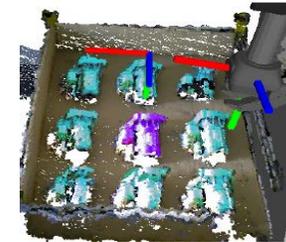


2021 협업지능 로봇플러스 경쟁력 지원사업

인공지능이 결합된 산업용 로봇의 제조 현장 적용방안

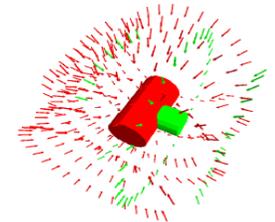


Pallet+작업 대상 후보군 검출



- 작업대상물 후보군 검출
- 모델링 기반 검출방법

Grasp (predefined grasps)



- Localizing (대상물체로 이동)
- Grasping

C o n t e n t s

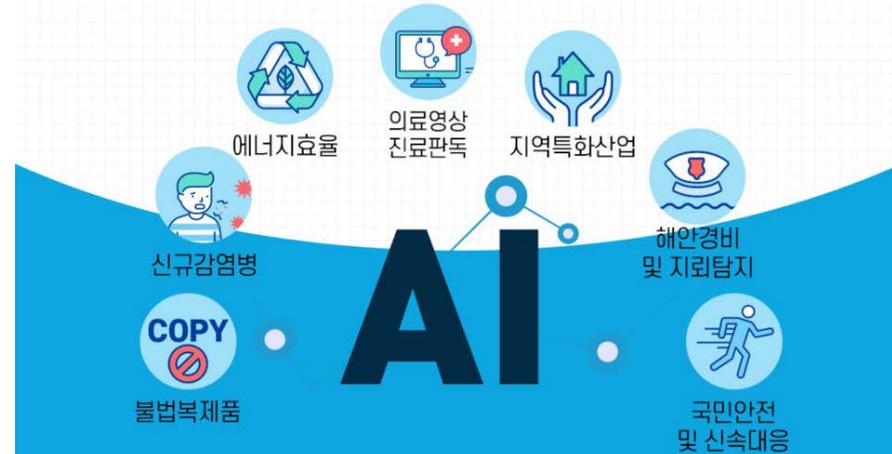
1. 인공지능이 결합된 산업용로봇
2. 제조공정: 빈피킹
3. 가공공정: 디버링
4. 용접 공정
5. 조립/삽입 공정
6. 포장 및 물류공정
7. 식음료 공정
8. 기타



0. 인공지능 + X

생활밀착형 AI융합 프로젝트

AI+X



❖ 모든 것에 인공지능 융합

- '디지털 뉴딜'의 대표과제인 '데이터 댐' 중 하나로, 인공지능을 산업·사회 전반에 접목하여 각 분야 혁신과 신시장 창출을 목적
- 경제적 파급효과와 국민 체감도가 높은 7개 분야
 - ✓ 의료영상 판독·진료
 - ✓ 해안경비 및 지뢰탐지
 - ✓ 국민안전 및 신속대응
 - ✓ 불법 복제물 판독
 - ✓ 신종 감염병 예후·예측
 - ✓ 지역특화산업 품질관리
 - ✓ 산업단지 에너지 효율화

인공지능 R&D 전략

인공지능

딥러닝 기술 한계 극복

언어/청각지능 활용 확산

추론형 시각지능 연구 진행

복합지능형 로봇/비서 확산



* 출처 : I-Korea 4.0 실현을 위한 인공지능 R&D 전략 (과학기술정보통신부, 2018.5)

* 본 그림은 2018.5 현재까지의 인공지능분야 주요 결과물과 향후 2030년까지의 주요 기술동향을 함께 표시함



과학기술정보통신부

생활밀착형 시융합 프로젝트

AI+X



대한민국 국방부
Ministry of National Defense



산업통상자원부



에너지효율



의료영상
진료판독



지역특화산업



신규감염병



해안경비
및 지뢰탐지



중소벤처기업부



관세청
Korea Customs
Service



불법복제품

AI



국민안전
및 신속대응



경찰청
KOREAN NATIONAL POLICE AGENCY

AI + ROBOT ?



1. 인공지능이 결합된 산업용로봇



1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 인공지능 로봇 동향

- 산업용 로봇에 인공지능이 접목되면 인간의 개입이 최소화되고 학습기반의 자율적 업무 수행과 인간과의 협업 시스템 구축이 가능해진다. 이에 많은 국내외 산업용 로봇 제조 기업들이 최근 인공지능을 다각도로 도입하고 있다.
- 세계 산업용 로봇 시장 점유율 1위인 스위스 ABB는 인공지능이 인간의 업무를 학습하는 리드스루 프로그래밍(lead-through programming)을 양 팔 로봇 유미(Yumi)에 적용해 기존 프로그래밍에 비해 셋업 시간을 획기적으로 단축하였다.
- 또한, 강화학습과 인공신경망을 결합해 이종 상품을 피킹(picking)할 수 있는 SW를 개발한 미국 스타트업 Covariant와 파트너십을 체결하고, 다양한 반복작업을 동시에 수행할 수 있는 로봇을 개발할 예정이다.
- 독일 지멘스(Siemens)는 2017년 사람이 특정 업무를 지시하면 프로그래밍 없이 스스로 문제를 파악해 구동하는 로봇의 프로토타입을 시연했다. 또한, 고객들의 다양한 니즈와 변화하는 생산 요건에 맞춰 스스로 협업하는 로봇을 개발하기 위해 CCT(Company Core Technology) Future of Automation 프로그램을 운영 중이며, 인공지능을 비롯해 가상물리시스템, 적층제조 등 스마트 제조관련 연구 개발에 매진하고 있다.
- 일본의 NEC와 Okuma는 2018년 11월 세계 최초로 인공지능을 이용해 드릴 가공시 이상을 감지하거나 드릴의 마모 정도를 진단하는 솔루션을 개발했는데, 드릴 공구 및 공작물의 손상을 방지하고 관련 비용을 절감하는데 기여한다고 밝혔다.
- 국내 대표 산업용 로봇 제조 기업들도 인공지능 활용에 나서고 있다. 2019년 12월 현대중공업에서 물적 분할된 국내 산업용 로봇 1위 기업인 현대로보틱스는 컴퓨터 비전 기반의 제조 로봇을 자체 개발하였다. 또한, 2020년 2월 KT, KAIST, 한양대, ETRI 등 5개 기관과 'AI One Team'을 결성해 인공지능을 산업용 로봇 및 스마트 제조 플랫폼에 확대 적용하고 결과물을 중소기업들과 공유할 예정이다. 현대자동차그룹 산하의 현대위아는 자사 공장에서 운영 중인 스마트 제조 플랫폼을 최근 상용화하면서, 2020년까지 협동 로봇 시장에 진출하고 다음 단계로 인공지능 기반의 물류/필드/무인 이동체 로봇을 개발하기로 결정하였다

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 인공지능 로봇

- 인공지능 로봇이란 “로봇이 일하는 공간(환경) 안에서 로봇에 장착된 센서를 이용 하여 획득한 환경(공간)정보로부터, 하고자 하는 작업 달성에 필요한 정보를 추출하고, 이를 기반으로 최적화된 행동을 시의적절하게 배우고, 선택하고, 만들어 내어 실수 없이 작업을 수행할 수 있는 로봇이다.
- 최근 공장에서는 조립 대상 제품의 위치가 바뀌거나 자세가 달라져도 2, 3차원 자세를 인식 할 수 있는 눈을 부착하여 부분적인 자율성을 가지고 조립을 한다. 자동차 유리를 자동으로 조립하거나 타이어를 자동으로 조립하는 로봇은 차체가 도착하면 차체 바디의 위치 및 틀어진 정도를 추정하고 mm단위의 구멍에 정확하게 유리나 바퀴를 정밀하게 진입시켜서 부착 및 조립 작업을 수행한다. 부분적 자율성을 가지고 있지만 여전히 로봇은 안전 펜스 내에서 고정하여 작업하고 있으며, 로봇과 사람은 작업 공간을 공유하지 않는다.
- 이에 반해서 로봇과 사람이 역할을 분담하여 협업을 하는 코봇(Cobot)이 등장하여 인간의 작업 생산성을 높여주는 사례가 늘어나고 있다. 이러한 로봇은 사람과 작업 공간을 공유해야 하며, 안전하게 작업을 보조하기 위해서는 펜스 대신 다양한 센서들이 외부에서 로봇과 작업자를 관찰하면서 제어하게 된다. 로봇 내부 모터의 전류를 측정하여 외부 접촉 여부를 알아내거나, 로봇에 촉각을 느끼게 하거나 물체와 근접한 정도를 측정하는 센서를 부착하여 충돌을 예방한다.
- 공장 공간의 최신 경향을 살펴보면 빠르고 정밀하게 움직이던 산업용 로봇을 공급하는 기업은 산업용 로봇을 사람과 공존하게 하기 위한 노력을 기울이고 있으며, 협동로봇을 제조하는 기업은 산업용 로봇이 하는 작업을 협동로봇으로 대체하려는 노력을 기울이고 있다. 이처럼 로봇의 지능이 발전하면서 산업용 로봇과 협동로봇의 경계가 모호해지고 로봇 작업의 유연성은 더욱 커지는 추세이다. 또한 산업용 로봇을 설치기 위해서는 로봇 가격의 3~4배 정도는 주변장치(jig/fixture)가 필요하다. 주변장치가 없는(JIG-Free형) 자율로봇을 만들기 위해서는 스마트한 눈이 장착되어야 하고 이동로봇과 결합한 형태의 인공지능 로봇으로 변화해야 할 것이다.



자동차 유리 조립 공장 작업을 수행중인 인공지능 로봇



사람과 협업하는 코봇(Cobot)

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 제조 공정에 AI를 구현하여 경쟁 우위 제공

- 인공지능은 그리 새로운 개념은 아니지만 제조 분야에서 인공지능을 사용하는 것은 초기 단계에 있습니다. 중소기업은 향후 몇 년 동안 기회 비용이 클 수 있으므로 자체 프로세스에서 AI를 구현할 가능성을 검토해야 합니다. Markets and Markets의 연구에 따르면 2026년까지 제조에서 AI 사용의 가치는 57% 이상 증가할 것으로 예상됩니다.
- 인공지능이 제조 산업에서 어떻게 사용될 수 있는지 이해하려면 먼저 AI가 실제로 무엇을 수반하는지 이해하는 것이 중요합니다. 간단히 말해서 AI는 빅 데이터를 가져와 알고리즘을 사용하여 사용자가 원하는 결과를 생성하는 기술 유형입니다.
- 하지만 그 최종 목표에 도달하려면 훈련이 필요합니다. AI 전문가 또는 다른 알고리즘이 AI의 출력을 평가하여 결과가 원하는 사양과 일치하는지 확인합니다. AI는 어떤 출력이 원하는 결과에 맞는 지 경고하고 해당 '지식'을 사용하여 기계 학습으로 알려진 프로세스를 반복합니다. 시간이 지남에 따라 출력이 요구 사양에 맞게 더 정확해지기 때문에 사람의 개입이 덜 필요합니다.
- 스마트 공장에서는 물리적 생산 프로세스가 디지털 및 로봇 기술과 결합됩니다. 그 결과 작업자 투입을 최대화하고 공급망 관리를 간소화하는 긴밀하게 운영되는 운영이 가능합니다.
- 자동화된 프로세스와 인공지능 및 머신러닝을 결합하면 프로세스의 격차가 없어져 작업자가 시간을 더 효율적으로 사용할 수 있습니다
- 인공지능은 자동화와 달리 실시간 데이터를 사용하여 제조 프로세스에 영향을 줄 수 있는 기회를 제공합니다. 예를 들어 센서 및 모니터링 장치는 이미지 또는 관찰을 기존 데이터와 비교할 수 있는 데이터로 변환하여 작업이 제대로 진행되고 있는지 확인할 수 있습니다.



AI Into Manufacturing Processes



3D Vision Automated Inspection

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 제조업에서 적용 가능한 머신비전과 딥러닝

- 딥러닝을 적용한 머신비전 검사를 통해 검사 속도와 정확도 향상, 예외 처리의 자동화가 가능할 것으로 기대
- 기존의 규칙 기반의 머신비전 검사는 모든 상황에 대해 세부적인 규칙을 정의해 주어야하며 약간만 규칙에서 어긋나면 불량을 인식하지 못하는 단점
- 딥러닝은 이미지의 특징을 스스로 추출하여 인식할 수 있기 때문에 모든 규칙을 일일이 정의할 필요가 없고 정확도도 기존 머신비전 검사보다 향상되어 현재 딥러닝의 이미지 인식 정확도는 99% 이상
- 제품 표면의 불량 여부, 부품이 정상적으로 장착되었는지 여부에 대한 판정, 제품의 포장상태 점검등과 같은 분야에 활용 가능
- 반도체, 디스플레이뿐만 아니라, 전기전자, 기계, 식품, 유통 등 비전검사를 적용하는 거의 모든 산업 영역에서 활용할 수 있을 것으로 예상
- AI 머신 비전은 작업장에 설치된 카메라를 통해 머신러닝 기반으로 영상을 분석하고 불량품을 판정하는 기술로 공장 내 생산라인 마지막 단계에서 생산품(제품)의 불량 여부를 판별

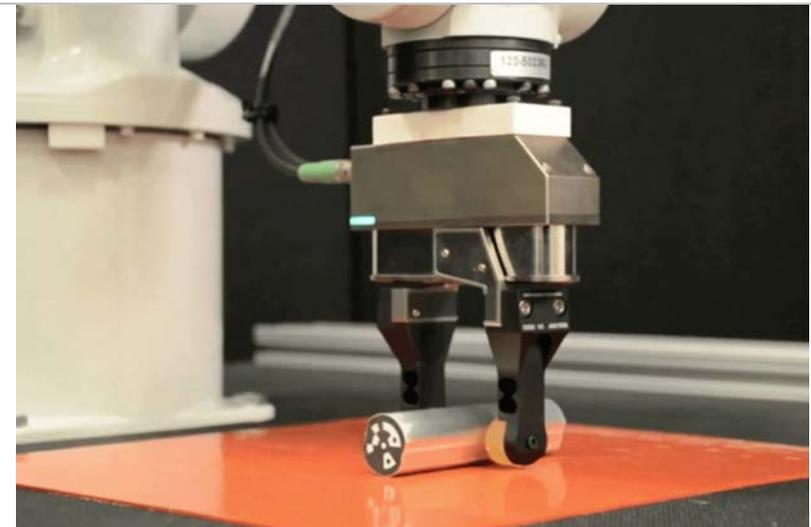
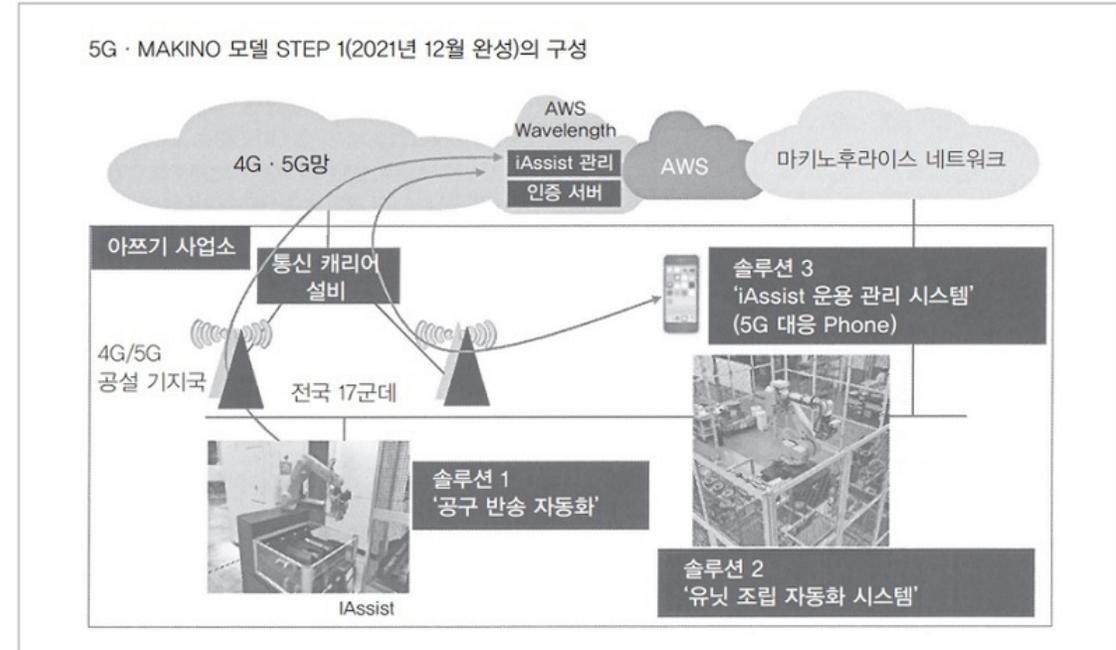
❖ 3D 비전을 통한 협동로봇에 인공지능 통합

- 인공지능은 방대한 양의 데이터를 이해 가능하고 실행가능한 정보로 변환할 수 있고, 기계학습은 로봇 시스템에 명시적으로 프로그래밍하지 않고도 경험을 통해 자동으로 학습하고 향상시킬 수 있는 기능을 제공
- 인공지능 및 기계학습은 협동로봇 기능 및 생산성을 향상시키기 위해 구현되고, 인공지능 기술을 제품에 통합하여 제조 효율성을 개선
- 초기 형태의 협동로봇이 우리가 지닌 공장의 개념을 바꾸는 계기가 될 것이고, 로봇이 사람처럼 학습하고 에피소드를 기억할 수 있으며 지능이 사물에 대한 추론까지 가능한 수준까지 높아지도록 연구개발이 이루어질 것임
- 3D 비전을 이용한 빈피킹, 비주얼 서보 카메라를 이용한 고속 트래킹, 2D 비전과 인공지능 기술을 이용한 물체 인식 및 파지 동작의 티칭 리스화 등 다양한 신기술을 협동로봇에 적용 시도

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 5G와 AI는 상호 지원하는 역할: AI 기술을 가속화하고 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅 네트워크를 통합

- 5G는 AI가 성공하기 위해 필요한 인프라와 방대한 양의 데이터를 제공
- AI를 만들기 위한 머신 러닝의 기본 알고리즘은 지난 30년간 크게 바뀐 것이 없다. 역전파(Backpropagation)라는 개념은 매우 간단하다. 데이터 세트와 이와 관련된 예상 결과를 프로세서에 입력해 하나의 패턴을 출력한다. 프로세서에 대한 입력으로 사용되는 데이터 세트와 출력이 많을수록 결과 패턴은 더욱 정확해진다. 머신 러닝의 번영은 방대한 양의 데이터에 달려 있다고 할 수 있으며, 5G는 이 방대한 양의 데이터를 생성
- 가장 많이 보급되어 있는 무선통신인 Wi-Fi를 사용하면, 좁은 범위에서 소수의 이동체 통신에는 문제가 없지만, 이용 범위를 확대해 '광범위'로 '다수'의 이동체가 통신할 때는 통신이 안정되지 않아 일시적으로 끊길 가능성이 있다. 주된 원인은 공장 내에서 다른 단말이 사용하는 Wi-Fi와의 전파 간섭(핸디 단말, PC, 무인반송차 등), 그리고 가장 큰 과제는 이동 시에 무선 액세스 포인트를 걸칠 때의 핸드오버의 특성
- 공장자동화에서 무선통신이 담당하는 역할은 크다. 그중에서도 구내 자동 반송으로 무인반송차(AGV)를 사용하는 케이스가 증가하고 있는데, 그 자동 제어에는 무선통신이 필수이다. 특히 가이드리스 자율주행을 하는 iAssist와 같은 고기능 반송차에서는 상시 접속에 의한 실시간 통신이 성능 향상에 요구



1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ Machine Learning 소개

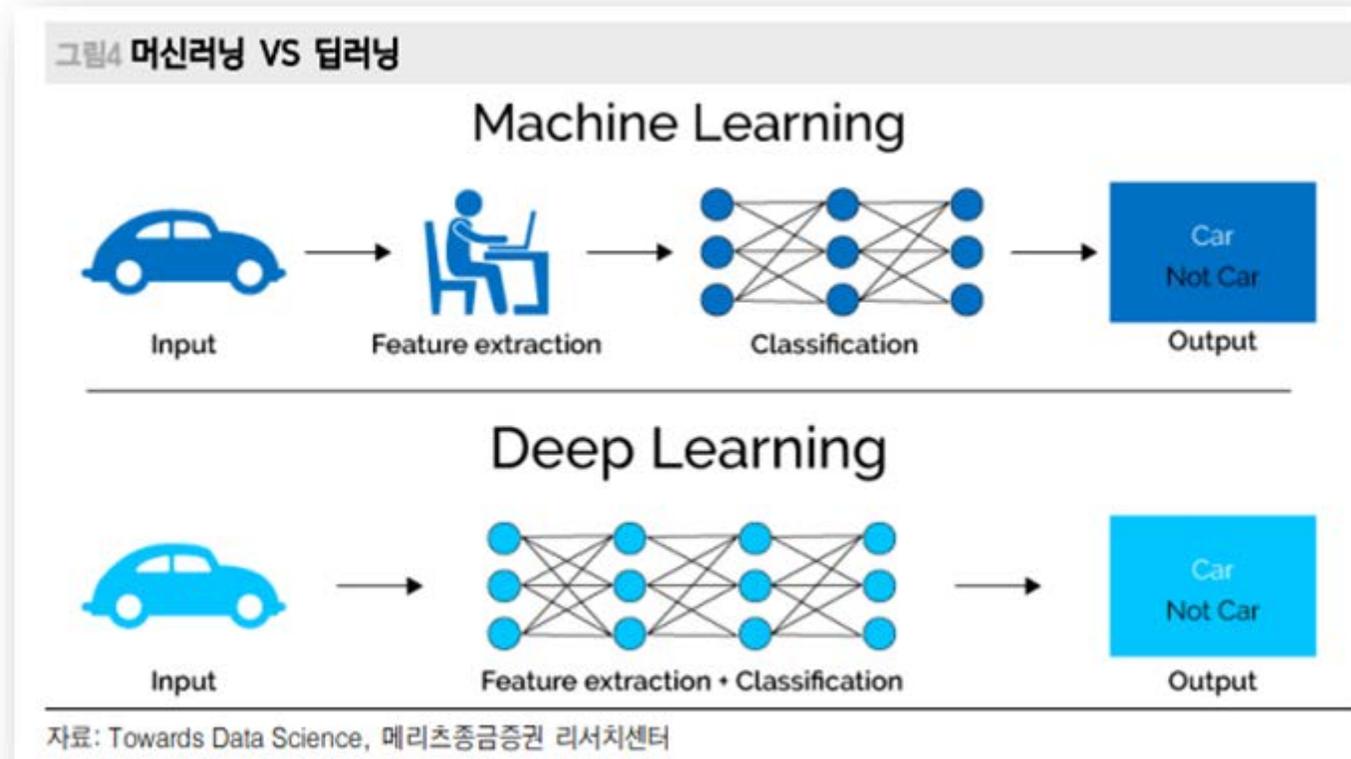
컴퓨터 비전에서의 머신 러닝



머신 러닝(Machine Learning)이란? 경험을 통해 자동으로 개선하는 인공지능의 한 분야

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ Machine Learning 소개



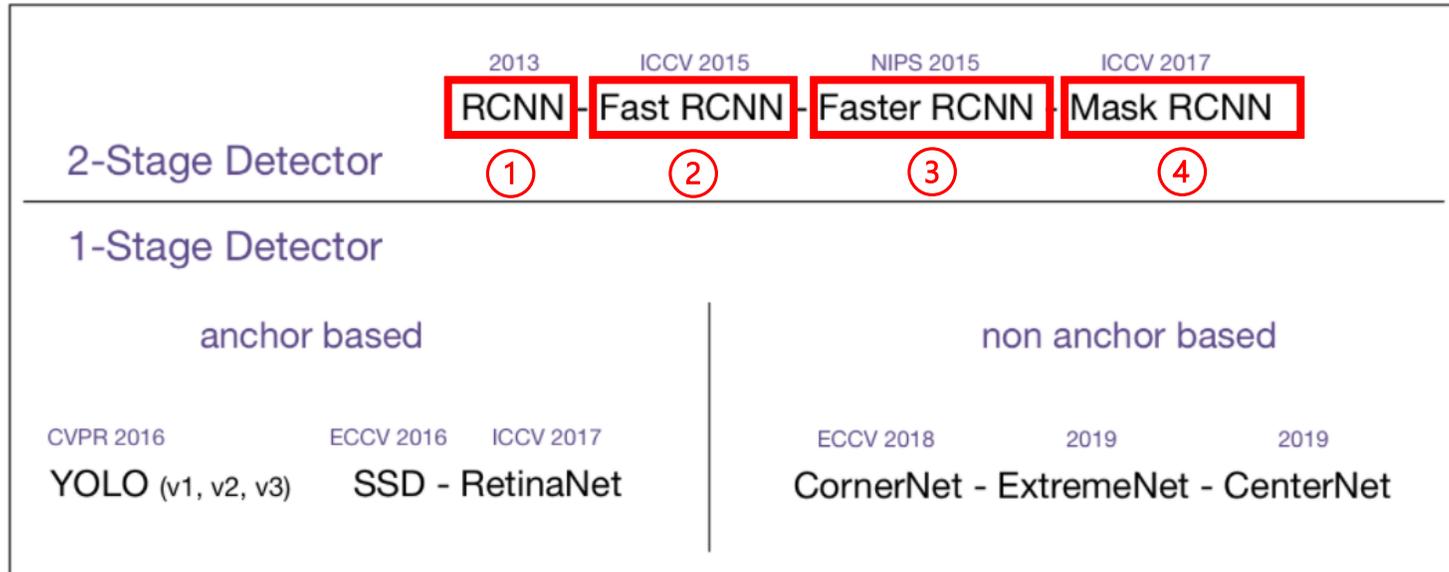
머신 러닝 - 특징점 추출(ex. Labelling)은 사용자가 직접

딥러닝 - 특징점 추출까지 스스로 학습 가능

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ Machine Learning 소개

❖ 학습 구조



1. RCNN: 이미지만으로 학습하는 CNN + 이미지 내 특정 영역만을 추출하는 Region proposal
2. Fast RCNN: RCNN의 느린 속도를 보완하고 더 높은 정확성을 가짐
3. Faster RCNN: Fast RCNN + RPN(Region Proposal Network)로 이전보다는 빨라졌지만 속도는 아직 느림
4. Mask RCNN: Faster RCNN + Mask branch로 object의 **mask**를 예측하여 **bbox(bounding box)**가 정교함

