

主 題

# DSRC를 이용한 무선인터넷서비스

LG전자 최광주, 김동현, 김수경, 배태웅, 현영균, 이병헌

차 례

- I. 서 론
- II. DSRC시스템
- III. 무선인터넷 기술
- IV. 향후 전망
- V. 결 론

## I. 서 론[1,3,11]

최근 전세계적으로 관심이 부각되고 있는 무선인터넷서비스는 다양한 무선통신의 폭 넓은 이용, 저가격의 성능이 우수한 노트북 컴퓨터 및 PDA(Personal Digital Assistant)의 보급 증가 및 무선인터넷을 이용하고자 하는 이동통신단말기 사용자들의 욕구 증가로 인해 무선인터넷 이용자가 급격히 증가되고 있으며, 이러한 서비스 욕구를 충족시키기 위한 시스템 및 다양한 용도의 단말기들이 개발되고 있다. 즉 DCN(Digital Cellular Network), PCS(Personal Communication System)용 휴대단말기, PDA, TRS(Trunkded Radio System), CDPD(Cellular Digital Packet Data) 및 GSM시스템을 이용하여 무선인터넷 서비스를 제공하고 있으며, 최근에는 IMT-2000, cdma 2000에서도 이동통신단말기를 이용한 무선인터넷 서비스를 제공 중에 있다.

한편, ITS서비스를 제공하기 위한 DSRC시스템

은 이용자의 욕구에 따라 다양한 서비스가 개발 중에 있다. 즉, 첨단교통관리시스템(ATMS : Advanced Traffic Management System), 첨단교통정보시스템(ATIS : Advanced Traveler Information System), 첨단대중교통시스템(APTS : Advanced Public Transportation Systems), 첨단화물운송시스템(CVO : Commercial Vehicle Operations) 그리고 첨단도로 및 차량시스템(AVHS : Advanced Vehicle and Highway System)로 분류 할 수 있다. 첨단교통관리시스템(ATMS : Advanced Traffic Management System)은 기존의 수동적 교통관리를 과학화, 첨단화 및 효율화하여 교통흐름을 원활하게 하기 위한 제반 시스템을 뜻하는 것으로 실시간 교통제어, 돌발상황관리, 자동교통단속, 자동요금징수 및 과중적재 차량관리 등의 서비스를 제공하기 위한 체계이다. 첨단교통정보시스템(ATIS : Advanced Traveler Information System)은 실시간 교통정보를 제공하여 교통수요의 분산, 감축 및 이용효율의 극대화를 추

구하기 위한 제반 분야를 뜻하는 것으로 교통정보제공과 종합여행안내 및 최적경로안내 서비스 등이 여기에 속한다. 첨단대중교통시스템(APTS : Advanced Public Transportation System)은 대중교통 이용자에게 실시간 운행정보를 제공하고 운수회사의 효율적 운행관리를 도모하여 서비스개선 및 경영합리화를 추구하기 위한 제반 분야를 나타내는 것으로 대중교통 정보제공서비스와 대중교통 관리서비스 등이 있다. 첨단화물운송시스템(CVO : Commercial Vehicle Operation)은 화물차의 운행을 추적·관리하여 공차운행을 최소화하고 위험물의 안전수송과 효율적 물류관리를 추구하기 위한 제반 분야를 나타내는 것으로 화물과 화물차량 관리서비스 및 위험물차량 관리서비스 등이 있다. 그리고 첨단도로 및 차량시스템(AVHS : Advanced Vehicle & Highway System)은 차량과 도로에 인공지능을 부여하여 도로용량을 증대하고 교통사고를 획기적으로 예방하기 위한 체계로서 교통사고 예방서비스와 도로용량 증대서비스 등이 있다.

본 교에서는 상기와 같은 다양한 ITS서비스를 제공 가능한 DSRC시스템을 이용하여 무선인터넷서비스를 제공하기 위한 Mobile IP시스템을 제안하고자 한다. 2장에서는 DSRC시스템에 대하여 개요, 망구성, 동작설명, 응용서비스, 채널할당방법에 관하여 기술하고, 3장에서는 DSRC를 이용한 MIP 서비스에 관하여 MIP개념, MIP라우팅기술, MIP동작구조, MIP서비스가 가능한 DSRC시스템구조, 프로토콜 스택구조 및 서비스 모델에 대하여 살펴보고, 4장에서 향후전망에 대하여 설명하고 결론을 내리고자 한다.

## II. DSRC시스템

### 1. DSRC 시스템 개요[11]

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. DSRC시스템의 시스템 구성도를 그림1에 나타내었다.

