

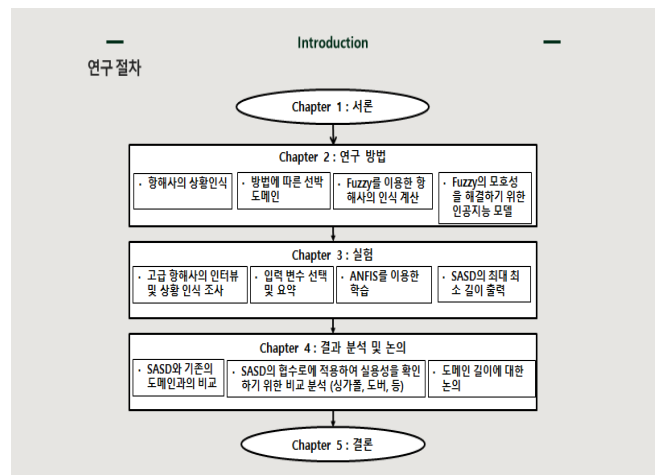
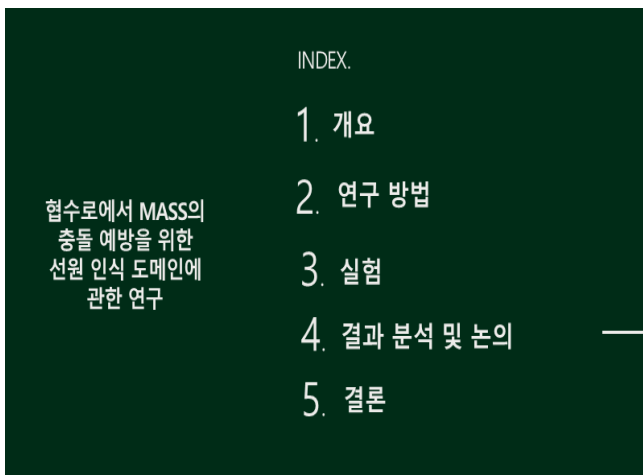
# 협수로에서 MASS의 충돌 예방을 위한 선원 인식 도메인에 관한 연구

박득진\* · † 이희진

\*부경대학교 해양생산시스템관리학부 교수, † 부경대학교 해양생산시스템관리학부 연구교수

**요 약** : 본 연구의 목적은 협수로에서의 자율운항선박(MASS)의 충돌 회피 행동의 기준 제시이다. 그 기준은 선박 도메인을 통해 제시되었고, 새로운 도메인(domain) 모델 개발을 위해 본 연구는 기존의 선원 인식 기반 도메인을 외부환경에 따라 동적으로 변하는 새로운 선박 도메인(SASD)을 제시하였다. 이 동적 변화를 적용하기 위하여 기존 모델과 ANFIS를 융합하였으며, 이 연구에서 제시한 SASD를 실제 해상 협수로의 환경에 적용하여 빅 데이터 기반인 AIS-기반 선박 도메인 모델들과 비교하였다. 그 결과 협수로의 상황과 도메인 설계 방법에 따라 조금의 차이가 발생하였지만, 타원형 도메인의 단축인 SASD와 AIS-based ship domain 모두 유사하게 나타났다. 그래서 인식 기반 선박 도메인과 AIS 기반 선박 도메인의 교차 검증을 통해 자율운항선박이 타 선박과 협수로를 항해할 때 참고할 만한 통항 거리가 제시될 수 있었다.

**핵심용어** : 자율운항선박, 충돌 예방, 선원 인식, 선박 도메인, 협수로



Introduction

**연구 목적**

- 본 연구의 목적은 협수로(Narrow Channel)에서 MASS의 충돌 예방을 위하여 협수로의 특징을 고려한 선원의 인식 기반 선박 도메인을 제시하는 것이다.

**연구 배경**

- 해양사고의 발생과 기술의 발달로 자율주행 선박의 개발이 진행되고 있으며, 아직까지 완전 자율화가 아닌 항해사에 의해 대부분의 선박은 조종된다.
- 선박 충돌 사고에 대한 방지 연구의 중요성이 대두되며, 충돌 위험을 평가하는 다양한 방식 중 선박의 안전 거리 또는 영역을 나타내는 선박 도메인(Ship Domain)을 중심으로 연구가 지속되고 있다.
- 선박 도메인을 어떻게 설계할 것인지는 매우 중요한 문제이며, 기존의 도메인은 선박 운항자의 인식이 반영되지 않는 한계점을 확인할 수 있다. 또한, 해상 환경(condition)을 고려하지 않았기 때문에 도메인은 외부 환경에 따라 바뀔 수 있다.
- 따라서 본 연구에서는 해상 환경이 반영된 협수로에서의 항해사 인식 기반 선박 도메인을 제시하고자 한다.

평가 방법 : Ship Domain을 이용한 충돌 위기 평가

- 선박 도메인은 자선(Own Ship, OS) 주변의 안전한 지역을 의미
- 현재까지 주요 선박 도메인은 통계, 공식, 피지 영역 등 다양한 형태와 기술을 연구
- 본 연구에서는 상황인식과 관련되므로, 저자들의 ASD(Awareness-Based Ship Domain)를 적용

Model	Shape	Size	Area	Base
Fuji	Ellipse	6U/1.6L	Open sea and Restricted area	Statistical method/Radar observation
Colwell(Crossing & Head-on)	Ellipse	6U, 9L	Restricted area	Statistical method/Radar observation
Colwell(Chasing)	Ellipse	6U/1.75L	Restricted area	Statistical method/Radar observation
Hansen	Ellipse	8U/9.2L	Restricted area	Statistical method/AIS data
Kijima and Funakawa	Ellipse	Flexible	All area	Formula based on ship's parameter
Pietrzykowski(2008)	Ellipse	Flexible	Restricted area(Breadth < 100m/200m)	Fuzzy logic
Awareness-based Modeling	Ellipse	5.9U/4.1L	Restricted area	Navigator's Awareness

Ref : Lee, H. J., Funakawa, Y., & Park, D. J. (2021). Seafarers' awareness-based domain modelling in restricted areas. The Journal of Navigation, 1-17.

## 사 사

본 논문은 2022년도 해양수산부 및 해양수산과학기술진흥원 연구비 지원으로 수행된 '자율운항선박 기술개발사업 (20200615)'의 연구결과입니다.

† 교신저자 : 정희원, heejinlee@pknu.ac.kr  
\* 중신희원, pdj@pknu.ac.kr