

리튬 이차전지 산업 동향

I. 들어가며	4
II. 리튬 이차전지 산업현황	5
1. 리튬 이차전지 작동원리 및 구조	5
2. 리튬 이차전지 주요 소재 기술개발 및 산업현황	6
III. 세계 리튬 이차전지 시장동향 및 경쟁현황	15
1. 세계 리튬 이차전지 시장동향	15
2. 국내 리튬 이차전지 수출입 동향	18
3. 주요 경쟁현황	19
4. 국내 리튬 이차전지 경쟁력 현황	18
IV. 시사점 및 결론	21

작성 : 책임연구원 강정화 (3779-5327)
nicekang@koreaexim.go.kr

확인 : 실장 이해청 (3779-6670)
hcllee@koreaexim.go.kr

< 요약 >

- 리튬 이차전지는 한번 쓰고 버리는 일차전지와는 달리 재사용이 가능한 전지이며, 기존 이차전지 대비 높은 출력과 우수한 충방전 성능으로 휴대용 IT기기용 널리 사용 중
- 리튬 이차전지는 양극재, 음극재, 전해질, 분리막 등의 주요 4가지 물질로 구성되어 있음
 - 리튬 이차전지는 양극재, 음극재, 전해질, 분리막을 조립하여 만들어지며, 양극재, 음극재, 전해질, 분리막 등의 4대 소재가 전체 생산원가의 50%를 차지
 - 소재 부분의 원가 구성을 살펴보면 중 양극재가 44%를 차지하여 가장 높은 비중을 차지하며, 분리막 14%, 음극재 10%, 전해질 7% 순으로 차지
- 금액기준으로 세계 리튬 이차전지 시장 규모는 2009년 1조2,227억 엔에서 2018년 3조 6,130억 엔으로 확대될 전망
 - 향후 10년간 리튬 이차전지 시장은 15% 이상의 고성장을 지속할 것으로 전망
- 2011년 세계 리튬 이차전지 시장은 전년대비 16% 증가한 4,513백만셀/월에 달할 전망
 - 2010년 리튬 이차전지 생산량은 3,902백만셀/월이었던 리튬 이차전지 수요가 스마트폰 등 IT기기 수요 확대 및 자동차용 등으로 다양한 응용분야 확대로 수요가 증가하고 있음
- 리튬 이차전지 4대 소재인 양극재, 음극재, 분리막, 및 전해액도 전년 대비 평균 21% 성장할 전망
 - 리튬 이차전지 수요 증가에 따라 핵심 부품들의 수요도 크게 증가하고 있음
 - 핵심부품들에 대한 신규 공급업체들이 진입하고 있지만 원천기술을 확보하고 있는 일본 업체들의 독점현상은 당분간 지속될 전망

- 리튬 이차전지 수출액은 2009년 17.31억 달러에서 2010년 21억 달러로 21% 증가
 - 수입액은 2009년 5.51억 달러에서 2010년 5.47억 달러로 감소 추세
 - 뛰어난 제조 기술력을 바탕으로 리튬 이차전지 산업은 수출 산업으로 자리매김 하고 있음
- 삼성SDI, LG화학등의 국내 대표기업들은 리튬이온 이차전지 시장에서 선전 중
 - 2010년 기준으로 국가별 점유율은 일본업체들이 42%, 한국 35%, 중국 18%로 전체 시장의 95%를 3개국이 공급하고 있는 상황
 - 전지 생산 부분에서 삼성SDI 1위, LG화학 3위 기업으로 발돋움 하였으며, 특히 차세대 리튬 이차전지 시장인 자동차용 이차전지 분야에서도 경쟁력을 확보
- 국내 전지 제조기술은 세계 최고 수준의 경쟁력을 확보하고 있으나, 소재 및 핵심기술은 선진국 대비 30~40% 수준
 - 부가가치가 높은 소재 분야의 기술력이 선진업체 대비 50% 수준에 못 미치는 상황
 - 현재 국산소재 채택율은 20%에도 못 미치는 상황이며, 일본 업체와 경쟁을 위해선 소재 분야의 국산화가 절실한 상황
 - 국내 리튬 이차전지 관련 기업은 50개사 정도이며, 현재 규모의 경쟁이 가능한 업체는 10개사 정도
- 리튬 이차전지 산업의 경쟁력 확보를 위해선 국산 소재개발 및 리튬 등 원자재 확보에 지원이 필요
 - 소재분야의 기술격차는 단시간에 해결될 문제가 아니므로, 전략적 연구개발 방향을 설정하고 국가차원에 연구개발 지원이 필요
 - 리튬, 코발트, 니켈 등 핵심 원자재 확보를 위한 금융지원 필요
 - 리튬 이차전지 산업이 성장함에 따라 원자재 확보에 대한 어려움이 가중되고 있어 경제성 있는 광구 확보를 위한 금융지원 확대가 필요

I. 들어가며

□ 리튬 이차전지는 차세대 성장산업으로 부상 중

- 리튬 이차전지는 주로 휴대폰 등 모바일 IT 기기의 전원으로 사용되고 있지만, 대용량화 기술이 발전함에 따라 자동차 및 에너지 저장 등의 용도로 사용이 확대되고 있는 중
- GM이 개발한 전기자동차 ‘볼트’에 탑재될 리튬 이차전지 용량은 휴대폰용 전지 4,000~5,000여개에 해당하며, 태양광 및 풍력 등의 에너지 저장장치로 리튬 이차전지가 각광을 받고 있음
- 특히 자동차 분야로의 사용 확대는 리튬 이차전지 수요 확대의 성장 동력으로 작용할 전망

표 1 리튬 이차전지의 3대 용도

용도	주요 특징
IT제품	현재 리튬 이차전지 대표적인 사용처 - 장시간 연속사용과 소형, 경량화가 중요
자동차	하이브리드 자동차, 전기자동차 등 친환경 자동차에 탑재 - 고출력(노트북용 전지의 50배 이상), 내구성(15년 이상 수명), 안정성(폭발위험 해소)이 필수요건
에너지 저장	풍력, 태양광 발전 등으로 생산한 잉여전력을 저장 - 고정형이기 때문에 자동차용처럼 엄격한 요구조건이 불필요

자료: 지식경제부/한국전지연구조합, 삼성SDI 홈페이지, 삼성경제연구소 재인용

- 리튬 이차전지는 향후 스마트그리드¹⁾로 대변되는 21세기 에너지 혁명의 중추적인 역할을 할 전망
- 차세대 전력망의 핵심기술은 전력의 생산과 소비의 불일치 문제의 해결이며, 이를 위해선 완충적 역할을 할 수 있는 에너지 저장 기술이 필수적
- 리튬 이차전지를 이용한 에너지 저장기술이 가장 실현 가능한 기술로 주목 받고 있음
- 본고에서는 날로 중요성이 커지고 있는 리튬 이차전지 산업의 기술 및 시장 동향을 알아보고 향 후 리튬 이차전지 산업의 발전 가능성 및 시장전망에 대해서 살펴보고자 함

