

## 최근 휴대폰용 배터리의 기술개발 동향

이형근 · 김영준 · 조원일<sup>†\*</sup>

차세대전지연구센터, 전자부품연구원

\*차세대전지연구센터, 전자부품연구원, 한국과학기술연구원

(2007년 1월 30일 접수 : 2007년 2월 6일 채택)

## Recent Trend of Lithium Secondary Batteries for Cellular Phones

H. G. Lee, Y. J. Kim, and W. I. Cho<sup>†\*</sup>

Advanced Battery Research Center, KETI

\*ABRC/KETI, KIST

(Received January 30, 2007 : Accepted February 6, 2007)

### 초 록

이 리뷰를 통하여, 휴대폰용 리튬이차전지의 최근 기술동향을 설명하였다. 휴대폰용 이차전지로는 니카드, 니켈-금속수소, 리튬이온 혹은 리튬이온폴리머의 세 가지 형태의 전지가 있으며, 리튬 이차전지가 에너지밀도 측면에서 가장 성능이 우수하다. 즉, 동일한 용량을 갖는 이차전지 가운데 가장 작고 가벼운 것은 리튬이차전지이다. 이러한 리튬이차전지의 시장은 매년 약 15%의 높은 성장을 기록하고 있다. 연구개발은 LiFePO<sub>4</sub>를 포함하는 새로운 양극, Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>10</sub>, Si, 주석 등의 새로운 음극소재, 새로운 전해질과 안정성 확보에 관한 것을 중심으로 진행되고 있다.

**Abstract :** In this review article, we are going to explain the recent development of lithium secondary batteries for a cellular phone. There are three kinds of rechargeable batteries for cellular phones such as nickel-cadmium, nickel-metal hydride, and lithium ion or lithium ion polymer. The lithium secondary battery is one of the most excellent battery in the point of view of energy density. It means very small and light one among same capacity batteries is the lithium secondary battery. The market volume of lithium secondary batteries increases steeply about 15% annually. The trend of R & D is focused on novel cathode materials including LiFePO<sub>4</sub>, novel anode materials such as lithium titanate, silicon, and tin, electrolytes, and safety insurance.

**Keywords :** Lithium secondary battery, Market, Cellular phone, Cathode material, Anode materials, Safety.

### 1. 서 론

휴대폰과 노트북 PC 등 휴대기기의 성능이 점차 고성능화됨에 따라 고용량 배터리에 대한 관심이 날로 높아지고 있다. 2차 전지(Secondary Battery)는 건전지, 알칼리 전지, 수은 전지 등 한번 사용하면 재충전하여 사용하는 것이 불가능한 1차 전지(Primary Battery)와는 달리 여러 번 충전이 가능한 전지를 의미하며 납축전지, Ni-Cd 전지, Ni-MH(Metal Hydride, 금속 수소화물) 전지, 리튬 이차전지 등이 이에 해당한다. 이 가운데 리튬계 이차 전지는 메모리 효과가 없고 기존의 Ni-Cd 전지나 Ni-MH 전지에 비하여 높은 출력과 용량을 가지기 때문에 휴대폰과 노트북 PC용 배터리로 주로 사용되고 있다.

Fig. 1에 소형 이차전지의 수요변화를 나타냈다.<sup>1)</sup> 그림에서 알 수 있듯이 전체적인 소형 이차전지의 수요는 1995년 약 18억

개에서 2006년 38억 개로 두 배 이상 신장하였으나, 이 가운데 Ni-Cd 전지는 환경적인 이유와 성능에서의 열세로 인하여 매년 점유율이 하락하여 전체 소형 이차전지 수요에서 차지하는 비중이 1995년 80%에서 2006년 32%로 크게 감소한 반면 리튬 이온전지는 1995년 2% 점유에서 2006년 47% 점유율을 차지하는 급성장세를 기록하였다. 이는 리튬 이온전지가 갖는 고용량, 장수명의 장점과 부피와 무게가 작다는 특징과 매우 밀접한 관계가 있다. 한편 Ni-MH 전지는 1995년 18%의 점유율에서 2000년 41% 점유율을 정점으로 점차 감소하여 2005년에 21%의 점유율을 기록하여 3대 소형 이차전지 가운데 최하위를 기록하였다. 이러한 통계는 Ni-MH 전지가 가격 면에서는 Ni-Cd 전지보다 취약하고, 성능 면에서는 리튬 이온전지에 비해서 열세에 있기 때문에 빚어지는 것임을 간접적으로 시사하고 있다.

