

디지털 기술로 혁신되는 스마트 물류 비즈니스

2023-11-27

김경훈 연구소장
TES물류기술연구소
CJ대한통운

물류업은 전통적으로 계약물류(CL), 택배, 포워딩&국제특송, 항만하역&운송, 프로젝트물류의 사업영역 등이 있고, 최근 풀필먼트가 새로운 영역으로 고성장 추세

계약물류 (CL)

679개 고객사 (B2B, 2022)

※ Contract Logistics: 물류전문업체에서 화주의 물류를 위탁 받아 제공하는 서비스

택배 (Parcel)

MS 46.4% (2022)

풀필먼트

이커머스 물류의 혁신,
CJ대한통운 e-풀필먼트 서비스

NAVER와 협력

포워딩 & 국제특송

항만하역 & 운송

프로젝트 물류

- 고객(화주)과 계약/규모에 따라 개별 센터, 통합 센터 등 다양한 형태
- 보관, 분류, 운송, 유통가공, 풀필먼트(보관/피킹/분류/포장) 등 다양한 서비스 제공

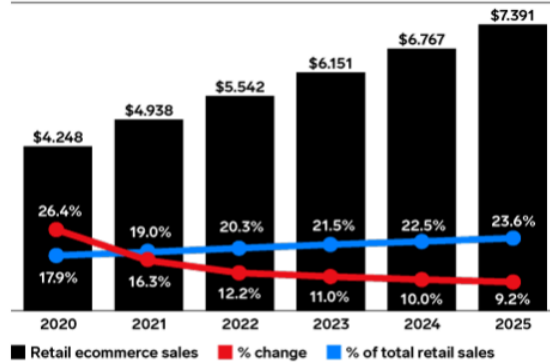


- 계약된 상품판매 고객으로부터 포장된 화물을 인수하여 최종 소비자 고객의 주소지에 배송
- 재고 보관 공간이 없고 대규모 물량 처리를 저렴한 비용으로 하기 위해 Hub & Spoke 네트워크 채택



글로벌 이커머스 성장세

Retail Ecommerce Sales Worldwide, 2020-2025
trillions, % change, and % of total retail sales

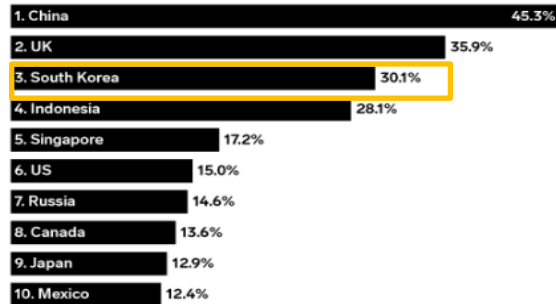


Note: includes products or services ordered using the internet via any device, regardless of the method of payment or fulfillment; excludes travel and event tickets, payments such as bill pay, taxes or money transfers, food services and drinking place sales, gambling and other vice goods sales
Source: eMarketer, Jan 2022

272408 eMarketer | Insiderintelligence.com

Top 10 Countries, Ranked by Retail Ecommerce Share of Total Retail Sales, 2022

% of total retail sales

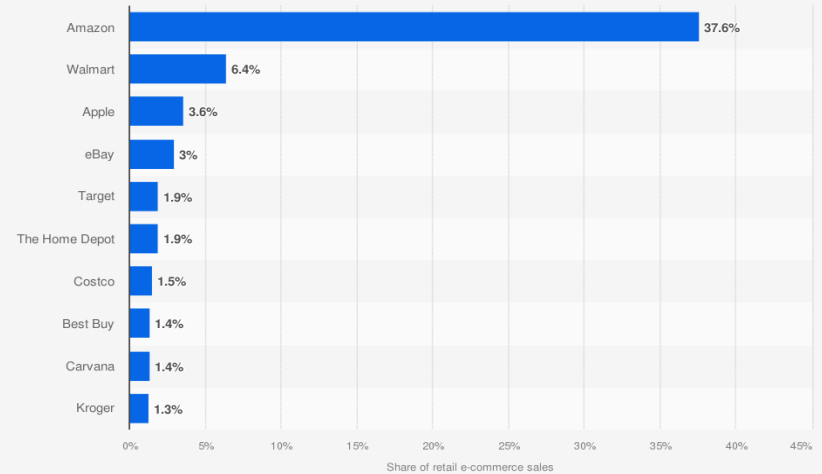


Note: includes products or services ordered using the internet via any device, regardless of the method of payment or fulfillment; excludes travel and event tickets, payments such as bill pay, taxes, or money transfers, food services and drinking place sales, gambling and other vice goods sales
Source: eMarketer, June 2022