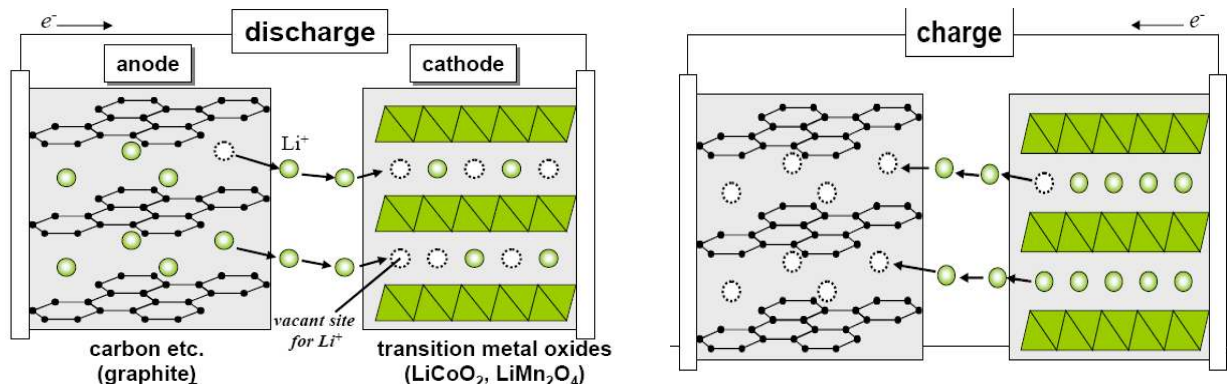
1) 스마트그리드(Smart Grid) : 기존의 전력망에 IT 기술을 융합하여 전력 공급자와 소비자간의 양방향 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화하는 차세대 전력망

II. 리튬 이차전지 산업 현황

1. 리튬 이차전지 작동원리 및 구조

- 이온상태로 존재하는 리튬이온(Li^+)이 방전 시에는 양극(Cathode)에서 음극(anode)으로, 충전시에는 음극에서 양극으로 이동하면서 전기를 생성
 - 방전 시 양극에서 리튬이온을 활성화시켜 음극으로 전달해 주고 방전 시에는 음극의 리튬이 활성화되어 양극으로 이동함
 - 양극 재료의 리튬이온 활성화 능력 및 음극 재료에서 리튬이온을 삽입(intercalation)할 수 있는 충분한 공간의 존재가 전지의 성능을 좌우 함

그림 1. 리튬이온전지 작동원리



- 전해질의 종류에 따라 '일반 리튬이온전지(LiB, 액상형 전해질)'와 '리튬폴리머전지(LiPB, Gel 또는 고체 고분자 형태의 전해질)'로 구분되며, 전지의 형상에 따라 원통형과 각형으로 구분

그림 2. 원형 리튬이온전지



각형 리튬이온전지



리튬 폴리머전지

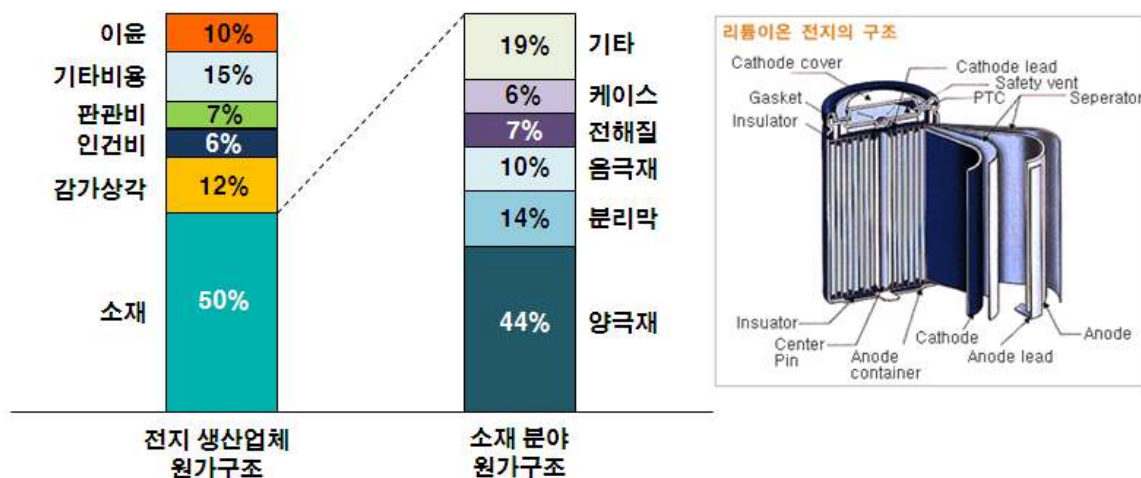


2) 리튬이온전지와 같이 알루미늄 캔과 같은 외장틀로 밀봉할 필요 없이 간단한 Packaging 형태로 포장할 수 있으며, 전해액 대신 고분자 물질로 채워 발화 및 폭발 위험이 기존 리튬 이온전지 대비 현저히 감소

□ 리튬 이차전지는 양극재, 음극재, 전해질, 분리막 등의 주요 4가지 물질로 구성되어 있음

- 리튬 이차전지는 양극재, 음극재, 전해질, 분리막을 조립하여 만들어지며, 양극재, 음극재, 전해질, 분리막 등의 4대 소재가 전체 생산원가의 50%를 차지
- 소재 부분의 원가 구성을 살펴보면 중 양극재가 44%를 차지하여 가장 높은 비중을 차지하며, 분리막 14%, 음극재 10%, 전해질 7% 순으로 차지

그림 3. 원형 리튬이온전지 구조 및 원가구성도



2. 리튬 이차전지 주요 소재 기술개발 및 산업 현황

1) 양극재

가. 기술개발 동향

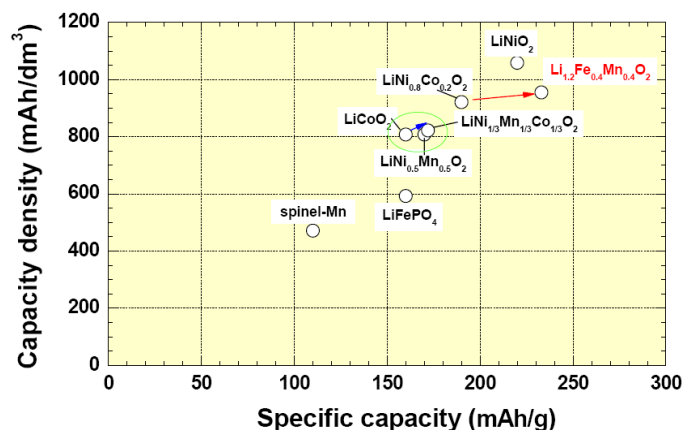
□ 더 싸고, 오래가며, 안전한 리튬전지 개발을 위해선 새로운 양극물질 개발이 활발히 진행 중

- 리튬이온전지에 쓰이는 양극 활물질의 용량은 150mAh/g 수준
 - IT기기의 발달 및 전기 자동차의 필요성 증대로 고용량의 배터리 수요가 급증하고 있는 상황
 - 하지만 현재 사용되고 있는 Li 화합물들의 용량은 LiCoO_2 120~145 mAh/g, LiNiO_2 135~180 mAh/g, LiMn_2O_4 100~130 mAh/g의 수준이어서 장시간

