

Industry Brief

2021-10-25

[이차전지]

NCM 으로 LFP 를 이기는 전략

Overweight (Maintain)

테슬라가 불러일으킨 LFP 배터리와의 경쟁 우려

지난 10 월 20 일, 현지 언론에 따르면 테슬라가 자사 모든 차종의 스탠다드(SR/SR+) 모델에 LFP(리튬인산철) 배터리를 채택할 계획인 것으로 알려졌다. 지금은 중국에서 생산되는 '모델 3'와 'Y' 스탠다드 모델에 CATL 의 LFP 배터리가 적용되고 있다. 전기차 시장을 선도하는 테슬라가 LFP 배터리 채택을 확대할 경우 다른 경쟁사들도 같은 대열에 합류할 가능성이 있다. 이로 인해 CATL, BYD 등 중국 업체들이 주로 생산하는 LFP 배터리와 LG 에너지솔루션, 삼성 SDI, SK 온 등 한국 3 사가 주력으로 생산하는 NCM/NCA 배터리간 점유율 경쟁이 예상된다. 올해 상반기 전체 전기차용 LFP 배터리의 출하용량 기준 시장점유율은 약 19%였다. 탑재 공간이 넓고 가격이 저렴해 대부분 LFP 배터리가 탑재되는 버스, 트럭 등을 제외한 승용차 부문 상반기 LFP 배터리의 출하용량 기준 시장점유율은 약 11%이다. 지난해 상반기의 2% 대비 9%pt 가파르게 상승했다. 중국에서 CATL의 LFP 배터리가 탑재된 테슬라 '모델 3'와 BYD 의 '한', 상하이 자동차의 '홍광 미니' 등의 판매량이 급증했기 때문인 것으로 분석된다. 반면 NCM/NCA 배터리 출하용량 기준 점유율은 지난해 상반기에 96%에서 올해 상반기에 86%로 하락했다. 그럼에도 불구하고 같은 기간 동안 NCM/NCA 배터리 생산량은 2.4 배 가량 증가했다. 시장점유율이 하락했다고 해서 생산량 증가가 미미한 것은 아니다. 이보다 전기차의 성장 속도는 더 빠르다.

LFP, 에너지 밀도 낮지만 저렴한 가격이 최대 장점

테슬라를 포함한 주요 완성차 업체들이 LFP 배터리 채택을 고려하는 주된 이유는 LFP가 지난 화학적 안정성과 저비용, 장수명의 장점 때문이다. LFP 로 대표되는 올리빈 구조는 육면체 형태로 되어있어 NCM/NCA의 층상 구조에 비해 격자 구조 안정성이 높고 방전시 리튬이온이 빠져나가도 결정 구조가 열화되는 현상이 적어 수명 안정성이 높다는 점이 특징이다. 또한 고가의 코발트 금속 대신 저렴한 철을 사용하기 때문에 경제적인 측면에서도 유리하다. 다만 철의 전자이동도가 낮고 리튬이온의 확산 속도도 느리다는 단점이 있다. 또한 LFP 동작 전압은 3.2V 로 3.6~4.0V 의 다른 리튬이온 전지보다 낮아 상대적으로 에너지 밀도가 떨어진다. 그러나 LFP 배터리의 최대 단점으로 꼽혔던 짧은 주행거리가 셀투팩(Cell to pack) 기술 등의 개발로 상당 부분 개선되면서 저렴한 가격을 장점으로 한 LFP 배터리 확산세가 중저가 차량들을 중심으로 나타나고 있다.

결국 NCM/NCA 배터리가 대세, 3년 내 LFP 가격 따라 잡는다

당사는 단기적으로 LFP 배터리 수요가 증가할 수 있지만 중장기적으로는 NCM/NCA 배터리가 전기차 배터리 시장의 주력이 될 것으로 전망한다. 따라서 높은 기술력을 가진 국내 양극재 업체들의 중장기 성장성은 여전히 클 것으로 기대된다. 향후 양극재의 적용 방향은 '622', '712', '811', '9 $\frac{1}{2}$ '으로 가면서 니켈 비중이 지금의 60~70% 수준에서 90% 이상으로 높아질 예정이다. 이에 따라 에너지밀도가 210Wh/kg 에서 305Wh/kg 수준까지 높아지면서 배터리 셀 가격이 \$100/kWh 미만으로 낮아질 것으로 예상되기 때문이다. 현재 LFP 배터리 셀 가격은 약 \$85~90/kWh 수준으로 NCM622 배터리의 \$120/kWh 대비 약 30% 저렴해 가격



