

02

교통신호체계 개선을 위한

영상검지방식 감응신호 시스템

- 1 시스템 개요
- 2 시스템 특징
- 3 제품 소개
- 4 시스템 구성도
- 5 소프트웨어 구성 및 기능
- 6 시스템 관련 인증서
- 7 시공 예시도

1

시스템 개요

현재의 신호시스템은 대부분의 TOD 운영을 위주로 하는 고정패턴의 신호체계로서 통과차량의 유무에 상관없이 표출되는 불필요한 신호가 많음. 이런 불필요한 현시를 생략 혹은 신호주기를 짧게 운영하여 주도로 소통을 개선시켜 교통신호위반 및 교통사고를 줄이는 영상 검지형 교통신호 체계

고정신호

TOD : Time of Day

고정식(정주기식) 신호제어로 좌회전 차량이 없어도 불필요한 신호현시를 부여하여 흐름을 방해



감응신호

RTS : Response of Traffic Signal

지능형 영상분석을 활용하여 좌회전 차량의 유무를 판단하고 상황에 맞는 신호주기를 변경하여 교통 흐름을 개선



진행절차



1

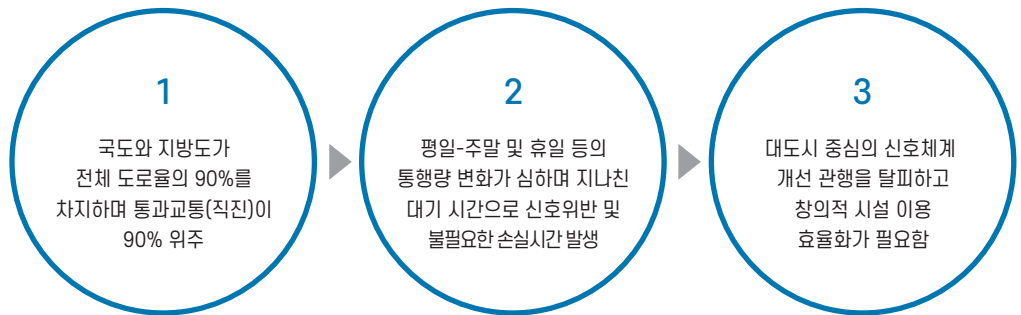
현재 도로의 문제점



현재 운영되는 신호체계의 경우 고정식 신호를 적용하고 있으며, 불필요한 대기시간으로 인한 상습적 신호위반 야기

특히, 지방도(외곽도로) 구간은 부도로 이용차량 및 횡단보도 이용자가 드물어 과속, 신호위반, 다발성 교통사고 발생 우려지역

판단시간(딜레마존)으로 인한 신호위반 및 교차로 예측출발에 의한 추돌사고 확률 증가



2

시스템 특징

영상 검지 감응

카메라를 이용한 영상 검지

- 무검지 센서 기반 차량 및 보행자 인식 알고리즘을 탑재한 지능형 카메라 적용
- 빛이 없는 어두운 상황에서도 고해상도 컬러화면 유지

초기 구축비 절감

- 기존 시설물 사용으로 초기 구축비용 절감
- 설치공사 시 교통의 흐름에 직접적인 영향이 적음
- 1개 카메라로 다수의 차선 검지가능(옵선)

차별화된 추가기능

- 년, 월, 일, 시간 검색 등 기존 시스템에 차량의 속도, 차종 등을 세부검색
- 교통량 측정 빅데이터를 쌓기 위한 통계 화면으로 통과현황을 차종별로 표출

