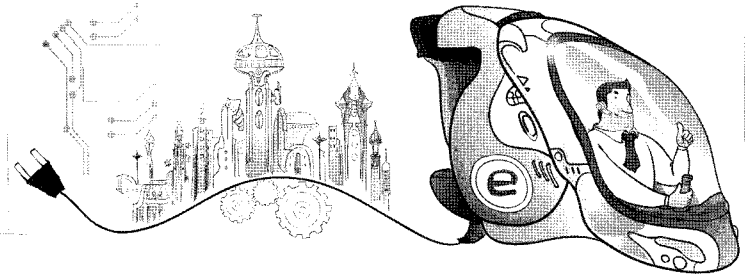


## 제2의 환경산업 이슈로 떠오른 가속페달 밟는 전기자동차



### 변혁기를 맞고 있는 자동차산업

금년 9월 프랑크푸르트 모터쇼에는 거의 전 메이커가 전기자동차를 출품하였다. 금년 들어 부쩍 높아진 전기자동차에 대한 관심은 주요국들의 전기자동차 확산정책으로 이어지고 있는 가운데 각종 매체에는 자동차 메이커들의 전기자동차 개발 소식과 배터리를 비롯한 부품 개발 소식들로 넘쳐 나고 있다. 얼마 전만 해도 연료전지에 대한 관심이 뜨거웠으나 썰물처럼 사람들의 관심 밖으로 멀어지고 있다. 그러면 향후 미래 자동차는 전지자동차로 귀결되는 것일까 각 메이커의 주장은 메이커의 입장에 따라 조금씩 다르며 예측 기관마다도 달라 모든 사람들이 어떤 것이 옳은 것인지 혼란스러워하는 것 같다. 그러나 현재의 자동차 산업은 에너지 및 기후변화 문제로 인해 변혁기를 맞이하고 있고 국가나 기업이나 이 문제를 해결해야만 지속가능한 성장을 이룰 수 있다는 것에는 모두 공감하고 있다. 본고에서는 전기자동차의 개발현황과 각국의 정책 동향을 살펴보고 전기자동차의 미래에 대하여 전망코자 한다.

### 각국의 전기자동차 정책 동향

지난 11월 17일 중국을 방문한 오바마 대통령은 후진타오 주석과 전기자동차에 관하여 상호 협력한다는 내용의 공동 발표문이 있었다. 비록 큰 뉴스거리는 되지 못했지만 양국의 에너지 안보에 대한 이해가 일치하고 있으며 중요 정책의 하나임을 나타내는 것이었다.

### 국내 에너지부문

CO<sub>2</sub> 배출량의 약 20%를 차지하는 수송분야의 에너지 효율화가 시급하고 녹색성장과 녹색소비문화를 선도하기 위해 정부에서는 차세대 자동차 산업의 주요 영역으로 부상할 전기자동차 산업을 육성·강화하기로 했다. 2015년 전 세계 전기차 수요는 50만대로 예측되며 2020년에는 10%의 시장 점유율을 가질 것으로 예상이 되고 있다.

김 철 수 | 현대자동차 환경기술센터 수석연구원

'88년 한국과학기술원 기계공학박사 졸업, (88~현재) 현 현대자동차 근무  
tel.031-368-7240 | kimcs@hyundai.com

중국의 경우 2030년에 세계 제1의 자동차 시장이 형성되면서 연간 9억 톤의 석유를 소비할 것으로 전망됨에 따라 에너지 문제가 심각할 것으로 예견되고 있다. 따라서 중국은 지속적인 성장을 위해서는 대체에너지 차량의 도입이 불가피하기 때문에 내연기관 차량보다 기술면에서 자립이 수월한 전기자동차의 보급을 서두르고 있는 것이다. 실제로 최근 번호판도 없는 저가의 전기차가 제작되어 수십만 대가 팔리고 불법으로 운행되고 있는데도 전기자동차의 보급을 위해 중국 당국은 묵인하고 있는 실정이다.

