

가상 디지털 항로표지 서비스 개발 방안에 대한 연구

조기정* · 박태근* · 박종현*

*한국항로표지기술원 기술연구소

요 약 : 해상 ICT의 발전과 e-Navigation 도입 및 자율운항선 도입에 따라 해상 통신망의 종류와 범위가 확장되고 있고 디지털 항로표지 서비스의 필요성이 증가하고 있다. 어선원의 고령화, 해안 배후 단지의 발전에 의한 배후광, 기상여건 및 진보된 선내 항해 장비 사용 미숙 등으로 항로표지의 시각적·전자적 인지력이 저하되어 선박 안전 운항이 담보하기 어려운 상황에서 선박의 운항 상황 및 주변 해역 운항 상황·지리적 여건을 고려한 맞춤형 가상 디지털 항로표지 서비스는 항로표지의 전자적 식별을 용이하게 하고 안전 운항 유도 서비스로 해양 사고 예방에 도움이 될 것이다. 본 연구에서는 자율운항선 대응을 위한 디지털 항로표지 서비스 및 선박 운항 상황·지리적 여건을 고려한 적극적인 맞춤형 가상 디지털 항로표지 서비스 시스템의 설계방안을 제시하였다.

핵심용어 : 가상 항로표지, 디지털 항로표지, 안전 운항 유도, 선박 운항 상황 식별, 항로표지 동적배치

1. 서 론

항로표지는 주간과 야간의 등질 특성 등 전통적인 시각적 표현으로 안전항해를 유도한다. 하지만 자연적 시계제한과 배후지역의 배후광에 의한 시계제한 등 형상과 등질만으론 시각적 인지에 제한이 따른다.

국제항로표지협회(IALA, International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities)에서는 이와 같은 문제점을 극복하고자 AIS를 설치하여 인근을 운항하는 선박에 직접 항로표지의 위치정보와 현황을 제공하도록 권고하고 있다. 또한 항로표지로 부터 추가로 획득된 기상 자료도 선박에 제공되도록 하고 있다.

디지털 항로표지 서비스는 특히 시계제한 등의 상황에서 물리적 인지력 저하를 극복하고 주변 위험을 서비스 할 수 있고, 자선 및 주변선박의 운항을 고려한 동적 가상 디지털 항로표지 서비스는 e-Navigation 및 자율운항선박의 안전운항을 위한 항로표지 필수 서비스가 될 것이다.

본 연구에서는 가상 항로표지 특징 및 연구에 대한 고찰, 그리고 제안하고자하는 가상 디지털 항로표지 서비스 개요, 서비스를 위한 활용정보 및 범위 및 서비스에 대해 기술하고자 한다.

2.. AIS 항로표지

이러한 AIS 항로표지는 방법에 따라, 실제, 혼합, 가상 AIS 항로표지로 구분된다. 하지만 운항선박의 적화에 따른 주변의 지리적 환경 또는 주변 선박의 운항 환경을 고려하지 못하고 단순히 항로표지의 위치, 기상 정보 등 안전 운항에 대한 소극적인 정보 서비스 수준이다.

자율운항선박 등장으로 자율적 상황식별 및 안전운항 결정을 위한 다양한 실시간 정보가 요구되고 있고, 기존 유인운항

선박 또한 보다 적극적이고 긍정적인 안전운항 정보제공을 필요로 한다. Table 1은 IALA Guideline 1062에 따른 AIS 항로표지 구분이다.

Table 1 Type of AIS AtoN

Type		Remark
Real AIS AtoN		AIS physically located on the AtoN
Synthetic AIS AtoN	Monitored	AtoN physically exists without AIS unit, but the location and status of the AtoN confirmed by AtoN
	Predicted	AtoN physically exists without AIS unit, the location and status of the AtoN does not confirmed by AtoN
Virtual AIS AtoN		AtoN does not physically exist, but msg 21 is transmitted by other station

Source : IALA Guideline No. 1062

3. 가상 디지털 항로표지

해상 ICT의 발전, 안전에 대한 규제 등으로 한국에서는 소형어선까지 GPS Plotter를 탑재하고 있고, 자율운항선박 출현을 목전에 두고 있는 상황에서 전통적인 시각적 항로표지 서비스에 부가하여 전자적·디지털적 항로표지 서비스 개발은 필요가 아니라 시대적 필수라 할 수 있겠다.

가상 항로표지는 “항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준 제 83조”에서 “물리적으로 존재하지 않지만 항로표지를 표시하기 위하여 가상신호 송출을 통해 항해 시스템에 표시하는 표지로서 항해자들에게 안전한 항로, 주의 및 위험 해역 등 항행위험 사항을 알리는 가상 자동 위치식별 신호표지(Virtual AIS AtoN)”라고 정의하였다. 하지만, IALA에서는 “유형이나 형식에 관계없이 컴퓨터가 다루거나 조작할 수 있는 디지털 항목 또는 항목 그룹”이라고 보다 넓은 의미의 개념을 가지고 있다

(IALA, 2019). Fig. 1은 가상 항로표지를 이용한 부산 신항의 저수심 경고 및 미국 연안의 Francis Scott Key Bridge부근의 가상 측방 항로표지의 사용 예이다.

