

Logistics, 이젠 첨단기술이 짝어지마



Table of Content

[Logistics, 이젠 첨단기술이 짝어지마]

I . 계속되는 Robotization 흐름	4
II . Robotization이 제일 먼저 적용될 산업은 물류	20
III . Logistics 4.0	38
IV . 결론 및 관련 기업	69



[Logistics, 이젠 첨단기술이 짝어지마]

I. 계속되는 Robotization 흐름

II. Robotization이 제일 먼저 적용될 산업은 물류

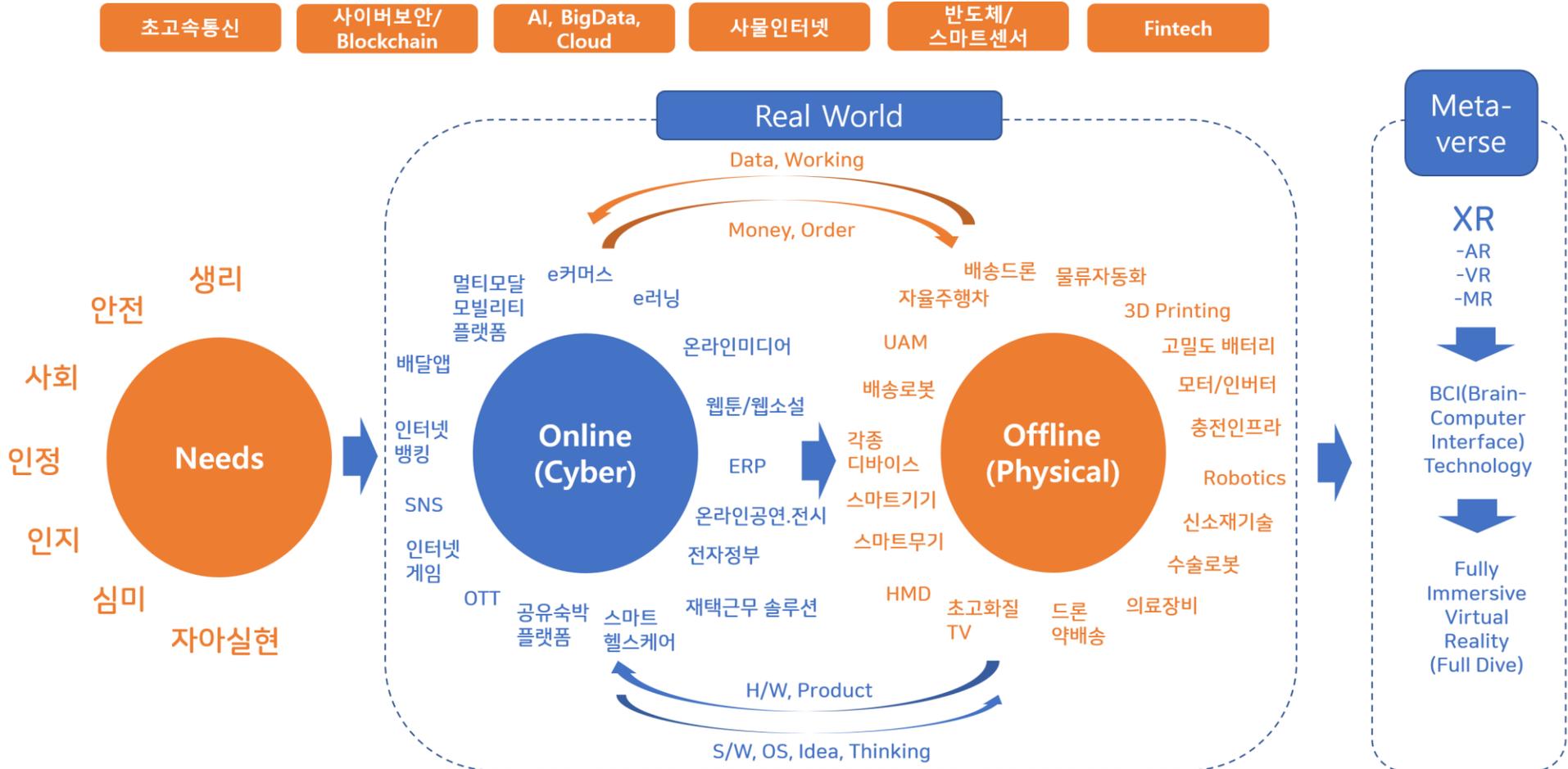
III. Logistics 4.0

IV. 결론 및 관련 기업



1) HI-FO의 세계관: Offline의 Robotization이 Metaverse 시대를 앞당긴다

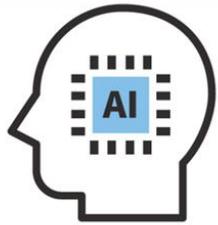
- Offline 영역의 로봇화는 O2O, CPS의 완성을 가능케 함. 이는 필연적으로 노동의 소외와 다른 욕구충족으로의 이동을 가져올 것
- 인지, 판단, 제어의 주체가 사람에서 로봇으로 이동되면 Real World의 자동화가 이루어지고, 인간의 욕구는 가상공간으로 빠르게 이동



2) Core Technology는 대부분 동일, 어떤 산업에 어떻게 활용되는지가 더 중요

- 자율주행, 로봇, UAM 에 사용되는 시스템, 하드웨어, 소프트웨어 등 대부분 기술들은 범용화, 상용화가 가능함
- 스마트물류에도 이들 기술이 활발하게 채택, 향후 가장 비용이 많이 들고, 병목공정에 해당되는 라스트마일에 획기적인 개선이 기대

AI



인공지능

Artificial Intelligence, AI

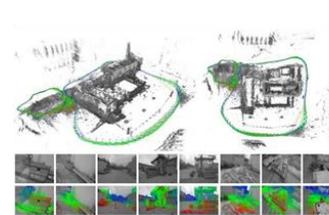
Vision Sensor



Cloud



SLAM



Battery



Reducer



Motor



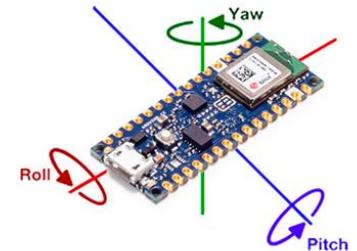
Encoder



Force & Torque Sensor



IMU Sensor



2) Core Technology는 대부분 동일, 어떤 산업에 어떻게 활용되는지가 더 중요

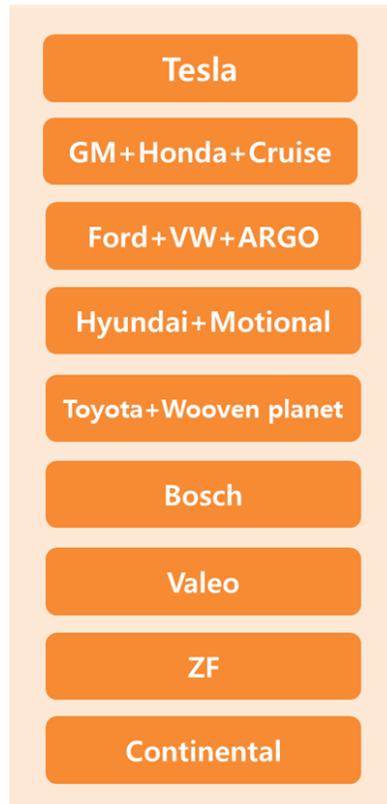
- 지난 CES 2021 에서 자동차 업체들은 Core Technology를 중심으로 전기차, 로봇틱스, UAM 산업으로의 확장을 공개: 성장 속도가 정체될 것으로 예상되는 자동차 시장을 넘어 자율주행 기술이 불러올 무인화와 자동화의 Robotization 흐름에 편승

 <p>EV Platform</p> <p>Multi Purpose Vehicle + Robotics</p> <p>e-VTOL</p>		 <p>TOYOTA</p>	 <p>HYUNDAI</p>	
	 <p>Ultium battery</p>	 <p>e-TNGA</p>	 <p>e-GMP</p>	
	 <p>Brightdrop: EV600+EP1</p>	 <p>e-Palette+micro palette</p>	 <p>PBV+BostonDynamics</p>	
 <p>Cadillac PAV</p>	 <p>Joby Aviation</p>	 <p>S-A1</p>		

3) Robotization: ① 자율주행 기술의 주도권을 잡기 위한 경쟁

- 자율주행 기술은 고도의 기술력과 광범위한 데이터, 거액의 투자를 요하는 분야
- Uber ATG를 비롯한 초기 참가업체들이 부담을 느끼며 사업 포기, 업체간 인수합병과 전략적, 자본적 제휴가 활발하게 이뤄지고 있음
- 전통 자동차 진영에서도 GM과 혼다, VW과 Ford가 제휴를 맺는 등 자금과 기술부재의 부담을 쉐어하는 모습
- Tesla는 AI Day를 개최하며 앞선 기술력을 과시한 바 있는데 반해, Waymo 진영은 핵심인력들이 이탈하며 전열이 흐트러지는 모습

Auto/Autoparts maker

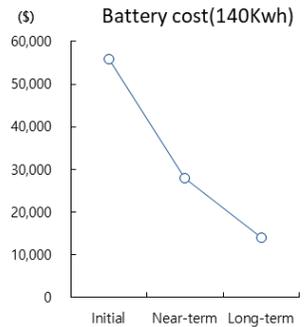
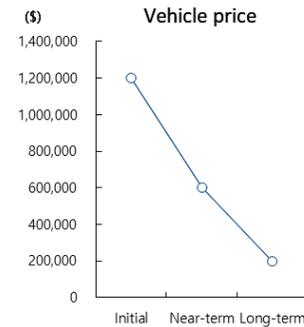
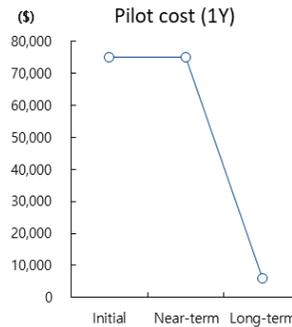
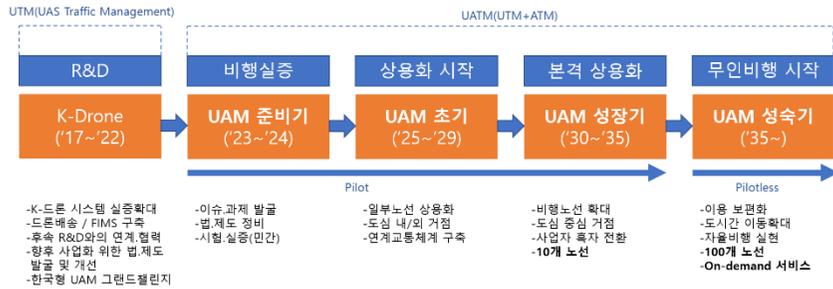


Tech based Player



3) Robotization: ② UAM

- UAM도 모터, 배터리, 수소, AI, Mapping, 5G, Satellite, 신소재 등 다양한 최첨단 기술이 동시에 구현되는 디바이스
- 한국도 국가차원의 Roadmap 마련, 2025년 시작, 2035년 성숙기 돌입
- 비행실증과 상용화 국면에서는 승객보다는 화물 위주의 테스트가 진행될 것, 2035년부터 무인기로 승객/화물 서비스 시행



모터기술의 발달	중국기업의 드론시장 독식심화	자율주행 기술의 빠른 발전	스마트시티 연구, 차세대 교통수단 고민
3차원 입체지도 기술 발전		AI 발달로 인한 동시관제 가능	항공 대기업과 스타트업 역량강화
저중량 고강도의 신소재 개발		배터리 기술의 비약적 발전	
모빌리티 플랫폼의 영역확장 시도	자동차의 상습정체 심화 및 육상운송의 한계	5G와 위성 관련 시스템	

- 시간절약:** A-B로 Direct 비행, 교통체증 없음, 도심에 이착륙장 위치
- 3차원 공간:** 2차원 공간의 포화, 도로, 철로 공사비 천문학적 수준, 3차원은 공간이 무한대
- 공간절약:** 공항시설 불필요, 활주로 불필요, 도심 빌딩의 헬리포트 이용가능
- 총비용 절약:** 에너지 가격 기존항공기 대비 70% 이상 저렴, 활주로 불필요, 인프라투자비 저렴
- 도심접근성:** Vertiport, 소음통제
- 친환경:** ※ 미국은 전체 CO2 배출량의 12%가 제트엔진을 사용하는 항공기에서 발생
- 승객중심:** eVTOL, eSTOL - 모두 전기를 에너지원으로 사용
- 타 비행체 대비 상대적 안전:** 저고도비행, 분산전기추진, 기체낙하산, 에어쿠션, UTM
- 온디맨드 Airtaxi 가능**

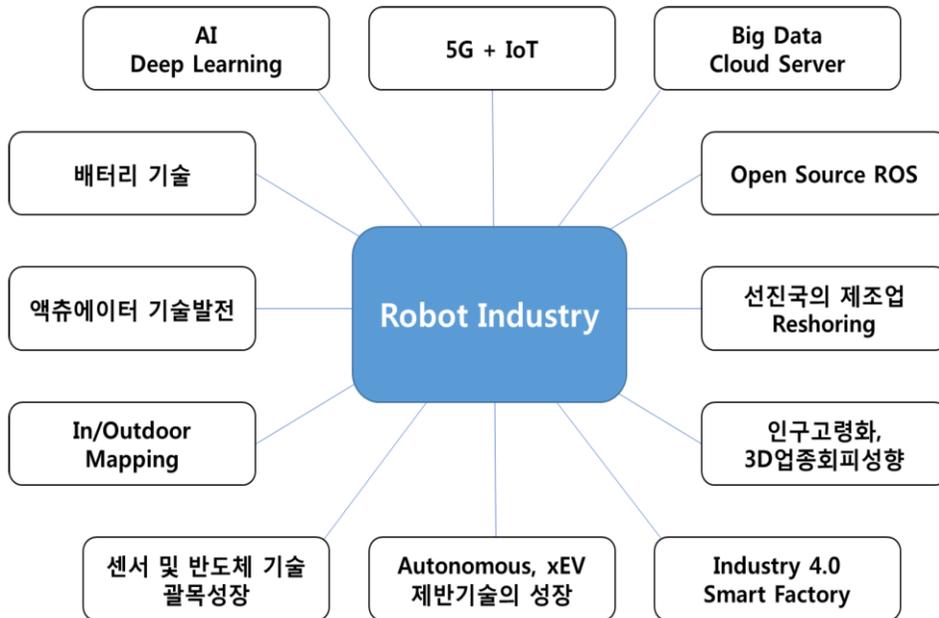
3) Robotization: ③ 자율주행, 전기차, UAM 모두 같은 방향으로

- 로봇산업은 다양한 요소기술들의 발달로 빠르게 확장될 것이며, 코로나로 인한 비대면, 비접촉 환경요구는 로봇산업의 가속화와 연관
- 배송로봇은 단기간 가장 빨리 성장할 시장으로 휠타입, 레그타입 로봇이 등장하였고, 특히 중국의 급성장으로 경쟁속도 빨라짐. 현대차그룹의 Boston Dynamics 인수도 매우 의미 있는 관찰 포인트

Agility Robotics (美)

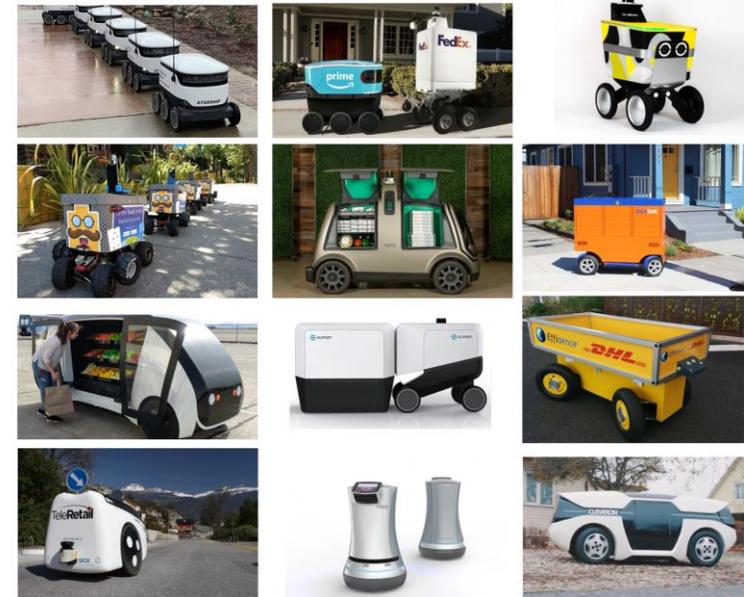


Unitree Robotics (中)



<대표적 배송로봇 기업들>

- Starship Technology
- Kiwibot
- Robomart
- Teleretail
- Amazon Scout
- Fedex
- Nuro AI
- Eliport
- Savioke
- Postmate
- Boxbot
- Effidance
- Cleveron

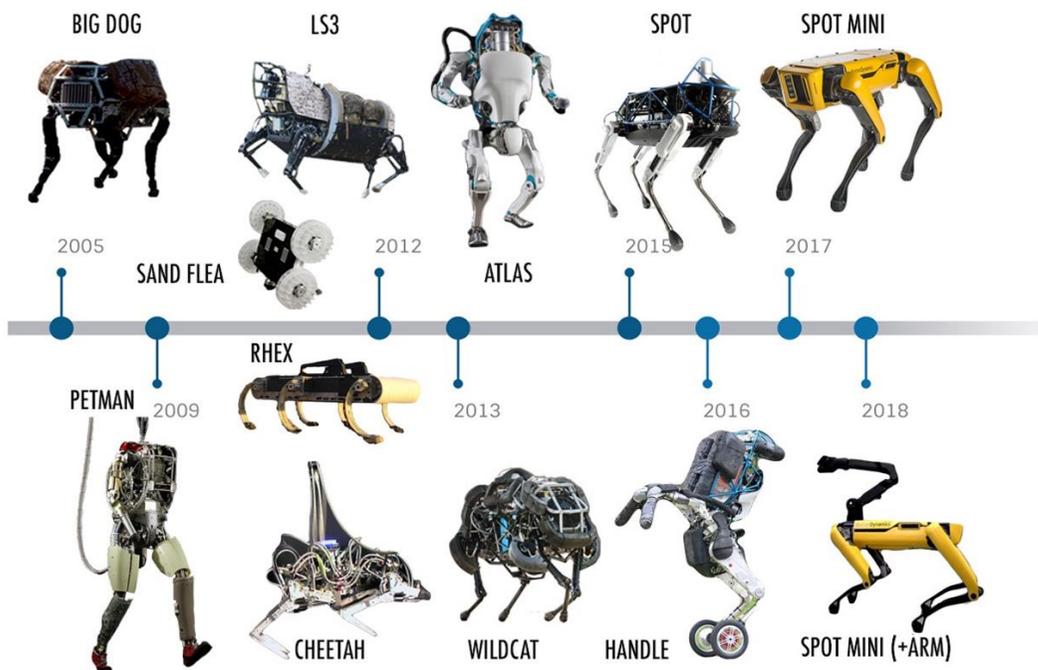


3) Robotization: ③ 현대차그룹의 Boston Dynamics 인수

- 일본 대비 짧은 업력을 가지고 있지만, M&A로 로봇 분야의 역전을 목표. BD가 보유하고 있는 다양한 요소기술 활용 시 자율주행 → 로봇간 시너지 가능, 대량생산 통한 가성비 확보
- 대량생산 계획이 있는 로봇은 스팟미니와 물류용 로봇 스트래치
- 혼다의 아시모, 도요타의 T-HR3, 폭스바겐의 차량충전용 로봇, 컨티넨탈의 AnyMal 등 다양

