

## 지능형차량 개발과 안전운전지원 시스템

권 영 도

현대자동차 선형개발센터 차량제어개발팀

### Abstract

In this paper, we introduce current research and development trend of intelligent vehicles and its application to driving support system. We introduce some core technology required for developing these systems and explain how it works. Moreover, some items related with vehicle information systems and the intelligent vehicles will be introduced. Since the vehicle is very complex system, there are many problems in developing these systems, especially in developing intelligent vehicle. The main purpose of this is to discuss these problems and find good solution..

### I. 서 론

80년대 후반부터 활발히 연구 개발되고 있는 지능형 교통시스템(Intelligent Transportation Systems: ITS) 관련기술은 차량의 안전성(safety), 차량의 편의성(convenience), 교통환경의 효율성(efficiency)을 동시에 극대화시킬 수 있는 기술로 평가되고 있다. 자동차 수요의 증가는 교통사고의 증가, 자동차 도난사고의 증가, 도로효율의 감소, 물류 수송비용의 증가, 대기오염 같은 많은 문제들을 발생시키고 있으

며, 이러한 문제들은 자동차라고 하는 문명의 이기가 초래한 마이너스 효과들이라 할 수 있다. ITS 관련기술은 이러한 문제들에 대한 직접적 혹은 간접적인 해결방안의 하나로서 미국, 유럽, 일본을 중심으로 각국의 정부 및 자동차 업계를 중심으로 연구가 활발히 진행되고 있다.

ITS는 본래 도로 자동화에 초점이 맞추어져 교통수요를 시간, 공간적으로 효율적으로 분산시킴으로써 목적지까지 최소의 비용으로 도달하게 한다는 취지였지만 최근에 급격히 발전하고 있는 정보통신 기술과 차량부품의 전자화 추세에 따라 차량 지능화 및 정보화에 무게가 두어지면서 운전자의 안전과 편의성 향상이 강조되고 있다. 특히, 교통환경의 두 축이라 할 수 있는 도로와 차량의 자동화 및 정보화를 동시에 추구하여, 3T, 즉 교통(Traffic), 여행(Travel), 수송(Transportation)의 문제점들을 해결하고, 새로운 정보통신 기술 및 첨단 차량제어기술을 응용하여 최대의 효율성 및 편의성, 안전성을 가진 차세대 차량을 개발하는 것을 그 목표로 하고 있다.

ITS 관련기술은 크게 정보통신 분야와 지능화 분야로 대별될 수 있다. 정보화된 차량 시스템은 단순한 운송수단으로서의 기능뿐만 아니라 움직이는 사무실로서의 역할을 수행할 수 있도록 전화, 팩스, E-mail등의 송수신이 가능하게 해준다. 이와 함께 목적지까지의 도로교통상황정보 제공이 가능하여 거리 및 교통상황을 모두 고려한 최적의 경로를 선택할 수 있도록 해준다. 또한, 운전중 언제, 어디에서라도 운전자가 원하는 여행정보나 숙박정보등 유용한 정보를 신속하게 제공받을 수 있게된다. 이러한 차량정보시스템을

사용할 경우 일반적인 주행보다 사고 발생 확률이 더욱 증가하게 된다. 따라서, 차량정보통신 서비스를 효과적으로 사용하기 위해서는 능동적인 안전주행을 지원해주는 지능형 차량 시스템의 적용은 필수적이라고 볼 수 있다.

지능형 차량시스템의 적용은 기존의 안전벨트, Air Bag, ABS 같은 수동안전(Passive Safety) 시스템에서 한 걸음 나아가 사고 발생 가능성을 미리 예측하여 사고에 대한 경보 및 방지를 위한 능동안전(Active Safety) 주행 지원 시스템의 적용을 가능하게 해준다. 아울러, 지능형 크루즈컨트롤(Adaptive Cruise Control: ACC) 시스템이나 정지/서행(Stop and Go) 제어 시스템 같이 운전자의 주행 편의성을 향상시켜 차량의 상품가치를 높일 수 있는 시스템의 적용도 가능하게 해준다.

