

A photograph showing two airport security officers from behind, wearing dark uniforms with "SECURITY" printed on the back. They are standing in a blurred background of an airport terminal. The text "AI PORT" is overlaid in large white letters across the middle of the image.

지능형 CCTV 기반 보안관리 솔루션

안전한 공항을 위한 "보이지 않는 노력"

AI PORT

SECURITY

SECURITY

수도권 DX 15조
문현아 이강철 이재원 이진실 정은진 최동혁



CONTENTS

01 사업 소개

- 제안 배경
- 제안사 소개

02 솔루션 소개

- 솔루션 기능
- 프로토타입 소개

03 구현 방안

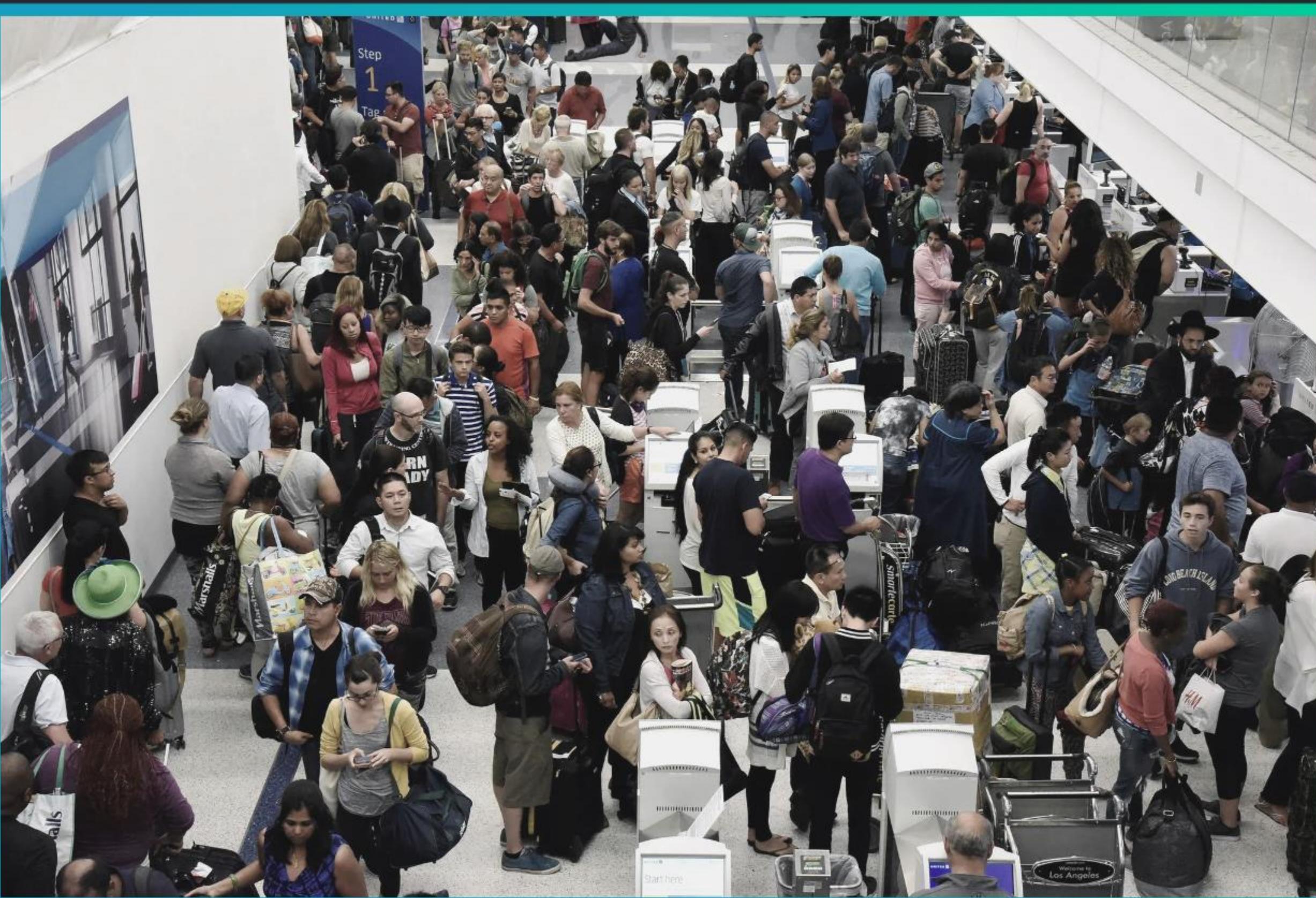
- 서비스 구성
- 인프라 구성

04 기대효과 및 비전

