

차세대 지능형 교통 시스템의 요소 기술 연구 동향

송석일, 이재성, 고균병, 문철
한국교통대학교

요약

협력 지능형 교통 시스템 (C-ITS: Cooperative Intelligent Transportation System)은 차량이 도로 인프라 또는 다른 차량과 서로 통신하면서 전방의 교통사고 및 장애물과 주변 차량 정보를 공유하여 위험상황을 피할 수 있도록 사전에 경고하는 미래형 교통체계이다. C-ITS는 보행자 및 차량의 안전을 향상시키고 배출탄소량 감소 및 교통물류의 효율성을 증가시킬 수 있는 미래사회의 핵심 인프라가 될 전망이다. C-ITS의 성공적인 실현을 위해서는 다중 센서 융·복합 기반 교통정보 수집, 교통정보를 쌍방향으로 유통하기 위한 통합 무선 통신망, 스마트 기기와 이동통신망을 활용한 실시간 교통정보 수집 및 빅 데이터 처리와 주문형 서비스 제공 등의 핵심 기술 개발이 필요하다. 본 고에서는 협력형 교통 환경에서의 C-ITS 구조 및 관련 핵심 요소 기술을 소개하고, 앞으로 해결할 과제를 소개 한다.

I. 서론

지능형 교통 시스템(ITS: Intelligent Transportation Systems)은 점점 가속화되고 있는 정보화 사회에 알맞은 신속, 안전, 쾌적한 차세대 교통체계를 구현하는 데 목적을 두고 있다. 이를 위하여 도로, 차량, 신호시스템 등 기존 교통체계의 구성 요소에 전자·제어·통신 등 첨단기술을 접속시켜 구성요소들이 상호 유기적으로 작용토록 한다. 이를 통해 교통 혼잡 완화, 교통사고 감소, 그리고 물류비 절감 등의 효과를 창출함으로써 그 중요성은 날로 증대하고 있다[1]. 그러나, 현재의 ITS는 교통정보센터 중심의 일방적인(One-Way) 교통정보를 제공함으로써 실시간으로 사고의 위험 및 교통상황을 제공하는데 한계를 가지기 때문에, 사고를 미리 예방하기 보다는 사고 사후의 신속한 처리 위주로 운영되고 있다.

차세대 지능형 교통시스템으로 각광받고 있는 협력 지능형 교통시스템 (C-ITS: Cooperative Intelligent Transportation

System)은 차량이 도로 인프라 또는 다른 차량과 서로 통신하면서 전방의 교통사고 및 장애물과 주변 차량정보를 공유하여 위험상황을 피할 수 있도록 사전에 경고하는 미래형 교통체계이다. 따라서, C-ITS는 위험 상황을 포함하는 교통상황을 실시간으로 제공함으로써 보행자 및 차량의 안전을 향상시키고 배출탄소량 감소 및 교통물류의 효율성을 증가시키는 것이 가능하다[2].

이를 위해 현장 중심의 차량 간 통신 및 차량과 도로 인프라간의 통신을 통해 양방향(Two-Way) 교통서비스를 제공하고, 차량이 주행 중에도 주변 차량 및 도로와 끊임 없이 상호 통신하며 교통정보를 교환하고 공유함으로써, 교통상황에 실시간으로 능동적으로 대응할 수 있는 C-ITS에 대한 연구 개발 및 시스템 구축이 국내·외에서 활발히 추진되고 있다.

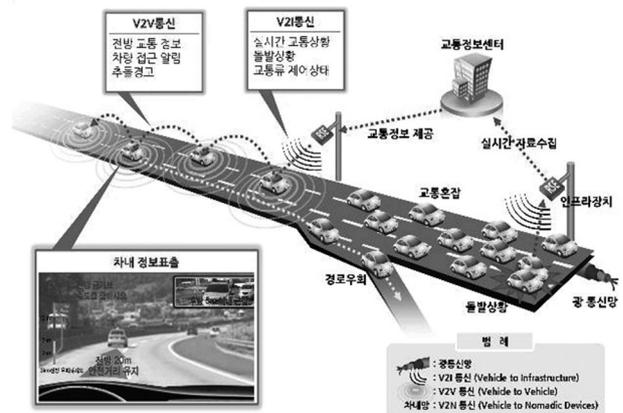


그림 1. C-ITS 서비스 개념도

미국에서는 교통의 안전성과 이동성 및 그린환경 개선을 위한 무선통신기술 개발과 서비스 실현을 목적으로 IntelliDrive 사업을 수행하고 있으며, 5.9GHz 대역에서 V2V(Vehicular to Vehicular)와 V2I(Vehicular to Infrastructure) 통신을 모두 지원하는 Wave(Wireless Access in Vehicular Environment) 기반 시제품 개발을 완료하였다[3]. 유럽에서는 도로에서 예방을 위해 위험한 상황을 사전에 탐지하고 경고를 제공하는 연계 시스템인 SAFESPOT(Smart Vehicles on Smart Roads) 프로젝트를 추진하였다[4].