시스템 운영의 안정성

- 루프코일 검지방식의 문제점을 보완하고 차종 및 속도까지 1대의 카메라로 분석하여 시스템 운영의 효율성 증대



▶ 원활한 교통흐름을 위한 환경개선

원활한 흐름을 위한 첨단기술을 활용하여 교통사고 유발방지 및 신호체계 개선으로 안전효율 강화

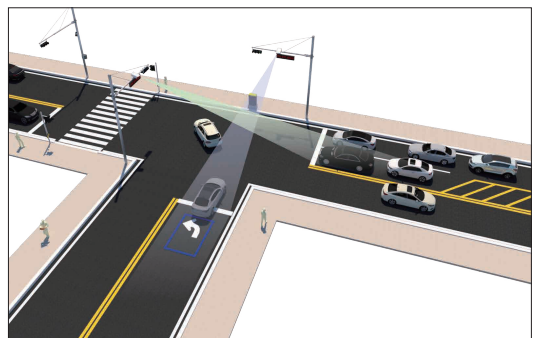


▶ 교통량에 대응하는 실시간 신호제어

교통신호제어와 운영기능을 고도화할 수 있는 시스템으로 교통처리능력을 향상하고 첨단기술 활용으로 차량 안전도 강화

검지방식 비교

구분	루프코일 검지	영상 검지
수집데이터	교통량 계수(통과 차량수만 산정)	교통량 계수, 차종(승용, 승합, 화물, 특수차량)
산정기능	기초 교통계수(통과 차량수) 도로 점유율 산정	차로별 통과차량 산정 / 도로 점유율 산정 / 지체·정체구간 산정 / 대기차량 산정 / 잔여차량 산정 / 보행자 검출
확장성	확장기능 없음	LPR 솔루션(차량번호, 주행속도 표출)
단점	이륜차 및 검지영역 외 검지 불가	구축 후 학습기간 소요



3 제품 소개

카메라를 이용한 영상검지



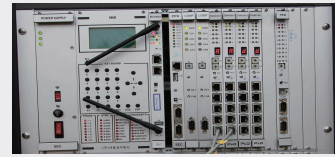
- 주도로에 합류하려는 차량 검지
- 차량의 번호, 차종, 진행속도 검출
- 교통량 측정 및 분석



감응형 신호제어기



- 2010년형 교통신호제어기 적용
- 지능형 영상검지(EDGE Device) 신호를 받아 신호를 제어 (영상검지기보드 결합)



보행 신호전환 스위치



- 영상검지기와 동시구성
- 대기상태 시 안내음향
"도로를 건너시려면 버튼을 눌러주세요."
- 위험 구역 내 보행자 인식
"위험하오니 안전한 인도로 이동해주세요."



