

2025년 03월 18일 | 키움증권 리서치센터
산업분석 | 이차전지/중국주식/스몰캡

전고체 시장, 아직은 이르지만 주목할 때

이차전지 Analyst 권준수 wkud1222@kiwoom.com
중국주식 Analyst 박주영 jyp1ark@kiwoom.com
스몰캡 Analyst 오현진 ohj2956@kiwoom.com

Contents

I.	Summary	P. 03
II.	전고체 전지란?	P. 06
III.	전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황	P. 20
IV.	전고체 전지 기술 개발 현황	P. 37
V.	글로벌 전고체 전지 개발 동향	P. 57
VI.	투자전략 및 Top Picks	P. 84
VII.	중국 이차전지	P. 86
VIII.	기업분석	P. 106
	- LG에너지솔루션(373220)	
	- 삼성SDI(006400)	
	- 롯데에너지머티리얼즈(020150)	
	- 씨아이에스(222080)	
	- 이수스페셜티케미컬(457190)	
	-레이크머티리얼즈(281740)	
	- CATL(300750.CH)	
	- SAIC(600104.CH)	



Part I Summary



Summary – 이차전지

>>> 차세대 배터리 필요성 존재, 다만 대중화까지는 다소 시간 소요될 전망

- 이차전지 산업 내 화재 이슈(안전성), 주행거리(에너지 밀도) 확대 등과 같은 다양한 해결 과제가 남아있는 가운데, 차세대 배터리로서 전고체 전지(ASSB)가 부각되고 있으며, 특히 그동안 리튬이온 전지에서는 사용하지 못한 소재 및 공정이 새롭게 도입됨에 따라 기술적 진보를 이룰 것으로 전망. 다만, 아직까지는 기술적 제약 및 경제성으로 인해 초기 생산 후 본격 상업화까지는 시장 기대보다는(27~28년) 시간이 걸릴 것으로 예상(30년 이후), 초기에는 고가의 프리미엄 세그먼트 및 특수 목적으로 일부 적용될 것으로 보이나, 결국 전기차 시장의 안전성(화재 이슈 등) 및 에너지밀도(주행거리)를 향상시키기 위한 목적 외에도 향후 로봇(휴머노이드), 항공(UAM, eVTOL) 등 다양한 애플리케이션으로 용도가 확대될 전망

>>> 주요 배터리·완성차·스타트업 업체를 중심으로 전고체 전지 기술 개발 및 생산 노력 확대

- 전 세계 배터리·완성차·스타트업 업체를 중심으로 전고체 전지 기술 개발이 활발히 이루어지고 있으며, 그중에서도 대량 양산화에 유리하고 이온전도성이 뛰어난 황화물계 고체 전해질 상용화에 대한 기대감이 높은 상황. 결국 전고체 전지의 상용화를 위해서는 낮은 이온전도도, 높은 계면저항, 경제성이 극복되어야 하며, 전고체 전지와 병행될 새로운 기술(리튬메탈 음극재, 바이폴라 배터리 기술, 건식공정 등)에도 주목할 필요. 현재 전고체 기술 개발 및 생산은 한중일을 중심으로 빠르게 이루어지고 있으며, 최근에는 미국 스타트업들도 유의미한 기술 성과를 보임

>>> 투자 전략: 26~27년 지속될 전고체 전지 관련 모멘텀에 주목

- 본격적인 양산 시점(30년 이후 예상)은 공급망 확보, 기술적 한계 극복 및 규모의 경제가 달성된 이후에나 가능하겠으나, 주요 글로벌 업체들이 초기 생산 시점을 27년~28년으로 발표하고 있는 만큼, 내년부터 관련 뉴스 플로우, 협력 소식, 샘플 테스트, 파일럿 라인 가동 등이 구체화되고 주가 상승 모멘텀이 구간별로 나타날 것으로 전망. 특히 최근 부상하고 있는 휴머노이드 및 산업용 로봇 관련 전력 부족 이슈 또는 전기차 화재 이슈가 부각될 경우, 전고체 전지에 대한 관심이 재차 높아질 것으로 예상

>>> Top-pick: LG에너지솔루션

관심주: 삼성SDI, 롯데에너지머티리얼즈, 레이크머티리얼즈

Summary - 중국주식

>>> 전고체 배터리에서도 정부의 정책 지원은 지속될 것

- 최근 한국, 일본 등 글로벌 기업의 전고체 배터리에 대한 연구개발 및 기술혁신이 활발히 진행됨에 따라서 중국도 지원을 강화하는 모습. 24년 중국은 전고체 배터리 연구개발을 위해 60억위안 투입했으며 CATL, BYD 등이 정책 지원을 받는 것으로 알려짐
- 중국 다수 완성차 및 배터리 기업이 27년 생산 및 탑재를 통해 테스트를 계획하고 있는 상황에서 정부의 적극적인 지원은 중국 전고체 배터리 시장의 상업화를 가속시킬 것으로 기대

>>> 중국, 반고체 배터리를 거쳐 전고체 배터리로 기술 혁신 중

- 중국은 상용화에 상대적으로 용이한 반고체 배터리를 거치면서 전고체 배터리로 시장으로 진출하는 모습을 보임. 현재 반고체 배터리는 NIO의 ET7, IM Motors의 L6 등에 탑재되고 있으며, 27년부터는 전고체 배터리 탑재 및 테스트 진행 예정
- 중국 기업은 전고체 배터리 개발에 있어 다양한 기술 경로를 연구 개발 중. 아직 시장 초기 단계로 기업간의 최종 기술 혁신 방향에는 많은 변화가 있을 것으로 예상
- 한편 다수 기업이 26~27년 생산 시작이라는 공격적인 목표를 갖고 있는 반면 여전히 기술적 문제 해결이 필요. 또한 최종 양산에서도 생산공정 구현, 원가 절감 등 해결이 쉽지 않을 것으로 판단. 대규모 양산은 30년 이후로 예상

>>> CATL 에 대한 점진적인 관심 필요한 시점, 그 외 기업은 추가적인 확인 필요

- 최근 중국 기술력에 대한 기대감 크게 상승. 전고체 배터리 부문에서도 정부의 적극적인 지원 및 기업의 지속적인 투자가 지속되고 있어 기술혁신 가능성 존재. 다만 중국기업의 공격적인 목표 대비 본격적인 양산 시점은 30년 이후로 예상되는 점 유의 필요
- 중국 이차전지 업황의 전반적인 반등 여부는 추가적인 확인 필요. 다만 CATL 은 높은 점유율 유지 및 견조한 이익 성장이 기대되며, 밸류에이션 부담스럽지 않은 만큼 점진적인 관심이 필요하다는 판단

Part II 전고체 전지란?

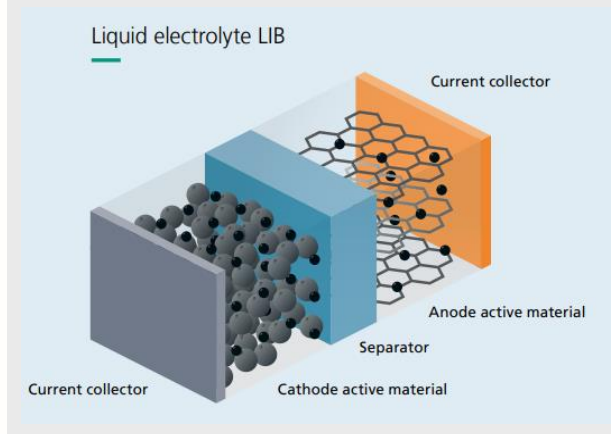


II. 전고체 전지란?

◎ 전고체 전지(All-Solid-State-Battery, ASSB)란?

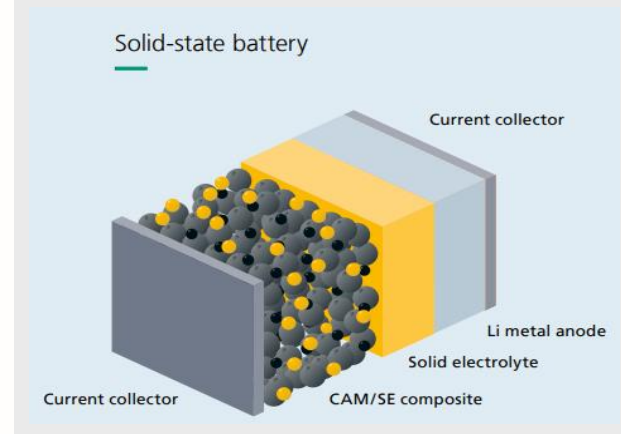
- 전고체 전지는 기존의 리튬 이차전지와 구성 요소는 유사하지만, 액체 전해질을 고체 전해질로 바꾼 전지(액체가 아닌 분말 형태의 고체 형태). 전고체 전지의 작동 원리는 기존 리튬 이온과 동일하며, 리튬 이온의 이동에 의해 충전과 방전이 이루어지며 전력을 생성
- 양극과 음극의 직접적인 접촉을 막는 분리막이 필요 없어지고, 고체전해질이 자체적으로 분리막 역할도 담당. 불연성을 갖는 고체전해질은 높은 열적 안정성을 제공하고, 발화의 주 원인인 유기 액체 전해질을 제거하여 폭발의 위험을 원천 차단하는 방식. 또한, 기존 리튬이온 전지에서는 리튬금속 사용이 어려웠으나, 전고체 전해질은 덴드라이트 성장을 기계적으로 억제할 수 있을 것으로 기대됨에 따라 리튬금속의 적용 예상
- 일반적으로 안정성과 에너지 밀도는 trade-off 관계였으나, 이론적으로 전고체 전지 기술은 둘 다 동시에 구현 가능. 다만, 가격과 기술적 제약이 여전히 존재하기 때문에 상용화를 위해 이를 극복하는 것이 중요

리튬이온 전지 구조



자료: Fraunhofer, 키움증권 리서치센터

전고체 전지 구조



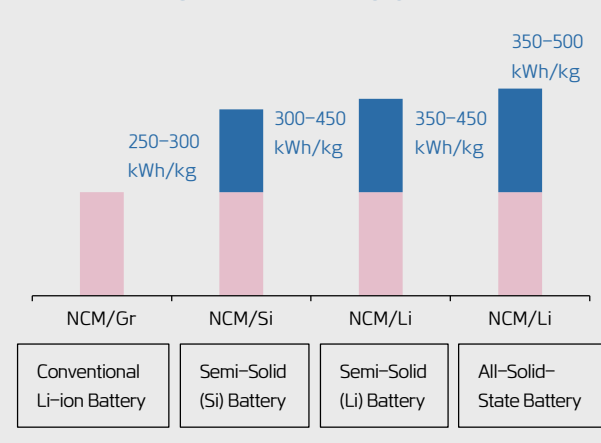
자료: Fraunhofer, 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

◎ 전고체 전지의 개발 배경

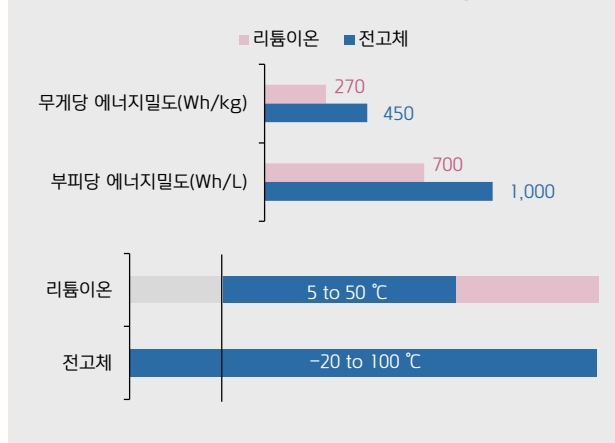
- 1) 안정성 향상, 2) 온도 변화에 용이, 3) 높은 에너지 밀도 구현 가능, 4) 공정 단순화 및 원가 절감
- 전해질이 고체이므로 외부 충격으로 인한 누수 위험이 없고, 높은 열적 안전성으로 화재 위험 감소
- 고체 전해질이 액체 전해질비 외부 온도의 영향을 적게 받아, 겨울철 성능 저하 현상 개선 및 넓은 온도 영역대에서도 (-40 °C~100 °C) 사용 가능. 동시에 열을 식히는 냉각장치도 줄일 수 있음
- 일반적으로 리튬이온 배터리의 에너지 밀도는 255Wh/kg 수준이나, 전고체 배터리는 이론적으로 대략 500Wh/kg까지 상승. 기존 리튬이온 전지에서 적용하기 힘들었던 양극/음극 활물질을 고용량으로 구성할 수 있으며, 높아진 안전성으로 외장 케이스나 냉각장치 등의 열 관리 시스템을 줄여 배터리팩(Pack) 단위에서 보다 향상된 에너지 밀도 구현 가능
- 기존 리튬이온 전지의 안전성 문제로 사용되던 다양한 부가장비들(외장재, 냉각 시스템 등)을 최소화하여 원가 절감 및 공정 단순화를 달성

전고체 전지를 통한 에너지 밀도 향상 기대



자료: Sphere, 키움증권 리서치센터

리튬이온 전지 대비 전고체 전지의 이점 정리



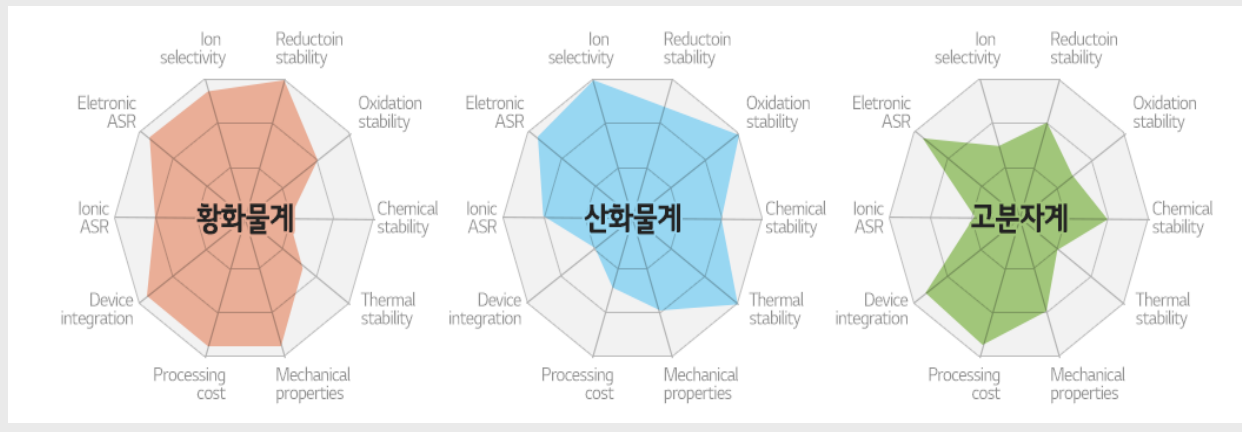
자료: Sphere, 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

◎ 전고체 전지(All-Solid-State-Battery, ASSB)의 종류

- 전고체 전지는 고체 전해질 종류에 따라 크게 유기계와 무기계로 나뉘며, 유기계로는 고분자(Polymer) 전해질이 있으며 무기계로는 황화물계(Sulfide), 산화물계(Oxide) 전해질로 구분. 현재 상용화 가능성이 가장 높으며, 많은 기업들이 투자하는 분야는 황화물계 전지
- 황화물계: 부드러운 성질로, 전극과 전해질 간의 계면을 넓게 형성해 리튬 이온전도도가 높은 형태. 황화물계 내에서도 결정구조의 유무에 따라 다양한 구조가 존재하며, Argyrodite($\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$)와 LGPS($\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$) 구조가 대표적[이온 전도도의 경우 LGPS(12~25mS/cm), Argyrodite(2~12mS/cm)]
- 산화물계: 황화물계 대비 이온전도도가 낮지만, 전기화학적 안정성 우수. 다만 제조 공정 시 1,000 °C 이상의 고온 열처리 필요
- 고분자계: 액체 전해질 제조 공정과 유사해 제조 원가 절감이 가능하나, 이온전도도가 낮은 구조

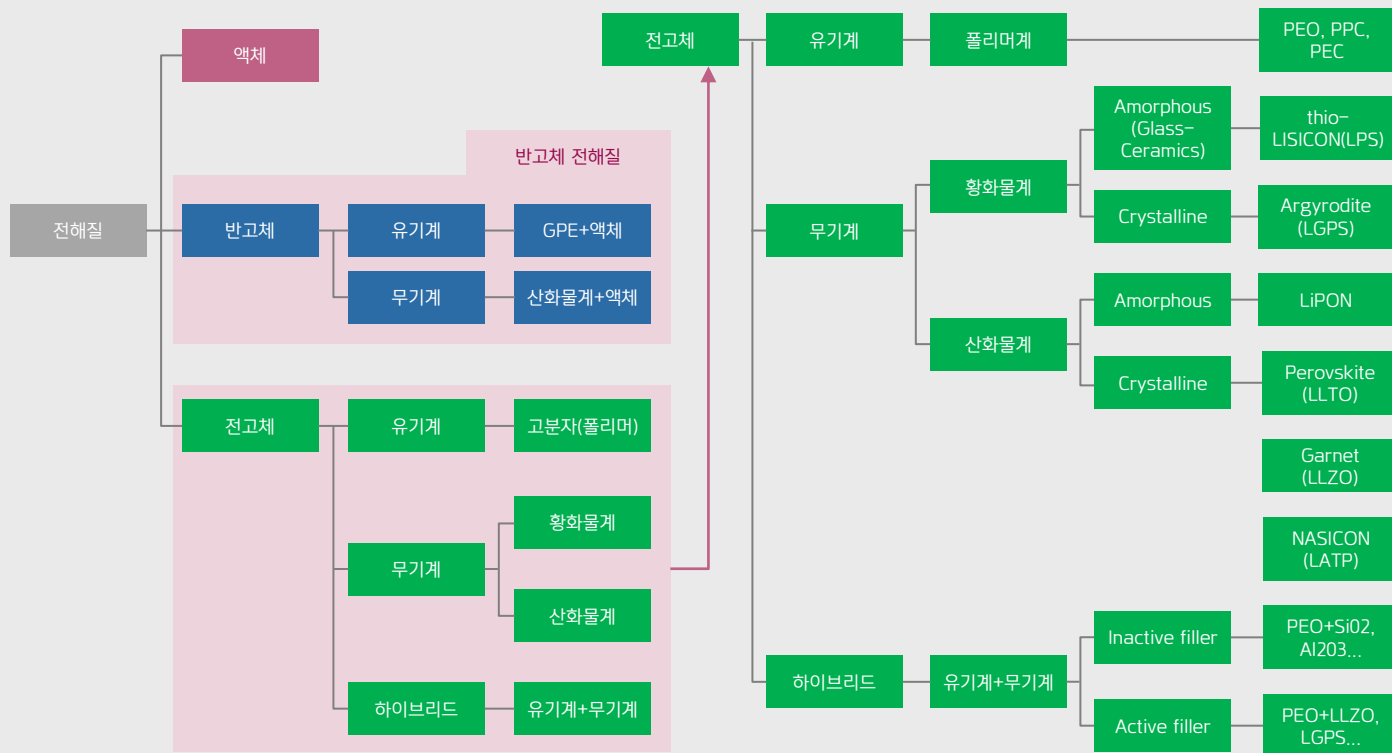
고체 전해질 특성 비교



자료: Battery Inside, 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

주요 고체 전해질 종류



자료: 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

주요 고체 전해질 종류

구분	명칭	주요 조성
황화물계	아지로드ایت(Argyrodite)	$\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$
		$\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}(\text{LGPS})$
	$\text{LiSICON}(\text{Li superionic conductor})$	$70\text{Li}_2\text{S}-30\text{P}_2\text{S}_5(\text{Glass-Ceramic})$
		$\text{Li}_{9.5}\text{S}_4\text{Si}_{11.74}\text{P}_{1.44}\text{S}_{11.7}\text{Cl}_{0.3}(\text{LSPSCI})$
산화물계	$\text{NaSICON}(\text{Na superionic conductor})$	$\text{Li}_1+\text{XAIXTi}_2-\text{X}(\text{PO}_4)_3(\text{LATP})$
		$\text{Li}_1+\text{XAIXGe}_2-\text{X}(\text{PO}_4)_3(\text{LAGP})$
	Perovskite	$\text{Li}_{0.34}\text{La}_{0.51}\text{TiO}_{2.94}(\text{LLTO})$
	Garnet	$\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}(\text{LLZO})$
고분자계	PEO	$\text{PEO}+\text{S}_2\text{TFSI}+\text{LiTFSI}$

자료: 한국과학기술기획평가원, 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

◎ 황화물계 전고체 전지란?

- 황화물계 전고체 전지는 액체 전해질의 이온전도도와 유사한 이온 전도도를 가지고 있고($10^{-2} \sim 10^{-3} \text{ S/cm}$), 안정적인 전극-전해질 접촉 계면을 형성 할 수 있어 상용화 가능성이 가장 높다고 평가. 특히, 가압 형성만으로도 고체전해질층을 만들 수 있는 장점 보유. 황화물계 Argyrodite가 LISICON 대비 리튬 금속에 대한 안전성이 높으며, 높은 이온전도도 ($>1 \text{ mS/cm}$) 를 가져 최근에 많이 연구되고 있는 물질
- 도쿄 공업대학의 Ryoji Kanno 교수가 2011년 처음으로 Argyrodite 형상의 $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$ (LPS) 물질을 학계에 발표한 이후 Toyota-Panasonic과 전고체 탑재 EV를 위한 공동연구 진행. 기존 리튬이온 전지에 사용되는 액체 전해질인 LiPF_6 , LiFSI와 동등한 수준의 이온전도도를 보여주며 차세대 전고체 전해질로 주목
- 다만, 양극 활물질과 고체 전해질 계면 저항으로 인한 전지의 성능 감소 및 황화물의 높은 수분 반응성으로 인한 전지의 수명 감소/위험성 존재. 황화물계 고체전해질은 수분과의 반응을 통해 황화수소(H_2S) 가스를 발생할 우려가 있어, 수분을 제거한 드라이룸 등의 환경에서 취급 필요

황화물계 전해질의 개요

Electrolyte sub-class	Ionic conductivity of most promising examples	Suitable as	Market potential
LPS sub-class	• 0.28 mS/cm (75:25 LPS-glass) • 17 mS/cm ($\text{Li}_7\text{P}_3\text{S}_{11}$ glass-ceramic)	Separator(LPS glasses) Catholyte, anolyte, separator (LPS glass-ceramics)	MEDIUM
Thio-LISICONs	• 2.2 mS/cm ($\text{Li}_{3.25}\text{Ge}_{0.25}\text{P}_{0.75}\text{S}_4$)	No commercial use foreseeable today	LOW
LGPS sub-class	• 12 mS/cm ($\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$) • 25 mS/cm ($\text{Li}_{9.54}\text{Si}_{1.74}\text{P}_{1.44}\text{S}_{11.7}\text{Cl}_{0.3}$)	Catholyte	MEDIUM
Argyrodites	• 2 mS/cm ($\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$) • 12 mS/cm ($\text{Li}_{5.5}\text{PS}_{4.5}\text{Cl}_{1.5}$)	Catholyte, anolyte, separator	HIGH

자료: Fraunhofer, 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

◎ 산화물계 전고체 전지란?

- 산화물 고체전해질은 일반적으로 상온에서 최대 $10^{-3} \sim 10^{-4} \text{ S/cm}$ 의 이온전도도 값을 가지며, 고전압 영역에서 안정하고, 공기 중에서 안정해 합성 및 취급이 용이한 장점 보유
- 비정질계에서는 LiPON이, 결정질계에서는 Perovskite 구조인 LLTO, Garnet 구조인 LLZO, Nasicon 구조인 LATP, Garnet 구조인 LLZO가 대표적인 산화물계 고체전해질 소재
- 다만, 산화물계 고체전해질은 결정립 경계 저항이 크기 때문에, $1,000^\circ \text{C}$ 이상에서 소결과정이 필요해, 이로 인한 비용 증가 및 고온에서의 리튬의 휘발 문제 발생. 상대적으로 낮은 이온전도도, 깨지기 쉬움(롤투를 공정 적용 난이도 상승), 높은 고체-고체 계면 저항, 리튬금속과의 반응성, 높은 소결 온도 범위 등이 단점
- 또한, 전극과 전해질간 접촉 계면 형성이 어려워 셀을 대형화하기 쉽지 않은 것이 한계로 평가. 이에 산화물계 전해질은 주로 칩 사이즈의 작은 전고체 전지에 사용

산화물계 전해질의 개요

재료	LLZO	LAGP, LATP, LICGC	LLTO	LIPON, Li_4SiO_4
재료형태	LLZ(Nb)	$\text{Li}_{1.5}\text{Al}_{0.5}\text{Ge}_{1.5}\text{P}_3\text{O}_{12}$	$\text{Li}_{0.33}\text{La}_{0.55}\text{TiO}_3$	
결정구조	GARNET형	NASICON형	Perovskite형	LiPON(Amorphous형)
Max. Li ion전도도@25°C	$3 \times 10^{-4} \text{ S/cm}$	$7 \times 10^{-4} \text{ S/cm}$	$1 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$	$4 \times 10^{-6} \text{ S/cm}$
적합한 양극재료	특별히 없음	LFP	특별히 없음	특별히 없음
Li 에 대한 전기화학적 안전성	높음	낮음(Ti이 환원)	낮음(Ti이 환원)	높음
Li 에 대한 화학적 안전성	높음	낮음	낮음	높음
열적 안전성	높음	높음	높음	높음
대기중에서의 안전성	수분과 반응하기 때문에 안전성이 낮음	높음	높음	높음
Young's modulus(GPa)	~175	~143	~200	~77
메이커	NGK, NEG, TDL, QuantumScape	Taiyo Yuden, OHARA, TDK, Murata	NEI Corp	ULVAC, STMicro electronics

자료: Research Gate, 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

◎ 고분자계 전고체 전지란?

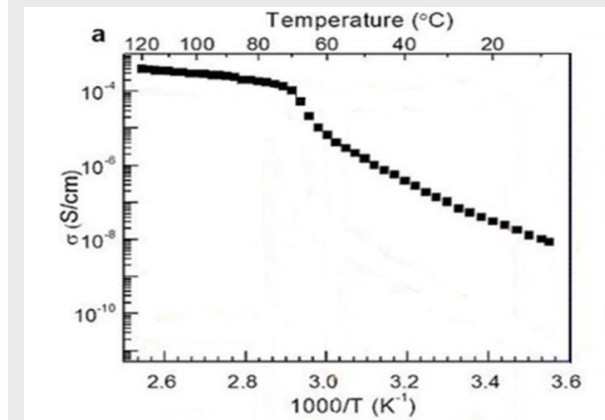
- 고분자 전해질은 고체 고분자 전해질(Solid Polymer Electrolytes) 및 겔 고분자 전해질(Gel Polymer Electrolytes)로 분류. 고분자 전해질은 박막화가 쉽고 전해액의 보존성 및 생산성이 우수하며 형상을 자유롭게 할 수 있고, 안전성이 비교적 높다는 장점 보유
- 특히 고분자계는 기존 액체 전해질 제조 공정과 유사해 생산이 용이하고, 제조 원가를 절감할 수 있음. 단, 산화물계와 황화물계 대비 이온전도도가 낮아 70~80 °C의 고온에서만 구동해야되고 출력이 열위

고분자계 전해질의 개요

기술적 난제	가능한 해결책	난이도
실온에서 제한된 이온전도도	- 외부 가열 - 새로운 소재 및 소재 조합 (폴리머, 소금, 첨가제) - 복합(유기-무기)전해질	중간
덴드라이트 형성에 대한 저항성	- 전해질의 조합(기계적으로 안정적인 폴리머+이온 전도도가 좋은 폴리머) - 코팅/인공세척 - 박막 리튬(ex. 양극이 없는 리튬) - 단일 이온 전도체	높음
전류밀도의 한계	- 단일 이온 전도체 - 복합(유기-무기)전해질	높음
고전위 음극과의 호환성	- 새로운 소재와 소재 간 조합 - 코팅 - 복합(유기-무기)전해질	낮음-중간

자료: Fraunhofer, 키움증권 리서치센터

PEO 고체전해질의 온도에 따른 이온전도도



자료: Fraunhofer, 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

업체별 양극재/음극재/분리막/전해액 정리

업체	종류	음극재	전해액	양극재	분리막
Ganfeng Lithium	Semi-solid Polymer	Graphite Li metal	Hybrid liquid-PVDF-inorganic PEO-based	LFP, LCO, NMC	Polyolefin(PP,PE), 12-20 μm
SES AI	Semi-solid	Li metal	LiFSI 4M (solvent-in-salt)	NMC	Polyolefin(PP,PE), 12-20 μm
24M	Semi-solid	Graphite Li metal (Research)	Conventional liquid organic and other organic liquids	LFP, NMC (Research)	Polyolefin(PP,PE), 12-20 μm
ProLogium	Oxide	SiOx Li metal	Inorganic (oxide)	NMC	Inorganic, oxide(thickness unclear)
QuantumScape	Oxide	Anode-free	Oxide (oxide, likely Garnet-type)	NMC, LFP	Inorganic oxide; thickness: "lower tens of microns". We speculate 30-50 μm
Bolloré	Polymer	Li metal (20 μm)	Polymer (PEO-based)	LFP, NMC (Research)	Conductive polymer (PEO-based)
WELION	Semi-solid (several others in research)	Graphite, C/Si composite	Organic	NMC	Polyolefin(PP,PE), 12-20 μm
Factorial	Polymer	Graphite Li metal ($\leq 50 \mu\text{m}$) Anode-free	Organic (polymer)	NMC	Conductive polymer (FEST@system)
BASQUEVOLT	Polymer	Li metal	Polymer, in-situ formation	NMC	In-situ polymerization
TOYOTA	Sulfide	Graphite Li metal	Sulfide Oxysulfide	NMC	Sulfide
삼성SDI	Sulfide Oxide	Graphite Anode-free(Ag-C)	Sulfide	NCA	Sulfide($< 30 \mu\text{m}$)
Solid Power	Sulfide	Silicon Li metal	Sulfide	NMC, FeS	Sulfide(25 μm)

자료: Sphere, 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

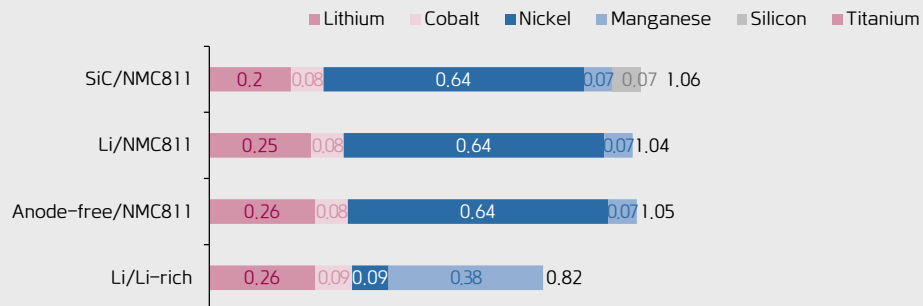
업체별 전고체 관련 타임라인 및 샘플 단계 정리

지역	기업	R&D 시작 시점	샘플 단계	SOP 예상 시점
EU	BlueSolutions	1994	A (Gen4 제품)	2028
대만	ProLogium	2006	C	2024
미국	24M	2010	Pre-A-sample	2026
미국	QuantumScape	2010	B	2025
미국	Solid Power	2011	A	N/A
미국	SES AI	2012	B	2025
일본	TOYOTA	2012	B	2028
미국	Factorial	2013	B	N/A
한국	SAMSUNG SDI	2015	B	2027
중국	WELION	2016	D	2024
중국	GanfengLithium	2017	D	2023
중국	SVOLT	2020	B	2030
EU	BASQUEVOLT	2022	A	2027

자료: Sphere, 키움증권 리서치센터

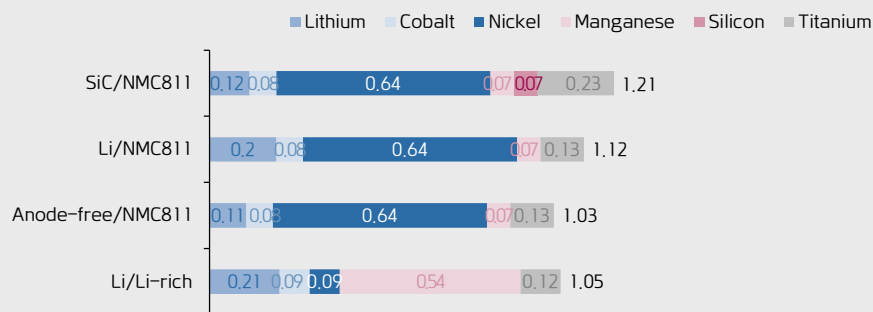
II. 전고체 전지란?

황화물계 전고체 배터리 셀 당 메탈 함량 추정치(kg/kWh)



자료: Sphere(2023), 키움증권 리서치센터

산화물계 전고체 배터리 셀 당 메탈 함량 추정치(kg/kWh)



자료: Sphere(2023), 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

◎ 전고체 전지 밸류체인

- 기존 리튬이온 전지 대비 소재 내 일부 변화되는 품목 존재. 기업마다 상이하겠으나, 일반적으로 양극은 삼원계 양극재가 중심이 될 것으로 보이며, 음극은 기존 흑연계에서 실리콘계를 거쳐 리튬메탈이 사용될 전망. 특히 리튬메탈 음극재가 기존 리튬이온 배터리에서는 안정성 문제로 탑재가 어려웠던 만큼, 전고체 전지에서는 적용이 가능할 것으로 보이며 이에 따라 에너지 밀도 향상 기대
- 리튬메탈 음극재는 금속 리튬을 원료로 활용해 기존 흑연계 음극재 대비 에너지 용량을 증가시킬 수 있는 반면, 안정성 및 수명 성능은 상대적으로 낮은 소재

전고체 전지 내 일부 소재 변화 예상

구분	리튬이온 배터리	전고체 배터리
양극재	삼원계(NCA/NCM, NCMA) 등	삼원계(NCA/NCM,NCMA) 등
음극재	흑연, 실리콘	흑연, 실리콘, 리튬메탈
분리막	고체 필름	불필요
전해질	액체	고체(황화물, 산화물, 고분자)

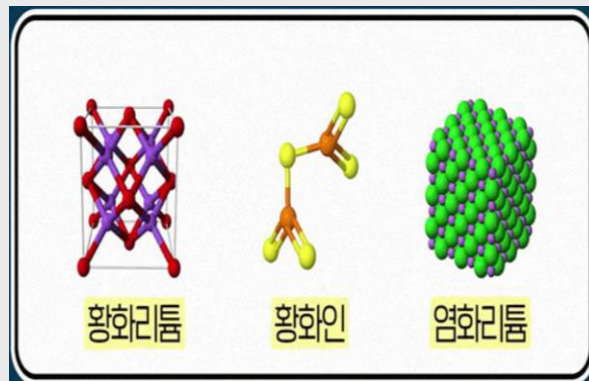
자료: POSCO 그룹, 키움증권 리서치센터

II. 전고체 전지란?

◎ 황화리튬(Li_2S) 제조 방식

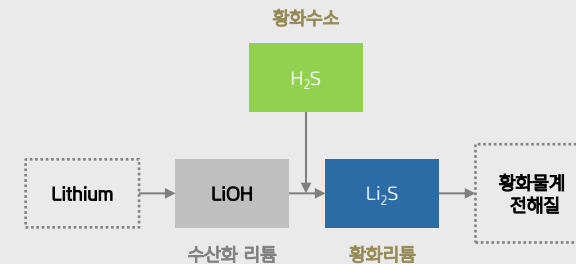
- 황화물계 고체 전해질의 원료: **황화리튬, 황화인, 염화리튬**. 세 가지 원료를 균일하게 혼합 후 열처리를 통해 아지로드ایت(Argyrodite, 은, 게르마늄, 황이 결합된 희귀 광물)를 합성. 특히 전고체 전해질의 입자 크기를 적절하게 형성하는 것이 중요. 열처리 후 펠릿 상태가 된 조각을 분쇄해 분말 형태로 만드는 방식
- 황화리튬 일반적인 제조 기술
 - 1) 리튬 금속과 황의 직접 반응: 리튬 금속을 암모니아 및 비양성자성 용매 중에 용해시키고, 황 분말을 투입하여 반응시키는 방법
 - 2) 탄산리튬과 황 함유 가스의 반응: 탄산리튬 분말과 황(S)을 함유하는 가스를 건식으로 접촉시키며 가열하여 황화리튬 분말을 얻는 방법
 - 3) 수산화리튬과 황화수소의 반응: 수산화리튬(LiOH)과 황화수소(H_2S)를 열과 함께 반응시켜 제조하는 방법

황화물계 고체 전해질의 핵심 원료



자료: POSCO 그룹, 키움증권 리서치센터

황화물계 전해질 Value Chain(이수그룹)



자료: 이수스페셜티케미컬, 키움증권 리서치센터

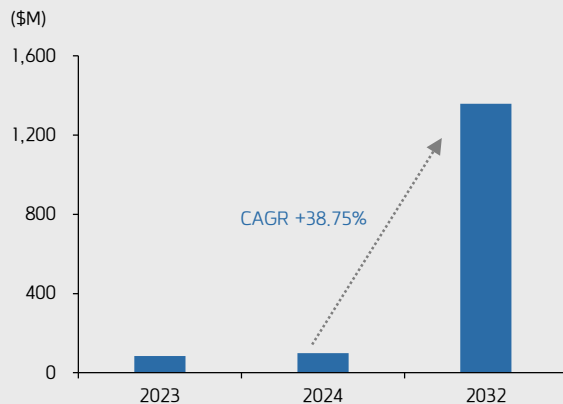
Part III 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황



Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

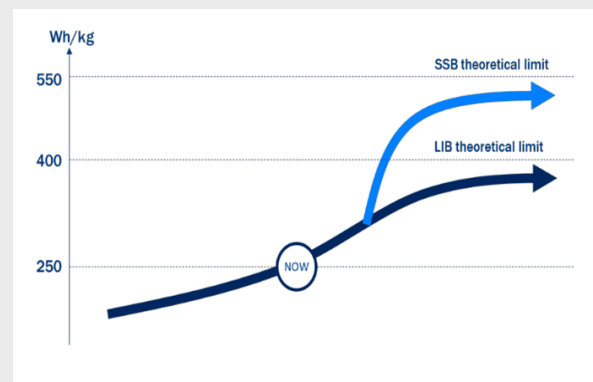
- ◎ 전고체 전지에 주목해야 되는 이유: 1) 특허 만료 시점에 따른 생산 확대 기대(황화물계), 2) 공급망 업체 확장에 따른 상용화 기대감 증가, 3) EV 외 Application 확대(휴머노이드, 항공, 드론 등), 4) 고질적인 전기차 화재 문제 해결책으로 부상
- ◎ 시장 현황
 - 전고체 전지 기술은 아직 초기 단계로, 본격적인 양산 시점은 2030년 이후로 예상. 일부 업체들이 27~28년으로 양산 시점을 발표했으나, 본격 Ramp-up 보다는 소규모 생산에 그칠 것으로 보이며, 적용되는 차량도 초고가의 하이엔드 차량에 국한될 것으로 전망. **실제 연구개발 진척도를 감안한 양산 가능 시점과 시장 기대 간 괴리가 큰 상황**
 - 최근 기술 개발은 완성차OEM - 배터리 업체 - 스타트업 등이 서로 협력하는 사례가 늘어나고 있으며, 특히 전고체 전지 스타트업은 직접 생산 보다는 라이선스 계약 방식으로 수익을 창출. 이를 통해 CapEx 절감 및 리스크를 최소화. 동시에 수요처 입장에서도 R&D 비용을 절감할 수 있어 긍정적

전고체 전지 시장 2024~2032년 CAGR +38.75%



자료: Fortune Business Insights, 키움증권 리서치센터

전고체 전지 개발로 에너지밀도 향상 기대



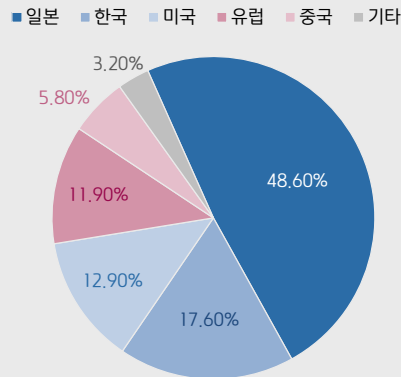
자료: Volta Foundation, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

