

플러그인 하이브리드카(PHEV) 기술개발 동향

Technology Development on Plug-in Hybrid Electric Vehicle

전황수 (H.W. Chun) 산업분석연구팀 책임연구원

- I. 서론
- II. 플러그인 하이브리드카의
특성
- III. 국내외 기술개발 동향
- IV. 시사점

플러그인 하이브리드카(Plug-in Hybrid Electric Vehicle: PHEV)는 가정이나 건물의 전기를 이용하여 외부에서 충전한 배터리의 전기동력으로 주행하다가 배터리 방전 시 일반 하이브리드카처럼 내연기관 엔진과 배터리의 전기동력을 동시에 사용하여 운행하는 자동차이다. 자동차 업체들은 전기자동차 보급에 가장 큰 걸림돌인 높은 배터리 가격이 낮아진다고 해도 짧은 주행거리 문제가 해결되지 않기 때문에, 대안으로 전원을 직접 연결해 배터리를 충전할 수 있는 플러그인 하이브리드카 개발에 주력하고 있다.

I. 서론

전기자동차는 석유 연료와 엔진을 사용하지 않고, 전기 배터리와 전기모터를 사용하는 자동차로 크게 배터리로만 가는 순수전기차(Electric Vehicle: EV), 동력원으로 전지에 저장한 전기만을 사용하고 필요에 따라 충전시키는 플러그인 하이브리드차(Plug-in Hybrid Electric Vehicle: PHEV), 전기모터와 내연기관을 동시에 사용하는 하이브리드차(Hybrid Electric Vehicle: HEV) 등 3가지로 분류된다. 하이브리드차는 상용화가 상당히 진전되었으나, 순수전기차 및 플러그인 하이브리드차는 주행거리 제한, 충전 인프라 부족, 배터리 가격 및 성능 등의 문제로 상용화가 부진하다.

플러그인 하이브리드차는 가정이나 건물의 전기를 이용하여 외부에서 충전한 배터리의 전기동력으로 주행하다가 배터리 방전 시 일반 하이브리드차처럼 내연기관 엔진과 배터리의 전기동력을 동시에 사용하여 운행하는 자동차로, 일반 하이브리드차보다 진일보한 방식의 하이브리드차이다.

특히 플러그인 하이브리드차는 기름을 전혀 사용하지 않고 배터리로 50km를 달릴 수 있는데 이는 일상 용도에 충분하기 때문에 향후 자동차 기술을 선도할 친환경 기술로 부상하고 있다.

자동차 업체들은 전기자동차 보급에 가장 큰 걸림돌인 높은 배터리 가격이 낮아진다고 해도 짧은 주행거리 문제가 해결되지 않기 때문에, 대안으로 전원을 직접 연결해 배터리를 충전할 수 있는 플러그인 하이브리드차 개발에 주력하고 있다. 특히 GM 쉐보레 ‘볼트’ 및 도요타의 ‘프리우스 PHEV’의 본격적인 시판으로 인해 상품성 검증이 완료되어 플러그인 하이브리드차를 출시하는 업체들이 더 늘어날 것으로 전망된다[1].

본고에서는 전기자동차의 유망 분야로 부상하고 있는 플러그인 하이브리드차의 특성 및 국내의 기술개발 동향을 중심으로 분석해 보고자 한다.

II. 플러그인 하이브리드차의 특성

동력기관 측면에서는 순수전기차는 내연기관이 필요 없고, 하이브리드차와 플러그인 하이브리드차는 기존 내연기관을 이용하면 된다. <표 1>에서 보듯이 플러그인 하이브리드차의 경우 모터/인버터는 양산 가능 수준이며, 고성능 배터리가 필요하다. 인프라는 아직 표준화 미비로 인해 자택 충전 인프라가 국가별로 상이하며, 동력기관은 기존 내연기관 기술을 사용할 수 있다[2].

플러그인 하이브리드차는 엔진과 전기모터를 함께 사용한다는 점에서 하이브리드차와 같지만, 전원을 연결해 직접 구동 에너지원인 배터리를 충전할 수 있는 것이 특징이다. 하이브리드차는 내연기관을 기반으로 전기모터가 보조하는 방식인 반면, 플러그인 하이브리드차는 전기모터가 기반이며 내연기관이 보조하는 시스템이다.