- 기대 효과
- 향후 계획

kt AI PORT 사업 소개

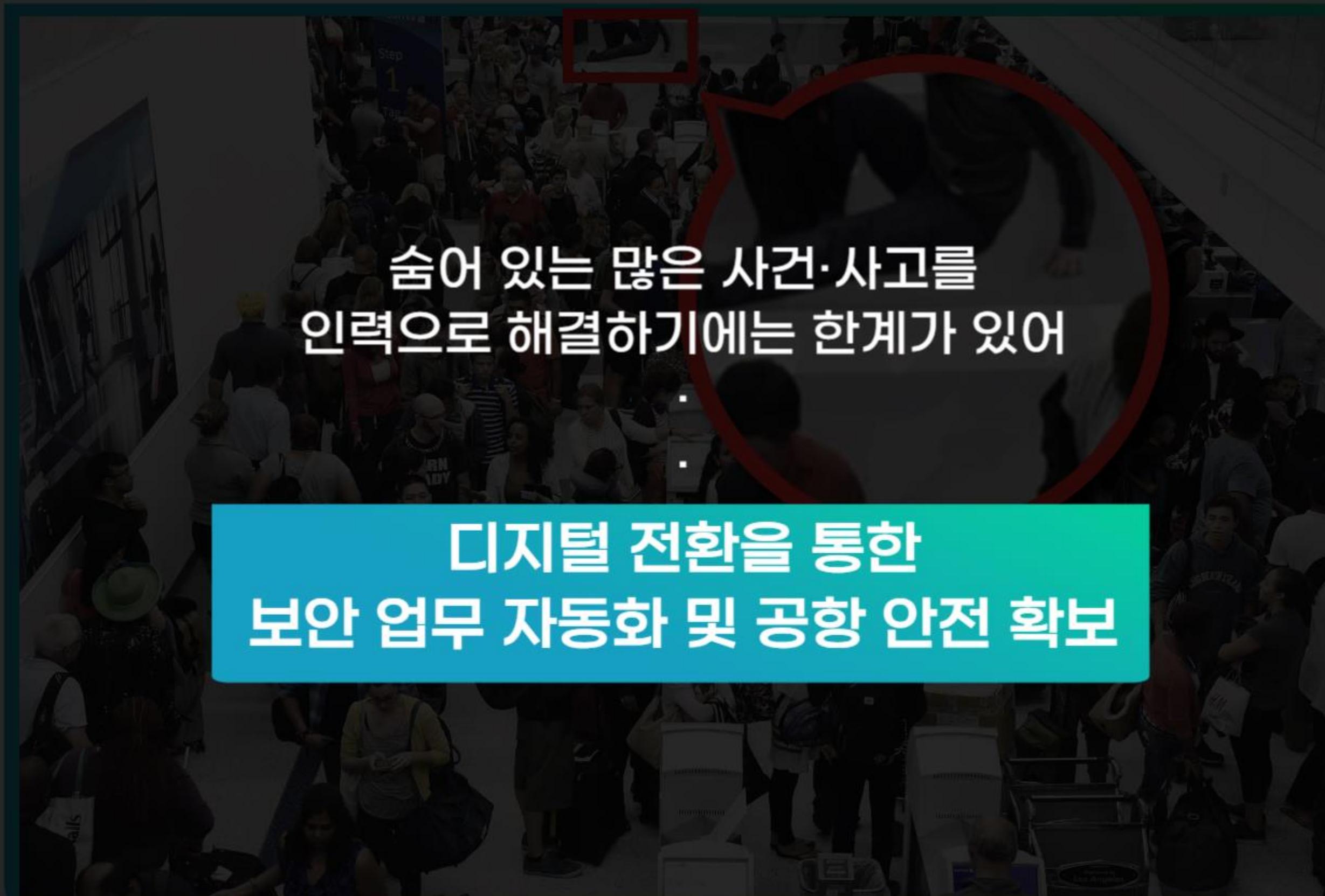




AI PORT 솔루션이 필요한 이유



보이지 않는 곳에서 일어나는 공항 내 크고 작은 사건·사고



숨어 있는 많은 사건·사고를
인력으로 해결하기에는 한계가 있어

디지털 전환을 통한
보안 업무 자동화 및 공항 안전 확보

보이지 않는 곳에서 일어나는 공항 내 크고작은 사건사고



그대로인 보안 인력, 늘어나는 공항 이용객

서울경제 | 2023.04

구멍난 항공 보안…황금연휴 하늘길 '경고등'

파이낸셜 뉴스 | 2024.01

강력범죄 증가 속 사전 모니터링 돋는 'AI 보안 솔루션 각광'

이데일리 | 2023.04

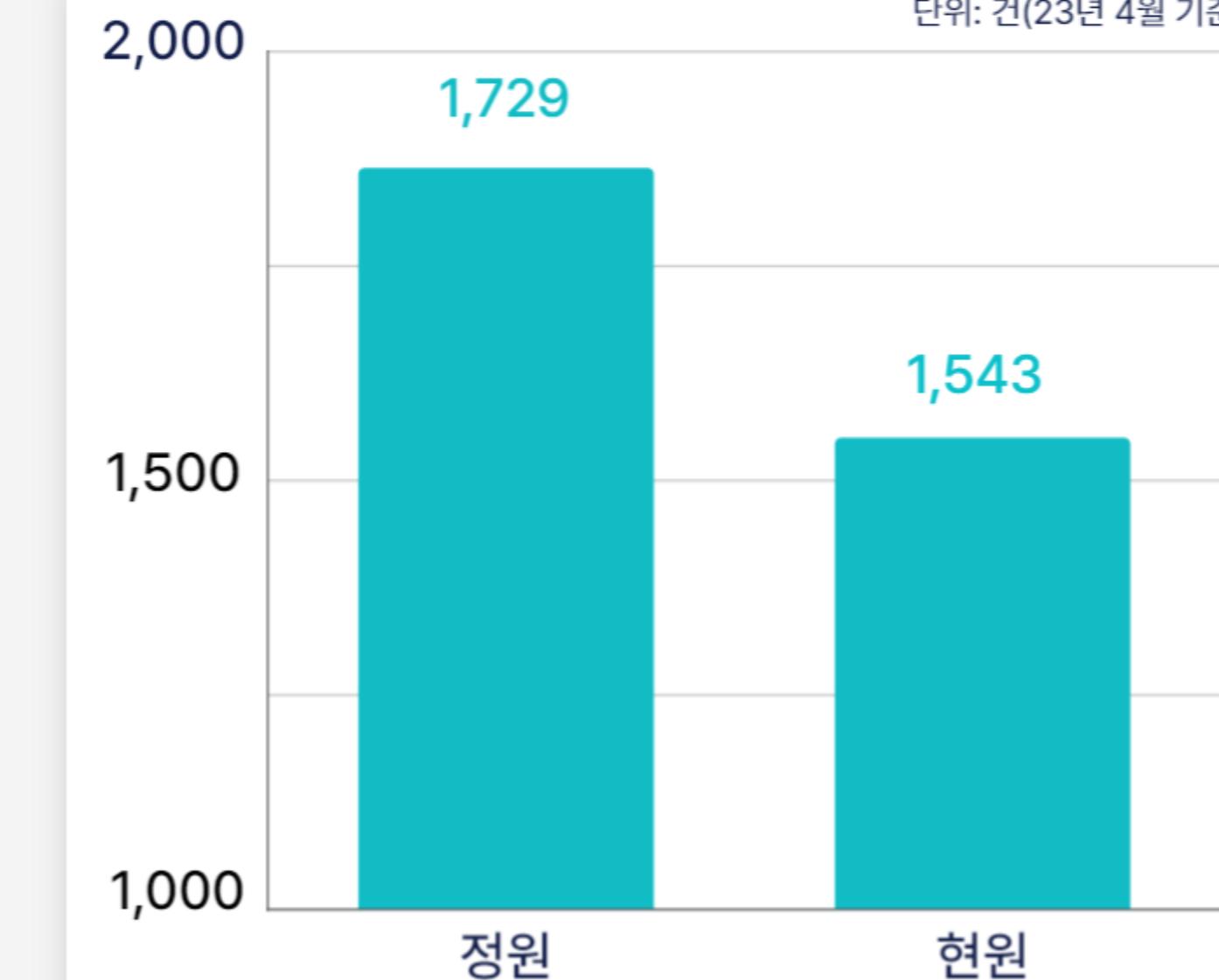
'뻥뻥' 뚫리는 인천공항 보안 왜…인력 400여명 부족

인천투데이 | 2023.05

인천공항 여객 10배 급증해도 인력은 그대로...

인천국제공항 보안 특수경비 인력 현황

단위: 건(23년 4월 기준)





