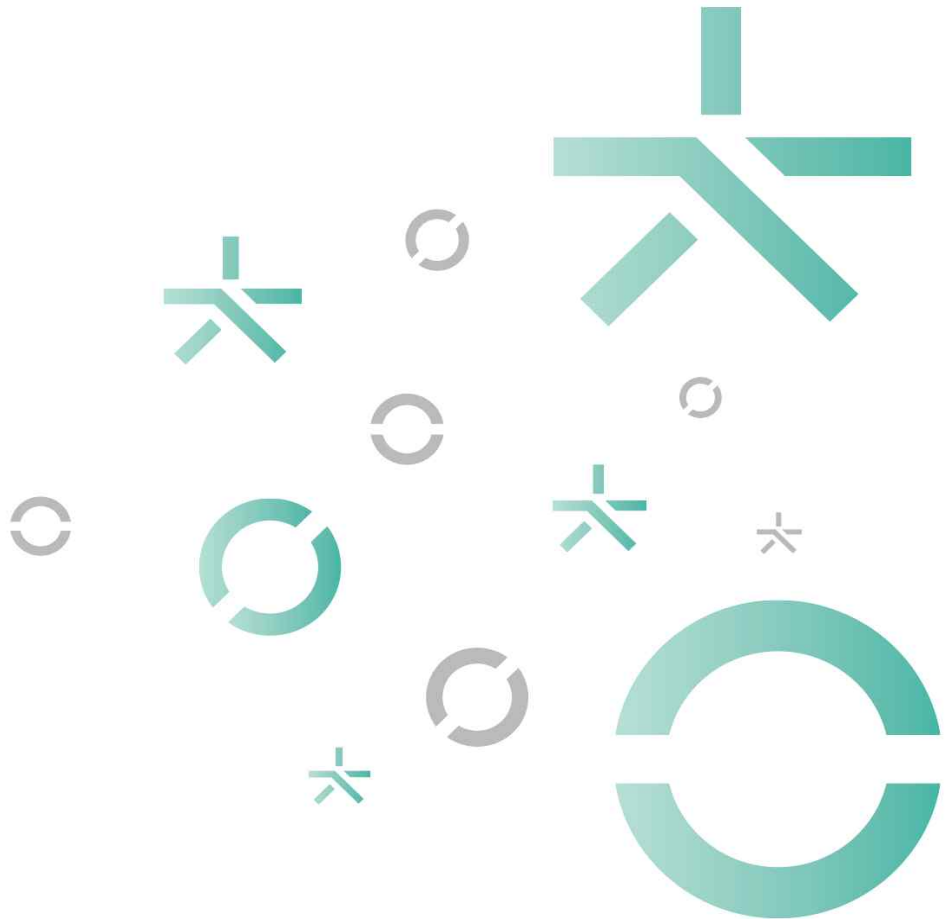


C-ITS사업 고도화를 위한 빅데이터 적용 방안 연구

김종형



연구책임

김종형

교통물류연구부 선임연구위원

본 연구 결과는 연구진의 견해로서
인천광역시의 정책과는 다를 수 있습니다.

1. 연구 배경 및 목적

- 도시에서 발생하는 교통혼잡은 대부분 교차로에서 발생하고, 이를 해결하기 위해 기존 ITS 사업은 DSRC를 중심으로 자료를 수집하여 문제를 해결하고자 하였음 그러나, DSRC 특성상 짧은 송수신거리, 비싼 비용, 느린 속도 등으로 인해 면밀한 신호제어가 어려움
- 딥러닝과 스마트 교차로를 적용한 C-ITS 사업은 시간대별, 차로별, 방향별 교통량뿐만 아니라 차종, 사고, 번호판 등을 검지하여 실시간으로 다양한 정보를 수집할 수 있음
- 이러한 기술의 진일보를 통해 C-ITS 사업을 통해 기존 ITS 사업의 한계점을 극복하고, 실시간 자료 기반의 교통정책지원 시스템을 구현할 수 있음 다만, 구축하기 위한 비용이 상당하고 유지관리의 어려움으로 보완되어야 할 점이 있음
- 이 연구의 목적은 C-ITS 사업의 효율성과 비용 절감 방안을 제시하는 것임

