

미국 자동차 기술 동향

Automotive Technology Trend in USA

한 상 명 / 대우자동차 책임연구원
Sang-myong Han / Daewoo Motor Co., Ltd.

SAE World Congress는 매년 전세계의 자동차와 관련된 다양한 분야에서의 연구와 개발을 진행하는 사람들이 모여 그 동안의 결과를 발표하고 주요 정책 및 기술적인 관심사에 대한 여러 형태의 패널 토론이 열리는 장으로, 최근 자동차 기술 동향을 파악하는 데는 적절한 장소이기도 하다. 3월 초에 열렸던 행사에서는 디젤 엔진 개발 및 후처리 기술과 연비 규제 동향이 참가자들의 큰 관심 사항이었으며 다양한 연구 결과의 발표와 토론이 진행되었다.

미 의회는 승용차 27.5마일/갤런, 경트럭 차량의 20.7마일/갤런인 현재의 기업평균연비(CAFE) 규제를 2015년까지 36마일/갤런(15.3km/리터)으로 강화하는 법안을 구체화하고 있으며, 자동차 업체들이 배출권 거래를 통해 자사 차량들의 평균 연비를 32마일/갤런에서 유지할 수 있도록 허용하는 조항도 포함하는 등의 복잡하고 구체적인 방법을 제시하고 있다. 이러한 규제 강화의 움직임에 대하여 미 행정부와 자동차 업계는 반발하고 있으며, 이번 SAE Congress에서 패널 토론이나 논문 발표를 통한 다양한 형태의 반론이 전개되었다. 금년 초 발표된 NRC(National Research Council)의 최종 보고서, "Effectiveness and Impact of Corporate Average Fuel Economy (CAFE) Standards (2002)", 에는 자동차 연비에 관련된 기술적 타당성과 경제적 효과가 구체적으로 기술되어 있다. 이 보고서가 미 의회의 CAFE 규제 강화에 대한 근거로 사용될 것이 예상되기 때문에, 보고서 내용에서 평가된 기술로 예측된 연비 상승 효과

와 가격 대비 효율의 정확성에 대한 논란이 있었다.

이 보고서에서 언급된 연비를 향상할 수 있는 기술의 85% 이상이 일본이나 유럽에서 개발된 것들이다. 세계에서 배출 가스 규제가 가장 가혹한 미국에서는 고 연비를 기대할 수 있는 기술들의 적용이 불가능하게 되었고, 연료 가격이 다른 나라에 비하여 절반 이하이기 때문에 고 연비 차량의 판매가 저조하여 차량의 연비를 높이기 위한 개발 동기가 상대적으로 낮게 지속되었다. 이와같이 소비자의 구매력으로 연결되지 못한 연비 향상을 위한 기술 투자의 회수가 낮아 새로운 기술이 개발되었다 하더라도 일본이나 유럽에서 우선 적용되고 있는 실정이었다. 고 연비 차량의 개발 필요성이 미루어지고 당장 높은 수익을 보장한 트럭이나 SUV 시장에서의 차량 개발 투자가 상당 기간 동안 진행되는 동안 유럽이나 일본 메이커에 비하여 고 연비 기술의 개발/적용에는 상대적으로 뒤떨어졌다. 높은 CAFE 규제를 만족하기 위해서는 고 연비 기술에 많은 투자가 필요한 북미 업계는 NRC 보고서의 비 현실성을 강하게 비판하고 고 연비 규제는 미국 자동차 산업의 경쟁력을 약화시킬 것이라고 우려하고 있다. '연비 규정으로 인해 자동차 업체들이 차량을 더 가볍게 만들었고 이에 따라 안전성이 떨어졌다'는 1997년 NHTSA 보고서 내용을 근거로, 안전을 담보로 고 연비를 추구하는 정책은 문제가 있다고 미국 업계는 주장하고 있다. 하지만 혼다는 새로운 차량 안전 기술을 개발함에 따라 '연비 개선을 위해 차량 중량을 평균 45kg 정도 줄이는 것은 교통 사고 사망

자수에 통계적으로 거의 영향을 미치지 않는다'는 연구 결과를 발표하는 등의 CAFE 규제 강화에 대한 자신감을 표시하고 있다.

