

2024 종합설계 객체 인식 및 위치 모니터링이 가능한 LiDAR 융합 360도 전방향 모니터링 시스템

Sensor Fusion LiDAR with 360 degrees Camera-based
Object Detection and Location Monitoring System

건축시공 전공 | 주라기공원

기존 모니터링 방식



안전 관리자

안전을 관리하고 위험 예방



드론

공중에서 현장 모니터링



IoT사물 인터넷

장비 실시간 데이터 관리



지능형 CCTV

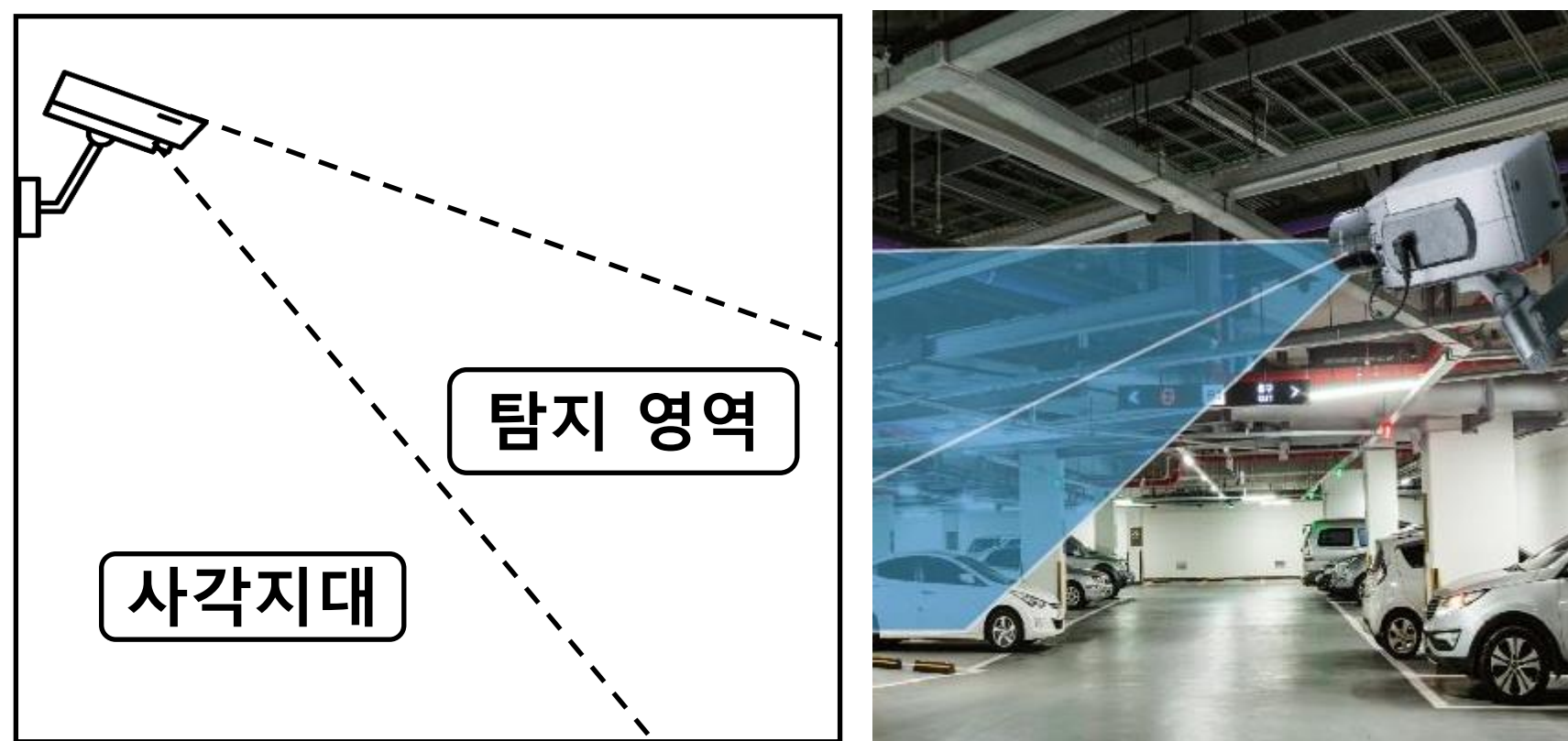
Ai로 위험 자동 감지

기존 모니터링 방식은 크게 4가지의 방식이 있는데 본 연구에서는 지능형 CCTV의 문제점을 해결하고자 한다. 지능형 CCTV란 컴퓨터 비전을 사용하여 모니터링 하는 기술이다.

