

현대자동차 저공해 자동차 개발동향

Developing Trends of the HMC's Low Emission Vehicles

김 재 수
C. S. Kim



김 재 수
· 1955년 2월생
· 정회원
· 현대자동차(주) 중앙연구소
가솔린엔진 연구팀장
· 가솔린 엔진 및 차량개발

1. 서 론

최근 산성비, 오존층파괴 등 제반 환경문제를 야기하는 주요 대기오염물질의 주원인으로 자동차가 주목을 받으면서 기존 석유계 연료가 아닌 대체연료의 사용에 대한 관심이 고조되어 왔다. 또한 배기가스 규제에 대한 법안이 강화됨에 따라 자동차업체는 단시일 내에 배기 오염물질을 대폭적으로 감소시키거나 무공해 자동차를 개발해야 하는 환경적 압력에 직면해 있다. 이러한 압력에 대응하기 위해 현대자동차에서 개발되고 있는 저공해 또는 무공해 자동차에 대해 전반적인 개발현황 및 향후 계획을 소개하는 것이 본 논문의 목적이다.

2. 본 론

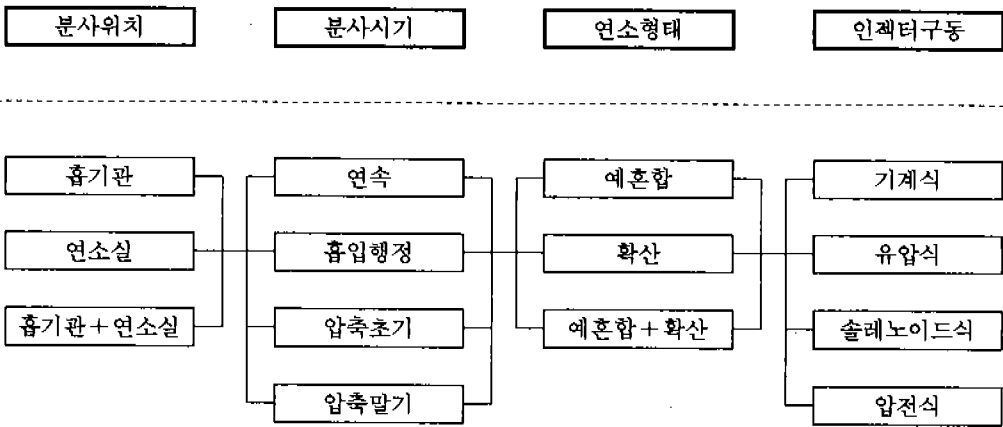
2.1 수소자동차

(1) 수소자동차의 개발배경

수소를 자동차의 연료로 사용하는 연구는 20세기 초반에 이미 시작된 바 있으나 본격적인 연구개발은 1970년대의 오일쇼크와 자동차의 배기가스 규제의 강화를 계기로 시작되었다. 수소엔진은 물로부터 만들어지는 수소를 자동차의 연료로 사용한다는 점에서 지구 환경문제에 대처하기 위해서는 이상적이다. 그러나 수소는 전력과 마찬가지로 2차 에너지이기 때문에 수소연료를 사용하는 자동차가 양산되기까지는 탑재성과 같은 자동차 측의 문제뿐만 아니라 수소의 대량제조기술과 저장·수송기술 등의 연료공급 측의 문제도 해결해야 할 과제로 남아 있다. 최근 지구환경 보존문제를 계기로 미래의 에너지로서 수소가 다시 주목을 받으면서 새로운 개발움직임이 일고 있다.

먼저 엔진의 개발에 있어서는 그 대부분이 SI 엔진을 대상으로 하고 있으며 이를 분류하여 정리하면 표 1과 같다. 흡기관 분사방

표 1 수소엔진의 분류



식의 경우 장치가 간단하고 분사압력이 낮은 장점이 있으나 고부하 운전시 역화 등의 이상연소가 발생하고 가솔린보다 출력이 낮은 단점을 지니고 있다.