◎ 그동안 제약 요인이던 특허 이슈 해소로, 상용화 기대감 확대

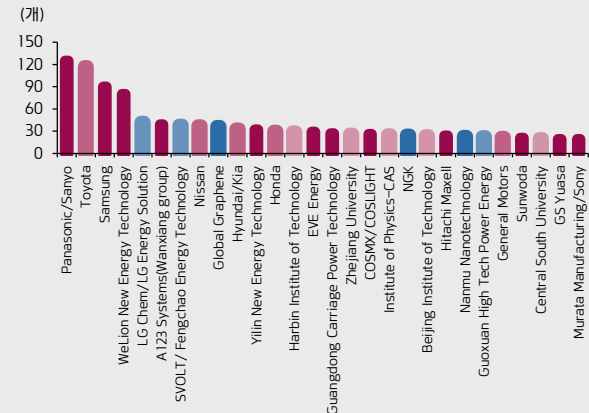
- 일본 특허청(JPO): 2013~2021년에는 전고체 배터리 관련 특허로 5,438건의 출원이 있었고, 일본에서 2,645건(49%)을 차지. 기업별로는 파나소닉(475건), 도요타자동차(405건) 순
- China Auto Information Technology에 따르면, 2023년 5월 기준 전고체 배터리 핵심기술 글로벌 특허 출원 건수는 20,798건으로 이중 중국이 7,640건으로 약 37%를 차지. 지난 5년간 중국의 전고체 전지의 글로벌 특허 출원량은 매년 21% 증가세를 보임. 현재 글로벌 기업 중 가장 많은 특허를 보유한 기업은 Toyota로 파악

2013~2021년 국가별 전고체 관련 특허 출원 비중(%)



자료: The Japan Patent Office, 키움증권 리서치센터

2022년 전고체 기술 관련 기업별 특허 수 추이



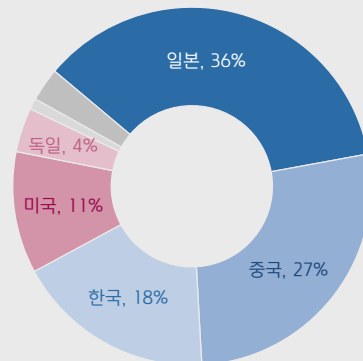
자료: KnowMade, 키움증권 리서치센터

III. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

◎ 그동안 제약 요인이던 특허 이슈 해소로, 상용화 기대감 확대

- 상업화 잠재력이 높은 황화물계 Argyrodite 고체전해질 조성 관련 원천 특허의 만료 시점이 2028년인 것도 전고체 상용화 시기에 영향을 줄 것으로 판단. 독일의 지겐대학교(University of Siegen)는 2008년 황화물계 원천 특허에 대한 PCT 특허출원을 한 바 있으며, 이후에 다른 기업에 이전되어 현재는 다른 기업이 권리를 보유 중. 동 특허가 출원된 시점 으로부터 20년 후인 2028년, 특허 만료 시기에 맞춰 많은 기업의 고체전해질 양산이 이루어질 가능성 높다고 판단
- Trendforce: 2024년 말 기준 전고체 관련 특허 점유율은 일본(36%), 중국(27%), 한국(18%) 순으로, 일본이 가장 높은 비중을 차지

국가별 전고체 전지 관련 특허 점유율(24년 말 기준)



자료: Trendforce, 키움증권 리서치센터

Argyrodite 관련 PCT 특허출원, 2028년 만료 예정

(11) United States Patent Dewers et al.	(10) Patent No.: US 8,075,865 B2 (45) Date of Patent: Dec. 13, 2011
(54) LITHIUM ARGYRDITE	OTHER PUBLICATIONS
(75) Inventors: Hans-Jing Dewers, Siegen (DE); Shiao-Tung Kung, Siegen (DE); Mary Schlomer, Siegen (DE); Christof Böhmer, Siegen (DE)	"New lithium-ion conducting glass-ceramics," by M. Tasanoglu et al., Solid State Ionics, vol. 134-135 (2002), pp. 675-688. "Sulfonated Polyimides as Solid Electrolytes in Fuel Cells," by Y. Li et al., Chemistry of Materials, vol. 2, No. 3 (1990) pp. 273-278.
(73) Assignee: Universitat Siegen (DE)	"LAPVPS: A Class of Crystalline Lithium Salts With an Unusu- ally High Ion Mobility," by Dewers et al., Angew. Chem. Int. Ed., vol. 42, (2003) pp. 171-174. The English version of "Crystalline Lithium Salts With an Unusu- ally High Ion Mobility" by Dewers et al., Angew. Chem. Int. Ed., vol. 42, (2003) pp. 171-174.
(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.	"Application of Solid Electrolytes for Lithium Secondary Batter- ies," J. Electrochem. Soc., vol. 136, No. 10, Oct. 1989, pp. 2568-2573. "Lithium Ion Conductivity in Solid Electrolytes," by M. Tasanoglu et al., Solid State Ionics, vol. 134-135, Dec. 2002, pp. 675-688.
(21) Appl. No.: 12/882,214	Dewers, H. et al., "New Lithium Ion Conducting Glass-Ceramics as Prepared from Stoichiometric Li ₁₀ P ₂₀ S ₁₀ Glasses," Solid State Ionics, North Holland Pub. Company, Amsterdam, NL, 163, 164-171, Dec. 2, 2004.
(22) PCT Filed: Oct. 7, 2008	Kung, S.-T. et al., "Synthesis and Characterization of Lithium Argyrodite (Li ₁₀ P ₂₀ S ₁₀) for Argonite and Argonite Ceramics," J. Electrochem. Soc., vol. 152, No. 1, Jan. 2005.
(86) PCT No.: PCT/EP2008/063412	Eckert, H. et al., "Structural transformation of amorphous lithium argyrodite," Chemistry of Materials, vol. 17, No. 1, May 1996, pages 171-175.
(87) PCT Pub. No.: WO/2009/047254	Farnham, R. D. P. et al., "A study of the System Li ₁₀ P ₂₀ S ₁₀ /Journal of Solid State Chemistry, vol. 160, No. 2, Dec. 1991, pages 47-69.
PCT Pub. Date: Apr. 16, 2009	Dewers, H. et al., "Crystalline Lithium Salts With an Unusu- ally High Ion Mobility," by Dewers et al., Angew. Chem. Int. Ed., vol. 42, No. 4, Apr. 11, 2003, pages 171-174.
(65) Prior Publication Data	Kung, S.-T. et al., "Synthesis and Characterization of Lithium Argyrodite (Li ₁₀ P ₂₀ S ₁₀) for Argonite and Argonite Ceramics," J. Electrochem. Soc., vol. 152, No. 1, Jan. 2005.
US 2009/0200000 A1 Nov. 19, 2009	Kung, S.-T. et al., "Synthesis and Characterization of Lithium Argyrodite (Li ₁₀ P ₂₀ S ₁₀) for Argonite and Argonite Ceramics," J. Electrochem. Soc., vol. 152, No. 1, Jan. 2005.
(30) Foreign Application Priority Data	* cited by examiner
Oct. 8, 2007 (DE) 10 2007 040 280	Primary Examiner: Timothy Vance LIP
(51) Int. Cl.	ABSTRACT
C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C02B 7/42 (2006.01) C02B 7/44 (2006.01) C02B 7/46 (2006.01) C02B 7/48 (2006.01) C02B 7/50 (2006.01) C02B 7/52 (2006.01) C02B 7/54 (2006.01) C02B 7/56 (2006.01) C02B 7/58 (2006.01) C02B 7/60 (2006.01) C02B 7/62 (2006.01) C02B 7/64 (2006.01) C02B 7/66 (2006.01) C02B 7/68 (2006.01) C02B 7/70 (2006.01) C02B 7/72 (2006.01) C02B 7/74 (2006.01) C02B 7/76 (2006.01) C02B 7/78 (2006.01) C02B 7/80 (2006.01) C02B 7/82 (2006.01) C02B 7/84 (2006.01) C02B 7/86 (2006.01) C02B 7/88 (2006.01) C02B 7/90 (2006.01) C02B 7/92 (2006.01) C02B 7/94 (2006.01) C02B 7/96 (2006.01) C02B 7/98 (2006.01) C02B 7/00 (2006.01) C02B 7/02 (2006.01) C02B 7/04 (2006.01) C02B 7/06 (2006.01) C02B 7/08 (2006.01) C02B 7/10 (2006.01) C02B 7/12 (2006.01) C02B 7/14 (2006.01) C02B 7/16 (2006.01) C02B 7/18 (2006.01) C02B 7/20 (2006.01) C02B 7/22 (2006.01) C02B 7/24 (2006.01) C02B 7/26 (2006.01) C02B 7/28 (2006.01) C02B 7/30 (2006.01) C02B 7/32 (2006.01) C02B 7/34 (2006.01) C02B 7/36 (2006.01) C02B 7/38 (2006.01) C02B 7/40 (2006.01) C0	

자료: Google Patents, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

◎ 전고체 배터리 공급망 확장에 따른 상용화 시점 기대감 증가

- 전고체 전지의 양산을 위해서는 기술적 제약을 극복하는 것도 중요하지만, 결국 셀 생산 능력과 동시에 공급망 구축이 동반되는 것이 필요(전고체 전해질, 황화리튬 등). 이러한 관점에서 과거 Lab Scale에 머무르던 전고체 전지의 기술 개발이 최근 B 샘플까지 도달함에 따라, 관련 소재/장비 업체들도 늘어나고 있는 상황. 만약 규모의 경제 달성 시 전고체 전지 가격도 리튬이온 전지 처럼 중장기적으로는 우하향세 예상
- 특히 국내 배터리 3사(LG에너지솔루션, 삼성SDI, SK온) 모두 전고체 상용화 시점을 구체화함에 따라, 관련 소재/장비 업체들도 생태계 구축에 속도전 중. 일례로, 삼성SDI의 경우 2027년을 전고체 양산 목표 시점으로 밝혔으며, 전고체 배터리 공급망 구축 과정에서 중국 의존도를 낮추기 위해 한국 업체들 위주로 공급망을 구축하고 있다고 밝힘. 롯데에너지머티리얼즈, 솔리드아이오닉스(삼양사 투자), 이수스페셜티케미컬 등이 전고체 배터리 소재 생산시설 조기 확보에 가속화. **아직은 샘플 스펙이 계속 바뀌고 있으나(스펙 확정 안된 상황), 실제 2027년 양산 목표 시 2025~2026년에는 관련 투자가 진행될 것으로 예상**

포스코그룹 전고체전지용 고체전해질 사업 현황



자료: 포스코그룹, 키움증권 리서치센터

이수스페셜티케미컬, 황화리튬 공장 준공



자료: 이수스페셜티케미컬, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

황화리튬(Li₂S) 업체 동향

업체	타임라인	비고
레이크머티리얼즈	2024년 초 황화리튬 연산 120톤 규모 생산라인 완공 후 샘플 제공 중. 2025년 내 대량생산공법 등 개선해서 2, 3차 증설 예정	자회사레이크테크놀로지를 통해 황화리튬 사업 확대
이수스페셜티케미컬	황화리튬 연산 40톤 규모의 파일럿 라인 구축	롯데에너지머티리얼즈, 동화일렉트로라이트 등과 고체전해질 개발 협력을 위한 MOU 체결. 미국 KBR과 공동으로 연속식 공법을 개발
정석케미칼(비상장)	황화리튬 기준 현재 24톤/년, 27년까지 500톤/년, 30년까지 1,000톤/년으로 확장할 계획	24.10 포스코기술투자서 100억원 추가 투자 유치
솔리드아이오닉스(삼양사 투자사)	25년 하반기부터 월 600kg 규모의 황화리튬 생산라인을 가동 시작해 향후 연간 1,000톤까지 증산할 계획. 고체전해질의 경우 소립자 기준 24톤 확보 후 27년 1,200톤 계획	삼양사가 2대 주주인 기업. 27년까지 울산에 연산 1,200톤 규모의 황화물계 고체전해질 준공할 계획. 삼성SDI와 황화물계 전해질 공동특허도 보유 중
Idemitsu Kosan	2027년까지 황화리튬 1,000톤 목표로 증설 계획	동시에 황화물계 고체전해질도 수 백톤/년 규모로 증설 진행 중(27년 예상). 동사는 Toyota와 협력 중이며, 원재료부터 수직계열화 추진
포스코홀딩스	자사 미래기술연구원에 황화리튬 생산 테스트 설비 갖추고 샘플 생산. 파일럿 플랜트 구축한 것으로 추정	황화리튬 생산 후 포스코JK솔리드솔루션에 공급 예정. 또한 포스코홀딩스는 대만 전고체 기업인 ProLogium에 대한 지분도 2.1% 확보
에코프로이노베이션	황화리튬 파일럿 라인 2026년에 구축할 예정	캐나다 하이드로퀘벡과 리튬메탈 기술도 공동 개발 중

자료: 각사 IR, 언론 종합, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

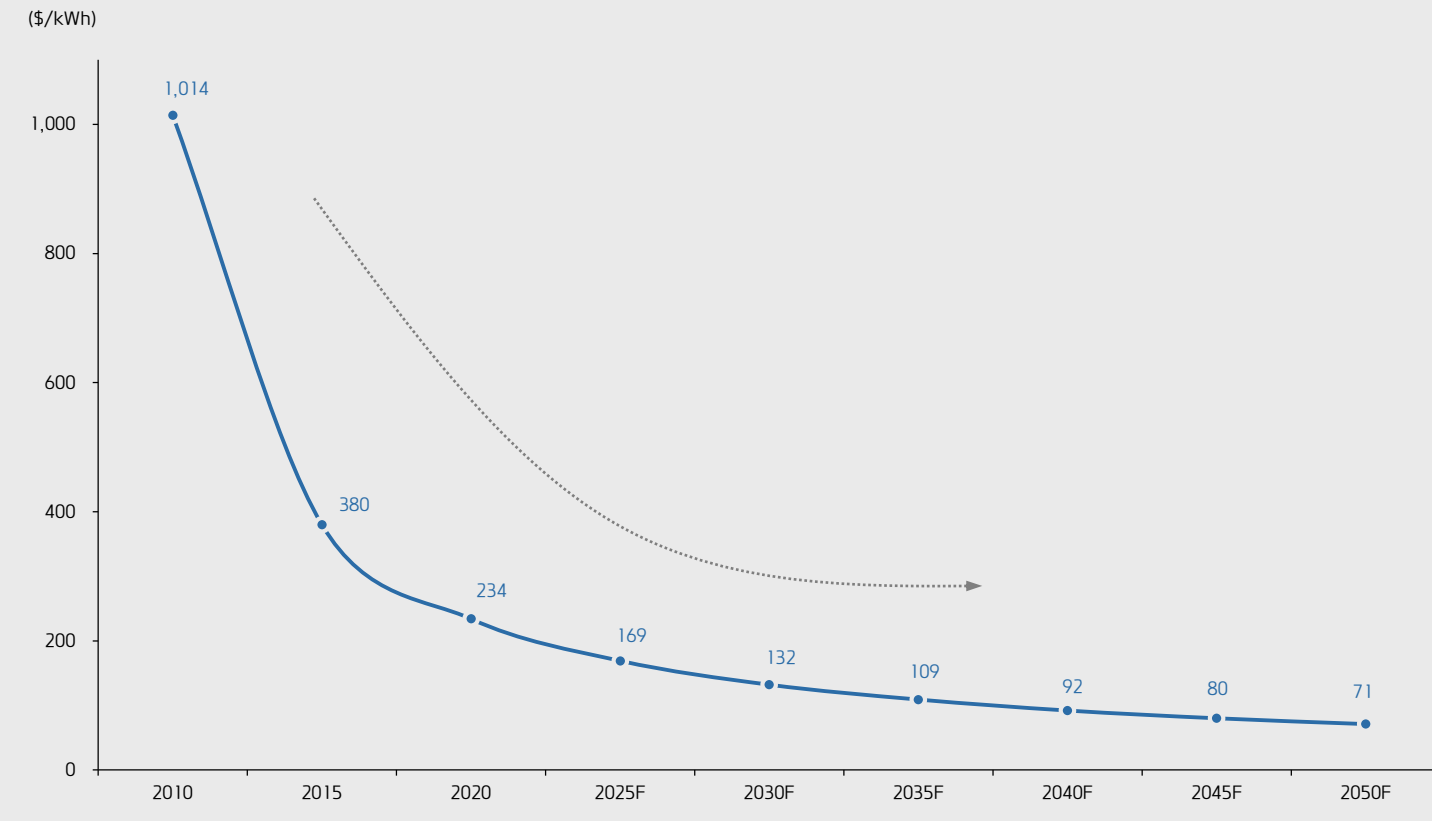
황화물계 고체전해질 업체 동향

업체	타임라인	비고
롯데에너지머티리얼즈	전북 익산 2공장의 파일럿 라인에서 연간 70톤 규모 고체전해질 생산 가능. 고객사 대상 최종 승인 확정되면 2026년 1,200톤 증설을 시작으로 2027년 본격 양산할 계획	이수스페셜티케미컬과 황화물계 고체전해질의 원재료인 황화리튬을 공급받는 MOU 체결. 그 외 전고체용 음극 집전체인 니켈도금박도 개발 완료
에코프로비엠	양산라인은 26년 3월 완공 목표로, 연간 300톤 규모의 생산능력을 확보할 예정	2021년부터 Argyrodite 황화물계 전고체 전해질을 개발해왔으며, 2022년에 파일럿 라인 구축해 그동안 고객사에 샘플 공급 *지난 22년 이수화학과 황화리튬 개발 및 상용화 관련 MOU 체결. 정석케미칼과도 협력 중인 것으로 추정
포스코JK솔리드솔루션	연산 24톤 규모의 황화물계 고체전해질 생산능력 확보. 생산량은 앞으로 수천 톤급으로 늘릴 계획	27년 240톤 규모 고체전해질 2단계 공장을 준공 후, 29년 7,200톤 규모 3단계 공장 준공 계획. 당사는 소재사인 ㈜정관과 합작한 JV
SK아이이테크놀로지	기술 개발 중으로 추정	신사업으로 황화물계 고체전해질 개발 추진. 두 트랙으로 진행할 것으로 예상: 1) 황화리튬은 자체 기술 개발 예상되며, 2) 황화물계 고체전해질은 외부 기술 지분투자 예상
동화일렉트로라이트(동화기업 자회사)	기술 개발 중으로 추정	2024년 10월 이수스페셜티케미컬과 전고체 배터리 핵심 소재인 고체전해질 개발 관련 MOU 체결. 동화일렉트로라이트가 황화물계 고체전해질을, 이수스페셜티케미컬이 황화리튬을 담당하여 소재 국산화 추진
솔리비스(비상장)	연산 약 40톤 규모 황화물계 고체전해질 플랜트 건설 중	전고체전지 국책과제 및 연구실을 운영한 한양대학교 신소재공학부에서 파생된 기업

자료: 각사 IR, 언론 종합, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

과거 리튬이온 배터리(LIB) 가격 추이: 원재료 가격 하락, 기술/공정 개발 및 규모의 경제 달성을 통한 가격 우하향세



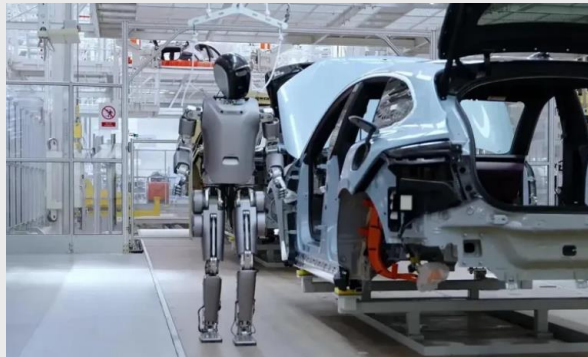
자료: Research Gate, BNEF Bloomberg, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

◎ 애플리케이션의 확대, 증가하는 휴머노이드 로봇 기대감 속 떠오르는 전고체 배터리

- AI, 각종 센서와 카메라, 구동모터, 무선통신, GPS 등을 작동시키기 위해 휴머노이드의 배터리 용량이 커져야되며, 휴머노이드의 성능이 좋아질수록 전력 소모량은 이에 비례해 증가 예상. 가령, Boston Dynamics의 휴머노이드 모델인 Atlas의 배터리 용량은 3.7kWh이며, 단순히 걷는 정도면 4시간 이상 구동 가능하나, AI 기반 복잡한 작업이나 무거운 짐을 드는 작업에 투입 시 1시간 이하로만 작동 가능한 것으로 추정
- 따라서 최근 Tesla-LGES, 현대차그룹-삼성SDI, UBTech-BYD 등 로봇 기업과 배터리업체 간 협력이 늘어나고 있으며, 이를 위해 배터리 에너지 밀도를 기존 대비 2~3배 늘리는데 연구개발 역량을 집중
- 최근 4680 배터리 등 차세대 제품을 탑재하고 있으며, 고에너지밀도의 전고체 전지 기대감도 확대
- 현재 Nio 공장에서 사용되는 UBTech 휴머노이드(Walker S)는 LFP 배터리를 탑재하는 것으로 보이며, 충전 시간은 2시간/사용 가능 시간은 2시간 정도로 추정

UBTech 휴머노이드, Nio 생산공장에 배치:
충전 시간 2시간/사용 시간 2시간 추정



자료: Auto Tech, 키움증권 리서치센터

아마존 로봇(Digit) 충전하는 모습:
배터리 작동 시간 1.5~3시간에 불과



자료: Amazon, 키움증권 리서치센터

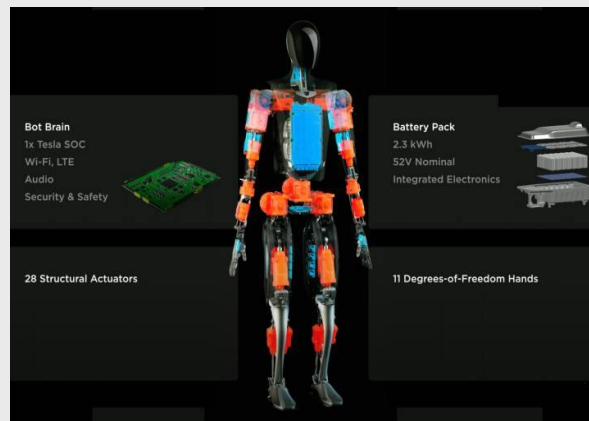
주: Agility Robotics 기업의 Digit 로봇. 단순 작업 3시간/고난이도 작업 1.5시간 작동 추정

III. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

◎ 애플리케이션의 확대, 증가하는 휴머노이드 로봇 기대감 속 떠오르는 전고체 배터리

- 현재 Tesla Optimus 배터리 용량은 2.3kWh인 것으로 추정
- 중국 휴머노이드 로봇 기업인 Unitree의 로봇 H1에는 0.864kWh 리튬 배터리 탑재
- 휴머노이드 외 엑소스켈레톤에서 보다 고도화된 산업용 로봇, 군사용 드론, 항공기 등 애플리케이션 확대는 필연적. 그에 따라 안전성과 에너지 밀도 등 현재 배터리 보다 향상될 필요성 존재. 다만, 한 가지 염두에 둘 부분은 결국 국가 안보와도 밀접하게 연계되어 있어, 적대국 내지는 비동맹국에 공급망을 의존하는 방향은 감소할 것으로 판단. 결국, 배터리 공급망의 탈 중국화의 가속화로 국내 업체들에게도 일부 반사수혜 기대

Tesla Optimus 주요 구성 부품: 2.3kWh 배터리 탑재



자료: Teslarati, 키움증권 리서치센터

Unitree H1 휴머노이드 배터리 용량 0.864kWh



자료: TheRobotReport, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

◎ 애플리케이션의 확대, 전기 항공 시장에도 필요한 차세대 배터리

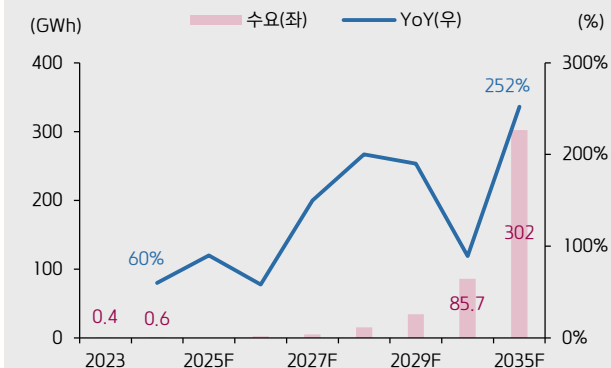
- 전기차 외 새로운 애플리케이션으로서 수직이착륙 비행체(eVTOL), 도심항공모빌리티(UAM) 등 저고도 비행 목적의 전기 항공 시장에도 차세대 배터리 개발 필요성 존재. 전기항공기는 필요한 동력을 전기로 구현하려면 동체 안에 대용량 배터리를 탑재해야 하며, 특히 무거운 항공기를 하늘로 띄우기 위해서는 배터리 에너지 밀도가 매우 높아야 하는 상황
- Trendforce: 글로벌 저고도 비행용 전기 항공 시장에서의 전고체 전지 수요는 2030년 86GWh에서 2035년 302GWh 까지 늘어날 것으로 기대. Boeing, Changan Automobile, Toyota 등 업체들이 플라잉카 기술에 투자를 하고 있으며, 그에 따른 고사양 배터리 수요도 증가할 것으로 전망. 일례로, eVTOL의 수직이륙은 지상 운행 대비 10~15배 더 많은 전력을 소모. 따라서, 고 에너지밀도, 고 출력, 높은 안전성 및 급속 충전이 필요. 특히 중국과 미국 시장에서 저고도 경제가 빠르게 성장할 전망

NASA가 발표한(2021) 임무별 스펙 목표

임무	승객수	일반적인 거리	전력 수준	특정 에너지	EAP의 구성
도시 이동수단	<=4	<50 마일	200~500 kW	250~400 Wh/kg	• 순수 전기 • 하이브리드
짧은 거리의 운송	<=9	<600 마일	200~500 kW	300~600 Wh/kg	• 하이브리드
단거리 항공기	40~80	<600 마일	500~1500 kW	300~600 Wh/kg	• 하이브리드
단일 통로 항공기	150~190	일반적으로 900 마일, 최대 3,500 마일	1,000~5,000 kW	최소 750~1,000 Wh/kg	• 하이브리드 • 터보 전기

자료: Battery Design, 키움증권 리서치센터

글로벌 저고도 경제용 전고체 배터리 시장 수요 전망:
2030년 86GWh > 2035년 302GWh



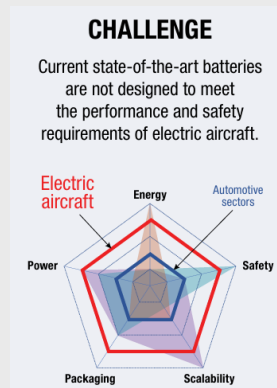
자료: Trendforce, 키움증권 리서치센터

III. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

◎ 애플리케이션의 확대, 전기 항공 시장에도 필요한 차세대 배터리

- 미국의 NASA는 전기에너지를 기반으로 한 비행 물체를 개발하기 위해 지난 몇 년간 SABERS(Solid-state Architecture Batteries for Enhanced Rechargeability and Safety) 프로젝트를 진행. 현재 배터리 기술은 드론과 같은 가벼운 항공기에만 적용 가능하기 때문. NASA가 지난 2022년에 발표한 결과에 따르면, 기존 배터리 대비 무게는 30~40% 더 가벼우며, 저장되는 에너지 양은 2~3배 수준(500Wh/kg를 목표). NASA가 개발 중인 배터리는 전고체 형태의 리튬황/셀레늄 배터리로 추정
- 리튬 이온 배터리는 가전제품과 전기차의 배터리로 사용됐지만, 항공, 특히 전기 수직 이착륙(eVTOL) 항공기에 적용하는데는 기술적 한계 존재. 가장 큰 문제는 250Wh/kg의 에너지 밀도로, 전기 항공기에 필요한 800Wh/kg 임계값에 미달하기 때문에 비행 범위의 제약 요인으로 작용. 가연성 액체 전해질을 사용 시 안전성 문제도 제기되며, 냉각 시스템을 과도하게 적용할 경우 무게가 증가하는 이슈 발생

NASA: 현재 배터리는 성능과 안전성 측면에서 전기 항공기에 부적합



자료: NASA, 키움증권 리서치센터

NASA의 황-셀레늄 배터리는 500Wh/kg 목표

SABERS Focused on Electric Aircraft



자료: NASA, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

◎ 전고체 전지, 전기차 화재의 대안책으로 부상

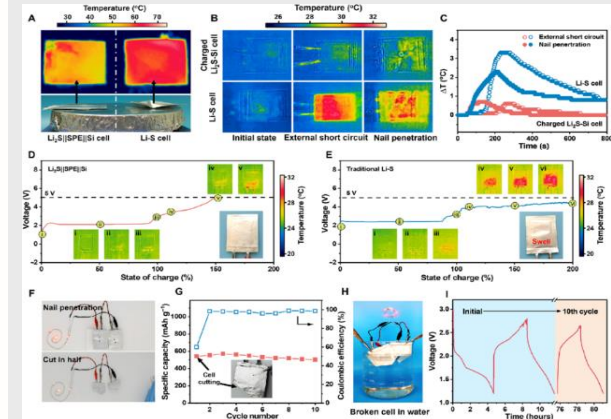
- 최근 전기자동차 화재로 인한 대규모 피해가 발생하면서, 액체 전해질 배터리로는 위험성을 줄일 수 없기에 전고체 배터리 개발 속도를 높이려는 노력 확대
- 국내에서는 지난해 청라 아파트 지하 주차장에서 발생한 화재로 인한 대규모 피해로, 전고체 전지 도입에 대한 필요성이 한층 높아진 상황
- 전기차 배터리 화재는 일반적으로 외부 충격이나 급속 충전 반복 등으로 배터리 구조 안정성에 문제가 생기는데 원인. 배터리에 충격이 가해질 시 분리막의 코팅이 파괴되고 양극과 음극이 직접 접촉하면서 단락이 발생. 이때 배터리는 1,000 °C 이상 온도가 올라가는 열폭주 현상이 발생하고, 휘발성 액체를 사용하는 전해질로 이어지면서 화재가 발생

청라 전기차 화재로 배터리 안전성 중요도 부각



자료: The New York Times, 키움증권 리서치센터

전고체 전지 안전성 테스트 결과



자료: Research Gate, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

◎ 전고체 시장 본격 개화는 아직 멀었으나, 산학연의 지속적인 R&D 노력으로 생산 시작 시점은 임박

- Phase 1: 전자기기용 시장을 중심으로 산화물계 및 폴리머계 적용 확대, 1~10GWh의 소규모 시장 형성
- Phase 2: 스타트업의 양산 적용 노력 및 Pilot 규모(침투율 3% 미만)
- Phase 3: EV용으로 적용 및 양산 시작, 본격적인 시장 성숙 단계(침투율 10% 미만)

Phase 1 단계: 1~10GWh의 소규모 시장 형성

지역	업체	용도	물질	2023년
유럽	Blue solution	자동차/ESS	폴리머	0.6
미국	BrightVolt	CE	폴리머	0.1
대만	ProLogium	자동차/ESS	하이브리드	1
미국	Infinite Power Solutions	CE	폴리머	0.01
유럽	Ililka	자동차/ESS	산화물	0.108
일본	Taiyo Yuden	CE	산화물	0.001
일본	TDK	CE	산화물	0.002
일본	FDK	CE	산화물	0.002
미국	Solid Power	자동차/ESS	황화물	0.05
중국	WeLion	자동차/ESS	폴리머	0.1
미국	SES	자동차/ESS	폴리머	0.1
일본	Murata	CE	산화물	0.006
중국	Ganfeng Lithium	자동차/ESS	하이브리드	1
한국	TDL	자동차/ESS	하이브리드	0.1

자료: SNE Research, 키움증권 리서치센터

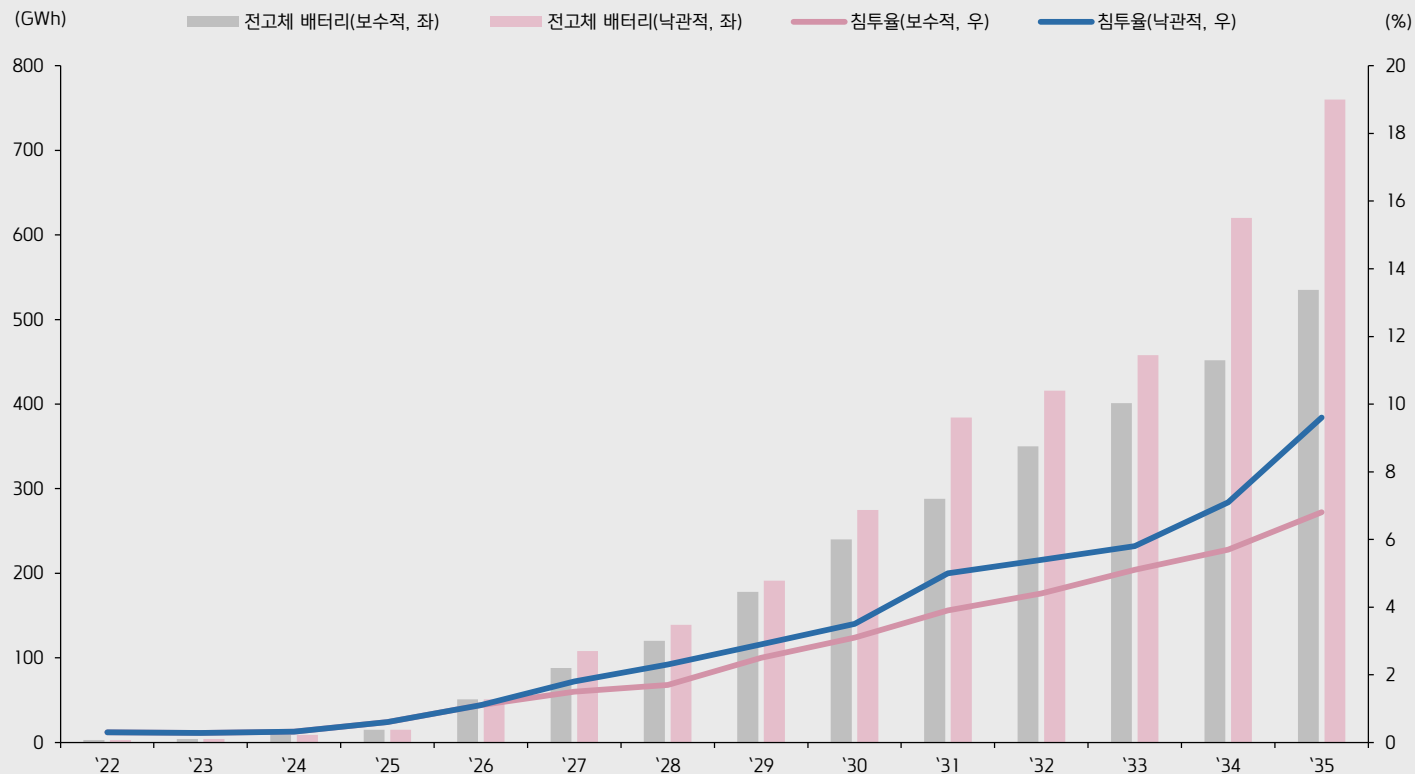
Phase 2 단계: 스타트업 주도 양산 적용 시도

지역	업체	용도	전고체물질	2027년
미국	Ionic Material	자동차/ESS	폴리머	0.3
미국	Solid Power	자동차/ESS	황화물	0.2
중국	Coslight	자동차/ESS	폴리머	0.2
대만	ProLogium	자동차/ESS	하이브리드	12
중국	Ganfeng Lithium	자동차/ESS	하이브리드	6
일본	Hitachi Zosen	자동차/ESS	황화물	0.5
중국	WeLion	자동차/ESS	폴리머	5
미국	QuantumScape	자동차/ESS	하이브리드	2
미국	SES	자동차/ESS	폴리머	5

자료: SNE Research, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

전고체 배터리 설치량 및 침투율 전망



자료: SNE Research, 키움증권 리서치센터

III. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

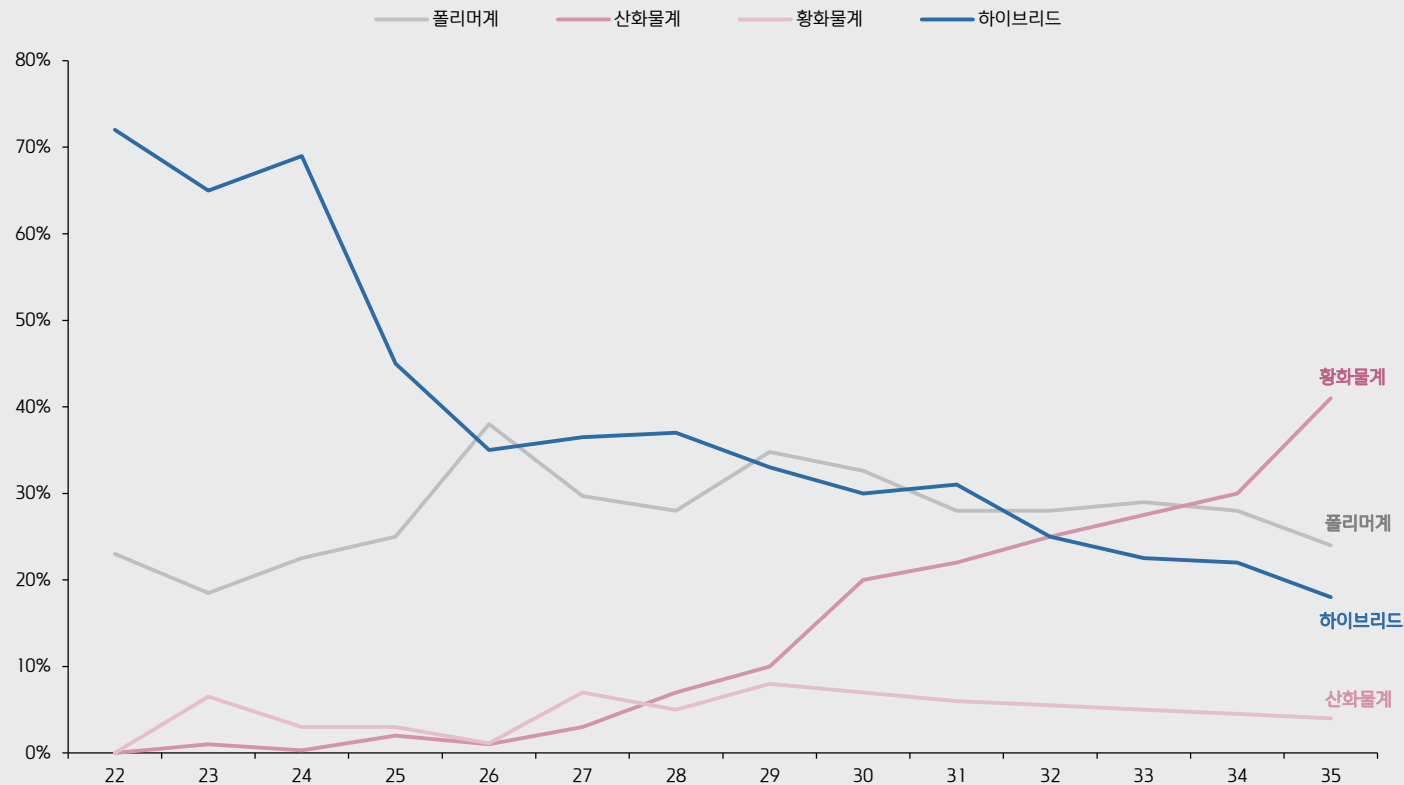
고체/액체 전해질 에너지밀도(Wh/L)

전해질		양극활물질	[Wh/L]
고체 전해질	폴리머계	Ni-rich	<1,000
	산화물계	Ni-rich	>1,000
	황화물계	Ni-rich	800~1,000
액체 전해질		Hi-Ni NMC/NCA	650~780
		NMC 8 Series	600~700
		NCA(Ni 8 series)	600~700
		Mn-rich (incl. LMR)	550~650
		NMC 6 series (HV)	600~700
		NMC 6 series	350~500
		LMFP/NMC blend	450~550
		Pure LMFP	400~460
		LFP	400~430
		Na-ion	250~300

