

전력소비자 멀티서비스 플랫폼에 관한 연구

오도는 양일권
 한전 전력연구원 전력계통연구소

A Study on the Multi-Service Platform for Energy Consumer

Do-Eun Oh Il-Kwon Yang
 KEPRI, Power Systems Laboratory

Abstract - 기존의 전력산업은 전력에너지 단일 품목에 의한 공급자 중심의 서비스체제를 유지해왔으나, 전력산업의 환경변화에 따라 소비자의 역할과 요구가 증대되고 있다. 또한 인터넷에 기반한 정보기술의 발전은 서비스 수용자로서의 전력소비자의 역할을 가격 결정권과 서비스 공급자 선택권을 갖는 시장 참여자로서의 역할로 변모시키고 있을 뿐 아니라 전력서비스 이외의 다양한 부가서비스의 제공을 요구하는 멀티서비스 구매자까지 확대시키고 있다. 하지만 이러한 소비자의 역할이 현실화되기 위해서는 전력시스템과 소비자 전력기기간 양방향 통신을 기반으로 한 멀티서비스 플랫폼의 구현이 필수적이다. 본 논문은 전력소비자의 멀티서비스를 위한 두 가지 모델을 제시하고 비교 분석하였다.

1. 서 론

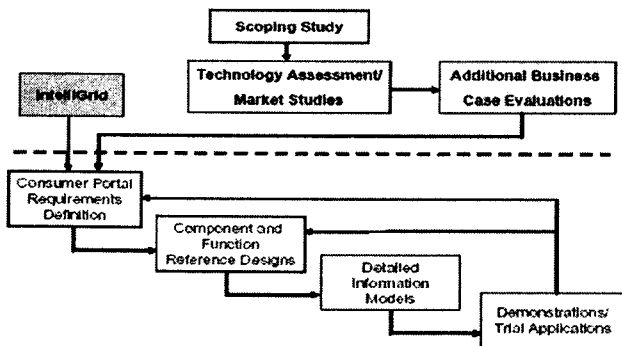
전기부문을 21세기로 잡아당기는 궁극적인 힘은 아마도 전기에 기초한 서비스 요구를 정의하고 조절하는데 소비자가 참여하게 하는 지적인 기술일 것이다. 소비자 참여가 on/off 스위치와 그날의 가격 결정에 영향을 미치는 한 공동체 패러다임은 사업을 지배하고 가격을 강요하는 공급자로부터 상대적으로 약한 소비자를 보호하는 법을 요구하게 될 것이다. 그러므로 미래의 전력 인프라 구조는 실시간 가격 신호와 다양한 선택권을 요구하는 소비자들을 충족시켜야만 한다. 전력소비자를 위한 멀티서비스 플랫폼은 전력시스템의 운영 방식을 물리적인 것에서 웹 방식으로 전환한 것으로 전력공급자와 소비자 사이의 양방향 상호작용을 가능하게 하고, 최종 소비자의 모든 기기들을 서로 네트워킹하며 이를 통해 과거 물리적 방식의 운영과는 차원이 다른 다양한 서비스와 운영이 가능하게 하는 기술이다. 즉, 소비자의 전력서비스 선택을 확장시켜주는 기술 및 서비스 인프라이다. 본 논문은 먼저 전력소비자를 위한 멀티서비스 플랫폼 개발에 대한 연구동향을 소개하고, 멀티서비스 플랫폼 구현을 위한 대표적인 두 가지 모델에 대하여 비교 분석한 후에 구현에 있어 고려사항들에 대하여 기술함으로써 맺는다.

2. 본 론

2.1 연구동향

2.1.1 국외

전력산업의 패러다임이 기존의 발전->송변전->배전->소비자의 단방향 공급자 중심구조에서 소비자/배전->송변전 및 발전으로의 양방향 주문형 서비스 산업으로의 전환이 예상됨에 따라 선진국의 경우 소비자 멀티서비스를 위한 연구들이 다양하게 시도되고 있다. 그 가운데 대표적인 것이 미국 EPRI를 중심으로 프랑스 EdF, ABB, HITACHI 등이 참여하여 구성한 IntelliGrid 컨소시엄의 Consumer Portal 연구이다. IntelliGrid 컨소시엄은 Consumer Portal을 수용가 영역내의 장비와 에너지 서비스 제공자 간의 양방향 통신이 가능하도록 하는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 정의하고 있다.



