전쟁과 평화

에너지 안보와 배터리

2025.11.7 2차전지 Neutral

김현수

하나증권

전쟁과 평화

에너지 안보와 배터리

1. 안보자산의 중요성
2. 안보자산으로서의 데이터
3. 배터리와 데이터
    1) Grid 논리
    2) GPU 부하 증가 논리
    3) ESS의 성장 담론이 탈탄소 논리에서 안보 논리로 확장
    4) ESS 시장 규모 전망
4. 공급망 교란과 공급망 동맹
5. 전기차 배터리 상황 점검
    1) 자율주행 기술 개발에 따른 전기차 수요 성장 논리는 확고
    2) 유럽에서도 작동하기 시작한 에너지 안보 논리
6. 메탈 가격 상황 점검
7. 기업 : LG에너지솔루션

Summary

2차전지 : 전쟁과 평화 (부제 - 에너지 안보와 배터리)

✓ 미국은 단극 체제에서 다극 질서로의 전환을 준비하고 있다. 트럼프-루비오 외교 라인은 냉전 종료 이후 30년간의 일극 체제를 비정상으로 규정하고, 패권국들이 경쟁하는 Multipolar(다극)를 정상 질서로 제시했다. 세계 질서의 변화 속에서 패권을 지키려는자와 도전하는 자들의 경쟁은 더욱 격화된다. 패권 경쟁 속, 자본의 흐름은 안보 자산으로 향한다. JP모건은 향후 10년간 미국의 안전보장 관련 산업에 1.5조 달러 투자를 발표했고, 트럼프 행정부는 반도체, 양자, 리튬 등 국가 안보 관련 기업에 직접 지분투자를 늘리고 있다. 안보자산의 가치가 높아지는 시기다.

✓ 이 시대 안보자산의 정점에는 데이터가 있다. 일상 생활을 영위하고 전쟁을 수행하기 위해, 20세기에는 석유와 철강이 안보자산으로 다뤄졌다면, 이제는 같은 목적을 위해 데이터가 필요하다. 미국의 안전 보장을 사명으로 삼아 설립된 팔란티어는 데이터의 안보자산化를 상징한다. 안보자산은, "통제 여부에 따라 패권국을 결정하는" 자산으로 정의된다. 데이터가 안보자산으로 다뤄지면서 패권 경쟁이 데이터센터 확보 경쟁으로 치환됐다. AI 경쟁을 전쟁이라고 표현하는 것은 수사적 표현이 아니다. 냉전시대 미소 패권경쟁이 더 많은 핵무기 확보 경쟁이었다면 신냉전시대 미중 패권 경쟁은 AI 데이터센터 확보 경쟁으로 구체화 된다.

✓ 데이터센터 경쟁 시대에 부족한 것은 Chip이 아니라 전기다. 막대한 전력을 소비하는 데이터센터가 급속도로 늘어나면서 미국 전력 수요 중 데이터센터 비중은 2018년 1.9%에서 2028년 최대 12%까지 상승할 전망이다. 유럽 전력 수요는 지난 13년간 연평균 -0.5%씩 매년 감소했으나, 데이터센터가 증가하며 향후 6년간 연평균 1.5% - 2.1% 수준의 증가가 예상된다. 패권 경쟁이 AI 데이터센터 경쟁으로 구체화되었고, 데이터 경쟁은 다시 전력 확보 경쟁으로 치환되었다.

✓ 여기서 배터리가 등장한다. 1) Grid : 데이터센터 건설 자체는 2-3년이면 완료되지만, 전력 인프라 구축 및 망 연결까지 최대 7년이 소요된다. 시간 단축 위해 On-site power(자체 전력 발전) 구축이 크게 늘고 발전원의 경우 건설기간이 짧은 태양광 및 가스터빈 채택이 주를 이룬다. 이때 태양광의 간헐성 보완 및 가스터빈 발전기의 부하 조정 위한 ESS 배터리 설치가 증가할 전망이다.

✓ 2) 데이터센터 내 전력부하 증가 : 2025년 10월, NVIDIA가 새로운 데이터센터 전력 생태계 구축 로드맵을 발표했다. 이에 따르면, GPU 아키텍쳐가 Hopper 에서 Blackwell로 넘어오며 AI 서버랙당 전력 소비량이 10kW대에서 100kW대로 증가했고, 향후 Rubin이 상용화되면(2026년-2027년) 1,000kW(1MW) 수준까지 증가한다. 수천개 GPU가 밀리초 단위로 30% - 100% 부하를 오가는 AI 데이터센터 특성상 Rubin 급 GPU가 상용화되면 전력망에 타격을 주고 전력 수급에도 차질이 생긴다. 이에, 부하 평탄화 위한 ESS 설치가 늘어날 전망이다. 나아가 NVIDIA는 데이터센터 내 전력 구조가 AC(교류)-DC(직류) 혼합 방식에서, 전력 변환 손실 최소화를 위해 DC 위주로 전환될 것이라는 로드맵을 제시했는데, 이 과정에서 ESS 배터리의 역할이 단순 '비상 발전원'에서, '상시 운용 전력 버퍼'로 확대될 전망이다. 이에 따라 AI 데이터센터 내 ESS 설치 비율 및 탑재 용량 증가가 예상된다.

✓ 이제 배터리 산업이 탈탄소, 지구 온난화 해소와 같은 당위적 논리가 아니라 패권 경쟁에서 파생된 이익 추구 논리에 기초하게 되었다는 점에서 중요한 변곡점에 진입했다. 환경 보호라는 우아한 위선이 아니라 이익 추구라는 정직한 야만에 기초하기에, ESS 배터리 산업의 향후 성장성은 확고하다고 판단한다. Jamie Dimon의 국가 안보 관련 투자 발표에 에너지 저장 기술이 포함된 것, Green scam(녹색사기)를 주장하는 트럼프 행정부가 리튬 투자에 나선 것은 이러한 흐름에 기초한다.

✓ 데이터라는 안보자산 확보를 위해 ESS 배터리 역시 안보자산化 되었다. 이미 미국은 배터리를 에너지 안보 관점에서 다루기 시작했다. 중국은 배터리 공급망 교란 전략을, 미국은 자유주의 진영 및 동맹국들을 중심으로 한 Friend-shoring을 강화할 것이다. 미국의 군사 동맹국 중 미국 내 ESS LFP 배터리 생산 기업을 보유한 국가는 한국이 유일하다. 실제 관세 및 각종 보조금 정책 통해 한국 기업들의 미국 ESS 점유율이 크게 상승하고 있다. 여기에 미국의 제조업 Re-shoring 기조를 상징하는 AMPC(생산보조금)는, 바이든의 IRA가 트럼프의 OBB로 대체되는 과정에서도 생존하며 한국 셀 메이커들의 수익성을 크게 높여줄 것으로 판단한다. 자율주행 전기차가 본격화되기 전까지 안정적인 현금 창출원 확보했다는 점에서 최선호주로 LG에너지솔루션을 유지한다.

1. 안보자산의 중요성

단극체제에서 다극체제로 이동하는 국제 질서

- 미국, 외교 문서 통해 미국 중심의 단극 질서(unipolar moment) 에서 다극 세계(multipolar world)로의 전환 수차례 언급
- “다른 모든 나라들이 자국의 국익 증진 목표로 노력하는 동안 미국만 국제질서 유지를 가장 중요한 대외정책 목표로 추구해 왔다. 이러한 ‘단극 질서’ 상태는 갑작스럽게 냉전이 끝남에 따라 발생한 예외적인 현상으로, ‘정상적’인 국제질서 아니다”
- “비정상적인 ‘단극 질서’는 더 이상 유지될 수 없으며, 미중러 등이 각자의 국익 증진 우선시하는 ‘다극 세계’로의 전환”

다극 체제로 전환하는 국제 질서

자료: G/E

미국 국무부 장관 마르코 루비오, “다극 체제로의 전환” 언급

자료: Burning Archive

1. 안보자산의 중요성

패권 전쟁 가속화

- 미국, 중국, 러시아의 패권 전쟁 본격화되는 신냉전 시대
- 이미 전쟁 중인 러시아, 대만 전쟁 준비하는 중국, 국방부 명칭을 전쟁부로 교체한 미국
- 빌 애크먼, “국제 질서는 이미 세계 3차대전의 초입 단계 진입” (2014년 크림반도 침공, 2022년 러우전쟁, 2027년 ?)

미국, 국방부의 명칭을 Department of Defense에서 Department of War로 변경

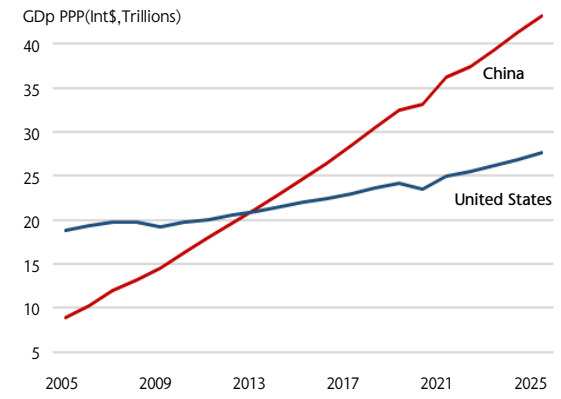
자료: 언론기사

1. 안보자산의 중요성

중국의 빠른 경제 성장 지속, 미중 패권전쟁은 상수

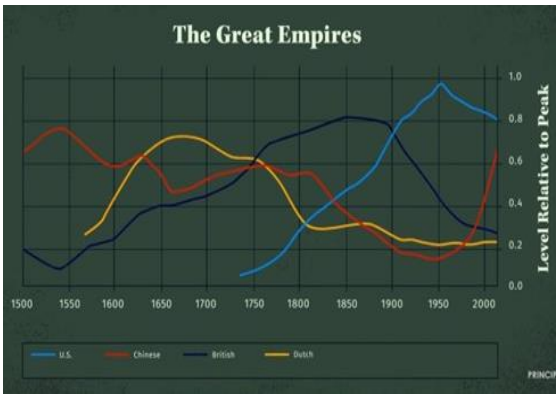
- 2014년, 중국의 구매력평가(PPP) 기준 GDP 미국 추월, 지난 10년간 양국간 격차 확대
- 국제 패권국의 흐름, 1600년대 네덜란드, 1800년대 영국, 1900년대 미국, 향후 중국의 급부상을 경고하는 레이달리오
- 향후 패권의 구도는 예단하기 어려우나 다극체제로의 재편 속 패권 경쟁은 더욱 가속화될 전망

미국, 중국 GDP 추이



자료: World Economics

레이달리오



자료: Principles

1. 안보자산의 중요성

안보자산의 가치 높아지는 시기

- 국제 질서의 재편과 패권 경쟁 가속화되는 시기일 수록 안보자산의 가치 증대, 정치 외교 및 경제 분야 모두에서 안보자산의 기회 확대
- 안보자산의 정의 : 안보자산의 대상은 시대마다 바뀌지만 본질은 동일, “그 대상을 통제할 때 패권국의 지위를 확보할 수 있는 자산“
- 국가 공동체의 번영을 지키기 위해 그 어떤 대가를 치르더라도 반드시 확보해야 할 핵심자원, National Security Asset, 광의의 전략물자
- 19세기 이후 일상 및 전쟁 수행 위해 철강과 에너지자원(석탄, 석유) 중요해지며 안보자산化

1945년 얄타회담 이후 비밀리에 군함회담을 가진 미국 루즈벨트 대통령과 사우디아라비아 사우드 국왕

자료: Getty Images

안보자산의 중요성 드러내는 상징적 이벤트 다수 발생

- 패권 경쟁 관점에서 중요한 산업은 기술적 우위뿐만 아니라 정치적·전략적인 요소가 산업 지형 재편에 영향(트럼프의 인텔 지분 투자)
- 국가 안보와 지정학의 관점에서 산업을 해석하고 기업가치 평가에 반영해야 하는 시기
- 자국의 평화를 위해 필수적인 전략 물자로서 지위를 획득한 산업들에 대한 미국의 지분투자 확대
- 희토류 ('25. 7월), 반도체 ('25. 8월), 광물 ('25. 9월), 양자('25. 10월)

미국의 인텔 지분 투자

자료: Reason Magazine

미국의 패권 유지 기반이 되는 기업에 대한 정부 직접 지분 투자 증가

자료: Bloomberg, Moomoo

국가 안보 관련 기술로 향하는 자본의 흐름

- JP Morgan CEO Jamie Dimon, 2025년 10월, 향후 10년간 국가 안보를 위한 산업에 1.5조달러 투자 발표
- "미국 안보에 필수적인 주요 광물과 상품을 신뢰할 수 없는 공급원에 지나치게 의존하고 있어 이를 제거해야한다"
- "essential for our national security"
- JP Morgan이 선정한 향후 10년 주요 투자 4대 분야 : 안보 및 항공우주, 에너지 저장, 공급망 및 첨단 제조, 미래 기술

JP Morgan이 계획 중인 향후 10년간 투자 분야

Defense and Aerospace	Supply Chain and Advanced Manufacturing
Command & Control Tech	Advanced Bulk Materials
Critical Components	Nanomaterials and Microelectronics Materials, Assembly, and Manufacturing
Space Launch	**Critical Minerals Mining & Processing**
Unmanned Systems	Pharmaceutical Precursors
Munitions, Missiles & Hypersonics	Advanced Manufacturing
6G	Mission Critical Real Estate
Spacecraft	Shipbuilding
Secure Communication	Autonomous Mobile Robots
Mesh Networks	-
Energy Technology	**Frontier Technologies**
Nuclear Energy	Cybersecurity
Grid Resilience	Quantum Computing
Distributed Energy	Artificial Intelligence
Battery Storage	Edge Computing
Solar	Sensor Hardware