자동차업계 로봇 경쟁(조선일보)

BOSTON DYNAMICS



자동차업계 로봇 전쟁

아틀라스
HYUNDAI
현대차 (보스턴 다이내믹스)
사람과 거의 비슷한 관절 움직임을 구현한 휴마노이드 로봇

스팟
계단 오르고 거친 지형도 걸어 다니는 4족 보행 로봇

혼다 아시모
HONDA
2000년 세계 최초로 공개된 2족 보행 로봇으로 2018년까지 진화를 거듭하다 은퇴

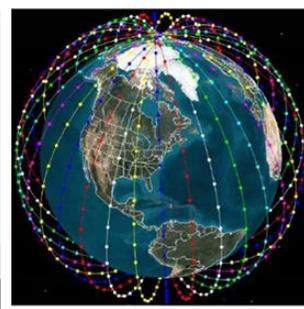
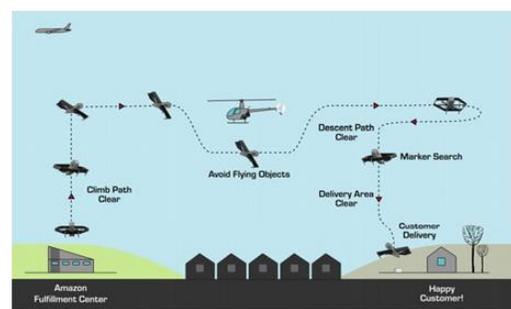
도요타 T-HR3
TOYOTA
조종 장치를 장착한 사람이 움직이는 대로 동작을 따라 하는 휴마노이드 로봇

폭스바겐 충전 로봇
VW
전기차를 찾아 돌아다니며 충전해주는 로봇으로, 전기가 충전 구역이 따로 필요 없음

컨티넨탈 로봇개
@continental S
2019 CES에서 공개한 배송용 4족 보행 로봇

4) Role model은 Amazon: ① 효율성 극대화를 위한 변화의 과정

- 아마존 : Online 섭력 후 Offline의 Robotization 가속화 - Amazonification
- 현재 아마존 물류 창고에는 스토워(Stower), 피커(picker), 패커(packer)만이 인간의 몫
- 창고(Warehouse) / 물류센터(Distribution Center) / 풀필먼트 센터(Fulfillment Center)
- 투입되는 로봇도 다양 - KIVA(AGV), Scout(Last Delivery Robot), Zoox(자율주행), Drone(Amazon Prime Air)
- 미국의 전기차 회사인 Rivian에 대규모 투자해 지분 확보 - 친환경 배송트럭 확보, Zoox의 자율주행 시스템 탑재 예상



4) Role model은 Amazon: ① 효율성 극대화를 위한 변화의 과정

- Seamless Fulfillment system에는 AI와 Robot이, Delivery에는 Autonomous truck이 필요할 것 → Outsourcing or Internalization?



4) Role model은 Amazon: ② 효율성 극대화의 끝은 무인화 시스템의 내재화

- Amazon 각 분야에서의 내재화(Internalization) 움직임 포착

Amazon Buys In to Rivian, the Electric-Truck Startup

The \$700 million should help with the company's plans to start building its all-electric R1T truck and R1S SUV next year.

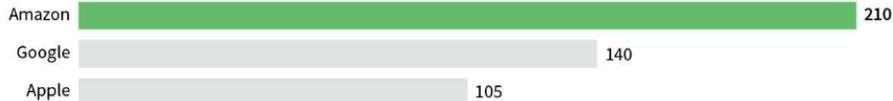


4) Role model은 Amazon: ③ 무인화 시스템의 내재화 → AWS기반 시스템 판매까지

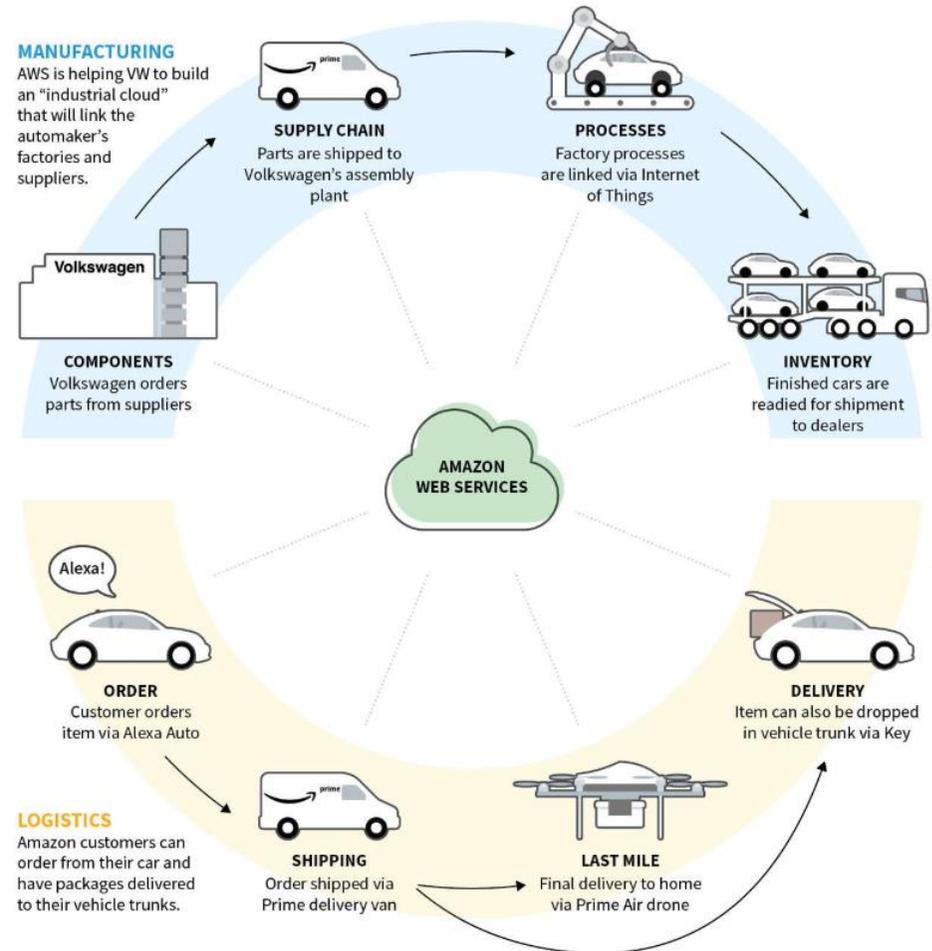
- Jeff Bezos 아마존 CEO는 AWS를 중심으로 물류, 클라우드 컴퓨팅 및 디지털 서비스 분야에서 더 나아가 제조분야와 로봇틱스까지 확장할 계획을 세우고 있음, Last-mile delivery Robot은 이미 Scout 투입
- 이미 드론, 로봇 등을 활용한 Transportation 관련 특허는 아마존이 타업체를 압도

TRANSPORTATION-RELATED PATENTS

From December 2016 through May 2019, Amazon amassed 210 patents related to transportation, from drones to automated delivery vehicles — even a scheme to transport passengers in a network of self-driving vehicles. During the same period, Apple was granted 105 transportation-related patents, many of them for mapping and navigation, while Google received 140 transportation-related patents, focused heavily on automated vehicles — a core business of its sister company Waymo.



Sources: Amazon; Volkswagen; Reuters analysis of U.S. Patent and Trademark Office data; Reuters



5) Amazon을 쫓아: ① Naver+CJ 대한통운

- NAVER : NFA (Naver Fulfillment Alliance) + Naver Labs Robotics → 다양한 배송 니즈에 따라 각기 다른 물류 파트너사를 확보 + 네이버랩스를 통해 로봇기술과 자율주행 기술을 축적. 향후 로봇과 자율주행을 결합한 솔루션을 제공할 것으로 전망
- 소규모 주파수 대역을 구매하여 브레인리스 로봇을 구현하기 위한 5G와 100대 정도의 로봇을 신사옥에 도입. 로봇을 활용한 최적화 시스템을 구축하기 위한 데이터를 수집하고, 프로그램의 체계화 과정을 거쳐 로봇 프로그램의 플랫폼이 되는 것을 목표
- 빠른 배송을 넘어 신선배송, 특정일자 배송 등 다양한 배송 솔루션을 마련하기 위해 CJ대한통운과 동맹을 맺어 물류 서비스에 혁신. 뿐만 아니라 AI 기반 판매자별, 상품별 수요를 예측하여 재고관리까지 가능하도록 고도화



5) Amazon을 쫓아: ② 카카오 모빌리티 플랫폼+자율주행 얼라이언스+한진

- 국내 1위의 모빌리티 플랫폼인 카카오T는 칩으로 사업영역 확대, 레벨4의 자율주행 테스트도 실시 + 카카오는 쇼핑, 음식주문, Payment system도 은행에서 암호화폐런시까지 커버
- 카카오모빌리티는 자율주행 얼라이언스를 발표: 자율주행 솔루션, 차량부품, 정밀지도, 원격관제 솔루션, 기술개발 및 서비스 협업 분야에서 국내외 다양한 업체와의 제휴
- 배송서비스 고도화를 위해 카카오의 여객 부문 플랫폼과 이동 빅데이터를 한진의 물류 자산과 네트워크와 접목. 향후 라스트마일 운송에 대한 협력 가능성 기대



카카오 플랫폼



카카오 T 퀵 기사님을 모집합니다

카카오 T 퀵 기사로 사전 등록하고 **최신형 오토바이** 받아주세요!

- 1. 최신형 오토바이 지급 대상: 2021년 10월 1일부터 2022년 2월 28일까지
- 2. 최신형 오토바이 지급 대상: 2021년 10월 1일부터 2022년 2월 28일까지
- 3. 최신형 오토바이 지급 대상: 2021년 10월 1일부터 2022년 2월 28일까지
- 4. 신규 지원 가능 대상: 2021년 10월 1일부터 2022년 2월 28일까지

10일 후

카카오T 퀵 서비스 기사 모집 10일만에 1만명 등록

사전 등록자 절반 이상 오토-자전거-킥보드-자전거 선택

발행일: 2021.10.11 | 10월 2021.10.11 09:31 - 10월 2021.10.11 18:24 | 1만명

1만명 돌파! 상반기 물류 서비스기 공을 위한 Call Conference 2021에서 확인하세요!

퀵 기사 등록하고 오토바이·스쿠터 받자!



5) Amazon을 쫓아: ③ Alibaba도 Amazon과 투자방향성 유사

- 중국 1위 e-Commerce 회사인 Alibaba도 전기차 회사 Xpeng에 투자, Logistics 시스템 회사인 Cainiao에 지분 51% 획득 등 다양한 투자전개, Alimama로 빅데이터 수집, Alibaba cloud 시스템 글로벌 확장 - Amazon과 같은 양상

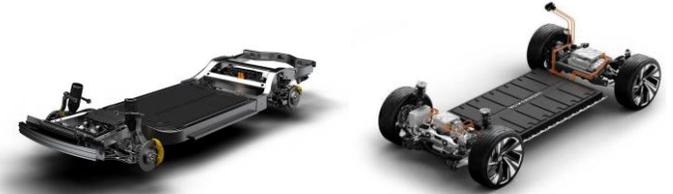


AUTO INDUSTRY UPHEAVAL
Alibaba-backed Xpeng emerges as China's answer to Tesla
 EV startup chases market leader with feature-rich SUV due out this year



5) Amazon을 쫓아: ④ Ford 역시 Last mile Delivery를 위해 Agility Robotics와 제휴

- 미국 Van과 Pickup truck 시장에서 1위를 달리고 있는 Ford도 동일한 고민
- Rivian의 EV 시스템 이용, VW의 MEB 전략적 제휴, Argo AI로 자율주행 도입



EXPERIMENT / DYNAMIC SOCIAL SHUTTLE  FORD SMART MOBILITY

- 1 Registered travelers request point-to-point pick-up and drop-off on-demand via smart devices. 
- 2 Premium mini-buses are dynamically routed to meet committed arrival times. Predictive demand and scheduling optimizes number of vehicles in circulation. 
- 3 Service is optimized for speed of response and vehicle utilization as key drivers for customer satisfaction. 

[Logistics, 이젠 첨단기술이 짝어지마]

I . 계속되는 Robotization 흐름

II . Robotization이 제일 먼저 적용될 산업은 물류

III . Logistics 4.0

IV . 결론 및 관련 기업



1) Smart Logistics의 필요성이 증대되는 이유

- 신속,편의,안전 등의 요구와 기술진보, 경쟁심화로 스마트물류화는 지속될 것



2) 한국 정부도 Smart Logistics사업 지원: ① 제5차 국가물류 기본계획

- AI, IoT, Robot을 이용한 첨단 로지스틱스 4.0에 집중 투자 / 스마트 기술, 친환경 기술, 융복합, 해외시장 진출 등을 염두에 두고 계획

Logistics 1.0	Logistics 2.0	Logistics 3.0	Logistics 4.0
20c 초반	20c 중반	20c 후반	현재~
운송 기계화	하역 자동화	시스템화	첨단화와 장비산업화
철도, 트럭	지게차, 컨테이너	IT 시스템	AI, IoT, 로봇

1. 첨단 스마트 기술기반의 물류 시스템 구축과 디지털 전환
2. 단절 없는 물류 서비스 위한 공유, 연계 인프라 및 네트워크 구축
3. 사람중심의 좋은 일자리 마련과 수요자 중심의 물류 서비스 창출
4. 지속 가능한 물류산업 환경 조성
5. 미래대응형 물류산업 경쟁력 강화 및 시장 체질 개선
6. 글로벌 경제 지도 변화에 따른 전략적 해외시장 진출 및 선도

2) 한국 정부도 Smart Logistics사업 지원: ① 제5차 국가물류 기본계획

□ 물류관련 일자리-양적 확대는 지속되나 전문성 낮고, 고령화 여전

- 화물차주 평균연령(2019년 기준): 일반(52.3세), 개별(57.6세), 용달(61.7세), 택배(42.9세) - 화재, 과로 등 안전문제로 고되고 힘든 업종이라는 인식
- 국제물류주산업 1,269개사 중 연매출 10억원 미만 전체의 47%(2019년)로 영세기업 비중 높음

비전문/고령화/영세기업 위주

□ 4차 산업혁명 대응 위한 첨단 물류기술 개발 및 보급 지원

- 미래형 물류기술 개발 및 보급 확대·지원
- 중장기 R&D 로드맵 수립('17.8.), 예산확보('21~'27, 1,461억원), 물류신기술 지정제도 도입('18.6), 자동화 컨테이너 터미널 실증계획 마련
- 드론·자율주행 등 미래 운송수단 개발 및 시범사업 지속추진 / 자율차 안전기준('19.12), 보험제도('20.4) 마련, 6개 자율차 시범운행지구 지정
- 자율주행 환경 재현한 자율주행차 실험단지(K-city) 조성('18), 자율차 기술개발 위한 '자율주행 기술개발 혁신사업' 확정('20.4, 1조 974억원)
- 드론 시범공역 3개소 추가(수도권 지역 포함)하여 총 10개소 선정 완료('18.6)

자율주행, 드론 등 미래 운송수단 연계

□ ICT 기반의 스마트 물류정보화 사업 추진

- 국가 물류 통합 정보시스템으로 정보제공 체계 일원화('18.12), 지능형 항만물류기술 위한 지능형 항만물류 협의체 구성 및 통합마일스톤 수립

ICT 기반, 스마트물류정보화

2) 한국 정부도 Smart Logistics사업 지원: ② 스마트 물류 시범도시



2) 한국 정부도 Smart Logistics사업 지원: ③ 국산기술 경쟁력으로 물류산업 초지능화

- 최첨단 디지털 기술과 결합을 통한 도심 물류시스템 혁신
- 자율주행기술과 결합된 첨단 육상 화물운송시스템 구축
- 단절 없는 장거리, 최첨단 국제 화물운송 시스템 구축

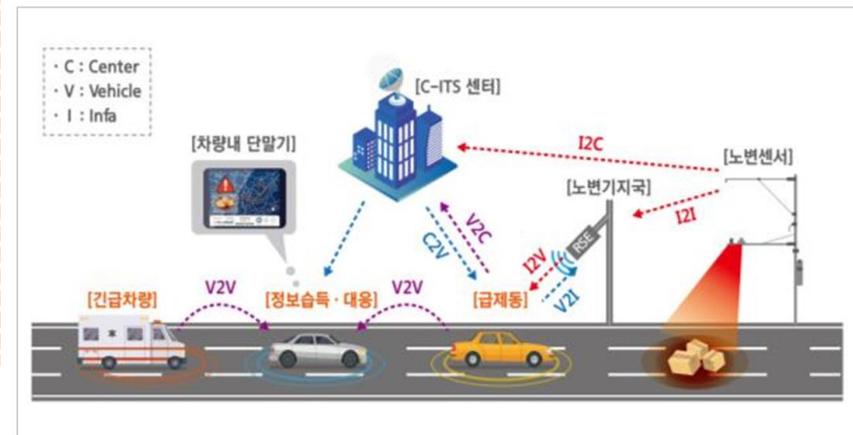
▶ 최첨단 디지털 기술과 결합을 통한 도심 물류시스템 혁신

- 자율주행 배송 로봇, 드론 택배 등 첨단운송수단 활용 강화
 - 도심에서 효율적 운송이 가능한 자율주행 배송 로봇, 드론 등 신규 운송수단 개발을 촉진하고, 연계 배송 시스템 구축 및 실용화 기반 마련
 - ※ 도심 내 공동물류, 지하공간 활용 배송, 택배기사 협업용 자율배송 로봇, 저장형 적재함, 고밀도 스마트 택배함 등 13개 핵심과제에 대한 물류혁신 R&D 추진('21~'27)
 - K-드론 시스템 실증 통해 화물 운송 서비스 도입하고, 장애물이 적은 도서·산간 공공 분야부터 서류 송달, 음식배달 등 민간 특수배송 분야로 확산 유도
 - ※ K드론 실증사업 : 바다 위 해상 낚시터 드론 배송 시범서비스 실시('21.3.27~)
 - ※ 드론 규제정비 로드맵 : 안정적 드론운용('20) → 도심비행 등 대비('24) → 드론고도화('25~)
 - 도서 지역 및 밀집지역 배송을 위한 배송·설비 기준 도입, 실용화 추진
- 도심 내 연계 물류 비즈니스 활성화 및 조업 공간 확보 지원
 - 물류 소비자까지 효과적인 배송 위해 대형 트럭 등 거점 배송수단과 연계 가능한 도심 연결형 소형 트레일러 및 맞춤 컨테이너 개발 및 보급 지원
 - 도심 내 물류 조업 위한 주차 공간 확보, 공간 탐색, 모니터링 및 정보 제공, 사전 예약 등 도심 내 주차정보공유 시스템 개발 및 보급도 함께 추진

