

# 실제 해상교통상황 기반 선박조종 시뮬레이션 시스템 개발에 관한 연구

이은규\* · 한재석\*\* · 고광현\*\* · 박은비\*\* · † 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\*\* · † Seong-Phil Ann

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

**요 약** : 최근 지능형 해상교통정보 서비스, 자율운항 시스템 등의 개발 및 검증, 고도화 과정에서 실제 해상교통상황의 구현이 가능한 선박 조종 시뮬레이터와 연동하고자 하는 요구가 증대되고 있다. 본 논문에서는 실제 해상교통상황 기반 선박조종 시뮬레이션 시스템을 개발하기 위해 시뮬레이션 서버를 구축하여 지능형 해상교통정보 연계 시스템으로부터 실제 해상교통상황에 대한 정보를 수신받아 선박조종 시뮬레이터 구동을 위한 정보로 변경하였으며, 실시간 시뮬레이션 영상을 사용자에게 제공하기 위해 우리나라 무역항 및 연안항에 대한 3차원 형상 모델링과 주요 선종에 대한 3차원 형상 모델링을 수행하였다. 이렇게 개발된 시스템은 10,000척 이상의 선박의 동시처리가 가능하여 사용자가 원하는 해역에서 실제 해상교통상황을 시뮬레이션할 수 있게 함으로써 지능형 해상교통정보 서비스의 고도화, 자율운항 시스템의 개발 및 검증 등에 유용하게 사용될 것으로 예상된다.

**핵심용어** : 지능형 해상교통정보 서비스, 자율운항 시스템, 실제 해상교통상황, 선박조종 시뮬레이터

**Abstract** : Recently, in the process of developing, verifying, and upgrading the e-Navigation service and autonomous navigation system, there is an increasing demand for inter-working with a ship-handling simulator that can simulate actual maritime traffic conditions. In this paper, to develop a ship-handling simulation system based on actual maritime traffic conditions, a simulation server was built, received information on the actual maritime traffic conditions from the e-Navigation linkage system, and changed to information for operating the ship-handling simulator. In order to provide simulation images to users, 3D shape modeling for trade ports, coastal ports in Korea and major type of ship were performed. The developed system will be used for the advancement of e-Navigation service, development and verification of autonomous navigation systems, by enabling simultaneous processing of more than 10,000 ships and allowing users to simulate actual maritime traffic conditions in the desired area.

**Key words** : e-Navigation service, Autonomous navigation system, Actual maritime traffic condition, Ship-handling simulator

## 1. 서 론

선박조종 시뮬레이터는 주로 선원의 훈련, 해상교통안전성 평가, 해양사고 원인 분석, 새로운 항해장비 개발 용도로 사용되었으나 최근에는 e-Navigation 서비스, 자율운항 시스템 등의 개발에 따라 선박조종 시뮬레이터와 연동하여 통합 시스템의 형태로 사용하는 일이 빈번해지고 있다(Bae et al, 2020)(Lee et al, 2020).……(중략)…….

## 2. 선박조종 시뮬레이션 시스템

선박조종 시뮬레이터는 조선공학, 컴퓨터공학, 항해학, 인간공

학 분야 등 많은 기법이 집약된 고도의 기술이며, 고성능의 컴퓨터 시스템을 이용하면 현실에서 불가능한 많은 작업을 가상의 공간에서 수행시킬 수 있다(Yang, 2007). 특히 항해자의 제어 특성과 선박 자체의 조종성능에 따라 선박의 운항환경을 재현하고, 항 내 선박 조종의 안전성을 검토할 때 가장 적합한 수단으로 사용될 수 있다(Kose et al, 1986).

선박조종 시뮬레이터의 구축은 주로 선교 전체를 모형으로 제작하기 때문에 규모가 다른 시뮬레이터들에 비해 대형인 경향이 있으며, 각종 항해 기술에 필요한 조종, 통신장비 및 항해 장비의 사용, 각종 정보의 해석 등의 훈련이 목표가 되며, 파도의 표현과 이에 따른 선박의 움직임의 재현이 영상 표현상의 관건이 된다(Kim et al, 2013).……(중략)…….

† 교신저자 : 정희원, phil@strkorea.co.kr

\* 정희원, dungali@strkorea.co.kr

알고리즘이 필요하다.····(중략)····.

### 3. 실제 해상교통 기반 시뮬레이션 서버

#### 3.1 대용량 시뮬레이터 연계 데이터 수집 및 관리 구현

실제 해상교통 기반 선박조종 시뮬레이션 시스템을 구성하기 위해 대용량의 실제 해상교통 데이터를 처리하여 선박조종 시뮬레이터를 위한 데이터로 변경하는 작업을 수행하는 서버를 구축하였다.

