

파이온일렉트릭

전력망 안정화 필수 기술, 그리드 포밍

- 전력계통 안정성 핵심 기술인 그리드 포밍 전문기업
- 국내 최초 실증사업 추진, 초기 시장 선점 기대
- 재생에너지 확대 및 전력망 안정화 정책 수혜 전망

그리드 안정성의 핵심 Key, 그리드 포밍

재생에너지 비중이 높아질수록 전력망은 불안정해진다. 파이온일렉트릭은 이를 해결할 수 있는 그리드 포밍(Grid Forming, GFM) 인버터를 국내 최초로 실증한 기업이다. 그리드 포밍이란 자체적으로 전압·주파수 기준을 생성해 계통에 전압원을 제공하는 기술로, 화력발전기와 달리 계통을 추종(Grid Following)하기만 하는 인버터 기반 설비(재생에너지, ESS 등)에 관심을 부여할 수 있는 기술이다.

전력망을 마차에 비유하면 화력발전소는 동력을 만들어내는 말, 인버터형 전원은 그에 달린 수레인데 그리드 포밍은 이 수레가 스스로 움직일 수 있도록 해 마차가 안전하게 달릴 수 있도록 보조하는 것이다. 스페인 대정전은 태양광 비중이 55%로 높은 상태에서(말에 비해 수레가 너무 커진 상황), 전압 불안정으로 소규모 태양광 발전소들이 연쇄탈락하며 발생했다. 그리드 포밍 기술은 전압 및 주파수가 급격하게 변하더라도 스스로 전압을 형성하여 계통 사고가 전체 전력망으로 확산되는 것을 제어할 수 있다.

파이온일렉트릭은 그리드 포밍 기술을 탑재한 인버터, ESS용 전력변환장치, 동기조상기 등을 생산한다. 여러 전력기기 설비에 그리드 포밍 기능을 얹은 것으로, 재생에너지/ESS 발전소부터 계통운영자인 전력거래소를 주 고객으로 한다. 파이온일렉트릭은 2023년 자회사인 한국그리드포밍과 함께 제주에서 한전 전력연구원의 국내 최초 그리드 포밍 인버터/PCS 기술 실증사업에 참여했으며, 동서발전의 그리드 포밍 기술 구현 과제를 단독 수주 받기도 했다. 국내 그리드 포밍 산업의 선두주자로서 이미 관성·강건성 제공 등의 성능을 확인받았기 때문에 초기 시장을 선점할 수 있을 것으로 전망한다.

시장 형성 기반 마련 중

전력거래소가 그리드 포밍 활성화 정책 마련에 속도를 내며 해당 산업이 국내 시장에서 곧 본격화할 전망이다. 2025년 말 전력거래소는 그리드 포밍의 근거 규정을 마련하기 위한 전력시장 운영규칙 개정안을 발표했다. 2024년부터 정부는 계통 포화 및 불안정 해소를 위해 그리드 포밍 인버터/ESS 설치 시 전력망 조기 접속 허용, 출력제어 후순위 조정 등 활성화 방안을 논의했지만 정책이 마련되지 못했는데, 최근 이 정책이 다시 도입 절차에 들어간 것이다.