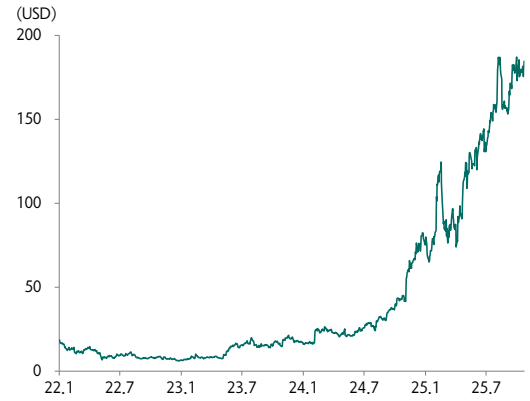
자료: JP Morgan, 하나증권

2. 안보자산으로서의 데이터

자본의 흐름이 최종적으로 가리키고 있는 것은 “데이터”

- 미국 정부와 JP Mogan의 투자가 가리키고 있는 키워드는 데이터 – 안보자산으로서 데이터가 다뤄지는 시대
- 일상 생활 영위 및 전쟁 수행 위해 과거에는 철강과 석유 필요했다면, 이제는 같은 목적 위해 데이터 저장 및 관리, 연산, 추론 필요
- 데이터 안보자산化의 상징 : Palantir – 빅 데이터 가공 기업, 전쟁의 영역에서 대용량 데이터를 통합 처리하여 의사결정 효율화
- Palantir CEO Alex Karp, 국가 안보를 사명으로 기업 시작, 흩어진 정보를 구조적으로 연결하여 전쟁 시 의사결정의 핵심 빠르게 도출

팔란티어 주가 추이



자료: Quantiwise, 하나증권

데이터 사용 영역의 확장

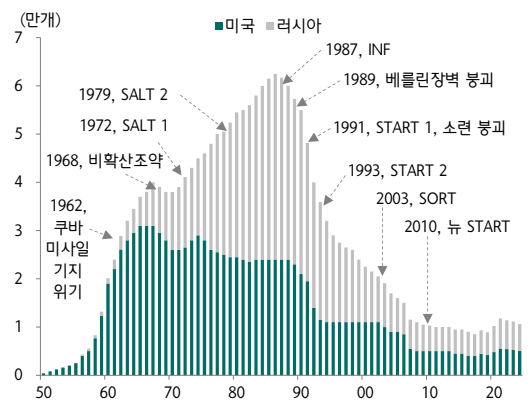
자료: Palantir Document

2. 안보자산으로서의 데이터

20c 냉전시대의 핵, 21c 신냉전시대의 데이터

- 20세기 냉전시대, 전쟁과 국가 안전보장 위해 더 많은 핵무기 확보 경쟁
- 21세기는 데이터 확보 경쟁, 더 많은 데이터 분석과 연산을 위해 데이터센터 확보 경쟁으로 구체화
- 스타게이트 프로젝트(OpenAI-Oracle-Softbank 향후 5년간 데이터센터 700조원 투자)에 정부가 직접 관여하고 독려하는 것도 이 때문

미국, 러시아 연도별 비축 핵탄두 수 추이



자료: FAS, 하나증권

트럼프 행정부의 스타게이트 프로젝트

자료: The Associated Press

2. 안보자산으로서의 데이터

데이터센터 확보 경쟁으로 인해 안보자산 및 전략물자로서 배터리의 중요성 증대

- 데이터는 핵심 안보이익 그 자체이자 안보자산, 이를 확보하기 위해 반도체와 배터리 중요
- 데이터 저장과 연산을 위해 반도체의 중요성은 당위적
- 그렇다면 배터리는 왜?

데이터센터 확보 경쟁이 배터리의 중요성 증대로 연결

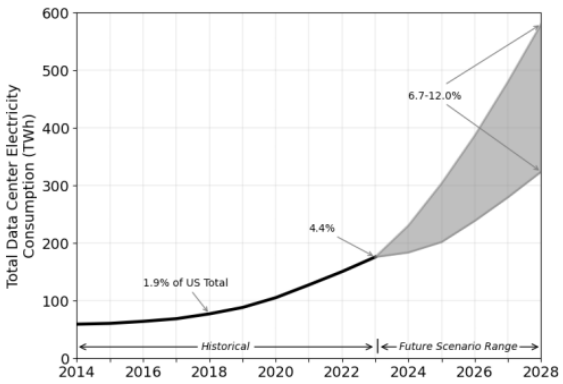
자료: DALL-E

3. 배터리와 데이터

1) Grid(전력망) 부족 - 미국

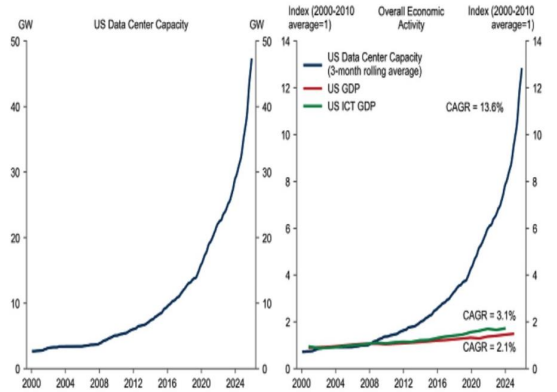
- 데이터센터는 막대한 전기에너지 요구, 미국 전체 전기 에너지 소비량 중 데이터센터 비중 2018년 1.9%, 2028년 최대 12% 전망
- Open AI CEO 샘올트만, “1GW의 전기 새로 구하기 너무 어렵다”, “전기는 새로운 원유와 같다”
- 글로벌 4대 사모펀드 Apollo CEO, “AI에 부족한 것은 칩이 아니라 전기”

미국 데이터센터 전력 사용 추이 및 전망(2014~2028)



자료: LBNL

가파른 속도로 성장하는 데이터센터 용량

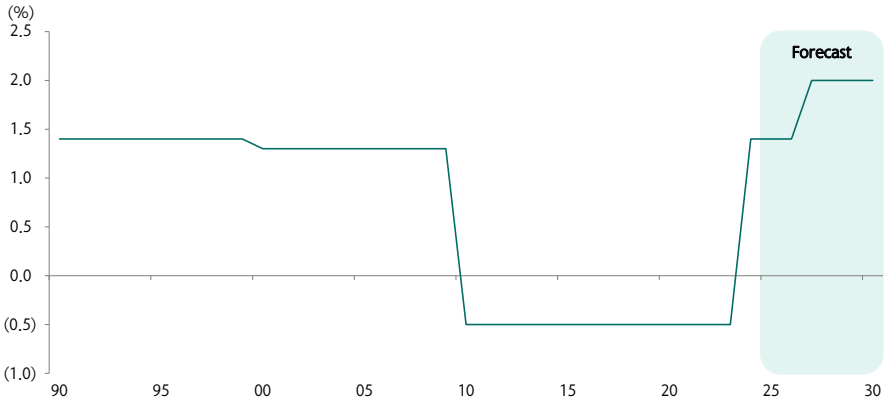


자료: Aterio, Goldman Sachs

1) Grid(전력망) 부족 -유럽

- 유럽 연간 전력 수요 320GW(에너지 소비량 기준 연간 2,800TWh(320GW x 8,760시간) 발생
- 2025년 9월 기준 유럽 주요 전력망 시스템 운영자들이 접수한 DC 연결 요청 대기 수요 약 280GW, 연간 수요의 90% 해당
- 최근 10개월 사이 약 +60% 증가한 수치 , 데이터센터로 인해 유럽 전력 수요 증가세 지속 전망
- 유럽 전체 전력 수요는 효율성 증대로 지난 10년간 지속 감소 추이였으나 데이터센터로 인해 향수 10년간 성장세 지속 전망

유럽 전력 수요 성장률 추이 및 전망

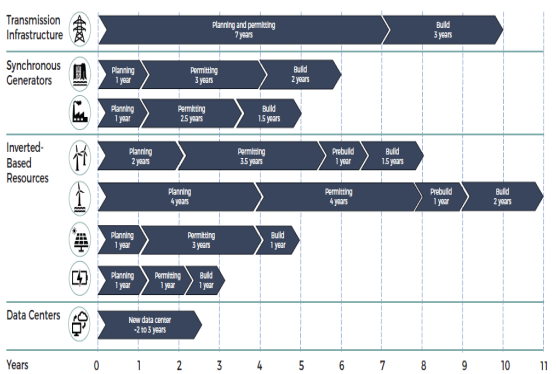


자료: Bloomberg, 하나증권

1) Grid 논리 – (1) 시간

- 데이터센터 공사 시 전력망 구축까지 최대 7년 소요
- 美 에너지부 장관, “국가 전력망 투자는 대통령의 목표와 일치”, FERC(연방 에너지 규제 위원회)에 서한 보내 규제 완화 의사 전달
- 美 에너지부, 데이터센터 전력망 심사 6년 → 60일로 단축 검토

데이터센터와 전력인프라 준공 시간 비교



자료: GridLab, 하나증권

주요 지역별 신규 데이터센터 그리드 연결 대기 시간

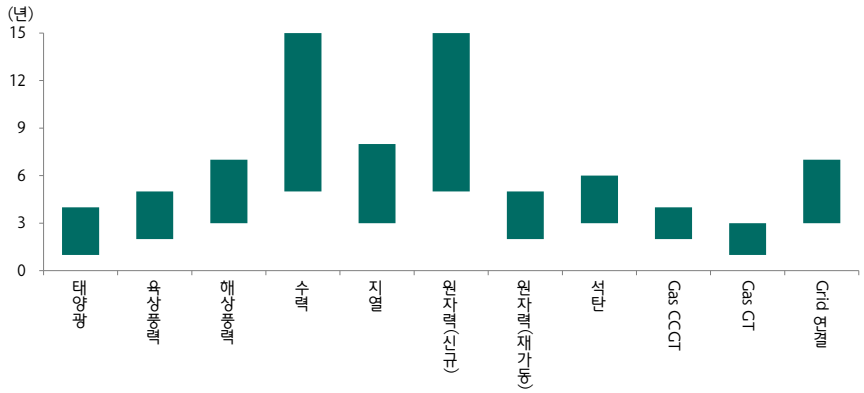
지역	평균 대기 시간	지역	평균 대기 시간
미국	1~3년	간토 (일본)	5년 이상
북부 버지니아 (미국)	최대 7년	말레이시아	3년 이하
캘리포니아 (미국)	3년	퀸즐랜드 (호주)	2년 이상
독일	최대 7년	이탈리아	3년 이하
영국	5~7년	스페인	3~5년
네덜란드	최대 10년	더블린(아일랜드)	2030년까지 중단

자료: IEA, 하나증권

1) Grid 논리 – (1) 시간

- 전력원별 건설기간 비교 시 태양광 우위(최대 4년 vs 원자력 신규 최대 15년)
- 물론, 장기적으로 원자력 및 가스복합발전 설치도 함께 증가할 것으로 예상되나 당장 빠른 전력 공급 위해 태양광 중심의 재생에너지 설치 수요 증가 지속 전망
- LCOE(균등화 발전 단가) 측면에서 재생에너지의 강점 있으므로 전기 비용 부담 낮추기 위한 재생에너지 설치 수요 증가 전망

전력원별 건설기간



자료:Bloomberg, 하나증권

1) Grid 논리 – (2) On-site power : Bring Your Own Power

- On-site power(전력이 소비되는 현장이나 시설에서 직접 전기 생산, 현장 발전 또는 분산형 발전) 사례 증가
- Bring Your Own Power의 시대, 미국의 천연가스 활용한 가스 복합 발전 역시 건설기간 짧아 설치 사례 증가
- 미국 텍사스 등 주요지역 LNG 많이 생산되므로 근거리에 데이터센터 설립 : xAI 콜로서스(일런머스크)도 근거리 LNG 활용

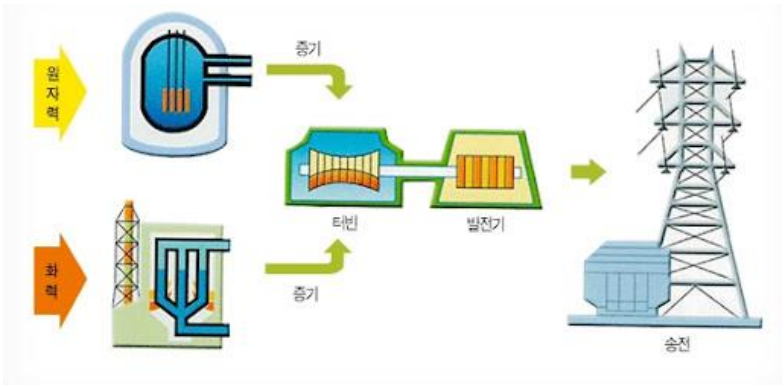
데이터센터향 전력 공급

자료:Crain's Chicago Business

1) Grid 논리 – (2) On-site power : Bring Your Own Power

- 에너지 변환 과정 : 연소 단계 (화학에너지 → 열에너지) – 천연가스를 공기와 함께 연소시켜 고온·고압의 연소가스(열에너지) 생성
- 기계적 단계 (열에너지 → 운동에너지) – 고온의 가스가 가스터빈 또는 가스엔진의 블레이드를 회전시켜 회전력(기계적 에너지) 생성
- 발전 단계 (운동에너지 → 전기에너지) – 터빈축과 연결된 발전기가 회전력 이용해 전자기 유도 현상으로 전류(전기에너지) 생성
- 이렇게 만들어진 전기 에너지를 데이터센터에 공급하는 과정에서 에너지저장 위해 소형 ESS 필요

