

Industry

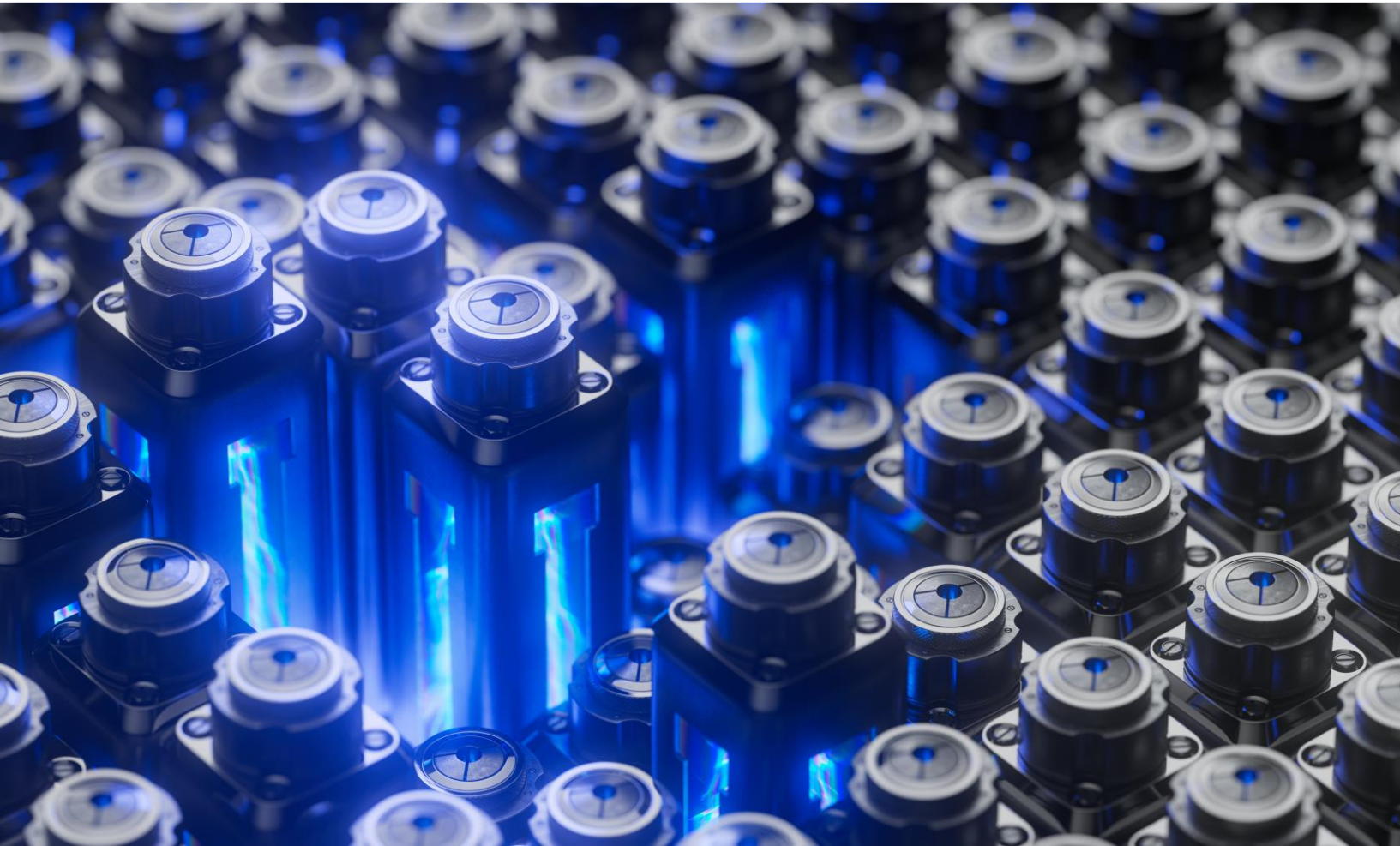
Focus

재충전의 시간

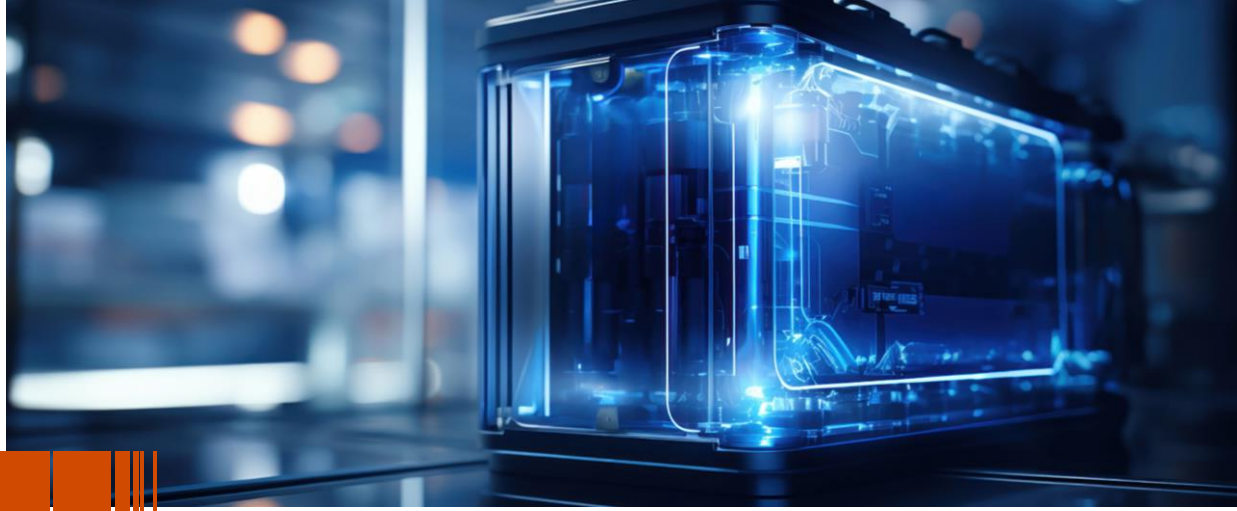
: K-배터리 산업, 위기에서 찾는 기회

삼일PwC경영연구원

April 2025



삼일회계법인



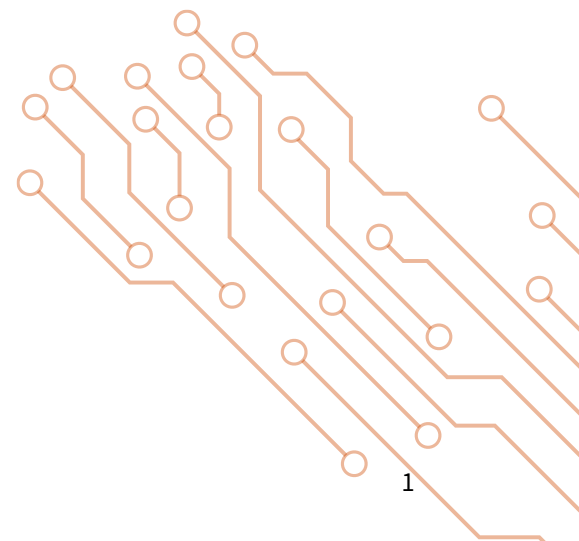
들어가며

국내 배터리산업은 최근 여러 복합적인 변화의 격랑 속에서 중요한 도전에 직면했습니다. 원자재 가격 급등락은 수익성에 악영향을 미쳤고, 전방산업인 전기차의 수요 둔화는 미래 성장의 불확실성을 더했습니다. 설상가상으로 중국 업체들은 저가형 LFP(리튬인산철) 배터리로 완성차 업체들을 공략하며 K-배터리의 글로벌 입지를 위협하고 있습니다.

이 같은 악재 속에서 국내 배터리 업계 실적은 급격히 악화되었습니다. 그나마 한가지 희망적인 사실은 업황이 바닥 부근에 있어 추가적으로 악화되기 보다는 서서히 개선 조짐이 나타날 때가 됐다는 전망이 나오는 점입니다. 최근 국제사회의 정책 변화로 탈탄소 정책이 다소 주춤하고 있지만 중장기 관점에서 탈탄소 및 전기차 확산은 거스를 수 없는 흐름입니다. 전기차 뿐 아니라 에너지저장장치(ESS), 자율주행, 드론, 로봇 등 미래산업 발전 과정에서 배터리의 필요성은 높아질 수밖에 없습니다. 반도체, 디스플레이, 바이오와 더불어 2차전지가 4대 국가첨단전략산업으로 지정된 데에는 이러한 배터리의 파급력과 성장잠재력이 기인합니다.

그러나 중국과의 경쟁은 여전히 험로가 예상됩니다. 그동안 삼원계 배터리에 집중해온 국내 업체들이 뒤늦게 LFP 배터리를 개발하며 대응에 나섰지만 무서운 속도로 시장에 침투하고 있는 중국을 따돌릴 수 있을지 아직은 불확실한 상황입니다.

본 보고서는 이러한 배경에서 국내 배터리산업이 가야 할 전략적 방향성을 고민해 보고자 작성되었습니다. 먼저, 국내 업계가 직면한 문제들을 분석함으로써 K-배터리의 현주소를 진단하고, 향후 우상향 곡선을 그리며 성장이 기대되는 배터리 시장의 주도권을 잡기 위한 제언을 제시하고자 합니다.



목차

I. 배터리 업계 현황 분석

1. P(Price) · Q(Quantity) · C(China)로 살펴보는 배터리 업황 분석	03
2. P: 판가연동제가 불러온 역래깅 효과	04
3. Q: 환경정책 변화에 따른 수요 위축	05
4. C: 가장 큰 위협이 된 중국	07
5. $P \times Q - C$ = 한국 배터리산업 현주소	09

II. 위기의 K-배터리, 생존전략은?

1. P · Q 관련 중장기 긍정 포인트	10
2. 문제는 중국(C), 전략적 대응 필요	11
3. K-배터리 생존전략	14

III. 전략적 제언

1. 광물 · 소재 공급망 경쟁력 제고	15
2. 중국이 침투하기 어려운 시장 공략	18
3. 차세대 배터리 개발 가속화	19

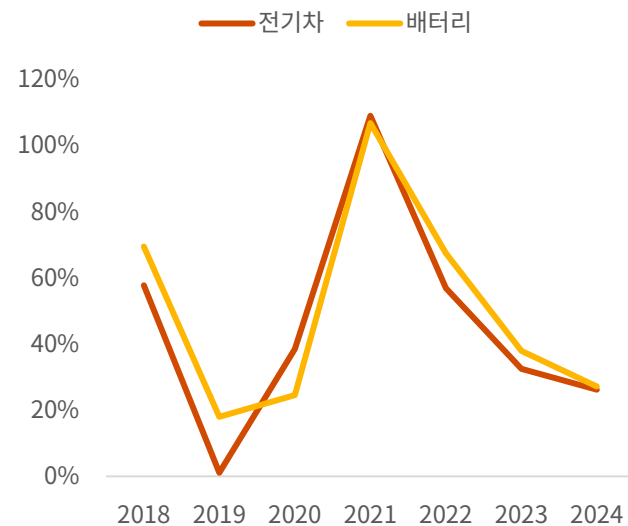
IV. Appendix	20
--------------	----

1.1 P · Q · C(China)로 살펴보는 배터리 업황 분석

■ 배터리 업계를 뒤흔친 ‘선택적’ 캐즘

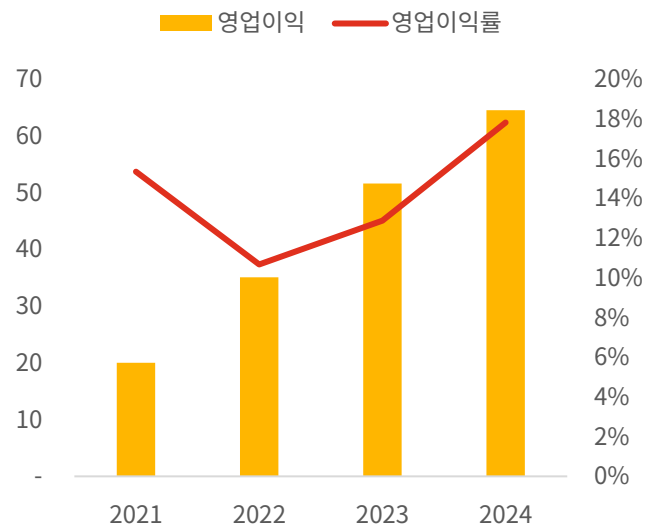
- 최근 글로벌 전기차 시장의 부진으로 배터리 업계 성장을 동반 하락세
- 전기차 시장이 배터리 수요의 70% 이상을 차지하는 만큼 일시적 성장 정체(캐즘) 구간만 버티고 넘어가면 다시금 호황기가 올 수 있다는 낙관론이 나오지만, 현재의 업황 악화 원인을 오로지 캐즘 문제로만 돌릴 수는 없음
- 일례로 중국 CATL은 2024년 영업이익이 전년 대비 25% 증가했고, 순이익의 50% 배당 지급을 계획하는 등 캐즘이 무색하리만큼 고공행진을 이어가며 국내 기업들과는 상반된 모습
- 같은 전기차 캐즘에도 그 여파가 글로벌 공통이 아닌 선택적으로 미치고 있는 바, 국내 배터리산업의 불황 원인을 보다 다각적인 관점에서 면밀히 분석하고 대응해야 하는 상황