276481 eMarketer | Insiderintelligence.com

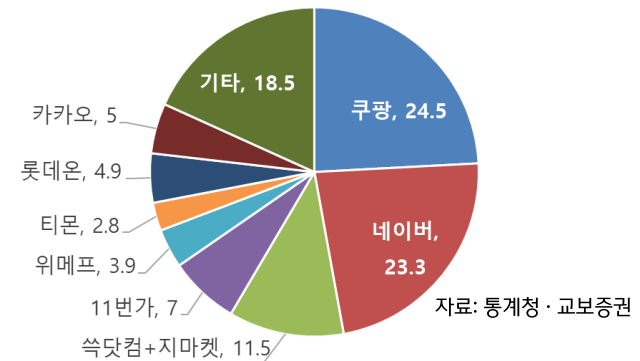
미국/한국 상위 이커머스 플랫폼

['23.2월 미국 주요 소매 전자상거래 업체별 시장 점유율]



Sources: eMarketer, Business Insider, LinkedIn, Statista 2023
Additional Information: United States; February 2023; estimates

2022년 온라인 쇼핑 점유율(단위: %)



자료: 통계청 · 교보증권

로봇/자동화 기술



AI/빅데이터
분석



디지털 트윈



디지털 전환

사업 환경 변화

인력 조달 어려움
(서비스 지연과 비용
상승)



빠른 배송에 대한
고객 기대치 상승



이커머스 사업 분야의
치열한 경쟁



물류분야 스타트업
부상



기존 현장의 힘든 노동을 대체하고 생산성을 높이기 위해 부분적인 자동화 추진



박스 디팔레타잉 자동화
(고정형 직교좌표 로봇)

최대 20kg 박스를
수작업 이재



로봇 작업으로 피킹
생산성 3.1배 향상,
인력 75% 절감



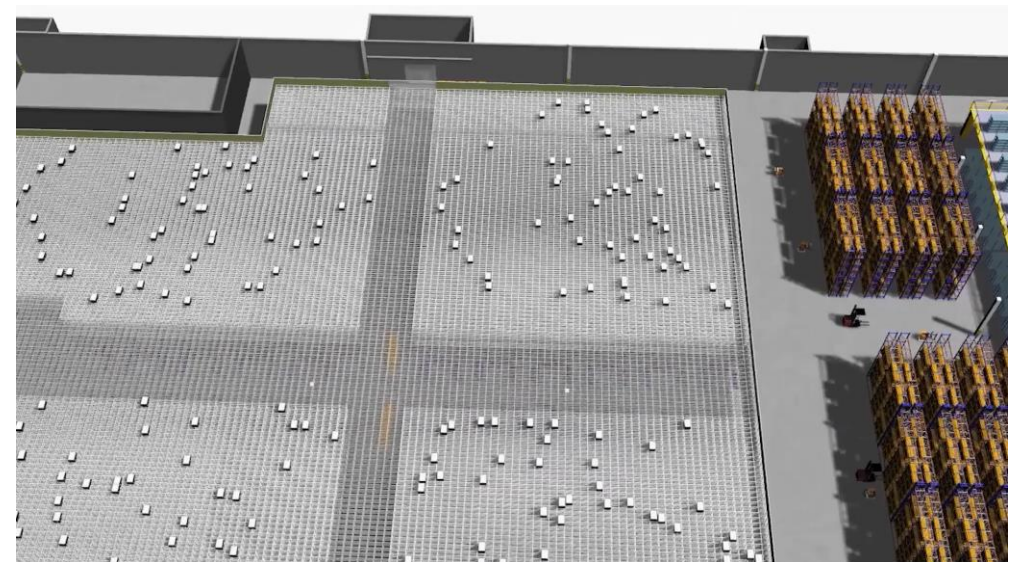
이형화물 받침 회수 자동화
(LIDAR SLAM 자율주행로봇)

4명의 작업자가
화물받침 회수/운반
작업 위해 매일 합산
30km 보행



8대의 AMR 활용
무인화

가장 인력투입이 많고 난이도 높은 분류/피킹 프로세스의 생산성을 높이고 서비스 수준을 높이기 위해 센터 설계 단계부터 자동화 계획하고 구축



박스 상품 입고/보관/출고 자동화
(셔틀AGV + 비전 + 다관절로봇 + 이동로봇)

풀필먼트 작업 자동화
(Grid 로봇기반 피킹 시스템)

