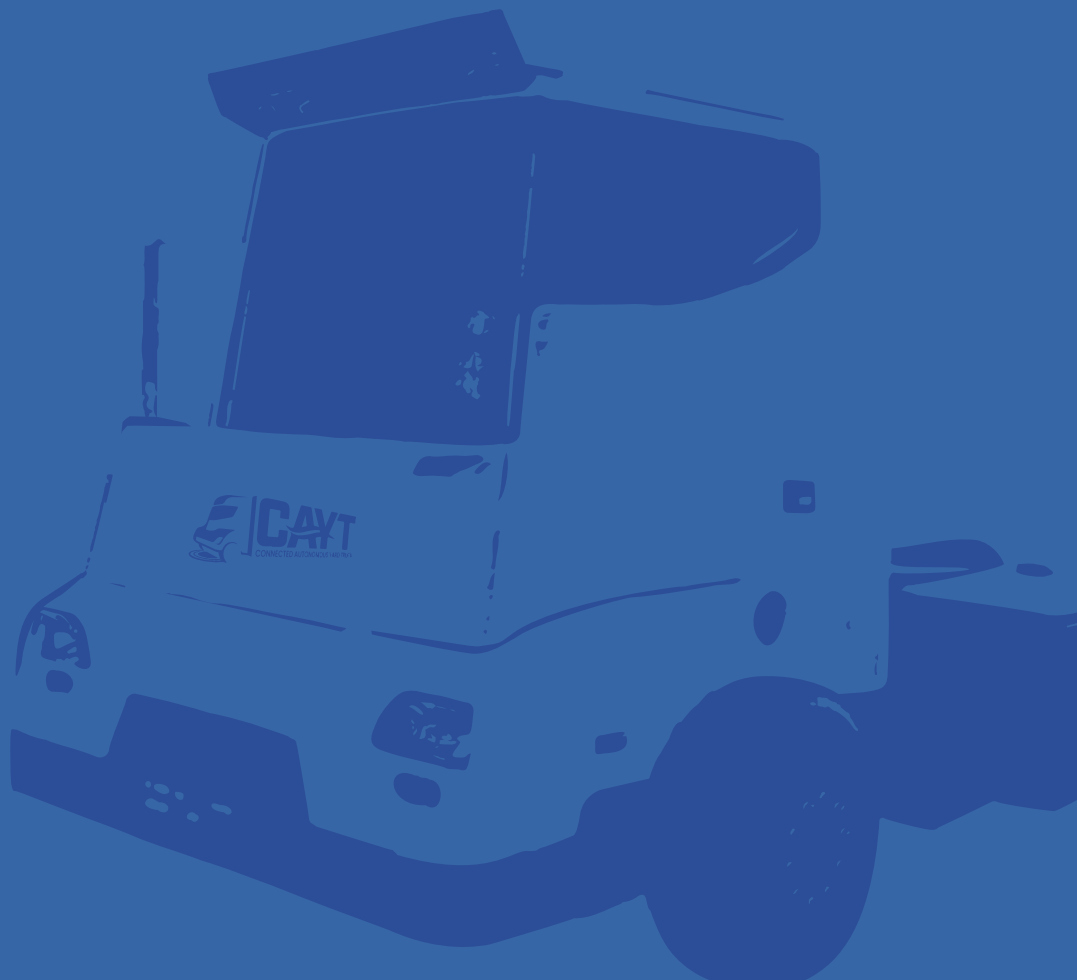




CAYT System 사업소개서





항만 내 사람과 자동화 장비가 공존하는 환경을 실현할 시스템

CAYT 시스템은 항만 내 설비 및 시스템과 연계하여 컨테이너를 무인 자율로 운반하는 '자율협력주행 화물이송장비(Connected Autonomous Yard Truck)' 및 '통합 운영 시스템'입니다.

야드 트럭 운전 인력이 부족한 상황을 CAYT 시스템으로 보충하여

유인과 무인 야드 트럭이 공존하는 작업체계를 실현하고,

안전하고 효율적인 화물 이송 솔루션을 제시함으로써 대한민국 항만의 **경쟁력**을 강화합니다.

