

석 사 학 위 논 문

융합기술이 적용 된 국내 환경 친화적
운송수단의 성공요인에 관한 연구

-전기 자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차를 중심으로-

2012년

한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원

융 합 기 술 학 과

기 술 전 략 전 공

원 준 희

석사학위논문
지도교수 유연우

융합기술이 적용된 국내 환경 친화적 운송수단의 성공요인에 관한 연구

-전기 자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차를 중심으로-

Study of Determinants of Success for Domestic
Eco-Friendly Transportation using Fusion Technologies
-Focused on Electric Vehicle and Plug-in Hybrid Electric
Vehicle-

2012년 6월 일

한성대학교 지식서비스&건설링대학원

융합기술학과
기술전략전공
원준희

석사학위논문

지도교수 유연우

융합기술이 적용된 국내 환경 친화적

운송수단의 성공요인에 관한 연구

-전기 자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차를 중심으로-

Study of Determinants of Success for Domestic
Eco-Friendly Transportation using Fusion Technologies
-Focused on Electric Vehicle and Plug-in Hybrid Electric
Vehicle-

위 논문을 융합기술학 석사학위 논문으로 제출함

2012년 6월 일

한성대학교 지식서비스&건설팅대학원

융합기술학과

기술전략전공

원준희

원준희의 융합기술학 석사학위논문을 인준함

2012년 6월 일

심사위원장 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

국 문 초 록

융합기술이 적용 된 국내 환경 친화적 운송수단의 성공 요인에 관한 연구 -전기 자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차를 중심으로-

한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원
융합기술학과
기술전략전공
원 준 희

21세기 전 세계적인 주요 화두는 인류의 지속가능한 성장이다. 이에 세계 온실가스 발생량의 대부분을 차지하고 있는 기존의 화석 연료를 이용한 내연기관 운송수단에 있어, 순수 전기 또는 전기와 내연기관의 병합, 그리고 수소 연료 등의 또 다른 친환경 연료와 기존의 내연기관 엔진을 획기적으로 보완한 클린디젤이나, 친환경 연료로서 주목되어온 액화천연가스(LNG: Liquefied Natural Gas)를 바탕으로 운영되는 자동차 등 친환경 운송수단에 대한 기술 개발 및 보급 확산에 관한 연구가 지속 되고 있다.

이러한 환경 친화적 운송수단에 있어 자동차의 경우 전기 동력을 주 동력원 또는 보조동력으로 이용하는 자동차는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그인 하이브리드 전기자동차, 연료전지자동차 등이 있으며, 기존의 내연기관의 성능을 대폭 향상시킨 클린디젤자동차와 액화천연가스(LNG: Liquefied Natural Gas)자동차 등의 친환경 내연기관 자동차가 과도기적 기술로서 인정 받고 있다. 하지만 기술 수준에 있어 세계 각국에서는 주력하는 자동차별 격차가 발생 이에 미국, 중국 및 일본 등은 전기 동력을 바탕으로 운영되는 자동차의 기술개발에 주력하고 있으며, 친환경 클린디젤자동차의 경우 유럽에서

앞선 기술을 갖춘 것으로 평가 받고 있다.

이미 1990년대부터 하이브리드 전기자동차에 대한 판매를 시작한 일본과 2000년대 중반부터 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 연구개발을 지속했던 미국에 비하여, 2010년 첫 친환경 전기자동차에 대한 연구개발이 시작 될 정도로 타 자동차 선진국에 비하여 국내는 비교적 늦은 연구개발의 역사를 가지고 있다. 이는 미래 환경 친화적 운송수단 중 세계적으로 가장 큰 시장을 갖춤과 동시에 국내 전후방산업의 대표적인 제품인 자동차의 개발 방향 및 전략에 따라 자동차산업 뿐만 아니라 미래 국가 경쟁력 확보에도 많은 문제점으로 작용 할 것이 분명하다.

이에 본 연구에서는 과도기적 기술로서 보고 있는 하이브리드 및 친환경 클린디젤 자동차에 등 관련 기술에 대한 소개 및 현 상황을 바탕으로 미래 십수년 후 주요 기술로 시장을 선도해 나갈 것으로 예상하는 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 기술의 발전 방향과 이에 대한 국외의 기술개발 및 정부정책 현황 중 기술개발자금 지원, 구매 보조금지원 및 충전 인프라 지원에 대한 부분을 국내 현 지원 정책과 비교 분석한다. 이를 근거로 현재의 자동차 선진국으로서의 위치를 지속적으로 발전시켜나가는 것에 대한 기업과 정부의 목표설정 및 방향설정 에 대한 방안을 제시하는 것과 동시에 환경 친화적 운송수단의 개발 및 보급을 통한 지속적인 인류 성장에 대한 방향을 제시하고자 한다. 또한, 기존의 내연기관에서 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차로서 시장의 변화는 자동차가 기계제품에서 기계와 전자가 결합 된 융합기술학적 측면이 많은 역할이 필요함에 이에 대한 기술적 영위성 또한 본 연구 결과에 많은 영향을 미치게 된다.

다시 말해, 육상 운송수단 중 환경 친화적 자동차에 대한 개념과 함께 기술 발전 현황 및 정부정책 방향과 현재 세계적으로 큰 위기로 예상되는 화석연료의 고갈에 대한 해결방안으로서 제시되는 전기 자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 개발 필요성을 바탕으로 현재 환경 친화적 자동차에 대한 선진국에서 발표되고 있는 다양한 환경 규제 방안과 환경 친화적 자동차에 대한 지원정책을 설명한다.

이를 바탕으로 환경 친화적 자동차 선진국으로 평가 받고 있는 유럽, 미국

및 일본의 자동차 산업 발전 현황과 비교적 기술 개발이 늦은 국내 자동차 산업에 있어, 현 기술 개발 상황과 및 정부 정책 방향에 대한 명확한 분석을 통하여, 지속적인 자동차 선진국으로서의 지위와 함께 미래 국력 강화에 도움이 될 방안을 제시한다.

【주요어】 환경 친화적 자동차, 전기자동차, 플러그인 하이브리드 전기자동차



목 차

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구의 배경	1
제 2 절 연구의 목적 및 방법	9
제 2 장 환경 친화적 운송수단	12
제 1 절 환경 친화적 운송수단의 정의 및 종류	12
제 2 절 환경 친화적 운송수단의 현황	18
1. 국외 환경 친화적 운송수단의 현황	18
2. 국내 환경 친화적 운송수단의 현황	27
제 3 장 환경 친화적 운송 수단의 성공요인	29
제 1 절 정부의 기술 개발 지원 정책	29
1. 국외 기술 개발 지원 정책	29
2. 국내 기술 개발 지원 정책	31
제 2 절 정부의 세제와 구매 보조금 지원 정책	33
1. 국외 세제와 구매 보조금 지원 정책	33
2. 국내 세제와 구매 보조금 지원 정책	35
제 3 절 정부의 충전 인프라 설치 현황 및 계획	36
1. 국외 충전 인프라 설치 현황 및 계획	36
2. 국내 충전 인프라 설치 현황 및 계획	39
제 4 절 기업의 기술 개발 현황	41
1. 국외 기술 개발 현황	41
2. 국내 기술 개발 현황	45

제 4 장	성공요인에 따른 정부 정책 및 기업의 방향	46
제 1 절	정부의 기술 개발 지원 정책 비교 및 방향	46
제 2 절	정부의 세제와 구매 보조금 지원 정책 비교 및 방향	47
제 3 절	정부의 충전 인프라 설치 현황 및 계획에 따른 방향	48
제 4 절	기업의 기술 개발 현황에 따른 방향	49
제 5 장	결론 및 시사점	51
제 1 절	연구 결과	51
1.	정부의 역할	51
2.	산업계의 노력	53
제 2 절	연구 결과에 따른 시사점	55
【참고문헌】		57
ABSTRACT		61



【 표 목 차 】

[표 1] 2010년 국내 주요 이상 기후	4
[표 2] 2010년 에너지원별 부문별 소비구조 특징	6
[표 3] 주요 완성자동차 회사 환경 친화적 자동차 출시 계획	6
[표 4] 내연기관과 환경 친화적 자동차 총 비용	7
[표 5] 글로벌 환경 친화적 자동차 시장 전망	16
[표 6] 차종별 이산화탄소 배출량 비교	17
[표 7] 유럽 메이커 별 이산화탄소 목표치	20
[표 8] 유럽의 환경친화적 자동차 수요 전망	21
[표 9] 미국 연비 규제	22
[표 10] 미국의 환경 친화적 자동차 수요 전망	23
[표 11] 일본, 2015년 연비 달성 목표	24
[표 12] 일본의 환경 친화적 자동차 수요 전망	25
[표 13] 중국의 환경 친화적 자동차 수요 전망	26
[표 14] 승용차 연도별 평균 연비 및 이산화탄소 배출량	27
[표 15] 국내의 환경 친화적 자동차 수요전망	28
[표 16] 국가별 기술개발 투자 비율	46
[표 17] 국가별 구매 보조금 지원 현황	48
[표 18] 각국의 충전 인프라 현황	49

【 그림 목 차 】

<그림 1> 지난 100년간의 온도 상승	2
<그림 2> 최근 200년간 이산화탄소 증가율	3
<그림 3> 1850~2000년 세계 해면 수위 변화	3
<그림 4> 국가별 이산화탄소 배출량 비교	9
<그림 5> 연구방법	11
<그림 6> 블루맵 시나리오에서 전 세계 연간 EV/PHEV 판매	19
<그림 7> 영국의 전기자동차 충전기	36
<그림 8> 미국의 전기자동차 충전기	37
<그림 9> 일본의 전기자동차 충전기	38
<그림 10> 중국의 전기자동차 충전기	39



제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경

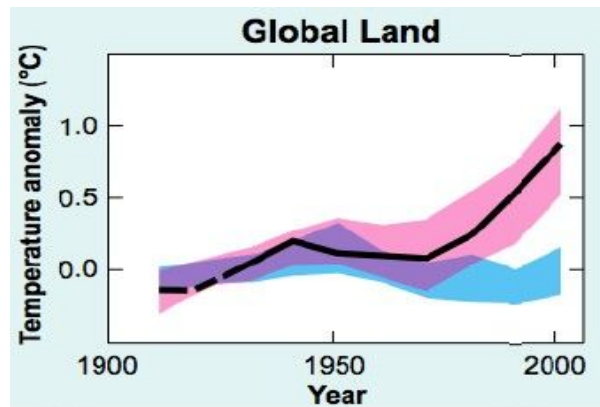
지속적인 지구의 온난화에 대한 우려는 어제 오늘의 일이 아니다. 북극의 기온이 매년 급상승하면서 인류가 개척하는 세 번째 항로인 북극항로(NPR, North Pole Route)가 열리고 있으며, 북극의 얼음이 녹음에 따라서 석유와 천연가스 등의 다양한 천연 자원의 추가적인 확보는 인류가 살아가는데 있어 긍정적인 효과를 가져 올 수 있으나 이는 단기적으로 긍정적인 요소일 뿐 장기적으로 본다면 인류 파멸의 길로 간다고 볼 수 있다.

이 같은 결과의 가장 큰 원인은 화석연료의 과도한 사용을 들 수 있다. 화석연료로 인한 대기 중의 온실가스 증가와 이에 따른 이상기후 현상 및 환경재해가 지속적으로 일어나고 있으며, 중국 및 인도 등 세계 인구 대국의 급격한 발달로 인하여 화석연료의 수요는 빠르게 증가하고 있는 상황이다.

화석연료의 지속적인 사용 증가 중, 인류 파멸의 길로 몰고 갈 수 있는 현 상황에 대한 주범으로서 각종 화석연료를 바탕으로 운행되는 운송수단이 지목되고 있다. 그러나 이에 대한 대책으로서 각국정부는 환경 친화적 운송수단에 대한 지원 및 개발에 박차를 가하고 있으며, 미약하나마 성공적인 결과를 보이고 있는 실정이다.

1. 지구 온난화에 따른 환경 변화

산업혁명이 시작 된 20세기 이전의 세계인들은 행복한 착각에 빠져있었다. 화석연료를 사용한 건물의 난방과 운송수단의 주요 동력 및 전기등을 생성하는데 사용하는 화석연료가 대부분 무한하고 저렴하며, 기후적으로나 정치에 있어서도 문제시 되지 않을 것이라 생각했기 때문이다. 하지만 이러한 화석연료의 지속적인 사용으로 인하여 지구의 평균기온이 높아지고 이에 따라 심각 기후변화를 동반하게 되었다.

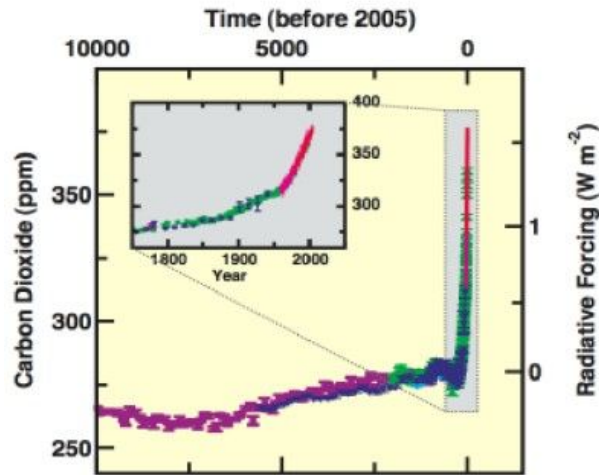


<그림 1> 지난 100년간의 온도 상승

출 처: Alley(2007), IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)
4차보고서, IPCC, p.12

<그림 1>에서 검은색 실선의 경우 10년의 평균치로서 1990년부터 2005년까지 지구 평균기온이 $0.15 \sim 0.3^{\circ}\text{C}/10\text{년}$ 이르는 높은 온도 상승률을 관측하였으며(Alley, 2007: 12), 빠르게 증가하고 있는 상황이다. 이러한 온도변화는 심각한 기후변화와 해수면 상승을 동반하고 있다. 2005년 8월 29일 뉴올리언스를 강타한 허리케인 “카트리나”의 강력한 파괴력에 관해 수많은 전문가들은 지구 온난화로 인한 멕시코 만의 수온 상승을 원인으로 지목한다.

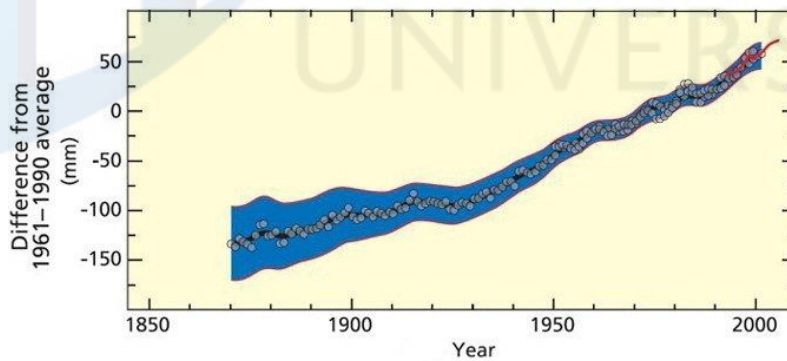
위와 같은 온도상승은 온실가스에서 기인하는데 특히 이산화탄소는 인위적으로 가장 많이 발생하는 온실가스 중 하나이다. 이러한 이산화탄소는 산업화 이전인 1900년대에 약 280ppm에서 최근 2005년에는 379ppm으로 급격하게 증가하였다. 특히 최근 10년간의 증가율에 주목할 필요성이 있는데, 1995~2005년의 경우 연평균 1.9ppm이 증가하여, 지난 1960~2005년 연평균 1.4ppm에 비하여 약 30%이상의 높은 증가율을 나타내었다(Alley, 2007: 3). 결국 이러한 이산화탄소농도의 증가는 화석연료가 주된 원인이다.



