

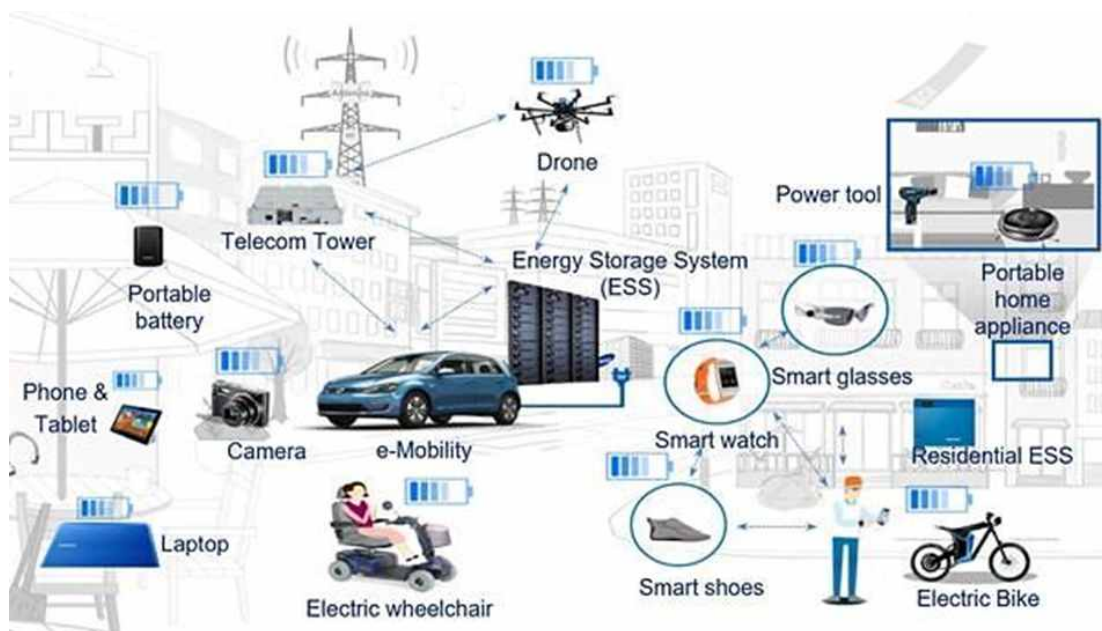
KISTEP 수요포럼 브리프

제127회 ‘사물배터리(BoT) 시대의 에너지신산업’

1. 논의 배경

- 수요포럼은 국가혁신체계 및 과학기술 혁신정책의 주요이슈 대하여 현황을 진단하고 대응방안을 모색하고자 진행
- 모바일 전자기기 산업의 숨은 조연이던 배터리는 혁신의 주연으로 재조명받으며 에너지산업의 새로운 패러다임을 주도
- 모든 사물이 배터리로 구동되는 ‘사물배터리(Battery of Things, BoT)’ 시대의 도래에 따라 수요처 다변화 및 수요량 증가 가속화

< 사물배터리 시대의 모습 (발표자료 발췌) >



- 세계 배터리 시장의 급성장(2025년 1670억 달러 규모)에 따라 반도체에 이어 국가 산업을 책임질 미래 성장동력으로 부상

< 배터리 및 메모리반도체 시장 전망 (출처: 조선일보, '19.10.24) >



- 민간기업의 선전으로 우리나라의 이차전지 시장점유율은 세계최고 수준을 달성했으나 경쟁국과의 개발경쟁은 과열 양상
- K-배터리의 시장 지배력 강화를 위한 미래기술의 선제적 확보와 더불어 비대면(Untact) 시대가 불러올 산업 변화를 예측하여 대비할 시점
- 정부는 실증 인프라 구축, 차세대 이차전지 연구개발전략 수립을 통해 산업 기반 강화와 미래 기술 확보를 병행 추진 중
- 과기정통부는 2020년 7월 울산에 ‘미래형 전지분야 강소 연구개발 특구’를 지정하여 지역 주도의 기술사업화를 촉진
- 산업부는 ‘배터리 세계 시장을 선도하기 위한 차세대 리튬이온배터리 연구개발(R&D) 추진전략’을 수립하여 미래 시장 선점을 위한 R&D 지원
- 정부는 ‘소부장 R&D 고도화 방안(‘20.10.14)’을 통해 주력 분야인 이차전지의 실증 인프라 확충과 연구 생태계 고도화를 추진
- 본 수요포럼을 통해 배터리 기술의 현 위치와 미래 산업을 조망하고, K-배터리의 도약을 위한 이슈 발굴 및 해결방안 모색의 장 마련
- 사물배터리 시대가 불러올 산업 변화, 산·학·연 연계 필요성 및 활성화 방안 등 논의

