

산학협력프로젝트 제안서

과제명	물류 자동화 및 보안을 위한 딥러닝 기반 컨테이너 스마트 모니터링 시스템
제안기관	(주) 모비다임
수행기간	2023.03.15. ~ 2023.06.14.
추진배경	<p>■ 개발기술의 배경 및 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 미·중 무역분쟁, 경제 성장률 둔화, 일본 수출 규제, 브렉시트(영국 EU 탈퇴) 등 어려운 대외 여건으로 인한 무역 규모 감소로, 세계 컨테이너 교역 물동량 증가율 감소 ○ 이에 화주의 니즈 충족을 위해 안정적인 물동량 확보와 제한된 시간에 많은 물동량 처리를 위한 경쟁의 심화로 초대형 선박 발주, 얼라이언스 및 M&A 등을 통하여 서비스 범위 확장 및 비용 경쟁 심화 ○ 컨테이너터미널간 경쟁 심화로 인해 경쟁우위 전략으로 완전자동화를 추진 ○ 선박 대형화에 따른 대응으로 컨테이너터미널의 시설 확충 및 장치장 공간의 효율성과 생산성 고취를 위한 자동화 시스템 도입 ○ 컨테이너 하역에서 이동까지 자동화된 시스템을 거쳐 기존 터미널에 비해 인건비와 동력비 등 운영비를 대폭 줄일 수 있으며, 완전무인자동화터미널의 경우 기존 항만에 비해 생산성을 40%가까이 향상시킬 수 있어 완전무인자동화 시스템으로 운영하는 것이 세계적인 추세 ○ 국내 시장 역시 해양수산부와 항만공사 중심으로 컨테이너터미널 완전자동화 도입을 추진 ○ 컨테이너터미널 완전자동화 도입을 위해 Green Port와 안전사고 방지, 기술축적 등 시대적 필요성이 강조되고 있으며, 비용절감, 생산성향상, 안전사고 감소 등을 위한 기술 개발의 중요성이 대두됨 ○ 위 연구개발의 일환으로 화물컨테이너 적재 및 상태, 운행·경로·이동거리 등의 정보를 자동 인식하여 관제 시스템에 전송 기능을 탑재한 모니터링 단말기를 개발 및 시제품화 하고자 함 <p>■ 필요기술이 적용된 제품의 국내외 시장현황</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 과거 화물/컨테이너 터미널 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 수기로 차량번호 및 컨테이너 정보 입력 ▶ 바코드 시스템을 이용하여 차량 번호 및 컨테이너 정보 입력 ▶ 운송차량에 대한 모니터링 서비스 부재 ▶ 차량 진출입에 대한 수동 작업으로 물류 시간 적체 ▶ 관리 인력의 과다로 인한 수익성 저하 ○ 현재 항만 컨테이너 터미널 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 게이트 자동화 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - OCR을 이용한 차량 번호 및 컨테이너 정보 인식 ▶ 현재 자동화 시스템의 문제점 <ul style="list-style-type: none"> - OCR 시스템의 오류로 인한 수기 입력 - 데미지 컨테이너의 수기 체크로 인한 고객의クレ임 발생 시 증거불충분 - 컨테이너를 적재한 화물 운송차량 이동시 위치 파악 어려움

- 고사양 카메라나 고사양 CCTV 사용으로 인한 초기 구축 비용 과다
- 화물/컨테이너 운송 차량과 컨테이너와의 공통 관리 기능 부재

○ 차세대 스마트 항만 컨테이너 터미널 구축

▶ 해외 스마트 항만 컨테이너 터미널

- 네덜란드 로테르담항에 2개터미널과 미국의 롱비치, 중국 칭다오항과 상하이 양산항에서 스마트 항만이 운영
- 아랍에미리트 아부다비 칼리파항, 모로코 탕헤르항, 싱가포르 투아스항이 건설중

▶ 해양수산부에서 국내 스마트 항만 구축 테스트베드를 위하여 광양항 지정

- 스마트 항만에 사용되는 자동화, 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 정보통신기술 (ICT) 등 4차 산업기술 테스트
- 우리나라의 경우 아직 외국보다 기술력이 높지 않은 상태
- 테스트 베드에서 고도화 작업을 통하여 기술격차 줄이고 검증 보완 후 기술 수출

