

차세대 저탄소 친환경 대중교통 수단의 도입 필요



김용래
—
한국기계연구원
선임연구원

환경부에서는 1990년대 말경 대기오염 문제를 해결하기 위한 방안으로서 디젤 버스를 CNG 버스로 대체하고자 CNG 탱크 추가 등으로 가격이 비싼 CNG 버스에 대하여 보조금을 지급하고 CNG 충전 인프라를 구축하는 등의 지원정책을 실시하여, 현재 국내에서 운행하는 버스는 일부 소도시를 제외하면 대부분 CNG 버스로 대체되었다. 이러한 CNG 버스 정책으로 인하여 당시만 해도 매년 배출이 심하던 디젤 버스로 인한 공해물질이 줄어들고 대기질이 어느 정도 개선된 효과를 거두었다. 최근들어 환경에 대한 중요 이슈의 개념이 변화하고 있으며 자동차 기술도 새로운 변모를 보여주고 있는 것이 현실이기 때문에 CNG 버스만으로 운영되는 정책이 향후에도 계속 유지가 되어야 할지 다시 한번 생각해보아야 할 필요가 있다.

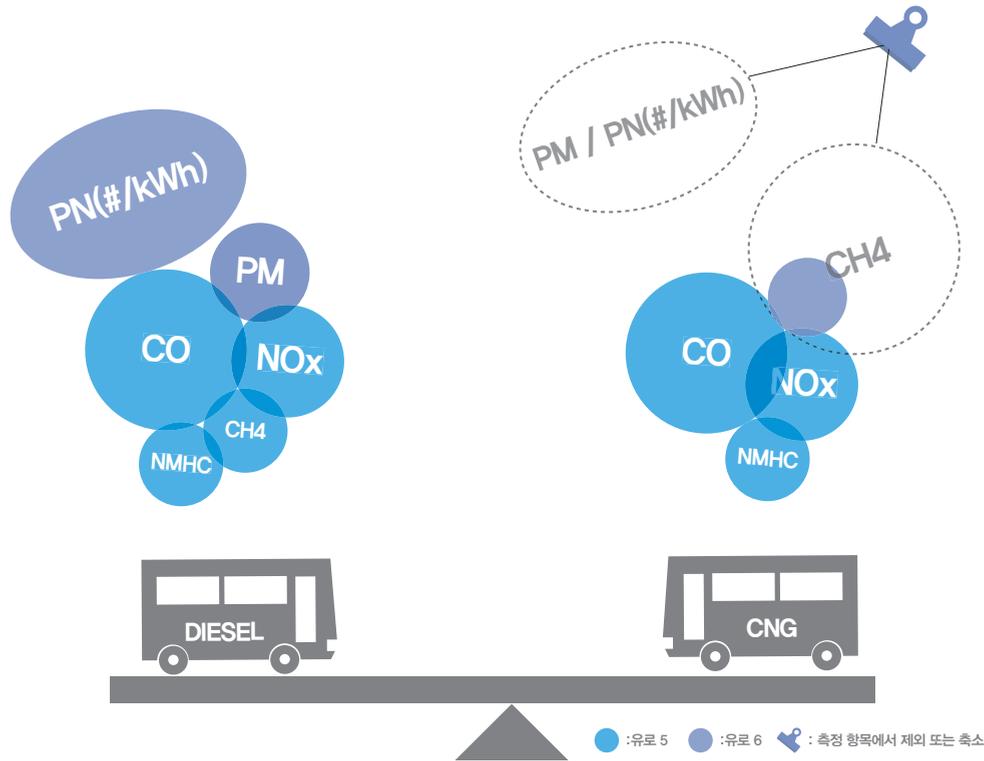
4대 그린카



유로6 기준 적용시 디젤버스와 CNG 버스가 동등 수준의 환경성을 보일 것

과거 대기오염의 주요원인으로 지탄을 받던 디젤 차량도 지속적인 배기규제 강화에 대응하고 연비 향상을 위하여 기술개발을 거치면서 엄청난 변화를 보였는데, 특히 유로5급의 배출규제를 만족하는 디젤 차량은 연비가 우수하고 이산화탄소 발생량이 적기 때문에 일반적으로 클린디젤차량이라는 이름으로 하이브리드차, 전기차, 수소연료전지차 등과 함께 4대 그린카로 정의될 정도의 관심을 보이고 있다. 이에 반하여 환경부에서 친환경차량으로 지원해온 CNG 차량은 효율이 낮고 온실가스 배출이 많아 그린카에서 포함이 되지 않았을 뿐만 아니라 최근에는 노후된 CNG 버스에서의 각종 폭발 사고가 발생하여 시민 안전에도 위협이 될 소지가 있다.

