

# 2차전지 산업동향

전자산업연구소

## ▶ 개요

유비쿼터스 시대를 앞당길 차세대 동력원으로 크게 주목받고 있는 2차전지는 한번 쓰면 버리는 일반 전지와 달리 충방전을 반복하면서 계속 사용할 수 있는 특성으로 인해 차세대 성장 산업으로 각광받고 있다.

반도체, LCD와 더불어 21세기 IT 시장을 주도할 3대 핵심 부품으로 꼽히고 있으며 기존 시스템의 성능 향상을 비롯해 새로운 재료, 새로운 공법, 또는 전혀 다른 전지 시스템이 개발되면서 급속히 성장할 것으로 보이며,

노트북 컴퓨터와 이동통신단말기, 캠코더, 디지털카메라 등의 휴대용 전자기기에서 대형기기에 이르기까지 다양한 응용분야의 수요가 예상되고 있다.

〈표 1〉 구성물질에 따른 전지의 분류

전지	물리전지	태양전지		
		열전지		
	연료전지	인산형 연료전지, 용융탄산염형 연료전지		
		고체 전해질형 연료전지, 고분자 전해질형 연료전지 등		
	1차전지	Ledlanche 전지, 알칼리전지, 유기전해액전지, 공기전지, Reverse 전지, 용융염전지		
		화학전지	일칼리 축전지	니켈카드뮴축전지(원통형, 각형, 코인형)
	니켈수소축전지(원통형, 각형, 코인형)			
	2차전지		연산계전지	연속전지, 소형봉지 연전지
			유기전해액전지	리튬이온전지(원통형, 각형, 버튼형) 금속리튬전지(코인, 버튼형)
	폴리머전지	리튬폴리머전지		
플로톤폴리머전지				
전력저장용전지	나트륨 황전지, Redox Flow 전지, 아연염소전지			

## ▶ 기술동향

전지에는 1회사용으로 재활용이 불가능한 1차전지(수은전지, 리튬망간, 알카리망간 전지 등)와 충전을 통해 반영구적으로 사용하는 2차전지가 있으며 이를 통칭하여 화학전지라고 칭한다.

**니켈수소전지** : 수소흡장 합금에 대해 가역적인 수소의 흡장·방출반응을 전기화학적으로 이용한 2차전지로서 정극에 니켈다공질금속, 활물질로 수산화니켈, 부극에 수소흡장 합금, 전해액에 수산화칼륨 같은 알칼리 수용액을 사용한다.

공칭전압은 1.2V 이고, 전기 용량은 니켈카드뮴 전지보다 약 1.7배 크며 500회 이상의 충방전 반복이 가능하며, 휴대전화용이 많으나 최근 리튬이온 전지로 대체되어 감에 따라 새로운 용도 개척이 요구되고 있다.

**리튬이온전지** : 정극은 고전압에서 사이클 특성이 뛰어난 코발트산 리튬, 부극에 탄화화합물, 세퍼레이터에는 폴리올레핀 다공막을 사용하고, 전해액에는 유기용매를 채용한다.

평균 3.7V의 높은 작동전압으로 각종 휴대전화의 소형 경량화를 가능하게 하고 있으며 통상 500회 이상의 충방전 반복이 가능하고, 단전지당 4.2V의 저전류방식 전용 충전기에서 1~2시간 급속 충전이 가능하다.

메모리 효과가 없으며, 카드뮴, 납과 같은 공해물질이나 금속 리튬도 사용치 않으므로 안전성이 높으며, 주용도는 휴대전화, 노트북PC이며, 초박형이나 가공성을 요구하지 않는(3mm까지 박형화가 가능) 분야에서 많이 사용되고 있다.

**리튬폴리머전지** : 정극에 리튬화합물, 부극에 탄소재료, 전해질로는 유기고분자화합물인 리튬염, 세퍼레이터에 겔상의 폴리머를 채용한 2차전지로서 필름형태의 재료를 중첩시켜 구성하므로 형상의 자유도가 매우 높아 원형과 각형을 비롯한 다양한 모양이 가능하다.

