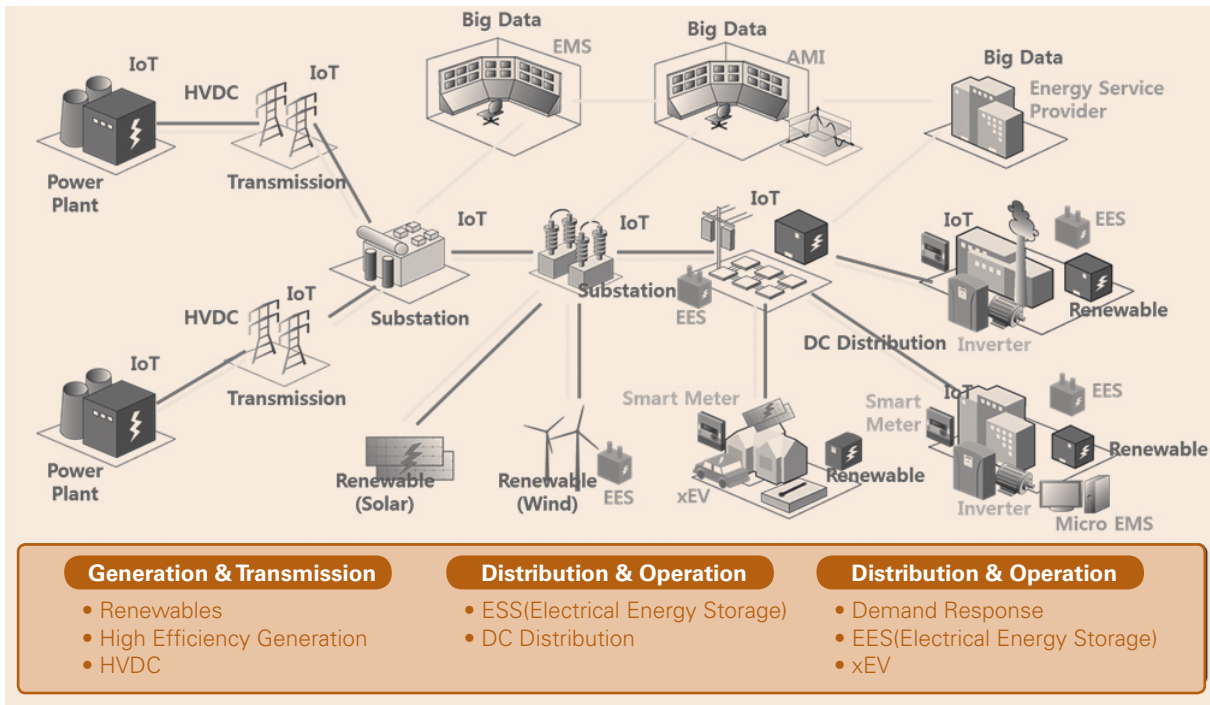


사물인터넷(IoT)에 의한 전력인프라의 진화



서장철
LS산전(주) 기술전략실 실장

1. 개황

사물 간을 인터넷으로 연결하여 정보를 주고받는 사물인터넷(IoT, Internet of Things) 시대가 열리고 있다. 인터넷을 기반으로 모든 사물을 연결하여 사람과 사물, 사물과 사물 간의 정보를 상호 소통하는 지능형 기술 및 서비스를 지칭하는 사물인터넷은 Gartner, Forrester, 한국정보화진흥원 등 미래 기술 트렌드를 예측하는 많은 국내외 기관에서 공통적으로 주목하고 있는 기술 분야이며, 전력산업에도 이미 큰 영향을 미치고 있다.

최근 전력수요가 급증하고 환경에 대한 관심이 높아짐에 따라 기존의 공급 위주의 전력에너지 정책 패러다임에 변화의 바

람이 일고 있다. 발전소 건설이 점차 제한됨에 따라 전력산업에서는 수용가의 효율적인 에너지 사용을 이끌어내는 것이 화두가 되고 있다.

이는 수용가와 전력회사 간 양방향 통신을 가능하게 함으로써 합리적인 에너지 소비를 이끌어내는 스마트그리드(Smart Grid)와 수요반응(Demand Response) 관련 기술이 많은 관심을 받고 있는 이유이다. 특히 스마트그리드는 배전, 에너지저장장치, 소비자의 행동양식 변화 등을 통해 전력산업 비즈니스 모델의 변혁을 이끌 것으로 예상된다.