보행자 영상 검지



- 지능형 영상분석을 활용한 보행자 자동검지
- 이벤트(배회, 쓰러짐 등) 분석 및 다양한 목적으로 활용가능



영상검지 영역 표시



- 영상 검지구역 표시로 차량의 정지선 정착 유도
- 루프방식 대비 오동작(검지) 최소화



보행자 전용 디스플레이



- 보행자의 횡단 안내문구 및 감응 신호 계도 및 홍보



불필요한 현시를 생략 또는 감소시켜
주요 통행로의 원활한 교통흐름 구현

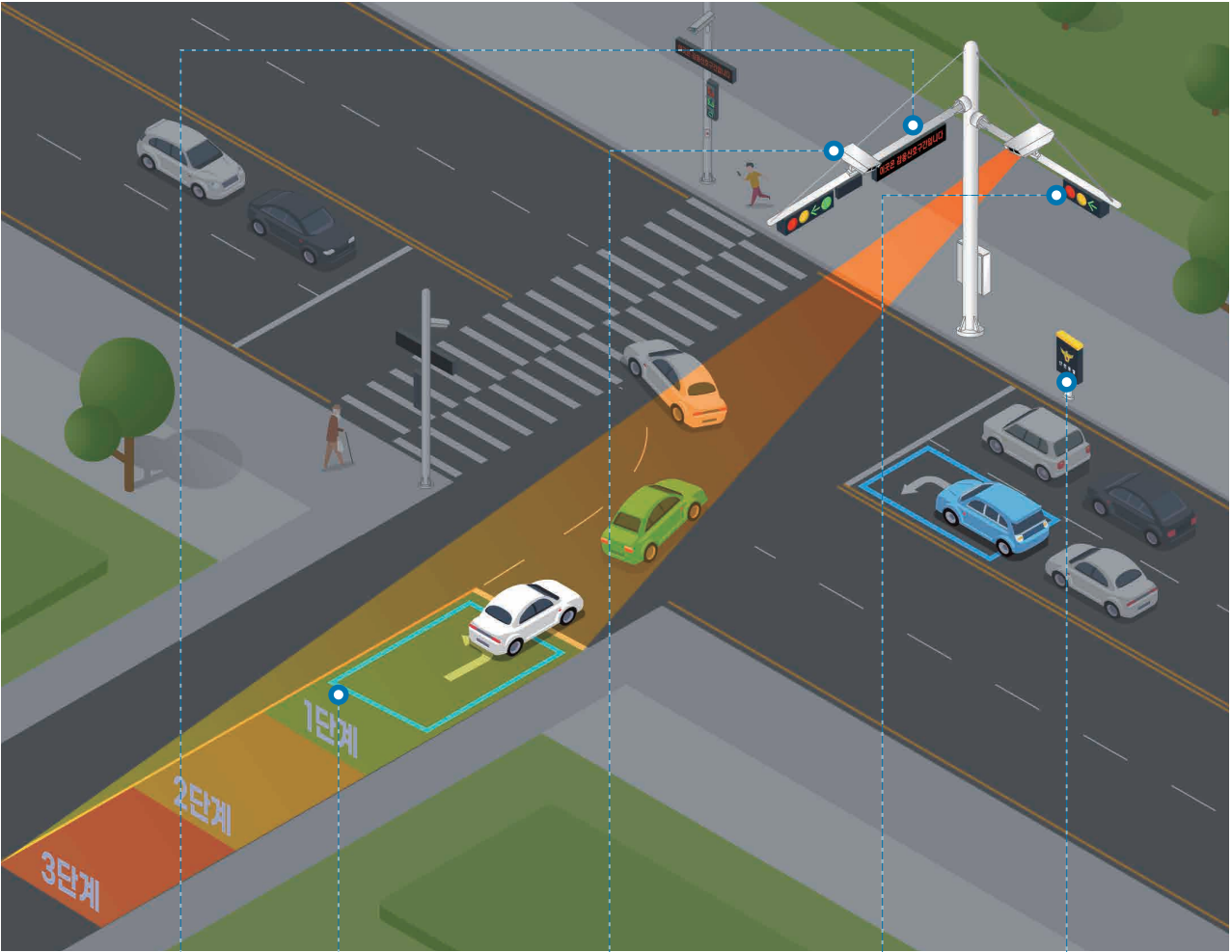
보행대기자 유무를 자동판단하여
시민의 안전과 편의성 극대화



4

시스템 구성도

차량 검지방



고휘도 LED 디스플레이

이곳은 감응신호 구간입니다

- 감응신호구역 알림 및 주의
- 도로상황 안내문구 표출
- 과속문구 및 차량번호 표출(옵션)

검지영역(ZONE) 표시



- 검지카메라의 검지영역 표시
- 차량의 정지선 정착을 유도

지능형 차량검지 카메라



차종구분 전체 승용 승합 화물 특수 부분인식
 (부분검색 : 12, 123, #234, ##34, 12##, 12#3456, 123#4567)
 차량번호 미인식 포함

- 좌회전 대기 전용차로
- 좌회전 대기 차량의 존재 유무를 교통신호제어기로 전달
- 유입차량의 수량차이에 의한 신호시간 차등 표출
- 직·좌 동시 차로 : 대기 차량의 길이(1단계, 2단계, 3단계)를 판단하여 교통신호 주기 조정