이에 비해, 국내 C-ITS 기술개발은 유럽 및 미국에 비해서 늦게 시작하였으며, 2007년부터는 정부주도의 사업으로 스마트하이웨이 사업단을 출범시켜, WAVE 통신 기술 등 C-ITS 기술 개발에 적극적으로 노력하고 있다[5]. 전체적으로, 미국, 유럽 등 교통선진국은 C-ITS 관련 연구개발을 마무리하고 실용화를 위한 시범사업 및 제도화를 준비 중에 있으나, 국내 C-ITS는 아직까지 기술구현 중심의 초보적인 연구개발 수준에 머물고 있는 실정이다.

기존 ITS 기반 교통서비스의 한계를 극복하고, C-ITS를 성공적으로 실현하기 위해서는 다중 센서 융·복합 기반 교통정보 수집, 교통정보를 쌍방향으로 유통하기 위한 통합 무선 통신망, 스마트 기기와 이동통신망을 활용한 실시간 교통정보 수집 및 전달 등의 핵심 기술 개발이 필요하다. 또한, 각 요소 기술들의 창조적인 융·복합을 통해 기존의 수동적인 ITS 서비스와는 차별화 되는 새로운 서비스를 발굴하고 이를 검증 및 표준화하려는 노력이 요구된다. 본 고에서는 협력형 교통 환경에서의 C-ITS 구조 및 관련 핵심 요소 기술을 소개하고, 앞으로 해결할 과제를 소개 한다.

II. 다중 센서 융·복합 기반 교통정보 수집 기술

1. 매립식 VDS(Vehicle Detection System) 센서의 한계

가장 널리 사용되고 있는 루프 검지기는 교통량 증가에 따라 잦은 파손 및 고장으로 교체 주기 짧아지고 있으며 보수 비용 증가로 운용 효율성에 문제가 제기된 지 이미 오래이다. 뿐만 아니라 도시미관 저해와 부실 마감시 싱크홀로 변하는 문제도 심각하다. 고장률이 적은 유선 지자기 센서의 경우도 파손에 의한 교체 및 보수 비용을 절감할 수 있도록 피복과 내구성이 강화된 매립 케이블 개발되어야 하며 혹한기 검지 안전성을 높이기 위한 검지기 주변 해빙 기술도 필요하다. 설치 및 보수 비용을 대폭 절감한 무선 지자기 센서도 개발되고는 있지만 7~9년 주기로 배터리 팩을 교체 해줘야 하며 혹한기, 혹서기에 배터리 수명을 최대한 활용하기 위해서 패키징 기술이 좀 더 개선되어야 한다[6].

2. 비매립식 VDS 센서 기술

매립식 센서의 단점을 극복하기 위하여 유럽과 미국 기업을 중심으로 영상, 레이저, 레이더, 초단파, 적외선, 초음파 검지

기 등 다양한 검지 방식의 비매립식 VDS 센서 장비가 개발되었으며 최근 국내에서도 몇몇 업체에 의해 일부 개발에 성공하여 실용화되고 있다. 비매립식 센서의 경우 교통 상황에 따라 설치 위치 및 간격, 운용 방법 등을 달리하여야 하며 설치 환경(도로의 색채, 빛, 날씨, 장애물)에 따라 다양한 튜닝을 할 수 있는 전문 인력이 필요하다. 또한 전력 소모가 크며 검지율도 매립식에 비해 다소 떨어지는 편이다. 그러나, 태양전지 기술의 발달로 센서의 역광 가림막을 태양전지판으로 대체하면 일석이조의 효과를 볼 수 있다.