사용에는 제한이 있음

- 더 작고 오래가는 리튬이온전지 생산하기 위해선 200mAh/g이상의 용량을 지닌 양극 활물질의 개발이 필요
 - Nano-technology 활용 및 여러 금속 조합을 통한 성능 개선 연구들이 전 세계적으로 활발히 연구 중
- 폭발/화재등과 같은 리튬이온 전지의 안전성 문제는 과충/방전시 LiCoO_2 구조가 불안정해지는 요인에 상당 부분 기인
 - 리튬이온 전지의 빈번한 화재/폭발 사고는 전기 자동차의 적용에 가장 큰 이슈 사항
 - LiCoO_2 는 용량 및 출력이 좋으나, 충/방전시 물질 구조가 불안정해지는 단점이 있어 이를 대체하기 위한 새로운 양극물질 개발이 활발히 진행 중
- 주요 전지 생산업체들의 대용량 전지용 양극재 물질 선택이 분분한 가운데 BYD등 중국 업체들이 LFP³⁾를 후보 물질로 채택하였으며, 일본 업체들은 최근 Fe을 Mn으로 치환시킨 LMP⁴⁾에 기대를 하고 있음
- 보다 싸고, 높은 출력을 가지며, 오랜 사용에도 안정한 구조를 충족할 수 있는 Li 양극재 개발에는 많은 시간이 소요될 전망
 - 현재 많은 기대를 받고 LiFePO_4 소재도 1997년에 개발된 물질이며, 향후 성능이 개선된 신소재 개발에는 많은 시간이 걸릴 것으로 전망됨

그림 4. 주요 리튬 이차전지 양극재 물질



출처: National Institute of Advanced industrial Science & Technology 자료

3) LFP : 리튬-철-인으로 이루어진 전구체,

4) LMP : 리튬-망간-인으로 구성된 전구체

표 1. 양극재 특성과 현황

물질	LCO	NMC	NCA	LMO	LFP
금속 성분	Co	Ni, Co, Mn	Ni, Co, Al	Mn	Fe
응용처	소형	소형, 중대형	전동공구, 중대형	중대형	중대형
에너지 밀도	높음	높음	높음	중간	낮음
출력	낮음~높음	중간	높음	높음	낮음
안전성	낮음	중간	낮음	높음	높음
가격	높음	중간	중간	낮음	낮음
수명	높음	중간	높음	낮음	높음
구조	층상	층상	층상	Spinel	Olivine
자동차용 전지 개발업체	-	LG화학, 삼성 SDI, Sanyo, Panasonic	삼성 SDI, Panasonic, Johnson controls	LG화학, 삼성 SDI, SK에너지, Sanyo, GS yuasa	BYD, A123

출처: 업계 조사자료 재작성

나. 시장현황

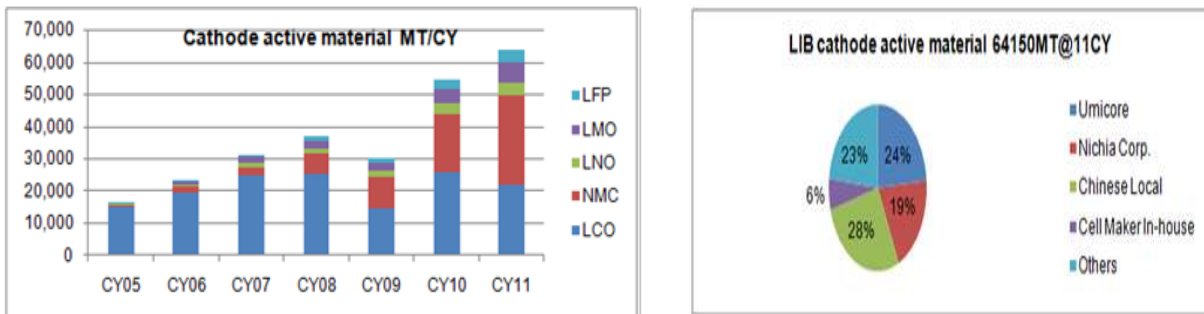
□ 2011년 양극재 수요는 전기차 등 신수요 확대로 전년대비 18% 성장한 64,150 MI(MI : million ton)에 달할 전망

- 주요 수요처인 핸드폰 등 IT기기 수요 증가 이외의 전기자동차 및 에너지 저장용 수요가 크게 증가하고 있어 향후 지속적인 성장이 예상됨
- 하이브리드 및 전기차가 본격적으로 시판되고 있으며, 신재생에너지용 에너지 저장 장치 시장 형성으로 수요가 크게 증가하고 있음
- 전통적으로 사용해 온 리튬코발트 계열(LCO)의 비중이 지속적으로 줄고 있으며, 대신 니켈망간코발트(NMC) 사용 비중이 지속적으로 증가하는 추세
- 주로 LCO를 양극재로 이용해 왔으나, 희유금속으로 가격이 비싼 코발트(Co)사용량을 줄이고 셀 원가를 낮추기 위해 Co 대신 값싼 금속으로 대체하는 노력 진행 중
- 차세대 물질로 NMC, LNO(LiNiO₂), LFP등을 개발하여 기존 LCO에 섞어서 이용
- 2011년 NMC 양극재 사용량이 LCO 사용량을 넘어설 전망이며, 주요 양극재 시장점유율은 NMC, LCO, LNO, LMO, LFP가 각각 43%, 34%, 6%, 10%, 7%를 차지할

전망

- 주요 양극재 생산업체는 유미코아 및 니치아이이며, 두 업체가 전체 시장의 43% 차지
 - 양극재 국산화율은 70%(실제 27%) 수준으로, 주요 생산 기업으로는 한국 유미코아, L&F 신소재, 에코 프로, 코스모신소재 등이 있으며, LG화학도 일부 양극재를 생산하여 자체이용
 - 한화케미칼은 2010년 LFP(LiFePO₄) 생산공장을 완공해 시운전하고 있으며, 앞으로 연간 600t씩 생산할 계획

그림 5. 주요 양극재 소재현황 및 업체 시장점유율



자료: IIT(2010)

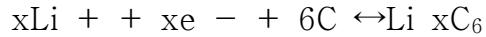
2) 음극재

가. 기술개발 동향

- 음극재는 충전할 때 리튬 이온을 받아들이는 역할을 하며, 주로 이용되는 물질은 흑연으로 안전성과 가역성(리튬 이온을 주고 받는 능력)이 뛰어나
 - 음극재로 가장 많이 이용되는 것은 천연 흑연(NG-core)과 인조 흑연이며, 천연 흑연이 가격적으로 저렴한 편이기 때문에 주로 이용되고 있음
 - 삼성SDI는 천연 흑연(84%)을 주로 이용하고 있으며, LG화학은 천연 흑연과 함께 인조 흑연(41%)도 이용하고 있음
- 중대형 리튬 이차전지 상용화를 위해서는 셀의 용량을 늘려야 하고, 이를 위해서는 양극재 용량 향상과 함께 리튬 이온을 받아들이는 음극재의 성능 향상도 필요하기 때문에 전지 생산업체에서는 음극재 고용량화를 추진하고 있음
 - 탄소질 물질은 안정성과 가역성(Li 이온을 주고 받는 능력)은 뛰어나나 용량 측면에서 한계가 존재
 - 음극재에서는 Li 이온의 삽입(intercalation⁵⁾/deintercalation 반응이 다음과

