



국토부 「물류기업 지원 협의체」

SI와 로봇으로 진화하는 스마트 물류 신기술

2025-3-26

김현아 TES기획담당
TES물류기술연구소
CJ대한통운

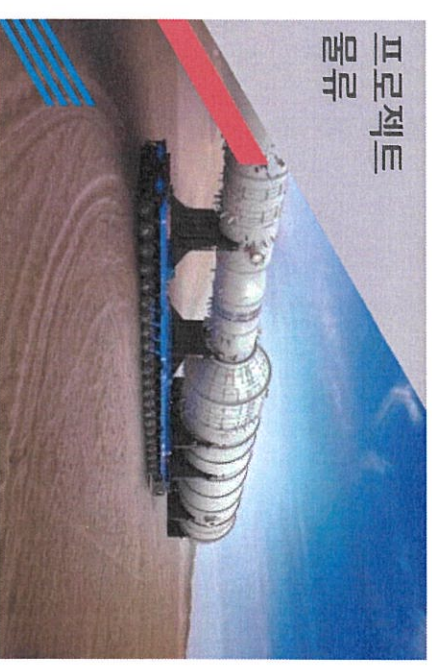
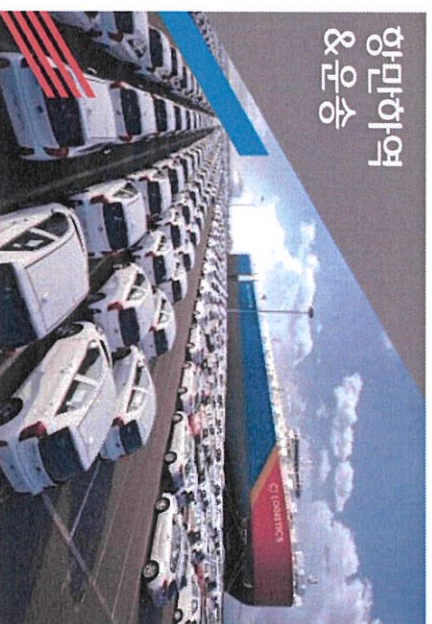
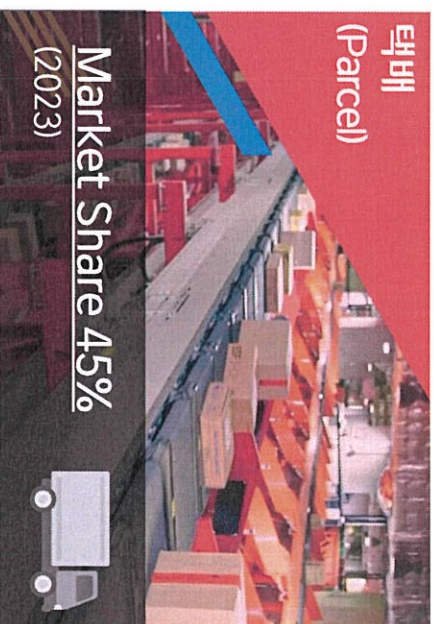
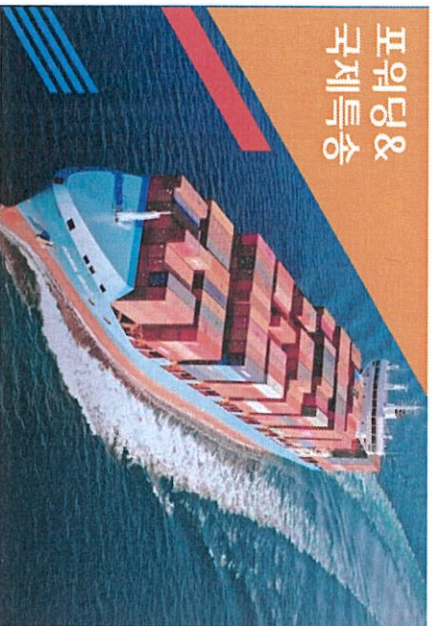
종합 물류 회사의 사업 영역



CJ대한통운은 계약물류(CL), 택배, 풀필먼트, 포워딩&국제특송, 항만하역&운송, 프로젝트물류 등 사업을 제공



※ Contract Logistics: 물류전문업체에서 화주의 물무를 위탁 받아 제공하는 서비스



로봇/자동화 기술



AI · 빅데이터 분석



디지털 트윈



스마트 패키징



디지털 전환

사업 환경 변화

인력 조달의 어려움
(서비스 지연과 비용 상승)



빠른 배송에 대한
고객 기대치 상승



이커머스 사업 분야의
치열한 경쟁



국내외 시장의
ESG 경영 요구 증대



물류 현장의 자동화 : 하역 자동화

기존 현장의 힘든 노동을 대체하고 생산성을 높이기 위해 부분적인 자동화 추진

박스 디팔레타이징 자동화
(고정형 직교좌표 로봇)



최대 20kg 박스를
수작업 이체

로봇 작업으로
피킹 생산성 3.1배 향상,
인력 75% 절감

이형화물 반침 회수 자동화
(LIDAR SLAM 자율주행로봇)



