



IP R&D 연계를 위한 마이크로그리드기술 특허 분석



이 학 주
한전 전력연구원 스마트에너지연구소 선임연구원

1. 개 황

초유가 시대에 세계 각국은 기후변화, 에너지 문제를 주요 현안으로 인식하고, 위기극복을 위해 신재생에너지

확대보급과 이산화탄소 등의 온실가스 배출 규제를 위한 기후변화협약과 같은 에너지 자원 이용 효율화와 환경오염 최소화에 의한 저탄소 녹색성장에 집중하고 있다. 우리나라에서도 저탄소 녹색성장을 체계적으로

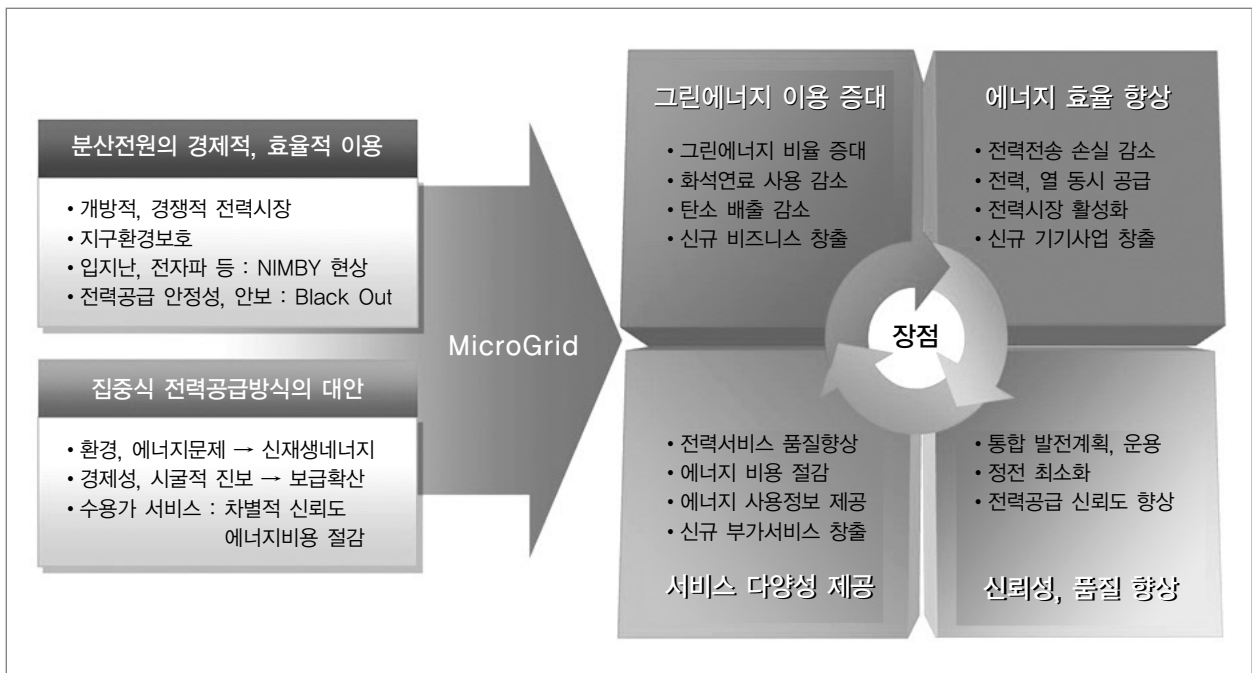
추진하기 위해 기후변화·에너지·지속가능발전 등 녹색성장 정책을 유기적으로 연계·통합한 ‘저탄소 녹색 성장 기본법’을 제정하여 2010년 4월부터 본격적으로 시행하고 있다.

전력계통에 IT 기술을 융합하여 양방향 실시간 정보 교환으로 에너지 효율을 최적화하고, 부가서비스를 창출하는 차세대 전력계통인 스마트그리드 연구가 전세계적으로 추진되고 있다. 특히, 태양광, 풍력 등 신재생 에너지의 계통연계 확대가 예상되면서 전력계통의 효율적인 운전은 물론, 분산전원의 단독운전을 허용하여 소규모 전력계통의 운영이 가능한 마이크로그리드(Microgrid)와 같은 새로운 계통운영 기술이 요청되고 있다. 마이크로그리드는 소규모 지역에서 자체적으로 전기를 생산, 저장, 소비하는 새로운 개념의 전력시스템으로 기존의 전력계통과 연계 또는 독립적으로 운전할 수 있어 기존 전력계통에 의한 에너지 생산과 배분에 새로운 대안을 제공하고 있다.

