

# 차세대 자동차 개발 현황

## - 환경 친화 차량 및 지능형교통시스템 차량 개발 -

환경 규제에 대응하기 위한 전기자동차, 하이브리드 자동차, 연료전지 자동차와 같은 환경친화 자동차와 편리하고 안전하며 이동 사무실 기능을 갖춘 지능형교통시스템 자동차 개발 동향을 소개한다. 권문식

자동차는 운송 수단에서 매우 큰 부분을 차지하고 있으며, 자동차로 하루를 시작하고 하루를 마감한다 해도 과언이 아닐 것이다. 그 동안 자동차 시장은 매우 어수선하였다. 제한된 소비에 도전하는 과잉생산으로 인해 자동차 세계에 지각 변동이 생겼으며, 그러한 결과로 모든 업체가 더 좋은 차를 더 낮은 가격에 시장에 내놓으려 연구개발에 박차를 가해 왔다.

그러나 이러한 현실 이외에 에너지와 지구 환경 보존을 위한 차량 개발과, 아울러 좀더 편하고 안전한 지능형 차량, 운전 중에 각종 정보를 주고 받을 수 있는 이동 사무실(mobile office) 구현 차량에 대한 소비자의 욕구를 동시에 만족할 수 있는 첨단 전자화 차량 개발이라는 과제가 현재의 자동차 산업의 커다란 변화를 촉구하고 있다.

### 에너지 보존과 환경 규제

BP AMOCO 석유 통계에 따르면 석유 매장량은 향후 40년

정도 사용 가능한 것으로 평가하고 있으나, 이것은 현재의 기술로 경제적으로 회수할 수 있는 양이기에, 에너지 위기가 올 것인가에 대해서는 아직 찬반이 엇갈리고 있다. 그러나 점차 에너지 사용량이 증대되어 전 세계 에너지 수요를 기존 에너지원으로 충족시키지 못할 것이라는 전망이 대두되고 있어 점차 에너지원의 상대적 부족이 현실화될 것으로 추측되며, 전체 에너지 사용량의 30%에 이르는 이동용 연료의 대체 또는 기존 에너지의 효율을 극대화하는 것이 자동차 업계에서 풀어야 할 과제 중 하나이다.

내연기관에 의해 배출되는 배기가스를 줄이는 것도 역시 자동차 산업이 당면한 과제이다. 환경부는 1999년 서울 지역에서 배출된 대기오염물질 총 32만 5,000t 가운데 자동차 배출가스가 27만 7,000t으로 85.2%를 차지한 것으로 분석됐다고 밝혔다. 서울지역 대기오염물질 중 자동차 배출가스가 차지하는 비율은 '92년 60.8%, '94년 77.1%, '96년 82.3%, '98년 83.8%로 매년 증

가하고 있으며, 전국적으로는 전체 대기오염물질 370만 9,000t 가운데 자동차 배출가스로 인한 오염물질이 156만 7,000t을 차지, 42.2%를 기록했다고 발표했다.

이렇게 자동차로 인해 환경이 오염되는 것을 방지하기 위해 각국에서는 환경 관련 규제를 강화하고 있다. 미국 캘리포니아 주정부는 2003년 이후부터는 캘리포니아 내에서 판매되는 차량 전체의 10% 이상에 이르는 무공해 자동차(ZEV+Partial ZEV)의 무 판매 규정을 추진하고 있다. 즉, 2003년부터는 캘리포니아주 내에서 연간 6만 대 이상 판매하는 자동차 메이커는 전체 판매량의 4%는 ZEV, 6% 이상은 Partial ZEV으로 판매하여야만 한다. 또한 1997년 지구온난화 방지를 위한 교토회의에서 2008~2010년에 걸쳐 선진국 전체의 CO<sub>2</sub> 배출량을 1990년 대비 5% 이상 삭감한다는 목표가 결정되면서 이후 유럽을 비롯한 선진 각국에서는 CO<sub>2</sub> 감축 노력을 기울이고 있다. 연비를 50% 개