초박형, 경량화가 가능하며, 전해질에 폴리머를 사용함으로써 안전성이 뛰어나고, 보호회로가 불필요하므로 저가격화를 실현할 수 있는 등 많은 장점이 있지만, 리튬이온 전지에 비해 체적에너지 밀도가 떨어지며, 제조공정이 비교적 복잡하므로 아직까지는 가격이 높다.

최근 2차전지는 비용절감을 위한 대체 재료 개발과 이에 따른 성능향상의 기술이 개발되고 있으며, 양극 활물질로는 리튬2차전지에 사용되는 고가의 코발트산 리튬을 니켈 및 망간산 리튬으로 대체하는 기술과 음극 활물

질로는 탄소재로의 결정성에 대한 기술 개발이 진전되고 있다.

2차전지는 1990년 들어 니켈수소전지(1991년), 리튬이온전지(1992년), 리튬폴리머전지(1999년)의 양산으로 새로운 전지계의 개발속도 및 기술 혁신 주기가 매우 빠르게 진행되고 있으며, 일본, 미국 등에서 핵심적으로 연구 개발하고 있는 전지로는 향상된 에너지 밀도와 초박형 경량의 리튬이온폴리머전지와 대형 리튬이온전지 개발 등에 중점을 두고 있다.

리튬이온전지의 핵심 기술개발 항목은 에너지 밀도 향상과 함께 고수명, 고효율, 저온특성 및 가격절감 등으로서 전지 재료의 특성 향상, 새로운 전지구조의 개발, 전극재료 및 극판 제조기술의 향상 그리고 전해액 특성에 크게 좌우되며, 또한 가격절감을 위해서 전지 재료와 공정 전반에 관한 연구가 진행되고 있다.

리튬폴리머전지의 개발은 지속적으로 이루어지고 있으나, 양산에 성공한 후에도 리튬이온전지와 경쟁하여 시장성을 증대시키기 위해 꾸준한 성능 개선이 전개되고 있으며, 현재 PDA와 스마트폰 및 중대형 모바일 기기의 사용시간 확대, 컬러화, 다양한 서비스 제공 등으로 많은 전력 소모량을 요구하고 있어서 기기의 두께를 확장하지 않으면서 많은 에너지를 공급할 수 있는 리튬폴리머전지가 많은 비중을 차지할 것으로 보인다.

2차전지 기술에 대한 개발이 끊임없이 계속되고 있는 가운데, 기존 시스템의 성능 향상을 비롯해서 신재료, 신공법 또는 전혀 다른 새로운 2차전지 시스템의 개발이 예상되고 있으며, 따라서 치열하게 전개되고 있는 2차전지 시장에서 산업체의 생산기술 확보는 물론 원천기술의 개발을 통한 경쟁력 향상이 우선시되고 있다.

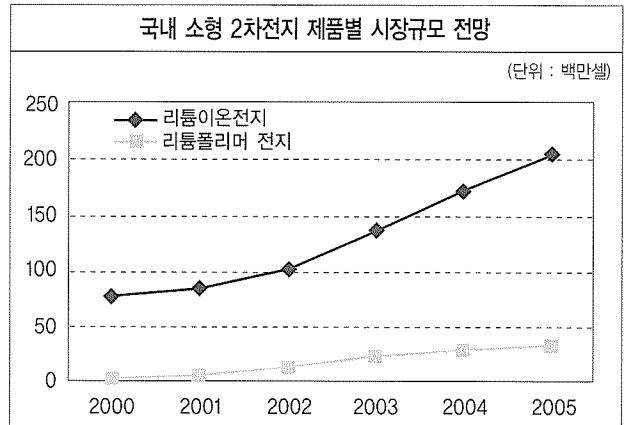
### ▶ 국내시장 동향

1990년대 중반까지만 해도 소형 2차전지 시장은 소형 가전기기에 주로 사용되는 니켈카드뮴 및 니켈수소 전지가 주도해왔으나, 충·방전을 거듭하면서 용량이 줄어드는 메모리효과와 유해한 카드뮴 사용으로 이들 제품은 점차 시장 입지가 좁아지고 있다.

그러나, 다른 전지들에 비해 높은 전압, 에너지 밀도를 갖춘 리튬이온전지, 리튬폴리머전지 등 리튬이온계 2차전지가 그 자리를 대체하고 있다.