디스플레이/이차전지 정원석
(2122-9203) wschung@hi-ib.com

차이가 크다. 그러나 국내 업체들이 2023~2024년부터 생산 예정인 차세대 하이-니켈 NCM/NCA 배터리는 원재료 가격 동일 가정시 \$90/kWh 수준까지 낮아지면서 가격차가 상당히 좁혀질 것으로 분석된다. 또한 국내 업체들이 2024년 양산 적용을 목표로 값비싼 코발트를 사용하지 않는 코발트 프리(Mn-rich) 양극재를 연구개발 중이라는 점도 긍정적인 요인이다. 가격이 저렴한 LFP 배터리의 장점이 사라지게 되는 것이다. 반면 LFP 배터리의 에너지 밀도는 소재 특성의 한계로 지금의 160Wh/kg 수준에서 크게 개선되기 어려워 추가적인 용량당 판가의 하락 가능성이 상당히 제한적이다.

LFP 전기차의 1회 충전시 주행거리 최대 400km가 한계일 것

또 한편으로 무게(부피)당 에너지밀도가 낮아 한정된 공간에 배터리를 탑재해야 하는 전기차 특성상 주행거리를 늘리는 것에 한계가 있다. LFP 배터리의 에너지 밀도는 소재 특성상 160~200 Wh/kg 수준이 최대이다. 따라서 한정된 공간에 배터리를 탑재해야 하는 전기차 특성상 셀투팩 기술을 적용하더라도 1회 충전시 주행거리 400km 수준을 크게 넘어서기 어렵다. 현재 중국에서 LFP 배터리가 장착되어 생산되는 테슬라 '모델 3'의 1회 충전시 최대 주행거리는 EPA(미국환경청기준) 기준 253mile(약 407km)이다. 또한 LFP 배터리를 채택한 중국 BYD의 '탕'과 '한'의 1회 충전시 주행거리는 NEDC(유럽연비측정방식) 기준 각각 505km, 605km이다. NEDC 기준 주행거리는 실측정치에 가깝다고 평가되는 EPA 기준으로 적용할 경우 30% 가량 줄어드는 경우가 많다. 따라서 EPA 기준 환산시 '탕'은 1회 충전시 주행거리가 350~400km, '한'은 400~450km 일 것으로 추측된다. 결국 LFP 배터리는 주행거리 300~400km 수준에서 무리 없는 일부 중저가 차량 등에서만 활용될 것으로 보인다.

