

글로벌 에너지 동향 이슈 보고서

KETEP에서는 글로벌 에너지 산업 및 정책의 주요 화두로 떠오르는 주제를 선정하여 매월 동향 이슈 보고서를 제공합니다.

소규모+독립형+정보기술+전력망

“마이크로그리드”

- I. 마이크로그리드의 이해
- II. 글로벌 마이크로그리드 추진 동향
- III. 마이크로그리드 관련 글로벌 선도 기업
- IV. 마이크로그리드 관련 최신 뉴스

Highlight



대형 전력회사가 대규모 발전소를 건설하여 생산한 전력을 송배전 설비를 통해 각지로 전송하는 것이 현재의 전력공급 시스템이다. 이러한 방식은 발전소와 도시가 떨어져서 건설되기 때문에 거리에 따른 전력 손실과 환경문제가 발생하기도 한다. 또한 도서산간, 섬지역과 같이 송배전망을 구축하기 어려워 전기 수요를 충족시키지 못하는 경우도 많다. 마이크로그리드는 열병합발전, 디젤발전, 태양광, 풍력발전 등 상업용 및 주거용 분산 발전원과 에너지저장장치(ESS)를 활용하여 도서산간 또는 지역 커뮤니티를 대상으로 적용 가능한 소규모의 독립형 발전 인프라이며, 공급-수요의 실시간 정보 교환을 통해 에너지 절약 및 비용 절감이 가능한 지능형 전력 인프라이다. 기존 시스템의 문제를 해결하고 도서산간지역에 전력을 공급할 수 있는 차세대 기술이 마이크로그리드인 것이다. 마이크로그리드는 전기자동차, ICT, ESS, 신재생 발전 효율 향상 등의 기술 발전에 힘입어 구축기간과 투자비용이 점차 낮아짐에 따라 더욱 빠르게 글로벌 시장에 자리잡고 있다.

I. 마이크로그리드의 이해

1. 마이크로그리드의 개념

■ 마이크로그리드의 정의

- 소규모의 독립적 분산전원을 중심으로 전력을 자급하는 전력망 (소규모 독립형 전력망)
- 스마트그리드 시스템을 소규모 지역의 특성에 맞게 적용한 것
- 옥상 태양광, 비상발전 시스템(UPS)와 같이 중앙 전력의 보조적 장치를 마이크로그리드라고 하지 않으며, 독립적으로 그리드망을 형성하여 망 내의 전력 수요를 지속적으로 충족시킬 수 있는 전력 인프라를 마이크로그리드로 정의함

* 스마트그리드(Smart Grid) : 스마트그리드는 '똑똑한'을 뜻하는 'Smart'와 전기, 가스 등의 배급망, 전력망을 뜻하는 'Grid'가 합쳐진 단어로, 기존 전력망에 정보통신기술(ICT)을 적용하여 전력 생산과 소비 정보를 양방향, 실시간으로 주고받음으로써 보다 효과적으로 전기 공급을 관리할 수 있도록 하고, 에너지 이용 효율을 높인 차세대 전력 인프라 시스템을 의미한다. 스마트그리드가 국가나 도, 시 단위를 대상으로 하는 것에 비해 마이크로그리드는 병원, 군대, 산업단지, 지역커뮤니티 등 국소지역에 국한되는 것이 차이점이다. 각 커뮤니티에서 구축된 마이크로그리드를 전국 단위로 확대하여 연계시키면 전국 단위의 스마트그리드 구축이 가능해진다.

< 마이크로그리드 개념도 >



■ 마이크로그리드 어플리케이션 유형

- 그리드 커넥티드 : 마이크로그리드와 중앙 그리드가 연결된 형태로, 마이크로그리드는 중앙 그리드 인프라가 제공되는 지역에 위치한 대학, 병원, 데이터센터, 상업공간 등의 전력 백업 또는 비용 절감의 목적으로 설치함
- 독립형 : 도서산간, 섬지역과 같이 중앙 그리드의 개발이 어렵고, 투자 비용이 높은 지역에 전기 보급을 위하여 독립적인 전력 공급망을 구축하기 위하여 마이크로그리드를 설치함

■ 마이크로그리드 관련 핵심 기술

- 분산전원(DER : Distributed Energy Resource) : 마이크로그리드의 전력을 생산/공급하는 열병합발전, 태양광발전, 풍력발전 등의 발전원
- 에너지 저장시스템(ESS : Energy Storage System) : 생산된 전기를 저장장치(배터리 등)에 저장했다가 전력이 필요한 시기에 공급하여 전력 사용 효율을 높이는 장치
- 지능형 송배전시스템(TDMS : Transmission & Distribution Management System) : 송전 효율성과 비용을 절감하고 배전과 변전소 센싱 및 자동화를 통해 정전 감소, 복구시간 축소, 전압 유지, 자산관리 기능 등을 개선시킨 차세대 송배전망
- 스마트계량기(AMI : Advanced Metering Infrastructure) : 실시간 전력 소비량과 가격에 대한 정보를 교환하여 에너지 운영 효율성을 향상시키기 위한 소비자와 전력회사 간 양방향 데이터 통신 장치
- 에너지관리시스템(EMS : Energy Management System) : 에너지 생산 및 소비에 대한 모니터링, 제어, 최적화를 관리하는 시스템 기술

