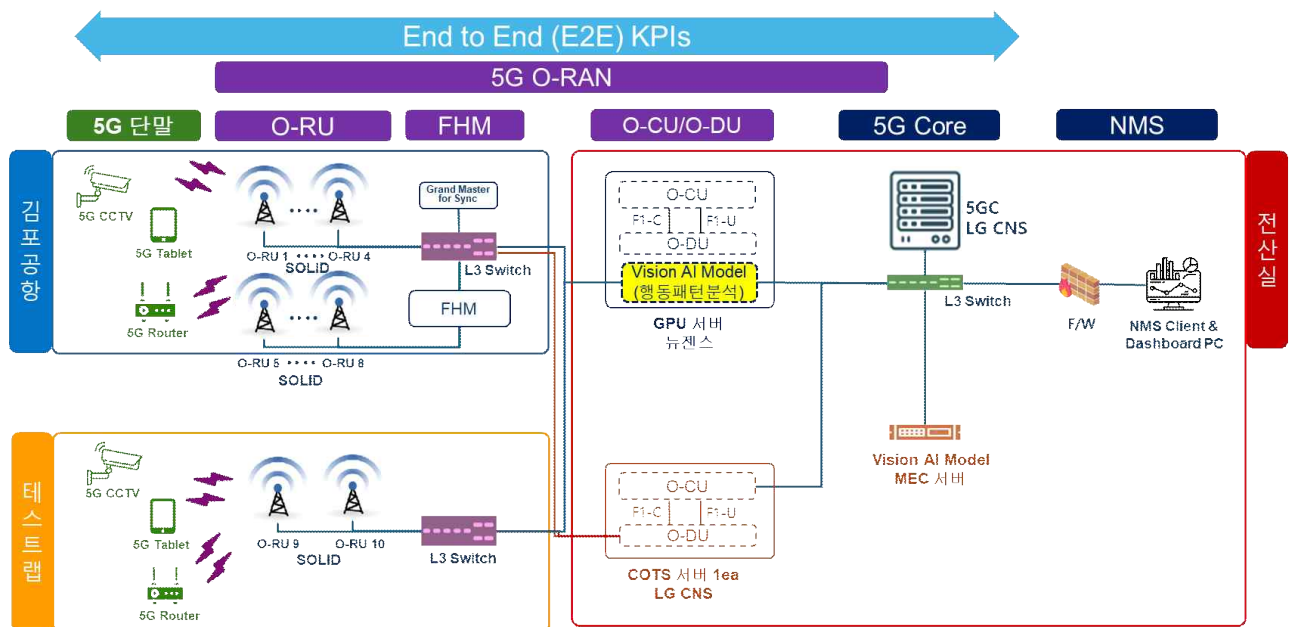


# 과업 내역서

## 1. AI 특화서비스 연구 개발용역

| 과제명                                                                | 세부 내역          | 용역기간                        | 수량 | 비고 |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|----|----|
| AI-RAN 기반<br>Vision AI 기반<br>제한구역 침입 및<br>역주행 분석<br>시스템 연구개발<br>용역 | 베타 버전 개발 및 구축  | 협약일~2025.10.30              | 1식 |    |
|                                                                    | 시스템 개발 완료 및 검증 | 2025.10.31.<br>~ 2025.12.15 |    |    |
|                                                                    | 시스템 운영 및 유지보수  | 2025.12.16<br>~ 2027.12.31  |    |    |

