

국외출장 결과보고서

구 분		내 역				
출장자	소속	항만연구본부	성명	김근섭	직급	선임연구위원
	소속	항만연구본부	성명	안승현	직급	부연구위원
	소속	항만연구본부	성명	김윤지	직급	연구원
출장목적 (중복선택 가능)	■ 현지조사(현장, 전문가 회의) □ 국제행사 주최 ■ 국제행사 참가 □ 국제회의(정부대표단) 참석 □ 세미나, 교육, 훈련 □ 기타 ()					
관련사업 (예산항목)	「스마트항만 기술산업 육성 전략 연구 용역」(수탁) (기간: 2024.6.20. ~ 2025.6.19.)					
출장기간	2025. 3. 30. ~ 2025. 4. 4. (4박 6일 / 기내 1박)			출장지	스페인 (마드리드, 발렌시아)	
출장일정	일자	방문지		주요업무*	비고	
	3.30(일)	부산(07:00)→인천(08:10)		항공 이동	(항공편) KE1402	
		인천(09:55)→마드리드(18:00)		항공 이동	(항공편) KE913	
	3.31(월)	[오전] 마드리드→발렌시아 이동		차량 이동	(이동) 렌트차량	
		[오후] TOTAL SOFT BANK 방문		터미널 자동화 기술 동향 조사	(장소) 발렌시아 소재	
	4.1(화)	[오전/오후] CTAC 2025 참석		세션 및 전시관 참관	(개최장소) Hotel Balneario Las Arenas	
	4.2(수)	[오전/오후] CTAC 2025 참석		세션 및 전시관 참관	(개최장소) Hotel Balneario Las Arenas	
	4.3(목)	[오전] 발렌시아→마드리드 이동		차량 이동	(이동) 렌트차량	
		[오후] 마드리드(20:00)→인천(16:00)		항공 이동	(항공편) KE914, 익일 도착	
	4.4(금)	[오후] 인천(18:25)→부산(19:35)		항공 이동	(항공편) KE1407	
출장성과	○ 스마트항만 구현을 위한 자동화·디지털화 기술과 운영 전략의 최신 글로벌 동향 파악 ○ 주요 터미널 운영사 및 장비 제조업체와의 네트워킹을 통해 기술 적용 현황 및 표준화 추진 상황 파악 ○ AI, 디지털트윈, 5G, 통합운영시스템(TOS 등) 관련 현장 적용 사례를 중심으로 국내 기술산업 육성 방향 수립에 활용 예정					
향후계획	○ 본 과제의 일환으로 추진 예정인 국내 스마트항만 기술포럼 행사에서 이번 컨퍼런스를 통해 교류한 글로벌 항만 운영사·TOS 개발사·장비 제조업체 등의 연사 초청 검토 ○ 필요 시 전문가 자문, 기술 교류 및 네트워크 확장을 위한 실질적 활용 방안으로 연계					
참고 등 특이사항 (건의사항)	○ CTAC은 항만 자동화·디지털화에 특화된 컨퍼런스로, 유럽 최대 규모의 항만·물류 분야 전시 및 네트워킹 행사인 TOC(Terminal Operations Conference)와 함께 지속적으로 참관함으로써 스마트항만 기술 및 산업 동향 파악 가능 ○ 향후 국내 기술기업 및 운영사의 참여(토론세션 및 부스 운영)를 통해 국내 컨테이너 터미널 자동화 및 기술 홍보 기회 확보 가능					