리튬 이차전지는 휴대폰과 노트북 PC 외에도 디지털 카메라, MP3P, PDA, PMP와 같은 소형 전자 제품뿐만 아니라 E-bike, Power Tool 등과 같은 제품에도 장착되고 있으며 특히, 최근

\*E-mail: wonic@kist.re.kr

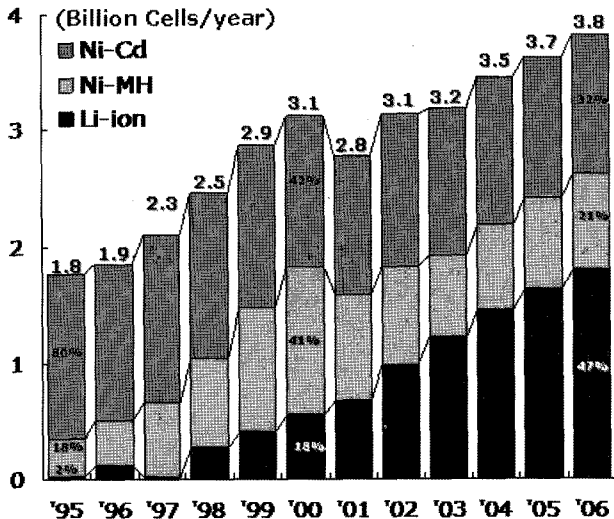


Fig. 1. Market share of small size secondary batteries.

Power Tool에서 쓰이는 Ni-Cd와 Ni-MH 전지의 대체가 매우 급속하게 진행되고 있다. 중대형 제품의 경우, HEV (Hybrid Electric Vehicle, 하이브리드 전기자동차)용으로의 개발도 활발하게 이루어지고 있는 추세이다. HEV용 이차 전지의 경우 현재는 Ni-MH 전지를 이용한 자동차(Toyota의 Prius 차종, Honda, Nissan 등)가 상용화되었기 때문에 대부분의 HEV에 Ni-MH 전지를 탑재하여 쓰고 있지만, Toyota를 포함하여 여러 회사에서 리튬 이차전지를 이용한 제품을 함께 개발 중이며, 2008년 양산차 적용을 목표로 하고 있다.

국내 자동차 업체 중에서는 현대자동차가 하이브리드 자동차의 개발을 진행하고 있지만 수 차례 양산차 출시 시기를 연기하였고 현재는 2009년 일반 고객들에게 선보일 것으로 알려져 있다. 이와 맞물려 국내에서 시범 운행되는 하이브리드 자동차는 현대기아자동차의 프라이드와 클릭 차종이며 이차전지는 일본제의 Ni-MH전지가 탑재되어 있다. 현재 양산을 위해 개발 진행 중인 하이브리드 자동차의 경우 탑재될 이차전지 시스템은 아직 발표되지 않고 있으나, 일본제의 Ni-MH 또는 국내 업체의 리튬이온전지 중 하나가 될 것으로 예측하고 있다.

이러한 리튬 이차전지는 구성 재료에 따라서 리튬을 음극으로 하는 리튬금속 이차 전지, 안전성 향상을 위해 리튬금속 대신 탄소 음극을 사용하는 리튬이온 이차 전지, 리튬이온 이차전지(LIB, Lithium Ion Battery)에서 사용하는 전해액을 고체화한 리튬폴리머 이차전지(LIPB, Lithium Ion Polymer Battery) 등으로 분류할 수 있다. 리튬폴리머전지 시장은 리튬이온전지에 비해 아직 미미한 수준이지만 향후 애플, 안전하면서 고용량인 전지에 대한 요구가 증가하면서 성장 가능성이 클 것으로 기대되고 있다. 휴대폰용 리튬이온전지와 리튬폴리머전지의 장단점을 비교한 결과를 Table 1에 나타내었다.

