

第2 電子革命 맞은 未來型車

— 세계자동차産業의 오늘과 내일



玄 源 福
(科學저널리스트)

오랜 세월을 두고 세계의 산업을 주도해 오던 자동차산업에도 어느덧 ‘成熟化’의 그림자가 스며들기 시작했다. 집집마다 두세대의 승용차를 갖게 된 선진국가들의 광대한 시장의 수요가 제자리 걸음을 하게 되자 자동차업계는 온갖 첨단 기술을 동원하여 새로운 고객을 ‘창조’ 하는데 안간힘을 쓰고 있다.

1981년부터 90년까지 10년간 선진국의 자동차수요는 연간 평균 1.9%의 성장율을 전망하고 있다. 그러나 개발도상국의 수요는 크게 늘 것으로 보고 있다. 이리하여 서기 2000년의 세계 자동차수요는 5천3백만대에 이를 것으로 추정하고 있다. 이것은 80년의 약 2배가 된다.

小型車를 둘러싼 競爭

오늘날 세계 자동차업계의 주요한 관심은 소형차에 쏠리고 있다. 오일쇼크 이래 소형차로 기울기 시작한 고객들의 취향은 해를 거듭할수록 더욱 심화되어 가고 있다. 특히 세계에서 가장 큰 자동차소비시장인 미국 고객들의 소형차기호는 날이 갈수록 널리 번져 나가고 있다. 그래서 자율 규제로 연간 대미 수출고가 1백86만대로 묶인 일본의 소형차들은 이 규제가 풀리게 될 85년 4월이후에는 2백만대선을 돌파하여 87년경에는 미국자동차시장의 35%를 차지할 것이라고 전문가들은 내다 보고 있다.

한편 미국연방정부의 강력한 외교노력으로 간신히 궁지에서 벗어난 미국의 GM, 포드, 크라이슬러등 왕년의 ‘자동차의 거인들’은 이 규제 기간동안 새로운 전략을 짜면서 소형차시장에서 일본과 대항할 대책을 마련하는데 부심하고 있다.

그런데 소형차생산에서 미국 메이커들은 근본적으로 일본에게 불리한 여건을 안고 있다. 첫째, 소형차개발전략에서 미국은 일본보다 훨씬 뒤졌다는 점이다. 일찍부터 소형차개발에 나선 일본 메이커들은 공장의 자동화등으로 미국보다 생산성이 2.5배나 높으며 연간 8%의 높은 성장율을 지속하고 있다. 이리하여 일본은

소형차 생산코스트에서 미국보다 대당 1천5백 달러나 유리한 입장에 있고 그중 3분의 1은 임금과 운용능률에서 덕을 보고 있다.

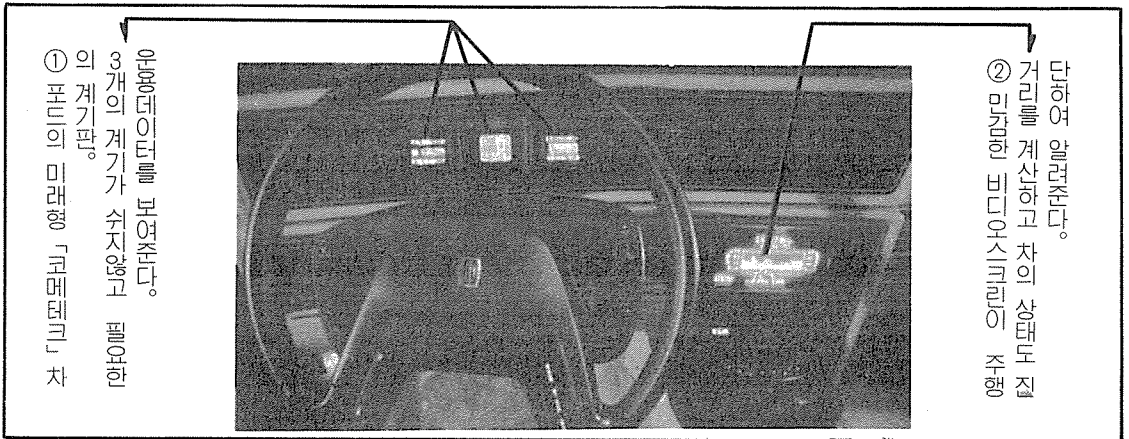
미국 메이커들은 대량의 지능로봇을 도입하여 공장의 자동화를 서두르는 한편 87년을 목표로 일본차보다 성능이 뛰어난 소형차의 개발에 나섰다. 예컨대 GM은 신형 '세턴' 차 개발 계획에 10억달러를 투입하고 있다.

