

전국을 네트워크화한 웹기반의 분산형 전원설비 DB 구축

조성철*, 한후석*, 김기복**
기초전력연구원*, 당진시청**

Distributed Power Facility Data Base Construction in Web-Based Nationwide Network

Sung-Chul Cho*, Hoo Sek Han*, Ki-Bok Kim**
Korea Electrical Engineering & Science Research Institute*, Dangjin City hall**

Abstract - 전국에 분포하고 있는 분산형 전원설비의 구성요소와 발전소에 대한 정보를 축적하여 개인 사업자 및 공급자가 해당 정보를 쉽게 접근할 수 있도록 웹기반의 통합관리시스템을 구축하였다. 대표적인 분산형 전원설비인 태양광 발전소와 풍력 발전소의 구성요소 사양들과 전국 발전소의 설치 및 발전용량들에 대한 데이터를 축적하여 데이터베이스화하였다. 축적된 데이터베이스는 웹기반의 통합관리시스템으로 구축되어 사용자가 쉽게 정보를 검색하여 문제를 해결할 수 있도록 하였다. 또한 각 발전소의 실시간 모니터링을 통한 데이터는 통계기법을 통하여 수익성을 평가할 수 있는 기초 자료로 활용 가능하도록 하였다. 향후 비즈니스 모델을 활용하여 통합관리시스템의 지속적인 운영이 가능하도록 한다.

1. 서 론

국내 전력시장은 현재 전력수요의 급격한 증가로 인해 발전설비용량 및 송전계통설비 부족으로 전력 공급 및 수요관리의 난제에 봉착해 있으며, 그 해결 방안으로 분산형 전원설비를 급속도로 확충해 나가고 있는 실정이다. 하지만 분산형 전원설비 확충에만 중점을 두어 실제 가동률 현황·분석 및 효율적인 시스템 운용에 대한 통합적인 관리가 많이 부족한 상황이다. 국외의 경우 에너지를 담당하고 있는 부처의 정보화 자원의 생산부터 소비에 이르는 라이프사이클 전반에 대한 체계적인 관리뿐만 아니라 정보기술 공동 활용을 위한 에너지정보망 등의 운영, 에너지정책을 지원하기 위한 대규모 모델링 및 시뮬레이션 등으로 응용되어 다양한 예측모델을 제시하는 등 정보기술과 에너지 정책과의 유기적인 상호 보완시스템 구축을 위해 적극적인 투자를 하고 있다. 우리나라의 경우 에너지관리에 있어서의 정보화 현황은 선진국에 비해 그 내용과 질적 수준에 있어 매우 부족하여 국가 전략적 차원에서의 종합적·체계적인 관리 부재로 정책적 차원의 에너지 안정화에 애로점 존재와 탄력성이 부족한 상황이다. 또한 관련기관간의 자료(데이터베이스, 통신망, 정보기술 등) 공유체제의 미 구축으로 인한 효율적인 발전 저해, 공급위주에 따른 종합적인 에너지관리 비효율성을 개선할 수 있는 보다 효율적이고 정확한 전원설비 관리체계 구축이 시급한 상황이다.

본 논문에서는 분산형 전원설비 네트워크 통합관리시스템을 구축하여 전국에 설치되어 있는 분산형 전원설비 태양광과 풍력 발전에 대한 이력사항, 전국분포현황, 유지관리 구성요소 DB, 실시간 모니터링 기반 구축 등의 상세 정보를 네트워크 기반에서 통합 관리 및 운영하는 효율적인 전원관리 시스템에 대하여 기술하였다.

2. 본 론

2.1 분산형 전원설비 통합관리시스템의 개요

전기설비기술기준에 따르면 분산형 전원이란 중앙급전 전원과 구분되는 것으로서 전력소비지역부근에 분산하여 배치 가능한 전원(상용전원의 정전시에만 사용하는 비상용 예비전원은 제외한다)을 말하며, 신·재생에너지 발전설비 등을 포함하는 전원을 의미한다. 분산형 전원설비의 정보화는 국가 차원에서의 종합적·체계적인 분산형 전원설비의 관리, 분산형 전원설비의 네트워크화, 정보기술 공동 활용을 위한 전원설비 정보망의 운영, 전원설비의 구축 및 관리에 이르는 사이클 전반에 대한 관리, 수요공급자 중심의 관리로 총체적인 분산형 전원관리를 의미한다. 분산형 전원설비의 정보화를 위한 분산형 전원설비 통합관리시스템 구축에는 분산형 전원설비의 이력사항 등의 DB구축 및 데이터의 활용, 전국 분산형 전원설비를 네트워크화 한 웹기반의 통합관리 시스템 구축 및 운영을 다룬다. 분산형 전원설비 통합관리시스템의 개념도를 그림 1에 나타내었다.