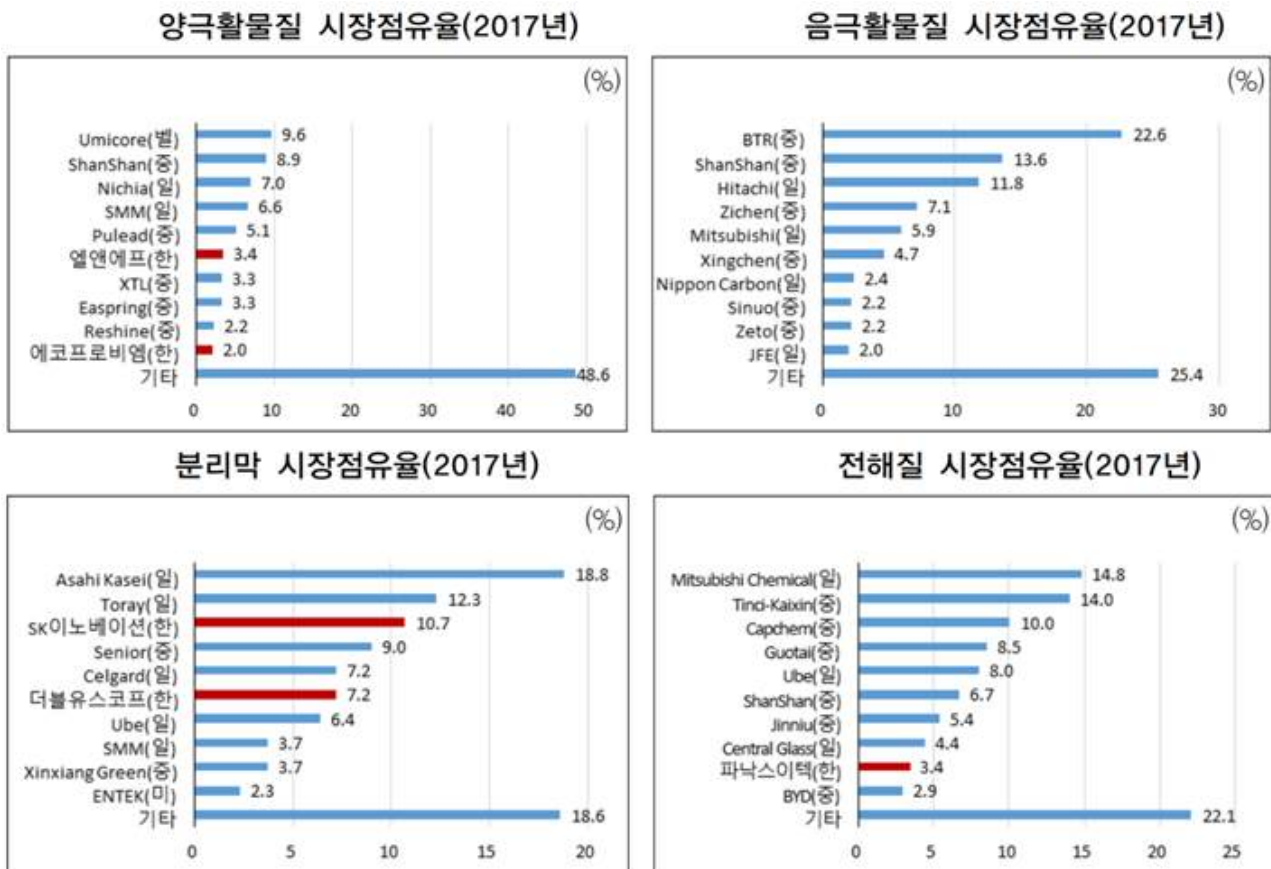
2. 현황 및 이슈

□ 배터리 세계 시장은 한·중·일 3강 각축전이 전개되고 있으며, 배터리셀 제조와 더불어 핵심 4대 소재 분야에서도 경쟁이 심화되는 상황

○ 한국 3사의 전기차 배터리 시장점유율*은 세계최고 수준이나, 가치사슬 內 소재·부품 경쟁력은 이에 미치지 못 하는 사상누각의 산업 구조

* 2020년 5월 누적 점유율 기준, LG화학은 24.2%로 1위를 차지하였으며 한국 3사의 점유율은 34.8%로 전년 동기(16.4%) 대비 2배 이상 상승 (출처: SNE리서치)

< 배터리 핵심 4대 소재의 세계 시장 점유율 (발표자료 발췌) >



자료 : SNE Research(2018b), "리튬 이차전지 주요 소재 업체 심층 분석"

○ 셀 제조사의 핵심 소재 내재화와 정부 주도 소·부·장 육성이 병행 추진되고 있으나, 소재·부품 전반의 기술력 및 전문 인력 부족 등의 이슈가 지속적으로 제기

□ 주류로 자리 잡은 리튬이온전지의 성능·생산성 향상과 더불어, 차세대 전지에 대한 기술 개발을 두 트랙(Two track) 전략으로 추진 중

○ 소재의 기술 한계 봉착을 셀 측면에서의 설계 개선으로 극복하는 등 에너지밀도를 올리고 가격은 내리는 기업 간 경쟁이 지속될 전망

○ 리튬이온전지 시장의 급격한 레드오션(Red ocean)화 및 연이은 폭발 사고로 인해 전고체전지 등의 차세대전지 연구개발 가속화

< 차세대 전지 국내·외 개발 동향 (발표자료 발췌) >

	특성 및 핵심기술	개발기관	
		국외	국내
전고체 전지	- 고에너지밀도, 고출력밀도, 장수명, 제조 공정 단순화, 대형화, 저가화, 안전화 가능 - 계면저항 및 분극저항감소, 고이온전도전해질 기술	도요타(일), Hitachi(일), Sony(일), 무라타제작소(일), 이데미츠(일), Planar Energy(미), 동경공대(일), 교토대(일)	현대자동차, LG화학, 삼성 SDI, GS칼텍스, 정관로켓트 전지, ETRI, 서울대, 생기연, KIST, UNIST, KICET
