

에너지 신산업 기술동향 및 전력분야 비즈니스 모델 연구

강현준* · 이준태* · 김천석**

A Study on the Technical trends of Energy New Industry and Business Model in Electric Power Market

Hyun-Jun Kang* · Jun-Tae Lee* · Chun-Suk Kim**

요 약

최근 에너지 산업은 저성장 기조 지속, 에너지 고갈, 기후 온난화, 에너지 기업 파산 등의 위기에 직면하여 있으며 이를 돌파하기 위하여 다양한 방법들이 시도되고 있다. 본 논문에서는 신기후체제 출범에 따른 에너지 신산업의 등장배경과 국가별 기술동향을 분석하고 이에 대한 대응방안으로 에너지 신산업의 비즈니스 모델을 제안한다. 제안된 전력분야 비즈니스 모델로는 유무선 AMI 인프라 기반 EoT 서비스, 주파수 조정용 ESS, VnG 활용 E-프로슈머, 그리고 스마트 시티를 소개한다.

ABSTRACT

Recently, Energy Industry is in the face of such sustained Low-Growth, Energy Depletion, Climate Warming and Energy Companies bankruptcy, Various methods have been tried to break through it. In this paper, We propose Business Model of Energy New Industry in Electric Power Market after analyze background of Energy New Industry and Technology Trends. The proposed Business Model introduces Energy of Things(EoT) Service based Advanced Metering Infrastructure, Energy Storage System(ESS) for Frequency Regulation, Energy Prosumer using Vehicle and Grid(VnG) and Smart City.

키워드

AMI, ESS, E-Prosumer, Smart City, TOC

지능형 계량 인프라, 에너지 저장 시스템, 에너지 프로슈머, 지능형 도시, 통합 운영 센터

1. 서 론

최근 세계 경제는 금융 불안 증가, 자산 가격과 원자재 가격 하락 등으로 저성장 기조가 지속되고 있으며, 이에 따라 세계 주요 투자은행은 2016년 경제 성장률 전망치를 일제히 하향 조정하고 있다. 4월

12일 발표한 IMF의 World Economic Outlook(WEO) 보고서에서는 2016년 및 2017년 전 세계 경제 성장률 전망을 1월 대비 0.2%p 및 0.1% 하향조정한 3.2%와 3.5%로 전망하고 있으며 우리나라의 경우도 올해 경제성장률 전망을 3.2%에서 2.7%로 0.5%p 하향 조정했다[1-2].

* 한전KDN 전력IT연구원 :
andrew_kang75@kdn.com, jilee_932005@kdn.com

** 교신저자 : 전남대학교 전자통신학과

• 접수 일 : 2016. 07. 22
• 수정완료일 : 2016. 08. 13
• 게재확정일 : 2016. 08. 24

• Received : Jul. 22, 2016, Revised : Aug. 13, 2016, Accepted : Aug. 24, 2016

• Corresponding Author : Chun-Suk Kim

Division of Electrical · Electronics Communication and Computer Engineering,
Chonnam National University

Email : kim1000s@chonam.ac.kr

세계 경제의 불황과 더불어 에너지 산업은 최대의 위기를 맞고 있다. 2012년 이후 지속된 석탄, 석유 등의 원자재 가격 급락(석탄 57%, 석유 66%)과 기후변화 대응을 위한 화석연료 사용의 감소로 기업의 수익성이 악화되고 있으며, 이로 인한 세계 에너지 기업은 줄도산이 이어지고 있다.

2015년 파산보호를 신청한 세계 에너지 기업 수는 58개사로 2014년 20개 기업과 비교하면 증가세가 가파르며 지난 4월 세계 최대 민간 석탄업체인 Peabody Energy사는 석탄 수요 감소와 환경규제 강화로 파산보호를 신청하였으며, 미국 석유 생산기업 Energy XXI사도 유가하락에 따른 부채증가로 파산보호를 신청하였다[3-4].

상실한 에너지 산업 전반의 성장 모멘텀을 창출하고 온실가스 감축의 글로벌 기후변화 대응을 위하여 에너지 신산업 발굴은 새로운 대안이 될 수 있을 것이다. 에너지 신산업이란 에너지와 ICT 융복합 기술을 기반으로 에너지 분야 주요 현안에 대하여 새로운 문제 해결형 산업으로 신재생 에너지원, 에너지 저장장치, 스마트그리드 기술의 결합체로 정의될 수 있다.

에너지 신산업은 전통적인 화석연료에서 신재생에너지로 이동, 중앙집중형 발전에서 분산형 전원, 공급자 중심에서 소비자 중심으로 에너지 산업의 패러다임을 상반되게 변화시킬 수 있는 혁신적인 산업이 분명하다[5].

