2009. 2. 20 (제5호)

KATS 기술 보고서

리튬이차전지

-산업현황 및 국제표준화 동향-

주요 이슈 3

산업 및 시장 5

기술 및 표준화 7

국내 산업계 대응 9

시사점 11

작 성 : 기술표준원 에너지물류표준과 신성호 연구관
(shshin@kats.go.kr, 02-509-7270~73)

감 수 : 한국전기연구원 문성인 박사

지식경제부 기술표준원
Korean Agency for Technology and Standards

427-723 경기도 과천시 교육원길 96
TEL : 02-509-7114~6

주요 이슈(I)

▶ 이차전지 중 납이차전지(이하 납축전지) 및 Ni-Cd이차전지 외에 리튬이차전지와 Ni-MH이차전지를 차세대 이차전지로 분류

- 리튬이차전지는 우수한 성능과 휴대전화기, 노트북 PC 등 Mobile IT 제품들의 시장 성장에 따라 지속적인 발전을 하고 있는 성장산업

▶ 최근 리튬이차전지의 발화, 폭발 등 잇따른 안전사고로 인하여 휴대기기에 적용되는 리튬이차전지의 안전성 강화요구

▶ 친환경자동차에 대한 관심이 고조되면서 전기자동차용 중대형 리튬이차전지기술 및 시장을 선점하기 위한 각국 간 경쟁 격화

▣ 특 징

▶ 리튬이차전지는 다른 이차전지에 비하여 전지성능(고용량, 고출력)이 우수하나, 화학적으로 불안정한 전지재료 특성 등으로 안전성이 떨어짐

▶ 반도체, 디스플레이 등과 함께 차세대 핵심산업으로 분류

- 리튬이차전지산업은 Mobile IT 산업의 성장과 연계되어 있어 그 전망이 매우 밝음
- 소형은 주로 휴대형 디지털 전자기기, 중대형은 하이브리드 전기자동차(HEV)용 전원으로 사용

▶ 대기업(Cell 제조업체)과 중소기업(부품소재 업체 및 장비 업체)과의 연계성이 매우 큰 산업

- 부품소재의 국산화를 통해 고부가가치를 추진하기 위한 대기업과 중소기업의 긴밀한 협력체계 구축을 추진하고 있음

▶ 전지제조는 일괄 자동화 공정으로 이루어지고, 경제적 규모를 이루기 위해서 막대한 설비투자와 장기간의 R&D 및 고급 기술인력이 필요한 지식기반형 장치산업

주요 이슈(Ⅱ)

▣ 안전성 강화

▶ 리튬전지의 고용량화로 단위 전지당 에너지밀도가 높아지고 안전사고의 잠재 위험성이 급증함에 따라 안전성 강화 기술개발 및 안전기준 강화

- 18650전지의 용량 2배 증가 : 1.3Ah('97) → 2.6Ah('05)

  ※ 18650전지 : 직경 18mm, 높이 65mm 크기로 노트북 PC에 가장 많이 사용

  Ah(Ampere-hour) : 단위시간당 흐르는 전류량으로 전지용량을 표시

- $LiNiMnCoO_2$, $LiFePO_4$ 등 고용량, 고안전성 양극활물질 개발
- Si계, Si/C복합계, Sn복합계 등 고용량 음극활물질 개발
- 한국을 비롯해 일본과 중국 등에서는 자국에서 유통되는 리튬이차전지의 안전성검증제도를 도입하려는 움직임 확산

▣ 전기자동차에 사용

▶ 휴대기기용에서 친환경 전기자동차용으로 용도 확대

- 친환경자동차시장에서 핵심 역할을 하는 전지시스템에 대한 표준을 선점하는 것이 중요
- 이에 따라 일본, 독일, 프랑스 등 주요 선진국들은 이차전지의 표준 선점을 위해 자국에서 개발된 규격 제안

▶ 한편, 현대자동차는 '09년 리튬이차전지가 장착된 하이브리드 전기자동차(HEV) 시판 예정

산업 및 시장(I)

▣ 산업 및 업계 동향

▶ 국내 이차전지 시장이 리튬이차전지 중심으로 전환

- 리튬이차전지는 용량, 출력, 충전성능 등에서의 우수한 특성을 앞세워 '12년에는 이차전지 시장의 41.7%(금액 기준)를 차지할 것으로 전망('08년, 후지경제보고서)