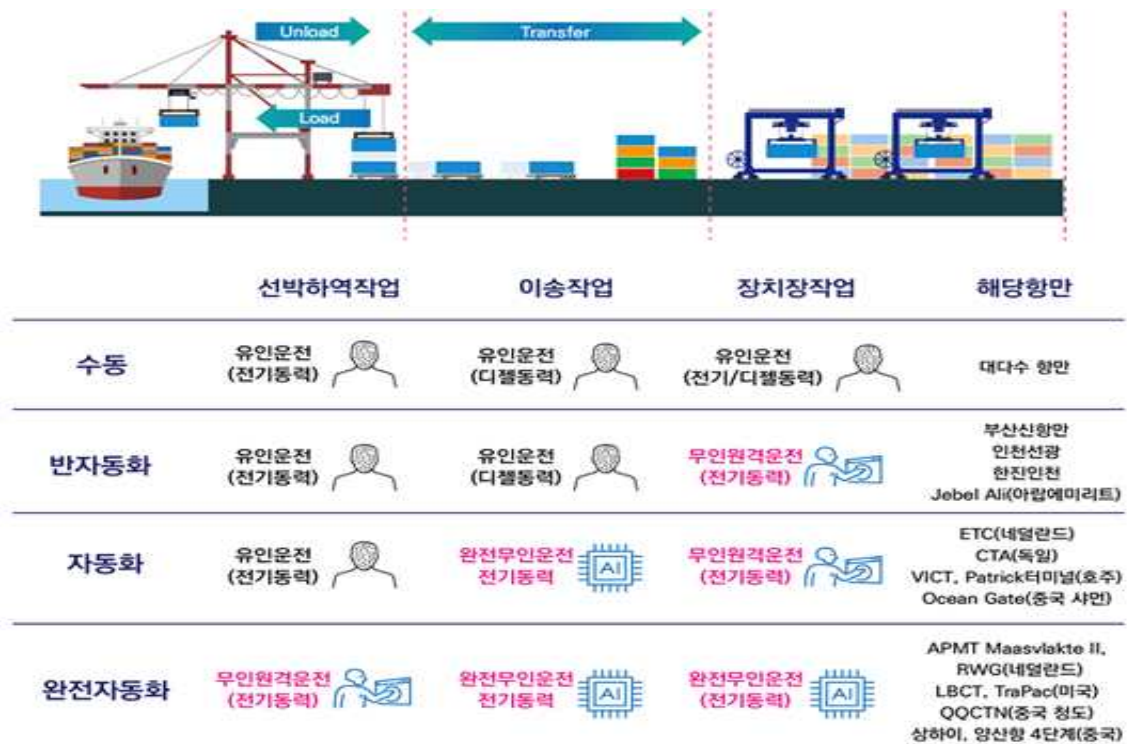


그림 1 자동화 컨테이너 터미널 개요(컨테이너 하역에서 야드작업까지)

목표 및 내용

■ 개발 목표

- 화물/컨테이너 운송 차량 모니터링 단말기 개발 및 시제품화

■ 개발 제품 개요

- 대형 화물 운송 차량용 단말기
 - GNSS 및 추측 항법(DR, Dead Reckoning)을 이용하여 위치 자동 전송
 - CAN I/F 채용하여 차량 내 정보 수집
 - 항만 또는 화물운송회사 전용 Wifi 망 인터페이스를 통해 정보 전달
 - 항만 또는 화물 적재지 위치에 따른 기후 환경적인 요인을 감안하여, 내진성/내구성/내습성 등의 조건을 만족하도록 단말기 형태 및 내부 구성

- 단말기 펌웨어는 예러 상황에 대한 대처가 가능하도록 구성
- IoT 환경에서 데이터 수집에 용이하도록 산업용 표준 채용 : PLC 인터페이스 (Modbus/TCP 채용), MQTT 프로토콜 등