## 2. 망 구성도



## 3. 주요 기능

### 가. 실증 서비스 정의 및 시나리오

#### 1) Vision AI 기반 제한구역 침입 및 역행 분석 서비스

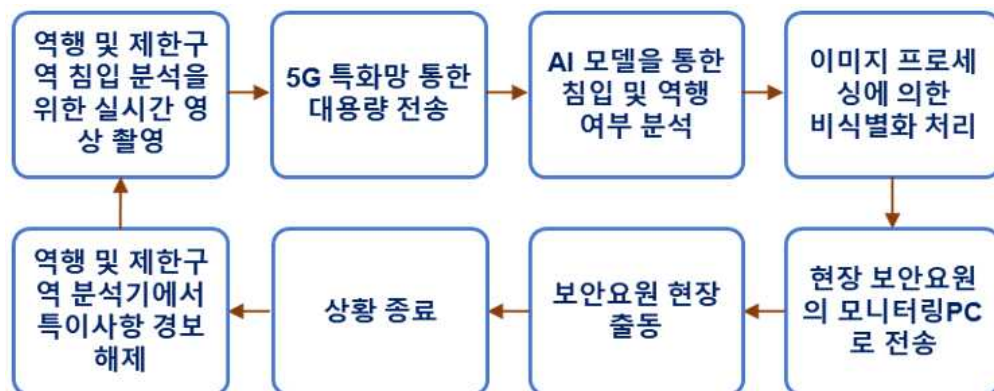
- 본 서비스는 실시간 Vision AI 기반 제한 구역 침입 및 역행 분석을 통한 공항 내 보안 사각지대 해소 및 잠재적 위협을 조기 차단하고자 선정

□ 서비스 정의

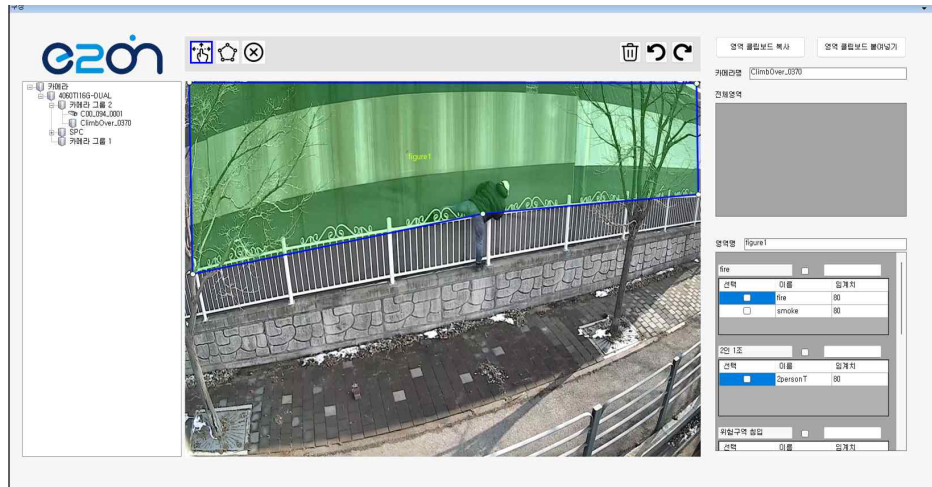
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>서비스 배경</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 주요 공항에서 일반인이 제한구역(보안 구역)에 불법 침입하는 사건이 반복적으로 발생 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2024년 11월 인천공항에서 셀프 백드롭 컨베이어 벨트를 타고 핵심 보안 구역인 수화물 처리장까지 침입하는 사건 발생</li> <li>- 이 과정에서, 침입 사실이 즉각적으로 감지 및 차단되지 못했고, 상황 전파와 대응도 지연되어 보안 취약점이 드러났음</li> </ul> </li> <li>○ 보안사고 재발 방지를 위한 보안 사각지대 해소, 취약 요인 선제적 예방 및 대응 강화 등 다각도 대책 마련 필요</li> </ul> |
| <b>서비스 정의</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vision AI 기반 제한구역 침입 및 역행 분석 시스템을 공항 내 도입</li> <li>○ 비인가 이동 등 보안 위반 행위 자동 탐지</li> <li>○ 탑승객 및 근무자의 역행이나 비정상 이동 경로를 탐지하여 사고 예방</li> <li>○ 탐지 이벤트의 영상 클립 자동 저장 및 이력 관리로 사후 감사자료 확보</li> </ul>                                                                                                                                                |

## 2) Vision AI 기반 제한구역 침입 및 역행 분석 서비스 시나리오

- 공항 내 보안 사각지대에서 발생하는 침입 및 역행 행위를 AI 분석 기반 실시간 영상으로 감지하고, 5G 특화망을 통해 비식별화된 영상을 보안구역 내 관계시스템으로 전송하여 신속한 대응이 가능함.



