

스마트그리드로 여는 에너지 2.0

박수동 (한국전기연구원 책임연구원/에너지반도체 센터 열전변환기술팀 팀장)

1. 폭계급

최근 전기분야 뿐만 아니라 에너지 기술분야 전반에서 “스마트그리드”가 화자되고 있다. 정부에서는 국제적 경쟁력을 갖춘 신성장동력으로써 전방위적 지원을 약속하고 있고, 세계 스마트그리드 선도국가 선정, 제주 대규모 실증단지 구축, 등과 같은 일련의 대규모 사업추진 결과들이 언론 보도를 통해 우리에게 알려지면서 전문가 뿐만 아니라 일반 국민들의 관심도 점차 증가하고 있다.

그럼에도 일반인에게는 생소한 전력관리로부터 시작된 기술적 이력과 에너지기술의 담론에 가까운 비전들로 인해 범인이 일견한 스마트그리드는 형상과 배치의 자유로움을 통해 작가의 의지를 가장 선명히 나타내지만 그 이해에는 의미 있는(?) 집중과 노력이 수반되는 한 폭의 추상화처럼 느껴지기도 한다.

물론 최근에는 입법화 과정을 통해 스마트그리드 기술을 전기에너지의 효율적 사용을 위한 “지능형 전력망 기술”로 교정(?)되고, 정의되고 있으나 그 중간의 기술적 거품들을 걷어내고 보면 이 기술의 궁극적 목표가 지구환경 보존을 위한 지속가능에너지원의 이용 촉진, 에너지 소비효율의 향상에 닿아 있음은 매우 분명한 사실이다. 우리도 잠시 스마트그리드에 올라앉아 새롭게 열리는 신에너지 시대의 미래를 엿보기로 하자.

2. 기술 필림

뉴욕타임즈 칼럼리스트 토마스 프리드먼(Thomas Fredmann)에 의해 일반인들에게도 본격적으로 알려지기 시작한 스마트그리드는 사실 전력분야에서는 이미 인텔리전트 그리드 등으로 상당의 기술개발이 선행되고 있던 기술로서 다만 그 시각에서는 초기 개발의 구동력과는 차이가 있다.

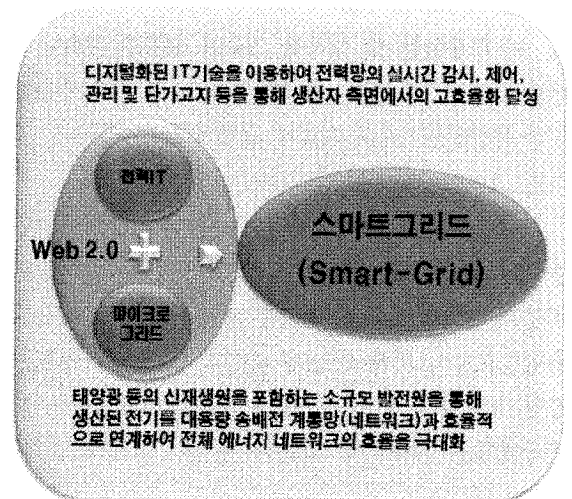
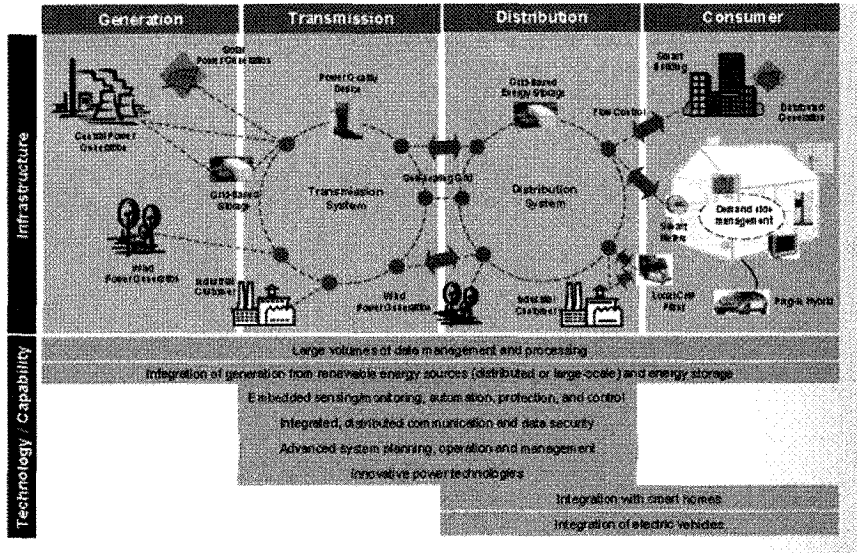