플러그인 하이브리드차는 하이브리드차와는 달리, 충전 상태를 감소시키는 방전모드에서 주행이 가능하다는 특징이 있으며, 일반 자동차보다는 전기자동차에 더욱 가까운 형태이기 때문에 배터리의 에너지 밀도가 중요하다. 기존 자동차의 핵심은 엔진이었다면, 플러그인 하이브리드차를 비롯한 그린카의 핵심 기술은 배터리이다.

<표 1> 전기자동차 요소 기술 비교

구분	하이브리드차(HEV)	플러그인 하이브리드차(PHEV)	순수전기차(EV)
모터/인버터	● 양산 가능 수준	● 양산 가능 수준	● 양산 가능 수준
배터리	● 양산 가능 수준	▲ 고성능 배터리 필요	△ 고성능 배터리와 급속 충전 기술 필요
인프라	× 불필요	▲ 자택 충전 인프라가 국가별로 상이	△ 플러그인 인프라 및 급속 충전 인프라 필요
동력기관	● 기존 내연기관 기술	● 기존 내연기관 기술	× 불필요

주) ● 실용 수준, ▲ 중간, △달성 중기 소요, × 불필요

<자료>: 현대자동차, 하나금융연구소, “하이브리드차/전기차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석,” 산업연구 시리즈, vol. 3, 2009, 2, p. 21.

플러그인 하이브리드카가 최근 부상하는 이유는 현재 자동차 업체들이 가지고 있는 기술과 비용을 고려할 때 가장 현실적인 친환경차이기 때문이다. 플러그인 하이브리드카는 기존 하이브리드카와 순수전기차 중간 형태 차량으로 적절한 가격에 연비와 친환경성을 모두 만족시킨다는 장점을 가지고 있다. 하이브리드카는 배터리 용량이 적고, 전원 공급을 내연기관을 통해 받기 때문에 필연적으로 배기가스를 배출해야 한다는 단점을 가지고 있다. 순수전기차는 배기가스 배출에서 자유롭지만, 운행거리가 150km 이내로 짧고, 가격이 높다. 하지만 플러그인 하이브리드카는 차종에 따라 다르지만 최대 100km까지 배터리만으로도 주행할 수 있고, 충전을 하지 못할 상황이나 장거리 운행 시에는 엔진과 병행해 주행이 가능하다. 무엇보다 상황에 따라 내연기관과 전기차의 장점을 극대화할 수 있고, 가격 면에서도 일반 자동차와 경쟁할 수 있다는 장점을 갖고 있다[3].

플러그인 하이브리드카는 기본은 하이브리드카이지만, 배터리 용량을 하이브리드카와 순수전기차의 중간 크기로 하며, 비상시에는 다시 충전해 두는 것으로 단거리는 전기자동차로서 활용된다. 가정의 전원을 이용할 수 있고 어디서나 충전할 수 있다는 간편성을 염두에 둔 방식이다. 즉, 단거리 이용이 많은 승용차의 특성에 주목하여, 단거리는 전동 주행을 활용하여 배터리 가격을 줄인 가솔린차와 전기자동차의 하이브리드 방식이다.

기존의 하이브리드카가 기름을 덜 쓴다고 해도 대부분의 주행에서는 기름을 쓰기 때문에 여전히 가스 배출량이 많아 전기로 움직이는 구간을 더욱 늘리기 위해 노력하고 있다. 플러그인 하이브리드카는 배터리와 가솔린 엔진이 함께 장착돼 있다는 점에서는 하이브리드카와 동일하나 배터리를 재충전해 다시 쓸 수 있다는 게 특징이다.

〈표 2〉에서 보듯이 플러그인 하이브리드카는 일반 하이브리드카보다 친환경적이고 충전 스탠드 인프라가 진행될 때까지 가솔린 스탠드를 이용할 수 있으며, 대형