5) 삽입(Intercalation) : 층상구조가 있는 물질의 층간에 분자, 원자와 이온이 삽입되는 현상

같이 일어남



- Li 이온 하나가 6개의 카본 사이트를 차지하여 음극 용량의 손실이 발생하여, Li 이온전지의 용량을 제한시키는 주된 요인으로 작용
- 리튬 이차전지는 지금보다 최소 두 배 이상의 용량을 가져야 하며, 이를 위해선 새로운 음극 활물질이 필요
- 최근 Si 이용하여 용량을 4배 이상 증가 시킬 수 있는 물질이 개발 중에 있으나, 충/방전 cycle 후 음극 활물질의 부피가 증가하는 문제로 실제 전지 제작에는 적용되지 못하고 있음
- 전지 제조업체인 Maxell에서는 신에츠에서 개발한 10~20%SiOx/C를 흑연에 섞어 이용한 전지를 개발하였으며, 삼성전자(스마트폰 用)에 납품하였음
- 쿠레하社의 하드카본은 1세대 전기자동차용 음극재로 좋은 평가를 받고 있으며, 美EnerDel사 및 LG화학의 전기차용 소재로 납품하였음

□ 음극재 국산화율이 0.1%인 분야이나 최근 GS칼텍스, 포스코 캠텍, 애경유화 등 대기업이 활발하게 진출하여 2012년부터 본격 상업 생산이 가능할 것으로 기대됨

- GS칼텍스는 2007년 개발한 소프트카본계 음극재를 생산하기 위해 경북 구미에 연간 2,000t규모의 공장 건설에 착수하여 연내 완공할 예정이며, 전기차용 2차전지 수요 확대에 맞추어 최대 6,000t까지 확대할 계획
- 포스코 캠텍은 2011년 5월 충남 연기군에 음극재 생산공장을 착공하였으며, 중국에서 수입한 천연 흑연광을 가공해 연간 2,500t 규모의 천연 흑연계 음극재를 생산할 계획
- 애경유화는 자체 개발한 하드카본계 음극재를 SK이노베이션이 만든 전기차용 이차전지에 적용하여 성능 시험을 하는 등 상업화 연구 진행 중

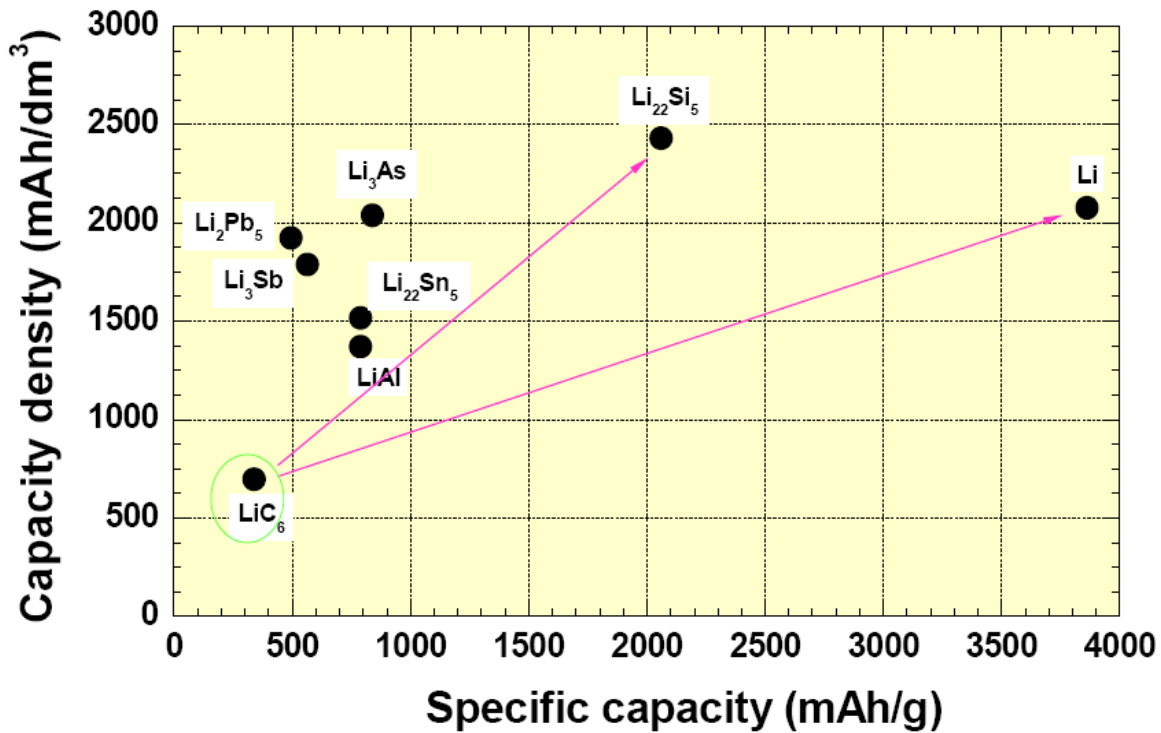
나. 시장동향

□ 2011년 음극재 수요는 전년대비 21% 증가한 32,285MT으로 성장할 전망이며, 일본 업체들의 과점현상이 지속되고 있음

- 음극재 시장은 천연 카본(NG Core)과 천연카본을 열처리한 인조카본이 전체 음극재 시장의 89%를 차지하고 있으며, 나라별로는 일본이 77%, 중국이 23%로 양분하고 있음

- 중국이 풍부한 천연카본 자원을 바탕으로 시장에 진입하고 있으나, 여전히 일본이 음극재 시장에서 강세를 보이고 있음

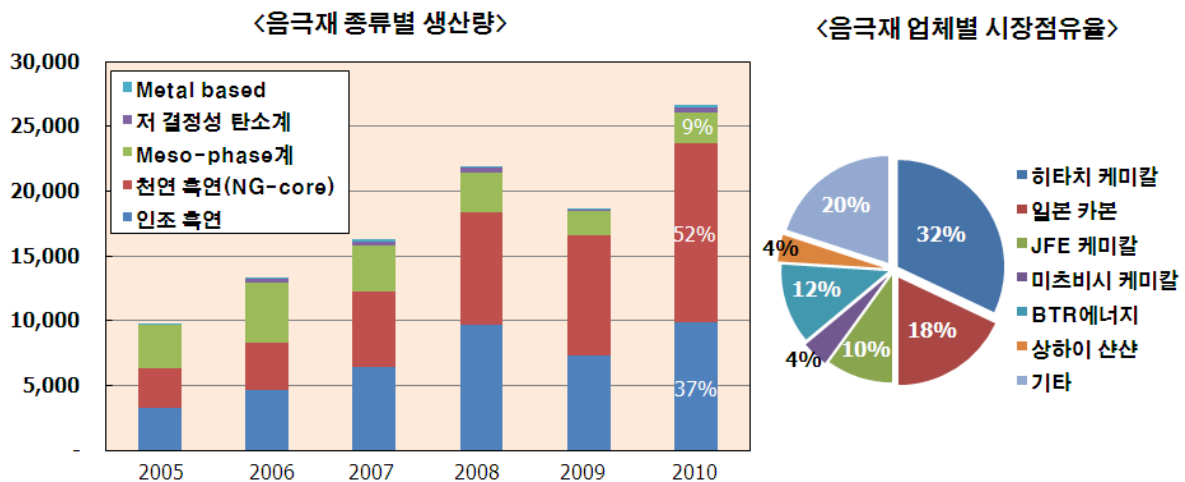
그림 6. 리튬 이차전지 음극재 물질



출처: National Institute of Advanced industrial Science & Technology 자료

- 음극재 시장은 일본 업체들의 과점체제가 강화되고 있음
- 히타치 케미칼, 일본카본, JFE 케미칼 3대 선도기업들의 시장 점유율이 2010 70%에서 2011년 74%로 확대되어 시장 지배력이 더욱더 강화되는 양상