=> Mask RCNN기반의 학습 모델 Detectron2 사용 예정

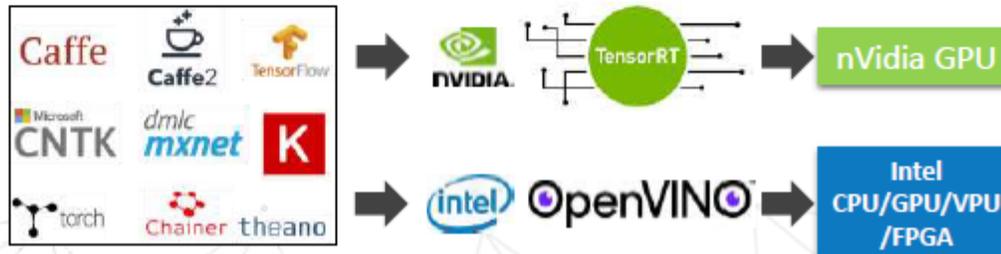
1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ Machine Learning 소개

- ❖ Most people suffer from Training and Optimization, because:
 - Focus on model training and inference only
 - No data/image capturing, image pre-processing and data connectivity
 - Deploy the optimized model still needs coding

Deep Learning

The Flow & Pain



1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ Machine Learning 소개

로봇의 특징



협동로봇

인공지능

자율주행

융통성을 발휘할 수 있는(필요한) 산업 현장에 적합

중소기업, 유연 생산물품

자동화 설비의 특징



고속 처리

초기설비 비용높음

대규모 규격 제품 처리에 적합

대기업 대량생산 물품

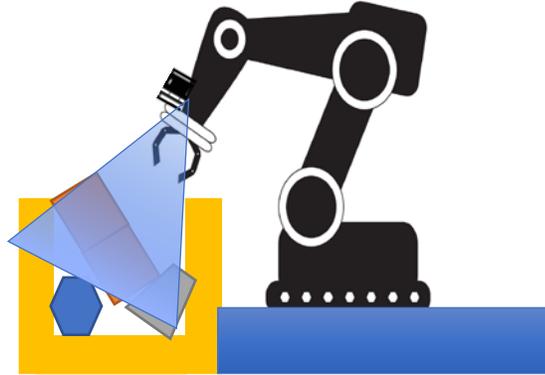
LCA(Low Cost Automation) with Robot

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

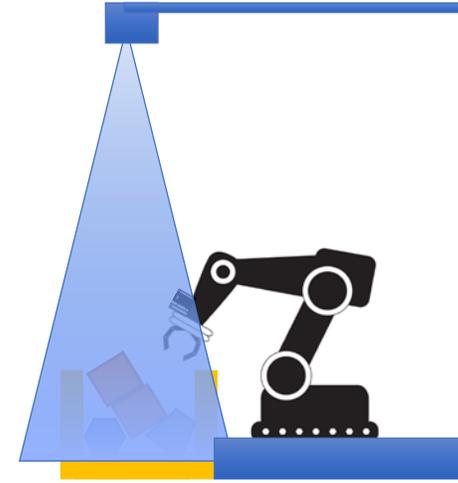
❖ Machine Learning 소개

카메라 위치

Wrist Camera(Eye on hand) VS Top View Camera



- **Eye on hand** 방식의 로봇 피킹 비전 솔루션
 - 로봇의 이동이 쉬워 물류/공장 등에서 탄력적 이용이 가능
 - 상대적으로 캘리브레이션 문제에 강함 (Object - Gripper 간의 Cal.만 필요)
 - 동작속도가 느림(View point 를 잡아주는 동작추가)

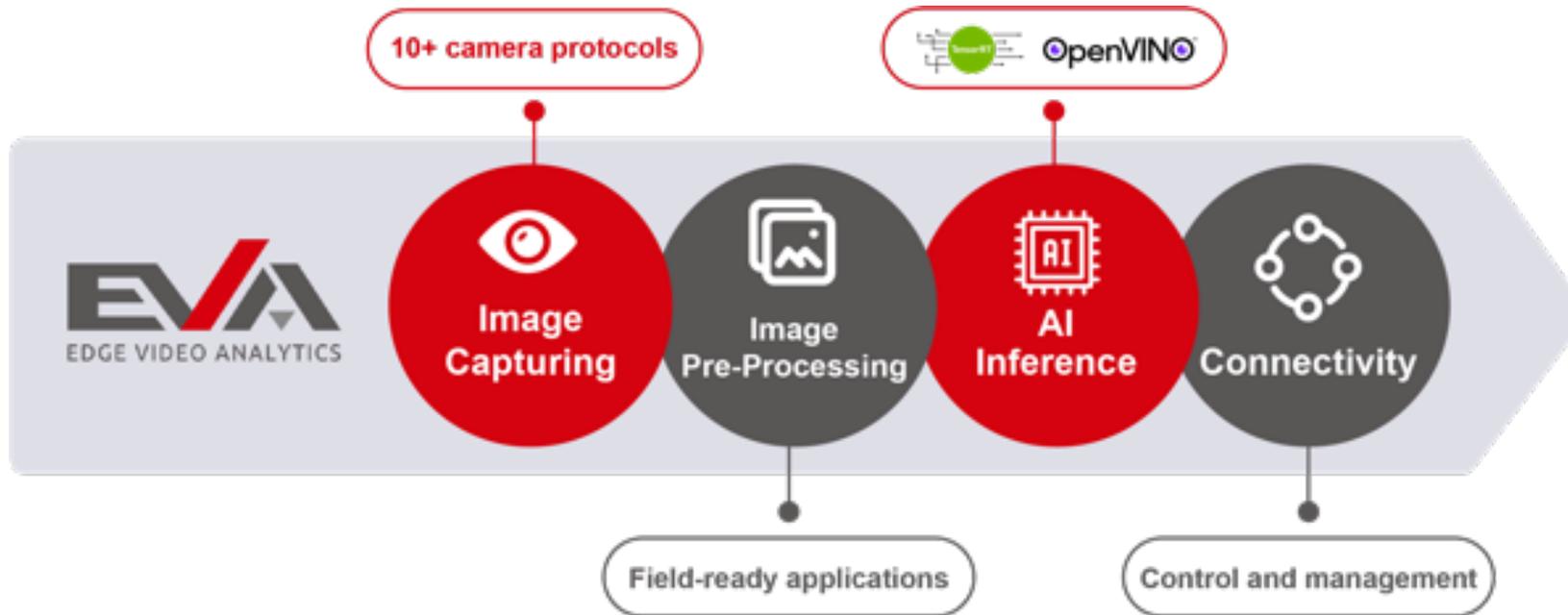


- **Top-View** 방식의 로봇 피킹 비전 솔루션
 - 높은 위치에서 조망하여 넓은 work-space를 가짐
 - 캘리브레이션이 어려움(Object - gripper - camera 간의 Cal. 필요)
 - 고정위치에서만 사용

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 인공지능 소프트웨어 소개

- ❖ NEON 에는 최적화된 운영 시스템, 소프트웨어, 엣지 비전 분석(EVA) 이 사전 설치되어 있습니다. EVA SDK 는 NVIDIA® TensorRT™ 과 Intel® OpenVINO™ AI 추론 엔진과 AI 비전 프로젝트 개발 시간을 단축하기위한 필드 지원 애플리케이션 플러그인을 지원



1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 인공지능 소프트웨어 소개

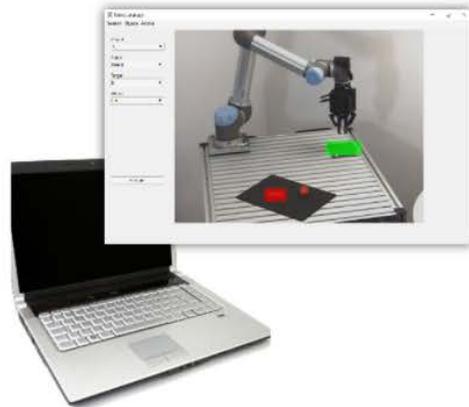
❖ AI 기반 3D 위치 측정 소프트웨어: 이스라엘 머신비전 분야 스타트업 로봇에이아이(RobotAI)

- 웹 카메라나 스마트폰 카메라 등에 장착된 RGB 카메라 센서를 사용해 물체의 3D 위치를 측정할 수 있는 소프트웨어를 선보였다.
- 이 소프트웨어는 기존 장비에 원하는 카메라 센서를 부착해 로봇에이아이 고유의 알고리즘을 실행, 작업물의 크기 측정 및 계산을 통해 로봇이 빠르고, 정확하게 작업 환경에 적응할 수 있도록 도와준다.



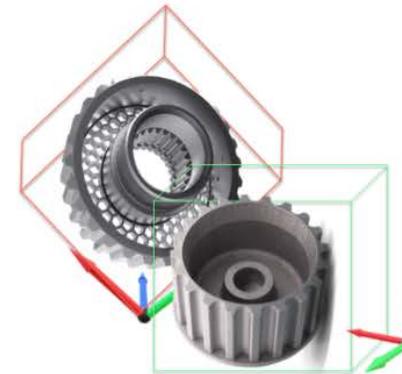
1.Object Scanning

Scan your object from different positions and angles. Record image data.



2.Model Generation

Using the recorded image data annotate it and then create the object model using AI.



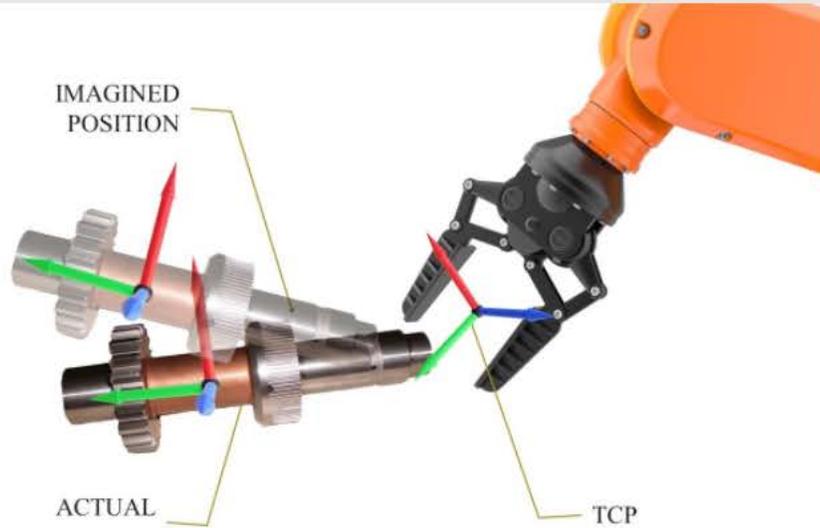
3.Position Estimation

The object model is used to detect objects in the images and calculate the coordinates.

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 인공지능 소프트웨어 소개

- 기존 소프트웨어 보다 10배 이상 빠르고 정확해 투명한 물체나 작고 반짝이는 등 다루기 까다로운 물체도 쉽게 측정이 가능하다. 로봇 1대당 3D 측정 비용을 60% 절감할 수 있어 소규모 작업장에도 유용



Pick problem

"Imagined" - calculated object position could be different from the



Place problem

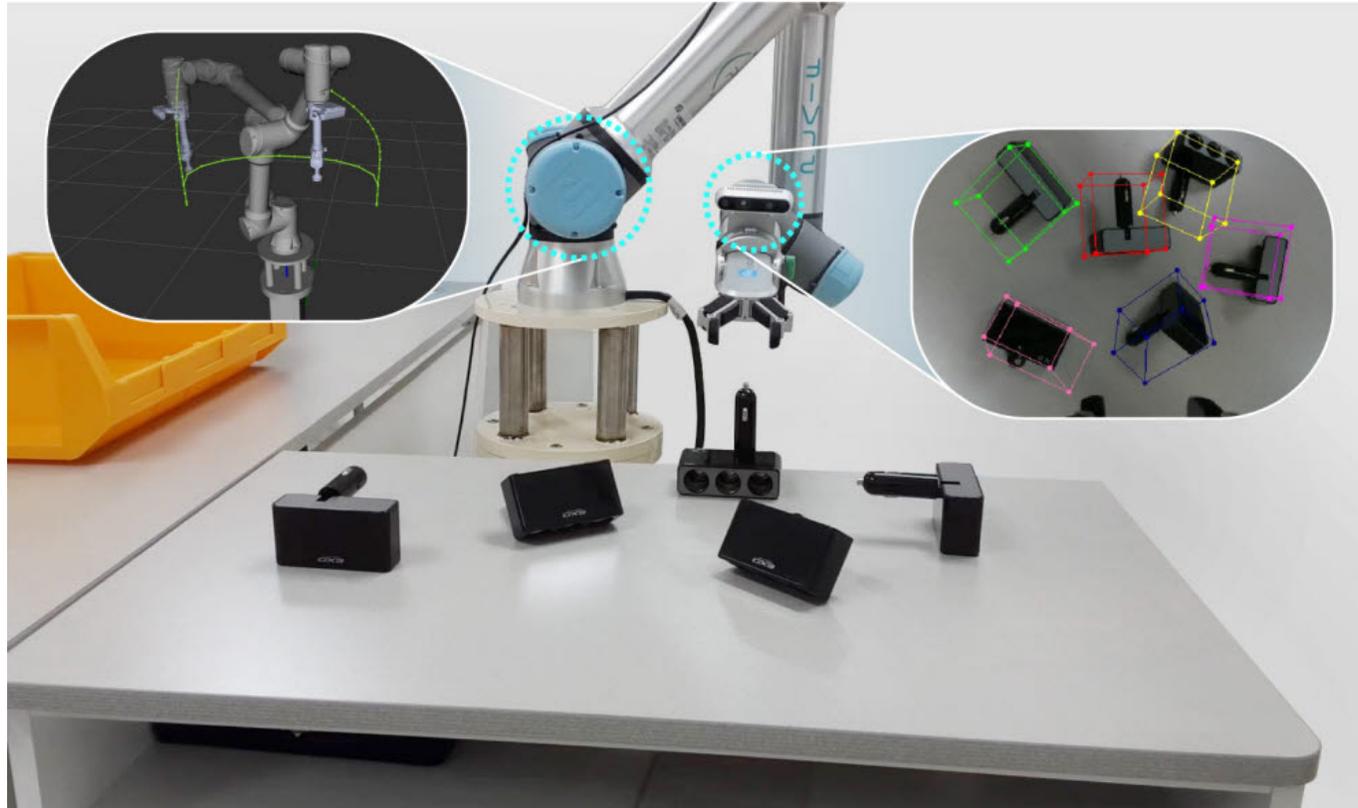
"Imagined" - calculated insertion position could be different from the

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 인공지능 소프트웨어 소개

❖ 플라임, 산업용 로봇에 AI를 적용한 완전 자동화 솔루션

- 로봇 눈과 행동에 딥러닝과 강화학습을 적용한 제품으로 기존 산업용 로봇에 별도 장치없이 랜 케이블만 연결하면 AI 로봇으로 사용할 수 있다.



1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 인공지능 소프트웨어 소개

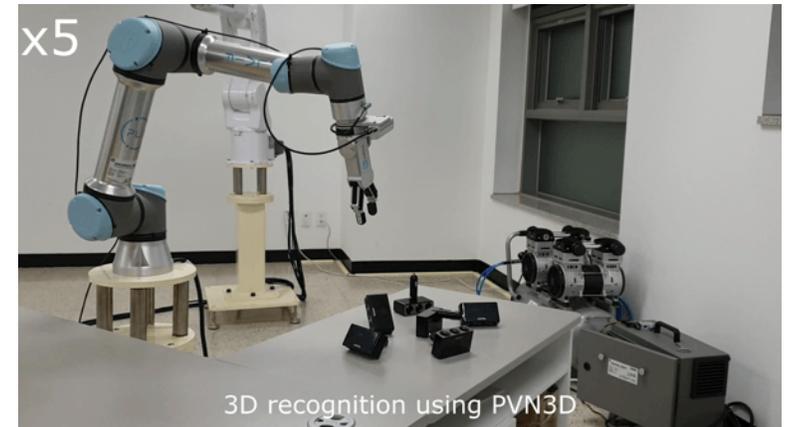
- 단순히 물체를 검출하는 것뿐만 아니라 물체의 자세(6D)까지 추정합니다. 이는 로봇이 더욱 복잡하고 고도화된 작업을 수행할 수 있도록 도와줍니다
- 자기지도학습 적용으로 딥러닝 학습데이터를 생산하기 위해 투입되는 많은 인력과 시간을 최소화 합니다. 또한 자기지도 학습 방법은 "hand-crafted" 학습데이터를 사용한 방법보다 더 높은 정확도를 갖습니다.
- 핸드-아이 자가 보정으로 번거로운 작업 없이 목표 위치 정밀도를 향상시킵니다. 시간이 지남에 따라 달라지는 설정값을 교정하기 위해 반복적으로 소모되는 시간을 줄여줍니다.
- 로봇과 카메라 사이 캘리브레이션을 위해 로봇 엔지니어와 카메라 엔지니어가 많은 시간을 소모했지만 우리의 솔루션은 로봇이 알아서 자동으로 캘리브레이션을 합니다.



복잡한 작업을 위한 솔루션



간편하고 손쉬운 제품 등록



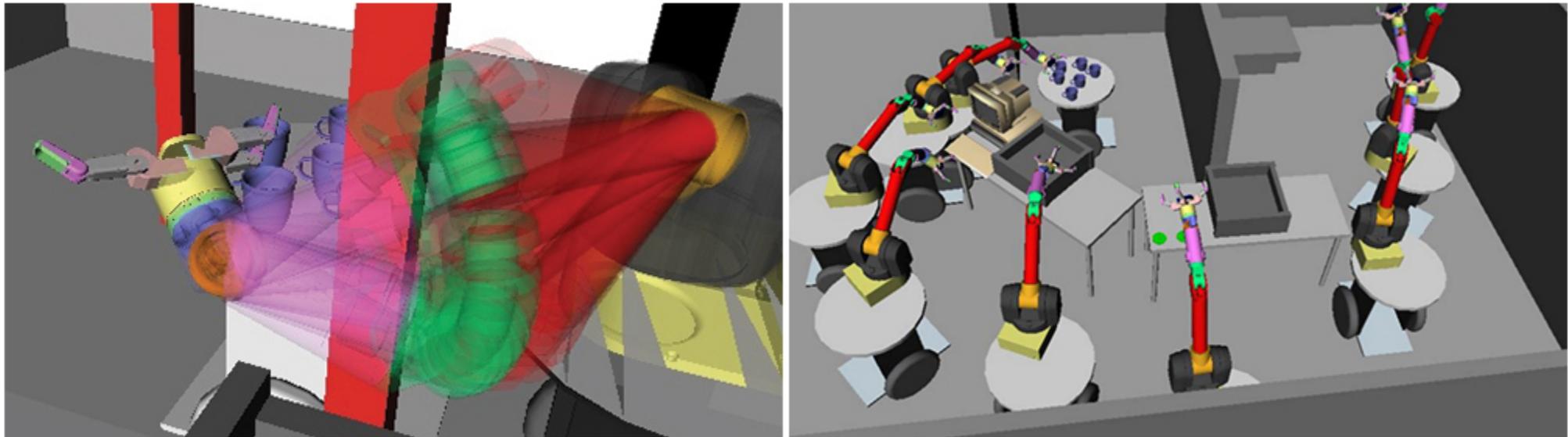
신속하고 간단한 로봇-카메라
캘리브레이션

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 인공지능 소프트웨어 소개

❖ 산업용 로봇의 인공지능 기반 티칭

- 산업용 로봇을 더 지능적으로 사용 편의성'을 내거는 일본의 산업용 로봇 업체인 무진(MUJIN)은 산업용 로봇 기술에 AI를 활용하여 많은 제어 장치를 개발하고 있다. 기존 로봇작업에는 뭔가 작업을 하고 싶다면 사전에 학습시킬 과정에 많은 시간이 필요로 했었다. 그러나 더 이상 인간이 로봇 동작(작업)을 교육할 필요는 없다. 'AI 티치 레스(teach less) 로봇 시스템' 으로 로봇은 할당된 작업을 스스로 학습하면서 완성
- 3D 카메라의 이미지 데이터를 무진 컨트롤러가 3D 비전을 인식하고 학습하고 딥러닝을 통한 동작 생성을 로봇에 동작 지시를 한다. 고정밀 3D 시뮬레이터를 구사하는 것으로, 전문가가 아니어도 3 주 정도의 단기간에 벌크 피킹 등 자동화 시스템도 구축할 수 있는 세계 최초의 완전 티치 레스 기반 AI 로봇 컨트롤러



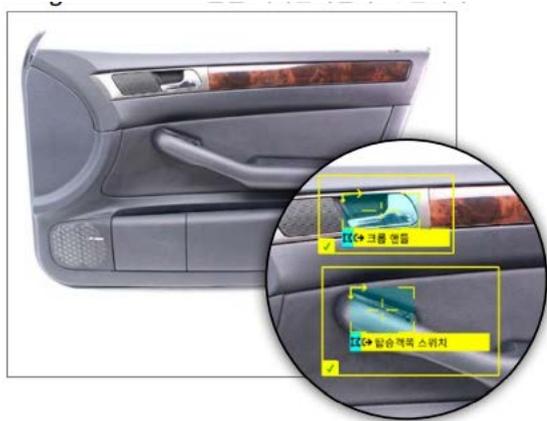
각 로봇의 역운동학(Inverse Kinematics) 방정식을 풀기 위해 모든 예외 상황을 고려 최적의 프로그램을 생성하는 이미지 (좌), 현실 세계를 고려한 동작 계획(Motion Planning)

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

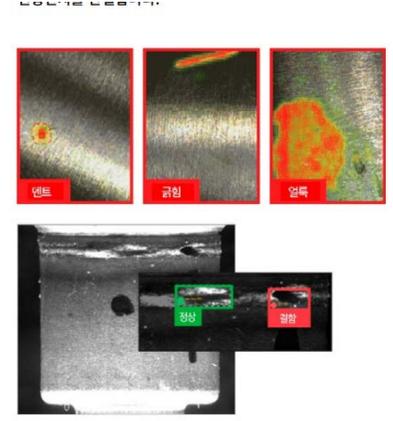
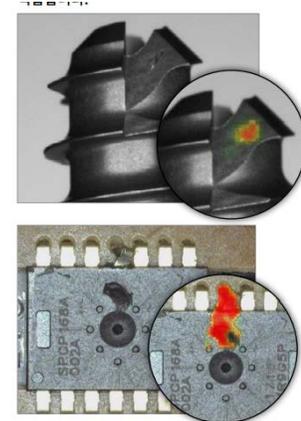
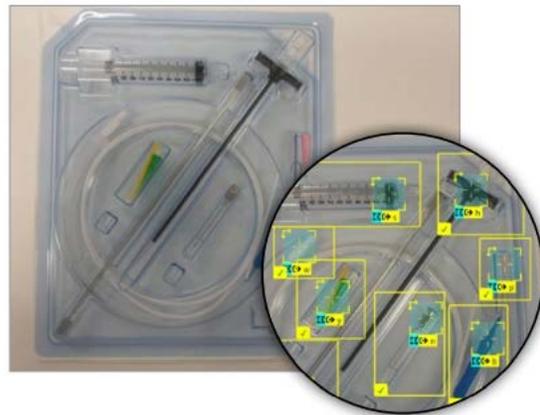
❖ 인공지능 소프트웨어 소개