미국 또한 석유의 대외 의존도가 높아지고 있어 에너지 안보를 크게 해치고 있다. 오바마 정부는 이를 해결하기 위하여 석유 소비의 약 70%를 차지하고 있는 수송분야에서 석유 소비를 줄이는 정책을 선택할 수밖에 없고 전기차에 대한 대규모의 지원 정책은 매우 당연해 보인다. 이미 미국 일부 주에서는 전기차 보급 확대를 위한 인프라 확대에 적극 참여하고 있다. 캘리포니아주, 오리건주는 Renault-Nissan과 전기차 보급 확대를 위한 파트너십을 체결하였고 오리건주는 현지 전력회사와 공동으로 전기차 충전 인프라를 확대할 예정이다.

일본과 유럽의 경우는 수송부문에서의 에너지 보안 문제는 미국, 중국보다는 심각성이 덜하지만 석유에너지를 대체해야 하는 과제는 동일하다. 일본은 차세대 배터리 개발에 전력투구하고 있으며 도쿄도를 중심으로 전기차와 충전 인프라 보급을 확대하고 있다. 독일정부는 2020년까지 전기차 100만대 도입 계획을 발표하였으며 포르투갈 정부는 2010년까지 광범위한 전기차 충전 네트워크 구축을 위하여 2010년까지 320개, 2011년까지 1,300개의 충전소를 설치할 예정이며 전기차 구입 시 세제혜택 부여, 법인 구매차량의 20% 이상 전기차 구입 의무화, 전기차 소유자에게 주차요금 감면/우선이용권 부여, 전기차 구입 시 보조금 지급 등 매우 적극적인 추진 계획을 갖고 있다. 이스라엘

의 경우에는 에너지 안보를 위하여 아예 전 차량을 전기차로 대체하려는 움직임마저 보이고 있다. 한 마디로 요약하면 에너지 안보에 민감한 국가일수록 전기차의 보급은 절실한 문제인 것이다.

표1. 각국의 전기차 보급정책

국명	주요 내용
미국	- 2015년까지 EV/PHEV 100만대 보급 - 캘리포니아 주는 2014년까지 7,500대의 ZEV를 보급할 목표
일본	- 2020년까지 50만대 보급 - 2050년까지 신차판매의 50%를 비화석 연료자동차로 대체목표 - 도쿄도는 향후 5년간 누계 15,000대 전기차 보급 목표
독일	- 2020년까지 100만대 보급
프랑스	- 2012년까지 10만대 보급 - 정부, 지자체, 대기업 등이 5만대의 전기차 초기 수요 확정 - 전기차 보유대수 2020년에 200만대, 2025년에 400만 예상
영국	- 런던시 2015년까지 10만대 보급 - 2015년까지 관용차량 1,000대를 전기차로 교체 예정
스페인	- 2014년까지 100만대 보급 - 지자체는 2,000대 규모의 전기차 구입
포르투갈	- 2011년까지 신규 구입 관용차의 20%를 전기차로 대체 예정
아일랜드	- 2020년까지 전체 자동차의 10%를 전기차로 교체

해외 기술 개발 동향

최근들어 전기자동차에 올인한다는 평가를 받고 있는 미쓰비시는 2009년 7월 법인 대상으로 i-MiEV 전기차를 판매하기 시작하였다. 일반 판매는 2010년 상반기로 계획되어 있다. i-MiEV의 최고 속도는 130km/h이며 1회 충전 주행거리는 160km이다. 16KWh 용량의 리튬이온 배터리를 탑재하였으며 급속충전은 30분 이내에 가능하다. 가격은 459만 9000엔으로 책정되어 있으나 각종 보조금 및 세제 혜택으로 실제 구입비용은 230만엔 정도이다. 미쓰비시는 수년 내로 200만엔 대로 가격을 낮출 계획이다.