〈그림 1〉 분산형 전원설비 통합관리시스템 개념도

국내 분산형 전원설비 관리시스템 체계는 선진국에 비해 전원설비의 관리 수준이 현저히 낙후되어 있으며, 국가 전체적인 분산전원설비의 종합적·체계적 관리가 부재하다는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하고 효율적으로 국내 분산형 전원설비를 관리하기 위해서 통합관리시스템을 구축한다.

분산형 전원설비 통합관리시스템의 가장 중요 요소는 전국을 네트워크화한 웹기반의 분산형 전원설비 DB 구축과 통합관리 및 운영 정보시스템 프로그램 개발 및 구축 운영이다. 이를 위해서 분산형 전원설비를 구성하는 여러 요소들의 구체적인 데이터베이스를 구축하는 것이 가장 우선시 된다. 분산형 전원설비의 종류에는 태양광, 태양열, 풍력, 연료전지, 바이오, 수력, 지열에너지, 해양에너지, 폐기물에너지 등이 있다. 이 중에서 가장 많은 부분을 차지하고 있는 것이 태양광 발전이며, 그 다음으로 풍력이다. 분산형 전원 태양광 발전설비는 계통연계형과 독립형 태양광발전 설비로 나뉘며, 태양전지 모듈, 인버터, 충전 전 제어장치, 배터리, 접속반 등으로 구성된다. 분산형 전원설비 구성요소 DB 구축의 구성을 그림 2에 나타내었다.

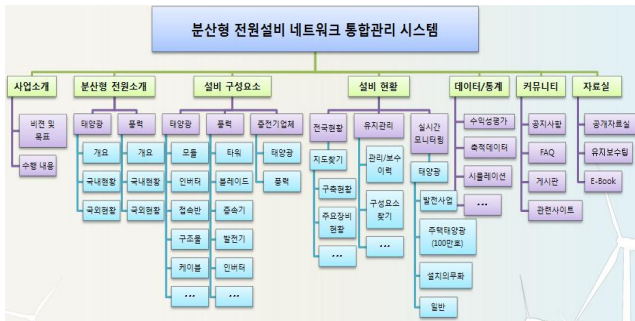


〈그림 2〉 분산형 전원 설비 구성요소 DB 구축의 구성

태양광의 경우 태양광 패널 제조사에 따른 모델별 사양에 대한 상세 정보에 대해서 약 1,500개의 데이터베이스를 구축하였다. 유럽, 중국 및 아시아, 북미를 포함하는 대표 태양광 패널 제조사를 우선 조사하였다. 이를 통하여 태양광 패널이 고장난 경우 유사 성능의 패널을 찾아서 교체하여 효율적인 운영이 가능하다. 인버터의 경우 약 700개의 회사 제품을 데이터베이스화하여 구축하였다. 풍력의 경우는 블레이드, 발전기 등 구성요소를 제작하는 회사가 많지 않기 때문에 많은 수의 데이터를 확보하기에 한계가 있었다.

2.2 분산형 전원설비 통합관리시스템의 구성

전국 산업단지별 분산형 전원설비 관련 중전기업체 분포현황도 조사하였으며, 발전단지별 분산형 전원 설비 현황을 데이터베이스화하였다. 이렇게 축적된 데이터를 이용하여 분산형 전원설비 네트워크 통합관리 시스템을 구성하였으며, 그림 3에 네트워크 통합관리 시스템 구성도를 나타내었다.



〈그림 3〉 분산형 전원설비 네트워크 통합관리 시스템 구성도

통합관리 시스템은 먼저 사업소개와 산형 전원소개를 간략히 기술한 후 설비 구성요소와 설비 현황을 자세히 제시하고 있다. 설비 구성요소는 태양광, 풍력, 중전기업체 순으로 구성되어 있으며, 태양광은 모듈, 인버터, 접속반, 구조물, 케이블 순으로 되어있다. 풍력은 타워, 블레이드, 증속기, 발전기, 인버터 순으로 되어있다. 중전기업체는 태양광과 풍력에 대한 현재 국내 대기업 및 중소기업을 나타낸다. 이렇게 구성된 데이터는 사용자 혹은 운영자가 쉽게 제품을 찾을 수 있는 기능을 포함하고 있으며, 기존 제품과 유사한 사양의 제품을 찾게 도와주고 있어서 기존 제품의 문제점을 쉽게 해결할 수 있도록 하는 장점을 가지고 있다.

설비현황은 전국현황, 유지관리, 실시간 모니터링으로 구성된다. 전국에 설치된 분산전원설비를 쉽게 찾을 수 있는 찾기 기능과 각 전원설비에 대한 구축현황과 주요장비현황을 나타내도록 하였다. 또한 유지관리에 대한 이력을 제시하여 모델의 연속성을 확보하고자 하였다. 실시간 모니터링은 실제 발전되고 있는 분산전원의 전력량을 실시간으로 확인할 수 있도록 하는 기능으로, 기존 및 신규 사용자와 공급자들이 가장 관심을 갖는 데이터이다. 이 데이터를 축적하여 시뮬레이션을 통한 수익성 평가가 가능하기 때문에 향후 통합관리 시스템의 비즈니스 모델로 활용될 수 있다.

