

Edge AI + Vision

Isol solution 소개



(주) 아이솔

Contents

1. **Background** / 사업 추진 배경
2. **Market analysis** / 시장 분석
3. **Edge AI + Vision** / 사업 아이템
4. **Application field** / 활용 분야

1. Background / 사업 추진배경

기업의 검사 비용 증가

- ▶ 글로벌 생산 기업들의 산업 생산력 확대를 위한 제품 검사 설비 및 인건비 증가 상황

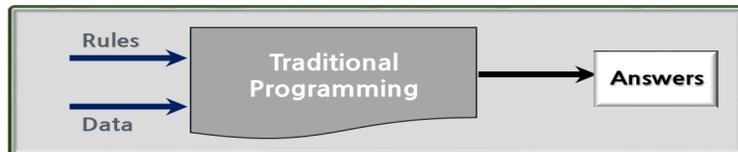
비정형 검사 필요성 증대

- ▶ 고객 품질 강화로 기존 Rule-Based 검사 후 비정형 검사를 위한 육안검사의 비용 증가 및 한계

인공지능 비전 검사 시장확대

- ▶ 딥러닝 알고리즘의 출현으로 저비용 고효율의 인공지능 비전 검사가 가능해짐.

전통적인 프로그램과 AI 프로그램 비교



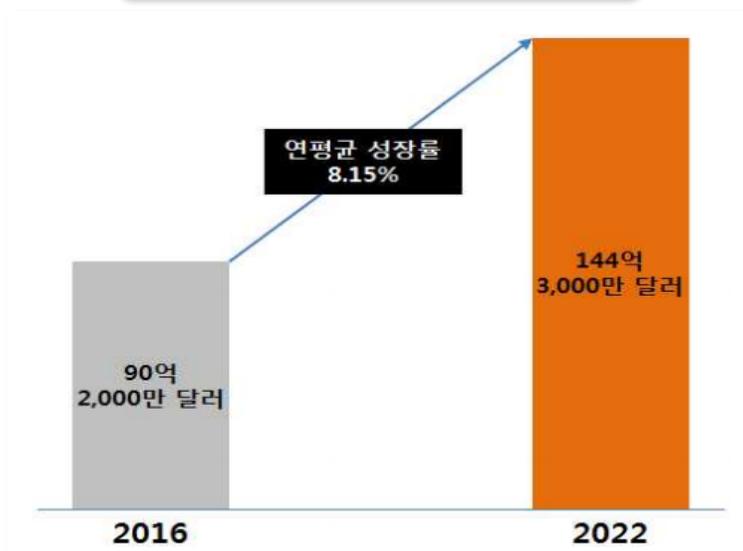
육안 검사 시 발생하는 문제점

구분	내용
작업자 훈련 기간	• 최소 3개월 교육
비효율성	• 검사원 공간 배치 • 긴 검사시간 소요
검사자 피로도	• 눈의 피로도 증가
결과의 균일성	• 개인차로 인한 판정결과의 차이

