

세연테크의 개방형 AI SDK를 이용한

# 자신만의 AI카메라 만들기

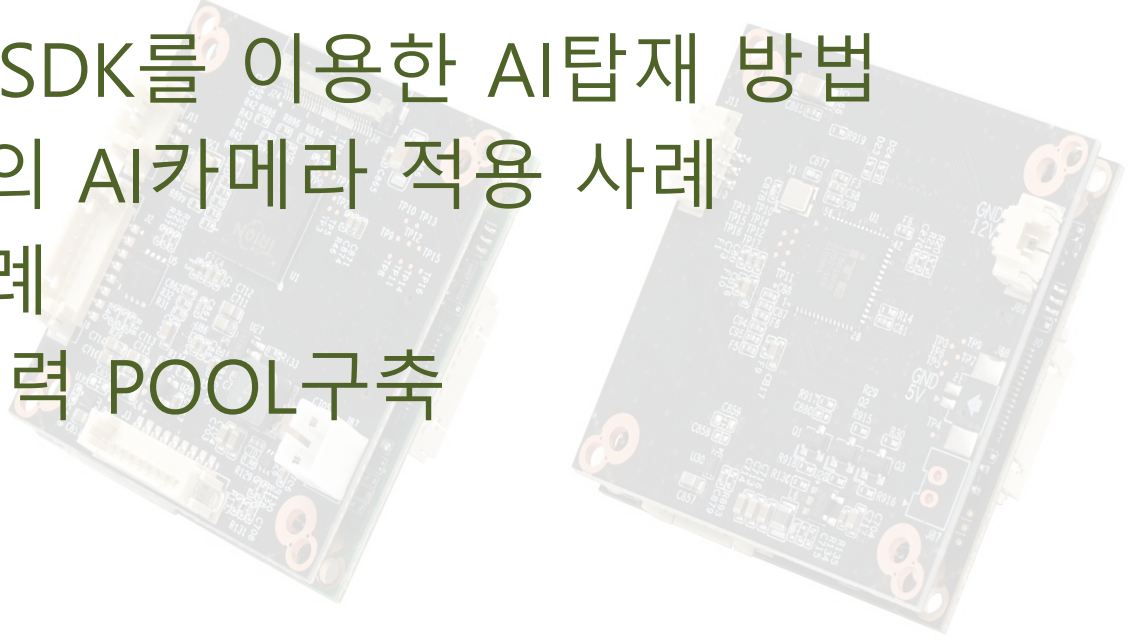
20241101

(주)세연테크



# 순서

- 1 왜 카메라에 AI가 필요한가요?
- 2 세연테크의 지원내용
- 3 고객의 필수 준비사항
- 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI 탑재 방법
- 5 실제 고객의 AI카메라 적용 사례
- 6 상용화 사례
- 7 데모 및 협력 POOL구축
- 8 별첨



## 1 왜 카메라에 AI가 필요한가요?

# “왜 카메라에 AI가 필요한가요?”

### AI기능을 카메라에 적용시 설치/유지 비용 최적화 사례

예를들어, 얼굴인식 시스템을 PC로 구현한다면, 하나의 PC에서 동시에 처리 가능한 얼굴인식은 10여개 내외  
대부분의 시간을 카메라 영상에 얼굴의 유무여부 판독  
에 소모

### Edge단에서의 AI Detection활용은 필수

카메라 단에서 얼굴 Detection을 하고, Recognition은  
PC단에서 한다면, 하나의 PC에서 수백대의 카메라의  
얼굴인식 지원

카메라 단에서도 소규모 얼굴인식 시스템 구성가능

## 2 세연테크의 지원내용

# 다양한 모듈 및 카메라 라인업

2M~12M IP카메라 모듈 및 완제품 라인업

글로벌 셔터, 롤링셔터 모델

자체 표준화된 42x42, 38x38 모듈 및 완제품

모든 제품에서 자체 AI기능 및 개방형 AI SDK 지원

기본 AI기능지원

- 침입탐지, 라인크로싱, 탬퍼링, 얼굴검출, 트래킹, 카운팅, LPD등



# 개방형 AI SDK의 준비

고객 스스로 원하는 AI기능을 스스로 카메라에 포팅

직관적으로 포팅할 수 있는 개발 환경

10여개 이상의 업체들이 다양한 응용으로 이미 활용

## 피쳐폰을 기억하시나요?

- 타사의 IP카메라는 제조사가 구현해서 넣어주지 않는한 내가 원하는 AI기능을 탑재할 수 없습니다

## 스마트폰은 어떻습니까?

- 내가 원하는 앱을 언제라도 설치하고 심지어 새로 만들어서 사용하는 것도 가능합니다

개방형 AI플랫폼이 지원되는 카메라는 스마트폰과 같이 비교할 수 없는 강점을 갖고 있습니다

## 2 세연테크의 지원내용

### 최적의 AI모델 지원

600MHz quadcore CPU + 1.2Tops NPU

MobileNetV2 + SSDLite, Deformed YOLOv7-tiny

Embedded SOC의 특성상 모든 AI 모델 사용은 불가능

### 1.2Tops 성능?

초당 3~10 frame내의 실시간 detection 지원 성능

다단계 추론 가능 (예: LPD->LPR)

