

# 한국자동차 신기술의 동향 (V)

## Trend of Korea Automotive New Technology (V)



권 문 식 / Moon-Sik Kwon  
현대자동차 부사장 / Hyundai Motor Company

### Ⅶ. 자동차 전자화와 ITS

세계의 주요 자동차관련 업체들이 빠르게 발전하는 전자제어 및 정보통신 기술을 자동차 분야에 접목을 시도함으로써 자동차는 지능화(Intelligent) 및 다기능화(Multi Function) 되어 가고 있다.

기존의 기계식 구동 시스템은 전자화를 통해 전기적 신호에 의해 제어되는 시스템으로 변화됨으로써 정밀 제어 및 지능화가 가능하게 되고, 사람/자동차/도로간에 필요한 정보를 주고 받는 네트워크 시스템의 구축으로 교통정보 공유, 모바일 웹 환경에서 무선 인터넷 정보 공유 및 전자 상거래 등이 가능한 환경이 구축되고 있다.

특히, 지능화된 시스템 기술은 첨단 도로 인프라와 융합하여 교통 시스템의 효율을 높이고 사고를 경감시켜 궁극적으로는 무인자율주행차량을 실현하게 될 것이다. 또한 GPS(Global Positioning System)와 무선 통신(개인용 이동전화 등)을 이용하여 운전경로, 긴급 구난, 인터넷서비스(뉴스, e-mail, 엔터테인먼트) 및

교통정보 등을 실시간으로 제공하는 텔레매틱스(Telematics) 기술은 시장형성 초기 단계이지만 향후 많은 수요가 예상된다.

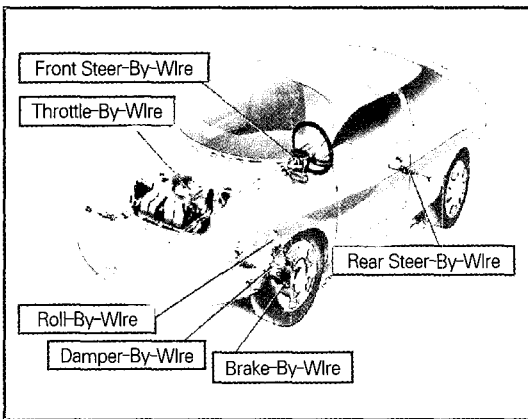
따라서 미래의 자동차는 운전자 및 탑승자에게 안전함, 편안함 및 즐거움 등을 제공함에 있어 현재보다 능동적인 역할을 수행할 것이며, 단순한 이동수단에서 업무를 위한 사무실, 휴식을 위한 가정 및 여가활동을 위한 레저 공간 등 다양한 삶이 이루어지는 이동공간으로 변화될 것이다.

#### i. Drive-By-Wire와 42V 전원 시스템

X-By-Wire(또는 Drive-By-Wire)는 지능형 자율주행차량의 필수적인 기반 기술로 기존의 기계적 링크를 통하여 유압/공압으로 구동하는 시스템을 전선(Wire)으로 연결하여 전기적 신호에 따라 모터 및 제어기로 구동하는 시스템으로 Throttle-By-Wire, Steer-By-Wire, Brake-By-Wire 및 Shift-By-Wire

등으로 대표된다(그림 1).

이 기술들의 장점은 첫째, 여러 부품의 통합 제어가 가능하게 되어 운전자를 도와 교통사고 위험에 빠르게 대응할 수 있어 자동차의 안전성을 크게 향상시킬 수 있고,

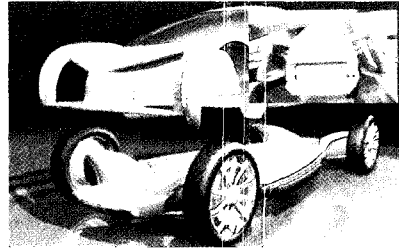


〈그림 1〉 다양한 X-By-Wire 시스템(델파이)