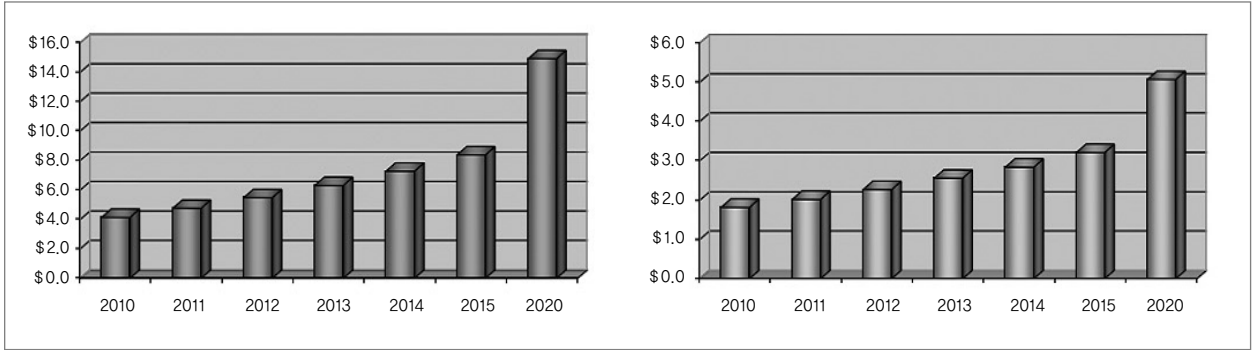
그림 1과 같이 마이크로그리드는 생산된 전기에너지를 이용해 피크부하에 대한 전력공급의 유연성을 확보하여 전력계통의 에너지 이용효율을 극대화시킬 뿐만 아니라, 전원이 분산됨에 따라 안정적인 전기 공급이 가능하고 전력손실을 감소시킬 수 있다.

또한, 신재생에너지의 확대 보급에 의한 온실가스 저감효과, 발전설비 입지확보 문제 해결 등이 가능하며, 폐열을 이용한 전력과 열 공급이 가능하여 새로운 부가 가치의 창출이 가능한 국가 미래 성장 동력이라 할 수 있다. 따라서 마이크로그리드 기술의 시장, 기술 및 특허 조사와 분석을 통하여 핵심기술을 도출하고, 궁극적으로 원천특허를 확보할 수 있는 기술획득 전략을 수립하여 기술 경쟁력을 선제적으로 확보해야 한다.

본고에서는 마이크로그리드 기술의 시장 환경 및 핵심 기술 특허분석을 통해 미래에 사업화가 가능한 유망 기술 확보방안과 IP-R&D 연계전략 수립에 대해 살펴 보고자 한다.



[그림 1] 마이크로그리드 효과



[그림 2] 마이크로그리드 세계시장 규모(좌), 공공기관 및 캠퍼스 시장규모(우)

