

국내 전력-IT융합 산업의 활성화 방안에 관한 연구

김예진*, 진은숙**, 조지연**, 이봉규**

*연세대학교 일반대학원 기술경영학협동과정

**연세대학교 정보대학원

e-mail:{lucky8619, eunsuk527, jy.cho, bglee}@yonsei.ac.kr

A Study on Electric Power-IT Convergence Industry based on Social System Framework

Taisiya Kim*, Eun Suk Jun**, Ji Yeon Cho**, Bong Gyou Lee**

*Dept. of Technology and Business Administration, Yonsei University

**Graduate School of Information, Yonsei University

요 약

본 연구의 목적은 전력의 효율적인 사용과 전력-IT융합 산업의 활성화를 위하여 국내 전력-IT융합 산업을 분석하고 발전방안을 제시하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 Van de Ven의 Social System Framework를 기반으로 하여 전력-IT융합 산업을 제도적 장치, 시장소비, 자원 확충 및 기업 활동 부문으로 구분하여 분석하였다. 또한 분석 결과의 검증 및 시사점 도출을 위하여 전력에너지 분야의 전문가들을 대상으로 설문을 실시하였다. 그 결과 IT기업의 에너지 산업 진출과 전력-IT융합 시장에 대한 정책적 지원이 활발하게 이루어지고 있는 것으로 평가되었다. 반면 대기업 위주의 시장 경쟁과 인력양성에 대한 지원 부족이 문제점으로 지적되었다. 본 연구는 Social System Framework의 분석 결과 평가에 있어 IT산업에 종사하고 있는 전문가의 의견을 반영하지 못한 한계점이 있으나, 전력-IT융합 산업을 학술적 프레임워크에 근거하여 분석하고 산업 전문가의 의견을 반영하였다는 데 그 의의가 있다.

1. 서론

전 세계적으로 에너지 소비가 급격하게 증가함에 따라 효율적인 에너지 활용에 대한 국가적 관심이 증가하고 있다. 스텐 보고서(2006)에 따르면 현재의 '에너지 다소비 체제'가 유지될 경우 에너지 과소비로 인한 기후변화에 따른 경제적 손실이 매년 세계 GDP의 5~20%에 달할 것이라고 보고하였다[1]. 이에 선진국들은 에너지 자원의 효율적이고 환경 친화적인 활용에 중점을 두고 여러 정책을 추진하고 있다. 이러한 세계적 트렌드에 대비하여 우리나라도 2008년 8월 녹색성장 정책을 추진하고 2009년 '그린 IT 국가전략'을 발표함에 따라 에너지 활용의 효율성에 집중하고 있다[2]. 최근 에너지 효율성을 증가시키기 위한 방법으로 IT활용도에 대한 중요성이 점점 증가하고 있으며 스마트그리드 기술이 차세대 성장산업의 하나로 선정됨에 따라 전력-IT융합 시장에 대한 관심이 급증하였다. 이후 정부 주도 제주 스마트그리드 실증단지 구축 프로젝트가 추진되고, 한국전력이 2030년까지 스마트그리드에 8조원을 투자하겠다고 발표함에 따라 국내 전력-IT융합 시장이 본격적으로 성장하기 시작하였다[3][4].

현재 국내 전력-IT융합 산업을 육성하기 위해 정부차원의 다양한 정책이 지난 몇 년 간 추진되어 왔으나 현재의 전력-IT시장의 현황 및 추진 수준을 분석한 연구는 충

분하지 않다. 따라서 본 연구에서는 Van de Ven의 Social System Framework에 기반을 두어 국내 전력-IT융합 시장을 분석하고, 전문가 설문을 통해 구체적인 활성화 방안과 시사점을 제시하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 연구 모델을 전력-IT융합 시장에 맞게 수정하여 각 부문별로 사례를 분석하고, 그 결과를 바탕으로 국내 전력에너지 전문가들에게 항목별 수준에 대하여 평가를 받았다. 본 연구는 이론적 틀을 바탕으로 국내 전력-IT시장의 현황을 분석하고, 현재까지의 산업 성장 수준에 대하여 평가를 시도한 초기 연구로서 의의가 있다.