비전 Vision



독자적
기술 브랜드
생성



국제 표준 &
글로벌 시장
선도



국내 표준화
&
파생기술 전파



국내 항만에
관련 시스템
보급

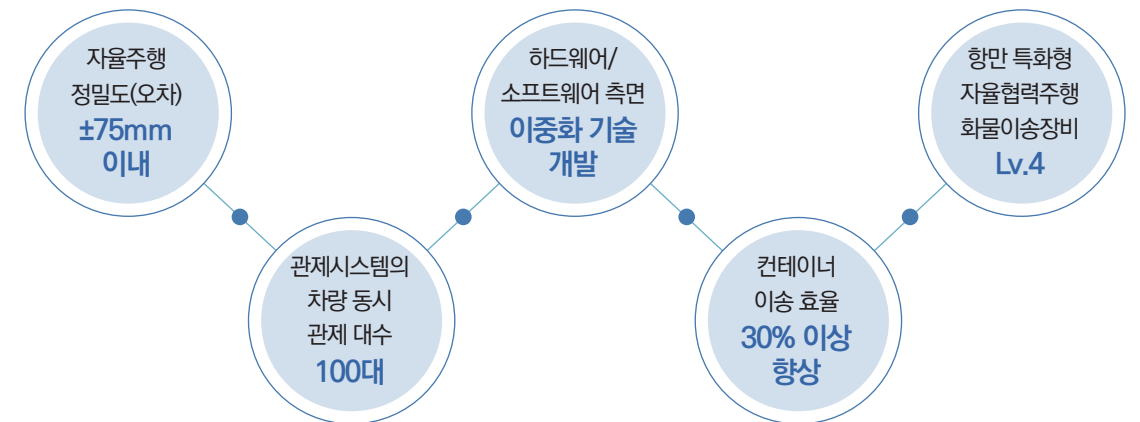


현장
안전사고
절감



항만작업자의
근로의 질
개선

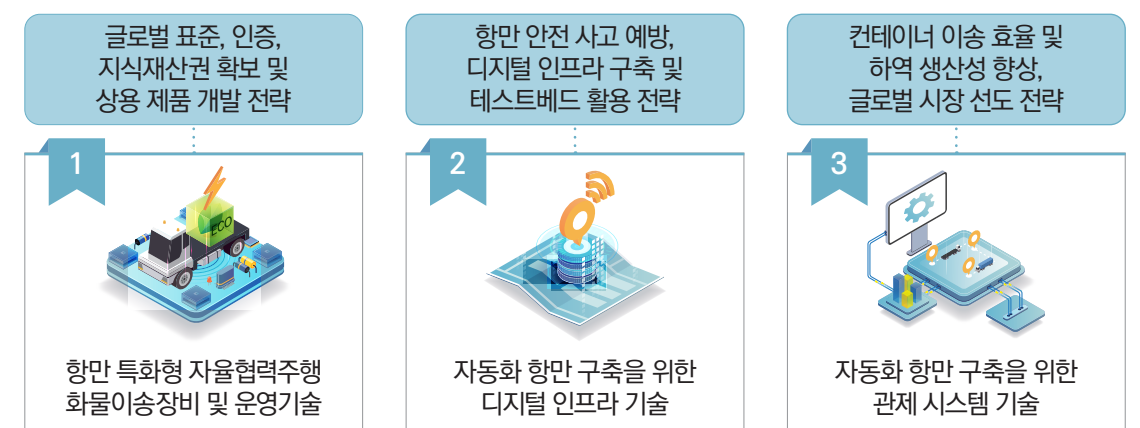
목표 Goal



추진 방향 Direction

유인 야드트럭	역할 위주 비효율적 체계	자율협력주행 기반 화물이송장비
열악한 인프라	비 디지털 환경	차량사물통신(V2X) 디지털 인프라
항만 내 표준 미비	비 표준	국내 표준 수립
비효율적 운송 체계	사람 중심 운송 체계	시스템 중심의 연속적 운송 체계
열악한 근무환경	항만 사고 다수 발생	안전사고 예방 체계 구축

