

대수용가 전력부가서비스 수요 조사 및 분석

신동준, 김창수, 이창호
한국전기연구원 전력산업연구그룹

Customer survey and analysis for large customer power IT service

Dong-Joon Shin, Chang-Soo Kim, Chang-Ho Rhee
Electric Policy Research Group, KERI

Abstract - 현재 우리나라의 전력 산업은 과거 공급자위주의 전력시장에서 점차적으로 수요자 선택권이 확대되고 다양한 형태의 새로운 부가서비스가 개발되는 시장으로 변화하고 있다. 이는 신기술 도입과 융합을 통하여 기존의 전력서비스에 통신기술이 융합된 전력정보기술의 도입으로 가능해진 것이다. 이러한 시장과 기술의 변화를 반영하여 우리나라에서도 광범위한 영역에서 전력 부가서비스에 대한 연구가 시작되고 있다. 다양한 방향으로 진화 가능한 전력부가서비스를 효율적으로 개발하기 위해서는 서비스 제공 대상을 명확하게 하고 소비자의 needs를 파악하는 과정이 필수적이다. 이러한 과정을 통하여 전력부가서비스 사업 초기에 집중적으로 개발, 보급하여야 할 부가서비스를 취사선택할 수 있을 것이다. 본 연구는 대수용가를 대상으로 하는 전력부가서비스의 형태를 파악하고 현재 진행 중인 선행연구를 분석하여 대수용가 전력부가서비스의 개발 방향을 제시하였다.

1. 서 론

그동안 전력산업은 한국전력이 제공하는 전기를 받아 수용자가 이를 사용하고 요금을 내는 단 하나의 모델을 적용하여 왔다. 이에 따라 정부 및 한국전력이 중요하게 생각하고 있는 전력분야의 서비스는 "고품질의 전기를 저렴한 가격에 안정적으로 공급"하는 것으로 정의하고 있다. 이때 고품질은 공급하는 전력의 주파수와 전압이 일정한 기준치 이내를 유지하는 정도를 의미하며 저렴한 가격은 소비자가 지불하는 요금, 그리고 안정적인 공급의 의미는 정전예방 및 감소를 뜻한다. 이러한 세 가지 목표는 과거 한국 전력 체계를 통하여 상당한 수준으로 만족시켜 왔으며 이러한 효율적인 전력공급을 통해 우리나라의 산업고도화를 이루어 낼 수 있었다.

전력의 안정적 공급을 바탕으로 이루어진 고도 산업사회는 정보화 사회로 진화하게 되었으며 지금까지와는 다른 차원의 전력서비스를 요구하게 되었다. 수용가 전력설비의 운영효율과 생산성을 높이기 위하여 제어 및 자동화 분야에 IT화가 확대되었으며 전자상거래를 비롯하여 전자회계 IT화가 진행되었다. 또한 우리나라에서도 구역전기사업자(CES : Community Energy Service)를 시작으로 전력 공급의 다원화와 판매부분의 규제완화가 진행되고 있다. 이와 함께 수용가 측 소규모 분산형 전원(소형 열병합, 태양광, 풍력, 연료전지 등)과 분산형 전력저장 장치(2차 전지, SEMS, 플라이휠, 연료전지 등)의 도입이 예상된다.

이렇듯 전력과 IT 융합에 의한 디지털 전력 인프라 혁신이 시대적 흐름임에도 불구하고 이의 구현과 관련하여 다양한 불확실성이 존재하며 이러한 불확실성은 크게 기술적 불확실성, 제도적 불확실성, 사업모델의 불확실성 및 전력회사 및 산업계의 불확실성의 네 가지로 파악할 수 있다. 따라서 단계적이고 불확실성을 감안한 기술개발 접근이 필요하다. 우선 전력산업의 문화와 이질적인 IT분야의 문화를 결합시키는 노력이 관건이 될 것이며, 전기기술과 전력부문 조직의 보수적 성격의 현실적 여건을 감안한 접근이 필요하다.

