

미래 그린카 시장 누가 주도하나

원유가격 변동과 각국의 환경규제 강화로 친환경 자동차인 '그린카'에 대한 관심이 집중되고 있다. 자동차 제조업체의 노력과 정부의 제도적 지원이 이어지면서, 향후 그린카 시장의 확대가 예상된다. 미래 그린카 시장은 하이브리드와 클린 디젤 자동차가 주도할 것으로 보인다.

성낙환 연구원 nakhwans@lgeri.com

최근 몇 번의 모터쇼에서 GM은 시보레 볼트라는 혁신적 전기자동차를 미래 전략 모델로서 강조해 왔다. 볼트는 일반 가정용 전기로 충전할 수 있는 배터리를 장착하여 단거리 주행시 전기모터로만 구동할 수 있는 새로운 형태의 자동차이다. 특히 파산 위기에 몰린 상황에서 정부의 지원을 받기 위해 제출한 자구방안에서도 볼트 등이 포함된 그린카 개발을 명시하고 있다. 이처럼 GM이 존폐 위기 속에서도 막대한 비용과 시간을 그린카에 쏟는 이유는 무엇인가?

직접적인 이유는 북미 및 유럽 시장의 까다로운 환경오염 규제이다. 미국의 자동차 업체의 평균 연비를 규제하는 CAFE(Cooperate Average Fuel Economy)와 유럽의 자동차 배기가스 배출기준(European Emission Standard)이 최근 더욱 강화될 예정이다. 실제로 자동차 운송분야는 2005년 기준으로 전 세계 이산화탄소 배출의 17%를 차지하고 있어 그린카 개발이 시급한 시점이다.

정부의 지원도 그린카 개발의 한 요인이다. 각국 정부는 미래 성장 동력의 하나로 그린카 개발을 지원하고 있다. 2008년 미국의 NIC(National Intelligence Council)와 일본의 경제산업성은 국가 경쟁력 유지 및 온실가스 배출을 획기적으로 줄일 수 있는 혁신 기술

로 하이브리드, 플러그인 하이브리드, 수소 연료전지 자동차 등의 그린카를 제시하였다.

마지막으로 그린카가 미래 자동차 기업의 경쟁력을 좌우하기 때문이다. 화석연료가 고갈되고 환경오염이 심해지면서, 미래 자동차는 이산화탄소 배출이 적고 연료를 덜 소모하는 친환경 고효율의 그린카가 주류를 이룰 것이다. 따라서 자동차 제조사들이 기존 자동차의 성능과 디자인에만 지나치게 몰두하여 그린카 기술을 소홀히 한다면 장기적으로 생존을 담보하는 일도 어려울 수 있다.

주요 제조사들의 그린카 개발 현황

이러한 이유로 전세계 대부분의 자동차 메이커들이 그린카를 개발하고 있거나 계획 중이다. 특히 도요타, GM, 폭스바겐 등은 글로벌 자동차 시장의 선두기업으로 그린카 개발에 있어서도 경쟁자들보다 빠른 행보를 보이고 있다. 이들 기업은 하이브리드에서 수소 연료전지까지 대부분의 그린카 기술에 모두 투자하고 있으나, 자사의 역량과 시장 특성에 따라 주력 분야가 서로 다르다.

우선 도요타의 경우 현재 시장을 석권하고 있는 하이브리드 자동차를 중심으로 그린카 개발을 강화하고 있다. 도요타는 1997년 하이브리드 자동차인 프리우스를 가장 먼저

그린카가 미래 자동차 기업의 경쟁력을 좌우할 것이다.

출시하여 하이브리드 자동차 분야의 시장을 선점한바 있다. 2007년 미국에서 판매되는 하이브리드 자동차의 70% 이상이 도요타 제품으로, 2008년 6월까지 누적 판매량으로 총 150만대의 하이브리드 차량을 팔았다. 또한 도요타는 하이브리드 자동차의 주요 기술에 대한 다수의 특허를 가지고 있어, 시장의 독점적 위치를 유지하고 있다. 도요타는 2009년 3세대가 선보일 예정인 프리우스 이외에 하이브리드 기술을 적용한 자동차 모델을 꾸준히 늘리고 있다. 2006년의 렉서스 GS 450h와 캠리 하이브리드 등에 이어 최근에는 프리미엄 모델인 LS 600h를 선보이는 등 기존 자동차 모델의 하이브리드 라인업을 확대하고 있다.

