

# 소형선박 대상 충돌·좌초 및 추천항로 서비스 정확도 비교 방안 연구

백종희\* · 양영훈\* · 조준래\*\* · † 조득재

\* ,† 선박해양플랜트연구소 해사디지털서비스연구센터  
\*\*슈어소프트테크 수석연구원

## A Study comparing accuracy methods of collision · stranding, and route planning service for small vessels

Jong-Hwa Baek\* · Younghoon Yang\*, Junrae-Cho\*\* · † Deuk-Jae Cho

\* ,† Korean Research Institute of Ships & Ocean engineering, Daejeon, 34103, South Korea  
\*\*Suresoft Technologies Inc., Seongnam 13453, South Korea

**요 약** : 정부는 국내 선박을 대상으로 해양사고를 줄이고 안전성을 향상시키기 위해 한국형 e-Navigation 서비스(정식명칭: 지능형 해상교통정보서비스)를 개발하여 운영하고 있다. 이 중 대형선을 향해한 선장과 항해사의 경험을 바탕으로 선박 충돌·좌초 모니터링 서비스와 추천항로 서비스가 개발되었다. 그러나 국내의 경우 이러한 서비스를 이용하는 대상은 소형선이 차지하는 비중이 크기 때문에 대형선을 기반의 서비스를 소형선에 적용하기에는 다양한 애로사항과 추가 요구사항이 나타나고 있다. 이를 개선하기 위해 해상디지털 교통정보를 활용한 데이터 과학 기반 소형선용 알고리즘 모델을 개발하고 있으며, 개발된 모델의 검증 및 평가하고 기존 서비스와 정확도를 비교하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 개발된 알고리즘 모델의 성능 평가 방안을 제안하고 기존 e-Navigation 서비스와의 정확도를 비교 할 수 있는 방안을 연구하였다.

**핵심용어** : 해상디지털데이터, 한국형 e-Navigation, 모델 검증 및 평가, 해사 안전, 정확도

**Abstract** : To reduce maritime accidents and improve safety for domestic ships, the government has developed and is operating the Korean e-Navigation Service. The ship collision and grounding monitoring service and the route planning service were developed based on the experience of captains and navigators who navigated large ships. However, in Korea, small ships account for a large portion of the users of these services, so there are various difficulties and additional requirements for applying services based on large ships to small ships. To improve this, a data science-based algorithm model using maritime digital traffic information is being developed for small ships, and it is important to evaluate the performance of the developed model and compare its accuracy with existing services. In this study, we propose a performance evaluation method for the developed algorithm model and study how to compare and evaluate its accuracy with existing e-navigation services.

**Key words** : Maritime digital data, Korea e-Navigation, Model Validation & Evaluation, Maritime Safety, Accuracy

### 1. 서 론

선박의 위치정보(LTE-M, AIS)를 활용하여 정부에서는 선박의 충돌·좌초 모니터링 서비스와 추천항로 서비스를 국내 선박을 대상으로 제공하고 있다(한국형 e-Navigation 사업단, 2020). 이러한 서비스는 대형선을 운항한 선장 및 항해사를 기반으로 서비스를 개발하여 소형선에 적용한 결과, 선박 충돌·좌초 서비스에서 제공하는 알람에 대한 시간과 거리가 적절치 않고 추천항로 서비스도 소형선은 충분히 운항할 수 있는 항로를 돌아가게 하는 문제 등이 발생하여 비효율적인 서비스가 제공되어 사용자의 불편이 발생하고 있다. 이러한 문제를 개선하기 위해 데이터과학 기반 해상디지털정보를 활용하여 알고리즘

모델 개발 연구가 수행 중에 있다. ....(중략) ....

개발한 모델의 데이터과학 관점에서의 검증과 평가가 필요하다. 이에 본 연구에서는 데이터과학 기반의 개발된 알고리즘 모델의 성능 평가방안을 제시하고 기존 서비스와의 정확도 비교 방안을 연구하였다.

### 2. 알고리즘 모델 검증 및 평가

#### 2.1 알고리즘 모델 검증 및 평가 방법

소형선 대상으로 개발된 알고리즘 모델과 기존 서비스와 정확도를 비교하기 위해서는 데이터과학 기반의 알고리즘 모델의

† 교신저자 : 정희원, djcho@kriso.re.kr  
\* 정희원, jhbaek@kriso.re.kr

검증 및 평가가 선행되어야 한다. 모델 평가에 앞서 모델의 종류별 방법을 분석하여 모델에 적합한 평가 방법을 찾는 것이 필요하다.