• 권문식/ 현대-기아 자동차 연구개발본부 선행개발센터, 상무/ e-mail : kwonms@hyundai-motor.com

선택을 경우 CO<sub>2</sub>는 33%가 줄어드는 것으로 보고되어 있어, 유럽에서는 2008년까지 1995년 대비 37.5%의 연비를 개선 하겠다는 목표가 설정되었다. 또한 2008년까지 신규판매 승용차의 평균 CO<sub>2</sub> 배출량을 '95년의 186 g/km에서 25% 줄어든 140 g/km를 맞추기로 유럽위원회와 유럽자동차공업협회의 협상에서 자율적으로 결정하였다. 한국자동차공업협회도 최근 유럽위원회와 우선적으로 CO<sub>2</sub>배기량이 120 g/km 이하인 모델을 시범적으로 출시하며, 2009년까지 평균 CO<sub>2</sub> 배기량을 140 g/km 이하로 줄이기로 협약하였다.

자동차 메이커는 우선 기존의 엔진 및 변속기에서 연료의 효율을 높이고 더불어 배기가스를 줄이는 연구를 지속적으로 해왔다. 흡입되는 공기량과 운전 조건에 따라 연료의 분사량과 분사시점을 정확히 조절하는 EMS (Engine Management System) 기술은 예전의 카뷰레이터 (Carburetor) 엔진의 성능과 연비 향상, 배기가스 질감 등의 혁신을 이루었으며, 희박연소엔진 (Lean Burn Engine), 직접 분사 방식(Gasoline Direct Injection) 엔진이 개발되었으며, Common Rail 시스템의 디젤 엔진이 개발되어 성능, 연비 향상과 배기가스를 대폭 감소시킨 개량된 엔진을 양산 하게 되었다. 이외 크랭크 샤프트를 가변식으로 조정되도록 하는 CVVT(Continuously

Variable Valve Train) 기술, 흡·배기 밸브의 구동을 캠에 의한 동작으로 기계적인 운동으로 개폐되었던 것을 솔레노이드 작동원리의 전기시스템을 적용한 Electro-Mechanical Valve Train으로 대체할 수 있는 기술이 개발 중이다. 변속기의 경우 운전자의 편의성과 수동변속기보다도 연료 소모량이 적은 무단변속기도 개발되어 있다. 이러한 기존 엔진 및 변속기의 기술을 바탕으로 한

전기자동차는 Jeseoph Henry에 의해 DC 모터로 1830년 최초로 발표된 후, 1970년대 오일 파동으로 다시 한 번 관심을 갖게 되었으며, 이후 1998년 미국 캘리포니아에서 전기자동차 의무 판매가 입법화된 이후 자동차업체는 전기자동차 개발에 총력을 기울이기 시작했다. 그 결과로 미국, 일본 등에서 Ni-MH, Li-ion 배터리를 사용하는 전기자동차가 선을 보이기 시작하였다.

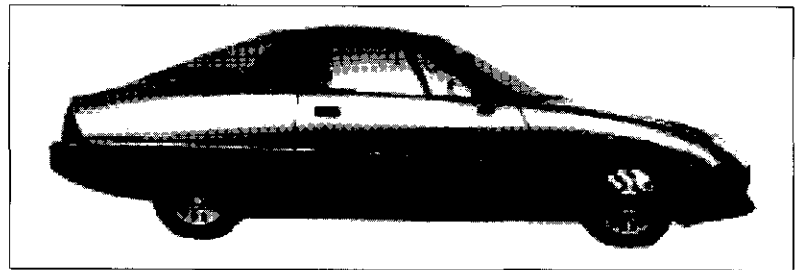


그림 1 GM의 전기자동차 'EV1'

자동차는 개선된 배기처리 장치를 장착하여 극초저공해 차량 (Super ultra low emission vehicle)으로 개발될 수는 있으나, 궁극적 목표인 무공해차량 (Zero emission vehicle)으로 개발될 수는 없어 새로운 파워트레인의 개발이 필요하며, 이에 대한 대응으로 각 자동차 메이커에서 개발하고 있는 개발 동향 등을 살펴보기로 하자.

