



미래모빌리티를 선도하는 도시, 수원의 ITS 혁신 여정

개요

지능형교통체계(ITS)에 진심인 수원특례시는 전국 최초로 자치단체 예산을 투입해, 지난 1997년부터 ITS 기본계획을 수립하며 지능형교통체계 구축에 착수하였다.

이후 1단계 구축기(1997~2007) 동안에는 교통신호시스템, 교통정보시스템, 버스정보시스템 등 ITS의 핵심 기반을 마련하였고, 이어진 2단계 확장기(2008~2018)에는 이들 시스템을 수원시 전역으로 확대 적용하며 도시 교통관리의 범위를 획기적으로 확장하였다.

2018년 이후 현재에 이르기까지 수원특례시는 ITS 기술 변화에 발맞춰 시스템 고도화를 지속 추진하고 있으며, 지금까지 투입된 누적 예산은 632억 원 이상에 달한다.

이는 단일 지자체로서는 매우 이례적인 규모로, 수원특례시가 ITS 정책을 얼마나 전략적이고 일관되게 추진해왔는지를 보여주는 대표적 사례다.



수원특례시청
도시안전통합센터
조 지 민 주무관

수원시의 ITS 발자취

“대한민국 최초 긴급차량 우선신호 구축 운영”으로 ITS 선도 도시로 자리매김하다.

수원특례시는 1997년, 전국 최초로 지방자치단체 예산을 투입하여 ITS 구축을 시작한 이후, 기반 조성부터 확산·고도화 단계까지 꾸준한 발전을 이어오며 대한민국 ITS 선도 도시로 자리매김해 왔다.

특히 최근에는 AI, 빅데이터 등 미래 모빌리티 기술 흐름에 발맞춰 신규 서비스를 지속 개발하고 있으며, 대표 사례로 ‘센터 연계 방식의 긴급차량 우선신호 시스템’을 들 수 있다.

수원시는 긴급차량의 신속하고 안전한 통행을 위해 전국 최초로 스마트폰 앱을 활용한 센터 제어 방식의 우선신호 시스템을 도입하였다. 기존 현장 방식은 교차로마다 신호제어기, 차량 송신 장치, 무선 기지국 등을 설치해야 해 약 300억 원에 달하는 막대한 예산이 소요되지만, 수원시는 이러한 문제점을 해결하기 위해 도시안전통합센터에서 교차로 신호를 원격 제어하는 방식을 개발하였다.

이 시스템은 약 4억 원의 예산으로 단 7개월 만에 구축을 완료하였으며, 2020년 1월에는 구급차를 대상으로 우선 도입되었다. 이후 2021년 8월부터는 소방차와 경찰차로 확대 적용되었고, 현재는 경기도 광역 긴급차량 우선신호 시스템으로 발전해 약 40여 개 지자체와 소방서에서 도입하거나 벤치마킹하는 등 지속적인 확산이 이뤄지고 있다. 해외에서도 수원시 사례에 주목하고 있다.

수원시의 센터형 긴급차량 우선신호 시스템은 뛰어난 확장성과 비용 효율성을 인정받아 2020년 행정안전부 적극행정 우수사례 경진대회 대통령상을 수상하였고, 2023년에는 제1회 행정안전부 정부혁신 ‘최초·최고’ 사례로 선정되는 등 그 우수성이 널리 입증되었다.



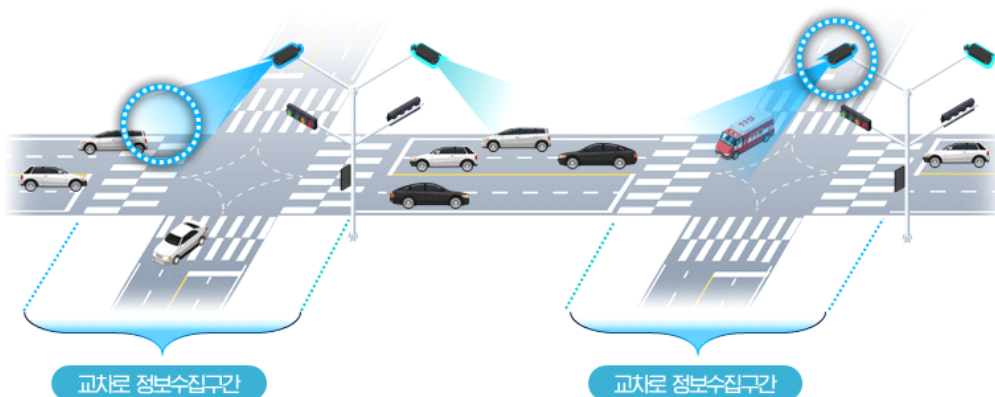
2020년 11월, 수원시는 전국 최초로 응급차 우선신호시스템으로 대통령상을 수상하였다.