디젤 vs. 가솔린 하이브리드 자동차

석유의 해외 의존도를 줄여야 한다는 것과 온실가스 감축의 국제적인 노력에 대한 대응책을 마련해야 한다는 여론에 밀려 CAFE 규제 값을 높이려는 의회의 움직임이 점차 구체화되고 있기 때문에 미 자동차 업계는 연비 규제값을 가능한 낮추려는 노력과 연비 개선을 위해 SUV 차량을 우선으로 하이브리드화 하려는 노력을 동시에 추진하고 있다. 특히 고 연비를 얻을 수 있으면서도 가솔린 하이브리드 차량에 비하여 가격 경쟁력을 유지할 수 있는 디젤 엔진에 대한 관심이 점차 높아지고 있다. 금년 SAE World Congress에서 진행된 미국에서의 디젤의 미래에 대한 논의에서 빅3는 디젤 차량이 Power-effective, Fuel-effective, Emission-effective인 점을 들고 10만 마일 동안의 유지비가 가솔린 차량에 비하여 낮은 점도 고려해야 한다고 주장하였다. 하지만 EPA 당국자는 디젤이 건강에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다는 점이 현재의 규제에 반영되어 있으며 앞으로 10년 내에 디젤 엔진이 가솔린 엔진만큼 깨끗할 것으로 예상한다고 밝히고 있어 배출 가스 규제 완화를 통한 디젤의 허용은 쉽지 않을 전망이다.

미 정부 당국자나 업계 모두 1970~1980년에 형성된 디젤 차량에 대한 부정적인-시커먼 매연이 뿜어나오는 시끄러운 차량이라는 이미지를 개선하기 위한 교육이 필요하다는 점에서는 동의하고 있다. 즉 환경적으로 문제가 없다고 할지라도 소비자의 인식이 바뀌지 않으면 시장에서 외면될 수도 있기 때문이다. 디젤이 시판될 수 있는 유리한 여건의 조성으로 현재의 500 ppm에 이르는 디젤 연료의 황 성분을 15 ppm 레벨로 2007년부터 Phase-in하고, PM을 줄이기 위해 기 판매된 대형 디젤 트럭 및 버스의 Retrofit 프로

그램을 시행하고 있으며, 현재 엄청난 개발/투자가 진행 중인 디젤 엔진 개선 및 후처리 기술의 개발 속도를 기준으로 예측하면 2010년쯤에 미국에서의 가솔린과 유사한 배출 가스를 만족하는 디젤 자동차가 시판될 수 있을 것으로 전망된다.

2001년도 가솔린 하이브리드 차량의 판매 현황을 보면, 혼다 Insight가 4,726대, 도요타 Prius가 15,556대 판매되었다. 미국 시장에서 세번째 가솔린 하이브리드 차량인 혼다 시빅은 3월부터 본격 판매를 시작하여 금년 30,000대를 목표로 하고 이중에서 26,000대를 미국에서 판매할 예정이다.

혼다 시빅 가솔린 하이브리드 차량은 \$20,000 ~ \$22,000의 가격 선에서 판매되어 기존 가솔린 차량보다 약 \$3,000가 비싸지만, 이 차량 역시 손해를 감수하고 판매할 계획으로 알려져 있다. 하지만 혼다는 이와 같이 적자를 면하기 어려운 가솔린 하이브리드 모델을 계속해서 어코드나 그 이상 크기의 차량에도 도입할 목표로 3세대 하이브리드 차량 개발을 진행 중이다.

디젤보다 가솔린 하이브리드 차량에 집중 투자하는 이유에 대하여 혼다는 주요 시장이 일본과 미국이며 이 시장에서 디젤 승용차에 대한 수요가 크지 않거나 규제 등으로 디젤 자동차가 당분간 어려울 것으로 판단하기 때문으로 설명하고 있다. 가솔린 차량으로는 47마일/갤런(20km/리터)이고 연비이지만, 다양한 고 연비 디젤 차량이 우세한 유럽 시장에서는 가격 경쟁력을 유지할 수 없기 때문에 시빅 가솔린 하이브리드 차량을 유럽 시장에서는 판매하지 않을 예정이다. 저렴한 연료 가격과 가격 경쟁력에서 불리하여 당장은 손실이지만 SULEV 및 PZEV 차량 배출 가스 규제를 만족해야 하는 것과 CAFE 규제가 강화되는 점을 동시에 고려하면, 적어도 2010년까지는 가솔린 하이브리드 차량이 미국 시장에서의 현실을 반영한 것으로 볼 수 있다. 2010년 이후에는 디젤이 우세할 지 연료 전지가 본격 등장할 지는 예측하기 어렵지만, 그 이전까지의 생존 및 경쟁 우위 전략으로 가솔린 하이브리드 자동차가 유력한 것은 분명하다.

