



# 스마트 그리드

Smart Grid

인류가 전기 에너지를 사용한지 130년이 넘어서었다. 전력사업에 있어서 앞으로의 10~20년은 지금까지의 변화를 뛰어넘는 큰 변화를 겪게 될 것으로 전망된다. 스마트 그리드는 온실가스 감축, 화석 연료 의존도 감소, 신성장 동력 창출 및 전력시장 경제 활성화 등과 같은 범 국가 차원의 필요성과 더불어 사업자 및 소비자 측면의 요구사항이 합쳐서 전력 효율화, 산업 활성화 및 그리드의 니즈로 나타나고 있다. 스마트 그리드는 전통적인 송배전 역량 강화와 전력 IT화에 따른 사용자 서비스 확장의 2가지 측면에서 진화방향을 모색 중이다. 국제적으로는 G8, 한국 등 17개 주요국으로 구성된 에너지와 기후에 관한 주요경제국포럼(Major Economies Forum on Energy and Climate)에서 한국은 이탈리아와 공동으로 스마트 그리드 로드맵을 확정·발표했다. 이에 따라

우리나라는 스마트 그리드 선도국으로서의 위상이 더욱 강화될 것으로 기대된다. 국내에서는 다양한 사업자와 기업들로 구성된 10개 컨소시엄의 168개 업체가 참여하는 스마트 그리드 제주실증 단지가 세계 최대의 테스트베드로 구축되고 있어 국내외의 주목을 받고 있다.

본 특집호에서는 그린ICT, 에너지 인터넷 시대의 대표적 스마트 그리드 국내 정책 방향 및 기술로드맵, 국내외 표준화 동향, 기술 동향 그리고 정부 정책 등을 포함한 주요 현황을 살펴보고 스마트 그리드 산업의 미래를 전망해 보고자 한다. 이를 통해 융합 그린ICT의 핵심이 되는 스마트 그리드에 대한 이해와 향후 지속적인 발전을 위한 토대가 마련되었으면 한다.

# IT Expert Interview



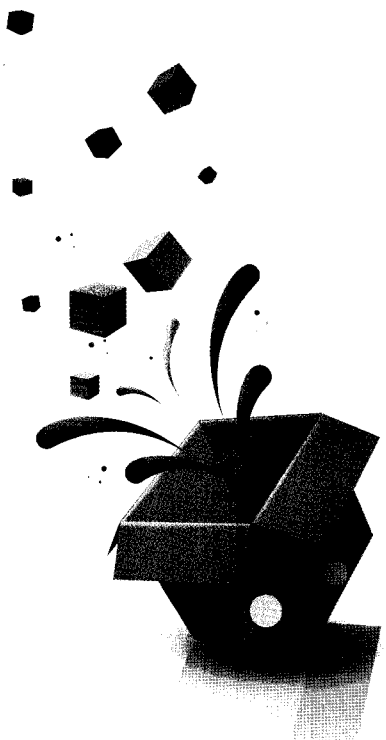
**이일우 |**

TTA 디지털홈 PG214 스마트 그리드 실무반 의장,  
ETRI 팀장

**Question 1** 고갈되어가는 화석연료와 지구온난화 문제 해결의 한 방안으로 떠오르고있는 '똑똑한 전력망'인 스마트 그리드에 대한 개념과 필요성에 대해 설명해 주십시오.

스마트 그리드는 '발전-송전-배전-판매(소비자)'의 단계로 이루어지던 기존의 단방향 전력망에 정보통신기술을 접목하여 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화하는 '지능적인 전력망'입니다. 즉, 현대화된 전력 기술과 정보통신 기술의 융복합화를 통해 구현되는 차세대 전력시스템 및 관리 체계를 의미합니다. 현재 세계 전력 산업은 전력 수요의 증가, 에너지 위기감 확산, 온실가스 문제, 전력 시스템의 노후화 등의 주요 이슈에 직면해 있으며, 그 해결 대안으로 스마트 그리드가 대두되었습니다. 2006년 대비 2030년에는 세계 전력 수요가 77% 증가할 전망이며 이는 경제 성장과 산업, 문화의 고도화로 인한 전력 수요가 급증하기에 따른 결과입