위와 같은 불확실성을 최소화 하고 디지털 전력 인프라를 활용한 부가서비스 개발을 효율적으로 추진하기 위해서는 부가서비스 제공 대상을 명확하게 구분하고 다양한 구성이 가능한 전력부가서비스 중 소비자가 원하는 핵심 서비스를 파악하여 집중 개발하는 노력이 요구된다.

2. 본 론

2.1 전력부가서비스의 정의 및 연구범위

서론에서 논하였듯이 전력산업은 지금까지의 공급자위주의 전력시장에서 수요자 선택권이 확대되고 다양한 새로운 부가서비스가 개발되는 시장으로 변화하고 있다. 이는 신기술 도입과 융합에 의한 것으로 전기 이외에 전력선 통신(PLC)을 포함한 IT기술이 결합하여 새로운 서비스를 창출하는 것이다. 이러한 서비스는 소비자 선택형 전력 서비스와 전기정보 공유, 검색 및 원격제어, 방법 등 다양한 부가서비스를 포함할 수 있다. 즉 전력부가서비스란 전력시스템을 바탕으로 창출한 새로운 서비스라 할 수 있을 것이다.

물론 기존에도 IT기술을 이용한 각종 부가서비스가 개발되어 소비자에게 일부 제공되고 있지만 이들은 모두 개별적인 것으로 통합된 형태가 아니며 이러한 특성으로 인하여 개별적인 운영으로 데이터 등의 오류 발생시 조치

가 미흡하며 포괄적이고 효과적인 소비자 서비스가 이루어지기 어려운 단점을 보인다.

이러한 기존의 전력부가서비스의 단점을 극복하기 위하여 전력과 가스, 열등 다양한 형태의 에너지를 통합적으로 관리하고 추가적인 제어, 감시, 통신, 보안등의 부가서비스를 제공하여 소비자의 효용을 증대시키려는 시도가 현재 진행 중인 전력부가서비스이다.

전력IT를 통한 전력부가서비스는 그 대상도 일반 개별 주택에서 아파트 단지, 빌딩, 산업체 및 일정 지역까지 광범위하며 수용가의 형태 또한 매우 다양하다. 따라서 본 논문에서는 100kW 이상의 대수용가를 대상으로 하는 전력부가서비스에 대하여 형태를 파악하고 현재 진행 중인 선행연구를 분석하여 대수용가 전력부가서비스의 개발 방향을 제시하였다.

2.2 전력부가서비스의 종류

전력IT기술을 활용한 전력부가서비스는 IT기술의 특성상 매우 다양한 형태를 보인다. 또한 기존의 전력서비스와 다르게 에너지 공급자와 수용가 모두에게 제공할 수 있는 서비스라는 특성이 있다.

전력부가서비스는 크게 전력관련 서비스와 비전력 서비스로 구분할 수 있으며 각 서비스를 전력사업자를 대상으로 하는 서비스와 대수용가를 대상으로 하는 서비스로 구분할 수 있다. 아래 표에 위와 같은 구분에 따른 서비스를 정리하였다.

<표 1> 전력관련 전력부가서비스

수요자	전력서비스 관련
전력사업자	자동 요금 청구 (전자식 전력량계, PLC/인터넷) 원격 검침 (전자식 전력량계, PLC/모바일 통신) 검침 데이터의 관리 및 정보 제공 (PLC/인터넷) 부하패턴 분석 (전자식 전력량계, PLC/인터넷) 정전사고 감지 및 통보 자동화 시스템 (자동화시스템, PLC) 전력 품질 관리 자동화 시스템 (자동화시스템, PLC)
대수용가 (100kW 이상)	실시간 요금 확인 (전자식 전력량계, PLC/인터넷/모바일 통신) 기기별, 시간대별 전력사용기록 확인 (전자식 전력량, PLC/인터넷/모바일통신) 각종 기기 감시 및 진단, 전력 품질 관리 (지능형 수배전반, PLC/인터넷/모바일통신) 전력에너지 절약 및 효율향상 관리 (지능형 수배전반, PLC/인터넷/모바일통신) 각종 기기 원격제어 (원격제어장치, PLC/인터넷/모바일 통신)

