DSRC 기반의 ITS응용서비스

ITS Application Services based on DSRC

최 광 주

(LG전자㈜ CDMA시스템연구소 ITS응용그룹, 책임연구원, choikj@lge.com)

목 차

Ⅰ. 서론
Ⅱ. DSRC 시스템
Ⅲ. DSRC 기반의 ITS 응용서비스
Ⅳ. DSRC의 비젼
Ⅴ. 결론

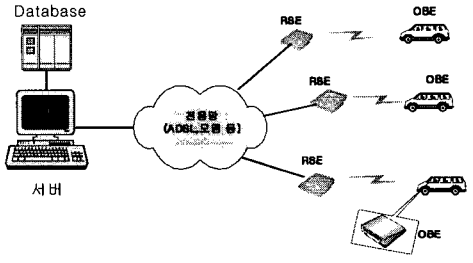
Ⅰ. 서 론

최근 대전광역시에 도입되어 추진 중에 있는 첨단교통모델도시 건설사업은 DSRC 통신인프라를 이용한 ITS서비스라는 측면에서 매우 고무적인 사업이라 볼 수 있다. 세계적으로 DSRC가 표준화 된지 얼마 되지 않은 상태에서 상용시스템 개발 및 이를 도입한 ITS도시건설사업은 IT(Information Technology)기술 강국인 우리나라에서나 가능한 도전적인 결정이었다고 볼 수 있다. 그렇기 때문에 일본을 비롯한 세계 선진국에서도 한국 대전광역시에서의 DSRC인프라에 의한 ITS(Intelligent Transport System)도시건설사업에 깊은 관심을 표명하고 있으며 한국의 추진력에 놀라움을 감추지 못하고 있다. 그들의 머뭇거림에 우리는 주저함 없이 출발하였고, 그들이 시행착오에 대한 두려움에 주저할 때 우리는 이를 각오하며 시스템안정화를 위해 다양한 기술을 접목시키는 노력을 추구해 왔다. 이러한 노력의 결과 우리는 DSRC를 이용한 상용시스템인 ETC(Electronic Toll Collection System)시스템을 비롯하여 ATIS(Advanced Traveler Information System)시스템, BIS(Bus Information System)시스템 및 CVO(Commercial Vehicle Operation)시스템을 보유하게 되었으며, 이 상용시스템 중 ATIS/BIS 시스템을 대전광역시라는 거대한 도시에 도입할 수 있는 기회를 갖게 되었다. 대전광역시에 초기에 제공될 서비스로는 교통정보수집서비스와 버스안내정보제공서비스이다. 그러나 초기에는 운전자에게 그리 만족스러운 정보를 제공하지는 못할 것 같다. 그러나 DSRC 인프라 구축이 완료되면 3장에서 설명될 여러 가지 서비스가 제공되게 될 것이고, 또한 사용자의 용도에 따른 다양한 정보단말기가 개발되어 질 것이다.

본 논문에서는 대전광역시에서 추진하고 있는 첨단교통모델도시 건설사업에 적용하고 있는 DSRC시스템의 개요에 대하여 설명하고, 3장에서는 DSRC기반의 ITS응용서비스에 대하여 7가지 예를 들어 설명하고, 4장에서 DSRC 비젼에 대하여 설명하였으며, 5장에서 결론을 내리고자 한다.

Ⅱ. DSRC 시스템 개요

DSRC(Dedicated Short Range Communication) 시스템은 ITS서비스를 제공하기 위한 기반시설로 노변기지국, 차량단말기 및 서버로 구성된 시스템이다. 서버는 노변기지국에서 보내온 차량단말기에 관한 정보를 관리하기 위하여 사용되며, 차량단말기에서 필요로 하는 정보를 가공하여 제공하는 역할을 수행한다. 노변기지국은 RSU(Road Side Unit)라고도 하며 차량단말기와의 TDMA/TDD(Time Division Multiple Access/Time Division Duplex)방식의 다중접속방식의 프로토콜을 이용하여 채널설정 및 정보교환을 수행한다. 또한 차량단말기는 노변기지국과 무선통신을 수행할 수 있도록 노변기지국에서 사용하는 동일한 프로토콜인 TDMA/TDD방식의 다중접속방식의 프로토콜을 사용한다. 그리고 노변기지국과 서버간의 통신은 유선의 전용통신망을 이용하거나 무선방식을 이용하여 통신할 수도 있으며 망접속 형태는 환경에 따라 가변적일 수 있다. DSRC 시스템의 시스템 구성도를 〈그림 1〉에 나타내었다.