글로벌 전기차 · 전기차 배터리시장 성장률



Source: SNE리서치, 산업연구원, 삼일PwC경영연구원

CATL 영업실적 (단위: 십억 CNY)

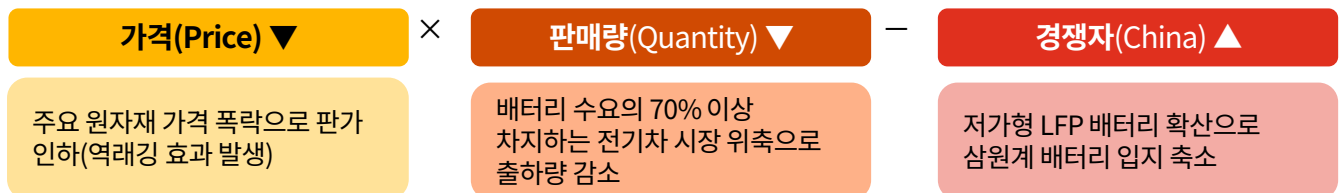


Source: Yahoo Finance, 삼일PwC경영연구원

■ 요인별 현황 분석

- 산업 사이클과 기업 실적에는 판매량 뿐 아니라 가격과 경쟁자의 입지 등이 복합적 요인으로 작용
- 이에 배터리 업계 현황을 세 가지 요인별로 살펴보고 대응책을 모색하고자 함

배터리 업황 악화 주요 요인



Source: 삼일PwC경영연구원

Notice

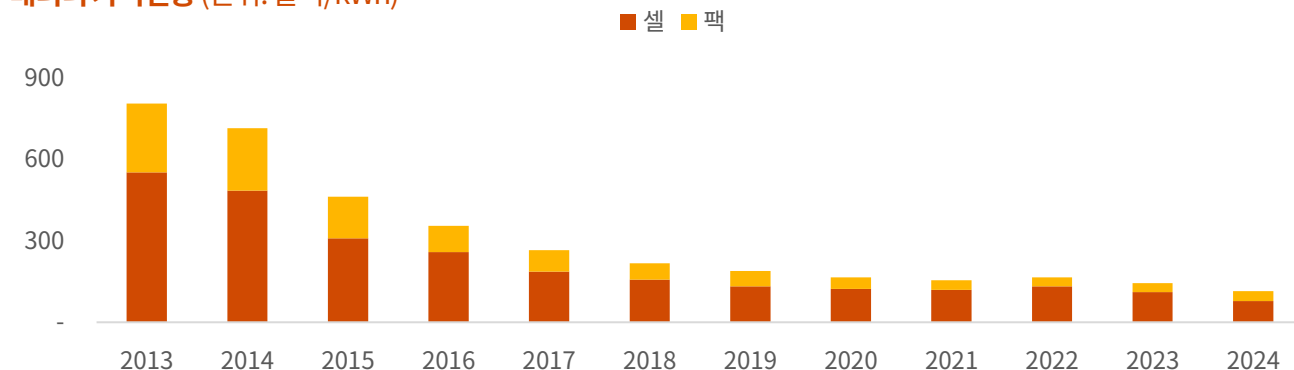
- ✓ 배터리는 한 번만 사용되는 1차전지, 재충전 후 지속 사용 가능한 2차전지로 구분
- ✓ 본 보고서에서는 특별한 언급이 없는 한 ‘배터리’라는 용어는 ‘2차전지’를 의미

1.2 P: 판가연동제가 불러온 역래깅 효과

■ 원자재(광물) 가격 하락과 배터리 판매가격 연동

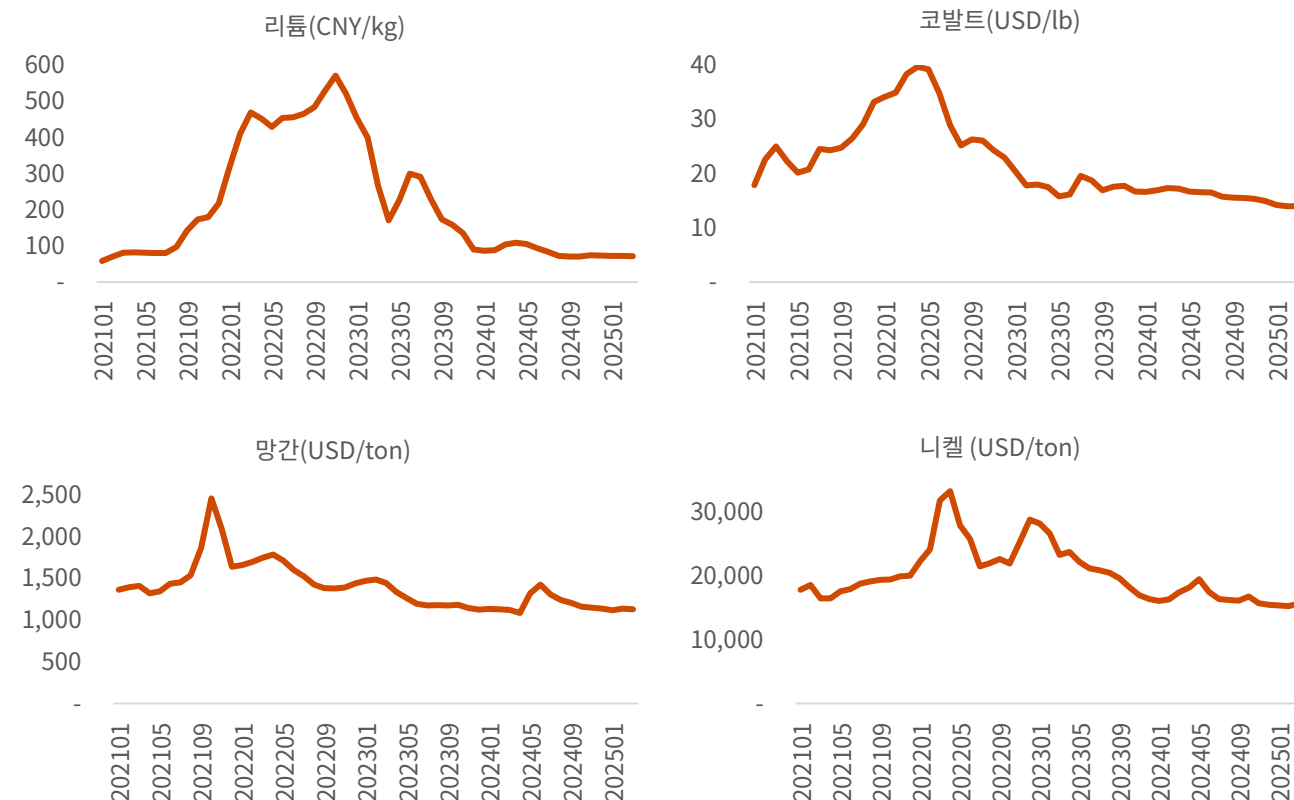
- 최근 배터리 가격은 역대 최저치 수준으로 하락
- 과거의 가격 하락이 기술혁신에 기반하였다면 2023년 이후 하락은 원자재 가격 변동이 주 원인
- 통상 배터리 업계는 제조에 사용되는 핵심 광물 가격변동과 배터리 판가를 연동해 납품 계약 체결(판가연동제)
- 리튬·코발트 등 핵심 광물가격은 전기차 수요 둔화, 글로벌 광물 공급과잉, 중국 건설경기 악화가 맞물리며 2023년 이후 큰 폭으로 하락
- 배터리 기업 입장에서 이미 높은 가격에 구매한 광물로 만든 배터리를 낮은 가격에 공급해야 하는 상황이며, 여기에 재고평가손실까지 더해지는 등 이중고 발생(역래깅 효과)

배터리 가격변동 (단위: 달러/kWh)



Source: BloombergNEF, 삼일PwC경영연구원

주요 배터리 광물 가격변동



Source: 한국자원정보서비스, 삼일PwC경영연구원

1.3 Q: 환경정책 변화에 따른 수요 위축

■ 한국의 주력 시장인 유럽과 미국의 환경정책 변화

- 유럽연합(EU) 내 독일 · 영국 · 노르웨이 · 프랑스 등 주요국들은 탄소중립 달성을 위해 보조금을 지급하며 전기차 확산을 장려해왔으나, 내연기관차 업계의 반발을 의식하여 2022~2023년에 걸쳐 보조금 축소 또는 폐지 결정

유럽 內 전기차 보조금 축소 · 폐지 결정

구분	기존	변경
독일	2024년 말까지, 4만 유로 미만 전기차 4,500유로 지급	1년 앞당겨 2023년 12월 보조금 지급 중단 (☞ 이후 2024년 전기차 세액공제 신설)
영국	신규 전기차 구매 시 최대 5천 파운드 보조금 지급 2030년 내연기관 차량 판매 금지 목표	2022년 보조금 폐지 내연기관 차량 판매 금지시점 2035년으로 연기
노르웨이	전기차 세제혜택(부가가치세, 중량세 면제)	2023년 세제혜택 폐지
프랑스	4.7만 유로 미만 차량 5~8천 유로 보조금 지원 월 100 유로 수준의 전기차 리스제도 시행	2025년 구매 보조금 연 15억 유로에서 10억 유로로 감소
스웨덴	전기차 구매시 기후 보너스 지원	2022년 11월 기후 보너스 폐지 (☞ 이후 2024년 기후 프리미엄 신설)

Source: 언론종합, IBK투자증권, 삼일PwC경영연구원

- 최근 10년간 한국의 배터리 수출규모가 15배 확대된 미국의 경우, 트럼프 행정부 출범으로 인플레이션 감축법(IRA)에 따른 친환경차 구매 보조금과 첨단제조 생산세액공제(AMPC) 지원 규모 축소 및 기업평균연비규제(CAFE) 완화 가능성이 높아짐

현행 미국 보조금 대상 전기차 모델

OEM	모델	셀 제조사	보조금 (USD/대)
Honda	Acura ZDX, Prologue	Ultium Cells(LG)	7,500
GM	Cadillac LYRIQ, OPTIQ, Chevrolet Blazer, Equinox, Silverado	Ultium Cells(LG)	
Ford	F-150 Lightning	SK온	
Stellantis	Jeep Wagoneer S	삼성SDI	
기아	EV6, EV9	SK온	
Tesla	Cybertruck, Model 3, X, Y	Tesla, Panasonic	

Source: NICE신용평가, 삼일PwC경영연구원

트럼프 행정부 전기차 관련 정책

구분	트럼프 공약
인플레이션 감축법(IRA)	전기차 관련 보조금 축소 또는 폐지
기업평균연비규제(CAFE)	연비 규제 최소 수준으로 완화 또는 폐지
그린뉴딜	전기자동차 의무화 및 자동차 탄소배출량 감축기준 폐지
미국 환경청 규제	2032년까지 전체 신차의 66% 무공해 차량 전환 목표 폐지

Source: Agenda47, 삼일PwC경영연구원

1.3 Q: 환경정책 변화에 따른 수요 위축

■ 환경정책 변화에 따른 순수전기차(BEV) 시장 위축

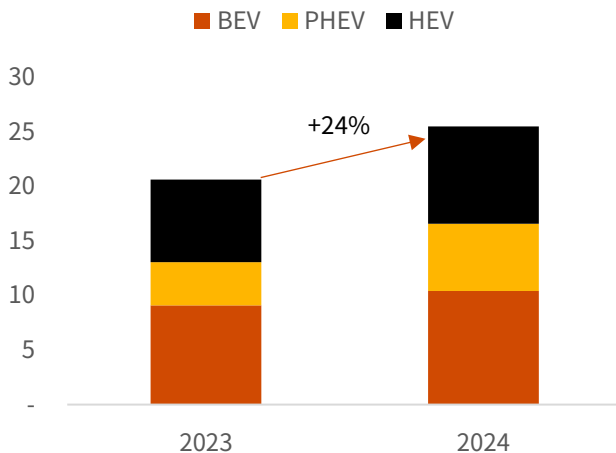
- 배터리산업 수요의 70~80%를 충당하는 전기차 판매량은 2024년에도 높은 성장세(전년 대비 +24%)를 보였으나, 이는 대부분 중국 시장 성장에 기인
- 한국의 주력 시장인 미국과 유럽만 놓고 보면 전기차 판매량은 11% 증가
- 특히, 배터리 시장과 직결되는 BEV 판매 증가율은 0.3%에 불과