kt AI PORT를 통한 디지털 공항으로의 전환



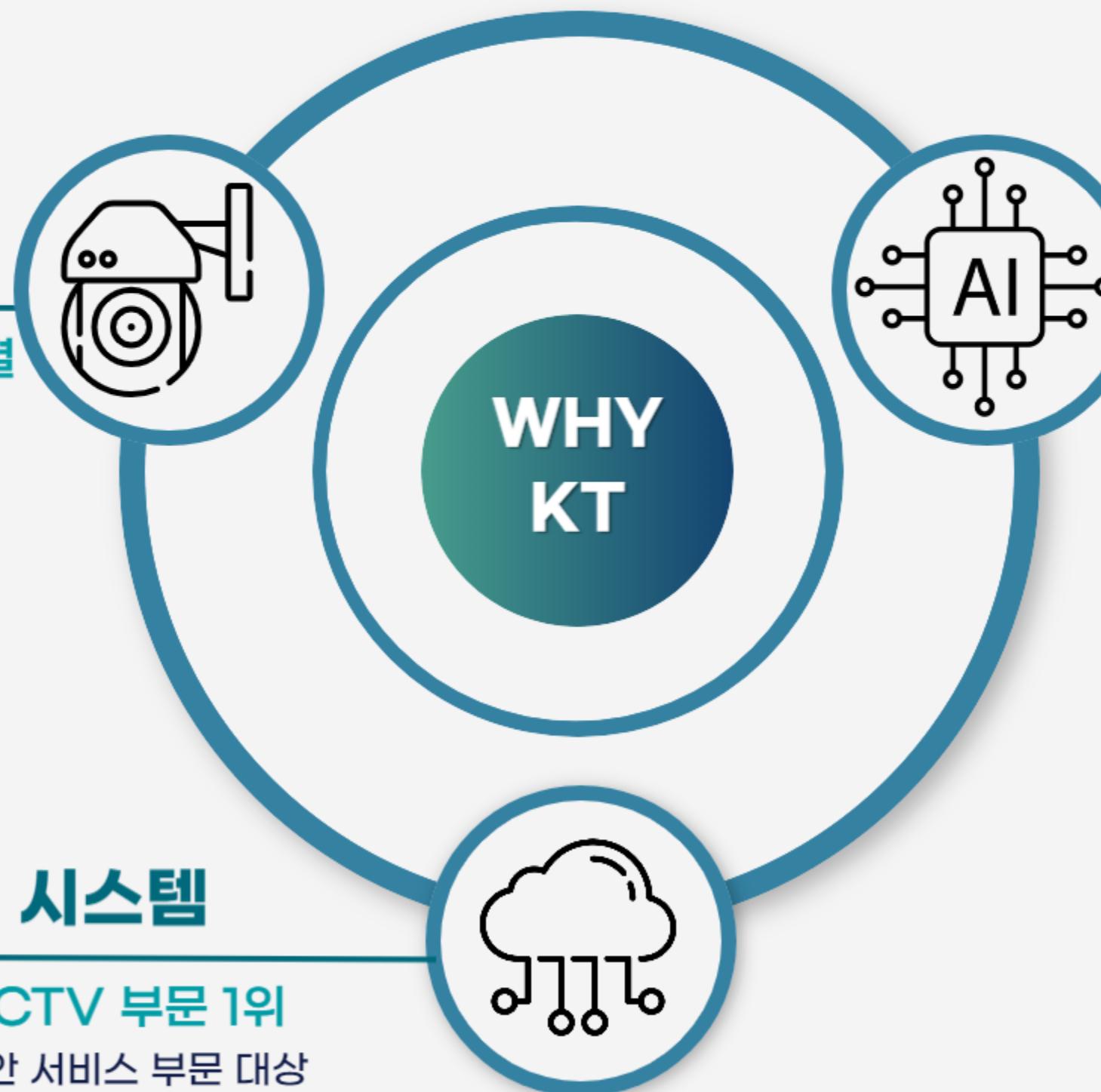
공항 내 보안업무 효율화를 위한 디지털 전환을 이루어내겠습니다

AI 기반 영상분석 보안 솔루션의 선두주자 kt

전문적인 AI 기술

인천공항 스마트공항서비스발굴 MOU 체결

다양한 디바이스, 애플리케이션과의 연결로
DX 가치 창출



차별화된 공공 클라우드

국내 최초 공공 G-Cloud 오픈 및
공공 특화 클라우드 보유
공공부문 포함 8천여개의 레퍼런스로
역량과 경험 축적

업계 최고 영상보안 시스템

국가 브랜드 대상 지능형 CCTV 부문 1위

STAR BRAND AI 영상분석보안 서비스 부문 대상



독보적인 보안 솔루션으로
인천공항이 새롭게 변화합니다

kt GiGAEyesPro

기존 지능형 CCTV

"오탐률 5% 미만으로
실신, 파손 등의
공항 내 이상행동 감지 가능"