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

8대의 AMR 활용 무인화

물류 현장의 자동화 : 분류/피킹 자동화

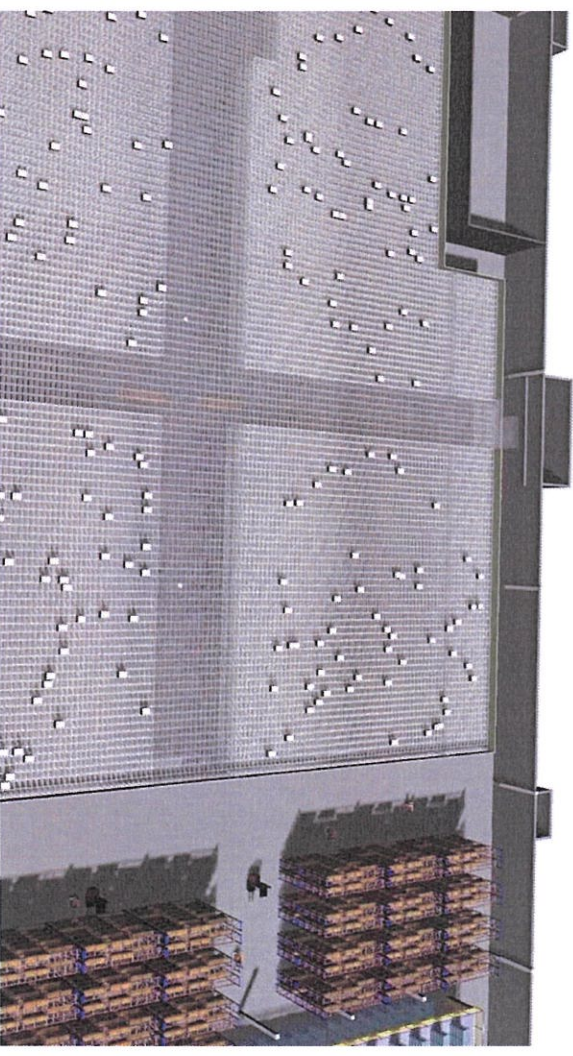


가장 인력투입이 많고 난이도 높은 분류/피킹 프로세스의 생산성을 높이고 서비스 수준을 높이기 위해 센터 설계 단계부터 자동화 계획하고 구축

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



폼필먼트 작업 자동화
(Grid 로봇기반 피킹 시스템)



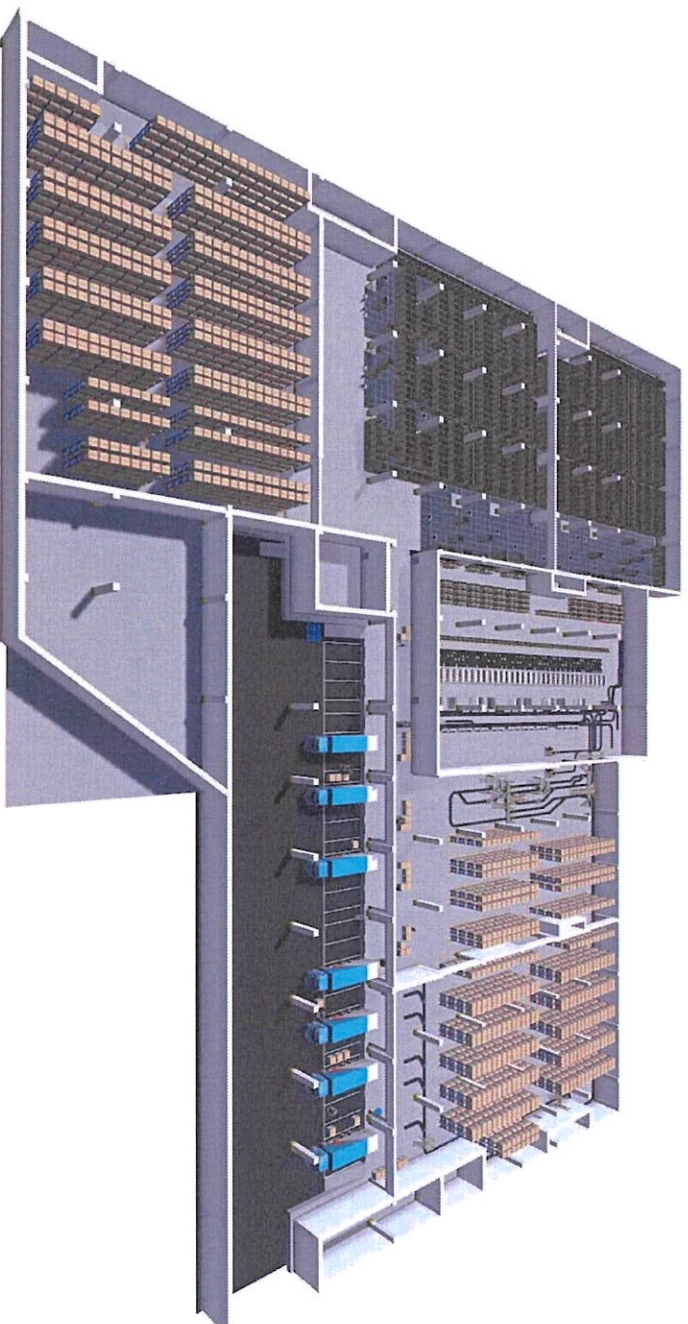
작업자가 오더피커 활용
고단락에 적치/피킹

안전 자동화

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

물류 현장의 자동화 : 멀티로봇 적용 센터 설계/제어

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



스마트 물류센터 설계/구축



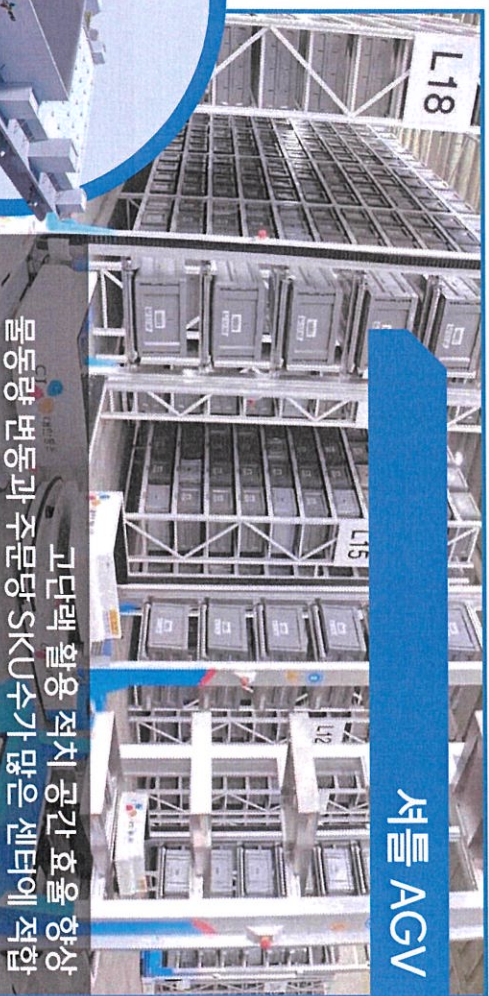
물류 센터 물성과 물량에 적합한 자동화 설비를 설계/구축하는 것이 물류 운영의 핵심