전기차 차종에 따른 배터리 용량



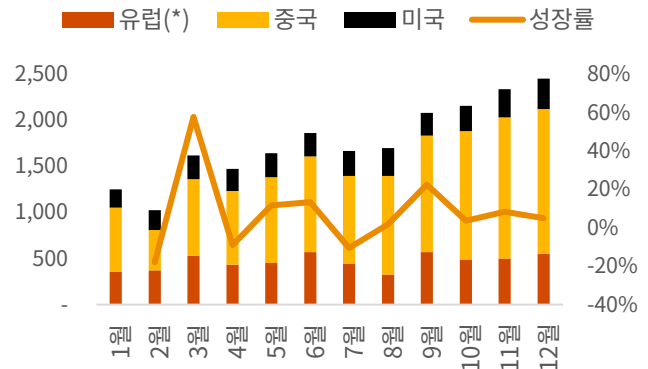
Source: 산업연구원, 삼일PwC경영연구원

글로벌 전기차 판매량 (단위: 백만 대)



Source: PwC

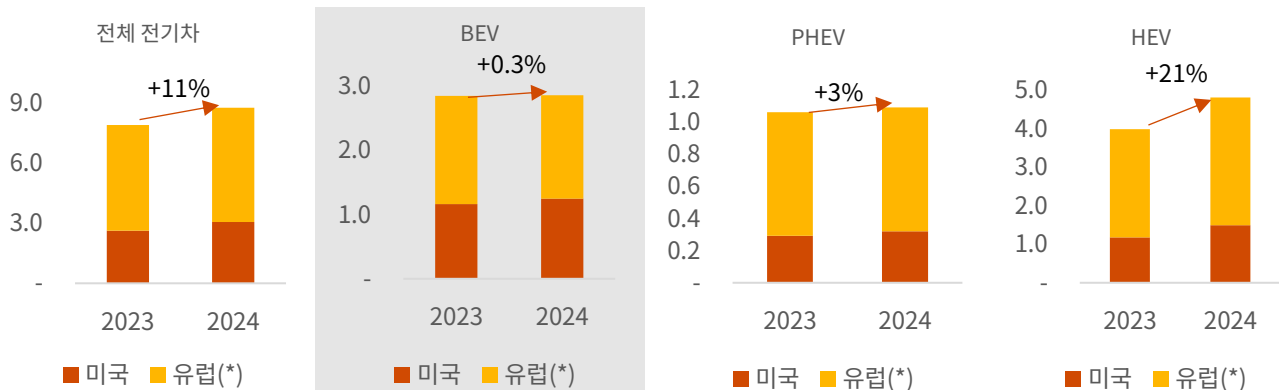
2024년 월별 · 권역별 전기차 판매량 (단위: 천 대)



(*) 10개국 한정(프랑스, 독일, 이탈리아, 스페인, 영국, 오스트리아, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴, 스위스)

Source: PwC

미국 · 유럽지역 전기차 판매량 (단위: 백만 대)



(*) 10개국 한정(프랑스, 독일, 이탈리아, 스페인, 영국, 오스트리아, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴, 스위스)

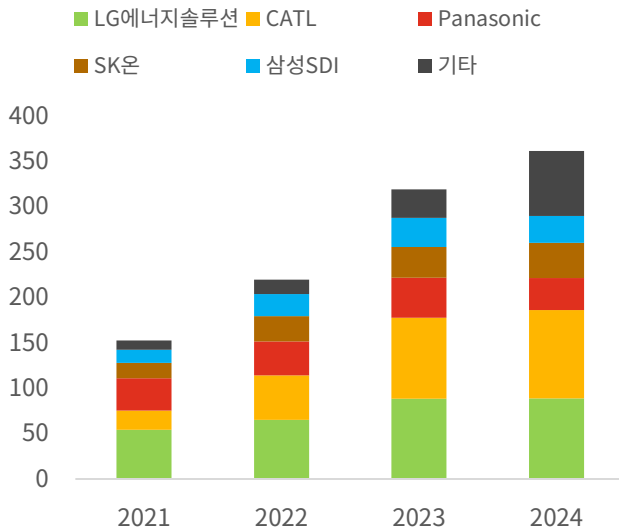
Source: PwC

1.4 C: 가장 큰 위협이 된 중국

■ 중국, Fast follower를 넘어 가장 큰 위협으로 부상

- CATL과 BYD 등 중국 업체들은 공격적인 투자와 가격경쟁력을 앞세워 글로벌 배터리 시장점유율을 빠르게 확대 중
- 중국을 제외한 글로벌 시장에서 K-배터리의 점유율은 2021년 56%에서 2024년 44%로 축소
- 특히, 2021년 점유율 70%를 기록했던 한국 배터리의 유럽 시장점유율은 최근 45%로 25%p 급락

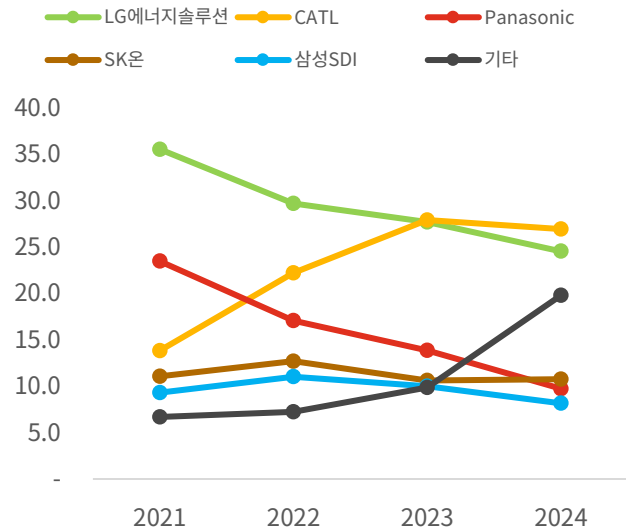
업체별 배터리 출하량 (단위: GWh)



(*) 중국시장 제외

Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

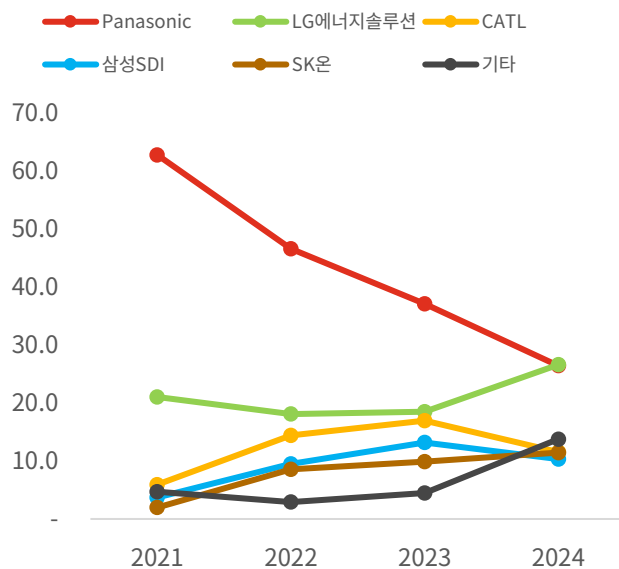
업체별 배터리 출하량 점유율 (단위: %)



(*) 중국시장 제외

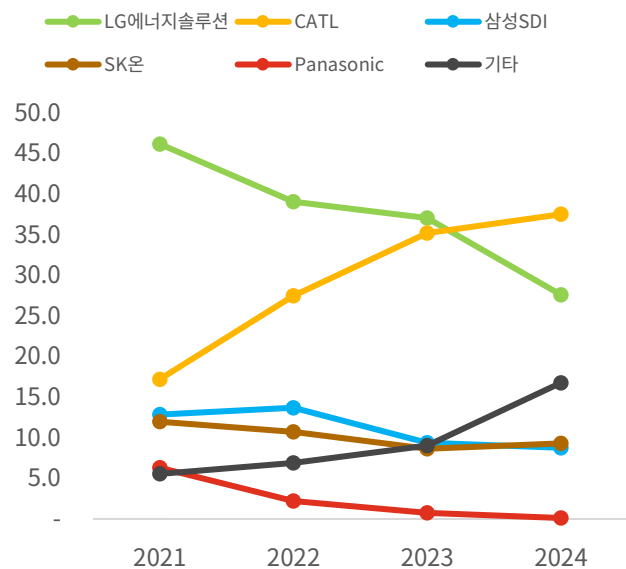
Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

출하량 기준 미국시장 점유율 (단위: %)



Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

출하량 기준 유럽시장 점유율 (단위: %)



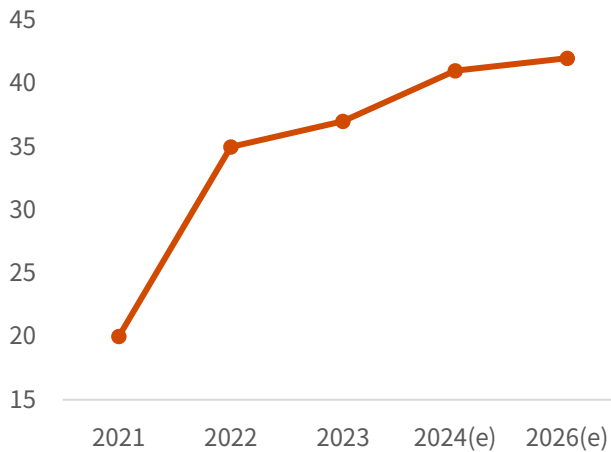
Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

1.4 C: 가장 큰 위협이 된 중국

■ 중국의 주력 제품: 저가형 LFP 배터리

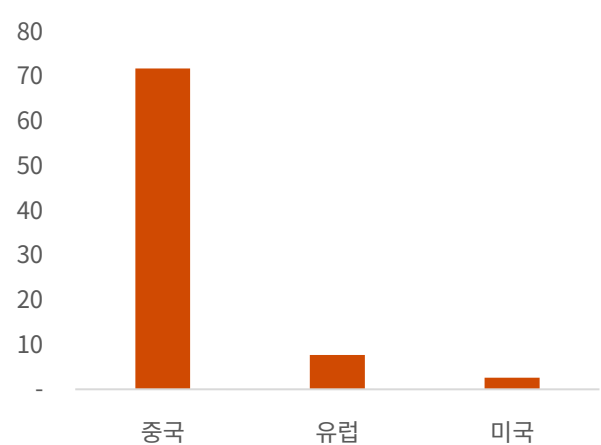
- 중국이 시장을 선점하고 있는 LFP 배터리는 국내 업체의 주력 제품인 삼원계 배터리 대비 약 30% 저렴하게 생산 가능
- 그동안 LFP 배터리 시장은 중국 업체들의 전유물이었으며, 국내 업체는 프리미엄 시장인 삼원계 배터리 공략에 집중했음
- 이는 LFP 배터리의 에너지 밀도의 한계로 주행거리가 낮아(삼원계 대비 70~80%) 전기차 시장에서 삼원계에 비해 경쟁력이 떨어졌기 때문
- 그러나 전기차 대중화로 가격경쟁력이 중요해지고, 최근 Cell to Pack 기술(모듈 단계를 생략하고 셀에서 바로 팩 형태로 조립하여 집적도 향상)을 활용해 에너지 밀도 격차가 크게 줄어드는 등 LFP 배터리의 약점이 보완되면서 상황이 급변
- 중국이 저가형 전기차 시장을 벗어나 중간가격 시장에도 진출하면서 LFP 배터리 침투율은 40% 이상으로 상승

LFP 배터리 연도별 침투율 (단위: %)



Source: 유안타증권, 삼일PwC경영연구원

2025년 1월 기준 LFP 배터리 권역별 침투율 (단위: %)



Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

- 아직까지는 LFP 배터리 도입이 중국시장에 대부분 집중되어 있지만 전기차 캐즘 상황에서 수익성 제고가 시급한 완성차 업체들의 LFP 배터리 채택 유인 증가
- 이에 따라 유럽과 미국 시장에서도 LFP 침투율 상승이 점차 확실시되는 상황

완성차 업체별 LFP 배터리 도입 현황

완성차 업체	LFP 배터리 도입 현황 및 계획
Volkswagen	2025년부터 신형 ID.3(중국 판매용)에 LFP 배터리 장착 예정
GM	2026년 차세대 쉐보레 볼트EV·EUV 차량에 LFP 배터리 장착 예정
Tesla	모델Y, 모델3 LFP 배터리 탑재
현대차그룹	신형 레이, EV5(중국 판매용) LFP 배터리 채택 2025년 인도에서 LFP 배터리 조달 및 생산한 신형 크레타 일렉트릭 공개
Stellantis	유럽 출시 전기차에 LFP 배터리 채택 예정 스페인에 CATL과 합작 LFP 배터리 공장 건설 관련 MOU 체결(2026년 가동 목표)
Mercedes	A시리즈 모델부터 LFP 배터리 탑재 예정
BMW	BMW iX LFP 배터리 장착
Toyota	2025년 LFP 배터리 탑재 신형 어반 크루저 공개

