

# ITS의 첨단여행자 정보서비스 기능과 무선 데이터통신 적용

Advanced Traveller Information Service Function and Wireless Data  
Communication Applications of ITS



金正鎬<sup>\*1</sup>  
Kim, Jeong Ho



李敏男<sup>\*2</sup>  
Lee, Min Nam

## 1. 개요

교통정보의 지능화처리에 따라 교통 체계에서의 변화가 전개되고 있다. 특히 전세계적으로 지능화된 첨단 교통 시스템으로 ITS(Intelligent Transportation System)가 등장하여 표준화된 첨단교통 정보의 체계가 진척되고 있다. 본고에서는 ITS 분야 중에서 첨단 여행자 정보 분야인 ATIS(Advanced Traveller Information Service)에 대하여 주행 및 여행자 정보 서비스의 기능 규격을 정리하고 이의 실현 방안으로 검토되고 있는 다양한 무선 데이터 통신망의 적용을 위한 기술을 검토하고자 한다.

## 2. 교통정보의 지능화

교통정보의 지능화(intelligent)란 교통 상황의 감지 및 제어를 통하여 교통 흐름의 원활화, 운전자의 편의 및 안전 도모, 교통 운용 효율의 향상 등을 목적으로 교통 흐름에 따른 운전자에게 각종 운전 관련 도로의 상태, 기상, 주차장 정보 등의 다양한 정보를 제공함을 의미한다. "방송국 → 운전자"라는 단방향 방식은 운전자가 정보를 받고 나름대로 도움을 받을 수 있으나 이러한 정보를 받고 운전자가 취할 수 있는 의사결정에는 한계가 있게 마련이다. 이러한 불완전한 정보의 한계를 극복하고자 최근에는 양방

\*1 전자계산조직응용 · 공업계측제어 · 전기통신기술사, 대전산업대학교 전자계산학과 교수.

\*2 정보관리기술사, 장애프로젝트컨설팅 대표이사.

향 방식에 의해 운전자의 다양한 정보욕구를 충족시키기 위한 시스템을 연구개발하고 있다.

〈표 1〉에 교통정보 체계의 변화를 나타내고 있다.

〈표 1〉 교통정보체계의 변화

구분	기존 시스템	새로운 시스템
정보의 수집	인력의존적(비용지향적)	검지장치에 의존(기술지향적)
정보의 가공	주관적 판단	객관적 분석
정보의 전달	대중매체활용(1-way방식)	양방향통신이 가능한 대화형 매체(2-way방식)
정보의 종류	수집정보에 의존적이며 단순함	가공정보에 의존적이며 다양함
정보량	비과학적 정보수집 및 처리에 따라 정보량이 제약됨	기계적 장치에 의해서 저장 처리됨에 따라 정보량이 무한 증가함
정보의 처리속도	수집에서 전달까지 오랜 시간 소요	컴퓨터 및 알고리즘 구조에 의해서 실시간 정보 제공

### 3. 첨단교통시스템의 전개

#### (1) 첨단교통시스템과 정보통신기술

자동차가 운전자에게 목적지까지의 경로를 안내하고, 도착지역의 주차장, 호텔, 식당, 주유소, 관공서 등의 모든 여행 정보를 제공한다. 지능교통시스템(ITS)에 대한 시나리오의 일부이다. 교통정보의 지능화에 따른 다양한 서비스는 체계화되어 다음의 역할을 기대하고 있다.

##### ○ 교통정보 처리 및 분배의 지능화

다양한 종류의 정보가 창출되고 경쟁력 향상의 정보화 사회에서의 문자 정보, 화상 정보의 제공, 교통 정보에의 최적 출발 시간, 최적 교통 수단, 최적 운행 경로 등에 대한 정보의 수집 및 제공이 필요하다.

##### ○ 지능적인 도로 교통 시스템의 필요

점차적인 차량의 증가와 함께 안정성과 주행

성이 증대되는 기술의 도입이 필요하며 최근의 무선, 반도체, 통신 프로토콜 기술의 발달로 첨단 센서의 활용, 제어 기능의 부가되는 차량 정보 제공 및 관리 시스템의 구축이 가능하게 되었다.

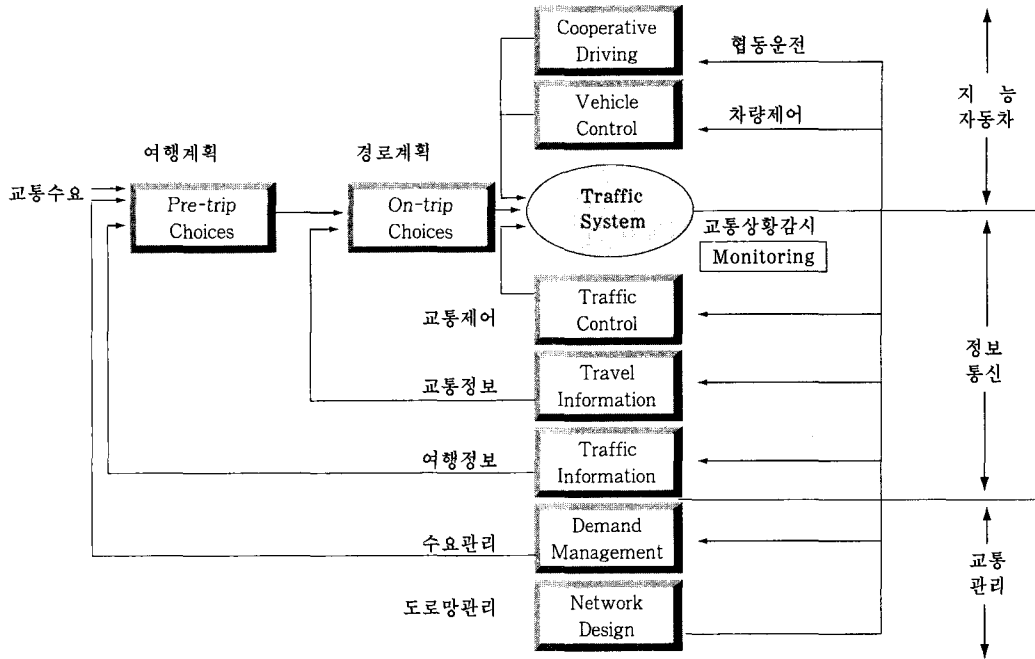
##### ○ 종합적인 교통 관리의 기반 구성

첨단 교통 시스템의 운영에 따라 외부에 송수신 시설, 차량 시설과 중앙 관제 센서의 정보 교류, 차량 유도, 안내가 가능하여지며 이에 따라 부가 서비스로서 통행료 자동 징수, 주차장 예약 안내, 효율적인 물류 구축, 신호 체계의 개선 등으로 차세대 교통 관리 시스템 기반 구성이 가능하다.

