



Smart Place 제주 실증단지 구축사업 추진 현황



김 우 용

한국전력공사 SP실증단지 추진TF 차장

1997년 일본 교토에서 개최된 기후변화회의 제3차 당사국 총회에서 지구온난화 규제와 방지를 위한 국제 협약인 교토의정서 (Kyoto Protocol)가 체결되고 2005년 공식 발효되었다. 이에 따라 다양한 산업분야에서 온실가스 배출량 감축을 위한 연구개발이 이루어졌는데 전력분야에서 거둔 결실 중 하나가 최근 화두가

되고 있는 스마트 그리드이다. 이러한 노력 덕분에 2009년 7월 이탈리아에서 열린 G8 확대정상회의에서 우리나라가 스마트 그리드 기술 선도국가로 선정되었으며 지난해 12월부터 제주 스마트 그리드 실증단지 구축사업이 본격화되었다.

이번에 제주에서 실증되는 스마트 그리드 사업은 5

개 분야로 나뉘게 되는데, 전력회사와 소비자간의 양방향 수요반응을 통해 에너지의 합리적인 사용을 가능하게 하는 Smart Place, 전기자동차 충전인프라를 구축하고 실증하기 위한 Smart Transportation, 신재생 에너지를 전력망에 안정적으로 연계하기 위한 Smart Renewable, 전력망의 신뢰성과 효율성을 제고하기 위한 Smart Power Grid 그리고 진보된 고객 서비스를 제공하기 위한 Smart Electricity Service가 그것이다.

KEPCO는 제주 스마트 그리드 실증단지 구축사업에서 전 분야에 참여하고 있으며, 특히 Smart Place 분야에서는 총 37개 참여기업과 컨소시엄을 구성하여 관련 시스템 구축과 비즈니스 모델 실증을 진행하고 있다.

Smart Place 실증사업 개요

Smart Place란 소비자와 전력회사 간 양방향 통신이 가능한 AMI (선진검침시스템, Advanced Metering Infrastructure) 시스템을 기반으로 소비자 중심의 수요반응 (Demand Response)을 통해 에너지 소비를 합리적으로 관리하는 것이다. 이를 통해 소비자는 지금보다 적은 에너지 비용으로 고품질의 전력을 사용할 수 있으며, 전력회사는 전력시스템의 효율을 향상시킴으로써 보다 많은 수익을 창출할 수 있다. 이와함께 사회적으로는 온실가스 배출량을 감축할 수 있다.

Smart Place 분야에는 KEPCO 컨소시엄을 비롯하여 모두 4개의 컨소시엄이 제주시 구좌읍에서 실증사업을 수행하고 있다. KEPCO Smart Place 컨소시엄은 금번 제주 실증사업을 통해 국내뿐만 아니라 해외 수출형 모델에 대한 경쟁력을 확보한다는 목표를 정하고 이를 달성하기 위해 2013년 5월까지 제주 구좌읍에 위치한 4개



