

천연가스 자동차 2

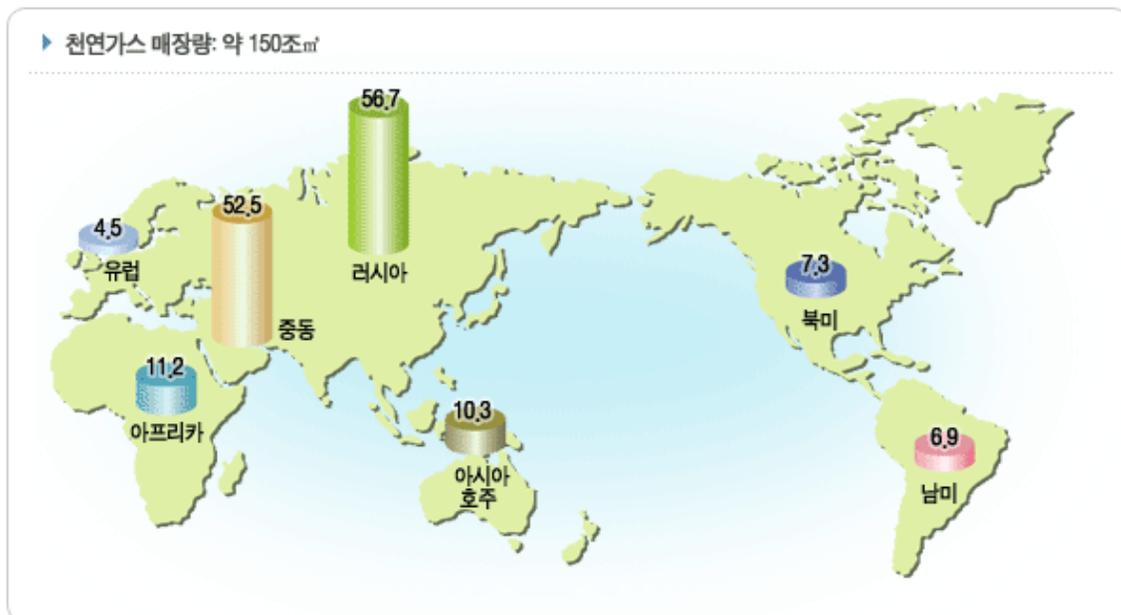
박정진

GLBRC, Michigan State University

To whom correspondence should be addressed e-mail: jjpark@msu.edu

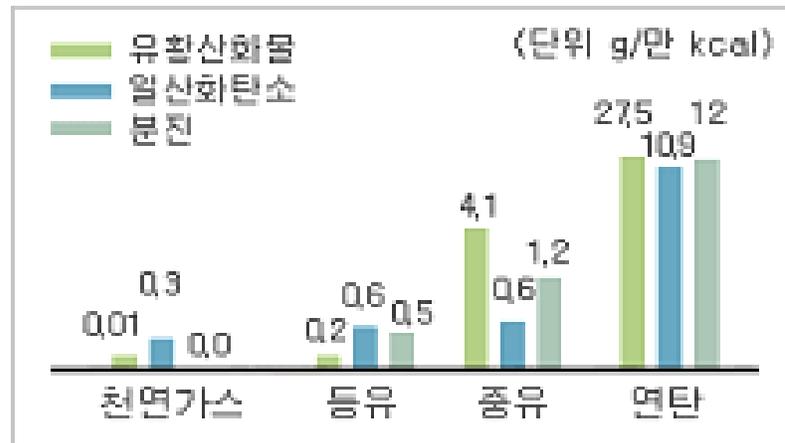
천연가스는 해저, 유전지대 등의 지하에서 채취하는 저급 탄화수소의 혼합물로, 메탄이 주성분인 가연성 가스를 총칭하는 것이다. 이를 수송 및 저장의 용이성을 위해 -162°C 로 냉각하면 부피가 1/600로 축소되어 무색투명한 액화천연가스가 된다. 액화천연가스는 다시 기화과정을 거쳐 압축 천연가스 (CNG) 형태로 배관망을 통해 공급되어 수송용, 발전용, 산업용, 그리고 가정용 등으로 사용되어 진다. 또한 천연가스는 매장 지역이 석유계 연료처럼 중동지역에 편중되어 있지 않고 세계 각지에 분포되어 있으며 그 매장량도 풍부한 편이다.

<그림 1> 천연가스 매장량 및 분포도



또한 천연가스는 석유, 석탄 등 화석연료 중 청정성과 안정성이 뛰어나 자동차 배출가스 저감 및 지구온난화 방지를 위한 최적의 대안으로 평가되고 있다. 그리고 천연가스는 액화과정에서 미세먼지, 황 등의 불순물이 제거되기 때문에 연소시 대기오염물질이 거의 발생되지 않는 저공해 에너지원이다.

