

1. 기획 서비스명

서비스명을 SafeBuild로 선정하였으며, Safe는 안전을 의미하고, Build는 건설 환경을 나타낸다. 건설 현장의 안전성을 강조하며, 사용자에게 이해하기 쉽고 인상 깊게 다가가기 위해 해당 서비스명을 채택하였다.

2. 서론

제안 배경

최근 중대형 건설 현장을 중심으로 중대재해가 잇따르고 있으며, 사망사고의 주요 원인으로는 추락·끼임·부딪힘이 있다. 따라서, 중대형 건설 현장에서 일어나는 사고의 주요 원인을 AI 기술을 활용해 해결함으로써 작업자의 안전을 보장하고, 더 효율적인 건설 현장을 만들고자 한다.

목표 및 비전

목표는 건설 현장에서 안전성을 높이고 생산성을 향상하는 AI 기반 시스템을 구축하여 사고와 위험을 최소화하는 것이며, 비전은 건설 현장이 안전하고, 생산성 높은 장소로 변화하는 것이다. 이를 통해 작업자와 관리자는 안전한 환경에서 최상의 결과를 도출할 수 있다.

3. 서비스 개요

- 1) 건설 중장비 충돌 협착 방지 및 2차 사고 예방 시스템** : 본 시스템은 AI 모델을 활용하여 초음파 센서와 카메라를 활용한 건설 중장비 감지 및 객체 식별 기능을 제공하고, 거리에 따른 경고 시스템으로 작업자에게 위험을 효과적으로 알린다. 또한, 사고 발생 시 관리자와 주변 작업자에게 신속하게 알리를 발송한다.
- 2) 현장 안전사고 예방 시스템** : 본 시스템은 AI를 활용해 CCTV를 통해 위험한 작업 환경 및 안전 장비 착용 여부를 모니터링하고, 중장비 대량 감지 구역에 작업자의 접근을 제한하여 안전을 강화한다. 또한, 작업자의 이상 반응 및 환경적 위험 감지를 통해 사고를 예방하고, 이에 대응한다.
- 3) 작업 전 안전 관리 확인 시스템** : 본 시스템은 AI 모델을 활용하여 건설 사고 데이터를 분석해 및 잠재적인 위험을 예측하는 시스템으로, 다양한 센서를 활용하여 작업 환경 검사 및 안전 여부를 판단하는 시스템이다. 또한, 작업자의 안전 상태 및 작업 가능 여부를 확인하여 사전 예방 조치를 지원한다.
- 4) 건설 장비 고장 대응 시스템** : 본 시스템은 장비 구조부 결함 및 고장 예측을 위해 AI를 이용하여 장비의 잠재적인 고장을 사전에 예측하고, 관리자에게 경고한다.

4. 세부 서비스 내용

기능별 상세 사항

- 1) 건설 중장비 충돌 협착 방지 및 2 차 사고 예방 시스템** : 해당 시스템은 건설 중장비와 작업자 / 건설 중장비 간 사고 방지를 위해 초음파 센서와 카메라를 활용해 감지된 대상을 파악하며, 거리별 경고 방법을 구분해 작업자에게 경고한다. 15m 부터 작업자 모니터에 위험 요소 존재 및 해당 위험 요소 유형을 표시한다. 또한, 거리가 5m 씩 줄어들 때마다 경광등을 표시하고, 경고 스피커를 작동해 사고를 방지한다. 만약 사고가 발생한 경우, 해당 작업자의 모니터를 통해 사고 여부를 확인한 뒤, 인근 작업자와 관리자에게 알리를 발송해 2 차 피해를 예방한다.
- 2) 현장 안전사고 예방 시스템** : 해당 시스템은 CCTV 를 통해 작업자의 안전 장비 착용 여부를 확인하고, 중장비가 다수 감지된 구역에 작업자의 접근을 제한한다. 또한, 작업자의 이상 반응(쓰러짐, 장비 협착 상황)을 포착하고, 위험 상황을 알리며, 개구부 덮개 설치 불량과 같은 환경적 위험 상황이 감지될 때 이를 해결하도록 한다. 마지막으로, 가스 및 화재 센서를 통해 얻은 데이터를 분석해 재해를 감지하고, 대피를 명령한다.
- 3) 작업 전 안전 관리 확인 시스템** : 해당 시스템은 AI 가 건설 사고 사례 데이터를 학습하여 과거 사고와 원인을 분석하고, 작업 중 발생할 수 있는 잠재적인 위험을 예측한다. 또한, 여러 가지 센서를 활용하여 작업 현장을 검사한다. 마지막으로, 작업자의 안전 상태와 작업 가능 여부를 확인하기 위해 작업자 데이터를 활용한다. 이를 통해 작업 조건, 환경, 작업자의 안전성을 평가하고 사전에 대비할 수 있다.

