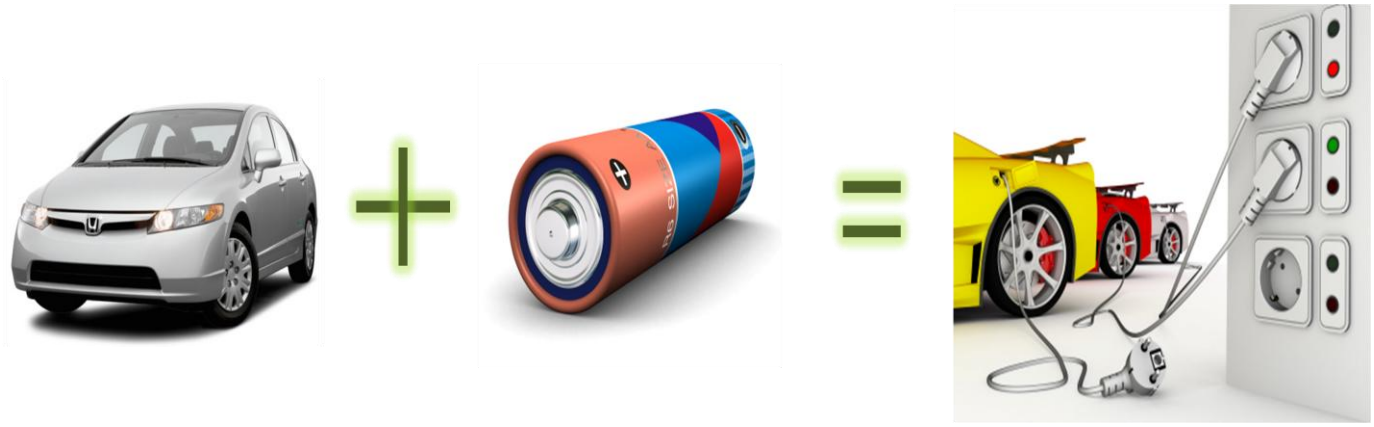
LEADING

September 5, 2011

2 차전지, 주유소 습격사건

- 2014 년 충전완료 -



Analyst : **한용범**
ybhan@leading.co.kr
82-2-2009-7195

RA : **이정일**
jilee@leading.co.kr
82-2-2009-7047

Leading Investment Securities
www.leading.co.kr

목차

Executive Summary 3
Section 1: 자동차용 배터리 Value Chain 4
Section 2: 자동차용 배터리 공급업체 6
Section 3: 자동차 연료의 역사 8
Section 4: 전기 자동차가 왜 필요한가?..... 9
Section 5: 전기자동차의 종류..... 12
Section 6: 배터리 기술의 소개 16
Section 7: 시장전망과 자동차 업계 동향 21
Section 8: 전기자동차 확산을 위한 해결 과제 24
Section 9: 주요 2 차전지 관련 기업 Summary 30
Section 10: 리딩증권의 2 차전지 관련기업분석 유니버스 42
Appendix..... 43

Executive Summary

전기자동차가 필요한 이유

환경이슈에 대한 정부의 환경규제 석유자원고갈에 따른 유가상승

→ 재생에너지를 활용한 전기자동차 필요성 증대

1) 환경이슈의 대두: 이산화 탄소 배출량 감축을 위해서는 자동차 배기가스의 이산화 탄소 배출량 감축 필요 (Page 9)

2) 정부의 환경규제 강화: 각 정부의 자동차 이산화탄소 배출량 및 연비 규정 강화 (Page 10)

3) 석유자원의 고갈 및 유가상승: 석유고갈에 따른 새로운 산유지 개발 필요 및 공급부족에 따른 유가 상승 지속 (Page 11)

전기자동차 확산을 위한 해결과제 및 전망

전기자동차 활성화를 위한 3대 과제

1) 배터리 가격 인하
2) 1회 충전 주행거리 연장
3) 충전 인프라 구축

1) 배터리 가격 인하

소형전지 가격의 경우 200 년 $1,200/kWh 이었으나 2008 년에는 $300/kWh 까지 떨어졌다. 현재 대부분의 자동차용 배터리 업체들은 소형전지가격 하락을 주도했던 업체들이며 이를 통해 이미 충분한 제조경험과 원가절감 Know-how 를 확보하고 있다. 따라서, 자동차용 배터리는 현재 시장도입기인 관계로 배터리의 공급가격이 매우 높은 상태이나 향후 본격적인 양산체제로 전환되면서 업체들간 기술개발과 원가경쟁이 치열하게 진행될 것으로 전망되어 본 산업에서도 소형전지와 유사한 사이클의 가격하락이 진행될 것으로 예상된다 (Page 25).

2) 1 회 충전 주행거리 연장

전기자동차 1 회 충전 주행거리는 120~160km 수준이다. 시장에서 요구하는 주행거리는 최소 300km~500km 인것에 반해 현저히 짧은 거리이다. 이 또한 자동차 업체들과 배터리 업체들 간의 공동개발을 통해 2014 년 차세대 전기자동차용 배터리를 개발 중이며 이들의 주행거리는 현재 대비 2 배 수준이 될 것으로 전망된다 (Page 26).

3) 충전 인프라 구축

충전 인프라 구축사업은 미국, 일본에서 가장 활발하며 정부의 주도로 진행되고 있는 상황이다. 중국, 유럽, 한국도 점차 충전 인프라 구축사업을 적극적으로 추진하고 있어 향후 2014 년 이후에는 가정, 길거리, 주유소 등 우리주변에서 자동차용 전기충전기를 흔히 발견할 수 있을 것으로 보인다 (Page 27~29).

전기자동차 본격확산의 원년 – 2014 년

2014년은 전기자동차의 본격 확산기

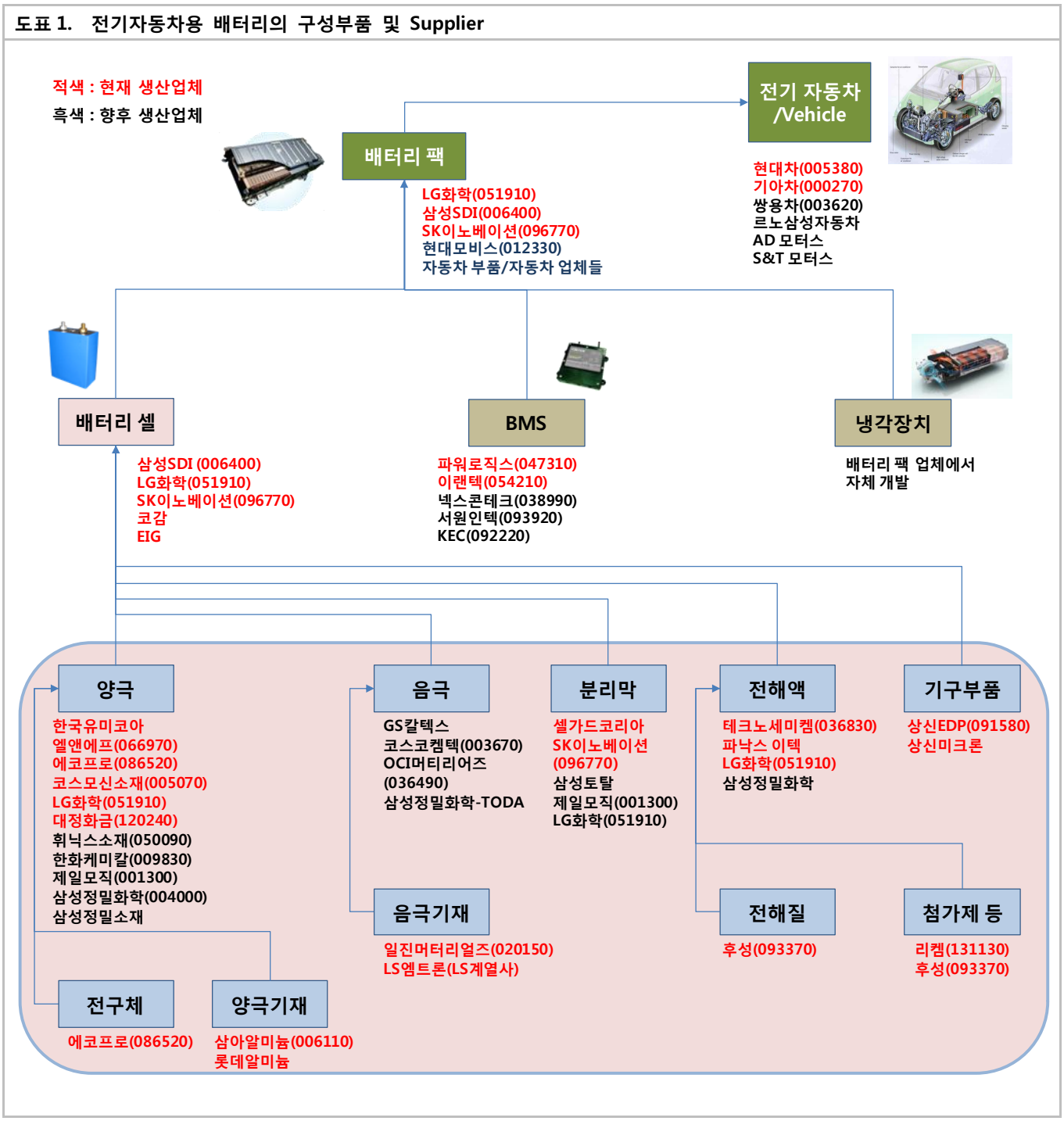
앞서 언급한 과제들에 대해 2014 년 즈음에 어느 정도의 해결책이 제시될 것으로 보여지는 점과 자동차 업체들의 전기자동차 출시 모델이 2014 년 이후 대폭 확대되고 있는 점을 감안할 때 전기자동차가 본격적으로 확대되기 시작하는 시점은 2014 년이 될 것으로 전망된다 (Page 24).

Section 1: 자동차용 배터리 Value Chain

Supply chain map

전기자동차에는 모터, 인버터, 배터리 등 많은 부품들이 들어가는데 그 중에서도 핵심은 동력을 제공하는 배터리이다. 국내 자동차 배터리 관련업체의 Map 을 분석하며 발견되는 한가지 특징은 요소 부품 군으로 나누어 내려 갈수록 국내 업체수가 점차 줄어든다는 현상이다. 이는 그만큼 요소재료의 국내 Infra 가 빈약함을 방증하고 있다. 한편으로는 투자자의 입장에서 요소재료를 공급하는 업체들일수록 국내에서의 경쟁이 심하지 않고 향후 자동차용 배터리 시장확대에 따라 보다 높은 수익성 확보가 가능한 업체들로 고려할 수 있겠다.

도표 1. 전기자동차용 배터리의 구성부품 및 Supplier



Source: Leading Research Center

자동차 배터리 업계의 Value – 원재료 업체

기존 내연기관 자동차에서 전기자동차 산업으로 옮겨가면서 수익모델이 변화되어감

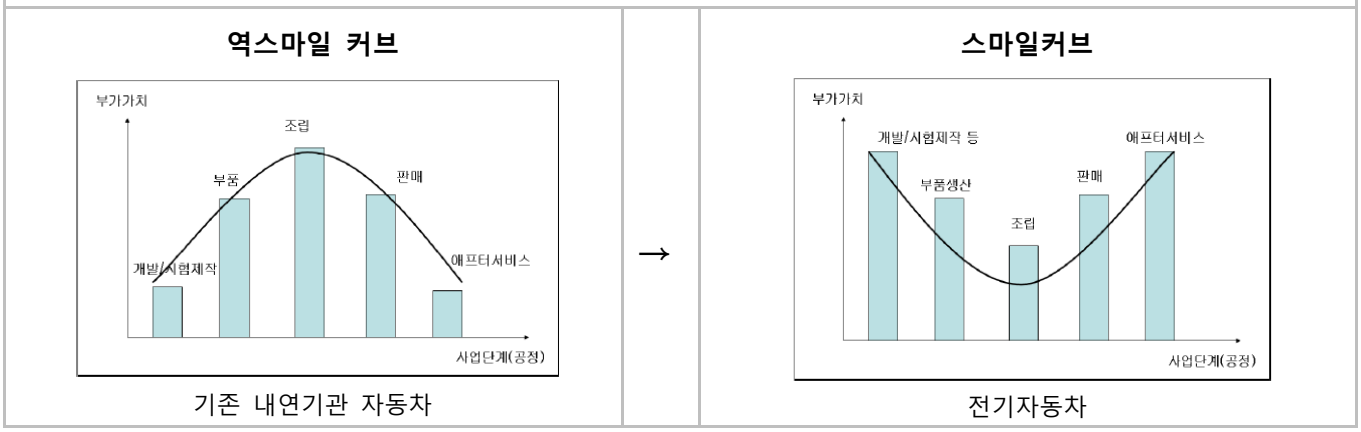
역스마일커브 (제조/생산 중심) → 스마일커브 (부품/재료 중심)

기존의 자동차에서 전기자동차로 옮겨가면서 관련산업의 수익구조 또한 변화될 것으로 보인다. 기존 자동차 사업단계 경우 조립과 생산 부문은 부가 가치가 높은 스마일 커브형(∩)이나 전기자동차에서는 핵심부품과 부가서비스 부문이 고수익이 창출되는 스마일 커브형(∪)을 보인다 (도표 2).

일본 경제산업기관의 조사에 따르면 기존의 내연기관 자동차 산업에서는 개발과 부품보다는 조립/생산 부문에서 수익률이 가장 높고 시험제작과 리사이클의 수익률이 가장 낮게 나타났다.

반대의 경우로 데스크톱 PC 를 예로 들면 부품의 조립은 이미 결정이 되어 있어 누구나 쉽게 조립할 수 있어 개발/시험, 부품에서 수익률이 높고 조립/생산에서는 수익률이 낮은 구조를 가진다.

도표 2. 수익구조의 변화

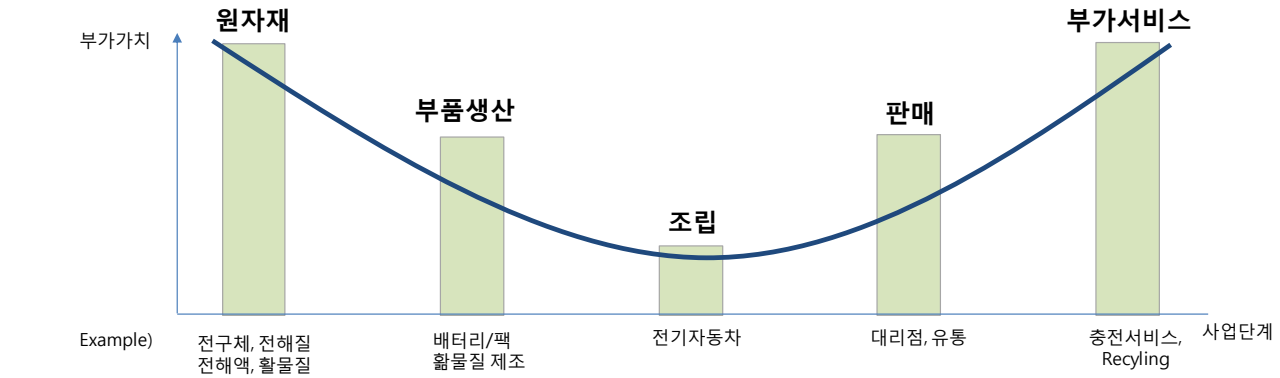


Source: 삼성경제연구소, Leading Research Center

배터리 부품 중에서도 핵심 원자재의 부가가치 높아

이러한 현상은 전기자동차용 배터리에서도 나타난다. 전기자동차는 내연기관 자동차에 비해 부품수가 적고 조립공정 난이도가 높지 않아 진입장벽이 높지 않다. 따라서 Major 업체가 아니라도 디자인의 차별화를 기반으로 전기자동차 사업에 진출하는 벤처기업들이 생겨나고 있다. 반면에 전기자동차 배터리는 화학제품으로 재료의 특성확보가 중요하고 따라서 핵심재료의 수급이 매우 중요하다. 결과적으로, 오랜기간 축적된 기술력으로 핵심재료를 공급하는 업체들을 중심으로 Value 가 형성되고 단순조립과 임가공 수준의 중간재를 공급하는 업체들의 수익성은 낮게 형성되고 있다. (도표 3)

도표 3. 수익구조의 변화



Source: Leading Research Center

Section 2: 자동차용 배터리 공급업체

배터리 공급업체 Major 는 Sanyo, LG 화학, SB 리보티브

전기자동차의 핵심부품인 배터리 공급업체는 약 20 개 업체이며 Major 업체로는 LG 화학, 삼성과 보쉬가 합작하여 설립한 SB 리모티브, 일본의 Sanyo 가 있으며 일본의 경우 대부분 자동차 업체와 기존 배터리 업체들간 합작법인을 설립하여 자체 공급선을 확보하고 있다. 이밖에 미국의 A123, 대만의 BYD 가 대표적인 업체들이다.

도표 4. 국가별 주요 배터리 공급업체

	한국	일본	미국	기타
Major	LG 화학 SB LiMotive SK 이노베이션	Sanyo GS-Yuasa PEVE	A123	BYD (대만)
Minor	코캄 EIG	LEJ Blue Energy HVE Toshiba	Ener1 JCS Dow Kokam	LiTec (독일) Electrovaya (캐나다) Evonik (독일)

Source: Leading Research Center

업계는 각형과 파우치 양 진영으로 구분

기술적 선택에 따라 각형과 파우치 진영으로 양분

배터리 업체들을 구분하는 기준으로 배터리의 외형에 따른 방법이 있는데 외형을 캔으로 패키징하는 각형 Type 업체와 얇은 알루미늄(Al) 막으로 씌우는 파우치 Type 업체로 구분한다.

한국과 일본의 대부분 업체들은 캔 Type 을 선택하고 있으나 한국의 LG 화학, 일본의 AESC, 미국의 다수 업체들은 파우치 형태의 배터리로 자동차용 배터리를 공급하고 있다. 두 가지 Type 의 선택은 향후 시장의 중요한 척도가 될 수 있다. 그 이유는 자동차 업체들 또한 위 두 가지 Type 의 배터리에 대한 각각의 선호도를 가지고 있으나, 문제는 어떤 Type 이 자동차용으로 보다 적합할지에 대한 충분한 실험 data 를 업계에서 확보하고 있지 못하기 때문에 향후 전기자동차의 상용화에 따라 그 향방이 갈라질 수 있기 때문이다.

도표 5. 각형 vs. 파우치 배터리 업체들 비교

구분		각형	파우치
차이점	외형포장	Case (알루미늄 또는 Steel)	파우치 봉투 (Al Film)
	전해액	액체 용매	고체 폴리머
	제조공정	Jelly Roll로 감는 방식	Stacking 방식 (한단씩 쌓아가는 방식)
	차이점	안전성 확보를 위한 추가부품 소요	안전성 유리하나 양산Cost가 높음
배터리 업체	한국	삼성(SB 리모티브)	LG화학, SK이노베이션
	일본	Sanyo, Toyota, Panasonic, JCS, Hitachi, GS Yuasa	LEJ (NEC합작사), AESC
	미국	-	A123, EnerDel, AltairNano
자동차 업체 선호도		폭스바겐, BMW, Chrysler 등 (유럽계)	GM, Ford, RSM, 현대 (미국, 한국)

Source: Leading Research Center

국내 3 대 배터리 업체 사업현황

국내 3사간 수주 및 CAPA 경쟁 돌입. 아직까지는 LG 화학이 앞서있으나 SB 리모티브의 추격이 가속화 되고 있음

국내 배터리 3 대 업체는 LG 화학, SB 리모티브, SK 이노베이션이다.

이들 중 가장 앞서있는 업체는 LG 화학으로 EV 기준 연 5 만대 분량의 배터리를 생산할 수 있는 양산라인을 확보하고 있고 특히, GM 과 현대차와의 협력강화를 통해 미국, 한국시장에서의 입지를 강화하고 있다.

SB 리모티브는 LG 화학에 비해 6 년 정도 사업진출이 늦어 기술적인 성숙도 및 양산 Capacity 도 LG 화학에 비해 늦었으나 '09 년 BMW 전기자동차용 배터리 공급업체로 수주를 받은 후 폭스바겐(VW) 등으로부터 추가 수주를 받는 등 주로 유럽계 업체들을 중심으로 시장을 공략 중이다.

SK 이노베이션은 LG 화학, SB 리모티브에 비해 사업화가 늦어 수주물량도 적고 본격적인 양산체제를 갖추지 못한 상황이나 향후 화학회사로서의 풍부한 경험을 활용하여 국내 3 대 배터리 업체로서의 위치를 차지할 것으로 보인다.

도표 6. 국내 3대 배터리 업체 자동차용 배터리 사업 전개현황

	LG화학	SDI (SBL)	SK 이노베이션
주력 고객층	미국, 한국 OEM (GM, 현대차 등)	유럽 OEM (BMW, VW 등)	한국, 유럽 OEM (Daimler, 현대차 등)
수주고객	10개 프로그램	5개 프로그램	3개 프로그램
	미국: GM, Ford, Eaton, Volvo, Changan, RSM, 현대차, CT&T 등	BMW, Delphi, Chrysler, S&T, VW	Daimler Fuso, 현대차, Benz AMG
사업화 시점	가장 빠름	보통	후발주자
	'00년 현대와 공동개발 착수 '11년 양산 본격화 (5만대/년, EV 기준)	'06년 Ford와 공동개발 착수 '09년 SBL 설립으로 사업화 '13년 양산 본격화 (4만대/년, EV기준)	'05년 HEV전지 개발 착수 '12년 양산라인 가동예정 (1.2만대/년)
투자	오창 1조원, 미시간 $3억 투자	2015년까지 2조원 투자 (울산)	2,500억원 투자 (서산)
	매년 EV기준 5만대씩 물량 확대	2년 주기 7~8배로 생산량 확대	'13년 3만대/년 까지 양산가능
Capacity (년간, EV기준)	2011년 5만대	0.6만대	0.5만대
	2013년 15만대	4만대	3만대
	2014년 25만대	32만대	n/a
주요 추진 전략	1. GM, 현대와 긴밀한 협력 2. 부품 내재화 3. 배터리 셀 표준화	1. Bosch 영업력 활용 2. 삼성SDI의 셀 기술력 기반 3. 삼성그룹 시너지 활용한 부품내재화	1. 화학사 강점 활용 2. 부품 내재화 (분리막, 음극 등)
기술적 성숙도	성숙기	성숙기	도입기
	10년 넘게 자동차업체들과 공동개발을 진행, 자동차용 배터리 셀 성능평가 Data 확보	LG화학 대비 자동차용 배터리 개발경력은 부족하나 소형전지 기반의 개발경험 풍부 제조기술, 품질관리 능력 우위	3개 회사 중 가장 늦게 자동차용 배터리 개발 추진

Source: Leading Research Center

Section 3: 자동차 연료의 역사

성능중심에서 친환경으로 Concept 전환

BC 3200년
바퀴의 발명
↓
1482년 ~ 1800년
태엽 자동차와 증기자동차
↓
1800년 ~ 2000년
휘발유 자동차
↓
2000년대
환경을 생각하는 자동차

BC 3200 년 인류 최초로 바퀴를 발명한 이래 이를 굴리기 위한 동력으로 다양한 에너지원이 사용되어 왔다.