❖ In-Sight ViDi 딥러닝 기반 비전 소프트웨어

- In-Sight ViDi는 직관적인 In-Sight 스프레드시트 인터페이스를 활용해서 프로그래밍 없이도 빠르게 딥러닝 애플리케이션을 설정하고 실행합니다. In-Sight 스프레드시트는 완벽한 I/O 및 통신 기능 세트를 이용해서 애플리케이션 개발을 단순화하고 공장 통합을 최적화합니다. 기존 Cognex 규칙 기반 비전 툴(PatMax Redline™ 등)과 딥러닝 툴을 동일한 워크스페이스에서 결합하고 보다 빠른 투입을 가능하게 합니다. In-Sight ViDi는 다른 딥러닝 솔루션보다 적은 숫자로 구성된 이미지 세트를 필요로 하며 학습 및 검증 기간이 짧기 때문에 애플리케이션을 빠르고 쉽게 설정, 학습, 적용할 수 있습니다
- ViDi EL Classify 툴은 딥러닝 기술을 활용해 분류 분야의 개발을 간소화해줍니다. 대부분 딥러닝 솔루션에서는 수백 개의 이미지가 필요한 반면, 이 분류 툴은 5-10개의 이미지를 사용해 수초만에 트레이닝이 가능합니다. ViDi EL Classify는 In-Sight D900 카메라에서 직접 프로그램할 수 있으며, PC, GPU 또는 라이선스가 전혀 필요하지 않습니다. 또한 이 툴은 직관적인 그래픽 인터페이스와 빠르고 간편한 워크플로를 제공함으로써 숙련도에 관계없이 광범위한 사용자들이 접근할 수 있는 솔루션입니다



어셈블리 검사



복잡한 결함 감지 작업을 분석

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 인공지능 소프트웨어 소개

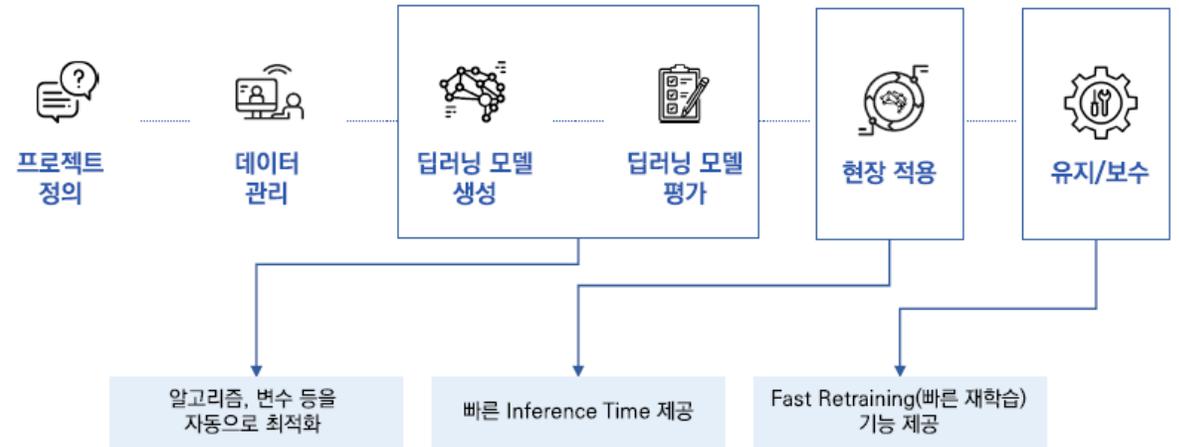
❖ 기존 딥러닝 검사의 한계를 극복한 Auto Deep Learning 알고리즘



딥러닝 연구원 및 고급 개발자 등의 전문지식 필요

▶ 빠른 딥러닝 비전 검사 기술 도입 어려움

최적화된 모델링과 현장에 맞는 속도 최적화, 빠른 재학습까지 딥러닝 프로젝트의 어려움을 해결하고자 합니다



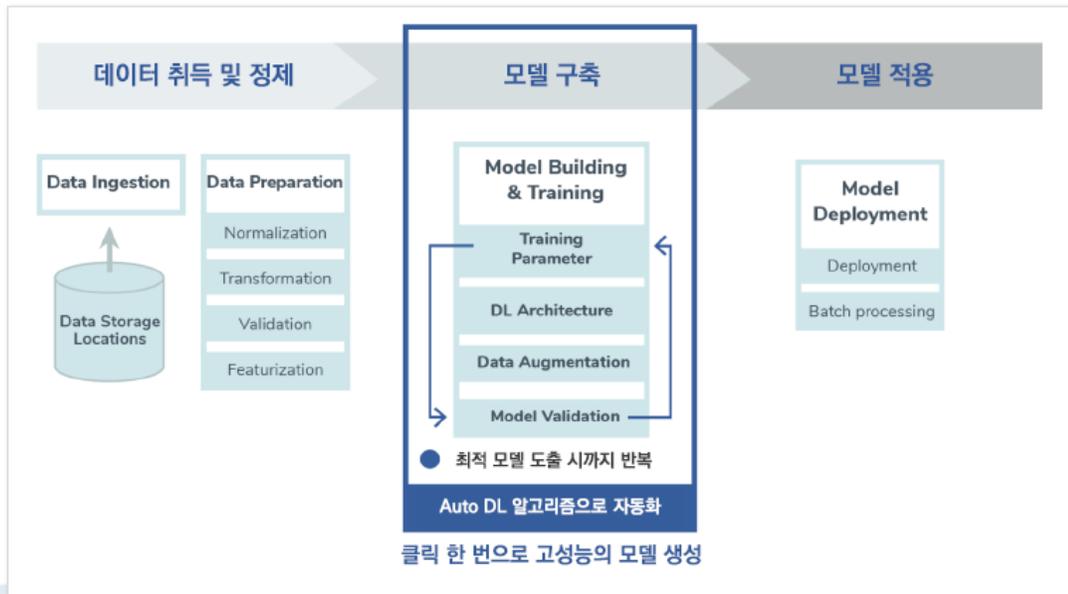
내부 비전문가가 직접 사용하여 주체적이고 빠르게 딥러닝 비전 기술 도입 가능

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

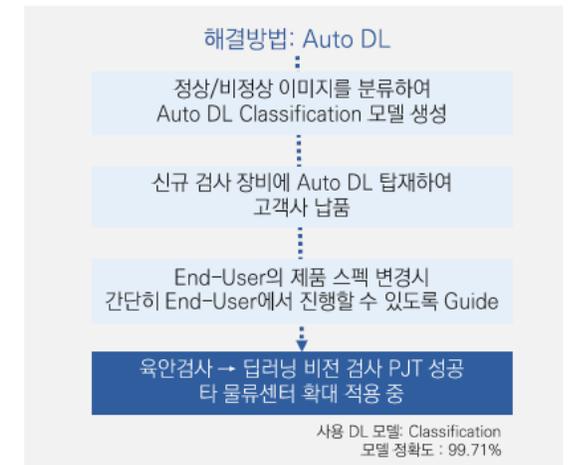
❖ 인공지능 소프트웨어 소개

❖ 기존 딥러닝 검사의 한계를 극복한 Auto Deep Learning 알고리즘

기존 딥러닝 비전 검사의 어려움을 해결하는 Auto Deep Learning Vision Software



SI업체 입장에서의 리소스 부담을 덜고 간편한 초기 장비 세팅 및 유지/보수 시스템 구축



1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ AI Vision Applications

Operator Efficiency Monitoring

客戶POC需求:
 目的: 提升AI-based AI camera, FPS 3.5 → FPS 10 (on NEON AI camera)
 原因: NEON可執行動作辨識與檢測+檢測動作與流程計算
 實施地點/數量: 蘇州S17廠, 10 pcs

異常動作

完成

1. 雙眼拍攝動作(Detecting)辨識
 2. 檢測動作與流程計算

Start → Detecting → Finish

正常 雙眼動作時間過短 Cycle time 過短

ADLINK Leading EDGE COMPUTING adlinktech.com

Chemical Wagon Truck Monitoring

客戶POC需求:
 目的: 制定規範的監控本分析/方案可作任何設備測試
 編號: 化學車車牌, 識別車牌/人員/設備/車輛/貨
 實施地點/數量: 在江蘇蘇州蘇州S17廠, 10 pcs

POC方案: ADLINK NEON-2000-JNX + EVA + pre-trained AI model

POC方案: ADLINK Edge AI Vision Platform + EdgeTech AI Model

艾聚達 Edgetech

ADLINK Leading EDGE COMPUTING

Geo Fencing

person

ADLINK

Anomaly Detection

Apple sub

Green alarm

Orange alarm

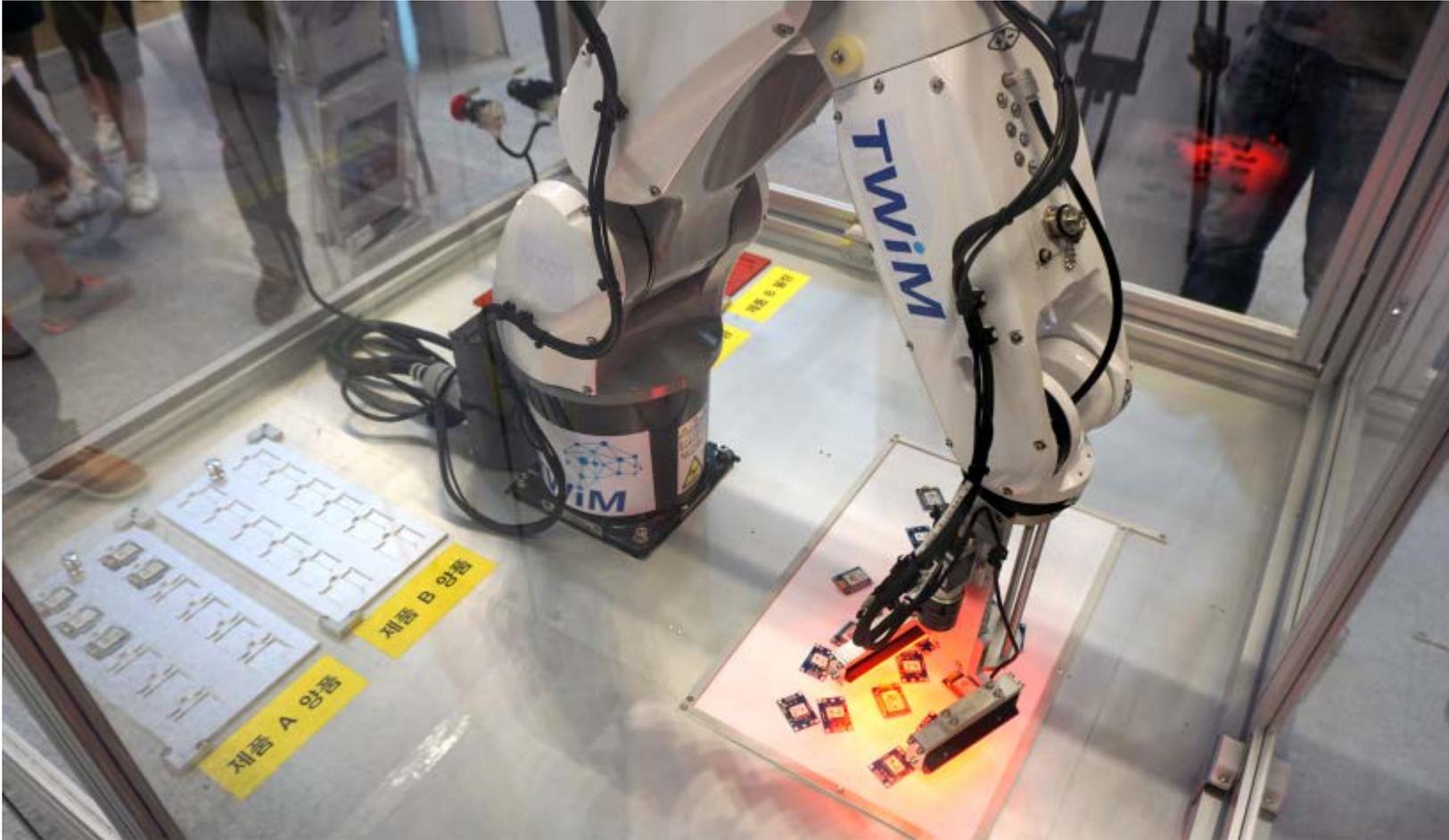
Safety (construction)

Food & Beverage

slage breast

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 딥러닝 기반 인공지능 산업 검사로봇



기존 로봇 티칭 시스템과는 달리 비전 카메라와 인공지능 딥러닝 방식을 통해 사물을 보고 판단해 불량품 여부를 판별

1. 인공지능이 결합된 산업용 로봇

❖ 제조로봇 도입업종 소개

- 제조업은 여러 산업 분야에 걸쳐 다양한 업종으로 이루어져 있고 산업의 발전과 사회적 요구에 따라 변화하고 있음
- 한국표준산업분류 상 제조업은 25개의 업종으로 구성되어 있고 현재 제조로봇은 대부분의 업종에서 도입을 추진 중임
- 제조로봇이 도입되는 공정은 작업자가 도구나 생산설비를 사용하는 수작업을 기본으로 구성이 되어 있고, 도입기업의 필요에 따라 로봇을 도입하려는 움직임을 보이고 있으나 일부 업종을 제외하면 도입이 더딘 상태임
- 제조공정에서 사용되는 로봇은 기존 작업자의 역할을 대체하는 경우가 많기 때문에 작업자의 작업분석을 토대로 로봇의 기능이 정해짐

제조공정별 인공지능이 결합된
산업용로봇 현장적용방안

도입공정	공정 개요
① 단조/사출	(단조) 금속재료를 프레스를 사용하여 성형 (사출) 플라스틱재료를 녹인 후 금형에 주입 후 냉각/경화시켜 성형 : 프레스, 열가소성사출, 열경화성사출
② 주조	금속재료를 용해시켜 형틀에 부어서 성형 : 사형주조, 다이캐스팅, 정밀주조 등
③ 용접	복수 소재의 접착부를 용융시켜 결합 : 아크용접, 스폿용접, 레이저용접, 납땜 등
④ 표면처리/가공	(표면처리) 소재의 표면에 기계적/화학적 처리를 하며 기능과 특성을 갖도록 함 (가공) 공구와 재료가 상대적으로 움직여 깎거나 다듬거나 구멍을 뚫는 등 원하는 형태로 성형 : 도장, 도금, 열처리, 샌딩/블라스팅, 쇼트피닝, 홀가공, 디버링, 폴리싱, 연취, 절단, 트리밍, 압연, 압출, 인발, 분사 등
⑤ 측정/검사	제품의 외관이나 특성을 검사하거나 동작을 시험 : 비전검사, 성분분석, 치수측정, 기능검사 등
⑥ 조립/접합	(조립) 복수의 부분품을 삽입 및 분리 등의 일련의 작업을 통해 결합 (접합) 복수의 소재를 기계적/화학적 방법으로 결합 : 삽입(인서트), 압입, 부착, 분리, 체결, 분당, 용착 등
⑦ 포장/물류	(포장) 제품을 박스에 넣거나 박스를 팔레트에 적재하거나 또는 박스에서 소재를 꺼내거나 팔레트에서 박스를 꺼냄 (물류) 소재를 다른 장소로 이동시키거나 창고에 쌓거나 창고에서 꺼냄 : 박싱/언박싱, 팔레타이징/디팔레타이징, 이동(AGV류), 이적재 등
⑧ 기타	그 외 분류되지 않는 공정 : 금고 제조, 램프 제조 등



2. 제조공정:빈피킹



2. 제조공정:빈피킹

❖ 빈 피킹(Bin picking, Random Bin picking)

- 로봇이 무작위로 놓인 임의의 물체들을 형태·재료 등 물체 본연의 속성에 따라 구분해 인식하고 각각의 용도나 목적에 맞게 다룰 수 있도록 하는 기술이다. 예를 들어 크기·길이가 각각 부품들이 섞여 있는 상자 안에서 로봇이 특정 규격의 부품만 골라낸다거나 부품을 삽입할 구멍이 사전에 정해진 위치와 다른 곳에 뚫려 있더라도 로봇이 정확한 위치를 찾아 작업하도록 만드는 것이 빈 피킹 기술이다. 한마디로 로봇이 마치 인간처럼 융통성 있게 알아서 작업하게 만드는 기술



2. 제조공정:빈피킹

❖ 빈 피킹 로봇 (화낙의 3D 빈피킹 로봇)

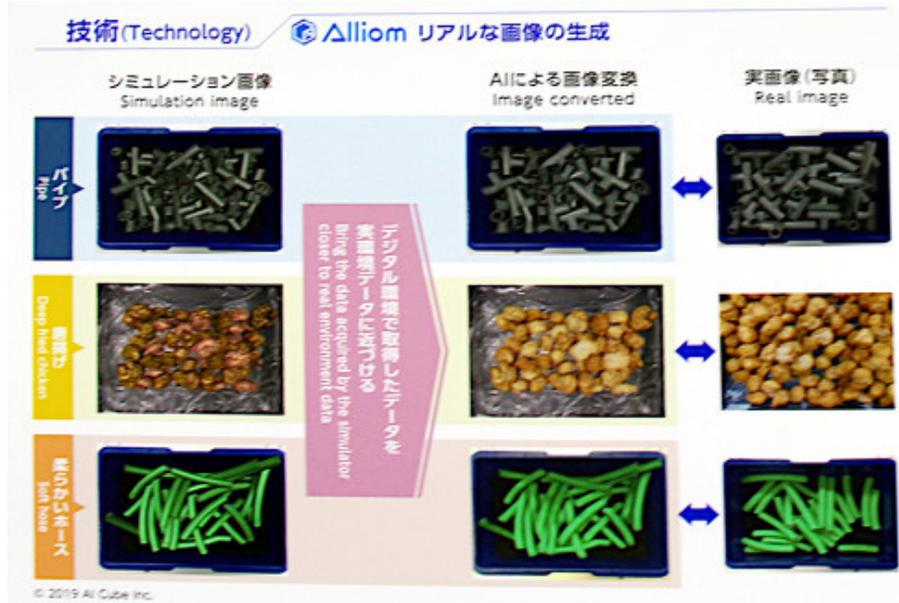
- 빈피킹 로봇은 어떤 그리퍼를 사용하는가에 따라서 다양한 크기, 무게, 물건을 피킹할 수 있다. 센서를 통해 옮기고자 하는 물건을 위치를 파악하여 정확하게 들어올린다. 특히 3D 에어리아 센서(Area Sensor)를 통해 아무렇게나 퍼져있고 놓여져 있는 물건을 집어 올릴 수 있다. 운반할 수 있는 재질 또한 플라스틱, 금속 부터 종이 등 매우 다양하다. 빈피킹 로봇은 기계가 그리퍼를 통해 들어올릴 수도 있고 진공으로 흡입하여 운반하는 것도 가능하다. M-20iA의 경우 작은 부품 피킹에 적합하며 하중은 7~35kg이다.



2. 제조공정:빈피킹

❖ 빈 피킹 로봇 (야스카와 전기)

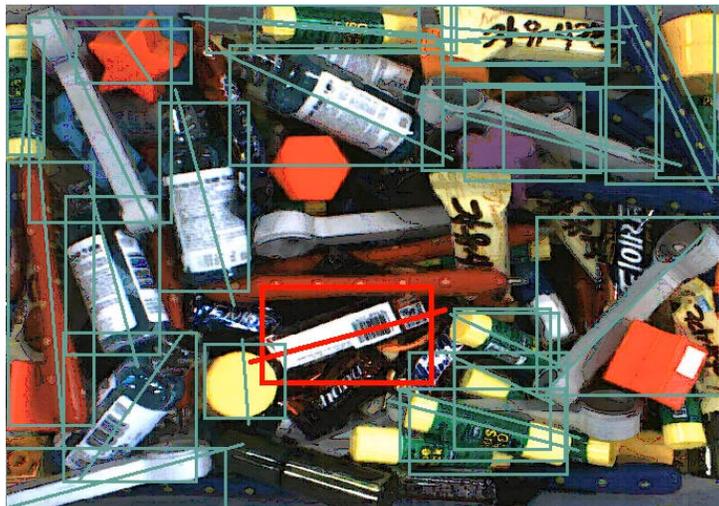
- 야스카와 전기의 AI(인공 지능) 관련 자회사인 에이아이 큐브
- 주로 2개의 기술로 구성되어 있다. 1개는 학습용의 소재 작성을 용이하게 하는 「의사 데이터의 작성 기술」이다. 픽업하고 싶은 워크 하나의 형상을 3D 스캔하면, 그 스캔한 워크를 랜덤하게 배치 잠시 쌓인 상태를 의사적으로 만들어낼 수 있다. 이 패턴을 무한히 만들어내는 것으로, 학습용 소재를 고생하지 않고 모으는 것이 가능해진다.
- 디지털 공간에서 가상적으로 만들어낸 데이터와 리얼의 세계에는 오차가 생긴다. 거기서, 작성된 데이터와, 수장~100장 정도의 리얼한 실화상과의 차이를 AI에 비교시켜 특징점을 추출. 한없이 실제 데이터에 가까운 가상 데이터를 만들어낼 수 있도록 했다.
- 이러한 학습 데이터를 바탕으로 로봇의 작업 프로그램까지 자동으로 생성할 수 있습니다. 「Alliom」을 사용하는 것으로 「밤에 학습시켜 돌아가면, 다음날 아침에는 90% 이상의 정밀도로 픽업할 수 있게 되어 있다.다품종 소량화가 진행되는 제조 현장에서도 효과적으로 사용할 수 있다 또, 픽업뿐만 아니라 품질 보증 등의 장면에서도 활약이 기대된다.종래는 제조 현장의 품질 검사로 AI를 활용하기에는, 불량품의 데이터가 너무 적어 이용이 어려웠지만, 신기술을 활용하면, 적은 실 데이터로 학습이 가능



2. 제조공정:빈피킹

❖ 빈 피킹 로봇 (KETI)

- 전자부품연구원(KETI)은 AI 기반 빈피킹 기술을 개발했다고 18일 밝혔다. 이 기술은 크기와 모양이 다른 물체가 혼재된 환경에서 원하는 물체를 자동으로 골라낼 수 있다.
- KETI는 데이터 축적을 위해 실제 동작을 통한 학습과 시뮬레이터 학습을 병행했다. 자동화된 실증데이터 수집시스템으로 대량의 실 동작 학습데이터를 획득했다. 부족한 학습데이터는 시뮬레이터로 보완했다. 지난 1년간 하루 최대 3000번, 총 30만번 연습으로 실동작 데이터를 쌓았고 시뮬레이터를 통한 학습데이터는 270만개에 달한다.
- 실 동작 학습은 로봇에 설치된 2D카메라와, 거리를 측정하는 3D카메라를 활용한 환경 인지에서부터 시작해 인식 네트워크 알고리즘으로 선반 또는 박스 등을 파악하고, 파지 대상 물체더미와 그 외의 물건들을 구분하는 순서로 진행됐다. 또 물체가 존재하나 파지가 곤란하다고 판단되면 가려진 물체를 치우거나 밀쳐보기도 하며, 대상물체가 보이지 않는 경우 뒤적이며 물체를 찾도록 했다. 시뮬레이터는 SW로 다양한 물체가 혼재하는 가상의 환경을 연출하고, 조명방향이나 세기, 카메라효과 등을 바꿔가며 데이터를 취득했다.
- KETI는 이를 통해 인식률과 정확성을 끌어 올릴 수 있었다고 설명했다. 12종의 학습물체와 10종의 미학습 물체가 섞인 환경에서 인식률이 96.5%, 피킹 성공률이 82.6%를 기록했다고 밝혔다.