르노-닛산은 이스라엘 정부와 2011년부터 10년 간 독점적으로 전기차를 공급하기로 계약하는 등 전기차 보급에 가장 활발하다. 2010년에 미국, 11년에 이스라엘과 덴마크, 12년부터는 일본 및 기타 유럽 국가에 투입할 예정이다. 2015년경까지 연간 10만 대의 전기차를 생산하는 것이 목표이다. 르노는 플루언스 전기를 2011년에 출시하고 닛산은 리프 전기를 2010년 중에 출시할 계획이다. 배터리는 NEC와 합작한 AES사의 리튬이온 배터리를 공유할 계획이다.

노르웨이 업체인 Think는 노르웨이 내 양산 판매 중인데 Think는 과거 포드가 전기차 개발을 위해 인수했던 기업으로 최근 전기차 사업을 재개하였다. 신형 모델인 Think City는 최고 속도 100km/h이며 1회 충전 주행가능 거리가 200km, ABS와 에어백 등의 안전 장비를 구비하고 있는데 2009년 1만대 이상 생산 계획이며 유럽 주요도시 우선 보급예정이다.

중국업체인 BYD는 e6 전기를 금년 9월에 출시키로 하였으나 아직 출시되고 있지 않다. 리튬철인산 배터리를 탑재하여 항속거리가 400km에 이른다고 발표하고 있으나 신빙성은 낮다. 중국은 이외에도 지리자동차 등 여러 업체에서 전기를 출시하겠다고 발표되었다. 한편 크라이슬러는 전기차 및 첨단 동력 기술 개발을 위해 2007년에 ENVI라고 불리는 특별 부서를 조직했으며, BMW는 초소형차 Mini를 베이스로 하는 소형 전기를 2009년 미국 시장에 투입할 계획이며 2009년 베를린에 Mini E 차량을 50대 도입하고 충전 인프라를 구축예정이다. 알토EV, 에브리EV 등의 전기를 개발한 경험이 있는 스킵도 경차를 기본으로 한 전기차 모델을 개발 중이다.

### 국내 전기자동차 개발 동향

현대, 기아는 1, 2차 오일쇼크 이후 불어 닥친 전기자동차 개발 불과 더불어 북미 캘리포니아의 강력한 배기가스 규제법에 대응하기 위하여 1990년대 초에 전기자동차 연구에 착수하였다.

기아자동차도 같은 이유로 1991년 프라이드 전기자동차와 1993년 세피아, 베스타 등의 전기자동차를 시험제작한 바 있으며 대우자동차의 경우에는 1994년 르망 및 에스페로 베이스의 전기자동차를 시험 제작하였다. 또한 현대는 2001년 산타페EV를 개발하여 미국정부와 하와이에서 시범운행을 실시하였는데 2001년 7월부터 2003년 7월까지 총 24개월에 걸쳐 진행되었다. 투입된 전기자동차는 총 15대로 호놀룰루시, 하와이전력회사, 히캄공군기지, 하와이전기차개발단 등이 참여하였다. 현대는 이러한 시범사업을 통해서 차량 운영과 배터리 충전에 대한 데이터를 습득하는 등 양산에 근접하였으나 미국 내에서 전기자동차의 폐기와 함께 개발을 중단하였다. 그러나 최근 들어 국내 정부, 지자체의 요청에 의해 시범운행에 필요한 전기자동차를 공급하기 위하여 개발을 재개하고 금년 프랑크푸르트 모터쇼에 i10 전기를 선보인 바 있다.



그림 1. i10 전기자동차 컨셉

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 문둥 경제개발특구에 연산 3만대 규모의 전기차 공장을 건설 중이라고 알려져 있다.

