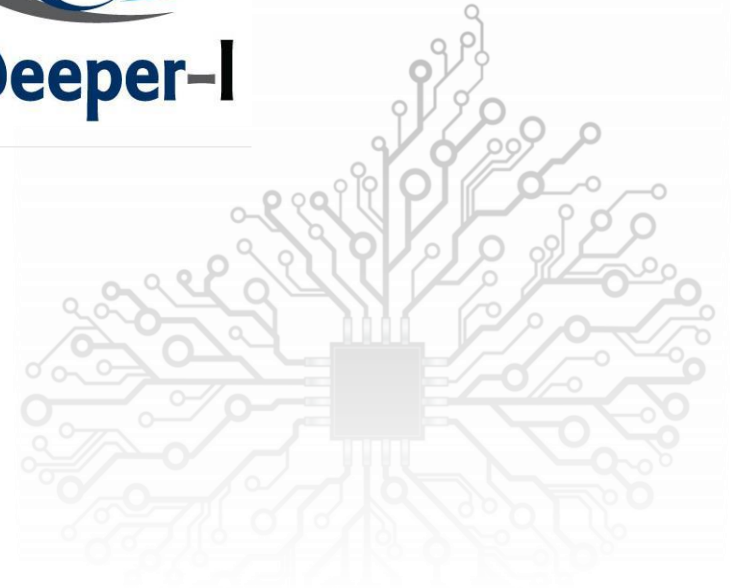
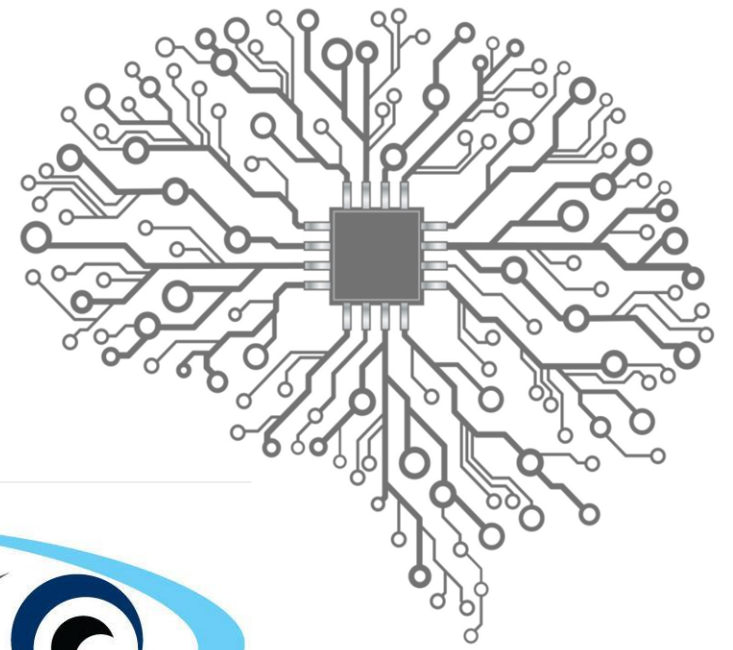


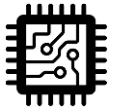
Deep Learning on All Edges

# (주) 디퍼아이 사업영역



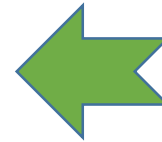
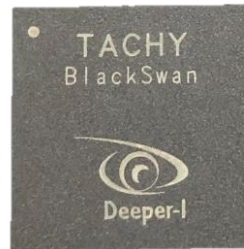
# 디퍼아이는?

## Deep Learning on All Edges



### Lightweight Proprietary Neural Processor Unit

- 자체 설계한 연산 경량화 NPU를 활용하여 저전력 딥러닝 연산처리를 실시간 가속처리 가능
- 1비트에서 16비트까지 고객의 요구에 맞게 연산량과 데이터량 조절을 자사의 model pruning + quantization 기술로 조정 가능



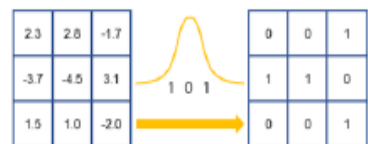
### Embedded SW Acceleration Engine

- 다양한 응용에 최적화된 SW 엔진 제공
  - Inspection(불량검출/분류/화질개선 등)
  - CCTV(LPR, 침입, Recognition 등)
  - Drone/Robot(전방인지, 자율주행) 등의 다양한 시장 확장성

독보적 엣지 AI SoC 기술을 활용하여 모든 엣지의 인공지능을 가속

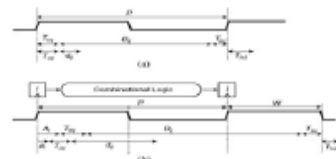
# 엣지 응용을 위한 '저전력 영상인식 인공지능 가속 H/W IP 및 S/W 플랫폼' 및 반도체 개발 기술 보유

