

클린디젤 하이브리드가 CO₂ 저감과 연비개선의 최적의 방안

정동수 센터장
한국기계연구원 그린카연구센터

지 구온난화로 인한 자연재해가 세계 곳곳에서 발생함에 따라 기후변화협약의 위력이 점점 강화되고 있어 화석연료 사용이 억제되고 있고, 원유고갈의 우려로 인한 고유가 추세까지 겹쳐 최근 세계적으로 자동차 CO₂ 배출은 저감하고 연료소비 효율은 높이기도 록 규제를 강화하고 있다.

에 강조되던 친환경성 뿐만 아니라 CO₂ 배출이 적고 연료 효율이 우수해야 하며 이러한 요건을 모두 갖춘 자동차를 그린카로 부르며, 클린디젤과 하이브리드·전기·수소연료전지 자동차가 대표주자로 꼽힌다. 앞으로는 연료가 친환경적이더라도 CO₂ 저감성이나 연비가 나쁘면 그린카로서 자격이 없고, 그린카가 아니면 세계시장에 나설 수 없다.

이러한 녹색규제 추세를 맞추기 위해서는 기존

〈표 1〉차량 동력원별 CO₂ 배출량 비교

차량동력원	CO ₂ 배출량[g CO ₂ eg/km]	가솔린대비 CO ₂ 저감률[%]
가솔린 엔진	196	-
디젤 엔진	164	16
하이브리드	가솔린	28
	디젤	36
천연가스 엔진(CNG)	161	18
수소 연료전지	천연가스 수소	46
	biomass 수소	93
	풍력 수소	95
디젤엔진(BTL)	17	91



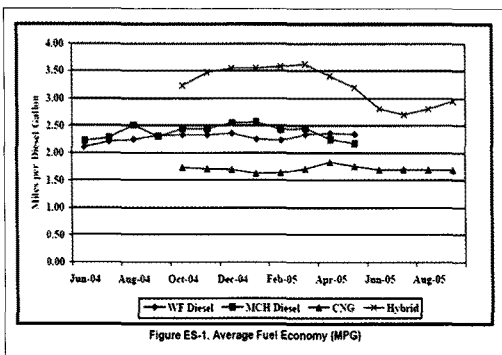
[표 1]에서와 같이 가솔린 차량을 기준으로 CO₂저감성을 비교해보면 천연가스차의 CO₂저감성은 디젤차와는 비슷하고 디젤하이브리드차 보다는 훨씬 불리함을 알 수 있다.

그리고 [그림 1]의 2006년도 뉴욕시 시내버스 운행 보고자료에서와 같이 연비 면에서 천연가스 버스의 연비는 디젤 버스에 비해 30% 이상 불리하고 디젤하이브리드 버스에 비해서는 80% 정도 불

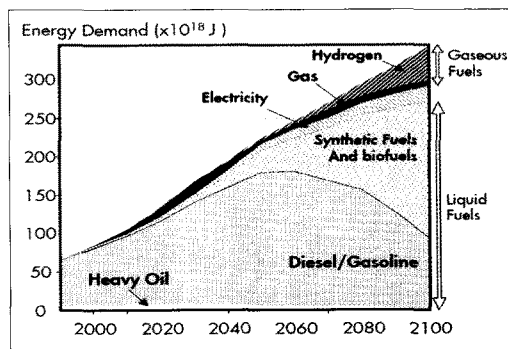
리하다고 하기 때문에 그린카 범주에서 제외되고 있다. LPG차의 연비가 천연가스보다 더 불리한 실정이다.

옛날의 디젤차는 연비가 우수한 반면 유해가스 배출이 많았으나 연료품질 향상, 고압분사 및 후처리 기술의 발전으로 친환경성과 CO₂저감성이 개선되어 최근 생산되는 디젤차는 클린디젤차라고 불리면서 그린카 범주에 포함되고 있다.

<그림 1> 2006년도 뉴욕시 시내버스 운행 버스종류 별 연비 비교자료



<그림2> WEC(World Energy Council)향후 수송연료 전망

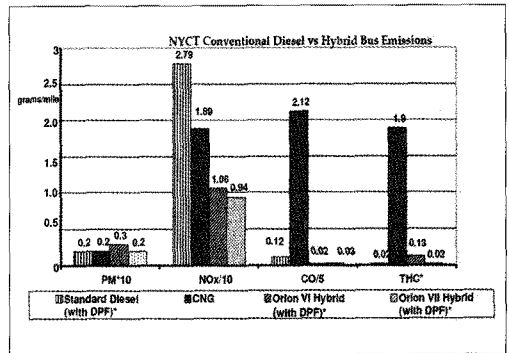


장기적으로 CO2와 연비가 더욱 향상된 클린디젤 하이브리드 버스를 보급하기 시작하여 향후 디젤하이브리드 승용차로 확대 개발하면 우리나라도 국제 자동차 시장에서 국가 대표 브랜드로 자리 잡을 수 있을 것이므로 정부는 디젤 하이브리드차를 선택하여 집중 지원하면 큰 경쟁력이 있을 것으로 판단된다.