실시간 Detection 목적으로 충분한 성능 검증

Object detection, License Plate Detection, Face detection, recognition응용 (LPR) 등

### 3 고객의 필수 준비 사항

어떤 부분을 AI로 활용할지는  
고객 스스로 찾아야 합니다

예: 변전실의 아날로그 게이지의 디지털화  
예: 자동차 번호판 인식

최소한의 개발인력은  
필요합니다

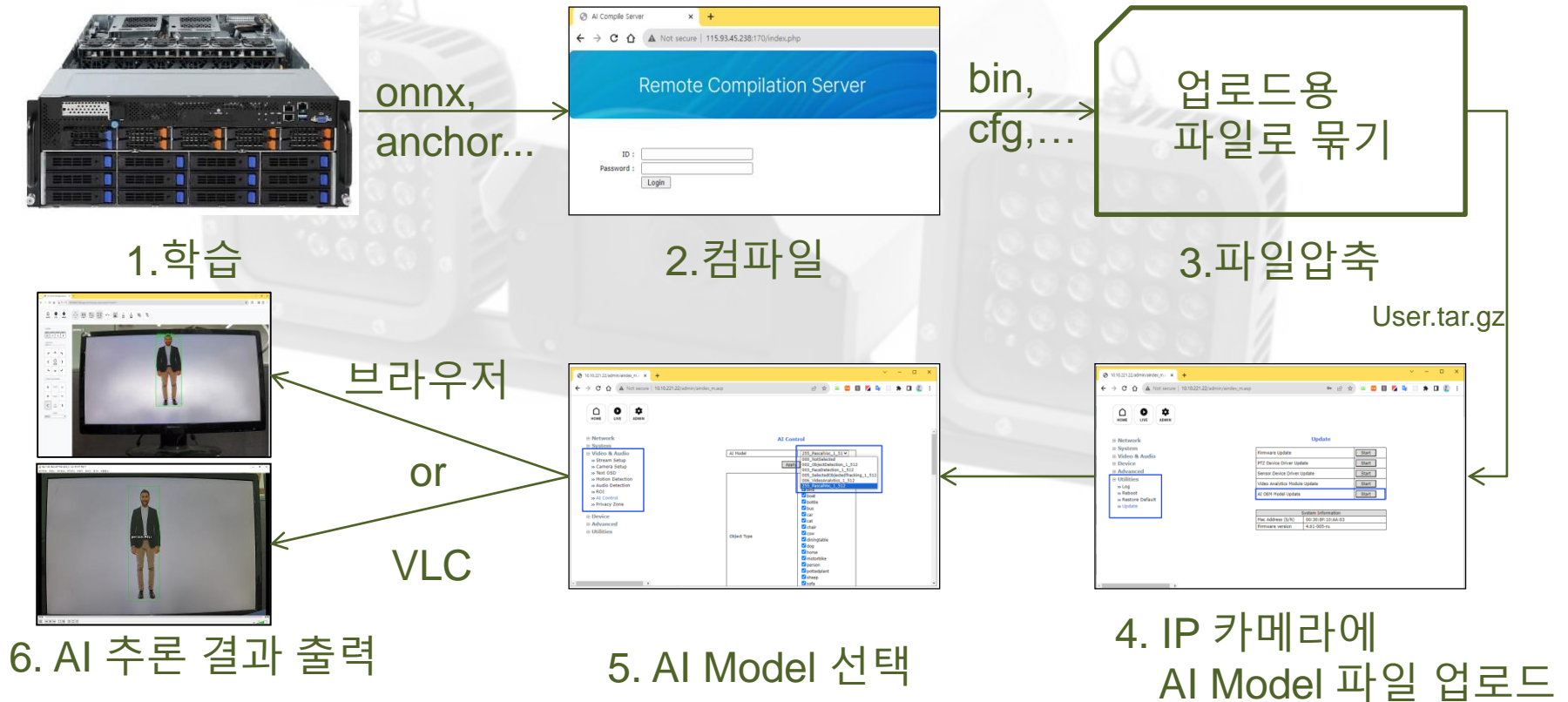
개발, 시험, 도입에 초급 개발자 1인으로 충분합니다



고객은 세연테크가 이미 준비한  
IP카메라의 스트리밍 호환성 및  
산업표준, 업계표준을 그대로 활용할 수 있습니다

## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI 탑재 방법

### 개방형 AI SDK 흐름도





## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI탐재 방법

### 1단계: 학습 (1.1)



#### Detection 하고자 하는 데이터셋 확보

만일, 멧돼지 검출을 하고자하면 멧돼지 사진 1천장-1만장을 확보한 후에 Labeling tool (SDK에 소개)로 화면에서 멧돼지를 labeling해야 합니다

데이터셋의 품질이 AI성능에 많은 영향을 줍니다

#### PC서버에서 개발 환경 구축

SKD의 문서를 참고하여 PC 및 OS 환경구축

Python 개발환경, MobileNet+SSD/YOLO training 환경구축

## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI탐재 방법

### 1단계: 학습 (1.2)



#### 학습진행

Labeling한 데이터 셋으로 PC에서 학습진행

다양한 hyperparameter 값으로 학습모델 추출

학습모델의 Validation을 하여 Class별 검출의 정확도를 측정하는 mAP가 너무 낮다면, hyper parameters를 수정하여 다시 학습

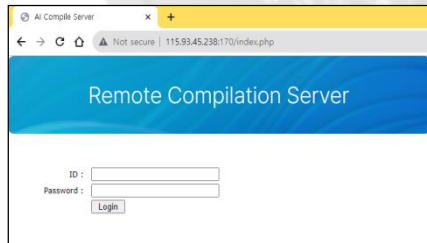
Hyper parameters를 바꿔가며 mAP가 높게 나오도록 하고, 이 과정이 전체 성능에 많은 영향을 미침