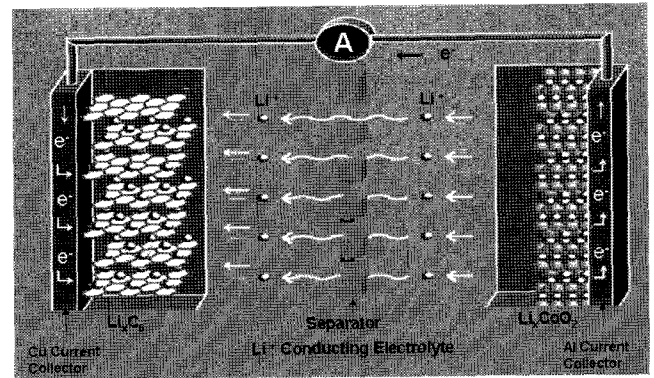


Fig. 2. Charge and discharge principle of lithium ion batteries.

## 2. 리튬이온 이차전지의 동작 원리

리튬이온 이차전지는 크게 양극재, 음극재, 전해질, 격리막의 4대 원재료와 기타 부재료로 구성된다. 양극재로는 주로 코발트 산화물이 사용되고 음극재로는 흑연을 비롯한 탄소계 재료, 전해질은 리튬염을 사용한 유기전해질, 그리고 격리막으로는 PP(Poly Propylene), PE(Poly Ethylene) 등의 고분자 분리막이 사용되고 있는데 최근에는 양극재로서 리튬스피넬망간산화물과 삼성분계로 불리는  $LiNi_xCo_yMn_zO_2$ 와 올리빈계로 불리는  $LiFePO_4$ 계가 일부 사용되고 있다.

리튬 이온 이차전지는 아래의 Fig. 2에 나타난 원리에 의해 동작한다. 충전 시에는 양극에서 리튬이 빠져나와 음극의 층간에 삽입되게 되고 외부도선에서는 양극에서 음극으로 전자가 흐르게 된다. 반대로 방전 시에는 음극에서 빠져나온 리튬이온이 양극 쪽으로 삽입되는 반응을 통해 동작하게 된다. 기존의 Ni-Cd, Ni-MH전지와 같이 전기화학적 반응에 의해 화학적 상태의 반응물로의 변이가 아닌 리튬 이온이 전극재료의 층간에 삽입/탈삽입하는 과정을 거치므로 가역성이 우수하여 기존의 이차전지에 비해 월등히 우수한 수명 특성을 나타낼 수 있다.

리튬이온 이차전지의 충방전에 따라 리튬이온이 전극 사이를 이동할 수 있도록 전해질이 리튬이온의 이동을 원활하게 해주는 역할을 하며, 전지의 열적 안전성을 위하여 많은 연구의 대상이 되고 있다. 격리막은 양이온의 이동은 자유롭게, 양극과 음극의 물리적인 접촉은 방지하는 역할을 한다.

이러한 리튬이온 이차 전지는 적용 제품 및 Set 업체의 요구에 따라 각형과 원통형, 그리고 폴리머 전지로 나눌 수가 있는데 휴대폰용으로는 Fig. 3에 보인 것과 같은 각형전지와 폴리머 전지가 주로 사용되고 있다.

## 3. 이차전지의 시장동향 및 기술 개발 동향

리튬이차전지의 시장동향은 이 전지가 주로 휴대폰과 노트북 PC용 전원으로 사용하기 때문에 이들의 시장동향을 함께 살펴

Table 1. Comparison of lithium ion battery(LIB), lithium ion polymer battery(LIPB)

Type	Electrode Material	Electrolyte Phase	Cell Fabrication	Advantage	Disadvantage
Lithium ion battery	cathode	liquid	winding	- easy process - good safety	- difficult in thin and light battery
	anode				
Lithium polymer battery	same as above	gel/liquid	stacking/winding	- easy to make thin and light battery	- complex process - high cost