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

업무유형	☒ 현지조사(현장, 전문가 회의) ☐ 국제행사 주최 ☒ 국제행사 참가 ☐ 국제회의(정부대표단) 참석 ☐ 세미나, 교육, 훈련 ☐ 기타 ()
업무①	(3.31 월, 14:00~16:00) TOTAL SOFT BANK(TSB)* 관계자 인터뷰 * 해운, 항만, 물류 산업 분야 소프트웨어 솔루션 기업
수행계획	□ 논의 사항 - 해상 및 물류 부문 소프트웨어 솔루션 현황 파악 - 터미널 운영 시스템(TOS), 적재 계획 시스템, 항만 통신 시스템, 시뮬레이션 소프트웨어 등 터미널 자동화 관련 스마트 기술 적용사례 등 조사 □ 참석자 : (KMI) 김근섭 선임연구위원, 안승현 부연구위원, 김윤지 연구원 (TOTAL SOFT BANK) Tony Cheong 외 1인
수행결과	□ TOTAL SOFT BANK(TSB) 관계자 인터뷰 - 참석자 : (KMI) 김근섭 선임연구위원, 안승현 부연구위원, 김윤지 연구원 (TOTAL SOFT BANK) Tony Cheong - 주요 논의 내용 ○ (글로벌 사업 현황) · TSB는 동남아시아(말레이시아, 태국, 베트남, 대만, 일본 등) 및 유럽(특히 스페인 내 8개 터미널)에 활발히 진출, 현재 약 80~90개 터미널에 제품이 사용 중임. 유럽의 대형 선사 및 운영사를 주요 고객으로 확보하고 있음 ○ (조직 및 운영 특성) · 실제 기술 개발은 본사 중심으로 이뤄지고 있으며, 해외법인은 영업·서비스 중심 수행 · 영업력 및 현지 네트워크 기반의 수주 활동이 중요하게 작용, 마케팅 활동은 제한적 진행 ○ (제품 전략 및 시장 내 위치) · TOS는 단일 기술력보다는 고객 맞춤형 대응과 장기적인 유지관리가 경쟁력으로 작용하며, 제품의 안정성과 업그레이드 체계가 고객 신뢰 확보에 주요 역할을 하고 있음 · 시장 내에서는 Navis에 이어 TOS 분야 세계 2위 수준의 점유율을 보유하고 있으며, 선적 계획 시스템 분야에서는 1위를 차지 ○ (현재 시장 환경 및 업계 동향) · 패키지 형태인 Navis 제품의 경우 커스터마이징이 어려운 한계점이 있어, 운영 최적화를 위해 원활한 커스터마이징이 가능한 TSB CLT 등 in house TOS로 변경 수요 존재, 실제 부산항 신항 터미널에서도 변경 사례가 있음 (운영사명은 영업 기밀로 비공개) · 비컨테이너 터미널에서도 스마트화를 위해서 자동화 장비를 도입하고 있고, 장비 운영을 위해 compact TOS 개발 의뢰 사례가 있음. 비컨테이너 터미널이 컨테이너 터미널보다 더 많기 때문에 새로운 시장이 열릴 가능성이 있어 주목할 필요가 있음
업무②	(4.1 화, 09:00~17:30) CTAC(Container Terminal Automation Conference Europe) 2025 참석
수행계획	□ CTAC 2025 Day1 참석 - 항만운행사, 선사, 항만당국 등 전문가 주제발표, 토론회 참석 - 스마트항만 관련 최신 트렌드, 기술개발 수준, 추진 동향 조사 및 네트워킹 - 회복탄력적 터미널 운영, 초지능형 디지털트윈을 활용한 터미널 운영 혁신, 중소형 터미널을 위한 자동화 솔루션, 수평 운송을 위한 자동화 및 전기 차량 전환, 터미널과 배후단지 연계 전략, 전기화된 컨테이너 하역장비 도입 방안 등을 주제로 한 주요 세션 참여

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	일자	시간	세션 주제	주요 발표기관
4.1 (화)		09:00~09:45	NextPort Product Launch – Digital Twin for Container Terminals	NextPort, Moffatt & Nichol
		09:45~10:30	Resilient Terminal Operations: Congestion, Flexibility and Readiness	RPX Optimization, Fernride, INFORM, Malta Freeport Terminals, Passify
		11:00~11:30	Realtime Business Solutions: Transforming Terminal Operations with Super Intelligent Digital Twin	RBS
		11:30~11:45	Achieving High-Performance and Efficient Operation in Automated Container Terminals	Portwise
		11:45~12:45	Automation for the Rest of Us	Portwise, ABB Ports, TMEIC, Montreal Gateway Terminals, REMPREX
		13:45~14:00	Accelerating Innovation While Maintaining Service Excellence	Kaleris
		14:00~14:15	Have You Ever Implemented an Out of the Box Solution?	Solid Port Solutions
		14:15~14:45	Smartphone-Powered Truck Handling: Real-World Pathways From Analogue to Autonomous Terminals	CONROO, EUROGATE
		14:45~15:30	The Shift to Automated and Electric Vehicles for Horizontal Transport	Rocsys, Embotech, Terberg, Audenaert Project Management, APM Terminals Maasblakte II
		16:00~16:15	The Story of How BOXBAY Simplifies the Yard Process	BOXBAY
		16:15~16:30	Intelligent Solution for Integration in Automated Terminals	SIEMENS
		16:30~16:45	Empowering Terminal Operation with Smart, Sustainable Rugged Solutions in a 5G Network	Panasonic Toughbook
		16:45~17:30	Utilising the Next Generation of Automated and Electrified Container Handling Equipment	TMEIC, Portwise, Kalmar
수행결과	□ 일시 및 장소 - 일시: 2025. 4. 1.(화) 오전 09:00~17:30 - 장소: Hotel Balneario Las Arenas* (C/ d'Eugènia Viñes, 22, 24, Poblados Marítimos, 46011 Valencia) * CTAC 2024 개최 장소(호텔 컨퍼런스룸) - 참석자: (KMI) 김근섭 선임연구위원, 안승현 부연구위원, 김윤지 연구원			
	□ CTAC 2025 개요 - CTAC 2025는 제9회 컨테이너 터미널 자동화 컨퍼런스로, 올해도 유럽판 행사로 스페인 발렌시아에서 개최됨. 항만 및 터미널 운영사, 장비 제조사, TOS·IT 솔루션 기업, 컨설팅 기관 등 항만·물류 전반의 다양한 이해관계자들이 참여함 - 주요 논의 주제는 자동화(Automation), 인공지능(AI), 데이터 통합(Data Integration), 지속가능성(Sustainability), 스마트 운영 최적화(Smart Space Optimisation) 등이며, 주제발표, 패널 토론, 제품 홍보, 네트워킹 세션 등으로 구성됨 - 올해는 특히 디지털 트윈(Digital Twin), 사물인터넷 기반 자동화, 5G 통신 기반 운영 혁신 등 차세대 기술이 중점적으로 다루어졌으며, 터미널 운영의 스마트화·탄력화·효율화를 위한 기술 및 전략에 대한 심도 있는 논의가 이루어졌음 - 컨테이너 터미널 자동화 및 디지털 전환 관련 실질적인 프로젝트 사례와 글로벌 최신 동향을 공유할 수 있는 국제 컨퍼런스로, 업계의 미래 방향성 제시에 중요한 역할을 하고 있음			