〈표 2〉 플러그인 하이브리드카(PHEV)의 장단점

장점	<ul style="list-style-type: none"> - 한 번 배터리를 충전하면 배터리에 저장된 전기를 쓰는 동안에는 전기로 움직이나, 전기가 떨어지면 가솔린 엔진으로 작동하여 플러그인 하이브리드카가 하이브리드카보다 친환경적 - 가솔린 스탠드 이용이 가능하며, 충전 스탠드 정비가 진행될 때까지 편리하게 사용 - 배터리 가격/중량이 전기차보다 저렴하기 때문에 배터리 가격 하락까지 경제적으로 유리 - 대형 승용차에서 전기자동차보다 우월한 연비 - 가솔린차와 동등 이상의 항속 성능을 보유
단점	<ul style="list-style-type: none"> - GM의 볼트처럼 40마일 이상 장거리 운전을 할 때는 가솔린 엔진을 사용하기 때문에 가스를 배출할 수밖에 없어 미국처럼 국토가 넓어 장거리 운행이 많은 지역에서는 한계 - 13km 이상의 주행은 하이브리드카와 비슷한 환경 부하가 걸림 - 장거리 주행 및 지속적 출력이 필요한 버스, 트럭 등에는 적용 곤란 - 전기차와 가솔린차의 전환 기구가 필요하고 부품 수가 많아서, 배터리의 가격 다운이 진행된 경우는 경제적 이점을 상실

〈자료〉 ETRI, 산업분석연구팀, 2012. 3.

승용차에 사용할 수 있고 가솔린차와 동등한 항속 성능을 갖고 있다는 장점이 있다. 그러나 주로 시내 주행용으로 적합하여 미국처럼 국토가 넓은 국가에서는 사용이 제한되고, 13km 이상의 주행은 하이브리드카와 비슷한 환경 부하를 가지기 때문에 장거리 주행이 필요한 버스 및 트럭 등에는 적용이 어렵다는 단점을 갖고 있다.

III. 국내외 기술개발 동향

1. 개요

〈표 3〉에서 보듯이 글로벌 자동차 업체들은 리튬 전지를 사용하는 플러그인 하이브리드카 부문을 강화하고 있다. GM은 쉐보레 ‘볼트’를 도요타는 기존 하이브리드카 ‘프리우스’를 개량한 ‘플러그인 프리우스’를 시판하고 있다. BMW는 미래형 이동수단을 표방하는 ‘i’ 브랜드를 선보이며, ‘i3’, ‘i8’ PHEV 모델을 차례로 출시할 예정이

〈표 3〉 업체별 플러그인 하이브리드카(PHEV) 개발 전략

구분	모델명	전기 주행거리 (km)	특징	배터리 타입	시범 운행	생산
도요타	프리우스	18	3세대	리튬 전지	2008년부터 도로주행 테스트 중	2010년 프리우스 PHEV 양산
	1/X	-	연비 90MPC 이상 중량 420kg	리튬 전지	-	-
GM	볼트	40	E-flex 시스템 (가솔린/E85 겸용)	리튬 전지	-	2010년 양산
	Vue	10	2008년 북미모터쇼	리튬 전지	-	-
포드	Escape	30	-	리튬 전지	2008년 20대 fleet 운영	-
벤츠	Sprinter	20	-	리튬 전지/Ni-MH	40대 fleet 운영	-
폭스바겐	Golf Twindrive	30	디젤 사용	리튬 전지	2010년 20대 fleet 운영	-
현대차	소나타 PHEV	-	-	리튬 전지	하이브리드카 개조차량으로 시범 운영	2014년 생산 예정

〈자료〉: 현대자동차, KARI, 하나금융연구소 자료를 참고하여 ETRI 산업분석연구팀 채구성, 2012. 10.

다. 저배기량 엔진과 리튬 전지를 탑재한 i3는 배터리만으로 160km를 주행할 수 있다. BMW는 ‘i’ 브랜드 차량을 단순히 연비를 높인 교통수단이 아니라 교통 정보와 연계한 효율적 주행과 지능형 주차 시스템 등을 결합해 자동차 패러다임을 바꾸겠다는 전략이다.

이외에도 포드, 폭스바겐, 혼다, 마쓰다 등 다른 자동차 업체들도 플러그인 하이브리드카를 이미 출시했거나, 늦어도 2013년까지 출시한다는 계획을 가지고 있다. 특히 중국 자동차 업체 BYD도 플러그인 하이브리드카 부문에 연구개발 투자를 늘리고 있다. 쏘나타 하이브리드를 출시한 현대자동차도 2014년경 플러그인 하이브리드카를 출시하여 전기차 시장에 대응할 계획이다[4].

