

빅데이터 기반 관제사 지원 도구에 관한 연구

† 김혜진 · 오재용*

*,† 한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소

Study of Big Data based VTSO Decision Support Tool

† Hye-Jin Kim · Jae-Yong Oh*

*,† Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering, Daejeon, Korea

요 약 : 전통적으로 선박교통관제서비스는 정보제공(INS), 항행지원(NAS), 교통관리(TOS)로 구분되어 왔으나, 최근 IMO 결의서 A.1158의 개정을 통해 선박교통관제서비스의 목적을 선박 항해에 안전하지 않은 상황을 선제적으로 모니터링하고 통제하는 것으로 규정하고 있다. 이를 위해 기존의 VTS 서비스 용어들을 모두 삭제하였으며, IALA에서도 관제사의 의사결정도구에 대한 개정을 논의하고 있는 상황이다. 이에 본 논문에서는 빅데이터 기반의 관제사 의사결정도구를 제안하였으며, 적용 가능성을 검토하였다. 제안하는 방법은 관제사의 주관적인 판단과 단순한 규칙에 의존하던 기존의 관제 방법과는 달리 데이터를 기반으로 하는 객관적인 관제 기준을 제시할 수 있으며, 이러한 방법이 실제 관제 현장에 적용되어 해양사고를 방지하고, 항만의 운영 효율을 향상시킬 수 있기를 기대한다.

핵심용어 : 선박교통관제서비스, 관제사 의사결정지원, 의사결정도구, 관제 빅데이터, 데이터 기반 분석

1. 서 론

선박교통관제서비스는 정보제공, 항행지원, 교통관리 등의 INS, NAS, TOS로 구분되었으나 최근 IMO 결의서 A.1158(32) 개정을 통해서 INS, NAS, TOS 용어를 모두 삭제하고 VTS는 안전하지 않은 상황을 예방하고 상황 전개를 차단하는 목적으로 적절한 관련 정보의 제공, 선박 교통 모니터링 및 관리, 안전하지 않은 항해 상황의 전개 대응을 하는 것으로 명시되었다. 기존에 VTS를 3가지 서비스로 분류한 것보다 다르게 선박 교통 안전에 중점을 둔 관제 서비스의 임무를 명확히 함으로써 관제 서비스에 대한 접근 방법이 변화하여야 한다.

IMO 결의서에 새롭게 명시된 관제서비스의 목적을 달성하기 위해서는 관제사에게 선박 교통 상황에 대한 통찰과 상황 대응이 더욱 강조된다. 즉, INS, NAS, TOS 서비스 중심의 관제사 의사결정 도구도 변화할 수 밖에 없다. 더욱이 자율운항선박 출현에 대비한 VTS 역할의 변화에 대한 논의가 IALA를 중심으로 시작되고 있기에 관제사 의사결정의 항목 변화와 이를 지원하기 위한 도구의 등장은 필수 불가결한 상황이다.

이에 본 논문에서는 관제사 지원 도구에 대한 새로운 기술과 서비스를 제안하고자 한다.

식 개선, 관제사에게 시기 적절한 정보 제공, 선박 교통 모니터링 및 관리를 위한 의사결정 도구의 사용에 관한 지침을 수록하고 있다. 본 지침서의 의사결정도구는 경로 관리, 해역 자원 모니터링 및 보호, 교통 관리, 기상 및 항로 모니터링, 사고·준사고 대응, 이상 탐지의 6가지의 그룹으로 구분된다. 각 도구는 계획단계, 준 실시간, 실시간의 지원 시점에 따라 구분되고 운영 요구사항 및 사용자 접근 방식 등이 상이하다. 아래 그림은 VTS 의사결정도구에 대한 요구사항의 배경을 IMO와 IALA 측면에서 정리한 것이다. (중략)

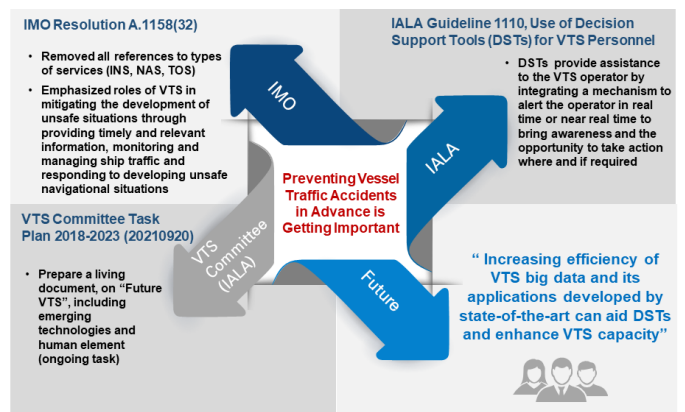


Fig. 1 Background of the VTS DST's Demand

2. 관제사 지원 도구 관련 동향

2022년 1월에 IMO A.1158(32) 개정에 따라 IALA G1110 VTS 의사결정도구의 사용에 관한 지침서가 새로운 개념과 기술을 적용하여 개정되었다. 본 지침서는 위험 관리, 상황인

3. 빅데이터 기반 관제지원 도구

관제사의 업무를 지원하기 위해 규칙기반의 알람 시스템이 설치되어 있지만, 시스템상의 상황인식이 정확하지 못하여 실제 관제 현장에서 널리 활용되지 못하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 기존의 규칙기반의 방법과는 차별화된 빅데이터 기반 관제 지원도구를 제안한다.