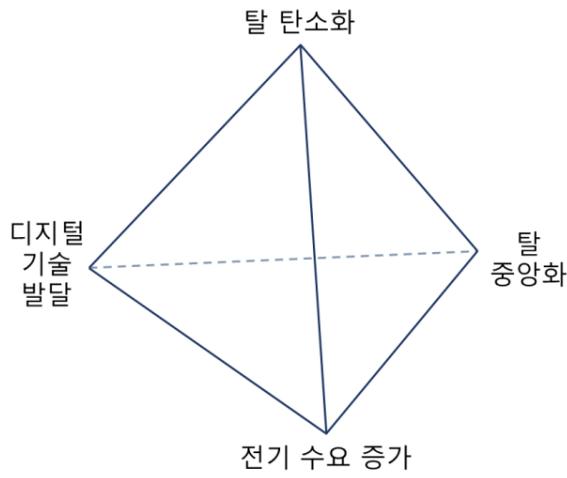
■ 기존 전력망(Grid)과의 차이

<기존 전력망과 마이크로그리드 비교>

구분	기존 전력망	마이크로그리드
기술 기반	아날로그/전기기계적	디지털/지능형
전원 공급 방식	중앙 발전, 방사형 구조	분산 발전, 네트워크 구조
송배전	장거리 송전 인프라 구축, 거리에 따른 송전전력 손실 발생	국소지역 내 전력망 형성, 송전전력 손실 최소화
발전 규모	대량 발전	소규모 발전
전력 생산	피크 수요에 맞춘 과잉 생산	에너지 저장 및 전력 흐름에 따른 전력 생산 제어
점검 및 복구	수동 점검 및 복구	원격 점검 및 자동 복구
사업 운영	공급자 중심	수요자 중심
통신 방식	단방향 정보흐름	양방향 정보교류
가격 정보	고정 요금	실시간 변동 요금
고객 선택권	소비자 선택권 없음	다양한 소비자 선택권

2. 마이크로그리드 도입 배경 및 장점

■ 마이크로그리드의 발전 배경



- 마이크로그리드의 도입 배경은 전기 수요의 증가, 디지털 기술의 발달, 탈 탄소화 정책, 탈 중앙화의 이슈가 복합적으로 작용하여 나타난 결과임
- 전기 수요의 증가 : 전기자동차 등 다양한 전기제품의 증가, 중앙 전력이 공급되지 않는 낙후/도서산간지역의 전기 수요 확대
- 디지털 기술 발달 : 디지털 기술 발전에 따른 데이터 확보로 전기 공급-수요의 합리적 의사결정 가능, 이벤트 발생에 대한 대응력 증가, 에너지 낭비 방지 및 효율적 운영 기술 확보
- 기후변화 대응을 위한 탈탄소 정책 : 전기자동차, 신재생발전 등

탄소중립을 위한 화석연료에서 전기로의 에너지 전환

- 탈 중앙화 : 중앙집중식 공급 중심이 아닌 수요자 중심의 발전 인프라 구축 가능, 전력이 필요한 위치에 필요한 규모의 발전설비를 건설하고 송전 손실에 의한 에너지 낭비 최소화, 지역 단위 소규모 전력 사업 모델 도입

■ 마이크로그리드의 장점

- 에너지 수급 안정성 확보 : 중앙 그리드의 문제 발생으로 인한 정전 등의 에너지 수급 위기 감소, 산업시설, 병원, 군부대, 데이터센터 등 무정전 운영이 필요한 주요 시설에 에너지 자급 인프라 구축 가능
- 전기 보급 확대 : 중앙 전력 인프라가 공급되기 어려운 섬지역이나 낙후지역을 대상으로 전기 보급 가능
- 에너지 효율 증대 : 스마트계량기를 통한 수요자의 실시간 요금 확인 및 전력 생산-수요의 경제적 효용 증대
- 전력계통 관리 용이 : 정보통신 기술 접목으로 수요예측 및 전력계통의 이벤트 관리 용이
- 재생에너지 전환 용이 : 소규모 분산형 발전이 가능하여 신재생발전 시스템 적용이 용이
- 중앙 전력 부담 감소 : 송배전 인프라 및 기저발전에 대한 국가적 부담 감소
- 시간과 비용 감소 : 소규모 전력 그리드로 구축기간과 투자비용이 상대적으로 적어 조기에 경제성 확보 가능