여러 비매립식 센서 중 기존 루프검지기를 대체할 가장 강력한 후보로 영상 검지기가 거론되고 있다. 다른 센서들에 비해 검지할 수 있는 교통 정보가 다양하고 가격이 저렴하기 때문이다. 영상 검지기의 한계로 지적되었던 낮은 검지율 문제는 최근 고속프레임의 카메라 모듈을 이용하여 고속의 차량도 tracking을 정확히 할 수 있게 되어 검지율이 높아지고 있으며, HD급 고화질 영상 센서의 가격 하락에 따라 이를 이용하여 고화질 소스 영상 획득하여 다차선 검지 및 차량 인식 정보의 정확성 개선하고 있고 멀티 영상 센서를 통한 스테레오3D 입체 영상처리까지 가능해지고 있다. 다만 실시간 처리가 가능하도록 연산량이 줄어든 알고리즘을 개발하는 연구는 계속 필요한 상황이다. 카메라 모듈용 센서의 경우 CMOS 촬상 소자의 화질이 CCD 소자 만큼 좋아짐에 따라 CMOS 로의 전환 시도가 이뤄지고 있으며 이에 따라 향후에는 영상 검지기의 저전력 및 저비용 구현이 가능할 것으로 보인다.

3. 센서 통합 기술

각 센서별로 강점을 가진 검지 분야가 다르게 존재하기 때문에 설치에 일관성이 결여되어 있으며 한 구간에 여러 센서를 설치하는 것은 현실적으로 어려운 상황이다. 그러나, 최신 영상 처리 알고리즘들의 구현을 통해 3대 기본 교통 정보(교통량, 속도, 점유율) 외에도 기존 매립형 센서들이 담당해왔던 교통량, 속도, 차중, 축거, 축중량, 총중량, 차두간격, 점유율 등 다양한 교통 관련 정보와 그 외 도로 환경 및 기상 상황에 대한 정보도 취득할 수 있게 됨에 따라 기존에 도로노면센서, 결빙센서, 비점측센서, 노면센서, 적설센서, 차량용노면센서, 대기 온습도 센서, 대기중 탄소량 측정 센서, 도로 파손 여부 감지 센서 등 다양한 센서가 개별 모듈로 존재하였던 것을 영상 검지기를 중심으로 통합된 VDS 검지기에 대한 연구가 수행되고 있다. 뿐만 아니라 교통 법규 위반에 따른 도로 혼잡 비용을 막기 위한 불법 차량 단속까지 할 수 있는 가능성도 제시하고 있으며 수집된 개별 정보로부터 연계적 해석을 통해 새로운 의미 있는 교통 정

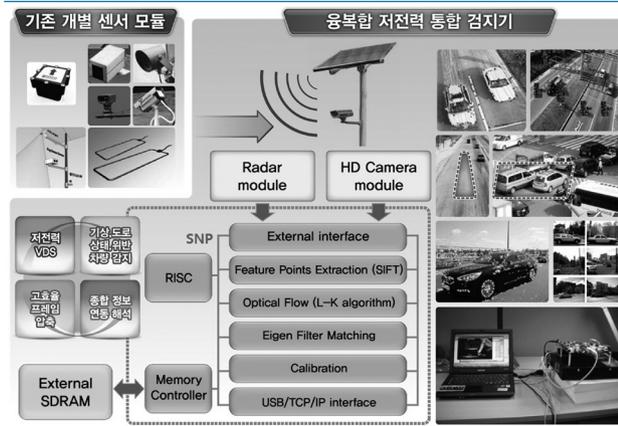


그림 2. 센서 통합기술 동향

보 모델링 연구도 요구되고 있다.

한편 기존 영상 검지기의 데이터 저장 용량 극복을 위한 연구로서 최소 핵심 정보만 추출, 압축, 저장 및 전송하는 연구도 요구된다. SoC (System-on-Chip) 기술의 발달로 기존 시스템 보드 형태로 구현되었던 센서 시스템을 단일칩으로 구현이 가능해짐에 따라 feature size를 대폭 줄여 설치 및 운용관리가 수월하고 저전력화가 가능한 통합 검지기의 개발도 요구되고 있다.

III. 교통정보 통신 및 통합 기술 연구

본 절에서는 ITS 관련 주요 통신 기술들의 개요를 기술한 후 통합 기술의 필요성을 설명하도록 한다.

