

디젤차의 기술 진화

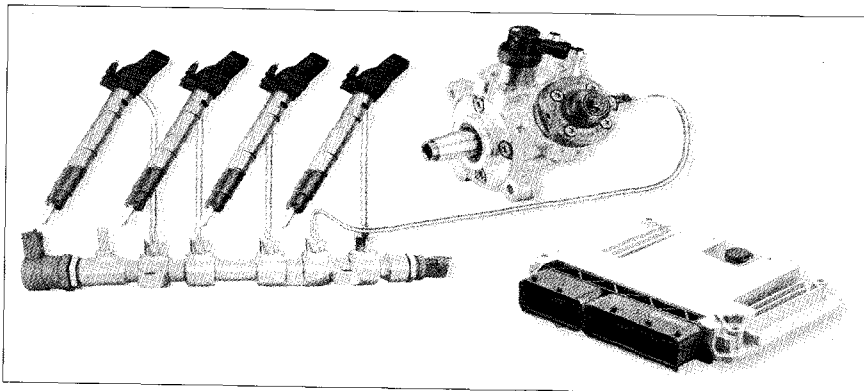
안토니오 아비지노 보쉬코리아 디젤시스템연구소장

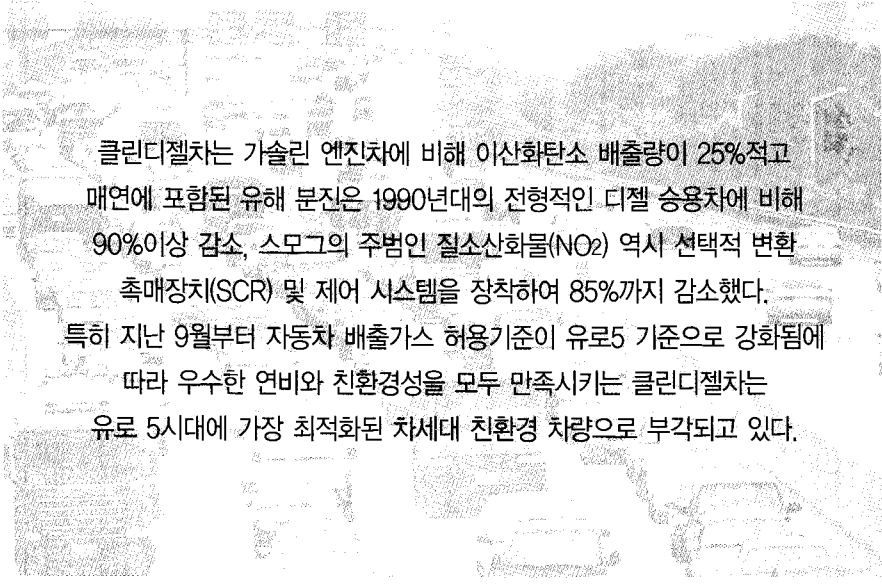
디젤과 클린디젤

‘디젤 자동차’라고 하면 어떤 이미지로 다가오는가? 아직까지도 많은 사람들은 진동과 소음이 심하고 매연의 주범인 차라고 인식한다. 이는 실제로, 2008년 11월, 한국보쉬가 한국갤럽조사연구소를 통해 만 20세 이상, 59세 이하의 남녀 자가 운전자 1,010명을 대상으로 ‘승용차 이용 실태 및 클린디젤 관련 소비자 인식 조사’를 한 결과에서도 부정적인 인식이 강한 것으로 나타났다. 안타까운 현실이다.

하지만 이제 디젤엔진은 지속적인 기술진화와 커먼레일시스템, 터보차저 등의 신기술을 통해 그 엔진의 연비 효율을 높이고 지구 온난화를 유발하는 CO₂ 배출 저감에도 크

〈그림1〉 클린디젤의 핵심인 커먼레일 시스템





클린디젤차는 가솔린 엔진차에 비해 이산화탄소 배출량이 25%적이고 매연에 포함된 유해 분진은 1990년대의 전형적인 디젤 승용차에 비해 90%이상 감소, 스모그의 주범인 질소산화물(NO₂) 역시 선택적 변환 촉매장치(SCR) 및 제어 시스템을 장착하여 85%까지 감소했다. 특히 지난 9월부터 자동차 배출가스 허용기준이 유로5 기준으로 강화됨에 따라 우수한 연비와 친환경성을 모두 만족시키는 클린디젤차는 유로 5시대에 가장 최적화된 차세대 친환경 차량으로 부각되고 있다.

게 기여하는 클린디젤차로 지식경제부에서 제정한 환친차법에도 속해있는 명백한 환경친화적인 엔진인 것이다.