▶ 리튬이차전지 산업은 부흥기에 진입

- 휴대전화기, 노트북 PC 등의 정보기기 및 자동차용 전지시장이 급속히 성장
  - LG화학의 2007년 매출은 전년 대비 43% 증가
  - 삼성SDI의 2008년 2분기 매출은 전년 동기 대비 104% 증가

▶ 세계 각국은 안전성 인증시스템을 강화하고 있는 추세

- 국가차원뿐만 아니라 수요자 중심의 안전성 확인에 대한 요구가 증가
  - 한국, 일본, 중국 정부를 중심으로 강제인증규제 시행 및 확대 중
  - 미국의 CTIA 인증제도 강화, 소비자단체의 요구사항도 증대

※ CTIA(Cellular Telecommunication Industry Association, 이동통신산업협회) : 이동통신업체와 기기제조업체로 구성된 업계단체

▶ 친환경자동차 시장의 확대에 따라 시장 및 이차전지 표준선점을 위한 경쟁

- HEV 시장 규모는 '07년 60만여대에서 '08년 100만대, '10년 240만대, '13년 453만대, '15년 560만대로 급성장할 것으로 전망
- 일본, 미국, 유럽 등 선진국은 소형 모바일 IT 중심에서 HEV용 중대형 이차전지와 신재생에너지 저장용 대용량 리튬이차전지 등의 원천기술 개발을 적극 추진

▶ 본격적인 하이브리드 자동차시대 도래

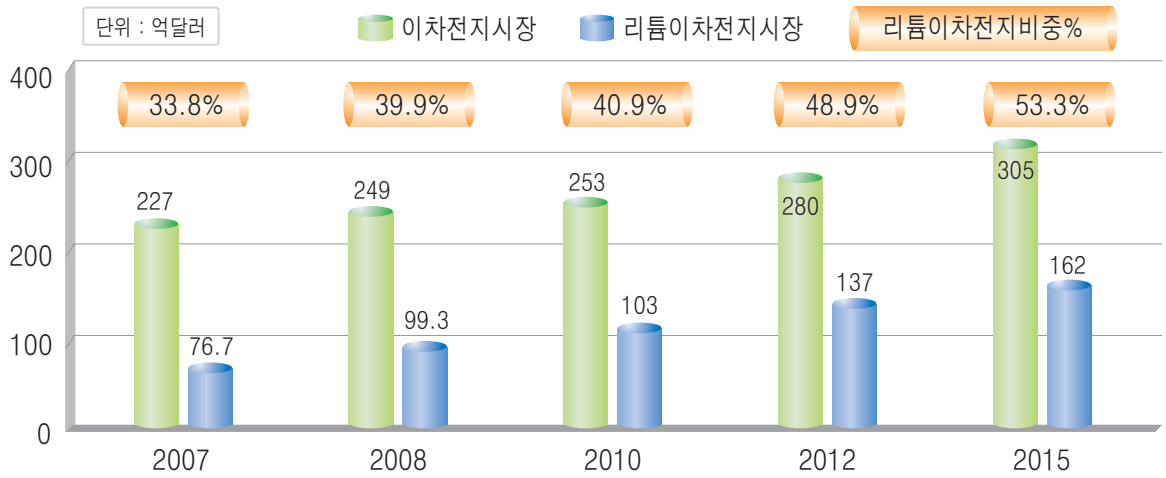
- '97년 상용화된 HEV는 니켈 · 수소전지를 탑재('08년까지 100만대 판매)
- '09년 현대자동차와 다임러 등에 의해 최초의 리튬이차전지가 탑재된 HEV의 판매가 시작될 예정
- '10년 도요타, GM 등이 리튬이차전지를 탑재한 Plug-in HEV(PHEV)의 본격적인 생산에 나설 것으로 전망

산업 및 시장(Ⅱ)

