

신

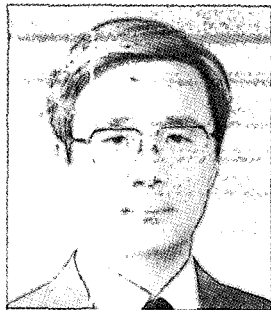
기

술

동

향

자동차 · 도로 지능화



이 승 환

아주대학교 교통공학과 교수

1. 배경

도로상에 자동차가 출현한지 100년이 지났고, 운전중 스트레스, 환경오염, 사고위험부담등에도 불구하고 자동차가 갖는 독립성과 높은 기동성으로 인하여 차량증가는 지속되어 왔다. 도로상의 교통량증가가 계속되면서 이에 대한 대체방안으로 도로시설의 지속적 공급, 교통관제체계의 도입이나 교통관리기술의 고도화가 추진되어 왔으나, 교통기반 시설이 잘 갖추어진 선진국의 경우에도 더 이상의 차량증가를 수용하기가 점차 어려워지고 있다. 이러한 상황에서 1980년대 특히 중반이후 정보·통신·전자·제어 등 첨단기술에 의한 교통관리의 효율을 극대화 하는 방안들이 선진국을 중심으로 적극 모색되어 왔다. Cellular radio나 Car phone등 통신장비와 기술의 발전, 각종 Sensor와 Micro processor가 도로교통에 응용되고 도로나 교통상황을 정보화하여 이를 교통문제 해결에 활용하기 위한 연구개발이 활발해지면서 통합도로교통 환경구축문제가 선진국마다 국가적 과제로 부상하였다.

이러한 환경이 구축되면, 운전이 손쉬워지고, 보다 편리하고 안락한 여행이 가능해지며, 버스나 화물차량등 각종 교통수단과 도로시설의 운영효율화와 안전성이 제고될 수 있다. 위와 같은 환경은 도로와 차량의 지능화를 통해서 구축될 수 있는 바 IVHS(Intelligent Vehicle Highway System)(최근에는 보다 확대된

개념으로 ITS(Intelligent Transportation System이라 함)가 추구하는 것이 바로 이것이며, IVHS는 교통관제, 교통정보, 차량운영과 첨단차량제작에 이르기까지 도로교통 전분야에 걸쳐 신기술을 이용한 총체적인 교통체계 혁신 사업이다.

또한, IVHS는 도로교통분야의 효율성 극대화 뿐만 아니라 근거리 통신망, 차량용 Multimedia등 첨단교통기술의 개발과 함께 전국도로망을 대상으로 대규모로 설치됨으로서 관련사업에 미치는 파급효과가 매우 높아 선진국은 저마다 국가 차원에서 지대한 관심을 쏟고 있다.

II. 국내외 동향

1. 국외동향

이 분야의 선두주자는 일본으로서 1970년대 초 미국으로부터 아이디어와 자료를 넘겨 받아 통산성 주관으로 1973년 CACS(Comprehensive Automobile Communication System)프로젝트가 5년간 진행된 이후 1980년초 통신사업부문의 규제완화로 통신분야의 일대 전환기를 맞아 정부 각 부처별로 관·민 콘소시엄 형태의 추진협회를 구성하여 IVHS 관련 프로젝트들을 추진하게 된다. AMTICS(Advanced Mobile Traffic Information and Communication System), RACS(Road Automobile Communication System)는 차량경로 안내와 교통정보제공 및 개별통신기능등

을 갖춘 체계로서 1990년 동경, 요코하마등지에서 시험운행이 완료된 바 있다. 그 이후 VICS(Vehicle Information and Communication System), ARTS(Advanced Road Transportation System), SSVS(Super Smart Vehicle System)등이 추진되어 오고 있으며, 1996년 VICS서비스 제공이 처음으로 상업화 된다. VICS는 운전자에게 제공되는 목적지까지의 여행시간, 정체구간등 도로정보와 주차장 정보를 이용하여 적절한 도로를 선택, 주행하게 하는 시스템이다.

그간의 일본 IVHS사업 추진과정상의 문제를 간단히 짚고자 한다. 정부 부처가 독자적으로 추진해 온 관계로 부처간 마찰도 많고, 국가적 차원에서의 통합시스템구상이나 개발된 체계간의 연계성등에서 취약점을 노출하고 있다. 이러한 문제들의 보완과 학술 활동 및 국제협력체제 구축을 위하여 1994년에 민간주도의 기구인 VERTIS(Vehicle, Road & Traffic Intelligence Society)를 설립하여 조정역할과 기타활동을 활발히 하고 있으나 구조적 문제 해결은 어렵다고 본다.