2. 기존문헌 고찰 및 시사점

- C-ITS(Cooperative-Intelligent Transport System)는 차량과 차량, 차량과 도로 및 인프라, 차량과 사람 간 양방향 통신을 통해 정보를 수집하고 수집된 정보를 통해 상황에 사전 대응할 수 있는 시스템임
- 우리나라는 2014년 시범사업을 구상하고 이후 인천시를 포함한 광역시에서 2020년 을 전후로 C-ITS 사업을 추진하고 있음 특히, 도시 내 교차로의 혼잡을 완화하기 위해 이와 연계된 사업이 주축을 이루고 있음
- 교차로의 혼잡을 완화하기 위해 신호제어를 통해 원활하게 교통처리를 수행해야 함 그러나 기존 ITS 사업들은 주고받는 정보처리 속도가 느리고 정확하지 않아 한계가 있었음

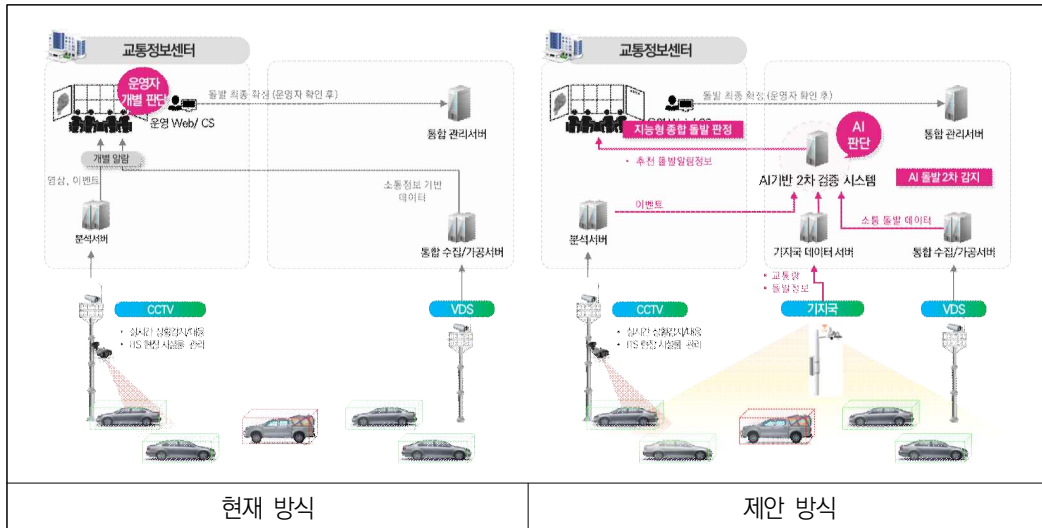
- C-ITS 사업은 주행 중 주변(차량, 도로 인프라 등)과 통신하면서 교통상황을 공유하고 실시간으로 정보를 처리하여 신호제어 속도 또한 빠르고 정확함 하지만, C-ITS 상용화는 아직까지 어려운 단계이며 장래 변화하는 환경에 대비할 필요가 있음
- 또한, 스마트 교차로에 설치되는 카메라와 설비들의 비용이 상당하기 때문에 초기 비용과 유지관리 비용을 절감할 수 있는 방안을 모색해야 함
 - 인천시에서도 청라, 송도, 영종, 검단 등의 경제자유구역 개발계획이 진행됨에 따라 교통 네트워크가 복잡해지고 교차로 또한 증가하고 있음
 - 이에 따라, 인천시 C-ITS 사업을 포함하여 고가의 장비 또는 설비 중심의 C-ITS 사업을 검토하고 이에 따른 장·단점과 보완 방안 제시가 필요함

3. 인천시 C-ITS 사업과 시사점

- 인천시는 2021년 12월부터 2023년 3월까지 C-ITS 사업을 진행하였으며, 기존 ITS 사업의 감응신호 시스템, 긴급차 우선신호 시스템 등을 포함한 기초 IT 기술과 스마트 교차로가 중심이었음
 - 인천시는 사고와 지체시간 감소효과를 확인하고, 사고와 혼잡이 잦은 교차로의 스마트 교차로로 전환하는 사업에 집중하였음 사업 이후에도 스마트 교차로를 확대하고 고도화하기 위해 꾸준히 노력하고 있음
- 스마트 교차로는 교차로의 안전성 및 이동성 확보하는 큰 역할을 하기 때문에 도시에서 교통경쟁력을 결정짓는 중요한 요소임 따라서, C-ITS 사업의 스마트 교차로는 중요한 요소이기 때문에 이를 연구하고 고도화하는 것은 타당함
 - 특히, 스마트 교차로에서 수집된 실시간 자료는 교통정책을 수립하는 데에 중요하게 활용될 수 있음
 - 그러나, 교차로당 평균적으로 5.5천만원 이상이 필요하고 유지관리비용은 설치비용의 10-13%인 것을 고려할 때 비용을 절감하기 위한 방안이 필요함
- 비용 절감 방안으로 초정밀 통신자료를 활용하여 위치, 이동경로, 통행량 등을 추정할 수 있음 즉, 전국의 유동인구를 정교하게 분석할 수 있고, 도로와 교통 분야에서도 활발하게 활용되고 있음

