

불 가능? 불가능!

연기 감지기를 통한 화재 예측

4조 강혜나, 김민준, 이승연(보건), 정세림

01 개발 목적

연기 감지기, 왜 필요한가요?

개발 목적

[사물인터넷(IoT)]



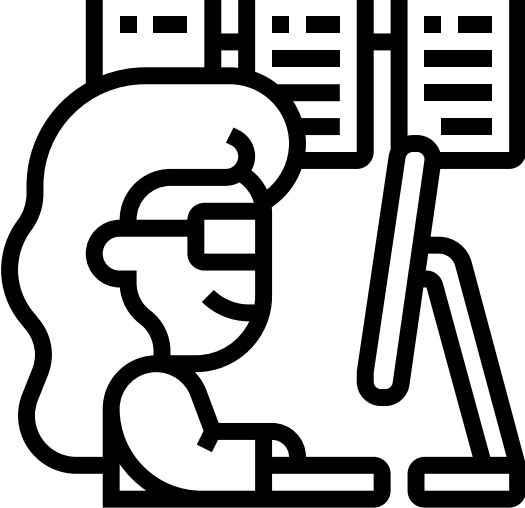
다양한 센서를 통해 수집된 데이터를 실시간으로 분석하여 화재 발생 가능성을 예측하고, 필요 시 경보를 울릴 수 있는 시스템에 통합할 수 있습니다.

[재산 인명 피해 최소화]



화재를 조기에 감지함으로써 인명과 재산 피해를 줄이는 데 중요한 역할을 할 수 있습니다.

[모니터링 시스템]



공공장소나 대규모 산업시설 등에서 실시간 모니터링 시스템과 결합하여 안전성을 크게 향상시킬 수 있습니다.