그러나 이들은 일본차와 대항할 수 있을만한 소형차를 선보일 때까지 시간을 벌기 위해 종전에는 생각조차할 수 없었던 기발한 전략을 펴고 있다. 이들은 일본메이커들에게서 차를 사들이면 일본과 같은 이익을 얻을 수 있다는 점을 착안했다. 또 외국메이커와 제휴하여 이들이 공급하는 설계와 주요부품을 이용하여 미국에서 소

공장을 짓고 일본의 도요공업사(마즈다)의 부품을 들여다 연간 13만대의 소형차를 87년부터 생산하여 도입할 계획이다. 또 크라이슬러사도 일본의 미쓰비시자동차사의 소형차 모델을 들여와 종래의 옴니와 오라이즌형과 대치할 계획이다.

번지는 제2電子革命의 물결

1975년 미국은 「에너지 절약법」을 제정하고 자동차메이커에게 燃費効率을 크게 개선하라고 요구했다. 더우기 85년형차의 연비효율은 27.5 MPG (1갤런당 주행마일)로 못박아 버렸다. 이런 엄격한 규제를 지키자면 종래의 방법으로는 어렵다는 것을 깨달은 데트로이트의 자동차메이



형차를 생산하는 경우에도 개발비에서 대당 1천달러, 부품에서 다시 7백달러를 절약할 수 있다는 계산을 하고 있다.

마침내 GM은 일본의 도요다자동차사와 합작하여 캘리포니아주에서 승용차를 생산하는데, 도요다가 차의 설계를 맡고 부품의 반은 일본에서 들여오기로 했으며 연산 24만대를 생산할 계획이다. GM은 또 우리나라의 대우자동차사와 합작으로 서독의 애덤 오펀사가 설계한 소형 '폰티액' 차를 대우가 생산, 87년부터 연간 30만대를 수입하는등 모두 연간 1백만대를 도입할 계획이다.

포드자동차는 멕시코에 5억달러를 투자하여

커들은 마이크로컴퓨터, 전자식점화, 컴퓨터제어의 연료분사등 온갖 전자기술에 매달릴 수 밖에 없게 되었다. 이리하여 자동차용 전자기기시장은 지난해 75억달러로 급성장했다.

그런데 최근에는 자동차의 전자화가 새로운 국면으로 들어서고 있다. 성숙기로 들어간 자동차기술은 기계적인 면에서 볼때 개선할 여지가 거의 없는 형편이며 따라서 자동차업체의 치열한 경쟁에 이기려면 전자화의 길을개척할 수밖에 없다는 것이다. 메이커들은 앞다퉈 전자화의 경쟁대열로 나서고 있다. 이리하여 오늘날 데트로이트제 자동차는 대당 5백달러 상당의 전자부품을 갖고 있으나 90년대초에는 3배로 뛰

어 오른 1천5백달러가 될 것으로 추정하고 있다. 특히 고급차의 경우는 차값의 30%를 차지할 것이라고 전망하는 사람도 있다.

1990년경이 되면 거의 모든 승용차가 제2세대의 전자제품이나 부품을 갖추게 된다. 대부분의 승용차는 다목적의 비디오 스크린을 갖는다. 그래서 운전자들은 이 디스플레이를 사용하여 컴퓨터가 만든 지도위에서 차의 위치를 확인하는 일부터 주행계획을 세우는 일까지 쉽게 처리할 수 있게 된다. 또 차의 마스터컴퓨터는 차의 전반적인 운행상태를 지켜보면서 오일을 바꿀 때가 되었다는 등 친절하게 가르쳐 준다.

영국의 애스턴 마틴사는 3개의 5인치반짜리 컴퓨터 스크린이 달린 대당 8만달러의 고급승용차를 내놓는다. 이 중에서 두개는 지상속도, 엔

진속도, 주행거리등을 가르키는 막대기 그래프를 그려내는가 하면 나머지 한 스크린은 메시지판으로 쓰인다. 일본의 도요다자동차사는 85년 초 비디오 스크린이 달린 '소리'형차를 선보였고, 비크사는 85년후반에 이런 차를 내놓을 계획.

