

KMI 동향분석

VOL.74

2018 February

발간년월 2018년 2월(통권 제74호) 주 소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동) 발행인 양창호
감 수 하동우 인포그래픽 김태한 발행처 한국해양수산개발원 자료문의 정책동향연구본부 동향분석실
홈페이지 www.kmi.re.kr 이 보고서의 내용은 본원의 공식적 견해가 아닙니다.

스마트항만(Smart Port), 전체 물류망을 고려한 로드맵 수립 필요

김근섭 항만정책연구실 실장
(gskim@kmi.re.kr/051-797-4662)

이기열 항만정책연구실 전문연구원
(kylee@kmi.re.kr/051-797-4670)

김보경 항만정책연구실 연구원
(kimb@kmi.re.kr/051-797-4674)

사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등 4차 산업혁명을 선도하는 정보기술의 발달은 스마트 팩토리 등 제조산업 뿐만 아니라 항만산업의 패러다임도 스마트항만으로 변화시키고 있다. 스마트항만은 IoT, AI 등 정보기술의 도입과 혁신을 통해 자동화, 물류 최적화, 에너지 효율화, 친환경 및 배후도시와의 연계성 강화를 지향하는 포괄적인 개념으로 정의되고 있다. 또한, 스마트항만은 데이터 수집, 가공, 분석, 공유 등이 가능한 정보흐름의 허브 역할까지도 수행함으로써 관련된 모든 자원들을 유기적으로 연결한다.

이에 해외 주요 항만들은 스마트항만 실현을 위해 자동화, 운영 효율화, 친환경 에너지 전환 및 내륙운송 연계 등을 포함한 종합 로드맵을 수립하고, 각 부문별로 세부 프로젝트를 선정하여 추진하고 있다. 로테르담항은 「SMARTPORT」 조직을 설립하고, 물류, 에너지 및 산업, 항만 인프라, 항만도시, 전략 등 5개 부문에 총 45개 프로젝트를 포함한 로드맵을 수립하여 추진 중에 있다. 함부르크항도 「smartPORT」 프로그램을 마련하고, 공급망 최적화 및 운송 네트워크 효율성 제고를 추구하는 물류부문과 에너지 소비량 감축 및 오염물질 배출량 최소화를 위한 에너지부문의 프로젝트를 수행하고 있다.

중국은 정부차원에서 11개 항만을 대상으로 지능형 항만운영, 안전관리 개선, 물류통합, 사업 모델 혁신 등 4개 부문에 대한 스마트항만 구축 시범사업을 추진하고 있다. 특히, 샤먼항, 칭다오항, 상하이항 등을 완전자동화 항만으로 개발하는 지능형 항만운영 부문에서는 세계 최고 수준까지 도약하고 있다. 일본도 현재 마련 중인 중장기 항만정책 「PORT2030」에 스마트항만 구축을 제시하고, 이를 위해 AI, IoT를 활용한 지능형 항만건설 및 운영시스템 구축과 모든 기업, 인력, 정보, 공간의 연계를 통한 새로운 가치 창출을 세부 목표로 설정해 추진할 예정이다.

그러나 우리나라는 현재까지 스마트항만 구축을 위한 준비가 미흡한 실정이다. 최근 해양수산부가 혁신성장 선도사업으로 준비 중인 「스마트 해상물류 구축전략」에 스마트항만을 주요 정책으로 포함하여 추진할 예정이나, 현재까지는 화물정보공유 및 하역자동화 등에 한정되어 있다. 스마트항만은 하역자동화의 도입을 넘어 관련된 정보의 실시간 공유를 통한 전체 물류망과의 연계, 친환경·에너지 효율화, 차량·사물통신(V2X) 등 항만과 해운 및 내륙의 영역은 물론 사회적, 환경적 관점까지를 포함한 범위로 추진되어야 한다.

따라서 우리나라 항만을 진정한 스마트항만으로 발전시키기 위해서는 우선 항만, 해운, 내륙 운송 등 물류망 전체를 아우르는 중장기 로드맵과 세부 추진전략 수립이 필요하다. 로드맵 수립 시에는 항만산업의 구조, 선박의 발전 수준, 기후변화, 배후도시의 변화 등 항만을 둘러싼 사회·환경적 생태계 변화들을 충분히 고려하여 계획 수립이 이루어져야 한다. 스마트항만의 실현을 위해 가장 시급한 것은 IoT, AI, 보안기술, 인식기술, 자동화시스템 등 요소별로 필요한 핵심기술 개발을 위한 다각적이고 혁신적인 R&D사업이 추진되어야 한다. 이를 위해 핵심기술을 개발할 기업의 발굴 및 지원이 필요하다.

스마트항만(Smart Port)은 IoT, AI 등 신기술과 혁신을 통한 물류 최적화, 효율적 에너지 사용, 친환경, 배후도시와 연계강화 등 항만의 포괄적인 기능 및 역할이 포함된 개념

■ 스마트항만은 다양하게 정의되고 있으나, 일반적으로 신기술 도입과 혁신을 수반하여 통합, 융합 및 운영 최적화 등을 통한 효율성 제고를 주요 목적으로 인식

- 정보통신기술(ICT), 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등 신기술 도입과 혁신은 스마트항만을 이끄는 원동력이며, 항만 내 모든 장비의 정보 교류 및 연계, 신기술 도입과 혁신으로 올바른 의사 결정과 자원을 효율적으로 활용하는 항만의 개념으로 인지되고 있음
- 즉, 항만의 전반적인 운영 개선을 통한 운영비 절감과 수익 증대, 환경 영향력을 최소화할 수 있는 데이터, 기술 네트워크 등을 활용한 새로운 형태의 항만이 스마트항만이며, 모든 이해당사자들이 참여할 수 있고 모든 항만 사용자에게 혜택이 발생하도록 해야 함¹⁾

