

[2차전지]

전고체가 로봇틱스에서 갖는 의의

최태웅 자동차·2차전지 02-709-2657 tyc@ds-sec.co.kr

2026.01.23

Physical AI와 함께 부각될 전고체 배터리

2027년은 삼성SDI, 도요타 등 전고체 배터리 상용화의 원년이다. 이에 2026년은 전고체 배터리에 대한 기대감이 반영되기 시작하는 해가 될 전망이다. 특히 Physical AI가 부각되며 로봇용 전고체 배터리에 대한 관심도 커질 수밖에 없다. 전일 2차전지 섹터 내 주요 전고체 배터리 관련 종목(삼성SDI, 이수스페셜티케미컬 등)의 주가 급등도 같은 맥락이다. 휴머노이드 상용화의 핵심 과제 중 하나는 가동시간이다. 기존 리튬이온 배터리의 에너지 밀도로는 3~4시간 구동이 한계다. 이는 산업 현장의 표준 근무 단위인 8시간/교대에 충분하지 못한 수준이다. 잦은 충전이나 배터리 교체는 휴머노이드 가동을 하락의 원인이 될 수밖에 없다. 결국 인간 노동력을 온전히 대체하려면 1회 충전으로 8시간 이상 움직여야 한다. 하지만 배터리를 탑재할 수 있는 물리적인 공간은 한계가 있다. 이를 해결할 방법은 부피당 에너지 밀도가 높은 전고체 배터리의 탑재다. 휴머노이드를 도입해야 할 B2B 사업자에게는 OPEX 절감을 위해 로봇의 에너지 효율이 중요하다. 전고체 배터리는 Physical AI와 동행할 수밖에 없다.

로봇틱스향 전고체 배터리의 부가가치는 적지 않을 것

로봇틱스향 전고체 배터리의 실적 영향도는 과소평가되는 경향이 있다. 전기차(약 80kWh 전후) 대비 로봇용 배터리 용량이 2~3kWh에 불과하기 때문이다. 단순 용량으로만 보면 실적 기여가 미미해 보일 수 있으나 핵심은 판가와 수익성이다. 현재 BEV용 배터리팩의 가격은 \$110/kWh 수준에서 하향 안정화됐으나 로봇용 전고체 배터리팩은 \$600~800/kWh로 약 5~8배 비쌀 것으로 추정된다. 로봇틱스와 유사한 특성이 요구되는 산업용 드론/UAM향 고출력/경량화 리튬 배터리의 단가가 \$600/kWh를 상회하는 것이 근거다. 또한 전기차 대비 높은 공간 효율성, 물리 충격 내성, 고출력 요구와 그에 따른 열관리가 요구되는 만큼 고수익성 제품이 될 수밖에 없다.

휴머노이드 제조사 입장에서 전고체 배터리는 합리적인 투자다. 전고체 채택 시 배터리 비용이 기존(\$330+) 대비 약 \$2,000 이상 급증하는 것은 불가피하다. 이에 기존 배터리를 사용하되 급속 충전으로 유휴 시간을 줄이는 것도 하나의 대안이 될 수 있겠으나 방전·방수를 위해 밀폐된 로봇 내부에 급속 충전으로 발생하는 발열은 액추에이터 등의 성능 저하와 수명 단축으로 이어진다. 더불어 피크 타임에는 충전 병목으로 유휴시간이 발생한다. 이를 방지하기 위해서는 추가적인 배터리 재고나 교체설비에 대한 투자가 필요해진다. 결국 기존 배터리로 1교대를 완전 대체하기 위해서는 2대(4시간 가동, \$40,000)를 투입하거나 고가의 배터리 자동 교체 설비(산업용 드론 기준 \$10,000+)와 여분 배터리를 구축해야만 한다. 전고체 배터리에 \$2,000/대를 더 투자하는 것이 유리한 이유다.

액추에이터와 휴머노이드 제조사를 지나 배터리에 주목할 차례

얼티엄셀즈 1,2공장 가동 중단 및 유럽 전동화 정책 불확실성 등이 여전히 섹터 밸류에이션에 부담이 되는 상황이다. 그러나 4Q25 실적 발표 시즌을 기점으로 이러한 불확실성은 점진적으로 해소될 것으로 판단한다. EV향 실적 조정이 마무리되고 연중 ESS와 더불어 Physical AI에 대한 관심도를 감안 시 전고체 배터리도 Re-rating이 이어질 전망이다. 이에 커버리지 내 삼성SDI(전고체), 롯데에너지머티리얼즈(테슬라 4680) 등 전고체를 포함한 Physical AI향 배터리에 대한 모멘텀에 주목이 필요한 시점이다.