포드사는 비디오 스크린과 핸들조종장치가 달린 '컨티넨탈 마크 VII'형차를 5천달러의 웃값을 붙여 올해나 내년에 내놓을 계획이다. 비크사의 '케스터'차는 백밀러구실을 하는 비디오 스크린을 계기판앞에 달고 나왔다. 이것은 뒷문에 단 비디오카메라에 들어온 광경을 비쳐준다. 정차하고 있을 때는 퍼스널컴퓨터의 디스플레이구실을 한다.

80년대 말에 승용차용컴퓨터가 인공위성에서 보내온 차의 위치에 관한 정보를 받아 보고 행선지까지 가는 최적루트를 계산해 준다. 프랑스의 르놀사는 다이얼로그시스템을 발표했다. 이 시스템은 교통체증, 호텔사정, 기상전망등 TV방송을 받는 비디오스크린이 갖추어져 있다. 서독은 이와 비슷한 시스템을 시험중이다. 다만

도로면에 전선을 깔고 그속을 흐르는 신호를 특제무선모니터로 수신하는 등 방법이 조금 다르다.

장차 자동차는 사무실을 대신할 시대가 올 것이다. 운전자가 핸들을 놓지 않고 음성인식장치를 통해 전화다이얼을 돌려 통화를 할 수 있게 되고 예컨대 세일즈맨도 차의 컴퓨터를 이용하여 다음에 찾아 갈 고객에 관한 정보를 받을 수 있게 된다.

전자화추세는 엔진제어시스템에서 트랜스미션(변속장치)까지 번진다. 새 트랜스미션은 전자적으로 제어되어 기어를 전환할 때 너무나 매끄러워서 기어의 전환을 느끼지 못할 정도가 된다. 전자제어 모듈은 끊임없이 연료의 가장 경제적인 소요량과 배기정화량을 모니터한다. 또 엔진과 트랜스미션 매개변수의 가장 적절한 결

합조건을 선택한다.

엔진 부품속의 제어로 연료절약을 개선할 수 있다. 교류발전기, 엔진냉각팬, 동력조종펌프, 공기조절용 컴프레서와 그밖의 부속품들은 전자제어로 최소한의 동력수요를 지키면서 가장 적절한 수준으로 가



GM의 '항행시스템' 차의 위치 데이터를 위성에서 받아 주행계획을 도와준다.

동 된다.

이렇게 시스템을 완전하게 가동하려면 첨단인 많은 반도체와 전자기술이 있어야 한다. 새로 등장한 불휘발성의 등속호출기억장치(NV RAM)와 말소성의 프로그램을 할 수 있는 읽기전용기억장치(EP ROM)를 사용하면 회로에서 제거하지 않고도 전기적으로 다시 프로그램을 할 수 있다.

이런 전자장치가 추가되면 종래의 차량 배선시스템은 더욱 더 복잡해질 것이나 광섬유기술로 차의 신호전송과 배전방식을 바꿀 수 있다. 압력, 온도, 회전, 전류, 전압, 가속등을 측정하는 센서가 광섬유용으로 현재 개발중이다. 무게를 줄이고 신뢰성을 높이며 전자간섭에 면역이 된다는 것이 광섬유의 3대 이점이다. 여러

메이커들이 완전한 쌍방향 통신용의 광섬유 케이블을 사용하는 1時分割多重伝送시스템을 연구하고 있다.

이밖에도 미래의 자동차 시스템에 등장할 중요한 전자와 반도체기술에는 값싼 '스마트'동력장치, 전자부품패키징, 음성인식기술, 값싼 센서, 필름회로등이 있다.

자동차산업은 기술적인 측면에서 전자화, 신소재, 엔진과 전동장치등 3분야에서 큰 변화가 예상되고 있다.

新素材가 도입하는 새로운 개념

오늘날 미래의 재료로 등장하고 있는 신소재는 복합재료와 세라믹이다. 유리나 또는 흑연으로 플라스틱을 보강한 플라스틱 복합재료는 뛰어난 강도와 가벼운 무게라는 두드러진 특성을 갖고 있다. 예컨대 철강제 부품과 대치하면 60%까지 무게를 줄일 수 있다.

