

선박 기자재 적합성 시험을 위한 통합 시뮬레이션 플랫폼 구조 설계

Design of Integrated Simulation Platform Structures for Conformance Test of Ship Equipment

박석원¹ · 김성진²

Seok-Won Park and Sung-Jin Kim

¹주식회사 아리안

E-mail: swpark@alian.co.kr

²주식회사 아리안

E-mail: bluescreen92@alian.co.kr

요약

본 논문은 자동화 항만 구축과 자율운항 선박의 상용화에 대비한 디지털포트-실선박 간 신기술 장비의 성능검증을 위한 데이터 수집 및 처리를 위한 시뮬레이션 플랫폼의 구조를 제시하고 신기술 장비 시험을 위한 인터페이스 구조를 제시한다. 마지막으로, 본 논문에서 제안한 구조 설계의 개발을 위한 방안을 제시한다.

키워드 : 자율운항 선박, 선박 기자재, 기자재 적합성 시험, 기자재 성능검증, 시뮬레이션 플랫폼

1. 서론

현재 자율운항 선박 기술은 유럽을 중심으로 다양한 기술개발과 실증이 이루어지고 있고, 국내에서도 수행중인 IMO(International Maritime Organization) 3단계 자율운항 선박 기술개발 결과를 기반으로 우리나라의 기술 및 표준화 역량을 지속적으로 개발 및 확보하고, 표준 확산을 통해 국내 관련 산업의 경쟁력 강화를 위한 노력을 하고 있다 [1]. 이러한 표준화 확산과 기술개발 결과로 자율운항 선박과 자동화 항만에 다양한 신기술 장비와 소프트웨어와 같은 기자재가 개발되고 전기 자동차 생태계와 같은 기자재의 다기능, 다품종, 소량생산과 같은 유연 생산 공정과 연계하여 산업 생태계가 진화할 것으로 예상된다.

본 논문에서는 신기술이 적용된 선박의 적용되는 다양한 신기술 장비에 대한 성능검증을 위한 데이터 수집 및 처리를 위한 시뮬레이션 플랫폼 구조를 소개하고, 신기술 장비 시험을 위한 인터페이스 구조를 제시하고, 시뮬레이션 구성을 위한 시뮬레이션 저작도구 및 시나리오 에디터, FMU(Functional Mock-up Unit)와 FMI(Functional Mock-up Interface)[3] 관리 기능에 대한 구조를 제시한다. 마지막으로 본 논문에서 제안한 시뮬레이션 플랫폼 구조에 대한 검증과 구현을 위한 방안을 제시한다.

2. 선박 신기술 장비 적합성 시험 통합 시뮬레이션 플랫폼 구조

감사의 글 : 본 연구는 해양수산부 ‘해상물류 통신 기술검증 테스트베드 구축사업’에 의해 수행되었습니다. 연구비 지원에 감사드립니다.

그림 1은 선박 신기술 장비의 성능검증을 위한 통합 시뮬레이션 플랫폼의 전체 설계에 대한 구조도를 도시한 그림이다.



그림 1. 선박 신기술 장비 성능검증 통합 시뮬레이션 플랫폼 설계 구조도

Fig. 1. Design Structure of Integrated Simulation Platform for Performance Verification of Ship New Technology Equipment

디지털포트와 실선박의 신기술 장비에 대한 성능 검증 시뮬레이션 플랫폼은 선박 설계 및 건조를 위한 Cyber Physical System으로서 Digital Twin을 만드는데 목적인 OSP(Open Simulation Platform) 기반 시뮬레이션 환경을 고려하여 시뮬레이션 모듈(FMU)간 연동 설정을 통한 시뮬레이션 구조 생성 도구와 시나리오 에디터로 구성된다[2].

통합 시뮬레이션 플랫폼은 관리자 UI, 시뮬레이션 관리, 서비스 관리, 데이터 관리 및 OSP기반 시뮬레이션

엔진으로 구성되고 외부 시뮬레이터와 데이터 연동을 위한 Co-Simulation으로 시스템 구성을 이룬다.

향후 성능검증 통합 시뮬레이션 플랫폼을 통한 디지털 포트와 실선박 성능검증은 다음과 같은 시뮬레이션 생성 및 기능 시험으로 검증된다.

- 1단계) OSP 기반 기자재 모델과 통신 Gateway 시뮬레이터 간 연동 시뮬레이션 구조 생성
- 2단계) 시나리오 에디터를 통한 시나리오 생성
- 3단계) 시나리오 기능 시험 및 확인

그림 2는 디지털포트와 실선박 OSP 기반 신기술 장비의 성능검증 시뮬레이션 플랫폼의 프로세스 구조도를 도시한 그림이다.