니다. 이머징 마켓의 급성장에 따라 전 세계적으로 에너지 소비가 급증했고 에너지원 확보는 국가적 안보와 맞물려 각국의 위기의식을 확산시키기에 충분했습니다. 우리나라는 에너지원의 97%를 수입에 의존하고 있는 실정입니다. 또한, 기후변화 대응을 위한 에너지 이용 효율의 향상도 필요한 상황이며, 해외의 경우에는 전력 시스템의 노후화가 심각한 수준입니다. 기존의 전력망과 IT와의 융합을 통해 전력망의 신뢰성, 효율성, 안정성이 향상되고, 양방향 전력정보 교환을 통해 합리적 에너지 소비 유도과 고품질의 에너지 및 다양한 부가서비스를 제공하게 되며, 신재생 에너지 및 전기자동차 등의 녹색 기술의 접목 및 확장이 용이하게 됩니다.

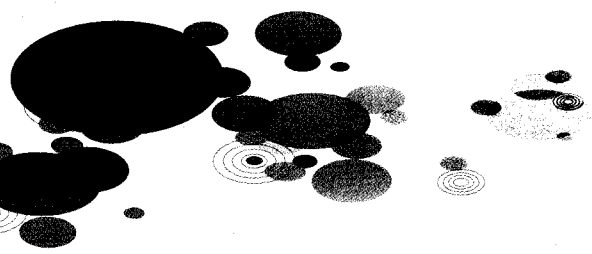


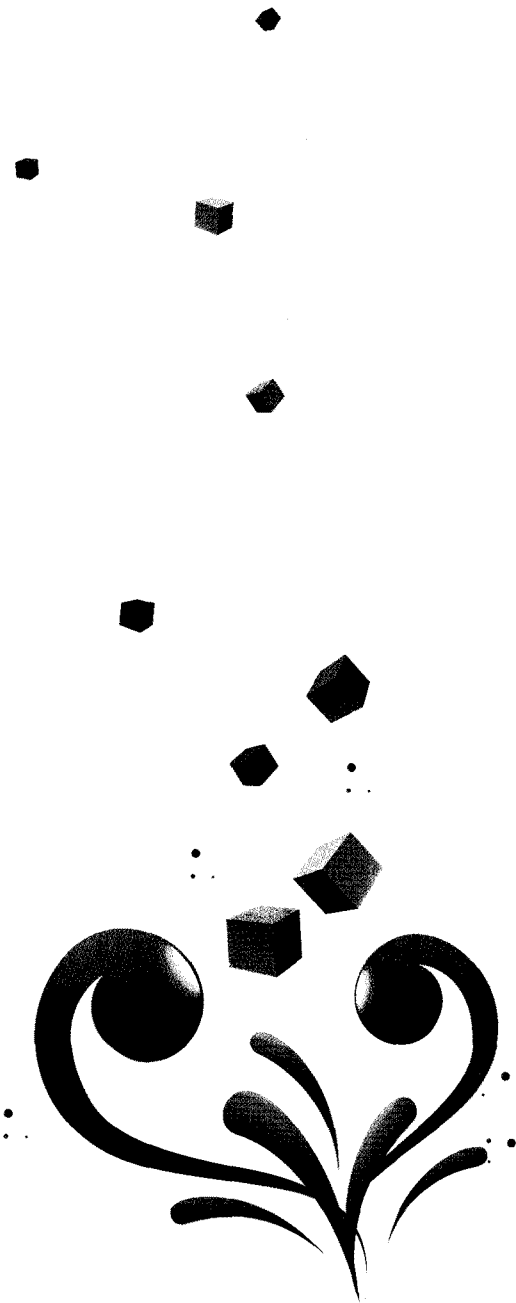


**Question 2** 세계 스마트 그리드 시장이 급격히 성장할 것으로 전망됨에 따라, 정부에서는 신성장동력으로 스마트 그리드를 집중 육성하려 하고 있습니다. 이와 관련하여 스마트 그리드 기반 조성을 위한 국내 및 주요국 추진 현황(정책)에 대해 설명 부탁드립니다.