앞으로 자동차의 경량화추세가 궤도를 타면 복합재료의 사용량을 늘이는데 필요한 제조공정도 발전될 것으로 전망된다. 종래의 강철제 자동차를 닮은 완전한 복합재료제 자동차의 원형은 이미 선을 보였으며 차대받이용의 관용수철과 起動軸은 제한된 양이지만 이미 생산에 들어갔다.

그런데 복합재료를 철망과 대치할 때 용접대신 접착식 본딩으로 부품을 결합하게 된다. 이미 비행기의 여러 구조물은 접착제로 접합되고 있다. 현재 개발중인 새로운 접착제는 부품의 강도나 신뢰성을 조금도 훼손하지 않으면서 굳는 시간을 줄일 수 있다. 접착제로 부품을 접합하게 되면 자동차의 설계와 조립에 새로운 개념을 도입할 수 있다. 예컨대 종래의 철강제 자동차는 부품으로 우선 조립을 마친 뒤 애벌칠을 하고 페인트를 입혀 완성하는데 비해 접착제를 사용하는 경우에는 칠을 완전히 한 완성된 부품을 조립할 수 있게 될 것이다.

한편 높은 온도에 견디고 절연하는 능력이 돋보이는 세라믹은 미래의 엔진재료로 큰 각광을

받고 있다. 포드자동차사가 최근 밝힌 장기예측에 따르면 종래의 가솔린 엔진과 대치될 새로운 엔진으로서 가장 촉망되고 있는 것은 직접 유입식의 디젤 엔진이다. 이 예측에 따르면 지난 날 유망후보로 자주 거론되었던 로터리엔진, 스틸린엔진, 그리고 가스터빈중에서 로터리엔진은 연비효율이 뒤져 미래의 엔진후보명단에서 탈락되었으며 세라믹재료의 고온가스터빈은 아직도 경쟁대상에 오르고 있다.

그런데 종래의 엔진은 연료에너지의 45%가 냉각용으로, 그리고 38%가 배기 시스템을 통해 손실된다. 세라믹재료의 디젤엔진은 냉각용 에너지를 줄이거나 제거하는 접근책을 제공하는 한편 배기터빈식 과급기는 배기가스의 에너지를 이용하는 길을 터 주고 있다.

이리하여 자동차산업의 기술발전 추세는, 첫째로 전자기술의 도입으로 연비효율은 계속 향상될 것이며, 둘째로 복합재료의 도입으로 자동차 중량은 경량화될 것이다. 세째로 세라믹재료의 이용으로 엔진의 연비효율은 더욱 높아질 것이며, 네째로 연속변화 트랜스미션(CVT)의 도입으로 수동 트랜스미션의 연비효율과 자동트랜스미션의 성능을 아울러 제공할 것이다. 다섯째로 마이크로프로세서의 이용으로 어떤 조건에서도 차의 운용을 최적성능으로 유지할 것이다.

여섯째로 컴퓨터에 의한 설계(CAD)와 제작(CAM)은 컴퓨터에 의한 엔지니어링(CAE)과 함께 통합적인 제작시스템을 제공할 것이다.

자동차설계가들은 고급차의 원매자들이 요구하는 어떤 옵션이라도 제공할 수 있다고 전망하고 있으며 엔지니어들이 현재 여러가지 장치를 가동할 수 있게 센서와 마이크로컴퓨터를 공용하는 전자시스템을 설계하고 있기 때문에 싼차도 과외로 큰 돈을 지불하지 않고 전자장치치는 크게 개선될 것이라고 보고 있다. 그래서 앞으로는 차의 전자장치들이 흡사 심포니오케스트라처럼 가동할 것이라고 말하고 있다.