■ 마이크로그리드 산업의 활성화 동인

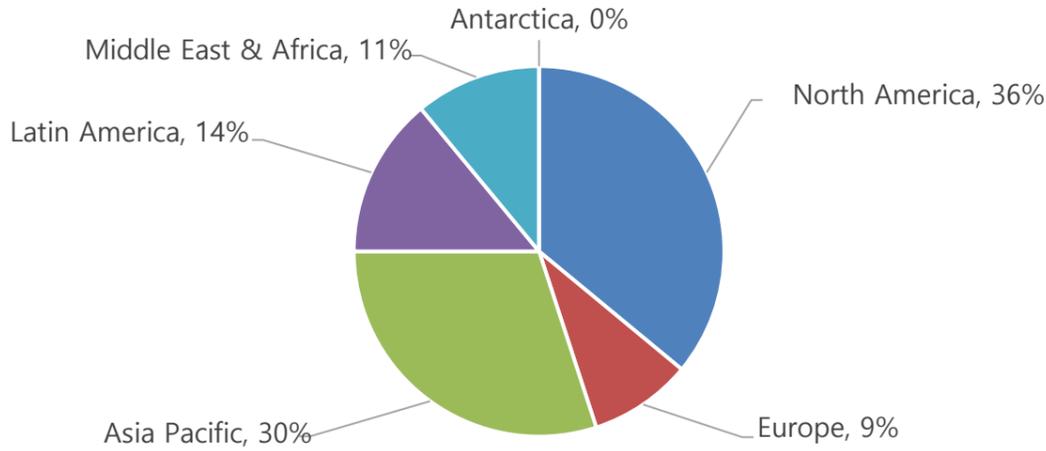
- 마이크로그리드 산업의 활성화 조건은 높은 전기료 부과 지역, 송전 인프라 구축이 어려운 지형, 잦은 자연재해 위험 지역, 풍부한 신재생 에너지 자원 보유 지역, 정부/지자체의 마이크로그리드 사업 지원 지역인 경우로, 다수의 조건에 부합할수록 마이크로그리드 사업 추진이 용이함
- 높은 전기료 : 중앙 전력 전기요금이 높은 경우, 지역 또는 커뮤니티 단위의 에너지 자립이 가능한 마이크로그리드를 통해 경제성을 확보할 수 있음
- 송전 인프라 구축이 어려운 지형 : 넓은 국토 면적 또는 다수의 유인섬으로 이루어져 송전 전력 손실이 크거나 송전망을 설치하기 어려운 지역이나 국가에 마이크로그리드가 경제적임
- 높은 재난 위험도 : 태풍, 지진, 테러 등의 재해상황이 잦고 위험도가 높아 중앙 그리드 인프라의 손상 위험에 노출된 지역에서는 마이크로그리드 사업을 통해 독립된 분산발전 인프라가 필요함
- 분산발전을 위한 풍부한 신재생 에너지 자원 : 석유, 석탄, 가스 등 화석 연료 자원이 부족한 대신 태양광, 풍력 등 신재생 에너지원이 풍부한 경우 마이크로그리드 도입을 통해 에너지 안보 및 경제성을 확보할 수 있음
- 정부, 지자체의 활성화 정책 : 정부 또는 지자체의 다양한 마이크로그리드 활성화 지원 또는 기술개발 지원 사업을 통해 마이크로그리드 실증사업과 설치사업이 확대 가능함

II. 글로벌 마이크로그리드 추진 동향

1. 글로벌 마이크로그리드 시장 규모

■ 지역별 마이크로그리드 설비 용량 시장 점유율

World Microgrid Powre Capacity Market Share



Source : Guidehouse Insights, microgrid electronics market (2020 년 1 분기 기준)

- Guidehouse Insights 에서 6,609 개의 글로벌 마이크로그리드 프로젝트를 분석한 결과, 북미(36%)와 아시아 태평양(30%) 두 지역에서 전 세계 마이크로그리드 설비 용량의 3분의 2 를 차지하는 것으로 나타남
- 아시아 태평양은 지역 전기 보급을 확대를 위해 소규모 원격 마이크로그리드 설치가 많은 것으로 나타남
- 북미는 상업 및 산업 영역에서 안정적인 전력 공급을 위해 마이크로그리드 설치가 많은 것으로 나타남
- 최근 5 년간 마이크로그리드 프로젝트 추진 동향은 미국, 호주, 인도, 영국, 캐나다에서 다수의 프로젝트를 추진되는 것으로 확인되었으며, 프로젝트의 3분의 1 이상이 미국에서 이루어지고 있는 것으로 확인됨

■ 글로벌 마이크로그리드 시장 전망

- Guidehouse Insights 는 유틸리티 마이크로그리드의 글로벌 시장이 2020 년 779.9MW 에서 2029 년 3,739.6MW 로 연평균 성장률 (CAGR) 19%로 성장할 것으로 예상함
- 글로벌 마이크로그리드 시장 규모는 연평균 10.6% 성장하여, 2020 년 286 억 달러에서 2025 년 470 억 달러에 이를 것으로 예상함
- 시장 성장의 주요 동인은 청정 에너지에 대한 수요 증가, 에너지 인프라에 대한 사이버 공격 사례 증가, 안정적인이고 안전한 글로벌 전원 공급에 대한 요구 사항 증가, 도서지역 전기 보급을 위한 마이크로 그리드의 글로벌 배치 증가로 분석함