추진 전략 Strategy + 중점 분야 Focus Area



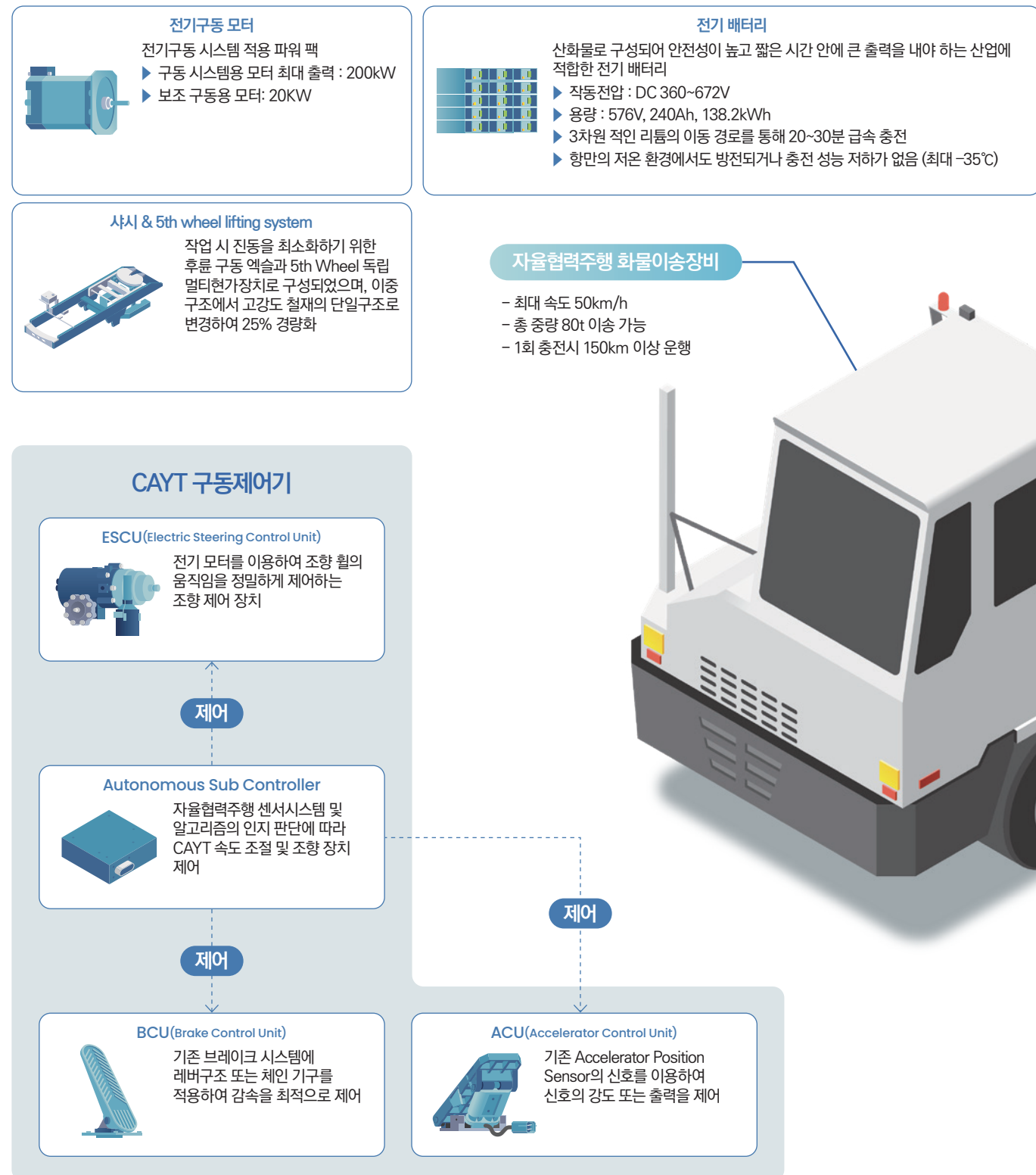
	현재 모습 (AS-IS)	미래 모습 (TO-BE)
화물이송장비	야드 트럭 구동계 ▶ 노후 디젤 야드 트럭이 발생시키는 매연에 의한 대기오염 등 환경문제 발생 ▶ 전기 구동 야드 트럭의 에너지 저장장치에 저온에서 성능/출력 제한이 있는 리튬이온 배터리 사용	전기 구동계 배터리 ▶ 항만의 저온 환경에서도 방전되거나 충전 성능 저하가 없고 짧은 시간 안에 큰 출력을 내야 하는 산업에 적합한 전기 배터리 적용
자율협력주행	자율주행 ▶ 자동차 전용도로, 도심도로 등의 환경에서 여러 스타트업 업체 및 관련 기관들이 실증하는 단계 ▶ 미국의 테슬라社 등은 Lv3 상용화가 진행 중이며, Lv4 상용화 기술 개발 진행 중	항만 전용 자율협력주행 ▶ 기존의 자율주행 기술과 물류 이송기술을 통합하여 항만 전용 자율협력주행 화물이송장비 개발 ▶ 다양한 환경에 맞는 운행 시나리오를 구축하여 상용화에 초석
디지털 인프라	항만 내 표준 체계 미비 ▶ 자동화 구역 외 안전 설비 미비로 인해 안전사고 발생 ▶ 항만 내 장비와 시스템 간 연계 표준 체계가 없어 디지털화 및 자동화 혜택을 크게 누리지 못함	안전 항만·표준화 구축 ▶ 인공지능 CCTV 등 안전시스템 도입으로 항만 내 안전사고 감소 ▶ 항만용 V2X 메시지넷 개발 및 서비스 검증을 통한 항만 내 표준화 실현
관제시스템	AGV, AHT(YT) ▶ 네덜란드 TBA社의 TEAMS는 AGV의 교차/충돌 예방 경로를 탐색하여 운용 효율 향상 ▶ 미국 NAVIS社의 AHT scheduler는 초 단위 응답성, 수백 대 CHE 지원, 공차 주행 시간 10% 단축	AICBM, 디지털트윈 ▶ AICBM (AI, IoT, Cloud, Bigdata, Mobile) 기반의 운영·관제 기술을 활용하여 이송 생산성 향상 ▶ IoT·AI 기반 디지털트윈 및 24시간 기술지원 체계로 심야시간 무인 화물운송 실현



자율협력주행 화물이송장비(CAYT)