2. 이론적 배경

2.1 전력-IT융합

전력-IT융합은 전력을 전력계통과 전력시장에서 발생하는 모든 정보를 유기적으로 결합, 가공하여 운영하기 위한 디지털 기반의 통합적인 하드웨어, 소프트웨어 및 이를 통해 창출되는 부가서비스를 통칭한다[5]. 즉, 전력-IT융합 산업이란 전력 인프라에 정보통신 기술을 접목하여 융합하는 것을 의미하며 스마트그리드 사업이 대표적이다.

우리나라는 2008년 정부 지원 하에 '전력 IT 10대과제'를 선정하고 전력-IT사업단을 설립하였으며 스마트그리드를 위한 요소 기술 개발을 시작하였다[6]. 지식경제부가 2010년 1월 국가로드맵을 확정함에 따라 우리나라는 2020년까지 스마트그리드를 통해 국가 에너지 사용량의 6%를

본 연구는 2011년도 지식경제부의 재원으로 한국에너지 기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 2009010100130)

절감하고 2030년에는 국가 단위의 스마트그리드를 세계 최초로 구축하는 것을 목표로 설정하였다[7][8]. 이처럼 국내의 전력-IT융합 시장은 타 에너지 산업과 비교하여 가장 활발하게 IT와의 융합이 이루어지고 있다.

2.2 시스템 분석틀

시스템 분석틀에 관한 연구는 Van de Ven에 의해 고안되었다. 이 분석틀은 혁신적인 기술이 등장하여 새로운 시장이 형성되고 한 사회에 도입, 정착 및 발전하기 위해 필요한 요소들을 설명하고 있다[9]. Van de Ven (1989)은 새로운 기술이 사회 내에서 어떻게 도입되고 확산되는지를 보기 위해서는 새로운 산업이 발생하게 된 배경을 이해해야 한다고 하였다[10].

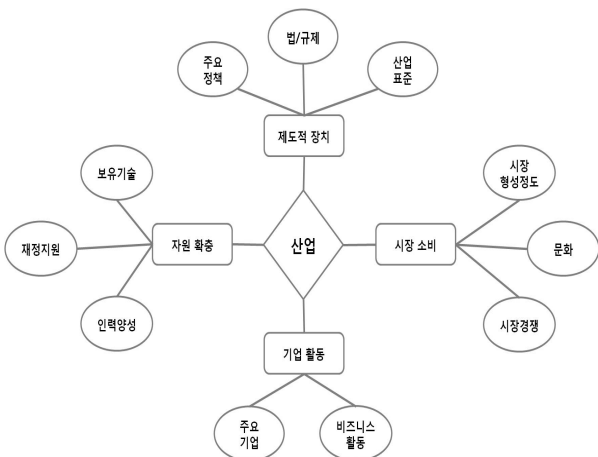
Granovetter(1985)에 따르면 사회 시스템은 시스템을 구성하고 있는 조직들 간의 상호작용에 의해 발생하는 사회적 관계 속에 포함되어 있다[11]. 이러한 사회 시스템은 서로 다른 하위 시스템으로 구분되어 있고 각각의 하위 시스템은 서로 다른 기능을 전담하고 있으며 서로 긴밀하게 연결되어 있다[12]. 이들 하위 시스템은 하나의 산업을 구성하는 필수 요소로써 시스템 분석틀을 구성하고 있다. 본 연구에서는 전력-IT 융합 산업의 형성 수준을 체계적으로 분석하기 위하여 Van de Ven의 Social System Framework를 적용하였다.

3. 분석 방법

3.1 국내 전력-IT융합 시장 분석

본 연구에서는 전력-IT융합 시장을 분석하기 위해 Social System Framework를 에너지 산업의 특징에 맞게 그림 1과 같은 연구모형으로 수정하였다. 본 연구모형의 변수에 대한 조작적 정의는 표 1과 같다.