이에 정체된 에너지 산업의 위기를 극복하고 전력분야의 새로운 기회마련을 위하여 전력산업에 대한 신 사업모델 발굴이 절실한 시점이다.

본 논문의 2장에서는 에너지 신산업의 등장배경을 기술하고, 3장에서는 에너지 신산업의 국가별 시장과 기술동향을 분석하였으며, 4장에서는 신기후체제 대응 방안으로 전력분야의 신 비즈니스 모델과 서비스를 제안하였으며, 끝으로 5장에서는 결론을 맺는다.

II. 에너지 신산업 등장

2.1 신기후 체제 출범

전통적인 화석연료의 사용으로 기후 온난화와 환경문제에 대한 경각심이 높아지면서 쉰 세계적으로 대

체 에너지 개발과 에너지 효율성 제고의 중요성이 부각되고 있다.

IEA에서 발표한 2040년 세계 에너지 전망에 따르면, 2040년 세계 에너지 수요는 2013년 대비 33% 증가하고 전력수요는 연평균 2% 성장할 것으로 예상하고 있으며 반면, 증가하는 에너지 수요 대비 화석연료의 사용가능 연한은 석유 54.2년, 천연가스 63.6년, 석탄 112년에 불과한 것으로 미래창조과학부는 예측하고 있다. 자원의 고갈과 기후변화의 선제적 대응을 위하여 범국가적으로 신재생 에너지원을 활용한 온실가스 감축이 필요할 시점이다.

2015년 12월, 196개 유엔 기후변화협약 당사국들이 참여해 신기후체제 합의문인 “파리 협정(Paris Agreement)”이 채택되었다. 기존 37개 선진국에게만 온실가스 감축의무를 부과하던 교토의정서와 달리 이번 파리협정은 2020년부터 195개의 선진국과 개발도상국이 모두 책임을 분담하여 지구 평균온도 상승폭을 2℃ 이내의 수준으로 유지하며 1.5℃ 까지 제한하는 것을 골자로 한다.

국가별 온실가스 감축은 25~40% 수준으로 우리나라는 2030년 배출전망치 851백만톤 대비 37% 감축을 목표로 설정하였으며 국내 25.7% 감축과 해외 탄소시장을 활용한 11.3% 감축을 계획하고 있다. 국내 감축 25.7% 중 산업부문은 12% 초과 금지안이 확정되어 전력부문의 부담 가중이 예상된다.

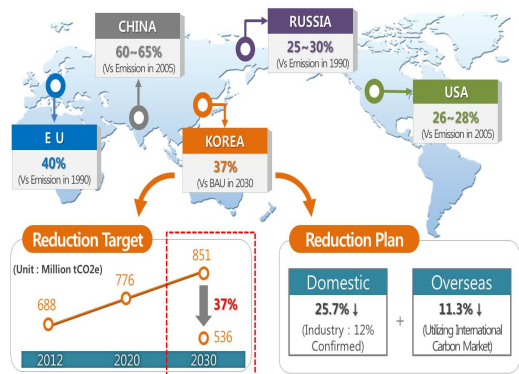


그림 1. 주요 국가별 온실가스 감축 목표
Fig. 1 Greenhouse gas reduction targets of major countries

1) <http://www.energynewbiz.or.kr>.

2.2 ICT 신기술 출현

정보통신기술의 진화에 따라 ICT 신기술도 대거 출현하고 있는 점은 에너지 신산업의 등장을 가속화 시킨다. 신기술은 ICT를 중심으로 모든 것이 연결과 접속을 통해 상호작용하여 새로운 가치를 창조하는 초연결 시대로 본격 진입하고 있으며 메가트렌드로서 IoT, Cloud Computing, Big Data, Mobile, Security(ICBMS)의 ICT 융합기술이 급부상 하고 있다.

ICBMS은 IoT 센서가 수집한 데이터를 Cloud 서버에 저장하고, Big Data 기술로 이를 분석하여 적절한 서비스를 Mobile 형태로 제공하는 기술로 Security는 전 분야에 적용되는 기술이다[6-7].