표1 업체별 전고체 배터리 사업 현황

	전고체 상용화 타임라인	주요 협력사 현황	로보틱스 관련 사항
삼성 SDI	- 2023: 전고체 배터리 파일럿 S-line 구축 - 2024~2025: "A 샘플" 및 "B 샘플"을 글로벌 OEM으로 공급 - 2026: C 샘플 테스트 및 대규모 양산 준비 - 2027: 양산 개시	- Solid Power - BMW - 현대차	- 현대차와 로보틱스 전고체 배터리 공동 개발
LG 에너지 솔루션	- 2026: 고분자 기반 전고체 상용화 - 2030: 황화물계 전고체 상용화 계획	- Factorial Inc.: EV 전고체 개발 협력 - 금호석유화학: 파우치형 전고체 바인더 및 소재 개발에 집중	- Bear Robotics: 현재 2170 배터리 공급 중이며 향후 LGES의 반고체/전고체 배터리 적용될 가능성 높음
SK온	- 2025: 전고체 배터리 파일럿 시설 구축 - 2027: 프로토타입 고분자-산화물 전고체 양산 - 2029: 프로토타입 황화물계 전고체 양산	- Solid Power	
CATL	- 2026: 반고체 배터리 본격 양산 - 2027: 전고체 배터리 소규모 생산 - 2030: 본격 전고체 배터리 대량 양산 계획	- Xpeng - CASIP 컨소시엄	* 전고체 배터리가 전기차보다는 에너지 밀도가 더 중요한 드론/로봇 분야에서 더 적합하다 발표 - Spirit AI: 25.12 Moz(Xiaomi) 휴머노이드 중저우 및 뮌헨 공장에 투입. 현재 Moz는 CATL 배터리 사용(반고체/전고체 여부 확인 불가). 해당 공장들에 투입된 휴머노이드는 CATL의 로보틱스 배터리를 위한 테스트베드로 활용할 것이라 발표 - Galbot: 25.06 휴머노이드 배터리 개발을 위해 Galbot에 투자 - Changan: 26.01 MOU 체결. 로보틱스 배터리에 대한 협력 포함
BYD	- 2024: 60Ah 전고체 파일럿 생산 완료 - 2025~2026: 차량 탑재 및 시험 단계 돌입 - 2027: 소규모 생산 예정 - 2030: 대량 양산 계획 (차량 40,000 대 목표) - 2033: 120,000 대 투입 목표	- CASIP 컨소시엄 * 전고체 배터리 국가 지원금 주요 수혜자 * 2027년까지 Hongqi 플래그십 세단에 전고체 배터리 소규모 적용 목표	- UBTech: 로보틱스에 대한 협력은 존재하나 아직 전고체 배터리 투입에 대한 확실한 소식은 부재
Eve	- 2026: 전고체 배터리 1.0 런칭 - 2028: 전고체 배터리 2.0 런칭	- CASIP 컨소시엄 - BMW/Mercedes에서 향후 전고체 배터리 사용에 대한 공식적 발표는 있었으나 아직 Eve의 전고체 배터리 활용에 대한 구체적인 발표는 없음	- Eve: 2026년부터 양산 계획인 전고체 'Longan II' 배터리는 휴머노이드 및 AI 관련 설비를 위해 개발했다고 발표 - Vbot: 휴머노이드형 배터리 개발을 위해 협력
CALB	- 2025: 반고체 배터리 파일럿 라인 구축 - 2026: 반고체 양산 시작 - 2027: 전고체 파일럿 양산 시작 - 2028: 대규모 양산 계획	- CASIP 컨소시엄	
Gotion	- 2025: 0.2GWh 파일럿 전고체 "진시" 라인 구축 *2GWh 규모 전고체 생산 라인 설계 - 2027: 소규모 EV형 전고체 양산 개시 - 2030: 대규모 양산 계획	- CASIP 컨소시엄 - EHang(Gotion과 eVOLT 테스트)	- Gotion의 진시 배터리는 휴머노이드 및 저비용 항공기를 위한 배터리라고 언급했으나 아직 확인된 파트너십은 부재
Tesla	- 자체 전고체 배터리 양산에 대한 계획 없음		- Optimus에 전고체 배터리 적용에 대한 언급 부재

자료: 각 사, 언론 종합, DS투자증권 리서치센터 / 주: CASIP 컨소시엄은 CATL, BYD, NIO, Geely, SAIC, Chery, FAW, Svolt, Eve, Gotion을 포함

Compliance Notice

본 자료에 기재된 내용들은 작성자 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

본 자료는 고객의 증권투자를 돕기 위한 정보제공을 목적으로 제작되었습니다. 본 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터가 신뢰할 만한 자료 및 정보를 바탕으로 작성한 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 참고자료로만 활용하시기 바라며 유가증권 투자 시 투자자 자신의 판단과 책임하에 최종결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.

본 자료는 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에게 있으며 어떠한 경우에도 당사의 동의 없이 복제, 배포, 전송, 변형될 수 없습니다.

- 동 자료는 제공시점 현재 기관투자가 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 동 자료의 추천종목은 전일 기준 현재당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 동 자료의 추천종목은 전일 기준 현재 당사의 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.
- 동 자료의 추천종목에 해당하는 회사는 당사와 계열회사 관계에 있지 않습니다.