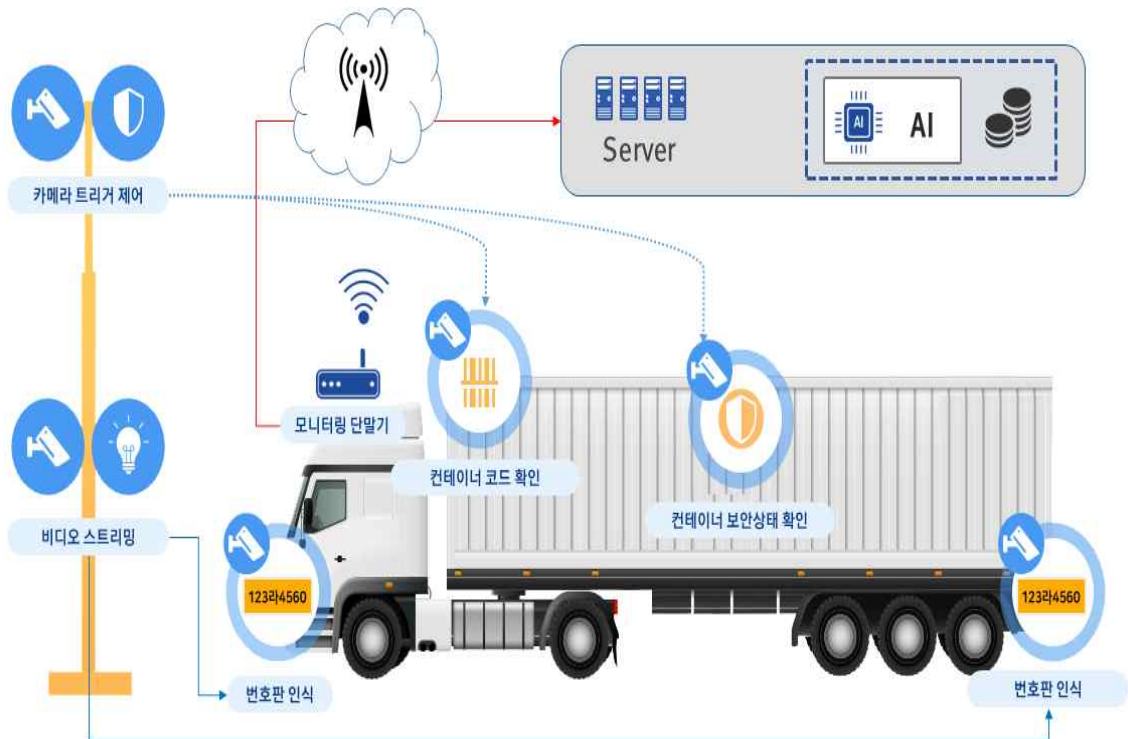


그림 2 화물 운송 차량 및 컨테이너 인식 모니터링 시스템 (예시)

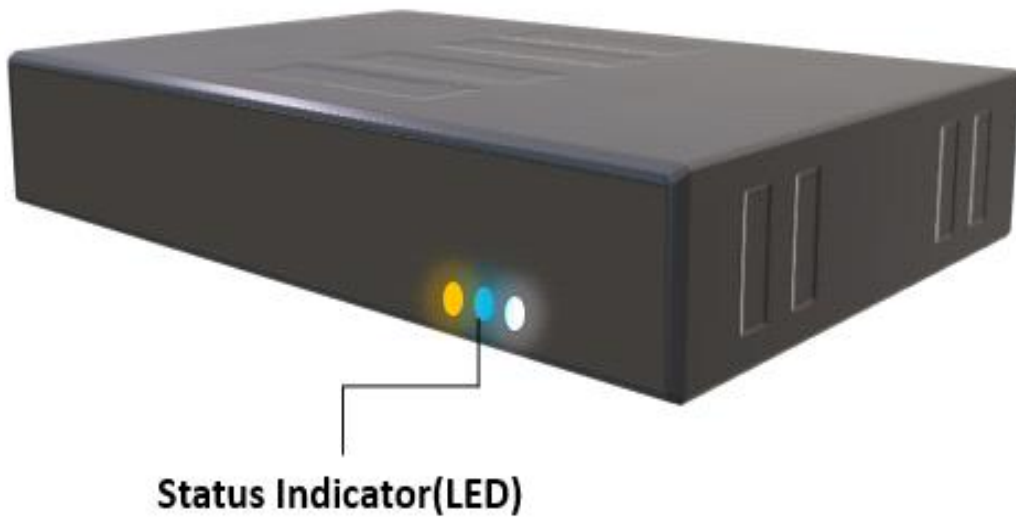


그림 3 단말기 앞면 이미지(예상. 추후 변경 가능)