ITS의 범세계화 추진을 위한 제1차 세계회의(World Congress)가 1994년 11월 파리에서 비로소 개최되어 양대 국제표준화기구인 ITU, ISO도 기술의 세계 표준화에 착수했다. ITS는



기) 술) 해) 실)



〈그림 1〉 점단교통시스템과 정보통신기술

- 통 연구 선도 사업, FHWA
- 주요연구내용 : Dynamic Route Guidance In Vehicle Navigation Probe Vehicle
- 주요 적용 개념
  - 분산 처리 : 경로 계획은 각 차량에서 수행함
  - 계층 구조의 도로망 데이터 베이스(지도 관련 기능의 성능 향상)
  - 교통량 검지기로서의 차량 기능(실시간 정보의 저장 및 보고)
  - 개방적 무선 통신 프로토콜
- 시스템의 기능
  - 차량 내 장치 : 위치 결정, 경로 계획, 주행 안내, 운전자 인터페이스,
  - RF 통신 네트워크
  - 교통 정보 센터(TIC)

- EURO-SCOUT에서의 DRG 및 DI
- 주요 연구 내용
  - Interactive Dynamic Route Guidance & Driver Information
  - P & R(Park & Ride)유도
- 시스템 기능
  - 차량내 장치 : 항법 장치, LCD 표시, 음성 출력
  - 통신 장치 : 적외선 비컨, 유선 통신
- PROMTHEUS의 Dual Mode 주행 안내 시스템
- 주요 연구 내용
  - 일반 주행 안내 시스템
  - 자율 주행 안내 시스템 : 방송에 의한 교통 정보

<표 2> ITS 서비스 분류

서비스 시스템	서비스정의	세부서비스
첨단 교통관리 시스템(ATMS)	교통량, 차량의 여행시간측정, 규제사항등의 도로 교통 상황을 실시간으로 파악하여 도로교통 관리를 효율적으로 수행하기 위한 시스템	교통제어 서비스(ATCS) 돌발상황관리 서비스(AIMS) 통행요금 자동징수 서비스(ETCS) 중차량 관리 서비스 자동단속 서비스
첨단 교통정보 시스템(ATIS)	교통량, 예상여행시간, 교통규제 상황등 교통관련정보를 운전자에게 제공하여 안전하고 원활한 운행을 지원하는 시스템	교통정보센터(TRIC) 운전자 정보서비스(EDIS) 최적경로 안내서비스(RGS) 여행서비스 정보서비스(TSIS) 출발전 교통안내서비스(PTGS)
첨단 대중교통 시스템(APTS)	버스, 도시철도, 준대중교통수단 등 다인승 차량의 이용 및 운영 효율화를 목적으로 하는 시스템	대중교통정보서비스(PTIS) 대중교통관리서비스(PTMS)
상용차량 운행관리 시스템(CVO)	사업용 차량의 효율적 운영 및 관리를 목적으로 하는 시스템	전자 통관 서비스(CECS) 화물차량 관리 서비스(FFMS) 위험물차량 관리 서비스(HMMS) 차내 안전 서비스(OSMS) 노변자동 검색 서비스(ARIS)
첨단차량 및 도로 시스템(AVCS)	차량 및 도로에 설치하는 통신송수신 장치를 통해 차량운행을 원활히 하여 고속도로 효율성을 향상시키고, 궁극적으로 자동운전, 시스템을 목적으로 하는 시스템	첨단차량서비스(AVCS) 첨단도로서비스(AHS)

기간 시설에 기반한 주행 안내 시스템  
Dual Mode 주행 안내 시스템

- 위성응용 교통정보 서비스 시스템
- Euteltracs, Omnitrac스 서비스
- 일반 주행 안내 서비스
- 양방향 데이터 서비스
- 저궤도 위성을 적용한 정보수집 및 분배

LEO계획(Project 21, Globalstar 등)과의  
공유계획  
등으로 진행되고 있다.

ITS에서의 교통정보 수집방식에 대하여서 종래의 방식(사례: 독일의 ARI 영국의 BBC, 미국의 Shadow Traffic Network)과 함께 ATIS의 개념으로 접근하는 과정에서 ATIS의 기능정의 및 방식 분석, 선정방법과 ATIS의 모델

요소 및 서비스별 구현방법에 따른 기반기술의 확보가 요구되고 있다.

특히, 주행 및 여행자 정보 안내 서비스로서의 주된 방법은 교통방송, Radio Data System, 차량항법체계(OBN : On Board Navigation System), 동적 안내 차량 안내 체계로서 적용되고 있으며, ITS체계별 규격에 의하여 사용자 중심의 서비스 분류로 제시되고 있다.

또한, 첨단 교통 시스템과 멀티미디어 서비스 기술의 복합 활용으로 무선 채널을 이용한 멀티미디어 방송 전송망은 음성, 화상, 영상 등 여러 개의 미디어로 일상의 정보를 차량 내에서 사용자를 중심으로한 서비스 망의 구축이 필요하다. 따라서 첨단 교통 정보 통신 시스템의 통신망 구축의 특성은

- 안테나 빔 커버리지 내에 포함되는 산재된 넓은 지역의 차량에 대한 동일한 통신 대상으로 부가 데이터 서비스
- 한 지점 넓게 산재된 다수의 지점으로 동일 내용의 정보를 전송하는 동보 통신으로 경제 서비스
- 높은 주파수대의 이용 및 광대역 통신에 따른 전송의 무선 방식
- 주행 안내의 회선 설정의 유연성과 통신망 설정의 가변성
- 다양한 멀티미디어 서비스의 전송

이며, 차량 내에서의 서비스화를 이루므로 첨단 교통 정보의 주행 안내의 복합 정보 통신서비스를 위한 기반 기술이 연구가 진행되고 있다.

#### 4. 첨단 여행자 정보 서비스(ATIS) 기능

ITS 제공 서비스는 국도와 고속도로에 대하여

총 7 개의 서비스군과 29 개의 사용자 서비스로 분류할 수 있다. 각 서비스군에 포함되어 있는 서비스들은 여러 가지 다른 방법으로 서로 관련되고 있으며 그 내용은 다음 <그림 2>와 같다.

##### (1) 여행 및 운송관리

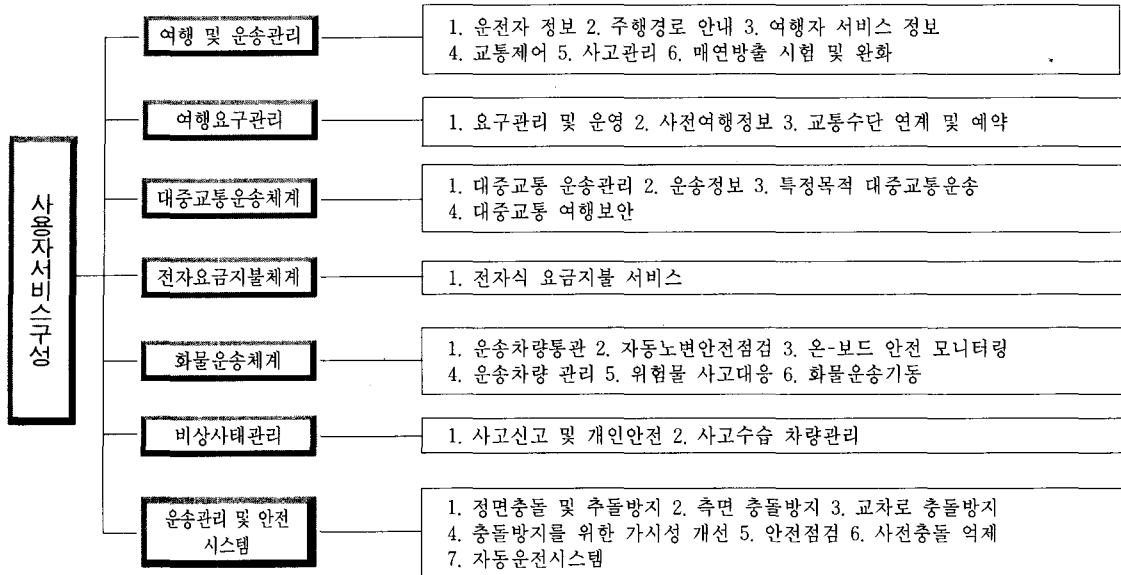
이 서비스들은 육상운송시스템에 대한 정보를 수집, 처리하고 다양한 교통제어 장치에 명령을 제공한다. 여행 및 운송관리는 운송정책결정자, 운송관리 센터의 공공 및 개인 부문의 운영자, 여행정보 제품 및 서비스를 공급하는 개인부문의 벤더에게는 관심의 대상이 된다.