(주)이엔플러스

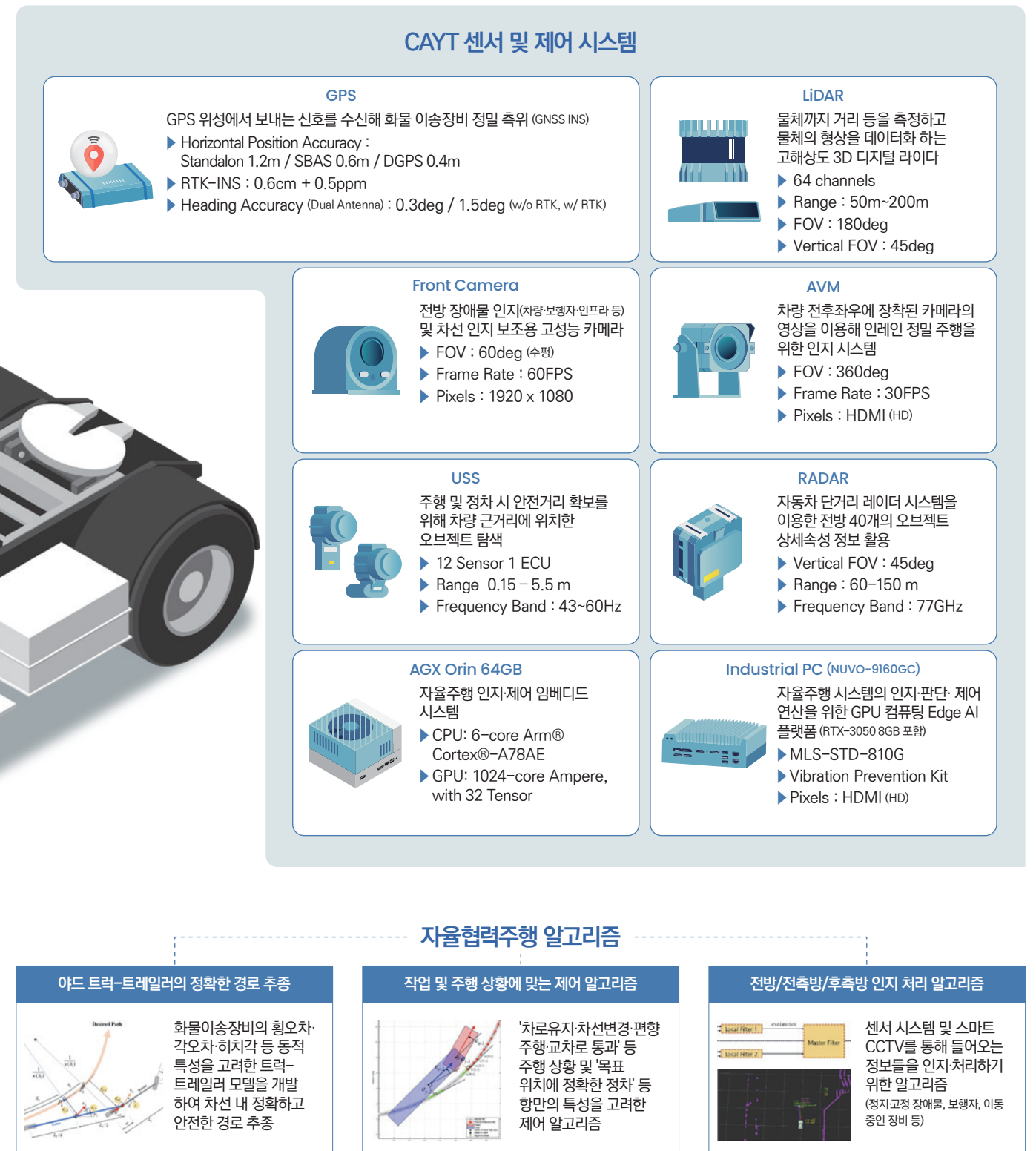
항만 내부에서 다른 장비 및 시스템과 연계하여 컨테이너 화물을 무인 자율로 운반하는 야드 트럭(Yard Truck, YT)



자율주행 센서융합 및 제어시스템

(주)에스유엠 / 서울대학교 산학협력단

복잡한 야드 구간에서 미인지 구간을 최소화한 센서 시스템 및 인지·판단·제어 기술과 야드 트럭의 동적 특성을 반영한 제어 알고리즘을 개발하여 CAYT의 정밀한 주행 구현