국내에서는 2005년부터 전력IT 12과제를 통해 스마트 그리드 기술 개발을 본격적으로 추진했으며 2010년 1월에는 '스마트 그리드 구축을 통한 저탄소 녹색성장 기반 조성'이라는 비전으로 국가 로드맵을 확정했습니다. 2012년까지 세계 최고 수준의 스마트 그리드 '시범도시' 구축, 2020년까지 소비자 중심 '광역 단위' 스마트 그리드 구축, 2030년에는 세계최초 '국가 단위' 스마트 그리드 구축이라는 목표를 가지고 있습니다. 스마트 전력망을 기반으로 스마트 홈/빌딩, 운송, 신재생 에너지가 연계되고 다양한 지능형 전력서비스가 제공되는 5대 분야별 로드맵을 완성했습니다. 특히 2009년부터 2,395억 원 규모로 전력, 통신, 자동차, 가전 업계가 협력해 참여하는 세계 최대 단위의 실증사업을 제주 구좌읍에서 진행 중에 있습니다.

미국은 몇 번의 대형 정전사태를 겪으며 에너지 안보 확보 및 노후 전력망 현대화를 통한 경기부양을 목적으로 2003년에는 'Grid2030'을 통해 국가비전을 발표했으며, 2008년에는 시범도시를 지정해 스마트 계량기 5만개 및 전기차 600대를 보급한 바 있습니다. 2009년에는 '경제회복 및 재투자법'에 따라 기술개발 및 실증사업 등에 45억 달러 투자를 계획하고 있습니다. 유럽은 신재생에너지 보급 확대와 EU회원국 간 전력거래 활성화를 목표로 2006년에는 'Smart Grid Vision & Strategy'를 발표했으며 2008년 스마트 그리드 5대 전략 연구분야 및 6대 우선 연구분야를 선정했습니다. 프랑스는 2012년까지 기술개발비로 4억 유로를 투자하기로 했으며 네덜란드는 전기차 충전소를 300개 설치하기도 했습니다. 일본은 태양광 에너지 보급 확대를 위한 실증사업에 역점을 두고 국가 정책을 추진하고 있는데 2030년까지 태양광 발전량 목표를 100GW로 설정했습니다. 2007년부터 태양광 발전 확대를 위한 실증사업을 전국 10개 섬에서 추진 중이며, 2009년 기술개발 로드맵 수립에 착수했고, 향후 10년간 200억 엔 규모의 기술개발을 진행하기로 했습니다.





**Question 3** 최근 ITU-T 산하에 스마트 그리드 포커스 그룹(Focus Group on Smart Grid)이 신설되는 등 표준화 기구들도 스마트 그리드 표준화에 큰 관심을 기울이고 있습니다. 표준화를 이끌고 있는 국내외기구를 소개해주십시오 그들의 표준화 활동에 대해 설명해 주십시오.