2. 현황

가. 시장 규모와 성장

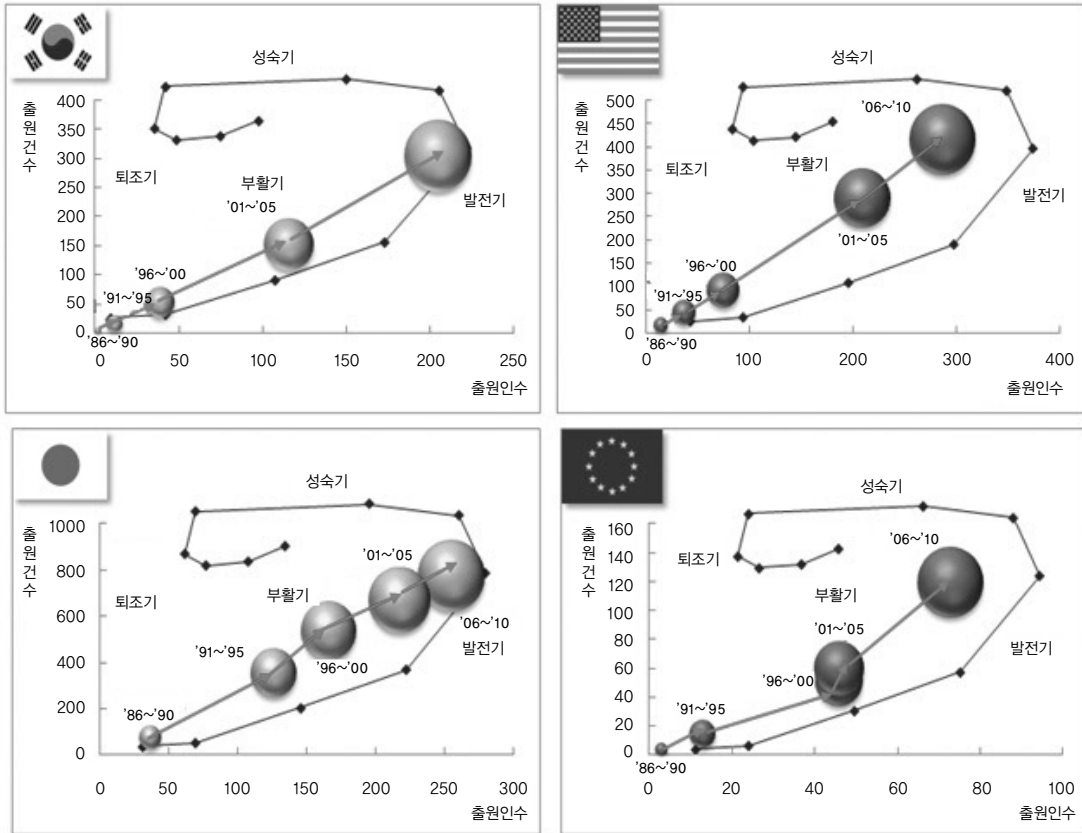
마이크로그리드는 2011년 5월 기준, 세계적으로 160여 개의 프로젝트를 진행 중에 있거나 완료한 상태이고, 총 발전용량은 1.2GW에 이른다고 'Microgrid deployment tracker 2Q11'에 보고되었다. 중국, 인도 등 개발도상국의 인구증가로 인해 전 세계 전력수요는 2030년까지 현재 대비 44%가 증가할 것으로 예측되고 있어 대체자원으로 마이크로그리드 시장이 증가할 것으로 전망된다. 이러한 마이크로그리드 시장은 그림 2와 같이 북미를 중심으로 2020년까지 149.2억 달러, 발전용량 5.67GW 규모로 성장이 예상되며, 이 중에서 공공기관, 대학 캠퍼스의 마이크로그리드는 1.93GW, 50.7억 달러의 시장을 점유할 것으로 보인다. 국내에서는 에너지 자립이 가능한 가정(Green home) 및 빌딩(Net Zero Energy Building), 그린빌리지의 구현을 목표로 진행 중인 연구 개발의 실증단계 수준에 머물러 있는 실정이나 향후, 에너지, 발전 산업, 통신 등을 포함하는 종합적인 산업 분야로의 성장이 기대되고 있다.

나. 핵심 특허 분석

미국과 일본을 중심으로 마이크로그리드 관련 연구 개발이 진행되는 가운데 최근 주요 경쟁국들의 특허

출원이 증가 추세에 있다. 2011년 8월을 기준으로 국가별 특허출원 점유율을 조사한 결과 일본이 58%(2,426건), 미국 21%(874건), 우리나라는 608건으로 15%였으며, 유럽이 6%로 나타났다. 특허출원 점유율이 높은 국가들은 1990년대 초부터 급격한 증가 추이를 보이고 있으며 최근까지 지속적인 특허 출원이 이루어지고 있다. 국내의 경우에는 2000년 후반 마이크로그리드와 관련 연구 프로젝트 진행이 이루어지면서 특허출원이 급격하게 증가하고 있으며, 특허 관점에서 마이크로그리드기술은 현재 시장 도입단계 수준임을 알 수 있다. 그림 3에서와 같이 특허 출원건수와 출원인수 변화의 상관관계를 통해 기술위치를 분석하는 포트폴리오 기본모델 분석 결과를 살펴보면 2006~2010년에 상대적으로 큰 폭의 증가 추이를 보이고 있어 마이크로그리드 기술은 현재 경쟁국 모두 '발전기' 단계로 조사되었다.

