

2020.07.08



[이차전지]

3가지 마법의 가루(첨가제)

종목명	투자의견	목표주가
LG화학(051910)	Buy	650,000원(상향)
삼성SDI(006400)	Buy	490,000원(상향)
SK이노베이션(096770)	Buy	160,000원(유지)
에코프로비엠(247540)	Buy	160,000원(상향)
한솔케미칼(014680)	Buy	170,000원(상향)
천보(278280)	NR	
대주전자재료(078600)	NR	
나노신소재(121600)	NR	

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

[정유화학/유틸/이차전지] 원민석
(2122-9193) ethan.won@hi-ib.com

하이투자증권 

#CONTENTS

3가지 마법의 가루(첨가제)

[산업분석]	Summary / Key Data	4
	I. 배터리 기술에서도 First mover인 테슬라	6
	1. 테슬라 '배터리데이'가 기다려지는 이유	6
	2. 테슬라, 한 번 충전으로 서울에서 제주도까지 간다	10
	3. 테슬라 로보택시의 선결 과제, 100만 mile 배터리	13
	II. 테슬라를 잡기 위한 중대형 배터리 기술 방향	21
	1. 완성차 업체들의 요구 사항은 명확하다	21
	2. 최소한 향후 10년간은 지금의 리튬 배터리 구조가 대세일 것	23
	3. 배터리 성능 개선에 필요한 첨가제 시장 확대 가능성에 주목	26
	III. 배터리 성능을 향상시키는 3가지 마법의 가루	27
	1-1. 실리콘 음극활물질 적용 확대될 전망	27
	1-2. 실리콘 음극활물질 적용시 해결해야 할 기술적 과제	30
	2-1. CNT 도전재의 핵심은 분산 기술이다	35
	2-2. 음극재용 CNT 도전재 → 실리콘 음극재 팽창을 잡는 보완재	38
	3. 배터리 수명 및 안정성, 신규 전해질과 전해액 첨가제로 보완	40
	IV. 전세계 주요 배터리 업체들의 기술 방향	45
	1. LG화학 / 2.SK 이노베이션 / 3. 삼성 SDI / 4. CATL	45
	V. 전세계 전기차 배터리 및 첨가제 시장 전망	54
	1. 2025년 전세계 전기차 배터리 시장 885GWh 까지 확대될 전망	54
	2. 향후 첨가제 시장 예상보다 큰 폭으로 성장 기대	59
	3. 투자 전략 - 향후 가파르게 성장할 주요 첨가제 생산 업체에 주목	62
[기업분석]	LG 화학(051910)_단단한 석유화학에 더해지는 배터리의 성장성	66
	삼성 SDI(006400)_의심할 여지 없는 전기차 시장의 성장성	72
	SK 이노베이션(096770)_회복중인 정유, 그리고 공격적인 배터리 증설	80
	에코프로비엠(247540)_양극재의 해답 하!이!니!켈!	88
	한솔케미칼(014680)_이차전지 소재 사업 강화로 성장은 멈추지 않는다	96
	천보(278280)_2차전지 시장의 급격한 성장, 기대에 부응하는 공격적인 증설	104
	대주전자재료(078600)_꽃피는 실리콘 음극재 시장, 기대에 부응하는 공격적인 증설	110
	나노신소재(121600)_누구나 하고 싶지만 나만 할 수 있는 2가지	116

Summary

9 월 개최 예정인 테슬라(Tesla)의 '배터리데이(Battery day)'를 앞두고 과연 어떤 내용들이 공개될지 시장의 관심이 높아지고 있다. 테슬라의 목표는 명확하다. '차세대 저비용 고성능 배터리'를 '대량 양산'해 세계 최고 수준의 배터리 셀을 자사 전기차에 적용하겠다는 것이다. 양과 질 측면에서 모두 앞서 나가겠다는 테슬라는 전기차뿐만 아니라 배터리 시장에서도 First mover 다.

이제 非테슬라 진영 업체들은 더 이상 기술 격차가 벌어지지 않기 위해 Fast follower 전략을 확고히 해야 할 시점으로 판단된다. 당사는 이번 보고서를 통해 향후 중대형 배터리 업체들의 기술, 소재 변화 가능성과 시장 대응 전략에 대해 중점적으로 다뤄보고자 한다.

주요 완성차 업체들이 배터리 업체에 요구하는 사항은 명확하다. ① 주행 거리 향상, ② 충전 시간 단축, ③ 저온 성능 개선, ④ 수명 증가이다. 특히 테슬라가 주행거리, 배터리 원가, 수명 등에서 또 한발 앞서 나가고 있어 완성차 OEM 업체들이 중대형 배터리 업체들에게 성능 개선을 요구하는 압박은 더욱 거세지고 있다. 현 시점에서 볼 때 전기차용 배터리 방식이 지금의 리튬 배터리의 기본 형태에서 크게 바뀌긴 쉽지 않아 보인다. 차세대 배터리로 불리는 전고체 배터리는 최근 논문상으로 혁신적인 연구개발이 이루어지고 있지만 실제 전기차에 적용되는 시기는 빨라야 2027~2030 년경일 것으로 전망되고 있다. 따라서 당사는 향후 10 년간 큰 폭으로 성장할 것으로 전망되는 리튬 배터리 첨가제 시장에 주목하는 것이 우선일 것으로 판단한다.

첨가제 종류는 크게 3 가지로 구분할 수 있다. 첫 번째로는 음극재에서 에너지 용량을 높일 수 있는 실리콘 음극활물질이다. 기존 흑연 소재에 실리콘 음극활물질을 5~10wt%로 첨가할 경우 음극재의 에너지 밀도 향상, 충전 속도 단축 등의 효과를 기대할 수 있다. 두 번째로는 CNT 도전재이다. 양극재에서는 기존 도전재인 카본블랙을 대신해 CNT 를 사용시 전하이동도가 높아 도전재 사용량을 1/5 수준으로 줄일 수 있다. 따라서 동일 부피 내에서 도전재 사용량을 줄이고 양극활물질을 더 많이 투입할 수 있어 에너지 밀도를 높일 수 있다. 음극재에서는 실리콘 음극활물질과 연관성이 높다. 실리콘 음극활물질은 기존 흑연 소재에 비해 부피 팽창이 크기 때문에 많은 문제가 발생할 수 있다. 이 때 CNT 도전재가 실리콘 음극재의 팽창을 잡아주는 보완재로서 사용된다. 세 번째로는 전해질 및 전해액 첨가제이다. LiPF_6 와 함께 일반적으로 같이 사용되는 전해질은 LiFSI 및 LiPO_2F_2 이며, LiPF_6 와 병행해서 사용되었을 시 배터리 수명 향상 및 저온 성능 개선의 효과를 기대해 볼 수 있다.

당사의 전기차 산업모델에 기반할 때 전세계 실리콘 음극재 시장이 2025년 약 5.5조원 규모로(CAGR +233%), 전세계 CNT 도전재 시장은 2025년 2.2조원(CAGR +216%)로 급격히 성장할 것으로 전망된다(非테슬라 진영 기준). 아직까지 본격적으로 시장이 개화되기 전이지만 완성차 OEM 업체들의 배터리 특성 개선 요구가 강하고 주요 중대형 배터리 업체들의 기술 개발 계획안들을 볼 때 첨가제 시장이 예상보다 더 크게 성장할 가능성은 높다. 이에 따라 국내 기업 중에서는 대주전자재료, 한솔케미칼, 나노신소재, 천보 등의 업체가 큰 수혜를 볼 것으로 전망한다.

Key Data

Key data. 하이투자증권 전기차 관련 산업 모델

구분			단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025		
EV	수요	누적 판매량	백만대	5.1	7.2	9.7	14.2	20.8	29.3	38.9	51.0		
		판매량	백만대	2.0	2.1	2.5	4.5	6.6	8.5	9.6	12.1		
		판매량 YoY%	%	72%	4%	22%	80%	47%	28%	13%	26%		
LIB	수요	EV	GWh	73.1	83.3	120	239	384	534	654	885		
			KWh/대	37.0	40.5	48.0	53.0	58.0	63.0	68.0	73.0		
			ΔKWh/대		3.5	7.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0		
		ESS	GWh	12.0	14.5	17.0	32.2	47.4	62.6	77.8	93.0		
		IT	GWh	67.0	70.0	73.0	78.4	83.8	89.2	94.6	100.0		
		시장규모	EV	십억USD	13.0	13.0	13.0	24.8	38.4	53.4	63.5	83.2	
	USD/KWh			178	156	108	104	100	100	97.0	94.0		
	ΔUSD/KWh				-21.8	-47.8	-4.2	-4.2	-5.0	-3.0	-3.0		
	ESS		십억USD	3.3	3.9	4.5	8.4	12.1	15.6	19.0	22.3		
			USD/KWh	275	269	265	260	255	250	245	240		
			ΔUSD/KWh		-6.0	-4.3	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0		
	IT	십억USD	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	10.9	11.3			
USD/KWh		119	121	123	121	119	117	115	113				
ΔUSD/KWh			-2.0	-1.9	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0				
Tesla/ 非Tesla 구분	Tesla	누적 판매량	백만대	0.5	0.9	1.4	2.1	3.1	4.6	6.5	9.3		
		판매량	백만대	0.2	0.4	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0	2.8		
		판매량 YoY%	%	138%	50%	40%	40%	40%	40%	40%	40%		
		배터리	평균	KWh	80.0	61.1	61.7	64.0	67.5	70.9	75.4	80.0	
			출하량	GWh	23.6	27.0	38.1	55.4	81.7	120	179	266	
		非Tesla	누적 판매량	백만대	4.6	6.3	8.2	12.0	17.6	24.7	32.4	41.7	
	판매량		백만대	1.7	1.7	2.0	3.8	5.6	7.1	7.6	9.4		
	판매량 YoY%		%	61%	37%	32%	46%	47%	40%	31%	29%		
	배터리		평균	KWh	28.6	33.3	41.2	48.5	53.9	58.6	62.2	66.2	
			출하량	GWh	49.5	56.3	81.9	183	302	414	475	619	
	非Tesla LIB 첨가제		시장규모	음극	Si첨가제	백만USD	0.0	3.1	11.3	126	595	1,549	2,666
		전체			백만USD	0.0	1.6	6.0	50.8	244	649	1,094	1,900
양극		백만USD			0.0	0.9	3.3	31.0	146	380	653	1,135	
음극		백만USD			0.0	0.7	2.7	19.8	98	269	440	765	
CNT		Si첨가제		억원	0.0	36.7	133	1,492	7,019	18,281	31,460	54,662	
		전체		억원	0.0	19.4	70.6	600	2,879	7,658	12,906	22,423	
		양극		억원	0.0	10.8	39.2	366	1,720	4,481	7,711	13,398	
		음극		억원	0.0	8.6	31.4	234	1,159	3,177	5,195	9,026	
非Tesla 첨투울 가정		음극		Si첨가제	%	0%	0%	1%	5%	16%	33%	49%	65%
				양극	%	0%	1%	1%	6%	17%	34%	51%	68%
				음극	%	0%	0%	1%	4%	11%	22%	33%	43%
		단위투입량 및 판매단가		음극	Si첨가제	kg/KWh	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
			USD/kg			75.0	75.0	75.0	75.0	71.3	67.7	67.7	67.7
			CNT		양극	kg/KWh	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
USD/kg				10.0		10.0	10.0	10.0	9.5	9.0	9.0	9.0	
음극				kg/KWh	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
			USD/kg	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.5	9.5		

자료: 하이투자증권

1. 배터리 기술에서도 First mover 인 테슬라

1. 테슬라 ‘배터리데이’가 기다려지는 이유

테슬라의 목표는 차세대 저비용 고성능 배터리를 대량 양산하는 것

9 월 개최 예정인 테슬라(Tesla)의 ‘배터리데이(Battery day)’를 앞두고 과연 어떤 내용들이 공개될지 시장의 관심이 높아지고 있다. 테슬라가 배터리 생산을 수직계열화하여 전기차 시장을 주도하고 있으며 배터리 기술력에서도 가장 앞서 있다고 평가되기 때문이다. 전기차 배터리는 차량 가격의 1/3 가량을 차지하는 핵심 부품으로 제한된 공간 내에서 최대한의 성능을 낼 수 있도록 단위부피당 높은 용량을 구현하는 것이 관건이다. 수명도 길어야 하며 주행 중에는 전달되는 충격을 견디고, 저온, 고온에서도 높은 신뢰성과 안정성을 갖추어야 한다. 전기차의 주행 성능이 배터리 성능과 직결된다. 테슬라가 배터리 사업을 수직계열화하여 경쟁사(완성차 OEM/배터리 업체)들보다 기술 연구개발에 더욱 적극적인 이유 중 하나일 것이다.

테슬라의 목표는 명확하다. ‘차세대 저비용 고성능 배터리’를 ‘대량 양산’해 세계 최고 수준의 배터리 셀을 자사 전기차에 적용하겠다는 것이다. 당사는 테슬라가 이번 배터리데이에서 언급할 내용을 크게 세가지로 압축해서 보고 있다. 첫째, 테라팩토리(Tera factory) 증설, 둘째, 배터리 셀 가격을 내연기관차의 Price parity 로 알려진 \$100/kWh 달성 여부, 셋째, 배터리 성능 개선을 통한 주행 거리 및 수명 향상이다. 양과 질 측면에서 모두 앞서 나가겠다는 것이다.

테라팩토리는 궁극적으로 전세계 자동차 시장 1등으로 올라서겠다는 것을 함의

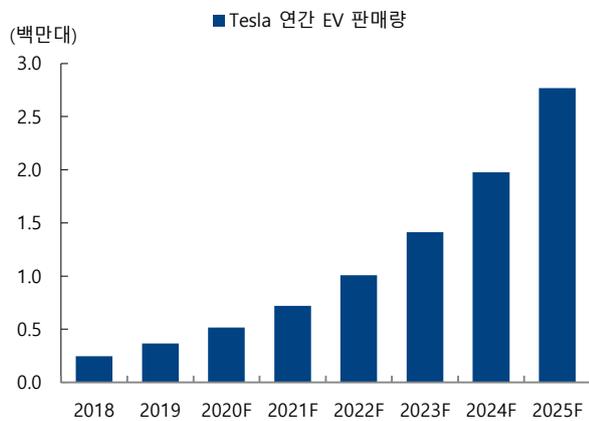
최근 언론에 따르면 테슬라는 배터리데이에서 기존 생산 설비인 기가팩토리(Giga factory)보다 더 큰 규모의 테라팩토리 건설 계획을 언급할 것으로 알려졌다. 테라팩토리는 테슬라의 기존 배터리 생산시설인 기가팩토리의 약 20~30 배에 달하는 규모로 자동화 비중을 높여 인건비 부담을 줄이고 생산 속도를 높이는 것을 목표로 한다. 테슬라가 지난해 캐나다 배터리 조립 자동화 설비 업체인 Hibar systems 을 인수한 것도 이를 위한 포석으로 볼 수 있다. 다만 최대 100 조원에 달하는 막대한 투자 자금이 투입될 수도 있기 때문에 언제, 어떻게 진행할지에 대한 구체적인 내용은 현 시점에서 예단하기 어렵다. 다만 계획대로 진행된다면 약 1,500 만대에 달하는 전기차를 만들 수 있게됨과 동시에 규모의 경제를 이루어 수익성 개선까지 기대할 수 있게 된다. 궁극적으로 전세계 자동차 시장 규모가 연간 약 9,000 만대라고 볼 때 1 등 업체로 올라서겠다는 것을 함의한다.

그림 1. 테슬라는 기존 배터리 생산시설인 기가팩토리의 약 20~30 배에 달하는 테라팩토리 증설 계획



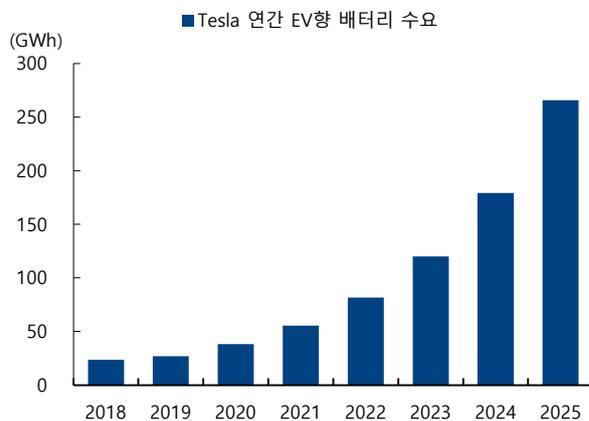
자료: 산업자료, 하이투자증권

그림 2. 테슬라 연간 전기차 판매량 추이 및 전망



자료: 테슬라, 하이투자증권

그림 3. 테슬라 연간 전기차 배터리 수요 추이 및 전망 추정



자료: 하이투자증권

표 1. 테슬라 공장별 가동 및 증설 현황과 차량 생산 가능 대수 추정

테슬라 공장별 차량 생산 가능 대수						
국가	지역명	공장명	현황	모델명	생산가능 대수(대)	비고
미국	프리몬트 (캘리포니아)	Tesla Factory	가동 중	Model S/X Model 3/Y	90,000 500,000	20년 내 공장 일부 증설 완료 후 연간 Capa. 50만대로 증가 예상
미국	오스틴 (텍사스)*	Tesla Tera Factory (가칭)	계획	Tesla semi Roadster Cybertruck	미정 미정 미정	
중국	상해	Tesla Giga Shanghai	시범 가동 시작	Model 3 Model Y	200,000* 50,000*	Phase 1+2 생산 가능 추정치 Phase 2 생산 가능 추정치
독일	그린하이데 (베를린)	Tesla Giga Berlin	증설 중	Model 3/Y	500,000*	연간 생산 가능 추정치
향후 연간 생산 가능 규모					1,340,000	

자료: 산업자료, 하이투자증권

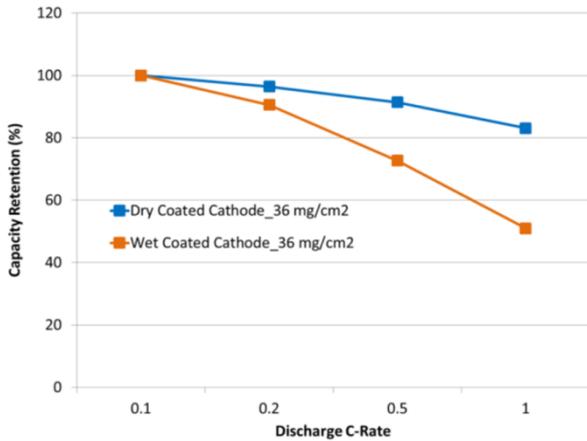
**배터리데이에서
Roadrunner 프로젝트
결과물 공개 예상**

업계에서는 테슬라가 배터리데이에서 Roadrunner 프로젝트의 결과물도 공개할 것으로 예상하고 있다. Roadrunner 는 독자적인 배터리 셀 양산 기술 확보를 목적으로 한 테슬라의 비밀 프로젝트명이다. 기존 대비 ① 원가 절감, ② 에너지 밀도 개선, ③ 내구수명 향상 등 한 단계 발전된 차세대 배터리일 것으로 예측된다. 이를 위해 테슬라는 지난해 5 월 미국 배터리 생산 업체인 Maxwell technologies 를 2.18 억달러(약 2,450 억원)에 인수하고 셀 실험 생산라인을 구축해 배터리 자체 개발 및 생산을 추진해왔다. 특히 업계는 Maxwell 이 가진 건식전극 코팅 방식에 주목하고 있다. Maxwell 건식전극 코팅 방식의 가장 큰 특징은 건식 파우더를 혼합해 필름 형태로 만들어 이를 전극판(Al, Cu) 위에 바로 올리는 것이다. 반면 기존 습식 방식은 활물질과 바인더, 도전재 등을 용매와 혼합해 일정한 점도를 갖는 상태에서 전극판에 올린 후 용매를 휘발시키고 경화시키는 과정을 거치게 된다.

**건식코팅 방식 적용시
에너지 밀도, 수명 개선,
원가 절감 효과 기대**

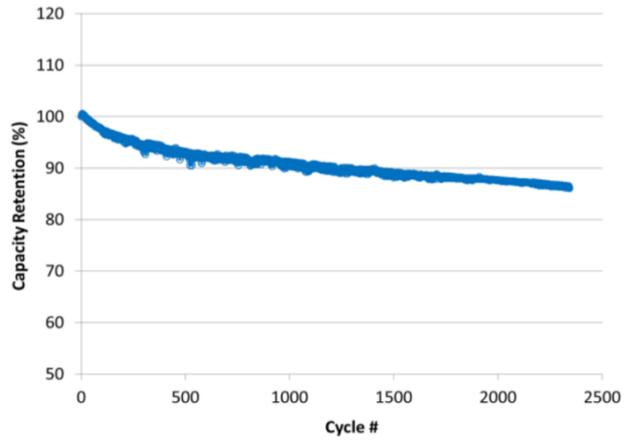
Maxwell 의 논문에 따르면 자체 건식전극 코팅방식을 적용할 경우 습식 방식 대비 ① 에너지 밀도를 200~250Wh/kg→300Wh/kg 까지 더 높일 수 있고, ② 2 배의 수명 개선 효과가 있으며, ③ Solvent(용매) free 공정을 통해 생산성을 크게 높일 수 있어 원가 절감 효과가 큰 것으로 분석된다(<그림 6>참조). 이를 통해 테슬라가 배터리 가격을 내연기관차와의 Price parity 로 알려진 kWh 당 \$100 수준을 달성할 수 있을지에 대한 관심이 쏠리고 있다. 한편으로는 중국 CATL 과의 협업으로 LFP(리튬인산철) 배터리로 가격 경쟁력과 장수명(100 만 mile(약 160 만 km))을 확보하고 부족한 주행 성능은 Cell-to-pack 기술을 적용해 최대한 끌어올릴 가능성도 있다.

그림 4. 건식/습식 전극 코팅방식 배터리 용량 유지율(수명) 비교



자료: Maxwell, 하이투자증권

그림 5. Maxell 습식전극 코팅방식 배터리 총방전 Cycle(수명) 실험



자료: Maxwell, 하이투자증권

그림 6. Maxwell은 건식 전극 코팅방식 사용시 에너지 밀도, 수명, 원가 절감 등의 측면에서 유리하다고 언급

Dry Battery Electrode: Completing Major Performance Milestones

Transformational Battery Technology Enabling Electric Vehicle Megatrend

Energy Density:
>300 Wh/kg Demonstrated with Path to >500Wh/kg identified

Extended Battery Life:
Improved Durability; Extending Battery Life up to 2x

Cost Reduction:
16x Production Capacity Density Increase;
10-20%+ Cost Reduction versus State-of-the-Art Wet Electrodes

Technology Enablement & Environmentally Responsible:
No Solvents, Next Gen Materials, Cobalt-Free, Solid State

High Likelihood of Strategic Partnership(s) Within Six Months

자료: Maxwell, 하이투자증권

2. 테슬라, 한 번 충전으로 서울에서 제주도까지 간다

테슬라 전세계 전기차 중 주행거리 가장 긴 Model S LR+ 출시

지난 6월 15일 테슬라는 전세계 전기차 중 주행거리가 가장 긴 Model S LR+(Long Range Plus) 출시를 공식 발표했다(〈그림 7〉참조). 전기차 주행거리를 늘리기 위한 방법으로는 크게 세 가지로 구분된다. ① 차량에 탑재되는 배터리 에너지 밀도 개선, ② 자동차 설계 변경을 통한 차체 중량, 공기저항계수의 감소, ③ 소프트웨어적인 회생 제동 시스템 변경 등이다. 비록 이번 테슬라 Model S LR+는 부분적인 차체 경량화와 공기 역학적 성능 향상, 구동 System 의 기계적 특성 개선을 통해 향상된 것이긴 하지만 한번 충전시 최대 주행거리가 기존 391mile(629km)에서 402mile(647km)로 다시 한번 향상되었다.

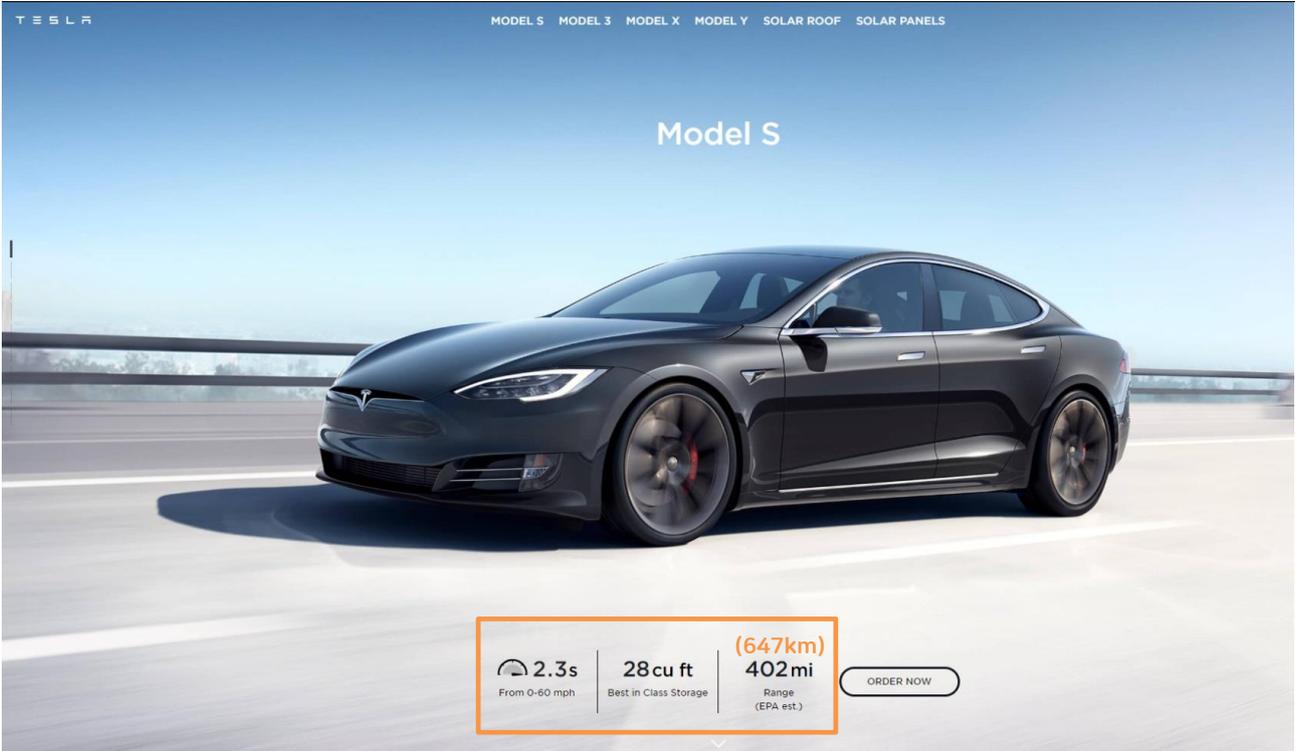
테슬라 Vs. 非테슬라 주행거리 격차 줄이기 위한 노력 필요할 것

〈그림 10〉의 주요 전기차종별 주행거리 현황을 살펴보면 테슬라는 기존 완성차 OEM 업체들 대비 월등히 높은 주행 거리 성능을 나타내고 있다. 전기차 시장이 테슬라와 非테슬라 진영으로 구분된 느낌마저 들게 한다. 지난 2012년 Model S를 처음 선보인 테슬라는 8년만에 배터리용량을 60kWh 에서 100kWh 로, 주행거리를 335km → 647km 까지 끌어올렸다(〈그림 8,9〉참조). 이제 테슬라 Model S 와 Model 3 는 한번 충전시 500~600km 까지도 충분히 주행이 가능해 내연 기관과 견주어도 뒤쳐지지 않는 수준이다. 반면 非테슬라 업체들은 대부분 400km 전후 영역대에 머물러 있어 테슬라와의 격차가 크게 벌어져있다.

특히 테슬라는 배터리 가격 경쟁력 측면에서도 다른 중대형 배터리 업체들을 앞서 있다. 테슬라는 오랜 기간 동안 제조 공정이 무르익어 대량 생산에 적합한 원형 배터리를 채택하고 있기 때문이다. 업체별 배터리 팩 평균 가격을 살펴보면 테슬라의 배터리 팩 평균 가격은 2016년 \$230/kWh 에서 2019년 \$127/kWh 로 낮아진 것으로 추정된다(〈그림 12〉참조). 같은 기간 중대형 배터리 중심의 업계 평균 가격은 \$293/kWh 에서 \$156/kWh 로 낮아졌지만 여전히 테슬라가 약 20% 낮게 형성되어 있어 차량 가격과 직결되는 배터리 원가 측면에서 유리하다.

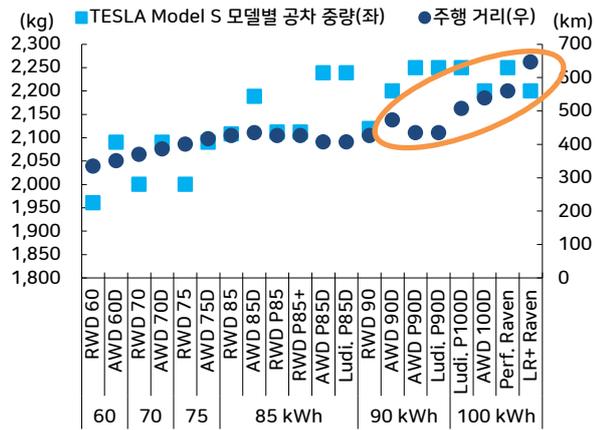
테슬라는 전기차뿐만 아니라 배터리 시장에서도 First mover 이다. 非테슬라 진영은 더 이상 격차가 크게 벌어지지 않기 위해 Fast follower 전략을 확고히 해야 할 시점으로 판단된다. 이제 非테슬라 진영 업체들은 최대 주행거리를 500km 이상으로 늘리고, 배터리 가격을 \$100/kWh 이하로 낮추어 향후 전기차가 보조금 없이도 내연기관 차량과 경쟁할 수 있도록 기술 개발 및 양산 준비에 더욱 박차를 가해야 한다는 점은 명확해 보인다.

그림 7. 테슬라는 전세계 전기차 중 주행거리가 가장 긴 Model S LR+(Long Range Plus) 모델 출시



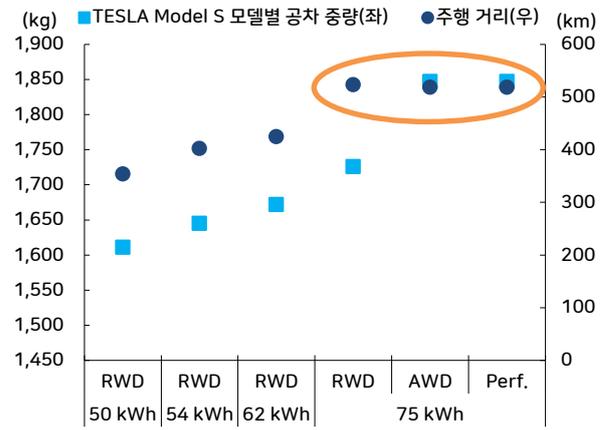
자료: 테슬라, 하이투자증권

그림 8. 테슬라 Model S 모델별 주행 거리



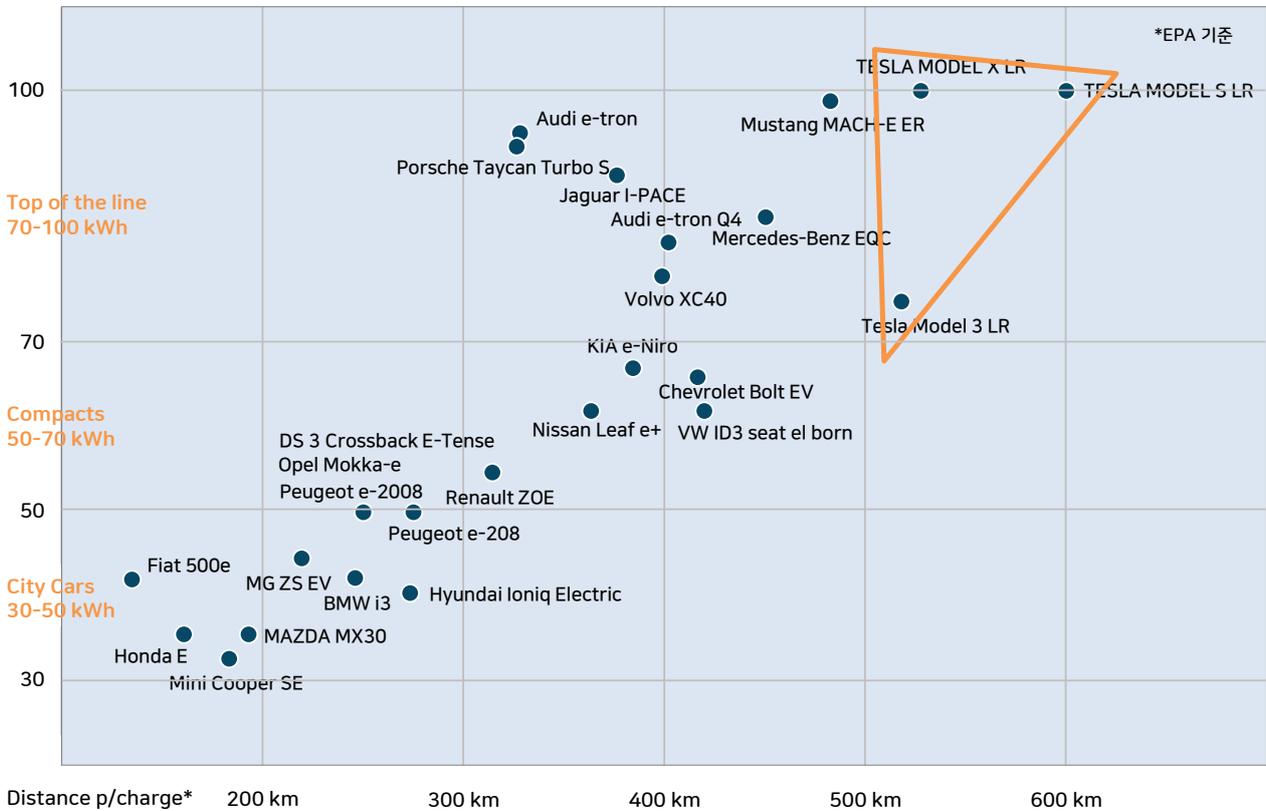
자료: 테슬라, 하이투자증권

그림 9. 테슬라 Model 3 모델별 주행 거리



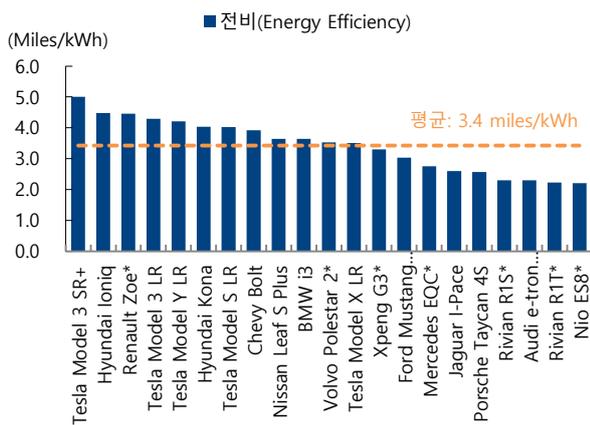
자료: 테슬라, 하이투자증권

그림 10. 주요 전기 승용차 모델별 주행거리-배터리 용량 현황(장거리 모델 기준)



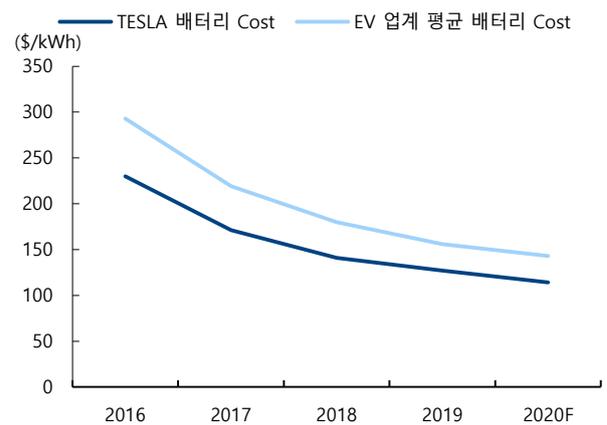
자료: 각사, 하이투자증권

그림 11. 주요 전기차 모델별 전비(주행거리/배터리 용량) 비교



자료: 각사, 하이투자증권

그림 12. 테슬라와 EV 업계 평균 배터리 패키지 가격 추이



자료: Forbes, BloombergNEF, 하이투자증권

로보택시 사업의 선결
과제인 100 만 mile
배터리 양산 가능성이
갖는 의미는 크다

3. 테슬라 로보택시의 선결 과제, 100 만 mile 배터리

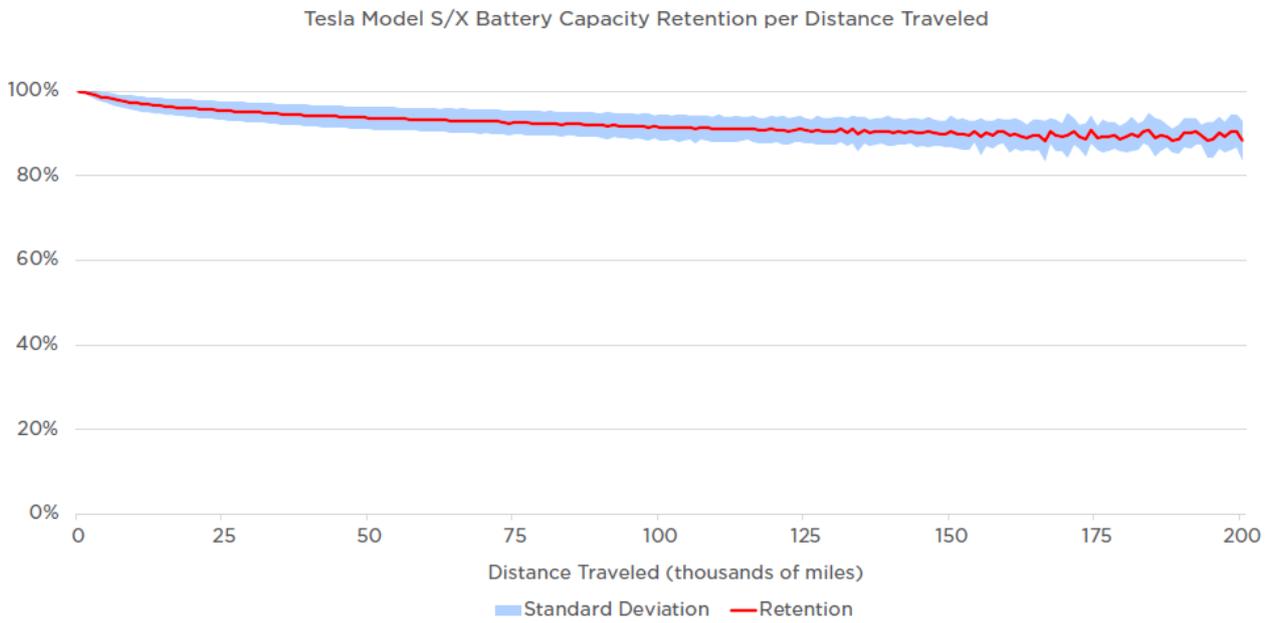
테슬라는 배터리 성능(주행거리)뿐만 아니라 수명 측면에서도 한발 앞서가고 있다. 이른바 100 만 mile(160 만 km) 배터리이다. 이를 구현하기 위해 ① 불순물 없는 단결정 NCA 양극재를 적용하거나 ② CATL 의 LFP 배터리 기술을 활용할 가능성이 높을 것으로 보인다. 테슬라는 중국 최대 배터리 제조사인 CATL 과 협력해 100 만 mile(160 만 km) 주행이 가능한 장수명 배터리를 공동 개발한 것으로 알려졌다. 이르면 올해 말 중국에서 생산하는 Model 3 에 처음 탑재시킨 후 순차적으로 적용을 확대할 것으로 전망된다. 최근 GM 도 LG 화학과 함께 NCMA 양극재를 적용한 'Ultium'이라는 이름의 100 만 mile 배터리를 개발 중이나 테슬라가 상용화에 한발 앞서 있는 것으로 판단된다.

사실 100 만 mile 배터리는 일반적인 소비자 입장에서는 크게 중요한 부분은 아닐 수 있다. 통상적으로 차량 구입시 10~20 만 km 주행 후 교체하는 경우가 대부분이기 때문이다. 지금도 테슬라는 초기 배터리 성능의 80%까지를 기준으로 할 때 60~80 만 km(40~50 만 mile)까지는 충분히 주행이 가능할 것으로 추정된다. <그림 13>의 테슬라의 주행거리에 따른 배터리 수명 잔류량에서 보는 바와 같이 현재 Model S/X 의 주행거리가 20 만 km 까지 오는 동안 저하된 배터리 성능이 10% 미만 수준에 불과하다. 반면 GM Volt 의 경우 주행 후 2~5 년만에 배터리 초기 성능의 80%를 밀돌기 시작하는 것으로 분석된다(<그림 14>참조).

테슬라는 왜 100 만 mile 배터리를 원하는걸까? 올해 연말부터 완전 자율주행 기술을 통해 로보 택시 서비스 사업(Ride sharing)을 시작할 계획이기 때문이다. 테슬라 차량 소유자가 네트워크에 차량을 상업용(로보택시)으로 등록해 완전 자율주행 기술로 이를 공유하는 방식으로 진행되는 개념이다. 이를 위해 테슬라가 판매한 차량 중 약 2.2 억대 이상이 Auto pilot 모드에서 30 억 mile 이상을 주행하며 인공지능 기반 Neural 네트워크를 통해 데이터를 누적해서 쌓아왔다.

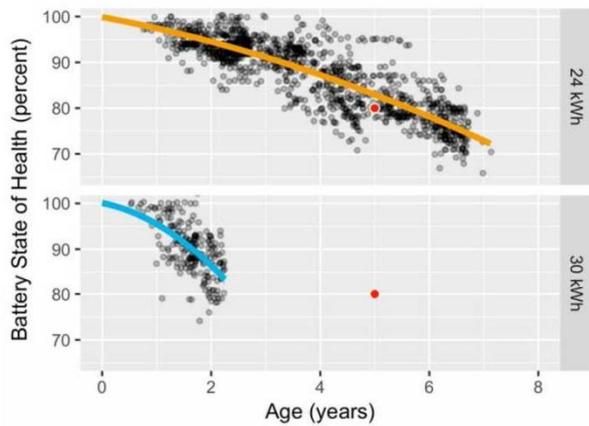
또한 테슬라 차량에는 자체 개발한 FSD(Full Self Driving) 컴퓨터가 장착된다(<그림 16>참조). 새로운 FSD 는 기존 nVIDIA 시스템인 Auto pilot 2.5 보다 단순 연산능력은 21 배, 실행력은 7 배 빠르다. 여기에 장착되는 FSD 칩은 삼성전자 14nm FinFET 공정, HW 2.5 에 이은 HW3 아키텍처를 적용했고, 삼성전자 Exynos SOC 및 ARM A72 Core(12 Core) 기반 CPU(2.2GHz)를 메인 프로세서로 채택했다. 동작 속도는 36 TOPS(1 초당 1 조회 부동소수점 연산 처리할 수 있는 성능)이며 쌍방향 Neural 네트워크로 총 72 Tops 구현이 가능해 2 개의 칩으로 테슬라가 완전 자율주행의 필요조건으로 설정한 144 TOPS 를 달성했다. 지금도 다른 업체들에 비해 배터리 수명에서 앞서가는 테슬라이지만 로보택시 구현을 위한 선결 과제로서 100 만 mile 배터리 양산 가능성이 갖는 의미는 크다.

그림 13. 테슬라 Model S/X 주행거리에 따른 배터리 용량 유지율(수명) 추이



자료: 테슬라, 하이투자증권

그림 14. Nissan Leaf의 사용연수에 따른 배터리 성능저하 상태표



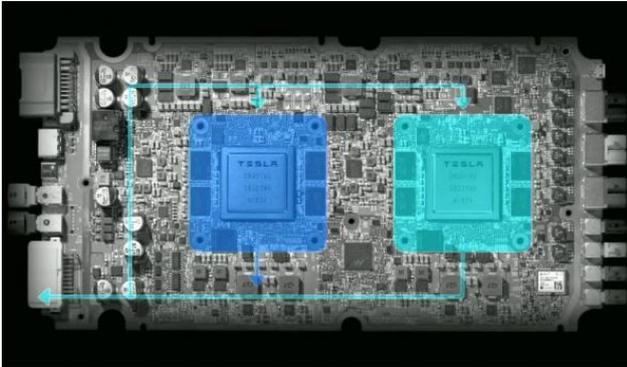
자료: FFT, 하이투자증권

그림 15. 테슬라는 2020년 연말부터 로보택시 상용화 계획 중



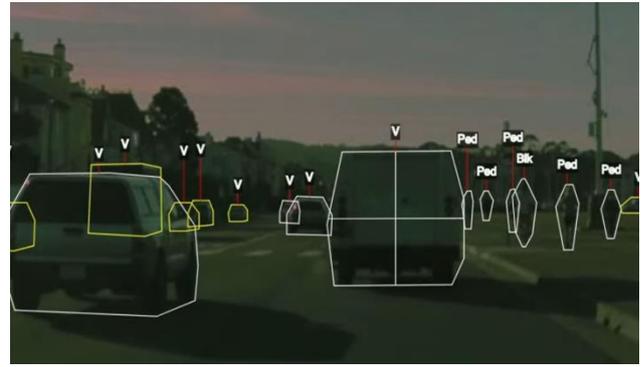
자료: 테슬라, 하이투자증권

그림 16. 테슬라가 자체 개발한 FSD(Full Self Driving) 시스템



자료: 테슬라, 하이투자증권

그림 17. 테슬라의 자동 데이터 Labeling(단순 도식화) 기술



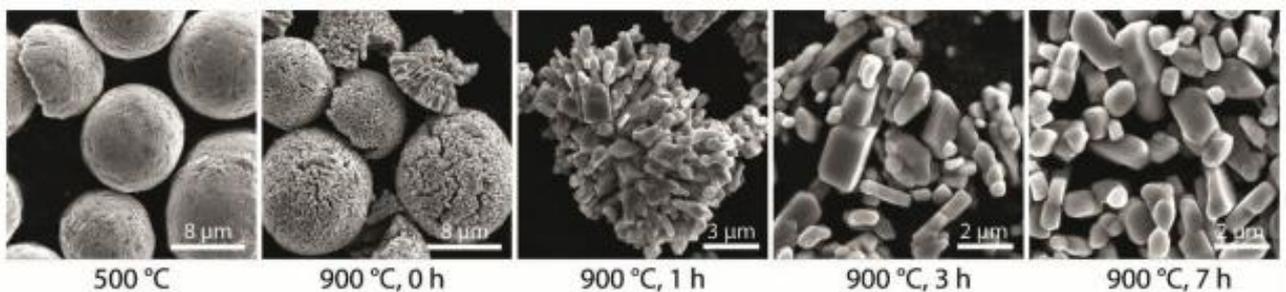
자료: 테슬라, 하이투자증권

**100 만 mile 배터리 구현
위해 단결정 양극재 도입
검토 가능성**

100 만 mile 배터리 구현 방법은 크게 두 가지를 생각해볼 수 있다. 첫째, 단결정 NCM/NCA 양극재를 사용해 배터리 성능을 향상시키는 것과 둘째, CATL의 LFP 기술을 활용하여 1 회 충전시의 주행거리는 조금 낮지만 LFP 배터리가 가진 장수명과 원가 경쟁력의 장점을 취하는 것이다.

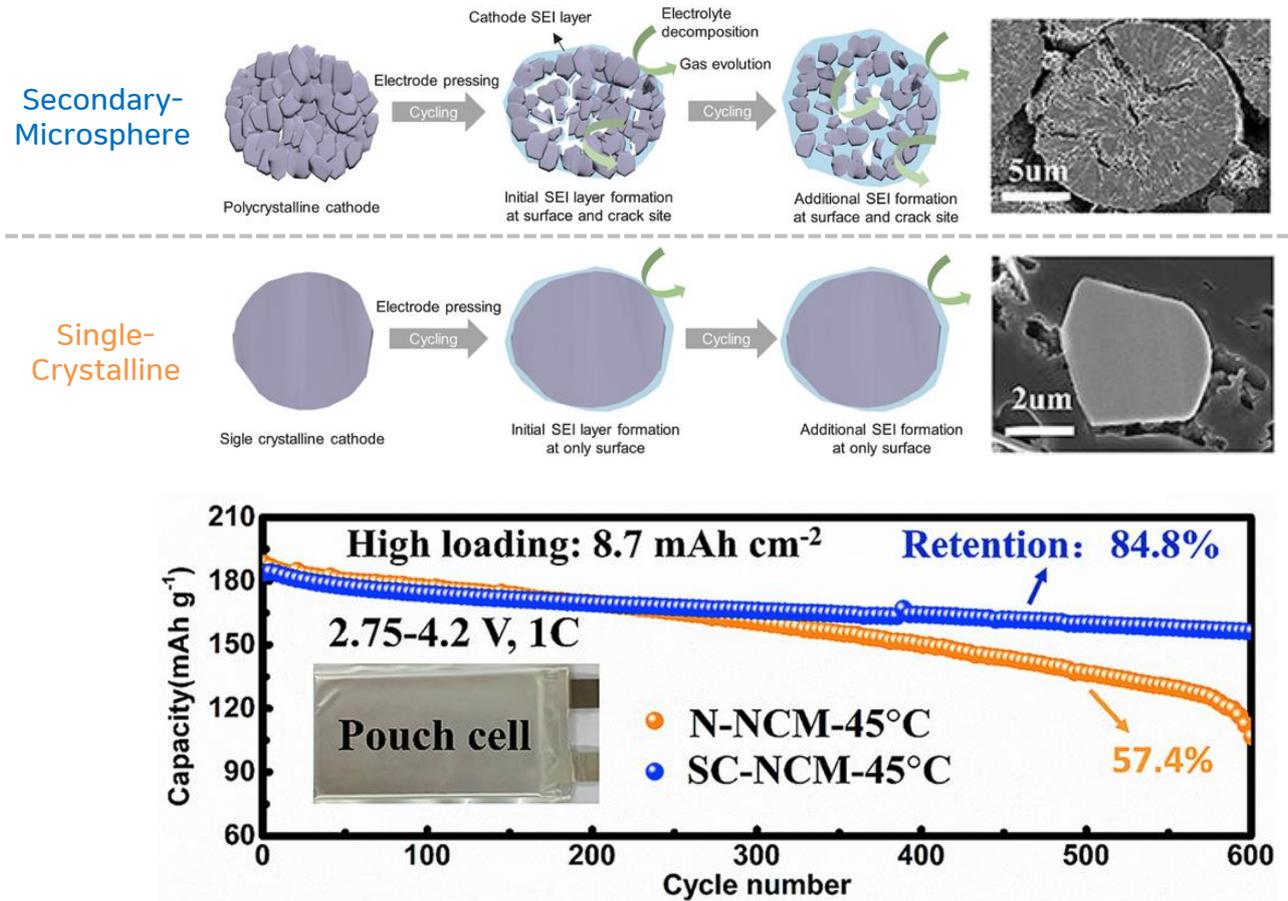
우선 단결정 양극재에 대해 살펴보자. 최근 테슬라는 ‘니켈-코발트-알루미늄 전극 합성법’이라는 제목으로 특허를 출원했다. 해당 특허는 효율적인 가열 공정을 통한 단결정 NCA 구조 조성 방법에 관한 것이다. 현재 상용화된 양극재는 대부분 다결정 구조이다. 일반적으로 양극재는 알루미늄 극판 위에 분말 형태로 코팅하여 압연하는 과정을 거치는데 이후 배터리 사용 과정에서 다결정 양극재는 각종 부반응(Side reaction)들을 일으켜 배터리 효율을 감소시킨다. 반면 단결정 양극재는 부서지는 잔해물과 불순물이 없기 때문에 수명 향상, 에너지 밀도 증가, 가공비 절감 등의 효과를 기대할 수 있다(그림 19)참조). 여기에 앞서 언급한 Maxwell의 건식전극 코팅 공정을 적용한다면 추가적인 원가 경쟁력까지 확보할 가능성이 있다.