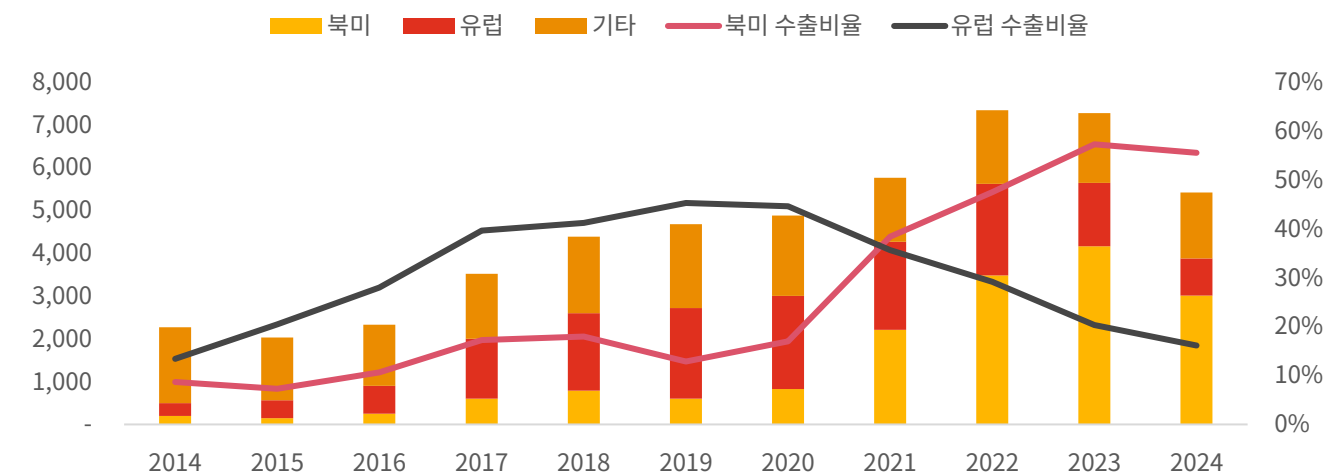
Source: LG에너지솔루션, 삼일PwC경영연구원

1.5 P×Q-C=한국 배터리산업 현주소

■ 2024년 배터리산업 실적 부진

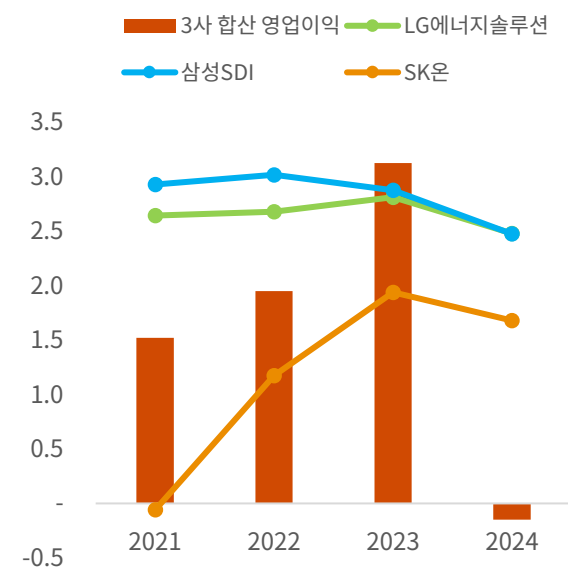
- 원자재 가격하락의 판매가 이전(P ↓), 전방산업 전기차 수요정체(Q ↓), 그리고 중국의 맹추격(C ↑)이 맞물리면서 한때 글로벌 배터리 시장을 주도하던 국내 2차전지 산업은 최근 급격한 실적 악화 기록
- 2024년 국내 배터리 수출규모는 전년 대비 26% 감소
- 동 기간 국내 배터리 3사(LG에너지솔루션·삼성SDI·SK온) 합산 영업이익은 105% 급감하며 적자전환
- 3사의 2024년 생산 가동률 평균치는 전년 대비 24%p 하락(78% → 53%)하여 최근 큰 폭으로 늘려온 투자규모(CAPEX)에도 제동

한국의 리튬이온배터리 수출규모 (단위: 백만 달러)



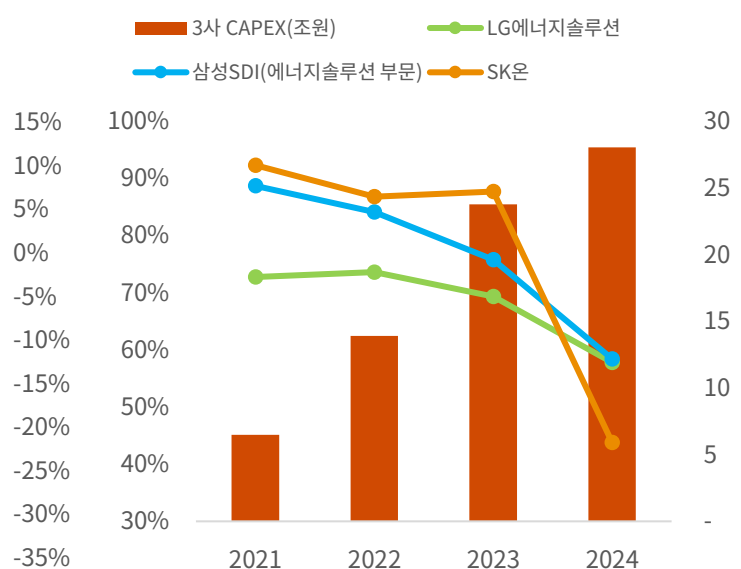
Source: K-stat, 삼일PwC경영연구원

국내 배터리 3사 영업실적 (단위: 조 원)



Source: DART, 삼일PwC경영연구원

국내 배터리 3사 합산 CAPEX 및 생산 가동률



(*) CAPEX 금액은 현금흐름표상 유형자산 취득 금액

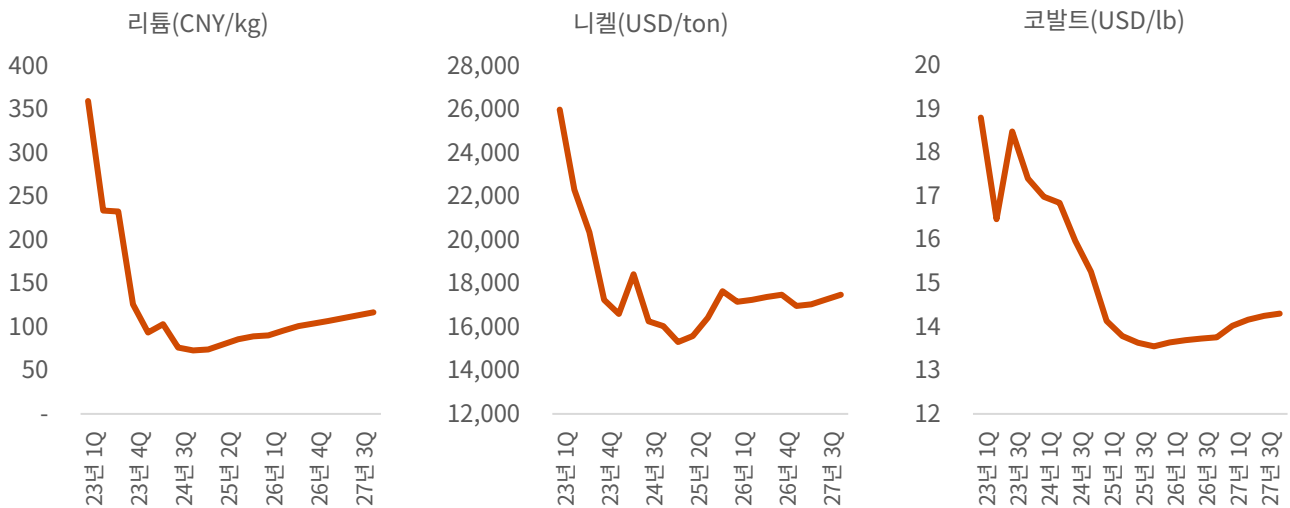
Source: DART, 삼일PwC경영연구원

2.1 P·Q 관련 중장기 긍정 포인트

■ 바닥 다진 원자재 가격(P)과 전기차 캐즘(Q) 문제: 중장기적으로는 개선 전망

- 향후 광물가격 추이를 예단하기는 어려우나 한국광해광업공단에 따르면 리튬, 니켈, 코발트 등 2차전지 핵심 광물 가격은 2027년까지 비교적 낮은 변동성 내에서 점진적 우상향이 전망됨
- 전망대로라면 최근의 광물가격 급락에 따른 배터리 업계 실적 악화가 재현될 가능성은 낮아 보이며 오히려 현 시점에 원자재를 저가에 확보함으로써 향후 수익성 개선 효과를 기대해 볼만함

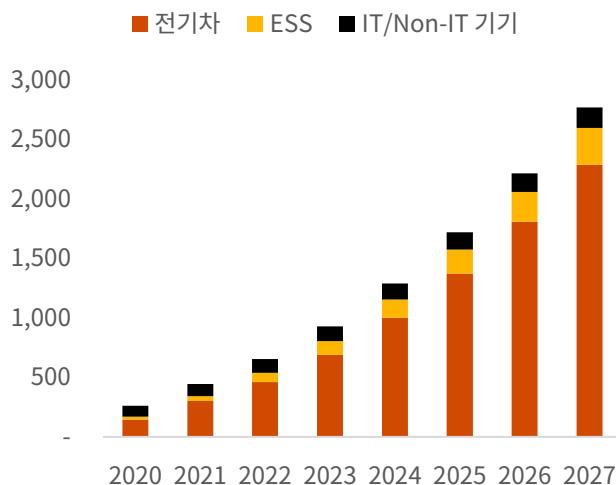
주요 배터리 광물 가격전망



Source: 한국자원정보서비스, 삼일PwC경영연구원

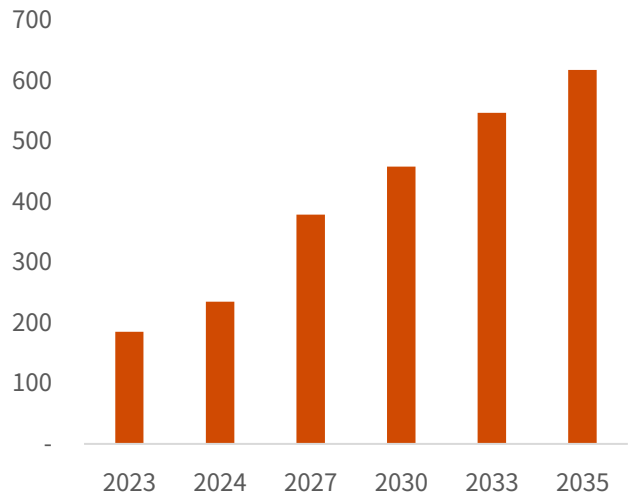
- 한편, 최근 전기차 수요 둔화 흐름도 중장기적으로는 세계 각국의 탈탄소화 노력 및 전기차 전환에 힘입어 개선 예상
- 2023년 전기차 보조금을 폐지했던 독일이 2024년 세액공제 형태의 보조금 재도입을 검토하는 등 유럽지역 판매가 다시 성장세로 전환될 조짐
- 특히 자율주행 자동차 개발이 가속화될 경우, 소프트웨어 구동을 위해 고성능·고밀도배터리 수요 급증 기대
- 전기차 외에도 디지털 전환, 에너지저장장치(ESS) 등 다양한 산업 발전 과정에서 배터리 활용은 필수적인바, 현재의 배터리 업황은 바닥을 다진 것으로 보아야 하며, 중장기적으로는 큰 폭의 성장 전망

글로벌 2차전지 용도별 수요 전망 (단위: GWh)



Source: 크레딧슬루션, 삼일PwC경영연구원

글로벌 리튬이온배터리 ESS 시장 전망 (단위: GWh)



Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

2.2 문제는 중국(C), 전략적 대응 필요

■ 중국에 맞서기 위한 배터리 안전성 · 성능 개선 시도

- 원자재 가격등락과 전방산업의 수요가 글로벌 배터리산업 공통의 이슈라면, 국내 업계가 직면한 가장 큰 문제는 LFP 배터리를 앞세운 중국과의 경쟁구도 격화
- LFP 배터리의 가격경쟁력 우위에 더해, 잇따른 전기차 화재 사고로 이용자들의 안전성 경각심이 높아지면서 국내 업체의 주력 제품인 삼원계 배터리 입지가 좁아지는 상황
(☞ 삼원계 양극재는 화학 구조상 충격 · 고온에서 열폭주 가능성 ↑)
- 니켈, 코발트 대신 저렴한 인산철을 투입하는 중국을 원가경쟁력에서 넘어서기 어렵기에 아예 성능 측면에서 초격차를 확보하고, 동시에 안전성 문제를 해결해야 한다는 어려운 과제 직면
- 국내 업체들은 위험이 높은 니켈 비중을 낮추고 안전성에 관여하는 코발트 · 망간의 비율을 높인 미드니켈 배터리를 개발하는 등 대응책 모색 중 → 미드니켈 배터리에서 상대적으로 낮아진 에너지 용량은 고전압 기술로 보완