그림 7. 음극재 생산현황 및 업체 시장점유율



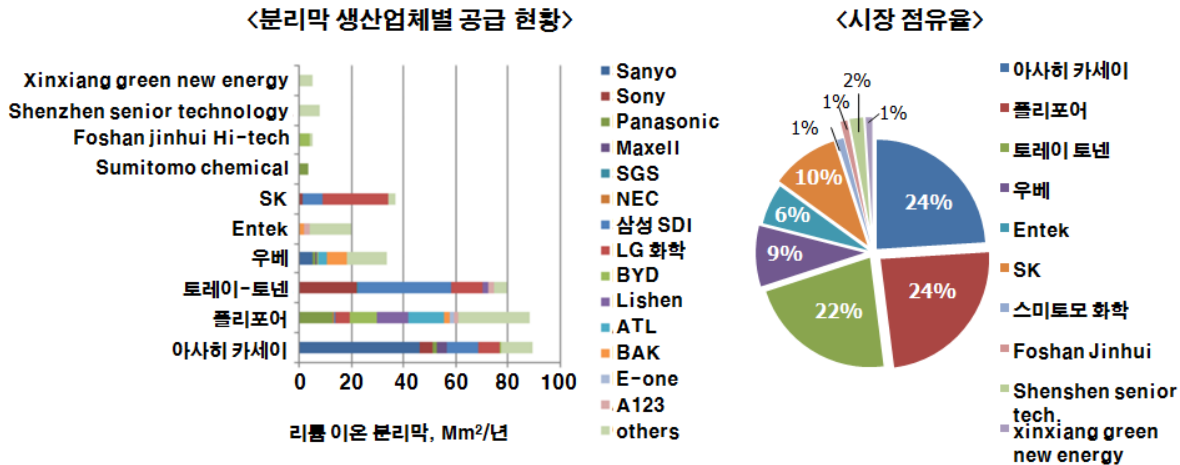
자료: IIT(2010)

3) 분리막

가. 기술개발 및 시장 동향

- 양극과 음극사이에서 리튬이온을 전달하는 역할을 하며, 대전류가 흐를때 기공을 막아 전지회로를 차단하는 안전장치 기능도 수행
 - 분리막은 다음과 같은 다양한 요구 조건을 만족해야 함
 - 작동 온도에서 높은 이온 투과도 및 낮은 전기 저항
 - 양극과 음극에 대한 전기적인 절연체
 - 전해질 용액에 대한 화학적 안정성
 - 고용량화를 위해 고밀도 충전이 가능하기 위한 얇은 막 두께
 - 위의 조건들을 잘 충족하는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌등의 폴리올레핀계 다공막들이 주로 이용되고 있음
 - 폴리올레핀계 물질들은 높은 이온전도도 가지고 있으며, 단락등에 의한 비정상적인 전지 내부온도 상승 시 다공성 기공들이 막혀 전류가 흐르지 못하게 하는 절연막으로 기능을 수행할 수 있어 가장 널리 사용
 - 하지만 기계적 강도가 취약하고, 열 변형이 심하여 리튬이차전지 폭발사고의 주요 사고 요인 지목됨
 - 분리막 기술에서는 위와 같은 문제를 해결할 수 있는 능력 확보하기 어렵기 때문에 진입장벽이 매우 높은 분야임
- 2011년 분리막 수요는 전년대비 26% 증가한 466M m²으로 전망되며, 아사히 카세이, 폴리포어(前 Celgard), 토레이 토넨이 전체의 70%를 공급하고 있음
 - 2010년 일본의 3대 업체(아사히 카세이, 폴리포어, 토레이 토넨)로 전체의 70%를 공급하고 있으나, 2011년 시장 점유율은 64%로 낮아질 전망
 - 주된 이유는 우베, SK Entek 등의 2위권 업체들의 시장점유율이 빠르게 확대되고 있고, BenQ, Wuhu chery engineering 등 대만 및 중국 업체들이 2012년 상업생산을 목표로 새롭게 분리막 시장에 진입하고 있음

그림 8. 분리막 생산현황 및 업체 시장점유율



자료: IIT(2010)

4) 전해질

가. 기술개발 동향

- 양극과 음극에 Li이온 전달 매개체로 유기용매에 리튬염을 용해하여 사용
 - LiPF_6 , LiBF_4 , LiClO_4 등의 리튬염을 프로필렌 카보네이트, 에틸렌 카보네이트 등의 유기용매에 용해하여 전해액으로 사용
 - 리튬이온 전지의 경우 3.7V의 고전압에서 작동하므로, 물 경우 쉽게 분해되어 버리기 때문 수용액은 전해액으로 사용이 불가능
 - 높은 전압에서 작동할 수 있는 유기 용매들이 주로 사용
 - 전해액은 전극재료에 따라 조성을 최적화해야 하며 용질의 종류와 농도 그리고 용매의 종류와 혼합비율에 따라 각기 다른 특성의 전해액을 얻을 수 있음
 - 전해액의 조성 및 농도 등은 전지 생산업체의 일급비밀이며, 최근에는 전해액의 과충전 방지를 위한 방지제를 넣는 업체도 있음
- 폴리머 가소제를 사용한 전해액은 전지의 안정성을 향상
 - 유기용매는 발화성이 높고 액체 상태이므로 누설 문제가 존재
 - 리튬이온 전지의 주요 사고 원인은 전해액의 누설 및 높은 반응성으로 인한

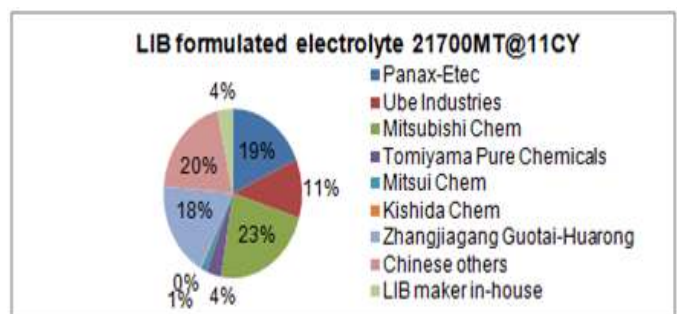
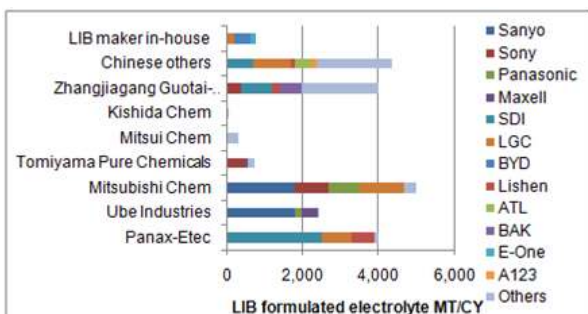
발화 사고임

