

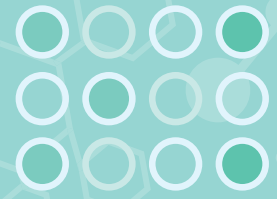
융합

Weekly TIP

Technology · Industry · Policy

마이크로그리드 산업동향

방태웅 | 융합연구정책센터



Technology

Industry

Policy

마이크로그리드 산업동향

방태웅 | 융합연구정책센터

01

선정배경

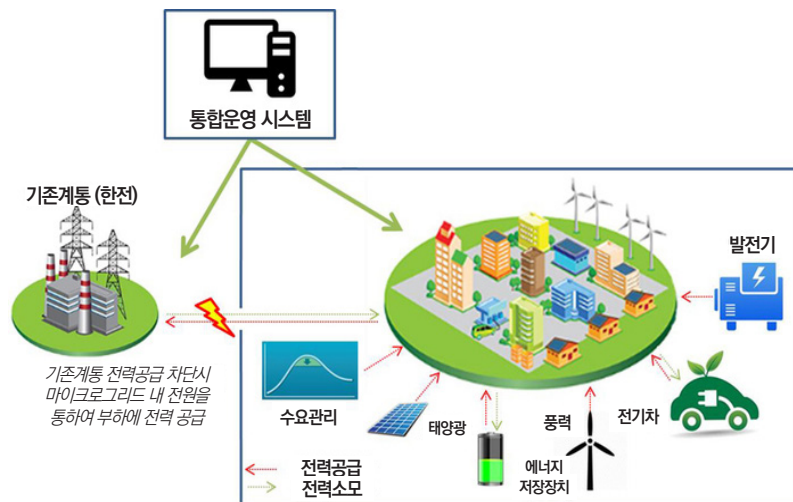
- 2011년 후쿠시마 원전사고 이후 대규모 발전소에서 생산한 전력을 초고압 전력망을 통해 전송하는 방식에서 벗어나 소규모 지역규모의 그리드 발전 패러다임이 부상
- 2015년 12월 제21차 UN 기후변화 협약 당사국 총회를 통해, 파리협정*이 체결되었으며, 이에 따라 대한민국은 2030년까지 배출전망치(BAU)대비 37%의 온실가스를 감축할 것을 목표로 공언
 - * 선진국에게만 국한됐던 온실가스 감축 의무를 195개 당사국 모두로 확대
- 이에 따라, 세계적인 전력제어 기술과 IT기술을 보유한 우리나라에서는 독립형 마이크로그리드에 대한 사업이 주목받고 있음

02

개요

- (개념) 다수의 소규모 분산전원과 부하의 집합체로 구성되며, 안정적인 전기공급 및 양방향 송배전이 가능한 전력그리드

그림1. 마이크로그리드 개념도



※ 출처 국토매일

- **(분류)** 전력계통과의 상시 연계여부에 따라 계통 연계형 마이크로그리드와 독립형 마이크로그리드로 구분
 - **(계통 연계형)** 평상시에는 전력계통과 연계하여 전력을 공급하며 비상시에는 계통으로부터 분리되어 무정전으로 전력공급 가능
 - **(독립형)** 섬, 사막, 극지방 등 전기적으로 고립된 지역에 디젤발전이나 풍력, 태양광 등 신재생에너지 등을 적절하게 조합하여 독립적으로 전력을 공급

03

주요기술

- 마이크로그리드는 표1과 같이 전력품질 보상을 위한PCS(Power Conditioning System), 계통보호를 위한 STS/IED(Static Transfer Switch/Intelligent Electronic Device), 에너지 생산을 제어하는 EMS(Energy Management System) 등으로 구성

▼ 표1. 마이크로그리드 주요기술

구성요소	주요기능
PCS	<ul style="list-style-type: none"> • 유효/무효전력 제어 및 전력품질 보상 • 원격제어 및 감시기능 계통연계/단독운전 겸용
STS/IED	<ul style="list-style-type: none"> • 단독운전 방지 등의 배전계통 연계보호기능 • 배전계통 고장시 독립운전 절체, 재동기 투입
Network Gateway	<ul style="list-style-type: none"> • 범용 통신(직렬통신, 필드버스, 이더넷)과 IEC 61850 변환기능
EMS	<ul style="list-style-type: none"> • 부하(전력, 열) 및 신재생에너지 발전량 예측 • 경제급전, 자동발전제어 및 최적발전계획

※ 출처 Journal of the Electric World, 마이크로그리드 기술의 적용과 운영사례, 김성만

04

국내 동향

▶ 정부는 신기후체제의 선도적 대응을 위한 ‘2030 에너지 신산업 확산전략’에서 마이크로그리드 활성화 계획을 발표

※ 도서 지역, 산업 단지, 캠퍼스 등을 대상으로 마이크로그리드 사업 대폭 확대

- (울릉도) 한국형 에너지자립섬 시범모델의 사업으로 세계 최초로 인구 만명 이상 거주하는 대규모 도서지역에 마이크로그리드 시스템 적용

▶ 표2. 울릉도 친환경 에너지자립섬 사업 개요

사업기간	- 2015~2020
투자비용	- 총 3,439억 원
참여기관	- 한국전력, LGCNS, 도하엔지니어링 등
주요 사업내용	- PV 1MW, 풍력 8MW - 소수력 0.66MW - 지열발전 4MW - 연료전지 23MW