국내 업체 배터리 성능 · 안전성 강화 연구개발 현황

소재	LG화학	• 열폭주를 억제하는 온도 반응성 신소재 개발
	포스코퓨처엠	• 안전성과 수명, 성능을 극대화할 수 있는 단결성 양극재 생산 • 충전속도를 단축하고 저장용량을 높이는 저팽창 천연흑연 음극재 개발
	SK넥실리스	• 화재 위험이 적은 전고체 배터리용 집전체(알루미늄 포일) 개발
장비	한화모멘텀	• 2027년 상용화 목표로 전고체 배터리 고압 장비 개발
배터리	LG에너지솔루션	• 열 안전성을 30% 이상 높인 고전압 미드니켈 배터리 양산 목표 • 안전성 강화 분리막과 방화소재 및 쿨링 시스템을 적용한 모듈 적용 • 화재 시 연소를 억제하고 고온에서도 안정성을 유지할 수 있는 고내열 분리막 개발 • 2030년 양산 목표로 전고체 배터리 개발
	삼성SDI	• 가스배출장치와 과충전 및 단락 차단 장치로 화재사고를 예방 • ESS 컨테이너의 화재 안전성을 높이기 위해 글로벌 소방 솔루션 기업 FirePro의 고체 에어로졸 기반 자동 소화 시스템 도입 • 특정 셀에 문제가 발생할 경우, 다른 셀로 열 전파를 차단하는 NoTP 기술 공개 • 2027년 상용화 목표로 전고체 배터리 개발
	SK온	• Z폴딩 공법과 화재전이방지 S팩, 고내열 분리막 적용 • 냉각액에 배터리 셀 전체를 담가 냉각 효율을 향상시킨 차세대 액침냉각 기술 개발 • 고전압 미드니켈 배터리 공개 • 텍스사대 연구팀과 이온 전도도를 10배 이상 높인 고분자 전해질 공동 개발 • 2029년 시제품 생산 목표로 황화물계 전고체 배터리 개발

Source: 각 사, 언론종합, 삼일PwC경영연구원

삼원계 양극재 구성물질 별 특성

구분	NCM	NCA
니켈	에너지 밀도	
코발트	부식 방지, 안전성	
망간	안전성	N/A
알루미늄	N/A	배터리 출력 안전성

Source: LG에너지솔루션, 삼일PwC경영연구원

하이니켈 · 미드니켈 삼원계 양극재

하이니켈 삼원계		미드니켈 삼원계	
니켈(80%) 이상		니켈(50~60%) 이상	
코발트	망간	코발트	망간
수산화리튬		탄산리튬	

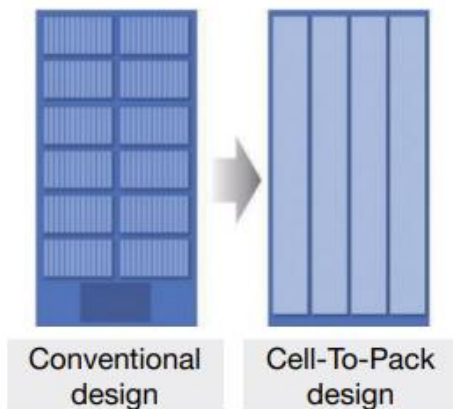
Source: 포스코퓨처엠, 삼일PwC경영연구원

2.2 문제는 중국(C), 전략적 대응 필요

■ 삼원계 배터리 개선 관련 한계점

- 국내 업계의 연구개발로 기술경쟁력 제고 효과도 기대가 되지만 중국 LFP 배터리의 기술 혁신도 만만치 않은 상황
- LFP 배터리가 삼원계 대비 에너지 밀도가 떨어지는 것은 사실이나, CATL이 주도한 Cell to Pack 기술로 이러한 한계가 상당부분 개선
- 일반적으로는 10여 개의 셀을 하나의 모듈로 묶고, 이러한 모듈 여러 개를 팩으로 조립하여 전기차에 탑재
- 반면, Cell to Pack 방식은 셀에서 바로 팩으로 이어지도록 설계하여 공간을 더 확보, 에너지 밀도를 높일 수 있음
- 그 결과, LFP 배터리를 탑재한 전기차의 주행거리는 이제 이용자 입장에서 큰 불편함 없는 수준에 도달했다는 평가
- 또한 CATL은 2023년 8월, 10분 충전으로 400km 주행 가능한 LFP 배터리 Shenxing을 공개한데 이어, 8개월 만인 2024년 4월, 10분 충전으로 600km 주행 가능한 Shenxing PLUS 공개
- 이처럼 LFP 기술 혁신이 빨라지고 삼원계의 성능상 장점이 희석되면서 한국도 삼원계의 가격경쟁력을 획기적으로 제고할 수 밖에 없는 상황

Cell to Pack 기술 개념도



Source: 대신증권

CATL이 출시한 LFP 배터리 Shenxing



Source: 언론자료

■ 원자재 가격 하락에 따른 영향도 제한적

- 한 가지 다행스러운 점은 2023~2024년 핵심 광물인 니켈과 코발트 가격이 급락하면서 삼원계 가격경쟁력이 일부 확보되고 있다는 것
(☞ [4page](#) 주요 배터리 광물 가격변동 참조)
- 그러나 통상 삼원계 대비 30% 저렴하다고 알려진 LFP 원가를 따라잡기엔 역부족
- 삼원계에 투입되는 수산화리튬보다 LFP에 투입되는 탄산리튬 가격이 더 많이 하락한 점도 국내 업계에 불리하게 작용
- 결국 국내 업계의 저가형 LFP 배터리 개발 및 양산은 선택이 아닌 필수라는 결론

2.2 문제는 중국(C), 전략적 대응 필요

■ 국내 업계의 LFP 배터리 개발 참전

- 이 같은 상황에서 국내 주요 업체들은 제품 다변화와 저가형 배터리 양산으로 중국을 견제하기 위해 LFP 배터리 개발 진행 중이며, 양산시점은 2025~2026년이 될 전망
- 아직까지 국내 LFP 양극재 공급이 본격화되지 않은 관계로 국내 배터리 기업들이 중국산 양극재를 조달하여 생산을 계획하는 사례도 나타남

국내 업체 LFP 배터리 개발 · 양산 현황

소재	LG화학	• 2023년 중국 화유그룹과 합작으로 모로코에 LFP 양극활물질 합작공장 설립 MOU 체결
	에코프로	• 2025년 2분기부터 연 3천톤 규모 LFP 파일럿 라인 가동 예정 • 현대자동차, 현대제철과 함께 LFP 소재 국산화를 위한 국책과제 진행 중
	롯데에너지머티리얼즈	• 2024년 익산 공장 일부를 개조해 연 1천톤 규모 LFP 양극재 파일럿 라인 구축 • 2025년 3세대 LFP 양극재 파일럿 샘플 생산 및 배터리기업 공급 예정
	엘앤에프	• 2024년 대구 공장에 LFP 양극재 파일럿 라인 구축 및 고객사 테스트 진행 중 • 2026년 LFP 양극재 본격 양산 목표
배터리	LG에너지솔루션	• 2023년 중국 난징공장 내 일부 삼원계 설비를 ESS용 LFP 배터리 생산라인으로 전환 • 2025년 말부터 완성차 업체 Renault에 전기차용 LFP 배터리 공급 예정
	삼성SDI	• 2023년 상하이 R&D 센터 설립 및 LFP 개발 착수 • 2024년 하반기부터 울산사업장에 LFP 배터리 라인 구축 중 • 2024년 소형 세그먼트부터 대형 세그먼트까지 다양한 크기의 차량에 적용시킬 수 있는 LFP 배터리 시제품 공개 • 2026년 ESS용, 전기차용 LFP 배터리 양산 목표
	SK온	• 2023년 배터리 3사 중 최초로 전기차용 LFP 배터리 시제품 공개 • 2026~2027년 양산 목표

Source: 각 사, 언론종합, 삼일PwC경영연구원

■ LFP 배터리 양산 관련 한계점

① 공급망의 한계로 가격경쟁력 저하

- 중국은 티타늄 제련 과정에서 발생하는 황산철 폐기물을 활용하여 인산철을 제조하는 등 자국 내에 광물 · 소재를 포괄하는 핵심 공급망을 확보하여 수직계열화 체계를 견고하게 구축
- 반면, 한국은 국내 제철소 등에서 철 공급이 가능하지만 리튬과 인은 수입에 의존하여 중국 LFP 제품의 원가경쟁력을 따라잡기 어려운 상황

② 뒤늦은 개발 · 양산으로 시장진출 지연

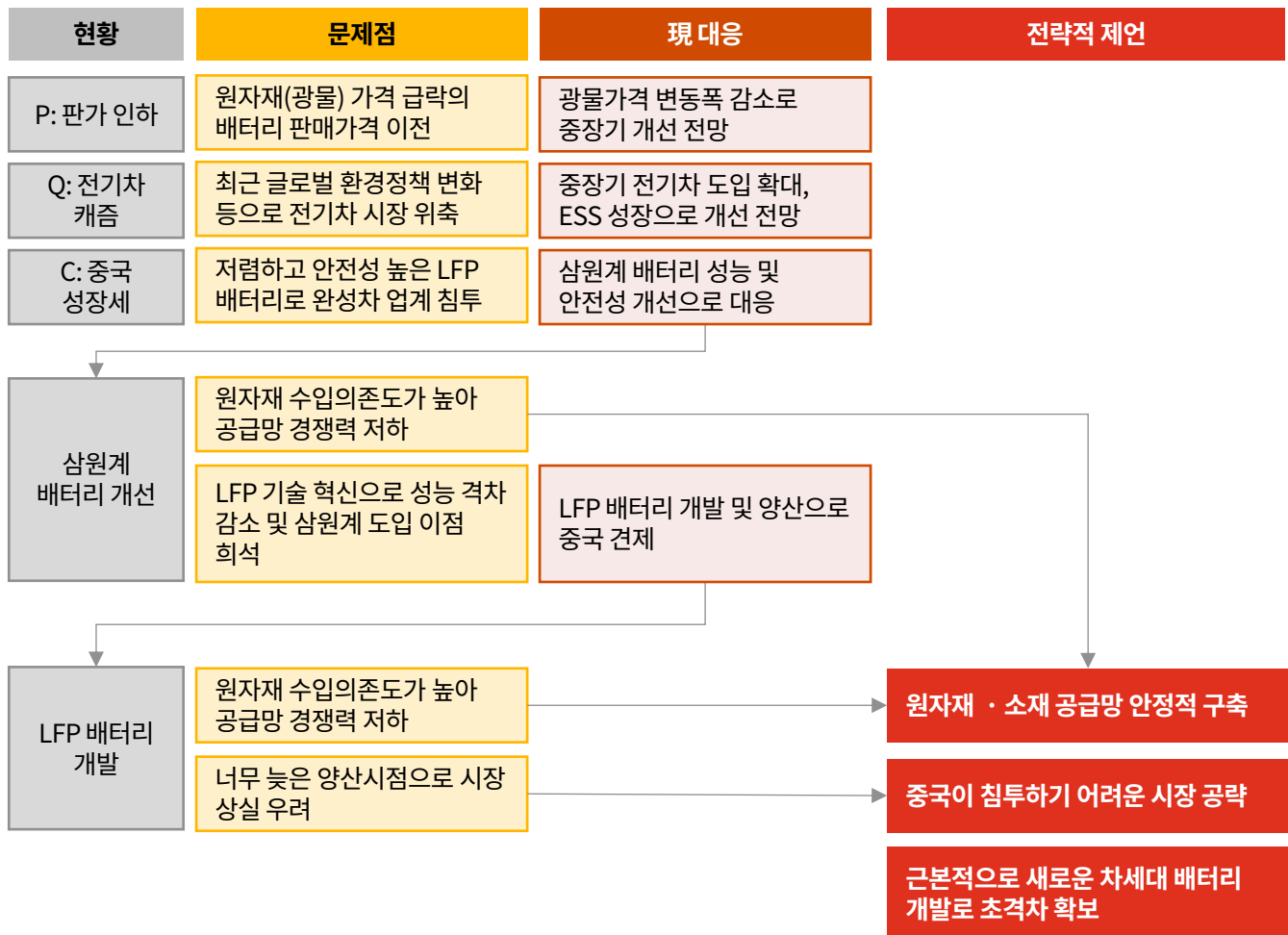
- LFP와 삼원계 배터리는 양극재 구성물질의 차이로 구분되지만 LFP는 안전성과 수명, 삼원계는 에너지 밀도와 성능에 강점이 있어 세부 공정상으로도 차이 존재
- 각 배터리 특성에 부합하는 소재 · 부품 간 조합을 위해 전체적인 제조공정 및 품질관리 설계가 필요하며 단순히 광물만 교체한다고 하여 곧바로 양산 가능한 구조가 아님 → 이러한 이유로 실제 양산까지 다소 시간이 소요되는 중
- 현재 중국이 LFP배터리의 글로벌 유통량 95% 이상을 생산하고 있는 가운데, 국내 배터리업체들의 양산 예정시점인 2025~2026년에는 중국이 이미 LFP배터리 시장을 완전히 장악할 우려 존재