피킹 AGV



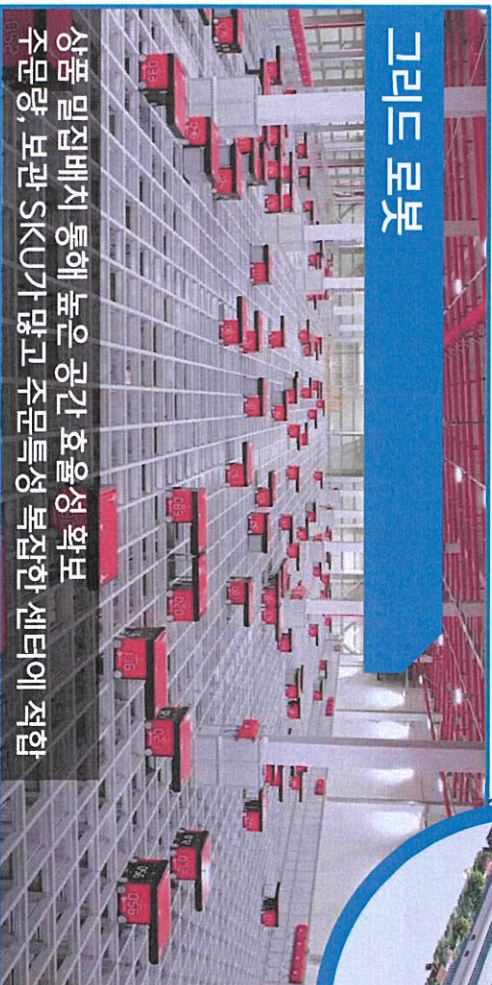
설치 유연성이 높고, 낮은 층고에도 적용 가능
부피가 작고, SKU가 다양한 상품 입고장에 적합

셔틀 AGV



고단락 활용 적치 공간 효율 향상
물동량 변동과 주문당 SKU수가 많은 센터에 적합

그리드 로봇

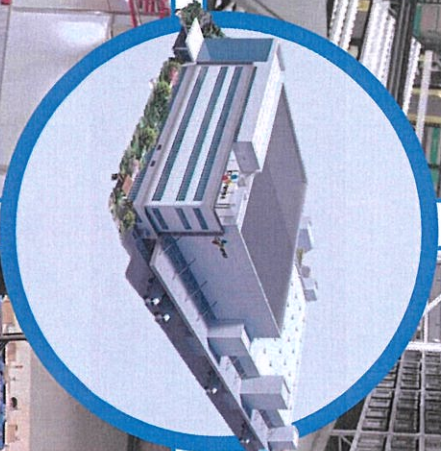


상품 밀집배치 통해 높은 공간 효율성 확보
주문량, 보관 SKU가 많고 주문특성 복잡한 센터에 적합

Mini AGV



설계/설치 Layout에 대한 유연성이 높음
센터 운영에 따라 분류 or 피킹 모델 구성 가능



SI · 빅데이터 기반 택배 물량 예측 엔진



택배 흐름

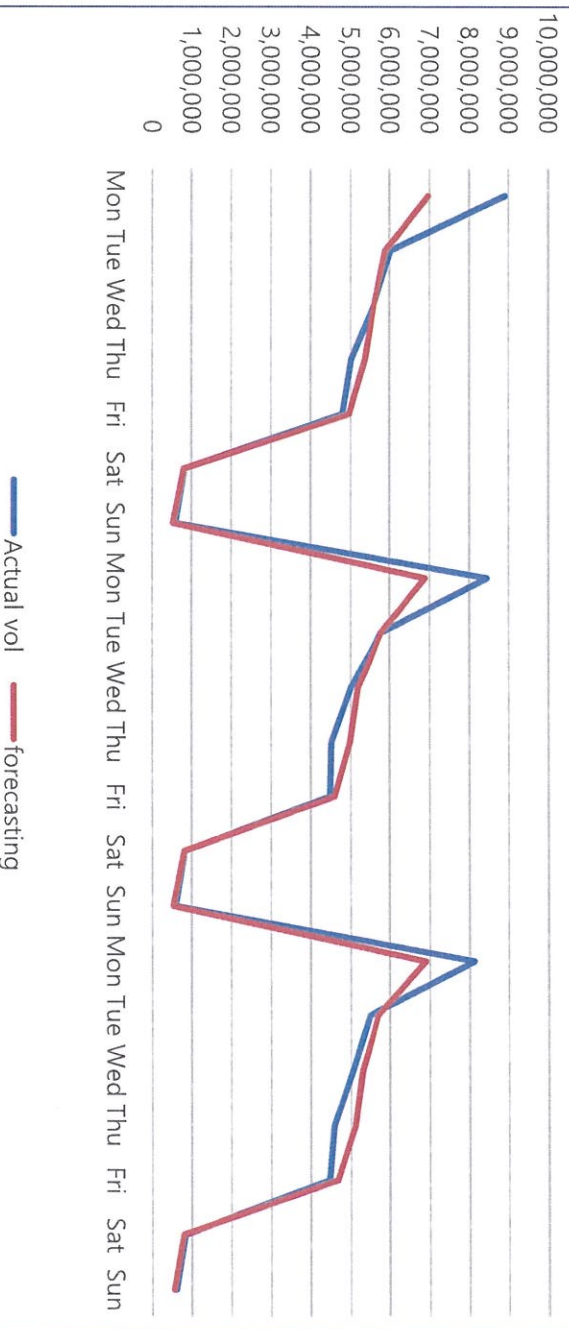


- 트럭/하역 인력 등 자원 계획은 작업일 하루 전에 완료해야 함 (8개 허브 터미널, 300개 서브 터미널 개별 예측)
- 매일 변동되는 택배 물량의 예측에 따라 서비스 수준/비용에 큰 영향

