

## 미국 자동차기술동향

한 상 명 박사 · 대우자동차

북미 환경론자들은 때로는 차량 배출 가스를 없애자는 주장에서 한 걸음 더 나아가 어떠한 차량도 환경에 영향을 미치고 있으니 차량도 없애고 자전거거나 기타 공공 운송 수단을 활성화 하자는 목소리도 높다. 전통적으로 자동차로 인한 환경 문제에 대하여 소극적이거나 새로운 배기 규제에 대하여 상당한 저항을 보이고 있던 북미 자동차 업계는 금년 들어 환경 대응 기술(green technologies)이 사업상 이윤을 보장하거나, 적어도 마케팅 측면에서 이점이 있는 것으로 평가하고 있다.

90년대 중반이후로 연속적인 호황을 누리고 있는 Big 3 (GM, Ford & DaimlerChrysler)는 엄청난 규모의 연구비를 연료전지 등을 포함하는 환경 대응 기술에 투자하고 있다. 이와 같은 상황 아래서 북미와 대조적인 시장환경으로 인하여 기술 투자에 어려움을 겪고있는 국내 자동차 업계는 특히 환경 관련 자동차 기술에서 선진 업체와 기술적인 차이가 크게 벌어질 것으로 예상하고 있으며 기술적으로 종속될 수 밖에 없는 상황을 크게 우려하고 있다.

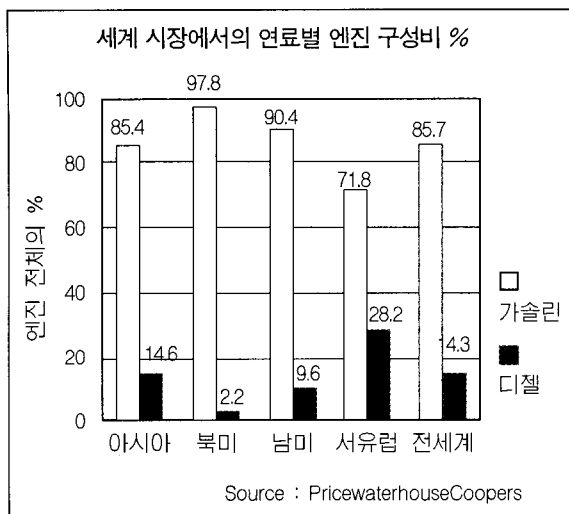
### 북미 업계 디젤 엔진 연구에 박차

연간 1,500만대 이상의 자동차 시장에서 대략 3

만대 규모의 디젤 승용차가 북미에서 판매되고 있는 실정이다. 다음 쪽의 그림은 1997부터 2002년 사이에 예상되는 세계 시장에서의 가솔린과 디젤의 엔진 구성비를 나타내고 있다.

최근Big 3는 기업 평균 연비 규제를 만족하면서 이윤이 높은 SUV 및 픽업 트럭 시장을 유지하기 위하여 디젤 엔진 개발을 위한 노력을 집중하고 있다. SUV 및 픽업 트럭의 연비 및 배기 규제에 대한 움직임에 대하여 반대해 왔던 Big 3가 디젤 배기 규제를 더욱 강화하려는 미국 정부의 움직임에 대한 대응책으로 디젤 엔진의 개발에 적극 투자하고 있는 점은 의외로 평가된다.

유럽에서는 고연비를 달성하기 위한 가능한 방안으로써 디젤 직접 분사 엔진이 개발되고 승용차용 디젤 엔진이 별 인기가 없던 일본은 가솔린 직접 분사식 엔진(Gasoline Direct Injection)의 개발에 집중 투자를 진행하여 디젤 엔진은 유럽에서, GDI 엔진은 일본에서 각각 기술 우위를 유지하고 있다. 가솔린 직접 분사식 엔진의 개발을 위한 연구가 일본에 비하여 늦은 GM과 포드는 GDI 엔진의 기술을 미쯔비시로부터 도입할 예정으로 알려지고 있으나, 현재의 가솔린 엔진으로 달성할 수 있는 연비 수준에는 한계가 있다고 판단하고 디젤 엔진을 가능성이 높은 기술로 예측한 듯 하다. 최신 common rail방



식의 고압 직접 분사식소형 디젤 엔진은 GDI엔진 대비 10% 이상의 연비 개선을 얻을 수 있기 때문에 북미 관련 업계는 청정 연료의 도입 및 후처리 시스템의 개발과 동시에 디젤 엔진 관련 기술 개발에 집중하여 NOx나 입자상 물질 등의 배출로 인한 현재의 기술적 한계를 극복하고자 노력하고 있다.

디젤 후처리 시스템 성능에 있어 중요한 청정 연료에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다.

원유 연구 회사인 Syntroleum사는 sulfur, aromatics 및 중금속이 없는 천연 가스를 디젤 연료로 변환하는 액화 프로세스를 개발했다. 이 합성 연료는 보통의 디젤보다 적은 NOx, HC 및 입자상 물질을 생성하며, 5년 이내에 현재의 연료와 경쟁할 수 있는 갤런당 \$1.5 정도의 가격으로 공급이 가능할 것으로 전망된다. 또한 이 연료를 사용하는 디젤 차량은 가솔린 차량보다 연비를 40%까지 향상되고 CO<sub>2</sub>를 절반 정도로 줄일 수 있다고 이 회사는 소개하고 있다. 정유 업계가 천연 가스를 액체 원유로 변환하는 연구를 가속화할 뿐만 아니라 청정 디젤 연료를 개발하기 위한 노력을 배가하고 있기 때문에, 가솔린 차량과 같은 배기 규제를 만족할 수 있는 디젤 차량의 개발은 더욱 가속화될 전망이다.