GM도 볼트 등의 플러그인 하이브리드 자동차를 중심으로 그린카에 대한 투자를 늦추지 않고 있다. 7억 5천만 달러를 투자하여 2010년 하반기에 출시할 예정인 볼트는 오직 배터리에서 나오는 전기로만 구동을 하고 엔진은 배터리 충전에 사용된다. 즉 전기 자동차와 차별화 된다. 즉 전기 자동차에 가까운 형태로, 한번 충전에 약 64km를 달릴 수 있어 대도시 출퇴근 위주의 단거리 운전자들에게 적합한 차량이다. GM은 시보레 볼트에 탑재될

배터리 팩 생산시설에 3천만 달러를 투자하고, 미국 내에 최대 규모의 자동차 배터리 연구실도 설립할 예정이다.

폭스바겐의 경우 전기 및 수소 연료전지 자동차의 개발을 진행하면서, 동시에 중간 교두보로 클린 디젤과 같은 내연기관 효율화 및 청정화 기술에 주력하고 있다. 이러한 경향을 반영하여 폭스바겐은 2006년 블루모션 (Bluemotion)이라는 친환경 자동차 브랜드를 선보였다. TDI, TSI 등의 새로운 엔진과 DSG 등의 변속기 기술 등을 활용하여 기존 자동차 내연기관의 연비를 높이면서 이산화탄소 배출을 줄이는데 노력하고 있다. 블루모션 브랜드는 이산화탄소 배출을 99g/km로 획기적으로

〈표 1〉 그린카의 종류

자동차 구동에 있어서 엔진 효율을 높이는 자동차	
클린 디젤 자동차	가솔린 차량보다 효율이 높은 디젤 차량의 장점을 살려 기존 문제점이었던 미세 먼지, 질소산화물 등의 배출가스를 현저하게 줄인 자동차
하이브리드 자동차	구동시 내연기관과 전기모터를 같이 이용하는 자동차, 주행의 상태에 따라 두 동력장치를 적절히 작동시켜 연비를 향상시킴.
플러그인 하이브리드 자동차	내연기관과 전기모터를 같이 이용하지만, 가정용 전기로 충전할 수 있는 배터리를 장착하여 단거리 주행시 전기모터로만 구동하는 자동차
수소 연료전지 자동차	탱크에 저장된 수소를 산소와 반응시켜 생산한 전기로 전기모터를 작동시키는 자동차
전기자동차	순수하게 배터리의 힘으로만 움직이는 자동차
이산화탄소 또는 매연의 배출이 적은 연료를 사용하는 자동차	
CNG	Compressed Natural Gas, 압축 천연가스
1세대 바이오연료	곡물 및 사탕수수 등을 통해 생산하는 바이오 에탄올, 유채류를 통해 생산하는 바이오 디젤
2세대 바이오연료	비식용 작물인 목질계 섬유소를 통해 생산하는 바이오연료
수소 내연기관	수소를 내연기관에 직분사하여 연소시킴.

자료 : 산업연구원

주요 자동차 제조사들은 자사의 역량과 시장 특성에 따라 저마다의 그린카 개발에 주력하고 있다.

줄인 소형 폴로 모델을 시작으로 골프, 제타, 파사트 등의 상위 모델로 확대 적용하고 있다. 최근에는 블루모션 기술에 하이브리드 자동차, 전기자동차 등을 포함시켜 2010년에는 SUV 차량인 투아렉 하이브리드 자동차를 출시할 예정이다.

기술 강화와 제휴 등으로 경쟁력 확보 모색

다른 자동차 제조업체들도 그린카 개발의 큰 틀은 유지하면서도 중점적으로 개발하는 분야는 서로 다르다. 닌자, 혼다, 포드, BMW 등 대부분의 자동차 제조업체가 고연비, 저탄소 배출을 목표로 각 기업에 맞는 그린카 개발을 추진하고 있다. 그렇다면 이러한 자동차 제조사들의 그린카 개발의 특징은 무엇인가?