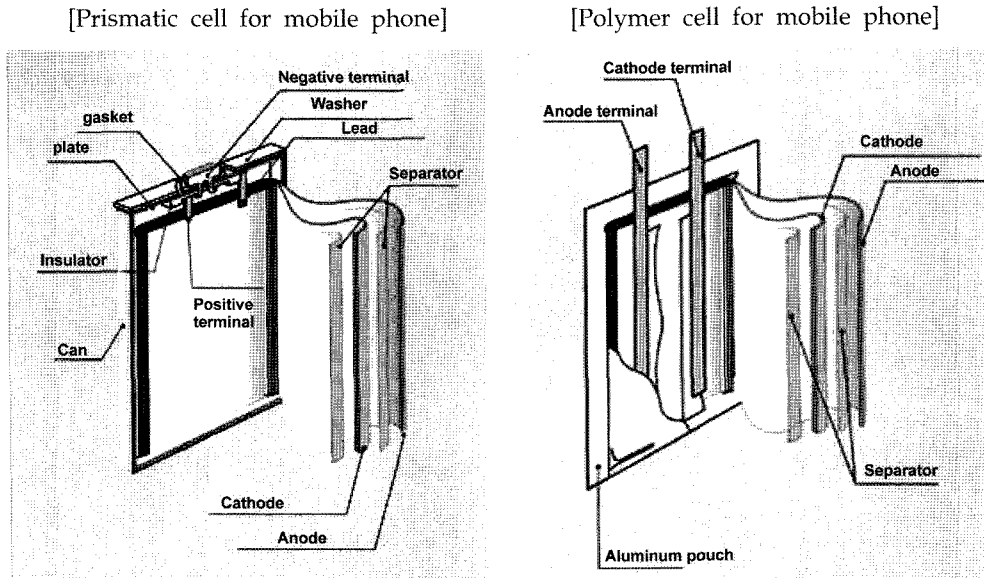


Fig. 3. Schematic of lithium ion batteries for cellular phone.

보는 것이 바람직하다.

우리나라가 세계 휴대폰 산업을 선도하고 테스트베드로 각인된 것은 비교적 오래된 일이다. 이는 한국에서 성공한 제품이 외국에서도 성공 가능성이 매우 높다는 것이 관련 업체들에게 정설처럼 받아들여지고 있다는 사실을 의미한다. 삼성전자가 지난 1996년 국내 최초로 CDMA 휴대폰을 개발한 이후 국내 휴대폰 산업은 해마다 눈부신 발전을 거듭하고 있으며, 리튬이차전지의 채택을 기점으로 도끼폰, 벽돌폰으로 불리던 단말기는 두께가 어느덧 5.9 mm를 가질 정도로 소형화되었다.<sup>2)</sup>

다른 대부분의 전자부품과 마찬가지로 이차전지의 경우에도 일본 업계의 주도 하에 한국 업체가 추후에 뛰어들어 시장점유율을 높이는 양상으로 전개되고 있다. 일본 업체는 1990년대 초반부터 생산을 시작하여 세계시장을 선점하였으며, 국내 업체가 양산 체제를 갖추고 시장에 뛰어든 건 2000년경으로써 특히, 삼성 SDI와 LG 화학 두 개 업체를 중심으로 괄목할 만한 성장세를 유지하여 왔다.

그러나 최근 들어 이차 전지업계는 외형적 증가에 비해 수익성이 급격히 악화되고 있는데, 그 이유로는 이차 전지 분야에 대한 지속적 성장에 대한 기대로 인해 업체들의 설비 투자가 급격히 증가하여 공급과잉 현상과 이에 따른 관련 소재 가격의 상승을 들 수 있다. 국내업체들은 대부분의 소재를 해외에서 조달하고 있고 또한, 최근 불어 닥친 환율 하락 등과 맞물려 원가 경쟁력이 더욱 낮아지고 있는 상황에 직면하고 있으며, 일본의 견제와 중국의 거센 추격 사이에서 반도체, LCD에 뒤이은 세계 1위 부품으로 성장하기 위해서 부단한 노력을 경주하고 있다.

### 3.1 시장동향

2005년 리튬이차전지 시장 규모는 약 17.6억 셀 정도였으며, 2006년은 19.7억 셀 정도로 추정되고 있는데, '03~'07년 동안 평균 성장률은 약 15%를 기록할 것으로 전망된다. (Fig. 4 참조) 리튬 이차 전지 시장의 지속적인 성장은 앞에서 언급한 바와 같이 휴대기기 산업의 높은 성장에 기인하며 향후 고용량 제품을 중심으로 시장이 형성될 것으로 보인다.