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 50억 건

PARCEL VOLUME FORECASTING TREND



SI 기반 택배 중량화물 인식

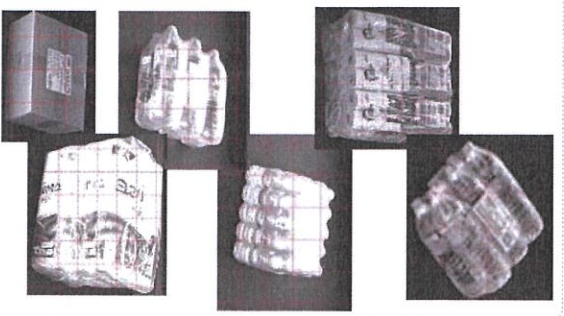


인텔리전트 스캐너
상품 바코드 인식, 부피 측정, 이미지 기록

상품 이미지로부터 상품 카테고리 인식

<p>3463</p> <table border="1"> <tr><td>3463*****</td></tr> <tr><td>화장지</td><td>95.5%</td></tr> <tr><td>생수</td><td>15.5%</td></tr> <tr><td>섬유 유연제</td><td>2.5%</td></tr> </table>	3463*****	화장지	95.5%	생수	15.5%	섬유 유연제	2.5%	<p>3464</p> <table border="1"> <tr><td>3464*****</td></tr> <tr><td>화장지</td><td>10.1%</td></tr> <tr><td>생수</td><td>92.7%</td></tr> <tr><td>섬유 유연제</td><td>5.5%</td></tr> </table>	3464*****	화장지	10.1%	생수	92.7%	섬유 유연제	5.5%
3463*****															
화장지	95.5%														
생수	15.5%														
섬유 유연제	2.5%														
3464*****															
화장지	10.1%														
생수	92.7%														
섬유 유연제	5.5%														
<p>6193</p> <table border="1"> <tr><td>6193*****</td></tr> <tr><td>화장지</td><td>5.5%</td></tr> <tr><td>생수</td><td>15.5%</td></tr> <tr><td>섬유 유연제</td><td>93.1%</td></tr> </table>	6193*****	화장지	5.5%	생수	15.5%	섬유 유연제	93.1%	<p>3467</p> <table border="1"> <tr><td>3467*****</td></tr> <tr><td>화장지</td><td>0.3%</td></tr> <tr><td>생수</td><td>1.1%</td></tr> <tr><td>섬유 유연제</td><td>31.6%</td></tr> </table>	3467*****	화장지	0.3%	생수	1.1%	섬유 유연제	31.6%
6193*****															
화장지	5.5%														
생수	15.5%														
섬유 유연제	93.1%														
3467*****															
화장지	0.3%														
생수	1.1%														
섬유 유연제	31.6%														