#### 학습 모델을 ONNX file로 추출

컴파일러에서 지원하는 파일 형태로 추출

## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI탑재 방법

### 2단계: 컴파일 3단계: 업로드용 파일 로 묶기



업로드용  
파일로 묶기

### ONNX파일을 세연카메라용으로 변경

onnx, .anchor, lable.txt파일등을  
세연테크에서 제공하는 URL에 접속하여  
컴파일 수행

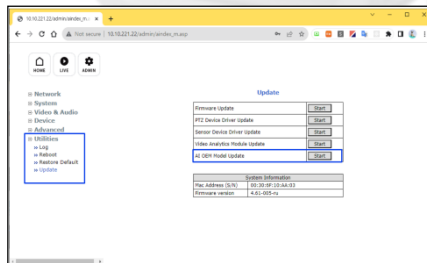
고객별로 접속 ID/PW제공

### 컴파일된 파일을 tar.gz으로 압축

세연테크 카메라에 업로드 양식

## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI 탑재 방법

### 4단계: IP카메라에 AI 모델 파일 업로드



컴파일된 파일을 업로드  
마우스 클릭으로 업로드 가능

Update	
Firmware Update	<input type="button" value="Start"/>
PTZ Device Driver Update	<input type="button" value="Start"/>
Sensor Device Driver Update	<input type="button" value="Start"/>
Video Analytics Module Update	<input type="button" value="Start"/>
AI OEM Model Update	<input type="button" value="Start"/>

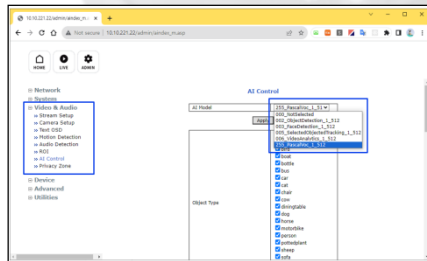
System Information	
Mac Address (S/N)	00:30:6F:11:05:BB
Firmware version	4.63-103-rv



## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI 탑재 방법

### 5단계: AI 모델 선택

### 업로드한 Model 및 Class 선택



```
000_NotSelected
002_ObjectDetection_1_672_384
003_FaceDetection_1_512_288
005_SelectedObjectTracking_1_672_384
006_VideoAnalytics_1_672_384
```

### 업로드한 Model 및 Class 선택

설정창에 접속하여 직관적으로 설정 가능

**AI Control**

AI Model

002\_ObjectDetection\_1\_672\_384

Apply

Object Type

☐ Select/Unselect All
 

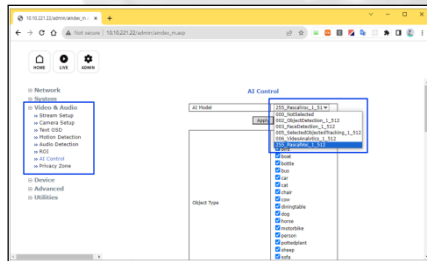
☒ person
 ☒ car
 ☒ motorcycle
 ☒ bicycle
 ☒ truck
 ☒ bus

Apply

## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI 탑재 방법

### 5단계: AI 모델 선택

### Object 정보 및 추론 조건 설정



```

000_NotSelected
002_ObjectDetection_1_672_384
003_FaceDetection_1_512_288
005_SelectedObjectTracking_1_672_384
006_VideoAnalytics_1_672_384
  
```

### AI 성능을 위한 다양한 옵션 기능선택

객체크기 옵션 설정

바운딩 박스 디스플레이 옵션 설정

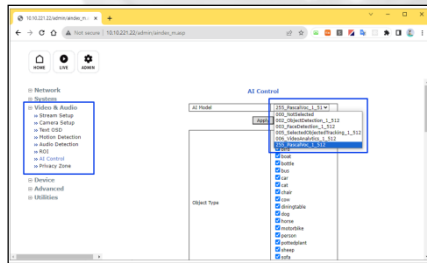
레터박스 영상 크롭옵션 설정등

Object Min Confidence	60	(10 ~ 100 %)
Object Min Width	1	(1 ~ 100 %)
Object Max Width	100	(1 ~ 100 %)
Object Min Height	1	(1 ~ 100 %)
Object Max Height	100	(1 ~ 100 %)
Objects Display on Raw Video	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable	
Objects Display on Viewer	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable	
Synchronize video and BBox	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable	
Letter Box Enable/Disable	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable	
Crop Offset	5	(-100~100)
Apply		

## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI 탑재 방법

### 5단계: AI 모델 선택

#### ROI 조건 설정



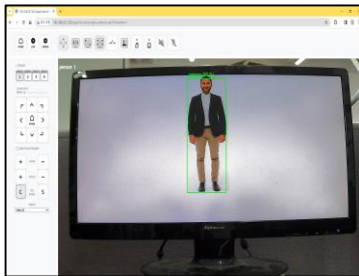
```
000_NotSelected
002_ObjectDetection_1_672_384
003_FaceDetection_1_512_288
005_SelectedObjectTracking_1_672_384
006_VideoAnalytics_1_672_384
```

지정된 영역에서의 오브젝트 검출  
지정된 영역에서의 오브젝트만 처리하는 조건 설정



## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI탑재 방법

### 6단계: AI추론 결과출력



브라우저, VLC등으로 확인

#### Metadata 정보 전달 기능 지원

고객사에서 AI모델을 upload하면 별도의 개발 작업이 없이 추출되는 메타데이터를 원격지로 자동 전송하고 Viewer에 Class정보 bounding box등이 표기됨