고도화된 객체 탐지 기술

이상행동 탐지 및 PTZ 객체 추적 가능
KISA 지능형 CCTV 인증 획득

A to Z 기반 기술

AI, BigData, Cloud를 활용한
통합 보안 관제 솔루션 제공

직관적인 통합 관제 UI/UX 제공

관제자 중심의 UX가 적용된 통합 모니터링 화면 구축
이벤트 알람 실시간 전송 등 대응 체계 구조화

kt AI PORT 솔루션 소개





보안 업무 보조를 위한 실시간 관제시스템

AI PORT 솔루션 주요 기능



실시간 이상행동 탐지

실신, 폭행, 파손 등 공항 내에서 발생하는 이상행동 탐지 및 집중 모니터링

1

BYOD 연동 이상행동 알림

이상행동 발생 시, 해당 영상 하이라이트 및 보안요원 BYOD로 즉각적인 알림 전송

2

구역별 혼잡도 예측 서비스

공항 구역별 혼잡도 정보를 시각화하여 제공, 모니터링 업무 효율 극대화

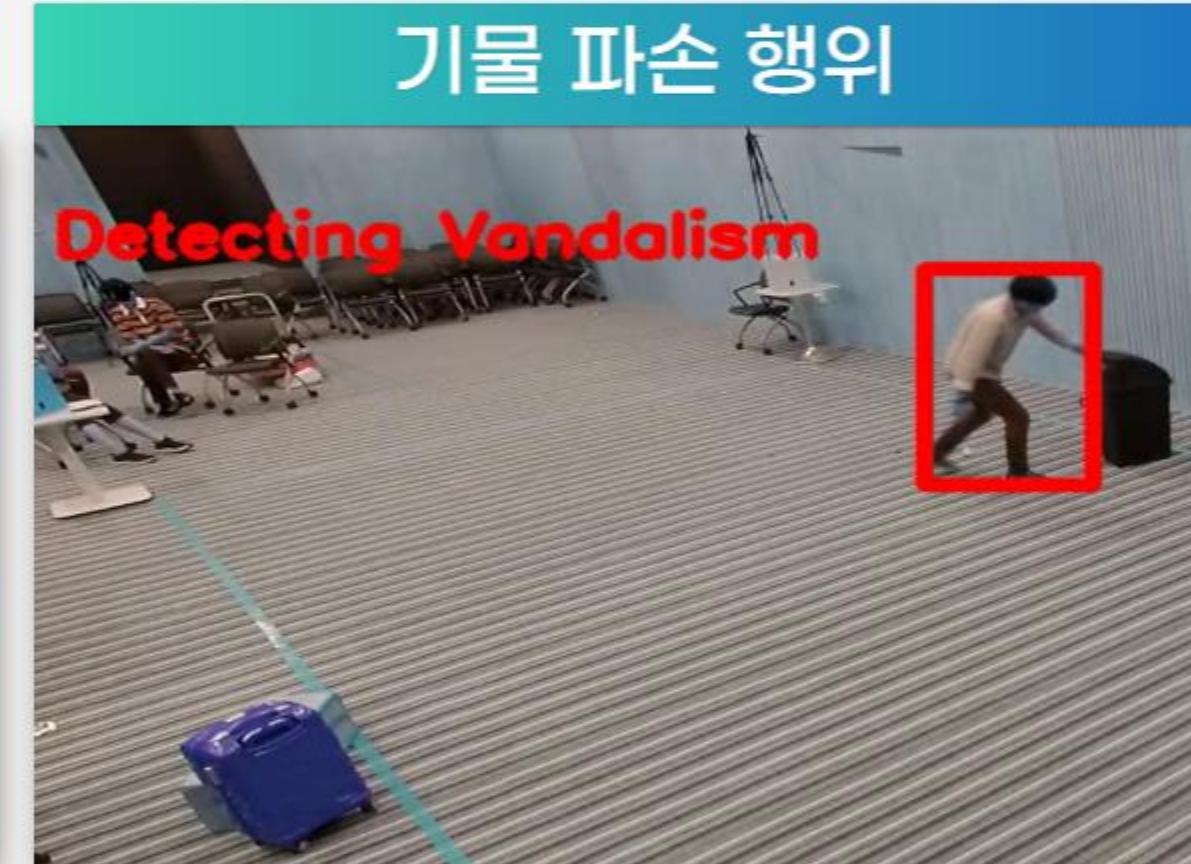
3

AI PORT 주요기능 1 실시간 이상행동 탐지

실신 환자 발생



기물 파손 행위



폭행 상황 감지



실신, 파손, 폭행 등 7가지 이상행동 탐지



AI PORT 주요기능 1 실시간 이상행동 탐지

실시간 CCTV

1층 2층 3층 4층

3층 로비



3층 출국장 A



3층 출국장 B



3층 출국장 C



3층 비상구



3층 출국장 F



CCTV 영상 송출 화면 중 이상행동 감지 시,
해당 영상의 테두리를 붉은색으로 표시



실시간 스마트 모니터링 가능



AI PORT 주요기능 2 BYOD 연동 이상행동 알림

1 위험한 사고의 건수와 최다 발생 구역을 알림, 혼잡도 최대 구역을 표시해 주시해야 할 구역을 알림

2 이상행동이 발생한 구역의 화면을 확대하여 자세히 보여줌

3 이상행동 유형, 발생 위치, 요구되는 출동 인력 수 알림

4 월간 이상행동 발생 로그를 보여줌으로써 효율적인 보안 업무의 지표를 제시

AI PORT

관제 서비스 선택

- ▶ 실시간 CCTV
- ▶ 이상행동 발생 구역 모니터링
- ▶ 구역별 혼잡도

금일 이상행동 감지 건수 : 34

High Warning : 4

최다 알림 구역
2층 입국심사 B 게이트

혼잡도 최대 구역
T1 2층 입국장 E

이상행동 발생 구역 모니터링

이상행동 "실신"이 감지되었습니다.

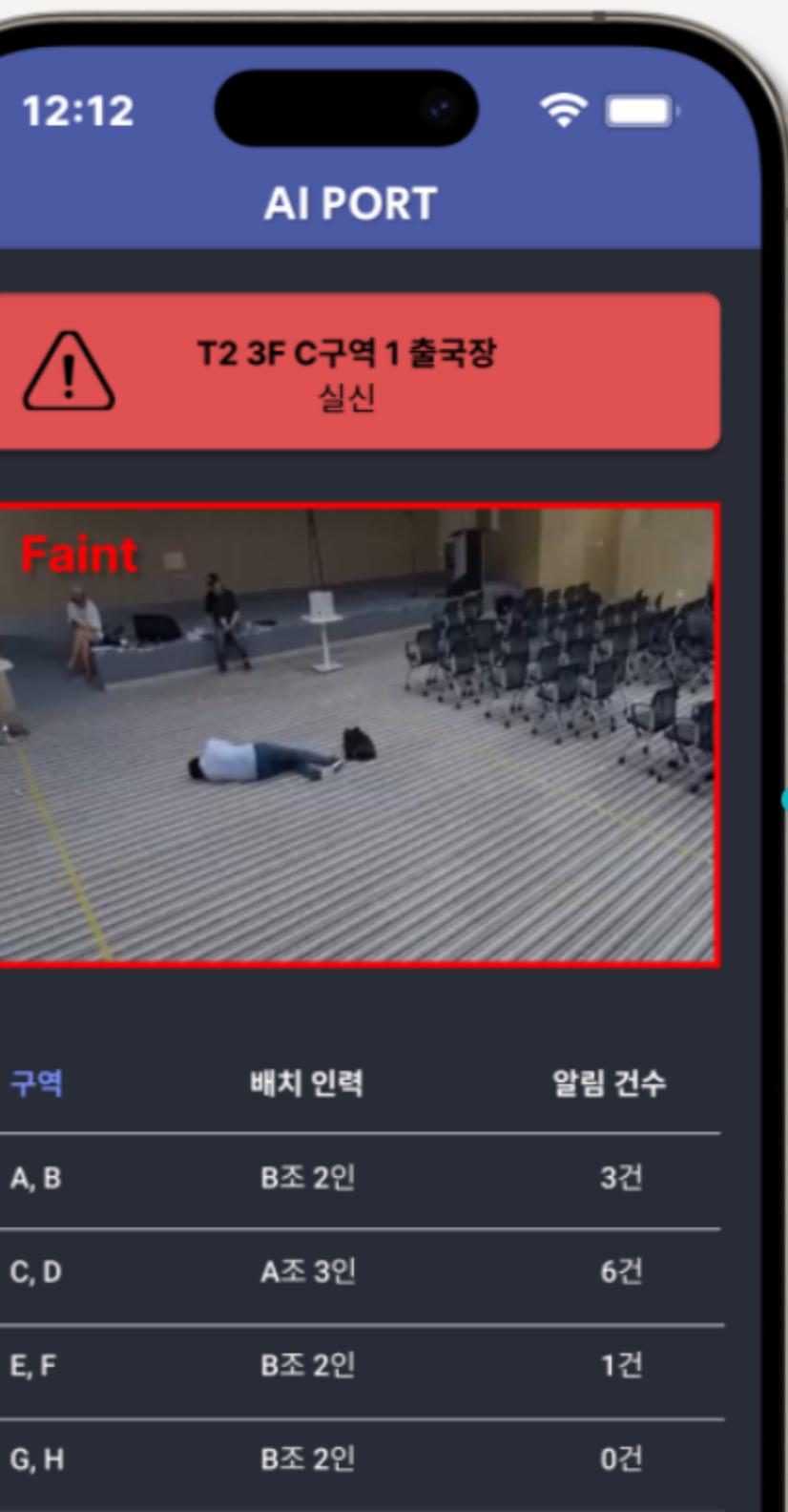
상황 발생 위치 : "3층 비상구"

해당 구역 배치 요원 수 : 총 3인

월간 사건 발생 로그

시간	유형	학습	인원	위치
2024-01-01 1:17	2인감지	99%	1	4~6번 출입구
2024-01-01 1:44	돌진	95%	4	4번 자동출국심사대
2024-01-01 2:28	실신	97%	1	4번 자동출국심사대
2024-01-11 2:31	돌진	97%	4	1~3번 출입구
2024-01-11 2:39	족행	98%	2	4번 자동출국심사대
2024-01-11 2:54	역방향	96%	2	면세점 A 구역
2024-01-11 4:46	파손	97%	4	입국심사 F 게이트
2024-01-11 5:00	돌진	99%	4	면세점 A 구역

월간 이상행동 발생 로그를 보여줌으로써
효율적인 보안 업무의 지표를 제시



AI PORT 주요기능 2 BYOD 연동 이상행동 알림

웨어러블 디바이스로 알림 전송

웨어러블 디바이스의 진동 등을 통해 즉각적인 알림 수신 및 사고 파악 가능



보안요원 위치 기반 알림 전송

이상행동이 발생한 구역과 가장 인접한 구역의 보안팀에게 알림을 전송하여 빠른 대응 실시



2차 사고로 인한 피해 발생 최소화

구역	배치 인력	알림 건수
A, B	B조 2인	3건
C, D	A조 3인	6건
E, F	B조 2인	1건
G, H	B조 2인	0건



AI PORT 주요기능 3 구역별 혼잡도 예측 서비스

위치를 선택하세요.

