

# 다양한 어플리케이션 지원을 위한 DSRC 시스템 고찰

## The Consideration of DSRC System Using Resource Manager for Multiple Application

조한벽

(ETRI, 책임연구원)

hbcho@etri.re.kr

최현미, 임춘식

(ETRI, 선임연구원, ITS 팀장)

### 목 차

#### I. 서론

##### 1. 연구배경 및 목적

##### 2. 연구범위 및 방법

#### II. ITS 통신 및 서비스 동향

##### 1. ITS 통신기술의 기본 개념

##### 2. DSRC 서비스 동향

#### III. DSRC 서비스 특성

#### IV. 자원관리 시스템 어플리케이션

##### 1. 자원관리 시스템 개요

##### 2. 자원관리 시스템 구조

#### V. 결론

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

단거리 전용통신(DSRC : dedicated Short Range Communication) 시스템을 이용한 ITS 서비스가 세계적으로 확산되고 있다. DSRC 시스템의 광범위한 확산을 촉진시키기 위하여, 새로운 시스템은 노변에 설치된 기지국과의 양방향 통신 등 지능형 차량탑재(in-vehicle) 단말기의 광범위한 기능과 통합할 필요가 있다.[1] 특히, 단거리통신 기술은 무선접속(wireless access), 경로안내(route guidance), 자동요금징수(electronic toll collection) 및 사용차량관리(commercial vehicle operations)와 같은 다양한 ITS 어플리케이션 서비스 제공을 위한 시스템 구현과 통신시스템 기술개발의 중요한 의제(issue)이다. 최근 들어 부가적으로 차량 내에서 제공될 수 있는 다양한 서비스 기능이 요청되고 있다. ITS 서비스를 구현하기 위하여, 차량과 노변기지국 시스템 간의 데이터를 송수신하는 기능을 보유한 무선(wireless) 통신 시스템은 필수적이다. 현재 시점에서, 유선통신 시스템과 무선통신 시스템간의 밀접한 연관관계는 ITS에서 완성된 서비스를 제공하는데 대단히 중요한 요소가 되며 무선통신 시스템은 잘 구축된 유선(wired) 통신 시스템과의 연결이 필요하다.

특히, 상호 연계된(interactive) 양방향 통신은

ITS 서비스의 진화 관점에서 꼭 필요한 것으로 간주된다. 여러 서비스 제공자들은 다수의 장비 공급업체를 활용하여 광범위한 고객에게 다수의 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 그러므로, 통신망을 고려하여 유기적으로 구축된 ITS 계획을 수립하는 것은 필수적이다. 본 논문에서는 다양한 어플리케이션을 위한 DSRC 시스템을 검토하였다.

### 2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 ITS 통신 기반구조(infrastructure)에서 핵심(core)기술 중의 하나인 단거리전용통신(DSRC) 기술의 어플리케이션 다양화 기법을 대상으로 한다. 노변기지국 장비와 차량탑재장치(OBE) 사이의 통신으로서 통신망에 연결에 핵심적 통신기능이 되며 적절한 데이터 전송속도를 갖춘 네트워크의 구성이 저렴한 가격으로 서비스를 제공할 수 있는 자원관리 시스템의 구조를 분석한다.

이를 위해서, 제2장에서는 ITS 통신 및 서비스 동향에 대한 고찰을 실시하고, 제3장에서는 DSRC 서비스 특성에 대해 간단히 기술한다. 제4장에서는 다수 어플리케이션을 위한 하나의 대안으로 자원관리 시스템 어플리케이션 구조를 기술한다. 마지막으로 제5장에서는 연구결과를 요약하고 향후 과제에 대하여 논의한다.

## II. ITS 통신 및 서비스 동향

### 1. ITS 통신기술의 기본 개념

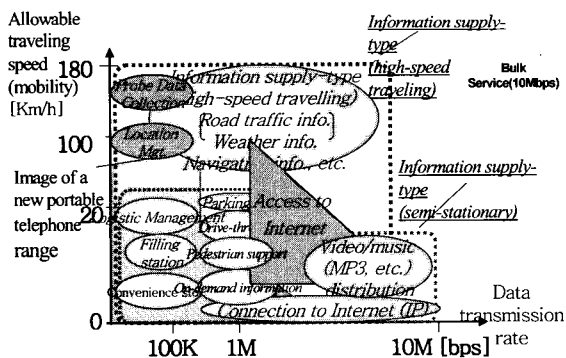
차량 내에서 제공될 수 있는 ITS 서비스의 수와 다양성은 근래에 들어 급격히 증가하고 있고 가까운 시일 내에 가시화 될 것으로 기대된다. 일반적으로, 적절한 통신 시스템을 선정하기 위한 파라미터는 시간과 상황에 따라 변화(time variant) 되고 있으며 보다 우수한 기술이 새로이 등장하기도 한다. 다양한(various) ITS 서비스를 제공하는데 효율적이고 적절한 통신 시스템을 선정하기 위하여, 다음과 같은 사항을 고려할 수 있다.