<표 2> 비전력관련 전력부가서비스

수요자	비전력서비스 관련
전력사업자	통신보안 서비스 (전력계통 보호와 고객정보 보호) 전력정보데이터베이스 구축 (전력정보데이터시스템, PLC/인터넷/모바일통신) 전력계통 광통신망 임대 (광통신망)
대수용가 (100kW 이상)	온라인 방범시스템 (PLC/인터넷/모바일통신) 에너지 통합 요금 산정 (통합형 계량기, PLC/인터넷/모바일통신) 전력정보데이터베이스를 통한 날씨 및 생활정보 서비스 이용 (전력정보데이터시스템, PLC/인터넷/모바일통신)

위의 두 표에서 볼 수 있듯이 전력부가서비스는 전력을 공급하는 사업자와 수용가 양측에 모두 제공 가능하며 서비스 영역은 이미 광범위하게 보급되어있는 원격검침에서 전력정보데이터베이스를 이용한 생활정보 서비스까지 분포되어 있음을 알 수 있다. 이렇듯 다양한 서비스가 가능하기 때문에 서비스 사업 초기에 소비자의 수요를 파악하고 파악된 수요를 바탕으로

제공 부가서비스를 선정하여 집중적으로 개발하는 전략이 요구된다.

2.3 전력부가서비스의 특성

대규모 수용가에 대한 전력부가서비스는 개념적으로 소비자 소재지와 전력 기반시설 사이에 위치하며 주저 및 상업 소비자, 에너지 서비스 공급자, 독립 계통 운영자, 배전회사 및 기타 전력회사를 대상으로 서비스를 제공할 수 있다. 이러한 특성에서 알 수 있듯이 전력IT를 기반으로 하는 전력부가서비스는 매우 광범위한 개념이며 다양한 하드웨어 및 소프트웨어를 포괄할 수 있는 체계적 시스템 개발이 요구된다. 전력부가서비스는 서비스 종류에서 알 수 있듯이 다양한 platform과 형태를 통해 제공할 수 있지만 다음과 같은 공통분모를 보여야 한다.

〈표 3〉 전력부가서비스의 공통 특성

항목	목적
공통 최소 데이터 모델	각각의 전력부가서비스는 기본적으로 동일한 데이터 프로토콜을 이용하여야 한다.
공통 보안 체계	해커로부터 데이터 보호 및 사용자의 정보 보호
공통 업그레이드 체계	이를 통하여 전력회사는 새로운 요금체계, 시스템 설정, 응용 서비스를 다운 받을 수 있어야 한다. 이는 설비의 좌초도 방지하게 된다.
공통 관리 방식	이를 통하여 동일한 형태로 다양한 업체가 공급한 장비들을 감시, 검사, 제어할 수 있어야 한다.

하지만 위와 같은 공통 특성만을 강조할 경우 서비스별, 혹은 서비스 제공자간의 차별성을 제시할 수 없게 된다. 따라서 적절한 차별화 전략이 요구되며 이러한 차별점은 다음과 같은 항목에서 추구하여야 한다.

〈표 4〉 차별화 가능 항목

항목	목적
건물 내 통신 기술	소비자 건물내의 설비를 연결하는 통신기술은 상이할 수 있다. 하지만 소비자 인터페이스는 동일하여야 한다.
광역 네트워크 (WAN) 기술	서비스제공자와 소비자 간에는 다양한 통신 기법이 존재, 하지만 최상의 수준의 통신 데이터 모델은 공유되어야 한다.
사용자 인터페이스	서비스 제공자는 소비자가 데이터와 부가서비스의 기능을 제어할 수 있는 새로운 기법을 적용할 수 있다.