2.3 K-배터리 생존전략

■ 공급망부터 최종 시장까지 포괄하는 전방위 대응

- 요약하면 국내 배터리 업계는 중국의 공세에 맞서 삼원계 배터리 개선 및 LFP 배터리 개발이라는 투트랙으로 생존 전략 모색 중
- 그러나 삼원계 배터리의 성능 개선이 무색하게 중국 LFP 기술 혁신이 거듭되고 있는 만큼, 현실적으로 LFP 배터리 개발 및 양산이 가장 중요한 과제로 판단됨
- LFP 개발 · 양산에도 여러 난제가 존재하는 상황인 바, 제조단계에서는 필수 원자재 공급망을 안정적으로 구축하고 판매단계에서는 중국이 침투하기 어려운 시장을 적극 공략하는 등 공급망~최종 시장을 포괄하는 전방위적 대응 필요
- 더불어 중장기적으로는 중국의 추격을 따돌리기 위한 새로운 차세대 배터리 기술 패권 선점 필요

K-배터리 위기상황과 대응방안



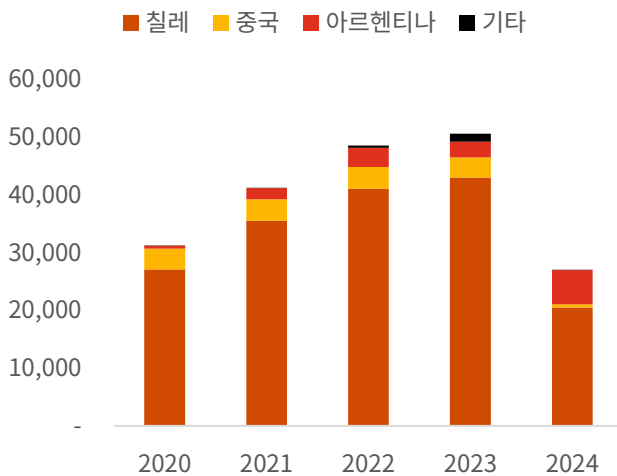
Source: 삼일PwC경영연구원

3.1 광물 · 소재 공급망 경쟁력 제고

■ LFP 양극재 광물 수입국 다변화

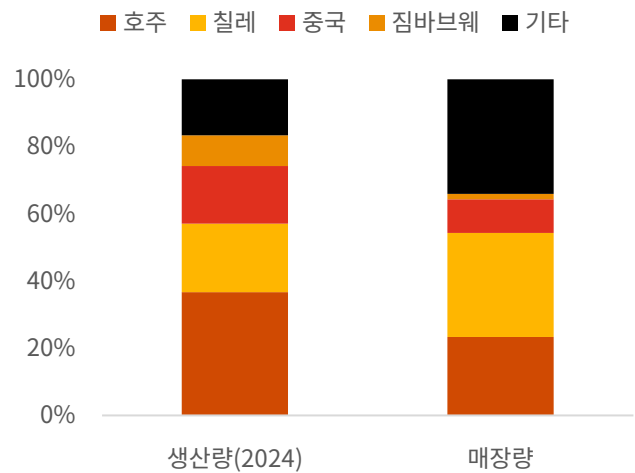
- LFP 배터리의 필수 원자재인 탄산리튬과 인 관련하여 지속적인 수입국 다변화를 모색해야 함
- 한국의 인광석 수입물량에서 중국 비중이 2022년 71%에서 2024년 10%로 감소하는 등 중국 외 국가로의 대체 공급망 확보 노력 진행 중

한국 탄산리튬 수입물량 (단위: 톤)



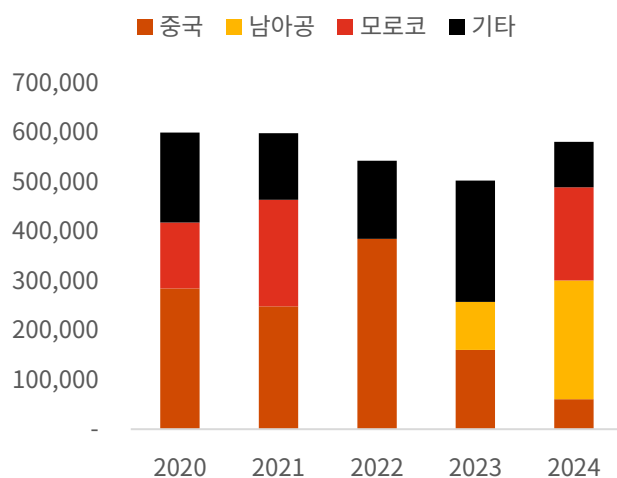
Source: K-stat, 삼일PwC경영연구원

국가별 리튬 생산량 및 매장량 비중



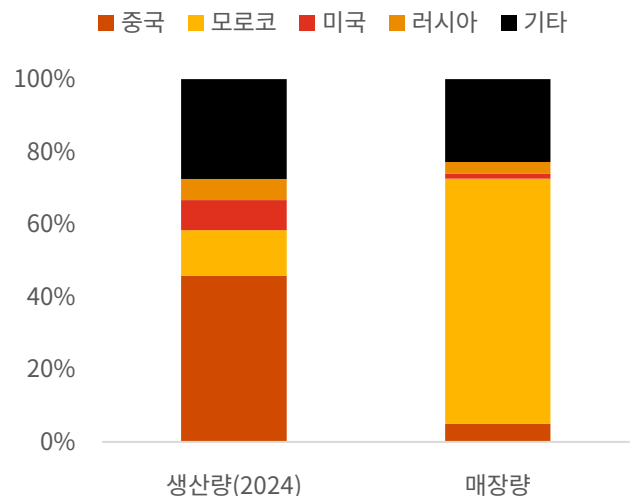
Source: U.S. Department of the Interior, 삼일PwC경영연구원

한국 인광석 수입물량 (단위: 톤)



Source: K-stat, 삼일PwC경영연구원

국가별 인광석 생산량 및 매장량 비중



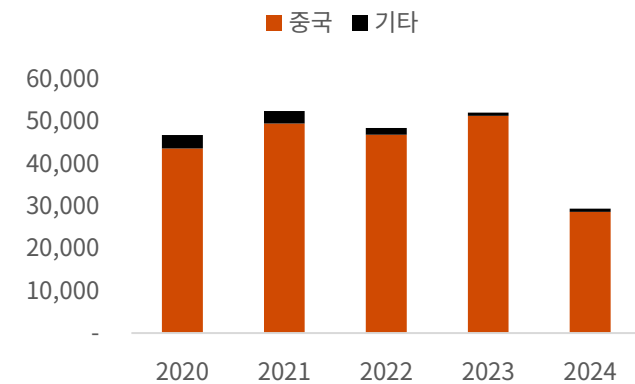
Source: U.S. Department of the Interior, 삼일PwC경영연구원

3.1 광물 · 소재 공급망 경쟁력 제고

■ 음극소재 脫중국화

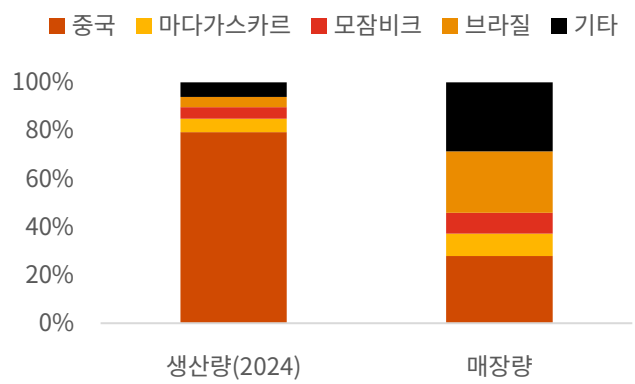
- 리튬이온의 저장공간 역할을 하는 음극은 대개 흑연을 구리박에 코팅하여 제조
- 중국의 흑연 생산량은 글로벌 생산량의 79%에 달하며 한국의 수입물량 내 중국 비중도 97%에 이르는 등 흑연 공급망에서 중국의 입지가 절대적
- ① 중국이 국내 업체와 경쟁관계에 있고, ② 미국이 주도하는 對중국 견제 여파가 국내 업체들의 피해로 이어지지 않기 위해 중국의존도를 낮추는 것이 시급

한국 천연흑연 수입물량 (단위: 톤)



Source: K-stat, 삼일PwC경영연구원

국가별 흑연 생산량 및 매장량 비중



Source: U.S. Department of the Interior, 삼일PwC경영연구원

- 다만, 국가별 생산량을 고려할 때 현실적으로 흑연의 수입다변화가 어려운 바, 흑연을 대체할 수 있는 새로운 음극 소재 개발 및 생산 확대 필요 → 대안으로 실리콘 음극재와 리튬메탈 음극재 부상
- 실리콘 음극재는 자원량이 풍부한 실리콘을 활용하여 흑연 대비 공급망 문제에서 자유롭고 높은 용량(흑연 탄소 6개당 리튬이온 1개 저장 / 실리콘 원자 1개당 리튬이온 4.4개 저장) 구현 가능
- 다만, 실리콘 팽창에 따른 수명 단축 문제가 있어 흑연 음극재에 실리콘을 소량 첨가하는 방식으로 상용화 진행 중이며, 흑연 집중도를 낮추기 위한 연구개발이 지속적으로 필요
- 리튬메탈 음극재는 단위 질량당 높은 용량의 특성으로 인해 동일한 무게에서도 더 많은 에너지를 저장(흑연 대비 10배 이상)할 수 있어 경량화에 유리하고, 고속충전 가능

음극재 개발 동향

구분	특징
포스코	<ul style="list-style-type: none"> 2022년 실리콘 음극재 기술 스타트업 테라테크노스 인수(現 포스코실리콘솔루션) 2024년 포항 영일만에 실리콘 음극재 공장 상·하공정 준공 미래기술연구원을 통해 에너지 밀도를 높이고 배터리를 경량화할 수 있는 리튬메탈 음극재 개발 중
에코프로이노베이션	<ul style="list-style-type: none"> 2025년 캐나다 전력회사 Hydro Quebec과 리튬메탈 음극 공동개발 협력 체결 2026년까지 2차전지용 리튬메탈 음극 생산 및 준양산 파일럿 설비 구축 목표
일진전기	<ul style="list-style-type: none"> 2025년 실리콘을 나노미터 크기로 미세화한 차세대 실리콘 합금 음극재 공개 국내 배터리업체와 진행 중인 완제품 평가를 거쳐 상용화 목표
대주전자재료	<ul style="list-style-type: none"> 2027년 양산을 목표로 5분 이내 급속 충전이 가능하고 에너지 밀도도 2천mAh/g 수준으로 높은 6세대 실리콘 산화물 복합체 개발

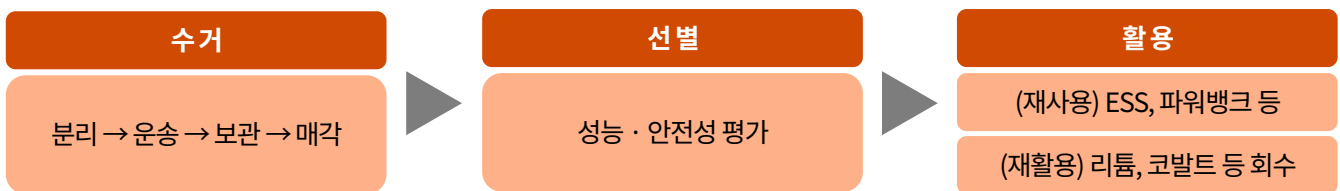
Source: 언론종합, 삼일PwC경영연구원

3.1 광물 · 소재 공급망 경쟁력 제고

■ 삼원계 배터리 재사용 · 재활용

- 배터리제조원가에서양극재와음극재등 주요 소재원가비중은약60%로 추산됨
- 최근 삼원계 핵심 원료인 리튬, 니켈, 코발트 등 광물가격 급락으로 원가부담이 낮아진 것은 사실이나 높은 수입의존도는 여전한해결과제 → 경제적 측면에서배터리재사용 · 재활용의필요성증대
- 재사용은수거한배터리를 일련의 공정을 거쳐 다시 제품화하여 사용하는 방식으로 전기차용 중 · 대형배터리가주요대상
- 재활용은 수명이 다한 배터리의 양극재에서 니켈, 코발트, 망간, 알루미늄 등 원자재를 회수하는 방식으로 소형 배터리 중심으로수행