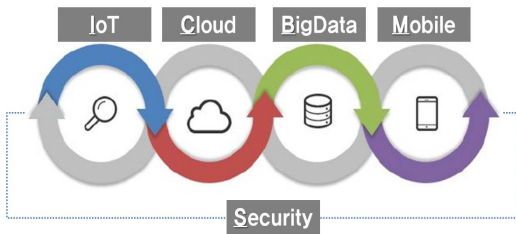


그림 2. ICBMS

Fig. 2 IoT·Cloud·BigData·Mobile·Security

III. 국가별 기술 동향

3.1 세계 신재생 에너지 시장

최근 저유가 상황에도 불구하고 세계 신재생에너지 분야 투자는 2014년 2,700억\$ 수준에서 2017년 4,400억\$을 돌파하여, 연평균 15% 성장세를 전망하고 있으며 시장규모는 2014년 처음으로 100GW를 돌파한 이후 2015년 133GW, 2016년 152GW가 설치될 것으로 전망된다[8-9].

표 1. 2016년 세계 신재생에너지 시장 전망
Table 1. World renewable energy market outlook in 2016

2011	2012	2013	2014	2015	2016
78GW	84GW	83GW	103GW	133GW	152GW

3.1.1 태양광

미국은 2030년 신재생 발전비중을 28%로 설정하였으며, 신재생에너지 시장은 태양광 중심으로 재편되고 있다. 2015년 1MW 이상의 대형발전소가 40%이상 차지했으나, 2016년 이후 가정용과 상업용 태양광시장으로 확대되고 있으며 연방정부의 투자세액공제(ITC) 혜택의 축소 예정인 점은 태양광 보급 확대의 약화요인으로 여겨지고 있다.

유럽 태양광 시장은 2GW이상 설치된 독일과 영국이 주도하고 있으며 유럽 국가별 신재생에너지 지원금은 독일 196억 유로, 이탈리아 117억 유로, 스페인 73억 유로 순이며, 신재생에너지원별 비중은 태양광 47%, 풍력 24%, 바이오매스 20%를 차지하고 있다. 독일과 스페인의 경우, 자가용 태양광발전에 대한 과세를 추진하고 있어 논란이 확대될 전망이다.

중국은 2013년 이후, 세계 최대의 태양광시장으로 급부상하고 있으며 태양광 산업 육성정책으로 세계 태양광 모듈의 70% 이상을 공급하는 태양광 분야 강국으로 발돋움 하였으며 거대한 내수시장과 중국 금융기관의 지원으로 중국 태양광 기업의 독주가 당분간 지속될 것으로 예상되고 있다[10-11].

3.1.2 풍력

미국 풍력시장은 2014년 6GW, 2015년 전년대비 50% 증가한 9GW를 형성하고 있으며 생산세액공제제도(PTC) 연장으로 2016년까지 풍력수요는 양호할 것으로 전망되나, PTC 지원 중단 시 풍력수요의 정체가 예상된다. 미국 풍력시장은 주요 풍력터빈 메이저 기업들이 각축전을 벌이고 있으며 GE Wind(USA), Vestas(Denmark), Siemens(Germany)가 80%를 차지하고 있다.

유럽의 육상 풍력발전 설비증가 규모는 2020년까지 연평균 10~13GW 수준에 이를 것으로 예상되는 가운데 입지부족, 태양광 발전과의 경쟁심화 등으로 2021~2030년 기간의 설비증가 규모는 연간 7~12GW로 둔화될 전망이다. 또한 육상 풍력발전은 발전원가 경쟁력이 해상풍력보다 빠르게 개선되어 2030년 풍력발전의 91%를 차지할 것으로 전망된다.

중국의 육상 풍력발전 증설량은 2020년까지 연간 17~18GW, 2030년까지 연간 20GW 증가 추세이며, 2025년 이후는 노후설비 교체 수요로 인하여 설비증

설의 확대가 예상되고 있다. 대규모 육상풍력의 공급 체인 보유, 정부의 안정적 지원, 낮은 원가 등은 풍력 발전 보급 확대의 장점이다.

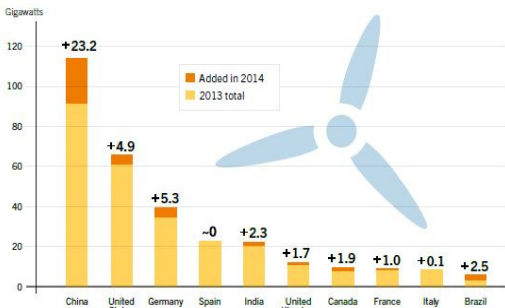


그림 3. 2014년 풍력발전 설비용량 상위 10개 국가
Fig. 3 Top 10 national wind power installed capacity in 2014

3.2 국외 에너지 저장장치 동향

미국 캘리포니아주는 2010년 9월 세계 최초로 ESS 설치 의무화 법안을 제정하였으며 주내 3대 발전사업자에게 2020년까지 1,325MW의 ESS 설치를, 소규모 발전사업자들은 피크타임 전력수요의 1% 수준에 해당하는 ESS 설치 의무를 부과하고 있다. 또한 ESS를 발전원과 마이크로그리드 분산자원 신기술로 인정하여 주파수 보조서비스 시장에 ESS가 참여할 수 있는 기반을 마련하여 현재 ESS 사업 중 50% 이상이 주파수 조정용 ESS로 활용하고 있다.