이와 같은 차량 정보화와 지능화 관련기술의 접목을 통하여 궁극적으로는 운전자가 원하는 목적지까지의 최적경로를 결정해 차량 스스로 주행할 수 있는 자율주행차량(Autonomous Vehicle)이 개발되어 운전자에게 최대의 편의성 및 안전성을 제공할 수 있게 된다.

전 세계적으로 지능형 차량과 관련된 연구 개발은 정부 및 연구기관 주도 하에 자동차 메이커들을 중심으로 활발히 진행되고 있다. 대표적인 연구기관으로는 미국의 PATH(Partners for Advanced Transit and Highways), 유럽의 ERTICO, 일본의 VERTIS, AHSRA(Advanced Cruise-Assist Highway System Research Association) 등이 있다. 이들 연구기관은 ITS(Intelligent Transportation System) 기술 전반에 걸친 연구를 진행하면서 지능형 차량에 관한 연구도 활발히 진행하고 있다. 미국의 PATH의 경우 그간의 연구성과를 기반으로 하여 SANDIEGO 98 Demo를 수행하여 다양한 ITS관련 첨단기술에 관한 시연을 보여주었다.

일본의 경우 건설성(MOC), 교통성(MOT) 등이 중심이 되어 AHS(Advanced Highway System)과 ASV(Advanced Safety Vehicle)에 관련된 첨단 교통시스템의 연구개발을 진행

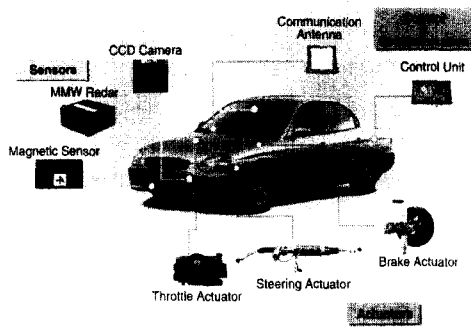
하고 있다. 또한 이러한 첨단 ITS관련 아이টে을 시험운용하기 위해 쪼꾸마시에 위치한 건설성 PWRI(Public Works Research Institute)에 Test Track을 설치하여 운영하고 있으며, 2000년 11월 AHSRA 주관으로 열린 Smart Cruise 21 DEMO 2000에서 다양한 ITS관련 첨단 기술의 Demo를 수행하였다. Smart Cruise 21 DEMO 2000의 목적은 2003년 서비스 예정인 여러 가지 첨단 ITS관련 서비스에 대한 사전점검 및 발생될 문제점을 미리 검증 해보는 것과 AHS 및 ASV와 관련된 전 세계 연구집단의 협조 및 공조를 통하여 보다 효과적인 연구개발 체재를 만들기 위한 것이었다. 국내에서도 지능형 차량 및 정보화 차량에 대한 연구개발이 활발히 진행되고 있으며, 그연구 결과를 Smart Cruise 21 행사에서 발표하여 BENZ, TOYOTA같은 세계적인 자동차 업계와 동등한 기술 수준을 과시하였다.

본 논문에서는 현재 국내에서 개발이 진행되고 있는 지능형 차량 및 안전운전 지원시스템에 대해 설명하고, 이러한 시스템을 구성하기 위한 여러 가지 Actuator나 센서들에 대해서도 설명하도록 한다.

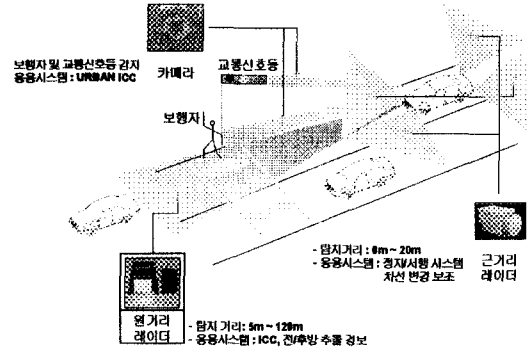
## II. 지능형 차량

주변환경을 인식하여 운전자의 부주의로 인한 사고를 미연에 방지할 수 있는 지능형 차량의 개발은 이제 현실로 나타나고 있다. 특히, 차량 부품의 전자화는 이러한 기술발전을 가속화하고 있다. 지능형 차량의 구성시스템은 다음과 같이 크게 4가지 부분으로 나눌 수 있다.