<그림 2> 최근 200년간 이산화탄소 증가율(회색 블록 중점 부분)

출 처: Alley(2007), IPCC 4차보고서, IPCC, p.4

화석연료의 사용으로 인한 또 다른 문제는 해수면 상승이다 북반구와 남반구에서 지속적으로 빙하와 빙모(Ice cap)가 광범위하게 감소하고 있다. 이로 인하여 1960년부터 2003년까지 연 평균 1.8mm의 비율로 상승했으며, 특히 2003년 이전의 최근 10년간의 연평균 상승률은 3.1mm로서 더욱 급격하게 상승한 것으로 보고되고 있다(Alley, 2007: 6).



<그림 3> 1850~2000년 세계 해면 수위 변화

출 처: Alley(2007), IPCC 4차보고서, IPCC, p.7

이러한 해수면의 상승은 여러 이상기후로 나타나고 있다. 집중 호우 등

의 게릴라성 폭우와 강한 열대 저기압으로 인한 강한 태풍 및 지속적인 한파 또는 극한의 열파가 나타나 지속적인 생태계 혼란 등의 자연재해가 지속적으로 증가한 것으로 보고되고 있다. 이러한 기상이변의 주요 원인인 온실가스에 대한 지속적인 감축 노력이 이어지지 않는다면, 경제적 손실은 물론 나아가 인류의 지속적인 영속성에도 문제가 될 것이다.

온실가스에 의한 이상기후는 국내에서도 지속적으로 보고되고 있다. 2010년의 경우 관측 이래 최대인 폭설과 역대 최고의 황사농도를 기록하는 등, 2010년에만 약 10건의 역대 최고 또는 2위권에 해당하는 다양한 이상기후가 조사되었다(권원태, 2012: 9)

[표 1] 2010년 국내 주요 이상 기후

시 기	발생일	지 역	이상 기후
겨울(12~2월)	2009. 12. 25	전국	- 3주간 한파 지속
	2010. 01. 04	서울	- 25.8cm 폭설(1937년 관측 이래 최대)
봄(3~5월)	2010. 03. 20	흑산도	- 황사농도 $2,715\mu\text{g}/\text{m}^2$ 으로 역대 최고
	3월 하순	전국	- 이상저온 지속(1937년 관측 이래 최저) - 강수일수 평년대비 9.9일 많음(1973년 이래 1위)
여름(6~8월)	2010년 여름	전국	- 92일 중 81일의 전국 평균기온이 평년보다 높아 폭염 지속
	8~9월	전국	- 1달이내 3개 태풍 영향
가을(9~11월)	2010. 09. 21	서울	- 서울 일 강수량 259.5mm 기록(1908년 이후 역대 2위)
	2010. 11. 11	서울	- 서울 황사농도 가을철 역대 최고($1,191\mu\text{g}/\text{m}^2$)

출 처: 권원태(2012), 농업전망 2012: 31. 기후변화시나리오와 농업적 활용, 한국농촌경제연구원, p.1009, 재구성

이와 같이 개발도상국의 위치를 벗어나 선진국으로서의 지속적인 발전을 하고 있는 우리나라는 온실가스에 의한 환경변화에 직접적인 영향을 받고 있다. 하지만 유럽 또는 일본 등 타 국가의 경우 일부 온실가스의 감축 노력이 이루어지고 있는 데 반면, 국내는 이러한 노력이 비교적 부족한

실정이다. 이에 따라 정부 및 기업의 대책이 요구되고 있으며, 이에 대한 대비책이 반드시 필요한 시점이다.

2. 화석연료 고갈에 따른 국가 경쟁력 약화

2000년대 이후 국제 유가는 지속적인 고공행진을 이어가고 있다. 2012년 4월에 한국석유공사 주최로 열린 제57차 국제유가전문가협의회에서는 2012년 국제유가를 배럴당 115~120달러로 전망하며, 이는 2011년 배럴당 80~85달러에 비하여 30%이상 증가한 수치이다. 지속적인 지정학적 리스크와 경제 불황에 의한 초저금리를 바탕으로 원유시장에 대한 자금유입이 지속된다는 점과 경제협력개발기구(OECD: Organization for Economic Cooperation and Development)의 석유재고가 5년 평균 수준을 하회함에 따라 급격한 시장 변화 시 시장 공급 충격을 완화함에 있어 어려움을 겪을 것이란 사실을 바탕으로 하고 있다(<http://www.knoc.co.kr>, 2012).

이와 같은 국제유가의 지속적인 증가는 세계 4위의 원유 수입국으로서 매우 불리한 상황이며, 더욱이 수입 된 원유에 대부분은 육상운송수단에 쓰이는 상황이다. 이에 따라 이를 대체할 수 있는 방법으로서 태양광, 풍력, 조력 등의 신재생에너지에 대한 발전이 제시되고 있으나, 이 또한 타 선진국에 비하여 매우 미비한 실정이며, 향후 수십 년간은 이러한 화석연료에 의지 할 수밖에 없는 상황이다.

[표 2]는 2010년 에너지원별 부문별 소비구조의 특징을 나타낸다. 수송의 경우 타 부문에 비하여 석유에 대한 의존도가 매우 높으며, 대부분 수입을 통하여 소비되는 원유에 있어 이에 대한 의존도를 줄일 수 있다면 국가적인 리스크를 감소함과 동시에 국익발전에 도움이 될 것이다. 이에 따라서 환경 친화적 자동차의 적극적인 개발과 보급을 통하여 수송 부문에 대한 석유 의존도를 낮추는 것이 바람직하다.

[표 2] 2010년 에너지원별 부문별 소비구조 특징

부 문	석 유(%)	석 탄(%)	도시가스 (%)	전 력(%)	열에너지 (%)	기 타(%)	합 계(%)
산 업	55.1	97.5	29.7	49.8	53.8	98.4	56.0
수 송	39.9	0.0	4.8	1.2	0.0	0.0	22.8
가 정	3.4	2.0	47.8	15.9	42.0	0.0	11.9
상업공공	1.6	0.5	17.8	33.1	4.2	1.6	9.3
합 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

출 처: 이성근 외(2012), 2011년도 에너지총조사 보고서, 지식경제부, p.85

3. 환경 친화적 자동차 보급 및 발전의 시급성

앞서 서술한 바와 같이 온실가스 배출에 따른 지구 온난화 문제는 매우 심각하다. 이에 따라 세계 각국 정부, 정부 및 기업에서는 온실가스 배출을 줄이기 위한 노력을 지속적으로 하고 있으나, 국내의 경우 비교적 이러한 노력이 낮은 상황이다.

[표 3] 주요 완성자동차 회사 환경 친화적 자동차 출시 계획

구 분	2011년	2012년	2013년
도요타	PHEV	EV	-
폭스바겐	PHEV	-	-
BMW	HEV	EV	-
다임러	EV	FCEV	-
GM	PHEV(2010)	-	EV
Ford	-	PHEV	-

출 처: 안주희(2009), 세계 전기자동차 개발현황과 국내업계의 경쟁력 분석, 산은경제연구소, p.6, 재구성

정리 된 [표 3]에 따르면 일본의 도요타의 경우 이미 지난 1998년부터 환경 친화적 자동차인 프리우스(Prius)를 시판중이며, 지속적인 연구개발로서 2011년 플러그인 하이브리드 전기자동차와 2012년 전기자동차 출시를 통한 지속적인 환경 친화적 자동차 이미지의 선두주자 역할을 하고 있다. 또한 미국의 지엠(GM)과 포드(Ford) 등은 각기 2011년과 2012년 제품출시를 통하여 하이브리드 전기자동차와 플러그인 하이브리드 전기자동차 개발에 사활을 걸고 있으며, 유럽의 비엠더블유(BMW) 및 다임러에서도 2011년 출시와 향후 추가 모델을 위한 다양한 환경 친화적 자동차의 개발을 완료하고 안전성 및 경제성 검증을 위한 테스트를 진행하고 있다.

아래 [표 4]에 따르면 2020년까지는 클린디젤 자동차 및 하이브리드 자동차의 가격이 경쟁 자동차인 전기자동차와 연료전지자동차와 300 ~ 500 유로 정도 차이가 있으나, 2030년부터는 유사한 가격을 형성할 것으로 예상된다. 이에 따라 2020년경부터 환경 친화적 자동차에 대한 대량생산이 이루어진다면 기존의 내연기관 자동차와의 가격 차이를 점차 좁히면서 가격경쟁력을 확보함과 동시에 본격적인 환경 친화적 자동차의 시대가 열릴 것이다.

[표 4] 내연기관과 환경 친화적 자동차 총 비용

구 분(유로)	2020년	2030년	2050년
내연기관 디젤 자동차(중형)	32,800	32,900	32,900
내연기관 디젤 자동차(SUV)	44,100	44,400	44,600
하이브리드 자동차(중형)	36,900	35,000	33,300
하이브리드 자동차(SUV)	50,200	47,900	45,700
전기자동차(중형)	38,500	35,600	32,300
전기자동차(SUV)	53,100	48,900	44,300

출 처: 김동준(2011), 신한스몰캡레이더, 신한금융투자, p.18, 재구성

이와 같은 현 상황에도 불구하고 국내의 경우 2011년까지 시판을 위한 환경 친화적 자동차의 출시계획은 없으며, 다만 정부보급용 하이브리드전기자동차 4,170여대만을 시범 생산한 상황이다(정용일, 2011: 11). 또한 전기자동차의 경우는 시제품 수준 정도의 기술개발이 이루어졌다. 이처럼 국내 환경 친화적 자동차 개발이 늦어진 이유로서는 세계적인 환경 변화에 의한 정부의 대응에 따른 관련 산업의 육성 및 기업의 전략적 시장 진입이 실패 한 것으로 본다.

이와 같은 전문가들의 분석을 바탕으로 국내 완성차 업체에 있어서는 환경 친화적 자동차의 적절한 개발 및 시장 출시를 통한 전략적 접근이 요구 되며, 빠른 시장 진출을 위한 노력이 진행 되어야 한다.

4. 환경 친화적 자동차 보급 및 확산에 따른 효과

기존 내연기관 자동차에 비하여 1/3~1/10에 불과한 이산화탄소를 배출하는 환경 친화적 자동차의 경우 지속적인 기술발달이 이루어짐과 동시에 판매가 증가함에 따라 온실가스를 점감하는 효과는 매우 클 것이다.

이러한 온실가스 절감 효과 함께 경제적인 소비자 이익 측면에서도 높은 연관성을 가지고 있다. 현재 각국에서는 전기자동차 또는 플러그인 하이브리드 전기자동차를 운영함에 있어 필요한 충전전력의 경우 매우 낮은 수준으로 제시하고 있다. 일례로서 영국 런던에서 운영하는 전기자동차의 경우 연 75파운드의 정액제로서 무제한 충전이 가능하며(최중혁, 2012: 14), 미국의 경우에서도 캘리포니아나 텍사스에서 개인기업에서 충전기를 설치하여 운영하는 회사에서도 매월 49~89달러에 불과한 금액으로 무제한 충전을 통한 이용이 가능하다(전혜미, 2011: 1).

제 2 절 연구 목적 및 방법

EU, 미국 및 일본 등의 선진국에서는 이산화탄소 배출규제 법안이 앞다투어 마련되고 있다. 이는 더 이상 자율이 아닌 강제성을 갖고서라도, 이산화탄소 배출량을 줄여, 전 인류의 지속가능한 성장을 이루려는 각국의 불가피한 상황이라고 볼 수 있다.



<그림 4> 국가별 이산화탄소 배출량 비교

출 처: IEA(International Energy Agency)(2011), Key World Energy Statistics, pp.48-55, 재구성

국내 또한 이러한 이산화탄소 배출에 있어 자유롭지가 않다. 아이이에이(IEA: International Energy Agency)의 2011년 보고서에 따르면 우리나라는 2009년의 경우 이산화탄소 배출량에 있어서 세계 9위의 배출국이며, 이러한 이산화탄소 배출량은 지속적으로 증가하고 있는 상황이다(IEA, 2011: 48-55).

특히 운송부분에 있어서는 저탄소 고효율 수송시스템의 전환을 목표로 자동차에 대한 기준연비 강화함과 동시에, 환경 친화적 운송 자동차의 개발 및 보급 확대, 대중교통에 있어서는 간선급행버스체계(BRT), 지능형

교통시스템 등을 활용한 대중교통 활성화와 권역별 물류 거점 조성 및 네트워크 등의 에너지와 이산화탄소 저감이 가능한 물류시스템 구축이라는 추진전략으로서 온실가스 배출 저감을 목표로 하고 있다.

이에 대한 기존의 유사 연구는 수건의 논문이 확인되었다. 포항공과대학교 기술 경영 대학원 구근모의 연구 “전기 자동차 보급 확산을 위한 정부와 기업의 정책”논문의 경우 전기자동차에 있어 정부의 구매 보조금 정책 및 충전인프라에 대한 부분은 중점적으로 연구하였으며, 아주대학교 공공 정책대학원 조상룡의 연구 “국내 친환경자동차 부품산업 발전방안”논문의 경우 정부의 기술지원 측면을 중점으로 한 연구가 진행 되었다.

본 연구는 환경 친화적 자동차 중 향후 중점적으로 보급 될 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 연구를 진행함에 있어, 기존의 논문과의 차별성은 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫 번째로는 정부의 지원 정책 중 기술개발지원, 구매보조금지원 및 인프라 부분에 대한 일괄적인 지원이 필요하다는 목적으로 위 논문의 연구목적을 전체적으로 포괄하는 연구가 이루어졌으며, 두 번째로는 이러한 정부 지원 정책 뿐만 아니라 현재 해외 선진 기업의 기술 개발 현황에 따른 국내 기업의 현재 수준과 미래 발전방향에 대한 추가적인 연구가 이루어졌다.

이에 따라서 본 연구는 다음과 같은 목적을 두고 진행을 하려한다. 첫 번째 환경 친화적 운송수단에 있어 과도기적 기술이 아닌 미래의 지속적인 기술로서 인정받고 있는 전기 자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차 산업의 현 정부 정책 중 기술자금지원과 구매 보조금 및 충전 인프라 설치에 대한 부분은 해외 선진 국가에서 시행되고 있는 정책을 비교하고, 두 번째 기술적으로 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대하여 선진 기술을 갖추고 있는 해외 완성자동차 회사와의 비교를 통하여 국내 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차의 기술 수준 및 경쟁력을 예측하며, 세 번째 이에 대한 이해를 통하여 국내 정부 및 산업계의 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차가 발전해 나갈 방향성을 고찰해 보도록 한다.

	성공 요인	도출방법
정 부	기술 개발 자금 지원	- 국외 선진국 지원 현황 비교 분석(보고서, 연구논문 외)
	구매 보조금 지원	- 국외 선진국 지원 현황 비교 분석(보고서, 연구논문 외)
	충전 인프라 설치 지원	- 국외 선진국 설치 현황 비교 분석(보고서, 연구논문 외)
기 업	기술 개발 노력	- 관련 분야 기술 개발 전문가 설문 인용(통계자료 외)

<그림 5> 연구방법

본 연구를 통하여 국내에서 전기 자동차 및 플러그인 하이브리드 전기 자동차의 빠른 보급과 확산을 위한 전략에 있어 정부의 정책 방향과 각 산업계의 준비 현황, 그리고 역할에 대한 연구를 목표로 함으로서 실제적으로 국외에서 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차 보급을 위한 정부의 정책과 국내의 통계 자료 등을 비교 분석하고, 정부의 역할과 산업계의 노력 및 관련 산업에 대한 방향을 제시 할 것이다. 이에 본 연구를 진행함에 있어 각국의 통계, 보고서, 문헌, 연구논문, 정부 간행물, 신문 및 각종 민간연구기관에서 발표 된 자료가 활용 될 것이다.

