

21세기의 도로교통과 이를 위한 기술적 과제

우 원 균

기아자동차(주) 기술센터



● 1955년생.
● 전기공학을 전공하였으며, 제충 및 제어에 관심을 가지고 있다.

1. 머리말

고령화 혹은 국제화와 같은 변화 양상은 다가오는 21세기의 새 시대를 가치기준에서 뿐만 아니라 사회환경까지도 새로운 것을 추구하도록 요구해 가고 있다. 이것은 도로교통에 있어서도 마찬가지로 지금까지 양적인 팽창 위주로 전개되던 것이 효율을 중시하지 않으면 안 되게 되었으며 특히 20세기 후반들어 반도체 기술과 함께 급격한 발전을 거듭하고 있는 컴퓨터 기술은 정보 통신 기술과 함께 도로교통의 새로운 장을 열어갈 것으로 예측된다.

21세기의 도로 교통을 생각할 때, 차량 보급 대수의 증가와 함께 지금도 교통사고가 커다란 사회 문제로 대두되고 있는 추세로 볼 때, 중심이 되는 단어는 역시 『안전』과 『환경』이겠지만 그 가운데에도 교통 사고의 저감은 무엇보다 시급한 과제라 할 수 있으며 대기 오염을 비롯한 물리적 환경의 개선과 보다 원활하고 쾌적하게 달릴 수 있는 교통 환경의 실현도 중요한 과제가 될 것이다.

이 글에서는 이러한 관점에서 21세기의 도로 교통과 이를 이루어가기 위한 기술적 과제들을 살펴보고자 한다.

2. 자동차에의 정보통신 기술 이용

최근에 조사된 보고에서 우리나라의 교통 사

고율은 세계에서 세번째로 높아 연간 사망자수가 1개 면의 전체 인구수에 해당하는 약 1만 명 정도에 달하며 대부분의 경우 사소한 운전자들의 실수가 중대 사고로 발전되고 특히 다른 운전자들에게까지 피해를 미치는 경우가 많은 것으로 보고되어 있는데 이는 향후 자동차 기술의 발전적 연구 방향을 제시해 주는 것이라 할 수 있다.

자동차만의 개선으로 이러한 사고 가운데 높은 비율을 점하고 있는 충돌사고들을 근본적으로 줄일 수는 없으므로 도로 환경과 연계를 지어 개선되지 않으면 안 된다는 관점에서 하나의 사례가 되겠지만 미국에서 추진되고 있는 IVHS(intelligent vehicle highway system; 차세대 도로 교통 시스템의 통합 프로그램) 프로젝트를 예로 들 수 있다. IVHS에서는 정체 해소를 위한 연구 이외에도 안전성 추구를 향한 지적 능력을 갖춘 안전 운전 시스템(intelligent safety drive system)을 연구하고 있는데 만약 반수 정도의 차가 이러한 시스템을 탑재한다고 하여도 약 1/3 정도의 사고를 줄일 수 있다고 한다.

일본에서도 이와 유사한 연구 활동이 범국가적으로 진행되고 있지만 이러한 모든 것들은 새로운 기술(high technology)과 도로의 유지 보수 및 조명 개선과 같은 기존의 기술(low technology)이 잘 조합될 때만 가능하다고 할 수 있다.

또 대기 오염과 소음 증가 등 환경공해 문제들을 해결키 위하여 각종 첨단 기술의 적용도 좋지만 불필요한 주행을 줄이거나 고속도로의 자동요금징수 시스템 혹은 지역 교통정보의 실시간(real time) 제공과 같이 주행환경을 개선시켜 가는 것도 효과적이라고 할 수 있으며 고령화시대에 맞춘 운전지원 시스템도 매우 중요한 요소 기술이라고 할 수 있는 바 이들에 관한 세계 각국에서의 연구개발 동향을 소개함으로써 국내에서도 이에 관한 관심을 제고키 위한 계기가 되었으면 한다.

2.1 컴퓨터를 이용한 전자 감응식 신호체계

교통 신호기를 제어하는데 있어서 가장 중요한 주기 제어에 컴퓨터를 이용함으로써 적절한 신호 주기 설정과 한 주기 가운데 각 방향으로 배분되는 시간 배분(split)은 물론 차량이 연속된 각 교차점을 원활하게 통과할 수 있도록 타이밍(off set)까지 맞출 수 있다.

이러한 교통제어 시스템들이 원활하게 움직이기 위하여는 무엇보다 실시간(real time)으로 교통 정보량을 수집하는 것이 중요한데 교통정보 수집용 센서로는 지하에 코일을 묻어놓고 이 때 발생하는 인덕턴스 변화에 의해 차량의 존재를 감지하는 『루프 코일식』이 널리 사용되어 왔지만 설치 및 유지관리가 어려우므로 현재는 초음파 혹은 카메라를 이용하는 방법이 시도되고 있다. 특히 카메라를 이용한 화상처리식은 도로 상황을 촬영한 영상으로부터 미리 지정된 화소 정보를 추출하여 이를 실시간으로 분석함으로써 차량의 유무 및 교통량, 속도, 차종 등의 정보까지 얻을 수 있다.