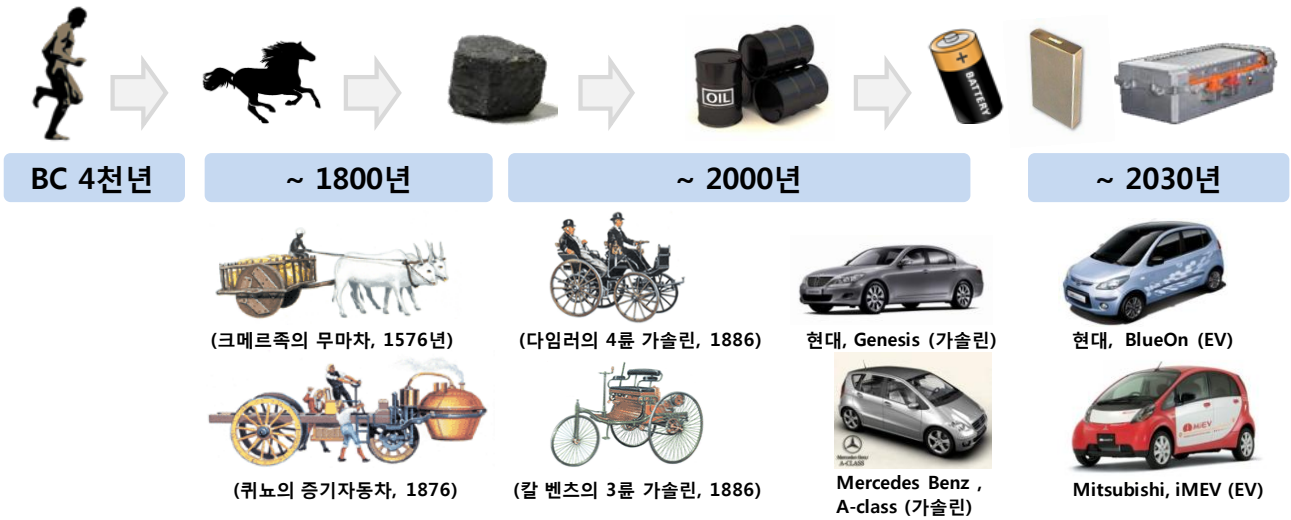
1500 년대에는 소와 말 등 가축들의 힘을 사용하였고 1482 년에는 레오나르도 다빈치가 태엽을 사용한 인류 최초 자동차가 등장하였다. 1800 년대 들어서면서 퀴뇨가 석탄을 태워서 발생되는 열에너지를 사용한 증기자동차를 개발하였고(1876 년), 1880 년대에는 독일의 코트리프 다임러와 칼 벤츠에 의해 휘발유를 연료로 사용한 자동차가 등장하게 되었다.

휘발유를 사용한 자동차는 초기에는 높은 휘발유 가격 때문에 경제성이 맞지 않아 증기자동차에 밀려있다가 1900 년 초반 대형 유전이 잇따라 발견됨과 함께 휘발유 가격이 크게 떨어지면서 비로서 대중의 인기를 얻기 시작하였다.

그러나 그로부터 100 여년이 지난 지금 휘발유 자동차는 구동시 배출되는 이산화탄소 때문에 인류의 생존을 위협하는 대기오염과 지구온난화의 주범으로 지목되는 현실에 처해있다. 세계 각국은 자동차로 인한 환경오염을 줄이고자 천연가스, 수소, 전기와 같은 대체 에너지를 이용하는 자동차 개발에 적극적인 투자를 지속하고 있다.

이제는 시대적인 분위기 속에 자동차 업체들 또한 성능도 중시하지만 환경을 고려한 고연비 자동차, 무탄소배출 자동차의 개발을 가속화하고 있으며 업계의 이러한 노력으로 전기자동차 시대의 본격화가 보다 앞당겨 질 것으로 전망된다.

도표 7. 자동차 연료의 역사



Source: Leading Research Center

Section 4: 전기 자동차가 왜 필요한가?

자동차 배기가스 → 이산화 탄소 배출 → Global Warming

자동차 배기가스에 의한 CO2 배출이 지구 전체 배출량의 23%로 Global Warming 의 주범

2008 년 전세계 탄소배출량은 21 기가톤 (21,000,000,000ton)에서 2020 년에는 34 기가톤이 될 것으로 예상되며 이러한 추세라면 2035 년이 되면 지구표면온도가 현재보다 약 3.5℃ 상승하게 된다.

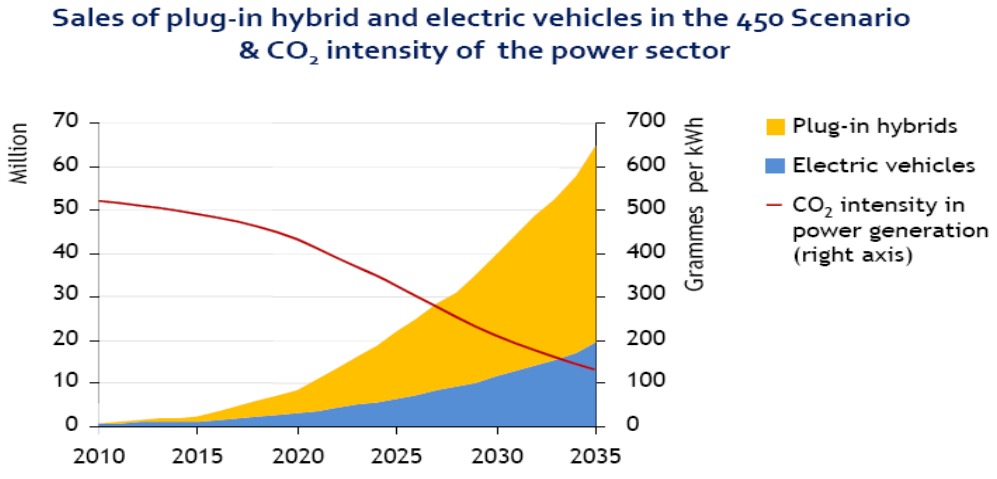
이에 대한 대책으로 2009 년 코펜하겐에서 열린 기후정상회담에서 세계 각국은 2035 년까지 온도상승을 2℃까지 제한하기 위한 정책적인 노력을 함께 하기로 의결하였다.

자동차에서 배출되는 이산화 탄소 양이 Global 전체 이산화 탄소 배출량의 23%를 차지하는 만큼 가솔린 자동차의 이산화 탄소 배출량 감축은 지구온난화를 지연시킬 수 있는 주요 해결책 중 하나로 인식되고 있으며 이러한 취지에서 자동차 주행 중에 이산화 탄소 배출이 전혀 없는 전기자동차의 보급을 서두르고 있는 상황이다.

IEA (International Energy Agency) 보고서에 따르면 전기자동차가 전체 자동차 비중에서 차지하는 비율과 이산화 탄소 배출량 감소가 밀접한 관계에 있음을 보고서를 통해 발표하였다. 보고서에 따르면, 전기자동차의 비율이 2035 년 전체 자동차 판매량의 35%까지 증가된다면 단위 에너지당 CO_2 배출량이 현재 대비 1/5 수준으로 줄어들 것이라고 예측하였다. (도표 8)

따라서, 지구온난화에 대한 문제해결을 위해 자동차 연료의 전기화 (Electrification)는 매우 중요한 현안이 되고 있으며 이에 따라 전기자동차에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 판단된다.

도표 8. 전기자동차 보급에 따른 이산화탄소 배출량



Source: IEA, International Energy Agency, 2010

정부의 이산화 탄소 배출량 규제 강화

자동차의 연비규정 및 이산화탄소 배출량 허용기준 강화를 통하여 자동차 업체들의 친환경 자동차 생산 독려

지구온난화에 대한 친환경 대책으로 석유자원의 수요를 줄이고 재생에너지 사용을 보다 확대하기 위해 2000 년 코펜하겐 기후 정상회담에서 전 세계 각 정부 지도자들은 향후 적극적인 탄소배출 감축정책 추진을 의결하였다.

이러한 국제적인 노력의 일환으로 유럽, 미국, 아시아 주요 국가들은 지구온난화의 주범인 가솔린 자동차에 대한 연비규정을 강화하는 동시에 소비자들에게는 화석연료가 아닌 재생에너지를 사용하는 자동차의 구입을 적극 장려하기 위해 구입시 보조금 지급 또는 세금감면의 정책적인 혜택을 부여하고 있다. (도표 9)

미국의 경우, 자동차 연비규정안인 CAFÉ 규정을 제정하여 2010 년부터 2016 년까지 자동차 평균연비를 35.5MPG (15km/L) 를 정하고 있으며 나아가 올해 9 월에 발표된 2 차 CAFÉ 규정에서는 2017 년 이후 자동차 평균연비를 56.2MPG(24km/L)로 상향 조정할 예정이다. 이러한 법 규정에 상응하기 위해서는 미국 내 자동차 중 20% 이상을 전기자동차로 대체해야 할 것으로 보인다.

도표 9. 각 국가별 자동차 관련 연비 규제 및 전기자동차 장려 정책

	연비 규제	장려 정책
미국	- CAFÉ 연비규제: : ~ '16년: 1리터당 15km (35.5mpg) : '17년~ : 1리터당 24km (56.2 mpg) - 자동차 1대당 평균연비 미달분 0.1mpg 에 $5.5/1대 벌금 부과 : '16년 이후 최대 $25,000까지 벌금 부과하는 법안 추진 중 ※ 벤츠의 경우, '10년 $290만 벌금 부과	- '15년까지 친환경차 100만대 보급 목표로 총 12조원 개발비 지원 - 연방정부 보조금 $7,500/대 (100%세금공제) 최근 $10,000/대로 상향 조정 - 주정부 인센티브 추가 지급: $1,200 ~ $1,600/대
유럽	- 주행거리당 CO_2 배출량 허용기준 제한 : '15년 125g/km, '20년 95g/km, '25년 70g/km - '12년부터 자동차 1대당 기준치 이상 1g 초과 배출시 5유로 벌금부과 (누진제) : 10g 초과시 차 한대당 710유로 벌금 : '19년부터 기준 강화로 1g초과시 95유로 벌금	- 전기차 보조금 : 독일 €2,500, 스페인 €10,000, 프랑스 €1,000, 이탈리아 €1,500, 영국 2~5천파운드
일본	- '15년 1리터당 16.8km, '20년 20.3km	- 전기차 보조금 139만엔 (1500만원)
중국	- '15년 1리터당 17.7km	- 친환경차 개발/보급에 17조원 지원 (~'20년) - 보조금: 하이브리드 3,000위안/대 플러그인 5만위안/대, EV 6만위안/대 지급
한국	- '11년까지 배기량 1,600cc 이하 12.4km/L 배기량 1,600cc 초과 9.6km/L - '12년부터 배기량 1,600cc 이하 14.5km/L 배기량 1,600cc 초과 11.2km/L	- 전기차 구입시 일반자동차와 차액의 50% 지원 (고속차 최대 2,000만원, 저속차 최대 800만원) - 세금감면: 개별소비세, 교육세, 취득세 감면으로 대당 최대 310만원까지 세금 혜택 부여

Source: 업계 자료, Leading Research Center

석유고갈 → 유가상승 → 자동차 연료비 부담 가중

지속적인 석유수요 증가에 대한 석유공급량 확보를 위해서 신규 산유지 확보 및 비재래식 화석연료 등의 생산 필요하여 지속적인 유가 상승 초래

전세계 석유수요량은 2009 년 기준 85mb/d (million barrels per day)이나 중국과 인도의 석유사용량 증가로 인해 2035 년에는 96mb/d 까지 증가할 것으로 예상된다. (IEA 2010 의 "World Energy Outlook 2010")

석유생산량은 2035 년 96mb/d 정도로 균형을 맞출 것으로 전망하였으나 증가하는 석유수요를 맞추기 위해서는 2010 년 이후 기존 Crude Oil 생산량이 급감하기 때문에 신규 산유지의 개발이 필요하며 부족한 석유수요는 천연가스나 비재래식(unconventional) 화석연료의 생산으로 채워 질 것으로 전망된다. (도표 10, 도표 11)

도표 10. 석유 수요 및 공급

구분		2010	2020F	2035F
수요	OECD	84mb/d	92mb/d	96mb/d
공급	기존 산유지	68mb/d	45mb/d	18mb/d
	신규 산유지	-	23mb/d	50mb/d
	비재래식 연료	16mb/d	24mb/d	28mb/d
	합계	84mb/d	92mb/d	96mb/d

*mb/d: million barrels per day

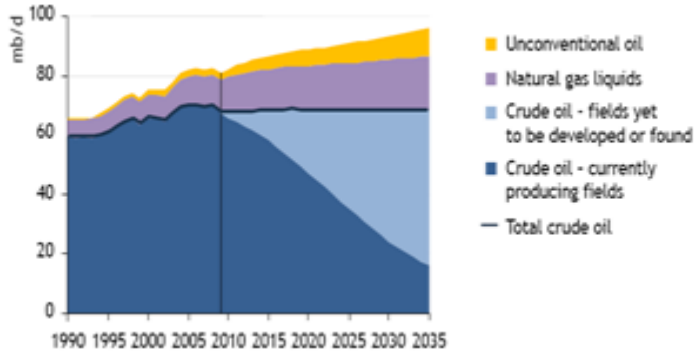
Source: IEA, International Energy Agency

*비재래식 화석연료: 세일(shale), 타르샌드(tar sands), 중요 (heavy oil)

하지만, 새로운 석유탐사와 비재래식 화석연료의 개발은 기존 석유개발대비 경제성이 낮아 원유 생산단가가 점차 상승할 것으로 예상되어 장기적으로 유가는 지속 상승세를 그릴 것으로 보여진다. (도표 12)

따라서, 유가 상승은 순수 가솔린 자동차 운전자들의 연료비 부담을 가중 시킬 것이고 결과적으로 연비가 우수한 자동차에 대한 수요가 지속적으로 늘어갈 것으로 전망된다.

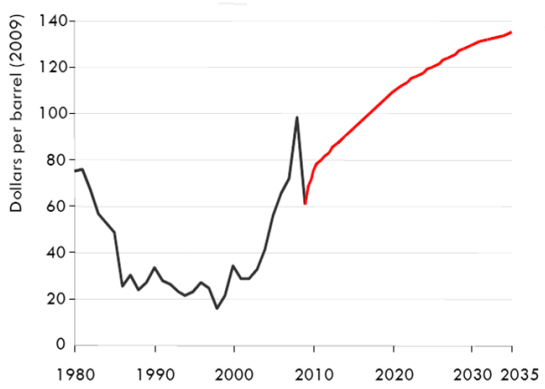
도표 11. 석유자원 산출량



*mb/d : million barrels per day

Source: IEA, International Energy Agency

도표 12. Oil Price (WTI Crude Oil 기준)



Source: IEA 2010, Bloomberg

Section 5: 전기자동차의 종류

전기자동차의 종류는 자동차 구동에너지 Source 인 전기에너지를 얼마나 사용하는가에 따라 HEV, PHEV, EV 세가지로 구분

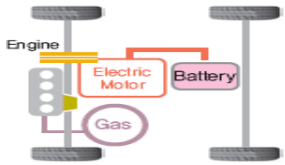
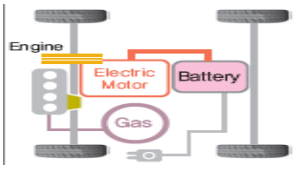
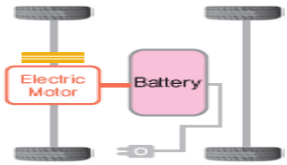
자동차의 동력원으로 기존 가솔린과 전기에너지의 사용비중에 따라 HEV, PHEV, EV 세가지 유형으로 구분한다.

HEV 는 Hybrid Electric Vehicle 의 약자로 기존 가솔린 자동차에 전기모터와 배터리를 추가로 설치하여 엔진구동의 과부하로 연료효율이 좋지 않은 구간에 배터리와 모터를 통하여 동력을 얻는 방식이다.

PHEV 는 Plug-in Electric Vehicle 의 약자로 HEV 에 비해 전기모터/배터리의 기능이 보다 강화된 형태이다. 기본적인 구동은 모터와 배터리로 하며 엔진은 배터리 충전을 위해서 사용하는 방식이다.

EV 는 Electric Vehicle 의 약자로 "Pure EV" 또는 "BEV (Battery Electric Vehicle)로 불리기도 하는데 이는 PHEV 에서 엔진을 완전히 제거하고 순수 배터리와 모터만으로 구동하는 자동차를 말한다.

도표 13. 전기자동차 Type 별 특징

		HEV (Hybrid Electric Vehicle)	PHEV (Plug-in HEV)	EV (Electric Vehicle)
개요		가솔린을 주원료로 사용 필요시 전기모터동력 사용 (외부 전원 충전 불필요)	단거리: 전기로만 주행 장거리: HEV Mode (외부 전원 충전 가능)	가솔린을 사용하지 않고 순수 전기모터로만 구동 (외부 전원 충전 필요)
내연기관 역할		대	중	없음
모터주행거리		~10km	15~60km	80~160km
배터리	개수	30~100개	100~300개	100~500
	특징	고출력	중출력, 중용량	고용량
구동형태				
출시 차종		Prius(Toyota), Civic(Honda), Avante(Hyundai)	Volt(GM), Karma(Fisker), F3DM(BYD)	LEAF (Nissan), iMeV(Mitsubishi), BlueOn(Hyundai)

Source: 업계자료, Leading Research Center

에너지 효율 측면에서 EV > PHEV > HEV 순서이나 배터리 기술한계로 시장확산은 HEV > PHEV > EV 순서로 진행

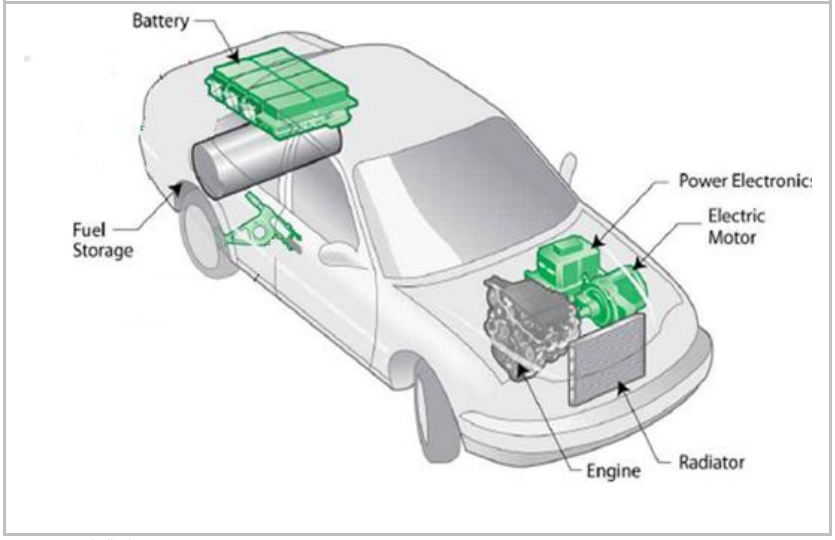
에너지 효율 측면에서는『EV > PHEV > HEV > 순수 내연기관』의 순서이나 EV 는 가격이 비싼 배터리를 많이 내장해야 함에 따른 경제성 부담이 크고 배터리 기술의 한계로 1 회 주행거리가 짧은 단점이 있어 이러한 문제점들이 해결되기까지 시간이 필요한 상황이다. 따라서 시장확산은『HEV > PHEV > EV』의 순서로 진행될 것으로 전망된다.

1) HEV (Hybrid Electric Vehicle)

HEV 는 가솔린 자동차 연비 개선을 위해 배터리를 보조전원으로 사용

HEV 는 가솔린 자동차의 연비를 개선하기 위해 전기동력 장치를 보조전원으로 장착한 것으로 기존 내연기관에 비해 연비가 높고 공해물질 및 이산화탄소 배출량이 적은 것이 장점이며 대표적인 차량은 Toyota Prius, Honda Civic, 현대 소나타 등이 있다.

도표 14. HEV 구동부 형태



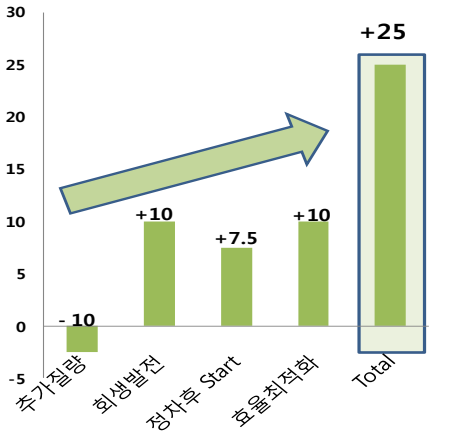
Source: 업계자료, Leading Research Center

가솔린으로 주행시 연비가 좋지 않은 구간은 배터리로 동력 전환하여 에너지 효율 극대화

HEV 는 일반 주행시에는 주로 기존 가솔린 자동차와 마찬가지로 가솔린 내연기관을 사용하지만 내연기관의 연비가 좋지 못한 주행 구간들, 즉, 언덕 주행, 급가속, 시내 주행시에 엔진대신 모터를 동력원으로 사용한다.