관제 지원 도구 3종은 관제사의 의견 수렴을 통해 선정하였으며, 관제 빅데이터 체계와 연계될 수 있도록 그 기능을 구현하였다.

첫 번째 관제지원 도구는 주의선박 알람 기능이다. 이는 관제구역을 운항하는 선박 중 항로 이탈, 항로상 정지, 과속 등 관제 주의가 필요한 선박을 자동으로 식별하여 관제사에게 정보를 제공하는 기능이다. 이 기능은 빅데이터 체계에 저장된 과거 항적 데이터를 학습하여 선박의 이상 운항 상황을 스스로 판단한다. 또한, 선박의 이상 상황을 위치 이상, 맥락 이상, 규칙 이상의 3가지로 구분하고, 각 상황에 대해 이상치(anomaly score)를 융합하여 보다 정확한 상황인식이 가능하도록 구현하였다. (중략)

두 번째 관제 지원 도구는 혼잡 시간대 예측 기능이며, 대상 해역에서의 운항 경로, 교통량, 교통 특성 등을 파악하여, 향후 24시간의 해상교통의 흐름을 예측하는 기능이다. 본 방법은 과거 항적 데이터를 분석하여 시간대별 교통 흐름을 네트워크 형태로 구성한 후 각 영역에서의 교통 흐름을 예측한다. 특히 관제사 관점에서의 혼잡도를 정의하여 교통량 뿐 만 아니라 선박의 조우 상황을 고려한 교통 혼잡도를 예측하도록 하였다. (중략)

세 번째 관제 지원 도구는 정박대기시간 예측 기능이다. 관제사의 정박지 관리를 지원하기 위한 기능으로, 입출항을 위해 정박지에 대기하는 선박 혹은 정박지 진입을 위해 외부에서 대기하는 선박에게 예상 대기시간 정보를 제공할 수 있다. 이는 Port-MIS 데이터를 분석하여 선종 및 화물에 따른 집안 시간을 예측한 후, 각 선박의 정박 시간 및 정박지 진입 대기 시간을 예상하여 관제사에게 정보를 제공하도록 구현하였다. (중략)

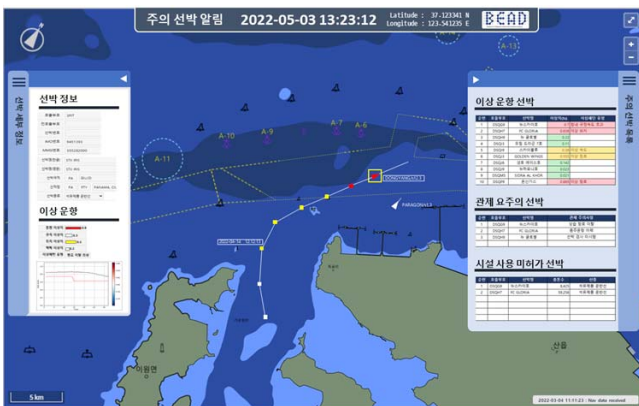


Fig. 2 UI of Anomaly Detection Service

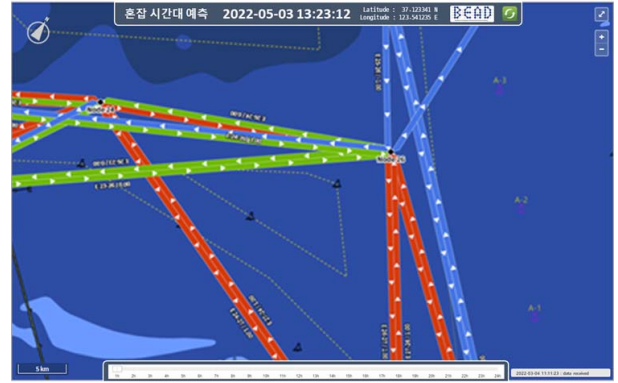


Fig. 3 UI of Traffic Congestion Prediction Service

4. 결 론

본 논문에서는 관제사 의사결정을 지원할 수 있도록 빅데이터를 기반으로 하는 관제지원 도구 3종을 제안하였으며, 이를 통해 관제사의 주관적인 판단에 의존하는 기존 방법을 개선하여 객관적인 관제 기준을 제시할 수 있었다. 이러한 관제사 의사결정 도구는 현재 프로토타입을 개발하였으며, 성능을 최적화 할 수 있도록 알고리즘을 추후 보완할 예정이다. 또한, 적용 가능성 검토 결과, 기존 관제 시스템과의 연계 등에 문제가 없어 실제 관제 현장에 활용될 수 있을 것으로 판단되며, 제안하는 도구들이 향후 관제사의 의사결정을 효과적으로 지원하여, 해양사고를 방지하고 항만의 운영 효율을 향상시킬 수 있기를 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 김혜진(2020), "VTS 빅데이터 요구분석에 관한 연구", 한국항해항만학회 춘계학술대회 논문집, pp. 119-120
- [2] IMO. Resolution A. 1158(32) - Guidelines for Vessel Traffic Services
- [3] IALA Guideline 1110 - Use of Decision Support Tools for VTS Personnel
- [4] IALA Discussion Paper - Future VTS

사 사

본 논문은 해양경찰청의 "해상교통정보 빅데이터 구축 및 안전예보 시스템 기술 개발(4/5)" 과제에 의해 수행되었습니다 (연구개발과제번호20190496).