이외에도 노상에 설치된 장치와 차량에 탑재된 통신장치 간에 개별 통신을 하도록 하여 특정 차량을 인식하거나 카메라를 이용하여 차량 전면을 정지화상으로 찍은 후 이 화상 데이터를 처리하여 번호판까지 읽을 수 있도록 하는 AVI(automatic vehicle identification)에 의한 방식도 실용화되고 있다.

2.2 정적 도로 정보제공 시스템

도로 정보제공 시스템으로는 정적 정보이기 는 하지만 컴퓨터 기술을 이용하여 종이로 된 기존의 도로 안내 지도를 대신하는 내비게이션 시스템을 들 수 있는데 이는 차량의 진행 방위를 지자기 센서 혹은 자이로(gyro)에 의해 구한 후 일정 거리마다 출발점으로부터의 이동 궤적을 구하는 추측 항법을 이용하여 이 때 얻어진 주행 궤적을 지도 데이터와 조합시켜 누적 오차를 줄여가는 기술(map matching)과 함께 차량에서는 이미 1980년대 초부터 실용화되어 왔으며 최근들어 각광을 받고 있는 위성 항법은 고도 20,000km의 원형 궤도를 선회하는 다수의 위성을 사용한 GPS(global positioning system)와 복수개의 정지 위성을 사용하는 RDSS(radio determination satellite service) 등이 있다.

그림 1은 위성 항법 장치 가운데 차량에서 가장 많이 쓰이고 있는 GPS의 측위 원리를 나타낸 것으로 궤도 계산에 의해 위치를 알고 있는 4개의 위성 $S_1 \sim S_4$ 로부터의 전파 도달 지연 시간을 측정하여 위성과 이동체 사이의 거리 $d_1 \sim d_4$ 를 연산하여 삼각 측량법으로 위치(위도, 경도, 고도)를 산출하는 시스템으로 미국 국방성에서 총 24개를 쏘아올릴 계획으로 추진하고 있는 것으로 원래 군사용이지만 민수용으로 개방되어 있는 C/A 코드의 경우 공칭 오차

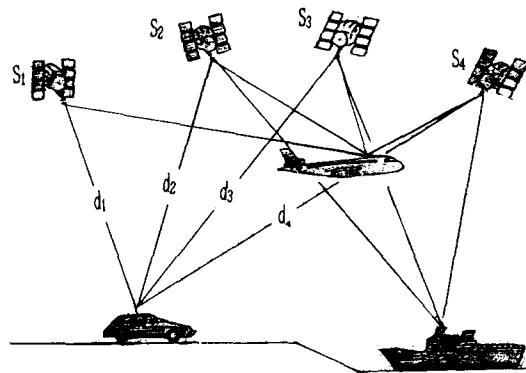


그림 1 GPS의 측위 원리

는 100m 정도로 알려져 있으나 실제 오차는 30m이내로 보고되어 있다. 이러한 GPS를 이용한 차량용 네비게이션 시스템은 이미 미국 및 일본에서 상품화되어 있다.

전파 항법을 이용한 네비게이션 시스템은 이미 일본과 미국을 중심으로 여러가지가 실용화 되고 있는데 이들을 발전 단계별로 정리하면 표 1과 같다.

최근에 나오고 있는 네비게이션 시스템들은 추측 항법과 함께 GPS 등 차의 위치정보 제공 시스템을 이용하여 절대위치를 검출하므로써 항상 현재 위치를 오차 수십 미터 이내로 유지함은 물론 도로의 혼잡 상황 및 공사 상황을 전파 발생 장치 (beacon) 등으로부터 취하여 운전자에게 최적 주행경로를 시간적으로 거의 동시 (real time)에 제공하기에 이르렀다.

2.3 동적 도로 교통정보 시스템

자동차 대수의 증가에 따라 새로이 발생된 문제중 하나는 심각한 교통 정체라고 할 수 있

다. 서울의 경우 도심지에서 평균속도가 20km 이하라는 보고에서도 알 수 있지만 근본적인 문제는 차량 증가율에 비하여 도로 증가율이 현저히 낮기 때문이라고 할 수 있다.