## 4 개방형 AI SDK를 이용한 AI탐재 방법

# Pre-Post Processing

### 메타데이터의 전-후처리가 필요한 경우에만 사용

LPR등의 경우에는 추론 결과물인 메타데이터 후처리 필수

**.so Templates**를 제공

후처리를 위한 함수를 미리 정의해 놓았으며  
고객 스스로 해당 함수를 개발 할수 있는 환경 지원  
Native C 개발환경 제공

**License Key**를 고객 스스로 생성하고 관리 할 수 있는  
인터페이스 지원 (고객의 AI모델 보안 대응)

### 일반적인 detection 모델을 적용하는 경우에는 불필요

메타데이터 전송 및 처리를 변경 없이 사용

## 5 실제 고객사의 AI카메라 상용화 사례

# "AI활용 방안 분석

### 현황분석

호텔에 빈택시가 들어와서 손님을 태우고 나가면 인센티브를 제공 하는 환경 (시내에서 떨어져 있는 호텔)

빈택시로 나가는 경우에도 인센티브 지급 요청이 오면  
서, 관리자가 일일이 확인해야 하는 번거로운 상황이 발생

### AI적용할 부분 도출

호텔의 출구에 "빈차"로 나가는 택시의 LPR정보와, 시간정보등 DB를 구축하여, 불필요한 인센티브 지불을 없앴

LPR(License Plate Recognition)은 타 회사의 것을 사용하기로 결정

빈차 검출 카메라를 개발하기로 결정

LPR+빈차검출 카메라를 이용하여 고객의 애로사항 해결



## 5 실제 고객사의 AI카메라 적용 사례

### 1단계 학습

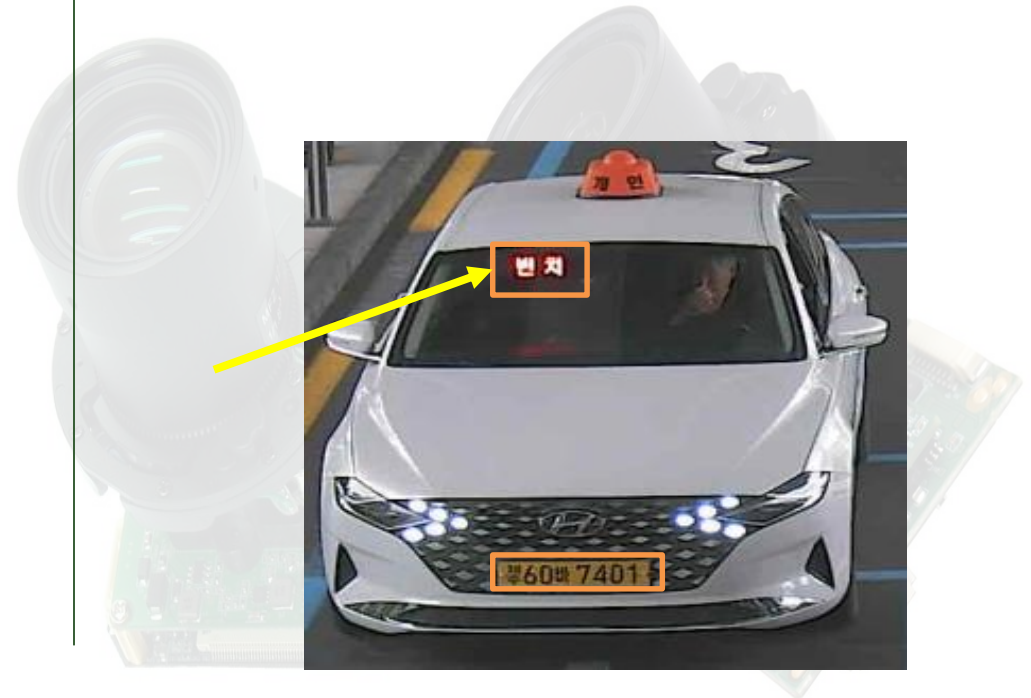
#### 데이터 DB구축

7000장의 택시영상에서 “빈차”를 labeling하여 학습 DB구축

다양한 Hyperparameter를 튜닝하여 최적화된 학습 모델 추출

### 2단계: 컴파일

### 3단계: 업로드용 파일로 묶기



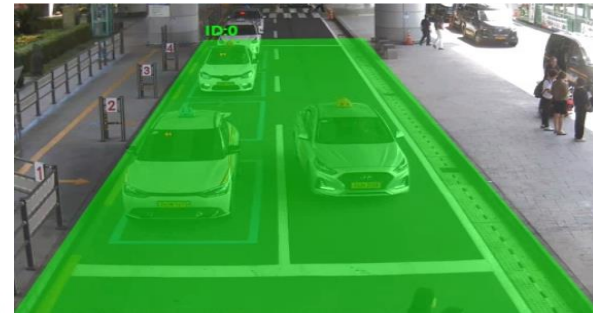
## 5 실제 고객사의 AI카메라 적용 사례

### 4단계: IP카메라에 AI 모델 파일업로드

### 5단계: AI모델 선택

### 6단계: AI모델 추론 결과 선택

ROI 설정하여 영역내의 “빈차” 검출  
