

신재생에너지 자원별 통합관리시스템 구축

최영문*, 임중열**, 차인수***, 박세준***

*(주)유평정보기술, **남부대학교 컴퓨터전기정보학과, ***동신대학교 수소에너지학과

Development of Integrated Management System for New & Renewable Energy Resources

Young-Moon Choi*, Jung-Yeol Lim**, In-Su Cha***, Se-Joon Park***

*Yoopung IT Co.,Ltd, **Dept. of Computer Electrical & Information, Nambu.ac.kr,

***Dept. of Hydrogen & Fuel Cell Tech., Dongshin University

ABSTRACT

신·재생에너지자원의 적극적인 활용을 위해서 에너지 절약 및 대체기술, 대기환경 평가 등을 위한 신재생에너지자원의 표준데이터 작업이 요구되며, 장기간에 걸쳐 데이터를 꾸준한 수정과 보완이 이루어져야 할 것이다. 이에 앞서 본 연구에 의해 얻어지는 지역별/자원별 데이터를 토대로 관련 기술 분야에 활용될 수 있도록 관련 자료의 측정 수집 및 전송은 물론 방대한 데이터가 보다 용이하게 활용될 수 있도록 지속적인 IT기술 접목을 통한 다양한 응용시스템 및 에너지원 발굴의 기반환경이 필요하다. 이러한 배경으로 본 연구에서는 지역 특성을 고려한 최적의 신·재생에너지 이용 발전 시스템 구축 방안을 도출하고, 신·재생에너지 발전 시스템 최적 운용을 위한 데이터베이스를 구축하여 지역별 신·재생에너지 통합관리 운영 시스템 개발을 최종 목표로 한다.

1. 서 론

최근 신·재생에너지시스템(태양광, 풍력, 연료전지, 바이오 에너지, 소수력 등)의 이용이 날로 늘어나고 이에 따른 각종 시스템의 개발 및 최적화 사업이 활발해짐에 따라 적용 지역에 대한 신재생에너지자원 정보의 필요성이 한층 높아지고 있다. 시스템의 경제성 및 타당성의 확보를 위한 최적화 작업 수행을 위해 우선적으로 그 목적 에너지원인 다양한 신·재생에너지의 정확한 자원량과 개발환경자료가 확보되어야 하기 때문이다.

국내 지자체별 신재생에너지사업 수행과 기술개발 및 협력이 이루어지고 있는 시점에서 현재 태양에너지를 이용한 태양광과 태양열 그리고 바람을 이용한 풍력발전시스템이 가장 활발히 진행되고 있으며, 이에 대한 설계 자료로서의 정확한 측정 자료가 절실히 요구되고 있다. 하지만 효율적인 정보제공체계가 마련되지 않아 데이터의 확보가 어렵고, 데이터의 축적기반이 열악하여 기존 데이터의 유실빈도가 상당히 높은 편이어서 이 지역에 지속가능한 신·재생에너지 이용가능성 평가를 위한 체계적인 시스템은 현재 마련되어 있지 않다.

따라서 본 논문에서는 지역 특성을 고려한 최적의 신·재생에너지 이용 발전 시스템 구축 방안을 도출하고, 신·재생에너지 발전 시스템 최적 운용을 위한 데이터베이스를 구축하여 지역별 신·재생에너지 통합관리 운영 시스템 개발을 최종 목표로 한다.

2. 통합관리 운영시스템의 구성

본 시스템은 원격지에 떨어진 각각의 시스템을 한곳에서 통합 운전 제어하는 방식으로 하였으며, 기존 구성된 시스템은 조선대학교 태양에너지 실증화센터의 모니터링 시스템과 목포대학교 신·재생에너지센터의 풍력/태양광 복합 발전 모니터링 시스템, 동신대학교 30kW 태양광발전발전시스템, 1kW 가정용 연료전지, 태양열 온수 시스템 등이 있다. 추가적으로 동신대학교의 수전해장치, 1kW급 태양광/연료전지 Hybrid 발전시스템, 천연가스 이용 수소 발생 개질시스템, 그리고 전주대학교의 PCS 가 신규로 구축되어 본 통합 관리시스템에 적용되었다.

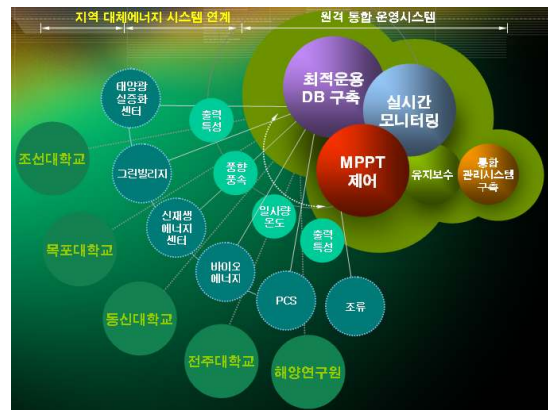


그림 1 신·재생에너지 통합 운영시스템 개념도
Fig. 1 Conceptual structure of the Integrated Management system for New & Renewable Energy sources

2.1 시스템 연계 방안

기존 시스템의 경우 각각 독립된 건물에서 자체 시스템에 모니터링된 데이터가 축적되고 있으며, 독립된 시스템 자체만을 계측하고 있다. 때문에, 연계성이 떨어지고, 축적되는 데이터의 호환성도 떨어지고 있다.