경보장치의 오작동 및 비화재보로 인한 안전 불감증으로 재해 발생

02 배경 지식

과거에 머물러 있는 소방 현실

아날로그 방식

유선 화재 감지장치의 한계

실시간 데이터 부재로 초기 화재 조기 감지 불가

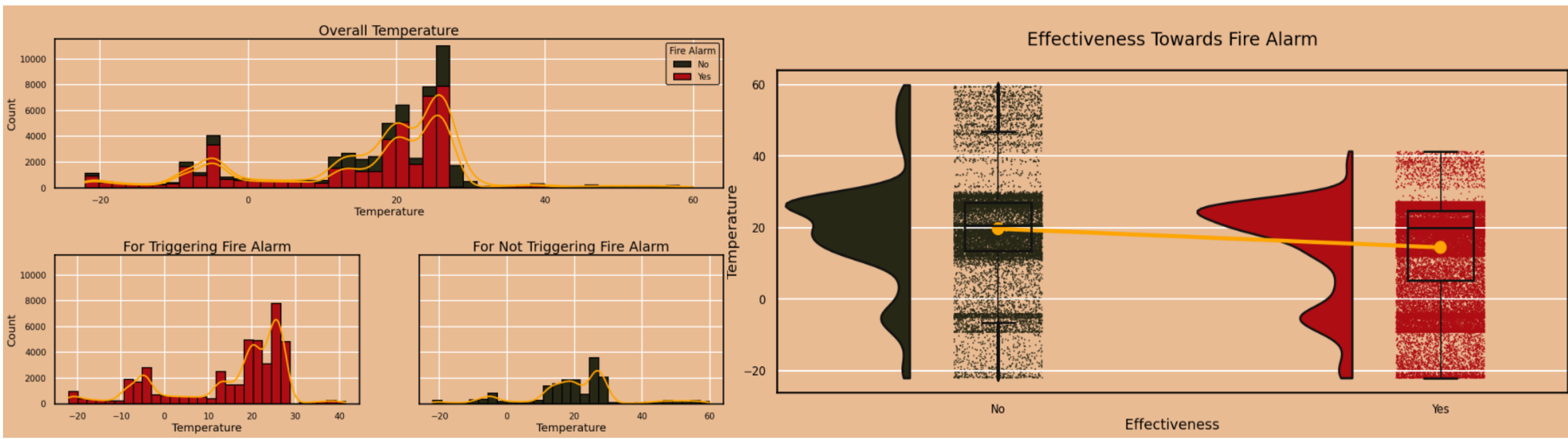
찾은 오작동과 노후화

광전식 연기감지 방식의 오작동과 잦은 비화재보로 오류 발생

03 데이터 분석

온도 데이터

Temperature



01

02

03

04

온도 분포

대부분의 온도는 12°C ~ 28°C 사이에 집중

화재 경보 발생 시

주로 18°C ~ 28°C 사이에 분포

화재 경보 울리지 않을때

대부분의 온도는 12°C ~ 28°C 사이에 집중

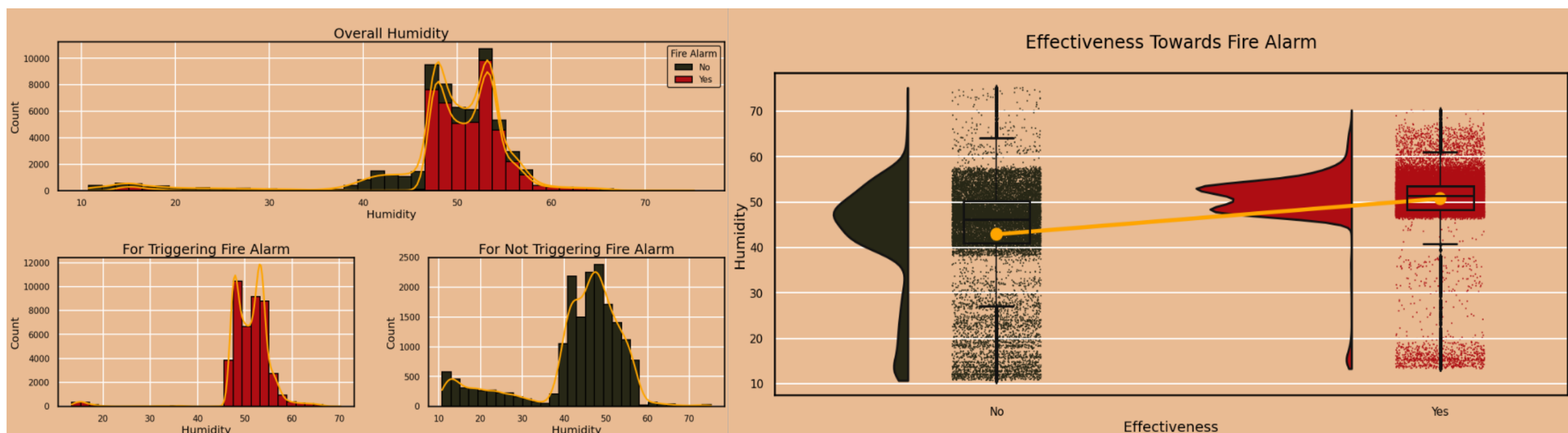
평균 온도 비교

- 화재 경보가 울릴 때 : 약 19.69°C

- 화재 경보가 울리지 않을 때 : 약 14.48°C

습도 데이터

Humidity



01

02

03

04

습도 분포