자료: Research Gate, 키움증권 리서치센터

Ⅲ. 전고체 전지 주목 이유 및 시장 현황

전고체 배터리 종류별 침투율 전망(22-35F): 폴리머, 하이브리드 및 산화물계에서 황화물계로 시장 확대 예상



자료: SNE Research, 키움증권 리서치센터

Part IV 전고체 전지 기술 개발 현황

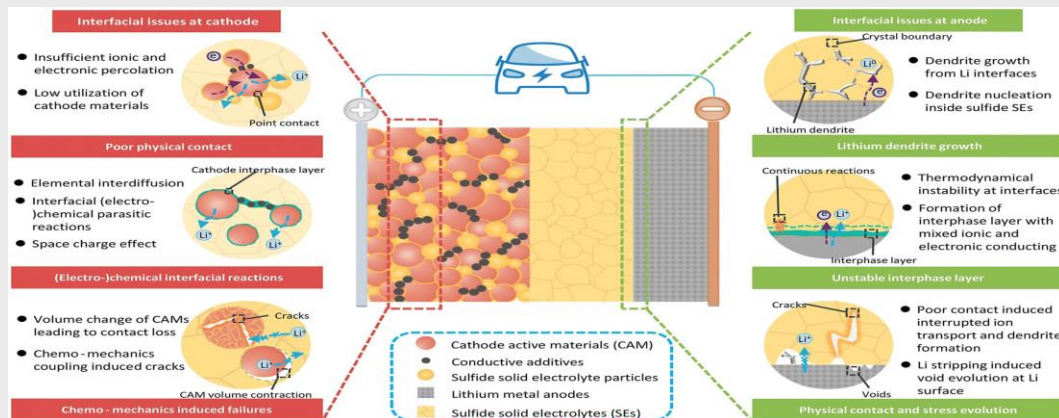


IV. 전고체 전지 기술 개발 현황

◎ 종류별 상용화를 위한 과제

- **황화물계**는 고체 전해질 중 이온전도도가 가장 우수하고, 접촉계면 형성이 용이. 그러나 황(S)이 수분(H_2O)과 반응해 독성물질인 황화수소(H_2S)를 발생시키므로, 제조 공정 및 주행 중 습도 제어가 중요
- **산화물계**는 이온전도도가 양호하고 공기 중 안전성이 우수하나, 전해질과 전극 사이 접촉 계면 형성이 어려워 제조 공정 상 고온 열처리가 필요
- **고분자계**는 기존 액체 전해질 제조 공정과 유사해 생산이 용이하고 제조 원가를 절감할 수 있는 장점 보유. 그러나 낮은 이온전도도로 전지 출력이 열위하며, 고온 환경에서만 사용이 가능

전고체 배터리의 해결 과제



자료: Royal Society of Chemistry, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지 기술 개발 현황

◎ 전고체 전지 상용화를 위한 과제

1) 낮은 이온전도도

- 고체 전해질 재료들 간에도 이온전도도의 차이가 많은 편이나, 일반적으로 고체 전해질이 액체 전해질비 이온전도도가 낮음
- 이온전도도가 낮으면 출력과 충전 속도도 낮은 단점. 이온전도도를 높이기 위해서는 전해질과 양극판의 접촉을 최대화 하고 접촉면에서의 저항을 최소화해야되며, 그에 따라 연구 방향도 이온 전도도를 높일 수 있는 전고체 소재 선정에 집중

고체전해질의 이온전도도 정리

	전해질	구성	이온전도도 (S/cm)
Organic	Polymer solid electrolyte	PEO-LiX (X=BF ₄ ⁻ , TFSI ⁻ , PF ₆ ⁻ , ClO ₄ ⁻ , etc.)	10 ⁻⁸ ~10 ⁻⁴
Inorganic	Sulfide crystal (thio-LISICON, Argyrodite)	Li ₁₀ MP ₂ S ₁₂ (M=Si, Ge, Sn) Li ₁₁ SiPS ₁₂ Li _{3+x} (P _{1-x} Si _x)S ₄ Li ₆ PS ₅ X (X=Cl, Br, I)	10 ⁻⁶ ~10 ⁻²
	LISICON	Li _{2+x} Zn _{1-x} GeO ₄ Li _{4+x} Si _{1-x} X ₂ O ₄ (X=P, Al, Ge)	10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁴
	NASICON-like	Li _{1+x} M ⁴⁺ _{2-2x} M ³⁺ _x (PO ₃) ₃ (M=Ti, Ge, Sn, Hf, Zr; M'=Cr, Al, Ga, Sc, Y, In, La)	10 ⁻¹⁰ ~10 ⁻³
	Garnet	Li ₃ Ln ₃ Te ₂ O ₁₂ (Ln=Y, Pr, Nd, Sm-Lu) Li ₅ La ₃ M ₂ O ₁₂ (M=Nb, Ta, Sb) Li ₆ Ala ₂ M ₂ O ₁₂ (A=Mg, Ca, Sr, M=Nb, Ta) Li ₇ La ₃ M ₂ O ₁₂ (M=Zr, Sn)	10 ⁻⁶ ~10 ⁻³
	Li ₃ N	Li ₃ N	10 ⁻³
	Li-β-alumina	1.13Li ₂ O-1.1Al ₂ O ₃	10 ⁻⁴ ~10 ⁻³
	Li ₂ O-Al ₂ O ₃ -SiO ₂ glass	LiAlSiO ₄	10 ⁻⁵
	LiPON	Li ₃ PO ₃ N ₂	10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁶
Composite	Sulfide glass	Li ₂ S-P ₂ S ₅ , Li ₂ S-Si ₂ S ₅ -Li ₄ SiO ₄ , Li ₇ P ₃ S ₁₁ , Li ₂ S-P ₂ S ₅ -LiI, Li ₂ S-P ₂ S ₅ -LiBH ₄ , etc.	10 ⁻⁵ ~10 ⁻²
	Composite solid electrolyte	(Oxide, sulfide)/LiX (Oxide, sulfide)/LiX/polymer (Oxide, sulfide)/ionic liquid	10 ⁻⁸ ~10 ⁻²

자료: Advanced Energy Materials, 키움증권 리서치센터

주: 액체 전해질 이온전도도 ~10⁻²(S cm⁻¹)

IV. 전고체 전지 기술 개발 현황

◎ 전고체 전지 상용화를 위한 과제

2) 계면저항 해결 과제

- 고체 전해질은 고체 양/음극활물질 사이 접촉계면이 작고, 계면저항이 커서 전지 전체의 성능 저항을 불러일으키며, 계면저항이 커질 경우에는 양극과 음극, 고체 전해질 사이의 저항이 높아 이온전도도가 저하됨
- 기존 액체 전해질의 경우 젖음성(Wettability)이 우수함에 따라, 액체를 통한 리튬 이온의 이동이 고체 전해질보다 저항이 낮고, 그로 인해 이온전도도가 높음. 반면 전고체 전지의 경우 고체와 고체간 접촉 면적이 크지 않으며, 고체 내부에서 리튬 이온이 이동하기 때문에 이온전도도가 낮은 특성을 지님. 따라서, 전해질과 활물질 사이의 접촉 면적을 최대한 넓히고 계면저항을 최소화하는 작업 필요
- 압착공정, 고온공정, 표면코팅 등 다양한 방식이 해결책으로 부각

높은 계면저항 문제 해결 필요



자료: Battery Inside, 키움증권 리서치센터

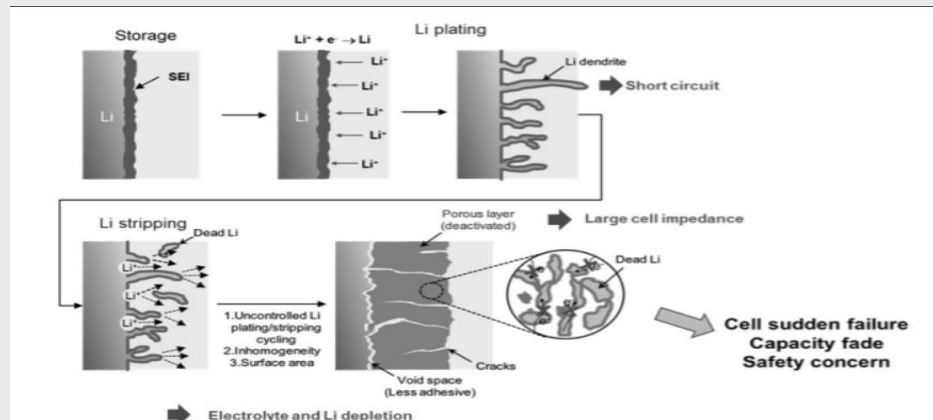
IV. 전고체 전지 기술 개발 현황

◎ 전고체 전지 상용화를 위한 과제

3) 리튬금속 적용 시 발생하는 덴드라이트 생성 문제

- 전고체 전지에 리튬금속을 전지의 음극으로 사용하면 전지의 에너지 밀도가 향상되나, 충전과 방전이 반복되면서 음극 표면에 덴드라이트(Dendrite, 나뭇가지 모양의 돌기)가 형성되고 덴드라이트 생성 시 전지 수명 감소 및 내부 단락이 발생해 화재 가능성 존재
- 덴드라이트 형성 억제 위한 시도로는, 리튬금속 음극 코팅을 하는 방식, 리튬금속 음극을 가루 형태로 제조해 표면적을 넓혀 전류 밀도를 낮추는 방식, 리튬 금속 대신 Ag/C 나노복합층을 적용하는 방식으로 연구 진행 중

리튬메탈 음극 덴드라이트 형성 과정



자료: Nature, 키움증권 리서치센터

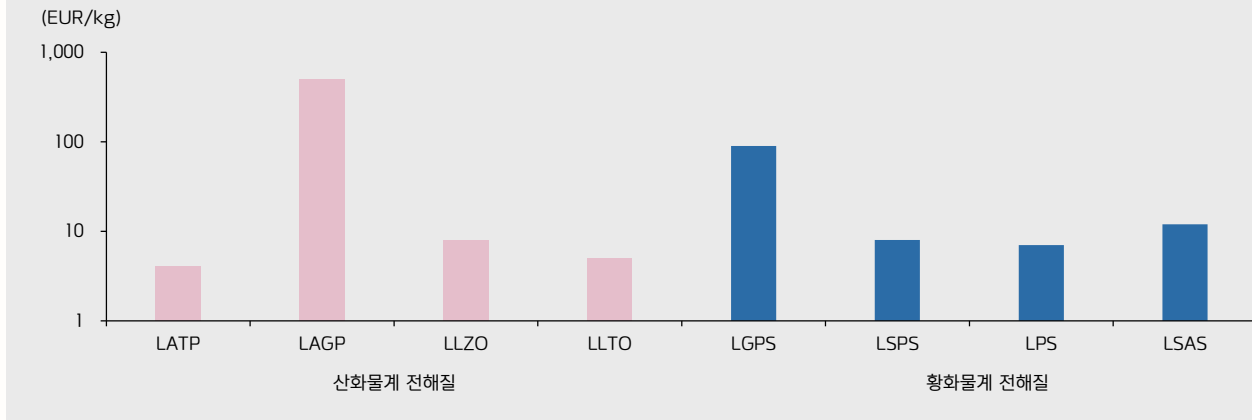
IV. 전고체 전지 기술 개발 현황

◎ 전고체 전지 상용화를 위한 과제

4) 경제성 문제

- 전고체 전지에 사용되는 고체전해질의 단가가 높기 때문에 현재로서는 낮은 경제성으로 인해 양산성에 대한 문제 제기. 전고체에 활용될 수 있는 황화물계 고체전해질의 소재인 황화리튬(Li_2S)의 가격은 현재 \$700~800/\text{kg} 수준인 것으로 추정(파일럿 단계 가격, 액체 전해액 1kg \$10 감안 시 70~80배 차이). 기존 \$1,500~2,000/\text{kg} 대비로는 많이 낮아졌으나, 궁극적으로는 kg 당 \$100 이하로 하락해야 상용화가 가능할 것으로 예상. 한편, 황화물계 고체전해질의 경우 황화리튬 가격 대비 약 2배 정도 더 높은 것으로 추정(파일럿 기준). 아직은 파일럿 수준으로, 결국 양산 단계 가격이 중요한 만큼 추후 가격 추이에 주목할 필요
- 또한 전고체 전지의 산화물계 전해질인 란타넘(La), 지르코늄(Zr) 등 희소한 고가의 금속을 사용할 경우 가격 경쟁력 확보가 어려운 상황
- 참고로, 전고체 전지 1GWh 생산 위해서는 황화물계 고체전해질 1,000톤, 황화리튬 300~500톤 필요할 것으로 추정

무기계 고체 전해질 원재료 가격 비교



자료: Fraunhofer, 키움증권 리서치센터
주: 2021년 기준 평균 가격

IV. 전고체 전지 기술 개발 현황

◎ 전고체 상용화 전 반고체 기술의 역할 확대 예상

- 반고체 배터리는 전해질이 액체와 고체 사이인 젤(gel) 형태로, 리튬이온 배터리와 전고체 배터리의 장점을 보유. 안전성이 리튬이온 전지 대비 개선됐으며, 고체보다는 이온 전도도가 향상되어 기술적 문제를 일부 보완. 가격 측면에서는 리튬이온 전지 보다는 비싸지만, 전극을 건조하고 응고시키는 공정이 생략되어 제조 비용이 절감되는 등 전고체 전지보다는 합리적인 가격 예상. 현시점에서 전고체 배터리가 안전성과 성능 개선 효과에서 우위를 갖지만, 개발 난이도와 경제성 측면에서는 반고체 배터리가 유리
- 반고체 배터리는 고체 전해질과 액체 전해질의 하이브리드 설계를 사용. 배터리 한쪽의 전극에는 액체 전해질이 들어 있지 않고 다른 쪽의 전극에는 액체 전해질이 들어있는 구조. 고체 전해질과 액체 전해질의 비율은 1대 1이 아닌, 배터리 셀의 액체 전해질 비율에 따라 액체(25wt%), 반고체(5~10wt%), 준고체(0~5wt%) 및 전고체(0wt%)로 구분

반고체, 전고체 배터리 성능 및 원가 추정

	리튬이온 배터리	반고체 배터리	전고체 배터리
가격(\$/kWh)	128~140	~280	520~
에너지 밀도(Wh/kg)	150~260	360~500	450~
안전성	저	중	고

자료: LG경영연구원(2024), 키움증권 리서치센터
주: 가격은 배터리 팩 기준

IV. 전고체 전지 기술 개발 현황

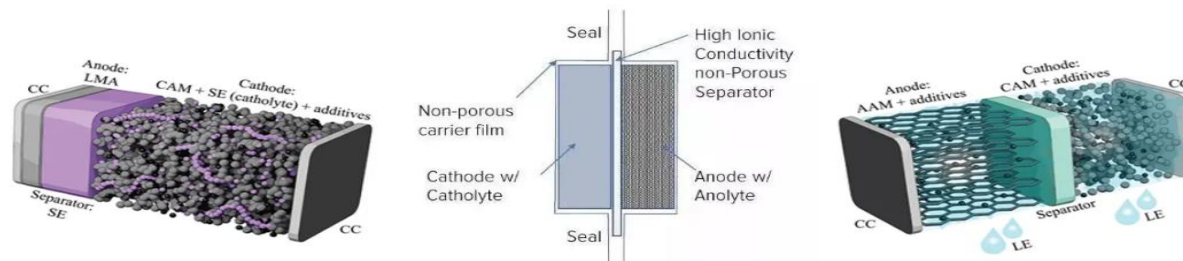
◎ 전고체 상용화 전 반고체 기술의 역할 확대 예상

• 전해질 재료 측면:

- All-Solid 배터리: 액체 성분 없이 완전히 고체 전해질을 사용. 고체 전해질은 안정성이 높은 세라믹, 폴리머 또는 기타 고체 물질 사용
- 반고체 배터리: 부분적으로 고체 전해질과 부분적으로 액체 전해질의 조합을 사용. 고체 전해질은 일반적으로 세라믹 또는 폴리머 소재이고 액체 전해질은 기존의 액체 전해질임. 해당 조합은 배터리의 이온 전도도와 계면 안정성 향상 가능

전고체/반고체/리튬이온 전지 비교

Comparison of battery materials: solid state battery vs semi-solid state battery vs liquid battery



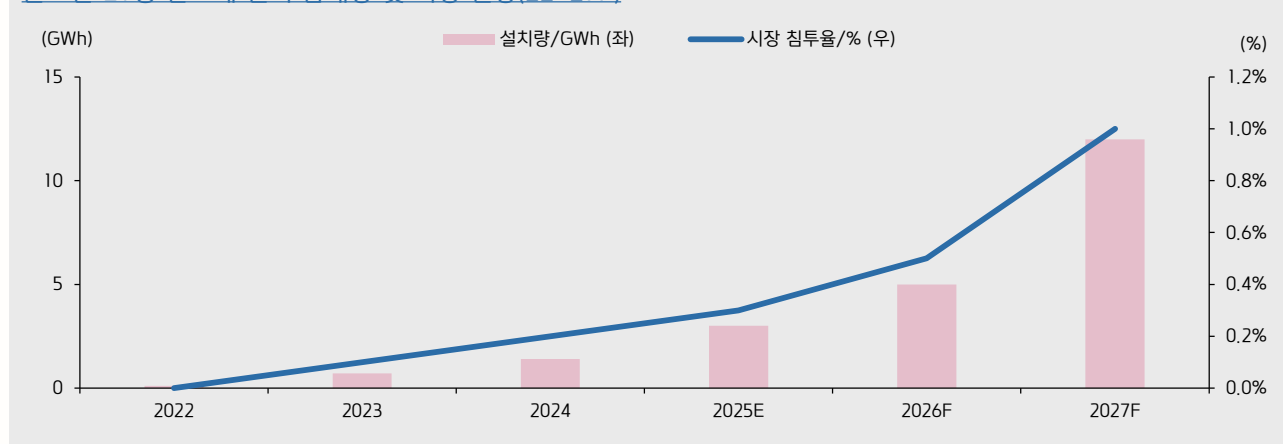
자료: HuntkeyEnergyStorage, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지 기술 개발 현황

◎ 전고체 상용화 전 반고체 기술의 역할 확대 예상

- 전고체의 상용화를 앞두고 중국의 주요 전기차 및 배터리 기업들은 반고체 배터리 상용화를 주도, 반고체 전지를 우선적으로 채택 후 완전한 전고체 전지로 전환하려는 시도. 반고체 배터리의 제조 공정은 기존 리튬이온 배터리와 유사하여 배터리 공정 설비나 소재의 변경 점이 적고, 가격이 높은 전해질이 적게 투입되므로 제조원가가 전고체비 낮은 것으로 추정
- 대표적으로 WeLion(Nio 차량에 탑재), CATL, Gotion 등이 반고체 전지를 개발 및 생산 중. Trendforce에 따르면, 2024년 기준 글로벌 EV용 반고체 탑재량은 1.4GWh(M/S 0.2%) 수준이었으며, 2027년에는 12GWh로 시장 침투율이 1%에 육박할 것으로 예상
- Nio가 소개한 하이브리드 전고체 구조는 폴리머계에 산화물계를 덧대고, 이를 2개 층으로 만들어 양극과는 계면 저항을 줄이며, 음극쪽에 덴드라이트 현상을 줄일 수 있는 구조. Nio는 2022년말부터 2023년 전반에 걸쳐 NIO ET7에 반고체 배터리를 탑재

글로벌 EV용 반고체 전지 탑재량 및 시장 전망(22-27F)



자료: Trendforce, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 전고체 전지 리튬메탈 음극재 도입 기대

- 기존 리튬 이차전지는 음극활물질로 흑연을 사용하지만 전고체 전지는 에너지 밀도 향상을 위해 흑연계에서 실리콘계를 거쳐 리튬금속을 음극재로 적용하는 것을 시도. 이론상 리튬금속을 음극재를 활용할 경우 흑연 음극(372mAh/g) 대비 에너지 밀도가 10배 이상(3,860mAh/g) 증가
- 리튬메탈 음극재는 동박에 수십 나노미터 두께의 리튬금속 포일을 입히는 방식으로 제조되며, 장점은 부피당, 무게당 에너지 밀도가 높아 배터리가 사용하는 공간을 줄일 수 있고, 경량화를 통해 전기차의 전비 향상이 가능할 것으로 기대(배터리의 크기 및 부피 감소). 즉, 리튬은 흑연보다 단위 질량당 용량이 커서, 음극 두께를 더 얇게 제조할 수 있으며, 리튬이온이 리튬메탈과 바로 환원되어 이론적으로 충전 속도를 더 높일 수도 있음

리튬이온 배터리 음극재 발전 과정



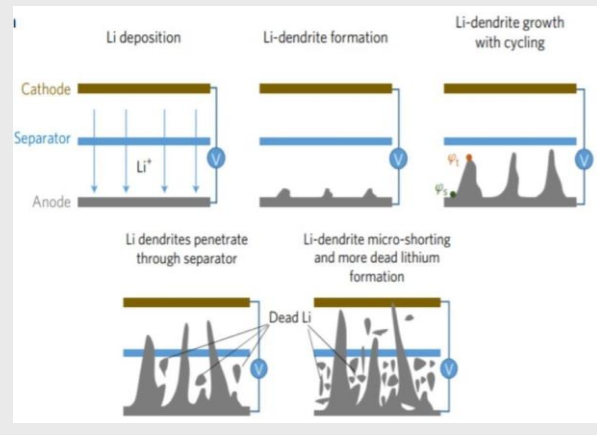
자료: MIT News, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 전고체 전지 리튬메탈 음극재 도입 기대

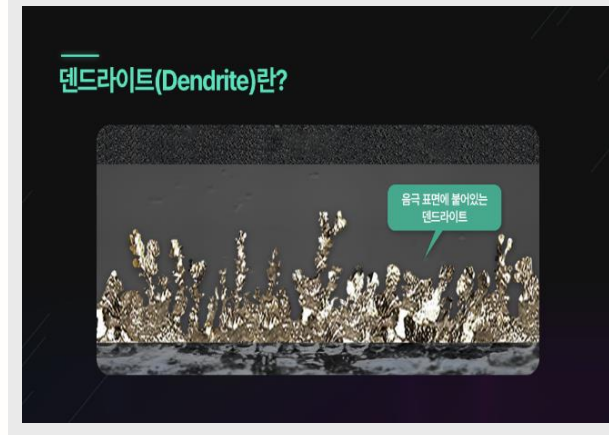
- 리튬메탈 배터리 상용화를 위해서는 덴드라이트(Dendrite) 난제 해결 필요
- 덴드라이트는 충전 과정에서 음극 표면에 리튬 결정이 형성되어 뾰족한 나뭇가지 모양의 결정체로 자라나는 현상. 발생하는 원인은, 리튬이 음극 표면에서 도금되어 쌓일 때 먼저 도금된 리튬메탈 입자가 있으면 그 위에 추가로 도금되는 방식이기 때문. 이 경우 리튬이 전극 전체에 균일하게 도금되지 않고, 나뭇가지 형상으로 성장. 덴드라이트는 배터리의 수명과 안전성을 저해

덴드라이트 형성 과정



자료: Fraunhofer, 키움증권 리서치센터

음극 표면에 나타나는 덴드라이트 현상



자료: Battery Inside, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 전고체 전지 리튬메탈 음극재 도입 기대

- 그러나 전고체 전지의 고체전해질은 강성이 높은 분리막 기능을 하기 때문에, 덴드라이트로 발생하는 셀 손상 문제를 방지하는 등 전고체 전지 음극 소재로 리튬 메탈이 적합. 기업들마다 연구 및 조합하는 소재 구성 방향이 상이하나, 현재 상용화 가능성이 높은 구성은 **삼원계 양극재+황화물계 고체전해질+리튬메탈 음극재**

전고체 상용화 가능성이 높은 구성으로, 삼원계 양극재/황화물계 고체전해질/리튬메탈 음극재 부상



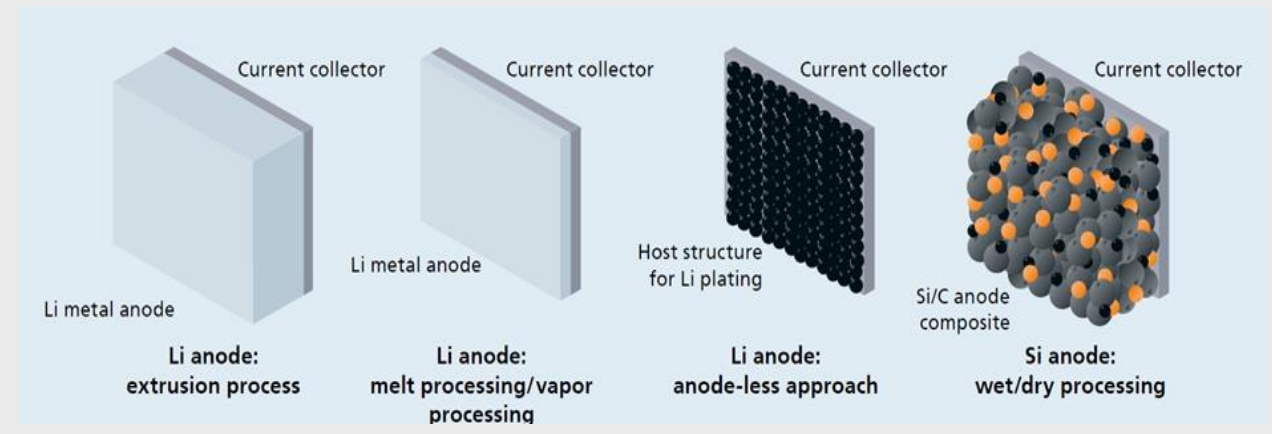
자료: Posco Newsroom, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 전고체 전지 무음극(Anodeless) 배터리 부상

- Li 금속 음극의 가공 방법에는 압출(Extrusion), 용융 가공(Melt-processing), 증기 기반 가공(Vapor-based processing) 및 무음극(Anodeless) 전극으로 분류
- 무음극 배터리는 음극에 리튬이 없는 기재만을 사용하거나 극소량의 리튬만을 적용하는 기술. 음극에 활물질을 사용하지 않고, 충방전 시 집전체에 리튬을 전착시켜 저장. 처음 셀을 만들 때는 음극이 없으나 충전 과정을 거치면서 양극활물질에 있는 리튬이온이 음극집전체에 전착되면서 리튬금속이 형성되는 구조. 이 과정에서 나노 소재인 실버카본층이 추가돼 리튬이온 이동이 안정적으로 이루어짐. 다만 리튬 금속이 균일하게 전착되지 않으면 수명과 성능 저하를 초래하기 때문에, 이를 보완하는 방법이 중요
- Anodeless 배터리에서 덴드라이트 억제를 위해 사용하는 방법은 전해질 개질, composite anode 형성, 양극 코팅 등이 있으며, 주로 이중 2~3개 방식을 복합적으로 사용해 Anodeless 셀의 수명 및 효율 문제 개선

리튬금속음극과 실리콘/흑연 음극의 가공 방법



자료: Fraunhofer, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 전고체 전지 무음극(Anodeless) 배터리 부상

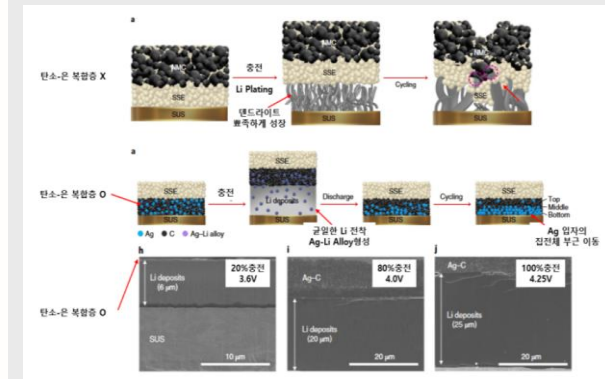
- 삼성전자 종합기술원은 2020년 전고체 전지의 수명과 안전성을 높이는 동시에 크기를 반으로 줄일 수 있는 원천기술을 Nature Energy에 게재. 1회 충전에 800km 주행, 1,000회 이상 배터리 재충전이 가능한 전고체전지 연구결과를 공개
- 일반적으로 전고체전지에는 배터리 음극 소재로 리튬금속(Li-metal)이 사용되고 있으나, 리튬금속은 덴드라이트 문제의 기술적 난제에 직면. 이를 해결하기 위해 삼성전자는 음극에 5μm 두께의 은-탄소 나노입자 복합층(Ag-C nanocomposite layer)을 적용한 석출형 리튬음극 기술을 적용. 수명 및 안전성 보완 외에도 배터리 음극 두께를 얇게 만들어 에너지 밀도를 높일 수 있어, 리튬 이온전지 대비 크기를 절반 수준으로 축소 가능

삼성 전고체 배터리의 재료 구성

항목	재료명
양극 활물질	NCM 9:0.5:0.5 ($\text{Li}_{0.9}\text{Co}_{0.05}\text{Mn}_{0.05}\text{O}_2$)
양극 바인더	황화물계 Argyrodite ($\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$)
양극 집전체	Al foil
음극 활물질	Silver Nano particle: Carbon black(1:3)
음극 바인더	PVDF
음극 집전체	Sus foil
고체 전해질	황화물계 Argyrodite ($\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$)
외장재	Al Pouch film

자료: 삼성SDI, 키움증권 리서치센터

삼성전자 개발 전고체 전지 기술 모식도



자료: Samsung Newsroom, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 전고체의 공정, 건식공정(Dry electrode process)

- 건식공정은 슬러리 형태 활물질을 고체 파우더로 대체한 기술로, 파우더를 고온/고압으로 극판에 코팅하는 방식이며, 코팅 시 용매를 건조시키기 위한 건조로(Drying Furnace)와 용매 회수 공정을 줄여 설비 투자와 유지비용을 크게 절감. 전극 제조 비용을 17%~30% 낮출 수 있을 전망
- 일반적으로 건식공정에는 압출(Extrusion) 방식과 스프레이 방식, 그리고 용매를 적게 사용하는 스크린 인쇄 방식으로 분류. 압출 공정은 양극의 구성요소(양극활물질, 고체전해질, 바인더, 전도성 첨가제)가 압출기에서 혼합되어 균일한 혼합물이 형성된 후 집전체에 도포되는 구조. 그 후 캘린더링 단계 진행. 압출 공정은 이미 폴리머 고체전해질이 적용된 양극제조에 사용. 그러나 황화물 및 산화물 고체전해질에는 여전히 기술적 장벽 존재
- 건식공정은 차세대 전고체 전지에도 적용될 수 있는 기술로 평가

습식공정과 건식공정 비교

	습식공정	건식공정
용매	유기용매(NMP) 사용	용매 미사용
바인더	PVDF, SBR/CMC 등	PTFE 등 첨유바인더
건조	건조오븐 필요(100m 이상)	건조과정 없음
코팅방식	Slot-Die 코팅	건식 코팅
투입 에너지량	높음	낮음

자료: 한국기계연구원, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 전고체의 공정, 건식공정(Dry electrode process)

배터리 습식공정과 건식공정 비교**믹싱공정**

활물질, 도전재, 바인더 혼합
+ 용매혼합(Solvent)

**슬러리 제조**

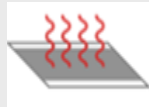
액체 형태의 슬러리 제조

**슬러리 코팅**

양극과 음극 슬러리를 집전체
(알루미늄 포일, 구리 포일)에
각각 얇게 코팅

**용매 건조**

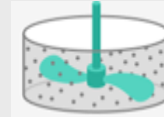
100 °C 이상의 오븐에 건조

**롤프레싱**

전극을 얇고 평평하게 만들기

**믹싱공정**

활물질, 도전재, 바인더
혼합

**고체 파우더**

고체 상태의 파우더 제조

**고체 파우더 코팅**

고체 파우더를 집전체에 코팅

**롤프레싱**

전극을 얇고 평평하게
만들기



자료: LG에너지솔루션, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 전고체 배터리에 바이폴라 구조 적용 가능할 전망

- 바이폴라 배터리(Bipolar Battery)의 큰 차별점은 배터리의 직렬연결을 통해 팩에서의 공간 활용률을 향상시키고, 부품 수를 1/5 수준까지 줄일 수 있음
- 일반적으로 배터리는 양극은 양극끼리, 음극은 음극끼리 연결한 후 이들을 다시 연결하는 병렬연결 방식을 채택하고 있으나, 직렬연결 방식은 양극과 음극을 연결하여 전류가 하나의 길로 흐름에 따라 단순하고, 전압을 높일 수 있는 특성을 보임. 즉, 직렬구조를 통해 셀 구성의 단순화 및 고전압 전지 구현 가능
- LG에너지솔루션은 반고체 및 전고체 배터리를 바이폴라 구조로 구현하기 위한 연구개발 공식화. Toyota도 2021년 프리우스 C(Aqua) 2세대에 최초로 바이폴라 니켈수소 배터리를 적용한 바 있음
- 단일 케이스 내에서는 전해질이 공유되면 안되므로 한 쌍의 양극과 음극 사이에서만 전해질이 가능하도록 해야 하며, 누액이 생길 경우 단락이 발생할 수 있음(일반 리튬이온 배터리에서는 전해액이 흘러 들어가버리기 때문에 이 구조를 실현하기 어려우나 고체 전해질은 가능할 것으로 예상). 따라서 전고체 배터리의 상용화가 바이폴라 배터리 상용화로 이어질 것으로 기대. 원가절감 및 구조 단순화에 중요

모노폴라 배터리와 바이폴라 배터리 비교



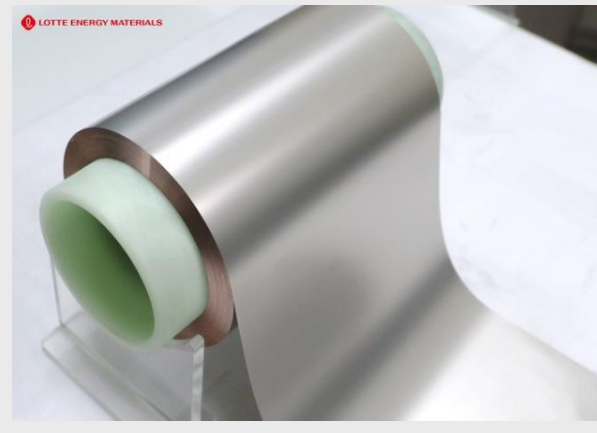
자료: Battery Inside, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 전고체 전지용 차세대 동박

- 롯데에너지머티리얼즈, 전고체용 니켈도금박 개발을 완료. 니켈도금박은 전해동박 양면에 니켈을 도금한 차세대 소재로, 황화물계 전고체용 배터리의 전극 집전체로서 우수한 전기 전도성과 부식에 강한 것이 특징. 니켈 표면처리를 통해 활물질과의 접착력이 높고 화학반응으로 인한 부식과 변색없이 본래의 성질과 기능을 유지하는 고내식성 보유
- SK넥실리스도 최근 전고체 배터리용 니켈(Ni)박, 니켈(Ni)-도금박, 니켈(Ni)-합금(Alloy)박 개발 완료. 해당 제품은 부식 문제 해결이 가능한 것으로 파악. 또한, 리튬 메탈 배터리용 집전체 개발도 추진 중
- 현 리튬이온 배터리에는 기존의 동박이 사용 가능하지만, 황화물계 전고체 배터리에는 황에 의해 동박이 부식되기 때문에 SUS(스테인리스), 니켈박, 니켈도금박 등이 필수. 하지만 SUS, 니켈박은 단가가 높아 원가 경쟁력이 하락함에 따라 기존 동박 양면에 도금하는 형태인 니켈도금박이 황화물계 고체전해질 배터리 소재로 주목

롯데에너지머티리얼즈 니켈도금박 이미지



자료: 롯데에너지머티리얼즈, 키움증권 리서치센터

SK넥실리스, 전고체 전지용 니켈도금박 개발 완료

SK넥실리스, '꿈의 배터리' 전고체 배터리용 집전체 개발

입력 2025-02-04 10:01
김민서 기자

니켈박·니켈도금박·니켈합금박 등 3종... "부식 문제 해결"



자료: 이투데이, 키움증권 리서치센터

IV. 전고체 전지와 동행하는 기술 방향

◎ 주요 배터리 셀 업체들의 기술 로드맵, 전고체 전지(ASB)가 차세대 배터리 기술로 부각

차세대 배터리 기술 개발 동향: CATL, SDI 27년부터 전고체 상용화 목표, Toyota는 27~28년 탑재 발표

Technology	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
LGES	Cell E/D (Premium) (Entry/Volume)		285Wh/kg ~220Wh/kg		295Wh/kg ~260Wh/kg		320Wh/kg		ASB(-400Wh/kg≥)		
	Cathode	High Ni/ NCMA (Premium) Mid-Ni (Entry/Volume)		NCMA(Ni~90%, Co 5% ↓)+Single crystal HV Mid-Ni, Mn-rich, NMx, LFP(ECS용, EV용) ☆		NCMA(Ni>90%) HV Mid-Ni, Mn-rich, NMx, LMFP ☆					
	Anode	Graphite+SiO(-3%)		Gr+SiO(-5%)+Singwall CNT		Gr+SiO(-8%), SiWCNT / Pure Si		ASB(Li-metal Anode)			
	Sepa, Electrolyte	SRS(Safety Reinforced Separator)		Enhanced SRS	SRS, New Salt(LiFSI-...) Electrolyte			ASB(Solid Electrolyte, Sulfide/Polymer)			
SDI	Cell E/D (Premium) (Entry/Volume)	260Wh/kg ~200Wh/kg			280Wh/kg ~250Wh/kg(580Wh/L)	290Wh/kg		ASB(400Wh/kg-, 900Wh/L-)			
	Cathode	Gen5 NCA(Ni 88%)+Single crystal (Premium) Mid-Ni (Entry/Volume)		Gen6 NCA(Ni 91%)		Gen7 NCA(Ni>94%) NMx (Cobalt free), LFP/LMFP ☆					
	Anode	Gr+SCN (Si 2.2%), Fast charging Artificial graphite technology		Gr+SCN(Si 8%)		Gr+SCN(Si 10%)		ASB(Anode-less)			
	Sepa, Electrolyte	CCS Sepa		High-heat Resistance thin Sepa, New Salt			ASB(Solid Electrolyte, Sulfide)				
SK on	Cell E/D (Premium) (Entry/Volume)	270Wh/kg	~230Wh/kg		285Wh/kg	320Wh/kg			ASB(-400Wh/kg≥)		
	Cathode	Ni-rich(Ni 88%) Mid-Ni	Ni 88% (M.P) Mid-Ni	NCM 9½ ½ (Premium) Mid-Ni (Entry/Volume)	NCM 9½ ½ (N 88%) LFP ☆	Ni 98% (*25-) NMx (Cobalt free), LMFP ☆					
	Anode	Si (750Wh/L, R&D fin. '20)		Si (700Wh/L, M.P '23)	Gr+ Si (750Wh/L, M.P '25)			ASB(Li-metal Anode)			
	Sepa, Electrolyte	CCS Sepa		High-heat Resistance thin Sepa, New Salt			ASB(Solid Electrolyte, Sulfide)				
CATL	Cell E/D (Premium) (Entry/Volume)	265Wh/kg 180~200Wh/kg		300Wh/kg 210~240Wh/kg	255Wh/kg	350Wh/kg		ASB(-500Wh/kg)			
	Cathode	NCM Ni 80% LFP ☆		High Ni 80%> HD-LFP(LMFP) ☆	M3P(LMFP) ☆	High Ni 90%> (210~230Wh/kg) NIB(Sodium Ion Battery)	Li-rich/High Voltage Spinel Cobalt free (250~260Wh/kg) NIB(Sodium Ion Battery)				
	Anode	Gr+Si(-2%)				Gr+Si (Si 5%)		ASB(Li-metal Anode)			
	Sepa, Electrolyte			High-heat Resistance thin Sepa, New Salt			Semi Solid Battery		ASB(Solid Electrolyte, Sulfide)		

자료: SNE Research(2024), 키움증권 리서치센터

Part V 글로벌 전고체 전지 개발 동향



V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향

◎ 배터리 업체· 완성차 업체· 전고체 스타트업, 전고체 배터리 기술 개발 및 생산에 주력

- 최근 전고체 기술 개발 방향은 완성차 업체, 배터리 업체, 전고체 스타트업 등을 중심으로 활발하게 진행 중이며, 업체들 간 협력 및 기술 이전 등을 통해 기술 진전을 이루는 중
- 특히 전고체 스타트업(QuantumScape, Solid Power 등)의 경우 직접 양산이 아닌 기술 개발 후 라이선싱 방식을 채택하고 있으며, 이를 통해 대규모의 CapEx 부담을 절감. 동시에 주요 수요처(완성차 OEM, 배터리 업체)와 직접적인 공동개발 협약(Joint Development Agreement, JDA) 등을 통해 샘플 공급 시점을 앞당기고 있어, 전방 OEM 별 서플라이 체인 분석이 필요하다고 판단. 또한, 국가별 차세대 배터리 기술 개발 현황에도 주목
- 전고체 배터리 기술 개발 관련, 황화물계 고체 전해질의 원료인 황화리튬(Li_2S) 조달을 위해 석유화학 기업들과의 협력하는 사례 증가. 한국의 이수스페셜티케미컬, 일본의 Idemitsu Kosan이 대표적. 황화수소(H_2S) 핸들링 역량이 필요하기 때문에 진입장벽이 상대적으로 높은 구조