사물인터넷 기술은 이런 시대적 흐름 속에서 기존 전력망에 ICT(Information & Communication Technology, 정보통신기술)를 융합시켜 기기 및 시스템의 지능화를 가속시킬 것이다. 사물인터넷은 전력인프라를 어떻게 변화시킬 것이며 현재 어떤 기술이 개발되고 있을까. 또 정부와 기업은 사물인터넷이라는 글로벌 트렌드에 어떻게 대응하며 준비해야 할까. 이와 같은 주제에 대한 이해도를 높이기 위해 먼저 사물인터넷을 간략히 소개하고, 전력산업에 미치는 영향을 분석한다.

2. 사물인터넷 개요

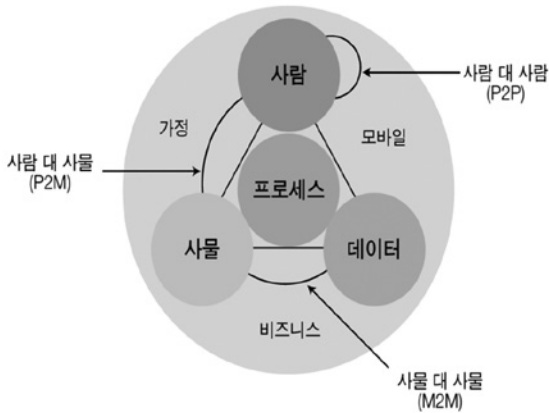
사물인터넷은 사람과 주변 사물들이 유무선 네트워크로 연결되어 정보를 상호 수집, 공유하며 통신하는 인터넷 환경을 의미한다. 이는 사물이 네트워크 통신 주체로 등장한 인터넷 패러다임의 전환이며, 사람-사물 혹은 사물-사물의 생성 데이터에 이르기까지 모든 것들이 인터넷으로 연결되는 기술 및 서비스 환경을 통칭한다. 이러한 사물인터넷을 실현하기 위해 사용되는 대표적인 기술로는 센서(Sensor), 데이터(Data), 네트워크(Network) 관련 기술이 있다.

사물인터넷의 주요 대상 산업으로는 전기/수도(Utility)를 비롯하여 가전(Consumer Electronics), 헬스케어(Healthcare), Intelligent 건물 및 설비(Building & Facility), 차량(Automotive) 등이 있다.

사물인터넷 시대가 본격적으로 도래하면 위에 언급된 기존 산업을 중심으로 산업 간에 융복합이 가속화 될 것이며, 각종 기기들을 통해 수집한 정보를 분석하여 새로운 기회와 가치를 창출해내는 빅데이터(Big Data)의 중요성도 더욱 커질 것이다.



[그림 1] 전력인프라 패러다임의 변화



[그림 2] 사물인터넷의 개념

3. 진화하는 전력인프라

사물인터넷 시대를 맞아 ICT 융합이 전 분야로 확산되고 기기 및 시스템의 지능화가 가속화되는 가운데, 전력인프라 관련 기업과 기관은 기존 솔루션에 사물인터넷 기술을 활용함으로써 적극적인 시장 대

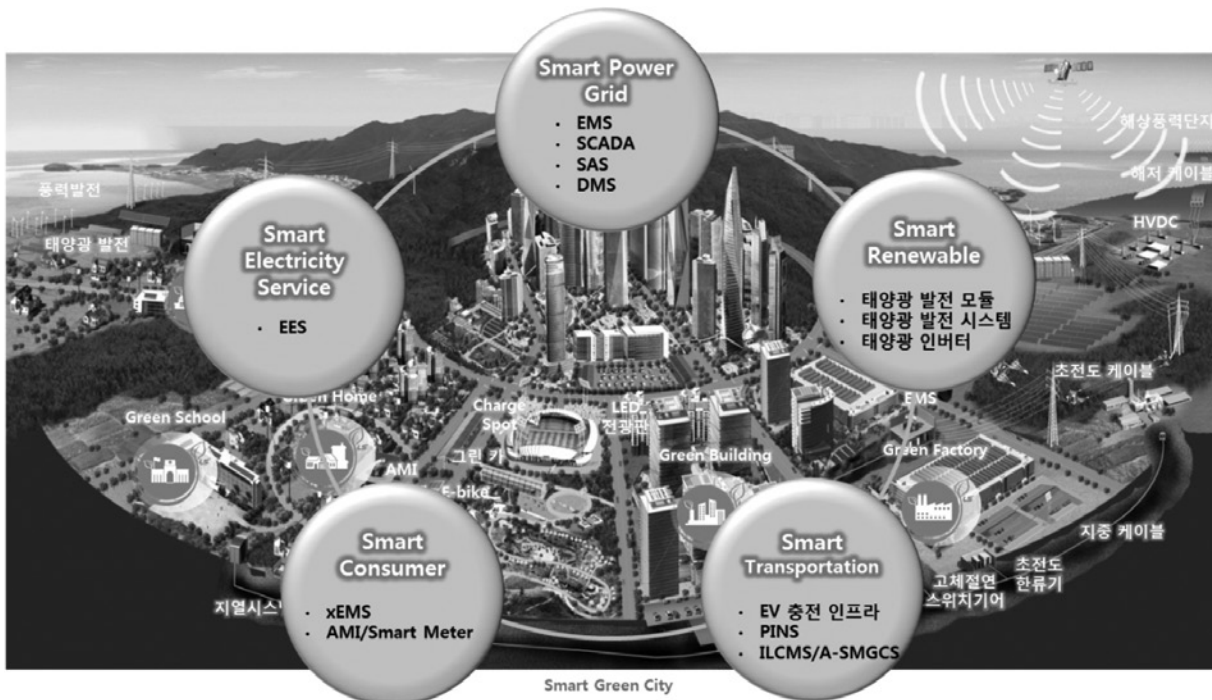
응 및 제품/시스템의 고부가가치화를 진행 중이다. 그 현황을 예시를 통해 알아본다.

