

차세대 배터리 세미나(온라인) 결과 공유

1 행사 개요

- 행사명 : 2021 차세대 배터리 세미나*
(NGBS 2021, Next Generation Battery Seminar 2021)
* 온·오프라인 컨퍼런스, 현장 참석 마감으로 온라인 참석
- 주최 : SNE리서치
- 일시/장소 : 2021. 5. 25(화) ~ 5.26(수), 2일간, 서울 코엑스
- 주요 발표내용 (발표자료 별첨 : ☆)

발표 제목	발표자
Day 1(5/25), Session A - Key Note : Battery Market overview	
☆K-Battery's Opportunities and Challenges	SNE리서치 김광주 대표
Development and Future Outlook of Lithium ion Battery Materials for EV, 2025+	LG에너지 솔루션 김제영 셀선행개발센터장(상무)
Future LIB & Next Generation Battery	삼성SDI 정동욱 그룹장
☆Material & Raw Material Market Outlook and Technology Development Direction according to Recent Issues	POSRI 박재범 수석연구원
Session B - Battery Materials	
☆The Development Trend and Prospect of Next Generation Cathode Materials	RIST 남상철 그룹장
☆Development Trend of Silicon Oxide Anode Materials	대주전자재료 오성민 부사장
Electrolyte Development Trend	ENCHEM 오청강 대표
☆Coating Separator Technology and Market Outlook for Hi-Nickel Cathode Li ion Battery(LIB)	ENEREVER 신상기 대표
Day 2(5/26), Session C - Key Note : Next Generation's Battery	
☆Technology Status & Market Outlook for Solid State Battery	SNE리서치 김대기 부사장
☆Current Status and Outlook for All-Solid-State Battery Technologies	연세대학교 정윤석 교수
☆Current Status & Outlook for Lithium-Sulfur Battery Technology	서울대학교 최장욱 교수
☆Development & Issues of Sulfide Solid Electrolytes for ASSBs	인켄스 김학수 대표
Session D - Next Generation's Battery Technology	
Next Generation Battery Technology for Future Mobility	현대차 김원근 책임연구원
TDL's All-Solid Commercialization Strategy	TDL 김유신 대표
☆Battery Recycling & Reuse : The Present and Future	KIGAM 손정수 책임연구원
☆Electric Vehicle Energy Service	그리드위즈 이현기 이사

2 주요 내용

□ 배터리 시장 전망

- (글로벌 EV 배터리 시장 현황) 코로나19 사태에도 불구하고 '20년 글로벌 EV시장은 '19년 대비 40% 성장하였고 중국 이외에도 유럽과 미국이 주요 시장으로 부상
 - * '20년 연간 310만대 판매(EV+PHEV)되었으며, '21년은 500만대 이상 판매 기대. 전기차 선두주자 Tesla 시가총액 기존 Major OEM들 시가총액 다 합친 것과 비슷할 정도로 시장에서 전기차 /배터리 업체 기대 큼
- 리튬이온배터리(LiB) 공급업체 중 '20년에 LGES가 탑재량 기준 지난 3년간 세계 1위 CATL과 대등한 수준으로 성장하면서 글로벌 Big 2가 되었고, 삼성 SDI와 SKI도 시장 점유율이 비약적으로 늘면서 글로벌 Big 6에 국내 3社 포진(Panasonic, BYD 포함)
- (EV 배터리 수급 전망) 글로벌 EV(BEV+PHEV)/LiB 수요가 '20년 300만대/140GWh 수준에서 '25년 2,000만대/1,100GWh, '30년 5,200만대/3,300GWh로 증가하여 10년간('20년~'30년) 17배/23배 가량 성장할 것으로 예상됨
 - * 글로벌 전체PV(승용차, 내연기관차+EV)시장에 대한 EV침투율도 5%('20년) → 23%('25년) → 55%('30년) 급등 예상
- LiB 공급업체별로 보면 '30년 1년간 EV배터리 전체 수요 3,200GWh 중에서 CATL이 약 1,000GWh, LGES가 810GWh, SKI 340GWh 점유할 것으로 보이며(SK의 공격적 투자가 인상적) 이어 SDI, Panasonic, BYD가 모두 250GWh 안팎 공급. Tesla가 약 170GWh 정도 차지 예상
- (LiB 기술 경향 및 전망) LiB의 Energy Density(E/D)를 높이기 위해 양극재는 high Nickel 방향으로, 실리콘 음극재는 기존 음극재인 흑연에 블렌딩 비율 올리는 방향으로, 분리막은 두께를 줄이는 방향으로 가고 있음. 각 社별 배터리 소재 채용전략 상이
 - * LGES는 NCMA 양극재와 SiOx 음극재를, SDI는 NCA양극재와 Si-C(Si Carbon Nanocomposite) 음극재를 채용하는 전략 구사

