



최적의 차세대 시내버스 보급방안

홍영표

민주통합당 국회의원(인천 부평구 을)

본 자료는 홍영표 의원이 지난 10월 발표한 정책자료집 '버스별 비교평가를 통한 국내 시내버스의 국제 추세에 부응하는 보급지원 정책 제언' 을 요약·발췌한 것임.

- 편집자 주 -

2012년은 '정부의 CNG시내버스 13년 지원정책' 마감의 해로 향후 새 정책을 수립해야 하는 중요한 시점이다. 환경부는 이를 대비하여 예년과 같이 CNG버스와 디젤버스 만을 대상으로 환경부 산하기관에 의뢰하여 비공개 비교평가 시험을 수행했다.

최근 CNG버스 대비 환경성과 효율성이 우수한 디젤 하이브리드(HEV)버스가 국내에서 개발되어 운행이 되고 있으므로 CNG버스의 대안이 될 수 있는 새로운 버스에 대한 평가가 필요한 시점인데도 불구하고 환경부는 예산부족 등을 이유로 시험평가 대상에서 제외시켰다.

2011년 10월, 한국기계연구원이 디젤하이브리드 버스 관련 성능평가결과를 제시한 적이 있으나 환경부는 객관성이 없다고 불인정하였다. 이러한 환경부의 편파적인 태도는 다른 우수한 대안이 있어도 보급을 막기 위해 CNG버스에만 지원이 가능하도록 법제화까지 추진하고 있다.

전 세계에 운행되는 1,600만대 CNG자동차는 주로 천연가스 생산국에서 대부분 승용차로 운행되고 있고, CNG버스는 4.3%인 70만대 수준으로 천연가스 생산국에서도 '화재 및 폭발성 가스연료' 를 버스와 같은 대중교통에 사용하는 것을 기피하고 있는 실정이다.

온실가스와 연비 규제가 강화되는 시대에 CNG버스는 디젤버스 대비 온실가스 CH₄(CO₂의 21배)가 과다 발생하고 연비도 30%정도 나쁘며, 화재와 폭발 위험까지 있어 이미 대중교통으로는 부적합한 차종임에도 불구하고 장기간 파격지원을 다시 연장하려는 것은 시대에 역행하는 정책이다.

중립적인 정부출연연구기관이 주관해서 학·연·산·민·연 각 분야에서 14인의 전문가가 참여하여 CNG, 디젤버스와 함께 디젤 HEV버스를 평가대상으로 하여 공개적이고 객관성 있는 공인 평가자료를 마련함으로써 시대흐름과 선진국의 버스 보급정책에 순응하는 ' 시내버스 신 정책' 수립에 반영 하고자 한다.

○ 버스 별 성능시험 추진 개요

- 주최 : 국회 환경노동위원회 (책임 국회의원 : 홍영표)
- 주관 : 한국기계연구원 그린카연구센터 (책임자 : 정동수 센터장)
- 평가기관 : 2012년 9월 1일 ~ 2012년 10월 31일 (2개월)
- 자문위원 : 학/연/산/민/연 각 분야의 전문가 14인으로 구성하여 평가사업의 공개적, 객관적 추진을 위한 감독과 자문
- 대상버스 : 현대/대우, EURO-5 기준 만족, 11m급 3기종, 총 6대

	디젤-1	디젤-2	CNG-1	CNG-2	D-HEV-1	D-HEV-2
제조사	대우	현대	대우	현대	대우	대우
용도	시내버스	좌석버스	시내버스	좌석버스	좌석버스	좌석버스
조건	출고 후 6~14개월 사이, 주행거리 45,000 km 이내					

- 평가항목 및 기관

평가항목	평가 내용	평가 기관
연비 및 친환경 성능	차대동력 모드주행시험으로 측정 * 시험모드 : Katech-G, NIER-6 - 배출 공해가스 (g/km) : NMHC, CO, NOx, PM(입자먼지) - 온실가스 : CO ₂ + CH ₄ (g/km) - 연료 소비	* 전북자동차기술원 (JIAT)
환경편익 및 경제성	- 환경편익 비용 - 연비 등 경제성	- 한국경제학회 (충북대학)