가. 스마트 시티 말라가 프로젝트(스페인)

스페인은 EU가 목표로 한 2020년까지 에너지 소비 20% 감축을 달성하기 위해 에너지 절약과 관련된 투자를 확대해 나가고 있다. 그 중 가장 대표적인 활동이 남부 안달루시아 지방에 있는 말라가 시의 '스마트 시티 말라가 프로젝트'이다.

스마트 시티(Smart City)는 스마트 플랫폼을 통한 데이터 수집 및 분석으로 한정된 도시자원을 최적으로 분배하여 도시 에너지 이슈를 해결하는 첨단 도시의 형태를 말한다. 이런 도시를 실현하기 위해서는 사물인터넷 기술인 센서, 네트워크, 통신 기술이 필수적으로 요구된다.

본 프로젝트는 최첨단 방식의 전력 관리 운영과 재생에너지 기반 전력생산 등을 통해 에너지 효율성을 극대화하여 이산화탄소 배출을 감소하는데 중점을



[그림 3] 스마트 시티 개념

두고 있다. 스마트그리드에서부터 재생에너지 발전 시스템, 전기자동차 충전망 구축까지 포괄적으로 다루고 있기 때문에 스페인 최대 전력기업인 Endesa를 중심으로 IT·인프라 관련 기업 11개와 14개의 연구소가 참여하고 있다.

이렇게 구축된 전력인프라는 도심 곳곳에 위치한 소형·초소형 발전시설(소형 풍력발전소, 태양광 패널 등)을 기존 중저압 전력망에 연결한 후 전력수급이 원활하게 이루어지도록 실시간으로 관리·감시하는 스마트 시스템을 가능하게 하였다. 고압 변전소에 위치한 제어장치가 중저압 전력망 곳곳에 부착된 기기를 통해 자동 전력 수요 공급을 실시간으로 제어할 수 있게 하는 인프라 또한 본 프로젝트를 통해 가능하게 된다.

나. 한전 AMI(한국)

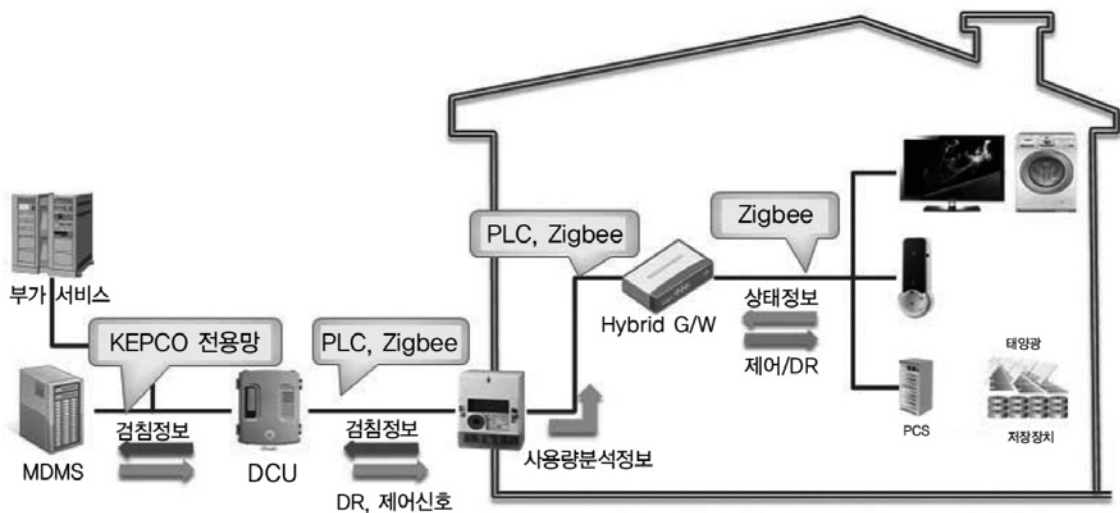
국내에서는 한국전력이 사물인터넷 기술을 이용한 전력인프라 구축에 앞장서고 있다. 대표적인 예로 AMI(Advanced Metering Infrastructure, 지능형 전력계량시스템) 사업이 있는데, 이 사업은 스마트그리드 기초 인프라 구축작업으로써 큰 부가가치를 창출할 것으로 예상된다. 이 인프라는 단순히 원격검침

