

에이전트 모델 연동기술 개발방안 연구

오세웅* · 강동우* · 최현수*

*한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소 해양안전환경연구본부

요약 : 조선 분야에서 디지털 트윈 구현을 위해 개방형 시뮬레이션 플랫폼을 개발 중이며, 시뮬레이션 모델 간의 인터페이스 표준 개발을 위해 기능 목업 인터페이스(FMI)를 사용하고 있다. 본 연구에서는 개방형 시뮬레이션 플랫폼과 기능 목업 인터페이스를 분석하여 에이전트 기반의 시뮬레이션 모델 연동 기술 개발 방안을 제안한다. 첫째로, 기능 목업 인터페이스 표준 방식에 따라 에이전트 모델의 인터페이스 표준을 정의하고, 둘째로 에이전트 목업을 통해 기능 목업 인터페이스를 테스트 하며, 셋째로 전자해도 기반의 시뮬레이션 파라미터 조작 환경과 적용 모듈을 개발하여 에이전트 모델 연동체계를 구축할 수 있다.

핵심용어 : 에이전트 모델, 개방형 시뮬레이션 플랫폼, 기능 목업 인터페이스, 전자해도, 해상교통환경

1. 서론

해양 공간 개발, 안전 항해 지원을 위한 해상교통체계, 신개념의 해상교통수단의 출현으로 해상교통환경 분석을 위한 고려 요소가 복잡 다양하고, 이를 분석하기 위해 사실적이고 현실적인 분석 방법이 요구되었다. 복잡한 해상교통환경을 분석하기 위한 방법으로 행위자 기반 시뮬레이션(Agent based simulation)을 고려할 수 있다. 행위자 기반 시뮬레이션은 행위자 또는 개체에 성격을 부여하고 이들 사이에 상호작용 할 수 있는 규칙을 주고 서로 상호작용하게 해서 결과를 보고 예측하고 측정하는 시뮬레이션 방법이다. 행위자 기반 시뮬레이션 방법은 통계적 기법에 비교한다면, 전통적인 통계적 기법은 오랜 세월 발전되어 왔고 많은 유용성을 지니고 있으며 수학적으로 안정되어 있다. 그러나 복잡한 사회 현상은 단순화된 통계적 모형만으로는 이해가 불가능한 경우가 많으며, 미시적인 메커니즘의 직접적인 묘화가 필요하다. 행위자 기반 모형은 미시 세계, 준거시 세계, 거시세계 사이를 이어주는 교량의 역할을 할 수 있는 기법으로 정의할 수 있다.

해상교통환경을 종합적으로 분석하기 위해 각 요소 분야별 에이전트 모델을 설계할 수 있는데, 각 에이전트 모델간의 연동 기술 개발을 통해 에이전트 모델의 통합운영이 가능하다. 본 연구에서는 개방형 시뮬레이션 플랫폼과 기능 목업 인터페이스 현황 분석을 통해 에이전트 모델 연동기술 개발 방안을 제안 하고자 한다.

2. 개방형 시뮬레이션 플랫폼

조선 분야에서는 선박의 디지털 트윈 개념을 사용하여, 선박 건조 설계 단계에서 가상 모델을 개발하여 선박 건조 및 개발 시에 발생할 수 있는 문제점을 사전에 식별하기 위해 시뮬레이션 연구를 수행하고 있다. 선박을 구성하는 다양한 요소는 시뮬

레이션 모델로 구성할 수 있는데, 각 시뮬레이션 모델의 개발 및 통합 테스트 환경으로 개방형 시뮬레이션 플랫폼을 도입 하였다. 개방형 시뮬레이션 플랫폼은 디지털 트윈 시스템 및 선박의 구축을 위해 효율적이고 안전한 방법으로 공동 시뮬레이션 및 시뮬레이션 모델 공유가 가능한 환경을 제공한다. 개방형 시뮬레이션 플랫폼의 목적은 모델과 시스템 시뮬레이션을 위한 해사 산업계 표준 개발, 표준을 지원하고 실행하기 위한 개방형 오픈소스 기반의 소프트웨어 및 참조 모델 개발, 디지털 트윈 기술을 구축하는데 관련되는 효율성 증진, 산업계 비용 절감에 있다.

개방형 시뮬레이션 플랫폼을 구축하기 위해 2년간의 공동 프로젝트가 추진되었는데, 본 프로젝트는 협력 시뮬레이션과 미래의 선박 설계에 관련된 산업 지원을 위해 공동 시뮬레이션과 모델 교환을 가능하게 하는 오픈 소스 소프트웨어를 개발하고 있다. DNV GL, 톨스 로이드 마린, SINTEF, NTNU가 참여하고 있으며, 2018년 9월부터 2020년 초까지 진행될 예정이다.

본 프로젝트의 주요 결과물로는 핵심 시뮬레이션 환경, 해양 시스템 모델 인터페이스, 해양 참조 모델, 개방형 시뮬레이션 플랫폼 사용 케이스(Use Cases)이다.