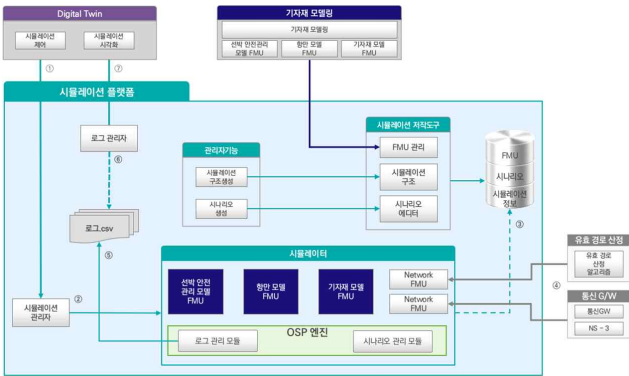


그림 2. OSP 시뮬레이션 플랫폼 프로세스 구조도
Fig. 2. OSP Simulation Platform Process diagram

디지털포트와 실선박 OSP기반 신기술 장비의 성능검증 시뮬레이션 플랫폼 구조를 설계하기 위해서는 다음과 같은 4가지 세부 항목에 대한 설계로 나누어 구성된다.

- 1) OSP 기반 시뮬레이션 엔진 설계
OSP에서 제공하는 시뮬레이션 라이브러리를 기반으로 공통 인터페이스(FMI) 를 이용하여 시뮬레이션 모듈(FMU)간 연동 가능한 시뮬레이션 플랫폼 환경 구성 및 FMU기반의 시뮬레이션 관리 기능 및 데이터 수집 기능 설계를 고려한다.

그림3은 디지털포트와 실선박 OSP 기반 신기술 장비의 성능검증 시뮬레이션 플랫폼의 기능 구조도를 도시한 그림이다.

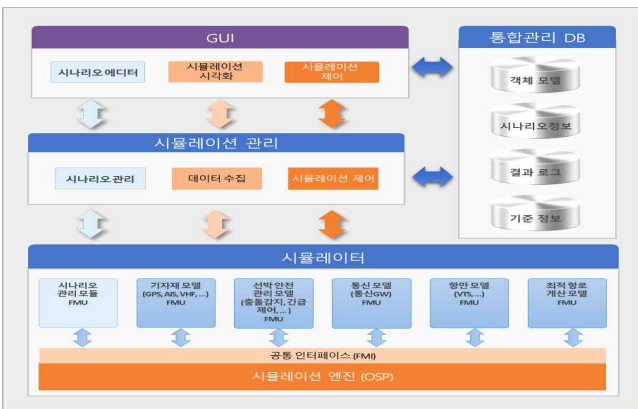


그림 3. OSP 시뮬레이션 플랫폼 기능 구조도
Fig. 2. OSP Simulation Platform Function diagram

2) 시뮬레이션 모듈(FMU)간 연동 설정을 통한 시뮬레이션 구조 생성 도구 설계

시뮬레이션 구성을 위해 기자재 모델(FMU)간 연결을 통한 시뮬레이션 구조를 생성하기 위한 저작도구 설계를 고려한다.

3) 시나리오 에디터(시뮬레이션 환경 설정) 설계

다양한 조건의 시뮬레이션 환경 조건(변수값 설정, 이벤트 발생, 감시 항목 등)을 설정할 수 있는 에디터와 시뮬레이션 에디터 설정한 환경 조건을 시뮬레이션에 반영하기 위한 처리 모듈 설계를 고려한다.

4) 다른 시뮬레이터와 데이터 연동을 위한 모듈 (Co-Simulation) 설계

다른 시뮬레이터와 FMU 모델간 데이터 교환을 통한 연동 기능 설계를 고려한다.

3. 선박 신기술 장비 적합성 시험 통합 시뮬레이션 플랫폼 구현을 위한 고찰

디지털포트와 실선박의 연계 및 해상통신을 고려하여 시뮬레이션 모듈(FMU)간의 데이터를 수집하고, 신기술 장비의 적합성과 성능 시험을 위한 시뮬레이션 도구와 시뮬레이션간의 동기화를 위한 표준 인터페이스(FMI) 그리고 시뮬레이션 방법론 등을 검토 및 설계에 반영하여 신기술이 적용된 선박 장비의 안정적인 시험환경 구성과 신뢰성 있는 시험 결과를 위한 플랫폼 1차 구현을 진행하고, 실제 민간의 신규 장비에 대한 검증과 시뮬레이션 알고리즘과 모델의 지속적인 학습 그리고 고도화 과정을 수행한다.

참 고 문 헌

[1] 한국정보통신기술협회, "ICT 표준화전략맵 Ver.2022", SOC 디지털화 Part.2 지능형 이동체, pp.113-170, 2021.12.
 [2] 한국정보통신기술협회, "ICT 표준화전략맵 Ver.2021", SOC 디지털화 Part.2 스마트 모빌리티-자율운항선박, pp.236-238, 2020.12..
 [3] FMI : https://en.wikipedia.org/wiki/Functional_Mock-up_Interface [online]