상품 인식 시



딥러닝



이미지 인식 모델



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

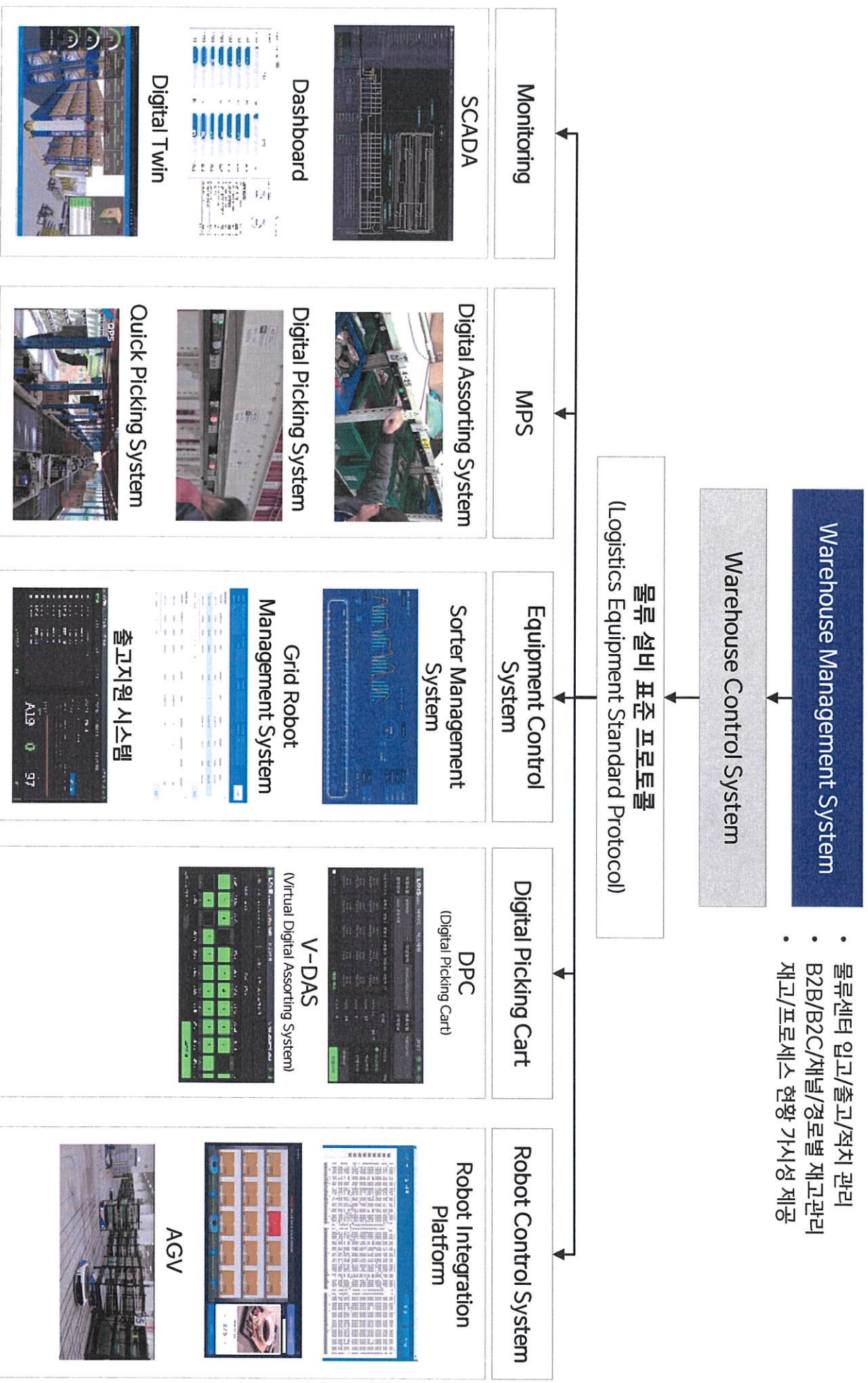
상시 최적화를 위한 디지털 트윈 - WAREHOUSE

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



물류센터 관리 시스템 계층도

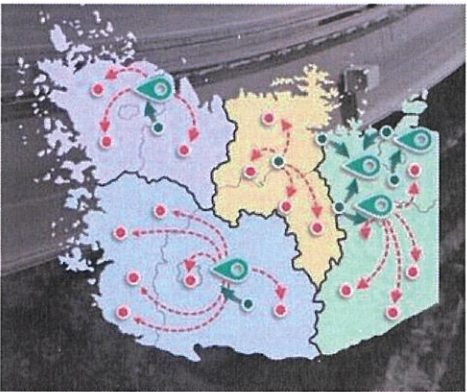
- 물류센터 입고/출고/적치 관리
- B2B/B2C/채널/경로별 재고관리
- 재고/프로세스 현황 가시성 제공



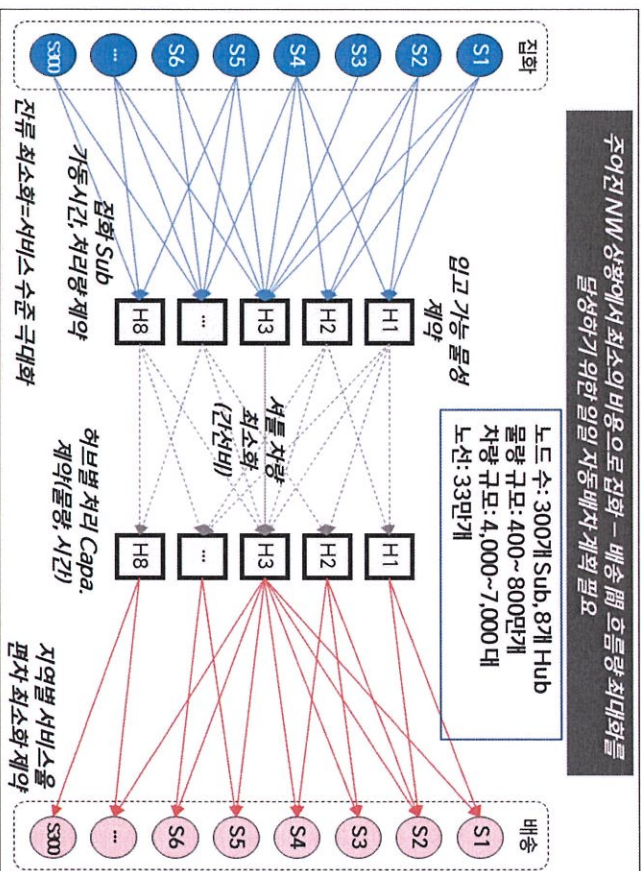
미들마일 네트워크 최적화

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

택배 간선차량 최적화



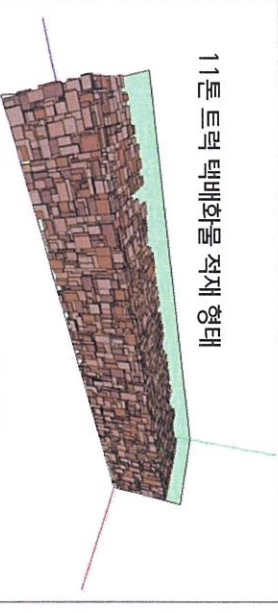
주어진 NW 상황에서 최소의 비용으로 전화 - 배송 간 흐름량 최대화를 달성하기 위한 일일 자동배차 계획 필요



제약 조건

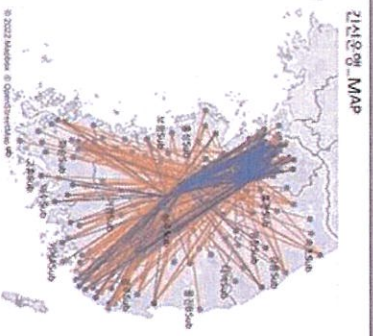
- (C-01) 허브별 처리량, 가동시간
- (C-02) 서브별 처리량, 가동시간
- (C-03) 허브별 입고가능 물성(선선, 소형 등)
- (C-04) 지역별 서비스율, 형평성 (선류량 편차 최소화) ...

11톤 트럭 택배화물 적재 형태



CL 간선차량 복화 최적화

EX	00010	EX	01378	3	121
EX	00011	EX	01537	3	82
EX	00012	EX	01775	3	79
EX	00013	EX	00718	4	67
EX	00014	EX	01587	3	67
EX	00016	EX	01818	3	82
EX	00017	EX	01830	3	81
EX	00018	EX	01828	3	91
EX	00019	EX	01888	3	82
EX	00020	EX	01855	3	77
EX	00021	EX	01855	3	82
EX	00022	EX	01855	3	81