제 2 장 환경 친화적 운송수단

제 1 절 환경 친화적 운송수단의 정의 및 종류

운송수단이란 크게 육상, 해상, 공상을 이동하면서, 사람 또는 물건을 이동 또는 운송하는 기계류를 통칭하며, 본 연구에서는 육상에서의 이동수단 중, 환경 친화적 육상운송수단의 종류를 크게 분류해 보고 그중 하나인 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차를 중심으로 연구를 진행 할 것이다.

육상의 환경 친화적 운송수단은 자동차에 있어 기존의 화석연료를 사용한 내연기관 자동차에 비하여, 이산화탄소등의 대기 오염배출이 현저하게 적으며, 높은 연비를 갖추고 있는 자동차이다. 그런데 환경 친화적 자동차는 학술용어라기보다는 산업의 발전과정에서 나타난 용어이기 때문에 그 학문적인 개념이 정확하게 표현되지는 않는다. 이에 본 논문에서는 환경 친화적 자동차에 대한 법률인 환경 친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률(이하 환경 친화적 자동차법)에서 정한 바와 같이 그 내용을 준용한다. 환경 친화적 자동차법에서 정의하는 환경 친화적 자동차는 “전기자동차, 태양광자동차, 하이브리드전기자동차, 연료전지자동차, 천연가스자동차 또는 클린디젤자동차로서 다음 각 목의 요건을 갖춘 자동차 중 지식경제부장관이 환경부장관과 협의하여 고시한 자동차를 말한다“ 라고 정의하고 있다(지식경제부, 2011: 1). 여기서 그 주체는 현재 기존의 내연기관 자동차를 대체할 수 있으며, 현실적인 양산화 방안이 마련되어 있는 전기자동차, 플러그인하이브리드전기자동차, 연료전지자동차와 클린디젤자동차로 볼 수 있다.

1. 전기자동차(EV: Electric Vehicle)

전기자동차(EV: Electric Vehicle)는 가솔린 또는 디젤의 화석연료와 엔

진을 사용하지 않고, 충전을 통하여, 저장된 전력의 배터리와 구동력으로 서의 모터를 사용하는 자동차를 말한다.

전기자동차는 1873년 가솔린 자동차보다 먼저 제작되었으나, 그 당시 기술에 있어, 배터리의 중량 및 부피, 장기간의 충전시간이 필요함에 있어 실용화 되지 못했다. 하지만 2000년대에 이르러서는 지속적인 배터리 및 충전기 기술의 발전으로 지엠(GM), 닛산(Nissan), 미쓰비시(Mitsubishi) 등의 대형 자동차 회사 뿐 만아니라, 테슬라모터스(Tesla Motors), 베타플레이스(Better Place) 등의 중소형 자동차 제작 회사가 지속적인 제품 개발과 판매를 통한 시장 성장이 이루어지고 있다.

기존의 내연기관 자동차에 비하여 장점으로는 비교적 간단한 구조를 바탕으로 부품수가 적다. 이와 같은 장점으로 인하여 낮은 유지비용과 낮은 고장률을 보이며, 저진동, 저소음과 운전 시 기어조작이 필요 없어 운전이 더욱 간편하다. 다만, 현재 배터리 기술로서는 1회 충전 최대 주행거리가 160km에 불과하며, 30분 이상의 장시간 충전과 내연기관 자동차에 비하여 2배 이상 비싼 가격이 단점으로 꼽히고 있으나, 1~2년 간격으로 이에 대한 보완 기술이 발표되고 있다(윤성현, 2009: 75-78).

2. 하이브리드전기자동차(HEV: Hybrid Electric Vehicle)

하이브리드전기자동차(HEV: Hybrid Electric Vehicle)는 전기모터와 내연기관을 동시에 사용하는 구조로 되어 있으며, 순수 전기로만은 작동할 수 없다. 현재까지는 짧은 주행거리와 높은 가격이 단점으로 지적되는 전기자동차의 과도기적 대안으로서 세계 각국의 자동차 회사에서는 하이브리드전기자동차를 판매 중이며, 연비 개선과 배기가스 절감 측면에서 내연기관 자동차에 비하여 획기적인 수준으로서 긍정적인 평가를 받고 있다.

현재 하이브리드전기자동차의 경우 기존의 내연기관 자동차와 비슷한 수준의 가격으로서 지속적인 시장 확대가 이루어지고 있으며, 클린 디젤 자동차와 함께 향후 10년간 과도기적 제품으로서 지속적인 판매가 이루어질 것이다.

3. 플러그인 하이브리드 전기자동차(PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

플러그인 하이브리드 전기자동차(PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle)는 전기 자동차와 내연기관 자동차의 중간 형태로서 기본적으로는 하이브리드 전기자동차이지만 배터리 용량을 전기자동차와 하이브리드 전기자동차의 중간 정도로 하여 일반적인 경우 가정 또는 충전소에서 충전을 하여 60km 이하의 단거리는 배터리를 이용한 전기자동차로 활용하며, 장거리의 경우 장착된 발전기를 이용하여, 배터리를 충전함과 동시에 운영을 하며, 최대 주행거리 500km가 가능하게 하는 환경 친화적 자동차의 한 종류이다.(윤성현, 2010: 136)

미국의 지엠사에서 최초로 상용화하여 판매 중인 플러그인 하이브리드 전기자동차는 내연기관자동차에 비하여 비교적 높은 수준인 40,000달러에 달하여, 100%이상 비싼 가격이지만, 향후 지속적인 배터리 가격 하락에 의하여, 향후 10년 이 후 자동차 시장에서 판매량의 상당 부분을 점유할 것으로 예상된다(윤성현, 2010: 136).

4. 연료전지 자동차(FCEV: Fuel Cell Electric Vehicle)

수소와 산소의 화학반응을 통하여 전기를 생산, 이를 배터리에 축전하여 전기 모터를 구동하는 방식의 수소 연료전지 자동차는 전기자동차와 비교하여 크게 다른 구조를 가지고 있지는 않다.

수소등의 연료를 자동차에 싣고 다니기 때문에, 현재의 주유소처럼 수소 연료전지의 충전소가 널리 보급된다면, 운행거리가 매우 길어지고, 배터리 등의 폐기물이 현저하게 줄어들 수 있다.

다만, 현재의 수소 연료전지자동차의 경우 초기 개발 된 제품으로서 기존 내연기관 자동차에 비하여 5배 이상, 전기자동차에 비해서는 2배 이상인 100,000달러에 달하는 높은 제품 가격을 형성함에 있어 낮은 경제성을 갖추고 있다(매일경제, 2012). 또한 고가의 충전시설 및 수소를 제조함에

있어 유지 보수 측면에서도 낮은 평가를 받고 있으며, 향후 20~30년 이내에는 상용화가 어려울 것으로 생각되나, 현재의 하이브리드전기자동차나 전기자동차로 시장으로의 대체가 이루어지는 것처럼, 연료전기자동차의 경우도 어떠한 방법과 경제성을 갖추에 있어 미래 대안 운송수단으로서의 가능성을 충분히 갖추고 있다.

5. 클린디젤자동차

기존의 강점인 고연비를 바탕으로 미국 및 유럽의 환경규제를 만족하는 청정도의 확대를 점차적인 시장 확대를 위하여 노력한다. 기존 디젤자동차의 경우 배기가스 저감 장치 등의 장착하여야 함에 있어, 가격적인 측면에서 불리했으나, 지속적인 기술발전으로서 현재는 가솔린 자동차등과 비교적 유사한 가격대를 형성하고 있으며, 리터당 공인 주행거리 또한 지속적으로 증가하여, 하이브리드 전기자동차와 함께 과도기적 환경 친화적 자동차로서 자리매길 할 것으로 보이며, 클린디젤자동차의 경우 과거부터 디젤자동차의 높은 기술을 갖추고 있는 유럽의 자동차회사에서 주도적인 개발이 이루어지고 있다.

6. 기타 환경 친화적 자동차

스위스의 케이트카 에스에이(Catecar SA)는 2011년 세계 최초로 압축공기자동차의 양산을 목표로 했다. 압축공기자동차의 경우 지속적인 시험용 차량은 개발 되었으나, 양산을 밝힌 것은 케이트카 에스에이가 처음이다. 기존의 압축공기자동차의 단점으로서는 공기압력에 따른 소음과 4시간이 넘는 공기 재 압축시간이 실용화에 문제점으로 지적돼 왔으나, 이러한 단점을 대폭 보완하여, 압축공기의 충전시간은 2~3분, 1회 충전 주행거리는 220km로서 현재 시장에서 주목받고 있는 친환경 전기 자동차등과 유사한 성능을 나타내고 있으나 현재 양산 계획을 밝힌 이후로는 자세한 세부 계획은 발표되지 않고 있다(이민호, 2010: 1).

7. 환경 친화적 자동차 종합

환경 친화적 자동차는 현재의 다량의 이산화탄소를 배출하는 가솔린 또는 디젤자동차등의 내연기관 자동차외에 전기자동차, 플러그인 하이브리드 전기자동차 등을 통칭하는 단어이다. 이산화탄소의 배출량을 현저하게 저감하여 배출하는 자동차로서 그 기준은 각국에 정책에 있어 조금씩 다르다. 하지만 분명한 것은 현재까지의 배출수준에 머물지 않고 지속적으로 각국 정부에서 이산화탄소 배출의 낮은 수준을 요구함과 동시에 궁극적으로는 이산화탄소 배출이 전혀 없는 환경 친화적 자동차를 보급하는 것이 목표이므로, 이러한 환경 친화적 자동차의 보급, 확대는 반드시 이루어 질 것이다.

[표 5] 글로벌 환경 친화적 자동차 시장 전망

Global(천대)	2010년		2015년		2020년	
	대수	M/S	대수	M/S	대수	M/S
하이브리드자동차	1,169	1.8%	4,075	4.9%	7,929	8.3%
플러그인하이브리드자동차	74	0.1%	1,541	1.9%	6,487	6.8%
전기자동차	54	0.1%	787	1.0%	4,198	4.4%
총 합	1,297	2.0%	6,402	7.7%	18,614	19.6%

출 처: 하나금융연구소(2009), 하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, p.12, 재구성

[표 5]에 따르면 2020년까지 환경 친화적 자동차의 판매량은 1,800만대가 넘을 것으로 예상하며, 이는 전 세계 판매량의 19.6%에 이르는 시장 점유율을 나타낼 것으로 전문기관에서는 예상하고 있다.

[표 6] 차종별 이산화탄소 배출량 비교

차 종	이산화탄소(CO ₂) 배출량 / 1km(g-CO ₂ /km)
내연기관 자동차	120 ~ 300
하이브리드자동차	90
플러그인 하이브리드 전기자동차	70
연료전지자동차	60
전기자동차	40

출 처: Hishshi Ishitani(2009), "Well-to-wheel Efficiency Analysis", Total Efficiency Study Group, p.30, 재구성

이러한 급격한 성장의 이유는 [표 6]에서도 나타난다. 내연기관자동차와 환경 친화적 자동차의 차종별 이산화탄소 배출량을 본다면 내연기관 자동차의 경우 환경 친화적 자동차에 비하여 최소 3배에서 많게는 8배 이상의 이산화탄소를 배출하는 것으로 조사되었다.

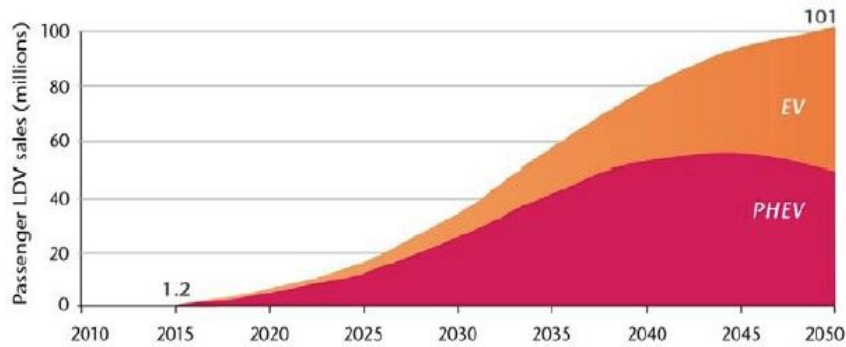
장기적으로는 환경 친화적 자동차에 대한 구매가 이루어짐은 소비자의 만족도에 따라 변화되겠지만, 이러한 만족도 외에 정부의 정책과 기업의 기술발전 속도에 따라 많은 변화가 있을 것이다. 다만 분명한 것은 빠른 시일 안에 다양한 방법으로 정부와 기업의 환경 친화적 자동차 보급에 대한 의지가 지속적으로 나타날 것이며, 이에 대하여 더욱 효율적이며, 개선된 방향을 제시하도록 한다.

제 2 절 환경 친화적 운송수단의 현황

1. 국외 환경 친화적 운송수단의 현황

국외 환경 친화적 자동차의 보급 및 발전에 있어 가장 선진적으로 접근을 했던 나라는 일본이다. 일본의 도요타의 경우 이미 1998년부터 하이브리드 전기자동차인 프리우스를 개발, 판매를 시작으로 2009년 미쓰비시에서는 세계최초의 양산형 전기자동차인 아이미브(i-MiEV)에 대한 판매를 개시하였다. 이후 일본과 미국의 완성차 회사에서는 전기자동차와 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 지속적인 기술개발이 이루어 졌으나, 유럽의 완성자동차 회사의 경우 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차의 경우 미래형 환경 친화적 자동차라는 인식을 바탕으로 클린디젤에 대한 기술개발을 중점적으로 진행하였다. 하지만 2009~2010년 지속적인 고유가의 영향으로 유럽의 완성자동차 회사 또한 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 기술개발에 매진하였으며, 중국 또한 기존의 내연기관에 비하여 비교적 낮은 기술개발 비용과 기간으로 손쉽게 접근이 가능한 전기자동차에 있어서는 미래 전략산업으로 다수의 완성차회사들이 앞 다투어 개발을 진행하고 있는 상황이다.

이와 같은 기업의 전략적 접근으로서 <그림 6>과 같이 2009년 IEA 보고서의 따르면 2010년경부터 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 시장의 판매가 이루어 질 것이며, 900만대의 전기자동차와 2,500만대의 플러그인 하이브리드 전기자동차의 판매가 2030년에는 이루어 질 것으로 전망하고 있다. 또한 2050년에는 약 5천만대의 판매로서 당해 판매량의 50%이상을 점유할 것으로 예측한다(IEA, 2009: 357).



<그림 6> 블루맵 시나리오에서 전 세계 연간 EV/PHEV 판매
출처: IEA(2009), 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차
(Technology Roadmap; Electric and plug-in hybrid electric
vehicles), IEA, p.358, 재인용

1) 유럽의 환경 친화적 자동차 시장 전망

유럽의 경우 세계적으로 환경규제가 가장 심한 지역으로 꼽힌다. 온실가스에 대한 절감목표를 본다면 2020년까지 1990년에 비교하여 20%를 절감하는 목표를 가지고 있으며, 이를 실현하기 위한 다양한 규제안이 경제 전반에 걸쳐 발표하고 있다(하나금융경제연구소, 2009: 5).

