

선박 기자재 적합성 시험을 위한 통합 시뮬레이션 플랫폼 구현

박석원, 김성진

주식회사 아리안

swpark@alian.co.kr, bluescreen92@alian.co.kr

Implementation of Integrated Simulation Platform for Conformance Test of Ship Equipment

Park Seok Won, Kim Sung Jin

ALIAN Co., Ltd.

요 약

본 논문은 자동화 항만 구축과 자율운항 선박의 상용화에 대비한 디지털포트-실선박 간 신기술 장비의 성능검증을 위한 데이터 수집과 처리를 위한 시뮬레이션 플랫폼 구현 결과를 제시하고 신기술 장비 시험을 위한 인터페이스를 제시한다. 마지막으로, 본 논문에서 제시한 구현 결과물의 보완점과 개선 방향을 제시한다.

I. 서 론

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 구현 결과물을 제시한다. 마지막으로 본 논문에서 제안한 시뮬레이션 플랫폼에 대한 보완점과 개선 방향을 제시한다.

II. 선박 신기술 장비 적합성 시험 통합 시뮬레이션 플랫폼 구조

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

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 디지털포트와 실선박 성능 검증은 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

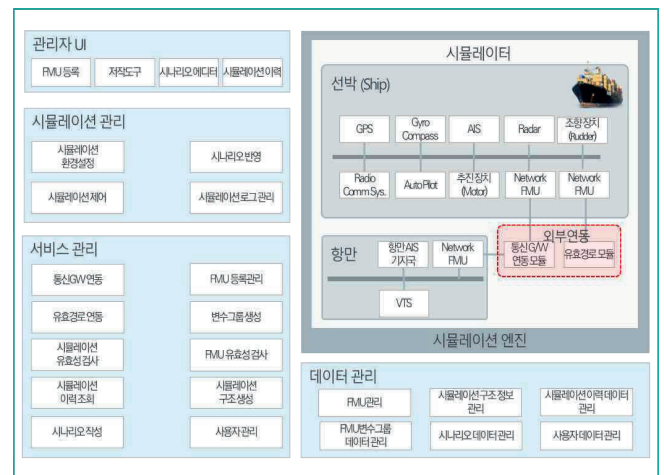


그림 1. 선박 신기술 장비 성능검증 통합 시뮬레이션 플랫폼 설계 구조도

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

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

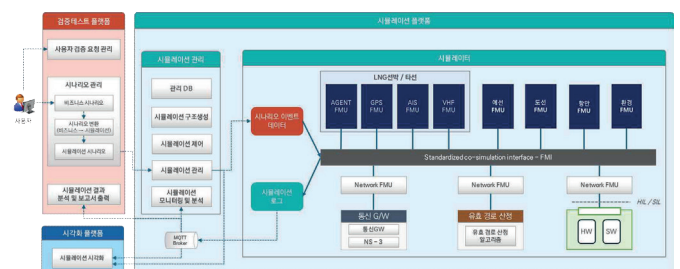


그림 2. 그림 2OSP 시뮬레이션 플랫폼 프로세스 구조도

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 나뉘어 구성된다.

1) OSP 기반 시뮬레이션 엔진

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 기능을 구현하였다.

그림3은 디지털포트와 실선박 OSP 기반 신기술 장비의 성능검증 시뮬레이션 플랫폼과 검증테스트 플랫폼을 포함한 통합 플랫폼 기능 구조도를 도시한 그림이다.