T1 입국장

시간대별 T1 입국장의 혼잡도

T1 입국장 혼잡도



혼잡도 확인할 구역 선택

일일 시간대별 혼잡도 시각화

인천공항 '혼잡도 측정 기준' 기반
혼잡도 현황 테이블 제공

시간 및 위치별 T1 입국장의 혼잡도

page1 page2 page3

시간대	00-01시	01-02시	02-03시	03-04시	04-05시	05-06시	06-07시	07-08시
(A,B)	226	247	118	60	149	100	62	245
C	188	59	85	118	118	151	294	231
D	294	111	261	183	176	170	285	102
(E,F)	260	101	113	285	272	205	267	198

색상구분

	구분	제1여객터미널 (T1)	제2여객터미널 (T2)
0	GREY	100명 미만	200명 미만
1	BLUE	101 ~ 150명	201 ~ 250명
2	GREEN	151 ~ 200명	251 ~ 300명
3	ORANGE	201 ~ 250명	301 ~ 350명
4	RED	250명 초과	350명 초과



The background is a dark, grainy photograph of a port at night. A tall metal pole stands prominently on the right side, supporting a large, rectangular surveillance camera. The sky above is a deep, dark blue.

kt AI PORT
구현 방안



효과적인 보안업무 보조를 위한

AI PORT 서비스 구성도

영상정보 획득



영상 분석 · 처리

KT AI Solution / VA

이상행동 탐지
얼굴 인식, 객체 추적
객체 카운트

관제시스템

kt GiGAEyes Pro

CCTV 영상 관제 대시보드
화면 제공 (PC/모바일)

제공 서비스

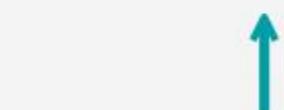
관제실(PC)

64ch 동시관제화면 제공
긴급상황 알림 송·수신
긴급상황 집중 모니터링

상황 유형 및 사건 발생 위치, 관련 인원수 파악
공항 내 혼잡도 현황 확인

보안경비요원(모바일)

사건 발생 위치 기반 긴급상황 알림 수신
사건 발생 영상 수신
구역별 배치 인력 및 공항 내 혼잡도 현황 확인



클라우드 환경

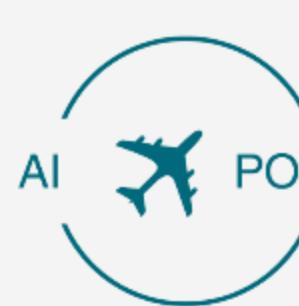
kt cloud

실시간 혼잡도 현황 수집 및 갱신
구역별 보안요원 배치 현황 정보 갱신
시간대별·구역별 긴급상황 발생형태 로그 축적

기반 인프라

kt 매니지드

인천공항 전용 5G 네트워크 및 인프라 장비 구축



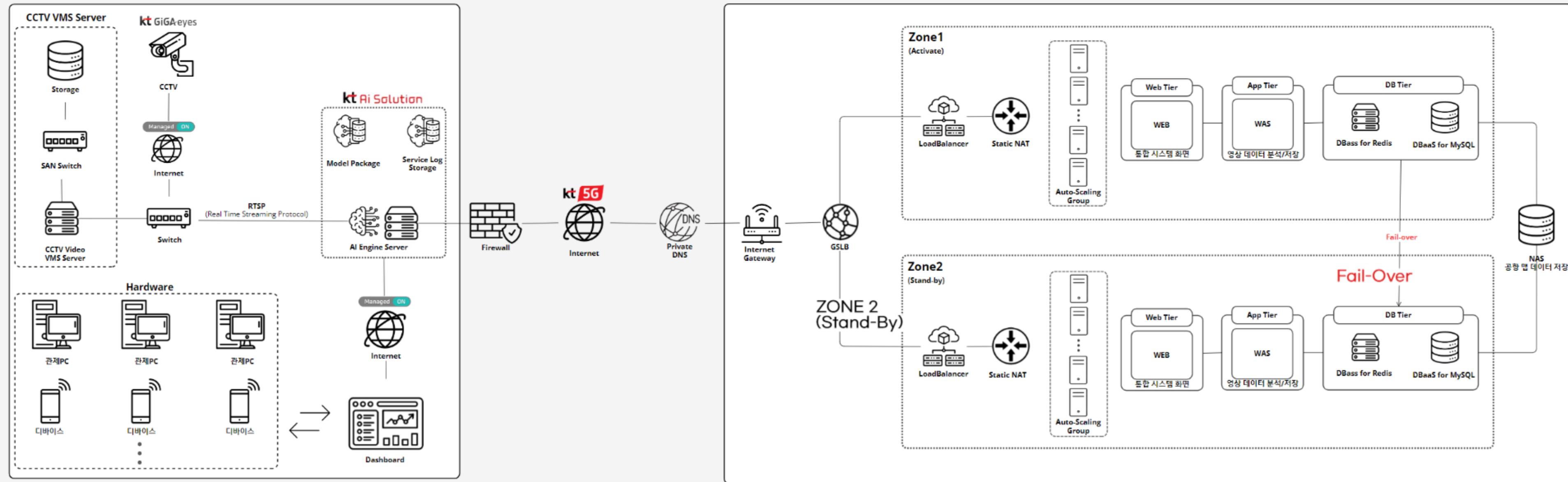
공공기관을 위한 국내 최초 '클라우드서비스 보안인증' 획득

강력한 보안성과 신뢰성을 제공하는 KT G-CLOUD



인천국제공항공사 영상관제센터

kt cloud





kt AI PORT

기대효과 및 비전



가치 창출을 위한 끊임없는 노력
AI PORT를 통한 기대효과

이상행동 오탐률 3% 감소
고도화된 AI/VA 솔루션으로
오탐지로 인한 불필요한
출동업무 방지



긴급상황 대응 소요시간 감소
이상행동 탐지 및 긴급 알림
송신 자동화로 보안경비
출동 프로세스 효과적으로 단축

신뢰할 수 있는 인프라
급증하는 트래픽에서도
고가용성 보장



공항 보안 데이터베이스 구축
안전사고 및 혼잡도 현황 DB구축으로
추후 보안인력 배치 의사결정에 도움



AI PORT는 지속적으로 성장합니다
솔루션 향후 계획

2024.02

솔루션 기능 고도화

- MC3-18 모델 + YOLO v6 Pose 모델
- 다양한 돌발상황에서의 탐지 성능 고도화
- 예측 가능 이상행동 유형 추가

2024.03

솔루션 사용성 개선

- 고객 피드백 기반 대시보드 및 모바일 어플리케이션 UI 개선
- 관제시스템 네트워크 인프라 유지 보수

2024.06

솔루션 신규기능 제공

- 공항 내 혼잡도 데이터를 공공 개방하여 여객 편의성 개선 및 공항 브랜드 이미지 강화



Smart Airport로 향하는 인천공항의 여정에
AI PORT가 함께 하겠습니다

감사합니다

SECURITY

SECURITY



The background is a dark, grainy photograph of an airport at night. A tall metal pole stands on the right side, topped with a large, rectangular surveillance camera. The sky above is a deep, dark blue.