자동차의 전자혁명은 세계자동차업계의 판도에 어떤 변화를 가져 올 것일까? 수세에 물리고 있는 미국 메이커들이 전자화의 새바람을 업

고 일본과 유럽에게 잃었던 땅을 다시 찾을 수 있을까? 미국의 이름난 두뇌집단인 아더 D. 리틀사는 전자기술에 관한 한 미국은 일본이나 유럽 메이커들보다 2~3년은 앞섰다고 보고 있다. 또 미국의 메이커들은 일본이나 유럽보다 전자 부품 공급사에 대한 영향력이 훨씬 크다는 것도 사실이다. 이런저런 면에서 열세에 있는 일본과 유럽의 메이커들은 재빨리 전자기술의 보완책을 들고 나왔다. 예컨대 도요다는 전자공학연구개발부를 곧 신설할 움직임이고 유럽의 승용차 메이커들은 전자제품공급회사들과 합작할 조짐이다. 그러나 일부 유럽 메이커들은 전자화에 열을 올리고 있는 일본과 미국 승용차 메이커들에게 『그런 색다른 디스플레이나 다채로운 장치가 과연 새로운 수요를 부추겨 줄까?』라고 냉소하고 있다.

未來의 '普通' 승용차의 모습

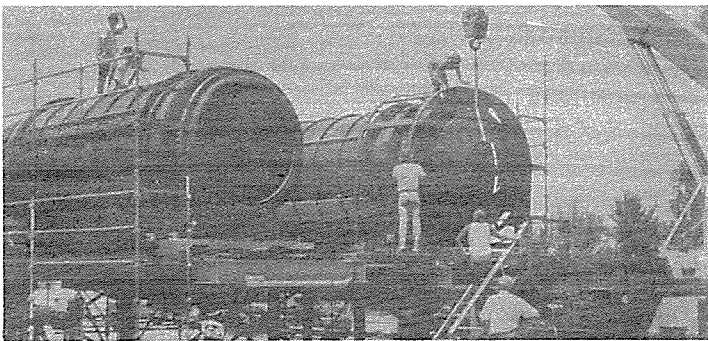
아름든 90년대 말쯤에 나타 날 보통승용차는

어떤 모습을 하고 있을까? 4~5인승차에 무게는 오천파운드(약 9백킬로그램) 안팎으로 내다 보고 있다. 섬유와 플라스틱의 복합재료로 만든 차체의 패널(이것은 접착제로 조립)은 전자식 서스펜션(차대받이 장치) 위에 얹힌다. 전자 장치가 터어보차지식 세라믹단열디젤엔진과 연속변화 트랜스미션(CVT)을 제어하여 고속도로에서는 갤런당 1백마일 이상의 연비효율로 매끄럽게 차를 주행시킨다. 이런 최신장치로 비용은 늘어 난다고 하지만 이것은 연료의 절약으로 충분히 상쇄할 수 있다.

또 자동차는 완전히 전자화된 장비패널을 갖고 있어서 운전자는 차의 모든 전동상태를 끊임 없이 모니터할 수 있게 된다. 자동차내에 내장된 '진단시스템'은 차의 고장이 임박했거나 실제로 고장이 발생할 때는 운전자에게 경고해 준다.

운전자는 단추 하나로 고속도로상의 차의 위치를 알 수 있고 또 운전자가 안전하고 신속하게 목적지까지 경제적으로 도착할 수 있는 주행 조건까지 알려줄 수 있다.

성능이 탁월한 폐기물 연소기



수냉식 로타리 연소기의 특징은 폐기물 연소능력이 뛰어난뿐만 아니라 열의 방사량을 극소화함으로써 에너지재생율이 높고 온전단가가 싸다는 점이다.

한편 최근 미국 플로리다주 베

이군정이 오코너회사에 발주한 이 수냉식 로타리 연소기는 매일 도시의 고체쓰레기 510톤을 연소수증기와 11,500kw의 전력을 생산할 수 있게 되었다.

폐기물을 활용한 대체에너지개

발 기술에서 점단을 달리고 있는 미국「웨스팅하우스」의 자회사 「오코노 연소기」회사제품인 수냉식 로타리 연소기가 곧 우리나라에도 선보일 것 같다.

첨단기술제품인 이 연소기는 고체폐기물과 목제품을 연소시켜 수증기와 전력을 얻는 장치로도 시에너지용, 농업용 및 공업용으로 이용할 수 있는데 이미 미국, 일본 및 태국에서 실용화돼 그 우수한 성능을 인정받고 있다.

폐기물 처리라는 난제의 해결과 자원 재활용이라는 잇점을 극대화하는데 깊은 관심을 갖고 있는 기타 아시아 각국은 물론 한국도 이 연소기의 도입을 고려하고 있다.