역화방지와 고출력화가 원리적으로 가능한 연소실내 직접분사(Direct Injection) 방식에는 저압분사방식과 고압분사방식이 있다. 저압분사방식에서는 일반적으로 수소를 저장하기 위해 수소흡장합금(Metal Hydride)를 이용하며 분사압력은 대부분 10bar 미만으로서 압축행정의 전반에 연소실내에 수소를 직접 분사한다. 고압분사방식의 경우 액체수소 용기로부터 액체상태의 수소를 펌프로 압축하고 이를 열교환기에서 기화시켜 100bar 정도의 고압수소가스를 만들어 압축행정 말기에 실린더 내에 분사한다. 이 방식을 사용하면 기타 방식의 특징인 고부하 운전시의 급격한 연소가 억제되어 NOx의 발생이 억제되고 고출력화가 가능한 장점이 있다.

전세계적인 수소자동차의 연구개발현황을 살펴보면 독일과 일본, 미국의 경우 장기간에 걸쳐 연구개발을 계속해 오고 있으며 일본의 경우 Musashi Institute of Technology, Mazda등에서, 독일의 경우 BMW 및

Benz 등을 중심으로 자동차 및 엔진에 대한 연구를 계속하고 있다. 엔진의 연구에 있어서는 이상연소의 억제와 NOx의 저감에 초점이 모아지고 있으며 자동차 측면에 있어서는 안전한 고효율 수소저장장치의 개발에 주력하고 있다.

(2) 현대자동차의 수소자동차 개발

현대자동차의 경우 1991년부터 수소엔진에 관한 기초연구를 시작하였으며 1993년부터는 G7 차세대 자동차 개발사업의 일환으로 수소연료를 사용하는 저공해 엔진에 관한 연구를 수행하고 있다. 연구에 있어서는 1.5ℓ 및 2.0ℓ 급 엔진을 대상으로 단기통 엔진을 사용한 수소의 연소특성 파악 및 엔진 최적설계기술 확보, 엔진의 전자식 제어가 가능한 스톨레노이드 구동방식의 고압수소 인젝터의 개발 및 고효율 수소연료 저장장치의 개발 등을 수행하고 있다. 이러한 수소자동차의 개발에 관한 내용은 선진각국에서도 소수의 연구기관 및 업체에서만 보유하고 있는 것으로서 이러한 기술개발을 통해 자체 기술력의 확보 및 기타 첨단 기술분야로의 기술이전도 가능한 미래 지향적인 연구과제이다.

1994년도 당사에서 발표한 시작차의 경우

수소용으로 설계된 1.5 l 급 엔진을 탑재하고 있으며 연소실에 장착된 솔레노이드식 인젝터를 통해 수소가 압축행정 전반에 분사되어 역화 등의 이상연소현상을 방지하고 출력의 저하가 없는 특성을 지니고 있다. 유해배출물의 수준은 미연탄화수소 및 일산화탄소는 극미량이며 질소산화물의 경우 ULEV 규제값의 1/3 미만이다. 그림 1은 수소자동차를 나타낸 것이다.

2.2. 천연가스 자동차(NGV)

(1) 천연가스 자동차의 개발배경

NGV(Natural Gas Vehicle)란 천연가스를 사용하는 엔진으로 구동되는 자동차를 말하며, 천연가스를 자동차에 탑재하는 방식에 따라서 크게 CNG(Compressed Natural Gas)법, LNG(Liquified Natural Gas)법으로 구분되어진다. CNG법은 천연가스를 압축하여 고압용기(200~250기압)에 충전하여 이용하는 방법이고, LNG법은 상온, 상압에서 기체상의 천연가스를 저온화(-162°C 이하)하여 액화시켜 단열용기에 저장하여 이용하는 방법이다. LNG는 CNG에 비해 연료의 에너지밀도가 높고 운반성 및 주행거리 측면에서의 이점이 있으나 단열용기의 제작, 연료공급장치의 동결 등 극저온 기술 문제의



그림 1 수소자동차의 외관

대두로 현재는 거의 CNG 자동차가 대부분이다.