표 1. 스마트항만에 대한 다양한 정의

구분	정의 또는 개념	수단 / 조건
Deloitte(2017)	- IoT 기술을 바탕으로 통찰력을 가진 완벽하게 통합된 항만	- 효율적 항만운영, 항만활동 확대(외부 시장), 새로운 비즈니스모델 기회 수반
Olaf Merk, OECD (2016)	- 유일한 생존 수단으로써 공간, 시간 및 자원의 낭비 최소화, 활용 극대화 실현 - 화물 흐름의 최대화 보다는 지역(local)의 가치 최대화 강조	- 생산성, 항만의 물리적 한계, 친환경 요구 등 현재 항만의 제약요인들을 해결 - 기술과 혁신이 해결 수단으로 작용
Peter, JLT Mobile Computer(2016)	- IoT에 의해 모든 항만 장치가 연계된 자동화 형태의 항만 구축 - 물리적 인프라와 IT 기술의 통합	- 정보수집을 위한 내부 저장소(클라우드) 구축을 통해 항만 내 활동 정보 저장
Hamburg port authority(2017)	- 스마트 도시(Smart city)를 적용한 개념 - 항만운영, 친환경, 에너지소비 3가지 범위로 구분	- 운송수단의 통합, 에너지 효율성, 항만 도시 및 지역의 사회-경제적 개발 등

자료: Deloitte, Smart Ports Point of View, 2017; PortTechnology, What is a Smart Port?, 2016.2;
Hamburg Port Authority, smartPort Energy; smartPort Logistics, 2015

1) Jeffrey(2016), <http://supplychainasia.org/demystifying-smart-port-next-generation-port>(2018.1.29. 검색)

■ 스마트항만은 항만을 공급망의 단순한 노드(Node)가 아닌 통합물류, 효율적 에너지 활용, 친환경 실현, 도시와의 연계 등 포괄적인 개념으로 확대

- 로테르담항은 스마트항만 구축을 위해 물류, 에너지 및 산업, 항만 인프라, 항만도시, 전략 등 5개 부문에 대한 로드맵을 수립하였으며, 각 부문별 프로젝트를 구분하여 수행하고 있음
- 2015년 함부르크 항만공사는 크게 물류와 에너지 부문으로 구분하여 스마트항만 구축을 진행하고 있으며, 각 부문별 2~3가지의 프로젝트 영역을 구성하여 개별 프로젝트를 수행
- EC(European Commission)에서는 “2020 Strategy”의 일환으로 스마트항만 평가 프로젝트를 수행하였으며, 운영(Operation), 에너지 소비(Energy Consumption), 환경(Environment) 등의 3가지 측면에서 스마트항만의 개념을 정립하고 각 부문별 관련 지표들을 정의함²⁾

표 2. 스마트항만의 구성 범위

구분	스마트항만 구성 범위
SMART PORTS (로테르담항)	① 물류 : 물류 디지털화, 물류 자동화를 통한 물류허브 지향 ② 에너지 및 산업 : 풍력에너지, 전력사용 확대 등 에너지 효율화 지향 ③ 항만 인프라 : 인프라 활용 최적화로 항만에서의 부가가치 증대 ④ 항만 도시 : 지자체 및 관련 이해당사자에게 정보 제공 ⑤ 전략 : 로테르담항만공사의 전략 개발 및 혁신
HPA (함부르크항)	① 스마트항만 물류 : 교통흐름, 인프라 및 상품흐름의 연결 ② 스마트항만 에너지 : 재생에너지 활용, 에너지 효율성 증대
European Commission (2014)	① 운영 : 선석생산성, 자동화 정도, 복합운송 연결성, 보안 및 안전 수준 등 ② 친환경 : 대기오염물질, 소음, 수질 관리, 오염물질 유출, 폐기물 관리 등 ③ 에너지 : 에너지 사용량, 재생에너지 사용 정도, 에너지 관리 수준 등

자료: Hamburg Port Authority, smartPort Energy; smartPort Logistics, 2015; Smart Port(<http://smart-port.nl/>), (2018.1.26. 검색); Jaime Beltran, Working on “SMART-PORT” Concept, 2015.1.

■ 또한, 정보의 허브로서 정보의 생산·관리뿐 만 아니라 정보 제공 및 공유 등 활용에 따른 부가가치를 창출이 수반되어야 함

- Deloitte(2017)는 스마트항만을 4세대 항만으로 분류하고 있으며, 항만이 하역서비스와 같은 기존의 물리적 역할과 더불어 데이터 서비스 제공자로서 새로운 역할이 추가되면서 항만의 디지털 통합을 더욱 가속화 시킬 수 있다고 언급함

2) <http://www.medmaritimeprojects.eu/section/smartport>(2018.1.26. 검색), 이 프로젝트에서 명시된 스마트항만의 개념은 지중해 지역의 컨테이너항만을 대상으로 각 유럽국가의 전문가 의견을 바탕으로 정의된 것임