▣ 시장 동향

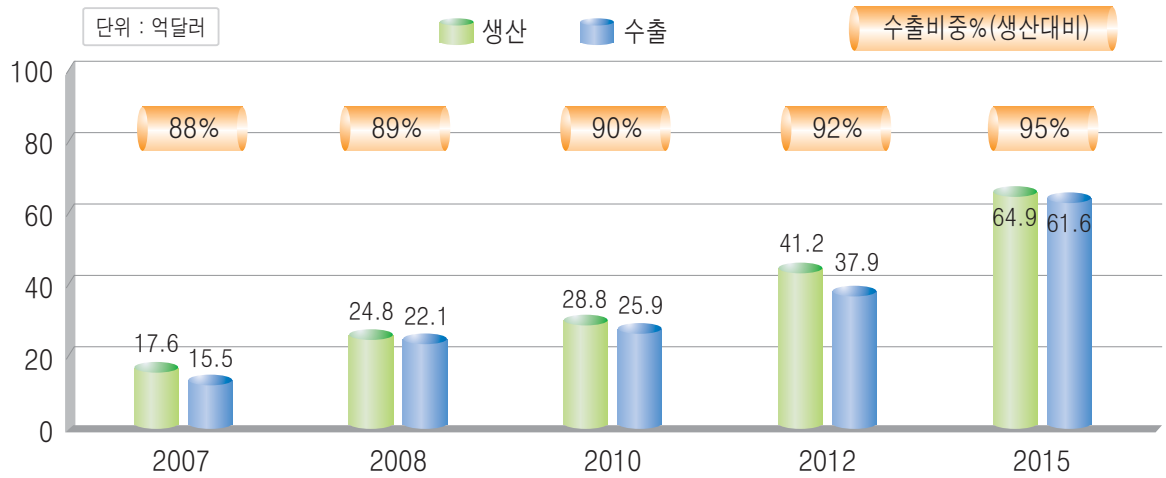
▶ 세계 이차전지 시장은 '07년 227억 달러에서 '15년에는 305억 달러로 확대될 것으로 전망

[세계 리튬이차전지 시장 동향]



▶ 우리나라의 리튬이차전지 산업은 '03년까지 무역적자를 기록하였으나, '04년 흑자로 전환되었으며 생산량대비 수출 비중이 '07년 85%, '15년에는 95%에 이를 것으로 예상되는 등 주요 수출 산업으로 성장 중

[국내 리튬이차전지 시장 동향]



자료 : 한국전지연구조합이 후지경제('07), IIT('08.3)통계 등을 참고하여 작성 ('08.5)
(HEV, PHEV용 등 대용량 리튬이차전지 제외)

기술 및 표준화(I)

▣ 기술개발 동향

▶ Mobile IT기기용 소형 리튬이차전지의 고성능화

- 휴대폰을 포함한 Mobile IT기기가 Slim화 되고, 전원의 고성능화(고용량, 고출력 및 고안전성)가 요구됨에 따라 이를 만족시키는 방향으로 기술개발 추진

▶ 특수용도용 중대형 리튬이차전지 분야별 개발

- 순간적으로 높은 전류를 요구하는 전동공구용 고출력전지 개발
- 하이브리드 전기자동차와 지능형 로봇용 전지개발 본격화

※ 한 종류의 전지로 Mobile IT기기, 하이브리드 전기자동차, 지능형 로봇 등의 전원을 모두 해결 할 수 없기 때문에 각 용도별 특성을 갖는 전지개발이 필요 즉, 용도별로 요구되는 전지특성이 상이하므로 전지를 구성하는 부품/소재, 전지설계, 전지관리 시스템도 서로 다르게 개발

▶ 기존의 저가 이차전지(예; 납축전지, Ni-Cd이차전지)가 점유하고 있던 전력저장용 등의 용도로 사용되는 산업용시장을 개척하기 위한 리튬 이차전지의 저 가격화 기술개발

▣ 표준화 동향

▶ 국제전기기술위원회(IEC)는 휴대기기용 리튬이차전지의 안전성 강화를 위하여 관련 규격을 대폭 강화할 것을 제안하고 국제표준화 개정작업 중(IEC 62133 '휴대기기용 이차전지 안전성 평가방법')

▶ IEC는 향후 전기자동차 및 산업용 분야로 리튬이차전지의 적용이 확대될 것을 대비하여 대용량 리튬이차전지를 표준화하는 새로운 조직을 '07년 3월 결성(IEC TC21/SC21A WG5 'Large capacity secondary lithium cells and batteries')

기술 및 표준화(Ⅱ)

▶ 대용량 리튬이차전지 표준화는 IEC/TC21, IEC/SC21A, IEC/TC69, ISO/TC22/SC21 등 4개 조직에서 관심 의제로 부각