## 고효율 딥러닝 가속기 (NPU IP)

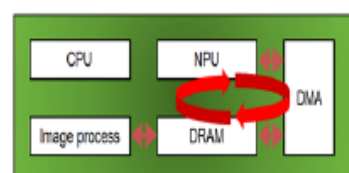


< Convolution 연산의 dynamic fixed point 사용으로 인한 정확도 향상 >

Convolution 연산의 dynamic fixed point 사용으로 인한 정확도 향상

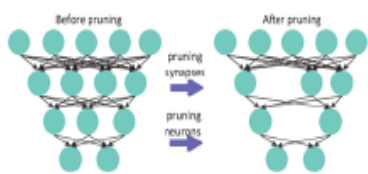


Flip-flop based structure

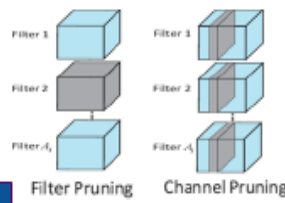


NPU IP 간의 direct 연결을 통한, 연산 속도 향상 및 전력 소모량 감소

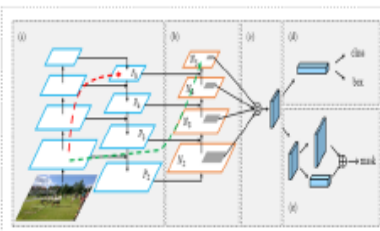
## 높은 전력 효율의 딥러닝 가속 H/W IP



딥러닝 모델 경량화 (Pruning 학습)

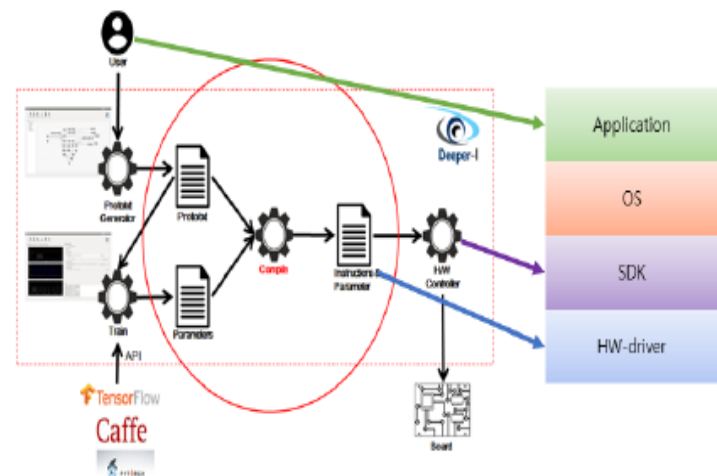
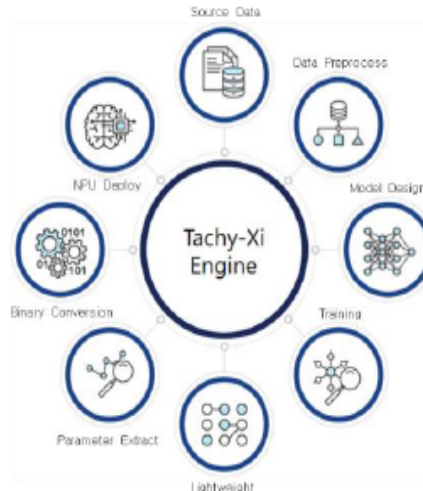


Channel Sparsity-Aware IP 설계

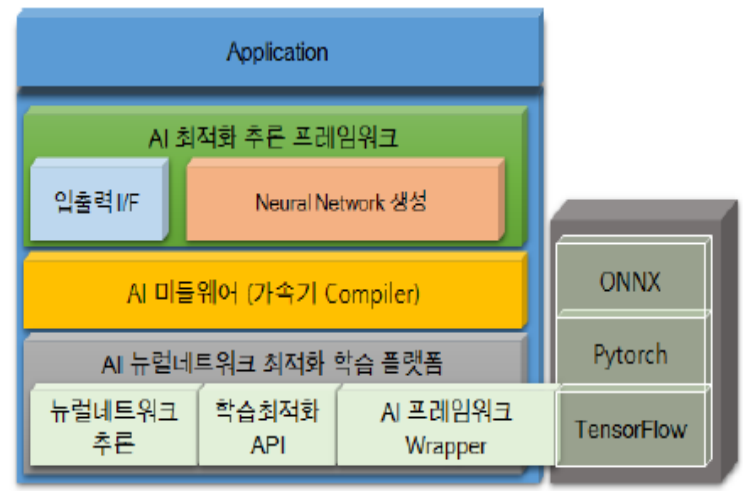
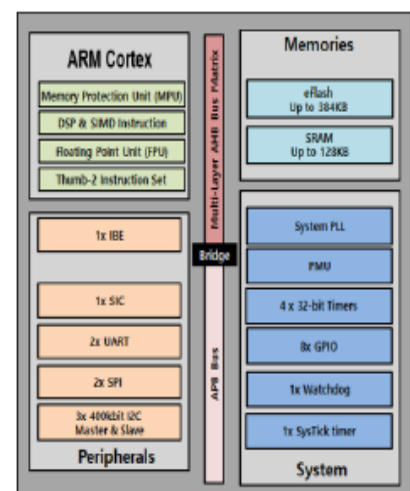