전기 에너지 생성의 원리

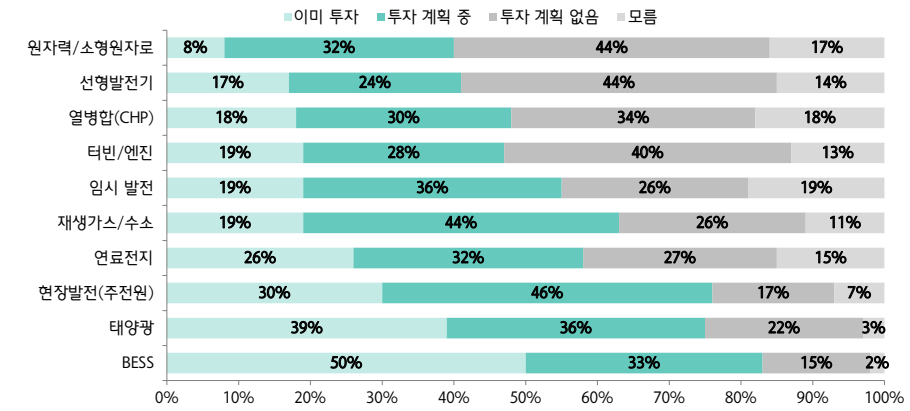


자료: 한전원자력연료

1) Grid 논리 : On-site 발전 계획자 중 약 83%가 BESS 이미 투자했거나 계획 중

- 빠르고 안정적인 전력 공급 위해 On-site Power 발전량 지속 증가 전망
- 이 과정에서 건설 기간 짧은 재생에너지 + ESS 설치 수요 증가 전망
- 가스 복합 화력 및 소형 원자로 활동하더라도 발전기가 만들어내는 전력의 에너지 저장 수요 증가 전망

On-site 발전원별 투자 계획



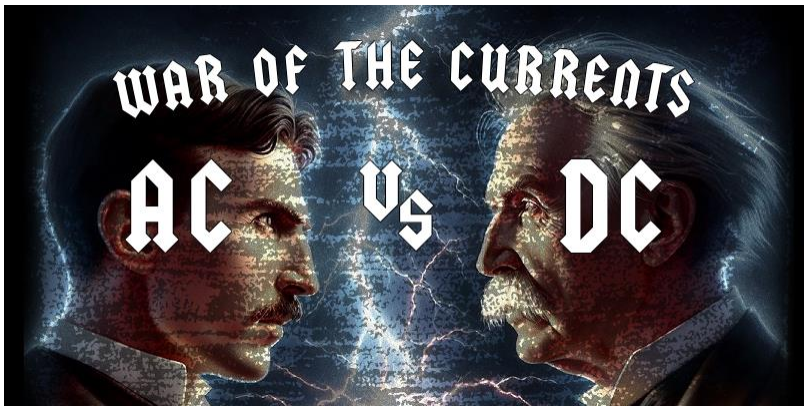
자료:AlphaStruxure, 하나증권

3. 배터리와 데이터

1) Grid 논리 : 에디슨의 귀환

- 19세기 후반: “전류전쟁”의 핵심 쟁점은 AC(교류)와 DC(직류) 채택 여부
- 에디슨(DC) : “도시별로 근거리 발전소 세워, DC로 직접 공급”, 장점 극대화 가능
- 테슬라(AC) : “발전소는 대형으로 짓되, AC 활용하면 장거리 송전 가능”, 발전소 설치의 현실적 문제 해소 가능, 결국 AC 승리
- 데이터센터·AI 팩토리 = 현대판 에디슨 발전소 : 부지 내에서 가스터빈 + ESS + 태양광으로 전기를 자체 생산(On-site generation)

전류전쟁의 핵심 쟁점: AC(교류) vs DC(직류)



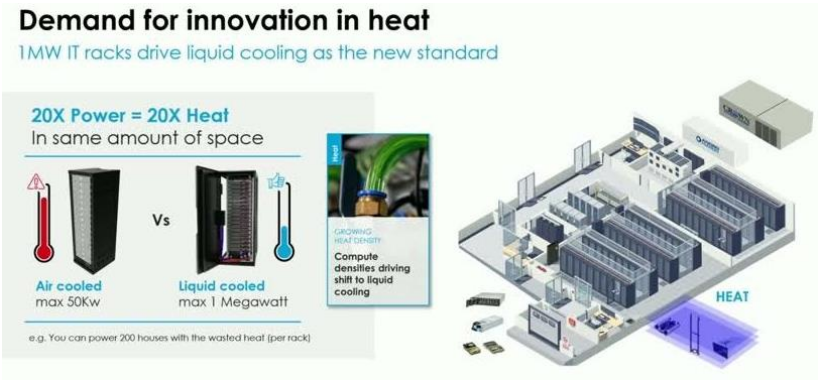
자료: Lightning Energy

3. 배터리와 데이터

2) GPU 부하 증가 논리 – (1) 서버랙의 소비 전력 증가 및 이에 따른 부하 평탄화 필요성 증대

- NVIDIA, 2025년 10월 OCP(Open Compute Project) Summit에서 새로운 데이터센터 전력 생태계 구축 로드맵 발표
- “AI 서버 랙의 전력 소비는 현재 약 120kW에서 500kW이며, 2020년대 말에는 1MW까지 증가할 것으로 예상된다.”
  (AI 학습용 GPU 랙(rack)은 GPU 수천 개가 병렬로 연결된 고밀도 장비, 기존 일반 서버랙(10~20 kW)보다 10~50배 이상 높은 전력 소모)
- NVIDIA의 GPU 세대가 Hopper에서 Blackwell 세대로 넘어오며 GPU 전력밀도 3.4배↑, 랙당 1 MW 수준 도달
- 2026년 Rubin으로 넘어가며 랙당 총전력 최대 1 MW(= 1,000 kW) 수준이 일반화될 전망, MW 단위 단일 랙 출현하면서 전력 수요 급증

AI 서버 랙당 전력 소비

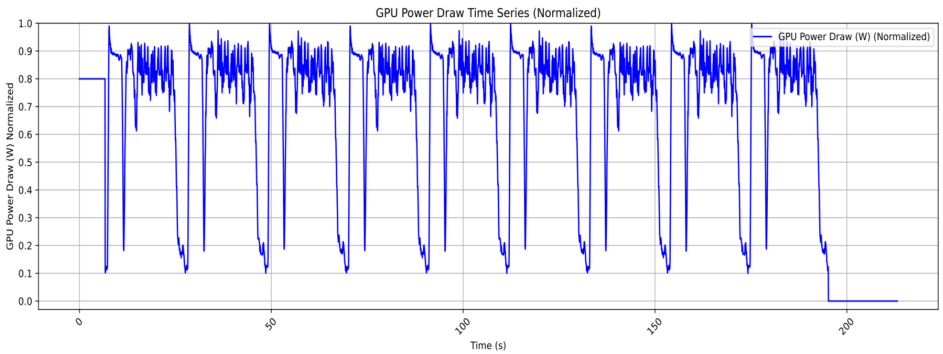


자료: OCP(Open Compute Project) Global Summit

2) GPU 부하 증가 논리 – (1) 서버랙의 소비 전력 증가 및 이에 따른 부하 평탄화 필요성 증대

- 전력 변동성(Volatility) 증대 : 수천 GPU가 동기화되는 상황에서 “30% ↔ 100%” 부하가 밀리초 단위로 출렁임
- 이로 인해 그리드 불안정 초래 → 부하 평탄화위한 에너지 저장 수요 발생, 데이터센터의 전력 부하 크기와 부하 변동성이 수요 결정
- 예) 1 GW급 데이터센터에서 부하 변동 폭이 ±100 MW이고 변동 지속 시간이 30분이라면,
  → 약 100 MW × 0.5 h = 50 MWh 급 ESS 필요

데이터센터의 전력 변동성 확대

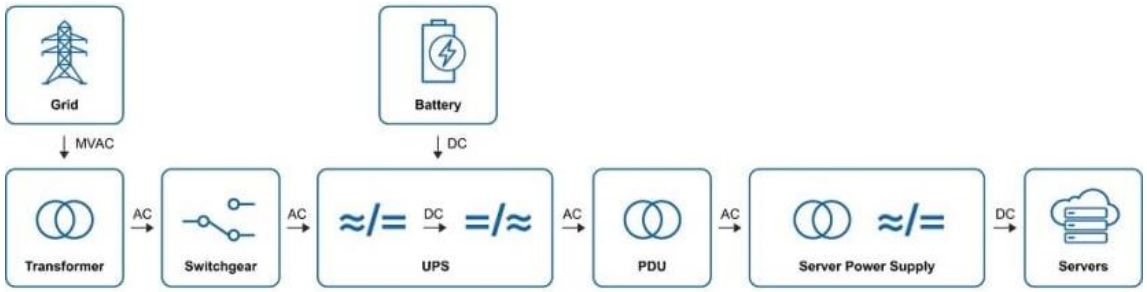


자료: Moonlight

2) GPU 부하 증가 논리 – (2) 직류(DC) 전환

- 여전히 AC 사용하는 이유 : 표준화된 랙 장비들이 ‘AC 전원’ 구조, 전 세계 데이터센터 표준은 “랙에는 415V AC가 들어간다”를 전제로 운용, 서버, 스토리지, 네트워크 스위치 모두 AC 인렛을 갖고 있고, 내부에서 다시 AC→DC 변환(PSU) 을 수행(DC를 바로 송출하면 Server Power Supply Unit 미작동)
- 데이터센터는 여러 전원원을 병렬로 연결(외부 그리드, 디젤 발전기, UPS 출력)하는데, 이 세 전원이 모두 동일한 위상·주파수(60Hz) 로 동기화돼야 자동 전환(Switch-over) 가능, 그리고 이를 가능하게 하려면 AC 형태 필요(DC로 위상·주파수 개념 미존재)

AC 기반 데이터센터 내 전력 분배



자료: Schurter

2) GPU 부하 증가 논리 – (2) 직류(DC) 전환

- 현재 시스템 : 먼저 외부 전력의 교류를 직류로 바꾸고(정류기), 안정화한 뒤 다시 교류로 되돌려서(인버터) 서버로 송출
- UPS 내부에서 DC로 바꿨는데도 다시 AC로 바꾸는 이유는 현재는 서버 랙이 'AC 입력'을 받도록 표준화되어 있기 때문
- 즉, 외부 AC 망을 통해 전류가 들어오면 여러 전환 거치며 변환 손실 발생. 전력의 10~15%가 변환 손실로 버려짐

데이터센터 내 전류 변경 구간

구간	비유	의미
AC 고압 → AC 저압	비행기 큰 공항 착륙 (거대 전력망 → 내부 전원 레벨 낮춤)	변압기
UPS (AC↔DC↔AC)	환승공항에서 보안·짐검사 (전압 품질 확인·안정화)	정류기 + 인버터
랙 PSU(Power Supply Unit) (AC→DC)	현지 입국심사 (서버 내부가 DC로만 작동하므로 변환)	최종 DC 변환

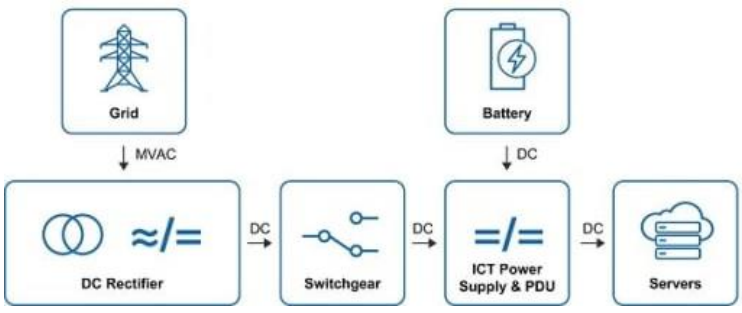
자료: 하나증권

3. 배터리와 데이터

2) GPU 부하 증가 논리 – (2) 직류(DC) 전환

- DC 구조 : DC Bus (= 백본) 이 데이터센터의 "공용 전력선" 역할, ESS가 이 DC Bus에 직접 병렬 연결 되므로 전력망과 서버 사이의 메인 루프 위에서 실시간 전류 이동, 결과적으로 이제 ESS는 이제 평상시에도 능동적으로 작동하는 전력원으로 변화
- 더 이상 "정전 나면 작동하는 UPS"가 아니라 "항상 돌아가는 전력조절 장치(active buffer)"로 진화
- 기존 ESS는 "그리드가 꺼졌을 때 잠깐 쓰는 UPS용 배터리"였다면, 800V DC 백본에서는 ESS가 서버 부하의 일부로 항상 연결되어, 실시간으로 전압·전류를 보정하며 상시 운전되는 '활성형 전력장치' 로 진화
- DC 백본으로 바뀌면 ESS가 "UPS의 배터리"가 아니라 "센터 전체의 전력 버퍼"가 됨

