

K-항공보안장비 테스트 베드 구축 필요성

2025년 7월 17일

(사)대한민국 항공보안협회



테스트 베드(Test Bed)란 무엇인가?

정의

- 신기술 또는 新장비의 실제 운영환경에서 성능, 안전성, 효율성 등을 검증하기 위한 **실증 플랫폼**
- 연구소나 이론적인 검토 수준이 아닌, **현장 중심의 검증 공간**이라는 점이 핵심

필요성

- 보안 장비는 실제 공항에서 **수많은 변수가 존재**
예) 조명, 여객의 흐름, 전자파 간섭, 운영 숙련도 등
- 이러한 변수 속에서 장비의 성능을 검증하지 않으면,
현장 적용 시 **오작동 또는 성능 저하 가능성 증가**



1 안전성 확보

장비 오류가 보안사고로 이어지는 것을 방지

2 효율성 향상

최적 운용 조건 설정 가능

3 비용 절감

사전 검증으로 불필요한 교체 및 유지 비용 예방

4 실증 데이터 확보

인증, 수출, 해외 적용을 위한 근거 마련

해외 공항 주요 사례

1. 라스베이거스 맥캐런 국제공항의 'Innovation Checkpoint'

- 세계 최초로 실제 승객 이용 보안 검색대에 최신 기술 집중 테스트

자동화된 검색대

승객이 여러 트레이에 물건을 올리면 트레이가 자동으로 이동하는 시스템. 검색 후 트레이는 다시 승객 앞으로 돌아와 혼잡 완화

CT X-ray 스캐너

3D 이미지를 생성하여 위험물을 더 정확히 찾아내며, 360도 회전 촬영으로 보안요원이 위험물 위치를 한눈에 확인 가능

UVC 살균 시스템

트레이가 검색대를 통과할 때마다 자동으로 살균, 항상 청결하게 유지하며 여러 사람이 사용하는 트레이의 위생을 보장

eAIT 바디스캐너

비접촉 방식으로 신체를 검색하여 금속이나 비금속 위험물을 자동으로 판별. 불필요한 신체 검색을 줄이고 승객의 프라이버시 보호



'Innovation Checkpoint' 주요 성과사항



승객 처리 속도 향상

- 자동화 검색대와 CT X-ray 스캐너로 검색 시간이 크게 단축
- 여러 명이 동시에 트레이를 올릴 수 있고, 트레이가 자동으로 이동
- TSA는 이 시스템으로 검색 속도가 약 10~20% 빨라졌다고 발표



위험물 탐지 정확도 증가

- CT X-ray는 3D 이미지를 제공하여 숨겨진 위험물도 쉽게 판독
- 보안요원은 더 정확하게 위험물을 판별할 수 있어 보안이 강화
- 위험물 누락 사례가 크게 감소



위생 환경 개선

- UVC 살균 시스템으로 트레이를 항상 깨끗하게 유지
- 감염병 예방에 도움이 되고, 승객이 더 안심하고 공항 이용 가능

승객 경험 개선

- 불필요한 신체 검색이 줄고, 검색 절차가 간소화되어 승객들이 더 편리하게 공항을 이용
- 실시간 정보 제공 시스템으로 대기 시간, 검색 진행 상황 등을 쉽게 확인 가능

미래 기술 테스트 베드

- 'Innovation Checkpoint'는 미래기술(얼굴 인식, 자동화 신분 확인, AI 기반 보안 등)도 테스트하는 공간
- 다양한 신기술 실험과 함께 데이터를 수집하여 미래 공항에 적용할 준비를 한다

2. FLYSEC 프로젝트: EU의 Horizon 2020

룩셈부르크, 베를린 공항 프로젝트로 승객의 위험도에 따라 검색 방식과 강도를 다르게 적용

리스크 기반 스크리닝

- 승객을 'Trusted', 'Casual', 'Enhanced' 세 가지로 분류하여 맞춤형 보안 검색 실시
- 여행 이력, 신분 정보, 행동 분석 등을 바탕으로 스크리닝