이산화탄소 기준으로 2012년의 신차 배기가스 기준은 130g/km로써 현재 신차를 출시 할 때 전체 판매량의 65%이상을 130g/km로 맞추어야 한다. 2015년까지 이를 단계적으로 증가시켜 100% 모든 차종의 이산화탄소 배출을 130g/km이하로 배출하게 해야 한다. 위 배출량을 지키지 못 할 시에는 2012년부터 벌금을 부과하는 법안 또한 발효 되었는데, 2012년에는 130g/km를 초과하는 배출량에 대하여 g/km당 20유로에서 점차적으로 증가시켜, 최종 95유로까지 인상 될 방침이다(하나금융경영연구소, 2009: 5). 다만 고급스포츠카와 승용차가 독일 업체의 특성에 따라 중량에 따른 이산화탄소 규정을 차등 적용하는 예외규정이 포함되어 있다.

이와 같은 배출기준에 있어 업계에서는 일부만이 준비가 되어 있는 상황으로 파악되고 있다. [표 7]에 의하면, 현재 대부분의 유럽 완성차 자동

차 회사에서의 이산화탄소 배출량은 약 138~175g/km 수준으로 업계는 추산하고 있다. 2015년에는 약 128~138g/km로서 현재 기준으로 약 30% 이상 절감한 수치로서, 일부의 회사에서 기준량을 맞추는데 어려움을 겪을 것으로 예상된다. 또한 배기가스 기준이 지속적으로 강화 된다면 전기자동차 또는 플러그인 하이브리드 전기자동차를 통해서만 기준 충족이 가능할 것으로 본다.

[표 7] 유럽 메이커별 이산화탄소 목표치

	2015년 이산화탄소 목표(g/km)	2009년 이산화탄소 수준(g/km)	중량(kg)
PSA	128	139	1,333
Renault	129	143	1,341
BMW	138	154	1,540
Fiat	121	138	1,172
Volkswagen	133	159	1,429
Daimler	135	175	1,494

출 처: 하나금융연구소(2009), 하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, 하나금융연구소, p.5, 재구성

유럽의 환경 친화적 자동차의 수요는 위와 같은 배기가스 저감정책도 불구하고 2009년 48.4만대 수준이다. 유럽 전체 자동차 수요의 3.6%이나 하이브리드 전기자동차를 제외하면, 7.5만대 0.6%수준에 불과한 것으로 조사되고 있다. 유럽의 특성상 소형차 중심의 시장이 지속되어 환경 친화적 자동차에 대한 점유율은 미비한 상황이다(하나금융연구소, 2009: 15).

향후 3년 뒤인 2015년에는 하이브리드자동차를 포함한 환경 친화적 자동차의 점유율은 [표 8]에 따라 60.5%를 넘을 것으로 전문보고서는 예상하고 있으나, 진정한 환경 친화적 자동차로 분류되는 전기자동차와 플러그인 하이브리드 전기자동차는 약 3.5%정도로 시장형성은 부족한 상황

이다. 하지만 2020년에는 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차가 전체 판매대수의 20%가 넘을 것으로 보여, 진정한 환경 친화적 자동차의 시대가 도달 할 것이다.

[표 8] 유럽의 환경 친화적 자동차 수요 전망

연 도		2009년	2015년	2020년
유럽 신차판매(천대)		13,633	17,179	18,526
신차판매비중	내연기관자동차	96.5%	39.5%	0%
	하이브리드자동차	3.6%	57%	80%
	플러그인 하이브리드 전기자동차	0%	2.5%	12%
	전기자동차	0%	1%	8%
합 계		100%	100%	100%
점유율	환경 친화적 자동차	3.6%	60.5%	100%
	전기자동차 + 플러그인 하이브리드 전기자동차	0%	3.5%	20.0%

출 처: 하나금융연구소(2009), 하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, 하나금융연구소, p.12, 재구성

2) 미국의 환경 친화적 자동차 시장 전망

미국의 경우 1975년 연방 정부에서 제정된 'Energy Policy and Conservation Act of 1975'를 바탕으로 기업평균연비(CAFE: Corporate Average Fuel Economy)를 제도적으로 시행하고 있다.

미국 내에서 연간 1만대 이상을 판매하는 제조사에 대하여 적용이 되는 법안으로서, 미국의 공인연비를 바탕으로, 기업평균연비 기준에 미달할 경우 5.5\$/0.1mpg에 연간 생산대수를 곱하여, 이에 대한 벌금을 부과하

며, 기준 초과 달성 시에는 이에 상응하는 부분은 제품 모델연도의 3년 전 후에 상쇄하는데 적용이 가능하다(녹색성장위원회, 2009: 4).

[표 9] 미국 연비 규제

연 도(년)	승 용(mpg)	경트럭(mpg)
2011	30.2	24.1
2016	39.0	30.0
2020	35.0 / 평균	

출 처: 전국경제인연합회(2009), 자동차산업의 미래: 그린카 현황 및 전망, 전국경제인연합회, p.18, 재구성

1990년에서 2009년까지의 CAFE 연비규제는 27.5mpg을 유지하였고, 한국의 연비로 환산하면 11.6km/L로서 비교적 수월한 목표치이며, 이에 대부분의 미국 내 판매 중인 자동차 회사는 이러한 기준치를 초과 달성해오고 있다(장철홍, 2012: 21). 이처럼 대형차 시장이 발달한 미국의 경우 비교적 환경규제에 대한 강화에 소극적이었으나, 2011년부터 강화된 CAFE 규정에 있어서, 차량 총 중량 4,536kg이하의 승용 및 트럭에 있어서 2020년까지 연비규제에 대한 수치를 지속적으로 증가시켜, 35.0mpg에 평균연비를 달성하도록 하고 있다(전국경제인연합회, 2009: 18).

이러한 연비 규제와 함께 이산화탄소 배출 규제 또한 함께 시행하여, 156g/km(250g/mile)에 준하는 이산화탄소 배출 규제를 2016년까지 미국 내 자동차를 판매하는 모든 회사들이 실현시켜야 하는 기준이다(장철홍, 2012: 21). 다만 이 수치는 유럽과 비교하여 30%이상 낮은 수치로서 대부분의 완성차 업체에서 가능 할 것으로 본다.

이와 같은 연비 규제 및 배기가스 규제를 바탕으로 미 고속도로안전국(NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration) 및 미 환경청(EPA: Environmental Protection Agency)에서는 전기자동차 및 플러그

인 하이브리드 전기자동차를 전력 생산 시 발생하는 온실가스에 의한 무공해자동차로 기준을 부여가 명확하지 않았지만, 잠정적인 무공해자동차로서의 기준을 바탕으로 시장 확대를 촉진 할 것으로 예상된다.

[표 10]에 따르면 미국의 연간 신차 판매는 2009년 기준 약 1,040만대이며, 2020년에는 약 1,700만대로 증가 할 것으로 예상하고 있다. 이중 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차의 비중은 2015년 4.5%, 2020년 11.0%를 차지할 것으로 예상하여 상대적으로 유럽에 비하여 환경 친화적 자동차에 대한 발전 및 보급이 비교적 늦을 것으로 본다.

[표 10] 미국의 환경 친화적 자동차 수요 전망

연 도		2009년	2015년	2020년
미국 신차판매(천대)		10,402	16,256	17,404
신차판매비중	내연기관자동차	97.3%	62.5%	38.0%
	하이브리드자동차	2.7%	33.0%	51.0%
	플러그인 하이브리드 전기자동차	0.0%	3.0%	7.0%
	전기자동차	0.0%	1.5%	4.0%
합 계		100%	100%	100%
점유율	환경 친화적 자동차	2.7%	37.5%	62.0%
	전기자동차 + 플러그인 하이브리드 전기자동차	0%	4.5%	11.0%

출 처: 하나금융연구소(2009), 하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, 하나금융연구소, p.12, 재구성

3) 일본의 환경 친화적 자동차 시장 전망

일본의 경우 1990년대 초반부터 연비 개선에 대한 노력을 지속해 오고 있으며, 이미 2006년에 2010년의 목표를 초과 달성한 경우가 있다. 또한

2000년 전후에는 연비 기준에 따른 우대세제를 시행해 오고 있는데, 이에 따라 가솔린 자동차의 1995년 평균연비는 12.5km/L에서 2006년에는 16.0km/L까지 증가하게 되었으며, 이미 2010년의 목표치 15.1km/L를 상회하였다(이성인, 2009: 59). 지속적인 연비 향상에 대한 노력은 2007년에도 이어져 16.2km/L에 달하는 높은 평균연비를 달성하였으며, 이러한 연비향상에 2015년 최종 16.8km/L는 무난히 달성 할 것으로 예상된다.(장철홍, 2012: 25).

[표 11] 일본, 2015년 연비 달성 목표

	승용	소형화물	소형버스
2004년	13.6km/L	13.5km/L	8.3km/L
2015년	16.8km/L	15.2km/L	8.9km/L
개선율	23.5%	12.6%	7.2%

출 처: 하나금융연구소(2009), 하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, 하나금융연구소, p.6, 재구성

배출가스에 있어서도 2005년부터 규제안을 발표하여, 이산화탄소의 저감 목표치를 2005년에 비하여 2020년까지 15%를 절감하도록 노력하고 있다(홍운선, 2010: 14). 하지만 1990년 대비 2007년의 이산화탄소 배출량에 있어 과거 최고치를 기록했던 2001년도 2.68억톤에 비하여 2006년도 2.54억톤으로 소폭 감소하였지만, 1995년도에 배출 된 총량인 2.58억톤에 비하여서는 그 삭감 폭은 매우 미비한 실정이다(최대식, 2009: 10).

이러한 배출가스 소폭 감소에 대한 대비책으로서 일본정부는 2015년 달성을 목표로 이산화탄소배출에 대한 강화 된 기준을 적용하고 있으며, 이는 2005년 2월의 교토의정서 발효에 기인한다. 이에 따라서 세계에서 최초로 3.5t을 초과하는 버스와 화물차등에도 2006년 4월부터 제한 된 연비기준을 적용하고 있다(이성인, 2009: 59). 하지만, 이는 기업에 대한 일반적인 권유정도의 수준으로서 미국이나 유럽처럼 실제적인 규제 또는 벌금이 정

해져 있지 않은 상황이며, 특히 이산화탄소 배출에 따라 부과되는 환경세 부분 또한 산업계와 첨예한 대립을 하고 있는 상황이다. 따라서 이를 달성하기 위한 보완적 정책이 요구된다.

[표 12]에 따르면 일본은 환경 친화적 자동차 비중이 2009년 8.8%정도로 전체 자동차 수요 중 39만대정도를 환경 친화적 자동차로서 판매되고 있다. 2020년까지 전체 자동차 판매 대수에 40%까지를 목표로 하고 있으며, 이중 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기 자동차의 비중은 전체 판매대수의 12%정도를 차지 할 것으로 예상된다.

[표 12] 일본의 환경 친화적 자동차 수요전망

연 도		2009년	2015년	2020년
일본 신차판매(천대)		4,397	5,039	5,016
신차판매비중	내연기관자동차	91.2%	74.6%	31.0%
	하이브리드자동차	8.8%	25.4%	57.0%
	플러그인 하이브리드 전기자동차	0.0%	1.0%	7.0%
	전기자동차	0.0%	0.9%	5.0%
합 계		100%	100%	100%
점유율	환경 친화적 자동차	8.8%	25.4%	69.0%
	전기자동차 + 플러그인 하이브리드 전기자동차	0%	1.9%	12.0%

출 처: 하나금융연구소(2009), 하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, 하나금융연구소, p.16, 재구성

4) 중국의 환경 친화적 자동차 시장 전망

2015년경 미국을 제치고 단일시장으로서는 세계 최대 시장으로 성장 할

중국의 연비규제는 2000년대 중반부터 시작되었다. 신흥개발도상국의 특성상 선진국에 비하여 규제 강도는 높지 않으며, 비교적 기술 장벽이 낮은 전기자동차 등에 대한 적극적인 투자가 이루어지고 있다.

이에 전기 자동차 활성화 및 내연기관 자동차의 규제책으로서 2009년 이후에는 미국보다도 더욱 강화된 연비 규제안을 준비 중이다. 2009년 현재의 연비는 15.1km/L정도로 보고되었으며 2015년까지 17.9km/L의 미국보다도 더욱 엄격한 연비기준이 적용되어 진다(전국경제인연합, 2009: 24).

2004년 6월 중국 국가 발전 개혁위원회에서 발표된 신자동차산업발전정책에 의하면, 2010년까지 2003년 대비 15%의 연비를 개선하는 목표를 가지고 있다. 또한 2008년에는 고연비자동차에 대한 판매를 촉진하기 위하여, 배기량 1,000cc이하 자동차에는 낮은 세율을 적용함과 동시에 3,000cc 이상의 대형자동차에는 높은 세율을 적용하고 있다.

[표 13] 중국의 환경 친화적 자동차 수요 전망

연 도		2009년	2015년	2020년
중국 신차판매(천대)		10,315	14,560	18,824
신차판매비중	내연기관자동차	99.6%	90.0%	70.0%
	하이브리드자동차	0.3%	6.0%	15.0%
	플러그인 하이브리드 전기자동차	0.0%	2.0%	6.0%
	전기자동차	0.1%	2.0%	9.0%
합 계		100%	100%	100%
점유율	환경 친화적 자동차	0.4%	10.0%	30.0%
	전기자동차 + 플러그인 하이브리드 전기자동차	0.1%	4.0%	15.0%

출 처: 하나금융연구소(2009), 하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, 하나금융연구소, p.18, 재구성

중국의 2015년 연비 목표치를 바탕으로 본다면, [표 13]를 바탕으로 환경친화적 자동차의 비중은 약 10%, 2020년에는 30%에 이를 것으로 예상된다. 전기자동차와 플러그인하이브리드자동차에 대한 비중을 본다면 2015년 4.0%, 2020년에는 15.0% 정도를 차지 할 것으로 예상된다.

2. 국내 환경 친화적 운송수단의 현황

국내의 경우도 지속적인 국제유가 상승과 환경변화에 대한 우려로서 자동차 연비규제가 대폭 강화 되고 있으며, 이에 따라서 2015년부터는 미국 또는 유럽에 버금가는 연비규제책을 도입한다는 방침이다. 국내에 있어 선진국에 비하여 비교적 낮은 2008년의 연비기준을 본다면 1,600cc이하의 자동차는 12.4km/L이며, 1,600cc를 초과하는 자동차에 있어서는 9.6km/L이다. 미국의 기준 연비 인 11.7km/L와 일본의 15.1km/L에 비하여서는 매우 낮은 수준의 연비규정을 가지고 있다. 2009년 현재 국산자동차의 평균연비는 11.2km/L로 조사되어 일본의 16.0km/L에 비해서는 30%이상 낮은 연비를 보이고 있었으나, 2010년 이후 지속적인 연비개선이 이루어지고 있다(전국경제인연합, 2009: 24). 2016년 16.6km/L의 미국, 2015년 17.7km/L의 중국 연비 강화방침을 본다면, 국내 또한 연비 규제를 강화하는 방법뿐이며, 이에 따라서 국내에서도 2012년 1,600cc이하 자동차는 14.5km/L, 1,600cc 초과 자동차는 11.2km/L로 강화된다(전국경제인연합, 2009: 24).

[표 14] 승용차 연도별 평균 연비 및 이산화탄소 배출량

	2005년	2007년	2008년
평균 연비	10.79km/L	11.04km/L	11.47km/L
평균 이산화탄소	209.6g/km	200.6g/km	190.5g/km

출 처: 하나금융연구소(2009), 하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, 하나금융연구소, p.7, 재구성

2007년 그린카 육성정책을 바탕으로 2015년에는 17km/L의 연비목표가 설정되었으며, 이는 2009년 수준에 비하여 약 16.5%정도 높은 수준이다 (김성철, 2010: 15).