데이터센터의 직류(DC) 기반 전력 분배

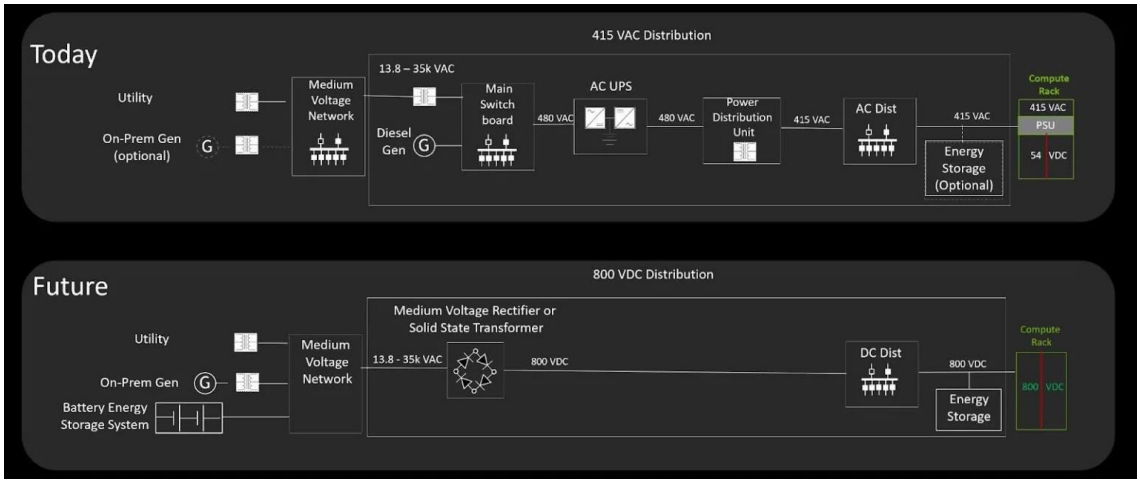


자료: Schurter

2) GPU 부하 증가 논리 – (2) 직류(DC) 전환

- 데이터센터 내 전력 구조가 AC-DC 혼합에서 DC 위주로 전환
- 이 과정에서 BESS가 데이터센터의 '항상 켜진 전력 버퍼'로 역할, ESS 설치율과 운용률 상승

NVIDIA 데이터센터 전력 체계의 변화

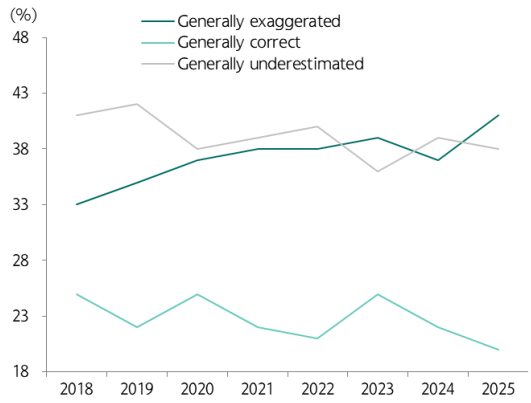


자료: NVIDIA

3) ESS의 성장 담론이 탈탄소 논리에서 안보 논리로 확장

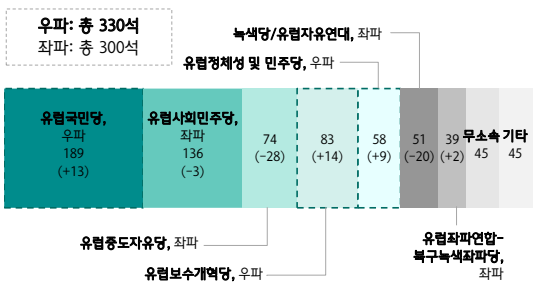
- 탄소 배출을 줄여 후손들에게 더 나은 미래를 물려줘야 한다는 류의 당위적인 목적이 아니라 이익 추구행위로서 ESS 수요 증가
- 만약 탈탄소 담론에만 매몰되어 있다면 서구권의 Green Backlash(친환경정책 반대 기조) 고려할 때, 배터리 성장 동력 추가 약화 불가피

Americans' Views of Global Warming in the News



자료: Gallup

2024년 유럽의회 선거 결과



자료: 대외경제정책연구원, 하나증권

3) ESS의 성장 담론이 탈탄소 논리에서 안보 논리로 확장

- 미국 에너지부 장관 최근 코멘트, “탄소배출이 지구에 위협이 된다는 근거가 될만한 데이터 없다. 나의 고향 덴버는 내가 어릴때보다 공기가 더 깨끗해졌다. 동맹국 지도자들도 공개적으로 언급을 못할 뿐이지 나와 생각을 같이하고 있다”
- 트럼프-밴스 행정부의 Green Scam(녹색 사기) 프레임 계속해서 힘을 얻는 상황

에너지부 장관 청문회 참석 모습 (2025년)

자료: U.S. Congress

3) ESS의 성장 담론이 탈탄소 논리에서 안보 논리로 확장

- 과거 재생에너지 + ESS 결합 상품의 성장 논리는 데이터센터를 설치하는 IT 기업들이 장기적으로 Net-zero 추구한다는 것
- IT 기업들의 탈탄소 및 RE100 정책은 여전히 유효하지만, 이제는 시장논리 자체만으로도 ESS 수요 증가 전망 가능

주요 테크기업의 데이터센터 CAPA와 Net-zero 타겟 연도

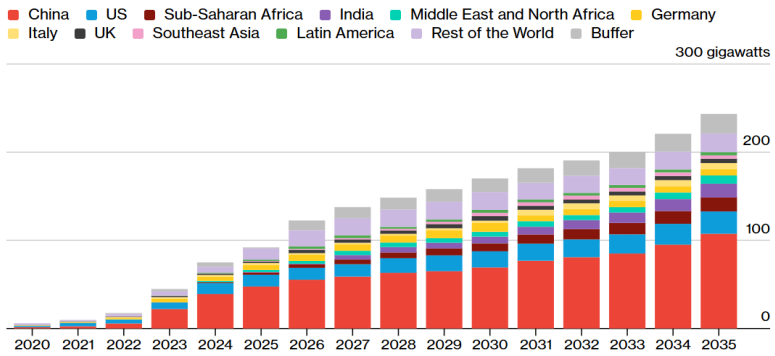
기업	데이터센터 CAPA 추정(MW)	Net-zero 타겟 연도	Corporate clean, green or renewable electricity target
Meta	9,780	2030	100% renewable since 2020
Google	8,960	2030	100% renewable since 2017
Amazon	7,660	2040	100% renewable since 2023
Microsoft	6,970	2030	100% renewable by 2025
Digital Realty	2,740	-	-
Equinix	1,850	2030	100% renewable by 2030
Tencent	1,760	2030	100% green by 2030
Alibaba Cloud	1,660	2030	100% clean by 2030
Aligned	1,290	2040	100% renewable since 2020
Huawei	1,260	2040	-
Apple	1,240	2040	100% renewable since 2018
Vantage	1,180	2030	-
CyrusOne	1,120	2030	100% carbon-free since 2030
NTT Data	1,110	2035	100% renewable since 2030
QTS Data Centers	1,060	2030	-
Baidu	980	2030	-
GDS	980	2030	100% renewable by 2030
Chindata	920	2040	100% renewable by 2040
Switch	660	2021	100% renewable since 2016
Princeton Digital	620	2030	100% green by 2030

자료: IEA, 하나증권

4) ESS 시장 규모 전망

- Bloomberg, 글로벌 ESS 시장 2025년 94GW(247GWh)로 YoY +35% 성장 전망, Rho motion Data 기준 9월 누적 설치량 188GWh
- 평균 Duration이 2.6시간 수준이므로 상기한 데이터는 양 조사기관 모두 유사한 수준의 시장 규모 의미
- 향후 Duration 4시간 제품이 일반화되고 최근에는 8시간 장주기 제품 출시되면서 향후 설치용량 더욱 늘어날 전망
- 실제 BNEF는 2035년 기준 전력 수요 220GW에 972GWh의 ESS 배터리 연간 신규 설치 수요 전망하고 있는데, 이는 Duration이 4.4시간 까지 늘어남을 가정하고 있는 것

글로벌 ESS 신규 설치 용량 전망



자료: BNEF

배터리가 안보자산化 되면서 에너지 안보 관점에서 공급망 교란 및 방어 전술 구체화

- 안보자산 부족 국가는 해당 자산 보유국가에 정치/외교/경제적으로 종속될 수밖에 없는 상황
- 안보자산 보유 국가는 경제적/정치적 종속 관계 구축하며 패권국 지위 강화
- 배터리와 구성물질이 데이터 중요성으로 인해 안보자산으로서의 지위 강화, 패권국들의 배터리 공급망 교란 및 내재화/동맹 구축 본격화

4. 공급망 교란과 공급망 동맹

중국의 공급망 교란 전략, 공격 위치에 있는 배터리 공급망 적극 활용

- 패권 경쟁 속에서 공급망 교란 본격화 : 중국의 배터리 및 소재 수출 통제, 중국 입장에서는 공격 위치에 있는 자산 적극활용
- 배터리 관련 수출통제 품목 △배터리셀·팩 및 관련 장비 △양극재 및 관련 장비 △흑연 음극재 및 관련 장비(11월 8일부터 실시)
- 해당 품목에 대해 해외 기업이 수입을 해오려면 제품 원재료 정보가 담긴 자재 명세서(Bill of materials) 및 각종 질문에 답변 해야함

중국 수출 통제 품목

분야	세부 품목
배터리(셀, 팩, 장비)	에너지밀도 300Wh/kg 이상인 리튬이온배터리 셀 또는 팩
	권취기, 적층기, 전해액 주입기, 열압기, 활성화 및 용량 분리 시스템, 용량 분리 캐비닛
양극재 관련 품목	리튬인산철(LFP) 양극재
	니켈코발트망간(NCM) 수산화물
	니켈코발트알루미늄(NCA) 수산화물
	리튬 풍부한 망간계 양극재
	롤러 소성로, 고속 혼합기, 샌드밀, 기류분쇄기
흑연 음극재 관련 품목	인조흑연 음극재
	인조흑연과 천연흑연 혼합 음극재
	과립화 공정 장비
	흑연화 장비
	공정 및 기술

자료: 한국광해광업공단, 한국무역협회

4. 공급망 교란과 공급망 동맹

미국의 공급망 내재화 본격화

- 공급망 방어해야 하는 미국, 배터리 등을 중심으로한 공급망 관련 투자를 국가 안보 관점에서 다루기 시작
- 데이터가 안보자산化 되고 데이터 저장 및 관리, 안정적인 연산을 위해 안정적인 배터리 공급망 확보 반드시 필요
- JP Morgan, 미국 안보에 영향을 주는 안정적인 공급망 확보 위해 투자 본격화 – 미국의 공급망 내재화 추진 과정에서의 수혜 기업

JP Morgan, 향후 10년간 국가 안보 관련 산업에 1.5조달러 투자 계획

WSJ | OPINION

OPINION COMMENTARY Follow

Jamie Dimon: Our Investments for National Security

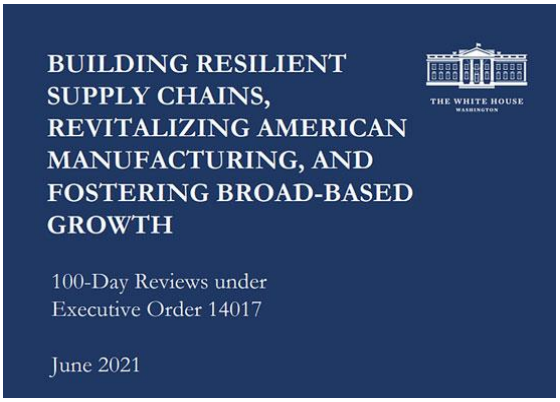
JPMorganChase plans a 10-year, $1.5 trillion initiative to shore up America's resiliency.

자료: WSJ

배터리의 안보자산化, 가격 경쟁과 함께 에너지 안보 논리 함께 작동

- 바이든 취임 직후, COVID-19로 인한 공급망 붕괴 속 국가 안보에 영향을 주는 4대 산업 지정(배터리 포함) 하여 공급망 점검 행정명령
- 친환경산업 투자 극도로 꺼리는 트럼프 행정부 조차 리튬 기업 지분투자, 친환경과 무관하게 에너지 안보관점에서 중요하기 때문
- 배터리의 안보자산化, 가격 경쟁과 함께 에너지 안보 논리 함께 작동

2021년 당시 바이든 행정부의 4대 국가 안보 관련 산업 공급망 점검



자료: OUSD A&S

2025년 트럼프 행정부의 리튬 기업(LAC) 지분 투자

자료: invezz

미국의 Friend-shoring 지속

- 미국의 공급망 전략은 제조업 Re-shoring과 함께 공급망 Friend-shoring 병행, 특히 미국과 군사 동맹 관계에 있는 국가와의 협력 강화
- 2025년 10월 20일, 미국과 호주 희토류-광물 협력 프레임워크 체결(미국 희토류 자석 제조사인 Noveon Magnetics가 호주의 Lynas Rare Earths와 제휴를 맺어 미국내 공급망 구축 중)
- 2025년 10월 28일, 일본과 희토류 협정 체결

미국-호주 희토류 및 광물 협력 프레임워크 체결

자료: 연합뉴스

호주의 핵심광물 생산량 및 매장량

(단위: 천톤)

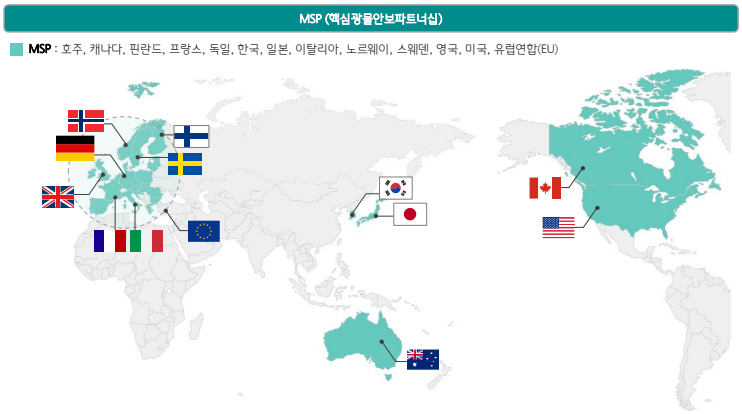
	리튬		코발트		니켈		희토류	
	생산량	매장량	생산량	매장량	생산량	매장량	생산량	매장량
호주	55 (1)	5,700 (2)	6 (3)	1,400 (2)	160 (5)	21,000 (1)	22 (4)	4,000 (5)
세계	100	22,000	170	7,600	2,700	95,000	280	120,000