개발배경을 살펴보면 1차 오일쇼크 이후 석유자원에 대한 의존도를 줄이기 위한 대체 에너지원으로, 또 최근에는 대도시의 대기환경보전, 특히 디젤 자동차의 입자상 물질의 저감대책 및 CO₂와 관련 있는 지구온난화 억제대책의 일환으로 개발되어 왔다.

천연가스는 산지에 따라 그 조성이 다르지만, 주성분은 메탄(80% 이상)이며, 기타 에탄, 프로판, 부탄 등 탄화수소 동족체와 질소 등이 소량 함유되어 있다. 자동차용 연료로서의 천연가스의 특성은 석유계 대체연료로서 연료공급의 안정성(풍부한 매장량), 저렴한 연료가격, 배출가스의 청정성뿐만 아니라 낮은 CO₂ 배출물로서 지구온난화 대책으로도 기대되며 기존 석유계 연료의 연소기술의 활용이 가능하다는 점을 들 수 있다. 그러나 상온, 상압에서 기체이므로 연료의 운반성 및 엔진출력이 석유계 액체연료에 비해 열세이며, 1회 충전당 주행거리가 짧아 일일주행거리가 짧은 도시버스, 청소차등 Fleet User에 국한되어 적용 가능하다는 점 등의 단점이 있다.

향후 NGV 개발전망은 우선적으로 대도시에서의 버스, 트럭, 청소차 등 디젤 자동차를 CNG 자동차로 개조하는데 역점이 주어지며, 또한 강화되는 자동차의 배기규제(LEV 및 ULEV)에 대응하기 위한 수단으로 승용차 및 소형 Van 등의 연구개발이 진행될 전망이다. 주요 개발 항목은 가스인젝터의 개발, CNG 전용촉매 및 시스템의 개발, CNG에 적합한 공연비 제어기술이며, 특히 주행거리의 증대를 위하여 경량용기의 개발에 박차를 가할 예정이다.

일본에서는 향후 2000년에는 약 20만대의 NGV 운행계획(승용 6만대, 노선버스 10만대, 기타)이 있으며, 미국에서는 약 520만대

의 NGV가 2010년에 운행될 것으로 미국가스협회에서는 추산하고 있다. 특히 미국에서는 1996년 현재 약 1000여개의 CNG 충전소가 설치되어 운전 중에 있다.

국내에서의 수송수단으로서의 CNG를 적용하기 위해서는 연료 공급체계 확립, 충전소 설치 및 NGV 보급을 위한 정부정책의 설립 등이 선결과제이다. 환경차에서는 저공해 자동차 개발계획의 일환으로 NGV 보급을 추진하고 있으나, 국내여건상 1996년 이후에나 서울 등 대도시 지역에서 청소차, 시내버스, 관광서 자동차 등에 우선 적용될 것으로 예상되며, 2000년경에야 일반적인 NGV의 실용화가 전망된다.

(2) 현대자동차 NGV 개발

그림 2는 천연가스 자동차를 나타낸 것이



그림 2 CNG 자동차의 외관

다. 천연가스연료는 고압충전기를 이용하여 가솔린용 연료 주입구에 장착된 충전구에 연결, 최고 250bar까지 충전할 수 있으며 1회 충전시의 주행거리는 약 400km 정도이다.

