



한국해양과학기술협의회

PROGRAM BOOK

지능형 바다의 시대, 탄소중립을 향한 해양과학기술

2025. 5. 8 - 10

부산 벡스코

2025
한국해양과학기술협의회 공동학술대회



주 최 | KAOSTS
한국해양과학기술협의회

주 관 | 대한조선학회 THE SOCIETY OF NAVAL ARCHITECTS OF KOREA KINPR 한국항해항만학회 KOREAN INSTITUTE OF NAVIGATION AND PORT RESEARCH 한국해안·해양공학회 Korean Society of Coastal and Ocean Engineers KSOC 산단 한국해양공학회 The Korean Society of Ocean Engineers (사)한국해양학회 The Korean Society of Oceanography 한국해양환경·에너지학회 The Korean Society for Marine Environment And Energy

후 원 | bt 부산관광공사 BUSAN TOURISM ORGANIZATION

지능형 바다의 시대, 탄소중립을 향한 해양과학기술

2025. 5. 8 - 10

부산 벡스코

공동심포지엄 & 공동워크숍



기후변화에 대응 가능한 연안 및 항만 방재 실험인프라 구축
 Construction of large-scale experimental infrastructure
 in response to climate change for the prevention of coastal and harbor disasters

지창환¹, 서동현², 이훈³

Chang-Hwan Ji¹, Dong-Hyun Seo² and Hoon Lee³

기후변화로 인한 태풍, 지진 및 해일, 해수면 상승 등 해양기인성 자연재해의 발생 빈도와 강도가 심화될 것으로 전망된다. 대규모 자연재해에 대응하기 위하여 연안 및 항만 구조물의 안정성 확보를 위한 설계 및 시공 기법을 고도화할 필요가 있으나 이에 대한 신기술 검증을 위한 대형 방재연구 인프라는 부족한 상황이다. 또한, 모형실험 축적효과의 단점을 최소화하고 현실에 가까운 현상실험을 재현하여 신뢰도 높은 자료를 확보하기 위한 대형 수로 및 수조의 필요성도 확대되고 있다.

이에 해양수산부에서는 연안침식 원인규명, 항만구조물 안정성 검증 등 방재연구, 국가 R&D 등을 통해 개발된 해안·항만 건설기술의 검증 및 실용화 등을 위해 강원특별자치도 강릉시 옥계면 현내리 일원 강원경제자유구역 옥계 첨단소재융합산업지구 내에 실험역 규모의 대형 수리실험 인프라를 갖춘 연안·항만 방재연구센터 구축사업을 추진 중이다. 강원특별자치도에서 무상 제공하기로 한 약 67,000 m²의 대지에 길이 270 m, 폭 5 m, 깊이 10 m의 2차원 조파수조와 길이 70 m, 폭 100 m, 깊이 2.5 m의 3차원 조파수조, 연구 및 교육동 등 약 20,000 m²의 시설이 들어설 계획이다.

현재 연안·항만 방재연구센터 건립을 위해 기획재정부에서는 타당성제조를 진행 중이다. 또한, 부지 무상 제공의 근거가 되는 「강원특별법」 개정안의 국회 심사가 진행 중이다. 연안·항만 방재연구센터의 실규모급 실험시설은 연안·항만 관련 개발 기술의 실용화를 위한 연구성과의 검증, 해양재해 저감 및 지진·해일과 관련된 구조물의 안정성 제고, 연안 침퇴적 현상의 원인 규명 및 대책 마련과 항만산업의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 항만시설 등의 기술 기준 선진화 기반 구축 등에 기여할 것으로 기대된다.