AI 기반 스마트 교차로, 수원의 또 다른 혁신

수원특례시는 AI 영상검지기 기반의 스마트 교차로를 통해 도시 교통 운영의 지능화를 실현하고 있다. 이 시스템은 교차로에 방향별로 설치된 카메라 영상을 인공지능이 분석하여 차량과 보행자 등의 교통 객체를 감지하고, 딥러닝 알고리즘을 활용해 교통공학적 데이터로 가공함으로써 최적의 신호 운영이 가능한 체계를 구축한 것이다.

현재까지 수원시는 총 91개소의 스마트 교차로에 317대의 AI 영상검지기를 설치하였다. 이를 통해 접근로별, 차로별, 차종별 교통량과 대기 행렬 정보를 실시간으로 수집하고 있으며, 주요 도로에 이 데이터를 기반으로 최적 신호체계를 적용한 결과, 통행 속도가 평균 17.5km/h에서 19.4km/h로 약 10.9% 향상되는 효과를 거두었다. 이를 통해 교통 패턴 변화에 유연하게 대응할 수 있는 신호 운영이 가능해졌다.

스마트교차로 구성도



스마트 교차로는 단순한 교통 흐름 개선을 넘어, 교차로 안전 확보에도 크게 기여하고 있다. AI가 실시간으로 분석하는 대상에는 교통사고 외에도 ▲정지선 위반 ▲중앙선 침범 ▲불법 유턴 ▲꼬리 물기 ▲불법 주정차 ▲무단횡단 등 다양한 교통법규 위반 요소가 포함된다.

이를 통해 24시간 사고 유발 요인을 사전에 감지하고, 돌발 상황 발생 시 즉각적인 대응이 가능해 도시 안전을 강화하는 기술로 주목받고 있다. 수원시의 AI 스마트 교차로는 ITS의 기본 기능을 넘어, 교통 효율성과 안전성이라는 두 마리 토끼를 동시에 잡는 첨단 솔루션으로 평가받고 있다.

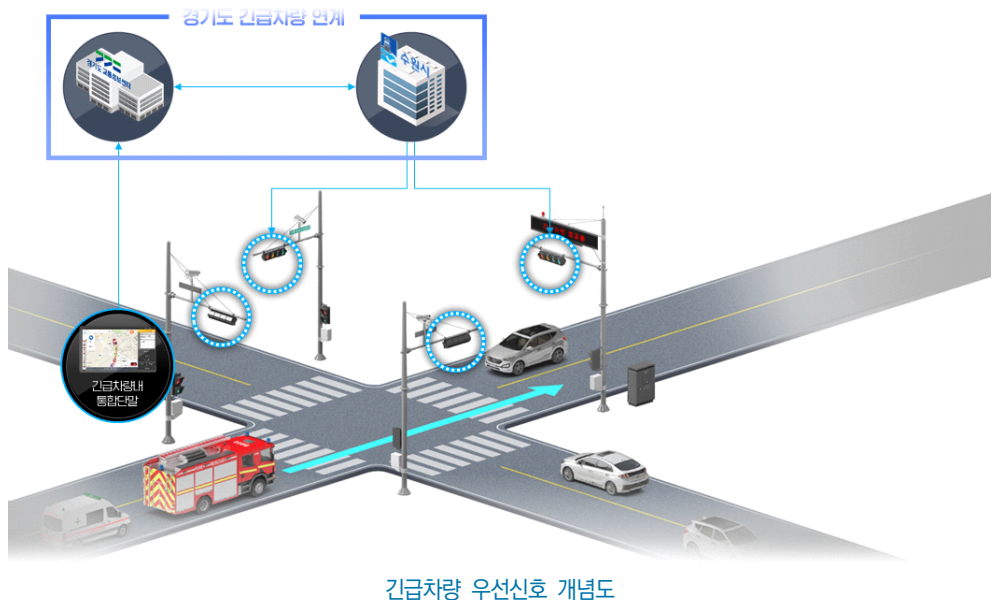
골든타임을 지키는 수원의 긴급차량 우선신호 시스템

수원특례시는 전국 최초로 센터 방식의 긴급차량 우선신호 시스템을 운영하고 있으며, 현재 소방차, 구급차, 경찰차 등 총 16대의 긴급차량에 해당 시스템을 적용하고 있다.

긴급차량 우선신호 시스템은 화재나 사고 등 긴급 상황 발생 시, 차량의 GPS 위치를 기반으로 교차로 진입 시점에 자동으로 녹색 신호를 제공하여 골든타임을 확보하는 스마트 교통 기술이다.