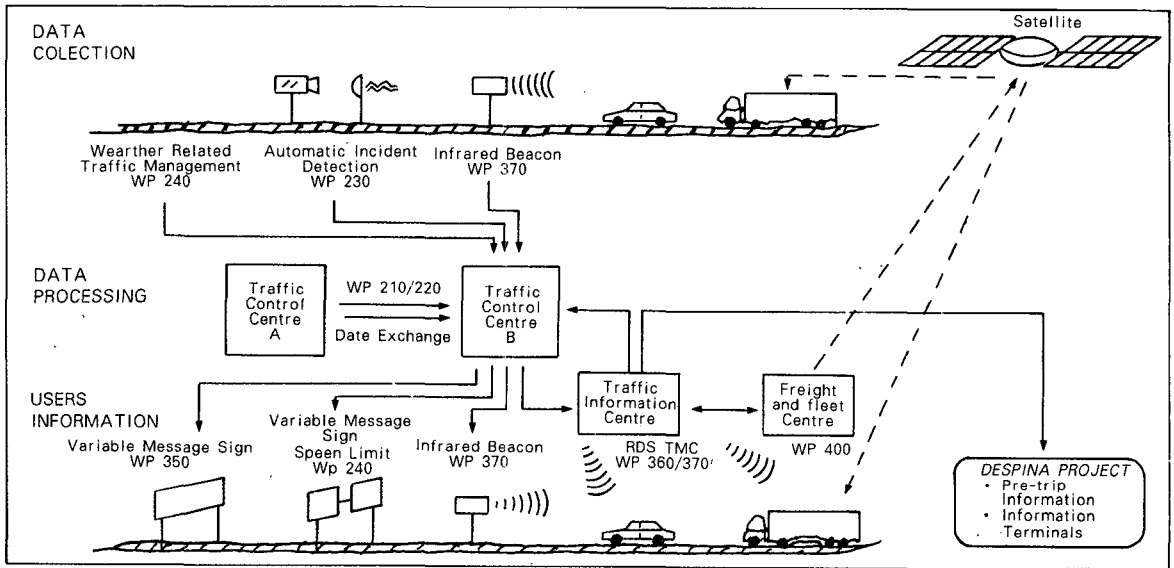
유럽은 일본에 이어 이 분야의 선두주자로서 PROMETHEUS(Programme for an European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety)와 DRIVE(Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe)의 2개 대형 프로그램

램을 중심으로 IVHS에 관한 연구를 수행중에 있다. PROMETHEUS는 EU-REKA 프로그램의 하나로서 1986년 이후 14개 자동차 제조업체와 40여개 관련 연구소가 8년간 추진하여 왔고, 앞으로도 지속될 장기 프로젝트이다. 이 프로젝트의 장기적 목표는 "Copilot"이라는 지능적으로 자동화된 차량(일명 Smart Car)을 만드는 것으로 다양한 도로교통 상황(위험상황, 충돌가능성등)을 감지하여 자동제어 능력을 갖추게 하는 것으로, 단기적으로는 차량안내체계와 장기적으로는 자동화도로(Automated Highway System)와 보행자/자전거 안전제고등을 목표로 하여 연구가 진행되고 있다. 그간의 예산규모를 보면 매년 880억원 정도 씩 투자된 것으로 추정되고 있다.

PROMETHEUS는 차량기술개발에 치중한 반면 DRIVE는 도로교통기반시설(Road Infrastructure)의 제공을 통한 첨단도로교통체계의 구축에 역점을 두고 있다. 따라서 DRIVE는 교통안전 증진, 교통효율향상, 환경피해감소등을 목표로 하고 있는바, 1985년 타당성 조사후 유럽장관회의(European Council of Ministers)의 승인에 따라 DRIVE I (1989~1991), DRIVE II (1992~1994)가 추진되어 왔다. 연구진행관리는 Commission of EC(현재는 EU)산하의 DGX III (정보·통신산업과 혁신) 및 DGV II (교통)등이 주관하고 있으며, 1995년부터 DRIVE III가 계속해서 진행 중에 있다. IVHS를 유럽에서는 ATT

(Advanced Transport Telematics)라고 부르는데 IVHS전분야에서 많은 연구/개발 및 현장실험이 진행되어 왔고 이 분야 국제표준기구(ISO/TC204)의 주도권을 잡고 국제 표준화에 박차를 가하고 있으며, ERTICO(European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation)를 설립하여 ATT설치촉진, 조정, 지원에 심혈을 기울이고 있다.

