

해양 탄소중립 실현을 위한 디지털 플랫폼 개발

† 양영훈 · 박진형* · 조득재**

*,**,† 선박해양플랜트연구소 해양안전환경연구본부

Development of a Digital Platform for Carbon Neutrality in the Ocean

† Young-Hoon Yang · Jin-Hyoung Park* · Deuk-Jae Cho**

*,**,† Korea Research Institute of Ships & Ocean Engineering, 32, Yuseong-daero 1312 beon-gil, Daejeon, 34103, Kroea

요 약 : 전세계적인 탈탄소화에 따라 그린에너지로의 전환 가속화를 위한 디지털트윈을 활용한 최적화 및 생산성 향상 모색하고 있으며, 주요국은 미래 핵심기술로 디지털트윈을 선정하여 선박 및 해양에너지 운용 최적화를 위한 SW 개발 등 경쟁이 가속화 되고 있음. 국제적으로 탄소 배출량에 대한 규제 강화로 선박의 운영비용 절감 및 조선 산업의 경쟁력 강화를 위해서는 선박의 탄소배출량 사전 예측 및 탄소저감 운항 솔루션을 위한 선제적 대응이 필요함. 이를 위해 선박해양시스템의 탄소 투명성 확보를 지원하는 개방형 디지털 플랫폼 기술 개발 및 환경 구축에 대한 기획을 수행하였음

핵심용어 : 연합형 디지털트윈, 디지털 플랫폼, 탄소중립, 탄소추적성, 표준프레임워크

Abstract : In accordance with global decarbonization, optimization and productivity improvement using digital twin are being sought, and software development for optimizing ship and marine energy operation is accelerating by selecting digital twin as a future core technology. In order to reduce the operating cost of ships and strengthen the competitiveness of the shipbuilding industry due to the international strengthening of regulations on carbon emissions, it is necessary to predict the carbon emission of ships in advance and provide a carbon reduction operation solution. A plan was carried out for the development of open digital platform technology and the establishment of an environment to support the securing of carbon transparency of the ship and offshore system.

Key words : federated digital twins, digital platform, carbon neutrality, carbon traceability, standard frameworks

1. 서 론

정부는 사회·경제·기후 위기에 대응하고 더 나아가 대한민국의 새로운 미래를 설계하기 위해 디지털과 친환경·저탄소를 두 축으로 하는 한국판 뉴딜을 발표(‘20.7)한 데 이어 ‘2050 탄소중립’을 선언(‘20.12)한 바 있으며, 해양 분야의 탄소중립을 위해 디지털 기술이 융합된 연구 개발 및 인프라 확산을 제시함. ‘국제해사기구(IMO)는 2023년부터 기술적 조치로서 EEXI와 운항적 조치로서 CII 등을 시행하며 선박의 온실가스 배출 억제에 위한 규제를 강화하고 있으며, EU 집행위는 2030년까지 탄소배출량을 1990년 수준 대비 55% 감축하기 위한 입법안 패키지, ‘Fit for 55’를 발표하였음. 전세계적인 탈탄소화에 따라 그린에너지로의 전환 가속화를 위한 디지털트윈을 활용한 최적화 및 생산성 향상을 모색하고 있으며, 주요국은 미래 핵심기술로 디지털트윈을 선정하여 선박 및 해양에너지 운용 최적화를 위한 SW 개발 등 경쟁이 가속화되고 있음. ..(중략)·

(CPS) 등 4차 산업혁명을 견인하는 기술들이 발전/보편화됨에 따라 이들을 응용하여 다양한 산업현장에서 생산성, 경제성, 안전성 등을 향상 시키고자 하는 요구가 확산되고 있는데, 이러한 요구를 충족하기 위한 중요한 기술 트렌드로 디지털트윈(digital twin)이 주목받고 있음. ..(중략)·

국가 대형연구과제로 진행되는 사업들만이라도 디지털트윈의 형태로 결과물이 나오는 경우, 그 결과물을 한자리에 모아 시현할 수 있도록 하여 해당 연구과제에 참여하지 않았던 기업이라도 현실의 연구 결과물에 디지털트윈을 통하여 접근 가능하도록 하면, 새로운 서비스를 개발하거나 자신의 사업 아이템을 시험하는 등 새로운 사업 기회를 모색할 수 있음. ..(중략)·

2. 해양 디지털트윈 센터

사물인터넷(IoT), 빅데이터, 인공지능, 사이버물리시스템



Fig. KRISO Digital Twin Center

† 교신저자 : 종신회원, yhyang@kriso.re.kr
* 정회원, jin.h.park@kriso.re.kr
** 정회원, djcho@kriso.re.kr

3. 해양 탄소중립 실현을 위한 디지털 플랫폼 개발

기상, 해양환경, 해양객체 등의 데이터를 표준화·규격화함으로써 선박해양 디지털트윈 시스템을 통합·연계하는 플랫폼 개발로 시간과 비용을 절감하고 중소기업이 활용 디지털 연구 환경 마련이 필요함.··(중략)··

- 디지털트윈 시장 규모가 지속적으로 확대되는 추세 하에서 선박해양 분야에서도 다수의 디지털트윈 시스템들이 기 구축 및 구축될 예정이나 이에 대한 표준화된 통합연계 플랫폼이 부재한 상황
- 각 시스템 개발 과정에서 중복 투자 및 이를 연계하는 과정에서 이중 투자가 발생 예상, 이에 대한 선제적 대응을 통한 표준 통합연계 플랫폼 확보 및 예산 절감 필요
- 선박해양 분야 디지털트윈 시장이 본격적으로 형성되기 전 통합연계 플랫폼 개발 및 표준화를 통해 국내 기업 보호 및 세계시장 주도권 확보 필요