비디오 및 행동 분석

- 공항 곳곳에 설치된 카메라와 센서가 승객의 움직임을 실시간으로 감시
- 이상 행동 감지 시 보안요원에게 즉시 통보하고, 신속 대응

모바일 앱과 정보 공유

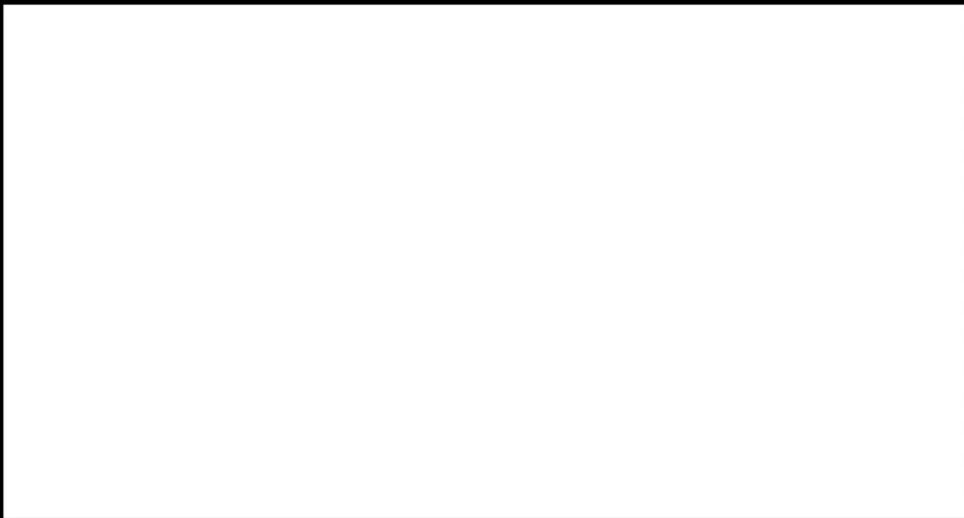
- 승객용 앱은 길 안내와 보안 절차를 제공
- 보안요원용 앱은 위험 신호와 위치 기반 알림을 제공하여 실시간 정보 교환이 가능

RFID와 수하물 추적

승객 짐에 RFID 태그를 부착하여 실시간으로 위치 추적, 짐 관련 이상 발생 시 즉시 알림 및 승객도 앱으로 확인

빅데이터 분석과 승객 흐름 예측

공항에서 수집된 다양한 데이터를 AI로 분석, 승객 흐름을 예측하고 검색대 인력 배치와 대기 시간을 최적화



FLYSEC 프로젝트의 성과와 효과



승객 처리량 증가와 대기 시간 단축

리스크 기반 스크리닝, 빅데이터 기반
인력 배치, 대기열 관리를 통해 승객
처리량이 늘어나고 대기 시간 감소



보안 강화

비디오 분석, 행동 분석, 실시간 정보
공유로 위험 신호를 신속히 파악하고,
위험도가 높은 승객은 더 꼼꼼하게
검색해 보안 사고를 예방



승객 경험 개선

모바일 앱, 길 안내, 짐 추적 등으로
편의성 증대 및 불필요한 검색과 대기
시간 감소로 승객 만족도 향상

윤리와 법규 준수

'윤리적 설계(Ethical-by-design)' 원칙을 적용해 차별
없이 공정한 보안 검색을 실시, 법적·정책적 기준을 철저
준수해 사회적 신뢰를 확보

미래 기술 도입의 기반 마련

다양한 신기술(비디오 분석, AI, RFID, 빅데이터 등)을
실제 공항 환경에서 검증, 미래 공항 보안의 표준을 제시
하며, 유럽 뿐 아니라 전 세계 공항으로 확산

3. 마이애미국제공항의 PIDS 시스템

미국 교통안전국(TSA)과 협력, 경계 침입을 탐지하고 방지하는 'Perimeter Intrusion Detection System' 도입



광섬유 센서

- 경계 펜스 설치된 특수 광섬유 케이블이 펜스 진동 감지
- 날씨에 강하고 오작동이 적으며, 넓은 구역 효율적 감시



영상 감시 및 분석

- 고화질 및 적외선 카메라 60대 설치(AI가 영상 분석)
- 이상 행동이나 침입 감지 및 침입자의 위치와 행동 파악



레이저 월

- 공항 경계에 '보이지 않는 벽'인 레이저 빔을 설치
- 누군가 벽을 통과하면 빔이 끊기고, 침입을 즉시 감지



지상 레이더 및 LIDAR

- 레이더와 LIDAR는 공항 주변의 움직임을 실시간 감지
- 넓은 구역을 빠르게 감시하고 침입자 이동 경로를 파악

모든 센서와 기술은 Terminal D에 위치한 공항운영센터에 연결되어 있고, 센서가 감지한 정보는 실시간으로 중앙 시스템에 전달되고, AI와 분석 소프트웨어를 통해 위험 신호를 판별