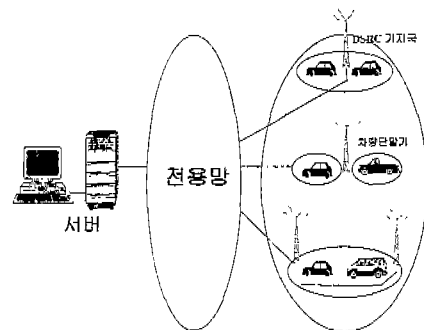


그림 1. DSRC시스템 구성도

### 2. DSRC 시스템의 망구성도[11]

ITS용 DSRC시스템의 망구성도는 그림2와 같이 나타내었다. 그림2와 같이 승용차나 트럭, 버스, 택시 또는 보행자가 보유하고 있는 이동단말기는 도로변에

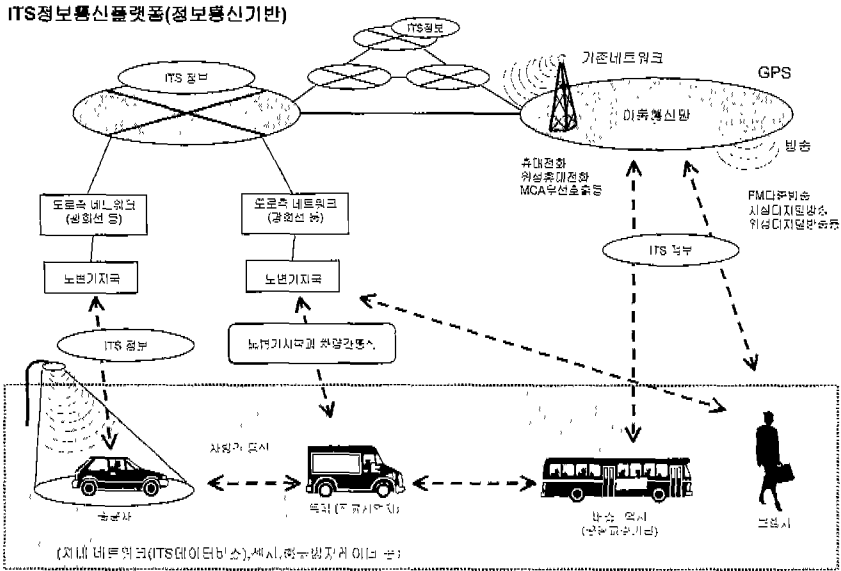


그림 2. ITS용 DSRC 망 구성도

설치되어 있는 노변기지국과 무선통신방식에 의해 데이터를 전송하고 노변기지국은 이 데이터정보를 도로변 전송망을 경유하여 서버로 전송하면 이를 로컬서버에 저장하고, 지역적으로 설치된 로컬서버간을 상호 연결함으로써 ITS정보통신플랫폼으로 활용할 수 있으며, 이미 설치되어 운용중에 있는 이동통신망과도 연계시킴으로써 보다 폭 넓은 지역에서ITS서비스를 제공할 수 있다.

### 3. DSRC 동작설명(11)

그림3은 DSRC시스템의 블록도로서 서버와 노변기지국과 차량단말기로 구성되어 있으며 각부분별 동작설명은 다음과 같다. 먼저 노변기지국은 서버와 차량단말기 간의 정보를 중간에서 전달하는 중계기 역할을 하는 장치로 제어부와 고주파부로 구성되어 있다. 제어부는 다중접속처리부와 중앙처리장치 및 망정합부로 구성되어 있다. 다중접속처리부는 TDMA/TDD방식으로 차량단말기와 무선접속을 하기 위한

역할을 수행하고, 중앙처리장치는 노변기지국의 주변 장치들의 동작을 제어한다. 망정합부는 서버와의 통신을 위한 전송장치 인터페이스를 제공한다. 그리고 고주파부는 안테나부 주파수변환부, 디지털 변복조부, 송수신스위치로 구성되어 있다. 안테나는 주파수 변환부에서 보내온 5.8GHz 대역의 마이크로파 주파수를 공간으로 전파하기 위해 사용되며 서비스 용도에 따라 무지향성 안테나 또는 지향성 안테나를 사용한다. 주파수변환부는 디지털변복조기에서 보내온 피 변조신호주파수를 5.8GHz대역의 주파수로 변환시키는 역할을 수행하며, 디지털변복조부는 ASK (Amplitude Shift Keying)방식의 변복조를 수행한다. 송수신스위치는 TDD방식을 수행하기 위한 고주파신호의 송수신절체 동작을 수행한다.