<그림 1> Consumer Portal 개발 프로세스

현재 Consumer Portal은 IntelliGrid 컨소시엄의 핵심연구과제인 Intelligrid Architecture를 기반으로 다음의 5 단계를 통해 객체모델을 개발하고 있다. 첫째, 산업계, 학회, 표준화 기구 및 사용자 그룹 참여를 통해

개발된 표준이 널리 수용되고 접근방법이 기술적으로 실행 가능하도록 한다. 둘째, Consumer Portal에 대한 요구사항 대 애플리케이션에 대한 매트릭스를 포함해 전체 요구사항 명세를 개발한다. 실제로 Consumer Portal의 전체 기능 요구사항과 정합성을 가질 수 있도록 각 애플리케이션의 요구사항을 정의하는 것으로 Intelligrid Architecture 결과물을 이용하고 있다. 셋째, 요구사항 명세를 이용해 각 애플리케이션 및 그 구성요소에 대한 참조 설계 문서를 개발한다. 넷째, 참조설계에 기초하여 특정 기능구현에 대한 세부적인 데이터 구조 및 통신 요구사항을 제공하는 정보모델이라고 하는 객체모델 명세를 작성한다. 다섯째, 성능평가 및 설계변경을 위해 객체모델을 실제 애플리케이션에 구현한다. 이 과정에서 전력회사가 애플리케이션 구성요소의 상호운용을 가능하게 하는 개방형시스템 접근방법과 표준화된 객체모델을 설명하기 위한 데모 및 실증에 참여한다. 그림 1은 Consumer Portal의 개발 프로세스를 보여준다. IntelliGrid 컨소시엄의 Consumer Portal 연구는 다른 연구프로젝트와 연계해서 수행하고 있으며, Intelligrid Architecture에서 전체 아키텍처 정의와 객체모델 정의 및 문서화에 필요한 많은 틀을 사용하고 있다. 또한 IEC61850, ANSI C12 및 ASHRAE BACNet과 같은 표준화 기구와 공동협력을 통해 Consumer Portal의 세부 구현을 위한 표준 개발에 활용하고 있다.

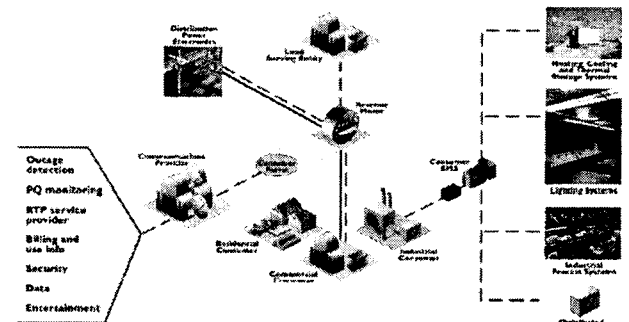
2.1.2 국내

전력산업의 가치 사슬에서 소비자 접점인 Last 1-mile에 위치하며, 전력산업에 대한 영향력이 매우 높고, 분산전원과 소비부하를 동시에 갖춘 프로슈머인 대수용가를 대상으로 전력자원 운용을 최적화하고, On-Demand 방식의 전력에너지 부가서비스를 위한 전력에너지 및 IT 융합 멀티서비스 플랫폼 연구가 진행중에 있다. 연구는 Energy Service Provider용 고부가가치 서비스 및 통합자원관리시스템 개발, 빌딩 및 일반 대수용가용 통합자원관리시스템 개발, 대수용가 서비스 모델 및 시장전력개발 등을 주요 내용으로 하고 있다.

2.2 구현 모델

2.2.1 One Portal(Consumer Portal) Model

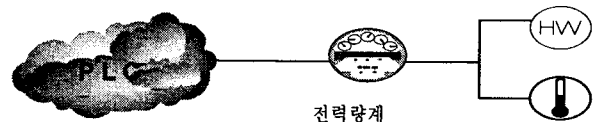
○ 구조



<그림 2> One Portal(Consumer Portal) Model

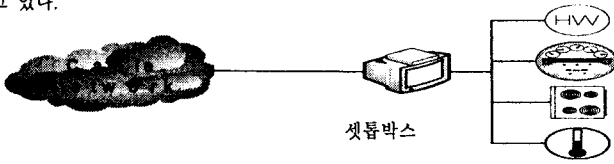
○ Portal의 역할

One Portal Model에서 Consumer Portal은 다수의 에너지서비스 제공자들이 다양한 수용가내 기기로부터 데이터를 수집하기 위한 단일 접속 포인트를 제공한다. 이는 전력시스템과 수용가 사이의 물리적 및 논리적 연결을 제공하는 가상의 장치를 의미한다. 다음은 적용 가능한 예 몇 가지 소개한다.

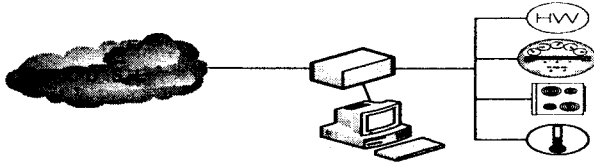


<그림 3> 전력망계의 Consumer Portal 예

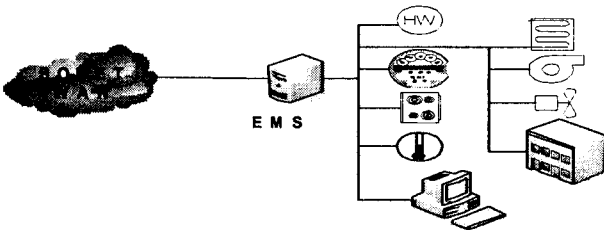
먼저 그림 3은 통신 인터페이스로 전력선 통신(PLC)을 이용하고 전력량계인 미터기가 Consumer Portal 기능을 가지는 경우를 보여주고 있다. 그림 4는 케이블 통신을 이용하여 셋톱박스에 Consumer Portal 기능이 장착 경우이며, 그림 5와 6은 ADSL과 광통신을 이용한 통신 인프라로서 각각 PC와 에너지관리시스템에 Consumer Portal 기능이 장착된 예를 보여주고 있다.



