

자동차의 미래를 이끄는 파워트레인 전기화

이경옥
한국로버트보쉬(주) 디젤 마케팅 부장

자동차 산업은 이미 성숙기에 있다고 할 수 있다. 그러나 자동차산업은 성숙기에 접어든 어떤 다른 산업보다도 기술적·경제적으로 가장 빠르게 변화하고 있는 것 또한 사실이다.

지난 10년간 전세계 자동차 생산량 중 중국과 인도의 생산량 비중이 8%에서 28%로 세 배 이상 증가했고, 보쉬가 중국과 인도 시장에서 거둔 매출액이 9억 유로 (1조 3천억원) 에서 74억 유로 (10조 5천억원)로 일곱 배 이상 증가했다.



또한 자동차의 새로운 기술을 사용한 자동차가 눈에 띄게 증가한 것을 볼 수 있는데, 예를 들어 10년 전에 ESP 전자식 미끄럼방지 시스템이 장착된 자동차는 전 세계 자동차의 14%에 불과했으나, 현재 그 비율은 54%로 급증했고, 같은 기간 동안 가솔린 직접 분사 시스템이 설치된 자동차의 비율도 2%에서 22%로 증가했다.

이러한 발전 속도를 두고 누가 기술 발전이 한계에 도달했다고 말할 수 있겠는가? 기술의 발전 속도는 계속 증가하고 있으며, 그 증거는 파워트레인 전기화라고 할 수 있다.

미래의 파워트레인: 효율성 증대와 전기화 가속

미래의 자동차가 어떤 모습일지에 대한 질문은 생각보다 간단하다. '미래의 자동차는 어떻게 구동될 것인가? 자동차 주행이 얼마나 청정하고 안전해질 것인가?' 가 바로 그 질문이다.

미래 자동차의 구동방식에 대한 이러한 질문에 답하기 위해 자동차업계 전체가 노력하고 있는 가운데, 이 질문에 대한 답이 단 하나라고는 생각하지 않는다. 대부분의 자동차는 여전히 디젤이나 가솔린엔진으로 구동되고 있고, 이러한 현황은 2020년까지 거의 변하지 않을 것이다.

그렇지만 대체연료를 사용한 자동차의 수도 꾸준히 늘고 있는 것이 사실이다. 2020년에 신규 등록될 것으로 예상되는 전 세계 차량대수는 1억1천만 대인데, 이 중 120만 대가 전기 파워트레인을 사용할 것이다.

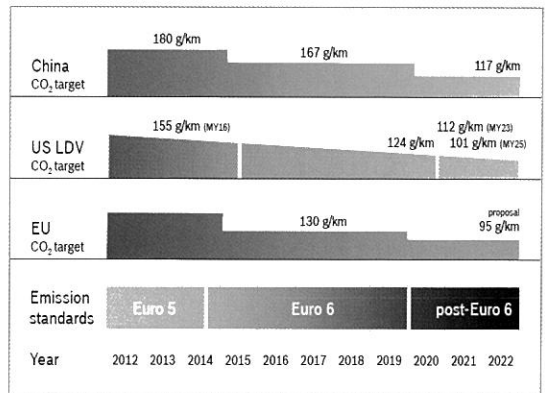
전기 파워트레인 차량대수는 2020년까지는 완만하게 늘다가 이후 가파르게 증가할 것이다. 주행거리가 현

재 전기자동차의 두 배 이상인 리튬-이온 배터리를 1Kwh 당 절반에 해당하는 비용으로 개발되고 있고, 이를 통해 전기자동차 구매를 가장 효과적으로 촉진할 수 있을 것이다.

EU의 2020년 평균 CO₂ 배출 목표치가 하향 조정되었다. 확정된 배출 목표치는 1km당 95g이다. 앞으로 단 2년 후인 2015년까지는 자동차부문의 1km당 평균 CO₂ 배출량을 130g까지 감축해야 한다.

미국 및 중국 등 여러 국가가 CO₂ 감축 법안을 채택했지만 EU의 2020년 목표처럼 야심찬 목표를 정한 국가는 없다. 한 마디로 말하자면, 대형차량일수록 전기화 노력을 배가해야 한다는 것이다.

[그림 1] 강화되는 CO₂ 배출 규제 / 출처: 보쉬



· 초경량급 차량의 경우, 가솔린 파워트레인과 디젤 파워트레인의 효율성이 이미 뛰어나기 때문에 파워트레인을 전기화하지 않고도 2020년 목표치를 초과 달성할 수 있다.

· 경차의 경우 디젤 엔진만이 2020년 목표치를 달성할 것이다. 그러나 가솔린 엔진도 배출 목표치를 약간 못 미치는 수준에서 배출량을 기록할 것이다. 가솔린

엔진의 배출량을 추가로 감축하려면 기초적인 형태의 저비용 하이브리드 솔루션이 필요하다.