1. UTIS 기술

도시 교통정보 시스템(Urban Traffic Information System, UTIS)는 도로상에서 차량탑재장치(OBE: Onboard Equipment)와 노변기지국(RSE : Roadside Equipment)간에 무선 통신으로 교통 정보 등을 주고받기 위해 대한민국에서 개발된 지능형 교통정보 시스템(ITS) 기술의 하나이다. UTIS는 기존 ITS 무선 통신인 근거리 저속방식에서 진일보한 기술로써 중장거리 고속 통신을 추구하며 이를 통해 실시간 교통정보를 달리는 차내에 정밀하게 제공할 수 있고, GPS등으로 측량된 차량의 위치 및 속도 등 구간 소통정보를 교통정보 센터로 송신할 수 있다. 한편, 도시 전체 등 넓은 지역에 걸쳐 동일한 콘텐츠를 방송하는 DMB 등과는 달리 UTIS는 노변기지국 주변의 건물 주차장 상황 등 지역정보에 기반하여 특화된 정보를 제공할 수도 있다.

UTIS는 채널당 10MHz의 점유대역을 가지고 OFDM방식의 변복조를 이용하며 채널당 실효전송속도는 최소 3Mbps이상 이

다. 통신이 가능한 거리는 국가별 출력제한 법규 및 안테나 이득 허용기준에 따라 다르며, 대한민국에서 5.725~5.825GHz 대역을 사용할 경우 6개의 채널을 사용할 수 있고 가시거리가 확보된 상태에서 1Km까지 통신이 가능하다.

국내의 UTIS는 경찰청과 지방자치단체가 공동으로 추진하는 ITS 구축사업의 일환으로 추진되는 교통정보인프라 구축사업으로써, 경찰청은 예산의 확보와 사업계획 작성, 지자체는 사업의 수행, 도로교통공단(舊 도로교통안전관리공단)에서는 기술개발과 장치규격개발, 장비의 성능 검증을 각각 담당하여 관련 기관 간 사업추진협의체를 운영하고 있다. 2005년부터 2011년도에는 서울, 인천 등 수도권 22개 시에 사업을 진행하였으며 2011년부터는 부산권, 강원권, 충청권, 대구권, 전라권의 전국 단위 사업을 진행하여 광역 및 전국 교통정보에 대한 수요 증가에 부응하고 전국을 단일 교통정보권으로 관리하고자 하고 있다.

2. DSRC 기술

한국전자통신연구원은 2000년에 5.8 GHz 대역 DSRC 기술을 개발하여 차량 단말기와 노변기지국간 고속 패킷 통신을 제공하는 1 Mbps 급DSRC(Dedicated Short Range Communications) 통신기술을 개발하였으며, 하이게인 텔레콤과 서울통신기술 등 다수의 국내기업에서 DSRC용 단말장치를 개발하여 도로공사 ETC 서비스에 활용하기 시작한 이후 대전광역시와 전주시의 교통정보수집 및 BIS(Bus Information System) 서비스로까지 응용범위가 확대되고 있다. 전자부품연구원은 2004년부터 성장동력사업의 일환으로 국내 하이패스 단말기용 1Mbps 능동형 DSRC SoC 개발을 진행하여 참여기업인 (주)에어포인트를 통해 상용화하였으며, 현재 현대오트모브, 코스페이스, 한국인포컴 등 다양한 하이패스 단말기에 사용되고 있다.

현재 1Mbps의 능동형 DSRC 기술을 이용하는 하이패스 서비스 관련하여 2012년 12월 한국도로공사에서는 개통당시 73만 대였던 단말기가 773만대로 10배 이상 늘었으며 하루 하이패스를 이용하는 차량도 49만대에서 206만대로 약 4배 이상이 증가해 전체적인 이용률은 15.7%에서 56.6%로 크게 증가한 것을 확인하였다. 또한 전국개통 당시 261개 톨게이트 591개 차로에 설치했던 하이패스는 현재 328개 톨게이트 871개 차로로 늘었고, 하이패스를 이용할 수 있는 차량도 승용, 승합, 버스, 4.5톤 미만 탑차에 국한되었던 것에서 4.5톤 미만 화물차와 장애인차량, 견인차를 포함한 특수차량까지 확대되어 국내 고속도로 이용자 편의 향상에 많은 기여를 하고 있다.