ROI 이탈 택시의 “빈차” 확인

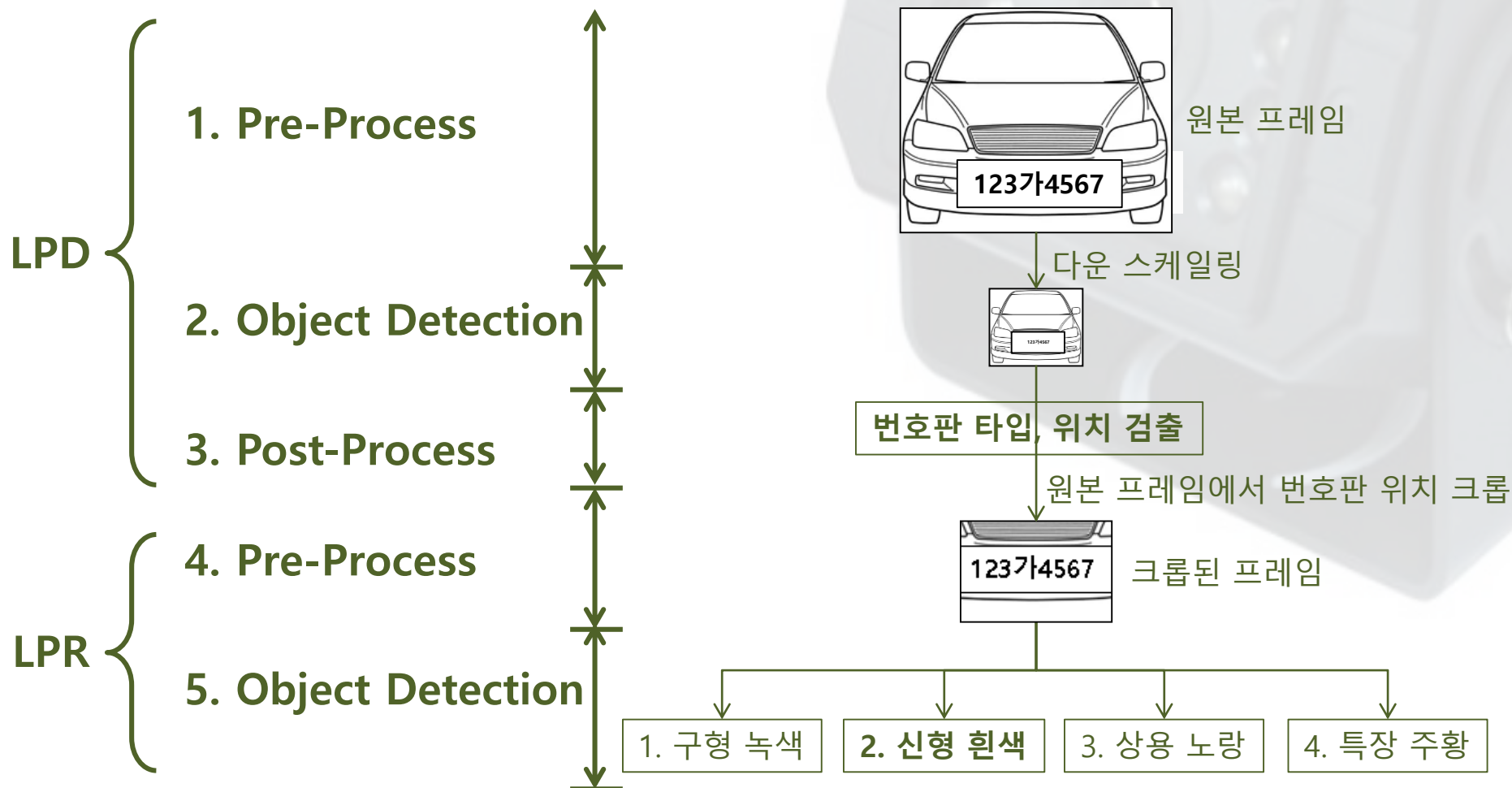


“빈차” 검출시 해당 이미지 혹은 cropping된 차량 영상을  
서버로 전송



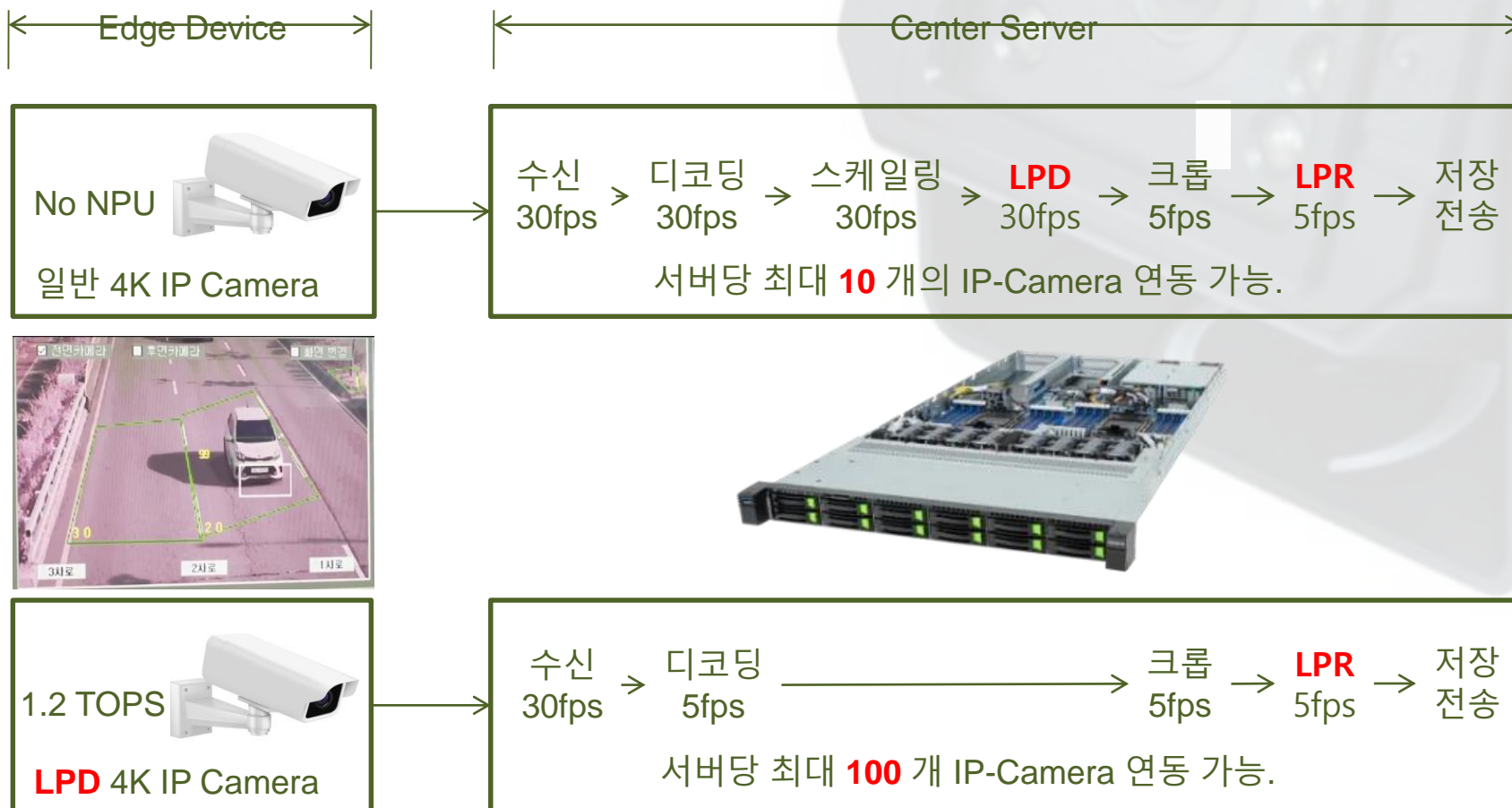
## 6 상용화 사례

### License Plate Recognition



## 6 상용화 사례

### Hybrid License Plate Recognition



## 6

## 주차유도 카메라

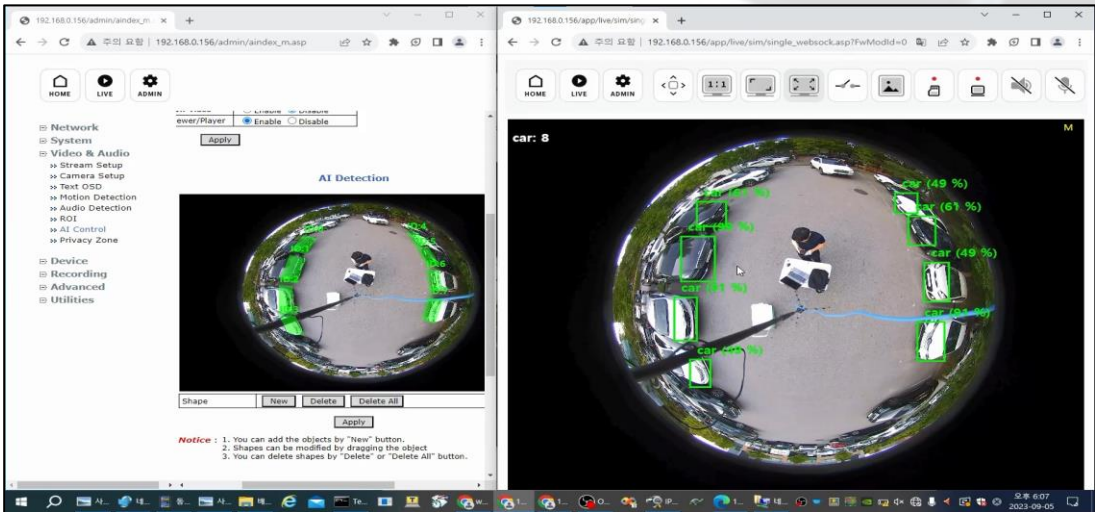
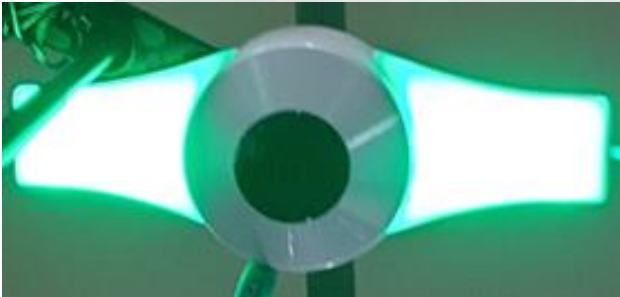
# Parking Detection

ROI

## LPR (or LPD)

# Geometric Transformation

## 대형건물의 주차유도카메라로 실 적용



## 6 상용화 사례

### 전기차 급속 충전기

LPR (or LPD)