표 2. 캘리포니아주 발전사업자별 ESS 의무설치 용량
Table 2. The power utility energy storage system installed capacity obligations in california

Power Utility	2014	2016	2018	2020	Acc. (MW)
Southern California Edison	90	120	160	210	580
Pacific Gas and Electric	90	120	160	210	580
San Diego Gas&Electrics	20	30	45	70	165
Total	200	270	365	490	1,325

영국은 전력부문의 탄소감축을 목표로 ESS 보급을 추진하고 있다. 2020년까지 신재생에너지 설비 비중 15%와 ESS 2,000MW를 보급 할 계획에 있으며 이는, 신규 풍력발전 1,000기 출력 안정화에 기여할 것으로 기대하고 있다. 최근에는 배전계통 강화 및 경제성 개선을 위하여 6MW급 ESS를 연계하는 ESS 실증사업도 병행한다.

호주는 풍부한 신재생에너지 자원을 기반으로 태양광이 지속적으로 성장할 전망이며 태양광에 ESS를 설치하여 운영 중에 있다. 주목할 점은 가정용 태양광의 설치 수요로 인한 ESS의 꾸준한 증가로 2018년 가정용 ESS는 529MW에 달할 전망이다.

일본은 전력부족 해결을 위한 ESS 보급을 확대하고 있으며 원전사고 이후 전력부족 해소를 위하여 태양광과 연계한 ESS 보급이 증가 추세이다. 일본 정부는 ESS 구입비의 일부를 보조금으로 지급하고 있으며 가정용 100만엔, 법인용 1억엔 등, ESS 비용의 최대 1/3을 지급하고 있다[12].

3.3 국외 스마트 그리드 기술

3.3.1 AMI

미국은 2009년 경기부양법(ARRA 2009)에 따라 스마트그리드 지원을 확대하고 있으며 스마트그리드 투자지원 프로그램인 Smart Grid Investment Grant(SGIG)에서는 총 투자액 34억\$ 중 AMI 부분이 65.8%를 차지하고 있다. Itron사는 스마트 미터 1,406천개를 보급 완료하였으며 전기 사용정보 제공, 수요반응 유도과 원격관리 등에 AMI를 활용하고 있다.

또한 2012년 허리케인 Sandy 이후 정전관리 중요성이 부각된 이후 AMI를 활용한 정전관리시스템(OMS)의 확대가 진행되고 있다[13-14].

3.3.2 EMS

일본은 대지진 이후, 전력 수급 문제 및 신재생에너지 활용 증대에 따라 에너지 관리 시스템에 주목하고 있으며 경제산업성을 중심으로 시스템, 디바이스, 서비스 분야로 EMS 시장 규모를 확대하고 있다. 2014년 40억엔의 정부 예산을 투입한 「대규모 HEMS 정보기반 정비사업」으로 후쿠오카현 미야마시 2,000세대를 대상으로 HEMS를 설치하였다. 대형빌딩의

BEMS는 Zero Energy Building 보조금 사업에서 계속 진행하고 있으며, 2020년 도쿄 올림픽 개최에 따라 노후 건물을 에너지 절약형 건물로 재개발 하는 등 EMS 시장 규모는 꾸준히 증가하는 추세이다.

3.3.3 전기 자동차

세계 주요국 정부는 다양한 보조금 지원책 시행으로 전기 자동차 보급 및 확대를 추진하고 있다.

중국의 경우 약 9,500\$에 해당하는 6만위안의 보조금을 지원하고 있으며 BYD의 경우 한번 충전으로 300km 주행 가능한 e6 모델을 출시하였다.

미국은 전년 대비 13% 증가한 7만 2천대를 판매하였으며 최대 7,500\$의 보조금과 충전인프라 설치비 30%를 지원하고 있다. 최근 1회 충전으로 346km 주행이 가능한 테슬라 모델 3의 경우, 예약주문 36시간 만에 25만 3,000대를 넘어섰다.

프랑스는 7,000유로의 보조금을 지급하고, 영국은 전기 자동차의 혼잡 통행료를 면제하고 있으며 폭스바겐의 경우 700km의 주행이 가능한 전기차를 개발 중에 있다.