그림 18. 열처리를 통한 단결정 NCM/NCA 양극활물질 조성 Process 와 단결정 입자 TEM(Transmission electron microscope) 이미지



자료: Energy Storage Materials, 하이투자증권

그림 19. 단결정 양극재는 부서지는 잔해물과 불순물이 없기 때문에 수명 향상, 에너지 밀도 증가, 가공비 절감 등의 효과 기대



자료: Advanced Energy Materials, Nano Energy 논문 인용, 하이투자증권

100 만 mile 구현을 위해
CATL LFP 배터리 활용할
가능성도 존재

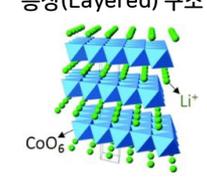
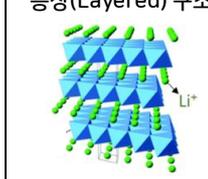
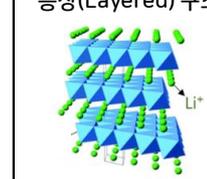
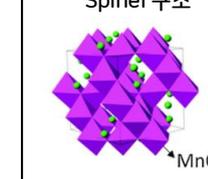
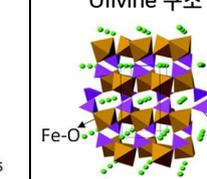
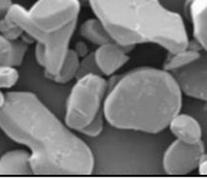
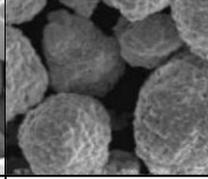
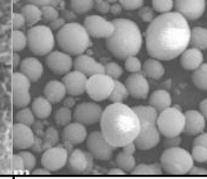
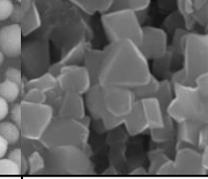
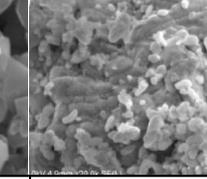
최근 테슬라는 중국 CATL 과 함께 100 만 mile 배터리를 선보이기도 했다. 아직 구체적으로 언급된 바는 없지만 LFP 배터리일 가능성이 높을 것으로 보인다. LFP 배터리는 전기 상용차에 대부분 사용되는 NCM/NCA 배터리에 비해 에너지 밀도가 낮다. 그럼에도 불구하고 테슬라가 CATL 의 LFP 배터리를 채택하려는 이유는 무엇일까? LFP 가 지닌 화학적 안정성과 저비용, 장수명의 장점 때문이다.

<표 2>에서 보는 바와 같이 리튬이온 배터리의 양극재는 전체 재료비의 약 30~35%를 차지하는 핵심 소재로 금속염의 구성성분에 따라 LCO(LiCoO₂), NCM(LiNiCoMn), NCA(LiNiCoAlO₂), LMO(LiMn₂O₄), LFP(LiFePO₄)등으로 구분되며, 결정 격자구조에 따라 크게 층상(Layered), 스핀넬(Spinel), 올리빈(Olivine)으로 나뉜다. 층상 구조로는 LCO, NCM, NCA 등의 삼원합금 물질이 대표적이다. 양극활 물질의 구성원소가 층상 구조로 위치하며 배터리 충전시 결정 격자층 사이에 리튬이온이 저장된다. 넓고 평평한 층간 사이에 많은 양의 리튬이온을 보관할 수 있어 에너지 용량이 높다는 것이 장점인 반면 고전압 충전시 안정성이 떨어진다는 점이 특징이다.

스피넬 구조는 산화물 구조에서 흔히 볼 수 있는 결정 구조이다. 코발트를 사용하지 않기 때문에 가격이 낮고 격자 구조가 입체적 형태를 가져 안정성이 우수하다는 것이 장점이다. 그러나 대표적 스피넬 구조인 LMO 는 에너지 용량이 작고 고온에서 Mn 이온의 용출로 충방전이 계속될수록 용량 및 수명이 저하된다는 문제점이 있다.

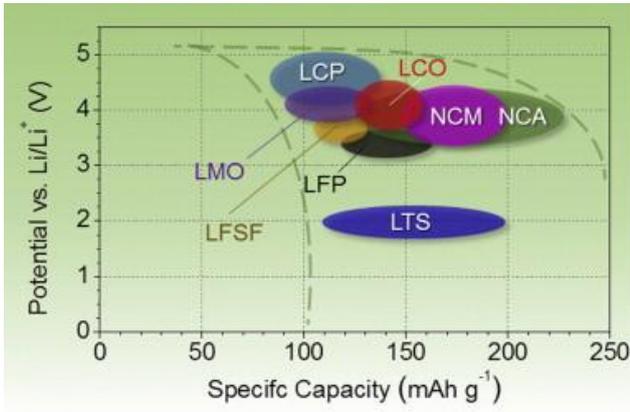
LFP 로 대표되는 올리빈 구조는 육면체 형태로 되어있어 층상 구조에 비해 격자 구조 안정성이 높고 방전시 리튬이온이 빠져나가도 결정 구조가 열화되는 현상이 적어 수명 안정성이 높다는 점이 특징이다. 또한 고가의 코발트 금속 대신 저렴한 철을 사용하기 때문에 경제적인 측면에서도 유리하다. 다만 철의 전자이동도가 낮고 리튬이온의 확산 속도도 느리다는 단점이 있다. 또한 LFP 동작 전압은 3.2V 로 3.6~4.0V 의 다른 리튬이온 전지보다 낮아 상대적으로 에너지 밀도가 낮다. 최근에는 이러한 약점들을 보완하기 위해 LFP 입자 표면을 탄소층으로 코팅하는 공정을 추가해 전자이동도를 높이거나, 철을 망간이나 니켈로 대체하려는 고전압 연구가 진행 중이다.

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

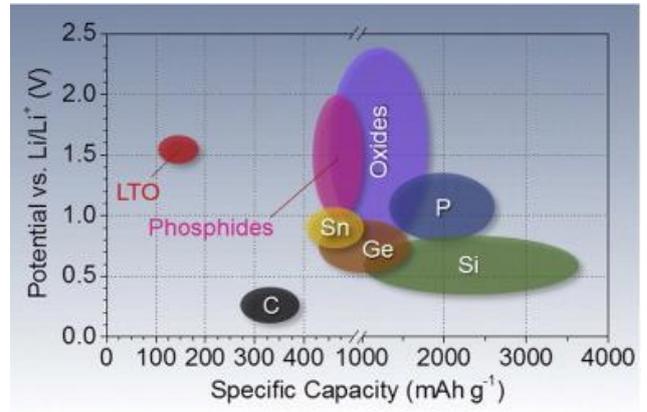
자료: 산업 자료, 하이투자증권

그림 20. 주요 양극활물질 종류별 에너지 용량 비교



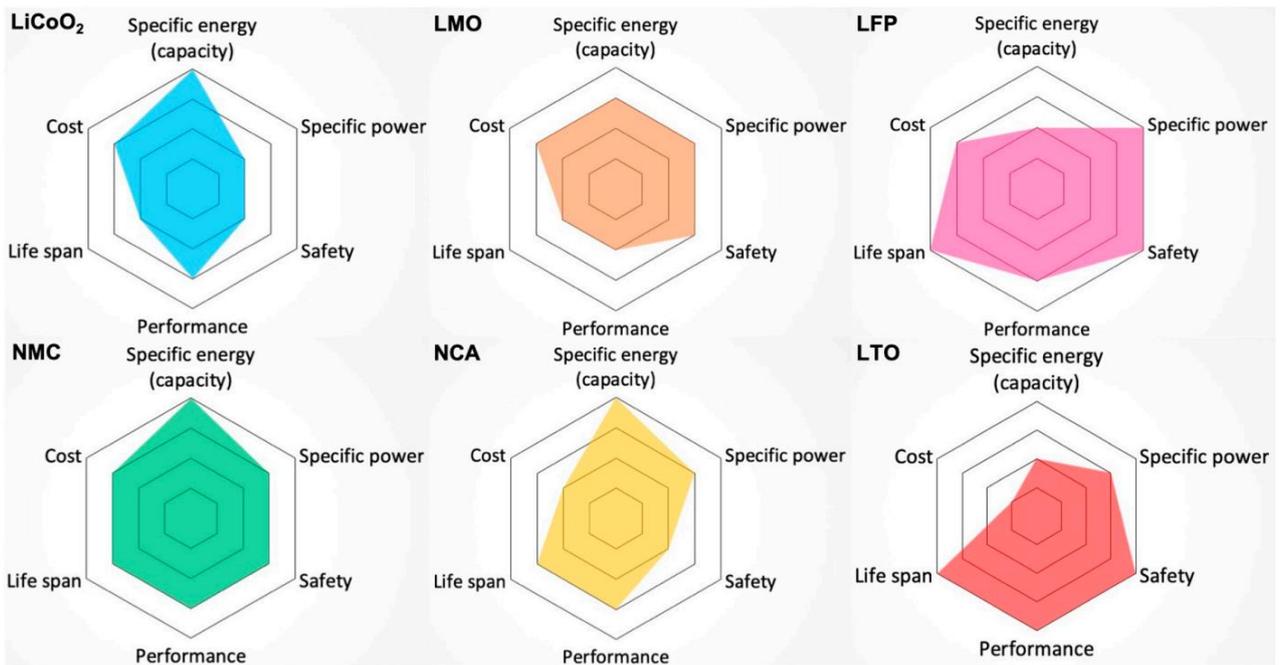
자료: MaterialsToday 논문 인용, 하이투자증권

그림 21. 주요 음극활물질 종류별 에너지 용량 비교



자료: MaterialsToday 논문 인용, 하이투자증권

그림 22. 주요 양극활물질 소재별 장단점 비교



자료: Energies 논문 인용, 하이투자증권

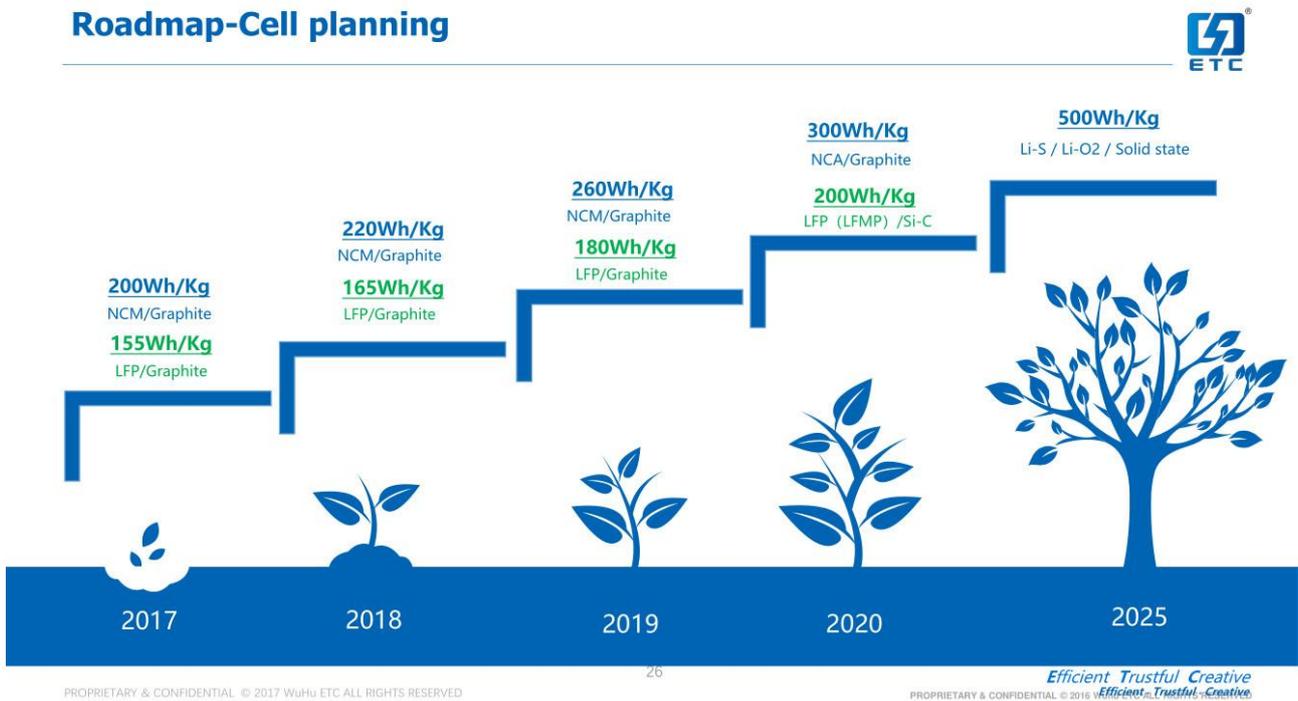
**중국 업체들은 LFP
에너지 밀도 200Wh/kg
수준 목표로 개발 중**

지금까지 LFP 배터리의 문제점은 대부분의 전기차에 사용되는 NMC, NCA 배터리보다 에너지 밀도가 훨씬 낮다는 것이었다. 과거에는 LFP 배터리 에너지 밀도가 90~120Wh/kg 에 불과했었다. 그러나 LFP 위주의 중국 정부 보조금 지원 덕분에 기술력이 발전하면서 현재 CATL 의 LFP 배터리 에너지 밀도는 160~190Wh/kg 수준에 도달하기 시작했고 내년 200Wh/kg 도달을 목표로 하고 있다. <그림 23>의 중국 배터리 업체인 ETC 의 배터리 기술 Roadmap(2019 년 기준)을 살펴보면 LFP 양극재로 기존 LFP 에 공간을 결합해 만든 4 원계 LFMP 를, 음극재로 실리콘-탄소(Si-C)를 적용해 에너지 밀도 200Wh/kg 달성을 목표로 하고 있다. 또 다른 중국 업체인 BYD, Guoxuan 등도 2019 년에 이미 에너지 밀도 190Wh/kg 의 LFP 셀을 생산하고 있으며, 2021 년까지 200Wh/kg 배터리 개발을 완료할 계획이다.

다만 개발이 완료된다고 하더라도 동일 Roadmap 상의 NCM/NCA 배터리 (300Wh/kg)에 한참 못 미친다. 그러나 가격이 저렴하다는 것이 LFP 의 장점이다. 일반적으로 LFP 셀 가격은 약 \$100/kWh 수준으로 NCM 의 \$130/kWh 대비 약 30% 저렴하다. 가격이 싼 만큼 많이 채우면 된다. 또한 현재 판매 중인 대표적인 주요 전기차들의 배터리 에너지 밀도 평균값이 약 200Wh/kg 수준이라는 점을 감안하면 향후 발전될 LFP 배터리 용량도 수치상으로는 크게 뒤떨어지지 않아 보인다. 따라서 주로 도심 지역에서 사용하는, 특히 시스템적으로 매일 상시 충전이 가능한 로보택시와 같은 자율주행 기반 Ride sharing 용 전기차에 적용하기에는 크게 무리가 없을 것으로 보인다. 이를 토대로 테슬라는 중국에서 판매되는 Model 3 SR 에 CATL 의 LFP 배터리를 채택하고 판매 가격을 낮춰 중국 정부의 보조금 지원을 받을 수 있도록 했다. 최근 중국 공업정보화부에 등록된 테슬라 Model 3 의 주요 사양을 살펴보면 배터리 팩 기준 에너지 밀도는 125Wh/kg 으로 성능이 우수하다고 볼 수는 없지만 주행거리가 NEDC 기준 468km(EPA 환산 추정시 약 350km) 수준으로 일반적인 주행에는 적합하다고 볼 수 있다.

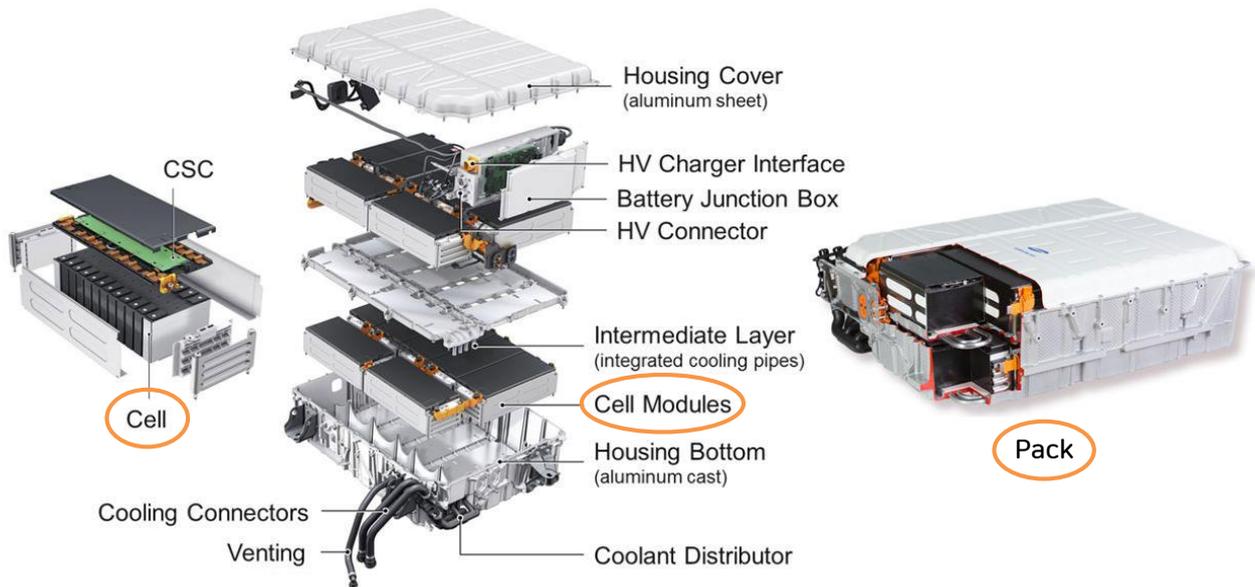
LFP 배터리는 소재 특성의 한계로 Panasonic 이 테슬라에 공급하는 원형 셀의 에너지 밀도인 247Wh/kg 수준에 도달하는 것은 무리이다. 그러나 이를 보완하기 위해 CATL 은 좀 더 배터리 셀의 에너지 밀도를 높이는 동시에 CTP(Cell to pack) 기술을 활용해 배터리 셀 → 팩 전환 효율을 기존 70%에서 80~85% 수준까지 높여가며 배터리 팩 기준 배터리 탑재 용량을 극대화 시킬 것으로 보인다. 지금까지 전기차용 배터리는 먼저 셀을 모듈화한 뒤 팩을 만드는 형태였다 (<그림 24>참조). 그러나 모듈을 제거하고 셀을 팩에 직접 넣을 경우 공간 활용도가 높아져 동일 차량에 탑재되는 배터리의 에너지 밀도를 기존 대비 10~15% 증가시킬 수 있다. 특히 LFP 배터리는 NCM/NCA 보다 내열성과 안정성이 뛰어나기 때문에 상대적으로 냉각 장치 및 패키징에 필요한 부품 수를 줄일 수 있어 CTP 적용에 유리하다.

그림 23. 중국 ETC 의 LFP/NCM/NCA 배터리 기술 개발 Roadmap



자료: ETC, 하이투자증권

그림 24. 전기차 중대형 배터리 Cell → Module → Pack 구조



자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

II. 테슬라를 잡기 위한 중대형 배터리 기술 방향

1. 완성차 업체들의 요구 사항은 명확하다

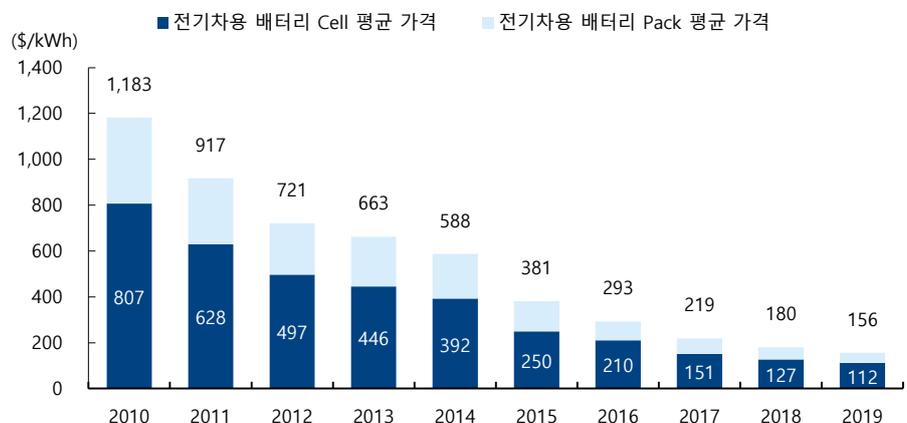
테슬라를 잡기 위한
중대형 배터리 특성 개선
요구 확대될 것

전기차뿐만 아니라 배터리 시장에서도 First mover 인 테슬라다. 배터리 수직계열화를 통해 값싸고 품질 좋은 배터리를 만들어내기 위해 발 빠르게 움직이고 있는 테슬라의 이 같은 행보는 다른 배터리 업체들 입장에서는 불편할 수 밖에 없다. 또 다른 영역에서는 CATL 이 퇴보될 줄 알았던 LFP 기술로 보급형 전기차 시장에서의 가격경쟁력을 내세우고 있다.

이제 非테슬라 진영 업체들은 더 이상 기술 격차가 벌어지지 않기 위해 Fast follower 전략을 확고히 해야 할 시점으로 판단된다. 당사는 이번 보고서를 통해 향후 중대형 배터리 업체들의 기술, 소재 변화 가능성과 시장 대응 전략에 대해 중점적으로 다뤄보고자 한다.

주요 완성차 업체들이 배터리 업체에 요구하는 사항은 명확하다. ① 주행 거리 향상, ② 충전 시간 단축, ③ 저온 성능 개선, ④ 수명 증가, ⑤ 배터리 가격 하락이다(〈표 3〉참조). 배터리 에너지 밀도를 높여 주행거리를 향상시키고 용량당 단가도 낮추는 한편, 짧은 시간 내 충전이 가능하고 수명도 늘릴 수 있게 하는 기술적 방안이 필요하다. 특히 테슬라가 주행거리, 배터리 원가, 수명 등에서 또 한발 앞서 나가고 있어 완성차 OEM 업체들이 중대형 배터리 업체들에게 성능 개선을 요구하는 압박은 더욱 거세지고 있다. 이를 위해 주요 배터리 업체들의 중장기 기술 Roadmap 상 계획하고 있는 소재단 변화가 가속화될 것으로 전망한다.

그림 25. 전기차 배터리 Cell 과 Pack 업계 평균 가격 추이



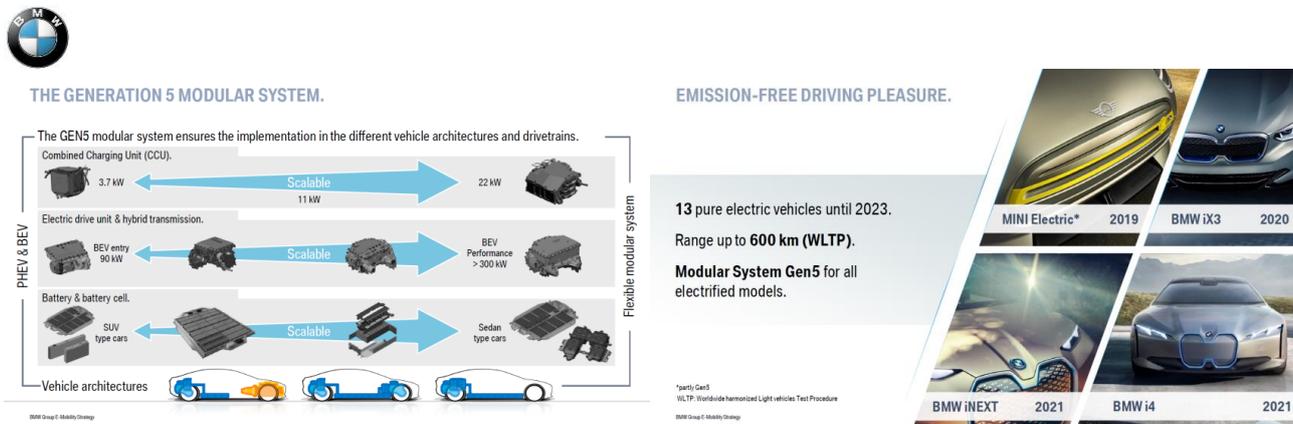
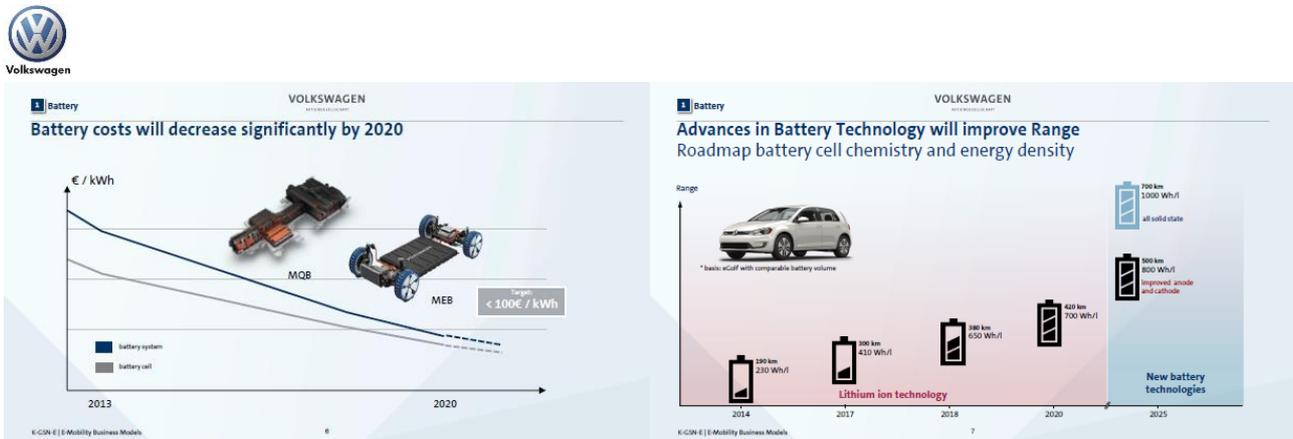
자료: BloombergNEF, 하이투자증권

표 3. 완성차 업체들이 요구하는 주행거리, 충전 시간, 저온 특성, 수명 특성을 개선하기 위해 신규 첨가제들의 채택이 가속화될 것으로 예상

	구분	해결 방안(첨가제)	국내 관련 업체
1. 주행 거리	양극재	High-nickel(NCM, NCA, NCMA) CNT 도전재	에코프로비엠, LG화학, 포스코케미칼, 엘앤에프 LG화학, 나노신소재
	음극재	Si 음극활물질 첨가+CNT 도전재	대주전자재료(LGC)/한솔케미칼(SDI)+나노신소재
	양극판	Al foil 극판 두께 얇게..	롯데알루미늄
	음극판	Cu foil 극판 두께 얇게..	일진머티리얼즈, 두산솔루스, SK넥셀리스
2. 충전 시간	양극재	CNT 도전재	LG화학, 나노신소재
	음극재	Si 음극활물질 첨가+CNT 도전재	대주전자재료(LGC)/한솔케미칼(SDI)+나노신소재
	전해질	LiPO ₂ F ₂ , LiDFOP, LiBOB	천보
3. 저온 특성	전해액	LiFSI(Lithium bis(fluorosulfonyl)imide)	천보
4. 수명	양극재	CNT 도전재	LG화학, 나노신소재
	음극재	Si 음극활물질 첨가+CNT 도전재	대주전자재료(LGC)/한솔케미칼(SDI)+나노신소재
	전해액	LiFSI, LiPO ₂ F ₂ , LiDFOP	천보

자료: 하이투자증권

그림 26. 대표적인 완성차 업체인 폭스바겐, BMW 도 배터리 에너지 밀도를 높여 주행거리 향상, 용량당 가격 하락을 요구



자료: Volkswagen, BMW, 하이투자증권

4대 소재인 양극재, 음극재, 전해액, 분리막

2. 최소한 향후 10년간은 지금의 리튬 배터리 구조가 대세일 것

배터리 에너지 밀도 향상은 전기차 주행거리를 높이는 직접적인 효과뿐만 아니라 용량당 판가를 낮춰 가격경쟁력을 높일 수 있다는 점에서도 상당히 중요하다. 배터리 판가를 낮추는 방법으로는 생산 비용 절감도 있지만 에너지 밀도를 높여 용량당 판가를 떨어뜨리는 것이 더 효과적이다.

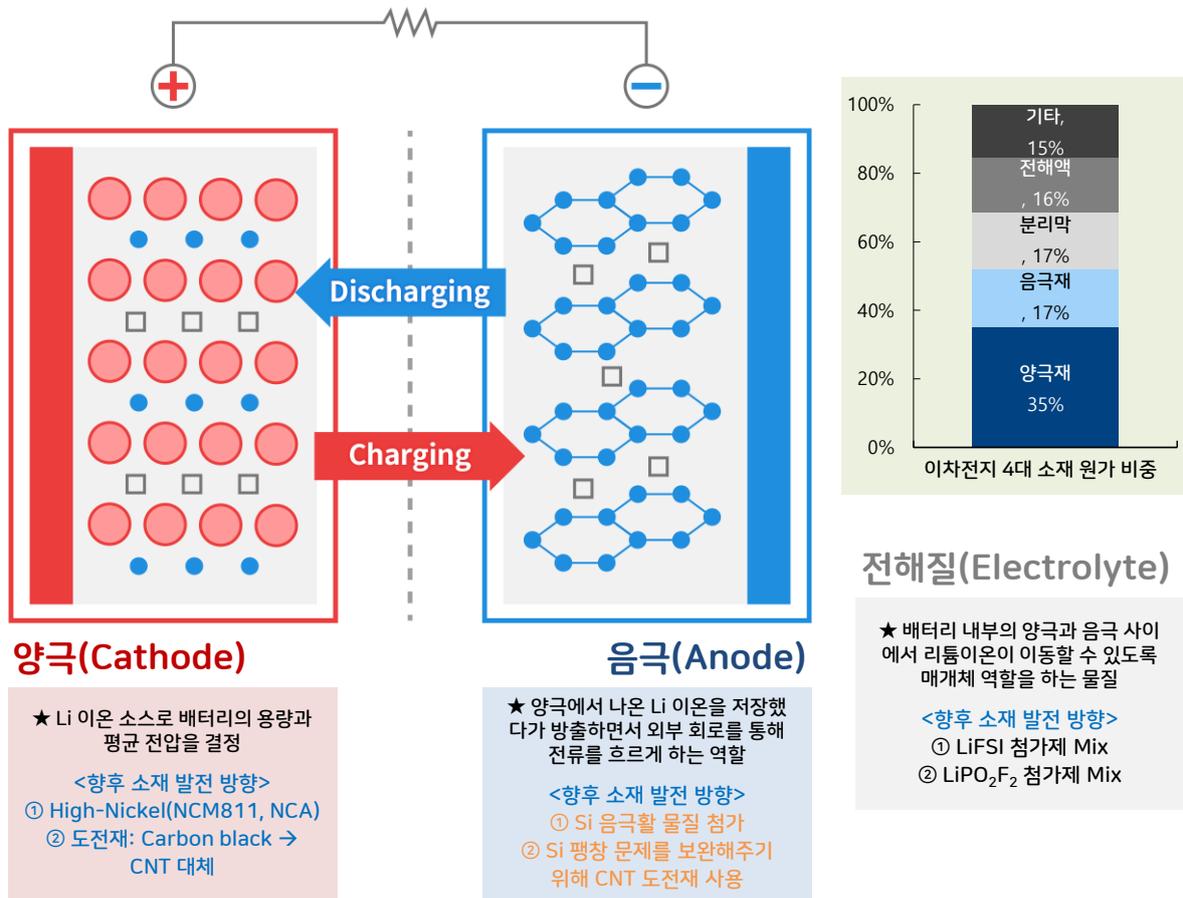
〈그림 27〉에서 보는 바와 같이 리튬 배터리는 양극(+)과 음극(-)간 리튬이온의 이동을 통해 화학에너지를 변환해 전기에너지를 만들어내는 장치이다. 리튬 배터리를 이루는 4대 구성요소는 양극, 음극, 분리막, 전해액로 구분된다. 양극은 리튬(Li)과 산소(O)가 만난 리튬 산화물(Li+O)로 구성되어 있다. 충전 시에는 양극을 이루는 물질 중에서 리튬이온만 빠져 나와서 음극으로 이동한다. 양극재는 리튬 배터리에서 배터리의 용량과 평균 전압을 결정한다.

반면 음극재는 양극재에서 만들어진 리튬이온을 저장, 보관(Intercalation)되는 환원 반응을 보였다가 방전시 리튬이 리튬이온으로 산화되어 빠져나오면서 (Deintercalation) 외부 회로를 통해 전류를 흐르게 한다. 방전시에는 리튬이온이 원래 있던 양극으로 돌아가면서 이 때 전기가 발생하게 되는 것이다. 음극은 주로 흑연으로 만들어진다. 흑연은 마치 종이 겹쳐 있는 것과 같은 층상 구조를 이루고 있다. 양극에서 빠져 나온 리튬이온들이 이러한 층상구조 사이에 저장되게 된다.

배터리의 양극과 음극 사이에는 분리막이 있다. 분리막은 미세한 구멍이 있어 리튬이온이 양극과 음극을 오갈 수 있게 한다. 하지만 폭발 방지를 위해 양극과 음극의 물리적 접촉은 막는 격리막 역할도 동시에 하게 된다. 마지막으로 전해액은 양극과 음극간의 이온 이동을 가능케 하는 중간 매개체로 리튬이온의 원활한 이동을 돕는 역할을 한다.

현재 대부분의 전기차용 리튬 배터리는 ① 용량과 평균 전압을 결정하는 양극활물질로 NCM, NCA 등을, ② 리튬이온을 저장하고 전류를 흐르게 하는 음극활물질로 흑연을, ③ 양극과 음극 사이 리튬이온 이동 매개체인 전해질로 LiPF₆, LiBF₄, LiClO₄ 등의 리튬염을 Propylene Carbonate, Ethylene carbonate 등의 유기 용매에 용해하여 사용한다.

그림 27. 리튬 배터리의 구조와 주요 소재별 첨가제 기술 변화 전망



자료: 포스코케미칼, 하이투자증권

에너지 밀도 향상으로
주행거리 증가+원가절감
효과 기대

지금 시점에서 전해질
배터리를 논하는 것은
시기상조, 그에 앞서 크게
성장할 첨가제 시장에
주목하는 것이 우선

차세대 배터리로 불리는 전고체 배터리는 최근 논문상으로 혁신적인 연구개발이 이루어지고 있지만 실제 전기차에 적용되는 시기는 적어도 2027~2030 년 이후일 것으로 전망되고 있다. 또한 향후 상용화가 되더라도 시장은 배터리 양산성을 고려한 가격 대비 성능비를 따져볼 것이다. 현 시점에서 볼 때 전기차용 배터리 방식이 현재 리튬 배터리의 기본 구조에서 크게 바뀔 가능성은 높지 않아 보인다.

디스플레이 시장에서 비슷한 사례를 찾아볼 수 있다. TV 시장에서 OLED TV 는 성능, 화질 측면에서는 분명 LCD TV 보다 나은 제품이다. 하지만 소비자들이 느끼기에 큰 불편함이 없고 가격 성능비가 뛰어난 LCD TV 가 여전히 주류로 자리잡고 있다. 지난 2013 년 OLED TV 가 처음 출시된 이후 7 년이 지난 지금, 전체 TV 시장에서의 점유율은 2% 남짓에 불과하다. 기술이 우수하다고 반드시 시장의 주력으로 빠르게 자리잡는 것은 아닐 수 있는 만큼 향후 전고체 배터리 기술 개발이 완료된 이후에도 지금의 리튬 배터리가 상당 기간 주력으로 자리할 가능성이 높아 보인다.

따라서 당사는 향후 10 년간 큰 폭으로 성장할 것으로 전망되는 리튬 배터리 첨가제 시장에 주목하는 것이 우선일 것으로 판단한다. 향후 배터리 업체들이 에너지 밀도를 향상시키기 위해서 많은 업체들이 준비 중인 배터리 4 대 소재의 개발 방향은 다음과 같다. ① 양극재는 High-Nickel 양극활 물질과 CNT(Carbon nanotube) 도전재를 적용해 에너지 밀도를 높이고, ② 음극재는 기존 흑연 음극활물질에 실리콘 음극활물질 5wt%~15wt%를 섞는 형태로 리튬이온의 저장 용량을 높이고 충전 시간을 개선시킬 것으로 예상되며, ③ 전해액은 LiPF₆, LiFSI(F 전해질), LiPO₂F₂(P 전해질) 등의 범용 전해질에 더해 LiDFOP(D 전해질), LiBOB(B 전해질) 등을 첨가해 배터리 수명, 저온 성능 및 충/방전 효율을 개선시키는 방향일 것으로 예측된다(〈그림 28〉참조). 다음 장에서 배터리 특성(에너지 밀도, 충전 시간, 저온 성능, 수명 등)을 높일 수 있는 첨가제들에 대해 좀 더 자세하게 알아보자.

그림 28. 주요 배터리 업체들의 '에너지밀도 향상, 수명 개선, 충전시간 단축, 저온성능 개선'을 위한 주요 소재별 기술 변화 Road-map

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2025	~	2030
Cell Energy Density	230~250 Wh/kg (250~350km)	250~280 Wh/kg (350~450km)	300~350 Wh/kg (450~550km)	350~400 Wh/kg (550~650km)	전고체 배터리 (700km~)				
양극(Cathode)	NCM(Ni 5X%)	NCM(Ni 6X%)	High-Nickel (7X-8X%) NCM/NCA		High-Nickel(Ni 9X%~) NCM/NCA/NCMA		기존 양극재 혹은 Composite electrode		
음극(Anode)	흑연(Graphite)				흑연+Si 5wt%, Si 10wt%, Si 15wt%		기존 음극재 혹은 Li metal		
전해질 (Electrolyte)	LiPF ₆ + F/P 전해질		LiPF ₆ + D 전해질 → LiPF ₆ + B 전해질					Solid electrolyte	
분리막 (Separator)	Polymer Membranes+PVDF Ceramic Coating								

자료: 하이투자증권 주: 전해질은 천보 기술 Roadmap 기준

3. 배터리 성능 개선에 필요한 첨가제 시장 확대 가능성에 주목

현재 리튬 배터리 구조에서 성능 개선 극대화할 수 있는 첨가제 시장에 주목

당사는 기존 양극재, 음극재, 전해액 등에 각종 신규 소재들을 첨가해 배터리 특성을 개선시키는 기술적 변화에 주목하고 있다. 지금의 리튬 배터리 구조가 당분간 크게 변화하지 않는다면 이제는 적극적으로 첨가제를 사용해 에너지 밀도를 극대화하는 방향으로 기술 발전이 전개될 것으로 전망된다. 전고체 배터리가 본격적으로 상용화되기(2027~2030년) 전까지는 기존 리튬 배터리의 에너지 밀도를 높일 수 있는 여러 첨가제 시장이 가파르게 성장할 수 있다는 의미이며, 투자의 관점에서든 우리는 이 시장을 주목할 필요가 있다고 판단된다.

대표적인 첨가제로는 실리콘 음극활물질, CNT 도전재, 전해질 및 전해액 첨가제

첨가제 종류는 크게 3 가지로 구분할 수 있다. 첫 번째로는 음극재에서 에너지 용량을 높일 수 있는 실리콘 음극활물질이다. 기존 흑연 소재에 실리콘 음극활물질을 5~10wt%로 첨가할 경우 음극재의 에너지 밀도 향상, 충전 속도 단축 등의 효과를 기대할 수 있다. 두 번째로는 CNT 도전재이다. CNT 도전재는 양극재와 음극재에서의 역할이 서로 다르다. 양극재에서는 기존 도전재인 카본블랙을 대신해 CNT 를 사용시 전자기동도가 높아 도전재 사용량을 1/5 수준으로 줄일 수 있다. 따라서 동일 부피 내에서 도전재 사용량을 줄이고 양극활물질을 더 많이 투입할 수 있어 에너지 밀도를 높일 수 있다. 음극재에서는 실리콘 음극활물질과 연관성이 높다. 실리콘 음극활물질은 기존 흑연 소재에 비해 부피 팽창이 크기 때문에 많은 문제가 발생할 수 있다. 이 때 CNT 도전재가 실리콘 음극재의 팽창을 잡아주는 보완재로서 사용된다. 세 번째로는 전해질 및 전해액 첨가제이다. LiPF₆ 와 함께 일반적으로 같이 사용되는 전해질은 LiFSI 및 LiPO₂F₂ 이며, LiPF₆ 와 병행해서 사용되었을 시 배터리 수명 향상 및 저온 성능 개선의 효과를 기대해 볼 수 있다.

그림 29. 리튬 배터리 기술 변화 → 향후 10년간 리튬 배터리 첨가제 시장 큰 폭으로 성장할 것으로 전망



자료: 하이투자증권

III. 배터리 성능을 향상시키는 3가지 마법의 가루

1-1. 실리콘 음극활물질 적용 확대될 전망

***실리콘 음극활물질 효과 → ① 에너지 밀도 향상, ② 충전 시간 단축**

High-nickel 양극재에서
생성한 리튬 이온을 잘
받아줄 수 있게 하는
음극재의 변화도 필수

리튬 배터리에서 양극활물질은 시대의 요구에 따라 다양하게 변화되어 왔다. 하지만 양극재에서 높은 에너지를 생성하더라도 이를 저장하는 장소인 음극재가 균형 있게 받쳐주지 않는다면 효율성이 떨어질 수 밖에 없다. 특히 충전시 음극재가 리튬이온을 더 잘 받아들일 수 있어야 충전 시간도 짧아질 수 있다. 다른 관점에서 보면 오히려 도심 내 전기차 사용자들의 더 큰 불만은 주행거리가 아니라 긴 충전시간일 수 있다. 현재 국내에서는 충전 공급 전력이 급속충전기가 50kW 급, 완속충전기는 7kW 급이 주를 이루고 있다. 일반적인 가정에서 전기차 1 시간 충전시 주행거리는 약 40km 에 불과하다(<표 4>참조). 1 회 충전시 최대 주행거리가 충분히 길지 않더라도 배터리 충전시간을 크게 단축시킨다면 자주 충전이 가능한 도심 지역 내에서 사용하는데 큰 불편함이 없을 수 있다. 향후 배터리 업체들이 음극재 관련 기술 개발에 적극적일 수 밖에 없을 것으로 판단하는 이유이다.

향후 실리콘 음극재 적용
확대 방향성 명확

음극활물질은 오래 전부터 지금까지 꾸준히 흑연(Graphite)이 가장 많이 사용되고 있다. 흑연은 아주 규칙적인 형태로 탄소(Carbon)가 결합된 하나의 층이 여러 겹 쌓인 층상구조이다. 리튬이온이 양극에서 음극으로 이동하는 충전 과정에서 음극에 도달한 리튬이온은 흑연층 사이에 저장된다. 그런데 이때 리튬이온이 들어간 흑연은 팽창되어 미세하게 부피가 늘어나게 된다. 이것이 반복되면 점차 구조 변화를 일으켜 배터리 수명도 감소하게 된다. 배터리 수명에 있어서도 음극재가 중요한 요인 중 하나이다.

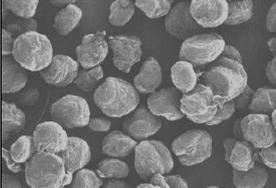
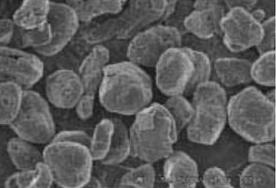
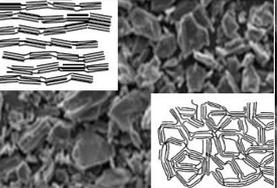
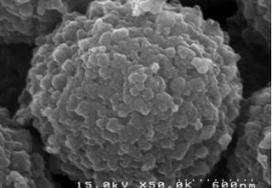
최근 배터리 업계는 고용량 배터리를 향한 시대적 요구에 맞춰 차세대 음극활 소재 개발이 진행되고 있다(<표 5>참조). 흑연의 뒤를 이을 소재로 손꼽히는 것이 실리콘(Si)이다. 배터리의 음극 내에서 흑연은 리튬이 6 개의 탄소 원자에 포위된 $LiC_6(Li+6C=LiC_6)$ 형태로 저장돼 있으며, 실리콘은 리튬이온과 결합해 $Li_{22}Si_5(22Li+5Si=Li_{22}Si_5)$ 로 형성된다(<그림 30,31>참조). 결국 탄소는 6 개의 원자에 1 개의 리튬이온밖에 확보하지 못한다는 것을 알 수 있다. 반면 5 개의 원자에서 리튬이온 22 개를 확보할 수 있는 실리콘은 흑연보다 훨씬 효율적이다. 실제로 실리콘의 에너지 용량은 4,200mAh/g 수준으로 우수한 특성을 가지고 있어 흑연의 372mAh/g 에 비해 약 10 배 이상 크다. 또한 실리콘은 친환경적이고 지구상에 풍부하게 존재하기 때문에 탄소계 음극 소재를 대체할 고용량 음극소재로 기대되고 있다.

표 4. 주요 차량별 충전 방식에 따른 배터리 충전 시간 추정치 비교

충전기 사양		단상 AC	단상 AC	단상 AC	3상 AC	3상 AC	50kW DC	100kW DC	120kW DC (Tesla)
배터리 충전 시작-목표량		0-100%	0-100%	0-100%	0-100%	0-100%	10-80%	10-80%	10-80%
충전 전력(P) 사양		10A (2.4kW<)	16A (3.7kW<)	32A (7.7kW<)	16A (11kW<)	32A (22kW<)	-	-	-
1시간 충전시 주행 가능 거리		~12km/h	~20km/h	~40km/h	~59km/h	~110km/h	~200km/h	~350km/h	~510km/h
차종	배터리 용량	충전 시간							
BMW i3	42.2kWh	19h 30m	12h 15m	6h 15m	4h 15m	-	40m	-	-
BMW i3s	42.2kWh	19h 30m	12h 15m	6h 15m	4h 15m	-	40m	-	-
Hyundai Ioniq EV	28kWh	14h 30m	9h 0m	5h 0m	-	-	30m	20m	-
Hyundai Kona EV	64kWh	32h 45m	20h 30m	10h 30m	-	-	60m	45m	-
Jaguar I-Pace	90kWh	43h 30m	27h 0m	13h 30m	-	-	1h 30m	45m	-
Nissan Leaf	40kWh	19h 30m	12h 15m	7h 0m	-	-	40m	-	-
Renault Zoe	41kWh	21h 0m	13h 15m	6h 45m	4h 30m	2h 15m	-	-	-
Renault Kangoo	33kWh	16h 0m	10h 0m	5h 0m	-	-	-	-	-
Tesla Model S LR	100kWh	48h 45m	30h 15m	15h 15m	10h 15m	7h 0m	-	-	40m
Tesla Model S Pfm.	100kWh	48h 45m	30h 15m	15h 15m	10h 15m	7h 0m	-	-	40m
Tesla Model X LR	100kWh	48h 45m	30h 15m	15h 15m	10h 15m	7h 0m	-	-	40m
Tesla Model X Pfm.	100kWh	48h 45m	30h 15m	15h 15m	10h 15m	7h 0m	-	-	40m

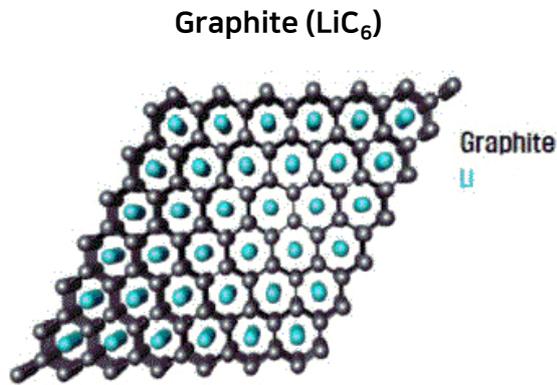
자료: Caradvice, 하이투자증권

표 5. 주요 음극활물질 종류별 구조 및 특성

	천연 흑연	인조 흑연	저결정탄소	실리콘 기반
구조 형상				
원료	천연 흑연	Pitch/Cokes	Pitch/Cokes, 열경화수지	SiOx, Si 탄소 복합체
용량(mAh/g)	350~370	270~360	200~300	800~1,600
ICE	90~93%	92~95%	80~90%	73~87%
출력	하	중	상	중
수명	상	상	중	하
가격(\$/kg)	7~12	4~10	8~12	40~150
장점	고용량	고수명	고출력	고용량
국내 제조사	포스코케미칼, 애경유화	포스코케미칼	애경유화	대주전자재료, 한솔케미칼
해외 제조사	BTR, Shanshan, Hitachi, Nippon carbon	Hitachi, JFE, Mitsubishi, BTR, Nippon carbon, Showa denko, Tokai carbon	Nippon Carbon, Hitachi chemical, JFE, Kureha	BTR, Shinetsu, OTC, Hitachi chemical

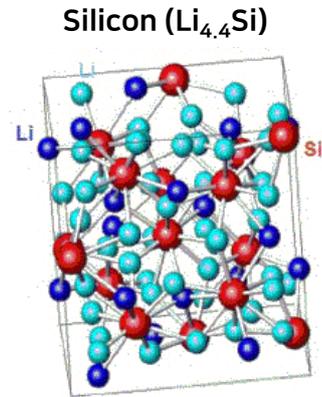
자료: 산업자료, 대주전자재료, 하이투자증권

그림 30. 흑연은 탄소 6 개당 리튬이온 1 개를 저장



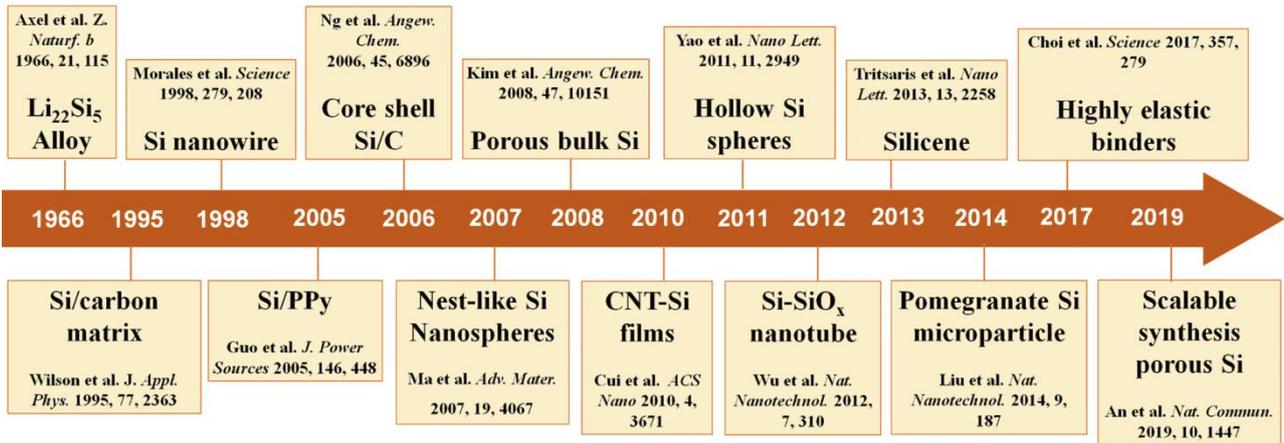
자료: 산업자료, 하이투자증권

그림 31. 실리콘은 실리콘 원자 1 개당 리튬이온 4.4 개를 저장



자료: 산업자료, 하이투자증권

그림 32. 실리콘 음극활물질 주요 연구 동향



자료: SCIENCE CHINA Materials 논문 인용, 하이투자증권

1-2. 실리콘 음극활물질 적용시 해결해야 할 기술적 과제

실리콘 음극활물질 적용시 팽창 문제를 잡는 것이 기술적 관건

실리콘 음극활물질도 보완해야 할 두 가지 문제점이 있다(〈그림 33〉참조). 첫째는 구조적 안정성이다. 앞서 언급한 바와 같이 음극 소재는 리튬이온이 저장되는 과정에서 음극의 부피가 커지는 현상(리튬화)이 발생하게 된다. 이 때 흑연이 약 10~20% 정도 부피가 커지는 반면, 실리콘(Si)은 실리콘 하나 당 4.4 개의 리튬이온이 반응하여 $\text{Li}_{22}\text{Si}_5$ 합금을 형성해 4~5 배에 달하는 큰 부피 팽창이 발생하게 된다. 특히 실리콘 음극활 물질은 결정의 깨짐성이 높다. 이로 인해 충방전 반복시 실리콘 음극활물질의 미분화(Pulverization, 입자의 균열, 파괴)가 나타나고 전류 집전체(Cu 극판)와의 전기적 분리가 일어나 급격한 에너지 용량 감소가 발생하고 수명이 짧아지게 된다.