##### 가. 매연 방출시험 및 완화 (Emissions Testing & Mitigation)

매연 방출시험 및 완화 서비스는 환경 주의지역을 명시하고 문제가 있는 지역의 교통을 다른 곳으로 돌리거나 그런 지역에 대한 제어를 위한 전략을 구현하기 위한 정보를 제공하는 첨단 자동차 매연 방출시험 시스템을 사용한다.

##### 나. 운전자 정보(En-Route Driver Information)

운전자에 대한 권고는 사전 여행계획 정보와 유사하지만 주행이 시작될 때 한번 제공된다. 운전자에 대한 권고는 교통상황, 사고, 공사, 운송 스케줄 및 기상조건에 대한 실시간 정보를 개인, 산업용, 및 공공운송 자동차의 운전자에게 전달된다. 이 정보는 운전자로 하여금 최상의 경로를 선택하거나 원한다면 주행 중에 다른 수단으로 전환하도록 한다.



<그림 2> ATIS 기능 목록

다. 사고 관리(Incident Management)

사고관리 서비스는 첨단센서, 자료처리 및 사고관리, 운송 및 공공안전 담당자, 견인 및 복구 회사와 사고응답에 포함된 기타 기관의 응답능력을 개선하기 위해 통신을 이용한다. 이 서비스는 또한 운송 담당자로 하여금 교통 또는 고속도로 조건을 예측하는데 도움을 주어서 잠재적인 사건을 예방하기 위한 또는 충격을 최소화하기 위한 행위를 취할 수 있도록 한다.

라. 주행경로 안내(Router Guidance)

주행경로 서비스는 명시된 목적지에 도달하기 위해 준비된 경로를 제공한다. 초기의 주행경로 안내시스템은 도로망 또는 운송 스케줄에 대한 정적인 정보를 기본으로 하며 완전하게 채택될 때 주행경로 안내시스템은 주행자에게 운송시스템에 대한 실시간 정보를 토대로 목적지에 대한

방향을 제공한다. 주행경로 안내 서비스를 최적의 경로를 개발하는데 교통조건, 운송 시스템의 상태 및 스케줄, 도로 폐쇄를 고려하게 된다.

마. 교통제어(Traffic Control)

교통제어 서비스는 교통의 흐름을 개선하고 공공안전, 운송 또는 다른 차량에게 우선권을 주고 사람과 물건의 이동을 최적화 하면서 혼잡을 최소화하기 위해 고속도로 및 도로 시스템의 통합과 선택적인 통제를 제공한다. 적절한 교통신호를 통해서 서비스는 보행자 또는 자전거 통행자와 같은 비차량 주행자의 안전을 촉진한다.

바. 여행자 서비스 정보 (Traveler Services Information)

여행자 서비스 정보는 여행과 관련한 서비스 및 설비에 대한 빠른 액세스를 제공한다. 정보의

에는 음식, 숙박, 주차, 자동차 수리, 병원 및 경찰서의 위치, 운영시간 및 유용성이다. 이 서비스는 집, 사무실 또는 여행을 계획하는 다른 공공지역에서 즉시 액세스 가능하다.

(2) 여행요구관리

여행요구관리 서비스는 자가운전보다는 대중 교통수단을 권장하고 차량요구를 줄이기 위해서다.

가. 요구관리 및 운영(Demand Management and Operations)

이 서비스는 혼자서 운전하는 운전자를 줄이고 대중교통 이용을 늘리면서 보다 효과적으로 여행하고자 하는 사람들에게 다양한 이동 방법을 제공하기 위한 프로그램을 지원하는 조절정책과 관리를 담당한다. 예를 들면 휴가철에 주차료, 통행료 인상과 대중교통요금인하를 동적으로 적용할 수 있다.

나. 사전여행정보(Pre-Trip Travel Information)

여행자가 집, 직장, 여행지 등에서 광범위한 교통정보를 얻을 수 있도록 해준다. 제공될 정보는 정기여객/화물운송 경로, 여객시간표, 운임(요금), 연계 교통편, 사고지점, 도로건설 및 보수지점, 우회경로, 주어진 경로에서의 차량속도, 기후정보 등이 있다.

다. 교통수단 연계 및 예약(Ride Matching and Reservation)

집, 사무실, 다른 지역에 있는 사용자들에게 연계 교통편 및 예약을 실시간으로 제공하며

차량 제공업자에게 차량배치와 스케줄링을 지원한다.

(3) 대중교통운송체계

가. 운송정보(En-Route Transit Information)

운송정보 서비스는 대중교통 운송수단을 이용하여 여행을 시작했을 때 여행자를 도와주기 위한 정보를 제공한다. 차량에 장착된 실시간, 정확한 운송서비스 정보는 여행 중일 때 필요시 여행자로 하여금 효과적인 운송수단의 변경 및 일정 변경을 할 수 있도록 도와준다.

나. 특정목적에 맞는 대중교통운송(Personalized Public Transit)

소규모의 공공 또는 개인에 의해 운영되는 차량은 서비스를 요청한 승객을 태우기 위해 즉각적인 경로를 제공하고 승객들을 목적지로 운송한다. 승객을 태우고 내려주기 위해 단거리에 대해 고정된 경로를 탈피한 경로변경 구조는 서비스를 개선하기 위한 또 다른 방법이다. 자동차는 소형버스, 택시 등을 포함할 수 있다.

다. 대중교통 운송관리(Public Transportation Management)

대중교통 운송관리 서비스는 운송 운영 및 유지를 개선하기 위해 자동차와 설비 상태에 대한 실시간 컴퓨터 분석을 제공한다. 이 분석은 스케줄과의 편차를 명시하고 배차 관리자 및 운전자에 대한 잠정적인 해결책을 제공한다. 승객, 버스 운영시간, 축적된 마일 수와 관련된 정보는 서비스를 개선하고 관리보고를 용이하게 한다.



## 기) 승) 해) 설).....

### 라. 대중교통 여행보안(Public Travel Security)

이 서비스는 운송역, 주차장, 버스 정차장 및 운송설비가 장착된 차량의 환경을 감시해서 필요시 자동적 또는 수동적으로 경고를 발생한다. 이것은 운송하는 승객 및 운영자에 대한 보안을 개선한다.

#### (4) 전자식요금지불체계

##### 가. 전자식 요금지불 서비스(Electronic Payment Service)

전자식 요금 결제 서비스는 통행료, 운임, 주차료를 포함하여 모든 운송 및 여행에 있어서 공통된 전자식 요금지불 매체를 이용하게 하고 이로써 통합여행을 촉진할 것이다. 서비스는 “스마트 카드” 또는 다른 기술을 적용하여 공통 서비스 요금 및 지불체계를 제공한다.

