

선박조종 시뮬레이터를 이용한 연안 해역 디지털 트윈 구축에 연구

이은규* · 한재석** · 고광현** · 박은비** · 박경훈** · † 안성필

*,**,† (주)세이프텍리서치

A study on the development of a ship-handling simulation system based on actual maritime traffic conditions

Eunkyu Lee* · Jae-Seok Han** · Kwang-Hyun Ko** · Eunbi Park** · Kyunghun Park** · † Seong-Phil Ann

*,**,† SafeTechResearch, Inc., Daejeon, South Korea

요 약 : 디지털 트윈 기술은 현실 세계의 문제점을 해결하고 비용을 최소화하기 위한 가상세계를 만드는 방법으로 다양한 분야에 사용되고 있으며, 대규모 시스템인 선박이나 해양플랜트 등 해사 분야에도 적극적으로 활용되고 있다. 본 논문에서는 선박조종 시뮬레이터를 이용하여 연안 해역의 디지털 트윈을 구축하고자 하였으며, 이렇게 개발된 연안 해역의 디지털 트윈은 실제 해역의 해상교통 환경을 제공하여 해상교통이 복잡한 우리나라 연안 해역을 안전하게 관리하는 데 사용될 수 있다. 또한, 충돌위험 상황 및 사고 상황 등 가혹한 환경에 대한 가상의 해상교통 환경을 제공하여 연안 해역에서 자율운항선박과 관련된 기술과 지능형 해상교통정보 서비스를 개발하고 고도화하는 데 유용하게 사용될 수 있다. 더불어 실제 해상교통상황의 모니터링이 필요하지만 물리적으로 모니터링이 어려운 구역에 대한 3D 기반 모니터링 장비로 사용될 수 있으며, 항만/관제 구역의 항공뷰, 운항 중인 선박의 선교뷰/맹목구간뷰 등의 해상교통상황을 안전하게 관리하기 위한 기능을 제공할 수 있다.

핵심용어 : 디지털 트윈, 선박조종 시뮬레이터, 연안 해역, 자율운항선박, 지능형 해상교통정보 서비스

Abstract : Digital twin technology is used in various fields as a method of creating a virtual world to minimize the cost of solving problems in the real world, and is also actively used in the maritime field, such as large-scale systems such as ships and offshore plants. In this paper, we tried to build a digital twin of coastal waters using a ship-handling simulator. The digital twin of the coastal waters developed in this way can be used to safely manage Korea's coastal waters, where maritime traffic is complicated, by providing a actual maritime traffic data. It can be usefully used to develop and advance technologies related to maritime autonomous surface ships and intelligent maritime traffic information services in coastal waters. In addition, it can be used as a 3D-based monitoring equipment for areas where physical monitoring is difficult but real-time maritime traffic monitoring is necessary, and can provide functions to safely manage maritime traffic situations such as aerial views of ports/control areas, bridge views/blind sector views of ships in operation.

Key words : Digital Twin, Ship-handling simulator, Coastal Water, Maritime Autonomous Surface Ship, e-Navigation service

1. 서 론

디지털 트윈은 현실 세계에서 수집한 다양한 정보를 가상세계에서 분석하고 최적화 방안을 도출하여 이를 기반으로 현실 세계를 최적화하는 지능화 융합기술이다(ETRI, 2021).

국제표준에서는 디지털 트윈을 정의하고 있지 않지만 디지털 트윈의 기본 개념은 실제 객체의 물리적 시스템에 대한 디지털 정보 구조가 자체적인 디지털 객체로 생성될 수 있는 것을 말하며, 두 객체 간의 데이터 흐름이 양방향으로 전송되는 것이 필수적이다(Tao et al., 2019). 디지털 객체는 실제 객체의 쌍둥이 역할을 하게 되며 시스템 전체 수명주기 동안 물리적 시스템과 연결된다. 디지털 트윈 기술은 ‘현실 세계 복제’, ‘현실 세계 감시’, ‘현실 세계 최적화’의 3단계로 구분되며(Kritzinger et al., 2018), 세계적인 기업 및 연구소들을 필두로 제조, 의료, 스

마트 시티 등 다양한 응용서비스를 제공하는 플랫폼들이 개발되고 있다. 이러한 디지털 트윈 기술은 현실 세계의 문제점 해결 비용을 최소화하기 위해 가상세계를 만드는 방법으로, 대규모 시스템인 선박이나 해양플랜트 등 해사 분야에도 적용되고 있다.(중략)....

본 논문에서는 선박조종 시뮬레이터를 이용하여 연안 해역의 디지털 트윈을 구축하고자 하였으며, 데이터를 수집하기 위해 지능형 해상정보시스템, 해역에 설치되는 안테나, 항적 정보 DB 등을 이용하는 방법을 고려하였다. 이렇게 개발된 연안 해역의 디지털 트윈은 실제 해상교통상황 기반 실시간/과거 상황 시나리오를 제공함으로써, e-Navigation 서비스, 자율운항선박의 기술 개발 및 고도화에 사용될 수 있으며, 특정 해역의 해상교통 혼잡 상황에 대한 2D/3D 자료를 생성하거나 효과적인 선원의 교육 및 훈련 시나리오를 제공하는 데 사용될 수 있다.

