

에너지 신산업의 플랫폼, 마이크로그리드 개발 본격화 서울대에서 국내 최초로 캠퍼스 마이크로그리드 구축



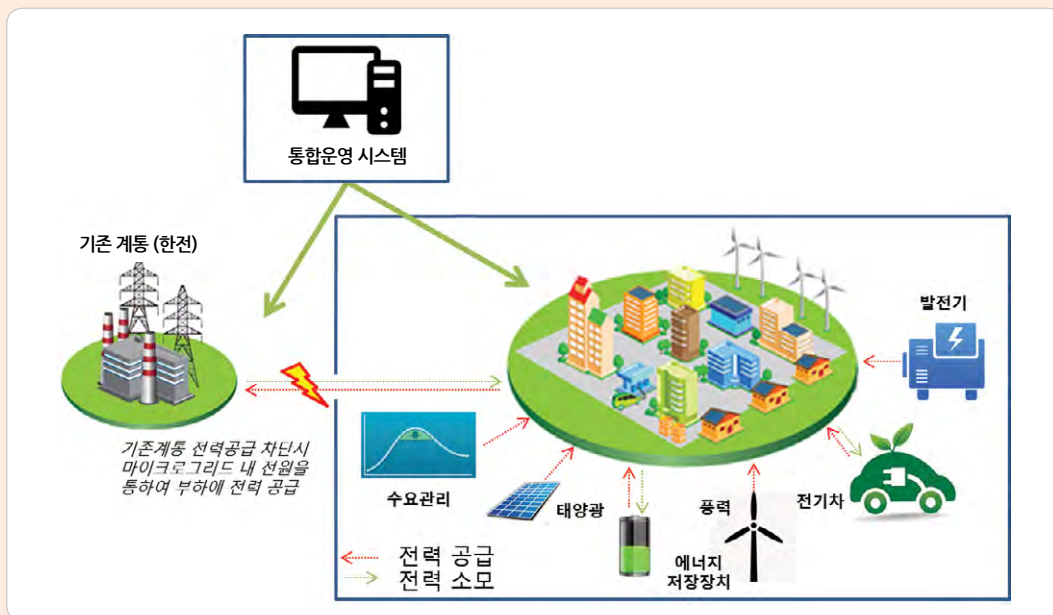
산업통상자원부는 지난달 17일 서울대학교에서 LS산전, 기초전력연구원 등 산·학·연 관계자 100여명이 참석한 가운데 캠퍼스 마이크로그리드 기술개발 및 실증사업 착수식을 가졌다.



독립형 소형전력망(마이크로그리드)

마이크로그리드란 특정 지역 안에서 자체적으로 전력생산과 소비를 할 수 있도록 구축한 소규모 전력망으로 태양광 · 풍력과 같은 신재생에너지, 열병합발전 · 연료전지 등 분산형 전원을 자체 발전원으로 이용하는 것이다. 수요자는 스마트 미터와 같은 최신기기를 이용해 에너지 사용을 효율화하면서, 전력망(그리드) 관리자는 에너지관리시스템(EMS)과 에너지 솔루션을 이용해 마이크로그리드 시스템 전체를 관리하는 온실가스 감축 잠재력이 큰 미래형 에너지시스템이다.

그동안 제주 가파도와 전남 가사도와 같이 육지의 전력계통과 분리된 도서지역에 마이크로그리드를 구축해 왔으나, 도심지역 캠퍼스에 설치 · 운영되는 사례는 서울대학교가 처음이다.



| 마이크로그리드 개념도 |

해외 사례

해외에서도 미국, 일본 등 선진국을 중심으로 마이크로그리드 구축에 대한 연구와 실증이 꾸준히 진행되고 있다. 특히, 대학 캠퍼스와 같은 지역 단위에서 태양광 패널, 열병합 발전설비, 축전기 등을 이용해 자체적으로 전력을 생산·소비하며 에너지비용을 절감하는 성공적인 모델이 증가하고 있다.