HEV 의 연비가 가솔린 자동차에 비해 우수한 이유는 도표 15 에 제시한 4 가지 차별화된 기능인 ① 회생발전 ② Idling Stop & Start ③ 출력 보조 ④ 로드 레벨링 때문이다. 이러한 연비개선 기능을 통해 기존 가솔린 자동차 대비 약 25% 우수한 연비 상승 효과를 가져올 수 있다.

도표 15. HEV 내장 모터/배터리의 기능

Function	Contents	Fuel Economy (%)
① 회생 발전 (Regenerative Brake)	- 구동시 열에너지로 낭비되는 에너지를 회수해서 전기 에너지로 변환 - 구동용 모터를 이용하여 전기생산 및 저장	
② 정차 후 출발 (Idling Stop & Start)	- 자동차가 정지하면 엔진을 정지시키고 출발할 때 다시 발진	
③ 출력 보조 (Power Assistant)	- 가속시 엔진의 출력 보조를 위한 모터사용 - 과부하에서 엔진의 효율 증대, 연비 증가 및 배기 가스 감소 효과	
④ 로드 레벨링 (Load leveling)	- 효율이 뛰어난 특정 영역에서 엔진 구동 나머지 동력은 모터를 통해 구동	

Source: 업계자료, Leading Research Center

2) PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

PHEV 는 HEV 와 동일한 개념이나 배터리를 주 동력원으로 사용한다는 점이 차이

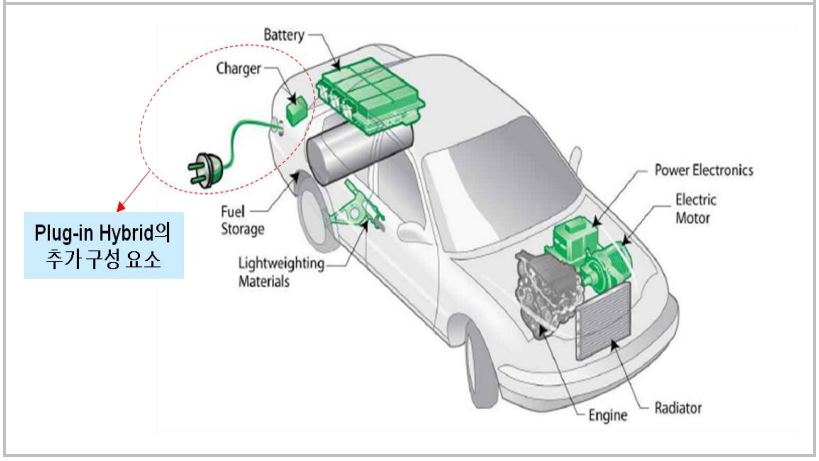
PHEV 는 내연기관과 전기동력장치를 결합한 형태이나 주 동력원으로 내연기관 대신 모터/배터리를 사용한다는 점에서 HEV 와 차이가 있다.

앞서 설명했듯이 HEV 는 일반 주행 시 가솔린 내연기관을 사용하고 모터/배터리는 보조전원으로 사용하는데 반해 PHEV 는 일반주행 시 주된 동력원으로 모터/배터리에 충전된 전기를 사용하고 내연기관은 자동차 구동보다는 배터리의 전기에너지 충전을 위한 전기발생장치로서 그 기능을 함으로써 HEV 에서 보다 모터/배터리의 역할이 확대된 개념이다.

또한, HEV 의 경우 외부에 별도 배터리 충전 장치 없이 내부의 가솔린 기관 구동시 자동차 구동에 사용되지 않고 남은 에너지를 사용하여 자체적으로 배터리를 충전하는 시스템이나 PHEV 는 배터리의 에너지 용량이 HEV 에 비해 약 10 배 정도 많아서 외부에서 직접 배터리 충전이 가능하도록 설계되어 있다.

따라서, PHEV 의 구동부는 기존 HEV 의 동력장치에 추가로 배터리의 외부 충전을 위한 charger 가 별도로 장착되어 있는 점이 특징이다 (도표 16)

도표 16. PHEV 구동부 형태



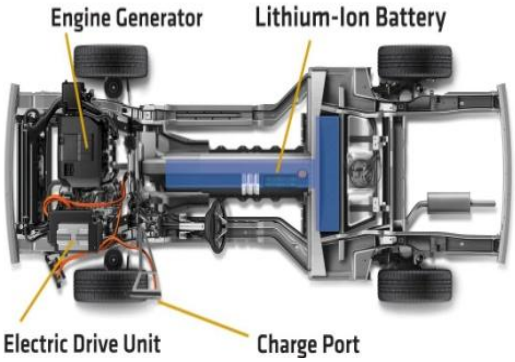
Source: 업계자료, Leading Research Center

대표적인 PHEV 차량은 GM 에서 출시한 Chevrolet Volt

PHEV 의 대표적인 차량은 '10 년 GM 에서 출시한 시보레 볼트로서 1 회 충전으로 주행 가능거리가 576km 이고 미국, 일본에서 판매되고 있다.

도표 17. PHEV 차량 모델

< GM PHEV Volt >



< Frame >

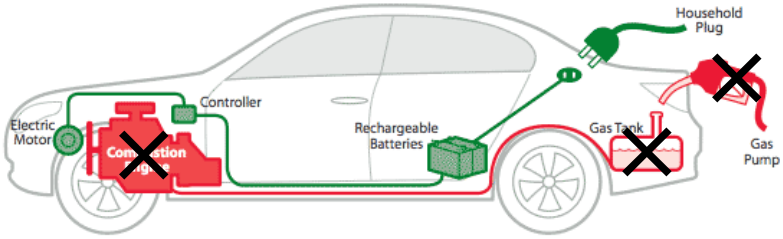
Source: Leading Research Center

3) EV (Electric Vehicle)

EV 는 기존 내연기관을 제거하고 순수 배터리로만 주행하는 차량으로 배기가스 Zero 주행 가능

EV 는 기존 내연기관을 모두 제거하고 순수하게 배터리와 모터의 동력으로 자동차를 구동시키는 자동차로 이산화탄소 및 오염물질이 전혀 없는 무공해 차량인 점이 특징이다.

도표 18. EV 구동부 형태



Source: 업계자료, Leading Research Center

배터리 기술 한계로 본격적인 대중화까지는 시간 필요

현재 배터리 기술수준으로는 1 회 충전시 최대 주행거리가 100 마일 (161km) 정도이며 충전시간이 2~4 시간 정도가 소요되어 가솔린 자동차의 주유시간인 3~5 분에 비해 너무 오래 걸리는 단점이 있다. 이러한 이유로 시장이 급속한 속도로 시장이 확산되고 있지는 않으나 동 문제점들에 대한 해결을 위해 정부와 업계에서 기술개발과 인프라 투자를 진행하고 있다.

도표 19. 전기자동차와 가솔린 자동차의 비교

EV (Electric Vehicle)		vs.	Gasoline
없음		배기가스	발생
전력회사/충전소		Fuel 공급	정유사/주유소
100Mile 정도		주행거리	300Mile 이상
2~4시간		충전시간	3~5분
2 ¢ per mile		연료비	12 ¢ + per mile

Source: 업계자료, Leading Research Center

최초의 EV 는 2009 년 1 월에 Tesla 에서 출시한 Roadster 이며 미쯔비시의 iMiEV ('09.9 월 출시)가 세계 최초 세단형 전기차이다. 현재 판매 중인 EV 차량으로는 Nissan 의 Leaf ('10.9 월), 현대의 BlueOn ('10.9 월) 등이 있으며 향후 더욱 다양한 전기차 모델이 출시될 예정이다.

도표 20. 현재 판매 중인 순수 전기차 모델들

Roadster (Tesla)	iMiEV (Mitsubishi)	Leaf (Nissan)	BlueOn (현대)

Source: 업계자료, Leading Research Center

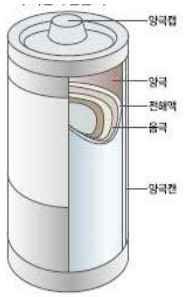
Section 6: 배터리 기술의 소개

자동차용 배터리의 구성요소

자동차용 배터리의 구성요소
배터리 셀, 모듈, BMS, 냉각장치로 구성

자동차용 배터리는 배터리 셀, 배터리 관리 시스템 (BMS), 냉각시스템, 그리고 각종 Frame 등으로 구성된다. 그 중 배터리 셀은 ① 양극 ② 음극 ③ 전해액 ④ 분리막 ⑤ 덮개 및 기구부품 의 5 가지 부품 군으로 구성되며 각 부품별 특징과 비중은 아래 도표 21 과 같다.

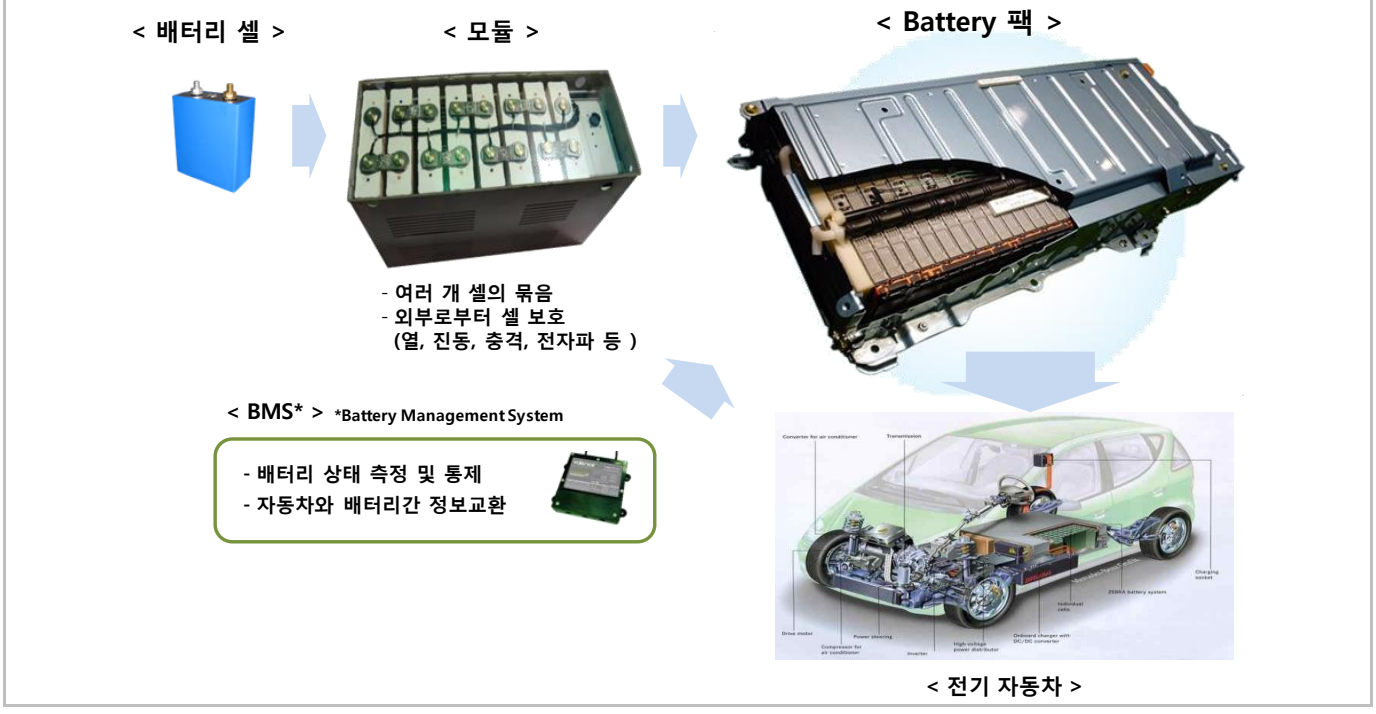
도표 21. 배터리 구성 부품

2차 전지 단면도	구성부품	역할	소재	재료비 비중
	양극 (Cathode)	외부도선으로부터 전자를 받아 양극 활물질이 환원되어 리튬이 이온화 되는 부품	양극 활물질 30%, Al-Foil 1.3%, Binder 등	35%
	전해액/전해질 (Electrolyte)	리튬이온이 양극과 음극 사이를 오갈 수 있도록 해주는 물질	LiPF6+첨가제+용매	9%
	음극 (Anode)	음극 활물질이 산화되면서 도선으로 전자를 방출하는 전극	음극활물질(흑연, Carbon) 5%, Cu-Foil 6%, 기타 3%	14%
	분리막 (Separator)	양극과 음극의 전기적 접촉을 막는 다공성 막	폴리에틸렌 or 폴리프로필렌	12%
	덮개 (Case)	금속 Can (원형, 각형), Al Pouch	Al, Metal	30%

Source: 업계자료, Leading Research Center

자동차용 배터리 팩은 단위 셀을 여러 개 묶어 모듈화 한 후 이러한 모듈을 다시 여러 개 묶어서 최종 배터리 Pack 을 구성하며 배터리 단위 셀의 상태를 측정하고 통제하는 배터리 관리시스템과 주행 중 배터리에서 발생하는 열을 냉각시켜 주는 냉각장치가 부착되어 있다. (도표 22)

도표 22. 전기자동차용 배터리의 구성



Source: Leading Research Center

배터리의 동작 원리

배터리의 기본 원리는 화학에너지를 전기에너지로 변환해 주는 것

전기자동차용으로 사용되는 배터리는 2 차 전지로서 충전된 배터리를 1 회 사용한 후 다시 충전해서 사용할 수 있다. 충전(Charge)은 외부의 전기에너지를 충전기를 통해 배터리내의 화학에너지로 변환시켜 전기를 저장하는 메커니즘을 말한다. 방전(Discharge)은 이와 반대로 충전된 배터리내의 화학에너지를 전기에너지로 변환시켜 사용하고자 하는 전지기기에 전원을 공급하는 메커니즘을 말한다. (도표 23)

도표 23. 배터리 충 / 방전 메커니즘

Source: 업계자료, Leading Research Center

충전과 방전의 원리는 간단히 아래 3 가지 단계로 구성된다.

충전과 방전은 리튬이온을 양극과 음극에서 교환하는 과정에서 에너지 방출했다 저장했다 하는 원리

[충전원리]

① 충전장치를 통해서 전류가 양극으로 흘러 들어가면 양극활물질인 리튬코발트옥사이드(LiCoO2)가 전기분해되어 리튬이온(Li^+)이 생성된다.

$$LiCoO_2 \rightarrow Li_{1-x}CoO_2 + Li^+ + xe^-$$

② 양극에서 분리된 리튬이온(Li^+)은 전해질을 통과하여 음극으로 이동한다.

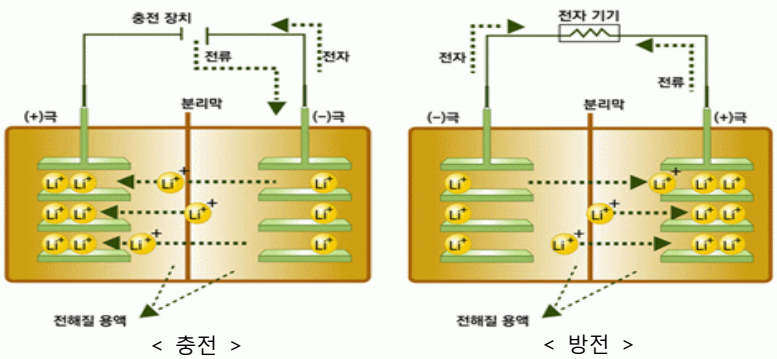
③ 음극으로 이동한 리튬이온(Li^+)은 음극흑연의 층상구조 사이에 저장된다.

$$Li^+ + xe^- + 6C \rightarrow Li_xC_6$$

[방전원리]

방전의 원리는 상기 충전 메커니즘의 역방향형 화학반응이다.

도표 24. 배터리 동작원리도



Source: 업계자료, Leading Research Center

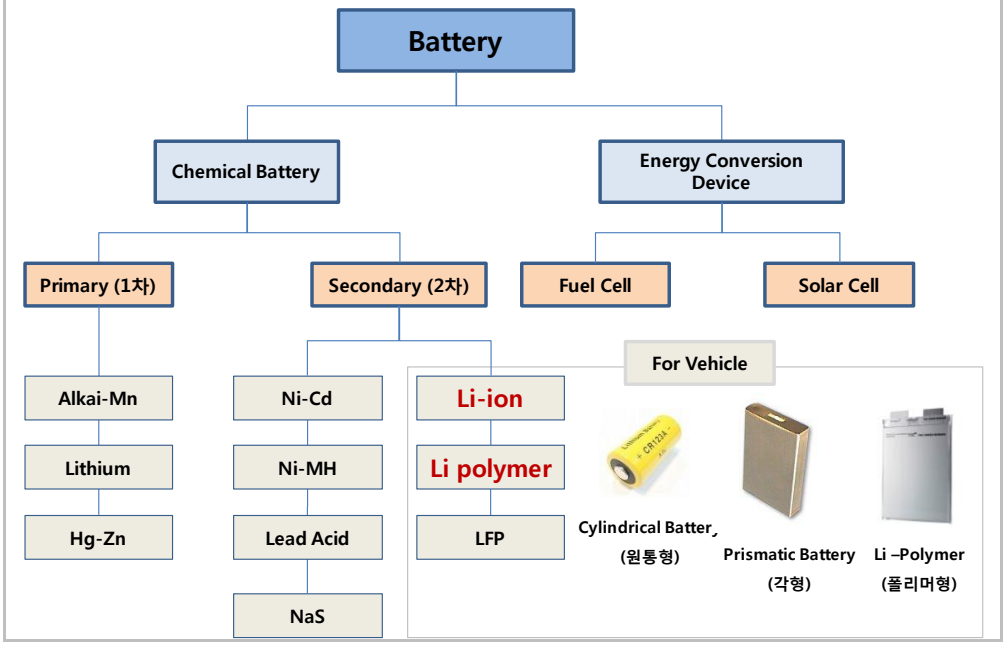
배터리 셀의 종류

1차 전지는 한번 쓰고 버리는 전지
2차 전지는 여러 번 충전해서 재사용이 가능한 전지

배터리의 동작원리는 충전과 방전의 메커니즘이 반복되는 원리이며 이러한 충/방전이 1 회만 가능한 배터리를 "1 차 전지 (Primary Battery)" 라고 하며 여러 번 가능한 배터리를 "2 차 전지(Secondary Battery / Rechargeable Battery)"라고 한다.

자동차용 배터리로 사용되는 배터리는 여러 가지 종류가 있으나 그 쓰이는 재료에 따라서 니켈수소전지, 리튬이온전지, 리튬 폴리머전지, LFP 등으로 나눌 수 있으며 셀의 생긴 형태에 따라 원형전지, 각형전지, 파우치로 구분된다.

도표 25. 배터리 형태별 구분



Source: 업계자료, Leading Research Center

자동차용 배터리의 요구 특성

자동차용 배터리는 휴대폰용 소형 배터리 보다 고출력, 장수명, 고 안전성을 요구함

자동차용 배터리는 IT 용 소형 배터리와 기본특성은 동일하나 순간적인 가속을 위해서 출력이 커야 하고 요구수명 측면에서 휴대폰은 2~3 년인데 반해 자동차는 보유기간이 최소 10 년 이상 되기 때문에 배터리의 수명도 10~15 년을 요구하고 있고 사람이 탑승하기 때문에 안전성 역시 확보해야 한다.

도표 26. 자동차용 배터리 요구특성

구분	Requirement	요구성능
출력	자동차의 순간가속, 언덕 주행시 배터리가 모터에 순간적으로(2~3초) 충분한 에너지 공급 가능해야 함	휴대폰용 대비 5 배 이상 높은 출력
수명	자동차 사용기간 동안 배터리 교체가 없어야 함	사용기간 10~15년, 충/방전 횟수: 5,000 회 이상
안전성	고속 주행 또는 교통사고 시에도 배터리가 안전해야 하며 고온/저온에서도 운전이 가능한 출력 필요	발화 또는 폭발 없음 영하 40 ~ 영상 60 도에서 주행가능
가격	전기자동차 주행으로 얻어지는 연료비 절감금액이 자동차 구입시 지불해야 하는 추가비용보다 커야 함	소형전지와 동급 가격 $300/kWh (Appendix #참조)

Source: 업계자료, Leading Research Center

왜 리튬이온 전지인가?

리튬이온 전지가 니켈수소 전지보다 부피, 무게, 전압 등에서 우위로 기존 니켈수소 전지를 대체

원래 하이브리드 자동차(HEV)에는 니켈수소 전지가 주로 사용되었고 리튬이온 전지가 사용되기 시작한 것은 불과 2~3년 전부터이다. 이는 리튬이온 전지가 에너지밀도, 출력 등 모든 성능 면에서는 우수하나 니켈수소전지에 비해 안전성이 떨어지고 가격이 아직은 너무 고가이기 때문이었다.

그러나, 배터리 업체들의 활발한 기술개발의 결과로 리튬이온 전지의 안전성이 확보되고 가격 면에서도 경쟁력을 확보하게 되면서 최근 하이브리드 자동차 및 전기자동차 시장에서 리튬 이온 전지의 비중이 점차 증가하고 있다.

리튬 이온 전지의 장점은 우선, 전압이 니켈수소보다 높다. 전압이 높으면 그만큼 적은 개수의 배터리로 성능을 낼 수 있다. 예를 들어 전기자동차의 경우 주로 구동전압을 360V 로 설정하는데 구동전압이 1.2V 인 니켈수소를 사용하면 기본적으로 자동차의 전압을 맞추기 위해 300개의 배터리 셀을 직렬로 연결해야 한다. 하지만, 리튬 이온 전지는 구동전압이 니켈수소의 3배로 약 3.7V 이므로 100개 미만의 전지로도 자동차의 구동전압을 충족시킬 수 있다.

또한, 단위 셀에서 뽑아낼 수 있는 출력이 리튬이온 전지가 니켈수소 전지에 비해 2배이며 에너지 밀도(무게/부피당 에너지량), 출력밀도(무게/부피당 출력)도 니켈수소전지 대비 1.5~2배로 우수하기 때문에 보다 적은 부피와 무게로 동일한 양의 에너지를 공급할 수 있는 장점이 있다.