대부분의 습도는 46% ~ 57% 사이에 집중

화재 경보 발생 시

주로 46% ~ 56% 사이에 분포

화재 경보 울리지 않을때

습도는 40%~ 54% 사이에 집중

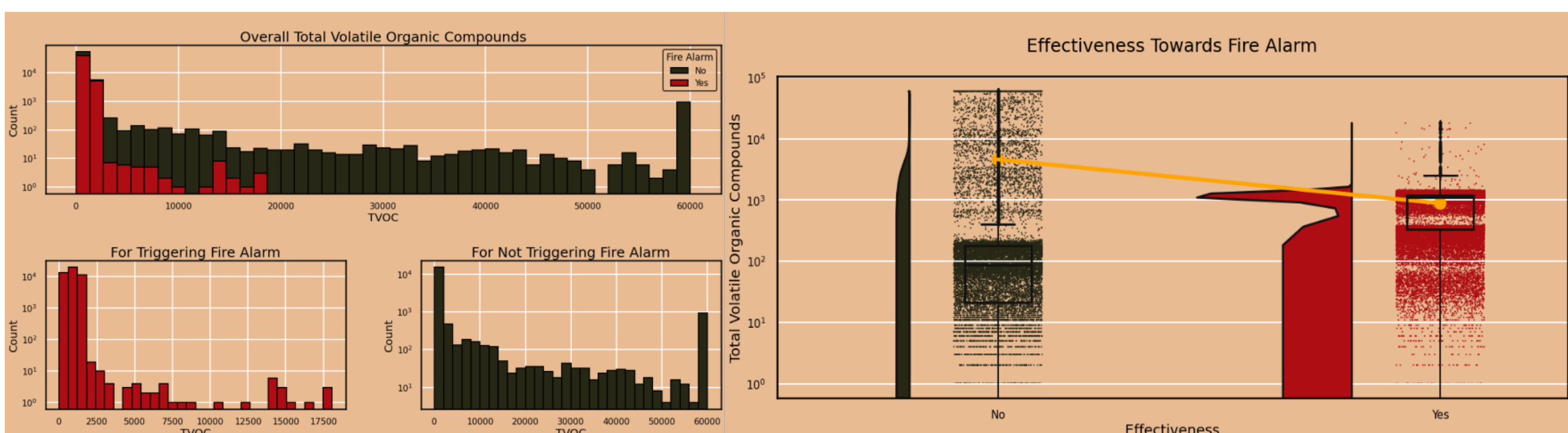
평균 습도 비교

- 화재 경보가 울릴 때 : 약 50.78%

- 화재 경보가 울리지 않을 때 : 약 42.93%

총휘발성유기화합물

TVOC



01

02

03

04

TVOC 분포

대부분의 TVOC 값은 80PPB ~ 2000PPB

화재 경보 발생 시

주로 200PPB ~ 2000PPB 사이에 분포

화재 경보 울리지 않을때

80PPB ~ 300PPB 사이에 집중

평균 TVOC 값 비교

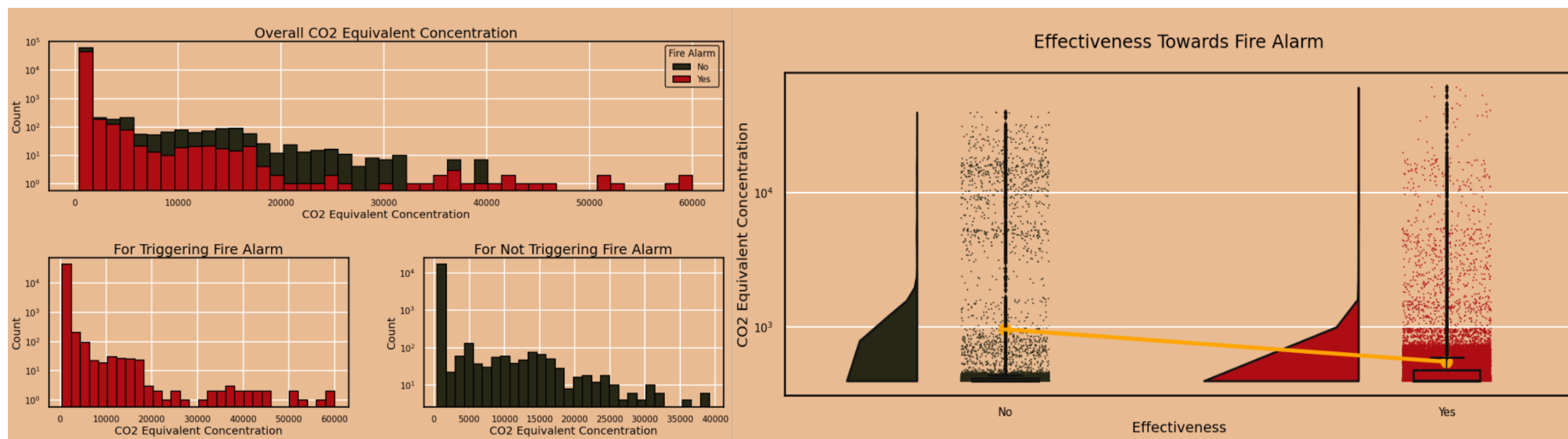
- 화재 경보가 울릴 때 : 약 882PPB

- 화재 경보가 울리지 않을 때 : 약 4596.587PPB

03 데이터 분석

CO2 등가 농도

CO2 Equivalent Concentration



01