다양한 모델 구동 위한 확장 설계

## 최적화된 SoC SW 플랫폼 및 SDK



사용자 친화적 딥러닝 개발 플랫폼

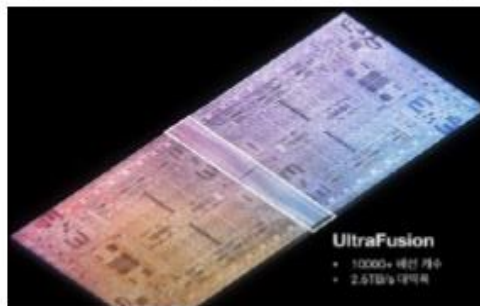


통합 s/w 스택 및 응용 s/w 개발 환경

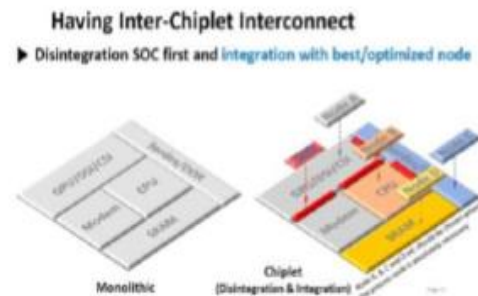


# 엣지 응용을 위한 'Scalable 인공지능 추론을 위한 알고리즘 및 X2X 통신, CNN 경량화 기술 보유'

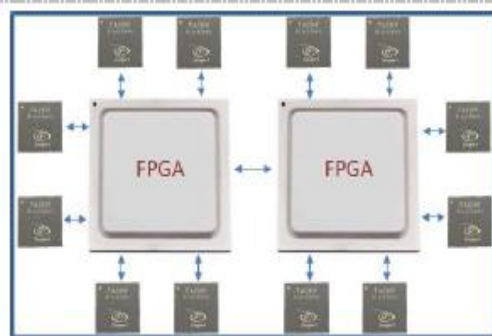
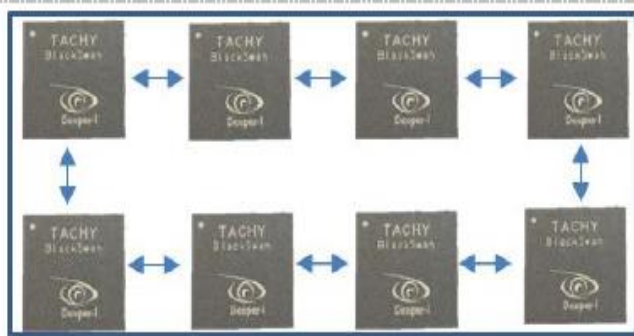
## 칩간 통신을 위한 X2X IP



Apple - UltraFusion



AMD - Chiplet Technic

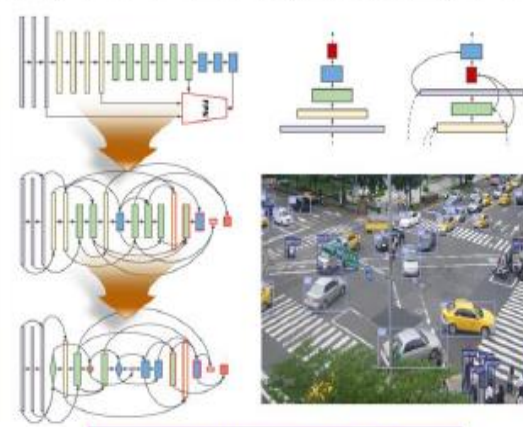


## Scalable Deep-learning Inference On Edge Architectures

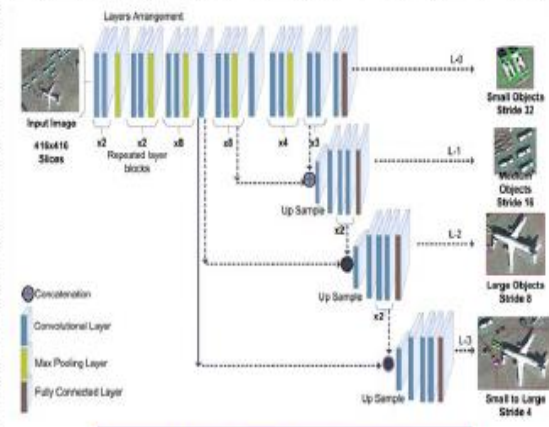


X2X IP 기술 : 온칩 프로토콜 정보를 효율적으로 압축하여 오프칩 전달

## Edge용 인공지능 알고리즘 기술

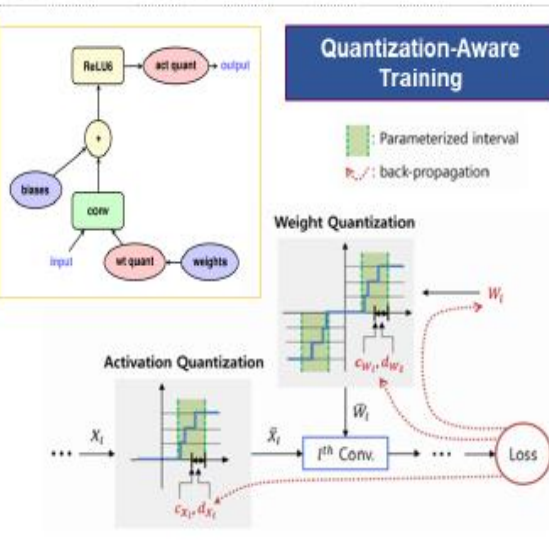
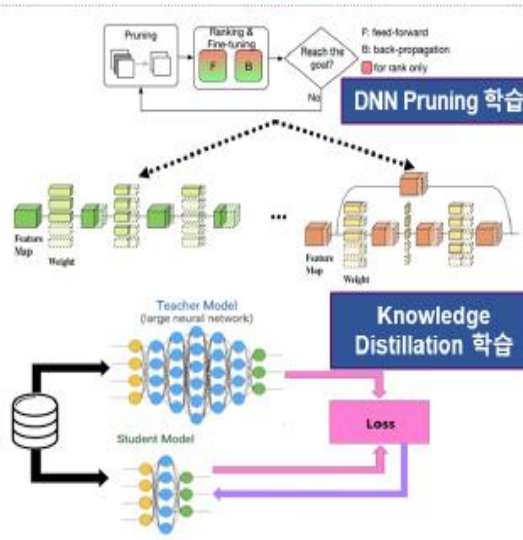