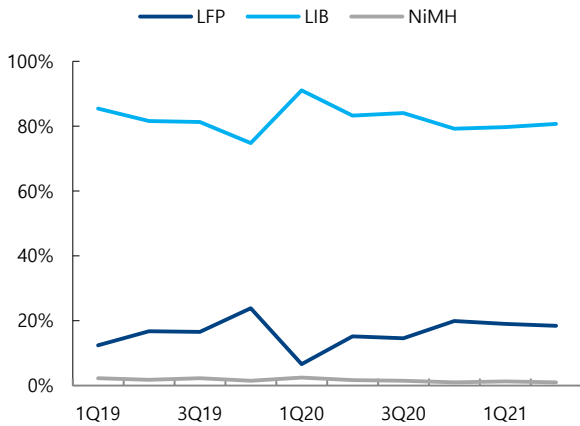
LFP 배터리 적용 확대될 경우 실리콘 음극재의 필요성 더욱 커질 전망

그럼에도 불구하고 전기차 시장에서 LFP 배터리 적용이 확대된다면 실리콘 음극재 적용의 필요성은 더욱 커질 것으로 전망된다. 주행거리가 짧아질수록 충전 횟수가 늘어날 수 밖에 없어 소비자들의 충전 시간에 대한 개선 요구가 증가할 것이기 예상되기 때문이다. LFP 배터리를 사용해 1회 충전시 주행거리 400km 수준의 전기차라면 실제 도로 주행시 조금 줄어든다고 하더라도 일반적인 도심 주행에서는 크게 무리가 없다. 그러나 전기차의 경우 고속 충전을 활용하더라도 최소 20~30분 이상 충전 시간이 필요하다. 평소 우리가 사용하는 내연기관 차량의 연료가 주행거리 200~300km가 남았다고 하더라도 전혀 불안하거나 불편하지 않다. 언제든지 주유소에서 연료를 바로 채우면 되기 때문이다. 전기차 충전 시간 30%가 단축된다면 동일 배터리 충전시 5~10분을 줄일 수 있으며 소비자들이 실제 체감 차이는 더욱 클 수 있다. 관련 업체로는 대주전자재료, 한솔케미칼, 나노신소재 등이 있다.

LCD를 잊었는가? 중국과의 기술 차별화 요인 없이 LFP로 경쟁해서는 승산 없다

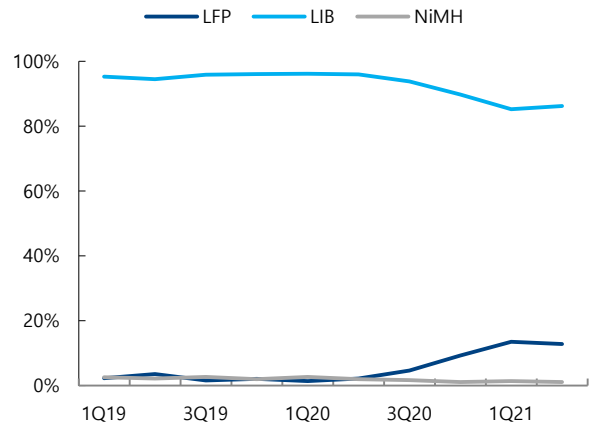
최근 언론에 LG 에너지솔루션, SK온 등 국내 배터리 셀 업체들도 LFP 배터리 양산을 위해 연구개발을 검토, 진행 중인 것으로 보도된 바 있다. 그러나 국내 업체들이 진출을 고려하는 LFP 배터리 시장은 전기차가 아닌 ESS 분야이거나, 단순히 계획 수준에 그칠 것으로 판단된다. 국내 업체들이 이미 LFP 배터리 시장점유율 1, 2위를 차지하고 있는 CATL, BYD 등 중국 업체들과 차별화 요인 없이 동일 제품 영역에서 맞부딪혀 경쟁할 경우 이길 수 없다고 판단되기 때문이다. 정부 디스플레이 산업 지원 정책에 힘입은 BOE, CSOT 등 중국 패널 업체들이 국내 업체들과 경쟁해 LCD 산업 주도권을 완전히 빼앗은 사례를 돌이켜볼 필요가 있다. 따라서 국내 업체들은 NCM/NCA 배터리의 에너지밀도, 안정성, 저온 특성 등 추가적인 성능 개선을 통해 기술 경쟁력을 높이는 것을 근본적인 방향으로 삼아야 한다.

그림 1. 전체 전기차용 배터리 종류별 시장 점유율 추이



자료: 업계, 하이투자증권

그림 2. 승용 전기차용 배터리 종류별 시장 점유율 추이(트럭, 버스 제외)



자료: 업계, 하이투자증권

그림 3. 중국 BYD의 '탕' SUV



자료: BYD, 하이투자증권

그림 4. 중국 BYD의 '한' EV



자료: BYD, 하이투자증권

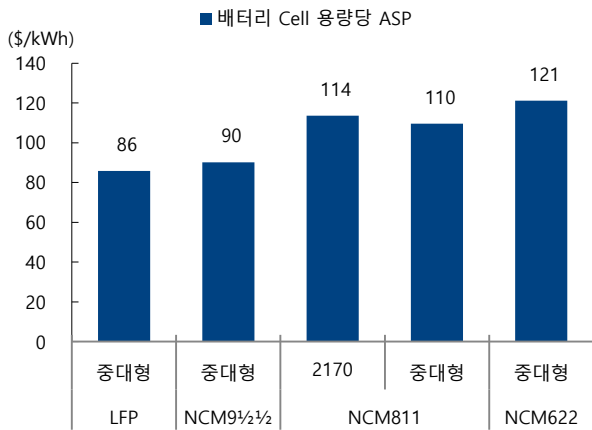
표 1. 주요 양극재 종류별 에너지밀도 차에 따른 양극재 사용량과 배터리 셀 용량당 판가 추정

