제26회 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제13권 제2호 (2006. 11)

수용가 포탈 시스템 기반의 전력부가서비스 개발에 관한 연구

양원철, 김재희, 김상수
한전KDN(주)
e-mail:ywcywc@kdn.com

A Study on Development of Value-added Service Application for ESP based on Consumer Portal System

Won-Chul Yang, Jae-Hee Kim, Sang-Soo Kim
Korea Electric Power Data Network Co., Ltd

요 약

선진 전력시장에서는 전력산업의 환경이 수용가 중심의 시장구조로 변화함에 따라, 이들을 대상으로 하여 IT 기반의 다양한 전력부가서비스가 제공되고 있다. 이러한 서비스에 대한 연구개발은, 시간이 흐르면서 단방향이 아닌 양방향 통신 기반의 소비자 중심 서비스 분야로 확대되는 경향을 보인다. 특히, 미국 EPRI의 IntelliGrid 컨소시엄에서 제시한 수용가 포탈은 소비자 영역내의 장비와 에너지 서비스 기관 간의 양방향 통신을 지원하는 통합적인 개념의 서비스 기반으로, ESP(Energy Service Provider)와 소비자는 더욱 상세한 정보를 이용하여 더 많은 이익과 혜택을 기대할 수 있다.

이에 비해 국내의 전력부가서비스 제공 수준은 아직 시작 단계에 불과하지만, 머지않아 국내 전력시장 역시 양방향 통신 기반의 수준 높은 전력부가서비스를 요구하게 될 것으로 보인다. 따라서 국내환경에 적합한 수용가 포탈 기반의 전력부가서비스 개발이 필요하며 이를 통해 수용가에게는 비용 절감이 가능한 합리적인 소비 방안을 제시하고, ESP에게는 부하·수요관리 및 투자비를 절감할 수 있는 기회를 제공해야 할 것이다.

본 논문에서는 새로운 전력부가서비스의 기반이 될 수용가 포탈을 분석하고, 현행 전력부가서비스의 현황과 동향 분석, 적용가능 기술 분석을 수행하여 그 결과를 바탕으로 국내환경에 적합한 수용가 포탈시스템 기반의 전력부가서비스 선정 및 구축 방안을 제시하고자 한다.

1. 서론

IT 산업의 발달로 전력회사들은 기본적인 전력서비스 뿐만 아니라 정전관리, 인터넷 빌링 등 IT 기반의 부가서비스를 제공하게 되었다. 전력부가서비스가 발전하면서, 전력회사들은 효과적인 부가서비스 제공을 위한 공통 인프라스트럭쳐의 필요성을 인식하게 되었고, 이로 인해 수용가 포탈이 등장하게 되었다.

본 논문에서는 수용가 포탈 및 수용가 포탈 기반 전력부가서비스에 대해 정의하고 국내외 전력부가서비스의 추진 현황과 동향 및 적용 기술 등을 분석하였으며, 특히 국내에 적용 가능한 서비스를 선정하여 심층 분석하였다. 또한, 전력부가서비스 선정절차를 수립하고, 서비스 제공에 필요한 IT 인프라스트럭쳐의 요구사항 및 구축 전략에 대해 기술하였다.

2. 수용가 포탈의 정의

수용가 포탈이란 "수용가의 장비와 ESP간의 양방향 통신이 가능하도록 하는 H/W 및 S/W의 결합"으로, 양방향 통신을 통해 수집된 데이터를 기반으로 여러 부가서비스를 개발하여 수용가들에게는 효율적인 에너지 사용과 비용 절감을, ESP에게는 효과적인 전력 서비스 운영과 부가 수익 창출을 가능하게 하는 기반이다. 수용가 포탈은 장치 및 기기들과 통신을 수행·제어하는 디바이스 포탈, 디바이스 포탈과의 통신 및 정보를 제공하는 수용가 포탈, 수용가 포탈 정보 이용의 주체인 고객으로 구성되어진다.

3. 수용가 포탈 기반 전력부가서비스의 정의 및 분야별 사례 분석

수용가 포탈 기반 전력부가서비스란 "전력 서비스 본질의 가치를 높이기 위한 수단으로써 수용가 포탈을 통하여 취득된 정보를 가공 및 활용하여 제품이나 서비스의 형태로 제공하는 것"이다. IntelliGrid 컨소시엄에서는 수용가 포탈의 이용 고객(ESP, 수용가 등)에 따라 요구 기능들을 분석하여 전력부가서비스의 유형별로 분류하고, 이 중 향후 성장 잠재력을 지

닌 10개의 분야를 선정하여 제시하였다. <표 1>에서는 이들 분야의 각 유형별 국내외 현황 및 사례 분석 결과를 볼 수 있다.