관련영상: <https://www.youtube.com/watch?v=9JI3BieeU4A&t=0s>

2. 제조공정:빈피킹

❖ 빈 피킹 로봇 (KETI)



▪ Bin Picking

- 공장의 제조과정에서 사용
- 주로 단일 물품의 많은 개체수가 혼재되어 있음
- 작은 부품위주
- 전용 그리퍼/ 전용 피킹툴 사용
- 2D/3D 모델의 정보가 사전에 주어짐

❖ Bin Picking VS Piece Picking



▪ Piece Picking

- 물류센터의 피킹 공정에 사용
- 다양한 종류의 물품의 적은 개체수가 혼재되어 있음
- 생활소화물 박스형태의 물품 크기가 다양하나 일반적으로 피스피킹보다는 큼
- 범용 suction 솔루션 사용가능
- 2D/3D 모델의 정보가 사전에 주어지지 않음



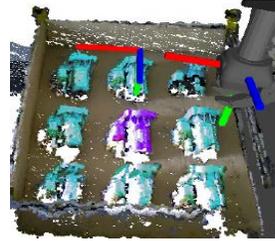
2. 제조공정:빈피킹

❖ 빈 피킹 로봇 (KETI)

기존 방법

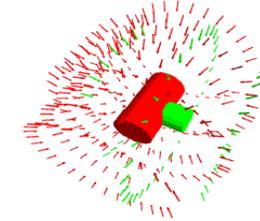


Pallet+작업 대상 후보군 검출



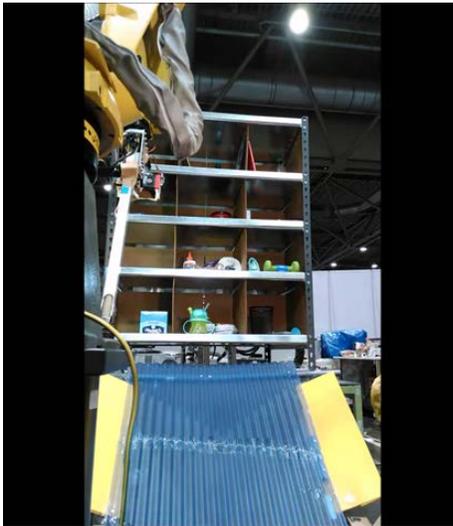
- 작업대상물 후보군 검출
- 모델링 기반 검출방법

Grasp (predefined grasps)



- Localizing (대상물체로 이동)
- Grasping

딥러닝을 통한 접근방법



2016 6월 Amazon Picking Challenge 종합 2위
(Preferred Networks,일본)
Deep learning 을 적용한사례중 최초 대회 입상



Google Deep learning Robot 실증데이터 수집
16대의 로봇을 활용하여 2016년 3월 부터 데이터수집 중, 실증데
이터 현재 16만개 취득(추정)

2. 제조공정:빈피킹

❖ 산업 적용 사례: 용접접합 수작업 로딩 작업



- 부품1
- 부품2
- 모델2
- 부품3
- 부품4
- 모델1

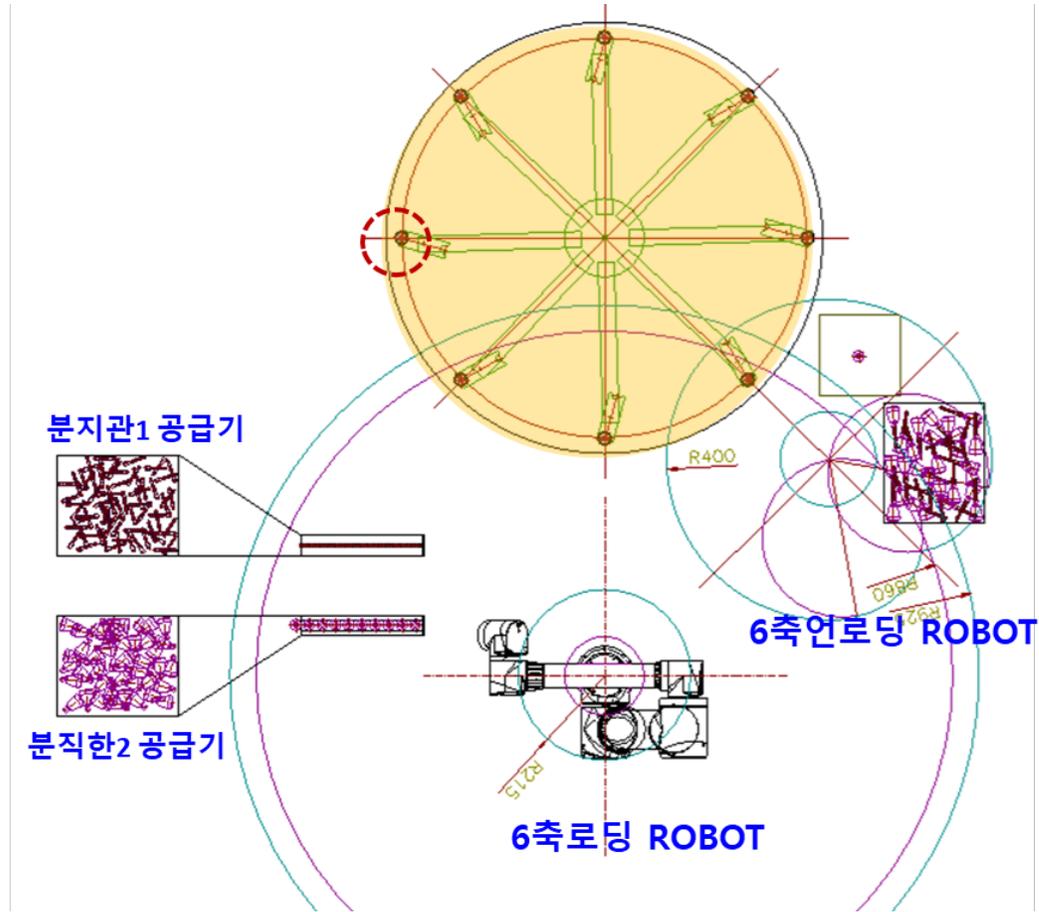


기존: 작업자 언로딩



2. 제조공정:빈피킹

❖ 산업 적용 사례: 3D bin picking 적용 용접접합 장치 자동화



3D bin picking 적용 용접접합 장치 자동화



3D bin picking 으로 직접 용접접합 장치에 로딩

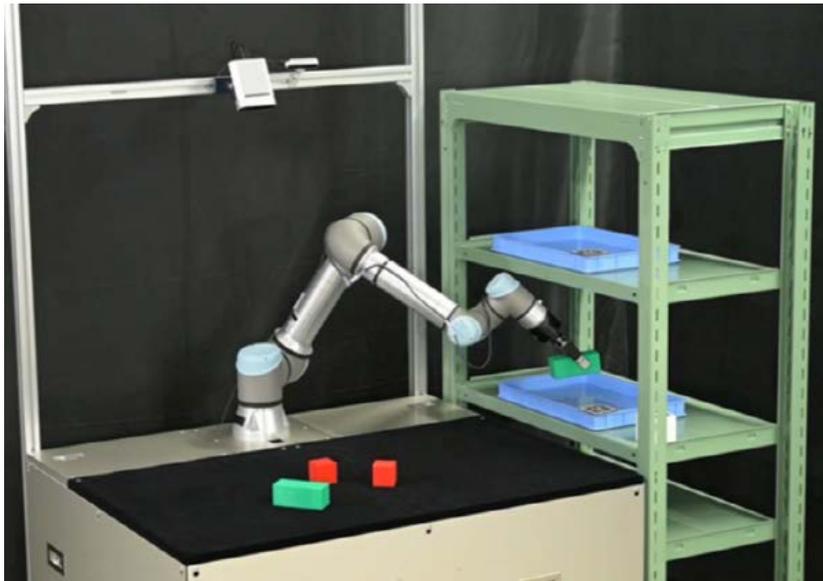


3. 가공공정:디버링



3. 가공공정:디버링

- ❖ 일본 NEC가 로봇 '교시(티칭)' 동작을 자동화해주는 인공지능(AI) 기술인 '목표 지향적 작업 계획(task planning)'을 개발
 - ❖ 작업자 모사를 통한 로봇 교시 자동화
 - ❖ 조립업체와 물류창고, 식품 공장 등에서 주 또는 일 단위로 작업이 변경되는 경우가 많은데 로봇 전문가에 의한 로봇 동작의 티칭에는 적지 않은 시간이 필요하고, 간단한 작업은 현장 작업자가 바로 로봇 티칭을 해야하는데, 노동력 부족으로 제때 하지 못하는 경우가 발생
 - ❖ 로봇 전문가가 아니라도 바로 설정할 수 있기 때문에 기존 방식에 비해 티칭 시간을 단축할 수 있으며, 작업 변경이 자주 발생하고 환경이 변하기 쉬운 현장에서도 로봇을 도입 및 활용하는 게 용이해진다. 현장 작업자에 대한 로봇 티칭 교육없이도 바로 로봇 티칭



- 예를 들어 입고된 부품을 선반에 넣는 작업을 수행하기 위해선 현장 작업자가 로봇에게 "복수의 부품을 선반에 있는 트레이에 분류하라"고 작업 목표를 지시하면 흩어져 있는 여러 부품을 적절한 순서로 피킹하고, 선반에 부딪히지않고 트레이까지 운반하기 위해 작업 순서와 로봇의 동작을 자동으로 최적화한다. 기존 방식을 활용할 경우 부품과 선반의 배치에 따라 작업 순서의 생성과 로봇 동작의 설정에 보통 2~3시간이 걸렸지만 이번 솔루션을 활용하면 몇분 안으로 단축

3. 가공공정:디버링

❖ 작업자 모사를 통한 로봇 교시 자동화

❖ 대상작업: 가공후 버제거나 그라인딩 작업

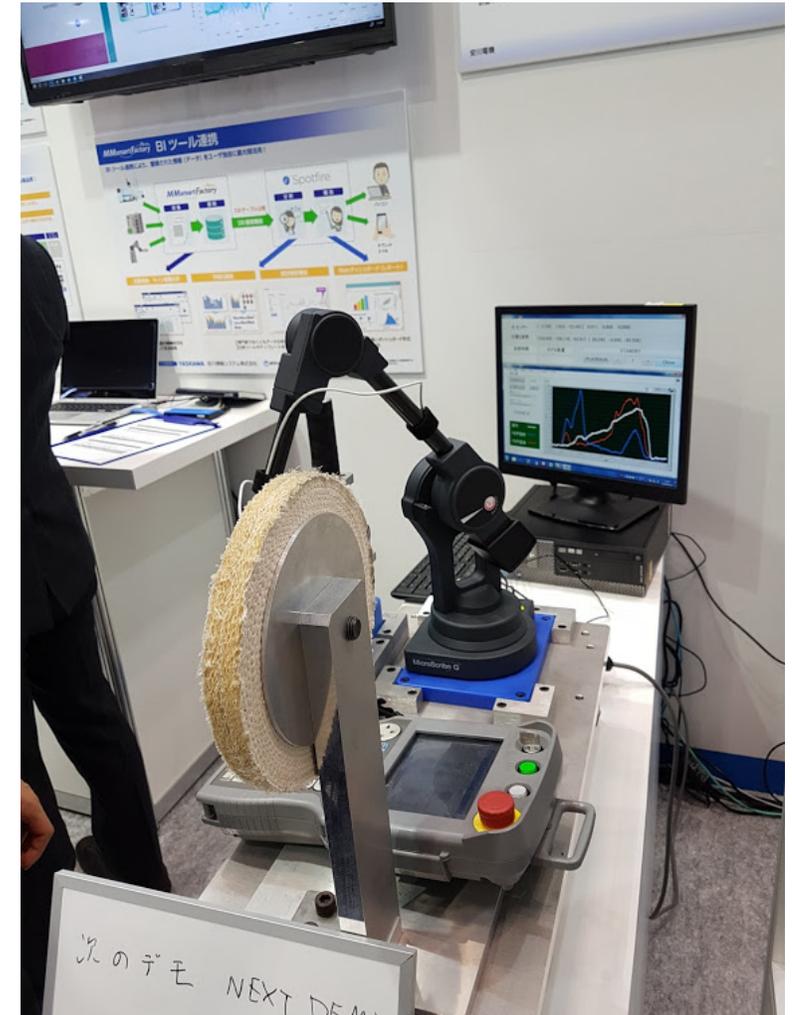
- 숙련 작업자의 힘과 자세를 힘제어 장치를 통하여 재현하면서 작업자의 힘과 자세 데이터 수집
- 수집된 데이터를 분석하여 로봇의 작업 교수로 사용
- 로봇이 작업자와 동일한 작업을 수행



- 일본 야스카와는 연마 등 힘 조절이 필요한 작업을 사람이 전용기를 통해 모범을 시연하는 '실연 교시 기능(実演教示機能)'을 개발
- 산업용 로봇을 대상으로 연마 및 조립 등 숙련이 필요한 마무리 작업을 쉽게 교시(티칭)할 수 있다. 교시의 부담 경감이나 로봇 시스템의 동작 시간의 대폭적인 단축을 꾀할수 있다. 실제 작업 현장에서 검증 작업을 반복적으로 실시
- 로봇을 모사한 전용기인 '교시 장치'에 먼저 가공 대상물(워크)을 고정하고 실제 공작기계를 사용해 작업을 시연한다. 손끝의 위치 및 자세와 힘을 센서로 측정해 데이터를 로봇의 동작으로 자동 변환

3. 가공공정:디버링

❖ 작업자 모사를 통한 로봇 교시 자동화





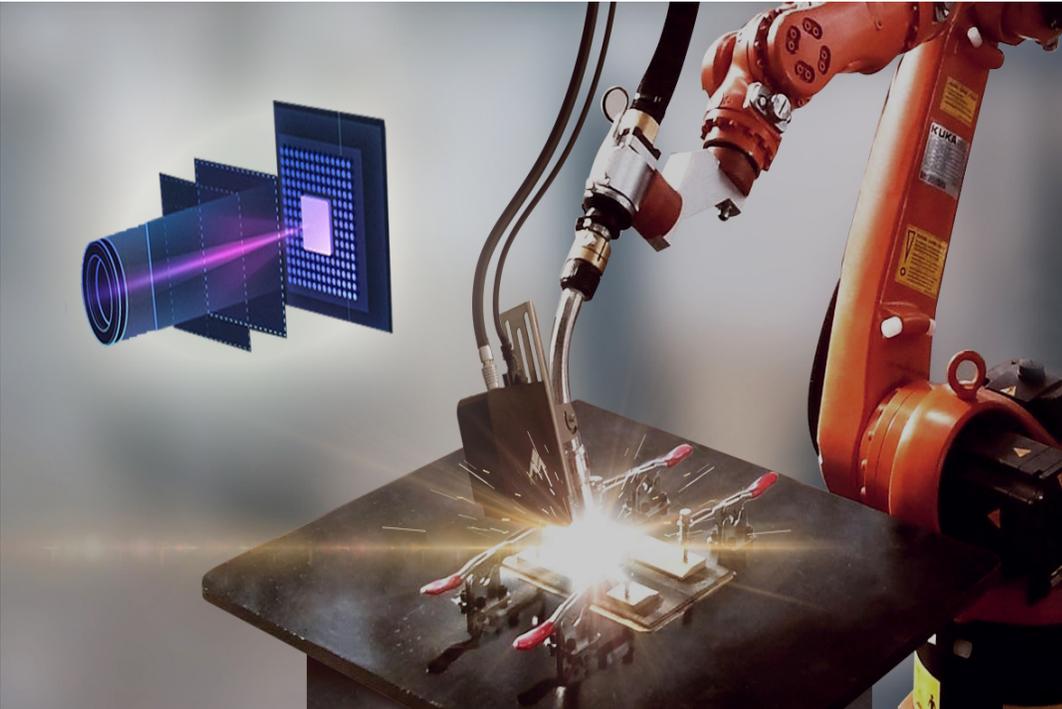
4. 용접 공정



4. 용접 공정

❖ 용접로봇에 AI기술 적용

- 용접은 특히 제조업에서 빼놓을 수 없는 중요한 공정이다. 하지만 연기와 먼지, 아크 불꽃 등이 뒤범벅이 된 열악한 작업환경에 일정 수준의 기술을 습득하기까지 장시간의 훈련과 경험을 쌓아야 하는 어려운 연마 과정까지 겹쳐 젊은 종사자들이 계속 감소
- 산업 현장에서 용접인력 부족과 고비용 문제가 대두되면서, 산업용 용접로봇 보급이 빠르게 늘어나는 추세
- 민뉴에테크의 솔루션은 오프라인 프로그래밍 소프트웨어인 '로봇스마트(Robot Smart)' 개발



- 스마트아이는 스트럭처드 라이트(structured light)를 사용해 3D 측량을 실시한다. 시각과 딥러닝(심화학습)을 결합하는 방법으로 복잡한 용접 환경에서도 각종 부품과 용접 이음매의 특징을 정확하게 식별할 수 있다.
- 센서는 엣지컴퓨팅을 채용한다. FPGA(Field Programmable Gate Array :프로그램이 가능한 비메모리 반도체의 일종)를 메인 제어 칩으로 사용해 하드웨어의 알고리즘 최적화를 통해 소비전력을 억제하는 동시에 센서의 처리속도를 향상시킨다.
- 민뉴에테크의 솔루션은 기초적인 부분부터 개발이 가능하기 때문에 신에너지나 중장비, 철 구조 건축 등 각 산업 분야에 맞춰 특정 기능을 개발할 수 있으며, 고객 기업이 안고 있는 문제를 핀 포인트로 해결할 수 있다.

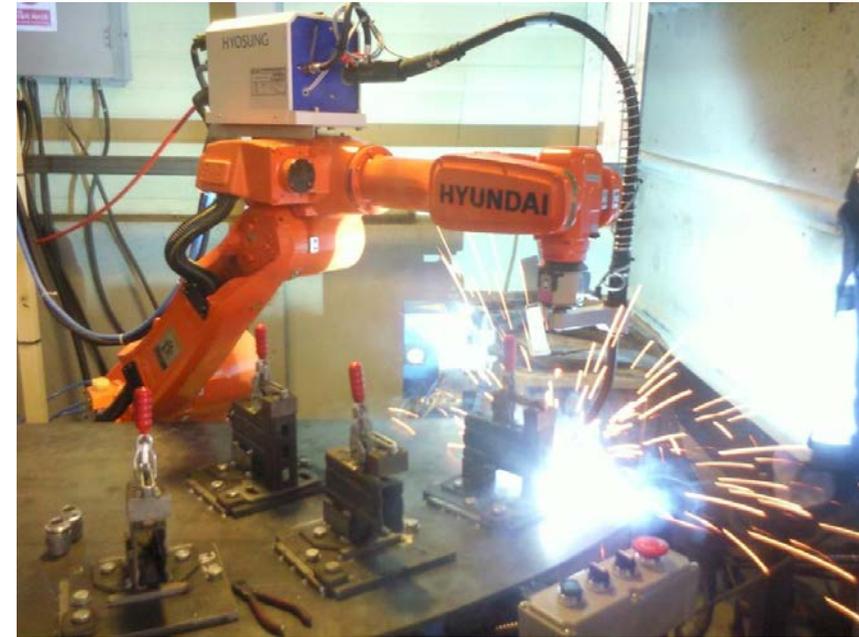
4. 용접 공정

❖ 야스카와전기가 인공지능(AI) 기능을 탑재한 로봇 컨트롤러를 개발

- AI를 활용해 용접 로봇의 용접 조건을 자동으로 설정할 수 있으며 로봇 본체의 정확한 수명 도 예측할 수 있다. 시작 작업을 효율화 해 장애시 기계 정지 시간을 단축하는 게 가능하다.
- 일반적으로 여러 부분을 용접 할 때는 그때그때 마다 용접 조건을 새로 설정해야 하지만, 새로운 컨트롤러는 인공지능이 자율적으로 최적의 용접 조건을 찾아 자동으로 설정해준다. 설정된 용접조건은 로봇의 실제 작업에 그대로 반영한다. 또한 자율적으로 부품의 마모량 등을 파악해 수명을 신속 정밀하게 예측



- 야스카와가 인공지능을 탑재한 로봇 컨트롤러



- 로봇 팔 앞부분을 미세하게 조정해 사용
- 반사 재료를 용접하는 작업에서는 로봇이 빛의 반사 때문에 위치 정보를 파악할 수 없는 문제를 방지



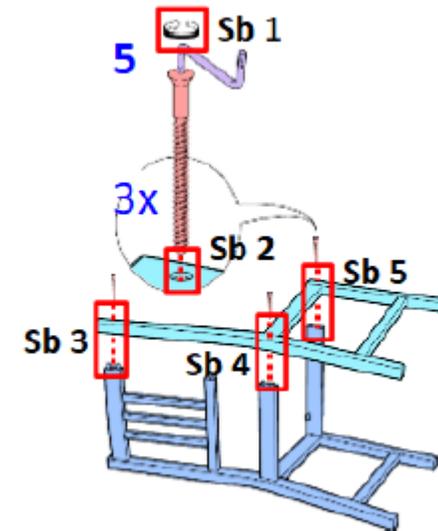
5. 조립/삽입 공정



5. 조립/삽입 공정

❖ AI 기반의 작업계획을 통한 비정형 환경의 물품 조립 시스템

- ❖ 여러 가지 부품이 혼재된 비정형 환경에서는 인공지능 기술을 이용하여 원하는 대상 부품을 인식할 수 있고, 인식된 부품의 파지 자세까지 추출할 수 있다. 최종적으로는 인식된 결과를 통해 대상 작업에 필요한 작업계획을 자동으로 생성하여 작업을 수행한다. 이러한 인공지능 기반의 부품 인식 기술은 단순한 반복 작업에만 특화되어 있던 로봇 조립 기술이 비정형 환경에서의 작업을 가능케 한다.



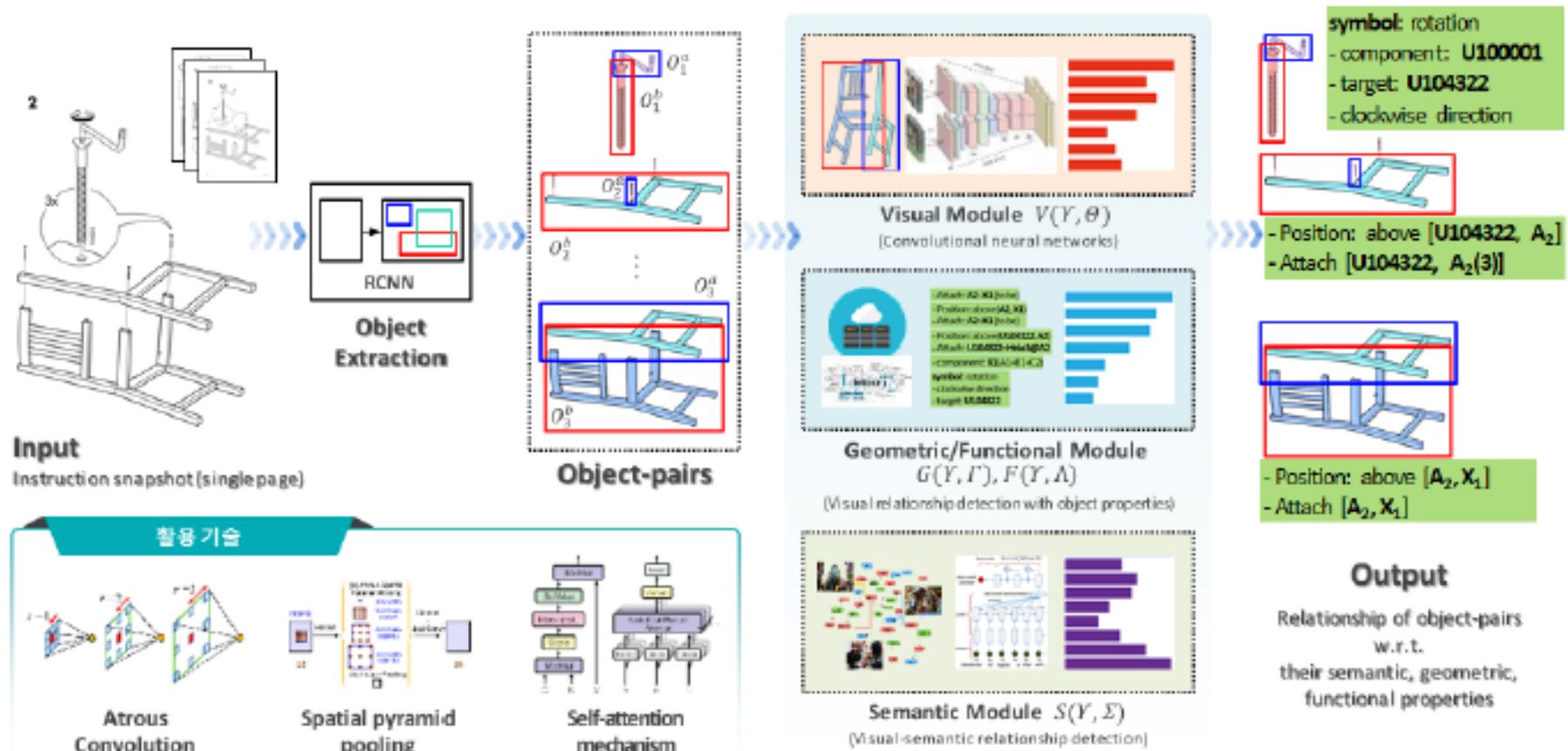
조립 작업 구성요소

조립설명서의 이해 및 조립 작업 계획 생성 과정

5. 조립/삽입 공정

❖ 물품조립 AI – 조립설명서 기반 로봇의 작업계획 생성 시스템

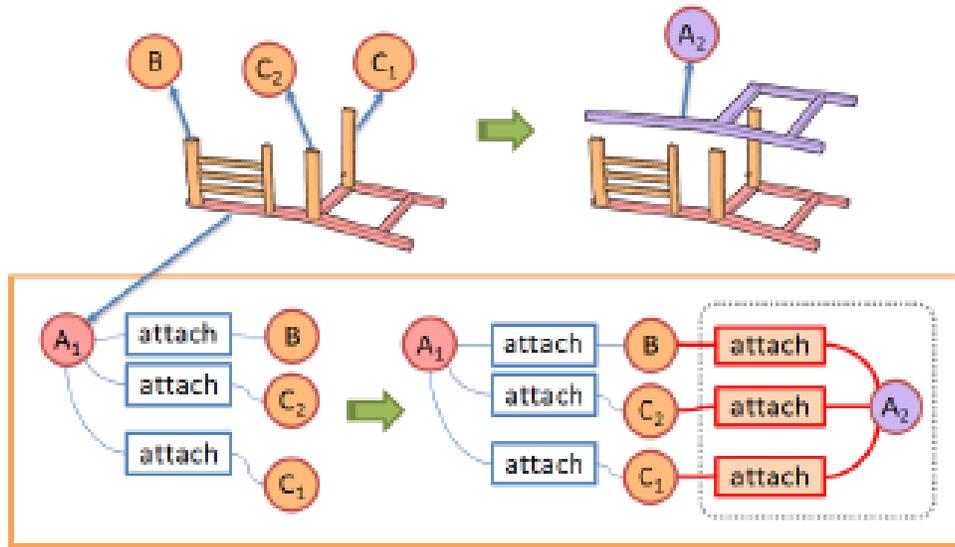
❖ 조립 설명서의 이해



5. 조립/삽입 공정

❖ 물품조립 AI - 조립설명서 기반 로봇의 작업계획 생성 시스템

- 작업계획의 생성: PDDL은 작업에 사용되는 부품과 부품들의 초기 상태, 그리고 부품들의 최종 상태를 포함하며, 부품 간의 관계는 [그림 5]와 같이 가구 조립을 위해 사용 되는 결합 부위 정보를 통해서 제공된다
- 지능형 조립 시스템

