

우리나라 선박 충돌예방 지원서비스의 현황 및 발전방향에 대한 연구

임광현* · † 조득재

*선박해양플랜트연구소 연구원, † 선박해양플랜트연구소 책임연구원

A Study on the Current Status and Improvement Direction of Korean e-Navigation Service on Ship's Collision

Kwang-Hyun Lim · † Deuk-Jae Cho*

**Researcher, Korean Research Institute of Ships & Ocean engineering, Daejeon, 34103, Korea
† Principal Researcher, Korean Research Institute of Ships & Ocean engineering, Daejeon, 34103, Korea*

요 약 : 우리나라 정부는 해양사고의 주요 원인으로 지목되는 인적과실에 의한 해양사고를 저감하고자 선박의 충돌예방 지원을 위한 지능형 해상교통정보서비스를 개발하였으며, 2021년 1월부터 대국민 서비스를 제공하고 있다. 지능형 해상교통정보서비스의 제공은 디지털 통신을 기반으로 한 안전정보의 실시간 제공이라는 점에서 그 자체로 의미가 있으나, 각 선박에 최적화된 서비스를 제공하기 위해서는 개별 선박의 운항 특성을 고려하는 등 보다 발전될 부분이 있는 것으로 생각한다. 이번 연구에서는 지능형 해상교통정보서비스의 하나인 충돌예방 지원서비스의 제공현황을 살펴보고 사용성 및 효용성을 높이기 위해 고려되어야 할 점을 식별하였다. 마지막으로 데이터과학, 인공지능(AI) 등 최첨단기술의 적용을 통한 서비스의 발전방향을 제시하였다.

핵심용어 : 지능형 해상교통정보서비스, 충돌예방 지원, 해상데이터, 인공지능

Abstract : Korea government has developed Korean e-Navigation service to assist ship's collision avoidance, and is providing it since Jan. 2021 to Korean vessels to reduce marine accidents caused by human error which is regarded as main reason of marine accidents. It is a huge achievement itself because it is a real-time maritime safety information service based on digital communication, but still has room for improvement to provide customized information for each vessel, such as considering ship's characteristics. This research analyzes current status and requirement of collision avoidance assistance service. Lastly, it suggests direction of improvement of service such as using data science, artificial intelligence(AI).

Key words : Korean e-Navigation service, Collision avoidance assistance, Marine data, Artificial Intelligence

1. 서 론

중앙해양안전심판원의 통계에 따르면 우리나라에서는 매년 약 3천 건의 해양사고가 발생하고 있으며, 그 중 선박 간의 충돌사고는 전체의 약 9%인 270여 건이 발생하고 있다(중앙해양안전심판원, 2021). 정부는 해양사고의 주요 원인으로 지목되는 인적과실에 의한 해양사고를 예방하기 위하여 초고속 해상무선통신망(LTE-Maritime) 및 지능형 해상교통정보시스템을 구축하고 선박의 실시간 위치정보를 바탕으로 지능형 해상교통정보서비스를 2021년 1월부터 제공하고 있다(해양수산부, 2021). 지능형 해상교통정보서비스 중에는 선박 간의 충돌위험을 실시간으로 모니터링하여 위험정보를 사전에 선박에 제공하는 ‘충돌예방 지원서비스’가 있으며, 서비스 단말기를 운용 중인 선박에 해당 서비스를 제공하고 있다. 이번 연구에서는 지능형 해상교통정보서비스 중 충돌예방 지원서비스의 충

돌위험을 판별하는 알고리즘을 분석하고 실제 서비스를 이용한 중인 선박에 승선하여 서비스 제공현황을 확인하였다. 이를 바탕으로 서비스의 한계 및 개선이 필요한 사항을 도출하고 향후 연구방향을 제시하였다.

2. 선박 충돌예방 지원서비스 현황

해양수산부에서 제공하는 선박 충돌예방 지원서비스는 선박 간 충돌위험의 분석 및 판별을 위해 선박 자동식별장치(Automatic Identification System) 또는 LTE-Maritime 송수신기 등에 의한 실시간 선박위치정보를 필요로 하며, 이를 바탕으로 생성된 충돌위험정보는 우리나라 해역을 운항하는 선박 중 서비스를 수신할 수 있는 전용 단말기를 설치한 선박에 실시간으로 제공된다.

* khlim@kriso.re.kr
† djcho@kriso.re.kr

2.1 서비스 제공방식 및 추론 알고리즘

선박의 위치정보를 수신한 지능형 해상교통정보시스템은 선박 간의 충돌위험을 실시간으로 분석하며, 충돌위험이 존재하는 경우 위험 정도에 따라 경보(Alarm), 주의(Warning), 관심(Information)의 단계별 위험정보를 선박에 제공한다. 위험단계의 구분에는 크게 두 가지 방식의 위험도 추론 알고리즘이 사용되는데, 경보단계는 퍼지 알고리즘 방식의 항해위험도 산출모델에 의해 제공되며, 주의단계와 관심단계는 지도학습 기반의 분류모델에 의해 제공된다. Fig. 1은 3단계의 충돌위험단계를 구분하는 순서도로, 선박 간의 조우상황이 발생하면 먼저 퍼지 알고리즘 기반의 항해위험도를 산출하여 경보단계 여부를 확인하며, 경보단계에 해당하지 않는 경우 지도학습 기반의 분류모델에 따라 주의 또는 관심단계 여부를 확인한다.