3. 디지털 트윈

디지털 트윈은 물리적 객체, 시스템, 프로세스 또는 서비스의 가상 모델을 의미한다. 디지털 트윈 기술은 실제 환경에서 수집한 데이터를 사용하여 가상 환경에서 시뮬레이션을 수행하며, 이를 통해 효율적인 운영, 관리 및 개선을 목표로 한다. 디지털 트윈은 다양한 산업 분야에서 적용되고 있으며, 제조, 건설, 에너지, 교통, 스마트 시티 등 다양한 분야에서 혁신적인 변화를 가져오고 있다. ……(중략)…….

3. 연안 해역 모델링

우리나라 연안 해역은 많은 섬과 복잡한 지형으로 항로가 복잡하며, 이는 선박들이 항행하기 어려운 여건으로 작용한다. 제4차 항만기본계획에 따르면 국내 국가관리 무역항은 14개, 지방관리 무역항 17개, 국가관리 연안항 11개, 지방관리 연안항 18개로 총 60개의 항만이 있다. Fig. 1은 연안 해역의 디지털 트윈을 위해 일부 항만을 모델링한 예시이다. ……(중략)…….

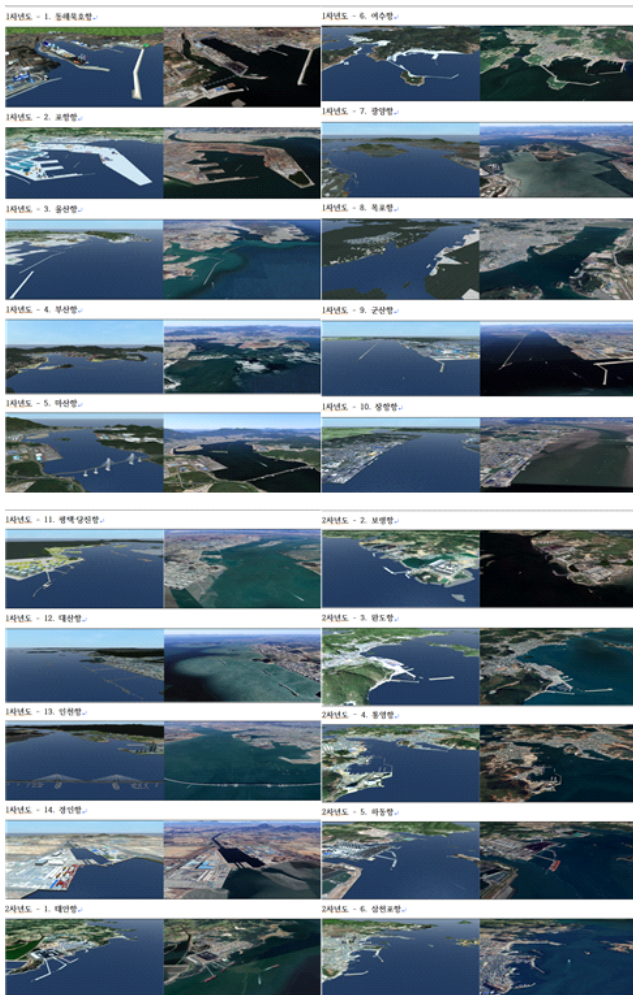


Fig. 1 연안 해역의 디지털 트윈을 위한 항만 모델링

4. 선박조종 시뮬레이터를 이용한 연안 해역 디지털 트윈

선박조종 시뮬레이터는 e-Navigation 서비스, 자율운항 시스템 등의 연구 및 개발에 따라 이들과 통합 시스템의 형태로 사용되는 일이 빈번해지고 있다(Lee et al., 2022). 선박조종 시뮬레이터를 이용하여 연안 해역의 디지털 트윈을 구축하기 위해서는 우선 실제 해상교통정보를 확보해야 하며, 이는 지능형 해상정보시스템, 해역에 설치되는 안테나, 항적 정보 DB 등을 이용하는 방법 등이 있다. ……(중략)…….

5. 결 론

본 논문에서는 선박조종 시뮬레이터를 이용하여 우리나라 연안 해역의 디지털 트윈을 구축하기 위한 연구를 수행하였다. ……(중략)……. 이렇게 구축한 연안 해역의 디지털 트윈은 e-Navigation 서비스, 자율운항선박의 기술 개발 및 고도화에 사용할 수 있으며, 실제 해상교통상황의 모니터링이 필요하지만 물리적으로 모니터링이 어려운 구역에 대한 3D 기반 모니터링 장비로 사용될 수 있으며, 항만/관제 구역의 항공뷰, 운항 중인 선박의 선교뷰/맹목구간뷰 등의 해상교통상황을 안전하게 관리하기 위한 기능을 제공할 수 있다.

후 기

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

References

- [1] ETRI 지능화융합연구소, 디지털 트윈 기술보고서, 2021.
- [2] Tao, F., Sui, F., Liu, A., Qi, Q., Zhang, M., Song, B., Guo, Z., Lu, S. C. Y. and Nee, A. Y. C.(2019), "Digital twin-driven product design framework. International Journal of Production Research", International Journal of Production Research, Vol. 57, No. 12, pp. 3935-3953.
- [3] Kritzinger, W., Karner, M., Traar, G., Henjes, J. and Sihn, W.(2018), "Digital Twin in manufacturing: A categorical literature review and classification." Vol. 51, No. 11, pp. 1016-1022.
- [4] Lee, E., Han, J. S., Go, G., Park, E., & Ann, S. P. (2022), "Study on the development of a ship-handling simulation system based on actual maritime traffic conditions." In 2022 International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies (ICECET) (pp. 1-6). IEEE.