2차전지 산업은 2003년 국내 산업규모가 1조5,000억원대에 육박하였으며 이는 휴대전화를 비롯한 모바일 기기 판매의 급격한 증가로 수요가 늘어난 데 따른 것으로 보인다.

세계 시장에서 2차전지의 시장 점유율은 일본이 우위를 지키고 있긴 하지만 국내 기업의 시장 점유율이 점차 상승세를 보임에 따라 2000년 2.5%에 불과하던 것이 2001년 9.6%, 2002년 15.8% 등으로 꾸준히 증가하면서 2003년에는 19.4%에 달하였고 이 비율이 2005년이면 25%에 육박할 것으로 전망되고 있다.



차세대 2차전지로 평가되던 리튬폴리머전지 시장도 국내 기업들이 세계 1위를 노려볼 만한 차세대 품목으로 주목받고 있으며 국내 기업들은 일찌감치 리튬폴리머전지를 차세대 2차전지로 선정하여 생산라인을 대폭 증설하여 왔으며, 리튬폴리머전지 기반의 전기자동차용 대용량 전지 등 연구개발 투자에도 주력을 다하고 있다.

국내 소형 2차전지 시장규모 전망

(단위: 백만원, 억원)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
리튬이온전지	수량	75	86	102	137	172	206
	금액	4,156	4,719	5,206	6,835	8,282	9,564
리튬폴리머 전지	수량	2.5	6	13.5	21.5	28	33
	금액	156	432	672	1,008	1,248	1,488
계	수량	77.5	92	115.5	158.5	200	239
	금액	4,312	5,146	5,878	7,843	9,530	11,052

리튬이온전지와 리튬이온폴리머전지를 중심으로 한 국내 소형 2차전지 시장은 2002년 5,878억원 규모에서 2005년에는 1조1,052억원의 거대 시장을 형성할 것으로 전망되며, 리튬이온 2차전지는 휴대폰, 노트북, PDA 등 주요 수요시장의 양호한 성장세와 디지털카메라, 전동공구 등의 기존 전지시장을 빠르게 대체하면서 2002년에 약 7억8,000만개에서 지난해에는 10억3,700만개로 늘어난 데 이어, 올해 12억5,900만개, 2005년에는 13억9,200만개로 연평균 16% 이상의 고성장세가 예상되고 있다.

한편, 정부는 2차전지 산업을 차세대 성장동력산업으로 선정, 2010년까지 세계 1위로 끌어올리기 위해 적극적으로 투자 할 계획이다.

### ▶ 세계시장 동향

2000년을 전후해서 2차전지 시장은 휴대정보 단말기의 급격한 수요 증가로 2002년 34억달러, 총 12억7,000만셀의 판매고를 기록하면서 일본 업체가 주로 시장을 점유하고 있었으나, 최근에는 우리나라와 중국 등 신규 2차전지 업체가 시장진입을 시도하면서 전반적인 기술과 시장구조에서도 끊임없이 변화가 진행되고 있다.

2차전지는 부품산업이라는 특성으로 인해, 전반적인 IT 시장의 영향을 받으면서 성장하고 있으며, 2007년까지 연평균 2% 정도의 성장세를 유지하며 2007년에는 38억 3,600만 달러에 이를 것으로 전망된다.

노트북 컴퓨터와 휴대용디지털 가전기기에 주로 채용되는 소형 2차전지의 2002년 판매량은 니켈수소전지가 전체의 50.3%에 해당하는 6억 3,800만셀이었으며, 그 뒤를 이어 리튬이온전지가 44.3%, 리튬폴리머전지가 5.5%의 비중을 각각 차지하였다.

향후 2007년에는 리튬이온전지가 58.2%의 비중으로 2차전지 시장의 과반수 이상을 차지하고, 그 뒤를 이어서 니켈수소전지가 27.3%, 리튬폴리머전지가 14.5%의 비중을 각각 차지할 것으로 보인다.

또한, 소형 2차전지의 2007년 판매금액은 리튬이온전지가 27억4,000만 달러로 전체 시장의 71.4%를 차지할 것으로 전망되며, 그 뒤를 이어 리튬폴리머전지가 6억9,300만달러, 니켈수소전지가 4억300만달러를 차지할 것으로 보인다. ●