주1) 괄호 안 수치는 전 세계 순위, 주2) 생산량은 예측치
자료: U.S. Geological Survey(2022), 대외경제정책연구원, 하나증권

안보 관점에서 다뤄지는 광물

- 광물판 NATO라고 불리우는 MSP(Mineral Security Partnership), 바이든이 창설했으나 트럼프 여전히 유지
- 자유주의 진영 내 속한 우등생 국가들간의 광물 연합
- MSP 가입국을 중심으로 한 광물 공급망 구축 지속될 전망

핵심광물 안보 파트너십(MSP) 가입 국가

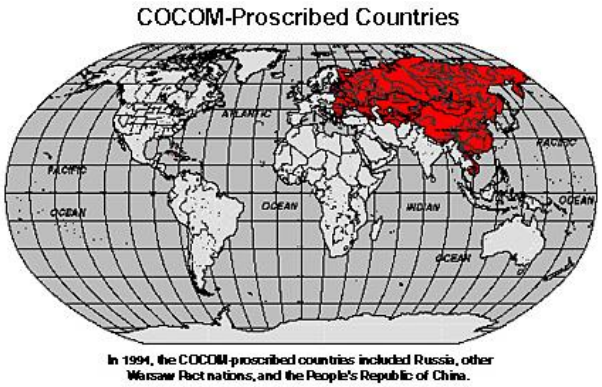


자료: 산업자료, 하나증권

안보 관점에서 다뤄지는 공급망 : 역사의 반복

- 이러한 공급망 교란 및 무기화 전략은 역사 속 반복되는 패턴 : 20세기 냉전 당시 미국 역시 영-프-일-서독 등 서방 17개국과 다자간 수출통제위원회(CoCom) 구성하여 석유 굴착장비, 정유 파이프라인 기술 등 석유 산업의 핵심 기술 수출 제한
- 과거 자본주의 진영과 공산주의 진영간 구분이 뚜렷한 상황에서 100m 직선 주로 경쟁
- 지금은 자유주의 진영과 권위주의 진영간 서로 공급망 목줄 쥔 상태에서의 경쟁. 서로 의존하고 있는 것들이 많으므로 당분간은 공급망 교란 전략 추구하면서 공급망 내재화 추진 지속할 전망

다자간 수출통제위원회(CoCom)



자료: govinfo

4. 공급망 교란과 공급망 동맹

안보 관점에서 다뤄지는 ESS 배터리, LFP 필수

- 가장 강한 결합에너지 보유한 인과철의 산소 공유 결합
- LFP는 에너지 밀도 등 여러 분야에서 단점 존재
- 그러나 수명 특성 가장 중요한 ESS에서는 강한 결합 강도로 인해 LFP가 패권 장악

원소별 결합 강도

금속 원소	결합 예시	결합 에너지(KJ/mol)
니켈 (Ni)	Ni–O (니켈 산화물)	약 391 kJ/mol
코발트 (Co)	Co–O (코발트 산화물)	약 400 kJ/mol
망간 (Mn)	Mn–O (망간 산화물)	약 402 kJ/mol
철 (Fe)	Fe–O (산화철, Fe_2O_3)	약 409 kJ/mol
인 (P)	P–O (PO_4^{3-}, 인산염)	약 600 kJ/mol

자료: 하나증권

오비탈 결합 강도

오비탈	결합 예시	결합 에너지 (kJ/mol)	특징
d-p 결합	Ni–O, Co–O, Mn–O (전이 금속 산화물)	200–300	상대적으로 약한 결합; d 오비탈과 p 오비탈의 상호작용
d-d 결합	$[CoCl_4]^{2-}$, $[CrO_4]^{2-}$ (전이 금속 복합체)	100–200	약한 결합; d 오비탈 간의 상호작용
sp^3 혼성 오비탈 결합	C–O (탄소-산소), P–O (인-산소)	348–600	강한 단일 결합; 혼성화된 오비탈은 결합을 안정적으로 형성

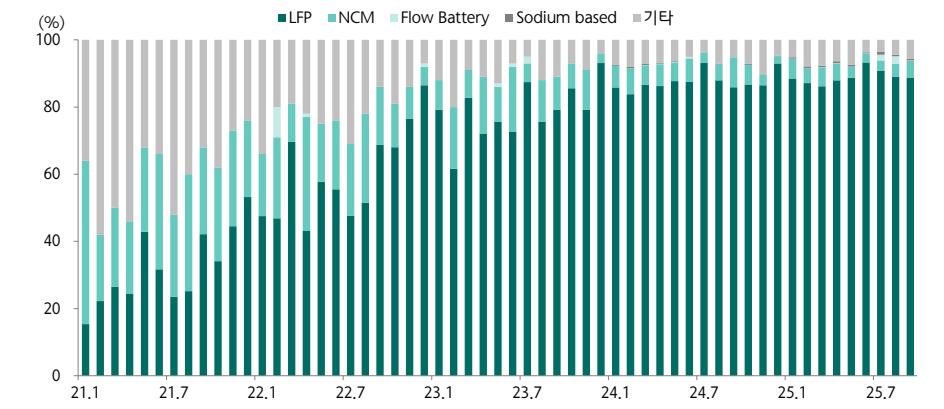
자료: 하나증권

4. 공급망 교란과 공급망 동맹

안보 관점에서 다뤄지는 ESS 배터리, LFP 필수

- 글로벌 ESS 신규 설치량 내 LFP 비중 2021년 20% 내외에서 4년만에 95%로 상승
- ESS 시장은 사실상 LFP 구도로 결정

ESS 신규 설치량 내 케미스트리별 점유율 추이

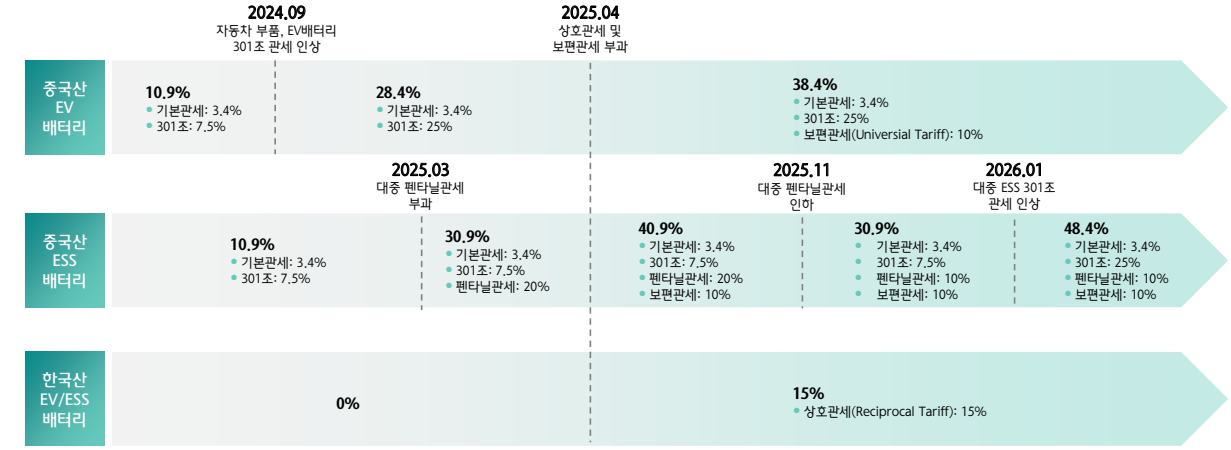


자료: Rho Motion, 하나증권

미국의 대중 일괄 관세 부과로 한국 ESS 배터리 수혜

- 미국도 중국 외에 대안이 없으므로 ESS 배터리에 대한 관세 부과는 2026년으로 유예되었던 상황
- 트럼프 취임 이후 대중 일괄 관세(펜타닐 관세, 상호 관세) 부과되며 미국 내 ESS 사업자들 관세 부담 크게 심화
- 2026년부터는 유예되었던 슈퍼301조의 ESS 품목관세 추가로 부과 예정

배터리 미국 관세율 변화

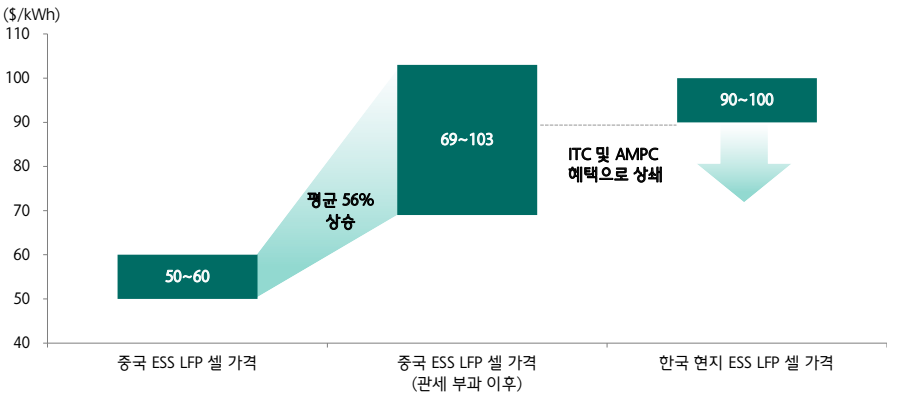


자료: 하나증권

한국 ESS 배터리 가격 경쟁력 증대

- 중국 LFP 배터리의 미국 Landing price는 현재 셀 기준 kWh당 최대 60달러 수준
- 한국 배터리 기업들이 현지에서 생산 시 kWh당 90달러대 이므로 가격 경쟁력 열위
- 그러나 앞서 살펴본 관세 모두 적용 시 가격이 중국 제품이 최대 103달러까지 상승, 이외 고객사의 ITC 혜택 등 고려하면 추가 수혜 기대

한국산 및 중국산 ESS 배터리 셀 가격 비교

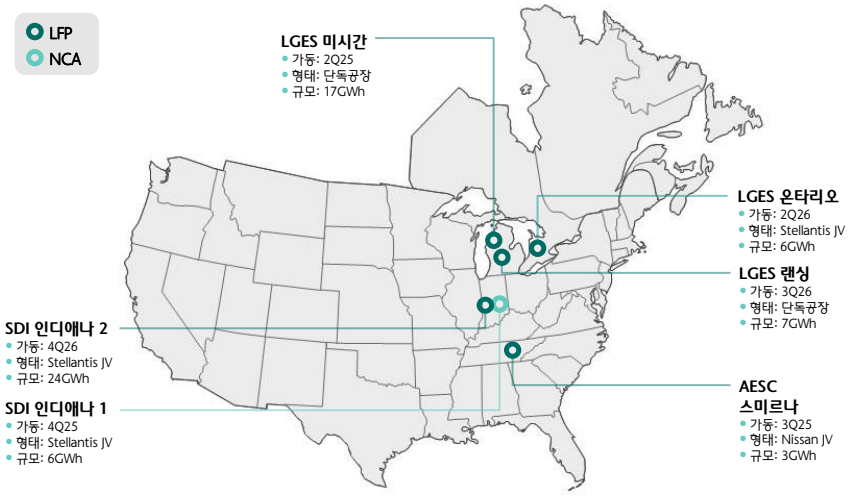


자료: 하나증권

북미 ESS 현지 공장 증설 진행 중인 한국 기업들

- 현재 미국 내 LFP 제조 공장 전무
- LGES, 삼성SDI 증설 본격화
- LGES 현지 LFP 생산 2Q25 시작
- 삼성SDI 현지 LFSP 생산 4Q26 시작

북미 ESS 배터리 맵

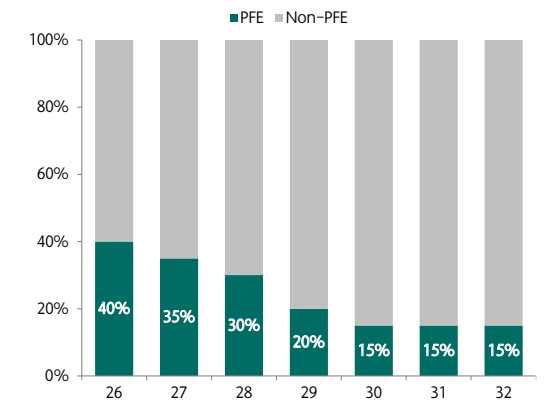


자료: 하나증권

미국 내 배터리 생산시 부품 및 광물 조달처 확보 필요

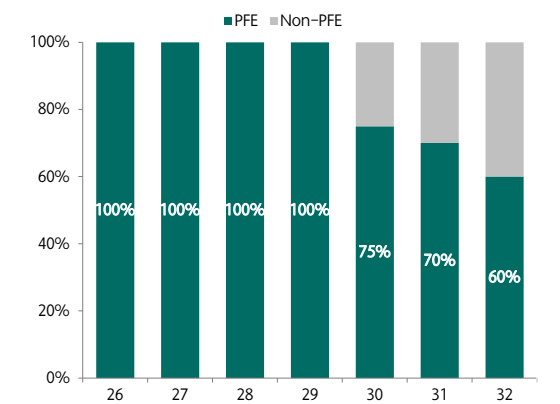
- 미국 내 제조 원가 상승 부담으로 인해 미국 정부는 생산보조금(AMPC) 혜택 제공
- AMPC 수취 위해서 공급망 조건 제시
- 핵심 부품 및 광물의 금지외국집단(PFE) 의존성 낮춰야 AMPC 수취 가능

배터리 부품 PFE 제한 비율(IRA 45X)



자료: 하나증권

핵심광물 PFE 제한 비율(IRA 45X)