1 발표자: 한국항만협회 항만기술기준본부 / 부장 / ji@koreaports.or.kr

2 해양수산부 항만국 항만기술안전과 / 시설사무관 / ssro@korea.kr

3 해양수산부 항만국 항만기술안전과 / 주무관 / yh9125@korea.kr

국내외 해양에너지 개발 현황 및 탄소중립에 대한 기여

이진학^{1,*}

¹한국해양과학기술원 해양공간개발·에너지연구부

Contribution of Ocean Energy to Carbon Neutrality and Development Trends

Jin-Hak Yi^{1,*}

¹Ocean Space Development and Energy Research Department, Korea Institute of Ocean Science and Technology, Busan, Korea

요 약

해양수산분야 2050 탄소중립 로드맵에서는 탄소중립을 넘어 탄소 네거티브 비전을 제시하고 있다. 이와 같은 목표 달성을 위해서는 해양수산, 블루카본 등과 함께 해양에너지를 적극적으로 개발, 보급하는 것이 필요하다. 이 발표에서는 국내외에서의 조력, 조류, 파력 등 다양한 해양에너지 개발 현황 및 상용화와 관련된 이슈를 정리하고, 이러한 해양에너지 개발 및 보급을 통하여 어느 정도 탄소중립에 기여할 수 있는지 소개하고자 한다. 현재 전세계적으로 상용발전 중인 해양에너지는 조력발전이 유일하며, 조류 및 파력발전의 경우 준상용화 수준으로 평가되고 있다. 영국의 경우 Contract for Difference 제도를 통하여 재생에너지 보급을 유인하고 있는데, 이 제도 하에서 다수의 소규모 조류발전단지가 구축될 예정이며, 현재까지 계약을 체결한 소규모 조류발전단지의 총 시설용량은 100MW 이상이다. 그러나 많은 연구개발 및 보급을 위한 노력에도 불구하고 해양에너지는 상용화에 많은 어려움을 겪고 있는데, 이와 관련하여 가장 큰 장애요소는 해상풍력 등 타 재생에너지에 비하여 높은 발전단가라고 할 수 있다. 이를 극복하기 위하여 복합활용, 하이브리드 시스템, 도서지역 적용 등 틈새시장을 개발함과 동시에 해상풍력의 간헐성을 완화할 수 있는 역할 등에 대하여 많은 논의가 이루어지고 있다. 탄소중립에 대한 기여와 관련하여, 해양수산부 로드맵에서는 해양에너지를 통하여 2050년까지 229.7만톤의 탄소배출을 감축하고자 하고 있으며, 유럽의 경우 탄소중립을 위하여 해상풍력 보급 목표의 약 10% 수준에 이르는 약 40GW의 조류 및 파력발전 등 해양에너지를 보급하고자 하는 계획을 수립한 바 있다.

ABSTRACT

According to the 2050 Carbon Neutral Roadmap in the marine and fisheries sector, Korea envisions not only achieving carbon neutrality but also moving toward a carbon-negative future. To realize this goal, it is essential to actively develop and deploy ocean energy systems alongside marine fisheries and blue carbon initiatives. This presentation aims to summarize the current status and commercialization issues related to various forms of ocean energy, including tidal range, tidal current, and wave energy, both domestically and internationally. It also seeks to illustrate the potential contribution of ocean energy development to achieving carbon neutrality. Currently, tidal range power is the only commercially operating form of ocean energy worldwide. Tidal current and wave energy conversion systems are generally considered to be at a pre-commercial or near-commercial stage. In the United Kingdom, for example, the government uses the Contract for Difference (CfD) mechanism to promote the adoption of renewable energy. Under this scheme, numerous small-scale tidal current energy projects are scheduled for construction, and the total capacity of those projects that have already signed contracts exceeds 100

MW. Despite ongoing efforts in research, development, and deployment, ocean energy continues to face major challenges in commercialization. The biggest barrier is its relatively high levelized cost of electricity (LCOE) compared to other renewables such as offshore wind. To overcome this issue, strategies under discussion include: exploring niche markets through multi-purpose or hybrid systems, targeting island regions, and utilizing marine energy to help mitigate the intermittency of offshore wind power. In terms of contributing to carbon neutrality, Korea's Ministry of Oceans and Fisheries aims to reduce carbon emissions by 2.297 million tons through ocean energy development by 2050. Similarly, the European Union has set a goal of deploying 40 GW of ocean energy, including tidal current and wave power, by 2050, which represents about 10% of its offshore wind deployment target.