차량단말기는 ITS서비스를 사용자가 원하는 서비스 형태로 제공하기 위한 수단으로 사용되는 장치로 안테나, 주파수 변환부, 디지털변복조부, 다중접속처리부, 중앙처리장치 및 사용자정합부로 구성되어 있다. 안테나는 주파수변환부에서 보내온 5.8GHz 대

역의 마이크로파 주파수를 공간으로 전파하거나 노변 기지국에서 보내온 신호를 효율적으로 수신하기 위하여 사용되며 용도에 따라 무지향성 또는 무지향성 안테나를 사용한다. 주파수변환부는 디지털변복조부에서 보내온 피변조신호주파수를 5.8GHz 대역의 마이크로파 주파수로 변환하거나, 노변기지국에서 보내온 5.8GHz 대역 주파수를 디지털변복조부에서 복조하기 위한 저주파수로 변환하는 역할을 수행한다. 디지털변복조부는 ASK방식의 디지털변조 및 복조 기능을 수행한다. 다중접속처리부는 TDMA/TDD방식의 무선채널접속 처리 및 데이터전송에 필요한 기능을 수행한다. 중앙처리장치는 차량단말기의 서비스 기능을 수행하기 위한 제반 기능을 제어한다. 사용자정합부는 차량단말기의 서비스 용도에 따라 달라지는 유저인터페이스(User Interface)를 지원한다. 서버는 노변기지국에서 보내오는 차량단말기에 관한 정보를 관리하거나 차량단말기의 요구에 따라 필요한 정보를 가공하여 제공하는 역할을 수행한다.

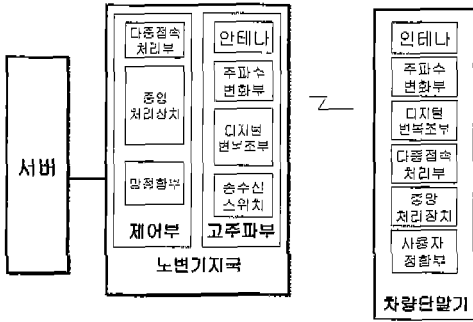


그림 3. DSRC시스템 블록도

#### 4. DSRC 응용서비스(11)

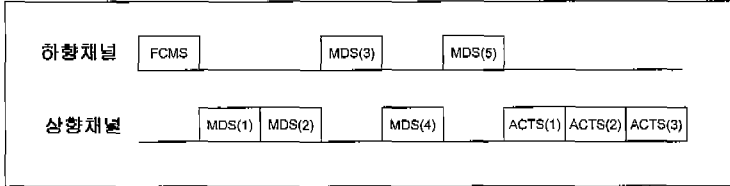
DSRC를 이용한 ITS서비스를 이용자 관점에서 분류하면 먼저 운전자 및 탑승자를 위한 서비스로는 도로 및 교통정보서비스, 여행정보서비스, 이동사무실, 안전운전 보조 서비스, 교통체계/교통이용정보서비스 등이 있고, 교통체계관리주체의 경우, 도로 및 트래

픽 최적화 관리서비스, 첨단 대중교통관리서비스, 중차량 통제관리서비스, 자동통행료 징수 서비스, 노약자/장애자 보호서비스, 차량인식 및 식별서비스가 있고, 경찰/응급구조의 경우, 범죄차량 추적서비스, 교통단속서비스, 차량자동인식 서비스, 점문/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 시간 예측서비스, 화물교통연계정보 서비스, 화물배달 위치 안내 서비스 등이 있으며, 일반사업자/개인의 경우 전자지불서비스, 출입관리서비스, 차량용 블랙박스 서비스, 교통정보제공 서비스 및 정보통신 부가서비스 등이 있다.

#### 5. DSRC시스템의 채널할당 방법(8,12)

DSRC 시스템에서 노변기지국과 차량단말기간에 정보를 교환하기 위한 방법으로 TDMA/FDD 방식 또는 TDMA/TDD방식의 다중접속프로토콜을 사용하고 있다. TDMA방식은 하나의 주파수를 여러 개의 타임슬롯으로 분할하여 타임슬롯 당 하나의 채널로 할당하여 사용할 수 있는 다중접속기법이다. 또한 TDD(Time Division Duplex)는 양방향통신을 하기 위한 기법에 관한 것으로 하나의 주파수를 이용하여 시간축 상에서 송신 및 수신을 할 수 있는 기술이며, FDD방식은 노변기지국과 차량단말기가 양방향 통신을 할 때 서로 다른 주파수를 사용하여 송신채널 및 수신채널을 정해 놓고 지정된 Time Slot 을 사용하여 통신하는 방법이다. 그림4는 DSRC시스템에서 사용하는 TDMA/TDD 및 TDMA/FDD 방식의 프레임구조에 관한 그림이다. 그림5는 노변기지국과 차량단말기간의 TDMA/FDD통신절차를 나타낸 것으로 FCMS(Frame Control Message Slot), ACTS(Activation