도표27. 니켈수소전지와 리튬 이온 전지간 성능 비교

	니켈 수소	리튬이온	비교설명
전압 (V)	1.2	3.7	자동차 구동전압이 360V 일 때, 필요한 셀수 : 니켈수소 300 셀, 리튬이온 100 셀
출력 (W)	225	500	단위 셀에서 리튬이온이 2 배 출력이 높음
에너지 밀도	35Wh/kg 34Wh/L	60Wh/kg 47Wh/L	리튬이온이 2 배 우수
출력 밀도	1021W/kg 969W/L	1518W/kg 1196W/L	리튬이온이 1.5 배 우수

Source: 업계자료, Leading Research Center

동급의 전기자동차에 전기 필요갯수
니켈수소 전지는 168셀
리튬이온 전지는 76셀

예를 들어, 출력이 38kW 급인 전기자동차를 구동하기 위해서 니켈수소전지를 사용하면 부피 38리터, 무게 37kg, 배터리 168셀이 필요한데, 리튬이온 전지를 사용하면 부피는 32리터, 무게 25kg, 배터리 76셀이면 가능하다.

도표28. 배터리 팩 구성 시 니켈수소 전지와 리튬 이온 전지 비교

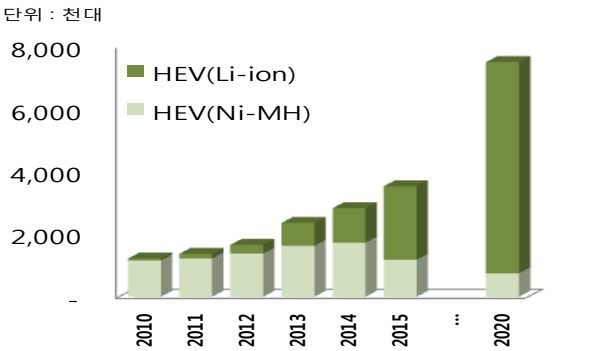
		니켈 수소	리튬이온	비교설명
배터리 팩 비교 (출력 38kW)	셀 수	168 셀	76 셀	리튬이온이 니켈수소에 비해 ½ 수준으로 유리
	무게	37kg	25kg	리튬이온이 니켈수소에 비해 67% 로 유리
	부피	39L	32L	리튬이온이 니켈수소에 비해 80% 로 유리

Source: 업계자료, Leading Research Center

2010년 현재 출시된 하이브리드 자동차 중 단지 5% 정도만 리튬 이온 전지를 채용하고 있으나 2015년에는 65%까지, 2020년에는 90%까지 리튬 이온 전지가 니켈수소 전지를 대체할 것으로 전망된다.

도표 29. HEV 중 리튬 이온 전지 채용 비율 변화

(Unit : 천대)	2010	2011	2013	2015	2020	CAGR '10~'15	CAGR '15~'20
HEV (Total)	**1,224**	**1,370**	**2,359**	**3,535**	**7,505**	**24%**	**16%**
Ni-MH	1,159	1,221	1,632	1,184	750	0.4%	-9%
Li-ion	**65**	**149**	**727**	**2,351**	**6,755**	**105%**	**24%**
Li-ion (비중)	**5%**	**11%**	**31%**	**67%**	**90%**		



Source: 업계자료, Leading Research Center

배터리의 재료에 따라 크게 니켈, 망간, 올리빈 계열로 구분 자동차용은 안전성과 가격경쟁력 확보를 위해 니켈에서 망간계로 옮겨가는 Trend

또한, 양극소재에 따라 배터리의 특성이 달라지는데 크게 니켈계, 망간계, Olivine 계열로 나뉘어진다. 현재까지 많이 사용되는 재료는 니켈계인데 니켈계는 중 출력은 유리하나 안전성이 부족하고 망간계는 안전성과 가격면에서는 우수하나 에너지 밀도 측면에서 개선이 필요하다. 올리빈 계열은 저렴한 가격에 안전성이 좋으나 평균 전압이 낮아 자동차용으로 사용하는 업체는 많지 않다.

도표 30. 배터리 양극 재료에 장 단점 비교

		장점	단점	업체
니켈계	NCA ($LiNiCoAlO_2$)	고출력/고용량 가능 저온 특성 유리	장수명시 표면 구조 열화 가능 높은 발열량, 고온시 안전성 문제	SDI, LGC PEVE JCS
	NCM ($LiNiCoMnO_2$)	발열 속도 小 / 발열량 少 안전성 유리	저온시 출력 열화 낮은 용량 고온수명 불안정	SB LiMotive Sanyo HVE GS-Yuasa
망간계	LMO ($LiMn_2O_4$)	발열 없음, 안전성 좋음	부피당 용량 취약 고온 특성 불리 Mn 용출로 수명 문제	AESC LGC NEC-Lamilion-Energy
Olivine 계	LFP ($LiFePO_4$)	저비용으로 생산 가능 발열 없음, 안전성 좋음 장수명	전자 전도성 낮음 (낮은 평균 전압)	A123 LEJ

Source: 업계자료, Leading Research Center

Section 7: 시장전망과 자동차 업계 동향

2020 년 친환경 차량이 시장의 20% 이상 차지 예상

시장기관에 따라 차이는 있으나 2020년 전기자동차 시장은 전체 자동차시장의 20%가 공통된 의견

각종 시장전망기관들에 따라 친환경 차량이 향후 차지하게 될 자동차 시장 비중은 다소 차이를 보이지만 앞으로 10 년내 전체 자동차 시장의 20% 이상을 차지하게 될 것 이라는 의견은 모두 일치하였다.

삼성경제연구소에서 발표한 자료에 의하면 Deutsche Bank 는 전체 자동차 시장의 19.6%가 친환경 차량이 될 것이고 지역별로는 유럽, 일본, 미국, 중국의 순서로 그 비중이 높을 것으로 전망했으며 일본의 한 경제단체(경제산업성)는 20~50%까지 차지할 것으로 전망하고 있다. (도표 31)

도표 31. 기관별 친환경차 시장점유 전망

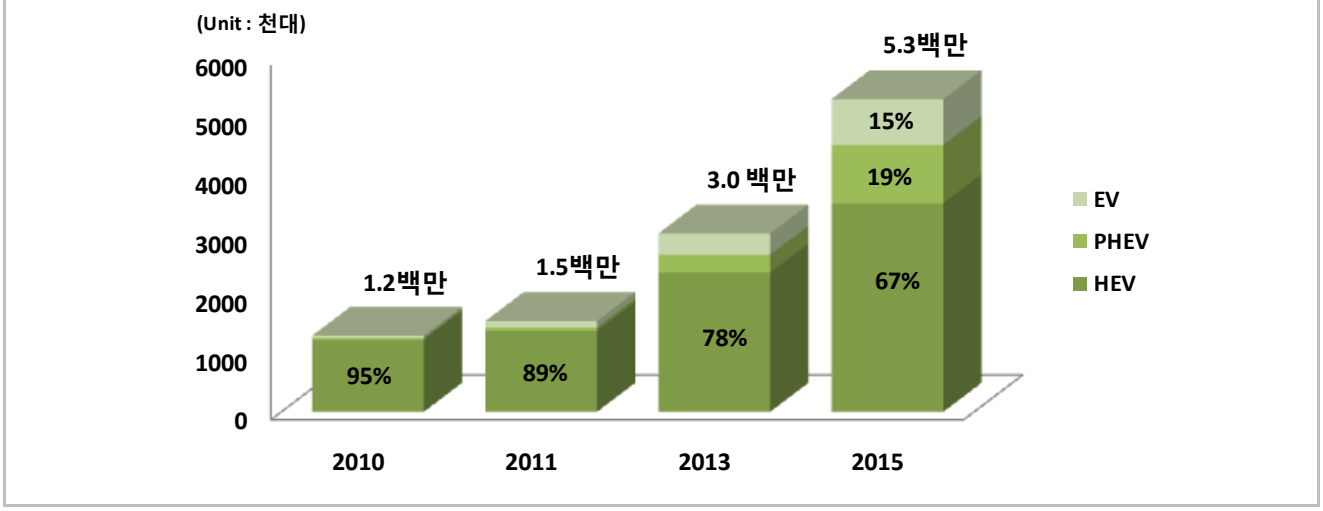
전망기관(연도)	2020 년 친환경차 비중	비고
Deutsche Bank(2009)	**19.6%**	미국 23%, 유럽 37%, 일본 34%, 중국 20%, 기타 5.2%
일본 경제산업성(2010)	**20~50%**	2030 년 50~70%
富士경제연구소(2010)	**18%**	친환경차 중 전기차 9.4% 플러그인 하이브리드차 11.5%
전국경제인연합회(2009)	**50%**	2030 년 85%
AT Kearney (2009)	**미국 54%, 유럽 71%, 아시아 49%**	디젤 및 천연가스 포함

Source: 삼성경제연구소

'13년까지 HEV 중심으로 시장성장
'14년 이후 PHEV/EV 시장 급속 확대 전망

또한, 관련업계에 따르면 전체 전기자동차 시장은 2010 년 현재 130 만대 수준에서 2015 년 530 만대로 증가하고 전기자동차 Type 별 비중도 현재 HEV 가 95%를 차지하는데 반해 2015 년에는 67%로 그 비중이 축소되고 나머지는 PHEV/EV 이 차지할 것으로 예상한다.

도표 32. 전기 자동차 시장 규모



Source: '11 년 CSM Worldwide, 자동차 업계 자료

자동차 업체의 전기자동차 출시경쟁

전기차 출시 모델 수 급속 증가
현재 하이브리드 28개 포함
34개종에서 2014년 106개
기종으로 다변화

자동차 업체들은 '09 년까지만 해도 각 정부의 연비규제 등의 정책에 대응하여 수동적인 입장을 취해 왔으나 최근 들어 전기자동차를 전략적인 수단으로 활용하고자 하는 움직임이 나타나고 있다.

현재 시중에서 판매되고 있는 전기자동차(하이브리드 포함)는 총 34 종이며 이중 하이브리드(HEV) Type 이 82%를 차지한다. PHEV 는 GM 에서 '10.12 월에 출시한 Chevrolet Volt 가 유일하며 순수 전기차는 현대자동차의 BlueOn, Nissan 의 Leaf 를 포함하여 총 5 개 기종이 시판되고 있으나 Nissan Leaf 를 제외하고는 본격적인 양산모델이 아니어서 출시 물량은 많지 않은 편이다.

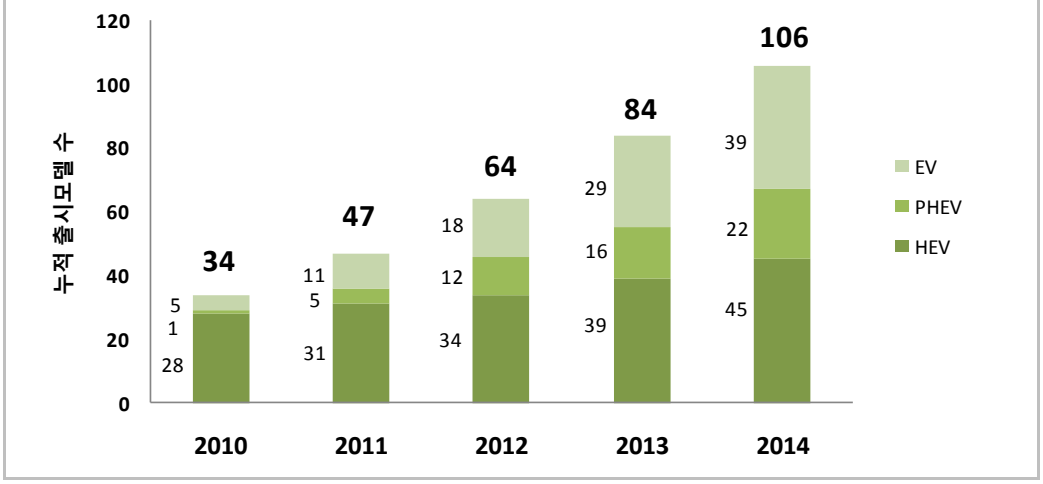
도표 33. 전기자동차 Type 별 출시 모델 수

회사		전기차 출시차량 (2010 까지)			차종 수
		HEV	PHEV	EV	
일본	Toyota	Prius (HEV), Lexus (HEV), Highlander (HEV) 외 7 개			18
	Nissan	Altima (HEV), Infiniti(HEV),		LEAF (EV)	
	Honda	Civic (HEV), Insight (HEV), CR-Z (HEV), Fit (HEV),			
	Mitsubishi			iMiEV (EV)	
유럽	Daimler	ML450 (HEV), S400 Blue (HEV)		Smart EV (EV)	5
	BMW	X6 (HEV), ActiveHybrid 7 (HEV)			
미국	GM	Lincoln MKZ (HEV), Tahoe (HEV), Silverado (HEV), Sierra (HEV), Yukon (HEV)	Chevrolet Volt(PHEV)		9
	Ford	Escape (HEV), Fusion (HEV),		Transit Connnect (EV)	
한국	Hyundai	Sonata (HEV)		BlueOn (EV)	2
차종 수		28	1	5	34

Source: Leading Research Center

향후 자동차 업체들이 출시하는 자동차는 HEV 에서 PHEV/EV 로 옮겨갈 예정이다. 현재까지 발표된 2014 년 전기자동차 출시 예정 모델은 106 종으로 현재대비 3 배이며 EV/PHE 비중도 크게 늘어 2010 년 6 종에 불과하였지만 2014 년에는 61 종으로 현재대비 10 배 이상으로 다양화될 전망이다.

도표 34. 연도별 전기자동차 Type 별 출시 예정 모델 수



Source: Leading Research Center

니산의 카를로스 곤 회장은 2016년까지 전기자동차 누계 판매량 200만대 목표

일본의 자동차 업체들은 HEV 에 집중하고 각사별로 배터리 공급업체를 자회사로 설립하여 수직계열화를 이뤘고 유럽은 자동차의 Electrification 에 가장 적극적인 분위기이며, 출퇴근용으로 PHEV/EV 에 무게중심을 두고 있다. 특히, Renault-Nissan 회장인 카를로스 곤 회장은 2016 년까지 전기자동차 누계 판매량을 200 만대로 잡고 EV 중심으로 적극적인 개발투자를 진행하고 있다.

미국업체들 중 GM 은 LG 화학과 협력을 통해 적극적으로 추진 중에 있으며 미국은 운전자들의 평균 주행거리가 타국에 비해 길어서 EV 보다는 HEV, PHEV 중심으로 추진 중이다.

도표 35. 자동차 업체별 전기자동차 추진 현황 및 전략

국가	회사	배터리 공급 Main 업체	전기자동차 전략
Japan	Toyota	PEVE	전지개발 및 양산 내재화 (자회사 PEVE 설립) 니켈 수소전지를 채용한 HEV 판매 호조로 LiB HEV 출시에는 상대적으로 덜 적극적 자회사인 PEVE 를 통해 LiB 개발집중 '10 년 LiB 채용 HEV 출시, 향후 PHEV 출시 예정
	Nissan	AESC	HEV 보다는 EV 에 보다 관심 있음 (2010 년 순수 전기차 LEAF 출시) 교체형 배터리 시장에 주목하여 이스라엘 정부와 Project Better Place 프로그램 추진 중 Joint Venture 인 AESC 를 통해 LIB 수급, 원활한 물량수급을 위해 2nd Vendor 도 고려 중
	Honda	Blue Energy (GS Yuasa)	HEV 시장 2 위 업체, 배터리 자체 조달 (GS Yuasa 와 배터리 자회사 설립) HEV 시장 확대는 신중한 견해
	Mitsubishi	LEJ (GS Yuasa)	전세계 최초 세단형 전기차 (iMeV, '09 년) 출시, '11 년 iMeV 미국 판매 개시 예정 배터리업체는 GS Yuasa 와 JV 설립으로 수직계열화(2nd Vendor 도 고려중)
EU	Daimler	Evonik Inustires, BYD	중국 BYD 와 전기차 협력 제휴 (BYD 로부터 배터리 수급) 미국 전기차 회사인 Tesla 와 기술협력 Toyota 로부터 하이브리드 자동차 기술 이전
	VW	Sanyo, SBL	디젤엔진 기술에 주력하였으나 최근 본격적인 전기차 추진 전략 발표 전기동력 부문의 강점을 살려 단계적은 전기차 출시할 예정이며 2018 년 전체 판매량의 3%를 전기차로 전환 목표 순수 전기차보다는 PHEV 에 집중전략 (모든 차종에 PHEV 화) 중국 전기차회사인 BYD Auto 와 전략적 제휴 관계
	BMW	SBL	EV Type 전기차 시장 공략에 적극적 (Mini E 전기차 700 대 생산 후 세계 주요 도시에 배분 후 소비자 Test 진행) 도심에서 출퇴근, 쇼핑을 위한 도시생활 전용차로 전기차 Concept 을 잡음
	Renault	LGC	2016 년까지 전기자동차 누계 200 만대 판매 목표 (카를로스 곤 회장) 하이브리드가 아닌 순수전기차를 보급할 계획
US	GM	LGC, HVE, A123	전지공급을 위해 Hitachi, LGC, A123 와 협력 강화 PHEV > HEV > EV 로 우선순위, HEV 차량은 LIB 탑재로 전환 후 2012 년 출시 예정
	Ford	LGC	전세계 HEV 판매 3 위, HEV 시장확대에 매우 신중한 입장 북미시장을 중심으로 HEV 확산 후 유럽 시장 진입이 목표 HEV 에 집중하되 '12 년 이후 PHEV, EV 차량 출시 예정
	Chrsyler	SBL	2009 년 Chapter 11 파산신청 후 Fiat 에서 인수하는 과정에서 전기자동차 관련 전략 수립 지연 미국 Major 3 사 중 전기자동차 시장 후발 주자 2010 년 EV 부터 시작하여 다양한 전기자동차 Concept 발표
KOREA	Hyundai	LGC	2000 년부터 LGC 와 전기자동차 배터리 공동연구 수행 한국정부의 적극적인 지원하에 공공기관 차량 HEV/EV 화에 주력 (국내 최초 전기차 BlueOn 출시, 2011 년 2,500 대 생산 예정)
	RSM	LGC	Reanult 의 전기차 전략에 의존 한국정부와 협력하여 SM3 전기차 개발 진행 중 배터리는 Quick-Drop 방식으로 배터리 교체식 선호

Source: Leading Research Center

Section 8: 전기자동차 확산을 위한 해결 과제

2014 년부터 전기자동차 본격화

전기자동차의 본격화를 위해서는 배터리의 기술적인 장벽과 충전인프라 구축이 필요

전기자동차는 환경적인 이슈로 인한 필요성, 각국 정부의 적극적인 지원, 자동차 업체의 적극적 참여에도 불구하고 본격적인 상용화는 배터리의 기술적인 장벽과 인프라 구축이 해결되기 전까지 어느 정도의 시간이 소요될 것으로 보인다.

전기자동차의 본격적인 시장확대를 위한 선결과제는 다음 3 가지이다.

① 배터리 가격 하락
② 1 회 충전 주행거리 연장
③ 충전 인프라 구축

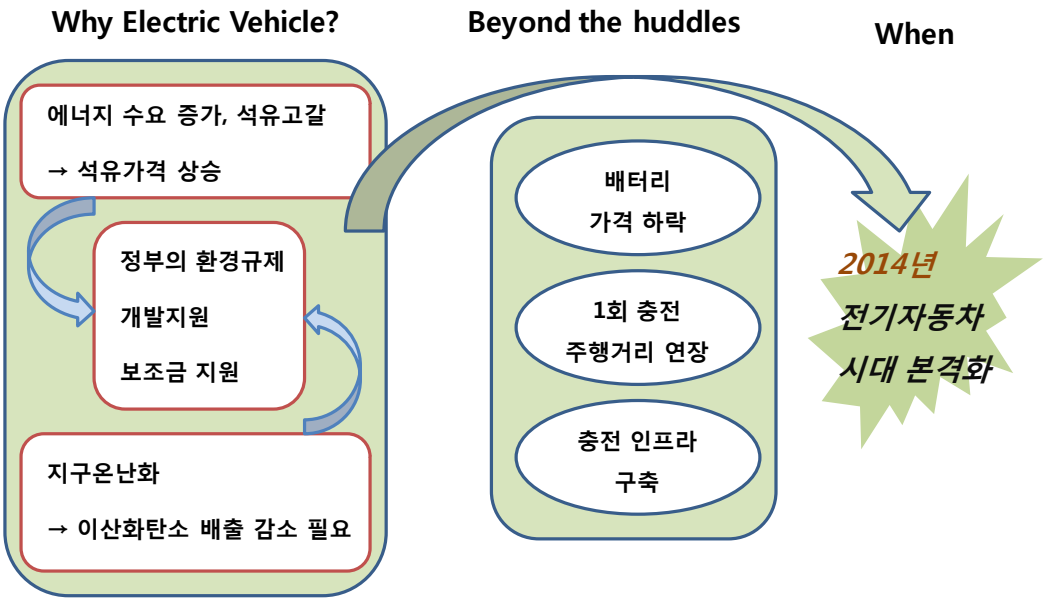
3가지 선결과제의 Solution 이 3년 후에는 제시될 것으로 보여 2014년이 전기자동차 시장확대의 분기점이 될 것

하지만 위 3 가지 선결과제들에 대한 배터리 업체들의 움직임과 정부의 추진현황을 각각 살펴보면 2014 년까지는 전기자동차의 본격화를 위한 필요조건들을 갖추게 될 것으로 보여 진다. 이에 따라 2014 년 이후부터 전기자동차 시장도 본격적으로 확대될 것으로 전망된다.

전기자동차 확산의 가장 큰 걸림돌은 배터리 가격과 성능의 한계인데 향후 3 년 내 업계에서 목표로 하는 가격은 현재대비 1/2, 1 회 충전 주행거리 또한 현재대비 2 배의 성능을 가지는 배터리를 개발하는 것으로서 이러한 목표가 달성된다면 기존 전기자동차의 문제점으로 지적되었던 높은 가격과 짧은 주행거리의 한계를 해결한 차세대 전기자동차를 우리 주변에서 만나게 될 것으로 판단된다 (Page 25).