그리고 원유고갈과 CO2규제 강화를 대비해서 디젤유를 대신하여 CO2저감성이 탁월한 목질계 액화연료(BTL; Biomass-to-Liquids)로의 전환도 가능하므로 향후 클린디젤차의 그린카시장 수명은 [그림 2]에서와 같이 2010년까지 예상보다 훨씬 더 길어질 가능성이 커기 때문에 가솔린차가 주류인 미국·일본·중국 등에서도 점차 클린디젤차 분위기가 고조되고 있다.

최근 서울시내 CNG 버스의 폭발사건 이후에 CNG 시내버스 보급 정책에 대한 서울시 자체 평가에서 그동안 디젤 시내버스 대신 CNG 시내버스의 운행으로 미세먼지 저감에 큰 영향을 미쳤다고 발표하고 있지만 현재 우리나라에서 무게로 측정하는 굵은 입자상 물질(PM)은 발암물질이 아니고 입자가 10미크론 입자 (PM10) 이하의 담배

<그림 3> 2004년 뉴욕시 운행 시내버스별 미세먼지 (PM10) 등 비교자료



연기 같은 미세입자가 폐암발생의 원인이 되므로 이를 미세먼지라 하여 규제대상이 되고 있는 것이다.

[그림 3]에서와 같이 2004년 뉴욕시에서는 운행 시내버스 별 배출가스 발생 비교자료에서 PM10



수준의 미세입자 발생은 CNG버스와 디젤버스가 차이가 없음을 공개적으로 발표해 오고 있는 것과 대조적인 사실이다.

1990년대 경유 시내버스에서 내뿜었던 시커먼 매연과 질소산화물로 인해 도심지 대기오염의 주범으로 인식되었던 시절에 2002년 월드컵을 앞둔 상황에서 CNG(천연가스) 버스는 정부가 선택한 최선의 대안이었으며 도심지 대기오염 저감에 큰 기여를 한 성공한 환경정책이었음은 틀림없다.

클린디젤 · 디젤 하이브리드로 선택과 집중을

그러나 이제는 지구온난화를 대비하는 그린카 시대를 맞이하여 천연가스는 클린디젤과 비교해 볼 때 CO₂와 미세먼지 등 공해물질 배출의 장점이 별로 없으면서 오히려 연료의 효율성은 20~30% 불리하고 고압탱크로 인한 폭발 위험성을 갖고 있으므로 이제는 더 이상 대당 2천만원 이상의 국민세금으로 지원하면서 보급을 계속할 명분이 사라졌다.

그리고 전기버스의 경우도 전기차에 필요한 전기가 일반 화력발전에만 의한 전기의 공급 시 CO₂저감성은 오히려 디젤차에 비해 30%이상 나빠지고 고가의 배터리 가격, 발전시설 확충 비용 등을 감안하면 10년 이후도 양산보급이 불투명하다는 것이 지배적인 여론이다.

CNG 하이브리드 버스도 차량가격이 디젤하이브리드 대비 고가이며, 연비가 나빠 천연가스 생산국을 제외하고는 시장형성이 저조하므로 정부가



정책적으로 지원할 가치가 없다.

가솔린하이브리드는 일본, 전기차는 미국과 중국, 디젤은 유럽으로 분류할 때 연비와 CO₂저감, 가격, 기술력을 분석해 보면 우리나라는 단기적으로 클린디젤이 가장 경쟁력이 있어 유력하다.

그리고 장기적으로는 CO₂와 연비가 더욱 향상된 클린디젤 하이브리드 버스를 보급하기 시작하여 향후 디젤하이브리드 승용차로 확대 개발하면 우리나라도 국제 자동차 시장에서 국가 대표 브랜드로 자리 잡을 수 있을 것이므로 정부는 디젤 하이브리드차를 선택하여 집중 지원하면 큰 경쟁력이 있을 것으로 판단된다.

시장형성이 불투명한 전기차와 연료전지차는 핵심부품의 원천기술 개발에 치중하여 향후 추세를 보면서 차량개발과 양산보급 여부를 결정하는 것이 실속있고 현명한 전략일 것이다. 