

미국 자동차기술동향

한 상 명 박사 · 대우자동차

순수 전기 자동차의 퇴조 및 환경 친화 기술 개발을 위한 전략적 제휴

Honda는 1997년 5월 이후로 북미 시장에 판매 하였던 밧데리 구동형 순수 전기 자동차인 EV Plus의 생산을 중단했다. 제한된 운행 거리와 무겁고 비싼 현재의 밧데리 기술의 한계를 언급하고 밧데리 대신에 직접 전기를 생산하는 연료 전지와 같은 기술에 연구 노력을 집중할 것으로 알려지고 있다. 전기 자동차 생산의 중단은 최근 발표된 VV hybrid gasoline-electric vehicle 등을 포함하는 유사 ZEV(zero-emission vehicle)의 개발 완료에 대한 신호로 추측된다.

캘리포니아주는 2003년부터 판매되는 모든 신차의 6%는 초 저배기 차량이어야 하며 추가적으로 4%는 zero emission 차량이어야 한다는 규제를 유지하고 있다. 전기 자동차 가격은 45,000달러 이상으로 알려져 있지만 한번 충전으로 70마일 이내의 짧은 주행거리와 4~8시간의 충전 소요 시간 등, 가솔린 차량 대비 많은 문제점을 안고 있다. 전

기 자동차의 가격 경쟁력을 일반 승용차와 비슷하게 유지할 수 없어 업계는 대부분 월평균 450달러 정도의 리스로 주로 학교나 정부기관 등에 판매량을 유지해 왔으며, 지난 3년간 약 2,400여대의 순수 전기 자동차를 북미 시장에 공급해 왔다. 이는 시장의 수요에 대한 공급이라기보다는 규제를 만족하기 위한 공여지책으로 대응하는 수준이었기 때문에 ZEV의 도입으로 대기 오염을 개선하려는 본래의 취지를 기술적으로 뒷받침하지 못하여 규제의 적용 여부에 대한 논란이 있어 왔다. 본 규제는 2001년부터 시행하려고 하다가, 전기 자동차의 기술적 수준이 가솔린 승용차 정도의 편의성, 경제성을 유지하기에는 미흡하여 2003년으로 유예하였으나 기술적인 진보는 여전히 기대에 못 미칠 것으로 예상되고 있다. 따라서 한때 ZEV 규제 대응으로 전망이 밝은 기술로 알려져 연구/개발에 엄청난 돈을 투자해오던 자동차 업계는 밧데리 구동형 전기 자동차를 점차적으로 포기하고 연료 전지 등의 대체 전기 자동차에 본격적인 연구를 진행하고 있다.

차량 연비나 배기 가스의 획기적인 개선을 위해

서는 가솔린 엔진이나 승용차 설계/개발에 있어 현재의 포화된 기술력을 뛰어 넘는 대규모의 기술 투자가 요청되고 있으나, 차세대 자동차 주동력원으로 유망한 연료 전지 및 하이브리드 자동차 등을 포함하는 막대한 기술 개발비를 단일 업체가 부담하기에는 무리이다.

이에 대한 대응책으로 미국은 정부 차원의 PN GV(Partnership for New Generation Vehicle) 프로젝트와 업계 차원의 기술 개발을 위한 전략적 제휴가 진행되고 있다.

포드, 다임러크라이슬러, 캘리포니아 주정부 및 정유업체 등이 포함되는 연료전지차량의 실주행 시험을 추진하는 "California Fuel Cell Partnership-Driving For the Future" 라는 프로그램이 발표되었다. 이 프로젝트에는 2000년부터 2003년까지 Ballard 사가 개발한 연료전지를 장착한 50대의 연료전지승용차 및 20대의 연료전지버스를 일상 주행 조건에서 시험을 수행하면서 연료 전지와 관련된 기술의 상용성 및 연료 인프라 구축 등도 검토하게 된다. 초기 차량은 순수 수소로 주행하지만 점차적으로 메탄올 등의 연료도 사용될 예정이다.

도요타와 GM은 연료 전지와 기타 환경 친화적 연료 시스템을 사용하는 승용차 및 트럭의 개발을 가속화하기 위한 제휴를 맺었다고 발표하였다.

향후 5년간 엔지니어링 노력을 결합하여, GM과 도요타는 차세대 기술을 주도하고 이들 회사가 구축하고 있는 글로벌 구매력 등을 이용하여 신 기술 차량 개발의 전 분야에 있어 강한 영향력을 발휘할 수 있기를 기대하고 있다. 두 회사 모두 기술 개발 능력을 보유하고 있지만, 공동 노력을 통하여 가장 빠른 시일 내에 가장 낮은 비용으로 최선책을 추구하고자 하며 개발비는 10억 달러에 이를 것으로 추산되고 있다. GM은 전기 자동차 및 기타 대체 연료 차량을 개발하기 위해 1990년 이래 10억 달러

를 투자하고 있다.