금속공기 전지	- 전극고용량·고에너지밀도화, 전도도향상 - 충전과 전압감소로 충전성능 개선, 전해질 수명, 계면저항감소, Li 부피팽창제어, 부반응 억제기술 - 이론값 수계 1,920Wh/kg, 비수계 1,440Wh/kg	IBM(미), 도요타(일), 미쓰비시(일), 도시바(일), Arotech(이스라엘), 켐테크(독), AIST(일), 규슈대(일)	현대자동차, 삼성전자, 예기연, KIST, KERI, KETI, 화학연, 자부연, KAIST
리튬황 전지	- 고에너지밀도, 저가, -Poly S 용출 억제 - Li metal 안전성, 전극 성능, 장수명 확보, 대용량화 기술 - 현재수준 900mAh/g, 충방전가능 셀제작	SION Power(미), 미테이론(일), 캠프리대(영), 북경대(중), 워털루대(캐)	현대자동차, LG화학, SK, KERI, KAIST, 화학연, KETI, 자부연, 동아대, 연세대
Na이온 전지	- 리튬이온전지 대비 90% 저가, 낮은 작동 온도 (57~190℃, Na1-xMxO2 57℃) - 현재수준 에너지밀도, 작동전압, 안전성 등이 낮음	Yuasa(일), 스미토모전기(일), Pacific Northwest(미), 교토대(일)	SK 이노베이션, 일진, KIST, 경상대, 서울대
다가(多價) 전지(Mg, Ca, 등)	- 고에너지밀도, 장수명, 고안전성, 저가화 - 고전위, 고에너지밀도, 양극, 전해액기술 - 현재수준 충방전 가능한 기초수준	BIU대(이스라엘), Pellion Tech(미), MIT (미), 상하이 교통대(중)	LG화학, SK이노베이션, KETI, RIST, 울산과기대
NAS 및 NaNiCl2 전지	- β -Al ₂ O ₃ 전해질, Na or NiCl ₂ , S 전극 - 안전성, 전해질 성능향상, 접합기술, 저가화 및 장기내구성 확보	NGK(일), GE(미), Ceramtec(미), Fiamm Sonick(스), SiC-CPS(중)	화인테크, 포스코에너지, RIST, 건국대, KICET, KIST

자료 : 한국전지산업협회.