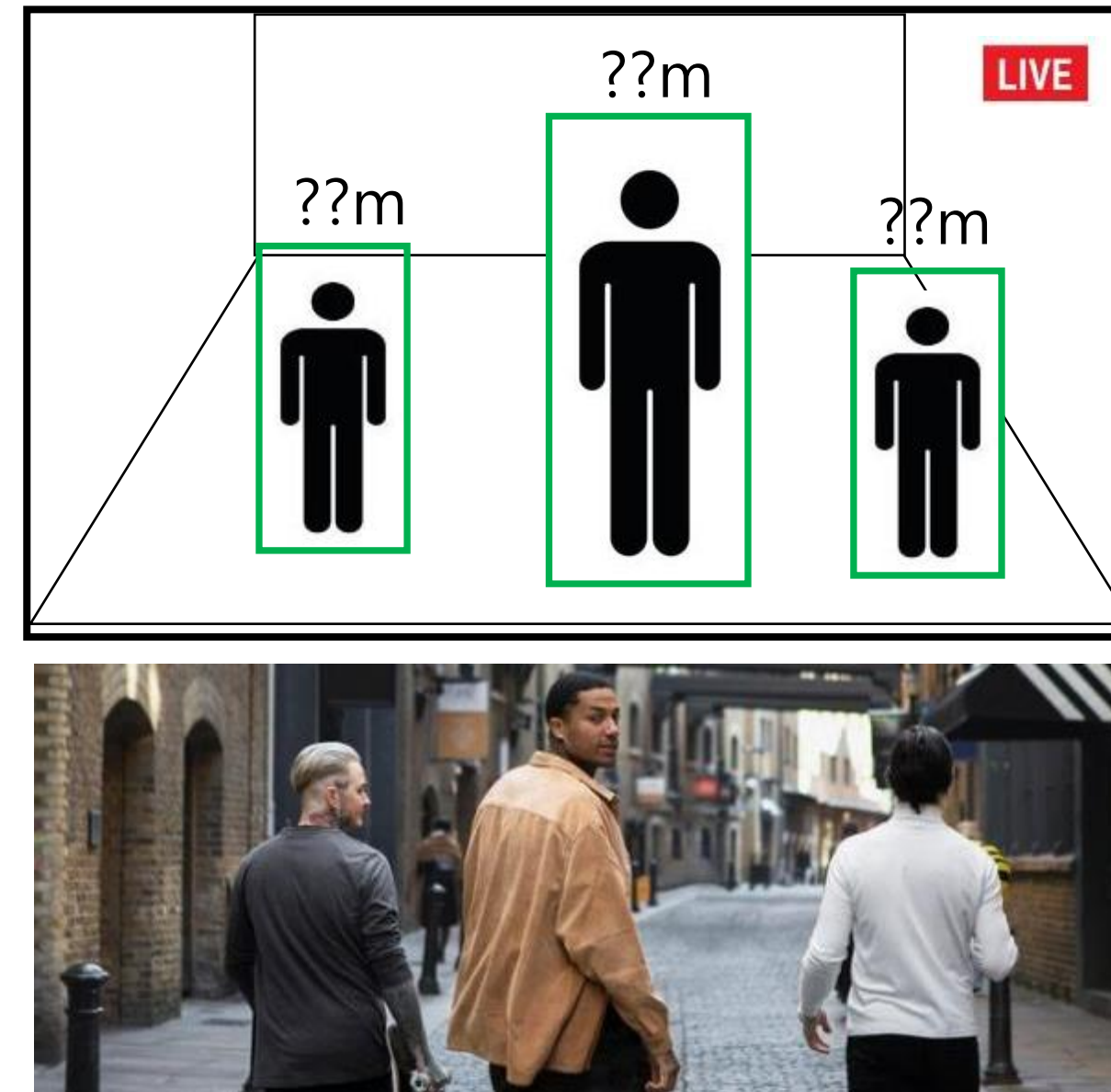
지능형 CCTV 사각지대 문제



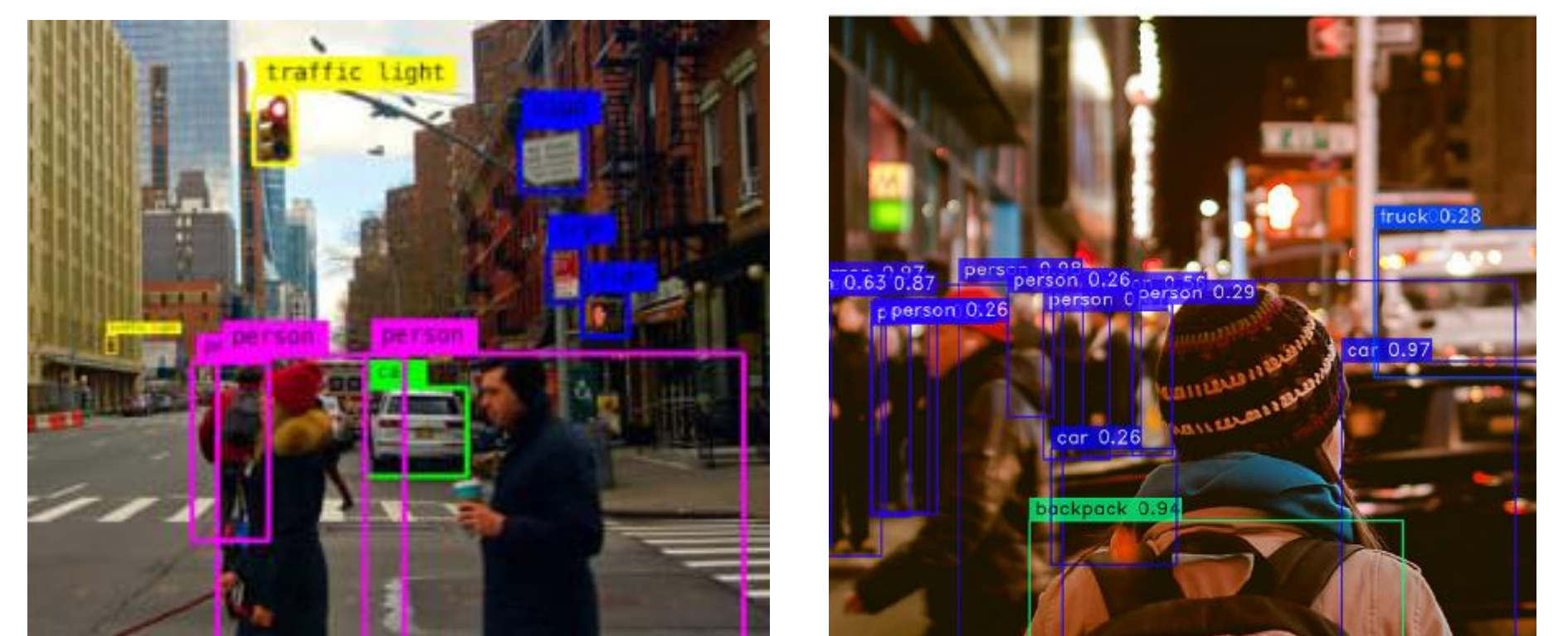
카메라 화각 제한이 있어 사각지대가 발생하여 이 문제를 해결하고자 카메라를 추가로 설치하여 추가적인 비용이 발생한다.



