

10분 완충에 500km 주행, 한·미·일 전고체 배터리 삼국지

배터리는 전기차의 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소다. 배터리가 전기차 제조원가에서 차지하는 비중도 40% 정도에 이른다. 세계 전기차 시장을 주름잡고 있는 미국의 테슬라가 해마다 신제품 등을 발표하는 날을 '배터리데이'라고 부르는 것도 이와 무관치 않다. 다만 전기차 배터리는 아직 내연기관을 완전히 대체할 수 있을 만큼의 성능을 내지 못하는 게 현실이다.

머지않아 얘기가 달라질 듯하다. 내연기관차에 견줘 뒤지지 않는 전기차가 등장할 전망이다. 커피 한 잔을 마시는 동안 100% 충전하고, 한 번 충전으로 최대 800km를 달릴 수 있는 전기차 말이다. 한·미·일을 중심으로 '긴 충전 시간, 짧은 주행거리'라는 전기차의 단점을 획기적으로 개선할 수 있는 '꿈의 배터리' 개발 열기가 뜨겁기 때문이다.

전기차 배터리는 기본적으로 양극(+)과 음극(-) 사이를 리튬이온(Li-ion)이 오가며 충전과 방전을 한다. 이때 리튬이온이 오가는 도로 역할을 하는 '전해질'이 배터리의 성능을 좌우한다. 현재 전기차에 쓰이는 전해질은 액체다. 가격은 저렴하지만 충전 시간이 길고, 용량이 적은 게 한계다. 배터리 용량에 따라 다르지만, 대개 100% 충전(완충)하는데 2~3시간 넘게 걸리고 한 번 충전으로 300km 정도를 달릴 수 있다. 특히 전해질 자체가 발화점이 낮은 액체여서 열이나 충격을 받으면 폭발할 수 있다. 최근 국내에서 발생한 전기차 화재의 주요 원인이 배터리다.