- 또한 항만은 데이터의 활용으로부터 발생할 수 있는 부가가치를 창출하기 위해 기존 공급망에서의 역할과 기능을 적극 활용해야 함

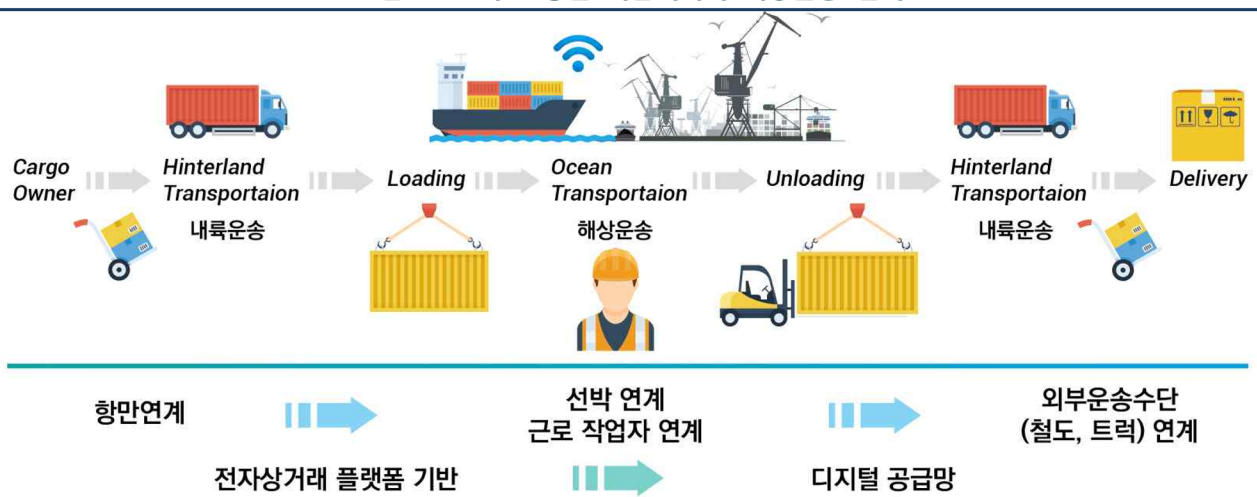
표 3. 스마트항만의 데이터 활용을 통한 새로운 사업 기회

구분	사업 기회	활용 사례
Product Innovators	- 데이터를 활용하여 제품 및 서비스 품질 강화	- 모션센서 데이터를 활용하여 항만의 스마트 조명 네트워크 통합
Systems Innovators	- 데이터를 기반으로 하여 다양한 유형으로 시스템 통합	- 기상센서, 모션센서 등의 다양한 데이터와 안벽, 교량의 정보를 기반으로 교통관제 시스템을 구축
Data Providers	- 원시 데이터의 수집 및 판매	- 출발지, 목적지, 화물 등 선박이동과 관련된 정보 서비스 제공
Data Brokers	- 다양한 데이터의 수집 및 분석을 통해 부가가치 창출	- 신조선 발주 내역 및 폐선 예측 등과 같은 다양한 정보를 바탕으로 시장 전망 보고서 작성
Value Chain Integrators	- 통합 시스템을 통한 정보 공유를 통해 판매 제품 확대 및 거래비용 절감	- 항만사용자 간 정보 공유를 통해 항만 내부 공급망 기능 향상
Delivery Network Collaborators	- 거래형성 및 시장 확대, 홍보 강화 등을 위한 정보 공유	- 데이터 분석을 통해 신규 시장 및 거래 형성

자료: Deloitte, Smart Ports Point of View, 2017, p.12

- Carlos(2017)³⁾은 스마트항만을 Industry 4.0과 동일한 Port 4.0으로 표현하였으며, 이는 전체 공급망 내 정보의 허브 역할을 수행하며 모든 이해당사자들과 상호연계가 필요함을 강조

그림 1. 스마트 항만 개념에서의 해상운송 연계



자료: Carlos & Sebastian(2017) 바탕으로 KMI 정리

3) Carlos & Sebastian, Digitalization of Seaports-vision of the Future, Hamburg Port Authority, 2017, p.57

해외 주요 항만은 자동화, 디지털화, 친환경, 도시와의 연계 등 종합적이고 체계적인 로드맵 수립을 통해 스마트항만 구축 추진

■ 로테르담항은 스마트항만 구축을 위해 물류, 에너지·산업, 항만인프라, 항만도시, 항만 전략 등 5개 부문의 로드맵을 수립, 부문별 개별 프로젝트 추진

- 로테르담항은 연구개발(R&D)과 혁신을 스마트항만의 핵심가치로 인식하여 대학과 기업과의 협업을 강조하고 있으며, 프로젝트 투자, 수행, 관리, 홍보 등의 역할을 위해 「SMARTPORT」라는 조직을 설립
- 총 5개 부문에 대한 로드맵을 수립하여 각 주제에 부합하는 연구프로젝트를 수행하고 있으며, 각 프로젝트별 예상 효과 및 영향, 수행 주체(산-학-연 공동 수행의 경우가 다수)를 홈페이지를 통해 게재하고 있음⁴⁾

표 4. 로테르담항 「SMARTPORT」 로드맵 구성 체계

영역	목표	주요 프로그램	프로젝트 사례
Smart Logistics	- 공급망의 신뢰성과 효율성 제고 (컨테이너시장에 초점)	① 디지털 물류 ② 자동화 물류	- ETA predictor - Truck Platooning
Energy & Industry	- 석유화학 클러스터의 지속 가능하고 최적화된 운영	① 항만구역 풍력발전 확산 ② 산업영역의 전기에너지 사용 전환	- Deep Decarbonisation Pathways - DDP: Power-2-Gas-2-Refineries
Port Infrastructure	- 안전증대, 환경영향을 최소화 하는 항만개발과 활용	① 해저면 항해를 통한 준설 최소화 ② 운송수단 최적운영 ③ 선석 내 센서를 통한 데이터 수집	- Navigation through fluid mud - External effects on the port
World Port City	- 항만 이해당사자에 적절한 정보 제공, 지자체 정책방향 수립에 기여	① 혁신 ② 비즈니스 환경 ③ 미래 기술 등	- World Port City Index - Benchmark innovative ecosystems
Port strategy	- 로테르담항의 지속적 발전을 위한 전략 개발	① 현황 분석 ② 새로운 트렌드 및 연구개발 분야 발굴	- Port Innovation Barometer 2016

자료: SMARTPORT 홈페이지(<http://smart-port.nl/en>)

4) <http://smart-port.nl/en>

■ 함부르크항은 「smartPORT」 프로그램을 통해 물류부문과 에너지부문에서 다양한 프로젝트를 수행하고 있으며, 이를 통해 친환경과 경제성장 목표를 동시 달성 추구

- 함부르크항만공사(HPA) 주도로 개발된 「smartPORT」 프로그램은 물류 부문 12개 프로젝트, 에너지 부문 15개 프로젝트가 수행되었거나 수행 중에 있음
- 에너지부문의 목표는 에너지 소비량 감축 및 환경 영향 최소화이며, 신재생에너지 활용 촉진, 오염물질 배출 최소화 및 친환경·혁신적인 운송수단 활용 방안 등과 관련된 프로젝트를 추진
- 물류부문은 공급망 최적화 및 운송네트워크 효율성 향상을 목표로 설정하였으며, 항만 내 교통흐름의 효율성 향상, 효율적 복합운송 연계, 화물운송의 최적화 실현 등을 위한 프로젝트로 진행
- 모바일을 이용한 수리지점 확인, 항만 인근도로 실시간 정보 분석 및 최적 경로 정보 제공, 화물 위치정보 공유 플랫폼 등 프로젝트가 대표적인 사례에 해당

표 5. 함부르크항 「smartPORT」 구성 체계 및 목표

구분	smartPORT energy	smartPORT logistics
목표	- 에너지 소비량 감축 및 환경 영향 최소화	- 공급망 최적화 및 운송 네트워크 효율성 향상
주요 내용	① 재생에너지 활용 촉진 ② 에너지 소비량 감축으로 오염물질 배출 최소화 ③ 친환경·혁신적인 운송수단 활용	① 항내 교통흐름의 효율성 향상 ② 효율적 복합운송 연계 ③ 최적의 화물운송 실현
프로젝트 사례	- Wind farm sites: sustainability & expansion(7개의 추가 풍력발전 터빈 설치) - Cross-company use of waste heat(항만 내 기업간 폐열에너지 교환 및 자체 전력 생산 후 사용) - Alternative power for heavy-duty traffic(LNG 등 다양한 에너지를 활용한 트럭 개발 및 운행 검토)	- Smart Maintenance(모바일을 이용한 수리지점 확인) - Port Road Management Center(항만 인근 도로 실시간 환경 분석 및 최적 루트 정보 제공) - intelligent Application of Tomorrow(화물 위치, 정보 등 상호 공유 플랫폼)