02

03

04

CO2 등가 농도 분포

대부분 400PPM ~ 450PPM 사이 분포

화재 경보 발생 시

주로 400PPM ~ 438PPM 사이에 분포

화재 경보 울리지 않을때

400PPM ~ 440PPM 사이에 집중

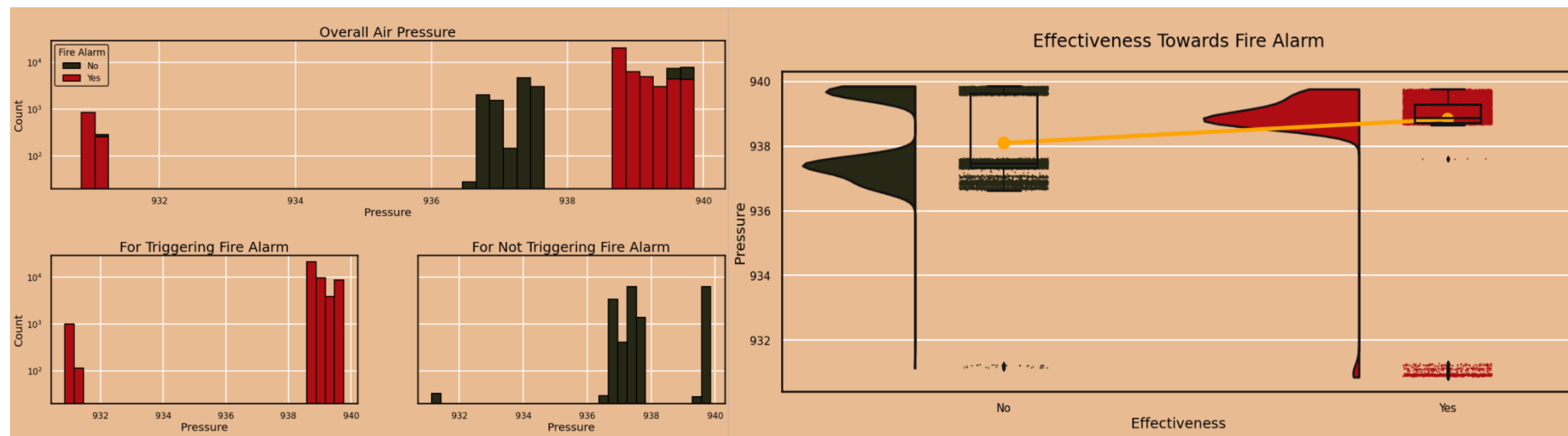
평균 CO2 등가 농도 비교

- 화재 경보가 울릴 때 : 약 553.19PPM

- 화재 경보가 울리지 않을 때 : 약 962.58PPM

공기 압력

Air Pressure



01

02

03

04

공기 압력 분포

두 구간, 936.6HPa ~ 937.7HPa 사이 또는 938.7HPa ~ 939.9HPa 사이에 분포

화재 경보 발생 시

주로 938.7HPa ~ 939.9HPa 사이에 분포

화재 경보 울리지 않을때

주로 936.6HPa ~ 937.7HPa 사이에 분포

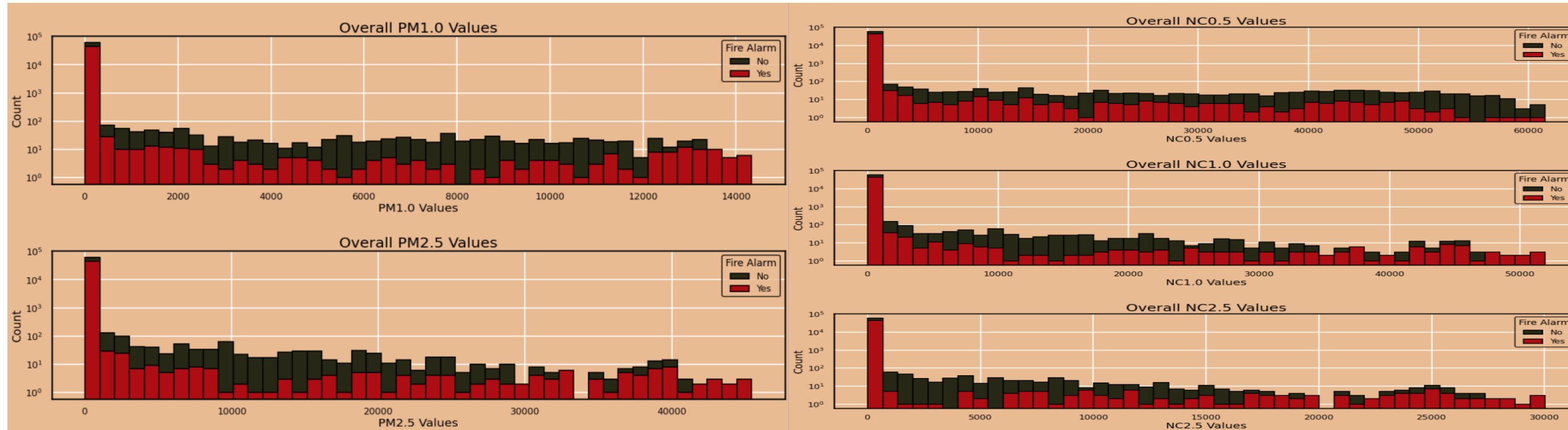
평균 공기 압력 비교

- 화재 경보가 울릴 때 : 약 938.8HPa