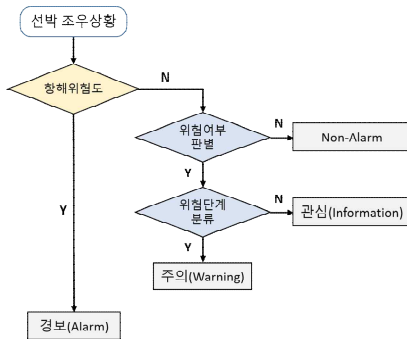


Fig. 1 충돌위험단계 분류 순서도

경보단계의 판정을 위해 계산되는 항해위험도는 최근접거리(DCPA), 최근접시간(TCPA)을 기반으로 산출한 단순 충돌위험도에 기상, 해역의 특성, 선박 밀집도 등의 운항 상 취약한 요소들을 종합하여 추론하며, 항해위험도 값이 특정 임계값을 넘어서게 되면 경보단계의 충돌위험 정보를 선박에 제공한다. 한편 주의와 관심단계는 선박 조우상황에 따른 지도학습 기반의 분류모델에 의하여 판정된다. 선박 조우상황은 선박 간의 상대위치와 조우각도를 바탕으로 국제해상충돌예방규칙을 반영하여 Head-on, Overtaking, Crossing, Ambiguous, Safety의 5가지로 분류하고, 조우상황 별 로지스틱 회귀분석을 통해 도출된 모델에 따라 충돌위험 여부를 판단한다(양영훈, 2021). 만약 충돌위험 상황이라고 판단되는 경우 위험단계 분류모델에 따라 위험단계를 확인하며, 그 결과에 따라 관심단계와 주의단계로 구분된 충돌위험 정보를 선박에 제공한다.

2.2 서비스 제공현황 확인

충돌예방 지원서비스의 제공현황을 확인하기 위하여 서비스 단말기를 설치하여 운용 중인 선박에 승선하여 운항 중 서비스 동작 여부를 확인하였다. 충돌 위험상황이 발생하는 경우 Fig. 2와 같이 단계별 충돌위험 정보가 제공되고 있으며, 충돌위험이 해소됨에 따라 위험 정보도 해제됨을 확인하였다.



Fig. 2 충돌예방 지원서비스 제공화면

3. 서비스의 발전방향

현재의 충돌예방 지원서비스는 충돌위험에 영향을 미치는 다양한 동적 요인을 이용하여 충돌위험 여부를 판정하고 있으며, 위험 정도에 따라 단계별 정보를 선박에 제공하고 있다. 이는 기존의 관련 연구 및 방법에 기초한 것으로, 서비스가 제공되어 관련 데이터가 축적되고 있는 현 시점에서는 이를 활용한 보다 발전된 연구가 가능할 것으로 보인다. 예를 들어, 개별 선박이 느끼는 충돌의 위험은 선박의 종류, 조종성능 및 운항 특성 등에 따라 매우 상이할 것이므로 이러한 개별 선박의 운항 특성을 고려함으로써 선박 운항자가 느끼는 위험정도와 서비스 정보가 보다 유사성을 가질 수 있도록 발전할 수 있을 것으로 생각된다.

4. 결 론

우리나라 정부에서 2021년 1월부터 제공하고 있는 선박 충돌예방 지원서비스는 선박의 실시간 위치정보를 바탕으로 선박의 충돌위험을 사전에 예측하고 이를 운항자에게 제공함으로써 인적 과실에 의한 충돌사고를 줄이는 데 목적이 있다. 서비스 현황을 확인한 결과, 축적된 서비스 데이터를 활용하여 선박의 제원, 조종성능과 같은 개별 선박의 운항 특성을 고려할 수 있을 것으로 생각된다. 각 선박의 운항 특성은 매우 다양할 것이므로 선박별 운항패턴이나 서비스 Labeling 데이터를 활용한 인공지능 및 데이터 분석 등을 적용하면 서비스의 사용자 효용성을 보다 높일 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 중앙해양안전심판원(2021), 2020년 해양사고 통계
- [2] 해양수산부(2021), 제1차 지능형해상교통정보서비스 기본계획 및 2021년 시행계획
- [3] 양영훈(2021), Logistic Regression을 이용한 선박 충돌위험 정보 Classification Model 개발에 관한 연구, 목포해양대학교대학원 박사학위논문

이 논문은 해양수산부와 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행하는 '지능형 해상교통정보 서비스 기반의 해상디지털 정보활용 기술개발'에 의해 수행되었습니다.