본 연구는 그림 1의 분석틀을 바탕으로 국내 전력-IT 융합 산업을 제도적 장치, 자원 확충, 시장, 기업 활동으로 구분하여 부문별로 분석하였다.



(그림 1) 전력-IT융합 산업 분석틀

<표 1> 전력 산업의 요소들의 조작적 정의

분류	요인	전력 에너지
제도적 장치	주요정책	전력에너지 관련 정책 및 정부 지원 제도
	법/규제	전력에너지 관련 법령 및 규제
	산업표준	전력에너지 산업의 표준화, 기술 표준화, 제도의 표준화
자원 확충	보유기술	전력에너지 관련 기술, 특히 고유 기술 보유여부
	인력양성	전력에너지 분야 인력 양성, 에너지 전문가, 관련 업계 채용
	재정지원	전력에너지 분야에 대한 정부 및 기업의 재정적 지원
시장	시장 형성정도	시장 수명주기, 성숙 정도, 시장 형성여부
	문화	국민들의 전력에너지 소비행태, 의식 수준, 필요성 인식
	시장경쟁	전력에너지 제공 사업자, 스마트그리드 기술 개발 및 관련 제품에 관심 있는 기업, 주요 기업
기업 활동	주요기업	주요 사업자, 사업자 특징, 자원 보급 채널
	비즈니스 활동	상품 개발 및 사용화, 비즈니스 기술, 제휴, 전략 활동

3.2 전문가 설문

본 연구는 도출된 분석틀을 전력-IT융합 산업에 적용하여 국내 전력-IT산업의 형성 수준을 파악하기 위해 사례연구를 실시하였으며, 1차 분석 결과를 바탕으로 전력에너지 전문가 11명을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문을 통해 전력-IT융합 산업의 각 부문별 현재 수준을 7점 척도로 평가하였으며 향후 활성화 및 발전방안에 대한 전문가 의견을 수집하였다.

4. 분석 결과

4.1 시장 분석 결과

4.1.1 제도적 장치 부문

국내 전력-IT융합 산업의 제도적 장치 부문은 크게 주요정책, 법/규제, 산업표준으로 구분할 수 있다. 우리나라는 2009년 ‘지능형전력망구축추진위원회’구성하고 2010년 1월 스마트그리드 국가로드맵을 수립하였다. 또한 세계 최대 규모의 스마트그리드 제주 실증단지 운영하고 ‘녹색전력 IT 10’ 송배전망 개선, 상태 감시 및 관리 등의 시스템기술 등을 포함한 대책과제를 추진하는 등 전력에너지와 IT의 융합을 통한 스마트그리드 활성화, 전력 에너지 효율성 달성 등을 목표로 정부의 적극적인 지원 하에 빠른 속도로 진행되고 있는 것으로 분석되었다.

또한 법/규제 부문의 주된 특징으로 정부가 지능형전력망 사업에 대한 규제를 개선하고 민간투자를 유도할 수 있는 환경을 조성하여 지능형 전력망 산업의 체계적 성장

을 지향하고 있다는 것이다.

산업 표준 부문의 주된 특징으로는 전력에너지 사업 확산 및 글로벌 경쟁력 우위를 선점하기 위해 개발 계획 및 협력 체계가 정부주도하에 적극적으로 추진되는 것이다. 지식경제부 기술표준원은 2014년까지 추진되는 스마트그리드 표준개발 계획을 수립하고 국내 데이터 통신보안 및 보급을 위하여 전력망계 성능을 국제수준으로 강화하기 위해 노력하고 있으며, 한국전력공사는 스마트그리드 구현을 위한 주요통신방식(PLC: Power Line Communication) 기술을 자체개발하며 ISO 표준으로 채택하는 등의 노력을 보이고 있다.