표 2는 현대 천연가스 자동차의 제원을 나타낸 것으로, 자동차는 '95년형 Accent를 이용하였고 1.5 l DOHC 엔진을 탑재하였다. 천연가스 자동차로의 개조를 위해 고압의 천연가스 저장용기 및 압력 조정기, MPI 연료공급 시스템을 적용하였고 배기가스 저감시스템으로 천연가스 전용촉매를 사용하였다. 최고출력은 천연가스의 경우가 가솔린에 비해 약 4% 정도 낮으며 이는 기체상의 천연가스의 분사에 따라 공기유입이 저하되고, 증발잠열 효과가 액체연료에 비해 적으며 흡입혼합기 단위체적당의 발열량이 가솔린에 비해 낮기 때문이다. 이때 천연가스의 높은 옥탄가(약 130) 특성을 이용하여 압축비를 기존의 10에서 12.6까지 증가시켜 출력개선을 도모하였다.

표 3은 자동차 및 연료공급시스템의 내구성 평가를 위해 미국 현지에서 50kmile Fleet Test 결과를 나타낸 것으로 ULEV 배기규제를 충분히 만족하고 있음을 알 수 있다. 주행 시험은 Detroit 일원에서 행하였고 CARB (California Air Resource Board)에서 배기 분석을 수행하였다. 본 자동차는 현재 80kmile

표 2 현대 천연가스 자동차 제원

개 발 차 량		ACCENT-NGV
엔 진 (배기량)		α -DOHC(1.5 l)
압 축 비		12.6 : 1
연료 시스템	분사 방식	MPI(W/Injector Driver)
	ECU	연료 압력 및 온도 보상
배기 시스템	촉 매	천연가스용(CCC W/UCC)
	산소 센서	천연가스용
연료 탱크	용량(수량)	49.2 l (2개), 최고 250 bar 충전
	무게(재질)	18.6kg/개 (복합수지)

표 3 현대 천연가스자동차 50kmile 배기 시험 결과

단위 : g/mile

구 분	NMOG	CO	NO _x	HCHO
현대 NGV	0.012	0.20	0.08	0.0006
ULEV 규제치	0.04	1.7	0.2	0.008

주행중이며 1996년 6월 중순경에 내구주행 목표 100kmile이 완료될 예정이다.

2.3 가변연료 자동차(FFV)

(1) 가변연료 자동차의 개발 배경

저공해 자동차 개발이라는 새로운 과제에 직면한 세계의 자동차 업체들은 메탄올, 천연가스, 수소 및 전기를 사용하는 대체연료 자동차의 개발에 박차를 가하여 오고 있으나, 공학적인 문제뿐만 아니라 정책적으로도 해결해야 할 과제가 산적하여, 그 실용화의 강제성에도 불구하고 그 시점은 매우 불투명한 상태이다. 이 가운데 메탄올의 경우는 가솔린과 비슷한 물성으로 인해 기존엔진의 과도한 개조를 요구하지 않으므로 1, 2차 오일 쇼크를 거치면서 꾸준한 관심의 대상이 되어 왔으며 기술적으로도 오랜 기간 연구되어온 대체연료의 선두주자라고 할 수 있다. 그러나 이러한 메탄올 자동차의 실용화에 있어서 메탄올의 대량생산을 위한 시설 및 전국적인 공급망 확충이 선행되어야 하므로, 현재는 가솔린과 M85(메탄올 85%와 가솔린 15%의 체적비 혼합연료)와 임의의 혼합비율에서도 운행이 가능하여 즉각적으로 시장에 투입할 수 있는 FFV(Flexible Fuel Vehicle)의 개념이 새로이 도입된 바, 이 FFV의 개발에는 양단의 연료에 요구되는 엔진의 적합성이 동일한 엔진에 구현되어야 하므로 보다 높은 수준의 기술력이 요구된다.