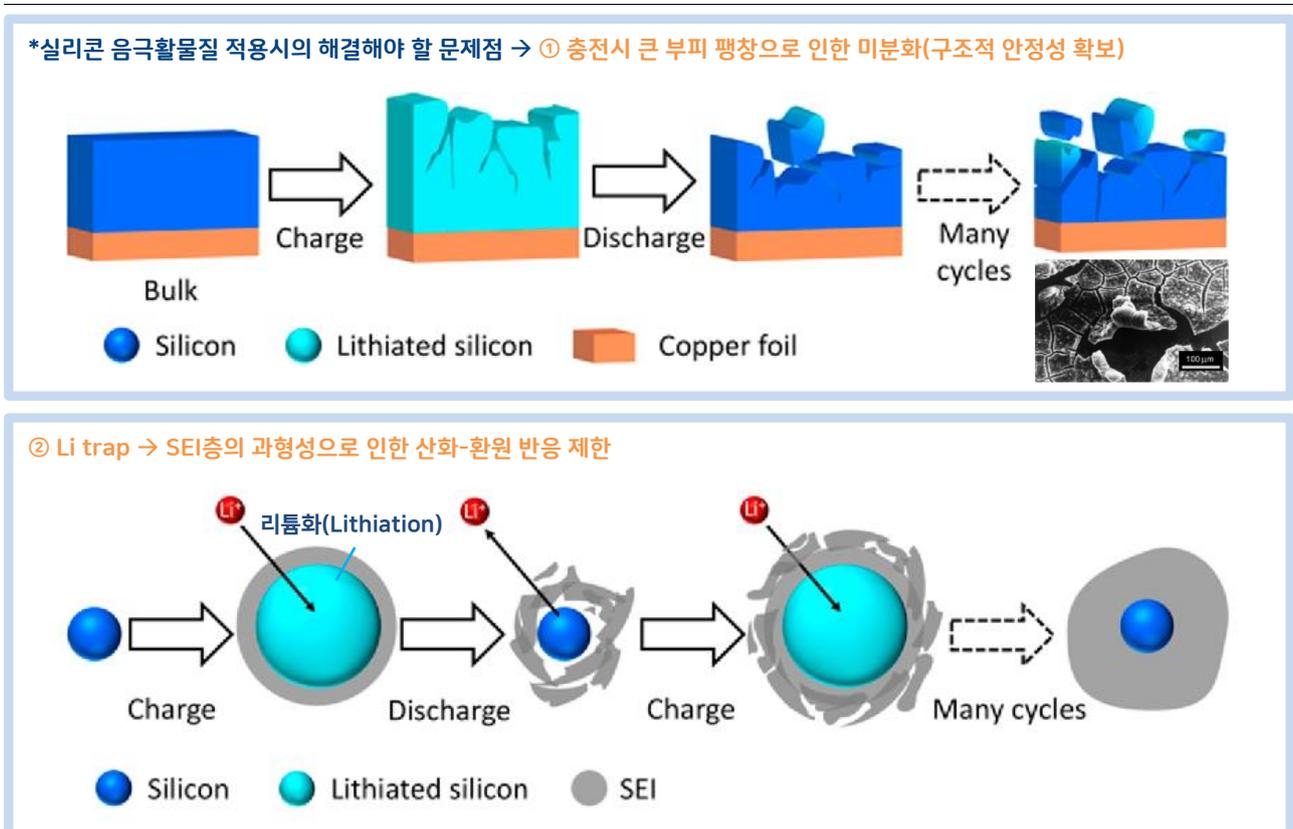
둘째는 음극재와 전해질, 전극 사이의 계면 상태 변화가 발생해 효율이 빠르게 감소하게 된다는 점이다. 배터리 충전시 음극재 팽창으로 인해 실리콘 입자가 깨질 경우 수많은 리튬 트랩이 발생하기 때문이다. 좀 더 자세히는 실리콘 입자 팽창시 SEI(Solid Electrolyte Interphase)층이 기계적 스트레스에 의해 쉽게 파괴되는데, 충방전동안 SEI 층의 파괴와 재생성 과정이 반복되면 실리콘 표면에 많은 양의 SEI 층이 형성되면서 입자 사이의 간격을 떨어뜨리기 때문에 입자간 전기적 접촉이 약화되고 리튬 트랩 현상이 일어나게 된다.

SEI 층이란 전해질이 전극의 활물질과 반응시 활물질 표면에 형성되는 보호막으로 전자이동도는 낮지만 리튬이온 전도성이 높아 전해질과 음극 소재간에 리튬이온이 이동하는 통로이다. 흑연은 부피 변화가 작아 SEI 층에 문제가 없지만 실리콘은 충전시 부피가 SEI 층을 파괴할 정도로 팽창하기 때문에 실리콘 입자의 리튬화로 리튬을 소모시키고 가스가 발생하게 돼 SEI 층은 점차 굳고 두꺼워지면서 리튬의 산화-환원 반응을 제한시켜 배터리 수명을 단축시키는 문제가 일어난다.

이러한 문제 때문에 대다수 배터리 업체들은 실리콘 음극활물질을 기존 흑연계 소재와 5~15wt% 농도로 소량 혼합하거나 복합체를 형성하여 흑연만 사용했을 때 보다 약간 높은 에너지용량을 구현하는 수준의 현실적인 방법을 채택하고 있다. 또한 실리콘의 부피 변화를 해결하기 위해 근본적인 방법에 대한 연구개발도 다양하게 이루어지고 있다.

실리콘 음극의 부피 팽창을 완화시키고 더 나은 용량 유지 특성을 얻기 위해 ① 실리콘 입자를 나노미터 크기로 만들고, ② Polyacrylic Acid 와 같은 수계형 바인더를 이용하는 것이 연구되었다. 또한 ③ 실리콘-탄소 복합체(Si-Carbon Nanocomposite)를 제조하거나, ④ 실리콘 표면에 비활성을 띠는 탄소층을 코팅하면 탄소계 물질이 완충제 역할을 하게 되어 실리콘의 부피 팽창을 억제하는 것뿐만 아니라 전기 전도도가 높은 탄소가 전지 성능을 향상시켜준다. 특히 탄소계 소재로 CNT 를 사용하여 실리콘-CNT 복합소재를 제조할 경우 CNT 가 실리콘 부피팽창의 완충작용을 하여 전극 수명 성능을 향상시킨다는 것이 연구에 의해 보고된 바 있다.

그림 33. 실리콘 음극활물질의 문제점 - 1. 구조적 안정성, 2. 실리콘 리튬화에 따른 SEI층의 과형성



자료: J. Phys. Chem. C 논문 인용, 하이투자증권

1-3. 실리콘 음극활물질의 팽창 문제를 잡자

이미 실리콘 음극활물질 상용화는 시작

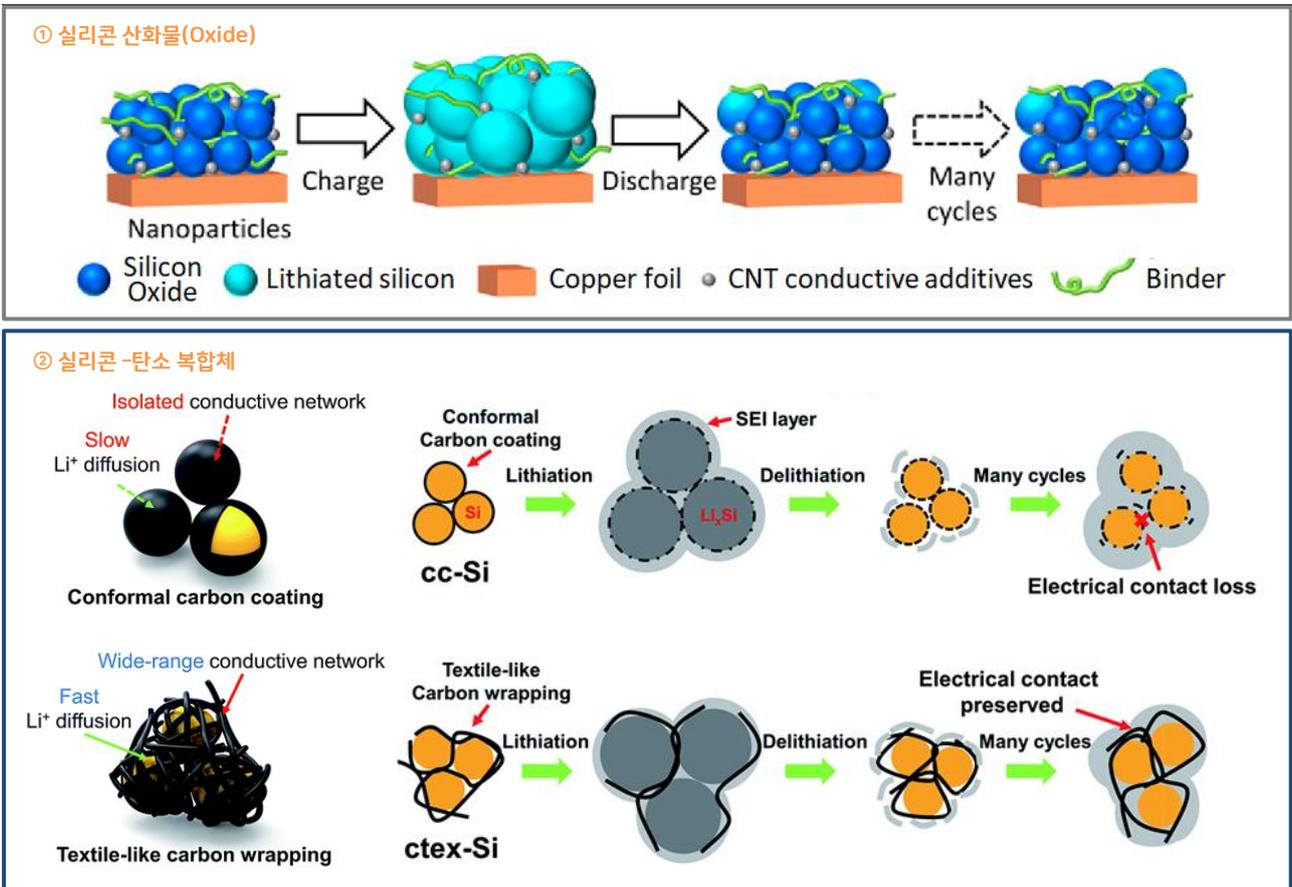
현재 업계에서 사용 중인 실리콘 음극활물질 생산 기술 방식은 크게 세 가지다(〈그림 34〉참조). 첫째는 나노미터 크기 실리콘을 실리콘 산화물(Oxide)로 감싸는 방법이다. 실리콘 산화물 방식은 다른 방법들에 비해 충방전 수명이 길다는 장점이 있는 반면 초기 효율과 충방전 속도가 느린 것은 단점이다. 또한 실리콘 산화물 제조 공정 비용이 높아진다는 문제도 있다. 실리콘 산화물 방식은 국내 대주전자재료가, 해외에서는 일본 Hitachi, Shinetsu 가 개발했으며, 그 중 대주전자 재료가 방전 용량과 초기 효율 및 용량 유지율을 개선시킨 실리콘 음극 복합산화물(Si-MgxSiOx)을 유일하게 상용화해 지난해부터 LG 화학에 공급을 시작했다. 특히 LG 화학은 실리콘 음극재 적용시 부피 팽창으로 인한 문제들을 추가적으로 보완해주기 위해 CNT 도전재를 혼합해 사용한다(〈그림 35〉 참조). 이를 통해 LG 화학은 지난해 하반기에 출시된 Porsche Taycan 에 5wt% 실리콘 음극재가 적용된 중대형 배터리를 전세계 최초로 공급한 바 있다. LG 화학, 삼성 VC 등은 지난 2018 년에 실리콘 음극재 기술을 개발하는 미국 스타트업인 Enevat 에도 투자하며 실리콘 소재에 관심을 보여왔지만 아직까지 결실을 맺지 못한 것으로 보인다.

두 번째는 나노미터 크기의 실리콘 입자 표면을 탄소계 물질로 코팅하거나 배합하는 방식이다(〈그림 36〉참조). 실리콘과 흑연을 배합해 서로의 장점을 살리는 방법 중 하나로 실리콘-탄소 복합체(Si-Carbon-Composite)라 불린다. 실리콘을 탄소와 기계적인 Bead 밀링 공정으로 복합화하고 실리콘 입자 표면을 화학증착법(CVD)법을 이용해 탄소층으로 피복하는 기술들이 제안되고 있다. 구조가 안정적인 흑연에 에너지 밀도 특성이 우수한 실리콘을 매우 작은 나노미터 크기로 넣어 주는 셈이다. 또한 실리콘 입자 미세 구멍을 형성해 탄소 입자를 채우는 방법 등도 제안되고 있다. 다만 실리콘의 부피팽창을 막아내는 힘이 다른 방식보다 약해 실리콘이 많이 들어가지 못해 용량 유지 능력에 약점이 있다. 국내에서는 삼성 SDI-삼성중기원이 독자적인 SCN(Si-Carbon-Nanocomposite) 특허를 보유하고 한솔케미칼, 중국 BTR 등을 통해 실리콘 음극활물질을 상용화시켜 배터리 경쟁력을 강화하고 있다.

테슬라 개발자 출신 Gene Berdichevsky 가 2011 년에 설립한 미국 스타트업 업체인 Sila Nanotechnologies 는 속이 비어있는 나노미터 크기의 단단한 입자(Shell) 안에 실리콘을 넣는 방식으로 연구개발을 진행 중이다. SEI 층이 단단한 껍데기 외부에 형성되기 때문에 반복적인 충방전으로 실리콘 입자가 팽창하더라도 SEI 층을 파괴하지 않는다는 원리이다. 이미 ATL, 삼성, 다임러 등 많은 업체들은 이 기술에 관심을 갖고 지분 투자에 참여했으며, 올해 중국 ATL 에 전자기기용 소형 배터리를, 전기차용 배터리는 2023 년에 첫 공급을 목표로 하고 있다.

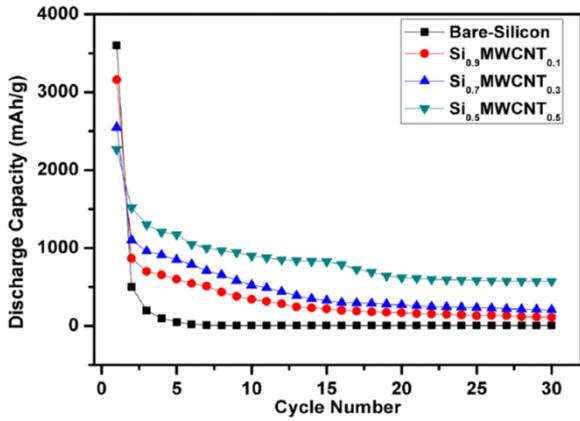
세 번째는 나노미터 크기 실리콘을 합금과 급냉시켜 합금이 실리콘을 감싸게 만드는 방식이다. 이 방식을 실리콘 알로이(Si-Alloy)라 불린다. 이 방법은 실리콘 산화물보다 전기전도도가 좋다는 장점이 있지만 다른 방법들에 비해 에너지를 보관하는 능력이 떨어진다는 단점이 있어 배터리 업계에서는 앞선 두 가지 방식이 상용화에 앞선 분위기이다.

그림 34. 대표적인 실리콘 음극활물질 적용 기술인 실리콘 산화물과 실리콘-탄소 복합체 방식 비교



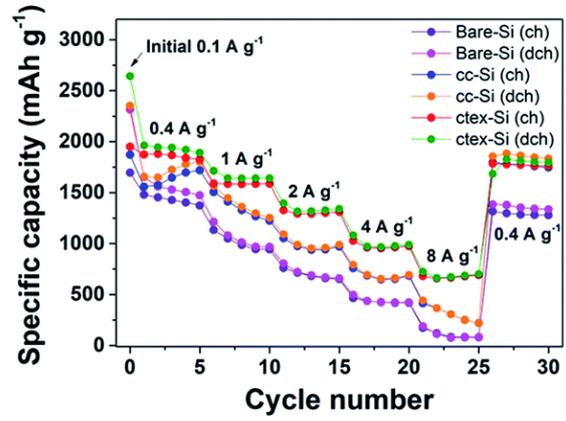
자료: J. Phys. Chem. C, SCIENCE CHINA Materials 논문 인용, 하이투자증권

그림 35. 실리콘 음극재와 CNT 도전재 적용시 에너지 용량 증가



자료: ACTA PHYSICA POLONICA A 논문 인용, 하이투자증권

그림 36. 실리콘-탄소 복합체로 음극재 적용시 에너지 용량 증가



자료: SCIENCE CHINA Materials 논문 인용, 하이투자증권

그림 37. 실리콘 음극활물질+CNT 도전재 적용된 Porche Tycan



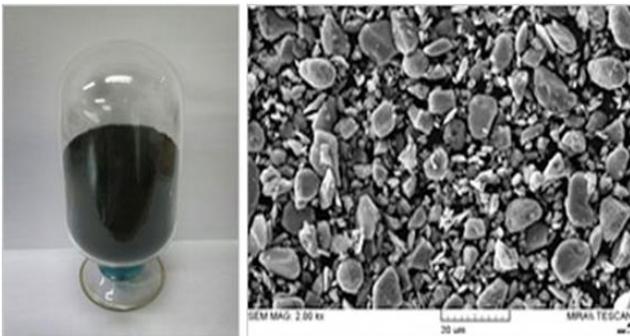
자료: Porsche, 하이투자증권

그림 38. 주요 실리콘 음극활물질 Supply chain



자료: 하이투자증권

그림 39. 대주전자재료의 Mg-SiO 음극활물질



자료: 대주전자재료, 하이투자증권

표 6. 대주전자재료 실리콘 산화물 음극활물질 특성 비교

	Si 산화물 Single Formul.	Formulation[Graphite + Si 복합산화물]			
		Si 산화물 5wt.%	Si 산화물 10wt.%	Si 산화물 15wt.%	Si 산화물 25wt.%
Initial charge cap.(mAh/g)	1,715	435	500	570	700
Initial discharge cap.(mAh/g)	1,410	400	450	500	610
Initial coulombic efficiency(%)	82	92	90	88	87
Cycle life(capacity retention, %)	90 @ 50 cycle	97 @ 100cycle	95 @ 50 cycle	95 @ 50 cycle	90 @ 50 cycle

자료: 대주전자재료, 하이투자증권

2-1. CNT 도전재의 핵심은 분산 기술이다

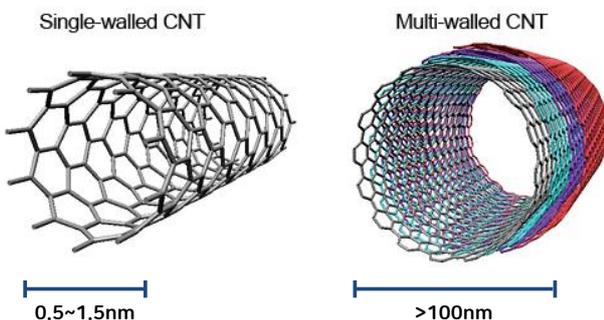
*양극재용 CNT 도전재 효과 → ① 에너지 밀도 향상

CNT는 만드는 것보다 분산하는 것이 어렵다

일반적으로 이차전지의 양극재, 음극재는 활물질과 바인더, 도전재로 구성되는데 도전재는 양극, 음극 내 전자 이동을 촉진시키는 역할을 한다. 도전재는 전극에 소량만 사용되지만 리튬 이차전지의 성능을 향상시키는데 매우 중요한 역할을 한다. 주로 카본블랙이 많이 사용되며 전도성 흑연(Conducting graphite), CNT와 같은 다양한 탄소 재료가 개발 중이다. 그 중에서도 CNT는 2D 구조이기 때문에 Plane-to-point 모드를 통해 유연한 전도성 네트워크를 형성할 수 있어서 Point-to-point 방식의 카본블랙에 비해 훨씬 적은 양으로도 활물질 입자를 더 효과적으로 연결시킬 수 있다.

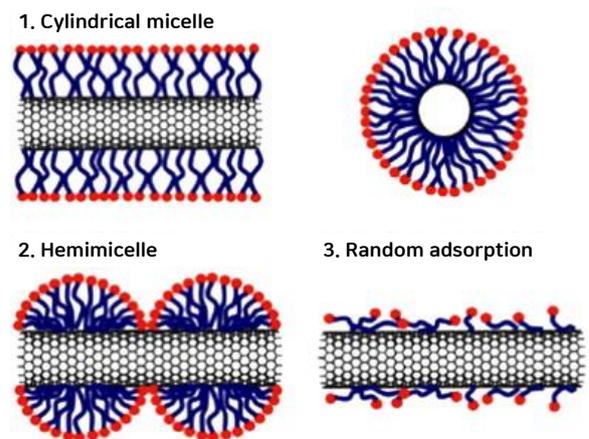
CNT는 흑연면(Graphite sheet)이 나노미터 크기의 직경으로 둥글게 말려 원통형 모양을 이루고 있으며 지름이 수~수십 나노미터에 불과하다(〈그림 40〉참조). 이 흑연면이 말리는 각도와 구조에 따라서 금속 또는 반도체의 특성을 보인다. CNT는 격벽 수에 따라 단중벽 CNT(Single-walled carbon nanotube), 이중벽 CNT(Double-walled carbon nanotube), 다중벽 CNT(Multi-walled carbon nanotube), 다발형 CNT(Rope carbon nanotube)로 구분할 수 있다. CNT는 전기전도도가 구리와 비슷하고, 열전도율은 자연계에서 가장 뛰어난 다이아몬드와 같으며, 강도는 철강보다 100 배나 뛰어나다는 특징이 있다.

그림 40. CNT(탄소나노튜브) 형태에 따른 분류



자료: AIP Advances, 하이투자증권

그림 41. 계면활성제를 활용한 CNT(탄소나노튜브) 분산법



자료: Current Opinion in Colloid & Interface Science, 하이투자증권

양극재 에너지 밀도 개선
극대화 시켜주는
CNT 도전재

우선 양극재용 CNT 도전재의 역할에 대해 알아보자. CNT 도전재 사용시의 가장 큰 장점은 기존 도전재에 비해 전자 이동도가 높아 적은 양으로도 동일 성능을 구현할 수 있어 체적 에너지 밀도(Volumetric energy density)가 향상된다는 것이다(<그림 42>참조). CNT 도전재를 양극재에 적용할 경우 기존 도전재인 카본블랙 대비 사용량을 1/5 수준으로 줄일 수 있다. 또한 고가의 바인더 사용량도 줄일 수 있다. 특히 기존 리튬 배터리의 화학적 물성 변화를 크게 일으키지 않아 손쉽게 적용할 수 있다. 따라서 동일 부피 내에서 도전재, 바인더 사용량을 줄이고 NCM, NCA 와 같은 양극활물질을 더 많이 투입할 수 있기 때문에 배터리 에너지 밀도를 높일 수 있으며 생산 원가 절감에 도움을 준다.

CNT 가 물성을 충분히 발휘하기 위해서 우선 확보되어야 하는 것은 균일한 분산 기술이다(<그림 41,43>참조). 일반적으로 CNT 는 미세분말 상태라서 그 자체로는 사용되기 어렵다. 따라서 우수한 특성들을 효과적으로 발현시키기 위해서는 반드시 용액에 물리적으로 분산시키거나 다른 소재와 복합체로 만들어 사용해야 한다. 다만 CNT 는 대부분의 용매에서 응집되는 성질이 있어 그 자체로는 분산이 용이하지 않기 때문에 분성성을 높이기 위해 계면활성제, 고분자 등을 통해 표면개질 후 NMP(N-Methylpyrrolidone)와 같은 유기 용매 등에 분산시킬 수 있는 것으로 알려졌다.

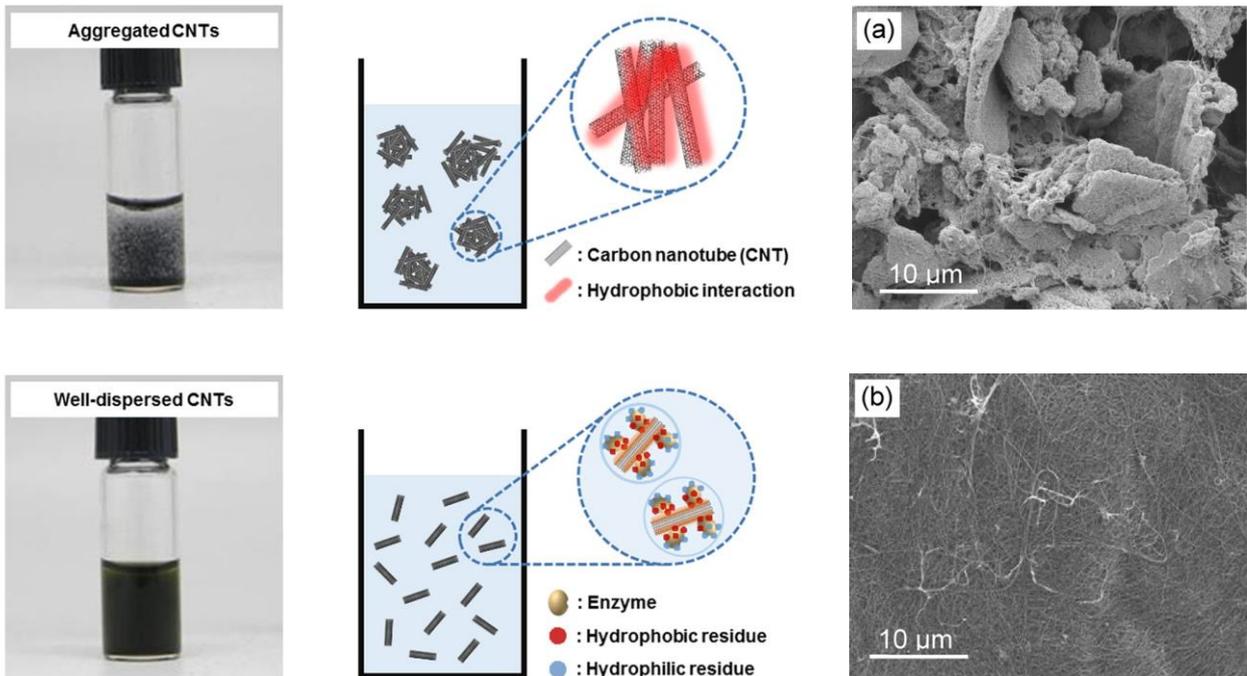
현재 리튬 배터리 양극재용 CNT 도전재(Multi-walled CNT+NMP solvent)를 상용화시킨 업체로는 전세계적으로 LG 화학과 나노신소재 두 업체 정도만 있으며 중국 Nano-C 가 시장에 진입하기 위해 노력하고 있다. 최근 LG 화학은 배터리 소재 수요에 대응하기 위해 약 650 억원을 투자해 1Q21 까지 CNT 생산 설비 규모를 기존 500t 에서 1,700t 까지 증설한다고 밝혔다. 향후 배터리 소재 시장에서 CNT 도전재 수요가 급증할 수 있다는 것을 반증하고 있다.

그림 42. 양극재에 CNT 도전재를 사용할 경우 도전재 사용량을 1/5 로 줄일 수 있어 체적 에너지 밀도 향상



자료: NTP, 하이투자증권

그림 43. CNT 가 물성을 충분히 발휘하기 위해서는 균일한 분산 기술을 확보하는 것이 핵심



자료: Scientific Reports volume 7, Materials 2010 논문 인용, 하이투자증권

2-2. 음극재용 CNT 도전재 → 실리콘 음극재 팽창을 잡는 보완재

***음극재용 CNT 도전재 효과 → ① 실리콘 음극활물질 팽창 보완, ② 충전 시간 단축**

실리콘 음극재 팽창을
잡아주는 보완재로서
중요성 부각

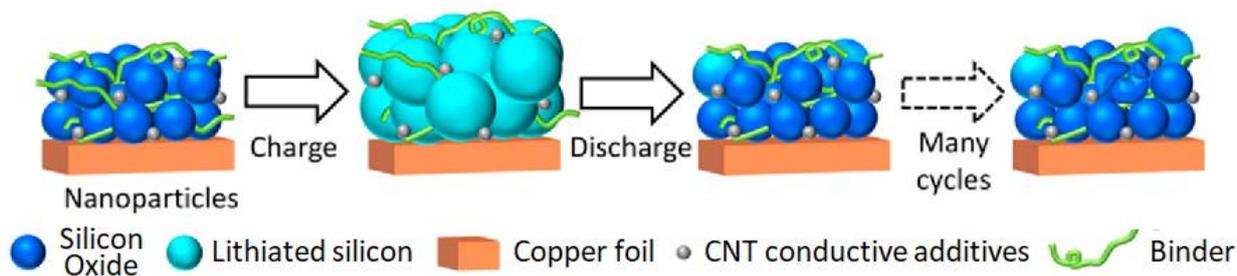
지금까지 많은 연구들을 통해 CNT 도전재를 음극재에 사용하면 더 많은 활성 사이트(Active site)를 제공해 에너지 용량을 높이고, 전기 전도도가 높은 CNT 가 배터리 효율과 성능을 향상시켜주는 것으로 알려졌다(<그림 44>참조). 특히 최근에는 대다수 중대형 배터리 업체들이 음극재에 실리콘을 첨가해 사용하는 방향으로 개발을 추진하면서 CNT 도전재가 실리콘 음극재의 팽창을 잡아주는 보완재로서 더욱 중요성이 부각되고 있다. 음극재에 탄소계 소재로 CNT 를 활용해 실리콘-CNT 를 복합해 사용할 경우 CNT 가 실리콘 부피팽창의 완충작용을 하여 전극 수명 및 에너지 특성을 향상시켜주기 때문이다. 특히 전하이동도가 더 뛰어난 Single-walled CNT 가 Multi-walled CNT 대비 효과적이다.

이미 현재 판매 중인
Porsche Taycan 에
실리콘 음극재와 CNT
도전재를 같이 적용

실제로 지난해 하반기에 출시된 Porsche Taycan 향 LG 화학 배터리에 실리콘 음극재(5wt%)가 처음으로 적용되면서 음극재용 CNT(Multi-walled) 도전재가 함께 채택된 바 있다. 특히 파우치 방식의 경우 내부 압력을 잡아주는 외부 케이스가 없어 부피 팽창에 더 민감할 수 있기 때문에 CNT 도전재와 같이 음극재 팽창을 억제할 수 있는 첨가제 도입 필요성이 더욱 높아질 수 있다. 향후 배터리 업체들이 전기차용 배터리에 실리콘 음극재를 확대 적용할 경우 CNT 도전재 시장도 함께 커질 것으로 전망된다.

다만 음극재에 CNT 도전재를 사용할 때 양극재용과는 다소 차이가 있다. 일반적으로 NMP 유기 용매에 분산시켜 사용하는 양극재용 CNT 도전재와는 달리, 음극재용 CNT 도전재는 용해도가 상당히 낮은 물(H₂O) 기반의 수계용매에 분산시켜 사용해야 하기 때문이다. 이 경우 CNT 입자의 균일한 분산이 더욱 까다로워지는 기술적 어려움이 있다(<표 7>참조). 이 때문에 현재 음극재용 CNT 도전재(Single-walled/Multi-walled CNT+NMP solvent)를 양산해 전기차용 배터리에 상용화한 업체는 아직까지 나노신소재가 유일하다. 특히 안정성 확보가 중요한 배터리라는 제품 특성상 신규 업체 진입이나 새로운 소재가 적용되기 위해서는 검증하는데까지 상당 시간이 필요하기 때문에 당분간 기술적 진입 장벽이 형성될 가능성이 존재한다. 나노신소재는 향후 가파르게 증가할 배터리용 CNT 도전재 수요에 대응하기 위해 점진적으로 생산 Capa.를 확대하고 있다(2019 년 약 2,500t → 2020 년 6,500t)

그림 44. CNT 도전재가 실리콘 음극재의 팽창을 잡아주는 보완재로서 중요성 부각



자료: J. Phys. Chem. C 논문 인용, 하이투자증권

표 7. 주요 용매(Solvent)별 CNT 용해도 비교(α 가 낮을수록, β , π 가 높을수록 용해도 우수)

Solvents	Hydrogen bond donating parameter(α , ↓)	Electron pair donicity(β , ↑)	Solvatochromic parameter(π , ↑)	용해도
N,N-Dimethylformamide	-	0.710	0.875	~50mg/L
N-Methyl pyrrolidone	-	0.754	0.921	~50mg/L
1-Butanol, (HBA-D)	0.732	0.850	0.503	<1
Ethanol, (HBA-D)	0.827	0.770	0.540	<1
Ethylene glycole	0.792	0.510	0.932	<1
Water	1.053	0.140	1.090	<1
Toluene	-	-	0.535	<1
p-Xylene	-	-	0.426	<1

자료: J. Phys. Chem. B 논문 인용, 하이투자증권

3. 배터리 수명 및 안정성, 신규 전해질과 전해액 첨가제로 보완

*전해질 효과 → ① 배터리 수명 향상, ② 충방전 효율 개선, ③ 저온 방전 억제

전해질은 배터리 수명과 안정성, 충방전 효율 개선과 밀접하게 연관

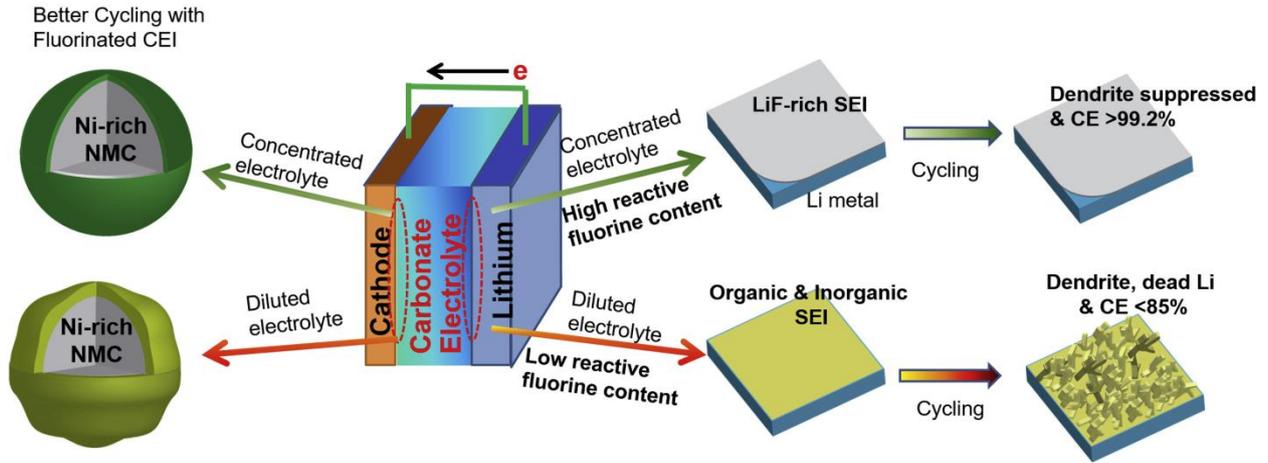
양극과 음극 사이에 위치해 있는 분리막은 ① 이차전지 내 두 전극을 격리시켜 물리적 접촉에 의한 전기적 단락을 차단하고 ② 미세기공 내에 담지된 전해액을 통해 이온이 두 전극 사이로 이동할 수 있는 통로를 제공한다. 최근 배터리 제조사들이 배터리 수명/안정성 향상 및 충방전 효율 개선 등 경쟁력 강화를 위해 신규 전해질 및 첨가제를 추가하는 방안을 고려하고 있어 시장의 관심이 집중되고 있다.

전해액은 염(전해질), 용매, 첨가제로 이루어져 있다. 염은 리튬이온의 이동 통로로 작용하며, 유기용매에 쉽게 용해 및 해리되는 물질로 이루어져 있다. 용매는 염을 용해시키는 액체로, 앞서 기술하였듯이 Ethylene Carbonate(EC), Propylene Carbonate(PC) 등이 주로 사용되며 유전상수가 높다는 특징이 있다. 마지막으로 첨가제의 경우 TMSB, AN, SN, DPN 등 다양한 품목이 존재하는데, 특성에 따라 양극과 음극용으로 구분된다. 양극 보호용 첨가제의 경우 표면 보호, 열화 및 발열 억제, 과충전 방지의 효과가 있으며, 음극용 첨가제는 용매의 분해 방지, 열화 및 발열억제, 용량 유지의 효과가 있다.

가장 대중적인 전해질은 LiPF_6 로써 소형 IT 용 이차전지등에 주로 사용된다. 일반적으로 전기차용 전해질은 LiPF_6 15%에 더해 LiFSI(F 전해질), LiPO_2F_2 (P 전해질), LiDFOP(D 전해질), LiBOB(B 전해질) 등이 5% 가량 추가된다. LiPF_6 가 단독으로 적용되었을 경우와 비교해 보았을 때 ① 배터리 수명, ② 충방전 효율, ③ 과충전 방지 능력, ④ 저온에서의 방전 억제율에서 큰 폭의 개선을 기대해 볼 수 있기 때문이다.

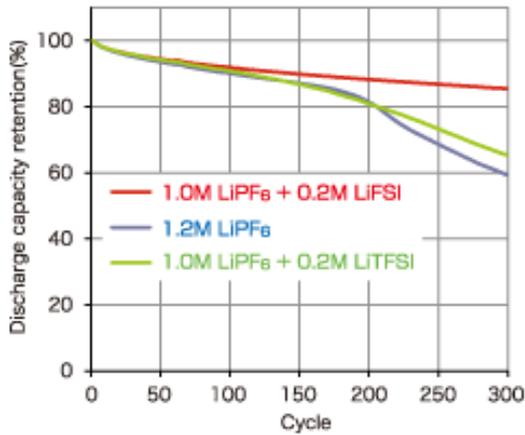
먼저 LiFSI(F 전해질)는 배터리 수명 향상, 저온 환경에서의 방전 억제 효과가 있다. 일본의 Nippon Shokubai 社の 실험결과에 따르면 총 300 회의 충방전을 반복하였을 때 순수하게 LiPF_6 만 사용된 배터리의 경우 잔여 충방전능력이 설계용량 대비 60% 수준으로 감소하는 반면, LiFSI 를 추가하였을 때는 80% 이상으로 유지되었다(〈그림 46〉참조, 양극: LiCoO_2 , 음극: 흑연 사용). 동사에서 실시한 -20°C 저온 환경에서의 방전 억제율 실험 결과에서도 LiFSI 를 추가 했을 때의 결과가 순수 LiPF_6 대비 우수했음을 확인할 수 있다(〈그림 47〉참조, 양극: $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$, 음극: 흑연 사용). 화학적 성질 측면에서도 LiFSI 의 이온전도도가 9.8mS/cm 으로 LiPF_6 의 8.0mS/cm 대비 우월하기 때문에, 충방전 속도 개선에도 일부 기여 가능하다.

그림 45. LiFSI 의 FSI 음이온은 리튬 양극과 반응하여 LiF-rich SEI 를 형성하며, 결과적으로 Dendrite 발생 확률을 극적으로 완화



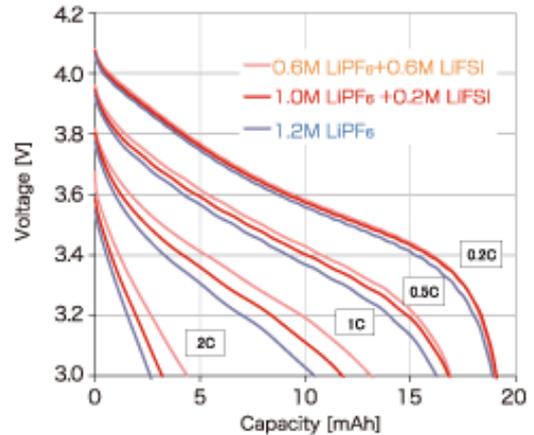
자료: Chem 논문 인용, 하이투자증권

그림 46. LiPF₆ 만 추가된 배터리 경우 충방전능력이 설계용량 대비 60% 수준으로 감소하는 반면, LiFSI 추가시 80% 이상으로 유지



자료: Nippon Shokubai, 하이투자증권

그림 47. -20°C의 저온에서 평가시 LiFSI 를 전해질로 첨가한 배터리의 방전 억제율이 LiPF₆만 추가된 배터리 대비 향상



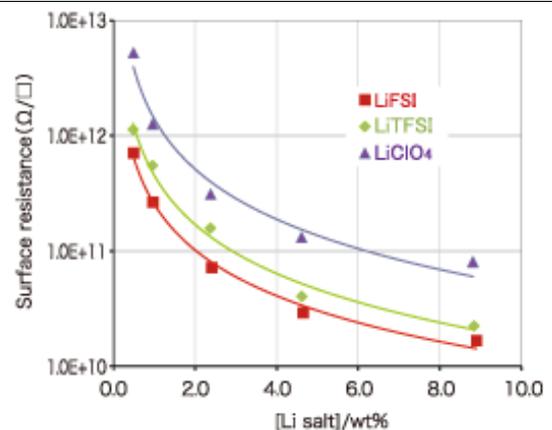
자료: Nippon Shokubai, 하이투자증권

표 8. LiFSI, LiTFSI, LiPF₆간의 화학적 성질 비교

구분	단위	LiFSI	LiTFSI	LiPF ₆
분자량	g/mol	187	287	152
이온 전도도	mS/cm	9.8	6.8	8
열분해점	°C	308	337	154
분자 반경	Å	3.5	4.7	2.7

자료: Nippon Shokubai, 하이투자증권

그림 48. LiFSI 의 정전기 방지효과가 LiTFSI, LiClO₄ 대비 우수

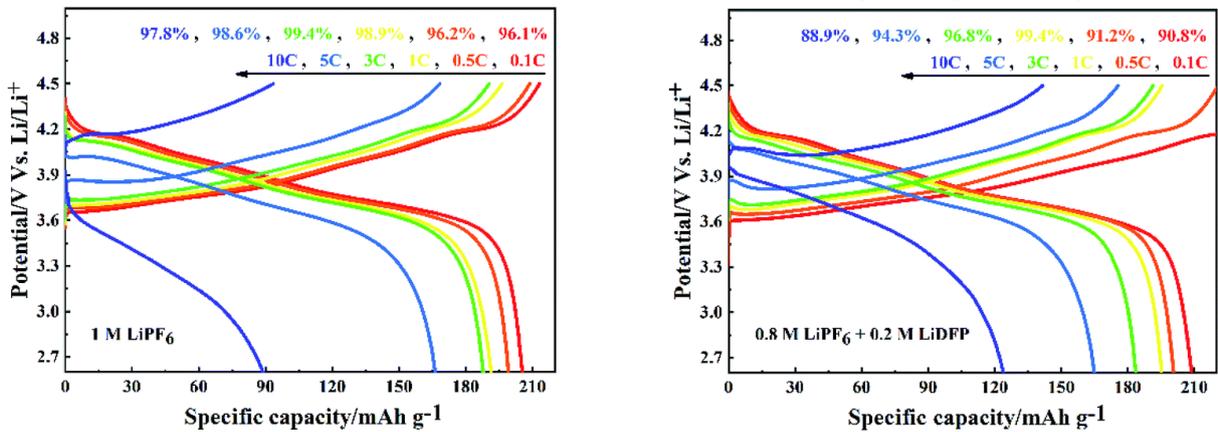


자료: Nippon Shokubai, 하이투자증권

LiPO₂F₂(P 전해질)는 첨가제 형태로 1~2% 소량 사용되는데, 적은 용량에도 배터리 성능 개선에 크게 기여한다.

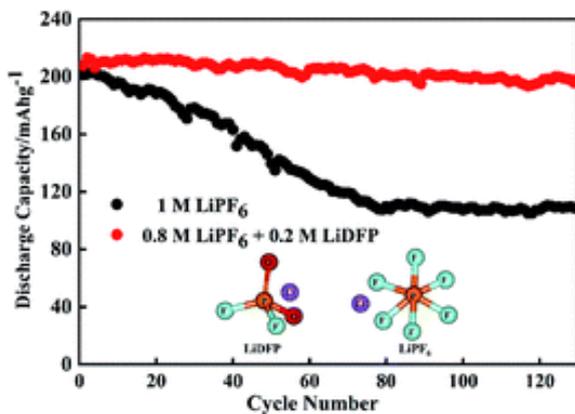
이는 올해 발간된 RSC Advances 저널에 게시된 논문에 자세히 기술되어 있다(그림 49~51)참조. 동 논문은 LiPF₆ 와 LiDFP 의 혼합체를 NCM811 배터리에 전해질로 적용한 연구결과를 담고 있다. 연구를 통해 Lili Liu 등 5 명의 연구진이 내린 결론은 LiPO₂F₂ 가 ① 전해질의 점도를 낮추어 이온 전도도를 향상시키고 ② 높은 전압에서의 배터리 수명을 개선시키며 ③ 전해질의 분해속도를 늦춘다는 것이었다. 이러한 성능 개선 효과뿐만 아니라 음극의 산화 방지 효과도 갖추고 있어 LiPF₆와 더불어 주요 범용 전해질로 사용되고 있다.

그림 49. 배터리 충전시 고전류가 사용될수록 LiPF₆ 의 충/방전 효율 급격히 악화. 반면 LiPF₆ 에 더해 LiPO₂F₂(LiDFP)를 추가했을 경우 고전류에도 충/방전 효율이 LiPF₆가 단독으로 사용된 배터리 대비 매우 양호한 모습 확인



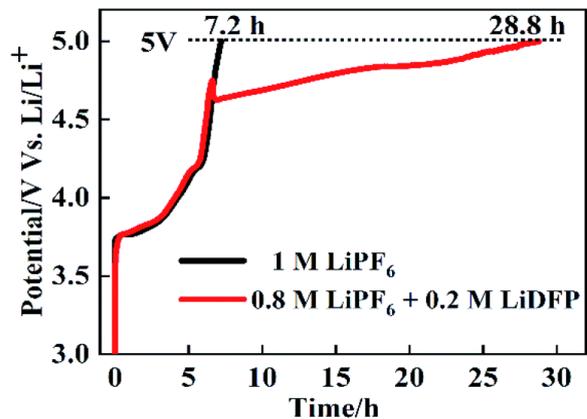
자료: RSC Advances 논문 인용, 하이투자증권

그림 50. LiPF₆ 만 전해질로 사용된 배터리의 경우 충방전이 반복됨에 따라 방전능력이 현저히 감소하나, LiPO₂F₂(LiDFP)가 첨가된 배터리의 경우 방전능력이 유지



자료: RSC Advances 논문 인용, 하이투자증권

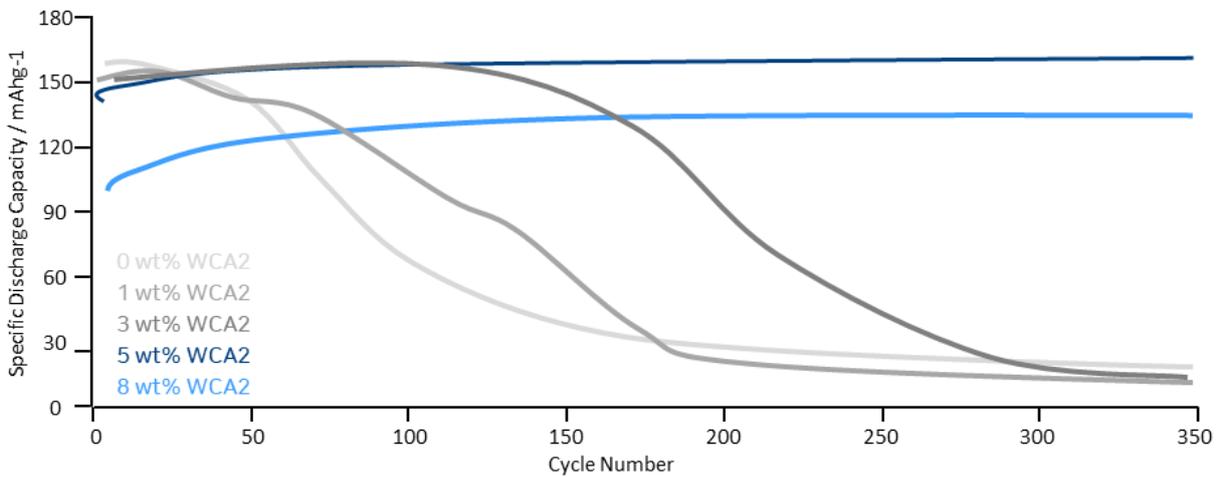
그림 51. LiPF₆ 에 더해 LiPO₂F₂(LiDFP)를 추가했을 경우 과충전에 대한 문제도 일부 해결



LiDFOB(D 전해질)도 첨가제 형태로 5% 첨가 되었을 때 효율이 가장 우수한데, ① 배터리 수명 향상, ② 출력 개선 및 ③ 충전시간 단축, ④ 고온 안정성 개선의 효과가 있다(그림 52,53)참조). 전극 표면에 SEI 를 형성하는데 도움을 준다는 점이 수명 개선의 주요 이유이다.

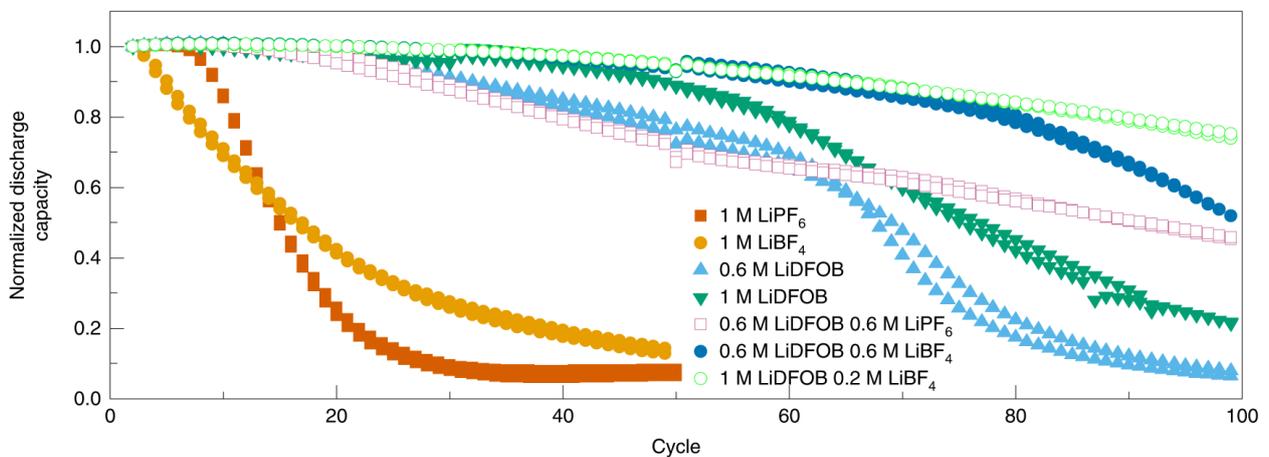
LiDFOB 는 일본 화학업체가 특허를 보유하고 독점 생산하고 있는 제품이였으나, 국내 업체 중에서 천보가 상호 기술을 제휴하여 지난 2019 년말 250tpa 규모의 전용 공장을 준공한 이후 현재 생산 중이다. 최근 Mercedes-Benz, 기아 니로 BEV 에 적용되었으며, 이어 추가적으로 많은 전기차에 확대 적용될 것으로 전망한다.