4.1.2 자원 확충 부문

국내 전력-IT융합 산업의 자원 확충 부문은 크게 보유기술, 인력양성, 재정지원으로 구분하였다. 우리나라 주요 기술 중 양방향통신 기반 전력망 구축, 전력망 자동보호 복구시스템 구축 주요 기술 등 국내송전시스템 계획 및 운영기술은 세계 최고 수준이다. 그러나 분산자원의 특성을 고려한 EMS 기술, 신재생에너지발전원의 발전예측 기술, 출력안정화 및 전력품질 유지기술은 선진국대비 미흡한 상황이다. 이렇듯 세계최고 수준의 보유기술에도 불구하고 다소 늦은 스마트그리드 착수로 인해 원천 소재 기술 및 초기 단계의 에너지관리 시스템 기술의 해외의존도가 높은 것으로 나타났다.

인력 양성 부문의 주된 특징으로는 전력에너지 인력자원 확충을 위해 에너지 기초인력 및 에너지 산업인력 기반을 강화하고 고급 에너지기술 선도인력과 에너지 인력양성의 글로벌화 양성을 위한 프로그램을 설계 및 추진하고 있는 것으로 분석되었다.

또한 재정지원 부문의 주된 특징으로는 스마트그리드 활성화, 기반 기술 확보 및 에너지 효율화 부문 투자, 실증단지 착공 등에 대규모 예산이 투입되고 있는 것으로 나타났다. 실제로 우리나라는 2030년까지 스마트그리드 사업을 통해 정부기관과 민간 기업에 총 275,208억 원을 투자할 계획이며, 제주 실증 단지 착공에 3년간 약 2,390~2,500억 원의 예산이 투입될 예정이다.

4.1.3 시장 부문

국내 전력-IT융합 산업의 시장 부문은 크게 시장형성 정도, 문화, 시장경쟁으로 구분할 수 있다. 국내 전력-IT융합 산업은 2030년까지 총 73.9조원 규모의 시장으로 성장할 전망이다. 미국을 비롯한 선진국들이 송·배전망 교체를 본격화할 경우, 스마트그리드 관련 국내 업체들은 수출을 통해 시장을 선점하여 세계적 기업으로 성장할 수 있는 기회를 갖게 될 것이다. 시장 부문의 주된 특징으로는 2005년부터 전력IT(지능형 전력망기술) 종합대책을 기반으로 두고 기술개발전략이 수립되고 기술개발이 진행된 것으로 분석되었다.

시장 문화 부문의 주된 특징으로는 전기 절약 및 환경

보호에 대한 국내 소비자의 관심이 상당함에도 불구하고 스마트그리드에 대한 인지도가 낮다는 것으로 나타났다. 이러한 문제점 개선을 위하여 지식경제부는 2010년 11월 스마트그리드 홍보체험관을 개관하여 홍보하고, 글로벌 정보 교류, 민간기업의 참여 및 투자를 유발하고 있다.

시장 경쟁 상황은 한국전력이 독자적 실증 사업을 진행하고 있으며 SK, KT 등 주요 통신사도 개별적으로 참여함에 따라 시장 경쟁이 활발해질 것으로 예상된다.

4.1.4 기업 활동 부문

국내 전력-IT융합 산업의 기업 활동 부문은 크게 주요기업, 비즈니스 활동으로 구분할 수 있으며 주요기업은 에너지 기업과 IT기업으로 분류하였다. 전력 에너지 주요 기업으로는 한전 KDN, LS산전, 현대중공업, 효성 등이 있으며 이 외에도 전력거래소, 전기연구원, 전력연구원과 같은 기관들이 스마트그리드 사업을 주도하고 있다. 국내 주요 에너지 기업의 특징은 주로 정부 주도하에 활동하고 있다는 점으로 분석되었다.