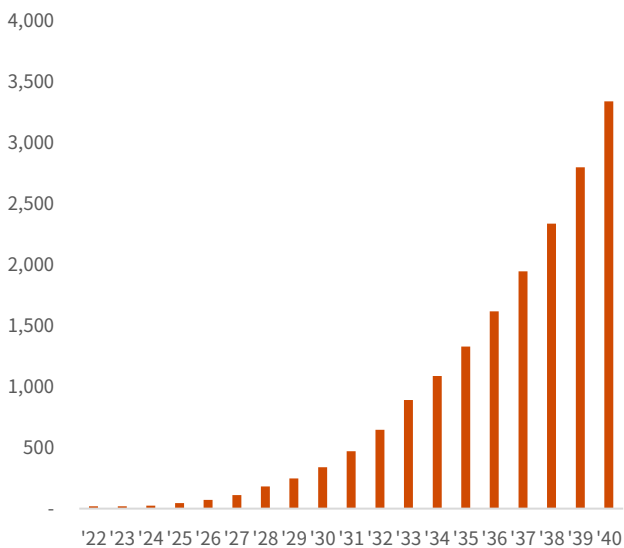
사용 후 배터리 활용 방법



Source: 산업통상자원부, 삼일PwC경영연구원

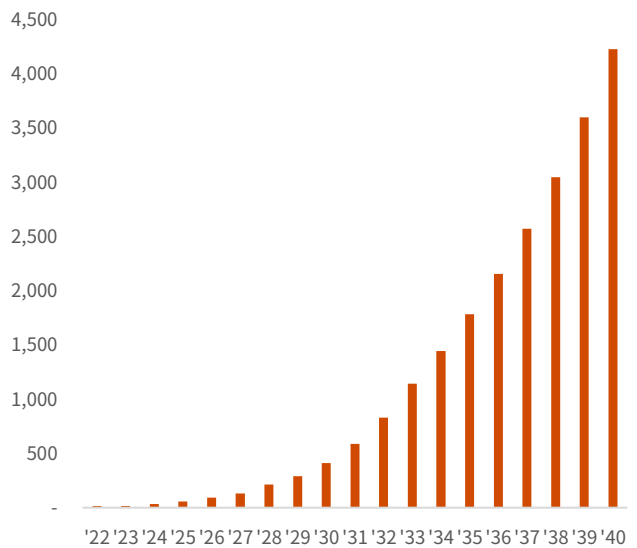
- 통상 5년 주기로 교체되는 전기차 배터리 특성을 고려할 때, 2020년 이후 본격화된 전기차 판매의 영향으로 2025년 이후 배터리배출량이 급증할 전망
- 이에 맞춰 공급망 내 참여자별 원활한 커뮤니케이션 플랫폼을 구축하고, 재활용 · 재사용 기술 혁신을 통한 원자재 공급망 경쟁력제고 필요

글로벌 사용 후 배터리 발생량 (단위: GWh)



Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

글로벌 전기차(BEV, PHEV) 폐차 수량 (단위: 만 대)



Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

3.2 중국이 침투하기 어려운 시장 공략

■ 북미 LFP 시장 공략

- LFP 분야의 후발주자인 한국 입장에서는 중국이 침투하기 어려운 북미 시장 적극 공략 필요
- 미국은 관세·비관세 장벽을 활용하여 중국 기업에 대한 제재를 강화하고 있어 국내 업체들의 반사이익 기대
- 특히, 전기차용 배터리 관세를 우회하여 중국 업체가 진출한 ESS용 배터리 시장 역시 각종 비관세 장벽으로 경로가 막힐 전망
- AI 및 데이터센터 확산으로 전력 공급 중단 사태를 방지하기 위한 미국 내 ESS 수요가 급증하는 가운데, 對중국 규제를 국내 업체의 기회로 삼아 현지 생산거점 활용, ESS 수요에 신속한 대응 필요

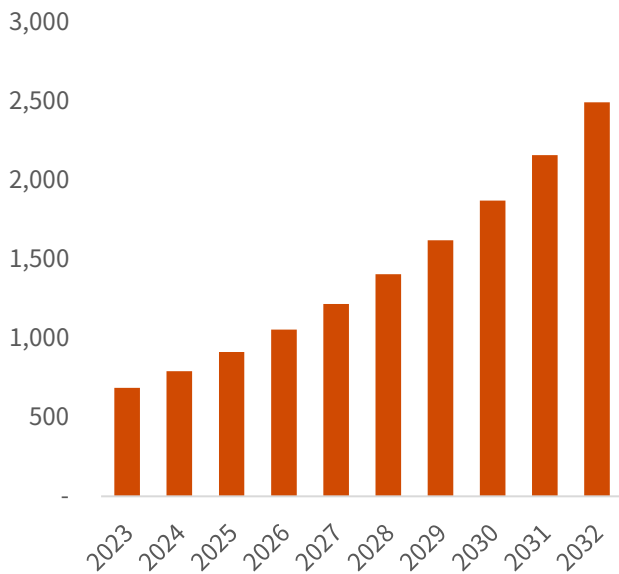
미국의 중국 수입품 규제 현황(배터리 중심)

'24년	• 리튬이온 배터리 관세 인상(7.5% → 25%)
'25년	• (1월) 미 국방부, 중국 군사기업 명단에 CATL 추가 • (2월) 중국 기존 수입품 관세에 추가 관세 10% 부과 • (3월) 중국 기존 수입품 관세에 추가 관세 10% 부과 • (3월) 미 하원, CATL·BYD 등 중국산 배터리를 겨냥한 해외 적대국 배터리 의존도 감소법 통과(*) • (4월) 트럼프, 對중국 상호관세율 34% 발표(한국 25%)

(*) '28년 10월부터 국토안보부와 관계된 미국 내 프로젝트 혹은 국토안보부 자금을 사용하는 경우, 중국산 배터리 사용 금지

Source: 언론종합, 삼일PwC경영연구원

미국 ESS 시장규모 (단위: 억 달러)



Source: 언론종합, 삼일PwC경영연구원

국내 배터리 3사의 미국 진출 현황

LG에너지솔루션	미시간	LG Energy Solution Michigan Inc.
	델라웨어	Ultium Cells Holdings LLC
	오하이오	Ultium Cells LLC L-H Battery Company, Inc.
	웨스트버러	LG Energy Solution Vertech Inc.
	애리조나	LG Energy Solution Arizona, INC. LG Energy Solution Arizona ESS, INC.
	조지아	HL-GA Battery Company LLC
삼성SDI	미시간	Samsung SDI America, Inc.
	인디애나	StarPlus Energy LLC.
SK온	조지아	SK Battery America, Inc.
	미시간	BlueOval SK, LLC

Source: DART, 삼일PwC경영연구원

3.3 차세대 배터리 개발 가속화

■ 전고체 배터리 개발

- 궁극적으로는 현재 상용화된 리튬이온 배터리의 한계를 보완하는 차세대 배터리 개발 · 상용화 시기가 앞당겨져야 함
- 차세대 배터리로 가장 많이 언급되는 전고체 배터리는 리튬이온을 전달하는 매개체인 전해질을 기존의 가연성 있는 액체(전해액)에서 고체로 대체 → 에너지 밀도를 높이면서 화재 · 폭발 위험을 낮춘 일명 ‘꿈의 배터리’

리튬이온 배터리와 전고체 배터리 비교

구분	리튬이온 배터리	전고체 배터리
양극재	리튬, 니켈, 망간, 코발트 등	
음극재	흑연, 실리콘 등	
전해질	액체	고체(황화물, 산화물, 폴리머 등)
분리막	고체 필름	불필요
비용(USD/kWh)	128~140	520~
에너지 밀도(Wh/kg)	150~260	450~

Source: LG경영연구원, 삼일PwC경영연구원

전고체 배터리 개발 유형

황화물계	<ul style="list-style-type: none"> • 이온 전도도 높음 • 배터리 제작 비교적 용이 • 습도에 민감
산화물계	<ul style="list-style-type: none"> • 보통 수준의 이온 전도도, 안정성 • 고온 소결을 통해 제조하여 생산 어려움
폴리머계	<ul style="list-style-type: none"> • 보통 수준의 이온 전도도 • 다양한 형상 제작 가능하여 생산 강점 • 온도에 민감



Source: 한국산업기술진흥원, 삼일PwC경영연구원

- 고체 전해질의 핵심 원자재인 황화리튬(Li₂S) 공급망 확보, 고체 전해질 내에서 리튬이온의 이동이 원활하지 못한 문제, 전해질과 맞닿은 양극과 음극의 저항 문제가 전고체 배터리 상용화를 위한 해결 과제

전고체 배터리 개발 동향

LG에너지솔루션	<ul style="list-style-type: none"> • 2025년 충북 오창 에너지플랜트 1공장에 전고체 배터리 파일럿 라인 건설 공사 개시 • 2030년 상용화 목표
삼성SDI	<ul style="list-style-type: none"> • CES 2025에서 무음극 기술로 높은 에너지 밀도를 구현한 전고체 배터리 공개 • 2023년 말부터 고객사 샘플 공급 → 2027년 상용화 목표
SK온	<ul style="list-style-type: none"> • 2025년 대전 배터리 연구원에 전고체 배터리 파일럿 라인 구축 예정 • 미국 배터리업체 Solid Power와 전고체 배터리 공동 개발 추진 • 2029년 상용화 목표
포스코	<ul style="list-style-type: none"> • 2022년 포스코JK솔리드솔루션 설립 및 황화물계 고체전해질 양산 라인 구축 • 2022년 대만 전고체 배터리 제조기업 Prologium 지분 투자 및 소재 공동연구 협약

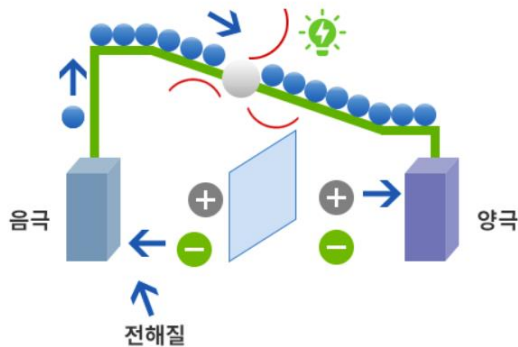
Source: 각 사, 언론종합, 삼일PwC경영연구원

Appendix 1. 2차전지 산업 개요

■ 2차전지 작동 원리 및 밸류체인

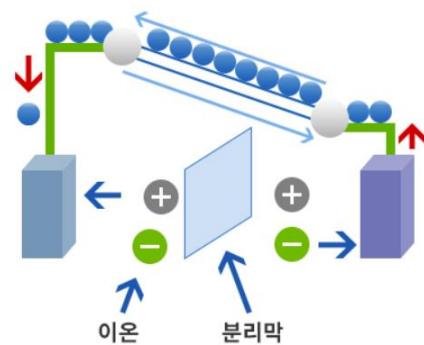
- 2차전지는 전기에너지를 화학에너지 형태로 충전했다가 사용 시 전기를 만들어내는 장치로 양극(+)과 음극(-) 소재의 전압 차이를활용해 충전과방전이이루어짐
- 현재 가장 많이 상용화된 리튬이온 배터리는 양극에 있던 리튬이온(Li+)이 음극으로 이동하며 충전되고, 다시 음극에서 양극으로 이동하며방전되는 방식으로 작동