#### (5) 화물운송체계(Commercial Vehicle Operations)

CVO 서비스의 기본인 화물운송의 효율과 안전을 개선하는데 목적이 있다.

##### 가. 자동노변 안전점검(Automated Roadside Safety Inspection)

자동노변 안전점검 서비스는 캐리어, 차량, 운전자 등이 안전운전수칙을 노변에서 실시간 액세스 할 수 있게 한다. 그러한 액세스는 주행 중의 어떤 차량 또는 어떤 운전자가 점검을 받아야 하는 지를 결정할 수 있게 한다.

### 나. 운송 차량 관리(Commercial Vehicle Administrative Processes)

운송차량관리 프로세서는 컴퓨터 링크를 통해 전자적으로 1년 단위 또는 임시 신임장을 취득할 수 있는 기능을 제공한다. 자동화된 주행거리 및 연료소비 보고, 회계감사를 위해 이 서비스는 관련구간의 운송업자가 주행거리, 주유량 차량 데이터 등을 전자적으로 기록할 수 있게 한다. 또한 각 지방에서 주입한 연료, 주행거리를 자동적으로 결정할 수도 있다.

##### 다. 운송 차량통관(Commercial Vehicle Electronic Clearance)

이 서비스는 지방간, 국가간 운송차량의 통관 절차를 자동화하는 것이다. 트럭과 버스에 트랜스폰더를 장착하여 운송차량의 안전상태, 신용장, 중량정보를 제공할 수 있게 한다.

##### 라. 화물운송 기동(Freight Mobility)

이 서비스는 화물운송을 위해 교통정보, 차량 위치를 실시간으로 제공한다. 이 서비스는 혼잡 지역을 피할 수 있도록 하고 픽업과 배달의 효율과 신뢰도를 향상시킴으로써 운송관리를 현저히 향상시킨다.

##### 마. 위험물 사고대응(Hazardous Materials Incident Response)

이 서비스는 사고처리반에게 비상 상황시 적절하게 대응할 수 있도록 시기 적절하고 정확한 화물내용정보를 제공함으로써 위험물 선적시 안전을 기하도록 한다.

##### 바. 온-보드 안전 모니터링(On-Board Safe-

ty Monitoring)

온-보드 시스템은 주요도로, 고속도로 차량, 화물, 운전자의 안전상태를 모니터할 수 있다. 차량 모니터링은 브레이크, 타이어, 전조등과 같이 중요한 차량 요소의 상태 데이터를 감지하고 수집하며 위험수준 또는 대비를 해야할 수치를 결정하는 것을 포함한다. 적하 모니터링은 차량 운행 중 화물의 흔들림과 같이 화물운송 차량에 있어서의 관련한 불안전 상황을 감지하는 것이다. 운전자 모니터링은 운행시간과 경계상황을 모니터링하고 운전자, 운송업자, 사고수습 요원을 위한 경고 시스템 개발을 포함하고 있다. 불안전 상태의 경고는 처음에 운전자에게 주어지고 그 다음에 운송업자, 노변배치 요원에게 알려진다. 이것은 사고를 예방하기 위한 것이고 이 서비스는 참여 운송업자를 위해 운전자 장비와 관련된 사고를 최소화 할 수 있다.

(6) 사고수습처리

경찰, 소방서, 긴급구조 체계는 비상상황에 대처하고 비상사태 처리를 개선하기 위해 비상관리 서비스를 사용할 것이다. 이들 사용자 서비스는 차량 배치, 통신, 복구와 같은 공통기능요소를 제공한다.

가. 사고신고 및 개인안전(Emergency Notification and Personal Security)

사고신고 및 개인안전 서비스는 두 가지 기능 즉, 운전자와 개인의 안전-차량충돌 신고의 기능을 갖는다.

나. 사고수습 차량관리(Emergency Vehicle

Management)

사고수습 차량관리 서비스는 안전담당 행정 부서에 운송단 관리기능, 비상차량 주행안내, 비상차량을 위한 선취권을 제공한다.

(7) 운송 관리 및 안전 시스템

이들 서비스가 각각 다른 기능을 의미하지만, 모두 차량 안전을 개선시키기 위한 공통 목적을 가진다. 차량 내에서, 데이터 저장장치, 프로세싱 유닛, 센서와 같은 공통 기능요소들은 이 서비스군 내의 서비스간에 공유될 수 있다.

가. 자동운전 시스템(Automated Highway System)

이 서비스는 완전자동 운전환경을 제공한다. 거의 무사고 환경을 제공함으로써 안전면에서 상당한 개선을 가져다 줄 ITS의 중장기 목표이다.

나. 교차로 충돌방지(Intersection Collision Avoidance)

교차로 충돌방지 서비스는 건널목을 지날 때 또는 교차로를 지나거나 접근할 때 금방 닥칠 것 같은 충돌에 처한 운전자에게 경고한다.

다. 측면 충돌방지(Lateral Collision Avoidance)

측면 충돌방지 서비스는 차량이 주행차선을 벗어나면서 발생하는 충돌을 방지하기 위한 서비스이다. 이를 위해 충돌 경고를 제공하고 차선 변경과 도로 이탈을 제어한다. 안전한 차선변경을 위해 계속해서 상황을 디스플레이 하여 차량

의 사각지대를 모니터할 수 있고 운전자는 충돌을 즉각적으로 경고 받게 될 것이다.

라. 정면 충돌 및 추돌 방지 (Longitudinal Collision Avoidance)

정면 충돌 및 추돌 방지 서비스는 차량간, 차량과 다른 물체 또는 보행자와의 정면충돌 또는 추돌의 수와 이로 인한 대형 참사를 줄이도록 한다.

마. 사전충돌 억제 (Pre-Crash Restraint Deployment)

사전충돌 억제서비스는 충돌을 예상하고 충돌에 앞서 안전시스템을 작동시킨다. 이 서비스는 충돌 가능성이 있는 물체나 차량의 속도, 무게, 방향을 감지한다.

바. 안전점검 (Safety Readiness)

안전점검 서비스는 운전자, 차량 도로의 상태의 위험성을 경고한다. 차량에 부착된 장치는 운전자의 상태를 세밀히 모니터링하고 만약 운전자가 졸음운전을 한다거나 상태가 좋지 않을 때 이를 경고한다. 이 서비스는 차량내부의 중요한 부품을 모니터링하고 고장이 임박 하다는 것을 운전자에게 경고할 수도 있으며 도로가 결빙되었다거나 노면에 물이 고였다는 등의 불안정한 도로상태를 감지하고 이를 운전자에게 알린다.

사. 충돌방지를 위한 가시성 개선 (Vision Enhancement for Crash Avoidance)

가시성 개선 서비스는 교통신호를 지키도록 도와주고 다른 차량, 도로상의 장애물, 정차해 있거나 움직이는 열차와의 충돌을 피할 수 있도록

운전자의 시야를 개선시켜준다.

