

전력정보 통합관리 모델 개발에 관한 연구

오도은^o 조순구 이진기 유인협 김선익 고종민 장문종

한전 전력연구원 전력정보기술그룹

{hifive^o, csk9306, jklee, ihyu, sikim, jmko, mijang}@kepri.re.kr

A Study on the Development of an Integrated Management Model of Electric Power Information

Doeun Oh^o Sunku Cho Jinkee Lee Inhyup Yu Sunik Kim Jongmin Ko Munjong Jang
Power Information & Technology Group, KEPRI

요 약

전력산업 구조개편으로 전력분야의 다원화, 복잡화, 이질화가 심화되고 있으며, 전력의 공급에서 수송, 소비에 이르기까지 과정의 부문별 관리에 따른 전력정보의 분산이 가속화되고 있다. 이러한 현상은 각 부문간 정보의 불일치를 가져오고, 정보연계를 더욱 어렵게 하며, 국가 전력정보의 공유와 통합을 위한 기반을 점차 취약하게 만들어 전력시스템 전체의 효율을 저하시키고, 정전과 가격급등과 같은 비상사태 발생 시 이를 방지하거나 파급효과를 축소시켜 사회적 비용을 절감시킬 수 있는 위험 회피를 쉽지 않게 한다.

따라서 전력의 공급에서 수송, 소비에 이르기까지 전력정보의 이질화, 다원화가 더 심화되기 전에 각 부문별 정보관리의 연계를 바탕으로 다양한 정책적 의사결정을 위한 국가 전력정보 통합관리 모델의 개발이 필요하다. 본 논문은 전력정보 통합관리 모델 개발에 대한 국외 연구개발 현황을 소개하고 국내의 실정에 적합한 전력정보 통합관리 모델 개발에 대해 기술하였다.

1. 서 론

국가 전력수급의 안정화, 국가 전력에너지의 효율적인 투자와 관리, 국제기후협약 대처 등 전략적 국가 전력수급계획 수립을 위해서는 국가 전력정보의 통합관리가 요구되나 전력의 공급, 수송, 소비 주체별 의사결정의 분산과 각 부문별 관리에 따른 전력정보의 분산이 심화되고 있다[1].

전력산업 전반의 환경변화와 구조개편으로 인해 전력의 공급에서부터 최종 수요에 이르기까지 각 부문별로 관리형태 및 정보의 다원화, 복잡화, 이질화가 가속되고 있는 상황에서 정보기술을 활용하여 언제, 어디서나, 손쉽게 고품질의 전력정보를 활용할 수 있도록 하는 전력정보 통합관리 모델의 구축은 변화된 전력산업 환경에 부응할 수 있는 필수 선행조건으로 인식되어 미국을 중심으로 국외 선진국에서는 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 특히 IT 핵심기술과 표준 IT 아키텍처 개발을 주도하고 있다.

한편 인터넷의 확산과 유비쿼터스 네트워크 시대의 등장으로 인하여 지능화된 전력시스템의 개발에 필수적인 전력망과 통신망을 연계하는 실시간 양방향 통신네트워크가 전력정보 통합관리 모델의 전제 조건으로 인식되고 있으며, 디지털 경제 시대에 진입하면서 다양한 에너지 관련 응용의 출현으로 인한 공급자와 수요자 사이의 정보 유통의 증가에 따른 통신네트워크의 고속화가 요구되고 있다.

본 논문은 전력의 공급에서 수송, 소비에 이르기까지 전력정보의 각 부문별 정보관리의 연계를 바탕으로 다양한 정책적 의사결정을 위한 국가 전력정보 통합관리 모

델의 개발에 대하여 기술하였다. 먼저 전력정보 통합관리 모델 개발에 대한 국외 연구개발 현황을 살펴보고, 전력의 공급에서 수송, 소비에 이르기까지 전력정보 및 기술 요구사항에 대하여 소개한 뒤 국내의 실정에 적합한 전력정보 통합관리 모델 개발에 대해 크게 시스템 연계, 통합 아키텍처 설계 그리고 통신네트워크 구축 측면에서 개발 방안과 소요기술에 대하여 기술함으로써 맺는다.