QuantumScape-VW(PowerCo) 기술 라이선스 계약 체결



자료: Electrek, 키움증권 리서치센터

Toyota-Idemitsu Kosan 협력 계획 발표



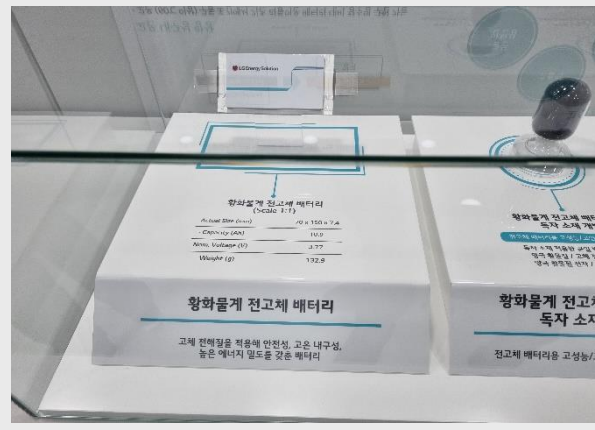
자료: Kyodo News, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (한국)

◎ LG에너지솔루션

- 전고체 3가지 방향으로 개발: 1) 리튬 메탈 ASSB, 2) Anodeless ASSB(Copper나 집전체 표면처리 해서 사이클 수명 올리는 방향), 3) 리튬 실리콘 음극재를 만들어서 진행
- LG에너지솔루션 오창 1공장에서 전고체 배터리 파일럿 라인의 건설 공사 시작, 연내 구축할 예정
- 2029년 폴리머계 반고체(흑연 음극재 추정), 2030년 황화물계 전고체(무음극 추정) 개발 및 양산 목표
- 전고체 전지의 본격적인 상업화 시점은 2030~2035년으로 예상
- 최근 LGES와 시카고대학교 셸리 명 교수가 이끄는 연구팀이 전고체전지에 얇은 실리콘 층을 도입함으로써 리튬 금속의 결정 성장 방향을 제어해 균일한 전착을 유도하는 기술을 개발하였으며, 이를 통해 충전속도를 약 10배 이상 향상시키고, 배터리의 안전성을 대폭 개선할 것으로 기대

LG에너지솔루션 황화물계 전고체 배터리 샘플



자료: LG에너지솔루션, 키움증권 리서치센터
주: 2025 인터배터리 행사 현장 사진

전고체 배터리를 양극활물질/고체 전해질 샘플



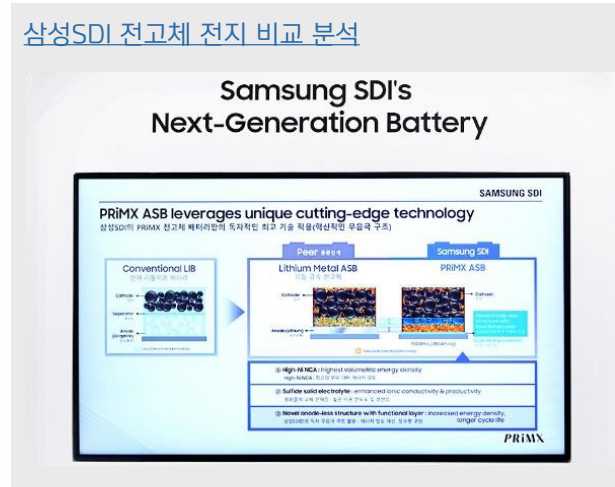
자료: LG에너지솔루션, 키움증권 리서치센터
주: 2025 인터배터리 행사 현장 사진

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (한국)

◎ 삼성SDI

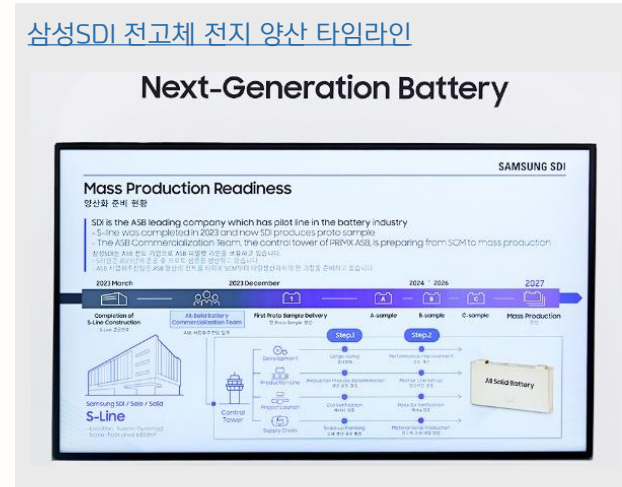
- 삼성SDI는 2023년부터 고객사들에게 전고체 배터리 샘플을 공급하는 등 2027년 하반기 황화물계 전고체 전지 양산을 목표로 국내 배터리 업체 중 가장 공격적으로 전고체 기술 연구 및 투자를 진행 중(지난해 전고체 배터리 샘플을 5개 고객사에 확대 공급). 향후 450Wh/kg, 900Wh/L 이상의 높은 에너지 밀도 배터리 개발 기대
- 현재 양산 중인 각형 배터리(P5) 대비 약 40% 가량 개선된 에너지 밀도 수준. 황화물계 전고체 배터리에 집중하고 있으며, 무음극 기술을 적용할 계획. 음극 부피를 최소화해 에너지 밀도를 극대화하고 리튬 덴드라이트 형성을 억제할 예정
- 최근 유상증자를 통한 자금 조달로 전고체 투자를 위한 자원 마련 추진 중. 2027년 하반기 생산을 목표로(약 1GWh 규모 추정), 올해 투자를 집행할 것으로 예상. 초기에는 고가의 프리미엄 차량에 탑재될 것으로 추정
- 삼성SDI는 엔트리 세그먼트에 LFP+, 볼륨 세그먼트에는 코발트 프리 제품인 NMx, 프리미엄 세그먼트에는 하이니켈 NCA&SCN(Silicone Carbon Nanocomposite), 슈퍼 프리미엄에는 ASSB(전고체 전지) 탑재 계획

삼성SDI 전고체 전지 비교 분석



자료: 삼성SDI, 키움증권 리서치센터

삼성SDI 전고체 전지 양산 타임라인



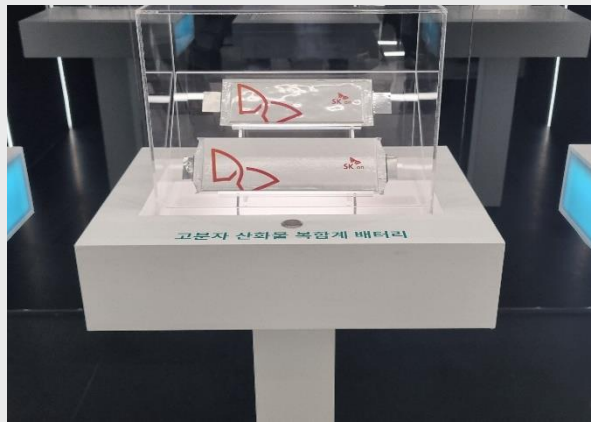
자료: 삼성SDI(2024), 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (한국)

◎ SK온

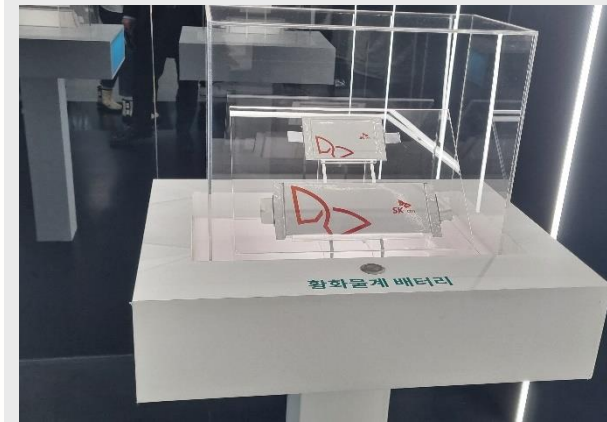
- SK온은 두 트랙으로 개발 중이며, 고분자-산화물 복합계 전고체 전지를 2027년, 황화물계 전고체 전지를 2029년까지 상용화하는 것이 목표. 대전 배터리 연구원에 건설 중인 파일럿 플랜트를 올해 하반기 완공할 계획
- 최근 SK온은 초고속 광소결 기술을 적용한 고분자-산화물 복합계 전고체 배터리 제조 공정 고도화 연구에 대한 논문 게재(인쇄 회로 기판 공정에 활용되는 광소결 기술을 배터리 제조에 접목시킨 연구). 또한, 망간리치(LMRO) 양극재의 황화물계 전고체 배터리 적용 가능성을 분석한 연구 결과도 발표
- SK온은 미국 스타트업 Solid Power에 로열티를 내고 기술을 빌려 전고체 배터리를 개발 중. SK온은 로열티를 지불하고 Solid Power가 보유한 전고체 배터리 설계 및 파일럿 라인 공정 관련 기술을 연구 개발에 활용하고 있으며, 황화물계 고체전해질도 공급 받을 예정

고분자 산화물 복합계 배터리 프로토타입



자료: SK온, 키움증권 리서치센터
주: 2025 인터배터리 행사 현장 사진

황화물계 배터리 프로토타입



자료: SK온, 키움증권 리서치센터
주: 2025 인터배터리 행사 현장 사진

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (한국)

◎ 현대차

- 현대차는 경기도 의왕 연구소에 전고체 배터리를 시험 생산할 수 있는 파일럿 라인을 구축하고, 3월 중 가동할 예정. 해당 파일럿 라인은 전고체 배터리의 시제품을 생산하여 성능과 양산 가능성을 테스트 할 계획. 현대차는 2030년 전고체 배터리 양산을 목표로 연구 개발을 진행 중
- 최근에는 현대차·기아가 삼성SDI와 협력하여 로봇 전용 고성능 배터리 개발에 나섰으며, 현재 기술로는 배터리 지속 시간이 짧은 만큼(1~2시간 배터리 사용 시간 추정) 향후 전고체 배터리 개발 필요성 증가. 삼성SDI가 개발하는 고용량 배터리를 현대차·기아 로보틱스랩의 로봇에 적용해 평가를 진행할 계획. 또한, 성능을 높여 현대차의 휴머노이드 회사인 Boston Dynamics(Atlas)에 공급할 배터리도 공동 개발할 것으로 예상
- 지난해 미국 전고체 배터리 스타트업인 Solid Power와 협업한 전고체 배터리 A 샘플(60Ah 추정)을 개발 완료. 또한, SES와는 차량용 리튬메탈 배터리의 B샘플 공동 개발에 착수

현대차 차세대 배터리 기술로 전고체 전지 개발 추진



자료: 현대차, 키움증권 리서치센터
주: 2023년 CEO Investor Day IR 자료

현대차-삼성SDI 로봇용 고성능 배터리 개발 위한 업무 협약 체결



자료: 삼성SDI, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(일본)

◎ Toyota

- 최근 일본 경제산업성(METI)의 승인을 받아 2026년부터 전고체 배터리 차량 생산을 시작할 계획. 2026년부터 전고체 배터리 생산이 점진적으로 도입 될 예정. 초기 생산은 극소량으로 생산될 것으로 추정. 실질적으로 전고체 배터리가 장착된 전기차 상용화 시점은 2027~2028년으로, 대량 양산 시점은 2030년 이후로 계획 중. Toyota는 2026년부터 전고체 배터리 생산을 시작하여, 연간 생산 목표인 9GWh를 달성할 계획(구체적인 타임라인은 미공개)
- Toyota는 LGPS 구조의 황화물계 고체 전해질을 개발 중. Toyota는 고체 전해질로 Idemitsu Kosan과 공동으로 개발한 황화물계 재료를 채용할 것으로 보이는데, 해당 재료는 고체 전해질의 재료 중에서 비교적 부드러운 것으로 알려져 있으며, Si합금 음극의 팽창과 수축을 흡수하는데 기여할 전망

Toyota 배터리 기술 로드맵

TOYOTA'S BATTERY TECHNOLOGY ROADMAP

	TODAY 2023	NEXT-GENERATION 2026		FURTHER EVOLUTION		
	Battery for bZ4X	Performance	Popularisation	High-Performance	Solid-State 1	Solid-State 2
		Monopolar	Bipolar		N/A	N/A
Electrolyte type		Liquid			Solid	
Chemistry		Li-Ion	LiFePO ^{*1}		Li-Ion	
Driving range (WLTC)	500km	> 800km	> 600km	> 1,000km	> 1,000km	> 1,200km
Cost	-	-20% vs bZ4X	-40% vs bZ4X	-10% vs NG performance version	TBD	TBD
Fast charge time ^{**}	~30 min.	~20 min.	~30 min.	~20 min.	~10 min.	TBD

*1 Lithium iron phosphate *2 SoC = 10-80%

NOTE: Established driving range includes aerodynamic and vehicle weight improvements

자료: Toyota IR, 키움증권 리서치센터

Toyota Battery Co. 26년 차세대 전지 및 전고체 전지 생산 시작할 계획, 궁극적으로 9GWh/년 달성 목표

제품	기업	생산 시작 연도	생산 규모
차세대 전지 (Performance 버전)	PPES, Toyota	2026 생산 시작 후 점진적으로 확대할 예정	9GWh/year
	PEVE, Toyota		
전고체 전지	Toyota		

자료: Toyota IR, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(일본)

◎ Nissan

- Nissan은 독자적인 전고체 배터리를 2028년부터 양산 목표. 고체 전해질에는 황화물계, 음극에는 리튬(Li) 금속, 양극에는 하이니켈의 삼원계를 사용할 예정. 에너지 밀도는 기존 대비 약 2배의 1,000Wh/L를 목표
- 2025년 3월 중 요코하마 공장 내 현재 건설 중인 파일럿 생산 라인을 가동 개시 후, 2026년에는 해당 전지를 탑재한 프로토타입 차량의 공도 테스트를 실시할 계획
- Nissan은 추후(2028년 이후 예상) 자사의 플래그십 스포츠카인 GT-R에 전고체 배터리를 탑재할 계획
- 지난 2021년 11월에 Nissan은 “Nissan 2030 Ambition”을 발표하면서 2026년까지 향후 5년간 전기차 관련 기술 개발에 2조엔을 집중 투자하겠다고 발표. 주행거리 향상을 위해 에너지 밀도를 2배 높이고 충전 시간을 1/3로 줄이며 배터리 가격을 2028년까지 \$75/kWh로 낮출 계획이라고 밝힘
- Nissan은 2030년 목표를 달성하기 위해 NASA, 일본/미국/영국의 대학과 기술 협력 진행 중

Nissan 일본 요코하마 전고체 파일럿 라인 전경



자료: Nissan, 키움증권 리서치센터

Nissan의 전고체 전지 프로토타입 생산 라인



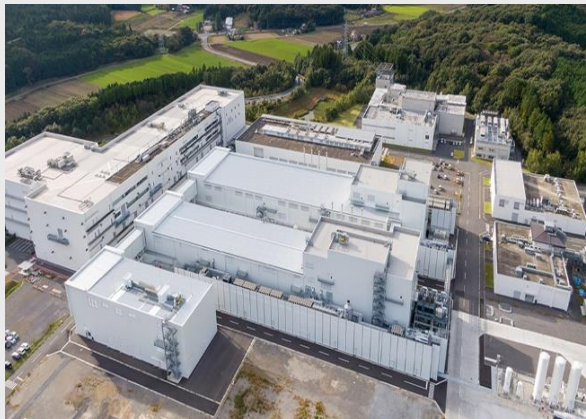
자료: Nissan, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(일본)

◎ Honda

- Honda, 2025년 1월부터 전고체 배터리 실증 생산 시작. 연면적은 2만 7,400m²이며, 430억 엔을 투자하여 테스트 설비를 도입. 기존의 EV 배터리 대비 항속거리가 2배로 늘어나며, 배터리 비용도 25% 감소할 예정. 양산 시기는 2020년대 후반 판매하는 신차부터 탑재 예정이며, 이륜과 항공기에 대한 탑재도 검토할 계획
- 배터리 부피 당 항속거리는 2020년대 후반에 2배, 2040년대에 2.5배 이상으로 늘릴 계획이며, 현실화 시 중형 클래스의 EV로도 완충전으로 1,000km를 주행할 수 있는 가능성 상존. 또한, 배터리의 무게도 2020년대 후반에 35%, 2040년대에 45%를 줄일 계획이며, 이를 통해 차체를 경량화하여 항속거리를 늘릴 예정

Honda 파일럿 생산라인 공장 전경



자료: Honda, 키움증권 리서치센터

Honda의 ASSB 롤프레싱 공정



자료: Honda, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(일본)

◎ Panasonic

- 전고체 배터리는 2029년부터 공급 계획. 목표 시장은 전기차가 아닌 소형 드론과 산업용 로봇
- 지난 2023년 9월 Panasonic이 공개한 전고체 배터리의 경우 충전 시간이 충전을 10%에서 80%까지 3분 소요(C-rate 기준 약 15C). 또한, 충/방전 사이클 수명이 1만~10만회로 긴 구조. 단시간에 충전할 수 있다는 장점을 활용하여 다양한 용도를 상정. 에너지 밀도보다는 충·방전 속도와 사이클 수명을 우선시한 배터리 타입이며, 종전 리튬이온 배터리 대비 에너지 밀도는 오히려 낮은 것으로 파악
- Panasonic은 동시에 Prime Planet Energy & Solutions(PPES, Toyota-Panasonic 합작법인)을 통해 Toyota와 황화물계 전고체 배터리 개발에 협력 중

Panasonic의 드론용 전고체 배터리 프로토타입



자료: Nikkei Asia, 키움증권 리서치센터

전고체 전지 예상 양산 시점: Panasonic, 29년 목표



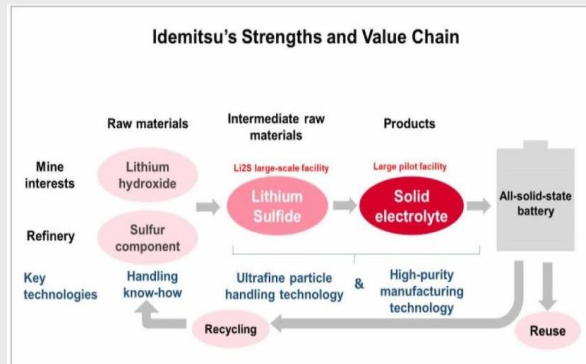
자료: Interact Analysis, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(일본)

◎ Idemitsu Kosan

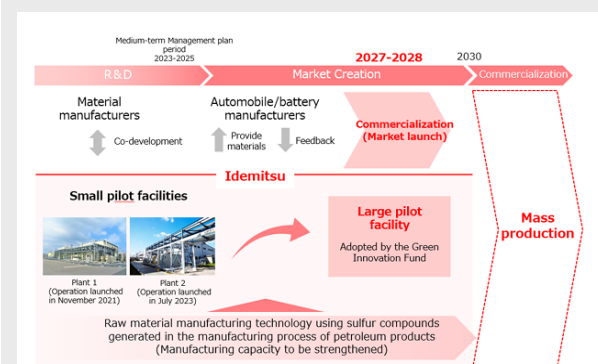
- 일본 화학사인 Idemitsu Kosan은 소재 제조 기술에 강점을 가진 기업으로, Toyota와의 협업을 통해 전고체 배터리의 성능과 안정성을 높이는데 기여할 전망. 석유 정제 과정에서 발생하는 부산물을 활용해 황화리튬을 생산해왔으며, 황화물 고체전해질 대량 생산 기술 개발도 진행. 전해질에 관련 여러 특허를 보유 중
- 2/27일 Idemitsu Kosan은 213억 엔 규모의 황화리튬(Li_2S) 공장을 치바 정유 단지(Chiba Complex)에 건설할 계획이라고 발표. 해당 공장은 2027년 6월까지 완공해 협업사인 Toyota에 황화리튬을 공급할 계획. 생산 CAPA는 1,000톤/년 예정. 해당 공장의 경우 Toyota에 주력으로 공급하겠으나, 그 외 여러 고객사들과 논의 중인 것으로 파악

Idemitsu Kosan 전고체 밸류체인



자료: Idemitsu Kosan, 키움증권 리서치센터

Idemitsu Kosan: 27-28년 시장 개화 후, 양산 시점 30년 이후 예상



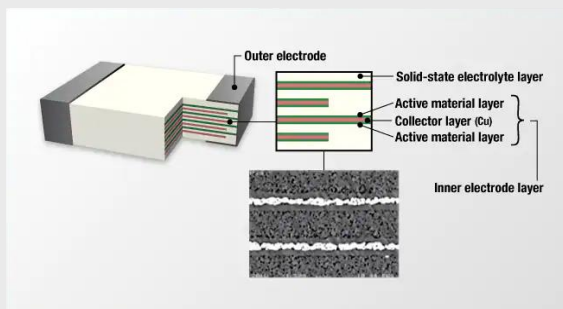
자료: Idemitsu Kosan, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(일본)

◎ TDK Corporation

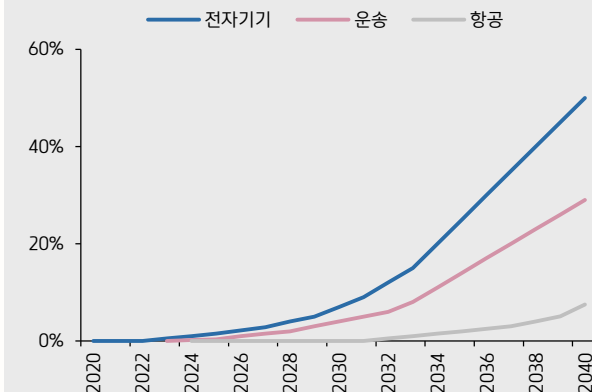
- 일본 전자부품 업체인 TDK도 산화물계 고체전해질과 리튬합금을 사용해 소형 전고체 배터리를 개발(1,000Wh/L). TDK는 해당 배터리가 무선 이어폰, 보청기, 스마트워치 등 웨어러블 기기에 활용돼 기존 코인셀 배터리를 대체하는 것을 목표. 향후 전고체 배터리 양산을 위해 셀 및 패키지 구조 설계를 개발하는데 집중할 예정. 한편 TDK가 애플의 공급사이기도 한 만큼, 향후 애플 전자기기에도 탑재될 지 여부에도 시장의 관심 증가

칩 사이즈 전고체 소형 전지 단면도



자료: TDK, 키움증권 리서치센터

전고체 전지 애플리케이션별 예상 점유율(%)



자료: Faraday Institution(2020), 키움증권 리서치센터

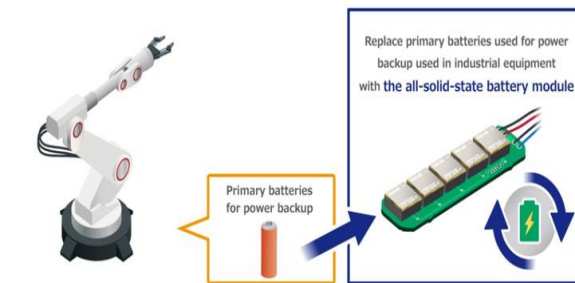
V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(일본)

◎ Maxell

- 일본 전자기업인 Maxell은 2019년 9월부터 황화물계 Argyrodite형 고체 전해질을 이용한 SMD용 전고체 전지 샘플 출하를 개시. 2020년 11월에는 황화물계 고체전해질과 Bi-polar 전극을 이용한 고출력 코인형 전고체 전지의 생산 설비를 도입해 2021년부터 양산 시작
- Maxell은 용량이 200mAh인 원통형 전고체 전지를 개발. PSB23280 원통형 배터리는 황화물계 고체 전해질 전지로 2023년 6월부터 생산 중이며, 2024년 1월말부터 샘플 출하 개시. 전압 사용 구간이 2.0V~2.6V 정도로 LTO가 적용된 것으로 추정. 아직은 소형 디바이스에만 적용 중인 것으로 파악
- 2023년에는 산업용 전고체 배터리 양산 시작(PSB401010H). 2024년에는 산업 백업 전력용 전고체 전지를 기반으로 한 모듈을 개발(PSB401010H 5개 탑재). 주기적인 배터리 교체 빈도를 줄이기 위해 기존 1차전지를 전고체 전지로 대체

산업 장비용 1차전지를 전고체 전지로 대체

Outline drawing of replacing primary batteries used for power backup in industrial equipment



자료: Maxell, 키움증권 리서치센터

Maxell PSB23280 전지 스펙

모델		PSB23280
크기	지름(mm)	22.7
	높이(mm)	27.3
무게(g)		22
충전(CCCV)	전압(V)	2.6
	온도(°C)	-20~+105
방전(CC)	최종 전압(V)	1.0
	하한 전압(V)	0
	온도(°C)	-50~+125
공칭 전압(V)		2.3
공칭 용량(mAh)		200

자료: Maxell, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (대만)

◎ ProLogium Technology

- ProLogium은 산화물계 전고체를 만드는 대만 기업으로, 2006년 설립 이후 리튬 세라믹 배터리의 연구개발 및 제조에 집중. 현재 900개 이상의 특허를 보유 중. 대만에 전기차용 전고체 배터리 생산을 위한 첫 번째 공장인 Taoke 공장(0.5GWh)을 세웠고, 2024년 말에는 프랑스 Dunkirk 공장 건설이 시작되어 2027년 양산 계획(점진적 Ramp-up 통해 최대 48GWh/년까지 증설할 예정이나, 수요 환경에 따라 가변적)
- 2024년 파리 모터쇼에서 100% 실리콘 복합 양극 배터리를 공개(에너지밀도 749Wh/L, 321Wh/kg)
- 지난 2022년에는 포스코홀딩스와 협력 계획을 발표
- ProLogium은 2012년 전고체 배터리를 개발 후 스마트워치 등 소형 IT 기기 업체에 판매 중

ProLogium 전고체 전지 프로토타입



자료: ProLogium, 키움증권 리서치센터

ProLogium 전고체 전지 구조



자료: ProLogium, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (미국)

◎ Factorial Energy

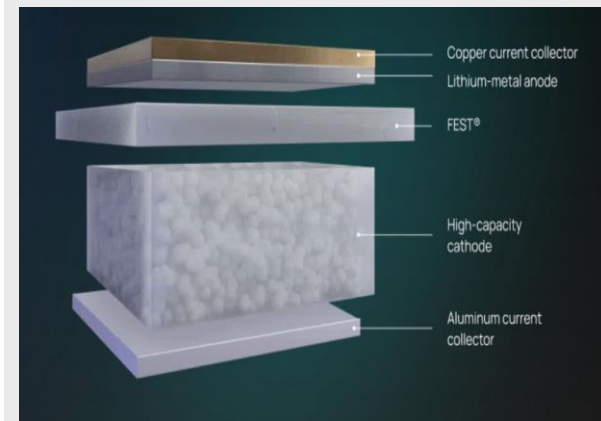
- Factorial Energy는 전고체 배터리 기술을 연구 및 개발하는 미국 스타트업으로, 특히 FEST(Factorial Electrolyte System Technology) 기술을 통해 높은 에너지 밀도와 안전성을 갖춘 배터리를 개발 중
- 2024년 12월에는 40Ah 전고체 배터리 셀인 Solstice를 공개하며 본격적인 상용화 단계에 진입
- 현재 현대·기아차, Mercedes-Benz, Stellantis를 주요 협력 업체로 보유. Mercedes-Benz에 2023년 A 샘플을 공급한데 이어, 지난해 B 샘플을 납품함. 최근에는 Mercedes-Benz가 전고체 배터리를 EQS 세단에 탑재해 도로주행을 진행(주행거리 965km). Solstice에 황화물계 고체 전해질을 적용했고, 450Wh/kg의 에너지 밀도를 구현. 지난해 LG화학과의 전고체 배터리 소재 개발에 대한 MOU도 체결

Factorial Energy의 Solstice 전고체 전지



자료: Factorial Energy, 키움증권 리서치센터

Factorial Energy 배터리 구조



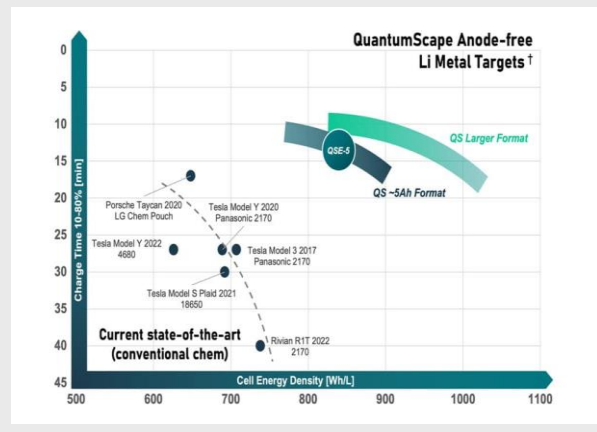
자료: Factorial Energy, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (미국)

◎ QuantumScape

- QuantumScape는 고체 전해질 기반의 리튬 금속 배터리 기술을 개발하는 미국 스타트업
- 기존의 전고체 기술 개발과는 약간의 차이가 있음. 우선 기존 리튬 이온 배터리의 폴리머 분리막 대신에 고체 상태의 세라믹 분리막을 사용. 해당 기술로 기존 흑연 또는 실리콘 음극재 대신에 고체 리튬 금속 사용 가능. 지난해 말 전고체 B 샘플인 QSE-5의 소량 생산에 성공(301Wh/kg, 844Wh/L의 에너지 밀도를 구현)
- QuantumScape 배터리의 핵심은 세라믹 분리막이며, 배터리 분리막 기술을 Alpha > Raptor > Cobra로 명칭. 현재는 Cobra 기술을 도입하였으며, 이전 Raptor 기술에 비해 생산량 및 생산속도가 크게 개선됨
- 한편 24년 7월에는 Volkswagen과(PowerCo) 생산 라이선스 계약을 체결(VW는 QS의 주식 14%를 소유한 대주주). 금번 계약을 통해 QS 전고체 기술을 활용해 연간 최대 40GWh 규모의 배터리를 생산할 수 있으며, 향후 생산 규모를 80GWh까지 확대할 수 있는 옵션도 확보

QSE-5 제품, 충전속도 및 에너지 밀도 모두 향상



자료: QuantumScape, 키움증권 리서치센터

QuantumScape B 샘플 제품 스펙



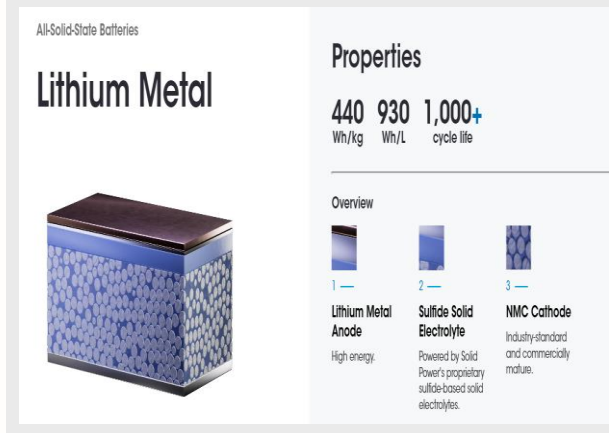
자료: QuantumScape, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (미국)

◎ Solid Power

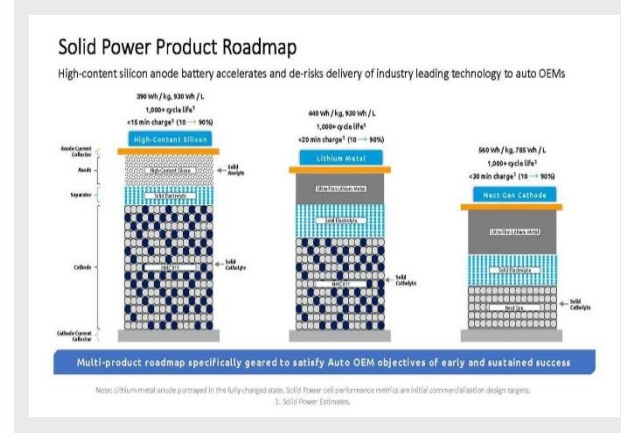
- 전기차를 위한 고체 배터리를 개발하는 업체(황화물계)로, 콜로라도 미 대학교와 미 연방정부의 Oak Ridge National Laboratory에서 개발한 고체 배터리 기술의 상용화를 추진 중. 회사는 자체적으로 셀을 생산할 계획은 없으며, 해당 기술을 자동차 제조 업체나 배터리 회사에 공급할 예정
- Solid Power는 BMW, Ford, SK이노베이션(SK온) 등으로부터 자금 지원 및 전략적 협력을 통해 기술의 실용화 가능성을 높이고 있으며, 2027년 전고체 배터리 상용화를 목표
- 최근 390Wh/kg의 높은 에너지 밀도를 가진 시제품을 개발하여 기술적 성과 입증
- 2024년 12월 Ford와 공동 개발 계약을 2025년 12월 31일까지 연장. 또한, SK온과도 연구 개발 라이선스, 생산라인 설치 계약, 전해질 공급 계약 등 새로운 계약을 체결

Solid Power 황화물계 전고체 배터리 스펙



자료: Solid Power, 키움증권 리서치센터

Solid Power 제품 로드맵



자료: Solid Power, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(미국)

◎ SES AI Corporation

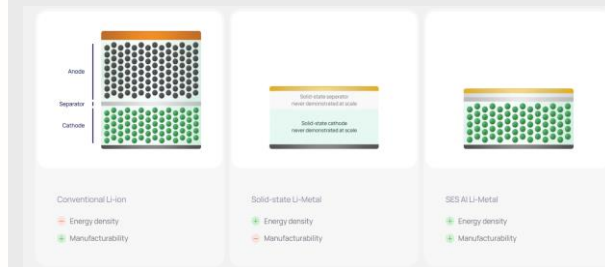
- 2012년 설립된 고성능 리튬 메탈 배터리 기술을 개발과 상용화를 목표로 설립된 기업으로, 미국에 본사를 두고 있음. 당사는 'All-in on AI' 전략을 통해 인공지능(AI) 기술을 활용하여 차세대 배터리 개발에 집중. 주요 파트너로는 GM, 현대기아차, 혼다 등 글로벌 자동차 제조사와 협업 중. 수익 모델은 배터리 개발 및 공급, 라이선스 및 기술 이전, 연구 개발 컨설팅 등으로 구성
- 전기차, 도심 항공 모빌리티(UAM), 전기 수직 이착륙기(eVTOL) 등을 위한 차세대 배터리 기술 개발 중. 비행 물체는 중량이 중요한 만큼, 리튬메탈이 적합하다는 판단. 현대차 그룹은 SES와 UAM 배터리 개발에 나선 상황이고, 그 외 SK그룹과 LG테크놀로지벤처스도 투자
- 차량용 리튬메탈 배터리를 2025년 상용화할 계획이라고 발표. 엔지니어링 샘플링 제품을 개발 중으로 글로벌 완성차 업체 두 곳과 협업할 예정. 메이저 완성차 업체와 리튬 메탈 배터리 B샘플 공동개발협약(JDA)를 체결. 앞서 SES는 현대차, GM, 혼다와 리튬메탈 배터리 공동 개발 계획을 공개한바 있음
- 4Q24 첫 매출 발생(\$2.04M 규모). 그동안 기술 개발에만 집중해왔으나, 처음으로 상업화에 성공

SES AI 주요 투자자

SES AI 주요 투자자	
완성차 제조	GM, 현대/기아차, 상하이자동차, 지리자동차
배터리 및 반도체	SK, Applied Materials, Foxconn, 천제리튬
금융	싱가포르국부펀드, LG테크놀로지벤처스, 피델리티, 프랭클린템플턴

자료: Bloomberg, 키움증권 리서치센터

SES AI 접근 방식 vs. 기타 제품 비교



자료: SES AI, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (미국)

◎ 24M Technologies

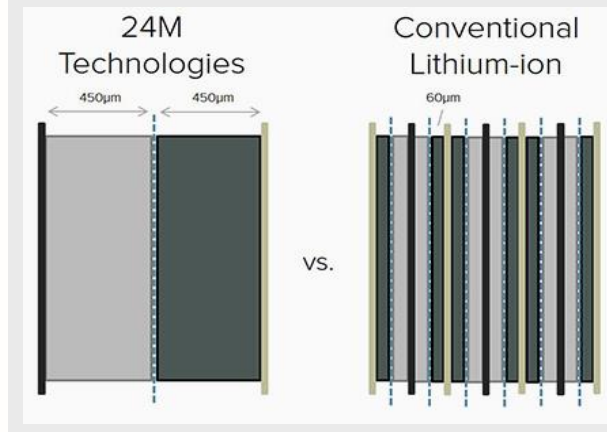
- 24M Technologies는 A123을 공동 창업했던 미국 MIT 교수가 설립한 배터리 IP 전문 스타트업으로서, 2010년 배터리 제조업체 A123에서 분사됨. 독일 폭스바겐, 일본 교세라 등으로부터 누적 4억 달러의 투자를 받았으며, 반고체(Semi-Solid) 리튬이온 배터리에 집중
- 24M은 기존 리튬 이온 배터리에서 사용하는 바인더와 용매를 사용하지 않아 극판의 건조와 압연 공정이 필요 없고, 이를 통해 셀 제조 시간 및 제조 원가(40% 이상)를 절감. 특히 전극의 두께를 두껍게 코팅하여 집전체 사용량 및 분리막 사용량을 줄이는 방식
- 24M Technologies는 VW와 전략적 파트너십을 체결. VW는 24M의 지분을 보유하고 있으며, 차세대 리튬 이온 배터리를 위해 24M의 반고체 기술을 활용할 예정. VW는 24M의 지분 25%를 보유
- 2021년 1월에는 노르웨이의 Freyr와 라이선스 계약을 발표함으로써 반고체 기술 상용화 추진

24M Tech. 반고체 기술과 리튬이온 전지 비교



자료: 24M Technology, 키움증권 리서치센터

24M Tech. 반고체 기술과 리튬이온 전지 비교



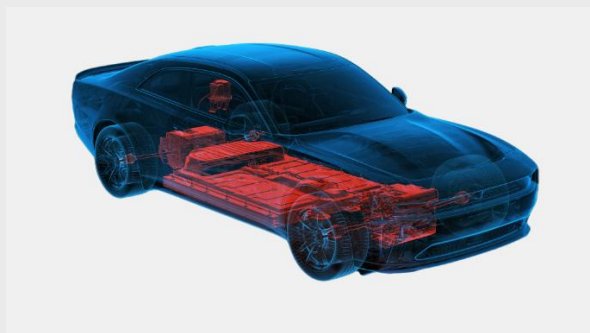
자료: 24M Technology, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (미국)

◎ Stellantis

- Stellantis, 전고체 배터리 도입을 위해 캐나다 전기차 공장 가동을 일시 중단했으며, Factorial의 FEST 제품을 Dodge Charger Daytona(STLA Large Platform 기반)에 도입할 예정(390Wh/kg). 전고체 배터리 탑재 후 내년 시험 운행에 들어갈 것으로 예상. 참고로 STLA Large Platform에는 Jeep, Dodge, Chrysler, Alfa Romeo, Maserati 브랜드가 포함됨

Dodge Charger Daytona 모델(전고체 배터리 탑재 계획)



자료: Stellantis, 키움증권 리서치센터

Factorial 100 Ah 전고체 배터리



자료: Factorial, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(유럽)

◎ Bolloré

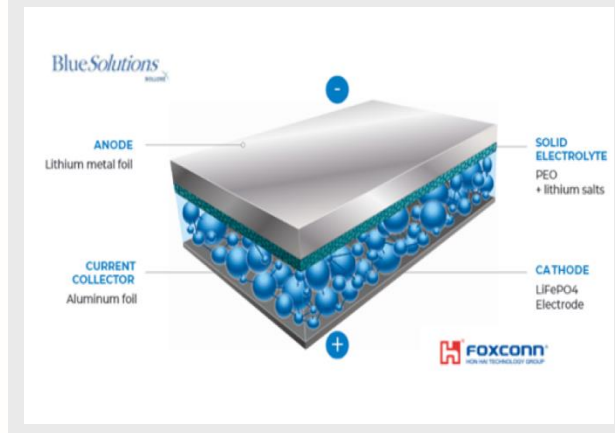
- 프랑스 대기업인 볼로레(Bolloré)의 자회사인 블루솔루션(Blue Solutions)은 2012년부터 고분자 고체전해질을 사용한 전고체 전지를 양산했으며, 현재는 60~80 °C에서 작동해야 하는 한계 때문에 한정적으로 사용 중. PEO 기반의 고체 전해질을 사용하는 LMP(Lithium Metal Polymer) 배터리를 양산하여 버스나 카셰어링용 차량에 공급 중
- 블루솔루션의 LMP 배터리는 1980년대 리튬금속을 배터리 재료에 사용할 수 있다고 언급한 프랑스 과학자 미셸 아르망의 특허에 기반을 두고 있음. 1990년 말부터 배터리 연구 시작 후 2001년에는 프랑스 지방에 첫 번째 파일럿 라인을 건설했으며, 2007년에는 캐나다 Hydro Quebec의 자회사인 Avestor와 합병하였고 두 회사의 특허와 기술을 바탕으로 2012년에 300MWh 규모의 첫 번째 생산 라인 구축. 현재 두 개의 LMP 생산 라인(각 500MWh/년)을 보유 중이며, 세 번째 공장도 건설 중