DSRC시스템 프로토콜 구조(TDD)



DSRC시스템 프로토콜 구조(FDD)

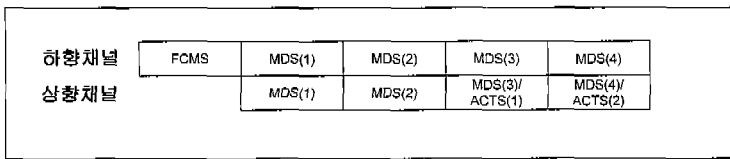


그림 4. DSRC시스템의 프레임 구조

Slot) 및 MDS(Message Data Slot)으로 구성된 프레임구조를 사용하여 통신정보 방송, 채널요구, 채널할당, 데이터전송 및 수신정보확인(ACK) 메시지를 전송하는 구조이다. ②번은 노변기지국에서 FCMS 타임슬롯을 사용하여 통신채널사용에 관한 정보를 여러 차량단말기를 위해 방송하는 절차이고, ④번은 차량단말기에서 채널할당을 받기 위하여 노변기지국에 채널할당을 요청하는 절차이다. ①번은 ④번 절차에 대하여 노변기지국에서 사용 가능한 채널인 타임슬롯을 선정하여 차량단말기에 통보하는 절차이고, ③번은 노변기지국에서 정해진 타임슬롯으로 차량단말기가 데이터를 전송하는 절차이다. ⑤번은 차량단말기에서 노변기지국으로 전송한 데이터에 대하여 수신확인(ACK or NACK)을 하는 절차이다.

### III. DSRC를 이용한 Mobile IP(MIP)

#### 1. MIP 개념(5,6,7,8)

이동통신시스템에서 이동통신 단말기를 이동하면서 인터넷 접속을 지속적으로 유지할 수 없는데, 그 이유로 기존의 인터넷 라우팅 프로토콜은 일종의 PPP(Point to Point Protocol)이기 때문에 호스트가 다른 네트워크로 바뀔 경우 호스트의 새로운 위치로 데이터를 전송할 수 없는 문제가 발생되고 있으며, 이를 해결하기 위한 것이 Mobile IP의 개념이다. 즉, 이동 단말기가 이동함으로써 발생하는 서버넷간의 이동에 대

한 경로 배정 문제를 이동성 바인딩 리스트라는 외부 서버넷 주소를 포함하는 호스트 기반의 경로 배정 엔트리를 유지하게 함으로써 호스트가 이동환경에서도 인터넷접속이 가능하게 하는 방법이다.

#### 2. MIP 라우팅 기술(1,3,4)

Mobile IP서비스 제공을 위한 Routing 방법은 크게 FA(Foreign Agent)방식, DHCP(Dy-

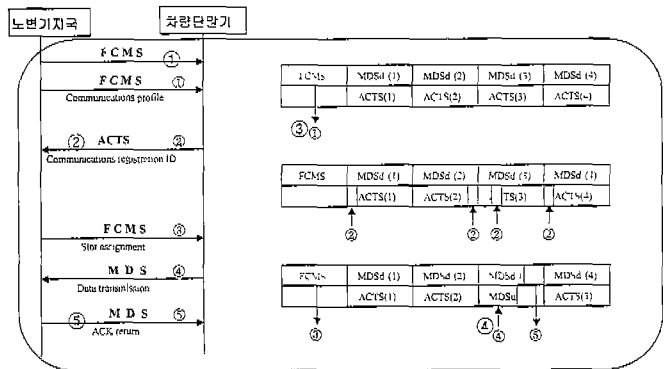


그림 5. 노변기지국과 차량단말기간의 통신절차

dynamic Host Configuration Protocol) 방식 및 FA Clustering 방식이 있다. FA 방식은 FA COA(FA Care-of Address: 외부 에이전트 위탁 주소) 방식이라고도 하는데 이 방식은 IP 주소를 FA의 IP 서버가 관리하며 서버에 등록하는데 소요되는 시간은 DHCP보다 짧으며 인터넷서비스제공이 가능하고, 터널링과 인캡슐레이션 및 디인캡슐레이션은 IP 서버인 FA가 한다. 또한 IP주소공유가 가능한 방식이기도 하다.