클린디젤차는 가솔린 엔진차에 비해 이산화탄소 배출량이 25%적이고 매연에 포함된 유해 분진은 1990년대의 전형적인 디젤 승용차에 비해 90%이상 감소, 스모그의 주범인 질소산화물(NO₂)역시 선택적 변환 촉매장치(SCR)및 제어 시스템을 장착하여 85%까지 감소했다.

특히 지난 9월부터 자동차 배출가스 허용기준이 유로5 기준으로 강화됨에 따라 우수한 연비와 친환경성을 모두 만족시키는 클린디젤차는 유로5시대에 가장 최적화된 차세대 친환경 차량으로 부각되고 있다.

2009년 9월 배출가스 허용기준 유로5로 강화

2009년 9월부터 자동차의 배출가스 허용기준이 유럽 등 선진국 수준으로 강화되었다. 자동차의 배출가스 허용기준으로 '유로5'가 신차부터 단계적으로 적용되기 시작한 것이다.

'유로5'는 2006년 말 유럽 의회에서 정한 유럽연합(EU)의 자동차배출허용기준으로 기존의 '유로4'보다 24~92%까지 오염물질을 줄여야 하는 강력한 환경규제다.

유로5가 적용됨에 따라 배출가스 중 질소산화물(NOx)은 0.25 g/km에서 0.18 g/km로, 입자상물질(PM)은 0.025 g/km에서 0.0045 g/km로 총탄화수소와 질소산화물(THC+Nox)도 0.30 g/km에서 0.23 g/km로 줄여야 한다.

〈표1〉 유럽 배출가스 허용 기준

구분	배출가스 규제치				
	CO (일산화탄소)	NOx (질소산화물)	THC+NOx (총탄화수소+질소산화물)	PM (입자상물질)	PN (입자상물질)
유로4	0.50	0.25	0.30	0.025	-
유로5	0.50	0.18	0.23	0.0045	6.0×10 ¹¹
유로6	0.50	0.08	0.17	0.0045	6.0×10 ¹¹

이에 따라 새로 생산되는 대형승용차·화물차·경차·소형승용차는 2009년 9월, 중형승용차와 중소형화물차는 2010년 9월부터 이 같은 규정을 지켜야 한다.

단 이미 생산되고 있던 기존차들은 2010년 10월(대형승용차·화물차), 2011년 1월(경차·소형승용차), 2012년 1월(중형승용차·중소형화물차)까지 각각 늦춰진다. 이를 위해 자동차 제작사들은 선택적 촉매장치(SCR), 배기가스 재순환장치(EGR), 매연저감장치(DPF) 등 최신 배출가스 저감기술을 차량에 적용해야 하는 등 차량제작에 추가적인 비용이 소요될 것으로 예상된다.

〈표2〉 배출가스 허용기준 적용 시점

유로5	승용차, 소형 다목적차	2009.9.1(신차), 2011.1.1(기존차)
	승합차, 화물차, 중대형 다목적차	2010.9.1(신차), 2012.1.1(기존차)
유로6	승용차, 소형 다목적차	2014.9.1(신차), 2015.9.1(기존차)
	승합차, 화물차, 중대형 다목적차	2015.9.1(신차), 2016.9.1(기존차)

〈표3〉 국내 경유자동차 배출가스 허용기준(EURO-5) 적용 시점

구분	2009년	2010년	2011년	2012년
경자동차, 소형승용차, 시험중량 1,305kg 이하인 소형화물차, 중형승용차·화물차	신차 9/1		기준차 1/1	
시험중량(FW) 2톤을 초과하고 7인승 이상인 소형승용차, 시험중량 1,305kg을 초과하는 소형화물차, 중형승용차·화물차		신차 9/1		기준차 1/1
대형승용·화물 초대형승용·화물	신차 9/1	기준차 10/1		

※2009년 9월부터 차종에 따라 도입시기를 달리하여 적용

2009년 9월부터 자동차의 배출가스 허용기준이 유럽 등 선진국 수준으로 강화되었다. 자동차의 배출가스 허용기준으로 '유로5'가 신차부터 단계적으로 적용되기 시작한 것이다. '유로5'는 2006년 말 유럽 의회에서 정한 유럽연합(EU)의 자동차배출허용기준으로 기존의 '유로4'보다 24~92%까지 오염물질을 줄여야 하는 강력한 환경규제다. 유로5가 적용됨에 따라 배출가스 중 질소산화물(NOx)은 0.259g/km에서 0.189g/km로, 입자상물질(PM)은 0.0259g/km에서 0.00459g/km로, 총탄화수소와 질소산화물(THC+Nox)도 0.309g/km에서 0.239g/km로 줄여야 한다.