스마트 배송장비 및 배송체계 개념도



C-ITS 체계도



2) 독일 정부도 Smart Logistics사업 지원: 2030 물류혁신 10대 과제

- IoT 기술 기반으로 물류-교통 활동이 연결되는 피지컬 인터넷을 구현하여, 2030년까지 물류 공급망 전 과정에서 30% 효율 향상 도모

1. 디지털 인프라, 데이터 처리 및 플랫폼 솔루션 강화

2. 디지털 화물 운송 관리 - 디지털 공급망

3. 미래 환경에 적합한 매력적인 일자리 환경마련

4. 혁신적인 화물수송을 통한 기후변화 완화

5. 디지털 기반 화물운송 연계 강화

6. 스마트 철도, 지능형 열차

7. 스마트 항만 및 내륙 수로

8. 혁신적인 항공화물운송

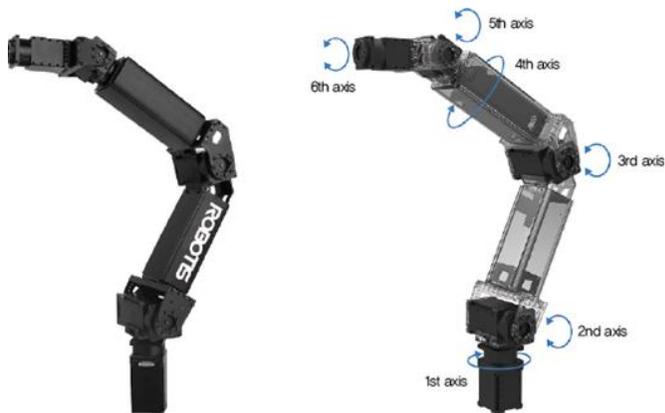
9. 미래형 도로 인프라

10. 라스트 마일 최적화 방안

3) 로봇 분석: ① 로봇의 팔 - 어떤 움직임이 가능할까? (Manipulator/Arm)

- 상부에서 필요한 것은 더 구체적이고 다양한 운동 능력들임. 로봇에게 사람을 대신한 임무를 부여한다면, 해당 임무지로 이동 후 3차원 공간에 임의의 위치에 존재하는 물건을 집거나 들어 운반하거나, 밀거나 잡아당기거나 도구를 조작하는 등 다양한 행위들이 가능해야 함. 산업용-협동-서비스로봇으로 진화하면서 더 다양한 운동능력이 요구됨
- 팔은 구조적으로 보면 '링크'와 '관절'로 구성됨. 팔의 주기능은 팔의 말단에 부착되어 있는 손목과 손을 3차원 공간에 위치한 특정 위치로 보내 작업을 원활하게 하도록 하는 것임. 주로 산업용 로봇에 해당되는 구분이지만, 팔은 구조와 동작 특성에 따라 직각형, 원통형, 구형 그리고 다관절형으로 구분.
- 자유도(DOF: Degree of Freedom)의 개념이 중요. 자유도는 로봇팔이 가지는 운동의 유연성과 직결되는데, 3차원에서 한 점의 자유도는 좌우(x축), 상하(y축), 전후(z축), x-y 평면상의 회전, y-z 평면상의 회전, z-x 평면상의 회전, 총 6개가 존재

3차원 공간에서의 6축 로봇 팔 매니플레이터

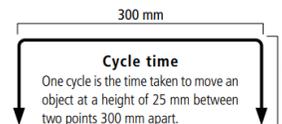


자료: 로보티즈, 하이투자증권 리서치본부

산업용 로봇 Specification - 도달범위, 가반하중, 정밀도, 속도

The VP series 5243/ 6242 is the most compact of all DENSO robots, and perfect for installation where motion space is limited.

Maximum arm reach	430 / 432mm
Maximum payload	2.5 / 3kg
Cycle time	0.99sec
Position repeatability	±0.02mm

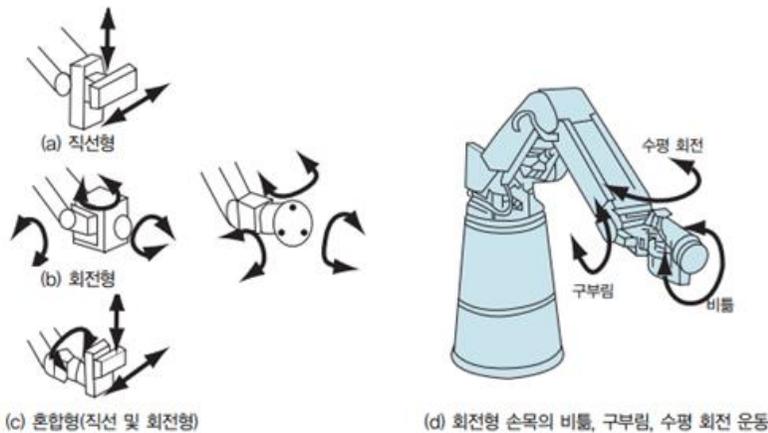


자료: 덴소 웨이브, 하이투자증권 리서치본부

3) 로봇 분석: ② 로봇의 손목 - 어떤 움직임이 가능할까?

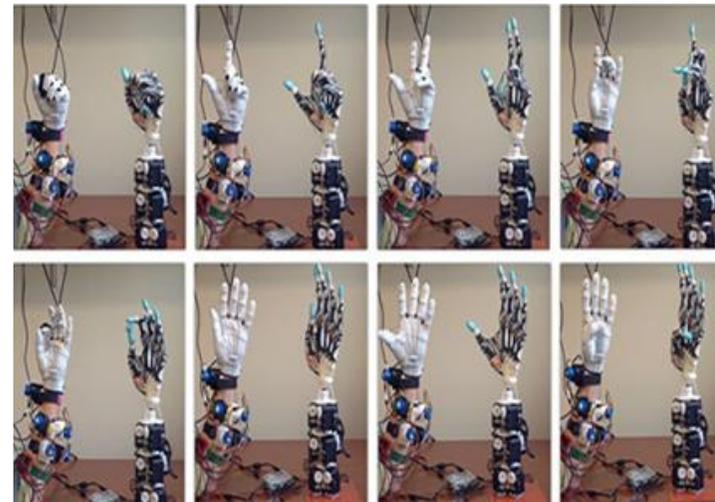
- 산업용 로봇에서의 손목은 비틀거나(Roll), 수평회전(Yaw)을 하거나 구부릴 때(Pitch) 사용됨.
- 작업에서 요구되는 방향, 또는 위치로 손을 이동시키기 위해 손목에 다양한 역할들을 장착하게 되는데, 손목은 관절의 생김새와 그에 따른 움직임을 근거로 직선형, 회전형, 혼합형으로 나누어 볼 수 있음.
- 직선형 손목은 3개의 직각형 관절로 이루어져 상하좌우 운동 및 관절들의 복합적 직선운동으로 비틀기까지 가능함. 회전형은 3개의 회전형 관절로 구성되어 비틀기, 구부리기, 수평회전이 가능하며, 혼합형 손목은 2개의 직각형 관절로 이루어져 구부리고, 수평으로 회전을 할 뿐 아니라 1개 회전형 관절로 비틀기 운동까지 가능함.
- 최근엔 사람의 생체에 가까운 로봇을 만들려는 시도들이 나타나고 있고, 손목에 손가락 운동을 통제하는 다양한 기술들이 장착되고 있음. 손목부위에 10개의 Dynamixel Servo가 장착되어 마치 인간의 손가락처럼 정교한 컨트롤이 가능한 로봇도 등장하고 있음

관절과 움직임에 따른 로봇 손목의 분류



자료: 서울특별시 교육청 로봇구조 교과서, 하이투자증권 리서치본부

무려 10개의 모터가 장착된 로봇 손목과 인간의 손목



자료: 해외 언론, 하이투자증권 리서치본부

3) 로봇 분석: ③ 로봇의 손 - 산업용로봇과 협동로봇의 핵심 Gripper & End-effector

- 그리퍼 방식은 구조가 간단해서 제어하기 쉽고 가격이 저렴하지만, 물건의 크기와 모양, 물성에 따라서 동작 수행에 한계가 명확하고 정밀도가 떨어짐. 다루긴 편해도(=제어가 용이) 잡을 수 있는 물건의 종류에 한계
- 그리퍼(Gripper)가 물체를 잡는 용도라면, 엔드이펙터(End-effector)는 도색/용접/절단 등 기능별 작업 공구를 부착하여 손 대신 사용할 때에 부르는 명칭임
- Gripper는 전원공급장치나 연결부위가 회사마다 차이가 있기 때문에 호환을 위해선 특정회사를 선택할 수 밖에 없음. 전세계적으로 가장 유명한 Gripper 회사는 1945년에 설립된 독일의 Schunk社로 다양한 제품보유

진공 방식으로 흡착하거나 힘을 제어해 다양한 포장재의 물품을 집도록 발전



자료: OnRobot, 하이투자증권 리서치본부

모든 로봇 공학자가 선호하는 그리퍼 업체, SCHUNK: 2,550종류의 그리퍼를 생산할 뿐 아니라 전체 그립핑 시스템은 4천여개의 구성품을 가지고 있음. 핸들링장치, 센서 및 전원연결의 모듈 등 다양한 장치를 생산

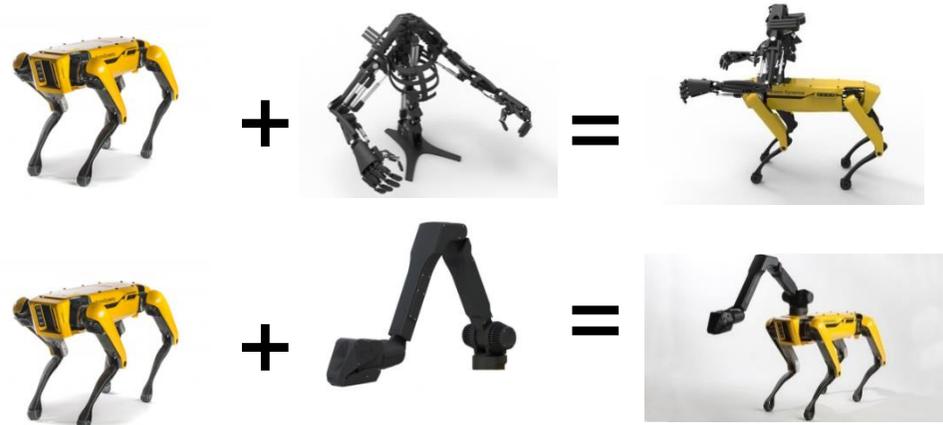


자료: SCHUNK, 하이투자증권 리서치본부

3) 로봇 분석: ④ 로봇의 팔과 다리가 드디어 연결된다 - 비로소 합쳐질 때 로봇의 제 역할 감당

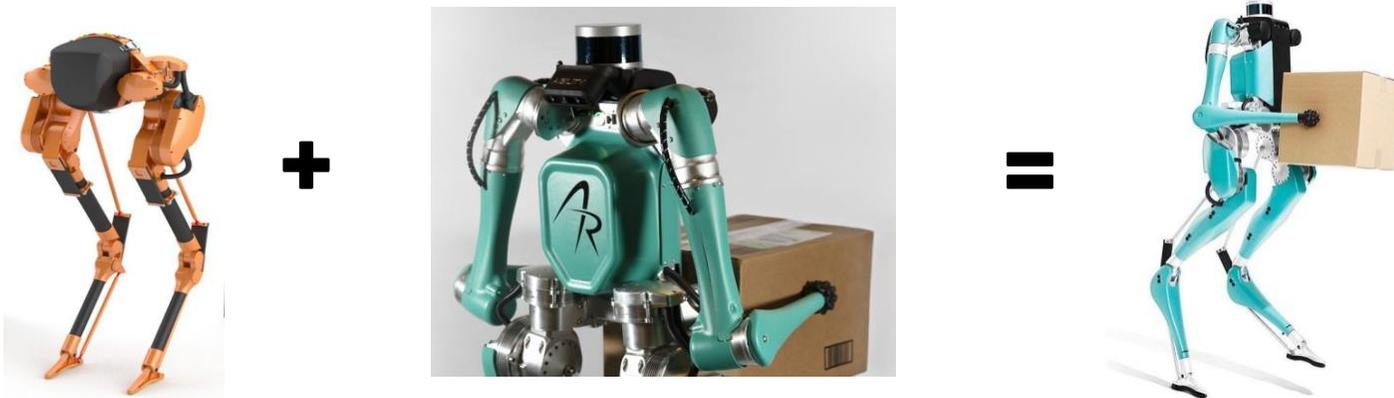
- 기술적 한계로 인해 각각의 성능에 비해 결합 이후 두 가지 성능이 모두 저하될 수밖에 없음.
- 상부가 없어지면 하부의 부담은 당연히 커질 수 밖에 없고, 속도가 저하되고 균형유지가 힘들어짐 / 상부의 팔 또한 불안정한 하부로 인해 정확한 컨트롤과 제어가 힘들어짐.
- 향후 소재의 경량화, 고효율 모터 및 액추에이터 사용, ZMP(Zero Moment Point) 위치측정 등 균형제어 기술의 향상, 구조공학 발달 등으로 한계가 점차 극복될 것

4족 보행로봇에 3D 양손 그리퍼 장착을 시도한 Boston Dynamics의 Spot Mini
-반인반마 형태의 켈타우루스 형태 (Youbionic + Actuonix)



자료: Boston Dynamics, 하이투자증권 리서치본부

'Cassie'에 상체까지 얹은 Agility Robotics의 'Digit' - CTO인 조나단 허스트는 Digit이 18Kg의 물건을 들고 2족보행이 가능하다고 설명

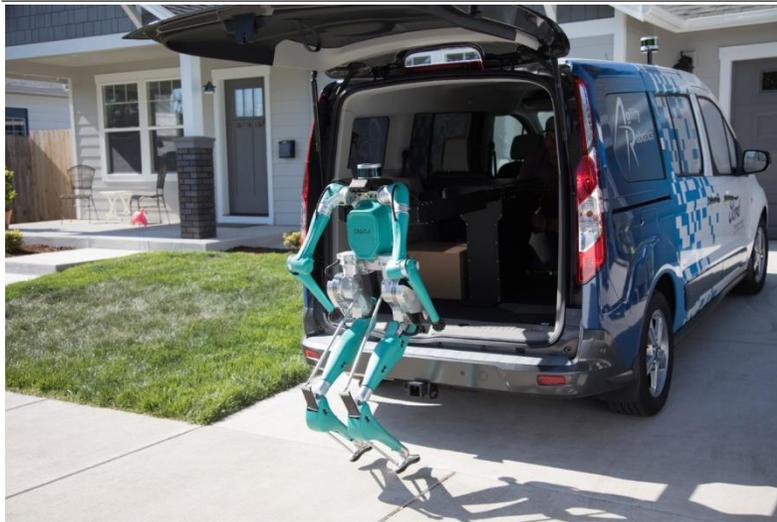


자료: Agility Robotics, 하이투자증권 리서치본부

3) 로봇 분석: ④ 로봇의 팔과 다리가 드디어 연결된다 - 비로소 합쳐질 때 로봇의 제 역할 감당

- 포드는 도미노 피자, 월마트, 포스트메이츠와 제휴, 스타트업 Argo.Ai에 10억달러 투자 하면서 자율주행 호출 서비스를 이용한 상품 배송 사업에 본격적으로 뛰어들기 시작함
- 자율주행배송서비스의 'Last 50-foot' problem'을 해결하기 위해 Agility Robotics의 2족보행 로봇과도 제휴
- 포드의 자율주행차는 2족보행로봇 Digit과 지도 및 주변 환경에 관한 데이터를 공유할 수 있음. 배송단계에서 Digit이 예상치 못한 문제에 봉착 시, 자율주행차에 탑재된 고성능 프로세싱 능력을 제공하며 통신을 통한 클라우드 접속을 가능하게 함.
- Agility Robotics는 지속적인 테스트를 위해 2021년까지 50~100대의 Digit 로봇 생산할 계획. 포드와는 아직 연구 프로젝트 계약 단계이지만, 향후 시리즈 투자 유치로 이어질 가능성도 언급

Ford 자율주행차에 탑재된 Agility Robotics의 Digit 로봇



자료: Agility Robotics, 하이투자증권 리서치본부

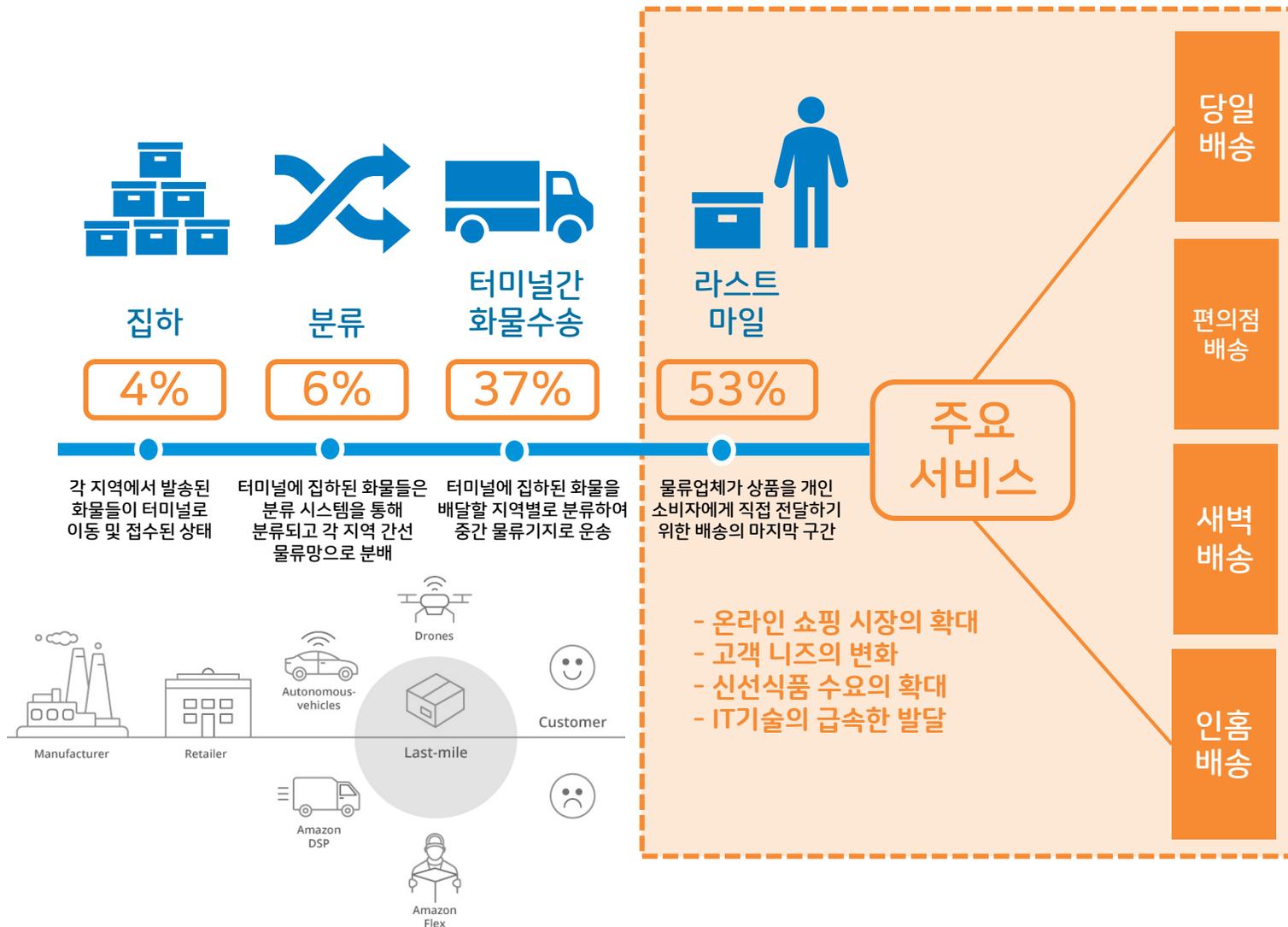
자율주행 배송서비스의 Last-mile 문제를 해결하는 모습



자료: Agility Robotics, 하이투자증권 리서치본부

4) 물류에서 라스트마일이 차지하는 비용부담이 가장 커 - 서비스 차별화도 가장 크게 나타나는 분야

- 소비자들의 소비 니즈가 점점 발전: 상품 구색과 가격 뿐만 아니라 차별화된 배송과 경험을 요구하기 시작



4) 물류에서 라스트마일이 차지하는 비용부담이 가장 커 - 서비스 차별화도 가장 크게 나타나는 분야

- 소비자들의 소비 니즈가 점점 발전: 상품 구색과 가격 뿐만 아니라 차별화된 배송과 경험을 요구하기 시작

이커머스, 전통 유통 업체의 새벽 배송 서비스 비교

	쿠팡	마켓컬리	오아시스마켓	SSG닷컴	롯데온(롯데마트)
서비스명	로켓프레시	셋별배송	새벽배송	쓱배송	새벽에 ON
주문마감시간	오후 12시	오후 11시	오후 8시 (일부지역 오후 11시)	오후 12시	오후 11시 (일부지역 오후 10시)
무료배송조건	주문금액 1.5만원 이상, 멤버십 회원	주문금액 4만원 이상	주문금액 3만원 이상	주문금액 4만원 이상	주문금액 3만원 이상
새벽배송 가능 지역	전국(도서지역 제외)	서울, 경기·인천·충청권 일부 (2H21 영남, 호남 확대 예정)	서울, 경기·인천·충청권 일부 (2H21 영남권 확대 예정)	서울, 수도권 일부 (‘21.07 충청권 확대 예정)	서울, 경기, 인천, 부산 일부