먼저 그린카 경쟁전략으로 자사의 기술적 강점을 극대화하고 있다. 도요타의 하이브리드 자동차는 특허를 이용한 기술 선점, 폭스바겐의 클린 디젤 자동차는 디젤엔진 기술을 적극 활용한 예이다. BMW의 수소자동차도 기술력을 극대화한 사례이다. 대부분의 자동차 제조업체들이 수소자동차로 수소 연료전지에 대한 연구를 진행 중인데 반해, BMW의 경우 강점인 엔진기술을 그대로 활용할 수 있는 수소내연기관 자동차 하이드로젠7(Hydrogen 7)을 개발, 2007년부터 판매하고 있다. GM은 그 반대의 경우이다. 그린카 기술에 있어서 하이브리드는 일본에, 클린 디젤은 유럽에 뒤쳐져 있는 상황으로, GM은 이러한 기술을 우회하여 플러그인 하이브리드 기술에 투자함으로

〈표 2〉 그린카의 특징 비교

	구매비용	운영비용	이산화탄소 절감	인프라 구축	운전편이 (장거리+가속력)	시장성숙시기
하이브리드 자동차	--	+	+	0	-	지금 가능
플러그인 하이브리드 자동차	--	+	+	-	-	2010~2011년부터
전기자동차(신재생에너지*)	---	+++	+++	--	--	2010~2011년부터
CNG	-	+	+	-	-	지금 가능
1세대 바이오연료	0	+	+	-	0	지금 가능
2세대 바이오연료	0	-	++	-	0	2015년 이전 불가능
수소 연료전지 자동차(화석에너지**)	---	-	--	---	0	2020년 이전 불가능
수소 연료전지 자동차(신재생에너지*)	---	--	+++	---	0	2020년 이전 불가능
클린 디젤 자동차	0	+	+	0	0	지금 가능

* 태양에너지, 풍력, 수력 등을 통해 전기 및 수소를 생산 ** 천연가스 등의 화석연료에서 수소를 생산 (+) 현재보다 좋음, (-) 현재보다 나쁨, (0) 현재와 차이 없음
 자료 : Deutshce bank, 클린 디젤 자동차는 LG경제연구원 자체 분석

**그린카 경쟁력을 높이기 위해
기술 강화와 전략적 제휴를 추진하고 있다.**

써 새로운 그린카 시장을 개척하려고 한다.

그린카 제휴전략을 통해 다른 기업과 신기술개발을 하거나 협업도 진행 중이다. 현재 미래 자동차로 가장 가능성이 높은 대안은 전기자동차와 수소 연료전지 자동차로, 두 차량의 핵심인 배터리와 연료전지는 엔진만큼 중요한 요소이다. 따라서 자동차 제조업체들은 두 부품에 대한 연구개발을 지속적으로 진행하면서 핵심 기술 개발을 위한 전략적 제휴를 활발히 추진하고 있다. 다임러와 포드는 연료전지 합자회사인 AFCC(Automotive Fuel Cell Cooperation)를 2007년 설립하였다. 특히 배터리의 경우, 자동차 제조업체와 배터리 기업의 협력이 늘고 있다. 폭스바겐은 하이브리드와 전기차에 사용될 리튬이온 배터리를 산요와 공동개발하기로 2008년 발표하였다. 일본의 닛산과 NEC도 리튬이온 배터리 생산을 위해 AESC(Automotive Energy Supply Corporation)라는 합작 법인을 2008년 신설하였다.

자동차 제조사들은 정부의 정책변화에도 기민하게 대응하고 있다. 전후방 연관효과가 큰 자동차 산업의 특성상 각국 정부는 미래 성장 동력으로써 그린카 개발에 대한 직접적인 지원을 아끼지 않고 있다. 미국은 2009년 2월 에너지 자립화를 목적으로 고효율 신차 개발을 위해 자동차 업체 빅3인 GM, 포드, 크라이슬러에 향후 10년간 1,500억 달러 규모의 지원 계획을 발표했다. 또한 유럽투자은행은 폭스바겐에 그린카 개발을 조건으로 4억

유로를 지원하고, 이를 확대하여 2009년 상반기 중 유럽 자동차업계 전반에 70억 유로를 추가 지원할 계획이다. 한편 그린카에 대한 간접적인 지원 방법으로 정부 보조금도 확대되고 있다. 독일은 9년 이상 사용한 자동차를 친환경 차량으로 전환할 경우 보조금으로 최고 2,500 유로를 지원하고 있다. 최근 일본도 침체된 경기를 살리고 그린산업 육성을 위해, 친환경 자동차를 구매시 25만 엔의 보조금 지원을 추진할 예정이다.