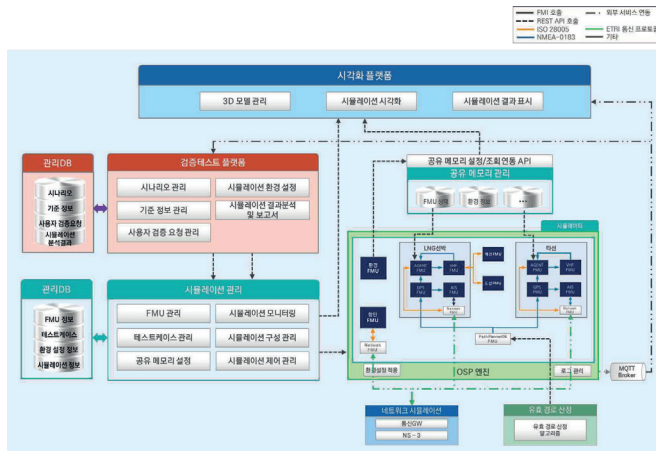


그림 3. OSP 시뮬레이션 플랫폼 기능 구조도

Fig. 3. OSP Simulation Platform Function diagram

2) 시뮬레이션 모듈(FMU)간 연동 설정을 통한 시뮬레이션 구조 생성 도구
시뮬레이션 구성을 위해 기자재 모델(FMU)간 연결을 통한 시뮬레이션 구조를 생성하기 위한 저작도구 설계를 반영하여 구현하였다.

3) 시나리오 에디터(시뮬레이션 환경 설정)

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 반영하여 구현하였다.

4) 다른 시뮬레이터 데이터 연동을 위한 모듈(Co-Simulation)

다른 시뮬레이터와 FMU 모델간 데이터 교환을 통한 연동 기능 설계를 반영하여 구현하였다.

III. 선박 신기술 장비 적합성 시험 통합 시뮬레이션 플랫폼 구현

오픈 시뮬레이션 플랫폼(OSP) 엔진 기반으로, 신기자재 시뮬레이션 모델(FMU)을 표준 인터페이스(FMI)를 활용해 기능 및 모델간 상호 운용성을 검증하는 플랫폼으로 구현되었다. 선박 신기자재 검증 시뮬레이션 생성 및 실행을 위해 플랫폼의 신기자재 시뮬레이션 모델(FMU)을 활용하여 시뮬레이션 시나리오(구조 및 환경 설정) 작성 후, 시뮬레이션 실행 및 결과 분석을 통해 기자재를 검증할 수 있다.

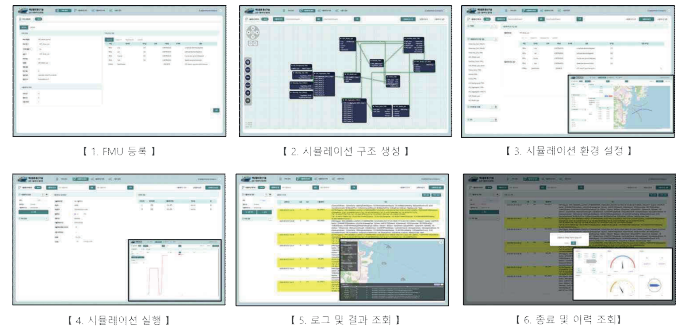


그림 4 OSP 시뮬레이션 생성 및 실행 절차

Fig. 4. OSP Simulation Creation and Execution Procedures

선박 신기자재 검증 시뮬레이션은 1. 신기자재 FMU 등록, 2. 시뮬레이션 구조 생성, 3. 시뮬레이션 환경 설정, 4 시뮬레이션 실행, 5. 로그 및 결과 조회, 6. 종료 및 이력조회의 절차를 통해 결과를 확인할 수 있다.

IV. 보완 및 개선 방향

디지털포트와 실선박의 연계 및 해상통신을 고려하여 시뮬레이션 환경과 다양한 검증 대상 기자재에 대한 검증용 테스트 시나리오 확정 및 테스트 샘플 확보를 통해 안정적인 시험환경 구성과 신뢰성 있는 시험 결과를 위한 플랫폼 보완을 진행하고, 실제 민간의 신규 장비에 대한 검증과 시뮬레이션 알고리즘 모델의 지속적인 학습 그리고 플랫폼의 고도화 과정을 수행한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2025 년도 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행되었음 (20220531, 시뮬레이션평가기술개발)

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]