3. WAVE 기술

WAVE(Wireless Access in Vehicular Environments Communication) 통신은 미국 ASTM(Americal Society for Testing and Materials) DSRC 표준을 기반으로 IEEE802.11p 및 IEEE1609에서 지난 2003년부터 국제 표준화가 진행된 무선통신규격이다. 물리계층과 MAC 계층은 IEEE802.11p를 통하여 표준화가 진행되어 2010년 7월 최종 완료되어 발표되었다 [7]. 이동통신, 무선랜, DSRC 등 현재 차량으로 이동중에 이용 가능한 무선통신 기술은 모두 도로변에 설치된 노변기지국을 통해 정보를 주고받는데 비해, WAVE 통신기술은 차량간 직접 통신(V2V)이 가능하고 응답시간이 100msec(0.1초) 이내로 짧기 때문에 차량 안전과 첨단 교통시스템 구축에 반드시 필요한 무선 통신기술이다. 또한 무선랜 방식에 비해 최대 200km/h의 고속 이동 중에도 교신이 가능하며, 국내 하이패스 등에 사용하고 있는 DSRC 통신기술에 비하여 10배의 전송능력이 향상되는 등 차세대 요금처리 기술로도 높이 평가되고 있다. 또한 국내에서 진행되고 있는 스마트하이웨이사업에서는 WAVE 통신을 국내 표준으로 제정함과 동시에 개발기술을 실제 공용도로에 적용하여 서비스에 대한 검증을 시행하고 있다.

표 1. WAVE 주요 성능 지표

주요특징	성능 지표
통신대역폭	5.850~5.925GHz
채널 수	7개
채널 대역폭	10MHz(20MHz)
최대 전송 속도	27Mbps(54Mbps)
전송범위	최대 1000m
지원가능 차량 속도	최대 200km/h

3.1 통합 기술 연구의 필요성

앞서 기술한 바와 같이 국내의 경우 UTIS, DSRC 및 WAVE 방식과 관련된 인프라가 기 구축 혹은 확장 구축되고 있는 실정이다. 또한 BIS 관련 인프라 또한 성숙 단계에 있는 상황이다. 그러나 광범위한 인프라 구축 사업에도 불구하고 다양한 교통정보들은 시스템별 분리 관리되고 있다. 이는 최근에 급속도로 보급되고 있는 스마트 기기와의 연동에 장애요인이 되고 있으며 인프라의 중복 투자 요인도 내포하고 있다. 따라서 WAVE 기반의 V2V 및 V2I 상용서비스의 개발을 통한 인프라 활용도의 극대화가 관련 산업의 활성화 및 국제 경쟁력 확보의 초속이 될 것이다. 이를 위해서는 다양한 인프라 혹은 교통 정보 수집 장치들로부터의 방대한 교통정보의 수집/처리/가공을 위한 빅데이터 관련 기술의 적용 및 검증이 병행되어야 될 것이다. 뿐

만 아니라 스마트 기기와의 실시간 연동을 통한 다양한 상용서비스 개발을 위해서는 상용 무선 통신시스템과의 연계 연구 또한 담보되어야 될 것이다.

IV. 실시간 모바일 교통정보 시스템

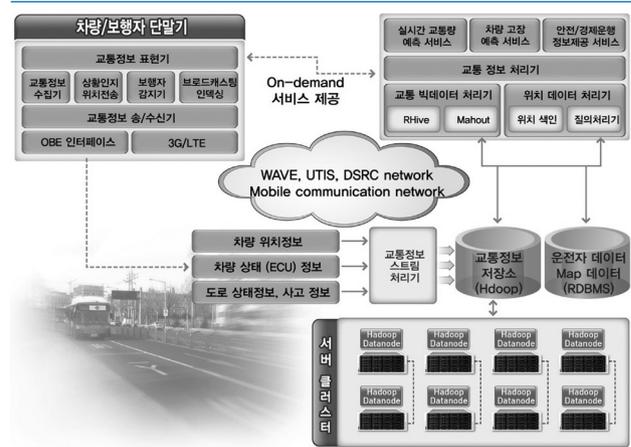


그림 3. 실시간 모바일 교통정보 처리 시스템 구조

다중 센서 및 차량에 장착된 OBE (On Board Equipment) 또는 스마트 기기로부터 수집된 대용량의 교통정보 스트림은 전용의 통신망(WAVE, UTIS, DSRC, 이동통신망 등)을 통해서 관계센터의 서버로 전송된다. 대용량의 교통정보 스트림은 실시간으로 가공되어 서비스를 위해 제공되거나 대용량의 저장장치에 저장된 후 빅데이터 기술을 통해 분석되어 다양한 서비스 형태로 제공된다.

수집하는 교통정보 스트림은 차량 관련 정보와 교통 환경에 대한 정보로 구분된다. 차량 관련 정보는 차량의 현재위치, 차량에서 수집한 이미지 또는 동영상, 차량의 ECU 정보 등이다. 교통 환경에 대한 정보는 노면 상태, 기후, 장애물, 사고, 구간 속도 등이다. 차량 관련 정보는 차량에 장착된 OBE 나 스마트 기기에 의해 수집되며, 교통환경 정보는 영상, 레이더 검지기 등에 의해서 수집된다.

