

효율적인 지능형 교통 시스템 지원을 위한 방안 연구

Schemes for Efficient Intelligent Transportation Systems

*최지술, **김종훈, ***김기천

(*건국대학교, 석사과정), (**건국대학교, 석사과정), (***)건국대학교, 교수)

Key Words : 지능형 교통 시스템, WPAN, Adhoc, WSN

목 차

1. Introduction
2. Intelligent Transportation Systems
3. Problem formulation
4. Schemes for Efficient Intelligent Transportation Systems
 - (1) Human to Vehicle
 - (2) Vehicle to Vehicle
 - (3) Vehicle to ITS
5. Conclusion
6. Reference

1. Introduction

건설교통부에서는 1990년 말, 국가 지능형 교통 시스템 아키텍처를 수립하면서 지능형 교통 시스템과 교통의 결합된 시스템 및 모델을 제안했다. 지능형 교통 시스템 시범 지역으로 채택된 경기도 과천시는 1997년 전국 최초로 지능형 교통시스템(Intelligent Transportation Systems)센터를 구축한 이후 현재까지 지속적인 확장사업을 통해 교통신호제어기, 도로전광표지판, CCTV버스안내단말기 등의 지능형 교통 시스템 인프라를 갖췄다. 하지만 현재 과천의 지능형 교통 시스템 사업은 투입된 예산에 비하여 단순한 소통신정보만 제공할 뿐이며, 폐지론까지 제기되고 있는 실정이다.

지능형 교통 시스템에서 가장 중요한 요소는 지능형 교통 시스템 인프라 및 자동차가 아닌 최종 사용자 즉, 운전자이다. 하지만 지능형 교통 시스템이 제공하고 있는 서비스에서는 지능형 교통 시스템의 주체인 운전자와의 상호 연계가 부족하다. 지능형 교통 시스템이 가시적인 성과를 내기 위해서는 운전자와 자동차, 자동차와 자동차, 자동차와 지능형 교통 시스템간의 상호 작용이 조화를 이루어야 최적의 지능형 교통 시스템 시스템이 될 수 있다. 본 논문에서는 근거리 무선 통신을 이용하여 사용자의 정보를 지능형 교통 시스템에 연결하여 보다 사용자에게 적합하고 유연한 지능형 교통 시스템

템을 구축하기 위한 방안을 제시한다.

2. Intelligent Transportation Systems

선 후진국을 막론하고 도시 내 교통과 지역 간 교통은 심화되는 교통사고와 혼잡, 에너지 낭비와 환경 피해 등으로 감내하기 어려운 사회적 비용을 지불케 하고 있다. 이에 대한 해결방안의 하나로 1980년대 이후 선진국에서는 기존 교통체계에 정보, 통신, 컴퓨터, 제어 등의 기술을 접목하여 이동성, 안전성, 효율성을 극대화하는 연구를 활발히 전개하여 왔는데, 이를 지능형 교통 시스템이라고 한다.

지능형 교통 시스템은 교통·전자·통신·제어 등 첨단기술을 도로·차량·화물 등 교통체계의 구성요소에 적용하여 실시간 교통정보를 수집·관리·제공함으로써, 교통시설의 이용효율을 극대화하고, 교통 이용편의와 교통안전을 제고하는 21세기형 교통 체계이다.[1]

국가 지능형 교통 시스템의 기본방향은 크게 교통 이용자에 대한 서비스 제공과 서비스 제공을 위한 효율적인 공급체계 구축으로 나뉘며, 이를 위해 교통 이용자에게 제공 가능한 서비스 체계를 구조적으로 제시하고 서비스 구현을 위한 시스템 체계 등의 기본 틀을 제시하는 것이다.