Keywords: Ocean Energy(해양에너지), Carbon Neutrality(탄소중립), Commercial Barriers(상용화 장애요인), Contract for Difference(차액계약제도)

국제해운 탈탄소화를 위한 IMO 온실가스 중기조치와 주요 대응기술 전망

이성엽¹, 신승호²

¹선박해양플랜트연구소 국제해사기술센터, ²선박해양플랜트연구소 연구전략본부

IMO Mid-term GHG Reduction Measures and Outlook on Key Technologies for Maritime Decarbonization

Seong-yeob Lee¹, Seungho Shin²

¹International Maritime Research Center, Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering (KRISO), Daejeon, Korea

²Research Strategy Division, Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering (KRISO), Daejeon, Korea

요약

2025년 4월, 국제해사기구(IMO) 제83차 해양환경보호위원회(MEPC)는 2050년경까지 국제해운의 탄소중립(Net Zero) 달성을 목표로 하는 중기조치(Mid-term GHG Reduction Measures)를 공식 승인하였다. 특히, 선박 연료의 온실가스 집약도를 규제하는 연료표준제(Goal-based Fuel Standard, GFS)를 중심으로 한 본 조치는, 해운산업의 탈탄소화를 본격화하는 전환점으로 작용할 것으로 전망된다. 본 발표에서는 MEPC 83에서 승인된 중기조치의 주요 내용과 추진 배경을 체계적으로 정리하고, 공식 IMO 문서를 바탕으로 주요 대응기술(대체연료, 선상 탄소포집 등)의 기술성숙도(TRL)와 적용 가능성을 분석한다. 또한, 현재 승인된 중기조치 수준이 선박 연료 및 기술 선택에 미치는 영향을 평가하고, 탈탄소 기술의 도입을 촉진하기 위한 인센티브 제도 방향에 대해 제안한다.

ABSTRACT

In April 2025, the 83rd session of the Marine Environment Protection Committee (MEPC) of the International Maritime Organization (IMO) officially approved a set of mid-term greenhouse gas (GHG) reduction measures aimed at achieving net-zero emissions from international shipping by or around, i.e. close to, 2050. Notably, the introduction of the Goal-based Fuel Standard (GFS), which regulates the GHG intensity of marine fuels, is expected to mark a pivotal shift in driving the decarbonization of the maritime sector. This presentation provides a structured overview of the approved mid-term GHG reduction measures and their background, as discussed at MEPC 83. Based on official IMO documents, it analyzes the technological readiness levels (TRLs) and applicability of key response technologies, such as alternative fuels and onboard carbon capture and storage (OCCS). Furthermore, it evaluates how the current scope of the mid-term measures may influence fuel and technology choices for ships, and proposes directions for incentive schemes to accelerate the adoption of decarbonization technologies.

Keywords : MEPC(해양환경보호위원회), GHG(온실가스), Mid-term Measure(중기조치), GFS(연료표준제), Ship Decarbonization(선박 탈탄소화)

CO₂를 흡수하는 바다숲: 한국 바다숲의 블루카본 잠재력

이기택^{1*}

¹Division of Environmental Science and Engineering, Pohang University of Science and Technology, Pohang 37673, Korea