한편 버스와 같은 대형차량의 경우에는 일반 소형차에 앞서 이미 엄격한 수준의 유로 5 배기기준을 보다 강화한 유로6 기준이 올해부터 적용되었으며, 이 기준을 적용받는 디젤 버스는 CNG 버스와 거의 동등한 수준의 환경성을 가질 것으로 예상되고 있다.



〈표1〉 국내 버스 배기규제 기준 (단위 : g/kWh)

구분		CO	NOx	NMHC	CH4	PM	PN (#/kWh)
디젤	유로5	4.0	2.0	0.55		0.03	-
	유로6	4.0	0.46	0.16		0.01	6 x 10 ¹¹
CNG	유로5	4.0	2.0	0.55	-	-	-
	유로6	4.0	0.4	0.14	0.5	-	-

표 1을 살펴보면 유로5 배기기준에서부터 거의 대부분의 수치는 동등한 것으로 되어 있으며 디젤에는 불리한 PM은 규제하는 반면 CNG 버스에서만 배출되는 메탄가스는 유럽의 유로 5 기준에서 제외되어 있다. 유로6 배기기준도 마찬가지로 거의 유사한 수준의 규제치를 가지고 있으며, 기존에 제외되었던 CNG 버스의 메탄가스 규제가 포함되었으나 디젤의 경우에는 PM 뿐만 아니라 PN(입자 개수) 규제까지 포함되었다. 2011년과 2012년에 차대동력계를 이용한 버스 배출가스 측정을 수행하였던 실험결과에 따르면, CNG 버스에서는 제외되었던 PM의 경우에도 디젤 버스의 30~50% 수준으로 배출되고 있음을 확인할 수 있었기 때문에 유로6 기준에서는 두 버스의 PM 배출량 차이는 거의 동등할 것이라 예측할 수 있다.

물론 이같은 규제치와 실제 버스에서 발생하는 배출량은 차이가 있지만 과거 10여년 전에 비하여 대폭 강화된 현재의 배기규제 수준에서는 두 차종이 거의 동등한 수준의 환경성을 가

진다고 보여진다. 만약 환경부에서 디젤 버스의 환경성이 부족하다고 판단되었다면 디젤 버스에 대하여 보다 강화된 배기규제 수준을 적용함으로써 환경성 논란을 잠재우고, 이후 두 차종 간의 경제성을 비교함으로써 시장에서 공정한 경쟁이 이루어지게 정책을 추진했어야 하지 않겠나 생각된다.

결론적으로 현재 디젤 버스의 환경성이 개선되어 CNG 버스와 실질적인 차이가 없어진 상황이라면 지금까지는 대기질 개선에 기여를 해온 CNG 버스 지원정책이라 할지라도 현재 교체가 이루어져야 하는 노후 CNG 버스를 또 다시 막대한 예산을 들여가며 10년 이상을 계속 투자해야 하는 것인지 그 의미와 효과에 대하여 다시 검토해야할 시점임은 분명하다. 그렇다면 과연 환경성 이외에 어떠한 점을 가장 우선시해야 하는가가 중요한데, 대표적으로 경제성 및 온실가스 배출량을 생각할 수 있다.



세전 기준으로 CNG버스가 디젤버스에 비하여 약 5500~7500만원의 추가 비용발생

경제성은 사실 연료의 가격에 의하여 좌우되는데, 국내의 경우 세금 정책과 관련되어 있기 때문에 매우 민감하고 복잡한 문제가 야기될 수 있다. 다만 객관적인 분석을 위해서는 세전 연료 가격으로 비교가 가능하며, 이 경우 연비가 우수한 디젤 버스가 압도적으로 경제성 우위를 가짐은 널리 알려져 있다. 일반적으로 두 차종 간의 경제성 비교에서는 환경성을 고려한 환경편익 비용과 보조금 지급 등이 포함되는데, 유로6 배기규제 적용시 발생하는 배출물을 고려하여 종합적인 경제성 분석을 충남대에 의뢰하여 수행하였다.