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

<CTAC 2025 Day1 행사 사진>



□ CTAC 2025 Day1 주요 내용

- NextPort Product Launch – Digital Twin for Container Terminals / NextPort

- NextPort는 디지털 트윈 기반의 차세대 터미널 운영 플랫폼을 발표하며, 시각화 (Top View), 프로세스 오케스트레이션(FlowOps), 지속 개선(LeanIQ) 등 3대 애플리케이션 모듈을 통해 실시간 운영 데이터 기반의 의사결정 지원 기능 강조
- 실시간 운영 가시성 확보, 문제 예측 및 분석 자동화, 근본 원인 분석을 통한 인력 주도 개선까지 연결하는 통합 플랫폼 구조를 소개
- CMA CGM과 Malta Freeport Terminals 등 기존 파트너의 적용 사례를 통해, 데이터 기반 운영 최적화 및 AI 통합 기반의 업무 혁신 가능성을 보여줌

- Resilient Terminal Operations: Congestion, Flexibility and Readiness / RPX Optimization, Fernride, INFORM, Malta Freeport Terminals, Passify

- 급변하고 예측 불가능한 환경 속에서도 터미널이 생산성을 유지하고, 운영 혼란을 완화하며, 경제적 안정성을 확보할 수 있는 역량 확보가 필수적임을 전제로 시작
- 성공적인 터미널 운영을 위한 회복탄력성과 유연성 확보 방안을 중심으로, 다양한 사례 및 기술 기반 솔루션이 공유됨
- FERNRIDE 자동화 운송 트랙터(ATT)와 원격 제어 스테이션, 통합 관리 소프트웨어를 활용하여 혼합형 수평 컨테이너 운송의 자동화를 구현한 HHLA의 실증 사례 발표
- Passify는 트럭 운송 통합 플랫폼을 통해 2단계 인증 기반 출입 시스템, 실시간 야드 운영 가시화, 슬롯 예약 및 드라이버 관리 등 디지털화된 게이트 운영 모델을 소개
- Inform은 최적화 전략을 '뿌리-줄기-가지-잎(Root-Trunk-Branch-Leaf)' 모델로 비유하여, 데이터 통합과 실시간 최적화를 통해 터미널 운영의 예측성과 안정성을 높이는 전략을 강조

- Realtime Business Solutions: Transforming Terminal Operations with Super Intelligent Digital Twin / RBS

- 단순 정보 제공형 TOS(터미널 운영 시스템)를 넘어, AI-머신러닝·예측 분석 기반의 '슈퍼 인텔리전트 지식 시스템(Superintelligent Knowledge)'을 도입한 차세대 TOS 비전을 소개
- 핵심 솔루션인 TOPX Intelligent 3D는 디지털 트윈 시각화 기능을 기반으로 과거(정보), 현재(지식), 미래(예측) 데이터를 통합해 운영 계획을 실시간 최적화하고, 오류 없이 자동 실행할 수 있도록 설계
- 해당 기술은 병목 발생 예측, 크레인 할당 최적화, 장비 유지보수 예측, 선석 운영 조정 등 다양한 영역에서 선제적 대응을 가능하게 하며, AI Agent를 넘어 'Superintelligent Agent'로 진화한 운영 시스템으로서 완전 자동화에 가까운 운영 지원 가능