미국은 에너지독립 및 보안법안(EISA)의 법적 근거를 바탕으로 미국 표준기술연구소(NIST)가 2007년부터 스마트 그리드 표준작업을 시작해 2009년 10월에 상호 운용성 프레임워크와 로드맵 문서를 배포한 바 있습니다. 특히, 긴급하게 지원이 필요한 16개의 우선조치 계획(Priority Action Plan: PAP)을 정해 추진 중에 있는데 스마트 그리드에서의 인터넷 프로토콜(IP)의 역할, ZigBee, PLC 등의 유무선 통신, 과금 통신 모델, 미터 데이터 프로파일, 전기저장장치 상호연동, 공통정보모델, 수요반응 신호 표준 등과 같이 통신인프라 관련 표준 대상이 많은 부분을 차지하고 있습니다. 현재는 표준화의 2단계 과정을 지속하기 위한 SGIP(Smart Grid Interoperability Panel)를 구성했으며, 최종적으로 시험과 인증에 관한 프레임워크를 완성하는 절차를 진행하게 됩니다. 또한 국제전기표준회의(IEC)는 TC57을 중심으로 전력망의 상호운용성, 보안, 에너지절약을 보장하는 공통의 기술 표준을 지원하는 표준을 추진 중이며, ISO, IEEE, ANSI, IETF, NEMA, NAESB, SAE, ASSHRAE, AEIC, OpenSG, ZigBee, HomePlug 등 관련 분야 국제표준기구 및 사실상(Defacto) 표준 기구들의 표준화 활동이 활발하게 진행 중입니다. 올해 2월에는 ITU-T에서 클라우드 컴퓨팅 분야와 함께 스마트 그리드 FG(Focus Group)을 신설하여 개념, 용어, 요구사항, 신규 표준화 아이템을 개발할 예정입니다.

국내에서 국제표준활동은 100Mbps 이더넷 기반의 링(ring) 네트워크 표준과 고속 전력선 통신 표준, 전력

설비 상태 감시 등을 IEC 표준으로 제안하고 제정된 바 있지만, 국제표준화 선도 및 실증사업의 상용화 지원을 위해서는 더 많은 투자와 노력이 필요해 보입니다.

지식경제부 기술표준원 주도로 국가단위 스마트 그리드 표준화 플랫폼 구축의 비전을 가지고 스마트 그리드 산업화 촉진을 위한 표준인프라 구축, 세계시장 진출화 촉진을 위한 우리 기술의 국제표준화 선도 및 글로벌 통합호환성 확보와 실증결과의 상용화 지원을 목표로 주요시행 계획을 수립한 바 있습니다. 올해는 민간 전문가를 활용한 표준 코디네이터 중심의 협력체계를 통해 표준개발과 실증을 위한 협력조직으로 표준기술위원회를 구성하고, 표준개발 조직은 국가 상호운용성 표준 프레임워크를 총괄 관리하는 '상호운용성위원회'를 중심으로 국가차원의 주요 분야별 표준개발을 위한 전담연구기관과 산업계 등 민간차원의 표준개발을 위한 '스마트그리드표준화포럼'이 운영될 것입니다. TTA에서도 최근 스마트 그리드 실무반을 구성하여 산업체에서 기여할 수 있는 표준 아이টে를 도출하고자 합니다.

#### Question 4 최근 스마트 그리드 관련하여 국내외적으로 대두되고 있는 이슈는 어떤 것들이 있습니까.

스마트 그리드는 전통적인 전력시스템 기능 강화와 전력 IT화에 따른 고객 서비스 확장 측면에서 진화 방향을 모색 중입니다. 시장 전개 방향은 노후된 송배전망 교체 중심으로 투자가 집중되고 미터링 중심의 AMI 및 제한적 통신 인프라가 구축되는 초기 단계에서 기득권을 가진 전력사업자의 헤게모니가 유지되며 스마트 그리드가 구축되는데 peak shaving, 실시간전기요금(RTP) 등의 전력산업 최적화 단계로 진행하게 될 것입니다. 그 이후에는 비 유틸리티 사업자 중심의 플랫폼 기반의 서비스 역량이 강화되고 영역이 확장될 것이며, Telco 등 비 유틸리티 사업자의 홈네트워크 장악 및 이에 기반한 유틸리티 서비스가 제공될 전망입니다. 중장기적으로는 크로스 인더스트리(cross-industry) 사업자의 시

장 진입으로 인한 가치 사슬(value chain)에 변화가 발생하며 다중 유틸리티 사업자(Multi-Utility Operator)의 등장 가능성이 예견됩니다.