- 통합된 서비스 제공 구조
- 호환성 있는(interoperable) 서비스 범위
- 통신 시스템 네트워크
- OBE(on-board 장비)의 최적(optimal) 기능
- 광대역통신의 처리
- 운전자 및 탑승객의 안전 지원 기능

본 논문에서는 첫번째 항목에 대하여 주로 다루고자 한다. 다수의(multiple) 서비스 제공을 위하여, DSRC 시스템 구조는 유선(wired)통신 시스템과 무선(wireless)통신 시스템이 통합된 네트워크로 구축된다. 이 서비스 특성은 특정지점(single spot) 서비스에서 네트워크 서비스로 변화될 것으로 기대된다.

### 2. DSRC 서비스 동향

현재 시점에서 단거리 전용통신 시스템의 전통적인 서비스는 자동요금징수(ETC), 아파트 등의 접근 제어(access control), 주차장 관리(parking management), 정보 데이터 수집, drive-through와 정유대금 결제(gas station) 서비스 등이다. 가까운 장래에 제공이 예상되는 서비스는 통신망에 근거한 절차(network based procedure)를 필요로 할 것이고, 인터넷 접속 서비스, E-mail 서비스, 교통정보 검색 서비스, 버스



〈그림 1〉 DSRC의 서비스 동향

안내 서비스, 경로 안내 서비스와 상용차량관리(commercial vehicle operation) 등이다. 〈그림 1〉에 DSRC의 서비스동향을 나타내었다. 이와 같은 서비스를 제공하기 위하여, 단거리 전용통신 시스템은 이동가입자에게 인터넷 데이터를 투명하게 전달하는 기능을 가질 것이다.

## III. DSRC 서비스 특성

단거리전용통신 기술은 현장에서 검증된 기술로서 ETC 어플리케이션의 중추(backbone)이다. 단거리전용통신 기술의 성공적인 요소로 다음 사항을 고려하였다.

- 고속 이동성을 갖는 무선 멀티미디어제어기술
- 기존 무선통신기술과 차별화된 고속 데이터 무선 멀티미디어 서비스
- 차량탑재장치 인터넷 접속: Web, E-mail
- IP-based 서비스: Mobile IP
- 이동 가입자를 위한 채널 할당기술
- 가변 통신 영역(Zone)
- Information Park, Mobile Office 서비스 등.

그리고 단거리 전용통신 시스템은 수십 Mbps 급의 고속 광대역이동 멀티미디어 서비스의 근간이 될 것으로 기대된다. 단거리전용통신 시스템은 multimode 및 multi-band 기술을 지향하여 개발될 것이며, 이동 멀티미디어(mobile multimedia) 기술의 근간이 될 것이다.

〈표 1〉 DSRC와 Cellular 시스템 특성

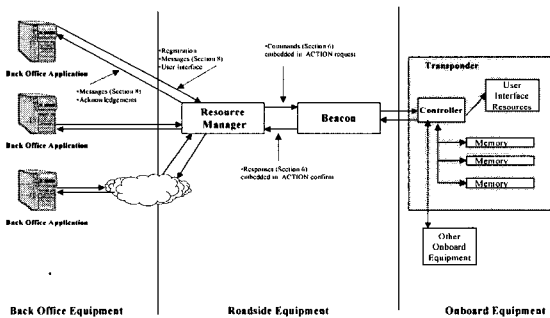
항목	DSRC	Cellular
사업	Infra structure - 국가/지역 - 서비스 프로 파일 관리 - 승인된 제공자가 자원 사용	특정 사업자에 의한 특정 서비스주파수 및 사업 승 인절차시스템 설치단일시 스템
서비스	다수서비스	음성서비스 및 부가가치 서비스
정의	다양한 서비스 제공자 - 설계, 서비스 제공	특정서비스제공자 - 일반 서비스 - 음성통신 - 인터넷 검색
서비스 활용	단일 단말기 -모든 서비스수신	1 단말기 / 1 사업자
통신영역 (m)	Spot 10s~100s 도로와 트래픽 형태에 따라 가변	100s ~ 1000s 다수 고객에 좌우
수익	서비스 사용 요금, 차량 (OBE)에서 광고, 주차요금 등 서비스요금	채널 사용료 와 부가 서비스 요금
경쟁력	전용서비스 강점 - 반응 서비스 제공 - 자동 요금징수 - 개인 통신비용없음 - 전체적 기반구조 없이 부분 서비스 가능	- ITS용 전용서비스제공 어려움 - 차량간 통신 불가능 - 데이터 검색 서비스 가 능