5. 첨단 여행자 정보를 위한 무선 데이터 통신 기술

ITS 통신에 적용될 무선 데이터통신 기술로서 선진각국에서 검토되고 있는 통신망 접속 기술에 대하여 검토한다. 비모터운송(Nonmotorized transportation)과 원격업무처리(Telewhatever)로서 해결되지 않는 도로교통문제를 ITS 기술이 담당한다. 본절에서는 ITS통신에서 사용이 유력시되는 무선 전화 및 무선데이터 통신의 기술개발, 표준, 주파수할당에 관해 기술하고, 표준화가 진행중인 위성이동통신시스템, FPLMTS, 무선 LAN, CDPD 등의 무선데이터통신시스템에 대한 기술현황과 장래개발계획을 정리한다. 미국 전자기계공업회(EIA : Electronic Industry Association)는 TDMA 방식(IS-54)과 CDMA 방식(IS-95)의 디지털 이동통신 규격을 발표했다. GSM(Group Special Mobile) 규격이 디지털 휴대전화시스템으로서 시장에 받아들여지기 시작하고 있다. 유럽의 디지털 휴대전화는 미국이상으로 보급속도가 빠르다. ARDIS(Advanced Radio Data Information Service)처럼 데이터통신으로 맞춰진 규격도 있다. 이밖에 Pager를 사용한 Network, 메시지 전용 Network도 있다.

SMR (Specialized Mobile Radio), ESMR (Enhanced Specialized Mobile Radio)에서도 저속의 데이터 서비스를 제공하고 있다. 셀룰러 전화시스템에서는 음성통신과 저속 데이터통신을 지원한다. 디지털 코드리스전화는 CT2, DECT, PHS 등의 개인통신시스템으로 확장되

고 데이터통신 속도도 고속으로 되었다. 가장 관심을 끄는 것은 개인휴대통신서비스(PCS : Personal Communication Service)이다. PCS는 소형의 휴대전화위주의 디지털 서비스이다. “어디에 있던”, “어떤 정보든” 통신이 가능한 전천후 이동무선기술로 평가되고 있다. 무선통신은 장소나 이동에 관계없이 이용자가 언제든지 지망에 액세스할 수 있다는 이점이 있다.

(1) 셀룰러 전화망의 활용

무선통신의 세계시장은 아날로그 셀룰러전화망이 독점하고 있다. 현재 가입자는 4000만을 넘는다. 셀룰러전화는 1970년대에 AT&T Bell Lab.이 개발한 기술로서 최초로 상품화된 시스템이 바로 AMPS(Advanced Mobile Phone System)방식이다. 이어서 AMPS의 변형방식들이 세계각국으로 확산되었다.

셀룰러전화시스템은 음성전송에 주파수변조(FM)를, 데이터전송에 주파수편이변조(FSK)를 사용한다. 최대 10kbps의 데이터 속도를 갖는다. 주파수를 나누어 무선채널을 만들고 이를 통해 통신접속을 시키므로 이를 주파수분할 다원접속방식(FDMA)이라고 부른다. 셀룰러시스템은 셀의 반경이 종래의 이동무선시스템에 대해 매우 작은 10km정도에 지나지 않는다. 셀을 작게 할수록 기지국을 더 많이 설치할 수 있어 가입자를 많이 수용할 수 있다.

(2) TDMA와 CDMA 활용

속도가 낮은 음성부호화방식이 개발되고, LSI의 집적밀도가 증가함으로 제2세대 기술인 디지털 셀룰러를 실현할 수 있게 되었다. 디지털 기술은 TDMA와 CDMA기술이 있다.

TDMA나 CDMA같은 디지털기술을 이용하면 다음과 같은 이점들이 있다.

- 디지털유선망과의 통합이 용이
- 음성과 데이터가 혼재하는 통신에 유연하게 대응
- 저속음성코덱 도입으로 대용량화 가능
- RF 송신전력의 절감으로 단말기의 소형화
- 비화 통신을 위한 암호기능 우수

디지털 망과의 호환성요구가 대두되어 유럽 우정성위원회(CEPT)는 1982년에 GSM연구그룹을 조직하였고, 그 결과로서 GSM(Global System for Mobile Communication) 방식의 표준기술이 개발되었다. 이로서 유럽전역의 로밍과 전자메일이나 파일전송같은 데이터서비스도 가능하게 되었다. GSM방식에서는 한 채널당 8개의 타임슬롯을 갖는 TDMA기술을 사용한다. 각 사용자는 8슬롯을 주기로 정기적으로 송신하고 수신한다.

GSM에는 full rate(프레임당 22.8kbps급 8슬롯)와, half rate(11.4kbps급 16슬롯)속도의 두 가지로 음성부호화기가 정해져 있다. 9.6kbps, 4.8kbps, 2.4kbps의 동기/비동기 데이터는 full rate와 half rate 모두를 이용할 수가 있다. 인터페이스는 음성모뎀(ITU-T V.22bis, V.32)과 ISDN의 두 가지이다. 현재 X.25 및 인터넷을 위한 connectionless형의 패킷통신서비스도 준비중이다.

1989년 초에 영국상공부는 1.8GHz대에 GSM 표준으로 개인통신망(PCN)을 만들 것을 주장했다. 여기에 맞추어 개발된 시스템이 DCS 1800(Digital Cellular System 1800)이다. GSM규격에 사설무선(private mobile radio)을 위한 group call이나 push-to-talk기능을 포함

하도록 확장 중이다. GSM과 DCS1800 양방식의 개발이 적극적으로 추진되고 있고 목표에 상당히 접근하고 있다. 아직 해결되지 못한 문제는 고속의 데이터 전송속도의 제공이다. 별도의 변조방법을 써서 비대칭의 슬롯을 할당한다면 64kbps까지는 쉽게 올릴 수 있을 것이다. GSM은 1993년 서비스를 개시한 이래 급성장하고 있다.

(3) 디지털 표준 IS-54

시스템용량을 증가시킬 목적으로 미국의 EIA/TLA는 TDMA기술을 바탕으로한 IS-54 표준을 제정하였다. IS-54는 채널간격을 AMPS와 같은 30kHz로 하고 있다. 무선채널의 전송속도는 48.6k-baud로서  $\pi/4$  shift QPSK를 사용한다. 한 채널을 6타임슬롯으로 분할하여 그중 두 개(송신+수신)를 사용자에게 할당한다. 음성코덱은 부호화속도 7.96kbps의 VSELP방식을 채용한다. IS-54는 한 셀당 이용자수를 AMPS의 3배로 할 수 있다.

IS-54의 초기 버전은 AMPS와 동일한 제어채널사양(10kbps FSK)을 사용했지만, IS-136(IS-54개정판C) 방식은 48kbps의 모뎀을 사용하는 디지털 제어채널을 사용한다. 디지털 제어채널은 point-to-point의 short message기능, broadcast message기능, group addresses기능, 개인적 user group기능, 계층적 셀 구조, 단말의 소비전력절감을 위한 슬롯형 페이징기능을 제공한다.

(4) 디지털 표준 IS-95

EIA/TLA는 IS-95라는 CDMA기술에 기초한 또하나의 표준을 제정했다. IS-95에서의 데

이터 전송속도는 기본적으로 9.6kbps이다. 이는 1.2288 Mchip/sec라는 칩주파수로 확산된다. 확산방식은 기지국에서 이동국으로의 순방향과 그 반대인 역방향에서 서로 다르다. 순방향에서는 사용자의 데이터계열을 부호화율 1/2로 콘볼루션부호화하여 인터리브한 후, Walsh함수로 불리는 64종류의 직교확산부호 중 하나를 사용하여 확산한다. 그리고 인접셀에서 동일한 확산부호를 이용하는 이동국간에 발생하는 간섭을 감소시키고, 주파수스펙트럼을 광대역으로 하기 위하여, 특정셀의 전신호에 부호장 215의사잡음부호를 사용하여 스크램블을 건다.