- 1) 주변을 인식하는 센서
- 2) 차량의 감/가속이나 조향을 위한 Actuator
- 3) 센서 및 Actuator의 구동을 통해 원하는 기능을 수행하는 제어 유닛(Control Unit)
- 4) 도로 인프라와 통신을 통해 운전자에게 필요한 정보를 제공할 수 있는 통신 모듈



<그림 1> 지능형 차량 시스템



<그림 2> 센서별 적용 가능 시스템

<그림 1>은 위의 4가지 구성요소가 장착된 지능형 자동차로서 Smart Cruise 21 DEMO행사에 참가한 현대자동차의 지능형 차량이다.

본 장에서는 지능형 차량을 구성하는 각 부품들의 종류 및 특성, 동작원리 등을 설명하도록 한다.

### 1. Sensors

지능형 차량을 구현하기 위해서는 주변환경 및 차량에 대한 인식이 필수적이다. 이를 위하여 여러 가지 센서가 사용되고 있으며, 거리 탐지용 레이더 및 CCD 카메라가 대표적인 센서이다.

지능형크루즈컨트롤 시스템이나 정지/서행 시스템 같은 종방향 제어를 위해서는 선행차량의 거리 및 상대속도를 측정할 수 있는 레이더가 필수적이다. 레이더는 크게 RF레이더와 레이저 레이더로 나눌수 있다. RF 레이더는 수십 Ghz대역의 전파를 사용하는 것으로서 안개나 폭우 같은 주변환경에 관계없이 사용할 수 있는 장점이 있는 반면 가격이 비싸다는 단점을 가지고 있다. 반면 레이저 레이더는 가격이 싼 장점이 있는 반면 안개, 폭우 같은 기후환경에 취약하다는 단점이 있다.

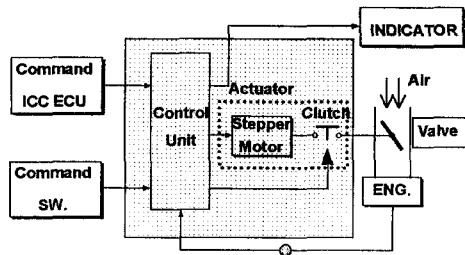
횡방향 제어를 위한 차선인식을 위해서는 CCD 카메라가 효과적으로 사용될 수 있다. 최근 들어서는 Stereo Vision 기법을 이용하여 CCD 카메라를 거리 측정 센서로 사용하는 연구도 활발히 진행되고 있다. <그림 2>는 각 센서별로 구

현 가능한 지능형 차량 시스템을 보여주고 있다. 종 방향제어를 위한 근/원거리 레이더 및 횡방향 제어를 위한 CCD 카메라 등이 있다.

### 2. Actuators

지능형 차량은 기존의 Air Bag이나 안전벨트 같이 사고발생후 운전자의 안전을 지켜주는 수동적 안전 시스템에서 사고 발생을 예측하여 사고 발생을 미리 막을수 있도록 능동적으로 차량을 제어해준다. 이를 위해서는 차량의 감/가속 및 조향을 위한 Actuator의 전자화가 필수 적이다. 최근 들어 각 부분에 대한 전자화가 활발히 진행 되어 지능형 차량에 대한 연구에도 큰 도움을 주고 있다. 지능형 차량을 구성하는 Actuator는 크게 가속장치, 감속장치, 조향장치로 나눌수 있다.