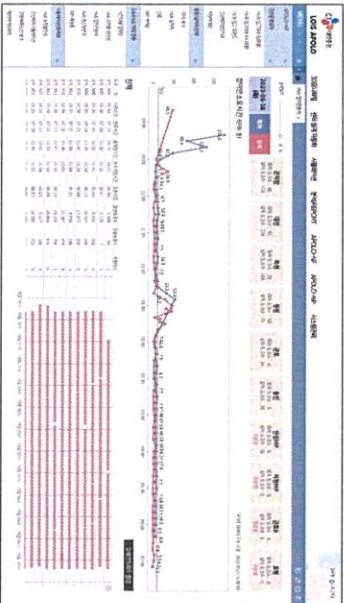


상시 최적화를 위한 디지털 트윈 - 네트워크

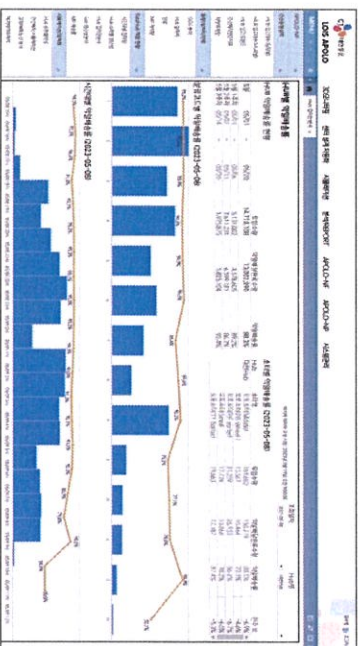


- 주문, 상품/화물, 자원의 상태 및 위치에 대한 실시간 모니터링
- 실시간 의사 결정(자원 조정) 및 서비스 저해요인 원인 분석을 통한 장기 관점의 최적화