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- **Achieving High-Performance and Efficient Operation in Automated Container Terminals / Portwise**
 - 자동화 컨테이너터미널에서 고성능 및 효율적 운영 달성을 위한 5대 핵심 성공 요인을 중심으로 실질적 구현 전략을 발표
 - ① 정량적 목표 설정, ② 프로세스 정의, ③ 계획 및 테스트 접근, ④ 단계적 실행, ⑤ 지속적 개선 등 단계별 전략 소개
- **Automation for the Rest of Us / Portwise, ABB Ports, TMEIC, Montreal Gateway Terminals, REMPREX**
 - 완전자동화가 아닌, 현실적인 선택적 자동화(Selective Automation) 전략을 중심으로 구성된 세션으로, 자원이 제한된 터미널들이 점진적으로 자동화 도입을 시작할 수 있는 실질적 사례와 방안을 공유함.
 - ABB는 아르헨티나 Exolgan 컨테이너 터미널 사례로 Ship-to-shore 크레인 작업의 디지털 전환(OCR 시스템 기반 작업지시 자동화, 원격 처리)을 통해 생산성·정확성·안전성 개선 효과를 발표
 - MGT는 'Project Mercury'를 통해 AI 기반 프로세스 자동화를 도입한 캐나다 사례를 소개하며, 극한 환경에서도 운영 가능한 시스템 통합 및 ESG·노동이슈 대응 전략을 강조
 - REMPREX는 지능형 운영 플랫폼(Intelligent Operations) 구축 경험을 소개하며, 전 세계 다양한 터미널에서 프로세스 중심의 맞춤형 자동화가 적용되고 있음을 강조
- **Accelerating Innovation While Maintaining Service Excellence / Kaleris**
 - 터미널의 디지털 전환을 가속화하면서도 서비스 품질과 운영 안정성을 유지하는 전략을 주제로 발표
 - RTG, 터미널 트럭 등 주요 장비의 최적화를 출발점으로 삼아, 단계적 도입·영향 검증·현장 기반 적용이라는 방식으로 혁신을 실현할 수 있다고 설명
 - 신규 터미널(Greenfield)보다 기존 터미널(Brownfield)에서 혁신 적용이 현실적이며, 리스크와 복잡성이 커지는 만큼 기존 운영을 기반으로 민첩하고 위험성이 작은 솔루션을 도입해야 함을 강조
- **Have You Ever Implemented an Out of the Box Solution? / Solid Port Solutions**
 - 표준 솔루션은 존재하지 않으며, 자동화 프로젝트에서 '완제품'을 도입하기보다는 비즈니스 프로세스에 맞춘 커스터마이징과 사전 기획이 필수임을 강조
 - 실패 사례(요구사항 부적합, 도입 후 활용도 저조, 확장성 부족)를 통해 단순 구현이 아닌 '비즈니스 적합성 기반의 설계와 실행'의 중요성을 소개
 - 자동화 솔루션을 도입 전에 Phase 0~6의 단계별 접근법을 정리하고, 세관 요건, 시설 설계, 실제 운영 방식 등 다양한 측면에서 솔루션 적합성 점검이 필요
- **Smartphone-Powered Truck Handling: Real-World Pathways From Analogue to Autonomous Terminals / CONROO**
 - 복잡한 하드웨어 인프라 없이 스마트폰 기반 경량 디지털화(Lightweight Digitisation) 접근법을 도입해 트럭 운용 및 처리 과정을 효율화하는 솔루션 소개
 - EUROGATE 함부르크 터미널의 적용 사례를 통해, OCR-Gate, Pre-Gate, In-Gate, Transfer Area, Out-Gate 전 과정에서 실시간 정보 동기화, 슬롯 예약, QR코드 기반 자율 통과, 디지털 문서 전송이 가능한 시스템을 선보였으며, 트럭 처리 시간 20분

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

단축, 보안 강화, 완전 자동화 단계로의 가능성 등 성과 공유

- AI 기반 도착 예측, 생체 인증 기반 출입 통제, 실시간 위치 추적 및 음성/메시지 커뮤니케이션 기능을 통해 향후 원격 및 완전자동화 야드 운영의 기반 기술로 활용 가능

- The Shift to Automated and Electric Vehicles for Horizontal Transport / Rocsys, Embotech, Terberg, Audenaerdt Project Management, APM Terminals Maasblakte II

- APMT Maasvlakte II 확장 프로젝트 사례를 중심으로, ATT(Automated Terminal Tractor)의 도입을 위한 공동 기술 개발 및 단계별 통합 전략 공유
- APM Terminals는 새로운 혼합교통(Mixed Traffic) 구조를 수용하는 자동화 친화적 레이아웃과 ATT 기반 운영 설계를 소개하며, 24/7 운영, TOS-ECS 완전 연계, CE 인증 등의 이행 계획 발표
- Terberg는 Drive-By-Wire(전자 제어 시스템)를 탑재한 OEM급 전기 트랙터와 AD Kit(자율주행 모듈)의 통합 구조를 설명하고, 프로젝트별 맞춤 설계 필요성과 ODD(Operational Design Domain) 기반 협력 방식의 중요성을 강조
- Embotech는 Level 4 자율주행 기술을 기반으로 한 ATT 실증 사례 및 통합 구조를 설명하고, Rocsys는 완전 자동 무선 충전 인프라(Hands-Free Charging) 구축 사례와 국제 표준화(ISO, IEC) 동향을 소개하며 항만 자동화 기반 조성 방안 제시

- The Story of How BOXBAY Simplifies the Yard Process / BOXBAY

- BOXBAY는 고밀도 수직 적재(high-bay storage) 시스템으로, 개별 컨테이너 접근이 가능한 혁신적 적재 방식을 통해 기존 야드 운영의 구조적 문제를 해소 가능
- 선별적 접근, 비생산적 이동 제거, 예측 가능한 프로세스 운영이 가능하다는 점에서, 단순히 저장 용량과 처리량 향상을 넘어 터미널 운영 패러다임 전환을 가능하게 하는 핵심 솔루션임을 강조
- 기존 야드에서는 30~60% 수준의 비효율적인 이동이 발생하지만, BOXBAY는 100% 활용률과 재배치 작업 없이 운영할 수 있어, 장비 운영 효율이 높아지고 처리 시간이 단축되며, 운영 인력 규모도 줄일 수 있음

