

특집 : Plug-In Hybrid 그린카

# 그린카 산업 동향

김 철 수

(현대자동차 수석연구원)

최근 금융위기로 인한 자동차 산업의 급격한 경기 침체는 급기야 GM의 파산을 몰고 왔다. 그런데 GM 파산의 중대한 이유가 그린카 기술을 등한시하였기 때문이라고 한다. 몇 년 사이에 갑자기 부각되고 있는 그린카는 이제는 누구나 향후 자동차 산업에서 주류가 될 것으로 예측하고 있다. 여기서는 이렇게 그린카가 갑자기 부상한 이유에 대해 살펴 보고 각국의 정책과 메이커의 대응 동향에 대해 소개하고자 한다. 또한 향후 그린카에 대한 전망과 대응방안에 대해 논하고자 한다.

## 1. 서론

현재 자동차 산업은 온실가스인 이산화탄소 문제와 석유자원의 고갈에 따른 대체에너지 문제로 커다란 전환기를 맞고 있다. 지구온난화에 따른 기후변화의 징후가 세계적으로 포착되면서 유럽에서는 이산화탄소 배출 규제를 법제화하였으며 미국, 일본 등에서도 연비에 대한 보다 강화된 규제법이 만들어 졌다. 또한 유럽 전체의 규제와는 별도로 유럽 각국에서는 이산화탄소법을 통과시켜 당근과 채찍을 동시에 구사하고 있다. 이에 그동안 수동적으로 대처해 왔던 자동차 메이커로서는 법안이 발효되면서 매출에 직접적인 영향을 받는 현실적인 문제가 되었다. 각 메이커는 유럽의 2012년 130g 목표를 맞추기 위하여 현재의 파워트레인 효율을 증대시키고 공력 개선, 중량 감소 등 연비를 증대 시키는 기존의 방법을

총동원하고 있는 중이다. 그러나 이 방법만으로는 2020년 95g으로 예고된 중기 목표조차 달성이 불가능하다. 즉, 하이브리드의 확산 더 나아가서는 플러그인 하이브리드, 전기자동차의 상용화가 필요한 것이다. 어차피 석유자원 문제로부터 탈피를 해야 하기 때문에 이런 대체에너지 차량의 출현은 필수적이다.

이에 본문에서는 그린카의 동향에 대해 살펴 보고 이에 따른 향후 자동차 산업에 대해 전망코저 한다. 수소연료전지는 현 시점에서 환경문제에 대응할 수 있는 방안이 아니므로 본고에서는 언급하지 않았다.

## 2. 하이브리드 동향

하이브리드 자동차란 최근의 상품화된 것을 기준으로 하여 정의하면 서로 다른 두 개의 동력원인 내연기관과 전기모터를 조합하여 사용하는 자동차로 기존 내연기관 자동차에 비하여 연비가 크게 향상됨과 동시에 동력성능이 개선되고 배기가스 배출이 저감되는 차량을 말한다.

하이브리드 자동차 시장은 1997년 도요타의 프리우스가 출시된 이후 우여곡절이 있었으나 최근 급격히 성장하여 2000년 연 2만대 규모의 시장에서 2007년 52만대 규모의 시장으로 성장하였다. 판매 차종도 2000년 3차종에서 2007년 18차종으로 급속히 증가하는 등 이제는 하이브리드의 시장 확대

에 대하여 누구도 의심하지 않게 되었다.

### 2.1 해외동향

도요타는 1997년 세계 최초의 하이브리드 자동차인 프리우스를 출시한 후 지속적인 기술개발을 통하여 2003년 2세대 프리우스 그리고 2009년 3세대 프리우스를 출시하였다. 도요타는 규모의 경제를 실현하기 위하여 2012년 100만대 판매를 목표로 차종 다양화와 차종 당 판매량을 늘리기 위해 노력하고 있다. 한번 얻은 그린카 선도기업의 위치를 계속 향유하겠다는 속셈이다.