기술적 한계와 새로운 경쟁자 등장은 걸림돌

그린카 개발을 위한 기업과 정부의 노력에도 불구하고 자동차 시장에서의 입지는 아직 불투명하다. 우선 그린카 기술의 발전을 예측하기가 어렵기 때문이다. 수소 연료전지와 배터리의 경우 연료전지의 촉매 및 배터리의 전극 기술 등에서 꾸준한 발전이 이루어지고 있지



자동차 제조사별 그린카
① 도요타 : 프리우스 ② GM : 시보레 볼트 ③ 폭스바겐 : 폴로

기술과 인프라의 한계가 그린카 확산의 걸림돌이 될 수 있다.

만, 가격과 성능 부분에서 해결할 사항이 아직 많이 남아 있다. 마찬가지로 2015년 이후 상업화가 예상되는 2세대 바이오연료도 효소 및 촉매 등의 기술 개발이 필요한 상황이다. 추가적인 인프라 구축도 그린카 확산을 어렵게 한다. 현재 주유소가 맡고 있는 역할을 전기 및 수소 충전소가 대신하면서 관련 시설의 큰 변화가 요구되기 때문이다. 정유회사, 전력회사 같은 산업의 이해관계자뿐만 아니라 소비자도 바뀐 상황에 적응할 시간이 필요하다.

그린카 시장에서는 예상치 못한 다른 경쟁자가 등장할 수도 한다. 전기자동차의 BYD와 테슬라(Tesla)가 그 예이다. 중국의 BYD는 리튬이온의 약 30%, 니켈전지의 50% 이상을 차지하는 이차전지 분야의 선두업체이다. BYD는 2008년 말에 글로벌 자동차 제조업체보다 먼저 전기자동차인 F3DM을 출시하였다. F3DM은 가격이 15만 위안으로 GM, 도요타가 출시하려는 전기자동차의 예상가보다 매우 저렴하다. 미국 실리콘 벨리에서 설립된 테슬라의 경우, 고성능의 전기자동차를 만드는데 성공하였다. 2006년 발표된 로드스타(Roadster)는 최고속력이 200Km/h며 출발하여 100km/h까지 가속하는 데 4초 밖에 걸리지 않는다. 아직 열리지 않은 시장에서 가격, 성능 등 본질적인 요소로 경쟁하는 신규 기업의 그린카 시장 진출은 기존 자동차 제조사에게 새로운 도전이 되고 있다.

최근의 경제 위기도 단기적으로 그린카 시장 확대에 악재가 되고 있다. 경기 침체는 정

부가 지원금 및 규제를 활용하여 그린카를 강력하게 추진하는 계기가 될 수도 있다. 그러나 소비자 입장에서는 구매력 감소로 자동차 구매가 힘들어졌을 뿐만 아니라, 원유가격이 하락하면서 상대적으로 자동차 가격이 비싸지만 고연비인 그린카의 이점이 크게 떨어지게 된다. 실제로 2009년 3월 도요타 프리우스는 전년 동기 대비 판매가 50% 이상 감소하여, 그린카 시장의 확대가 지연되는 상황이다.

하이브리드와 클린 디젤이 미래 시장을 주도

장기적인 그린카 발전 시나리오에 대해서는 대체적으로 의견이 일치하고 있다. 현재 판매되고 있는 하이브리드 자동차와 클린 디젤 자동차가 플러그인 하이브리드 자동차로 발전한 다음, 2020년 이후 수소 연료전지 자동차와 전기자동차 형태로 진화하는 것이다. 수소 연료전지 자동차와 전기자동차는 신재생에너지를 통해 생산한 수소 및 전기를 사용하기 때문에, 궁극적으로 지속가능하고 이산화탄소 및 배기가스를 배출하지 않는 차량만 남게 될 것이다.