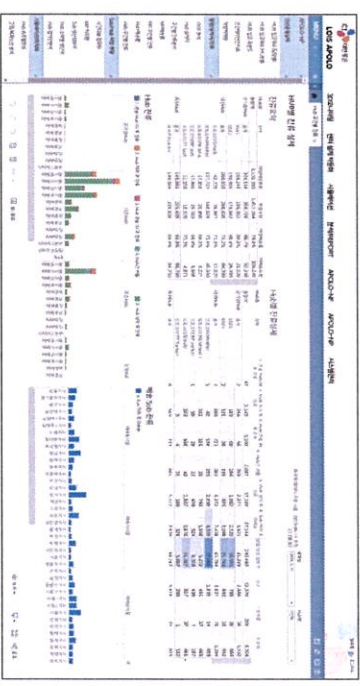
하차 도크별 현황 분석



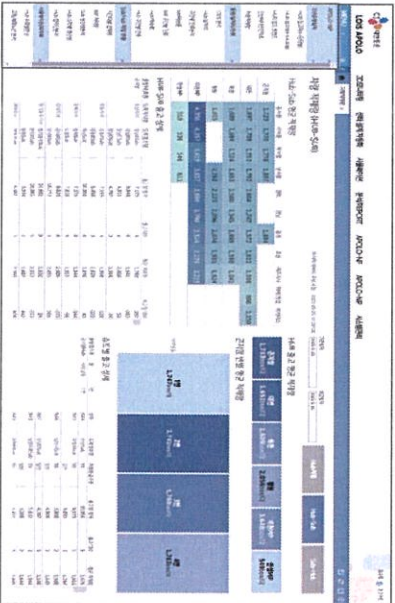
서비스 지표 모니터링/분석



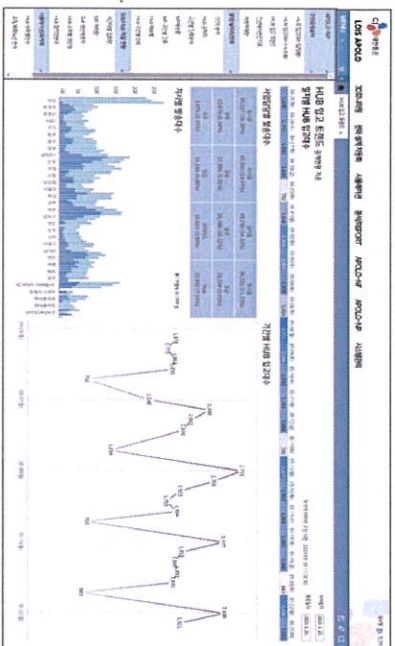
서비스 지표 모니터링/분석



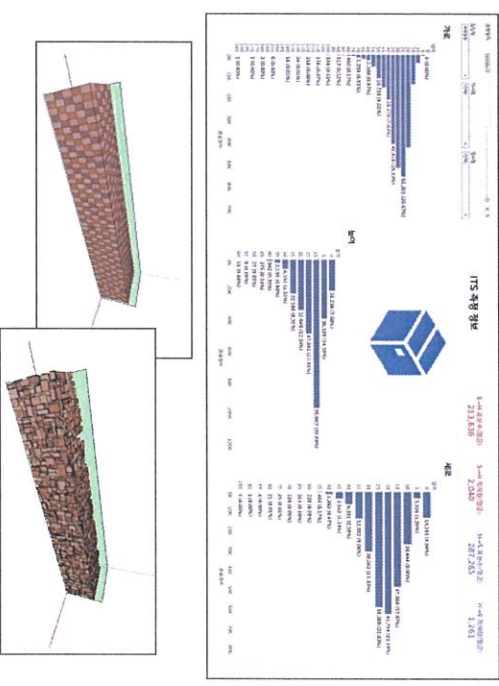
차량별 적재량 분석



입고 현황 분석

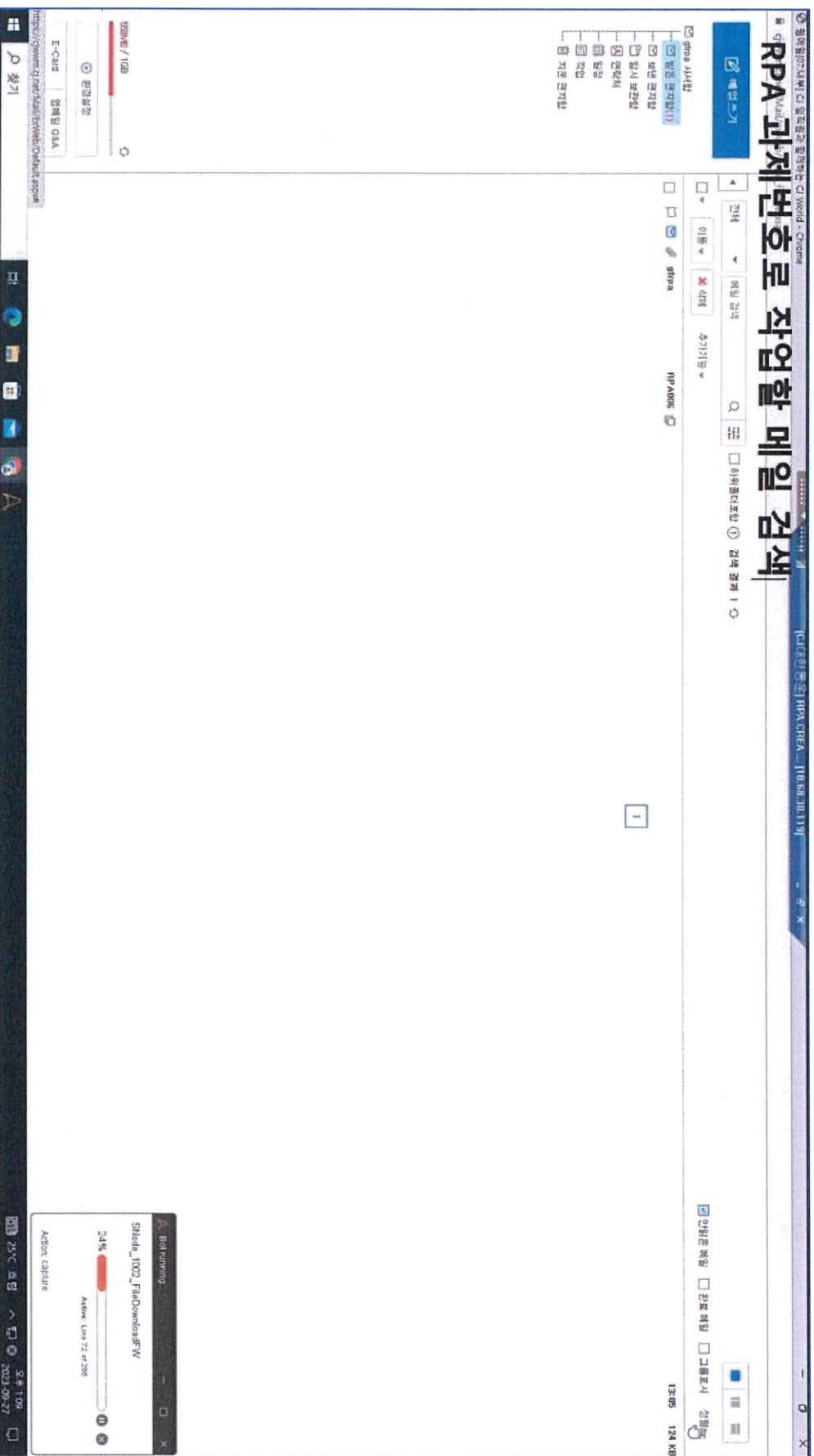


상품 체적 데이터 분석



국제 화물 운송 서비스를 위한 업무 자동화

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



디지털 화물운송 플랫폼 - '더 운반'



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
시 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 위치 확인
- 5 디지털 정산 및 결제
화주 web 기반 정산내역 실시간 확인
운영완료 D+1일 차주운임 결제



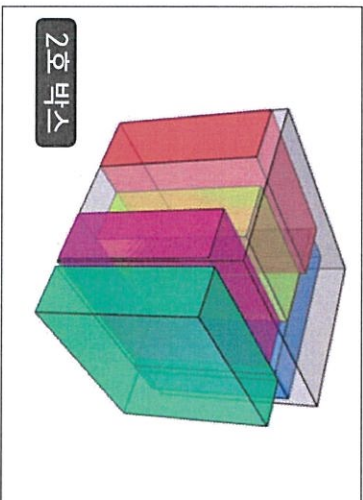
차주 서비스 (App)