알고리즘 모델 검증 및 평가 방법을 조사하였다. …(중략)…

표 1. 모델 검증 및 성능 평가 방법

구분	방법	평가 방법
분류 모델	혼동행렬 (오차행렬)	모델의 분류 분석 결과를 교차표 형태로 정리하여 정확도, F1 score 등의 지표를 활용하여 성능을 평가함 (윤종식, 2021)
	ROC 곡선	민감도와 특이도의 관계를 시각화한 그래프로 분류모델의 성능평가에 활용
	...	...
회귀/예측 모델	평균 제곱 오차	예측값과 실제값의 차이 제곱합
	평균 제곱근 오차	평균 제곱 오차의 제곱근 값
	...	...

### 2.2 서비스별 알고리즘 모델 성능 평가 방안

알고리즘 모델 검증 및 평가 방법은 모델의 특성을 고려하여 결정해야 한다. …(중략)… 선박 충돌·좌초 알고리즘 모델의 경우 분류 모델을 활용하고 있다. 이 모델에 적합한 검증 방법으로 F1-SCORE, 홀드아웃 및 K-Fold 교차 검증 등이 있다. …(중략)… 추천항로 알고리즘 모델은 …(중략)…

### 3. 정확도 비교 방안 연구

데이터과학 기반 알고리즘 모델의 검증 및 평가를 통해 완성도 높은 모델을 개발하여 그림 1과 같이 데이터과학 적용 서버에 서비스 시스템을 구축할 계획이다. 구축한 시스템 기존 서비스가 운영되는 서버와 데이터과학 알고리즘 모델을 적용한 서버가 있다.

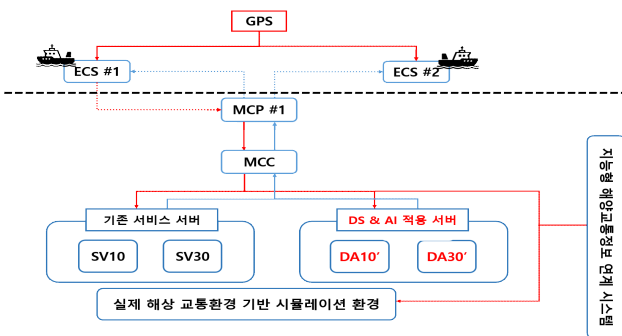


그림 1. 서비스 비교를 위한 실해역 및 시뮬레이션 시험 구성도

### 3.1 선박 충돌 좌초 알고리즘 모델

선박 충돌 좌초 서비스는 시뮬레이션 및 실해역 환경을 통해 COLREG 기반 다양한 시험방법을 창출하여 취득한 데이터를

활용하여 정확도를 비교할 계획이다. …(중략)…

### 3.2 추천항로 제공 알고리즘 모델

추천항로 제공 알고리즘 모델과 기존 서비스와의 정확도 비교 방안은 선박의 과거 항적을 바탕으로 기존 서비스의 결과와 개발한 서비스를 전자해도상에 표출하여 유사도를 바탕으로 정확도를 비교할 계획이다. …(중략)…



그림 2. 선박의 항적 및 모델의 유사도 비교 (예)

### 4. 결 론

선박의 충돌 좌초 모니터링 서비스와 추천항로 제공 서비스를 개선하기 위한 데이터과학 기반의 알고리즘 모델을 개발 중에 있다. 반복적인 모델 검증과 개선을 통해 완성도 높은 모델을 만들어야 하며 기존 서비스와의 정확도 비교를 통해 모델의 최종평가를 수행하여야 한다. …(중략)…

본 연구에서는 데이터과학 기반 알고리즘 모델의 검증 방법을 제안하고 기존 서비스와의 정확도 비교방안을 연구하였다. 제안된 방법을 통해 검증 및 평가하여 완성된 모델의 예측값과 실제값의 차이를 최소화될 수 있도록 개발할 계획이다.

### 감 사 의 글

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

### 참 고 문 헌

[1] 한국형 e-Navigation 사업단(2020), IMO 차세대 해양안전 종합관리체계 기술개발사업 백서  
 [2] 백중화, 임광현, 조득재(2022), 지능형 해상교통정보시스템 연계를 위한 데이터파이프라인설계, 2022 한국항해항만학회 춘계학술대회  
 [3] 윤종식, 최유정, 한정희(2021), 빅데이터 분석기사 필기