또한, 마이크로그리드의 핵심기술별로 ▲요소기기 기술 ▲운영 및 제어기술 ▲엔지니어링 및 설계기술 ▲시스템 구축 및 평가 ▲서비스 응용기술로 특허 트리를 구성하여 조사한 결과, 전체 출원특허의 59%(2,627건)가 마이크로그리드의 요소기기와 관련된 특허로 이 기술의 특허출원이 활발하게 진행되고 있으며, 마이크로그리드의 운영 및 제어기술 분야의 특허출원이 25%로 주요 경쟁 국가가 요소기기와 관련된 특허 출원 비중이 높은 것으로 조사되었다.



[그림 3] 포트폴리오에 의한 국가별 마이크로그리드 기술 발전도

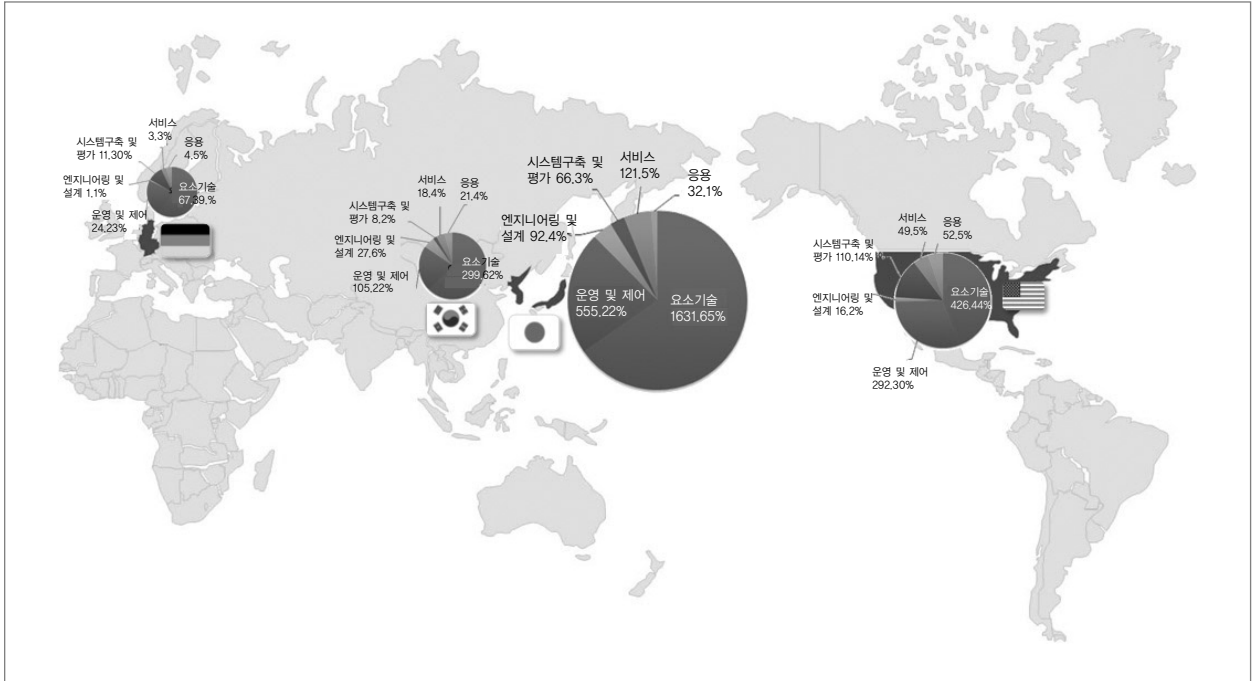
그림 4와 같이 우리나라의 기술별 출원비중은 일본의 추격자 위치에 있다고 할 수 있다. 따라서 마이크로그리드 운영 및 제어기술 분야는 경쟁국가의 특허망이 강력히 구축되어 있으므로, 핵심특허에 대한 대응전략을 수립함과 동시에 공백기술 분야를 파악하여 차별화된 특허확보 전략이 필요하다. 엔지니어링 및 설계기술 분야는 중요성에 비해 출원 비중이 상대적으로 낮은 상태이므로 연구개발 방향성 분석을 통해 경쟁력 있는 특허확보를 위한 연계 전략이 필요하다.

또한, 마이크로그리드 응용기술은 연구개발의 초기 진입단계로 주목할 만한 특허동향이 나타나지 않으므로, 사업화 가능성이 높은 아이템을 도출하여 선제적 특허 포트폴리오를 구축하고 사업화 전략을 수립하는 것이 바람직할 것이다.