PIDS 적용 성과와 시사점



실시간 침입 감지

- 센서, 카메라가 침입 즉각 감지, 보안요원이 몇 초 내 상황 파악
- 경찰이나 보안요원이 신속히 출동해 침입자 제압



효율적 구역 감시

- 광범위 센서, 레이저 월, 레이더로 공항 경계를 24시간 실시간 감시
- 인력만으로는 감시하기 어려운 광활한 구역도 첨단기술로 관리



오작동 최소화

- 센서, AI가 함께 작동해 동물, 바람 등으로 인한 오작동 최소화
- 불필요한 출동이 줄고 진짜 위험 상황에 집중 가능



마이애미 국제공항은 TSA의 첫 번째 테스트 베드, 성과와 경험이 미국 전역의 공항에 확산될 예정

4. EU SATIE 프로젝트 - 물리·사이버 공격 대응

물리·사이버 공격과 도입 배경

- 현대 공항은 단순히 물리적 보안(출입통제, 수하물 검색 등)만으로는 불충분. 최근에는 해킹, 사이버 공격, 디지털 시스템 장애 등 '사이버 위협'도 매우 심각
- 유럽연합은 공항의 핵심 시스템(수하물처리, 출입통제, 공항정보 시스템 등)을 대상으로 다양한 공격 시나리오를 시뮬레이션하고 실제 공항 직원이 참여해 대응훈련하는 실증 프로젝트 운용(자그브레, 밀나노, 아테네공항 등)

SATIE 프로젝트의 핵심 기술과 운영

물리적 공격 시뮬레이션

출입통제 구역 무단 침입이나 수하물 처리 시스템 방해 상황을 가정 → SATIE 툴킷(특수 소프트웨어)이 탐지

사이버 공격 시뮬레이션

출입통제 시스템 해킹이나 수하물 처리 시스템에 악성 코드 삽입 상황을 가정 → 실제상황 대응 훈련

SATIE는 다양한 센서와 시스템을 통합, 물리적 · 사이버 공격을 동시 탐지, 대응하는 통합시스템



실제 적용 사례와 미래 발전 방향

1

시스템 통합

- 물리적·사이버 공격을 동시에 탐지 및 대응이 가능
- 핵심 시스템(수하물, 출입통제, 공항 정보)을 대상으로 다양한 공격 시나리오 시뮬레이션

2

실시간 대응

- 공격 감지 시 즉시 보안요원에게 알림이 가고, 신속히 대응 가능
- 공항핵심 시스템이 공격받았을 때 신속한 대응 체계 구축.

3

직원 역량 강화

- 실제 공항 직원이 참여해 다양한 위협에 신속 대응 가능한 훈련

시스템 운영 및 협력 구조

- 유럽연합 지원으로 10개국 18개 기관이 협력해 진행
- 다양한 센서와 시스템을 통합해 물리적·사이버 공격을 동시에 탐지하고 대응할 수 있는 통합 시스템 구축.

향후 발전 방향

- 유럽연합은 SATIE의 성과를 바탕으로 공항 보안의 새로운 표준 제시 계획
- 더 정교한 센서와 AI 기반 분석 기술을 도입해 공항 보안을 전반적으로 강화할 예정.

5. LAX의 드론 탐지 기술 운용

미국 교통안전청(TSA)과 협력해 '드론 탐지·추적·식별(DTI)' 기술 도입
(공항 주변에 다양한 센서를 설치해 드론을 실시간으로 탐지, 경보)

무선 주파수(RF) 탐지

드론 조종 무선 주파수 신호를 감지해 드론의 존재를 파악

광학(카메라) 센서 감지

고화질 카메라와 적외선 카메라를 활용해 공항 상공을 촬영하여
드론의 위치와 이동 경로를 실시간 파악

레이더 및 음향·열화상 센서

고감도 레이더로 소형 드론까지 탐지하며, 프로펠러 소리나
열신호를 감지해 추가적으로 위치를 파악

수집된 모든 정보는 중앙 시스템으로 전달, AI 기반 분석
엔진이 데이터를 통합·분석하여 위협정보를 신속 제공



LAX 드론 탐지 시스템: 적용 성과

실시간 탐지

- 드론이 공항 근처에 접근하면 몇 초 내에 위치와 경로 파악
- 드론이 공항에 접근했을 때, 신속하게 대응 가능

데이터 기반 분석

- 드론의 비행 패턴을 분석해, 위협수준 평가 및 신속히 대응
- 비행기와 거리가 가까워지면 즉시 경보 및 추가 조치

보안 강화

- 2021년 이후 약 90건의 드론 목격과 5,200건 기술적 탐지
- 드론이 비행기와 700피트 이내로 접근한 사례 등 대응

- ✓ 이 시스템은 TSA, LAWA, 지역 법집행기관 등 다양한 기관과의 협력으로 24시간 운영
- ✓ 더 정교한 센서와 AI 분석 기술을 도입해 탐지 정확도를 높이고, 전 세계 공항에 확산 계획