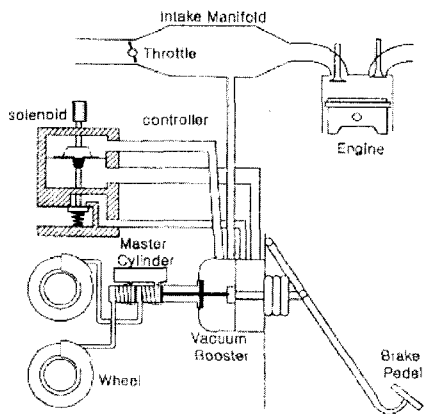
가속장치로는 운전자가 Accel 페달을 밟는 것과 같은 역할을 해주는 Throttle Valve 제어가 있다. 이 장치는 Throttle Body와 Wire로 연결되어 있으며, 스텝모터를 구동하여 쓰로틀 개도각을 제어하여 엔진에 흡기되는 공기량을 제어한다. 최근의 기술동향은 Throttle Body와 일체형인 Electronic Throttle Controller (ETC)를 적용하고 있는 추세이다. ETC는 엔진 제어를 담당하는 EMS(Engine Management System)에서 효과적인 엔진제어를 위해 직접 제어하도록 되어 있다. <그림 3>는 Throttle Actuator의 구성도를 보여주고 있다.



〈그림 3〉 TVC 구성도

제동장치는 그 구동방식에 따라 진공 방식의 Active Booster와 유압을 이용하는 유압 브레이크 시스템으로 나눌 수 있다. 진공 방식의 Brake Booster는 운전자가 브레이크 페달을 밟을 경우, Booster내로 유입되는 대기압과 엔진의 연소에 의해 발생하는 진공과의 압력차이를 이용하여 제동력을 발생시킨다. Active Booster는 전자적인 Solenoid Valve를 추가로 장착하여 운전자가 브레이크 페달을 밟는 효과를 내는 장치이다. 즉, 운전자의 브레이크 페달 조작을 Solenoid Valve의 개폐로 모사 하는 장치라고 할 수 있다. 〈그림 4〉은 Active Booster의 구성도를 보여주고 있다.

이외에 Anti-lock Brake System(ABS)나 Vehicle Dynamic Control(VDC) 시스템에 이용되고 있는 유압 방식의 브레이크 장치도 최근 들어 그 적용이 늘고 있다. 유압 브레이크는



〈그림 4〉 Active Booster 구성도.

대기압과 진공의 차이를 이용하는 Active Booster와 달리 시스템에 내장된 진공 펌프를 이용하여 각 브레이크 라인의 제동압력을 형성하기 때문에 그 제동 응답성에 있어서 진공 방식의 Active Booster에 비해 탁월한 응답 특성을 보인다. 따라서, 빠른 제동응답을 요구하는 정지/서행(Stop and Go) 시스템이나 군집주행(Platoon Navigation)시스템에서는 유압 브레이크 장치의 필요성이 커지고 있다.

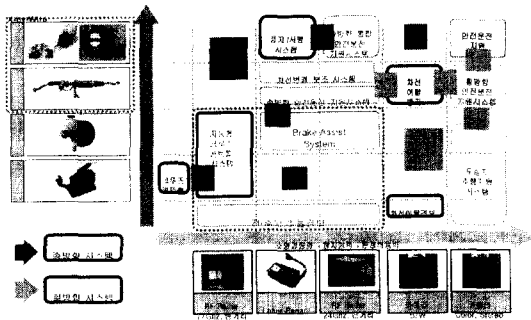
조향장치로 사용하는 전동식 파워스티어링(Electronic Powered Steering : EPS)장치는 전동식 휠 구동장치로서 횡방향 제어를 위해 사용한다. Steering Column에 직류모터를 장착하여 차량의 횡방향 움직임을 제어하기 위한 Steering 장치로서 최근들어 파워스티어링용 EPS(Electronic Powered Steering)가 개발되어 지능형 자동차에 적용하기 위한 연구가 진행되고 있다.