〈그림 1〉 DSRC 시스템 구성도

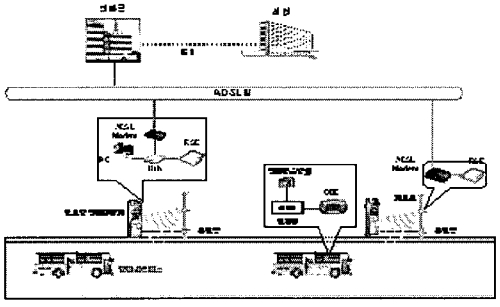
Ⅲ. DSRC 기반의 ITS 응용서비스

DSRC기반의 ITS 응용서비스는 매우 다양하다.

즉, DSRC를 이용한 ITS서비스를 이용자 관점에서 분류하면 먼저 운전자 및 탑승자를 위한 서비스로는 도로 및 교통정보서비스, 여행정보서비스, 이동사무실, 안전운전 보조 서비스, 교통체계/교통이용정보서비스 등이 있고, 교통체계관리주체의 경우, 도로 및 트래픽 최적화 관리서비스, 첨단 대중교통관리서비스, 중차량 통제관리서비스, 자동통행료 징수 서비스, 노약자/장애자 보호서비스, 차량인식 및 식별서비스가 있고, 경찰/응급구조의 경우, 범죄차량 추적서비스, 교통단속서비스, 차량자동인식 서비스, 검문/검색서비스, 차량/선박용 블랙박스서비스, 응급 구난 지원서비스 등이 있다. 운송사업자의 경우, 물류정보 및 차량위치추적서비스, Dispatch 및 공차관리서비스, 광역 렌탈 차량관리서비스, 시외버스/고속버스 운행관리서비스, 승객탑승정보 서비스, 시내버스 운행관리서비스, 도착지 주행 시산 예측서비스, 화물교통연계정보 서비스, 화물배달 위치 안내서비스 등이 있으며, 일반사업자/개인의 경우 전자지불서비스, 출입관리서비스, 차량용 블랙박스 서비스, 교통정보제공 서비스 및 정보통신 부가서비스 등이 있다.

1. 교통정보수집/제공시스템

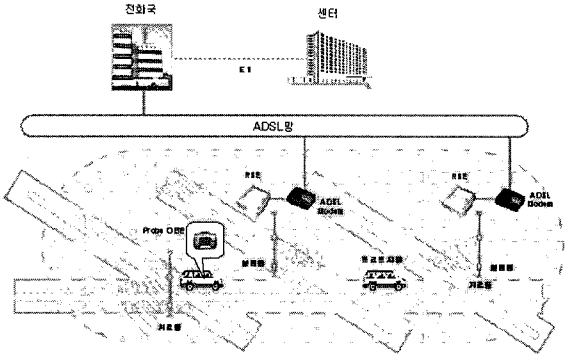
〈그림 2〉는 DSRC를 이용한 교통정보수집/제공을 위한 ATIS(Advanced Traveler Information Systems) 서비스 개념도이다. ATIS용 DSRC단말기는 택시차량에 장착되고 교차로에 설치되어 있는 DSRC기지국의 통신서비스 영역에 접근하게 되면 자신의 ID와 경유해 온 DSRC기지국의 ID와 시각정보를 센터로 전송하며, 센터는 이 정보를 여러 DSRC단말기에서 보내 온 정보와 통합하여 필요한 정보를 가공하여 필요한 사용자에게 교통흐름에 관한 정보를 제공한다.



〈그림 2〉 교통정보수집 시스템(ATIS)

2. 버스안내정보시스템

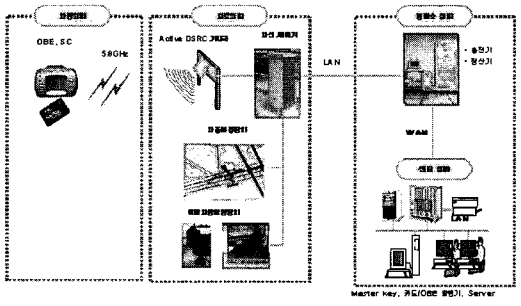
〈그림 3〉은 DSRC를 이용한 버스안내정보시스템의 개념도이다. 그림에서와 같이 BIS기지국은 정류장마다 설치되며, 정류장 안내단말기도 함께 설치되어 있다. BIS기지국과 정류장안내단말기는 하나의 ADSL을 사용하여 센터에 정보를 주고 받으며, 정류장안내단말기로는 버스대기승객이 타고자 하는 버스의 도착예정시간을 알려 준다. 버스내 장착된 전광판과 안내방송장치는 버스탑승객에게 필요한 정보를 표시하거나 음성으로 방송하게 함으로써 탑승객에게 편의를 제공한다.