<표 1> 전력부가서비스의 유형 및 사례

Innovative Pricing	· 고객의 전력 사용 패턴에 최적화할 수 있도록 다양한 형태의 요금제를 제시하는 서비스로 수용가는 에너지 비용을, ESP는 시스템 운영비 절감 가능. - 한전: 시간대별, 계절별 차등 요금제 - Georgia Power(美): Real-time Pricing - California Pricing Pilot: 부하절감요금제 등
Outage Detection, Notification	· 부하 및 전력 사용 데이터를 이용하여 정전을 감지하고 고객에게 알리는 서비스 - 한전: 정전통지 서비스 알리미 - TXU Energy(美): Outage Notification - WMECO(美): Weather & Outage Information 등
Energy Information Services	· 수용가 영역 내의 에너지 사용에 관한 정보를 제공하는 서비스. 부하 패턴, 비용, 시뮬레이션 분석 등을 통해 수용가의 비용절감 및 소비 계획 수립을 지원. - 한전: 사이버지점, 원격자동검침시스템 - We Energies(美): we-energies.com - AtosOrigin(美): MyEnergyInfo 등
E-business Services	· 인터넷을 통하여 이루어지는 전자 요금 납부, 인터넷 빌링, 요금 절차업무와 고객 서비스. 대부분의 전력회사들이 제공하고 이용률도 높음. - 한전: 인터넷 전기요금 납부, 인터넷 빌링 서비스 - FPL(美): E-Business 서비스 - AEP(美): Customer Center 등
Demand Response Communications	· 전력시장의 가격 신호와 옵션 등을 바탕으로 전력사용 계획을 수립하거나 수정하는 과정을 통해 부하이동 및 비용절감 등을 가능하게 하는 서비스. - 국내: 직접부하제어, 원격제어에어컨 등 - 국외: Base Interruptible Program, Demand Bidding Program 등
Load Aggregation and Disaggregation	· 부하를 통합 또는 분할하여 구매할 수 있도록 하는 서비스. 이는 고객의 구매력을 증가시킴. 동종 수용가, 또는 부하형태가 다른 수용가들이 결합하여 전력을 구매하거나, 대용량 구매 사업자가 개별적으로 부하를 구매할 수 있는 것 등을 의미.
Services for Switching Retail Service Providers	· 경쟁환경에서 대형 전력회사들이 에너지 공급, 빌링, 검침 등의 다양한 서비스들을 개별 소비자의 요구에 맞춰 수행하기 어렵기 때문에 등장한 전문적인 소매 서비스 업체들을 수용가들이 전력 공급자로 쉽게 선택하고 바꿀 수 있도록 지원하는 서비스
Distribution Generation /Energy	· 대규모 발전소에서의 발전을 통한 공급이 아닌 근접 지역에 제한적 또는 정책적으로 전원을 공급하는 것으로, 미래형 에너지로 간주되고 있음. · 미국 내 분산전원 형태의 발전소는 2020년에 전체 전력 생산량의 약 20%를 차지할 것으로 예상됨.
Power Quality	· 전압 하락, 전압의 갑작스런 파동, 고조파 변형 등 전력의 불안정한 상태를 감시하고 전력품질을 최적화된 상태로 공급하는 서비스로, 전력 품질에 민감한 전자제품이 증가하면서 그 중요성이 높아지고 있음. - 한전: PQM 시스템 - SRP(美): SRP Power Quality Services - EKPC(美): I-Grid 등
Smart Appliances	· 다양한 기능을 가진 네트웍 통신 장비로 지능형 TV나 냉장고 등이 해당됨. 2007년에는 전체시장의 53.4%까지 성장할 것으로 예상되며 10~20년 후에는 시장이 더욱 확장될 것으로 전망.

이 외에도 향후 국내 전력 시장 상황과 운영 환경에 맞게 고려해 볼 수 있는 전력부가서비스로 LDM, DAO등이 있다. LDM(Load Data Management)은 주기적으로 축적되는 다량의 부하 데이터를 효과적으로 수집·분석할 수 있도록 지원하는 서비스이며, DAO(Distribution Asset Optimization)는 부하 데이터 분석 결과를 기반으로 배전 시스템의 다양한 설비들을 최적화하여 운영함으로써 효율성과 비용절감을 도모하는 서비스이다.

수용가 포탈이 구축되면 양방향 통신기술과 이를 통해 취득한 다양한 데이터를 활용하여 더욱 많은 서비스들을 개발하고 제공할 수 있게 될 것이다.