### 3. 제어유닛

차량제어를 위해서는 비선형적인 차량 모델을 기반으로 하는 제어기 설계가 필요하다. 그러나, 차량의 동역학 특성은 상당히 복잡한 비선형성을 나타내기 때문에 그 특성을 함축적으로 나타낼수 있는 모델을 만들어 낼수가 없다. 따라서, 모델이 불가능한 차량의 비선형 동역학 특성을 충분히 보상할수 있도록 Sliding Mode 제어기법이 널리 이용되고 있다. 그러나 최근들어 차량의 동역학 특성을 반영할수 있는 적응제어기법이나 지능 제어 기법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 궁극적인 지능형 차량시스템을 개발하기 위해서는 퍼지제어기나 신경망 제어기같은 지능형 제어기법과 기존의 Sliding 제어기, PID제어기가 같이 사용되어야 한다.

## III. 안전운전 지원시스템

지능형 차량에 대한 Actuator, Sensor, 제어



〈그림 5〉 안전운전 지원시스템 발전 방향

로직에 대한 기초연구가 활발히 진행되고 있는 가운데, 각 자동차회사에서는 축적된 기술을 바탕으로 하여 상품화가 가능한 아이টে에 대한 상품화 개발을 진행하고 있다. 아직까지는 운전자의 안전에 대한 확실한 대응방안이 연구되지 못하여 무인주행 차량 같은 완전 자동주행 시스템은 상품화되지 못하는 현실이지만, 무인주행 차량을 구성하는 지능형 차량 시스템은 최근 들어 안전운전 지원 시스템이라는 이름 하에 상품화되어 발표되고 있다. 〈그림 5〉는 지능형 차량시스템의 안전운전 지원시스템 발전 방향을 보여주고 있다.

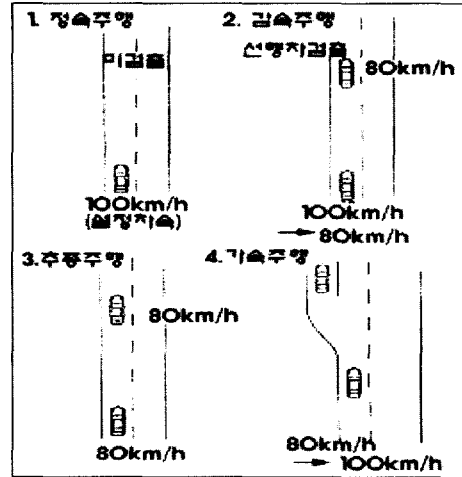
본 장에서는 현재 국내외에서 활발히 연구가 진행되고 있는 여러 안전운전 지원 시스템에 대해 설명하도록 한다.

1. 크루즈컨트롤 시스템

최초의 지능형차량 시스템은 아마도 크루즈 컨트롤 시스템이라고 할수 있다. 운전자가 원하는 속도를 설정해놓으면 Throttle Actuator를 제어하여 원하는 속도로 정속주행 할 수 있도록 해주는 시스템이다. 도로가 좁고 곡선로가 많은 국내현실에는 적합하지 않으나, 북미 시장에서는 크루즈컨트롤 시스템이 기본사양으로 적용될 만큼 대중화 되어 있다.