역방향에서는 서로 다른 전파경로를 경유하여 각 수신신호가 도착하므로, 다른 확산방법을 사용한다. 사용자의 데이터계열을 우선 부호화율 1/3로 콘볼루션부호화한다. 인터리브한 후, 부호화한 6개의 심볼을 각 블록마다 64종류의 직교하는 Walsh함수 중 하나에 mapping한다. 그 결과 얻어지는 307.2 kchip/sec의 데이터계열을 1.2288Mchip/sec의 전송속도로 한다. 이렇게 4배로 하기 위해 주기가 242-1chip인 사용자 고유의 부호와 기지국 고유의 215chip 주기를 갖는 부호를 써서 확산한다. 부호화율 1/3과 Walsh함수로의 mapping은 종래의 부호(예를 들어 반복부호)를 사용하는 확산방식에 비해 훨씬 간섭에 강하다.

(5) PCS 통신 기술의 적용

PCS는 모든 서비스의 제공이 가능한 광역 개인통신시스템을 의미한다. 미국의 연방통신위원회(FCC)는 PCS를 모든 이용자들이 자신의 개인통신번호(PTN)를 사용하여 언제, 어디서, 어떤 서비스도 이용할 수 있는 시스템으로 정의한

다. 최근 FCC는 자유경쟁을 원칙으로 2GHz대의 140MHz대역을 PCS에 할당하였다.

TLA와 ATIS(the Alliance for Telecommunications Industry Solutions)가 PCS의 가능성을 조사하여 추천사양을 작성하기 위하여 JTC(Joint Technical Committee)를 만들었다. JTC는 PCS의 표준사양이 매크로셀을 사용하여 고속이동중에 이용할 수 있는 "high tier"와 저소비전력에 장치구성이 간단한 "low tier"의 두 가지 카테고리로 나누었다. 각각 디지털 셀룰러전화와 디지털 코드리스전화에 대응하는 개념이다.

JTC는 당초 16방식이었던 표준후보를 7방식으로 압축하였다. 이들중 PACS(lowtier), GSM(high tier), IS-54(high tier), IS-95(high tier), DECT(low tier)의 5개는 기존 기술을 기초로 한 방식이고, 나머지 2개는 TDMA/CDMA 혼성방식과 광대역CDMA방식의 신기술이다. 최근 PCS용으로 할당된 2GHz대에 WACS와 PHS를 조합한 업계표준안으로 PACS(Personal Access Communications Service)가 작성되었다. PACS는 2GHz대의 면허대역을 사용하는 "low tier"중심의 무선접속 규격이다. PACS는 WACS의 설계개념을 크게 따르고 있다. 주요한 변경부분은 타임슬롯수를 10에서 8로 줄이고, 이에 맞추어 채널전송속도와 대역폭을 줄인 점이다. 또한 프레임 길이를 조금 길게 하였다. 변조는  $\pi/4$  shift QPSK로 변경하고 동기검파방식을 채택하였다.

유럽에서는 DECT가 비즈니스용과 가정용으로 출하되고 있다. DECT와 그의 유사 시스템은 가까운 장래 저가격에 피코셀을 사용하는 시스템의 기초가 도리 잠재력이 있다. PHS의 데이터 전송속도는 음성코덱을 경유해도

2.4~9.6kbps의 전이중 모뎀통신이 가능하다. 데이터채널에 직접 액세스하여 32kbps 또는 64kbps 통신을 지원하는 새로운 표준이 마련되고 있다. 미국에는 산업기기, 과학기기, 의료기기용으로 확보해둔 주파수대역(ISM)이 있다. 미국과 캐나다에서 이 대역은 902~928MHz, 2.4~2.4835MHz, 5.725~5.85 MHz의 세 가지이다. 주파수홉핑방식과 직접확산방식의 어느 쪽인가를 사용하는 코드리스 전화기와 같이 인가가 불필요한 장치는 송신전력을 1W이하로 하여 ISM대역에서 동작하도록 하고 있다. 그렇지만, ISM대의 코드리스전화를 특별히 규정하는 상세한 표준은 없다. 따라서 종래 기술에 바탕을 둔 채널이나 운용상의 제약에 얽매일 필요가 없고, 기술혁신, 응용의 진보에 대응하는 설계상의 자유도를 상당히 가질 수 있다.

(6) 노변 통신(VRC)

노변통신(VRC : Vehicle-to-Roadside Communication)은 이동하는 차량이 노변에 설치된 소형의 기지국(노변기지국)을 통해 통신하는 단거리 통신시스템의 한 방식이다. 현재는 표준시스템(미국ITS에서 표준으로 하는)이 없지만 여러 가지 형태의 VRC시스템이 개발되고있고 시장에서의 판매가 증진되고 있다. VRC시스템의 설계와 가격은 전자과금과 상용차량의 ID 시스템에 의해 많은 영향을 받는다. VRC는 높은 정보율 확보를 위한 보다 높은 주파수의 할당과 노변기지국간의 간섭을 해결하기 위한 공간적 계획이 요구되고 있다. 여러 형태의 지형(평탄지역, 굴곡지역, 나무숲지역, 능선지역, 계곡지역)에 대해 220MHz링크는 0.7마일(1150미터)까지의 통달거리를 갖는다. 220MHz대는 여

러 지형을 통과해도 전력의 변동이 작은 전파특성을 갖는다. 이 주파수에서는 안테나의 지향성도 좋고 VHF주파수보다 배경잡음도 작다. 1992년 11월 FCC는 ITS의 전국적 응용을 위해서 220MHz대에 대역 5kHz의 ITS통신채널 5개를 부여한 바 있다.

(7) 광역이동데이터 시스템

광역데이터 시스템은 일반적으로 높은 이동성, 넓은 서비스영역을 가지고 저속의 디지털 데이터 전송을 목적으로 한다. ARDIS(Advanced Radio Data Information System)와 RMD(RAM Mobile Data)는 미국에서 가장 오래되고 잘 알려진 광역 이동 데이터시스템으로 800~900MHz근방의 SMR(specialized mobile radio)주파수를 사용하여 전용망으로 무선패킷 메시지 서비스를 하고 있다. 모토롤라에서 운영하는 ARDIS는 400이상의 대도시에서 서비스하고 있으며, 기본 데이터속도는 4.8kbps이다. 일부지역은 19.2kbps로 고속화되고 있다.

RMD는 자사의 Mobitex망으로 서비스를 제공하여 216개 도시를 커버한다. 각 지역에서 10~30개 양방향 통신채널을 이용할 수 있다. 기본 데이터속도는 8kbps이다. Mobitex의 아키텍처는 원래 스웨덴의 국영사업자 Telia사가 개발하였다. 복수의 기기개발을 촉진하기 위해 Mobitex의 소프트웨어 규격과 하드웨어규격은 라이선스나 사용료 없이 이용할 수 있도록 하였다. 표준규격은 MOA(Mobitex Operators' Association)가 발행하고 있다. Mobitex망은 10여 개국에서 사용되고 있다. 최근엔 광역이동데이터망을 셀룰러무선망에 접목시키는 기술이 미국과 유럽에서 개발되고 있다. CDPD(cellular

digital packet data)와 GPRS(General Packet Radio Service)가 그것이다. GPRS는 현재 두 가지 접근방법이 고려되고 있다. 하나는 GSM 채널의 일부를 패킷 전송용으로 할당하는 방법이고, 다른 하나는 무선 데이터를 수용할 수 있도록 GSM채널을 고속화하는 방법이다. 어느 방법이던 PSPDN(공중데이터망)과 Internet와의 접속기능은 첨가될 예정이다. 이외에 미국에서는 ISM스펙트럼의 비면허주파수대에서 운영되는 이동데이터서비스가 개발되고도 있다. 이는 고속데이터 이용자를 위한 마이크로셀방식과 저속 이용자를 위한 매크로셀방식의 두 가지 흐름으로 전개되고 있다.