2. 미국

GM은 순수전기차인 ‘스파크’, 플러그인 하이브리드카 ‘볼트(Volt)’, 하이브리드카 ‘e어시스트’ 등 3가지 전기차 관련 모델을 보유하고 있다. GM은 2010년 말부터(그림 1a)의 플러그인 하이브리드카인 ‘볼트’를 미국 전역에서 판매하고 있다. 볼트는 배터리 방전 걱정 없이 어떤 기후 후 조건에서도 운행이 가능한 유일한 최첨단 플러그인 하이브리드카로 한 번 충전으로 최대 610km 이상 연속

주행이 가능하다. 처음 40마일(56km)까지는 리튬 전지에 의해 구동되며, 배터리 충전이 소진되는 즉시 엔진 충전 시스템을 가동해 추가로 554km까지 장거리 주행이 가능하다. 2011년 북미국제오토쇼(North American International Auto Show), 모터트렌드(Motor Trend)와 오토모빌 매거진(Automobile Magazine) 등에서 ‘올해의 차’를 수상했으며, 파퓰러 매카닉스(Popular Me-



(a) GM PHEV ‘볼트’



(b) 포드 ‘올-뉴 퓨전 PHEV’

(그림 1) GM과 포드의 플러그인 하이브리드카

chanics)의 ‘2010년 최고혁신기술’로 선정되었다[5].

포드는 2004년 하이브리드카 ‘Escape’를 최초로 생산해 현재까지 Big 3 중 가장 많은 하이브리드카를 판매하였으며 순수전기차 ‘포커스EV’를 2011년 하반기 출시하였다. 2012년 1월 디트로이트에서 개최된 북미국제 오토쇼에서는 (그림 1b)와 같은 포드의 여섯 번째 전기차 모델인 플러그인 하이브리드카 ‘올-뉴 퓨전 PHEV’를 출품하였다[6].

3. 유럽

BMW는 친환경차 서브 브랜드 ‘i’의 세 번째 모델인 플러그인 하이브리드 컨버터블 ‘BMW i8 콘셉트 스파이더’를 공개했다. (그림 2a)에서 보듯이 전장 4,480mm의 ‘i8 스파이더’는 레이저 헤드램프와 2분할 폴딩 루프, 위로 열리는 스윙-업 도어, 투명 리어 텍 글래스 패널을 적용했다. 차대는 탄소섬유와 알루미늄 경량 소재로 경량화를 추구했으며, 96kW(약 131마력) 전기모터와 223마력(164kW) 3기통 터보 엔진을 결합해 최고출력 354마력, 최대토크 56.1kg·m의 성능을 발휘한다. 정지 상태에서 100km/h의 도달 시간은 5초 미만, 최고속도는 250km/h이다. ‘i8 스파이더’는 전기모터와 엔진, 리튬 전지 팩을 분산 배치해 1,630kg의 중량을 50:50으로 무게 배분을 실현했다. 공인 연비는 3ℓ/100km(약 33.3km/ℓ) 수준이며, 배터리 팩은 일반 가정용 소켓을 이용해 2시간 이내 충전할 수 있다. 운전자는 계기판과 대시보드 중앙의 디스플레이에서 3D로 다양한 정보를 살펴볼 수 있다. 인텔리전트 내비게이션 시스템은 도로 환경과 지형적 특성을 고려해 전륜과 후륜, 4륜으로 자유롭게 동력을 전달한다. 아직 콘셉트카이지만, 향후 양산을 전제로 개발되었다[7].

폭스바겐은 그동안 전기자동차는 자전거·오토바이처럼 도심형 소형 이동수단이 최적 모델이라고 간주하고, 2011년 9월 프랑크푸르트 모터쇼에서 1인승 콘셉트카 ‘닐스’를 선보였고, 2012년 제타 모델의 하이브리드



(a) BMW ‘i8 스파이더’



(b) 폭스바겐 ‘골프 PHEV’



(c) 아우디 ‘A1 e트론’

(그림 2) 독일 자동차 업계의 PHEV

를 출시하였다. (그림 2b)의 플러그인 하이브리드카 ‘골프 PHEV’를 2012년 9월 파리모터쇼에서 출품하였다[8].