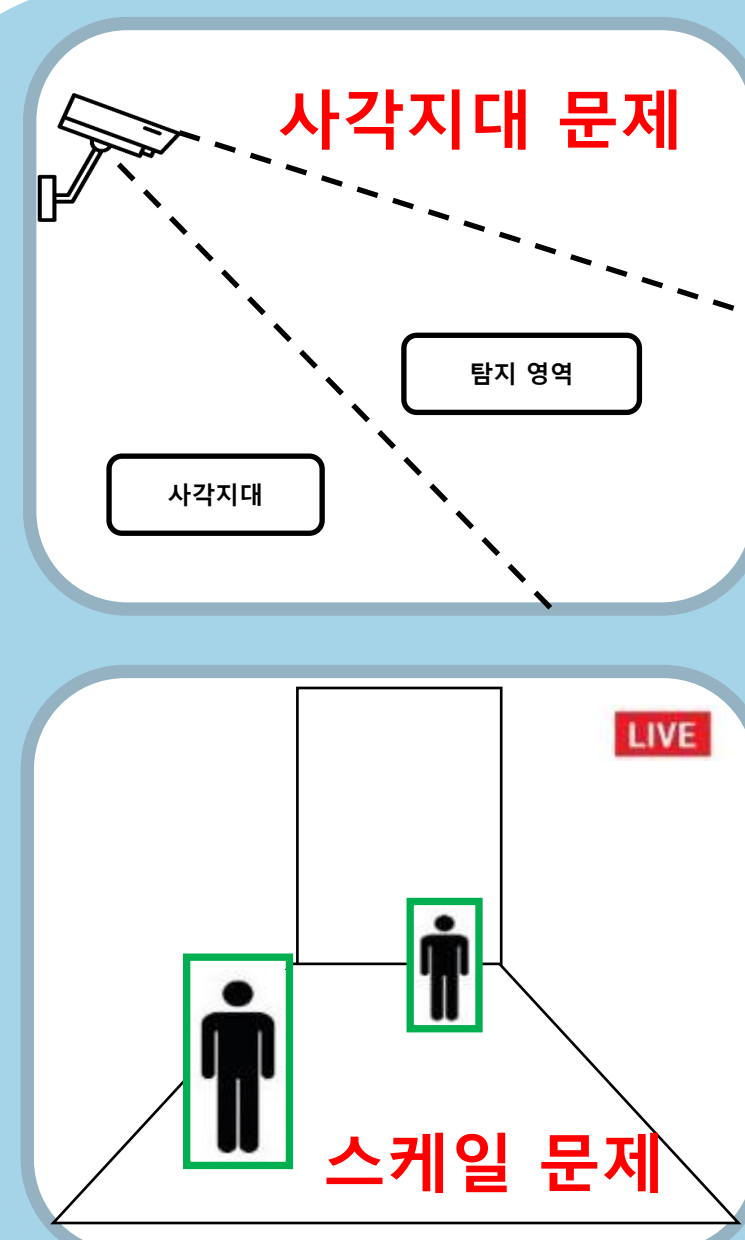
지능형 CCTV 스케일 문제



서로 같은 두 객체가 서로 다른 거리로 떨어져 있을 때 객체 인식을 했을 경우 거리 상관없이 똑같이 인식하기 때문에 객체의 거리와 위치를 정확하게 알 수 없다.