DHCP 방식은 IP주소관리를 DHCP서버가 하고 등록시간은 3가지 방식 중 가장 길게 나타나고 있으며, 서비스 전달이 어려운 방식이다. 터널링과 인캡슐레이션은 HA에서 하며 디터널링과 디캡슐레이션은 MN(Mobile Node)에서 한다. 그러나 IP주소는 공유할 수 없는 방식이다. 마지막으로 FA Clustering 방식은 Clusters COA라고도 하는데 이 방식에서 IP주소관리는 FA IP서버와 FA Cluster의 IP 서버가 관리한다. 등록소요시간은 DHCP방식보다 짧으며 서비스 전달능력이 가장 좋다. 터널링과 인캡슐레이션 과정은 HA에서 하며 디터널링과 디캡슐레이션은 FA IP서버가 수행한다. 이 방식은 IP주소공유가 가능한 방식이기도 하다.

### 3. MIP 동작 구조(5,6,7,8)

Mobile IP의 동작을 설명하기 위하여 그림6와 같이 HA(Home Agent), FA(Foreign Agent), MN(Mobile Node), MH(Mobile Host), CN(Correspondent Node) 및 COA(Care of Address)로 구분해 보았다. 그림6와 같이 MIP 기능을 수행하기 위하여 FA는 에이전트 광고 메시지를 발송하여 MN의 등록을 유도한다. FA로부터 광고 메시지를 수신한 MN은 FA에 등록을 요청한다. 등록 신청을 받은 FA는

HA로 MN의 수신 메시지를 전송한다. 이를 수신한 HA는 MN의 이동위치를 저장하고 등록응답 메시지를 FA에게 전송한다. 이를 수신한 FA는 등록 응답 메시지를 수신하여 방문자 리스트(Visitor List)를 생성하고 결과를 MN에게 전송한다. 한편, CN에서 MN로 전송할 패킷이 있을 경우, CN은 MN의 HA로 메시지를 전송한다. 이를 수신한 HA는 MN의 위치를 담고 있는 바인딩 리스트를 참조하여 MN의 COA로 패킷을 터널링한다. FA는 HA로부터 터널링된 패킷을 디터널링하고 방문자 리스트를 참조하여 MN에게 직접 전송한다.

### 4. 인터넷서비스가 가능한 DSRC 시스템 구성도(8,9)

차량단말기에서 Mobile IP(무선인터넷)서비스를 제공하기 위한 DSRC시스템은 인터넷망에 접속되는 구조이어야 한다. 인터넷서비스가 가능한 DSRC시스템의 구성도를 그림7에 나타내었다. 그림에서와 같이 FA(Foreign Agent) Cluster는 둘 이상의 RSU(Road Side Unit)를 클러스터에 포함시킬 RSU의 수와 클러스터의 수는 DSRC시스템의 인프라를 어떻게 설계하는가에 따라 결정된다. 그림과 같

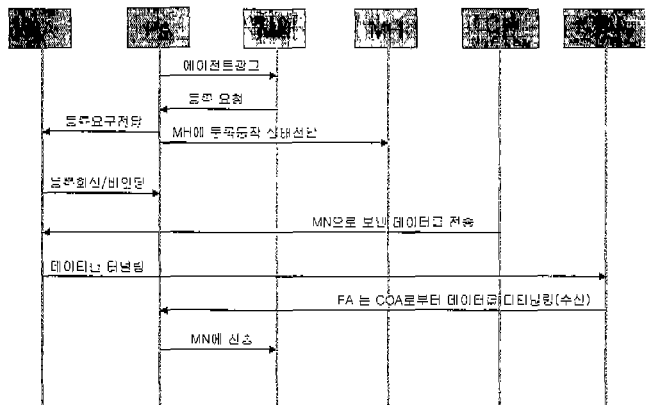


그림 6. Mobile IP의 동작구조

이 모든 RSU용 클러스터는 DSRC Network Center에 접속이 되며 각각의 Mobile Node (MN)은 자기 OBU에 접속되는 형태로 구성되어 있다.