아우디는 고유가와 기후변화, 그리고 도심화에 따른 메가시티 트렌드와 각국의 전기차 인센티브 등을 감안하면 곧 도심 속 전기차 시대가 개막할 것으로 전망하고 있다. 최고급 스포츠카인 R8의 전기차 모델인 ‘R8 e-트론’을 2012년에 출시할 예정이며, 2011년 10월 뮌헨에서 플러그인 하이브리드카인 ‘A1 e트론’ 20대를 시범 운행하였다(그림 2c) 참조). ‘A1 e트론’은 구동 방식이 GM의 ‘볼트’와 유사한데, 배터리 충전만을 위한 소형 휘발유 엔진을 탑재하고 있다. 61마력(45kW)의 연속 출력과 최고 출력 102마력(75kW)으로 정지 상태에서 시속 100km까지 도달하는 데 걸리는 시간은 10.2초이며, 주행거리를 늘릴 수 있도록 배터리 충전용 ‘레인지 익스

텐더(range extender)'가 장착되어 있다. 254cc의 소형 엔진이 20마력(15kW)의 전력을 발전시켜 배터리를 충전함으로써 최대 250km까지 주행할 수 있는데, 50km까지는 배터리 힘만으로 달릴 수 있고, 100km를 주행하는 데 필요한 가솔린은 1.9ℓ에 불과할 정도로 연비가 매우 우수하다[9].

독일 스포츠카 업체인 포르쉐는 GM 쉐보레 '볼트'와 같이 가솔린 엔진에 전기모터와 배터리 팩을 추가한 (그림 3a)의 플러그인 하이브리드카 '파나메라 PHEV'를 2014년경 미국과 유럽 지역에 판매할 계획이다. 파나메라 전기차가 양산되는 2년 후엔 유럽 자동차 업체들이 가정용 전원으로 충전하는 플러그인 하이브리드카 선점 경쟁에 뛰어들 것으로 전망된다[10].

볼보는 2011년 3월 스위스 제네바에서 개최된 '2011 제네바모터쇼'에서 최초로 'V60 디젤 PHEV'를 출품하였고, 2012년에 출시할 계획이다. (그림 3b)의 'V60 디젤 PHEV'는 세계 최초의 디젤 플러그인 하이브리드카로 볼보와 스웨덴의 전력회사인 바텐폴(Vattenfall)과 공동으로 제작됐다. 퓨어(pure), 하이브리드(hybrid), 파워

(power) 등 3종류의 주행모드 선택이 가능한데, 전기로만 주행이 가능한 퓨어 모드는 최대 50km까지 이동이 가능하고, 하이브리드 모드는 최대 1,200km까지 주행이 가능하다.[11]

4. 일본

(그림 4a)의 도요타가 개발한 '프리우스 PHEV'는 도요타가 새롭게 개발한 고용량 리튬 전지를 탑재해 일반 가정에서 사용하는 전원을 이용해 충전할 수 있다. 가까운 거리는 전기차로, 중장거리는 하이브리드카로 주행



(a) 도요타 '프리우스 PHEV'



(b) 닛산의 'Emerge-E'



(a) 포르쉐 '파나메라 PHEV'



(b) 볼보 'V60 디젤 PHEV'

(그림 3) 포르쉐와 볼보의 PHEV



(c) 미쓰비시의 '아웃랜더 PHEV'

(그림 4) 일본 자동차 업계의 PHEV

할 수 있는데, 2012년 1월 일본에서 판매가 시작되었다. 고용량, 고출력의 신형 리튬 전지를 탑재하여, 충전 상태에서 순수 전기자동차로서 주행하는 EV 주행거리는 26.4km, PHEV 연비는 61.0km/l를 실현하였고, 전력 소비율은 8.74km/kWh를 달성했다. 또한 사람과 차량을 네트워크로 연결하는 새로운 'PHEV 드라이브 서포트'를 전 차량에 표준 설정했다. 이는 스마트폰을 통해 전지의 잔량이나 충전장치의 설치 장소 등의 다양한 정보를 제공해 주는 서비스로 3년간 무료로 제공된다. 통근, 쇼핑 등의 일상생활의 근거리에서는 EV 모드 모터로만 주행하고, 휴일의 원거리 외출 등의 중장거리에서는 EV 모드가 끝나도 자동적으로 하이브리드 모드로 전환되어 전지의 잔량에 개의치 않는 주행이 가능하며, 본격적인 전기를 이용한 자동차의 보급에 실질적인 대안이 될 것으로 평가받고 있다[12].