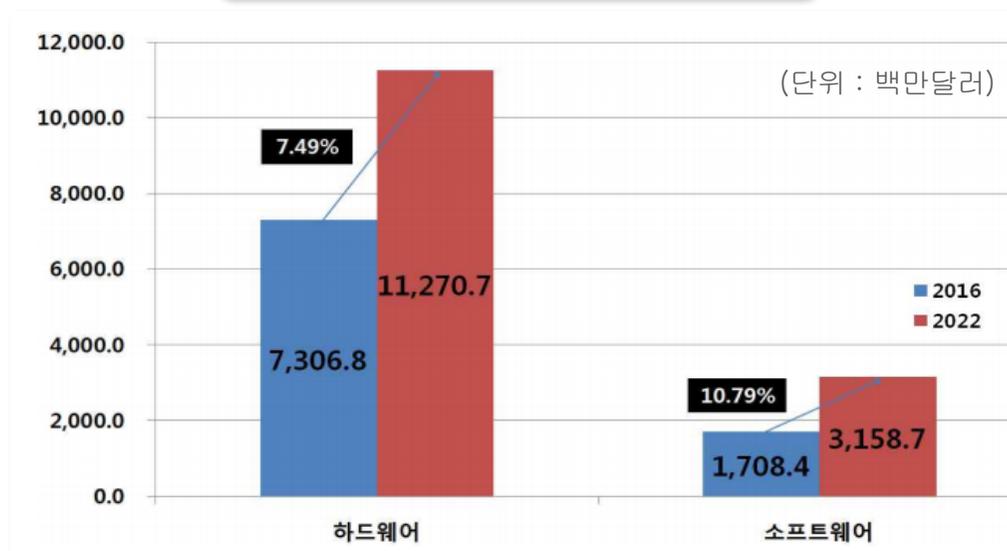
2. Market analysis / 시장분석

- 전 세계 머신 비전 시장은 2016년~2022년까지 연평균 성장률 8.15%로 증가 예상.
 - 자동차, 전자 및 반도체, 인쇄, 금속, 목재, 식품, 제약 등 많은 부문에서 완성품 검사를 담당
 - 헬스케어, 물류, 지능형 교통시스템, 보안, 감시 등 비 산업 분야에서도 광범위 하게 사용됨.
- 전용 머신 비전은 2016년~2022년 까지 연평균 성장률 10.56%로 증가와 함께 인공지능 딥 러닝은 2016년~2022년 까지 연평균 성장률 29.91%로 증가 예상됨.