주요 유통 업체별 배송 서비스 비교

업체명	배송 서비스	품목	무료배송 조건	특징
쿠팡	로켓프레시	신선식품	주문금액 15,000원 이상, 와우 멤버십 회원	새벽 도착, 희망 배송일 지정
	로켓배송	일반상품	주문금액 19,800원 이상	희망 배송일 지정
	로켓와우	일반상품	와우 멤버십 회원	새벽 도착, 희망 배송일 지정
	제트배송(로켓제휴)	패션/잡화 위주	주문금액 19,800원 이상	새벽 도착, 희망 배송일 지정
	로켓직구	해외 직구상품(미국, 중국)	주문금액 29,800원 이상	해외 직배송
	로켓설치	가구/가전	-	외부전문설치기사가 직접 배송/설치 희망 배송일 지정 무료배송
SSG닷컴	새벽배송	신선식품 위주	주문금액 40,000원 이상	새벽 도착, 희망 배송일 지정
	쓱배송	신선식품 위주	주문금액 40,000원 이상	희망 배송일 지정
	퀵배송(당일배송)	일반상품	주문금액별 배송비 상이	당일/익일 도착
	매장픽업 (EXPRESSG)	일반상품	-	매장에서 픽업
롯데온	새벽에 ON	신선식품 위주	주문금액 20,000원 이상	새벽 도착, 희망 배송일 지정
	매장배송(당일배송)	신선식품 위주	주문금액 2~30,000원 이상	희망 배송일 지정
	바로배송	일반상품	주문금액별 배송비 상이	주문 후 2~3시간 내 도착
	1시간배송	신선식품 위주	주문금액별 배송비 상이	주문 후 1시간 내 도착
	스마트픽	일반상품	-	매장에서 픽업 (일부상품 세븐일레븐, 롯데리아에서 픽업 가능)

자료: 각 사, 하이투자증권 리서치본부

5) 배송 차별화: ① 라스트 핏 이코노미 (Last Fit Economy) - 퀵 커머스의 등장

- 코로나19로 인한 비대면 소비 증가, 물류·IT 인프라의 발전 등으로 소비자들의 긴급 구매(Fill-in) 니즈 대두
- 이에 대응할 수 있는 퀵 커머스(Quick Commerce)가 등장
- 퀵 커머스는 식품, 생필품 등을 주문 후 30분 이내 배달해주는 서비스
- 배달의민족, 요기요 같은 배달음식주문 플랫폼에서 최초로 서비스 시작해 최근 GS리테일, 쿠팡까지 참전한 상황
- 아직까지 시장 초기 단계이나 온라인 유통 시장 발달에 따라 소비자들의 빠른 배송에 대한 니즈가 커지면서 시장 규모 확대될 전망
- 낮은 평균 구매단가 대비 배송 비용 발생으로 수익성이 떨어지나 라이브 커머스와 결합 시 수익성 제고 및 시너지 창출 가능

국내 주요 퀵커머스 업체 비교

회사	플랫폼	서비스명	서비스지역	물류 거점 수	SKU	비고
DH 코리아	배달의 민족	B마트	서울과 수도권 일부	32개	5천여개	요마트와 통합 가능
DH 코리아	요기요	요마트	서울 일부	10여개	3천여개	매각 진행 중
쿠팡	쿠팡이츠	쿠팡이츠 마트	서울 송파구(시범)	-	-	
GS 리테일	우리동네딜리버리	우동마트	전국 일부	5천여개(편의점)	4천6백여개	

자료: 각사, 하이투자증권 리서치본부

5) 배송 차별화: ② 퀵 커머스 등장에 따른 MFC 대두

- 퀵 커머스의 등장으로 도심형 물류센터인 MFC (Micro Fulfillment Center)의 가치 부각
- 퀵 커머스는 빠른 배송이 필수적인데 전통적인 이커머스 물류센터들은 도시 외곽에 분포해있어서 기존 물류 거점으로는 불가능
- 이에 따라 배송지와 가까운 도심 내 물류센터의 필요성 증가: 퀵커머스 및 배달대행 업체들은 도심형 물류센터 (MFC)를 늘리는 추세이며, 오프라인 매장을 보유한 기업들은 매장을 도심형 물류센터로 이용 가능



도심형 물류센터(MFC)와 전통 대형 물류센터 비교

	도심형 물류센터	기존 대형 물류센터
위치	도심	도시 외곽
규모	소형	대형
물류 거리	근거리	원거리
구축 비용	적음	많음
배송 방식	이륜차, 자전거 등 (Last & Extra mile)	택배 & 대형 화물차

자료: 코너스, 하이투자증권 리서치본부

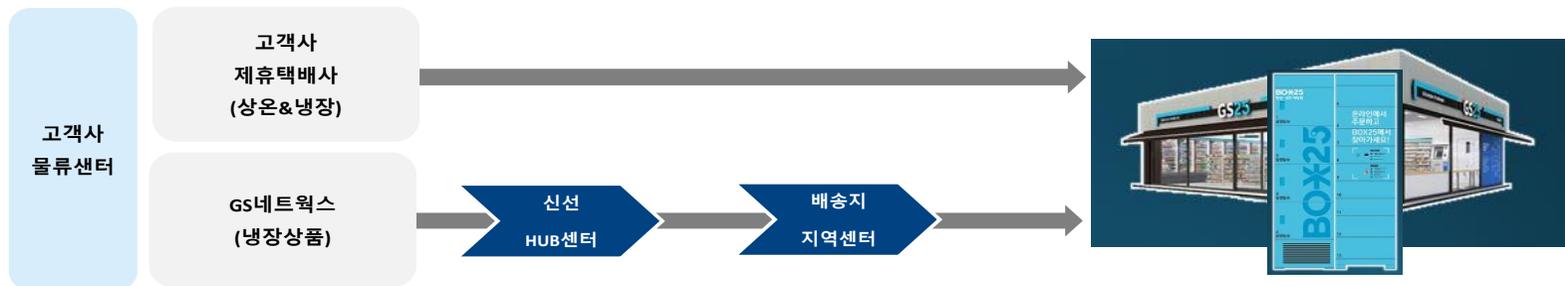
배달 대행 업체 내역

회사	플랫폼	서비스명	서비스 지역	물류 거점
메쉬코리아	부릉	부릉	전국	부릉 스테이션 450여개 보유. 연내 MFC 50개 추가 예정
바로고	바로고	바로고	전국	허브 950여개 보유. 향후 MFC 25개 추가 예정
로지올	생각대로	생각대로	전국	지점 1100여개 보유
카카오모빌리티	카카오T	카카오T 퀵	출발지: 서울, 경기, 인천 도착지: 전국	-
티맵모빌리티	T map	유어퀵	미정	-

자료: 각 사, 하이투자증권 리서치본부

5) 배송 차별화: ③ 오프라인 편의점 매장을 이용한 GS리테일의 물류 전략

- GS리테일의 GS25 편의점에서 제공중인 택배 서비스와 '반값택배', '박스25'의 물류 프로세스



5) 배송 차별화: ④ 해외 퀵 커머스 사례

- 유럽에서는 펜데믹으로 인한 락다운으로 한국보다 퀵 커머스 시장이 활성화된 상황. 다수의 퀵커머스 업체들이 10분 내외로 식료품 배달 서비스 중
- 이는 다수의 도심형 물류센터(다크스토어) 기반이 갖추어졌기에 가능
- 독일의 퀵 커머스 스타트업 '고릴라스'는 회사 설립 10개월 만에 유니콘 기업(기업가치 10억달러 이상)으로 부상.
- 현재 독일, 영국, 미국 등에서 식료품 10분 배송 서비스 제공 중
- 빠른 배송 뿐만 아니라 전기자전거를 이용한 친환경 배송, 지역 소상공인과의 협력 등으로 가치 소비 지향

독일 식료품 10분 배달 스타트업 고릴라스의 자전거 배송



자료: 고릴라스, 하이투자증권 리서치본부

유럽의 주요 그로스리 퀵커머스 스타트업 내역

	사업 국가	총 투자 유치 금액
고릴라스(Gorillas)	독일, 영국, 프랑스, 네덜란드	3억3500만 달러
디자(Dija)	영국, 프랑스, 스페인	2000만 달러
카주(Cajoo)	프랑스	600만 유로
게티르(Getir)	영국, 터키 (프랑스, 네덜란드도 확장 예정)	4억7000만 달러
플링크(Flink)	독일	6400만 달러
위지(Weezy)	영국	2100만 달러
지피(Jiffy)	영국	260만 유로

자료: DigitalFoodLab, 하이투자증권 리서치본부

[Logistics, 이젠 첨단기술이 짝어지마]

- I . 계속되는 Robotization 흐름
- II . Robotization이 제일 먼저 적용될 산업은 물류
- III . Logistics 4.0
- IV . 결론 및 관련 기업



1) 용어: ① 1PL부터 4PL까지, ② CMS.OMS.WMS.TMS.SCM에 대한 이해

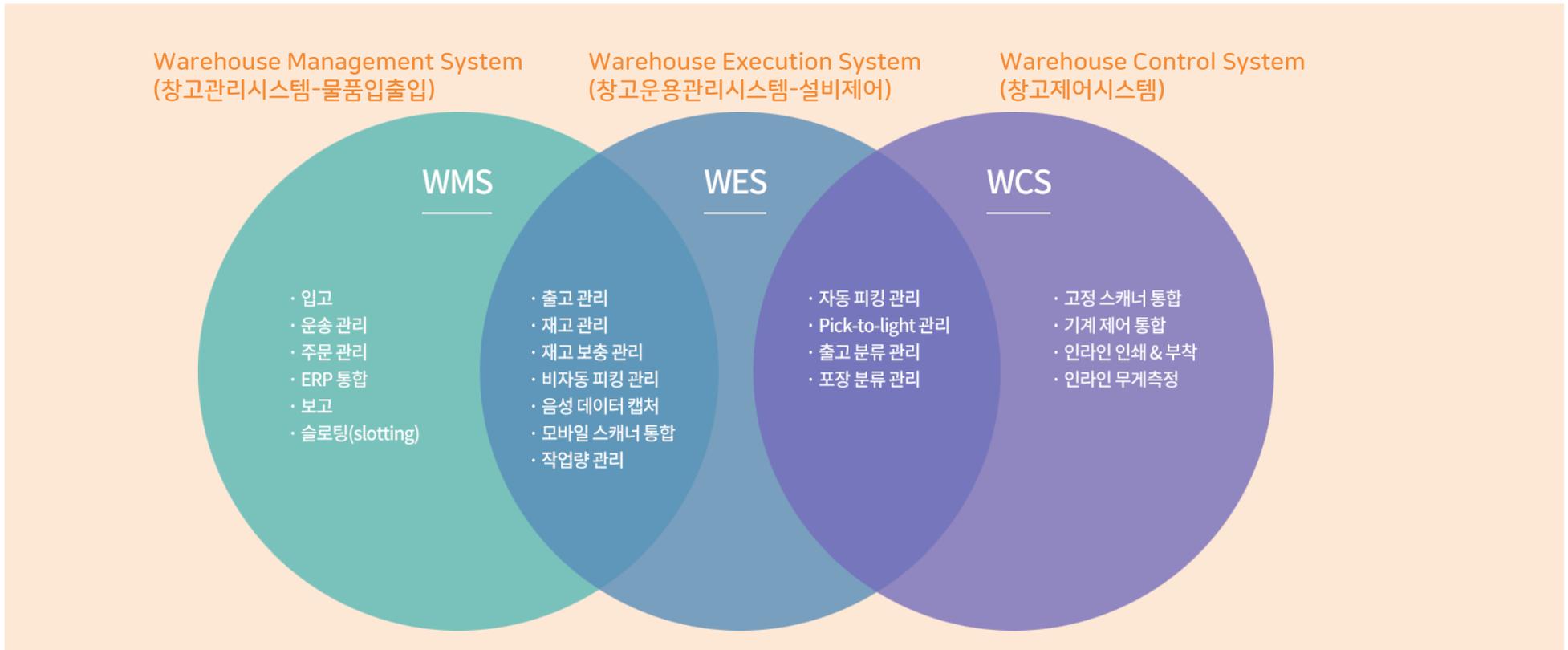
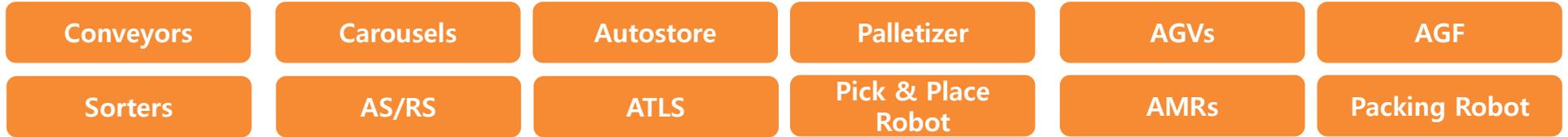
- e-Commerce 증가로 인해 물류수요가 폭증하고 있는 시기임. 이에 자체적으로 해결하거나 물류자회사를 이용하기 보다 물류에 특화된 업체에 위탁/대행을 의뢰하는 3PL이 활성화 되고 있는 상황임. 이에 더해 IT와 컨설팅을 엮은 4PL도 활발해짐



CMS	OMS	WMS	TMS	SCM
eCommerce Management Service	Order Management Service	Warehouse Management Service	Transportation Management Service	Supply Chain Management Service
발주를 통해 들어오는 상품들을 모든 판매 채널에 자동 분배/등록	여러 판매 채널에서 들어오는 주문을 실시간으로 수집하여 상품과 주소지를 물류센터로 전송	주문 정보를 수집하여 효율적으로 출고해주는 시스템	출고된 상품의 배송단계를 실시간으로 트래킹	입출고 데이터를 기준으로 수요를 예측하여 자동 발주

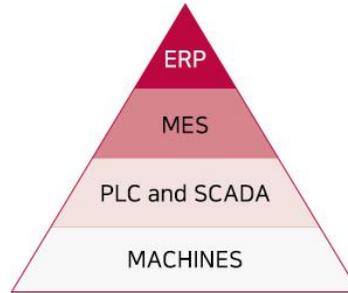
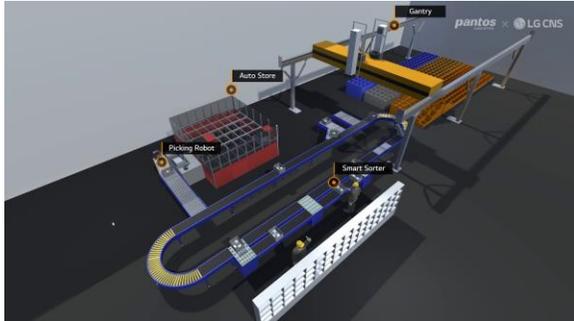
2) Warehouse Software & Hardware in System

- 물류센터 내에 사용되는 하드웨어는 소프트웨어의 명령을 수행하게 되며, 더 넓게는 ERP나 Cloud 시스템에 통합/연결됨
- 이에 시스템, 소프트웨어, 하드웨어의 통합이 중요하며, WMS, WES, WCS, 나아가 TMS, SCL까지 확장이 필요

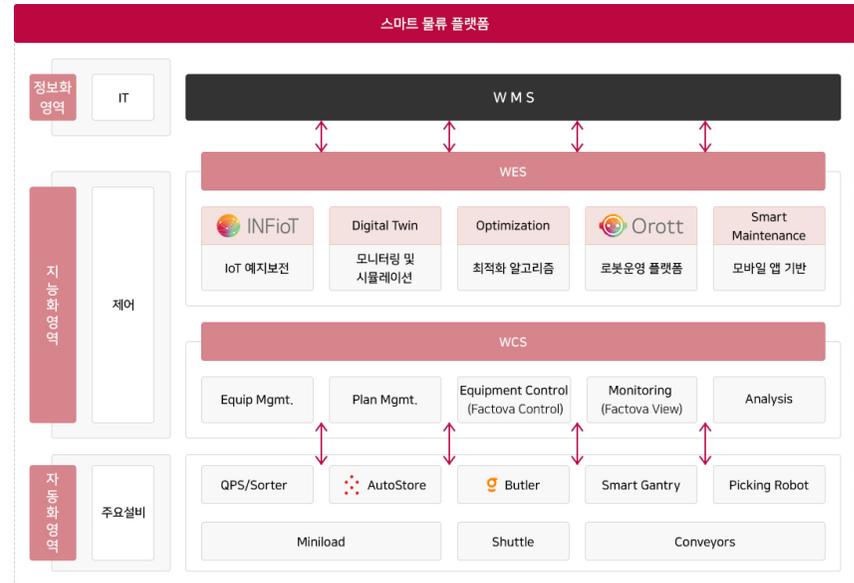
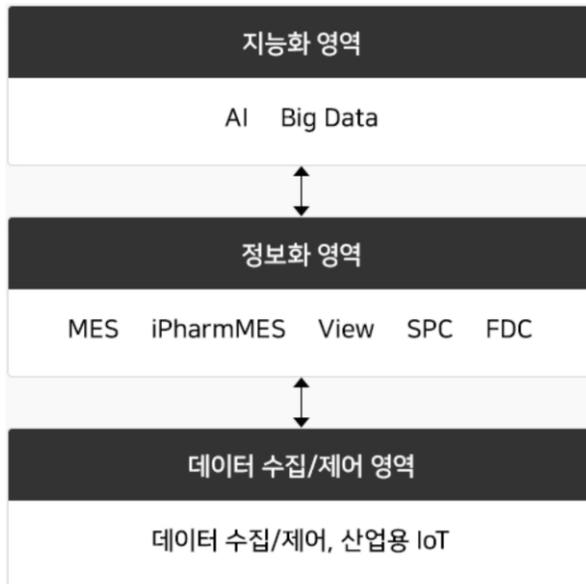