〈그림 3〉 버스안내정보 시스템(BIS)

3. 자동요금징수시스템 (ETC : Electronic Toll Collection)

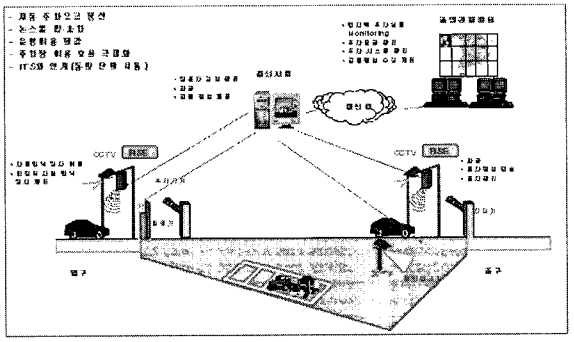
〈그림 4〉는 DSRC를 이용한 자동요금징수시스템의 개념도이다. 그림4에서와 같이 자동요금징수시스템은 차량설비, 차로설비, 영업소 설비 및 센터설비로 분류된다. 차량설비는 DSRC차량단말기와 현금이 충전되어 있는 IC CARD로 구성된다. 차로설비는 DSRC기지국, 차선제어기, 차종분류장치 및 위반차량촬영장치로 구성된다. 영업소설비는 영상서버와 영업소서버로 구성되며, 센터설비로는 키관리시스템, 충전기, IC카드발급기 및 전국영업소 서버와 정보를 교환할 수 있는 고성능 대용량의 서버로 구성된다. 요금징수시스템을 이용할 수 있는 DSRC단말기는 ETC전용단말기와 ATIS/BIS 또는 다른 서비스를 수용할 수 있는 복합단말기가 있는데 ETC전용단말기는 가격이 저렴하나 복합단말기의 경우 고가의 TFT LCD 등이 부가되기 때문에 상대적으로 고가이다.



〈그림 4〉 자동요금징수 시스템(ETC)

4. 주차관제시스템

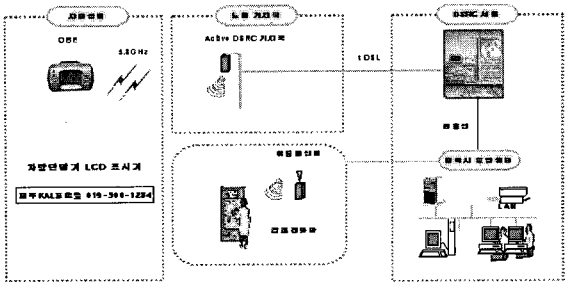
〈그림 5〉는 DSRC를 이용한 주차관제시스템의 개념도이다. 〈그림 5〉에서와 같이 DSRC를 이용한 주차관제시스템은 DSRC기지국, ETC단말기, CCTV, 정산서버, 차단기 등으로 구성된다. 이 시스템을 도입하게 되면 주차요금을 자동으로 징수할 수 있기 때문에 논스톱 입·출차가 가능하며, 무인운영되기 때문에 운영비용을 절감할 수 있다. 또한 비어 있는 주차장 차고번호 정보를 입구에서 제공함으로써 빠르고 쉽게 주차할 수 있기 때문에 이용자에게 편리함을 제공할 수 있다. 이 시스템에 사용되는 ETC단말기는 현금이 충전되어 있는 IC카드를 사용할 수 있으며 고속도로에서의 ETC시스템과 연계하여 사용할 수 있기 때문에 편리하다.