2. 지능형 크루즈 컨트롤 시스템

크루즈컨트롤 시스템의 발전된 형태로서, 선행차의 주행속도에 맞추어 운전자의 차량 속도를



〈그림 6〉 지능형 크루즈 컨트롤 시스템 동작도

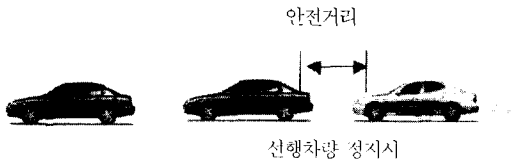
제어해주는 장치로서, 차량전방에 장착된 레이더를 이용하여 선행차량과의 거리 및 상대속도를 측정하여 운전자가 설정해놓은 안전거리를 유지하면서 주행할 수 있도록 해준다. 고속도로 상에서 장시간 운전할 경우 운전자는 집중력이 떨어지고 피로감을 많이 느끼게 된다. 기존의 크루즈 컨트롤 시스템은 차량의 속도만 일정하게 유지해 주기 때문에 선행 차량의 움직임을 항상 감시하고 있어야 한다. 반면, 지능형 크루즈컨트롤 시스템은 선행차량의 주행형태에 따라 자동으로 속도 조절을 하기 때문에 운전자는 선행차량의 움직임에 신경을 덜 쓰면서 보다 안락한 운전을 할 수 있다

안전거리를 유지하면서 주행하기 위해서는 선행차량의 속도에 따라 적절한 가/감속을 수행해 주어야 한다. 이때 사용되는 Actuator로는 ETC 및 Active Booster등이 있다. 아울러 선행차량의 거리 및 속도를 감지하기 위한 밀리미터파 레이더 관련기술도 필요하다. 〈그림 6〉는 지능형 크루즈컨트롤 시스템의 동작도를 보여주고 있다.

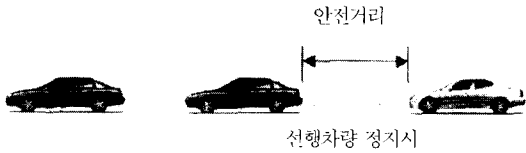
3. 정지/서행 시스템

장시간 교통 정체시 운전자는 정지 및 서행을 계속적으로 반복해야 하기 때문에 피로감을 느낄

1) 선행차량 정지



2) 선행차량 출발



<그림 7> 정지/서행 시스템 주행 예

뿐더러, 단순 반복적인 운전으로 인해 짜증을 느낄 수 있다. 정지/서행 제어 시스템은 이러한 불편을 해소하기 위해 쓰로틀 및 브레이크를 자동으로 제어하여 정지 및 서행을 자동으로 반복해 줌으로써 운전자의 피로감 및 지루함을 최대한 덜어줄 수 있는 시스템이다. 지능형 크루즈컨트롤 시스템이 일반적으로 고속(40KPH~120KPH) 구간에서 작동되는 차간거리 제어 시스템이라면 정지/서행 시스템은 저속구간(0KPH~40KPH)에서 차간거리를 유지하면서 주행할 수 있도록 해주는 시스템이라고 할 수 있다. <그림 7>은 정지/서행 시스템의 주행 예이다.

선행차량이 정지할 경우 선행차량과의 거리 및 속도로 부터 주행중인 차량이 정지해야 됨을 감지하고 운전자가 불안감을 느끼지 않는 감속도로 정지 하게 된다. 선행차량이 정지후 출발할경우 주행차량은 선행차량의 움직임을 감지하여 적절한 가속도로 출발하며 선행차량의 속도를 고려한 안전거리를 유지하면서 주행하게 된다.

최근 들어서는, 서로 다른 운전자의 운전행태를 학습하기 위하여 퍼지적용 제어기를 도입하여 각 운전자가 선호하는 가/감속 Pattern 및 선행차량과의 유지거리를 운전자의 특성에 맞추어 결정할 수 있도록 하고 있다.