유로6 규제를 만족하는 디젤 버스가 아직 출시되지 못하였기 때문에 실제 배출물 측정을 진행하진 못하였고, 국립환경과학원 및 한국기계연구원에서 유로5 기준 버스로 측정되었던 결과를 토대로 배출기준 감소량만큼 실제 배출량도 저감된다고 가정하고 환경성 평가를 적용하였다. 앞서 언급했던 연료 가격은 세전 기준을 적용할 경우 경제성 평가 결과는, 향후 10년간 버스를 운행하였을 때 CNG 버스 1대 당 디젤 버스에 비하여 약 5500만원에서 7500만원의 추가 비용이 발생하는 것으로 보고되었다.

〈표2〉 기후변화센터, 서울연구원 발표자료 (단위 : g/kWh)

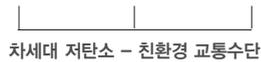
[시험모드1]

구분	CO ₂	CH ₄	Total
Diesel 버스	723	-	723.00
CNG 버스	721	7,4005	876.41
Hybrid버스	Diesel	-	595.46
	CNG	4,8167	644.55

[시험모드2]

구분	CO ₂	CH ₄	Total
Diesel 버스	828	-	828.00
CNG 버스	843	5,0000	948.00
Hybrid 버스	Diesel	-	681.94
	CNG	3,2543	703.69

· 온실가스 배출총량 계수: CNG > Diesel > CNG Hybrid > Diesel Hybrid



“전세계적인 규제 대상인 온실 가스를 감소한 친환경 차량으로의 인식 변화가 절실하게 필요한 시점이며, 이를 바탕으로 한 대중교통 수단으로서 디젤 버스도 다시 도입될 필요가 있음을 고려해야 한다.”

수송부문의 온실가스 저감을 위해서는 클린디젤 버스 보급을 확대해야

온실 가스의 관점에서 살펴보면 최근 기후변화센터와 서울연구원이 공동으로 발표한 서울시 시내버스 온실가스 배출 비교 결과가 의미가 있다. 온실가스 감축을 위한 전세계적인 규제에 대응하기 위하여 많은 노력이 필요한 시점에서 온실 가스 배출의 상당량을 차지하고 있는 수송 부문의 절감이 절실한 상황임은 누구나 공감하고 있다.

연구 결과에 따르면 이산화탄소뿐만 아니라 이산화탄소의 21배에 해당하는 온실효과를 가지는 메탄가스를 고려하여 온실가스 배출총량을 CNG 및 디젤 버스, 그리고 각각의 하이브리드 버스를 포함하여 비교를 하였고, CNG 버스가 디젤버스보다 더 많은 온실가스를 배출하는 것으로 밝혀졌다. 각각의 버스에 하이브리드 시스템을 도입하여 배출량을 저감하더라도 CNG 하이브리드 버스는 디젤 하이브리드 버스보다 배출량이 많다는 것이다.

올해 봄은 유달리 파랗고 맑은 하늘을 볼 수 있는 날이 드문 것을 볼 수 있는데, 이는 모두가 공감하듯이 중국의 대기오염이 점점 국내에 미치는 영향이 크다는 것을 의미한다. 그만큼 향후 우리나라 대기오염의 주된 관리 대상은 중국이 될 수도 있다는 것이다. 기술 발전으로 인하여 버스 차종별 환경성 우열 가리기 문제는 이미 의미가 없어졌으며, 향후 어떠한 관점으로 정책을 추진하는 것이 중요한가 문제이다. 전세계적인 규제 대상인 온실가스를 감소한 친환경 차량으로의 인식 변화가 절실하게 필요한 시점이며, 이를 바탕으로 한 대중교통 수단으로서 디젤 버스도 다시 도입될 필요가 있음을 고려해야 한다. 지난 세월동안 추진해 온 정부의 환경 개선 노력을 부정하는 것이 아니라, 새로운 시대를 대비하여 공정한 경쟁을 펼칠 필요가 있음을 강조하고자 한다. 