※ 세계 마이크로그리드 시장은 2020년까지 약 22조 원 규모로 성장할 것으로 예상되며, 이 중 캠퍼스를 대상으로 하는 마이크로그리드가 전체 시장의 42%를 차지할 전망

| 해외 캠퍼스 마이크로그리드 구축 사례 |

대상	주요설비 및 효과
(미국) 캘리포니아대학교 샌디에고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 13.5MW 가스터빈 2기, 3MW 증기터빈 2기, 1.2MW 태양광설비 - 전기부하의 85%, 냉난방부하의 95%를 자체시설로 충당 (2012년) ⇒ 연간 8백만 달러 에너지 비용절감 효과
(미국) 뉴욕대학교	<ul style="list-style-type: none"> ○ 13.4MW 열병합발전 (5.5MW 가스터빈 2기, 2.4MW 스팀터빈 등) - 허리케인 Sandy 때 마이크로그리드 독립운전 테스트를 진행 (2012년) ⇒ 연간 5~8백만달러 에너지 비용절감 효과
(일본) 츠후대학교	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전체 40개 건물(18만㎡)에 건물에너지관리시스템(BEMS) 적용, 태양광 발전, 축전지, 가스 열병합발전 시스템 등을 구축 (2012년) ⇒ 전력사용량 15% 절감 효과

구체적 사업내용과 기대효과

서울대학교는 병원, 연구동, 도서관, 기숙사 등 다양한 용도의 225개 건물로 구성, 전력소비량이 국내 최대*이며, 다양한 형태의 전력소비 패턴을 가지고 있어 에너지 사용 효율화와 소비 절감을 위한 캠퍼스 마이크로그리드 실증에 적합한 조건을 가지고 있다.

*서울대학교 전기요금은 약 183억 원, 사용량은 152,031MWh이며, 송파구 롯데월드 112,402MWh보다 높은 수준 (2013년 기준)



이번 서울대학교 실증사업을 통해 건물의 사용전력, 온도, 습도, 환기 등 다양한 정보를 수집·분석하고, 기존 전력망에서 공급받은 전력과 함께 태양광·전기자동차(V2G) 등 분산형 전원과 에너지저장장치(ESS)를 이용해 자체 생산한 전력을 에너지 가격이 비싼 시간대에 활용할 계획이다.

본 실증사업이 완료되는 2019년부터 바이오연구동 등 일부 건물은 지진·태풍과 같은 자연재해로 인해 외부 전력공급이 끊기더라도 4시간 가량 독립운전이 가능하며, 서울대학교 전체 전기요금의 20%를 절감할 수 있을 것으로 예상하고 있다.

앞으로 절감된 전기요금은 재투자되어 태양광 등 신재생에너지 도입을 확대하거나, 저효율 냉난방기와 같은 노후 설비 교체를 통해 서울대의 에너지자립도를 높이는데 활용될 예정이다.

이번 실증사업을 위해 정부와 참여기업은 2019년까지 총 180억 원을 투입할 계획*이며, 이를 통해 마이크로그리드를 구성하는 운영시스템, 빅데이터 분석, 수요반응, 에너지 절감기술, 에너지 소비 행태 등을 체계적으로 실증**해 볼 수 있을 것으로 기대된다.

*전체 시스템 설계(1년차) → 센서, 태양광, 에너지저장 장치(ESS) 등 시스템 설치(2년차) → 운영시스템 실증시험(3년차) → 통합운영시스템 운영 및 적합성 검증(4년차)