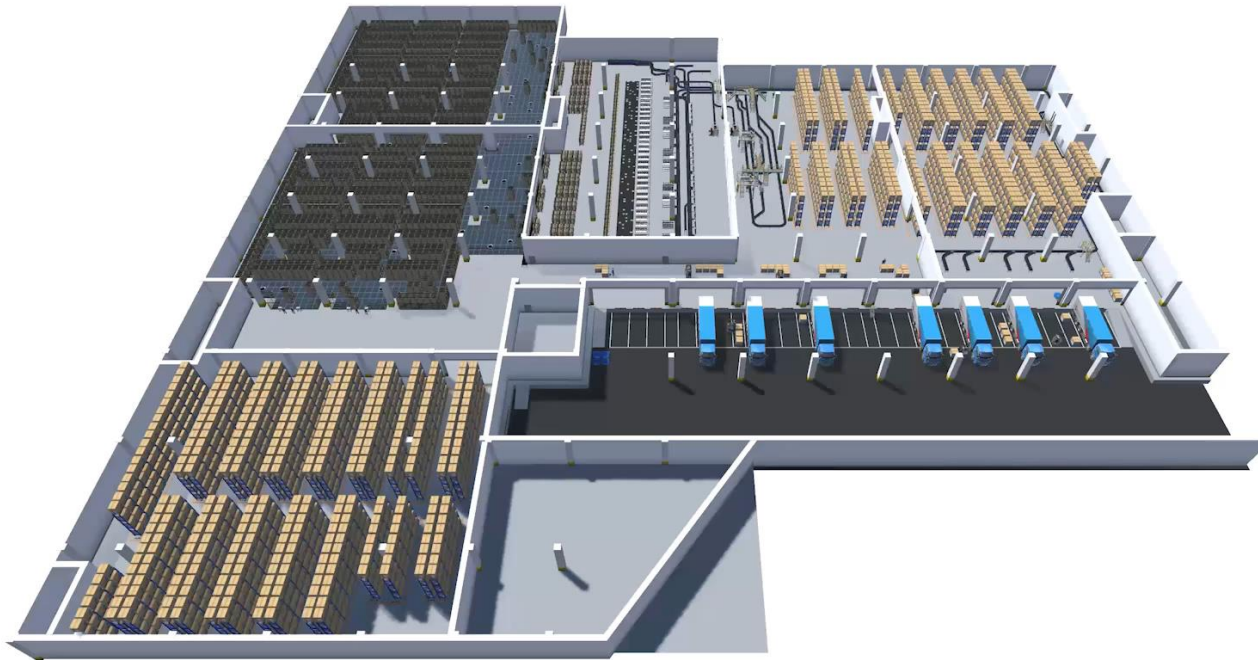
작업자가 오더피커
활용 고단락에
적치/피킹



완전 자동화

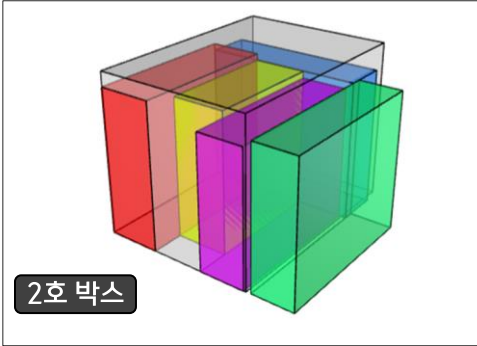
기존 설비 대비
면적당 보관 Capa 4배 향상,
출고 처리 능력 2.8배 향상

여러 가지 형태와 벤더의 로봇, 각종 자동화 시스템이 복합된 센터의 설계/시뮬레이션/제어를 위해 독자적인 시뮬레이션/제어 소프트웨어 플랫폼 구현함