국외에서는 주요 기업들의 투자와 정부·학계·사업자 간의 긴밀한 협력체계 구축이 이루어지고 있는데, IT사업자와 유틸리티 사업자 간의 기술적 제휴를 통한 상업적 솔루션을 구축 중에 있으며, GE와 Google, Alstom과 MS, Itron과 Comverge 간의 기술 협력(MOU 체결) 등과 같이 IT 사업자 중심의 다양한 Player와의 공조를 통한 협력방안이 진행 중입니다. 국외 사업자들은 초기에는 스마트 미터기 개발과 보급을 추진 중이며, 점차 홈에너지 통합 관리 시스템 및 서비스 개발에 중점을 두고 있는 상황입니다.

국내에서는 스마트 그리드가 융합산업으로의 발전이 기대되면서 전력사업자뿐만 아니라 통신, IT, 중공업, 건설, 자동차 등의 다양한 산업군의 사업자들이 시

장에 뛰어들고 있으며, 이들간 보이지 않는 경쟁 구도가 형성되고 있습니다. 국내 사업자들은 SKT, LG, 포스코 등과 같이 대기업 계열사 간의 협력을 통해 사업 참여를 계획하고 있는데 초기 사업으로는 실증단지 컨소시엄 참여를 통한 원격검침, 서비스 제공과 비즈니스 모델 발굴에 중점을 두고 있는 상황입니다. IT기술과 인프라 자원을 잘 활용하여 소비자의 역할을 증대시키고 전력 신시장을 주도할 수 있는 방향으로 접근하고, 소비자의 역할을 강화함으로써 전력 공급의 효율성을 높이기 위해 보이지않는 진입장벽을 극복하고 시장참여를 위한 노력을 추진해야 할 것입니다.

## Question 5 스마트 그리드의 국내외 시장 현황 및 전망에 대한 설명 부탁드립니다.

국제에너지기구(IEA)는 2030년 세계 스마트 그리드 시장이 총 2조 9,870억 달러(약 3,800조 원)에 달할 것으로 전망하고 있습니다. 배전 분야와 수용가 관련 시장이 가장 큰 시장으로 2조 5,490억 달러(약 3,240조 원)를 예측하고 있으며, Pike Research는 2015년 이후 매년 2,000억 달러 이상의 시장이 창출될 것으로 예상하고 있습니다. SBI는 2009년 자료에서 스마트 그리드 세계 시장 규모를 통합 통신분야, AMI, 스마트 센서, IT H/W, S/W 기술 분야별로 분류하여 전망하고 있는데, 2014년에 IT 분야의 390억 달러를 포함해 1,710억 달러에 이를 것으로 전망하고 있습니다. 또한 Parks Associates에 따르면 미국에서 스마트 미터기를 소유한 가정은 2009년 550만 가구에서 2012년 1,900만 가구로 증가할 것으로 전망하고 있습니다. 미국의 스마트 그리드 시장동향을 보면 AMI 보급률 확대를 통한 양방향 통신 인프라의 강화와 통신, 웹, IT사업자 등에 의한 스마트 홈 및 전기자동차 융합시장의 활성화가 진행되고 있습니다.

국내 스마트 그리드 산업의 시장규모는 2010년 8,174억 원에서 2015년부터 본격적으로 성장하여 2020년 6조 6,000억 원으로 성장할 전망입니다. 스마트 그리드의 기반 인프라인 AMI의 구축이 전력수요 감소 및 전기요금 절감효과가 가능해 가장 먼저 산업화될 것입니다. 또한, 국내 일반 가정에 AMI 도입은 도입가격대비 경제적