표 3. 세계 주요국 전기 자동차 판매 대수

Table 3. Electric vehicle sales volume of major countries

NATION	2013	2014	2015
CHINA	14,000	49,000	121,000
USA	48,000	63,000	72,000
E U	42,000	65,000	10,3000
JAPAN	16,000	17,000	12,000

3.4 국내 에너지 신산업 정책

정부는 미래 신기후체제 대응을 위한 정책으로 2015.11월 관계부처 합동으로 「2030 에너지 신산업 확산전략」을 수립하였다. 목표는 신시장 창출 100조 원, 50만명 고용, 온실가스 5,500만톤 감축이며 세부 이행을 위한 4대 과제는 에너지 프로슈머 활성화, 저탄소 발전 확대, 전기 자동차 확산, 친환경 신산업을 창출하겠다는 전략을 추진하고 있다. 더불어, 정부 규제를 대폭 완화하고 수도권을 제외한 14개 지역별 전략 신산업을 육성하기 위하여 규제 프리존을 지정하였으며 2016년 6월 특별법 제정이 예정되어 있다.

전력분야에서는 산업통상자원부가 중심이 되어 「전

력분야 10대 프로젝트」를 2016년 1월 발표하였다.

전력 신산업 펀드 1조원 조성, 신재생 투자 1.1조 원, AMI와 ESS 분야 0.65조원 등 총 6.4조원의 투자와 해외진출 종합 지원책이 주요한 내용이다. 이를 위하여 KEPCO 및 전력그룹사는 에너지 신사업 전담 조직을 신설하거나 정비를 추진 중에 있으며 KEPCO의 경우 2016년 1.8조원을 에너지 신산업에 투자하여 2025년 매출 9.8조원을 달성한다는 계획이다.

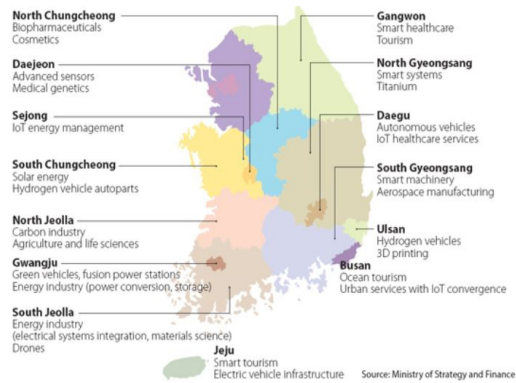


그림 4. 지역별 규제 프리존

Fig. 4 Regulation-free zone in Korea

IV. 신 전력 비즈니스 모델

4.1 유무선 AMI 인프라 기반 EoT 서비스

기존 전력망의 Advanced Metering Infrastructure(AMI) 시스템은 PLC모뎀이 탑재된 미터를 기반으로 미터 데이터를 수집하는 DCU, AMI 서버와 미터 데이터를 관리하는 MDMS로 구성된다. PLC로 국한하여 사용하는 단일 통신기술은 농어촌, 지중구간, 집합형 거주공간의 다양한 통신환경에서는 신뢰성 확보가 어렵다는 단점이 있으며 이를 극복하기 위하여 ZigBee, RF 등 무선 통신의 융복합 기술이 필요하다.

이 외에도 B-CDMA, TVWS, Wi-Fi 기술이 고려될 수 있다.

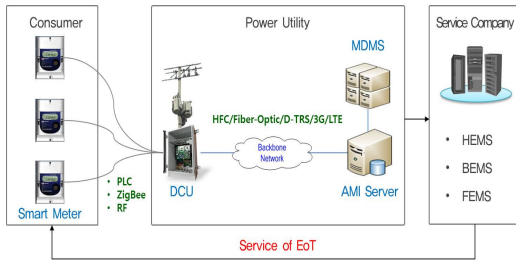


그림 5. 유무선 AMI 인프라 기반 EoT 모델
Fig. 5 Business Model of AMI based EoT

유무선 AMI 인프라 기반 Energy of Things(EoT) 서비스 관점에서 전력회사는 소비자의 1시간, 15분 LP의 빅데이터를 활용하여 전기요금 및 전력 수요관리 모델의 설계가 가능하며, 피크 시간대 전력 수요 예측, 분산전원과 신재생 발전원의 최적 위치 선정이 가능하다. 서비스 사업자는 날씨, 온습도와 같은 기상정보와 전력회사에서 제공하는 전력정보를 제공받아 가정용 HEMS, 건물용 BEMS, 공장용 FEMS의 서비스 제공이 가능하다.