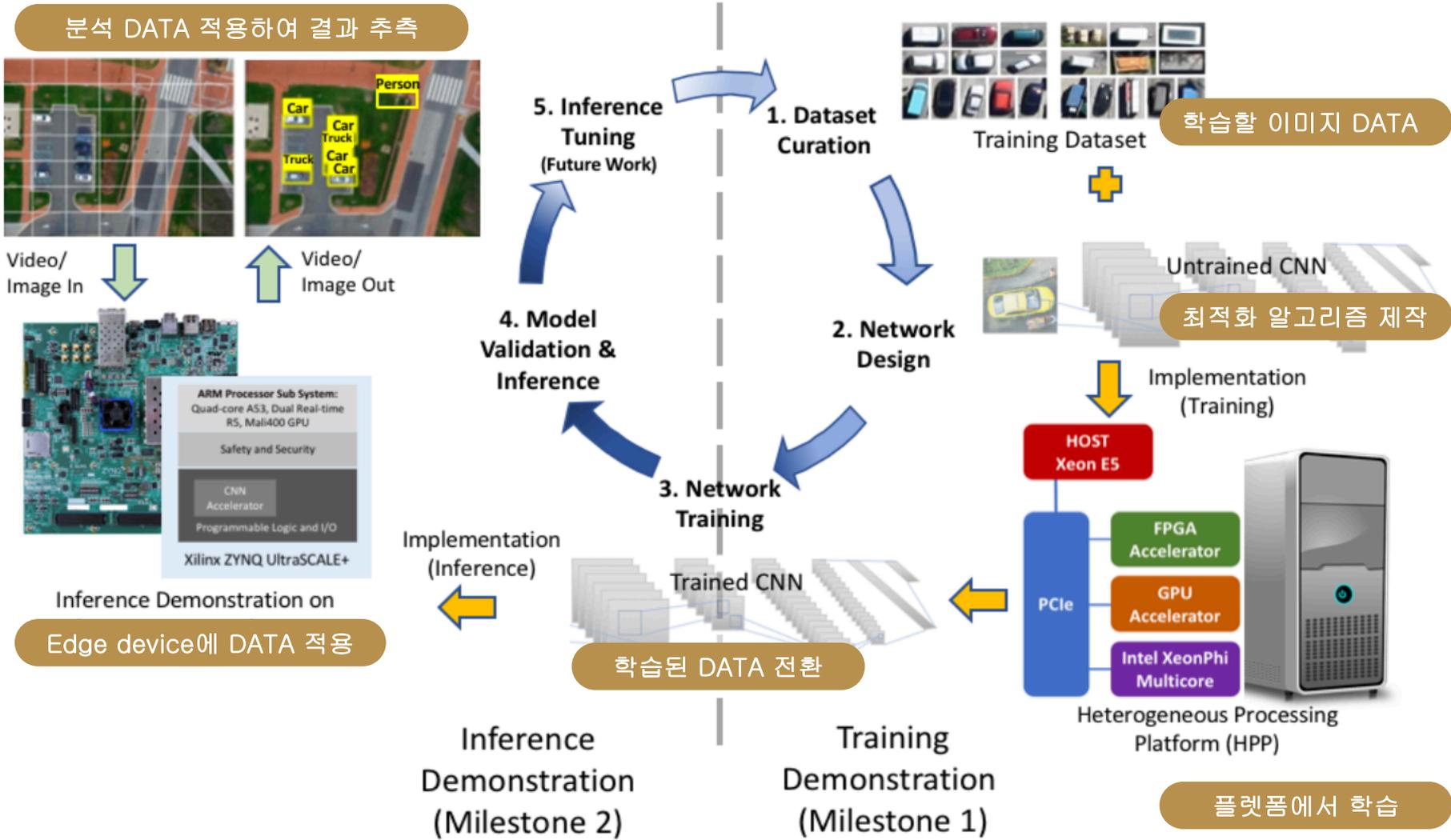
글로벌 머신비전 시장규모



머신비전 구성요소별 시장규모



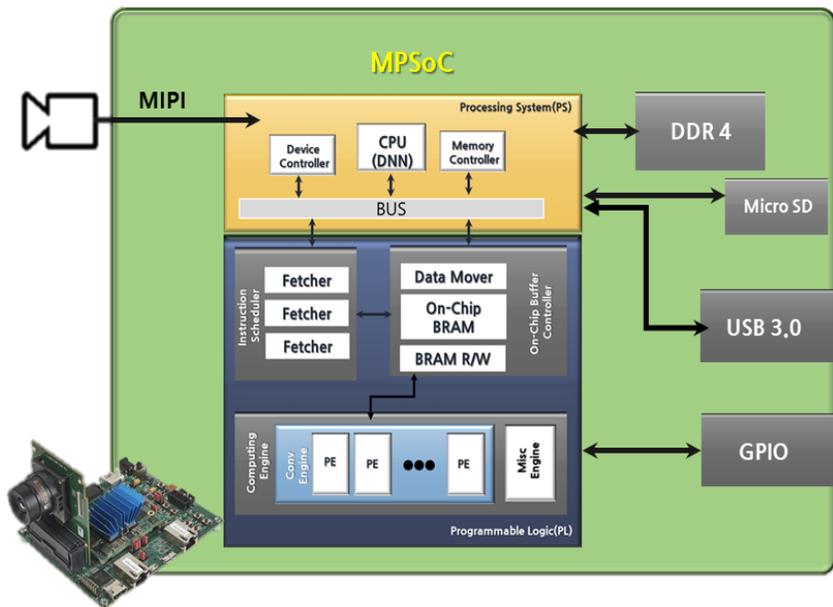
3. Edge AI + Vision / 개요



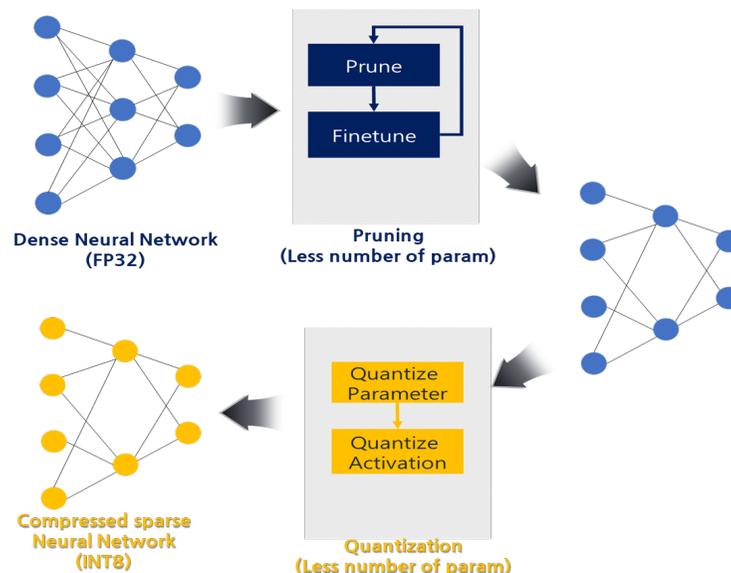
3. Edge AI + Vision / 개요

- 실시간 처리를 위해 **FPGA 기반의 고속 병렬 연산**과 데이터 병목 현상 방지를 위한 고속 BRAM을 탑재한 **FPGA와 Application Processor**를 통합한 칩 기반의 비전 검사기
- CNN 최적화 기술인 Pruning, Quantization, Weight Sharing 기술 적용
- Edge Device에 최적화한 CNN 알고리즘 구현

하드웨어 블록도



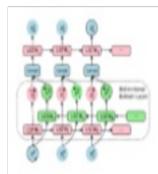
연산량 최적화 기법



3. Edge AI +Vision / 기능 및 성능

- 딥러닝 알고리즘 중에서 CNN(Convolutional Neural Network)은 토폴로지(Topology) 변화에 무관한 항상성(Invariance)으로 영상의 위치에 무관한 분석 능력을 보임.
 - ➔ 영상 위치가 변해도 이미지를 정확히 인식할 수 있음.
- CNN은 영상처리 분야에 뛰어난 성능을 보여 제품 불량 검사, 물체 분류, 위치 검출, 미세 불량 검사, 광학 문자 판독 등과 같은 분야에서 정밀한 검사가 가능.
 - ➔ 기존 비전 검사 장비를 대체하고 신시장을 창출함.