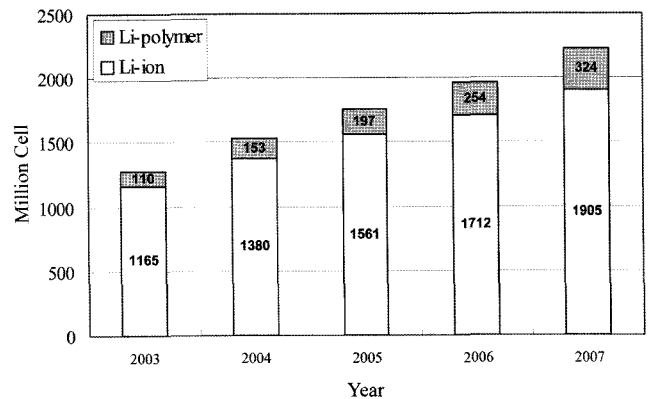


Fig. 4. World market of lithium secondary batteries.

리튬이차전지를 탑재한 휴대폰은 지난해 국내에서 1,710만대가 판매되어, 월 평균 142만대를 기록하였으며, 이동통신전화 서비스가 개시된 지 22년 만에 가입자 수가 4,000만명을 초과함으로써 1인 1휴대폰 시대가 열리게 되었다. 이 수치는 시장전문조사기관인 애틀러스리서치그룹에서 발표한 것이며, 지상파 DMB 서비스의 개시에 힘입어서 2005년도 대비 15% 가량 성장하였다.

중국의 경우 금년도 휴대폰 시장규모는 약 1억 3500만대로 조사되었으며, 전년대비 약 23.8% 증가한 것이다. 중국 신식산업부(정보통신부 해당)에 따르면 중국의 휴대폰 가입자 수는 지난해 11월 말 기준 4억 5,900만명에 달하는 것으로 알려졌다.<sup>3)</sup>

우리나라에서는 자체 산업규모의 적음과 부품으로 인식되어, 관심의 우선 순위에서 언제나 한 수준 아래로 평가절하 되는 리튬이차전지를 탑재한 휴대폰은 아이러니하게도 “차세대 3G 휴대폰 및 서비스가 중국 경제성장 견인”이라는 내용을 담은 시장조사업체의 보고서가 나오도록 하는 중요한 아이템이다. 2005년 말 예상된 국내 휴대폰 시장규모는 약 1,400만대였으며, 이 수치는 2004년도 1,600만대에서 200만대 이상 줄어든 것이다. 리튬이차전지의 경우, 2005년도에는 삼성SDI가 기존의 3강(산요, 소니, 마쓰시다)

의 틀을 깨고 세계 3위로 올라섰으며, 수출도 10억불을 돌파하는 쾌거를 이룩하였다.

리튬 이차전지 수요는 당분간 휴대폰과 노트북 PC를 중심으로 형성될 것으로 전망되는데, 최근 MP3P(MP3 Player), PMP(Personal Multimedia Player), DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 폰과 같은 멀티미디어 콘텐츠의 사용이 늘면서 이와 관련된 수요도 증가하고 있다. 특히 지난해 VK와 팬택이 경영이 어려워지는 어두운 측면도 있었지만, 월드컵 영향으로 지상파 DMB폰이 6월 까지 100만대 판매를 돌파하는 호조를 보였다. 향후 이들 휴대용 A/V 기기들이 휴대폰을 중심으로 통합되면서 고밀도 고용량 제품을 중심으로 2차 전지 시장이 확대될 것으로 예측된다. 또한 DSC(Digital Still Camera)이 지난해 약 8,500 만대의 판매가 이루어진 것으로 추정되고 있으며, 이외에도 전동공구와 로봇청소기의 적용이 빠르게 이루어지고 있어서, 그 수요는 더욱 늘어날 전망이다.

리튬이온전지의 경우 한국 기업들의 세계시장 점유율은 '00년 약 2%에서 '04년에는 약 19%로 빠르게 증가하고 있으며, 작년에는 30% 이상에 이를 것으로 업계 관계자들은 전망하고 있다. 세계 시장 1위와 2위 업체는 일본의 Sanyo와 Sony로 각각 5천만셀/월과 3천만셀/월의 생산능력을 보이고 있으며, 국내업체로서는 삼성 SDI와 LG화학이 각각 3천만셀/월과 2천6백만셀/월의 생산능력을 갖추고 있어 생산규모면에서는 일본의 메이저 업체들에 거의 근접하고 있으며, 양사 공히 올해 전지매출 1조원 달성을 목표로 하고 있다.