감응형 신호제어기



- 검지 카메라 메타데이터를 영상 검지기보드와 연동하여 신호제어
- 기존 신호제어기를 활용

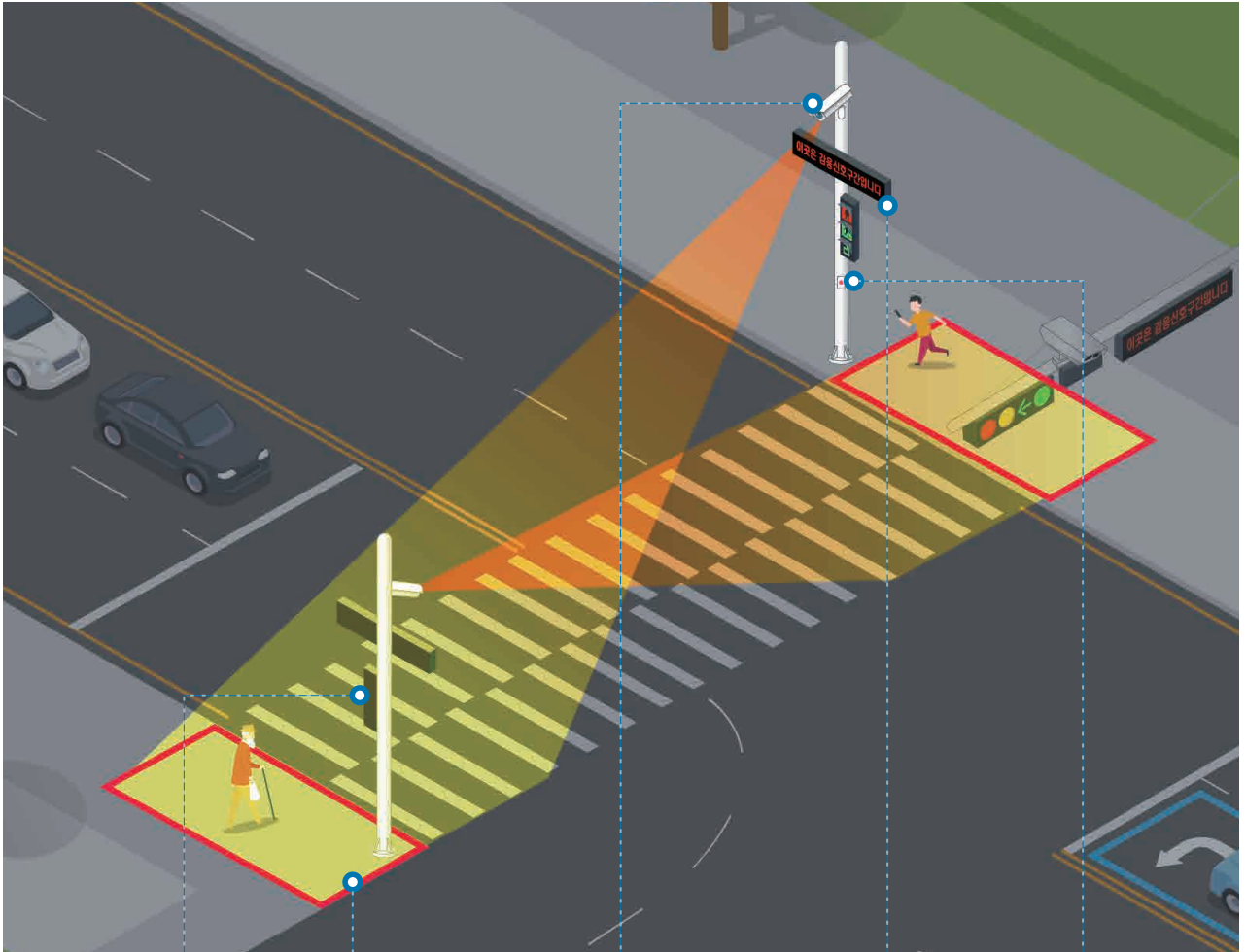
차량 신호등



- 신호 제어기 신호 표출
- 차량 검지 후 좌회전 신호 점등 (일정시간 이후 점등)

4

보행자 검지부



감응형 보행자 신호등



- 감응형 신호제어기의 제어 데이터를 표시
- 기존 신호등 활용

검지영역(ZONE) 표시



- 객체의 검지영역 설정
- 보행자가 특정시간 이상 검지 될 경우 신호대기로 인식

보행자 영상검지 카메라



- 횡단보도 대기자 유무를 교통신호 제어기로 전달
- 지나가는 행인은 구분하여 미검지
- 단일객체별 단일 신호 전달

보행 신호전환 버튼



- 버튼을 누르면 일정 시간 후 보행신호로 변경
- 보행자 검지카메라의 이상동작이라 판단 되면 수동으로 작동

감응형 보행자 LED 디스플레이



- 보행신호 점등안내
- 감응신호 안내문구 표출
ex) "버튼을 누르면 신호가 바뀝니다"