<그림 2> 에너지원별 공해물질 발생 정도

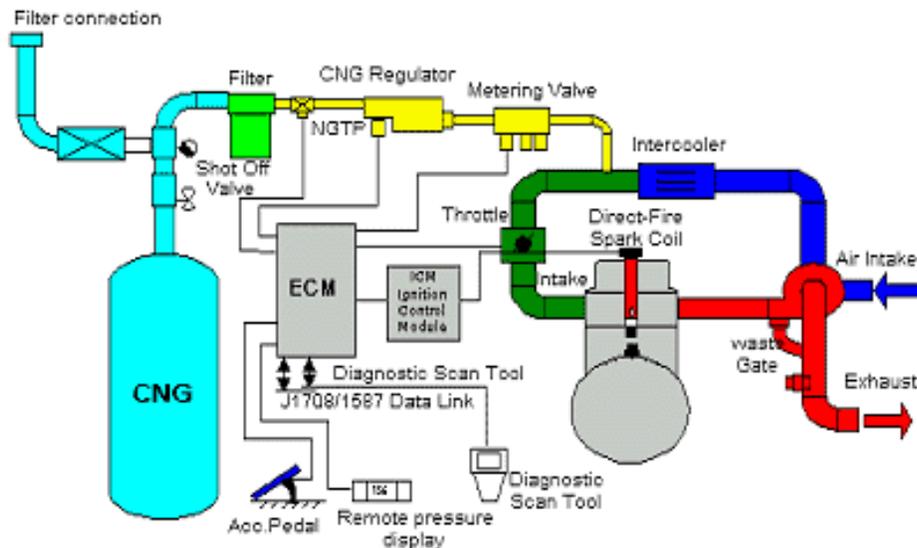


천연가스의 연료로서의 단점은 다음과 같은 점들을 들 수 있다.

- 기존 탄화수소연료에 비해 단위 무게당 발열량이 200 기압으로 압축시 가솔린의 1/4 수준으로 작아 연료탱크 용량이 커야 한다
- 압축착화 기관에 사용할 때 CNG의 자발화 온도가 높기 때문에 착화를 도와주는 별도의 장치가 필요하다
- 주행거리가 석유 연료에 비해 짧다
- 고압용기를 탑재해야 하므로 차량 중량이 증가된다. 경량화를 위해 FRP 소재의 용기 등이 개발되고 있다
- 에너지 밀도가 낮아, 체적 효율이 감소된다

이러한 천연가스를 원료로하는 천연가스차는 일반적으로 가솔린차의 구조와 연료장치를 제외하고는 거의 동일한 구조로 되어있다 (<그림 3> 참조).

<그림 3> 천연가스 자동차 엔진의 구조



디젤엔진의 경우 천연가스를 연료로 사용하기 위해서는, 압축착화기관에서 불꽃 점화기관으로의 변경은 물론 연료계통, 연소계통 및 제어계통 등의 변경이 필수적이다.

천연가스와 유사한 연료로는 LPG 를 들 수 있는데, 천연가스는 주로 버스와 같은 대형차에 쓰이고 있으며, LPG 는 승용차에 현재 이용되고 있다. LPG 는 원유를 정제하는 과정에 나오는 부산물의 하나로, 프로판 (일반가정에서 사용)과 부탄 (자동차용 연료로 사용)을 주성분으로 하며 프로필렌, 부틸렌 등을 포함하는 혼합물이다. 이러한 LPG 의 특징은 다음과 같다.

- 액화, 기화가 용이: 프로판의 경우 영하 42.1°C 이하로 냉각 혹은 상온에서 7 기압 이상으로 가압시킴
- 수송과 저장에 용이: 상온하에서 프로판은 액화하면 1/260 의 부피로 줄어듦
- LPG 는 기화하면 공기보다 무겁고, 액화하면 물보다 가벼움
- 기화할 때 다량의 열을 필요로 함
- 무색 무취의 기체로, 누설을 감지할 수 있도록 착취제를 섞어 출하함
- 연소시 다량의 공기가 필요함
- 발열량과 옥탄가가 높음
- 가스 상태로 연소되므로 착화성이 좋음
- 공기와 균일하게 혼합되므로 완전 연소가 가능하여 연소성이 좋음

- 연료자체에 유황 함유량이 적고 완전연소에 가까우므로 저공해 에너지원임

2009 년 자료에 따르면, 미국의 경우 총 11 만대의 천연 가스 자동차가 운행되고 있으며 이중 대부분이 버스이다. 그리고 미국 시장에 나와있는 유일한 천연가스 자동차로는 혼다에서 나오는 Civic GX 모델이 있다. 이 모델은 113 마력의 1800cc 엔진을 가지고 있으며 미국의 LA 와 뉴욕을 중심으로 판매하고 있다. 천연가스의 가격은 일반 휘발유에 비해 저렴한 편이나, 연료효율은 일반 휘발유 모델과 유사한 것으로 알려져 있으며 차량의 가격은 동급의 Civic 에 비해 1 만불 (약 1200 만원) 정도 더 비싼 2 만 6 천불 수준이다. 충전소 역시 가정에 공급되는 천연가스를 이용하여 충전이 가능한 시스템을 혼다 합작회사에서 개발하고 있었으나 2009 년 초에 파산한 것으로 알려졌다. 아직은 충전소 문제가 해결되지 않은 관계로 출퇴근 용도로 주로 사용되고 있다.

불안정한 석유 가격과 일반인들의 환경에 대한 인식의 변화는 새로운 기술에 대한 투자를 확대해 나갈 것이며, 기술의 발전은 분명 현재의 한계를 뛰어 넘을 발판을 마련해 줄 것이다.