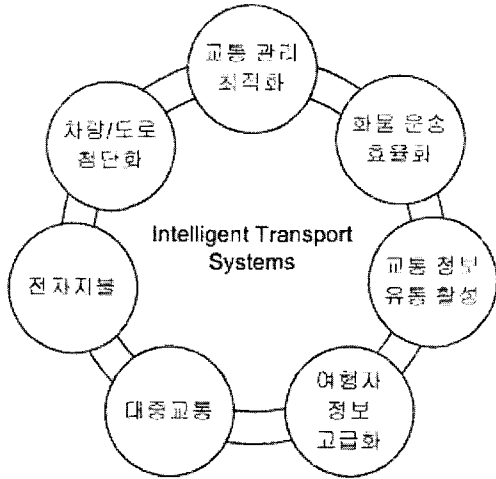


그림 1 우리나라 지능형 교통 시스템의 구성

우리나라의 지능형 교통 시스템 기술개발 로드맵은 서비스에 대한 분석 및 요구사항을 토대로 무선통신기술방식을 구분하기 보다는 우리나라가 잘 개발할 수 있는 무선통신기술을 중심으로 지능형 교통 시스템을 재구성하고 있으며, 특히 차량과 차량 간 통신기술은 배제되고 있다.[2]

3. Problem formulation

우리나라의 지능형 교통 시스템 개발로드맵과 추진 현황을 살펴보면 대부분의 정책들이 지능형 교통 시스템의 인프라를 구축하는데 초점이 맞추어져 있는 것을 확인할 수 있다. 또한 차량과 차량 간의 통신기술을 배제하고 지능형 교통 시스템을 구축하려는 것을 통해서도 우리나라 지능형 교통 시스템 정책은 인프라를 위한 정책이라고 할 수 있다.

지능형 교통 시스템의 최종 사용자인 운전자에게 가장 근접해 있는 것은 자동차이며, 차량 간 통신이 불가능하며 오직 지능형 교통망 인프라를 통해서만 특정 교통 상황에 대처하는 것은 한계가 있다. 따라서 정책에서 배제된 차량 간 통신을 추가하는 것이 필요하다. 아울러 차량 간 통신 뿐 아니라 차와 사용자 간의 통신 정책이 필요하다.

ITS의 최종 사용자는 운전자이다. 따라서 ITS 정책의 요구사항을 정의할 때 가장 우선순위가 되는 것이 운전자여야 한다. 하지만 운전자와 차량 그리고 ITS와의 연관은 매우 부족한 현실이다.

구분	발생(건)	사망(명)
2006년	213,745	6,327
2005년	214,171	6,376

표 1 교통사고 통계(경찰청)[3]

구분	발생(건)	사망(명)	전체 사고에 대한 비율 (발생/사망)
2006년	29,990	920	14/14.5
2005년	26,460	910	12.3/14.2

표 2 음주로 인한 교통사고 통계(경찰청)[3]

구분	발생(건)	사망(명)	전체 사고에 대한 비율 (발생/사망)
2006년	2,892	168	1.3/2.6
2005년	3,490	237	1.6/3.7

표 3 졸음운전으로 인한 교통사고 통계(경찰청)[3]

표 1, 2, 3은 경찰청의 통계자료로 2005년, 2006년 음주운전 및 졸음운전으로 인한 사고 발생 건수와 사망자수, 전체 사고 발생 건수와 사망자수에 대한 비율을 발췌한 것이다.

음주운전과 졸음운전은 모두 운전자가 운전을 하기에 적합하지 않은 상태에서 발생한 사고로 볼 수 있으며, 차량과 운전자간 정보를 교환함으로써 충분히 방지할 수 있는 사고 유형이다. 위의 표와 같은 교통사고 수치는 절대 간과할 수 없는 수치이며, 반드시 지능형 교통 시스템에서도 해결을 위한 대안을 제시해야 한다. 따라서 지능형 교통 시스템에서는 반드시 운전자와 차량, 지능형 교통 시스템 인프라가 연계될 수 있는 프레임워크가 필요하다.

4. Schemes for Efficient Intelligent Transportation Systems

1) Human to Vehicle

지능형 교통 시스템의 궁극적인 목적은 최종 사용자인 운전자에게 보다 나은 교통 시스템을 제공하는데 있어야 한다. 운전자가 배제된 지능형 교통 시스템은 단지 정책을 위한 시스템일 뿐이다. 따라서 최종 사용자와 지능형 교통 시스템이 밀접하게 결합할 수 있는 체계가 갖추어져야 한다.

교통사고의 원인은 운전자로부터 발생한다. 따라서 교통사고는 사람으로부터 시작해서 차량 간의 피해가 발생하고 결국에는 전체적인 교통 흐름에 혼잡이 발생하게 된다.

그러나 기존의 지능형 교통 시스템은 이런 순서를 생각하지 않고 인프라가 우선이 되었으며, 사용자 및 차량은 인프라가 제공하는 서비스만을 받을 수 있도록 발전되어 왔다.