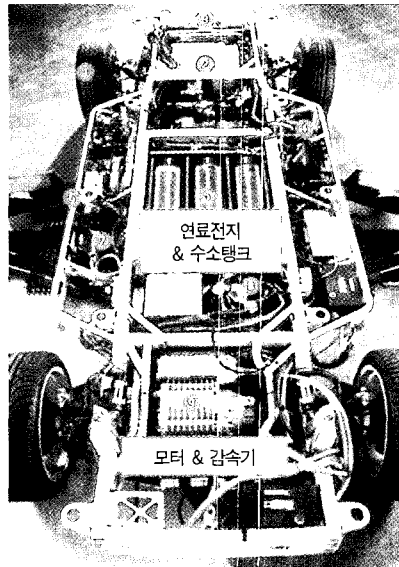
둘째, 기계적인 연결을 제거함으로써 패키지 자유도가 증가하고, 셋째, 많은 관련 부품의 감소로 중량 감소 및 생산 비용이 절감되며 넷째, 연비개선을 통해 배출가스를 감소시킬 수 있다.

또한 주거공간과 차량 구동원의 분리가 가능하게 되어 혁신적인 플랫폼 개발이 이루어지고 있다. GM의 Autonomy는 이러한 X-By-Wire 기술의 장점을 가장 잘 이용한 대표적인 플랫폼으로 스케이트보드 안에 구동원과 각종 관련 부품을 탑재하여 주거공간을 분리함으로써 동일 플랫폼 보드에 다양한 차체를 탑재할 수 있는 신개념의 플랫폼 차량으로 비록 양산 계획은 없지만 지속적인 개선이 진행되고 있다(그림 2).

X-By-Wire 기술 중에 가장 먼저 양산에 적용되고 확대중인 기술은 Throttle-By-Wire로 직접분사 및 전자밸브제어 기술 등과 함께 엔진의 상태를 최적으로 제어하여 배기가스를 줄이는 동시에 연비 향상에 큰



(a) GM, Autonomy 플랫폼 개요



(b) 스케이트보드 내부의 구성 부품

〈그림 2〉 GM, New 플랫폼 Autonomy

기여를 하고 있으며, 뒤를 이어 최근에는 페달이나 레버를 작동함 없이 버튼으로 주차 브레이크를 작동하는 Parking-By-Wire가 고급차 위주로 양산에 적용되고 있다.

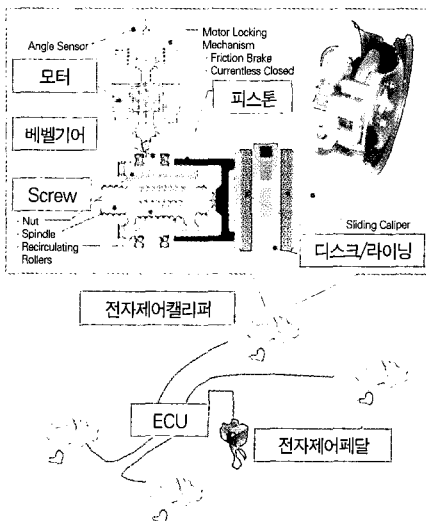
그러나 Steer-By-Wire와 Brake-By-Wire 기술은 가장 중요한 안전부품으로 전기공급이 끊기거나 접촉 불량, 전선 단락 및 제어 에러로 신호가 전달되지 않으면 기능상실로 이어져 치명적인 안전문제에 노출될 가능성이 크므로 안전에 대한 추가적인 시스템의 연구 개발이 활발히 진행되고 있다.

최근에는 고장 발생시 능동적 또는 수동적으로 안전한 상태로 작동이 가능한 EHB (Electro Hydraulic Brake)나 EHPS(Electro Hydraulic Power Steering)가 X-By-Wire로의 중간단계로 개발되어 양산에 적용 중이다.

현재 개발 진행중인 몇 가지 시스템의 기술적 특성을 살펴보면 다음과 같다.

### 1) Brake-By-Wire

Brake-By-Wire는 기존의 엔진 동력을 사용하는 유압 브레이크 시스템에서 배압장치 (Booster)와 유압라인 등을 삭제하고 전후의 휠(Wheel)에 전기 모터로 작동되는 전자 제어 캘리퍼를 설치하여 Wheel Speed, Yaw Rate, Wheel Angle, 및 Acceleration 센서에서 검출된 전기 신호를 받아 제동력 및 제동 속도를 실시간으로 빠르게 제어함으로써 차량의 안전성 및 운전자의 편리성을 향상시킨다(그림 3).