닛산 인피니티는 플러그인 하이브리드카 'Emerge-E'를 출품했는데 닛산 인피니티의 첫 플러그인 타입 전기차로 항속 거리를 늘릴 수 있는 내연기관을 탑재한 것이 특징이다. (그림 4b)의 'Emerge-E'는 배터리 잔량이 부족하면 발전 전용 3기통 가솔린 엔진이 시동되어 배터리를 충전하고 발전기를 돌려 모터에 전력을 공급한다. 이산화탄소 배출량은 55g/km로 우수한 환경 성능을 발휘하고 있다[13].

미쓰비시 자동차는 (그림 4c)와 같이 가정용 전원으로 충전이 가능한 중형 스포츠 유틸리티 차량(SUV)의 플러그인 하이브리드카 '아웃랜더 PHEV'를 2012년 일본 국내외에서 출시할 예정이다. 가정용 전기로도 충전이 가능한데 자사의 최첨단 EV 기술을 PHEV에도 접목시켜 플러그인 하이브리드카 시장에서도 주도권을 차지하겠다는 계획이다. 저속에서는 전지로 모터를 돌리는 EV로, 고속에서는 엔진으로 발전하면서 주행한다. 연비는 최고 수준의 저연비로 휘발유 리터당 50km를 달릴 수 있다. 가격은 350만 엔(약 4,700만 원)으로 책정됐고, 일본뿐 아니라 북미, 유럽에서도 판매될 예정이다[14].

5. 중국

BYD는 세계적인 배터리 기업으로 2003년부터 자동차 사업을 시작했으며, 배터리 제조 경험 및 기술을 바탕으로 순수하게 전기 배터리로만 구동되는 (그림 5a)의 'e6'와 가솔린과 전기모터를 이용한 플러그인 하이브리드카 'F3DM PHEV'를 개발해 출시하였다. 'F3DM'은 2008년 12월 개발한 세계 최초의 플러그인 방식 전기차로 전기모터와 엔진 두 가지 방식으로 구동하는데, 기본적으로는 전기모터로 구동하며, 비상시에만 엔진을 사용하여 완벽한 순수전기차는 아니지만 가장 근접해 있다. <표 4>에서 보듯이 'F3DM PHEV'는 배터리로 약 100km 주행이 가능하며, 일반 모델인 F3나 도요타의 하이브리드 모델과 비교하면 성능 면에서 비슷한 수준이고 최대출력은 오히려 우수하여 중국의 전기차 기술이 선진국과 큰 차이가 없다[15].

지리자동차(Geely, 吉利汽車)는 (그림 5b)의 플러그인 하이브리드카인 'Nonop'을 대만의 Yulon Motors와 공



(a) BYD 전기차(EV) 'e6'



(b) 지리자동차 PHEV 'Nonop'

(그림 5) 중국 자동차 업체의 플러그인 하이브리드카

〈표 4〉 중국 내 판매 중인 전기차의 방식별 제원 비교

구분	플러그인 하이브리드카	일반 자동차	하이브리드카
모델명	BYD F3DM	BYD F3	도요타 Prius 1.5AT
가격	15만 위안 (2.2만 달러)	7만 위안 (1만 달러)	26만 위안 (3.8만 달러, 중국 수입가)
배기량(cc)	1,468	-	-
전장/전폭/전고(mm)	4,533/1,705/1,520	4,533/1,705/1,490	4,450/1,725/1,510
최대출력 (hp/rpm)	125/7,500	78/6,000	57/6,000
최고속도 (km/h)	150	182	165
0→100km 가속시간	10.8초	-	-

〈자료〉: 한국수출입은행, “중국 전기자동차 산업 동향 및 전망,” 수은해외경제, 2009.10, p. 68.

동 개발했는데, 소형차 모델 판다(Panda)를 근간으로 제작하였다. 덴마크 전기차 업체 Lynx로부터 파워트레인을 공급받으며, 리튬 폴리머 배터리는 Lynx와 자매결연을 맺은 배터리 회사 Positive가 제작하였다. 최고속도는 시속 130km/h까지 도달할 수 있으며, 한 번 충전할 수 있는 주행거리는 200km이다. 앞으로 미국 시장에도 진출할 계획인데, 가격은 45,530달러(약 5,200만 원)가 될 것으로 전망된다.