자료: Port of Hamburg, 2016 참조하여 KMI 정리

■ 중국 교통운수부(MOT)는 11개 항만을 대상으로 지능형 항만운영, 안전관리 개선, 물류 통합, 사업모델 혁신 등 4개 분야에 대한 스마트항만 구축 시범사업을 추진 중임

- 중국은 정부차원의 스마트항만 구축 및 육성계획을 수립하고, 최신기술의 도입을 통한 안전성 제고, 친환경 실현, 효율성 증진 등을 목표로 하고 있음
- 광저우항, 샤먼항, 우후항, 닝보항, 상해항, 칭다오항, 난징항, 톈진항, 탕산항, 칭황다오항, 다롄항 등 총 11개 항만을 스마트항만 시범사업 항만으로 지정함
 - 칭다오항, 상해항, 샤먼항은 완전자동화 시스템 도입을 통한 효율성 향상을 목표로 하는 지능형 항만운영의 시범지역이며, 실제 칭다오항은 2016년, 상하이항은 2017년에 완전자동화 시스템을 도입했고 기술력 수준에서도 세계 최고 수준으로 도약했음
 - 위험화물 및 야적장 실시간 모니터링, 부처 간 시스템 공유 및 연계를 통한 안전관리 개선 시범항만으로 탕산항, 우후항, 닝보항을 지정함
 - 또한 항만 중심의 물류 플랫폼과 복합운송 시스템 구축을 위한 물류협력 부문, 통합물류 서비스 플랫폼 개발 및 원스톱 통관 간소화를 위한 사업모델 혁신 부문의 시범항만도 지정함
- 중국은 안정적이고 효과적인 스마트 항만 구축을 위해 기술개발 촉진 ⇨ 정부/민간 참여 유도 ⇨ 항만산업과 융화 방식을 통해 단계적으로 추진하도록 계획함

표 6. 중국 스마트항만 시범사업 추진 현황

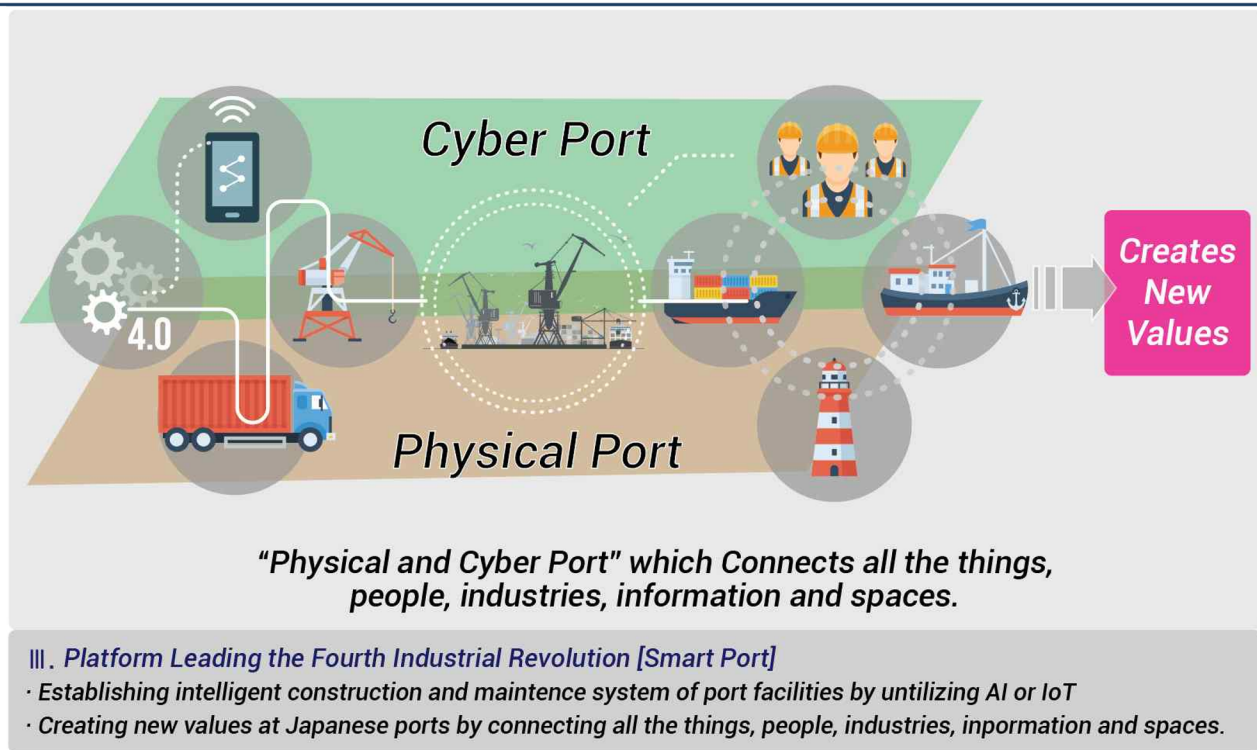
구분	지능적 항만운영	안전관리 개선	물류 협력	사업모델 혁신
상세내용	- 완전자동화 시스템 도입을 통해 30% 효율성 향상 및 85% 인력감축 목표	- 위험화물 및 야적장 실시간 모니터링 - 소방/안전관리 부처간 시스템 공유 및 연계	- 항만중심의 물류 플랫폼 완성 - 복합운송 시스템 구축	- 통합물류정보 서비스 플랫폼 개발 - 원스톱의 통관 간소화
대상항만	칭다오항, 상해항, 샤먼항	탕산항, 우후항, 닝보항	칭황다오항, 톈진항, 난징항, 광저우항	잉커우항, 다롄항, 칭다오항, 상하이항, 샤먼항
				

자료: 제19차 동북아 항만국장회의, 중국 교통운수부(MOT) 발표자료 참조하여 KMI 재구성

■ 일본은 중장기 항만 정책인 「PORT2030」 수립을 통해 스마트항만 구축 관련된 세부 목표 및 계획을 포함시켜 추진할 예정

- 「PORT2030」은 미래 항만의 역할 중 하나로서 “4차 산업혁명을 주도하는 플랫폼(Platform leading the Fourth Industrial Revolution)”, 즉 스마트항만을 제시
- 이를 위해 1) AI, IoT를 활용한 지능형 항만건설과 운영, 2) 모든 사물, 인력, 기업, 정보, 공간의 연계를 통해 새로운 가치 창출을 세부 목표로 설정

