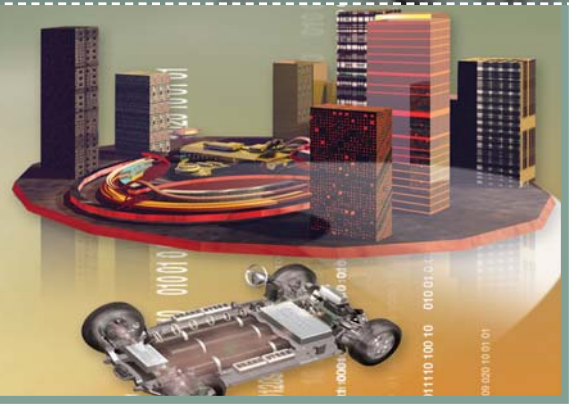


차세대전지 세계 정상에 보인다



1. 차세대전지 개요 및 시장환경

● 이차전지 개요

이차전지는 방전을 통하여 화학에너지를 전기에너지로 변환하여 사용하고 이의 역반응인 충전과정을 통하여 전기에너지를 화학에너지로 변화하여 사용함으로써 반복 사용할 수 있는 장치로, 여러 종류의 전지가 알려져 있지만 현재의 시장과 향후 성장 가능성이 매우 큰 리튬이차전지와 슈퍼커패시터가 차세대전지로 각광받고 있다.

차세대전지는 핸드폰, 노트북 컴퓨터, PDA 등 휴대용 전자기기가 보편화된 Mobile Energy 시대의동력원이며 다양한 신산업 창출을 견인하고 있다. 특히 하이브리드 자동차, 지능형 로봇 등의 신산업은 고출력 중, 대형 이차전지의 개발 없이는 산업화가 불가능하다.

최첨단 산업인 Mobile IT 산업, 하이브리드 자동차산업, 지능형 로봇산업, 친환경 에너지산업 등의 발전에 따라 이들 산업의 핵심부품을 제공하는 이차전지산업의 발전과 이차전지의 고성능화가 저릴히 요구되고 있다.

또한, 차세대 이차전지산업은 공해물질을 사용하며 점리도인 기존전지를 대체하고 국제적인 환경 규제에 대응할 수 있는 친환경 고부가가치 에너지 산업이다.

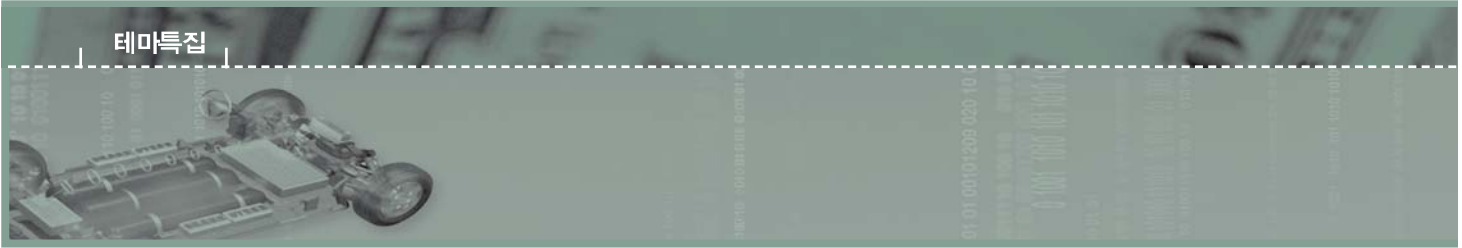
리튬이차전지와 슈퍼커패시터는 다양한 주요 산업을 보유하고 있으며 수출 비중이 높은 산업이다. 이니 경쟁력 확보를 위해서는 에너지 밀도, 출력 밀도, 사이클 수명, 안전성 등에서 지속적인 성능 향상이 요구 되고 있으며, 이에 대한 기술개발에 의해 이차전지 및 관련 산업의 대폭적인 시장 확대와 새로운 시장 창출이 이루어질 것으로 전망 된다.