**서울대 캠퍼스 마이크로그리드 실증요소

- ① **운영시스템** : 마이크로그리드 내 전기 수요와 공급을 맞추기 위한 두뇌 역할, 실시간 신재생에너지원, 에너지저장장치(ESS) 및 부하 감시·제어를 통해 안정적 전력계통 운영
- ② **빅데이터 분석** : 건물별로 설치된 전력, 온도, 습도, 환기 데이터를 통해 현재 에너지 소비 패턴을 분석하고, 향후 사용패턴 예측
- ③ **수요반응** : 시간대별 전력가격의 소비자 제공, 이를 통해 소비자들이 자발적으로 전력 소비 패턴을 변화하도록 유도
- ④ **에너지 절감기술** : 재실(在室)센서를 통해 사용자 유무를 감지, 냉난방비 온도제어를 통해 불필요한 전력낭비를 줄이는 기술
- ⑤ **소비행태 개선** : 개인별 전력사용 패턴을 앱 서비스를 통해 제공, 에너지 절감을 실천하는 사용자에게 인센티브 제공 등 전력사용 습관 개선

특히, 마이크로그리드 구성요소와 시스템 분야의 대기업과 중소기업*이 골고루 참여해 에너지 신산업 분야 국내 관련 기업의 경쟁력 강화와 해외 진출에도 크게 도움이 될 것이다.

*대기업 : LS산전(전체 계통 감시·운영 시스템), LG전자(태양광·ESS 제어 시스템) 등

중소기업 : 인코어드(전력사용 데이터 수집·분석), 필링크(에너지 소비패턴 모델링 설계) 등

향후 정책방향

문재도 산업통상자원부 2차관은 착수식 축사를 통해 “에너지 신산업의 꽃을 피우기 위해서는 에너지 신산업 분야의 기술과 혁신능력을 발휘할 수 있는 거점이 필요하다.”라고 사업의 중요성을 강조하고, “마이크로그리드는 에너지 신산업, 에너지 저장장치, 신재생에너지와 같은 에너지 혁명의 핵심요소들을 담아낼 수 있는 그릇이자, 주체적으로 에너지를 생산하고 소비하는 프로슈머가 그 진가를 발휘할 수 있는 공간이 될 것이다”라고 기대감을 보였다.

아울러, 서울대학교 캠퍼스 마이크로그리드 사업에 에너지 솔루션, 요소기술, 분석과 설계 등 다양한 분야의 국내 기업이 참여하는 것에 대해 기대감을 표시하였다. 또한 각각의 기업이 가진 장점과 특기를 활용, 서울대학교가 가진 상징성과 결합하여 성공적인 사업이 이루어질 수 있도록 노력해 줄 것을 참여 기업인들에게 당부하였다.

산업통상자원부는 마이크로그리드가 에너지신산업 창출과 발전의 진정한 플랫폼이 될 수 있도록 앞으로 기술개발, 기반(인프라) 보급을 포함한 정책적 지원을 펼칠 계획이다.

전기수요 감축을 주요 내용으로 하는 수요관리 사업*이 정보통신기술(ICT)을 이용해 앞으로 마이크로그리드 구축과 운영과정에서 적극적인 기능을 할 수 있도록 역할을 확대하고, 소규모 전력망의 고장진단 및 수요반응 기술, 다양한 마이크로그리드에 공통으로 적용될 수 있는 플랫폼 기술, 상이한 분산형 전원을 조화롭게 가동시키는 기술 등을 적극 개발해 나갈 예정이다.



*이이디알서비스(IDRS), 에너낙(Enor NOC) 등 15개 수요관리 사업자가 1,323개 참여고객을 통해 아낀 전기를 되팔 수 있도록 거래시장을 운영 중

또한, 지능형전력량계(AMI), 에너지저장장치(ESS) 등 에너지 신산업 핵심요소의 보급*도 향후 구축될 마이크로그리드와 연계해 나갈 방침이다.

*지능형전력량계(AMI) 보급 (단위 : 천 호)

- 5(2012년) → 12(2013년) → 14,4(2014년) → 15(2015년)

*에너지저장장치(ESS) 보급 (단위 : MWh)

- 1(2012년) → 12,8(2013년) → 20,5(2014년) → 11(2015년) 