그림 2. 일본 「PORT2030」의 스마트항만 개념도



자료: 제19차 항만국장회의, 일본 국토교통성(MLIT) 발표자료 참조하여 KMI 재구성

- 「PORT2030」에서 제시한 8대 주요 정책 중 “정보통신기술을 활용한 터미널 운영 정보화”와 “항만시설 건설 및 관리 혁신”이 스마트항만 구축을 위한 정책에 해당
- 구체적인 실천과제로 i-Construction(건설프로세스 정보통신기술)을 활용하여 무인로봇, 드론을 활용한 항만시설 점검, 항만건설을 위한 조사·계량·설계를 위한 3D 데이터 활용, 항만시설 유지·관리를 위한 정보 데이터베이스 구축 등을 개발·시행 예정임
- 또한 컨테이너 터미널에 인공지능(AI)을 적용하여 인력부족문제 해결, AI, IoT 기술을 융합하여 생산성 향상 등을 실현할 계획임
- 일본은 국토교통성(MLIT)을 중심으로 하여 설정된 목표를 달성하기 위한 예산확보, 구체적인 계획 등을 수립 중에 있으며 2018년 하반기에 구체화 될 예정임

우리나라는 스마트항만을 제한된 의미에서 접근, 국가 물류망과의 연계를 위한 종합적인 접근이 미흡

■ 현재 우리나라는 항만자동화를 스마트항만 구축과 동일한 의미로 인식하는 경향이 있으며, 스마트항만 구축을 위한 체계적인 로드맵도 부재

- 2018년 상반기 마련 예정인 「스마트 해상물류 구축전략」 중 스마트항만 실현을 위해 터미널 간 화물정보공유시스템(부산항 대상) 및 신규터미널의 하역 자동화를 추진할 예정임⁵⁾
- 그러나 항만자동화 및 터미널 간 화물정보공유시스템 구축은 스마트항만을 구성하는 일부분 중 하나에 불과하고, 항만 영역에만 국한되어 있는 것임
- 스마트항만은 항만 내 정보공유를 넘어 항만, 화물, 교통망, 운송수단 등의 다양한 정보를 수집하여 분석 및 공유, 시스템 간 정보 교류 등을 통한 의사결정이 이루어져야 하며, 에너지의 효율적 이용, 친환경, 지속가능성, 배후도시와의 연계 등도 스마트항만이 갖추어야 할 중요한 기능 및 역할임
- 또한 이러한 개념하에 수립된 종합적인 로드맵이 없는 상황에서 개별적으로 R&D가 추진되고 있으며 그 효과와 연계성을 높이는데 한계 요인으로 작용

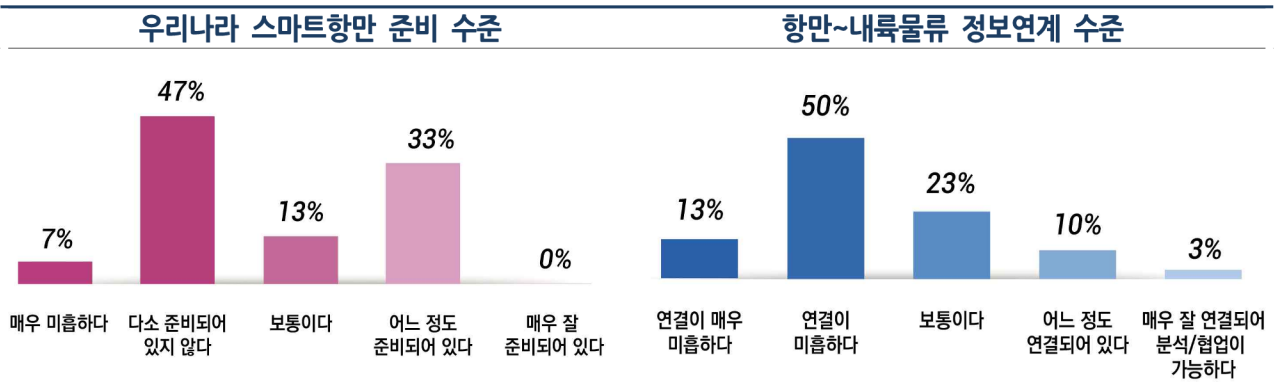
■ 우리나라는 스마트항만 구축을 위한 준비가 미흡한 수준이며, 특히 항만~내륙물류 정보 연계가 매우 미흡⁶⁾

- 스마트항만 도입을 위해서는 IoT 기술 등을 통한 해운~항만~내륙 물류간 실시간 정보연계와 AI 기반의 데이터 분석을 통한 의사결정, 항만자동화가 필요하지만 국내 항만은 미흡한 수준
- 우리나라 항만의 스마트항만으로 준비 정도에 대한 전문가들의 평가는 ‘준비가 부족하다’는 견해가 53%로 나타났으며, 특히 항만~내륙물류 정보 연계 수준의 경우 전문가들의 63%가 미흡한 것으로 판단
- 또한 세계 최고수준의 항만 대비 우리나라 항만의 자동화, 정보연계 등 4차 산업혁명 기술 도입 수준은 3점(보통) 이하로 나타났으며, 그 원인으로는 노동시장 유연성 부족, 법·제도 정비 필요, 데이터 관련 정책 미비, 플랫폼 설계 능력 부족 등으로 파악

5) 해양수산부 보도자료, “글로벌 해양강국 실현을 위한 해양수산업의 재도약 원년”, 2018.1.27.

6) 한국해양수산개발원, “글로벌 해양강국 실현을 위한 2018 해양수산 전망과 과제”, 2018.1.10.

그림 3. 우리나라 스마트항만 준비 수준 및 항만~내륙물류 정보 연계 수준



자료 : 한국해양수산개발원, “글로벌 해양강국 실현을 위한 2018 해양수산 전망과 과제”, 2018.1.10.