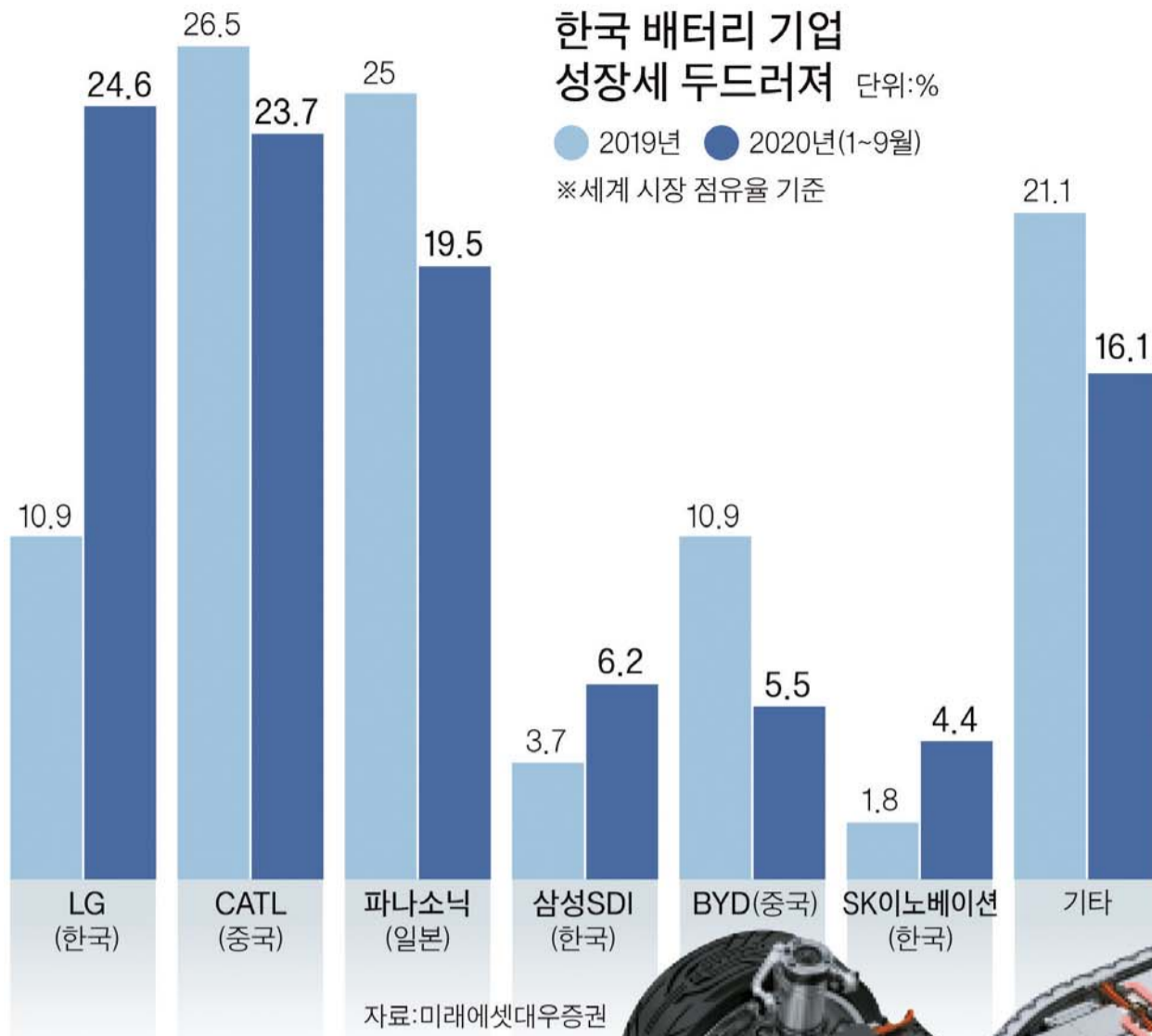
리튬이온 배터리 충전시간 길고 저용량

이 같은 단점을 개선할 수 있는 방식이 전해질을 고체로 바꾼 '전고체 배터리'다. 원리는 기존의 리튬이온 배터리와 같지만, 전해질이 액체에 비해 발화점이 높은 고체여서 폭발 위험성이 낮다. 또 충전 시간이 짧은 데다 성능은 더 뛰어나고 부피를 줄일 수 있어 '꿈의 배터리'로 불린다. 이호근 대덕대 자동차학과 교수는 "현재까지 개발된 전기차 배터리 가운데 가장 진보한 형태"라며 "전고체 배터리와 같은 차세대 배터리의 주도권을 누가 가져가느냐에 따라 시장의 판도가 바뀔 수 있다"고 설명했다.

현재 약 40조원 규모의 전기차 배터리 시장은 한·중·일이 삼등분하고 있다. '게임 체인저'인 차세대 배터리는 현재의 시장 판도를 완전히 뒤바꿔 놓을 수 있다. 이 때문에 기존 자동차 배터리 강자인 한·중·일은 물론 미국이나 독일의 배터리·완성차 업체까지 전고체 배터리 개발에 몰두하고 있다. 상용화에 가장 앞서 있는 나라는 일본이다. 일본은 리튬이온 배터리에서 한국과 중국에 주도권을 빼앗기며 자존심을 상했던 만큼 전고체 배터리 개발에 더욱 적극적이다. 일본의 도요타는 지난해 12월 11일 자체 개발한 전고체 배터리를 공개했다. 도요타에 따르면 이 배터리는 단 10분이면 완충할 수 있고, 1회 충전으로 500km를 달릴 수 있다.

특히 도요타가 갖고 있는 전고체 배터리 관련 특허는 1000개가 넘는다. 전고체 배터리 개발로 가는 길목 곳곳을 도요타가 특허로 가로막고 있어 후발 주자가 난항을 겪고 있다는 게 업계의 설명이다. 한 완성차 업체 관계자는 "도요타는 그동안 전기차에 관심이 없는 것처럼 보였지만 일찌감치 배터리 개발에 매달려왔다"며 "제대로 된 배터리만 만들면 언제든 전기차 시장을 뒤집을 수 있을 것으로 내다본 것"이라고 분석했다. 실제로 도요타는 올해 세계 최초로 전고체 배터리를 장착한 전기차를 공개하고, 1~2년 내에 양산한다는 목표다.