2. 주요국 마이크로그리드 추진 동향

- 북미 지역에서 시장을 주도하고 있으나, 아시아 지역에서 시장이 확대될 것으로 전망되며, 국가별 추진 목적은 조금씩 상이함
- 미국 마이크로그리드 추진 현황
 - 2007 년 노후화된 그리드 인프라 업그레이드를 의무화하는 그리드 현대화 법안이 의회를 통과한 이후, DOE 에서 마이크로 그리드 프로젝트 개발에 관심을 둠
 - 미국은 다수의 대학 캠퍼스에서 CHP 및 지역 에너지 시스템을 활용하여 에너지 효율을 높이는 마이크로그리드가 이미 존재해 왔음

- 미국의 마이크로그리드 지원은 에너지채권, 세금공제, 보조금, 대출 등의 방법을 통해 이루어지며, 뉴욕, 코네티컷, 뉴저지, 매사추세츠, 캘리포니아 등 대부분의 주에서 분산에너지자원 확보 및 에너지 복원을 위해 보조금이나 기금을 조성하여 지원함
 - 미국 시장에서는 다수의 민간, 공공, 교육, 군대, 연구 및 정부기관이 마이크로그리드를 설치하고 있으며, 원격 및 그리드 연결 시장이 복합적으로 성장하고 있음
 - 미국 마이크로그리드 시장을 주도하는 주요 기업은 ABB, Siemens, Schneider Electric 등이 있음
- 캐나다 마이크로그리드 추진 현황
- 캐나다의 에너지 정책은 기후변화 목표에 영향을 많이 받으며, 2030년까지 전체 전력의 90%를 재생에너지로 대체하겠다는 연방 목표에 의거하여 현재 디젤발전을 사용하는 원격 그리드 시장을 신재생 분산발전 형태의 마이크로그리드로 전환 가능성이 있음
 - 2015~2017 기간동안 온타리오, 퀘벡, 브리티시 콜롬비아, 토론토 등에서 국가 및 지자체의 기금을 지원받아 마이크로그리드 시범 프로젝트를 추진하였음
 - 캐나다는 북부지역에 흩어져 있는 저개발 지역사회에 대한 전기 보급, 그리고 주요 광산 지역의 오프 그리드 수요를 위한 원격 마이크로그리드 시장의 성장 가능성이 높음
 - 캐나다 마이크로그리드 시장을 주도하는 주요 기업은 Toronto Hydro, Siemens, Canadian Solar 등이 있음
- 인도 마이크로그리드 추진 현황
- 인도는 2015년 농촌지역에 전력을 공급하기 위한 '전력 지속 공급계획(Deen Dayal Upadhyaya Gram Jyoti Yojana)'과 2016년 신재생에너지부(MNRE: Ministry of New and Renewable Energy)의 전기화 비율이 낮은 지역에 대한 미니/마이크로그리드 개발 사업을 통해 2018년까지 모든 농촌마을에 대한 전기보급을 달성함
 - 하지만, 그리드 효율성 및 전력 공급의 신뢰성 문제가 여전히 제기되고 있음
 - 인도는 풍부한 바이오 연료와 태양에너지 자원을 보유하고 있어 재생에너지 발전 및 마이크로 그리드의 핵심 발전원으로 사용됨
 - 인도는 신재생에너지 전환 장려, 신재생 발전 제조능력 강화, 주택/건물에 대한 SPV 설치 인센티브 제공 등의 전력 계획을 통해, 기후변화 대응 및 전력 신뢰성을 확보하기 위해 노력하고 있음
 - 인도는 도서지역에 대한 원격 그리드 시장이 존재하며, 중앙 그리드의 신뢰성이 높지 않아 상업 및 산업 부문에서의 마이크로그리드 시장이 존재함
 - 인도 마이크로그리드 시장을 주도하는 주요 기업은 Tata Power Delhi Distribution, GE, ABB, DESI Power 등이 있음
- 중국 마이크로그리드 추진 현황
- 중국은 2008년 이후 대학을 중심으로 마이크로그리드에 대한 시연 프로젝트가 연구되었으며, 2011년 12차 5개년 계획 수립 이후, 마이크로그리드 프로젝트에 대한 R&D 연구가 본격화되었고, 2015년~2016년 사이 다양한 마이크로그리드 시범사업이 활발하게 진행됨
 - 중국은 빠른 경제성장과 더불어 에너지 부문에서 안정적 에너지 공급을 위한 에너지 안보 확보, 에너지 설비 현대화, 운송시스템 전기화 등의 정책 방향(14차 5개년 계획)을 두고 있음
 - 중국 마이크로그리드 시장은 정책방향과 맞물려 에너지 안보 달성 및 농촌지역의 전력 소비 격차 해소를 위한 목적으로 도서지역과 상업시설에 대한 원격 및 그리드 연결 시장이 복합적으로 성장 가능성이 있음
 - 중국 마이크로그리드 시장을 주도하는 주요 기업은 China Singyes Solar Technologies Holdings Limited, Focused Sun 등이 있음