그림 52. LiPF₆에 더해 LiDFOB(WCA2)를 첨가하였을 때 배터리 수명이 급격히 개선되는 모습을 확인



자료: 천보, 하이투자증권

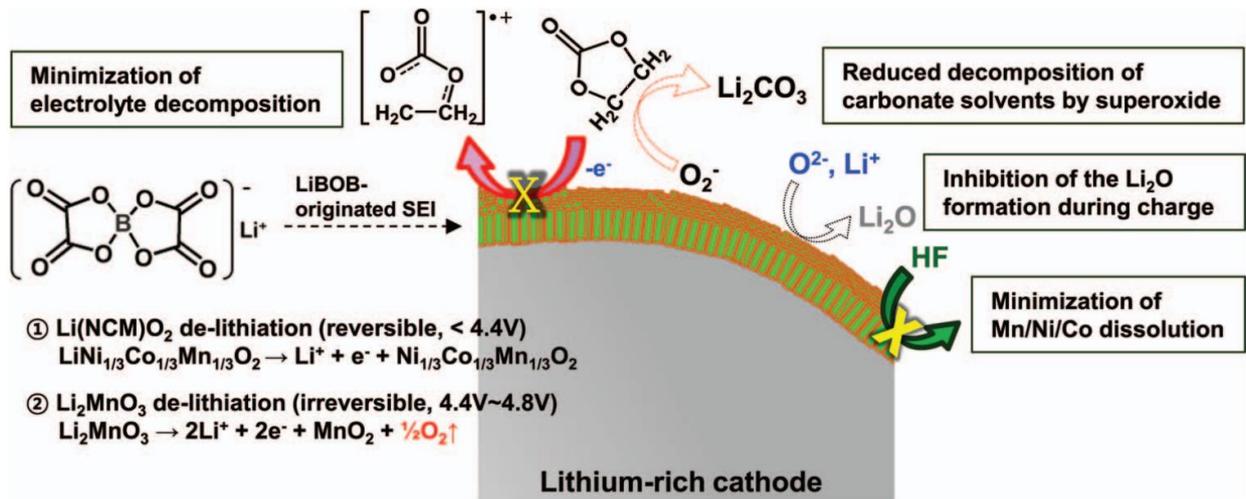
그림 53. LiDFOB 와 동일한 D 전해질인 LiDFOB 의 경우에도 전해액에 첨가되어 사용되었을 시 배터리 수명 향상의 효과 기대



자료: Nature energy 논문 인용, 하이투자증권

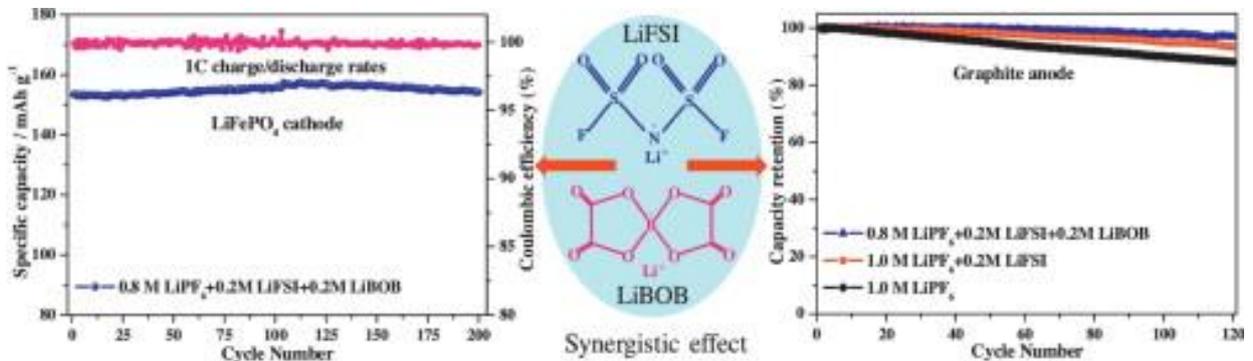
LiBOB(B 전해질)은 LiPF₆ 와 혼용되었을 때 ① 배터리 안정성 개선, ② 상온 및 저온 출력 증대 및 ③ 순간 출력 향상, ④ 수명 개선의 효과가 있다. 지난 2014 년 Journal of The Electrochemical Society 저널에 게시된 논문에 따르면 LiBOB 를 추가하였을 때 형성되는 SEI 로 인해 ① 전해질 분해가 억제되며, ② 활성 산소에 의한 용매 분해가 억제되고 ③ 충전시의 산화리튬 형성을 방지하며 ④ 망간/니켈/코발트의 용해가 억제되는 것으로 밝혀졌다(〈그림 54〉참조). 또한 마찬가지로 지난 2014 년 Electrochimica Acta 에 게시된 논문에 따르면 LiBOB 를 LiPF₆ 와 혼용하였을 때 배터리 수명이 극적으로 개선됨을 확인할 수 있다 (〈그림 55〉참조).

그림 54. LiBOB 추가에 따른 SEI 형성으로 인해 ① 전해질 분해가 억제되며, ② 활성 산소에 의한 용매 분해가 억제되고, ③ 충전시의 산화리튬 형성을 방지하며, ④ 망간/니켈/코발트의 용해 억제



자료: Journal of The Electrochemical Society 논문 인용, 하이투자증권

그림 55. LiPF₆에 더해 LiFSI와 LiBOB를 혼용하였을 때, LiPF₆ 및 LiPF₆/LiFSI 혼용 배터리 대비 수명이 증가하였음을 확인



자료: Electrochimica Acta, 논문 인용, 하이투자증권

IV. 전세계 주요 배터리 업체들의 기술 방향

1. LG 화학

LG 화학은 전세계 전기차 배터리 점유율 1위 업체로서 2019년말 기준 150조원의 수주잔고를 기반으로 배터리 사업부문에 대해 공격적인 투자를 집행하고 있다.

2019년말 동사의 중대형 배터리 생산능력은 70GWh 였는데, 폴란드/중국 중심으로 증설이 이루어지며 2020년말 100GWh 까지 증가할 것으로 전망한다. 이후 중국 중심으로 증설이 추가적으로 실시되며 2021년 중대형 배터리 생산능력은 120GWh 에 달할 것으로 보인다. 연도/지역별로는 2015년 6GWh → 2016년 11GWh → 2017년 18GWh → 2018년 35GWh → 19년 70GWh (폴란드 40GWh+중국 15GWh+미국 5GWh+한국 10GWh) → 2020년 100GWh (폴란드 60-65GWh+중국 20GWh+미국 5GWh+한국 10GWh) → 2021년 120GWh (증분의 대부분이 중국)로 구분된다(<그림 58>참조).

동사의 소형 원통형 배터리 생산능력도 지난 2019년말 25GWh 였는데, 중국 중심으로 증설이 이루어지며 2020년말 27GWh 까지 증가할 것으로 보인다. 이러한 증설 계획은 전기차향 비중이 지난 2019년 50% 수준에서 2020년 80%로 확대됨에 기반을 두고 있다. 연도별로는 2017년 8GWh → 2018년 9GWh → 2019년 14GWh → 2020년 25GWh → 2021년 27GWh 로 계획이 수립된 상태이다.

동사는 국내뿐만 아니라 미국/유럽/중국에 핵심 고객사들을 보유하고 있으며, 동 고객사들의 2세대 전기차들을 대상으로 NCM622 을 주력 모델로 공급하고 있다. 최근에는 중국 내 테슬라 Model 3를 대상으로 NCM811 원통형 배터리를 공급한 것으로 전해지며, 이후 시장의 High-nickel 수요에 발 맞춰 2021년 NCM712, 2022년 NCMA 양산을 목표로 개발을 추진 중에 있다. 동사의 현재 양극재 내재화율은 25% 이상으로 향후에는 35%까지 확대될 것으로 안내하고 있다. 내부조달 물량을 제외한 외부 외부조달 물량은 엘앤에프, 포스코케미칼, Nichia 등의 업체를 통해 조달 중인 것으로 파악된다.

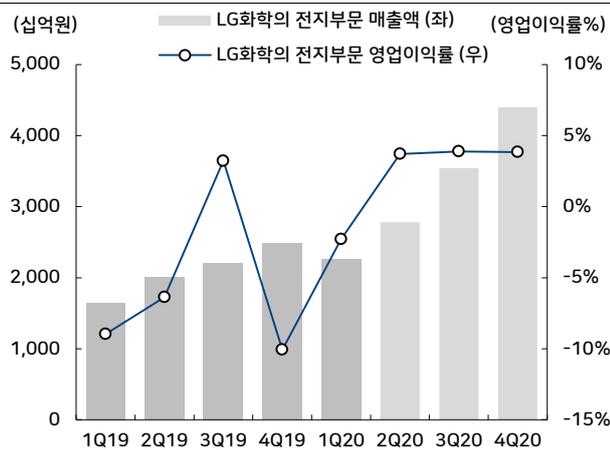
음극재 중에서 천연/인조 흑연은 포스코케미칼, Mitsubishi chemical, BTR 등의 업체가, 동박은 SK 넥셀리스(구 KCFT), 일진머트리얼즈, Wason 등의 업체를 통해 조달중이다. 분리막은 Toray, 상해은결, Senior 등을 업체를 통해, 전해액은 엔켐, Ube, 솔브레인 등의 업체를 통해 조달 중인 것으로 파악된다.

표 9. LG 화학의 2 차전지 4 대 핵심소재 Supply Chain

구분	소재 종류	지역	소재벤더	2차벤더	
양극재	NCM 등	한국/중국/미국	엘앤에프, 포스코케미칼, Nichia, GEM, LG화학 등	GSEM, GEM 등 (전구체)	
		유럽	Umicore 등		
음극재	알루미늄박	한국/중국/유럽/미국	삼아알루미늄, Toyo 등		
		한국/유럽/미국	포스코케미칼, Mitsubishi Chem		
	천연/인조 흑연	중국	BTR 등		
		동박	한국/유럽/미국	넥셀리스(KCFT), 일진머티리얼즈 등	
			중국	Wason 등	
		분리막	Libs	한국/중국/유럽/미국	Toray, 상해은결, Senior 등
SRS	한국/중국/유럽/미국		Toray		
전해액		한국/유럽/미국	엔켄, Ube, 솔브레인 등	천보 (전해질, 첨가제)	
		중국	Guotai Huarong		

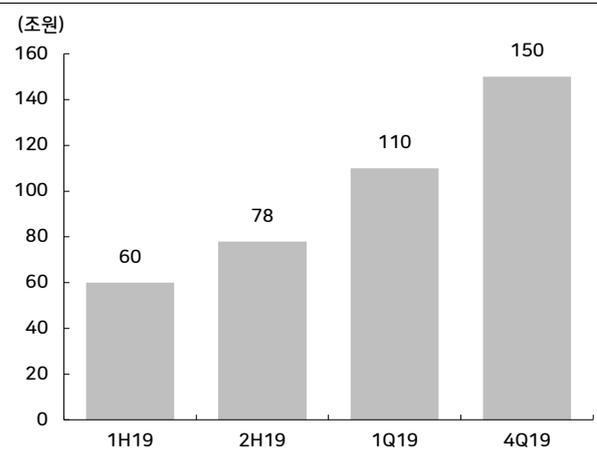
자료: 하이투자증권

그림 56. LG 화학의 전지부문 매출액 및 영업이익률 추이



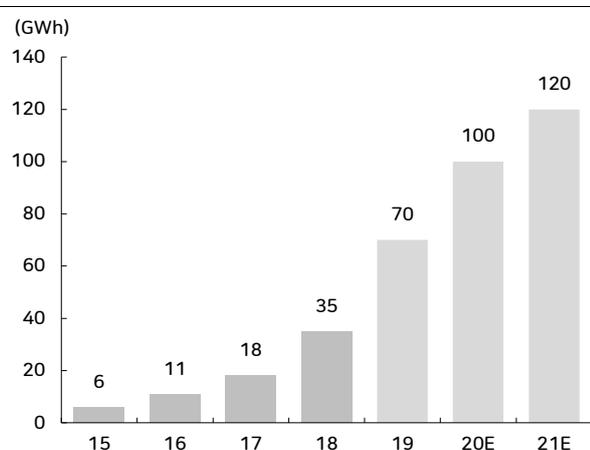
자료: LG 화학, 하이투자증권

그림 57. LG 화학의 수주잔고 추이



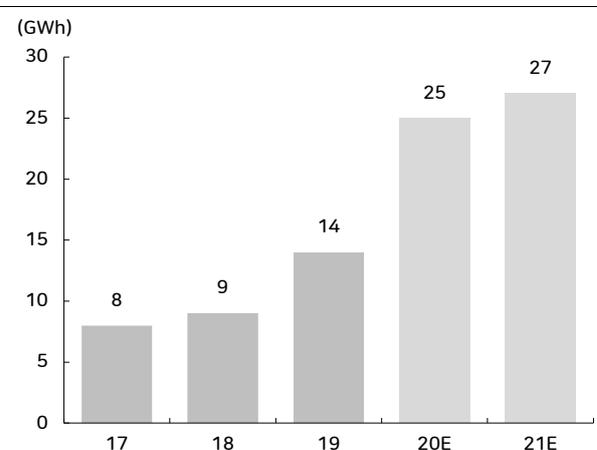
자료: LG 화학, 하이투자증권

그림 58. LG 화학의 중대형 배터리 생산능력 추이 및 전망



자료: LG 화학, 하이투자증권

그림 59. LG 화학의 원통형 배터리 생산능력 추이 및 전망



자료: LG 화학, 하이투자증권

2. SK 이노베이션

SK 이노베이션도 2019 년말 기준 484GWh 의 수주잔고를 기반으로 배터리 사업부문에 대해 공격적인 증설 전략을 펼치고 있다.

지난 2019 년말 SK 이노베이션의 중대형 배터리 생산능력은 5GWh 수준이었는데, 헝가리 중심으로 증설이 이루어지며 2020 년말 20GWh 로 증가할 것으로 전망한다. 이후 헝가리/미국/중국을 중심으로 증설이 이루어지며 2025 년 100GWh 의 생산능력을 갖추게 될 것으로 보인다. 연도별로는 2018 년 1.1GWh → 2019 년 5GWh → 2020 년 20GWh → 2021 년 40GWh → 2022 년 62GWh → 2023 년 85GWh → 2025 년 100GWh 로 계획이 수립된 상태이다(<그림 61>참조).

동사는 분리막을 자회사인 SKIET 를 통해 조달하고 있는데 2019 년말 기준 생산능력은 국내 5.3 억㎡이며 이후 3Q20 중국 +3.4 억㎡, 3Q21 중국 +1.7 억㎡ 및 폴란드 +3.4 억㎡가 추가될 예정이다. 동사의 2025 년 분리막 생산능력 목표는 25.3 억㎡이다. 참고로 분리막 1 억㎡당 7.1GWh 의 배터리를 생산할 수 있다.

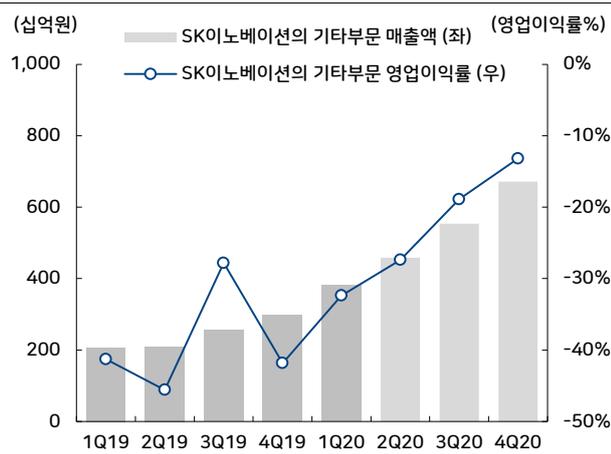
현재 동사는 국내/유럽/중국/미국에 고객사들을 보유하고 있으며, 최근 국내 고객사를 대상으로 NCM811+NCM424 가 혼합된 중대형 배터리를 주력으로 판매하고 있다. 이후 High-nickel 수요에 발 맞춰 NCM 9½½ 양산을 목표로 개발을 추진하고 있다. 동사는 양극재를 에코프로비엠에서 조달하고 있고, 음극재 중에서 천연/인조 흑연은 포스코케미칼, 동박은 SK 넥셀리스(구 KCFT), Wason, 분리막은 자체 조달, 전해액은 엔켐, 솔브레인 등의 업체를 통해 조달 중인 것으로 파악된다.

표 10. SK 이노베이션의 이차전지 4대 핵심소재 Supply Chain

구분	소재 종류	지역	소재벤더	소재2차벤더
양극재	NCM	중국/미국/헝가리/한국	에코프로비엠	에코프로GEM
	알루미늄박		삼아알루미늄	
음극재	천연/인조 흑연	중국/미국/헝가리/한국	포스코케미칼 등	
	등박	미국/헝가리/한국	넥셀리스(KCFT)	피엔티
		중국	Wason	피엔티
분리막	Libs	중국/미국/헝가리/한국	SKIET	피엔티
	CCS			피엔티
전해액		중국/미국/헝가리/한국	엔켐, 솔브레인 등	천보

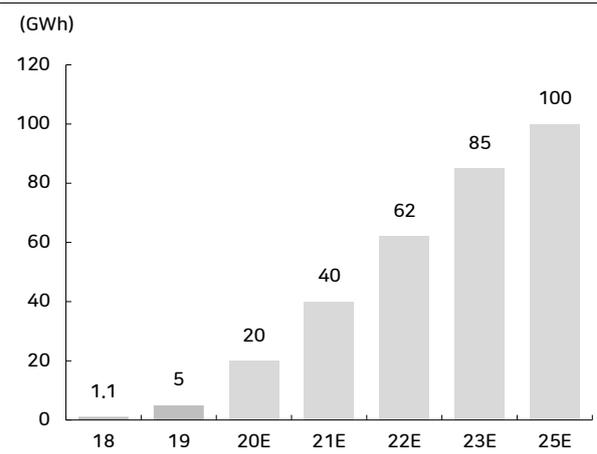
자료: 하이투자증권

그림 60. SK 이노베이션의 기타부문 매출액 및 영업이익률 추이



자료: SK 이노베이션, 하이투자증권

그림 61. SK 이노베이션의 중대형 배터리 생산능력 추이 및 전망



자료: SK 이노베이션, 하이투자증권

3. 삼성 SDI

삼성 SDI 의 중대형 배터리 Capa. 규모는 2019 년말 약 23GWh 에서 21 년말 약 38GWh 로 확대될 전망이다(<그림 62>참조). 삼성 SDI 의 경우 다른 경쟁사들에 비해 Capa. 확장 속도가 빠르진 않다. 사업 전략 방향이 철저하게 수익성 중심이기 때문이다. 삼성 SDI 는 전기차 시장 성장 속도에 맞게 투자하되 가동률 안정화를 통해 수익성을 높이려는 의지가 강하다. 특히 중국 시장의 경우 1st Tier 업체인 CATL 외에도 정부의 지원과 내수 시장을 바탕으로 커운 BYD, Guoxuan, ETC 등 80 여개에 달하는 수많은 자국 배터리 업체들이 낮은 가격을 무기로 공격적인 수주 경쟁을 펼치고 있다. 중국에서 판매되는 전기차는 주행 성능도 그리 뛰어나지 않기 때문에 국내 업체들이 무리해서 수주 경쟁에 뛰어들 경우 수익성 훼손 가능성을 배제할 수 없다. 따라서 삼성 SDI 는 중국 시장에 무리하게 진입하기 보다는 북미, 유럽 등 선진 시장에서의 점유율 확대를 꾀하는 것으로 분석된다.

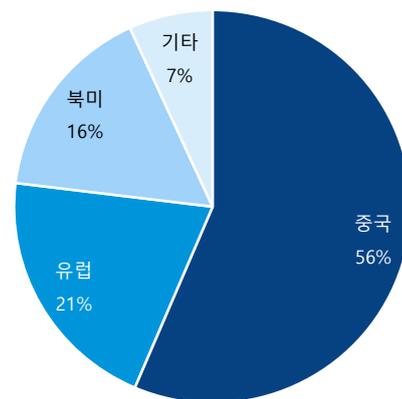
당사의 2021 년 EV 배터리 시장 규모 전망치인 212GWh 을 기준으로 중국 시장 비중인 50~60%를 제외한다면 북미, 유럽 지역에서의 규모는 100GWh 남짓한 수준이다(<그림 63 참조>). 따라서 삼성 SDI 가 2021 년 중대형 배터리 Capa.를 38GWh 규모까지 확대한다면 수치상 북미, 유럽 시장 내 시장 점유율 30% 이상 확보도 충분히 가 가능하다. 특히 통상적인 가동률을 높게 가져갈 경우 경쟁사들 대비 빠르게 수익성을 개선시키면서 중대형 전지 사업부문의 확실한 Cash cow 역할을 기대할 수 있다.

그림 62. 삼성 SDI 중대형 배터리 Capa. 추이 및 전망



자료: 하이투자증권

그림 63. 주요 국가별 EV용 배터리 수요 비중(2019년 기준)

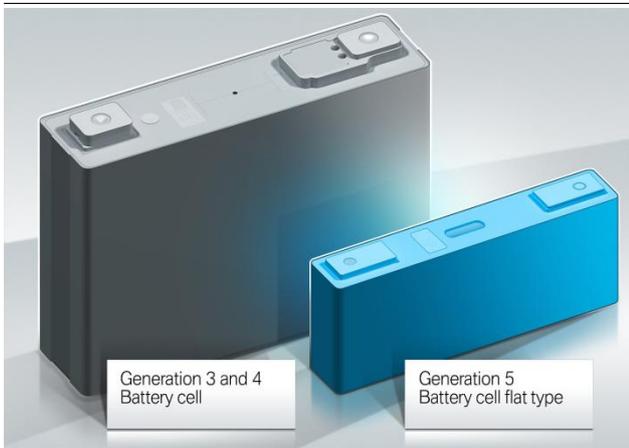


자료: SNEResearch, 하이투자증권

삼성 SDI 는 2021 년 하반기에 지금보다 한 단계 발전된 Gen5 배터리를 출시할 계획이다. 에너지 밀도 향상을 위해 High-nickel NCA 양극재가 적용되며, 실리콘 복합체 음극활 물질을 점진적으로 확대 적용할 계획이다(주요 소재 공급사: 양극재-에코프로비엠, 실리콘 복합체-한솔케미칼, BTR). 중장기적으로는 Gen6, Gen7 으로 넘어가면서 양극재 Nickel 비중을 90% 이상으로 높이는 것을 목표로 하고 있다. 또한 다른 변화 중 하나는 배터리 내부 소재(양극재, 전해질, 분리막, 음극재) 생산 공정을 기존 Winding 방식에서 쌓아 올리는 형태인 Stacking 방식으로 변경 적용하는 것이다.

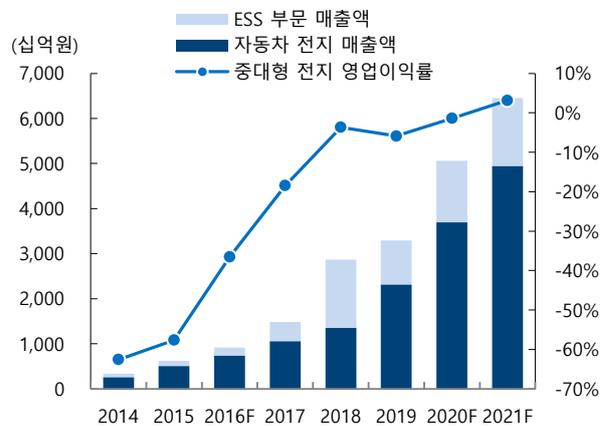
Stacking 방식은 경쟁사인 LG 화학이 채택한 방식이기도 하다. 반면 삼성 SDI 는 지금까지 소형과 중대형 배터리에 모두 Winding 방식을 활용해왔다. Winding 방식은 조립 과정이 간편해 생산 효율이 높지만 각형에서는 배터리 내부 모서리 공간을 100% 활용하기 어렵다. 특히 배터리 충방전시 팽창 현상이 나타날 경우 전극 소재의 정렬 상태가 틀어질 수 있다. 반면 Stacking 방식을 적용하면 이러한 문제점들을 해결할 수 있다. 삼성 SDI 는 내년 하반기부터 신소재 및 신공법이 적용되는 Gen5 배터리를 통해 에너지 밀도를 높이는 동시에 원가 절감 효과로 중대형 배터리 부문의 수익성을 빠르게 개선시켜 나갈 것으로 전망된다.

그림 64. 2021 년 BMW 로 공급될 삼성 SDI Gen5 중대형 배터리



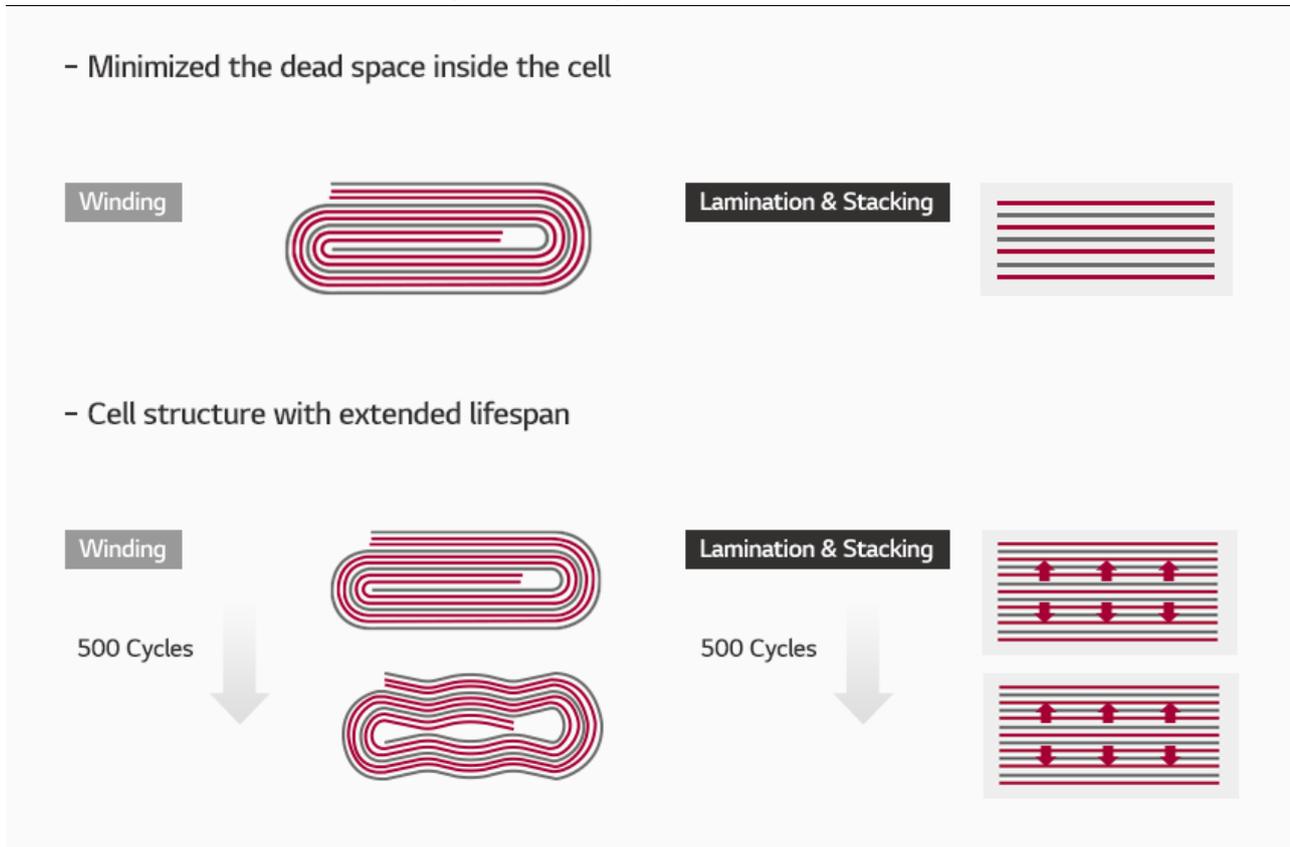
자료: BMW, 하이투자증권

그림 65. 삼성 SDI 중대형 전지 부문 실적 추이 및 전망



자료: 하이투자증권

그림 66. 배터리 내부 소재 생산 공정인 Winding 방식과 Stacking 방식 장단점 비교



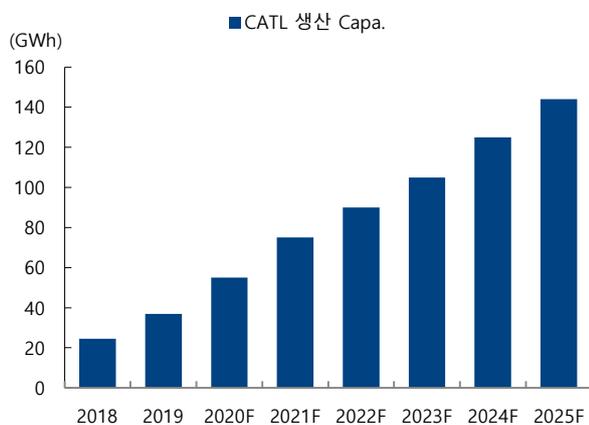
자료: LG 화학, 하이투자증권

4. CATL

일본 전자부품 기업 TDK 산하 홍콩 기업에서 일하던 중국인 엔지니어들이 1999 년에 설립한 ATL 을 모태로 탄생한 CATL 은 중국 내 1 위 배터리 업체이자 국내 업체들을 위협하는 요인으로 부각되고 있다. CATL 이 LCD 산업에서의 BOE 와 같이 정부 지원 하에 공격적인 행보를 보이고 있기 때문이다. CATL 은 중국 정부의 전기차 육성, 보조금 지원 정책과 함께 자국 산업 보호 정책으로 초고속으로 성장했다. 또한 중국 정부 지원 하에 안정적인 실적을 나타내며 연구개발에도 투자를 아끼지 않고 집중해오면서 기술력까지 갖추게 됐다. 최근 Volkswagen 과 BMW 등 독일 완성차 업체들과 대규모 계약을 맺은 것이 그 예이다. 안정성 측면에서 불안한 점은 존재할 수 있지만 국내 업체들에 비해 신규 소재 도입에도 훨씬 적극적이다.

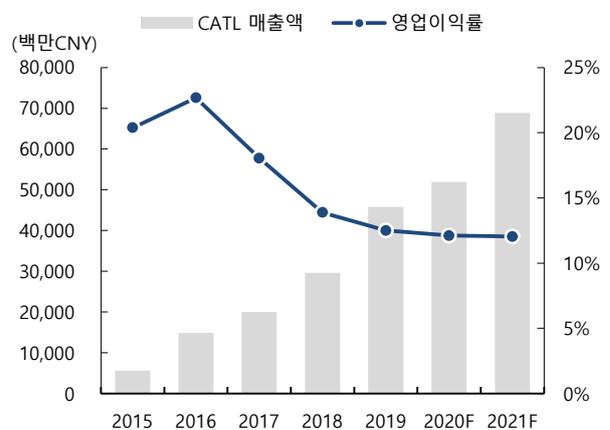
CATL 의 배터리 생산 Capa. 규모는 2019 년 약 35GWh 에서 2025 년 160~200GWh 수준까지 약 5 배 확대될 것으로 전망된다(〈그림 67〉참조). CATL 은 해외 배터리 업체의 중국 시장 진출에 대비해 이미 중국의 6 대 완성차 OEM 업체들과 합작 법인을 세웠다. 또한 지난해부터는 유럽 고객사 대응을 위해 2025 년 100GWh 생산을 목표로 18 억유로(약 2.4 조원)을 투입해 독일에 신규 공장 건설을 시작했다. 지금까지 배터리 수요의 대부분을 의존해온 내수 시장은 가격이 저렴하면서도 한 단계 발전된 LFP 판매를 확대해나갈 수도 있다. 이미 CATL 은 올해 하반기에 생산되는 테슬라 Model 3 SR+에 LFP 배터리를 공급하기로 했다. 현재 CATL 의 LFP 배터리 에너지 밀도는 160~190Wh/kg 수준에 도달하기 시작했고 내년 200Wh/kg 도달을 목표로 하고 있다. 물론 NCM, NCA 배터리 수준에는 미치지 못하지만 자사만의 CTP(Cell to pack) 기술을 활용해 탑재 용량을 극대화 시킬 것으로 보인다.

그림 67. CATL 배터리 생산 Capa. 규모 추이 및 전망



자료: 산업자료, 하이투자증권

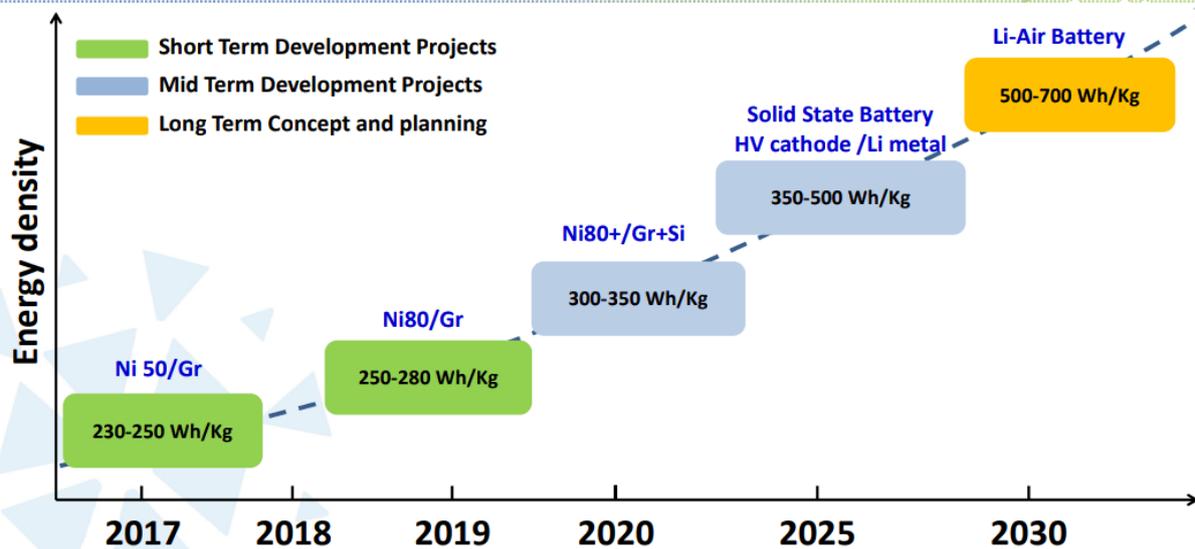
그림 68. CATL 연간 매출액과 영업이익률 추이 및 전망



자료: Bloomberg, 하이투자증권

그림 69. CATL의 중장기 배터리 기술 Road map

2) PERFORMANCE: Energy Density Development Roadmap



CATL Confidential



자료: Wind, 하이투자증권

V. 전세계 전기차 배터리 및 첨가제 시장 전망

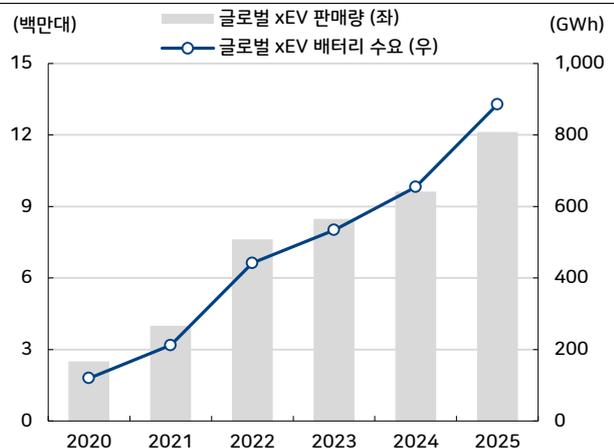
1. 2025년 전세계 전기차 배터리 시장 885GWh까지 확대될 전망

의심할 여지 없는 전기차 시장의 가파른 성장성

당사는 글로벌 전기차 배터리 시장 규모가 2020년 120GWh 수준에서 향후 2025년 885GWh까지 크게 확대될 것으로 전망한다(2020~2025년 CAGR 49.1%). 금액 기준으로는 2020년 130억 USD에서 2025년 832억 USD까지 증가할 것으로 추정한다. 동 추정치는 전세계 전기차 판매량이 2020년 250만대에서 2025년 1,210만대로 증가하고, 전기차 대당 평균 배터리 탑재 용량은 2020년 48kWh에서 2025년 73kWh까지 증가한다는 가정을 기반으로 하고 있다. 최근 각국 정부들은 COVID-19 이후 경기부양 대책 일환으로 그린뉴딜 기조를 강조하며 전기차 시장 확대를 위한 지원 정책 전략을 강화하고 있다. 향후 전기차 시장의 가파른 성장성에는 의심할 여지가 없다는 판단이다.

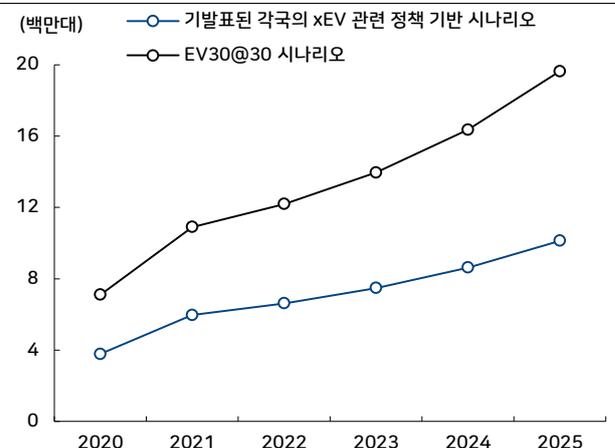
IEA도 매년 발간 중인 Global EV Outlook을 통해 2025년 전세계 전기차 판매량이 최소 1,012만대에서 최대 1,963만대에 달할 것이라 전망하고 있다(<그림 71>참조). 다만 2020년은 COVID-19 영향에 따라 전기차 판매량이 전년의 210만대와 동일한 수준을 보일 것이라 언급하고 있다. IEA는 전기차 판매량 전망을 New Policies Scenario 및 EV30@30 Scenario의 두 가지 시나리오로 나누어 발표하고 있다. 전자는 기 발표된 각국의 전기차 관련 정책에 기반해 판매량을 추정한 시나리오이며, 후자는 CEM(Clean Energy Ministerial)의 2030년 전기차 시장 침투율 30% 목표에 기반한 시나리오이다. 이러한 IEA의 전기차 판매량 전망치의 기반에는 ① 국가별 전기차 보급 Roadmap, ② 국가별 전기차 구매 인센티브, ③ 주요 완성차 OEM 별 전기차 관련 전망이 깔려있다. Bloomberg NEF 또한 2020년 전기차 판매량이 COVID-19으로 인해 170만대로 감소하나 2025년 850만대로 큰 폭의 증가세를 보일 것으로 전망하고 있다.

그림 70. 연도별 글로벌 전기차 판매량 및 전기차 배터리 수요 전망



자료: IEA, 하이투자증권

그림 71. IEA 글로벌 전기차 판매량 전망(Global EV Outlook 2019)



자료: IEA, 하이투자증권

표 11. 하이투자증권 전기차 관련 산업 모델

구분			단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025			
EV	수요	누적 판매량	백만대	5.1	7.2	9.7	14.2	20.8	29.3	38.9	51.0			
		판매량	백만대	2.0	2.1	2.5	4.5	6.6	8.5	9.6	12.1			
		판매량 YoY%	%	72%	4%	22%	80%	47%	28%	13%	26%			
LIB	수요	EV	GWh	73.1	83.3	120	239	384	534	654	885			
			KWh/대	37.0	40.5	48.0	53.0	58.0	63.0	68.0	73.0			
			ΔKWh/대		3.5	7.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0			
		ESS	GWh	12.0	14.5	17.0	32.2	47.4	62.6	77.8	93.0			
			IT	GWh	67.0	70.0	73.0	78.4	83.8	89.2	94.6	100.0		
			시장규모	EV	십억USD	13.0	13.0	13.0	24.8	38.4	53.4	63.5	83.2	
	USD/KWh	178			156	108	104	100	100	97.0	94.0			
	ΔUSD/KWh				-21.8	-47.8	-4.2	-4.2	-5.0	-3.0	-3.0			
	ESS	십억USD		3.3	3.9	4.5	8.4	12.1	15.6	19.0	22.3			
		USD/KWh		275	269	265	260	255	250	245	240			
		ΔUSD/KWh			-6.0	-4.3	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0			
	IT	십억USD	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	10.9	11.3				
USD/KWh		119	121	123	121	119	117	115	113					
ΔUSD/KWh			-2.0	-1.9	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0					
Tesla/ 非Tesla 구분	Tesla	누적 판매량	백만대	0.5	0.9	1.4	2.1	3.1	4.6	6.5	9.3			
		판매량	백만대	0.2	0.4	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0	2.8			
		판매량 YoY%	%	138%	50%	40%	40%	40%	40%	40%	40%			
		배터리	평균	KWh	80.0	61.1	61.7	64.0	67.5	70.9	75.4	80.0		
			출하량	GWh	23.6	27.0	38.1	55.4	81.7	120	179	266		
		非Tesla	누적 판매량	백만대	4.6	6.3	8.2	12.0	17.6	24.7	32.4	41.7		
	판매량		백만대	1.7	1.7	2.0	3.8	5.6	7.1	7.6	9.4			
	판매량 YoY%		%	61%	37%	32%	46%	47%	40%	31%	29%			
	배터리		평균	KWh	28.6	33.3	41.2	48.5	53.9	58.6	62.2	66.2		
			출하량	GWh	49.5	56.3	81.9	183	302	414	475	619		
	非Tesla LIB 첨가제		시장규모	음극	Si첨가제	백만USD	0.0	3.1	11.3	126	595	1,549	2,666	4,632
		CNT			전체	백만USD	0.0	1.6	6.0	50.8	244	649	1,094	1,900
양극					백만USD	0.0	0.9	3.3	31.0	146	380	653	1,135	
음극					백만USD	0.0	0.7	2.7	19.8	98	269	440	765	
음극		Si첨가제		억원	0.0	36.7	133	1,492	7,019	18,281	31,460	54,662		
		CNT		전체	억원	0.0	19.4	70.6	600	2,879	7,658	12,906	22,423	
				양극	억원	0.0	10.8	39.2	366	1,720	4,481	7,711	13,398	
				음극	억원	0.0	8.6	31.4	234	1,159	3,177	5,195	9,026	
非Tesla 첨투울 가정		음극		Si첨가제	%	0%	0%	1%	5%	16%	33%	49%	65%	
				CNT	양극	%	0%	1%	1%	6%	17%	34%	51%	68%
					음극	%	0%	0%	1%	4%	11%	22%	33%	43%
		단위투입량 및 판매단가		음극	Si첨가제	kg/KWh	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
					USD/kg	75.0	75.0	75.0	75.0	71.3	67.7	67.7	67.7	
			CNT	양극		kg/KWh	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		USD/kg			10.0	10.0	10.0	10.0	9.5	9.0	9.0	9.0		
음극				kg/KWh	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
				USD/kg	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.5	9.5		

자료: 하이투자증권

표 12. 국가별 전기차 보급 Roadmap

[구분]	20'21-2022	2025	2030	2035	2040	2050
아시아						
중국		25% NEVs (PHEV, BEV, FCEV)				
인도네시아		2.2k EVs				
일본			30-40% HEV, 20-30% BEV, PHEV, 3% FCEV			HEV/PHEV/BEV/FC EV 판매비중 100%
한국	430k BEVs 67k FCEVs ('22)		33% BEV, FCEV			
말레이시아			100k EV			
파키스탄			30% EV		90% EV	
스리랑카					100% EV/HV 점유율	
태국				1.2m EVs ('36)		
유럽						
EU		13m ZEV/LEV				
덴마크			1m EV 휘발유/경유차 판매 금지	100% ZEV 판매비중		
핀란드			250k BEV, PHEV, FCEV			
프랑스		500k PHEVs, 600k BEVs ('23)	1.8m PHEVs 3m BEVs ('28)		화석연료 기반 차량 판매 금지	
독일			7-10m BEV, FCEV 휘발유/경유차량 신규 등록 금지			100% ZEV 판매비중
아이슬란드			500k EVs			
아일랜드			내연기관 신규 등록 금지			
이탈리아			6m 전기차 (4m BEV)			
네덜란드		150k FCEVs	300k FCEVs			
노르웨이		100% ZEV 판매비중				
폴란드		1m EVs				
포르투갈			30% ZEVs		내연기관차 판매 금지	
슬로베니아			17% EV			
스페인			100% EV 판매비중			
스웨덴			5m EVs		100% ZEV 판매비중	
영국			휘발유/경유차 판매 금지			
북미			50-70% EV	내연기관차 판매 금지		
캐나다		825k ZEVs (PHEV, BEV, FCEV)	2.7m ZEVs		14m ZEVs	
		10% ZEV	30% ZEV		100% ZEV 판매비중	
미국		3.3m ZEVs (PHEV, BEV, FCEV) in 11 states				100% 판매비중 in 10 states
기타						
카보베르데		35% EV	70% EV	100% EV		
콜롬비아		10% ZEV	600k EVs			
코스타리카				25% ZEV		100% ZEV 판매비중
칠레						40% EV
이스라엘		177k EVs	1.4m EVs			
			100% EV/NGV 판매 비중			
뉴질랜드	64k EVs ('21)					

* 회색 : 판매량 목표, 파란색 : xEV 침투율 목표

자료: IEA, 하이투자증권

표 13. 주요 국가별 전기차 구매 지원 보조금, 세금감면 정책 현황

국가	보조금	세금혜택	비고
오스트리아	EUR 1,500 (USD 1,700, BEV/FCEV) EUR 750 (USD 850, PHEV)	-	전기모터 주행능력>50km 이상 EUR 50,000 (USD 56,000) 이하 경유 기반 PHEV 제외
벨기에	EUR 2,000-4,000 (USD 2,300-4,500)	-	차량 가격에 따라 리베이트 4단계로 구분
캐나다	CAD 5,000 (USD 3,700)* (BEV/FCEV/PHEV**)	-	* CAD 45,000-60,000 (USD 33,600-44,800) 이하 ** PHEV는 배터리용량 15KWh 이상
중국	CNY 16,200 (USD 2,300, BEV*) CNY 22,500 (USD 3,200, BEV**) CNY 8,500 (USD 1,200, PHEV***)	구매세(10%) 면제	CNY 300,000 (USD 42,400) 이하 * 주행거리 300km 이상+400km 이하 ** 주행거리 400km 이상 *** 전력 주행거리 50km 이상
프랑스	EUR 6,000 (USD 6,800)* / 3,000 (USD 3,400)** (BEV/FCEV/PHEV <20gCO2/km)	일부지역에서 등록세 면제	* EUR 45,000 (USD 50,800) 이하 ** EUR 60,000 (USD 67,800) 이하
독일	EUR 6,000 (USD 6,800)* / 5,000 (USD 5,600)** BEV EUR 4,500 (USD 5,100)* / EUR 3,750 (USD 4,230)** PHEV	-	* EUR 40,000 (USD 45,200) 이하 ** EUR 65,000 (USD 73,400) 이하
인도	INR 10,000 (USD 130) / kWh* 보조금 한도 INR 300,000 (USD 4,000)	전기차 대출에 대한 이자 소득 세 감면 (INR 150,000 / USD 2,000)	* INR 1,500,000 (USD 19,900) 이하 PHEV/BEV는 구매가의 20% 한도
이탈리아	0-20 gCO2/km: EUR 6,000 (USD 6,800)* / EUR 4,000 (USD 4,500)** 21-70 gCO2/km: EUR 2,500* (USD 2,800) / EUR 1,500 (USD 1,700)**	등록 이후 5년간 자동차세 면 제	* EV 차량 구매시 기존의 차량을 스크랩 하는 경우 ** 스크랩 하지 않는 경우
일본	Up to JPY 200,000 (USD 1,800, PHEV*) Up to JPY 400,000 (USD 3,700, BEV**) Up to JPY 2,250,000 (USD 20,800, FCEV)	구매세 면제	* 전력 주행거리 40km 이상 ** 주행거리 400km 이상
한국	KRW 8,000,000 (USD 6,700, BEV) KRW 22,500,000 (USD 18,800, FCEV)	-	-
네덜란드	보조금 정책 준비 중 ('20년7월발표)	다수의 세금 감면/면제 정책	'18년부터 ZEV 관련 구매세 점진적으로 상향, '26년에 안정화 될 것
노르웨이	-	부가세(25%) 및 세가지 종류 에 대한 구매세* 면제	- 중량, CO2, NOx 기반 세금
포르투갈	EUR 3,000 (USD 3,400)	-	EUR 62,500 (USD 70,600) 이하
스페인	EUR 1,300-5,500 (USD 1,500-6,200, PHEV/BEV)*	-	EUR 40,000 (USD 45,200) 이하 * 전력 주행거리 72km 이상의 경우 EUR 5,500 (USD 6,200)
스웨덴	SKE 60,000 (USD 6,500, BEV/FCEV)*	-	* 보유 6개월 이후 지급되며, 차량 구매가 격 25% 한도
영국	보조금 한도 GBP 3,000 (USD 3,800*, BEV/PHEV**)	-	* GBP 50,000 (USD 63,600) 이하 차량 구매가격 35% 한도 ** 전력 주행거리 112km 이상 및 CO2 배출량 50gCO2/km 이하
미국	-	USD 7,500까지 세액공제 (PHEV/BEV)*	* 배터리용량 5KWh 이상 각 제조사별로 20만대 판매 달성 이후 점 진적으로 세액공제 정책 종료

자료: IEA, 하이투자증권

표 14. 주요 완동차 OEM 별 전기차 출시 계획 관련 전망 내역

구분	업체별 전기차 관련 전망 내역
BMW	- '25년 판매비중 15-25% - '23년까지 신규 전기차 13종 출시 (총 25종)
BJEV-BAIC	- '20년 판매량 50만대 → '25년 130만대
BYD	- '20년 판매량 60만대
Chery Automobile	- '20년 판매량 20만대
Chongqing Changan	- 20년 누적 판매량 50만대 - '25년까지 신규 전기차 25종 출시
Daimler	- '20년 판매량 10만대, '22년까지 신규 전기차 10종 출시 - '25년 전기차 판매비중 25%, '30년 PHEV+BEV 판매비중 50%
Dongfeng Motor CO	- '20년 판매량 30만대, '22년 판매비중 30%
FAW	- '25년까지 신규 전기차 15종 출시, '25년 판매비중 40%, '30년 60%
FCA	- '22년까지 신규 전기차 34종 출시 [10 BEV, 24 PHEV]
Ford	- '22년까지 신규 전기차 40종 출시 [16 BEV, 24 PHEV]
Geely	- '20년 판매량 100만대 및 판매비중 90%
GM	- '23년까지 전기차 라인업 22종 확보 - '25년 판매량 100만대 이상
Gaungzhou Automobile Group	- '20년 판매비중 10%
Honda	- '30년 판매비중 15%
Hyundai-Kia	- '25년까지 전기차 라인업 29종 확보 [23 BEV, 6 PHEV] - '25년 BEV 판매량 56만대
Mahindra & Mahindra	- '20년 판매량 3.6만대, '22년까지 신규 전기차 3종 출시
Mazda	- '20년 신규 전기차 1종 출시 및 판매비중 5% - '30년 판매비중 100%
Other Chinese OEMs	- '20년 판매량 340만대
PSA	- 22년 판매량 90만대 - '21년까지 신규 전기차 14종 출시 [7 BEV, 7 PHEV]
Renault-Nissan-Mitsubishi	- 르노 '22년까지 신규 전기차 12종 출시 및 판매비중 20% - نيسان '22년까지 신규 전기차 8종 출시 - 인피니티 '21년까지 전 차종의 전력화 추진
Maruti Suzuki	- '21년 신규 전기차 1종 출시 - '30년 판매량 150만대
SAIC	- '20년 판매량 20만대 - '25년까지 전기차 라인업 20종 확보, 향후 30종까지 확대 [13 BEV, 17 PHEV]
Tata Motors	- '20년 신규 전기차 1종 출시, '22년 전기차 라인업 4종 확보
Tesla	- '20년 Model 3 생산능력 50만대 확보 - '20/30년 신규 전기차 각 1종씩 출시
Toyota	- '20년초까지 신규 BEV 10종 출시 - 30년 BEV/FCEV 판매량 100만대
Volkswagen	- '20년 여름까지 판매량 30만대 - '23년 생산량 100만대 - '25년 판매량 3백만대, 판매비중 25% - '29년까지 신규 전기차 75종 출시 및 누적 판매량 2,600만대 도달
Volvo	- '25년 판매비중 50% - '25년까지 매년 신규 전기차 출시

자료: IEA, 하이투자증권

非테슬라만 가정하더라도 2025년 첨가제 시장 큰 규모에 달할 것으로 전망

2. 향후 첨가제 시장 예상보다 큰 폭으로 성장 기대

당사는 리튬 배터리 첨가제 시장을 전망하기에 앞서 국내 소재 업체들의 수혜 강도를 좀 더 명확히 하기 위해 우선 전기차 배터리 시장을 테슬라와 非 Telsa 진영으로 구분했다. 이를 기반으로 국내 소재 업체들의 실질적인 공급 가능성이 높은 非 Telsa 진영 시장에서의 각 첨가제 사용 침투율을 가정했다. 따라서 향후 실제 첨가제 전체 시장 규모는 당사가 추정하는 규모보다 훨씬 더 클 수 있다. 일부 업계에서는 테슬라가 Panasonic 으로부터 공급받는 배터리 특성 개선을 위해 이미 첨가제들을 사용했을 것으로 보는 시각도 있다. 다만 테슬라가 공식적으로 언급한 바는 없기 때문에 첨가제 사용 침투율이나 시점을 예측하기는 쉽지 않다.

<표 15>에서 보는 바와 같이 당사의 전기차 산업모델에 기반할 때 전세계 실리콘 음극재 시장이 2020년 약 133억 원 수준에서 2025년 약 5.5조 원 규모로(CAGR +233%), 전세계 CNT 도전재 시장은 2020년 71억 원 수준에서 2025년 2.2조 원(CAGR +216%)로 급격히 성장할 것으로 전망된다(非테슬라 진영 기준). 아직까지 본격적으로 시장이 개화되기 전이지만 완성차 OEM 업체들의 배터리 특성 개선 요구가 강하고 주요 중대형 배터리 업체들의 기술 개발 계획안들을 볼 때 첨가제 시장이 예상보다 더 크게 성장할 가능성은 충분히 존재한다.