또한, 전기자동차 본격화 시대에 대비하여 각 정부에서는 전기자동차 충전 인프라 구축사업을 적극적으로 진행하고 있다. 미국, 일본, 중국 등 주요 국가 정부에서 추진하고 민간이 참여하는 형태로 전기자동차 충전인프라를 위해 대규모 투자를 집행하고 있으며, 국가별 충전기술 표준화에 대한 국가간의 협의도 진행되고 있다 (Page 27).

도표 36. 전기자동차 확산을 위한 3 대 과제



Source: Leading Research Center

배터리 가격 인하

배터리 가격 인하는 본격적인 양산라인 가동과 원가절감을 통해 2014년에는 현재 대비 절반의 가격으로 판매될 것

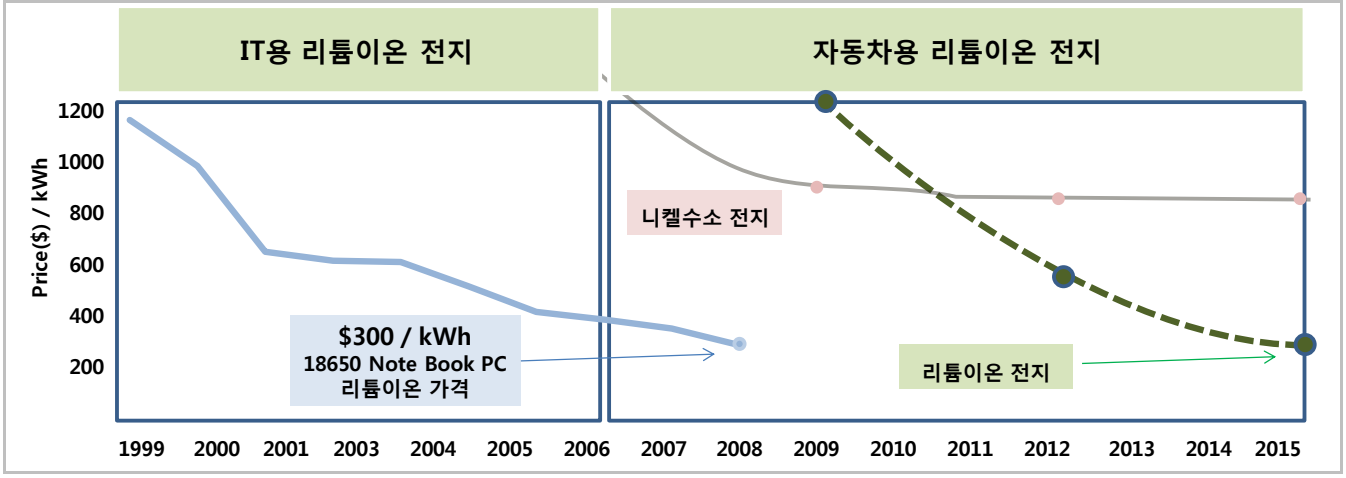
전기 자동차용 배터리의 가격은 각 업체 상황에 따라 조금씩 차이는 있겠으나 대당 약 $15,000 ~ $20,000 이며 (에너지 용량 24kWh 기준), 이는 Nissan 에서 작년에 출시한 전기자동차인 Leaf 가 대당 $34,650 에 판매되고 있는 점을 감안할 때 전기자동차에서 배터리가 차지하는 비중이 50% 이상임을 알 수 있다.

통상 배터리 가격을 논할 경우, 단위 에너지당 가격 즉, 1kWh 당 가격 이라는 단위를 사용하는데, 동 기준을 사용해서 현재 배터리 가격은 $700 ~ $800/kWh 이다. (Appendix 1 참조)

그렇다면 자동차용 배터리가 얼마까지 떨어져야 할 것인가? 이에 대한 해답으로 과거 Note PC 에 사용되었던 리튬이온 배터리 가격을 살펴보면 2000 년 Note PC 용 리튬이온 배터리의 가격은 $1,000/kWh 이었고 불과 5 년 후인 2005 년에 $500/kWh, 2008 년에는 $300/kWh 까지 하락 하였다. 이러한 배터리의 가격하락 덕분에 노트북 PC 도 보편화될 수 있었던 것이다.

이처럼 전기자동차 배터리 가격은 현재 $700~$800/kWh 로 높은 편이나 노트북 PC 용 시장과 마찬가지로 배터리 가격은 업체의 기술개발 및 원가절감 노력으로 인해 수년 내에 $300/kWh 수준으로 하락될 것으로 전망된다.

도표 37. 자동차용 배터리 가격 하락 전망 (vs. IT 용 소형전지 대비)



Source: 폭스바겐 분석자료, Leading Research Center

1 회 충전 주행거리 연장

현재 출시되는 EV 는 한번 충전해서 최대 160km 주행 후 재충전 해야....

현재 출시되고 있는 순수 전기자동차의 1 회 충전시 최대 주행거리는 약 120~160km 이다. 이는 일반 가솔린 자동차의 1 회 가솔린 주유시 주행거리가 대략 500km 인 점을 감안하면 수시로 충전소를 들려야 하는 불편함 때문에 소비자들이 전기자동차 구매를 망설일 수 밖에 없다. 이러한 단점 때문에 현재 출시되는 전기자동차는 소형차 중심이고 "세컨드카" 개념으로 도심에서 출퇴근용이나 쇼핑용 단거리 중심의 생활권에서 사용이 되고 있다. 하지만 궁극적으로는 점차 개선이 되어야 할 점이다.

도표 38. 시판 중인 EV 모델 용량 및 주행거리 비교

업체	모델	배터리 용량	주행거리
Hyundai	BlueOn	16.4kWh	140km
Nissan	Leaf	24.0kWh	160km
Mitsubishi	iMiEV	16.0kWh	160km
Daimler	Smart EV	16.5kWh	135km
Ford	Transit Connect	24.0kWh	160km

Source: Leading Research Center

업계의 개발 목표는 2015년 1회 충전 주행거리를 현재 대비 2배로 늘리는 것

이러한 전기자동차의 1 회 충전 주행거리는 업계의 기술개발 노력으로 점차 늘어날 전망이다. 배터리 업계의 개발계획과 일본의 NEDO (The New Energy and industrial technology Development Organization, 일본 에너지 국) 에서 제시하고 있는 배터리 기술개발 Roadmap 에 의하면 5 년내에 주행거리가 현재 대비 1.5 배 (250km/1 회 충전), 10 년내에 가솔린 자동차와 동급의 주행거리 (500km/1 회 충전)를 확보하는 것을 목표로 하고 있다. 이는 배터리 업체 단독으로 진행되고 있는 것이 아니라 주요 자동차 업체들과 배터리 개발 업체들이 공동개발 형태로 진행하고 있다. 대표적인 예로 미국 차세대 배터리 개발 컨소시엄 (USABC, The United States Advanced Battery Consortium LLC)에서는 주요 배터리 업체들인 LG 화학, SB 리모티브, A123, SK 이노베이션 등 주요 배터리 개발업체들과 미국 Major 자동차 3 사 (GM, Ford, Chrysler) 간에 차세대 자동차용 배터리를 개발 중이다. 이들의 차세대 개발 목표 또한 배터리 에너지 밀도 향상을 통한 주행거리 향상으로 본 기술개발이 완성될 경우 주행거리가 현재 대비 2 배 이상으로 늘어갈 것으로 전망된다.

도표 39. 자동차용 전지 성능 향상 Roadmap

구분	단위	2010년	2015년	2020년	2030년	비 고 (측정기준치)
단위 무게당 에너지	Wh/kg	100	**150**	250	**500**	-
배터리 무게	kg	240kg	**160kg**	96kg	**48kg**	프라이드급 (1,300cc) 에너지량 24kWh 기준
1회 충전 주행거리	km	160km	**250km**	500km	**700km**	프라이드급 (1,300cc) 배터리 무게 240kg, 부피 96L

기술개발 방향	현재 Li-ion 전지 (재료 최적화)	새로운 전지의 등장 (OLO, Li-Air, Li-Metal)

Source : 일본 NEDO 2010

충전 Infra 구축

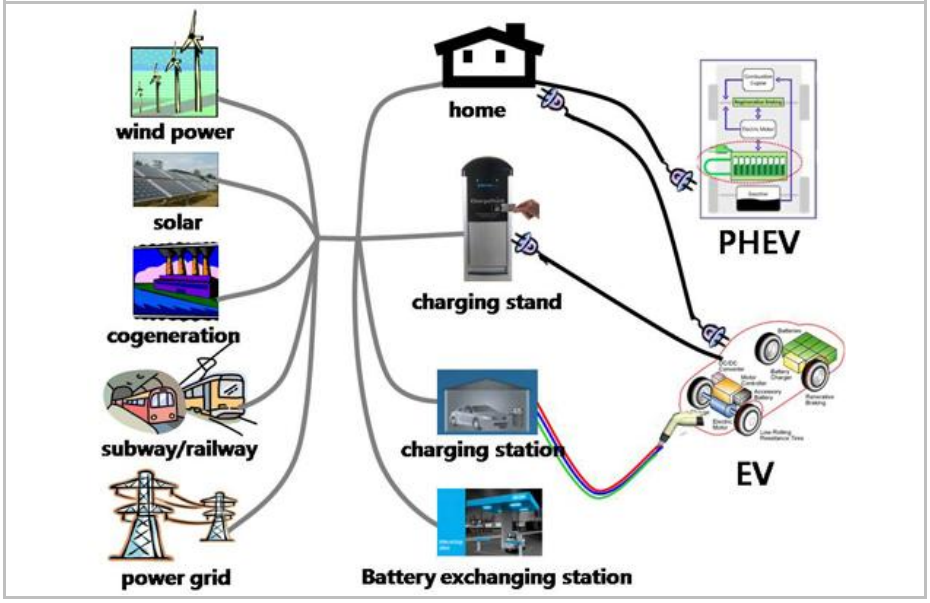
향후 확대될 EV 시대를 대비하여 정부 주도로 전국에 충전소를 설치하는 Project 를 전세계 국가들이 진행 중이다.

배터리 가격이 하락하고 배터리 기술개발을 통해 가솔린 자동차만큼 1 회 충전 주행거리가 늘어난다고 하더라고 소비자들은 "여전히 주행 중에 배터리를 다 소모해서 차가 멈추게 된다면 어떡하나?" 하는 우려가 남아있다.

이러한 우려를 불식시키기 위해서는 소비자들이 안심할 수 있도록 전기자동차를 주행하는 동안 언제 어디서든 충분한 양의 전기를 충전시킬 수 있는 충전 장치를 설치해야 하는데 이를 위해 미국, 일본, 중국, 유럽 등 각 국가별로 연도별, 단계적으로 충전 인프라를 구축해 나가고 있다.

PHEV 와 EV 가 확산됨에 따라 그만큼 충분한 전기에너지의 생산이 필요하다. 이를 위해서 기존의 석유자원은 한계가 있기 때문에 풍력, 태양광, 폐열발전(Cogeneration), 지하철, 철도, 혹은 가정 등에서 쓰고 남은 전기를 모아서 사용하는 체계를 활용하는 방안이 고려되고 있다. 이러한 방식을 적용하기 위해서 미국, 한국 등에서는 지능형 전력망 (Smart Grid) 구축사업과 전기자동차 충전 Infra 구축사업을 연계하여 동시에 진행하고 있다. (도표 40 참조)

도표 40. 충전 인프라 구축 개념도



Source: Leading Research Center

전기자동차 충전은 가정, 회사, 쇼핑몰, 주유소 등 어느 곳에서도 가능하게 될 것

전기자동차 충전기는 크게 4 가지 형태로 구분된다.

첫째는 가정용 충전시설이다. 일반 주택이나 아파트 주차장 같은 장소에서 귀가 후 취침하는 시간 또는 직장인들 같은 경우 회사 출근 후 일하는 동안 등 장시간 자동차를 운행하지 않는 경우에 전기자동차를 4~8 시간에 걸쳐 충전할 수 있다. 가정용 충전시설은 충전시간이 길다는 단점이 있으나 대신 충전 가격이 저렴한 장점이 있다.

둘째는 충전스탠드 Type 인데 공중전화 박스처럼 길거리에 위치하거나 쇼핑몰, Fitness Center, 영화관, 회사 건물 Guest 전용 주차장 등에 위치하여 운전자가 고객과 미팅을 하거나 친구와 영화를 보고, 쇼핑 또는 운동을 하는 시간동안 충전을 완료할 수 있는 형태로 충전시간은 2~4 시간 정도가 소요되어 가정용보다는 빠르지만 충전가격이 가정용에 비해 비쌀 것으로 예측된다.

셋째는 급속충전소 형태이다. 이는 주유소와 같은 형태로 일반 도로 및 고속도로상에 위치하여 운전자가 주행 중에 배터리가 소모되었을 때 잠시 들려서 충전을 하는 형태로 운전자는 충전 이외에 다른 목적을 가지고 오는 것이 아니므로 다른 Type 에 비해 급속으로 충전을 해 주는 시설이다. 다만, 주유소서 주유하는 데는 5 분이면 가능하나 급속 충전소는 현재 기술로는 20 분 정도가 소요된다.

충전소 도착하면 미리 충전해 둔 배터리를 3분 이내에 교환하는 배터리 교환소도 가동 예정

넷째는, 배터리 교환시스템이다. 이는 전기자동차가 배터리 충전을 위해 충전소에 들렸을 때 배터리에 충전을 하는 것이 아니라 충전소에서 충전해 둔 배터리를 해당 모델에 맞게 교환해 주는 프로그램이다. 이는 이스라엘의 "Better Place"라는 업체가 주도적으로 추진하고 있는 방식으로 배터리를 완충하는데 불과 3 분 이내의 시간이 소요되어 현재 주요소에서 주유하는 시간과 동일한 시간대로 완충이 가능한 모델이다. 하지만, 자동차 업체별 배터리를 가능한 표준화해야 하는 숙제가 남아 있어 이러한 모델이 현실화 되는 데는 다소 시간이 걸릴 것으로 판단된다.

도표 41. 충전설비 종류 및 특징

구분	충전 시간대 / 위치	설치장소	충전시간
①주택용	야간 취침 중, 출근 후 근무시간	주택, 아파트, 회사건물 등	4~8시간
②충전스탠드	도로상이나 비주거빌딩 등 활동밀집지역에 설치	장시간 주차가능 지역 (길가, 쇼핑몰 등)	2~5시간
③급속충전소	주행 중 배터리 충전 필요시	차량 접근 용이한 지역	20분
④배터리교환소	급속충전소와 동일하나 미리 충전된 배터리로 교환	주유소, 고속도로 휴게소	3분 미만

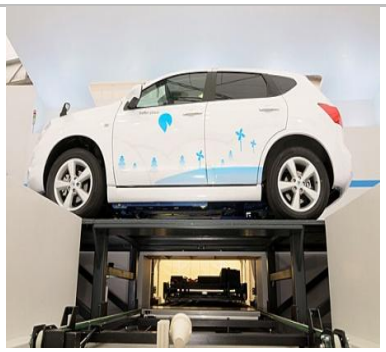
Source: Leading Research Center

도표 42. 충전 인프라 유형별 설치 형태

주택용

충전스탠드

급속 충전소



배터리 교환소

Source: Leading Research Center

주요 국가별 충전 인프라 사업 추진 현황을 살펴보면 앞으로 전기자동차의 급속한 시장확대에 대비한 충전 Infra 구축 사업이 매우 적극적이다.

미국정부는 향후 10년내 22,000개 충전소 설립 예정
Better Place 사는 $10억을 투자하여 미국내 충전소 10만개, 배터리 교환소 50개 설립 예정

미국은 스마트 그리드 (Smart Grid, 지능형 전력망) 와 EV/PHEV 충전인프라를 결합하여 추진 중이며 '09.2 월 '미국 경제회복 및 재투자법(America Recovery and Reinvestment Act)에 의거하여 총 $24 억 보조금을 5 개주, 11 개시 전기자동차 충전소 설치사업에 지원하고 있다. '11 년말 4,600 개의 충전소를 설립하고 향후 10 년내 총 22,000 개 (캘리포니아 주에서만 13,000 개) 충전 주유소를 설립할 계획이다. 한편 민간업체 중 쿨롬 테크놀러지(Coulomb Technologies)는 미국내 1,143 개의 충전소를 운영 중이며 이스라엘 업체인 Better Place 는 미국내 충전소를 10 만개, 교환소를 50 개 설립하기 위해 총 $10 억을 투자하였다.

일본은 "차데모" 라는 협의회를 통해 충전방식 표준화 및 인프라 구축 중

일본도 2009 년부터 정부주도로 전기차 충전 실증사업을 실시 중이며 특히, 차데모(CHAdeMO*, 급속충전기 인프라 추진 협의회)를 설립하여 총 153 개 업체들의 참여하에 충전설비 구축 및 표준화를 추진 중이다. 특히, '10.12 월에 차데모에서 제안한 충전표준을 미국에서도 사용하기로 하였다.

*CHAdeMO: 충전(Charge)+주행(Move) 합성어, 일어로 '차 한잔 마실래요' 라는 뜻으로 차 한잔 마시는 시간 동안 충전한다는 의미

이밖에 중국, 유럽에서도 마찬가지로 정부의 지원하에 충전시스템 표준화 및 Infra 구축에 지속적인 투자를 진행하고 있다.

한국의 경우는 미국, 일본에 비해서는 아직 충전사업의 진도가 좀 늦은 편이기는 하나 '10 년부터 제주도에 실증단지를 구축하여 충전기 200 대를 설치하여 Test 를 진행하고 있고 점차 그 규모를 늘려가고 있는 상황이다.

도표 43. 각 국가별 충전 인프라 구축현황

국가	추진 내용	충전 Infra 구축 목표
미국	- Smart Grid와 충전인프라 결합하여 구축 - 5개 주 11개시에 충전Infra 지원 ($24억) - 시카고, 태양광 및 풍력이용 전기차 충전소 설치예정 - Ford, Leviton사 공동 가정용 충전기 개발 - Better Place, 충전소/교환소 사업 투자($10억 투자)	- '11년말 4,600개 충전소 - '20년까지 22,000개 충전주유소 설치 - 충전소 10만개, 교환소 50개
일본	- CHAdeMO (급속충전기 인프라 추진협의회) 발족 : 도요타, 닛산, 미쓰비시 등 총 153개 업체 참가 : 충전인프라 국제 표준화 및 인프라 구축사업 추진 - 2009년부터 정부지원 아래 실증사업 실시 중	- 2012년까지 1,000여개 충전소 설치 - 급속 충전기 구입가격의 1/2 정부지원
유럽	- '10.8월 유럽연합, 플러그 및 소켓 시스템 표준화 - 유럽연합 27개국 충전 표준 개발 계획	-
중국	- 중앙정부와 지방정부, 국유기업을 중심으로 전기 충전소 건설 추진 중 - '15년까지 140억 위안, '20년까지 180억 위안 투자	- ~ '15년, 충전소 4,000개 건설(10개 도시) - '16~'20년, 충전소 1만개
한국	- 서울, 제주, 경남 충전인프라 실증단지 구축 - 충전기 표준 제정 : 단상 220V 완속 충전기 ('11.6월) : AC 급속 충전 (유럽 충전 표준 수용, '11.6월) - 교환형 배터리 표준화 추진(한국전기자동차산업협회)	- '10년 충전기 200대 - '11년 충전기 414대, 충전소 20곳 추가 - 삼성물산, '10년부터 분양하는 아파트에 PHEV 충전station 시스템 설치 - SK이노베이션, '11년 제주도 전기차 시범단지에 충전기와 주유기를 겸비한 주유소 설치 - 코디에스, P&E솔루션, LS산전 등도 참여

Source: Leading Research Center, 업계자료

Section 9: 주요 2 차전지 관련 기업 Summary

LG 화학 (051910 KS)

현재가 (원)	367,500
52주 최고 (원)	583,000
52주 최저 (원)	301,000
상장주수 (백만주)	66.3
액면가 (원)	5,000
시가총액 (십억원)	24,354.6
외국인비중 (%)	34.1

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

- **국내 업체 중 자동차용 배터리 개발에 가장 먼저 착수하여 가장 많은 고객과 가장 많은 수주 물량 확보**
  - 10 년간 개발경험
  - 연 10 만대 생산능력 확보, 매년 10 만대씩 증설 계획
  - GM, 현대, Ford 등
- **2012 년 1 조 매출, 흑자전환 가능**
  - 2015 년 매출 3.5 ~ 4.0 조원 예상
- **LG 화학의 3 가지 강점 강점**
  - 자동차 업체와의 오랜 개발 경험
  - 배터리 표준화 선도
  - 부품내재화를 통한 원가절감

자동차용 2차전지 시장 조기 진출

LG 화학은 소형 2 차전지 시장에서는 업계 3 위로 업계 1 위인 경쟁업체 삼성 SDI 에 비해 뒤처져 있으나, 자동차용 2 차전지 부문에서는 비록 초기시장이기는 해도 앞선 개발력과 적기의 시장진출을 통해 국내업체 중 선두를 달리고 있다.

GM과 10년 넘게 공동개발로 자동차용 전지 기술기반 확고히 → GM Volt PHEV 배터리 공급

동사는 2000 년부터 GM 과 손잡고 HEV 자동차용 배터리를 공동개발에 착수하여 10 년 넘게 자동차용 요구조건에 적합한 배터리 개발에 힘써왔다. 그리고 이러한 노력 끝에 2009 년 GM 의 최초 PHEV 전기자동차 모델인 Chevrolet Volt 의 배터리 공급업체로 선정이 되었고 2011 년 3 월에는 GM 의 전세계 2 만여개 협력사들 중 "최고의 협력사" 로 선정되었다. 동사는 이를 기반으로 현재까지 현대자동차 등 10 개의 전기자동차 프로그램을 수주함으로써 업계에서 가장 많은 고객 수를 확보하였다. 현재 수주 물량만으로도 2015 년 3.5~4 조원까지 매출이 가능한 수준이다.