(재)일본 도로 교통정보 조사 센터에서 실시한 자료에 따르면 전체 운전자 가운데 거의 85% 이상의 운전자들이 운전중 도로 교통정보를 알고자 하는 것으로 볼 때 교통정체는 이제 운전자 개인의 문제가 아니라 경제적 손실 면에서만 보아도 국가적인 문제가 되고 있다. 물론 정체 원인이 교통용량을 상회하는 수요에 있다고 볼 때 수요 증가를 억제하거나 이를 수용할 수 있을 정도의 도로 신설로 해결될 수 있겠지만 현실적으로 모두 어려운 대안들이므로 이러한 관점에서 시도되고 있는 것중 하나가 자동차와 이를 둘러싸고 있는 교통 환경 시설 (infrastructure)에 정보 통신 기술을 이용하려는 것이다.

일본의 경우 이와 관련된 범국가적 연구 활동으로 경찰청이 주관하는 신 자동차 교통정보 통

표 1 네비게이션 시스템의 발전 과정

세대 구분	특징	항법	지도 매체	기능
0세대 * Navicon * Drive Guide * Gyro Gator	추측 항법으로 최초 차량 탑재	추측 항법 * 지자기 Sensor * Gyro		자차 위치의 표시 -목적지와의 상대 위치
1 세대 (1987) * CD Information	전자식 지도의 차재 화	추측 항법 * 지자기 Sensor	CD-ROM (자기 Tape)	지도 표시+ 자차 위치의 표시
2 세대 (1989)	지도 Data의 이용 * 위치정밀도 향상 * 경로 탐색	추측 항법 + Map Matching	CD-ROM	지도 표시+ 자차 위치의 표시+ 경로 안내
3 세대 (1990~)	차외 정보의 활용 * 절대 위치 * 도로 교통 정보	추측 항법+ Map Matching+ 전파 항법 * GPS * Sign Post/Beacon	CD-ROM (Memory Card)	자차 위치의 표시

신 시스템 (AMTICS; advanced mobile traffic information & communication system) 과 건설성이 주관하는 노-차간 정보 시스템 (RACS; road & automobile communication system) 과 같은 것들이 있는데 이들은 모두 전파를 이용하여 자동차에 새로운 교통 정보를 제공코자 하는 시도들이다.

최근에는 이들 연구를 바탕으로 경찰청, 우정성, 건설성 등이 공동으로 도로 교통정보 통신 시스템 (VICS; vehicle information & communication system) 을 실용화시키기로 하고 '91년 10월 추진모체가 되는 민간 협의체인 VICS 추진협의회를 발족 운영해 오고 있다. VICS는 개념적으로는 도로 교통정보를 전파를 매체로 하여 제공하는 시스템을 총칭하는 것으로 실용화를 위한 구체적 시스템 검토가 현재 동 협의회에서 진행되고 있다.

이러한 연구들이 실현될 경우 운전자의 자유로운 선택으로 교통 흐름이 분산되어 정체 완화 및 해소를 통한 운행 시간의 단축, 연료 소비의 감소는 물론 실질적인 도로 용량의 확대, 경제 효율의 향상과 함께 환경 보존에도 큰 역할을 할 수 있을 것으로 기대되며 운전자 입장에서 볼 때 심리적으로 안정됨은 물론 주변 도로상황을 명확히 알 수 있으므로 길을 잘못 들어서거나 하는 일이 적어지므로 교통 사고의 감소에도 바람직한 영향을 미칠 수 있을 것으로 예측된다. 또 이들을 내비게이션 시스템과 연계시켜 운용할 경우 차내 모니터로부터 정체 정도 및 상황, 사고 및 공사중인 위치 정보 등이 제공될 수 있으므로 운전자의 의도에 따라 주행 경로(예를 들어 최단거리, 최단시간, 주변 경관이 좋은 경로 등)의 선택도 가능해질 것이다.

2.4 교통정보 서비스

신호체제의 개선과 함께 교통체증을 개선할 수 있는 다른 한 가지 방법은, 필요로 하는 교통정보를 실시간(real time)으로 제공하는 것으로 전체 구성은 그림 2와 같은 개념으로 구

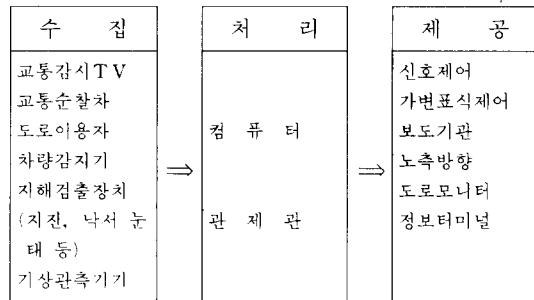


그림 2 교통 정보 시스템의 구성

성되어 있다.

정보 수집원으로는 앞절에서 설명한 이외에도 여러 가지를 들 수 있지만 주목적은 교통량을 파악하거나 정체 발생을 상시 감시하여 필요로 하는 정보를 제공하는 것이므로 이들 정보를 바탕으로 필요한 처리(판단)를 행한 뒤 적절한 방법으로 이를 전달토록 하는 것이다.