혼다는 도요타보다 2년 늦은 1999년에 2인승 하이브리드 전용차 인사이트를 출시. 이후 2002년 시빅 하이브리드, 2004년 어코드 하이브리드, 2005년에는 모터와 배터리 용량이 개선된 시빅 하이브리드를 출시하였다. 혼다는 최근 하이브리드 전용 모델인 뉴인사이트를 출시하여 일본시장에서 판매1위를 차지하며 하이브리드 붐을 일으키고 있다. 혼다로서는 환경차 부문에서 도요타에 뒤지지 않는다는 것을 보여 주고 싶은 듯싶다. 닛산은 경영난으로 하이브리드 보다는 르노와 공조하여 전기자동차에 좀 더 무게를 실고 있는 듯 하다.

GM은 과거 저렴한 미국내 가솔린 가격으로 인하여 하이브리드 자동차 개발에 대해 부정적인 입장을 취하는 오류를 범하고 미국내외에서 지탄을 받았다. 이를 극복하기 위하여 다임러벤츠, BMW와 공동으로 2모드 하이브리드 시스템을 개발, 2007년말 대형 SUV인 타호 하이브리드를 출시하였으나 비싸고 연비개선 효과가 떨어져 시장에서 호응을 얻지 못하였다. 결국 GM으로서는 플러그인 하이브리드라는 또 다른 승부수를 띄우려 모든 노력을 기울이고 있으나 경영이 불안정한 현 시점에서는 그마저도 어려운 실정이다.

유럽 메이커들은 클린 디젤이라는 무기를 들고 나와 하이브리드 출시를 늦추고 있으나 어차피 클린 디젤을 포함해서 내연기관만으로는 환경문제에 대처할 수 없기 때문에 하이브리드 기술의 일부분이라도 채용하는 노력이 진행 중이다.

### 2.2 국내동향

국내 하이브리드는 현대, 기아가 환경부와 함께 하이브리드 시범 운행 사업을 실시하여 2004년 클릭 하이브리드 50대, 2005년부터 2008년까지 총 2,540대의 베르나/프라이드 하이브리드를 시범 생산하여 보급하였다. 베르나와 프라이드 하이브리드 차량에는 1.4l 가솔린 엔진과 12kW 동식 교류 모터, Ni-MH배터리가 장착되었고 연비는 19.8km/l를 기록하였으며 배기수준은 SULEV이었다. 본 하이브리드 시범 보급사업은 국내 고유의 하이브리드 기술개발과 핵심 부품 국산화를 통한 가격 경쟁력 확보에 일조하였다.

2009년 7월 세계최초로 LPG 엔진을 사용하는 아반떼 LPi 하이브리드 차량을 출시하여 일반 판매할 예정인데 아반떼

LPi 하이브리드는 1.6L LPi엔진과 15kW 전기모터를 장착하여 연비 17.8km/l, 이산화탄소 배출량 99g/km을 달성하였으며 LPG차량으로는 세계 최초로 배기수준 SULEV을 달성하였다. 또한 본 차량에 탑재된 하이브리드 부품은 국산되었고 특히 하이브리드 차량 최초로 리튬이온폴리머 전지를 탑재하여 단번에 국내 하이브리드의 경쟁력을 선진국 수준으로 올려 놓았다.

### 2.3 향후 시장 전망

노무라는 2020년 하이브리드 시장에 대하여 최대 1400만 대까지 확대되리라는 전망을 내 놓았다. 그러나 현재의 풀 하이브리드 시장위주에서 마이크로, 마일드, 풀 하이브리드 시장이 비등하게 분포하리라고 보았다. 이 전망은 매우 타당성이 높다. 왜냐하면 현재 하이브리드 시장은 첨단 기술이라는 이미지가 우선시 되고 각종 혜택이 주어졌지만 향후에는 철저히 경제 논리에 의해 시장이 형성될 것으로 보기 때문이다. 즉, 가격상승에 따른 효율 증대의 범위에 따라 다양한 종류의 하이브리드가 시장을 분점할 것으로 보인다.