GM Volt PHEV 선주문 5만대 2012년 이후 연간 3만대 판매

동사 배터리를 채용한 GM 의 PHEV 모델 Chevrolet Volt 는 '10 년 12 월에 출시되어 현재까지 월 300~400 대 정도 판매되고 있어 예상보다 판매실적이 부진하나 이는 GM 의 전기자동차의 생산경험 부족에 따른 일시적인 공급부족으로 현재 Volt 의 선 주문량만 5 만대인 점을 고려할 때 2012 년부터 연간 3 만대 판매는 가능할 것으로 보여진다

연간 PHEV 10만대 생산가능한 배터리 생산능력 확보 매년 10만대씩 증량 계획

동사의 자동차용 배터리 셀 생산능력은 미국 미시건주와 한국 오창까지 포함하여 GM Volt PHEV 기준 2011 년 현재 연간 10 만대 (EV 기준 5 만대) 이고 매년 연산 10 만대씩 생산능력을 키워갈 계획이며 투자비는 오창 공장에 1 조원, 미국 미시건 Holland 공장에 $3 억 투자하였다. 미국공장의 경우 미국정부로부터 투자금액의 50%인 $1.5 억을 지원받았고 나머지 중 $1.3 억은 세금감면의 혜택을 받았다. 자금 조달 측면에서도 LG 화학은 기존 석유화학 사업을 통해 충분한 자금력을 확보하고 있어 큰 문제는 없을 것으로 보여진다.

2012년 자동차용 배터리로만 매출 1조, 흑자 전환

2011 년 자동차용 배터리 매출은 3 천억원 규모로, 초기 투자비에 대한 부담으로 인해 영업이익 흑자는 어려울 것으로 보이나 2012 년에는 GM Volt 용 배터리 판매를 포함하여 총 1 조원 매출에 영업마진 흑자전환을 예상하고 있다.

자동차 업체와의 오랜 개발경험이 핵심 경쟁력

LG 화학의 강점은 세가지로 요약된다. 첫째는 자동차 업체와의 오랜 개발 경험이다. 자동차 업계는 사람이 직접 탑승한다는 제품 특성에 따라 부품의 우수성도 물론 중요하지만 안전성과 신뢰성을 보다 중시한다. 특히, 배터리와 같이 폭발의 위험성이 있는 부품에 대해서는 보다 높은 수준의 안전성과 신뢰성이 요구된다. LG 화학은 2000 년에 이미 GM 과 자동차용 배터리 개발에 착수하여 10 년 넘게 자동차용 배터리에 대한 안전성과 신뢰성을 검증 받은 업체이다. 이러한 신뢰성은 LG 화학이 가장 많은 고객을 확보 할 수 있게 되는 동인으로 작용하였다. 추가로 배터리 공급수주에도 타 업체들에 비해 유리한 상황이다.

GM에 공급한 배터리를 Ford에서도 사용
→ 배터리 표준화 주도

둘째는 배터리 셀의 표준화이다. LG 화학은 오랜 기간 검증된 GM Volt 용 배터리 셀 (15Ah 급)을 Ford Focus EV 에도 별도의 개발과정 없이 공급하기로 하였다. 이는 자동차 업체와 배터리 업체 모두 득이 될 수 있는데, Ford 입장에서는 별도의 개발비 없이 이미 GM 을 통해서 충분한 검증을 받은 배터리 셀을 공급받을 수 있는 이점이 있고 LG 화학 입장에서는 동일 모델 배터리의 공급물량이 늘어나게 되어 배터리 원가를 낮출 수 있는 득이 있게 된다. LG 는 이러한 추세를 살려 현대자동차 등 타 자동차 업체에도 동일 배터리 셀을 공급하는 방안을 추진 중이고 이에 따라 배터리 셀 표준화에도 업계를 주도해 나갈 것으로 전망된다.

부품내재화를 통한 원가절감

마지막으로 LG 화학의 강점은 부품 내재화이다. LG 화학은 국내 배터리 업체 중 유일하게 핵심재료인 전해액과 양극활물질을 자체적으로 개발/생산이 가능한 업체이다. 또한 2012 년부터는 분리막도 자체생산을 계획 하고 있다. 이는 화학기업으로서의 강점을 살린 것으로 이러한 부품 내재화를 통해 수익성을 극대화 할 수 있을 것으로 전망된다.

앞선 투자만큼 Risk도 함께 공존

LG 화학은 공격적인 투자를 통해 삼성과 SK 등에 비해 조기에 수익실현이 가능할 것으로 전망되나, 자동차용 배터리의 공급 물량은 자동차 업체들로부터 확정 받은 물량이 아니기 때문에 향후 전기자동차 시장 본격화 시점이 예상보다 늦어질 경우 선투자에 대한 Risk 가 존재한다.

삼성 SDI (006400 KS) / SB 리모티브

현재가 (원)	137,500
52주 최고 (원)	211,000
52주 최저 (원)	129,000
상장주수 (백만주)	45.6
액면가 (원)	5,000
시가총액 (십억원)	6,264.3
외국인비중 (%)	15.5

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

- **SB 리모티브 = 소형 2 차전지의 글로벌 강자 삼성 SDI 가 유럽의 자동차 배터리 시장 공략을 위하여 독일 Bosch 와 함께 합작법인**
- **LG 화학 대비 후발이나 모회사인 소형전지 업계 1 위 삼성 SDI 와 자동차 부품업계 1 위인 Bosch 사의 지원으로 선발업체 추격 중**
- **누계 2 조원 투자로 2013 년부터 본격 양산 후 2015 년 매출 2.5 조**
- **삼성 SDI/ SB 리모티브 의 강점**
  - 소형전지 사업을 통한 제조기술력/생산성 확보능력
  - 엄격한 품질관리를 통한 No-recall 기록 (업계 최고의 안전성)
  - 삼성그룹 계열사간 시너지로 부품 수직 계열화 가능

삼성SDI는 IT용 소형전지에서 전세계 1등 업체 (M/S 25%)

삼성 SDI 는 IT 용 소형 2 차전지 1 등 업체로 전세계 M/S 25%를 점유하고 있다. 이를 기반으로 하여 자동차용 2 차전지 사업에도 진출하였으나 자동차 업계에 대한 경험 부족이라는 약점을 보완하고 향후 전기자동차 시장에 대한 투자 Risk 도 분산하기 위해 독일 Robert Bosch 사와 합작하여 자동차용 2 차전지 전문제조 업체인 SB 리모티브를 설립하였다.

삼성SDI와 독일Bosch의 합작으로 SB 리모티브 설립
→ 자동차용 2차전지 전문기업

SB 리모티브는 2008 년에 세계 최대의 자동차 부품회사인 Robert Bosch 와 삼성 SDI 간 50 대 50 지분 투자를 통해 설립되었으며 삼성 SDI 는 소형 2 차전지 사업을 통해 확보한 배터리 셀 기술력을 근간으로 자동차용 배터리 개발 및 생산을 담당하고 Bosch 는 자동차 업계에서의 영업력과 자동차 부품기술을 근간으로 영업과 배터리 팩 개발 및 생산을 담당하고 있다.

LG화학 대비 후발이나 모회사의 적극적인 지원으로 선두업체 추격 중

동사는 LG 화학에 비해 자동차용 배터리사업을 약 6 년 정도 늦게 시작하여 배터리의 개발경험과 생산능력 면에서 열세이다. 하지만 모회사인 삼성 SDI 는 소형 2 차전지 분야에서도 1999 년 후발주자로 사업을 시작하여 10 년만에 선두업체인 일본의 산요를 누르고 업계 1 등으로 올라선 저력이 있는 업체로서 그러한 경험과 Know-how 를 활용해 SB 리모티브를 통한 자동차용 배터리 사업에서도 선두업체들을 추격하고 있다.

SB 리모티브의 첫 고객은 독일의 BMW
→ 독일 Bosch와 합작 효과 가시화

SB 리모티브의 첫 고객은 회사설립 후 1 년 뒤인 2009 년 고객이 된 독일의 BMW 이다. 이는 LG 화학이 미국 GM 과 손잡은 것과는 대조적이다. 미국 GM 의 경우는 오랜 기간 LG 화학과의 배터리 공동개발을 통해 LG 화학의 배터리를 채용했지만 BMW 는 SB 리모티브를 배터리 공급업체로 먼저 선정하고 후에 배터리를 검증하는 형태를 취했다. 이는 BMW 에서는 SB 리모티브가 LG 화학에 비해 자동차용 배터리에 대한 개발경험은 부족하지만 모회사인 삼성 SDI 가 소형 2 차전지 1 등 업체로서 가진 잠재력과 Bosch 의 자동차 부품분야에서의 기술력이 높은 평가를 받았기 때문이었다.

양산라인은 이미 가동 중이나 본격가동은 2013년부터

수주를 확보한 고객은 총 5 개 업체로 BMW, Delphi, Chrylser, 폭스바겐, S&T 모터스가 있다. 아직 이들 업체들에 양산품으로 납품 중인 물량은 없으며 개발 및 배터리 성능 검증을 위한 샘플 제공 물량만 공급되고 있다.

생산라인 구성은 기흥에 Pilot 라인, 울산 양산라인을 가동 중이나 아직 시생산 단계이며 본격적인 양산라인 가동은 수주고객들의 본격적인 전기자동차 생산시점인 2013 년부터 시작될 것으로 전망된다.

2013년 EV 4만대, 2015년 32만대 분의 배터리 생산능력 확대 예정

울산의 양산라인 생산 물량은 EV 기준 연 6000 대분 배터리 공급 물량으로 LG 화학에 비교하면 크게 부족한 물량이나 2013 년에는 년 4 만대, 2015 년에 32 만대까지 공급물량을 확대할 계획이다.

2015년까지 누적 2조원 투자
2015년 당기 매출 2.5조 목표

매출 또한 양산라인이 본격적으로 가동되는 2013 년부터 발생하는데 2015 년까지 계획대로 양산라인을 구축할 경우 누적 투자 2 조원에 2015 년 당기 매출은 2.5 조원 수준이 될 것으로 전망된다.

SB 리모티브의 강점은 제조기술력, 품질관리능력, 삼성그룹 시너지를 통한 원가경쟁력 확보로 요약할 수 있다.

SB 리모티브는 삼성SDI의 사업경험을 그대로 전수 받은 정예인력들로 구성

SB 리모티브의 인력들은 대부분이 모회사인 삼성 SDI 소형 2 차전지 분야에서 배터리를 개발 및 생산해온 인력들로 삼성 SDI 가 소형전지 분야에서 업계 1 위가 되기까지의 쌓아 올린 제조기술력과 품질관리 경험을 그대로 살릴 수 있는 장점이 있다.

제조기술력, 원가절감 Know-how를 기반으로 선발업체 추격

또한 삼성 SDI 가 짧은 기간 내에 업계 1 위가 될 수 있었던 것은 제조기술력을 기반으로 생산성 향상과 원가절감, 가격경쟁력 확보, 엄격한 품질관리를 통한 안전성 확보로 고객들로부터 인정과 신뢰를 받을 수 있었기 때문이다.

따라서, SB 리모티브도 모회사에서 쌓은 경험과 Know-how 를 무기로 자동차용 배터리 사업에서도 선발업체들을 추격하고 있다.

자동차용 배터리는
삼성그룹의 차세대 성장동력

→ 그룹 관계사와 협업으로
핵심부품 수직계열화 추진

SB 리모티브의 또 다른 강점은 삼성그룹 시너지인데, 삼성그룹은 자동차용 배터리 사업의 성공을 위해 그룹내 계열사간 협력체제를 강화하고 있다. 아직 초기단계이나 배터리 핵심소재들인 분리막, 양극활물질, 음극활물질, 전해액 등을 제일모직, 정밀화학, 정밀소재, 삼성토탈, 삼성물산 등 계열사을 통해 공급받는 수직계열화 체제를 갖춰가고 있으며 향후 자동차용 배터리 시장이 본격화 되는 2014 년 시점에는 그 효과를 볼 수 있을 것으로 판단된다.

위험요인으로는 Bosch 와 합작사로서 장점도 많으나 합작사의 특징상 의사결정이 느리고 과정이 복잡해 질 수 있다는 것이다. 또한, 최근 Bosch 그룹이 자체적으로 배터리 셀을 생산하여 독일 내 잠수함 업체들에 공급하겠다고 발표함에 따라 향후 Bosch 그룹이 협력사가 아닌 삼성 SDI 의 경쟁사로 등장할 수 있는 위험요인이 내재되어 있다.

테크노세미켐 (036830 KQ)

현재가 (원)	42,000
52주 최고 (원)	51,200
52주 최저 (원)	24,800
상장주수 (백만주)	14.7
액면가 (원)	500
시가총액 (십억원)	616.9
외국인비중 (%)	20.4

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

A123, JCS 등 미국업체 공급으로 미국 현지 공장 설립

→ 차세대 매출성장 기반

- **2 차 전지 전해액 국내 M/S 45%로 국내 2 위 그리고 전세계 4 위 업체**
- **2 차 전지 전해액 매출 연평균 79%씩 성장**
  - '10 년 295 억 → '11 년 430 억 매출로 2 배 이상 성장 전망
- **2011 년, 미국 현지 생산법인 TSC 미시간을 설립, 미국 배터리업체에 공급**
  - 생산규모: 년간 5 천톤, 투자금액 150 억

국내에서 파낙스 이텍에 이어 두번째 규모의 2 차전지 전해액 생산업체로서 생산하는 전량을 삼성 SDI 에 공급하고 있으며 이는 삼성 SDI 필요량의 45%에 해당한다.

기존 주력제품군인 Display 공정재료와 반도체 공정재료가 매출의 80% 이상을 차지하고 있으나 2008 년 이후 2 차 전지 전해액 사업의 확대로 2 차전지 전해액 매출이 전년대비 46% 증가할 것으로 전망된다.

특히, 최근 주 고객사인 삼성 SDI 외에 신규고객으로 미국 배터리 업체들인 A123, JCS 등에 전해액 공급의뢰를 받아 고객 다변화에 성공하였다. 이를 위해 미국 현지법인 (TSC 미시간)을 설립하여 '11.3Q 부터 미국 고객들에 현지에서 직접 전해액을 생산하여 공급할 예정이며 2012 년부터 본격적인 매출에 기여할 것으로 예상된다.

후성 (093370 KQ)

현재가 (원)	6,980
52주 최고 (원)	9,960
52주 최저 (원)	3,205
상장주수 (백만주)	84.8
액면가 (원)	500
시가총액 (십억원)	592.1
외국인비중 (%)	6.6

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

전해질염(LiPF6) 생산 확대로 고객요구 대응

일본 경쟁업체 대비 저렴한 가격경쟁력으로 국내시장 점유율 확대

- **국내 유일의 2 차 전지 전해액 핵심재료인 전해질염(LiPF6) 생산업체**
  - 불화물 처리기술 보유로 기술장벽이 높아 독과점 유지
- **전해질염 매출확대 및 냉매가스 마진개선으로 영업이익률 크게 상승 ('10 년 5% → 1Q11 18%, 2Q 11 15%)**
- **전해질염(LiPF6) 생산규모 확대로 매출 증대 전망 (매년 2 배씩 성장)**
  - 생산능력: '10 년 1 천톤/년 → '13 년 3 천톤/년 → '15 년 5 천톤/년
  - 매출증가: '10 년 250 억원 → '11 년 550 억원 → '12 년 1000 억원

국내에서는 유일하게 2 차전지 전해액에 들어가는 핵심재료인 전해질염(LiPF6)을 생산하는 업체로 국내 3 대 전해액 업체인 파낙스이텍, 테크노세미켐, LG 화학에 모두 공급하고 있다.

전해질염(LiPF6)는 후성이 기존 주력사업인 에어컨 냉매가스를 영위하면서 오랜 기간 축적해 온 불화물 처리기술이 바탕이 되어 가능했던 사업으로, 기술적인 난이도가 높아 진입장벽이 높다. 또한 일본의 경쟁업체 대비 20% 이상의 가격경쟁력을 확보하여 국내 독과점 업체로서 위상은 지속될 것으로 보인다.

국내 배터리 재료업체들의 증가하는 수요에 대응하고 향후 자동차용 2 차 전지 시장을 겨냥하여 생산능력을 현재 연간 1 천톤 규모에서 2013 년에는 현재 대비 3 배 규모인 연간 3 천톤, 2015 년에는 연간 5 천톤까지 지속 확대할 계획이어서 향후 전해질염(LiPF6) 분야의 매출은 지속 상승할 것으로 전망된다.

엘앤에프 (066970 KQ)

현재가 (원)	14,350
52주 최고 (원)	40,350
52주 최저 (원)	12,050
상장주수 (백만주)	10.3
액면가 (원)	500
시가총액 (십억원)	147.9
외국인비중 (%)	1.0

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

- **국내 양극 활물질 M/S 1 위, 전세계 3 위 업체**
- **삼성 SDI 와 LG 화학에 모두 공급 중으로 EIG, 3M, SB 리모티브 등으로 고객 다양화**
- **양극활물질 매출 2008 년부터 년간 48% 씩 성장**
  - 2008 년 464 억원 → '10 년 1219 억원 → '11 년 1,500 억원 전망
- **지경부 WPM 사업에 전기자동차용 2 차전지 양극소재 개발 업체 선정**
  - 2014 년 이후 중장기 매출 증대를 위한 선행개발
  - World Premium Materials

2 차전지 양극 활물질과 LCD Backlight Unit 을 생산하는 업체로서 2 차전지 양극 활물질의 전세계 M/S 10%를 차지, 일본 니치아화학(15%), 유미코아(12%)에 이은 3 위 업체이다.

LCD BLU 사업에서 양극활물질로 사업의 무게 중심 이동

2008 년까지는 LCD Backlight Unit 매출이 전체 매출의 67%로 높은 비중을 차지하였으나 양극활물질 사업의 확대로 2010 년에는 양극활물질이 전체 매출의 68%를 차지하여 점차 사업구조를 2 차전지 재료 전문업체로 바꾸어 가고 있다. 주요 고객은 LG 화학과 삼성 SDI 등을 중심으로 한 주요 배터리업체들이며 삼성 SDI 에는 자회사인 ㈜엘앤에프신소재에서 공급 중이다.

생산능력 확대로 매출증대

생산능력은 엘앤에프 5,000 톤/년, 엘앤에프신소재 3,500 톤/년, 중국현지법인인 무석광미래신재료에서 1,000 톤/년으로 년간 총 9,500 톤을 공급가능하며 2011 년 추가로 1,800 톤 증설 투자를 집행 중이다. 양극활물질 매출은 자회사를 포함하여 2010 년 1219 억원이며 2011 년 1500 억원을 목표로 하고 있다.

지경부 주관 차세대 2차전지 양극소재 개발업체로 선정 → 중장기 수익원 확보

특히, 동사는 '10.8 월 지식경제부에서 주관하는 10 대 핵심소재 (World Premier Materials) 사업에 전기자동차용 차세대 2 차전지 양극소재 개발업체로 선정되어 삼성 SDI 와 공동개발을 진행 중이며 이는 전기자동차 시장 본격화 시점을 대비한 선행개발 업체로서 향후 매출 창출로 이어질 가능성을 높이고 있다.

에코프로 (086520 KQ)

현재가 (원)	13,050
52주 최고 (원)	18,000
52주 최저 (원)	8,480
상장주수 (백만주)	12.7
액면가 (원)	500
시가총액 (십억원)	165.7
외국인비중 (%)	0.5

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

- **국내 양극활물질 생산업체 중 유일하게 전구체부터 활물질까지 생산**
  - 원가경쟁력 확보에 있어 타사 대비 유리 (OPM: L&F 5%, 에코프로 8%)
- **2 차전지 산업의 미래 성장성을 감안한 공격적인 투자로 생산능력 확보**
  - 2010 년 생산능력 1,800 톤 → 2011 년 4,800 톤 → 2012 년 추가 투자
  - 매출 작년대비 2 배 증가 (2010 년 552 억원 → 2011 년 1145 억원 전망)
  - 영업이익 3 배 증가 (2010 년 37 억원 → 2011 년 112 억원 전망)
- **생산능력 증대로 부채비율이 높으나 향후 이익증대로 재무구조 개선 가능**

양극활물질 매출비중 증대
'10년 60% → '11년 상반기 76%

에코프로는 2 차전지 양극 활물질 등 2 차전지 재료와 온실가스 저감사업 등 환경부문 사업을 영위하고 있는 업체로서 전지부문이 2010 년 매출 560 억원 중 335 억원으로 60% 비중을 차지하고 2011 년 반기 매출 497 억원 중 380 억으로 총 매출 대비 76% 를 차지하는 등 2 차 전지 양극활물질 부문 매출이 눈에 띄게 증가하고 있다.

국내 유일의 전구체 생산업체로
타 활물질 업체대비 수익성 우위

특히, 에코프로는 국내에서 유일하게 양극 활물질을 제조하기 전단계의 원재료인 전구체(p-NCM)를 직접 생산하는 업체로 타 업체대비 원가경쟁력에 유리한 위치를 점하고 있다.

생산능력은 2010 년 전구체 및 활물질을 연간 1,800 톤에서 추가 투자를 통해 연간 4,800 톤 까지 확대하였으며 2011 말부터 추가로 200 억원을 투입하여 생산증설을 추진할 계획이다.

미래성장을 위한 공격적 투자로
재무구조상 Risk 있으나
'11년 이후 개선될 전망

다만 2008 년부터 2010 년까지 연간 영업이익은 20~30 억원에 그치고 있음에도 불구하고 2008 년 127 억, 2009 년 325 억, 2010 년 290 억원의 자본적 지출(Capital expenditure)을 집행하여 과도한 차입으로 인한 재무구조가 불안한 점이 위험요인이나, 2011 년부터 매출 및 영업마진이 전년대비 2 배 이상 크게 개선될 것으로 보여 이에 대한 우려가 어느 정도 희석될 것으로 전망된다.