## 차량 경량화를 위한 알루미늄 및 대체 재질 적용 확대

기존 강판 재질보다 무게가 절반에 불과한 고강도 경량 자동차용 알루미늄의 사용은 지난 수년간 확대되어 왔다. Big 3 및 알루미늄 업계는 알루미늄 기술의 차량 적용을 가속화하기 위해 자동차 알루미늄연맹(Auto Aluminum Alliance)을 결성했다. 이 연맹은 알루미늄을 사용하여 중형 패밀리에 세단 차량의 중량을 약 40%까지 줄이기 위한 공동 연구를 추진하고 있다.

이 연맹은 자동차 알루미늄의 적용을 확대하기 위한 기술적 경제적 문제를 동시에 검토하며 주요 연구 내용으로는 Tailor Welded Blanks, Hydroforming, Electromagnetic Forming, Scrap Sorting, Aluminum Sheet Test Standardization, Cost Reduction & Repair 등이 있다. 이러한 경량화를 위한 노력은 80 mpg의 연비 달성을 목표로 하는 PNGV 프로젝트에서도 주요 연구 항목으로 진행중이다. 경량화 재질의 적용에서 어려운 점은 재질 가격과 양산성이다. 자동차용으로 사용되는 강판 재질은 파운드당 \$ 0.5 이하인 반면에 알루미늄은 파운드당 \$1 이상으로 강판업계는 가격 경쟁력을 유지하고 있다고 판단하고 있으나, 점차 강화되고 있는 연비 규제를 만족해야 하는 자동차 업계는 차량 경량화를 위한 알루미늄을 포함하는 대체 재질에 대해서도 관심을 갖고 있다. 특히 티타늄과 탄소섬유강화 복합재 등은 파운드당 8달러 이상으로 고급 스포츠 차량 등의 극히 제한된 차량 부품에 적용하고 있는 실정이다. 따라서 이러한 경량 재질의 연구는 재질의 개발 뿐만 아니라 이 재질의 양산성 및 차량 적용성 등에 집중되고 있다.

## 플랫폼 공용화로 양산 업체의 틈새 시장 공략

새로운 모델을 개발하는 데는 적어도 10억 달러 이상의 개발비가 소요되고 연간 10만대 이상 판매

배기 제어 기술(Emission Control Technologies)	
Fast Light-Off Exhaust Gas Oxygen Sensor	Injection of Air into Exhaust
Universal Exhaust Gas Oxygen Sensor	Heat Optimized Exhaust Pipe
Retarded Spark Timing at Start-up	Leak-Free Exhaust System
More Precise Fuel Control	Close-coupled Catalyst
Faster Microprocessor	Improved Catalyst Washcoats
Individual Cylinder Air-fuel Control	Increased Catalyst Volume and PGM Loading
Manifold with Low Thermal Capacity	Full Electronic Exhaust Gas Recirculation
Air-Assisted Fuel Injection	Engine Modifications

되어야 투자비를 회수할 수 있다는 것이 지금까지 일반적으로 알려진 사실이다. CAD/CAM을 포함하는 컴퓨터 기술 등으로 차량 개발 절차를 가속화할 수 있고, 글로벌 생산/판매 체제를 구축하여 경제 규모를 확보하여 지역별 마켓에서 요구하는 제한된 모델 생산으로 개성을 추구하는 소비자를 만족시킬 수 있는 방향으로 선진 자동차 업계는 변화하고 있다. 최근 포드는 연간 25,000~30,000대 규모의 생산을 목표로 하는 모델을 발표하고 있으며, 모델별 소량 생산 방식이 업계간 확대되고 있는 추세이다. 하지만, 소량 틈새 차량으로 이익을 추구하기 위해서는 차량을 설계, 개발 및 생산하는 방식을 근본적으로 바꾸어야 한다. 포드의 Nasser 회장은 플랫폼 및 파워트레인의 공용화와 개발 기간을 단축할 수 있는 기술 능력이 있어야 이러한 자동차 개발로 성공할 수 있다고 설명하고 있다.

북미에서 틈새 모델의 성공작으로 평가되고 있는 Mercury Cougar는 대량 생산 체제의 월드카 Contour/Mondeo와 거의 70%정도의 부품을 공용화하고 있다. 고객의 취향이나 요구 및 생활 방식에 적합한 다양한 모델을 제공하지만 고객이 인식하지

못하는 부품들을 공용화 하여 경제 규모를 달성하는 소량 틈새 모델로 대량 생산 이익을 어떻게 창출할 지를 아는 업체만이 21세기에 살아 남을 수 있을 것 같다.

## 배출가스 제어 하드웨어 및 기술

미 정부는 배기 규제를 강화할 때마다 적용 가능한 기술을 분석하여 규제의 객관적인 타당성을 전망해오고 있다. EPA가 전망하고 있는 승용차 및 경 트럭이 2003년 이후부터 적용될 것으로 예상되는 Tier 2 (현재 연방 배기 규제를 2배 강화) 규제를 만족하기 위해 필요한 배출가스 제어 하드웨어 및 기술은 위의 표와 같다.

이러한 기술의 선택이나 조합은 Engine-out 배출 가스 수준, 배출 가스 제어 시스템의 성능 및 업계의 전략 등에 따라 다르지만 대체적으로 상기의 범주에 포함될 것으로 예상하고 있다.

〈한상명편집위원:m8710511@dwmc.co.kr〉