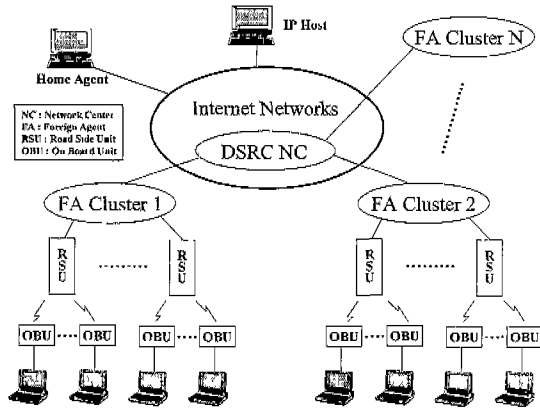


그림 7. 인터넷서비스가 가능한 DSRC시스템 구성도

### 5. 프로토콜 스택 구조(4,9)

DSRC시스템을 이용하여 무선인터넷서비스를 제공하고자 할 경우, 각 장치별 프로토콜 스택은 그림 8과 같다. 그림8과 같이 OBU와 접속되어 있는 노트북 PC는 FA에 있는 IP 서버로부터 인터넷 정보를 제공받을 수 있는 구조이며, RSU와 OBU간의 무선인터페이스는 LLC계층에서 인터넷 데이터를 전송하는 구조로 되어 있다.

### 6. DSRC를 이용한 MIP 서비스 모델

그림 9은 DSRC를 이용 인터넷서비스 제공을 위한 Information Park 개념도이다.

OBU(A)에 노트북PC를 접속하여 인터넷서비스를 제공받고자 하는 운전자가 역삼동에 있는 역삼주유소에서 MIP서비스를 신청할 경우, 역삼주유소에 있는 DSRC서버는 HA 역할을 수행하게 되는데 OBU(A)에 관한 IP주소정보를 항상 관리하게 된다. OBU(A)단말기와 접속되어 있는 노트북PC사용자가 부산에 출장 가서 남포동에 있는 주유소에서 MIP서비스를 받고자 할 경우, OBU(A)에 접속되어 있는 노트북PC는 MN로 동작되고 남포동 주유소의 DSRC서버는 FA역할을 수행하게 된다. 즉 OBU(A)가 남포주유소에 진입하게 되면 RSU(B)는 OBU(A)와 접속을 시도하게 되고 RSU(B)는 OBU(A)의 정보를 DSRC서버B에 전송하게 된다. DSRC서버B는 OBU(A)의 정보로부터 자신이 HA가 아님을 확인하게 되면 FA로 역할을 수행한다. OBU(A)는 RSU(B)를 통하여 위치등록을 신청하게 되고 이를 수신한 RSU(B)는 인터넷망을 거쳐 OBU(A)의 Home Agent인 DSRC서버A로 위치등록 정보를 전송한다. DSRC서버A는 OBU(A)에 대한 새로운 주소를 갱신하고 갱신된 정보를 DSRC서버B(FA)로 전송한다. 그리고 CN(Correspondent Node)에서 OBU(A)로 보내는 정보를 OBU

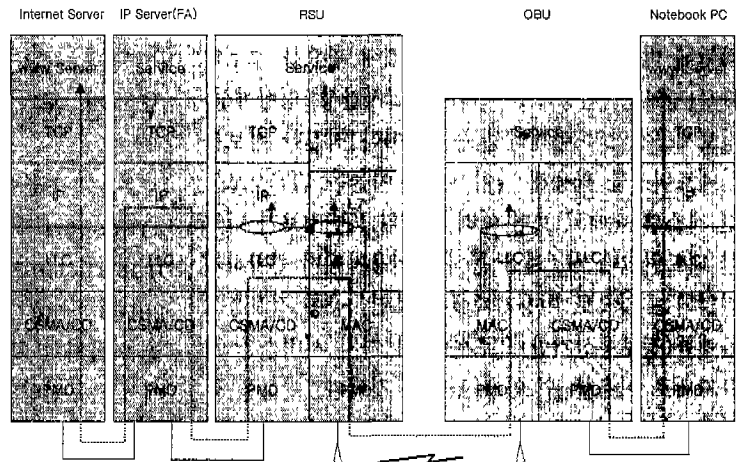


그림 8. DSRC MIP 시스템의 프로토콜 스택

(A)의 HA인 DSRC서버A로 전송하게 되고 이를 수신한 DSRC서버A는 자신의 주소록에서 찾아 OBU(A)가 현재 등록되어 있는 DSRC서버B로 정보를 전송하게 된다. 이를 수신한 DSRC서버B는 RSU(B)를 경유하여 OBU(A)로 정보를 전송한다.