ESG

정다솜

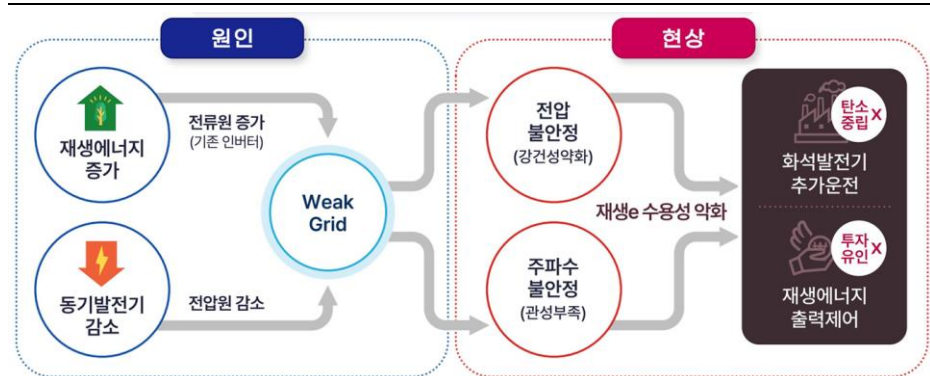
dasomj@koreainvestment.com

2025년 12월에 진행된 제2차 ESS 중앙계약시장 입찰에서도 그리드 포밍 기술요건이 마련되면 이를 ESS 설비의 계통연계 요건으로 요구하겠다고 밝혔다. 아직 관련 규칙 제정이 완료되지 않아 최종 낙찰 결과에는 영향을 미치지 않았지만 그리드 포밍이 ESS 등 정부입찰에서 필수 또는 우대 요건으로 확정될 경우 그 수요가 크게 늘어날 것으로 예상된다. 또한, 제10차 전력수급기본계획에서는 2036년까지 36GVar 규모(총 7.2조원 상당)의 동기조상기 보급 목표를 수립했는데, 계통내 관성을 보급할 수 있는 동기조상기는 대형 장치로서 대부분 외국산에 의존하고 있다. 파이온일렉트릭은 동기조상기를 대체할 수 있는 그리드 포밍형 조상설비를 개발하고 동서발전과 이를 실증하고 있어 성장 잠재력이 높다고 판단한다.

2026년 매출 12배 성장 및 흑자전환 기대

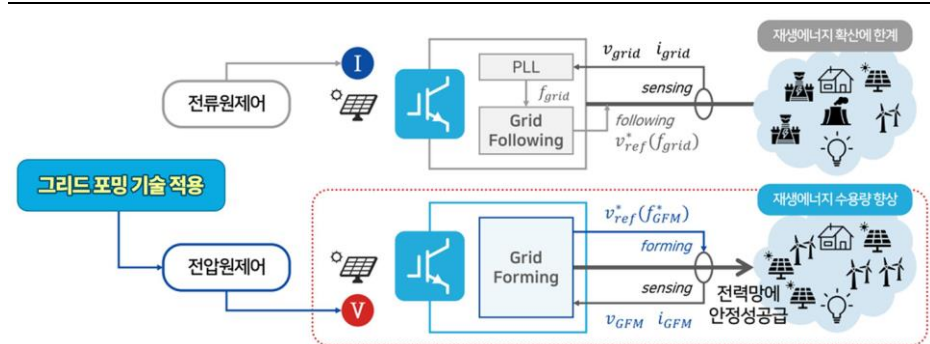
파이온일렉트릭에 따르면, 그리드 포밍 관련 정책적 지원에 따라 매출액이 2025년 41억원에서 2026년 505억원, 2028년 2,102억원으로 증가할 전망이다. 2028년 제품별 예상 매출 비중은 GFM 동기조상기 38%, 초단주기 ESS 28%, 중장주기 ESS 14%, 인버터 5%다. 파이온일렉트릭은 Series B 라운드까지 268억원의 자금을 유치했으며, 2026년 자회사 한국그리드포밍을 흡수합병해 외형을 키울 예정이다.

[그림 1] 재생에너지 확대에 의한 전력계통 불안정 문제



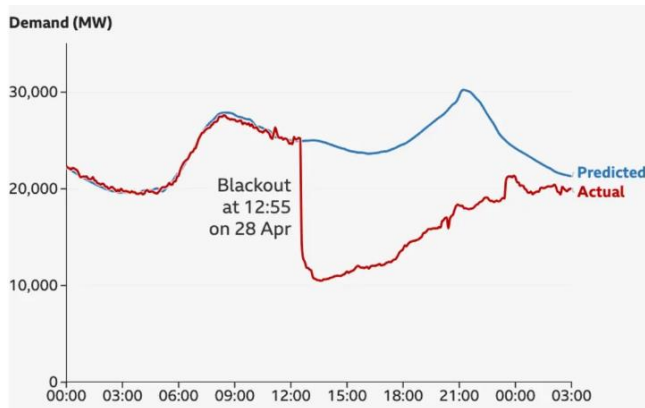
자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

[그림 2] 그리드 팔로잉(전류원 제어) vs. 그리드 포밍(전압원 제어)



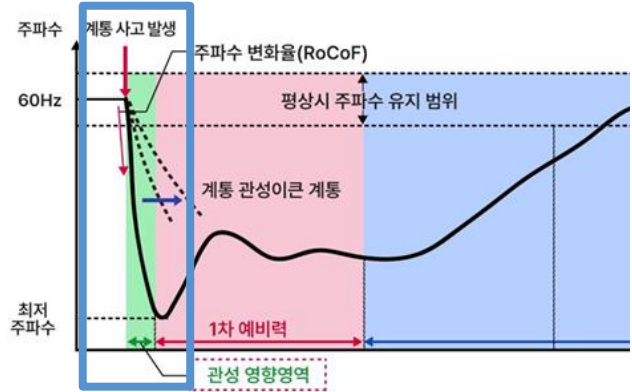
자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