최적 DNN 아키텍처 보유



Multi-Scale DNN 모델

## 고정확도 AI를 위한 인공지능 알고리즘 기술 보유



Edge용 인공지능 알고리즘 경량화 기술



## 인공지능 SoC 사업 영역

### 사업 영역



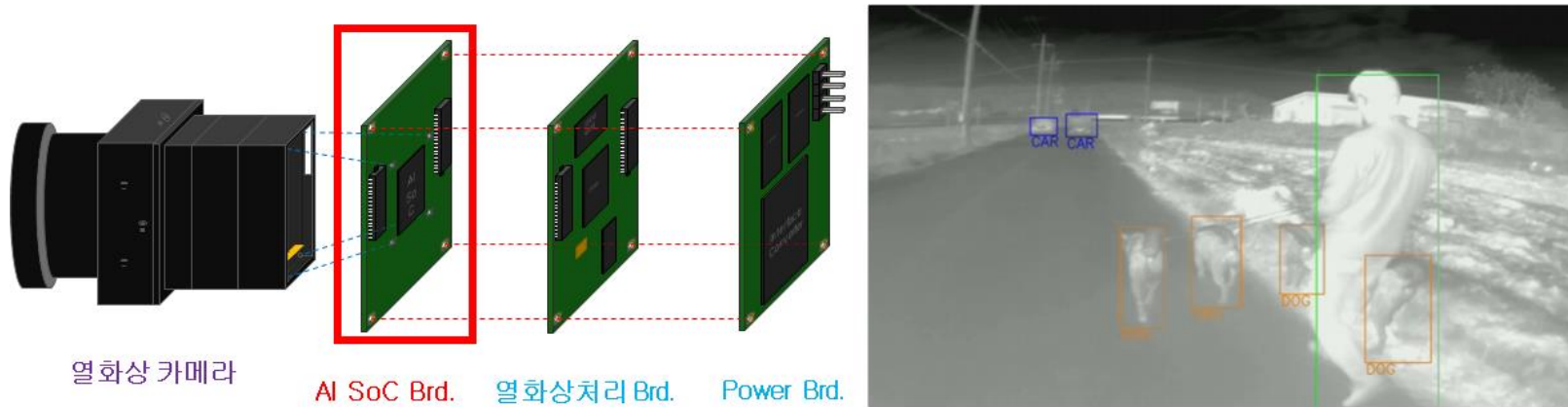
### 인공지능 SoC



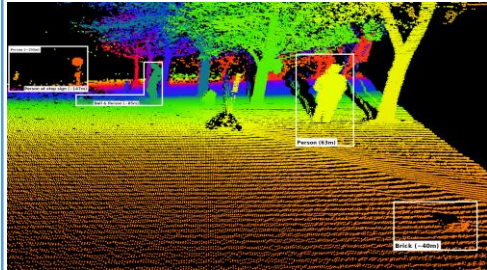
SoC Model	TACHY-BS402
Main CPU	Cortex-A5 (Quad core), 400MHz
CPU Feature	L1 Cache(16/32KB), L2 Cache(128KB), NEON Included
NPU Core	Dual Core (BlackSwan v1.0), 300MHz
Camera Interface	Two BT.1120(Parallel 8bit Y,C)
External Memory	DDR3 533MHz, Norflash
Peripherals	UART(2), SPI(2), I2C(6), GPIO(80)
Special Interface	Two X2X SoC Communication Ports
Package	FBGA (400ball), 14x14mm <sup>2</sup>

Artificial Intelligence (AI) Sub-System	Image & Display Sub-System	External Interface
<b>NPU</b> Low Power Deep-Learning Engine (Small Ext. Mem Access) NOP(Network Optimized oPeration) DMA Control - Ext. Mem Low Bandwidth - 3 Process Unit (PU) Embedded One Stop operation available Processor - Minimize CPU operation for DL -	<b>Camera I/F</b> Parallel Digital I/F for mid resolution BT.1120I Digital I/F for high resolution <b>Pre-processing</b> Image Processing Hardwired Filters Programmable Hardwired Image Scalar <b>Display I/F</b> RGB 24bit for LCD	<b>Memory</b> DDR 533MHz DDR3 x 32bit x 2GB SDIO High Speed SD 2Ch SPI SPI NOR Flash 128Mbit <b>Camera</b> BT.1120 (16/32bits) 2Ch <b>System</b> JTAG JTAG Serial I/F UART 2Ch, SPI 2Ch, I2C 6Ch General System GPIO 120ea ETH mac Ethernet 10/100 MAC User I/F Host, X2X1/2 IOs 2.5V/1.5V/1.1V
CPU Sub-System	DEEPER-I BlackSwan	
<b>CPU</b> ARM Cortex A5 Quad Core NEON / MMU / FPU L1 / L2 Cache BUS Manager - AXI3/AXI4/AHB/APB -	CPU Sub-System AI Sub-System IMAGE & Display Sub-System External I/F Golden Package : 14 x 14mm, 0.65pitch, BGA 400pin	