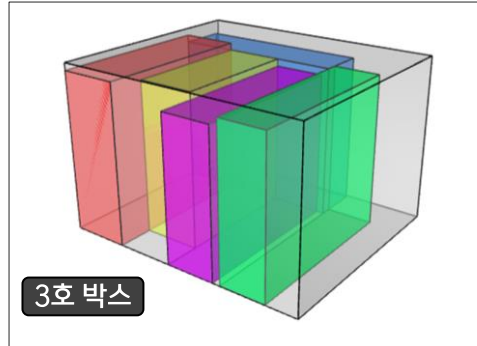


적재 시뮬레이션

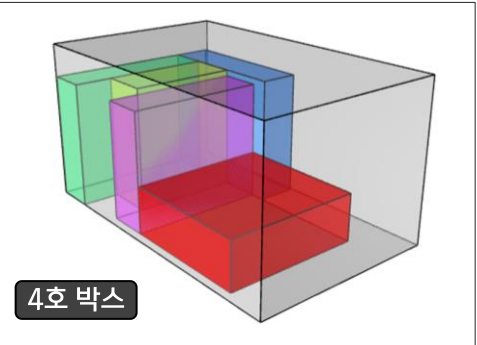
Case #1 과소



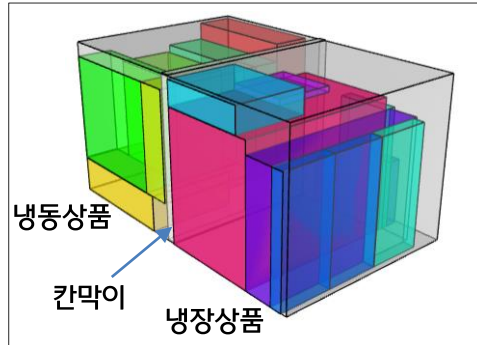
Case #2 적정



Case #3 과대



Case #4 아이스박스 칸막이 위치 결정



상품 적재 이미지

사례 #1



사례 #2



사례 #3



택배 흐름

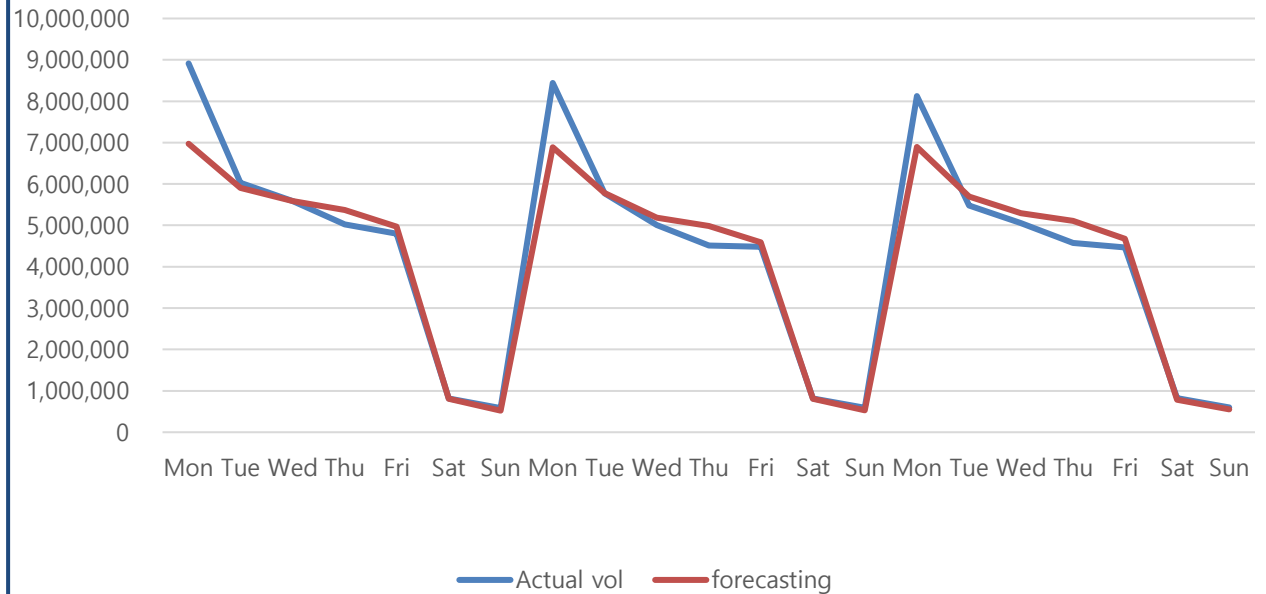


- 트럭/하역 인력 등 자원 계획은 작업일 하루 전에 완료해야 함 (8개 허브 터미널, 300개 서브 터미널 개별 예측)
- 매일 변동되는 택배 물량의 예측에 따라 서비스 수준/비용에 큰 영향

분석 환경

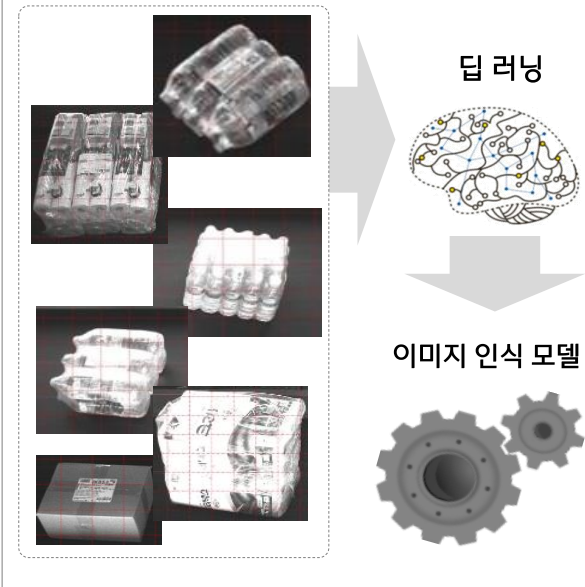
- 활용 변수
 - 캘린더정보, 주말, 공휴일, 전년 동월 물량 평균
- 기계 학습 모델
 - 학습 기간: 36개월
 - 예측 주기: 매일
 - 학습 모델: Bayesian Linear Regression, Random Forest, Light GBM
 - 학습 데이터 건수: 약 50억건