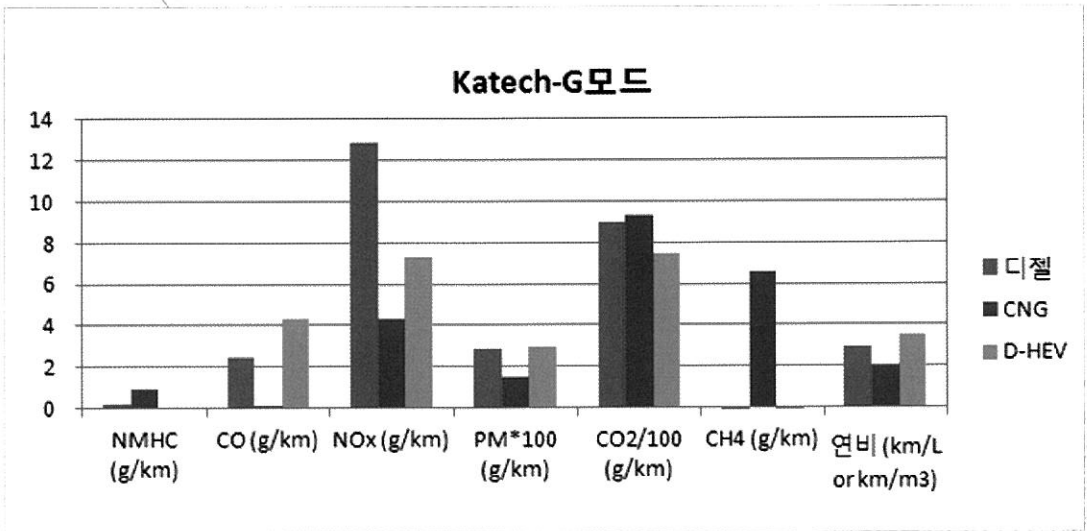
○ 성능시험 결과 비교분석

1. 환경성

디젤버스가 CNG버스 대비 NOx와 PM 성분 등 환경성 측면에서 불리한 것은 사실이나 CNG버스 도입이 논의되기 시작한 1995년의 유로1 수준에서 현재 유로5 기준을 만족하는 세계 최고의 수준이다.

유로5 기준을 적용하는 나라는 아시아는 한국과 일본, 북미는 미국과 캐나다 뿐이고, 남미, 아프리카, 중동, 호주, 러시아, 중국, 터키 등도 아직 적용하지 않고 있는 가장 엄격한 수준이다. 디젤HEV 버스가 차량 가격이 조금 비싼 단점이 있으나 배출가스 및 온실가스와 연비 등 종합적인 측면에서 CNG버스보다 우수하다.

〈 NIER-6 모드에 의한 버스 별 Emission과 연비 성능특성 비교 〉



환경부는 디젤차에 의한 도심지 미세먼지 발생원을 66.7%라고 주장하나 2008년 1월 감사원으로부터 근거 없다고 시정 지적을 받았다.

2001년 환경과학원 자료에서도 경유차 원인을 9.7%로 발표하였고, 2006년 환경부 의뢰 대기환경학회 연구결과도 서울시 경우 6.3%이다. 도심지 미세먼지는 자동차 배출가스보다 자동차 운행으로 인한 도로면지 재비산에 의한 것이 훨씬 많다는 것은 주지의 사실이다.

〈대기관리권역 미세먼지(PM10) 발생오염원 : 2001 환경과학원〉

구 분	총계	도로먼지 재 비산	경유차	산업부문	제조생산 공정	일반 연소	에너지 연소	폐기물 소각
배출량(톤)	10만	85,381	9,729	1,916	1,636	883	492	25
영향률(%)	100	85.3	9.7	1.9	1.7	0.9	0.5	0.0

디젤승용차에서 5mg/km의 먼지 발생에 비해 타이어 마모에 의한 발생은 100g/km로 200배 정도 많이 발생한다. (환경부 자료)

2. 온실가스 및 연비 특성

지금은 온실가스 및 연비 규제가 강화되는 시대에 CNG버스는 디젤버스 대비 온실가스인 CO₂ 배출은 비슷하나 CH₄(CO₂의 21배)가 과다 발생하고 연비도 30%정도 나빠서 시대에 낙오된 차종이다.

도심지 CNG버스 운행 세계 1위국인 우리나라는 유럽처럼 보급 초기부터 CH₄를 규제해야 하는데도 묵인하고 오히려 경유차 약점인 PM, NO_x만 규제를 유로5 기준보다 더 강화하였다. 한국 CNG버스는 연료수송 과정에서도 디젤보다 CO₂가 많이 발생한다.