차세대 이차전지 개발의 핵심은 부품, 소재 개발이며 전지 설계 및 생산자동화 기술이 부가적으로 필요한 복합기술 산업이다. 리튬이차전지의 경우 부품, 소재 기술로는 고에너지밀도 전극 활물질 기술, 고출력밀도 전극 활물질 기술, 고안전성 전극 활물질 기술, 고기능 전극 재료 기술, 고기능 전해질 기술, 고기능 분리막/고분자전해질 기술이 있으며, 전지 설계 및 생산자동화 기술로 고안전성 전지 설계 및 제조기술, 고안전성 전지 모듈 및 시스템 기술을 들 수 있고, 슈퍼커패시터인 경우는 고에너지밀도 전극 활물질 기술, 고출력밀도 전극 활물질 기술, 고기능 전극 재료 기술, 고기능 전해질 기술, 고기능 분리막/고분자전해질 기술 (이상 부품, 소재 기술), 슈퍼커패시터 전극제조기술, 슈퍼커패시터 설계 및 제조기술, 슈퍼커패시터 모듈 및 시스템 기술 (이상 전지 설계 및 생산자동화 기술)을 들 수 있다.

전세계적으로 이차전지의 고에너지화, 고출력화, 고안전성화, 장수명화가 기술 발전 트렌드의 핵심이며, 이들의 기술개발 여하가 이차전지 및 관련 산업의 사활을 쥐고 있다. 또한 경쟁국이 적고 후발국과의 차별화가 장기간 가능하므로 우리나라의 경우도 5-10년 내에 세계 제일의 이차전지 산업 국가를 목표로 집중적인 기술개발을 이룸으로써 기술우위를 점하는 것이 매우 중요하다고 사료된다.

● 이차전지 시장환경

'05년 세계 전지시장 규모는 248억불로 이 중 이차전지 180억불, 일차전지 68억불을 차지하고 있다. 이차전지의 경우 납축전지가 가장 큰 시장규모를 형성하고 있으나 최근 5년간 5%대의 감소추세를 보이며, 리튬 이차전지의 경우 첨단제품 위주로 매년 5-10%대의 성장을 보이고 있다. 슈퍼커패시터는 2억불에 불과하나 18%대의 높은 증가율을 보이고 있다.



- 규모별 이차전지의 세계시장은 소형 66억불, 중, 대형 114억불을 형성하고 있다 (2005년 기준). 납축전지의 경우 가장 큰 시장 규모를 형성하나 자동차 SLI 등 중, 대형 전지 위주로 최근 5년간 5%대의 감소추세를 보이고 있다. 소형 이차전지의 경우 리튬이차전지와 니켈계 이차전지가 양분하고 있었으나 리튬이차전지의 시장규모가 첨단 제품 위주로 빠르게 성장하여 소형 이차전지 중 가장 큰 시장을 형성하고 있다.
- 차세대 전지의 핵심에 있는 리튬이차전지의 경우 세계 시장을 한, 중, 일 3국이 점유하고 있다. 1991년 일본이 리튬이차전지를 최초로 상업화한 이후 2000년까지 세계시장의 95%를 점유하였으며, 이후 한국과 중국의 시장점유율이 증가하고 있다.
- '05년 국내 전지 생산 규모는 2.3조원으로 추정된다. 이 중 차세대 이차전지 생산은 1.2조, 기존 저부가가치 전지는 1.1조원으로 차세대 전지가 전체 국내 전지 생산의 50%를 상회한다.
- 리튬이차전지는 Mobile IT 산업의 성장에 힘입어 안정적인 내수를 기반으로 '01년 이후 연평균 36.7% 성장률을 보이고 있다. 수출 또한 '01년 이후 급증하였으며, 휴대폰 등 제품에 장착되어 수출되는 물량을 포함할 경우 '05년 수출액은 10억불을 상회할 것으로 추정된다.
- 국내 차세대 전지 생산업체는 모두 9개사로 이중 삼성SDI와 LG화학은 리튬이온전지 및 리튬폴리머전지를 다양하게 생산하고 있으며 세계 시장에서 2위, 5위의 시장 점유율을 보이고 있다. 나머지 7개사 (SKME, 새한 에너테크, 이스퀘어텍, 코감, 한국파워셀, 디지털텍, 에너랜드)는 리튬폴리머전지를 위주로 소규모 생산을 하고 있다.
- 기존 저부가가치 전지 시장은 납축전지가 자동차용 SLI 및 산업용 전력저장장치 용도로 사용되며 국내시장의 63% 이상을 차지하고 있다. 납축전지는 저가와 높은 안전성의 특성을 가지고 있으며, 앞으로도 상당기간 SLI용으로 생산될 것으로 예측된다.