5

소프트웨어 구성 및 기능

메인화면

교차로별 교통상황 및 교통량의 흐름을 쉽게 파악하기 위하여 직관적인 GUI 화면으로 관제 효율을 극대화하였으며, 차량 및 보행자 영상검지 아이콘의 차별화된 표시로 교차로별 상황을 쉽게 확인 가능



1 메인메뉴 표시

- 라이브영상 스트리밍
- 카메라 검색
- 교차로 통과객체 검색
- 운영자(사용자) 로그인
- 접속시간, 변경사항 확인

2 카메라 등록현황 표시

- 교차로명(ID)
- 교차로 별 카메라 개수
- 등록카메라 IP

3 신호등 상태 표시

- 교통신호제어기의 표시정보를 전달받아 현재의 교통신호등 상태표출

4 카메라 설치위치 표시

- 최대 100대CH 수용
- 위경도별 위치표시
- 촬영 방향 표시

5 통과객체 일일통계

- 교차로 통과(직진, 좌회전 등) 검지된 객체의 일일 통행량 측정
- 매일 00:00시에 카운트 백업 및 리셋

6 채널별 실시간 영상화면

- 교차로 상황 실시간 영상 표출
- 교통흐름 파악 및 고장, 사고차량 관제가능

5

운영소프트웨어

Deep Learning 기술을 적용하여 영상분석 시스템의 안정성을 극대화하였으며, 차량이 많은 교차로에서도 지연시간 없는 안정적인 영상 분석 가능

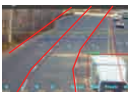


1 원격 신호제어 접속



- 관제센터에서 해당지역의 신호제어기 원격 접속(IP접속)

2 차로별 영역 표시



- 각 차로별 구역 설정하면 우회전 / 직진 / 좌회전

3 차량 검지구역 설정



- 파란색으로 구성된 구역선으로 차량의 이용대수, 좌회전 검지영역 설정

4 통과차량 카운트



- 우회전, 좌회전, 직진 등 차량의 위치별로 통과차량 카운트

5 통신상태 확인



- 신호제어기와의 통신상태 표시
- 신호주기 변경통신상태 실시간 확인

6 좌회전 검지영역 검지



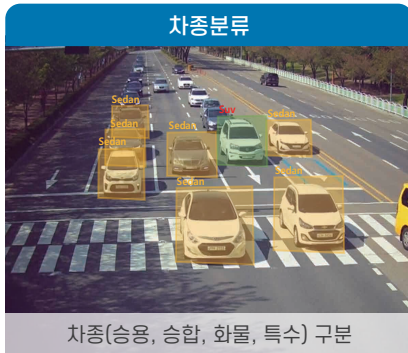
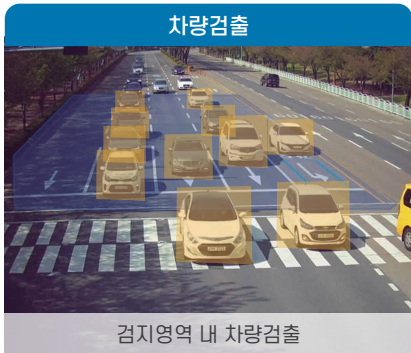
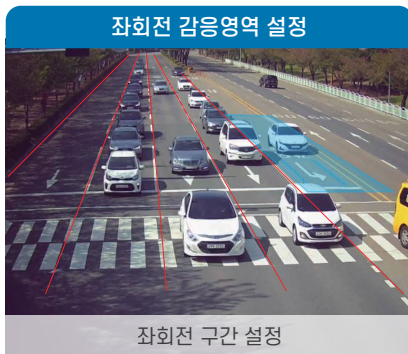
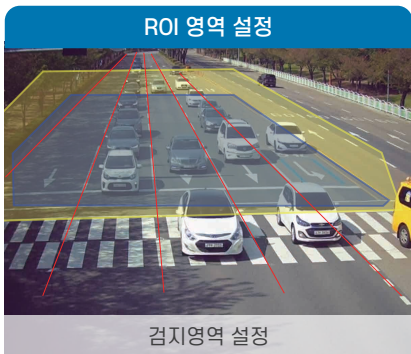
- 교차로 상황 실시간 영상 표시
- 교통흐름 파악 및 고장, 사고차량 관제기능

