

# 이한석 흡연자 감지 객체 인식 시스템 기획서

2025.04.25

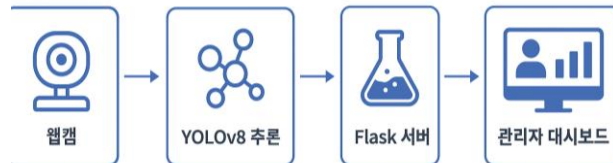
## 개요

- 프로젝트명: 흡연자 감지 객체 인식 시스템
- 개발기간: 2025 년 MM 월 DD 일 ~ MM 월 DD 일 (예: 6 주간)
- 목표: 공공장소 및 건물 내에서 실시간으로 흡연 여부를 인식하고 관리자에게 시각적/청각적 알림을 제공하는 시스템을 구축한다.

## 배경 및 필요성

- 제 2 공학관 앞 벤치 주변 구역은 학교에서 공식적으로 금연구역으로 지정되어 있으며, 흡연 금지 안내 및 지도가 수차례 이루어졌음에도 불구하고 해당 구역을 흡연 장소로 사용하는 사례가 지속적으로 발생하고 있다. 이러한 상황을 목격하면서, 실시간으로 흡연 행위를 감지하고 경고할 수 있는 시스템이 있다면 흡연 예방 및 금연구역 관리에 실질적인 도움이 될 것이라는 필요성을 느끼게 되었다.
- CCTV 설치는 되어 있지만 실시간 판단이 어려움
- AI 기반 객체 인식을 활용하면 비용 효율적이고 실시간 대응 가능
- 본 프로젝트는 YOLO 객체 인식 + 실시간 웹 스트리밍 기술을 통해 이를 해결하고자 함

## 시스템 구성도



## 주요 기능

기능명	설명
실시간 영상 수신	웹캠으로 촬영된 영상을 실시간 수신
객체 인식	사람, 담배, 연기 객체를 YOLOv8 로 인식
알림 기능	흡연이 감지되면 화면 경고 및 알림음 출력
로그 기록	감지 시각, 객체, 이미지 저장
관리자 대시보드	실시간 영상 + 시간별 감지 수 + 로그 테이블 표시

## 기술 스택

분야	도구/프레임워크	설명
객체 인식	YOLOv12, Python	딥러닝 모델 학습 및 추론 (Python 기반 유지)
영상 처리	OpenCV	실시간 프레임 캡처 및 전처리
백엔드	Spring Boot	REST API 서버, 웹서버 구현 (Java 기반)
프론트엔드	Thymeleaf	서버 사이드 템플릿 엔진, 관리자 페이지 작성
데이터 저장	CSV 로그	감지 로그 저장
배포	로컬 서버	Java 서버 배포 가능 환경

## 연동 방식

- Python 에서 YOLO 로 감지한 결과를 Spring Boot 로 POST 요청으로 전송  
`requests.post("http://localhost:8080/log", json=감지결과)`
- Spring Boot 는 이 데이터를 저장/로그/템플릿 전달
- Thymeleaf 는 그걸 HTML 로 렌더링해서 관리자 페이지에서 보여줌

## 개발 일정

주차	개발 목표	주요 작업
1 주차	프로젝트 기획 및 개발환경 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>기획서/기능정의서 작성</li> <li>기술 스택 결정 (YOLOv12 + Spring Boot + Thymeleaf)</li> <li>개발환경 세팅</li> </ul>
2 주차	데이터 수집 및 라벨링	<ul style="list-style-type: none"> <li>흡연 이미지/영상 수집 (~500 장)</li> <li>라벨링 도구 사용 (Roboflow 등)</li> </ul>
3 주차	모델 학습 및 성능 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>data.yaml 생성 및 YOLO 학습 실행</li> <li>mAP 및 loss 그래프 확인</li> <li>모델 성능 개선을 위한 튜닝 및 저장</li> </ul>
4 주차	실시간 감지 시스템 구현 (백엔드)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OpenCV 로 웹캠 스트리밍</li> <li>YOLO 추론 결과 출력</li> <li>감지 결과를 Spring Boot 서버로 전송</li> <li>로그 저장 API 개발</li> </ul>
5 주차	관리자 대시보드 개발(프론트엔드)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thymeleaf 로 관리자 UI 구현</li> <li>감지 로그 테이블, 시간대별 통계 그래프 구현</li> <li>실시간 영상 스트리밍 반영</li> </ul>
6 주차	테스트 및 배포	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 시스템 통합 테스트</li> <li>버그 수정</li> <li>사용법 문서 및 시연 영상 제작</li> <li>로컬 또는 클라우드 서버 배포</li> </ul>

## 기대효과

- 실시간 감시 및 즉각적인 알림으로 무단 흡연 예방
- 향후 화재 감지, 범죄 예방 등 다양한 분야로 확장 가능
- YOLO 기반 영상 인식 프로젝트 경험 축적 → 포트폴리오 활용 가능