실리콘 음극활물질은 일반적으로 50kWh 배터리에 약 7~10kg 투입됨을 감안, 2025년까지 kWh 당 0.17kg의 투입량이 유지될 것으로 가정하였다. 이러한 가정에는 향후 배터리 에너지 용량 증가 구간에서 실리콘 첨가제의 농도도 높아질 것이라는 전망이 기반에 깔려있다. 향후 실리콘 농도가 높아질 경우 가격이 방어될 가능성은 높다. 다만 당사는 보수적으로 실리콘 음극활 물질 가격이 2020년 \$75/kg에서 2025년 \$68/kg로 서서히 하락할 것이라 보았다.

CNT는 양극과 음극에 모두 2025년까지 kWh 당 0.3kg의 투입량이 유지될 것으로 가정했다. 또한 마찬가지로 배터리 용량 증가 구간에서 CNT의 사용량(농도)도 동반 증가할 것이라는 전망이 기반에 깔려 있다. 앞서 실리콘 첨가제와 동일하게 CNT 도전재 가격은 2020년 \$10/kg에서 2025년 양극용과 음극용 각각 \$9.0/kg, \$9.5/kg로 점진적인 하락을 가정했다. 음극용 CNT 도전재(수계 용매)의 경우 분산이 더 어렵기 때문에 상대적으로 기술적 진입 장벽이 더 높다는 점을 고려했다.

표 15. 하이투자증권 전기차 배터리 관련 소재 산업 모델 (수정 필요)

구분			단위	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025		
Tesla/ 非Tesla 구분	Tesla	누적 판매량	백만대	0.5	0.9	1.4	2.1	3.1	4.6	6.5	9.3		
		판매량	백만대	0.2	0.4	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0	2.8		
		판매량 YoY%	%	138%	50%	40%	40%	40%	40%	40%	40%		
	배터리	평균	KWh	80.0	61.1	61.7	64.0	67.5	70.9	75.4	80.0		
		출하량	GWh	23.6	27.0	38.1	55.4	81.7	120	179	266		
	非Tesla	누적 판매량	백만대	4.6	6.3	8.2	12.0	17.6	24.7	32.4	41.7		
		판매량	백만대	1.7	1.7	2.0	3.8	5.6	7.1	7.6	9.4		
		판매량 YoY%	%	61%	37%	32%	46%	47%	40%	31%	29%		
		배터리	평균	KWh	28.6	33.3	41.2	48.5	53.9	58.6	62.2	66.2	
	출하량		GWh	49.5	56.3	81.9	183	302	414	475	619		
非Tesla LIB 첨가제	시장규모	음극	Si첨가제	백만USD	0.0	3.1	11.3	126	595	1,549	2,666	4,632	
			전체	백만USD	0.0	1.6	6.0	50.8	244	649	1,094	1,900	
		CNT	양극	백만USD	0.0	0.9	3.3	31.0	146	380	653	1,135	
			음극	백만USD	0.0	0.7	2.7	19.8	98	269	440	765	
		음극	Si첨가제	억원	0.0	36.7	133	1,492	7,019	18,281	31,460	54,662	
			전체	억원	0.0	19.4	70.6	600	2,879	7,658	12,906	22,423	
		CNT	양극	억원	0.0	10.8	39.2	366	1,720	4,481	7,711	13,398	
			음극	억원	0.0	8.6	31.4	234	1,159	3,177	5,195	9,026	
	非Tesla 첨두울 가정	음극	Si첨가제	%	0%	0%	1%	5%	16%	33%	49%	65%	
			양극	%	0%	1%	1%	6%	17%	34%	51%	68%	
			음극	%	0%	0%	1%	4%	11%	22%	33%	43%	
		단위투입량 및 판매단가	음극	Si첨가제	kg/KWh	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
					USD/kg	75.0	75.0	75.0	75.0	71.3	67.7	67.7	67.7
			CNT	양극		kg/KWh	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	USD/kg	10.0			10.0	10.0	10.0	9.5	9.0	9.0	9.0		
음극		kg/KWh		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
		USD/kg		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.5	9.5		

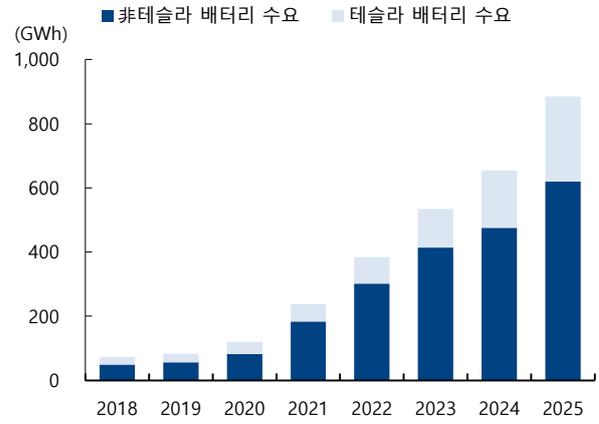
자료: 하이투자증권

그림 72. 전세계 전기차 판매량 추이 및 전망



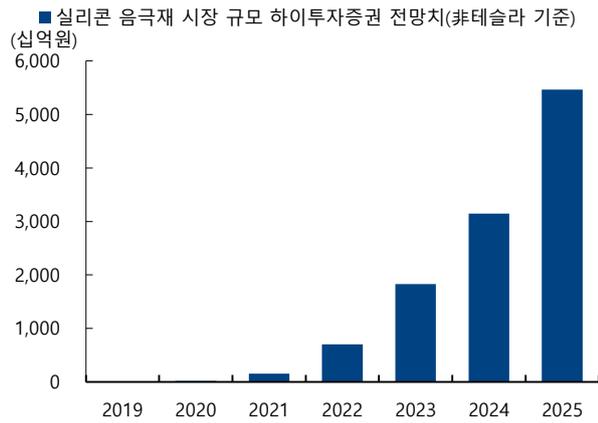
자료: 하이투자증권

그림 73. 전세계 전기차 배터리 수요 추이 및 전망



자료: 하이투자증권

그림 74. 실리콘 음극재 시장 규모 전망치(非테슬라 기준)



자료: 하이투자증권

그림 75. CNT 도전재 시장 규모 전망치(非테슬라 기준)



자료: 하이투자증권

3. 투자 전략 - 향후 가파르게 성장할 주요 첨가제 생산 업체에 주목

배터리 첨가제 수요 증가에 따라 관련 소재를 생산하는 국내 업체에 주목할 필요

당사는 에너지 밀도를 높이기 위한 배터리 제조사들의 노력이 결국 양극재, 음극재, 전해액에 투입되는 첨가제에 대한 수요 증가 및 시장 확대에 이어질 것으로 전망한다. 이에 따라 국내 기업 중에서는 에코프로비엠(양극활물질), 나노신소재(CNT 도전재), 대주전자재료(실리콘 음극활물질), 한솔케미칼(실리콘 음극활물질 양산 준비 중), 천보(전해질 및 전해액 첨가제) 등의 업체가 큰 수혜를 볼 것으로 전망한다.

비테슬라 진영, 배터리 업체들에게 성능 개선 요구할 것이며, 이에 따라 첨가제 수요 증가

이는 First mover 로써 시장을 이끌어가고 있는 테슬라를 따라잡기 위해 비테슬라 진영에 위치해있는 완성차 OEM 업체들이 중대형 배터리 업체들에게 성능 개선을 요구할 것이기 때문임에 기인한다. 주요 완성차 업체들이 배터리 업체에 요구하는 사항은 ① 주행 거리 향상, ② 충전 시간 단축, ③ 저온 성능 개선, ④ 수명 증가로 명확한데, 양극재/음극재/전해액에 첨가제를 추가함으로써 전술한 배터리 성능 개선이 가능해지기 때문이다.

양극재는 High-Nickel 化가 대세

먼저 양극재에서는 에너지밀도를 높이기 위해 양극활물질의 High-Nickel 化를 실시하고 있다. LG 화학은 현재 NCM622 을 주력으로 공급하고 있는데 2021 년 NCM712 에 이어 2022 년 NCMA 양산을 목표로 하고 있다. 삼성 SDI 도 2021 년 Gen 5(High-Nickel NCA) 상용화 이후 2023~2024 년 Gen 6 를 출시하며 Nickel 비중을 지속적으로 높여나갈 것으로 보인다. SK 이노베이션도 최근 NCM811+ NCM523/622 이 혼합된 배터리를 판매하고 있고, 2021 년 NCM 811 주력 판매 이후 2022 년에는 NCM9½½ 양산을 목표로 개발을 추진하고 있다. 국내에서 양극활물질을 생산하는 업체는 에코프로비엠, 엘엔에프, 포스코케미칼이 있다.

음극재는 실리콘 음극활물질 및 CNT 에 주목

양극재에 High-Nickel 이 적용되며 에너지 밀도가 높아지는 상황에서 음극재 측면에서도 기존 흑연에 더해 리튬이온 저장 능력이 우월한 실리콘 음극활물질에 대한 수요도 높아질 수 밖에 없다. 다만 실리콘 음극재의 경우 부피 팽창에 따른 SEI 파괴 등의 문제가 발생한다. 이런 문제를 해결하기 위해 음극재에 실리콘 활물질과 CNT 도전재를 섞어 적용하는 방향으로 기술 개발이 진행 중이다. 주로 CNT 도전재는 양극재 에너지 밀도 개선을 위한 목적에 초점을 맞춰왔지만, 향후 음극재까지 적용이 확대된다면 시장 규모는 더욱 빠른 속도로 성장할 전망이다. 국내에서 실리콘 음극활물질을 생산해 상용화시킨 업체는 대주전자재료가 유일하며, 최근 한솔케미칼이 삼성 종합기술원으로부터 기술을 이전 받아 양산을 준비 중이다. CNT 도전재는 양극재용의 경우 LG 화학과 나노신소재가, 음극용은 나노신소재만이 생산 중이다.

Appendix. 전세계 이차전지 밸류체인 Peer group Valuation table

표 16. 전세계 이차전지 밸류체인 Peergroup Valuation Table

구분	종목명	국가	통화	시가총액 (백만\$)	주가 (원)		PER (배)	PBR (배)	EV/EBITDA (배)		ROE (배)	영업이익률 (%)		EPS 성장률 (%)					
					증가	1M%			YTD%	20		21	20	21	20	21	20	21	
배터리셀	상성SDI	SK	KRW	22,483	391,000	5.2	65.7	27.3	2.2	2.0	18.5	13.5	4.1	7.5	5.6%	7.6%	42.8%	93.1%	
	LG화학	SK	KRW	30,459	516,000	18.9	62.5	27.6	2.2	2.1	12.6	9.6	4.5	7.6	4.8%	6.1%	164.9%	75.1%	
	SK이노베이션	SK	KRW	10,322	133,500	5.5	(11.0)	#N/A	0.8	0.8	#N/A	8.8	(8.9)	3.7	-3.9%	3.1%	적지	흑전	
	CATL	CH	CNY	61,467	196	29.4	83.8	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	12.1%	12.0%	9.8%	29.7%	
	비타디	CH	HKD	29,794	71	36.9	82.4	65.4	3.0	2.9	17.5	15.7	4.3	5.1	4.6%	4.9%	99.4%	13.7%	
	완성 전지소	CH	CNY	2,050	5	3.8	(2.6)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	귀위안 고과	CH	CNY	5,204	31	8.7	109.6	61.4	3.4	3.2	28.0	25.8	5.0	4.8	8.8%	10.1%	848.0%	8.2%	
	이브 에너지	CH	CNY	14,044	54	38.8	103.1	41.7	32.8	9.4	7.6	39.8	30.5	22.2	22.4	21.9%	21.7%	35.3%	27.4%
	파나소닉	JN	JPY	22,271	977	(0.7)	(5.1)	18.0	11.7	1.1	1.0	6.4	5.4	6.3	9.1	3.0%	4.2%	-14.0%	-34.3%
	GS유아사	JN	JPY	1,421	1,848	(7.9)	(21.9)	12.1	11.5	0.8	0.7	5.6	5.4	6.8	7.0	5.1%	5.3%	-11.2%	3.2%
양극재	엘엔에프	SK	KRW	802	38,750.0	68.2	83.1	146.7	45.5	6.3	5.6	42.1	22.5	5.7	15.1	2.2%	5.1%	흑전	222.6%
	에코프로	SK	KRW	576	31,200.0	(2.8)	39.0	21.8	11.0	2.3	1.9	9.6	6.1	12.1	20.2	8.3%	8.8%	54.5%	99.3%
	에코프로비엠	SK	KRW	2,358	134,500.0	13.5	153.8	71.9	37.1	8.1	6.7	34.9	20.1	12.0	19.4	6.9%	8.8%	12.6%	93.8%
	코스모신소재	SK	KRW	318	13,000.0	(4.4)	46.1	34.6	23.1	2.4	2.2	16.9	12.6	7.3	10.1	4.0%	6.0%	흑전	49.9%
	포스코케미칼	SK	KRW	3,901	76,500.0	25.4	55.3	65.9	40.1	4.6	4.2	32.2	21.9	6.9	10.9	5.2%	6.4%	-28.3%	64.2%
	베이징이스트리링	CH	CNY	2,221	35.7	24.4	30.8	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	13.0%	12.5%	흑전	37.6%
	중국 바오안 집단	CH	CNY	3,434	9.4	29.0	51.1	68.8	52.6	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	5.9	7.2	11.2%	13.1%	11.3%	30.8%
	Xiamen	CH	CNY	4,290	65.8	35.6	49.6	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	28.8%	28.9%	14.6%	25.0%
	스미토모금속광산	JN	JPY	8,495	3,143.0	0.6	(11.3)	19.0	12.2	0.8	0.8	13.5	10.2	4.4	6.5	5.4%	8.2%	-17.1%	-10.2%
	다나카 화학연구소	JN	JPY	222	733.0	(6.9)	(15.2)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	흑전	#N/A
음극재	니치아스	JN	JPY	1,439	2,283.0	(7.2)	(18.0)	12.0	10.2	1.1	1.1	6.3	5.6	9.8	10.7	8.8%	9.8%	-2.6%	-11.3%
	유미코아	BE	EUR	12,373	44.5	4.0	2.6	40.2	30.8	3.8	3.5	17.0	13.9	10.4	12.3	3.2%	4.0%	-3.7%	-34.9%
	미쓰이물산	JN	JPY	25,121	1,574.5	(9.8)	(19.1)	11.2	8.0	0.7	0.6	15.0	13.5	6.4	7.9	14.4%	15.8%	-8.8%	30.5%
	대주전자재료	SK	KRW	456	36,750	19.5	106.5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	흑전	#N/A
	닝보 산산	CH	CNY	2,997	13	55.6	38.8	49.7	39.3	1.7	1.6	21.3	17.2	3.5	3.6	5.3%	6.2%	53.5%	26.4%
	도카이카본	JN	JPY	2,099	1,004	(4.2)	(8.3)	12.2	9.7	0.9	0.8	5.7	5.2	13.3	#N/A	12.7%	14.8%	-67.0%	67.2%
	니폰 카본	JN	JPY	379	3,445	(4.0)	(16.1)	7.2	6.0	#N/A	#N/A	3.8	3.5	#N/A	#N/A	23.0%	24.5%	-58.1%	31.1%
	쇼와전공	JN	JPY	3,303	2,374	(9.6)	(18.1)	9.8	6.1	0.7	0.6	3.6	3.1	9.6	12.3	5.5%	7.8%	-97.2%	1646.8%
	스이도 기코	JN	JPY	93	2,335	(4.6)	(9.7)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

자료: Bloomberg, 하이투자증권

표 17. 전세계 이차전지 밸류체인 Peergroup Valuation Table

구분	[Tue] Jul 07, 2020		시가총액 (백만\$)		추가(원)		PER (배)		PBR (배)		EV/EBITDA (배)		ROE (배)		영업이익률 (%)		EPS 성장률 (%)		
	종목명	국가	통화	증가	1M%	YTD%	20	21	20	21	20	21	20	21	20	21	20	21	
음극재	히타치	JN	JPY	3,454	(8.2)	(25.3)	7.5	7.6	1.0	0.9	5.8	4.4	12.7	11.7	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
	솔브레인홀딩스	SK	KRW	95,900	12.4	13.8	11.8	10.7	1.7	1.5	6.1	5.4	15.6	14.9	6.0%	7.8%	5.7%	381.0%	
전해액	광저우 텐치	CH	CNY	3,251	42	43.9	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	17.9%	18.1%	16.8%	10.1%	
	산진 광검 기술	CH	CNY	3,510	60	65.1	47.4	37.3	5.9	5.2	36.5	30.6	12.5	14.0	11.9%	9.8%	2310.0%	10.7%	
전해질	스텔라 케미파	JN	JPY	290	2,361	(26.7)	13.8	10.9	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	6.2	#N/A	17.1%	17.2%	36.4%	26.9%	
	후성	SK	KRW	624	8,060	(7.1)	107.5	22.1	3.5	3.0	20.6	11.8	7.4	14.5	9.0%	11.0%	#N/A	#N/A	
임팩트	진보	SK	KRW	802	95,900	6.6	55.7	31.7	22.9	4.2	3.8	19.9	13.7	15.0	4.1%	13.0%	-12.6%	385.5%	
	암진머티리얼즈	SK	KRW	2,001	51,900	8.4	21.4	40.7	28.3	3.9	3.4	21.8	15.2	10.1	20.1%	21.5%	33.2%	38.5%	
부품	두산솔루스	SK	KRW	859	33,600	(17.8)	65.1	44.5	23.1	8.2	6.1	22.6	10.5	17.5	10.3%	12.5%	30.4%	43.8%	
	후루카와 전기공업	JN	JPY	1,740	2,650	(6.0)	14.9	11.4	0.7	0.7	9.5	7.2	5.3	6.6	12.8%	16.9%	#N/A	92.6%	
리튬	상아프론테크	SK	KRW	377	28,700.0	65.4	88.2	34.5	28.3	2.8	2.6	20.0	16.5	8.4	1.8%	3.1%	-47.9%	37.2%	
	신용에스씨	SK	KRW	246	43,600.0	8.2	13.7	15.5	10.9	2.2	1.8	10.0	7.6	15.1	8.2%	9.0%	-2.7%	21.9%	
구발트	상신아디피	SK	KRW	93	8,790.0	(3.7)	6.5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	8.2%	8.6%	8.9%	42.7%	
	텐치 리엄	CH	CNY	5,429	25.8	12.2	(14.5)	76.5	33.1	3.5	3.3	27.1	20.7	2.1	6.3	#N/A	#N/A	#N/A	
리튬	장시 간펑 리엄	CH	CNY	11,200	64.9	29.3	86.3	96.1	57.2	8.6	7.7	57.6	35.8	8.9	13.8	27.8%	31.9%	흑진	130.9%
	엠버말	US	USD	8,635	81.2	(3.7)	11.2	23.2	18.2	2.1	1.9	15.7	13.0	9.4	10.8	16.2%	22.5%	119.3%	67.9%
구발트	소세이드 캐마카	CL	USD	6,914	28.4	0.4	6.2	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	15.8%	18.3%	-30.3%	27.5%	
	FMC	US	USD	13,232	102.2	(1.0)	2.4	16.1	14.1	4.4	4.3	13.0	11.9	30.0	30.2	21.8%	26.5%	#N/A	31.1%
구발트	난징 한푸이	CH	CNY	2,676	69.8	35.8	(15.3)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	23.6%	24.7%	74.5%	14.2%	
	저장 화유 산업	CH	CNY	7,102	43.7	24.8	10.9	65.5	37.1	5.7	4.8	29.1	20.7	8.7	13.2	17.8%	22.8%	3616.0%	9.3%
구발트	뤄양 환찬	CH	CNY	12,349	4.3	19.4	(1.1)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	4.6%	7.2%	498.2%	76.7%	
	창저우 잉주	CH	CNY	767	3.8	6.1	(2.8)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	2.3%	3.5%	-1.1%	34.8%	
본리막	산진시 상위안	CH	CNY	1,322	20.7	12.1	22.6	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
	스미토모화학	JN	JPY	5,000	325	(10.5)	(34.7)	14.7	8.0	0.6	0.6	9.6	7.9	4.1	7.5	15.9%	18.6%	70.8%	26.7%
본리막	아사히카세이	JN	JPY	11,036	852	(9.1)	(31.0)	14.4	11.0	0.9	0.8	7.2	6.1	5.9	7.8	3.6%	5.2%	-0.9%	19.2%
	W-스콜	JN	JPY	269	796	18.8	(22.3)	8.4	5.4	1.5	1.2	5.3	4.2	30.9	35.1	6.2%	7.5%	21.9%	-34.3%
진기차	도레이	JN	JPY	7,612	502	(7.8)	(32.3)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	16.5%	18.2%	흑진	흑진	
	닛폰 고도시	JN	JPY	103	1,009	(13.2)	(34.0)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	3.4%	4.6%	13.2%	-40.4%	
진기차	테슬라	US	USD	254,443	1,372	54.9	227.9	355.3	116.8	25.6	18.9	72.0	45.9	3.1	18.4	7.2%	9.6%	#N/A	#N/A

자료: Bloomberg, 하이투자증권

기업 분석

LG 화학(051910)_단단한 석유화학에 더해지는 배터리의 성장성	66
삼성 SDI(006400)_의심할 여지 없는 전기차 시장의 성장성	72
SK 이노베이션(096770)_회복중인 정유, 그리고 공격적인 배터리 증설	80
에코프로비엠(247540)_양극재의 해답 하!이!니!켈!	88
한솔케미칼(014680)_이차전지 소재 사업 강화로 성장은 멈추지 않는다	96
천보(278280)_2 차전지 시장의 급격한 성장, 기대에 부응하는 공격적인 증설	104
대주전자재료(078600)_꽃피는 실리콘 음극재 시장, 기대에 부응하는 공격적인 증설	110
나노신소재(121600)_누구나 하고 싶지만 나만 할 수 있는 2가지	116

LG 화학 (051910)

Buy (Maintain)

목표주가(12M)	650,000 원(상향)
종가(2020/07/07)	516,000 원
상승여력	26.0 %

Stock Indicator	
자본금	391 십억원
발행주식수	7,059 만주
시가총액	36,426 십억원
외국인지분율	36.8%
52 주 주가	230,000~516,000 원
60 일평균거래량	584,157 주
60 일평균거래대금	241.7 십억원

주가수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	18.9	67.0	65.9	45.6
상대수익률	19.7	48.3	66.4	43.0



FY	2019	2020E	2021E	2022E
매출액(십억원)	28,625	33,078	43,931	49,315
영업이익(십억원)	896	1,591	2,536	2,901
순이익(십억원)	313	831	1,527	1,749
EPS(원)	4,003	10,614	19,507	22,345
BPS(원)	217,230	225,485	240,432	257,337
PER(배)	77.6	48.6	26.5	23.1
PBR(배)	1.4	2.3	2.1	2.0
ROE(%)	1.8	4.8	8.4	9.0
배당수익률(%)	0.6	0.7	1.2	1.4
EV/EBITDA(배)	10.7	11.6	9.1	8.1

주:K-IFRS 연결 요약 재무제표

[정유화학/유틸/이차전지] 원민석
(2122-9193)
ethan.won@hi-ib.com

단단한 석유화학에 더해지는 배터리의 성장성

수주에 기반한 공격적인 증설, 중장기 꾸준한 실적 개선세로 보답

동사는 글로벌 EV 배터리 점유율 1 위 업체로써, '19 연말 기준 150 조원의 수주잔고를 기반으로 배터리 사업부문에 대해 공격적인 투자를 집행하고 있다. 중대형/원통형에 대해 동시 증설이 이루어지고 있어, 향후 실적에서 꾸준한 외형 확대 및 수익성 개선을 기대해 볼 수 있을 것으로 전망한다.

최근 폴란드/중국 중심으로 증설이 이루어지며 동사의 중대형 배터리 생산능력은 '20 연말 100GWh 까지 증가할 것이다. 이후 중국 중심으로 증설이 추가적으로 실시되며 '21 년 중대형 배터리 생산능력은 120GWh 에 달할 것으로 보인다. 연도/지역별로는 '15 년 6Gwh → '16 년 11Gwh → '17 년 18GWh → '18 년 35GWh → '19 년 70GWh [폴란드 40GWh + 중국 15GWh + 미국 5GWh + 한국 10GWh] → '20 년 100GWh [폴란드 60-65GWh + 중국 20GWh + 미국 5GWh + 한국 10GWh] → '21 년 120GWh (증분의 대부분이 중국)로 구분된다.

동사의 소형 원통형 배터리 생산능력도 지난 '19 연말 25GWh 였는데, 중국 중심으로 증설이 이루어지며 '20 연말 27GWh 까지 증가할 것으로 보인다. 이러한 증설 계획은 전기차 向 비중이 지난 '19 년 50% 수준에서 '20 년 80%로 확대됨에 기반을 두고 있다. 연도별로는 '17 년 8GWh → '18 년 9GWh → '19 년 14GWh → '20 년 25GWh → '21 년 27GWh 로 계획이 수립된 상태이다.

동사는 글로벌 고객사들의 2 세대 전기차들을 대상으로 NCM622 을 주력 모델로 공급하고 있다. 최근에는 중국 내 테슬라 모델 3 를 대상으로 NCM811 원통형 배터리를 공급한 것으로 전해지며, 이후 시장의 High-Nickel 수요에 발 맞춰 '21 년 NCM712, '22 년 NCMA 양산을 목표로 개발을 추진중에 있다. 양극재 내재화율도 현재 20% 중반에서 향후 35%로 개선될 것이다.

LG 화학 2Q20P: 꽃놀이때를 친 팔방미인 <http://bit.ly/Hilgc200701>

지난 7 월 1 일 발간한 2Q20 Preview 에 기술하였듯이, 2Q20 실적은 영업이익 4,176 억원 [q/q +76.6%, 1M Cons. 3,865 억원]으로 시장 컨센서스를 상회할 것으로 전망한다. 실적 호조의 주요 이유는 석유화학의 견조한 실적 및 신규 폴란드 설비 안정화에 기반한 전지부문 실적 개선이며, 이는 3Q/4Q 실적에 대한 기대감으로 자연스럽게 이어질 것이다.

[정유/화학] 2Q20 Preview : 온탕과 냉탕 사이

*Report Link : <http://bit.ly/HiPetrochem200701>

Earnings : 단단한 석유화학에 더해지는 배터리의 성장성

그림 1. LG 화학의 부문별 실적 추정

LG화학 [051910]	단위	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20E	3Q20E	4Q20E	2019P	2020E	2021E
매출액	십억원	6,621.7	7,163.1	7,334.4	7,451.0	7,115.7	7,264.6	8,748.1	9,950.0	28,570.2	33,078.4	43,930.7
석유화학	십억원	3,748.8	3,936.4	3,964.8	3,898.0	3,695.9	3,403.5	4,077.9	4,344.6	15,548.0	15,521.9	19,236.0
전지	십억원	1,650.1	2,009.4	2,210.2	2,480.6	2,260.9	2,783.2	3,541.2	4,396.1	8,350.3	12,981.4	19,271.0
첨단소재	십억원	1,190.5	1,217.3	1,187.7	1,178.3	1,107.4	1,034.7	1,009.5	1,001.6	4,773.8	4,153.2	4,128.3
생명과학	십억원	143.5	154.0	165.9	164.4	159.3	157.1	169.2	167.7	627.8	653.3	666.4
팜한농	십억원	228.0	169.6	93.7	98.8	221.2	173.0	95.6	100.8	590.1	590.5	602.4
영업이익	십억원	275.4	267.5	380.3	-27.5	236.5	417.6	452.2	485.1	895.7	1,591.3	2,535.6
석유화학	십억원	398.6	382.2	321.2	315.8	242.6	312.9	332.7	340.0	1,417.8	1,228.3	1,546.3
전지	십억원	-147.9	-128.0	71.2	-249.6	-51.8	103.1	137.5	168.8	-454.3	357.6	971.7
첨단소재	십억원	8.1	29.2	45.1	25.7	62.1	36.2	35.8	36.1	108.1	170.2	153.7
생명과학	십억원	11.8	10.9	16.1	-1.6	23.5	6.3	6.8	6.7	37.2	43.3	45.3
팜한농	십억원	38.2	9.1	-11.1	-15.3	35.0	9.1	-10.6	-16.5	20.9	16.9	18.5
영업이익률	십억원	4.2%	3.7%	5.2%	-0.4%	3.3%	5.7%	5.2%	4.9%	3.1%	4.8%	5.8%
석유화학	십억원	10.6%	9.7%	8.1%	8.1%	6.6%	9.2%	8.2%	7.8%	9.1%	7.9%	8.0%
전지	십억원	-9.0%	-6.4%	3.2%	-10.1%	-2.3%	3.7%	3.9%	3.8%	-5.4%	2.8%	5.0%
첨단소재	십억원	0.7%	2.4%	3.8%	2.2%	5.6%	3.5%	3.6%	3.6%	2.3%	4.1%	3.7%
생명과학	십억원	8.2%	7.1%	9.7%	-1.0%	14.8%	4.0%	4.0%	4.0%	5.9%	6.6%	6.8%
팜한농	십억원	16.8%	5.4%	-11.8%	-15.5%	15.8%	5.2%	-11.1%	-16.4%	3.5%	2.9%	3.1%
세전이익	십억원	279.6	193.0	243.9	-155.9	176.0	339.8	374.4	413.3	560.6	1,303.5	2,143.2
당기순이익	십억원	211.9	83.8	137.2	-56.8	36.4	245.4	271.5	321.4	376.1	874.6	1,607.4
지배주주순이익	십억원	194.5	68.1	128.6	-77.8	21.1	232.6	261.7	315.4	313.4	830.9	1,527.0

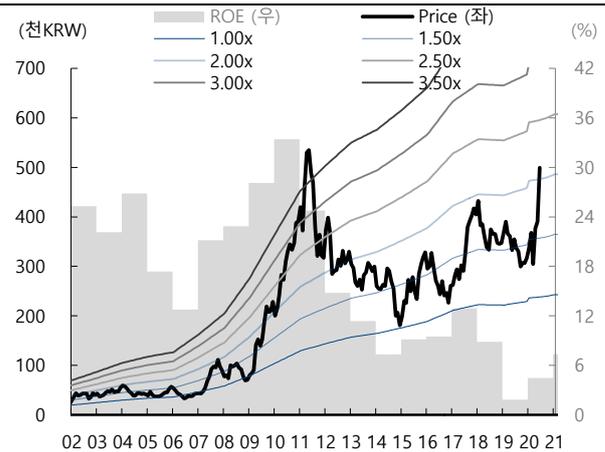
자료: 하이투자증권

그림 2. LG 화학의 2Q20 실적 추정 및 Consensus의 비교

(십억원)	2Q10	y/y	1Q20	q/q	2Q20	Consensus [1M]	Gap %
매출액	7,177.4	1.2%	7,115.7	2.1%	7,264.6	7,406.5	-1.9%
영업이익	267.5	56.1%	236.5	76.6%	417.6	386.5	8.0%
세전이익	192.9	76.1%	176.0	93.0%	339.8	344.3	-1.3%
당기순이익	68.1	241.7%	21.1	1003.8%	232.6	243.2	-4.3%

자료: 하이투자증권

그림 3. LG 화학 PBR/ROE Band Chart



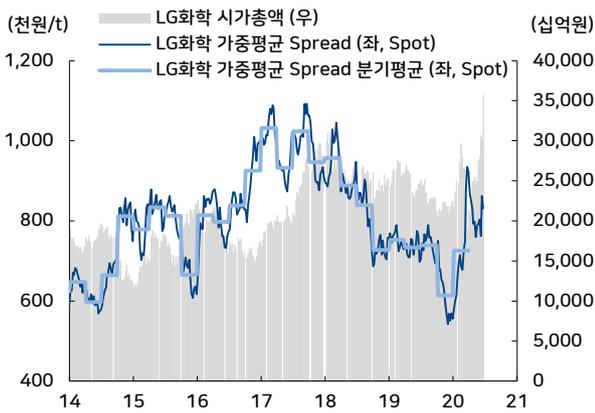
자료: 하이투자증권

그림 4. LG 화학의 SOTP Valuation

LG화학	EBITDA [12MF]	EV /EBITDA	EV	비고
영업자산 가치			60,425.3	
석유화학	2,267.0	6.8	15,415.5	LyondellBasell 등 Peergroup EV/EBITDA
전자	1,958.9	19.0	37,219.5	CATL/Panasonic 등 Peergroup EV/EBITDA에 30% 할인
첨단소재	466.5	9.3	4,338.5	Nitto Denko 등 Peergroup EV/EBITDA
생명과학	124.3	25.0	3,106.3	셀트리온 등 Peergroup EV/EBITDA
팜한농	50.8	6.8	345.5	기초소재와 동일한 EV/EBITDA 적용
투자자산 가치 (B, +)			207.1	
순차입금 (C, -)			14,536.0	
우선주 가치 (D, -)			1,991.4	우선주 7,688,800주에 최근 증가 259,000원 적용
주식수			7,688,800	
주가 (20.07.06 증가 기준)			259,000	
순자산 가치 (A+B-C-D)			44,104.9	
발행주식수 (E)			68,940천주	발행주식 70,592천주 - 자기주식 1,652천주
주당 적정 가치 ((A+B-C-D)/E)			640,000원	

자료:하이투자증권

그림 5. LG 화학 시가총액 및 가중평균 Spread (Spot)



자료:하이투자증권

그림 6. LG 화학 화학부문 영업이익 및 가중평균 Spread (1MLag)



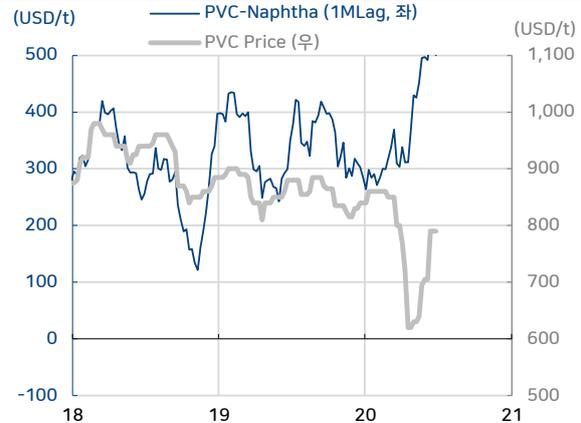
자료:하이투자증권

그림 7. ABS-Naphtha 1M Lag Spread 추이



자료:하이투자증권

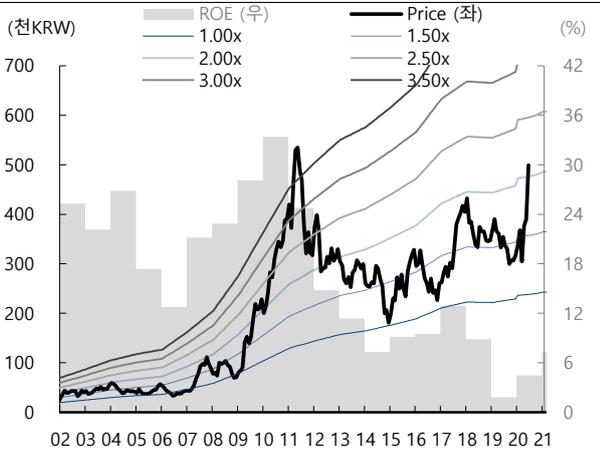
그림 8. PVC-Naphtha 1M Lag Spread 추이



자료:하이투자증권

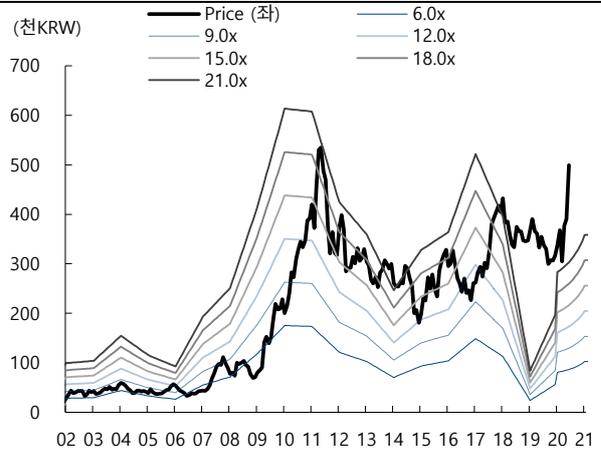
Multiple Band Charts & Consensus

그림 9. LG 화학 PBR/ROE Band Chart



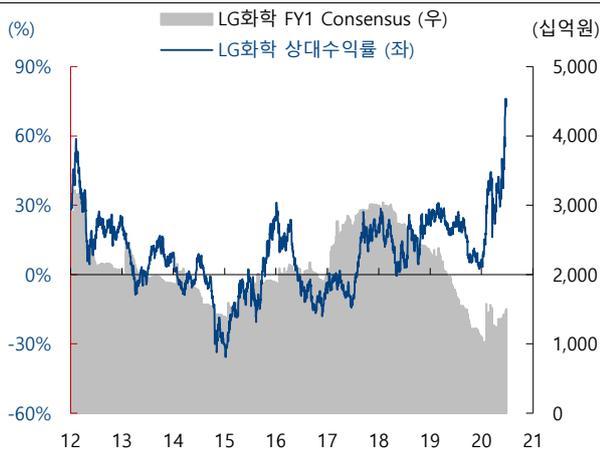
자료:하이투자증권

그림 10. LG 화학 PER Band Chart



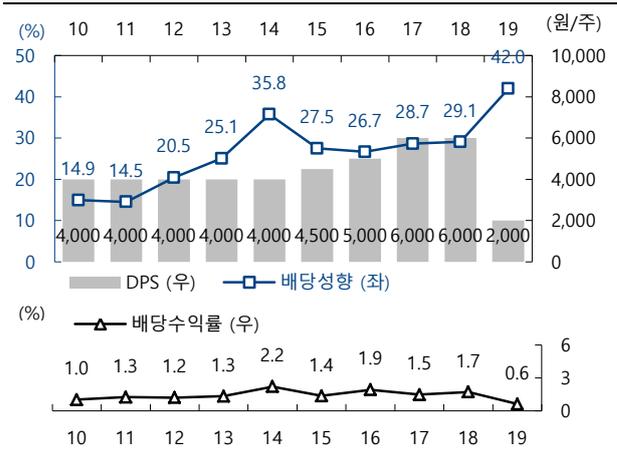
자료:하이투자증권

그림 11. LG 화학의 상대수익률 및 FY1 Consensus 추이



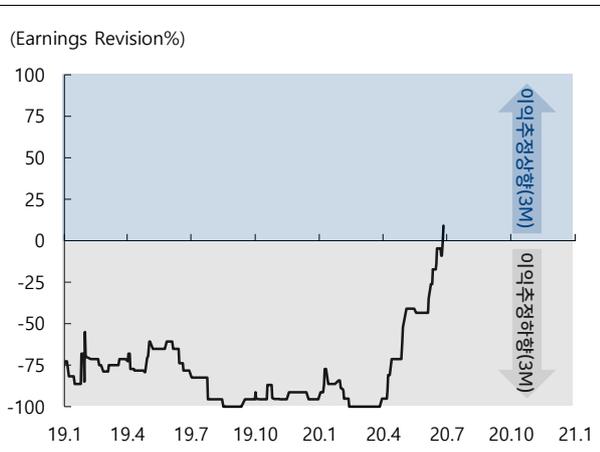
자료:하이투자증권

그림 12. LG 화학의 DPS, 배당성향, 배당수익률 추이



자료:하이투자증권

그림 13. LG 화학의 Earning Revision(3M) 추이



자료:하이투자증권

그림 14. LG 화학의 2Q20/2020 영업이익 Consensus(1M)



자료:하이투자증권

K-IFRS 연결 요약 재무제표

재무상태표

(단위:십억원)	2019	2020E	2021E	2022E
유동자산	11,870	13,400	16,972	18,585
현금 및 현금성자산	1,889	1,999	2,136	2,035
단기금융자산	33	33	34	35
매출채권	4,037	4,655	6,161	6,908
재고자산	5,034	5,817	7,725	8,672
비유동자산	22,155	25,769	28,737	31,176
유형자산	18,594	22,340	25,417	27,945
무형자산	2,206	2,041	1,898	1,775
자산총계	34,024	39,170	45,709	49,761
유동부채	8,942	9,897	11,386	12,422
매입채무	2,380	2,750	3,652	4,100
단기차입금	771	1,271	1,771	2,271
유동성장기부채	585	581	577	573
비유동부채	7,699	11,199	14,999	16,599
사채	5,299	7,099	8,999	9,799
장기차입금	1,537	3,237	5,137	5,937
부채총계	16,641	21,096	26,385	29,021
자배주주지분	17,005	17,651	18,821	20,145
자본금	391	391	391	391
자본잉여금	2,275	2,275	2,275	2,275
이익잉여금	14,799	15,373	16,470	17,721
기타자본항목	-460	-387	-315	-242
비자배주주지분	379	423	503	595
자본총계	17,384	18,074	19,324	20,740

포괄손익계산서

(단위:십억원,%)	2019	2020E	2021E	2022E
매출액	28,625	33,078	43,931	49,315
증가율(%)	1.6	15.6	32.8	12.3
매출원가	23,779	27,836	37,594	42,688
매출총이익	4,846	5,242	6,336	6,627
판매비와관리비	3,950	3,651	3,801	3,726
연구개발비	243	280	372	418
기타영업수익	-	-	-	-
기타영업비용	-	-	-	-
영업이익	896	1,591	2,536	2,901
증가율(%)	-60.1	77.7	59.3	14.4
영업이익률(%)	3.1	4.8	5.8	5.9
이자수익	45	48	51	49
이자비용	209	309	416	468
지분법이익(손실)	22	3	2	3
기타영업외손익	-211	-48	-48	-48
세전계속사업이익	561	1,304	2,143	2,455
법인세비용	184	429	536	614
세전계속이익률(%)	2.0	3.9	4.9	5.0
당기순이익	376	875	1,607	1,841
순이익률(%)	1.3	2.6	3.7	3.7
지배주주귀속 순이익	313	831	1,527	1,749
기타포괄이익	72	72	72	72
총포괄이익	449	947	1,680	1,914
지배주주귀속총포괄이익	-	-	-	-

현금흐름표

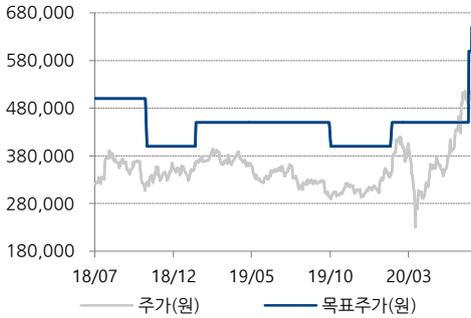
(단위:십억원)	2019	2020E	2021E	2022E
영업활동 현금흐름	3,121	4,099	3,930	6,063
당기순이익	376	875	1,607	1,841
유형자산감가상각비	1,720	2,254	2,923	3,472
무형자산상각비	137	166	143	123
지분법관련손실(이익)	22	3	2	3
투자활동 현금흐름	-6,111	-5,644	-5,644	-5,644
유형자산의 처분(취득)	-6,159	-6,000	-6,000	-6,000
무형자산의 처분(취득)	-232	-	-	-
금융상품의 증감	-119	-31	-31	-31
재무활동 현금흐름	2,301	3,941	4,138	1,765
단기금융부채의증감	-	496	496	496
장기금융부채의증감	2,686	3,500	3,800	1,600
자본의증감	-	-	-	-
배당금지급	-12	-12	-12	-12
현금및현금성자산의증감	-625	110	138	-102
기초현금및현금성자산	2,514	1,889	1,999	2,136
기말현금및현금성자산	1,889	1,999	2,136	2,035

주요투자지표

	2019	2020E	2021E	2022E
주당지표(원)				
EPS	4,003	10,614	19,507	22,345
BPS	217,230	225,485	240,432	257,337
CFPS	27,718	41,522	58,667	68,271
DPS	2,000	3,500	6,000	7,000
Valuation(배)				
PER	77.6	48.6	26.5	23.1
PBR	1.4	2.3	2.1	2.0
PCR	11.2	12.4	8.8	7.6
EV/EBITDA	10.7	11.6	9.1	8.1
Key Financial Ratio(%)				
ROE	1.8	4.8	8.4	9.0
EBITDA 이익률	9.6	12.1	12.7	13.2
부채비율	95.7	116.7	136.5	139.9
순부채비율	36.1	56.2	74.1	79.6
매출채권회전율(x)	6.5	7.6	8.1	7.5
재고자산회전율(x)	6.1	6.1	6.5	6.0

자료 : LG 화학, 하이투자증권 리서치센터

LG 화학
최근 2년간 투자 의견 변동 내역 및 목표주가 추이



일자	투자의견	목표주가 (원)	목표주가 대상시점	과리율	
				평균 증가대비	최고(최저) 증가대비
2018-10-15(담당자변경)	Buy	400,000	1년		-8.5%
2019-01-18	Buy	450,000	1년	-22.4%	-12.3%
2019-10-07	Buy	400,000	1년	-21.8%	-11.5%
2020-02-03	Buy	450,000	1년	-15.9%	14.7%
2020-07-01	Buy	600,000	1년	-15.5%	-14.0%
2020-07-08	Buy	650,000	1년		

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 기관투자가 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 : 원민석)

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 (시가총액기준 산업별 시장비중대비 보유비중의 변화를 추천하는 것임)
 - Overweight(비중확대), - Neutral (중립), - Underweight (비중축소)

하이투자증권 투자비용 등급 공시 2020-06-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자의견 비율 (%)	90.5%	9.5%	-

삼성 SDI (006400)

Buy (Maintain)

목표주가(12M)	490,000 원(상향)
증가(2020/07/07)	391,000 원
상승여력	25.3 %

Stock Indicator	
자본금	357 십억원
발행주식수	7,038 만주
시가총액	27,062 십억원
외국인지분율	42.2%
52 주 주가	183,000~388,000 원
60 일평균거래량	734,017 주
60 일평균거래대금	244.6 십억원

주가수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	4.4	58.4	67.6	62.7
상대수익률	4.2	38.4	67.0	59.0



FY	2019	2020E	2021E	2022E
매출액(십억원)	10,097	11,390	13,358	15,367
영업이익(십억원)	462	542	1,053	1,180
순이익(십억원)	357	496	936	1,071
EPS(원)	5,066	7,050	13,293	15,214
BPS(원)	175,114	181,668	195,312	210,721
PER(배)	46.0	55.0	29.2	25.5
PBR(배)	1.3	2.1	2.0	1.8
ROE(%)	2.9	4.0	7.1	7.5
배당수익률(%)	0.4	0.3	0.3	0.3
EV/EBITDA(배)	14.0	18.8	13.3	12.0

주:K-IFRS 연결 요약재무제표

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

의심할 여지 없는 전기차 시장의 성장성

2021 년 Gen5 배터리 출시와 함께 수익성 빠르게 개선될 전망

동사는 2021 년 하반기에 지금보다 한 단계 발전된 Gen5 배터리를 출시할 계획이다. 에너지 밀도 향상을 위해 High-nickel NCA 양극재가 적용되며, 실리콘 복합체 음극활물질을 점진적으로 확대 적용할 계획이다. 또한 다른 변화 중 하나는 배터리 내부 소재(양극재, 전해질, 분리막, 음극재) 생산 공정을 기존 Winding 방식에서 쌓아 올리는 형태인 Stacking 방식으로 변경 적용하는 것이다. 동사는 지금까지 소형과 중대형 배터리에 모두 Winding 방식을 활용해왔다. Winding 방식은 조립 과정이 간편해 생산 효율이 높지만 각형에서는 배터리 내부 모서리 공간을 100% 활용하기 어려워 Stacking 방식을 통해 에너지 밀도를 극대화할 계획이다. 이를 바탕으로 동사는 중대형 배터리 에너지 밀도를 높이는 동시에 원가 절감을 통해 중대형전지 부문 수익성을 빠르게 개선시켜 나갈 것으로 전망된다.

2Q20 예상보다 양호한 분위기

동사 2Q20 실적은 COVID-19 영향으로 매출액 2.5 조원(YoY: +6%, QoQ: +6%), 영업이익 670 억원(YoY: -58%, QoQ: +23%)을 기록하며 전분기와 유사한 흐름이 이어질 것으로 전망된다. 다만 전 사업부문에 걸쳐 당초 예상보다 부진이 덜 했던 것으로 보인다. 지난 1 분기에 COVID-19 영향이 컸던 소형전지 부문도 최악의 상황에서 점진적인 회복세를 나타내고 있으며, 헝가리 신규 라인 가동으로 고정비 부담이 증가할 것으로 예상됐던 자동차용 전지 부문도 빠르게 가동률이 올라오면서 영업손익 부담이 완화될 전망이다. 또한 전자재료 부문은 Server 중심의 Memory 반도체 업황 호조세와 중국 고객사들의 대형 TV 패널 생산 비중 확대에 따른 견조한 편광필름 수요 등으로 호실적이 예상된다. 하반기에는 ① 큰 폭의 자동차 전지 출하량 증가에 따른 매출 상승과 고정비 부담 완화, ② 계절적 성수기 진입에 따른 전자재료 부문의 실적 상승 등으로 뚜렷한 이익 개선세가 나타날 것으로 전망된다. 이를 반영한 2020 년 연간 매출액과 영업이익은 각각 1.14 조원(YoY: +13%), 영업이익 5,420 억원(YoY: +94%)을 기록할 것으로 추정된다.

매수 투자 의견 유지, 목표주가 490,000 원으로 상향 조정

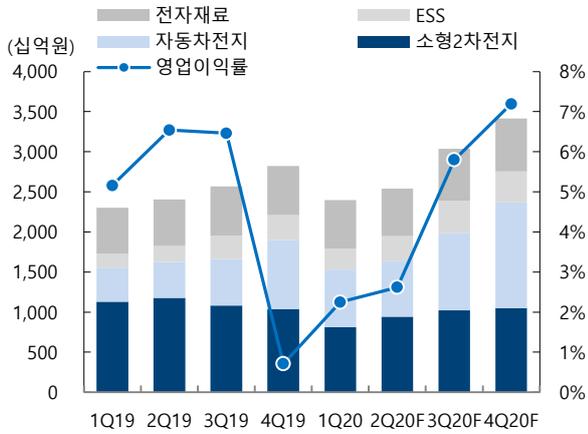
동사에 대한 매수 투자 의견 유지, 목표주가는 490,000 원으로 상향 조정한다. 목표주가는 전기차 시장의 가파른 성장성을 반영해 20, 21 년 예상 EBITDA 평균에 전세계 동종 업종 평균 EV/EBITDA 인 16.5 배를 적용한 평균값과 삼성디스플레이 지분가치를 반영한 SOTP 방식을 통해 산출했다. 최근 각국 정부들은 COVID-19 이후 경기부양 대책 일환으로 그린뉴딜 기조를 강조하며 전기차 시장 확대를 위한 지원 정책 전략을 더욱 강화하고 있다. 의심할 여지 없는 전기차 시장 확대에 동사 중대형 전지 부문의 가파른 성장성과 이에 따른 주가의 방향성에 변함이 없다고 판단되는 바 동사에 대한 긍정적인 시각을 유지한다.