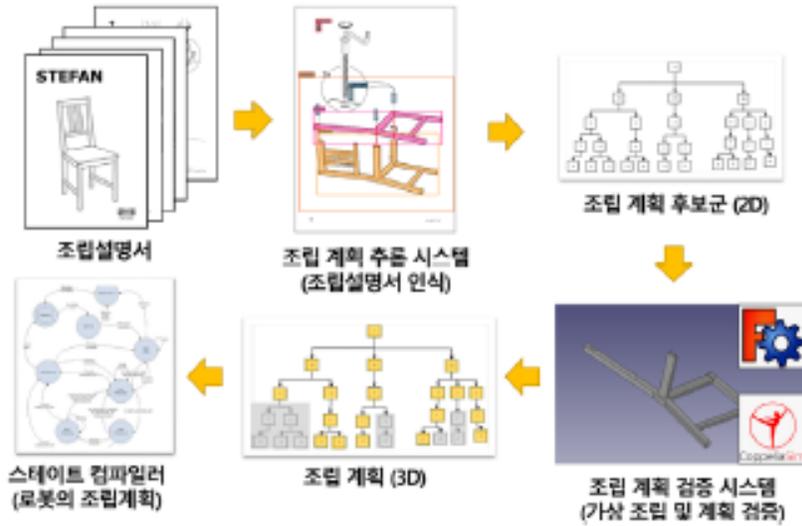


<p>물체 인식 및 파지 위치 추정</p>	<p>임피던스 제어와 블라인드 서치 기반의 조립 기술</p>	<p>복수의 로봇을 이용한 협조 작업 및 조립 작업 구현</p>
<p>가구 조립을 위한 로봇 툴 개발</p>	<p>3D 시뮬레이션을 통한 작업 계획 검증</p>	<p>모든 기술들을 조합하여 작업 순서를 계획하는 작업 관리자</p>

5. 조립/삽입 공정

❖ 물품조립 AI - 조립설명서 기반 로봇의 작업계획 생성 시스템

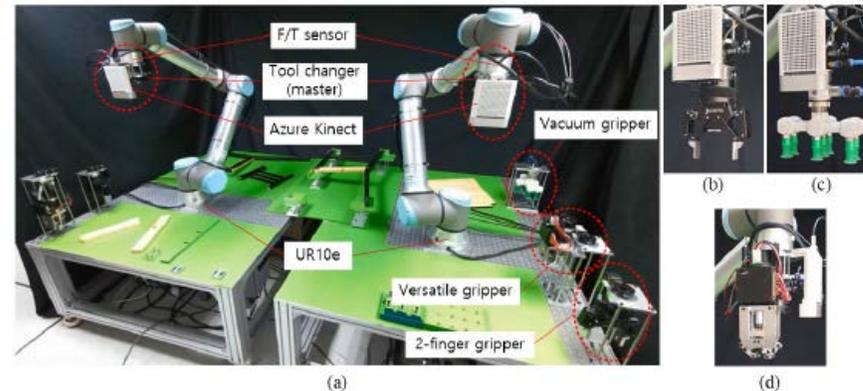
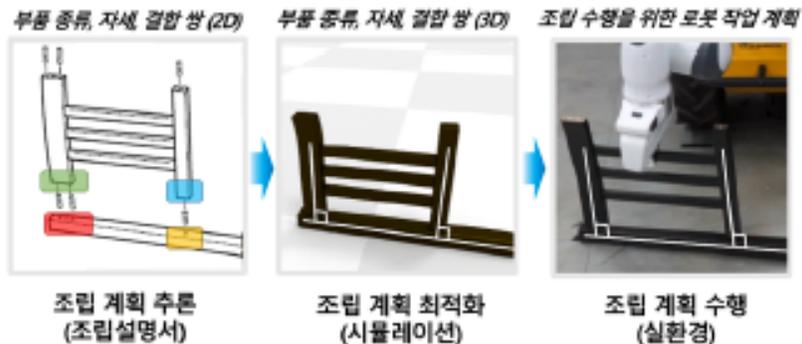
❖ 조립설명서의 지시 정보가 시뮬레이션 내 가상조립을 통해 로봇의 조립계획으로 변환되는 과정



[그림 1] 물품조립 AI 시스템의 구성도

❖ 지능형 조립 시스템을 구성하는 요소 기술

- 인식: 실제 환경에서의 물체 종류와 자세를 인식하고, 작업계획에 따라 조립 위치를 인식하는 기술
- 파지: 조립 작업을 고려하여 부품의 최적 파지 자세를 추정하는 기술
- 조립: 임피던스 제어 및 블라인드 서치를 기반으로 하는 조립 기술
- 협조 제어: 다수의 로봇 팔을 이용하여 작업을 수행하기 위한 협조 제어 및 힘 제어 기술
- 다용도 그리퍼 개발: 원형 핀, 나사의 파지 및 체결이 동시에 가능한 다용도 그리퍼의 개발
- 시뮬레이션: 시뮬레이션을 통한 작업을 검증할 수 있는 기술
- 작업 관리: 작업 계획이 목표로 주어졌을 때, 위의 모든 기술을 조합하여 목표를 달성할 수 있도록 작업 순서를 계획 및 실행하는 기술



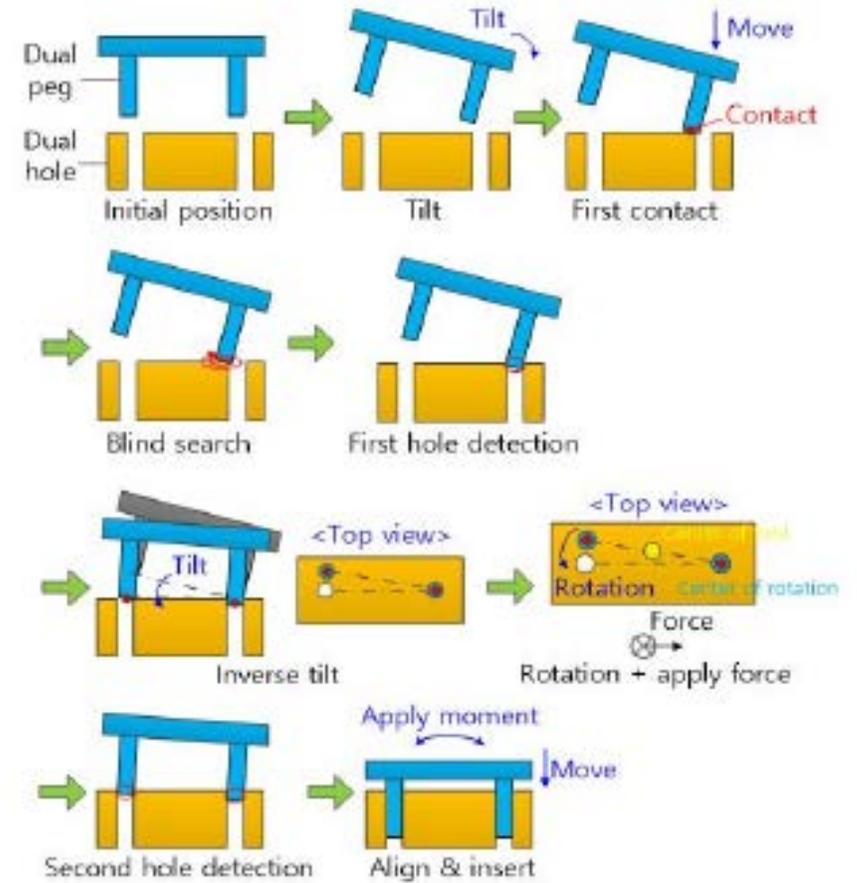
5. 조립/삽입 공정

❖ 물품조립 AI - 조립설명서 기반 로봇의 작업계획 생성 시스템

❖ 조립 기술



(a) 브라켓 조립, (b) 핀 조립, (c) 긴 나사 체결, (d) 짧은 나사 체결, (e) 목재 부품 조립



이중 펌인홀의 조립전략

5. 조립/삽입 공정

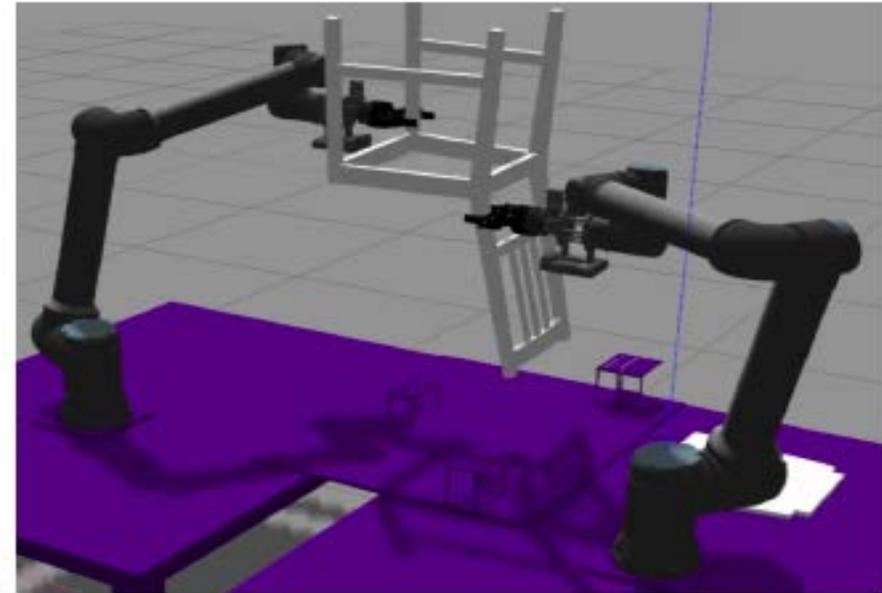
❖ 물품조립 AI - 조립설명서 기반 로봇의 작업계획 생성 시스템

❖ 양팔 로봇의 협조 제어 기술

- 두 대의 로봇으로 동시에 같은 물체를 파지하면 물체를 옮기거나 뒤집는 등의 작업을 수행
- 상대 자코비안은 개별 로봇의 관절 각속도 벡터와 로봇 말단 사이의 상대 자세의 속도의 관계를 나타내는 행렬이다. 따라서 상대 자코비안을 사용하여 영공간 제어를 수행



양팔 협조 제어 예시

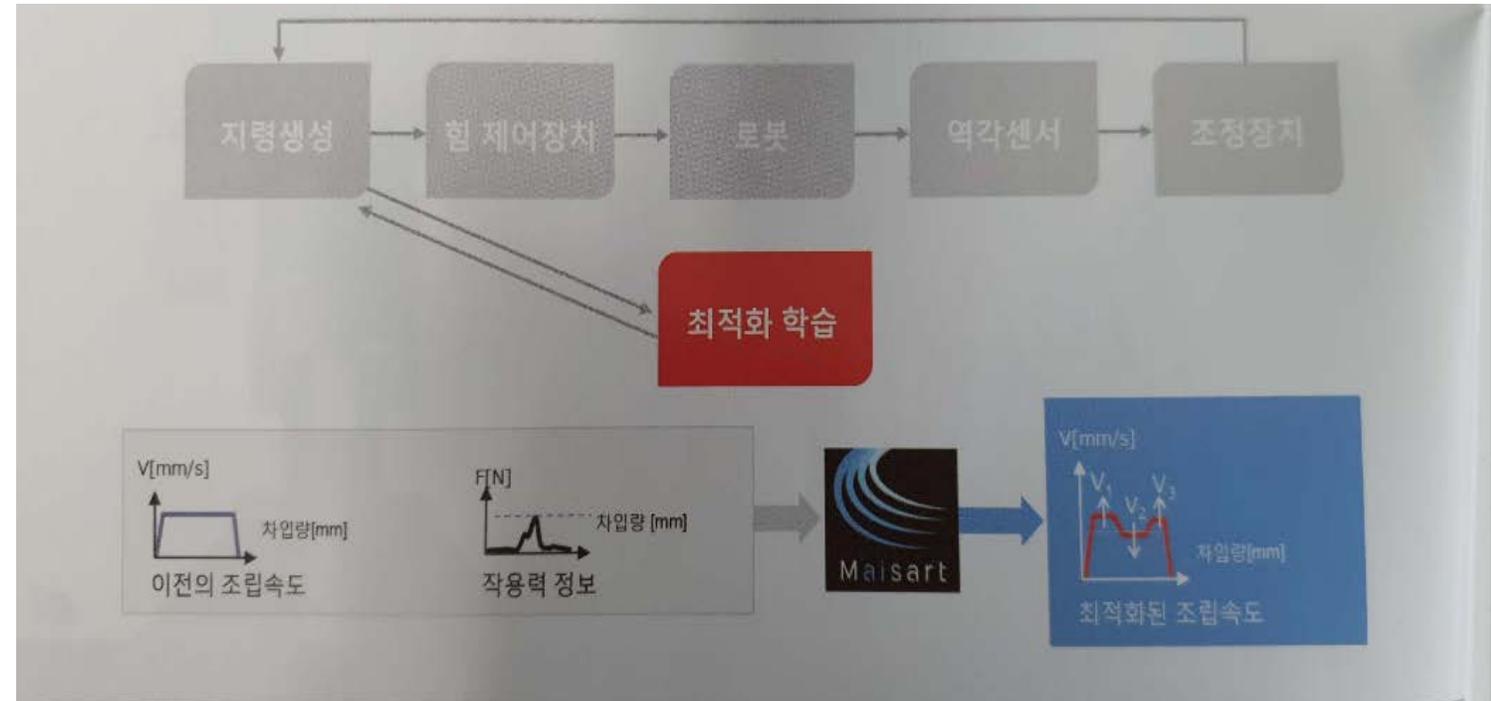


시뮬레이션을 통한 작업 검증

5. 조립/삽입 공정

❖ 삽입 공정

- 미쓰비시전기는 인공지능(AI) 기술을 활용해 산업용 로봇의 팔을 사람의 팔처럼 부드럽게 움직일 수 있는 기술을 개발
- 커넥터와 회로기판의 삽입, 부품의 고정 작업 등 정밀 작업을 고속으로 처리할 수 있다. 로봇이 커넥터 등의 대상물에 가해지는 압력을 AI가 억제해 작업



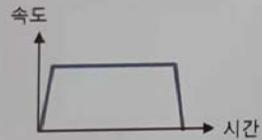
공작물의 삽입시 최적의 속도 및 정확도로 삽입

5. 조립/삽입 공정

❖ 삽입 공정

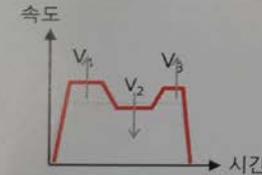
- 가해지는 힘을 감지하는 역각(力覺) 센서를 사용해 로봇을 제어한다. 미쓰비시 자체 AI 기술인 '마이사토'를 활용, 로봇을 정지시키지 않고 자동으로 정밀하게 움직임 등을 보정
- 로봇의 동작 결과에 대응해 신속하게 움직임을 조정할 수 있다. 부품을 끼우는 작업의 경우 미세한 위치 조정을 단시간에 실시한다. 동작 시간이 1.9초다. 사람이 조정하는 것에 비해 시간을 3분의 1로 줄일 수 있다.

이전의 속도제어



최적화된 속도제어

AI
+
역각 센서



V1: 빠르게

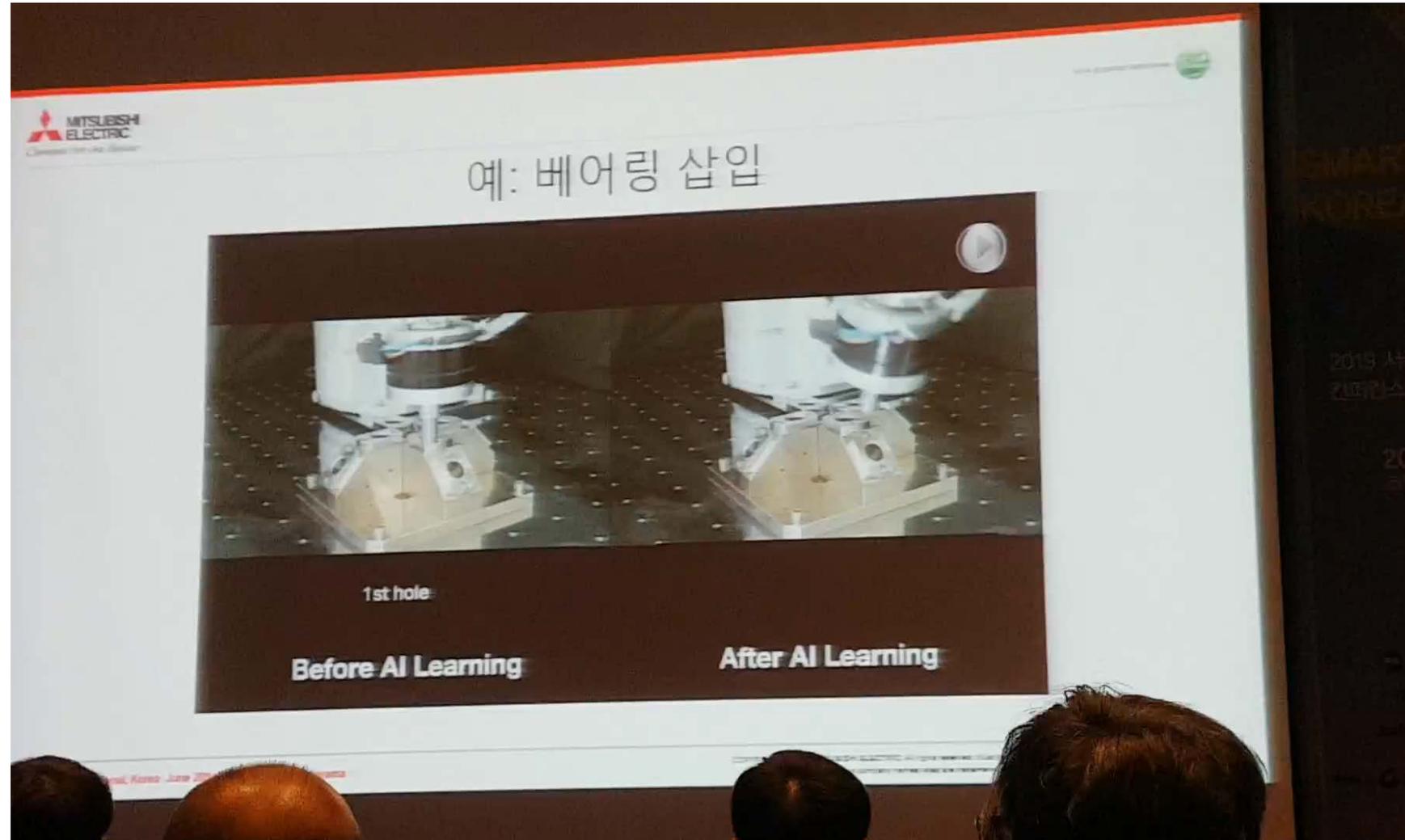
V2: 천천히

V3: 빠르게

V4: 천천히

5. 조립/삽입 공정

❖ 삽입 공정 예시





6. 포장 및 물류공정



6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

*검수는 전과정에서 진행

포장 공정: 적재/
피킹/분배



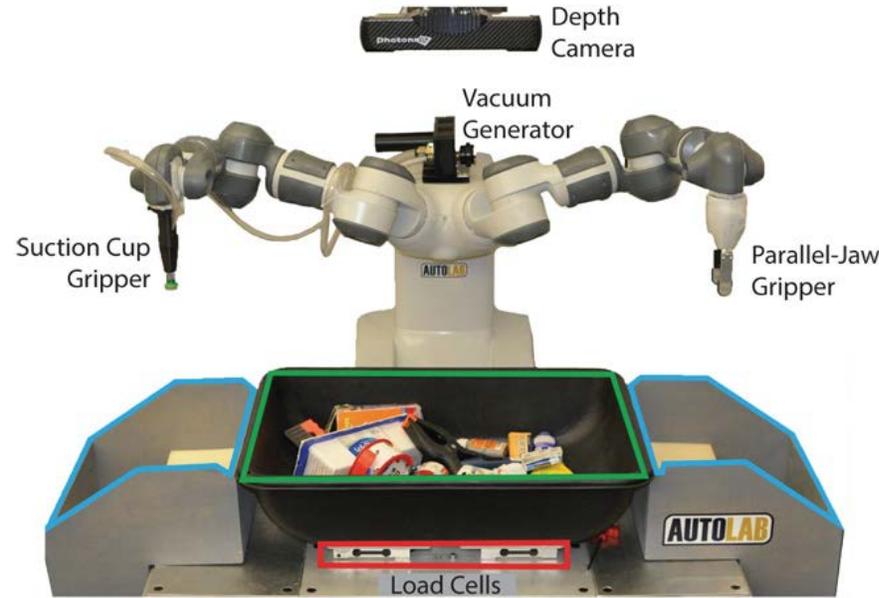
← 피스피킹 적용분야 →

- 이송 작업의 경우 AMR/AGV를 이용한 로봇/자동화 도입이 활발히 진행되고 있음
- 발전된 인공지능 기술과 접목하여 다품종 일반 물류 센터 업무의 피킹/분배 솔루션 출시

6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

버클리 DexNet의
물체분류



Universal Picking 이 어려운 이유 설명

- 1) 센서 노이즈로 인한 정확한 형상 취득어려움
- 2) 질량 및 무게중심, 마찰력 등을 직접 센싱할 수는 없음
- 3) 부정확한 로봇 동작 및 캘리브레이션 문제로 인한 위치제어 부정확