- 대형차량의 경우 내연기관을 최적화하더라도 CO₂ 배출 목표치를 달성하기 어렵다. 따라서 2020년에는 고성능 하이브리드 시스템을 장착하여야 할 것이다.

최근 각 차종에 적합한 기술 솔루션들이 소개되고 있는데 대표적인 예를 들어보자.

- 디젤 엔진과 가솔린 엔진의 연비를 2012년 수준보다 20% 개선하고자 하는 노력이다. 소형 엔진의 터보차징 기술 등 효율성을 증대하는 여러 기술을 개발하여 CO₂ 감축 목표를 달성할 수 있다.

- e-클러치 등을 통해 수동 변속기를 자동화하는 것이다. e-클러치는 운전자가 가속페달을 밟지 않는 동안 중립으로 전환되어 연비를 5% 가량 감축할 수 있다.

- start-stop 시스템의 정속주행 기능을 개선하기 위한 기술개발이다. 이를 위해 외부환경을 감지하기 위한 내비게이션 기능을 활용하고 있고, 내비게이션 시스템은 전방의 속도제한이나 지형을 미리 파악하여 운전자로 하여금 도심의 속도제한 지점이나 코너 길 이전에 페달에서 발을 떼도록 한다. 고속도로 주행 시 내비게이션 기능을 통해 15%의 연비 감축 효과를 볼 수 있다.

- 중형급 차량에 핵심적인 하이브리드 파워트레인의 전환이다. 이에 관한 보쉬의 솔루션은 추진 회생 시스템, 즉 BRS인데, 정속주행 기능에서 한 단계 더 나아가 회생 제동 시스템을 지원하는 BRS는 7%의 연비 감축 효과가 있다.

- 세계 최초로 승용차에 유압 하이브리드 구동장치의 장착이다. 이 솔루션은 압력 축전지로 제동 에너지를 축

적 및 방출한다. 연비를 평균 30% 감축할 수 있으며 도심 주행 시에는 최대 45%까지 연비 감축 효과를 볼 수 있다.

- 대형차량에 필수적인 강력한 하이브리드 시스템을 이용하여 연비를 25%까지 감축할 수 있다.

- 플러그인 하이브리드 시스템을 통해 전력을 이용한 도심 주행과 전통적인 엔진을 이용한 장거리 주行的 결합입니다. 관건은 배터리의 충전소 충전 가능성인데, 물론 전력을 이용하더라도 충전비용은 들겠지만, 가솔린이나 디젤 소비량이 평균 50% 가량 줄어든다는 사실이 중요하다.

[그림 2] 터보차저와 다운사이징을 통한 CO₂ 감소 가능성 / 출처: 보쉬

Diesel
Most advanced diesel vehicles : At present 81g CO ₂ /km Further potential : 15~18% less
Gasoline
Most advanced gasoline vehicles : At present 99g CO ₂ /km Further potential : 12~18% less

파워트레인 전기화는 전기자동차를 소음 없이 편안하게 운전할 수 있는 완전히 새로운 차원의 경험을 제공하는 데 이러한 주행 경험은 매우 결정적인 장점이다.

강화된 환경규제를 충족하기 위해 이뤄진 기술적 진보, 특히 대형차의 전기화 같은 진보야말로 소비자가 원하는 진보인 것으로 보여진다. 이러한 소비자의 수요는 긍정적이다. 사실 전기자동차를 구매하고자 하는



소비자가 없다면 애초에 전기자동차가 존재할 수 없기 때문이다.

현재로서 전기이동성에 대한 투자는 미래에 대한 투자라고만 알려져 있다. 당분간 자동차의 기술 동향은 여전히 내연기관이 차지할 것이다. 또한 기후변화에 대처하려는 노력이 강화되면서 효율성 증대 기술에 대한 수요도 증가 될 것으로 예상된다.

예를 들어 보쉬의 2012년 가솔린 직접 분사 시스템 판매대수는 5백만대를 돌파했는데, 2015년에는 판매량이 9백만대로 증가할 것으로 예상된다. 같은 기간 동안 커먼레일 고압 디젤 분사 시스템 판매량도 8백만 대에서 1천2백만대로 증가할 것이다.

최근 디젤 시스템 부분은 전 세계적으로 급성장했다.

아시아에서는 중국이 중국Ⅳ 배출규제에 대비하고 있다. 새롭게 실시되는 중국Ⅳ 배출규제를 충족하려면 전기 분사 시스템이 필요하다.

이러한 배출 관련 규정은 중국시장의 전반적인 회복세와 더불어 전기 분사 시스템의 매출 증가 될 것으로 예상된다.

북미시장에서는 자동차 생산업체들의 디젤 자동차 도입 움직임이 포착되고 있다. 이를 통해 2018년까지 디젤 엔진이 경차시장에서 차지하는 비중이 10%에 육박할 예정이다.

미래의 자동차를 이끄는 파워트레인은 오늘과 내일의 개인 이동성을 위한 기술이다. '인류를 위한 기술'은 끊임 없는 혁신을 통해 발전하고 있다. ◆