- 구역 설정



[구역 설정 예시 사진]

- 보안 사각지대나, 출입 통제구역, 직원 전용 출입문 및 통로 등 외부인의 접근이 통제되는 보안 핵심 구역들이 존재함. 해당 구역의 침입은 항공기 및 공항 운영에 전반적인 위협요소로 발생할 수 있음



[역방향 감지 시스템 예시 사진]

- 공항 내에는 역행 감지가 반드시 필요한 핵심 구역들이 존재함. 예를 들어, 국제선과 국내선은 통관 및 검역 수준이 다름. 국제선 구역에서 국내선 구역으로의 역행은 보안·검역 문제가 발생할 수 있음.

- 5G 특화망을 통한 대용량 전송

- 5G 특화망을 고해상도 영상의 실시간 초저지연 전송이 가능해, 유연하고 신속한 보안 시스템 구현이 가능함.

## ○ AI 모델을 통한 침입 및 역행 여부 분석

- NVIDIA GH200 기반 GPU 서버의 유휴 자원을 활용해서 Vision AI 모델 기반 제한구역 침입 및 역행 분석을 수행함으로써, 별도 전용 인프라 투자 없이 AI 추론을 실증함
- RAN 시스템 자원 활용 효율성을 높임

○ 비식별화 처리



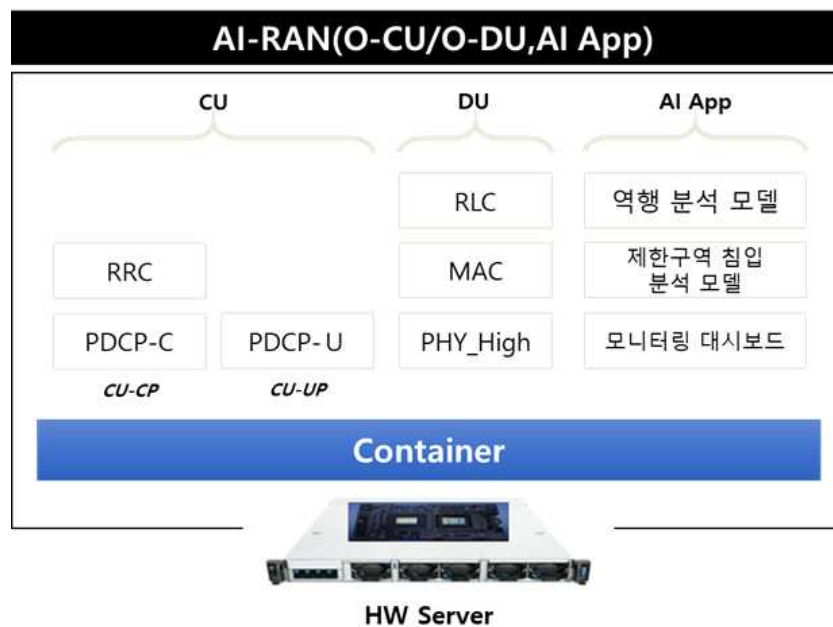
[비식별화 처리 예시 사진]

- 실시간 분석 영상에 대해 이미지 프로세싱 방식의 비식별화 처리를 적용함.
- 현장 보안요원이 모니터링하는 PC는 개방적인 공간에 있어 개인정보 보호를 준수함.