미국은 이 분야의 후발주자이나 1991년 미 의회에서 제정된 육상교통효율화법(Intermodal Surface Transportation Efficiency Act)을 근거로 IVHS를 국책과제로 정하고 6년간 R&D에 6.6억불을 책정하여 연방정부 교통성이 주관이 되어 강력히 추진중에 있다. 1990년 설립된 IVHS AMERICA(지금은 ITS AMERICA로 개명됨)로 교통성 자문기구로 내세워 IVHS관련 과학기술 연구개발과 교육 및 학술활동을 활발히 하고 있다. 미국 향후 20년간 2배로 증가하게 될 교통수요와 교통안전 및 환경오염, VHS 관련기술 및 산업에 관한 국제경쟁력의 21세기전 만회 등을 목표로 하고 있으며, 향후 20년간 2,000억불 이상의 투자가 이루어질 전망이다. 미국은 IVHS가 제공하게 될 총 28가지 서비스를 구현하기 위하여 IVHS를 ATMS(Advanced Traffic Management System), APTS(Advanced Public Transportation System), CVO(Commercial Vehicle Operation)



〈그림〉 DRIVE II 의 MELYSSA 프로젝트 통합예

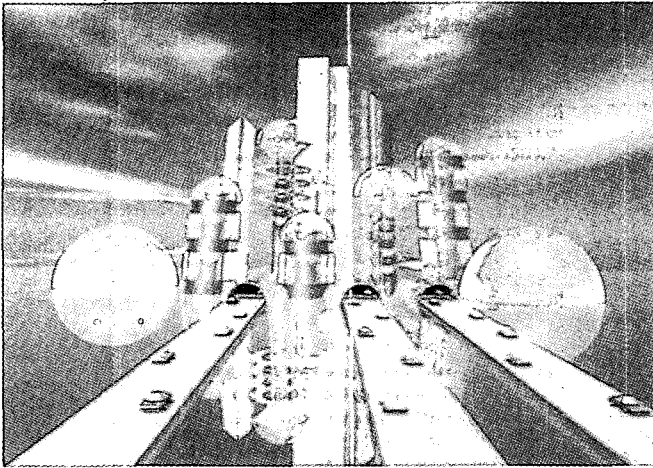
및 AVCS(Advanced Vehicle Control System) 등으로 분류하여 각종 사업을 관·산·학·연의 컨소시엄을 구성하여 추진중에 있다. 사업추진을 위하여 1990년을 기점으로한 향후 20년간의 개발에 관한 전략계획을 수립한 바 있고, system architecture에 관해서는 TOP-DOWN 방식을 채택하여, 미국 전체의 통합 아키텍처에 관한 연구가 진행중이며, 1996년에 확정될 예정으로 있다.

2. 국내동향

국내에서도 IVHS에 관한 연구·개발이 추진되어 부분적으로 설치운영중에 있다. 서울지방경찰청에서 발주한 서울

시 첨단교통신호제어시스템은 개발과 시험운영중이며 1996년 강남지역부터 설치·운영될 예정이고, 고속도로 관리시스템(Freeway Traffic Management System)은 한국도로공사에서 개발하여 서울-대전간 고속도로 구간에서 운영되기 시작했다. 한편 정부부처에서도 관련 R&D 프로젝트가 진행중인데 G7프로젝트의 일환으로 차량항법장치와 차량탑재용 전자지도를 위한 도로수치지도 제작등이 진행중에 있다. 이 외에도 국책 및 대학연구소, 민간기업체등에서 부분적으로 연구가 이루어져 왔으며, 관심은 많으나 개발노력이 단편적이고 체계적이지 못한 실정이다.

1993년말 심각한 교통문제를 완화하



고, 국가경쟁력 재고차원의 일환으로 사회간접자본 투자기획단에서 법부처적으로 IVHS 사업을 12년에 걸친 장기사업으로 추진키로 결정하였다. 첫단계로 IVHS 연구·개발 및 구축을 위한 국가 기본계획을 1905년까지 수립하기 위하여 주용역기관으로 선정된 대한교통학회가 건설교통부 산하 3개 국책연구소(국토개발연구원, 교통개발연구원, 한국건설기술연구원)와 경찰청산하 도로교통안전협회의 교통과학연구원과 공동으로 기본계획을 수립중에 있다. 기본 계획과 관련하여 정보통신부와 통상산업부에서도 관련 연구를 병행하여 추진중에 있다.