수집된 데이터는 실시간으로 가공되어 운전자, 보행자 등에게 안전 및 경제 운행을 위한 정보로 제공된다. 실시간 서비스로는 보행자와 차량간의 충돌 방지 서비스, 실시간 경로 안내 서비스 등을 들 수 있다. 빅데이터 기술을 적용한 서비스에는 도로 통행량 예측 서비스, 차량 고장 예측 서비스 등을 들 수 있다.

도시하나라에서 하루에 수집할 수 있는 데이터의 크기는 수 peta byte 에 달한다. 또한, 위치데이터의 경우 매우 빈번하게 변경된다. 이와 같은 성질의 데이터를 통합하고, 시각화 하고, 질의하고, 분석하는 것은 지금까지의 데이터 처리 시스템과는

다른 요구사항을 발생시킨다. 이런 이유로 최근의 ITS 응용들은 제한적으로 실시간 모니터링 및 분석을 수행한다.

대용량의 교통정보 스트림을 안정적으로 저장하고, 실시간으로 처리하기 위한 연구가 진행되고 있다. [8]은 TransDec 3-계층 구조의 최상층에 위치하며 실시간 시각화, 모니터링, 질의처리, 동적인 교통 시스템 분석을 수행한다. 특히, TransDec는 동적이고 대용량인 교통 데이터에 대한 효과적인 처리와 실시간 및 과거 시공간 질의 처리를 목적으로 한다. [9]은 대용량의 교통데이터를 처리하기 위해 빅데이터 기술을 도입한다. 데이터의 저장 및 분석을 클라우드 기반의 구조를 이용해서 수행한다.

이 논문에서는 <그림 1>과 같은 실시간 교통 빅데이터 처리 시스템 구조를 제안한다. 관제센터는 대규모 서버 클러스터와 하둠을 이용해서 대용량의 교통 데이터 스트림을 저장하고 분석한다. 이를 위해 실시간으로 차량의 위치에 대한 시공간 질의를 처리하는 위치데이터 처리기와, 분석을 수행하는 빅데이터 처리기를 갖는다. 이를 통해서 다양한 서비스를 제공할 수 있도록 한다. 서비스는 사용자 요구에 따라 맞춤형으로 제공된다.

V. C-ITS 기반 서비스 사례

이 장에서는 C-ITS를 기반으로 제공할 수 있는 서비스 사례들을 기술한다. 첫 번째는 노면 상태, 사고 등 도로상에서 발생하는 다양한 이벤트들을 V2V, V2I, 이동통신망 등을 통해 운전자에게 실시간으로 알려주는 실시간 교통정보 서비스이다. 두 번째는 V2P (Vehicle to Pedestrian) 및 P2I (Pedestrian to Infrastructure) 통신 기술을 통해 차량과 보행자간의 사고 위험을 줄여주는 실시간 교통안전 서비스이다.

1. 실시간 교통정보 서비스

실시간 교통정보 서비스라는 것은 차량이 진행하는 방향 또는 진행이 예측되는 방향의 도로에 교통정보 (사고, 교통흐름, 노면상태 등)를 차량 운전자에게 실시간으로 제공해서 안전 운전 및 경제 운전을 가능하게 하는 서비스를 말한다. 실시간 교통정보 서비스의 기본적인 물리적 구성은 <그림 4>와 같다. 노면에 기지국과 영상, 레이더와 같은 다양한 검지기가 설치되어 있으며, 차량에는 전용단말기 (OBE) 나 단말기 역할을 하는 스마트 기기가 존재한다. 노면의 검지기는 노면상태를 검지하여 노면 기지국을 통해 중앙의 서버로 데이터를 전송한다. 그림에서 검지기는 영상 및 레이더를 통해 노면의 결빙상태나 사고 상태를 검지하고 이를 서버로 전송한다.