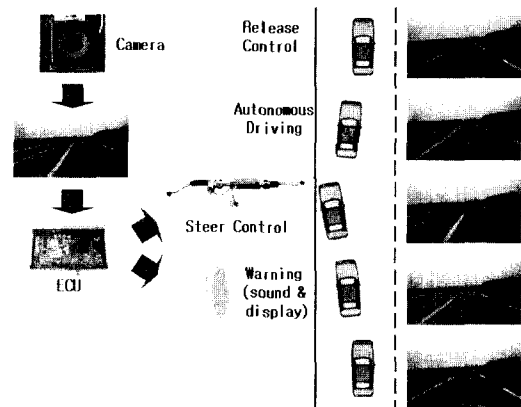
4. 차선이탈 경고/방지 장치

주행중인 차량이 운전자의 부주의로 인해, 무

의식중에 차선을 이탈하여 발생할수 있는 주위 차량 및 구조물과 충돌 사고를 방지하기 위한 장치이다. 이 시스템은 차선 이탈을 인식하는 기능, 차선 이탈을 경고하는 기능, 차선 이탈을 방지하는 기능으로 분류된다. CCD 카메라에서 입력되는 전방 영상으로부터 주행중인 차차선을 인식하고, 차량상태 센서(브레이크 스위치, 조향각 센서, 차속 센서등)를 이용하여 운전자의 의지 및 주행 특성을 판단 및 예측하여, 졸음 운전을 포함한 운전자의 무의식적인 차선 이탈을 경보한다. 경고에도 불구하고 운전자가 자기 차선으로 복귀하지 않는 경우 핸들 자동 조작에 의해 차량을 차선의 중앙으로 복귀 시킴으로서 사고를 미연에 방지하는 장치이다.

차선이탈 경고 장치에서 가장 중요한 요소중의 하나는 오경보를 최대한 줄일수 있는 신뢰성있는 차선이탈 감지 알고리즘 개발이다. 즉, 운전자의 상태와 차량의 거동을 종합적으로 판단하여 신뢰성있는 경보를 줄수 있는 판단 로직개발이 장치의 성능을 크게 좌우한다고 할수 있다.

차선 이탈 방지를 위해서는, ICC나 Stop and Go 같은 종방향 제어와는 달리 조향 핸들을 제어하여 차량의 횡방향 움직임을 제어 해야 하기 때문에 주어진 횡방향 궤적을 잘 추종할수 있는 제어로직의 개발이 필요하다. 이와 함께, 차선검출을 위한 영상처리 알고리즘과 차량용 카메라의



<그림 8> 차선이탈 경고/방지 시스템 동작도

개발도 중요하다

### III. 결 론

#### 5. 차량정보 시스템

최근 들어 급격히 발전하고 있는 무선 통신 응용기술, 인터넷 기술, 정보 및 콘텐츠 기술, 그리고 NAVI와 연동된 GIS기술들을 집목하여 움직이는 사무실 또는 응접실 기능을 수행할 수 있는 차량 시스템으로, 기존 정보통신망을 이용하여 운전자가 필요로 하는 사진, 문자, 음성등의 각종 정보를 제공받을 수 있다.

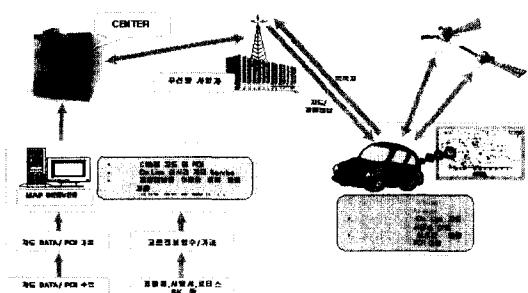
차량과 정보센터를 통신으로 연동하여 목적지까지의 교통상황, 뉴스, 증권정보를 제공 받을수 있으며, 저녁식사를 위한 식당정보를 사진과 함께 검색하여 차내에서 바로 예약을 할 수도 있다. 주말에 가고 싶은 여행지에 대한 정보를 미리 찾아보고 정보센터로부터 여행계획 및 주변 호텔 또는 관광지에 대한 상세한 정보를 전송 받을수도 있다. 특히 차량정보시스템의 중요한 기능중의 하나는 차량에 사고가 발생하거나 문제가 생기면 운영센터에서 이를 자동으로 파악하여 차량의 위치 및 사고상태를 병원, 경찰서, 정비소, 고객의 보험회사에 까지 한번에 연결하여 신속하게 처리할수 있도록 해주는 기능이다.