- 학제·기술 간 융합을 통한 신사업 창출 및 파생 산업의 성장을 통해 배터리 관련 저변은 지속 확대 전망
 - 인공지능(AI) 기술 도입으로 연구개발의 고속화·고도화가 진행 중이며 배터리 재활용 및 무선충전 등의 관련 기술과 상보적 생태계 구축
 - 비대면 시대 유망 기술(헬스케어, 물류 등)과의 융합이 가속화되며 맞춤형 전원으로서 배터리 기술에 주목
- (주요국 연구동향) 배터리 산업의 한·중·일 3강 체제를 견제하고 미래 시장을 주도하기 위한 주요국 연구개발 및 투자 경쟁 심화
 - (미국) 노벨상 수상자*를 주축으로 구성된 Battery500 Consortium은 500 Wh/Kg의 에너지밀도 구현을 목표로 기술 장벽 돌파를 위한 도전적 연구개발 추진 중
 - * John B. Goodenough and M. Stanley Whittingham
 - ※ 흑연 음극을 사용하는 현 전지 시스템의 에너지밀도는 220 Wh/Kg 수준
 - (유럽) Battery 2030+ 전략을 수립하고 범유럽 배터리 연합체계를 구축하였으며, 연구개발과 밸류체인 강화를 위한 32억 유로 규모의 대규모 지원 감행
 - (일본) 신에너지·산업기술종합개발기구(NEDO)가 컨트롤타워로서 배터리 관련 정책 및 기술로드맵을 수립하고, 500 Wh/Kg의 에너지밀도 구현(2030년)을 목표로 산·학·연 연계 체계 구축 및 예산 지원에 적극적
- (국내 배터리 산업 이슈) 셀 제조기술은 최고 수준이나 기초연구 및 후방 산업의 취약성과 원자재 해외 의존성을 극복하기 위한 방안 마련 필요

3. 정책 제언

- (산·학·연 연계) 민간 수요 중심의 개발 연구와 더불어 출연연·대학 주도의 도전적 원천기술 연구에 대한 균형적 지원책 마련 필요
 - 상용화 관점에서 명확한 출구전략을 수립하고 기업 주도의 RFP (Request for proposal)를 적극 도입하여, 정부R&D사업에의 기업 참여 활성화 및 산업 기여도 제고 필요
 - 대학 주도의 도전적 연구를 촉진하고, 출연연의 산업 연계 연구를 강화하여 연구(대학)-개발(기업) 간 간극을 연결하는 유기적 역할 분담 체계 구축 필요
- (산업 기반 강화) 후방산업을 포함한 밸류체인 확보와 인적·물적 인프라 구축을 지원하고 산업 기초체력 강화 필요
 - 소재·부품 등 후방산업 지원, 전문 인력 육성, 고도의 분석 인프라 구축 등 국내 산업의 취약점 극복을 위한 정부의 집중 지원 필요
 - 수익성이 낮아 기업이 진입하지 않는 핵심 소·부장 분야는 밸류체인 확보를 목표로 정부 주도의 육성책 마련 필요
 - 산업 성장으로 촉발될 특허전쟁에서 우위를 점하기 위한 원천기술 확보·축적과 고위험성 파괴적 연구에 대한 다각도 지원이 요구됨
- (신산업 대응) 산업 간 융합과 신산업 창출에 대한 선제적 예측 및 기술 분석을 통해 미래 시장 선점을 위한 정부 주도의 대응이 요구됨
 - BoT 시대의 다품종 소량생산 시스템에 대응할 수 있는 스타트업 중심의 산업 생태계 구축과 더불어, 대형사업*에 효과적으로 대응하기 위한 대기업 주도의 컨소시엄을 구성하는 등 맞춤형 전략 마련 필요

* 항공우주, 의료기기, 군수산업, 산업로봇 융합 분야 등