주요 서비스 기능은 가정의 가전정보, 건물의 조명과 난방 정보, 공장의 기계 및 열원설비정보의 실시간 데이터 제공과 유사업종간 비교를 통한 소비패턴 분석 및 예측으로 소비자의 전기요금 절감이 가능하며, 기기나 설비의 전력정보 추이에 따른 사전진단으로 고장예방에도 기여할 수 있는 장점이 있다. 정보 서비스에 따른 요금은 월별 정액 요금, 서비스별 차등 요금, 사후 전기요금 절감액에 따른 정산요금이 기본 모델로 제안된다.

4.2 주파수 조정용 ESS

현재 우리나라 전력계통의 주파수 유지율은 $60 \pm 0.1\text{Hz}$ 로 99% 이상의 수준을 유지하고 있으며 전력의 수요와 공급 불균형에 따른 주파수 변동을 막기 위해 발전기의 5% 이내에서 감발운전을 한다. 이는 평상시 5%만큼의 유류 발전기나 가스복합발전기와 같은 비싼 발전기보다 더 운영되는 것이다. 최근 배터리와 신재생에너지원의 저장 기술의 발전에 따라 ESS의 응용분야가 주목받고 있으며 전력분야에서는 주파수 조정용 ESS가 신사업 모델로 추진되고 있다.

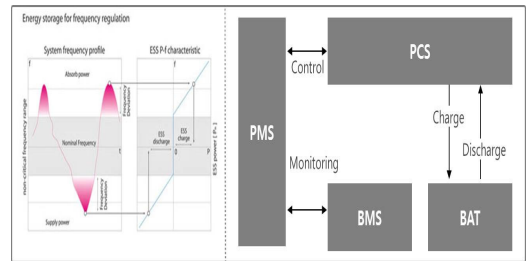


그림 6. 주파수 조정용 ESS 모델
Fig. 6 Business Model of Frequency Regulation ESS

주파수 조정용 ESS는 전기에너지를 저장하는 배터리, AC와 DC를 변환하는 PCS, 그리고 ESS를 운영관리하는 PMS로 구분된다. PMS는 부하가 증가하고 발전이 감소하면 주파수 하락을 방지하기 위해 ESS를 방전하고, 반대로 부하가 감소하고 발전이 증가하면 주파수 증가를 막기 위하여 ESS를 충전시킨다. 구축사례로는 2015년 신계룡 변전소 등 7개소에 184MW ESS를 설치하여 전력구입비 약 40억원의 절감 효과가 있었다. 또한 2016년 김제변전소 등 5개소에 140MW를 구축할 예정이며, 순차별 236MW 상업운전으로 전력구입비 약 350억원의 절감이 예상되는 사업모델이다.

주파수 조정용 ESS에 대용량 ESS를 활용하면 주간 시간대별 전력부하 격차해소로 부하율 향상, 피크억제 및 전력부하 평준화, 신재생에너지의 출력안정 및 전력 품질 향상의 지원이 가능하다.

4.3 VnG 활용 E-프로슈머

에너지 프로슈머는 생산과 소비의 합성어로 에너지를 직접 생산하면서 소비 하는 주체를 의미한다. 세계적으로 소규모 태양광 설비를 통한 프로슈머 시장이 확대되는 추세에 있으나 협소한 시장규모와 기반 인프라 구축에 많은 비용이 소요되는 제약이 있다. 본 논문에서는 초기 투자대비 경제성 측면에서 신재생에너지원 외 전기 자동차가 E-프로슈머 시장에서 우위를 차지할 것으로 예상하고 있으며 이를 위하여 VnG 기술을 활용한 E-프로슈머 모델을 제안한다.

Vehicle and Grid(VnG)는 Grid to Vehicle(G2V)과 Vehicle to Grid(V2G) 기술이 결합한 전력망과 전기 자동차간 양방향 전력전송기술로서 보통은 전력망에서 전기차로 충전하면서, 전기차 배터리에 충전된 전기 에너지를 전력망에 역송전하여 활용하는 기술이다. 야간

등 경부하 시간대에 값싼 전기를 충전하여 피크시간대에 비싼 가격으로 되파는 사업모델이 대표적이다.