▶ 미국은 CTIA 인증프로그램을 강화

- '06년 10월부터 미국에서 판매되는 휴대기기용 리튬이차전지의 성능, 안전성 및 공정 등에 대하여 인증을 실시하고 있으며, '08년 12월부터 더욱 강화된 시스템 적용

※ 제조자 자체검증에서 제3자 인증기관을 통한 검증으로 강화되며, 년 1회 현장실사

▶ 일본은 휴대기기용 리튬이차전지를 전기용품안전법의 강제인증제도 대상으로 '08년 말 도입

- '06년 소니사의 리튬이차전지가 탑재 된 델 컴퓨터 폭발사고 이후 관련 제도의 정비 착수

※ 소니사는 델의 노트북 배터리 410만개에 대하여 리콜 조치하고, HP, 애플 등의 제품에 대하여도 전면 조사

- 총리실 지시로 일본전지공업회와 일본전자정보기술산업협회 공동으로 리튬이차전지 안전성 관련 표준 강화 추진
- '07년 전기용품안전법의 검사대상 품목으로 추가하고, 시행령, 시행규칙 등 하위 규정을 정비하여 '08년 11월부터 실시

▶ 중국은 리튬이차전지 안전 관련 표준 제정을 추진 중

- 중국 정보산업부 산하 전자기술표준연구소(CESI)는 리튬이차전지의 안전성확보를 목표로 표준 개발 착수('08. 3)
- 일본 전지공업회가 옵저버로 참여하여 기술적 자문 제공('08. 6)
- 현재 리튬이차전지의 안전성 평가를 위한 국가표준으로 제정되고 있으나, 향후 강제인증시스템 적용이 예상됨

국내 산업계 대응(I)

▣ 업계 동향

▶ 우리나라는 '00년 리튬이차전지를 생산한 이후 제조설비 자동화 등을 통해 세계 2위의 생산국으로 도약

- '00년 200만셀/월 ⇒ '07년 6,510만셀/월(연평균 65% 증가)
- '08년 세계시장 26% 점유 추정(일본 50%, 중국 등 기타 24%)

▶ 국내 기업들은 High-End 제품 위주의 리튬이차전지를 중점 개발 · 생산하여 선진국에 수출

- 소형전지의 고에너지밀도화의 추진과 더불어 EV/HEV/PHEV용 구동전원 개발이 활발해지고 있으며, 표준화도 추진 중

▶ 리튬이차전지 시장확대에 따라 삼성SDI, LG화학 등 대기업 중심으로 중소 부품 · 소재 업체가 참여

- 양극소재 및 전해액의 일부가 국산화 되었으나, 격리막, 음극소재, 전해액 첨가제 등은 대부분 일본으로부터 수입
- 대부분의 중소 부품 · 소재업체는 낮은 신뢰성, 소규모 생산 등으로 시장 개척에 애로를 겪고 있음

▣ 국제 표준화 대응

▶ 국내 기업들은 국제표준화보다는 시장에서 요구되는 사실상의 표준 대응에 더 치중해 왔음

- 삼성SDI, LG화학 등은 노트북, 휴대폰을 비롯한 휴대기기에 장착되는 리튬이차전지 표준화 위주로 미국의 IEEE 및 CTIA인증시스템에 각각 대응
- 근래 들어 표준 선점의 중요성을 깨닫고, 새로 시작하는 대용량 전지 시장의 선점을 위한 전략적 대응 방법으로 인식
- EV/HEV/PHEV 등의 구동전원으로 리튬이차전지 채용에 따라 국제표준 대응 계획 수립 중

국내 산업계 대응(I)

▶ 친환경자동차용 리튬이온전지 국제표준화 대응을 위한 관련기관 간담회 개최('09.1.9)

- 자동차 및 전지업계 등 10개 기관 참석

※ 업계 : 현대기아자동차, LG화학, SB리모티브, SK에너지, 코캄
관련기관 : 자동차공업협회, 자동차부품연구원, 전지연구조합, 전기연구원
정부 : 기술표준원(생활제품안전과, 에너지물류표준과)

- "그린카용 중대형 이차전지 표준기술연구회" 구성 합의
- 이차전지 발전전략에서 추진할 기술개발 사업과 표준과의 연계방안 등 표준화사업 추진방안 검토
- 자동차용 중대형 리튬이차전지 안전기준과 표준화연계성 확보
- 자동차, 전지 분야 국제표준 진행문건에 대해 공동 대응키로 함