- 일본 마이크로그리드 추진 현황
 - 일본은 2011년 쓰나미를 동반한 동일본 대지진으로 후쿠시마 재해가 발생한 이후, 안정적 전기 공급을 위해 마이크로그리드 프로젝트 개발에 관심을 두기 시작함
 - 2017년 일본 경제산업성의 “지역 특성을 살린 에너지 자급자족 촉진사업 보조금” 지원을 통해 마이크로그리드 활성화 사업을 본격적으로 추진함
 - 일본은 ‘5차 에너지계획’에서 에너지안보, 탈탄소화, 경제 효율성, 안전을 기본 방향으로 잡고 있음
 - 섬나라인 일본은 에너지 수입에 크게 의존하고 있으며, 지진과 쓰나미 등 자연재해의 위험이 높은 국가로, 재생에너지 사용확대, 에너지 안보, 전력 인프라 안정성 등의 이유로 지역 커뮤니티 및 상업시설에 대한 원격 및 그리드 연결 마이크로그리드가 복합적으로 성장하는 시장임
 - 일본 마이크로그리드 시장을 주도하는 주요 기업은 NTT (Nippon Telegraph and Telephone Corporation), Mitsubishi Electric, Toshiba, Panasonic 등이 있음

- 영국 마이크로그리드 추진 현황
 - 마이크로그리드는 1999년부터 유럽에서 개발되기 시작하였으며, 유럽의 많은 국가가 EU 지침을 준수하는 방법으로 마이크로그리드 개발을 추진하고 있음
 - 영국은 2040년까지 총 발전량의 56%를 재생에너지로 생산하고, CO2 배출량을 감축하고, 인접시장과 연결망 증설로 전기 수입량을 증가시킨다는 에너지 계획을 수립하고 있음
 - 영국은 마이크로그리드 사업을 위한 지원은 없지만, 에너지 안보와 재생에너지 확대를 위한 원격 및 그리드 연계 마이크로그리드 산업의 성장 가능성이 있음
 - 영국 마이크로그리드 시장을 주도하는 주요 기업은 Aeolus Power, GreenNRG, Wind & Sun LTD, EDF Energy 등이 있음

- 한국 마이크로그리드 추진 현황
 - 한국은 2004년부터 산학연구기관에서 스마트그리드 관련 기술을 개발해 왔으며, 2009년 스마트그리드 실증단지를 시작으로 스마트그리드 사업 추진이 본격화되었으며, 이후 에너지 신산업 플랫폼으로 마이크로그리드가 대두되어 도서지역 및 대학 캠퍼스, 군부대 등에 마이크로그리드 구축 사업이 이어짐
 - 2015년 2030 에너지 신사업 확산전략에서 마이크로그리드 활성화 방안을 발표하며, 몇몇 도서지역이나 서울대학교 등에 마이크로그리드 사업을 시범적으로 추진하였으나, 성장세는 미흡함
 - 한국의 마이크로그리드는 높은 전기 보급율, 중앙 전력망의 높은 안정성, 저렴한 전기료로 마이크로그리드가 상용화되기 어려운 구조임
 - 한국 마이크로그리드 시장을 주도하는 주요 기업은 한국전력, LS 산전 등이 있음

3. 주요국 마이크로그리드 사업 활성화 조건 비교

- 국가별 마이크로그리드의 도입 및 확대 가능성은 정부/지자체의 마이크로그리드 사업 의지, 높은 전기료 부과 지역, 재해로 인한 정전이 잦은 지역 특성, 화석연료 자원이 부족하고 재생 에너지 자원이 풍부한 지역 특성, 송전망 구축이 어려워 전기보급율이 낮은 지역 특성 등에 영향을 받음

<주요국 마이크로그리드 사업 추진 여건 비교>

국가	정부 지원 정책	전기 가격	정전비율	전기 수출입 (자급율)	전기 보급율
미국	上	下	上	下	上
캐나다	下	下	中	上	上
중국	中	下	中	中	上
인도	中	中	上	下	中
일본	中	上	下	中	上
영국	下	上	中	下	上
한국	下	下	下	中	上

Source : World Bank, IEA, Global Data 자료 종합 정리

- 정부 지원정책은 마이크로그리드 사업 지원정책뿐만 아니라, 재생에너지 지원 정책 및 넷 미터링 등의 지원사업을 포괄하며 上의 경우 마이크로그리드 사업 추진이 적합함
 - 전기 가격의 경우 주거, 상업, 산업을 종합적으로 평가하였으며, 上의 경우 마이크로그리드 사업 추진이 적합함
 - 정전비율은 전기 공급 중단시간으로, 上의 경우 마이크로그리드 사업 추진이 적합함
 - 전기 수출입은 인접국에 대한 전기 수출 및 수입 동향으로, 수입이 수출보다 높은(자급율이 낮은) 下의 경우 마이크로그리드 사업 추진이 적합함
 - 전기 보급율은 국가 내 각 전기 수요처에 대한 전기 보급율로, 下의 경우 마이크로그리드 사업 추진이 적합함
- 정부지원 정책, 전기가격, 정전비율, 전기수출입, 전기보급율을 종합적으로 고려할 때, 상기 7개국 중 미국, 인도가 마이크로그리드 사업 환경이 상대적으로 좋은 것으로 나타남 (분석 내용에는 국가별 물가 및 송전망 설치가 여건은 고려되지 않음)