상하이자동차(上海汽車, SAIC)는 2010년 하이브리드카를 출시하였고, 2012년 플러그인 하이브리드카 및 순수전기차를 출시할 계획이다.

6. 한국

국내에서는 아직 플러그인 하이브리드카 등 전기차 기술개발이 부진한 편이다. 그러나 2013년부터 개인을 대상으로 한 보조금이 본격화되면, 해외 전기차도 한국에 본격적으로 들어올 것으로 전망되고 있다. 한국은 미국과 유럽·일본에 비해 보조금이 적어 전기차 출시 우

선 대상국은 아니지만, 전기차 관련 인프라가 늘고 있어 GM과 닛산 등 해외 업체의 관심을 끌고 있다.

우리 정부도 2012년 12월부터 전기차에 420여만 원의 보조금을 지급하기로 확정하였다. 정부는 전기차 기준에 맞으면 국산·수입차에 상관없이 보조금을 지급할 예정이며 충전 인프라 구축, 전기차 연구개발 지원 등 전기차 상용화에 각종 지원을 할 방침이다[16].

전기차 개발에 있어 현대자동차는 플러그인 하이브리드카에 주력하고 순수전기차는 기아자동차로 집중하는 투 트랙 전략을 구사하는데, 분업화 전략은 내연기관과 전기차 개발 효율성을 높이기 위한 것이다. 배터리 가격이 절반 이하로 떨어지고 기술력도 향상되면 소비자들이 구입할 만한 가격대 제품을 출시할 것이고, 세금혜택과 충전 인프라 등 정부 시책 진행 상황을 지켜본 뒤에 본격적으로 매달려도 늦지 않다는 입장이다[17].

현대기아차는 2010년 전기차 ‘블루온’을 선보였고, 2011년 12월 보급형 양산 전기차 ‘탐’을, 2014년 기아자동차가 ‘쏘울’을, 2015년 현대자동차가 아반떼급 준중형급 승용전기차를 출시할 예정이다. 플러그인 하이브리드카로는 2014년 현대자동차가 쏘나타 PHEV를 출시하고, 2015년에 기아자동차가 플러그인 하이브리드카를 출시할 계획이다[18].

한국GM은 미국에서 플러그인 하이브리드카인 쉐보레 볼트가 판매되고 있기 때문에 언제든 전기차 판매가 가능하지만, 국내에 전기차 운행 인프라가 조성되지 않아 시판 일정을 잡고 있지 않고 있다. 2011년 9월 볼트 양산 모델이 국내에서 본격적인 시험 운영에 들어가 국내 실제 도로 주행을 통해 전기차에 대한 고객들의 인식 제고를 꾀하고 있다.

IV. 시사점

해외 자동차 업체들은 하이브리드카의 미래는 현재 기술린 하이브리드에서 플러그인 하이브리드가 될 것으

로 보고 있는데, 배터리가 소진되더라도 엔진 발전기를 돌려 배터리를 충전하고 주행거리를 늘릴 수 있기 때문이다. 이에 따라 2~3년 후에는 친환경차 시장 구도가 플러그인 하이브리드카로 바뀔 것으로 예상된다.

이미 GM이 2011년부터 ‘볼트’를 본격적으로 판매하고 있으며 도요타는 2012년부터 ‘프리우스 PHEV’를 일본과 미국 시장에서 판매하고 있다. 현대기아차도 2013년 상용화를 목표로 이미 플러그인 하이브리드 개발에 착수했다. BMW는 2013년부터 도시형 전기차 ‘i3’, ‘i8’의 양산에 들어간다.

플러그인 하이브리드카의 핵심이 되는 모터/인버터는 양산이 가능한 수준으로 평가되고 있으며, 상용화가 앞당겨지기 위해서는 배터리의 경우 고성능, 급속 충전 기술이 필요하며, 일반차량 수준의 주행거리를 확보하기 위해서는 현 수준보다 에너지 밀도가 7배, 가격이 1/40 수준으로 낮아져야 된다.

그러나 이들 업체들의 노력에도 불구하고 실제 판매는 예상보다 부진한데, 고가의 전기차 부품을 사용하여 가솔린을 쓰는 소형 승용차의 2~3배에 달하기 때문이다. 볼트는 정부 보조금(약 840만 원)을 포함해도 약 3600만 원이라는 높은 가격 때문에 2011년 7,671대 판매에 그쳤다[19].