- 화재 경보가 울리지 않을 때 : 약 938.1HPa

미세먼지 데이터

Particulate Matter



01

02

03

04

미세먼지 농도 분포

대부분의 미세먼지 값은 낮은 범위에 속함

화재 경보 발생 시

특정 범위 안에 주로 분포되어 있습니다. 예를 들어, PM0.5는 11.68PPM에서 14.34PPM 사이에 분포

화재 경보 울리지 않을때

미세먼지 값은 더 넓은 범위에 분포

평균 CO2 등가 농도 비교

화재 경보가 울릴 때와 울리지 않을 때의 평균 미세먼지 값은 다릅니다. 예를 들어, PM0.5의 평균값은 경보가 울릴 때 약 146.1PPM, 울리지 않을 때 약 1356.3PPM입니다.

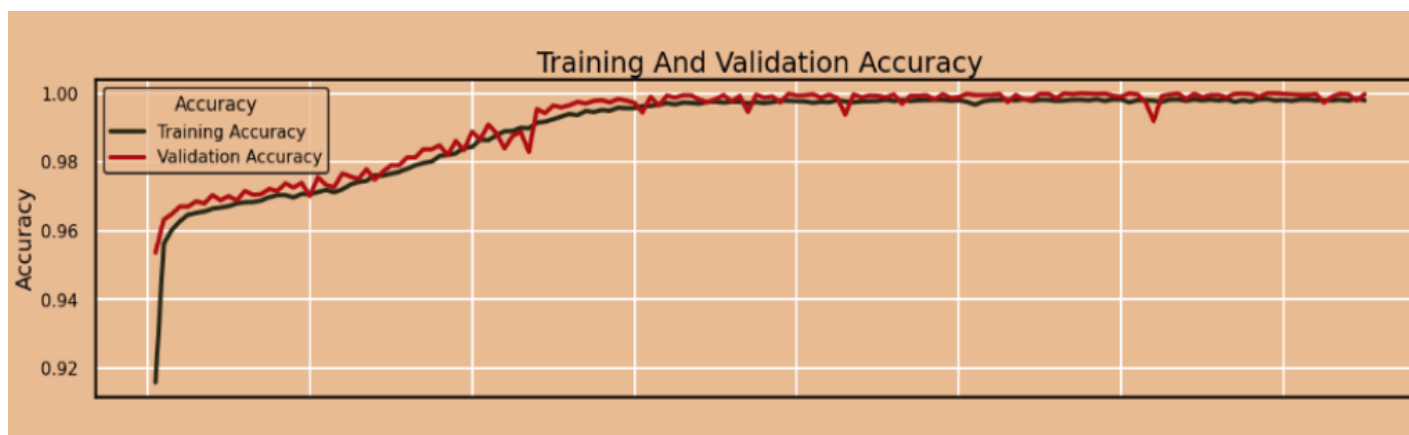
04 개발 내용 및 개발결과

01 로지스틱 회귀

정확도: 89.54%

정밀도: 0.86 (화재가 아닌 경우), 0.91 (화재가 발생한 경우)

재현율: 0.76 (화재가 아닌 경우), 0.95 (화재가 발생한 경우)