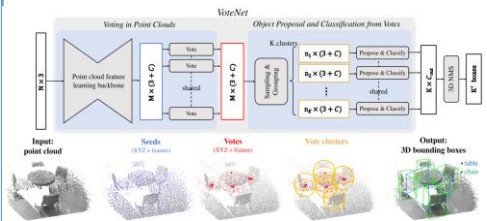
- 군수용 전자장비/시스템을 사업화하고 있는 국내 상장사 V사를 통해 디퍼아이 NPU SoC + SW 통합엔진 구매 의향서 입수
- 군 지능형 경계감시시스템/객체인식 나이트비전 시스템/무인전투차량 및 다목적차량 모듈 등 군수용 전자장비 시스템에 적용하기 위한 디퍼아이 기술 수요에 대한 의사 확인
- 군수용으로 6만개/년 이상의 통합엔진 사업이 가능할 것으로 기대
- 군수사업을 넘어서 민수사업 부분에서도 디퍼아이 인공지능 모듈사업에 대한 영업권을 희망하고 있음



객체인식

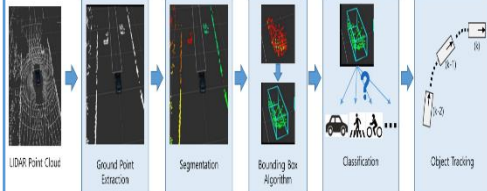


VoteNet

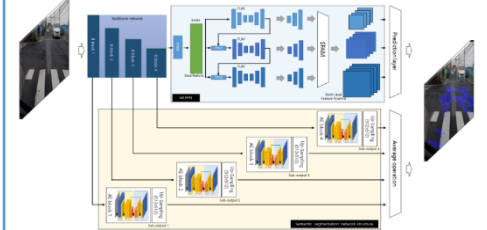


비정형 객체인식

신호처리 기반 객체 인식 및 추적



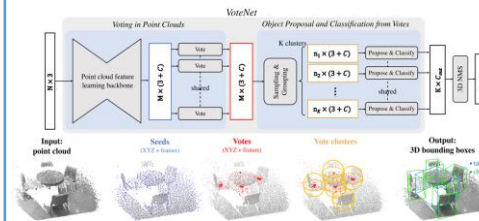
Joint Deep Learning



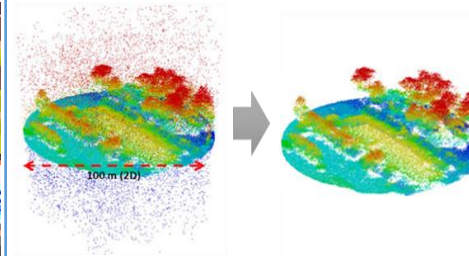
6D 재질추론



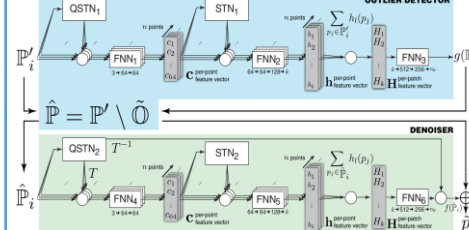