이미 미국의 경우 민간 교통정보 수집회사가 지 등장하였으며 독일에서는 ARI라고 불리는 교통정보 방송을 통하여 1시간 또는 30분마다 FM으로 전국을 12개의 지역으로 나누어 정해진 주파수로 방송을 하는데 물론 도로 옆에 주파수를 안내하는 표식이 있지만 운전중 조작이 번거로우므로 방송파에 라디오를 자동적으로 작동토록 하는 식별 코드를 같이 실어 보내고 있다. 이 방식은 RDS(radio date system)라는 이름으로 유럽 각국 및 미국으로 확산되고 있으면 한국에서도 '93년 하반기부터 실시할 예정으로 검토 중이다.

2.5 도시교통과 주차장 정보 시스템

도심지 등에 차를 갖고 나갔을 때 빈 주차장을 찾지 못하여 불법으로 주정차를 하거나 도로상을 헤메고 다님으로써 교통체증을 더욱 심화시킨다는 점에서 외국에서는 주차장 안내 시스템이 시도되고 있는데 이는 가변 전광식 안내판을 활용하거나 미약한 AM 혹은 FM 전파를 이용하여 한정된 지역을 중심으로 소규모 안내방송을 하는 것으로 향후에는 카폰 등의

통신 시스템과 연계하여 운용될 것으로 예측된다.

2.6 차량 운행 관리를 위한 정보 시스템

여객 운송이나 화물 운송과 같이 수송을 사업으로 하거나 판매 활동 혹은 상품배달 등에 차량을 이용할 경우 보다 나은 서비스를 위하여는 각 차량의 소재지를 정확히 아는 것이 필요하다. 이를 위하여 자동적으로 차량으로부터 위치정보를 수집할 수 있도록 차량과 지휘 센터(host) 간을 연결하는 정보통신 시스템이 필요하며 나아가서는 위치 전송 이외에도 차량의 상태 모니터링을 포함한 양방향통신도 가능하게 되고 필요한 경우 범죄차량의 추적에도 이용할 수 있다.

2.7 자동 요금 징수 시스템

고속도로 등 유료도로에서 교통정체를 일으키는 요인 가운데 하나는 출입구에서 요금 징수에 시간이 걸리기 때문이라고 할 수 있는데 이를 무인화할 경우 교통 정체는 물론 사고 예방에도 상당한 효과를 기대할 수 있다.

싱가폴 등 일부 나라에서 시험되고 있는 AVI(automatic vehicle identification)와 같이 무선 혹은 마이크로파를 이용하여 고속으로 주행하는 차량을 식별하는 것으로 앞유리 안쪽에 취부된 전자식 번호판(tag)에 씌어진 고유코드를 톨게이트 등에 설치된 판독장치(tag reader)에서 읽어 들인 후 이 데이터를 모아 전화요금과 같이 나중에 요금 징수를 행하는 것이다.

이와 같은 시스템을 모든 차량에 장착할 경우 통행료 계산을 위해 일단 정차하는 것이 불필요하게 되고 운전자들이 현금을 갖고 있어야 하는 번거로움도 개선될 수 있게 된다. 또 자동요금징수 시스템을 도입함으로써 인체인지 등을 콤팩트하게 구성하여 전체 시설비를 낮출 수 있고 관리를 위한 인건비도 절감되므로 이를 대폭 설치할 경우 일반 도로와의 연계성을 높일 수 있음은 물론 휴식 공간 및 주차 공간

의 효율성도 기대할 수 있다.

현재까지 발표된 바로는 실용상 문제가 없는 수준이라고 할 수 있는 약 100마일 정도의 속도로 8개 차선을 동시 주행하는 차량을 100% 인식하는 것은 아직 어렵지만 이문제는 기술적으로 머지 않아 해결될 수 있으며 단지 문제라면 모든 차량들이 이러한 전자식 번호판을 별도 비용을 부담하면서 의무적으로 부착하여야 한다는 점이다.

2.8 지능형 운전 지원 시스템

세계 각국에서 무인 조종 자동차에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있는데 이들은 크게 나누어 도로에 유도 케이블 등을 설치하여 유도 제어하는 가이드식과 차량에 탑재된 각종 장치만을 이용한 자율식으로 나누어 볼 수 있는데 여기서는 후자에 대하여만 살펴보기로 한다.

(1) 자동 조종차의 시각 기능

자동차 전용 도로 등과 같이 정비된 환경 아래에서의 자동 조종에 화상 처리기술을 사용하는 연구에 관하여 주요한 것과 시각 기능을 정리하여 보면 표 2의 No.1~4와 같다.