- 현재 여러 OEM, 배터리 공급업체와 신생 벤처기업들에서 R&D 중인 전고체 배터리(ASSB)는 기존 LiB 대비 뚜렷한 차별점이 높은 안전성, 급속충전 성능 향상, 냉각 시스템 축소/제거, 용적 에너지 밀도 증가 등이 가능하므로 기존 LiB의 뒤를 잇는 차세대 배터리로 각광받고 있음. 현재 여러업체들의 연구개발 현황을 감안할 때 '28~'29년부터 EV용 전고체 배터리의 양산이 소량이지만 가능할 것으로 보고 있음
 - * '30년에 전고체 전지가 전체 전지 시장에서 약 4% 정도 차지 예상. 기존 배터리 메이커가 전고체 배터리의 개발/양산 주도권을 가질 가능성이 높아 보임(OEM이나 신생 벤처기업 대비)
- (LiB 원료시장 경향 및 전망) 배터리 소재는 양극재 시장은 유럽, 일본, 중국, 한국 등 여러 글로벌 업체들이 참여해 있는 반면 음극재와 전해액 시장은 주로 중국 공급업체들이 주도권을 쥐고 있으며 분리막은 중국, 한국, 일본 3국의 업체들이 시장점유율 차지
 - * 배터리 셀의 비용구조를 살펴보면, 전체 금액의 약 65% 정도가 재료비이며, 나머지가 고정비와 이윤임. 약 65%를 차지하는 재료비를 다시 100%로 놓고 보면 그 중에서 50% 정도를 양극재가 차지하고 있고 뒤를 이어 분리막, 음극재, 전해액 순으로 높은 비중을 보이며, 이러한 배터리의 4대 main 부재가 전체 재료비의 80~90%를 차지함을 알 수 있음
- 양극재 형태별로 놓고 보면 High Nickel(Ni > 80%) NCM & NCA 비중이 현재 ~15%수준에서 '30년에 ~60% 정도가 될 것으로 보고 있으며 나머지가 Mid Nickel(Ni 30~70%)과 LEP등이 될 것이므로 니켈에 대한 수요가 급증하여 공급 부족 우려가 있음. 음극은 인조흑연의 비율이 천연흑연보다 증가할 것이며 실리콘 소재도 전체 음극재의 약 10%정도의 비율까지 성장 예상. 분리막은 Wep type이 Dry Type을 압도할 것으로 예측됨
- (EV 배터리 비용 및 수익성) 배터리 형태별로 비용을 살펴보면 원통형이 각형이나 파우치형보다 원가가 낮음. Tesla 등이 46800 등 직경이 21700 대비 2배 이상인 대형 원형셀을 채용하려는 것도 일단 원가가 다른 형태 대비 저렴하기 때문이 그 주요인임