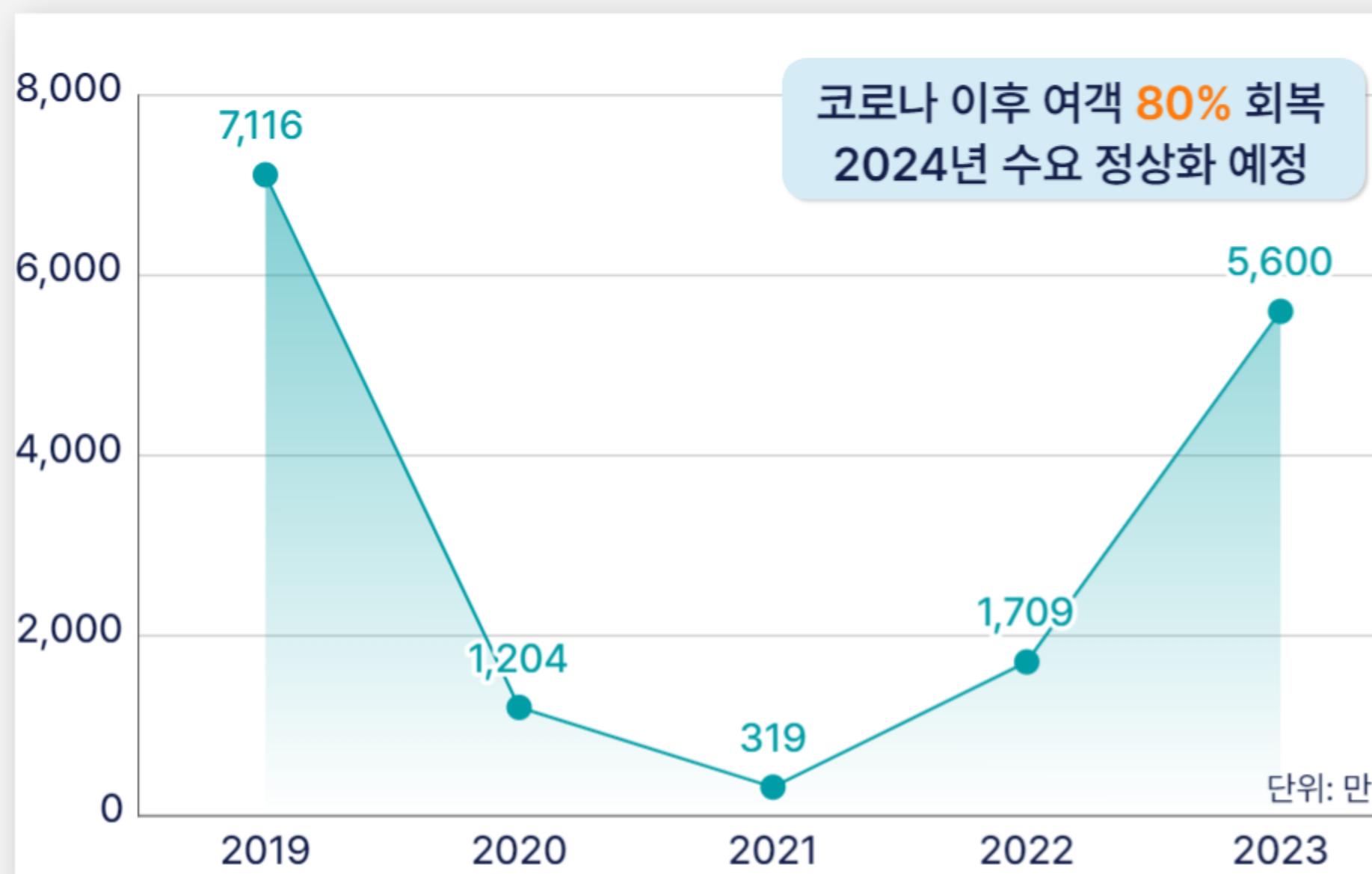
kt AI PORT
별첨



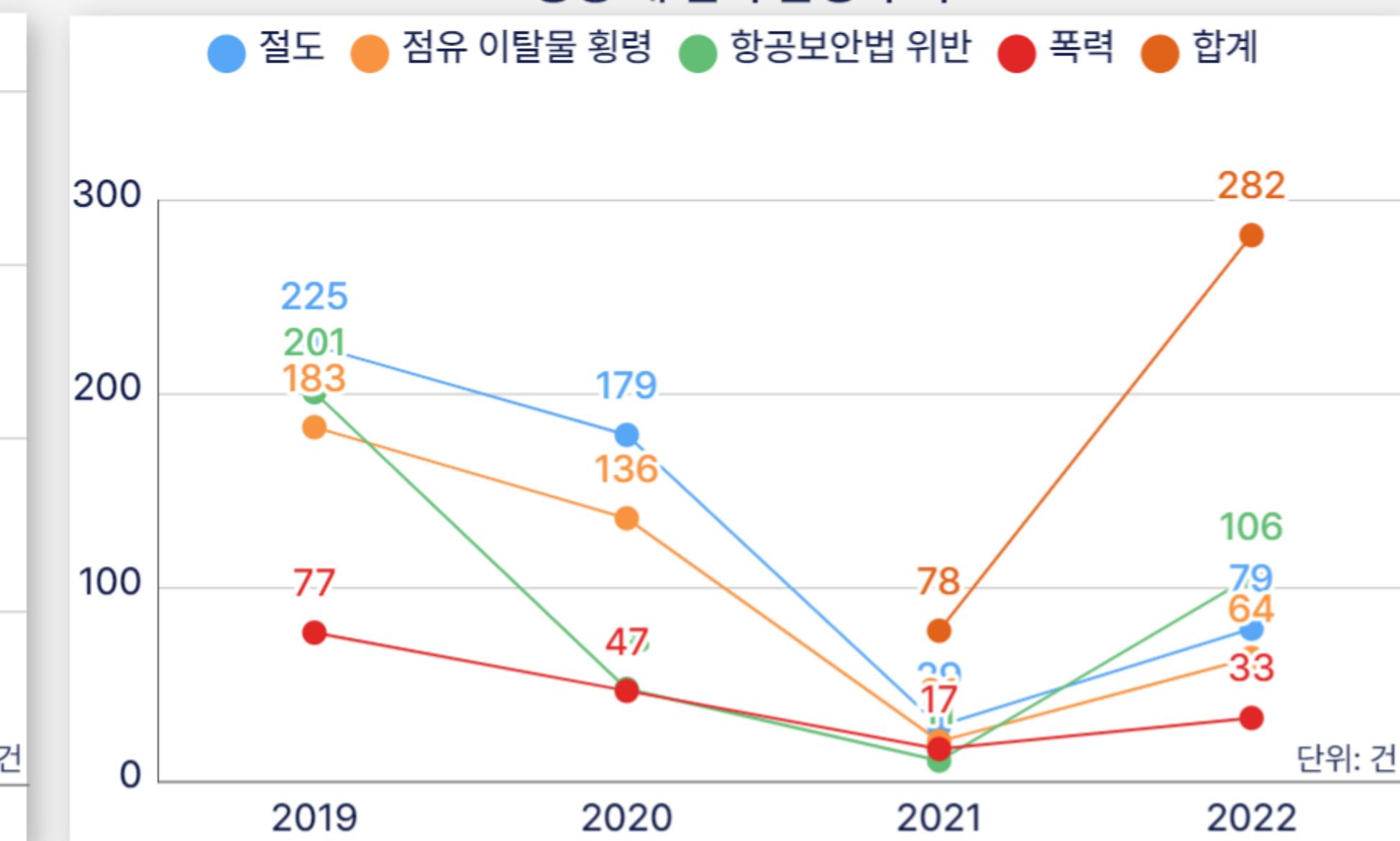
늘어나는 공항 보안 수요에 비해, 보안 인력은 턱없이 부족한 실정

팬데믹 종식 이후, 항공 수요와 공항 내 범죄 발생률 급증

인천공항 여객 규모 현황



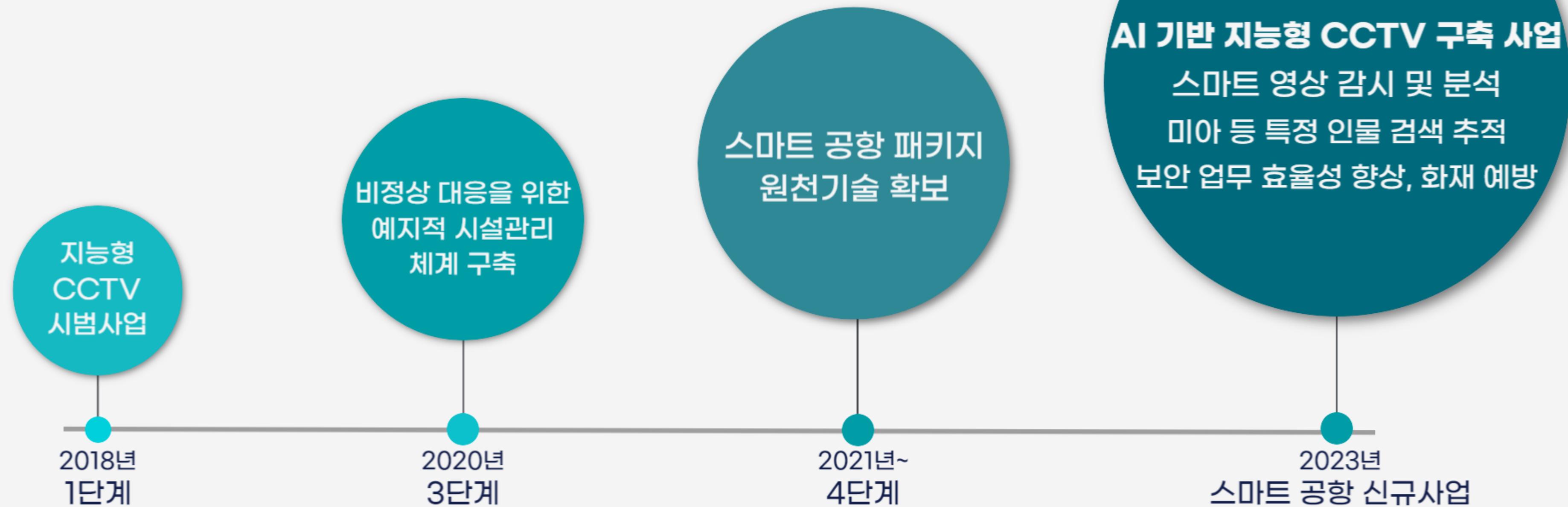
공항 내 범죄 발생 추이





인천국제공항공사 4단계 확장 사업 모델

'디지털 공항으로의 전환'



인천국제공항의 'AI 기반 보안 시스템 구축'에 대한 니즈 발견



업무 과중에 시달리는 공항 보안경비요원의 고충



인천공항 기동타격대 소속
특수경비원 A씨
(18년 이상 근속)

경비요원이 감당하는 고강도 업무의 실태
3조 2교대로 하루 13시간 이상 근무하고 있습니다.
하루 평균 도보 거리는 약 20~40km에 달합니다.

해결될 기미가 보이지 않는 인력난 문제
120시간 이상의 무급 교육 기간으로