### 새로운 파워 트레인을 이용한 환경 친화 차량 개발

전기자동차

북미에서는 1996년부터 대부분 리스 형태로 전기자동차가 판매되고 있으며, 여기에 해당되는 전기자동차는 GM, Ford, Daimler-Chrysler, Toyota, Honda, Nissan의 제품으로서 2000년까지 총 3000여 대 이상 판매된 것으로 파악되고 있다. 국내에서도 1993년부터 Ni-MH 배터리가 탑재된 전기자동차가 개발되기 시작하여 1996년도에 개발된 현대자동차의 엑센트 전기자동차는 1997년 미국 캘리포니아 대기보전국(CARB)으로부터 세계에서 다섯 번째로 무공해 자동차로 인증을 받은 바 있다.



그림 2 도요타 하이브리드 자동차 '프리우스'

또한 현대·기아자동차는 산타페 전기자동차를 2001년 7월부터 2년간 하와이 시범운행토록 하고 있다.(그림 1 참조)

이와 같이 일부 자동차 메이커에서는 많은 종류의 전기자동차를 발표하고 있으나, 화석연료를 사용하는 자동차에 비해 짧은 주행거리, 3~8시간 정도의 긴 배터리 충전 시간과 충전소 인프라 구축과 같은 기술적 어려움과 현실적인 제약이 있어 에너지 보존과 환경 보호를 위한 차세대 자동차로서의 관심은 예전 같지 않으나 기술적 난관을 극복하기 위한 연구는 계속되고 있다.

### 하이브리드 자동차

1990년대 초에는 앞서 언급한 전기자동차가 미래형 자동차로 각광 받았으나, 여러가지 문제로 양산 개발은 어려웠으며, 이에 대안으로 떠오른 것이 하이브리드 자동차이다. 화석연료를 사용하는 기존의 엔진과 전기 모터를 조합한 자동차는 연비가 2배 이상 우수하고 일산화탄소, 질소화

합물 등 오염 물질을 1/10~1/20 정도로 줄일 수 있으며, 주행 중 자체 발전기로 배터리를 충전하기 때문에 별도의 충전소가 필요 없는 장점이 있다.

미국에서는 1999년 12월부터 혼다의 인사이트(Insight)가 약 2만 달러에 시판되기 시작하였으며, 올해 2월까지 4,400여 대 판매되었으며, 도요타의 프리우스(Prius)도 약 2만 달러에 2000년 여름부터 판매를 시작하여 올해 2월까지 8,000여 대가 판매되었

다. (그림 2 참조)도요타는 미국 시장에서 프리우스를 연간 12,000 대, 혼다는 연간 5,000 대를 판매할 목표를 세우고 있으며, 이는 실현 가능할 것으로 판단된다. 그러나 이 두 차종은 소형 모델이어서 자동차 메이커는 대형 하이브리드 자동차를 개발 중에 있으며, 특히 연비가 불리한 SUV 차량에도 하이브리드 시스템을 적용하여 개발 중이다. 하이브리드 SUV는 2003년경 시판될 것으로 예상되며, 4륜 구동 방식의 하이브리드 전기차는 님러 크라이슬러의 Durango, GM의 Sierra가 개발 중이다.

우리나라에서도 1995년 서울 모터 쇼에 현대자동차가 컨셉카 FGV-1 발표를 시작으로 작년에는 소형차를 베이스로 한 양산 개념의 병렬형 하이브리드 베르나가 제작되었으며, 2002년 월드컵 기간에는 25 인승 소형버스가 직렬형 하이브리드 자동차로 제작



그림 3 님러 크라이슬러의 메탄올 개질식 연료전지 자동차 'Necar II'

되어 시범 운행될 계획이다.