2. 본 론

2.1 국외 현황

국외 선행국의 경우 국가차원의 안정적 전력수급을 위해 30~40년 동안의 지속적인 전력정보 축적을 통해 국가차원의 전력정보 통합관리가 이루어지고 있다. 한편, 미국 NERC(North American Electric Reliability Council) 등 규제기관에서는 국가 전력시스템의 안전성 유지를 위해 다음과 같은 국가 전력정보 통합관리 모델을 개발, 운영 중에 있다.

- 미 전역 전력시스템에 대한 실시간 동적 데이터베이스 기록 및 유지
- 전력시장 혼잡관리를 위한 권고안 개발 및 공통 데이터 규격 개발
- 데이터의 교환, 제공, 전송 규격 개발 및 관련 네트워크 성능 관리
- NERC 업무수행을 위한 정보통신망(NERCnet)의 계획, 구축, 운용 및 유지
- 전력시스템의 분석 및 시장 예측 관련 데이터베이스 관리
- 안정성 시뮬레이션 및 평가를 위한 데이터 수집과 시

시스템 모델링 및 분석

미국과 유럽의 전력연구기관, 전력산업체, 정보통신업체가 공동으로 추진하고 있는 IECSA(Integrated Energy and Communication Systems Architecture for the Future Electric System)에서는 미래 전력시스템을 구현할 수 있는 전력 IT 모델인 RM-ODP(Reference Model of Open Distribution Processing)를 개발 중에 있다. 여기에는 Electricity Network과 IT Network이 결합하여 지능적 전력망을 구성함으로써 기존의 응용뿐만 아니라 Real Time Pricing, 소비자 에너지 관리, 그리고 또 다른 혁신적 서비스들을 가능케 하는 다양한 IT 기술과 표준, 그리고 방법론이 포함되어 있다[2]. 그림 1은 개방형 정보 구성과 전력시스템 간 통신 프로토콜을 포함하는 RM-ODP의 표준 Activity 구성을 보여 준다.

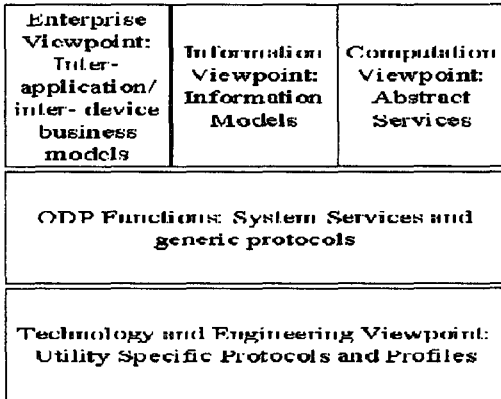


그림 1. RM-ODP 표준 Activity 구성

일본에서는 향후 구조개편에 대비하고 새로운 전력시스템을 지원하기 위해 에너지 정보와 통신 플랫폼으로서의 차세대 전력정보 인프라 구축에 관한 연구와 기술개발을 추진하고 있다. 전력정보 및 통신의 품질과 신뢰성을 유지하고 실시간성, 멀티미디어의 지원과 같은 다기능성을 부여하며, 이동성과 보안이 유지되는 인프라 구축을 위한 연구 개발을 수행 중에 있다. 다음은 주요 연구개발 내용이다.

- 차세대 지능형 정보시스템에 관한 연구
- 전력산업분야 멀티미디어 데이터베이스 구축에 관한 연구
- 차세대 전력통신망 구축에 관한 연구
- 정보기술을 이용한 신규 비즈니스에 관한 연구
- 지식기반 기술 연구

2.2 각 부문별 전력정보 및 요구기술

국가 전력수급의 안정화, 국가 전력에너지의 효율적인 투자와 관리, 전략적 국가 전력수급계획 수립 등 전력수급 관리를 위해 필요한 각 부문별 전력정보 및 요구기술은 그림 2와 같다. 각 부문별 전력정보는 전력의 생산에 해당하는 발전자원에 대한 공급자원 정보, 전력의 수송에 해당하는 송전과 배전에 관련된 수송자원 정보, 전력

소비자에 관련된 수요자원 정보와 전반적인 전력수급과 관련된 기초정보로 분류할 수 있다.