스마트그리드 사업을 진행하고 있는 국내 주요 IT, 통신 기업으로는 KT, SK텔레콤, LG전자, 현대중공업, 포스콘, 나라컨트롤 등이 있다. 주요 참여 IT기업이 대부분 민간 대기업 위주라는 특징을 보이고 있었다. 또한 SK텔레콤, KT, LG전자, 한전, SK에너지, GS칼텍스, 현대중공업, 포스콘의 사업자들은 컨소시엄을 주축하고 있으며 한국 IBM은 제주 스마트그리드 실증단지 내 통합운영센터의 공통정보모델(CIM: Common Information Model) 설계통합 시스템에 대한 컨설팅과 소프트웨어를 공급하는 등, 기업 활동 부문의 주된 특징으로 대기업이 정부 주도하에 컨소시엄을 구성하여 새로운 사업을 추진하거나 실증단지 구축과제를 수행하는 형식으로 진행되는 것으로 분석되었다.

4.2 전문가 설문 분석 결과

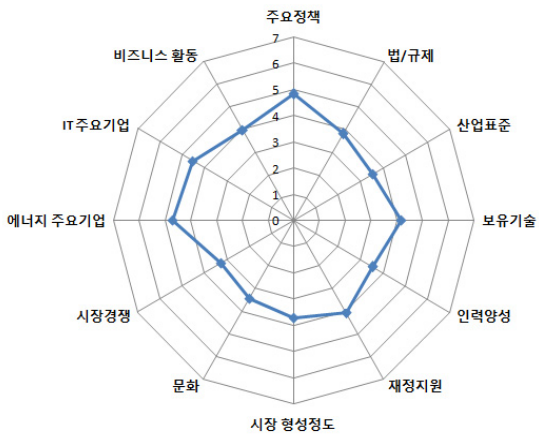
본 연구에서는 분석틀을 기반으로 한 사례분석 결과를 바탕으로 11명의 전력 에너지 전문가에게 국내 전력-IT융합 산업의 항목별 수준을 평가하도록 하였다. 7점 척도 기준으로 항목을 평가 받고, 평가 근거에 대한 의견을 제시하도록 하여 이를 분석하였다. 부문별 상세 평가결과는 다음 <표 2>와 같다. 분석결과 부문별 평균점수는 기업 활동, 제도적 장치, 자원 확충, 시장 순으로 높게 나타났다. 세부 항목별 평균점수는 시장경쟁이 제일 낮으며 주요 정책이 가장 높게 나타났다.

전문가 평가 결과, 전력-IT 산업 활성화를 위한 전반적인 정책, 제도 수준은 보통 이상의 수준이지만 일부 규제는 지나친 경향이 있으며, 현실성 있는 정책제도 마련과 실질적인 기술 개발 및 활성화가 이루어질 수 있는 체계를 마련해야 하는 것으로 분석되었다. 보유기술 항목의 경우 글로벌경쟁력을 갖추기 위한 필수 요소인 핵심 기술은 부족한 점이 문제점으로 지적되었다.

<표 2> 전력-IT융합 산업의 부문별 평가 결과

구분	세부구분	평가결과	
제도적 장치	주요정책	4.818	4.060
	법/규제	3.818	
	산업표준	3.545	
자원 확충	보유기술	4.182	3.939
	인력양성	3.545	
	재정지원	4.091	
시장	시장 형성정도	3.727	3.485
	문화	3.455	
	시장경쟁	3.273	
기업 활동	에너지 주요기업	4.727	4.420
	IT주요기업	4.545	
	비즈니스 활동	3.989	

재정지원은 현재 지원이 적재적소에 이루어지고 있는지, 특정 분야에 중복 지원되는지에 대한 분석의 필요성이 지적되었으며 시장 문화는 일반 소비자가 관심을 가질 수 있는 다양한 행사를 통해 스마트그리드의 필요성에 대해 인지시키는 것이 필요하다는 의견이 제시되었다. 또한 향후 시장 경쟁 및 형성도 국가 주도로 이루어질 것으로 예상됨에 따라 이에 대한 시장 분석이 필요하다는 것을 조언하였다. 또한 대기업과 중소기업의 공생 발전이 이루어질 수 있도록 중소 벤처 기업에게 사업의 기회가 주어질 수 있는 지원 정책 개발의 필요성을 제시하였다.