또한 분산형 전원설비에 대한 관련 법령이나 규격을 공지해주며, 질의 응답을 통한 사용자의 문제점 해결과 통합관리 시스템의 개선 방안으로 활용될 수 있는 게시판, 그리고 관련 사이트 연계로 구성된다. 그리고 분산형 전원설비에 대한 각종 정부/기업의 관련 자료, E-Book등을 제시하여 최신기술을 사용자 및 공급자가 접할 수 있도록 하였다. 이렇게 복합적으로 구성된 분산형 전원설비 네트워크 통합관리시스템의 구축 사이트에 대한 메인 페이지를 그림 4에 나타내었다.



〈그림 4〉 구축 사이트 메인 페이지

구축 사이트의 주소는 www.powermms.kr로 그림 4와 같이 메인페이지만 우선 제공되고 있다. 현재 축적된 분산형 전원설비 구성요소에 대한 데이터베이스를 정리하고 있으며, 6월 초에 공개를 통해서 오픈할 계획에 있다.

2.3 분산형 전원설비 통합관리시스템의 활용과 활성화 방안

개인발전사업자들이 해당 분산전원설비가 고장이 발생하였을 때 관련 제품에 대한 정보를 손쉽게 찾을 수 있으며, 제품이 단종된 경우 유사한 모델을 찾아 관련 업체로 바로 연결할 수 있도록 하고 있다. 이를 통하여 개인발전사업자는 장기적으로 분산형 발전시스템을 운영할 수 있는 기회가 된다. 메인페이지에서는 사용자 및 공급자가 가장 관심 있는 실시간 모니터링, 설비구성요소, 데이터통계 항목을 바로 들어가서 확인할 수 있도록 링크를 걸어주었다. 또한 전국 네트워크현황을 지도로 표시하여 한눈에 전국의 분산전원의 발전소 상황을 확인할 수 있도록 하였다. 국내 분산전원 발전소의 경우 그림 5와 같이 지리정보 기반의 발전소 정보를 확인할 수 있도록 나타내며, 해당 발전소의 사진, 주소, 발전용량 등에 대한 간단한 정보를 확인할 수 있도록 하였다. 해당 발전소의 발전용량을 포함한 정보는 신규발전사업자와 공급자들에게 발전소의 수익성을 평가할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있다.



〈그림 5〉 지리정보 기반 발전소 정보의 예

분산형 전원설비 사이트에 등록된 발전소는 전국의 태양광 발전소와 풍력 발전소를 대상으로 한 것으로 태양광 544개, 풍력 50개로 조사되었다. 하지만 분산전원을 설치하는 대형 회사 혹은 중소형 회사와 관련 지자체에서 구체적인 정보를 줄 수 없는 상황으로 많은 수의 발전소가 제외되어 있는 상황이다. 통합관리시스템의 사용을 활성화시키기 위해서는 국내 발전소 전반에 걸친 데이터를 축적할 필요가 있기 때문에 해당 정부 부처 및 분산전원 관련 관계자에서 적극적인 협조가 절실히 요구되고 있다.

3. 결 론

근래에 국내 분산형 전원설비가 지속적으로 설치되어 운영되고 있는 상황에서 전원설비의 구성요소에 대한 고장 등으로 인한 문제점들이 나타나면서 이에 대한 해결책이 요구되고 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서 웹기반의 분산형 전원설비 통합관리시스템 시스템을 구축하였다. 대표적인 분산형 전원원 태양광 발전과 풍력 발전을 구성하는 주요 요소들에 대한 제품의 사양을 데이터베이스화하였다. 또한 국내 분산전원 발전소의 실시간 모니터링 기능을 추가하여 실시간 정보를 획득할 수 있도록 하였다. 축적된 데이터를 개인발전사업자 및 공급자가 쉽게 활용할 수 있어 분산전원시스템을 지속적으로 운영할 수 있도록 하고, 수익성 평가를 통해 기존 및 신규 사업자에게 도움이 되는 정보를 제공하고자 한다. 향후 비즈니스모델을 통한 수익창출 바탕으로 지속적으로 운영될 수 있는 통합관리시스템이 되도록 할 계획이다.

감사의 글

본 연구는 2014년도 산업통상자원부의 재원으로 전력기반센터의 지원을 받아 수행한 연구 과제(No.I-2014-0002-T2)입니다.

[참 고 문 헌]

- [1] 에너지경제연구원, "수도권지역의 혼잡비용을 고려한 분산형 전원의 역할과 정책방향", 기본연구보고서 2007.
- [2] SGSF-04-2012-02-FS, "분산형전원의 운용기술 표준-제2부:배전계통 연계 분산형전원의 통합정보관리 운영 지침", 스마트그리드 표준화 포럼, 2012.
- [3] 김중천, 이종영, "미래 에너지수요관리 정책 활성화를 위한 법제전략 연구", 한국법제연구원, 2014.