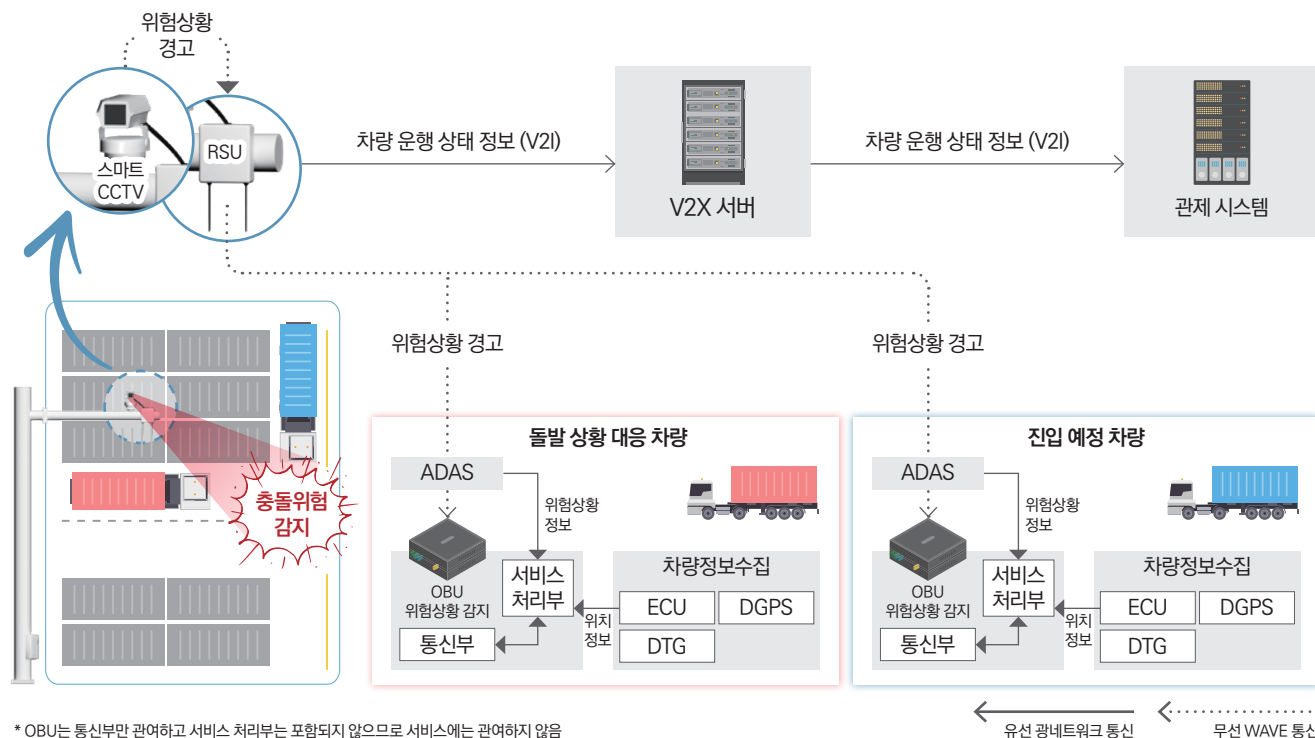
V2X 디지털 인프라

(주)글로벌엔씨

한만 내 CAYT의 운행 지원을 위한 통신설비·스마트 CCTV 등 차량사물통신(V2X) 디지털 인프라를 설치하고, 딥러닝 기반의 영상분석 기술로 교차로의 다양한 정보를 수집 및 분석하여 현장시스템에 제공

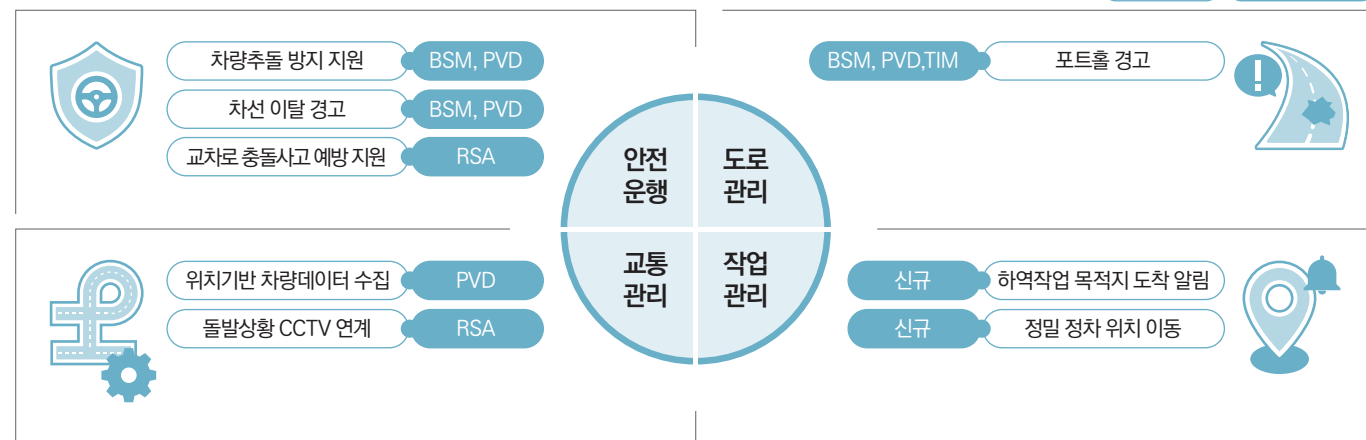
1. RSU·OBU·스마트CCTV를 활용한 혼잡도 완화와 사고 방지

- ▶ 스마트 CCTV의 인공지능을 이용한 딥러닝 기반의 객체분석을 활용해 정체 상황 정보를 관제시스템에 전송하여 혼잡도 완화
- ▶ 교차로 구간에서 충돌 가능성(차량-차량, 차량-작업자) 등 위험 상황이 발생할 경우 차량단말기(OBU)에 정보를 전달하여 사고 방지 지원



2.경고 및 지원 서비스

- ▶ 사고·고장·장애물 발생과 같은 돌발상황이나 급정거·급감속 등의 상황 정보를 실시간으로 수집하고 주변 CAYT와 관제시스템에 경고메시지 전달
- ▶ 정비차량 또는 긴급차량 동행 정보를 관제시스템에 전송하고 주변 CAYT에게 정보를 전달하여 주행 우선권 부여