III. 마이크로그리드 관련 글로벌 선도 기업

1. 마이크로그리드 Value-chain 단계별 주요 기업

- ABB, GE Energy, Siemens Energy 등이 턴키(Turn-Key) 형태의 솔루션을 제공하며 세계 스마트그리드 시장을 선도함
- 마이크로그리드 산업의 벨류체인은 발전-에너지저장-운영시스템-송배전-유지보수의 단계로 이루어 짐
 - 발전 기술/설비 영역은 마이크로그리드의 분산전원 설비 및 기술 개발 영역으로, 신재생 발전설비 제조업체인 ABB, Schneider Electric, Siemens 등이 글로벌 시장을 선도하고 있음
 - 에너지 저장 기술/설비 영역은 생산된 전기를 저장하고 관리하는 영역으로, ESS 제조 및 저장 관리 시스템 개발업체인 ABB, Schneider Electric, Siemens, GE, S&C Electric, Alstom 등이 글로벌 시장을 선도하고 있음
 - 마이크로그리드 통합 시스템 기술/설비 영역은 수요 분석 및 분산전원에 대한 제어를 통한 전력 생산 관리를 통합 컨트롤 하는 영역으로, 부하관리, 수요관리, 시스템통합, 시스템자동화, EMS 기술을 제공하는 ABB, Schneider Electric, Siemens, GE, S&C Electric, Alstom 등이 글로벌 시장을 선도하고 있음
 - 배전 기술/설비 영역은 송전, 배전, 변압 등 전력 전송을 위한 기술 및 설비 영역으로 변압기, 송전선로, 계전기 제조업체인 ABB, GE, S&C Electric, Alstom 등이 글로벌 시장을 선도하고 있음
 - 마이크로그리드 운영 및 유지보수 영역은 마이크로그리드의 설비 및 시스템에 대한 운영과 유지관리 영역으로 마이크로그리드 관련 기술과 설비를 제공하는 ABB, Schneider Electric, GE 등이 글로벌 시장을 선도하고 있음

<마이크로그리드 벨류체인 영역별 글로벌 선도 기업>

벨류체인 단계 ▷		발전 기술/설비 영역	에너지 저장 기술/설비 영역	마이크로그리드 통합 시스템 기술/설비 영역	송배전 기술/설비 영역	마이크로그리드 운영 및 유지보수 영역
주요 구성요소 ▷		- 태양광 - 풍력 - 바이오매스 - 발전기 - CHP(열병합)	- ESS - 전기차충전소 - 인버터 - 저장 관리 시스템	- 부하 관리 - 수요 관리 - 자동화 기술 - 시스템 통합 - EMS	- 변압기 - 전송장치 - 계전기 - 스위치기어	- 운영관리 - 유지보수
주요 기업	ABB ▷	v	v	v	v	v
	Schneider Electric ▷	v	v	v		v
	Siemens ▷	v	v	v		
	Canadian Solar ▷	v	v	v		
	GE ▷		v	v	v	v
	S&C Electric ▷		v	v	v	
	Exelon ▷	v		v	v	
	Eaton ▷		v	v		
Hitachi ▷			v		v	

Source : Global Data, IMARC 외 시장조사자료 종합

2. 마이크로그리드 글로벌 선도 기업 정보

- ABB
 - 본사 : 스위스(취리히)
 - 주요 사업 부문 : 전기화, 공정 자동화, 동력기, 로봇틱스

- 주요 제품 및 서비스 : 전기차 충전 인프라, 모듈식 변전소 패키지, 태양광 발전 솔루션, 배전반 및 패널 보드, 개폐기 제어 제품, 측정 및 감지 장치, 회로 차단기, UPS 솔루션, 배선 액세서리, 지능형 주택 및 빌딩 솔루션, 모터, 발전기, 전력 변환기 및 인버터, 보안 및 데이터 통신 네트워크, 측정 및 분석 기기 및 솔루션, 원격 모니터링 제품 및 예방정비, 사이버 보안, 턴키 엔지니어링 서비스 제공
- 네트워킹 : 400 개 이상의 자회사를 보유하고 있으며, 미국, 중국, 체코, 스위스, 핀란드, 독일, 이탈리아, 캐나다, 스웨덴, 폴란드, 인도에 생산 및 개발시설을 갖추고 있으며, 100 여개 국가에 사무실을 두고 있음
- 강점 : 오프 그리드 및 그리드 연결 마이크로 그리드를 설계하고 구축하는데 전문성을 갖추고, 기존 및 재생 가능 발전, 자동화, 그리드 안정화, 그리드 연결, 에너지 저장, 지능형 제어 기술, 마이크로그리드 개발 컨설팅 서비스를 제공함
- 특이사항 : ABB 는 2018 년 12 월, ABB 는 자사의 파워 그리드 사업부 지분 80.1 % (110 억 달러 가치)를 Hitachi Ltd. (Hitachi)에 매각한다고 발표함
- 홈페이지 : <https://global.abb/>