2) Warehouse Software & Hardware in System: ① LG CNS

- 설비와 장비 중심의 전통적인 물류센터에서 데이터와 알고리즘을 기반으로 최적의 레이아웃을 추천하여 여러 상황에 대응할 수 있는 모듈형 물류센터로 진화. 하드웨어와 소프트웨어의 통합이 필요 : 기존의 설비를 자동화하는 솔루션 기반 물류 자동화→AI+딥러닝 등 최신 IT 기술을 더한 운영 지능화 → 변화에 유연하게 대처할 수 있도록 설비 운영능력을 최대한 높이는 센터 최적화



The ISA-95 Framework



2) Warehouse Software & Hardware in System: ② CJ 대한통운

- 기존의 택배 프로세스는 물류 캠프 입차 → 배송지 이동을 위한 중간 캠프를 거쳐 배송. 즉, 잠깐 거쳐 지나가는 공간의 물류 센터. 그러나 최근의 풀필먼트 프로세스는 중간 과정이 생략: 풀필먼트용 물류 센터는 상품이 판매되어 배송될 때까지 재고를 보관하기 때문에 기존의 물량과 풀필먼트 물량을 수용할 수 있는 크기를 요구. 데이터 예측과 분석을 통한 효율성 재고의 필요성 높아짐.
- 네이버는 지분교환 통해 CJ대한통운과 풀필먼트 서비스 협력. 외부 셀러의 상품을 빠르게 배송하기 위해서 풀필먼트 서비스가 필수



네이버-CJ대한통운 협력 중인 풀필먼트 센터 리스트

날짜	지역	비고
20.04	군지암	일 평균 처리물량 170만개
21.06	군포	상온상품 특화 인근 허브터미널과 연계해 주문 마감시간 연장
21.08	용인	저온상품 특화, 골드체인 구축
4Q21	미정	상온상품 특화



3) 물류의 처음부터 끝까지

- 전체적인 물류진행 과정에서 높은 효율을 얻기 위해선 시스템, S/W, H/W(설비, 장비, 로봇),인력의 최적 조합이 필요
- 향후 발전방향은 데이터 기반의 통합물류로 OMS, SCM, WMS, TMS 등이 연결되고 로봇과 시를 통해 ROI를 높이는 방향으로 전개



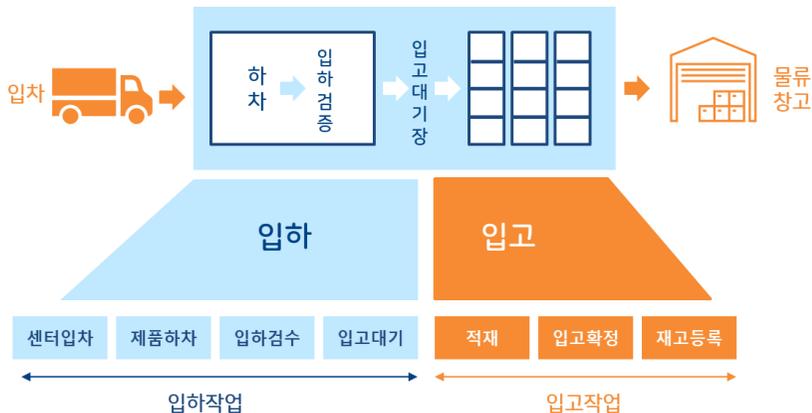
3) 물류의 처음부터 끝까지: ① 입하 - 화물이 물류센터로 들어와 제품을 하차하는 과정

- ASN(Advanced Shipping Notice)를 통해 공급처로부터 사전출하정보를 획득, 물류센터에서는 ASN이 입하예정정보로 인식
- SCM(Shipping Carton Marking)라벨은 ASN정보가 표시된 라벨을 말하며, 제품박스에 붙여 물류센터로 입하
- 도크에 트럭이 도착하면 ATLS(Automated Truck Loading System)를 통해 제품하차가 이루어짐



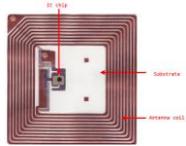
ASN(Advanced Shipping Notice) / SCM(Shipping Carton Marketing) / RFID / Barcode / 도크 / 도크 수평기 / ATLS

일반트럭 및 윈바디 차량용 하역설비



3) 물류의 처음부터 끝까지: ② 입하검수 - 소유권이 이전되는 과정에서 이상유무 체크, 이후 입고

- 다양한 거래처에서 입하된 물건은 자동 혹은 수동으로 검수과정을 거치고, 이후 입고의 과정을 거치게 됨
- 바코드나 RFID 태그를 부착해 고유 ID를 부과, RFID의 장점이 많으나 가격이 바코드에 비해 비싸다는 단점이 존재
- 진행과정에서 박스에서 꺼내어 개별 SKU 단위로 적재하기 위해 박스를 해체해 제품을 꺼내기도 함(자동 박스해체기)



바코드 및 RFID Reader / Printer



CASI - Intelligent Box Opening System



<RFID 장점>

- 무선으로 데이터를 인식
- 장애물이 있어도 인식 가능
- 다수의 태그를 일괄인식 가능
- 각 태그에 고유 ID 부과 가능 (개별인식)
- 태그의 상처나 청결에 대해 영향 없음
- 1초에 100장 이상의 태그를 인식
- 태그 1장에 알파벳 60문자의 정보량



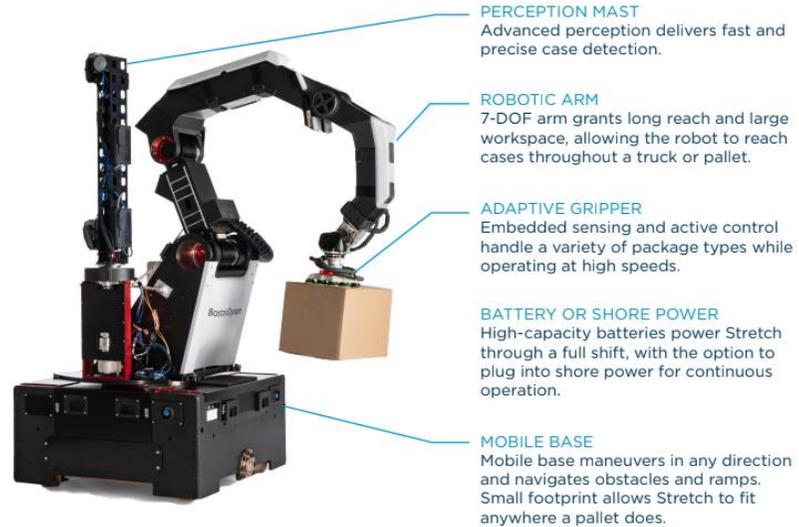
3) 물류의 처음부터 끝까지: ③ 적재

- 제품을 해당 보관 로케이션에 위치시키는 작업, 해당위치와 재고수량을 정확히 파악하고 있는 것이 핵심
- 이 과정에서 Mobility Robot과 Pick&Place(=Palletizer) Robot이 사용됨. 시를 통해 가장 효율적인 동선을 파악하고 팔레타이징하며, 턴오버 빈도를 고려한 위치선정 등이 고려되어야 함.



보스턴 다이내믹스 - 스트레치

FEATURES



- 인지센서
- 7DoF Arm
- Gripper
- Battery
- 구동부

3) 물류의 처음부터 끝까지: ④ 보관/재고관리

- 보관과 재고관리 - AI, Cloud, ERP를 통해 재고의 입출입을 정확히 파악, 재고관리로 최적의 재고량을 유지하는게 관건
- SKU의 성격에 따라 Autostore, Auto Rack, Pallet Rack 등 설비가 달라지며, 이후 장비가 결정
- 신선식품일 경우 콜드체인 등 별도의 신선물류 시스템을 갖추어야 함



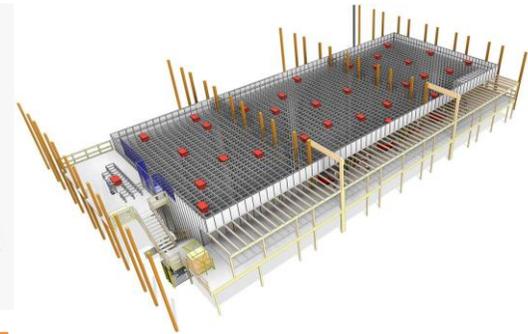
Automated storage

Kiva Auto Rack



아마존 키바, 징둥 사오훙런, 오카도 그리드, 한국 유도 타곤 등

Swisslog Autostore



유도 타곤



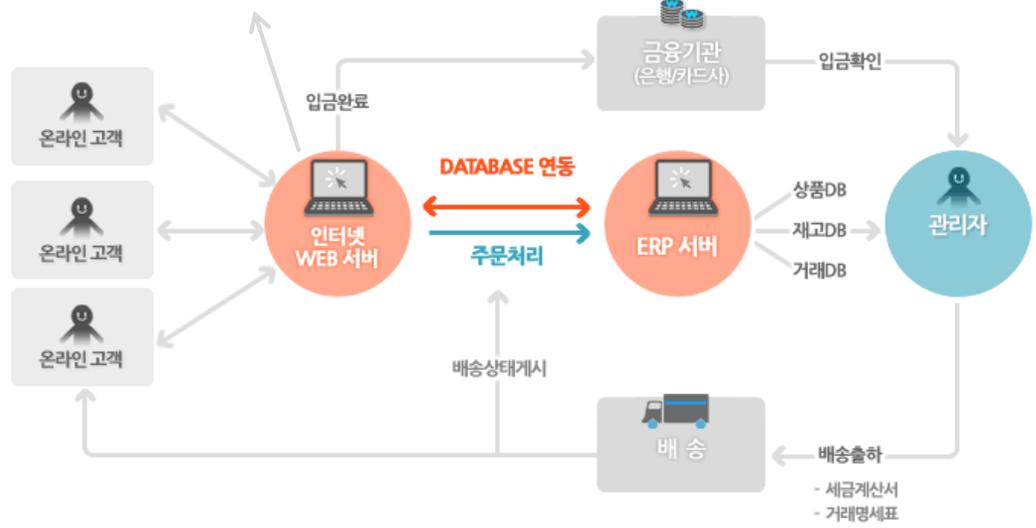
3) 물류의 처음부터 끝까지: ⑤ 주문수집/관리

- 주문 수집/관리는 고객이 홈쇼핑, 리테일, 이커머스 회사 등을 통해 주문을 내면 시작되고, 해당 패키지나 서비스를 받는 순간 종료
- OMS를 통해 기업은 주문 취합, 재고 및 배송 가시성에서부터 서비스 가용성에 이르는 전체 처리 프로세스를 조정할 수 있음.
- 주문 관리 프로세스에는 주문하기, 처리과정, 재고현황 등이 포함, 최근 소비자들은 주문-배송 과정을 App을 통해 모니터링



- 재고현황공개
- 주문처리과정
- 예상배송시간 예측

주문 입력, 재고 관리, 처리 및 반품, 애프터서비스까지 포함



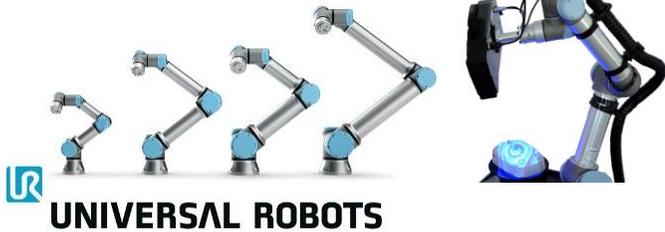
3) 물류의 처음부터 끝까지: ⑥ Pick and Place Robot

- 다양한 주문, DPS, DAS 방식여부, 콜드체인, 합포장 여부 등에 따라 피킹 방식 결정
- 최근에는 고정밀 3D Vision 센서의 등장과 고성능 그리퍼, 흡착그리퍼의 등장으로 다양한 형태의 제품 파지력 향상



DPS(Digital Picking System) - 다품종 소량 / MPI로 확인 / SKU에 표시 / 1명이 1개의 주문 담당 / 작업자 동선이 매우 김
 DAS(Digital Assorting System) - 선반의 각 셀마다 주문건을 배분해 피킹 / SKU별로 피킹하여 주문건에 배분 / 특정시간 주문량 집중시 요긴하게 사용 / 신선식품에 유리 / 이송 자동화

Universal Robot (3D Vision Sensor)



Onrobot VG10- Vacuum type gripper



Swisslog - GTP picking Robot



Kuka Manipulator



Amazon robotics - Kiva



LG CNS - Sorter system



3) 물류의 처음부터 끝까지: ⑦ Packing

– SBS(Suggestion Box Solution), 제함(박스제작), 제품삽입, 봉합, 테이핑, 라벨링까지 자동으로 완성



- SBS** Suggestion Box Solution
내용물에 적합한 크기의 박스를 선택
- 제함** Feeding - Folding - 하단 Taping
- 삽입** 제품 및 완충제 박스에 삽입
- 봉합** 박스의 상단을 접고 테이핑 작업
- 라벨링** 배송될 주소를 정확히 작성 후 부착

3) 물류의 처음부터 끝까지: ⑧ 출고/상차

- 팔레타이징, 랩핑, 상차(하차 및 입고의 역순)
- 입하작업은 비교적 시간을 분산하여 진행할 수 있으나, 출고의 경우 단위시간에 집중되는 경향이 있어 속도가 매우 중요



3) 물류의 처음부터 끝까지: ⑨ 배송

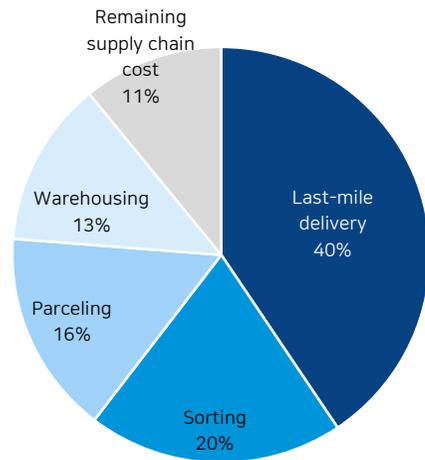
- Last Mile Delivery, Gig Worker, 자동화의 한계, 트럭기사 부족 현상, 과로문제, 코로나 감염 등의 이슈
- 속도 뿐만 아니라 점차 서비스의 영역으로 진화: 지속가능한 포장재 수거, 다양한 주문 옵션, 반품



4) 주요 업체들의 스마트 물류 도입 현황

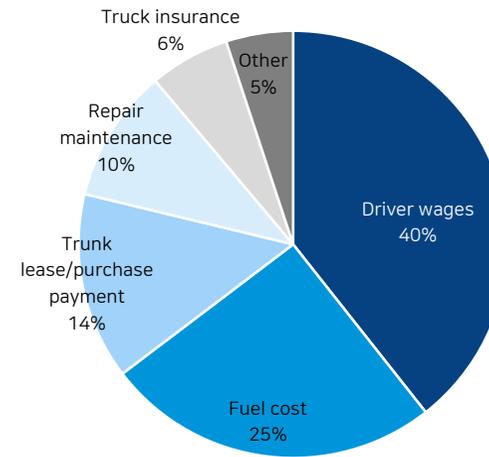
- B2C 중심인 국내 유통 업체들의 물류센터 내 물류 로봇 도입은 제한적일 것으로 전망. 그 이유로는 1) 높은 초기 도입 비용으로 투자 가능 기업 제한적, 2) 투자 금액 회수 위한 대량의 주문 건수를 확보할 기업 제한적, 3) 맨파워 중심의 물류 운영 대비 탄력적인 물류 캐파 운영의 어려움. 다만, 대규모 물류 캐파 확보가 필요한 유통 업체의 경우 효율성 증진을 위해 부분적인 물류 로봇 도입은 가능할 것
- 국내 유통 기업들의 스마트 물류 전략에서 우선순위가 될 프로세스는 라스트마일 딜리버리가 될 것. 그 이유로는 1) 물류 비용의 절반 가량(41%)이 라스트마일 딜리버리 단계에서 발생, 2) 배달기사 과로사 문제 등 사회적 이슈 집중 발생, 3) 배달기사 공급 부족 때문
- 특히 배송이 유통 업체들의 핵심 경쟁 요소로 부각되면서 향후 차별화된 배송 서비스(더 빠른, 더 안전한) 제공을 위한 유통업체들의 MFC 활용이 더욱 확대될 것으로 예상. 한정된 공간을 사용하는 MFC의 특징 때문에 물류 로봇과 같은 HW 측면에서의 스마트 물류 보다는, AI를 활용한 수요예측 등 SW 측면에서의 스마트 물류 도입이 더 우선시될 것으로 전망
- 유통산업에서 HW 측면의 스마트 물류는 드론 택배 등 라스트마일 딜리버리에 활용 가능한 배송 로봇이 중심이 될 것으로 전망

물류 단계별 비용 비중



자료: Capgemini Research Institute, 하이투자증권 리서치본부

마일(mile) 당 한계 비용 비중

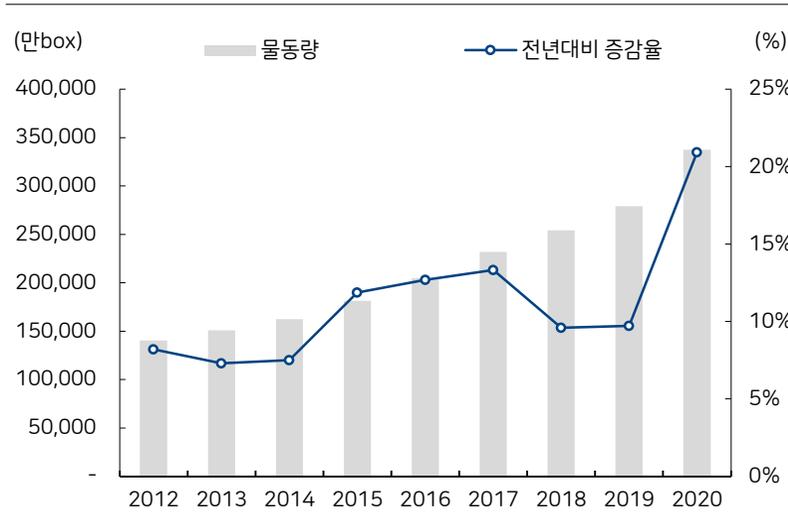


자료: American Transportation Research Institute, 하이투자증권 리서치본부

4) 주요 업체들의 스마트 물류 도입 현황

- B2B와 B2C 물류를 제공하는 운송 기업들의 물류 로봇 도입은 확대될 것으로 전망
- 국내 택배 시장은 시장 상위 5개 업체가 과점하는 형태. 물류 서비스는 창고, 차량, 기사 등 인프라에 대한 선행 투자가 수반되기에 진입 장벽 존재. 전문화로 인한 서비스 퀄리티, 규모의 경제 효과로 인한 낮아진 비용 감안시 자체 물류보다 물류 아웃소싱(3PL)의 경제성이 커지고 있는 상황
- 특히 리테일의 온라인화가 더욱 확대됨에 따라 B2C 부문에서 전통 유통업체, 이커머스 뿐만 아니라 제조업체(DTC), 소상공인 등도 풀필먼트와 같은 물류 서비스에 대한 니즈 확대되는 추세
- 따라서 운송 기업에서는 물류 로봇에 대한 투자금 회수가 가능한 규모의 물동량 확보 가능
- 운송 기업들은 이미 스마트 물류를 도입하고 있으며 앞으로도 HW/SW 양쪽 측면에서 모두 확대될 것