중도 포기하는 지원자의 비율은 20% 정도입니다.
최저 시급에 준하는 낮은 처우로 인력 충원이 어렵습니다.



공항 통합 보안관리 솔루션 **AI PORT**

kt GiGAEyesPro

AI 기반 영상 보안 솔루션

실신, 폭행, 파손, 유기 등 공항 내 이상행동 감지

보안경비요원 BYOD 연계 실시간 긴급 알림 송신

사용자 중심 통합 관제 화면 구축



인천공항 맞춤형 솔루션

빅데이터 기반 스마트 공항 솔루션

얼굴 인식 기반의 정밀 객체 감지 기술로 구현된
공항 내 혼잡도 분석 서비스

공항 구역별 보안요원 배치 현황 제공 및
위치 기반 긴급 알림 송신

시간대별 · 구역별 긴급상황 발생형태 및
공항 내 혼잡도 통계 DB 구축



솔루션 소개 | 주요기능 및 목표

AI 기반 영상 보안 솔루션

kt GiGAEyesPro

주요 기능

Full HD 고품질 실시간 영상 송신

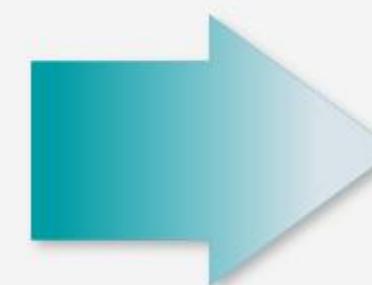
FHD 200만 화소의 고화질 영상
PC 및 스마트폰을 통해 실시간 모니터링 및 저장 가능