자료: 하나증권

한국 기업들의 미국 내 ESS 배터리 수주 본격화

- CATL 포함 중국 기업들에게 ESS 배터리 조달 100% 의존해오던 테슬라
- 올해 대중 일괄 관세 부과로 인해 전체 관세 부담의 1/3이 에너지저장장치 분야에서 발생
- 최근 LGES로부터 ESS LFP 배터리 조달 계약 체결

2025년 7월 30일, 테슬라와 LGES의 ESS 배터리 공급 계약 체결

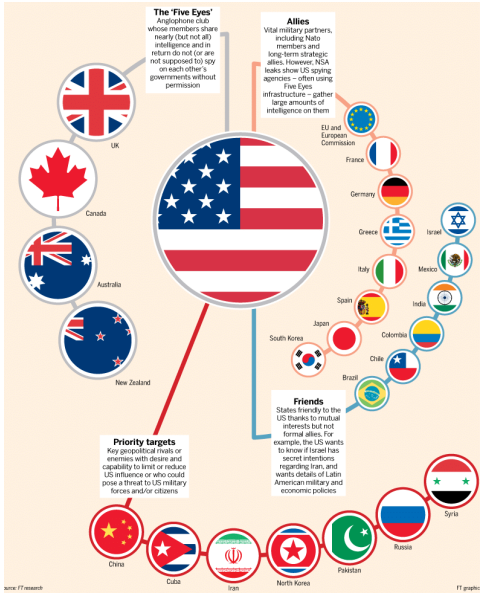
Tesla chooses LG Energy for US-made stationary storage batteries, say Korean reports

자료: PV magazine

군사동맹과 배터리

- 안보자산을 제조하는 기업들 입장에서, 해당 기업의 본점 소재지 위치가 미국과 가까운 국가인지 여부 (군사 및 외교적으로) 중요
- 미국과 핵심 안보 동맹: AUKUS 동맹 호주 광물 시장 지속 성장의 기반
- 미국과 일반 군사 동맹 맺은 국가 중 배터리 공급망 보유한 국가는 한국과 일본뿐

미국의 파이브 아이즈, 동맹국, 우방국 및 적대국 분류



자료: FT Research

배터리의 전략적 가치 더욱 높아질 것

- LGES 현지 공장 인력 구금과 같은 사례는 앞으로 없을 것으로 판단
- 그동안은 전기차에 필요한 단순 물자로 생각했을 수 있으나, 에너지 안보 관점에서 ESS 배터리 중요성 높아지며 전략적 가치 부각될 것

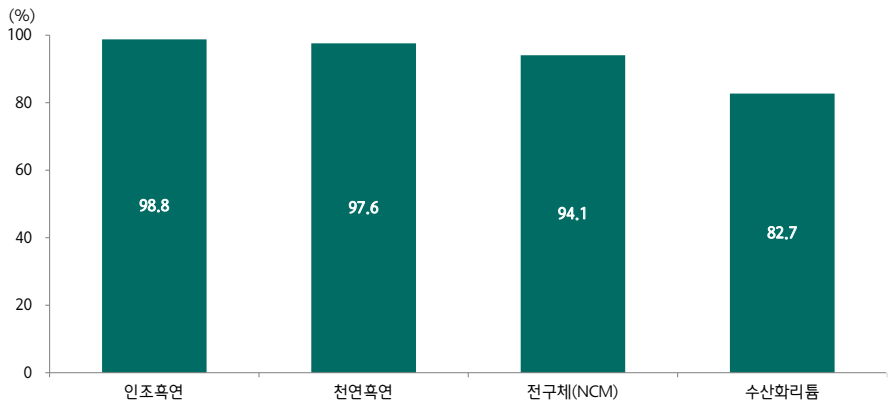
LG에너지솔루션-현대차 조지아 JV 공장 구금 사태

자료: 한국일보

중국 의존도 높은 소재군의 기회

- 흑연 및 전구체, 수산화리튬의 경우, 한국 기업들 조차 대중국 의존도 매우 높은 상황
- 배터리 및 광물 공급망에 대한 교란 및 방어 전략 교차하는 상황에서 해당 기업들 수혜 전망
- 해당 산업군에 대한 한국 및 미국 정부의 정책 지원 추가 기대 가능

배터리 소재별 중국 의존도(2024)

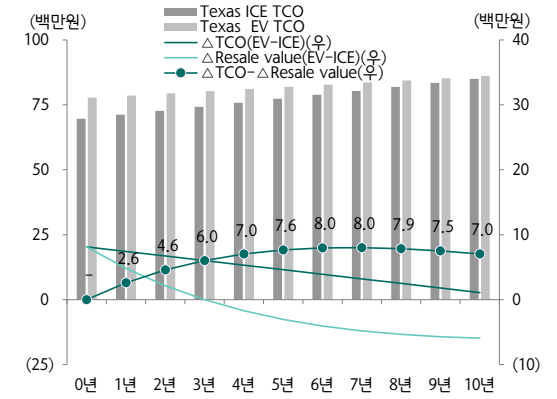


자료: 한국무역협회

미국 전기차 시장 보조금 폐지에 따른 타격 불가피

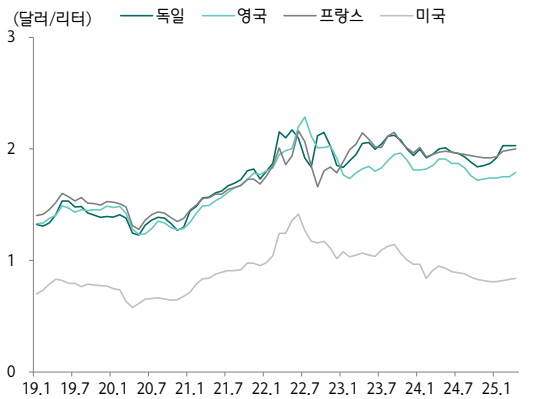
- 2022년부터 시작된 미국의 전기차 보조금(대당 최대 7,500달러), 2025년 9월 30일부로 폐지
- 미국의 낮은 유류세 및 정부의 친환경 정책 지원 축소 기조 고려할 때, 당분간 순수 전기차에 대한 수요 둔화 불가피
- 미국 내 여론 변화 흐름 감안하면 당분간 전기차 보조금 부활 가능성 낮은 상황

미국 텍사스주 파워트레인별 TCO



자료: 하나증권

유럽 주요국 및 미국 휘발유 가격 추이

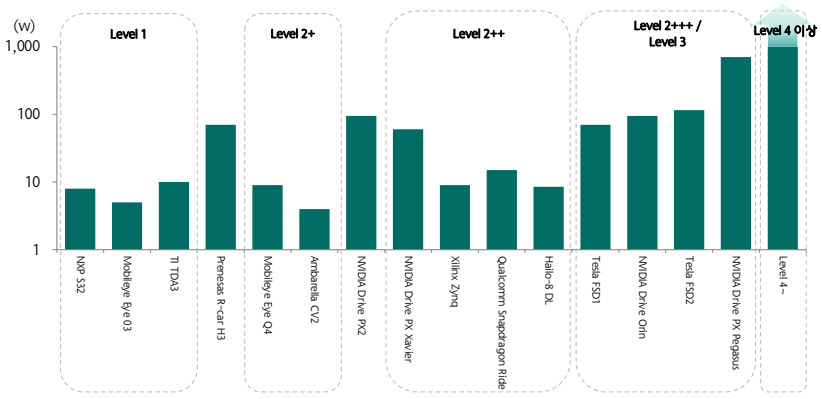


자료: 하나증권

1) 자율주행 기술 개발에 따른 전기차 수요 성장 논리는 확고

- SDV(Software Defined Vehicle) 시장 개화, 자동차의 전장화, 스마트카 시장 확대, 구현 위해 전기차 필요성 증대
- 자율주행 컴퓨팅 막대한 전력 필요, 메인 하드웨어는 초당 수십번의 인지/판단/제어 단계 반복
- 주변 감지 위해 카메라, 라이다, 레이더, 초음파센서 등을 수시로 작동시키므로 많은 양의 전기 소모
- 전력소모량 증대, 에너지효율성 측면에서 SDV 및 자율주행 구현 위해 전기차가 이상적

자율주행 단계별 소비 전력

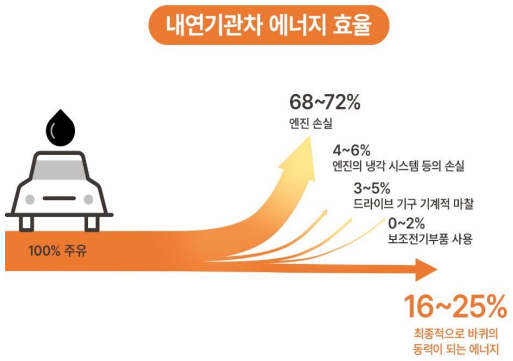


자료: 하나증권

1) 자율주행 기술 개발에 따른 전기차 수요 성장 논리는 확고

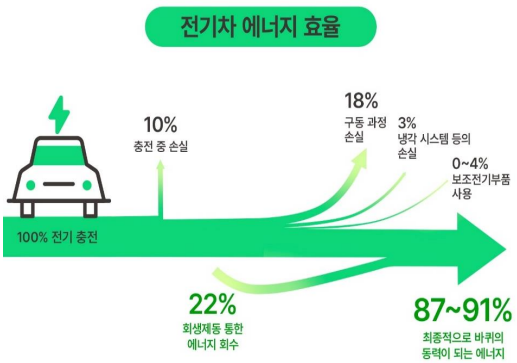
- 전력 소모량 증대 및 AI 시대의 전력 부족 흐름 속에서 에너지 효율성 확보 중요
- 화학 에너지의 운동 에너지 전환 비율 낮은 내연기관차의 한계
- 자율주행 레벨 상승 과정에서 발생하는 전력 소모 감당하기 위한 에너지 효율성 확보 필수

내연기관차 에너지 효율



자료: 모비스 라이브

전기차 에너지 효율



자료: 모비스 라이브

1) 자율주행 기술 개발에 따른 전기차 수요 성장 논리는 확고

- PC 및 스마트폰은 중앙 제어 장치(CPU/AP) 통해 전체 기기 제어, 업데이트 통한 성능 개선 역시 AP 덕분
- 자율주행은 움직이는 컴퓨터, 지속적인 OTA(Over the Air) 업데이트 통한 성능 개선 필요
- 따라서 자율주행과 SDV, 스마트카 역시 중앙집중형 통합제어 플랫폼 필요

SDV 및 자율주행 제어 방식 분류

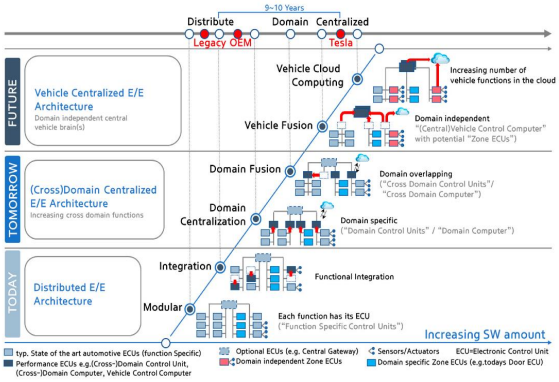
아키텍처 방식	특징	예시
분산형 (Distributed)	수십~수백 개 ECU가 각각 독립적으로 기능 수행	전통 내연기관차
도메인형 (Domain-centralized)	파워트레인, ADAS, 인포테인먼트 등 도메인별로 ECU 통합	최근 고급차량
중앙집중형 (Centralized / Zonal)	ECU를 최소화하고 강력한 중앙 컴퓨터 + 지역 노드 구성	테슬라, 중국 샤오펑, 미래형 SDV

자료: 하나증권

1) 자율주행 기술 개발에 따른 전기차 수요 성장 논리는 확고

- 스마트카 구현에 전기차가 적합한 이유 : 1) 전력 소모량, 2) 에너지 효율성, 3) 중앙집중형 제어 장치
- SDV 및 자율주행 개화 속도가 전동화 속도 결정하는 원인 변수 중 하나

중앙집중형 E/E 방식을 필요로 하는 자율 주행



자료: 산업자료

내연기관차와 전기차의 ECU 체제

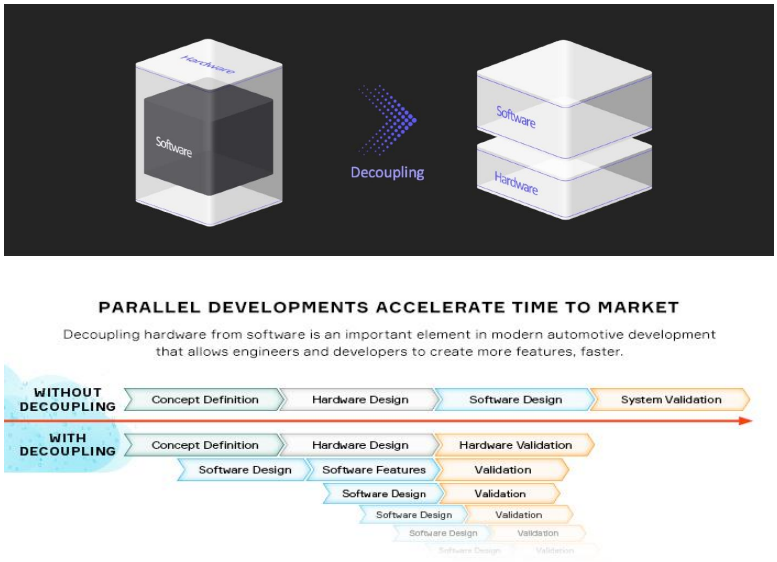
항목	분산형 (Legacy, 내연기관)	중앙집중형 (EV/SDV)
구조	기능별 ECU 분산	소수의 중앙 컴퓨터 중심
장점	독립성, 장애 전파 최소화	경량화, 비용절감, 소프트웨어 유연성
한계	배선 복잡, 비용↑, 업데이트 비효율	장애 시 영향 범위 큼 (단점 보완 중)
적용 예	현대 쏘나타, BMW 3시리즈 등 전통차	Tesla, 샤오펑, NIO, 현대 아이오닉 6 등 최신 EV

