

전기기사용어 해설 Smart 토크

마이크로그리드

마이크로그리드(Microgrid)는 분산 에너지원을 수용해서 소규모 단위로 에너지의 공급과 수요를 관리하는 지역 전력망이라고 할 수 있다. 즉 단순히 신재생에너지원뿐만 아니라 다양한 분산 에너지원을 경제적으로 조합해 해당 구역에 필요한 에너지를 경제적으로 공급하는 지역적 그리드이다.

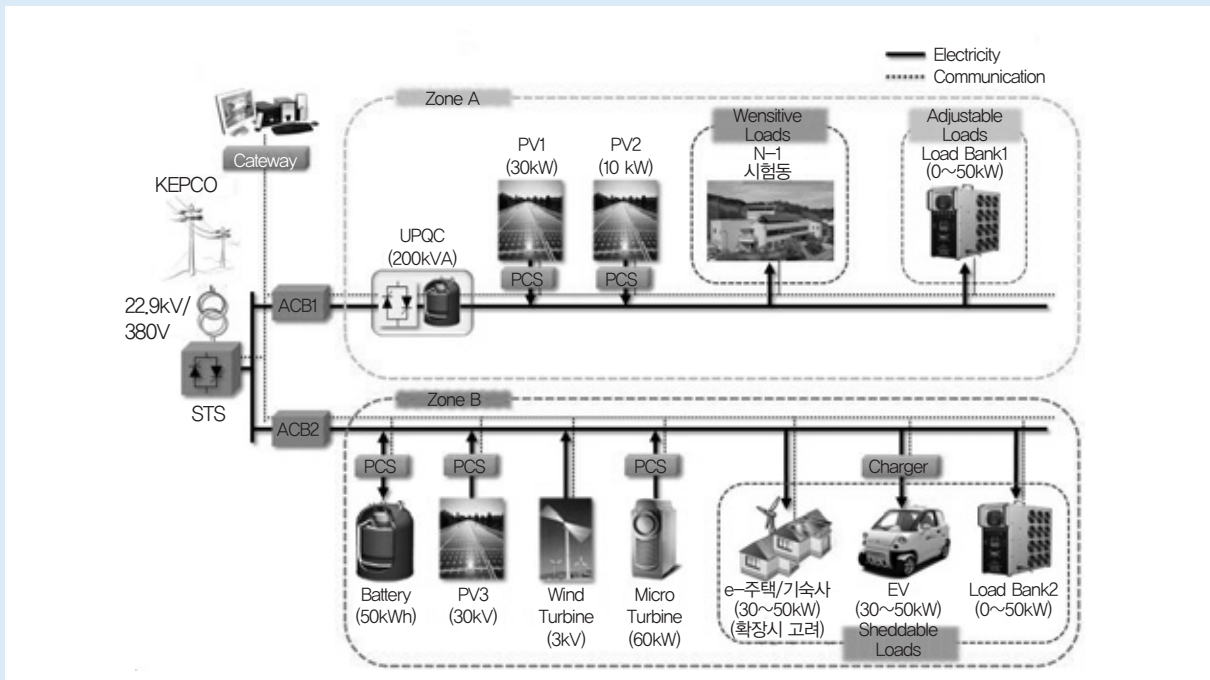
마이크로그리드는 탄소절감에 기여할 수 있는 신재생에너지의 사용, 에너지 비용 절감, 그리고 정전 없는 원활한 전력 공급이 가능하다는 장점 때문에 세계적으로 국가 차원에서 연구·개발에 박차를 가하고 있다.

◆ 구성 및 장·단점

마이크로그리드는 독립형, 계통연계형 두 가지로 대별된다. 독립형 마이크로그리드는 대규모 그리드의 규모를 축소시킨 것과 같아 많은 기술적 요소들이 유사하다고 할 수 있다. 하지만 기존의 발전설비뿐만 아니라 신재생발전설비와 에너지 저장장치가 전력전자시스템을 매개로 설치된다는 점에서 기존의 그리드와는 차별적이다.

반면 계통연계형 마이크로그리드는 일반 그리드와 통합 운영되는 방식인데, 이때 마이크로그리드는 일반 그리드 계통에 대해 예측 가능한 부하로 작용하거나 발전기로 작용할 수 있도록 설계되고 운전된다.