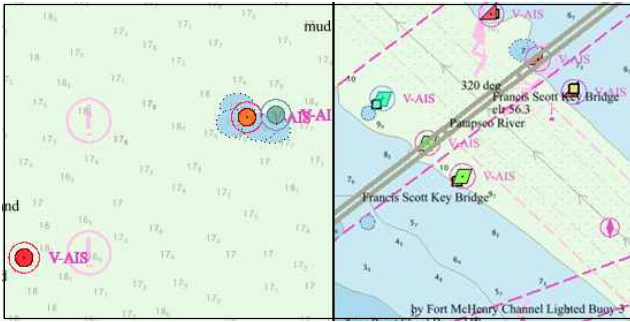


Fig 1. Virtual AtoN at Busan Newport and Francis Scott Key Bridge

기존 유사 연구들은 물리적 항로표지를 대체하는 연구 및 복합 통신망 활용, 기존 항로표지 정보 통신 프로토콜 확장으로 다양한 정보 전달 방안 연구 등에 한정된 소극적 항로표지 정보 서비스 연구로 선박 운항 상황을 고려한 적극적인 맞춤형 디지털 항로표지 서비스나 자율운항선 대응을 위한 디지털 항로표지 서비스는 부재하다.

가상 디지털 항로표지 서비스에 활용되는 정보는 기존 물리적 항로표지에 부가하여, 운항 선박의 정적정보, 주변의 지리적 상황 그리고 주변 운항 선박들의 운항정보 등이 될수 있다.

선박의 통항이 곤란한 좁은 수로, 항만, 만입구 등에서 선박에게 안전한 항로를 알려주기 위한 도등·지향등은 제한 시계 또는 입항 선박의 위치에 따라 사용이 제한되는 경우가 있다. 가상 디지털 항로표지 서비스는 각 선박의 입·출항 방향, 적하 상태 등에 따라 가변 위치에서 지속적으로 안전항로 서비스 제공이 가능하다. 현재의 물리적 항로표지만으로는 좌우 경계의 구분이 어려운 상황에서 Fig. 2의 예시처럼 가상 디지털 항로표지서비스로 측방표지 정보를 제공한다면, 개별 선박별 운항 항로 좌우 경계에 가상 측방표지 서비스로 보다 직관적인 인지가 가능하여 안전 운항에 도움이 될 것이다.

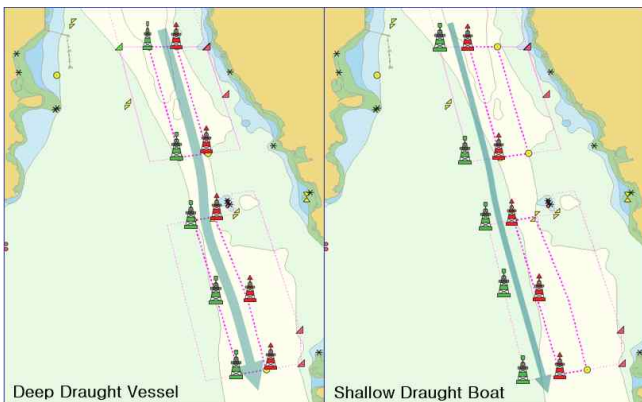


Fig. 2 Example of Virtual lateral buoy service

물리적 항로표지의 고유 기능의 개선은 물론 필요시 VTS 등에서 위험을 경고하거나 회피하기 위한 운항 안내에도 가상 디지털 항로표지서비스 활용이 가능하다. 충돌 위험이 예상되는 선박에 각각 독립된 가상 디지털 항로표지서비스로 위험 회피 조치를 권고하고 안전운항을 유도할 수 있다.

4. 서비스 개발 방안

가상 디지털 항로표지서비스 시스템의 주요 구성으로는, 전자해도 등을 이용한 저수심, 암초 등 지리적 상황 식별 모듈, AIS, V-Pass 등을 활용한 선박 운항 상황 식별 모듈과 식별을 통한 선박별 맞춤형 가상 디지털 항로표지 배치 모듈, 서비스 내용의 전파 모듈 그리고 단말에서의 전자적·시각적 처리 모듈로 시각적 항로표지 인식의 한계를 극복한 안전 운항 유도 서비스가 주요 구성이다.(Fig. 3)

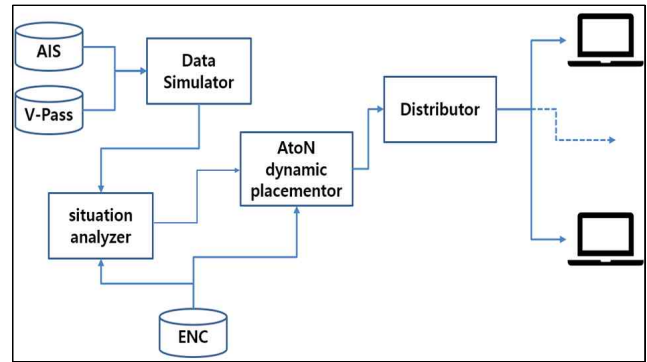


Fig. 3 Virtual Digital AtoN Service System Configuration

참 고 문 헌

- [1] Kim, A. Y. et al.(2014), "A Study on the AtoN Operational Software Development for the AtoN Management and the Decision Support of its Placement Planning", Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 20, No. 5, pp. 543-551.
- [2] Kim, C. J, Song, J. U. and Kim, C. H.(2002), "A Study on the Development of the Module for Remote-Controlling Aids to Navigation", Journal of the Korean Navigation and Port Research, Vol. 26, No. 3, pp. 269-273.
- [3] Cho, J. H., Ji, M. S. and Kim, Y. C.(2005), "An Route Planning for the Navigation System of Autonomous vessel", Journal of the Korean Institute of Intelligent Systems, Vol. 15, No. 4, pp. 418-424.
- [4] Wright, R. G. and Baldauf, M.(2015), " A Georeferencing Approach to Real-time Virtual Aid to Navigation Verification", the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol. 10, No. 2, pp. 287-299.

- [5] Wright, R. G. and Baldauf, M.(2016), "Correlation of Virtual Aids to Navigation to the Physical Environment", Proceeding of the 28th International Technical Meeting of the ION Satellite, pp. 2142-2151.