5

소프트웨어 구성 및 기능

주요기능

영상분석을 위한 한번의 직관적인 화면설정을 통하여 좌회전 감응영역 및 차종분류, 교통량 집계 등 수많은 데이터를 만들어낼 수 있으며 각종 통계 자료까지 손쉽게 확인 가능



5

영상 감응신호 시스템 옵션

영상검지방식 감응신호 시스템에 LPR 솔루션을 도입하여 확장된 기능(차량번호 인식/속도검출)을 사용할 수 있으며, 교차로의 통행량(통과속도, 점유율)을 산출하여 통계 자료로도 활용 가능

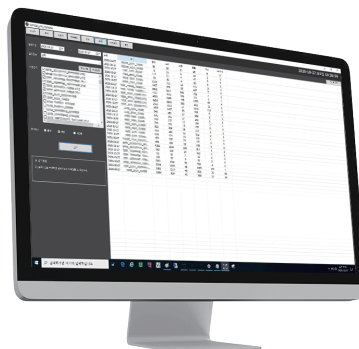
	기능	영상검지방식
	좌회전 금지	검지영역의 차량을 검지하여 신호 제어
기본제공 서비스	실시간 모니터링 서비스	동영상을 기반으로 객체를 인식하고 차량의 정보를 분석·수집하여 교통신호를 제어하는 지능형 시스템
	통계 서비스	시간대, 일, 월 단위로 차종을 분석하고 통계정보로 제공하여 빅데이터에 활용
확장(옵션) 서비스	차량번호 인식 서비스	교차로에 진입하는 차종(승용, 승합, 화물, 특수, 기타) / 차량번호 / 차량속도 분석 및 검출
	지능형 검색 서비스	세분화된 검색환경(차종 / 차량번호 / 차량속도) 제공 및 동영상 재생으로 다양한 차량정보 확인



지능형 검색 서비스



실시간 모니터링 서비스

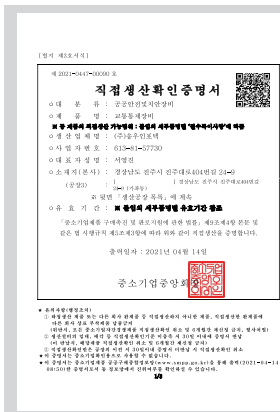


통계 서비스

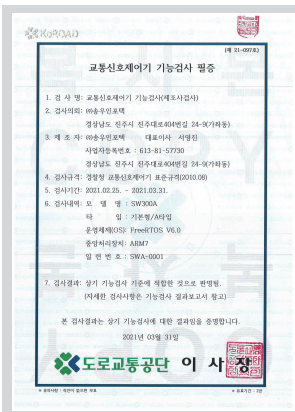
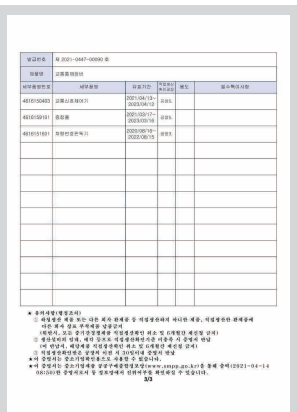
6 시스템 관련 인증서



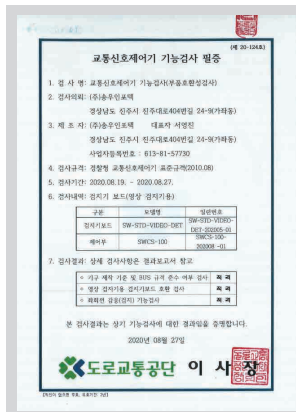
특허증(영상 정보를 활용한 교통 신호 제어 방법 및 그 시스템)



직접생산확인증명(교통신호제어기)



교통신호제어기 기능검사 필증 (제조사 검사)



교통신호제어기 기능검사 필증 (부품호환성 검사)