(8) CDPD 데이터통신

CDPC서비스는 특수한 망을 필요로 하지 않는다. 기존의 애널로그 셀룰러망을 이용한다. CDPD는 AMPS방식의 채널의 빈 시간을 활용하여 패킷데이터를 19.2kbps의 전송속도로 송신한다. 초기의 CDPD Adaptor는 전파의 출력전력이 600mW, 기기 전체의 최대 소비전력은 4~5W, 수신모드의 소비전력은 2W였다. 1997년경이 되면 CDPD Adaptor의 소비전력은 송신시에 2W(전파출력은 600mW), 수신시에는 1W정도로 줄게 될 것이다. GPRS(General Packet Radio Service)는 GSM방식의 셀룰러망에서 패킷데이터 서비스를 제공할 수 있게 개발되고 있는 방식이다. 주목할 만한 점은 PSPDN(Public Switched Packet Data Network), 인터넷과의 조합이다.

(9) 페이징/메시징 시스템

무선페이징은 1비트 메시징시스템으로 상용화

가 되어 왔으며, 일반적으로 광역의 단방향 메시징시스템으로 분류된다. 무선 페이징은 고출력(수백-수천W)의 송신전력과 고정기지국의 높은 안테나를 사용하므로써 포켓형의 저소비전력 페이징수신기의 출현이 가능하게 되었다. 페이징은 여러 방향으로 응용이 전개되고 있다. 사용자 인식방식은 기존의 아날로그 음성부호화에서 디지털 부호화로 변화되었고, 전송메시지에 있어서도 처음의 1비트 메시지에서 호출자의 전화번호를 기록할 수 있는 멀티비트로 그리고 현재는 간단한 E-mail 텍스트 메시지까지도 전송이 가능하다. 서비스영역에서도 많은 진전이 있어, 유럽의 경우 CT-2에 페이징기능을 결합한 폰포인트(Phone point) 호출기능도 선보이고 있다.

(10) RDS 라디오

FM 방송에다 데이터정보를 다중시킨 경제적인 여행자안내시스템이다. 운전자는 음악이나 뉴스 등 일반프로그램을 즐기면서 동시에 교통정보를 받아볼 수가 있다. TV 방송에서 자막서비스를 연상하면 된다. 이러한 형태의 서비스는 차량에 설치되어 있는 FM 수신기에 데이터 처리회로를 부가하므로써 값싸게 서비스를 할 수가 있다. 최근 미국의 NRSC에서 채용한 RDS(Radio Data System)는 이러한 교통정보제고의 지원을 쉽게 하고 있다. 이 RDS라디오는 교통안내 플래그(flag)를 사용하는데, 이 기능은 운전자가 승차하기전 수분동안의 교통안내를 라디오로 미리 녹음가능케하여, 운전자가 다음 교통방송을 기다릴 필요를 없이 한다. 새로운 RDS라디오의 특징은 실시간 정보, 보다 나은 사용자와의 연동, 더욱더 강력해진 마이크로컴퓨터에 있다. 이 라디오는 실시간 정보를 가져대

역 57kHz의 FM 부반송파를 통해서 1187.5bps로 수신한다. 이들 비트들 대부분은 이미 일반 프로그램 서비스에 할당되어 있어 여행자안내서비스에는 100bps정도가 사용 가능하다.

(11) 이동 데이터 통신의 새로운 기술후보

RACE(Research and Development in Advanced Communications Technologies in Europe)프로그램의 ATDMA(Advanced TDMA)와 CODIT(Code Division Testbed)프로젝트는 보다 혁신적인 방식을 취한다. 전자는 다원접속기술에 TDMA를 사용하고, 후자는 CDMA를 사용한다. 두 프로젝트 모두 전송속도를 한층 고속으로 한다. 필드실험에서는 64kbps와 128kbps의 전송속도가 적용되고 있다. 최고 2Mbps까지의 버스트 전송속도로 검토되고 있다. 지연시간이 짧은 비연결형 패킷전송과 인터넷으로의 액세스도 고려되고 있다. CODIT는 음성과 팩시밀리의 동시전송이나 전화하면서 데이터베이스를 동시 검색하는 일종의 멀티미디어 통신이 가능하다. ATDMA 방식에서는 전송로의 상태에 맞추어 음성부호화의 부호화속도와 에러 정정부호화의 속도를 조정할 수 있도록 하였다. 음성특성을 활용하기 위해 회화의 기복을 검출하는 방식과 PRMA(Packet Reservation Multiple Access)방식을 조합하는 연구도 진행되고 있다. 무선LAN의 HIPERLAN방식과 PMR의 TETRA(TransEuropean Trunked Radio system)방식의 표준화작업은 최종단계에 들어와 있다.

(12) 이동위성통신 기술

인구밀도가 낮은 시골지역이나 물리적으로 접



속이 어려운 산간지역과 같이 지상이동통신망으로는 서비스하기 힘든 지역을 커버하는데 위성이 사용될 수 있다. 이미 ITU에서 위성이동통신 서비스(Mobile Satellite Service)용으로 주파수를 할당해둔 상태이며 일부 시험운용단계에 까지 이르고 있다. 공중용 GEO시스템에는 INMARSAT-M, MSAT, ACTS, MOBILESAT, NSTAR가 있다. LEO시스템에는 이리듐(770km고도에 66개의 위성을 배치), Globalstar(1400km고도에 48개의 위성), Teledesic(70km고도에 840개의 위성)이 있다. Odyssey는 1만6000km의 고도에 12개의 위성을 배치하는 MEO시스템이고, ELMSAT는 2~3개의 위성을 배치하는 HEO시스템이다.

GEO를 사용하는 최대의 이점은 3개의 위성만으로 위도 75도까지의 지구를 빈틈없이 덮어 썬을 수 있으나, 높은 궤도로 인한 240~270msec의 전파지연과 고출력의 송신전력이 필요하다는 단점이 있다. LEO시스템은 필요한 송신출력을 최소화(소형의 휴대형 전화기 사용가능)할 뿐만 아니라, 지연도 적다.

그러나, 지구전역을 커버하기 위해서는 다수의 위성이 필요하고 그 수명이 5~10년에 지나지 않아 위성을 빈번히 쏘아 올려 교환하지 않으면 안된다. 또한 지구에 대하여 LEO 셀의 움직임이 빠르기 때문에 자주자주 핸드오프하지 않으면 안된다. 예로서 이리듐의 셀 속도는 7.4km/sec이다. 다만 경제적으로 실현 가능한가에 주의해야 할 것이다. 망운용/유지비용은 그 서비스를 유지할 수 있을 정도의 시장형성과 지불능력을 고려하여 결정할 필요가 있다. 기술적, 경제적 장애가 있기는 하지만, 위성이동통신서비스는 장래 지구무선망의 중요한 시스템중 하나가

될 것이다.