그림 1. 스마트그리드의 기술적 배경

즉, 1990년대로부터 전력분야에서는 발전하는 통신기술을 활용하여 발전-송정-배전으로 계통화된 전



Technology Action Plan
Smart Grids -MEF

그림 2. 스마트그리드 기술의 개념도

력망을 효율적으로 감시하고 제어하고자 하는 일련의 노력들이 기술적으로 구현되기 시작하였다. 당시에는 공급자 중심의 전력안정성 확보의 차원으로 전력IT기술이란 이름으로 주요 기술들이 개발되기 시작하였고, 이 기술들은 그 시기를 즈음한 고유가 시대에서 신재생 에너지를 통해 생산된 전력의 안정적 이용을 위한 분산전원기술과 새롭게 결합함으로써 통합적 전력망(그리드) 기술로 발전하기 시작했다.

그럼에도 전력기술 분야라는 제한적 기술군에서만 언급되는 그리드 기술은 21세기 들어 우리 생활의 혁명적 변화를 주도한 인터넷 또는 네트워크 기술과 융합함으로써 과거 공급자 중심의 전력공급 체계로부터 소비자가 새로운 주체가 되는 양방향의 에너지 공급체제로 진화하게 되는데 이것이 스마트그리드 기술이다.

이 기술의 순쉬운 이해하기 위해 여기서 잠시 전문 용어의 속박에서 벗어나 인터넷의 세계로 눈길을 돌려보자. 2003년 인터넷 마당에서는 'O'Reilly Media에 의해 "웹(Web) 2.0"이라는 단어가 본격적

으로 사용되기 시작하였고 이것의 근원적 정의가 다양한 인터넷 사용자들과 동기화하면서 여러 다양한 창조적 비전들과 사업 아이템들이 예측되고 개발되기 시작하였다. 사실 현재도 이 웹 2.0의 개념과 기술들은 빠른 속도로 새롭게 진화하고 있다. 'O'Reilly와 John Battelle에 의해 정의된 웹 2.0의 주요개념을 잠깐 살펴보면, 위키디피아)

1) 호스트 중심의 단순 웹구축 환경이 아닌 개방과 참여, 공유로 대표되는 쌍방향 인터넷 환경 2) 참여구조에 의한 네트워크 효과 3) 새로운 기술노드를 이끄는 플랫폼옴 4) 사용자 참여를 바탕으로 한 집단지성의 데이터화 5) 순시적 혁신을 통한 "영원한 베타" 등이 그것으로 근본적으로는 웹 참여자의 자유로운 공간 활용 및 활동을 유도해 새로운 사용자 중심의 진화를 도모하는 것으로 "블로그", "댓글", "위키디피아", "집단지성", "트위터"과 같은 인터넷의 신문화가 창출되기 시작하였고 이를 모태로 하여 유튜브(Youtube), 페이스북(facebook), 구글(Google) 등과 같은 거대 창의기업들이 탄생, 성장하기 시작하였다.