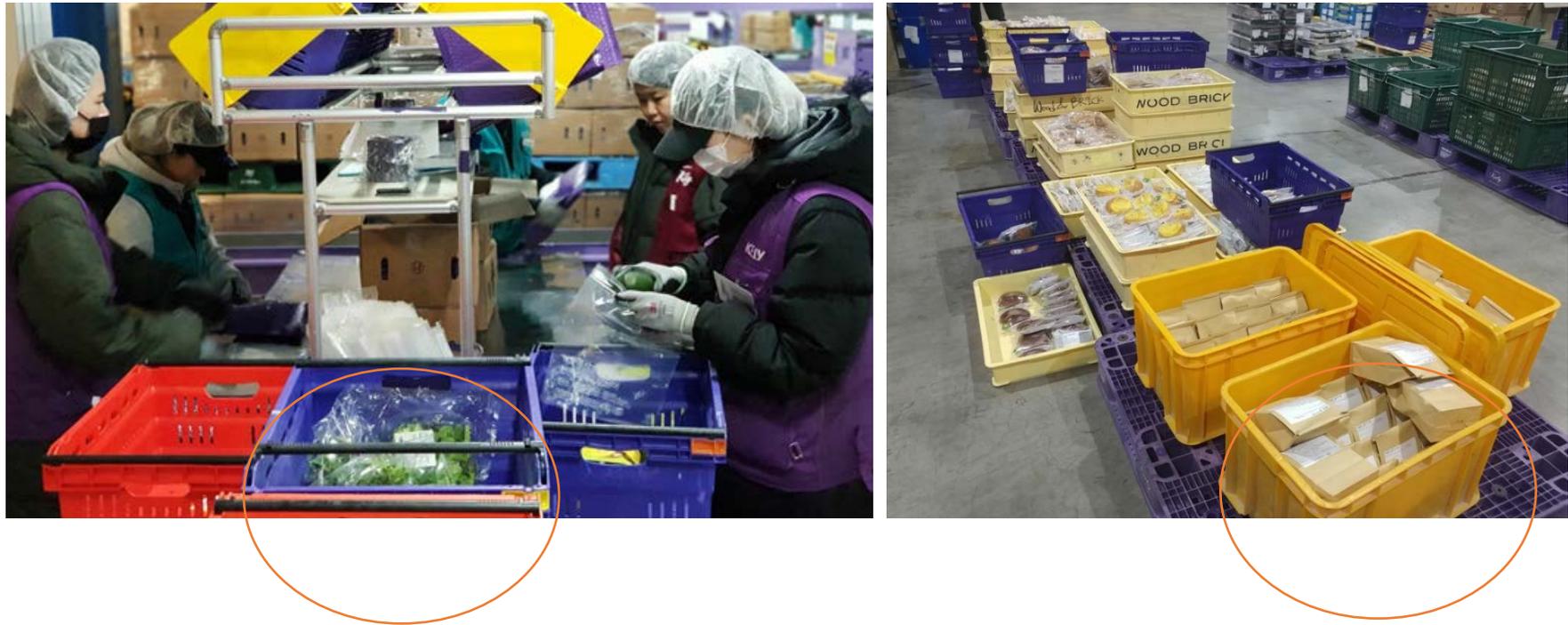
6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

피킹 대상물체의 분류: 반유연 물체 피킹

콜드체인: 채소 과일등의 신선식품의 품질을 유지하기 위하여 유통 과정에 냉동시설을 활용한 물류

포장 공정



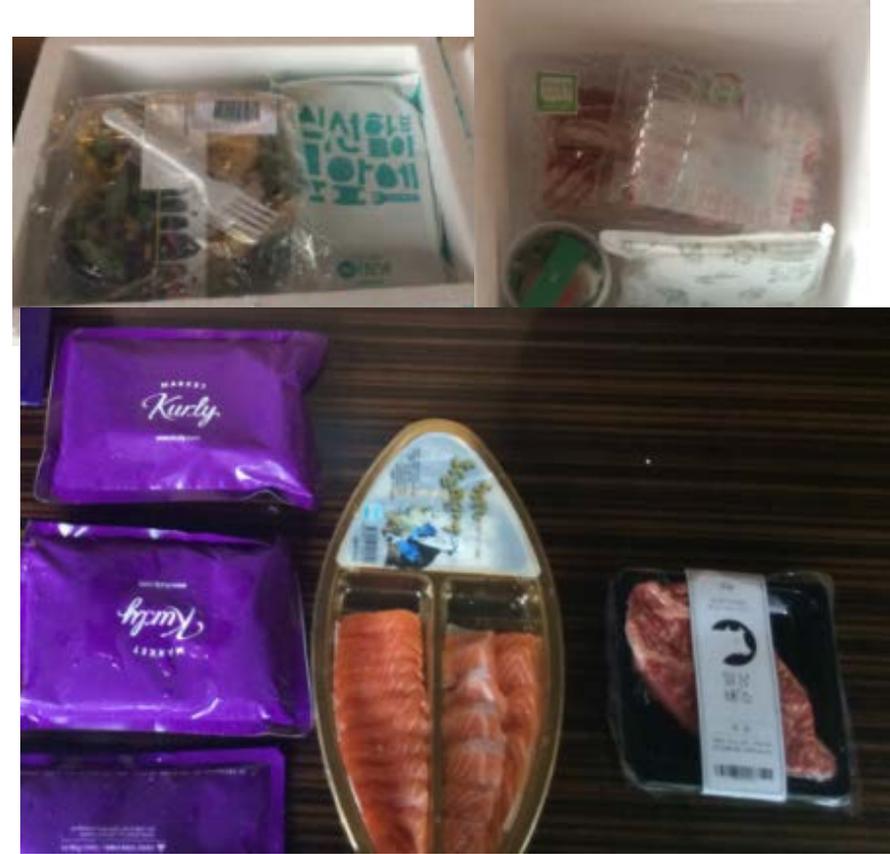
물품의 특징:

1. 반유연 물체 (부드러운 재질로 포장된) 가 중심이 되는 특징을 가짐
2. 냉기를 제품에 잘 전달하기 위하여 얇은 재질로 포장되어있거나, 포장재가 풀려있음
3. 투명재질의 포장지

6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

콜드체인과 반유연물체의 특징



물품의 특징:

1. 반유연 물체 (부드러운 재질로 포장된) 가 중심이 되는 특징을 가짐
2. 냉기를 제품에 잘 전달하기 위하여 얇은 재질로 포장이 되어있거나, 포장재가 뚫려있음
3. 투명재질의 포장지
4. 다양한 경도를 가지고 있음 반유연 → 경직(유리병 등)
5. 파손에 유의해야함

6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

가상 시뮬레이터를 통한 접근

실증데이터를 통한 접근

DexNet (Berkeley)

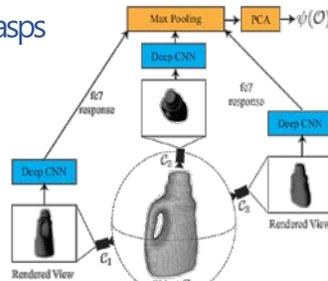
PFN



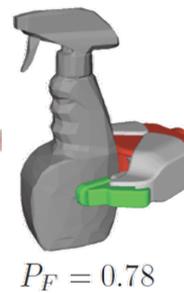
CMU

Google

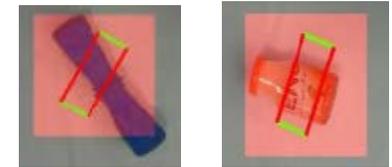
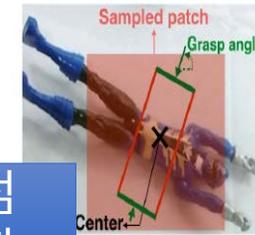
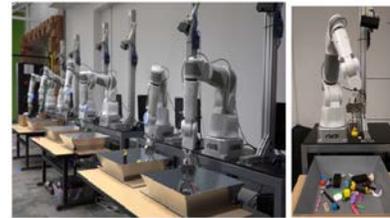
- Prior Data
 - 10,000 3D objects
 - 2.5 million parallel jaw grasps
 - Prob. of Force Closure
- Parameters
 - centroid of jaws
 - approach direction
 - contact points
- 작업대상물 학습
 - 3D shape
 - Multi-view CNN



Dex-Net 1.0 (N=10,000)



장점
융합



인공지능
장점 융합

가속 시뮬레이터 데이터 확보 60K SET



실증 데이터 확보 20K SET

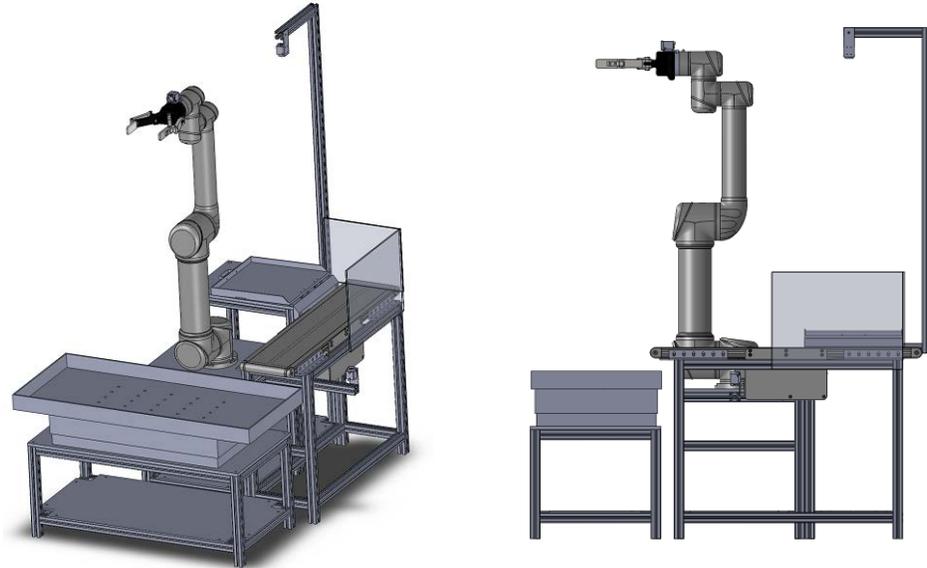


총 80K
학습데이터 확보

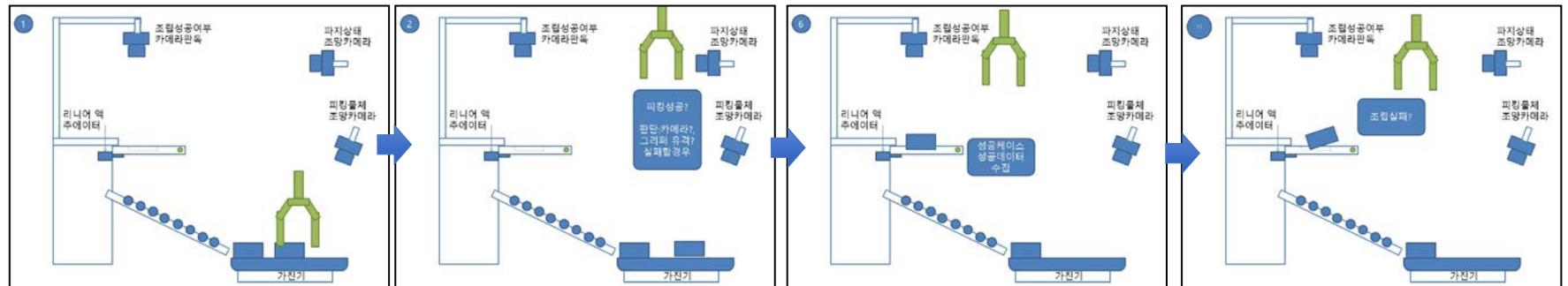
6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

자동화 실증 학습
데이터 수집 시스
템 구축



- 트레이닝 데이터셋 획득 환경 구축 및 평가 자동화 시스템 구축
- Eye-in-Hand 카메라를 활용한 자동 파지 평가 시스템(Picking Validation) 구축



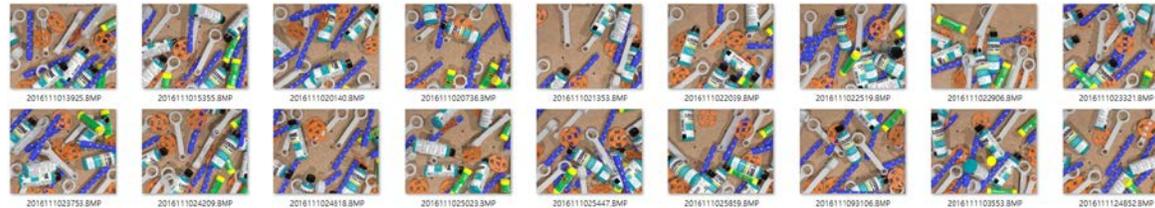
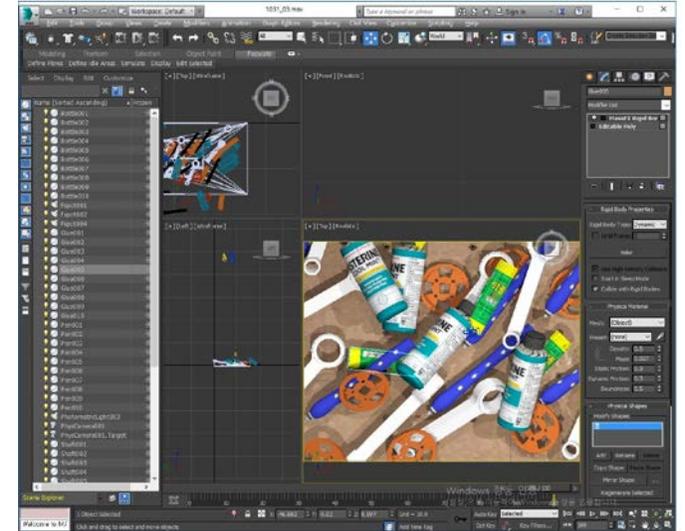
6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

시뮬레이터를 활용한 학습데이터 수집 시스템 구축

시뮬레이터를 활용한 Training Data Set 취득 및 Cropping

매니플레이팅 정책 구성 및 강화 학습 (판단 지능 학습)



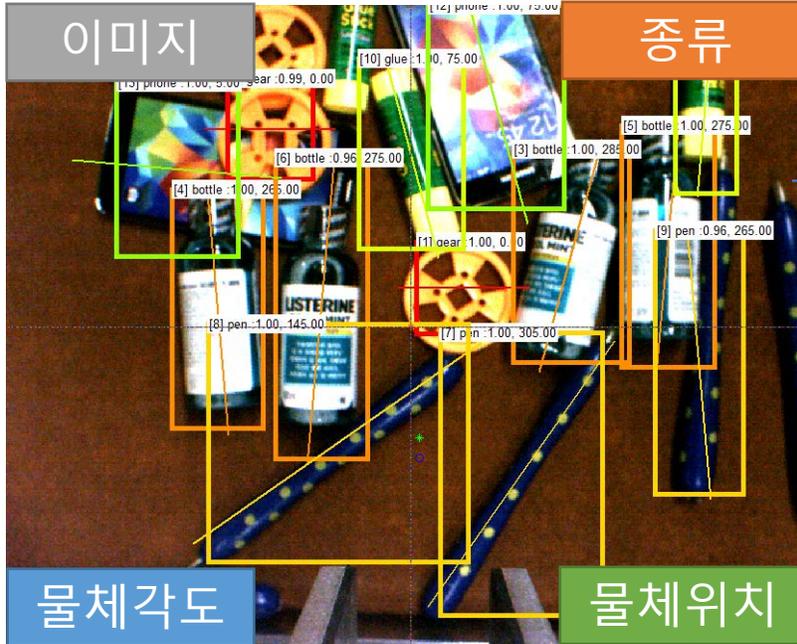
- 3D Max – MassFX 가속 시뮬레이션 기술 응용 Training Data Set 구성 기능 개발 중
- 고화질 렌더링 및 다양한 조명 변화 반영 Positive Set/Negative Set 구성
- 자동화 시뮬레이션 및 데이터 자동 Refine 기능 개발

6. 포장 및 물류공정

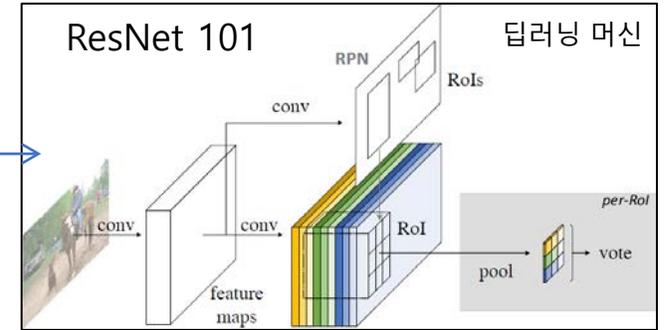
❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

매니플레이팅 정책 구성 및 강화 학습 (판단 지능 학습)

물체 인식 및 분할 기술 학습 (인공지능학습)



position sensitive RoI pooling
위치우선풀링



Region-based Fully Convolution Networks (R-FCN) 기반 위치, 각도, 종류 인식 기술 개발

- 41k Training Set 기반 학습결과 (11월 16일 현재 수작업 8k, 자동화 작업 12k, 시뮬레이터 21K) 혼합 물체 기준 82%, 단독물체 기준 92%의 인식/분류 정밀도를 가짐
- 실제품 조립 수준 물체 인식기술 및 파지 기술 구현/조립을 고려한 파지 위치 추정

6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

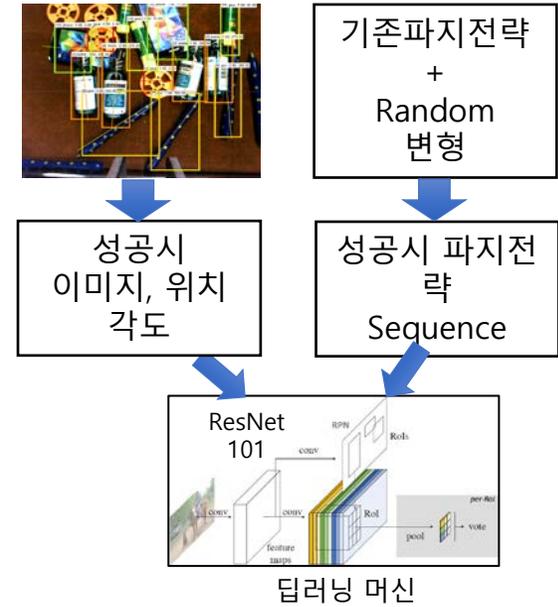
매니플레이팅 정책 구성 및 강화 학습 (판단 지능 학습)



파지전략 G 성공사례



파지전략 B-A-G 성공사례



- 학습 정책 Case Manipulation Policy
- A. 대상물체의 높이를 확인 → 대상물체가 쌓여있거나 겹쳐 있을 경우 활용예상
 - B. 주변물체를 좌우로 치움 → 대상물체가 주변 물체에 끼여져 있을 경우 활용예상
 - C. 주변물체를 위아래로 치움 → 대상물체가 주변 물체에 끼여져 있을 경우 활용예상
 - D. 주변 물체를 치워서 배치를 바꿈
 - E. 정위치 파지(안벌림)
 - F. 변형파지1 (작게 벌렸다 정위치 파지)
 - G. 변형파지2(크게 벌렸다 정위치 파지)

- 별도의 3D센서 없이 1대의 RGB카메라 만을 사용하여 물체의 종류 및 높이 분석 (Moving Stereo)
- 물체의 구성 및 위치 상태에 따라 Manipulation 정책 (Policy) 구성 및 지도 학습 적용진행중

6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

매니플레이팅 정책 구성 및 강화 학습 (판단 지능 학습)



반유연 물체 피킹

1. Unknown (Novel) Object 피킹 방법 접근은 필수
2. 투명재질의 간섭은 여전한 문제.
3. Suction의 힘을 제어할 필요가 있음
4. 바코드 등을 활용하여 제품 검수는 별도로 진행하여야함

6. 포장 및 물류공정

❖ KETI의 인공지능기반 포장 로봇기술

물류 센터에서
사람과 로봇이
효과적으로 작업
어려움

- 인간과 로봇이 **순서적 협업의 규칙 제정**으로 인하여 가능
 - 인간의 작업 효율을 크게 해치지 않는 선에서 기존 인간의 작업 규정/환경을 로봇 관점 맞게 정립
 - 해당 규정은 현장 적용성 검증 및 시뮬레이션을 통해 검증이 가능하며 반복적인 사례 수집을 통하여 규칙을 제정하여야함
- **수직방향의 상단부 접근** 방법 필요
 - 인간의 작업 효율을 크게 해치지 않는 선에서 상단부 피킹이 가능한 선반 구조 필요
 - 공간 손실을 최소화 하며 상단부 배치가 가능한 구조 필요



기존배치
(좌, 적재 선반 상단에 여유공간이 없어 로봇피킹이 어려움, 삼각형 물체가 서로 피킹포인트를 방해하고 있음)

순서적 협업(인간이 적재-로봇이 피킹)을 고려한 배치 예시
(공간을 크게 해치지 않으면서 상단부 피킹이 가능)

6. 포장 및 물류공정

❖ 제품 물류 공정

- CJ대한통운은 팔레트에 적재되어 있는 박스들의 면적, 높이, 위치를 인식해 자동으로 들어올려 컨베이어벨트로 옮기는 'AI 로봇 디팔레타이저'를 업계 최초로 상용화



- 기존의 디팔레타이저 로봇 기술은 최초 설계 구조에 맞는 박스들에만 적용할 수 있었다. 미리 설정해 놓은 규격의 박스만 들 수 있으며 지정된 위치에서 벗어날 경우에는 작업이 불가능했다. 소비자들의 주문 상품은 다양해지는데 피킹 로봇의 작업 유연성은 떨어지다 보니 주로 단일 상품만 취급하는 물류센터에서만 활용됐으며, 그외 센터에서는 로봇 대신 인력을 투입해 무거운 짐을 수작업으로 옮길 수밖에 없었다.
- 이러한 문제점을 인식한 CJ대한통운은 3D 이미지 센싱 및 인공지능(AI) 딥러닝 기술을 적용해 동일한 모양이 아닌 박스들도 연속 처리할 수 있는 시스템을 구현
- 설비 상단에 설치된 비전 카메라(Vision Camera)로 상자의 면적, 높이, 모서리 위치를 실시간으로 촬영하고 데이터로 인식 및 스스로 학습해 각 상자의 상태에 맞춰 피킹 작업을 수행한다. 팔레트 위에 쌓아놓은 상자들간 높이 차이가 있거나 모양이 다르더라도 1회 작업에 2개까지 동시에 피킹함으로써 물류 생산성을 높이고 있다.

6. 포장 및 물류공정

❖ 제품 물류 공정

- 현대 YS140 + 메크마인드를 활용한 AI 팔레타이징
- 무거운 박스를 이적재하는 작업은 근골격계 질환을 유발하고, 장시간 작업시 피로감이 크기 때문에 기피공정에 속하는데 요. 쉽고 편하게 로봇으로 자동화 하니, 작업자의 보건 환경도 개선하면서 작업 효율도 개선



- 정렬되지 않은 이종의 박스도 척척! AI로 더욱 강력해진 팔레타이징 공정입니다
- 이 사례는 딥러닝 기반의 똑똑한 Mech Mind 3D 비전이 로봇의 눈이 되어 박스를 인식하면 Hyundai YS140 협동 로봇 팔이 팔레트에 박스 크기를 맞춰 정렬하여 자동적재 한 다음, 적재된 박스를 컨베이어로 이송하는 과정을 자동화 했습니다.
- 활용된 비전은 테이프 등 조명 반사가 심한 것들은 물론이고 어두운 색상의 제품을 볼 때도 뛰어난 인식력
- 심지어는 박스가 불규칙하게 쌓여있어도 개별로 구분이 가능하고, 이렇게 구분한 박스는 또 효과적인 모션 플래닝 *을 가르치면 충돌 방지 및 조밀한 적재가 가능

6. 포장 및 물류공정

❖ 제품 물류 공정

❖ UR5와 딥러닝을 활용한 제품 분류 자동화

- UR5와 딥러닝을 활용한 제품 분류 자동화 솔루션입니다. 앞의 사례와 비슷하게 3D비전 인식을 통해 로봇이 제품을 직접 분류하고 담아주고 있는데요.
- 이 솔루션에서는 로봇이 제품을 옮기고 담는 박스의 위치가 변경되더라도 상관없이 비전에서 Pick & Place 위치를 인지하여 작업을 수행하는 것이 가장 큰 장점입니다. 또는 박스가 아니라 제품의 위치가 변경된다해도 상관이 없어서 위치를 변경하는 일은 걱정할 필요가 없습니다
- 또한 모션 플래닝을 활용해 로봇이 알아서 잘~ 배우고 따라하면서 작업자의 티칭 시간도 줄고 강화학습으로 전체 싸이클 타임까지 크게 줄일 수 있습니다.

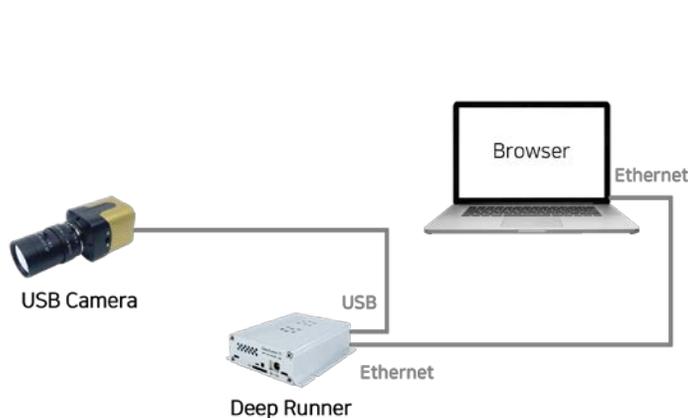


6. 포장 및 물류공정

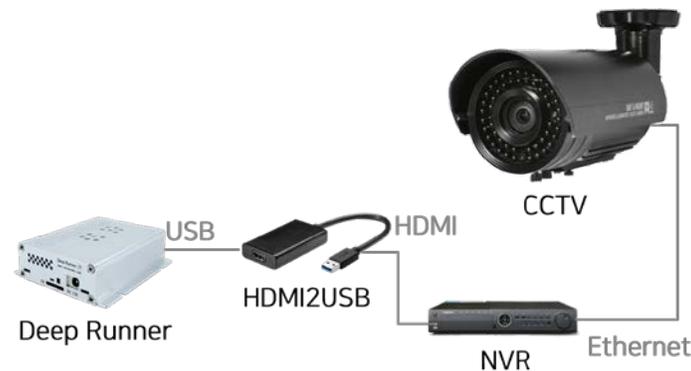
❖ 스마트 물류 관리 시스템: 딥러너

❖ 딥러너는 다양한 방법으로 간단하게 시스템에 연결되어 사용될 수 있습니다.