(그림 2) 전력-IT융합 산업 분석 결과

5. 결론 및 시사점

본 연구는 국내 전력-IT융합 산업의 현황을 파악하고 이를 정량적으로 분석함과 동시에 활성화 및 발전방안을 제시하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 Van de Ven의 Social System Framework를 활용하였으며 전력에너지 전문가들을 대상으로 설문 실시하였다. 그 결과 부문별로는 기업 활동 부문이 가장 높은 수준으로, 시장 부문이 가장 낮은 수준으로 평가되었다. 세부 항목별로는 주요정책

이 가장 높은 수준으로, 시장경쟁이 가장 낮은 수준으로 평가되었다. 이는 국내 전력-IT융합 산업 활성화를 위해서는 자원 확충 및 활발한 시장경쟁이 이루어져야 함을 시사한다. 특히 고급인력을 지속적으로 양성하기 위한 지원 방안이 마련되어야 하며 시장경쟁을 보장하기 위한 시장 형성이 우선시 되어야 한다. 또한 활발한 기업 활동에도 불구하고 시장경쟁 수준이 가장 낮은 것은 국내 전력-IT융합 시장 내 기업 활동이 주로 대기업 위주로 이루어지기 때문이므로 IT기업과 중소기업의 적극적인 시장참여가 요구된다. 또한 전력-IT융합 산업 활성화를 위해 국제 표준 및 법/제도적 기반 마련에 대한 지원이 시급하다. 종합적으로 전력-IT융합 산업 분야는 정부 주도하에 빠른 성장세를 보여 왔지만, 일부 시장형성, 핵심 기술 미확보 등의 문제점이 나타나고 있으며 장기적인 관점에서의 경쟁력 확보를 위해 현재의 산업 구조를 객관적으로 평가하여 부족한 부분을 보완해 나아가야 한다고 분석되었다.

본 연구에서는 Van de Ven의 시스템 분석틀을 바탕으로 국내 시장만을 분석하였기에 해외 시장 및 타 에너지 산업과의 수준 비교하지 못한 한계가 있으며 향후 연구에서 국가간 비교가 이루어지길 제안한다. 본 연구는 향후 전력-IT융합 산업 활성화 지원 정책 의사결정에 기반 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] Nicholas Stern, "Stern Review: The Economics of Climate Change," 2006
- [2] NIA 녹색정보화지원부 "NHS Trust, 영국 전역에 영상의 서비스 도입," 녹색정보화 뉴스레터, 제4호, 2010
- [3] 전황수 외 "주요 국가의 스마트그리드 정책 동향", 전자통신동향분석, 제25권, 제3호, pp.89-98, 2010
- [4] 한경태 "한국전력, 스마트그리드 사업에 8조원 투자" 한국전력 보도자료, 2011
- [5] 한전 KDN "KDN Sustainability Report 2007", 2007
- [6] 고동수 "주요국의 스마트그리드 추진 현황과 정책적 시사점", 산업연구원, 2011
- [7] 엄찬왕 "스마트 그리드 정책과 국가로드맵", TTA Journal, No.129, pp.36-41, 2010
- [8] 김영명 "한국의 스마트그리드 구축방향" 기술과 경영, 제8호, pp. 36-41, 2009
- [9] 이봉규 외 "이동통신 서비스-콘텐츠-플랫폼 사업자간 가치 네트워크 분석," 정보통신정책연구, 2006
- [10] Andrew H. Van de Ven et al. "The Innovation Journey" Oxford University Press, 1999
- [11] Granovetter, M.E. et al. "Economic Action and Social Structure; The Problems of Embeddedness," American Journal of Sociology, Vol.91, No.3, pp. 481-510, 1989
- [12] Parsons T. "The So4cial System" New York, Free Press, 1964