그동안 전기차 배터리 분야에서 존재감이 미미했던 미국도 전고체 배터리 완성 단계다. 전기차 배터리 스타트업인 퀴텀스케이프는 지난해 12월 8일 개발 중인 전고체 배터리가 15분 안에 80%를 충전할 수 있는 수준에 이르렀다고 밝혔다. 1회 충전으로 약 300마일(483km)을 달릴 수 있고, 수명도 12년에 이른다. 퀴텀스케이프는 빌 게이츠 마이크로소프트 창업자와 독일 폴크스바겐이 투자한 회사다. 폴크스바겐은 2025년께 퀴텀스케이프의 전고체 배터리를 장착한 전기차를 선보일 계획이다. 자그마한 퀴텀스케이프 최고경영자는 "전고체 배터리 개발에 성공하면 테슬라도 우리 제품을 사용하고 싶



전기차 '게임 체인저' 혁신 전쟁
폭발 등 액체 전해질 단점 개선
일도요타, 1~2년 내 양산 목표
미 퀴텀스케이프, 2025년께 출시
삼성SDI·LG에너지솔루션 뒤쳐져
상용화 때까지 하이니켈로 승부수

어 할 것"이라고 말했다. 삼성·현대자동차가 투자한 미국의 솔리드파워도 2026년께 전고체 배터리를 상용화할 계획이다.

전고체 배터리 특허 비중 일본이 54% 일본이나 미국에 비하면 국내 업체의 전고체 배터리 상용화는 다소 뒤쳐진 느낌이다. 삼성SDI는 지난해 5월 1회 충전에 800km를 주행할 수 있는 전고체 배터리 연구 성과를 공개했다. 삼성SDI는 이 연구를 바탕으로 2027년께 전고체 배터리를 양산한다는 계획이다. LG에너지솔루션도 지난해 실적 컨퍼런스콜에서 2028~2030년께 전고체 배터리를 상용화하겠다고 밝혔다.

한·미·일 주요 배터리 관련 업체의 이 같은 차이는 관련 특허에서도 확인할 수 있다. 유렵특허청(EPO)과 국제에너지기구(IEA)에 따르면 전고체 배터리의 국제 특허 중 국가별 비중은 일본이 54%, 미국 18%, 한국 12%다.

그렇다고 한국의 새로운 수출 효과 상품으로 등극한 'K-배터리'가 경쟁력을 잃어가고 있는 건 아니다. 전고체 배터리 상용화까지는 넘어야 할 산이

아직 많은 데다 계획대로 된다고 해도 2~3년의 시간이 남아 있다. 전고체로 넘어가는 과도기에 기존의 리튬이온을 대체할 만한 배터리가 마땅치 않은데, 이 분야에선 K-배터리가 한 발 앞선다는 평가다. LG에너지솔루션이 올 상반기 세계 최초로 상용화할 '니켈·코발트·망간·알루미늄(NCMA) 배터리'나 삼성SDI의 '니켈·코발트·알루미늄(NCA) 배터리'가 대표적인 예다.

NCMA·NCA는 니켈 함량을 높인 '하이니켈' 배터리로, 주행거리가 기존 배터리보다 100km 이상 늘어난다. 안정성도 높여 전고체 배터리 상용화 전까지 전기차 배터리시장의 대세가 될 것이라는 전망이다. 실제로 현대차를 비롯해 미국의 GM·테슬라 등이 올해 하이니켈 배터리를 장착한 전기차를 선보일 계획이다. 정원석 하이투자증권 연구원은 "올해는 특히 고성능·중대형 전기차 배터리 수요가 크게 증가할 전망으로, 성능과 안정성을 높인 하이니켈 배터리에 대한 수요가 늘어날 것"이라고 내다봤다.