02 가우시안 나이브 베이즈

정확도: 76.37%

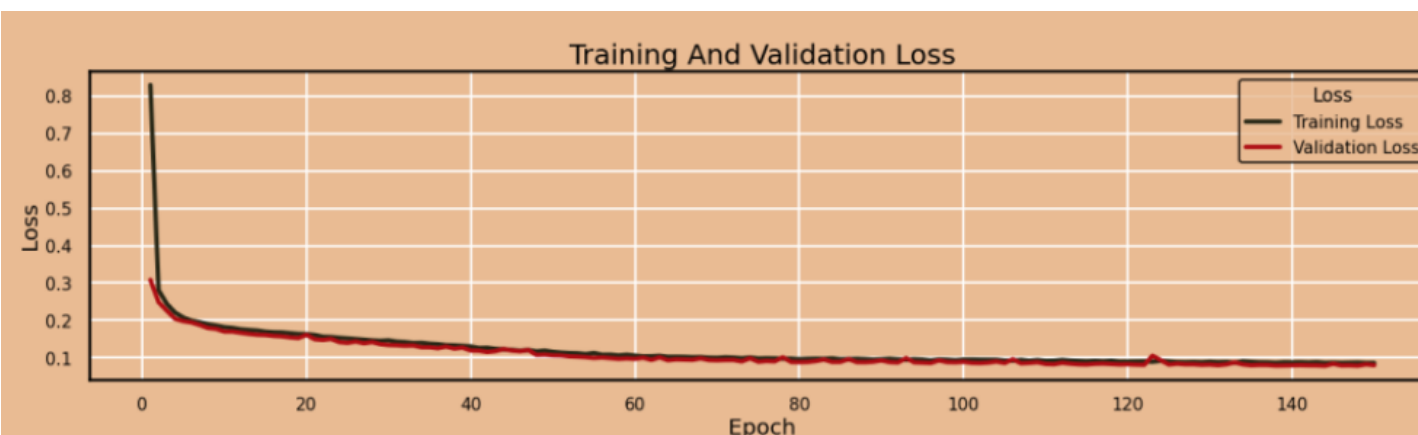
정밀도: 0.79 (화재가 아닌 경우), 0.76 (화재가 발생한 경우)

재현율: 0.24 (화재가 아닌 경우), 0.97 (화재가 발생한 경우)

03 랜덤포레스트

정확도: 100%

정밀도와 재현율 모두 1.00



04 익스트림 그라디언트 부스팅

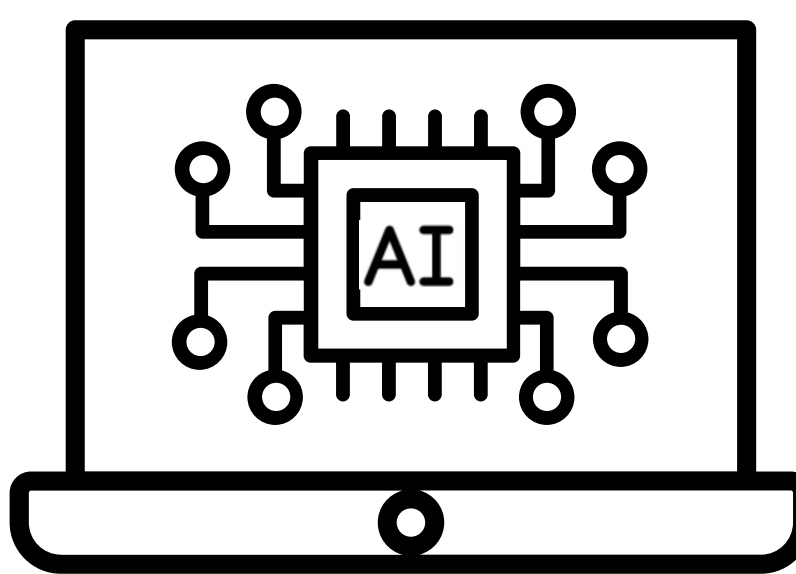
정확도: 99.99%

정밀도와 재현율 모두 1.00

05 결론

결론

[높은 정확도의 AI 모델 개발]



로지스틱 회귀, 가우시안 나이브 베이즈, 랜덤 포레스트, 익스트림 그라디언트 부스팅 등 여러 AI 모델을 사용하여 데이터를 분석

[효과적인 화재 예측 가능성 확인]



본 프로젝트에서 사용한 모델들은 대부분 높은 정확도와 정밀도를 보였으며, 이는 IoT 장치로부터 수집된 데이터를 바탕으로 화재 발생 가능성을 효과적으로 예측

[실제 적용을 위한 잠재력]



개발된 AI 모델들은 실시간 연기 감지 및 화재 예측 시스템에 적용할 수 있는 가능성을 보여줌. 이를 통해 화재 발생 시 신속한 경고를 제공하여 인명과 재산 피해를 최소화 할 수 있을 것으로 기대됨