〈그림 5〉 주차관제 시스템(EPCS)

5. 콜택시자동호출시스템

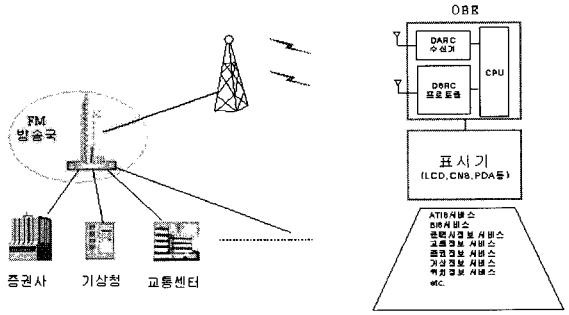
〈그림 6〉은 DSRC를 이용한 콜택시자동호출시스템의 개념도이다. 〈그림 6〉과 같이 콜택시자동호출시스템은 콜택시운영센터, DSRC서버, DSRC노변기지국 이동통신망 및 차량설비로 구성된다. 이 서비스는 콜택시를 이용하고자 하는 승객이 자신의 이동통신단말기나 공중전화를 이용하여 콜택시운영센터에 택시를 호출하게 되면, 운영자는 DSRC서버와 접속되어 있는 컴퓨터상에서 특정지역에 대한 지명을 입력하게 되면 DSRC서버에서는 그 주변에 있는 차량단말기 장착 택시의 위치를 화면상에 나타내어 준다. 이때 비어 있는 차량에 대한 차량만 나타나며 운영자가 특정 택시에게 호출승객의 전화번호와 위치를 DSRC기지국을 경유하여 전송해 주면 이를 수신한 택시 운전자는 수신했다는 메시지를 운영센터 운영자에게 전송한 후 호출승객과 전화통화를 시도하거나 승객이 탑승을 원하는 장소로 이동한다. 이 서비스는 호출승객 및 운전자에게 편리성 및 수익성을 제고하기 때문에 적용하게 되면 효과가 기대되는 서비스이다.



〈그림 6〉 콜택시 자동호출시스템

6. DARC 연동시스템

〈그림 7〉은 DSRC를 이용한 DARC(Data Radio Channel) 연동 DSRC시스템의 개념도이다. DARC는 FM방송주파수에 데이터를 부가하여 이용자에게 필요한 정보를 제공하는 단방향통신 서비스이다. 즉, 교통정보, DGPS정보, 증권정보, 날씨정보 등을 다중화하여 전송하고 DARC수신기는 이를 수신하여 원하는 정보를 디코딩 하여 표출한다. DARC연동시스템은 DSRC단말기에 DARC 수신기를 실장하여 DSRC단말기의 실용성을 부가하기 위한 것이다. DSRC기지국이 있는 지역에서는 DSRC서버로부터 제공되는 각종 CONTENTS를 이용하여 필요한 서비스를 제공받고, DSRC인프라가 없는 지역에서는 FM 방송으로부터 DARC 데이터를 수신하여 필요한 정보를 DSRC단말기 사용자에게 제공하는 것이다. 이 DARC 디코더가 내장된 DSRC단말기 개발은 DARC기술이 있는 전문업체에서 개발중이며 '03년 초에 출하를 목표로 하고 있다.

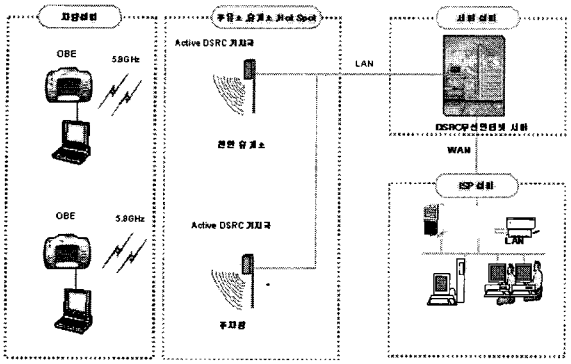


〈그림 7〉 DARC 연동시스템

7. 무선인터넷서비스

DSRC를 이용한 무선인터넷서비스를 위해서는 ISP(Internet Service Provider)설비, DSRC서버, DSRC기지국, DSRC단말기 및 NOTEBOOK 또는 PDA(Personal Digital Assistant)가 사용되며, 사용자에게 필요한 인터넷서비스를 제공한다. 이 서비스는 사용자가 필요로 하는 다양한 콘텐츠 개발이 요구되며 이를 DSRC시스템에서 수용하기 위해서는 무선인

터넷서비스를 위한 별도의 프로그램 개발이 필요하다. 이 서비스는 03년 하반기 또는 '04년 상반기에 서비스 제공이 예상된다.



〈그림 8〉 무선인터넷 제공 시스템

8. 기타 서비스

그밖에 복합단말기에 의한 CNS(Car Navigation System) 서비스, TELEMATICS와 연동되는 DSRC서비스의 출현이 예상된다. 참고로 ITS복합단말기의 출현에 대비하여 ITS통합단말기 인터페이스 표준에 관한 표준을 한국정보통신기술협회(TTA)에서 추진 중에 있다.