다. IP 연계 마이크로그리드 연구개발 전략

지식경제시대에는 특허경영 도입을 통한 경쟁력 있는 기술력 확보가 실현되어야 하며, 마이크로그리드와 같은 블루오션은 새로운 기회의 시장으로 발상의 전환과 차별화 전략에 의해 더 높은 가치를 창출하여야 한다. 이를 위해 핵심, 원천 및 표준특허 확보와 연계된 연구 개발 전략수립이 필수적이다.

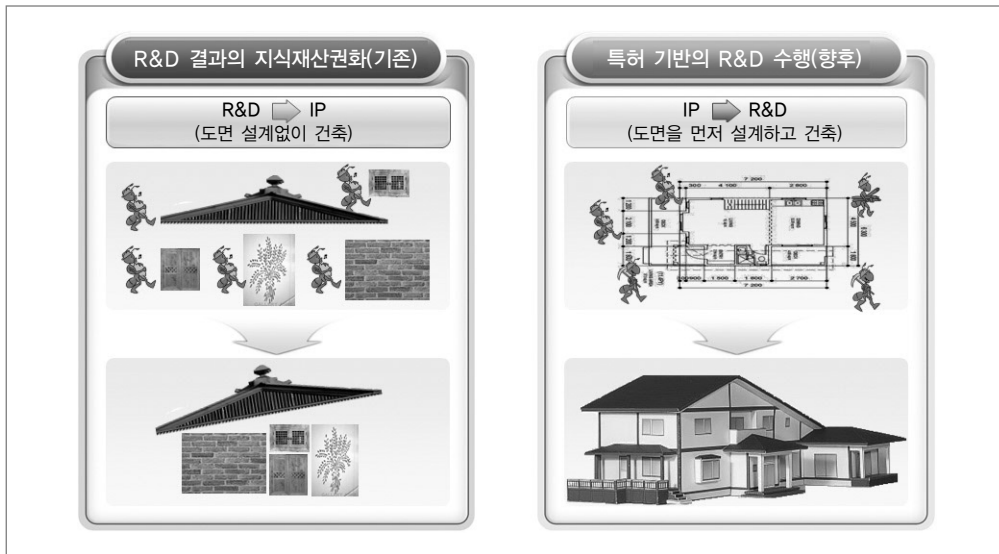
향후 마이크로그리드의 연구개발 방향성 정립을 위하여 사업화가 유망한 핵심특허를 선정하고, 시장 선점을 위한 특허확보 방안을 살펴보면, TRIZ 분석기법을 적용한 기술선개도 분석결과 마이크로그리드의 '엔지니어링 및 설계' 분야는 분산전원 간의 계층적 자율운전이 가능한 하이브리드형 마이크로그리드로 진화할 것으로 예측되었다. 이에 시장선점을 위하여 마이크로그리드 분산