자료: 하나증권

1) 자율주행 기술 개발에 따른 전기차 수요 성장 논리는 확고

- 빠른 소프트웨어 개발을 위해 자동차 하드웨어와 소프트웨어의 디커플링
- 이 과정에서 소프트웨어가 하드웨어의 발전 속도 압도
- 여기서 디커플링은 양자간 단절이 아니라 두 시스템 간의 결합도가 느슨해짐으로써 유연성을 갖는다는 의미

H/W와 S/W의 디커플링

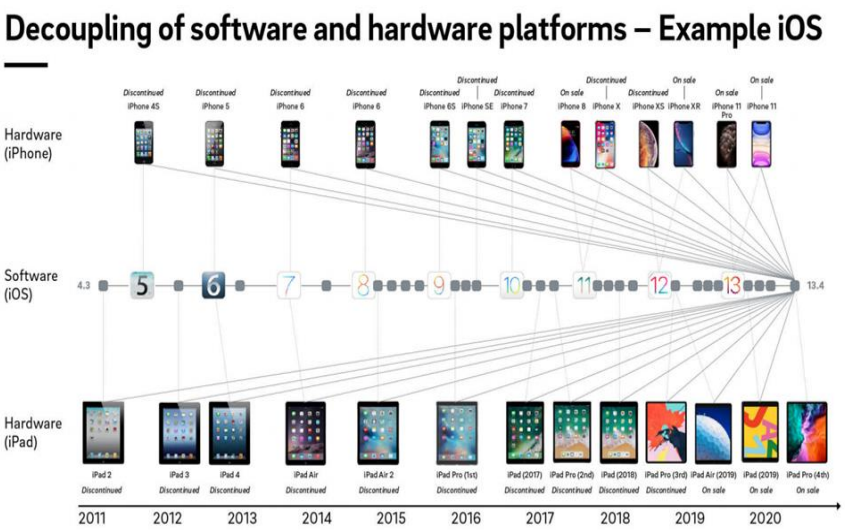


자료: 산업자료

1) 자율주행 기술 개발에 따른 전기차 수요 성장 논리는 확고

- 모바일 시장의 하드웨어-소프트웨어 디커플링과 유사
- 앱 실행속도, 배터리 효율, 카메라 품질, 보안 기능 개선

모바일 시장의 H/W와 S/W 디커플링

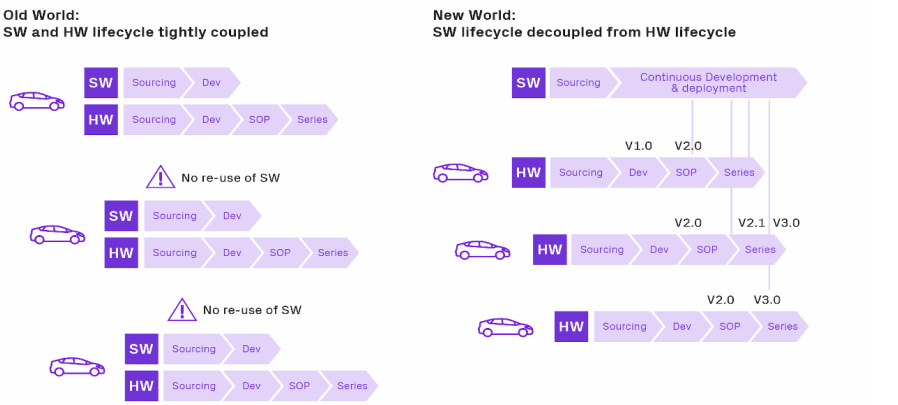


자료: Apple, Press research, Roland Berger

1) 자율주행 기술 개발에 따른 전기차 수요 성장 논리는 확고

- SDV는 소프트웨어로 하드웨어를 제어하고 관리하는 자동차
- 차량 기능이 초기 하드웨어 설계에 국한되지 않고 소프트웨어 업데이트 통해 지속적으로 확정 및 개선시키는 것이 SDV의 발전 속성

지속적인 S/W 업데이트를 통해 개선되는 SDV



자료: 산업자료

1) 자율주행 기술 개발에 따른 전기차 수요 성장 논리는 확고

- SDV 시대에 요구되는 소프트웨어 능력 : 하드웨어(파워트레인 연비 최적화, 주행모드 조정 등) 제어하는 코딩 능력
- 수백만줄의 코드가 안정적이고 효율적으로 작동하도록 전체 소프트웨어 구조를 설계하고 통제하는 능력
- 최근 자동차 기업들의 소프트웨어 역량이 개발되면서 이에 따른 자율주행 가속화, 나아가 전기차 시장 성장 기대 가능

SDV에서 요구되는 소프트웨어 개발 영역

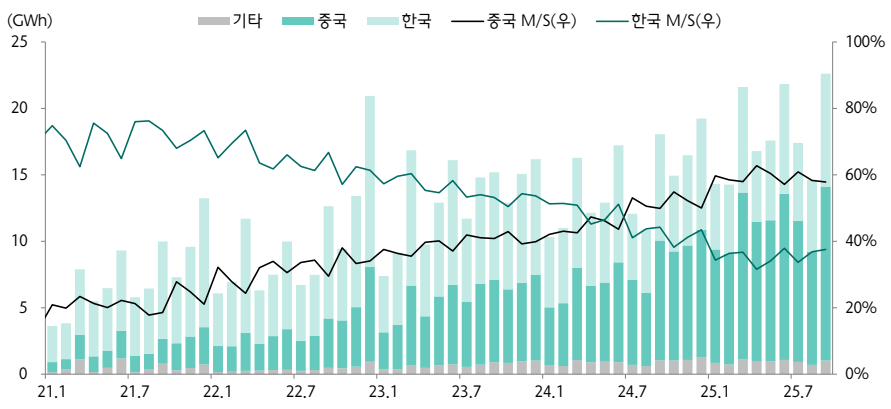
요소	설명
기능 분배	어떤 기능을 어떤 ECU/Domain에 할당할지
통신 설계	각 ECU 간 통신 방법, 속도, 우선순위 설계
소프트웨어 계층 설계	AUTOSAR 구조를 기반으로 계층 및 모듈 나누기
통합 고려	OTA, 보안, 기능안전 등 시스템 전체 관점에서 설계
미래 확장성	신기능 추가/변경에 유연한 구조 설계

자료: 하나증권

2) 유럽에서도 작동하기 시작한 에너지 안보 논리

- 2021년부터 계속해서 하락했던 한국 기업들의 유럽 전기차 배터리 시장 내 점유율 추이(최고 76%에서 최저 31%까지 하락)
- 유럽 역시 전기차 배터리 공급망 내 중국 의존도 너무 높아지며 최소 30% 이상의 안전망 확보하려는 움직임 뚜렷
- Energy Transition이 Chinese Transition이 되어가고 있는 현실 리스크 인지하기 시작한 유럽
- 2025년 한국 기업들의 유럽 점유율 30% 이상 방어 유지, 2026년에도 점유율 유지된다면 전방 수요 성장에 따른 낙수효과 기대 가능

유럽 시장 내 한국, 중국 셀 메이커 합산 점유율 추이



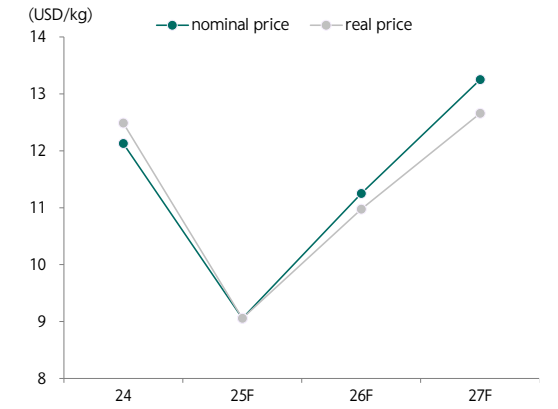
자료: SNE Research, 하나증권

6. 메탈 가격 상황 점검

리튬 가격 반등 가능성과 이에 따른 수익성 회복 전망

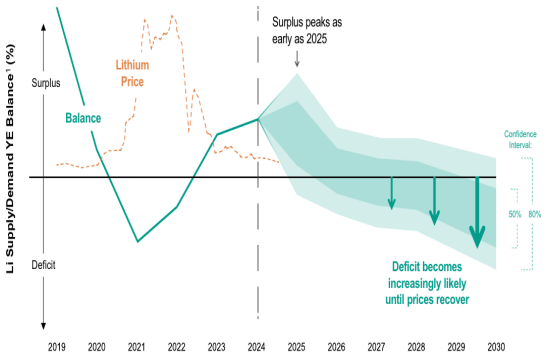
- 최근 리튬 가격 kg당 8달러에서 10달러 수준으로 반등, 호주 산업과학자원부(Department of Industry, Science and Resources) 역시 글로벌 수산화리튬 가격이 2025년 9.1달러/kg에서 2027년 12.7달러/kg까지 점진적인 회복 흐름을 보일 것으로 전망
- Albemarle, 2026년부터 수요가 연평균 15~20% 증가하며 공급(10~12%) 증가율을 상회, 이에 따라 가격 반등이 나타날 것으로 전망, 2030년까지 장기 사업의 타당성 기준이 20~30달러 수준에서 형성될 것으로 분석

수산화리튬 글로벌 가격 전망



자료: 호주산업과학자원부, 하나증권

Albemarle의 리튬 수요-공급 전망



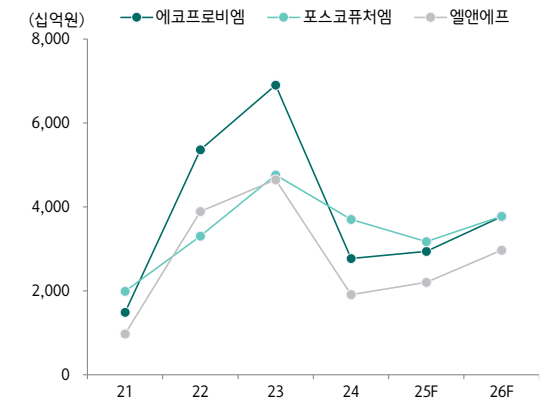
자료: Albemarle, 하나증권

6. 메탈 가격 상황 점검

리튬 가격 반등 가능성과 이에 따른 수익성 회복 전망

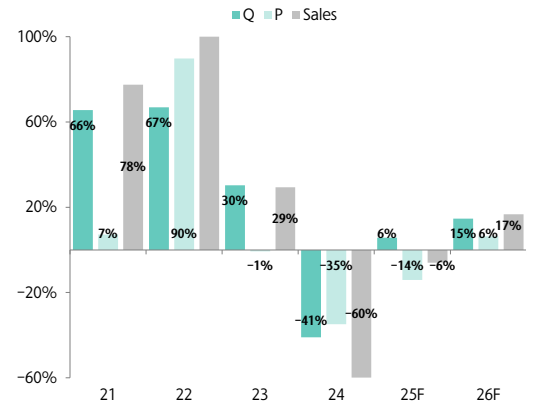
- 배터리 버블 당시 양극재 기업들 매출 증가의 상당 부분은 P(Price)의 상승에 기인, 특히, 리튬 가격이 kg당 88달러까지 상승했던 2022년의 경우, P의 상승이 매출 증가의 상당 부분을 차지한 바 있음, 그 이후 2025년 초까지 메탈 가격 폭락하며 P의 하락 및 매출 감소 야기
- 2026년, 메탈 가격 반등 힘입어 Q(Quantity) 증가 정체 불구, P의 소폭 상승에 따른 매출 성장 회복 기대 가능

양극재 3사 매출 추이



자료: Quantiwise, 하나증권

에코프로비엠 Q, P 분석

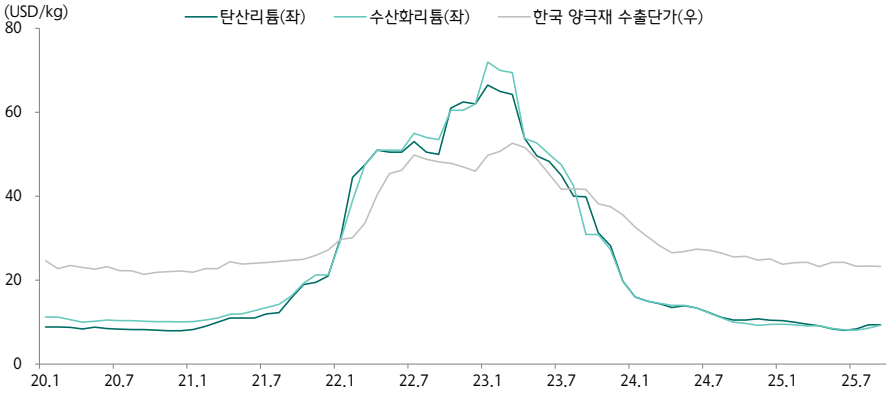


자료: 하나증권

리튬 가격 반등 가능성과 이에 따른 수익성 회복 전망

- 리튬 가격이 양극재 판매 가격과 높은 상관성 보이는 것 사실이나, 판가에 미치는 영향 크지 않다는 것은 염두에 둬야하는 상황
- 2022년 당시 리튬 가격이 kg당 6달러에서 70달러 수준까지 상승하며, 양극재 판가 역시 kg당 25달러 수준에서 50달러 초반까지 상승했지만, 지금은 kg당 10달러 초반의 리튬 가격이 3년내 최대 20달러 수준까지 상승하는 정도를 전망하고 있는 수준