Ⅳ. DSRC의 비젼

DSRC는 ITS서비스 제공을 위한 통신인프라로서 충분히 그 역할을 다 할 수 있을 뿐만 아니라 운전자의 안전과 다양한 편익 제공 및 국가의 경쟁력 제고 측면에서도 도입 당위성을 갖는 통신방식이다. 그리고 이 방식은 세계적인 기술추세에 따라 자동요금징수시스템(ETCS)에도 적용되고 있는 등 사업적인 측면에서도 무한한 성장가능성을 갖고 있기 때문에 체계적인 정책지원이 제공된다면 세계에서도 경쟁력 있는 ITS인프라 제공 국가로 성장할 것이다.

Ⅴ. 결 론

본론에서 설명한 바와 같이 DSRC 인프라를 이용한 ITS서비스는 사용자의 욕구에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있으며 세계적인 기술추세에 따라 무한한 발전 가능성이 있는 통신시스템이다. 우리 대한민국은 ITS기술강국으로 앞서 나갈 수 있는 기술과 인프라를 충분히 갖고 있기 때문에 정부에서 체계적인 정책지원이 수반된다면 DSRC 기반의 ITS시스템 기술은 세계시장에서도 ITS원천기술보유국 및 상용화 종주국으로 거듭날 수 있을 것이다.

참고문헌

1. William C.Y. Lee, MOBILE CELLULAR TELECOMMUNICATIONS, McGraw-Hill
2. James D. Solomon, Mobile IP, PRENTICE HALL, 2000년
3. TTA, 5.8GHz 노변기지국과 차량단말기간 근거리 전용 무선통신표준, 2000년 10월 31일
4. Kwang-Joo Choi, THE DEVELOPMENT OF ETC SYSTEM USING ACTIVE DSRC IN KOREA, 2001 ITS World Congress in Sydney
5. 최광주, DSRC시스템의 구조분석, 전자공학회 하계학술대회 논문집1, p.232-p.235, 6월 24일, 2000년
6. 최광주, ITS용 DSRC시스템의 신호처리분석, 2000년도 하계종합학술발표회 논문(하), p.1447-p.1450, 한국통신학회
7. 최광주, DSRC시스템의 구조분석에 관한 연구, 제23권 제1호, 하계종합학술대회 논문집I, p.232-p.235, 대한전자공학
8. 최광주 · 김동현 · 현영균 · 이재형 · 지정재 · 이병헌, 이용한 무선인터넷서비스, 한국통신학회 제18권 8호, p.65-p.74, 2001년
9. 최광주 · 김동현 · 현영균 · 이재형 · 지정재 · 이병헌, ITS DSRC, 무선인터넷백2001, p.254-p.265, 2000년
10. 오현서 · 임춘식, 지능형교통시스템용 5.8GHz 근거리 전용 고속패킷통신 시스템 개발, 제9권 4호, 1999, p.504-p.512, TELECOMMUNICATIONS REVIEW
11. 임춘식, 우리나라의 ITS서비스를 위한 유무선 통신 인프라 현황 및 전망, 전자공학회지 제28권 제5호, p.546-p.553, 2001년
12. 박지현 · 조동호, ITS에서의 인터넷서비스를 위한 무선링크 제어방안, 한국통신학회논문지 1999.10, Vol.24, No.10A, p.1501-p.1506, 1999년
13. 김동현 · 현영균 · 배태웅 · 최광주 · 남두희, 교통정보서비스 제공을 위한 DSRC통신방법, 2002년도 하계종합학술발표회 논문집, VOL.25, p.214, 한국통신학회
14. 최광주 · 김동현 · 현영균 · 김수경 · 배태웅 · 이병헌, DSRC기반의 Mobile IP서비스, 한국인터넷정보학회 제3권 제1호, p.4-p.11, 2002.3
15. 최광주, Mobile IP서비스 제공을 위한 DSRC프로토콜 구조, 2002하계종합학술대회논문지, 전자공학회
16. 최광주, ETC시스템에서의 요금정산을 위한 인증방법, 2002하계종합학술대회논문지, 한국통신학회
16. 지정재 · 김동현 · 최광주, DSRC시스템에서 RSE를 이용한 BER시험방법, 2002하계종합학술대회 논문지, 2002년 7월
17. 김동현 · 최광주, ATIS용 교통정보서비스 제공을 위한 DSRC통신방법, 2002년 하계종합학술대회 논문지, 2002년 7월