Convolutional Neural Network

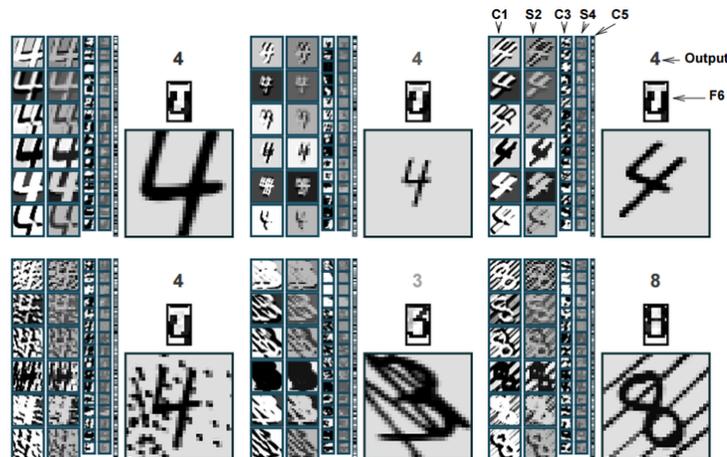


Classification

Object Detection

Image Segmentation

노이즈상에서 숫자인식 기능

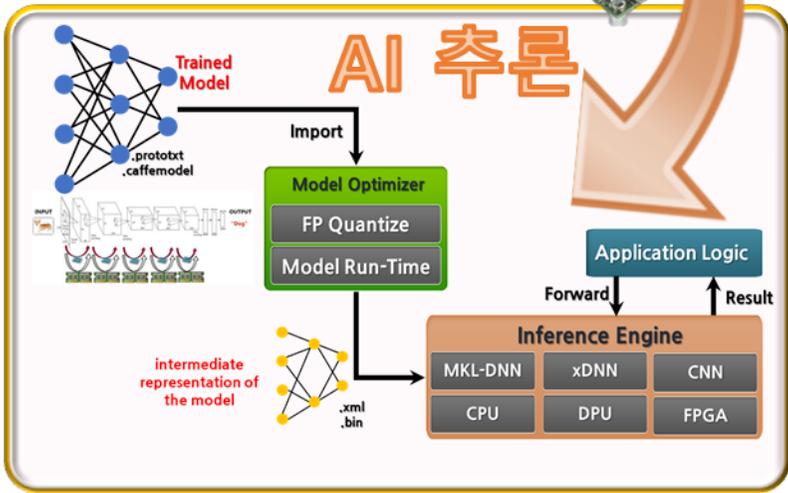


3. Edge AI + Vision / 지원 CNN Architecture

Region	Task	Algorithm
General	Image classification	Resnet50, Inception v1, BN-inception, VGG16, SqueezeNet, MobilenetV2
	Object Detection	MobilnetV2-SSD, SSD, YOLO v2, YOLO v3, Tiny YOLO v2, Tiny YOLO v3
	Segmentation	ENet, ESPNet
Face	Face detection	SSD, Densebox
	Landmark Localization	Coordinates Regression
	Face recognition	ResNet + Triplet / A-softmax Loss
	Face attributes recognition	Classification and regression
Pedestrian	Pedestrian Detection	SSD
	Pose Estimation	Coordinates Regression
Video Analytics	Object detection	SSD, RefineDet
	Pedestrian Attributes Recognition	GoogleNet
	Car Attributes Recognition	GoogleNet
	Car Logo Recognition	Modified Densebox + GoogleNet
	License Plate Detection	Modified DenseBox
	License Plate Recognition	GoogleNet + Multi-task Learning
ADAS/AD	Object Detection	SSD, YOLOv2, YOLOv3
	Lane Detection	VPGNet
	Semantic Segmentation	FPN

4. Application field / 활용분야

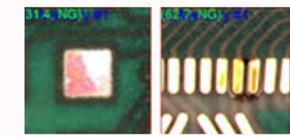
FPGA 기반의 Edge AI Vision Inspector



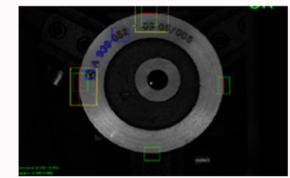
산업 분야



디스플레이 검사



PCB 검사



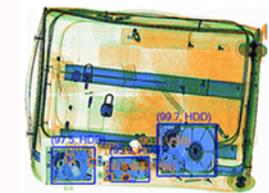
웨이퍼 검사



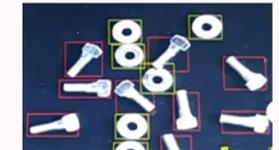
문자 판독 검사



태양광 패널 검사



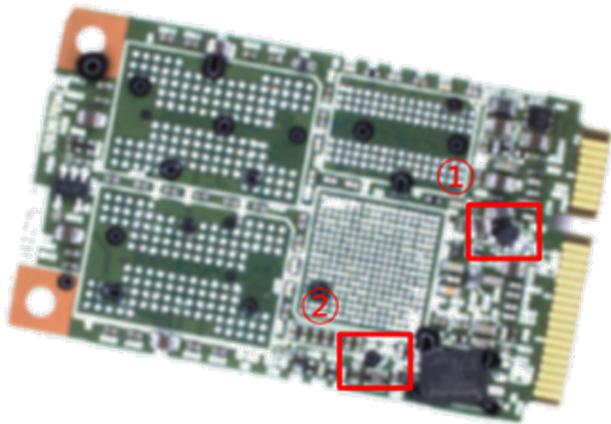
X-ray 보안 검사



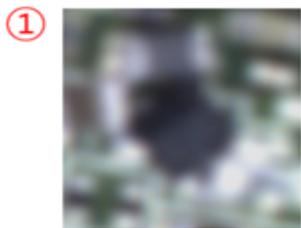
물품 분류 검사

4. Application field / PCB Bonding 검사

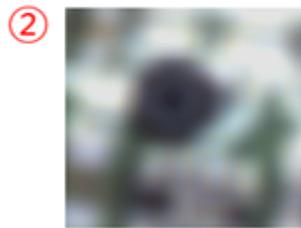
- 기존 PCB 본딩 검사 시 PCB 종류마다 검사 파라미터를 변경해야 하고, 조명 등 주변환경에 의해 발생하는 노이즈로 검사 결과 오류 발생하는 문제점을 해결
→ 진동으로 이미지에 blur가 발생했을 경우에도 검사가 가능함.