Macroalgae are vital to oceanic carbon systems, absorbing CO₂ during growth. However, Macroalgal ecosystems are underrepresented in the blue carbon framework due to uncertainties surrounding macroalgal carbon fate during decomposition. Laboratory experiments on *Sargassum horneri*, *Codium fragile*, and *Ulva australis* demonstrated concurrent increases in total alkalinity and dissolved inorganic carbon, indicating bicarbonate (HCO₃⁻) production via sulfate reduction in oxygenated environments. Field observations in Korean coastal macroalgal habitats and Yellow Sea macroalgal blooms confirmed this process. Contrary to the conventional view that macroalgal decomposition primarily release CO₂, over 50% of inorganic carbon is released as HCO₃⁻ in oxygenated waters. This bicarbonate surge, driven by sulfate reduction within anoxic macroalgal tissues or aggregates, enhances seawater alkalinity, increases macroalgal carbon sequestration potential, and mitigate ocean acidification. These findings highlights the importance of macroalgal habitats in the global carbon cycle and the need to integrate sulfate reduction into blue carbon strategies.

시를 활용한 조선업의 Value Up

김영옥 (HD현대)

HD Hyundai's Strategy for Creating AI Value Up

Youngok Kim (HD Hyundai)

요약

시는 현재 굉장히 빠른 속도로 발전하고 있고, 그 속도는 계속 가속화되고 있다. HD현대는 중후장대한 중공업 기업으로 전통적인 제조업 기반을 취하고 있으며, B2B 산업을 메인으로 비즈니스 하고 있다. 따라서 모든 AI 포트폴리오는 인더스트리 퍼스트, 즉 그룹의 핵심 산업을 바라보고 있다. 그룹 비즈니스에 직접적으로 기여하고 적응하기 위해 실 적용 사례들을 만들고 적용하는 APPLIED AI FIRST 전략을 핵심으로 삼고 있다. 제조업은 영업부터 연구, SCM, 생산, 품질관리 그리고 AS에 이르기까지의 벨류체인을 가지고 있다. 그 중 HD현대는 야드와 팩토리라는 핵심 생산 인프라를 중심으로 운영되고 있어 이러한 생산 현장 중심의 AI 적용이 필수적이다. 생산 현장에서 직원의 생산성을 제고해야하는 데, 특히 최근 주목 받고 있는 AI 에이전트 기술이 이러한 제조의 場인 야드와 팩토리에서 생산하는 기술 인력들에게 도움을 주는 역할을 해야 한다. HD현대는 조선업 뿐만 아니라 건설기계, 에너지, 전기전자 관련 사업 인프라 구축 등 다양한 사업 분야를 함께 영위하고 있다. 그 안에 사업 간의 시기술을 공용적으로 적용할 수 있는 많은 기회요소들도 존재한다. 조선에서뿐 아니라 건설기계, 에너지 등의 사업 현장에 유사한 시기술을 횡전개하여 효율적으로 적용하기에 매우 유리하다. AI 에이전트의 개념은 궁극적으로 로봇 AI 개념으로 연결될 것이다. HD현대는 건설기계 및 로봇틱스 사업에서 로봇틱 AI를 도입하고자 지속 연구 개발을 하고 있다. HD현대는 컴퓨터 비전 기술, 생성형 AI 기술, 강화학습을 기반으로 한 자율 작업 기술, 장애 예지 기술, 그리고 공통 AI 플랫폼 환경 구축 기술을 가지고 있어 이 다양한 시기술을 HD현대에 맞게 재구성하여 사업하고 있다. 그룹 내부적으로 인구 감소 및 외국인 인력 증가 등 생산성에 영향을 주는 환경으로 변화됨에 맞게 시의 적절한 시기술을 활용한 대체 방안을 마련하고자 하며 이를 현장에서 적극 활용하여 높은 생산성을 유지할 수 있도록 적용하고자 한다. 대외적 비즈니스 차원에서도 시기술을 활용하여 무인 선박 자율 주행, 운항 그리고 운영을 하여 최적 항로를 최적의 에너지 소모를 통해 구현하고 이는 선주사 및 용선사에 경제적 이익 뿐만 아니라 CO2 배출을 획기적으로 줄일 수 있는 환경 측면에서의 결과도 가져다주는 긍정적인 비즈니스를 하고자 한다. HD현대는 이렇듯 회사와 나라와 인류를 위해 끝까지 책임지고 신뢰할 수 있는 AI 기술을 개발하여 지속가능한 사업을 영위하고자 한다.