- 차세대 소형이차전지의 주 수요처는 휴대폰과 노트북PC로 전체시장의 82%를 차지한다. 차세대 소형이차전지의 수요처를 다양화 및 새로운 수요처를 모색할 필요가 있다.

2. 산자부, 차세대전지산업 발전전략

오는 2012년 128억달러로 예상되는 세계 시장 50%를 점유, 세계 1위의 전지강국으로 도약한다는 '차세대전지산업 발전전략'이 나왔다.

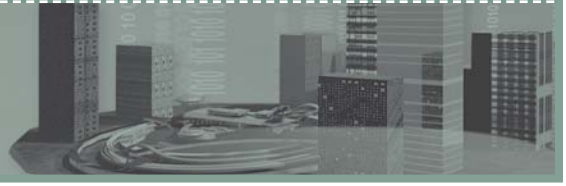
산업자원부는 앞으로 △모바일IT △전기자동차 △로봇 △전력저장 등 4대 주요 수요분야를 중심으로 연구개발과 시장창출을 지원하고, 이를 위한 핵심기술 확보를 위해 △부품소재 △안정성 확보 △전지설계 △활용기술 △공정기술 등 5대 핵심분과를 운영기로 하는 것을 골자로 하는 차세대 전지산업 발전전략을 12월 30일 발표했다.

정부는 이에 따라 2012년까지 생산 6조4000억원, 수출 60달러를 달성해 지난해 말 기준 22% 수준이 세계시장 점유율을 50%까지 끌어올린다는 목표다. 지난해 말 선진국의 65% 수준까지 끌어올린 것으로 추정되는 관련 기술도 2012년에는 세계 최고를 지향하기로 했다. 생산·수출 확대를 통해 전지분야에서 1만5000명의 고용 창출도 기대하고 있다.

산자부는 차세대 전지분야의 비전 달성을 위해 신기술 개발과 인프라 구축, 사업화 지원을 패키지형으로 동시에 추진키로 했다. 기술개발과 인력양성, 장비구축 사업도 연계해서 진행될 예정이다.

정승일 산자부 반도체디스플레이팀장은 "신기술 개발은 미래시장 개척을 위한 핵심기술 개발에 집중하는 한편, 차세대전지산업화지원센터 설립과 전문기술인력 양성 사업 등 인프라 구축에도 힘을 집중할 것"이라며 "사업화 지원을 위한 조사 및 정보제공사업, 기업경쟁력 향상사업 등도 동시에 진행된다"고 설명했다.

한편 산자부는 이날 차세대 전지 성장동력사업단이 국산화한 리튬 2차 전지의 4대 핵심소재를 공개했다. 이번에 개발된



리튬 2차 전지의 4대 핵심소재는 양극활물질과 음극활물질, 전해액, 격리막 등이다.

산자부는 이번 기술개발을 통해 연간 1500억원의 수입대체 효과가 있을 것으로 보고 있다. 리튬 2차 전지는 현재 일본이 세계시장의 60%를 차지하고 있으며 우리나라의 시장 점유율은 22%에 그치고 있으나 핵심 소재의 자체 개발로 선두 일본을 추격할 수 있는 기반이 마련된 것으로 평가했다.