- 초정밀 통신자료(LID: Location Intelligence Data)란 기지국과 모바일기기 간 오차를 개선하여 GPS 수준의 위치정보로 변환된 자료를 말함
- LID와 공공자료를 분석하여 도출된 결과를 활용하여 인천시 C-ITS 사업의 고도화를 달성할 수 있음

[요약 그림 1] 초정밀 통신자료를 활용한 C-ITS 고도화 방안



4. 스마트교차로 자료 및 초정밀통신 자료 융합 사례연구

- 스마트 교차로를 통해 생성된 교통량 자료(참값)와 스마트 교차로 자료와 초정밀통신 자료를 융합하여 추정된 교통량을 분석자료로 활용하여 스마트 교차로 고도화 방안을 제안하였음
 - 결과적으로 분석결과의 정확도가 95% 이상으로 도출되었고, 스마트 교차로 음영지역의 정보를 획득하기 위해 활용될 수 있음
 - 또한, 기존 ITS와 C-ITS 자료를 활용하여 다양한 정보를 생성하여 혼잡을 완화할 수 있는 대응방안을 모색할 수 있음
- 스마트 교차로가 다양한 교통지표를 제공하고 정밀도가 높지만 모든 교차로를 스마트 교차로로 투자하는 것은 무리가 있기 때문에 적재적소에 설치하고 초정밀 통신자료를 통해 보완하는 방안이 효율적임

- 초정밀 통신자료 자체로는 차로 및 차종 구분이 불가능하다는 한계점이 있으므로 다른 자료와 융합하여 신뢰성을 확보하고 상호 보완하는 역할로 활용해야 함
- 지자체의 한정된 예산으로 C-ITS의 스마트 교차로 사업에 투입되는 비용은 제한적일 수밖에 없기 때문에 비용 대비 효율성을 고려한 지속가능성에 대해 고민해야 함

5. 결론 및 정책제언

- C-ITS의 최종 목표는 교통정책을 지원할 수 있는 시스템을 구축하는 것이고, 도시 내 도로의 사고 위험성과 혼잡도를 개선하여 시민들의 이동 편의를 증진시키는 것임
 - 스마트 교차로를 모든 교차로에 설치할 수 없기 때문에 초정밀 통신자료와 같은 자료들과 융합하여 도시 내 전체 교차로의 교통량을 정확히 추정할 수 있음
 - 따라서, C-ITS 사업과 초정밀 통신자료는 다양한 자료를 융합하여 그 효율성을 극대화할 수 있는 가능성이 있고 인천시의 교통여건과 시민의 이동편의를 한 단계 증진시킬 것임
- C-ITS를 통해 생성된 자료와 이용자들의 통행행태를 설명할 수 있는 자료를 융합하여 데이터 고도화 방안이 필요함
 - 이를 통해 ITS 환경 및 시설물을 효율적이고 경제적으로 운영할 수 있음
- 장래 MaaS, 자율주행자동차 등과 같이 장래 교통의 변화를 대비하기 위한 통합 시스템 구축이 필요함
 - C-ITS 운영·관제 컨트롤 센터와 같이 다양한 빅데이터를 관리할 수 있는 체계가 필요함
- 하드웨어를 기반으로 운영되는 스마트 교차로, DSRC-RSE는 외부 문제로 인해 자료 수집에 문제가 생길 수 있음 이에 따라 복수의 AI 기반의 2차 검증 시스템 구축을 통해 실시간 모니터링 검증 및 유지관리 플랫폼 구축이 필요함

이 보고서는 인천연구원이 수행한 연구보고서를 요약한 것입니다.
자세한 내용은 인천연구원 홈페이지(www.ii.re.kr)에서 열람할 수 있습니다.