다시 에너지의 관점에서 돌아가 만약 여러분이 기술한 웹 2.0의 정의와 이들의 발전과정에 전력분야를 포함 에너지 분야를 동기화할 수 있다면 여러분이 바로 스마트그리드 기술을 가장 명확히 이해하는 전문가가 될 수 있음이라!

이제 여러분은 웹 2.0의 공식을 이용하여 스마트그리드를 정의할 수 있을 것이다. 즉 웹 2.0과 같이 "유기적이며 상호관계적인 에너지 네트워크"로 일반적 공급자 중심의 에너지 공급체계가 아니라 소비자도 참여하고 선택할 수 있는 신에너지 기술"로 풀어낼 수 있을 것이다. 또한 스마트그리드 기술은 궁극적으로 웹 2.0와 같이 새로운 에너지 기술을 창출하는 플랫폼 기술로 진화할 것임이 자명하다.

3. 뒷장부터 펼치기

그럼 어떻게 에너지 소비자가 에너지 시장에 참여할 수 있을 것인가? 그 방법을 소비자의 입장에서 거꾸로 풀어가면 그 답이 바로 "스마트그리드"의 주요 핵심기술이 될 것이다.

우선 소비자가 에너지 시장에 참여하기 위해서는

에너지 단가가 고지되어야 할 것이다. 이 단가에 기반하여 소비자가 생산할 수 있는 지속가능에너지원이나 저장하고 있는 에너지원을 되팔 수 있기 때문이다. 스마트그리드에서는 사용전기 단가를 생산비용과 시간 등에 연계하여 실시간으로 사용자에게 알림으로서 전기 사용 활동에 대한 적절한 판단과 결정을 유도하고 전기의 재판매 등에 소비자가 참여할 수 있는 양방향의 네트워크를 제공한다(Smart consumer, AMI (Advanced metering instrument)). 또한 실시간으로 전기요금에 고지되기 위해서는 발전소의 발전현황, 송·배전 환경 및 조건 등이 항상 모니터링 되고 통제되어야 한다(Smart powergrid). 또한 소비자가 생산한 지속가능 에너지원, 즉 풍력, 태양광·열 등을 적당 단가에 팔기 위한 고효율의 연계기술(Smart renewable, 분산전원기술)이 필요할 뿐만 아니라 전기자동차 등이 적정시기에 에너지를 되팔기 위한 저장장치(Smart transformation, 전기차 기술)로서도 이용될 수 있다. 또한 집안의 일부 가전기기들은 고시되는 전력요금에 연계하여 동작유무가 자동화(Smart electricity) 됨으로서 에너지 소비효율을 크게 향상시킬 수 있을 것이다.

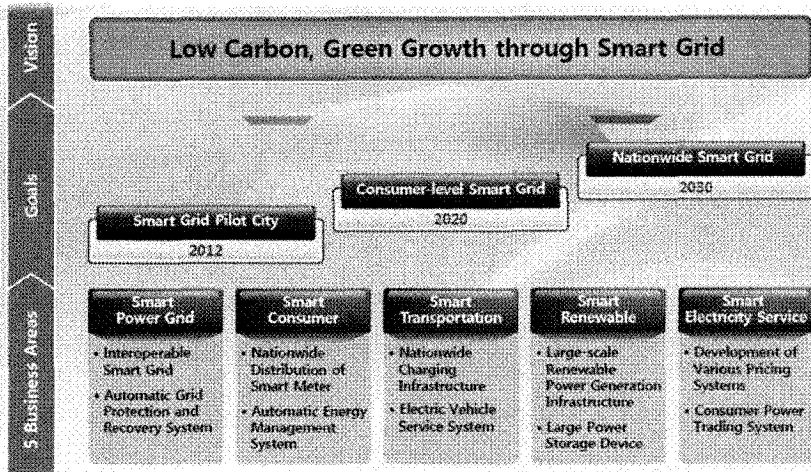


그림 3. 스마트그리드의 주요기술 및 추진계획

구자경(한국스마트그리드 사업단, 단장), 월드스마트그리드 포럼

이같은 소비자 중심의 에너지분야 활동은 지속가능 에너지의 경제성 확보, 에너지 소비의 고도화, 고효율화 등을 유도해 탄소배출을 최소화하게 함으로서 소비자에게 탄소세 혜택과 같은 부가적 이익을 안겨줄 수도 있을 것이다.