4. 전력부가서비스 추진현황 및 동향

향후의 전력부가서비스 영역은 더욱 확장되고 내용은 다양화될 것으로 예상된다. 미래지향적인 전력부가서비스의 개발을 위해, 선진전력시장의 사례를 중심으로 그 추진현황 및 동향을 분석하였다.

4.1 전력부가서비스 추진현황 분석

선진 전력시장에서는 전력부가서비스 이용율이 높아짐에 따라, 고객들은 이에 대한 피드백을 제공하기도 한다. 이러한 발전에 따라 나타나는 특징적인 변화로는 첫째, 통합과 다양성의 움직임이다. 예를 들어 EIS와 E-Biz 분야는 웹 기반이면서 전력 사용 데이터를 이용하고 실제 서비스 간에도 밀접한 관계를 갖기 때문에, 전력회사들은 웹 포탈 형태로 시스템을 구축하고 이 서비스들을 한 사이트에서 이용할 수 있도록 한다. 또, 검침 정보를 이용하여 전력품질을 관리하거나, 원격검침 시스템과 지리정보 시스템을 연계한 정전관리 시스템을 구축하여 더욱 효율적인 정전관리와 복구를 가능케 하는 사례도 있다. 둘째, 특정고객층을 대상으로 하는 틈새시장형 서비스의 확산이다. 소유자와 세입자 사이의 전기요금 계산 및 현 거주 상태를 관리하는 부동산 관리자 포탈, 중소형 비즈니스 수용가 대상의 에너지 관리 컨설팅, 대수용가를 위한 설비관리 등 다양한 서비스가 등장하고 있다.

이처럼 전력부가서비스는 점차 고객의 편의를 도모하고 요구사항을 반영하는 형태로 변화하고 있다.

4.2 전력부가서비스 동향 분석

전력회사는 고객유지 및 창출을 위해 전력품질관리, 에너지 분석, 온라인 예측 툴 등 다양한 부가서비스를 제공하고 있으며, 서비스는 점차 진보하고 있다. 또한 시스템간의 연계를 통한 데이터와 정보 공유 기술, 응용 IT 기술 등은 앞으로 더욱 지능적이고 효율

적인 서비스의 제공을 가능케 할 것이다.

향후 전력서비스는 다양한 데이터를 활용·분석하여 고객에게 더 많은 유용한 정보를 제공하는 정보성, 전력 이용 문제들을 더욱 신속하고 정확하게 해결함으로써 보장되는 안정성, 그리고 다양한 요구를 반영하여 특화된 서비스로 제공하는 다양성의 측면이 강화될 것으로 보인다. 수용가 포탈의 구축으로 기존 서비스의 한계와 제약들이 사라짐에 따라, 양방향 커뮤니케이션을 바탕으로 한 더욱 유연하고 편리한 서비스의 발전이 예상된다.

5. 국내 적용 가능한 전력부가서비스 심층 분석

향후 전력부가서비스 시장에서의 성장가능성과 국내 환경 및 고객의 요구 등을 고려하여 EIS 및 E-Business, 전력품질, 정전관리를 국내에 적용 가능한 전력부가서비스로 선정하고 심층 분석 하였다.

5.1 EIS / E-Biz

EIS 및 E-biz는 전력부가서비스 중 가장 활성화되어있는 분야로, 최근에는 온라인 요금 분석 서비스의 성장이 두드러진다. We Energies(美)는 요금 분석서비스, 예측 서비스와 함께 현재 비용을 지역별로 비교하는 기능을 제공하여 고객이 직접 서비스 비용을 평가할 수 있도록 한다. 과거 데이터를 기반으로 사용량과 비용을 예측해보는 온라인 예측 툴은 향후 성장 가능성이 높은 분야이다. DTE Energy(美), Kansas City Power & Light(美)등에서 EIS와 E-Biz를 하나의 사이트에서 제공하여 고객 만족도를 높이고 있으며, 이외에 SMUD(美)의 부동산 관리자 포탈 등 틈새시장 서비스도 증가하고 있다.

5.2 전력품질

전력품질은 전자제품의 이용이 증가하면서 그 중요성이 점차 커져왔으며, 최근에는 미세한 전력품질의 변화에도 치명적인 영향을 받는 전자기기들이 등장함에 따라 더욱 강화된 전력품질 관리 방안과 시스템이 필요하게 되었다. 이를 위해 전력회사는 기존 인프라를 이용하여 전력품질 서비스를 제공하며, 이는 수용가에서 구축하는 것보다 저렴한 비용으로 동일한 효과의 서비스를 제공하고 수익성도 높일 수 있다. 전력품질 진단 및 제안, 전력품질 분석 및 에너지 심사, 고품질의 전력을 보장하는 프리미엄 전력서비스 등이 있으며, 전력품질 모니터링이 가장 보편적이다.