예를 들면, 디젤 하이브리드는 가솔린 하이브리드 보다 하이브리드화에 의한 효율 향상 효과가 떨어진다. 그 이유는 디젤엔진의 효율이 좋아 운전점 변경에 의한 연비저감 효과가 거의 없기 때문이다. 따라서 가솔린 엔진도 HCCI와 같은 기술이 도입되면 현재의 풀 타입 하이브리드의 연비 향상율은 현저히 떨어질 것이고 그 만큼 경쟁력을 상실 하는 것이다.

또한 거시적으로 보면 노무라 예측대로 2020년에 하이브리드가 약 10%-14%를 차지한다고 해도 이를 감안한 전체 차량의 연비 저감은 35%-40% 정도에 지나지 않는다. 이는 유럽 기준으로 2020년 목표치를 겨우 달성하는 수준일 뿐 궁극적인 해결책이 되지 못한다. 그러나 액체연료가 계속 존속할 것이기 때문에 기존 내연기관의 효율을 증대시키는 하이브리드 기술은 향후에도 계속 유효할 것으로 보인다.

## 3. 플러그인 하이브리드 동향

플러그인 하이브리드 자동차는 기존 하이브리드 차량에 외부전원으로 충전 가능한 배터리 시스템을 탑재한 차량을 말한다. 즉, 일반 하이브리드 차량에 비해 대용량 모터와 배터리를 장착하고 있으며 외부 전원으로부터의 충전을 위한 충전장치를 장착하고 있다.

플러그인 하이브리드 자동차는 화석연료를 완전대체하지 못하는 하이브리드 자동차의 단점과, 짧은 일충전 주행거리를 갖는 전기자동차의 단점을 보완한 차량으로써 CO2배출저감과 대체에너지 사용에 대한 현실적인 대안이라고 말하고 있다.

미국 오바마 정부는 온실가스 감축 문제, 에너지 안보 등을

해결하기 위하여 친환경 자동차 육성 정책을 강화하고 있는데 이 중 플러그인 하이브리드는 GM의 도요타를 넘어서기 위한 전략과 맞물려 가장 핵심적인 차량이 되고 있다.

### 3.1 국내,외 개발 동향

GM은 2010년말 볼트 플러그인 하이브리드를 시판할 계획인데 16kWh 배터리를 장착하여 배터리 완충전시 40마일을 순수전기차로 주행가능하다.

배터리는 LG화학에서 제공하기로 결정되었으며 배터리팩은 미국에서 조립된다.

도요타는 2009년 양산될 3세대 프리우스에 플러그인 시스템을 장착하여 일본내 관공서 대상으로 시범운행 예정이며 포드와 크라이슬러도 플러그인 하이브리드 시범운행을 실시 중이다

국내는 현대,기아가 2012년 말 플러그인 하이브리드를 출시할 예정인데 플러그인 하이브리드 시스템 개발을 위해서 2010년까지 배터리등 핵심부품과 시스템 기술 개발에 집중할 계획이다.

### 3.2 향후 시장 전망

향후 플러그인 시장에 대한 전망은 견해가 엇갈리고 있다. 즉, 아직은 배터리의 가격이 높아 본격적인 시장 형성은 시기상조라는 견해와 대체에너지 차량의 조기 보급을 위해서는 최선의 선택이라는 견해이다. 석유자원 문제와 이산화탄소 문제를 조기에 해결하기 위해서는 대체에너지 차량의 보급이 필수적이라는 점에서는 누구나 동의하지만 그것이 플러그인 차량이라는 것에 대해서는 이견이 있다. 왜냐하면 만일 GM의 주장대로 소비자가 80-90%를 전기차로만 운행한다면 플러그인 차량은 나머지 10-20%의 용도 때문에 무거운 내연기관을 달고 다니는 꼴이 되기 때문이다. 미래의 소비자 패턴은 자동차가 소유의 개념에서 이동의 개념으로 바뀌는 것으로 예측되는 만큼 용도별로 차량이 만들어 질 수도 있기 때문이다. 또한 GM과 같이 주행거리 연장형 하이브리드인 경우 작은 발전시스템은 가속 성능 등 차량 성능을 저해할 수 있기 때문에 상품성에도 문제가 있다. 결론적으로 말하면 플러그인 하이브리드는 태생적으로 비효율적인 요소를 지니고 있어 최선의 선택은 아니라는 것이다.