국내의 연도별 평균 연비 및 이산화탄소 배출량을 보면, 2005년 평균연비 10.69km/L 및 209.6g/km의 이산화탄소를 배출한 반면, 2008년에는 11.47km/L에서 190.5g/km로 그 배출량이 줄어들었으며, 지속적인 환경 친화적 자동차에 대한 보급이 증가하여, 2020년에는 평균 이산화탄소 배출량은 129g/km로 낮아 질 것으로 예상된다(하나금융경영연구소, 2009: 7).

미래의 국내 환경 친화적 자동차 보급에 있어서도 국외 선진국에 비하여 많이 낮은 보급률을 보일 것으로 전망되며, 이에 대한 확산 촉진책이 다양하게 보급 되어야 할 것이다.

[표 15] 국내의 환경 친화적 자동차 수요전망

연 도		2009년	2015년	2020년
국내 신차판매(천대)		1,394	1,421	1,486
신차판매비중	내연기관자동차	99.6%	80%	51.0%
	하이브리드자동차	0.4%	16%	41.0%
	플러그인 하이브리드 전기자동차	0.0%	2.0%	3.0%
	전기자동차	0.0%	2.0%	5.0%
합 계		100%	100%	100%
점유율	환경 친화적 자동차	0.4%	20.0%	49.0%
	전기자동차 + 플러그인 하이브리드 전기자동차	0%	4.0%	8.0%

출 처: 하나금융연구소(2009), 하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, 하나금융연구소, p.19

제 3 장 환경 친화적 운송 수단의 성공요인

제 1 절 정부의 기술 개발 지원 정책

도쿄, 파리, 제네바, 디트로이트 모터쇼와 함께 세계 5대 모터쇼 중 하나인 프랑크푸르트모터쇼에서 이제는 고유가, 연비 및 환경이 가장 주요한 키워드 중 하나로 자리 잡았다. 이에 따라 고효율과 친환경을 자랑하는 전기자동차와 플러그인 하이브리드 전기자동차가 매 모터쇼에서마다 단연 화제일 수 밖에 없다. 이러한 환경적 요인에 기인하여 환경 친화적 자동차는 반드시 확대가 될 것이나, 현재까지는 시장 진입형 제품으로서 상대적으로 소비자 판매 가격이 높은 상황이다. 하지만 환경변화에 의한 대기 및 해수면의 불안정은 지속되고 있고, 이에 따라서 필연적으로 환경 친화적 자동차에 대한 빠른 보급이 요구된다.

세계 각 국에서는 이러한 현 상황을 바탕으로, 환경 친화적 자동차에 대한 세제지원, 구매 보조금지원과 기술개발비용 지원 및 각종 인프라를 개선하는 지원정책을 발표하고 있다.

1. 국외 기술 개발 지원 정책

1) 유럽의 기술 개발 지원 정책

유럽의 경우 미국의 적극적인 기술개발 지원정책에 영향을 받아 2008년 11월 발표된 경기부양책 ‘리커버리 플랜(EU Recovery Plan)’에서 약 2,000억 유로를 투입하게 되는데, 이중 최소 50억 유로 규모를 ‘유럽 그린 카 전략(European Green Car Initiative)’에 자금 지원 계획을 발표했다(최성원, 2009: 30). 또한 2011년에는 EU 집행위원회의 운송 담당과에서는 ‘Green Emotion’을 공식 발족하며, 4,180만 유로의 총 예산을 바탕으로 다수의 유럽도시에서 전기자동차 동시 도입 및 시험운행결과검토(WP1: Syronisation of demonstration regions)부터 전기자동차의 확산(WP10:

Dissemination)까지 총 10개의 프로젝트에 1차적으로 2,420만 유로를 투입하게 된다(최광희, 2011: 1).

EU차원에서의 전기자동차 프로젝트 외에도 유럽 각국에서는 자체적으로 기술개발자금을 지원하고 있다. 프랑스의 경우 약 2,150백만 유로, 스페인의 경우 1,343백만 유로, 영국의 경우 1,343백만 유로에 달하는 R&D 기술개발자금 지원을 계획하고 있으며, 독일 또한 615백만 유로를 2015년까지 지원 할 계획이다(이미혜, 2011: 10).

2) 미국의 기술 개발 지원 정책

세계 최고 수준 빅3의 자동차 생산 업체를 보유하고 있는 미국은 시장 변화에 대하여 가장 발 빠르게 움직이고 있다. 2009년부터 화석연료의 의존을 낮춤과 동시에 경제 하강기에 있어 일자리 창출에 있어 미래 환경 친화적 자동차에 대한 조건부 차용을 지급하고 있는데 그 금액은 800억 달러에 이른다. 또한 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 있어, 주요 핵심 부품인 배터리는 미국 미시건 주에서만 공공과 민간 투자액을 합쳐 600억 달러에 이르는 것으로 보고되고 있다(김혜연, 2010: 1).

이러한 금융차관에 대한 혜택과 함께 전기자동차 개발에 대한 기술개발 지원금 또한 상당한 금액이다. 전기자동차 완성업체 및 인프라업체에 4억 달러, 주요 핵심 부품인 배터리와 관련 부품을 개발하는 업체에 15억 달러, 기타 관련 전기자동차 부품을 개발하여 생산하는 업체에 5억 달러에 달하는 기술개발 자금 지원 계획과 함께 지속적인 지원을 아끼지 않고 있다(이미혜, 2011: 4).

3) 일본의 기술 개발 지원 정책

일본의 경우 2015년까지 241백만 유로의 정부 기술개발 지원금을 계획과 이와 더하여 2,100억 엔의 감세 지원방안을 발표한 것 외에는 기타 자동차 선진국에 비하여 특별한 지원책은 없다(이미혜, 2011: 10). 하지만 일

본의 경우 이미 2000년대 중반부터 환경 친화적 자동차에 대한 적극적인 투자를 영위해 왔으며, 특히 2010년 4월 ‘차세대자동차전략 2010’을 바탕으로 6대전략을 운영하고 있다. 종합전략을 바탕으로 전기자동차의 경우 2015년 15개 중 약 20만대, 2030년에는 17개 중 약 72만대 판매를 목표로 한다(이항구, 2010: 5-6). 이에 앞서 2007년 5월 발표된 “차세대자동차, 연료 운영전략”에서는 3대 혁신과 5개 전략부분을 설정하였는데, 수송에 대한 석유 의존도를 2030년까지 80% 수준을 목표로 하며, 에너지 효율에 있어서는 30%이상 높이는 것이다(최상원, 2009: 31).

4) 중국의 기술 개발 지원 정책

이미 세계 자동차 산업의 최대 생산국이자 소비국인 중국은 2009년 1,380만대의 자동차를 생산하였으며, 이는 전 세계 자동차 생산량의 23%를 차지한다(김경연, 2010: 32). 하지만 내연기관 자동차에 있어 비교적 낮은 기술 수준을 갖추고 있다. 이에 미래 환경 친화적 자동차 중 전기자동차 개발에 사활을 걸고 있으며, 세계 어느 나라에 비하여 다양한 지원책을 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 지원하고 있다.

2011년에 발표된 ‘자동차와 전기차 산업발전 계획’에 따르면, 2011년부터 2020년까지 1,000억 위안을 투입하며, 이중 기술개발 자금은 500억 위안, 전기자동차 시범실시 지역을 구성하는데 300억 위안, 전기자동차 부품 지원의 경우 100억 위안, 전기자동차 충전 인프라 구성에 50억 위안이 사용될 계획이다(이미혜, 2011: 9).

비록 미국에 비하여 1/6 정도에 불과한 기술개발 지원이나, 기타 전기자동차 및 플러그인하이브리드자동차 구매 및 충전 인프라 구성에는 더욱 적극적인 지원 정책을 펼치고 있다.

2. 국내 기술 개발 지원 정책

2010년 12월 그린카 산업 발전 대책을 수립한 국내의 경우 2015년 그린

카 기술 4대 강국을 목표로 2015년까지 120만대 국내 생산과 90만대 수출 목표를 기획재정부의 5개 부처에서 제시하였다(기획재정부, 2011: 35). 하지만 그 내용을 살펴보면 이는 진정한 환경 친화적 자동차가 아닌 과도기적 기술인 하이브리드자동차에 대부분 의존하고 있는 목표이며, 이중 전기자동차와 플러그인 하이브리드 전기 자동차는 전체 생산 규모 중 10%에 불과한 12만대 규모이다.

기술 개발 지원에 있어서 2004년부터 지식경제부의 “그린카 개발사업”, 환경부의 “친환경차 기술개발사업”, 국토해양부의 “그린카 안전평가기술 개발” 등의 프로젝트가 진행되어 약 6,100억원의 기술개발 지원이 이루어졌으나, 이는 타 선진국에 비하여 절대적으로 부족한 기술개발 금액이다(전국경제인연합회, 2009: 27). 또한 2015년까지 273백만 유로 정도의 기술개발 지원 자금이 예정되어 있으며, 이는 미국의 1/100, 중국의 1/12에 불과하다.



제 2 절 정부의 세제와 구매 보조금 지원 정책

1. 국외 세제와 구매 보조금 지원 정책

1) 유럽의 세제와 구매 보조금 지원 정책

유럽에서는 소비자를 위한 환경 친화적 자동차 구매 시 세제 및 구매 보조금 지원에도 적극적인 모습을 보이고 있다.

환경 친화적 자동차에 대한 보조금은 각국의 정책에 따라서 진행되고 있는데, 2009년에 실시된 독일의 구매보조금지원제도에 따르면, 9년 초과된 기존의 내연기관자동차를 폐차하고 환경 친화적 자동차를 구매할 시, 2,500유로의 지원금이 2009년까지 지급되었다. 그 이후의 발표된 2012~2014년 초기 10만대에 대한 구매 보조금 지원에 있어서는, 3,000~5,000유로의 지원금으로 확대되었으며, 이를 위하여 연방정부에서는 5억 유로의 예산을 마련하였다(김경연, 2010: 38). 프랑스와 영국의 경우 10년 초과 내연기관자동차가 그 지원 대상으로서 각각 5,000유로와 5,000파운드가 지급되어진다(도현정, 2010: 5). 특히 덴마크의 경우 세계에서 가장 높은 비율의 보조금이 지급되어 있는데 신차 가격 대비 약 36%에 이르는 보조금이 지급되어 진다(이미혜, 2011: 9). 이러한 직접적인 구매 보조금 외에도 영국에서는 자동차세 면제에 대한 금액으로서 연간 약 100파운드 및 혼잡통행료 혜택으로서 연간 최대 1,700파운드에 달하는 소비자 혜택이 있다(고준호, 2010: 5).

2) 미국의 세제와 구매 보조금 지원 정책

미국의 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 지원정책은 단순히 기술적인 부분에서만 국한되는 이야기가 아니다. 현재까지는 기존의 내연기관 자동차에 비하여 최소 2배에서 4배까지 높은 가격을 가지고 있는 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 있어, 소비자

에게 직접적으로 판매하기에는 매우 부담스러운 금액이다. 이에 관련 산업의 지속적인 발전 및 시장 창출을 위하여 초기 시장 활성화에도 적극적이며, 이에 대한 하나의 방법으로서 2015년까지 연방정부의 운행하는 모든 자동차를 전기자동차로 전환, 보급 할 계획을 가지고 있다. 이를 수량으로 환산하면 약 4만대에 이를 전망이다(이미혜, 2011: 8).

소비자의 직접적인 지원정책 또한 펼치고 있다. 일반 소비자가 전기자동차 또는 플러그인 하이브리드전기자동차를 구매 시 기존에는 세금 지원에 대한 금액을 공제하는 “후 지원” 정책을 펼쳤으나, 현재는 선지원 정책으로 변경하였으며, 이는 대당 약 7,500달러에 달하는 금액이다. 이러한 지원에 힘입어 기술개발 여부와는 관계없이, 전기자동차 판매만으로도 기존의 완성차 업체의 경우 혜택으로서 이미 미국 브랜드인 테슬라모터스는 4.7억 달러, 일본 브랜드인 닛산의 경우 16억 달러에 달하는 지원금을 획득하였다(이미혜, 2011: 8).

3) 일본의 세제와 구매 보조금 지원 정책

2020년 전기자동차 50만대 보급을 목표로 발표한 일본은 전기자동차 구매 보조금 및 충전 인프라 구축을 위하여 연간 90억 엔의 보조금을 준비해 놓고 있다. 전기자동차 구매 시 최고 139만 엔의 보조금을 지급하며, 우선적으로 현재 우체국에서 이용하고 있는 배달용 자동차 20,000대를 전기자동차로 교체 할 예정이다(이미혜, 2011: 8). 세제에 대한 지원에 있어서는 또한 적극적이다. 환경 친화적인 신차 구매 시 중량세 및 취득세에 대한 면제 조건이 포함되어 있으며, 연비 기준 초과 달성 차량에 있어서는 지속적으로 50%에 달하는 자동차세 경감이 이루어진다.

4) 중국의 세제와 구매 보조금 지원정책

중국의 전기자동차 보급 목표는 2015년까지 100만대, 2020년까지 500백만대에 달하며, 이는 전 세계 시장 중 가장 공격적인 전기자동차 보급정책

이다.

이를 위해서 2010년부터 상하이, 항저우, 장춘, 허페이, 항저우 등 5개 도시는 시범 보급지역으로 선정하여 전기자동차의 경우 60,000 위안의 구매 보조금을 지원하고 있으며, 플러그인 하이브리드 전기자동차의 경우 50,000위안을 지원해주는 지원책을 펼치고 있다(김경연, 2010: 32). 이는 단지 중앙정부의 지원 금액에 불과하다. 심천의 경우 플러그인 하이브리드 전기자동차에 있어서는 30,000위안, 전기자동차의 경우 60,000위안의 보조금을 지급하고 있으며, 장춘에서는 40,000위안의 보조금 지급을 검토하고 있다. 이에 각 지방정부별로 최소 6,900~60,000위안에 달하는 추가 지원금이 있어 중앙 정부와 지방 정부 보조금을 합산하면 전기자동차 1대당 최대 120,000위안에 달하는 매우 큰 금액이 지원되고 있다(이은택, 2010: 6).

2. 국내 세제와 구매 보조금 지원 정책

국내의 경우 국외와는 달리 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 직접적인 구매 보조금에 대한 지원책은 발표 되지 않았다. 다만 2009년부터 세제 지원 방식으로 지원하는 하이브리드자동차의 개별소비세와 교육세, 취득세, 공채 매입 등 총 310만원에 달하는 세제 지원을 바탕으로 2012년 1월부터 전기자동차에 대한 감면 계획을 가지고 있으나, 그 금액 또한 하이브리드와 유사한 310만원 정도로 매우 미비한 상황이며, 이 또한 기타 국가에 비하여 보급 확대가 이루어지기 어려운 부분이다. 다만 초기 시장임을 감안하여, 정부의 전기자동차 구입 시 1,310만원에 달하는 완속 충전기를 보조하는 방안을 가지고 있으나, 이는 실질적인 보조금이라고는 판단하기 어렵다(기획재정부 외, 2011: 40-41). 또한 지속적인 구매 보조금이 증가하고 있는 해외 선진 국가에 비하여 구매 보조금에 대한 지원 및 정책 방향조차 현재까지는 발표되지 않은 상황이다.