VoteNet



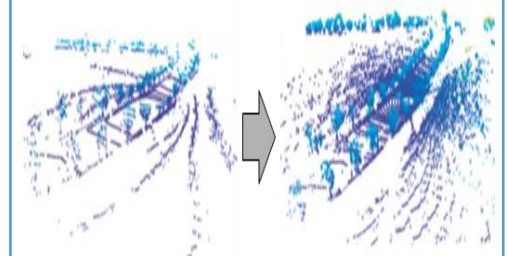
노이즈 제거



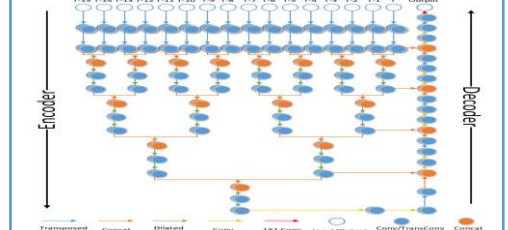
CleanNet



해상도 향상



T-UNet

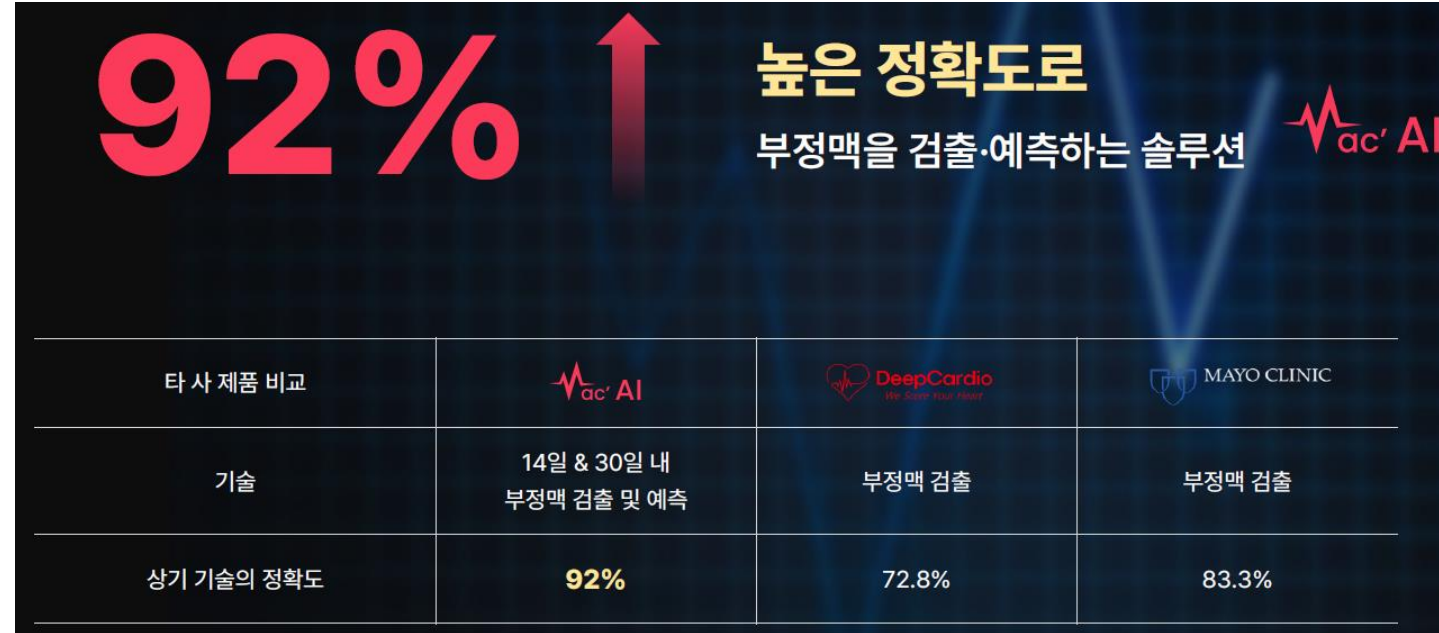
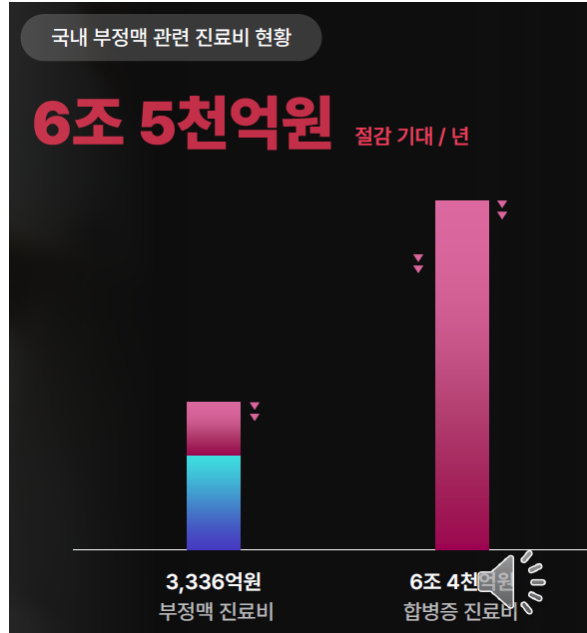


- 기존 ToF 방식의 Lidar는 부피가 2,000cc 수준으로 크고, \$1,000 이상의 가격을 형성하고 있기 때문에 Lidar 사업성에 걸림돌
- 이를 극복하기 위해 최근 FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) 방식의 Lidar 개발이 글로벌 메가 트렌드
  - 현재 국내에서 A사를 포함한 몇몇 회사에서 기존 ToF 방식에서 FMCW 방식의 Lidar를 개발하기 위한 개발 방향설정
  - 디퍼아이와 A사는 FMCW를 활용한 로봇 자율주행 시스템을 공동 개발 중
  - 향후 A사는 H자동차를 통한 베타 테스트를 진행할 계획을 갖고 있음