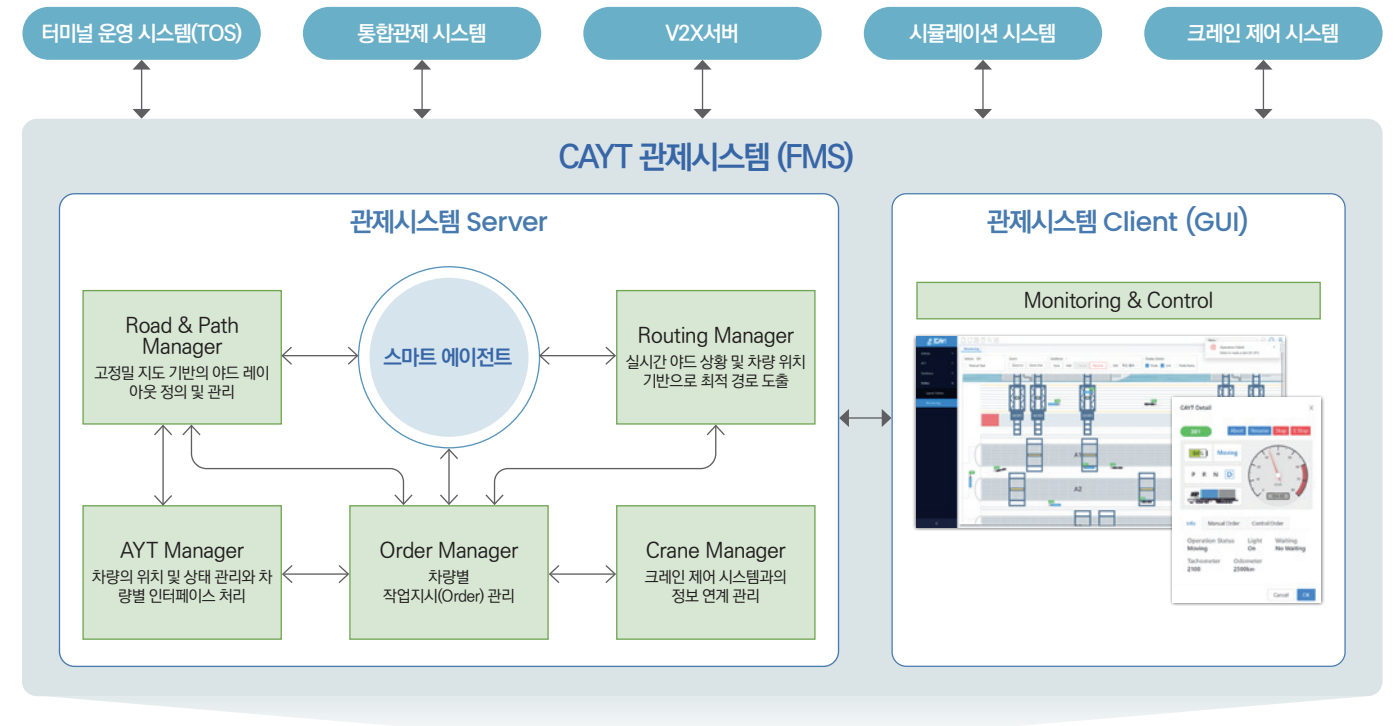


CAYT 관제시스템

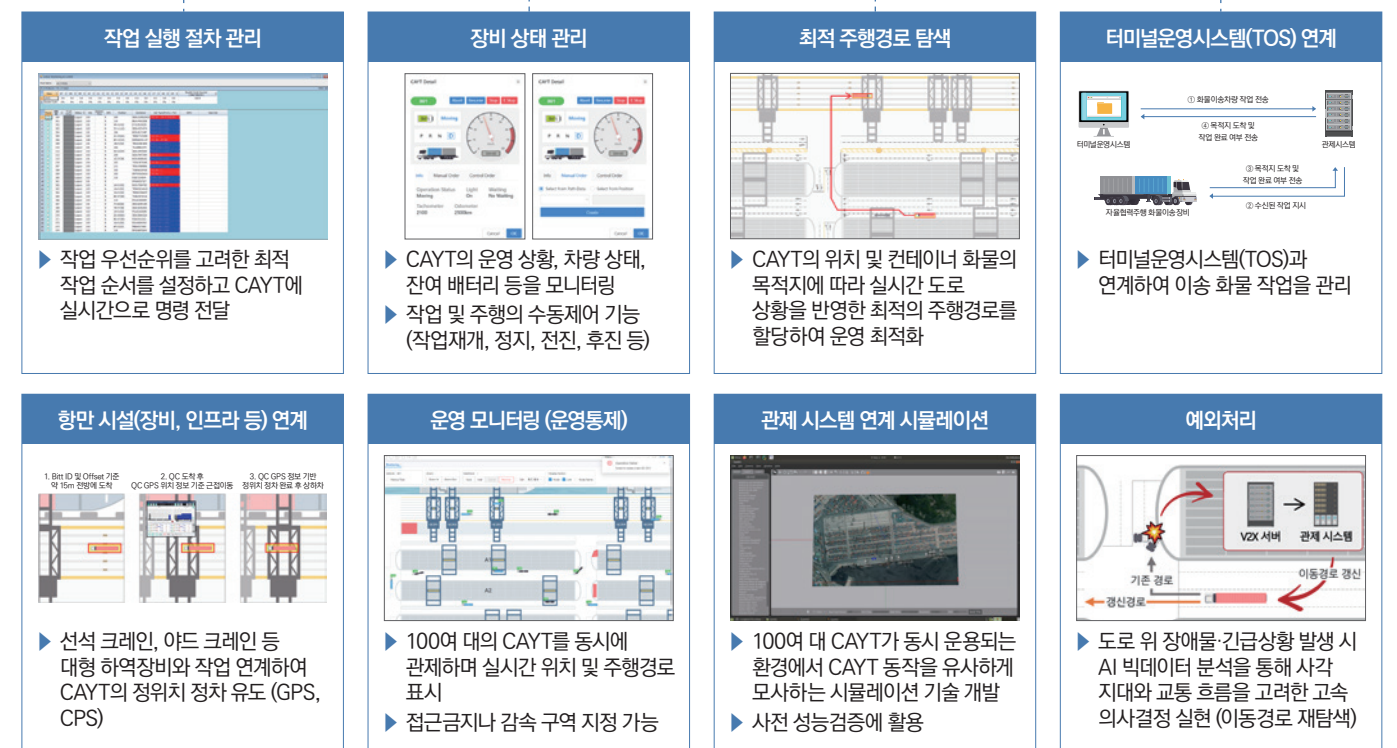
(주)토탈소프트뱅크

항만 내 *여러 시스템과 연계하여 CAYT의 최적 운영을 지원하고 관리하는 운영 통제 시스템

* 터미널운영시스템(TOS), 통합관제 시스템, 시뮬레이션 시스템 등



주요 기능



CAYT-스마트항만 연계 로드맵

인천항만공사

'CAYT 및 통합 운영 시스템'과 인천항 사이의 스마트 항만 연계 로드맵을 수립하여 운영방안 연구



CAYT 안전평가 기술 개발

자동차융합기술원

항만 환경에 기반하여 CAYT의 안전평가 절차 및 차량 성능 평가 개발하고 2차 실증 테스트베드 지원과 모의 검증 평가 지원



2. 2차 실증테스트 지원과 CAYT의 제어성능 정밀도 평가 지원