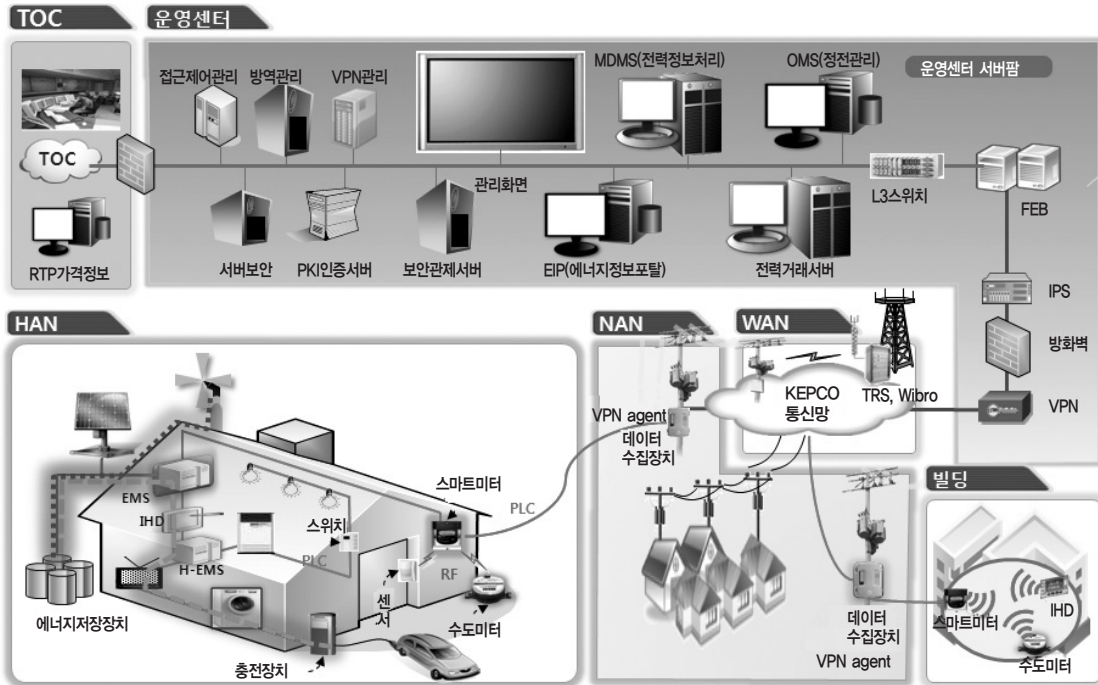
제주시 구좌읍 Smart Place 사업지역

리 (행원리, 한동리, 덕천리, 송당리) 570가구를 대상으로 Smart Place 실증사업을 진행하고 있다. KEPCO 컨소시엄이 제주 구좌읍에서 실증하고자 하는 것은 Smart Place 인프라 구축, Smart Place 서비스모델 개발, Smart Place 홍보관 구축 등 크게 세 분야로 구분된다.

Smart Place 인프라 구축

먼저 제주 실증단지에 구축되는 Smart Place 인프라의 구성요소를 크게 나눠보면 운영센터 (SOC, Smart Operation Center), 구내 시스템 (IPD, In-Premise Device) 그리고 운영센터와 구내 시스템 간 양방향 실시간 데이터전송을 위한 AMI로 구성된다. 또한 소규모 태양광이나 풍력 발전기와 같은 분산발전 시스템이나 에너지 저장장치 및 전기자동차 충전장치도 Smart Place 인프라에 포함될 수 있으며, 해킹이나 데이터 변조로부터 시스템을 보호하기 위한 보안 및 인증시스템도 빼놓을 수 없다.

운영센터의 핵심은 현장 시스템 또는 연계된 타 시스템으로부터 수집된 계량데이터, 선로운영 데이터 등을 관리하고 이러한 데이터를 다양한 응용프로그램에 제공하기 위한 MDMS (계량데이터관리시스템, Metering

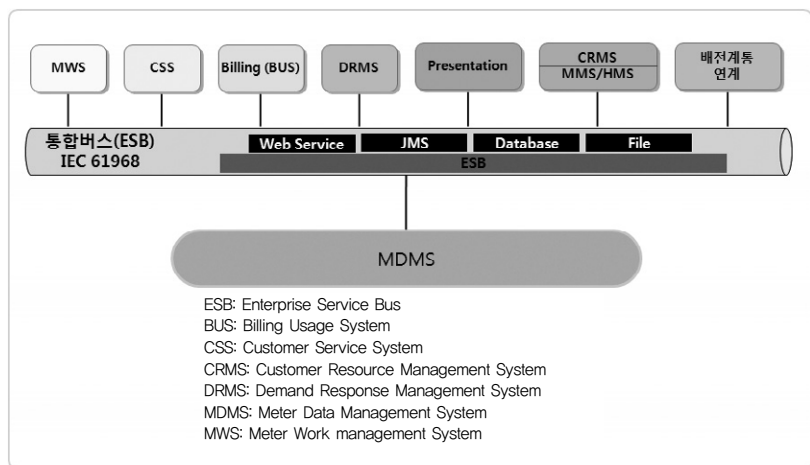


Smart Place 시스템 구성도

Data Management System)로 볼 수 있다. KEPCO에서는 전력연구원에서 자체 개발한 MDMS를 구축·실증하고 있으며, 이를 통해 Smart Place 요소기술에 대한 기술자립을 달성하고 향후 국내보급뿐만 아니라 해외사업에도 적용할 예정이다. 또한 GIS 기반의 NMS (Network Management System), OMS (고장관리시스템, Outage Management System)와 DRMS(수요반응관리시스템, Demand Response Management System), 소비자 포털 등과 같은 다양한 응용시스템도 같이 실증될 예정이다. 이를 위해서는 각 시스템 간의 원활한 데이터 교환이 가능하여야 하는데, KEPCO 컨소시엄에서는 IEC 61968에서 정의된 CIM(공통정보모델, Common Information Model)

기반의 ESB (통합버스, Enterprise Service Bus)을 채택함으로써 다양한 시스템 간의 상호연동성에 대한 유연성을 높였다.