서비스 제공자는 서비스를 확장하기 위하여 개발한 자신의 서비스를 지원할 수 있어야 한다. 즉, 서비스의 확장성을 보장할 필요가 있으며 DSRC 시스템 통합은 합리적으로 설계되고, 모듈방식으로 호환성이 있는 시스템 개발을 촉진시킬 것이다. DSRC 시스템은 특정 지점 혹은 영역(spot) 서비스에 강점을 가지고 있으며, 특히 자동요금징수 서비스와 같은 도로 상태 및 연동(reaction) 서비스를 제공하기에 편리하다. 본 논문에서는 DSRC 시스템을 셀룰라 시스템과 비교하여 특성을 살펴 본다.[3]

#### IV. 자원관리 시스템 어플리케이션

##### 1. 자원관리 시스템 개요

다수의 서비스를 제공하기 위하여, 특히 인터넷 서비스와 같은 한 덩어리(bulk)의 데이터 서비스를 제공하기 위하여 상호 연계된(interactive) 데이터 서비스가 필요하고 다수의 어플리케이션을 제공할 수 있는 자원관리 시스템을 포함한 구조가 활용된다. <그림 2>에 자원관리 시스템의 구조를 나타내었다.



<그림 2> 자원관리 시스템 구조

DSRC를 이용한 자원관리 시스템은 기본 DSRC 시스템에 자원관리자 어플리케이션을 추가하여 기존 ITS 어플리케이션의 갱신 및 새로운 ITS 어플리케이션의 추가를 OBE의 교체 및 변경없이 용이하게 하여 저렴한 OBE로 다양한 ITS 어플리케이션을 제공할 수 있도록 시스템을 구성한다.

자원 제어기(Resource Controller)는 DSRC 시스템에서 다양한 ITS 어플리케이션을 제공할 수 있도록 지지국의 자원관리시스템을 통하여 여러 어플리케이션에서 전송하는 요청을 받아서 수행하며, 탑재장치 응용계층 상위의 프로그램을 구성하는 탑재장치 어플리케이션이다. 자원 제어 시스템은 다양한 어플리케이션을 가능한 한 저렴한 가격의 탑재장치로 제공하기 위하여 자원관리자의 기능을 달성하는 기본적인 수단의 일부가

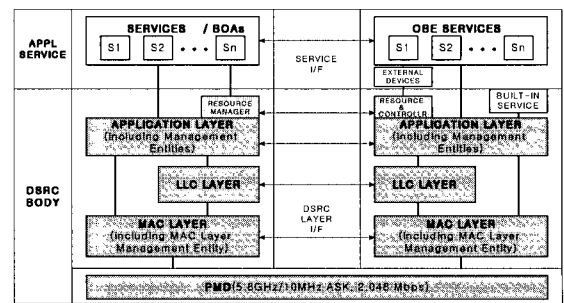
된다. 자원제어 시스템의 목표는 다음과 같다.

- 가능한 한 싼 가격의 OBE를 사용하여 다양한 ITS 서비스를 제공한다.
- OBE 내부 자원을 RSE의 RM이 관리하기 위한 명령을 포함한다. OBE를 개발할 때 OBE 제조업체가 이 정보를 사용할 수 있으며, 또한 OBE와 통신할 장비를 개발할 때 RSE 제조업체가 사용할 수 있다.
- OBE 내부 자원을 관리하는 방법을 기술하여 RSE 제조업체가 OBE 내부 자원을 이용하는 소프트웨어를 개발할 때 사용할 수 있다.
- 새로운 시스템이 기존의 시스템과 역 방향 호환성을 갖도록 기술한다.