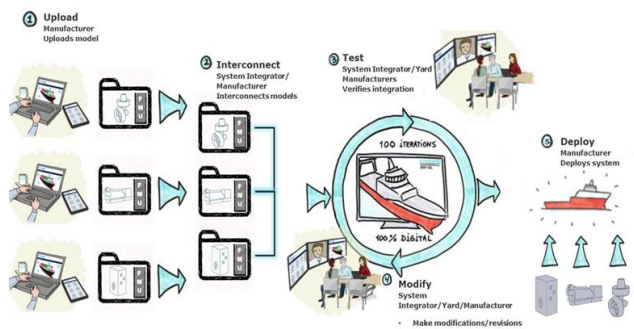


Fig. 1 개방형 시뮬레이션 플랫폼 개요

3. 기능 목업 인터페이스

기능 목업 인터페이스(FMI : Functional Mock-up Interface)는 XML 파일과 C 코드를 사용하여 모델 교환과 동적 모델의 시뮬레이션 지원을 위한 도구에 독립적인 표준이라고 정의할 수 있다. FMI 1.0 버전은 2010년에, FMI 2.0 버전은 2014년에 발표 되었다. FMI 개발은 공급업체와 OEMs 간에 시뮬레이션 모델 교환을 개선하기 위해 Aimler AG가 개발을 시작 하였다. 현재에는 모델리카 연합 프로젝트로서 모델리카 협회 산하에서 16개의 회사와 연구소가 참여하여 개발하고 있다. Fig. 2는 다양한 분야에서 모델 교환 및 통합 시뮬레이션을 목적으로 개발 중인 기능 목업 인터페이스 표준을 설명하는 그림이다.



Fig. 2 기능 목업 인터페이스 개요

기능 목업 인터페이스를 실행하는 컴포넌트는 기능 목업 유닛(FMU : Functional Mockup Unit)으로 실행되는데, 본 유닛은 인터페이스 데이터의 설명(XML)과 기능함수(C 코드 혹은 바이너리)로 구성된다. FMU는 XML과 기능함수로 구성하며 압축한 파일로 제공되는데, 부가적인 데이터나 기능 함수를 추가로 포함할 수 있다. FMU의 구조와 기능은 Fig. 3과 같다.

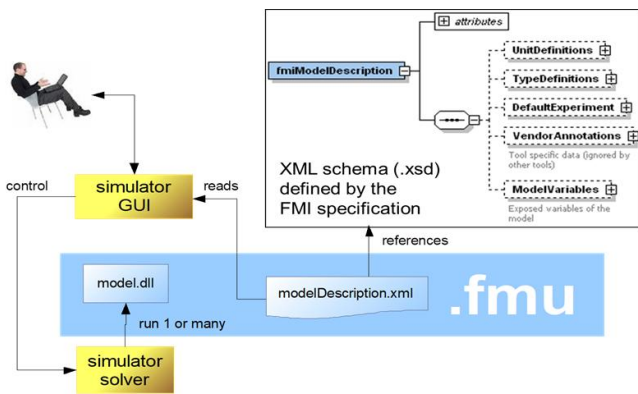


Fig. 3 기능 목업 유닛 구조도

4. 에이전트 모델 연동 기술 개발 방안

조선 분야에서 디지털 트윈 구현을 위해 개방형 시뮬레이션 플랫폼을 개발 중이며, 시뮬레이션 모델 간의 인터페이스 표준으로

기능 목업 인터페이스가 사용되고 있다. 본 연구에서는 해상교통환경에 대한 에이전트 기반의 시뮬레이션 모델 연동 기술 개발 방안을 제안한다. 첫째로, 기능 목업 인터페이스 표준 방식에 따라 에이전트 모델의 인터페이스 표준을 정의한다. 둘째로 전자해도 정보를 활용하는 에이전트 목업을 기능 목업 인터페이스 표준에 따라 개발하여 Fig. 4와 같이 연동 기술 프로토타입을 개발한다.



Fig. 4 에이전트 모델 연동기술 프로토타입 개념

셋째로 교통류, 선박, 항해사, 관제사 등의 에이전트 모델을 기능 목업 인터페이스 표준에 따라 패키지로 개발하며, 각 시뮬레이션 패키지를 전자해도 기반 시뮬레이션 환경에 적용하여 연동 검증 한다.



Fig. 5 전자기반 에이전트 모델 연동 체계 개발

5. 결 론

본 연구에서는 선박 분야 디지털 트윈 구현을 위해 개발 중인 개방형 시뮬레이션 플랫폼 및 기능 목업 인터페이스 표준을 분석하여, 복잡한 해상교통환경 재현 및 시뮬레이션 연구가 가능한 에이전트 모델 연동기술 개발 방안을 제안 하였다.

사 사

본 논문은 선박해양플랜트연구소의 주요사업인 “해상교통 분석을 위한 에이전트 모델링 및 연동 기술 개발(1/5)”에 의해 수행되었습니다(PES3120).