(2) 현대자동차 FFV 개발

1) FFV 엔진 성능 및 제어 개념

현대자동차에서는 메탄올을 사용하기 위해 α -N/A 엔진을 기본으로 하여 메탄올(M85) 전용엔진을 개발하였다. 메탄올은 고옥탄가 연료이므로 압축비를 12 : 1(Base Engine은 10 : 1)까지 높일 수 있었으며, 이에 따라 엔진 출력이 약 20%(67kW→80kW) 향상되었다. 그러나 메탄올 전용 자동차의 실용화는 메탄올 연료의 대량생산 구조확립을 전제로 하는 요원한 과제이므로 본 개발을 토대로 하여 FFV 개발에 착수하였다. FFV용 엔진은 메탄올 연료로 운전될 뿐 아니라 가솔린으로도 운전되어야 하기 때문에 가솔린 사용시의 녹킹을 방지하기 위하여 압축비는 기본 엔진과 동일한 10 : 1로 환원되었다. 동일 압축비에서 M85의 경우 최대출력은 가솔린에 비해 약 6% 정도 상승한다. 이 출력상승은 메탄올의 높은 열효율과 흡입공기 단위 체적당 높은 발열량에 기인한다.

FFV의 특징인 M0(순수 가솔린)부터 M85까지의 임의 혼합연료에서도 최적의 운전상태가 가능하도록 하기 위하여 연료센서를 통하여 메탄올 함량을 감지한 후 이에 따라 연료량 및 점화시기를 최적 제어하도록 제어논리를 구성하였다. 연료센서의 선정을 위하여 광학식과 정전식에 대한 Feasibility Test를 행하였다. 일반적으로 광학식은 가솔린 중에 포함된 방향족 성분이 굴절률에 영향을 미치는 원리를 이용한 것이며, 정전식은 유체의 유전율을 측정하는 단순한 구조와 우수한 내구성이 특징이므로 본 자동차에 적용되었다. 이 연료센서를 이용, 연료탱크 중의 메탄올 함량을 감지하여 임의의 메탄올 농도에 대해서도 최적의 연료량과 점화시기를 선택하여 주행할 수 있는 FFV 용 ECU를 개발하였다. 그림 3은 가변연료 자동차를 나타낸 것이다.



그림 3 FFV 자동차의 배기 시험

표 4 현대 가변연료 자동차 배기시험 결과

단위 : g/mile

구 분	NMOG	CO	NOx	HCHO
현대 FFV	0.036	0.37	0.14	0.005
LEV 규제치	0.075	3.4	0.2	0.015

2) 배기가스 저감시험

표 4는 FFV 배기시험 결과를 나타낸 것이다. M85와 같은 합산소연료의 경우, HC 성분은 GC, HPLC를 이용하여 측정한다. NMOG(Non Methane Organic Gases = NMHC + CH₃OH + HCHO)에 M85 연료의 오존 활성도를 고려한 RAF(Reactivity Adjustment Factor = 0.41)를 곱한 값으로 규제된다. RAF를 고려한 경우 M85 연료 사용시 NMOG 배출수준은 0.036g/mile로 LEV 규제치를 충분히 만족하고 있음을 알 수 있다.

3) Fleet Car 운행

엔진부품 및 자동차 배기장치의 실차 내구성을 파악하기 위하여 1992년 3월부터 국내 및 북미 지역에서 Fleet Car를 운행하고 있다. 사용 연료는 주로 M85이며 Fleet Car 운행중 발생하는 문제점은 주로 연료장치의 부식 및 고온 재시동성 관련 사항으로 재질 변경 및 새로운 제어 개념 도입 등으로 조치

하였다.