컴퓨터에 의한 화상 처리 기술을 이용해서 차량의 자동 조종을 행하고자 하는 연구로 대표적인 예는 서독의 뮌헨 대학에 의한 연구로 이 연구는 본래 시각 시스템의 연구로부터 행하여 오던 것으로 화상 정보와 이동체의 운동 정보를 결합시켜 실차 실험에 의해 96km/h의 자율 주행을 실현했다.

이 밖에도 유럽에서는 VW에서 OptPilot라고 불리는 자동조종 시스템에 관한 보고를 행한 바 있으며 또 BMW 및 PSA에서도 화상 처리 기술을 이용한 차선 유지시스템을 개발하고 있는 것으로 알려지고 있다.

일본에서는 Nissan 자동차와 Fujitsu에 의한 PVS가 가장 본격적 규모의 자율주행 연구로 알려져 있으며 이 연구에서는 복수의 카메라와 지도 정보를 이용해서 저속이기는 하지만 복잡한 경로에서의 자율 주행 실현과 함께 상하 2

안(眼)의 스테레오 표시에 의해 장애물의 인식 등을 행한 것으로 보고되어 있다.

Mazda에서도 안단식 시각 장치로 백선 인식에 의한 자동 조종을 실현하여 지도, 정보 등을 이용하지 않고 백선 추종 주행을 행한 경우의 자동 조타 특성 등을 보고하고 있다.

이들 연구에서 공통된 것은 노면의 백선을 인식, 추적하고 있다는 점으로 비교적 단순한 화상 데이터를 실시간(real time) 처리로 행한다는 것과 카메라계는 주로 단안식으로 흑백 농담 영상 데이터에 의한 처리가 주류를 이루고 있다. 이러한 화상 처리 기술을 이용한 자동 조종 연구는 종합적인 환경 인식 기능을 실현하는 것이 아니라 백선 추종 등 한정된 외계 인식 기능의 실현을 거듭하고 있는 상황으로 말하자면 시각 인식 기능이라고 하기 보다는 센서로서 사용되는 데에 가깝다고 할 수 있다.

(2) 지적 자율 주행차의 시각 기능

고도의 지적 처리 및 판단 처리와 함께 자기의 행동을 제어할 수 있는 자율 주행차의 연구가 행하여지고 있는데 이것은 행동 목적 및 주행 환경 면에서 본다면 이동 로봇의 발전형이라고 생각할 수도 있지만 이동체의 시각 인식 기술면에서 볼 때 옥외 환경이므로 이동 규모가 자동차에 가깝다는 점에서 자율 주행차로서의 특징도 갖고 있다. 이러한 종류의 연구로서 주요한 것은 표 2의 No.5~6과 같다.

NavLab은 화상 인식 시스템으로 고도의 제어 기능과 함께 장래의 자동차가 갖추지 않

면 안되는 복잡한 환경을 인식하는 기능 즉 비평탄로에서의 도로 구조인식 혹은 장애물 및 차량의 인식 등을 포함하고 있는데 이들 실험 차량은 탑재된 컴퓨터 시스템 규모가 큰 반면 주행속도가 아직은 낮다는 것이 문제이다.

(3) 이동 로봇의 환경 인식 기술

본래 컴퓨터 시각에 관한 연구는 지능형 로봇의 환경 인식 기능 기술로서 발전해 왔다고 할 수 있으며 자율 주행차와 비교하면 지능 로봇의 경우에는 이동뿐만 아니라 환경을 인식하여 이해하는 등에 의해 외계에서 일을 하고자 하는 것을 목적으로 하는 경우가 많다는 것과 활동 환경이 주로 실내라는 것, 이동을 위한 기구가 특수하다는 것 등의 차이점을 가지고 있다. 그러나 이동체의 환경 인식기술로서 본질적으로 중요한 기술이 많이 연구되어지고 있으므로 장래 자율 주행차에 대하여 기술적으로 중요한 의미를 가지고 있다고 할 수 있다.

구체적으로는 단안식 시각 장치에 의한 거리 인식, 환경 인식과 모델 구축, 행동 계획과 제어 등 자율 주행차에 불가결한 기술의 연구가 많다.

(4) 지능형 운전 지원 시스템에 관한 세계 각국의 연구 동향

1) 유럽에서의 연구

유럽에서는 프로메테우스(PROMETHEUS) 계획과 드라이브(DRIVE) 계획의 두 가지가 있는데 주요 내용은 다음과 같다.