구내 시스템의 경우 소비자의 에너지 사용 형태(용도, 규모 등)와 성향에 따라 다양한 시스템 구성이 가능하



ESB기반의 MDMS 개념도

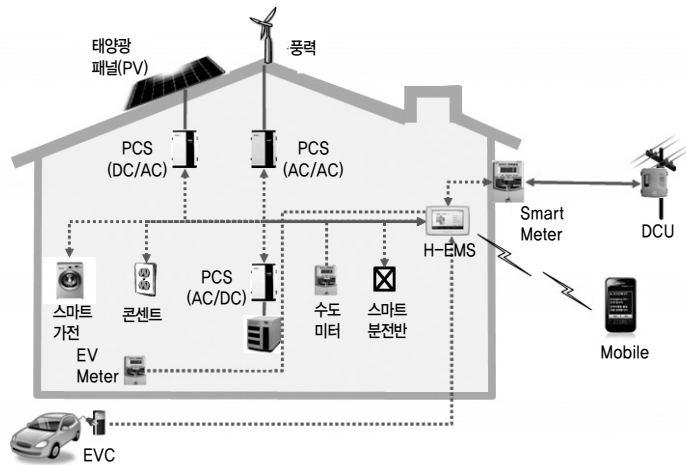
구분	자율절전	수요반응기기	신재생/EV	빌딩에너지관리
주요 구성기기	스마트 미터 IHD	스마트 미터 H-EMS / IHD 스마트 기기	스마트 미터 H-EMS / IHD 스마트 기기 신재생 / EVC ¹⁾	스마트 미터 B-EMS ²⁾ 스마트 기기

제주 Smart Place 실증모델 유형

다. 따라서 KEPCO 컨소시엄에서는 소비자의 유형을 네 가지로 구분하여 다양하게 실증하고 있다.

「자율절전 모델」은 전력사용량 정보를 구내 시스템에 전송할 수 있는 스마트 미터와 이 정보를 받아서 소비자에게 실시간 전력요금 정보를 제공할 수 있는 IHD (구내 에너지 사용량 표시장치, In-Home Display)를 설치하고 이를 통해 소비자가 자발적인 에너지 절감을 유도하는 유형이다. 주어진 전력요금 정보를 바탕으로 소비자가 직접 에너지 사용계획을 세우고, 직접 가전기기를 제어해야하므로 타 유형에 비해 상대적으로 수요반응 효과가 떨어지나 시스템 구축비용이 저렴하다는 장점이 있다.

「수요반응기기 모델」은 소비자의 에너지 사용 패턴과 주어진 전력요금 정보에 따라 최적화된 에너지 사용계획을 수립할 수 있도록 지원해 주는 H-EMS (홈 에너지관리시스템, Home Energy Management System)와 이와 연동하여 자동적으로 에너지 사용량을 조절할

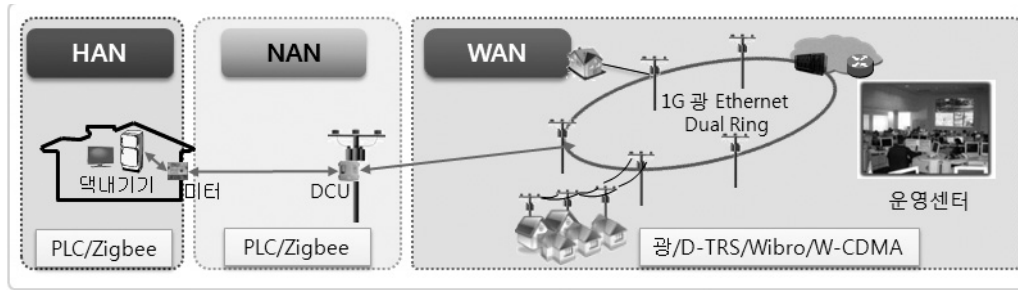


신재생/EV 모델 구내 시스템 구성도

수 있는 스마트 가전과 같은 스마트 기기를 설치하고 시스템적으로 수요반응을 유도하는 유형이다. 현재로서는 높은 구축비용이 단점이나 향후 실시간 요금제가 도입될 경우 자동화된 수요반응 시스템을 통해 소비자의 직접적인 개입 없이도 높은 수요반응 효과를 기대할 수 있는 장점이 있다.

「신재생/EV 모델」은 수요반응기기 모델에 태양광, 소풍력과 같은 신재생 발전장치나 에너지 저장장치, 전기자동차 충전장치 등을 설치하여 H-EMS와 연동함으로써 수요반응기기 모델보다 더 효율적으로 에너지를

1) EVC (Electric Vehicle Charger) : 전기자동차 충전장치
 2) B-EMS (Building Energy Management System) : 빌딩용 에너지관리장치



AMI 통신망 구성도

관리할 수 있는 모델이다. H-EMS는 에너지 소비량뿐만 아니라 시간대별 신재생 발전량 패턴도 분석하고 예측함으로써 상호보완적으로 에너지관리를 하게 된다. 실시간 요금제가 도입된다면 가격이 싼 시간대에 에너지를 저장장치에 충전하고, 비싼 시간대에 소비하거나 남는 전력을 되팔아 에너지비용을 절감할 수 있게 된다.