표 1. 삼성 SDI 사업부문 분기별 실적 추이 및 전망

(단위: 십억원)											
	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20F	3Q20F	4Q20F	2019	2020F	2021F
매출액	2,304	2,405	2,568	2,821	2,398	2,540	3,037	3,416	10,097	11,390	13,358
전지 사업부	1,729	1,823	1,954	2,211	1,795	1,948	2,388	2,757	7,721	8,887	10,727
소형2차전지	1,130	1,179	1,081	1,036	811	943	1,021	1,050	4,431	3,825	4,272
자동차전지	425	445	581	866	719	692	962	1,319	2,318	3,692	4,948
ESS	173	199	292	308	265	313	406	387	972	1,370	1,507
전자재료 사업부	572	581	614	610	602	591	649	659	2,378	2,502	2,631
YoY	21%	7%	2%	14%	4%	6%	18%	21%	10%	13%	17%
QoQ	-7%	4%	7%	10%	-15%	6%	20%	12%	-	-	-
영업이익	119	157	166	20	54	67	176	246	462	542	1,053
전지 사업부	40	71	67	-90	-41	-22	73	133	288	133	587
소형2차전지	120	134	122	106	20	37	72	85	482	204	383
자동차전지	-82	-76	-68	7	-50	-60	-17	34	-219	-92	139
ESS	2	13	13	-203	-11	1	17	15	25	22	65
전자재료 사업부	79	87	99	110	93	89	103	113	374	397	439
YoY	65%	3%	-31%	-92%	-55%	-58%	6%	1121%	-35%	17%	94%
QoQ	-52%	32%	6%	-88%	168%	23%	165%	39%	-	-	-
영업이익률	5%	7%	6%	1%	2%	3%	6%	7%	5%	5%	8%
전지 사업부	2%	4%	3%	-4%	-2%	-1%	3%	5%	4%	1%	5%
소형2차전지	11%	11%	11%	10%	2%	4%	7%	8%	11%	5%	9%
자동차전지	-19%	-17%	-12%	1%	-7%	-9%	-2%	3%	-9%	-3%	3%
ESS	1%	7%	5%	-66%	-4%	0%	4%	4%	3%	2%	4%
전자재료 사업부	14%	15%	16%	18%	15%	15%	16%	17%	16%	16%	17%
지분법 관련 손익	-69	98	137	12	-31	56	156	101	179	282	461
세전이익	70	217	300	-23	-10	104	309	336	565	739	1,415
당기순이익	58	160	217	-33	1	153	192	198	402	543	1,040
당기순이익률	3%	7%	8%	-1%	0%	6%	6%	6%	4%	5%	8%
YoY	-64%	53%	2%	-112%	-99%	-5%	-12%	흑전	-46%	35%	91%
QoQ	-78%	177%	36%	-115%	-102%	20848%	26%	3%	-	-	-

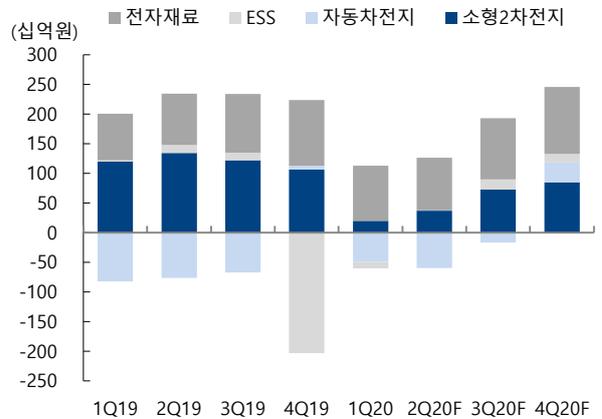
자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

그림 1. 삼성 SDI 분기별 실적 추이 및 전망



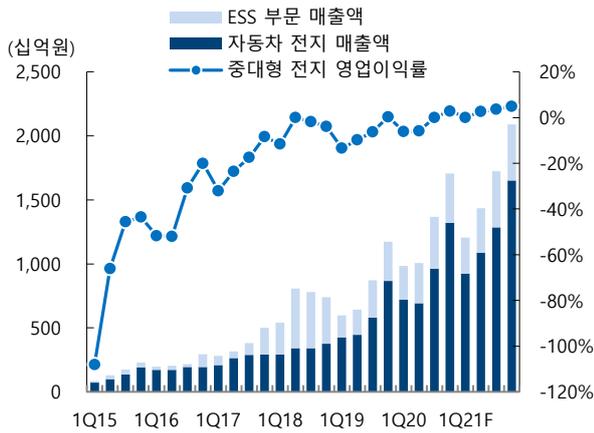
자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

그림 2. 삼성 SDI 사업부문 분기별 영업이익 추이 및 전망



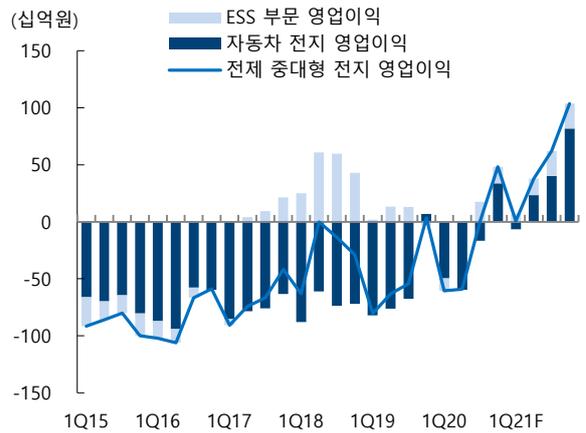
자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

그림 3. 삼성 SDI 중대형 전지 분기별 실적 추이 및 전망



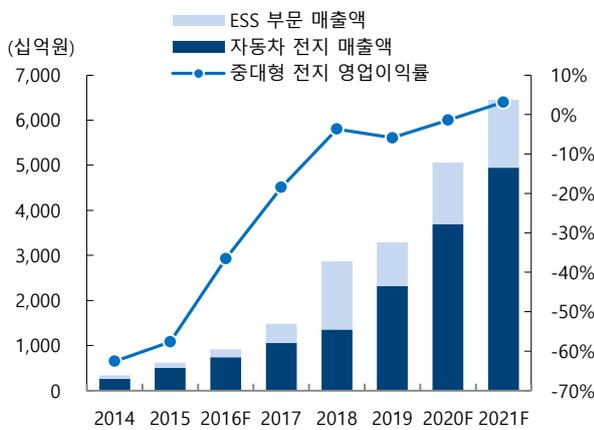
자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

그림 4. 삼성 SDI 중대형 전지 분기별 영업이익 추이 및 전망



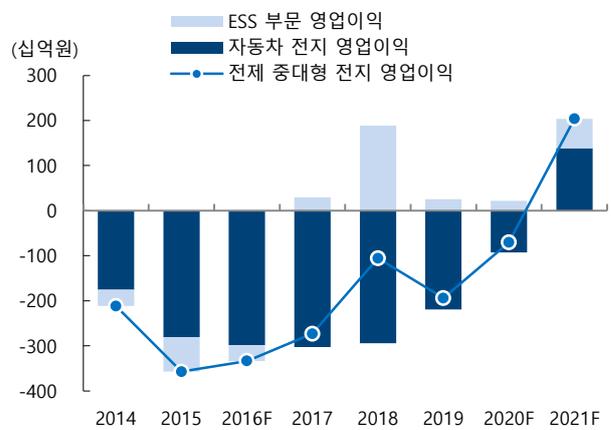
자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

그림 5. 삼성 SDI 중대형 전지 연간 매출액 추이 및 전망



자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

그림 6. 삼성 SDI 중대형 전지 연간 영업이익 추이 및 전망



자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

표 2. 삼성 SDI SOTP 방식을 활용한 목표주가 산출

SOTP(Sum Of the Parts) Valuation							
	구분	20년 예상 EBITDA	21년 예상 EBITDA	EV/EBITDA Target multiple	가치	비고	
영업가치 (십억원)	삼성SDI	1,636	2,357	16.5 x	38,994	2020년 Battery Peer group 평균	
	합계	1,636	2,357		38,994	(A)	
	구분	금액		할인율	가치	비고	
투자유가증권 (십억원)	상장주식	680		30%	476	전일 증가 기준	
	비상장주식	246		30%	172	4Q19 장부가 기준	
	합계	927			649	(B)	
	구분	장부가 기준		할인율	가치	비고	
지분법주식(십억원)	삼성디스플레이	4,837		40%	2,902	4Q19 장부가 기준	
순차입금(십억원)		4,400			4,400	2021년 예상 순차입금 (D)	
기업가치(십억원)		26,216	38,145			(E)=(A)+(B)+(C)-(D)	
주식수(천주)					68,765	우선주 제외	
주당 기업가치(원)					381,248	554,722	(F)=(E)/주식수
목표 주가(원)					490,000	20, 21년 예상 주당 기업가치 평균	
현재 주가 (원)					391,000	2020년 예상 실적 기준 P/B 2.2배	
상승 여력					25.3%		

자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

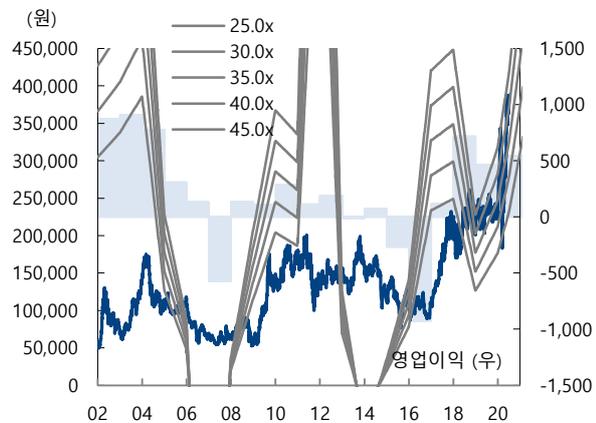
주: 배터리 Peergroup - CATL, LG 화학, Panasonic, BYD, Guoxuan High Tech, GS Yuasa

표 3. 삼성 SDI Valuation table

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020F	2021F	비고
EPS (원)	2,768	-1,426	765	3,117	9,338	9,962	5,066	7,050	13,293	
BPS (원)	156,394	164,621	156,459	152,341	159,945	169,560	175,114	181,668	195,312	
고점 P/B (배)	1.3	1.1	0.9	0.8	1.5	1.5	1.5	2.1		최근 3년간 평균: 1.7
평균 P/B (배)	1.0	0.9	0.7	0.7	1.0	1.3	1.3	1.7		최근 3년간 평균: 1.4
저점 P/B (배)	0.8	0.6	0.5	0.6	0.7	1.0	1.1	1.0		최근 3년간 평균: 1.1
고점 P/E (배)	71.7	-72.6	189.5	39.8	24.9	26.2	46.6	55.0		최근 3년간 평균: 42.6
평균 P/E (배)	55.6	-102.7	150.8	33.2	17.9	21.4	38.4	43.1		최근 3년간 평균: 34.3
저점 P/E (배)	44.3	-121.3	100.4	28.0	11.3	17.1	39.7	26.0		최근 3년간 평균: 27.6
ROE	1.8%	-0.9%	0.5%	2.0%	6.0%	6.0%	2.9%	4.0%	7.1%	

자료: 삼성 SDI, 하이투자증권

그림 7. 삼성 SDI 12 개월 Forward P/E Chart



자료: 하이투자증권

그림 8. 삼성 SDI 12 개월 Forward P/B Chart



자료: 하이투자증권

K-IFRS 연결 요약 재무제표

재무상태표

(단위:십억원)	2019	2020E	2021E	2022E
유동자산	5,181	5,794	6,797	7,030
현금 및 현금성자산	1,156	1,261	1,570	1,096
단기금융자산	136	129	136	129
매출채권	1,954	2,117	2,534	2,885
재고자산	1,708	2,049	2,331	2,682
비유동자산	14,671	15,985	17,143	18,276
유형자산	5,427	6,408	7,156	7,705
무형자산	831	806	794	801
자산총계	19,852	21,778	23,940	25,306
유동부채	3,742	3,674	3,764	3,943
매입채무	1,463	1,584	1,658	1,823
단기차입금	1,315	1,315	1,315	1,315
유동성장기부채	452	452	452	452
비유동부채	3,450	4,935	5,943	5,935
사채	589	589	589	589
장기차입금	1,236	2,736	3,736	3,736
부채총계	7,192	8,610	9,707	9,878
자배주주지분	12,325	12,786	13,747	14,831
자본금	357	357	357	357
자본잉여금	5,002	5,002	5,002	5,002
이익잉여금	6,907	7,336	8,205	9,209
기타자본항목	-345	-345	-345	-345
비자배주주지분	335	382	486	597
자본총계	12,660	13,169	14,233	15,428

포괄손익계산서

(단위:십억원,%)	2019	2020E	2021E	2022E
매출액	10,097	11,390	13,358	15,367
증가율(%)	10.3	12.8	17.3	15.0
매출원가	7,882	8,980	10,354	11,923
매출총이익	2,215	2,410	3,004	3,444
판매비와관리비	1,682	1,790	1,868	2,173
연구개발비	71	78	83	90
기타영업수익	-	-	-	-
기타영업비용	-	-	-	-
영업이익	462	542	1,053	1,180
증가율(%)	-35.4	17.3	94.1	12.1
영업이익률(%)	4.6	4.8	7.9	7.7
이자수익	18	20	24	17
이자비용	82	99	129	123
지분법이익(손실)	179	282	461	557
기타영업외손익	-7	-37	-22	-29
세전계속사업이익	565	739	1,415	1,607
법인세비용	162	196	375	426
세전계속이익률(%)	5.6	6.5	10.6	10.5
당기순이익	402	543	1,040	1,181
순이익률(%)	4.0	4.8	7.8	7.7
지배주주귀속 순이익	357	496	936	1,071
기타포괄이익	139	32	92	81
총포괄이익	541	575	1,131	1,262
지배주주귀속총포괄이익	479	525	1,018	1,144

현금흐름표

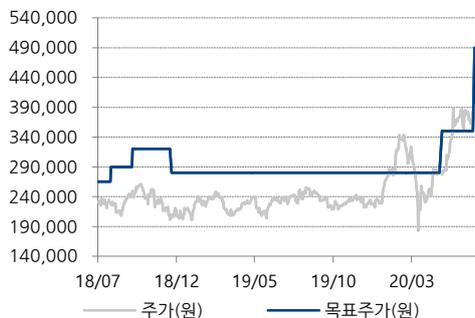
(단위:십억원)	2019	2020E	2021E	2022E
영업활동 현금흐름	923	737	1,271	1,568
당기순이익	402	543	1,040	1,181
유형자산감가상각비	763	1,019	1,253	1,450
무형자산상각비	93	75	52	33
지분법관련손실(이익)	179	282	461	557
투자활동 현금흐름	-1,535	-1,914	-1,809	-1,919
유형자산의 처분(취득)	-1,879	-2,000	-2,000	-2,000
무형자산의 처분(취득)	-3	-50	-40	-40
금융상품의 증감	-8	97	316	-480
재무활동 현금흐름	239	1,422	922	-78
단기금융부채의증감	-	-	-	-
장기금융부채의증감	23	-	-	-
자본의증감	339	1,485	1,007	-8
배당금지급	-	-	-	-
현금및현금성자산의증감	-360	104	309	-473
기초현금및현금성자산	1,517	1,156	1,261	1,570
기말현금및현금성자산	1,156	1,261	1,570	1,096

주요투자지표

	2019	2020E	2021E	2022E
주당지표(원)				
EPS	5,066	7,050	13,293	15,214
BPS	175,114	181,668	195,312	210,721
CFPS	17,228	22,591	31,827	36,293
DPS	1,000	1,000	1,000	1,000
Valuation(배)				
PER	46.0	55.0	29.2	25.5
PBR	1.3	2.1	2.0	1.8
PCR	13.5	17.2	12.2	10.7
EV/EBITDA	14.0	18.8	13.3	12.0
Key Financial Ratio(%)				
ROE	2.9	4.0	7.1	7.5
EBITDA 이익률	13.1	14.4	17.6	17.3
부채비율	56.8	65.4	68.2	64.0
순부채비율	18.2	28.1	30.8	31.5
매출채권회전율(x)	5.6	5.6	5.7	5.7
재고자산회전율(x)	5.8	6.1	6.1	6.1

자료 : 삼성 SDI, 하이투자증권 리서치본부

삼성 SDI
최근 2 년간 투자이견 변동 내역 및 목표주가 추이



일자	투자이견	목표주가 (원)	목표주가 대상시점	과리율	
				평균 주가대비	최고(최저) 주가대비
2018-07-31	Buy	290,000	1년	-21.5%	-15.5%
2018-09-11	Buy	320,000	1년	-26.3%	-18.4%
2018-11-26	Buy	280,000	1년	-18.2%	-8.8%
2020-05-04	Buy	350,000	1년	0.9%	10.9%
2020-07-08	Buy	490,000	1년		

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

하이투자증권 투자비용 등급 공시 2020-06-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자의견 비율(%)	90.5%	9.5%	-

SK 이노베이션 (096770)

Buy (Maintain)

목표주가(12M)	160,000 원(유지)
증가(2020/07/07)	133,500 원
상승여력	19.9 %

Stock Indicator	
자본금	469 십억원
발행주식수	9,247 만주
시가총액	12,344 십억원
외국인지분율	24.3%
52 주 주가	57,300~177,000 원
60 일평균거래량	899,659 주
60 일평균거래대금	102.7 십억원

주가수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	5.5	41.6	-7.6	-22.6
상대수익률	6.3	22.9	-7.1	-25.1



FY	2019	2020E	2021E	2022E
매출액(십억원)	49,877	35,841	40,204	44,236
영업이익(십억원)	1,269	-1,593	1,377	1,881
순이익(십억원)	-36	-1,482	656	981
EPS(원)	-381	-15,811	7,000	10,468
BPS(원)	186,398	171,012	176,857	185,026
PER(배)			18.4	12.3
PBR(배)	0.8	0.8	0.7	0.7
ROE(%)	-0.2	-8.8	4.0	5.8
배당수익률(%)	0.9	0.2	1.0	1.4
EV/EBITDA(배)	8.4	-	8.4	7.1

주:K-IFRS 연결 요약 재무제표

[정유화학/유틸/이차전지] 원민석
(2122-9193)

ethan.won@hi-ib.com

회복중인 정유, 그리고 공격적인 배터리 증설

공격적인 중대형배터리/분리막 증설, 향후 실적으로 보답 받을 것

SK 이노베이션도 '19 연말 기준 484GWh 의 수주잔고를 기반으로 배터리 사업부문에 대해 공격적인 증설 전략을 펼치고 있다. 중대형 배터리 및 분리막에 대해 동시 증설이 이루어지고 있어, 향후 동사의 실적 외형 확대 및 수익성 개선이 꾸준히 이루어질 것으로 전망한다. 참고로, 동사는 중대형 배터리 사업부문에 대한 손익분기점을 '22 년으로 안내하고 있다.

최근 헝가리 중심으로 증설이 이루어지며 동사의 중대형배터리 생산능력은 '20 연말 20GWh 로 증가할 것이다. 이후 헝가리/미국/중국을 중심으로 증설이 이루어지며 '25 년 100GWh 의 생산능력을 갖추게 될 것으로 보인다. 연도별로는 '18 년 1.1GWh → '19 년 5GWh → '20 년 20GWh → '21 년 40GWh → '22 년 62GWh → '23 년 85GWh → '25 년 100GWh로 계획이 수립된 상태이다.

여기에 더해 동사는 분리막을 자회사인 SKIET 를 통해 조달하고 있는데, '19 연말 기준 생산능력은 국내 5.3 억㎡이며 이후 3Q20 중국 +3.4 억㎡, 3Q21 중국 +1.7 억㎡ 및 폴란드 +3.4 억㎡가 추가될 예정이다. 동사의 '25 년 분리막 생산능력 목표는 25.3 억㎡이다. 참고로, 분리막 1 억㎡당 7.1GWh 의 배터리를 생산할 수 있다.

현재 동사는 국내/유럽/중국/미국에 고객사들을 보유하고 있으며, 최근 국내 고객사를 대상으로 NCM811+523 중대형 배터리를 주력으로 판매하고 있다. 내년부터는 NCM811 이 주력 제품으로 판매될 것이며, 이후 High-Nickel 수요에 발 맞춰 '22 년 NCM 9½½ 양산을 계획 중이다.

SK 이노베이션 2Q20P : 살아나는 정유에 더해지는 배터리 기대감

지난 7 월 1 일 발간한 2Q20 Preview 에 기술하였듯이, 2Q20 실적은 영업적자 -3,045 억원 [q/q 적지, 1M Cons. -2,093 억원]으로 시장 컨센서스를 하회할 것으로 전망한다. 지난 4 월 국제유가 급락 당시 업황 악화에 따른 실적 악화로 인해 전사 실적은 시장 기대치에 못 미칠 것으로 보인다. 다만 최근 휘발유/경유 위주로 정유 업황의 회복세가 확인되고 있고, 공격적인 배터리 증설에 기반해 점차 배터리 사업부문에 대한 가치가 반영된다면 향후 동사의 추가흐름은 양호할 것으로 전망한다.

*Report Link : <http://bit.ly/Hiski200701>

[정유/화학] 2Q20 Preview : 온탕과 냉탕 사이

*Report Link : <http://bit.ly/HiPetrochem200701>

Earnings : 회복중인 정유, 그리고 공격적인 배터리 증설

그림 1. SK 이노베이션의 부문별 실적 추정

SK이노베이션 [096770]	단위	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20E	3Q20E	4Q20E	2019P	2020E	2021E
매출액	십억원	12,848.6	13,103.6	12,372.5	11,788.5	11,163.0	6,732.2	8,848.8	9,096.5	50,113.2	35,840.5	40,203.8
정유	십억원	8,759.6	9,463.6	8,682.0	8,463.1	8,033.1	4,138.5	5,916.2	5,916.7	35,368.3	24,004.6	26,588.4
석유화학	십억원	2,501.6	2,419.8	2,457.9	2,163.2	1,972.2	1,444.3	1,766.1	1,881.7	9,542.5	7,064.3	7,327.3
윤활유	십억원	756.5	846.8	811.4	699.8	641.8	577.6	584.0	595.6	3,114.5	2,399.0	2,423.1
석유개발	십억원	175.6	163.9	164.0	165.2	134.3	113.3	28.8	30.8	668.7	307.2	138.6
기타	십억원	206.9	209.5	257.2	297.2	381.6	458.5	553.7	671.6	970.8	2,065.4	3,726.4
영업이익	십억원	331.1	497.5	330.1	122.5	-1,775.2	-304.5	226.3	260.2	1,281.2	-1,593.2	1,376.8
정유	십억원	-6.3	279.3	65.9	111.4	-1,636.0	-269.2	216.2	228.2	450.3	-1,460.9	1,084.4
석유화학	십억원	320.3	184.5	193.6	7.3	-89.8	35.8	54.5	48.5	705.7	48.9	197.0
윤활유	십억원	47.1	78.2	93.6	86.9	28.9	30.8	53.9	65.0	305.8	178.6	353.0
석유개발	십억원	55.4	51.0	48.5	41.2	45.3	23.7	6.3	7.1	196.1	82.4	35.3
기타	십억원	-85.4	-95.5	-71.5	-124.3	-123.6	-125.6	-104.6	-88.6	-376.7	-442.3	-293.0
영업이익률	%	2.6%	3.8%	2.7%	1.0%	-15.9%	-4.5%	2.6%	2.9%	2.6%	-4.4%	3.4%
정유	%	-0.1%	3.0%	0.8%	1.3%	-20.4%	-6.5%	3.7%	3.9%	1.3%	-6.1%	4.1%
석유화학	%	12.8%	7.6%	7.9%	0.3%	-4.6%	2.5%	3.1%	2.6%	7.4%	0.7%	2.7%
윤활유	%	6.2%	9.2%	11.5%	12.4%	4.5%	5.3%	9.2%	10.9%	9.8%	7.4%	14.6%
석유개발	%	31.5%	31.1%	29.6%	24.9%	33.7%	20.9%	21.9%	22.9%	29.3%	26.8%	25.5%
기타	%	-41.3%	-45.6%	-27.8%	-41.8%	-32.4%	-27.4%	-18.9%	-13.2%	-38.8%	-21.4%	-7.9%
세전이익	십억원	304.8	258.1	250.3	-436.6	-2,047.2	-343.5	187.3	220.9	376.5	-1,982.5	895.4
당기순이익	십억원	211.5	169.0	174.3	-489.0	-1,552.2	-250.8	151.2	184.6	65.8	-1,467.1	662.6
지배주주순이익	십억원	195.8	147.0	152.2	-530.7	-1,558.0	-251.9	148.2	179.9	-35.7	-1,481.8	656.0

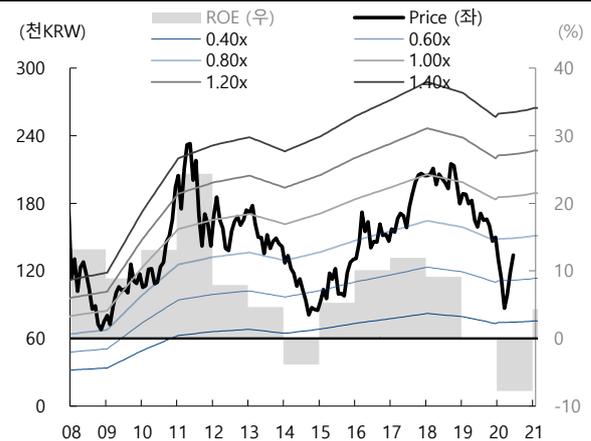
자료: 하이투자증권

그림 2. SK 이노베이션의 2Q20 실적 추정 및 Consensus 의 비교

(십억원)	2Q10	y/y	1Q20	q/q	2Q20	Consensus [1M]	Gap %
매출액	13,103.6	-48.6%	11,163.0	-39.7%	6,732.2	7,400.9	-9.0%
영업이익	497.6	적전	-1,775.2	적지	-304.5	-209.3	45.5%
세전이익	258.0	적전	-2,047.2	적지	-343.5	-278.7	23.3%
당기순이익	147.0	적전	-1,558.0	적지	-251.9	-215.0	17.2%

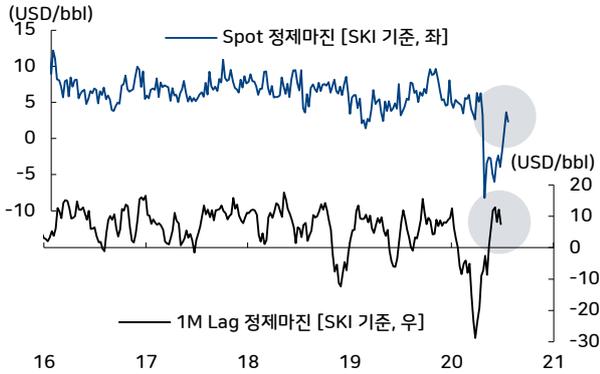
자료: 하이투자증권

그림 3. SK 이노베이션 PBR/ROE Band Chart



자료: 하이투자증권

그림 4. 국내 복합정제마진 추이 [Spot, 1M Lag, SKI 기준]



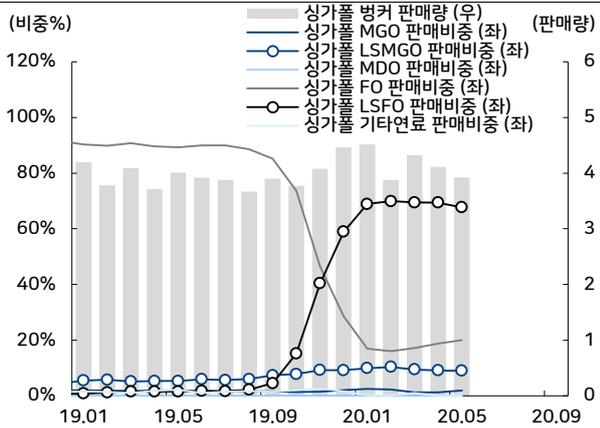
자료:하이투자증권

그림 5. 싱가포르 복합정제마진 추이



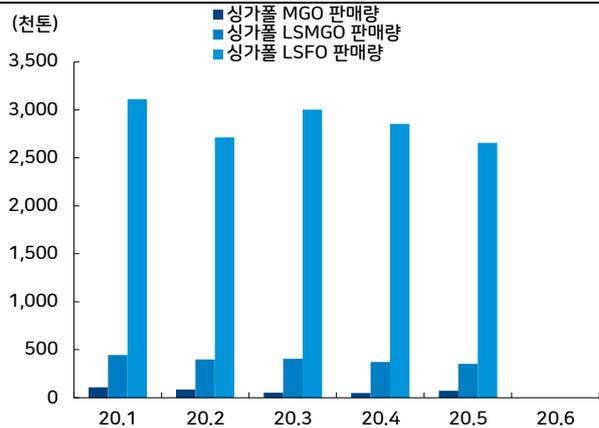
자료:하이투자증권

그림 6. 싱가포르 벙커 판매량 및 제품별 판매 비중



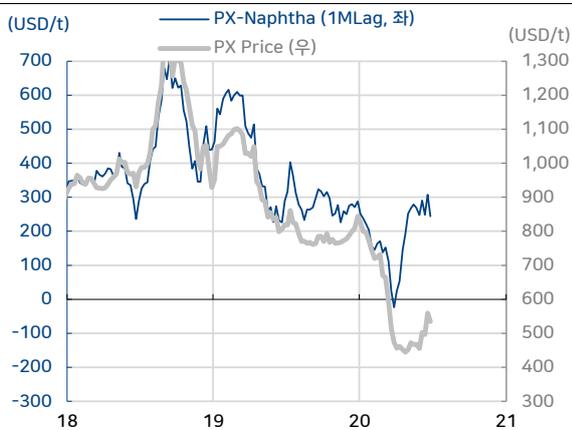
자료:하이투자증권

그림 7. 싱가포르 주요 제품 판매량 추이



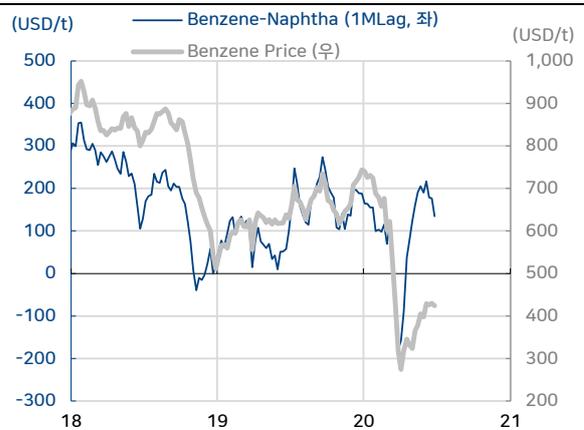
자료:하이투자증권

그림 8. PX-Naphtha 1M Lag Spread 추이



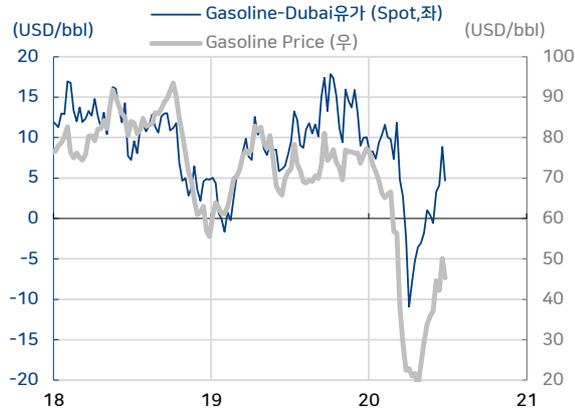
자료:하이투자증권

그림 9. Benzene-Naphtha 1M Lag Spread 추이



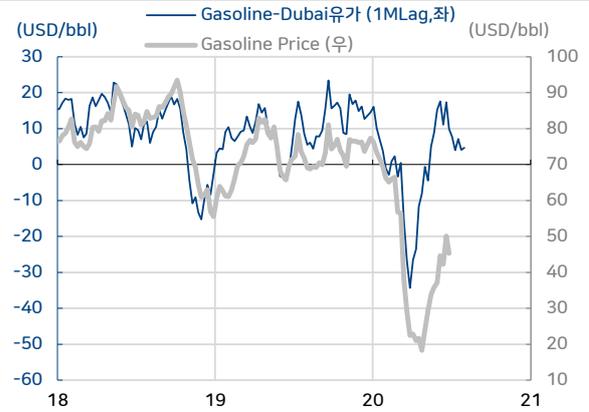
자료:하이투자증권

그림 10. 휘발유 Spot Crack Margin 추이



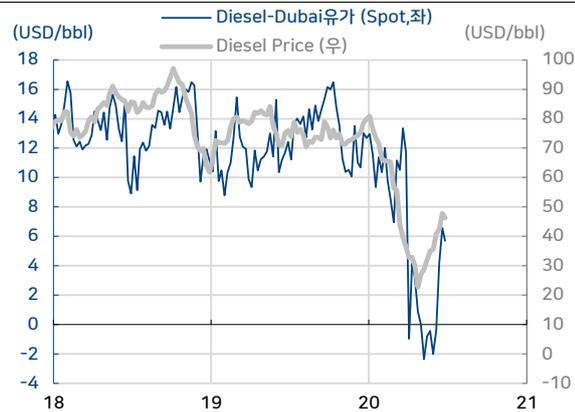
자료:하이투자증권

그림 11. 휘발유 1M Lag Crack Margin 추이



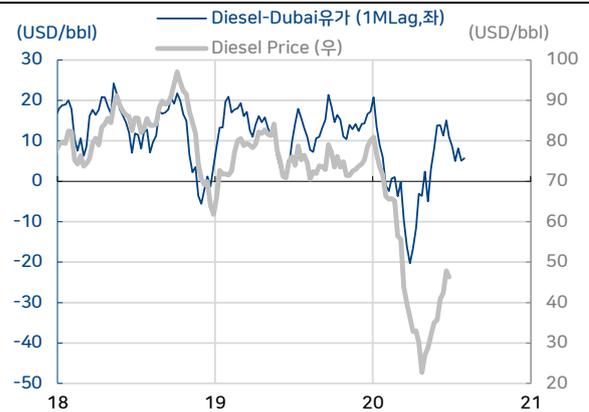
자료:하이투자증권

그림 12. 경유 Spot Crack Margin 추이



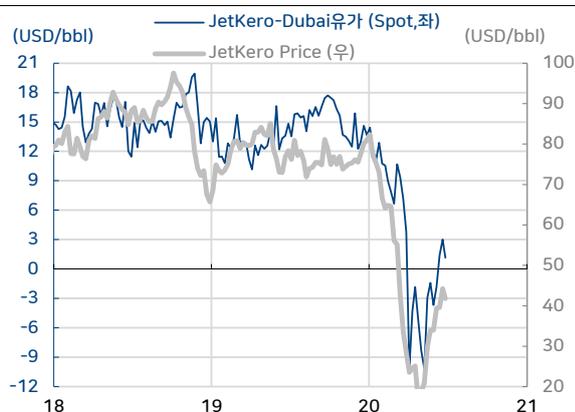
자료:하이투자증권

그림 13. 경유 1M Lag Crack Margin 추이



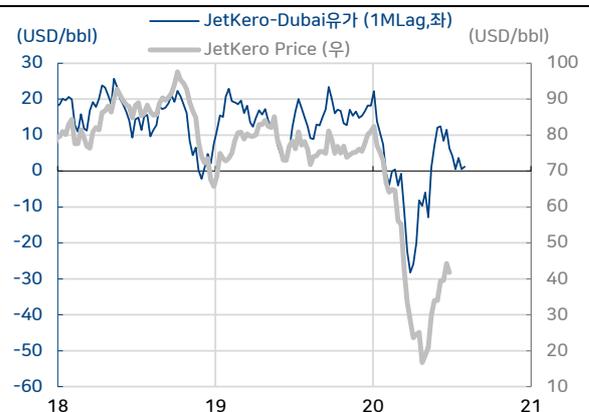
자료:하이투자증권

그림 14. JetKero Spot Crack Margin 추이



자료:하이투자증권

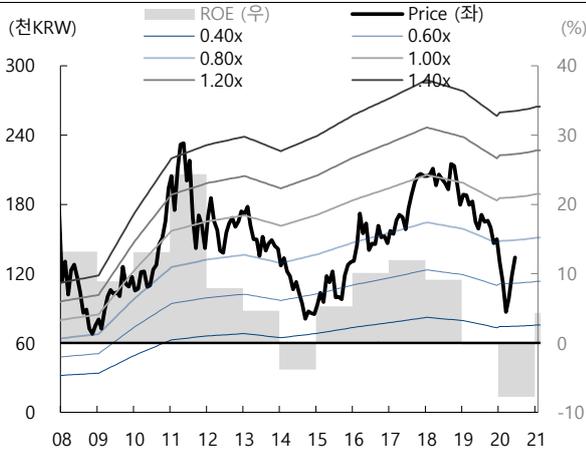
그림 15. JetKero 1M Lag Crack Margin 추이



자료:하이투자증권

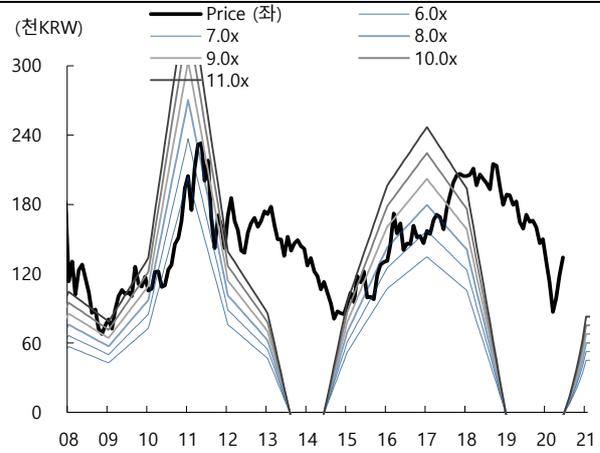
Multiple Band Charts & Consensus

그림 16. SK 이노베이션 PBR/ROE Band Chart



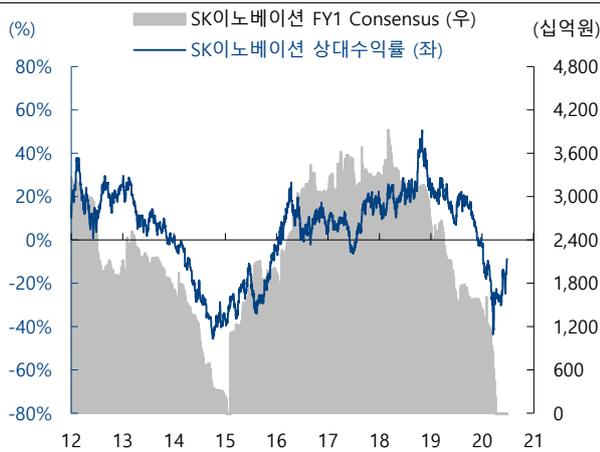
자료:하이투자증권

그림 17. SK 이노베이션 PER Band Chart



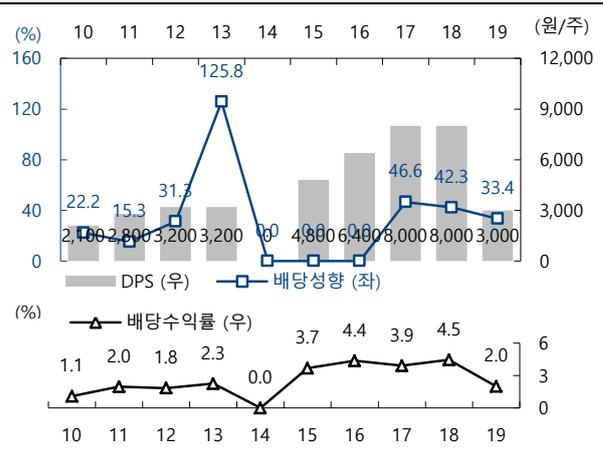
자료:하이투자증권

그림 18. SK 이노베이션의 상대수익률 및 FY1 Consensus 추이



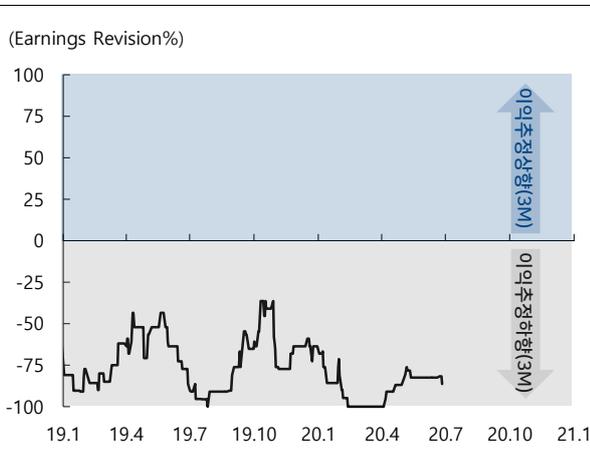
자료:하이투자증권

그림 19. SK 이노베이션의 DPS, 배당성향, 배당수익률 추이



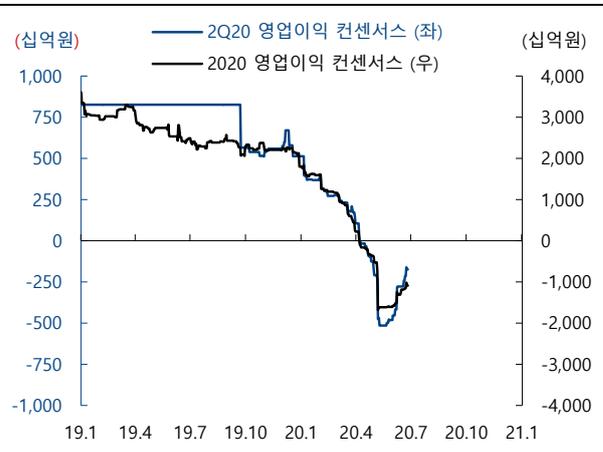
자료:하이투자증권

그림 20. SK 이노베이션의 Earning Revision(3M) 추이



자료:하이투자증권

그림 21. SK 이노베이션의 2Q20/2020 영업이익 Consensus(1M)



자료:하이투자증권

K-IFRS 연결 요약 재무제표

재무상태표

(단위:십억원)	2019	2020E	2021E	2022E
유동자산	17,353	14,200	15,270	16,288
현금 및 현금성자산	2,196	2,210	2,199	2,210
단기금융자산	2,412	2,460	2,509	2,559
매출채권	5,109	3,697	4,136	4,542
재고자산	6,495	4,667	5,236	5,761
비유동자산	22,173	25,376	28,057	29,880
유형자산	15,462	18,155	20,316	21,611
무형자산	1,119	1,052	990	932
자산총계	39,526	39,576	43,327	46,168
유동부채	10,456	9,134	9,630	10,095
매입채무	4,928	3,541	3,972	4,371
단기차입금	1,132	1,142	1,152	1,162
유동성장기부채	1,379	1,379	1,379	1,379
비유동부채	10,860	13,660	16,360	17,960
사채	7,176	8,576	9,876	10,576
장기차입금	1,667	3,067	4,467	5,367
부채총계	21,316	22,794	25,990	28,055
지배주주지분	17,468	16,026	16,574	17,340
자본금	469	469	469	469
자본잉여금	5,766	5,766	5,766	5,766
이익잉여금	12,175	10,648	11,111	11,792
기타자본항목	-941	-857	-772	-687
비지배주주지분	742	756	763	773
자본총계	18,210	16,782	17,337	18,112

포괄손익계산서

(단위:십억원,%)	2019	2020E	2021E	2022E
매출액	49,877	35,841	40,204	44,236
증가율(%)	-8.0	-28.1	12.2	10.0
매출원가	46,746	35,485	36,922	40,428
매출총이익	3,131	355	3,282	3,808
판매비와관리비	1,862	1,949	1,905	1,927
연구개발비	228	163	183	202
기타영업수익	-	-	-	-
기타영업비용	-	-	-	-
영업이익	1,269	-1,593	1,377	1,881
증가율(%)	-39.6	-225.5	-186.4	36.6
영업이익률(%)	2.5	-4.4	3.4	4.3
이자수익	100	101	102	103
이자비용	344	422	498	543
지분법이익(손실)	57	62	67	72
기타영업외손익	-400	-51	-53	-55
세전계속사업이익	376	-1,983	895	1,339
법인세비용	311	-515	233	348
세전계속이익률(%)	0.8	-5.5	2.2	3.0
당기순이익	66	-1,467	663	991
순이익률(%)	0.1	-4.1	1.6	2.2
지배주주귀속 순이익	-36	-1,482	656	981
기타포괄이익	85	85	85	85
총포괄이익	151	-1,382	748	1,076
지배주주귀속총포괄이익	-	-	-	-

현금흐름표

(단위:십억원)	2019	2020E	2021E	2022E
영업활동 현금흐름	1,826	1,708	1,544	2,219
당기순이익	66	-1,467	663	991
유형자산감가상각비	1,083	1,107	1,439	1,705
무형자산상각비	125	67	62	58
지분법관련손실(이익)	57	62	67	72
투자활동 현금흐름	-3,167	-4,374	-4,175	-3,575
유형자산의 처분(취득)	-2,497	-3,800	-3,600	-3,000
무형자산의 처분(취득)	-167	-	-	-
금융상품의 증감	-801	-517	-517	-517
재무활동 현금흐름	1,686	2,149	2,269	1,021
단기금융부채의증감	977	10	10	10
장기금융부채의증감	2,109	2,800	2,700	1,600
자본의증감	-	-	-	-
배당금지급	-50	-50	-50	-50
현금및현금성자산의증감	370	14	-11	11
기초현금및현금성자산	1,826	2,196	2,210	2,199
기말현금및현금성자산	2,196	2,210	2,199	2,210

주요투자지표

	2019	2020E	2021E	2022E
주당지표(원)				
EPS	-381	-15,811	7,000	10,468
BPS	186,398	171,012	176,857	185,026
CFPS	12,512	-3,289	23,018	29,284
DPS	3,000	500	2,300	3,600
Valuation(배)				
PER			19.1	12.8
PBR	0.8	0.8	0.8	0.7
PCR	12.1	-40.6	5.8	4.6
EV/EBITDA	8.4	-	8.5	7.2
Key Financial Ratio(%)				
ROE	-0.2	-8.8	4.0	5.8
EBITDA 이익률	5.0	-1.2	7.2	8.2
부채비율	117.1	135.8	149.9	154.9
순부채비율	37.0	56.6	70.2	75.7
매출채권회전율(x)	9.6	8.1	10.3	10.2
재고자산회전율(x)	7.9	6.4	8.1	8.0

자료 : SK 이노베이션, 하이투자증권 리서치센터

SK 이노베이션
최근 2년간 투자 의견 변동 내역 및 목표주가 추이



일자	투자의견	목표주가 (원)	목표주가 대상시점	과리율	
				평균 증가대비	최고(최저) 증가대비
2018-10-15(담당자변경)	Buy	270,000	1년	-28.3%	-18.5%
2019-01-18	Buy	235,000	1년	-20.7%	-17.0%
2019-03-20	Buy	250,000	1년	-33.7%	-21.8%
2020-01-07	Buy	200,000	1년	-33.3%	-30.3%
2020-02-03	Buy	180,000	1년	-39.4%	-21.9%
2020-03-31	Buy	130,000	1년	-23.4%	-5.8%
2020-06-01	Buy	150,000	1년	-16.3%	-9.0%
2020-07-01	Buy	160,000	1년		

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 기관투자가 및 제 3자에게 E-mail 등을 통하여 사전에 배포된 사실이 없습니다.
- ▶ 회사는 6개월간 해당 기업의 유가증권 발행과 관련 주관사로 참여하지 않았습니다.
- ▶ 당 보고서에 기재된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

(작성자 : 원민석)

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 (시가총액기준 산업별 시장비중대비 보유비중의 변화를 추천하는 것임)
 - Overweight(비중확대), - Neutral(중립), - Underweight(비중축소)

하이투자증권 투자비용 등급 공시 2020-06-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자의견 비율 (%)	90.5%	9.5%	-

에코프로비엠 (247540)

Buy (Maintain)

목표주가(12M)	160,000 원(상향)
종가(2020/07/07)	134,500 원
상승여력	19.0%

Stock Indicator	
자본금	10 십억원
발행주식수	2,096 만주
시가총액	2,878 십억원
외국인지분율	6.4%
52 주 주가	45,150~137,300 원
60 일평균거래량	955,887 주
60 일평균거래대금	99.1 십억원

주가수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	15.9	102.2	162.5	128.8
상대수익률	14.5	77.0	148.0	119.4



FY	2019	2020E	2021E	2022E
매출액(십억원)	616	815	1,215	1,845
영업이익(십억원)	37	51	90	143
순이익(십억원)	34	36	63	106
EPS(원)	1,745	1,712	2,995	5,060
BPS(원)	18,010	19,356	22,336	27,380
PER(배)		78.6	44.9	26.6
PBR(배)		6.9	6.0	4.9
ROE(%)	13.0	9.2	14.4	20.4
배당수익률(%)		0.1	0.1	0.1
EV/EBITDA(배) #VALUE!		41.5	24.1	17.2

주K-IFRS 연결 요약재무제표

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

양극재의 해답 하!이!니!켈!

의심할 여지 없는 High-nickel 양극재 수요 성장의 방향성

2021년부터 국내 중대형 배터리 업체들의 High-nickel 양극재 확대 적용이 본격화될 것으로 전망된다. 이에 따라 High-nickel 양극재 분야에서 독보적인 기술력을 확보하고 있는 동사의 중장기적인 수혜가 예상된다. 주력 고객사인 삼성 SDI는 내년 하반기에 지금보다 한 단계 발전된 Gen5 배터리를 출시할 계획이다. 에너지 밀도 향상을 위해 High-nickel NCA 양극재가 적용되며, 실리콘 복합체 음극활 물질을 점진적으로 확대 적용할 계획이다. 중장기적으로는 Gen6, Gen7으로 넘어가면서 양극재 Nickel 비중을 90% 이상으로 높이는 것을 목표로 하고 있다. SK 이노베이션도 지금의 NCM811에서 더욱 Nickel 함량이 높아진 NCM9½ 배터리를 양산을 목표로 개발을 추진 중이다. 향후 전기차 배터리 양극재의 발전 방향은 High-nickel로 가는 것에 의심의 여지가 없다. 각국 정부의 친환경 정책 강화 기조가 지속되는 가운데, 내연기관에 견줄 수 있는 주행거리 확보를 위해 고민하는 완성차 OEM 업체들의 배터리 특성 개선에 대한 요구는 강할 수 밖에 없다. 이를 위해 동사는 가파르게 증가할 수요 대응을 위해 2020년 약 5.9만 t에서 2021년 약 6.9만 t 수준까지 생산 Capa.를 확대할 계획이다.

2Q20 실적 시장 기대치에 부합할 전망

동사 2Q20 실적은 전분기 대비 개선된 매출액 1,840억원(YoY: +36%, QoQ: +10%), 영업이익 110억원(YoY: -1%, QoQ: +24%)을 기록하며 시장 기대치에 부합할 것으로 전망된다. COVID-19 영향에도 불구하고 주력 고객사들의 자동차용 중대형전지 시장 성장이 지속되면서 수요가 회복세를 나타내고 있기 때문이다. Non-IT 소형전지 수요가 당초 우려보다 양호한 흐름을 나타내고 있다는 점도 긍정적인 요인이다. 또한 지난 3월에 가동되기 시작한 CAM5 가동률이 2분기부터 점진적으로 상승세를 보이고 있어 고정비 부담 완화에 따른 소폭의 수익성 개선도 가능할 것으로 전망된다. 다만 지난해 하반기부터 원재료 가격 하락세가 이어지고 있어 동사 Blended ASP는 약 5% 가량 하락했을 것으로 추정된다.

매수 투자 의견 유지, 목표주가 160,000 원으로 상향 조정

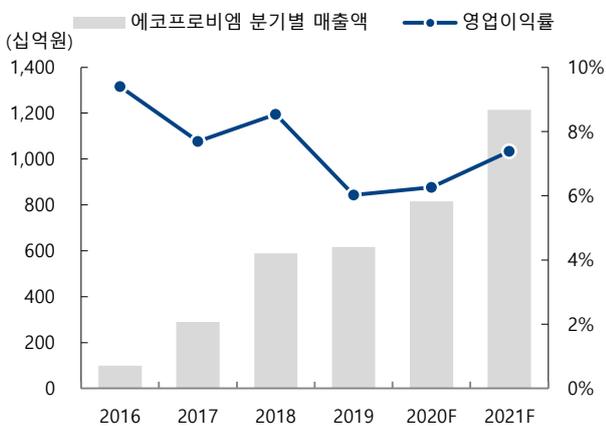
동사에 대한 목표주가를 160,000 원으로 상향 조정하고 매수 투자 의견을 유지한다. 목표주가는 20, 21년 예상 EPS 평균에 국내 이차전지 소재, 부품 업체 평균 P/E 63.4 배를 적용하여 산출하였다. 내년부터 전방 업체들이 전기차용 배터리에 High-nickel 양극재 도입을 확대 적용하면서 동사의 수혜가 클 수 있다는 점을 고려할 때 높은 Valuation 배수 적용에 무리가 없다는 판단이다. 올해 COVID-19로 인해 당초 시장 기대치 대비 다소 부진한 실적이 예상되나 내년부터 High-nickel 중심의 중대형 배터리 수요가 큰 폭으로 증가하면서 이익 증가와 주가 상승을 동시에 이끌 것으로 전망된다.