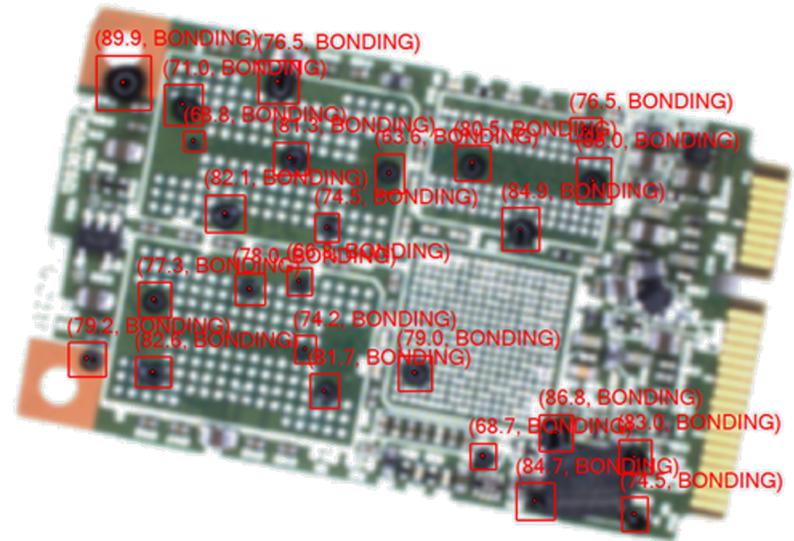
PCB 부품



PCB 본딩



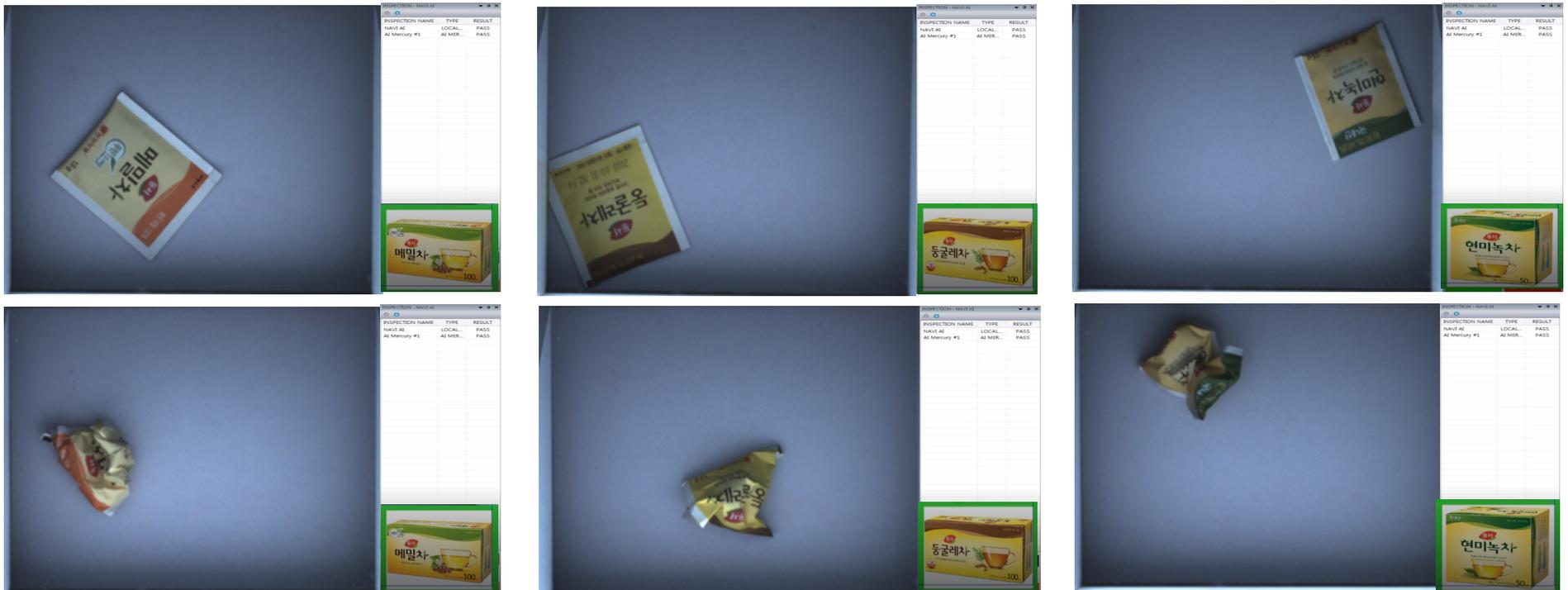
Edge AI
Vision
Inspector
적용



4. Application field / 물품 분류

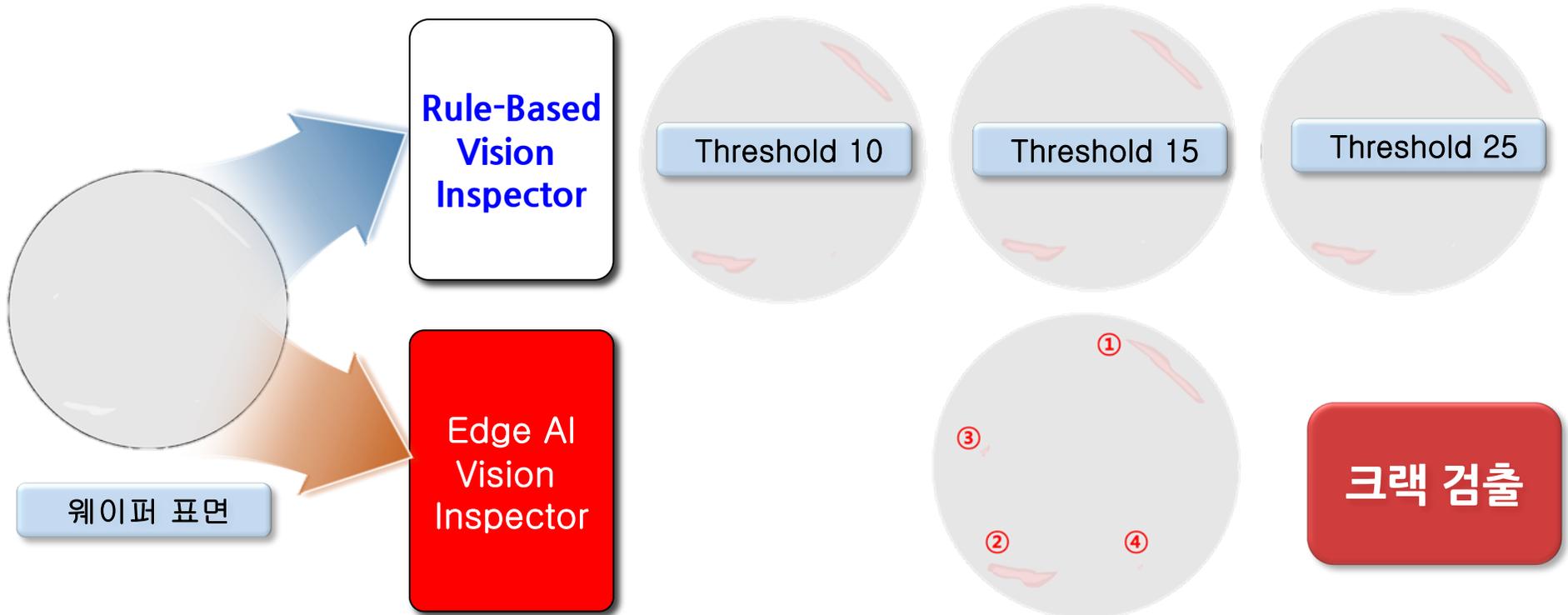
- 생산량이 적은 제품을 따로 검사를 진행할 경우, 검사 라인 추가에 따른 비용과 시간들의 소모가 발생함.
- 기존 비전 검사는 물품이 일정한 형태와 방향을 유지하면서 들어와야 진행됨.
- ➔ Edge AI는 학습을 통해 영상속에 들어있는 Context를 파악하고, 이미지에 내재된 Feature를 추출하기 때문에 비슷한 외관의 제품도 분류가 가능함.