3) Vision AI 기반 제한구역 침입 및 역행 분석 서비스 개발 방안

□ 서비스 개발 방안

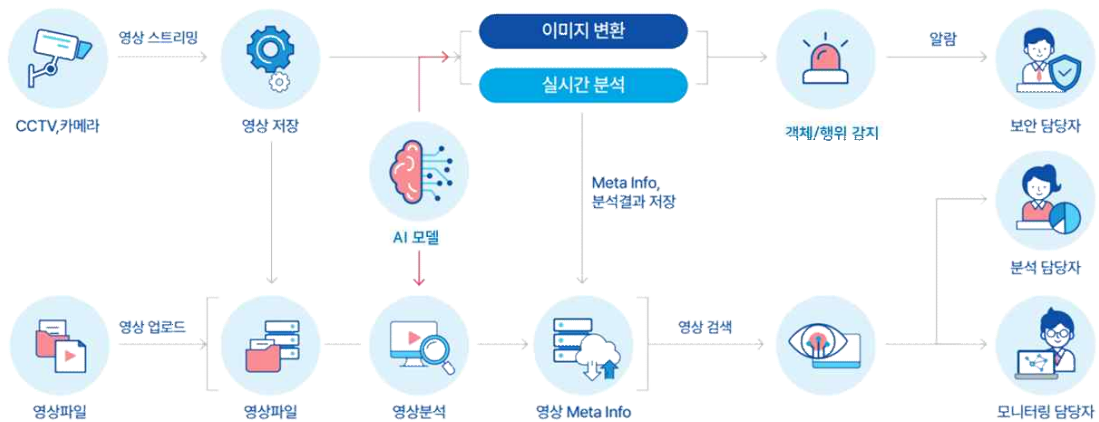
- NVIDIA GH200 기반 GPU 서버에서 컨테이너 단위로 배포·운영하며, 실시간 영상 분석, 제한구역 침입 감지, 역주행 감지, 비식별화 처리, 이벤트 감지 기능을 효율적으로 병렬 실행할 수 있도록 구현



[AI-RAN 구현 이미지]

- 초기에는 CCTV 영상 데이터를 수집·정제하고, 라벨링 및 모델 학습을 통해 사람에 대해 학습 진행
- 이후 공항 내 실시간 CCTV 영상을 분석하고, 출입제한 구역 및 역행 금지 지역에 대한 정보를 관리자에게 전송하여 즉각 대응할 수 있도록 할 예정

□ 서비스 프로세스 구성



① CCTV 카메라에서 실시간 영상 스트리밍 → ② 영상 저장 → ③ 데이터 획득/정제 → ④ 데이터 라벨링/어노테이션 → ⑤ AI 모델링 → ⑥ AI 모델링 기반 실시간 분석 → ⑦ Meta info 형태로 분석 결과 저장 → ⑧ 오류 검수 → ⑨ 데이터 가공 → ⑩ 재학습 → ③번 단계 ~ ⑩번 단계 반복을 통한 AI 모델링 고도화 → ⑪ Vision AI 기반 객체 행위 감지 → ⑫ 보안 담당자 또는 모니터링 담당자에 대시보드로 정보 전송

4) Vision AI 기반 제한구역 침입 및 역행 분석 서비스 상세 설계사항

□ Vision AI 기반 제한구역 침입 및 역행 분석 시스템 상세 기능

| 시스템 항목         | 시스템별 주요 기능                                                                                                                                                        |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 제한구역 침입 분석 시스템 | <ul style="list-style-type: none"> <li>제한된 구역에 대해 범위 사전 정의</li> <li>사람, 자동차 등 시나리오에 따른 객체 선택 가능</li> <li>제한구역 침입 및 역행 발생시 전후 영상 자동 저장</li> </ul>                  |
| 역행 분석 시스템      | <ul style="list-style-type: none"> <li>관심 영역 내 정의된 객체 유형(사람/차량 등)으로 탐지</li> <li>탐지된 객체의 움직임 벡터 성분 및 객체 분할 분석으로 방향성 추정</li> <li>정의된 방향과 추정된 방향을 비교하여 판단</li> </ul> |
| 운영자 대응 지원      | <ul style="list-style-type: none"> <li>탐지된 사람에 대한 비식별화 처리 진행</li> <li>실시간 분석 결과를 대시보드 제공</li> <li>실시간 위험 이벤트 감지 및 경고</li> </ul>                                   |