국내 택배 물동량 추이



자료: 국가물류통합정보센터, 하이투자증권 리서치본부

스마트물류센터 인증시설 (1차)

시설명	등급	비고
파스토 용인1센터 (예비)	1등급	오토스토어(자동 창고), 슈어스트(로봇 분류)
한진 대전 메가허브 터미널 (예비)	1등급	AI 솔루션, 차세대 택배운영 플랫폼
CJ대한통운 메가허브 곤지암	1등급	42km 컨베이어 벨트, 자체 개발 제함기, 웨어러블 스캐너
로지스밸리에스엘케이 안산센터	3등급	오토라벨러, DAS, 로봇 팔레트 적치 설비
로지스밸리천마 안산센터	3등급	오토라벨러, DAS, 로봇 팔레트 적치 설비
하나로 TNS 동탄물류센터	3등급	본사와 국내외 거점 통합 관제 및 실시간 연동 자체 물류 시스템

자료: 국토교통부, 하이투자증권 리서치본부

HW 1) ATLS(Automated Truck (Un)Loading System), 자동 상하차 시스템

- 트럭/트레일러로부터의 상하차를 자동화하는 시스템으로 보통 생산 시설과 물류 센터 간 셔틀 서비스. 물류 입출고의 처음과 끝을 담당. 기존의 지게차 방식에 비해 비용 절감이 가능하며, 더 많은 양의 물류를 한 번에 처리할 수 있게 되면서 공간의 효율성을 높인다는 장점.
- 물류를 들어오는 트럭/트레일러와 창고 입구 혹은 도크에 각각 벨트를 설치하며, 두 벨트 간 높이 조정 및 정렬을 위한 스캐닝 후 에어 스펜션으로 변화하는 트레일러의 높이를 계산하여 연결. 연결 방식에 따라 Chain, Slat Belt, Skate Conveyor, Roller Track 등 분류
- 벨트와 트랙 방식은 제한된 SKU(Stock Keeping Unit)를 대량으로 처리하는 작업에 적합하지만, 많은 SKU를 처리해야 하는 경우에는 Palletizer(Pick and Place)를 벨트의 끝 단에 설치하여 1차적인 분류 작업을 거치기도 함 2026년까지 29억 달러 규모의 시장을 전망하며, 주요 Player는 Actiw(Finland), Ancra(Netherland/Heico에 인수), Beumer(Germany), Haver & Boecker(Germany), Joloda International(UK)



트럭/트레일러와 물류 센터의 입구를 연결하여 적재 및 하역을 자동화



자료: Ancra, 하이투자증권 리서치본부

Palletizer를 ATLS에 결합하여 사용하기도 함



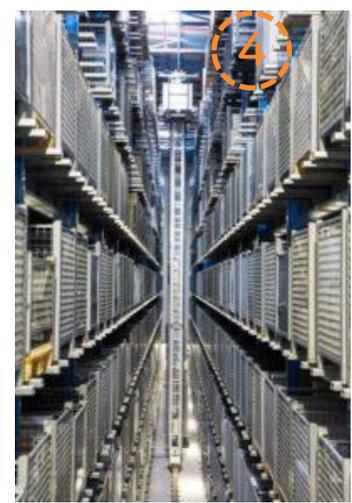
자료: Daihuku, 하이투자증권 리서치본부

HW 2) AS/RS(Automated Storage and Retrieval System), 자동 창고 관리

- 물류창고에 들어오는 재고들을 크기 혹은 세부 카테고리에 따라 저장하고 검색하는 작업을 자동화하는 시스템으로, 더 적은 공간에 더 많은 부품을 보관할 수 있으며 유휴 공간을 줄여 공간의 효율성을 높일 수 있다는 장점
- 정렬방식에 따라 Shelf, Bin, Robotics로 분류. 과거에는 전체 트레이를 이동시키는 방식(Shelf)이었다면 점점 더 특정한 상품을 타겟하는 방식 (Bin→Robotics)으로 변화. 또한 과거에는 사람에게 직접 상품을 출고하였지만, 컨베이어 벨트와 셔틀로봇을 도입하여 자동화
- 2025년까지 10.7억 달러 규모(CAGR 8.0%)로 성장할 전망이며, 주요 플레이어는 Daifuku(Japan), Kardex(Switzerland), Murata(Japan), SSI Schaefer(Germany), TGW Logistics(Austria), KION(Germany), KUKA(Germany), Beumer(Germany)



과거에는 전체 트레이를 회전시키는 (1) Vertical Carousel → (2) Vertical Lift Module(VLM) → 개별 상품을 타겟하는 (3) Vertical Buffer Module, (4) Stacker Crane로 발전



자료: Conveyco, 하이투자증권 리서치본부

HW 3) Digital Picking System(DPS) / Digital Assorting System(DAS)

- Digital Picking System(DPS)/Pick by Light는 선반(랙)에 디지털 표시기를 설치하여 상품의 수량과 필요한 화물의 위치를 표시. 주문 건 별로 피킹하기 때문에 재고센터 내 다품종 소량 상품 피킹에 주로 사용. 재분류 없이 한 명의 고객에게 배송될 박스를 피킹하여 포장.
- 이와 다르게, Digital Assorting System(DAS)/Put to Light는 거래처 별로 제품 순서에 따라 피킹하기 때문에 크로스도킹센터 내 소 품종 다량 상품 피킹에 주로 사용. 가장 큰 차이는 총괄 피킹(Batch Picking)으로, 여러 명의 고객에게 배송될 서로 다른 품목의 상품들 을 한 번에 피킹. 이후 DAS 스테이션으로 이동하여 재분류의 작업. 분류 작업자가 한 명의 고객에게 배송할 박스를 피킹하여 포장.
- 현재는 작업자가 직접 이동하면서 Picking을 하는 과정이지만, 협동 로봇을 포함한 Pick and Place Robot과 셔틀 로봇이 발전하면서 대체의 가능성 높아짐. 그러나 박스 형태 뿐만 아니라 다양한 형태의 물건을 집을 수 있어야 하기 때문에 더 정교한 Gripper가 필요.

디지털 표시기의 점등 표시에 따라 작업자가 직접 피킹을 하는 DPS



자료: Pick to Light System, 하이투자증권 리서치본부

국내 주요 유통 업체들의 피킹 시스템

기업	시스템	CAPA	평균 투자비용	SKU
이마트 네오센터	DPS, GTP	7만건	1200억원	4만개
롯데마트 김포몰 전용 센터	DPS, GTP	1만건	970억원	2.3만개
쿠팡	Random stow	300만건	1500억원	600만개
마켓컬리	DAS, QPS	22만건	300억원	3만개
오아시스마켓	Picking Cart	6.5만건	100억원 이하	6천개

자료: 각 사, 하이투자증권 리서치본부

HW 4) Mobile Robot, 이동 로봇 - ① Conveyor → AGV → AMR

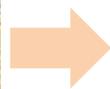
- 창고 내에서 물류를 배송하는 시스템으로, 이동방식에 따라 AGV(Automatic Guided Vehicles), AMR(Autonomous Mobile Robots), AGF(Autonomous Guided Forklift)으로 분류. 과거에는 컨베이어벨트 등을 이용하여 운반했지만, 현재는 AGV/AMR 이용.
- 기타 서비스용까지 포함하여 2026년까지 132억 달러로 성장할 전망이며, 2012년 Amazon의 KIVA 인수를 기점으로 물류용 이동 로봇의 비중이 높아짐. 바닥에 QR코드를 부착하여 로봇이 사람이 있는 곳으로 물류를 나르는 시스템(GTP, Goods-To-Person)을 도입하여 노동의 생산성을 높임(운영 효율 60% 상승, 비용 20% 절감). 또한 모듈형 물류센터를 운영하는 과정에서 공정 변경이 매우 용이
- 마커/마그넷 등을 바닥에 설치하여 경로를 지정해야 하는 AGV에서 추가적인 인프라 설치없이 주변을 인식하여 자율주행하는 AMR로 나아가는 추세이며, 기존의 로봇에 다양한 Manipulator를 탑재하여 이동 뿐만 아니라 분류와 적재 등의 기능까지 추가하는 추세
- 주요 플레이어는 MiR(Denmark/Teradyne에 인수), inVia Robotics(US), Geek+(China), 6 River Systems(US, Shopify에 인수), Quicktron(China), Fetch Robotics(US, Zebra에 인수), Locus(US): 대부분 중소형 스타트업으로 구성되어 있는 시장



운송 기능을 중심으로 한 AGV → (1) 인프라 없이 자율 주행이 가능한 AMR, (2) Manipulator를 탑재하여 다양한 기능을 가능하게 함



KIVA System(Amazon)



Mobile Industrial Robot(Teradyne)



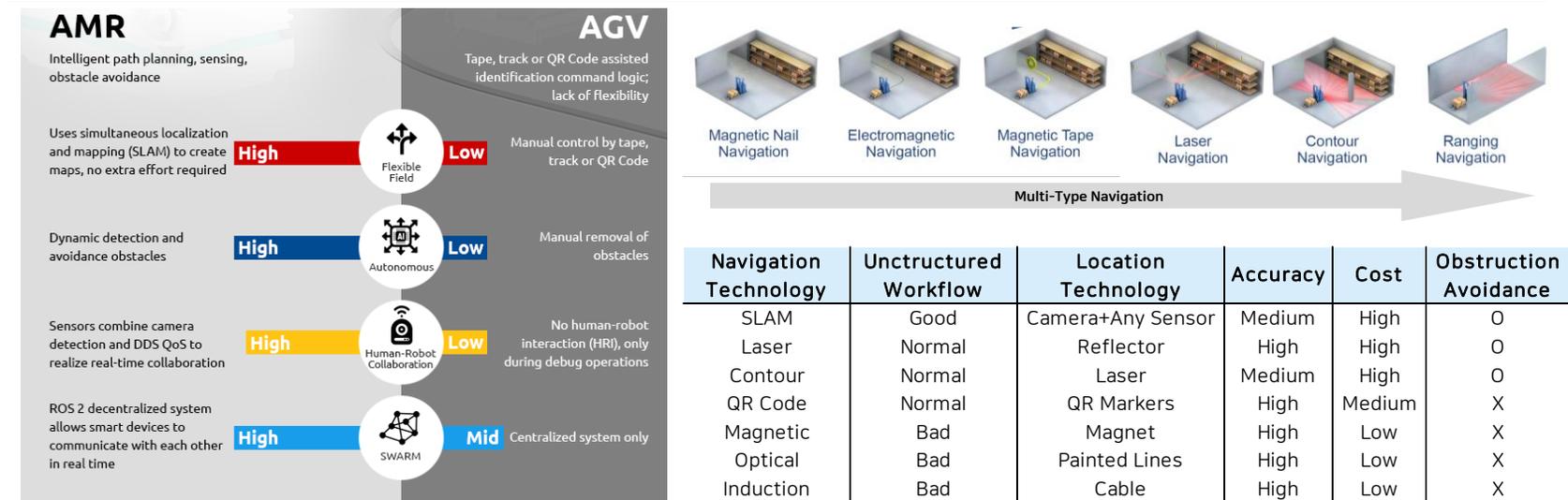
Fetch Robotics(Zebra Technologies)

자료: Amazon, Geek, Fetch Robotics, 하이투자증권 리서치본부

HW 4) Mobile Robot, 이동 로봇 - ② 실내를 자율적으로 주행하는 AMR

- AMR은 비전 카메라를 중심으로 구축한 센서 포트폴리오(인지), 시설 내 지도와 재고 관리 소프트웨어 등을 기반으로 위치를 파악하고 최적 경로를 찾아(판단) 목적지까지 이동하는(제어) 자율주행 로봇: 스스로 위치를 파악하고 경로를 찾는 과정이 AGV와의 가장 큰 차이. AGV는 경로에 예상치 못한 장애물이 있는 경우에는 대응하지 못하지만, AMR은 그렇지 않음
- 자율주행과 맵핑 등 핵심적인 기술은 자동차와 공유. 자율주행의 핵심은 '데이터'. 데이터 라벨링과 학습은 개체 외부의 컴퓨터에서 이루어진 뒤 통신과 클라우드를 통해 개체에 전달하고, 다시 개체 내부의 데이터가 외부로 전달되는 순환구조: 환경 인식, 모션 제어 등 고도의 연산은 외부에서 이루어지며, 로봇 자체는 클라우드로부터 명령을 받아 실행(클라우드 로봇)
- 자동차에 적용되는 자율주행 기술이 난이도의 정점. AMR은 재고 관리 소프트웨어와 지도 정도의 데이터 연산만 클라우드 플랫폼에서 처리. 제한된 구역(물류센터)에서 이미 구축되어 있는 지도를 기반으로 경로를 계산하는 것은 상대적으로 난이도가 낮음. 또한 '물류'의 이동이기 때문에 위험이 낮음. → 더 빠르게 적극적으로 도입이 될 수 있는 분야

(좌) AMR의 핵심은 자율주행이 가능하다는 점/ (우) 주행 방식도 센싱부터 레이저까지 다양하며, 각 장점을 모아 멀티 타입으로 발전



자료: 하이투자증권 리서치본부

HW 5) Sorter System, 분류 시스템 - 컨베이어 벨트에서 Mobile Robot으로 모듈화

- 주로 컨베이어 벨트 혹은 롤러 트랙을 사용하기 때문에 관련 자동화 설비 기업들이 플랫폼을 구축. 시스템의 초입에서 상품에 부착된 바코드를 스캔하거나 RFID를 태그하고, 카메라로 물체를 스캔하여 등록된 목록과 기준에 따라 분류하는 시스템
- 이동방식에 따라 Tilt Tray, Cross Belt, Slide Shoe, Pop-up으로 분류. 화물의 무게와 종류, 요구 속도에 따라 선호되는 방식이 다름. 상대적으로 저가인 Pop-up 방식이 주로 사용되며, 분류된 물품은 사람에게 전달되어(GTP) 바코드 스캐너로 최종 분류.
- 대형 물류센터에서는 많은 양의 화물을 빠르게 처리할 수 있기에 자주 쓰여왔으나, 최근 스마트 물류의 트렌드는 다양화와 모듈화: 전통적인 분류 시스템은 한 번 설치 후에는 경로를 변경하기 어렵기 때문에 주문과 재고 데이터를 이용한 최적화 솔루션에 유연한 대응이 불가능 → 최근에는 대형 벨트 뿐만 아니라 적층형 Mobile 로봇이나 AGF를 더해 이동의 효율성을 높이고, 사람이 최종 분류를 하는 대신에 Pick and Place 로봇과 스캐너를 합쳐 무인화를 하는 추세
- 2026년까지 6.6억 달러 규모의 시장을 전망하며, 주요 Player는 Daifuku(Japan), Interroll Group(Switzerland), Dematic(US /KION에 인수), Viastore System(Germany), Murata(Japan)



카메라와 스캐너를 부착해 등록된 목록과 기준에 따라 물품들을 분류



자료: OCM, 하이투자증권 리서치본부

HW 6) AIDC(Automatic Identification and Data Capture) - 바코드에서 RFID로

- 상품의 위치, 경로 등을 추적해 실시간 최적화 솔루션을 제시하며, 재고관리 외 병목 현상이 일어날 수 있는 모든 프로세스에 적용 가능
- 인식 기술에 따라 바코드, RFID, 생체 인식, 스마트 카드, 마그네틱 스트립, OCR이 사용되고 있지만, 물류 관리에는 바코드와 RFID만을 주로 사용. RFID(Radio-Frequency Identification)은 무선 주파수를 이용하여 대상을 식별: 안테나와 IC칩을 통합하여 사물에 '태그'를 부착→RF를 이용하여 IC칩이 받은 정보를 수신하여 리더기로 전송→리더기는 태그의 정보를 수신하고 판독하여 서버로 전송
- 더 먼 거리에서도 더 많은 정보를 저장할 수 있는 RFID의 가격이 낮아지면서 점유율 높아지는 추세. 또한 RFID는 정보를 동시에 인식할 수 있기 때문에 리더기를 드론과 같은 이동 로봇에 탑재하여 재고 관리를 자동화하는 것이 가능해짐
- 주요 Player는 Zebra Technologies(US), Honeywell(US), Sato(Japan), Avery Dennison(US), Impinj(US)



더 먼 거리에서도 더 많은 정보를 저장하고 한 번에 처리가 가능한 RFID

구분	바코드	RFID
장점	<ul style="list-style-type: none"> - RFID에 비해 저가이며 적용 사례 많음 - 오랜 기간 발달된 기술 - 전파의 방해를 받지 않음 - 금속에 붙었을 경우 인식 오류 적음 - 국제적으로 통용 	<ul style="list-style-type: none"> - 인식거리가 길고, 동시에 여러 개 인식 가능 - 방향 관계없이 인식 가능하며, 인식 시간이 짧음 - 금속을 제외하고 투과가 가능하며, 복제 불가능 - 바코드에 비해 소수의 관리자만이 필요 - 발급된 코드는 유일한 고유 식별 번호 - 데이터 재작성이 가능 - 바코드에 비해 더 많은 정보를 저장 가능
단점	<ul style="list-style-type: none"> - 한 번에 한 개씩만 인식 가능 - 인식 거리가 짧음 (60cm 이하) - 바코드와 리더기의 인식방향 제한 - 투과 불가능 - 많은 관리업무가 필요 - 데이터 재작성 불가능 - 복제와 손상이 쉬움 - 표시할 수 있는 정보의 양 제한 	<ul style="list-style-type: none"> - 바코드에 비해 고가 - 바코드에 비해 적용사례가 적음 - 도입 비용 발생 - 전파의 방해 받을 수 있음 - 금속에 부착하였을 경우에는 오류 가능성 높음 - 국제 표준 작업 진행 중