코스모신소재 (005070 KQ)

현재가 (원)	7,050
52주 최고 (원)	9,930
52주 최저 (원)	4,100
상장주수 (백만주)	14.0
액면가 (원)	500
시가총액 (십억원)	98.6
외국인비중 (%)	0.3

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

구) 새한미디어의 변신
기존 A/V 사업에서 IT소재 기업으로

- **2 차 전지 양극활물질 LCO 생산, 삼성 SDI 에 전량 공급**
  - 향후 자동차용 2 차전지에 사용될 NCM 계열 활물질도 생산 예정

- **2014 년 자동차용 2 차전지 시장대비 양극활물질 생산능력 매년 2 배 증가**
  - 생산능력: '10 년 1,200 톤/년 → '11 년 2,400 톤/년 → '13 년 4,800 톤/년
  - 매출: '10 년 355 억원 → '11 년 500 억원 → '14 년 1,300 억원

2 차전지 양극 활물질 생산업체로서 삼성 SDI 에 전량 납품하고 있는 업체이다.

기존에 구)새한미디어의 사명으로 Audio/Video Tape 사업을 영위해 오다가 2010 년 코스모화학에서 인수(지분율 42%)하여 현재 사업구조를 토너 및 2 차전지 재료 등 IT 소재 중심으로 변경 중에 있다.

2 차전지 양극활물질로는 주로 휴대폰 등 IT 용 배터리에 사용되는 LCO 계열 활물질을 생산하는데 2008 년 LCO 양산공장을 가동하고 2010 년 년간 1,200 톤 규모의 생산능력을 확보하고 있다. 올해는 2 라인 증설을 완료하여 생산능력을 연간 2,400 톤 규모로 확대하였다.

양극 활물질 매년 1,200톤씩 증설
기존 부지/건물 활용가능하여
투자비 부담 적음

앞으로 매년 1,200 톤씩 생산능력을 확대하여 2013 년까지 연간 총 4,800 톤 규모까지 생산라인을 확충하여 2014 년부터 본격화될 자동차용 2 차전지 시장에 대응할 예정이다. 이를 위한 투자비용은 설비투자비 약 55 억 정도인데 이는 기존 A/V 용도로 활용하던 부지와 건물을 그대로 사용가능하기 때문이다. 따라서 연간 1,200 톤 규모 생산능력 확보로 최대 매출 355 억원까지 가능하여 때문에 투자효율 측면에서 강점을 가지고 있다.

자동차용 2 차전지 활물질로는 LCO 보다는 NCM 계열이 주로 사용되는데 이에 대비하여 NCM 계열 전구체와 양극활물질 생산투자도 검토 중이며 신규사업으로 반도체 실링 film, 고굴절 렌즈 제조용 점착 테이프 등 기능성 film 사업도 추진 중이다.

일진머티리얼즈 (020150, KQ)

현재가 (원)	17,850
52주 최고 (원)	37,700
52주 최저 (원)	13,400
상장주수 (백만주)	39.2
액면가 (원)	500
시가총액 (십억원)	699.7
외국인비중 (%)	6.4

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

- **2 차전지용 Elec-foil 생산업체로 전세계 M/S 1 위 (34.5%)**
- **일본 지진 영향으로 2 차전지 Elec-foil 매출 급증세**
  - 2010 년 575 억 → 2011 년 상반기 506 억
- **기술적인 장벽이 높고 대체재가 없은 제품군으로 향후 자동차용 2 차전지 시장 성장에 따른 매출 확대 폭이 커질 것으로 전망됨**

PCB foil의 매출감소에도 불구 2차전지 E-foil로 매출증대로 성장성 부각

2 차전지에 들어가는 Elec-Foil 을 생산하는 업체로 전세계 M/S 1 위 업체이다. Global M/S 는 34.5%이고 LS 엠트론과 함께 국내시장을 양분하고 있다.

주 고객으로는 삼성 SDI, Sanyo, LG 화학 등 주요 배터리 업체들이 모두 포함되며 특히 삼성 SDI 의 경우 필요량의 90%를 동사에서 공급하고 있다.

기존사업으로 영위하고 있는 PCB 용 Elec-foil 의 매출은 IT 경기 침체로 감소하고 있으나 2 차전지용 Elec-foil 의 매출은 꾸준한 증가세를 보이고 있어 동사에서 2 차전지용 Elec-foil 의 매출비중이 지속적으로 늘어나고 있다.

2차 전지 E-foil 매출 올해 상반기에 이미 작년 매출의 88% 달성

2 차전지용 Elec-foil 에서 매출은 2010 년 575 억원 이었는데 2011 년 상반기 매출이 506 억으로 작년 총 매출규모에 육박하고 있어 올해 매출은 약 1000 억원 이상이 될 것으로 전망된다.

기술력도 세계 1등

2 차전지용 Elec-foil 은 일진머티리얼즈와 LS 엠트론, 일본의 Furukawa 3 개 회사가 전세계 시장의 82%를 점유하고 있을 정도로 기술적인 진입장벽이 높은 제품이다. 이 때문에 동사는 2 차전지용 Elec-foil 생산을 위해 1978 년부터 20 년 넘게 연구개발만을 진행하였고 그 노력의 결과로 2001 년 국내업체로서는 처음으로 2 차전지용 Elec-foil 양산에 성공하였으며 기술우위와 일본업체대비 가격경쟁력을 기반으로 신속하게 시장점유율을 높여가고 있다.

대체재가 없어 향후 2차 전지 시장 성장과 함께 매출 규모 대폭 시장 기대

또한 본 제품은 현재까지 이를 대체할 수 있는 제품이 없으며 앞으로도 당분간은 대체재가 등장하기 어려울 것으로 보여 향후 자동차용 2 차전지 시장이 본격화 될 경우 동사의 매출은 빠른 속도로 증가할 것으로 예상된다.

한편 동사는 2 차전지 양극활물질 사업 진출을 준비 중이다. 이를 위해 2010 년 90 억을 투자하여 양극활물질의 한 종류인 LMO 를 연간 800 톤 생산할 수 있는 양산라인을 구축하고 있으며 시생산 제품은 현재 LG 화학 자동차용 배터리와 삼성 SDI 전동공구용으로 Test 를 진행하고 있다. 현재 구축 중인 양산라인에서 매출발생은 2011 년 4 분기부터 가능할 것으로 전망된다.

리켐 (131100 KQ)

현재가 (원)	13,800
52주 최고 (원)	26,200
52주 최저 (원)	12,550
상장주수 (백만주)	5.8
액면가 (원)	500
시가총액 (십억원)	80.0
외국인비중 (%)	0.00

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

40여종의 다양한 전해액 첨가제 등 소재들을 확보
→ 다양한 고객 요구에 신속 대응

- **2 차 전지 전해액 소재 국내 2 위 업체**
- **다품종 소량생산 체제로 고객요구에 신속한 대응 체제 구축이 장점**
- **2011 년 생산규모 확대 (연간 6 천톤 → 1 만톤)**
  2013 년 추가 증설 예정

동사는 국내 2 차 전지 전해액 소재 (첨가제 등) 부문 M/S 1 위 업체로서 국내 3 대 Major 전해액 생산업체인 LG 화학, 테크노세미켐, 파낙스이텍에 모두 납품하고 있다.

향후 자동차용 전지를 포함하여 2 차전지 수요증가에 대비하여 생산능력을 현재 연 6 천톤에서 2011 연말까지 연 1 만톤까지 증대시킬 예정이며 2013 년부터 연간 80~100 억원 규모의 추가 증설 투자가 예정이다.

동사의 핵심역량은 고객들마다 다양한 종류의 전해액 공급요청에 대응하여 40 여종의 전해액 소재들을 확보하고 있어 국내 배터리 업체들의 다양한 특성확보 요구에 신속하게 대응할 수 있는 개발체제를 갖추고 있다는 점이다.

코디에스 (080530 KQ)

현재가 (원)	4,625
52주 최고 (원)	12,850
52주 최저 (원)	3,545
상장주수 (백만주)	8.6
액면가 (원)	500
시가총액 (십억원)	40.0
외국인비중 (%)	0.3

(주가 기준일: 2011년 9월 2일)

정부의 충전기 설치사업에 주도적으로 참여
전체 설치대수의 65% 점유

- **2008 년 전기자동차용 충전기 사업 진출**
- **전기자동차 시대 본격화에 대비한 충전 인프라 수요확대가 예상되며 이는 동사의 기회요인으로 작용할 것임.**

동사의 주력제품은 TFT LCD 검사장비이나 2008 년 한국전기연구원에서 기술이전을 받아 2 차전지 충전기 사업을 시작하였다.

국내 전기자동차 충전기사업은 현재 사업화 초기단계로 정부에서 주도하여 추진되고 있다. 이에 따라 동사는 국책사업 참여를 통해 충전기를 공급하여 매출을 발생시키고 있다.

동사는 전기자동차 충전기 분야에서 기술력을 인정받아 2010 년 기준 국내 전기자동차 충전기 중 65% (총 200 대 중 130 대)를 공급하였으며 2011 년 하반기에도 정부에서 총 414 대를 설치할 계획이어서 추가 수주가 예상된다. 매출은 2010 년 9 억원으로 총 매출 307 억 중 5% 수준에 불과하다.

하지만 향후 전기자동차가 본격화 되기 위해 충전인프라 구축은 필수적이며 미국과 일본 등 주요 국가들도 정부와 민간의 협력을 통해 충전인프라 구축에 집중 투자를 하고 있는 상황이어서 국내에도 보다 큰 규모의 충전인프라 구축사업이 진행될 것으로 예상된다. 이러한 추세는 동사에도 기회요인으로 작용할 것으로 전망된다.

한편, 동사는 서울시에서 주관하는 배터리 교환시스템 사업에 충전기 공급업체로 참여하여 동 분야에서 추가적인 매출발생이 가능할 것으로 보이며 중국 충전기 업체와 협력을 통해 중국 진출도 추진하고 있다.

Section 10: 리딩증권의 2 차전지 관련기업분석 유니버스

빨간색 업체 : Major 업체들로 1 차 기업 분석 대상
검정색 업체 : Minor 업체 또는 비상장사 업체들로 2 차 분석 대상

Appendix

Appendix 1. 배터리 관련 용어의 이해 44

Appendix 2. 자동차용 배터리 Supply Chain 업체 List..... 48

Appendix 3. 배터리 업체별 자동차용 배터리 추진현황 49

Appendix 4. 자동차 업체별 전기자동차 추진현황..... 52

Appendix 5. 전기자동차 출시 모델 List 55

Appendix 6. 전기자동차 출시 모델 전시관..... 56

Appendix 1. 배터리 관련 용어의 이해

출력

출력은 1초 동안 배터리에서 꺼낼 수 있는 전기량

출력(Watt)은 배터리에서 전기에너지로 변환되어 나오는 전기량을 말하며 1 초 동안 나오는 전기량을 "1 와트" 라고 말한다. 출력이 높다는 의미는 한꺼번에 많은 양의 전기가 흘러나온다는 의미로 그만큼 많은 힘을 낼 수 있다는 뜻이다. 출력은 전압과 전류의 곱으로 계산되는데, 이를 물통에 비유하면 전압은 물통에 들어 있는 물의 높이, 전류는 수도꼭지에 해당한다고 할 수 있겠다. 물 기둥의 높이가 높으면 그만큼 수압이 세서 많은 양의 물이 흘러 나오려 하는 것처럼 전압이 높으면 보다 많은 전기가 흘러나오고, 또한 수도꼭지를 많이 틀어 놓으면 많은 양의 물이 흘러나올 수 있듯이 전류량이 많으면 전기량이 많아진다는 것을 뜻한다.

도표 A-1. 배터리 출력의 개념

출력 (Watt) 이란?

1차, 2차 전지나 연료 전지 등 전기 에너지를 저장하거나 변환하는 장치에서
1초 동안 꺼낼 수 있는 전기량

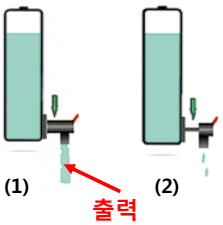
이를 물이 담겨 있는 물통에 비유하면, **출력이란 1초 동안 나오는 물의 양**

출력의 단위 [W]

[1W = 1V x 1A = 1J / 1s]

- 출력이 1W 라는 의미는 1V(볼트)의 전압에서 1A(암페어)의 전류가 흐른다는 뜻
  또는 1초 동안 흐른 전기의 양을 의미함
- 일반적으로 일정한 전압에서 전류를 흐르게 하므로
  출력이 높다는 것은 흐르는 전류가 크다는 것과 동일한 의미로 이해할 수 있음

고출력 vs. 저출력



(1)과 (2) 양쪽의 물통에는 동일한 양의 물이 들어있으나,
한번에 더 많은 양의 물을 내보낼 수 있는 것은 (1) 의 경우,
(1)의 출력이 (2)의 출력 보다 우수

자동차용 전지에서 출력은 자동차의 구동력을 좌우한다. 출력은 평소 주행 시에도 물론 필요하지만 높은 언덕을 오르거나 순간적으로 높은 속도를 내기 위해서는 순간적으로 높은 출력이 필요하기 때문에 우수한 출력성능을 가지는 배터리를 장착하는 것은 자동차 성능에 지배적인 영향을 미친다.

도표 A-2. 자동차 출력 계산

가용 전압 : **3 ~ 4V**
방전 전류 : **220A**
→ Cell 출력 **660 ~ 880W**
→ Pack 출력(100Cell) **66kW ~ 88kW**
= Pack 출력(100Cell) **88 ~ 117 마력**

※1마력 = 0.75kW
※현대 Sonata 2.0D-VGT엔진
: 최대출력 151마력

다른 전자제품들과 출력을 비교해보면 휴대폰은 2 와트, LCD TV 는 100 와트, 자동차는 40kW 이상에 해당하여 전기자동차를 구동시키기는 출력은 휴대폰의 2 만배에 해당하는 출력크기를 요구한다. (도표 A-3)

도표 A-3. 전자 제품별 출력 비교

용량

용량은 배터리가 가지고 있는 전기에너지 총량

용량은(Capacity) 은 배터리와 같은 전기에너지의 저장장치 또는 변환장치가 가지고 있는 총 전기량을 말하며, 1A[암페어]의 전류를 1 시간 동안 흐르게 할 수 있는 배터리의 용량을 1Ah [암페어 아워] 라고 말한다. 용량이 크다는 의미는 그만큼 단위 전류량의 크기를 오랜시간 동안 꺼내어 쓸 수 있다는 의미이다. 용량은 전류와 시간의 곱으로 계산되는데 이를 물통에 비유하면 물통 안에 담겨져 있는 물의 양에 해당한다. (도표 A-4) 수도꼭지의 물의 단위시간 배출량이 적을 경우 좀더 오랜시간동안 물을 사용할 수 있지만 반대로 단위시간 배출량이 많은 경우 보다 짧은 시간동안만 물을 사용할 있는 것과 동일한 개념이다.

도표 A-4. 배터리 출력의 개념

용량 (Capacity) 이란?

1차, 2차 전지나 연료 전지 등 전기 에너지를 저장하거나 변환하는 장치가 가지고 있는 총 전기량

이를 물이 담겨 있는 물통에 비유하면, 용량이란 물통에 들어 있는 전체 물의 양

용량의 단위 [Ah]

[1Ah = 1A x 1h]

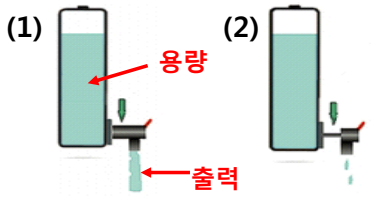
- 전지의 용량이 1Ah 라는 의미는 1A의 전류를 1h (시간) 동안 흐르게 할 수 있다는 뜻

예를 들어 0.8 Ah (800mAh)용량의 전지가 휴대폰에 적용된 경우,

1) 소비 전류가 0.02A 인 대기 모드에서는 40시간동안 전류가 흐르게 할 수 있고

2) 소비 전류가 0.25A 인 통화 모드에서는 3.2 시간 동안 전류가 흐르게 할 수 있음

용량 vs. 출력



- 한번에 나오는 물의 양은 (1) 과 (2) 가 다르다
  → 출력이 다르다
- 통 속에 들어 있는 전체 물의 양은(1) 과 (2)가 동일하다
  → 용량은 (1) 과 (2) 가 동일하다

∴ (1) 과 (2) 의 경우는 "용량은 같으나 출력은 다름"

에너지

에너지는 배터리로부터 공급 받을 수 있는 총 전기량

에너지(Energy)는 배터리와 같은 전기에너지의 저장장치 또는 변환장치에서 공급 받을 수 있는 총 전기량을 말하며 전류, 시간, 전압의 곱으로 구해진다. 예를 들면 물통에 들어 있는 물의 총량은 용량이라 하며, 수도꼭지 위치에 따라 사용 가능한 물의 양이 달라지고 이와 같이 수도꼭지 위치에 따라 사용 가능한 물의 양을 에너지라고 말한다.

도표 A-5. 배터리 출력의 개념

에너지란? (Energy)

1차, 2차 전지나 연료 전지 등 전기 에너지를 저장하거나 변환하는 장치로부터 공급 받을 수 있는 총 전기량

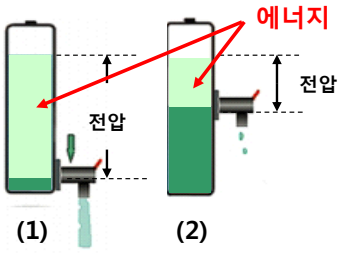
이를 물이 담겨 있는 물통에 비유하면, 에너지는 사용 가능한 물의 양

에너지의 단위 [Wh]

[Wh = W x h = A x V x h =A x h x V = Ah x V]

- 에너지는 출력과 시간에 비례 (Wh = W x h)
- 에너지는 용량과 전압에 비례 (Wh = Ah x V)

에너지 vs. 용량



용량 : 물의 총량 +

에너지 : 사용 가능한 물의 양

전압 : 수도꼭지와 물의 높이의 차

- 들어 있는 물의 총량은 (1) 과 (2) 가 동일하다
  → 저장된 용량이 동일하다
- 수도꼭지 위치에 따라 꺼내 쓸 수 있는 물의 양은 다름
  → 에너지는 다르다 (전압이 큰 (1) 이 에너지가 더 많다)

자동차용 배터리의 에너지를 구해보면, 예를 들어 사용되는 배터리의 전압이 4V 이고 용량이 5Ah 일 때 배터리의 에너지는 20Wh 가 되며, 총 100 개의 배터리 셀을 직렬로 연결하여 사용하면 총 2,000Wh (2kWh) 된다. 이를 주행거리로 환산하면 1kWh 당 약 5km 주행 가능하므로 총 주행거리는 10km 가 된다.

도표 A-6. 자동차용 배터리 에너지 계산

가용 전압 : **3 ~ 4V** 용량 : **5Ah**	→	Cell 에너지 **15 ~ 20 Wh**	→	Pack 에너지(100Cell) **1.5kWh ~ 2.0kWh**	=	주행거리 **7.5 ~ 10km**

※ 1kWh로 5km 주행가능
※ 1kWh = 0.5L 휘발유

자동차에 들어가는 배터리는 휴대폰이나 Note Book PC 에 사용되는 배터리와 일반적인 구성에 있어 큰 차이는 없으나 상대적으로 많은 양의 배터리가 들어간다. 예를 들면, 핸드폰에 들어가는 소형 배터리 1 개가 노트북에는 6 개, 순수 전기자동차에는 차종에 따라 520 ~ 1000 개 사용된다.