- 유기 용매의 단점을 보완하고자 폴리머 가소재를 전해액으로 사용한 전지(리튬폴리머 전지) 등장
 - 폴리머 가소제는 젤 타입임으로 전해액 누설 문제를 해결할 수 있으며, 분리막에 코팅하여 사용할 경우 전지의 부피를 줄일 수 있는 장점이 존재
 - 하지만 유기용매 대비 이온전도도가 떨어지는 단점이 있음
- 전기 자동차의 경우 높은 안전성을 요구하기 때문 유기 용매 대신 이온전도도를 높인 폴리머 전해액 확대 사용될 것으로 보임

나. 시장동향

- 전해질은 2011년 전년대비 19% 성장한 21,700MT에 달할 전망이며, 파나스이텍, 우베, 미츠비시 화학이 전체 공급량의 53%를 공급
 - 후발주자들의 등장으로 선도기업들의 점유율이 떨어지고 있으며, 특히 중국 업체들 성장세가 두드러지고 있음
 - 중국 업체인 Zhangjiagang사의 시장점유율은 2010년 10%에서 2011년 18%로 크게 증가할 전망
 - 전해액의 공급 능력은 리튬염(LiPF₆) 생산능력에 영향을 받으며 일본의 칸토 덴카, 스텔라 케미파, 모리타 화학 3사가 대부분을 공급하고 있음
 - 후성도 LiPF₆ 일부분을 공급하고 있으며, LiPF₆는 소형전지 뿐만 아니라 중대형전지에도 지속적으로 이용될 것으로 보임

그림 9. 전해액 공급 및 업체 시장 점유율 현황



자료: IIT(2011)

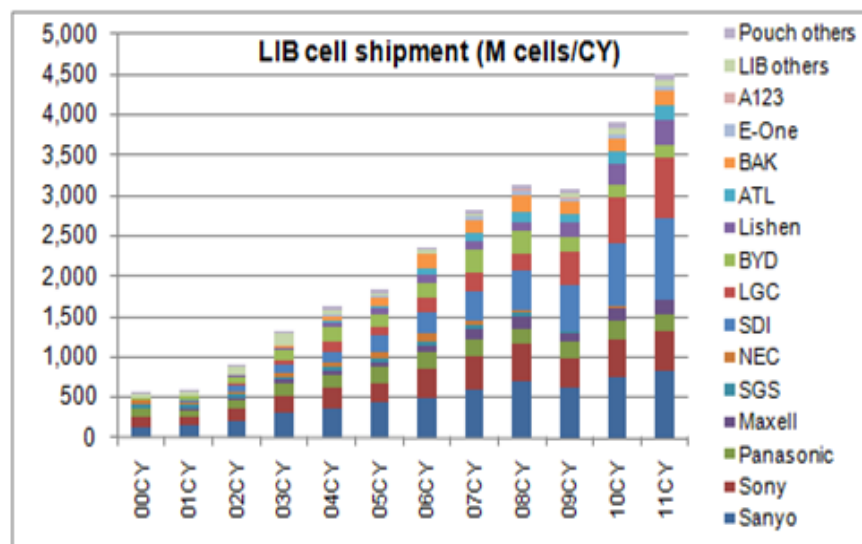
III. 세계 리튬 이차전지 시장동향 및 주요 경쟁현황

1. 세계 리튬 이차전지 시장동향

□ 공급량 기준으로 2011년 리튬 이차전지 시장은 전년대비 16% 증가한 4,513백만셀/월에 달할 전망

- 2010년 리튬 이차전지 생산량은 3,902백만셀/월이었던 리튬 이차전지 수요가 다양한 응용분야 확대로 수요가 증가하고 있음
- 현재 리튬 이차전지는 핸드폰 및 노트북용으로 72%가 사용되고 있으나, 자동차 및 에너지 저장 분야 등으로 사용처가 확대되고 있음
- 특히 하이브리드 자동차 및 전기차용 리튬 이차전지의 수요가 크게 증가할 전망

그림 10. 리튬 이차전지 연도별 출하량

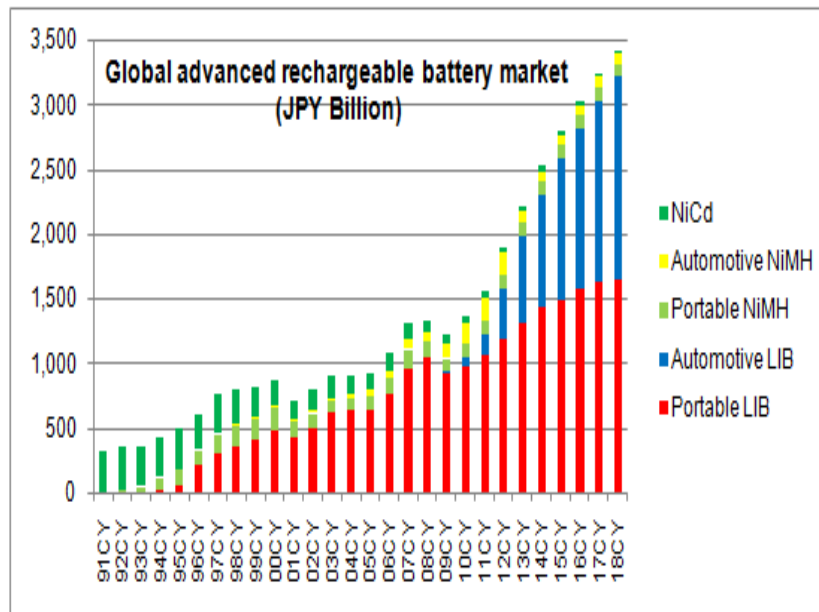


자료: IIT(2011)

□ 금액기준으로 리튬 이차전지 시장 규모는 2009년 1조2,2270억 엔에서 2018년 3조 6,130억 엔으로 확대될 전망

- 리튬 이차전지 시장은 향후 10년간 연평균 15%로 성장하여 2018년 이차전지 시장의 대부분을 차지할 것으로 보임
- 전체 이차전지 시장 중 리튬이온전지의 비중은 2009년 76%에서 2018년 94%로 확대될 전망

그림 11. 리튬 이차전지 금액기준 시장규모 및 전망

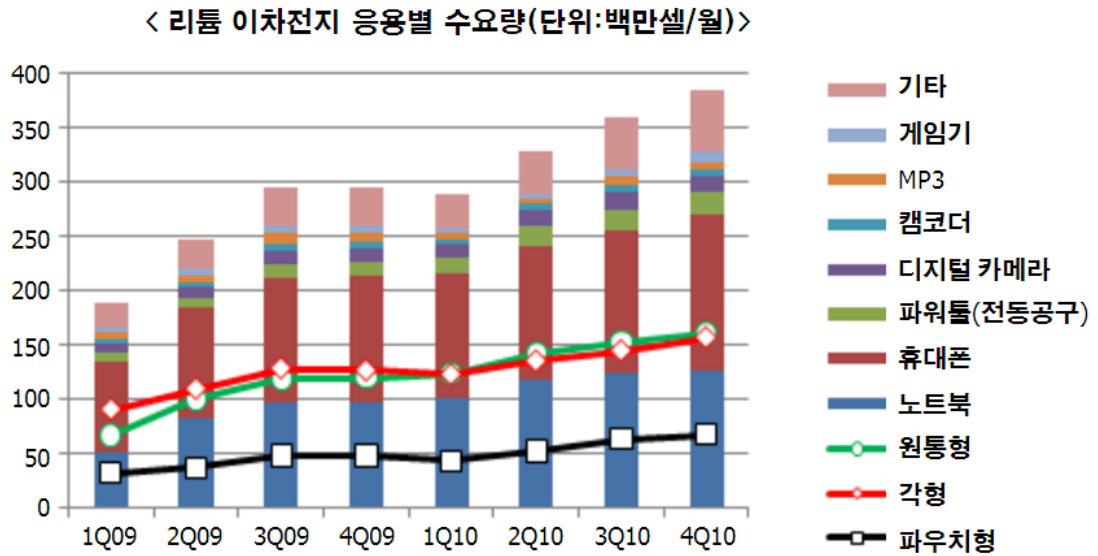


자료: IIT(2010)