### 연료전지 자동차

전기 자동차 개발을 위해 자동차 메이커 및 관련 부품업체들은 20년 이상의 노력을 기울여 왔지만 전기 자동차의 기술 수준이

한 공해물질도 배출하지 않는다. 그리고 메탄올을 사용할 경우에도 연료의 생산에서부터 발생하는 CO<sub>2</sub> 발생량을 고려하면 전기 자동차는 물론 현재 제안된 어떠한 대체연료 자동차보다도 적다고 알려져 있다. 이러한 장점으로



그림 4 다임러 크라이슬러의 수소연료전지버스 'Xcellis'

만족스럽지 못하자 자동차 메이커들은 환경규제에 대응하기 위해서 연료전지 자동차의 개발과 실용화에 주목하게 되었다. 연료전지 자동차는 전기 자동차 수준의 환경 친화성과 정속성 및 가솔린 자동차보다 높은 연료효율을 가지고 있으며, 연료공급의 편의성 측면에서 볼 때 연료전지 자동차는 가솔린 자동차를 대체할 수 있는 유일한 대안으로 손꼽히고 있다. 연료전지 자동차는 순수한 수소를 연료로 사용할 경우에는 배출가스가 전혀 없는 완전 무공해 차량이며, 메탄올을 사용할 경우라도 CO<sub>2</sub>를 제외하고는 어떠한

공해물질도 배출하지 않는다. 그리고 메탄올을 사용할 경우에도 연료의 생산에서부터 발생하는 CO<sub>2</sub> 발생량을 고려하면 전기 자동차는 물론 현재 제안된 어떠한 대체연료 자동차보다도 적다고 알려져 있다. 이러한 장점으로 인해 자동차 메이커들은 연료전지 자동차 개발에 중점을 두고 있으며, GM은 도요타와 경쟁적으로 제휴하여 메탄올이 인프라면에서 미구축되어 있다는 이유로 가솔린 개질식을 주장하고 있다. 도요타는 1997년 메탄올 개질식의 차량을 개발하였으며, 최근에는 GM과 압축수소를 이용한 연료전지 자동차 개발에 협력하기로 합의하였다. 혼다는 2000년 9월에 고압수소 탱크에 충전한 수소를 연료로 하는 'FCX-V3'를 발표하였다. 동사는 메탄올과 가솔린 개질형도 연구테마로 하고 있지만 궁극적으로는 고압 수소를 중심으로 하는 연료전지 자동차 개발에 몰두하고 있다. 닛산은 수소가 취급하기 어렵다는 점 때문에 메탄올 개질식에 주력하여 왔으나, 궁극적으로는 수소를 사용하는 것만이 환경을 보호할 수 있다고 판단하여 순수 수소 탭재방식으로 개발방향을 전환했다. 위에서 언급한 바와 같이 자동차 메이커들이 연료전지 자동차의 연료공급 방식을 두고 혼란을 겪고 있다는 사실을 알 수 있다(그림 4 참조). 연료전지에 사용되는 연료가 순수한 수소라는

'Necar5'에도 발라드 사의 75 kW급 메탄올 개질기를 적용하였다. 한편 2002년 말을 목표로 연료전지를 동력원으로 하는 시내 버스를 개발하여 유럽 등지에 투입함으로써 확실하게 세계 최초의 연료전지 메이커가 될 것임을 공표하였다.

포드, 마쯔다도 메탄올을 이용한 연료전지 자동차 개발에 중점을 두고 있으며, GM은 도요타와 경쟁적으로 제휴하여 메탄올이 인프라면에서 미구축되어 있다는 이유로 가솔린 개질식을 주장하고 있다.