6

방송 및 신문 보도자료



자료출처

<https://www.youtube.com/watch?v=dE5p8T8oD8Q>

<http://www.ewnews.com/news/articleView.html?idxno=1457951>

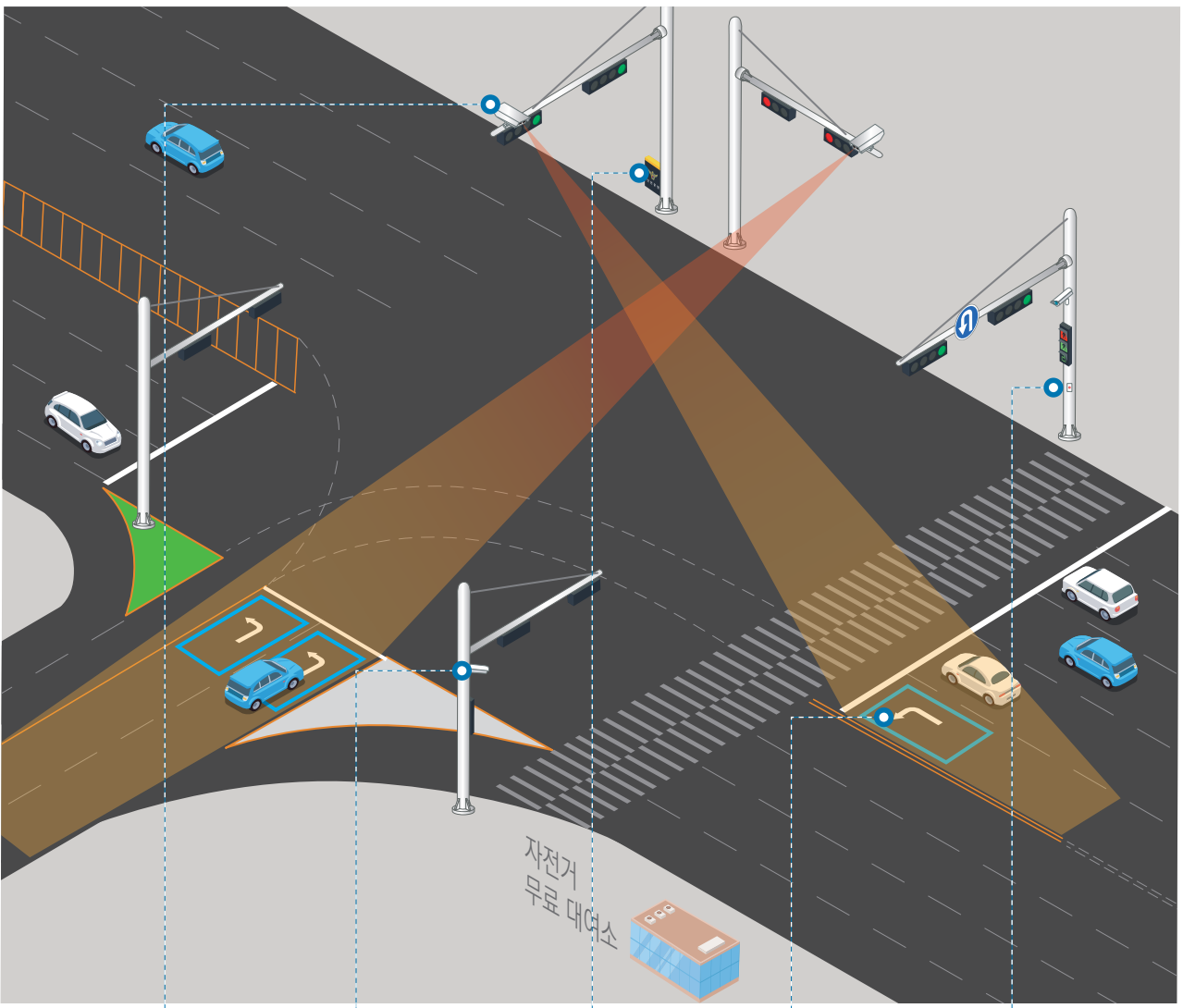


7

시공 예시도

좌회전 감응 카메라 설치

▶ 차반감응제어(조기종결 및 현시생략)