2.4 전력부가서비스의 수익 모델 및 우선순위

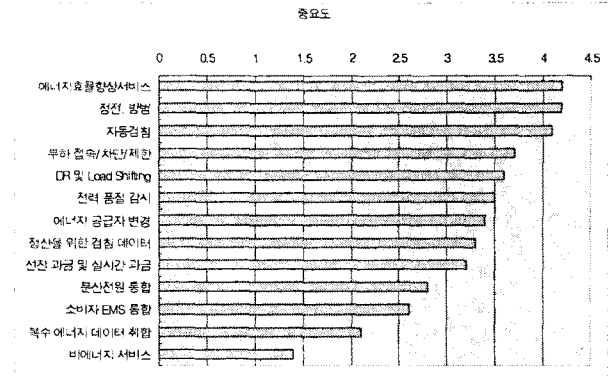
전력부가서비스 제공자는 직접적인 에너지 판매가 아닌 에너지 관리와 IT부가서비스를 통해 수익을 얻어야 하며 이는 기존 전력회사나 IT기업에게는 새로운 수익모델을 요구한다. 대수용가를 대상으로 하는 전력부가서비스에서 구성할 수 있는 수익 모델로는 다음과 같은 항목을 들 수 있다.

- 소비자로부터 획득하는 다량의 정확한 데이터로 인한 시스템 효율, 안정성, 전력 품질 향상.
- DR과 소비자에 대한 양질의 정보 제공을 통한 전력회사(Utility)와 소비자의 총 에너지 비용 절감
- 전력회사, 특히 발전사업자의 증분 자본 투자(Incremental capital investment)에 대한 회피비용
- 방법 서비스를 통한 전력회사의 비용 회수
- 수동 계량에 대한 서비스 공급자의 비용 회수
- 짧고 적어진 정전에 따른 전력회사, 산업 및 기타 소비자의 비용 회수
- 소비자에 대한 Value-added 서비스 제공을 통한 전력회사의 새로운 수입
- 우월한 데이터 보유를 통해 에너지 시장에서 전력회사와 ISO의 새로운 수입 창출

또한 전력부가서비스 참여기업의 적절한 수익을 보장하기 위해서는 일정 수준의 진입장벽이 있어 전력부가서비스 사업을 통한 이익과 균형을 이루어야 한다. 이러한 진입장벽은 아래와 같이 분석된다.

- 부가서비스 자체의 비용(다른 장비 비용에 포함되어 있지 않을 경우)
- 소비자 시설에 네트워크를 설치하는 비용(기존 네트워크 이용이 불가능할 경우)
- 계량기, 온도계, EMS 등 새로운 말단 설비 설치비용
- 소비자 모집 비용
- 기술 지원 및 과금 기반시설 구축비용

전력 IT를 활용한 프로젝트로 현재 미국의 EPRI의 주도로 진행중인 IntelliGrid project에서는 서비스 개발자들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 이러한 설문결과를 아직 우리나라의 전력부가서비스 개발자나 소비자에 대한 설문조사결과가 없는 상태에서 참고할 수 있는 의미 있는 자료라 할 수 있다. 설문결과를 아래 그림에 정리하였다.



〈그림 1〉 IntelliGrid 컨소시엄 회원 설문 - 전력부가서비스의 우선순위

그림에서 볼 수 있듯이 서비스 개발자들은 에너지 효율을 높이고 정전을 줄이며 원격 감시 서비스를 제공하는 등 기존의 전력서비스의 품질과 신뢰도를 높이고 운영의 효율성을 추구할 수 있는 부가서비스를 우선적으로 고려하고 있음을 알 수 있다. 또한 차순위로 고려되고 있는 부가서비스도 부하 차단, DR 및 전력 품질 감시 등 기존 전력서비스의 활용도를 높이는 서비스를 주목하고 있는 것으로 파악된다.