■ Schneider Electric

- 본사 : 프랑스 (루에일 말메이슨)
- 주요 사업 부문 : 에너지 관리, 산업자동화
- 주요 제품 및 서비스 : 전기차 충전, 전력 안전 및 제어, 네트워크 인프라, 전력조절, UPS, 액세스제어, 전력 모니터링 및 제어, 밸브 및 액추에이터, 센서, 회로 차단기 및 스위치, 계전기, 배전반, 오프그리드 및 백업, 전압 개폐기, 변압기, SCADA 소프트웨어, 데이터센터 소프트웨어, 전력 및 냉각서비스, 에너지 관리 소프트웨어 제품 및 컨설팅 서비스를 유틸리티, 광업, 데이터 센터, 중요 건물, 석유 및 가스 시장에 제공
- 네트워킹 : 100 개 이상의 국가에서 200 개 공장과 98 개의 유통 센터를 운영
- 강점 : 에너지 관리 솔루션 및 자동화 분야 선두 기업, 다양한 유형의 파트너십과 네트워크 채널을 통해 다양한 시장에 서비스를 제공함
- 홈페이지 : <https://www.se.com/>

■ Siemens

- 본사 : 독일 (뮌헨)
- 주요 사업 부문 : 디지털산업, 모빌리티, 스마트 인프라, 금융서비스
- 주요 제품 및 서비스 : 스마트빌딩, HVAC, 화재 안전 및 보안 솔루션, 발전기, 그리드변환기, 에너지 자동화 및 스마트그리드, 저전압 및 중전압 배전, 전원 공급 장치, 마이크로그리드 관리 솔루션, 에너지 서비스를 산업, 에너지, 의료, 인프라 및 도시 부문의 고객에게 서비스를 제공
- 네트워킹 : 전세계에 631 개 이상의 자회사를 보유
- 강점 : 에너지효율 및 송배전 솔루션 글로벌 선도 기업으로 사물인터넷, 인공지능, 5G 등 4 차산업기술을 산업에 통합하기 위해 노력함
- 홈페이지 : <https://www.siemens.com>

■ Canadian Solar

- 본사 : 캐나다 (온타리오)
- 주요 사업 부문 : 태양광 제품 생산, 태양광발전 프로젝트 EPCM
- 주요 제품 및 서비스 : PV 모듈, PV 시스템 키트, 인버터, 에너지저장 제품 개발 및 태양광 발전 프로젝트의 개발, 설계, 건설, 운영 및 유지보수 서비스 제공
- 네트워킹 : 50 개 이상의 자회사를 보유하고, 중국, 대만, 캐나다, 베트남, 태국, 인도네시아에 제조 시설을 보유하고 있음

- 강점 : 세계 3대 태양광 기업 중 하나이며, 지속적인 태양광 모듈 제품 설계 및 개발에 R&D 투자 진행, 수직 통합을 통해 낮은 원자재 비용 및 수요 대응력 확보
 - 홈페이지 : <https://www.canadiansolar.com>
- General Electric
- 본사 : 미국 (보스턴)
 - 주요 사업 부문 : 항공 시스템 및 엔진, 화력발전, 재생에너지, 헬스케어, 금융서비스 등
 - 주요 제품 및 서비스 : 엔진, 배터리 구동장비, 커패시터, 회로 차단기, 통신 및 네트워킹, 발전기, 변전소, 원자로, 배전반, UPS, 전압 조정기, 밸브 제어 및 안전, 가스터빈, 마이크로그리드 모니터링 및 제어 솔루션, 운영 및 유지보수 서비스를 제공
 - 네트워킹 : 240 개 이상의 자회사를 보유하고 있으며, 미국을 포함한 36 개국에 231 개의 제조 공장을 두고 있으며, 170 개국 이상의 국가에 서비스를 제공
 - 강점 : 전력 카테고리에서 발전에서 소비에 이르기까지 에너지 가치 사슬 전반에 걸쳐 장비, 솔루션 및 서비스를 제공, 다수 국가에 제조 공장을 보유하고, 170 개 이상의 국가에 진출 경험 보유
 - 홈페이지 : <https://www.ge.com>
- S&C Electric
- 본사 : 미국 (시카고)
 - 주요 사업 부문 : 전력 시스템 장비 및 서비스
 - 주요 제품 및 서비스 : 에너지 저장 시스템, 스위칭 장비, Cyproxy 제품, 지하 배전반, 통신 시스템, UPS, 분배기, 변전소, 송전시스템, 마이크로그리드 솔루션, EPC 서비스 등을 제공
 - 네트워킹 : 미국에 다수의 제조시설과 엔지니어링 사무소를 보유하고 있으며, 미국, 캐나다, 호주, 브라질, 멕시코, 영국, 중국 등에 진출
 - 강점 : 환경 경영 시스템 인증 등 친환경 경영 실천, 전력 시스템을 위한 다양한 장비와 서비스를 제공
 - 홈페이지 : <https://www.sandc.com>
- Exelon
- 본사 : 미국 (시카고)
 - 주요 사업 부문 : 발전, 송배전, 에너지판매
 - 주요 제품 및 서비스 : 원자력, 천연 가스, 수력, 풍력, 태양광 발전 설비, 연료 운송, 저장, 공급 플랫폼, 청정 에너지 서비스 및 기술 솔루션, 전력 판매 서비스 제공
 - 네트워킹 : 미국 48 개주와 캐나다에서 사업을 영위하고 있으며, 1 개 발전사, 6 개 송배전 유틸리티, 1 개 에너지판매 계열사와 200 여개 이상의 자회사 네트워크를 구성하고 있음
 - 강점 : 미국 최대의 발전사 중 하나이며, 전력산업 밸류체인 전반에 자회사를 두고 통합된 비즈니스 체계를 구축하고 있음
 - 홈페이지 : <https://www.exeloncorp.com>