- Intelligent Solution for Integration in Automated Terminals / SIEMENS

- Siemens는 자동화 터미널 내 다양한 장비와 TOS 간의 효율적인 연계를 위한 Equipment Logistics System(ELS) 솔루션을 소개
- ELS는 TOS와 야드-블록 간 운영 시스템 사이에 위치한 고급 통합 소프트웨어 계층으로, 작업 명령을 최적화하고, 장비 간 이동을 조율하며, 실시간 데이터 기반 시각화를 통해 운영 효율 향상을 지원
- 실제 적용 사례에서는 ELS 적용 블록이 비적용 블록에 비해 컨테이너 픽업 대기시간 단축, 불필요한 장비 이동 감소, 장비 가동률 향상 등 유의미한 성과를 보였으며, 복잡한 블록 기반 야드 운영의 예측성과 일관성 확보에 핵심 역할을 한다고 강조

- Empowering Terminal Operation with Smart, Sustainable Rugged Solutions in a 5G Network / Panasonic Toughbook

- Panasonic은 Cocus와 협력하여 항만 및 물류 터미널을 위한 전용 5G 네트워크 기반 운영환경 구축 사례를 발표하며, 빠르고 안정적인 무선 통신이 실시간 장비 제어 및 원격 운영에 가져올 변화에 주목
- 해당 솔루션은 TOUGHBOOK 시리즈 디바이스를 중심으로, 극한 환경에서도 사용가능