도요타는 1997년 메탄올 개질식의 차량을 개발하였으며, 최근에는 GM과 압축수소를 이용한 연료전지 자동차 개발에 협력하기로 합의하였다. 혼다는 2000년 9월에 고압수소 탱크에 충전한 수소를 연료로 하는 'FCX-V3'를 발표하였다. 동사는 메탄올과 가솔린 개질형도 연구테마로 하고 있지만 궁극적으로는 고압 수소를 중심으로 하는 연료전지 자동차 개발에 몰두하고 있다. 닛산은 수소가 취급하기 어렵다는 점 때문에 메탄올 개질식에 주력하여 왔으나, 궁극적으로는 수소를 사용하는 것만이 환경을 보호할 수 있다고 판단하여 순수 수소 탭재방식으로 개발방향을 전환했다. 위에서 언급한 바와 같이 자동차 메이커들이 연료전지 자동차의 연료공급 방식을 두고 혼란을 겪고 있다는 사실을 알 수 있다(그림 4 참조). 연료전지에 사용되는 연료가 순수한 수소라는

점에서 수소를 직접 탑재하는 방식이 개질기가 필요 없으며, 전체 시스템을 간단하게 할 수 있다는 측면에서 가장 좋은 방식이 될 수 있으나 안전성, 내구성, 신뢰성 및 인프라 구축과 수송면에서 선뜻 채택하기에는 어려움이 있다. 또한 메탄올이나 가솔린을 사용하여 수소를 추출한다 하더라도 추출과정에서 CO<sub>2</sub> 발생과 같은 문제가 있으며, 또한 어떤 방식으로 얼마나 효율적으로 수소를 추출해 내느냐 하는 기술적인 문제도 해결해야 하는 과제이다. 이러한 복잡한 요소들 때문에 아직도 어떤 방식이 업계표준이 될지는 어느 누구도 장담할 수 없는 현실이다.

그래서 도요타는 2001년 4월 9일에 연료전지자동차에 대한 전 세계적인 표준화가 필요하다고 강조한 바 있다. 향후 몇 년 내에 몇 %의 시장 점유율을 연료전지자동차가 차지할 것인가에 대한 보급전망에 대해서는 여러 주장들이 있지만 내연기관을 대체할 수 있는 가장 현실적인 방법은 연료전지 자동차라는 것에 대해서는 이견이 없다.

현대·기아자동차는 2000년 9월에 스포티지를 베이스로 하여 10kW급 메탄올 연료전지시스템과 60kW급 Ni-MH 배터리로 구성된 연료전지/배터리 하이브리드 전기자동차를 국내 최초로, 세계적으로는 일곱 번째로 개발하였다. 이번 메탄올 연료전지자동차의 설계 및 제작은 순수 국내

기술로 이루어졌으며, 이를 바탕으로 2002년에 혁신적으로 부피를 줄이고 출력을 높인 연료전지 시스템을 장착한 2세대 메탄올 연료전지자동차를 개발할 예정이다.

또한 현대·기아자동차는 연료전지 전문 회사인 인터내셔널 퓨얼셀(International Fuel Cells: IFC)사와 연료전지자동차 공동 개발 프로그램을 2000년 4월부터 착수하여 산타페 모델을 바탕으로 75kW급 수소 연료전지 자동차를 작년 11월에 개발하였으며(그림 5 참조), 아울러 세계 최고의 연료전지 효율 확보, 내연기관 자동차와 필적하는 동력 성능 구현을 목표로 하고 있다. 이와 함께 현대·기아자동차와 IFC는 연료 인프라 부담이 적어 실용화가 비교적 유리한 가솔린 연료전지자동차를 2002년까지 목표로 공동 개발 중이다.