마이크로그리드는 내부 발전원으로서 소규모의



마이크로그리드 실증 사이트 구성도

신재생에너지 전원과 가스 기반의 소형 열병합발전을 설치해 열과 전기를 동시에 수용가에 공급할 수 있으며, 에너지저장장치를 통해 경제적인 에너지 사용이 가능하다. 또 전력 계통 운영 측면에서 송·배전 손실 저감, 에너지 효율 향상 등의 이익을 제공할 수 있다.

하지만 아직까지 기술 발전의 미흡으로 인한 문제점 등 해결해야 할 부분도 많다. 특히 기술적인 측면에서 신재생에너지 전원의 간헐적 출력특성으로 인해 전력 품질 유지에 어려움이 따른다. 인버터 기반의 분산전원의 활용은 사고 전류의 감소로 인해 사고 시 기존의 인프라만으로는 보호 협조 대응이 어려운 실정이다.

또한, 에너지저장장치의 높은 초기 설비비는 설비 투자의 발목을 잡고 있으며, 현재의 전력 시장에서는 수익을 보기 어려운 구조를 취하고 있어 사업화에 큰 걸림돌로 작용하고 있다.

하지만 이를 개선하고자 현재 국내 및 선진국을 중심으로 기술 향상 및 실증 연구가 진행 중에 있으며, 다양한 형태의 비즈니스 모델이 개발되고 있다.

◆ 국내외 연구 동향

에너지 분야 컨설팅 기업인 Navigant Research가 2013년 발표한 보고서에 따르면 현재 세계적으로 계획 또는 개발·운영 중인 마이크로그리드 관련 프로젝트는 405개에 달한다. 또한, 보고서에서는 시장 규모가 2013년 기준으로 연간 83억 달러에서 2020년 연간 매출 400억 달러로 증가할 것으로 전망하고 있다.

이러한 마이크로그리드에 대한 실증적 연구는 2000년대 초반부터 EU, 일본, 미국 등 선진국을 중심으로 추진돼 왔다. 특히 미국의 경우 노후화된 전력설비로 인한 정전 발생을 억제하는 목적으로, 또 군부대의 안정적인 전력공급을 위해 마이크로그리드에 대한 연구개발에 집중적인 투자를 진행하고

있다. 북미지역의 경우 전체 프로젝트의 절반 수준인 200여개 이상의 프로젝트를 계획 및 실증하고 있을 만큼 관련 시장을 주도하고 있다.

유럽 역시 'Ecogrid EU 프로젝트'를 중심으로 활발히 연구개발 및 실증을 진행 중이며, 일본도 많은 섬들을 활용해 다양한 규모의 마이크로그리드 시스템을 실증하고 있다.

우리나라도 마이크로그리드에 연구 및 실증을 활발히 추진하고 있다. 한전 전력연구원은 2010년 2월부터 3년 동안 200kW급 계통연계형 마이크로그리드 실증 사이트를 구축하고, 요소기기 개발, 통합 기능시험, 운전성능 평가 등을 진행한 바 있다.

독립형으로는 한전이 주관해 가파도 및 가사도에 독립형 마이크로그리드 구축사업을 진행하고 있다. 최근에는 가사도 '에너지 자립 섬' 구축사업 기공식을 개최했는데, 이는 국내 최초로 에너지관리시스템(EMS) 기반의 마이크로그리드를 적용해 가사도를 에너지 자립 섬으로 만드는 프로젝트이다. 아울러 세종시의 지능형 녹색도시, K-MEG 사업 등 다양한 실증 사업들이 진행 중이다.

이처럼 많은 프로젝트들이 진행 중인데, 아직까지 전 세계적으로 상용화한 사례는 없는 것으로 조사되고 있다. 대부분 실험 및 실증단계에 머물러 있는 수준이라는 것인데, 이에 대해 전문가들은 향후 관련 시장의 성장 가능성이 그만큼 크다는 것을 방증하는 의미라고 지적한다.

마이크로그리드가 신재생에너지 등 분산전원의 안정적인 계통연계 및 전원공급, 에너지 효율 증대 필요성 제고, 광역 정전에 대한 해법 제시 등 다양한 요구를 충분히 해소할 수 있기에 향후 전력시장에서의 부각 가능성은 매우 높다.

따라서 관련 기술에 대한 연구개발을 활성화하고, 또 상용화를 위한 제도적 개선 등을 하루 빨리 진행해 나가야 할 것이다. 