〈 국내 CNG버스의 메탄(CH₄)발생치와 EURO 5 기준비교 〉

차 종	시험결과	EURO 5	EURO 6	분 석
현대 CNG 버스	1.4 g/kWh	1.1	0.5	불합격
대우 CNG 버스	1.6 g/kWh	1.1	0.5	불합격

Fuel	WTT CO ₂ (gCO ₂ /MJ fuel)	비고
Petrol	12.5	
Diesel	14.2	
CNG EU-mix	8.4	유럽
CNG transported over 7000km	21.7	한국

※ WTT (Well-to-Tank) Emissions (Source: TNO, IEE and LAT, 2006)

CNG버스 지원 12년, 이젠 바뀌어야 한다

3. 경제성

우리나라 CNG버스는 2000년부터 13년째 장기간 차량차액보전, 연료 등 감세, 운영비용 보조와 같은 파격적인 지원혜택을 부여하고 있다. 1억2천만원의 CNG버스 1대당 폐차시까지 약 7천만원 이상의 혜택을 부여하고 있고, 이러한 필요 이상의 혜택은 국고 손실이 되고 있다.

환경성 면에서 CNG버스가 최대 300만원 정도 편익이 발생하지만 연료비, 안전대책 비용, 국고지원 등을 고려하면 오히려 디젤버스가 6~8천만원 정도 경제적 이익이 발생한다. 디젤버스의 경우 수출 등 산업발전성 등을 고려하면 연간 약 2천억원 정도의 국고 수입 발생도 예상된다.

< 연비 비교 (km/ℓ , km/m³) >

mode	디젤	CNG	D-HEV
NIER-6	3,125	2,17	3,835
Katech-G	2,955	1,955	3,545

< 대당 연간 연료소비량 비교 (ℓ /년, m³/년) >

mode	디젤	CNG	D-HEV
NIER-6	30,290	44,854	25,333
Katech-G	32,927	46,736	27,399

※ 연간 주행거리 2009년도 기준 97,126.5 km/년 고려하여 계산

4. 안전성과 편의성

고압인 가스연료와 과열 용이한 엔진의 조합으로 안전성이 결여된다. CNG자동차는 천연가스 생산국에서도 주로 승용차로 운행되고 있고, 버스와 같은 대중교통에 폭발과 화재의 위험성으로 천연가스 사용을 기피하고 있는 실정이다. 가스연료의 한계로 1회 충전거리가 짧고 충전소 부족으로 불편함이 있다. 도심지 충전소 건설의 제한과 안전성 문제가 있다.

5. 제안

2000년에는 환경성의 요인으로 디젤에서 CNG버스로 대체되었으나 지금은 환경성 면에서는 차이가 대폭 축소되었고, 경제성 면에서 손실이 크게 발생한다. 온실가스와 연비 규제가 강화되는 시대를 맞이하여 연

비가 불리하고 안전성 면에서도 취약한 CNG버스는 이 시대의 대중교통 수단으로서 부적합하여 세계 시장성도 거의 없는 실정이다. 선진국의 추세에 맞추어 환경성과 온실가스, 연비를 종합적으로 고려한 합리적인 기준을 정하여 기준에 부합하는 차종에 한하여 공평하게 지원하는 새로운 정책을 수립함으로써 환경은 물론 자동차 산업발전에도 크게 이바지 하도록 해야 할 것이다. ◆

〈 버스별 10년간 운영비용 비교 (정부 지원 전) 〉

(단위 : 억원/10년)

구 분	NIER-6 mode			Katech-G mode		
	디젤	CNG	D-HEV	디젤	CNG	D-HEV
연료비(세전 공급가격*)	2.932	3.463	2.453	3.188	3.608	2.653
차량가격	1.0	1.2	1.7	1.0	1.2	1.7
안전비용	-	0.185	-	-	0.185	-
소계(A)	3.932	4.848	4.153	4.188	4.993	4.353

* 세전공급가격 : 2011. 7월 현재 CNG는 772.01원/m³, 경유는 968.10원/l

〈 버스별 10년간 운영비용 비교 (정부 지원 후) 〉

(단위 : 억원/10년)

구분		NIER-6 mode			Katech-G mode		
		디젤	CNG	D-HEV	디젤	CNG	D-HEV
연료비	연료비(세후가격*)	5.314	4.048	4.444	5.777	4.218	4.807
	연료비 보조금	-1.15**	- 0.65	- 0.97**	-1.25**	-0.65	-1.04**
	소계(A)	4.164	3.398	3.474	4.527	3.568	3.767
차량 가격	차량가격	1.0	1.2	1.7	1.0	1.2	1.7
	차량구입 보조금	-	-0.188	-	-	-0.188	-
	차량구입 세금감면	-	- 0.12	-	-	- 0.12	-
	소계(B)	1.0	0.892	1.7	1.0	0.892	1.7
안전 비용	소계(C)	-	0.185	-	-	0.185	-
합계 (D=A+B+C)		5.164	4.475	5.174	5.527	4.645	5.467

* 세후가격 : 2011. 7월 현재 CNG는 902.56원/m³, 경유는 1,754.36원/l

** 경유에 대한 유가보조금