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

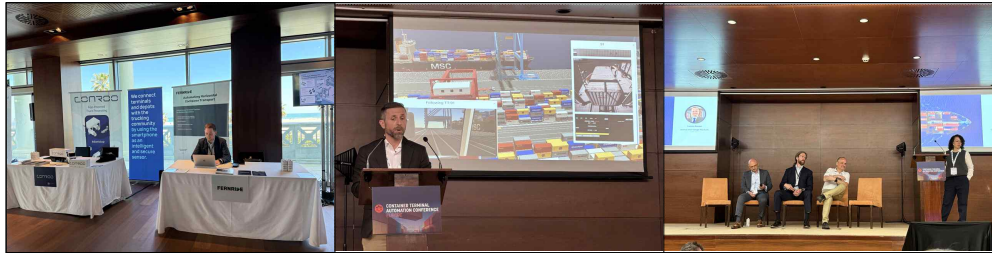
	한 내구성 높은 장비와 5G 기반 전용망 인프라, 네트워크 최적화 서비스가 결합된 형태로 제공됨 - 지중해 지역에서의 실증 프로젝트를 통해, 100대 이상의 TOUGHBOOK 장비와 350대의 무선라우터 등을 기반으로 운영 효율화와 네트워크 자율제어 구현 가능성을 보여줌 - Utilising the Next Generation of Automated and Electrified Container Handling Equipment / TMEIC, Kalmar - 최신 컨테이너 처리 장비(CHE)의 자동화·전기화 도입을 통해 에너지 효율성, 지속가능성, 운영 신뢰성을 동시에 확보하는 방안에 대해 TMEIC, Kalmar 등이 공동 발표 - TMEIC는 전기 크레인과 장비를 도입하면서 발생하는 전력 수요 급증 문제를 지적하고, 이를 해결하기 위한 방안으로 초고속 에너지 저장장치(ultracapacitors)와 에너지 관리 시스템(EMS)을 활용한 피크 전력 저감(peak shaving) 및 백업 전력 확보 전략을 소개 - Kalmar는 자사 Kalmar One 자동화 플랫폼을 통해 장비 제조사에 얽매이지 않고 다양한 자동화 장비를 통합 운영할 수 있는 유연성을 강조 - ROI 관점에서의 전략적 접근도 논의하였으며, 통신 인프라 투자가 단기간 내 생산성 개선 및 장비 효율 향상으로 이어지는 사례도 구체적으로 제시																																
업무③	(4.2 수, 09:00~16:00) CTAC(Container Terminal Automation Conference Europe) 2025 참석																																
수행계획	□ CTAC 2025 Day2 참석 - 항만운행사, 선사, 항만당국 등 전문가 주제발표, 토론회 참석 - 스마트항만 관련 최신 트렌드, 기술개발 수준, 추진 동향 조사 및 네트워킹 - 통합 연계 및 운영 가시성 확보 터미널, 인공지능 및 최적화를 통한 터미널 운영, 미래 터미널을 위한 디지털화 기반 구축, 5G 네트워크의 항만 적용 사례, TIC 4.0 표준화 동향 및 향후 발전 방향 등을 주제로 한 주요 세션 참여 <table><tr><th>일자</th><th>시간</th><th>세션 주제</th><th>주요 발표기관</th></tr><tr><td rowspan="9">4.2 (수)</td><td>09:00~09:30</td><td>To Move or to Miss Out: That's the AI Question</td><td>INFORM</td></tr><tr><td>09:30~10:00</td><td>Private 5G and the Automation of London Gateway</td><td>verizon</td></tr><tr><td>10:00~10:15</td><td>The Observability Advantage: Predict, Optimize, and Transform Terminal Operations</td><td>endava</td></tr><tr><td>10:15~11:00</td><td>Connected, Visible Terminal Operations</td><td>Portchain, Camco, Moffatt & Nichol, RBS, Endava</td></tr><tr><td>11:30~11:45</td><td>Transforming Terminals and Yards through Vision</td><td>ATAI</td></tr><tr><td>11:45~12:30</td><td>Digitalisation: Building the Foundation for the Terminal of the Future</td><td>CONROO, DSP, CMA CGM, Visy Oy, DCSA</td></tr><tr><td>12:30~13:30</td><td>Targeting Operational Challenges with Artificial Intelligence and Optimisation</td><td>AVLINO, ATAI, DP World, NextPort</td></tr><tr><td>14:30~15:15</td><td>Beyond Connectivity: How Private 5G Powers the Smart Foundation for Terminal Productivity – Real Case Uses, Real ROI</td><td>Ericsson, Three Group Solutions, Fundación Valenciaport, Verizon Business, Zenze</td></tr><tr><td>15:15~16:00</td><td>Panel Discussion from Boston Consulting Group and TIC 4.0: Digital Ports Benchmarking Initiative</td><td>Boston Consulting Group, CMA CGM, APMT Valencia, DP World, EUROGATE</td></tr></table>	일자	시간	세션 주제	주요 발표기관	4.2 (수)	09:00~09:30	To Move or to Miss Out: That's the AI Question	INFORM	09:30~10:00	Private 5G and the Automation of London Gateway	verizon	10:00~10:15	The Observability Advantage: Predict, Optimize, and Transform Terminal Operations	endava	10:15~11:00	Connected, Visible Terminal Operations	Portchain, Camco, Moffatt & Nichol, RBS, Endava	11:30~11:45	Transforming Terminals and Yards through Vision	ATAI	11:45~12:30	Digitalisation: Building the Foundation for the Terminal of the Future	CONROO, DSP, CMA CGM, Visy Oy, DCSA	12:30~13:30	Targeting Operational Challenges with Artificial Intelligence and Optimisation	AVLINO, ATAI, DP World, NextPort	14:30~15:15	Beyond Connectivity: How Private 5G Powers the Smart Foundation for Terminal Productivity – Real Case Uses, Real ROI	Ericsson, Three Group Solutions, Fundación Valenciaport, Verizon Business, Zenze	15:15~16:00	Panel Discussion from Boston Consulting Group and TIC 4.0: Digital Ports Benchmarking Initiative	Boston Consulting Group, CMA CGM, APMT Valencia, DP World, EUROGATE
	일자	시간	세션 주제	주요 발표기관																													
	4.2 (수)	09:00~09:30	To Move or to Miss Out: That's the AI Question	INFORM																													
		09:30~10:00	Private 5G and the Automation of London Gateway	verizon																													
		10:00~10:15	The Observability Advantage: Predict, Optimize, and Transform Terminal Operations	endava																													
		10:15~11:00	Connected, Visible Terminal Operations	Portchain, Camco, Moffatt & Nichol, RBS, Endava																													
		11:30~11:45	Transforming Terminals and Yards through Vision	ATAI																													
		11:45~12:30	Digitalisation: Building the Foundation for the Terminal of the Future	CONROO, DSP, CMA CGM, Visy Oy, DCSA																													
		12:30~13:30	Targeting Operational Challenges with Artificial Intelligence and Optimisation	AVLINO, ATAI, DP World, NextPort																													
		14:30~15:15	Beyond Connectivity: How Private 5G Powers the Smart Foundation for Terminal Productivity – Real Case Uses, Real ROI	Ericsson, Three Group Solutions, Fundación Valenciaport, Verizon Business, Zenze																													
15:15~16:00		Panel Discussion from Boston Consulting Group and TIC 4.0: Digital Ports Benchmarking Initiative	Boston Consulting Group, CMA CGM, APMT Valencia, DP World, EUROGATE																														

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

□ 일시 및 장소

- 일시: 2025. 4. 2.(수) 09:00~16:00
- 장소: Hotel Balneario Las Arenas* (C/ d'Eugènia Viñes, 22, 24, Poblados Marítimos, 46011 Valencia) * CTAC 2024 개최 장소(호텔 컨퍼런스룸)
- 참석자: (KMI) 김근섭 선임연구위원, 안승현 부연구위원, 김윤지 연구원