그림 4. 우리나라 항만의 4차 산업혁명 기술 도입 수준 및 도입 지연 원인

그림 4-1. 우리나라 항만의 4차 산업혁명 기술 도입 수준

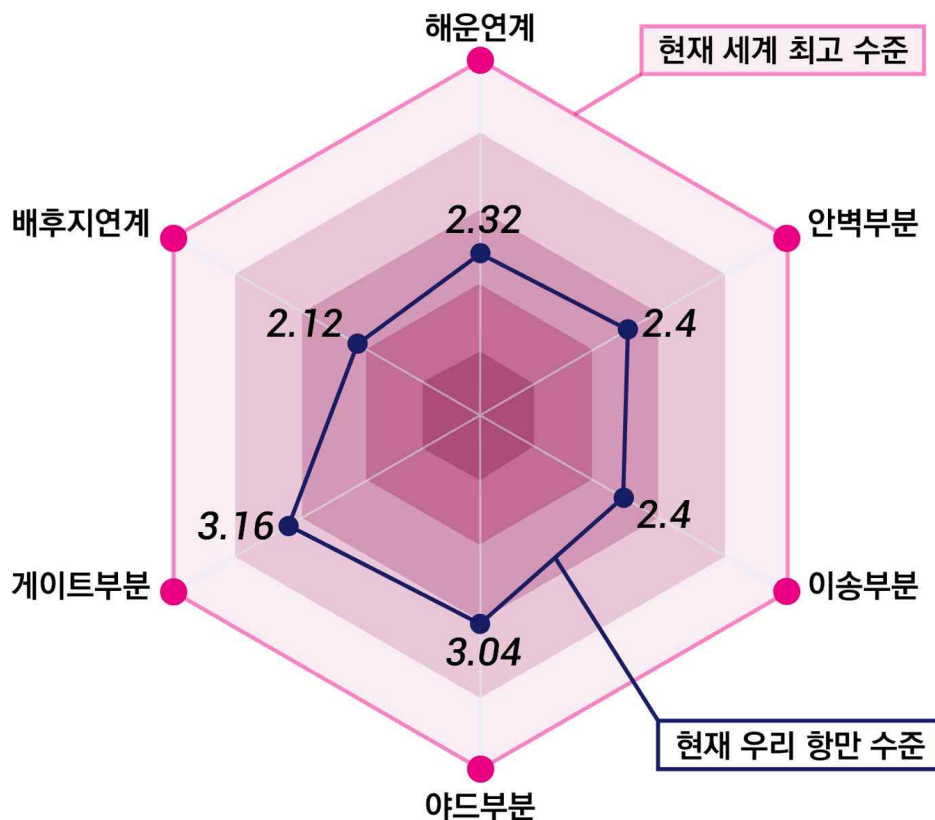
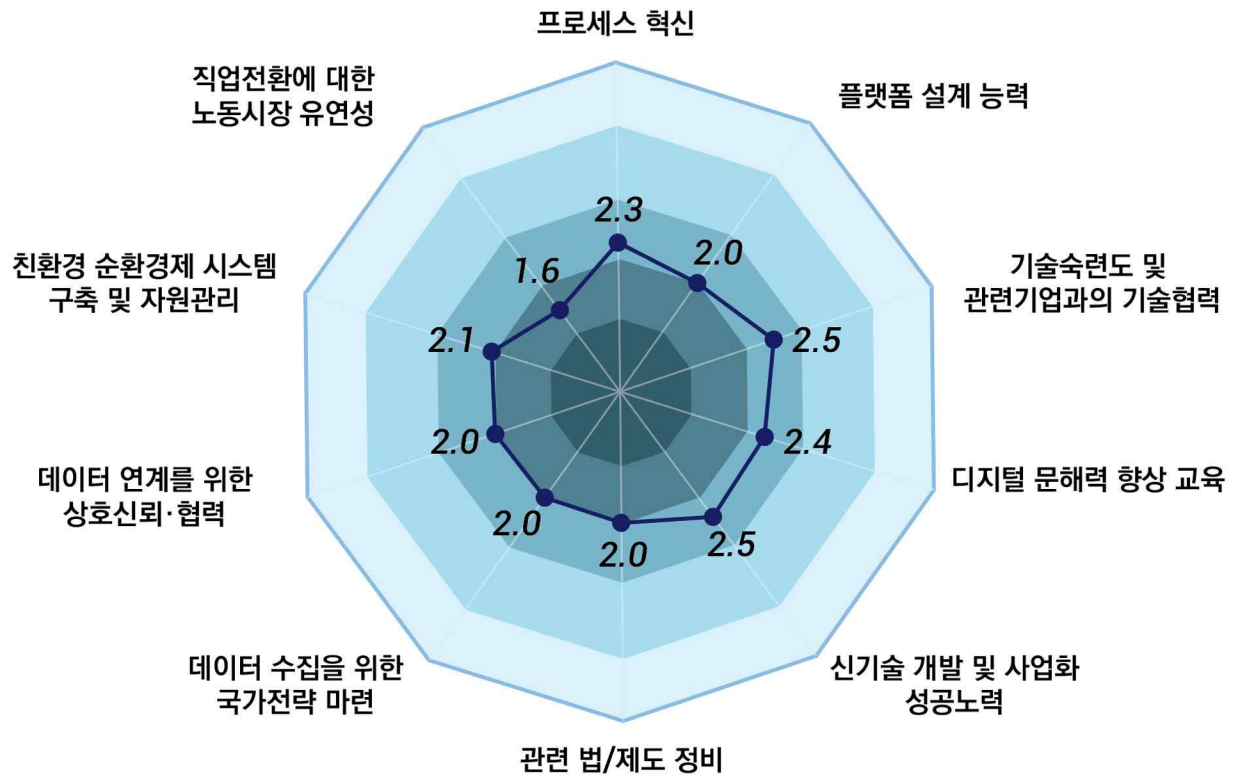


그림 4-2. 4차 산업혁명 기술 도입 지연 원인



자료 : 한국해양수산개발원, "글로벌 해양강국 실현을 위한 2018 해양수산 전망과 과제", 2018.1.10.