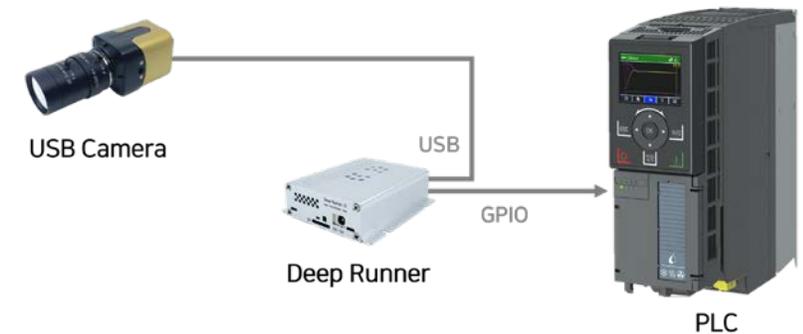
1. 노트북과 딥러너를 이더넷 케이블을 통해 직접 연결합니다. 딥러너의 웹주소로 접속하면 연결된 USB 카메라를 통해 출력 영상을볼 수 있으며, 이더넷을 통해 인식 결과를 실시간으로 수신합니다.
2. SB 카메라 대신에 HDMI2USB 변환 케이블을 이용하여 HDMI 신호를 연결할 수 있으며, NVR 등 CCTV 영상장비와 연결하여 CCTV 카메라를 접속할 수 있습니다.
3. 딥러너에는 카메라가 연결되고 인식결과는 GPIO포트를 통해 Actuator나 PLC 기기로 연결될 수 있습니다. 필요 시 컴퓨터와 이더넷 케이블을 연결하여 출력 영상 및 시스템 현황을 모니터링 할 수 있습니다.



1. 노트북 컴퓨터에 직접 연결하고 USB 카메라 구성



2. IP카메라와 연동 구성

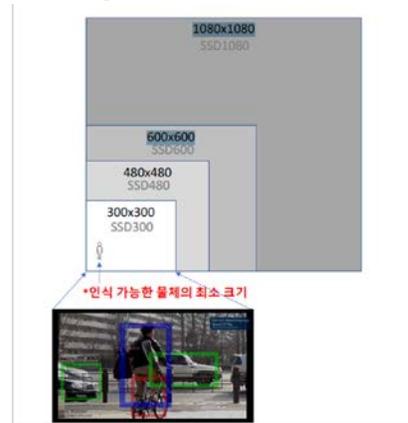
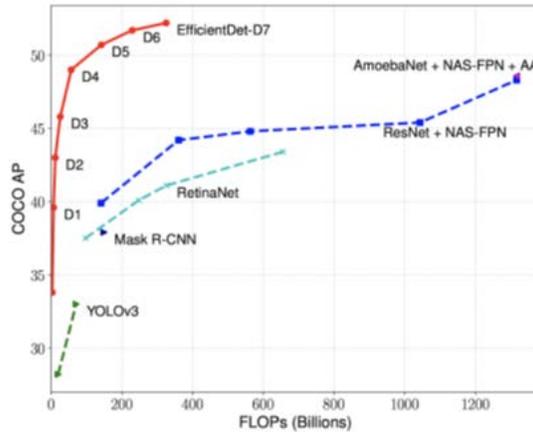
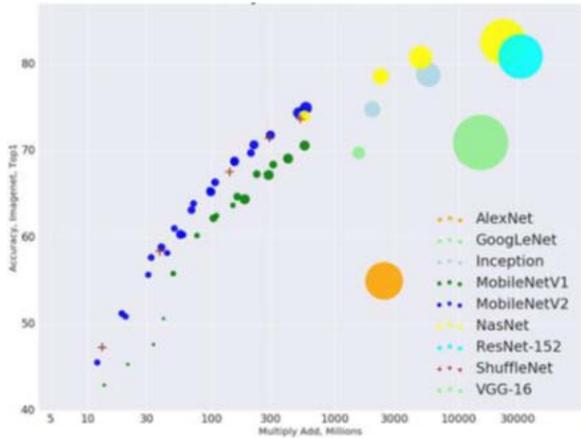


3. PLC와 연동 구성

6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템 : 딥러너

- ❖ 인공지능 전문가가 필요하지 않은 AI 기반의 고해상도 범용 객체인식 디바이스
- ❖ 딥러너 AI settop box는 별도의 서버 없이 자체적으로 인공지능 기술을 사용하여 실시간 영상에서 객체를 인식하거나 분류하는 기능을 제공하는 엣지형 AI 디바이스 입니다.
- ❖ 최신의 인공지능 알고리즘들을 탑재
- ❖ 딥러너 Z1 / Z4 모델은 가장 복잡하고 정확도가 높은 최신의 알고리즘을 지원하며, (MobileNet V2 1.4x / EfficientNet B2 / SSD / EfficientDet D0) 빠른 프레임 속도로 계산합니다.

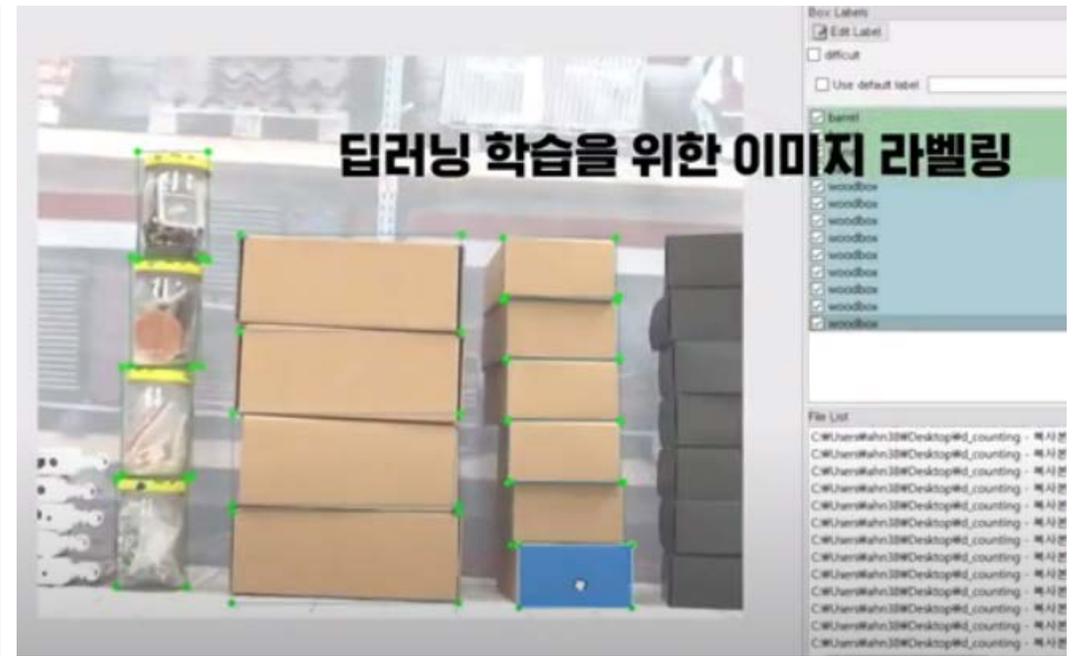


6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템 : 딥러너

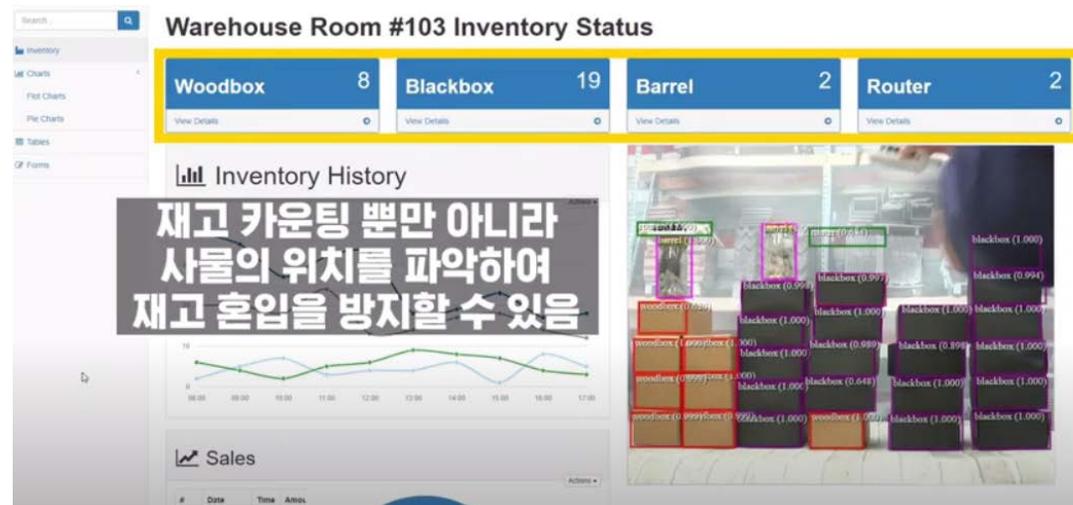
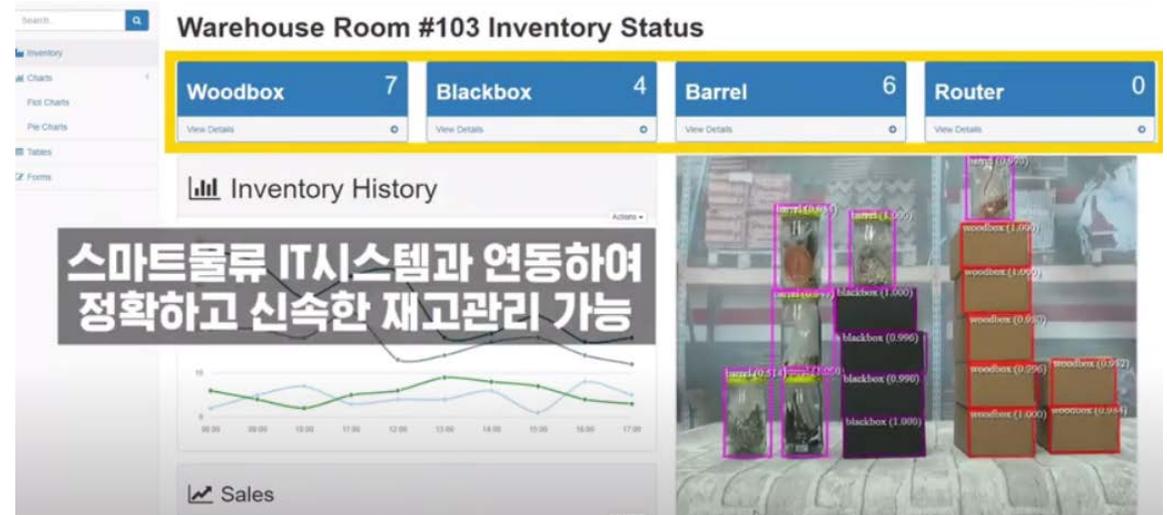
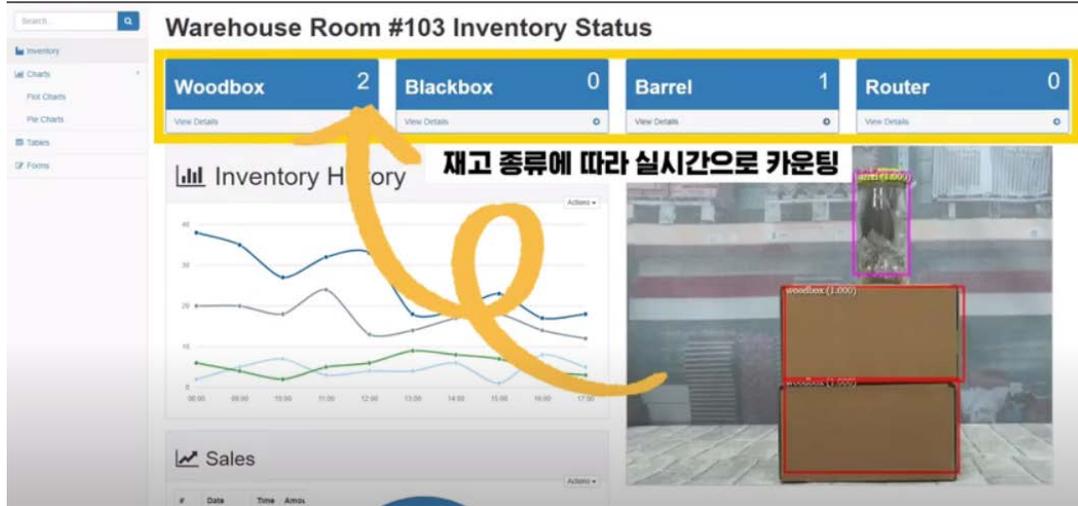
❖ 스마트 창고관리

- 창고이 재고를 실시간으로 인식하기 위한 딥러닝 이미지 학습



6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템 : 딥러너

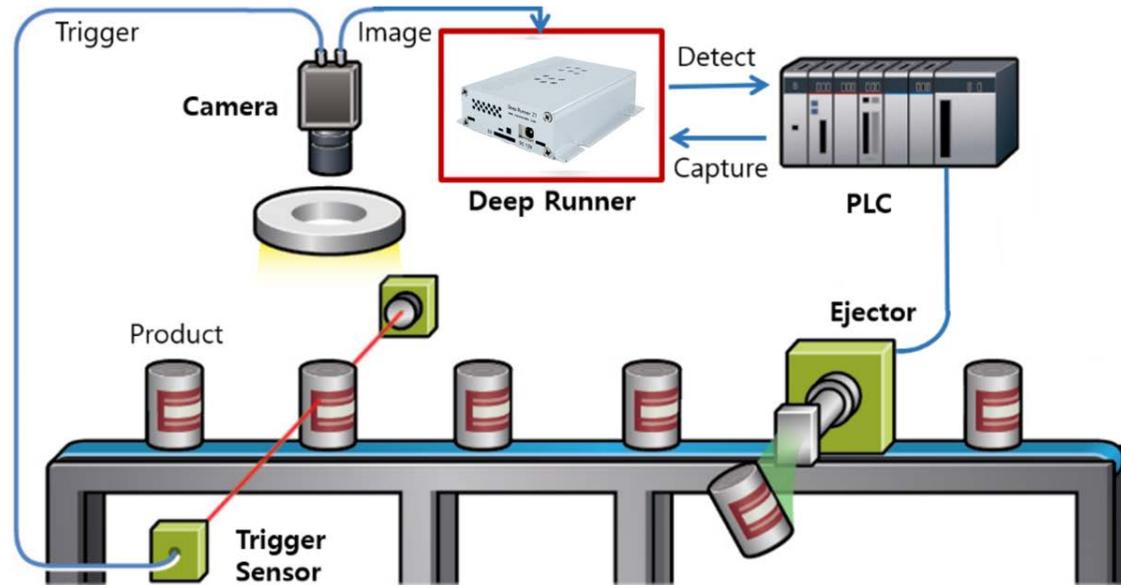


6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템 : 딥러너

❖ 스마트 박스 관리 시스템

- 이미지 분할 분류 기능 지원으로 고해상도의 제품 이미지를 작게 분할하여 학습하고 인식함으로써 세밀한 불량품을 식별할 수 있습니다.
- 양품과 불량품의 차이가 미세한 박스검사 시스템에서 양자화 에러를 최소화하는 것이 매우 중요합니다. 딥러너는 딥러닝 연산에 대한 부동소수점 연산을 통해 양자화 에러를 최소화합니다.
- 고품질의 비압축 YUV 이미지를 지원하며 이미지 품질이 저하되는 손실 압축과정을 거치지 않아서 이미지의 미세한 차이를 식별할 수 있습니다.



Quality Control System Configuration

6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템: AI 물류관리

❖ 물류설비 AI 예지보전



물류 자동화 설비/지게차 등 무중단 운영 필요

Needs

- 자동화 설비/로봇 장애시 물류센터 쉐utdown 위험
- 기존 장애관리 한계, 자동화설비 운영 최적화 요구

AS-IS

인력기반 단순 운영

- 사람에 의한 육안검사 단순 모니터링

모니터링에 의한 사후정비 중심

- 방대한 진단 point → 분석시간소요

TO-BE

AI, 데이터기반 운영

- 선제정비로 시간,비용감소 및 운영효율화 달성

사전예방 중심 무중단 물류센터

- **센서기반 실시간데이터 수집분석 및 이상예측**

☑ 차별화 Point

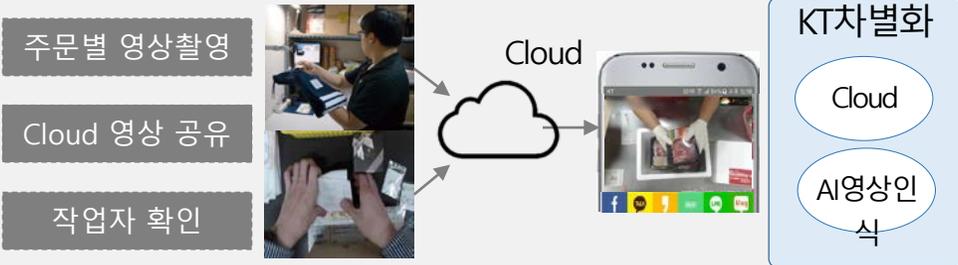
- 예지보전플랫폼 : 물류센터 각 설비에 맞게 Customizing

6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템 : AI 물류관리

Cloud + 패키징 솔루션(패키징 영상 제공)

- 상품패킹 영상 촬영 : 주문건별 상품 확인 및 포장 영상 촬영
- Cloud 영상 저장 및 공유 : 제품 문제 발생시 대응 및 소비자 확인



[유사솔루션] KT 기가아이즈 POS 뷰

매장에서 분쟁이나 손실이 발생했을 때 POS화면으로 거래내역과 연결된 당시의 CCTV 영상을 확인

결제오류

물품분실

재고오류

횡령 등

온라인 판매 블랙컨슈머 대응 및 소비자 불신 해소

Needs

- 클레임 대응과 정확한 증빙자료 확보로 Risk 감소 필요
- 포장 단계에서의 이중 검수 및 신뢰 확보 필요

AS-IS

패키징 관리 부재

- 패키징 작업자가 개인 휴대폰으로 촬영하여 보관

배송 시 배송자에 의존

- 배송자가 휴대폰 촬영, 카카오톡 사용

TO-BE

패키징 상태 이미지 보관

- 바코드 인식, 작업단계 별 주요 패키징 상태 촬영/보관

배송 이미지 시스템 연계

- 배송 후 이미지 전송까지 자동화 연동

☑ 차별화 Point

- 상품 패키징 촬영 + 데이터 최적화 보관 + 지능형 분석

6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템 : AI 물류관리

- 패킹 솔루션(패킹 영상 제공)
- POSE Detection to measure the Operation Efficiency

POC Requirement:

Operation SOP & Efficiency Monitoring

PoC Site: AUO S17 & M7 in China & Taiwan 驗證: NEON可執行操作員pcs

關鍵動作



完成



正常

Detection time : 8.566 s,
Cycle time : 13.546 s

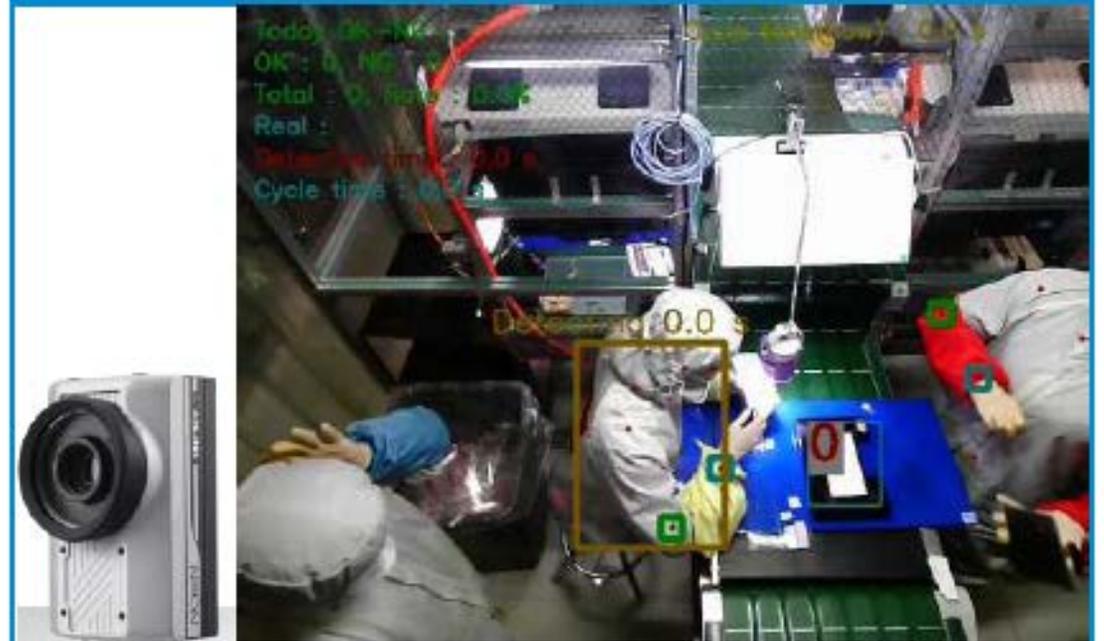
關鍵動作時間過短

Detection time : 5.582 s,
Cycle time : 8.904 s

Cycle time 過長

Detection time : 16.653 s,
Cycle time : 22.66 s

Solution: ADLINK NEON-2000-JNX + EVA + pre-trained AI model



ADLINK

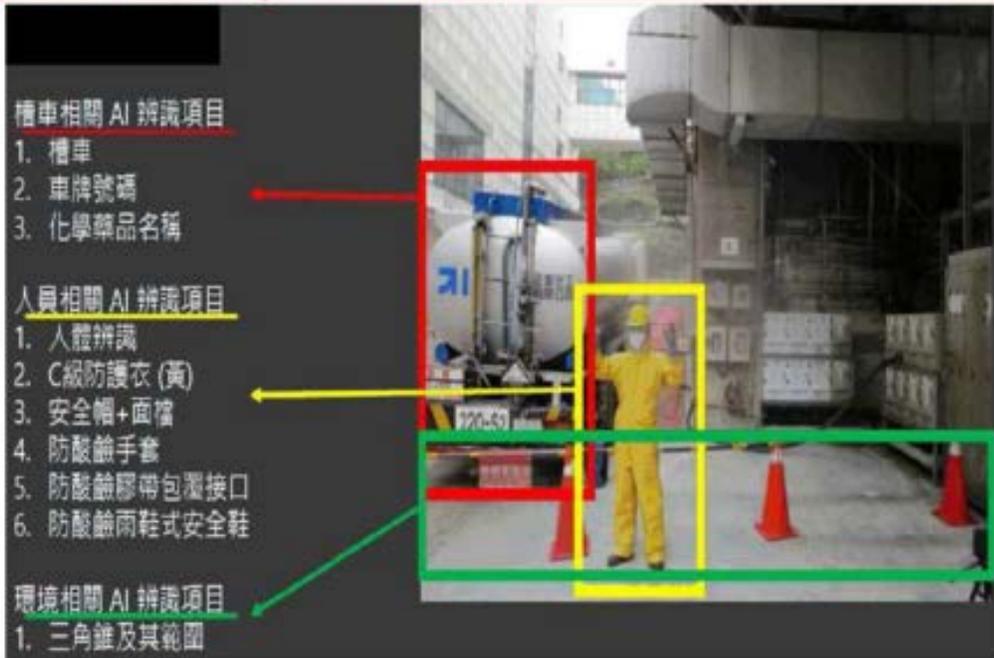
Leading EDGE COMPUTING

6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템 : AI 물류관리

- Truck Monitoring: Reinforces SOP to ensure the Safety of the 3rd party Operator
- EDGE AI Vision reinforces Worker Safety

POC Requirement:
 Monitoring: Chemical Ingredient Refill / Label on Truck / Operator Safety / Environment Safety
 PoC Site: M-FAB 5 sites C/B2F, P/1F, M/1F