최근의 불확실한 경제상황으로 그린카의 미래 예측이 어렵지만, 앞으로 5~10년 이후 경제위기가 지나고 나면 그린카에 대한 수요가 크게 증가할 것으로 보인다. 이때에는 소비자 구매력이 향상되고, 경제 활성화로 원유가격이 경제 위기 이전 수준으로 형성되면서 그린카에 대한 관심이 고조될 것이다. 현재 자동차 제조사들의 그린카 개발현황과 발전속도를 보았을

하이브리드와 클린디젤이 미래 그린카 시장을 주도할 것이다.

때 하이브리드, 클린 디젤, 수소 및 전기자동차가 엔진 효율 향상 자동차로 유망하다. 또한 이산화탄소 배출을 감축할 수 있는 대체 연료로는 바이오연료가 예상된다.

우선 현재 시장에 진출한 하이브리드 자동차와 클린 디젤 자동차가 친환경 자동차의 중심이 될 전망이다. 특히 미국과 유럽 시장으로 나뉘어 하이브리드와 클린 디젤의 그린카 시장에 대한 주도권 싸움이 예상된다. 미국시장의 도요타, GM, 혼다 등이 하이브리드 및 플러그인 하이브리드 자동차 중심으로, 유럽시장의 폭스바겐, 다임러 등은 클린 디젤 자동차 중심으로 개발 동향을 보이고 있기 때문이다. 현재 미국의 디젤 자동차 비율은 3%인데 비하여, 유럽은 50%이상으로 유럽에서 클린 디젤 자동차의 확대가 예상된다. 반대로 유럽 이외 지역에서는 디젤 자동차에 대한 소비자의 선입관과 정부의 지원제도 부족이 클린 디젤의 확산에 걸림돌이 될 것으로 보인다. 시장별

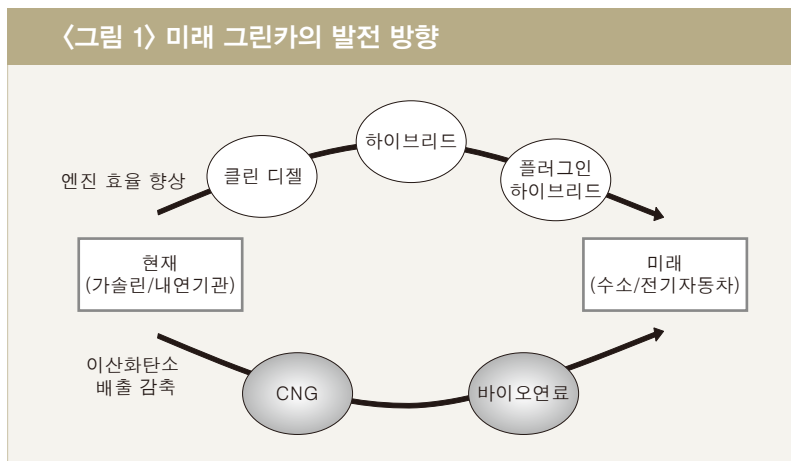
환경기준에 맞게 미국과 유럽의 자동차 제조업체들은 하이브리드와 클린 디젤 기술에 집중하면서 수소 연료전지 및 전기자동차로 전환할 것으로 보인다.

수소 및 전기자동차, 바이오연료는 제한적

수소 및 전기자동차의 경우 특정 구간에 한정되어 사용될 것으로 보인다. 우선 수소 연료전지의 경우 많은 자동차 제조업체들이 상용화에 노력하고 있지만, 단기간에 일반 소비자가 구매할 수 있을 정도로 가격이 내려가지는 않을 것으로 보인다. 따라서 자동차를 대여해주는 리스 형태로 소규모의 판매가 이루어질 전망이다. 또한 수소 인프라가 부족하기 때문에 장거리나 일정 구간을 반복하는 곳에 제한되어 사용될 것이다. EU는 HyFLEET:CUTE 프로그램을 실행하여, 현재 암스테르담, 바르셀로나, 베이징, 런던 등의 9개 대도시에서 33대의 수소 연료전지 자동차를 운행 중이다.