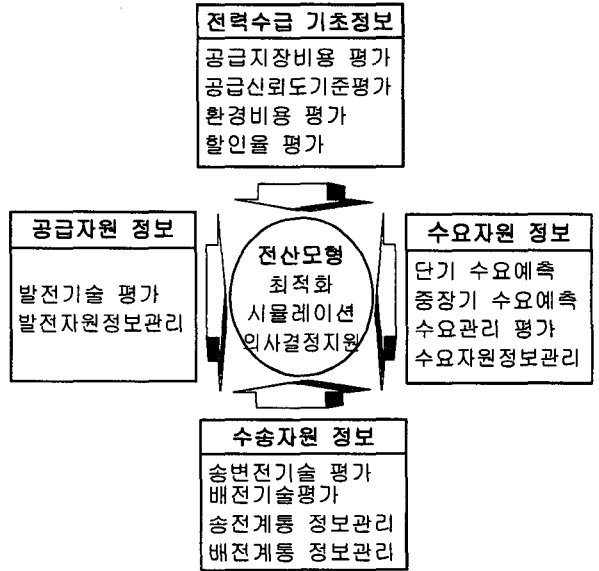


그림 2. 전력정보 및 요구기술

2.3 전력정보 통합관리 모델

전력정보 통합관리 모델 개발을 위해서 크게 시스템 연계, 통합 아키텍처 설계 그리고 통신네트워크 구축의 세 가지 축으로 고려하였으며 우선 시스템 연계에 있어 공급에서부터 수송과 최종 소비에 이르기까지 각 부문별 전력정보의 관리형태와 이질화된 기존 정보시스템들의 환경을 고려하여 점대점 방식의 시스템 연계구조가 아닌 공유버스 형태의 인터페이스 구조를 채택하였다. 그림 3은 공유버스 형태의 인터페이스 구조의 예를 보여 준다.

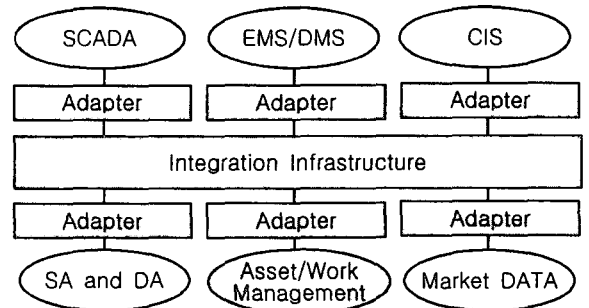


그림 3. 공유버스 형태의 인터페이스 예

시스템 연계에는 이질화된 기존 전력시스템 IT 환경의 통합 요건 분석과 표준화, 정보 공유를 위한 IT 시스템의 선별 통합 그리고 시스템 연계 인터페이스 설계 등이 포함된다.

통합 아키텍처 설계에 있어 개방형 분산처리 기술을

바탕으로 응용시스템 규정, 정보규정, 계산규정, 엔지니어링 규정 등의 분류기준을 설정하여 정보구조의 표준화와 미래 신규 응용을 고려한 정보 아키텍처를 설계하였다. 그림 4는 전력정보 통합관리 인프라 구축 개념도를 보여주고 있다.