지능형 차량검지 카메라



감응형 신호제어기



보행 신호전환 버튼



보행자 영상검지 카메라



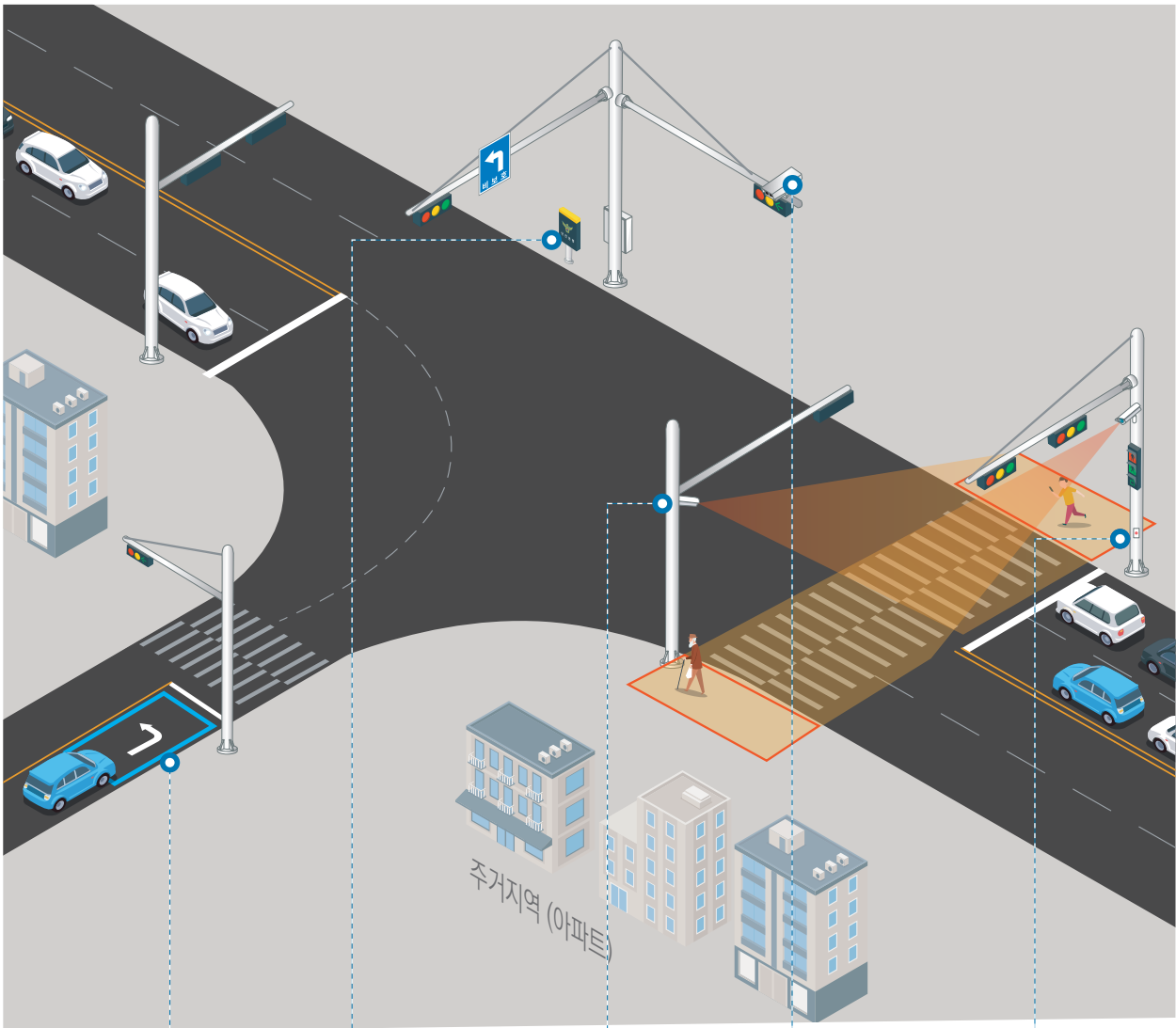
검지영역(ZONE) 표시



7

보행자 감응 카메라 설치

▶ 보행자감응(음성안내 기능이 포함된 보행자 신호전환버튼 적용)



검지영역(ZONE) 표시



보행자 영상검지 카메라



보행 신호전환 버튼



감응형 신호제어기



영 상
검지기
보 드

지능형 차량검지 카메라