제 3 절 정부의 충전 인프라 설치 현황 및 계획

1. 국외 충전 인프라 설치 현황 및 계획

1) 유럽의 충전 인프라 설치 현황 및 계획

전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 있어서는 충전인프라를 구축하는 것 또한 매우 중요하다. 영국의 경우 250개소의 고속 충전기를 런던시에서 운영하고 있으며, 2015년까지 25,000곳 이상의 충전 포인트 설치를 목표로 하고 있으며, 이를 위해서 6,000만 파운드의 기금을 정부와 민간부분이 공동으로 분담 할 계획이다. 이에 대한 수익으로서 현재는 연 75파운드의 정액제로 운영되고 있다(최중혁, 2012: 14).



<그림 7> 영국의 전기자동차 충전기

프랑스 또한 전기자동차의 확산에 맞추어 약 200개의 충전 포인트를 설치하여 운영 중이며, 이는 정부인 파리시에서 운영보수를 담당하고 있다. 이외에 포르투갈, 덴마크 및 이스라엘에서 1,300개에서 많게는 20,000개까지의 전기자동차 충전 포인트를 설치 할 계획을 가지고 있다.(모석천,

2010: 11)

2) 미국의 충전 인프라 설치 현황 및 계획

전기충전기 인프라의 경우 2009년 6월 19일 기준으로 미국 동부지역을 중심으로 약 1,000개의 충전기가 설치되어 있다. 향후 닛산과 공동으로 9,980만 달러를 투입하여, 미국 전역에 약 12,750개의 충전기 설치를 목표로 하고 있으며, 앞서 서술한 바와 같이 전기자동차 실증실험을 위한 자동차 구입 비용 및 충전기 설치를 위한 비용으로서 4억 달러에 달하는 금액을 지원 할 예정이다(김규옥, 2010: 29).

이러한 정부 지원을 바탕으로 한 충전인프라 설립뿐 만 아니라 미국에서는 일반기업의 충전기 보급도 빠르게 이루어지고 있다.



<그림 8> 미국의 전기자동차 충전기

샌디에고 소재의 350그린엘엘씨(350GreenLLC)의 경우 시카고와 샌디에고에 290개 정도의 충전소를 설치 2015년까지 20만명의 고객을 확보할 목표를 가지고 있으며, 월 정액 50~70달러로서 무제한 사용이 가능한 시스템을 구축할 계획을 가지고 있다(김혜연, 2011: 1). 또한 뉴저지의 이브이서비스(EV Service)캘리포니아의 콜롬브 테크놀로지(Clulomb Technologies)

등이 충전서비스를 통한 수익창출에 주력하고 있다.

충전소 설치에 있어 각 주정부의 권장사항도 있는데, 미국의 보스턴의 경우 새로 건축되는 건물에 있어서는 5개 이상의 전기자동차 충전소를 필수적으로 설치하도록 권장하고 있으며, 이는 곧 법제화 될 움직임이 감지되고 있다.

3) 일본의 충전 인프라 설치 현황 및 계획

일본의 전기자동차 및 플러그인 하이브리드전기자동차 충전기에 있어 2010년 3월 말 현재 약 150대의 충전기가 설치되었다. 이를 바탕으로 2013년 약 5,000대의 보급 목표를 가지고 있으며(홍승민, 2010: 22), 2009년부터 설치된 전기자동차 충전기는 전국 8개소에서 각 지역의 특성에 따라, 적절한 지원책이 실시되고 있다.



<그림 9> 일본의 전기자동차 충전기

비교적 체계적인 충전인프라 구축전략을 가지고 있는 일본은 일반 주택 및 아파트, 개인 빌딩 및 개인 소유 공간에서의 충전과 공공 상업시설에 대한 충전기 보급을 진행하고 있는데, 의사결정의 용이성, 가격, 기술적문

제, 충전에 대한 과징금, 안전 및 설치 용이성을 고려하여, 적절한 시범 설치가 이루어지고 있다.

4) 중국의 충전 인프라 설치 현황 및 계획

국가주도의 전기 충전 인프라 보급사업의 경우 국가전력망에서 주도적인 역할을 하고 있다. 2020년까지 총 10,000개의 충전소 건설을 계획하고 있으며, 이를 충전기 수로 합산하면 약 50만대의 충전기가 설치 될 예정이다. 이를 위해서 323억위안을 투입 할 계획을 가지고 있으며, 이를 실현하기 위하여 2012년 1,000개 이상의 충전소 설치가 예상 된다(김경연, 2010: 38).



<그림 10> 중국의 전기자동차 충전기

2. 국내 충전 인프라 설치 현황 및 계획

2010년 실증사업을 통하여 16기의 전기 충전 포인트 설치를 설치한 국내의 경우 2011년 전기자동차 보급을 위하여 서울, 영광, 제주의 3개 도시를 선도도시로 선정하고 251기의 충전 포인트를 보급함과 동시에 2014년까지 2,783기의 충전 포인트를 설치할 계획이었다(박광석, 2011: 1). 하지만

이러한 대규모의 충전 인프라 설립을 위한 기본 요건으로서 국내외 표준에 적합한 충전소 및 충전기 설치가 필요하나 2011년 9월 7일에 발표된 ‘그린카 산업발전대책 및 이행점검결과 및 향후대책’ 보고서에 의하면 2011년 7월 현재 KS표준을 위한 인증조차 급속충전기에 관해서는 성립되지 않은 상황이다.



제 4 절 기업의 기술 개발 현황

1. 국외 기술 개발 현황

2010년 이전만 하더라도 국가별 지역별 환경 친화적 자동차 정책 방향은 제각기 다른 곳을 향하고 있었다. 유럽의 경우 클린디젤 자동차의 지속적인 성장으로 이에 대한 기술개발을 적극적으로 진행하였으며, 미국에 있어서는 비교적 이러한 환경 친화적 자동차에 대한 인식인 부족한 상황이었다. 일본의 경우 세계최고 수준의 하이브리드 자동차 기술을 바탕으로 하이브리드자동차에 대한 기술개발을 중점적으로 영위하고 있었으며, 중국에 있어서는 비교적 낮은 내연기관 기술로서 이를 단번에 뛰어 넘을 전기자동차 개발에 주력을 하고 있다. 하지만 2010년 이후 이러한 각각의 추구하는 기술에 대한 전략적 변화가 생겼다. 국제유가의 지속적인 상승으로 인하여 연비 증가를 넘어서 화석연료를 사용하지 않는 자동차에 대한 가능성을 세계 유수의 자동차 업체에서는 변화로서 인식하고 있으며, 이에 따라 2009년 세계최초의 상용화된 일본 미쓰비시(Mitsubishi)의 아이미브(i-MiEV)를 필두로 현재까지 2012년 현재까지 약 2~3년간 수 십개가 넘는 컨셉 전기자동차 개발과 이에 따른 양산화 계획까지 지속적인 발표가 이루어지고 있는 상황이다.

전기자동차 및 환경 친화적 자동차에 있어 주요 기술로서는 첫째로 차체 설계에 대한 기술이다. 다만 차체 설계의 경우 기존의 완성자동차 업체에서 모두 보유하고 있는 기술로서 특별히 차별화 되는 부분은 아니다. 차체 설계 기술 이외에 주 추진으로 쓰이는 모터와 모터 제어기, 전원 관련 부품인 배터리 및 인버터, 제동 관련 부품인 컴프레서 및 파워모듈, 전류 센서 등이 주요 부품으로서 요구된다.

이에 기존의 완성차 업체 및 전기, 전자업체와의 긴밀한 기술 협력을 통하여 기계장치에서 전기, 전자장치로 변화하고 있는 전기자동차 및 하이브리드전기자동차의 기술적 대응이 요구되는 상황이다.

1) 유럽의 기술 개발 현황

유럽의 경우 세계 유수의 완성차 회사인 다임러사와 폭스바겐, 비엠더블류, 르노 등에서 전기자동차 및 플러그인하이브리드에 대한 지속적인 연구 개발 및 양산에 대한 부분은 준비 중이다.

먼저 전기자동차에 대한 개발 현황을 살펴보면, 독일 다임러(Daimler)사에서 기존의 스마트포투(Smart ForTwo)를 베이스로 한 2인승 전기자동차인 스마트이디(Smart ForTwo ED: Smart ForTwo Electric Drive)이다. 최고출력 30kW, 1회 충전 주행거리 110km이며, 벤츠 B클래스를 기반으로 개발된 블루제로이셀(BlueZERO E-CELL)의 경우 5인승 전기자동차로서 모터 최대출력 100KW, 1회 충전 주행거리 200km이다. 또한 같은 국가의 비엠더블류(BMW)를 본다면, 기존의 내연기관 자동차인 브랜드인 미니(MINI)를 바탕으로 미니-이(MINI-E: MINI Electric) 전기자동차에 대한 개발을 완료하여, 약 500대 가량을 생산 미국에서 실증 실험을 2009년부터 진행 중이다. 모터 최대 출력 150kW, 1회 충전 최대 주행거리 240km로서 비교적 높은 출력과 주행거리를 갖추고 있다. 그 외에 폭스바겐(Volkswagen) 그룹의 스페인 관련 자회사인 시트(Seat)에서는 전기자동차 및 플러그인하이브리드자동차 실증 시험을 위한 모터 최대 출력 35kW, 최고 주행거리 50km인 레온 트윈 드라이브 에코모티브(Leon Twin Drive Ecomotive) 개발을 통한 테스트를 진행 중이다. 유럽의 또 다른 자동차회사인 르노(Renault)에서는 44kW의 모터와 100km에 달하는 주행거리를 갖춘 전기자동차 개발을 완료했다(윤성현, 2009: 634-652).

플러그인 하이브리드 전기 자동차의 경우 대부분 컨셉카 개념으로 발표한 사례가 많이 있다. 아우디(Audi)에서 20kW의 전기모터와 1,400cc의 엔진을 바탕으로 개발된 플러그인 하이브리드 전기자동차와 비엠더블류와 다임러사에서 발표된 사례가 있으나 양산 계획은 아직까지 발표되지 않고 있으며, 다 완성자동차 회사와는 달리 디젤을 이용하여 2009년경 폭스바겐에서 개발을 완료하여 2010년경 20여대를 시범운행 중에 있다(윤성현, 2010: 131).

2) 미국의 기술 개발 현황

미국의 경우 비교적 이러한 환경 친화적 자동차 개발에 있어 여타 선진국에 비하여 늦은 상황이다. 다만 기존의 완성자동차회사인 지엠, 포드 및 크라이슬러(Chrysler)가 아닌 중소 규모의 신생 벤처회사에서 적극적인 기술개발을 통하여 전기자동차 판매가 이루어지고 있는 것이 특이한 부분이다. 이러한 중소 전기자동차 회사 중 선진적인 기술을 갖추고 있는 회사가 테슬라모터스(Tesla Motors)이다. 2008년부터 세계최초로 소규모 판매체계를 갖추고 고성능 스포츠카 테슬라 로드스터(Tesla Roadster)를 판매하고 있는 테슬라모터스는 200kW에 달하는 모터를 바탕으로 최고 속도 200km에 달하는 전기자동차를 시판중이다. 미국 포드 및 크라이슬러 또한 전기자동차 개발을 완료, 2010년 이후 시판을 진행 중인데, 포드는 기존의 내연기관 모델인 포커스(Focus)를 바탕으로 포커스 이브(Focus EV)개발을 완료하였으며, 1회 충전 시 160km 주행이 가능하다. 크라이슬러의 경우 로터스 유로파(Lotus Europa)모델을 바탕으로 200kW의 모터와 240km에 달하는 주행거리를 갖춘 닷지 서킷 이브(Dodge Circuit EV)에 대한 개발을 완료 2010년 출시를 목표로 시험을 진행하고 있다(윤성현, 2009: 617-625).

미국의 경우 전체적인 기술개발에 있어 전기자동차보다는 플러그인 하이브리드 전기자동차에 초점이 맞추어져 있는 상황이다. 세계 최고의 생산량을 갖추고 있는 지엠 또한 전기자동차보다는 플러그인 하이브리드 전기자동차 판매에 더욱 매진하고 있는 모습이며, 포드와 크라이슬러 또한 다양한 플러그인 하이브리드 전기자동차 모델을 출시하거나 출시 예정이다. 세계 최초의 양산형 플러그인 하이브리드 전기자동차인 지엠의 시보레 볼트(Chevrolet Volt)의 경우 2011년 1만대 판매 목표 대비 6,142대를 판매하였으며, 포드의 경우 이스케이프 피에이치이브(Escape PHEV) 크라이슬러의 경우 타운&카운티 피에이치이브(Town&County PHEV) 및 쥘&패트리엇 피에이치이브이(Jeep&Patriot PHEV)에 대한 시험제품 개발을 완료하고 2013년 판매를 목표로 하고 있다.

3) 일본의 기술 개발 현황

일본은 전통적인 환경 친화적 자동차 강국이다. 도요타의 경우 1998년부터 이미 하이브리드 전기자동차인 프리우스 양산을 바탕으로 현재 3세대 프리우스를 판매중이며, 미쓰비시의 경우 세계 최초의 양산형 전기자동차인 아이미브에 대한 판매를 2009년부터 시작하였는데, 47kW의 모터 최대 출력과 160km 주행거리를 갖추었다. 아이미브의 경우 소비자 판매가격은 459만 9000엔이나 정부로부터 구매 보조금 320만 9000엔을 지원받는다. 하지만 현재 전기자동차에 있어 가장 빠른 성장 및 판매를 보이고 있는 업체는 닛산(Nissan)이다. 미쓰비시보다 조금 늦은 시기에 전기자동차 발표를 하였으나, 아이미브보다 더욱 높은 성능을 갖추어 80kW의 모터 출력과 160km의 주행이 가능하다(윤성현, 2009: 606-615). 닛산의 전기자동차인 리프(Leaf)는 미국에서 가장 많은 20,000대를 2011년 판매하였다(전혜미, 2012: 1).

일본의 경우 플러그인 하이브리드 전기자동차의 경우 비교적 기술개발에 대한 관심은 적은 상황이다. 하지만 시장의 흐름에 따라서 기존의 선진적인 하이브리드기술을 가지고 있는 도요타에서는 하이브리드 전기자동차인 프리우스를 기반으로 한 플러그인 하이브리드 전기자동차 모델을 발표하였으며, 2012년 220~280만엔대의 가격으로 생산 할 계획이다(김철환, 2010: 33)

4) 중국의 기술 개발 현황

내연기관에 대한 기술이 매우 낮은 중국의 경우 하이브리드 전기자동차를 넘어 전기자동차에 대한 기술개발을 정부와 민간에서 전폭적으로 진행하고 있다. 앞서 서술한 바와 같이 미국에 이어 세계 2위 수준의 전기자동차 기술개발 자금을 투입하고 있는 중국은 2009년 이미 세계적 수준의 전기자동차를 중국 고유 자동차 회사인 비와이디(BYD)에서 발표하였다. 40kW, 75kW, 160kW의 다양한 전기자동차 모델을 발표한 비와이디는 최

고 주행거리 400km에 달하는 전기자동차 주행거리를 갖추고 있으며, 최고 속도 100km/h, 급속 충전의 경우 50%까지 10분에 충전이 가능하다. 또한 토종 자동차 회사인 체리(Cherry)자동차의 경우 30kW의 최고 출력을 가진 모터와 120km의 주행거리를 갖춘 전기자동차를 2010년 발매하여 판매 중이다(윤성현, 2009: 658-660).

2. 국내 기술 개발 현황

국내에 있어서도 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 관심은 정부 뿐만 아니라 기존의 완성차 업체에서도 높은 관심을 가지고 있다. 하지만 유럽이나 미국, 일본 뿐만 아니라 중국에 비하여 기술 개발 및 양산화에 대한 진행은 매우 늦은 상황이다.