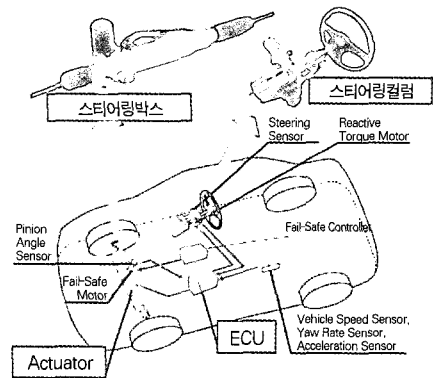


(그림 3) Brake-By-Wire

향후 차량 안전 기술의 중심으로 차량을 정지하는 기본적인 성능만족뿐만 아니라 새시 시스템들과 연동하여 사고회피시스템으로 진화가 예상되며, 차량의 안전성과 전반적인 운동성능을 획기적으로 개선할 수 있을 것으로 기대 되어진다.

### 2) Steer-By-Wire

Steer-BY-Wire는 기존의 스티어링 시스템에서 운전자와 휠 사이에 위치한 Steering Shaft, 유압펌프 및 유압라인 등이 삭제되고 액추에이터로 대체되어 Steering Angle, Wheel Speed, Pinion Angle, Yaw Rate 및 Acceleration 센서에 검출된 전자 신호를 받



(a) Steer-By-Wire 구성



(b) Steering Wheel의 자유도

(그림 4) Steer-By-Wire

아 제어기가 최적으로 차량의 회전 방향을 제어함으로써 안락하고 안정적인 운전 환경을 조성해 준다(그림 4 (a)).

또한 운전석 앞의 판넬에 고정 장착되던 Steering Wheel은 도어나 시트의 Armrest에 장착될 수 있게 되었고, 시스템 작동 레버와 페달이 Steering Wheel에 일체화 되어 충돌 시의 안전성 확보 및 편의성이 증대될 것으로 기대되어 진다(그림 4 (b)).

### 3) Damper-By-Wire

전자 제어가 가능한 댐퍼(Shock & Strut)와 다양한 운동감지 센서 등으로 구성되며, 센서에서 감지된 정보를 수신하여 전자 제어 모듈에서 차량의 동적 조건을 분석하고, 실시간으로 최적의 댐핑 레벨을 결정하여 제어함으로써 승차감과 핸들링을 개선할 수 있는 기술로 고급차 위주의 개발이 진행되고 있다.

〈표 1〉 ITS 기술의 분야 및 기대효과

분야	기능	기대효과
교통관리	· 교통량에 따라 신호주기 자동 조절 · 유료도로 통행료 자동 징수 및 무인단속 · 고속도로 진입 교통량 자동조절	- 교통 정체의 경감 : 톨게이트, 교차로 등 - 교통 사고의 획기적 감소 : 궁극적으로 무인자율차량
교통정보	· 교통상황, 최적운행정보, 주차 정보 제공 · 출발 상황 정보 수집 및 제공	- 에너지 및 대기오염 개선
ASV & 도로	· 차량 간격 자동 조절 · 위험 정보 제공 및 자동 제어 · 충돌 방지위한 안전 시스템제공	- 물류 효율화를 통한 경제적 손실 저감
대중교통	· 환승정보 제공 · 효율적인 배차시간 관리	- 첨단 기술의 확보 가능하여 파생 산업 성장 → 국가경제의 성장 동력
화물운송	· 화물차의 배차관리 최적화 · 위험물 차량 관리 · 전자서류 처리	- 교통 서비스의 질 개선 등

ATMS (Advanced Traffic Management System), ATIS (Advanced Traveler Information System), AVHS (Advanced Vehicle & Highway System), APTS (Advanced Public Transportation System), CVO (Commercial Vehicle Operation)

향후 X-By-Wire 기술과 같은 전동부품의 증가는 많은 구동 모터와 액츄에이터의 사용으로 대용량의 전력이 요구될 것이다.

그러나 이미 기존의 14V 전원 시스템은 고급 차종에서 전력 공급의 한계에 도달한 상태로 42V 전원 시스템의 개발은 필요할 것이다.