이러한 IntelliGrid 프로젝트 참여자들의 의견은 우리나라의 대수용가 부가서비스를 설계하는 데에도 중요한 시사점을 보인다. 기존 대수용가들은 이미 원격감시, 자율절전, 방법 등의 서비스에 참여하거나 사용하고 있기 때문에 이러한 기존 서비스들의 단점을 극복하고 사용자에게 실질적 효용을 줄 수 있는 서비스를 분석하고 개발해야 할 것이다.

현재 진행중인 전력부가서비스 개발과정에서 고려하여야 할 요소를 아래 정리하였다.

- 기존의 기술(The Technology Exist) : 혁신적 기술 진보가 필요하지 않음. 이익을 분배하여 초기 비용을 보충하는 것이 주요 과제임.
- 단순화(Make it Simple) : 전력부가서비스는 반드시 소비자의 주의가 거의 필요하지 않은 형태로 적용되어야 한다.
- 표준화(Standardize) : 대부분의 전력부가서비스 시도가 실패한 이유는 독점적인 기술 혹은 소비자를 특정 벤더에게 구속하려 했기 때문이다. 규모의 경제를 활용하여야 하며 이를 위해 표준화되고 개방된 기술을 사용하여야 한다.
- 기반시설의 공유(Share the infrastructure) : 에너지 산업은 다른 산업에서 개발된 통신 기반시설을 효율적으로 사용하지 못하는 특성을 보임.
- 구조체의 구축 (Build an architecture) : 모든 전력부가서비스 설비는 반드시 전체 전력회사의 통신 시스템과 통합되어야 한다.
- 설비 좌초 방지 (Don't strand assets) : 전력부가서비스는 초기에 비교적 작은 규모로 시작하게 되며, 시스템은 쉽고 저렴하게 업그레이드가 가능하여야 하며 새로운 서비스를 쉽게 추가할 수 있어야 한다.
- 이익의 분배 (Share the benefits) : 전력부가서비스 도입으로 인한 사회적 이익을 분배할 사업적, 조직적 구조를 갖추어야 한다.

3. 결 론

전력과 IT 융합에 의한 디지털 전력 인프라 혁신이 시대적 흐름임에도 불구하고 이의 구현과 관련하여 다양한 불확실성이 존재한다. 따라서 단계적이고 불확실성을 감당한 기술개발 접근이 필요하다. 이를 위하여 본 논문에서는 제공 가능한 전력부가서비스를 파악하여 특성에 따라 분류하였으며 부가서비스 구성시 고려하여야 하는 공통 특성 및 차별화가 요구되는 특성을 제시하였다. 또한 전력부가서비스를 통하여 수익을 얻을 수 있는 수익모델의 요소 및 초기 사업자 보호를 위한 역할을 수행할 수 있는 진입장벽을 분석하였다. 마지막으로 ETRI 주도로 진행 중인 IntelliGrid 컨소시엄에 참여하고 있는 기업들에 대한 설문조사 결과를 분석하여 우리나라 대수용가 전력부가서비스 개발이 나아가 할 방향을 제시하였다.

필요한 핵심기술과 관련 IT 인프라 대부분이 상당한 수준으로 개발된 상태이므로, 전력부가서비스 사업은 수요자원의 증분과 낭비 없이 이들을 융합, 적용해 상용화(사업화)의 제도적 기반과 기술기반을 제공, 활성화하는 전략으로 추진해야 할 것이며 관련 분야(구역전기사업 및 건설(빌딩), 전력설비 및 서비스 사업 분야)의 사업체들이 참여하는 시범사업 형식으로 추진하여 빠른 성과확보를 목표로 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Hughes, J. W., Von Dollen, D.W., "Developing an integrated energy and communications systems architecture: the initial steps", Power Systems Conference and Exposition, 2004. IEEE PES, 10-13 Oct. 2004 P:1651-1654 vol.3
- [2] EPRI, "Consumer Portal - Fact Sheet", May, 2005.
- [3] EPRI, "CEIDS - Value assessment", July, 2001.