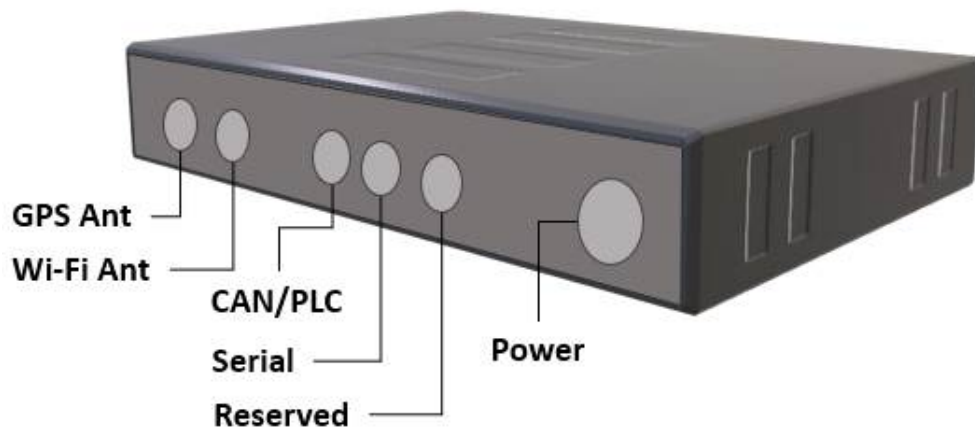


그림 4 단말기 뒷면 이미지(예상. 추후 변경 가능)

■ 개발 제품 적용 필요기술(개발기술)