PARCEL VOLUME FORECASTING TREND





상품 인식 AI

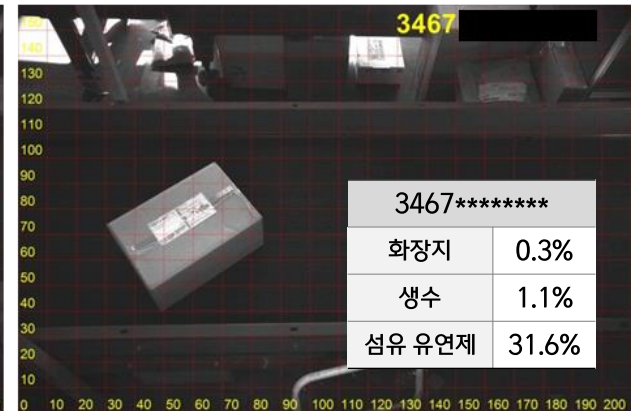
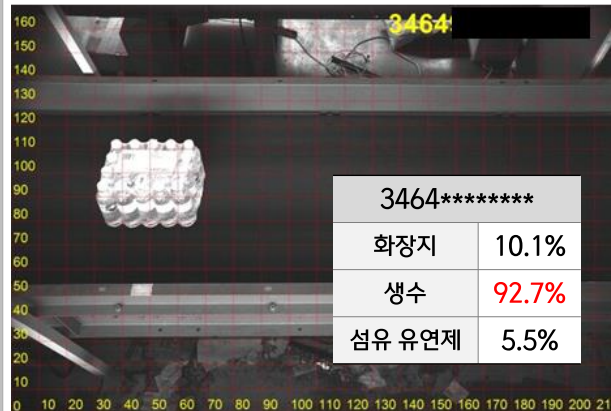