지난 해 8월 관련업계에 의하면 삼성SDI와 LG화학이 약진을 거듭하여 삼성SDI는 3분기에 일본 소니를 제치고 세계 2위에 오르고, LG화학도 연내에 일본 MBI를 뛰어넘어 4강 진입이 가능할 것으로 예측되었다. Fig. 5에서 보듯이, 2005년만 하더라도 일본의 산요, 소니, MBI가 빅 3 자리를 굳게 지키는 가운데 삼성 SDI가 4위, LG화학은 중국 BYD에도 밀리는 6위에 머물렀었다.<sup>4)</sup>

그러나 최근 중국 업체들의 저가 불량 공세와 수요 증가세 둔화, 소재 가격 상승으로 인해 채산성 악화가 심화되고 있다. 2차 전지 소재 중 원가 비중이 가장 높은 코발트 산화물의 경우 '03년 평균 가격이 10.86달러에 불과하였으나 '04년에 20달러를 상회하였고 올해에도 크게 다르지 않을 것으로 예상된다. 게다가 리튬의 경우, 주로 남미에 위치한 나라에서 얻어지고 있는데, 이들 국가들의 자원보호 정책 때문에 가격이 점차 상승하여, 전지 가격에 커다란 영향을 미치고 있다.

과거 리튬이온전지의 주요 소재(양극 활물질, 전해액, 격리막)는 대부분 일본 소재업체에 의존하였지만 국산화를 위한 노

력에 힘입어 코발트계 양극 소재의 세계 2위 업체로 성장한 한국유미코아와 전해액 시장에서 두각을 나타내고 있는 제일모직 등이 경쟁력을 가진 업체로 성장하였다. 그리고 음극소재의 경우 작년부터 본격적인 양산을 시작한 소디프신소재와 카보닉스가 국내 전지제조업체로의 납품을 기반으로 규모를 확대해 나가고 있지만 전통적으로 탄소재료에 강한 일본 업체와 비교해서는 규모가 미미한 수준이다. 격리막 제조업체인 (주)SK는 최근 일본 Tonen과의 특허분쟁에서 승소하여 본격적인 양산 체제로의 전환에 탄력을 받을 것으로 보인다. 그 외에도 새롭게 대두되고 있는 양극소재 제조업체로는 엘앤에프신소재, 새한미디어, 한국3M, 대정화금 등이 있으며 전해액 제조업체로는 테크노세미켐, SKChem, 에코프로 등의 업체가 알려져 있다.

3.2 기술동향

기술동향도 휴대폰의 진화와 더불어 살펴보면 흥미가 배가되는데, 1996년 삼성전자의 SCH-100모델의 등장과 더불어 시작된 CDMA 이동통신 시대는 2000년 무선인터넷 서비스, 2001년 컬러 휴대폰, 2003년 카메라폰이 본격 생산되면서 우리나라 휴대폰 산업의 만개를 가져왔다. 그동안 우리나라 기업들에 의해 만들어진 세계 최초와 국내 최초인 제품들이 기업간의 치열한 경쟁의 산물로 다수 등장하였는데, 삼성전자가 세계 최초 800만 화소 카메라폰과 세계 최초 위성 DMB폰을, LG전자는 지상파 DMB폰과 WCDMA DMB폰을 처음으로 개발하였다. 팬택계열은 근거리 무선통신 기술인 Zigbee를 탑재한 단말기를 처음으로 선보였다.

2006년 7월 27일 정보통신부가 마련한 ‘휴대폰 제조업체 CEO와의 간담회’는 휴대폰 기업의 최근 현황과 사업추진 방향, 업체별 현안 및 애로사항을 청취하고 정부지원 방안을 찾기 위한 자리였는데, 3.5 G~4세대용 휴대폰 개발과 부품경쟁력 확보의 중요성이 강조되었다. 휴대폰은 현재 종합 멀티미디어 기기로서 빠른 속도로 진화하는 선상에 있으며, 기존의 디지털TV, 노트북PC 및 레이저프린트 등 첨단 정보가전기술을 빠른 속도로 흡수하고 있다. 삼성전자가 세계 최초로 출시한 8 GB 뮤직폰의 동시화면보기(PIP) 기능, 추락시 낙하상태 감지에 의한 하드 디스크 이동·보관기능(노트북PC 생산기술), 모토로라의 모토폰이 채택한 문자메시지 발수신시 전자잉크를 사용하는 것이 그 예이다.