<그림 4> 셋톱박스의 Consumer Portal 예



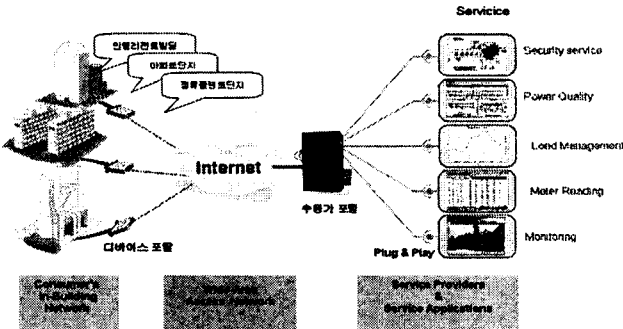
<그림 5> PC의 Consumer Portal 예



<그림 6> EMS의 Consumer Portal 예

2.2.2 Two Portal(Device Portal-Consumer Portal) Model

○ 구조



<그림 7> Two Portal(Device Portal-Consumer Portal) Model

○ Portal의 역할

Two Portal Model에서의 Portal의 역할은 다음과 같이 Device Portal과 Consumer Portal 두 가지로 구분된다.

• Device Portal

Two Portal Model에서 Device Portal의 역할은 수용가내 기기로부터 데이터를 수집하기 위한 단일 접속 포인트를 제공하는 One Portal Model의 Consumer Portal과 기능이 유사하나, 외부와의 접속을 Service Aggregator 기능을 가지는 Consumer Portal과만 한다는 점이 다르다.

• Consumer Portal

Device Portal과의 통신을 통해 수용가의 정보를 받아 표준 데이터 형태로 가공, 저장하며, 다양한 서비스 제공자에게 필요한 데이터를 제공하는 기능을 한다. Two Portal Model의 Consumer Portal은 One Portal Model과 달리 Service Aggregator의 기능이 강하며, 서비스 수혜자인 소비자의 접속 포인트 역할을 제공한다.

2.3 고려사항

2.3.1 Portal의 공통 기능

위에서 전력소비자 멀티서비스 플랫폼 구현을 위한 두 개의 대표적인 모델에 살펴보았다. 전력소비자 멀티서비스 플랫폼 구현에 있어 어느 모델을 적용하든 다음과 같은 공통의 기능을 제공하여야 한다.

- 최소한의 공통 데이터 모델
- 공통의 보안 및 관리 기법

○ 업그레이드 메커니즘

2.3.2 Portal의 다른 기능

전력소비자 멀티서비스 플랫폼 구현에 있어 어느 모델을 적용하든 다음과 같은 요소는 다를 수 있다.

- 소비자내 통신 기술
 - Hard Wired Network
 - Wireless
 - Power Line Carrier
 - Cable Systems
 - Phone Systems
- Wide Area 통신 기술
 - Phone Systems(including DSL)
 - Radio
 - Broadband Power Line
 - Fiber to the Home
 - WiMAX
 - Cable Systems
 - Satellite
- User Interface

2.3.3 기타

전력소비자 멀티서비스 플랫폼의 확산을 위해서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 한다.

- 포털 구축비용
- 소비자 액세스 네트워크 비용
- 소비자내 네트워크 비용
- 소비자의 참여
- 기술적인 지원 및 빌링 체계

3. 결 론

지금까지 서비스 수용자로서의 전력소비자의 역할이 가격 결정권과 서비스 공급자 선택권을 갖는 시장 참여자로서의 역할로 변모되어 가고 있다. 이러한 소비자의 역할을 현실화하기 위해 전력시스템과 소비자 전력기기간 양방향 통신을 기반으로한 멀티서비스 플랫폼의 구현에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 논문은 전력소비자의 멀티서비스를 위한 두 가지 모델을 제시하고 비교 분석하였다.

전력소비자 멀티서비스 플랫폼에 의하여 향후 전력소비자는 지금까지와는 차원이 다른, 광범위하고 다양한 에너지 및 소비자 서비스를 맞춤형으로 선택할 수 있게 되며, 실시간 요금제나 도매시장 연계 상품, 덕내 전기안전 서비스 등과 같은 다양한 부가가치 서비스 및 파생상품을 활용할 수 있게 될 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] EPRI, "Energy Service Portal Development-Draft Assessment and Recommendations", 2003
- [2] EPRI, "Consumer Portal FAQ and Survey", 2005