VA 지능형 영상분석 및 360도 화면

KISA 지능형 CCTV 인증 획득
기본 VA(7종) + PTZ 객체 추적 포함 3rd Party 연동
VA(15종) 솔루션 제공

직관적인 통합 관제 UI/UX 제공

관제자 중심의 UX가 적용된 통합 모니터링 화면 구축
이벤트 알람 실시간 전송 등 대응 체계 구축



문제 해결

AI 기반 스마트 공항 구축 목표 달성

긴급상황 대응 프로세스 단축 및 효율화

보안인력 충원 효과 창출

솔루션 이해관계자



인천국제공항공사



보안경비본부 관제실



특수보안경비요원



사용 데이터 및 모델링

PROCESS

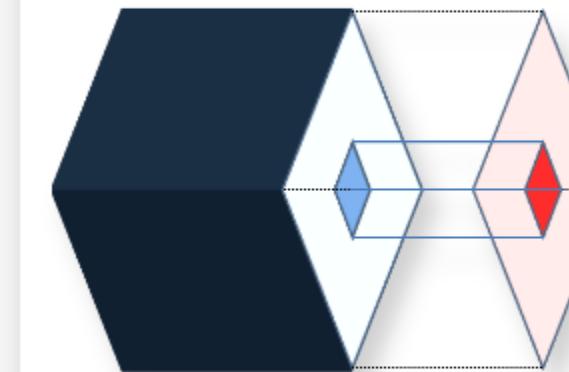


공항 이상행동 CCTV 영상 데이터셋
라벨링 및 학습

PyTorch MC3-18 행동 인식 모델

Streamlit 통합 보안 관제 대시보드 개발

MODEL ARCHITECTURE



MC-18 행동 인식 모델 활용,
정상/실신/파손/폭행 등 7가지
행동 유형 예측

※ MC(Mixed Convolution) = 3D Conv + 2D Conv

PERFORMANCE

이상행동 유형	정밀도	재현율	F1-score
실신	0.952	0.992	0.951
폭행	0.961	0.958	0.987

총 7가지 이상행동에 대한 0.95 이상의 예측 성능 확보



공항 통합 보안관리 솔루션 AI PORT가 만들어 가는 변화

As - Is

공항 내 이상행동 탐지는
보안 경비 요원의 순찰에 의존



To - Be

지능형 CCTV 기반
공항 내 이상행동 모니터링 및
보안경비요원 출동 알림 송신 프로세스 구축

보안 경비요원들이 서로 무전을 이용해 통신 중
무전상의 혼선 또는 단순 출동 多



관제시스템을 통한 이상행동 탐지와
경비 BYOD로 출동알림 송신 프로세스 자동화

긴급상황 발생 통계의 부재로
보안 인력 배치 인사이트 도출 불가



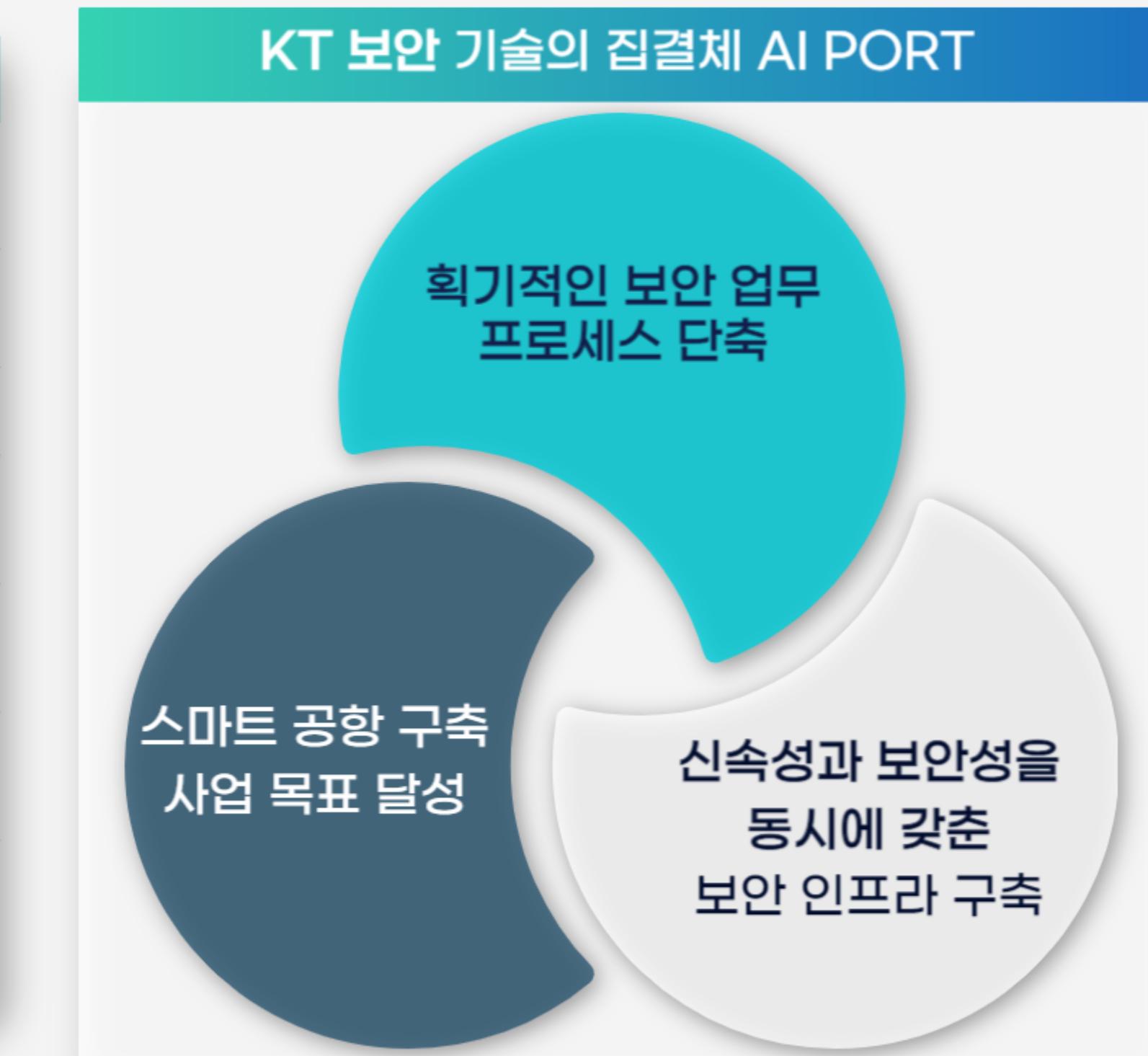
혼잡도 및 긴급상황 발생 DB 기반 인사이트 추출
적절한 인력 배치를 위한 가이드라인 제공



인천공항을 위한 최적의 기술 및 보안시스템 구축

KT AI PORT의 핵심 성공요인 및 전략

	A사	KT AI PORT
지능형 CCTV 기반 이상행동 탐지	○	○
이상행동 데이터 분석방식	일반 CCTV 영상 분석	KT 자체개발 VA 알고리즘
실시간 관제 시스템	○	○
보안경비요원 긴급 알림 송·수신	X	○
혼잡도 등 추가 보안정보 제공	X	○
5G 네트워크	X	○
클라우드 서비스	A사, G사 등 해외 클라우드 Auto Builder 솔루션 보유	KT 자체 클라우드





| 논문

- "A Closer Look at Spatiotemporal Convolutions for Action Recognition"
Du Tran, Heng Wang, Lorenzo Torresani, Jamie Ray, Yann LeCun, Manohar Paluri (2018)
- "3D DenseNet을 활용한 공항 내 이상행동 인식", 『대한전자공학회』, (2021.6)
- "A Closer Look at Spatiotemporal Convolutions for Action Recognition" 『Cornell University』
- "객체 탐지 기술을 활용한 CCTV 이상 행동 탐지 기술 연구", 『과학기술정보통신부』, (2021.2)
- "딥러닝 기반의 CCTV를 활용한 이상 행동 감지 시스템 설계", 『한국지식정보기술학회』

| 보도자료

- '이용객 5배 늘었는데... 인천 항공업계 '인력난' 심각', 경기일보(2023.9.17) www.kyeonggi.com/article/20230917580076
- '[단독]구멍난 항공 보안...황금연휴 하늘길 '경고등'', 서울경제(2023.4.28) www.sedaily.com/NewsView/29OH9JPZ7F
- '강력범죄 증가 속 사전 모니터링 돋는 'AI 보안 솔루션 각광'', 파이낸셜뉴스(2024.1.2) www.fnnews.com/news/202401021327262786
- '[단독]'쌩쌩'뚫리는 인천공항 보안 왜...인력 400여명 부족', 이데일리(2023.4.6) www.edaily.co.kr/news/read?newsId=03378406635573496
- '인천공항 여객 10배 급증해도 인력은 그대로... "충원 시급"', 인천투데이(2023.5.2) www.incheontoday.com/news/articleView.html?idxno=229490
- 인천국제공항, 코로나이전 이용객 80% 회복... "내년 완전 정상화", 조선일보(2023.12.20)
www.chosun.com/national/transport-environment/2023/12/20/64WFZACASVHYNE2JS2YFGLGNQ/
- 5無 '스마트 인천공항' 시대 본격 열린다, 보안뉴스(2018.06.18) www.boannews.com/media/view.asp?idx=70415&kind=2
- 공항이 똑똑해진다...인천공항, 스마트 통합관제플랫폼 1단계 사업 착수, ZDNET Korea(2022.06.10) zdnet.co.kr/view/?no=20220610053745



| 깃허브

- “Fight_Detection_From_Surveillance_Cameras-PyTorch_Project”, 『Github-MohamedSebaie』 (https://github.com/MohamedSebaie/Fight_Detection_From_Surveillance_Cameras-PyTorch_Project)

| 데이터

- “AI-Hub 이상행동 CCTV 영상”, 『한국지능정보사회진흥원, (주)마인즈랩』 (2023.6) (<https://www.aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?currMenu=115&topMenu=100&aihubDataSe=data&dataSetSn=171>)
- “이상행동 직접 촬영 영상” (2024. 1. 8.)

| 이미지

- 표지 : 헤럴드 경제
- 그 외 이미지 및 아이콘 : Getty Images Korea, Freepik 무료 자료 배포 사이트

| BGM

- “TRACK KING”, 『YouTube』 <https://www.youtube.com/watch?v=AQDIDUiAd5Y>