[그림 3] 스페인 대정전 당시 발전량 급감



자료: BBC, Red Elctrica de Espana, 한국투자증권

[그림 4] 관성의 역할: 계통 사고 방지



자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

<표 1> 전력망 강건성 증대 방안

방안	효과	단점
송전선로 및 변전소 추가 건설	전력망 강화	민원, 공사지연, 환경영향 등
기존 동기발전기 운전 증대	전압원 증가	재생에너지 출력제한, 탄소 발생
동기조상기 신규 설치	전압원 증가	고비용, 해외기술 의존
그리드 포밍 신규 설치	전압원 증가	상용화 추진 단계

자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

<표 2> 기존 인버터와 그리드 포밍 인버터 비교

구분	기존 인버터	그리드 포밍 인버터
제어	전류 제어	전압원 제어
주파수	측정하여 사용	자체 생성(관성 제공)
전압	측정하여 사용	자체 생성
자체 가동	불가	가능
가격	8 천만원/MW	1.3 억원/MW

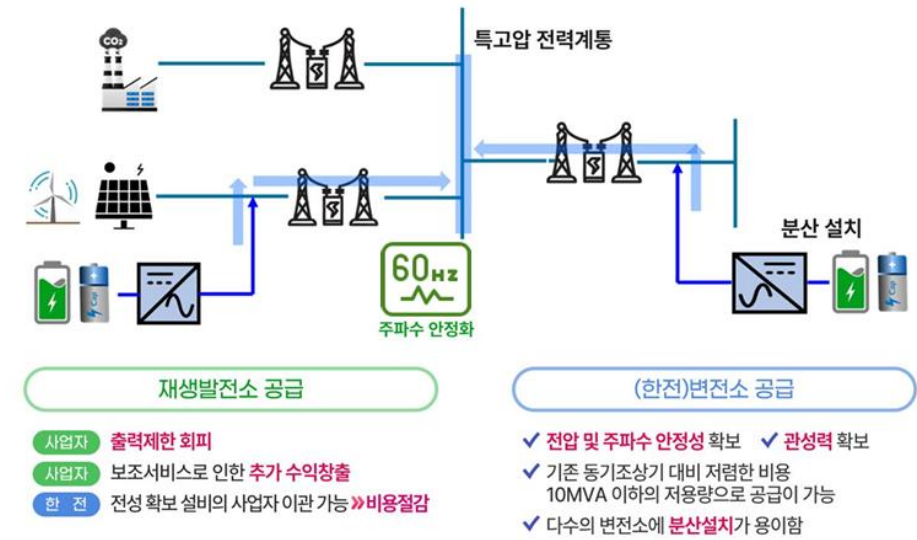
자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

<표 3> 기존 동기조상기 vs. 그리드 포밍 동기조상기

구분	기존 동기조상기	그리드 포밍 동기조상기
역할	계통 사고 시 발생하는 주파수의 급격한 하락을 차단주기(10ms 이내)에 대응하여 주파수 회복을 위한 관성력 공급	하락 차단주기(10ms 이내)에 대응하여 주파수 회복을 위한 관성력 공급
핵심 기능	관성	관성 + 초속응예비력
설치 개소	노후발전소 및 변전소	변전소 및 대형 재생에너지 발전소
설치 형태	플라이 휠 추가, 기존 노후발전소 설비개선 또는 신규 구매 설치	대용량 집중설치
관성 제공	가능	가능
생산기술	수입의존	국내기술
에너지원	회전질량체	슈퍼커패시터 등
단위용량	대형 (수십~수백 MW)	소형 (kW ~ MW)
재생에너지 결합	불가능	가능
금액	4 억원/Mvar	2 억원/Mvar

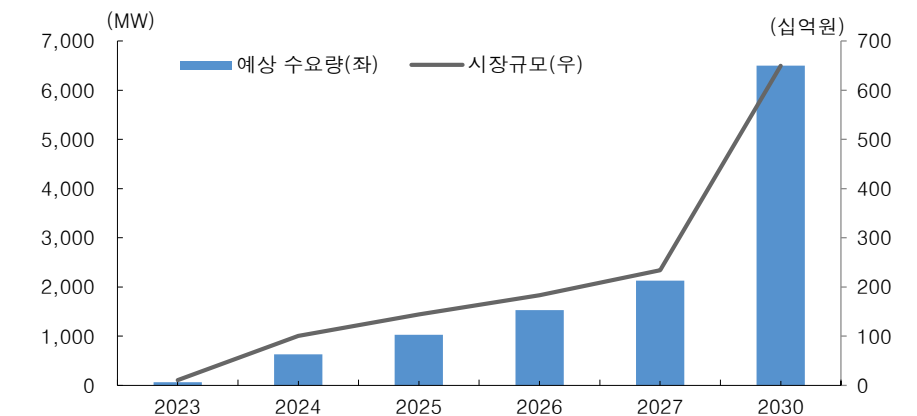
자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