우리나라 항만이 스마트항만으로 발전하기 위해서는 스마트항만에 대한 장기적이고 체계적인 로드맵 수립 필요

■ 우선적으로 스마트항만에 대한 개념정립과 이에 기반을 둔 로드맵 수립 필요

- 스마트항만은 u-Port, Intelligent Port, Automated Port 등의 개념이 함축된 것으로서 항만을 포함한 물류망의 모든 자원들이 유기적으로 연결되고 상호 양방향 정보교환을 통한 의사결정이 가능한 자율형 항만으로 정의⁷⁾. 또한 IoT 기반의 해운~항만~내륙물류의 실시간 정보 연계, AI 기반의 데이터 분석을 통한 의사결정이 이루어지는 항만으로 국가 전체 물류망과의 연계가 필요
- 따라서 우리나라의 스마트항만을 IoT, AI 등 정보기술을 바탕으로 항만자동화, 정보 수집·분석·공유 및 통합 등과 더불어 항만도시, 에너지, 사람, 경영 등을 포함하는 사회적·환경적 관점까지 아우르는 개념으로 확대·정립이 필요
- 이러한 개념 정립을 기반으로 한 장기적인 로드맵을 우선적으로 수립하고, 각 부문별 세부 추진 전략이 마련해야 함. 특히, 해운~항만~내륙운송 등 물류망 전체의 연계를 고려한 세부추진 전략은 다양한 R&D 사업의 발굴과 더불어 양질의 일자리를 창출하는 혁신적인 계기가 될 수 있음

■ 해운 및 항만산업의 장기 환경 변화, 항만산업 및 배후도시의 구조 변화 등 산업 생태계를 고려한 로드맵 수립 필요

- Khaled(2016)⁸⁾은 스마트항만 로드맵 수립 시, 선박 개발 방향, 세계 경제구조 변화 및 환적항만 변화 양상, 항만도시의 교역구조 변화, 선종별·용도별 선박 도입 및 활용 정도, 항만산업의 거버넌스 재구성, 항만서비스제공자 및 사용자의 글로벌화 및 종합물류산업 진출 등 산업생태계를 종합적으로 고려해야 할 것을 강조
- 즉, 해운~항만~내륙운송과 관련한 산업 전반의 생태계와 장기적인 변화 및 효과 등을 충분히 전망하고 고려하여 로드맵과 세부 추진전략을 마련할 필요가 있으며, 이를 통해 장기적으로 닥쳐올 미래의 핵심기술을 선도할 수 있음
- 실제 로테르담항의 경우, 높은 에너지 사용료, 인건비 및 임대료의 개선 필요성과 유럽의 최대 항만으로서의 입지, 석유화학 단지 조성, 높은 인구밀집도 등 해당지역의 환경적 특징을 고려하여 스마트항만 로드맵을 수립

7) <http://m.maritimepress.co.kr/news/articleView.html?idxno=109197> (2017.1.31 검색)

8) Khaled(2016), Smart Seaport Logistics Roadmap, Journal of Renewable Energy and Sustainability Development Vol.2.2. pp.91-95

■ 핵심기술 중심의 R&D 추진과 일자리 영향 고려

- 스마트항만 구축을 위해 가장 중요한 것은 IoT, AI, 보안기술, 인식기술, 자동화시스템 등 요소별로 필요한 핵심기술을 개발하는 것임. 핵심장비를 개발하더라도 핵심기술을 수입하는 것은 부가가치 창출에 한계가 있고 산업의 지속성 유지와 해외 시장으로 확대하는 것에는 한계가 있기 때문임
- 최근까지 국내 항만분야의 R&D는 핵심기술에 대한 것이라기보다는 항만 설비, 자동화 디자인 등에 중점을 두었기 때문에 향후에는 스마트항만을 구축하기에 필요한 혁신적인 기술의 개발에 보다 치중하는 것이 중요. 장비 등 설비만의 개발은 국제간 치열한 경쟁이 예상되며 기술적 우위가 있다 하더라도 저인건비 국가의 가격경쟁력을 뛰어넘는 것은 어렵기 때문임
- 또한, 연구소를 중심으로 R&D를 추진하되, 성장 가능한 기업의 참여가 더욱 확대되어야 함. 특정 산업의 성장은 결국 기업의 성장을 통해서 가능한 것으로서 스마트항만도 국제적으로 경쟁력을 갖추고 핵심 기술을 가진 국내 기업을 통해 실현되어야 정책의 효과를 배가할 수 있음
- 마지막으로 스마트항만 구축이 일자리에 미치는 영향에 대한 분석도 필수적으로 수행되어야 함. 새롭게 창출되는 일자리뿐만 아니라 소멸되는 기존 일자리의 전환 및 대체 방안 등도 동시에 병행하여 스마트화로 인한 사회적·산업적 문제가 발생하지 않도록 해야 할 것임

KMI 동향분석

구분	제목	발행일
제1호	한진해운사태로 부산항 환적물동량 연간 50만TEU 이상 줄어듦	2016.11.02
제2호	지진예측을 위해 해저활성단층 조사가 시급하다	2016.11.09
제3호	미 대선 결과에 따른 해운·항만·수산 부문 영향과 대응	2016.11.16
제4호	우리나라 선박의 28%, 고효율·친환경 선박으로 교체가 시급하다	2016.11.23
제5호	해운업 구조조정 지원, 정책금융 왜 실효성 없었나?	2016.12.01
제6호	해운의 산업적 특성을 고려한 새로운 해운금융 시스템 구축해야	2016.12.08
제7호	수산업·수산물, 식량부문의 4차 산업혁명 예고	2016.12.15
제8호	해운 얼라이언스 재편으로 부산항 환적물동량 추가 감소 우려	2016.12.26
제9호	해양수산정책, 국민경제 발전에 기여-해양수산의 성과와 과제	2017.01.04
제10호	해양수산과 국민경제 - '2017 KMI 해양수산 전망대회' 지상 중계 -	2017.01.11
제11호	중·일 해양경비력 강화에 따른 전략적인 대응 필요	2017.01.19
제12호	2016 유엔총회 결의, 한국 KMI의 역할 높이 평가	2017.01.26
제13호	연근해어업 생산량 92만 톤으로 추락, 특단의 자원회복 대책 필요	2017.02.01
제14호	빅 데이터로 본 2016 해양수산	2017.02.08
제15호	對EU 수산물 수출, 환경인증제도 개발에 대비 필요	2017.02.15
제16호	남해 EEZ 모래채취 갈등을 수습할 공동연구와 대책이 시급	2017.02.22
제17호	아베 정권, 독도 침탈 노골화 - 초·중 '학습지도요령 개정안'에 독도는 '일본 고유 영토' 명기	2017.02.23
제18호	'전국 해양수산 가치 공유로 지역 상생발전시대 막 열어' 2017 전국 해양수산 대토론회 성황리에 개최	2017.03.02
제19호	동북아 허브경쟁력 강화 위해 부산항 LNG 방파제 터미널 구축 서둘러야	2017.03.15
제20호	2017년 중국 '양회', '해양강국' 건설 천명	2017.03.24
제21호	3대 얼라이언스의 체제 변화로 부산항 운영 비효율성 개선 시급	2017.03.31
제22호	우리 해운산업도 민관 협력 산업정책(Smart 산업정책) 적용해야	2017.04.07
제23호	국민 78.7% 해양수산에 '보통' 이상의 관심, 국민 인식과 정책 수립 함께 가야 : KMI, '전국' 규모의 '해양수산 국민인식조사' 첫 실시	2017.04.14
제24호	러시아 명태 비즈니스 모델, 우리 수산업의 새로운 활력 기대	2017.04.19
제25호	어린 물고기를 살릴 자혜로운 소비로 국민이 수산자원관리를 주도해야	2017.04.21
제26호	블록체인 기술 적용으로 컨테이너 화주의 비용 20% 절감 가능	2017.04.28
제27호	국내 크루즈시장 체질개선 시급	2017.05.04
제28호	항만도시 미세먼지 대책 수립 시급	2017.05.18
제29호	중·일·미·북, 글로벌 SCM 구축을 통한 중국식 세계화 전략 본격화	2017.05.25
제30호	새 정부의 해양수산 일자리 창출 방안	2017.06.01