Bolloré Blue Bus 이미지



자료: Bolloré, 키움증권 리서치센터

블루솔루션의 LMP 배터리 구조



자료: Bolloré, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (유럽)

◎ Bolloré

- 블루솔루션의 LMP 배터리는 PEO 기반의 고분자 전해질을 사용 중이며, 양극으로는 리튬인산철(LFP)을 사용하며 음극은 리튬메탈을 적용. LMP 배터리는 PEO 고체 전해질의 상온에서의 낮은 이온전도도($10^{-7} \sim 10^{-5}$ S/cm)로 인해 작동 온도가 60~80 °C로 형성되어 있으며, 배터리가 작동 온도에 도달하도록 배터리 팩 외부에 가열장치를 부착하는 등 작동 온도에 도달할 때까지 운행이 제한적. 따라서, LMP 배터리는 일반 전기차에 적용은 어려우며, 예열 시간에 영향을 덜 받는 버스나, 대형트럭 등이 적합. 대표적인 적용 분야로는 버스나 트램, 광산에서 운영하는 특수 목적 차량, ESS 등에 적용
- 2026년 이후 고속 충전 문제 보완 및 상온에서 작동되는 전고체 배터리를 개발하는 것이 목표

LIB vs. LMP 배터리 스펙 비교

	LIB(Lithium Ion Battery)	LMP(Lithium Metal Polymer)
배터리 팩 용량	396kWh	441kWh
운행거리	170km	190km
배터리 타입	NCM, 흑연, 액체전해질	LFP, 리튬메탈, PEO 고체전해질
쿨링시스템	Liquid Cooling	배터리는 Cooling 안함(전차 장비는 air cooling)
고속충전	고속 충전 지원	고속 충전 지원 안함

자료: ScienceDirect, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향(유럽)

◎ BMW

- BMW, 2033년에 전고체 배터리를 탑재한 최초의 전기차를 출시할 계획. 그전에 생산 자체는 가능하겠으나, 여전히 생산 비용이 너무 높아 양산 시점을 미루는 것이라고 밝힘. BMW는 현재 6세대 배터리 기술에 집중하고 있으며, 단기적으로는 해당 기술을 계속 사용할 계획(Neue Klasse에 6세대 배터리 탑재 예정. 현 배터리보다 충전 속도 30%, 주행거리 30% 향상 기대). 여전히 리튬이온 배터리에서 성능 기대가 가능할 것으로 보고 있으며, Gen6 배터리 기반의 Neue Klasse의 주행거리를 최대 900km(560miles)까지 목표로 하고 있음
- BMW는 Solid Power와 전고체 배터리 개발을 협력하고 있으며, 지난 2023년 11월 Solid Power가 BMW에 첫 전고체 전지 A 샘플을 공급. 당초 25년 이전에 해당 기술을 기반으로 한 첫 데모 차량을 출시할 것이라고 발표했으나 아직은 뚜렷한 성과가 없는 것으로 파악. 올해 말까지 첫 데모 차량이 출시될 것으로 예상

BMW와 협력 중인 Solid Power 샘플 배터리



자료: Solid Power, 키움증권 리서치센터

BMW, 전고체 개발 대신 기존 리튬이온 배터리 원가 절감 및 성능 향상에 집중

BMW has no plans for solid state until at least 2033

BMW thinks there's a lot of life still in traditional lithium-ion batteries, and is now working to reduce production costs. By Stewart Burnett

February 24, 2025



BMW is sticking with lithium-ion for the foreseeable future, with no plans to deploy solid-state batteries in series production vehicles in the next eight years. In a new interview with *Autocar*, Vice President of Next-Generation Battery Technology Martin Schuster doubled down on the approach taken with its Gen 6

자료: Automotive World, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (유럽)

◎ Mercedes-Benz

- Mercedes-Benz, 최근 전고체 배터리를 장착한 EQS의 도로 테스트를 진행. 해당 전기차는 미국 Factorial Energy의 리튬메탈 전고체 배터리를 탑재하였으며 1회 주행거리는 최대 약 1,000km 수준
- 동사는 대만 전고체 배터리 업체 ProLogium, 미국 배터리 스타트업 Factorial과 공동으로 2030년까지 전고체 배터리를 상용화할 계획. 특히 지난해 9월 Factorial이 공개한 전고체 배터리를 2030년까지 판매용 전기차에 도입하는 것을 목표

Factorial, 벤츠에 전고체 배터리 B 샘플 공급



자료: Factorial, 키움증권 리서치센터
주: 24년 6월 10일 발표

Mercedes-Benz 첫 전고체 전지 탑재 차량 도로주행



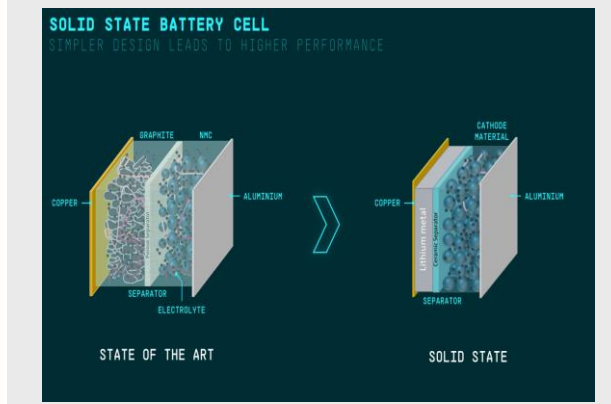
자료: Mercedes, 키움증권 리서치센터
주: 25년 2월 24일 주행

V. 글로벌 전고체 전지 개발 동향 (유럽)

◎ Volkswagen

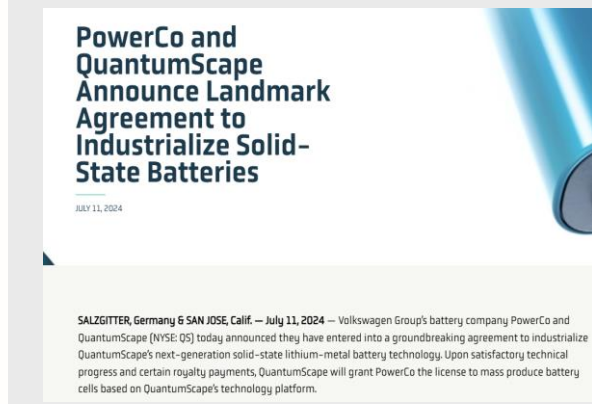
- Volkswagen(PowerCo), 지난해 7월 미국 QuantumScape와 전고체 배터리 기술을 대량 생산할 수 있는 라이선스 계약 체결. 해당 계약을 통해 PowerCo는 배터리 셀의 대량 생산에 QuantumScape 기술 플랫폼을 활용할 수 있게 됐으며, 연간 최대 40GWh의 배터리를 생산 가능. 향후 80GWh 확장할 수 있는 옵션도 포함. Volkswagen은 QuantumScape의 최대 주주로서, 수년간 공동으로 전고체 배터리 개발을 진행

VW, 21년 Power Day 행사 당시 전고체 배터리 기술 개발 의지 피력



자료: Volkswagen, 키움증권 리서치센터

PowerCo, QS와 전고체 배터리 생산 라이선스 계약 체결



자료: QuantumScape, 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 배터리 개발 동향

주요 완성차 업체 - 전고체 스타트업 협력 관계 정리

OEM	전고체 배터리 협력 업체
Toyota	Toyota, PPES
Volkswagen	QuantumScape, Northvolt
Hyundai	Solid Power, Factorial Energy, SES AI
Mercedes-Benz	Factorial, Hydro-Quebec, Bolloré, ProLogium
Stellantis	Factorial
Honda	SES AI
GM	SES AI, Addionics(스타트업)
BMW	Solid Power
Ford	Solid Power

자료: 키움증권 리서치센터

V. 글로벌 전고체 배터리 개발 동향

전고체 종류별 주요 개발사 정리

고체전해질	전지업체-자동차OEM	기술 동향 및 대응 현황	도입 시점
황화물계	SDI	• P/P line 건설 및 사생산 • 전고체 전지 개발 완료	2023
	LGES	• 전고체 전지 개발 완료 및 양산	2027
	SK ON	• 전고체 전지 상업화	2030
	PPES-Toyota	• 전고체 전지 개발 완료 • Toyota EV 적용	2029
	Solid Power	• 차량용 prototype 적용 • 100Ah Li 금속 셀 개발 완료 • BMW, Ford EV에 적용	2025
	CATL	• 전고체 전지 개발 완료	2027~8
산화물계(고분자와 하이브리드계)	LGES	• 산화물-고분자계 상업화	Before 2025
	SK ON	• 산화물-고분자계 시제품 생산 • 산화물-고분자계 상업화	2028
	ProLogium	• 1~2 GWh 생산 CAPA • 2.5kWh Gogoro scooter용 • Benz, VinFast EV 적용	2022
	QuantumScape	• 1GWh 생산 CAPA • WW EV prototype에 적용 • 20 GWh 생산 CAPA	2022
	WeLion-NIO	• NIO용 150KWh 전지 대량생산 시작 • 20 GWh 생산 CAPA	2023
	Qingtao Energy	• 1GWh 생산 CAPA • 10GWh optional 생산 CAPA	2024
	Bolloré-Benz	• Citi Taxi용으로 이미 생산 • E-Citaro Bus(44.1kWh LMP)	2022
	Factorial Energy	• Benz에 B셀 공급 • 현대차용 40Ah 전지 개발 • LG화학과의 전고체 배터리 소재 개발에 대한 양해각서(MOU) 체결	2024.6
고분자계	SES AI	• 상하이 Giga 1GWh 생산 • 현대/기아차와 B셀 개발 계약 체결	2023
	Ionic Materials (2024.6 파산)	• 리튬 금속 배터리 생산 시설의 전환 및 현장 승인 테스트 완료(충주)	2022
	Hydro Quebec	• Nissan-Renault-Mitsubishi 자동차용 prototype • 현대에서 EV용 적용 계획	2024.4
		• 전고체 전지 개발 완료	2024.8
			2025

자료: SNE Research, 키움증권 리서치센터

Part VI 투자전략 및 Top Picks



VI. 투자전략 및 Top Picks

◎ 높은 기대감 속, 본격적인 상용화 시점은 2030년 이후로 예상되나 Trading 기회는 있다고 판단

- 이차전지 산업 내 화재 이슈(안전성), 주행거리(에너지 밀도) 확대 등과 같은 다양한 해결 과제가 남아있는 가운데, 차세대 배터리로서 전고체 전지(ASSB)가 부각되고 있으며, 특히 그동안 리튬이온 전지에서는 사용하지 못한 소재 및 공정이 새롭게 도입됨에 따라 기술적 진보를 이룰 것으로 전망
- 그러나 아직까지는 기술적 제약 및 경제성으로 인해 초기 생산 후 본격 상업화까지는 시장 기대보다(27~28년) 시간이 소요될 것으로 예상(30년 이후). 초기에는 프리미엄 세그먼트 및 특수 목적으로 일부 적용될 것으로 보이나, 결국 전기차 시장 외에도 로봇(휴머노이드), 항공(UAM, eVTOL) 등 다양한 애플리케이션으로 적용 범위가 확대될 전망
- 주요 글로벌 업체들이 초기 생산 시점을 27년~28년으로 발표하고 있는 만큼, 내년부터 관련 뉴스 플로우, 협력 소식, 샘플 테스트, 파일럿 라인 가동 등이 구체화되고 주가 상승 모멘텀이 구간별로 나타날 것으로 전망. 특히 최근 부상하고 있는 휴머노이드 및 산업용 로봇 관련 전력 부족 이슈 또는 전기차 화재 이슈가 부각될 경우, 전고체 전지에 대한 관심이 재차 높아질 것으로 예상됨에 따라 관련 업체들에 대한 지속적인 관심을 가질 필요가 있다고 판단
- Top Pick: LG에너지솔루션
- 관심주: 삼성SDI, 롯데에너지머티리얼즈, 레이크머티리얼즈

Part VII 중국 이차전지

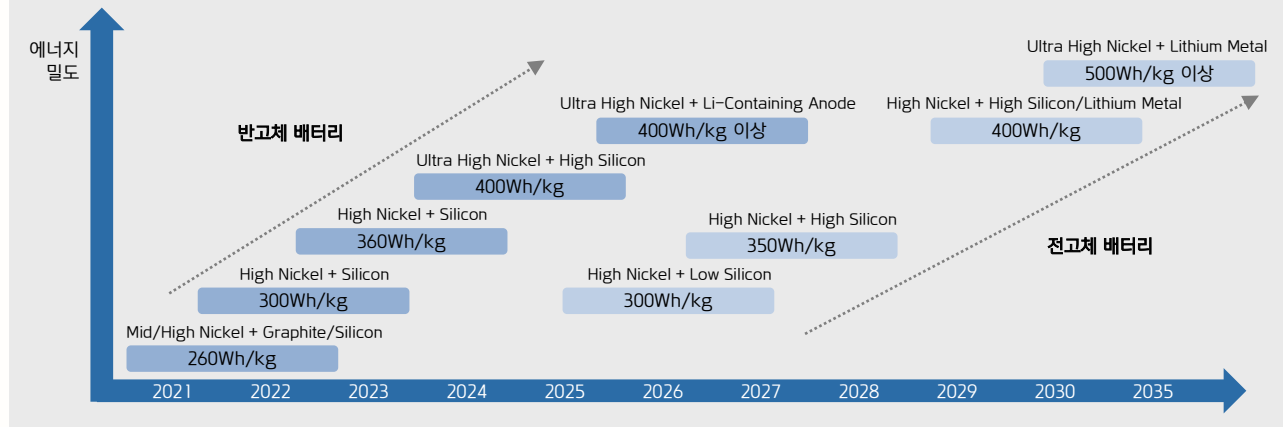


중국 이차전지

◎ 전고체 배터리에서도 정부의 정책 지원은 지속될 것

- 이차전지는 중국정부의 핵심 육성 산업으로 과거부터 체계적으로 산업의 성장 목표 제시 및 정부 지원을 지속해오고 있음. 20년 11월에는 <신재생에너지 산업 발전 계획(21~35년)>를 통해 처음으로 고체배터리의 연구개발 및 산업화 강조
- 최근 한국, 일본 등 글로벌 기업의 전고체 배터리에 대한 연구개발 및 기술혁신이 활발히 진행됨에 따라서 중국정부도 지원을 강화하는 모습을 보임
- 지난 24년 5월 전고체 배터리 연구개발을 위해 60억위안을 투입할 계획이며 CATL, BYD, FAW, SAIC, WELION, Geely 6개 기업이 정책지원을 받을 것이라고 현지 언론은 보도. 기업별로 구체적인 지원 규모를 파악하기 어려우나 단순 평균 가정시 24년 CATL R&D비용의 5% 수준
- 중국 다수 완성차 및 배터리 기업이 27년 생산 및 탑재를 통해 테스트 및 소량 생산을 계획하고 있는 상황에서 정부의 적극적인 지원은 중국 전고체 배터리 시장의 상업화를 가속시킬 것으로 기대

중국 전고체 배터리 기술 개발 경로



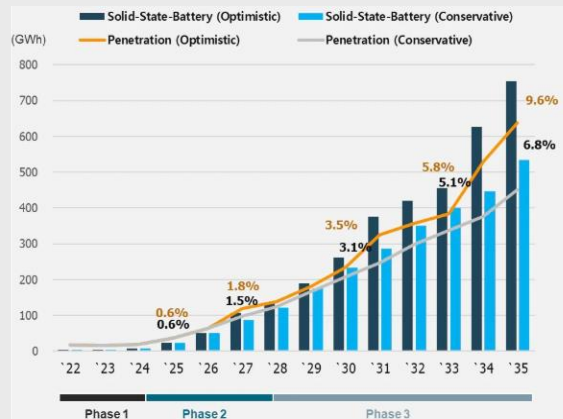
자료: EV Tank, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ 중국, 반고체를 거쳐 전고체 배터리로 기술 혁신 중

- 중국은 상용화에 상대적으로 용이한 반고체 배터리를 거치면서 전고체 배터리로 시장으로 진출하는 모습을 보임
- 현재 반고체 배터리는 일부 전기차 모델에 탑재되고 있으며, 27년부터는 전고체 배터리를 탑재 및 테스트 진행 예정
- SNE Research 기준 전고체 배터리 침투율은 27년 1.5%, 30년 3.1%로 상승 예상. 출하량은 30년 160GWh 전망
- 그 외 수직이착륙 항공기(eVTOL) 및 휴머노이드 시장에서 중장기적으로 수요 증가에 기여할 것으로 기대

중국 고체 배터리 시장 수요 전망



자료: SNE Research, 키움증권 리서치

23~25년 글로벌 eVTOL/UAM 고체배터리 수요 전망



자료: Trendforce, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ 반고체 배터리 일부 전기차에 탑재 시작

- 현재 NIO의 ET7, IM Motors의 L6 등이 반고체 배터리를 탑재하고 있는 것으로 알려짐
- CABA 기준 24년 7월 누적 반고체 배터리의 전기차 탑재량 규모는 2.678MWh
- 중국 주요 반고체 배터리 전기차의 탑재량이 90~150KWh인 점을 감안하면 2.2만대 전기차가 생산될 것으로 추정
- 향후 SAIC 산하 Roewe, MG 및 Changan, GAC 등이 반고체 배터리 탑재를 계획 중

반고체배터리 탑재 현황 및 전망

제조사	브랜드	모델	탑재량	주행거리	배터리 제조사	판매 가격	출시일
Dongfeng	Aeolus	E70		580km	Ganfeng	14~15만원	1M21
SERES	SERES	SERES 5	90KWh		Ganfeng	24만원	3M23
Dongfeng	Voyah	Zhuiguang	82~109KWh		Farasis	32~39만원	4M23
SAIC	IM Motors	L6	124KWh	1,002km	Qingtao	33만원	4M24
NIO	NIO	ET7	150KWh	1,000km	WeLion	50만원	2Q24
SAIC	Roewe				Qingtao		2H25
SAIC	MG				Qingtao		2H25
Changan	Deepal				Ganfeng		25
GAC	Hyptec				자체제작		26

자료: SOOCHOW, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ 중국 완성차 기업 26~27년 전고체 배터리 탑재 테스트 및 소량 생산 목표

- 중국 완성차 기업들 전반적으로 26~27년 전고체 배터리 탑재 및 테스트와 소량 생산이라는 공격적인 목표를 제시 중
- 다만 전고체 배터리 기술개발 수준은 아직 부족하며 특히 일부 완성차 기업은 자체 개발을 계획 중에 있어 실현 가능성에 대한 검증이 필요할 것으로 예상. 본격적인 양산은 30년 전후 가능할 것으로 예상

중국 완성차 기업 전고체 배터리 탑재 계획

	에너지밀도	주행거리	테스트	양산	배터리 기업
BYD	400Wh/kg	1,200km	2027년	2030년	BYD
FAW	400Wh/kg		2027년	2030년	
GAC	400Wh/kg		2026년		
Changan	400Wh/kg	1,500km	2026년	2027년	자체개발 TALENT NEW ENERGY Ganfeng
SAIC	400Wh/kg		2025년	2026년	Qingtao
Chery	600Wh/kg	1,500km	2026년	2027년	자체개발

자료: 언론 종합, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ BYD, 27년 차량 탑재를 시작으로 30년 대규모 적용 목표

- 2/15 BYD CTO는 전고체 배터리를 파일럿 생산에 성공했으며 27년 차량 탑재를 시작으로 30년 대규모 적용 목표
- 현재 전고체 배터리 용량은 60Ah 수준이며, 에너지 밀도도 400 Wh/kg까지 향상 시켰다고 밝힘
- 최근 전해질 소재 개발에서 인공지능을 활용한 신소재 탐색이 점점 더 중요한 역할을 하고 있으며, 특히 황화물 기반 전해질 분야에서 재료 첨가를 통해 안정성과 이온 전도율을 개선하는 방법이 활발히 연구 중이라고 언급

BYD 전고체 배터리 연구개발 로드맵



자료: BYD, CASIP, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ 장안자동차, 26년 차량 탑재 및 27년 점진적인 양산 목표

- 자체 개발한 전고체 배터리 Jin Zhong Zhao(金钟罩)를 연말 공개하고, 26년 차량 탑재 및 테스트, 27년 점진적인 양산을 추진할 계획을 발표. 전고체 배터리 모델 Jin Zhong Zhao는 에너지 밀도 400Wh/kg에 주행거리 1,500km 이상이며, 안정성은 기존 리튬이온 배터리 대비 70% 증가할 것이라고 언급
- 장안자동차는 그간 반고체 및 전고체 배터리 산업에 대한 연구개발 및 투자를 지속해오고 있음. 23년 12월 Ganfeng과 반고체 배터리 연구개발 및 제조를 위한 MOU 체결했으며, 24년 8월에는 전고체 배터리 스타트업 TALENT NEW ENERGY 지분 투자
- 중국 완성차 기업 중 전고체 배터리 계획 상당히 공격적인 편. 다만 아직까지는 실체를 보여주지 못하고 있어서 최종 실행 가능성 여부에 대한 확인이 중요할 것

장안자동차 전고체 배터리 스펙

자료: 장안자동차, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ SAIC, 전고체 배터리 자체 연구개발 및 차량 탑재 목표

- 25년 말까지 전고체 배터리 생산라인을 구축하고 26년 전고체 배터리 생산 및 차량 탑재를 통해 테스트 계획
- 현재 SAIC는 중국 전고체 배터리 기업 Qingtao와 협력 강화하는 중이며 27년 자사 브랜드 내 다수 모델에 탑재 목표
- 한편 24년 Qingtao의 반고체 배터리가 탑재된 IM Motors의 L6를 출시. 배터리 탑재량은 124KWh, 주행거리는 1,002km이며 판매가격은 33만원

SAIC 전고체 배터리 로드맵



자료: SAIC, 키움증권 리서치

IM Motors L6



자료: IM Motors, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ CHERY, 전고체 배터리 자체 연구개발 및 차량 탑재 목표

- 24년 10월 자체 배터리 브랜드 쿤펑 공개. 그 중 전고체 배터리 부문에서 기술혁신을 달성했으며, 800V 고전압 시스템에 최대 주행거리는 1,500km 수준이라고 강조. 에너지밀도는 24년 400Wh/kg, 25년 600Wh/kg 향상 목표
- 향후 자체 프리미엄 브랜드 EXEED에 26년 탑재 및 테스트를 진행 후 27년 출시 계획
- 다만 아직까지 배터리 부문에서 기술 경쟁력을 보여준 사례가 제한적이고 전기차 모델도 컨셉카에 불과해 최종 탑재 및 양산에는 불확실성 존재한다는 판단

CHERY 전고체 배터리 로드맵



자료: 언론종합, 키움증권 리서치

CHERY 컨셉카



자료: 언론종합, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ UAM 시장이 전고체 배터리의 중장기 성장성에 기여할 전망

- 중국은 UAM 시장을 핵심 육성 정책으로 간주하고 있으며 국가차원에서 정책적으로 지원 중. 24년 통용 항공장비 혁신응용 방안(2024-2030년)을 통해 1)27년 무인화, 전동화, 지능화된 항공장비의 도시 항공 운송, 물류배송 등 분야에서 상업화 및 2)30년까지 조위안 규모의 시장 형성 목표
- 이를 위해 기술적으로 400Wh/kg 급의 항공용 배터리 양산 추진 및 500Wh/kg 급의 배터리 제품의 테스트 계획 중. Trendforce는 UAM 시장의 고체 배터리 수요가 30년 86GWh, 35년 302GWh까지 증가할 것으로 예상
- 24년 11월 EHANG은 에너지밀도 480Wh/kg 수준의 INX Tech 고체 배터리가 탑재된 수직이착륙 비행기 EH216-S를 48분 넘게 시범 운행에 성공한 바 있음

EHANG의 EH216-S 모델



자료: Google, 키움증권 리서치

23-25년 글로벌 eVTOL/UAM 고체배터리 수요 전망



주: 단위는 GWh

자료: Trendforce, 키움증권 리서치

중국 이차전지

중국 기업 UAM용 전고체 배터리 개발 적극적

배터리 기업	UAM용 전고체 배터리 개발 현황
CATL	- 23년 4월 셀 에너지밀도 500Wh/kg 수준의 Condensed 배터리 발표, 민간 전기 유인 항공기 프로젝트에 적용할 계획 - 24년 중국 eVTOL 기업 AutoFlight과 협력 계약 체결, eVTOL 항공 배터리 공동 개발 추진
INX Tech	- 리튬 금속 전고체 배터리 출시, 에너지밀도 480Wh/kg 수준이며 EHANG의 eVTOL 항공기에 탑재되어 주행 테스트 성공 - 23년 200MWh 수준의 리튬 금속 전고체 배터리 생산라인 완공. 창저우(常州) 지역에 5GWh 규모의 리튬 금속 전고체 배터리 생산라인 착수(1기 2GWh, 2기 3GWh)
Farasis	- 23년, 미국의 eVTOL 기업에 배터리 공급. 당시 제품 에너지밀도 285Wh/kg, 최고 속도 320km/h, 항속 거리 250km, 배터리 수명 10,000회 이상 - 2세대 반고체 배터리 개발, 고니켈 삼원계 양극 + 실리콘 첨가 음극 채택, 에너지밀도 330Wh/kg, 배터리 수명 4000회 이상
Lishen	- 24년 에너지밀도 325Wh/kg, 폴리머계 eVTOL 배터리 셀 1만개 공급. 공급 완료 - 안전성, 1000회 이상 배터리 수명, 2톤급 대형 항공기의 이착륙 요구를 충족
CALB	- 자사의 대형 원통형 반고체 배터리 에너지밀도 300Wh/kg에서 350Wh/kg로 개선, 8톤급 eVTOL 구동 가능
Sunwoda	- Gen1, Gen2 항공 배터리, 반고체 기술 적용, 최대 에너지 밀도 380Wh/kg

자료: 언론 종합, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ 휴머노이드 시장도 전고체 배터리의 중장기 성장성에 기여할 전망

- 최근 글로벌 및 중국 기업들은 다수 휴머노이드 모델을 발표. 올해부터 Tesla, Figure AI 등 글로벌 기업과 UBTECH, UNITREE 등 중국 기업 모두 본격적인 양산을 시작할 계획
- 다만 현재 발표된 다수 모델의 배터리 수명은 2~5시간 수준. 향후 휴머노이드의 기술혁신에 따라서 전력 소모는 더욱 증가할 가능성이 높다고 판단. 크기 및 무게의 제약 속에서 배터리 수명 향상을 위해서는 기존 에너지밀도 한계를 돌파 필요. 전고체 배터리가 대안이 될 것으로 전망
- 실제로 24년 12월 GAC는 전고체 배터리가 탑재된 GOMATE를 발표. 배터리 수명 시간은 6시간으로 다수 경쟁 모델 대비 향상됨. GAC는 26년부터 소량 생산을 계획 중

글로벌 및 중국 휴머노이드 배터리 수명 및 탑재량

기업	모델	배터리 수명	배터리 탑재량
테슬라	Optimus		2.3KWh
FigureAI	Figure 02	5h ¹	2.25KWh
UNITREE	H1		0.86KWh
	G1	2h	
UBTECH	Walker S1	2h	
Fourier	GR-2	2h	
AGIBOT	A2	2h	0.7KWh
	A2-Max	2h	
ENGINEAI	SE01	2h	
GAC	GoMate	6h	전고체배터리

주: 1)Figure 01 기준

자료: 언론종합, 키움증권 리서치

GAC 휴머노이드 모델 GOMATE



자료: 언론종합, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ 중국 이차전지, 반고체 배터리에서 전고체 배터리로 기술 혁신 중

- 중국 기업은 전고체 배터리 개발에 있어 다양한 기술 경로를 채택 중. 다수 기업이 반고체 및 전고체 배터리의 두 트랙 전략을 시행하고 있을 뿐만 아니라 전고체 배터리의 고체 전해질에 있어 황화물, 산화물, 폴리머, 할로겐화물을 복합적으로 연구. 아직 시장 초기 단계로 기업간의 최종 기술 혁신 방향에는 많은 변화가 있을 것으로 예상
- 한편 다수 기업이 26~27년 생산 시작이라는 공격적인 목표를 갖고 있는 반면 1)전극 간 계면 문제, 음극재 및 양극재의 신규 소재 적용, 고체 전해질의 성능 문제 등 문제 해결이 필요하며, 2)최종 양산 과정에서도 생산 공정의 구현, 품질 관리, 원가 절감 등 해결이 쉽지 않을 것으로 판단

전고체 배터리 종류 및 중국 기업 개발 현황

고체 전해질 유형	산화물	황화물	폴리머	할로겐화물
장점	- 넓은 전기화학적 범위 - 안정적인 전기화학적 범위 - 우수한 고온·저온 성능	- 낮은 합성 온도 - 기계적 연성 우수 - 계면 접촉 우수 - 이온 전도율 가장 높음	- 우수한 계면 결합성	- 높은 이온 전도율 - 기계적 연성 우수 - 넓은 전기화학적 범위
단점	- 낮은 이온 전도도 - 깨지기 쉬움 - 계면 저항 문제	- 높은 비용 - 공기 및 수분 안정성 취약 - 리튬금속과 결합 시 SEI막 저항 증가	- 상온 이온 전도율 매우 낮음 - 덴드라이트 방지 불가	- 금속 리튬 음극과 호환 어려움 - 원재료 비용이 매우 높음
전고체 배터리 전망	- 이온 전도율을 낮아 반고체 배터리에 적합 - 전고체 배터리로 가기 위해 전도율 및 계면 문제 해결 필요	- 이온 전도율이 가장 높아 유망 - 수분/공기 민감성 문제 해결 필요 - 덴드라이트 문제 해결 필요	- 80℃ 이상에서만 작동 가능하여 전기차에 부적합 - 현재 한정적인 응용 분야에서 연구 중	- 높은 비용 - 상용화 가능성 낮음
대표 기업	- Qingtao, WELION, Ganfeng - Gotion, Farasis - TALENT NEW ENERGY	- CATL, BYD, SVOLT	- Qingtao, WELION - TALENT NEW ENERGY	- Qingtao, GLABAT, BYD, EVE

자료: GGII, reallii, CBHA, 키움증권 리서치

중국 이차전지

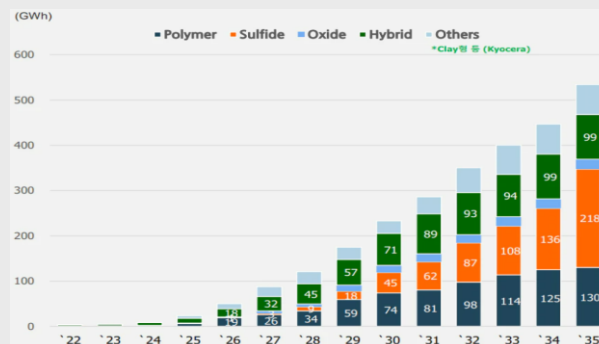
중국 배터리 기업 전고체 기술 개발 현황 및 계획

R&D	21	22	23	24E	25E	26E	27E	28E	29E	30E	보유 CAPA	협력 완성차
반고체 배터리 양산												
전고체 배터리 양산												
Qingdao											2.7GWh	SAIC, GAC, Hozon Auto
WELION											7GWh	NIO
CATL												SERES
TALENT NEW ENERGY											2.7GWh	SERES, Deepal
BYD												BYD
Farasis												Dongfeng

주: 24년 6월 기준

자료: EV Tank, 키움증권 리서치

글로벌 고체 전해질 타입별 전고체 배터리 전망



자료: SNE Research, 키움증권 리서치

중국 이차전지

중국 전고체 배터리 제품 현황

기업명	기술 노선	연구 개발 진행	양산 계획
CATL	• 황화물계를 중심으로 산화물계 개발 병행	• 30Ah 황화물 전고체 배터리 샘플 에너지 밀도 350 Wh/kg	• 27년 전고체 배터리 소량 생산 목표
BYD	• 하이니켈 삼원계 양극재, 실리콘 음극재 • 황화물-할로겐화물 복합 전해질 • LFP 기술도 개발 병행	• 24년 60Ah 전고체 배터리 출시 • 에너지 밀도 400 Wh/kg	• 27년 시범 차량 탑재, 30년 대량 생산 목표
EVE	• 황화물-할로겐화물 복합 전해질	• 22년 기술 확립 후 차량 검증 단계 진입	• 26년 고출력 전고체 배터리 출시 및 28년 에너지 밀도 400 Wh/kg 목표
Gotion	• 황화물 및 할로겐화물 개발 병행	• 30Ah '진스(金石) 배터리' 200°C 열박스 테스트 통과, 에너지 밀도 350 Wh/kg	• 27년 소량 차량 탑재 테스트 및 30년 양산 목표
SVOTL	• 하이니켈 삼원계 양극재 • 실리콘-카본 음극재 • 황화물 전고체 배터리	• 20Ah 전고체 셀 에너지 밀도 380 Wh/kg	• 30년 이후 주행거리 800km 이상 프리미엄 차량 적용 목표
Ganfeng	• 금속 리튬 음극+황화물 전해질 조합	• 2세대 반고체 배터리 에너지 밀도 400 Wh/kg	• 30년 전고체 배터리 양산 목표, ESS 및 프리미엄 차량 탑재 타킷
CALB	• 하이니켈 삼원계 양극재, 황화물 전해질	• 실험실 샘플 에너지 밀도 430 Wh/kg, 용량 50Ah 이상	• 27년 양산 및 차량 탑재 목표
Farasis	• 실리콘 음극재 • 산화물 복합 전고체 전해질	• 1세대 20Ah 전고체 배터리 에너지 밀도 280 Wh/kg	• 25년 중간 시범 생산라인 완공, 26년 양산 목표
Qingtao	• 전해질, 산화물+폴리머 하이브리드 • 양극재, 하이니켈 → 니켈-망간	• 전고체 배터리 에너지 밀도 400 Wh/kg 이상, SAIC와 협력해 양산라인 구축	• 26년 4분기 양산, 27년 1분기 차량 탑재 목표
WELION	• 산화물+폴리머 하이브리드 • NIO와 반고체 배터리 공동 개발	• 150kWh 반고체 배터리 팩 에너지 밀도 360 Wh/kg, 2024년 소량 납품	• 27년 전고체 배터리 양산 목표

자료: GGII, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ CATL, 반고체/전고체 배터리 시장에서도 높은 경쟁력 보유

- 중국 반고체 및 전고체 배터리 시장에서 모두 높은 기술 경쟁력을 보이고 있음
- 반고체 배터리: 23년 4월 Condensed 배터리를 발표, 셀 에너지밀도는 500Wh/kg로 높은 충반전 기술을 보유. 4톤급 민용 항공기에 탑재되며 시운행 성공. 27~28년 8톤급 비행기 탑재를 목표
- 전고체 배터리: 황화물계 기술 중심으로 27년 소량 생산 목표 중. 24년 세계배터리대회에서 CEO는 자사의 전고체 배터리의 기술 및 제조 기술력을 9점 만점에 4점 수준이라고 평가했으며, 27년 7~8점을 목표 중이라고 밝힘

CATL Condensed 배터리 정보



자료: CATL, 키움증권 리서치

CATL Condensed 배터리 민용 항공기 탑재 계획



자료: CATL, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ Qingtao, SAIC와 협력 통해 반고체 배터리 차량 탑재 시작. 전고체 배터리 기술 개발도 지속 중

- 칭화대학교 소재연구원에서 분리. SAIC, BAIC, GAC 등이 자본 투자했으며, SAIC와 주로 연구개발 통해 전기차에 반고체 배터리 탑재 시작. 반고체 배터리를 거쳐 전고체 배터리로 개발 중
- 세대별 배터리 기술 및 스펙:
 - 1세대: 반고체, 산화물+폴리머 하이브리드 기술, 전해액 함유량 5~15wt%. 에너지밀도 368Wh/kg
 - 2세대: 전고체, 산화물+할로겐화물+폴리머 하이브리드 기술, 전해액 함유량 5wt% 미만. 에너지밀도 400~500Wh/kg
 - 3세대: 전고체 배터리, 27년 생산 목표
- 반고체 배터리는 IM Motor에 탑재 및 판매 중에 있으며 2세대 전고체 배터리는 소량 생산 및 IM Motor, Rising Auto, Roewe, MG 등에 납품 계획

Qingtao 반고체 배터리



자료: Qingtao, 키움증권 리서치

Qingtao 생산능력 현황

지역	생산제품	생산능력	양산 시기
수저우	1세대 배터리(반고체)	0.7GWh	2021년
타이저우	2세대 배터리(전고체)	10GWh	2027년
청두(1기)	2세대 배터리(전고체)	1GWh	2023년 4월
청두(2기)	2세대 배터리(전고체)	15GWh	2025년E
상해	2/3세대 배터리(전고체)	0.5GWh	2024년 착공
타이저우	2/3세대 배터리(전고체)	0.5GWh	2025년E
이춘	1세대 배터리(반고체)	1GWh	2020년

자료: Qingtao, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ WELION, NIO와 협력 통해 반고체 배터리 차량 탑재 시작. 전고체 배터리 기술 개발도 지속 중

- 중국 최고의 과학 연구기관이자 국가과학 기술 개발의 핵심 기관인 중국과학원의 물리연구소에서 분리
- 용도별 배터리 스펙 및 납품 현황:
 - 전기차: 에너지밀도 360Wh/kg, 23년말 양산 및 NIO에 납품
 - ESS: 에너지밀도가 165Wh/kg, 23년 하반기부터 산샤에너지, 국가투자전력그룹 등 기업의 프로젝트에 납품
 - 드론: 에너지밀도가 320Wh/kg, 국내외 드론, 로봇 등 기업에 납품
- 27년까지 에너지밀도 500Wh/kg 수준의 전고체 배터리 양산 목표

WELION 반고체 배터리



자료: TYCORUN, 키움증권 리서치

WELION 생산능력 현황

지역	생산제품	어플리케이션	생산능력	양산 시기
산둥	반고체	ESS	20GWh	23년 9월(1기)
장쑤		드론	0.2GWh	20년 8월
절강(1기)	반고체	자동차	2GWh	3Q22
절강(2기)	반고체	자동차	20GWh	4Q25E
베이징	고체배터리		8GWh	25년E
광둥	전고체		0.6GWh	25년 3월

자료: WELION, 키움증권 리서치

중국 이차전지

◎ Ganfeng, 리튬이온 배터리 산업 수직 계열화 구축 및 배터리 기술 혁신 지속

- 중국 최고의 과학 연구기관인 중국과학원의 산하 Ningbo 재료기술 연구소 공동으로 고체 전해질 소재 연구 센터 설립
- 세대별 배터리 기술 및 스펙:
 - 1세대: 반고체, 에너지밀도 240~270Wh/kg, 소량 생산 시작
 - 2세대: 반고체, 에너지밀도 350Wh/kg, 하이니켈 삼원계 및 리튬금속 사용

Ganfeng 반고체 및 전고체 배터리 지표

배터리 셀	반고체 리튬이온 배터리	반고체 리튬이온 배터리	반고체 리튬이온 배터리	반고체 리튬 금속 배터리
어플리케이션	전기차	전기차	전기차	전기차/항공기
에너지 밀도	270Wh/kg	260Wh/kg	240Wh/kg	400Wh/kg
정격 용량	56Ah	55Ah	123Ah	70Ah
정격 전압	3.75V	3.77V	3.65V	3.81V
최대 충·방전 속도	1C/1C	4C/2C	1.4C/1C	
크기 (길이*너비*높이)	318.5mm*100.1mm *12.1mm	318.5mm*100.1mm *12.1mm	116.0mm*548.0mm 812.6mm	318.5mm*100.1mm *11.4mm
사이클 수명	2,000회	1,200회	1,500회	

자료: Ganfeng, 키움증권 리서치

중국 이차전지

중국 전고체 밸류체인 기업 현황

전고체 배터리 소재			전고체 배터리
전해질	음극재	양극재	배터리
황화물 전해질 Ronbay(688005.CH) EASPRING(300073.CH) Yunnan Energy(002812.CH) Tinci(002709.CH) Ruitai New Energy(301238.CH) XTC NEW Energy(688778.CH) Casol(비상장) REASHELL(비상장) 산화물 전해질 Sanxiang Advanced (603663.CH) Orient Zirconic(002167.CH) ECH(002812.CH)	실리콘 음극재 BTR(비상장) Shanshan(600884.CH) Putailai(603659.CH) Dowstone(300409.CH) GUIBAO(300019.CH) XFH(399890.CH) Shida Shinghwa(603026.CH) Shangtai Tech(001301.CH) Zhongke Electric(300035.CH) 리튬금속 Ganfeng(002460.CH) Tianqi(002466.CH) Chengxin Lithium(002240.CH) Zhongyi Tech(301150.CH)	신형 양극재 Ronbay(688005.CH) EASPRING(300073.CH) Zhenhua(688707.CH) GEM(002340.CH) CNGR(300919.CH) XTC NEW Energy(688778.CH)	전고체 배터리 CATL(300750.CH) BYD(002594.CH) EVE(300014.CH) Ganfeng(002460.CH) CALB(3931.HK) SUNWODA(300207.CH) Farasis(688567.CH) Qingtao(비상장) WELION(비상장) TALENT NEW Energy(비상장) 전기차 BYD(002594.CH) Chanan(000625.CH) SAIC(600104.CH) GAC(601238.CH)