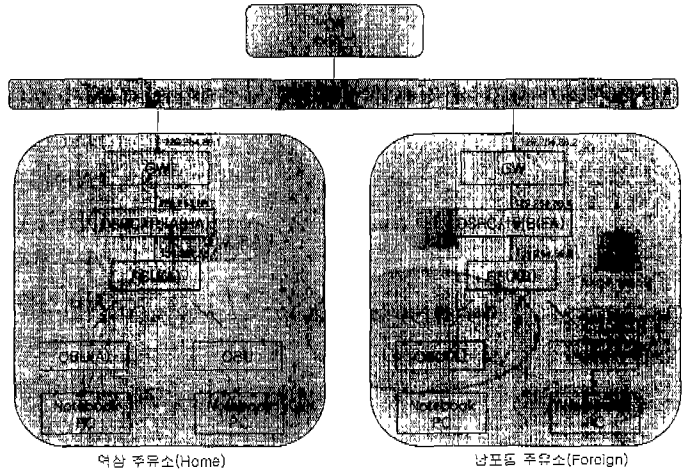


그림 9. DSRC를 이용 인터넷서비스를 위한 Information Park 개념도

#### IV. 향후 전망[8,12]

앞에서 살펴본 바와 같이 DSRC를 이용한 ITS서비스의 발전 가능성은 무한하다고 할 정도로 응용분야가 매우 다양하다고 볼 수 있다. 즉, ITS 전용시스템으로서 이미 VICS, ETC등이 실용화단계에 있다. 또한 정보제공지역이 넓은 특성으로부터 공공성이 높은 방송미디어, 휴대전화, 각종 자영무선 및 GPS 등의 각종 정보통신시스템이 ITS 정보제공 미디어로서 활용될 것이며, 고품질,고속도의 정보전송이 가능한 차세대휴대전화(IMT-2000)나 차세대 인터넷, 지상파 디지털방송, 위성 디지털방송 등도 새로운 ITS정보의 제공 미디어로 활용될 것이다. 한편, ITS의 이용자 서비스가 향후 더욱 고도화,다양화됨에 따라 각각의 이용자 서비스에 필요한 정보의 특성(정보량, 전송속도, 신뢰성, 실시간성, 양방향성, 정보제공지역의 비제약성 등)에 따라 적절한 정보통신네트워크를 활용해 가야 한다. 이들은 ITS정보통신 시스템 측에서 보면 여러 형태의 ITS정보가 다양한 네트워크나 시스템을 통하여 이용자에게 원활하게 전달되는 것으로 이용자측에서 보면, 공통 정보통신 플랫폼(정보통신기반)으로서 여러 가지 서비스를 자유자재로 이용할 수 있게 된다는 것이다. 이상을 근거로 정리하면 ITS정보통신시스템은 각종 ITS정보통신시스템과 타 정보통신네트워크 시스템의 호환성을 확보함과 동시에 ITS전용 시스템과 다양한 시스

템을 네트워크로 상호 연결하여 정보 대용량화, 멀티미디어화하여 ITS정보통신플랫폼을 형성해 발전해 나아 갈 것이다. ITS정보통신플랫폼을 실현하기 위해서는 기존의 네트워크를 최대한 활용하여 연계함과 동시에 원활한 ITS정보 유통을 실현해야 한다. 이를 위해서는 향후 통신과 방송의 융합에도 유의하면서 ITS정보의 특성이나 각종 정보통신네트워크의 특징을 최대한 활용하여 시스템을 구축하는 것이 중요하다.

#### V. 결 론

본 논문에서는 이동통신ITS(Intelligent Transport System) 서비스를 위한 인프라(Infrastructure)로 도입이 예상되는DSRC(Dedicated Short Range Communication) 시스템을 이용하여 차량단말기와 접속한 Host가 이동환경에서도 무선인터넷서비스가 가능함을 살펴 보았으며, 이때의 시스템구성 및 서비스모델을 제안하였다. 본론에서 살펴본 바와 같이 DSRC를 이용하여 다양한 ITS서비스는 물론 이동환경에서도 운전자에게 무선



인터넷서비스를 제공할 수 있음을 알 수 있으며, 향후 이 시스템의 활용성은 매우 다양해질 수 있음을 예견할 수 있다.