GM의 차세대 자동차 AUTOmomy

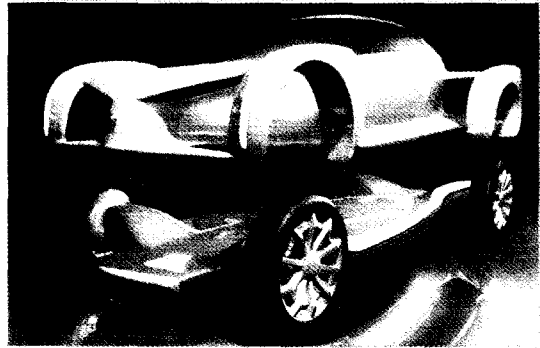
금년 초 디트로이트 모터 쇼에서 소개된 GM의 차세대 자동차 AUTOmomy로 명명된 연료전지 컨셉트 차량에 대한 관심이 여전히 계속되고 있다. GM이 AUTOmomy를 개발한 전체 조건으로는 100년 전에 개념적으로 형성되고 그 동안 개선되어온 기술이 아닌, 현재의 환경이나 사회 전반적인 기술 여건에서 자동차를 처음 개발한다면 어떤 형태의 자동차가 가능할 것인가? 에 대하여 제안한 개념이라는 것이다.

의회의 CAFE 강화 움직임에 대하여 이를 지원코자 당장 연비 개선에 도움이 되지 않은 장기적인 방안을 발표한다는 비판적인 시각이 있지만, 현실적으로는 연비와 배출 가스를 동시에 만족시킬 수 있는 내연기관을 대체하는 동력원으로는 연료전지가 가장 유력한 방안이라는 점에는 별 이견이 없는 듯하다.

AUTOmomy의 주요 기술을 보면 동력원, 동력 전달 및 차량 패키지에서의 새로운 개념 적용으로 구분할 수 있다. 자동차 구동과 운행에 필요한 동력원을 기계적인 에너지를 이용하지 않고 연료 전지에서 발생하는 전기 에너지를 이용함으로써 기계적인 동력 전달 장치를 제거하였다.

또한 센서에 기초하여 컴퓨터로 빠르게 제어하는 By-wire 기술로 자동차 패키지에 크게 영향을 미치고 있던 스티어링, 브레이크 및 스로틀 등의 작동에 필요한 기계적인 링크지를 제거하여 차량 디자인 자유도가 크게 향상되었다.

현재의 자동차 컨트롤 구조에 익숙한 세대와는 달리 컴퓨터 게임으로 익숙한 세대는 현재의 운전대와 가속/브레이크 페달보다는 조이스틱이나 마우스로 운전하는 것이 더 편할 수도 있기 때문에 새로운 운전 방법이 가능할 수도 있다는 것이다. 또한 연료 전지로 내연 기관 엔진이 만드는 소음/진동이 제거될 뿐만 아니라 Wheel motor의 적용으로 차량 구동력은 바퀴에서만 발생하기 때문에 보다 안락한 운전이 가능하게 되었다.



〈그림 1〉 AUTOmomy의 구조

일반 승용차의 Unibody 형태에서 Body-on-frame으로 차체 구조가 바뀔에 따라 다양한 형태의 바디를 설계/개발할 수 있고, 고객의 취향에 따른 맞춤형 형태의 차량 개발도 가능하게 되었다. 특히 By-wire 기술로 차량 인테리어의 디자인을 자유롭게 할 수 있기 때문에 용도에 따라 바디의 변경이 가능하며, 완성차 업체는 그림1의 하단부를 공급하고 상단부는 부품 업체도 제작/조립이 가능한 시스템으로 자동차 제작 방법도 바뀔 것으로 전망한다.

GM은 2002년 말 AUTOmomy 시험 차량의 운행이 가능하고, 2010년쯤에는 양산 가능할 것으로 예측하고 있다. 하지만 이러한 개념의 차량을 성공적으로 개발/양산하기 위해서는 자동차 규제 변경과 세제 혜택을 포함하는 많은 부분에서 미 정부의 지원을 필요로 한다.

가장 큰 문제는 수소 공급 인프라를 구축하는 것과 엄청난 개발비의 지속적인 지원으로 현재의 내연 기관 엔진의 에너지 밀도와 주행 거리를 동시에 제공할 수 있는 연료 전지와 연료 저장 장치를 개발해야 한다. 부시 행정부의 FreedomCAR 프로젝트로 연료 전지 개발비의 정부 지원이 가능할 것으로 기대하고 있지만, 수소 공급 방법 개발을 포함하는 인프라 구축에는 다양한 형태의 접근이 필요한 실정이다.

(한상명 편집위원 : smhan@dwmc.co.kr)