국내에서도 한전이 전력품질 신뢰도 지수와 고조파 관리기준을 전기공급약관에 반영하기로 하는 등 전력품질에 대한 관심이 높아지는 추세이다. 해외에서는 MidAmerican Energy(美), SRP(美) 등이 전력품질 서비스를 제공하고 있다.

5.3 정전관리

최근 발생하는 대규모의 정전은 정전과 전력품질에 민감한 많은 기기들로 인해 피해 규모가 더욱 커지고 있으며, 정전 관리의 중요성은 더욱 강조되고 있다.

정전관리 서비스는 정전통지 서비스가 가장 보편적이었으나, 최근에는 지리적 위치를 가시화하고 정확한 위치에 복구인력을 파견할 수 있도록 하는 GIS 기반의 정전관리 시스템을 구축하여 웹으로 정전 지역, 현황 등을 고객에게 제공하고, 정전복구를 더욱 쉽게 하는 사례가 증가하고 있다. 원격검침 시스템과 정전관리 시스템을 연계한 Ameren Energy(美), GIS와 정전관리 시스템을 결합한 Nashville Electric Service(美), NSTAR(美), OG&E(美) 등이 있다.

6. 전력부가서비스 적용기술 및 적용가능기술 분석

전력부가서비스의 선정 및 구축에 앞서 최적의 전력부가서비스 구현을 위한 기술 분석을 수행하였으며, 다음 <표 2>에서 그 내용을 언급하고 있다.

<표 2> 주요적용기술 및 적용가능기술

분류	기술	내 용
주요적용기술	Data Warehouse	· 기업의 효과적인 의사결정을 위해 여러 시스템의 분산 데이터를 주제별로 통합 및 축적해놓은 데이터베이스. 다양한 자원들로부터 획득한 대량의 데이터를 다차원적으로 신속하게 분석 가능함. · 검침데이터의 특성상, 전력회사들은 대용량 데이터의 관리와 분석이 용이한 데이터웨어하우징으로 점차 이동하는 추세. Columbia REA(美), Ameren Energy(美) 등
	GIS	· 지구상에서 발생하는 시·공간상의 제반 현상들의 위치, 속성정보를 결합하여 컴퓨터를 이용한 정보처리, 분석, 관리 등을 수행, 사용자에게 원하는 정보를 제공. · KUA(美), OPPD(美), OG&E(美) 등에서 정전관리 시스템에 이용
	EAI	· 모든 애플리케이션을 유기적으로 연동하여 필요한 정보를 중앙 집중적으로 통합 관리, 사용할 수 있는 환경을 구현하기 위한 기술. · 전력산업에서 시스템간 통합 및 연계 필요성이 증가하면서 이용 사례가 증가하고 있음. NSTAR(美)는 CIS와 기존 DB를 연계하기 위해 이용
적용가능기술	Web Service-es	· 기술적 표준화, 기능적 통합화를 지향하는 기술로써, 웹서비스 표준 프로토콜인 SOAP, 웹서비스 등록을 위한 표준언어인 WSDL, 웹서비스 레지스트리인 UDDI로 구성되는 차세대 분산형 인터넷 서비스 환경. · 유사한 기능의 서비스는 별도 구축 없이 UDDI에 등록된 서비스를 이용하므로 비용절감 및 활용성이 높음
	XML DB	· XML 형태의 정보를 효율적으로 저장, 분류, 검색할 수 있도록 지원하는 시스템으로, XML 데이터 처리와 저장에 있어 기존 RDBMS의 문제점을 개선하였음. · 전력부가서비스는 XML을 기반으로 하는 수용가 포탈의 데이터를 이용하므로, XML DB를 고려해볼 수 있음.

	MM DBMS	· 메인 메모리에 상주하며 동작하는 데이터베이스로, DB 테이블을 메인 메모리에 상주시킨 상태에서 동작하므로 처리속도가 수십 배 이상 빠르기 때문에, 실시간의 대용량 데이터 수집, 처리, 분석 및 결과 제공 시 성능 향상을 기대할 수 있음.