차세대전지산업 발전전략주요내용

■ 비전

2012년 세계 1위 전지강국 실현

	'05년	'08년	'12년	'15년	'20년
세계시장(억불)	49	72	128	225	548
생산(천억원)	11	25	64	124	329
수출(억불)	9	23	60	116	296
시장점유율(%)	22	35	50	55	60
기술수준(%)	65	80	100	100	100
고용(만명)	0.2	0.6	1.5	2.0	3.0

■ 발전전략

전략	추진 과제
신기술 개발	- 미래시장 개척을 위한 전지 개발 - 핵심 기술개발
인프라 구축	- 차세대전지 산업화지원센터 설립 - 전문기술인력 양성
사업화 지원	- 조사 및 정보제공 사업 - 기업 경쟁력 향상 사업

■ 세부 추진 전략

◆ 신기술 개발

◎ 모바일 기기 전성시대 도래에 대비하여 연차적으로 시장 창출이 가능한 전지를 예측하여 기술개발

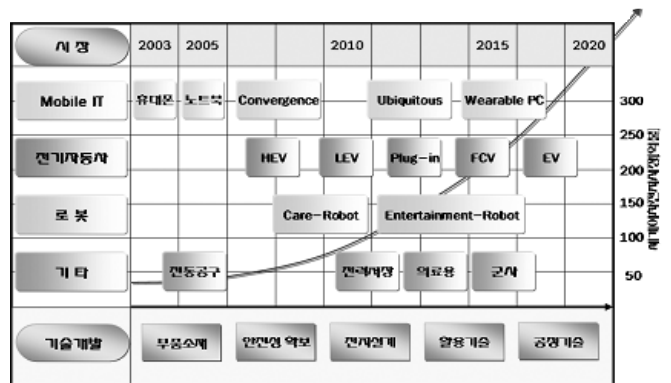
- 전자·정보, 수송기계, 로봇, 전력저장 등으로 구분하여 시장 창출
- 분야별 응용기기는 관련 기관 및 전문가와 협의하여 도출

◎ 다양한 응용기기의 요구를 충족할 수 있는 안전하고 편리한 전지를 만들기 위한 핵심기술 확보

- 부품·소재, 안전성 확보, 전지설계, 활용기술, 공정기술 등 핵심 기술을 5개 분과로 전문화하여 추진

◎ 선행 기초기술에 대한 지원 강화

- 기술개발과제 추진시 기초·원천기술과제를 세부과제로 추진
- 대학 및 연구소의 연구인력 및 인프라 활용 극대화



◆ 인프라 구축

◎ 산업화지원센터를 설립하여 기업의 기술적 애로를 일괄적으로 해결할 수 있도록 시스템 구축

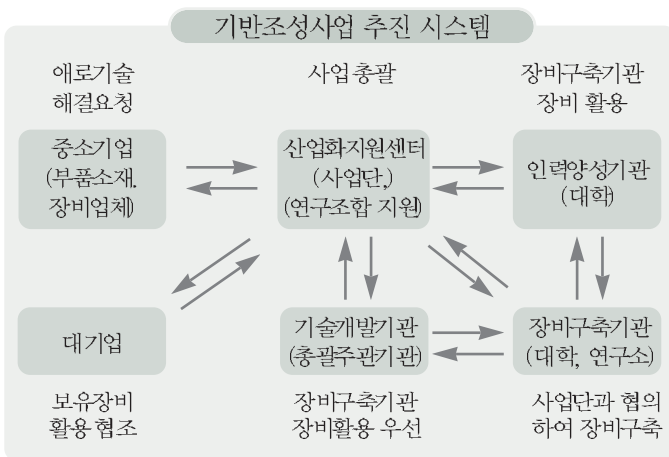
- 1단계: 사업단이 산업화지원센터 역할 수행
- 현행 기반조성사업을 총괄하여 기관별로 장비구축 특성화
- 대학, 연구소, 기업 등에 보유된 장비를 최대한 활용



- 전지제조 Pilot-line 구축은 기업이 보유한 장비를 활용하여 시범사업 추진(이용률, 자립화 가능성 등 검토)
- 2단계 : 사업화지원센터가 사업단 이후의 기능 수행
- 기업에로 해결, 표준화 · 안전성 평가, 기술기획 총괄
- 필요시 전지제조 Pilot-line 구축(지자체와 협조)
- ※ 산업화지원센터의 자립화 방안은 별도로 마련

◎ 기술개발 및 인력양성사업을 장비구축사업과 연계 추진

- 기초·원천기술개발 및 인력양성사업 추진시 기반조성사업으로 구축된 장비를 사용토록 유도하여 장비 활용도 향상



3. 차세대전지 기술개발 동향

리튬이차전지는 '91년 일본의 SONY에서 처음 상용화한 이후 한국, 중국의 양산 돌입 후 경쟁이 치열하다. 특히 한국과 일본의 고밀도 전지 개발 경쟁은 매우 치열하다. 중국의 경우 품질 문제로 고밀도 전지 개발에 어려움이 예상된다.