1996년 상반기중에 국가 기본계획이 확정되면, 시스템 개발에 관한 연구와 시제품 개발 사업이 정부 및 민간협조체제 하에 활발히 전개될 것으로 전망된다.

Ⅲ. IVHS서비스와 관련체제 요구기능

IVHS 관련기술은 적용분야별 서비스와 관련체제별 요구기능에 따라 매우 광범위하다. 따라서 이를 본고에서 구체적으로 다루는 것은 지면관계로 생략하고

여기서는 적용서비스와 관련체제에 따른 요구기능을 기술하고자 한다. 우선 분야별 서비스를 보면 다음과 같다. 도로교통관리분야에서는 시가지와 고속도로등의 교통제어, 유고관리, 자동요금징수, 중차량관리 등의 서비스가 포함되고, 교통정보분야에서는 출발전 여행정보, 경로상 교통 및 규제정보, 여행자 서비스 및 주행경로 안내서비스 등이 제공된다. 대중교통분야에서는 노선상 대중교통정보의 제공과 자동차량위치추적(AVL)을 통한 대중교통수단 관리나 자동요금지불등이 고려되고, 상용차량관리분야에서는 AVL을 이용한 차량관리, 위험물 적재차량관리등에 관한 서비스가 제공된다. 차세대 도로 및 첨단 차량제어분야에서는 전방 위험상태 경고, 차량충돌/경고, 운전자 시계확대, 자동 차두간격 제어, 자동조향제어, 차량군 및 자동화 도로 등이 서비스로 제공될 수 있다.

다음은 관련체제에 따른 요구기능을 5가지로 대별하여 작성한 표이다.

IV. 결 론

지금까지 차량과 도로의 지능화에 관하여 간략히 살펴보았다. 교통과 통신은 사회 및 경제활동을 지원하는 사회기반구조의 양대 산맥이다. 국가의 발전을 위해서는 이 두 시설의 확충과 고도화는 최우선적으로 추진해야 할 과제이다. IVHS는 각종 도로교통정보의 실시간 제공과 교통흐름제어의 지능화를 통하여

구 분	요 구 기 능
검지기, 센서, 정보수집관련	자동차량인식, 자동차종인식, 자동차량위치(GPS, Dead-reckoning, Map-matching등), 주행차량중량측정, 차량상태검지, 사고·고장 차량정보수집, 교통량정보수집, 차량간 거리·속도 측정, 전방위험물체 감지, 기상정보수집, 주차시설 정보수집 등
차량장치관련	디지털 지도 D/B(CD-ROM, ROM 등), 제어·연산장치(micro processor), 표시장치(화상, 문자), 음성입출력, smart card, 무선통신(데이터, 음성), 음성인식 및 합성, 주행경로계획 등
도로변 제어기, 지역제어기 관련	유선통신(중앙컴퓨터와 통신), 무선통신(차량과 통신), 정보처리(통계처리등), 분산제어 등
통신관련	단거리 저속(또는 고속)/유선통신, 장거리 저속(또는 고속)/유선통신, 단거리 무선통신(차-도로간 통신), 장거리 단방향 무선통신(RDS등), 장거리 쌍방향 무선통신(무선전화등)
중앙처리컴퓨터 관련	디지털 지도, 주행경로계획, 실시간 교통정보처리, 교통정보 통계처리, 대중교통관련정보 D/B, 통행료관련 정보처리 등

도로망의 종합효율을 극대화시키는 즉 정보통신시스템 지원에 의한 교통체계의 혁신사업으로 다가오는 21세기 정보화시대에 우리 생활과 산업에 심대한 영향을 미칠 것으로 보인다.

그러나 이렇게 중요한 IVHS 사업을 성공적으로 추진하기 위하여는 기술적인 문제에 대한 해결과 더불어 기술외적인

문제에서도 패러다임 전환이 요청된다. 기존의 관행이나 법·제도·조직의 획기적 개선이 필요하며 정부부처간의 이해관계의 조정, 관·민 협조체제의 구축등이 잘 되어야 순조롭게 추진될 수 있다. 따라서, 일본이나 다른 선진국의 추진사례를 거울삼아야 하며, 이를 강력히 추진해 나갈 조직의 구성이 시급하다.