도표 A-7. 배터리 수량 비교 (전기자동차 vs. 노트북 vs. 핸드폰)

	에너지량	배터리 개수 (소형배터리 기준)	노트북 대비 배터리수	비고
핸드폰	6 Wh	1	0.2	-
노트북	45 Wh	6	1.0	삼성 Sense 노트북
자동차용	53 kWh	6,831	1,139	스포츠카형 전기차 (미국 Tesla Roadster)
	24 kWh	3,093	516	세단형 전기자동차 (현대 BlueOn)

Appendix 2. 자동차용 배터리 Supply Chain 목록

구분		회사명	상장여부	본사	IR 담당
배터리	셀/팩 조립	삼성SDI	006400 KES	경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5	02-2255-2660
		LG화학	051910 KES	서울 영등포구 영의도동 20 LG트윈타워빌딩	02-3773-3516
		SK이노베이션	096770 KES	서울 종로구 서린동 99 SK빌딩	02-2121-5114
		코캄	비상장		
		EIG	비상장		
양극재	활물질	한국유미코아	비상장		
		엘앤에프	066970 KQ	대구 달서구 호산동 703-13	053-592-7300
		에코프로	086520 KQ	충북 청원국 오창읍 송대리 316-3	043-240-7702
		코스모신소재	005070 KQ	충북 충주시 목행동 315번지	043-850-1673
		휘닉스소재	050090 KQ	경북 구미시 공단동 130	054-467-6025
		한화케미칼	009830 KES	서울 중구 장교동 1 한화빌딩 17층	02-729-4016
		제일모직	001300 KES	경북 구미시 공단동 290	031-596-3151
		LG화학	051910 KES	서울 영등포구 영의도동 20 LG트윈타워빌딩	02-3773-3516
		삼성정밀화학	004000 KES	울산시 남구 여천동 190	02-2255-0766
		삼성정밀소재	비상장		
	전구체	에코프로	086520 KQ	충북 청원국 오창읍 송대리 316-3	043-240-7702
	기재	삼아알미늄	006110 KQ	경기도 안양시 만안구 박달2동 111-2	02-3458-0623
		롯데알미늄	비상장		
음극	활물질	GS칼텍스	비상장		
		포스코켐텍	003670 KES	경북 포항시 남구 청림동 1-143	054-290-0223
		OCI머티리얼즈	036490 KQ	경북 영주시 상줄동 60-5	064-630-8120
		삼성정밀화학-TODA	004000 KES	울산시 남구 여천동 190	02-2255-0766
	기재	일진머티리얼즈	020150 KQ	서울 마포구 도화동 50-1 일진빌딩 10층	02-707-9060
		LG엠트론	비상장		
분리막	분리막	셀가드코리아	비상장		
		SK이노베이션	096770 KES	서울 종로구 서린동 99 SK빌딩	02-2121-5114
		삼성토탈	비상장		
		제일모직	001300 KES	경북 구미시 공단동 290	031-596-3151
		LG화학	051910 KES	서울 영등포구 영의도동 20 LG트윈타워빌딩	02-3773-3516
전해액	전해액	테크노세미켐	036830 KQ	경기도 성남시 분당구 수내동 11-4 휴맥스빌리지 4층	031-789-8315
		파낙스이텍	비상장		
		LG화학	051910 KES	서울 영등포구 영의도동 20 LG트윈타워빌딩	02-3773-3516
		삼성정밀화학	004000 KES	울산시 남구 여천동 190	02-2255-0766
	전해질	후성	093370 KQ	경기도 성남시 분당구 구미동 8-1 후성빌딩 6층	031-627-4322
	첨가제 등	리켐	131100 KQ	대전 대덕구 신일동 1696-3	070-7727-7781
		후성	093370 KQ	경기도 성남시 분당구 구미동 8-1 후성빌딩 6층	031-627-4322
기구부품	기구부품	상신이디피	091580 KQ	경기도 수원시 영통구 망포동 32-2	
		상신미크론	비상장		
BMS	BMS	파워로직스	047310 KQ	충북 청원군 옥산면 남촌리 1108-1	043-219-5600
		이랜텍	054210 KQ	경기도 수원시 영통구 원천동 337-3	031-211-9820
		넥스콘테크	038990 KQ	충남 천안시 서북구 성거읍 요방리 303-1	041-620-4005
		서원이텍	비상장		
		KEC	092220 KQ	서울 서초구 양재동 275-5	054-467-3045

Source : Leading Reserch Center

Appendix 3. 배터리 업체별 자동차용 배터리 추진현황

국내 해외 주요 배터리 업체 현황

LG 화학 vs. SB 리모티브

LG 화학은 '00년부터 HEV 용 전지 사업화, SDI 는 '06년 Ford 와 공동개발 착수시부터 개발 착수

도표 A-8. 자동차용 배터리 사업 추진 이력

	SDI (SBL)	LG화학
시작	'99년 국책과제 EV용 전지 수주	'00년 HEV용 전지 검토
'00년	EV용 국책과제 선정 (HEV 전지 기초 소재 개발)	현재자동차와 공동개발 업체로 선정
'01년	HEV용 전지 연구방향 전환	HEV용 전지 개발팀 구성
'02년 ~'05년	차세대 전지 전략 수립	'02년 미 알곤Lab 벤치마킹 프로그램 참여 '02년 미 Pikes Peak International Hill Climb 랠리 우승 '04년 현대 자동차와 HEV용 전기 개발 착수 '04년 USABC HEV용 전지 과제 수주
'06년	Ford와 공동개발 착수	USABC HEV용 전지 과제 수주
'07년	Bosch와 합작 LOI 체결	현대자동차 HEV용 배터리 공급업체로 선정 GM Volt (PHEV) 개발 과제 수주
'08년	SB 리모티브 출범 PHEV, EV용 전지 개발 시작	USABC PHEV-10 과제 수주 국책과제 PHEV 선정
'09년	BMW EV용 배터리 공급업체로 선정 Delphi 상용차용 배터리 업체로 선정	GM Volt (PHEV)용 배터리 공급업체로 선정
'10년	Chrysler 등 2개 업체 공급업체로 선정	총 10개 전기자동차 프로그램 배터리 공급업체로 선정 미국 미시간주 홀랜드에 양산공장 기공
'11년	VW 배터리 공급업체 선정	오창 자동차용 전지 공장 증설 준공

Source : Leading Reserch Center

SDI 는 Bosch 와 합작을 통해 자동차 업계 경험 부족을 보완 LG 화학은 기존 자동차 업계 경험과 화학기업의 Know-how 을 활용

도표 A-9. 추진 전략

	SDI (SBL)	LG화학
고객층	Bosch 마케팅을 활용한 유럽 OEM에 주력 (BMW, VW 등)	미국, 한국 OEM 에 주력 (GM, 현대 등)
사업화 시점	'06년 Ford와 공동개발 착수 '09년 SBL 설립으로 사업화	'00년 현대와 공동개발 착수와 동시에 사업화 착수
주요 추진 전략	1. 유럽 OEM 중심 마케팅 2. 삼성그룹 Network 활용 3. 전기차 종류별 셀 차별화	1. GM, 현대와 긴밀한 협력 유지 2. 부품 내재화 3. 배터리 셀 표준화

Source : Leading Reserch Center

해외 주요 배터리 업체 현황

Sanyo electric (6474 JP)

Sanyo 는 실질적인 자동차용 배터리 리딩업체로 기술력에서 타사대비 우월

구분	내 용
기본전략	HEV용 리튬이온전지 공격적 투자로 전지업계 1위 고수
투자금액	약 800억엔 ('09~'15년, 8년간)
라인계획	- '09년 3월 라인설치, 9월 양산 · 20만cell/月 (2만대/年 규모) - '10년: 100만cell/月 (20만대/年 규모) - '15년: 누적 1,000만cell/월 · 전체 HEV의 40%에 LIB 탑재 목표 - '12년 이후 유럽에 신공장 건설
기타	- VW그룹과 HEV용 LIB 시스템 공동개발 합의 · '09년末: Audi의 HEV 전지 시스템 양산 · '10年 하반기: Audi의 HEV에 탑재
주요고객	폭스바겐, Ford 등

Source : Leading Reserch Center

LEJ (일본, GS Yuasa 51%, Mitsubishi 49% 합작)

일본 업체들은 자동차와 업체와 기존 배터리 업체간 합작으로 통해 각 자동차 업체들이 배터리 공급 자회사 설립

LEJ = GS Yuasa + Mitsubishi
PEVE = 마쯔시다 + Toyota
AESC = NEC + Nissan
Blue Energy = GS Yuasa + Honda

구분	내 용
기본전략	자원개발부터 인프라 구축까지 전분야 Business 추진
합작사 설립	2007년 12월 설립 (GS Yuasa:51%, 미쓰비시 자동차 15%, 미쓰비시 상사 34%)
투자계획	EV용 리튬이온 전지 생산, 생산계획: '09년 6천대/년
기타	전기자동차 관련 사업 추진 현황 - 원재료 개발: 미쓰비시 상사 - 배터리 재료: 미쓰비시 화학 (양극, 음극, 전해액) - 배터리 셀: GS Yuasa 와 합작사인 LEJ 에서 공급 - 전기자동차: 미쓰비시 자동차 - 충전설비: Lawson (미쓰비시상사 지분 33%)
주요고객	Mitsubishi 자동차 i-MiEV용 배터리 공급

Source : Leading Reserch Center

PEVE (일본, Toyota 60%, 마쯔시다 40% 합작)

구분	내 용
기본전략	니켈 수소와 리튬이온 전지의 병행
합작사 설립	1996년 12월 (Toyota 60%, 마쯔시다 40%)
투자계획	리튬이온전지: 년간 10만대, 2010년부터 양산 니켈수소전지: 년간 30만대/년, 2010년부터 양산
기타	니켈수소전지 전세계 독점 공급 업체 LiB는 Toyota에서 개발하고 나켈수소는 PEVE가 담당 Toyota에서 마쯔시다에 기술이전대금 40억엔 지불
주요고객	Toyota, Honda, 현대/기아 등 니켈수소 하이브리드 자동차 업체

Source : Leading Reserch Center

Nissan 의 전기자동차 LEAF 에 AESC 배터리 탑재

AESC (일본, Nissan 51%, NEC 42%, NEC Tokin 7%, 합작)

구분	내 용
기본전략	-
합작사 설립	2007년 4월 (Nissan 51%, NEC 42%, NEC Tokin 7%)
투자계획	2009년 양산 개시 생산규모 2009년 13,000대, 2010년 65,000대, 2011년 이후 200,000대/년
기타	투자규모 확대 및 투자 시기 앞당겨 실행 (기존 2011년 65천대 → 2020년으로 변경)
주요고객	Nissan 자동차 (전기자동차 NEAF에 배터리 탑재)

Source : Leading Reserch Center

Toshiba (6502 JP)

구분	내 용
기본전략	자사내 기술강점이 있는 모터, 인버터와 함께 Hybrid Total System 제공
투자계획	2008년 4월부터 월 15만셀 규모 가동 개시 2015년 천만셀/월 생산 체제 구축 (300억엔 투자, 2천억엔 매출 목표) 2009년 착공, 2010년부터 가동
기타	급속충전 가능 5분에 90% 충전 가능
주요고객	폭스바겐 등

Source : Leading Reserch Center

미국의 유일의 배터리 업체인 A123는 미국정부의 지원과 미국 자동차 3사간 협력강화를 통한 자동차용 배터리 시장개척

A123 Systems (AONE US)

구분	내 용
기본전략	미국정부의 지원과 미국 OEM 중심으로 사업 확대
투자계획	미국 최대 리튬이온전지 생산 공장 설립 ('09년 1월 발표) 2013년 생산 규모: HEV기준 5백만대/년 투자비 $23억
기타	미국 MIT 연구팀 주축으로 2001년 설립 미국정부 지원정책 수혜 (DOE $18억) GM과 5년간 공동개발을 통해 배터리 셀 기술검증 중/대형, 전동공구용 배터리 생산 상해자동차와 리튬이온 전지생산 합작사 설립
주요고객	GM, 상해자동차(SAIC) 등

Source : Leading Reserch Center

JCS (미국 Johnson Controls + 프랑스 Saft 간 합작)

구분	내 용
기본전략	-
투자계획	2012년 Ford향 EV용 배터리 생산 (5~10K대/년)
기타	미국 Johnson Controls과 프랑스 Saft간 합작 (2006년 1월 설립) 배터리는 Johnson Control에서 개발 '09년 미USABC 로부터 PHEV 전지 개발 보조금 획득 ($299M) '09년 미국 미시간주로부터 리튬이온 전지 공장 설립 보조금 획득 ($168.5M)
주요고객	Ford, Daimler Mercedes Benz S400, BMW 7 Series

Source : Leading Reserch Center

Appendix 4. 주요 자동차 업체별 전기자동차 추진현황

Toyota Motor (7203 JP)

- 1997년 12월 세계 최초로 하이브리드 자동차 판매(차종: 프리우스 하이브리드) 이후 현재까지 일본, 미국 등지에서 210만대 판매하여 HEV시장 시장을 주도
- 배터리 개발 및 양산을 내재화하여 자동차 개발팀과 긴밀한 협조 하에 진행하는 점이 최대 강점
- 2010년부터 리튬이온 배터리를 채용한 HEV 출시
- 기존 NiMH HEV 판매가 호조인 상황이어서 차세대 리튬이온 배터리를 채용한 HEV 출시에는 상대적으로 덜 적극적이나 최근 리튬이온 배터리 개발을 위한 조직을 구성하는 등 지속적인 HEV 시장 주도권 유지를 위해 적극적임.

기본 전략

- 현재 Full HEV 인 Prius 의 북미 시장판매에 집중
- 주력 제품군을 리튬이온 전지를 채용한 PHEV 로 확대, 시장 다변화
- 주력시장은 북미와 일본이 될 전망

배터리 공급업체

- 자회사 PEVE 설립으로 배터리 내재화

제품/시장 Matrix

	Micro HEV	Mild HEV	Full HEV	PH EV	EV
북미			■	■	
EU					
일본			■	■	
한국					
중국					

※ 빨간색 영역: 주력시장

Source : Leading Reserch Center

Honda Motor (7267 JP)

- Toyota 에 이어 HEV 시장의 2 인자이지만 자동차 엔진 관련 최고의 명성을 가진 회사인 만큼 지속적으로 HEV 전망에 대해 부정적
- 획기적인 배터리의 개발 또는 석유의 고갈 같은 극단적인 상황이 일어나지 않는 한 HEV 가 가솔린 차량 시장을 급속도로 대체하지 않는다는 견해였으나 '10.7 월 향후 10 년 전략으로 '저탄소 자동차'를 선언하여 방향 선회 움직임
- 일본 OEM 과는 달리 전지 업체와 제휴를 맺지 않고 독자 행보 유지하였으나, '09 년 GS Yuasa 와 리튬이온 전지 생산을 위한 합작회사 설립

기본 전략

- HEV 차량의 cost 상승에 민감하여 Mild type HEV 위주의 출시 예정
- '12 년내 PHEV/EV 차량 출시 목표
- 북미, 일본 위주의 시장 공략

배터리 공급업체

JS Yuasa 와 합작사인 Blue Energy

제품/시장 Matrix

	Micro HEV	Mild HEV	Full HEV	PH EV	EV
북미		■			
EU					
일본		■		■	■
한국					
중국					

※ 빨간색 영역: 주력시장

Source : Leading Reserch Center

Nissan-Renault (Nissan Motor 7201 JP, Renault RNO FP)

- HEV 보다는 EV 에 집중하는 회사
- 배터리 교체형 EV 자동차 상용화를 위해 이스라엘 정부와 공동 개발 추진 (Project Better Place 프로그램, 현재 이스라엘, 덴마크, 미국에서 추진 중)
- JV 인 AESC 를 설립하여 리튬이온 배터리의 채용에 적극적이며 2010 년 미국과 일본에서 EV 출시 (LEAF)

기본 전략

- Nissan 은 Project Better Place 프로그램을 배터리 교체형 EV 집중
- 2016 년까지 EV 를 누계 200 만대 판매 목표 (카를로스 곤 회장)
- 향후 미국에서 PHEV 시장이 확대될 경우 적극 대응할 계획

배터리 공급업체

- 자회사인 AESC 에서 자체 수급
- 2nd 공급업체로 최근 LG 화학 선정

제품/시장 Matrix

	Micro HEV	Mild HEV	Full HEV	PH EV	EV
북미					
EU	■				■
일본	■				■
한국					
중국					

※ 빨간색 영역: 주력시장

Source : Leading Reserch Center

General Motors (GM US)

- 과거 1999년 EV, 2004년 연료전지 차량을 친환경 차량으로 적극 출시하겠다고 공언했지만 번번이 연기하여 시장 및 미국 정부의 신뢰를 잃음.
- 2010년에 전사적인 운명을 건 PHEV Volt 출시, PHEV 시장을 주도 시도
- PHEV > HEV > EV의 순서로 집중, 리튬이온 탑재 HEV는 2012년 출시 예정

기본 전략

- SUV, 경트럭에 NiMH 채용한 Mild type 의 HEV 를 다양하게 출시하고 있지만 판매 부진 상태 (배터리 문제, 딜러 관계 미진 등)
- 향후 40 Mile PHEV 인 Volt 를 마케팅 활동의 선두에 내세우고, 실제 판매는 cost 상승 요소가 적은 Mild HEV 또는 10 Mile PHEV 를 대량 판매하는 이중 전략 구사 예상

배터리 공급업체

LG 화학과 긴밀한 협력 관계
Hitachi, A123 와도 협력 진행

제품/시장 Matrix

	Micro HEV	Mild HEV	Full HEV	PH EV	EV
북미		■		■	
EU					
일본					
한국					
중국		■		■	

※ 빨간색 영역: 주력시장

Source : Leading Reserch Center

Ford Motor (F US)

- Toyota, Honda 에 이어 HEV 판매 3 위이지만 향후 HEV 시장의 확대에 대해서는 신중한 자세
- '08 년 6 월 연방 정부가 PHEV 개발을 국가적 최우선 과제로 하여 적극 보조할 것을 요청
- '08 년 6 월 DOE 로부터 GM, GE 와 함께 PHEV 개발비 수령 (총 $30M)

기본 전략	제품/시장 Matrix
- 미국 시장 위주로 집중하며 점차 Ford EU, Volvo 등을 통해 유럽 시장 확대 예상 - 기술적으로는 Toyota HEV 시스템에 기반하고 있는 만큼 Toyota 와 마찬가지로 Full HEV 에 집중하며 '12 년부터 PHEV 판매예정	

배터리 공급업체
LG 화학, JCS

	Micro HEV	Mild HEV	Full HEV	PH EV	EV
북미			■		
EU					
일본					
한국					
중국					

※ 빨간색 영역: 주력시장

Source : Leading Reserch Center

현대자동차 (005380 KS)

- 2009 년 9 월 리튬이온 배터리 채용 HEV 한국 시장에 출시
- 한국의 새 정부 출범 이후 적극적 지원 약속 받고 있는 상황
- 청와대 및 관공서 차량의 HEV 화 등 소비자 인지도 상승 노력
- PHEV 도 지식경제부 주관 국책과제를 통해 전지 업체와 공동 중
- HEV 후발 주자이며 전지 관련 LG 화학과 협력 관계에 있기 때문에 리튬이온 배터리의 채용에 적극적

기본 전략	제품/시장 Matrix
- 원가 상승 문제로 당분간 Mild type 을 출시 - 2009 년 하반기 아반떼 LPG HEV (LiB)를 한국 시장에 출시 후 Sonata 로 북미 시장 진출 전망 - 현재 ZEV 규제 대상이 아니지만 현재 미국 내 판매 증가 추세로 몇 년 안에 대상 기업될 것	

배터리 공급업체
LG 화학, SK 이노베이션

	Micro HEV	Mild HEV	Full HEV	PH EV	EV
북미		■	■	■	
EU					
일본					
한국		■	■	■	
중국					

※ 빨간색 영역: 주력시장

Source : Leading Reserch Center

Appendix 5. 전기자동차 출시 모델 List

지역	회사	Major 배터리 업체	전기차 출시차량 (2010까지)			향후 출시 예정			
			HEV	PHEV	EV	2011	2012	2013	2014~
Japan	Toyota	PEVE	Prius (HEV), Lexus (HEV), Highlander (HEV) 외 7개 모델			Prius V (HEV)	Prius (PHEV), RAV4 (EV)	FT-EV (EV)	
	Nissan	AESC	Altima (HEV), Infiniti(HEV),		LEAF (EV)			L38 (EV)	Townpod (EV)
	Honda	Blue Energy (GS Yuasa)	Civic (HEV), Insight (HEV), CR-Z (HEV), Fit (HEV)				Fit (EV)		
	Mitsubishi	LEJ (GS Yuasa)			iMeV (EV)		PX-MiEV (PHEV), 1개 (PHEV)	1개 (PHEV), 1개 (EV)	2개 (PHEV), 1개 (EV)
			16		2	1	5	4	4
EU	Daimler	Evonik Inustires, BYD	ML450 (HEV), S400 Blue (HEV)		Smart EV (EV)		Smart EV Variation (EV)		
	VW	Sanyo, SBL				Touareg (HEV)	Jetta (HEV)	E-Up (EV), E-golf (EV), E-Jetta (EV), Passat (HEV), Golf (HEV), e-Lavida (EV)	
	BMW	SBL	X6 (HEV), ActiveHybrid 7 (HEV)					Mini E (EV), Vision Con. Drive (PHEV), 5series (PHEV), Active E (EV)	
	Volvo	Ener1, LGC				C30 Electric (EV)	V70 (PHEV)		
	Renault	LGC				Fluence (EV), Kangoo (EV), Twity (EV), LEAF 유럽 (EV)	Zoe (EV)		
	Audi	Sanyo				Q5 (HEV)	A3-eTron (EV)		
			4	0	1	7	5	10	-
US	GM	LGC, HVE, A123	Lincoln MKZ (HEV), Tahoe (HEV), Silverado (HEV), Sierra (HEV), Yukon (HEV)	Chevrolet Volt (PHEV)			Buick LaCrosse eAssist (HEV), Envision (PHEV)		
	Ford	LGC	Escape (HEV), Fusion (HEV),		Transit Connnect (EV)	Focus (EV)	Escape (PHEV), C-Max (HEV), C-Max (PHEV)		
	Chrsyler	SBL					Fiat 500 (EV)	Dodge ZEO (EV), ecoVoyager (EV+수소), Jeep Renegade (PHEV), Aspen (HEV), Dodge Durango (HEV), Dodge Ram (HEV)	
			7	1	1	1	6	6	
KOREA	Hyundai	LGC	Sonata (HEV)		BlueOn (EV)				
	RSM	LGC					SM3 (EV)		
			1		1		1		
Total			28	1	5	HEV(3), EV(6)	HEV(3), PHEV(7), EV(7)	HEV(5), PHEV(4), EV(11)	HEV(2), EV(2)

Appendix 6. 전기자동차 출시 모델 전시관

Toyota Prius, 1997 년 세계 최초 HEV 로 출시
2010 년 누적 200 만대 판매기록 경신

GM Volt, 2010 년 12 월 출시, 세계최초 PHEV
LG 화학 배터리 내장 (전지용량 16kWh, Prius 12 배)

Nissan LEAF, 2010 년 12 월 출시, 최초의 Sedan EV
AESC 배터리 내장 (1 회 충전 주행거리 160km)

Honda Civic 하이브리드 2011
GS Yuasa 배터리 내장 (연비 43mpg)

Fisker Karam, 2011 년 7 월 출시, 세계 최초 스포츠카형 PHEV
A123 배터리 내장 (1 회 충전 주행거리 480km)

현대자동차 소나타 2011 년 5 월 출시, Full HEV
LG 화학 배터리 내장 (연비 21km/리터)

출시예정 차량

Ford Focus, 2011 년말 출시 예정, 세단 EV
LG 화학 배터리 내장 (1 회 충전 주행거리 160km)

BMW i8, 2013 출시 예정인 순수 전기차
SB 리모티브 배터리 내장 (1 회 충전 주행거리 미정)

▪ *본 자료를 작성한 금융투자분석사는 동 자료를 작성함에 있어서 기재된 내용들이 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.*
▪ *당사는 보고서 작성일 현재 해당회사의 지분을 1%이상 보유하고 있지 않습니다.*
▪ *본 보고서를 작성한 금융투자분석사는 작성일 현재 해당회사의 유가증권을 보유하고 있지 않습니다.*
▪ *당사는 보고서 작성일 기준 해당회사와 관련하여 특별한 이해관계가 없습니다.*
▪ *본 자료는 기관투자가 또는 제 3 자에게 사전에 제공된 사실이 없습니다.*
▪ *당사는 지난 6 개월간 해당회사의 유가증권의 발행업무를 수행한 사실이 없습니다.*
▪ *본 자료는 고객의 투자에 정보제공 목적으로 작성되었으며, 작성된 내용은 당사가 신뢰할 만한 자료 및 정보를 기반으로 한 것이나 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다. 그러므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 최종결정을 하시기 바라며, 어떠한 경우에도 본 자료는 투자결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.*
▪ *본 자료의 모든 저작권은 당사에 있으며, 무단복제, 변형 및 배포될 수 없습니다.*

©. 2011 ***Leading Investment & Securities Co****. All rights reserved*