Skill, Rule and Knowledge-based Behaviors Detection during Realistic ATM Simulations by Means of ATCOs' Brain Activity", SESARWPE.

[4] KMST(2017), Written Verdict. [Online], Retrieved from <https://data.kmst.go.kr/kmst/verdict/writtenverdict/selectwrittenverdict.do>.

[5] Lin, C.J., Shiang, W.J., Chuang, C.Y. and 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, Vol. 270, pp. 176-184.

[6] Park D.J., C.Y. Cho and J.B. Yim(2017), "A Research on the method of mariner's SRK Behaviors", Joint Conference 2017, KOSOMES, Mokpo, Korea, April 27-28, p. 59.

[7] Park D.J.(2018), "A study on acquisition of SRK behavior distribution function for reducing marine accidents caused by human error", Master thesis, Mokpo National Maritime University.

[8] Rasmussen, J.(1983), "Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models", IEEE transactions on systems, man, and cybernetics, Vol. 3, pp. 257-266.

[9] Rasmussen, J.(1982), "Human errors. A taxonomy for describing human malfunction in industrial installations", Journal of occupational accidents, Vol. 4(2-4), pp. 311-333.

[10] Reason, J.(1990), "Human Error", Cambridge University,

New York, USA.

- [11] Yim, J. B., Yang, W. J. and Kim, H. T.(2014), "Marine Accident Analysis", Je-II-Gi-Hwik, pp. 1-392.
- [12] Yim, J. B.(2017a), "A Study on the Analysis and Identification of Seafarers' Skill-Rule-Knowledge Inherent in Maritime Accidents", KOSMES, Vol. 23(3), pp. 224-230.
- [13] Yim, J. B.(2017b), "A Study on the Reduction of Common Words to Classify causes of Marine Accidents", Korean Institute of Navigation and Port Research, Vol. 41(3), pp. 109-117.