구분	제목	발행일
제31호	4차산업혁명의 첨병!,로보틱·스마트 항만이 현실로... - 한국, 완전무인자동화 항만 세계 흐름을 따라가야 -	2017.06.07
제32호	60돌 맞은 원양산업, 원양어업 재건을 위한 특단 대책 필요	2017.06.14
제33호	‘여객 안전’과 ‘일자리 창출’ 위해 연안여객 운송의 대중교통체계 편입 필요	2017.06.21
제34호	소매 수산시장 해수공급시설 교체시급, 국민들은 가격표시제 요구	2017.06.28
제35호	항만도시의 미세먼지 저감 위해 AMP 설치 서둘러야	2017.07.05
제36호	G20 해양쓰레기 실행계획 채택,국내 관리 및 대응 강화 필요	2017.07.12
제37호	해운-조선, 상생(相生) 통해 불황극복과 재도약 모색해야	2017.07.19
제38호	국내 해수욕장 관리, 패러다임 변화 모색 필요	2017.07.26
제39호	최근 해양 국제기구의 거버넌스변화와 우리나라의 역할 증대	2017.07.26
제40호	재조해양(再造海洋)으로 해양의 ‘판’을 키워야 : ‘2017 해양수산 국정과제 이행 전략 세미나’ 지상중계	2017.08.02
제41호	신재생에너지, 해양에서 답을 찾자	2017.08.09
제42호	수산업에 대한 UN 대북제재 결의 2371호의 영향	2017.08.16
제43호	신정부, 선박교통관제(VTS) 관리체계 개선 필요	2017.08.23
제44호	바다의 불청객 갯벌생이모자반,다각적인 대응 방안 수립 시급	2017.08.31
제45호	한진해운 사태의 반성과 원양정기선 해운 재건 방안	2017.09.12
제46호	한·러 정상회담,북방경제 협력 기회 -‘9 브릿지’를 해양수산세부 전략으로 구체화할 필요 -	2017.09.13
제47호	갯벌복원 사업 확대에 대비한 원칙과 기준 마련 필요	2017.09.20
제48호	일본 항만 발견 붉은 불개미 확산 우려,방역체제 마련 시급	2017.09.20
제49호	항만보안 강화를 위한 항만시설 보안료의 현실화 필요	2017.09.29
제50호	지역균형발전, 해양수산에서 답을 찾다: ‘해양수산 전국포럼 강원세미나’ 지상중계	2017.09.29
제51호	‘국민 횡감’ 자리매김한 수입 연어, 안정적인 먹거리 차원 관리 필요	2017.10.12
제52호	부산항 터미널 생산성 향상대책 수립 필요	2017.10.23
제53호	대형 해양사고 예방대책이 우선되어야 -물적, 인적, 제도적 측면에서의 과학적 사고 원인분석과 사전 투자 확대 필요-	2017.10.27
제54호	미국의 수산물 수입 모니터링 프로그램시행에 대한 국내 대책 필요	2017.10.27
제55호	국내 해양치유관광 육성 계기 마련	2017.11.01
제56호	지역균형발전, 해양수산에서 답을 찾다: ‘해양수산 전국포럼 충남 지역 세미나’ 지상중계	2017.11.10
제57호	수산직불제 제도 개선 방향 -마을공동기금 활성화 등으로 어업인 만족도 높이는 내실화 필요-	2017.11.15

구분	제목	발행일
제58호	새 헌법에 해양수산의 가치 반영되어야	2017.11.22
제59호	북극 과학연구 강화를 위해 제2쇄빙연구선 건조 시급	2017.11.25
제60호	제19차 당 대회를 통해 본 시진핑 2기 중국 해양수산 정책 방향	2017.11.29
제61호	바다의 반도체 김, 수출 1조원 달성 전략	2017.12.06
제62호	지역균형발전, 해양수산에서 답을 찾다: '해양수산 전국포럼 전남세미나' 지상중계	2017.12.13
제63호	골고루 잘사는 국가 실현, 지역 경제 활성화 위해 작은 SOC 사업을 강화해야	2017.12.20
제64호	부산항, 2,000만 TEU 달성의미와 향후 과제	2017.12.27
제65호	'핵심 키워드'로 본 2017년 글로벌 해양수산	2018.01.03
제66호	빅데이터로 본 2017 해양수산	2018.01.10
제67호	해양수산과 국민경제 - '2018 해양수산 전망과 과제' 지상 중계 -	2018.01.17
제68호	'2017년 KMI 물류기술수요조사'를 바탕으로 물류 R&D 추진되어야 - 범부처 R&D 추진필요 -	2018.01.24
제69호	바다낚시 정책, 안전·환경·자원 관리 차원에서 접근해야	2018.01.31.
제70호	해상 안전과 국민의 삶의 질 향상을 위한 연안해상교통의 대중교통화 추진 필요	2018.02.07.
제71호	일본 '영토·주권전시관' 개관에 대한 우리의 대응방안 - 중요 사료의 영문화 작업을 통하여 세계 주요 전문가 대상 홍보 강화해야	2018.02.07.
제72호	자율운항선박, 침체된 해운산업 및 조선 산업의 새로운 성장 동력	2018.02.14.
제73호	중국 '북극정책백서' 공식화로 북극 투자 증가할 듯	2018.02.21.

URL : <http://www.kmi.re.kr/>