그러나 국가마다 차이는 있지만 석유의 40% 이상을 수송용 연료로 사용하는 현실점에서 가파른 유가 상승과 기후변화는 내연기관 자동차 대신 전기차 산업을 발전시키는 정책을 택하게 했다. 각국의 전기차 개발 로드맵을 보면 다소 차이는 있으나 초기에는 하이브리드카가 시장을 주도할 것이나 장기적으로는 플러그인 하이브리드카와 순수전기차가 자동차 시장을 점유할 것으로 전망되고 있다[20].

앞으로 플러그인 하이브리드카가 본격적으로 보급되기 위해서는 배터리 가격이 저렴해야 되고, 1회 충전으로 300km 이상 가야하며, 1회 충전시간은 5분 이내이면서 어디서나 쉽게 충전할 수 있어야 하는 4대 선결과제가 해결되어야 한다. 또 5~7년 정도를 사용할 수 있

는 배터리 수명을 늘리는 것도 업계의 과제이다[21].

용어해설

전기자동차(Electric Vehicle) 석유 연료와 엔진을 사용하지 않고, 전기 배터리와 전기모터를 사용하는 자동차로 크게 배터리로만 가는 순수 전기자동차, 동력원으로 전지에 저장한 전기만을 사용하고 필요에 따라 충전할 수 있는 플러그인 하이브리드카, 전기모터와 내연기관을 동시에 사용하는 하이브리드카 등 3가지로 분류됨.

플러그인 하이브리드 전기차(PHEV) 전기모터와 내부 연소 엔진을 사용하는데, 전기에너지를 배터리에 충전시켜 사용함으로써 자동차의 에너지 사용에서 가솔린 연료 사용 부분을 부분적으로 대체함. 짧은 주행거리와 높은 가격의 문제를 안고 있는 전기자동차에 대한 대안으로 등장함.

약어 정리

PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
EV	Electric Vehicle
HEV	Hybrid Electric Vehicle

참고문헌

- [1] 연합뉴스, “시보레 볼트,” 2010. 11. 20.
- [2] 매일경제신문, “전기차시대 활짝 열릴까?,” 2011. 8. 5.
- [3] 에너지관리공단. <http://bpm.kemco.or.kr>
- [4] 조선일보, “글로벌 차업체들, 친환경차 개발도 합종연횡,” 2011. 8. 26.
- [5] 아시아경제, “미 시장 성공거둔 GM 전기차 쉐보레 볼트” 2011. 4. 29.
- [6] 조선일보, “포드, 성능·디자인 개선한 2013년형 퓨전 공개,” 2012. 1. 11.
- [7] 조선일보, “BMW, i8 스파이더 공개,” 2012. 4. 3.
- [8] 연합뉴스, “파리모터쇼의 친환경 자동차들,” 2012. 9. 30.
- [9] 동아일보, “부드럽고 힘 좋고 전기차의 가속분능,” 2011. 11. 23.
- [10] 한국경제신문, “포르세, PHEV,” 2012. 3. 20.
- [11] 파이낸셜뉴스, “볼보가 개발중인 플러그인 하이브리드카,” 2011. 10. 21.
- [12] 매일경제신문, “하이브리드의 사무라이 도요타, 칼 제대로 뽑다,” 2012. 2. 22.
- [13] 교통신문, “닛산 인피니티 PHEV,” 2012. 3. 23.
- [14] 아시아경제, “미쓰비시자동차, PHEV 개발,” 2011. 2. 17.
- [15] 전자신문, “중국 자동차업계, 전기차에 올인,” 2011. 6. 14.

[16] 중앙일보, “2012년부터 전기차 최대 420만원 세금감면,” 2011. 10. 13.
[17] 아시아투데이, “현대기아차의 전기차 전략,” 2011. 9. 20.
[18] 헤럴드경제, “현대차 친환경모델 ‘투트랙’공략,” 2012. 4. 10.

[19] 매일경제신문, “GM, 볼트 생산 중단,” 2012. 3. 6.
[20] 전자신문, “장기적으로 PHEV 유망,” 2012. 3. 29.
[21] 안주희, “세계 전기자동차 개발현황과 국내업체의 경쟁력 분석,” 산업이슈, 산은경제연구소, 2009. 11, pp. 21-25.