국내 A 대기업의 급속충전기에 탑재





## 6 상용화 사례

### AHD 카메라

환경 미화 차량

트렉터, 트레일러, 중장비, 대형 농기계

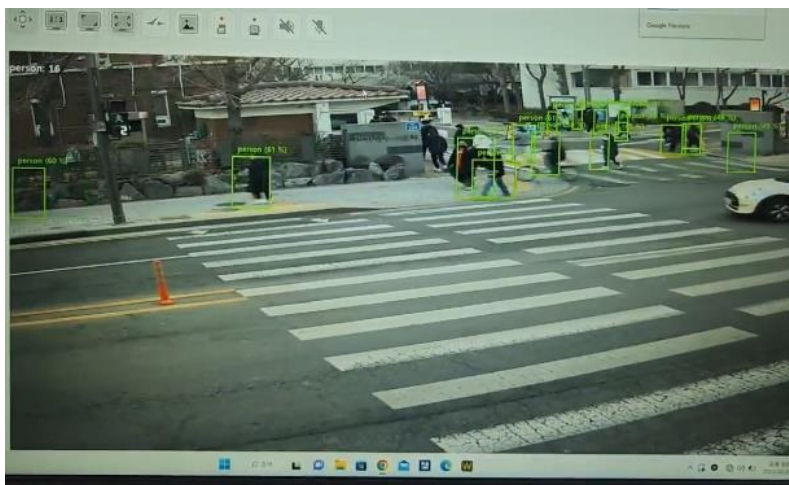
수출형 전장제품으로 납품



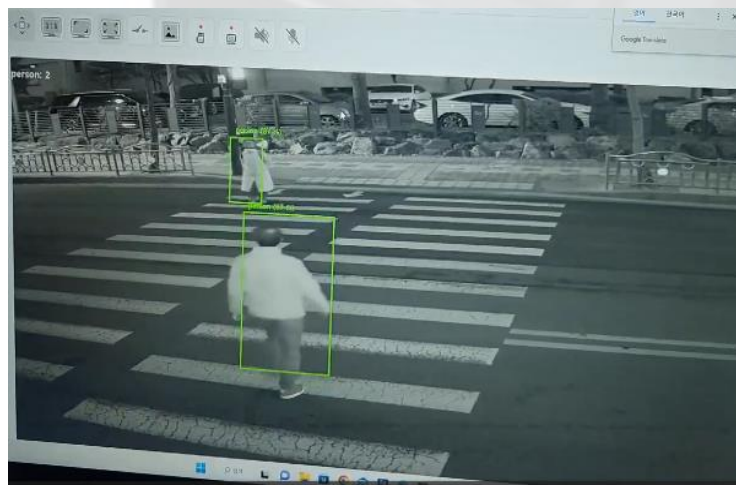
## 6 상용화 사례

### 스마트 보행자 신호등

일정 시간 이상 횡단보도 앞에 사람이 감지 되면 동작  
ROI 지정, 객체 인식, 객체 추적...  
지자체의 신호등 지능화에 실적용



주간



야간

## 6 상용화 사례

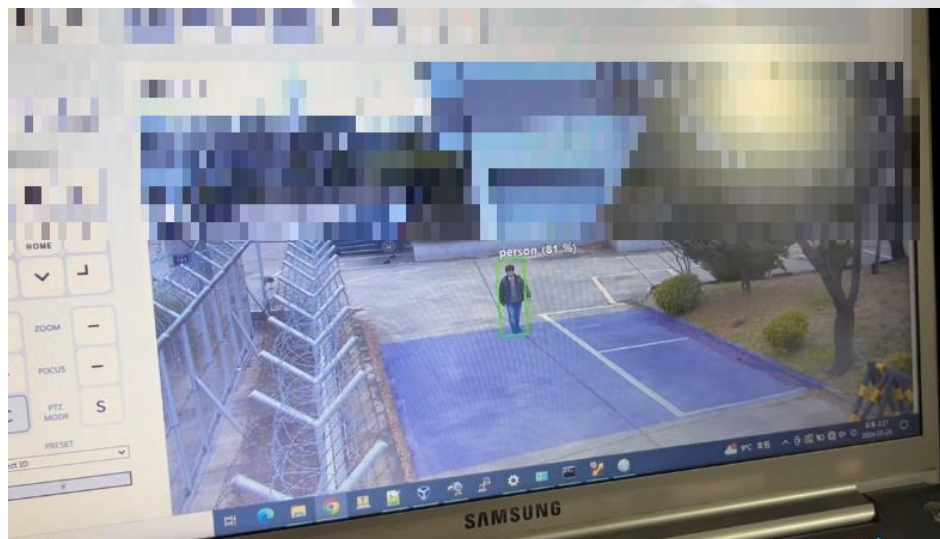
### 자동 추적 AI카메라

객체 감지/추적/ROI

팬, 틸트 동작 시 객체 추적

줌 인/아웃 동작 시 객체 추적

산업시설 외곽경비에 실 적용 완료



## 7 데모 및 협력 POOL 구축

### 하드웨어 다양화

EN675  
EN683  
Hailo (H15)  
Jetson  
Jetson ORIN

### 기능 추가

지속적인 자체 AI/VA  
기능 추가예정

### License 협력

파트너사간 AI모델의  
Cross-license 추진  
  
License 판매 협력

### 고객 및 파트너간 협업 추진

AI기술이 필요한 고객  
에게 개발팀, 회사, 프  
리랜서 소개 지원

## 8 별첨

- ④ 세연테크
- ④ AI IP 모듈
- ④ AI IP 카메라
- ④ Jetson carrier board
- ④ Jetson AI bridge
- ④ Jetson AI camera



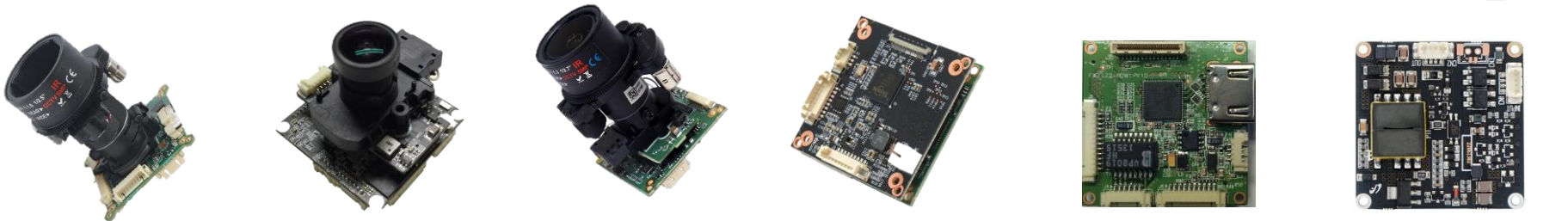
## 8 별첨 세연 테크는

- 국내에서 가장 오랫동안 IP CCTV 제품 국산화를 해 온 전문기업
- 다양한 SOC 및 OS에 독립적인 소프트웨어 플랫폼을 기반으로 IP CCTV제품 상용화
- 급변하는 AI시장에 대응하기 위해 개방형 엣지 AI플랫폼 공급