지난 2000년, 국내는 전기자동차 보다는 미래 환경 친화적 자동차로서 연료전지자동차를 전략적으로 개발하였으나, 기존의 내연기관 자동차에 비하여 최소 10배 이상 높은 가격을 형성, 상용화에 있어 전기자동차나 플러그인 하이브리드 전기자동차에 비하여 낮은 평가를 받고 있다. 이에 시장의 변화에 의하여 국내 완성자동차 회사에서도 전기자동차 출시에 대한 노력을 지속하고 있다. 2010년 8월 첫 선을 보인 현대자동차의 블루온(Blue-on)은 국내 최초의 양산형 전기자동차로서 그해 12월 시범 공급을 진행했다. 이어서 기아자동차의 첫 전기자동차인 레이이브이(Ray-EV)를 선보였으며, 지속적인 전기자동차 개발을 진행하고 있다.

국내의 플러그인 하이브리드 전기자동차의 경우 현재까지는 발표된 바 없다.

제 4 장 성공요인에 따른 정부 정책 및 기업의 방향

제 1 절 정부의 기술 개발 지원 정책 비교 및 방향

2015년까지 22,260백만 유로의 투자 계획을 가지고 있는 미국, 3,373백만 유로의 투자 계획을 가지고 있는 중국, 우리나라와 유사한 수준의 완성자동차 브랜드를 보유한 프랑스조차 2,150백만 유로의 기술개발 자금 계획을 가지고 있으나, 국내의 경우 273백만 유로의 기술개발 자금을 위한 지원계획을 가지고 있을 뿐이다. 이는 세계 최대의 단일 사업으로서 매우 낮은 기술개발자금에 대한 지원계획이라고 볼 수 있다(이미혜, 2011: 10).

[표 16] 국가별 기술개발 투자 비율

기술 개발 투자비	금액(백만유로)
미 국	22,260
중 국	3,373
프랑스	2,150
스페인	1,390
영 국	1,343
독 일	615
덴 마 크	5
일 본	241
한 국	273
합 계	31,650

출 처: 본문 내용 재정리

비록 일본이나 독일 등은 국내와 유사하거나 2배 정도의 금액에 대한 기술개발지원 계획을 가지고 있으나, 이미 두 국가의 자동차회사들은 지속적인 연구개발을 통하여 관련 기술을 습득하였거나, 세계적인 경쟁력을 갖춘 자동차 회사이다.

이에 현재 위 [표 16]에서 제시된 기술 개발 자금 규모 중 최소한 평균에 해당하는 3,516백만유로, 중국 수준의 기술 개발 자금 투자가 요구되는 수준의 금액이다. 특히 기존의 완성 자동차 회사뿐만 아니라 그에 관련된 부품회사에 대한 지원 비율 또한 중요하다. 내연기관 자동차에서 전기자동차 또는 플러그인 하이브리드 전기자동차로서의 시장 변화 시 전기자동차의 경우 기존 내연기관 자동차에 비하여 최대 1/10정도의 부품으로 자동차를 제조하게 된다. 이렇게 된다면, 기존의 자동차 부품 회사 중에서 90%는 더 이상 제품 생산이 어렵게 되며, 이는 국내의 자동차 산업뿐만 아니라 전체적인 산업에 있어 매우 어려운 상황이 전개 될 것임이 자명하다. 이에 따라 현재, 비교적 빠른 기술개발 및 품질 관리를 통하여 세계적인 자동차 회사가 배출되고 있는 시점에서, 국내보다 한발 앞선 선진 자동차 회사와 동등하게 또는 미래 시장을 앞서나가기 위하여, 최소 완성자동차 선진국과 유사한 기술개발 자금을 지원하되, 중소기업의 어려움 및 장기적인 전기자동차 시대에 대비할 수 있는 업종전환에 대한 기술개발 자금 지원이 반드시 필요 할 것이다.

제 2 절 정부의 세제와 구매 보조금 지원 정책 비교 및 방향

전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기 자동차의 확대에 가장 중요한 정부의 구매 보조금에 있어서 [표 17]에 정리된 바와 같이 미국 외 환경친화적 자동차 보급에 적극적인 국가의 경우 최소 360만원에서 최대 2,000만원에 이르는 구매 보조금을 지급하고 있는 현실에 비하여, 국내는 하이브리드자동차에 310만원의 구매 보조금과 전기자동차는 이에 미치지 못하는 보조금을 지급하고 있다.

[표 17] 국가별 구매 보조금 지원 현황

국 가	금 액	기 타
독 일	360만원(2,500유로)	-
영 국	900만원(5,000파운드)	- 세제 혜택 연 320만원 (1,800파운드)
프랑스	720만원(5,000유로)	-
미 국	약 850만원(7,500달러)	-
일 본	2,000만원(139만엔)	-
중 국	1,100만원(60,000RMB)	-
한 국	-	- 세제 혜택 구매 시 310만원

출 처: 본문 내용 재 정리

이에 따라서 국내 정부는 다양한 세수 확보를 통하여 초기 환경 친화적 자동차에 대한 보급 확산을 통하여 지속적인 자동차 산업에 대한 미래 경쟁력 확보가 필요 함이다.

제 3 절 정부의 충전 인프라 설치 및 계획에 따른 방향

인프라에 있어 해외 선진 국가와의 비교해 본다면, [표 18]에서와 같이 이미 1,000개 이상의 전기자동차 포인트가 설치되어 있는 미국이나 250개 이상 설치되어 있는 영국, 2012년까지 1,000개 이상의 충전기 설치를 목표로 하고 있는 중국에 비하여, 국내의 경우 실증사업을 위한 매우 소수의 충전기가 설치되어 있는 실정이다.

[표 18] 각국의 충전 인프라 현황

국 가	현 설치 수량(기)	목 표(기)
영 국	250	25,000(2015년)
프 랑 스	200	-
미 국	1,000	13,000(2015년)
일 본	150	5,000(2013년)
중 국	1,000	50,000(2020년)
한 국	16	2,783(2014년)

출 처: 본문 내용 재 정리

미래의 충전 인프라 구성에 따른 충전기 수량에 대한 목표는 2014년 약 2,783개로서 절대적인 수량에 있어서는 비교적 적지만, 국내의 국토 면적 및 밀집된 현황 상 매우 적합한 설치 수량이라고 볼 수 있다. 하지만 이러한 목표에 적합한 정책 수립이 반드시 필요한데, 앞서 서술한 바와 같이 초기 251개의 충전 포인트조차 현재로서는 설치여부가 불투명한 상황이다.

국내의 국토 면적과 인구의 밀집도를 본다면 2014년 충전기 설치에 관한 절대적인 수량은 비교적 적합한 수준이다. 다만, 이러한 설치 계획에 있어 반드시 적절한 시기와 관련 산업과의 발전 정도에 따라 유연한 정책이 이루어짐이 바람직하다.

제 4 절 기업의 기술 개발 현황에 따른 방향

환경 친화적 자동차에 대한 절대적인 기술수준을 비교하기는 어렵다. 그 이유는 현재 환경 친화적 자동차에 대한 성능 및 기술 수준을 각국의 완성자동차 회사에서는 정확하게 밝히지 않고 있으며, 이에 대한 전문가들 또한 직접적인 테스트가 아닌 각 회사가 발표한 자료를 바탕으로 한 분석

에 의존하기 때문이다. 다만 각 분야의 통계적인 분석을 바탕으로 한 기술 수준으로서 국내 전문적인 경제 연구소 중 하나인 하나금융경제연구소의 보고서의 2009년 자료에 의존 할 수 있다. 환경 친화적 자동차인 하이브리드 및 전기자동차에 있어 국가별 경쟁력을 시장지위, 기술력, 성장잠재력 및 수익구조를 바탕으로 5점 척도로 환산한 결과를 본다면, 일본이 평균 4.75점, 미국이 3.5점, 유럽 및 한국이 3점 정도이며, 중국이 2.25점 정도로 나타난다(하나금융경영연구소, 2009: 31). 특히 전기자동차 부분만으로 보았을 때 2012년 매경-삼성경제연구소 한국 자동차 전문가 10인의 설문결과 2011년 이미 중국의 전기자동차 기술력은 국내 100 기준 105로서 국내의 기술수준을 이미 넘을 것으로 평가하고 있으며, 이 격차는 더욱 벌어져 2020년에는 117.7까지 차이가 날 것으로 예상된다(매일경제, 2012).

이와 같은 기술격차에 있어 국내의 기존 완성자동차 회사는 반드시 핵심 기술에 대한 지속적인 연구개발 및 특허에 획득을 바탕으로 현재 예상되는 기술 격차해소에 적극적인 노력이 수반되어야 하며, 이와 함께 기존의 협력 회사와의 동반자적 관계에 대한 인식을 바탕으로 미래 시장의 대비책이 반드시 세워져 할 필요가 있다. 또한 급변하는 시장 환경에 있어 새로운 경쟁자 출현에 대한 대비책과 국내의 중소기업 역시 이러한 시장 변화에 대한 흐름을 바탕으로 미국의 신생 중소 전기자동차 회사와 같은 적극적이며, 전략적인 시장을 찾고자 만전의 노력이 필요할 시점이다.

제 5 장 결론 및 시사점

제 1 절 연구 결과

1. 정부의 역할

2011년 40,927백만 달러로서 반도체에 이어 4대 수출 품목인 자동차는 국내 완성차 회사의 지속적인 품질 향상 및 정부와의 협력아래에서 지속적인 발전을 이루어 왔다. 하지만 1886년 1월 29일 세계 최초의 가솔린 엔진자동차가 등장한 이후 약 120년만에 지구는 환경에 대한 문제로서 지속 가능한 성장을 위한 변화의 물결을 맞이하고 있으며, 그 중심에 환경 친화적 자동차, 특히 전기자동차와 플러그인 하이브리드 전기자동차가 있다. 하지만 이러한 미래형 환경 친화적 자동차에 있어 국내 완성자동차 회사 및 관계 협력사의 기술적 수준이 개발도상국으로 분류되는 중국 보다 더 낮은 것으로 보고 될 뿐만 아니라, 정부의 총체적 정책에 있어서도 기업의 기술 개발 계획조차 따라가지 못하고 있는 것이 현실이다. 그 중 한 예로서 전기자동차 표준화 및 인증화에 대한 부분은 들 수 있다. 전기자동차 보급을 위하여 가장 중요한 충전 인프라의 경우 독일 3건, 일본 3건, 미국, 프랑스, 이스라엘, 한국 1건 등 자동차 선진국인 일본과 독일에 비하여 낮은 국제 표준 제안이 이루어졌다.

위와 같은 사례는 국내의 환경 친화적 자동차에 있어 정책적 방향에 대한 일부분의 사례일 뿐이다.

현재 환경 친화적 운송수단의 확대에 대한 성공 요인으로서 가장 중요한 것은 범 정부 차원의 정책적 지원이며, 이에 대한 바탕이 되는 것은 기업의 기술 개발 및 시장 확대에 대한 전략적 판단이다. 미래형 환경 친화적 자동차인 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 있어서 지속적인 기업의 기술개발이 필요하겠지만, 시장 창출이 매우 불확실한 현 상황에 있어 기업으로서 무조건적인 기술개발 투자는 어렵다. 하지만 환경

친화적 자동차에 대한 개발은 반드시 이루어져야 하며, 기존 내연기관 자동차 시장의 대체 및 환경 친화적 운송수단의 성장 가능성은 확실하다. 이에 초기 완성자동차 회사와 관련 부품회사 및 공공 연구기관과의 컨소시엄을 통하여 선택과 집중 전략을 바탕으로 하는 국가적 연구 개발 사업으로 초기 기술개발을 추진해야 하며, 이에 대한 기술 개발 자금 또한 현재의 수준에 머무르지 말고, 최소한 선진국의 기술개발 자금을 버금가는 지원책이 필요할 것이다. 또한 이러한 기술개발을 바탕으로 초기 시장을 창출하는데 있어서 반드시 필요한 부분은 구매 시 혜택을 주는 보조금 부분이다. 2011년 딜로이트(Deloitte)에서 조사된 전기자동차에 관한 소비자 조사에 있어서도 미국의 경우 증가된 가격을 지불할 의사가 없는 소비자가 56%, 중국의 경우 51%, 유럽 57%, 일본 63%로 나타났으며, 구매 금액에 있어서는 정부 보조금을 포함하여, 미국의 경우 77%가 30,000달러 이하, 유럽 및 중국의 경우 20,000달러 이하의 가격을 선호하는 것으로 조사되었다(황선창, 2011: 1). 또한 같은 해 미국의 파이크 리서치(Pike Research)의 반 웨스트도프 가격 민감도 측정 방법론(Van Westendorp Price Sensitivity Meter Methodology)을 이용한 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 소비자 요구, 기호, 가격 민감성에 대한 미국 전역의 1,051명의 조사결과 전통적인 내연기관 자동차의 기본적인 지불 금액은 20,000달러이며, 플러그인 하이브리드 전기자동차를 위해서는 최적의 가격점이 23,750달러로서 조사되었다(<http://www.greencargongress.com>, 2011). 하지만 현재 전기자동차 및 플러그인하이브리드 전기자동차의 경우 대부분 29,000~57,000달러에 달하는 높은 가격을 형성하고 있다. 미국은 이에 있어 약 7,500달러에 달하는 보조금을 지급하고 있으나, 이러한 보조금에도 불구하고 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 빠른 시장 확대가 이루어지고 있지 않다. 국내에서의 보조금은 더욱 열악한 상황이다. 미국의 7,500달러 보조금과 영국의 구매 보조금 5,000파운드와 연간 1,800파운드에 달하는 세제 혜택 등 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차의 확대에 대한 최소한의 노력을 하고 있으나, 국내에 있어서는 이와 같은 상황에도 불구하고 단지 310만원의 세제혜택을 바탕으로

한 최소한의 시장 확대 노력도 기울여지지 않는 상황이다. 이에 따라 기술 개발 자금 지원과 함께 시장 확대에 대한 정부의 지원이 반드시 필요하며, 이러한 지원 수준 또한 해외 선진국과 동등하고 합리적인 지원 금액이 뒷받침되어야 할 것이다.

정부 지원책의 마지막으로서 환경 친화적자동차 보급에 반드시 뒤따라야하는 충전 인프라에 관한 부분이다. 앞서 서술한바와 충전 인프라에 있어서도 해외 국가와의 비교하여, 이미 1,000개 이상의 충전 포인트가 설치되어 있는 미국이나 250개 이상 설치되어 있는 영국, 2012년까지 1,000개 이상의 충전기 설치를 목표로 하고 있는 중국에 비한다면 국내의 충전 인프라 설치 및 보급계획은 매우 열악하다. 2010년 실증사업을 통하여 16기의 전기 충전 포인트 설치에 불과한 국내는 2011년 전기자동차 보급을 위하여 서울, 영광, 제주의 3개 도시를 선도도시로 선정하여 251기의 충전 포인트를 보급함과 동시에 2014년까지 2,783기의 충전 포인트를 설치할 계획이었으나, 2011년 9월 7일에 발표 된 ‘그린카 산업발전대책 및 이행점검 결과 및 향후대책’ 보고서에 의하면 2011년 7월 현재 KS표준을 위한 인증조차 급속충전기에 관해서는 성립되지 않은 상황이며, 이러한 관련 국제 표준에 있어서도 선도적인 제출이 이루어진 경우가 1건에 불과하다.

이러한 현 상황에 있어, 충전인프라 또한 적극적인 지원정책을 통하여 빠른 보급, 확산이 필요 할 것이다.