Solution: ADLINK Edge AI Vision Platform + EdgeTech AI Model

```

95 route 91
96 conv 128 1 x
97 upsample
98 route 97 36
99 conv 128 1 x
100 conv 256 3 x
101 conv 128 1 x
102 conv 256 3 x
103 conv 128 1 x
104 conv 256 3 x
105 conv 54 1 x
106 detection
loading weights from bar
ata/lnq/1.jpg: Predicts
k_mask: 100%
k_gloves: 100%
k_gloves: 100%
k_person: 100%
chemicals: 100%
license_plate: 100%
car: 100%
k_bar: 51%
k_bar: 100%
k_bar: 98%
k_bar: 89%
k_bar: 83%
[OK] Message: Failed to
    
```

ADLINK Leading EDGE COMPUTING

- 4x GB for P core
- 1x GB for UpLink
- 4x USB 3.0
- ONVIF / RTSP supported
- IT Security
- Rich I/O (Alarm, Light tower, Buzzer)
- ADLINK iX™ (Linux)
- Industrial operating temperature: 0°C to 50°C
- Compact size: 100 x 120 x 10 (mm)
- DC 12V AC-5V input (0-20V range)

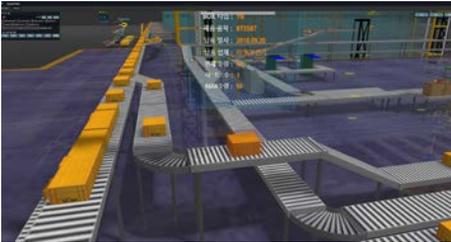
6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템 : AI 물류관리

- 디지털트윈 기술을 활용하여 물류센터의 효과적인 관제 뿐 아니라 AI 데이터 분석 기반의 운영방안 제공

물류센터 현장에 있듯 보이는 물류센터

입출고(WMS), 설비(WCS, 예지보전), IoT센서(온습도, 화재), CCTV, 에너지, 인력



제조 흐름 관리



공정 최적화



3D 통합 View



생산 운영/품질 관리

물류센터의 자산부터 설비까지 한 눈에 관제

Needs

- 물류센터 대형화/자동화에 따른 관제 사각지대 존재
- 기존 물류흐름 관제 한계, 설비/로봇의 배치/운영 최적화

AS-IS

CCTV 위주 관제

- 인력 영상 모니터링 의존적/휴먼 에러
- CCTV 사각지대 발생

데이터활용 및 의사결정 지원 미흡

- 개별 시스템의 데이터를 단편적이며 일방적으로 제공 받는 구조

TO-BE

AI, 데이터기반 운영

- 현장 비상 상황의 즉각 파악
- 센서+CCTV로 사각지대 최소화

데이터 분석/활용 최적화

- 입/출고 지체상황 분석, 통제/운영
- 자원배치, 레이아웃 등 최적화

☑ 차별화 Point

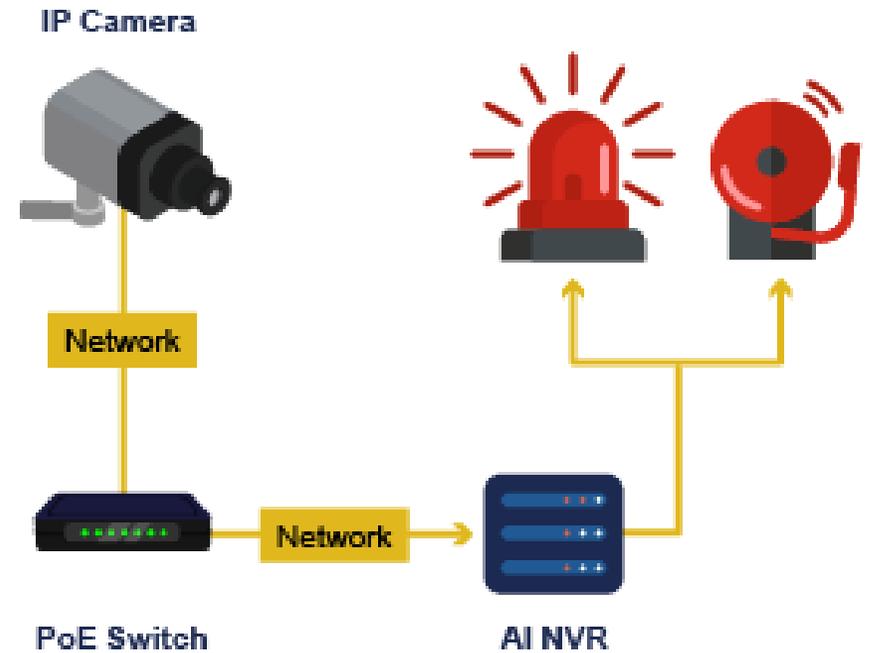
- 플랫폼 기반 데이터 수집/통합, 효율적 운영을 위한 시뮬레이션

6. 포장 및 물류공정

❖ 스마트 물류 관리 시스템 : AI 물류관리

❖ 인적 오류 사고를 모니터링하기 위한 AI 비전 솔루션

- 딥 러닝 기술이 발달함에 따라 IP 감시 및 산업용 스마트 카메라를 포함한 AI기반 머신 비전 솔루션은 이제 전체 화학 물질 하역 절차를 모니터링하고 인적 사고가 발생하기 전에 비정상적인 이벤트를 감지





7. 식음료공정



7. 식음료공정

❖ Food Tech

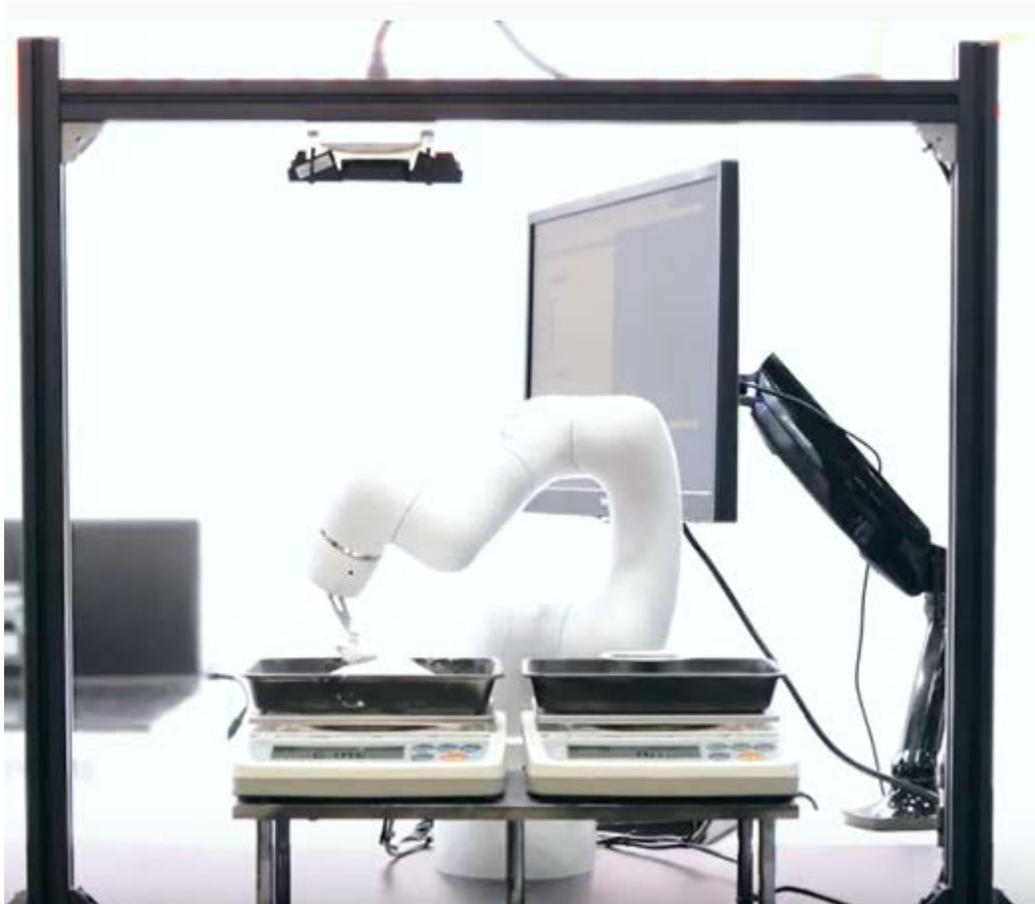
- 푸드테크(food tech)는 식품(food)과 기술(technology)이 접목된 4차 산업 기술을 말합니다. 기존 식품 관련 서비스업을 빅데이터와 비콘 등 정보 통신 기술과 접목한 산업이죠. 외식 시장 규모가 확대되면서 푸드테크가 함께 급부상했습니다.
- ICT기술과의 융복합이다. 오늘날 식품 기업은 최신 로봇 공학과 인공지능(AI)을 통해 상품과 소비자의 수요를 추적하고, 데이터 분석에 근거하여 생산을 평준화시켜나가고 있다. 또한, 로봇틱스와 AI에 의한 솔루션은 식품 생산자와 제조업자가 대중에게 큰 영향을 미치기 전에, 오염된 식품을 찾아내고 공급체인에서 제외할 필요가 있는지 없는지 판단하는 데도 도움을 준다. 머지않아 인간은 로봇에게 다양한 대상물의 처리 방법을 훈련시킬 수 있게 되고, AI는 식품 업계의 효율을 향상하게 될 것으로 예측된다
- 타 제조업에 비해 식품 산업에서의 로봇 적용은 상대적으로 뒤쳐져 있다고 평가되고 있다. 이는 주로 엄격한 위생 및 안전 기준을 지켜야 하는 업계 특성에서 비롯된다. 기술적으로 로봇을 효율적이고 조직적으로 작동하도록 프로그래밍 할 수는 있지만, 아직 로봇 공학에 대한 공통적인 위생 표준이 없기 때문이다.
- 최근에는 인공지능(AI : Artificial Intelligence)에 관한 기술이 눈부시게 발전하고 있다. 특히 딥러닝으로 대표되는 실세계 정보를 직접 취급하는 새로운 기계학습을 통해 기존에는 하기 어려웠던, 인간의 기능과 같이 이른바 암묵지를 직접 학습할 수 있게 되었다. 또한 다양한 사물이 인터넷과 연결되는 IoT(Internet of Things)와 빅데이터에 관한 기술개발도 발전하고 있다.



7. 식음료공정

❖ Food Tech

- 인간의 기능과 같이 이른바 암묵지를 직접 학습



ルチモーダルAIによる塩の秤量 by collaborative robot COBOT

7. 식음료공정

❖ Food Tech

- 일본 요리 로봇 스타트업인 '커넥티드 로보틱스'가 편의점용 조리 로봇 시스템인 '핫 스낵 로봇(Hot Snack Robot)'을 개발
- 이 로봇은 편의점내에서 직원들이 하던 간식의 조리 공정을 자동화할 수 있도록 개발됐다. 플라이어로 튀김 재료를 튀기는 조리 과정뿐 아니라 고객 주문을 받은 후 보온고에서 상품을 꺼내 고객에게 전달하고 보온고 재고관리 등 작업을 수행



7. 식음료공정

❖ Food Tech

- 로봇이 인공지능(AI)에 의한 화상인식과 딥러닝 등 최신 기술을 결합



7. 식음료공정

❖ Food Tech

- ❖ 식품 공장에서 작업하는 로봇
 - 화낙이 선보인 양배추를 크기별로 분리해 주는 식품 공장용 백색 로봇, 살구씨를 제거해 주는 로봇, 가와사키중공업이 개발한 사람과 협동으로 일할 수 있는 양팔 스카라 로봇 '듀아로', 테라오카정공(寺岡精工)의 셀(Seal) 포장기



가와사키중공업이 선보인 양팔 스카라 로봇 '듀아로'



화낙이 선보인 양배추를 크기별로 분리해 주는 식품 공장용 백색 로봇

7. 식음료공정

❖ Food Tech

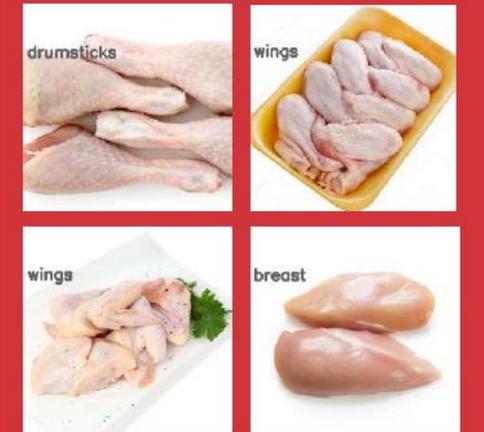
- ❖ 수산식품 가공 분야에 인공지능(AI)과 로봇
- 전통적인 노동집약산업인 수산식품 가공 분야에 인공지능(AI)과 로봇 등을 적용하는 스마트 자동화 생산 시스템 개발
- 수산물, 그 중에서도 김과 굴, 어묵을 대상으로 △전처리, 선별, 가공, 포장 등 생산핵심공정 자동화 시스템
- 포장, 선별 단계에는 로봇과 IoT 기술을 활용해 김, 굴, 어묵 등 품목별 포장 자동화 공정기술과 증량별 트레이 최적 이동 궤적 알고리즘, 분류 및 포장 자동화 기술 등에 기반을 둔 스마트 공정 시스템을 개발



Chicken Classification in Food Factory

Use Case

- Camera:
 - NEON-2000-JT2-X
- Requirement:
 - Waterproof
 - Read the QR code on the package and use AI vision to verify the correct chicken part is in the package
- Why NEON / Customer Benefit
 - All-in-one and IP67 reduces customer's TCO, and user just focus on the application.





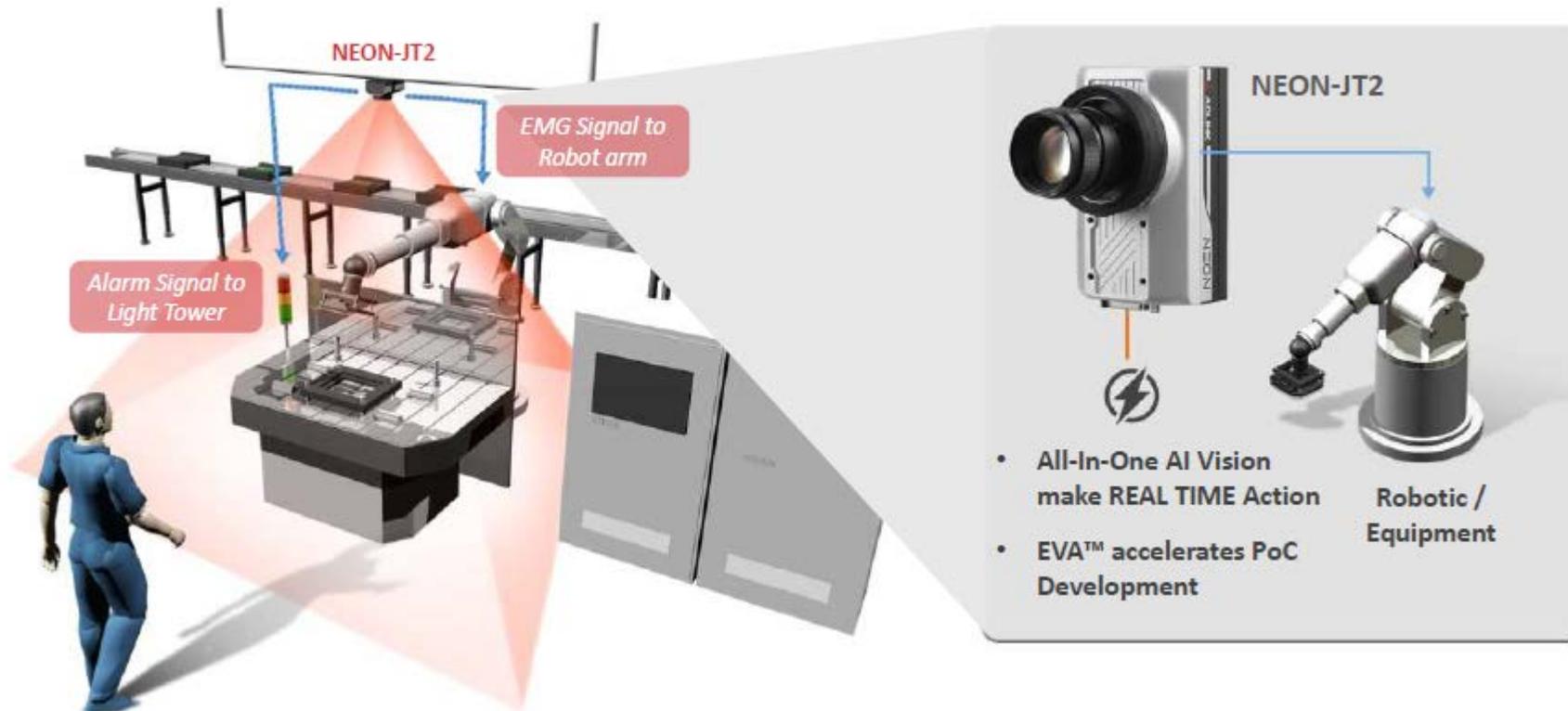
8. 기타



8. 기타

❖ AI 스마트 카메라를 이용한 로봇 위험 보호 솔루션

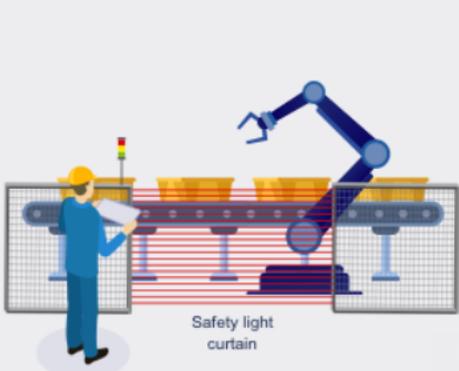
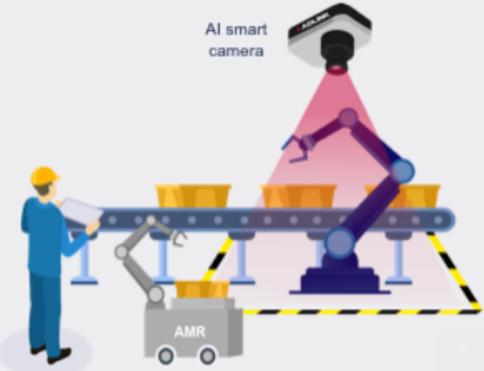
- AI vision needed to monitor a specific area and stop the robot immediately when a person enters
- Safety Monitoring in Factory

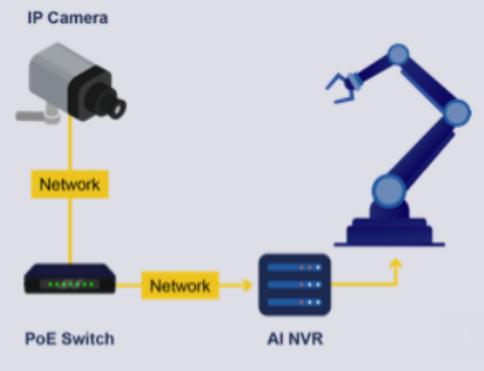
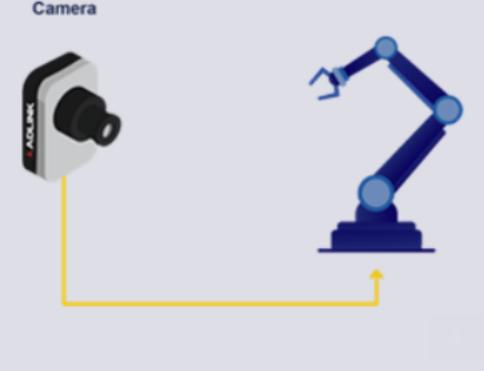


8. 기타

❖ AI 스마트 카메라를 이용한 로봇 위험 보호 솔루션

- 딥러닝 기술이 발달함에 따라, 머신 비전 솔루션 제공 업체는 생산 라인에 로봇 위험을 방지하기 위한 솔루션으로 AI NVR이 결합된 IP 감시를 제공

안전 라이트 커튼	vs.	AI 스마트 카메라
 <p>Safety light curtain</p>		 <p>AI smart camera</p> <p>AMR</p>
<p>바닥에 고정된 물리적 기둥이 필요.</p>	❌	<p>설치 유연성 ✅</p> <p>NEON AI 스마트 카메라는 천장에도 설치될 수 있는 유연성 보유.</p>
<p>물리적 울타리는 상당한 바닥 면적을 차지해, 생산을 위한 공간이 감소됨.</p>	❌	<p>공간 효율성 ✅</p> <p>물리적 울타리 없이 바닥에 위험 구역 표시만 하면 되므로, 생산을 위한 면적을 더 확보 가능.</p>
<p>물리적 울타리는 로봇 암과 AMR(자율 이동 로봇)의 작업을 방해함.</p>	❌	<p>물류 자율성 ✅</p> <p>물리적 경계가 없으므로, AMR은 공장과 창고 전체에 자재를 자유롭게 배송 가능.</p>

IP 감시 + AI 서버	vs.	AI 스마트 카메라
 <p>IP Camera</p> <p>Network</p> <p>PoE Switch</p> <p>AI NVR</p>		 <p>AI Smart Camera</p>
<p>IP 카메라, PoE 스위치, AI 컴퓨터, 로봇암을 연결하기 위한 복잡하고 긴 케이블</p>	❌	<p>개발 유연성 ✅</p> <p>NEON AI 스마트 카메라와 로봇 암 연결을 위한 케이블만 필요</p>
<p>IP 카메라에서 AI 컴퓨터로 이미지 전송 시 네트워크 대역폭에 의존. 전송 지연이 1초만 발생해도 위험 지역에서 사고 유발.</p>	❌	<p>전송 지연 ✅</p> <p>NEON 스마트 카메라에서 즉각적인 이미지 분석. 로봇 위험 지역에 침입이 발생하면, NEON AI 스마트 카메라는 로봇 암에 중지 명령을 트리거.</p>
<p>고품질 네트워크와 더 많은 유지보수 노력이 필요</p>	❌	<p>총 소유 비용 ✅</p> <p>쉬운 개발, 보통정도의 네트워크 품질 필요, 쉬운 유지보수</p>

8. 기타

❖ AI+인증(에이아이플러스 인증)

인증 목적

AI+인증은 객관적인 인공지능 품질평가모델과 품질경영시스템 국제표준을 기반으로 시험·인증을 수행하고 이를 통해 인공지능 제품의 신뢰성/안전성 등의 품질 확보를 목적으로 합니다.

인증 대상

인공지능 기술이 적용된 모든 소프트웨어, 서비스, ICT 제품 등을 대상으로 합니다.

제조 생산 공정관리 서비스, 기계진단 서비스, 지능형 기계/로봇, 시뮬레이션, 공장 자동화 서비스, 제조설비 실시간 모니터링 서비스 등	스마트홈 가전·기기 원격제어 서비스, 홈 CCTV 서비스, 스마트 도어락 서비스, 인공지능 서비스(음성인식 비서) 등	스마트오피스 스마트책상, 스마트사무함, 출입관리시스템, 변동 좌석시스템, 영상회의시스템, 문서고 관리시스템, 회의록 기록 시스템 등	도·소매 무인 판매, 소셜 분석, 구매예측, 지능형 쇼핑고객 관리 서비스, 실시간 재고관리 서비스 등	물류 상품 위치정보 모니터링 서비스, 물류창고 관리 서비스, 조달 관리 서비스, 물류추적 서비스, 맞춤형 최적 배송 등
교육 스마트 스쿨(출결 관리, 교육 기자재 관리 등) 서비스, 스마트 도서관 서비스, 맞춤형 커리큘럼, AI 채점, 스마트 학습 지원, AI 튜터 등	의료 약물 관리, 신약개발, 조기진단, 의료 이미지 분석, 약물 및 의료 기기 효과 분석, 의약품 및 의료 기기 관리 서비스, 환자 상태 모니터링 서비스, 원격 검진 서비스 등	자동차 차량 진단서비스(DTG, OBD), 커넥티드 카, 무인 자율주행 서비스 등	금융/보험 사기 탐지, 보험, 재무 분석, 대출 심사, 투자 추천, 지불/결제 자동화, 리스크 관리 로보어드바이저, 비콘 기반 금융 상품 안내 및 고객 서비스 등	



8. 기타

❖ AI+인증(에이아이플러스 인증)

- 시험 방법
- 국제 표준 ISO/IEC25023과 인공지능 기술에 대한 체계적인 품질 평가 모델을 기반으로 인증 대상의 품질을 시험·평가합니다

❖ 인증 심사

국제표준 ISO 9001과 AI+인증 추가 요구사항을 기반으로 인증 대상의 품질을 개선하는 경영체계에 대해 심사합니다. (현장심사)

❖ 인증 시험

국제표준 ISO/IEC 25023과 인공지능 특성 품질요소를 결합한 품질평가모델을 기반으로 인증 대상의 품질을 시험·평가합니다.

인증 절차