자료: 하이투자증권 리서치본부

RFID 리더기가 탑재된 드론을 이용하여 자동화 가능



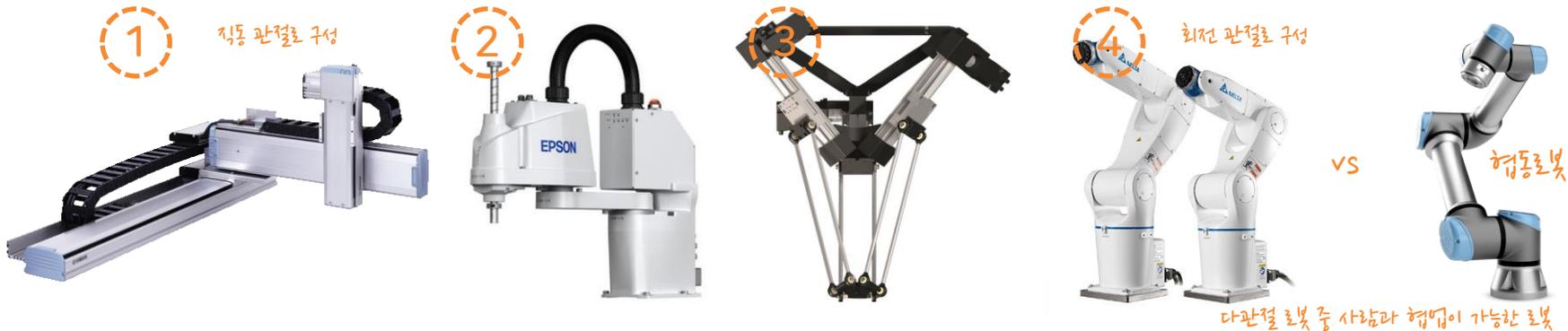
자료: MIT, 하이투자증권 리서치본부

HW 7) Pick and Place Robot - ① 로봇의 팔 Manipulator

- Pick and Place Robot은 상품을 집어 다른 위치에 이동시키는 등 용도에 맞게 다양한 end-of-arm을 탑재하여 다양한 작업을 수행하며, Stacking, Sorting, Packaging, Assembly, Palletizing에 적용. 주로 Palletizing에 사용되기 때문에 Palletizer으로도 불리움
- 관절 구조에 따라 Cartesian, SCARA, Delta, Articulated Robot, Collaborative Robot으로 분류. 최근에 Articulated Robot(다관절 로봇)으로 넘어가며 더 적은 공간에서도 작업이 가능해지는 추세이며, 사람과 협업이 가능한 Co-bot의 점유율 높아짐. 2026년까지 36억 달러 규모로 성장할 전망이며, 주요 Player는 ABB(Swiss), FANUC(Japan), Yaskawa(Japan), KUKA(Germany)
- 자유도(Degree of Freedom, DoF)는 각 관절에서 허용되는 독립적인 움직임 방향의 개수를 의미: 대부분의 다관절 로봇들은 6축 자유도를 가지고 있으며, 작업 공간 내에서 임의의 위치와 방향을 조정하기 위한 최소한의 요건. (3 자유도의 어깨 관절+1 자유도의 팔꿈치 관절 +2 자유도의 손목 관절) 또한 최근 경쟁이 심화되면서 7축 자유도까지 확대. (= 여유자유도를 가지는 Manipulator)
- Manipulator는 바퀴형 혹은 다리형 이동 로봇 위에 탑재하여 이동성을 더하여 작업 영역을 넓히기도 함. 다만, 이동하는 속도와 각 관절의 움직임을 종합해 제어하는 과정이 필요. (다리형 이동 로봇과는 제어가 복잡한 관절이 더 많아지기에 정교한 작업에는 사용되지 않음)



(1) Cartesian, (2) SCARA, (3) Delta → (4) Articulated Robot(다관절 로봇)으로 발전하면서 더 적은 공간에서 작업이 가능해지는 추세



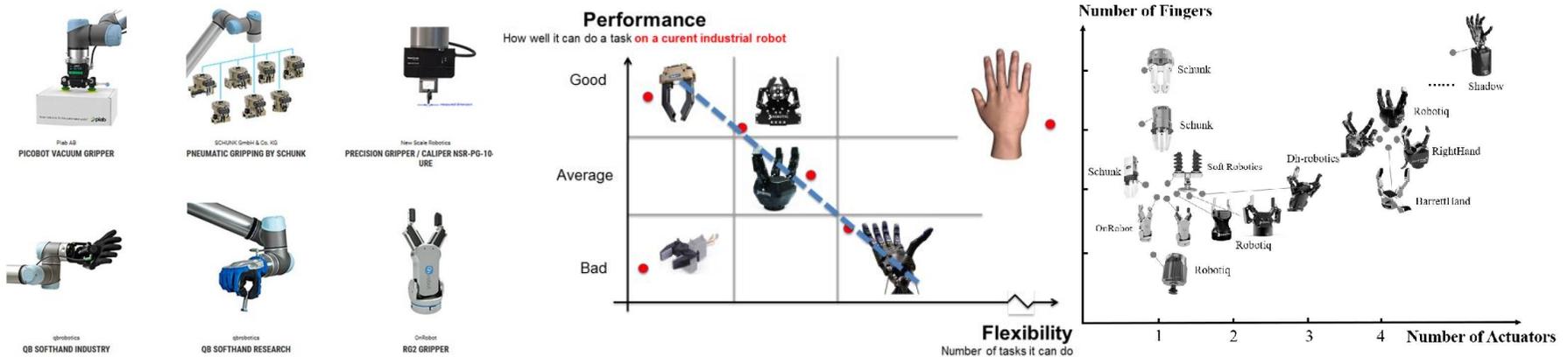
자료: Yamaha, Epson, Delta Robotics, Universal Robots, 하이투자증권 리서치본부

HW 7) Pick and Place Robot - ② 로봇의 손 End Effector and Gripper

- End Effector는 Manipulator에 용접, 절단 등 기능별 작업 공구를 부착하여 손 대신 사용되는 도구이며, 특히 물류산업에서는 화물을 집고(Pick) 이동시키는(Place) Gripper가 가장 많이 사용. End Effector 시장의 주요 Palyer들은 SCHUNK(Germany), OnRobot (Denmark) 등 중소형 기업들 혹은 산업용 로봇 회사의 신사업부로 구성되어 있으며, 로봇시장보다는 작기 때문에 협상력이 낮은 편
- Gripper는 대상의 형태와 위치 등을 인지하기 위한 카메라와 물체 간에 작용하는 힘을 측정하기 위한 토크 센서를 가장 끝 단에 탑재하였고, 진공 방식으로 대상을 흡착하거나 세밀하게 힘을 제어해 단순한 박스 뿐만 아니라 다양한 포장재의 물품을 집을 수 있게 발전. 그러나 비전시스템은 데이터베이스와 이미지를 매칭하는 방식이기 때문에 물품이 바뀌거나 환경이 변화했을 때 문제가 생기기 때문에 (Blind Grasping), 완벽한 파지 동작을 위해 경도와 미끄러짐으로 인한 진동 등 촉각 센서의 연구 개발이 계속 진행되고 있음.
- 또한 유압을 이용한 Air Gripper에서 전동식 모터를 이용한 Electric Gripper으로 정교해졌음. 관절의 회전을 담당하는 모터는 회전 속도가 빠르지만, 관절 사이를 연결하는 링크는 동작 속도가 느리고 높은 토크를 필요로 하기 때문에 둘을 연결하는 감속기가 힘과 관성의 효율을 높임. Gripper의 손가락 개수가 많을수록 더 많은 Actuator가 필요할 수 밖에 없으며, 다양한 작업이 가능한 대신 힘이 약해짐



(좌) Manipulator에 탑재 가능한 다양한 End Effector/ (중) 손가락의 개수가 많을수록 유연성은 높지만 정확도는 하락/ (우) 손가락을 구현하기 위해 많은 액츄에이터가 사용되기 때문



자료: Universal Robots, Robotiq, 하이투자증권 리서치본부

HW 8) Box Former/Case Erector

- 최종 고객에게 배송되기 위한 박스를 접고 테이핑하는 과정을 자동화한 제함기는 1분에 10~20개 정도의 박스를 조립. 보통 컨베이어 벨트 위에 제함기와 봉합기, 날인기가 연동되어 사용. 연속 생산되는 박스가 작업자 앞으로 이동되며, 작업자가 박스에 물품을 넣은 뒤 자동으로 박스의 상부를 봉합하여 테이핑하고 유통기한 혹은 제조일자를 날인. 접는 방식에 따라 진공 혹은 핀 타입으로 분류
- 과거의 제함기는 정해진 크기의 박스만 조립했지만, 최근에는 3D 시뮬레이션을 통해 주문 건 별로 그에 맞는 최적의 배송 박스 규격을 추천하는 SBS(Suggestion Box Solution) 시스템을 통해 생산성 뿐만 아니라 포장재 비용을 절감
- 주요 Player 는 Lantech(US), 3M(US), Combi Packaging System(US), Pearson Pckaging System(US), Intertape Polymer(Canada), Waxxar Bel(Canada) 등으로 대형 패키징 시스템 업체의 사업 부문 중 하나이거나, 중소형 업체들로 구성



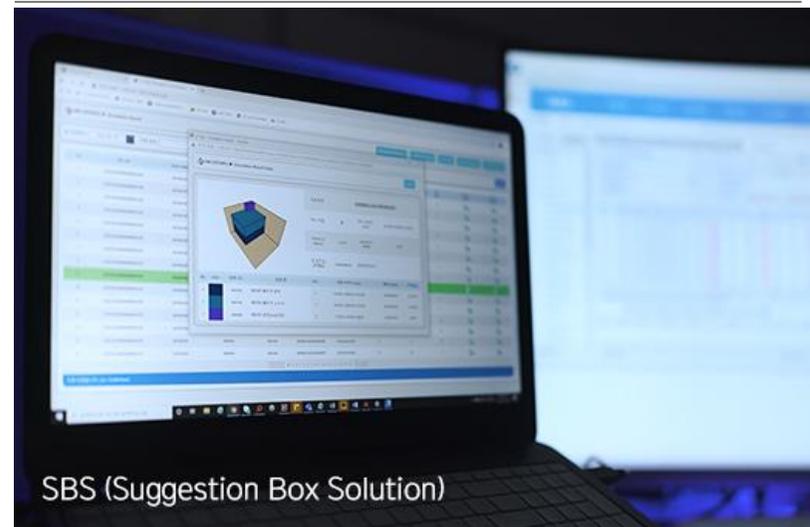
제함기와 봉합기, 날인기를 연동하여 패키징 라인에 설치



자동 제함기

자료:CJ대한통운, 하이투자증권 리서치본부

각 제품에 알맞은 상자의 크기를 계산하여 조립하는 SBS



SBS (Suggestion Box Solution)

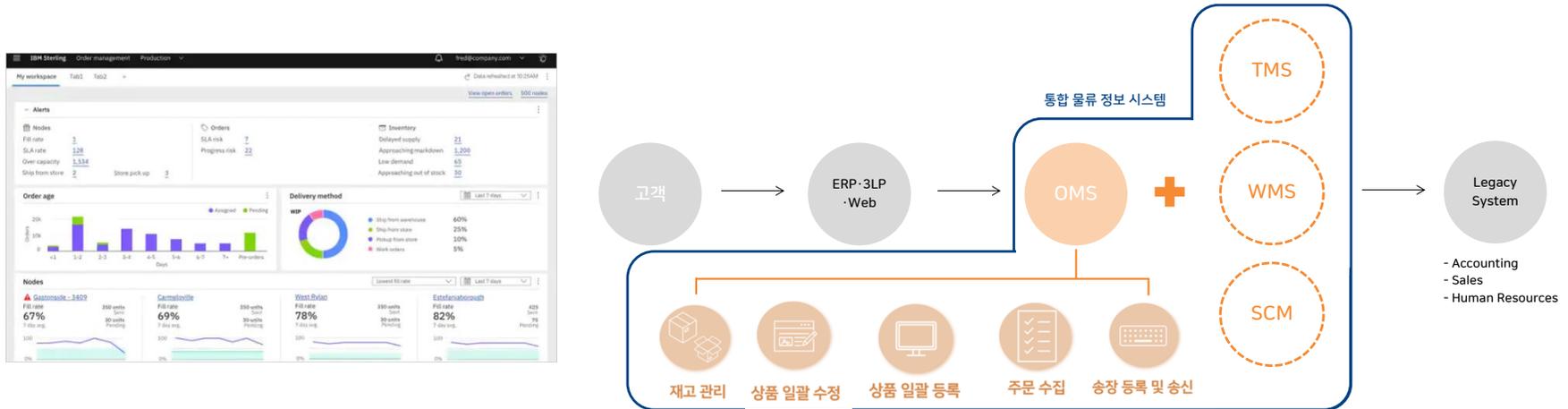
자료: CJ대한통운, 하이투자증권 리서치본부

SW 1) 통합 물류 정보 시스템 - ① Order Management System: 주문관리 시스템

- Order Management System(OMS)는 물류활동의 첫 단계로, 다수의 채널로부터 들어온 주문 정보와 판매 과정을 관리. 상품 등록 - 재고 관리 - 주문 수집 - 송장 등록 - 배송 및 반품의 과정들을 일괄 처리하며, 3PL 물류 서비스의 핵심
- 최근 추세는 주문 관리 뿐만 아니라 축적된 주문 데이터들의 인과관계를 분석하고 학습하여 최적화된 예측모델을 제공. 제품 수요와 소진 시점을 예측하여 리오더 시점을 산출하거나 가장 적합한 물류센터를 지정하는 등 물류 운영 계획을 체계적으로 수립할 수 있도록 함
- OMS는 WMS 뿐만 아니라 TMS와 SCM의 물류 정보 시스템의 기본이 되는 주문 데이터를 제공. 데이터 관리와 효율성에 대한 수요 증가로 시장은 2026년까지 36억 달러 규모로 성장할 전망. 주요 Player는 IBM(US), Oracle(US), SAP(Germany) Magento(US/Adobe에서 인수), TradeGecko(Singapore/Intuit 자회사) 으로 소프트웨어와 클라우드에 강한 대기업들이 서비스 제공.



OMS는 통합 물류 정보 시스템의 첫 단계로 재고 관리 부터 송장 등록까지의 주문 데이터들을 관리

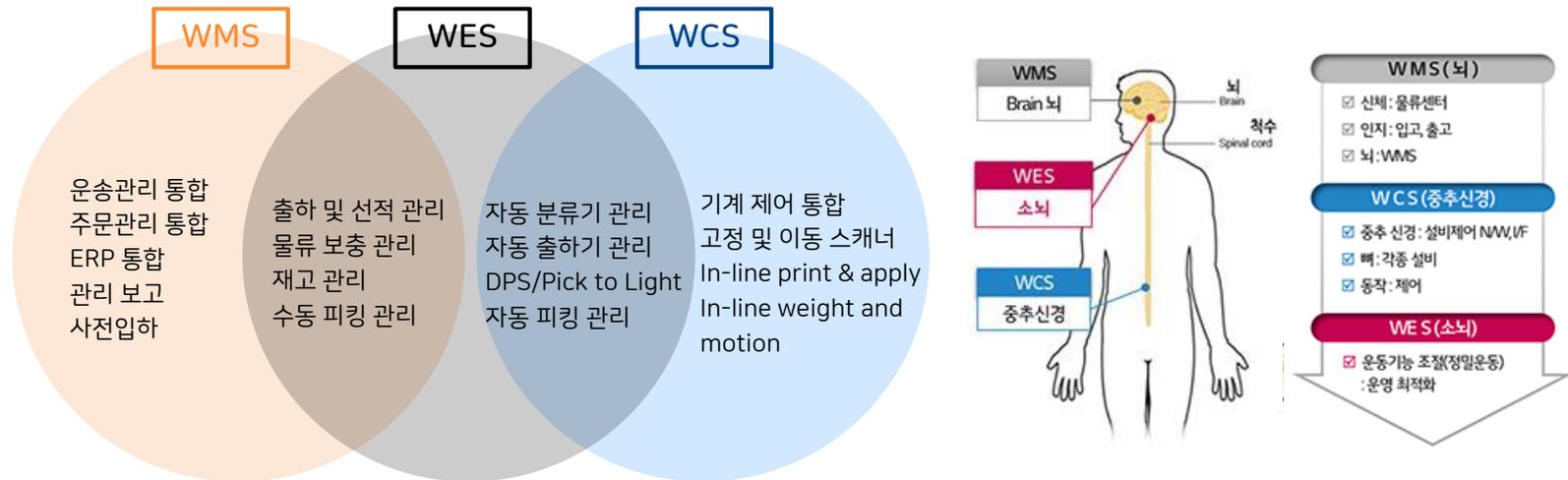


자료: IBM, 하이투자증권 리서치본부

SW 1) 통합 물류 정보 시스템 - ② Warehouse Management/Control/Execution System

- Warehouse Management System(WMS)는 물류 센터 내에서 이루어지는 입고- 재고-피킹-출고의 모든 과정을 데이터화하여 통합 관리함으로써 효율성을 높임. 보관 위치와 품목별 재고 상황 등에 대한 데이터들을 기록하여 재고의 수량과 위치 등을 관리.
- Warehouse Control System(WCS)는 WMS에 자동화 제어기술이 적용된 형태로 실시간 통신과 명령 처리를 이용하여 자동화 기기들의 통합 솔루션을 제공 vs Warehouse Execution System(WES)는 WCS가 발전한 형태로 IT 기술을 기반으로 Enterprise Resource Planning(ERP)와 접목 가능. 즉 WES는 WMS와 WCS가 커버하지 못했던 세부적인 부분들을 통합. WES의 목표는 소비자에게 빠르고 정확하게 전달하는 과정을 자동화하는 것으로 데이터 처리와 인력 부족으로 인한 병목 현상 해결
- WMS는 물류 센터 전반에 걸친 효율적인 관리에 중점을 두는 반면, WCS/WES은 효율적인 실행에 중점: WMS가 중앙관제 역할을 하는 대뇌, WES는 운영 최적화를 위한 소프트웨어로 소뇌, WCS가 다양한 신체기능을 제어하는 중추신경

WMS, WES, WCS의 비교: WMS는 효율적인 관리를, WCS는 효율적인 실행과 제어를 중점으로 하며, WES는 WCS가 발전된 형태



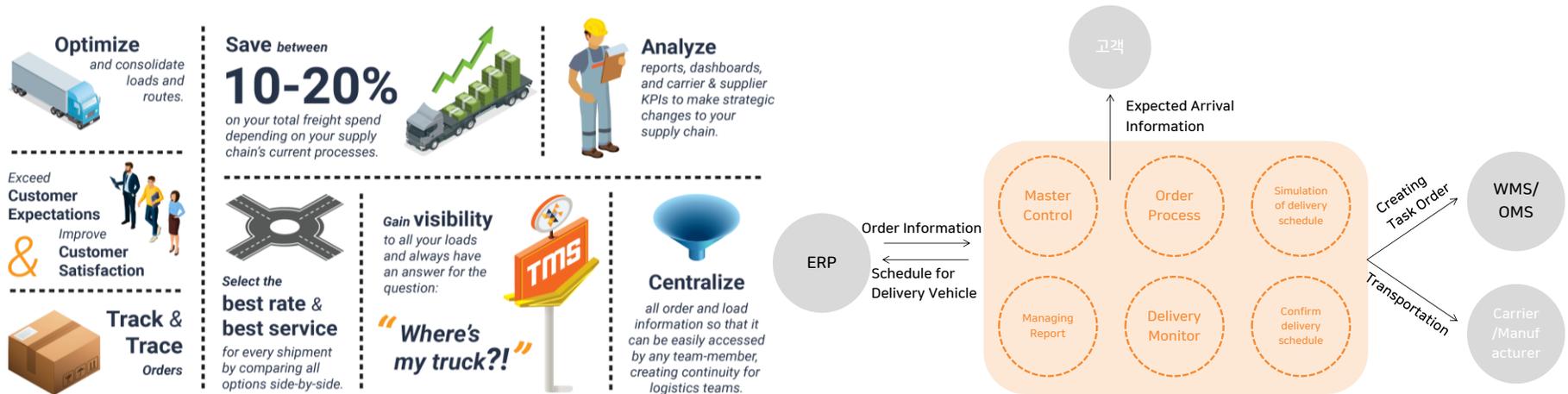
자료: LG CNS, 하이투자증권 리서치본부

SW 1) 통합 물류 정보 시스템 - ③ Transportation Management Service: 배송 관리 시스템

- Transportation Management Service(TMS)는 수송과 배송 관련하여 배차, 운행, 동태, 공차 등을 관리하는 업무를 담당. 물류센터의 출고를 담당하기 때문에 효율적인 배차관리를 위해서는 출하물량의 예측이 필요하며, WMS로부터 전달 받은 데이터를 기반으로 예측
- 과거에는 트래픽 관리와 소규모 재고 관리 수준이었지만, 최근에 전자 상거래 산업과 데이터 관리 기술이 발전하면서 데이터 처리, 최적화 작업과 공급망 솔루션 통합에 대한 수요가 높아졌고 2024년까지 48억달러 규모까지 성장할 것으로 전망. 또한 서비스 자체보다는 솔루션 부문으로의 기술 개발과 성장 예상
- 주요 Player는 Oracle(US), SAP(Germany), C.H. Robinson(US), Blue Yonder(US), Manhattan Associates(US) 등이 있으며, 주로 ERP와 WMS를 연결한 통합 TMS를 제공하기 때문에 다른 시스템도 같이 공급하고 있는 경우가 많음