스마트 패키징 - 최소 포장 추천 알고리즘

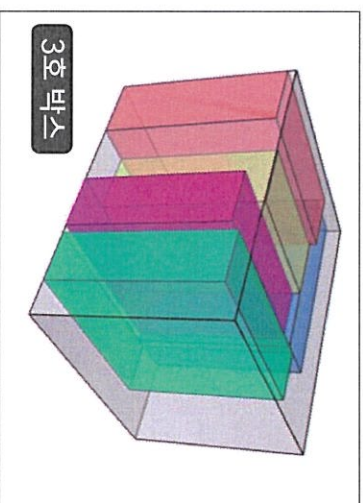
적재 시뮬레이션

상품 적재 이미지

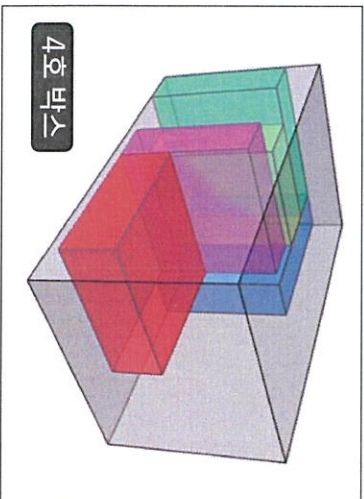
Case #1 과소



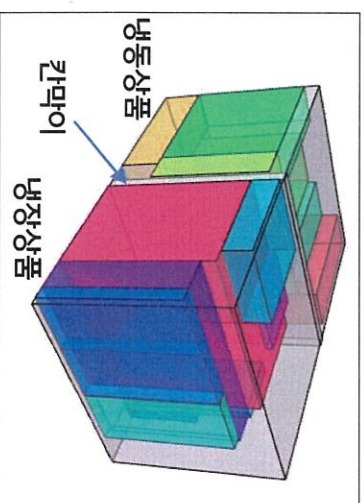
Case #2 적정



Case #3 과대



Case #4 아이스박스 칸막이 위치 결정



사례 #1



사례 #2



사례 #3



스마트 패키징 - 친환경 패키징

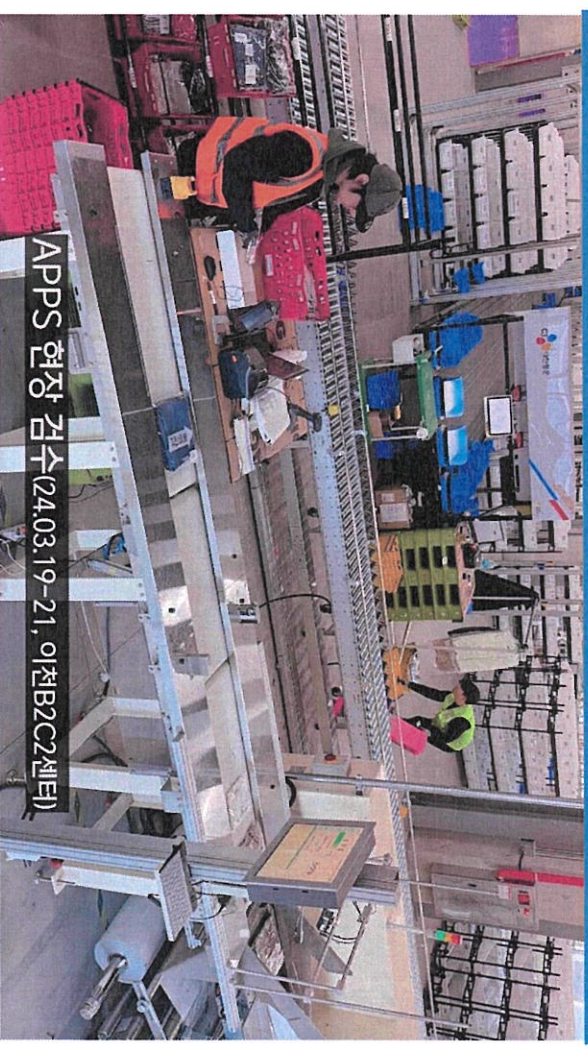


박스 포장 테이프 절감, 재활용 필름 포장재 사용을 통해 신속/안전성을 겸비한 친환경 패키징 추진

원터치 박스 / 테이프형 송장



파우치 패키징 시스템



택배 포장 테이프 사용 최소화 통해
비닐 테이프 사용량 50% 절감
박스 포장 생산성 150% 절감

페플라스틱 재활용 필름을 사용한
친환경 어패럴 전용 파우치 설비 적용



간선운송 자율주행기술

택배상품 간선운송 자율주행 기술 도입을 통해 물류자동화 영역 확대 시도

CJ대한통운, 택배상품 간선운송에 자율주행 시범 도입 ...
 “자율주행물류 진입 초읽기”

2024-03-14

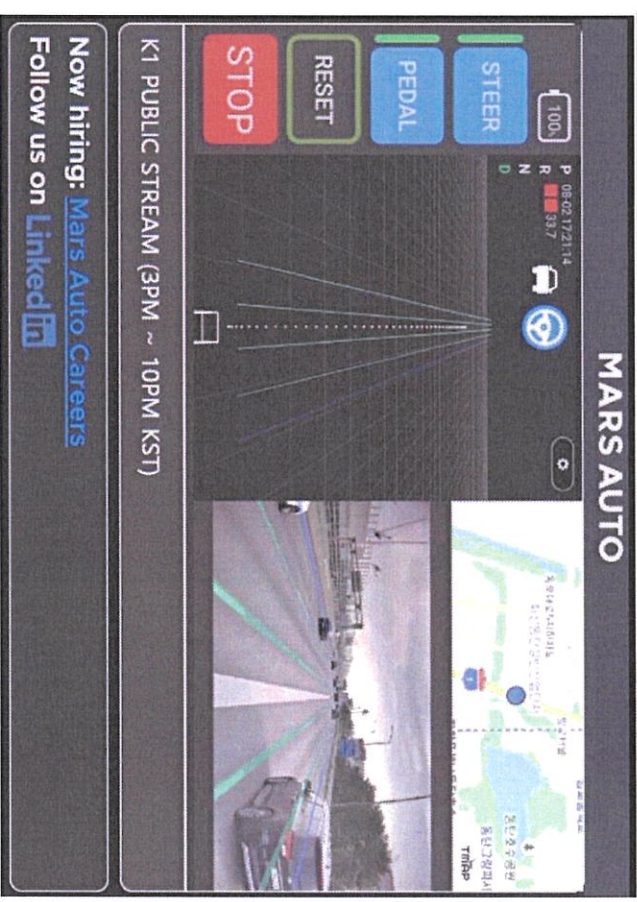
- 11톤 간선차량에 실제 택배상품 탑재 ... 인천~울진 간 218km 주 6회 시범 운영
- 자율주행 스타트업 마스오토와 협력 ... “안전성은 높이고 운전자 업무강도는 낮아져”



CJ대한통운은 자율주행을 통해 화물차 운전자들의 업무강도는 낮추고 안전성은 한층 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다. 주로 고속도로 장거리 노선을 아간에 주행하는 화물차 운전은 피로도가 높다. 미들미일 운송 구간의 약 97%를 차지하는 고속도로에서 화물차 자율주행이 본격적으로 도입되면 이 같은 어려움을 해소하는 데 크게 기여할 것으로 회사 측은 내다봤다.

▲CJ대한통운 택배상품 간선차량

CJ대한통운-마스오토 관계시스템 화면



CJ대한통운 스마트 물류 혁신



CJ대한통운은 스마트 물류 신기술을 통해 보다 친환경적이고 고객 니즈에 적합한 통합 물류 서비스 제공

지역/분류/피킹
물류 자동화



멀티로봇 적용
센터 설계 제어

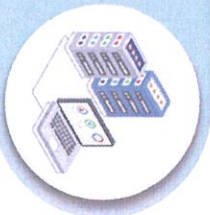
AI · 빅데이터 기반
예측/최적화 시스템



LOIS
WMS

물류센터
통합 관리 시스템

디지털 트윈



간선운송
자율주행 기술

스마트 · 친환경
패키징



the
unban.

디지털 화물운송
플랫폼

CJ대한통운의
스마트 물류 혁신



THANK YOU