- 중량화물 전용 설비로 처리해서 분류작업 차질 예방
- 중량화물에 대한 추가 과금에 활용



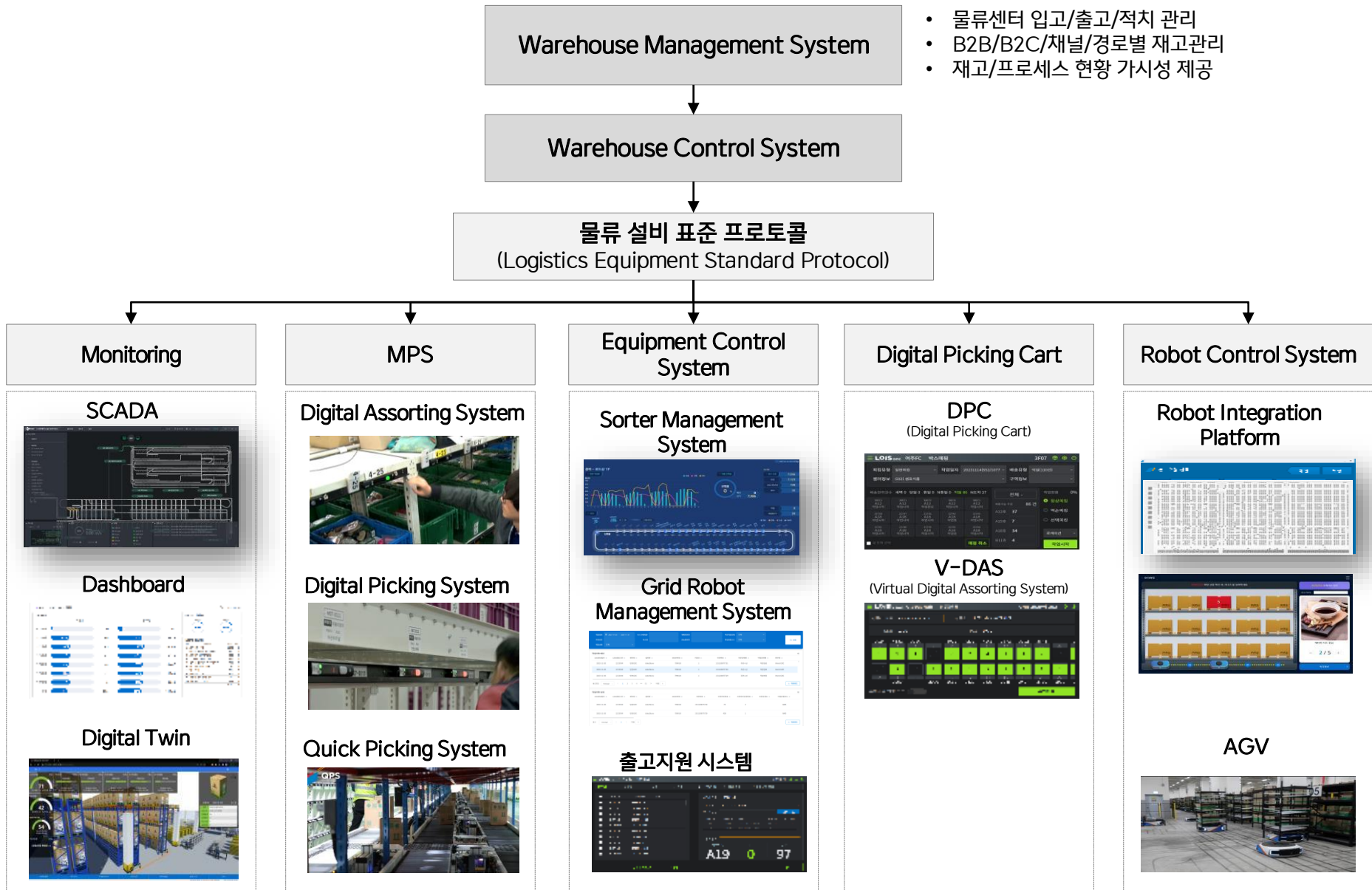
인텔리전트 스캐너
상품 바코드 인식, 부피 측정, 이미지 기록

상품 이미지로부터 상품 카테고리 인식



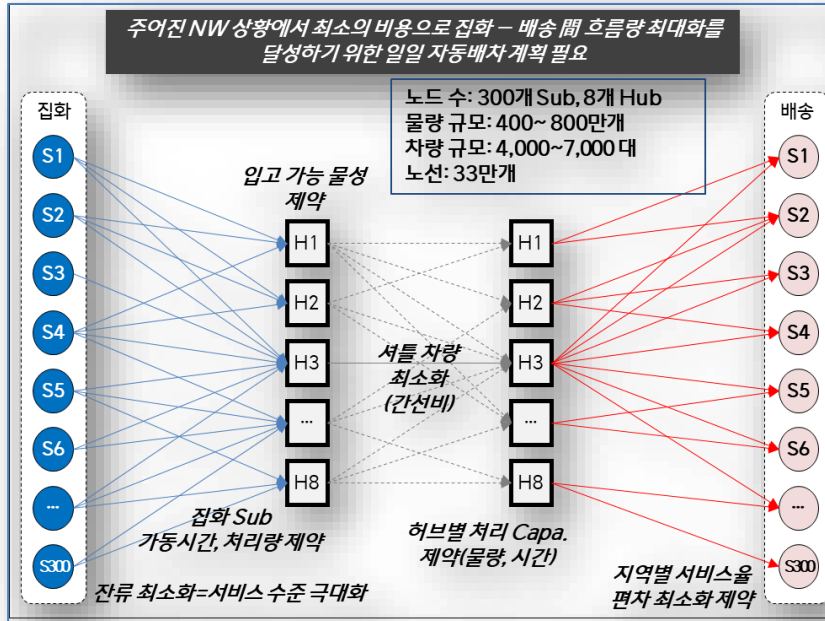
- 주문, 상품, 자원의 상태 및 위치에 대한 실시간 모니터링 및 분석
- 통계적 모델이 아닌 실제 환경 기반 시뮬레이션을 활용한 최적화





- 택배 간선차량은 일일 단위 배차의 자동화 추진 중
- CL 부문 간선차량은 복화(Match Back) 알고리즘으로 주기적인 네트워크 최적화

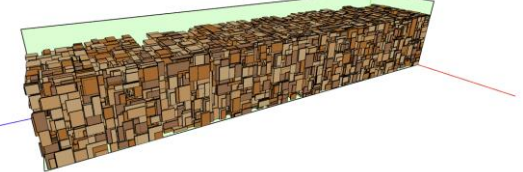
택배 간선차량 최적화



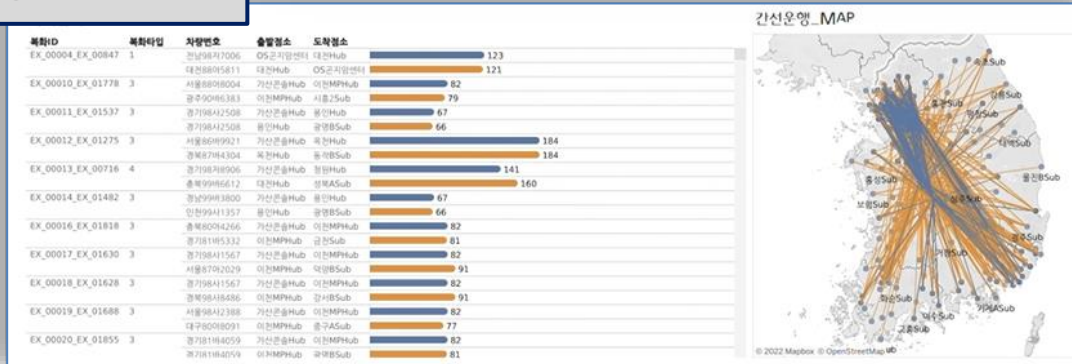
제약 조건

- (C-01) 허브별 처리량, 가동시간
- (C-02) 서브별 처리량, 가동시간
- (C-03) 허브별 입고가능 물성(신선, 소형 등)
- (C-04) 지역별 서비스율 형평성 (잔류량 편차 최소화)
-

11톤 트럭 택배화물 적재 형태



CL 간선차량 복화 최적화



- 주문, 상품/화물, 자원의 상태 및 위치에 대한 실시간 모니터링
- 실시간 의사 결정(자원 조정) 및 서비스 저해요인 원인 분석을 통한 장기 관점의 최적화