<CTAC 2025 Day2 행사 사진>



□ CTAC 2025 Day2 주요 내용

- To Move or to Miss Out: That's the AI Question / INFORM

- 항만 운영에서 인공지능(AI) 기술을 조기에 도입할 것인지, 아니면 보류할 것인지에 대한 전략적 판단을 중심으로 발표
- 장비 이동거리 단축, 불필요한 컨테이너 작업 감소, 장비 생산성 향상, 처리량 증가 등 AI가 이미 실질적인 성과를 내고 있음을 강조하며, '지금 도입하지 않으면 놓칠 수 있다'는 메시지를 전달
- 또한, 크레인 동선 최적화, 프로세스 마이닝 기반 병목 식별, 예측 분석 등 실제 항만 적용 사례를 소개하고, 프로젝트 추진 시 AI와 소프트웨어 프로젝트의 구분, 데이터 품질 확보, KPI 기반 효과 측정의 중요성을 설명

- Private 5G and the Automation of London Gateway / verizon

- verizon은 런던 템즈 프리포트(Thames Freeport) 지역을 대상으로 한 전용 5G 네트워크 구축 계약 체결을 발표하고, 항만 자동화 및 지역 경제 재생에 미치는 영향을 설명
- 본 사업은 DP World London Gateway를 포함한 민간 투자자와 영국 정부가 협력하는 대규모 PPP 프로젝트로, 향후 영국 최대 컨테이너 항만으로 성장할 런던 게이트웨이의 AI-자동화 기반 스마트항만 조성을 목표
- 5G 네트워크 위에 AI, 디지털트윈, Smart Wearables & Safety, Vision AI, 산업용 IoT 등 다양한 응용 사례를 구현할 계획이며, 이는 단순 기술 도입을 넘어 신규 일자리 창출, 지역 교육·훈련 기회 확대, 기술 접근성 제고 등 사회적 혁신으로까지 연결될 수 있음을 강조

- The Observability Advantage: Predict, Optimize, and Transform Terminal Operations / endava

- 항만 운영의 미래는 자동화와 지속가능성이라는 두 가지 핵심 축에 의해 형성되고 있으며, 이를 위해 자산 활용 극대화과 환경영향 최소화를 위한 디지털 전환이 필수적임을 강조
- 실시간 모니터링 및 디지털 트윈 기술이 터미널 운영의 복잡성과 변동성을 극복하고, 데이터 기반 의사결정을 통해 장비 제어 및 일정 운영을 최적화하는 방안을 소개
- 이를 통해 터미널은 반응적 대응 방식에서 선제적 운영 전략으로 전환할 수 있으며, 불규칙한 선박·트럭 스케줄로 인한 혼란을 줄이고, 운영 효율성과 신뢰성을 동시에 확보할 수 있다고 강조

수행결과

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- Transforming Terminals and Yards through Vision / ATAI

- 항만 및 물류 허브에 특화된 AI 비전 기반 자동화 솔루션을 소개, 운영 효율성과 안전성을 동시에 높이는 기술로서 Vision AI + 센서 융합의 통합 접근 강조
- 실시간 영상 기반 딥러닝 분석, 엣지 컴퓨팅 기반 의사결정, 디지털 트윈 연계를 통해 터미널 전 영역(게이트·레일·장비 위치 추적 등)을 자동화할 수 있는 모듈형 솔루션(ATGATE, ATRAIL, ATLOCATION)을 설명함
- 특히 유럽 대형 Ro-Ro 터미널 및 남아시아 최대 복합운송 터미널에 대한 단기 구축 사례(4주, 18개월)를 통해, 맞춤형·저비용·고속 도입가능한 AI 기반 현장 혁신 플랫폼 소개

- Connected, Visible Terminal Operations / Portchain, RBS, Camco

- 터미널 운영의 실시간 가시성 확보와 디지털 트윈 기반 최적화 전략을 중심으로, Portchain, RBS, Camco 등 다양한 기술 기업들이 참여하여 통합적 접근방안을 제시
- Portchain은 선사-터미널 간 연결 강화를 위한 Portchain Connect 플랫폼을 소개, 실시간 선박 스케줄 공유, 변경 로그 추적, 정박시간(ETB) 조율 자동화를 통해 연료 비용 절감, 탄소배출 감소, 대기시간 단축 효과 실증
- Camco는 RFID·GNSS·UWB 기반의 RTLS 기술을 활용하여 장비 위치 정확도 2cm 수준의 실시간 트래킹을 구현, 이를 통해 현장 기반 실시간 디지털 트윈 시각화 가능
- RBS는 자사의 Intelligent 3D 디지털 트윈을 통해 장비 이동 예측, 병목 사전 감지, 최적 자원 배치를 실시간으로 수행할 수 있음을 강조, 단순 시각화가 아닌 실행력 있는 AI 기반 TOS 연계형 의사결정 도구로 진화하고 있음

- Digitalisation: Building the Foundation for the Terminal of the Future / CONROO, DSP, CMA CGM, Visy Oy, DCSA