(i) 프로메테우스 계획

표 2 자율주행 실험차의 시각 기능

No	실험 차	조 직	시각 장치와 기능
1	VaMoRs	핀헨대학, BENZ	흑백 CAMERA 2대로 도로 경계 및 백선을 인식
2	OptPilot	VW	흑백 CAMERA에 의해 백선 인식
3	PVS	NISSAN자동차 FUJITSU	흑백 CAMERA 5대로 백선, 장애물 인식
4	MOVER-2	MAZDA	흑백 CAMERA 1대로 백선을 인식
5	NavLab	CMU	COLOR CAMERA에 의해 주행로, 장애물 인식
6	ALV	MARTIN MARIETA	COLOR CAMERA 1대로 도로 경계를 인식

PROgram for European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety의 머리 글자를 딴 것으로 첨단 자동차 기술 분야에서 미국 및 일본에 대응키 위하여 프랑스의 미테랑 대통령이 제창한 EUREKA 계획의 일환으로 1985년 말에 발표되어 보다 안전하고 보다 효율적인 자동차 교통의 실현을 위하여 운전자 지향으로 자동차 기능의 고도화에 초점을 맞춰 진행하고 있는 것이다. 프로메테우스 계획의 개요는 그림 3과 같다.

개발에 따른 기대 효과로는 ① 안전성 향상(사고 방지), ② 경제성 향상(연비 향상), ③ 효율성 향상(교통 용량의 증대), ④ 편리성 향상(운전자 부담 경감), ⑤ 환경 오염의 저감이라 할 수 있다.

기초 기술 연구에서는 차량에 탑재가 가능한 인공 기술의 개발 및 시스템에서 사용될 통신 기술의 표준화 등이 행하여지며 응용 연구 분야에서는 자동차회사가 연구 진도 및 실용화를 위하여 주체적인 역할을 담당하고 전자기기회사 및 부품 회사들이 요소 기술 개발에 협력하는 형태로 참여하고 있다.

응용 연구에서 최종 결과는 목표 달성을 위

한 기능을 시범적으로 운용하는 것과 이러한 시스템의 실현을 위하여 실시 방법을 명확히 제시하는 것으로 되어 있으며 서브 시스템별로 기능 컨-셉에 준한 시험 계획과 이들 기능에 필요한 요소기술을 조사하여 공통인 것 끼리 묶어 7개 공통 기반 연구 프로젝트로 구성하고 연구 개발 방향을 명확히 하기 위하여 다음과

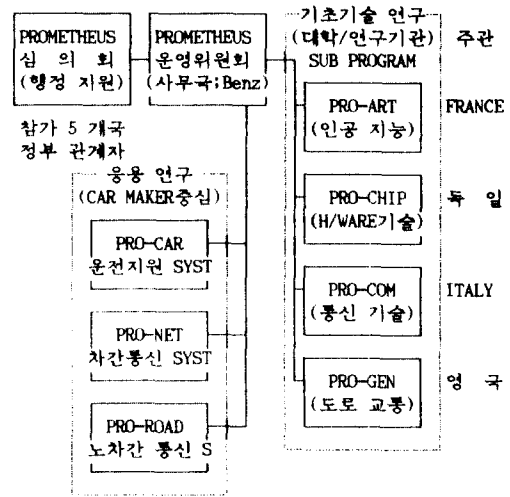


그림 3 PROMETHEUS 계획 개요

표 3 프로메테우스 계획과 드라이브 계획의 비교

항 목	프로메테우스 계획	드라이브 계획
개발 목표	① 안전성(사고 방지 시스템의 개발) ② 경제성(자동차의 연비 향상) ③ 효율성(도로 용량의 확대) ④ 편리성(운전자의 부담 경감) ⑤ 환경에의 배려	① 도로 교통의 안전성 향상 ② 도로 교통의 효율성 향상 ③ 도로 교통의 환경에의 영향 경감
목표 달성 방안	자동차 기능의 고도화로부터 접근(운전자 지향적)	도로 환경의 충실로부터 접근(사회 지향적)
성 격	민간 주도형	정부 주도형
추진 주체	자동차 제조회사	EC 위원회
실시 기간	'87~'94(8년간)	'89~'91(3년간)
예산	약 23억(유동적) -정부 보조비율은 국가별로 상이	약 7억 5천만 원(확정) -약 반을 EC 기금에서 보조

같이 목표를 설정하고 있다.

① 운전자에게 운전애 필요한 정보의 제공 ; 사고 원인이 될 수 있는 실시간(real time) 정보의 부족을 해소한다.

② 능동적인 운전 지원 ; 불충분한 운전 조작을 차측에서 보완한다.

③ 협조적인 운전 ; 다른 차량의 거동을 파악하여 교통 흐름에 따라 안전하게 주행시킨다.

④ 교통 흐름 관리 ; 전체적인 시점에서 교통 흐름을 최적화한다.

전체적인 구성으로는 충돌 방지·장해물 검출 등 기능을 갖는 운전 지원 시스템, 차량 상호간의 통신에 의해 정보 교환을 행하는 차량간 통신 시스템, 지상측 시설과의 통신에 의해 정보 교환 및 신호 제어와의 조합 등을 행하는 노-차간 통신 시스템 등이 개발되고 있는데 기초 연구와 응용 연구를 병행하여 1994년에 각각의 연구 성과를 통합하는 것으로 되어 있다.