# NPU SoC 사업실적

## 의료 – 부정맥 AI 예측 진단시스템

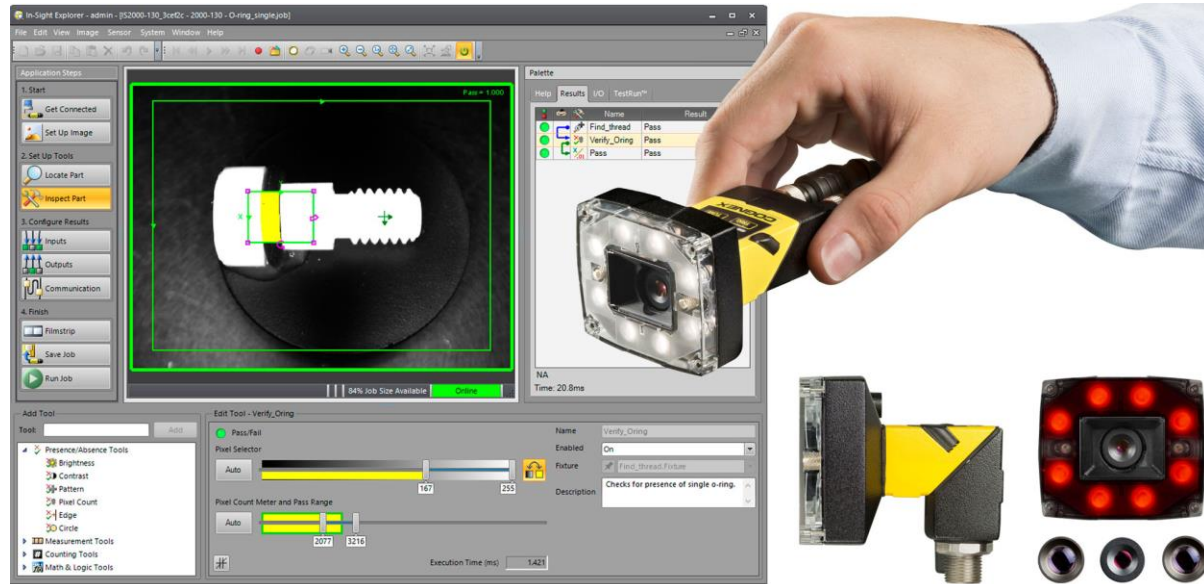


- 국내 스타트업 S사와 같이 부정맥을 단순히 진단하는 것을 넘어 예측 진단할 수 있는 AI 진단 시스템을 사업화
  - 클라우드 기반 사업화는 여러 제도적/시스템적 이슈로 쉽지 않기 때문에 옛지 시스템으로 구현 (향후 웨어러블 구조의 시장까지 계획)
  - 클라우드 서비스는 통신장애시 서비스 불가/통신비용 상승/개인정보 등의 민감한 이슈들로 적용 불가

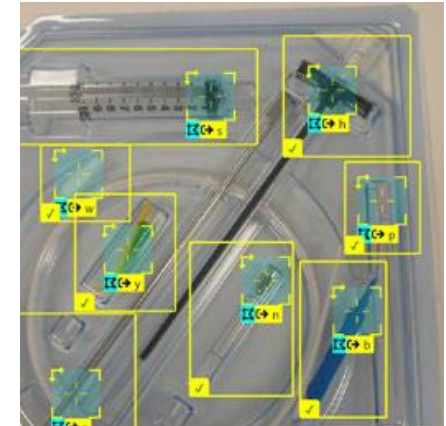


# NPU SoC 사업실적

## 스마트팩토리 - 스마트카메라



OCR



Assembly Check

### C사의 비전센서 검사 시스템

- 검사장비에 사용되는 산업용 카메라에 AI 반도체 기술을 적용하여, 실시간 불량 검사 기술을 적용
  - 문자판독, 조립 검사 등과 같이 기존 사람이 육안으로 했던 작업들을 AI 카메라가 대체 가능
- 기존 불량검사 알고리즘을 만들기 위해서 사람이 직접 알고리즘을 작성했던 것과 달리 SW설계 없이 클릭만으로 불량유형을 시에게 알려주는 방식을 사용하기 때문에 사용자의 전문성이 크게 필요 없음
  - 현재 C사는 전통적 머신러닝 방식을 주로 사용해오고 있으며 최근 딥러닝 방식을 복합적으로 사용하려고 함
    - 아직 이를 지원하기 위한 전용 AI SoC가 없기 때문에 사업 적용에는 제한적
    - 최근 로봇관련 상장사에서 관련 사업화에 높은 관심을 보이고 있으며, 이와 관련된 기술 논의를 진행 중

# SW 엔진 사업실적

## 사업화 실적

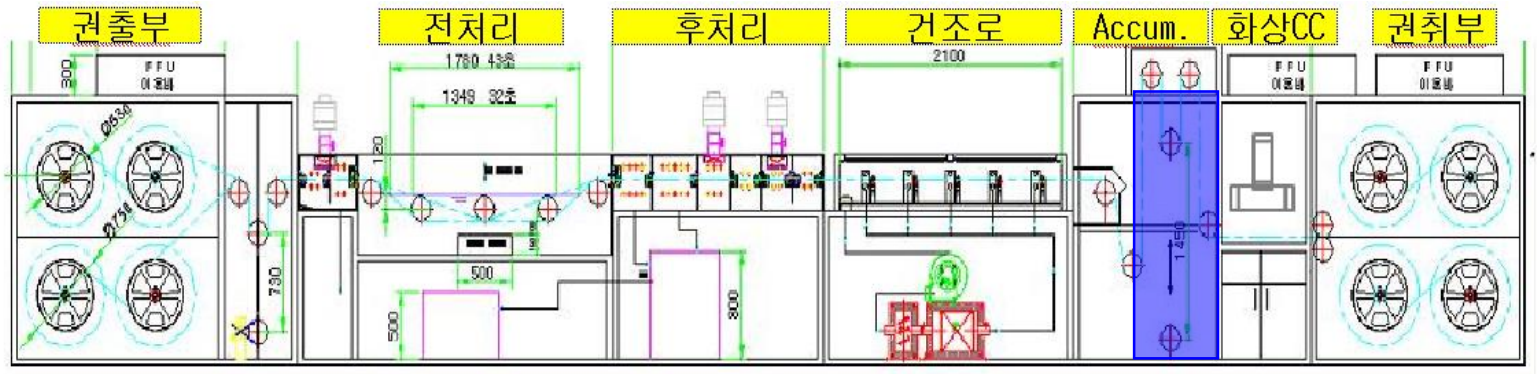
- 디스플레이용 COF 점유율 세계 1위
- 전체 생산직의 65% 불량선별요원 활용성 높임
- 기존 보유한 검사장비보다 불량전환비율을 10% 이상 개선시킴으로 현재 양산라인 적용
- **년간 100만 건 이상 불량품 양산 전환 예측(월 6만 건 상회 중)**
- 협력사 등록 완료
- 불량 검사 딥러닝 장비 납품 (누적 4건)
- COF 제품 다양화에 따른 지속적인 개발이슈