실시간 제품 분류 기능



4. Application field / 웨이퍼 표면 검사

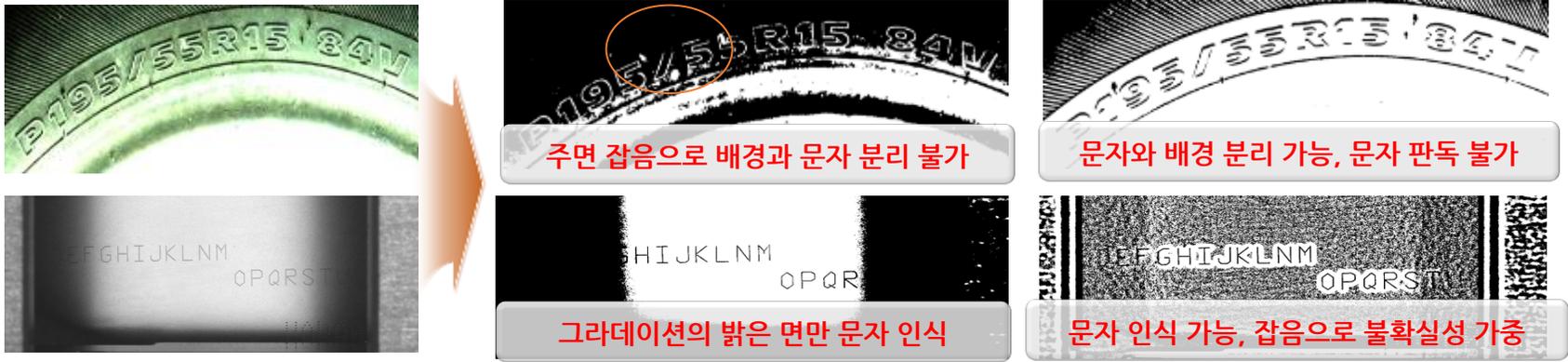
- 비정형 크랙이나 이물 검사는 기존의 비전 검사 기술로는 접근이 어려운 분야임.
- 이물을 검출하기 위해 Threshold 값을 낮추면 이물 외의 부분들도 검출 되는 과검출이 발생되고, 값을 늘리면 미세한 이물은 검출 되지 않는 문제점이 발생함.
- ➔ Edge AI는 학습을 통해 표면의 Context를 스스로 파악해 Feature를 추출하기 때문에 배경이 단조로운 웨이퍼 표면에서 얼룩이나 크랙 검출이 가능함.



4. Application field / 문자 판독

- 기존 문자 판독은 이미지 획득 → Segmentation → 문자학습(패턴매칭) → 문자 판독 순으로 진행.
 - 배경과 문자를 분리하는 Segmentation 과정에서 조명이나 알고리즘 개선을 통해 문자 판독률을 높이는데, 복잡한 배경이나 양각/음각 문자, Dot 문자 등은 판독이 불가함.

Rule-Based
Vision
Inspector
(기존방식)



Edge AI
Vision
Inspector

- Edge AI는 기존 방식과 달리 이미지 획득 → 문자학습(Deep Learning) → 문자 판독 순으로 진행
 - 이미지 전체를 학습하여 문자의 Feature를 뽑아내 문자를 판독함.



감사합니다.



더 궁금한 내용이 있으신가요?

bryan@isollab.com으로 연락 주세요.