○ 필요기술

▶ 차량 위치 추적 시스템 구축

- GNSS 기반의 차량 위치 파악 기술
- GNSS 음영 지역에서도 차량의 속도 및 방향에 기반한 위치 추적 기술

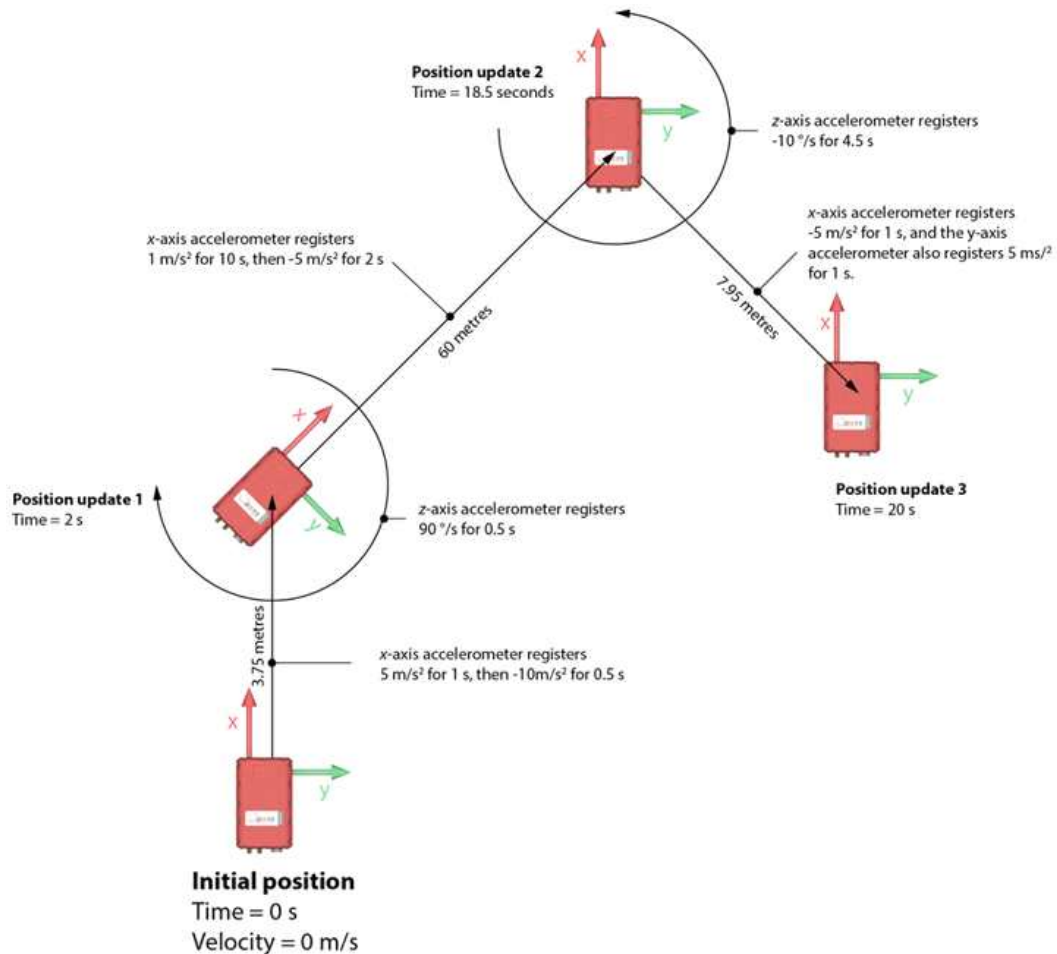


그림 5 추측 항법 적용 차량 위치 추적 기술

- ▶ 차량 내부 정보 모니터링 시스템 구축
 - CAN 통신을 이용한 차량의 내부의 각종 센서와 부품들의 상태 모니터링 기술
 - 다양한 차량의 상이한 내부 정보 구성에 적응할 수 있는 지능형 모니터링 기술

기대효과

■ 기존 차량용 단말기 HW 제품 외에 고도화된 기능을 갖춘 제품의 출시

- 차량내의 위치 정보만을 제공하는 단순 단말기 제품의 업그레이드
- 차량 위치 정보 및 차내 상태 정보를 파악하는 고기능 제품 출시
- 차량 위치 정보 정확성 향상 기대
- 화물/컨테이너 운송 차량의 위치 정보, 상태 정보에 기반 한 물류 자동화
- 딥러닝 기반의 사물인식 기능과 결합하여 논스톱 게이트 운영 가능

■ 화물 운송 차량용 단말기 상용화

- 현재 화물차량의 경우 법적으로 운행기록계를 장착
- 본 과제의 결과물인 단말기가 운행기록계 데이터뿐만 아니라 물류 시스템에서 사용할 수 있는 데이터를 처리함으로써 기존 운행 기록계 대체 가능
- 운행기록계 외의 기능을 제공함으로써 부가적인 서비스 제공 기대
- 각 차량의 하드웨어 구성에 비 의존적인 범용 단말기 상용화 기대

■ 물류 자동화 산업에 기여

- 물류 시스템은 자동화로 인한 산업 전반에 미치는 영향이 큼.
 - ▶ 물류 자동화로 인한 파급 효과는 물류 산업 분야에 한정되지 않고, 물류를 이용하는 수많은 산업의 비용절감과 시간단축 등의 효과를 기대할 수 있음
 - ▶ 화물/컨테이너 운송 차량의 대기 시간 단축으로 인한 유류비 절감과 환경 공해 저감
 - ▶ 물류 자동화에 대한 시설 투자는 관련 IT 산업의 매출 증대 효과
- 물류 자동화를 위한 기초 정보로 활용
 - ▶ 화물 운송 차량의 위치 정보와 컨테이너 종류/위치 파악은 물류 자동화 시스템의 기초 데이터 제공으로서 1차적인 의미를 가짐
 - ▶ 기초 정보를 추후 보다 나은 스마트 물류 시스템에 활용할 수 있음.
- 스마트 제조 플랫폼과의 연동
 - ▶ 스마트 제조 플랫폼은 공급망, 제조망, 물류망을 망라하여 각 단계에서 수집된 데이터를 활용하는 제조 공정 최적화 플랫폼
 - ▶ 생산 계획과 고객의 수요 예측에 기반한 재고관리와 공급망 관리에 있어서 본 과제의 결과물은 공급망 관리에 활용할 수 있음.