그러나 오바마 정부의 지원과 GM의 홍보 덕에 초기에는 판매가 이루어질 것으로 보이며 친환경 기술을 선도한다는 이미지 경쟁 논리가 초기 시장을 지배할 것으로 보인다.

## 4. 전기자동차 동향

하이브리드의 생산 보급이 가속화함에 따라 관련 부품인 모터, 배터리의 진보가 급속히 이루어짐. 이에 힘입어 대체에너지

차량의 대안으로 전기자동차가 급속하게 부상하고 있다.

### 4.1 정책 동향

최근 각 국가에서 첨예한 문제가 되고 있는 이산화탄소 문제와 에너지 문제는 수송 분야에서의 전기차 개발 및 보급을 촉진시키고 있다. 특히, 에너지 안보에 민감한 이스라엘같은 국가를 중심으로 국가적인 사업으로 추진 중이다. 중국의 경우 2030년에 세계 제1의 자동차 시장이 형성되며 연간 9억톤의 석유를 소비할 것으로 전망됨에 따라 에너지 문제가 심각함. 따라서 중국은 지속적인 성장을 위해서는 대체에너지 차량의 도입이 불가피하기 때문에 기존 내연기관 차량보다 기술면에서 자립이 수월한 전기자동차의 보급을 서두르고 있다. 독일정부도 2020년까지 EV, PHEV 100만대 도입 계획 발표하였다. 또한 포르투갈 정부는 2010년까지 광범위한 EV 충전 네트워크 구축 및 정책 시행 예정인데 2010년까지 320개, 2011년까지 1,300개의 충전소 설치하고 EV구입시 세제 혜택 부여, 법인 구매차량의 20% 이상을 EV 구입 의무화, EV 소유자에게 주차요금 감면/우선이용권 부여, EV 구입시 보조금 지급 등 매우 적극적인 추진 계획을 갖고 있다.

미국 일부 주에서도 EV 보급 확대를 위한 인프라 확대에 적극 참여하고 있다. 캘리포니아주, 오리건주는 Renault-Nissan과 EV보급 확대를 위한 파트너십을 체결하였고 오리건주는 현지 전력회사와 공동으로 EV 충전 인프라 확대 예정 이다.

### 4.2 해외 메이커 동향

르노-닛산은 이스라엘 정부와 2011년부터 10년간 독점적으로 전기차를 공급하기로 계약하는 등 전기차 개발에 가장 활발하다. 2010년에 미국, 11년에 이스라엘과 덴마크, 12년부터는 일본 및 기타 유럽 국가에 투입할 예정이다. 2014~15년까지 연간 10만 대의 전기차를 생산하는 것이 목표이다.

르노 전기차 Megane의 성능은 최고 시속 110km에 1회 충전으로 시내에서 100km, 고속도로에서 160km 주행이 가능하다고 발표되었다. 닛산이 최근 공개한 전기차는 기존 기술 런차 모델인 큐브를 베이스로 제작된 것으로 최고 속도 75mph, 1회 충전 주행거리 100마일 정도로 알려져 있다.

최근들어 전기자동차에 올인한다는 평가를 받고 있는 미쓰비시는 2009년 출시 목표로 i-MiEV 전기차 개발 중이다. i-MiEV는 최고 속도 130km/h, 1회 충전 주행거리 160km 이다.

노르웨이 업체인 Think 노르웨이 내 양산 판매 중인데 Think는 과거 포드가 전기차 개발을 위해 인수했던 기업으로 최근 전기차 사업을 재개하였다. 신형 모델인 Think City는 최고속도 100km/h이며 1회 충전 주행가능 거리가 200km,

ABS와 에어백 등의 안전 장비를 구비하고 있는데 2009년 1만대 이상 생산 계획이며 유럽 주요도시 우선 보급예정이다.