/황정일 기자 obidius@joongang.co.kr

<광주일보와 중앙SUNDAY 제휴 기사입니다>



E-GMP(Electric-Global Modular Platform) 현대차 전기차 전용 플랫폼 공개

E-GMP 기반 전기차 모듈화·표준화된 통합 플랫폼

- 1회 충전으로 국내 기준 500km 이상까지 주행 가능
- 800V 충전시스템 갖추고 있어 초고속 급속충전기 이용시 18분안에 80% 충전 가능 (5분 충전으로 100km 주행)
- 하나의 플랫폼으로 다양한 차종 및 차급 전기차 생산 기대
- 제로백(정지 상태에서 시속 100km/h까지 가속) 3.5초 미만, 최고속도 260km/h의 고성능 모델 구현 가능

전륜모터, 배터리 시스템, 양방향 전력 충전구, 전기차 전용 플랫폼 E-GMP, 통합충전관리장치(ICCU), 후륜모터

자료/ 현대차그룹

올해부터 도로에서 전기차를 더 많이 보게 될 것 같다. 세계 주요 완성차 업체가 올해를 '전기차 원년'으로 선언하고 다양한 신차 출시를 준비하고 있다. 현대·기아차는 지난해 말 공개한 전기차 플랫폼 'E-GMP'를 바탕으로 올해 '아이오닉5', 'CV' (프로젝트명), 제네시스 'JW' (프로젝트명)를 잇따라 선보일 예정이다. E-GMP 전기차는 1회 충전으로 국내 기준 500km 이상 주행할 수 있고, 5분 충전만으로 100km를 주행할 수 있다.

또 초고속 충전기를 이용하면 18분 만에 80%까지 충전이 가능하다. 한국GM도 올해 6종 정도의 신차를 내놓을 계획인데, 이 중 2종이 전기차

현대차 아이오닉5·벤츠 EQA 등 신형 전기차 봇물

다. 하나는 '볼트 EV'의 부분 변경 모델이고, 나머지는 SUV 타입의 신형 전기차다. 쌍용자동차도 프로젝트명 'E100'으로 불리는 코란도급 전기차를 선보인다는 계획이다. 메르세데스-벤츠 코리아는 지난해 '더 뉴 EQC'를 공식 출시한 데 이어 올해엔 'EQA'와

'EQS'를 선보일 예정이다. BMW코리아도 iX와 X3 기반의 전기차 'iX3'를 내놓는다. 아우디폭스바겐코리아는 올해에만 쿠파형의 'e-트론 스포트백55', 'ID.4' 등 전기차 4종을 들여올 계획이다. 고성능 전기차인 e-트론은 30분 만에 80%까지 충전이 가능한 것으로 알려졌다. 국내외 분석기관들은 전기차 시장이 올해부터

2030년까지 급격히 커질 것으로 내다보고 있다. 시장조사업체 마크라인즈에 따르면 지난해 10월 세계 전기차 판매량은 전년 동기 대비 125% 증가한 32만9000대로 역대 최고치를 경신했다. 코로나19 재확산세와 계절적 요인으로 전체 자동차 판매량이 약 5% 역성장했음에도 전기차 판매량은 고공행진을 한 것이다.

SNE리서치에 따르면 올해 세계 전기차 판매량은 687만8000대에 이를 전망이다. 이는 지난해 판매 예상치(480만대) 대비 43.3% 증가한 수치다. SNE리서치는 세계 전기차 시장이 연평균 21%씩 성장해 오는 2030년 4000만대로 커질 것으로 내다봤다. 모건스탠리도 올해 전기차 판매가 지난해보다 50% 늘어나고 내연기관차 판매는 2~5% 증가에 그칠 것으로 전망했다.

SNE리서치는 "한국 시장은 정부가 6월까지 자동차 개별소비세 인하 연장을 예고하면서 완성차 업계의 경쟁이 더 치열해질 전망"이라고 내다봤다. 정부는 앞서 개소에 인하율을 기존 30%로 유지하고, 100만원 한도를 신설하기로 했다.