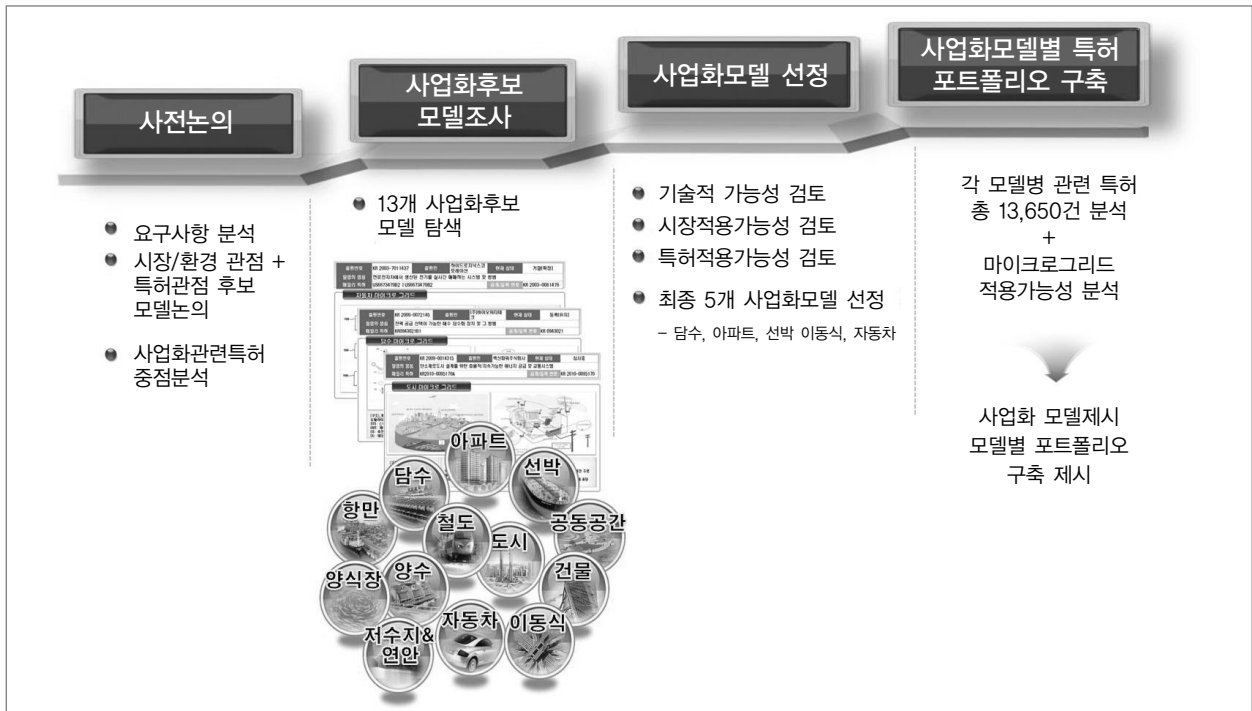
[그림 4] 주요 경쟁 국가별 마이크로그리드 특허출원 비중

제어기술개발과 관련된 적극적인 연구개발 및 IP구축 전략이 필요하다. 또한, '서비스 응용기술' 분야는 연구개발 진입 단계로 특허관점에서 주목할 만한 동향이 없어 사업화 가능성이 높은 아이템에 대한 특허 포트폴리오 구축이 가능하도록 '사전논의 → 사업화 후보모델 조사

→ 사업화 모델 선정 → 사업화 모델별 특허 포트폴리오 구축'의 프로세스에 의해 심층 분석을 수행함으로써 선제적 특허 포트폴리오를 구축하고 사업화 전략을 수립하는 것이 바람직하다. 그림 6과 같이 사업화 가능 특허를 도출하고 기술·시장 및 특허 적용 가능성을 검토하여



[그림 5] IP연계 기반의 R&D 비교



[그림 6] 마이크로그리드 특허 포트폴리오 구축 방법

에너지 통합형 마이크로그리드, 에너지 자동추정이 가능한 건물형 마이크로그리드, 다양한 계통 구성이 가능한 선박용 마이크로그리드, 전력 렌탈 서비스가 가능한 이동식 마이크로그리드 및 전기차 충전소에 적용 가능한 마이크로그리드를 사업화 모델로 선정한다.

이후 이에 대한 개념 특허를 제안하여 포트폴리오 구축 방안을 제시할 수 있다.

3. 전망

마이크로그리드는 분산전원 및 정보통신기술 등의 산업에 대한 파급효과가 크기 때문에 적극적인 연구개발을 추진할 가치가 충분한 기술이다. 따라서 특허분석에 의해 마이크로그리드 적용이 가능한 사업화 모델 개발로 관련 시장의 성장을 주도할 필요가 있다. 이에 사업화 모델 개발을 위해 '운영 및 제어기술'에 대한 핵심특허를 분석,

대응전략을 수립하고, 공백기술로 마이크로그리드의 분산제어 기술을 선정하여 차별화된 특허확보 전략을 수립하였다. 특히, '엔지니어링 및 설계'는 출원 비중이 상대적으로 낮아 연구개발 방향성 분석을 통해 경쟁력 확보가 가능한 특허로 하이브리드 구조의 마이크로그리드를 제안하고 연구개발 연계 전략을 구축하였다. 또한, '마이크로그리드 응용 기술'은 진입단계의 기술로 사업화 가능성이 높은 담수화, 건물·아파트, 선박, 이동식, 전기 자동차 충전소 모델을 제안하고, 선제적 특허 포트폴리오 구축 및 사업화 방안을 제시하였다. 이와 같이 마이크로그리드는 다양한 사업화 모델에 의해 수익 창출이 가능한 기술로써 사업화 모델의 특허 포트폴리오를 확보하여 선제적인 기술권리를 확보해야 한다. 이는 전력회사와 관련기업이 동반성장 할 수 있는 계기로 작용할 것이다. 향후 급속한 시장 확대가 예상되는 마이크로그리드 기술 분야의 선두주자로 거듭나기 위하여 보다 적극적인 연구개발 및 사업화 전략수립과 실현이 동반되어야 할 것이다. KEA