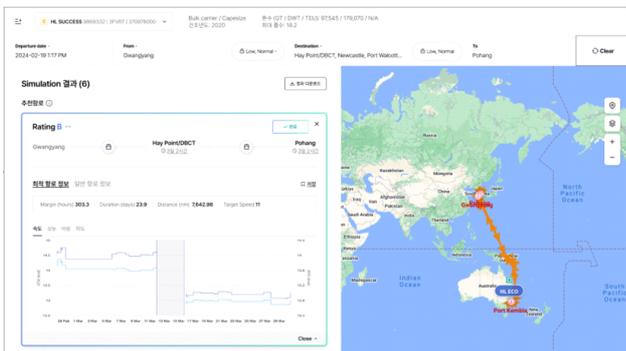


그림 1 자율운항 탈탄소 시뮬레이션 검토 화면



그림 2 자율굴착 Grading 궤적 추종 성능 점검 화면

한화오션의 생산AI 적용 사례 및 방향성 소개

이동녕, 박경현, 권순도(한화오션(주))

Introduction to Hanwha Ocean's production AI application cases and direction

Dong-nyeong Lee, Kyeong-hyeon Park, and Soon-do Kwon

요약

한화오션의 생산AI 대표적 적용 사례 3개와 향후 방향성을 소개하고자 한다. 3개의 대표 사례는 'AI활용 흡수 계측', 'Vision AI기반 탑재공정 모니터링', 'Vision AI 기반 블록 적치장 최적 운영'이다.

조선소에서의 흡수 계측은 선박의 화물 적재 능력을 평가하는 중요한 요소다. 특히, 1cm당 150ton 수준의 적재량이 차이 나기에, 선박의 Spec.을 정의할 때, 중요한 척도가 된다. 기존의 흡수 계측 방식은 사람이 직접 확인하거나 수동 계측기를 활용하는 방식이 많아 정확도와 실시간 대응에 한계가 있었다. 한화오션은 AI 기반의 흡수 계측 시스템을 도입하여 선박의 흡수를 자동으로 측정하고, 이를 데이터화하여 실시간으로 분석할 수 있도록 했다. 이를 통해, 안전한 환경에서 Draft를 계측하고, 적은 리소스로 기존 업무를 대체했다.

탑재 및 P.E 작업장에서 블록 정보와 탑재 진행여부를 효율적으로 관리하기 위해 Vision AI 기술을 활용했다. 조선소의 복잡한 작업 환경에서 블록의 위치, 상태 및 탑재 진행 상황을 실시간으로 파악하는 것은 매우 중요하다. 이를 위해 한화오션에서는 Vision AI 시스템을 구축하여 블록의 이미지를 분석하고, 이를 통해 블록의 정확한 위치와 상태를 자동으로 식별할 수 있도록 하였다. 또한, 탑재 진행 여부를 실시간으로 모니터링하여 작업 효율성을 극대화하고, 작업자의 부담을 줄이는 데 기여했다. 본 연구의 결과는 조선소 작업의 효율성을 높이고, 공정관리의 새로운 패러다임을 제시했다.

조선소의 블록 적치장은 대형 블록을 안전하고 효율적으로 배치하는 것이 중요한 작업이다. 기존의 블록 적치 방식은 경험에 의존하는 경우가 많았고, 공간 활용과 안전성 측면에서 최적화가 어려운 문제점이 있었다. Vision AI를 활용한 블록 적치장 최적 운영 시스템은 블록의 위치 및 형태를 분석하고 최적의 배치 방안을 자동으로 도출할 수 있도록 했고, 이를 통해 적치 공간을 효율적으로 활용하여 불필요한 이동을 줄이고 운반 효율성을 높일 수 있다.