	배터리 형태	양극재 단가 (USD/kg)	Cell 에너지 밀도 (Wh/kg)	양극재 사용량 (kg/kWh)	전기차 대당 양극재 비용 (USD, 50kWh 기준)	배터리 Cell ASP(USD)	배터리 Cell ASP(USD/kWh)	LFP 대비 가격차
LFP	중대형	9.4	165	2.4	1,111	4,290	86	-
NCM9½½	중대형	34.2	305	1.3	2,185	4,510	90	5%
NCM811	2170	33.3	260	1.5	2,500	5,679	114	32%
	중대형		283	1.4	2,301	5,480	110	28%
NCM622	중대형	31.3	212	1.8	2,876	6,055	121	41%

자료: 한국광물자원, 하이투자증권

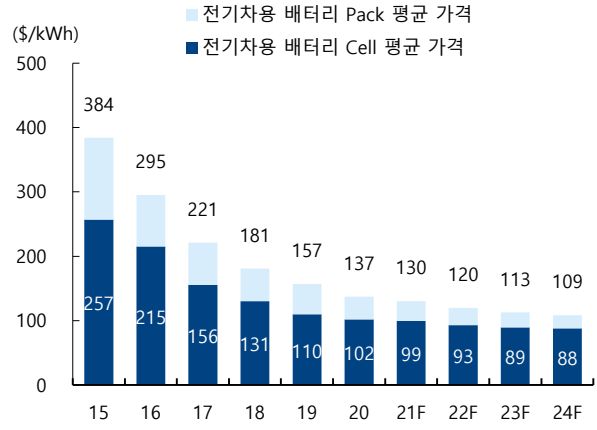
주: 양극재 단가 9월 기준

그림 5. 주요 양극재 종류별 배터리 셀 용량당 평가 추정치 비교



자료: 하이투자증권

그림 6. 전기차용 배터리 셀, 팩 가격 추이 및 전망



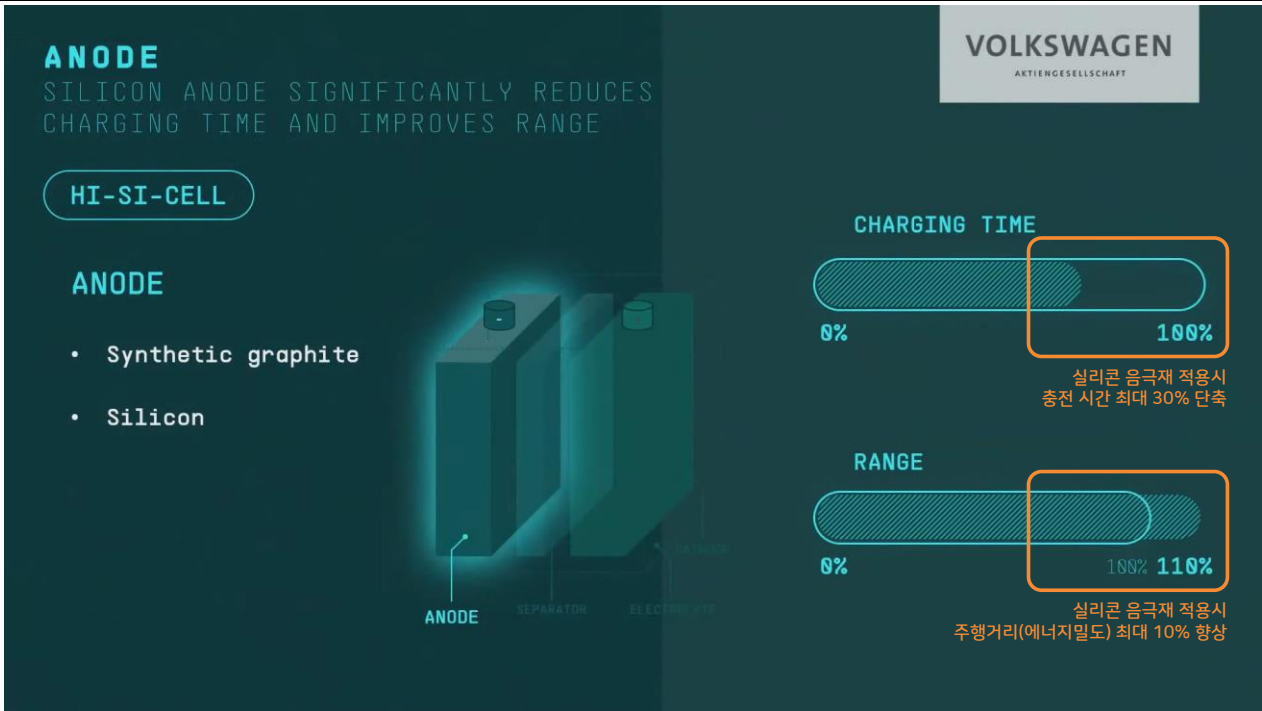
자료: BloombergNEF, 하이투자증권

표 2. 주요 양극활물질 종류별 구조 및 특성

구분	LCO	NCM	NCA	LMO	LFP
분자식	LiCoO ₂	Li[Ni,Co,Mn]O ₂	Li[Ni,Co,Al]O ₂	LiMn ₂ O ₄	LiFePO ₄
구조	층상(Layered) 구조 	층상(Layered) 구조 	층상(Layered) 구조 	Spinel 구조 	Olivine 구조
에너지 용량	145 mAh/g	140~220 mAh/g	180~220 mAh/g	100 mAh/g	150 mAh/g
동작 전압	3.8 V	3.7 V	3.7 V	4.0 V	3.2 V
안정성	높음	다소 높음	낮음	높음	매우 높음
수명	높음	중간	높음	낮음	높음
난이도	쉬움	다소 어려움	어려움	다소 어려움	어려움
용도	소형	소형, 중대형	소형, 중대형	중대형	중대형
제조사	엘앤에프, 코스모신소재, Shanshan, Umicore, Nichia	엘앤에프, 에코프로비엠, 코스모신소재, 포스코케미칼, Umicore, Nichia	에코프로비엠, Sumitomo, Toda, Nichia	포스코케미칼, Nichia, BYD	한화케미칼, Shanshan, BYD, A123