※ 출처 한국 스마트그리드 협회

- (나주시 농공산단) 국내 최초 산업단지 대상 마이크로그리드 구축사업으로, 기술개발 완료후 개발도상국 수출모델 기대

※ 농공산단은 전력인프라가 절대적으로 부족한 개발도상국 산업단지와 유사한 전력소비 패턴 보유

▶ 표3. 나주시 농공산단 마이크로그리드 사업 개요

사업기간	- 2016~2018
투자비용	- 총 86억 원
참여기관	- 녹색에너지연구원, 한국생산기술원, 전남대학교 등
주요 사업내용	- 산업단지형 마이크로그리드 사업화 모델 확보 - 에너지 프로슈머 확대 - 산업단지 마이크로그리드: 해외 수출형 모델로 특화된 BM 도출 - 산업단지 EMS: E-프로슈머 및 경제성 운전 구현 - 생산성 향상: IoT 조업 관리 및 전력요금 절감 - 통합운영센터(TOC) 구축: MG 운영체계 구축 및 한전과 연동 운영

※ 출처 한국 스마트그리드 협회

- (서울대학교 캠퍼스) IoT 기반의 Cell 플랫폼과 캠퍼스 건물 용도별 모델을 결합한 맞춤형 마이크로그리드 솔루션 제공

▶ 표4. 서울대 캠퍼스 마이크로그리드 사업 개요

사업기간	- 2015~2019
투자비용	- 총 180억 원
참여기관	- LS산전, 서울대학교, 한국전력 전력연구원 등
주요 사업내용	- IoT 기반의 Cell 플랫폼 구축 - IoT 서비스와 연결된 클라우드 기반의 마이크로그리드 구축 - 캠퍼스 고유 모델을 통한 에너지 비용 및 피크 부하 20% 절감 - 빅데이터 플랫폼 구축 및 분석으로 10% 에너지 저감 서비스 개발 - 상호운용성 및 신뢰성 확보를 위한 표준화 기술 개발

※ 출처 한국 스마트그리드 협회

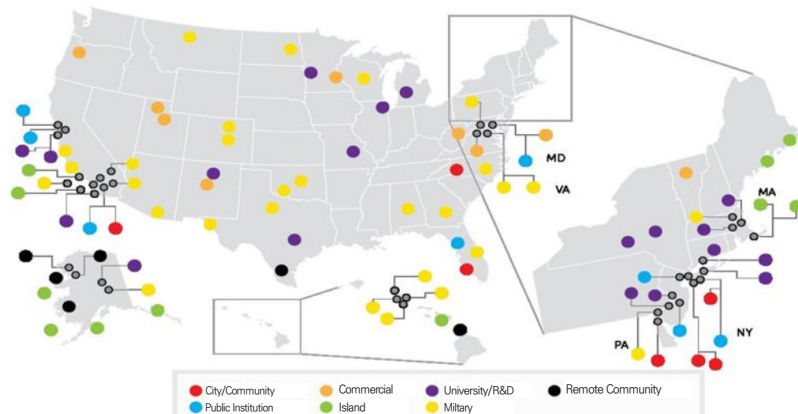
05

해외 동향

● (미국) 미국은 전세계 마이크로그리드 시장을 주도하고 있으며 공장, 캠퍼스, 병원, 군사시설 등 다양한 분야에서 실증프로젝트 진행

- 'Grid 2030' 정책에 따라 2030년까지 마이크로그리드 구축에 45억 달러를 투자함으로써, 전력망 노후화 문제 해결 및 신재생에너지원 확대

▶ 그림2. 미국 마이크로그리드 프로젝트 분포



※ 출처 GTM Research, North American Microgrid, 2015

- (유럽연합) 유럽연합은 분산자원을 각 도시의 인프라 구조에 통합하여 경제적이며 신뢰성 높은 도시형 마이크로그리드 프로젝트 추진
 - 'Grid 4 EU' 프로젝트를 통하여 이탈리아, 스페인, 독일 등 유럽 전역에서 마이크로그리드 기술 검증 및 연구 추진

▶ 그림3. 유럽연합 Grid 4 EU 참여기업



- (일본) 자연재해 발생 시 재난 복원능력이 우수한 분산형 에너지 체계를 구축하기 위하여 마이크로 그리드시스템을 확산
 - 2017년 10월 '스마트시티 시오아시아' 프로젝트를 출범하여 효고현 아시아시의 총 117개 주택에 마이크로그리드 시스템 구축을 추진

06

시사점

- 마이크로그리드는 신재생에너지, 전력저장장치, ICT산업 등 다양한 산업들과의 시너지를 극대화 할 수 있는 융복합 기술
- 전세계적으로 환경문제 및 신재생에너지에 대한 관심이 높아지면서 소규모 커뮤니티 기반의 마이크로그리드 시장도 큰 폭으로 확대될 것으로 예상
- 에너지자립섬, 산업단지 및 캠퍼스마이크로그리드 등 국내 프로젝트 성공사례를 해외시장에 수출하는 전략 필요

참고자료

1. 김성만, 마이크로그리드 기술의 적용과 운영사례, Journal of the Electric World, 2014.11.
2. 산업통상자원부, 2030 에너지 신산업 확산전략, 2015.11.
3. 제주에너지공사, 마이크로그리드 구축을 위한 타당성 조사, 2016.6.
4. 한국 스마트그리드 협회(<http://www.ksga.org>)
5. GTM Research, North American Microgrid, 2015