현대·기아자동차는 단순히 기술 개발에만 머무르지 않고 연료

전지 자동차의 조기 상업화를 위해 노력하고 있다. 현대·기아자동차는 다임러 크라이슬러, 포드, 혼다, 폭스바겐, 닛산, GM과 같은 자동차 회사 및 에너지 회사, 캘리포니아 주정부, 미국 에너지성과 교통성 같은 정부 기관이 참여하는 California Fuel Cell Partnership (CaFCP)에 운영위원의 자격으로 참여하고 있다. CaFCP는 실주행 환경에서의 연료전지자동차 시범운행, 연료공급 인프라 표준 개발, 연료전지자동차 상업화 가능성 모색 및 안전기술 개발, 연료전지 자동차의 대중 인지도 제고 등 연료전지 자동차의 조기 실용화를 위한 활동을 하고 있는데, 운영위원회에서 합의된 내용은 연료전지 자동차의 표준화로 이어질 전망이다. CaFCP 개소식은 작년 11월 미국 캘리포니아주 세크라멘토에서 실시되었는데, 이때 현대 기아자동차를 비롯한 일곱 개 자동차회사에서 개발한 연료전지 자동차

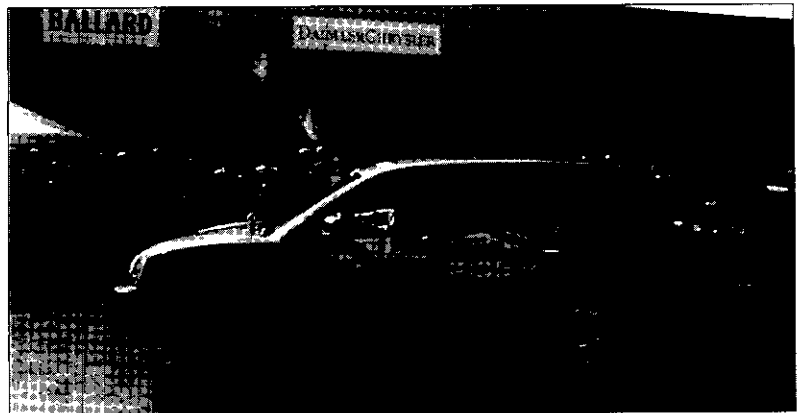


그림 5 2000년 11월 CaFCP 개소식에서 시범운행 중인 현대·기아자동차의 산타페 75kW급 수소연료전지 자동차

가 시범 운영을 하였으며, 이러한 시범 운영은 2003년 12월까지 계속 될 예정이다.

### 리사이클 법규와 대응 방안

EU의 자동차 리사이클 관련법인 ELV(End of Life Vehicle: 폐차) 법령이 2000년 10월 21일에 발효되었다. 법규 적용 대상은 9인승 이하 승용/승합차, 총중량 3.5톤 이하 트럭이며, 2002년 7월 1일 이후 판매되는 모든 법규 대상 차량은 자동차 메이커가 무상회수 하여야 하며, 2002년 7월 1일 이전 판매 차량은 2007년 1월 1일부터 무상회수 하여야 한

다. 이외 ELV법령의 주요 내용으로는 리사이클률의 목표치의 달성, ELV의 회수 시스템 구축, ELV의 무상회수, 유해물질 감소 등이 있다. 유럽 자동차 메이커들은 리사이클을 또 하나의 경쟁력으로 판단하고 시스템 구축을 위한 노력과 내부 체제정비를 진행해 왔다. 그러나 지금까지의 연구에도 불구하고 기대했던 기술개발 수준에는 이르지 못했다. 또한 자동차 메이커의 입장에서는 폐차처리에 들어가는 막대한 비용이 부담이 되고 있어 경쟁보다는 협력을 통해 ELV 규제에 대응하려는 움직임도 나타나고 있다.