자료: 산업 자료, 하이투자증권

그림 7. 실리콘 음극재 적용시 전기차 배터리 충전 시간 최대 30% 단축 가능



자료: Volkswagen, 하이투자증권

Compliance notice

당 보고서 공표일 기준으로 해당 기업과 관련하여,

- ▶ 회사는 해당 종목을 1%이상 보유하고 있지 않습니다.
- ▶ 금융투자분석사와 그 배우자는 해당 기업의 주식을 보유하고 있지 않습니다.
- ▶ 당 보고서는 기관투자자 및 제 3자에게 E-mail 등을 통하여 사전에 배포된 사실이 없습니다.
- ▶ 회사는 6개월간 해당 기업의 유가증권 발행과 관련 주관사로 참여하지 않았습니다.
- ▶ 당 보고서에 게재된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

(작성자 : 정원석)

본 분석자료는 투자자의 증권투자를 돕기 위한 참고자료이며, 따라서, 본 자료에 의한 투자자의 투자결과에 대해 어떠한 목적의 증빙자료로도 사용될 수 없으며, 어떠한 경우에도 작성자 및 당사의 허가 없이 전재, 복사 또는 대여될 수 없습니다. 무단전재 등으로 인한 분쟁발생시 법적 책임이 있음을 주지하시기 바랍니다.

1. 종목추천 투자등급 (추천일 기준 증가대비 3등급) 종목투자의견은 향후 12개월간 추천일 증가대비 해당종목의 예상 목표수익률을 의미함.
 - Buy(매수): 추천일 증가대비 +15%이상
 - Hold(보유): 추천일 증가대비 -15% ~ 15% 내외 등락
 - Sell(매도): 추천일 증가대비 -15%이상
2. 산업추천 투자등급 (시기총액기준 산업별 시장비중대비 보유비중의 변화를 추천하는 것임)
 - Overweight(비중확대), - Neutral (중립), - Underweight (비중축소)

하이투자증권 투자비율 등급 공시 2021-09-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자의견 비율 (%)	94.6%	5.4%	-