표 1. 에코프로비엠 분기별 실적 추이 및 전망

(단위: 십억원)											
	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20F	3Q20F	4Q20F	2019	2020F	2021F
출하량 가정(t)	6,217	4,614	4,423	4,609	6,086	6,866	8,488	9,620	19,863	31,060	47,947
매출액	181	136	152	147	168	184	220	243	616	815	1,215
NCA Series	153	106	122	104	116	122	139	149	485	526	738
CSG(NCM811)	17	21	30	40	48	57	76	87	108	268	454
기타	11	10	0	3	4	5	6	7	24	21	23
YoY	59%	5%	-7%	-20%	-7%	36%	45%	65%	5%	32%	49%
QoQ	-1%	-25%	12%	-3%	14%	10%	19%	10%			
매출원가	158	117	134	134	149	163	194	214	543	720	1,059
매출원가율	87%	86%	88%	91%	89%	89%	88%	88%	88%	88%	87%
매출총이익	23	19	18	13	19	21	26	29	73	95	156
매출총이익률	13%	14%	12%	9%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	13%
판매비 및 관리비	8	8	8	12	10	10	11	13	36	44	66
판매비율	5%	6%	5%	8%	6%	6%	5%	5%	6%	5%	5%
영업이익	15	11	10	2	9	11	15	16	37	51	90
영업이익률	8%	8%	6%	1%	5%	6%	7%	7%	6%	6%	7%
YoY	43%	-4%	-31%	-89%	-39%	-1%	51%	908%	-26%	38%	76%
QoQ	2%	-24%	-11%	-83%	441%	24%	36%	11%			
순이익	11	14	9	1	8	6	10	11	34	36	63
순이익률	6%	10%	6%	1%	5%	3%	4%	5%	6%	4%	5%
YoY	42%	96%	-24%	-90%	-20%	-57%	11%	990%	-6%	4%	76%
QoQ	-1%	32%	-36%	-88%	699%	-29%	66%	16%			

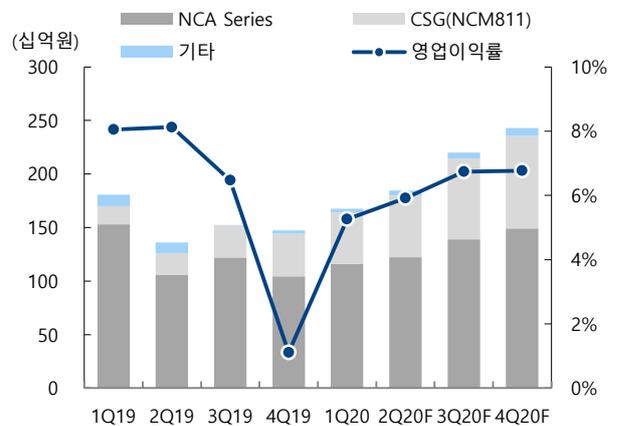
자료: 에코프로비엠, 하이투자증권

그림 1. 에코프로비엠 연간 매출액과 영업이익률 추이 및 전망



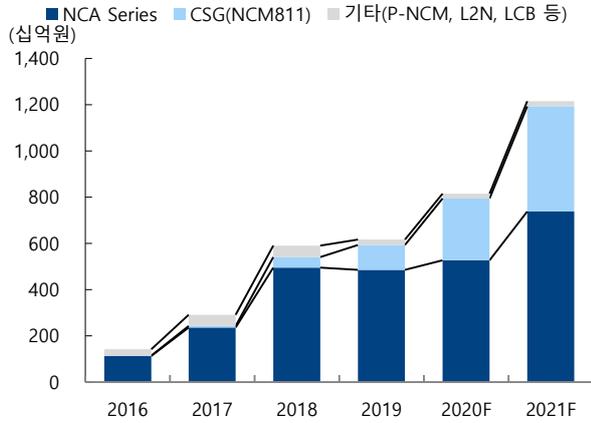
자료: 에코프로비엠, 하이투자증권

그림 2. 에코프로비엠 분기별 매출액과 영업이익률 추이 및 전망



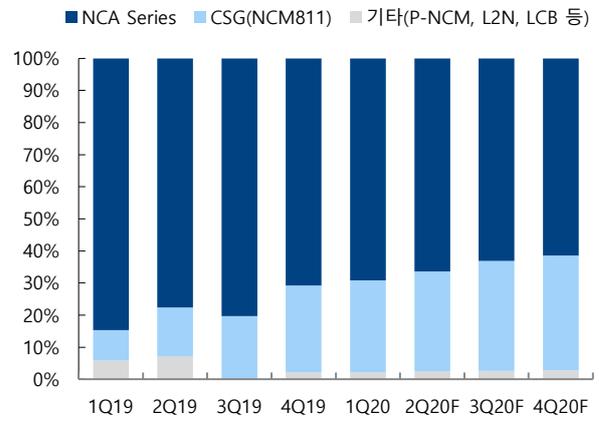
자료: 에코프로비엠, 하이투자증권

그림 3. 에코프로비엠 제품별 연간 매출 비중 추이 및 전망



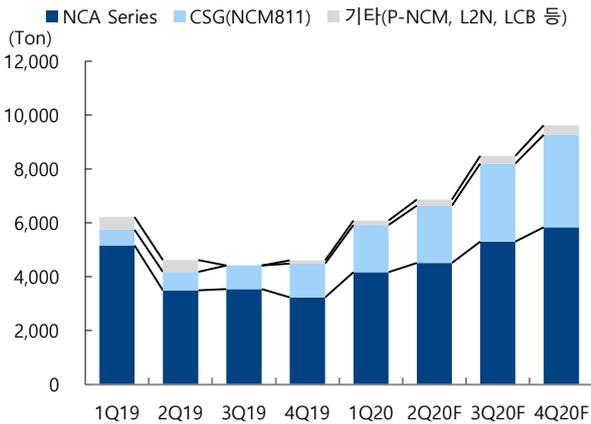
자료: 에코프로비엠, 하이투자증권

그림 4. 에코프로비엠 제품별 분기 매출 비중 추이 및 전망



자료: 에코프로비엠, 하이투자증권

그림 5. 에코프로비엠 분기별 양극재 출하량 가정



자료: 하이투자증권

그림 6. 에코프로비엠 분기별 ASP 추정치



자료: 에코프로비엠, 하이투자증권

그림 7. 에코프로비엠 연간 생산 Capa. 추이 및 전망



자료: 하이투자증권

그림 8. 에코프로비엠 분기별 가동률 추정치



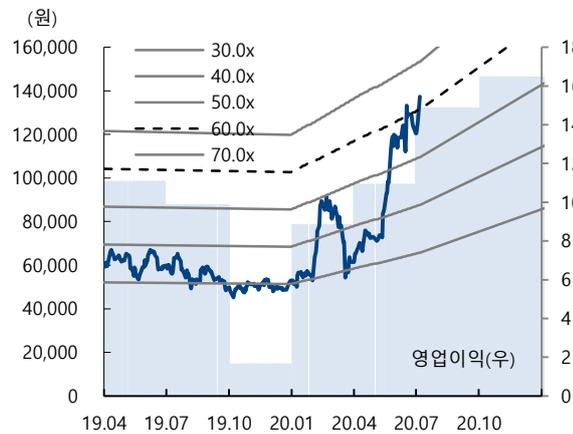
자료: 하이투자증권

표 2. 에코프로비엠 목표주가 산출

	2018	2019	2020F	2021F	비고
EPS (원)	2,345	1,745	1,712	2,995	
BPS (원)	9,880	18,010	19,356	22,336	
고점 P/E (배)		41.8	80.2	-	최근 2년간 평균: 61.0
평균 P/E (배)		32.6	48.9	-	최근 2년간 평균: 40.8
저점 P/E (배)		25.9	29.2	-	최근 2년간 평균: 27.5
고점 P/B (배)		4.1	7.1	-	최근 2년간 평균: 5.6
평균 P/B (배)		3.2	4.3	-	최근 2년간 평균: 3.8
저점 P/B (배)		2.5	2.6	-	최근 2년간 평균: 2.5
ROE	26.7%	13.0%	9.2%	14.4%	
Target P/E (배)		1,745	1,712	2,995	
적용 EPS (원) = 20년			63.4	63.4	국내 이차전지 소재
적정주가 (원)			108,442	189,785	전기차 고성장성 반영하여 2021년 실적 선반영
목표주가 (원)			160,000		21년 예상 실적 기준 P/E 53.4배, P/B 7.2배
전일 증가 (원)			134,500		20년 예상 실적 기준 P/E 44.9배, P/B 6.0배
상승 여력			19.0%		

자료: 하이투자증권

그림 9. 에코프로비엠 12개월 Forward P/E Chart



자료: 하이투자증권

그림 10. 에코프로비엠 12개월 Forward P/B Chart



자료: 하이투자증권

표 3. 국내 주요 이차전지 소재, 부품 업체 Peer group Valuation table

업체명	주가 (원) (7/7)	시가총액 (억원)	P/E (배)			P/B (배)			EV/EBITDA (배)			순이익 증가			ROE (%)		
			2018	2019	2020F	2018	2019	2020F	2018	2019	2020F	2018	2019	2020F	2018	2019	2020F
일진머티리얼즈	51,900	23,932	45.7	42.1	40.1	3.6	3.5	3.6	22.1	18.2	19.8	-2.1%	13%	30%	7.8	8.5	12.3
SKC	64,900	24,360	11.1	32.1	14.9	0.8	1.2	1.3	7.3	13.0	10.9	3.4%	-52%	183%	8.1	3.9	13.9
에코프로비엠	134,500	28,197	n.a	30.4	72.1	n.a	2.9	6.9	n/a	20.8	34.2	143%	-6%	13%	26.7	13.0	15.8
두산솔루스	33,600	10,278	n.a	45.2	46.5	n.a	5.7	7.8	n/a	73.1	21.2	n.a	n/a	538%	n.a	n/a	19.2
천보	95,900	9,590	n.a	26.3	32.0	n.a	2.9	4.0	n/a	15.1	19.5	53%	1.8%	30%	n.a	14.5	15.1
엘앤에프	38,750	9,594	46.3	-60	222	5.4	3.6	5.8	25.8	168	48.2	-3.7%	적전	흑전	14.8	-6.7	5.1
코스모신소재	13,000	3,802	32.7	-35	29.3	4.0	1.8	2.4	19.4	33.6	n/a	27%	적전	흑전	12.9	-5.0	n/a
상아프론테크	28,700	4,513	15.6	18.3	38.2	1.6	1.6	n/a	8.8	10.8	n/a	61%	3%	-6%	10.6	9.5	n/a
코스모화학	8,060	2,105	-12	-8.1	n/a	2.0	1.1	n/a	23.2	29.5	n/a	적전	적자	n/a	-16	-12	n/a
평균			23.2	32.4	61.9	2.9	2.7	4.5	17.8	42.4	25.6	40%	-8%	131%	9.3	3.2	13.5

자료: Quantwise, 하이투자증권

주: 2020년 7월 7일 Consensus 기준

K-IFRS 연결 요약 재무제표

재무상태표

(단위:십억원)	2019E	2020E	2021E	2022E
유동자산	246	322	442	577
현금 및 현금성자산	20	55	65	67
단기금융자산	-	-	-	-
매출채권	65	86	128	194
재고자산	159	181	248	314
비유동자산	405	577	630	680
유형자산	377	551	606	658
무형자산	14	12	10	8
자산총계	650	899	1,073	1,257
유동부채	138	151	162	191
매입채무	63	73	85	113
단기차입금	57	57	57	57
유동성장기부채	16	17	17	17
비유동부채	142	342	442	492
사채	-	-	-	-
장기차입금	134	334	434	484
부채총계	280	493	604	683
지배주주지분	370	406	468	574
자본금	10	10	10	10
자본잉여금	271	271	271	271
이익잉여금	93	126	185	288
기타자본항목	-4	-4	-4	-4
비지배주주지분	-	-	-	-
자본총계	370	406	468	574

포괄손익계산서

(단위:십억원,%)	2019E	2020E	2021E	2022E
매출액	616	815	1,215	1,845
증가율(%)	4.6	32.3	49.1	51.9
매출원가	543	720	1,059	1,603
매출총이익	73	95	156	242
판매비와관리비	35	42	64	95
연구개발비	1	1	2	3
기타영업수익	-	-	-	-
기타영업비용	-	-	-	-
영업이익	37	51	90	143
증가율(%)	-26.3	37.6	76.8	58.9
영업이익률(%)	6.0	6.3	7.4	7.8
이자수익	1	1	2	2
이자비용	4	8	11	12
지분법이익(손실)	-	-	-	-
기타영업외손익	-4	-2	-2	-2
세전계속사업이익	28	44	79	132
법인세비용	-6	8	17	26
세전계속이익률(%)	4.6	5.4	6.5	7.2
당기순이익	34	36	63	106
순이익률(%)	5.6	4.4	5.2	5.7
지배주주귀속 순이익	34	36	63	106
기타포괄이익	3	3	3	3
총포괄이익	37	39	66	109
지배주주귀속총포괄이익	37	39	66	109

현금흐름표

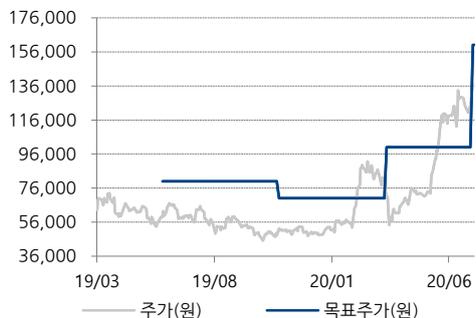
(단위:십억원)	2019E	2020E	2021E	2022E
영업활동 현금흐름	13	38	15	57
당기순이익	34	36	63	106
유형자산감가상각비	27	25	45	49
무형자산상각비	0	0	0	0
지분법관련손실(이익)	-	-	-	-
투자활동 현금흐름	-182	-199	-99	-99
유형자산의 처분(취득)	-182	-200	-100	-100
무형자산의 처분(취득)	1	-	-	-
금융상품의 증감	10	35	10	2
재무활동 현금흐름	180	197	95	46
단기금융부채의증감	1	-	-	-
장기금융부채의증감	1	-	-	-
자본의증감	44	200	100	50
배당금지급	-	-	-	-
현금및현금성자산의증감	11	35	10	2
기초현금및현금성자산	10	20	55	65
기말현금및현금성자산	20	55	65	67

주요투자지표

	2019E	2020E	2021E	2022E
주당지표(원)				
EPS	1,745	1,712	2,995	5,060
BPS	18,010	19,356	22,336	27,380
CFPS	3,106	2,932	5,146	7,387
DPS	150	150	150	150
Valuation(배)				
PER		78.6	44.9	26.6
PBR		6.9	6.0	4.9
PCR		45.9	26.1	18.2
EV/EBITDA	#VALUE!	41.5	24.1	17.2
Key Financial Ratio(%)				
ROE	13.0	9.2	14.4	20.4
EBITDA 이익률	10.4	9.4	11.1	10.4
부채비율	75.7	121.6	129.1	119.0
순부채비율	50.4	87.0	94.5	85.4
매출채권회전율(x)	9.7	10.8	11.4	11.4
재고자산회전율(x)	4.1	4.8	5.7	6.6

자료 : 예코프로비엠, 하이투자증권 리서치본부

에코프로비엠
최근 2년간 투자이건 변동 내역 및 목표주가 추이



일자	투자이건	목표주가 (원)	목표주가 대상시점	과리율	
				평균 주가대비	최고(최저) 주가대비
2019-05-29	Buy	80,000	1년	-29.8%	-16.3%
2019-10-28	Buy	70,000	1년	-12.3%	30.9%
2020-03-16	Buy	100,000	1년	-7.3%	37.3%
2020-07-08	Buy	160,000	1년		

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

하이투자증권 투자비용 등급 공시 2020-06-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자의견 비율(%)	90.5%	9.5%	-

한솔케미칼
(014680)

Buy (Maintain)

목표주가(12M)	170,000 원(상향)
증가(2020/07/07)	130,500 원
상승여력	30.3 %

Stock Indicator	
자본금	56십억원
발행주식수	1,130만주
시가총액	1,474십억원
외국인지분율	29.5%
52 주 주가	66,200~135,500 원
60 일평균거래량	86,197 주
60 일평균거래대금	9.3십억원

주가수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	13.0	60.1	21.4	55.7
상대수익률	13.8	41.4	21.9	53.2



FY	2019	2020E	2021E	2022E
매출액(십억원)	588	623	655	692
영업이익(십억원)	111	133	147	156
순이익(십억원)	86	108	118	128
EPS(원)	7,655	9,575	10,430	11,354
BPS(원)	39,713	47,402	55,946	65,415
PER(배)	14.0	13.6	12.5	11.5
PBR(배)	2.7	2.8	2.3	2.0
ROE(%)	20.9	22.0	20.2	18.7
배당수익률(%)	1.4	1.1	1.1	1.1
EV/EBITDA(배)	9.3	8.9	7.8	6.9

주K-IFRS 연결 요약재무제표

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

이차전지 소재 사업 강화로 성장은 멈추지 않는다

차세대 배터리 소재인 실리콘계 음극활 소재 사업 본격화 준비

동사는 수익 다변화를 위한 이차전지 사업을 적극적으로 강화하는 모습을 보이고 있다. 동사는 JSR, Zeon 등 주로 일본 업체들이 독점해오던 이차전지 Binder(활물질과 도전재 등과 섞여 점착제 역할) 소재를 오랜 기간에 걸쳐 국산화에 성공하면서 2018년부터 본격적으로 이차전지 소재 분야에 처음 진출했다. 또한 사업 시작 이후 빠르게 매출을 확대하고 있으며 높은 수익성을 고려하면 이익 기여도는 더욱 클 수 있다(19년 50억원 → 20년 150억원 → 21년 400억원). 특히 최근 언론에 따른 삼성 SDI와 함께 실리콘계 음극활물질도 제품 양산을 계획 중인 것으로 알려졌다. 향후 삼성 SDI가 사용할 실리콘계 음극재는 삼성전자 종합기술원가 기술이전 하는 것으로 알려진 만큼 양산 안정화에 빠르게 진입할 가능성이 높다는 판단이다. 향후 동사가 실리콘계 음극재까지 양산하기 시작한다면 본격적인 이차전지 소재 사업 다각화를 통해 확실한 중장기 신규 성장 동력을 확보할 것으로 기대된다.

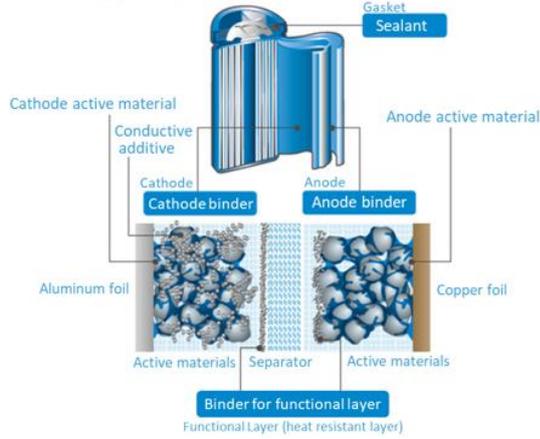
시장 기대치 상회하는 2Q20 실적 예상

COVID-19 영향에도 불구하고 동사 2Q20 실적은 전분기 대비 개선된 매출액 1,530억원(YoY: +4%, QoQ: +4), 영업이익 380억원(YoY: +21%, QoQ: +7%)를 기록하며 시장 기대치를 상회할 전망이다. 주력 사업인 반도체용 과산화수소, Precursor 부문 출하가 Server 중심의 업황 호조세로 견조한 흐름이다. 또한 COVID-19 사태로 인한 부진할 것으로 예상됐던 QD 소재 수요도 TV 세트 고객의 재고 축적 수요가 증가하며 양호할 것으로 보인다. 통상적으로 계절적 성수기인 하반기에는 Server 향 수요 둔화 가능성이 존재하나 최근 북미, 유럽 경제 활동 재개에 따른 IT 수요 회복세로 Mobile 향 반도체 생산 비중이 확대되고 있어 이를 상쇄해줄 것으로 전망된다. 또한 COVID-19 영향으로 상반기 동안 일시적인 공급 차질, TV 수요 부진, 패널 재고 상승 등 최악의 상황을 겪은 디스플레이 업황은 하반기 들어 회복될 일만 남았다. 이를 반영한 20년 매출액과 영업이익은 각각 6,390억원(YoY: +9%), 1,380억원(YoY: +23%)을 기록할 것으로 추정된다.

매수 투자 의견 유지, 목표주가 170,000 원으로 상향 조정

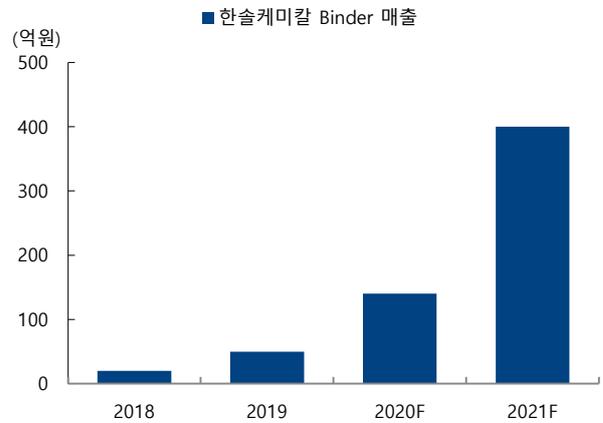
동사에 대한 목표주가를 170,000 원으로 상향 조정하고 매수 투자 의견을 유지한다. 목표주가는 이차전지 소재 사업 다각화로 중장기 신규 성장 동력을 확보했다는 점을 고려해 20년과 21년 예상 EPS 평균에 지난 5년간 고점 P/E 평균값인 16.6 배를 적용해 산출했다. 현 주가는 올해 예상 실적 기준 P/E 13.6 배로 Valuation 매력도가 높은 것은 아니지만 향후 점진적인 이익 개선세가 부담을 점차 낮춰갈 것으로 판단된다. COVID-19 영향에도 불구하고 연간 사상 최대 실적을 경신할 것으로 예상되며, 이차전지 소재 사업으로 영역을 확장하며 중장기 신성장 동력을 확보하고 있는 동사에 대한 긍정적인 시각을 유지한다.

그림 1. 리튬이온전지 Binder 종류 및 구조



자료: Zeon, 하이투자증권

그림 2. 한솔케미칼 Binder 연간 매출액 추이 및 전망



자료: 하이투자증권

표 1. 리튬이온전지 음극활물질 종류 및 특징

	천연 흑연	인조 흑연	금속계	저결정탄소
원료	천연 흑연	Pitch/Cokes	SiOx, Si 탄소 복합계	Pitch/Cokes, 열경화수지
용량(mAh/g)	350~360	280~360	600~1,600	200~300
표면적(m2/g)	3~8	1 이하	-	2~5
출력	하	중	중	상
수명	중	상	하	중
장점	고용량	고수명	고용량	고출력
국내 제조사	포스코케미칼, 애경유화	포스코케미칼	대주전자재료, 한솔케미칼	-
해외 제조사	BTR, Shanshan, Hitachi, Mitsubishi	Shanshan, Hitachi, JFE, Zichen	Shinetsu, OTC, BTR, 3M, Mitsui	Nippon Carbon, Mitsubishi, JFE, Hitachi

자료: KDB 산업은행경제연구소, SNERResearch, 하이투자증권

그림 3. 자동차 중대형 전지 세대별 용량 및 소재 변화 예상

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2025	~	2030
Cell Energy Density	230~250 Wh/kg (250~350km)	250~280 Wh/kg (350~450km)	300~350 Wh/kg (450~550km)	350~400 Wh/kg (550~650km)	350~400 Wh/kg (550~650km)	350~400 Wh/kg (550~650km)	350~400 Wh/kg (550~650km)	전고체 배터리 (700km~)	
양극(Cathode)	NCM(Ni 5X%)	NCM(Ni 6X%)	High-Nickel (7X-8X%) NCM/NCA	High-Nickel (7X-8X%) NCM/NCA	High-Nickel(Ni 9X%~) NCM/NCA/NCMA	High-Nickel(Ni 9X%~) NCM/NCA/NCMA	High-Nickel(Ni 9X%~) NCM/NCA/NCMA	Composite electrode	
음극(Anode)	흑연(Graphite)	흑연(Graphite)	흑연(Graphite)	흑연(Graphite)	흑연+Si 5wt%, Si 10wt%, Si 15wt%	흑연+Si 5wt%, Si 10wt%, Si 15wt%	흑연+Si 5wt%, Si 10wt%, Si 15wt%	Li metal	
전해질 (Electrolyte)	Li염: LiPF ₆	Li염: LiPF ₆	LiPF ₆ +LiDfOP+첨가제 / LiPF ₆ +LiFSI+첨가제	Solid electrolyte					
분리막 (Separator)	Polymer Membranes+PVDF Ceramic Coating	Polymer Membranes+PVDF Ceramic Coating	Polymer Membranes+PVDF Ceramic Coating	Polymer Membranes+PVDF Ceramic Coating	Polymer Membranes+PVDF Ceramic Coating	Polymer Membranes+PVDF Ceramic Coating	Polymer Membranes+PVDF Ceramic Coating	-	

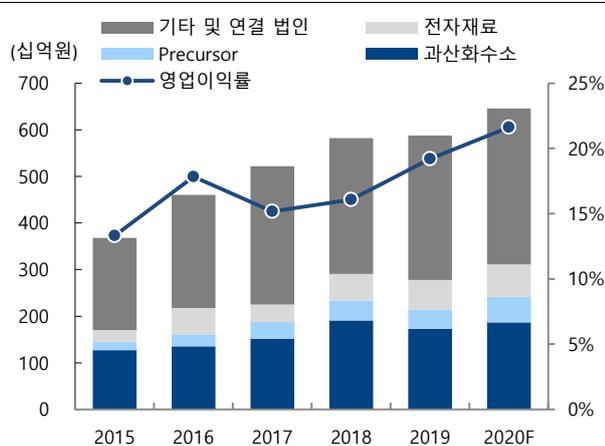
자료: SNERResearch, 업계, 하이투자증권

표 2. 한솔케미칼 사업부문 분기별 실적 추이 및 전망

(단위: 십억원)											
	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20F	3Q20F	4Q20F	2018	2019	2020F
매출액	143	147	154	143	147	153	174	166	582	588	639
과산화수소	42	42	45	45	44	44	51	47	191	173	187
Precursor	10	10	11	10	13	13	15	14	42	41	55
전자재료	15	15	17	16	16	16	20	18	57	64	70
기타 및 연결 법인	77	79	82	72	74	80	88	86	291	310	334
YoY	7%	1%	20%	-18%	2%	4%	13%	16%	12%	1%	9%
QoQ	-18%	3%	5%	-7%	2%	4%	14%	-4%	-	-	-
매출원가	101	102	105	103	98	101	112	123	424	410	434
매출원가율	70%	69%	68%	72%	67%	66%	65%	74%	73%	70%	68%
매출총이익	43	45	49	40	48	52	62	44	158	177	206
매출총이익률	30%	31%	32%	28%	33%	34%	35%	26%	27%	30%	32%
판매비 및 관리비	14	14	14	22	13	15	17	23	64	64	67
판매비율	10%	10%	9%	15%	9%	10%	10%	14%	11%	11%	11%
영업이익	28	31	35	17	35	38	44	21	94	111	138
영업이익률	20%	21%	23%	13%	24%	25%	26%	13%	16%	19%	22%
YoY	28%	22%	-3%	86%	25%	21%	28%	13%	18%	21%	23%
QoQ	180%	10%	12%	-46%	88%	7%	19%	-53%	-	-	-
세전이익	31	32	36	19	36	43	19	40	92	118	137
순이익	24	26	28	14	28	35	13	30	68	91	108
순이익률	17%	20%	5%	10%	22%	20%	2%	21%	12%	15%	17%
YoY	24%	66%	21%	38%	20%	37%	-51%	119%	17%	34%	18%
QoQ	134%	10%	7%	-50%	105%	24%	-62%	126%	-	-	-

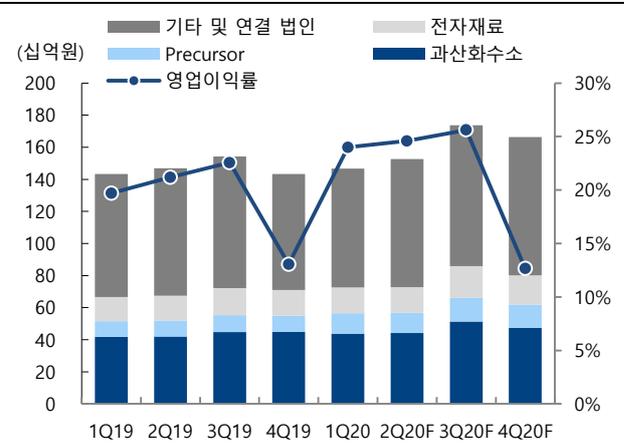
자료: 한솔케미칼, 하이투자증권

그림 4. 한솔케미칼 연간 실적 추이 및 전망



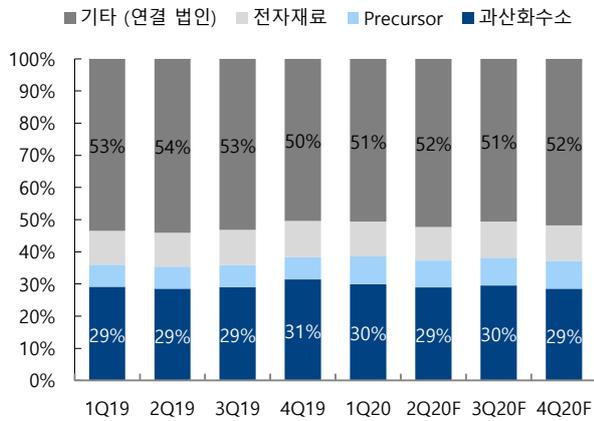
자료: 한솔케미칼, 하이투자증권

그림 5. 한솔케미칼 분기별 실적 추이 및 전망



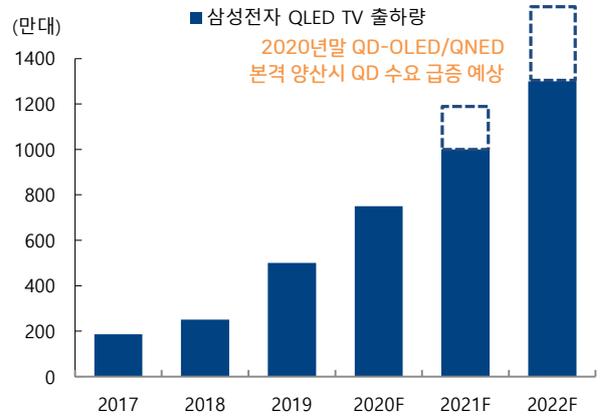
자료: 한솔케미칼, 하이투자증권

그림 6. 한솔케미칼 사업부문별 매출 비중 추이 및 전망



자료: 한솔케미칼, 하이투자증권

그림 7. 삼성전자 QLED(LCD) TV 연간 출하량 추이 및 전망



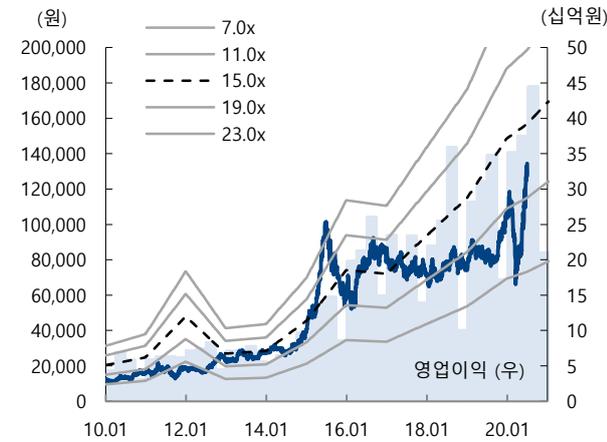
자료: 하이투자증권

표 3. 한솔케미칼 목표주가 산출

	2015	2016	2017	2018	2019	2020F	2021F	
EPS (원)	3,023	4,942	4,804	6,238	7,655	9,909	11,295	
BPS (원)	21,427	24,998	28,396	33,624	39,713	47,736	57,145	
고점 P/E (배)	25.8	19.1	18.0	12.5	11.5	12.9		지난 5년간 평균: 16.6
평균 P/E (배)	17.4	15.6	13.9	10.9	9.8	9.8		지난 5년간 평균: 12.9
저점 P/E (배)	11.1	10.6	11.4	9.7	8.5	6.5		지난 5년간 평균: 9.6
고점 P/B (배)	4.4	3.4	3.1	2.3	2.3	2.6		지난 5년간 평균: 3.0
평균 P/B (배)	3.0	2.8	2.5	2.1	2.0	2.0		지난 5년간 평균: 2.4
저점 P/B (배)	1.9	2.1	2.1	1.9	1.7	1.3		지난 5년간 평균: 1.8
ROE	15.0%	21.3%	18.0%	20.1%	20.9%	22.7%	21.5%	
Target P/E (배)						16.6	16.6	지난 5년간 고점 평균 P/E 배수
적용 EPS (원) = 20년						9,909	11,295	
적정주가 (원)						164,576	187,586	
목표주가 (원)						170,000		20년 실적 기준 P/E 17.2배
전일 증가 (원)						130,500		20년 실적 기준 P/E 13.2배
상승 여력						30%		

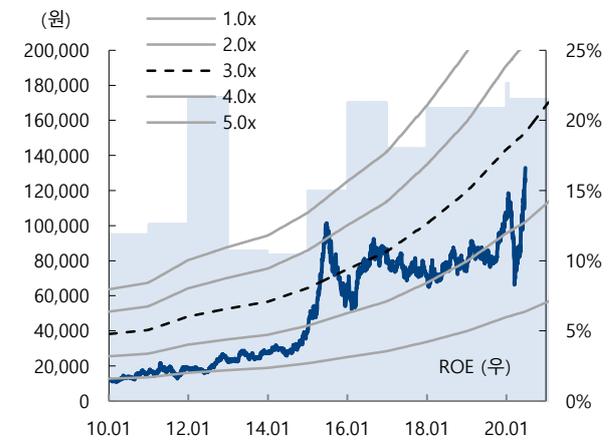
자료: 한솔케미칼, 하이투자증권

그림 8. 한솔케미칼 12개월 Forward P/E Chart



자료: 하이투자증권

그림 9. 한솔케미칼 12개월 Forward P/B Chart



자료: 하이투자증권

표 4. 국내 주요 반도체, 디스플레이 소재 업종 Peer valuation table

업체명	주가(원) (7/7)	시가총액 (억원)	P/E (배)			P/B (배)			EV/EBITDA (배)			순이익 증가			ROE		
			2018	2019	2020F	2018	2019	2020F	2018	2019	2020F	2018	2019	2020F	2018	2019	2020F
SK머티리얼즈	197,500	20,832	15.8	13.9	14.6	4.2	3.4	3.3	8.8	8.7	8.4	19%	16%	11%	30%	30%	31%
솔브레인홀딩스	95,900	16,685	10.4	9.1	9.9	1.4	1.2	1.7	3.9	5.7	5.4	139%	16%	44%	15%	15%	20%
한솔케미칼	130,500	14,740	12.1	11.2	14.0	2.2	2.1	2.7	8.1	8.4	9.4	17%	34%	18%	20%	21%	24%
티씨케이	92,100	10,753	16.2	14.2	17.3	4.1	3.0	4.0	5.5	10.0	10.9	26%	0%	33%	28%	23%	25%
후성	8,060	7,464	29.8	94.6	74.6	4.4	3.6	3.4	13.1	25.8	18.0	-1%	-99%	n/a	16%	3.9%	4.6%
에스앤에스텍	37,650	7,430	17.5	14.7	47.3	1.0	1.6	6.8	6.5	13.1	28.7	48%	119%	55%	5.9%	12%	18%
이엔에프테크놀로지	36,700	5,222	7.8	6.1	8.7	1.0	1.1	1.6	5.8	8.4	6.9	12%	61%	21%	14%	19%	20%
원익QnC	13,650	3,588	9.5	125	13.3	1.8	1.5	1.5	5.6	32.1	5.6	40%	적전	흑전	21%	1.2%	16%
하나머티리얼즈	22,850	4,485	14.3	11.3	11.1	4.4	2.1	2.5	5.8	8.4	6.9	86%	-24%	47%	35%	21%	24%
원익머트리얼즈	27,450	3,461	15.5	10.9	11.0	2.3	1.0	1.0	3.5	6.6	5.1	132%	-32%	12%	16%	10%	10%
평균			14.9	31.1	22.2	2.7	2.1	2.8	6.7	12.7	10.5	52%	10%	30%	20%	16%	20%

자료: Quantwise, 하이투자증권

주: 2020년 7월 7일 종가, Consensus 기준

K-IFRS 연결 요약 재무제표

재무상태표

(단위:십억원)	2019	2020E	2021E	2022E
유동자산	307	296	389	460
현금 및 현금성자산	57	35	125	183
단기금융자산	92	96	92	96
매출채권	75	80	84	89
재고자산	61	62	67	70
비유동자산	632	641	645	650
유형자산	494	502	509	516
무형자산	68	66	64	63
자산총계	939	937	1,034	1,110
유동부채	194	155	176	169
매입채무	60	64	64	67
단기차입금	23	23	23	23
유동성장기부채	93	50	72	61
비유동부채	224	174	149	124
사채	184	134	109	84
장기차입금	17	17	17	17
부채총계	419	329	326	293
지배주주지분	449	535	632	739
자본금	56	56	56	56
자본잉여금	31	31	31	31
이익잉여금	372	463	564	676
기타자본항목	-1	-1	-1	-1
비지배주주지분	72	73	76	78
자본총계	521	608	708	817

포괄손익계산서

(단위:십억원,%)	2019	2020E	2021E	2022E
매출액	588	623	655	692
증가율(%)	1.0	6.0	5.2	5.6
매출원가	412	424	441	465
매출총이익	176	199	214	227
판매비와관리비	64	66	67	71
연구개발비	0	0	0	0
기타영업수익	-	-	-	-
기타영업비용	-	-	-	-
영업이익	111	133	147	156
증가율(%)	19.1	19.7	10.0	6.2
영업이익률(%)	19.0	21.4	22.4	22.5
이자수익	2	4	5	7
이자비용	10	8	7	6
지분법이익(손실)	10	9	10	10
기타영업외손익	2	0	1	1
세전계속사업이익	118	141	157	169
법인세비용	27	32	36	39
세전계속이익률(%)	20.1	22.7	24.0	24.4
당기순이익	91	109	121	130
순이익률(%)	15.5	17.5	18.5	18.8
지배주주귀속 순이익	86	108	118	128
기타포괄이익	-5	-5	-5	-5
총포괄이익	86	104	116	126
지배주주귀속총포괄이익	82	104	113	124

현금흐름표

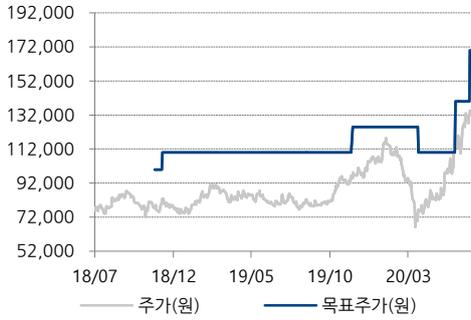
(단위:십억원)	2019	2020E	2021E	2022E
영업활동 현금흐름	102	157	167	178
당기순이익	91	109	121	130
유형자산감가상각비	36	42	43	44
무형자산상각비	1	1	1	1
지분법관련손실(이익)	10	9	10	10
투자활동 현금흐름	-140	-39	-27	-38
유형자산의 처분(취득)	-71	-50	-50	-50
무형자산의 처분(취득)	0	-	-	-
금융상품의 증감	127	-17	85	63
재무활동 현금흐름	81	-111	-22	-54
단기금융부채의증감	1	-	-	-
장기금융부채의증감	2	-	-	-
자본의증감	45	-50	-25	-25
배당금지급	-	-	-	-
현금및현금성자산의증감	43	-22	90	58
기초현금및현금성자산	14	57	35	125
기말현금및현금성자산	57	35	125	183

주요투자지표

	2019	2020E	2021E	2022E
주당지표(원)				
EPS	7,655	9,575	10,430	11,354
BPS	39,713	47,402	55,946	65,415
CFPS	10,899	13,350	14,341	15,284
DPS	1,500	1,500	1,500	1,500
Valuation(배)				
PER	14.0	14.0	12.9	11.8
PBR	2.7	2.8	2.4	2.1
PCR	9.9	10.1	9.4	8.8
EV/EBITDA	9.3	9.2	8.0	7.1
Key Financial Ratio(%)				
ROE	20.9	22.0	20.2	18.7
EBITDA 이익률	25.2	28.3	29.1	28.9
부채비율	80.4	54.1	46.0	35.9
순부채비율	32.6	15.4	0.8	-11.4
매출채권회전율(x)	7.8	8.0	8.0	8.0
재고자산회전율(x)	10.1	10.1	10.2	10.1

자료 : 한솔케미칼, 하이투자증권 리서치본부

한솔케미칼
최근 2년간 투자이견 변동 내역 및 목표주가 추이



일자	투자이견	목표주가 (원)	목표주가 대상시점	과리율	
				평균 주가대비	최고(최저) 주가대비
2018-10-29	Buy	100,000	1년	-23.0%	-19.3%
2018-11-13	Buy	110,000	1년	-24.7%	-12.7%
2019-11-18	Buy	125,000	1년	-19.6%	-5.2%
2020-03-25	Buy	110,000	1년	-19.8%	4.5%
2020-06-05	Buy	140,000	1년	-12.0%	-3.9%
2020-07-08	Buy	170,000	1년		

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

하이투자증권 투자비용 등급 공시 2020-06-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자의견 비율(%)	90.5%	9.5%	-

천보
(278280)

NR

종가(2020/07/07) 95,900 원

Stock Indicator	
자본금	1 십억원
발행주식수	1,000만주
시가총액	959 십억원
외국인지분율	4.8%
52 주 주가	38,400~99,300 원
60 일평균거래량	219,623 주
60 일평균거래대금	188 십억원

주가수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	6.6	71.9	55.2	30.5
상대수익률	5.2	46.8	40.8	21.1



FY	2016	2017	2018	2019
매출액(십억원)	72	87	120	135
영업이익(십억원)	15	18	27	27
순이익(십억원)	13	15	23	23
EPS(원)	1,588	1,853	2,829	2,343
BPS(원)	278,151	34,559	13,450	21,060
PER(배)	37.7	51.8	33.9	40.9
PBR(배)	0.2	2.8	7.1	4.6
ROE(%)	40.6	21.3	24.5	14.5
배당수익률(%)				0.3
EV/EBITDA(배)	30.8	39.4	26.9	24.1

주:K-IFRS 연결 요약 재무제표

[정유화학/유틸/이차전지] 원민석
(2122-9193)
ethan.won@hi-ib.com

2 차전지 시장의 급격한 성장, 기대에 부응하는 공격적인 증설

2 차전지 시장의 급격한 성장, 전해질 업체로서 수혜 기대

최근 글로벌 xEV 배터리 시장의 폭발적인 성장속에서, 완성차 업체들이 배터리 업체들에게 요구하는 사항은 주로 1) 수명 증가, 2) 충전 시간 단축, 3) 저온 특성 개선, 4) 주행 거리 향상이다. 이러한 요구 사항을 충족하기 위해 배터리 업체들은 전해액을 포함한 4 대 재료에서 기술적인 개선을 꾀하고 있는데, 동사가 전해액의 주요 원재료 중에서 전해질과 첨가제를 생산하고 있어 향후 성장성이 높을 것으로 판단한다.

동사가 생산중인 LiFSI(F 전해질) 및 LiPO₂F₂(P 전해질)은 현재 활발히 사용되고 있는 범용 전해질이다. LiDFOP(D 전해질)은 '20 년 8 월부터 판매물량이 본격적으로 발생할 것이며, LiBOB(B 전해질)은 1Q20 에 증설이 완료될 것으로 계획하고 있다. 전해질별로 화학적 특성을 분석해 보았을때는, LiFSI 이 1) 배터리 수명 향상, 2) 저온 환경에서의 방전 억제 효과가 있다. LiPO₂F₂ 는 1) 전해질의 점도를 낮추어 이온 전도도를 향상시키고, 2) 높은 전압에서의 배터리 수명을 개선시키며, 3) 전해질의 분해속도를 늦춘다. LiDFOP 는 1) 배터리 수명 향상, 2) 출력 개선 및 3) 충전시간 단축, 4) 고온 안정성 개선의 효과가 있다. 마지막으로 LiBOB 는 1) 배터리 안정성 개선, 2) 상온 및 저온 출력 증대, 3) 순간 출력 향상, 4) 수명 개선의 효과가 있다.

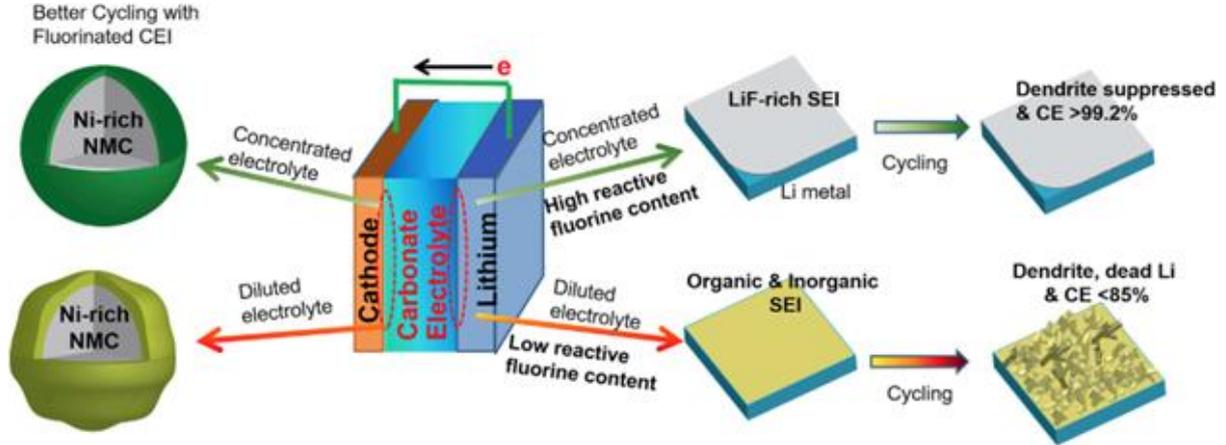
시장의 기대에 부응하는 공격적인 증설 전략

동사는 올해와 내년에 지속적인 증설을 추진할 것이며, 이에 실적도 내년까지 꾸준히 성장하는 모습을 보일 것으로 전망한다. 올해 상반기에 LiFSI 420tpa [5 월], LiPO₂F₂ 180tpa [6 월] 및 LiDFOP 200tpa [6 월]에 대한 증설을 마쳤으며, 2 개월 가량의 수율 조정 및 품질 테스트를 감안하면 관련 물량은 3Q20 부터 본격적으로 출회될 것이다. 하반기에는 추가로 LiDFOP 에 대해 300tpa [12 월]의 증설이, 내년 1Q20 에는 LiPO₂F₂ 360tpa 및 LiBOB 300tpa 의 증설이 계획되어 있다.

견조한 중장기 실적 및 추가 방향성 기대

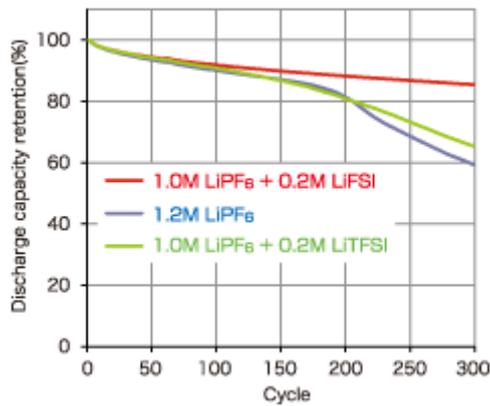
1) xEV 배터리 시장 확대 및 2) 완성차 업체들의 배터리 성능 개선 요구로 인해 신규 전해질 및 전해액 첨가제에 대한 수요가 증가할 것인데, 동사는 이미 1) 전해질에 대한 공격적인 증설과 2) 다양한 전해액 첨가제 라인업 구축을 통해 이러한 상황에 대응하고 있다. 이에 따라 향후 동사의 중장기 실적 및 주가에서 견조한 흐름을 기대해 볼 수 있을 것으로 판단한다.

그림 1. LiFSI의 FSI 음이온은 리튬양극과 반응해 LiF-rich SEI를 형성하며, 결과적으로 덴드라이트 발생 확률을 극적으로 낮춘다.



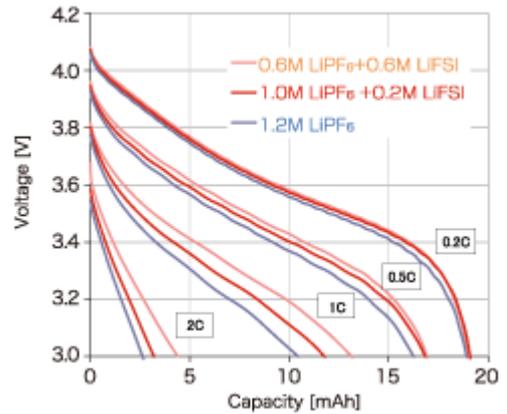
자료: "Highly Fluorinated Interphases Enable High-Voltage Li-Metal Batteries(2017, Fan et al), 하이투자증권

그림 2. 300 회의 충방전을 반복하였을때, 순수하게 LiPF6만 추가된 배터리의 경우 충방전능력이 설계용량 대비 60% 수준으로 감소하는 반면에, LiFSI를 추가하면 80% 이상으로 유지됨을 확인할 수 있다.



자료: Nippon Shokubai, 하이투자증권

그림 3. -20°C의 저온에서 테스트 하였을때, LiFSI를 전해질로 첨가한 배터리의 방전 억제율이 LiPF6만 추가된 배터리 대비 높다



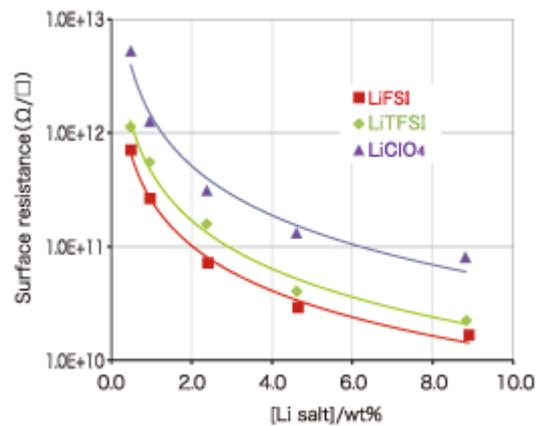
자료: Nippon Shokubai, 하이투자증권

그림 4. LiFSI, LiTFSI, LiPF6간의 화학적 성질 비교

구분	단위	LiFSI	LiTFSI	LiPF6
분자량	g/mol	187	287	152
이온 전도도	mS/cm	9.8	6.8	8
열분해점	°C	308	337	154
분자 반경	Å	3.5	4.7	2.7

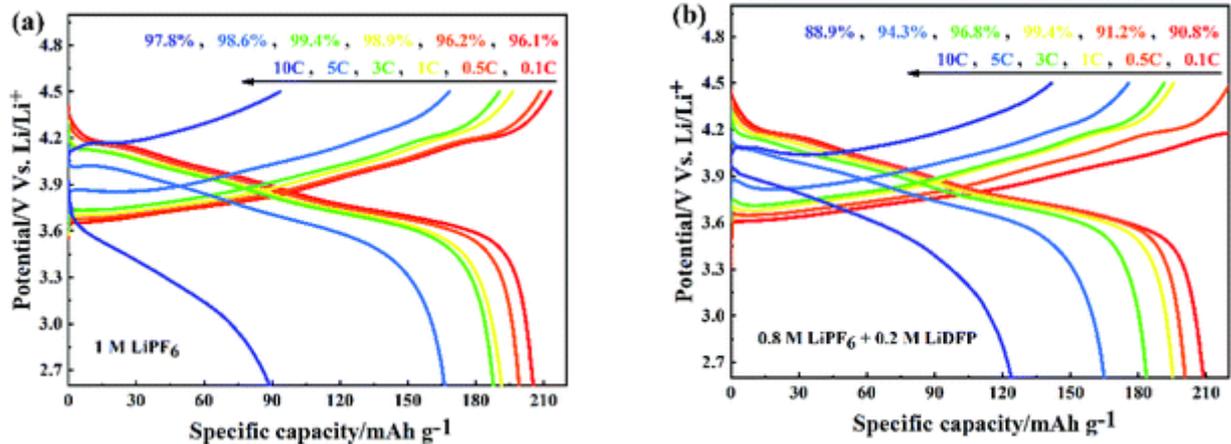
자료: Nippon Shokubai, 하이투자증권

그림 5. LiFSI의 정전기 방지효과가 LiTFSI, LiClO4 대비 우수하다



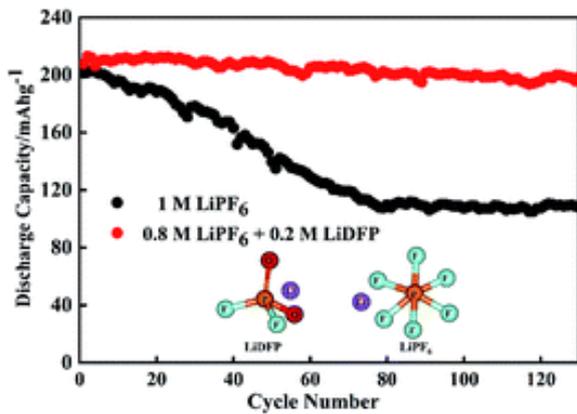
자료: Nippon Shokubai, 하이투자증권

그림 6. 배터리 충전시 고전류가 사용될수록 LiPF_6 의 충/방전 효율은 급격히 악화된다. 반면 LiPF_6 에 더해 LiPO_2F_2 (LiDFF)를 추가했을 경우, 고전류에도 충/방전 효율이 LiPF_6 가 단독으로 사용된 배터리 대비 매우 양호한 모습을 보여주고 있음을 확인할 수 있다.