- 용도별로는 핸드폰 및 노트북 등의 IT기기용 수요가 리튬 이차전지 전체 수요의 72%를 차지
 - 특히 스마트폰 보급으로 인해 핸드폰용 수요가 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 노트북용 수요는 정체되어 있는 상황
 - 자동차용 리튬 이차전지 시장은 2010년 7.3억불에서 2020년 400억불 시장으로 빠르게 성장할 전망
 - 특히 리튬 이차전지는 2009년 이후 HEV용으로 채택되기 시작, 니켈수소전지를 점차 대체하여 2009년 현재 10% 미만인 리튬이온전지 채택 비중이 2018년 95% 이상을 차지할 전망

6) 그동안 니켈수소전지(Ni-MH)가 신뢰성, 우수한 원가경쟁력을 바탕으로 HEV용 이차전지로 채택되어 왔으나, 최근 리튬이온전지(LiB)의 대량생산에 따른 원가경쟁력 상승, 안전성 문제 개선 등으로 리튬이온전지가 향후 HEV용 이차전지로 채택될 것으로 예상

그림 12. 리튬 이차전지 응용별 수요량



자료: IIT(2010)

표 1 자동차용 리튬 이차전지 시장 전망

전세계 자동차와 자동차용 리튬이온 전지 시장 전망						
연도	2009	2010	2012	2015	2018	2020
자동차 대수(만대)	5,111	5,709	6,504	6,851	7,148	7,354
리튬 이차전지 자동차 (만대)	1	7	78	298	643	805
시장규모 (백만달러)	187	675	5,256	16,324	31,234	38,234

자료: 수출입은행, 업계 자료 조사

3. 국내 리튬 이차전지 수출입 동향

□ 국내 리튬 이차전지 수출액은 2009년 17.3억 달러에서 2010년 21.1억 달러로 21% 증가함

- 수입액은 2009년 5.51억 달러에서 2010년 5.47억 달러로 감소하여 국내 리튬 이차전지 무역수지 흑자폭이 커지고 있음
- 리튬 이차전지 산업은 향후 시장 성장성이 높고 또한 국내 기업들이 경쟁력을 확보하고 있어 우리나라 주요 수출 품목으로 하나로 자리매김 할 것으로 보임

표 1 자동차용 리튬 이차전지 시장 전망

(단위 : 백만달러)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
수출액	272	434	560	773	1,164	1,623	1,727	2,105
수입액	357	352	424	326	398	521	551	547
무역수지	-85	82	136	447	766	1,102	1,176	1,158

자료 : 무역협회

3. 주요 경쟁현황

□ 리튬 이차전지 시장은 일본, 한국, 중국 업체가 주도하고 있음

- 2010년 기준으로 국가별 점유율은 일본 42%, 한국 35%, 중국 18%로 전체 시장의 95%를 3개국이 점유하고 있는 상황
 - 일본 업체들의 점유율은 떨어지고 있는 반해, 한국 및 중국 업체들의 시장 점유율이 빠르게 확대되고 있음
 - 일본 업체의 경우 엔고로 인해 가격 경쟁력이 떨어지고 있는 반해, 한국 및 중국 업체들의 경우 선제적 투자를 통한 가격 경쟁력을 바탕으로 시장 점유율을 확대하고 있음
- 일본 업체의 경우 리튬 이차전지 가치사슬 중 (원자재-소재-제품) 원자재-소재 분야의 뛰어난 기술력으로 독점적 위치를 구축하고 있음
 - 원자재 및 소재 분야의 독점적인 위치를 구축한 일본 업체들은 한국 업체들에게 많은 영향력을 행사하고 있어 이 분야에 대한 기술 독립이 시급함

- 국내 업체들도 소재분야에 많은 투자를 하고 있으나 아직까지는 일본 업체와 격차가 있는 상황

□ 삼성SDI, LG화학등의 국내 대표기업들은 리튬 이차전지 시장에서 선전 중

- 2010년 삼성SDI가 산요를 제치고 업계 1위로 등극하였으며, LG화학은 2011년 소니와 격차를 크게 벌리면 업계 3위를 차지
- 올해 삼성 SDI는 세계 시장점유율 22%, LG화학 17%로 전 세계 리튬 이차전지 시장의 39%를 차지할 전망

□ 리튬 이차전지 산업의 최근 이슈는 전기차용 배터리 시장 선점이며, 이를 위한 자동차 업체와 배터리 업체간의 합작 및 컨소시엄 설립이 활발함

- 미국 및 유럽 자동차 업체들은 전기자동차의 핵심 부품인 리튬 이차전지를 확보하기 위해서 전지업체들과 전략적 제휴 및 납품을 받고 있음
- 삼성SDI는 세계 최대 자동차 부품업체인 독일의 Bosch사와 50:50으로 SB-Limotive라는 JV를 설립하여 2010년부터 하이브리드 자동차용(HEV)용 이차전지를 생산할 계획
- LG화학은 2010년도 출시 예정인 GM사의 Volt(플러그인 하이브리드 자동차)에 6년간 독점적으로 공급하는 계약을 체결하였으며, 포드 및 볼보차에도 전지 공급업체로 선정
- Sanyo사도 폭스바겐, 혼다, 포드 등에 전지를 공급하고 있으며, 신규 공급업체 확보를 위해 국내 업체들과 치열한 경쟁 중
- 리튬 이차전지의 성능이 많이 개선되긴 하였으나, 아직도 안정성 및 가격 문제는 해결해야 할 사안들이 많아 전지업체와 자동차 업체간 협력 체제를 구축
- 전기자동차 원가 중 리튬 이차전지가 차지하는 비중이 40~50%에 달하며, 또한 리튬 이차전지가 사고시 폭발할 경우 대형사고로 이어지기 때문에 이 부분에 철저한 검증을 위해 전지업체와 자동차 업체간에 많은 협력 중

표 3. 기업별 리튬 이차전지 생산현황

(단위 : 백만셀/월)

주요 업체	2008년	2009년	2010년	2011년
SDI	476.2	565.1	780.2	1,002
Sanyo	705.1	617.9	751.3	823.7
LGC	215.2	565.1	780.2	759.3
Sony	466.2	371.3	462.9	495.0
Lishen	114.4	169.8	247.5	318.6
Panasonic	179.3	196.3	239.5	210
BAK	218.1	146.7	175.5	203.7
Maxell	162.2	111.4	139.8	175.8
ATL	124.8	113.1	147.3	169.8
BYD	268.7	201.6	161.6	150.0
E-One	51.3	33.8	27.9	27.6
A123	8.4	12.3	14.4	15.9
NEC	34.5	7.2	3.9	2.9
SGS	45.8	26.5	22.1	2.1
LIB others	24.0	52.9	77.4	84.3
Pouch others	48.3	50.7	64.5	72.0
총량	3,142	3,079	3,902	4,513
증가율	12%	-2%	27%	16%