##### 2. 자원관리 시스템 구조

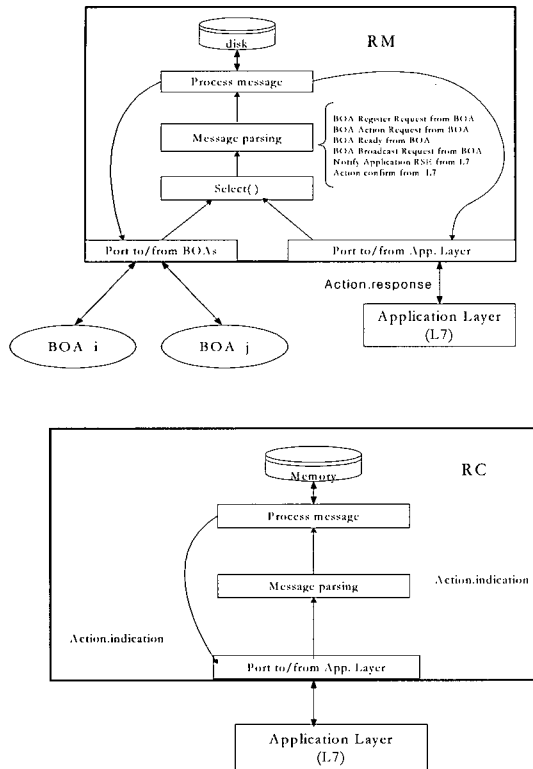
자원관리시스템은 BOA(Back Office Application)로부터 수신된 정보에 반응하여 ITS 정보를 효과적으로 관리 및 제공하고, OBE 내부자원을 관리 및 제어하거나 OBE 내부자원의 충돌이 있을 때는 중재하는 RSE에 있는 어플리케이션이다. 자원관리 시스템을 포함하여 다수 서비스를 지원하는 DSRC(Dedicated Short Range Communications) 시스템의 구조를 <그림 3>에 제시하였다. BOA는 자원관리 시스템을 통해 RSE와 OBE간 통신하는 것을 말하며, 하나의 BOE(Back Office Equipment)는 하나 이상의 BOA를 제공한다. 자원관리자는 AID(Application ID) 값이 15이며 다양한 BOA에 DSRC 어플리케이션 계층(L7)에 대한 공통적인 인터페이스를 제공한다. 다른 AID를 갖는 ITS 어플리케이션은 자원관리자와 병행해서 제공될 수도 있다. 예를 들어 ETC(Electronic Toll Collection) 같은 어플리케이션은 자원관리자를 통하지 않고 어플리케이션 Layer를 통해 RSE와 OBE간 통신을 한다.

자원제어기는 자원관리자에서 요청하는 명령을 받아서 수행하는 OBE 응용(어플리케이션)이다. 자원제어기는 다양한 어플리케이션을 가능한 한 저렴한 가격의 OBE로 제공하기 위한 RM의 기능을 달성하는 수단의 일부이다. <그림 3>은 다수 어플리케이션을 수용하는 DSRC 시스템의 구조를 나타낸다.



<그림 3> DSRC 시스템 구조

이를 구현하기 위하여 자원관리 시스템은 BOA 뿐만 아니라 응용계층과의 인터페이스를 유지해야 하고 네트워크 상에서 BOA와 OBE간의 통신링크를 연결해주는 역할을 수행하여야 한다. <그림 4>는 자원관리 시스템의 구현구조를 표시한다.



<그림 4> 자원관리 시스템의 구현 구조

## V. 결론

본 논문에서는 DSRC 시스템에서 다수의 어플리케이션을

제공하기 위한 제반 사항을 검토하였다. DSRC 시스템 구조는 유선통신시스템과 무선통신시스템의 유기적 결합구조에 의하여 제공되는 것을 알 수 있다. 네트워크 기능을 갖춘 고속 DSRC 시스템이 인터넷 접속과 같은 ITS 서비스를 제공하는 핵심기술이 될 수 있다.

다수의 ITS 서비스를 제공하기 위하여 자원관리 시스템을 포함한 DSRC 시스템 구조와 DSRC 서비스 범주(category)를 기술하였다.

향후 과제로는 인터넷 서비스 등 모바일 오피스를 지향하는 네트워크 기술의 연계에 대하여 연구가 필요하다.

## 참고문헌

1. Peter Van der Perre, Integrating the DSRC link as standard equipment in any vehicle, *7th World Congress on ITS*, 2000.11
2. Hanbyeog Cho et al, Bus information service and Internet service plan using active DSRC system, *7th World Congress on ITS*, 2000. 11
3. Sungsoo Lee and Choonsik Yim, The business plan on the allocation of frequency band for ITS, *KOSST*, 2001.6
4. Hyunseo Oh, 5.8 GHz RF module design and verification test for Active DSRC packet communication system, *7th World Congress on ITS*, 2000.11
5. Hanbyog Cho et al., Mobile Internet Café using Short Range Communication, *8th World Congress on ITS*, 2001.9