「빌딩에너지관리 모델」은 앞에서 언급된 세 가지 유형과 달리 대규모 빌딩이나 공장을 대상으로 하는 유형이다. 기존에 구축된 빌딩자동화시스템이나 공장자동화시스템과 연계하여 에너지를 보다 합리적으로 관리할 수 있도록 지원하는 유형이다.

AMI는 운영센터 (SOC)와 구내시스템 (IPD)간 실시간, 양방향 통신을 지원하기 위한 인프라이다. 인프라 구성방식은 사업자마다 조금씩 다를 수 있으나 KEPCO 컨소시엄에서는 WAN (원거리통신망, Wide Area Network), NAN (근거리통신망, Neighborhood Area Network), HAN (구내통신망, Home Area Network)으로 구성하여 제주 실증단지에 적용하고 있다.

HAN은 구내기기 간 통신을 위한 네트워크이며 고속 PLC (전력선통신망, Power Line Communications)와 Zigbee 무선방식을 적용하고 있다. NAN은 HAN과

DCU (데이터수집장치)간 통신을 위한 네트워크로서 고속 PLC, Zigbee, Binary CDMA 무선방식을 적용하고 있다. 마지막으로 WAN의 경우 DCU와 운영센터간 통신을 위한 네트워크이며 광 통신방식을 기본으로 하되 디지털 TRS, W-CDMA, Wibro 등과 같은 무선방식도 동시에 실증할 예정이다.

Smart Place 비즈니스 모델 개발

아무리 좋은 인프라를 구축하더라도 소비자와 시장으로부터 외면 받는다면 그 시스템은 사장되고 말 것이기에 비즈니스 모델은 수동적인 에너지 소비자에서 능동적인 시장 참여자로 변화하는 고객의 욕구를 반영할 수 있어야 한다.

제주 실증단지에서는 소비자의 능동적인 참여를 유도하기 위해 다양한 실시간 요금제가 개발되고 실증된다. 소규모 고객에 대해서는 변동요금제 기반의 TOU (Time of Use) 요금제를, 대규모 고객에 대해서는 시간단위의 실시간 요금제가 적용된다. 앞에서 언급한 바와 같이 실시간 요금 정보는 전력회사에서 AMI를 통해 소비자 구내에 설치된 에너지관리시스템으로 전달되며 에너지관리시스템은 제공된 정보를 바탕으로 소비자가 가장 합리적으로 전력을 사용할 수 있도록 도와준다. 이렇게 소비자와 전력회사간의 상호작용을 통한 합리



KEPCO Smart Place 홍보체험관 조감도

적 에너지 사용으로 참여자 모두에게 편익을 제공하는 것이 수요반응으로 통칭되는 Smart Place의 가장 중요한 서비스 모델이다. 이 외에도 수도 통합검침, 가스 누출 및 화재감지, 방법 및 전기안전관리 서비스 등 다양한 부가서비스도 아울러 실증된다.

Smart Place 홍보체험관 구축

KEPCO Smart Place 컨소시엄은 오는 11월 둘째 주에 개최될 G20 정상회의와 Smart Grid Week 행사에 맞춰 제주도 구좌읍 행원리에 홍보체험관을 구축 중에 있다. 홍보체험관에서는 가까운 미래의 스마트 홈에서의 생활을 경험할 수 있는데, 에너지관리시스템, 스마트가전, 신재생 에너지 등 Smart Place 요소기술을 통해 실시간 요금제와 수요반응이 어떻게 구현되는지 직접 체험해 볼 수 있다.

또한, 전체 홍보관 건물에 대한 빌딩 에너지관리시스

템을 실제로 구축하고 운영함으로써 향후 국내외 비즈니스를 위한 좋은 참조 모델이 될 것이다.

Smart Place 향후 전망

마지막으로 Smart Place는 전력 공급자와 소비자간의 양방향 작용을 통해 사회의 당면과제인 환경문제를 해결하면서도 상호 편익을 얻을 수 있다는데서 그 잠재력이 무한하다 할 것이다. 또한 Smart Place의 영역이 전력, 충전기, 통신, 가전, 보안 및 인증, 소프트웨어 등 산업 전반에 걸쳐져 있어 그 파급효과도 상당할 전망이다.

KEPCO Smart Place 컨소시엄에는 3년 반 동안의 제주실증사업을 통해 세계 최고수준의 기술력과 성공적인 비즈니스 모델을 확보함으로써 한국이 스마트그리드 선도국가로 자리매김하는데 중추적인 역할을 담당할 것이다. KEA