또한 메이커들은 리사이클성을 높인 제품의 개발을 위해 해체성, 분리성, 식별성을 향상시키고 재료를 환원시킬 수 있는 기술 연구에 몰두하고 있다. 다팀리 크라이슬러 등은 2005년까지 승·상용차 모두 리사이클 가능률 95% 달성과 리사이클재 30% 사용이라는 목표를 내세웠으며, 그 일환으로 부품업체에 리사이클재 사용을 요구하고 있다.

유럽을 수출 주요 지역으로 여기고 있는 우리나라

도 ELV 법령의 영향에서 자유로울 수 없을 것이다. 당장 신차의 리사이클률을 높여야 하는 과제를 안고 있다. 또 폐차 처리 비용도 큰 부담이 될 것이다. 개별 기업의 역량으로는 해결이 어려운 만큼 우리나라 자동차 업체들도 유럽에서 자동차 업계 전체의 협력체제에 참여하는 것이 반드시 필요하다. 아울러 플라스틱으로 대표되는 소재·부품의 리사이클률 향상에도 전력 투구해야 할 것이다.(그림 6 참조)

### 지능형교통시스템 차량

수송수단으로서 자동차의 편리함과 인류의 생활수준의 향상은 자동차 수요의 증가를 가져왔고, 이에 따라 배기가스, 대기오염 문제, 에너지 소비의 촉진, 교통사고의 증가, 자동차 도난사고의 증가, 도로효율의 감소, 물류·수송비용의 증가 등 많은 문제들이 동시에 제기되고 있다.

현재 미국, 유럽, 일본을 중심으로 각국의 정부 및 민간기업에서 '80년대 후반부터 활발히 전개되고 있는 ITS(Intelligent Transportation System), 즉 지능형 교통시스템 관련 기술은 위에서 열거한 문제들을 직접적으로 혹은 간접적으로 해결하고, 차량의 안전성(safety), 차량의 편의성(convenience), 교통환경의 효율성(efficiency)을 동시에 극대화시킬 수 있는 기술로 여기고 있다.

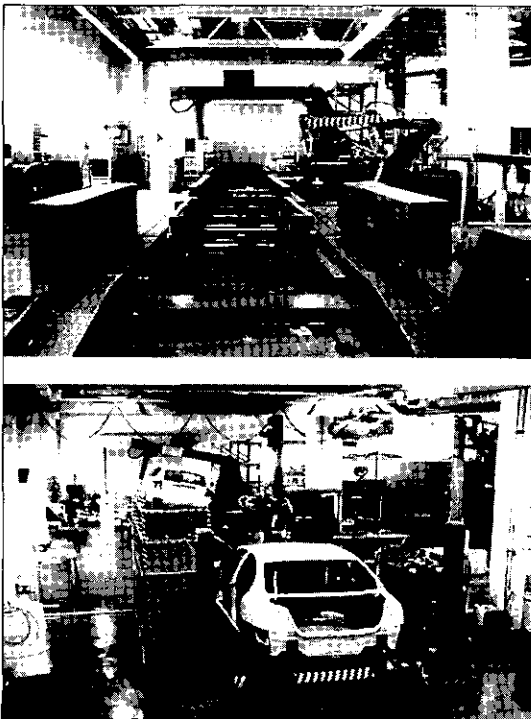


그림 6 폐차 해체 Plant

ITS는 본래 도로자동화에 초점이 맞추어져 "교통수요를 시간, 공간적으로 효율적으로 분산시킴으로써 목적지까지 최소의 비용으로 도달하게 한다"는 취지였으며, 최근에는 차량자동화에 무게가 두어지면서 운전자의 안전과 편의성 향상이 강조되고 있다. 즉 자동차가 수송 수단에서 커뮤니케이션 도구로 진화하고 있는 것이다.

그럼 지금부터 위에서 언급한 기능 수행을 위한 개발 기술들을 간략히 살펴보기로 하자.

개발 기술을 크게 두 가지로 분류하면 지능형 주행 기능과 정보, 오락 기능으로 분류할 수 있다.