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

## 2020년 전세계 전기자동차 점유율 10%

### 기술개발을 통한 시장확대 전망

노무라 연구소의 전망에 따르면 2015년 전 세계 전기차 수요는 50만대로 예측되며 긍정적인 경우 2020년에 10%의 시장 점유율을 가질 것으로 예견했다. 물론 여기서 전기차 수요 예측의 변수는 유가, 배터리 가격, 에너지 안보 정책이다. 그러나 수요 예측을 어렵게 하고 있는 것은 다양한 종류의 친환경차에 대한 논쟁에서 야기되는 혼란스러움이다. 즉, 클린 디젤, 하이브리드, 플러그인 하이브리드, 연료전지, 수소 내연기관, 바이오 연료 차량, 전기자동차 등 많은 기술들이 우리를 매우 혼란스럽게 하고 있다. 이 기술들을 파헤치다 보면 어떤 해답을 얻기가 난처하다. 그러나 에너지로 보면 무척 단순해진다.

향후 자동차 연료로 쓰일 수 있는 것을 살펴보면 우선 석유, 천연가스는 가격이 비싸질뿐더러 국가 에너지 보안 문제로 수송연료로 쓰기가 어려워지므로 후보에서 제외해야 한다. 그러면 화석연료 중에서 석탄이 남는데 석탄은 전력으로 만들어 쓰는 것이 가장 효율적이다. 또한 원자력으로는 전력을 생산하는 것이 효율적이며 재생에너지인 태양광, 풍력, 조력, 수력 등도 전력을 생산하는데 적합하다. 바이오 연료는 액체 연료이기 때문에 수송연료로 쓰는데 적합하나 비싸고 공급량이 제한적이다. 그러면 답은 간단해진다. 수송연료의 대부분은 전기가 되어야 하며 일부 바이오 연료가 사용될 것이다. 즉, 미래 자동차는 전기와 액체연료를 수소로 변환하여 쓰는 미친 짓을 하지 않는다면 전기자동차와 바이오 연료를 쓰는 내연기관 자동차가 그 주인공이다. 물론 석유가 단기간에 사라지는 것은 아니기 때문에 당분간은 현재의 석유기반의 내연기관 차량이 혼재할 것이고 유가 및 이산화탄소 문제 때문에 하이브리드의 연비 향상 기술은 상품성과 직결될 것이다. 그러나 전기차는 수송수단으로 문제가 많다고 한다. 즉, 현재는 배터리 가격이 비싸고 충전

앞으로 5~10년 안에 스마트그리드와의 조합으로 배터리가 재활용 될 수 있으며, KWh당 전기료가 20~30만원이면 가격경쟁의 실현을 앞당길 수 있다. 또한 일충전 주행거리가 200km정도 까지만 개발되더라도 대부분의 차량을 전기차로 교체가 가능해진다.

시간이 길며 일충전 주행거리가 짧아서 고성능 배터리가 개발되기 전에는 현실화가 어렵다는 것이다. 과연 그런가? 우선 배터리 가격은 5~10년 안에 달성 가능한 KWh당 20~30만원 이면 낮은 전기료 때문에 가격경쟁력이 충분하다. 더군다나 스마트그리드와의 조합으로 전력을 되팔거나 폐차이후 배터리가 재활용될 수 있어 가격경쟁력의 실현시기를 앞당길 수 있다. 일충전 주행거리는 200km정도 까지만 개발되더라도 대부분의 차량을 전기차로 교체가 가능하며 충전시간은 소비자의 일상생활 패턴을 바꾸고 각종 편의를 위한 서비스를 개발한다면 문제가 되지 않는다. 또한 차량에서도 경량화 등 전기를 적게 쓰기 위한 노력이 진행된다면 전기차 현실화의 장애물은 변화에 대한 두려움 뿐 일 것이다.

우리나라의 2020년 이산화탄소 목표는 2005년 대비 -4%이다. 수송부문에서 이 목표를 맞추기 위해서는 2005년 1,500만대에서 2020년 2,500만대로 차량 보유대수가 증가하는 것을 감안하면 70%의 연비향상이 있어야 하는데 하이브리드를 포함한 모든 내연기관 기술로는 불가능하다. 때문에 혁신적인 변화만이 해결방안인데 변화는 비용을 수반하므로 정부와 업계는 변화를 위한 거대한 실험을 체계적이면서 효율적으로 펼쳐 전기차 사회를 구축해 나가야 한다.