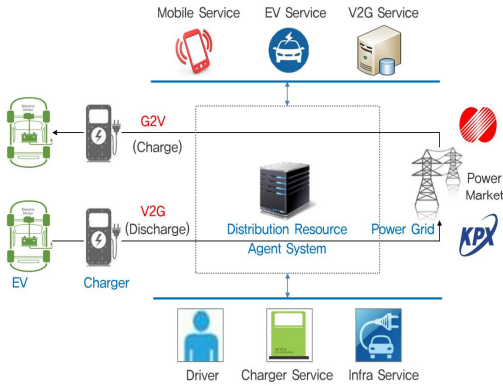


그림 7. VnG 활용 E-프로슈머 모델

Fig. 7 Business model of energy prosumer using VnG

정부 계획대로 2030년 국내 전기자동차가 100만대 보급이 이루어진다고 가정할 때, 전기 자동차 1대당 용량 3kWh로 방전하면 시간당 300만kWh의 피크저감이 가능하며 이는, 원자력발전소 3기에 맞먹는 규모이다. 일평균 2시간 운행으로 90% 유휴인 전기 자동차의 충전된 배터리를 분산전원으로 활용하면 전기 자동차는 지능형 전력망의 일부로 편입될 수 있다.

VnG 기술은 제주 실증단지 구축사업을 통하여 실증을 완료한 상태이나 전기 자동차의 양방향 전력변환장치(OBC)와 국제 표준적용 충전기 개발 등은 아직 기술 개발이 더 필요한 분야이다. 2016년 3월 신설된 「전기차 충전사업자용 전용 요금제」와 수원 솔대마을의 태양광 전력의 「이웃간 거래 실증사업」은 에너지 프로슈머 시장을 가속화 시킬 것으로 예상된다.

4.4 스마트 시티

UN에서 전망한 자료에 의하면 인구 1천만 이상 메가 시티는 2014년 28개에서 2030년 41개로 확대될 전망이며, 2016년 현재도 도시 집중화로 인한 글로벌 도시화 현상이 가속화 되고 있다. 도시문제의 해결방안으로는 기존 건축 중심의 u-City가 확장된 개념인 IoT 기술과 신재생에너지가 융합된 스마트 시티가 대안이 될 것이다.

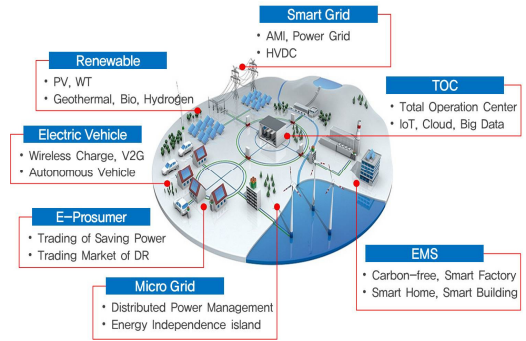


그림 8. 스마트 시티 모델

Fig. 8 Business model of smart city

스마트 시티의 주요 구성은 에너지원으로 신재생에너지원과 마이크로그리드기반의 분산전원, 수송 인프라로 전기차와 자율주행차, 융합기술로 스마트그리드와 분야별 에너지관리 시스템, 그리고 각 구성원을 모니터링하고 통제하는 통합 운영센터(TOC)로 분류될 수 있다.

기술적 관점에서는 정보통신과 에너지 융합기술이 도입되는 개방형 플랫폼 구현기술과 실시간 정보를 기반으로 에너지와 자원 이용효율을 극대화 하는 EMS 알고리즘, 그리고 각 기기별 인터페이스와 시스템간 호환성이 중요하다. 개방형 플랫폼은 데이터 상호연동을 위하여 국제표준기반의 공통 플랫폼과 서비스별 응용 플랫폼으로 구현 되어야 하며 서비스 제공을 위한 Open API가 기본적으로 제공되어야 한다.

전 세계 도시들은 자원의 최적화와 인간의 삶의 질 향상을 목적으로 IoT, Cloud, Big Data 기술을 활용하여 스마트 시티 구축을 전략적으로 추진하고 있으며, 추진 시 고려사항으로는 국가별, 도시별 특성에 맞는 차별화된 사업모델의 정립이 필요하다. 또한 이기종 기기, 대용량 정보연계로 발생할 수 있는 개인정보 및 보안 리스크 증가에도 대비하여야 한다.

V. 결 론

본 논문에서는 기후변화 대응을 위한 에너지 신산업으로서 전력분야 4대 비즈니스 모델을 제안하였다.

먼저, 유무선 AMI 인프라 기반 EoT 서비스는 대용량의 AMI 빅데이터를 활용하여 가정과, 건물, 공장에 적용 가능한 모델로서 서비스별 차등요금의 적용이 가

능하다.

다음으로, 주파수 조정용 ESS는 전력계통 부하 변동에 따라 ESS를 활용하여 전력부하 평준화와 전력품질 향상이 가능하며 전력구입비의 절감을 도모할 수 있다.

VnG 기술 활용 E-프로슈머는 전기 자동차의 배터리를 분산전원으로 활용하여 피크시간대에 고가의 가격으로 전기를 역판매 할 수 있는 모델이다.