- ▶ 항만운행과 작업환경을 모사하여 CAYT의 2차 실증테스트 지원
- ▶ 실증테스트를 지원하기 위한 주행시험장 HD Map 이미지 추가



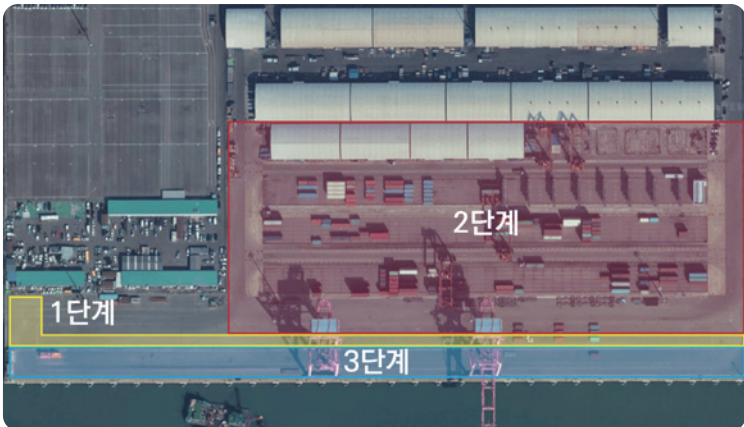
항만 시설 운영정책 및 실증 테스트

'자율협력주행 화물이송장비 및 시스템'의 실제 현장 적용을 위한 운영 매뉴얼 및 테스트 시나리오를 작성하여 에스엠상선 경인터미널 내 현장 테스트를 지원하고 사업화에 필요한 보험 가입과 법률 검토

1. 테스트베드 환경 정의 및 3차 실증테스트 지원

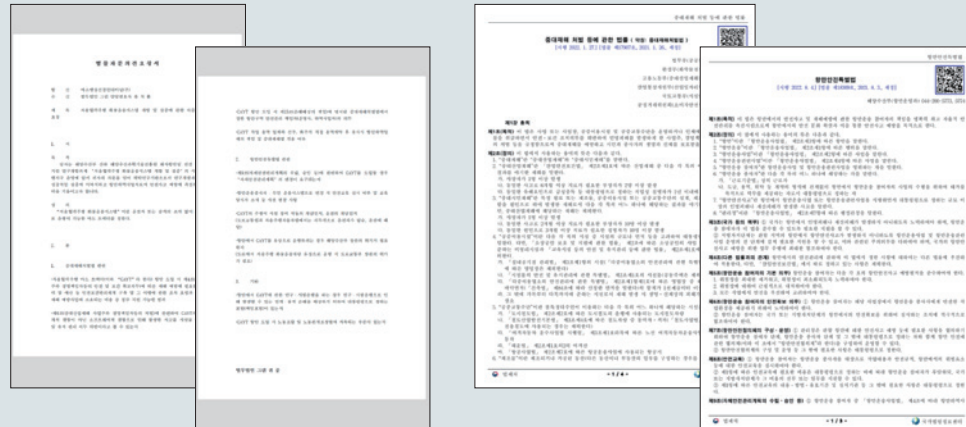
(테스트베드 안전 관리 및 유지보수)

- ▶ 단계 테스트: 무차선 블록 구역
- ▶ 2단계 테스트: 야드 장치장 구역
- ▶ 3단계 테스트: 안벽 작업 구역
- ▶ 테스트 일정은 유연하게 조정 (본선 작업일정 및 테스트베드 상황 고려)