42V 전원 시스템은 14V 전원 시스템 대비하여 대용량의 전력 공급이 가능하고 각종 Wire의 경량화가 가능하며, 전기적 효율이 높아져, 결과적으로 연비가 개선되는 효과가 있으나 많은 부품개발 비용과 개발 기간이 문제이다.

따라서 현재는 일본, 유럽 및 국내와 같이 신호대기나 정체가 문제가 되는 지역에서는 IDLE STOP & GO 시스템과 함께 42V 전원 시스템이 개발되고 있으며, 다른 한편으로 편의성 또는 필수 전동부품 적용이 많을 것으로 예상되는 고급 차량과 구급차나 소방차와 같은 특수 자동차에서 공급 가능한 전력을 14V 전원 시스템의 2~6배로 늘리기 위해 42V 전원 시스템을 개발하고 있다.

향후 양산 효과에 의한 부품비용의 하락과 전동부품의 확대에 42V 전원 시스템의 전 차종 확대가 예상되고 있다.

### ii. ITS

IT(Information Technology)를 기반으로 사람, 자동차 및 도로간에 필요한 정보 교환을 위한 네트워크 시스템과 도로와 차량의 자동화를 통하여 기존 도로의 이용효율을 높이고 각종 사고 방지용 안전 시스템을 적용하는 연구개발이 가속화 되고 있다.

이와 같이 첨단안전차량(ASV, Advanced Safety Vehicle)과 도로의 안전 자동화 연구들을 좁은 의미의

ITS (Intelligent Transport System)라 하며, 자동차 뿐만 아니라 선박 및 항공기 등의 전체 교통수단을 포괄하여 넓은 의미의 ITS라 한다.

ITS는 여러 분야로 구성되어 있으며, 일반적으로는 첨단교통관리(ATMS), 첨단교통정보(ATIS), 첨단차량 및 도로(AVHS), 첨단대중교통(APTS), 첨단화물 운송(CVO)으로 구분할 수 있으며, 이러한 분야의 기술개발로 기존 교통 시스템의 문제점을 대부분 직간접적으로 해결할 수 있는 기대효과가 있다.

ITS 기술은 1980년대 후반부터 미국, 일본, 유럽 각국의 정부 및 관련 산업체가 중심이 되어 국책과제로 추진 중에 있으나, 인프라 구축을 위한 엄청난 비용, 구체적인 표준화 미비, 시스템의 높은 가격 등으로 지금까지 본격적인 시장을 형성하지 못하고 있는 실정이다.

그러나 최근 이동통신 가입자의 폭발적인 증가와 위치 기반의 네비게이션 수요 증가에 따른 텔레매틱스 기술과 전자화에 따른 첨단안전차량 기술의 발전은 주목할 만하다. 텔레매틱스는 통신(Telecommunication)과 정보(Information)의 합성어로 이동통신, 위치추정 및 지리정보 기술을 기반으로 도로 안내, 인터넷을 통한 각종 생활 서비스 및 긴급 구난 서비스, 자동차의 고장 진단 서비스 등을 사용자에게 제공하는



(그림 5) 미래의 지능형 교통시스템 개요

종합 서비스이다.

기존에는 무선통신과 GPS기술을 이용하여 차량항법(Navigation) 서비스에 한정되어 개발 되었으나 최근에는 교통시스템의 이용객에게 빠르고 정확하게 다양한 정보를 실시간으로 전달할 수 있는 서비스를 개발하고 있다.

이러한 서비스를 위해서는 정보 수집, 정보 처리, 정보 전달(통신), 단말기 등의 기술이 필요하고, 운전 중에 작동해야 하는 조작장치의 증가에 따라 조작이 복잡해지는 문제점이 있으므로 음성으로 간단하게 명령