자료: BNEF, 키움증권 리서치

Part VIII 기업분석

- LG에너지솔루션(373220)
- 삼성SDI(006400)
- 롯데에너지머티리얼즈(020150)
- 씨아이에스(222080)
- 이수스페셜티케미컬(457190)
- 레이크머티리얼즈(281740)
- CATL(300750.CH)
- SAIC(600104.CH)



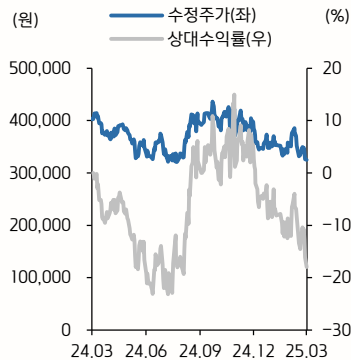
LG에너지솔루션(373220): 차세대 배터리 기술 개발 가속화

BUY (Maintain)

이차전지 Analyst 권준수 wkndnd1222@kiwoom.com

목표주가: 460,000원
주가(3/18): 325,000원

KOSPI (3/18)	2,612.34pt
시가총액	76조 500억원
52주 주가동향	최고가 최저가
	436,500원 321,000원
최고/최저가대비	-25.5% 1.2%
주가수익률	절대 상대
1M	-7.3% -6.8%
6M	-18.6% -19.8%
1Y	-20.2% -18.0%
발행주식수	234,000천주
일평균 거래량(3M)	246천주
외국인 지분율	4.4%
배당수익률(2024)	0.0%
BPS(2024)	90,240원
주요 주주	LG화학 81.8%



◎ 1Q25 영업이익 118억원(-92%YoY)전망

- 매출액 5.9조원(-9%QoQ, -4%YoY), 영업이익 118억원(흑자전환 QoQ, -92%YoY)을 기록할 전망 (AMPC 효과 예상치 3,430억원, 약 7GWh 포함)
- 중대형 전지의 경우 북미 고객사의 재고조정 여파 지속 및 유럽 고객사의 계절성 영향으로 판매량이 전분기 비 감소할 것으로 예상. 또한, ESS 부문도 계절적 비수기 영향 속, 차세대 LFP 셀 준비를 앞두고 단기적으로는 물량이 감소할 것으로 추정. 손익의 경우 일회성 비용 소멸은 예상되나, 가동률 하락으로 인한 고정비 부담 상승, AMPC 실적 감소로 전분기비 수익성 개선폭은 제한적일 것으로 전망

◎ 전고체 전지, 리튬황 전지(Li-S), 건식공정, 바이폴라 공정 등 차세대 배터리 준비 가속화

- 동사는 2029년 폴리머계 반고체, 2030년 황화물계 전고체 개발 및 양산을 목표로 현재 기술 개발을 진행 중에 있으며, 최근 오창 1공장에서는 전고체 배터리 파일럿 라인 착공 후 연내 구축 예정으로 발표. 본격적인 상업화 시점은 2030년 이후로 예상하나, 동사가 이미 다양한 전방 고객사 및 생산 지역을 보유하고 있는 만큼 전고체 시장 개화 시 확장 속도가 빠를 것으로 기대
- 최근 동사는 오창에 건식 전극 공장 파일럿 라인 구축을 완료하고 2028년부터 적용할 계획이며, 바이폴라 기술도 2030년을 목표로 기술 개발을 진행하는 등 차세대 기술 개발에 속도를 내는 중. 이는 생산성 향상, 원가 절감 등 수익성 개선 및 향후 신규 고객사 확보로도 이어질 수 있어, 수주 모멘텀 상승에 기여할 전망. 상반기까지는 재고조정 여파 지속되겠으나, 현재 실적의 바닥(영업이익 기준)을 지나가고 있는 만큼, 주가 조정 시 매수 전략 유효하다고 판단

◎ 투자 의견 BUY, 목표주가 460,000원 유지

(십억원)	2022	2023	2024	2025F	2026F
매출액	25,598.6	33,745.5	25,619.6	26,979.6	35,625.7
영업이익	1,213.7	2,163.2	575.4	2,042.3	6,495.3
EBITDA	3,056.4	4,450.1	3,621.2	6,330.4	11,877.2
세전이익	995.3	2,043.5	348.9	1,694.9	6,462.7
순이익	779.8	1,638.0	338.6	1,440.7	5,493.3
지배주주지분순이익	767.2	1,237.2	-1,018.7	360.2	1,373.3
EPS(원)	3,305	5,287	-4,354	1,539	5,869
증감률(% YoY)	-16.6	60.0	적전	흑전	281.3
PER(배)	131.8	80.9	-79.9	211.1	55.4
PBR(배)	5.44	4.95	3.86	3.12	2.66
EV/EBITDA(배)	34.7	29.2	48.5	23.2	15.1
영업이익률(%)	4.7	6.4	2.2	7.6	18.2
ROE(%)	5.7	6.4	-4.9	1.6	5.2
순차입금비용(%)	10.6	24.1	40.3	32.2	18.9

자료: 키움증권 리서치

LG에너지솔루션(373220): 차세대 배터리 기술 개발 가속화

LG에너지솔루션 연결 실적 추이 및 전망 (단위: 십억원)

	1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	2022	2023	2024
매출액	8,747	8,773	8,224	8,001	6,129	6,162	6,878	6,451	25,599	33,745	25,620
%YoY	101%	73%	8%	-6%	-30%	-30%	-16%	-19%	43%	32%	-24%
증대형	5,685.6	5,702.8	5,386.2	5,240.7	3,770.6	3,918.1	4,539.3	4,193.3	14,797.8	22,015.2	16,421.3
소형	2,624.1	2,632.0	2,467.2	1,800.3	2,127.6	1,861.1	1,650.7	1,632.2	8,832.5	9,523.7	7,271.5
ESS	437.4	438.7	370.1	960.5	230.5	382.6	687.8	625.8	1,968.3	2,206.6	1,926.7
영업이익 (AMPC 제외)	532.9	349.7	515.7	88.1	(31.6)	(252.5)	(17.7)	(602.8)	1,213.7	1,486.4	(904.6)
%YoY	1.1	0.8	0.0	-0.6	적자전환	적자전환	적자전환	적자전환	58%	22%	적자전환
영업이익률	6.1%	4.0%	6.3%	1.1%	-0.5%	-4.1%	-0.3%	-9.3%	5%	4%	-4%
증대형	267.8	86.7	336.5	22.0	15.1	-195.9	-101.6	-545.1	564.6	713.1	-827.6
Opm	5%	2%	6%	0%	0%	-5%	-2%	-13%	4%	3%	-5%
소형	247.2	258.6	238.3	10.0	45.5	65.1	82.5	-32.6	883.2	754.2	160.6
Opm	9%	10%	10%	1%	2%	4%	5%	-2%	10%	8%	2%
ESS	17.8	4.4	-59.2	56.1	-92.2	-121.7	1.4	-25.0	-234.1	19.1	-237.5
Opm	4%	1%	-16%	6%	-40%	-32%	0%	-4%	-12%	1%	-12%
AMPC	100.3	110.9	215.5	250.1	188.9	447.8	466.0	377.3		677	1,480
%QoQ		11%	94%	16%	-24%	137%	4%	-19%			
%YoY											119%
합계	633.2	460.6	731.2	338.2	157.2	195.3	448.3	(225.5)	1,213.7	2,163.2	575.4
%YoY	145%	135%	40%	42%	-75%	-58%	-39%	적자전환	58%	78%	-73%

자료: 키움증권 리서치센터

LG에너지솔루션(373220): 차세대 배터리 기술 개발 가속화

LG에너지솔루션 AMPC Tax Credit 추정치

(단위: GWh)	2023	2024	2025E	2026E
미국 배터리 공장 CAPA (단위: GWh)				
단독				
미시간(단독, 100%)	5	5	5	40
미국 애리조나(단독, 100%)				36
JV				
미국 오하이오(GM JV1, 50%)	45	45	45	45
미국 테네시(GM JV2, 50%)		50	50	50
미국 미시간(GM JV3, 50%)				50
미국 오하이오(Honda JV, 50%)			5	40
미국 조지아주(Hyundai JV, 50%)				30
Total	50	100	105	291
판매량(단위: GWh)				
단독				
미시간(단독, 100%)	4		1.3	10
미국 애리조나(단독, 100%)				12.6
JV				
미국 오하이오(GM JV1, 50%)	10.8	21.6	27	31.5
미국 테네시(GM JV2, 50%)		9.3	14.5	25
미국 미시간(GM JV3, 50%)				5
미국 오하이오(Honda JV, 50%)			1.3	16
미국 조지아주(Hyundai JV, 50%)				10.5
Total	14.8	30.9	44	110.6
연결기준 (단위: 백만달러)				
셀 공급 기준				
미국 오하이오(GM JV1, 50%)	377.7	756	945	1,102.5
미국 테네시(GM JV2, 50%)		325.8	507.5	875
미국 미시간(GM JV3, 50%)				175
미시간(단독, 100%)	140		43.8	350
미국 조지아주(Hyundai JV, 50%)				367.5
모듈 공급 기준				
미국 애리조나(단독, 100%)				567
미국 오하이오(Honda JV, 50%)			56.3	720
Total	517.7	1,081.8	1,552.5	4,157
연결기준 (단위: 십억원)				
Total	676.8	1,479.9	2,091.3	5,312.6

자료: 키움증권 리서치센터

주: 미시간 공장은 셀/모듈 혼재되어 있어 보수적으로 \$35/kWh 적용. 미시간 단독 공장의 경우 증설로 인해 24년 가동 중단

LG에너지솔루션(373220) 재무제표

포괄손익계산서 (단위: 십억원)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024A	2025F	2026F
매출액	25,598.6	33,745.5	25,619.6	26,979.6	35,625.7
매출원가	21,308.1	28,802.4	22,213.6	22,608.1	28,572.4
매출총이익	4,290.5	4,943.0	3,406.0	4,371.5	7,053.3
판매비	3,076.8	3,456.7	4,310.6	4,420.4	5,870.6
영업이익	1,213.7	2,163.2	575.4	2,042.3	6,495.3
EBITDA	3,056.4	4,450.1	3,621.2	6,330.4	11,877.2
영업외손익	-218.4	-119.8	-226.5	-347.4	-32.7
이자수익	152.7	177.8	222.8	175.6	281.2
이자비용	113.7	315.8	564.2	571.1	571.1
외환관련이익	1,491.6	1,862.9	1,130.1	1,130.1	1,163.9
외환관련손실	1,670.5	1,459.2	1,152.1	1,236.5	1,061.2
총속 및 관계기업손익	-36.6	-32.5	-49.1	-49.1	-49.1
기타	-41.9	-353.0	186.0	203.6	203.6
법인세차감전이익	995.3	2,043.5	348.9	1,694.9	6,462.7
법인세비용	215.5	405.5	10.3	254.2	969.4
계속사업순이익	779.8	1,638.0	338.6	1,440.7	5,493.3
당기순이익	779.8	1,638.0	338.6	1,440.7	5,493.3
지배주주순이익	767.2	1,237.2	-1,018.7	360.2	1,373.3
증감률 및 수익성 (%)					
매출액 증감률	43.4	31.8	-24.1	5.3	32.0
영업이익 증감률	57.9	78.2	-73.4	254.9	218.0
EBITDA 증감률	37.7	45.6	-18.6	74.8	87.6
지배주주순이익의 증감률	-3.2	61.3	-182.3	-135.4	281.3
EPS 증감률	-16.6	60.0	적전	흑전	281.3
매출총이익률(%)	16.8	14.6	13.3	16.2	19.8
영업이익률(%)	4.7	6.4	2.2	7.6	18.2
EBITDA Margin(%)	11.9	13.2	14.1	23.5	33.3
지배주주순이익률(%)	3.0	3.7	-4.0	1.3	3.9

현금흐름표 (단위: 십억원)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024A	2025F	2026F
영업활동 현금흐름	-579.8	4,444.2	5,111.7	8,427.1	9,404.4
당기순이익	0.0	0.0	0.0	1,440.7	5,493.3
비현금항목의 가감	2,764.9	3,607.0	4,984.4	5,868.5	7,571.9
유형자산감가상각비	1,745.5	2,150.2	2,856.0	4,009.8	5,163.9
무형자산감가상각비	97.2	136.7	189.7	278.2	218.0
자본법평가손익	0.0	-14.6	-114.8	-49.1	-49.1
기타	922.2	1,334.7	2,053.5	1,629.6	2,239.1
영업활동자산부채증감	-4,021.1	-277.0	691.4	1,418.5	-2,750.6
매출채권및기타채권의감소	-2,129.8	-164.9	663.8	-235.1	-1,853.2
재고자산의감소	-3,139.4	1,934.3	984.2	507.8	-2,285.8
매입채무및기타채무의증가	1,841.4	-926.5	-923.9	1,483.2	1,811.4
기타	-593.3	-1,119.9	-32.7	-337.4	-423.0
기타현금흐름	676.4	1,114.2	-564.1	-300.6	-910.2
투자활동 현금흐름	-6,259.4	-9,719.3	-12,065.4	-8,916.3	-7,866.4
유형자산의 취득	-6,209.9	-9,923.1	-12,399.0	-9,050.0	-8,000.0
유형자산의 처분	9.7	102.2	74.5	0.0	0.0
무형자산의 손익	-7.0	-100.8	-110.7	0.0	0.0
투자자산의감소(증가)	-237.7	66.0	-336.2	-7.7	-7.7
단기금융자산의감소(증가)	22.6	-5.0	4.9	0.1	0.0
기타	234.9	141.4	701.1	141.3	141.3
재무활동 현금흐름	11,414.6	4,354.7	5,381.5	2,068.6	1,868.6
차입금의 증가(감소)	920.0	2,486.1	2,101.0	200.0	0.0
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	10,096.4	0.0	0.0	0.0	0.0
자기주식처분(취득)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
배당금지급	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	398.2	1,868.6	3,280.5	1,868.6	1,868.6
기타현금흐름	79.6	51.3	402.2	-259.4	-269.7
현금 및 현금성자산의 순증가	4,655.1	-869.2	-1,170.1	1,320.0	3,137.0
기초현금 및 현금성자산	1,282.9	5,938.0	5,068.8	3,898.7	5,218.7
기말현금 및 현금성자산	5,938.0	5,068.8	3,898.7	5,218.7	8,355.7

자료: 키움증권 리서치

재무상태표 (단위: 십억원)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024A	2025F	2026F
유자산	18,804.3	17,208.4	15,327.4	16,712.0	24,411.0
현금 및 현금성자산	5,938.0	5,068.8	3,898.7	5,218.7	8,355.7
단기금융자산	0.0	5.0	0.1	0.0	0.0
매출채권 및 기타채권	5,234.0	5,678.7	5,547.6	5,782.7	7,635.9
재고자산	6,995.6	5,396.3	4,552.4	4,044.6	6,330.3
기타유동자산	636.7	1,059.6	1,328.6	1,666.0	2,089.1
비유동자산	19,495.2	28,228.7	44,979.4	49,597.4	52,081.9
투자자산	682.4	583.9	871.0	829.5	788.1
유형자산	15,331.0	23,654.7	38,349.6	43,389.8	46,225.9
무형자산	642.1	876.0	1,284.6	1,006.3	788.4
기타비유동자산	2,839.7	3,114.1	4,474.2	4,371.8	4,279.5
자산총계	38,299.4	45,437.1	60,306.8	66,309.5	76,492.9
유동부채	11,444.9	10,937.2	12,054.9	13,538.2	15,349.6
매입채무 및 기타채무	7,224.5	6,910.9	8,361.1	9,844.4	11,655.8
단기금융부채	2,870.6	3,215.2	2,490.2	2,490.2	2,490.2
기타유동부채	1,349.8	811.1	1,203.6	1,203.6	1,203.6
비유동부채	6,260.8	10,126.5	17,285.3	17,485.3	17,485.3
장기금융부채	5,242.6	7,720.8	13,900.5	14,100.5	14,100.5
기타비유동부채	1,018.2	2,405.7	3,384.8	3,384.8	3,384.8
부채총계	17,705.7	21,063.6	29,340.2	31,023.5	32,834.9
자본	18,732.2	20,200.6	21,116.2	24,355.2	28,607.2
자본금	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0
자본잉여금	17,164.6	17,164.6	17,164.6	17,164.6	17,164.6
기타자본	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타포괄손익누계액	296.1	554.5	2,437.4	5,316.1	8,194.9
이익잉여금	1,154.5	2,364.5	1,397.2	1,757.4	3,130.7
비지배자본	1,861.5	4,172.9	9,850.3	10,930.8	15,050.8
자본총계	20,593.8	24,373.5	30,966.5	35,286.0	43,658.0

투자지표 (단위: 원, 백, %)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024A	2025F	2026F
주당지표(원)					
EPS	3.305	5.287	-4.354	1,539	5,869
BPS	80,052	86,328	90,240	104,082	122,253
CFPS	15,270	22,414	22,748	31,236	55,834
DPS	0	0	0	0	0
주가배수(배)					
PER	131.8	80.9	-79.9	211.1	55.4
PER(최고)	190.3	117.3	-102.0		
PER(최저)	106.5	71.0	-71.4		
PBR	5.44	4.95	3.86	3.12	2.66
PBR(최고)	7.86	7.18	4.92		
PBR(최저)	4.40	4.35	3.45		
PSR	3.95	2.96	3.18	2.82	2.13
PCFR	28.5	19.1	15.3	10.4	5.8
EV/EBITDA	34.7	29.2	48.5	23.2	15.1
주요비율(%)					
배당성향(% , 보통주, 현금)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
배당수익률(% , 보통주, 현금)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ROA	2.5	3.9	0.6	2.3	7.7
ROE	5.7	6.4	-4.9	1.6	5.2
ROIC	4.5	6.0	0.1	3.9	11.3
매출채권회전율	5.7	6.2	4.6	4.8	5.3
재고자산회전율	4.7	5.4	5.2	6.3	6.9
부채비율	86.0	86.4	94.7	87.9	75.2
순차입금비용	10.6	24.1	40.3	32.2	18.9
이자보상배율(현금)	10.7	6.9	1.0	3.6	11.4
총자입금	8,113.2	10,936.0	16,390.8	16,590.8	16,590.8
순이익	2,175.2	5,862.2	12,491.9	11,372.0	8,235.1
NOPLAT	3,056.4	4,450.1	6,321.2	6,330.4	11,877.2
FCF	-7,702.8	-6,394.6	-8,644.0	-1,607.5	152.3

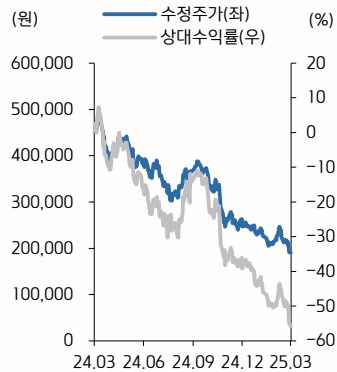
삼성SDI(006400): 전고체 배터리 개발 및 투자 구체화

BUY (Maintain)

이차전지 Analyst 권준수 wkndnd1222@kiwoom.com

목표주가: 320,000원(하향)
주가(3/18): 190,800원

KOSPI (3/18)	2,612.34pt		
시가총액	13조 1,203억원		
52주 주가동향	최고가	최저가	
	486,000원	190,400원	
최고/최저가대비	-60.7%	0.2%	
주가수익률	절대	상대	
	1M	-12.3%	-11.8%
	6M	-47.7%	-48.5%
	1Y	-57.0%	-55.8%
발행주식수	68,765천주		
일평균 거래량(3M)	477천주		
외국인 지분율	32.4%		
배당수익률(2024)	0.4%		
BPS(2024)	280,843원		
주요 주주	삼성전자 외3인	20.5%	



◎ 1Q25 영업이익 -2,703억원(적자전환 YoY) 전망

- 매출액 2.9조원(-22%QoQ, -43%YoY), 영업이익 -2,703억원(적자지속 QoQ, 적자전환 YoY)을 기록할 전망. 중대형 전지의 경우 유럽 완성차업체의 지속되는 재고조정과 CAPA Reallocation(헝가리 → 미국)에 따른 일시적 물량 감소 영향으로 출하량이 큰 폭으로 감소할 것으로 보이며, 소형 전지의 경우도 전방 수요 둔화에 따른 영향이 이어질 것으로 전망. 수익성의 경우, 일회성 비용의 소멸에도 불구하고 매출 감소, 가동률 하락에 따른 고정비 부담 상승으로 수익성 악화 전망

◎ 전고체 배터리 투자 임박

- 동사는 그동안 국내 배터리 3사 중 가장 공격적인 전고체 전지 개발 및 양산 타임라인을 제시해왔으며, 금년 인터배터리 행사를 통해서도 27년 하반기 양산 목표를 재차 확인. 지난해 2Q24 실적발표 시 전고체 전지 샘플 공급을 5개사로 확대했다고 밝힌 가운데, 동사는 최근 유상증자를 통해 확보한 자금 중 일부를 전고체 배터리 라인에 투자할 계획. 현재 테스트 중인 차량은 프리미엄 차량으로 추정되며, 그동안 동사가 황화물계 전고체 전지 개발을 선제적으로 해온 만큼 올해 안에 샘플 테스트 결과가 일부 가시화될 것으로 전망. 2027년 초기 생산 규모는 제한적일 것으로 추정되나(약 1GWh 추정), 금번 투자로 인해 관련 공급망 구축이 가속화될 것으로 보이며, 향후 추가 수주 기대감도 높아질 것으로 판단. 단기적으로 1분기 실적이 부진함에 따라 주가 상승 모멘텀은 제한적일 것으로 예상되나, 불확실성 해소(유상증자), 2분기 중대형 전지 판매량 반등, 전고체 배터리 관련 고객사/투자 모멘텀으로 인해 1Q25 실적발표 이후부터는 주가 상승 유효하다고 판단

◎ 투자의견 BUY, 목표주가 320,000원으로 하향

(십억원)	2022	2023	2024	2025F	2026F
매출액	20,124.1	21,436.8	16,592.2	15,849.1	23,050.2
영업이익	1,808.0	1,545.5	363.3	281.4	2,723.6
EBITDA	3,271.3	3,273.5	2,238.2	2,662.7	5,752.0
세전이익	2,652.3	2,381.8	527.3	916.8	3,330.5
순이익	2,039.4	2,066.0	575.5	697.7	2,534.5
지배주주지분순이익	1,952.1	2,009.2	599.3	656.8	2,385.7
EPS(원)	27,736	28,547	8,515	8,513	29,022
증감률(% YoY)	66.9	2.9	-70.2	0.0	240.9
PER(배)	21.3	16.5	29.1	22.4	6.6
PBR(배)	2.52	1.79	0.88	0.67	0.59
EV/EBITDA(배)	13.4	11.6	13.4	8.9	4.4
영업이익률(%)	9.0	7.2	2.2	1.8	11.8
ROE(%)	12.5	11.5	3.1	3.1	9.6
순차입금비율(%)	12.0	18.4	44.9	34.2	34.6

자료: 키움증권 리서치

삼성SDI(006400): 전고체 배터리 개발 및 투자 구체화

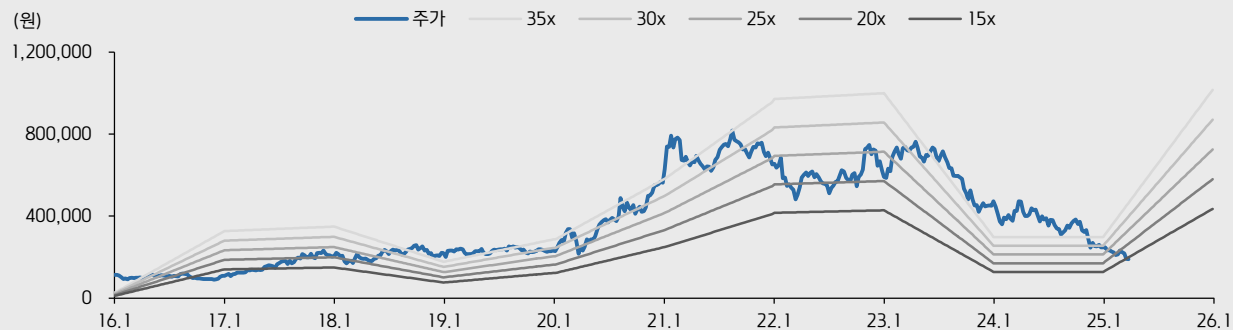
삼성SDI 연결 실적 추이 및 전망 (단위: 십억원)

(십억원)	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	1Q25E	2Q25E	3Q25E	4Q25E	2024	2025F
매출액	5,130.9	4,450.1	3,935.6	3,754.5	2,913.5	3,492.2	4,420.0	5,023.3	17,271.1	15,849.1
소형전지	1,557.8	1,433.0	1,064.9	891.1	782.8	876.2	1,095.9	1,242.7	4,946.8	3,997.7
중대형전지	3,023.9	2,439.9	2,607.1	2,673.4	1,933.8	2,396.0	3,060.1	3,572.9	10,744.3	10,962.8
전자재료	549.1	577.2	263.6	190.0	196.9	220.1	264.0	207.7	1,580.0	888.6
영업이익	267.4	280.2	129.9	-256.7	-270.3	15.9	204.0	331.7	420.8	281.4
소형전지	79.7	103.8	-30.8	-188.3	-180.5	-124.8	-70.5	-68.2	-35.6	-444.0
중대형전지	134.8	104.2	94.3	-80.0	-100.9	112.8	208.8	380.1	253.4	600.7
전자재료	52.9	72.2	66.4	11.6	11.2	28.0	65.8	19.8	203.1	124.7
영업이익률	5%	6%	3%	-7%	-9%	0%	5%	7%	2%	2%
소형전지	5%	7%	-3%	-21%	-23%	-14%	-6%	-5%	-1%	-11%
중대형전지	4%	4%	4%	-3%	-5%	5%	7%	11%	2%	5%
전자재료	10%	13%	25%	6%	6%	13%	25%	10%	13%	14%

자료: 키움증권 리서치센터

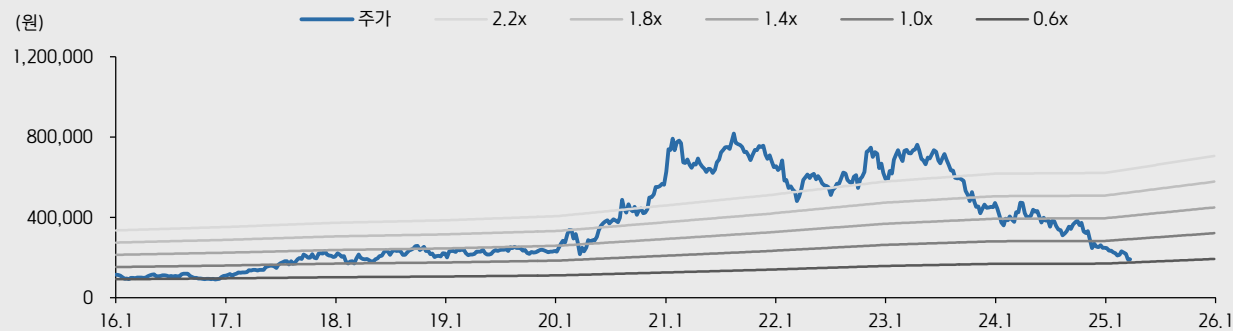
삼성SDI(006400): 전고체 배터리 개발 및 투자 구체화

삼성SDI 12M Fwd. P/E Ratio



자료: 키움증권 리서치센터

삼성SDI 12M Fwd. P/B Ratio



자료: 키움증권 리서치센터

삼성SDI(006400) 재무제표

포괄손익계산서					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024A	2025F	2026F
매출액	20,124.1	21,436.8	16,592.2	15,849.1	23,050.2
매출원가	15,903.3	17,654.6	13,498.7	13,085.5	16,788.3
매출총이익	4,220.7	3,782.2	3,093.6	2,763.6	6,261.9
판매비	2,412.7	2,236.7	2,820.1	2,482.2	3,538.4
영업이익	1,808.0	1,545.5	363.3	281.4	2,723.6
EBITDA	3,271.3	3,273.5	2,238.2	2,662.7	5,752.0
영업외손익	844.3	836.3	164.0	635.4	606.9
이자수익	43.4	79.8	55.0	98.0	78.2
이자비용	90.1	273.5	335.6	349.9	364.2
외환관련이익	1,237.1	846.3	1,073.3	729.6	693.2
외환관련손실	1,279.5	834.4	1,112.9	729.6	729.6
총속 및 관계기업손익	1,039.7	1,017.2	801.2	841.2	883.3
기타	-106.3	0.9	-317.0	46.1	46.0
법인세차감전이익	2,652.3	2,381.8	527.3	916.8	3,330.5
법인세비용	612.9	403.1	6.9	219.1	796.0
계속사업손익	2,039.4	1,978.7	520.5	697.7	2,534.5
당기순이익	2,039.4	2,066.0	575.5	697.7	2,534.5
지배주주순이익	1,952.1	2,009.2	599.3	656.8	2,385.7
증감률 및 수익성 (%)					
매출액 증감률	48.5	6.5	-22.6	-4.5	45.4
영업이익 증감률	69.4	-14.5	-76.5	-22.5	867.9
EBITDA 증감률	41.0	0.1	-31.6	19.0	116.0
지배주주순이익의 증감률	66.9	2.9	-70.2	9.6	263.2
EPS 증감률	66.9	2.9	-70.2	0.0	240.9
매출총이익률(%)	21.0	17.6	18.6	17.4	27.2
영업이익률(%)	9.0	7.2	2.2	1.8	11.8
EBITDA Margin(%)	16.3	15.3	13.5	16.8	25.0
지배주주순이익률(%)	9.7	9.4	3.6	4.1	10.4
현금흐름표					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024A	2025F	2026F
영업활동 현금흐름	2,641.1	2,103.5	-137.6	2,594.2	2,537.5
당기순이익	2,039.4	2,066.0	575.5	697.7	2,534.5
비현금항목의 가감	1,415.8	1,497.9	2,396.7	2,011.0	3,227.1
유형자산감가상각비	1,408.1	1,659.7	1,795.3	2,289.8	2,966.9
무형자산감가상각비	55.2	68.3	79.6	91.5	61.5
자본법평가손익	-1,039.7	-1,017.2	-801.2	-841.2	-883.3
기타	992.2	787.1	1,323.0	470.9	1,082.0
영업활동자산부채증감	-500.7	-938.4	-2,622.2	342.2	-2,156.3
매출채권및기타채권의감소	-672.9	-484.1	-271.5	179.9	-1,422.0
재고자산의감소	-678.3	-134.1	252.0	160.7	-1,189.2
매입채무및기타채무의증가	851.4	-119.6	-1,277.9	1.6	454.7
기타	-0.9	-200.6	-1,324.8	0.0	0.2
기타현금흐름	-313.4	-522.0	-487.6	-456.7	-1,067.8
투자활동 현금흐름	-2,946.2	-4,104.8	-4,919.7	-4,297.9	-4,566.4
유형자산의 취득	-2,808.9	-4,048.2	-6,271.3	-5,280.0	-5,544.0
유형자산의 처분	20.4	11.7	8.2	0.0	0.0
무형자산의 손익	-3.5	-12.5	-85.3	0.0	0.0
투자자산의감소(증가)	318.0	-183.9	1,007.8	983.8	982.9
단기금융자산의감소(증가)	-368.5	-63.2	426.6	-1.8	-5.3
기타	-103.7	191.3	-5.7	0.1	0.0
재무활동 현금흐름	628.7	902.7	5,544.4	2,645.9	603.1
차입금의 증가(감소)	537.4	381.0	5,401.4	500.0	500.0
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	0.0	0.0	0.0	2,000.1	0.0
자기주식처분(취득)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
배당금지급	-69.5	-71.6	-69.7	-66.9	-109.7
기타	160.8	593.3	212.7	212.7	212.8
기타현금흐름	-35.0	8.9	-126.5	670.6	678.0
현금 및 현금성자산의 순증가	288.6	-1,089.8	360.6	1,612.7	-747.9
기초현금 및 현금성자산	2,325.7	2,614.3	1,524.5	1,885.1	3,497.8
기말현금 및 현금성자산	2,614.3	1,524.5	1,885.1	3,497.8	2,749.9

자료: 키움증권 리서치

재무상태표					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024A	2025F	2026F
유형자산	9,651.7	9,187.0	10,334.3	11,629.0	13,518.7
현금 및 현금성자산	2,614.3	1,524.5	1,885.1	3,497.8	2,749.9
단기금융자산	539.1	602.2	175.7	177.4	182.8
매출채권 및 기타채권	2,719.1	3,145.3	3,309.7	3,129.8	4,551.8
재고자산	3,204.5	3,297.4	2,879.4	2,718.8	3,908.0
기타유동자산	574.7	617.6	2,084.4	2,105.2	2,126.2
비유동자산	20,605.8	24,851.8	30,263.0	33,019.2	35,435.1
투자자산	10,193.0	11,394.1	11,187.5	11,044.9	10,945.3
유형자산	8,965.5	11,893.3	17,706.5	20,696.8	23,273.8
무형자산	814.9	858.9	668.0	576.5	515.0
기타비유동자산	632.4	705.5	701.0	701.0	701.0
자산총계	30,257.5	34,038.9	40,597.3	44,648.2	48,953.9
유동부채	8,006.9	8,518.9	10,855.7	10,885.4	11,369.1
매입채무 및 기타채무	4,258.0	4,512.8	3,366.9	3,368.5	3,823.2
단기금융부채	2,878.9	2,894.3	6,549.7	6,549.7	6,549.7
기타유동부채	870.0	1,111.8	939.1	967.2	996.2
비유동부채	5,033.1	5,612.7	8,174.4	8,702.4	9,202.4
청기금융부채	2,341.4	2,904.5	5,189.9	5,689.9	6,189.9
기타비유동부채	2,691.7	2,708.2	2,984.5	3,012.5	3,012.5
부채총계	13,040.0	14,131.6	19,030.1	19,587.9	20,571.6
자본지분	16,485.7	18,511.4	19,766.4	23,218.5	26,391.8
자본금	356.7	356.7	356.7	415.8	415.8
자본잉여금	5,002.0	5,002.0	5,002.0	6,943.0	6,943.0
기타자본	-345.1	-345.1	-345.1	-345.1	-345.1
기타포괄손익누계액	1,003.8	1,162.2	1,972.9	2,877.8	3,782.8
이익잉여금	10,468.4	12,335.7	12,779.9	13,327.9	15,595.4
비지배지분	731.8	1,395.9	1,800.8	1,841.8	1,990.5
자산총계	17,217.5	19,907.2	21,567.2	25,060.3	28,382.3
투자지표					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024A	2025F	2026F
주당지표(원)					
EPS	27,736	28,547	8,515	8,513	29,022
BPS	234,231	263,011	280,843	282,452	321,055
CFPS	49,091	50,637	42,230	35,109	70,089
DPS	1,030	1,000	1,000	1,400	1,500
주기배수(배)					
PER	21.3	16.5	29.1	22.4	6.6
PER(최고)	28.2	28.1	58.1		
PER(최저)	16.7	14.6	27.7		
PBR	2.52	1.79	0.88	0.67	0.59
PBR(최고)	3.34	3.05	1.76		
PBR(최저)	1.97	1.59	0.84		
PSR	2.07	1.55	1.05	0.93	0.68
PCFR	12.0	9.3	5.9	5.4	2.7
EV/EBITDA	13.4	11.6	13.4	8.9	4.4
주요비율(%)					
배당성향(% , 보통주, 현금)	3.3	3.2	11.4	15.5	4.6
배당수익률(% , 보통주, 현금)	0.2	0.2	0.4	0.7	0.8
ROA	7.3	6.4	1.5	1.6	5.4
ROE	12.5	11.5	3.1	3.1	9.6
ROIC	15.2	10.9	1.3	0.9	7.5
매출채권회전율	8.4	7.3	5.1	4.9	6.0
재고자산회전율	7.1	6.6	5.4	5.7	7.0
부채비율	75.7	71.0	88.2	78.2	72.5
순차입금비용	12.0	18.4	44.9	34.2	34.6
이자보상배율(현금)	20.1	5.6	1.1	0.8	7.5
총자입금	5,220.3	5,798.9	11,739.6	12,239.6	12,739.6
순자입금	2,067.0	3,672.2	9,678.9	8,564.4	9,807.0
NOPLAT	3,271.3	3,273.5	2,238.2	2,662.7	5,752.0
FCF	-226.7	-1,847.0	-6,862.8	-2,342.4	-2,599.3

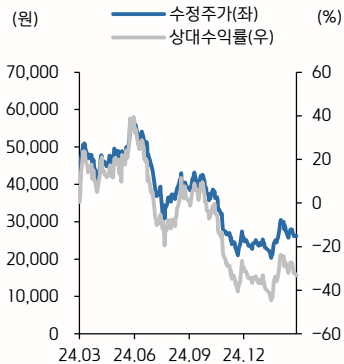
롯데에너지머티리얼즈(020150): 신사업 추진 속도 가속화 중

BUY(Maintain)

이차전지 Analyst 권준수 wkndnd1222@kiwoom.com

목표주가: 41,000원
주가(3/18): 26,550원

KOSPI (3/18)	2,612.34pt	
시가총액	1조2,242억원	
52주 주가동향	최고가	최저가
	57,300원	20,300원
최고/최저가대비	-53.7%	30.8%
주가수익률	절대	상대
	1M	-10.6% -10.1%
	6M	-32.8% -33.7%
	1Y	-34.0% -32.1%
발행주식수	46,111천주	
일평균 거래량(3M)	181천주	
외국인 지분율	8.9%	
배당수익률(2024E)	0.8%	
BPS(2024E)	31,775원	
주요 주주	롯데케미칼 외 22인	53.4%



◎ 1Q25 영업이익 -351억원(적자전환 YoY) 전망

- 1Q25 실적은 매출액 1,755억원(-6%QoQ, -27%YoY), 영업이익 -351억원(적자지속 QoQ, 적자전환 YoY)을 기록할 전망. 동사 고객사의 약 80%를 차지하고 있는 삼성SDI/LG에너지솔루션(Ultium Cells) 모두 1분기까지 재고 조정을 지속할 것으로 보임에 따라 전분기비 판매량 감소가 예상. 또한, 동사는 현재 자체적으로 제품 재고에 대해 선제적인 조정을 진행하고 있어 4분기에 이어 1분기에도 저율 가동 예상(가동률 40% 추정). 다만 긍정적인 점은, 1분기까지 재고조정 진행 시 2Q25부터는 적정 재고 수준(1.5개월)에 근접할 것으로 예상됨에 따라, 이후 가동률 상승에 따른 수익 개선이 가능할 것으로 전망. 1분기 수익성의 경우 일회성 비용 소멸에도 불구하고 낮은 가동률로 인한 고정비 부담으로 적자가 지속될 것으로 예상

◎ 본업 외 신사업 계획 구체화되는 시점

- 동사는 신사업으로 AI 가속기용 HVL4급 동박, LFP 양극재와 하이실리콘 음극재용 동박도 추진 중에 있으며, 전고체 관련 사업도 가속화 중인 것으로 파악. 특히 황화물계 고체전해질 파일럿 공장(70톤/년)을 기 확보했으며 전고체용 니켈 도금박 개발도 완료. 주목할 점은 현재 동사의 주요 고객사가 삼성SDI(매출 비중 약 60% 추정)인 만큼, 고객사의 전고체 관련 투자 및 27년 하반기 양산 추진에 따른 수혜 강도가 높을 것으로 판단. 관련 공급사에도 스펙 및 예상 물량 등이 올해~내년에 구체화될 것으로 예상되는 바, 원·소재단에서의 투자 모멘텀도 당분간 지속될 것으로 예상. 실제 동사는 고체전해질에 대한 공급 계약 확정 시 1,200톤/년 규모의 설비를 증설해 27년부터 양산에 돌입할 계획이며, 현재 여타 고객사들과도 활발히 샘플 테스트를 진행 중인 것으로 파악. 전방 전기차 시장의 수요 부진 및 자체적인 재고조정에 따른 저율 가동으로 단기 실적 부진이 불가피할 것으로 예상되나, 2Q25부터는 실적 개선이 나타날 것으로 보이며, 그 외 신사업 추진 효과로 계속해서 단기 Trading 기회가 있을 것으로 판단