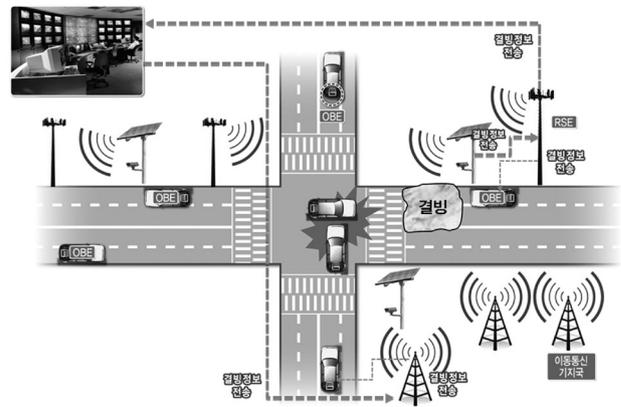


그림 4. 실시간 교통정보 서비스 개념도

노면 기지국은 V2I 통신이 가능한 OBE를 탑재한 차량에 해당 정보를 바로 전송한다. OBE를 탑재하지 않은 차량에는 서버가 해당 지역의 이동통신 기지국을 통해 차량내 스마트 단말기로 정보를 전송한다. 정보를 수신한 OBE나 스마트 단말기는 <그림 5>와 같은 화면을 통해 차량 운전자에게 실시간 교통정보를 전달한다. 이 서비스는 V2X 통신이 가능한 차량이 아니어도 이동통신망을 이용하는 스마트 기기를 통해서도 실시간 교통정보를 제공할 수 있다.

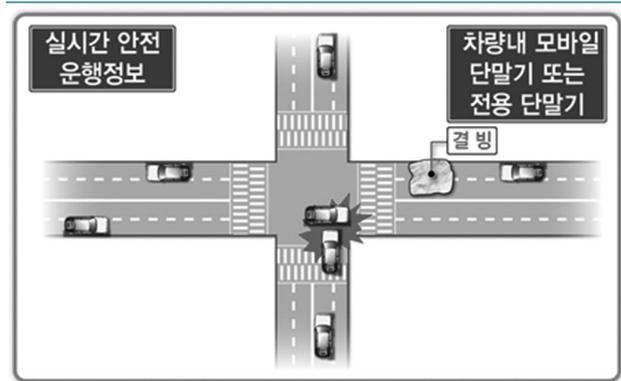


그림 5. 실시간 교통정보 서비스의 차량 단말

2. 보행자 안전 서비스

보행자 안전 서비스는 학교앞 도로 등과 같이 교통약자 (어린이, 노인, 장애인) 사고 다발지역에서의 보행자와 차량간 충돌 사고를 줄이기 위한 서비스이다. <그림 6>은 보행자 안전 서비스를 위한 물리적 구성도를 보여주고 있다. 기본적인 것은 <그림 5>와 같으며, 추가적으로 보행자들이 V2X 통신이 가능한 전용 단말기를 휴대하고 있다. 노면 기지국과 차량은 주변의 V2X 통신을 통해서 주변의 보행자를 위치 및 이동방향을 검지하고 이를 서버로 전송한다.

보행자의 위치 및 이동 방향은 V2X 통신을 통해서 주변의 차

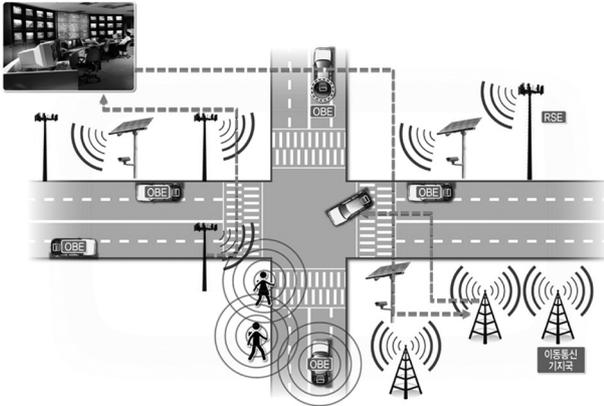


그림 6. 교통안전 서비스 개념도

량에게 실시간으로 전송이 된다. 또한, V2X 통신이 불가능한 차량에게는 서버가 이동통신망을 통해서 보행자의 위치 및 이동방향을 스마트기기에 전송하여 차량 운전자에게 <그림 7>과 같은 화면을 제공한다. 운전자는 실시간으로 전송되는 보행자의 위치 및 방향을 확인하고 안전 운전을 한다.