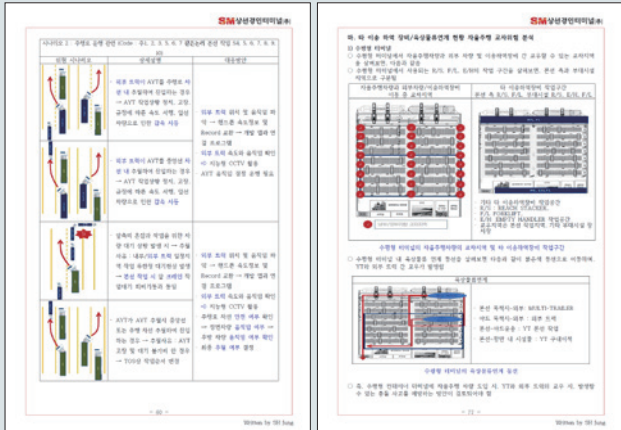
4. 법률 검토

- ▶ 전문 변호사 자문
- ▶ 중대재해처벌법 검토
- ▶ 항만안전특별법 검토
- ▶ 자율주행자동차법 검토
- ▶ 세척 마련



2. 자율협력주행 화물이송장비 운영 매뉴얼 및 실증 테스트 시나리오 작성

- ▶ 자율협력주행 화물이송장비의 항만 적용 기준을 수립하는 운영 매뉴얼 작성
- ▶ 안전·주행 능력 평가 등 사업화 가능성을 검증하기 위한 실증 테스트 시나리오 작성



4. 법률 검토

- ▶ 보험중개사 자문
- ▶ 해외 항만 보험 조사
- ▶ 보험 약관 검토
- ▶ 디렉터블(선불 본인부담금) 검토
- ▶ 보험 요율 검토
- ▶ 재보험 검토



3. 자율협력주행 화물이송장비 전용 사시 제작

- ▶ 주위 환경 인지를 위한 전원케이블과 브레이크시스템을 장착
- ▶ 편화화물들의 정확한 인지를 위한 휠 및 타이어 상태 등 전체적인 점검 개조



6. 사업 타당성 검토

- ▶ 검증된 시나리오 기반 사업 계획 수립
- ▶ 실용화를 위한 제도 개선방안 마련
- ▶ 물동량 상승 및 환경 편익 분석



- ▶ 야드 트럭 국산화 및 사업지속성을 확보하여 가격 경쟁력을 가진 항만 운영 완전 자동화를 실현합니다.
- ▶ IoT, 디지털 인프라, 인공지능 등 4차 산업기술을 통해 외부 이용자 중심 서비스로 고객만족을 실현합니다.
- ▶ 젊은 노동 인력의 근무 기피 현상으로 인한 인력 수급 문제를 해결하고 인력 집약적 산업에서 기술 집약적 산업으로 변화합니다.



글로벌 항만
경쟁력 확보



운영(운송/하역)
효율 향상



- ▶ 4차 산업 기술 적용으로 항만 내외부 시스템과 연계하여 작업 정시성이 향상됩니다.
- ▶ 유인 야드 트럭이 기피하는 피로도 높은 작업을 CAYT로 대체하고, 필요 시 CAYT를 즉각 배치하여 이송 효율을 향상합니다.
- ▶ 항만의 기존 시설을 유지하며 유인과 무인 야드 트럭이 공존하는 작업 체계를 통해 항만의 지속가능성을 실현합니다.



근로자의
안전사고 예방



지속 가능한
친환경적 미래



- ▶ 야드 트럭 운전 인력이 부족한 상황을 CAYT 시스템이 대체함으로써 야간 근무 인원을 주간 근무가 가능하게 하여 근로의 질을 개선하는 솔루션입니다.
- ▶ 유인 하역작업 및 현장작업자의 안전이 확보되는 상황에서 자율주행을 허용하는 운영정책을 수립하여 안전 항만을 실현합니다.
- ▶ 예기치 못한 돌발 상황에 대응하고 개선하기 위해 AI 인지 및 분석 기술을 활용함으로써 안전사고를 예방합니다.



- ▶ 실시간 데이터 및 인공지능을 활용한 스마트한 경로 계획과 효율적인 주행 패턴을 통해 불필요한 연료 소비가 감소하며 환경 영향을 최소화합니다.
- ▶ 기존 디젤 야드 트럭의 화석 연료를 전기 에너지가 대신하여 대기 중의 유해 물질 발생이 감소하고 에너지 효율성을 극대화합니다.
- ▶ CAYT 전기 배터리의 비교적 긴 수명은 유지보수가 용이하며 납축전지의 재활용 과정에서 발생하는 환경오염을 방지합니다.



WWW.CAYT.AI



주관 연구기관 | (주)토탈소프트뱅크



TOTAL SOFT BANK LTD.

☎ +82 70 4733 1000 🏠 www.tsb.co.kr ✉ inquiry@cayt.ai



공동 연구기관

(주)이엔플러스



EN+ 이엔플러스

자동차융합기술원



JIAT 자동차융합기술원
JIAT Institute of Automotive Convergence Technology

(주)에스유엠



에스엠상선경인터미널(주)



SM 상선경인터미널(주)

서울대학교 산학협력단



서울대학교 산학협력단

(주)글로벌엔씨



GNC 글로벌엔씨

인천항만공사



인천항만공사
INCHEON PORT AUTHORITY

*이 과제는 2023년도 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임 (20220583, 자율협력주행기반 화물운송시스템 개발 및 실증)

Copyright © 2023 Total Soft Bank Ltd. All Rights Reserved.

This publication is copyright and may not be reproduced in whole or in part without permission of the publisher.