(ii) 드라이브 계획

Dedicated Road Infrastructure for Vehicle safety in Europe의 약자를 딴 것으로 1987년 EC 위원회에서 채택된 『EC 기술개발 5개년 연구 계획』의 정보기술, 전자기술의 특수 계획 가운데 한 가지로 민간 주도형인 프로메테우스 계획에 비하여 관 주도로 사회 지향적인 시점에서 추진되고 있는 개발 계획으로 주요내용은 표 3과 같다.

드라이브 계획에서는 자동차 교통 문제를 자동차 교통 정보화 기술에 의해 해결토록 하며 주된 연구 대상으로는 다음과 같은 것들을 다루고 있다.

① 도로 관리자, 교통 관리자, 자동차 제조 회사, 전기 및 전자 회사, 소비자 등에 대한 요구, 책임 및 역할 분담의 정리

② 전송 기술(마이크로파, 적외선, 무선 등)의 개발

③ 차량 및 노면 상태, 기상, 오염 등을 감지하는 센서의 개발

④ 레이더 시스템의 개발

⑤ 경로 유도, 주행 계획 시스템의 개발

⑥ 교통 관리, 교통 흐름 시뮬레이터, 차량 탑재용 시스템, 도로 환경 계획 등을 위한 소프트웨어의 개발

⑦ 교통 관리를 위한 전략의 검토

⑧ 인간 공학적 검토

2) 미국에서의 연구

미국에서는 차세대 도로 교통 시스템이 주 정보 단위로 추진되어 왔었지만 유럽 및 일본의 움직임에 자극을 받아 IVHS(intelligent vehicle highway system)라는 이름 아래 그림 4에서와 같이 『PATH』 등 주 단위 프로그램을 하나로 정리하여 미국 운수성이 주관이 되어 정산학 공동 프로그램으로 추진되고 있는 것으로 주요 목표는 다음과 같다.

① 교통 용량의 증대 및 효율 향상

② 안전성의 향상

③ 환경 보전 및 에너지 소비 절감

④ 자동차 생활 및 교통의 편리성·쾌적성의 향상

⑤ 여유있고 신뢰성이 높으며 사용하기 쉬운 시스템의 구축

⑥ 교통 시스템의 관리 운영 개선

3) 일본의 시스템

일본에서는 앞에서 설명한 VICS(도로 교통

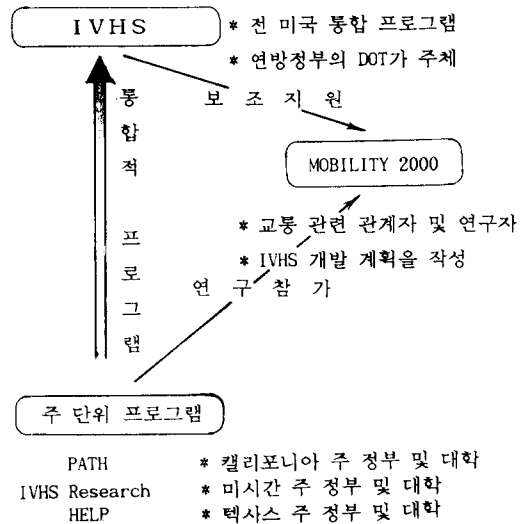


그림 4 IVHS와 각 주 단위 프로그램과의 관계

정보 통신 시스템)의 연구 개발 이외에 21세기를 향한 지능형 자동차 시스템(intelligent drive system)의 개발을 위하여 다음과 같이 4가지의 프로젝트를 추진하고 있다.

i) 건설성에 의한 『차세대 도로 교통 시스템』 등

건설성이 중심이 되어 추진하고 있는 『차세대 도로 교통 정보 시스템』과 『간선도로에서의 정보 제공에 관한 검토회』로 개발 목적은 다음과 같다.

① 안전성의 향상(고령자의 시력 및 운전 능력의 저하를 보완하는 시스템 등)

② 수송 효율의 향상(정체를 경감시키는 시스템 등)

ii) 통산성에 의한 SSVS

통산성이 주도가 되어 진행하고 있는 SSVS(super smart vehicle system; 지능형 자동차)로 개발의 기본 목적은 다음과 같다.

① 충돌 등 사고를 회피할 수 있도록 한다.

② 주행량의 증가에 대응하는 한편 정체도 해소한다.

③ 고령화 사회를 고려하여 손쉬운 운전(easy drive)이 가능토록 한다.

iii) 운수성에 의한 ASV

운수성이 주도가 되어 진행하고 있는 ASV(advanced safety vehicle; 선진형 자동차)의 개발 목적은 다음과 같다.