리튬 및 양극재 가격 추이



주1) 탄산리튬, 수산화리튬: SMM 아시아 SPOT 가격 기준
자료: KOMIS, 하나증권

리튬 가격 반등 가능성과 이에 따른 수익성 회복 전망

- 리튬 가격이 100% 상승함을 가정했을 때 NCM 622 기준 삼원계 양극재 원재료비 상승률은 약 9.4%
- 리튬 가격 반등이 양극재 판가의 급상승을 야기하려면 2020년대 초반과 같이 저점 대비 10배 상승하는 수준의 변동이 필요한데, 그 정도의 상승을 기대할 수 있는 상황은 아니라는 점 고려해야함
- 2026년 – 2027년까지 양극재 가격 상승은 최대 10% 수준 전망

리튬 가격 상승에 따른 양극재 원가 상승률 추정

		Li	Ni	Co	Mn	Fe
현재가격(USD/kg)		14.0	15.1	33.4	1.0	0.1
1kWh당 광물 함유량 (kg)	LFP	0.3	-	-	-	2.1
	NCM622	0.2	1.0	0.3	0.3	-
1kWh당 광물 가격 (USD)	LFP	3.7	-	-	-	0.3
	NCM622	2.7	14.7	10.9	0.3	-
1kWh당 재료원가 (USD)	LFP	4.0				
	NCM622	28.7				
메탈 가격 상승 가정(%)		100%	0%	0%	0%	0%
가격 상승 반영 시 1kWh당 재료원가 (USD)	LFP	7.7				
	가격 변화(%)	**93.5%**				
	NCM622	31.3				
	가격 변화(%)	**9.4%**				

자료: 하나증권

7. 기업

LG에너지솔루션(373220) I BUY I TP 559,000원 I CP(11월6일) 470,000원

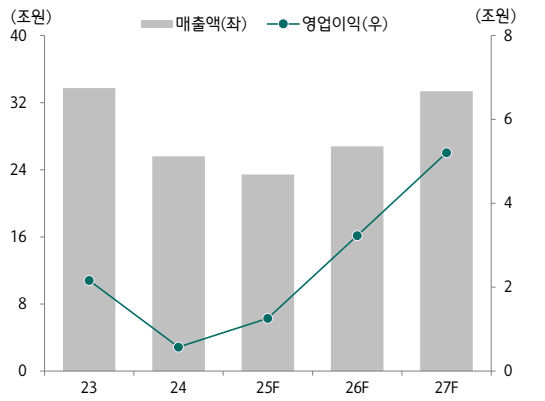
- 현재 미국 내 유일한 LFP ESS 배터리 현지 생산 기업, 이를 바탕으로 최근 테슬라향 연평균 15GWh 물량 수주, 향후 추가 가능성 상존
- 현재 전기차 배터리 부문 연간 약 0.8조원 적자 추정, 향후 ESS 이익 26년 이후 연간 2조원 이상 발생하며 전기차 부문 부진 상쇄 가능
- 이익 정상화 및 CAPEX 대폭 축소로 인해 잉여현금흐름(Free Cash Flow) 26년부터 플러스 전환 가능 전망

Financial Data (단위: 십억원, %, 배, 원)

투자지표	2024	2025F	2026F	2027F
매출액	25,619.6	23,439.7	26,791.2	33,365.2
영업이익	575.4	1,258.0	3,229.9	5,209.6
순이익	(1,018.7)	(382.6)	1,208.7	2,816.6
증감률	적전	적지	흑전	133.03
PER	(79.93)	(283.79)	89.84	38.55
PBR	3.86	5.52	5.2	4.58
ROE	(4.93)	(1.88)	5.96	12.64
DPS	0	0	0	0

자료: Quantiwise, 하나증권

LG에너지솔루션 매출액 및 영업이익 전망



자료: LG에너지솔루션, 하나증권

7. 기업

LG에너지솔루션(373220) I BUY I TP 559,000원 I CP(11월6일) 470,000원

- ESS 매출 비중 2024년 10% 초반에서, 2026년 - 2027년 약 30%로 상승 전망. 이익 비중은 생산보조금 포함 시 50%까지 상승 전망
- 바이든의 IRA가 트럼프의 OBB로 대체되는 과정에서 유일하게 수정없이 생존한 AMPC, 미국 제조업 재육성 기조 확고, 향후 지속 전망
- ESS 배터리 생산의 경우 전기차 배터리와 달리 고객사와 공유해야 하는 비중 낮거나 미미해 지배주주순이익 기여 확대 전망

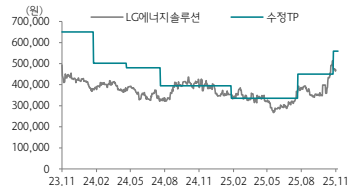
LG에너지솔루션 ESS 사업 이익 분석

	21	22	23	24	25F	26F	27F
ESS Shipments(GWh)	4.0	6.5	7.5	10.2	18.0	35.0	43.0
YoY		62.5%	15.4%	36.0%	76.5%	94.4%	22.9%
Price($/kWh)	235.0	248.0	223.0	180.0	180.0	178.2	151.5
YoY		5.5%	-10.1%	-19.3%	0.0%	-1.0%	-15.0%
Sales(M$)	940	1,612	1,673	1,836	3,240	6,237	6,513
Exchange Rate(KRW/$)	1,110	1,268	1,295	1,365	1,401	1,400	1,400
Sales(십억원)	1,043	2,044	2,166	2,506	4,539	8,732	9,118
YoY		95.9%	6.0%	15.7%	81.1%	92.4%	4.4%
OPM	0.4%	5.8%	1.2%	4.5%	4.5%	5.5%	6.5%
OP(십억원)	**4**	**118**	**26**	**112**	**204**	**480**	**592**
AMPC related shipments(GWh)	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	25.0	33.0
AMPC benefit(십억원)	**-**	**-**	**-**	**90**	**504**	**1,575**	**2,079**
Total ESS related OP(십억원)	**4**	**118**	**26**	**202**	**709**	**2,055**	**2,672**

자료: 하나증권

투자의견 변동 내역 및 목표주가 괴리율

LG에너지솔루션



날짜	투자의견	목표주가	괴리율	
			평균	최고/최저
25.10.31	BUY	559,000		
25.7.28	BUY	450,000	-14.66%	14.22%
25.1.31	Neutral	336,000	-3.53%	-20.24%
24.10.29	Neutral	395,000	-3.37%	-12.78%
24.7.26	BUY	395,000	-3.77%	10.51%
24.4.26	BUY	480,000	-26.10%	-18.13%
24.1.29	BUY	502,000	-21.79%	-16.43%
23.10.26	BUY	650,000	-35.52%	-24.08%

Compliance Notice

- 당사는 2025년 11월 7일 현재 해당회사의 지분을 1%이상 보유 하고 있지 않습니다
- 본 자료를 작성한 애널리스트(김현수)는 자료의 작성과 관련하여 외부의 압력이나 부당한 간섭을 받지 않았으며, 본인의 의견을 정확하게 반영하여 신의성실 하게 작성하였습니다.
- 본 자료는 기관투자가 등 제 3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다
- 본자료를 작성한 애널리스트(김현수)는 2025년 11월 7일 현재 해당회사의 유가증권을 보유하고 있지 않습니다

본 조사자료는 고객의 투자에 정보를 제공할 목적으로 작성되었으며, 어떠한 경우에도 무단 복제 및 배포 될 수 없습니다. 또한 본 자료에 수록된 내용은 당사가 신뢰할 만한 자료 및 정보로 얻어진 것이나, 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 최종결정을 하시기 바랍니다. 따라서 어떠한 경우에도 본 자료는 고객의 주식투자의 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.

투자등급 관련사항 및 투자의견 비율공시

- **투자의견의 유효기간은 추천일 이후 12개월을 기준으로 적용**
- **기업의 분류**
  BUY(매수)_목표주가가 현주가 대비 15% 이상 상승 여력
  Neutral(중립)_목표주가가 현주가 대비 -15%~15% 등락
  Reduce(비중축소)_목표주가가 현주가 대비 15% 이상 하락 가능
- **산업의 분류**
  Overweight(비중확대)_업종지수가 현재지수 대비 15% 이상 상승 여력
  Neutral(중립)_업종지수가 현재지수 대비 -15%~15% 등락
  Underweight(비중축소)_업종지수가 현재지수 대비 -15%~15% 등락

투자등급	BUY(매수)	Neutral(중립)	Reduce(매도)	합계
금융투자상품의 비율	95.41%	4.59%	0.00%	100%

* 기준일: 2025년 11월 04일

Analyst

	성명	직책	담당분야	사내번호	E-mail
센터장	황승택	센터장/전무	리서치센터 총괄	7519	sthwang
글로벌투자분석실	이재만	실장	글로벌투자분석실 총괄, 국내/선진국투자전략	7547	duke7594
글로벌 매크로/투자전략	김경환	팀장	중국/신흥국전략	7616	khstyle11
	이경수	수석연구위원	Quant	7518	gang
	김두언	수석연구위원	국내외 주식시황	7509	kimdooun
	전규연	연구위원	경제/원자재	8196	kychun
	임승미	연구위원	포트폴리오	7786	seungmi_lim
	김근아	선임연구원	신흥국 전략	7698	geunak
	강윤형	선임연구원	포트폴리오	8024	kangyh
	이철현	선임연구원	Quant RA	7723	lch2678
	김성은	선임연구원	중국/신흥국전략 RA	7520	seongeunk
	김형균	선임연구원	경제/원자재 RA	7574	hyungkyunkim
	박성제	연구원	국내/선진국투자전략 RA	8576	parksungjae
	박준우	연구원	시장대리인/포트폴리오 RA	8116	junwoo
	안범수	연구원	국내외 주식시황 RA	3224	beomsooahn
글로벌 채권/크레딧	김상만	팀장	국내 Credit	7508	credinal
	이영주	수석연구위원	자산배분/해외크레딧	7788	leeyoungju
	박준우	연구위원	채권전략	7262	junoopark
	허성우	선임연구원	해외채권	8037	deanheo
	하형민	선임연구원	해외크레딧	7720	hyeongmin.ha
	김기범	연구원	국내 Credit RA	3624	kbkim1
해외주식분석실	박승진	실장	해외주식분석실 총괄, 글로벌ETF	7761	sj81.park
	김재임	수석연구위원	선진국기업분석	7793	jamie
	강재구	연구위원	선진국기업분석	3386	jaekoo.kang
	백승예	연구위원	중국/신흥국기업분석	7521	sh_baek
	송예지	선임연구원	중국기업분석	8143	yeajisong
	김시현	선임연구원	미국/선진국기업분석	7513	sihyun_kim
	황수미	선임연구원	글로벌ETF	7721	shwang
	안기량	연구원	중국기업분석 RA	7736	giryangan
	송종원	연구원	선진국기업분석 RA	7261	1223sjw
	전종훈	연구원	글로벌ETF RA	3857	jonghoonjeon
	이재은	연구원	선진국기업분석 RA	3743	jaeeunlee
기업분석실	최정욱	실장/상무	기업분석실 총괄, 은행/카드/지주	3643	cuchoi
IT플랫폼	김록호	수석연구위원	반도체/소재/부품/장비	7523	roko.kim
	김홍식	업무상무	통신서비스/장비	7505	pro11
	김현수	연구위원	2차전지	7503	hyunsoo
	이준호	선임연구원	인터넷/게임	8049	junholee95
	김민경	선임연구원	전기전자	7594	minkyung.kim
	고연수	선임연구원	증권/보험	8047	yeonsookoh
	이상훈	연구원	통신서비스/장비 RA	7522	sanghunlee0121
	김영규	연구원	반도체/소재/부품/장비 RA	3811	kyg1019
	홍지원	연구원	2차전지 RA	3707	jiwonhong
	정소영	연구원	은행/카드/지주 RA	7260	soyoungjung
글로벌소비	송선재	팀장	자동차/부품/타이어	7512	sunjae.song
	심은주	수석연구위원	음식료/담배	8538	yesej01
	이기훈	수석연구위원	엔터/레저/미디어	7722	sacredkh
	김선아	수석연구위원	제약/바이오	8533	seona.kim
	안도현	선임연구원	운송/모빌리티	7776	dohyunahn
	김다혜	선임연구원	화장품 RA	8035	kim.dahae
	강민아	연구원	자동차/부품/타이어 RA	3797	minahkang
	유창근	연구원	제약/바이오 RA	7794	changkeunyoo
	고찬결	연구원	음식료/담배 RA	7082	cgko
	김현수	연구원	엔터/레저/미디어 RA	7545	hyunsookim
첨단소재	박성붕	팀장	철강/비철금속	7774	sbpark
	윤재성	수석연구위원	에너지/화학	7567	js.yoon
	유재선	수석연구위원	유틸리티/상사/조선	8011	jaeseon.yoo
	김승준	연구위원	건설/건자재	8018	sjunkim
	하민호	선임연구원	상업용부동산/REITs	8014	minhoha
	채운샘	선임연구원	방산/우주/기계	7724	unsam1
	김영준	연구원	에너지/화학 RA	7790	do200508
	김승규	연구원	철강/비철금속 RA	7517	sgkim
	성무규	연구원	유틸리티/상사/조선 RA	8587	Mukyu.sung
미래산업	한유건	팀장	미래산업 총괄	7504	Hyg0619
	권태우	연구위원	미래산업	7507	tkwon
	박찬솔	연구위원	미래산업	7719	chansolpark
	손호성	연구원	미래산업 RA	8184	hss93
	신민건	연구원	미래산업 RA	3269	mingun.shin
	윤채리	연구원	미래산업 RA	3243	yooncherry