환경만 조성하는 것이 아니라 전력 빅데이터를 이용한 수요관리·고객요금 관리 등 다양한 콘텐츠를 고객에게 제공할 수 있기 때문이다.

LS산전에서 한전에 공급 중인 저압 수용가 원격검침용 데이터 집중장치(DCU)는 수용가의 전자식 전력량계에 설치된 모뎀과 통신을 수행함으로써 다양한 데이터를 검침한 후, 한전 AMI 서버로 데이터를 전송하게 된다. 집중장치는 IEC 12139-1 전력선 통신 기술을 비롯하여 KS X 4650-2 B-CDMA 무선 통신을 기반으로 전력량계 검침 및 변압기 부하 감시를 수행하는 Embedded 시스템으로서 사물인터넷 관련 기술이 접목된 AMI 시스템의 주요 제품이라고 할 수 있다. 한전은 AMI 시스템을 2020년까지 전국 1,700만호에 보급할 계획이다.

4. 전망

사물인터넷은 빅데이터와 함께 다가오는 ICT 융복합 시대의 거스를 수 없는 글로벌 트렌드로 판단된다. 위에 언급된 스마트 시티, AMI 시스템 이외에도 사물인터넷 기술이 접목된 전력인프라 관련 제품 및




[그림 4] AMI 시스템 구성도

시스템이 개발될 것이다. 사물인터넷 기술을 활용한 전력인프라가 본격적으로 보급되기 시작하면 크게 두 가지 현상이 나타날 것으로 예상된다.

첫째, 전력인프라 관련 기관들은 사물인터넷을 통해 수집된 정보를 바탕으로 전력서비스를 개발하고 공급하기 위해 빅데이터 분석기술을 필요로 하게 될 것이다. 수용가의 전력사용량과 사용 패턴을 분석하여 수요예측 및 관리를 하기 위해 사물인터넷과 빅데이터 공통 플랫폼을 사용하게 될 것이다.

둘째, 전력기기들의 기술개발에 있어 기기 및 시스템간 호환성(interoperability)이 더욱 강조될 것이다. 사물인터넷 기술을 활용한 스마트그리드 등의 에너지관리 시스템의 궁극적 목표는 각 기기와 시스템이 유기적으로 수시로 소통하여 에너지의 효율적 사

용 및 시스템의 고신뢰성을 실현하는 것이다. 이를 위해 전력기기 및 시스템간의 상호호환이 더욱 요구 될 것이다.

우리나라에는 사물인터넷 관련 기술을 이용하여 전력인프라를 진화시키는데 필요한 ICT 환경이 매우 발달되어 있고, 세계적 수준의 통신, 반도체, 네트워크 기술을 보유한 기업들이 포진해 있다. 또한, 국가적으로는 ICT기술과 전력시장을 창조적으로 융합하여 새로운 시장을 형성하고, 이를 통해 新성장동력, 新서비스업을 육성하겠다는 취지 하에 다양한 정책을 시행하고 있다. 따라서 기업들은 사물인터넷이라는 거대한 시대적 흐름에 발맞춰 이런 유리한 환경을 적극적으로 활용하여 관련기술의 개발 및 사업화에 박차를 가해야 할 것이다. 

[참고문헌]

1. 서울대 문승일 교수 강연(2013. 04. 17), 그림1
2. Dave Evans, Cisco Blog, 2012.11.07, 그림2
3. 박상서, 'Smart Place 제주 실증단지 구축사업 추진 현황', 전기저널, 2012.10, 그림4
4. 산업통상자원부, '창조경제 시대의 ICT기반 에너지 수요관리 新시장 창출방안', 2013.08
5. 미래창조과학부, '사물인터넷 기본계획', 2014.05