지능형 주행 기능은 안전을 위한 기술로, 주행중인 자동차와 자동차 사이 거리를 제어하는 시스템, 운전자 부주의에 의해 발생하는 차선 이탈 경고/방지 시스템, 적외선 기술과 열 영상(thermal imaging)기술이 접목된 야간 투시 시스템, 기존 미러 대신 카메라를 이용하여 자동차 주위를 사각지대 없이 모니터링하는 시스템, 무인 운전이 가능한 자율 주행 시스템, 사고 발생시 사고 전후의 기록을 담은 블랙박스 시스템 등이 있다. 정보, 오락 기능은 주로 운전자의 편의성 향상을 기술로 교통정보제공, 사고 통보,

원격 차량 진단 등 차량 운영 센터와 차량을 이동 통신망으로 연결하여 운전 중 손 쉽게 맞춤형 정보를 제공하는 차량정보 시스템 등이다.

이러한 기술들이 앞으로 교통 환경에 미칠 영향을 다음과 같이 요약하여 볼 수 있다.

첫째, 자동차는 이제 운송수단으로서뿐만 아니라 전화, 팩스, E-mail 등의 송수신이 가능한 움직이는 사무실로서의 역할을 수행한다.

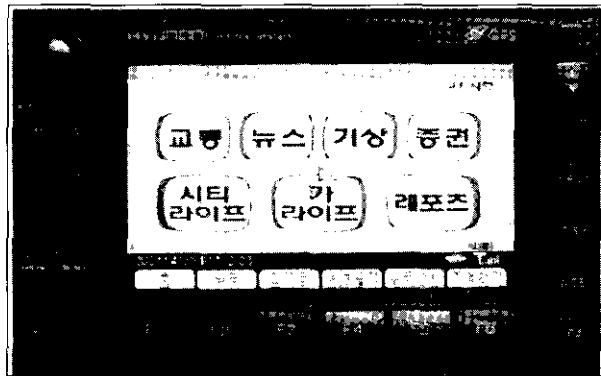


그림 7 차량 정보 검색 화면

둘째, 기존의 에어백, 시트벨트, 고안전 차체와 같이 사고 후 사고 피해를 최소화하는 방어적인 수동 안전(passive safety) 기술로부터 사고 가능성을 미리 예측하여 사고자해를 미연에 막을 수 있는 능동 안전(active safety) 기술이 상품화된다.

셋째, 자동화 도로(AHS : Automated Highway System)가 구축되어 실시간으로 도로 교통 상황 정보의 수집과 제공이 이

루어지며, 목적지에 대한 최적경로가 선택된다.

넷째, 자율주행차량(autonomous vehicle)이 개발되어 손발을 사용하지 않더라도 목적지에 도달할 수 있다.

다섯째, 운전 중 언제, 어디에서도 운전자가 원하는 모든 정보를 신속하게 제공 받을 수 있다.(mobile office)

일본의 도요타, 닛산, 다임러 벤츠, 혼다는 1997년 이후부터 정보 서비스를 제공하였으며, 미국에서는 포드와 GM이 서비스 중에 있다. GM이 운영하는 OnStar 서비스는 대표적인 무선 인터넷 차량 서비스로 월 이용료는 40달러 정도, 현재 미국 전역에서 80만 명 정도의 회원을 유지하고 있다.

유럽에서는 BMW와 다임러 벤츠가 시스템 개발 또는 개발 중에 있다.(그림 7 참조)

국내에서도 현대·기아자동차는 2000년 정보서비스센터를 구축하였으며, LG텔레콤과 전략적 제휴를 맺어 올해부터 시범서비스를 실시 중에 있으며, 대우자동차는 한국통신프리텔과 제휴해 서비스를 개발 중이다. 국내 자동차업계도 웹기반 자동차 개발이 적극 진행 중이며, 2002년부터는 이러한 첨단 IT신기술이 적용된 자동차가 판매될 예정이다.