이러한 적용 사례를 기반으로 생산성과 업무 효율성 향상, 안전한 작업환경을 구축하고 있으며, 더 많은 분야로 확대하여 한화오션의 스마트아드 구축 방향을 제시하고자 한다.

Keywords : 한화오션, 생산AI, AI 흡수 계측, 탑재공정, 탑재공정 모니터링, 공정 모니터링, Vision AI 기반 블록 적치장 최적 운영, 블록 적치장 최적화, 실시간 분석, 적치 공간 효율적 활용, 스마트아드



그림 1. 시기반 실시간 흡수 계측



그림 2. Vision AI활용 블록적치장 잔여공간 산출

삼성중공업 시를 이용한 업무 자동화/무인화 사례 소개

윤시록, 최영수, 남병욱, 최호준, 김민성, 김종규, 윤희근 (삼성중공업)

Introduction to Samsung Heavy Industries' AI-based Work Automation and Unmanning Cases

Sirok Yoon, Young-Su Choi, Byeong-Wook Nam, Ho-Jun Choi, Min-Seong Kim, Jong-Kyu Kim, Hyo-Geun Yoon (SHI)

요약

조선업은 전문 인력의 지속적인 유출과 신규 영입의 부족으로 심각한 인력 부족 문제에 직면하고 있으며, 이를 극복하고 지속적인 시장 경쟁력을 확보하기 위한 전략으로 자동화 및 무인화 기술의 도입이 활발히 이루어지고 있다. 본 발표에서는 이러한 흐름의 일환으로 진행된 두 가지 시스템 개발 사례에 대해서 소개한다. 첫 번째는 드론과 AI 기술을 이용하여 사람의 개입 없이 흘수를 자동으로 측정하는 시스템이다. 기존의 수동 흘수 측정 방식은 많은 시간과 인력을 필요로 하며 측정 인력의 숙련도에 따른 오차 발생 가능성이 존재한다. 뿐만 아니라 작업자가 선박 외부에 근접하여 측정해야 하기 때문에 이 과정에서 파도와 바람 등의 해양 환경으로 인해 사고가 발생할 위험도 있다. 이에 본 시스템에서는 드론을 활용하여 선박 외판의 흘수를 자동으로 인식하고 AI 기반의 분석을 통해 정밀한 흘수 값을 추출함으로써 작업 효율성과 정확도를 동시에 향상시킬 수 있었다. 두 번째는 블록 물류 데이터의 디지털화, 분석 자동화 및 AI 활용 최적화를 통한 공정 개선 사례이다. 기존에는 작업자들이 블록의 작업 완료 정보를 비정형 데이터 형태로 주고 받았기 때문에 블록 물류 담당자가 작업장 현황을 파악하는데 많은 시간과 노력이 필요했다. 이로 인해 물류 담당자가 사외 반출 블록을 선정할 때 모든 블록을 검토하지 못하여 블록 물류의 정체 현상이 발생하기도 하였다. 뿐만 아니라, 블록의 사내외 이동시 항차 운영의 비효율도 존재하였다. 본 시스템에서는 비정형 데이터를 자동으로 정제하고 블록 반출 우선 순서를 추천하며 블록의 바지선 배분 등 항차를 최적화 함으로써 작업 시간을 단축하고 비효율을 최소화 할 수 있었다.

Keywords : AI, Automation, Drone, Object Detection, Block, Logistic, Reinforcement Learning

조선해양 특화 AI 에이전트의 의미와 기회

최민주 (국립한국해양대학교)

The Potential of Domain-Specific AI Agents in the Maritime Industry

Minjoo Choi (National Korea Maritime and Ocean University)

요약

거대언어모델(Large Language Model, LLM)의 등장은 다양한 산업 분야에 큰 변화를 가져오고 있으며, 최근에는 단순한 텍스트 및 이미지 생성 기능을 넘어, 실제 업무를 수행하는 AI 에이전트로의 진화가 활발히 이루어지고 있다. 본 연구에서는 AI 기술 관점에서 에이전트의 개념을 정의하고, 오픈소스 기반 개발과 후속 학습(fine-tuning)을 통한 맞춤형 에이전트 구축 가능성을 제시한다. 또한, 선박 설계 시스템에서의 적용 사례를 통해 조선해양 산업 내 활용 가능성을 살펴보고, 이러한 기술이 해당 산업에서 갖는 전략적 의미와 장기적 기회를 논의한다.