전지의 일반적인 성능은 에너지 밀도, 수명, 효율, 온도 특성 등에 의해 평가된다. 리튬계 이차 전지는 메모리 효과가 없고 위에서 언급한 모든 성능 면에서 기존 전지에 비해 우수한 성능을 보이고 있으나, 최근의 휴대기기들이 더욱 높은 용량을 요구하기 때문에 전지의 고용량화와 관련된 기술개발이 중점적으로 수행되고 있다.

기존에 사용되고 있는 양극/음극 활물질의 이론 용량에 근접한 제품들이 이미 개발 완료된 상황으로 나노 기술을 적용하여 나노 튜브, 나노 파이버 등을 활용하거나 나노 구조를 가진 바나나산화물을 이용한 음극 활물질에 대한 연구가 진행되는 등 새로운 전지 재료와 구조 개발 등을 통해 이를 극복하려는 시도가 진행되고 있다.<sup>5-9)</sup>

전지의 용량 측면과 더불어 휴대기기의 디자인 다양화나 제조 원가 인하, 안전성 강화와 관련된 연구들도 진행되고 있다. 지난해 두께가 14.5 mm에 불과한 Motorola의 Razr 출시는 휴대폰 두께에 큰 영향을 미치는 리튬 이차전지의 박형화를 촉진시켜 올해 초 삼성전자가 두께 5.9 mm를 실현시킨 울트라에

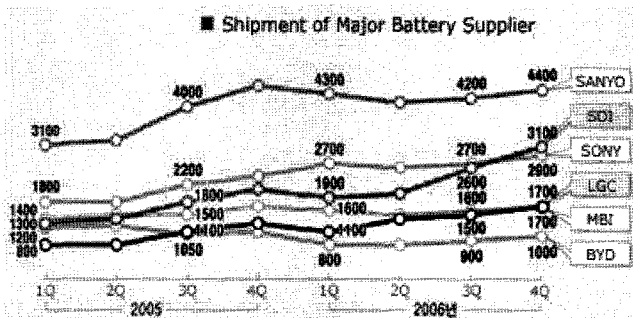


Fig. 5. Lithium secondary battery shipment of major supplier from 2005 to 2006.

디션 휴대폰을 출시하였으며, PIFA(Planar Inverted F Antenna)와 같은 형태의 휴대폰 안테나 내장을 위한 단층 전지 개발이 진행되고 있다.

무엇보다도 현재 제기되고 있는 리튬이차전지 관련 기술개발의 핫이슈 가운데 으뜸은 안전성 확보와 관련된 것이다. 지난해 소니사, 산요GS소프트에너지사의 리튬 이차전지 제품의 폭발사고 혹은 발열 문제점 등으로 인해 리튬 이차전지에 대한 안전성에 대한 관심이 고조되면서 고체 전해질이 사용되는 리튬 폴리머 전지에 대한 관심이 증가하고 있다. 또한 제조 원가 절감을 위해 보호회로가 필요 없는 PCMLess 제품도 개발되어 판매 중에 있다.

LG화학은 지난 해 초 세계 최초로 불에 타지 않는 난연 리튬 2차전지를 개발하였으며,<sup>10)</sup> 불에 타지 않는 전해액 개발의 핵심 기술과 여타 소재의 난연화를 이룩하였다. 마쓰시타는 12월 18일 전지 팩 내부에 전극과 절연 시트가 겹치는 부분을 세라믹 소재로 코팅처리 함으로써 이물질이 들어오더라도 발열되지 않고 전지가 정상적으로 작용하게 하는 기술을 적용한 리튬 이차전지를 발표하였으며, 2009년까지 전체 생산량의 약 60%까지 끌어 올릴 계획인 것으로 알려졌다.<sup>11)</sup>

전지의 위험성을 막는 많은 기술이 고안되어 적용되고 있으며, 간접 방법 가운데 하나를 소개하면, 특정 배터리만을 사용할 수 있게 하는 소니의 기술을 들 수 있다. 소니는 배터리 회로 기판에 디지털 암호를 넣어서 다른 회사의 배터리가 디지털 카메라에 장착될 때 자사제품 여부를 구분하게 함으로서, 성능 측면에서 호환이 가능한 배터리로의 대체를 근원적으로 봉쇄하여 소비자의 선택권을 과도하게 침해한다는 지적도 있지만, 사고시 책임의 소재를 보다 분명하게 할 수 있다는 점과 자사 제품의 독점적 사용을 확보할 수 있다는 긍정적 측면도 있다.