◎ 투자의견 BUY, 목표주가 41,000원 유지

(십억원)	2022	2023	2024F	2025F	2026F
매출액	729.4	809.0	902.3	953.6	1,274.1
영업이익	84.8	11.8	-64.4	-26.8	82.9
EBITDA	137.4	88.8	21.7	62.6	175.2
세전이익	60.5	-37.4	-16.1	-25.1	86.9
순이익	49.0	-45.1	28.8	-20.1	69.5
지배주주지분순이익	43.8	-32.5	6.3	-14.1	48.7
EPS(원)	950	-706	137	-305	1,055
증감률(% YoY)	-30.2	적전	흑전	적전	흑전
PER(배)	54.6	-59.6	172.8	-85.6	24.7
PBR(배)	1.64	1.35	0.74	0.82	0.78
EV/EBITDA(배)	16.3	22.8	58.0	20.9	9.2
영업이익률(%)	11.6	1.5	-7.1	-2.8	6.5
ROE(%)	3.6	-2.2	0.4	-1.0	3.2
순차입금비율(%)	-34.4	-22.6	-19.1	-22.1	-7.9

자료: 키움증권 리서치

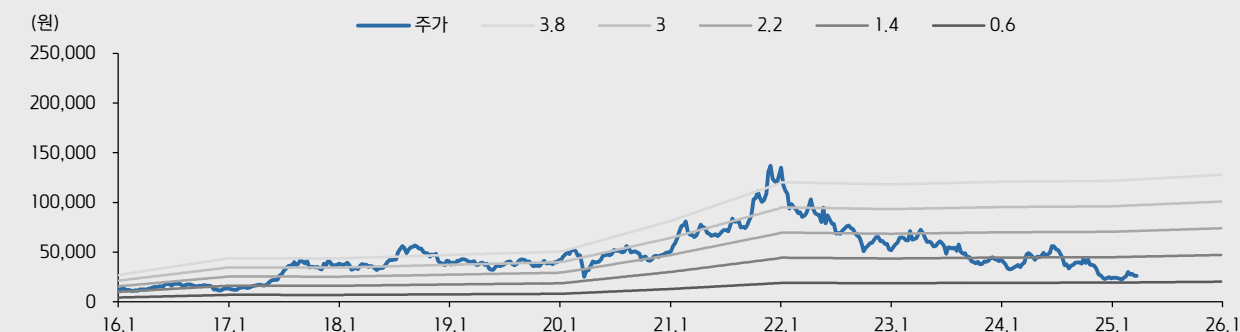
롯데에너지머티리얼즈(020150): 신사업 추진 속도 가속화 중

롯데에너지머티리얼즈 연결 실적 추이 및 전망

(단위: 십억원)	1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24
매출액	163.6	198.2	217.7	229.5	241.7	262.7	211.4	186.4
영업이익	6.1	1.5	3.0	1.1	4.3	3.0	-31.7	-40.1
영업이익률(%)	3.7	0.8	1.4	0.5	1.8	1.2	-15.0	-21.5
세전이익	-34.6	-14.7	12.2	-0.2	10.6	13.2	-1.4	-38.5
순이익	-42.9	-7.6	7.0	-1.6	-0.6	8.0	6.5	14.8
지배주주순이익	-30.5	-3.3	3.3	-2.1	-1.1	5.4	4.5	-2.4

자료: 키움증권 리서치센터

롯데에너지머티리얼즈 12M Fwd. P/B Ratio(배)



자료: 키움증권 리서치센터

롯데에너지머티리얼즈(020150) 재무제표

포괄손익계산서 (단위: 십억원)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024F	2025F	2026F
매출액	729.4	809.0	902.3	953.6	1,274.1
매출원가	599.8	739.6	890.8	880.0	1,056.9
매출총이익	129.6	69.4	11.5	73.7	217.2
판매비	44.8	57.6	75.9	100.5	134.3
영업이익	84.8	11.8	-64.4	-26.8	82.9
EBITDA	137.4	88.8	21.7	62.6	175.2
영업외손익	-24.2	-49.2	48.3	1.8	4.0
이자수익	1.7	6.8	8.2	9.8	6.4
이자비용	14.5	12.7	7.1	7.2	9.0
외환관련이익	52.4	41.4	29.2	31.8	34.3
외환관련손실	31.8	50.8	28.0	28.0	28.0
총속 및 관계기업손익	0.9	0.4	0.4	0.4	0.4
기타	-32.9	-34.3	45.6	-5.0	-0.1
법인세차감전이익	60.5	-37.4	-16.1	-25.1	86.9
법인세비용	11.5	7.7	-44.9	-5.0	17.4
계속사업순이익	49.0	-45.1	28.8	-20.1	69.5
당기순이익	49.0	-45.1	28.8	-20.1	69.5
지배주주순이익	43.8	-32.5	6.3	-14.1	48.7
증감률 및 수익성 (%)					
매출액 증감률	5.9	10.9	11.5	5.7	33.6
영업이익 증감률	21.3	-86.1	-645.8	-58.4	-409.3
EBITDA 증감률	21.8	-35.4	-75.6	188.5	179.9
지배주주순이익의 증감률	-30.2	-174.2	-119.4	-323.8	-445.4
EPS 증감률	-30.2	착전	육전	착전	육전
매출총이익률(%)	17.8	8.6	1.3	7.7	17.0
영업이익률(%)	11.6	1.5	-7.1	-2.8	6.5
EBITDA Margin(%)	18.8	11.0	2.4	6.6	13.8
지배주주순이익률(%)	6.0	-4.0	0.7	-1.5	3.8

현금흐름표 (단위: 십억원)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024F	2025F	2026F
영업활동 현금흐름	28.9	-89.8	42.9	162.4	10.8
당기순이익	49.0	-45.1	28.8	-20.1	69.5
비현금항목의 가감	108.2	148.8	97.3	139.1	169.5
유형자산감가상각비	52.0	76.1	85.1	88.5	91.5
무형자산감가상각비	0.7	0.8	1.0	0.9	0.8
자본법평가손익	-1.1	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
기타	56.6	72.3	11.6	50.1	77.6
영업활동자산부채증감	-113.2	-172.8	-129.6	35.5	-208.5
매출채권및기타채권의감소	24.2	-86.3	-69.5	31.7	-83.8
재고자산의감소	-169.7	-83.5	-56.0	-5.7	-136.7
매입채무및기타채무의증가	46.6	16.6	-4.1	9.5	11.9
기타	-14.3	-19.6	0.0	0.0	0.1
기타현금흐름	-15.1	-20.7	46.4	7.9	-19.7
투자활동 현금흐름	-685.2	472.2	-9.3	-9.3	-199.3
유형자산의 취득	-287.8	-218.9	-110.0	-110.0	-300.0
유형자산의 처분	0.1	33.3	0.0	0.0	0.0
무형자산의 순취득	-1.4	-3.6	0.0	0.0	0.0
투자자산의감소(증가)	10.5	-4.0	41.3	41.3	41.3
단기금융자산의감소(증가)	-357.9	606.0	0.0	0.0	0.0
기타	-48.7	59.4	59.4	59.4	59.4
재무활동 현금흐름	611.8	-29.4	-95.0	30.0	30.0
차입금의 증가(감소)	30.5	-4.7	-75.0	50.0	50.0
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
자기주식처분(취득)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
배당금지급	-13.8	-13.8	-9.2	-9.2	-9.2
기타	595.1	-10.9	-10.8	-10.8	-10.8
기타현금흐름	10.5	-1.7	-72.0	-72.0	-72.0
현금 및 현금성자산의 순증가	-34.0	351.4	-133.5	111.0	-230.5
기초현금 및 현금성자산	234.6	200.6	552.0	418.5	529.6
기말현금 및 현금성자산	200.6	552.0	418.5	529.6	299.1

자료: 키움증권 리서치

재무상태표 (단위: 십억원)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024F	2025F	2026F
유동자산	1,436.3	1,262.0	1,253.9	1,339.0	1,329.0
현금 및 현금성자산	200.6	552.0	418.5	529.5	299.1
단기금융자산	731.0	125.0	125.0	125.0	125.0
매출채권 및 기타채권	177.2	211.5	281.0	249.3	333.0
재고자산	305.1	345.0	401.0	406.7	543.4
기타유동자산	22.4	28.5	28.4	28.5	28.5
비유동자산	993.9	1,130.2	1,113.3	1,093.1	1,260.0
투자자산	91.5	95.9	55.1	14.3	-26.6
유형자산	874.0	1,000.4	1,025.3	1,046.7	1,255.3
무형자산	10.5	12.2	11.2	10.4	9.5
기타비유동자산	17.9	21.7	21.7	21.7	21.8
자산총계	2,430.3	2,392.2	2,367.2	2,432.1	2,589.0
유동부채	176.5	332.8	328.7	338.2	350.1
매입채무 및 기타채무	115.4	113.6	109.5	119.0	130.9
단기금융부채	44.4	208.7	208.7	208.7	208.7
기타유동부채	16.7	10.5	10.5	10.5	10.5
비유동부채	263.6	93.6	18.6	68.6	118.6
장기금융부채	202.5	23.3	-51.7	-1.7	48.3
기타비유동부채	61.1	70.3	70.3	70.3	70.3
부채총계	440.2	426.4	347.3	406.8	468.7
자본지분	1,459.9	1,433.5	1,465.2	1,475.5	1,550.6
자본금	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1
자본잉여금	1,140.3	1,137.7	1,137.7	1,137.7	1,137.7
기타자본	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타포괄손익누계액	2.8	29.3	63.9	98.6	133.2
이익잉여금	293.7	243.4	240.5	217.2	256.7
비지배자본	530.2	532.3	554.8	548.8	569.7
자본총계	1,990.1	1,965.8	2,020.0	2,025.4	2,120.3

투자지표 (단위: 원, 백, %)					
12월 결산, IFRS 연결	2022A	2023A	2024F	2025F	2026F
주당지표(원)					
EPS	950	-706	137	-305	1,055
BPS	31,661	31,088	31,775	32,021	33,628
CFPS	3,408	2,248	2,735	2,580	5,184
DPS	300	200	200	200	200
주가배수(배)					
PER	54.6	-59.6	172.8	-85.6	24.7
PER(최고)	144.1	-106.3	433.3		
PER(최저)	52.9	-51.9	153.0		
PBR	1.64	1.35	0.74	0.82	0.78
PBR(최고)	4.33	2.41	1.86		
PBR(최저)	1.59	1.18	0.66		
PSR	3.28	2.40	1.21	1.26	0.94
PCFR	15.2	18.7	8.6	10.1	5.0
EV/EBITDA	16.3	22.8	58.0	20.9	9.2
주요비율(%)					
배당성향(%:보통주, 현금)	28.2	-20.4	32.0	-45.9	13.3
배당수익률(%:보통주, 현금)	0.6	0.5	0.8	0.8	0.8
ROA	2.3	-1.9	1.2	-0.8	2.8
ROE	3.6	-2.2	0.4	-1.0	3.2
ROIC	5.7	1.0	7.4	-1.3	3.6
매출채권회전율	4.2	4.2	3.7	3.6	4.4
재고자산회전율	3.3	2.5	2.4	2.4	2.7
부채비율	22.1	21.7	17.2	20.1	22.1
순차입금비용	-34.4	-22.6	-19.1	-22.1	-7.9
이자보상배율(현금)	5.9	0.9	-9.1	-3.7	9.2
총차입금	246.9	232.0	157.0	207.0	257.0
순차입금	-684.7	-445.0	-386.4	-447.5	-167.1
NOPLAT	137.4	88.8	21.7	62.6	175.2
FCF	-288.0	-271.4	-38.5	-6.6	-349.9

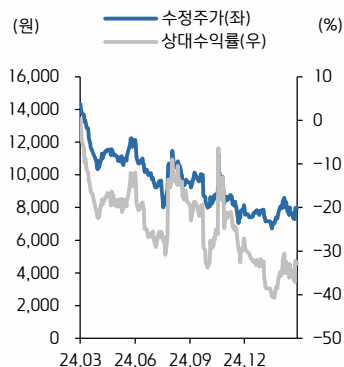
씨아이에스(222080): 전고체 장비 + 소재 모멘텀 기대

Not Rated

이차전지 Analyst 권준수 wkndnd1222@kiwoom.com

주가(3/18): 8,080원

KOSDAQ (3/18)	745.54pt
시가총액	6,252억 원
52주 주가동향	최고가 14,310원 최저가 6,710원
최고/최저가대비	-43.5% 20.4%
주가수익률	절대 상대
1M	1.6% 5.5%
6M	-15.5% -16.9%
1Y	-43.5% -32.3%
발행주식수	77,372천주
일평균 거래량(3M)	638천주
외국인 지분율	8.8%
배당수익률(2023)	0.0%
BPS(2023)	3,747원
주요 주주	에스에프에이 외 1인 33.2%



◎ CAPA 증설 및 흡수합병을 통해 기존 사업 역량 강화

- 씨아이에스는 이차전지 전극 공정 장비 제조업체로 주로 배터리 셀 업체들에게 롤프레스(70%), 코터(18%), 슬리터(5%) 등을 납품
- 주요 고객사로는 LG에너지솔루션/삼성SDI(매출 비중 70% 추정) 및 일본, 유럽 업체를 보유
- 당사는 지난해 6공장 추가 설립 및 연초 SNU프리시전과의 흡수합병을 마무리하는 등 체질 개선을 이어가고 있으며, 3Q24 말 수주잔고는 5,934억원 수준으로 계속해서 신규 수주를 확보 중

◎ 전고체 및 건식 공정 사업에도 속도전

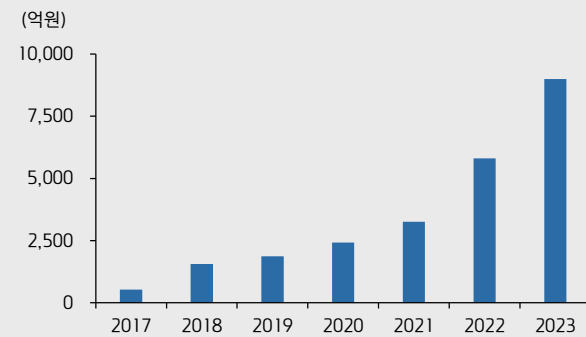
- 당사는 기존 전극공정 장비 외 전고체 전지용 황화물계 고체전해질과 전고체 전지 전용 공정 장비 개발도 진행. 실제 당사는 지난 21년부터 유럽의 전기차 회사와 전고체전지 고체전해질 평가에 참여 중이며, 드라이룸 환경에서 황화물 고체전해질 양산을 위한 연속식 제조 공정 장비 개발도 완료하는 등 전고체 관련 소재/장비 사업 확대 추진. 주요 고객사 모두 전고체 전지를 27~30년 목표로 개발 중에 있어 향후 수혜가 높을 것으로 전망
- 또한, 당사는 드라이 코터(건식극판 제조장비) 개발 및 파일럿 장비를 현재 테스트 중이며, 국내 배터리 업체들의 건식 공정 개발 단계에 맞춰 개발이 진행될 전망. 한편, 최근 출시한 하이브리드 코터는 국내, 유럽 고객사 등을 대상으로 고객사 검증이 마무리 단계에 접어들은 것으로 파악됨에 따라 연내 수주 기대감도 존재

IFRS 연결(십억원)	2019	2020	2021	2022	2023
매출액	0.0	0.0	132.7	159.4	310.2
영업이익	0.0	0.0	16.4	7.8	38.9
EBITDA	0.0	0.0	17.2	8.9	41.3
세전이익	0.0	0.0	-23.6	15.7	36.0
순이익	0.0	0.0	-24.6	11.5	28.6
지배주주지분순이익	0.0	0.0	-24.6	11.7	28.9
EPS(원)			-422	190	434
증감률(% YoY)	NA	NA	NA	흑전	128.9
PER(배)			-34.2	47.4	25.3
PBR(배)			7.77	4.05	2.94
EV/EBITDA(배)			50.3	56.1	17.4
영업이익률(%)	0.0	0.0	12.4	4.9	12.5
ROE(%)	0.0		-21.6	9.3	14.4
순차입금비율(%)	NA	NA	-20.9	-43.6	-21.1

자료: 키움증권 리서치

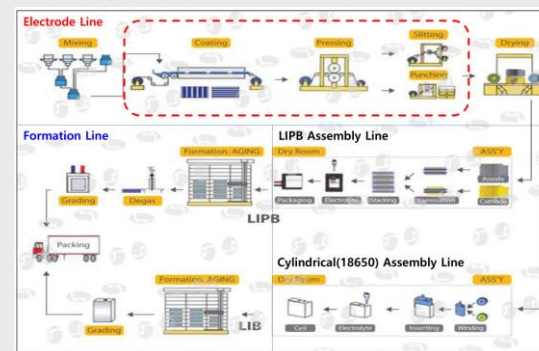
씨아이에스(222080): 전고체 장비 + 소재 모멘텀 기대

씨아이에스 수주잔고 추이(2017~2023)



자료: 씨아이에스, 키움증권

씨아이에스, 전극 공정 전문 장비제조 업체

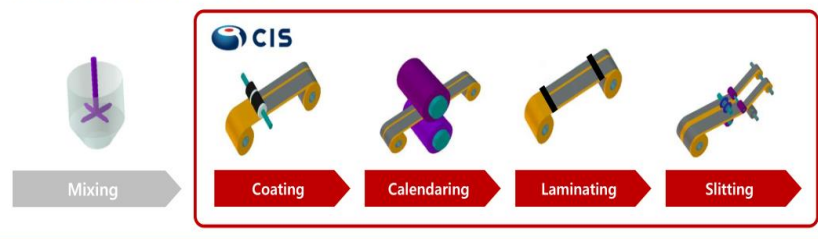


자료: 씨아이에스, 키움증권

씨아이에스 사업 영역

• 전극공정

▶ 양극(+) & 음극(-) 극판을 만드는 공정



자료: 씨아이에스, 키움증권

씨아이에스(222080): 전고체 장비 + 소재 모멘텀 기대

씨아이에스 건식 및 전고체 관련 특허 현황

특허명	출원일	등록일	적용제품
건식 코팅 장치	2021-07-06	2022-02-03	Coater
고체 전해질 합성장치 및 이를 이용한 고체 전해질 연속합성 시스템	2021-07-19	2023-06-07	소재(고체전해질)
황화물계 고체 전해질 미립화를 위한 건식 밀링 장치	2021-08-11	심사중	소재(고체전해질)
전극 활물질 건식 코팅장치	2022-03-31	심사중	Coater
고체전해질 합성장치 및 이를 이용한 고체 전해질 연속합성 시스템	2023-06-29	심사중	소재(고체전해질)
전극 샘플 채취기 및 이를 구비하는 이차전지용 전극 제조시스템	2023-12-28	심사중	Coater, Calender
고체 전해질 건조장치	2023-12-28	심사중	소재(고체전해질)
건식 전극 제조장치	2023-12-28	심사중	Dry coater
전고체전지 제조시스템	2024-06-25	심사중	전고체전지용 전극 라미네이션 장비
전극 활물질 건식 코팅장치	2024-06-26	심사중	건식 코터

자료: DART, 키움증권 리서치센터
주: 3Q24 분기보고서 기준

씨아이에스(222080) 재무제표

포괄손익계산서					
12월 결산, IFRS 연결	2019A	2020A	2021A	2022A	2023A
매출액	0.0	0.0	132.7	159.4	310.2
매출원가	0.0	0.0	102.3	123.9	251.5
매출총이익	0.0	0.0	30.4	35.5	58.6
판매비	0.0	0.0	14.1	27.7	19.7
영업이익	0.0	0.0	16.4	7.8	38.9
EBITDA	0.0	0.0	17.2	8.9	41.3
영업외손익	0.0	0.0	-40.0	7.9	-2.9
이자수익	0.0	0.0	0.2	0.7	2.6
이자비용	0.0	0.0	4.0	2.5	2.6
외환관련이익	0.0	0.0	2.4	3.1	5.1
외환관련손실	0.0	0.0	0.3	5.1	2.6
총속 및 관계기업손익	0.0	0.0	-0.2	-1.0	0.0
기타	0.0	0.0	-38.1	12.7	-5.4
법인세차감전이익	0.0	0.0	-23.6	15.7	36.0
법인세비용	0.0	0.0	1.0	4.1	7.4
계속사업순이익	0.0	0.0	-24.6	11.5	28.6
당기순이익	0.0	0.0	-24.6	11.5	28.6
지배주주순이익	0.0	0.0	-24.6	11.7	28.9
증감률 및 수익성 (%)					
매출액 증감률	-100.0	NA	NA	20.1	94.6
영업이익 증감률	NA	NA	NA	-52.4	398.7
EBITDA 증감률	NA	NA	NA	-48.3	364.0
지배주주순이익의 증감률	NA	NA	NA	-147.6	147.0
EPS 증감률	NA	NA	NA	NA	128.9
매출총이익률(%)	0.0	0.0	22.9	22.3	18.9
영업이익률(%)	0.0	0.0	12.4	4.9	12.5
EBITDA Margin(%)	0.0	0.0	13.0	5.6	13.3
지배주주순이익률(%)	0.0	0.0	-18.5	7.3	9.3
현금흐름표					
12월 결산, IFRS 연결	2019A	2020A	2021A	2022A	2023A
영업활동 현금흐름	0.0	0.0	-30.8	55.2	-71.6
당기순이익	0.0	0.0	-24.6	11.5	28.6
비현금항목의 가감	0.0	0.0	48.2	17.7	19.9
유형자산감가상각비	0.0	0.0	0.8	1.0	2.4
무형자산감가상각비	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
자본법평가손익	0.0	0.0	-0.2	-1.0	0.0
기타	0.0	0.0	47.6	17.7	17.5
영업활동자산부채증감	0.0	0.0	-51.6	27.4	-116.3
매출채권및기타채권의감소	0.0	0.0	-8.9	-1.3	-22.8
재고자산의감소	0.0	0.0	-25.1	-40.2	-152.9
매입채무및기타채무의증가	0.0	0.0	10.7	-1.4	26.1
기타	0.0	0.0	-28.3	70.3	33.3
기타현금흐름	0.0	0.0	-2.8	-1.4	-3.8
투자활동 현금흐름	0.0	0.0	-51.6	-11.2	-6.5
유형자산의 취득	0.0	0.0	-35.2	-16.1	-12.4
유형자산의 처분	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
무형자산의 순취득	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0
투자자산의감소(증가)	0.6	0.0	-5.7	0.8	-0.6
단기금융자산의감소(증가)	0.1	0.0	-13.0	4.7	7.0
기타	-0.7	0.0	2.4	-0.6	-0.8
재무활동 현금흐름	0.0	0.0	71.0	0.9	54.4
차입금의 증가(감소)	0.0	0.0	67.5	-2.8	-24.8
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	0.0	0.0	0.0	0.0	80.0
자기주식처분(취득)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
배당금지급	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	3.5	3.7	-0.8
기타현금흐름	0.0	0.0	-0.1	-4.1	0.1
현금 및 현금성자산의 순증가	0.0	0.0	-11.5	40.8	-23.7
기초현금 및 현금성자산	0.0	0.0	74.4	62.8	103.7
기말현금 및 현금성자산	0.0	0.0	62.8	103.7	80.0

자료: 키움증권 리서치



재무상태표					
12월 결산, IFRS 연결	2019A	2020A	2021A	2022A	2023A
유동자산	0.0	0.0	236.1	346.2	481.3
현금 및 현금성자산	0.0	0.0	62.8	103.7	80.0
단기금융자산	0.0	0.0	13.0	8.3	1.3
매출채권 및 기타채권	0.0	0.0	13.3	15.7	37.9
재고자산	0.0	0.0	110.6	144.5	297.4
기타유동자산	0.0	0.0	36.4	74.0	64.7
비유동자산	0.0	0.0	83.1	97.8	115.7
투자자산	0.0	0.0	5.4	4.1	4.7
유형자산	0.0	0.0	71.8	87.4	100.0
무형자산	0.0	0.0	0.8	0.8	0.8
기타비유동자산	0.0	0.0	5.1	5.5	10.2
자산총계	0.0	0.0	319.2	444.0	597.0
유동부채	0.0	0.0	121.5	278.4	327.2
매입채무 및 기타채무	0.0	0.0	22.5	21.9	58.6
단기금융부채	0.0	0.0	7.8	28.7	23.9
기타유동부채	0.0	0.0	91.2	227.8	244.7
비유동부채	0.0	0.0	81.4	25.5	4.2
장기금융부채	0.0	0.0	43.7	22.2	1.5
기타비유동부채	0.0	0.0	37.7	3.3	2.7
부채총계	0.0	0.0	203.0	304.0	331.4
자본	0.0	0.0	113.9	137.4	263.2
자본금	0.0	0.0	6.1	6.2	7.0
자본잉여금	0.0	0.0	110.2	119.6	216.8
기타자본	0.0	0.0	2.0	3.9	2.8
기타포괄손익누계액	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
이익잉여금	0.0	0.0	-4.4	7.7	36.6
비지배자본	0.0	0.0	2.4	2.7	2.4
자본총계	0.0	0.0	116.3	140.0	265.6
투자지표					
12월 결산, IFRS 연결	2019A	2020A	2021A	2022A	2023A
주당지표(원)					
EPS			-422	190	434
BPS			1,854	2,221	3,747
CFPS			405	474	729
DPS	0	0	0	0	0
주가배수(배)					
PER			-34.2	47.4	25.3
PER(최고)			-52.1		
PER(최저)			-22.0		
PBR			7.77	4.05	2.94
PBR(최고)			11.84		
PBR(최저)			5.00		
PSR			6.32	3.48	2.36
PCFR			35.5	19.0	15.1
EV/EBITDA			50.3	56.1	17.4
주요비율(%)					
배당성향(% , 보통주, 현금)			0.0	0.0	0.0
배당수익률(% , 보통주, 현금)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ROA	0.0		-7.7	3.0	5.5
ROE	0.0		-21.6	9.3	14.4
ROIC	14.7		10.1	5.7	22.2
매출채권회전율	0.0		19.9	11.0	11.6
재고자산회전율	0.0		2.4	1.2	1.4
부채비율			174.6	217.1	124.8
순차입금비용	N/A	N/A	-20.9	-43.6	-21.1
이자보상배율(현금)			4.0	3.1	14.8
총차입금	0.0	0.0	51.6	50.8	25.3
순차입금	0.0	0.0	-24.3	-61.1	-56.0
NOPLAT	0.0	0.0	17.2	8.9	41.3
FCF	4.0	0.0	-73.9	17.9	-95.5

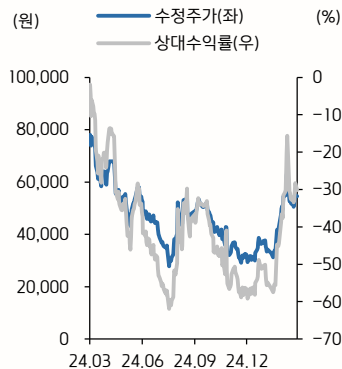
이수스페셜티케미컬(457190): 전고체 시대를 준비 중

Not Rated

스몰캡 Analyst 오현진 ohj2956@kiwoom.com

주가(3/18): 56,800원

KOSPI (3/18)	2,613.34pt
시가총액	17,158억 원
52주 주가동향	최고가 최저가
	80,400원 27,800원
최고/최저가대비	-29.4% 104.3%
주가수익률	절대 상대
1M	14.2% 14.8%
6M	18.3% 16.7%
1Y	-29.4% -27.4%
발행주식수	30,208천주
일평균 거래량(3M)	820천주
외국인 지분율	6.6%
배당수익률(24E)	0.0%
BPS(24E)	3,438원
주요 주주	이수 외 7인 35.5%



◎ 정밀화학 및 전고체 소재 전문 업체

- 동사는 이수화학에서 정밀화학 및 전고체 소재(황화리튬) 사업 부문을 분할하여 설립
- 주요 제품으로는 TDM, NOM NDM 등이 있으며, 주력 제품 TDM은 전자제품 및 자동차 부품 등에 쓰이는 열가소성 플라스틱의 주요 첨가제 역할
- 24년 4월 화학제품 전문 유통 및 판매 업체 이수엑사캠을 흡수합병

◎ 황화리튬 기술력 및 경쟁력

- 동사는 황화리튬과 같이 황화수소와의 합성을 통해 생성되는 제품(TDM) 생산 기술 보유. 황화수소 핸들링 기술 노하우가 주요 경쟁력
- KBR(Kellogg Brown & Root)과의 신공법 개발을 통한 생산 시설 구축. 대량 생산을 위한 투자비 등에서 경쟁사 대비 경쟁력을 갖출 것으로 판단
- 연간 40톤 규모의 파일럿 라인 구축 후, 국내외 고객사와 테스트 진행 중인 것으로 파악

◎ 황화리튬 시장 내 선제적인 입지 구축 주목

- 동사는 선제적인 제품 개발 및 시장 진출을 통해 다양한 주요 고객사 확보를 계획. 황화리튬은 27년 대량 생산 진입 전 일부 테스트 매출 발생 예상
- 25년 실적은 매출액 4,096억원(YoY 23%), 영업이익 288억원(YoY 89%)을 전망. 이수엑사캠 실적 온기 반영 및 우호적인 ABS 시장 전망에 기인

IFRS 연결(십억원)	2021	2022	2023	2024F	2025F
매출액	0.0	0.0	117.5	332.1	409.6
영업이익	0.0	0.0	-6.1	15.2	28.8
EBITDA	0.0	0.0	-1.4	18.4	32.1
세전이익	0.0	0.0	-9.3	8.4	28.3
순이익	0.0	0.0	-6.2	8.1	27.2
지배주주지분순이익	0.0	0.0	-6.2	8.1	27.2
EPS(원)			-333	268	900
증감률(% YoY)	NA	NA	NA	흑전	235.8
PER(배)			NA	117.4	60.7
PBR(배)			9.32	9.15	12.73
EV/EBITDA(배)			-668.8	61.3	57.3
영업이익률(%)	0.0	0.0	-5.2	4.6	7.0
ROE(%)			-6.5	8.1	23.3
순차입금비율(%)			87.6	173.2	146.6

자료: 키움증권 리서치

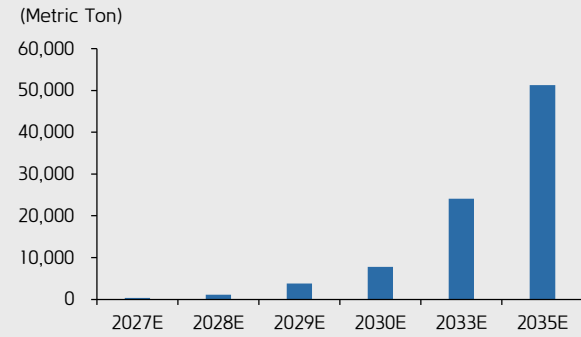
이수스페셜티케미컬(457190): 전고체 시대를 준비 중

이수스페셜티케미컬 사업 영역 및 주요 제품



자료: 이수스페셜티케미컬, 키움증권

황화리튬 수요 전망



자료: 이수스페셜티케미컬, 키움증권

황화리튬 사업 추진 현황



자료: 이수스페셜티케미컬, 키움증권

이수스페셜티케미컬(457190) 재무제표

포괄손익계산서					
12월 결산, IFRS 연결	2021A	2022A	2023A	2024F	2025F
매출액	0.0	0.0	117.5	332.1	409.6
매출원가	0.0	0.0	109.5	284.4	331.5
매출총이익	0.0	0.0	8.0	47.7	78.1
판매비	0.0	0.0	14.1	32.4	49.3
영업이익	0.0	0.0	-6.1	15.2	28.8
EBITDA	0.0	0.0	-1.4	18.4	32.1
영업외손익	0.0	0.0	-3.2	-6.8	-0.5
이자수익	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
이자비용	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0
외환관련이익	0.0	0.0	1.1	1.1	1.1
외환관련손실	0.0	0.0	1.7	1.5	1.5
총속 및 관계기업손익	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1
기타	0.0	0.0	0.1	-6.3	0.0
법인세차감전이익	0.0	0.0	-9.3	8.4	28.3
법인세비용	0.0	0.0	-3.1	0.3	1.1
계속사업손익	0.0	0.0	-6.2	8.1	27.2
당기순이익	0.0	0.0	-6.2	8.1	27.2
지배주주순이익	0.0	0.0	-6.2	8.1	27.2
증감률 및 수익성 (%)					
매출액 증감률	NA	NA	NA	182.6	23.3
영업이익 증감률	NA	NA	NA	흑전	89.5
EBITDA 증감률	NA	NA	NA	흑전	74.5
지배주주순이익의 증감률	NA	NA	NA	흑전	235.8
EPS 증감률	NA	NA	NA	흑전	235.8
매출총이익률(%)	0.0	0.0	6.8	14.4	19.1
영업이익률(%)	0.0	0.0	-5.2	4.6	7.0
EBITDA Margin(%)	0.0	0.0	-1.2	5.5	7.8
지배주주순이익률(%)	0.0	0.0	-5.3	2.4	6.6

현금흐름표					
12월 결산, IFRS 연결	2021A	2022A	2023A	2024F	2025F
영업활동 현금흐름	0.0	0.0	12.0	-96.8	-8.2
당기순이익	0.0	0.0	-6.2	8.1	27.2
비현금항목의 가감	0.0	0.0	8.4	4.1	5.0
유형자산감가상각비	0.0	0.0	4.4	3.2	3.3
무형자산감가상각비	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
자본법평가손익	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1
기타	0.0	0.0	3.8	1.0	1.8
영업활동자산부채증감	0.0	0.0	12.0	-108.7	-39.3
매출채권및기타채권의감소	0.0	0.0	12.7	-34.3	-12.4
재고자산의감소	0.0	0.0	0.0	-101.6	-36.7
매입채무및기타채무의증가	0.0	0.0	1.3	27.2	9.8
기타	0.0	0.0	-2.0	0.0	0.0
기타현금흐름	0.0	0.0	-2.2	-0.3	-1.1
투자활동 현금흐름	0.0	0.0	-19.2	-2.2	-2.2
유형자산의 취득	0.0	0.0	-6.2	0.0	0.0
유형자산의 처분	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
무형자산의 취득	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
투자자산의감소(증가)	0.0	0.0	-10.7	0.0	0.0
단기금융자산의감소(증가)	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	-2.2	-2.2	-2.2
재무활동 현금흐름	0.0	0.0	5.3	94.2	28.9
차입금의 증가(감소)	0.0	0.0	10.5	93.0	30.0
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	0.0	0.0	1.7	2.2	0.0
자기주식처분(취득)	0.0	0.0	-5.8	0.0	0.0
배당금지급	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	0.0	-1.1	-1.0	-1.1
기타현금흐름	0.0	0.0	-0.1	1.3	1.3
현금 및 현금성자산의 순증가	0.0	0.0	-2.1	-3.6	19.8
기초현금 및 현금성자산	0.0	0.0	14.5	12.4	8.9
기말현금 및 현금성자산	0.0	0.0	12.4	8.9	28.7

자료: 키움증권 리서치

재무상태표					
12월 결산, IFRS 연결	2021A	2022A	2023A	2024F	2025F
유동자산	0.0	0.0	87.5	219.8	288.8
현금 및 현금성자산	0.0	0.0	12.4	8.9	28.7
단기금융자산	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
매출채권 및 기타채권	0.0	0.0	18.8	53.1	65.5
재고자산	0.0	0.0	55.7	157.3	194.0
기타유동자산	0.0	0.0	0.5	0.4	0.5
비유동자산	0.0	0.0	130.5	127.2	123.8
투자자산	0.0	0.0	10.6	10.5	10.4
유형자산	0.0	0.0	108.0	104.8	101.5
무형자산	0.0	0.0	2.7	2.7	2.7
기타비유동자산	0.0	0.0	9.2	9.2	9.2
자산총계	0.0	0.0	218.0	347.0	412.5
유동부채	0.0	0.0	115.4	195.6	215.4
매입채무 및 기타채무	0.0	0.0	21.0	48.2	58.0
단기금융부채	0.0	0.0	92.2	145.2	155.2
기타유동부채	0.0	0.0	2.2	2.2	2.2
비유동부채	0.0	0.0	7.6	47.6	67.6
장기금융부채	0.0	0.0	3.6	43.6	63.6
기타비유동부채	0.0	0.0	4.0	4.0	4.0
부채총계	0.0	0.0	123.0	243.1	282.9
지배자본	0.0	0.0	95.0	103.8	129.6
자본금	0.0	0.0	28.0	30.2	30.2
자본잉여금	0.0	0.0	69.0	69.0	69.0
기타자본	0.0	0.0	-5.8	-5.8	-5.8
기타포괄손익누계액	0.0	0.0	11.5	10.0	8.6
이익잉여금	0.0	0.0	-7.7	0.4	27.6
비지배자본	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
자본총계	0.0	0.0	95.0	103.8	129.6

투자지표					
12월 결산, IFRS 연결	2021A	2022A	2023A	2024F	2025F
주당지표(원)					
EPS			-333	268	900
BPS			3,393	3,438	4,290
CFPS			120	405	1,067
DPS			0	0	0
주가배수(배)					
PER			NA	117.4	60.7
PER(최고)			NA		
PER(최저)			NA		
PBR			9.32	9.15	12.73
PBR(최고)			26.52		
PBR(최저)			4.89		
PSR			5.01	2.86	4.03
PCFR			262.7	77.6	51.2
EV/EBITDA			-668.8	61.3	57.3
주요비율(%)					
배당성향(% , 보통주, 현금)			0.0	0.0	0.0
배당수익률(% , 보통주, 현금)			0.0	0.0	0.0
ROA			-2.8	2.9	7.2
ROE			-6.5	8.1	23.3
ROIC			-0.6	6.5	9.4
매출채권회전율			12.5	9.2	6.9
재고자산회전율			4.2	3.1	2.3
부채비율			129.5	234.1	218.4
순차입금비용			87.6	173.2	146.6
이자보상배율(현금)			-2.2		
총차입금	0.0	0.0	95.8	188.8	218.8
순차입금	0.0	0.0	83.2	179.8	190.0
NOPLAT	0.0	0.0	-1.4	18.4	32.1
FCF	0.0	0.0	9.3	-90.9	-8.3

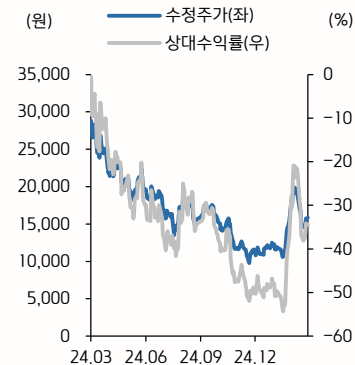
레이크머티리얼즈(281740): 전고체도 붙는다

Not Rated

스몰캡 Analyst 오현진 ohj2956@kiwoom.com

주가(3/18): 16,050원

KOSDAQ (3/18)	745.54pt
시가총액	10,550억 원
52주 주가동향	최고가 29,050원 최저가 9,790원
최고/최저가대비	-44.8% 63.9%
주가수익률	절대 상대
1M	-11.3% -8.0%
6M	2.4% 0.7%
1Y	-44.8% -33.7%
발행주식수	65,731천주
일평균 거래량(3M)	784천주
외국인 지분율	7.8%
배당수익률(24E)	0.0%
BPS(24E)	1,973원
주요 주주	김진동 외 17인 43.8%



◎ 다양한 산업의 화학소재 전문 업체

- 동사는 유기금속 화합물 제조 기술(프리커서)을 바탕으로 다양한 산업에 30개가 넘는 아이টে를 납품 중
- 매출 기준 반도체 부문이 절반 이상을 차지하며, 그 밖에 Solar, LED 및 석유화학 촉매 부문이 등이 차지
- 신규 아이টে를 통한 반도체 부문 성장 외 대량 공급을 진행 중인 석유화학 촉매 부문의 성장도 주목

◎ 황화리튬 기술력 및 경쟁력

- 고체 전해질의 핵심 소재인 황화리튬 생산을 통해 전고체 시장 진출
- 2020년 연구전담부서를 통해 황화리튬 연구개발을 시작해, 공정 개발을 완료하였으며, 23년 양산 플랜트 완공
- 동사는 다양한 화합물 합성을 통한 아이টে 개발 노하우를 통해 생산 경쟁력을 갖춘 것으로 판단. 동사의 설계 기술을 통해 경쟁사 대비 빠른 양산 플랜트 증설(연간 120톤)도 주목. 공장 제조 기간 등 고려 시, 향후 경쟁사와의 차별점으로 작용할 것으로 예상되며, 양산 공법의 지속적인 개선도 가능할 전망