<표 2>에서 보는 바와 같이, 현행 전력부가서비스에는 데이터 관리, 시스템간 통신, 시스템 통합 및 연계 분야 기술이 주로 사용되었으며, 이외에도 SMS, Wi-Fi Connection, PSTN, CDMA 등이 사용되고 있다. 향후 수용가 포탈 기반의 성공적인 서비스를 구현하기 위해서는 이들 기술 외에도 표준화, 상호운용성, 플랫폼 비종속성 등을 반드시 고려해야 하며, 따라서 XML 및 Web Services 기술, DB 관련기술 등의 중요성을 예상해 볼 수 있다.

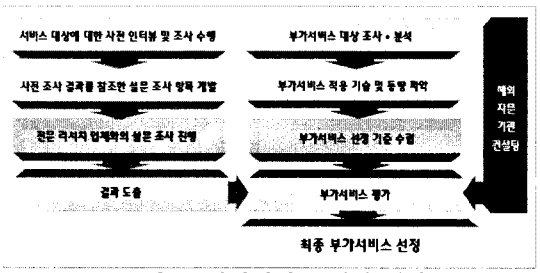
7. 전력부가서비스 개발을 위한 선정전략 및 추진현황

본 연구에서는 최적의 전력부가서비스 선정을 위한 별도의 절차를 수립하고, 서비스 구현을 위한 IT 인프라의 구축방안을 함께 제시하였다.

7.1 전력부가서비스 선정절차 수립

국내 환경에 가장 적합한 수용가 포탈 기반의 ESP용 전력부가서비스 애플리케이션 모델 선정을 위하여, (그림 1)과 같은 선정 절차를 수립하였다.

부가서비스 선정에는 앞서 수행했던 부가서비스 조사 및 분석, 필요기술 파악 등과 함께, 시급성, 파급효과와 활용성, 정보가치성 등의 서비스 평가기준을 적용하고, 수용가 포탈의 성격상 미래지향성, 공용성 등을 함께 고려할 예정이다. 또한 설문, 해외 전문기관 자문 결과 등을 반영하여 더욱 효과적인 선정과정을 수행할 수 있으리라 예상된다.



(그림 1) 부가서비스 선정 절차

7.2 전력부가서비스를 위한 IT 인프라 구축전략

성공적인 전력부가서비스를 위한 IT 인프라는 다음과 같은 세 가지 측면을 고려해야 한다.

첫째, 다양한 장비로 구성되어있는 수용가 포탈 기반 환경에서의 원활한 서비스 제공을 위해 유연성과 활용성을 높여야 하며, XML, SOAP 등의 표준화 기술을 이용해볼 수 있다.

둘째, 네트워크 측면에서는 표준화된 통신 프로토콜을 이용함으로써 기존의 어떤 장비나 시스템과도 원활한 통신이 가능하도록 해야 한다.

셋째, 전력정보 데이터는 전력부가서비스의 핵심 자원이 되기 때문에 효과적인 데이터 관리 시스템이 필수적이다.

8. 결론

본 논문에서는 전력부가서비스의 기반인 수용가 포탈시스템의 구조 및 기능에 대하여 분석하고 수용가 포탈 기반의 전력부가서비스를 정의하였다. 또한, 전력부가서비스의 12개 분야를 국내외 적용사례 중심으로 분석하고 부가서비스 시장의 현황 및 동향을 분석하였다. 이와 함께, 부가서비스의 현재 적용기술 및 적용가능기술을 조사, 분석하고 국내 환경에 적용 가능성이 높은 분야인 EIS 및 E-biz, 전력품질, 정전관리 분야에 대해서는 심층 분석을 수행하였다. 이러한 결과들을 바탕으로 국내 전력 산업에 적합한 부가서비스 시스템 선정 절차를 수립하고, 구축방향과 필수적인 고려사항 등을 토대로 IT 인프라 구축 전략을 수립하는 등의 서비스 선정 기반을 마련하였다. 향후 위의 연구 결과를 바탕으로 소비자 중심의 다양한 전력부가서비스 모델을 발굴하여 시스템으로 구현하고자 한다.

참고문헌

[1] Chartwellinc, "The Chartwell Report on Captivating and Satisfying the C&I Customer", 2005.

[2] Chartwellinc, "Web-based Customer Service in the Utility Industry 2005", 2005.

[3] Chartwellinc, "Internet-Based Energy Data and Analysis For C&I Customers", 2005.

[4] Chartwellinc, "Outage Management: Case Studies in Reliability, Response and Communications", 2004

[5] Chartwellinc, "Meter Data Management", 2006.

[6] Chartwellinc, "Power Quality Services for C&I customers", 2004.

[7] EPRI, "Consumer Portal Stakeholder FAQ and survey", 2004.5.

[8] EPRI, "Business Case Assessment for Energy Service Portal", 2004.3.