<표 2> 국내의 텔레매틱스 서비스

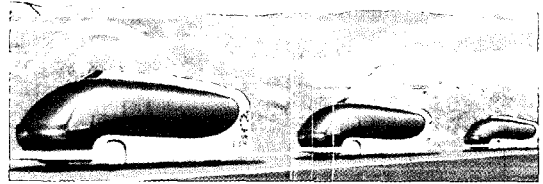
분야		기능	
Safety	SOS	· 긴급 구난 / 견인 · 긴급 주유 / 배터리 충전 / 타이어 교체 · 잠금 장치 원격 해제	
	도난	경보	· 도난 경보기 작동 시 운전자에게 긴급 상황을 자동 통보하여 지원
		추적	· 분실 시 위치를 파악하여 경찰이 신속하게 회수 할 수 있도록 지원
	에어백 전개 자동 통보	· 사고로 에어백 전개시 긴급구난센터로 자동 통보 되어 긴급 구난	
Driving	도난경보	· 고속도로 진입 교통량 자동조절	
	길안내	· 실시간으로 혼잡 구간을 회피할 수 있는 경로 제공	
Life	위험지역 알림	· 과속위험지역 / 사고다발 지역을 사전에 음성으로 안내	
	생활 정보	· 뉴스/경제/증권, 날씨/생활, 연예/오락 등의 정보 제공	
	추천코스	· 길안내와 연동하여 맛집/여행정보 제공	
기타	개인정보관리	· 이메일, 음성메모, 일정관리 등의 모바일 오피스 기능	
	음성정보	· 주행중 유익하고 재미있는 정보를 음성으로 제공	
	핸즈프리 이동전화	· 차량에 설치된 단말기를 이용하여 이동전화 사용 서비스	

을 내리고 음성으로 정보를 들을 수 있는 음성인식/합성/압축/변환기술의 개발이 절실히 요구되고 있다.

현재 국내에서 제공하는 텔레매틱스 서비스는 점점 사용자의 숫자가 증가하고 있으며, 업체들의 서비스 컨텐츠도 사용자의 요구에 따라 다양하게 개발되고 있는 추세이다. 제공되는 서비스를 Safety 분야, Life 분야, Driving 분야, 기타 분야로 구분하여 보면 <표 2>와 같다.

향후 텔레매틱스 기술은 ITS 서비스 확대를 위한 기반을 제공할 것이며 더욱 더 발전한 도로 인프라와 함께 진보할 것이다.

이러한 인프라의 구축과 앞서 언급한 능동안전(Active Safety) 기술들의 융합으로 미래의 교통환경을 예측하여 보면, 도로의 각종 센서들은 앞서 달리던 자동차가 고장으로 정지 시에 뒤따르던 자동차들의 운전자에게 실시간으로 위험 경고를 한다. 물론 거리에 따라 경고의 방법은 다르다. 매우 가까이 있는 자동차는 위험 경고와 함께 자동으로 사고회피시스템을 작동하여 앞차의 충돌을 막을 것이며, 조금 여유가 있는 자동차에게는 위험 경고만을 하여 운전자에게 서행경고를 할 것이다. 또한 도로 환경(낙석, 결빙 등)을 도



<그림 6> TOYOTA 무인자동차 운영 컨셉

로의 센서들이 감지하여 그곳으로 주행하는 자동차에게 위험 경고를 하여 사전에 교통 사고를 방지하기도 하고 사전에 코너의 위치를 알리고 서행을 하지 않을 경우 자동으로 자동차의 속도를 줄여 사고를 미연에 방지하는 다양한 안전 교통환경을 제공할 것이다. 결국, 운전자는 책을 읽거나 업무를 하면서 편안하고 안전하게 원하는 곳으로 이동할 수 있는 무인자동차운전이 실현되는 것이다.

현재의 무인자동차는 시험차 수준으로 개발 중이며, 일본의 TOYOTA는 2005년 아이치박람회의 회의장 내 1.5km를 무선제어에 의해 시속 30km로 주행하는 버스 운행 계획을 발표하였다(그림 6). 따라서 가까운 시일 내에 일정 지역 내에서 운행하는 무인자동차의 실용화도 기대되고 있다.

(권문식 편집위원 : kwonms@hyundai-motor.com)

## 학회지 제호 변경

회원여러분

자동차공학의 보급과 회원여러분에게 더욱 친숙하고 가깝게 접근하기 위하여 2005년도부터 학회지 이름을 “오토저널”로 변경하기로 했습니다.

지난 6월 회원여러분에게 학회지 이름을 공모하여 총 29편을 접수받아 심사하여 가장 친근하고 학회지 성격에 맞는 제호를 선정하였습니다.

회원여러분의 지속적인 사랑 부탁드립니다.

감사합니다.