2. 산업계의 노력

전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기 자동차의 시대가 올 것이라는 것은 많은 전문가들 뿐 만 아니라 일반적인 사람들조차도 인식을 하고 있다. 2008년까지 컨셉카를 포함하여 출시 된 전 세계 전기 자동차 모델이 13종에 불과했으나, 2012년 120종의 모델이 출시되어 매우 높은 성장세를 보일 것으로 예상하고 있다. 또한 2020년 연간 약 500만대의 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차가 판매됨에 따라 본격적인 환경 친화적자동차의 시대가 열릴 것으로 예상된다. 하지만 이러한 산업 환경적 변

화에 있어 국내 완성자동차 회사는 비교적 낮은 수준의 기술개발이 이루어지고 있다. 2011년 659만대를 판매하여 세계 자동차 판매순위 5위를 기록하고 있는 국내의 완성 자동차 회사에 있어 전기자동차 개발이 이루어진 사례는 단지 1건이며, 2012년 1건의 추가 출시를 발표하고 있다. 이에 적극적인 기술개발을 통한 미래 환경 친화적 기술개발이 반드시 필요한 시점이다.

완성자동차 업체의 경쟁력은 핵심 부품 및 관련 협력회사의 경쟁력이다. 전체적인 기술개발 또한 이루어져야 하지만, 주요 관련 부품의 개발이 적극적으로 이루어져야 고 품질의 환경 친화적 자동차의 생산이 가능하다. 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 전기자동차에 있어 공통적으로 중요한 부품은 크게 구동 관련 된 모터와 모터 제어기, 전원 관련 부품인 배터리 및 인버터, 제동 관련 부품인 컴프레서 및 파워모듈, 전류센서등이 주요 부품으로서 요구된다. 모터 및 모터 제어기의 경우 국내 산업용 모터 전문 회사인 현대중공업과 현대자동차 계열 관련회사인 현대모비스의 시장 진입을 위한 발 빠른 움직임 있다. 비교적 높은 기술을 갖춘 모터 및 모터 제어기이지만 이를 동력용인 전기자동차용으로서의 적용 시 많은 실증실험이 요구됨에 있어 빠른 실증 테스트를 통한 시장 진입이 요구된다. 배터리와 인버터는 대규모 기술개발 및 양산 투자가 이루어지는 부품으로서 LG화학 및 SB리모티브, LS산전 등에서 선진적인 기술을 갖춘 것으로 평가 받고 있으며, 전류센서 및 파워 모듈 등은 우리산업과 LS산전등에서 일부 개발을 진행하고 있다.

이처럼 일부 선진적인 기술을 갖춘 부품도 있으나, 전체적으로 환경 친화적자동차를 본다면 선진국뿐만 아니라 미래 개발도상국으로 분류되는 중국조차 국내의 환경 친화적자동차에 대한 기술수준을 넘어선 것으로 조사된다. 이러한 점에 있어 자동차의 지속적인 성장을 이루고 있는 국내 자동차회사는 미래 예상되는 부분에 대한 기술개발 격차를 반드시 해결하여 지속적인 국내 자동차 산업의 경쟁력을 갖추어야 한다.

제 2 절 연구 결과에 따른 시사점

지속가능한 성장은 온 인류가 21세기에서 지향하는 방향이다. 이러한 방향속의 중심에 서 있는 것이 환경보존이며, 이러한 환경보존을 위해서는 산업적인 영향을 최소화하여, 세계적인 환경에 대한 급격한 변화를 막는 것이다. 또한 화석연료의 고갈에 따른 다양한 사회적, 정치적 문제를 해결하기 위함과 각 국가의 신 성장 동력을 확보하기 위하여 전기자동차나 플러그인 하이브리드 전기자동차와 같은 환경 친화적 자동차에 대한 개발 의지가 높아져가고 있는 상황이다.

현대인의 필수품이 되어버린 자동차가 이제는 환경오염의 주범이 되어 버렸다. 이에 따라서 유럽, 미국, 일본은 물론 선진국으로 분류되는 대부분의 나라에서 자동차에서 배출되는 온실가스에 대한 규제책을 시행하고 있으며, 전기자동차나 플러그인 하이브리드 전기자동차에 대한 지원책 및 관련 인프라를 강화하고 있는 상황이며, 이러한 산업적 환경변화에 의하여 세계 유수의 완성자동차 회사와 선진적인 국가는 다양한 지원책과 기술개발을 지속적으로 진행하고 있다.

현재 전기자동차 기술에 있어 중국조차도 국내를 앞선 상황과 플러그인 하이브리드 전기자동차의 경우 미국과 유럽의 각 완성 자동차 회사에서 판매를 시작한 것과는 달리 국내에서는 일반 소비자에게 판매되는 제품조차 현재까지 계획이 없는 상황이다. 이는 국내가 기술적으로 낮은 수준을 갖추고 있다기보다는 미래 환경 친화적자동차 시장에 있어 시장 전망에 대한 국내 정부와 기업의 대응이 늦은 것으로 보는 것이 무방할 것이다.

지난 50년간 세계적으로 유래 없는 빠른 발전을 일구어 한강의 기적을 이루어낸 국내의 산업에 있어, 패스트팔로워(Fast Follower)전략으로서 성공을 이루어 냈다. 하지만 이제 선진국의 문턱에 올라서는 국내 위치에 있어서는 더 이상 패스트팔로워(Fast Follower)전략으로서 성공은 어려운 상황이며, 퍼스트무버(First Mover)로서의 전환이 반드시 필요한 시점이다. 더욱이 세계 5위의 자동차 판매국의 위치를 고려한다면 더 이상은 미래 환경 친화적 자동차 후발국으로서 자리매김 할 수는 없는 상황이다.

이에 정부 및 정부의 기술개발 및 인프라 관련 지원을 지속적으로 증가시키고, 이를 필요한 곳에 적절히 배분하여, 효율적으로 집행하여야하며, 핵심역량을 키우는 기업에게 도움을 주는 방향을 모색해야 한다.

기업의 경우 현재의 산업에 있어 성공에 기쁨을 만끽하기 보다는 미래 환경 친화적 자동차에 대한 기술개발 의지를 갖고, 시장흐름을 적절하게 읽어, 지속적으로 환경 친화적 자동차의 기술에 있어 뒤 떨어지지 않는 역량을 갖추는 것이 중요하다.

정부와 완성자동차 회사 그리고 협력회사인 중소기업 간에 있어 정부는 적절한 지원책과 관련 법률 및 시설을 빠르게 구성하고, 완성자동차 회사에서는 시장의 변화에 따른 기술 개발 및 제품 출시, 그리고 협력회사와의 유기적인 제품 개발을 이루어낸다면, 과거의 자동차 산업의 성공과 같이 미래 환경 친화적 자동차에 있어서도 반드시 성공적인 열매를 거둘 수 있을 것이다.



【참고문헌】

1. 국내문헌

- 고준호(2010), 「해외 도시의 전기자동차 이용활성화 정책」, 『도로정책 Brief』, 국토연구원, pp. 5~6
- 권원태(2012), 「기후변화시나리오와 농업적 활용」, 『농업전망 2012』 한국농촌경제연구원, pp. 997~1025
- 김경연(2010), 「중국 전기자동차의 야심찬 질주」, 『Business Insight』, LG경제연구원, pp. 32~41
- 김규옥(2010), 「국내외 그린카 개발 동향과 전망 -전기자동차 중심-」, 한국교통연구원
- 김성철(2010), 「범 정부 차원의 첫 그린카 발전 로드맵 발표」, 지식경제부
- 김철환(2010), 「주요 업체들의 전기차 판매 전략」, 『자동차 경제』, 한국자동차산업연구소, pp. 26~37
- 김혜연(2010), 「전기 대중교통차량 도입 미국이 앞장선다」, 코트라/워싱턴KBC
- _____ (2011), 「미, 전기차시대 맞이할 준비 됐나?」, 코트라/워싱턴KBC
- 도현정(2010), 「일본 vs 세계 그린카 시장의 각축전은 시작됐다」, 대신증권
- 모석천(2010), 「전기자동차 충전인프라의 설치」, (주)코디에스
- 박광석 외(2011), 「환경부는 서울, 영광, 제주를 전기차 보급을 주도 (Leading)할 1세대 선도도시로 선정」, 환경부
- 안주희(2009), 「세계 전기자동차 개발현황과 국내업계의 경쟁력 분석」, 산은경제연구소

- 윤성현(2009), 「글로벌 전기자동차 개발 경쟁 I, II」, A&D컨설팅
- _____(2010), 「플러그인 하이브리드 자동차(PHEV) 전망」, A&D컨설팅
- 트
- 이경재(2009), 「전기자동차 및 플러그인 하이브리드전기자동차(Technology Roadmap-Electric and plug-in hybrid electric vehicle)」, 『IEA Technology Roadmap』, 한국과학기술기획평가원 녹색성장전략실, pp. 355~407
- 이미혜(2011), 「전기자동차 시장 현황 및 전망」, 한국수출입은행
- 이민호(2010), 「스위스 압축공기차, 세계 최초 양산」, 코트라/취리히KBC
- 이성근 외 6인(2011), 「2011년도 에너지총조사 보고서」, 지식경제부
- 이성인(2009), 「국가 에너지절약 및 효율향상 추진 체계 개선방안 연구: 수송부문의 에너지효율 평가」, 에너지경제연구원
- 이은택(2010), 「동부책략: 중국 유망산업찾기 - 신재생에너지#1. 전기자동차」, 동부증권리서치센터
- 이항구(2010), 「그린카 개발 및 상용화 전략의 추진 방향」, KIET
- 장철홍(2012), 「급변하는 자동차산업 정책환경」, 『자동차 경제』, 한국자동차산업연구소, pp. 19~28
- 전혜미(2011), 「미, 텍사스 주, 전기자동차(EV) 시대 준비 중」, 코트라/달라스KBC
- _____(2012), 「미, 전기자동차 시장 주춤, 하지만 기회는 있다」, 코트라/달라스무역관
- 정용일(2011), 「그린카 개발동향 및 보급정책」, 한국기계연구원
- 최광희(2011), 「EU, 전기자동차 본격적 보급을 위한 프로그램 수집」, 코트라/브뤼셀KBC
- 최대식(2009), 「하이브리드자동차 시대의 개막」, 하이투자증권
- 최상원(2009), 「주요국의 그린카 지원 정책」, 『자동차 경제』, 한국자동

차산업연구소, pp. 28~33

최종혁(2012), 「2012 제너바 모터쇼 후기: 현대차 그룹의 미래로 달려가다」, 신한금융투자

홍승민(2010), 「일본 차세대자동차 전략」, 코트라

홍운선(2010), 「온실가스 감축 규제가 중소기업에 미치는 영향에 관한 연구」, 중소기업연구원

황선창(2011), 「미, 전기차 수요 확대 무엇이 문제인가? 」, 코트라/시카고KBC

기획재정부 외(2011), 「그린카 산업발전대책 이행점검결과 및 향후대책」, 기획재정부 외

녹색성장위원회(2009), 「자동차연비 및 온실가스 기분 개선방안」, 지식경제부 외

전국경제인연합회(2009), 「자동차산업의 미래 : 그린카 현황 및 전망」, 전국경제인연합회

지식경제부/수송시스템산업과(2011), 「환경 친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」, 지식경제부

투자분석부(2011), 「녹색성장, 그린카(1)」 『신한스몰캡레이더』, 신한금융투자, pp. 5~24

하나금융연구소(2009), 「하이브리드카/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석(An outlook of hybrid/electric automobiles and a comparative analysis of the competitiveness of domestic car-makers)」, 하나금융연구소

매일경제, 2011년 05월 07일, 「중국은 ‘미래형자동차’로 달려가는데...」

_____, 2012년 04월 04일(<http://news.mk.co.kr>), 「현대차 수소車, 올 1천대 양산...덴마크에 수출 MOU」

2. 국외문헌

Hishashi Ishitani(2009), 「Well-to-wheel Efficiency Analysis」, Total Efficiency Study Group

International Energy Agency(2011), 「Key World Energy Statistics」, IEA

IPCC(2007): Summary for Policymakers. In : Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon,S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

www.greencarcongress(2011), 「Pike Research survey finds strong fundamental US consumer interest in EVs; price remains a significant barrier」, Green Car Congress



ABSTRACT

A Study on Determinants of Success for Domestic Eco-Friendly Transportation using Fusion Technology - Focused on Electric Car and Plug-in Hybrid Electric Vehicle -

Won, Jun Hee

Major in Technology Strategy

Dept. of Convergence Technology

Graduate School of Knowledge Service

Consulting

Hansung University

In the 21st century a hot topic around the world is human sustainable growth. Internal combustion engines operate by burning fossil fuel derivatives and produce exhaust emissions, which are major contribution to greenhouse gas emissions in the world. To alleviate the environmental problems caused by vehicle exhaust emissions, lots of studies related to developing environmentally friendly transport and encouraging their use have been conducted in various ways. One way of the studies taken is to use eco-friendly fuels instead of fossil fuels, for instance, electrical energy, hydrogen and LNG(liquefied natural gas). Electrical energy is often combined with conventional combustion engines. Another way toward protecting environment is to innovate on conventional internal combustion engines without changing fuel, for example, clean diesel engine.

Mainly considering cars among those environmentally friendly vehicles, the cars using electrical energy as main or supplementary power source

are electric cars, hybrid electric cars, plug-in hybrid electric cars, fuel cell cars, etc. Eco-friendly internal combustion engine cars that are vehicles to innovate on conventional engine are considered to be transitional technologies to alleviate environmental concerns to some extent. The cars with clean diesel engines and LNG engines are good examples. Recently, many countries drive their efforts to develop eco-friendly cars. However, the directions of the efforts are quite different country by country. U.S., China and Japan are focus on improving technologies involved with cars fueled by electrical power, while Europe is considered to have qualified technologies involved with clean diesel engines.

Hybrid cars have been commercially produced since 1990s in Japan. U.S. has been undertaking the research and development of electric cars and plug-in hybrid electric cars since the mid of 2000s. In contrast, South Korea started activities related to the research and development of electric cars in 2010. In other words, Korea is a late runner in this field. It is obvious that future competitiveness of Korea can be adversely affected by the late start of eco-friendly car development in the sense that one of the most primary exporting products in Korea is a car and environmentally friendly car industry would be significantly growing among other eco-friendly transportation industries.

In this paper, we introduce transitional eco-friendly technologies including hybrid cars and clean diesel cars. And we present future direction of technology development on electric cars and plug-in hybrid electric cars that are expected to lead car market ten or more years later. Additionally, we analyze current status of technologies and government policies by comparing those of Korea with those of other countries. Regarding government policies, we mainly examine them with respect to technology development fund, car purchase subsidy and recharging infrastructure supported by government. Based on the analysis, we propose plans to set

goals and policy directions to ensure leading position of companies and government in the field of car industry. Furthermore, we suggest the desired direction toward sustainable growth by means of developments and popular uses of eco-friendly transportations. We also focus on fusion technology that combines mechanics with electronics since it plays essential role in transforming conventional internal combustion engine car to electric car or plug-in hybrid electric car.

In short words, this paper presents the following things; the concept of environmentally friendly cars, the current status of development technology involved with eco-friendly cars, direction of our government policy, other leading countries' environmental regulations and their eco-friendly car supporting policies, on the basis of the analysis that is shown that it is indispensable to develop environmentally friendly vehicles such as electric cars and plug-in hybrid electric cars due to depleting of fossil fuels.

In addition to these, we clearly scrutinize the current status of development technologies and government policies with respect to Korea as a late runner and leading countries such as Europe, U.S. and Japan. Based on the findings, we propose plans that would be helpful to ensure future competitiveness as well as current strong position in car industry of Korea.

【key word】 Eco-Friendly Vehicle, Electric Vehicle, Plug-in Hybrid Electric Vehicle