## 사업화 전략

- **공동특허 출원(스팀코+디퍼아이)**
- STEMCO 중국공장 건설 예정  
→ 현재 개발중인 장비 공통 적용 기대

# SW AI (INSPECTION) – STEMCO

## COF 양산공정라인 적용

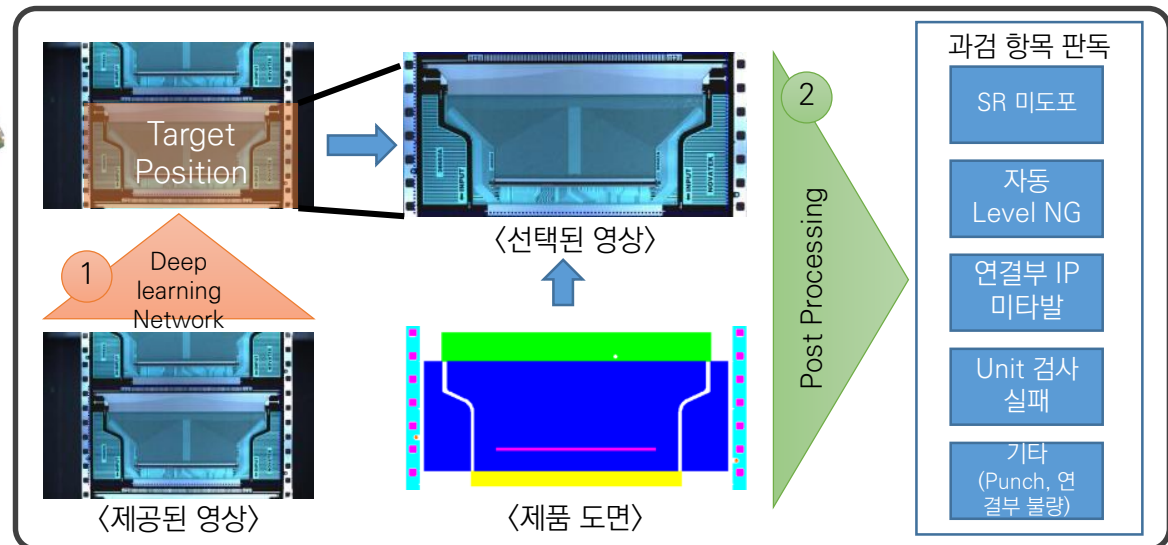


회로선폭: 최소 6um  
해상도: 24M pixel, 최대 253M pixel  
처리속도: 평균 300장(Lot)/10분

최종화상  
검사단계

클라우드통신

최종검사  
결과전달





## 인공지능 상용화 모듈



TF42



TF55

**CCTV/Drone/Robot**  
적용가능 모듈타입  
(소형화, 내장형)

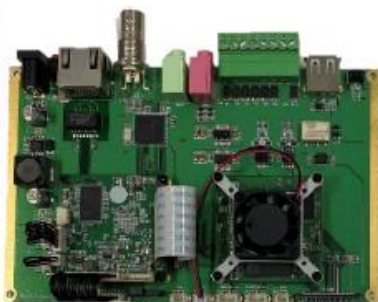


Tachy-Fi I



Tachy-Fi II

**Inspection/Cloud**  
적용가능 모듈타입  
(네트워크/확장)



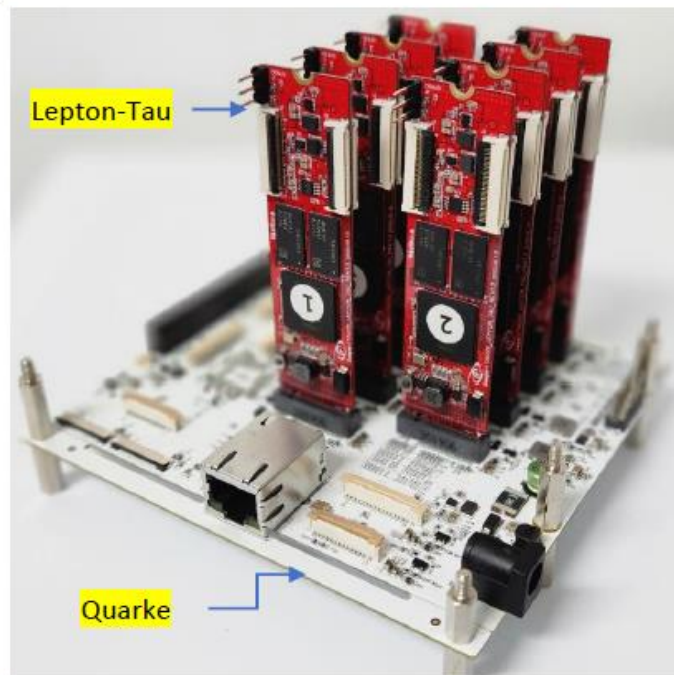
AI-Box



Tachy-Cam(FHD)

**CIS/Camera System**  
적용가능 모듈타입  
(카메라/CCTV연결)

### Fermion Set



Lepton-Electron-RZ0



Lepton-Muon-ZQ7020



Photon-Sensor



Gluon-IO Board

**고성능 8채널 인공지능 모듈(Fermion Set)**





**What is the problem you want to solve ?**

**Thank you.**

Deeper-I Co., Inc.

Email. [partner@deeper-i.com](mailto:partner@deeper-i.com)