Keywords : Large language model(거대언어 모델), agent(에이전트), ship design system(선박 설계 시스템), open source(오픈소스), fine-tuning(후속 학습)

진동 시계열 데이터 고장 진단율 향상을 위한 연구 : DAE 기반 노이즈 제거 및 ViT 기반 진단

장준교((주)아디아랩), 이순섭, 황세윤, 이재철(경상국립대학교)

Study on improving fault diagnosis rate of vibration time series data: DAE-based noise reduction and ViT-based diagnosis

Jun-gyo Jang (Adia Lab), Soon-seop Lee, Se-yoon Hwang,
Jae-chul Lee (Gyeongsang National University)

요약

4차 산업혁명이 전 세계적으로 확산됨에 따라 사물인터넷, 센서, 인공지능 등의 기술이 급속도로 발전하고 있다. 이러한 기술 발전은 기계 장비 예측 유지보수 시장의 급격한 성장에 중요한 역할을 했으며, 장비 고장 원인을 정확하게 판단하기 위한 노이즈 제거 기법과 분류 알고리즘에 대한 활발한 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 기계 장비의 진동 데이터로부터 고장 분류의 정확도를 향상시키기 위해 딥러닝 기반 노이즈 제거 기법인 디노이징 오토인코더(Denoising Autoencoder, DAE) 기법을 이용하여 시계열 데이터의 노이즈를 제거했습니다. 기존 DAE 모델 구성을 위해 임의의 노이즈에 가우시안 랜덤노이즈를 활용하여 노이즈를 제거하는 방식과 달리 본 연구에서는 raw data의 고주파 노이즈 성분을 추출하여 노이즈를 제거하였다. 그 후 전처리된 시계열 데이터를 주파수 성분으로 변환하기 위해 단시간 푸리에 변환 기법을 사용하였다. 기계 장비의 고장 유형은 최근 이미지 분석 연구에 활발히 활용되고 있는 딥러닝 기법인 비전 트랜스포머(Vision Transformer, ViT) 기법을 이용하여 분류하였다. 또한, 진동 시계열 데이터에 대한 ViT 기반 분류 성능을 기존 분류 알고리즘과 비교 검증했습니다. 분류 결과 램덤 노이즈를 사용한 경우 대비 진동 데이터의 고주파 노이즈 성분을 임의의 노이즈로 설정한 경우 고장 진단율이 향상되었다. 또한, CNN, ML 등의 분류 알고리즘 대비 ViT 기반 시계열 데이터의 고장 유형 분류 정확도가 가장 높게 측정되었다.

Keywords : Failure diagnosis(고장 진단), Vision Transformer(비전 트랜스포머), Denoising Auto Encoder(디노이징 오토 인코더), Vibration data(진동 데이터)