마지막으로 스마트 시티는 스마트그리드 기술이 융합된 결정체로서 개방형 플랫폼 기술로 시스템간 인터페이스와 호환성 유지로 에너지와 자원 이용효율의 극대화를 도모할 수 있는 사업모델이다.

에너지 신산업은 자연에너지와 ICT 융복합 기술기반의 새로운 에너지 산업으로 전 세계적으로 지속되는 저성장 기조를 돌파하기 위한 기회로 인식되고 있다. 국내의 경우 정부와 에너지 기업을 중심으로 강력하게 추진되고 있으나 신산업의 활성화를 위하여 전기차의 발전 자원 인정, 개인이 생산한 전기의 직접 판매 허용 등 전기사업법의 개정과 에너지신산업특별법 제정이 조속히 이루어져야 할 것이다. 또한 신기술은 개발과 실증, 그리고 사업화에 시간이 소요되는 만큼 지속적인 투자와 연구개발이 이루어져야 할 것이다.

감사의 글

본 논문은 한국전자통신학회 2016년 봄철학술대회 우수논문으로 선정되었습니다.

References

[1] IMF, "World Economic and Financial Surveys," World Economic Outlook *Int. Report*. Apr. 2016, pp. 2-41.
 [2] H. Kang, K. Ahn, and K. Lee, "Knowledge, Data Network Electric power IT Research Institute Report," no. 1, 2016, pp. 2-8.
 [3] S&P, "Bankruptcy," *S&P Capital IQ*, Dec. 2015.
 [4] M. Seo, "The Counterattacks of Low Oil Prices," *Money Today*, Apr. 2016.
 [5] J. Lee, "The Future of New Energy Industry," *J. of The Korea Institute of Communications and Information Sciences Workshop*, May. 2016, pp. 4-39.
 [6] KMIPA, "The Development Strategy of

Meteorological Convergence Service based on ICBM," *Korea Meteorological Industry Promotion Agency Issue Paper*, June. 2015, pp. 1-3.

[7] Y. Shon, "Scientometric Analysis for the IoT of Service Oriented and Next Generation Smart Device," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 10, no. 6, 2015, pp. 721-728.
 [8] Bloomberg, "Global Trends in Renewable Energy Investment," *Frankfurt School*, 2015, pp. 11-29.
 [9] J. Kang, "World Renewable Energy Industry Outlook and Issue," *J. of The Kore Exim Bank Issue Report*, vol. 1, no. 1, 2016, pp. 1-5.
 [10] J. Park, "Global Renewable Policy and Market Analysis," *J. of World Energy Market Insight*, no. 6, 2015, pp. 3-15.
 [11] REN21, "Renewables 2015," *J. of Global Status Report*, July. 2015, pp. 58-74.
 [12] H. Jung, "Global ESS Trend and Issue," *J. of Korea Electric Power Corporation Economy Management Research Institute Power Economic Review*, no. 41, Oct. 2015, pp. 1-7.
 [13] S. Kim, "Global SmartGrid Market Analysis," *J. of Korea Electric Power Corporation Economy Management Research Institute Insight*, Aug. 2014, pp. 8-13.
 [14] J. Jung, "AMI Status and Promotion in USA," *J. of Korea Electric Power Corporation Economy Management Research Institute Issue*, no. 10, 2015, pp. 8-9.

저자 소개

강현준(Hyun-Jun Kang)



2001년 군산대학교 정보통신공학과 졸업(공학사)

2007년 한국산업기술대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)

2016년 전남대학교 대학원 전자통신공학과 박사과정
 2004년 ~ 현재 한전KDN 전력IT연구원 과장

※ 관심분야 : 스마트그리드, 정보통신



이준태(Jun-Tae Lee)

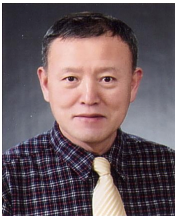
1985년 성균관대학교 회계학과 졸업(경영학사)

2004년 연세대경영대학원 회계학과 졸업(경영학석사)

2015년 호서대벤처전문대학원 경영학과 졸업(경영학박사)

2014년 ~현재 한전KDN 전력IT연구원장

※ 관심분야 : 마이크로그리드, 스마트 시티



김천석(Chun-Suk Kim)

1980년 광운대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1982년 건국대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)

1998년 경남대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)

1982년 ~2006 여수대학교 전자통신공학과 교수

2006년 ~현재 전남대학교 전자통신공학과 교수

※ 관심분야 : 수중통신, 정보통신