### (13) MAYDAY 시스템

MAYDAY(조난통신) 또는 비상경보시스템은 위험에 처한 운전자에게 지원수단을 제공한다. 지상시스템은 자동차량감시(AVM)체계인 902-928MHz시스템과 220MHz ITS시스템을 포함한다. AVM시스템은 이동체의 위치와 양방향 데이터 서비스를 제공한다. AVM 또는 220MHz시스템으로 도움을 요청하기 위해서는 운전자는 음성대신에 자판을 이용해야 한다. LEO시스템 역시 양방향 데이터를 제공하며, 전세계 대부분 지역을 관장한다. 그러나 이동전화처럼 광범위한 서비스지역과 구조요청을 위해 좋은 사용자연동(음성)을 갖고있는 시스템은 없다. 한편, Wall Street지는 안전목적을 위한 셀룰러의 사용이 점점 더 평범하게 되어가고 있다고 말한다. 이는 셀룰러전화가 MAYDAY시스템 경쟁에서 이긴 것으로 볼 수 있다.

따라서 MAYDAY기능에 부가되는 이동체 위치(GPS데이터 이용)는 운전자가 자신의 위치를 모를 때 더 가치가 있다. 자동 MAY-DAY는 차량이 사고가 나면 자동으로 차량위치와 함께 사고내용을 송출한다.

### (14) 장래의 무선시스템기술

개인무선통신의 장래에는 갖가지 가능성이 있다. 반도체기술과 무선통신기술, 망신호와 제어능력이 진보함에 의해 점점더 고도의 기능과 서비스에 대응할 수 있게 되었다. 기술적으로는 개인무선통신 시스템을 구성하고 있는 요소들이나 규격표준, 사용주파수 등은 지역별로 상이하게 설정되어 있다. 따라서 이러한 다양한 개인무선

통신 시스템을 통합하여 장래의 육상이동통신시스템을 지칭하는 FPLMTS(IMT-2000)이다. 장기목표는 셀룰러전화, 코드리스전화, 무선로컬루프, 무선LAN, PMR 및 페이징 등 모든 무선통신시스템을 통합한 단일운용체제의 실현이다. 이것이 ITU-R TG8/1이 FPLMTS를 추진하는 배경이다. 이 아이디어는 어디서든 서비스를 받을 수 있게 하는 것이지만, 이용 가능한 데이터 속도는 지역시스템의 환경에 의존할 가능성이 크다.

## 6. 결론

도로상의 교통량 증가가 계속되면서 교통 관제 체계의 도입이나 교통관리 기술의 고도화 연구가 필요하다. 1980년대 이후 정보, 통신, 전자 제어 등 첨단 기술에 의한 교통 관리의 효율 극대화를 위한 방안들이 선진국을 중심으로 ITS 전개가 적극 진행되어 왔으며, 특히 운전자를 위한 다양한 통신망의 접속과 서비스의 분배가 연구되고 있다. 본 고에서는 첨단 교통 체계에서의 주행 및 여행자 정보 처리 및 서비스 기술과 이를 제공하기 위한 무선 데이터통신망을 검토하

였다. 특히, ITS의 분야 중에서 ATIS (Advanced Traveller Information System)은 '주행 및 여행자 정보 서비스'를 중심으로 이동성의 최대화, 안정성 개선, 서비스의 효율 극대 등의 효과를 기대로 체계화하고 있다. 이에 대한 ATIS에서 제공 가능한 주행 및 여행자 정보의 통신망 접속과 서비스 분배를 위하여 제반 사용자 서비스 체계 및 부체계, 체계/부체계별 서비스 유형, 서비스 유형별 기본 기능에 따라 문자, 그래픽, 오디오, 방송 등 다양한 형태의 정보를 차량 내에서 사용자를 중심으로 통신 서비스망의 구축을 정립하고 ITS 서비스를 위한 무선 데이터 통신망, Paging망, 인터넷(Internet)망 등을 이용한 통신 방식별 구성 및 기능 설정에 대한 연구가 요구된다. ITS 계획에 따라 ATIS 서비스로서 주행 및 여행자 정보 서비스는 새로운 교통 정보원으로서의 기능 수립과 함께 미래 지향적이고 첨단 차량내의 멀티미디어 서비스에 따른 주행성과 안전성이 제고되고 표준화에 따른 첨단시설, 확장용이, 지역간 교통에 적용이 가능한 개방형 구조 등의 특성을 가지고 다양한 서비스의 전개가 진행될 것이다.

참고문헌

1. M.D. Cheslow and S.G. Hatxher, "Estimation of Communication Load Requirements for five ATIS/ATMS Architectures," presented at IVHS America 3rd Annual Meeting, 1993.
2. "IVHS America is now ITS America," IEEE Vehicular Technology Society News, vol. 42, pp. 8, Nov. 1994.
3. D.,J. Chadwick and V.M. Patel, "Communications Architecture for Early Implementation of IVHS," IEEE Vehicular Technology Society News, pp. 63-70, May 1993.
4. D.,J. Chadwick and V.M. Patel, "Strategies for Acquiring Radio Frequencies for Intelligent Vehicle Highway Systems (IVHS)," IEEE VTC'92, pp. 79-82, 1992.
5. Akihiko Nojima, Yasunari Iwata, Kazuo Hirano, "An In-Vehicle Information System Using Simple Deformed Map Displays and Two-Way Infra-Red Beacons," ITS'95, pp.201-206, Washington D.C. 1995.
6. W. Patrick Beaton, Amit Sadana, "Demand for a Pre-Trip ATIS Conditioned upon Communications Media : A Stated-Choice Analysis," ITS'95, pp. 253-264, Washington D.C. 1995.
7. Aram Stein "ACCESS : Computer-Simulated In-Vehicle ATIS Prototype Employing Synthetix Speech and Recognition," ITS'95, pp. 207-216, Washington D.C. 1995.
8. John Dillenburg, Chris Lain, Peter C. Nelson, Doug Rorem, "Design of the ADVANCE Traffic Information Center" ITS'95, pp. 321-328, Washington D.C. 1995.
9. M. Ness, M. Herbert, "A Prototype Low Cost In-Vehicle Navigation System" Proc, Vehicle Navigation & Information Systems Conference, pp 56-59, 1993.
10. A. Stevens, D.K. Martell, "Development and Evaluation of the Trafficmaster Driver Information System," Proc. Vehicle Nvigation & Information Systems Conference, pp. 251-258, 1993.
11. Nagui M. Roupgail, Navaneet Dutt, "Estimating Travel-Time Distributions for Signalizes Links : Model Development and Potential ITS Applications" ITS'95, pp. 623-632, Washington D.C. 1995.
12. ISO/TC 204 N190 : TICS Reference Logical Architecture, version 1.2, ISO/TC 204 Secretariat, 1996.
13. 원제무, 도시교통론 , 1996, 박영사.
14. 한국전자통신연구소, ITS 실현 방안 모색 및 통신 분야 연구 개발 방향 정립, 세미나 자료, 1996. 8.
15. 한국전자통신연구소, ITS/IVHS 정보 통신 시스템 기술 개발, 연구보고서. 1995. 12.  
(원고 접수일 1997. 8. 7)