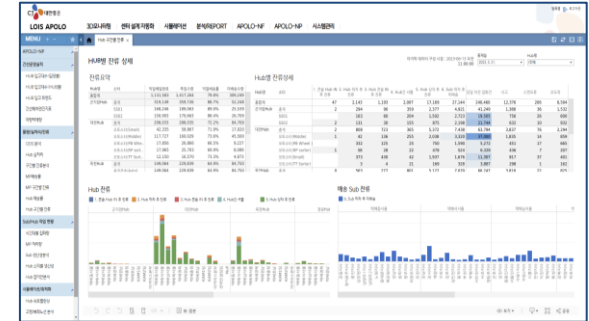
하차 도크별 현황 분석



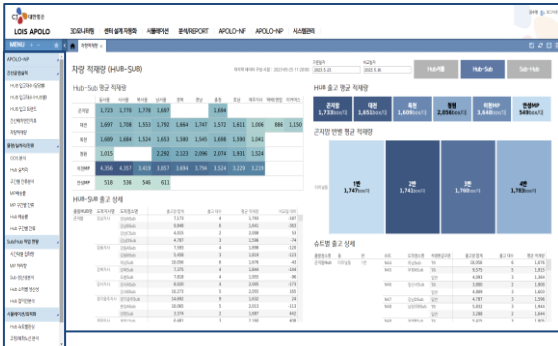
서비스 지표 모니터링/분석



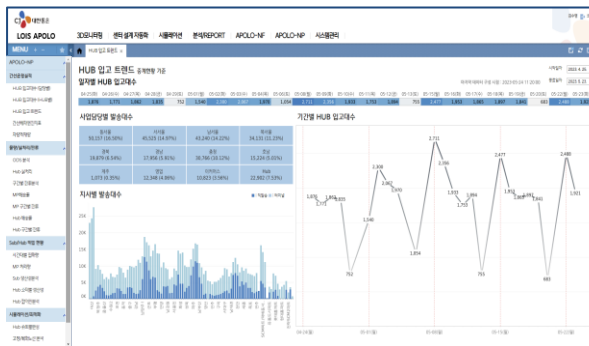
서비스 지표 모니터링/분석



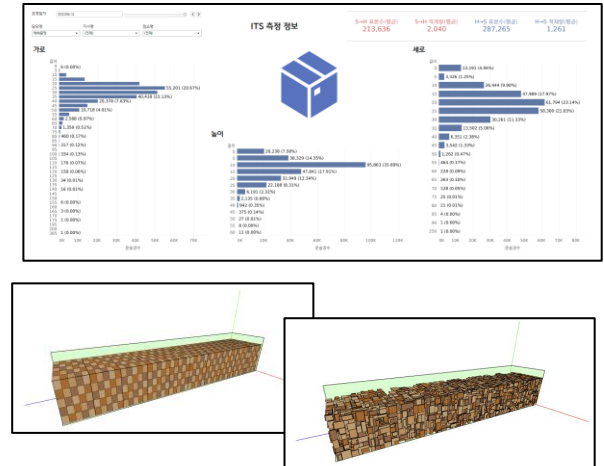
차량별 적재량 분석



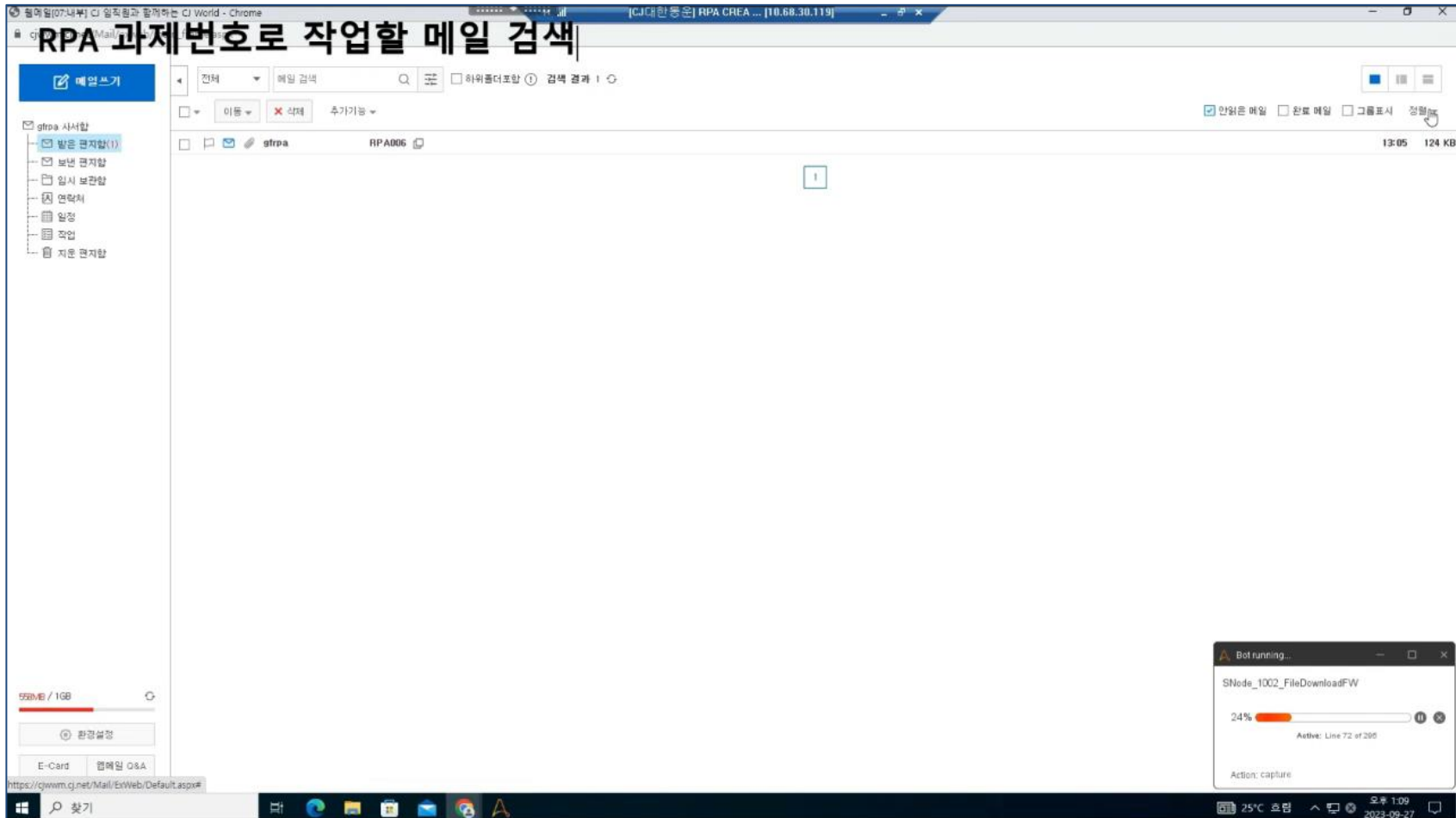
입고 현황 분석



상품 체적 데이터 분석



- 국제 화물 운송 현장에는 아직도 많은 자료가 문서형식으로 제공
- RPA(Robotic Process Automation) 활용한 업무 자동화로 생산성 개선



화주와 차주를 중간 단계 없는 직접 매칭을 통해 수수료를 제거하여 화주와 차주에게 경쟁력 있는 운임을 제공하며, 기존 아날로그 기반의 업무 프로세스 개선 및 운영 효율성 제고로 운송 시장의 디지털화 및 시장 구조 개선 추진