현재 국내외에 지능형 교통 시스템 통신 기술은 차량과 차

량 간 통신, 차량과 지능형 교통 시스템 인프라 간 통신에 집중되어 있다. 하지만 교통 시스템의 주체는 차량과 교통 인프라가 아니며, 사용자인 운전자이므로, 기존의 지능형 교통 시스템 프레임워크에 Human to Vehicle 프레임워크가 추가되어야 하며, ITS 프레임워크의 기본이 되어야 한다.

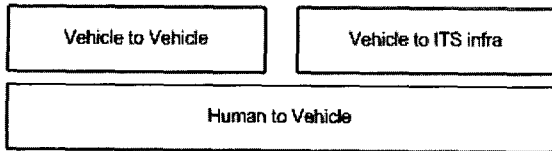


그림 2 Human to Vehicle이 기본이 되는 ITS 프레임워크

그림 2와 같은 프레임워크를 지원하는 지능형 교통 시스템에서는 운전자의 차량은 실시간으로 운전자의 건강 정보를 근거리 무선 네트워크를 통하여 전송받고, 차량은 사용자로부터 전송받은 정보를 다시 근거리 무선네트워크를 통하여 인접한 차량 및 지능형 교통 시스템에 전송하여 위급 상황에서 보다 신속하게 대처할 수 있는 시스템을 갖출 수 있다.

본 논문에서 가장 초점을 맞추고 있는 것이 지능형 교통 시스템 프레임워크의 가장 기본이라고 할 수 있는 인간과 차량 간의 상호 작용이다. 하지만 차량과 운전자간의 건강 정보를 전송할 수 있는 근거리 무선 네트워크 인프라가 전무한 상태이며, 인간과 차량 간의 상호 정보 교환이 어려운 상태이다. 따라서 인간과 차량 간 상호 정보 교환을 위한 근거리 무선 네트워크 인프라 구축이 절실하다.

2) Vehicle to Vehicle

차량과 차량 간의 통신에서는 Human to Vehicle에서 제공하는 정보로부터 돌발적인 사고에 대해 효과적으로 대처할 수 있다. 하지만 우리나라 지능형 교통 시스템 정책에서는 차량 간 통신이 배제되어 있다. 국외에서 추진하고 있는 지능형 교통망 통신 표준화에서 차량 간 통신 기술에 대한 항목이 기본적으로 들어가 있는 것과 대조적이다.

미국의 VSCC 프로젝트에서 차량 간 통신으로는 전방충돌 경고, 긴급 전자브레이크 라이트, 차선변경 경고, 사전충돌 감지 애플리케이션 등이 고려되고 있다. SAFESPOT 프로젝트에서는 이동하는 차량이 센서를 기반으로 실시간으로 차량의 주변 상황을 인식하며, 차량은 위험 상황을 인식할 경우 차량 간 통신으로 안전 서비스를 제공하거나 노변에 설치된 기지국이 안전에 관련된 메시지를 차량에 제공함으로써 차량의 안전 운행을 지원한다.[4]

국내의 차량 간 무선 통신을 위한 연구는 대부분 시뮬레이션이나 간단한 테스트베드 상에서의 기능 및 성능 확인 정도가 주를 이루고 있고, 실험실 수준의 연구개발을 추진하고 있

으며 상용화의 추진은 아직 이루어지지 않고 있다.

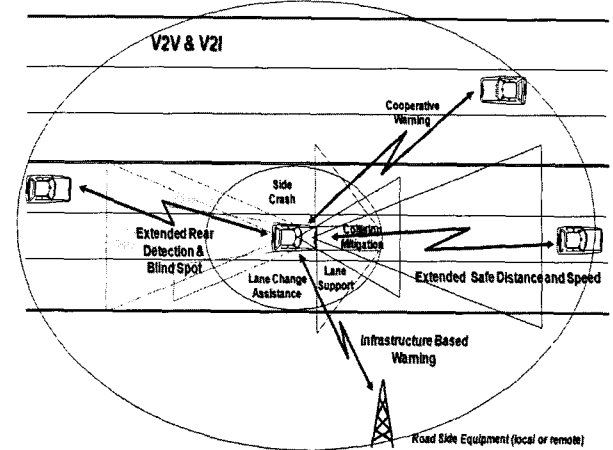


그림 3 Intelligent Cooperative System [5]