수원시는 기존의 현장 방식(각 교차로별 장비 설치 방식)이 아닌 센터 연계 방식을 채택함으로써 약 296억 원의 구축 비용을 절감하였다. 동시에, 긴급차량의 평균 통행시간은 56.32% 단축되는 효과를 거두었다.

특히 이 시스템을 도입한 첫 해에는 긴급차량 관련 교통사고가 단 한 건도 발생하지 않아, 안전성과 실효성을 동시에 입증한 사례로 평가받고 있다.





신호정보 개방시스템

실시간 신호정보 개방으로 자율주행 시대를 준비하는 수원

수원특례시는 2024년 10월, 한국도로교통공단 및 민간 내비게이션 업체와의 업무협약을 통해 실시간 신호정보 개방 시스템을 구축하였다. 이 시스템은 교통 신호제어기로부터 수집한 실시간 교통 신호정보를 내비게이션을 통해 운전자에게 제공함으로써, 신호 변화에 대한 사전 인지를 가능하게 한다.

운전자는 내비게이션 화면을 통해 교통신호의 잔여 시간 정보를 실시간으로 확인할 수 있어, 딜레마존, 꼬리물기 등 교차로 단속 구간에서 발생하는 교통 혼란을 줄이고, 안전한 운전 판단을 할 수 있게 된다. 이는 결과적으로 교통 안전 향상에 기여하고, 자율주행 시대에 대비한 핵심 인프라로서의 역할을 수행하게 된다.

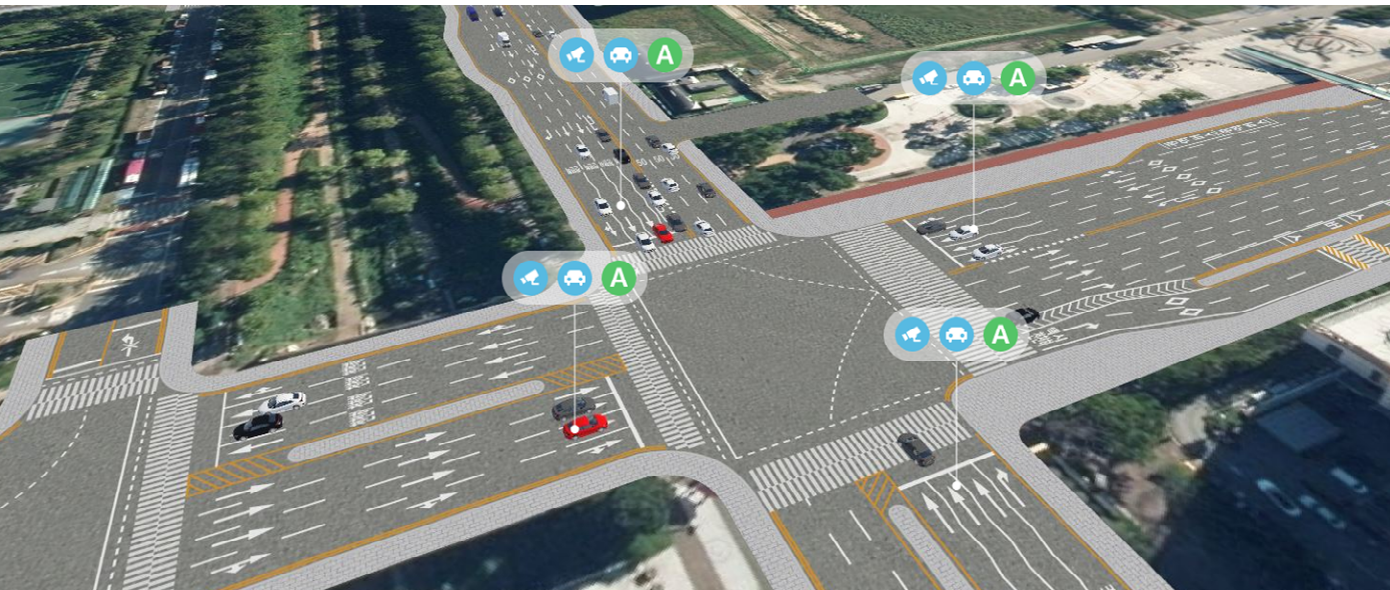
특히 자율주행 차량은 센서나 카메라만으로는 확보하기 어려운 정보들을 신호 인프라와 직접 연결된 시스템을 통해 안정적으로 제공받을 수 있어, 악천후나 시야가 제한되는 상황에서도 자율협력주행의 신뢰성과 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

디지털 트윈 기반의 능동형 교통관리 시스템 구축

가상공간 구현을 위한 기술이 빠르게 발전함에 따라, 디지털 트윈과 시뮬레이션은 ITS 분야에서 핵심 요소로 자리잡고 있다. 수원특례시는 스마트교차로, 신호 데이터 등 도로 위의 실제 교통 흐름을 현실과 동일한 가상공간에 실시간으로 재현하고, 이를 3D 지도 상에 시각적으로 표출하는 능동형 디지털 교통관리시스템을 구축하였다. 이 시스템은 시인성을 높일 뿐만 아니라, 관리자에게 직관적이고 신속한 정보 전달이 가능하도록 설계되었다.