국내에서도 지난 해 11월 최초로 유로5 배출가스 기준에 맞게 소음과 진동을 획기적으로 개선한 친환경 디젤 엔진인 R엔진이 개발되었다. 유로5를 기준으로 올해 출시된 쏘렌토R은 2004년 모델과 비교했을 때 연비가 30%가량 개선되었고 CO₂배출량도 약 10% 감소하였다. R엔진은 쏘렌토를 시작으로 투싼-IX, 싼타페 2.2 4WD 등에도 장착되어 국내자동차업체도 유로5를 충족하는 클린디젤차 생산을 본격화하고 있다.

친환경에 기여하는 클린디젤

환경 친화적인 클린디젤차는 서유럽에서는 2008년 전체 차량 중 53% 이상의 점유율을 보이는 보편화된 엔진이다. 이는 CO₂배출량을 절감하는데 있어 실질적으로 큰 기여를 하고 있다. 하지만, 국내에서는 유로4 배출가스규제 이후부터 클린디젤이 대거 도입되고 있음에도 불구하고 그에 대한 구체적이고 명확한 장점들에 대한 홍보 및 혜택이 없어 디젤에 대한 부정적인 이미지가 남아 있다.

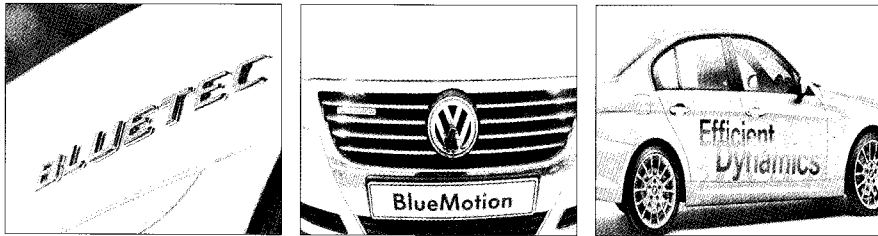
요즘 출시되는 디젤차는 가솔린이나 LPG차 비해 이산화탄소 배출량이 낮은 친환경차임에도 불구하고 정부는 유독 디젤차에 대해서만 정부가 환경개선부담금을 부과하고 있다.

우리나라 정부는 클린디젤의 장점들을 포함한 모든 친환경차량에 대한 명확한 기준을 정하는 세계 정책을 펼쳐 모든 환경친화적인 차량에 대해 지원을 해야 한다.

1997년, 전자식 커먼레일 시스템을 승용 차량에 도입, 이에 대한 효율성을 인정받으면서 서유럽에서는 클린디젤 차량이 대세로 자리매김했다. 메르세데스 벤츠, 푸조, 볼보 등의 수입차 업체는 본격적으로 국내에 프리미엄급 클린디젤차를 내놓고 있다. BMW가 2004년 발표한 Efficient Dynamics, 메르세데스 벤츠의 BlueTec, 폭스바겐의 Blue Motion 등은 모두 친환경 브랜드 이미지를 전면으로 내세워 클린디젤이 장착된 차량을 대거 출시하고 있다.

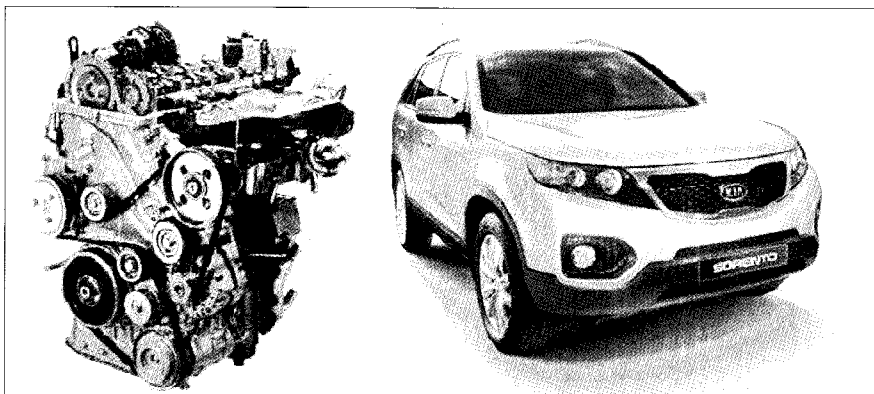
한국자동차공업협회의 2009년 상반기 집계결과에 따르면 국내 전체 차량 중 수입차 비율은 평균 5.1%를 웃돌았고 그 중에서 클린디젤은 전년 동기 대비 8~9% 증가한 평균 23%를 차지하고 있다.