IV. 마이크로그리드 관련 최신 뉴스

- [\[2021 전기산업대전\] 스마트그리드 축소판 '마이크로그리드'...韓 상용화가 어려운 이유](#), 산업일보, 2021/04/13
 - 한국은 전기료가 저렴하기 때문에 마이크로그리드 구축을 위한 투자비용에 비해 이익을 내기 어려운 상황임
 - 해외에서는 선진국뿐만 아니라 동남아시아 등 섬이 많은 지역처럼 마이크로그리드가 필요한 곳이 많음
- [다양한 가능성으로 진화하는 '마이크로그리드'...'26년까지 시장 규모 30조 넘어설 듯](#), 이넷뉴스, 2021/03/22
 - 초기에 경제성 확보가 용이하고, 신재생 에너지원 수요가 증가로 마이크로그리드 시장 확대가 기대됨
 - 글로벌 마이크로그리드 시장은 2019년 82억 9천만 달러에서 2026년 254억 5천만 달러로 성장 예상
- [\[CAETS 2020\]"재난 상황에서도 끊기지 않는 전기 '마이크로그리드'로 달성 가능"](#), 동아사이언스, 2020/10/13
 - 미래 도시 환경의 안정적인 전력 사용을 위해 '마이크로그리드' 도입이 필요함
 - KT는 독자적 에너지 관리 플랫폼과 AI 기술을 활용하여 전력 사용을 75%까지 나을 계획임
- [\[글로벌\] 캘리포니아 화재...마이크로그리드 개발 눈뜨다](#), IT DAILY, 2020/10/08
 - 정전 기간 동안 병원이나 노인시설 등 공공기관은 중요 기기에 대한 전력공급을 디젤 발전기에 의존해 왔음
 - 대규모 산불이 발생했을 때는 디젤 연료 입수가 어려우며, 마이크로그리드로 이러한 문제를 해결할 수 있음
- [에너지 전환시대, 친환경 분산전원으로 본격화](#), 국토일보, 2020/03/23
 - '제3차 에너지기본계획'에서 2040년까지 발전량의 30%를 분산전원으로 공급한다는 계획을 밝힘
 - 재난이나 사고의 취약점을 보완하고 친환경 에너지 전환의 방법으로 마이크로그리드 확대방안 논의
- [US House Bill Would Give Microgrids 30% Tax Credit](#), MICROGRID KNOWLEDGE, 2021/04/16
 - 캘리포니아주 하원의원은 마이크로그리드 세금 공제 법안을 제출함
 - 세금 공제 대상은 마이크로그리드 컨트롤러를 운영하고 4kW~50MW의 발전용량 조건임
- [From Blockchain to Microgrids: Technologies That Will Revolutionise Energy](#), Forbes, 2019/01/16
 - 구글, 페이스북, 네슬레 등 다양한 기업들이 지속가능한 에너지를 사용하기로 결정하였고, 성공적인 에너지 전환을 위한 기술이 뒷받침되어야 함
 - 미래 에너지 환경을 바꿀 4가지 혁신 기술은 마이크로그리드, 에너지저장, 연료전지, 블록체인 임
- [Why Microgrids Hold The Key To A Green Future](#), ExtraNewsfeed, 2020/05/09
 - 기존 전력망은 송전 전력 손실 및 그리드 전기 손실과 정전으로부터의 신뢰성이 부족함
 - 마이크로그리드는 송전 전력 손실 없이 효율적이고, 분산전원으로 끊김 없는 공급 가능함

<참고자료>

Quality infrastructure for smart mini-grids (IRENA, 2020.12)

산업테마보고서 : 스마트그리드/마이크로그리드, 반도체와 IT의 뒤를 잇는 신성장동력 (한국IR협회, 2019.08)

Understanding Microgrids and Their Future Trends (ICIT, 2019.01)

마이크로그리드 동향 및 전망 (한국에너지공단, 2018.06)

세계 스마트그리드 시장 생태계 분석 (KDB산업은행, 2018.12)

<참고사이트>

<https://guidehouseinsights.com/>

<https://microgridknowledge.com/>

<https://www.icf.com/insights/energy/microgrid-database>



글로벌 에너지 동향 이슈 보고서

발행처 | 한국에너지기술평가원 국제협력실
서울특별시 강남구 테헤란로 114길 14
Tel. 02-3469-8400 Fax. 02-555-2430
www.ketep.re.kr

연구진 | 한국능률협회컨설팅 김봉주, 류경완



"본 보고서에서 제시하고 있는 분석결과는 연구진 또는 집필자의 개인 견해로서
한국에너지기술평가원의 공식적인 의견이 아님을 밝혀 둡니다."