6. 더블린 공항 : 데이터 기반 보안 검색대

1

문제점 파악

- 연간 3,000만 명 승객이 이용, 보안 검색대 앞 대기시간 문제
- 정부는 30분 이상 대기 시 벌금 납부 규정을 제정

2

데이터 기반 접근

- 테스트 베드를 도입하여 승객 데이터 수집 및 머신러닝 알고리즘을 활용, 예측 모델을 구축
- 이를 통해 인력 배치와 검색대 라인 운영을 최적화

3

최적화 방안

- 승객 흐름 예측(비행 시간, 여객 숫자, 계절, 요일 등 분석)
- 인력 배치 최적화(승객 수에 따른 효율적 인력 배치)
- 검색 라인 유동적 조정을 통해 대기 시간을 최소화

더블린 공항은 데이터 기반 운영을 통해 보안 검색대의 효율성을 높이고, 승객 경험을 개선하며, 운영 비용을 절감(지속적인 데이터 수집과 분석을 통해 검색대 운영을 계속 개선)

데이터 기반 보안 검색대 운영 성과

1

검색대 처리량 증가

검색대 처리량이 10% 이상 증가, 더 많은 승객을 신속하게 처리 → 승객 만족도 향상

2

대기 시간 단축

정부 규정(30분 이내 보안검색 완료) 충족

3

인력 효율성 극대화

데이터 기반 운영으로 인력 배치 최적화 및 불필요한 인력 투입 감소 → 공항 운영 비용 절감 효과

4

최적화 방안 도출

30개 이상의 최적화 방안 도출, 지속적으로 운영 개선

시스템 운영 및 협력 구조

마이크로소프트와 협력하여 머신러닝 알고리즘을 활용, AI 기반 예측 모델을 개발 중

향후 발전 방향

데이터 기반 보안 운영을 확대하면서, 더 정교한 AI 기반 예측 모델과 데이터 분석 기술을 도입할 예정

국내 공항 구축 제안

인천공항 · 김포공항 테스트 베드 구축 방안



테스트 베드 구축 필요성

한국산 보안장비의 현장 적용성 검증 필요

국내에서 개발된 보안장비의
실제 공항 환경에서의 성능
및 적용성을 검증하기 위한
테스트 베드가 필요

현장 문제 실증적 해결

장비 오작동, 인력 부족,
승객 불편 등 공항 보안 현장
에서 발생하는 다양한 문제
들을 실증적으로 해결.

국내외 보안 위협 대응 역량 강화

드론, 사이버 공격 등 새롭게 등장하는 국내외 보안 위협에
효과적으로 대응할 수 있는 역량을 강화해야 할 시점

단계별 추진 방안

1단계: 테스트 베드 구역 선정

인천공항 제1여객터미널(리모델링) 및 지방공항 가운데 실제 승객 통행 구간을 구역으로 선정

2단계: 한국산 보안장비 설치 및 통합

선정된 구역에 국내에서 개발된 다양한 보안장비를 설치하고 기존 시스템과 통합

3단계: 실제 운영 데이터 수집 및 분석

실제 운영 환경에서 발생하는 다양한 데이터를 수집하고 분석하여 장비의 성능과 효율성을 평가

4단계: 문제점 도출 및 개선

장비, 절차, 인력 등 다양한 측면에서 발생하는 문제점을 도출하고 이를 개선하기 위한 방안을 마련

5단계: 성과 확산 및 타 공항 적용

테스트 베드에서 검증된 성과를 다른 공항에도 확산하여 적용, 전체 공항 보안 시스템의 향상을 도모

기대 효과



보안 강화

신기술 통합으로 위협 대응력 향상



운영 효율

인력 효율화, 검색 속도 향상



승객 만족

불편 최소화, 신속한 보안 절차



산업 활성화

한국산 장비의 국내외 확산

추진 일정

1

1년차

- 테스트 베드 구축
- 장비 설치
- 데이터 수집

2

2년차

- 문제점 개선
- 성과 분석
- 확산 방안 마련

3

3년차 이후

- 타 공항 확대 적용
- 국제 협력

SECURITY

PROTOCOL

질의 및 응답