- * 현재까지 글로벌 EV배터리 공급업체들의 영업이익율이 대부분 대등하거나 손실을 기록하였으나(CATL 제외) 올해 EV/배터리 시장이 본격적으로 팽창하면서 향후 2~3년간 2~5%정도의 영업이익율(vs. 매출액)을 보일 것이며 '30년에는 약 ~10% 정도의 안정적인 영업이익률 확보 예상
- (K배터리 경쟁력) 국내 3社의 수주물량 측면에서 중국(CATL)·일본(Panasonic) 대비 압도적으로 많고 R&D 파워, 특허, 공정기술, Quality Control 등을 갖춘 것에 비해 이러한 물량을 생산하기 위한 소재(부재)*의 경쟁력은 매우 저조한 실정임
 - * 양극의 국내업체 공급 비율이 20%, 음극은 ~8%, 분리막은 12% 정도이며 전해액도 8% 정도로 저조함
- ('LG에너지솔루션' 대응전략) 리튬이온배터리시대 장기화할 가능성에 무게를 두고 전고체배터리는 기술적인 난제가 많다고 보고 조심스럽게 접근중임
 - 리튬-황, 리튬-에어, 전고체 등 가운데에서도 전고체 배터리가 가장 유망한 배터리로 주목받고 있으나 과학적 증명과제 많아서 상업화·대량 생산에 이르기까지 시간 소요
 - 배터리 개발방향은 빠른 충전 속도와 긴 수명, 안전성 등이 꼽히며, 1회 충전 500km 가량인 주행거리 늘리기보다 고객 입장에서 급속 충전과 저온에서의 출력 유지 등 실제 주행할 때 느끼는 점이 더욱 중요
 - 고객社인 완성차업체에서 요구하는 배터리 가격 하락 노력 강조. 장기 계약 체결해 안정적 물량 보장함으로써 원재료 비용 낮추거나 소재와 공정, 스마트 팩토리 등 저비용 구조 디자인 필요
- ('삼성SDI' 대응전략) 완성차 업체는 통상 자동차를 출시하기 5년 전부터 준비하는데 올해 일부 업체가 전고체 배터리 분야에서의 협업을 진지하게 얘기하고 있는 중으로 2027년까지 전고체 배터리 대량 양산을 목표로 개발중임
 - 전고체 배터리는 현재 주류인 리튬이온배터리를 대체할 차세대 배터리로 주목받고 있는데 리튬이온을 양·음극으로 전하는 역할을 맡는 전해질이 액체가 아닌 고체로 쓰이는 덕에 안정성과

에너지 밀도를 모두 충족시킬 수 있어 '꿈의 전지'로 불리움

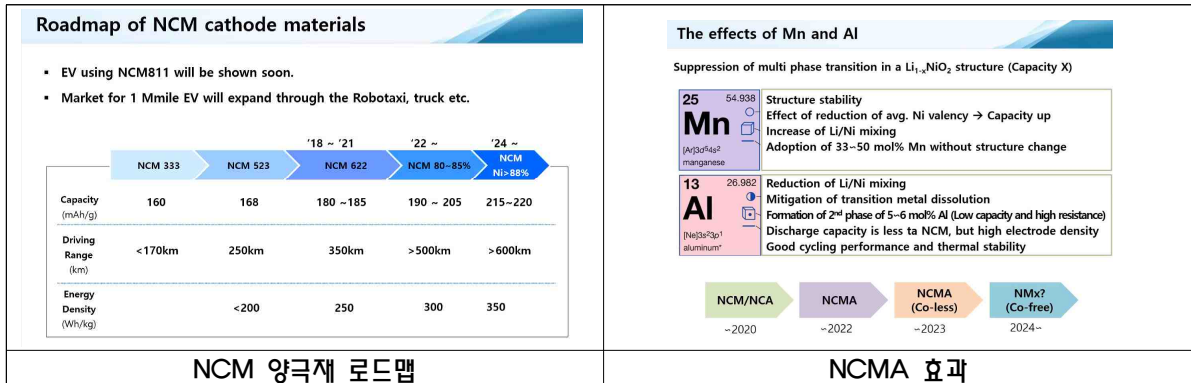
- * 기존 리튬이온배터리는 사고가 나거나 제어 불가능한 환경에 노출됐을 때 폭발 위험성 상존
- 전고체 배터리 상용화를 위해 해결과제로 '가압공정'을 신규로 도입해야 함. 고체 소재만 투입되는 탓에 강한 압력으로 각 소재를 밀착시켜줘야 소재 간 에너지 이동이 원활해지는 관계로 양산을 위해 절대적으로 필요함
- * 삼성은 토요타에 이어 전고체 배터리 관련 특허 수가 두 번째로 많을 정도로 전고체 배터리 연구개발에 앞서가고 있음
- 삼성 SDI 5L 전략 추진
 - * 금속 충전과 에너지 밀도 향상 등 기술 선도(Leading), 상용차 등으로 적용 범위 확대하는데 필요한 장수명(Longer cycle), 배터리 가격 하락 (Lower cost), 셀 대형화(Larger cell), 부품 최소화(Less component)