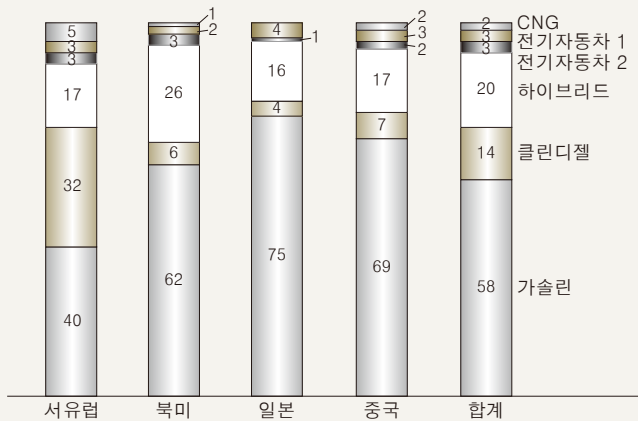
수소 내연기관의 경우 수소 연료전지의 중간 단계 성격이 강하고 효율이 연료전지에 비해 떨어지기 때문에 그린카의 큰 부분을 차지하기는 어렵다고 예상된다. 전기자동차의 경우 배터리의 발전 속도에 크게 좌우될 것으로 보인다. 아연을 사용한 연료전

〈그림 1〉 미래 그린카의 발전 방향



자동차 산업의 복합산업화로 기업간의 전략적 제휴가 더욱 중요해질 전망이다.

〈그림 2〉 2020년 자동차 시장 전망



주 : 전기자동차1 - 배터리로만 구동하는 전기자동차
전기자동차2 - 장거리 주행이 가능한 전기자동차(수소 연료전지 자동차 포함)
자료 : BCG

지 같은 신기술과 배터리 교환 등의 방법이 개발되고는 있지만 아직 문제점이 많이 남아 있는 상태이다. 그러나 충전 시간이 짧고 대용량의 안정적인 혁신적 배터리가 등장할 경우 전기자동차가 수소 연료전지 자동차를 대체할 것으로 보인다. 이러한 경우 수소 연료전지는 가정용 및 발전용으로 사용이 제한될 것이다.

바이오연료의 경우 2세대 바이오연료가 등장하겠지만, 지역적 제약과 수량 문제로 시장을 주도하기는 힘들 것으로 예상된다. 사탕수수를 이용하는 브라질을 제외하고는, 식량 가격 상승 문제 때문에 1세대 바이오연료인 바이오 에탄올의 사용은 힘들 것으로 보인다. 바이오 에탄올 자동차를 개발했던 GM도 최근에는 플러그인 하이브리드 자동차에 더욱 많은 지원을 하고 있다. 2세대 및 해조류를

이용한 3세대 바이오 연료는 2020년 이전에는 생산 초기 단계로, 자동차에 사용되는 석유를 완벽히 대신할 수는 없을 것으로 보인다. EU의 경우, 2020년 운송 수단에 사용하는 석유의 10% 정도를 2세대 바이오연료로 대체하겠다는 계획을 세웠다. 그 대신 바이오연료 같은 여러 대체연료를 함께 사용할 수 있는 플렉스 퓨얼 자동차가 증가할 것으로 보인다. 즉 바이오연료와 석유 또는 바이오연료와 천연가스, 수소와 석유 등과 같이 한 차량에 여러 연료를 동시에 활용하는 자동차의 수요가 증가할 것이다.

자동차 산업의 복합산업화로 전략적 제휴가 중요

자동차 제조업체들의 노력과 정부의 적극적인 지원 속에 그린카는 빠르게 발전하고 있다. 최근의 글로벌 경제 위기로 시장 확대가 지연될 가능성은 있지만, 궁극적으로 고효율 친환경의 자동차가 산업의 주축으로 부상할 것으로 보인다. 특히 경제가 다시 회복되는 경우 하이브리드와 클린디젤 자동차를 중심으로 주도권 싸움이 예상된다. 그러나 장기적인 관점에서 미래 자동차는 수소 및 전기 자동차로 진화할 것이다. 두 미래 자동차의 핵심부품인 연료전지와 배터리의 기술이 중요해지면서 자동차 산업에서 화학 및 전기·전자 산업이 차지하는 역할은 더욱 커질 것이다. 이처럼 복합산업화가 되어 가고 있는 자동차 산업에서는 앞으로 전략적 제휴 등의 경쟁력 확보 방안이 중요해질 전망이다. www.lgeni.com