표준 디지털 플랫폼은 해양 탄소중립을 위한 연구 외에도 조선·해양플랜트·해양안전·해양환경 등 조선/해양분야 다양한 신규 서비스 및 어플리케이션을 창출할 수 있는 연구 지원 확장성 확보가 가능함.··(중략)··

- 디지털트윈과 탄소중립이 상호 연계된 표준 프레임워크를 개발하고 실운영 환경을 구축하여 기반기술을 선점함으로써, 우리나라 관련 산업의 경쟁력 제고
- 전 세계적 탄소중립 트렌드에 맞춰 선박해양 분야에서도 활발히 진행 중인 선박의 전주기 탄소중립 투명성 강화 및 개선, 해양그린에너지 기술 실용화에 조기 적용함으로써, 해양 디지털트윈 연계 표준프레임워크의 실증 및 관련 핵심기술 확보
- 세계적 탄소중립 트렌드에 맞춰 해양 그린에너지의 탄소중립 투명성 강화 및 개선을 위해 정확한 발전량·수소생산량 예측 기술 개발
- 탄소배출량 추정·모니터링을 위한 전처리된 선박설계 및 운항데이터 수집 표준 파이프라인 구축
- 해양 디지털트윈을 클라우드 기반으로 구축하고 탄소중립 솔루션을 마이크로서비스 형태로 제공함으로써, 관련 산업계의 시장진입 초기 기술적, 재무적 장벽 해소 방안 확보
- 세계 기술경쟁이 치열하며, 특히 제조업 디지털트윈 국제표준이 제정(21.10)되는 등 표준화가 급속히 진행될 것으로 예상되어 해양 분야의 디지털트윈 표준화 선도를 위한 기술 개발 시급.....(중략).....

이를 위해 해양 탄소중립 실현을 위한 디지털 플랫폼 개발의 연구 내용은 아래와 같음

- 탄소투명성 확보를 위해 해양 그린에너지 및 선박 등에 대한 디지털트윈 표준 프레임워크 개발
- 데이터 파이프라인 및 개방형 디지털트윈 운영·제어를 위한 인간(human)/기계(machine) 인터페이스 개발
- 디지털트윈 운용을 위한 데이터 파이프라인 개발 및 데이터

를 통계적으로 해석하고 시각화하며, 개방형 디지털트윈을 운영·제어하기 위한 인간/기계 인터페이스

- 해양에너지, 선박 등의 디지털트윈에 필요한 공통 데이터 확보 및 서비스 지원을 위한 연계 플랫폼 개발
- 디지털트윈 연계를 위한 ①데이터 모델링 표준, ②프로세스 모델링 표준, ③분산시물레이션 표준, ④마이크로서비스 아키텍처 기반 인프라, ⑤Connectivity 표준 ..(중략)··

Table 1 Comparison of existing systems

기존 시스템 현황	개선 기회
해양/해사 분야 탄소중립 솔루션 개발을 위한 디지털트윈 기반 산·학·연 상호협력 체계 부재 및 해외 의존도 증가	해양/해사 통합 디지털트윈 표준프레임워크를 통한 산·학·연 상호협력 체계 구축 및 탄소중립 솔루션 개발 촉진
개별 디지털트윈 구축 및 데이터 연계 등의 초기 투자비용 부담으로 인한 높은 시장 장벽과 중복 투자 발생	데이터 공유이용 기술 및 디지털트윈 인프라의 오픈플랫폼 개방을 통한 솔루션 개발 및 서비스 도입 장벽 완화
해양/해사 분야 탄소배출시스템 및 탄소배출권 생산시스템의 생애전주기 디지털트윈의 표준 부재 및 상호운용성 한계	해양/해사 분야 탄소배출시스템 및 탄소배출권 생산시스템의 생애전주기 디지털트윈의 표준 개발 및 상호운용성 보장

4. 결 론

해양 탄소중립 실현을 위한 디지털 플랫폼 개발에 따른 기대 효과는 다음과 같음.··(중략)··

- (해양 디지털트윈 표준) 해양 탄소중립 기술의 디지털트윈 표준을 선점 및 친환경선박과 해양그린에너지 분야에 응용·실증을 통해 초기시장 진입을 위한 실적 확보
- (탄소중립 및 디지털트윈 경쟁력) 해양 디지털트윈 구현에 필요한 핵심 기반 자원을 대내·외에 서비스 제공으로 국가 경쟁력 강화
- (탄소중립 실현을 위한 개방형 디지털 연구개발 인프라 확보) 실험·실시간 데이터 활용 테스트, 고가의 전산장비 활용 등 해양 산업계의 디지털서비스 개발 활동 근접 지원

참 고 문 헌

[1] 한국판 뉴딜 탄소중립, 2021. 12 정부5개부처 합동 업무 보고 보도 자료
 [2] IMO 온실가스 규제대응 정책방향 연구, 한국해양수산개발원, 2020.12
 [3] 해운부문 온실가스 이슈리포트 제3호, KOMSA, 2021.09

사 사

본 논문은 KRISO의 ‘해양 탄소중립 실현을 위한 디지털트윈 활용기술 개발 기획연구’의 의해 수행되었습니다.