ERP와 WMS까지 통합하여 최적화된 트래픽과 재고 관리 솔루션을 제공

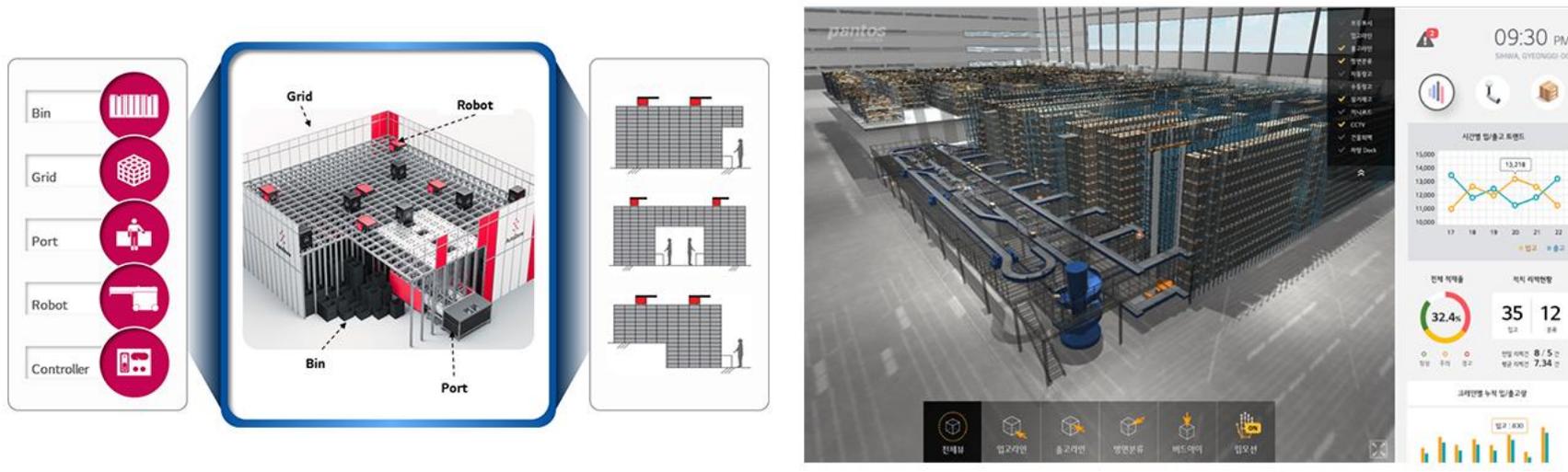


자료: KUEBIX, 한국네트웍스, 하이투자증권 리서치본부

SW 2) IoT와 빅데이터를 결합한 Digital Twin

- 과거 물류센터는 전통적인 프로세스에 맞게 보관-분류-피킹 순서대로 설계. 그러나 최근 빅데이터와 최적화 솔루션에 대한 수요가 대두되면서 품목별 출하 빈도와 센터 규모 등 여러 상황에 대응할 수 있는 모듈형 물류센터 구축하는 추세
- 설비의 조합이 고도화되면서 설비 관리 및 유지 보수에도 빅데이터와 IoT 기술이 적용되기 시작했을 뿐만 아니라 설계방식도 크게 변화. 데이터와 알고리즘 기반으로 자동화 물류센터의 설계가 가능: 기존 2D 스카다 기반의 모니터링에서 3D 기반의 디지털 트윈 기술 적용. 센터의 건물 사이즈와 요구 물동량을 입력하면 보관량과 자동화를 위한 로봇의 대수가 자동으로 산정되어 2D와 3D로 시뮬레이션.
- 또한 설계와 레이아웃 외에도 센서 데이터, 시뮬레이션 및 모니터링 기술을 이용해 자동화 시스템의 성능을 최적화하고 생산성을 높임
- 아직 디지털 트윈 구현 비용이 높아 글로벌 대형 운송 업체들이 시범적으로 도입하고 있는 상황이지만, 2025년에는 260억 달러 규모까지 성장할 전망.

(좌) 주문과 재고 데이터들을 결합하여 설계되는 모듈형 물류센터/ (우) 현실의 물류센터와 똑같이 구현된 디지털 트윈 시스템



자료: LG CNS, 하이투자증권 리서치본부

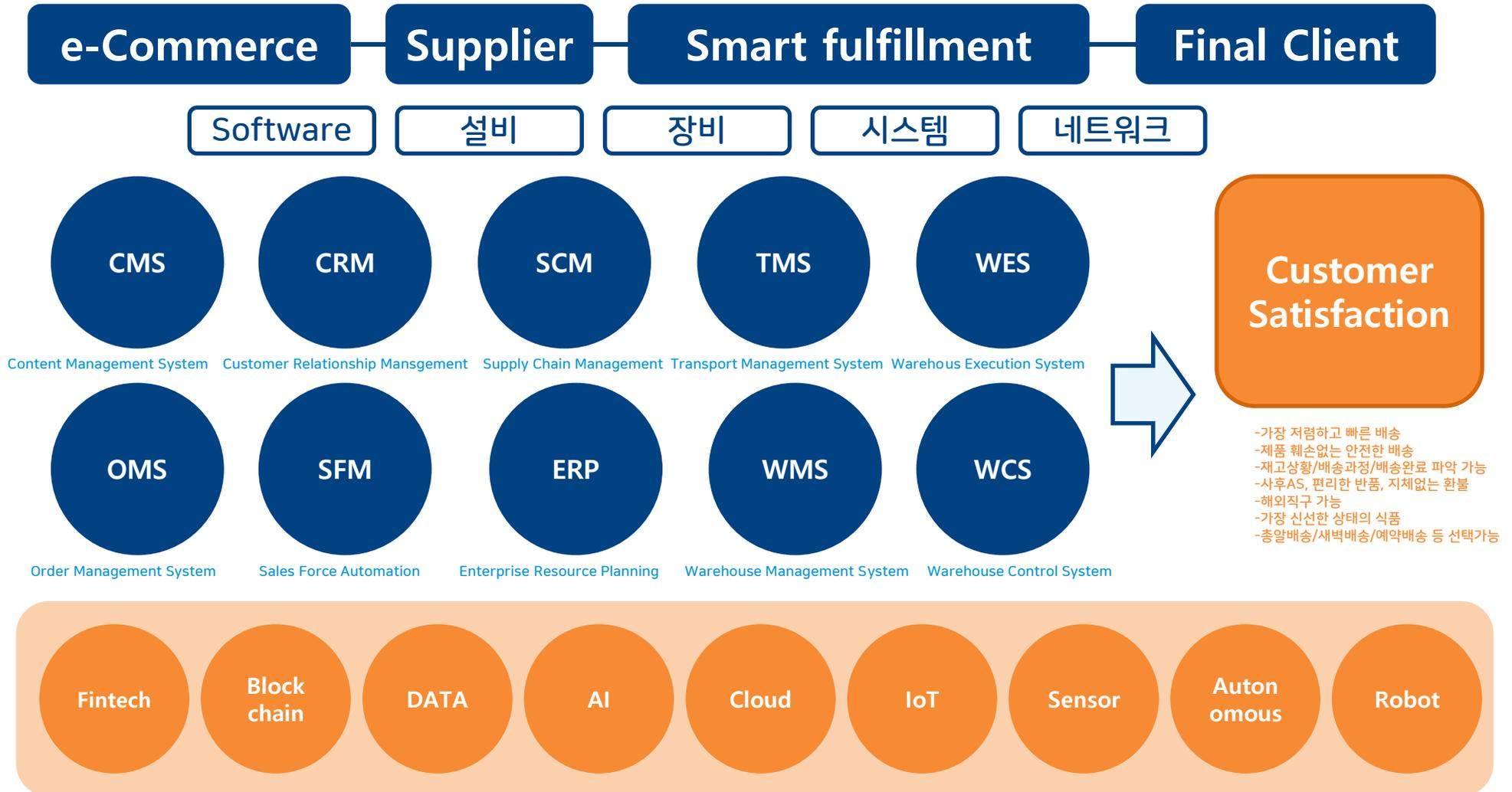
[Logistics, 이젠 첨단기술이 짝어지마]

- I . 계속되는 Robotization 흐름
- II . Robotization이 제일 먼저 적용될 산업은 물류
- III . Logistics 4.0
- IV . 결론 및 관련 기업



Offline의 Robotization – Smart Logistics

- 스마트 물류의 최종 목표는 프로세스, 시스템의 고도화로 최상의 고객만족을 얻는데 있음. 이를 위해 다양한 첨단기술의 지원이 필수



Offline의 Robotization – Smart Logistics

- 스마트 물류의 최종 목표는 프로세스, 시스템의 고도화로 최상의 고객만족을 얻는데 있음. 이를 위해 다양한 첨단기술의 지원이 필수

글로벌 물류시장의 사이즈는 8.6조달러(1경원)에 달함 - 생산과 물류가 분화되며 전문성 요구

3PL의 경쟁력이 e-Commerce의 역량과 직결 - 재고관리와 배송 효율성이 관건

라스트마일 딜리버리는 전체 과정에서 고비용, 병목과정에 해당 - Automation 필요성

안전성이 검증되지 않은 자율주행/UAM이 먼저 접목될 영역이 물류 - 데이터 축적, 사전검증

최근 트럭/택배기사의 부족현상이 전반적으로 강화, Gig worker 활용 어려움 - 자동화요구 강화

Data의 중요성 - 다양한 고객의 요구 반영, 예측배송이 점차 중요해짐

Smart Fulfillment = Smart Factory 의 기술적 유사성

Smart Fulfillment에서 고정식 설비는 점차 유연한 이동식 장비로 전환, 모듈화 선호

ROI 개선을 위해서 시스템, 소프트웨어, 하드웨어(설비,장비,로봇)의 최상 믹스에 대해 고민

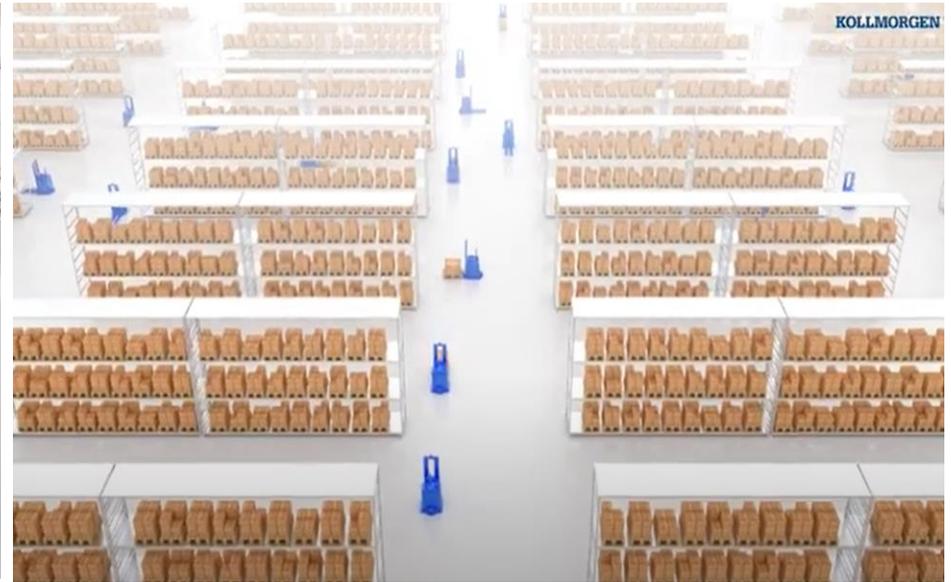
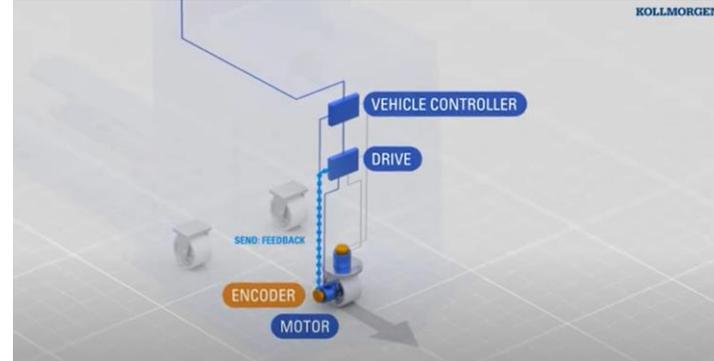
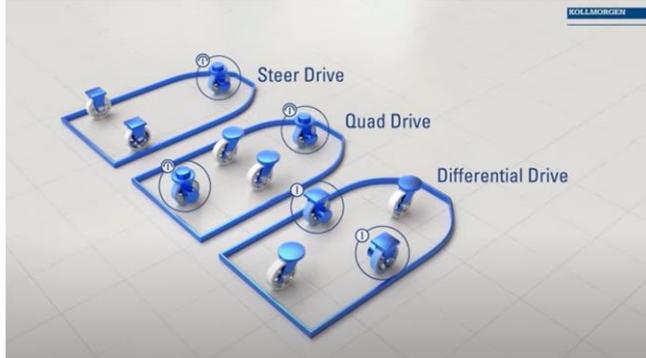
e-Commerce 사업 경쟁력 강화를 위해 물류특화 기업과의 제휴(3PL) 활발히 전개

라스트마일 딜리버리 영역에 Uber, Kakao, Vroong 등 다양한 경쟁자 진출

로봇산업 초기국면에 가장 활발한 사용처로 언급되는 영역이 배송분야

AI, IoT, Data, Cloud, Sensing 등 요소기술은 물류를 비롯한 다양한 산업에 접목 예상

Smart factory와의 교집합 (스마트팩토리=스마트풀필먼트=기업물류=생활물류)



물류 관련 기업

Category1	Category2	Name	Ticker 및 비상장 펀딩 내역	Country	시가총액	증가	매출		영업이익		PER	
							20	21E	20	21E	20	21E
소프트웨어	통합솔루션	Oracle	ORCL US Equity	US	259,563.5	95.0	39,068.0	42,352.1	13,896.0	18,948.8	17.1	21.3
소프트웨어	통합솔루션	SAP	SAP GR Equity	Germany	183,180.3	149.1	31,212.7	31,964.3	7,561.7	9,486.4	24.6	20.5
소프트웨어	통합솔루션	Manhattan Associates	MANH US Equity	US	11,397.7	180.1	586.4	653.4	114.1	169.7	77.3	85.2
소프트웨어	OMS	Magento	비상장(Adobe 인수)	US	-	-	-	-	-	-	-	-
소프트웨어	TMS	C.H. Robinson	CHRW US Equity	US	12,195.4	93.8	16,207.1	22,724.0	673.3	1,099.7	24.6	15.0
로봇	모바일로봇	KIVA(Amazon) System	비상장(Amazon 인수)	US	-	-	-	-	-	-	-	-
로봇	모바일로봇	Fetch Robotics	비상장(Zebra 인수)	US	-	-	-	-	-	-	-	-
로봇	모바일로봇	Mobile Industrial Robot	비상장(Teradyne 인수)	Denmark	-	-	-	-	-	-	-	-
로봇	모바일로봇	Geek +	비상장(Series C/\$129.1M)	China	-	-	-	-	-	-	-	-
로봇	모바일로봇	Quicktron	비상장(Series C/\$439.4M)	China	-	-	-	-	-	-	-	-
로봇	협동로봇	Universal Robot	비상장(Teradyne 인수)	Denmark	-	-	-	-	-	-	-	-
로봇	협동로봇	FANUC	6954 JT Equity	Japan	40,522.6	200.7	4,675.3	7,261.3	812.7	986.8	38.4	48.6
로봇	협동로봇	ABB	ABBN SW Equity	Swiss	70,892.1	34.5	26,134.0	33,549.4	1,593.0	4,617.9	199.9	23.6
로봇	협동로봇	KUKA	KU2 GR Equity	Germany	3,236.2	81.4	2,938.2	3,483.5	-127.6	80.8	-	58.2
로봇	협동로봇	Siasun Robotics	300024 CH Equity	China	2,367.6	1.5	385.9	510.6	-76.1	-3.8	-	242.8
로봇	Gripper	SCHUNK	비상장	Germany	-	-	-	-	-	-	-	-
로봇	Gripper	OnRobot	비상장	Denmark	-	-	-	-	-	-	-	-
로봇	Gripper	Robotiq	비상장	Canada	-	-	-	-	-	-	-	-
설비및장비	AIDC	Zebra	ZBRA US Equity	US	32,465.7	607.5	4,448.0	5,617.3	651.0	1,183.6	36.4	33.1
설비및장비	AIDC	Avery Dennison	AVY US Equity	US	18,746.6	226.4	6,971.5	8,301.0	809.2	1,072.8	22.0	25.4
설비및장비	AIDC	Impinj	PI US Equity	US	1,898.8	77.7	138.9	184.3	-47.1	3.8	-	-
설비및장비	비전검사	Cognex	CGNX US Equity	US	13,960.0	79.0	811.0	1,036.3	170.5	343.8	75.0	49.4
설비및장비	자동화	Rockwell Automation	ROK US Equity	US	39,333.9	339.0	6,329.8	8,151.8	1,115.4	1,329.2	28.7	36.6
설비및장비	자동화	Honeywell	HON US Equity	US	155,624.9	226.1	32,637.0	34,561.4	5,696.0	7,426.4	31.3	28.0
설비및장비	자동화	Siemens	SIE GR Equity	Germany	142,813.3	168.0	64,003.7	71,203.0	5,645.5	8,339.9	21.1	19.9
설비및장비	자동화	KION	KGX GY Equity	Germany	14,440.9	110.1	9,523.9	11,723.0	473.1	973.4	39.3	21.6
설비및장비	자동화	Murata	6981 JT Equity	Japan	51,136.1	75.7	14,111.3	17,405.7	2,329.6	2,813.3	19.1	24.2
설비및장비	ATLS	Ancra	비상장(Heico 인수)	Netherland	-	-	-	-	-	-	-	-
설비및장비	ATLS	Actiw	비상장	Finland	-	-	-	-	-	-	-	-
설비및장비	AS/RS	Kardex Holdings	KARN SW Equity	Swiss	2,504.6	324.0	471.4	541.5	1,115.4	1,329.2	33.8	45.6
설비및장비	AS/RS	TGW Logistics	비상장	Austria	-	-	-	-	-	-	-	-
설비및장비	AS/RS	Beumer	비상장	Germany	-	-	-	-	-	-	-	-

물류 관련 기업

Material Handling Solution Providers

AGV/AMR

Warehouse Management Software

Sensors & Control

©LogisticsIQ™, LLC

Identification & Data Capture (AIDC)

감사합니다

Thank you for listening