4) **건설 장비 고장 대응 시스템** : 해당 시스템은 AI 가 장비의 연결부 결함을 감지하고, 기계 시설물 고장 예지 센서 데이터를 활용하여 장비의 파손 위험을 평가한다. 이를 통해 장비가 고장 날 가능성을 수치화하고 관리자에게 이를 알린다.

유저 경험 및 플로우

현장 작업자의 경우, 작업 전 안전 관리 확인 시스템을 통해 작업 가능 여부에 관해 확인한다. 또한, 건설 중장비 충돌 협착 방지 및 2 차 사고 예방 시스템, 현장 안전사고 예방 시스템을 통해 작업 중 사고를 예방하며, 사고 및 재해 발생 시 이를 빠르게 관리자에게 알린다. 작업 후, 건설 장비 고장 대응 시스템으로부터 장비 고장 가능성을 확인해 고장 위험성이 높을 때 이를 관리자에게 알린다

현장 관리자의 경우, 작업 전 안전 관리 확인 시스템을 통해 작업 관련 위험 요소를 확인하며, 작업 현장 관리를 수행한다. 또한, 작업 중 현장 안전사고 예방 시스템을 통해 작업자들의 근무 환경을 확인하고 위험 상황 시 개입하며, 중장비 충돌 협착 방지 및 2 차 사고 예방 시스템으로부터 사고 확인 시 빠르게 대응한다. 작업 후, 건설 장비 고장 대응 시스템으로부터 장비 고장 가능성을 확인해 고장 위험이 있는 장비를 미리 폐기 처리한다.

5. 기술 및 실행 계획

기술 스택

1) **중장비 충돌 협착 방지 및 2차 사고 예방 시스템** : [건설/건축자재, 건설장비 학습 데이터](#), [작업자, 건설장비 학습 데이터](#), [충돌 사고 이미지 학습 데이터](#)를 SpineNet 모델로 학습하며, 카메라를 통해 객체를 인식해 어떠한 유형인지 분류하며, 충돌 사고 여부를 인지한다.

2) **현장 안전사고 예방 시스템** : [건설/건축자재, 건설장비 학습 데이터](#), [작업자, 건설장비, 위험 상황 학습 데이터](#), [충돌 사고 이미지 학습 데이터](#), [작업자 안전 장비 착용 여부 학습 데이터](#), [장비 객체, 위험 상황 학습 데이터](#)를 SpineNet 모델로 학습하며, CCTV에 감지된 객체를 인식해 위험 상황을 감지한다.

3) **작업 전 안전 관리 확인 시스템** : [건설 사고 사례 데이터](#)를 기반으로 센서 데이터(기상, 가스, 침수, 열화상 센서 등)와 작업자 데이터(작업자의 연령, 경력, 바이러스 감염 여부 등)를 종합적으로 고려해 안전도를 책정한다.

4) **건설 장비 고장 대응 시스템** : [기계 시설물 고장 예지 센서 데이터](#)를 CNNs모델을 사용하여 학습한 뒤, 가속도계, 진동 센서 등을 포함한 센서 기능을 통해 기계의 고장을 진단하고 장비 상태를 감지해 건설 장비의 고장에 대응한다.

개발 및 론칭 일정

1. 데이터 수집 및 시스템 개발(1년): 건설 현장에서 데이터를 수집하고, 각 시스템을 개발한다.
2. 현장 적용 및 테스트(2개월): 시스템을 실제 건설 현장에 적용하고 테스트한다.
3. 교육(1주): 작업자와 관리자에게 시스템을 사용하는 방법과 안전 규정을 교육한다.
4. 확장: 지속해서 데이터를 확보하고, 새로운 기술을 도입하여 시스템을 확장한다.

6. 기대효과

SafeBuild를 통해 안전한 작업 환경을 조성하고, 건설 환경에서의 중장비의 효율성을 높이고, 중장비의 유지보수 비용 절감하고자 한다.