All Solid Battery (ASB) Overview		Solid Electrolyte Types and Key Characteristics		
<ul style="list-style-type: none"> Increase safety: Replace flammable liquid electrolyte with nonflammable solid materials Overcome LIB energy density limitations: Replace separator & graphite anode 		<ul style="list-style-type: none"> Most ASB R&D is focused on three types of solid electrolyte: 1) Polymer, 2) Oxide & 3) Sulfide For EV applications, Sulfide-based shows most promise in terms of cycle life and power 		
LIB * Liquid Electrolyte (flammable) Cathode Separator Anode (Graphite)	ASB * Solid Electrolyte (nonflammable) Replace Liquid Electrolyte/ Separator Cathode Anode (Graphite) Replace Graphite Anode Lithium Metal	Polymer (C ₆ H ₁₀ O ₂ -) Pros: Easy fabrication Cons: High temp operation required (80°C+)	Oxide (Li _{1-x} La _x ZrO ₃) Pros: Highly stable material Cons: Difficult to increase size (thin film lam., high temp sintering)	Sulfide (Li _{1-x} P _x S ₂) Pros: High ion conductivity (Similar to LIB) Cons: Moisture produces toxic gas (able to control moisture during manufacturing)
전고체배터리(ASB) 개요		삼성SDI : 황화물계(Sulfide) 전고체 배터리 채택		

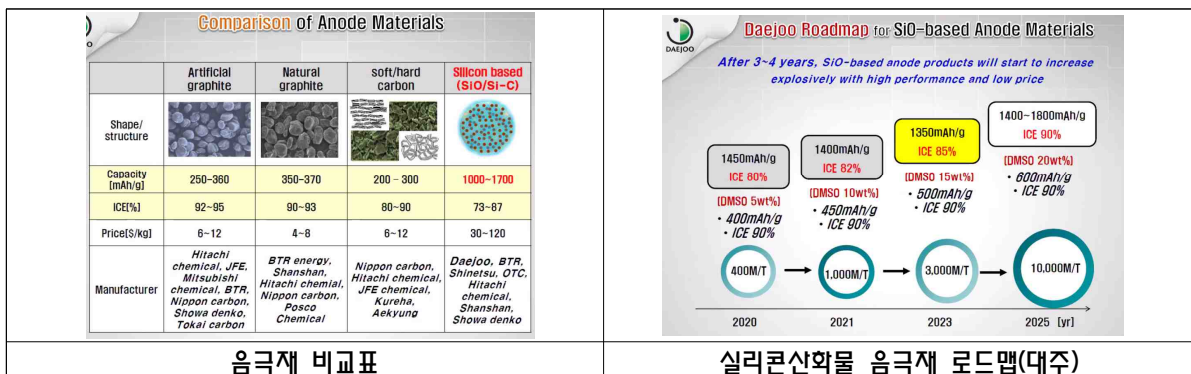
- (포스코경영연구원) 최근 이차전지 원료/소재 관련 이슈로 글로벌 완성차 업체들이 배터리를 포함한 전기차 핵심부품 내재화 바람과 친환경 탄소중립 목표 달성 등이 있는 바, 향후 재활용 관련 공정기술 및 저탄소·친환경 관련 기술 니즈가 증가할 것으로 예상됨
- 이차전지 제조시 발생하는 CO₂의 총량 중 46%가 배터리 원료 제조과정에서 발생한다고 밝혀져 원료확보과정에서 재활용된 원료 비율을 높여야 탄소중립이 가능해질 것으로 보임
- * 1세대용 전기차 자동차의 폐배터리 재활용 시장 활성화로 2030년까지 해마다 30% 이상 상승

□ 배터리 원료

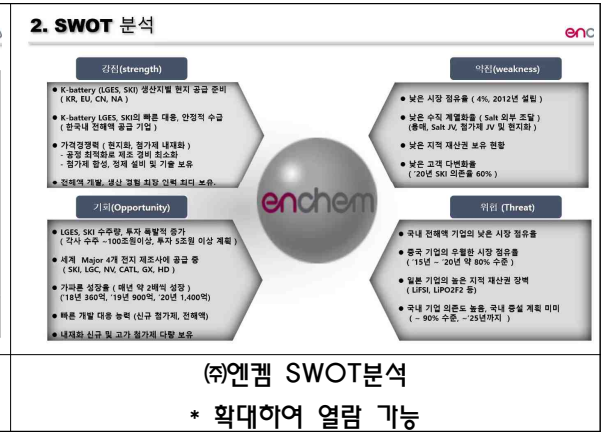
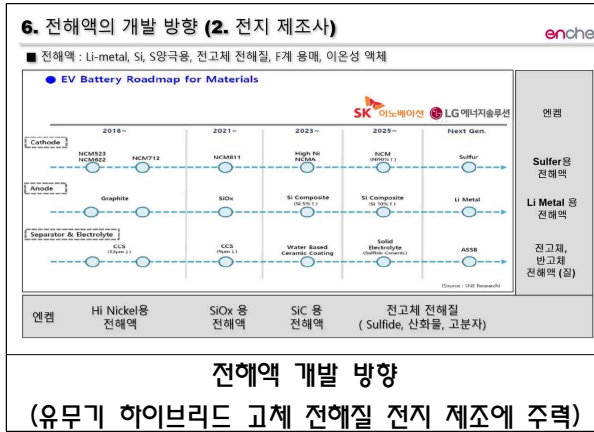
- (양극재) 'RIST(포항산업과학연구원)'에서 전기차용 배터리 원가 중 30~40%로 가장 큰 비중을 차지하는 양극재 생산라인 확장과 차세대 양극재 생산에 공을 들이고 있음
- * 향후 고성능 전기차용 양극재 자리매김 대비한 차세대 양극재인 NCMA 양극재를 개발해 고용량과 안정성을 동시에 구현