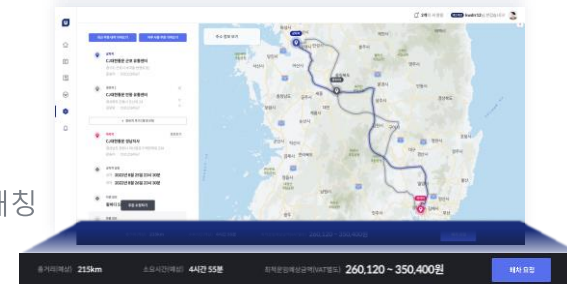
화주-차주 직접 매칭을 통한 거래 단계 축소 및 수수료 절감



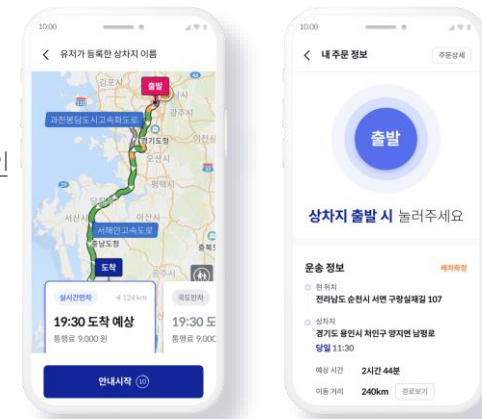
디지털 솔루션 기반 업무 프로세스 개선 및 운영 효율성 향상

- 1 **실시간 최적 Pricing**
AI 기반 최적 운임 제안
- 2 **실시간 최적 Matching**
주문 특성 및 차주 선호 기반 최적 매칭
- 3 **실시간 최적 Routing**
복화/혼적/경유 등 운송 경로 최적화
- 4 **실시간 화물 위치 확인**
화주 Web/App, 차주 App 기반 위치확인
- 5 **디지털 정산 및 결제**
화주 web 기반 정산내역 실시간 확인
운행완료 D+1일 차주운임 결제

화주 서비스 (Web/App)



차주 서비스 (App)



THANK YOU