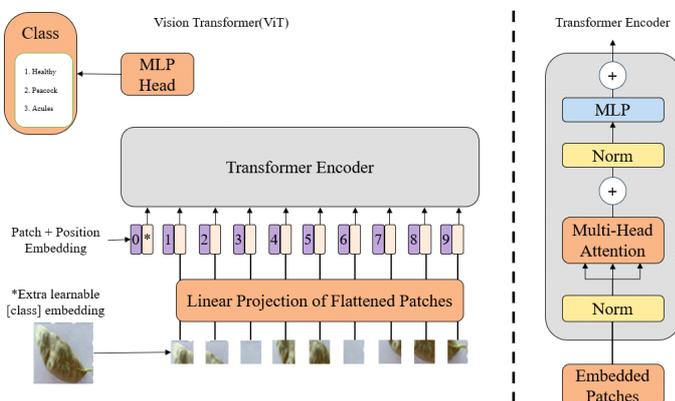


Fig. 2. Image classification structure based on vision transformer

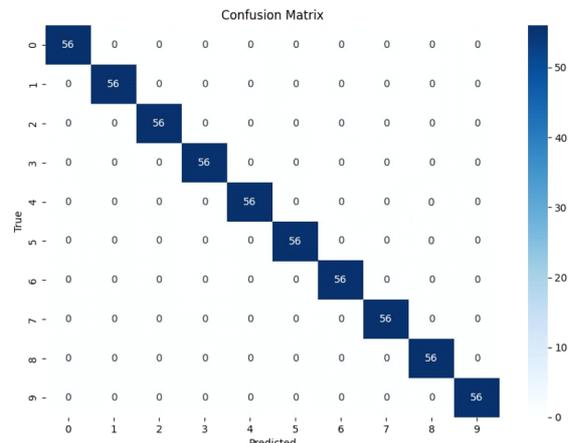


Fig. 1. Accuracy of Vision Transformer-based Fault Diagnosis Algorithm

선박 운항성능 고도화를 위한 IMO 2세대 복원성 평가기술에

관한 연구: 파라메트릭 롤링

김대정, 김대원, 박준범, 홍상용 (국립한국해양대학교)

권창섭, 서민국, 김동진(KRISO)

A Study on Advanced IMO Second-Generation Stability Assessment Technology for Enhancing Ship Operational Performance: Focus on Parametric Rolling

Daejeong Kim, Daewon Kim, Junbeom Park, and Sangyong Hong (KMOU);

Changseop Kwon, Minguk Seo, and Dongjin Kim (KRISO)

요약

파라메트릭 롤링(Parametric Rolling)은 파랑에 의해 선체 형상이 주기적으로 변형되어 복원력이 변동함으로써 발생하는 비선형 동역학적 현상으로, 매우 위험한 선박 운동 중 하나이다. 이 현상은 과도한 횡요(Roll) 운동을 유발하여, 화물 손실, 구조 손상, 심한 경우 전복까지 초래할 수 있다. 이러한 안전 문제에 대응하기 위하여 IMO는 2세대 복원성 평가기준을 도입하였으며, 이 기준에는 수치 시뮬레이션을 통한 직접 복원성 평가가 포함된다. 여러 복원성 실패 모드 중에서도, 파라메트릭 롤링은 조우 주파수와 선박의 고유 횡요 주파수 간의 비율에 매우 민감하게 반응한다. 본 연구는 대형 컨테이너선을 대상으로 CFD 기반의 점성 유동 시뮬레이션을 통해 파라메트릭 롤링 현상의 발생 조건을 분석하였다. 수치해석은 RANS(Reynolds-Averaged Navier-Stokes) 방정식에 기반한 모델을 사용하였으며, 다양한 파랑 조건하에서의 비선형 횡요 거동을 해석하였다. 시뮬레이션 결과는 모형 시험 및 실선 계측 자료와의 비교를 통해 검증되었다. 분석 결과, 조우 주파수가 고유 횡요 주파수의 약 두 배에 해당할 때 파라메트릭 롤링이 발생하는 경향이 뚜렷하게 나타났으며, 이는 선박 설계 및 운용 지침 수립에 있어 중요한 시사점을 제공한다.

Keywords: Parametric Rolling (파라메트릭 롤링), CFD Simulation (전산유체역학 시뮬레이션), Second-Generation Intact Stability Criteria (2세대 복원성 기준), Direct Stability Assessment (직접 복원성 평가), Encounter Frequency / Natural Roll Frequency Ratio (조우 주파수 / 고유 횡요 주파수비)