Table 2. 18650 원통형 전지의 고용량화 추이 (단위 mAh/g)
Mobile IT 기기의 기능이 융합화, 다양화됨에 따라 소형이며

연도	'00	'02	'04	'06(예측)	'08(예측)
용량	2,000	2,200	2,400	2,600	3,000

장시간 사용이 가능하며 안전성이 확보된 고용량, 고안전성 전지에 대한 요구가 증대되고 있다. HEV, 지능형 로봇 등은 대용량, 고출력 전지를 요구하며, 이에 따른 안전성 문제가 크게 부각되고 있으며, 또한 대형 전지의 사용으로 인한 제조 원가 절감에 대한 요구도 꾸준히 증대되고 있다.

최근 리튬 이차전지의 에너지밀도는 이론치에 매우 근접하고 있어 고밀도화를 이루기 위한 새로운 고용량 전극 소재의 개발, 제조 원가의 절감을 위해 현재 사용되고 있는 고가의 부품, 소재를 저가의 부품, 소재로 대체하는 개발 연구가 심도 있게 진행되고 있다.

고밀도화에 따른 발열, 발화 사고의 안전성 문제를 해결하기 위한 전극 소재, 전해질, 전지 시스템의 고안전성, 고신뢰성 기술 개발이 집중적으로 진행되고 있다.

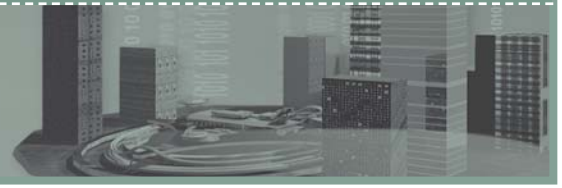
리튬이차전지가 HEV에 본격적으로 사용되는 시기는 2010년 이후로 예상된다. 일본의 경우 Toyota Prius를 선두로 Ni-MH를 채택한 다수의 HEV를 시장에 선보였으며, 리튬이차전지 탑재 HEV 개발에서도 앞서 나가고 있다. 미국의 경우 FCVT (FreedomCAR & Vehicle Technologies Program) 및 USABC (United States Advanced Battery Consortium) 프로그램 등을 통해 HEV용 리튬이차전지 개발을 지원하고 있다.

Table 3. FreedomCAR Energy Storage Goals

	42-Volt	Power	Assist	HEV
	M-HEV	P-HEV	Min.	Max.
Discharge Power, kW	13 (2s)	18 (10s)	25 (10s)	40 (10s)
Regen Power, kW	8 (2s)	18 (2s)	20 (10s)	35 (10s)
Available Energy, kWh	0.3	0.7	0.3	0.5
Cold Cranking Power*, kW	8@21V minimum		5	7
Calendar Life, years	15	15	15	15
Selling Price**, \$	260	360	500	800
Operating Temperature, C	-30/52	-30/52	-30/52	-30/52

※ Three 2s pulses at -30 C with 10s between pulses


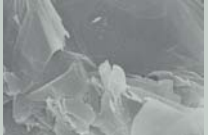




※※ Price based on 100,000 batteries/year production level



슈퍼커패시터는 고출력, 장수명 차세대 전지로서 HEV 및 지능형 로봇용으로 개발되고 있다.

슈퍼커패시터는 고출력이기는 하나 에너지 밀도가 작아 사용에 제한이 있으므로 에너지 고밀도화 및 에너지 저장 시스템과의 하이브리드화 등을 통한 개발이 진행되고 있다.