- 터미널 디지털 전환의 전략적 방향성과 실현 기술을 중심으로 패널세션 구성, CONROO, VISY, DSP, CMA CGM 등 기업이 참여하여 현장 중심 디지털화 사례 및 확장 전략 공유
- CONROO는 스마트폰을 기반으로 플랫폼을 통해 트럭 게이트 자동화·슬롯 예약·실시간 위치 정보 수집 등을 구현, 운영 효율성과 드라이버 안전성 향상을 도모하는 구조 소개
- VISY는 AI 기반 비전 플랫폼과 디지털트윈을 접목한 자산 추적, 손상 자동 인식, 작업자 안전관리 솔루션을 제시, 정보 단절을 해소하고 모든 데이터가 통합·공유되는 일관된 정보 구조의 필요성 강조
- DSP는 전 세계 TOS 구축 및 운영 경험을 기반으로, 정보보안(ISO 27001 인증), 상호운용성 확보, 운영 자동화의 점진적 확장 모델을 제시하고, AI 자동화에 대한 과잉기대와 현실 간의 간극에 대한 토론 병행
- CMA CGM은 실제 운영 사례를 바탕으로, 디지털화는 단순 기술 도입이 아니라 조직·문화·프로세스 전환까지 포괄하는 장기 전략임을 강조, 통합형 AI 기반 항만운영 체계로의 진화 가능성 제안

- Targeting Operational Challenges with Artificial Intelligence and Optimisation / DP World, Avlino, Nextport

- AI 기술을 활용한 항만 운영의 병목 해소 및 생산성 극대화 전략을 주제로, 주요 솔루션 제공사들이 실제 적용 기술과 구현 사례를 중심으로 발표
- DP World는 토론세션에 참여하여 항만 자동화 및 AI 활용에 대한 방향성에 의견을 공유, ATAI는 다양한 운영 환경에서 AI 비전 기반 솔루션의 적용 사례 소개

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- Avlino는 AICON 솔루션을 통해 장비 스케줄링, 야드 운영, 선석 계획, 트럭/철송 연계 작업을 실시간으로 자동화하며, 운영 KPI에 맞춰 업무 흐름을 동적으로 조정하는 AI 기반 운영 시스템(3-O System) 구조 소개
- NextPort는 기존 시스템 간 데이터 단절 문제를 해결하기 위해 데이터 융합, 알람 중심 의사결정, 사용자 행동 학습 기능 등을 포함한 디지털 생태계 플랫폼을 제시하고, 운영자 개입을 통한 인간+AI 협업 기반 개선 전략 강조

- **Beyond Connectivity: How Private 5G Powers the Smart Foundation for Terminal Productivity – Real Case Uses, Real ROI / Ericsson, verizon, Three Group Solutions**
 - Private 5G 네트워크가 단순 통신 인프라를 넘어, 항만의 스마트화·자율화·AI 활용 기반을 구축하는 핵심 요소임을 강조하며, 다양한 항만 실증 사례와 성과를 중심으로 구성
 - Verizon과 Ericsson은 북미·유럽·아시아 항만에 구축한 5G 전용망 사례(Port of Virginia, Belfast, Livorno, Felixstowe 등)를 소개, 장비 원격제어, 실시간 자산 모니터링, 예측 유지보수, 자동이송장비 운영, 디지털트윈 구현까지 연결되는 고도화된 적용 사례 공유
 - 발표자들은 XR 기반 교육/정비(AR/VR), AI 비전 기반 안전관리, 스마트 웨어러블, 영상 분석을 통한 자동 감지 및 알람 생성 등도 함께 소개하며, 5G 인프라를 통해 운영의 안전성과 생산성을 동시에 확보 가능함을 설명
 - ROI 관점에서의 전략적 접근도 논의하였으며, 통신 인프라 투자가 단기간 내 생산성 개선 및 장비 효율 향상으로 이어지는 사례도 구체적으로 제시

- **Panel Discussion from Boston Consulting Group and TIC 4.0 / Boston Consulting Group, CMA CGM, APMT Valencia, DP World, EUROGATE**
 - BCG와 TIC 4.0이 공동 수행 중인 Digital Ports Benchmarking Initiative의 진행 상황과 주요 인사이트를 공유하고, 항만 운영자 및 기술 공급자들과 함께 디지털 전환의 방향성과 과제를 논의
 - BCG는 전 세계 30개 터미널을 대상으로 디지털 성숙도(6대 영역) 진단 설문을 실시, 유럽 및 중동 지역이 가장 높은 평균 점수를 기록했으며, TOS 분야의 성숙도는 높은 반면 기계 자동화 및 데이터 활용은 개선 여지가 크다고 분석
 - TIC 4.0은 표준화 기반의 데이터 통합과 상호운용성 확대를 통해 디지털화 추진의 속도를 높여야 한다고 강조, 패널로 참석한 CMA CGM, Eurogate, DP World, APMT는 레거시 시스템의 한계 극복, 기술 인재 확보, 조직 문화 변화를 핵심 성공 요소로 제시
 - 특히 터미널 규모가 클수록 디지털화 투자 여력이 크며, 단일 고객(선사)을 가진 운영 구조일수록 자동화 성과가 더 높게 나타나는 경향을 있으며, 디지털 전략은 '한 번의 도입'이 아닌 지속적 관리가 필요함