◎ 황화리튬도 붙는다

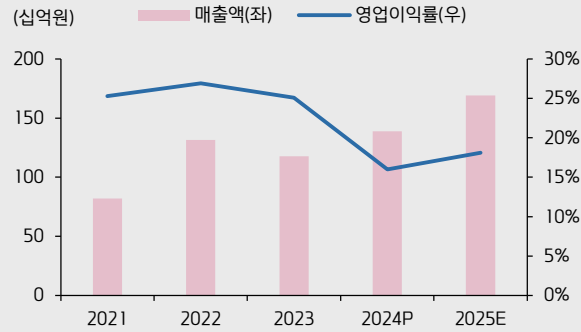
- 25년 실적은 매출액 1,690억원(YoY 20%), 영업이익 306억원(YoY 38%)을 전망
- 반도체 신규 아이টে 추가 및 Solar 부문의 견조한 성장, 석유화학 부문의 대량 공급 및 해외 진출 등에 기인
- 황화리튬은 25년 국내외 고객사 대상 테스트 진행에 따른 샘플 생산이 시작될 것으로 전망. 주요 배터리 업체 중심 27년 본격 양산 계획됨에 따라, 선제적인 시장 진입 여부 주목

IFRS 연결(십억원)	2021	2022	2023	2024F	2025F
매출액	81.9	131.5	117.8	138.7	169.0
영업이익	20.7	35.4	29.5	22.2	30.6
EBITDA	26.1	42.9	39.3	34.6	41.5
세전이익	19.9	30.1	24.4	18.7	27.6
순이익	18.1	27.2	24.4	20.5	26.3
지배주주지분순이익	18.0	27.0	24.1	20.3	26.0
EPS(원)	275	411	367	309	396
증감률(% YoY)	807.0	49.6	-10.7	-16.0	28.3
PER(배)	19.9	10.6	47.3	35.5	40.0
PBR(배)	6.17	3.34	10.39	5.56	6.70
EV/EBITDA(배)	15.9	8.6	32.4	24.1	27.4
영업이익률(%)	25.3	26.9	25.0	16.0	18.1
ROE(%)	36.6	37.5	24.6	16.9	18.3
순차입금비율(%)	93.2	94.7	118.2	85.9	60.5

자료: 키움증권 리서치

레이크머티리얼즈(281740): 전고체도 붙는다

레이크머티리얼즈 실적 추이 및 전망



자료: 레이크머티리얼즈, 키움증권

황화리튬 사업 부문

개요

- 차세대 배터리인 전고체 배터리의 고체 전해질 핵심소재
- 황화물계 고체 전해질의 핵심 소재로 우수한 충격과 압력 안정성
- 높은 에너지 밀도 및 출력으로 고용량 배터리 제조 가능

주요 소재

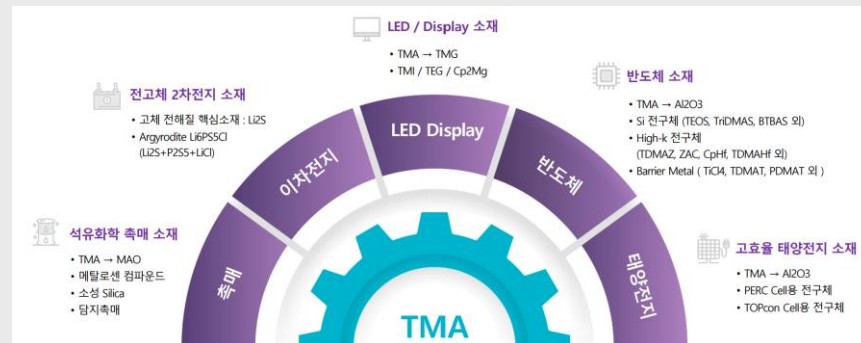
- 황화리튬 (Li₂S)

현황

- Li₂S 연구전담부서 공정개발 완료
- Li₂S 양산 플랜트 완공
- 샘플 관련 업체 테스트 중
 - 국내, 미국, 중국 등 글로벌 업체

자료: 레이크머티리얼즈, 키움증권

레이크머티리얼즈 사업분야



자료: 레이크머티리얼즈, 키움증권

레이크머티리얼즈(281740) 재무제표

포괄손익계산서					
12월 결산, IFRS 연결	2021A	2022A	2023A	2024F	2025F
매출액	81.9	131.5	117.8	138.7	169.0
매출원가	55.1	86.7	75.7	101.4	120.4
매출총이익	26.8	44.8	42.1	37.4	48.6
판매비	6.1	9.4	12.6	15.2	18.1
영업이익	20.7	35.4	29.5	22.2	30.6
EBITDA	26.1	42.9	39.3	34.6	41.5
영업외손익	-0.8	-5.3	-5.2	-3.5	-2.9
이자수익	0.0	0.3	1.0	1.2	1.4
이자비용	1.4	2.9	6.3	5.9	5.6
외환관련이익	1.3	3.3	3.7	3.5	3.5
외환관련손실	0.7	3.4	3.6	3.4	3.4
총속 및 관계기업손익	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	0.0	-2.6	0.0	1.1	1.2
법인세차감전이익	19.9	30.1	24.4	18.7	27.6
법인세비용	1.8	2.9	0.0	-1.8	1.4
계속사업순손익	18.1	27.2	24.4	20.5	26.3
당기순이익	18.1	27.2	24.4	20.5	26.3
지배주주손익	18.0	27.0	24.1	20.3	26.0
증감률 및 수익성 (%)					
매출액 증감률	76.2	60.6	-10.4	17.7	21.8
영업이익 증감률	344.7	71.0	-16.7	-24.7	37.8
EBITDA 증감률	183.7	64.4	-8.4	-12.0	19.9
지배주주순이익의 증감률	807.0	50.0	-10.7	-15.8	28.1
EPS 증감률	807.0	49.6	-10.7	-16.0	28.3
매출총이익률(%)	32.7	34.1	35.7	27.0	28.8
영업이익률(%)	25.3	26.9	25.0	16.0	18.1
EBITDA Margin(%)	31.9	32.6	33.4	24.9	24.6
지배주주순이익률(%)	22.0	20.5	20.5	14.6	15.4

현금흐름표					
12월 결산, IFRS 연결	2021A	2022A	2023A	2024F	2025F
영업활동 현금흐름	18.7	17.0	14.8	21.5	20.6
당기순이익	18.1	27.2	24.4	20.5	26.3
비현금항목의 가감	9.7	18.8	19.7	17.9	19.0
유형자산감가상각비	5.3	7.4	9.6	12.0	10.7
무형자산감가상각비	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2
자본법평가손익	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	4.3	11.3	9.9	5.5	8.1
영업활동자산부채증감	-7.7	-25.1	-21.2	-14.0	-19.2
매출채권및기타채권의감소	-3.2	-8.8	5.5	-2.9	-4.2
재고자산의감소	-9.8	-11.8	-24.2	-10.3	-14.9
매입채무및기타채무의증가	6.0	-4.0	0.0	-0.9	-0.2
기타	-0.7	-0.5	-2.5	0.1	0.1
기타현금흐름	-1.4	-3.9	-8.1	-2.9	-5.5
투자활동 현금흐름	-40.7	-44.8	-67.4	-0.2	-0.2
유형자산의 취득	-40.1	-43.7	-61.5	0.0	0.0
유형자산의 처분	0.2	0.4	0.3	0.0	0.0
무형자산의 순취득	-0.3	0.0	-0.2	0.0	0.0
투자자산의감소(증가)	-0.8	-0.3	-1.8	0.0	0.0
단기금융자산의감소(증가)	0.2	-1.2	-4.8	-0.6	-0.7
기타	0.1	0.0	0.6	0.4	0.5
재무활동 현금흐름	28.5	36.5	64.9	-10.6	-10.6
차입금의 증가(감소)	28.9	37.0	65.5	-10.0	-10.0
자본금, 자본잉여금의 증가(감소)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
자기주식처분(취득)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
배당금지급	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타	-0.4	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6
기타현금흐름	0.0	-0.3	0.1	-2.8	-2.8
현금 및 현금성자산의 순증가	6.5	8.4	12.3	7.9	7.0
기초현금 및 현금성자산	8.6	15.2	23.5	35.8	43.7
기말현금 및 현금성자산	15.2	23.5	35.8	43.7	50.7

자료: 키움증권 리서치

재무상태표					
12월 결산, IFRS 연결	2021A	2022A	2023A	2024F	2025F
유동자산	58.5	86.4	118.8	140.3	167.0
현금 및 현금성자산	15.2	23.5	35.8	43.7	50.7
단기금융자산	0.0	1.2	6.0	6.6	7.3
매출채권 및 기타채권	13.2	22.1	16.5	19.4	23.6
재고자산	27.9	36.9	58.1	68.4	83.3
기타유동자산	2.2	2.7	2.4	2.2	2.1
비유동자산	91.7	127.1	181.1	168.6	157.7
투자자산	1.1	1.4	3.2	3.2	3.2
유형자산	86.8	122.0	171.8	159.7	149.0
무형자산	0.5	0.4	0.9	0.5	0.3
기타비유동자산	3.3	3.3	5.2	5.2	5.2
자산총계	150.2	213.5	299.9	308.9	324.6
유동부채	51.7	76.9	103.5	97.6	92.4
매입채무 및 기타채무	16.4	12.6	10.1	9.1	8.9
단기금융부채	34.3	61.0	90.9	85.9	80.9
기타유동부채	1.0	3.3	2.5	2.6	2.6
비유동부채	39.9	49.8	85.7	80.7	75.7
장기금융부채	35.5	46.0	81.8	76.8	71.8
기타비유동부채	4.4	3.8	3.9	3.9	3.9
부채총계	91.6	126.7	189.1	178.2	168.0
자본총계	58.1	86.1	109.8	129.7	155.3
자본금	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
자본잉여금	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3
기타자본	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타포괄손익누계액	0.0	0.0	0.0	-0.4	-0.8
이익잉여금	22.2	50.2	73.9	94.2	120.2
비지배자본	0.5	0.7	0.9	1.1	1.4
자본총계	58.7	86.8	110.7	130.8	156.6

투자지표					
12월 결산, IFRS 연결	2021A	2022A	2023A	2024F	2025F
주당지표(원)					
EPS	275	411	367	309	396
BPS	884	1,310	1,671	1,973	2,362
CFPS	423	699	670	584	689
DPS	0	0	0	0	0
주가배수(배)					
PER	19.9	10.6	47.3	35.5	40.0
PER(최고)	20.7	18.0	71.0		
PER(최저)	9.4	9.7	11.4		
PBR	6.17	3.34	10.39	5.56	6.70
PBR(최고)	6.43	5.64	15.59		
PBR(최저)	2.92	3.05	2.50		
PSR	4.38	2.18	9.68	5.19	6.16
PCFR	12.9	6.3	25.9	18.8	23.0
EV/EBITDA	15.9	8.6	32.4	24.1	27.4
주요비율(%)					
배당성향(% , 보통주, 현금)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
배당수익률(% , 보통주, 현금)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ROA	15.0	14.9	9.5	6.7	8.3
ROE	36.6	37.5	24.6	16.9	18.3
ROIC	21.2	22.7	13.6	9.3	12.0
매출채권회전율	7.2	7.5	6.1	7.7	7.9
재고자산회전율	3.5	4.1	2.5	2.2	2.2
부채비율	156.1	146.0	170.8	136.2	107.2
순차입금비용	93.2	94.7	118.2	85.9	60.5
이자보상배율(현금)	15.3	12.3	4.7	3.7	5.5
총자입금	69.9	107.0	172.7	162.7	152.7
순차입금	54.7	82.2	130.9	112.4	94.7
NOPLAT	26.1	42.9	39.3	34.6	41.5
FCF	-22.8	-29.0	-45.1	20.6	20.8

CATL(300750.CH): 25년 견조한 이익 성장 기대

중국주식 Analyst 박주영 jyp1ark@kiwoom.com

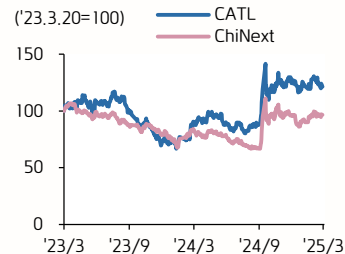
현재주가(03/17) CNY 256.00

Stock Data(역외 증시 기준)

산업분류	전력장비
세부업종	이차전지
거래소	심천
상대지수	ChiNext
벤처마크 현재주가	2,215.1
시가총액(mln)	1,127,269.1
유통주식수(mln)	4,403.4
52주 최고	300.06
52주 최저	166.00
일평균거래량	25,941,380

Performance & Price Trend

주가수익률 (%)	YTD	1M	6M	1Y
절대	-3.8	-5.0	39.5	39.3
ChiNext	3.4	-0.5	44.3	17.6



◎ 4Q24 실적 예상치 하회. ESS 출하량 부진이 주요 원인

- 4Q24 매출은 1,030 억위안(YoY -3%), 순이익은 147 억위안(YoY +14%)으로 예상치 하회. ESS 출하량 부진 때문. 24년 106GWh 재고 중 60%가 발송됐으나 매출 인식이 지연됐으며 1분기 일부 반영될 전망

◎ 견조한 배터리 수요가 지속되는 가운데 가동률 상승/신제품 확대로 이익 성장 기대

- 24년 연말 가동률은 76%로 1H24 65% 대비 크게 상승했으며, 올해에도 높은 출하량 증가세 지속 중. SNE 기준 1월 非중국 전기차 시장 출하량은 YoY 40% 증가했으며, CABIA 기준 2월 누적 중국 전기차 탑재량은 YoY 31% 증가. 한편 상대적으로 수익성이 높은 Shenxing/Qilin 등 신제품 비중은 '24년 30~40%에서 올해 60~70%까지 상승할 것으로 예상

◎ CATL에 대한 점진적인 관심 필요한 시점으로 판단

- 한편 경영진은 연구개발 중인 2세대 나트륨 배터리 성능이 LFP 배터리와 유사한 수준까지 향상됐으며, 향후 생산량 증가시 가격 경쟁력 확보 전망. CATL의 높은 기술력을 보여줬다는 판단. 향후 전고체 배터리 부문에서도 기술혁신 여부에 대한 확인 중요할 것
- 중국 이차전지 업황의 전반적인 반등 여부는 추가적인 확인 필요. 다만 CATL은 높은 점유율 유지 및 견조한 이익 성장이 기대되며, 밸류에이션 부담스럽지 않은 만큼 점진적인 관심이 필요하다는 판단

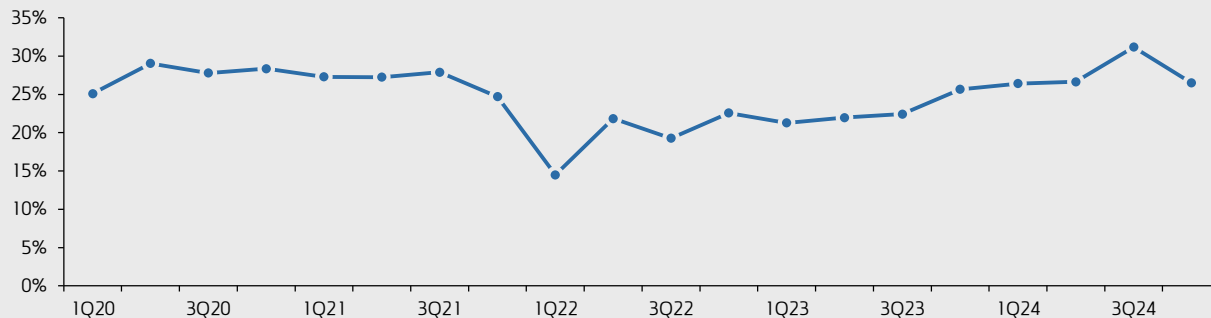
Company Earnings & Valuation

(단위: 백만CNY)	FY22	FY23	FY24	FY25E	FY26E
매출액	328,594	400,917	362,013	445,329	531,546
영업이익	31,507	45,601	55,932	76,526	92,713
영업이익률	9.6	11.4	15.5	17.2	17.4
순이익	30,729	44,121	50,745	64,511	78,510
PER(배)	30.5	16.2	23.0	17.5	14.2
PBR(배)	5.8	3.6	4.7	3.9	3.3
ROE(%)	24.7	24.4	22.8	22.8	23.4
배당수익률(%)	0.2	0.9	0.8	N/A	N/A

자료: Bloomberg, 키움증권 리서치

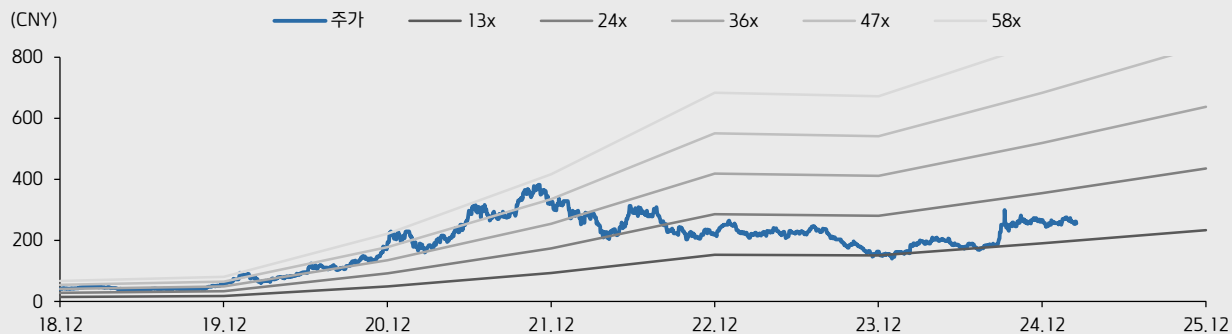
CATL(300750.CH): 25년 견조한 이익 성장 기대

CATL 분기별 GPM



주: 4Q24는 회계기준 변경 전 기준
자료: CATL, 키움증권 리서치

CATL 12M FWD PER 밴드



자료: Bloomberg, 키움증권 리서치

CATL(300750.CH) 재무제표

손익계산서

(CNY mln)	FY 2020	FY 2021	FY 2022	FY 2023	FY 2024
매출액	50,319	130,356	328,594	400,917	362,013
매출&서비스 매출	36,349	96,094	262,050	309,070	273,519
매출총이익, GAAP	13,970	34,262	66,544	91,847	88,494
판매비	3,545	7,106	17,150	24,839	11,193
연구개발비	3,569	7,691	15,510	18,356	18,607
영업이익, GAAP	6,364	17,950	31,507	45,601	55,932
영업외 (이익)손실	-618	-1,937	-5,165	-8,313	-7,250
세전이익, GAAP	6,983	19,887	36,673	53,914	63,182
법인세비용	879	2,026	3,216	7,153	9,175
당기순이익, GAAP	5,583	15,931	30,729	44,121	50,745
EPS, GAAP	1.39	3.82	7.18	10.07	11.58
희석 EPS, GAAP	1.38	3.80	7.16	10.07	11.58
영업이익, 조정	6,364	17,950	31,507	45,601	55,932
당기순이익, 조정	5,583	15,931	30,729	44,121	50,745
EBITDA	11,077	24,046	43,866	67,148	79,080

현금흐름표

(CNY mln)	FY 2020	FY 2021	FY 2022	FY 2023	FY 2024
영업활동으로 인한 현금흐름	18,046	42,127	59,991	91,659	95,605
감가상각비, 무형자산상각비	4,712	6,096	12,358	21,547	23,148
운전자본 변동	5,930	17,183	16,843	25,875	15,235
투자활동으로 인한 현금흐름	-15,077	-54,010	-64,880	-30,899	-50,713
유, 무형자산 취득(CAPEX)	-13,302	-43,768	-48,215	-33,625	-31,180
유, 무형자산 처분	0	3,2231	1	13	75
재무활동으로 인한 현금흐름	37,840	24,668	84,225	17,595	-11,301
지급배당금	-483	-558	-1,593	-6,133	-22,088
차입금의 증가(감소)	4,707	20,819	33,352	22,800	10,568
자사주매입	19,613	756,2128	45363	398	601
현금증가	40,232	12,074	82,124	80,536	31,994
기초현금	23,200	63,432	75,506	157,629	238,165
기말현금	63,432	75,506	157,629	238,165	270,160
FCF	4,743	-1,641	11,776	58,034	64,425
FCFF	5,303	-598	13,721	61024	67,741

재무상태표

(CNY mln)	FY 2020	FY 2021	FY 2022	FY 2023	FY 2024
자산총계	156,618	307,667	600,952	717,168	786,658
유동자산	112,865	177,735	387,735	449,788	510,142
현금 및 현금성자산	66,720	76,870	160,514	241,839	294,455
매출채권	21,252	31,704	80,458	121,062	117,576
재고자산	13,225	40,200	76,669	45,434	59,836
비유동자산	43,753	129,932	213,217	267,380	276,516
유형자산	27,676	77,190	134,433	155,514	156,776
무형자산	362	769	1,128	1,647	1,772
부채총계	87,424	215,045	424,043	497,285	513,202
유동부채	54,977	149,345	295,761	287,001	317,172
매입채무	24,781	62,581	123,818	157,338	175,284
단기성부채	23,321	73,984	147,877	99,648	109,879
비유동부채	32,447	65,700	128,282	210,284	196,030
장기성부채	20,494	38,369	78,850	102,969	93,824
자본총계	69,195	92,622	176,909	219,883	273,456

수익성, 안정성, 밸류에이션 지표

(%, 배)	FY 2020	FY 2021	FY 2022	FY 2023	FY 2024
매출이익률	11.10	12.22	9.35	11.01	14.02
영업이익률	12.65	13.77	9.59	11.37	15.45
EBITDA 마진	22.01	18.45	13.35	16.75	21.84
ROE	10.91	21.42	24.68	24.36	22.83
ROA	4.33	6.86	6.76	6.69	6.75
ROIC	6.53	10.21	9.86	9.68	10.98
부채비율	68.24	132.94	137.84	102.48	82.49
순차입금비율	-33.10	38.31	37.43	-17.84	-33.19
EBITDA/현금지급이자	—	—	—	—	—
현금비율	1.21	0.51	0.54	0.84	0.93
유동비율	2.05	1.19	1.31	1.57	1.61
PER	140.77	85.51	30.46	16.22	22.97
PBR	12.63	16.13	5.83	3.62	4.72
EV/EBIT	124.59	78.37	32.90	15.32	19.68
EV/EBITDA	71.59	58.50	23.63	10.40	13.92

자료: Bloomberg, 키움증권 리서치

SAIC(600104.CH): 공격적인 전고체 배터리 탑재 목표 설정

중국주식 Analyst 박주영 jyp1ark@kiwoom.com

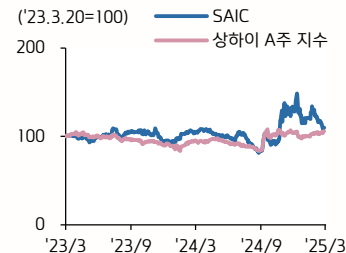
현재주가(09/10) CNY 15.57

Stock Data(역외 증시 기준)

산업분류	자요소비재
세부업종	자동차
거래소	상해
상대지수	상해A
벤치마크 현재주가	3,590.6
시가총액(mln)	180,227.4
유통주식수(mln)	11,575.3
52주 최고	21.30
52주 최저	11.49
일평균거래량	115,330,800

Performance & Price Trend

주가수익률 (%)	YTD	1M	6M	1Y
절대	-25.0	-15.6	34.8	6.1
상해A	2.2	2.1	26.7	12.7



◎ 전고체 배터리 자체 연구개발 및 차량 탑재 목표

- 25년 말까지 전고체 배터리 생산라인을 구축하고 26년 전고체 배터리 생산 및 차량 탑재를 통해 테스트 계획. 현재 SAIC는 중국 전고체 배터리 기업 Qingtao와 협력 강화하는 중이며 27년 자사 브랜드 내 다수 모델에 탑재 목표
- 한편 24년 Qingtao의 반고체 배터리가 탑재된 IM Motors의 L6를 출시. 배터리 탑재량은 124KWh, 주행 거리는 1,002km이며 판매가격은 33만원

◎ 공격적인 목표에도 불구하고 최종 양산 여부 확인 중요할 것

- 공격적인 목표를 갖고 있는 반면 1)전극 간 계면 문제, 음극재 및 양극재의 신규 소재 적용, 고체 전해질의 성능 문제 등 문제 해결이 필요하며, 2)최종 양산 과정에서도 생산 공정의 구현, 품질 관리, 원가 절감 등 해결이 쉽지 않을 것으로 판단
- 최근 중국 기술력에 대한 기대감 크게 상승. 전고체 배터리 부문에서도 정부의 적극적인 지원 및 기업의 지속적인 투자가 지속되고 있어 기술혁신 가능성 존재. 다만 중국기업의 공격적인 목표 대비 본격적인 양산 시점은 30년 이후로 예상되는 점 유의 필요

Company Earnings & Valuation

(단위: 백만CNY)	FY21	FY22	FY23	FY24E	FY25E
매출액	779,846	744,063	744,705	625,682	660,016
영업이익	14,817	10,506	10,789	8,003	15,483
영업이익률	1.9	1.4	1.4	1.3	2.3
순이익	24,533	16,118	14,106	5,114	9,951
PER(배)	9.7	10.3	11.0	36.5	16.5
PBR(배)	0.9	0.6	0.5	0.6	0.6
ROE(%)	9.2	5.8	5.0	1.7	3.7
배당수익률(%)	3.0	4.7	2.5	N/A	N/A

자료: Bloomberg, 키움증권 리서치

SAIC(600104.CH): 공격적인 전고체 배터리 탑재 목표 설정

SAIC 전고체 배터리 로드맵



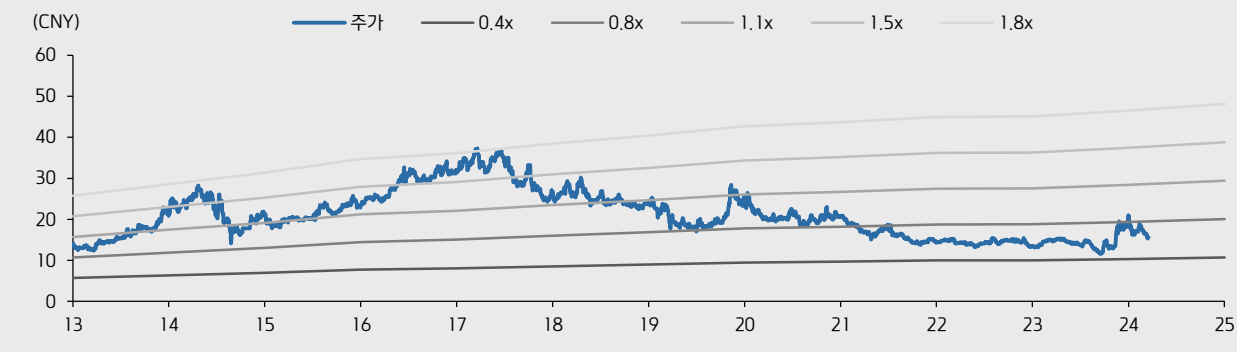
자료: SAIC, 키움증권 리서치

IM Motors L6



자료: IM Motors, 키움증권 리서치

SAIC 12M FWD PBR 밴드



자료: Bloomberg, 키움증권 리서치

SAIC(600104.CH) 재무제표

손익계산서

(CNY mln)	FY 2019	FY 2020	FY 2021	FY 2022	FY 2023
매출액	843,324	742,132	779,846	744,063	744,705
매출&서비스 매출	730,588	662,487	691,368	656,308	654,896
매출총이익, GAAP	112,737	79,645	88,478	87,755	89,809
판매비	77,521	45,611	51,734	53,820	51,831
연구개발비	13,394	13,395	19,668	18,031	18,365
영업이익, GAAP	15,439	15,095	14,817	10,506	10,789
영업외 (이익)손실	-25,519	-20,797	-26,741	-17,565	-15,184
세전이익, GAAP	40,958	35,892	41,558	28,071	25,973
법인세비용	5,669	6,704	7,616	5,228	5,913
당기순이익, GAAP	25,603	20,431	24,533	16,118	14,106
EPS, GAAP	2.19	1.75	2.12	1.40	1.23
희석 EPS, GAAP	2.19	1.75	2.12	1.40	1.23
영업이익, 조정	15,439	15,095	14,817	10,506	10,789
당기순이익, 조정	25,603	20,431	24,533	16,118	14,106
EBITDA	28,055	28,629	31,731	27,781	29,964

현금흐름표

(CNY mln)	FY 2019	FY 2020	FY 2021	FY 2022	FY 2023
영업활동으로 인한 현금흐름	73,206	58,548	38,165	24,118	56,786
감가상각비, 무형자산상각비	12,616	13,534	16,914	17,275	19,175
운전자본 변동	32,982	7454	-8887	-21530	5,120
투자활동으로 인한 현금흐름	-68,258	-31,739	-19,025	-23,426	-59,598
유, 무형자산 취득(CAPEX)	-26,935	-15,138	-18,743	-22,935	-19,410
유, 무형자산 처분	1,856	923,9285	2089	2419	379
재무활동으로 인한 현금흐름	-1,034	-12,253	-15,191	11,169	-7,145
지급배당금	-14,604	-8,798	-8,278	-8,492	-4,027
차입금의 증가(감소)	22,231	7,985	6413	27,200	7,770
자사주매입	0	0	0	0	0
현금증가	3,605	14,025	3062	12,683	-9,254
기초현금	106,217	109,823	123,847	126,910	139,593
기말현금	109,823	123,847	126,910	139,593	130,339
FCF	46,271	43,410	19,422	1,183	37,376
FCFF	48,017	45,183	21,143	3385	42,345

재무상태표

(CNY mln)	FY 2019	FY 2020	FY 2021	FY 2022	FY 2023
자산총계	849,333	919,415	916,923	990,107	1,006,650
유동자산	511,158	566,175	545,009	582,165	619,609
현금 및 현금성자산	208,431	238,227	240,598	215,574	184,399
매출채권	58,988	60,257	63,214	80,339	93,830
재고자산	54,399	69,395	56,636	88,535	98,604
비유동자산	338,176	353,240	371,914	407,942	387,042
유형자산	111,712	108,425	113,696	117,894	120,439
무형자산	5,940	7,643	8,783	11,106	13,305
부채총계	548,494	609,373	588,152	653,807	663,743
유동부채	462,803	510,884	480,481	543,975	547,440
매입채무	234,642	250,113	238,626	253,000	262,504
단기성부채	214,888	230,325	153,506	196,241	207,077
비유동부채	85,690	98,489	107,671	109,832	116,303
장기성부채	35,299	47,100	54,654	60,425	73,544
자본총계	300,840	310,041	328,771	336,300	342,907

수익성, 안정성, 밸류에이션 지표

(%, 배)	FY 2019	FY 2020	FY 2021	FY 2022	FY 2023
매출이익률	3.04	2.75	3.15	2.17	1.89
영업이익률	1.83	2.03	1.90	1.41	1.45
EBITDA 마진	3.33	3.86	4.07	3.73	4.02
ROE	10.58	8.02	9.19	5.83	4.99
ROA	3.14	2.31	2.67	1.69	1.41
ROIC	2.71	2.27	2.35	1.73	1.80
부채비율	100.19	106.66	76.03	91.92	98.01
순차입금비율	13.88	12.64	-9.87	12.22	28.06
EBITDA/현금지급이자	—	—	—	—	—
현금비율	0.45	0.47	0.50	0.40	0.34
유동비율	1.10	1.11	1.13	1.07	1.13
PER	10.89	13.95	9.73	10.29	11.04
PBR	1.12	1.09	0.87	0.59	0.54
EV/EBIT	24.07	24.66	17.60	25.11	28.56
EV/EBITDA	13.24	13.00	8.22	9.50	10.28

자료: Bloomberg, 키움증권 리서치

투자의견 변동내역 및 목표주가 그래프

◎ Compliance Notice

- > 당사는 03월 18일 현재 보고서에 언급된 종목들 중 발행주식은 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- > 당사는 동 자료를 기관투자자 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- > 동 자료의 금융투자분석사는 자료 작성일 현재 동 자료상에 언급된 기업들의 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- > 동 자료에 게시된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다.

◎ 고지사항

- > 본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없고, 통지 없이 의견이 변경될 수 있습니다.
- > 본 조사분석자료는 유가증권 투자를 위한 정보제공을 목적으로 당사 고객에게 배포되는 참고자료로서, 유가증권의 종류, 종목, 매매의 구분과 방법 등에 관한 의사결정은 전적으로 투자자 자신의 판단과 책임하에 이루어져야 하며, 당사는 본 자료의 내용에 의거하여 행해진 일체의 투자행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않으며 법적 분쟁에서 증거로 사용 될 수 없습니다.
- > 본 조사 분석자료를 무단으로 인용, 복제, 전시, 배포, 전송, 편집, 번역, 출판하는 등의 방법으로 저작권을 침해하는 경우에는 관련 법에 의하여 민·형사상 책임을 지게 됩니다.

◎ 투자의견 적용기준

기업	적용기준(6개월)	업종	적용기준(6개월)
Buy(매수)	시장대비 +20% 이상 추가 상승 예상	Overweight (비중확대)	시장대비 +10% 이상 초과수의 예상
Outperform(시장수익률 상회)	시장대비 +10~+20% 추가 상승 예상	Neutral (중립)	시장대비 +10~-10% 변동 예상
Marketperform(시장수익률)	시장대비 +10~-10% 추가 변동 예상	Underweight (비중축소)	시장대비 -10% 이상 초과하락 예상
Underperform(시장수익률 하회)	시장대비 -10~-20% 추가 하락 예상		
Sell(매도)	시장대비 -20% 이하 추가 하락 예상		

◎ 투자등급 비율 통계 (2024/01/01~2024/12/31)

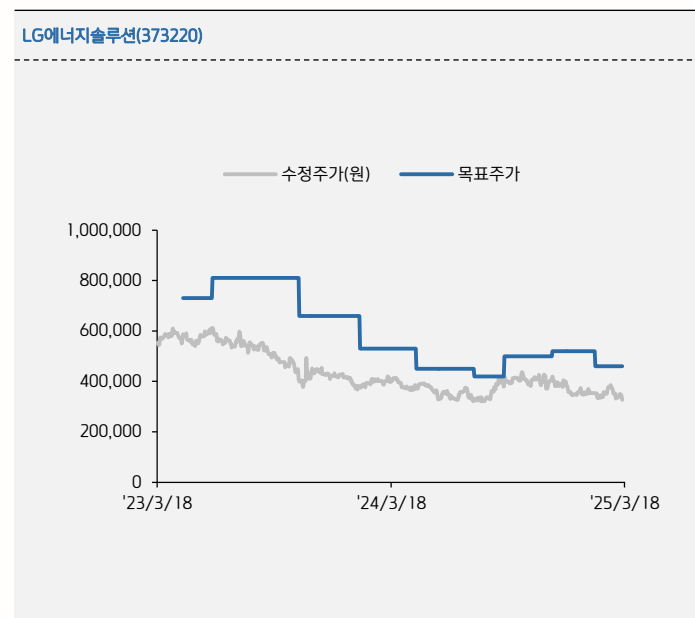
매수	중립	매도
96.37%	3.63%	0.00%

투자의견 변동내역 및 목표주가 그래프

투자의견 변동내역 * 주가는 수정주가를 기준으로 괴리율을 산출하였음.

종목명	일자	투자의견	목표주가	목표 가격 대상 시점	괴리율(%)	
					평균 주가 대비	최고 주가 대비
LG에너지솔루션 (373220)	2023-04-27	Buy(Maintain)	730,000원	6개월	-21.32	-16.58
	2023-06-12	Buy(Maintain)	810,000원	6개월	-30.33	-24.44
	2023-07-28	Buy(Maintain)	810,000원	6개월	-35.05	-24.44
	2023-10-26	Buy(Maintain)	660,000원	6개월	-36.55	-25.23
	2023-11-21	Buy(Maintain)	660,000원	6개월	-36.69	-25.23
	2024-01-29	Buy(Maintain)	530,000원	6개월	-25.28	-22.64
	2024-03-12	Buy(Maintain)	530,000원	6개월	-25.94	-20.85
	2024-04-26	Buy(Maintain)	450,000원	6개월	-16.59	-12.67
	2024-05-31	Buy(Maintain)	450,000원	6개월	-20.69	-12.67
	2024-07-26	Buy(Maintain)	420,000원	6개월	-15.71	-1.90
	2024-09-11	Buy(Maintain)	500,000원	6개월	-19.08	-17.10
	2024-10-07	Buy(Maintain)	500,000원	6개월	-18.89	-12.70
	2024-10-29	Buy(Maintain)	500,000원	6개월	-19.11	-12.70
	2024-11-25	Buy(Maintain)	520,000원	6개월	-29.25	-19.33
	2025-01-31	Buy(Maintain)	460,000원	6개월	-22.81	-16.20
	2025-03-18	Buy(Maintain)	460,000원	6개월		

목표주가추이(2개년)

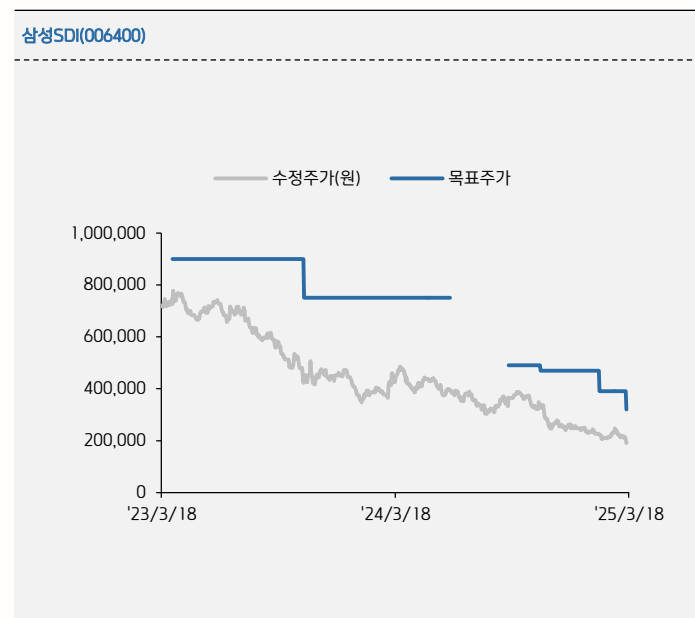


투자의견 변동내역 및 목표주가 그래프

투자의견 변동내역 * 주가는 수정주가를 기준으로 괴리율을 산출하였음.

종목명	일자	투자의견	목표주가	목표 가격 대상 시점	괴리율(%)	
					평균 주가 대비	최고 주가 대비
삼성SDI (006400)	2023-04-04	BUY(Maintain)	900,000원	6개월	-17.27	-13.56
	2023-04-28	BUY(Maintain)	900,000원	6개월	-20.70	-13.56
	2023-05-24	BUY(Maintain)	900,000원	6개월	-20.51	-13.56
	2023-06-21	BUY(Maintain)	900,000원	6개월	-21.35	-13.56
	2023-07-28	BUY(Maintain)	900,000원	6개월	-24.33	-13.56
	2023-09-12	BUY(Maintain)	900,000원	6개월	-25.07	-13.56
	2023-09-22	BUY(Maintain)	900,000원	6개월	-26.20	-13.56
	2023-10-27	BUY(Maintain)	750,000원	6개월	-40.71	-32.53
	2023-11-16	BUY(Maintain)	750,000원	6개월	-40.02	-32.53
	2023-12-12	BUY(Maintain)	750,000원	6개월	-43.37	-32.53
	2024-09-11	BUY(Reinitate)	490,000원	6개월	-26.61	-20.92
	2024-10-31	BUY(Maintain)	470,000원	6개월	-39.85	-28.19
	2024-11-25	BUY(Maintain)	470,000원	6개월	-45.44	-28.19
	2025-01-31	BUY(Maintain)	390,000원	6개월	-43.48	-36.67
	2025-03-18	BUY(Maintain)	320,000원	6개월		

목표주가추이(2개년)



투자의견 변동내역 및 목표주가 그래프

투자의견 변동내역 * 주가는 수정주가를 기준으로 괴리율을 산출하였음.

종목명	일자	투자의견	목표주가	목표 가격 대상 시점	괴리율(%)	
					평균 주가 대비	최고 주가 대비
롯데에너지 머티리얼즈 (020150)	2023-05-18	Buy(Maintain)	100,000원	6개월	-44.50	-38.70
	2023-08-08	Buy(Maintain)	81,000원	6개월	-46.98	-29.01
	2024-01-18	Buy(Maintain)	60,000원	6개월	-45.29	-43.50
	2024-02-07	Buy(Maintain)	60,000원	6개월	-41.98	-36.67
	2024-03-12	Buy(Maintain)	60,000원	6개월	-34.58	-15.00
	2024-04-23	Buy(Maintain)	60,000원	6개월	-32.89	-15.00
	2024-05-10	Buy(Maintain)	60,000원	6개월	-31.16	-15.00
	2024-05-30	Buy(Maintain)	60,000원	6개월	-26.51	-4.50
	2024-08-08	Buy(Maintain)	51,000원	6개월	-37.96	-15.29
	2025-02-07	Buy(Maintain)	41,000원	6개월	-33.82	-25.61
	2025-03-18	Buy(Maintain)	41,000원	6개월		

목표주가추이(2개년)

롯데에너지머티리얼즈(020150)