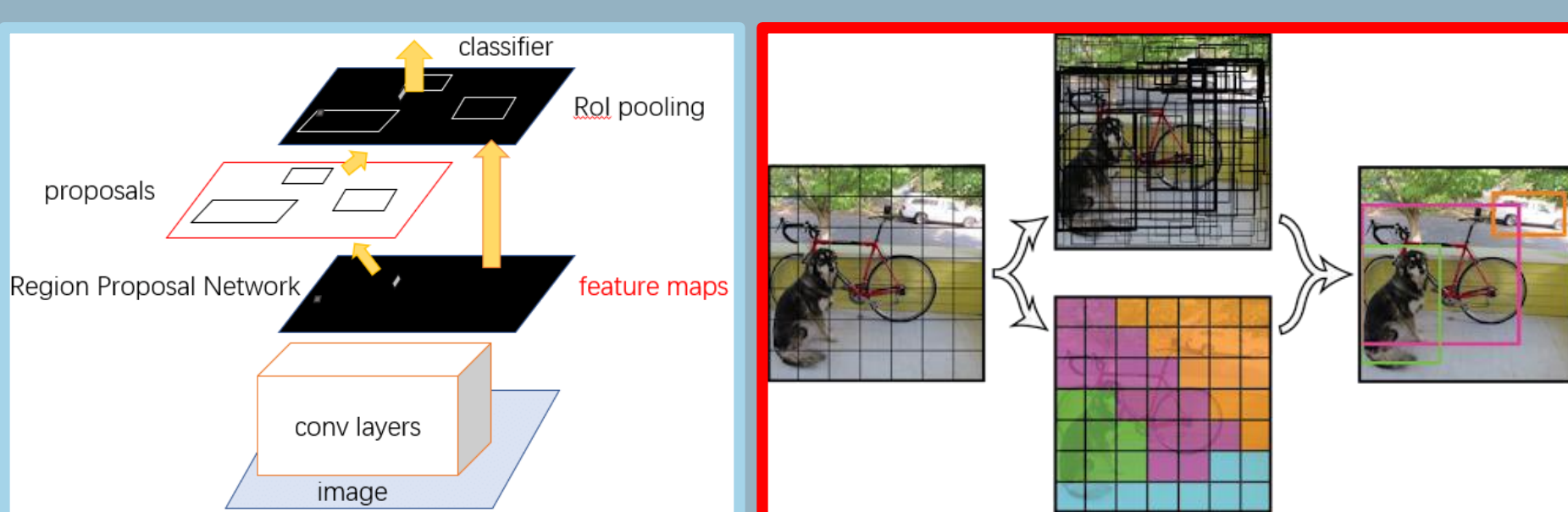
해결방안



해결방안

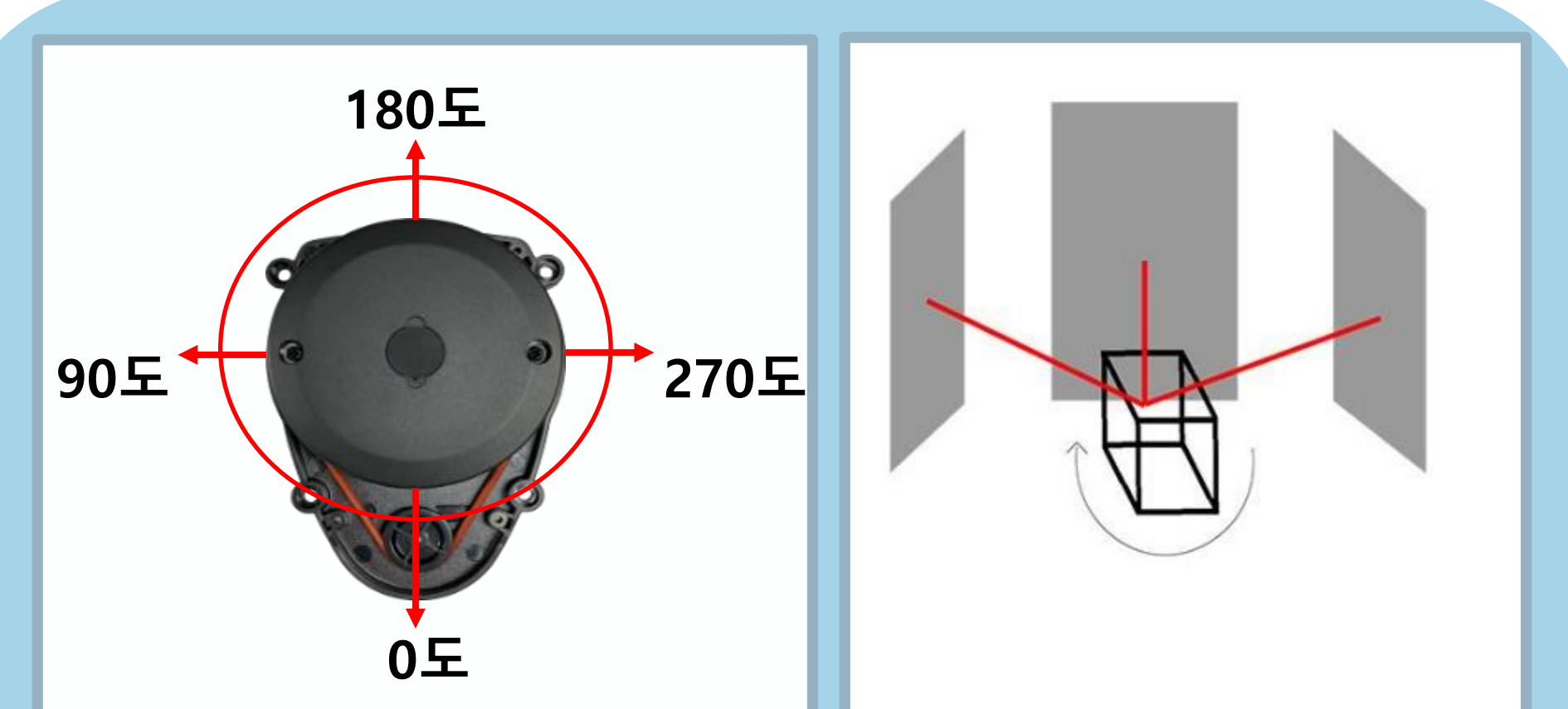


Fast R-CNN vs YOLO



컴퓨터 비전 대표 기술인 R-CNN과 YOLO를 비교해 봤을 때 복잡한 건설현장에서 사용하기엔 YOLO가 적합하여 YOLO를 사용하였다.

LiDAR



LiDAR는 0-359도 센싱이 가능한 기술로 레이저 포인트 하나 즉 1도당 거리 값을 측정할 수 있는 센서 사용하였다.

지능형 CCTV의 문제점인 사각지대 문제는 360 카메라를 사용하고 스케일 문제는 LiDAR를 사용하여 문제점을 해결하고자 한다.

결론

- 360 카메라에 컴퓨터 비전 적용
- LiDAR가 360도 센싱이 가능여부
- LiDAR 1도당 거리 데이터 값 출력
- 360 카메라와 LiDAR 데이터 통합
- 3차원에 객체 위치를 큐브로 표현
- 위험요소 발견 시 소리 출력

본 연구에서는 기존의 모니터링 기술인 지능형 CCTV 문제점인 사각지대와 객체 인식 시에 스케일 문제를 360 카메라와 LiDAR 센서를 융합하여 한계점을 극복하였다. 또한 위험요소 발견 시 경고음을 내도록 구현하였고 더 나아가 3차원에서의 객체 간에 상호작용을 통해 안전관리능력을 증진 시켰다.