크라이슬러는 전기차 및 첨단 동력 기술 개발을 위해 2007년에 ENVI라고 불리는 특별 부서를 조직했으며, BMW는 초소형차 Mini를 베이스로 하는 소형 전기차를 2009년 미국 시장에 투입할 계획이며 2009년 베를린에 Mini E 차량을 50대 도입하고 충전 인프라를 구축예정이다. 알토EV, 에브리EV 등의 전기차를 개발한 경험이 있는 스키도 경차를 기본으로 한 전기차 모델을 개발 중이다.

#### 4.3 국내 동향

현대,기아는 1,2차 오일쇼크이후 불어 닥친 전기자동차 개발 붐과 더불어 북미 캘리포니아의 강력한 배기가스 규제법에 대응하기 위하여 1990년대 초에 전기자동차 연구에 착수하였다. 현대는 2001년 산타페EV를 개발하여 미국정부와 하와이에서 시범운행을 실시하는 등 양산에 근접하였으나 미국 내에서 전기자동차의 폐기와 함께 개발을 중단하였다. 그러나 최근 들어 국내 정부, 지자체의 요청에 의해 시범운행에 필요한 전기자동차를 공급하기 위하여 개발을 재개하였다.

국내 골프카 시장을 잠식한 CT&T는 저속전기차 e-Zone을 개발하여 양산 준비 중인데 당진에 생산능력 연산 1만대(2교대 기준) 규모의 공장을 보유하고 있으며, 중국 산둥성 문등 경제개발특구에 연산 3만 대 규모의 전기차 공장을 건설 중이라고 알려져 있다.

국내의 경우에는 MB정부의 녹색성장 정책에 따라 수송분야에서는 전기자동차를 조기에 보급하여 신성장동력으로 성장시키려는 의도를 가지고 있다. 이를 토대로 중소기업과 신사업에 기회를 가지려는 대기업들 사이에서 전기자동차에 대한 관심이 증폭되고 있는 중이다.

## 5. 결론

석유자원 문제와 이산화탄소 문제는 전 세계 메이커로 하여금 아무도 가보지 않는 곳을 향하여 항해를 하도록 강요되고 있다. 사실 자동차 메이커로서는 천문학적 개발 비용이 드는 그린카 보다는 이익을 많이 가져다 주었던 SUV에 더 매력을 느낀다. 그러나 이러한 반감지 않은 그린카 기술은 어느덧 대체로 자리 잡아 가고 있는 중이며 각국 정부는 에너지 보안 측면에서 강력한 지원정책을 수립해 나가고 있다. 이제 자동차 업계는 생존을 위해 나설 수 밖에 없다. 전통적인 사고 방식에 의해서는 결코 해결할 수 없으며 혁신적인 방법을 통해서만 가능한 것이다. 현재 가장 각광받고 있는 하이브리드 기술조차도 해결 방안의 일부일 뿐이다. 현재 현실적으로 기업에 수익을 안겨주는 내연기관의 효율을 높이는 일은 지속되어야 하지만 대체에너지 차량에 대한 혁신적이면서 신속한 개발과 보급방안이 절실히 요구되고 있는 것이다. 현재 대체에너지 차량은 가장 싸고 풍부하게 공급할 수 있는 전기를 사용하는 전기자동차가 가장 유력하다. 그동안 전기자동차의 실용화에 걸림돌이었던 배터리 문제가 기술의 발전과 비즈니스 모델에 의한 해결 방법이 제시됨으로써 더욱 탄력을 받고 있다. 그러나 아직 가능성만 있을 뿐 증명이 안 되어 있다. 이제 정부와 메이커와 이해당사자는 그 가능성에 대한 실험을 광범위하게 실시하여 증명해 보여야 할 때다.

### 〈 필 자 소 개 〉



#### 김철수(金哲秀)

1957년 10월 19일생. 1980년 한양대 정밀기계 공학과 졸업. 1988년 한국과학기술원(KAIST) 기계공학과 졸업(공학박). 1988년~현재 현대자동차 연구개발본부 수석연구원.