① 위험을 예측하면 경보를 울리거나 핸들 혹은 브레이크를 자동적으로 조작하여 사전에 위험을 막는다.

② 충돌을 피할 수 없는 경우에는 충격을 최소화함으로써 억제할 수 있는 배려를 하도록 한다.

③ 사고 후 화재 등 2차 재해를 방지할 수 있는 구조를 취한다.

3. 맺음말

자동차의 역사가 100여 년이라는 세월을 거쳐 현재의 자동차로 자리잡아 왔지만 21세기를 목전에 둔 오늘날 자동차에 있어서도 변화의

시대를 맞아 지적 능력을 갖는 두뇌를 갖추거나 새로운 에너지를 이용해 움직이면서 어떠한 형태로 보다 인간사회와 밀접한 관계를 갖고 발전해 나가려는지를 예측한다는 것은 매우 어려운 일일 것이다.

얼마 전까지 TV에서 하늘을 나는 『키트』라는 컴퓨터를 탑재한 차가 등장하여 사람과 자유롭게 이야기를 하거나 운전자에게 위험이 닥치면 이를 도와주는 등 인간의 능력을 넘어서는 초능력과 함께 인간이 갖는 이성을 가미한 말 그대로 『수퍼 카』라고나 할 수 있는 것이 있었는데 인간이 추구하는 것이 혹 이러한 자동차로 실현될지 모르겠다.

단순한 기계로부터 생활에 편리한 도구로 여기에서 다시 일상생활에서 분리할 수 없는 불가결한 요소로 자리 잡아가고 있는 자동차는 앞으로 인공지능이 탑재된다면 운전자가 단순히 『이렇게 하고 싶다』 혹은 『저렇게 하였으면 좋겠다』하고 마음만 먹어도 이를 자동차가 알아서 움직여주는 어떤 면에서는 인간의 능력을 넘어서려하는지도 모르겠지만 이의 전 단계로 역시 중요한 것은 자동차의 급증과 함께 현재 안고 있는 과제인 공해 문제의 해결 혹은 교통사고의 저감 등이 선결되어야 할 것이다.

또 사람과 화물의 이동시 양적·질적인 향상은 물론 고속성면에서도 지금보다 더욱 강조될 것으로 볼 때 차와 도로 자체는 물리적인 고속화가 가능한 쪽으로 개발되어 가고 있지만 반면 사람에게 대하여는 불특정 다수가 차량을 운행하고 특히 사회의 전반적인 고령화로 이에 맞는 교통 환경(infrastructure)의 확보와 자동 운전에 대한 필요가 급증해 갈 것이다. 따라서 시각 기능을 포함하여 정보수집 기능을 강화할 수 있는 각종 센서의 지능화와 센서 간의 최적 조합, 보다 고도화된 컴퓨터에 의한 인공지능 기술의 도입, 퍼지 제어 등 최신 제어 이론의 응용, 실시간(real time) 정보 처리와 고속 화상 처리가 가능한 신경망 컴퓨터(neuro computer)나 광 컴퓨터의 활용 등이 활발해질 것으로 예측된다.

지금까지 개략적으로 세계 각국에서 진행되고 있는 차세대 자동차와 관련된 연구 개발 동향을 살펴 보았지만 이러한 움직임들은 지금까지의 차량 자체에 부기 장치를 붙여 공해 저감을 꾀하거나 사고시 승원을 보호한다는 소극적 개념에서 벗어나 사회 기반 시설(infrastructure)들과 차량을 조합시켜 효율을 높이면서 『안전』과 『환경』이라는 문제를 보다 적극적인 차원에서 근원적으로 해결키 위한 노력이라고 볼 수 있는 바 이러한 시도들이 우리나라에서도 다소 늦기는 하였지만 이루어졌으면 하는 바람에서 기술해 보았다.

참고문헌

- (1) 機械システム振興協會, 1987, “自動車における情報通信 ネットワークシステムに関する調査研究.”
- (2) 平出賢吉, 小川圭祐, “新しい移動通信,” オム社.
- (3) 藤井, 小出, 1988, “自動車における情報処理/通信システムの動向,” 自動車技術 Vol.42, No 2.
- (4) 津川定之 外, 1989, 『試案 “自動車におけるイソスォ-モビリティ機能,”とその技術的課題』, 自動車技術 Vol. 43, No. 2.
- (5) Atsuki Kutami, 1991, Mazda 自動車(株) Yokohama 研究所, “畫像認識による自律走行技術,” 自動車技術 Vol. 45, No. 2.
- (6) トヨタ交通環境委員會, 1992, “イソテジェソト化する道路と車-21世紀に適用する道路交通のあり方展望.”
- (7) (財) 自動車走行電子技術協會, 1989, “車が變わる 交通が變わる.”