최근 들어 전세계적으로 차량정보 시스템에 대한 관심이 집중되고 있으며, 각 자동차 업체마다 독특한 차량정보 서비스를 진행하고 있으며, 국내에서도 차량정보 시스템에 대한 활발한 연구가 진행되고 있으며 빠른 시일내에 상품화될 예정이다.

앞서 설명한 여러 가지 지능형차량과 관련된 ITS 관련기술의 핵심은 정보화 측면에서의 통신 기술과 지능화 측면에서의 차량 제어 및 Actuator 제작 기술 그리고 센서 개발 기술이라고 할 수 있다. 그러나, 이러한 지능형 차량 시스템이 실제로 적용되기 위해서는 시스템의 신뢰성 및 운전자의 감성을 충분히 고려하여야만 한다. 현재까지 관련시스템의 기능구현을 위한 기술개발은 충분히 진행되어 왔지만 상품화에 앞서 제품의 신뢰성 검증 및 여러 운전자의 운전특성을 고려할 수 있는 방안에 대한 연구는 아직 부족한 실적이다. 따라서, 현재 세계적인 자동차 업체에서는 기존의 안전차량(Advanced Safety Vehicle : ASV)의 안전 강조 개념의 지능형 차량의 상품화를 위한 신뢰성 확보에 대한 연구를 진행하는 동시에, 안전운전보조장치(Advanced Driver Assist System : ADAS) 개념의 지능형 차량 시스템을 상품화하여 발표하고 있다. 대표적인 예로서, 유럽 자동차업체들이 진행중인 LACOS(Lateral Control Support)시스템의 경우 자동으로 차량제어를 해주는 능동제어는 생략한 채 사고발생을 예측하여 운전자에게 경보만을 해준다.

국내에서도 지능형 차량과 관련한 기초기술은 충분히 확보하였으며, 향후 상품적용에 대비한 부품개발, 신뢰성 확보 및 인간공학적인 연구가 활발히 추진되고 있으며, 그 기술력에서 세계적인 수준과 비교하여 결코 떨어지지 않고 있다. 2000년 11월 일본 쓰꾸바에서 시행된 Smart Cruise 21 DEMO 2001 행사에 현대자동차의 지능형 차량 2대가 참여하여 BENZ, TOYOTA, HONDA 같은 세계적인 자동차 업체와 동등한 경쟁을 펼쳐 국내 지능형 차량 기술을 세계가 인정할수 있는 계기가 되었다.

무인주행차량은 이제 더 이상 영화에서만 존재하는 꿈의 기술이 아닌 현실로 다가오고 있는 기술이다. 무인주행차량과 관련된 지능형 차량 시



<그림 9> 차량정보 시스템

시스템은 최근 들어 여러 해외자동차업체에서 상품화되어 발표되고 있다. 이러한 지능형 차량시스템을 이용한 차량은 운전자에게 편리한 운전환경을 제공할뿐만 아니라 교통사고나 교통체증에 대한 좋은 해결책이 될 수 있을것으로 예상되고 있다.

### 참 고 문 헌

- (1) 권영도, 이성범, “현대자동차의 지능형차량 개발 현황”, 기계저널, Vol. 41, No. 1
- (2) 권영도, “지능형 교통시스템과 차량의 지능화”, 동역학 및 제어부문 하계학술대회 논문집, pp.285~pp291
- (3) 권영도 외, “차간거리 제어시스템의 개발”, 2000년 차세대 자동차 기술 논문집, pp.316~323
- (4) Smart Cruise 21 DEMO 지침서

### 저 자 소 개



#### 權 寧 道

1968년 11월 5일생, 1991년 2월 한국과학기술원 과학기술대학, 전기 및 전자공학과 졸업, 1994년 2월 포항공과대학교 전자전기공학과 대학원 졸업(공학석사), 1999년 8월 포항공과대학교 전자전기공학과 대학원 졸업(공학박사), 1999년 9월~현재 : 현대자동차 차량제어개발팀 근무, <주관심 분야 : 지능제어, 로보틱스, 지능형차량 개발>