자료: IIT(2011)

4. 국내 리튬 이차전지 경쟁력 현황

□ 국내 전지 제조기술은 경쟁력을 확보하고 있으나, 소재 및 핵심기술은 선진국 대비 30~40% 수준

- 국내 리튬 이차전지 산업은 연평균 15%(2000~2006년) 빠르게 성장하고 있으며, 전지 제조기술은 세계 최고 수준
- 하지만 부가가치가 높은 소재 분야의 기술력이 선진업체 대비 50% 수준에 못 미치는 상황
 - 현재 국산소재 채택율은 20%에도 못 미치는 상황이며, 일본 업체와 경쟁을 위해선 소재 분야의 국산화가 절실한 상황

- 주요 소재를 대부분 일본으로 수입하고 있는 상황이며, 리튬 이차전지 생산량이 늘어날수록 일본 업체에 대한 종속도는 커지고 있음
- 국내 리튬 이차전지 관련 기업은 50개사 정도이며, 현재 규모의 경제가 가능한 업체는 10개사 정도
- 소재 분야의 기술 개발을 위해서 최근 들어 많은 업체가 참여하고 있으나, 기술 개발 인프라 및 투자는 여전히 선진국 대비 미약한 상황

표 3. 국내 리튬 이차전지 기술 현황

	원소재	소재	전지
생산제품	리튬, 코발트, 흑연, 폴리오레핀 등	양극재, 음극재, 전해질, 분리막	셀, Pack
부가가치율	15%	45%	40%
주요 기업	후성 등	한국 유미코아, 소디프신소재, SK에너지, 테크노세미켐 등	삼성 SDI, LG화학 등
기술 경쟁력(일본=100)	30	50	100

자료: 지경부, '이차전지 경쟁력 방안', (2010)

IV. 시사점 및 결론

- 리튬 이차전지 시장의 성장세는 자동차 및 에너지 저장용 등의 신규 수요 창출로 양호한 성장세가 유지될 전망
 - 리튬 이차전지 시장은 2009년 1조2,2270억 엔에서 2018년 3조 6,130억 엔으로 확대될 전망
 - 현재 리튬 이차전지는 핸드폰 및 노트북용으로 주로 사용되고 있으나, 2011년을 기점으로 자동차용 리튬 이차전지 수요가 크게 성장할 전망
 - 또한 신재생에너지에서 생산되는 전기를 저장하기 위한 에너지 저장용 수요는 현재까지 미미한 수준이나, 신재생에너지 발전이 보다 확대 될 경우 리튬 이차전지를 이용한 에너지 저장 수요도 크게 증가할 전망
- 전기차용 리튬 이차전지의 성공을 위해선 가격절감 및 핵심부품의 성능개선이 필요함

- 향 후 리튬 이차전지 시장의 지속적인 성장을 위해선 가격 및 제품 성능에 대한 개선이 필요한 상황
 - 전기자동차용 리튬 이차전지 시장이 향 후 크게 성장할 것으로 예상되나, 전기자동차용 리튬 이차전지는 상용화하기에는 여전히 부담스러운 가격
 - GM Volt에 탑재될 배터리 예상 가격은 12,760불이며, 휘발유 가격이 \$3/gallon일 경우 배터리 회수에 필요한 기간은 10년
 - 리튬 이차전지 시장의 확대를 위해선 위와 같은 가격 문제 및 안정성에 대한 기술적 문제를 해결이 선행되어야 함
- 리튬 이차전지는 양극, 음극, 분리막, 전해액등 재료비 비중이 50%를 차지하고 있어, 대량 생산시 리튬 및 코발트등의 원자재의 수급 불균형을 초래하여 오히려 원자재 가격이 상승할 가능성도 있음
 - 리튬 및 코발트는 희귀금속으로 소비량이 증가할수록 가격이 상승할 우려가 존재
 - 특히 코발트 경우 생산원가 높은 금속이며, 폭발성이 높아 이를 대체할 저가의 안정성 높은 소재 개발에 많은 연구들이 진행 중

□ 국내 리튬 이차전지 산업은 제조 분야의 세계적인 경쟁력을 확보하고 있으나, 소재 분야 경쟁력은 취약한 상황

- 2010년 삼성 SDI은 세계 1위, LG화학은 소니사를 제치고 세계 3위 리튬 이차전지 선도업체로 발돋움
 - 2011년 기준으로 삼성SDI와 LG화학은 리튬 이차전지 시장의 39%를 점유할 것으로 전망되며, 자동차용 리튬 이차전지 시장에서도 기술력을 인정 받아 선전하고 있음
- 하지만 국내 리튬 이차전지 제조업체들은 일본산 소재에 의존도가 높아 수출액이 늘어날수록 대일 무역적자가 커지고 있는 상황
 - 소재산업의 부가가치는 리튬 이차전지 산업의 부가가치의 45%를 차지해 가장 비중이 높으며, 핵심소재의 대부분을 일본 업체들로 부터 공급받고 있는 상황이 지속
 - 국내 리튬 이차전지 산업의 국산화율은 20% 미만으로 SK 에너지가 분리막 시장에서 10%를 차지하는 것을 제외하고는 국내 업체들의 소재분야의 시장 점유율은 미미한 상황

- 리튬 이차전지 산업의 경쟁력 확보를 위해선 국산 소재개발이 필요하며, 리튬 및 코발트 등의 핵심 원자재 확보를 위한 자원금융 지원이 확대되어야 함
 - 소재분야의 기술격차는 단시간에 해결될 문제가 아니므로, 장기간에 걸친 꾸준한 연구 개발 노력이 필요
 - 새로운 소재개발은 오랜 기간과 비용이 소요되며, 실제 현장에서 사용되기 위해선 많은 검증과정이 필요한 분야
 - 소재 분야의 기술 격차를 줄이기 위해선 국가 차원의 로드맵을 수립하여 체계적인 연구 개발 지원이 필요
 - 리튬 이차전지 소재개발은 장기적인 계획을 가지고 접근해야 하며, 이를 위해선 국가차원의 지원이 필요
 - 특히 연구개발 인력 양성 및 원천기술 확보를 위한 기초 연구 분야의 국가차원의 지원이 필요
 - 리튬 이차전지 산업의 경쟁력 확보를 위해선 적극적인 해외 자원 확보 노력이 필요하며 이를 뒷받침할 수 있는 금융지원이 강화되어야 함
 - 리튬 및 코발트 등 리튬 이차전지 산업의 핵심 원자재 확보를 위해 일본, 중국 등 자원 확보 전쟁이 치열하게 전개되고 있음
 - 국내 리튬 이차전지 산업 발달로 리튬 등의 핵심 원자재에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 보여, 경제성 있는 해외 광구 확보가 절대적으로 필요한 상황
 - 해외 광구 확보를 위한 적극적인 개발을 지원할 수 있는 국가 시스템 및 이를 뒷받침 할 수 있는 금융지원이 확대되어야 함