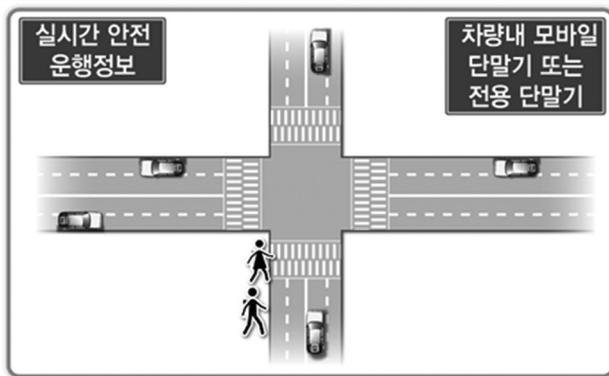


그림 7. 실시간 교통안전 서비스의 차량 단말

V. 결론

본 논문에서는 C-ITS의 성공적인 실현을 위한 핵심 요소 기술 동향 및 전망을 알아보았다. 기존 ITS 기반 교통서비스의 한계를 극복하기 위해서, C-ITS는 다중 센서 융·복합 기반 교통정보 수집, 교통정보를 쌍방향으로 유통하기 위한 통합 무선 통신망, 스마트 기기와 이동통신망을 활용한 실시간 교통정보 수집 및 전달 등의 핵심 기술 개발이 필요하다. 또한, 각 요소 기술들의 창조적인 융·복합을 통해 기존의 수동적인 ITS 서비스와는 차별화 되는 새로운 서비스를 발굴하고 이를 검증 및 표준화하려는 노력이 요구된다. 이를 위해서는 대학을 비롯한 연구기관과 ITS 관련 기업의 긴밀한 협력 하에서, 각자의 기반기술

을 통합함으로써 고 부가가치 C-ITS 시스템 및 서비스를 개발하고, 이를 시장에서 검증받고 구현하려는 노력이 필요하다.

참고 문헌

- [1] 문형돈 외, '국내외 지능형교통시스템(ITS) 시장동향 분석', 한국전자통신연구원 전자통신동향분석 제17권 제 6호, 2009, 12.
- [2] 조한벽, 'Cooperative ITS 기술 동향', 포커스, NIPA, 2012, 5.
- [3] IntelliDrive, 'What is IntelliDrive? 2009', Available from: <http://www.intellicdriveusa.org/overview/>
- [4] SAFESPOT, 'SAFESPOT Integrated Project', Available from: <http://www.safespot-eu.org/>
- [5] <http://www.smarthighway.or.kr/>
- [6] Sensys Networks, "Measurement of Sensys Wireless Sensor Battery Life," White Paper, pp. 1-8 (<http://www.sensysnetworks.com/white-papers>)
- [7] IEEE, 'Status of Project IEEE 802.11 Task Group p: Wireless Access in Vehicular Environments', 2011.
- [8] Ugur Demiryurek, Farnoush Banaei-Kashani, and Cyrus Shahabi, "TransDec: A Data-Driven Framework for Decision-Making in Transportation Systems," Transportation Research Forum, 2009.
- [9] Jelena Fiosina, Maxims Fiosins and Jörg P. Müller, "Big Data Processing and Mining for Next Generation Intelligent Transportation Systems," Journal TEKNOLOGI (Sciences & Engineering), 2012, pp. 23-38.

약 력



송 석 일

2000년 충북대학교 정보통신공학 석사
2003년 충북대학교 정보통신공학 박사
2003년~2003년 한국과학기술원 박사후 연구원
2003년~현재 한국교통대학교 컴퓨터공학과 교수.
관심분야: 저장 시스템, 색인구조, 트랜잭션,
빅데이터, 센서 네트워크 데이터 관리 등



고 균 병

1997년 연세대학교 공학사
1999년 연세대학교 공학석사
2004년 연세대학교 공학박사
2004년~2007년 삼성전자 통신연구소 책임연구원
2007년~현재 한국교통대학교 제어계측공학과
부교수
관심분야: MIMO, OFDM, M2M, D2D,
ITS 무선통신시스템



이 재 성

1999년 아주대학교 공학사
2001년 아주대학교 공학석사
2008년 서울대학교 공학박사
2001년~2011년 한국전자통신연구원 소프트웨어
콘텐츠연구소 선임연구원
2011년~현재 한국교통대학교 전자공학과 부교수
관심분야: 교통 영상처리, Stereoscopic 3D 영상처리,
Multimedia SoC, FPGA 시스템 설계



문 철

1995년 연세대학교 공학사
1997년 연세대학교 공학석사
2001년 연세대학교 공학박사
2001년~2002년 삼성전자 네트워크사업부
선임연구원
2002년~2003년 호남대학교 전파공학과 전임강사
2003년~현재 한국교통대학교 정보통신공학과 부
교수
관심분야: MIMO, 무선채널모델링,
ITS 무선통신시스템