※ ISO/TC22/SC21(전기자동차)와 IEC/TC21/SC21A(이차전지)는 JWG 구성

▣ 국내 안전관리제도 강화

▶ 우리나라는 리튬이차전지 제품의 신뢰성 및 안전성을 강화시키기 위하여 법적 · 제도적 기반 마련

- 국제기준(IEC 62133)보다 고온연속충전, 고온방치성 등을 대폭 강화한 KS규격(KS C 8546)을 제정하고, 이에 따른 안전기준을 고시('08.12)
- "품질경영 및 공산품안전관리법"의 자율안전확인제도 대상품목에 포함시켜 안전관리를 실시할 예정('09.7)

※ 자율안전확인제도 : 자율안전확인대상 공산품의 제조업자 또는 수입업자가 출고 또는 통관 전에 지정된 시험검사기관으로부터 안전성에 대한 시험검사를 받아 안전기준에 적합함을 확인한 후 이를 안전기관에 신고하는 제도

▣ 향후 추진계획

▶ "그린카용 중대형 이차전지 표준기술연구회" 구성('09.2)

- 정례화된 협의체로 발전시켜 중장기 표준화 계획수립 및 정책방안 도출
- 연구회는 2개월에 1회 정도로 정기적으로 개최하고, 향후 포럼으로 발전 추진

※ 자동차 및 전지 업계, 학계, 국토부 등 관련기관의 전문가로 위원 구성

- "품질경영 및 공산품안전관리법"의 강제인증 대상품목으로 추가하기 위한 기술적 검토 추진

시사점

▣ 안전성 강화 및 인증시스템 중요성 대두

▶ 휴대기기에 적용되는 리튬이차전지의 안전성 강화 및 인증시스템 도입이 주요 사안으로 대두

- 한국, 일본, 중국, 미국 등 자국 내에서 판매되는 리튬이차전지의 안전성을 검증할 수 있는 시스템을 시행 및 확대 중

▶ 일본은 자국에서 준비한 안전성 강화 기준을 국제규격인 IEC 규격에 반영시키기 위하여 국제규격 개정(안)을 제안하였고, 관련국들에 대한 설득 작업을 전개

- 일본에서 제안한 평가 방법 및 기준은 요구 수준을 맞추기가 까다로울 뿐만 아니라, 시험장비의 수급에도 애로
- 한국, 미국 등은 일본이 제안한 개정(안)에 대하여 시험방법의 복잡성 등의 문제점을 제기하고, WG회의를 통한 전문가 검토를 요청

▶ 우리나라는 리튬이차전지 안전관리 운영에 있어, IT 및 자동차산업 등 관련 산업의 개발 동향에 따라 안전기준을 보완 · 강화할 예정

▣ 친환경자동차용 리튬이차전지 시스템의 표준 선점의 중요성

▶ 리튬이차전지 시장이 휴대기기용 시장으로부터 전기자동차용 시장으로 확대

- 전기자동차용 리튬이차전지 시장은 '01년 이후로 연평균 45.5%의 성장률을 기록하며 '10년에는 6억 달러 규모에 이를 것으로 예상

▶ 신규 시장 선점을 위해서는 표준의 선점이 기술개발 못지않게 중요

- 전지업체, 자동차업체, 유관 기관 간의 긴밀한 협력관계가 중요하며, 이를 위해서는 공동의 의견을 조율할 수 있는 '포럼' 성격의 연구체 구성 필요
- 기업 및 연구기관으로 구성된 표준전문가 그룹을 결성하여 IEC 국제기구회의에 지속적 · 전략적 대응이 바람직함

지식경제부 기술표준원
Korean Agency for Technology and Standards

본 자료는 지식경제부 기술표준원 홈페이지(www.kats.go.kr)에서 보실 수 있습니다.

KATS 기술보고서의 저작권은 기술표준원에 있습니다.
본 기술보고서를 인용하거나 발췌하실려면 아래의 연락처로 연락 주십시오.

발　간 : 기술표준원 지식기반표준과
연락처 : 02-509-7258~61 (직통 02-503-7948)
담당자 : 이재만연구관, 남미현주무관　e-메일 : standardplan@kats.go.kr