전술한 것과 같은 기술들의 구현을 통해 실제 스마트그리드가 구현될 경우, 저자는 우리가 이용하고 있는 전기를 포함한 에너지가 새로운 가치의 기준으로 변화할 것임을 믿어 의심치 않는다. 즉 미래 에너지는 아래 그림과 같이 시간과, 사용 및 공급 장소, 질에 따라 크게 차별화된 가치를 가질 것이다. 즉, 시간에 따른 에너지 고지가 실생활화 함으로서 소비자의 시간 의존적 에너지 사용과 재판매가 보편화되며 이것과 관련하여서는 대용량의 다양한 축전기술의 발달을 예상할 수 있다. 또한 지역에 설치된 다양한 지속가능에너지원의 사용이 활성화됨으로서 다양한 품질의 에너지원이 등장할 것이고 이들은 그 품질에 따라 가치를 달리하게 될 것이다

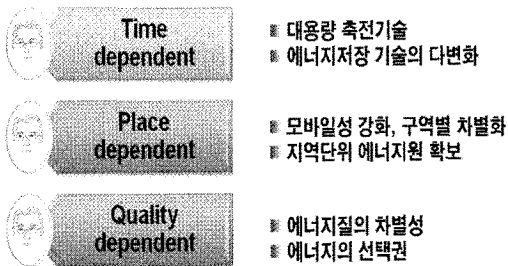


그림 4. 미래 에너지 가치의 의존성

4. 마침글

이같은 장밋빛 미래 전망에도 불구하고 현재까지 현재 진행되고 있는 스마트그리드 기술의 전개방향은 지능화된 전력 인프라 구축이라는 협의적 기술전계에 가깝다. 그러나 클머리에서 전술한 바와 같이 스마트그리드 기술은 지구환경보전이라는 대의적 목표 이외

에도 지능형 전력망 구축, 지속가능에너지원의 보급 확대 등과 같이 에너지 전 분야를 아우르는 거대한 목적을 포함하고 있기 때문에 원칙적으로는 통합 에너지관리기술로 발전됨이 바람직할 것이며 스마트그리드라는 용어를 이용하지 않더라도 궁극적으로 그러한 방향으로 에너지기술은 발전할 것이다.

실제 스마트그리드 기술의 발전을 위해서는 웹 2.0의 일부 실패사례에서 나타난 바와 같이 인프라 및 유지 관리비용의 부담문제, 국가기간망인 전력 에너지분야의 보안관리 문제, 기술표준화 및 범용성 확보, 소비자의 동의 등과 같은 문제점들이 극복되어야 한다.

그럼에도 불구하고 작금의 지구환경변화와 에너지 시장 변화를 고려할 때, 친환경 녹색 에너지의 사용과 소비효율 향상은 지구촌 인류의 중요한 소명임이 틀림없고 이들을 가능케 하는 "소통과 열림"의 스마트그리드 기술의 발전도 보다 가속화 될 것임이 분명하다.

◇ 저자 소개 ◇



박수동 (朴秀東)

1965년 3월 20일생. 1987년 경북대 금속공학과 졸업. 1990년 경북대 대학원 금속공학과 졸업(석사). 1999년 경북대 대학원 금속공학과 졸업(박사). 한국전기연구원 열전변환연구팀 팀장(2009~). 한국전기연구원 열전변환연구그룹 그룹장(2008~2009), 2007 국제열전학회(ICT2007) 조직위원.

Tel : (055)280-1636

Fax : (055)280-1590

E-mail : john@keri.re.kr