2차전지 방전 원리



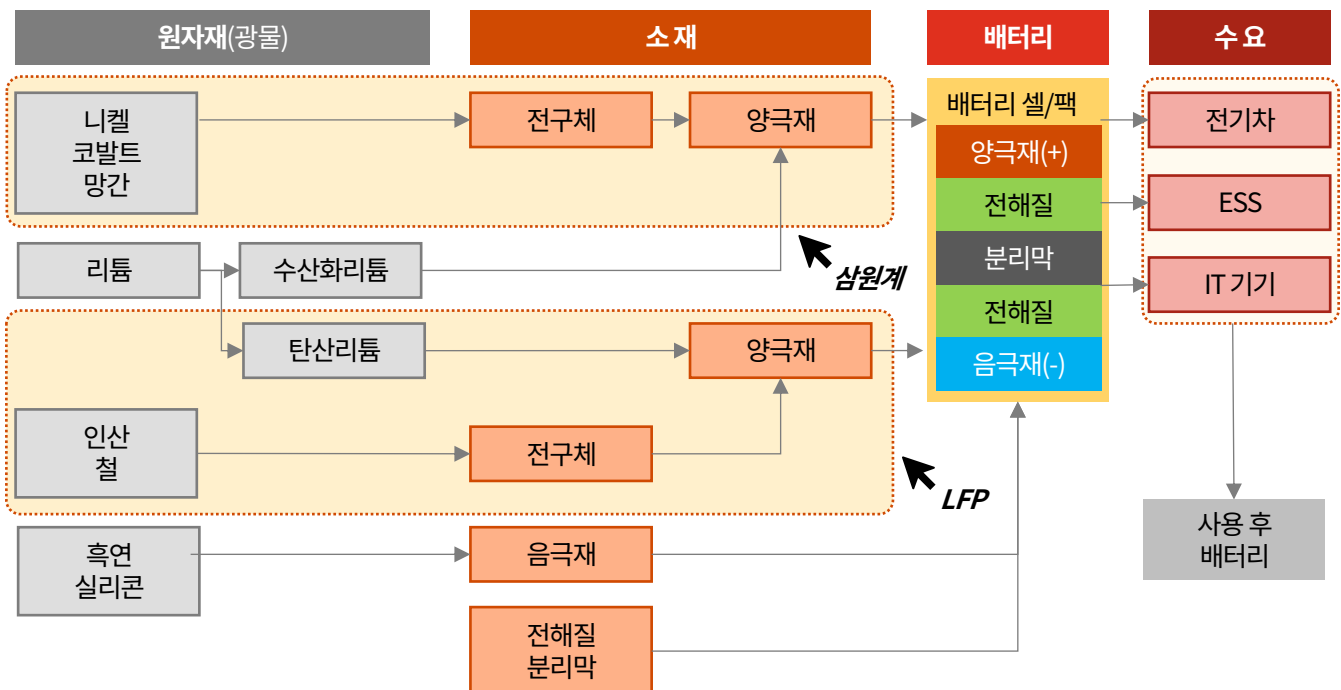
Source: 한국배터리산업협회

2차전지 충전 원리



- 배터리산업 밸류체인은 원자재(광물) 채굴 및 가공 → 소재 개발 → 배터리 제조 → 전방산업 공급 → 사용 후 배터리 재사용 · 재활용으로 구성
- 각국의 주요 기업들은 안정적인 공급망 확보, 핵심 소재 관련 연구 · 개발을 통한 배터리 성능 강화를 두고 경쟁 중이며, 이 외에도 리튬이온 배터리의 한계를 극복하기 위한 차세대 2차전지(전고체배터리 등) 개발에 나서고 있음

2차전지(리튬이온 배터리) 밸류체인 구조



Source: 삼일PwC경영연구원

Appendix 1. 2차전지 산업 개요

■ 2차전지 4대 소재

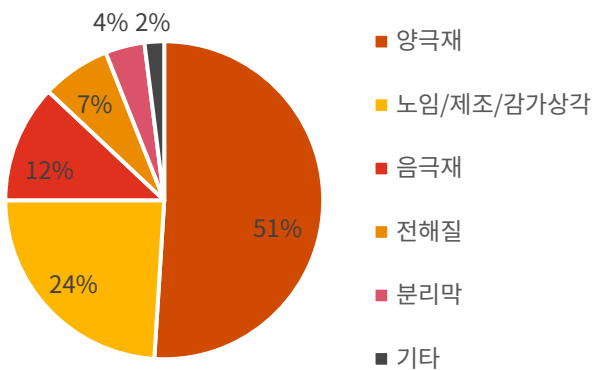
- 2차전지제조원가에서 양극· 음극· 전해질· 분리막의 비중은 70% 이상으로 이들 소재를 4대 핵심 소재로 지칭
- 4대 소재 모두 자국 내 풍부한 광물 공급망을 구축한 중국의 생산 점유율이 절대적으로 높은 상황

2차전지(리튬이온 배터리) 핵심 소재

구분	설명	기능
양극재	<ul style="list-style-type: none">리튬이온 배터리에서 리튬이 들어가는 공간으로 배터리 출력 기능 수행구성 물질에 따라 NCM, NCA, LFP 등으로 구분	배터리 용량 에너지 밀도
음극재	<ul style="list-style-type: none">양극에서 나온 리튬이온을 흡수· 저장 후 방출하여 전류가 흐르게 하는 역할대개 흑연을 구리박에 코팅하여 제조충전· 방전 과정이 반복되면서 흑연 구조가 변하여 저장 가능 이온의 양 감소	배터리 수명
전해질	<ul style="list-style-type: none">리튬이온이 양극과 음극 사이를 이동할 수 있도록 하는 중간 매개체 역할리튬이온 이동 속도가 빠를수록 충전 시간 단축	충전 속도
분리막	<ul style="list-style-type: none">양극과 음극이 섞이지 않도록 분리함으로써 화재· 폭발 위험 방지리튬이온의 이동이 가능한 다공성 필름	안전성

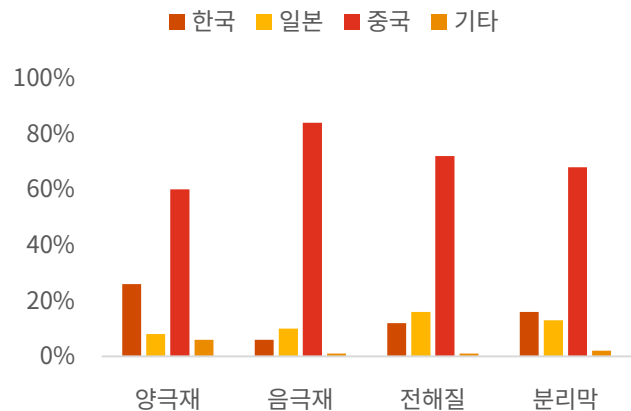
Source: LG에너지솔루션, KDB미래전략연구소, 한국산업기술진흥협회, 삼일PwC경영연구원

삼원계 배터리 원가 구조



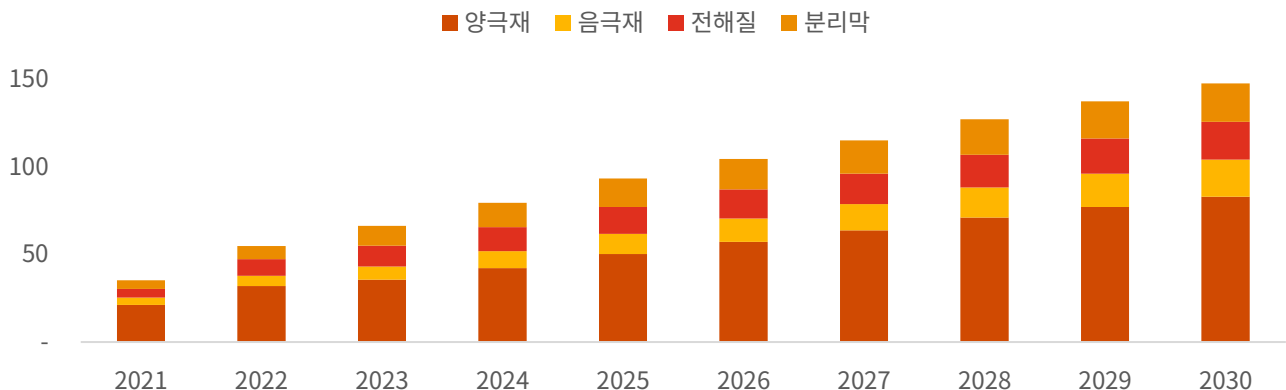
Source: BloombergNEF, 삼일PwC경영연구원

4대 소재 생산 점유율 (생산량 기준)



Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

2차전지(리튬이온 배터리) 4대 소재 시장규모 (단위: 십억 달러)



Source: SNE리서치, 삼일PwC경영연구원

Appendix 2. 밸류체인별 주요 Players

■ 국내 주요 Players

원자재		캠코	• 전구체 원료인 황산니켈 제조
		포스코홀딩스	• 호주 광산개발회사와 합작법인 설립 및 수산화리튬 제조
		에코프로이노베이션	• 리튬 가공 및 수산화리튬 제조
		이녹스첨단소재	• 탄산리튬을 수산화리튬으로 전환 및 나노 분쇄
소재	전구체	에코프로머티리얼즈	• 하이니켈 양극재의 전구체 제조 • 전구체 원료(황산니켈, 황산코발트, 황산망간 등) 제련 공정 운영
	양극재	LG화학	• 양극재, 분리막, 기타 전지소재 제조
		에코프로비엠	• 하이니켈 삼원계 양극재 제조 • SK이노베이션(NCM), 삼성SDI(NCA) 양극재 공급
		엘앤에프	• 하이니켈 양극재 제조 • Tesla, SK온 등 하이니켈 양극재 공급 • LFP, LFMP 양극소재 개발
		포스코퓨처엠	• 국내 유일 음 · 양극재 소재 동시 제조사 • 천연흑연 · 인조흑연 등 기술 보유
	음극재	대주전자재료	• 실리콘 음극재 제조
		한솔케미칼	• 음극재, 음극바인더, 분리막바인더 제조
	전해질	후성	• 전해질(육불화인산리튬 LiPF6) 제조
		천보	• 전해질, 전해액첨가제(SN, DPN, AN 등) 제조
	분리막	SK아이이테크놀로지	• 국내 최초 리튬이온 배터리 분리막 생산기술 독자 개발 • 5μm 박막 제품 개발 및 양면 동시 코팅 상업화
		더블유씨피	• 전기차용 2차전지 습식 분리막, 세라믹 코팅 분리막 제조 • 코팅 분리막은 세라믹 등 무기물을 첨가하여 내열성 강화
	부품		상아프론테크
		신흥에스이씨	• 폭발 등을 방지하는 안전관련 부품(각형Cap Ass'y, 원형 CID, 각형 CAN, 원형 NS Ass'y 등) 제조
		아이티엠반도체	• 셀의 과충전, 과방전, 과전류 등을 방지하는 보호회로 제조
장비		피엔티	• 양극재 · 음극재 · 분리막 제조장비 및 노칭장비 제조
		하나기술	• 조립공정, 화성(충방전)공정, 팩 조립공정 장비 및 검사장비 제조
		윤성애프앤씨	• 전극 공정 중 믹싱공정을 Turn-Key로 공급
배터리		LG에너지솔루션	• 전기차 · ESS용 배터리 등 제조
		삼성SDI	
		SK온	

Source: 언론종합, DART, 삼일PwC경영연구원

Appendix 2. 밸류체인별 주요 Players

■ 중국 LFP 공급망 내 주요 Players

원 자 재	리튬	텐치리튬(Tianqi Lithium), 간펑리튬(Ganfeng Lithium)
	전극재	후난위닝(Hunan Yuneng), 후베이완룬(Hubei Wanrun), 후난야청(Hunan Yacheng)
소 재	양극재	후난위닝(Hunan Yuneng), 후베이완룬(Hubei Wanrun), 더팡나미(Shenzhen Dynanonic), 창저우리위안(Changzhou Liyuan)
	음극재	BTR, 푸타이라이(Putailai), 산산(ShanShan), 카이진(Kajin)

Source: 대외경제정책연구원, 삼일PwC경영연구원

■ CATL 밸류체인별 수직계열화 현황

원 자 재	리튬	텐이리튬, North American Lithium, Neo Lithium, Pilbara, 스너웨이광업, Manono 광산개발, 볼리비아 염호개발, 장시성 광산개발
	인광석	방푸이화, 구이저우 광산개발
	흑연	Pride Power
소 재	양극재	BRUNP, QujingLintie, 후난위닝, 장시성화
	음극재	ShangTaiTech, 핑난스다이, Shinzoom, Kaijin
	전해질	CATL-Sicong
	분리막	Xiamen SEMCORP
부품·장비		지아위안 스다이, CNTE, 센다오즈닝, MenTechs, 안마이스다이

Source: 대외경제정책연구원, 삼일PwC경영연구원

Author Contacts

이 은 영 상무

삼일PwC 경영연구원

eunyoung.lee@pwc.com

안 정 효 책임연구원

삼일PwC 경영연구원

jeonghyo.ahn@pwc.com

삼일PwC경영연구원

최 재 영 원장

jaeyoung.j.choi@pwc.com

Business Contacts

Assurance

정구진 Partner
goojin.jeong@pwc.com

김진현 Partner
jin-hyun.kim@pwc.com

Deals

홍성표 Partner
sungpyo.hong@pwc.com

조한준 Partner
han-jun.cho@pwc.com

박기남 Partner
kee-nam.park@pwc.com

www.samil.com

삼일회계법인의 간행물은 일반적인 정보제공 및 지식전달을 위하여 제작된 것으로, 구체적인 회계이슈나 세무이슈 등에 대한 삼일회계법인의 의견이 아님을 유념하여 주시기 바랍니다. 본 간행물의 정보를 이용하여 문제가 발생하는 경우 삼일회계법인은 어떠한 법적 책임도 지지 아니하며, 본 간행물의 정보와 관련하여 의사결정이 필요한 경우에는, 반드시 삼일회계법인 전문가의 자문 또는 조언을 받으시기 바랍니다.

S/N: 2504W-RP-042

© 2025 SamilPricewaterhouseCoopers. All rights reserved. "PricewaterhouseCoopers" refers to Samil PricewaterhouseCoopers or, as the context requires, the PricewaterhouseCoopers global network or other member firms of the network, each of which is a separate and independent legal entity.