효과 측면에서 실효성이 낮아 해결방안이 필요한 상황입니다. 스마트 미터기 및 교체 비용을 절감비용이 넘어서지 못하는 상황에서 스마트 미터기 도입 자체에 회의적인 것도 사실입니다. 스마트 그리드 산업은 정보통신기술과 전력발전설비 및 건설 등의 타 산업 간 융합을 통해 이루어지는 산업으로, 실시간 정보 교환을 통해 필요한 때 필요한 곳에 전력을 공급할 수 있도록 하는 수요와 공급 간의 양방향 통합 통신 기술 분야, 전력수요에 신속·정확하게 반응할 수 있게 하고 실시간으로 요금을 산출할 수 있게 해 주기 위한 전력 수요를 탐지하고 측정하는 기술 분야, 전력망에서 발생한 문제를 신속하게 진단하고 회복할 수 있게 하는 첨단 제어 기술 분야, 대량의 데이터 및 정보가 발생하는데 이를 기반으로 하는 향상된 인터페이스 및 의사결정 지원 기술 분야 및 스마트 그리드의 전력 조절 및 제어 기능을 강화하기 위한 기술 분야 등에서 새로운 시장이 생겨날 것입니다.



**Question 6** 2009년 7월에 개최되었던 G8 정상회의에서 한국이 스마트 그리드 선도 국가로 선정되었습니다. 스마트 그리드 활성화로 선도국가로서의 위상을 높이기 위해 선결되어야 할 점이 있다면 무엇이 있을까요?

우리나라는 수출산업화를 위한 스마트 그리드 추진 방향의 한 축과 국내 환경에 적합한 한국형 스마트 그리드 비전을 만들어야 하는 두 마리 토끼를 잡아야 하는 상황이며, 향후 국내 전력산업은 발전부터 소비자까지 혁신적인 변화를 겪게 될 것임이 분명합니다.

미래의 차세대 전력망은 기존의 중앙집중, wired, circuit 방식이 아닌 분산형, non-wired, packet 방식의 패러다임을 가지게 될 것입니다. 이는 전력망과 통신망, 전력산업과 통신 및 관련 산업의 교차 융합에 의해 혁신의 역량과 속도를 배가시킬 수 있을 것입니다. 전력망과 통신 및 타 산업 간 기술 교류, 즉 실제적인 융합을 위한 노력이 더 필요할 것입니다. 물과 에너지의 융합차원에서 스마트 그리드와 해수담수화 플랜트의 연계는 좋은 예가 될 것입니다. 더불어 동북아 전력망 연계, 해외 전력회사 간 M&A 등과 같은 전력산업의 글로벌화 추진도 필요합니다.

또한, 스마트 그리드 시스템 요구사항과 사용자 니

즈를 파악하는데 충분한 노력이 필요할 것으로 보입니다. 물론 자체적으로 진화 발전하고 적응하는 과정이 필요하겠지만 소비자의 이해와 참여 없이는 원하는 기대효과를 달성할 수 없을 것입니다. 따라서 소비자를 스마트 그리드 사업의 한 축으로 인식하는 공감대가 형성되어야 할 것으로 보입니다.

기술적인 접근에 있어서는 비용 효율이 높은 저전력 스마트 그리드 장치 개발이 우선 추진되어야 하며, 기술 간 상호운용성이 보장되는 양방향 통신 시스템 구축 기술, 다양한 응용 서비스를 수용할 수 있는 개방형 서비스 플랫폼 기술, 사이버 보안 기술 등에 대한 기술의 성숙도를 높여야 할 것입니다. 또한 스마트 그리드 표준화는 재차 강조하지 않아도 될만큼 중요한 부분입니다. 보통 신제품은 커스텀 디자인부터 제작되며, 다른 제품과 상호 운용하게 되고, 결국 많은 기술과 제품이 교차되는 시점이 도래하기에 표준은 제품 개발보다 뒤처지게 됩니다. 스마트 그리드 추진은 최종 단계를 집중해야 추후에 추가되는 비용과 노력을 획기적으로 감소시킬 수 있을 것입니다. 지능형전력망촉진법 등과 같은 스마트 그리드 비즈니스 관련 법적근거를 마련하고 관련 보조금 예산을 확보하는 등, 법제도 제·개정도 스마트 그리드 활성화를 위해 선결되어야 할 점이라고 보여집니다. **TTA**