이를 통해 돌발 상황 발생 시 즉각적인 감지와 대응이 가능하며, 교차로 단위 또는 단일로·네트워크 단위에서 신호 체계 변경 전후의 교통 데이터를 정량적으로 분석할 수 있어 교통 정책의 효과성을 사전에 검토하고 조정할 수 있는 기반도 마련되었다.

수원시에서 구축한 디지털트윈



교통정보 및 버스정보시스템 구축으로 시민 체감형 서비스 실현

수원특례시는 시 전역에 설치된 377개소의 교통정보 수집 장비를 통해 총 970km 구간의 실시간 교통정보를 수집하고 있다. 수집된 정보는 도로안내전광판(VMS), 인터넷, 스마트폰 등 다양한 매체를 통해 시민들에게 제공되며, 도로 소통 정보, CCTV 영상, 교통량 등을 바탕으로 혼잡 구간 및 우회도로 안내 서비스를 실현하고 있다. 이러한 실시간 정보 제공은 관내 주요 도로의 통행 환경 개선에 실질적인 효과를 거두고 있으며, 평균 19.6% 이상의 혼잡 개선율을 기록하고 있다.

버스정보시스템(BIS)의 운영 성과를 국토교통부 성능평가 기준과 비교해 보면, 예측 정확도는 84.9%로, 실제 도착 시간과 2분 이내의 오차 범위를 유지하고 있다. 또한 통신율은 98.6%, 검출율은 95.9%로 전반적으로 기준 대비 우수한 운영 성과를 기록하고 있다.

이용자 만족도 조사 결과에서도 응답자의 88.6%가 '만족'한다고 응답해, 많은 시민들이 수원시의 버스정보시스템에 대해 높은 신뢰와 만족감을 갖고 있음을 보여주었다.

다가을 미래 모빌리티 시대를 대비한 지자체 ITS의 역할

ITS는 교통 흐름의 원활한 소통과 안전 확보를 목적으로 도입된 이후, 이제는 시민 일상 속에 깊숙이 자리 잡은 필수 인프라로 발전해 왔다. 기술의 고도화에 따라 ITS가 제공하는 정보는 날로 다양해지고 있으며, 시민들은 보다 편리하고 안전한 교통 환경을 체감하고 있다.

많은 지자체들이 ITS를 도입해 온 가운데, 수원특례시는 전국 최초로 자치단체 예산을 투입해 ITS 구축에 나선 이후, 지속적인 확대와 고도화를 통해 선도적 위치를 확립해 왔다. 2000년대 중반의 BIS 도입과 도시안전통합센터 구축을 시작으로, 2024년 1월에는 AI 기반의 ITS 고도화 사업을 마무리하며 약 20여 년에 걸쳐 단계적으로 첨단화에 매진해왔다.

이러한 노력의 결실로 ▲2020년 행정안전부 적극행정 경진대회 대상 ▲국무조정실 적극행정 골든볼 수상 ▲2023년 한국 ITS 도시상 수상 등 다양한 성과를 거두며 ITS 분야의 선도 도시로 자리매김했다. 또한 2025년 ITS 아태총회를 유치함으로써 국내외에 수원특례시의 ITS 성공 사례를 알릴 수 있는 계기를 마련했으며, 자카르타 ITS 아태총회와 두바이 ITS 세계총회에도 참가하여 수원특례시의 ITS를 적극 홍보해왔다.

앞으로 수원특례시는 그동안 축적된 데이터를 바탕으로 빅데이터 분석과 AI 기술을 접목한 고도화된 교통정책을 지속 추진할 계획이다. 특히 C-ITS 도입을 통해 자율주행 차량에 실시간 교통신호정보를 제공하고, 자율협력주행 기반을 조성함으로써 도시 교통의 혁신적인 변화를 이끌 준비를 하고 있다.

수원특례시는 앞으로도 시민이 체감할 수 있는 실질적 서비스 개발에 집중하고, ITS 혁신도시로서의 위상을 한층 더 강화해 나갈 것이다.