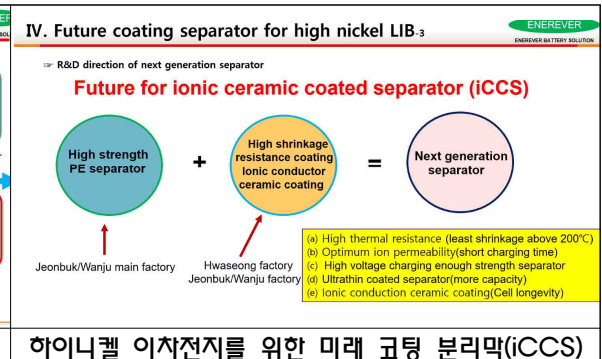
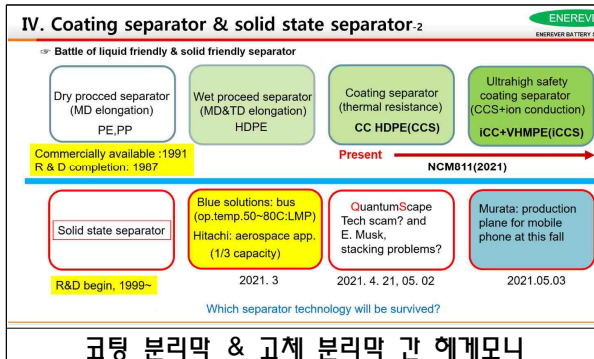
- (음극재) '대주전자재료'는 '20년 리튬이차전지용 실리콘산화물 음극재를 개발하여 이차전지의 에너지 밀도를 비약적으로 향상시켜 충·방전 용량 확대 및 충전속도를 빠르게 함
- * '94년부터 금속 및 세라믹 나노소재 합성을 위한 기상합성공정 기술을 연구했으며, '05년 개발단계로 상용화했던 경험을 살려 실리콘산화물 음극재 공정에 응용해 제품화함



- (전해액) '주엔켄'이 개발·생산하는 전해액은 2차전지 장수명, 고출력, 대용량, 고안정성을 확보하는데 탁월한 성능을 발휘하며 2차전지의 활용분야가 모바일용 소형전지에서 xEV와 ESS용 중대형 전지로 급속히 확대되면서 전해액의 수요증가에 따라 현지화를 통해 생산거점을 확대하고 있음
- * '21년 중국II, 미국 공장 완공 예정(600억원), '22년 헝가리공장(400억원 투자집행 예정)



- (분리막) '에너지버배터리'는 이차 전지 분리막의 다양한 코팅기술과 우수한 설비로 전지 안정성에 최적화된 분리막 코팅을 하는 기업으로 '14년부터 꾸준한 연구개발 과정을 거쳐 양면 코팅을 통해 180도 고온을 견디고, 화재와 폭발 위험을 차단해 안정성을 대폭 강화한 분리막 기술 개발함
- * 전북 완주테크노밸리 제2 일반산업단지 3만2730제곱미터(m²)부지에 오는 2021~2026년까지 1,276억원 투자하여 분리막 공장 지음. 현재의 선진국과의 분리막 기술 위치는 원단분리막 85%, 코팅분리막 60% 수준임



코팅 분리막 & 고체 분리막 간 헤게모니

하이니켈 이차전지를 위한 미래 코팅 분리막(ICC)