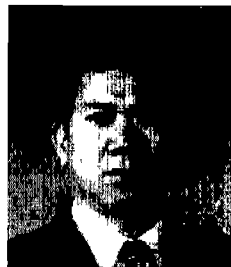
#### ※참고문헌

- [1] James D. Solomon, "Mobile IP", PRENTICE HALL, 2000년
- [2] TTA, "5.8GHz 노변기지국과 차량단말기간 근거리 전용 무선통신표준", 2000년10월31일
- [3] 차우석, 송창렬, 조기환, "무선 랜에서 단말의 이동성 지원기술", 한국통신학회지 제18권4호 P136-P147 2001
- [4] 김해봉, 이경진, 김병철, 이재용, 조한벽, 최현미, 임춘식, "DSRC기반 ITS시스템에서의 인터넷 서비스 구현", 제11회 통신정보합동학술대회(JCCI2001), 논문집 2권 중 제1권, P353-P356
- [5] 김기천, "무선인터넷기술", TTA저널 제72호, P127-P136, 2000년
- [6] 김기천, "이동 인터넷에서의 Micro Mobility 관리", p67-p79, 2001 ITS 세미나 및 전시회
- [7] 김기천, 모바일 IP, "무선인터넷백서2001" P126-P133.소프트뱅크미디어, 2000년
- [8] 무선인터넷백서편찬위원회, "무선인터넷백서 2001", 소프트뱅크미디어, 2000년
- [9] 최현미, 조한벽, 임춘식, "Advanced DSRC system using Mobile IP", p47-p66 2001 ITS세미나 및 전시회
- [10] 오현서, 임춘식, "지능형교통시스템용 5.8GHz 근거리 전용 고속패킷통신 시스템 개발", 제9권4호1999, p504-p512, TELECOMMUNICATIONS REVIEW
- [11] 임춘식, "우리나라의 ITS서비스를 위한 유무선 통신 인프라 현황 및 전망", 전자공학회지 제28권 제5호, P546-P553, 2001년
- [12] 최광주, 김동현, 현영균, 이재형, 지정재, 이병현 "ITS DSRC", 무선인터넷백서2001, P254-P265, 2000년
- [13] 박지현, 조동호, "ITS에서의 인터넷서비스를 위한 무선링크 제어방안", 한국통신학회논문지 1999.10 Vol.24 No.10A, p1501-p1506, 1999년



#### 이 병 현

1961년 5월 20일생, 1985년 2월 중앙대학교 전자공학과(학사), 1987년 2월 중앙대학교 전자공학과 전자통신(석사), 1987년~1990년 국제전자공업(주) 연구원, 1990년~2000년 8월 LG정보통신(주) 책임연구원, 2000년 9월~현재 LG전자(주) 이등통신연구소 책임연구원, 관심분야 D-TV RF & High Power Amplifier, LMDS MMIC, 이등통신 RF Part, ITS



#### 최 광 주

1981년 8월 한양대학교 전자통신공학과 졸업(학사), 1990년 8월 한양대학교 산업대학원 전자통신공학과 졸업(석사), 1990년 11월~2000년 8월 LG정보통신(주) 중앙연구소 책임연구원, 2000년 9월~현재 LG전자(주) 이등통신연구소 책임연구원, 관심분야 ITS DSRC 관련 기술, 디지털 이등통신 시스템 기술, Mobile IP 기술, DTV, LMDS 기술



**김 동 현**

1994년 2월 한국항공대학교  
통신과 졸업, 1994년 1월~  
2000년 3월 LG정보통신(주)  
중앙연구소 주임연구원,  
2000년 4월~현재 LG전자(주)  
이동통신연구소 선임연구원,  
관심분야 디지털 TV 중계기

기술, 무선통신 시스템 기술, Mobile IP 기술



**현 영 군**

1998년 2월 한양대학교 전  
자계산학과 졸업(학사),  
2000년 2월 한양대학교 전  
자계산학과 졸업(석사),  
2000년 1월~현재 LG전자  
(주) 이동통신연구소 주임연구  
원, 관심분야 지능형 교통 시

스템(ITS) 노변기지국 프로토콜 기술



**김 수 경**

1996년 2월 아주대학교 정보  
과학과 졸업(학사), 1998년  
2월 아주대학교 정보과학과  
대학원 졸업(석사), 1998년  
2월~2000년 10월 국토연구  
원 연구원, 2000년 11월~현  
재 LG전자(주) 이동통신연구소

주임연구원, 관심분야 ITS DSRC 관련 기술, 디지털 이  
동통신 시스템 기술, 시스템 아키텍처, Mobile IP 기술



**배 태 응**

1999년 2월 한양대학교 전자  
계산학과 졸업(학사), 2001  
년 2월 한양대학교 전자계산  
학과 졸업(석사), 2001년 1  
월~현재 LG전자(주) 이동통신  
연구소 연구원, 관심분야 지능  
형 교통 시스템(ITS) 노변기

지국 프로토콜 기술