EPA 규제 강화

미정부는 2004년부터 배기가스의 75~95 %를 줄이는 것을 목표로 하는 배기 규제안을 최근 발표했다. 이는 경트럭의 배기 가스 규제를 승용차 수준으로 줄이는 것과 현재의 330PPM인 가솔린의 황 함유량을 2006년까지 30PPM으로 줄이는 것을 주 내용으로 하고 있다. EPA는 34~44억 달러의 규제 비용이 자동차 및 정유 업체에 균등 배분될 것으로 예측하고 있다. 차량당 100~200달러 정도의 생산비의 증가가 예상되고 소비자는 갤런당 2센트를 추가로 지불해야 할 것으로 추정되지만, EPA는 이 규제안으로 3백만톤에 이르는 오염물질을 줄일 수 있어 호흡기 질환이나 조산사망율을 줄일 수 있을 것으로 기대하고 있다. 이 규제안은 과학적 타당성 등의 공청회를 거쳐 금년말 확정을 목표로 하고 있다. 그림은 지난 30년간 북미 시장에서의 승용차 및 트럭의 배기 규제 현황을 보여주며, 90% 이상 강화되고 있음을 알 수 있다.

자동차 업계 정밀 생산 시스템으로 EPA 배기 규제를 만족

최근 논의되고 있는 대체 에너지 및 대체 엔진 등의 본격적인 양산 적용은 아직 상당한 기간이 소요될 것으로 예상되고 있다. 하지만 임박한 배기규제 및 엔진 효율 향상을 만족하기 위하여 기존 기술의 개선 차원에서 언급되고 있는 것은 생산 허용 공차의 개선이다. 차량 배기가스 레벨을 75%까지 감축하도록 요구하는 규제를 만족하기 위해 자동차 업계는 전자적 엔진 제어와 촉매 정화 장치에 주로 의존하고 있으나 정밀 생산 시스템(precision manufacturing system)에서의 기술적 진보도 지난 20년간 엔진의 내구성, 신뢰성 및 효율 향상에

기여해 왔다. 오늘날 엔진 생산 공차는 1978년에 비하여 100배 이상 정밀하며, 이러한 consistency 및 accuracy레벨은 내연 기관의 성능 향상에 크게 기여하고 있다. 오늘날 업계는 5 ~ 25micron정도의 가공 정밀도를 유지하고 있다. Micron의 공차 단위의 더욱 정밀한 그라인딩은 연료 인젝트의 제조업자들이 분사압력을 300psi에서 2000psi까지 높일 수 있게 하며, 이러한 고압 분사는 더욱 미세한 입자의 분사를 가능하게 하여 완전 연소를 가능케 하고 있다. 이러한 가공 기술은 엔진의 최고 출력 및 효율을 높일 뿐만 아니라 배기 가스를 줄일 수 있게 한다. 생산 기술은 지금까지 다른 기술의 진보와 같은 수준으로 향상되어 왔으며, 더욱 개선된 가공 공차를 허용하는 생산 시스템은 강화되는 배기규제 만족에 중요한 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

PNGV 최근 동향 및 기타

PNGV의 연구 결과에 대한 리뷰 결과가 최근 발표되었다. 2004년에 80mpg의 연비 개발을 목표로 추진되고 있는 연구 내용 중에서 advanced fuel injection개발로 입자상 물질 및 유해 배출가스를 저감할 수 있는 디젤 엔진, 가솔린을 수소로 변환할

	제작사/모델명	변속기	배기량/ 기통수	시내주행 연비 (mpg)	고속도로 연비 (mpg)
1	VW New Beetle (diesel)	수동	1.9/4	42	49
2	VW Golf (diesel)	수동	1.9/4	42	49
3	VW Jetta (diesel)	수동	1.9/4	42	49
4	Chevrolet Metro	수동	1.0/3	41	47
5	VW Jetta (diesel)	수동	1.9/4	40	49
6	Chevrolet Metro	수동	1.3/4	39	43
7	Suzuki Swift	수동	1.3/4	39	43
8	Honda Civic	수동	1.6/4	35	43
9	VW New Beetle (diesel)	자동	1.9/4	34	45
10	VW Golf (diesel)	자동	1.9/4	34	45

수 있는 fuel processor개발에 진전을 보인 연료전지, 리튬-이온 전지 및 탄소 섬유-강화 플라스틱과 알루미늄 합성 소재 등에서 상당한 기술적인 진전이 있는 것으로 평가되고 있다.

EPA에 의해 평가된 1999년 모델 승용차를 기준으로 북미 시장에서 가장 연비가 좋은 승용차 Top 10은 위 표와 같다.

대부분의 저연비 차량이 유럽에서 수입된 디젤 차량으로 연비의 개선을 위해서는 디젤 엔진의 적용이 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

(한상명편집위원:m8710511@dwmc.co.kr)