서버는 지능형 해상교통정보 연계 시스템으로부터 DDS(Data Distribution System)를 통하여 실제 선박 운항 정보를 수신한다. DDS는 OMG에서 표준화한 통신 미들웨어로, 데이터 중심의 발간/구독 방식을 이용하여 통신하므로 대용량의 데이터를 실시간으로 처리하는 데 유리하며, 다양한 요구사항을 충족시킬 수 있도록 QoS(Quality Of Service)를 제공한다(Pardo-Castellote, G., 2003).····(중략)····.

#### 3.2 과거 항적 기반 선박 동적정보 예측 알고리즘

선박의 운항상황을 시각화하여 운항자에게 제공하는 것은 선박조종 시뮬레이터 설계방침의 핵심적인 사항 중 하나이다(Hong, 2001).····(중략)····.

선박 운항 정보는 비주기적인 시계열 데이터로 영상을 사실적으로 재현하기 위해서는 실시간으로 200ms 이하의 주기적인 시계열 데이터로 변환해야 한다. 이를 위해서 과거 항적을 기반으로 선박의 동적 정보를 예측하는 알고리즘을 설계하였으며, 데이터의 정확도 및 유연성을 고려하여 Kinematic 기반 외삽법을 이용하였다.····(중략)····.

### 4. 가상 환경 선박/항만 DB의 구축 및 적용

#### 4.1 선박/항만 DB의 구축

전 세계 운항 중인 선박은 약 10만척 이상으로 모든 선박의 외형과 제원에 따라 3D 형상을 모델링하는 것은 현실적으로 불가능하다. 본 논문에서는 선박 3D 형상 모델링을 위해 주요 선종 10종을 선정하였으며, 제원을 기준으로 선박의 외형과 항해 등, 선수미파 등을 모델링 하였다.····(중략)····.

항만의 3D 형상 모델링은 제4차 전국항만기본계획에 따른 무역항 중 국가관리 무역항 14개소를 선정하였으며, 위경도 좌표계를 기준으로 항로, 정박지, 항로표지, 수심 등의 항행 정보를 모델링 하였다.····(중략)····.

#### 4.2 선박 제원에 따른 가상 환경 영상재현 알고리즘

구축된 선박의 3D 형상 모델은 한정적이지만 수신 받는 선박의 제원의 종류는 무한하므로, 주변 교통상황에 대한 시각화를 위해서는 시스템이 보유한 가장 유사한 모델로 매칭시켜주는

### 5. 결 론

본 논문에서는 실제 해상교통상황 기반 선박조종 시뮬레이션 시스템 개발에 관한 연구를 수행하였으며,····(중략)····.

본 시뮬레이션 시스템은 물리적으로 모니터링이 어려운 구역을 3D 기반으로 모니터링하는데 사용할 수 있으며, 선박조종 시뮬레이터와 연계를 통해 실제 해상교통상황 기반의 다양한 편의 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] Kim, W. S. et al.(2013), Ship-handling simulation, Dasom Publishing, pp 11-15
- [2] Yang, S. T.(2007), "A Study on Construction of Desktop-type Simulator System for Ship Manoeuvring", Korea Maritime University, Graduate school of General Studies, PhD Dissertation.
- [3] Kose, K., Fukudo, J., Sugano, K., Akagi, S., & Harada, M.(1986), "On a Computer Aided Maneuvering System in Harbours", Journal of the Society of Naval Architects of Japan, Vol. 1986(160), pp. 103-110.
- [4] Hong, K. Y.(2001), "A Study on Construction of Real Time Ship-Handling Simulator Using the Distributed Processing Network Method", Korea Maritime University, Graduate school of General Studies, MPil Dissertation.
- [5] Bae, S. H., Jung, M., Jang, E. K.(2020), "Quantitative Evaluation of the Collision-Avoidance Capability of Maritime Autonomous Surface Ships Using FMS", Journal of Korean Navigation and Port Research, Vol. 44. No. 6, pp. 460-468.
- [6] Lee, E., Park, Y. S., Park, M., Lee, M. K., Park, E., & Gong, I. Y.(2020), "Development of collision avoidance algorithm based on consciousness of ship operator. Journal of Marine Science and Technology", Vol. 28, No. 6, pp. 571-581.
- [7] Pardo-Castellote, G.(2003), "Omg data-distribution service: Architectural overview", In 23rd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops, 2003. Proceedings. pp. 200-206