자료: A $\text{LiPO}_2\text{F}_2/\text{LiPF}_6$ dual-salt electrolyte enabled stable cycling performance of nickel-rich lithium ion batteries (Liu et al 2020), 하이투자증권

그림 7. LiPF_6 만 전해질로 사용된 배터리의 경우 충방전이 반복됨에 따라 방전능력이 현저히 감소하나, LiPO_2F_2 (LiDFF)가 첨가된 배터리의 경우 방전능력이 유지됨을 확인할 수 있다.



자료: A $\text{LiPO}_2\text{F}_2/\text{LiPF}_6$ dual-salt electrolyte enabled stable cycling performance of nickel-rich lithium ion batteries (Liu et al 2020), 하이투자증권

그림 8. LiPF_6 에 더해 LiPO_2F_2 (LiDFF)를 추가했을 경우 과충전에 대한 문제도 일부 해결된다.

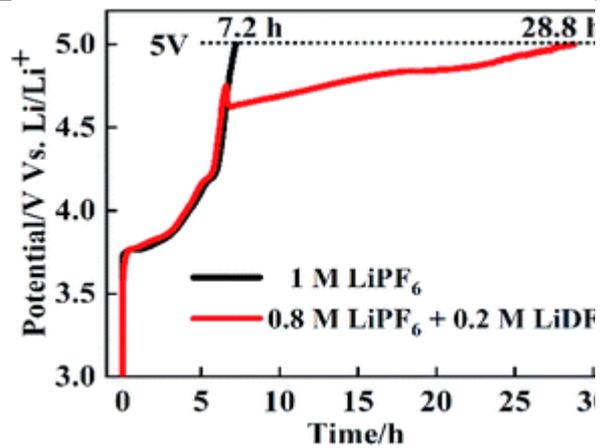
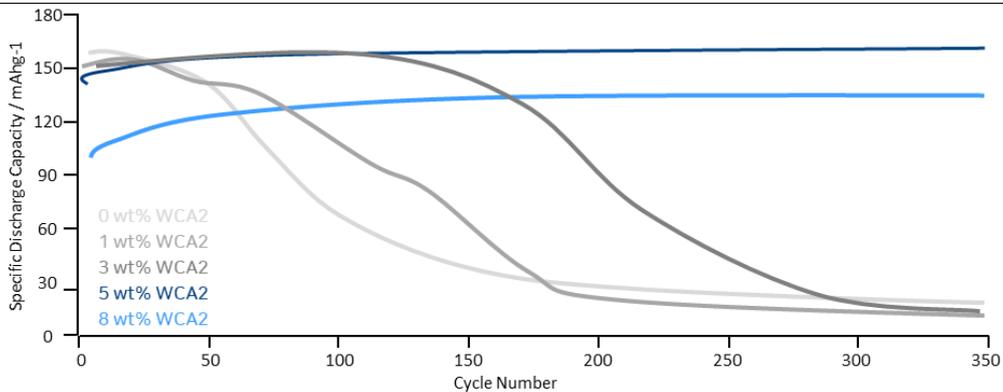
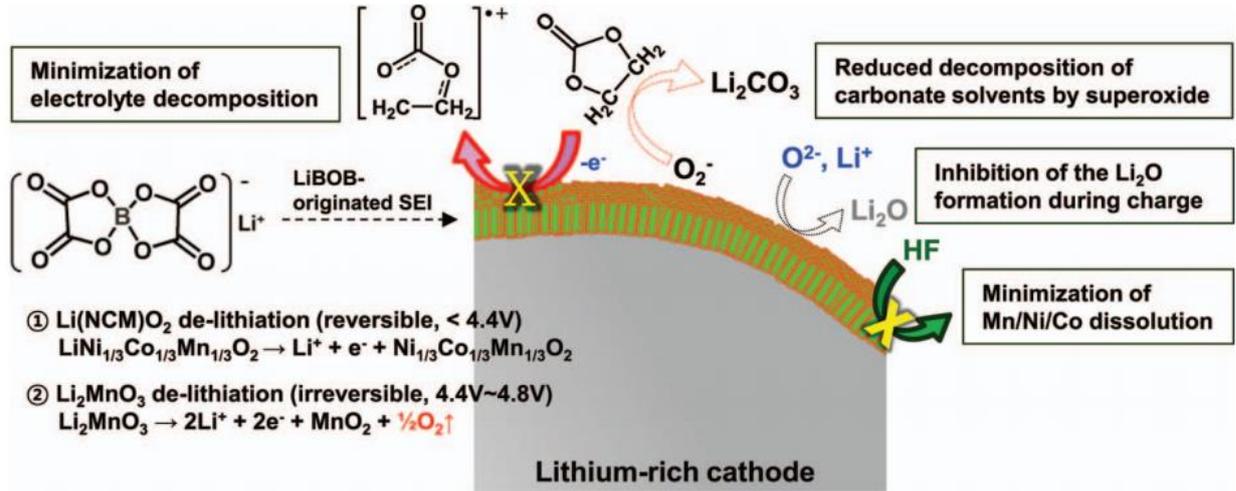


그림. LiPF_6 에 더해 LiDFF(WCA2)를 첨가하였을 때 배터리 수명이 급격히 개선되는 모습을 확인할 수 있음



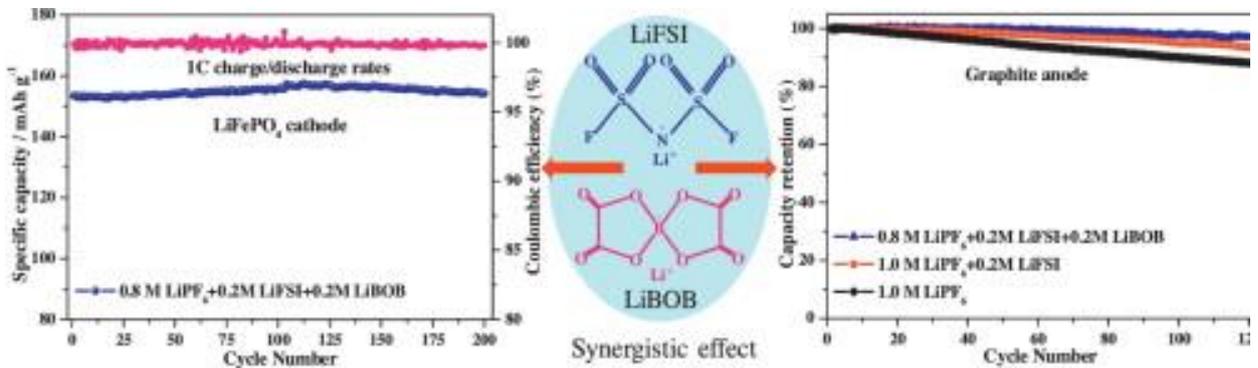
자료: 천보, 하이투자증권

그림 9. LiBOB 추가에 따른 SEI 형성으로 인해 1) 전해질 분해가 억제되며, 2) 활성 산소에 의한 용매 분해가 억제되고, 3) 충전시의 산화리튬 형성을 방지하며, 4) 망간/니켈/코발트의 용해가 억제된다.



자료: Effect of Lithium Bis(oxalato)borate Additive on Electrochemical Performance of Li1.17Ni0.17Mn0.5Co0.17O2 Cathodes for Lithium-Ion Batteries (Sung Jun Lee et al 2014), 하이투자증권

그림 10. LiPF₆에 더해 LiFSI와 LiBOB를 혼용하였을 때, LiPF₆ 및 LiPF₆/LiFSI 혼용 배터리 대비 수명이 증가하였음을 확인할 수 있다.



자료: Synergistic effect between lithium bis(fluorosulfonyl)imide (LiFSI) and lithium bis-oxalato borate (LiBOB) salts in LiPF₆-based electrolyte for high-performance Li-ion batteries (Zhang et al 2014), 하이투자증권

K-IFRS 연결 요약 재무제표

재무상태표					포괄손익계산서				
(단위:십억원)	2016	2017	2018	2019	(단위:십억원,%)	2016	2017	2018	2019
유동자산	31	42	72	153	매출액	72	87	120	135
현금 및 현금성자산	2	1	8	7	증가율(%)	-	21.6	37.3	12.7
단기금융자산	2	1	11	87	매출원가	56	67	91	106
매출채권	15	17	24	26	매출총이익	16	20	29	29
재고자산	12	20	26	28	판매비와관리비	1	2	2	2
비유동자산	52	60	63	82	연구개발비	-	-	-	-
유형자산	49	57	60	77	기타영업수익	-	-	-	-
무형자산	1	1	1	1	기타영업비용	-	-	-	-
자산총계	83	102	135	235	영업이익	15	18	27	27
유동부채	15	23	26	23	증가율(%)	-	21.0	49.9	0.6
매입채무	2	3	6	4	영업이익률(%)	20.7	20.6	22.5	20.1
단기차입금	9	14	2	-	이자수익	0	0	0	2
유동성장기부채	1	-	-	-	이자비용	0	1	1	0
비유동부채	6	2	1	1	지분법이익(손실)	-	-	-	-
사채	-	-	-	-	기타영업외손익	0	-1	0	0
장기차입금	5	-	-	-	세전계속사업이익	15	17	27	28
부채총계	21	25	27	25	법인세비용	2	2	4	5
지배주주지분	62	77	108	211	세전계속이익률(%)	20.5	19.1	22.3	20.7
자본금	1	1	4	5	당기순이익	13	15	23	23
자본잉여금	4	4	9	87	순이익률(%)	17.5	16.9	18.9	17.0
이익잉여금	57	72	95	118	지배주주귀속 순이익	13	15	23	23
기타자본항목	0	0	0	0	기타포괄이익	0	0	1	0
비지배주주지분	-	0	0	0	총포괄이익	13	15	23	23
자본총계	62	77	108	211	지배주주귀속총포괄이익	-	-	-	-

현금흐름표					주요투자지표				
(단위:십억원)	2016	2017	2018	2019		2016	2017	2018	2019
영업활동 현금흐름	8	14	22	23	주당지표(원)				
당기순이익	13	15	23	23	EPS	1,588	1,853	2,829	2,343
유형자산감가상각비	5	7	8	9	BPS	278,151	34,559	13,450	21,060
무형자산상각비	0	0	0	0	CFPS	2,203	2,677	3,834	3,228
지분법관련손실(이익)	-	-	-	-	DPS	-	-	-	300
투자활동 현금흐름	-19	-14	-22	-102	Valuation(배)				
유형자산의 처분(취득)	-19	-14	-12	-25	PER				
무형자산의 처분(취득)	0	0	-1	0	PBR				
금융상품의 증감	-1	0	0	-3	PCR				
재무활동 현금흐름	10	-1	7	78	EV/EBITDA	30.8	39.4	26.9	24.1
단기금융부채의증감	-	-	-	-	Key Financial Ratio(%)				
장기금융부채의증감	-	-	11	2	ROE	40.6	21.3	24.5	14.5
자본의증감	-	-	-	78	EBITDA 이익률	27.5	28.2	29.2	26.5
배당금지급	-	-	-	-	부채비율	33.2	32.2	25.2	11.7
현금및현금성자산의증감	-1	-1	7	-1	순부채비율	17.2	14.6	-16.0	-44.7
기초현금및현금성자산	3	2	1	8	매출채권회전율(x)	9.7	5.5	5.8	5.4
기말현금및현금성자산	2	1	8	7	재고자산회전율(x)	12.4	5.6	5.3	5.0

자료 : 천보, 하이투자증권 리서치센터

천보
최근 2년간 투자 의견 변동 내역 및 목표주가 추이

일자	투자 의견	목표주가 (원)	목표주가 대상시점	괴리율	
				평균 주가대비	최고(최저) 주가대비

2020-07-08 NR



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 기관투자가 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 : 원민석)

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

하이투자증권 투자비용 등급 공시 2020-06-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자 의견 비율 (%)	90.5%	9.5%	-

대주전자재료 (078600)

NR

증가(2020/07/07) 36,750 원

Stock Indicator	
자본금	7십억원
발행주식수	1,483만주
시가총액	545십억원
외국인지분율	1.2%
52 주 주가	8,990~38,600 원
60 일평균거래량	899,421 주
60 일평균거래대금	26.2십억원

주가수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	19.5	168.2	114.9	107.6
상대수익률	18.2	143.2	100.5	98.3



FY	2016	2017	2018	2019
매출액(십억원)	68	93	103	116
영업이익(십억원)	4	3	4	3
순이익(십억원)	1	-8	0	-1
EPS(원)	60	-579	27	-59
BPS(원)	4,314	3,655	5,376	5,269
PER(배)	290.0		1,375.7	
PBR(배)	4.0	10.1	6.8	7.0
ROE(%)	1.3	-14.5	0.6	-1.1
배당수익률(%)				
EV/EBITDA(배)	38.1	79.1	76.4	82.9

주:K-IFRS 연결 요약 재무제표

[정유화학/유틸/이차전지] 원민석
(2122-9193)
ethan.won@hi-ib.com

꽃피는 실리콘 음극재 시장, 기대에 부응하는 공격적인 증설

양극의 High-Nickel 化 → 실리콘 음극활물질 수요 증가

최근 글로벌 xEV 배터리 시장에서는 에너지 밀도 향상을 통한 배터리 용량 확대를 위해 양극의 High-Nickel 化가 활발히 이루어지고 있다. 다만 이러한 양극의 에너지 밀도 향상은 음극에서의 리튬 이온 수용 능력 증대로 뒷받침되어야 하기 때문에, 실리콘 음극활물질의 음극 적용 확대가 불가피할 것으로 전망한다. 실리콘의 에너지 용량은 4,200mAh/g 수준으로 흑연의 372mAh/g 에 비해 질량 대비 에너지밀도가 약 10 배 이상 크기 때문이다. 이러한 차이는 음극 내 흑연은 탄소 원자 6 개 당 1 개의 리튬 이온을 수용할 수 있는 반면에, 실리콘은 5 개의 원자당 22 개의 리튬 이온을 수용할 수 있음에 기인한다.

동사는 실리콘 음극 활물질을 세계 최초로 상용화한 업체로서, 지난 '19년부터 양산을 개시하였다. 사업부문별 매출 비중은 지난 '19년 기준 도전재 71.1%, 고분자재료 10.5%, 형광체 12.6%, 실리콘 음극활물질 3.2%, 기타 2.6%였다. 그러나 향후 실리콘 음극활물질에 대한 공격적인 증설을 감안한다면, 동 사업부문의 매출 비중은 꾸준히 확대될 것으로 전망한다.

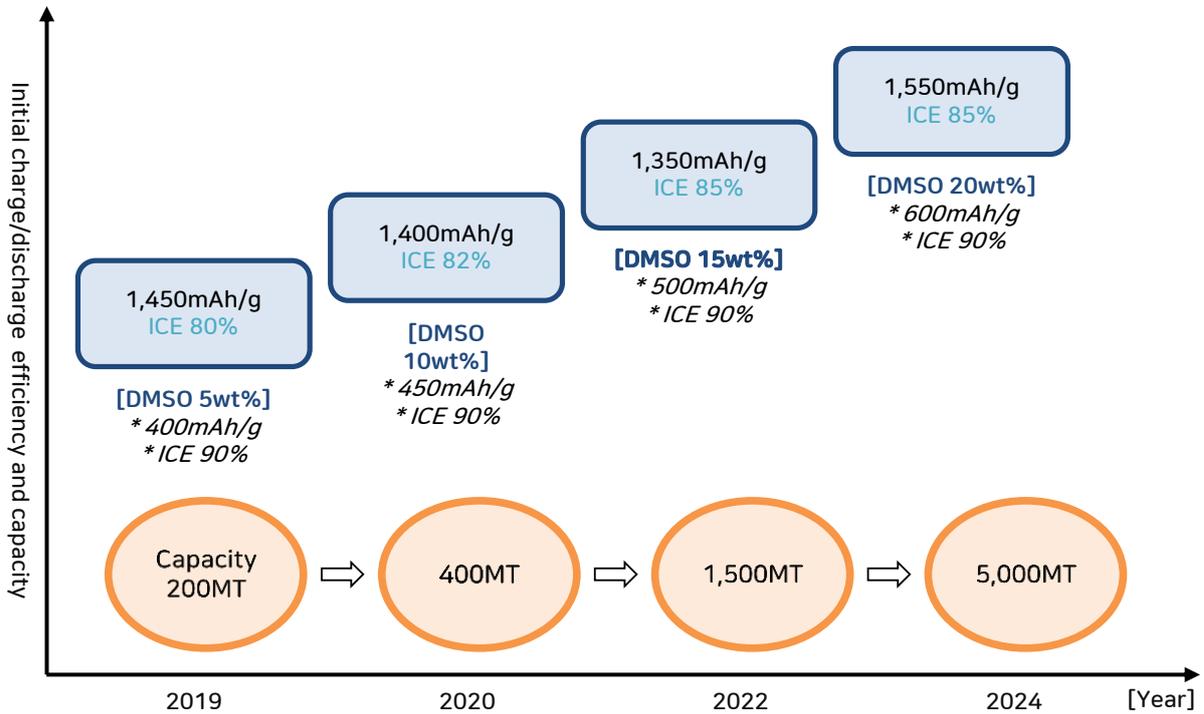
실리콘 음극재 시장 확대 전망에 기반한 공격적인 증설 전략

당사는 글로벌 실리콘 음극재 시장이 2020년 약 133 억원 수준에서 2025년 약 5.5 조원 규모 (CAGR +233%)로 급격히 성장할 것으로 전망하고 있다(非 Tesla 진영 기준). 대주전자재료 또한 이러한 실리콘 음극활물질 시장 확대 전망에 기반해 공격적인 증설 계획을 추진하고 있다. 동사의 실리콘 음극활물질 생산능력은 지난 '19년말 기준 20t/월[1 공장]이었으나, '20년말 100t/월[1+2 공장]로 크게 증가한다. 동사는 '23년까지 생산능력을 700t/월로 확대하는 것이 목표라 안내하고 있다.

실리콘 양극활물질 농도 상향으로 ASP 방어도 기대 가능

최근 주로 적용되고 있는 실리콘 양극활물질 농도는 5wt% 수준이나, 점진적으로 농도가 높아짐에 따라 ASP 방어도 일부 가능할 것으로 기대한다. '22-23년경에는 농도가 10wt%로 높아질 것이며, 이후 '24-25년경에는 15wt% 농도의 실리콘 양극활물질이 사용될 것으로 전망한다. 전술한 시장 확대와 공격적인 증설에 기반해 판매량이 증가할 것인데, 농도 상향에 따른 제품 Mix 개선으로 ASP도 방어될 것이라는 점이 동사의 주요 투자포인트이다.

그림 1. 대주전자재료의 실리콘 음극활물질 관련 Roadmap



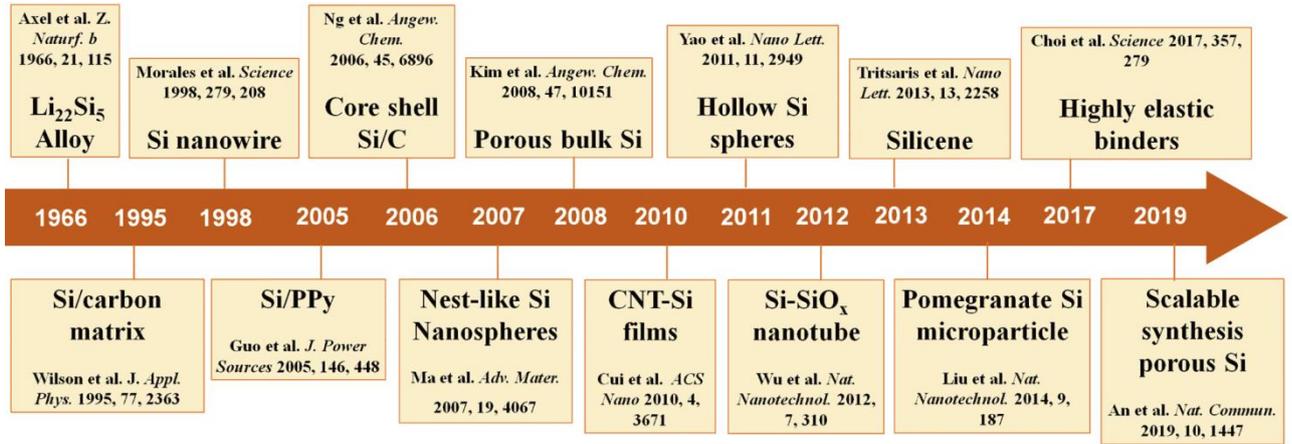
자료: 대주전자재료, 하이투자증권

표 1. 주요 음극활물질 종류별 구조 및 특성

	천연 흑연	인조 흑연	저결정탄소	실리콘 기반
구조 형상				
원료	천연 흑연	Pitch/Cokes	Pitch/Cokes, 열경화수지	SiOx, Si 탄소 복합체
용량(mAh/g)	350~370	270~360	200~300	800~1,600
ICE	90~93%	92~95%	80~90%	73~87%
출력	하	중	상	중
수명	상	상	중	하
가격(\$/kg)	7~12	4~10	8~12	40~150
장점	고용량	고수명	고출력	고용량
국내 제조사	포스코케미칼, 애경유화	포스코케미칼	애경유화	대주전자재료, 한솔케미칼
해외 제조사	BTR, Shanshan, Hitachi, Nippon carbon	Hitachi, JFE, Mitsubishi, BTR, Nippon carbon, Showa denko, Tokai carbon	Nippon Carbon, Hitachi chemical, JFE, Kureha	BTR, Shinetsu, OTC, Hitachi chemical

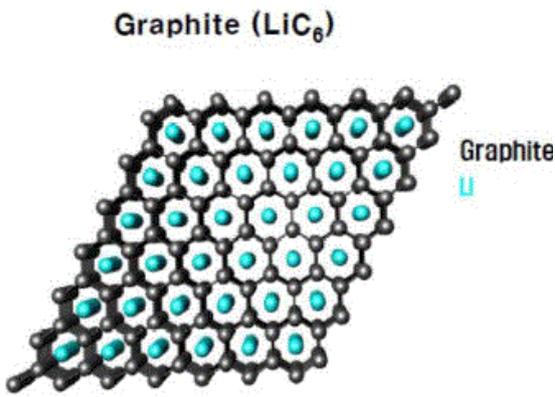
자료: Wind, 하이투자증권

그림 2. 실리콘 음극활물질 주요 연구 동향



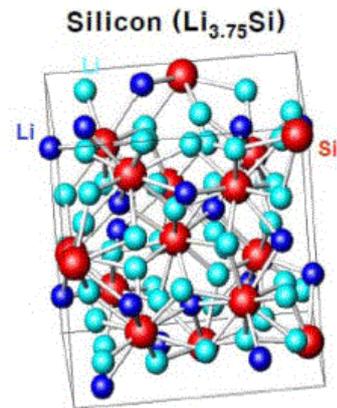
자료: SCIENCE CHINA Materials, 하이투자증권

그림 3. 흑연을 구성하는 탄소는 6 개의 원자에 1 개의 리튬이온을 저장할 수 있으나...



자료: OMDIA, 하이투자증권

그림 4. 실리콘은 리튬이온과 결합해 5 개의 원자로 22 개의 리튬 원자를 저장할 수 있다



자료: OMDIA, 하이투자증권

K-IFRS 연결 요약 재무제표

재무상태표

(단위:십억원)	2016	2017	2018	2019
유동자산	43	42	55	62
현금 및 현금성자산	11	7	15	11
단기금융자산	3	1	4	2
매출채권	18	17	19	25
재고자산	10	15	16	22
비유동자산	98	92	118	130
유형자산	87	88	115	127
무형자산	10	3	2	1
자산총계	141	134	173	191
유동부채	55	52	43	59
매입채무	3	4	4	5
단기차입금	41	38	31	43
유동성장기부채	4	6	2	5
비유동부채	28	28	46	50
사채	-	-	-	-
장기차입금	21	20	32	35
부채총계	83	79	90	109
지배주주지분	57	53	82	81
자본금	7	7	8	8
자본잉여금	19	24	43	43
이익잉여금	14	6	6	5
기타자본항목	18	17	25	25
비지배주주지분	1	1	1	2
자본총계	58	54	84	82

포괄손익계산서

(단위:십억원,%)	2016	2017	2018	2019
매출액	68	93	103	116
증가율(%)	18.1	37.5	10.2	13.1
매출원가	49	74	81	94
매출총이익	19	19	22	23
판매비와관리비	14	16	18	20
연구개발비	5	6	7	8
기타영업수익	-	-	-	-
기타영업비용	-	-	-	-
영업이익	4	3	4	3
증가율(%)	-273.7	-26.2	25.6	-28.8
영업이익률(%)	5.9	3.2	3.6	2.3
이자수익	0	0	0	0
이자비용	2	3	3	3
지분법이익(손실)	-	-	-	-
기타영업외손익	-1	-8	-1	-1
세전계속사업이익	1	-8	1	-1
법인세비용	0	0	0	0
세전계속이익률(%)	1.3	-8.4	0.5	-0.5
당기순이익	1	-8	0	-1
순이익률(%)	1.0	-8.5	0.5	-0.6
지배주주귀속 순이익	1	-8	0	-1
기타포괄이익	-1	-2	9	-1
총포괄이익	-1	-10	9	-1
지배주주귀속총포괄이익	-	-	-	-

현금흐름표

(단위:십억원)	2016	2017	2018	2019
영업활동 현금흐름	4	1	3	-6
당기순이익	1	-8	0	-1
유형자산감가상각비	3	3	4	4
무형자산상각비	0	1	0	0
지분법관련손실(이익)	-	-	-	-
투자활동 현금흐름	-7	-5	-16	-14
유형자산의 처분(취득)	-3	-5	-12	-15
무형자산의 처분(취득)	-2	-1	0	-1
금융상품의 증감	0	0	0	0
재무활동 현금흐름	4	0	22	16
단기금융부채의증감	-	-	-	-
장기금융부채의증감	0	0	2	17
자본의증감	5	-	-	-
배당금지급	-	-	0	0
현금및현금성자산의증감	1	-4	8	-4
기초현금및현금성자산	10	11	7	15
기말현금및현금성자산	11	7	15	11

주요투자지표

	2016	2017	2018	2019
주당지표(원)				
EPS	60	-579	27	-59
BPS	4,314	3,655	5,376	5,269
CFPS	391	-245	298	251
DPS	-	-	-	-
Valuation(배)				
PER	73.8		655.1	
PBR	1.0	4.0	3.3	3.4
PCR	11.3	-59.2	58.7	70.9
EV/EBITDA	38.1	79.1	76.4	82.9
Key Financial Ratio(%)				
ROE	1.3	-14.5	0.6	-1.1
EBITDA 이익률	11.7	8.1	7.5	6.4
부채비율	141.5	145.8	107.5	132.7
순부채비율	88.6	103.1	56.0	84.6
매출채권회전율(x)	4.1	5.4	5.7	5.4
재고자산회전율(x)	6.8	7.4	6.7	6.0

자료 : 대주전자재료, 하이투자증권 리서치센터

대주전자자료
최근 2년간 투자 의견 변동 내역 및 목표주가 추이

일자	투자의견	목표주가 (원)	목표주가 대상시점	괴리율	
				평균 주가대비	최고(최저) 주가대비

2020-07-08 NR



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 기관투자가 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 : 원민석)

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

하이투자증권 투자비율 등급 공시 2020-06-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자의견 비율 (%)	90.5%	9.5%	-

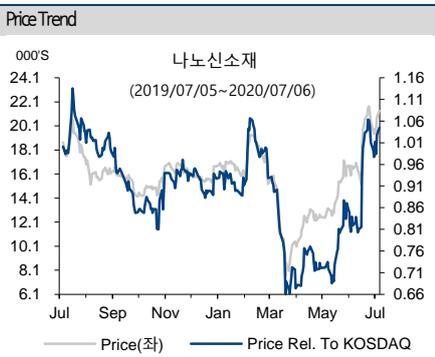
나노신소재 (121600)

NR

목표주가(12M)	-
종가(2020/07/06)	21,350 원

Stock Indicator	
자본금	5십억원
발행주식수	1,085만주
시가총액	232십억원
외국인지분율	1.9%
52주 주가	7,600~21,700원
60일평균거래량	256,169주
60일평균거래대금	4.6십억원

주기수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	29.4	95.9	29.0	14.2
상대수익률	28.0	68.6	13.0	4.7



FY	2016	2017	2018	2019
매출액(십억원)	41	46	52	49
영업이익(십억원)	6	9	9	5
순이익(십억원)	6	7	8	6
EPS(원)	546	625	702	530
BPS(원)	7,101	7,589	8,132	8,591
PER(배)	27.9	27.4	21.8	31.5
PBR(배)	2.1	2.3	1.9	1.9
ROE(%)	7.8	8.5	8.9	6.4
배당수익률(%)	0.6	0.6	0.7	0.6
EV/EBITDA(배)	22.1	22.3	21.7	33.5

주K-IFRS 연결 요약 재무제표

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

누구나 하고 싶지만 나만 할 수 있는 2가지

나노 입자를 다루는 독보적 기술 확보

동사는 Metal 이나 비금속 등의 원재료를 구입하여 초미립 나노 크기의 분말로 합성하고 이를 다시 고체인 Target 형태나 Powder, Paste, Sol, Slurry 형태의 액상으로 제품화하는 기술력을 확보한 업체이다. 주요 사업으로는 디스플레이용 TCO 타겟, 반도체용 CMP 슬러리, 태양전지 소재 등이 있다. 최근 주력 사업이었던 디스플레이용 TCO 타겟은 중국 시장 내 경쟁 심화로 매출이 가파르게 감소하고 있지만, 일본 수출 규제 이후 국내 반도체 고객사로 공급이 확대되고 있는 CMP 슬러리 부문과 태양전지 소재 부문 매출이 점진적으로 증가하고 있다. 특히 최근 메모리 반도체에서 DRAM의 미세공정 전환과 3D NAND 적층수 증가에 따라 CMP 슬러리 수요가 더욱 많아지고 있다는 점은 동사에게 긍정적인 요인이다.

2가지 신사업(CNT 도전재, 중공실리카)의 높은 성장성에 주목하자

당사가 동사에 주목하는 이유는 신규 사업인 ① CNT 도전재와 ② 중공실리카(Hollow silica)에 관한 높은 성장 가능성 때문이다. 지금까지 많은 연구들을 통해 CNT 도전재를 사용하면 더 많은 활성 사이트(Active site)를 제공해 에너지 용량을 높이고, 전기 전도도가 높은 CNT가 배터리 효율과 성능을 향상시켜주는 것으로 알려졌다. 우선 전자 이동도가 높은 CNT 도전재를 양극재에 적용할 경우 기존 도전재인 카본블랙 대비 사용량을 1/5로 줄일 수 있다. 따라서 동일 부피에 활물질을 더 많이 투입할 수 있기 때문에 에너지 밀도를 높일 수 있다는 것이 장점이다.

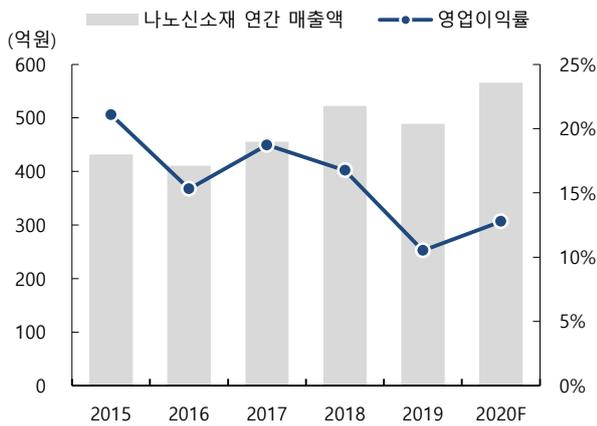
최근에는 많은 중대형 배터리 업체들이 에너지 밀도 증가, 충전 시간 단축 등을 위해 음극재에 실리콘을 첨가해 사용하는 방향으로 개발을 추진하면서 CNT 도전재가 실리콘의 팽창(효율, 수명 감소)을 잡아주는 보완재로서 중요성이 더욱 부각되고 있다. 실리콘 음극재는 흑연의 10 배에 달하는 에너지 용량 특성을 가지고 있지만 충전시 큰 부피 팽창으로 구조적 안정성이 낮아 급격한 효율 및 수명 감소의 문제가 발생한다. 이를 막아주기 위해 사용되는 음극재용 CNT 도전재는 용해도가 상당히 낮은 물에 분산해 사용하게 되는데 기술적으로 난이도가 높아 현재 이를 상용화한 업체는 전세계에서 나노신소재가 유일하다. 당사는 향후 CNT 도전재 시장이 25년에 2.2 조원(CAGR +216%)까지 가파르게 성장할 것으로 전망한다 (φ테슬라 진영 기준). 이 과정에서 높은 분산 기술력을 가지고 있는 동사의 수혜가 상당히 클 것으로 보고 있다. 또한 디스플레이 저반사 코팅막을 형성할 때 사용되는 중공실리카는 지금까지 일본 Nippon Shokubai가 독점해오던 시장이었다. 그러나 최근 동사가 이를 국산화하여 올해 하반기부터 국내 고객사로 공급되어 향후 QD-OLED, QNED 등에 적용될 전망이다. 기존 사업인 CMP 슬러리와 태양전지 소재의 점진적인 매출 증가와 함께 신사업인 CNT 도전재와 중공실리카의 수요 확대가 내년부터 본격화될 경우 지금과는 확연히 달라질 동사에 대해 관심을 가질 시점이다.

표 1. 나노신소재 분기 실적 추이 및 전망(전망치는 시장 Consensus 기준)

	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20F	3Q20F	4Q20F	2018	2019	2020F
연간 매출액	131	129	111	117	110	141	153	162	522	489	566
TCO	60	54	24	28	7	-	-	-	200	166	7
CMP Slurry	13	28	26	26	28	-	-	-	89	94	28
태양전지 소재	14	16	27	21	27	-	-	-	54	77	27
기타	44	31	35	42	48	-	-	-	179	152	48
영업이익	15	5	18	13	6	20	22	24	87	51	72
영업이익률	12%	4%	16%	11%	6%	14%	14%	15%	17%	11%	13%
당기순이익	19	10	18	11	5	20	22	24	77	58	70
순이익률	14%	8%	17%	9%	5%	14%	14%	15%	15%	12%	12%

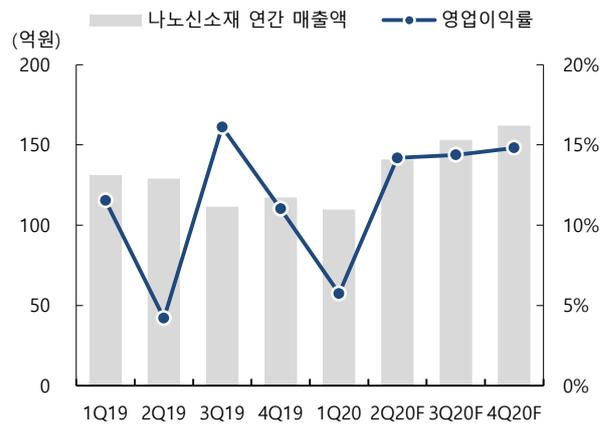
자료: 나노신소재, Quantwise, 하이투자증권

그림 1. 나노신소재 연간 매출액과 영업이익률 추이 및 전망



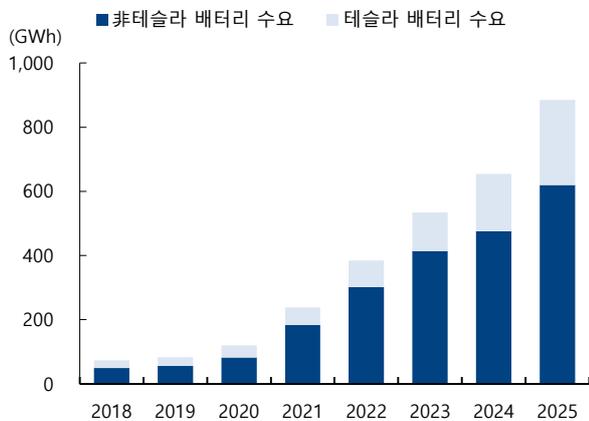
자료: 나노신소재, Quantwise, 하이투자증권
주: 전망치는 시장 Consensus 기준

그림 2. 나노신소재 분기별 매출액과 영업이익률 추이 및 전망



자료: 나노신소재, Quantwise, 하이투자증권
주: 전망치는 시장 Consensus 기준

그림 3. 전세계 전기차 배터리 수요 추이 및 전망



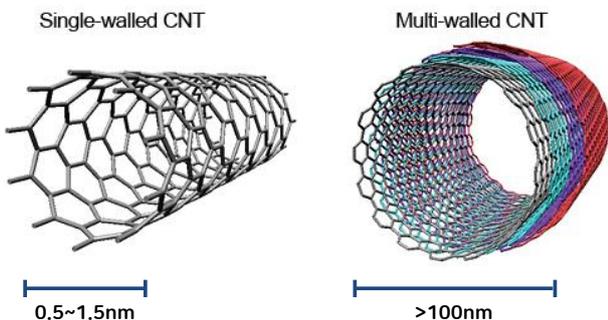
자료: 하이투자증권

그림 4. CNT 도전재 시장 규모 전망치(非테슬라 기준)



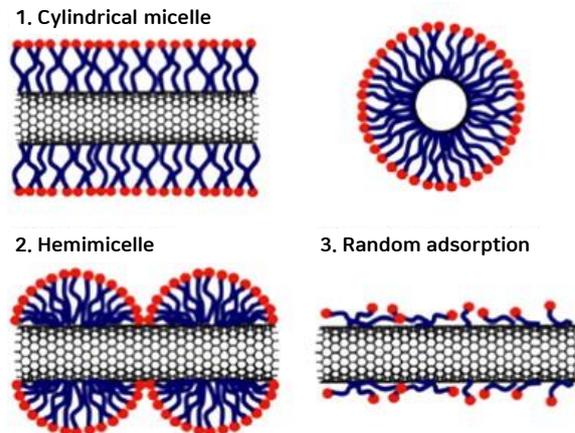
자료: 하이투자증권

그림 5. CNT(탄소나노튜브) 형태에 따른 분류



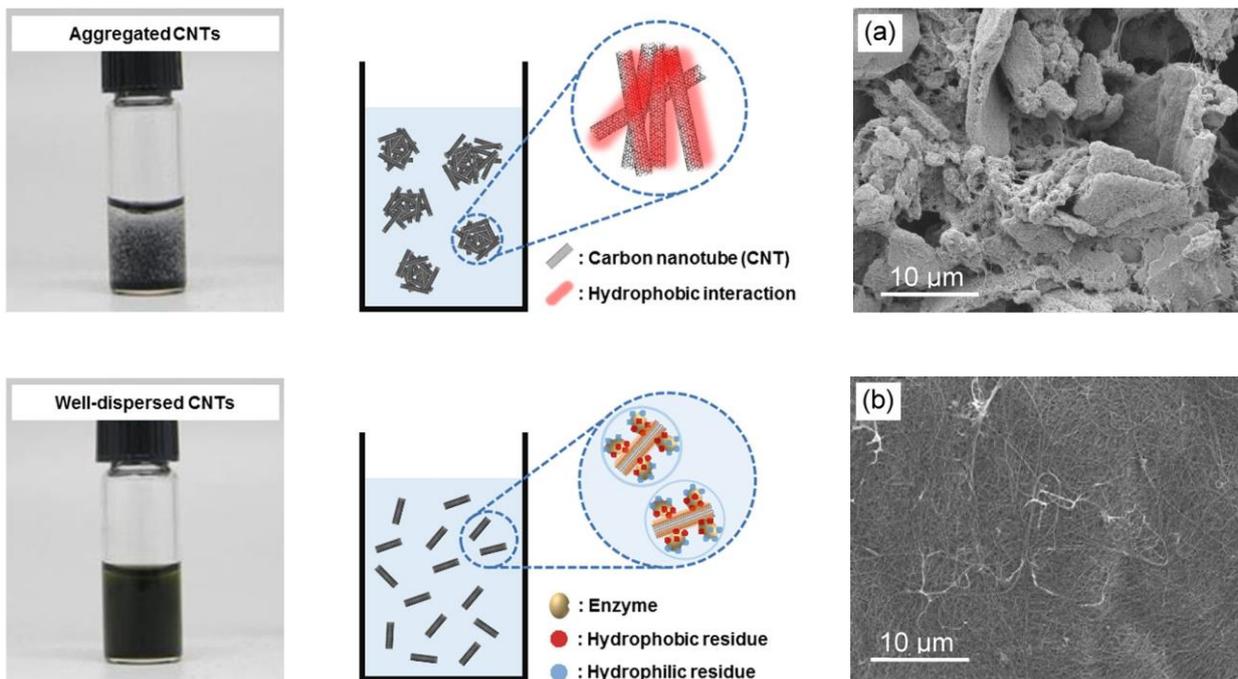
자료: AIP Advances, 하이투자증권

그림 6. 계면활성제를 활용한 CNT(탄소나노튜브) 분산법



자료: Current Opinion in Colloid & Interface Science, 하이투자증권

그림 7. CNT가 물성을 충분히 발휘하기 위해서는 균일한 분산 기술을 확보하는 것이 핵심



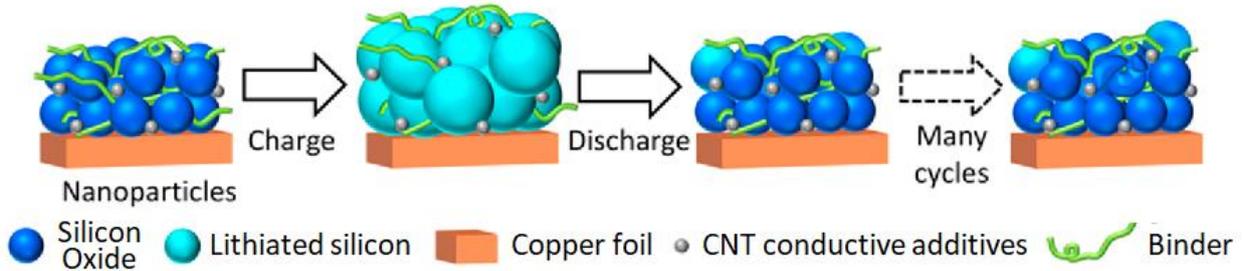
자료: Scientific Reports volume 7, Materials 2010, 하이투자증권

그림 8. 양극재에 CNT 도전재를 사용할 경우 도전재 사용량을 1/5로 줄일 수 있어 체적 에너지 밀도 향상



자료: NTP, 하이투자증권

그림 9. 최근 많은 배터리 업체들이 에너지 용량 및 충전 시간 개선을 위해 실리콘 음극활물질을 확대 적용하는 방향으로 개발이 추진되면서 실리콘 음극재의 팽창을 잡아주는 보완재로서 음극용 CNT 도전재의 중요성 부각 → 현재 음극재용 CNT 양산 업체는 나노신소재가 유일



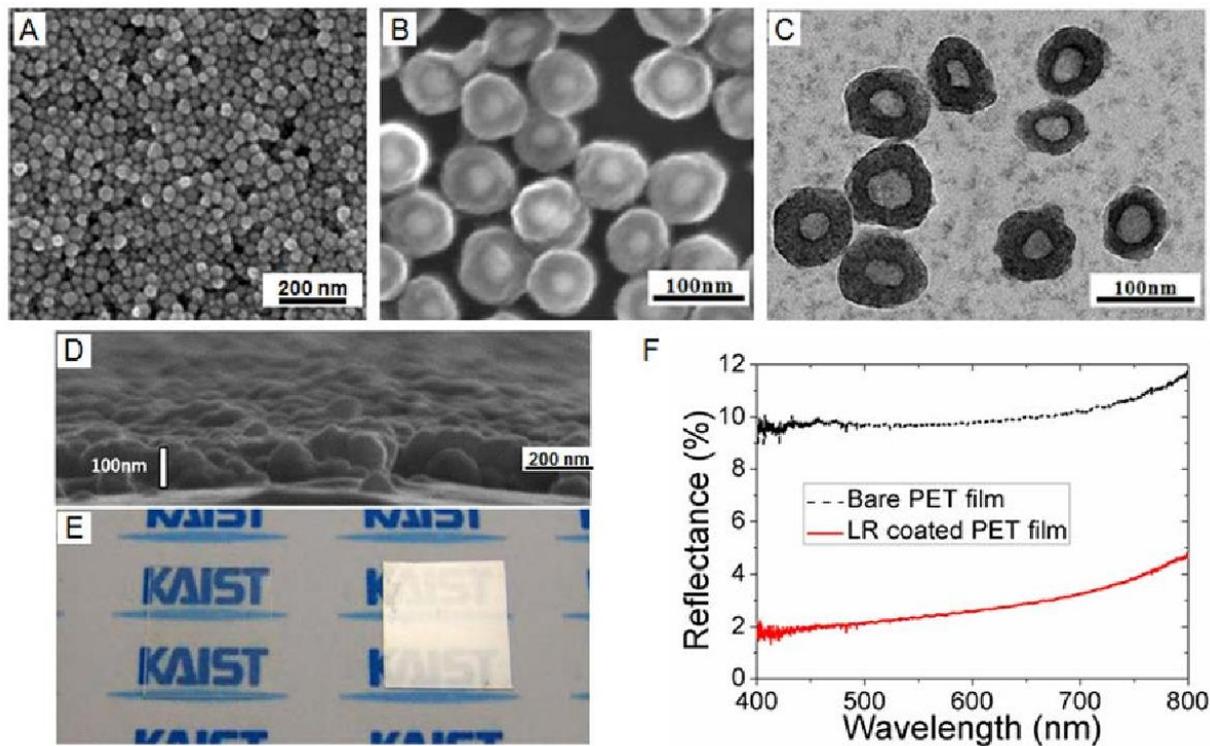
자료: J. Phys. Chem. C, 하이투자증권

표 2. 주요 용매(Solvent)별 CNT 용해도 비교(α 가 낮을수록, β , π 가 높을수록 용해도 우수)

Solvents	Hydrogen bond donating parameter(α , ↓)	Electron pair donicity(β , ↑)	Solvatochromic parameter(π , ↑)	용해도
N,N-Dimethylformamide	-	0.710	0.875	~50mg/L
N-Methyl pyrrolidone	-	0.754	0.921	~50mg/L
1-Butanol, (HBA-D)	0.732	0.850	0.503	<1
Ethanol, (HBA-D)	0.827	0.770	0.540	<1
Ethylene glycole	0.792	0.510	0.932	<1
Water	1.053	0.140	1.090	<1
Toluene	-	-	0.535	<1
p-Xylene	-	-	0.426	<1

자료: J. Phys. Chem. B, 하이투자증권

그림 10. 중공실리카(Hollow silica)의 SEM/TEM 이미지를 보면 구 모양의 SiO₂ 입자 내부가 빈 공간으로 형성. 실험 결과에서 순수 PET 필름과 중공실리카가 코팅된 PET 필름을 비교할 때 중공실리카가 입자가 외부 빛을 굴절시켜 시인성이 우수해진다는 것을 확인할 수 있으며 디스플레이 패널의 저반사용 코팅재로서 상용화 중



자료: Advances in materials 논문 인용, 하이투자증권

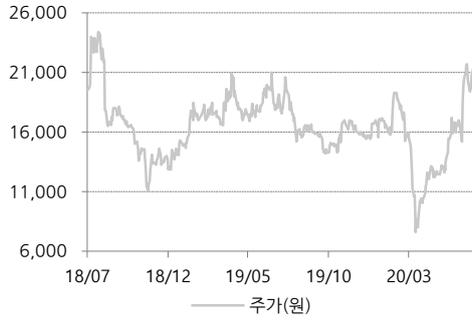
K-IFRS 연결 요약 재무제표

재무상태표					포괄손익계산서				
(단위:십억원)	2016	2017	2018	2019	(단위:십억원,%)	2016	2017	2018	2019
유동자산	62	62	71	75	매출액	41	46	52	49
현금 및 현금성자산	13	7	7	13	증가율(%)	-4.7	10.8	14.7	-6.4
단기금융자산	8	12	10	14	매출원가	23	25	30	30
매출채권	10	11	12	9	매출총이익	18	21	23	19
재고자산	30	31	40	38	판매비와관리비	12	12	14	14
비유동자산	22	27	28	27	연구개발비	3	3	4	4
유형자산	19	20	21	20	기타영업수익	-	-	-	-
무형자산	2	2	1	1	기타영업비용	-	-	-	-
자산총계	84	89	98	102	영업이익	6	9	9	5
유동부채	4	4	8	5	증가율(%)	-30.8	35.5	2.6	-41.2
매입채무	3	3	3	3	영업이익률(%)	15.3	18.7	16.7	10.5
단기차입금	-	-	-	-	이자수익	0	0	0	0
유동성장기부채	1	0	-	0	이자비용	0	0	0	0
비유동부채	3	2	2	3	지분법이익(손실)	-	-	-	-
사채	-	-	-	-	기타영업외손익	0	0	-1	1
장기차입금	0	-	-	-	세전계속사업이익	6	7	8	6
부채총계	7	6	10	8	법인세비용	1	0	1	1
지배주주지분	78	83	89	94	세전계속이익률(%)	15.8	15.5	15.9	13.2
자본금	5	5	5	5	당기순이익	6	7	8	6
자본잉여금	37	38	38	38	순이익률(%)	14.4	15.0	14.7	11.9
이익잉여금	35	41	47	51	지배주주귀속 순이익	6	7	8	6
기타자본항목	0	-2	-1	-1	기타포괄이익	0	1	0	0
비지배주주지분	-	-	-	-	총포괄이익	6	8	7	6
자본총계	78	83	89	94	지배주주귀속총포괄이익	6	7	8	6

현금흐름표					주요투자지표				
(단위:십억원)	2016	2017	2018	2019		2016	2017	2018	2019
영업활동 현금흐름	7	10	4	12	주당지표(원)				
당기순이익	6	7	8	6	EPS	1,745	1,661	2,958	4,974
유형자산감가상각비	0	1	1	1	BPS	18,010	19,305	22,247	27,205
무형자산상각비	0	0	0	0	CFPS	3,106	2,881	5,108	7,301
지분법관련손실(이익)	-	-	-	-	DPS	150	150	150	150
투자활동 현금흐름	-5	-11	-2	-6	Valuation(배)				
유형자산의 처분(취득)	-	0	0	0	PER	27.9	27.4	21.8	31.5
무형자산의 처분(취득)	-1	-1	-1	-1	PBR	2.1	2.3	1.9	1.9
금융상품의 증감	-3	-4	2	-4	PCR	23.9	23.8	19.0	27.0
재무활동 현금흐름	-3	-3	-2	-1	EV/EBITDA	22.1	22.3	21.7	33.5
단기금융부채의증감	-	-	-	-	Key Financial Ratio(%)				
장기금융부채의증감	-1	-1	0	0	ROE	7.8	8.5	8.9	6.4
자본의증감	-	-	-	-	EBITDA 이익률	17.7	21.0	18.9	12.5
배당금지급	-2	-1	-1	-1	부채비율	8.6	7.3	10.8	8.6
현금및현금성자산의증감	-1	-6	1	5	순부채비율	-25.9	-21.8	-19.4	-28.5
기초현금및현금성자산	14	13	7	7	매출채권회전율(x)	3.7	4.3	4.4	4.6
기말현금및현금성자산	13	7	7	13	재고자산회전율(x)	1.4	1.5	1.5	1.3

자료 : 나노신소재, 하이투자증권 리서치본부

나노신소재
최근 2년간 투자의견 변동 내역 및 목표주가 추이



일자	투자의견	목표주가 (원)	목표주가 대상시점	괴리율	
				평균 주가대비	최고(최저) 주가대비
2020-07-08(담당자변경)	NR				

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

하이투자증권 투자비용 등급 공시 2020-06-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자의견 비율(%)	90.5%	9.5%	-