## 8 별첨 AI IP 모듈

- 2M ~ 12M IP카메라 모듈
- Eyenix, Ambarella, HAILO, Jetson IP카메라 모듈 (NDAA free)
- SONY 센서 (307, 335, 385, 662, 462, 678, 264, 265, 412, 565, 567등)
- Rolling shutter, Global Shutter sensor지원
- 42x42, 38x38, 1.5보드, single board
- PTZ IP module
- Lego형태의 다양한 모듈 공급 (20여종의 모듈)



## 8 별첨 AI IP 카메라

- IP모듈을 이용한 볼렛, 돔, PTZ카메라 라인업 (2M ~ 12M)
- AI-VA (침입탐지, 라인크로싱, 탬퍼링, 얼굴검출, 트래킹, 카운팅등)
- TTA지원서비스
- 최신 ONVIF 지원
- 지속적인 software 연동서비스
- 개방형 Edge AI SDK 공급 협력



## 8 별첨 Jetson Carrier Boards

Application에 맞는 다양한 Carrier Board 및 Option Board 가 개발 판매 되고 있습니다.

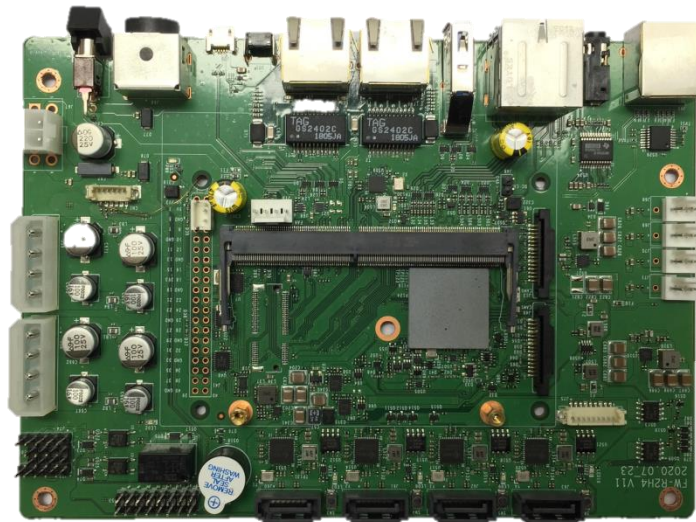
- Multiple Ethernet ports
- SATA interface
- Multiple USB interface
- Accessories (Fan, Heatsink)



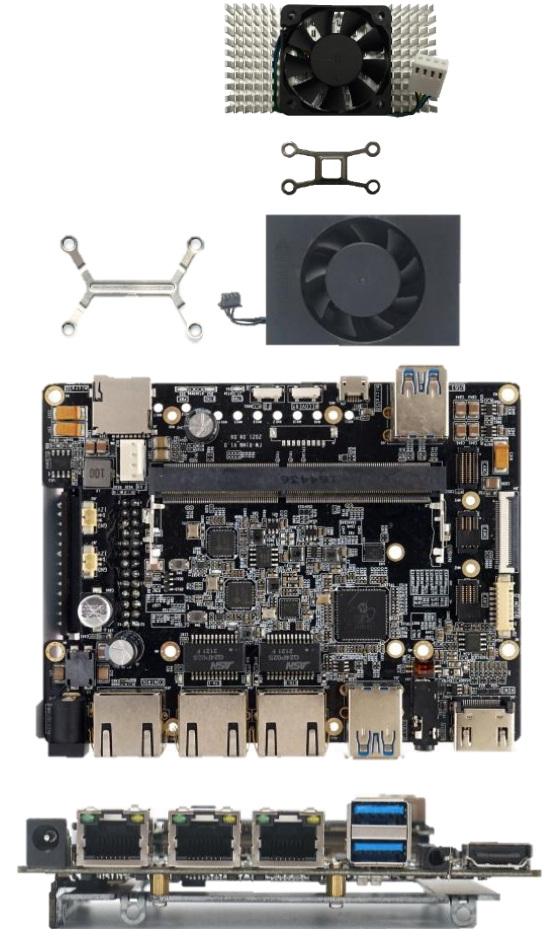
AI camera



AI bridge



AI recorder or mini PC



## 8 별첨 Jetson AI bridge

- **AI bridge:** IP 카메라 또는 각종 Device의 AI 메타 데이터를 추출하여 Edge AI Device를 만들어 주는 AI Box
- **AI recorder :** 4개의 HDD 인터페이스를 지원하는 임베디드 레코딩 **Box**. 주로 네트워크 비디오 레코더로 사용됩니다. 단일 HDD 버전도 사용 가능



AI bridge  
(Jetson Nano)



AI bridge  
(Jetson NX)



Mini NVR  
(Jetson Nano / NX)



1U AI recorder  
(4xSata, 2xEth)



## 8 별첨 Jetson IP cameras

- Bullet camera (IMX327/566+ Jetson Nano/NX)
- PTZ camera (2M Sony zoom-block + Jetson Nano/NX)
- Housing type camera (IMX327/566 + Jetson Nano/NX)





# 감사합니다

[www.flexwatch.com](http://www.flexwatch.com)

[www.seyeon.co.kr](http://www.seyeon.co.kr)

[www.edgehander.com](http://www.edgehander.com)

[kjh@seyeon.co.kr](mailto:kjh@seyeon.co.kr)