3) Vehicle to ITS

Vehicle to ITS에서는 차량으로부터 받은 정보를 효율적으로 전달하고 통합할 수 있어야 한다. 하지만 차량과 정보를 송수신하기 위한 인프라를 구축하는데 많은 문제가 있다. 무선통신 시스템에서 안테나의 특성과 설치 방법에 따라 그 성능이 매우 크게 달라지는 것을 고려할 때, 매우 저렴한 비용의 무선랜 장치를 이용하여 수백 m 거리까지 수십 Mbps의 데이터를 전송하는 것이 가능하므로 그 가격 대비 성능 비는 타 무선 통신 방식에 비해 월등하게 우수하다고 할 수 있다.

그러나 이동통신 네트워크에 비해 통신 영역이 작아 전체 국토를 커버하기에는 적합하지 않다. 이동통신 네트워크와 무선랜 장치에 전용회선을 연동할 경우 통신비용이 소요되지만 메쉬 네트워크 기술을 활용하면 추가적인 비용 없이 인터넷 망에 접속하여 운용할 수 있을 뿐만 아니라, 이동하거나 정지한 차량 사이에 자동으로 임시적인 통신 네트워크를 구성하여 교통 정보나 지역 정보, 안전 운행에 관한 정보, 무선 인터넷 접속 등의 다양한 활용이 가능하므로 차량 간 통신 방식으로 활용이 가능하다.[2]

5. Conclusion

현재 Human to Vehicle 시스템에서 제공하는 서비스는 매우 기초적인 서비스에 국한되어 있다. 지능형 교통 시스템에서 제공하는 서비스를 정확하게 필요한 시간에 제공하기 위해서는 기본적으로 Human to Vehicle 서비스가 성공적으로 정착되어야 하며, 그 정보를 통해서 Vehicle to Vehicle 서비스가 완성될 단계가 되어야만 지능형 교통 시스템이 제대로 운영될 수 있는 상태가 된다. 하지만 국내외의 동향은 반대로 지능형 교통 시스템 인프라를 구축한 이후에 Vehicle to

Vehicle, Human to Vehicle 서비스가 적용하는 방식으로 진행되고 있다. 최종 사용자를 배제한 시스템은 사용자에게 제공할 수 있는 서비스에 한계가 있을 수밖에 없으며, 결과적으로 우리나라 과천의 지능형 교통 시스템의 실효성이 문제가 되는 것과 같은 결과가 발생하게 된다.

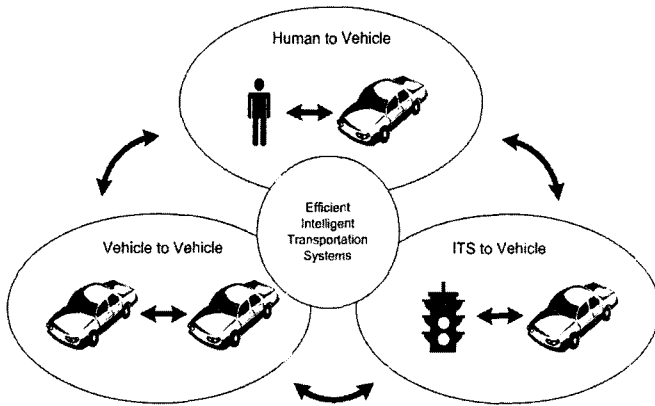


그림 4 효율적인 지능형 교통 시스템을 위한 서비스들

따라서 효율적인 지능형 교통 시스템을 구축하기 위해서는 그림 4에서 표현된 각각의 Human to Vehicle, Vehicle to Vehicle, ITS to Vehicle 서비스가 유기적으로 상호 작용할 수 있어야 하며, 앞으로의 지능형 교통 시스템에서의 연구는 인프라가 아닌 최종사용자가 중심이 되어야 한다.

6. Reference

1. ITS Korea, www.itskorea.co.kr
2. 지능형 교통체계(ITS)의 무선통신 통합미디어 플랫폼 구축 연구, 중앙대학교, 조기영
3. 2007년 경찰청 교통사고통계
4. 차량 통신기술 동향, 오현서, 최혜옥, 조한벽
5. <http://www.safespot-eu.org/>