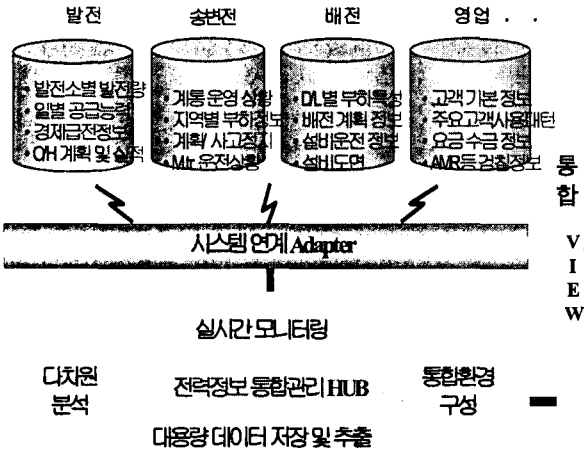


그림 4. 전력정보 통합관리 인프라 구축 개념도

통신네트워크 구축에 있어 단순한 제어 및 데이터 전송 뿐 아니라 전력시스템 전체의 효율 향상을 위해 Electricity Network과 IT Network를 바탕으로 다단계의 지능적인 제어 능력을 보유한 실시간 통신망 환경이 구축되어야 한다. 또한 전력시스템은 종래의 단순한 전력 공급에서 양방향 데이터 통신이 필요한 다양한 서비스의 창출이 예상되므로 개방형 표준, 확장성, 접근성, 보안성, 상호운용, 제어 및 관리 등의 요구조건들을 만족할 수 있어야 한다.

그림 5는 전력정보 통합관리 모델 개발을 위해 시스템 연계, 통합 아키텍처 설계 그리고 통신네트워크 구축의 세 가지 측면을 고려한 Process Map을 보여준다.

3. 결 론

전력거래 시장의 형성, 국제 기후협약, 에너지 안보 등 전력산업 전반에 걸친 환경변화와 구조개편에 의해 전력의 공급에서부터 최종 수요에 이르기까지 각 부문별로 관리행태 및 정보의 다원화, 복잡화, 이질화가 가속되고 있는 상황에서 정보기술을 활용하여 언제, 어디서나 손쉽게 고품질의 전력정보를 활용할 수 있도록 하는 전력정보 통합관리 모델의 개발은 변화된 전력산업의 지식기반을 효과적으로 마련할 수 있는 필수조건으로 인식되고 있다.

본 논문은 전력의 공급에서 수송, 소비에 이르기까지 전력정보의 각 부문별 정보관리의 연계를 바탕으로 다양한 정책적 의사결정을 위한 국가 전력정보 통합관리 모델의 개발에 대하여 국외 연구개발 현황과 전력의 공급에서 수송, 소비에 이르기까지의 전력정보 및 기술 요구

사항 그리고 국내의 실정에 적합한 전력정보 통합관리 모델 개발에 대해 기술하였다. 전력정보 통합관리 모델의 개발은 크게 시스템 연계, 통합 아키텍처 설계 그리고 통신네트워크 구축 측면에서 살펴보았으며, 이에 대한 Process Map을 소개하였다.

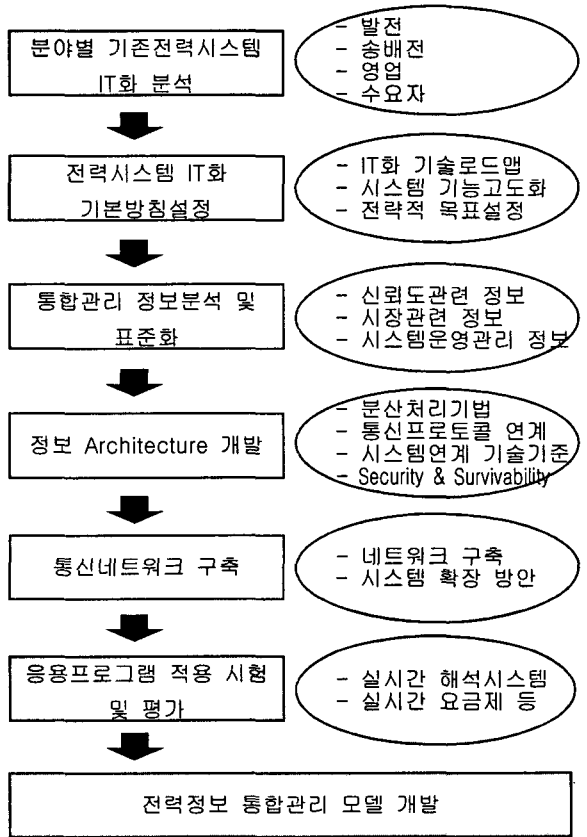


그림 5. Process Map

참고문헌

[1] 전력연구원, "전력산업 IT화의 효율적 추진 정책에 관한 연구" 최종보고서, 2002.
 [2] Janis R. Putman, Architecting with RM-ODP Prentice Hall PTR, 2001.
 [3] EPRI, E2I(Electricity Innovation Institute) Report 2002.