□ 적용 범위 : 입출국 입구, 탑승 게이트 통과 이후 구역, 수화물 처리 구역, 공항 내 통제구역, 보안 검색대 등의 구역에 김포공항과 협의한 후 적용

□ 이용 대상 : 공항 운영자 및 관제 담당자

#### 4. 용역 활용계획서

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                           |      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
| 용역구분                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 일반용역비( ) / 연구용역비(√)                                                                                                       |      |  |
| 용역명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | AI-RAN기반 Vision AI 기반 제한구역 침입 및 역주행 분석 시스템<br>연구개발 용역                                                                     |      |  |
| 체결일자                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2025년08월                                                                                                                  | 체결금액 |  |
| 수행기간                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 베타 버전 개발 및 구축 : 체결일 ~ 2025.10.30<br>시스템 개발 완료 및 검증 : 2025.10.31. ~ 2025.12.15<br>시스템 운영 및 유지보수 : 2025.12.16. ~ 2027.12.31 |      |  |
| 용역 필요성                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           |      |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>○ 오픈랜(AI-RAN) 확산에 최적화된 AI-RAN기반 Vision AI 기반 제한구역 침입 및 역주행 분석 시스템 개발을 통해 공항 내 보안 위협 상황에 즉시 대응할 수 있는 솔루션 적용</li><li>○ AI-RAN기반 개인정보 Vision AI 기반 제한구역 침입 및 역주행 분석 시스템을 통해 공항 운영자에게 사전 경고 및 실시간 대응 정보 제공이 가능</li><li>○ 실시간 분석 영상에 대해 이미지 프로세싱 방식의 비식별화 처리를 적용하여 개인정보 보호법 준수 필요</li><li>○ 연구용역 대상업체는 중소기업 Vision AI 전문 소프트웨어 개발 업체로 과제를 수행하기에 충분한 경험과 개발능력을 보유하고 있음</li></ul>                                                                                                                                                               |                                                                                                                           |      |  |
| 목표 및 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                           |      |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>○ 서비스 목표<ul style="list-style-type: none"><li>- AI-RAN기반 제한구역 침입 및 역행 분석 서비스를 통해 공항의 운영 효율성을 높이고, 공항 운영자에게 실시간 대응 정보 제공</li><li>- 실시간 분석 영상에 대해 이미지 프로세싱 방식의 비식별화 처리를 적용하여 개인정보 보호법 준수</li><li>- 지정구역 내 제한구역 침입자 추적을 통한 공항 내 보안 사각지대 해소 및 잠재적 위협에 대한 예방 목적으로 사용 가능</li></ul></li><li>○ 서비스 내용<ul style="list-style-type: none"><li>- 입출국 입구, 탑승 게이트 통과 이후 구역, 수화물 처리 구역, 공항 내 통제구역, 보안 검색대 등 공항 내 이상행동패턴을 실시간으로 분석하고, 역행 분석 시스템을 통해 침입자 추적 및 감시를 수행</li><li>- 상황 발생시 공항 운영자는 신속한 경보-대응-기록-분석의 체계적 연동 강화로 위기 대응 체계 구축</li></ul></li></ul> |                                                                                                                           |      |  |
| 산출물 내역                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           |      |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>○ AI 기반 제한구역 침입 및 역행 분석 연구개발 보고서</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                           |      |  |
| 활용계획(사용 용도)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |      |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>○ 실증단지에 내 AI 기반 제한구역 침입 및 역행 분석 솔루션 기술 적용</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                           |      |  |
| 소요금액 산출근거                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                           |      |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>○ 실증단지 내 특화서비스 제공을 위한 솔루션업체 연구개발용역</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                           |      |  |