#### 4. 결 론

앞서 언급한 대로 리튬이온전지는 이미 1990년대 초반 일본 업체에 의해 개발되었고 상당기간 일본에 의해 독점되어왔다. 국내에서는 1999년이 되어서야 생산이 시작되었다. 이러한 리튬 이차전지의 국내 수출입 동향을 살펴보면 '03년 총 6,331만\$의 무역수지 적자를 기록하였으나, '04년 12월 170만\$ 흑자를 기록한 이래 현재까지 흑자기조를 유지하여 2005년 10.7억 불의 수출과 5억 불에 가까운 흑자를 기록하는 지속적인 성장을 거듭하고 있다. 삼성SDI와 LG화학 양사가 공히 올해의 전지 매출 목표를 1조원 이상으로 하고 있기 때문에, 단일 부품, 소재 별로 지난해 삼성전지에서 PCB, 올해 LG화학의 편광판, 삼성SDI와 LG화학의 리튬이차전지가 매출 1조원 클럽에 가입하는 쾌거를 이룩할 것이다.

휴대용 IT 기기의 소형·경량화 추세와 기기의 융합화가 계속하여 소형·고용량의 에너지를 요구하기 때문에 타 전지에 비해 에너지밀도가 높은 리튬이온 및 리튬폴리머전지의 연구개발과 사용이 더욱 증가할 것으로 예상되며, 특히, IT 기기의 발달에 맞춰 에너지 밀도 향상, 장수명, 고효율, 저온/고온 특성 등의 핵심 기술에 대한 연구개발이 진행될 것이다. 아울러 전지 재료와 새로운 전지구조의 개발, 제조공정 개선을 통한 가격 절감을 위해 연구가 진행되고 있으며, 이러한 시장의 요구에 부응하는 연구개발에 힘입어 적어도 2010년까지는 소형 IT기기의 주요 전원으로서 리튬이온 이차전지가 계속하여 각광을 받을 것으로 예상된다.

비록 우리나라의 리튬 이차전지 세계시장 개척이 일본의 견제와 중국의 추격 사이에서 힘들게 전개되고 있지만 리튬 이차전지가 우리나라 IT관련제품의 생명력과 매우 밀접한 관계를 맺고 있으며, 최근 이른바 BRICs로부터 꾸준한 수요가 기대되고 있기 때문에 위기와 기회가 공존하는 매우 다이나믹하고 재미있는 이야기를 제공하는 장이 될 것이다.

끝으로 리튬이차전지 관련 기술의 개발에 있어서, 양극은 삼성분계와 올리빈계를 중심으로, 음극은 실리카, 주석 등의 대체 재료와 표면개질을 중심으로 진행되고 있지만, 지난해 소니 배터리의 화재 사고 이후 안전성에 대한 강조가 두드러지고 있어서, 전해액을 위시하여 배터리 전 부품과 조립공정에서 안전에 관한 연구가 급격히 증가하고 있다.

이러한 연구와 시장의 전개는 장차 리튬이차전지산업이 더욱 크게 번성할 것임을 예고하고 있는 바, 관련된 산업계, 학계, 연구계에 종사하고 있는 분들의 역량을 결집할 수 있는 지혜와 결단이 있어야 할 것이다.

#### 참고문헌

1. Institute of Information Technology Report, *Advanced Rechargeable Battery Market Survey*, pp.2, 06 1Q.
2. ETNEWS, Apr. 20, 2006.
3. ETNEWS, Nov. 28, 2006.
4. ETNEWS, Aug. 21, 2006.
5. 오시형, 정운태, 조원일, 조병원, *한국전기화학회지*, 8(1), 42 (2005).
6. 조원일, 신호철, 이병조, 조병원, 장호, *한국전기화학회지*, 8(4), 168 (2005).
7. 박수길, 오미현, 김한주, 김영재, 임기조, 손한근, *한국전기화학회지*, 9(1), 1 (2006).
8. 조원일, 이상명, 오시형, 이병조, 장호, *한국전기화학회지*, 9(1), 6-9 (2006).
9. 김호성, 이충곤, *한국전기화학회지*, 9(2), 34 (2006).
10. ETNEWS, Jan. 4, 2006.
11. ETNEWS, Dec. 19, 2006.