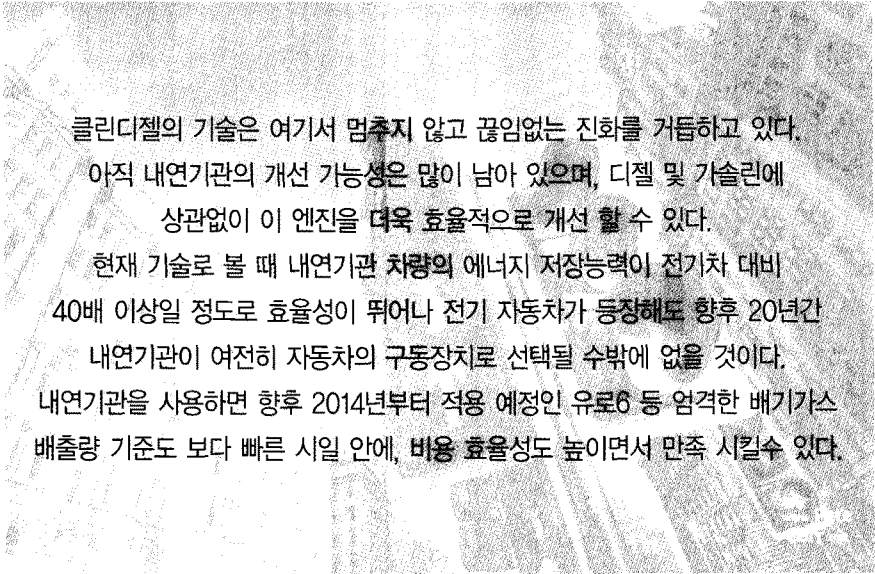
〈그림2〉 메르세데스 벤츠의 Blue Tec, 폭스바겐의 Blue Motion, BMW의 Efficient Dynamics



위에서도 언급한 것처럼 국내에서도 지난 해 11월, 유로 5 배출가스 기준에 맞게 제3세대 피에조 인젝터 커먼레일시스템과 바이패스식 고효율 EGR 쿨러를 적용해 소음과 진동을 획기적으로 개선한 친환경 디젤 엔진인 R엔진이 개발되어 SUV 판매량에 혼풍을 불러 일으키고 있지만, 순수 디젤세단의 경우 내수 판매 점유율은 1% 대라는 점은 관계자들이 깊은 관심을 가지고 클린디젤에 대한 우수성을 알리는데 더 많은 역할을 해야 한다는 것이다.

〈그림3〉 클린디젤을 장착한 쏘렌토R





클린디젤의 기술은 여기서 멈추지 않고 끊임없는 진화를 거듭하고 있다.

아직 내연기관의 개선 가능성은 많이 남아 있으며, 디젤 및 가솔린에 상관없이 이 엔진을 더욱 효율적으로 개선 할 수 있다.

현재 기술로 볼 때 내연기관 차량의 에너지 저장능력이 전기차 대비 40배 이상일 정도로 효율성이 뛰어나 전기 자동차가 등장해도 향후 20년간 내연기관이 여전히 자동차의 구동장치로 선택될 수밖에 없을 것이다. 내연기관을 사용하면 향후 2014년부터 적용 예정인 유로6 등 엄격한 배기가스 배출량 기준도 보다 빠른 시일 안에, 비용 효율성도 높으면서 만족 시킬수 있다.

지속적인 내연기관의 발전

클린디젤의 기술은 여기서 멈추지 않고 끊임없는 진화를 거듭하고 있다. 아직 내연기관의 개선 가능성은 많이 남아 있으며, 디젤 및 가솔린에 상관없이 이 엔진을 더욱 효율적으로 개선 할 수 있다.

현재 기술로 볼 때 내연기관 차량의 에너지 저장능력이 전기차 대비 40배 이상일 정도로 효율성이 뛰어나 전기 자동차가 등장해도 향후 20년간 내연기관이 여전히 자동차의 구동장치로 선택될 수밖에 없을 것이다. 내연기관을 사용하면 향후 2014년부터 적용 예정인 유로6 등 엄격한 배기가스 배출량 기준도 보다 빠른 시일 안에, 비용 효율성도 높으면서 만족 시킬수 있다.

결과적으로, 자동차는 더욱 친환경적으로 발전하게 되며, 이들 새로운 기술들은 국 소비자들에게 혜택으로 돌아오게 될 것이다. 이들 지식을 기반으로, 몇 년안에 3리터의 연료로 100km 주행이 가능하고 지금보다 연료효율성이 30%이상 개선된 컴팩트 및 중형 사이즈의 기본 양산 자동차들이 등장할 것이라고 기대하고 있다. 