[그림 5] 주요 고객 및 수요



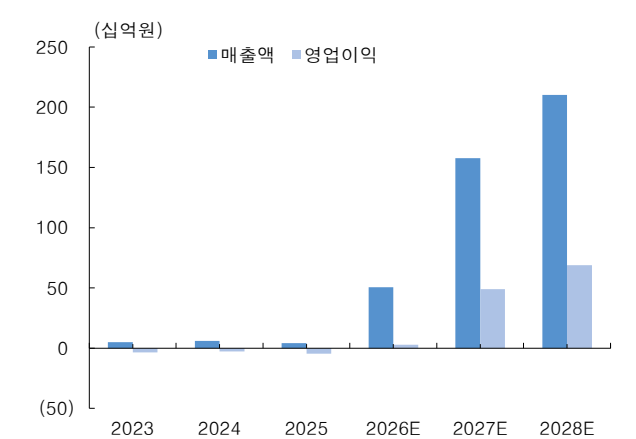
자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

[그림 6] 그리드 포밍 시장규모 전망



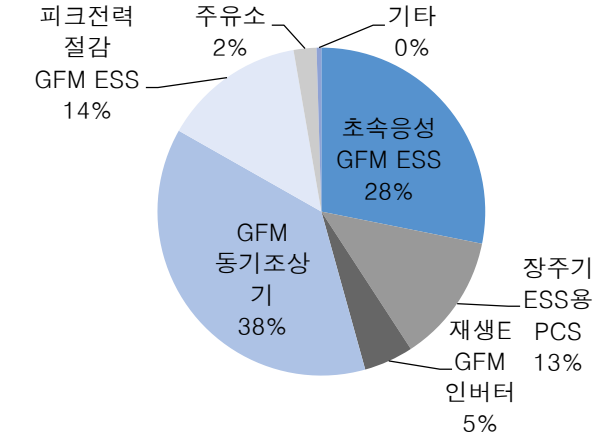
자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

[그림 7] 매출액 및 영업이익 가이드نس



자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

[그림 8] 2028년 예상 매출액 비중



자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

<표 4> 주요 연혁

연도	내용
2015	와이엔피 설립
2019	보령공장 신축
2021	법인명 변경 (와이엔피 → 파이온일렉트릭)
2022	광주공장 신축 제주지역 전력계통 관성자원 기술기준 마련 및 적합성 평가 프로젝트(에너지기술평가원) 참여 재생에너지 발전소 운용 비용 절감 및 안정성 확보를 위한 시스템 개발 프로젝트(한국동서발전) 참여
2023	Series A 투자 유치 (138 억원)
2024	관성 및 초속응성 에너지 공급을 위한 그리드포밍형 전력변환장치 적용 시스템 개발 프로젝트 (중소기업기술정보진흥원) 참여 전력망 전압원 공급을 위한 전압형 컨버터 시스템 개발 프로젝트(한국산업기술평가원) 참여
2025	Series B 투자 유치 (130 억원, 누적 268 억원)
2026	자회사 한국그리드포밍 흡수합병 예정

자료: 파이온일렉트릭, 한국투자증권

■ Compliance notice

- 동 기업분석 보고서는 비상장기업에 대한 기업분석 보고서로 고객의 투자결정에 대하여 어떠한 보장도 행하는 것이 아닙니다. 최종적 투자 결정은 고객의 판단에 기초한 것이며 본 리포트는 투자 결과와 관련한 법적 분쟁에서 증거로 사용될 수 없습니다.
- 당사는 자료 공표일 현재 상기 종목의 발행주식을 1%이상 보유하고 있지 않습니다.
- 당사는 동 자료의 내용 일부를 기관투자자 또는 제3자에게 사전에 제공한 사실이 없습니다.
- 동 자료의 금융투자분석사와 배우자는 상기 발행주식을 보유하고 있지 않습니다.

- 본 리포트는 고객의 증권투자를 돕기 위하여 작성된 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에게 있으며, 당사의 동의 없이 어떤 형태로든 복제, 배포, 전송, 변형할 수 없습니다.
- 본 리포트는 당사 리서치센터에서 수집한 자료 및 정보를 기초로 작성된 것이나 당사가 그 자료 및 정보의 정확성이나 완전성을 보장할 수는 없으므로 당사는 본 리포트로써 고객의 투자 결과에 대한 어떠한 보장도 행하는 것이 아닙니다. 최종적 투자 결정은 고객의 판단에 기초한 것이며 본 리포트는 투자 결과와 관련한 법적 분쟁에서 증거로 사용될 수 없습니다.
- 본 리포트에 제시된 종목들은 리서치센터에서 수집한 자료 및 정보 또는 계량화된 모델을 기초로 작성된 것이나, 당사의 공식적인 의견과는 다를 수 있습니다.
- 이 리포트에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다.