2.4. 전기자동차

(1) 전기자동차의 개발배경

환경문제가 전세계인의 주요관심사로 부각되면서 대기오염의 주범이 되고 있는 자동차의 배기가스 규제가 강화되었다. 특히 대기오염 상태가 심각한 미국 캘리포니아에서는 대기보전국이 1990년 9월 28일 자동차 배기가스 및 자동차 연료에 관한 규제를 비롯한 총체적인 대기오염 방지조례를 통과시켰다. 이중 특히 주목되는 것은 1998년 이후 일정 비율의 무공해 자동차의 판매를 의무화시킨 조항으로서 캘리포니아 내에서 연간 3만 5천대 이상 판매하는 자동차업체의 경우 1998년에 전체판매량의 2%, 2001년에는 5%, 2003년에는 10%를 전기자동차로 충당하여야 한다. 자동차 제조업체들의 지속적인 시한연기 요청에도 불구하고 이러한 규제는 시행이 확실하며, 2003년까지 유예를 받은 국내 자동차 업체들은 다소 유리한 입장이나 관련기술의 확보가 시급한 실정이다. 따라서 전기자동차의 양산은 비록 실행시기가 불확실할지라도 강력한 정책에 의해 2000년 초에는 가시화 된다는 점을 인식하여 관련기술 개발에 박차를 가해야 할 것이다.

(2) 전기자동차 주요 시스템

전기자동차는 일반 내연기관 자동차와 달리 전동기, 전동기 제어기, 축전지 및 충전장치로 구성된다. 전동기는 개발초기에는 직류 전동기가 주로 사용되었으나 최근 들어 교류 유도전동기, 혹은 BLDC 전동기가 주류를 이루고 있다. 교류 유도전동기는 가격이 낮고 양산성이 양호하나 제어가 어려운 특성이 있으나 벡터 제어방식의 도입으로 그 성능을 높여가고 있다. 전동기 및 제어기의 효율 또한 지난 10년간 눈부신 발전을 하여 현재 90% 이상을 상회하고 있다. 전동기 및 제어

기의 가격은 현재의 경우 Sample 형태로 공급되고 있어 높으나 양산시에는 내연기관과의 가격차이를 현저히 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

반면에 현재 가장 논란의 대상이 되고 있는 것은 축전지 관련기술이다. 기존 납축전지로는 1회 충전시 주행거리가 100~150km 정도에 불과하고 기타 대체전지들은 주행거리는 약 2배 정도 늘릴 수 있으나 현재 가격은 상당히 고가이다. 이렇게 전기자동차 실용화의 관건이 되는 축전지 개발은 매우 다양하게 진행되어 왔으며 이중 Ovonic의 Ni-MH 축전지가 가장 현실에 접근한 기술로 평가되고 있다. 실제로 CARB는 이 회사의 성과를 토대로 축전지 개발을 낙관하고 있다.

표 5 각국의 주요 전기자동차

구 분	최고속도	주행거리
미국	GM Impact 3	129 km/h 192 km
	Chrysler Tevan	104 km/h 160 km
	Ford Ecostar	112 km/h 160 km
일본	Nissan Cedric	100 km/h 120 km
	MMC Libero	130 km/h 165 km
	Mazda Roadstar	130 km/h 170 km
	Daihatsu Hijet	80 km/h 140 km
유럽	Fiat Panda	70 km/h 100 km
	BMW E1/E2	180 km/h 250/430 km
	VW Chico	131 km/h 402 km

충전장치의 경우 자동차에 탑재하는 탑재형 충전기는 가정용 전원을 사용하는 것을 기본으로 삼고 있기 때문에 기술상 큰 어려움이 없으나 별도 설치되는 급속충전용 별치형 충전기는 축전지의 종류에 따라 개발되어야 할 뿐 아니라 정부차원에서 해결해야 하는 문제가 따른다. 그러나 이역시 전기자동차 개발에 큰 제약은 되고 있지 않다.

(3) 국내외 개발현황

각국의 주요 전기자동차 개발 현황을 표 5에 정리하였다. 미국은 에너지성(DOE)을 중심으로 개발하고 있으며 최근 정부지원하에 BIG 3가 공동으로 축전지를 개발하고 있다. 일본은 통산성 및 환경처 지원 하에 일본자동차협회 및 전기자동차 연구조합을 설치 운영하고 있으며, 전력회사와 자동차 메이커가 공동개발하고 있다. 이중 Daihatsu가 가장 적극적으로 개발하고 있고 Toyota는 저공해 자동차의 일부로 생각하여 개발하고 있다. 유럽은 유럽전기자동차 연맹을 설립하여 운영하고 있으며 소형차 위주로 양산준비를 하고 있는 실정이다.