● 차세대전지 성장동력사업 주요 성과물

전시품	전략적 의미	국별 동향	매출전망
노트북 컴퓨터용 2,600mAh급 원통형 리튬 이차전지 	<ul style="list-style-type: none"> IT 분야 발전의 밑거름이 되는 모바일 기기용 전원 이차전지 용량은 산업수준의 척도로 국내 이차전지 산업의 기술 수준을 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 일본, 한국과 대등한 수준 기술우위 유지를 위해 기술유출 억제 중국, 기술력이 부족하여 저가 시장 위주로 공략중 한국, 이미 세계 최초로 2,600 mAh 양산에 성공하였고, 현재 2,800 mAh 개발중 (2007년 시제품 출시) 	<ul style="list-style-type: none"> '05년 소형전지 매출 세계 2위 기술수준은 일본의 65% 수준) '12년 수출 43억불 전망
365mAh/g 천연흑연계 음극소재 	<ul style="list-style-type: none"> 전지의 고밀도화를 위해 가장 중요한 부품 전량 수입에 의존하고 있던 제품을 국내 기술로 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 일본, 대기업 위주로 판매하고 중소기업에는 매출을 기피하는 핵심 소재임 중국, 풍부한 흑연자원을 토대로 저가의 음극소재를 개발하여 판매 한국, 일본과 대등한 수준으로 개발하여 2007년 약 350톤 이상 매출 예상 	<ul style="list-style-type: none"> 올해 시장 규모 3000억 원 수준 '12년 세계시장 5000억 원 예상 '12년 수출 2억불
국내 첫 분리막 양산품 	<ul style="list-style-type: none"> 전지의 안전성에 가장 중요한 소재 기존 일본업체와는 다른 독창적인 방법으로 물성과 생산성을 개선시킨 제품 	<ul style="list-style-type: none"> 일본, 2개업체가 시장 독점 한국, 관련 기술자가 전무하여 원료 선정부터 생산, 품질관리에 이르기까지 모든 기술을 자체 개발 	<ul style="list-style-type: none"> '05년 세계시장 3000억 원 수준 연간 800억원 매출 예상 ('06년 300억원)
다용도 초소형 전지 	<ul style="list-style-type: none"> MP3, 블루투스, 센서 등 소형 제품에 사용되는 제품 향후 유비쿼터스 사회 도래시 신규 수요가 많은 제품 	<ul style="list-style-type: none"> 다품종 소량생산 위주의 제품으로 중국 폴리머 업체들이 대거 시장에 진출 가격적으로는 중국업체에 비해 열세이나 고품질 제품에 국내제품이 사용중 	<ul style="list-style-type: none"> 블루투스용으로 '05년 17억원 매출 '12년 시장규모 블루투스 800억원 MP3 1200억원 전망
HEV용 전지팩 	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 자동차 개발의 핵심 부품으로 미래 자동차 산업의 핵심 기술 로봇 등 기타 다른 산업으로의 파급효과가 대단히 큰 분야 	<ul style="list-style-type: none"> 미국, 자동차 업체를 중심으로 한국과 일본 전지 업체와 공동 개발중 일본, 토요타를 선두로 자동차 업체를 중심으로 개발중이나, 리튬이차전지는 개발단계임 중국, 자동차용 전지 개발에 노력하고 있으나, 가시적인 성과는 없음 한국, 현대자동차 등 자동차 업체에서 출시 준비중 ('08년 144 V 급 시스템 출시 예정) 	<ul style="list-style-type: none"> 하이브리드 전기자동차 상용화 단축 세계기술 100% 수준 '12년 수출 11억불
초고용량 커패시터 	<ul style="list-style-type: none"> 출력특성이 이차전지보다 우수한 에너지 저장장치 	<ul style="list-style-type: none"> 일본, 이차전지와 마찬가지로 세계 최고의 기술 선진국 한국, 일본과 기술격차가 상당히 좁혀져 있고, HEV용 커패시터 모듈 개발을 진행중 	<ul style="list-style-type: none"> '06년 시장 규모 2000억 원 수준 '12년 세계시장 5000억 원 예상

※ 이 외에 핵심소재(양극소재, 전해질, PTC), 각형전지, LPB 등 총 11개 제품 전시 예정