국내현황은 현재 전기자동차 개발사업단이 설립되어 있고 정부지원하에 G-7 사업, 공업기반 기술사업 등을 통하여 산학연 공동연구가 진행중이다. 또한 상공자원부를 중심으로 환경처, 교통부, 과학기술처, 한국전력, 자동차 제조업체 및 학계의 전문가로 구성된 전기자동차 실용화를 위한 실무추진기구를

표 6 현대자동차 전기자동차 개발현황

차 종	Sonata		Elantra		Accent	
	Ni-MH	Pb Acid	Ni-MH	Pb Acid	Ni-MH	Pb Acid
축전지 무게 (kg)	461	574	422	445	430	426
축전지용량(kWh)	28	17.3	25.5	14.5	28	16.7
자동차 무게(kg)	1,849	1,918	1,490	1,495	1,354	1,350
최고 속도(km/h)	116	116	92	92	140	126
주행 거리(km)	235	114	253	105	390	108

설치하여 구체적인 추진계획을 마련할 예정으로 있다.

(4) 현대자동차의 개발현황

현대자동차 또한 전기자동차 개발의 중요성을 인식하여 1991년부터 개발에 착수하였으며 그 개발현황은 표 5와 같다. 각 시스템별 개발현황은 고출력, 소형 전동기 및 제어기는 공업기반 기술사업으로 진행중이며, 고밀도 무공해 Ni-MH 축전지는 미국 Ovonic의 도움을 받아 G-7 과제로 개발하고 있다. 또한 충전장치 역시 G-7 과제로 탑재형 및 별치형 모두 개발하고 있으며 부대장치로서 저전력 고효율 에어컨 및 히터 개발, 전동기에 의한 동력 조향장치, 잔존 용량계를 비롯한 전기자동차용 클러스터등도 개발하고 있는 중이다.

3. 결 론

대체연료 자동차의 개발이라는 큰 과제는 그 저공해성, 에너지 대체성 및 연비향상 측면뿐만이 아니라 공급 용이성, 생산 경제성 등을 종합적으로 고려하여 검토되어야 한다. 에너지 생산과정을 제외하면 완전 무공해 자동차라고 할 수 있는 전기자동차 이전의 단

계에 있어서는 가변연료 자동차, 천연가스 자동차등이 상기 목적을 위한 가장 유력한 후보로 알려져 있다. 그러나, 현재까지 자동차 시장을 장악해 왔던 가솔린 자동차의 성능, 경제성, 편리성을 동시에 충족할 수 있는 대체연료 자동차의 개발은 자동차 제조업체의 상당한 노력을 요구할 뿐 아니라, 일정 부분의 부담을 소비자에게도 전가하기 때문에 구미 자동차 회사들은 북미 규제 충족을 위해 재합성 가솔린(Reformulated Gasoline) 및 부가장치 개발에도 활발한 연구를 진행하고 있다. 대체연료 자동차가 이렇듯 혼미 상태를 보이는 것은 강화된 규제를 충족시키기 위하여 여러 후보들이 경합을 벌이고 있으나 기술적인 개발이 아직 완전히 완료되지 않은 상태일 뿐 아니라, 최대 자동차 시장인 미국 정부의 관련정책도 현재 심의중인 사항이 많기 때문으로 알려져 있다. 따라서 각 자동차 회사들은 한편으로 대체연료 자동차의 개발에 주력하면서 다른 한편으로는 미국 정부의 정책 결정을 항상 주시하고 있는 실정이므로 차후 대체연료를 이용한 저공해 자동차의 개발 및 그 실용화는 환경 관련 부처의 정책적인 개발의지와 미국의 관련정책 및 시장동향에 따라 좌우될 것으로 보인다.