이러한 비호환 데이터의 연계-통합 관리를 위하여 새로운 데이터 백업 방식이 요구된다. 이를 위해 본 논문에서는 데이터 변환 프로그램을 Visual Basic 을 이용하여 프로그램 변환 후 TCP/IP 네트워크를 통하여 원격지 전송하고, 전송된 데이터를 중앙 관리 시스템에서 통합하여 관리하는 그림 2와 3과 같

은 방식을 제안하고자 한다. 프로그램을 통하여 변환된 데이터는 텍스트 파일 형식으로 웹을 통하여 전송되고 이 데이터는 원격지의 중앙 관리 시스템 내에서 수집 프로그램을 통하여 모니터링시스템에 데이터를 나타내게 되고, 이 데이터들은 각 시스템의 발전 현황과 시스템 운전 이상 유무를 나타내게 된다.

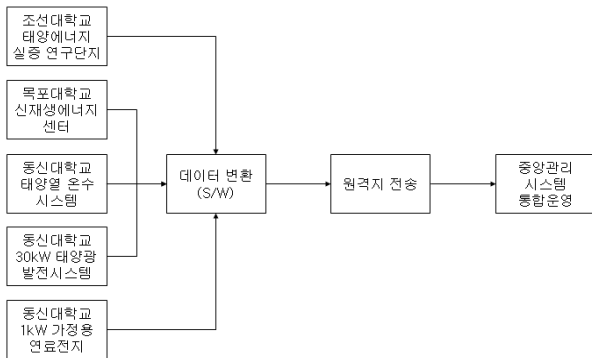


그림 2 기존 시스템 데이터 통합 관리
Fig. 2 Integrated management of the existing facilities

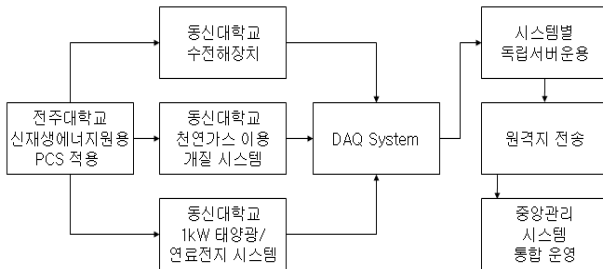


그림 3 신규 시스템 데이터 통합관리
Fig. 2 Integrated management of the new facilities

새롭게 구성되는 신규시스템은 LabVIEW 프로그래밍과 하드웨어 연계 설정을 통하여 시스템이 구성되며, 첫 번째로 주변 환경 요인의 분석을 위한 모니터링 시스템을 구성한 후 시스템 무선 원격 전송 기능과 제어 기능을 추가하는 계획으로 진행하였다.

2.2 자원별/지역별 시스템의 분포 현황

기존 구성된 시스템은 조선대학교 태양에너지실증화센터의 모니터링 시스템과 목포대학교 신·재생에너지센터의 풍력/태양광 복합 발전 모니터링 시스템, 동신대학교 30kW 태양광발전시스템, 1kW 가정용 연료전지, 태양열 온수 시스템 등이 있다. 추가적으로 동신대학교의 수전해장치, 1kW급 태양광/연료전지 Hybrid 발전시스템, 천연가스 이용 수소 발생 개질시스템, 그리고 전주대학교의 PCS 가 신규로 구축되어 본 통합관리시스템에 적용되었다.

2.2.1 3kW 태양광발전시스템(조선대)

조선대학교에 설치된 53W급 태양전지 모듈 20장을 직렬 연결하여 구성된 1kW급 어레이 3기는 각기 경사각과 방위각이 가변이 가능한 지지대에 설치되었으며, 일사량과 온도 및 태양전지 출력은 RTU와 양방향 디지털전력계를 통하여 디스플레이 및 데이터를 보관 할 수 있는 시스템이 설치되어 있다.

2.2.2 3kW 태양광/풍력 복합발전 시스템(목포대)

풍력-태양광발전 시스템의 전력변환 부분인 컨트roller, DC-DC 컨버터, 축전지, DC-AC 인버터등의 각 구간에 계측시스템을 설치하여 전압 및 전류값들을 측정하고, 신호조정 회로를 통하여 트랜스듀서와 분압회로로부터 얻어진 아날로그 출력을 아날로그-디지털(A/D) 변환기에 인가하기 전에 적절한 형태로 변환시킨다. 그리고 DAQ보드(PCI-6014)를 이용하여 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환 후 컴퓨터에 데이터들을 전송하게 된다. 이 데이터들은 Server 프로그램에 의해 실제값으로 환산이 되고, 데이터들의 실시간 화면출력 및 전송, 그리고 날짜별 파일로 저장된다. Client 프로그램에서는 Server 프로그램에 접속하여 실시간으로 전송되고 있는 데이터들을 화면에 출력시켜 주고, Server 프로그램에서 저장된 데이터들을 접속하여 분석할 수 있게 하였다.

2.2.3 1kW 가정용 연료전지 시스템, 30kW 태양광발전시스템 외 신·재생에너지원(동신대)

동신대학교에는 기존의 시설인 30kW 태양광발전발전시스템, 1kW 가정용 연료전지, 태양열 온수 시스템 등이 있다. 추가적으로 동신대학교의 수전해장치, 1kW급 태양광/연료전지 Hybrid 발전시스템, 천연가스 이용 수소 발생 개질시스템 등을 연계하여 통합적으로 관리할 수 있는 웹을 기반으로 한 시스템을 구축하였다.

2.3 신·재생에너지 통합관리 운영시스템

본 시스템은 원격지에 떨어진 각각의 시스템을 한곳에서 통합 운전 제어하는 방식으로 하였다. 그림 4는 통합관리 운영시스템의 블록다이어그램으로 LabVIEW로 짜여져 있으며, 각 자원별로 발전현황은 그림 5, 6과 같이 한눈에 확인할 수 있도록 설계하였다.

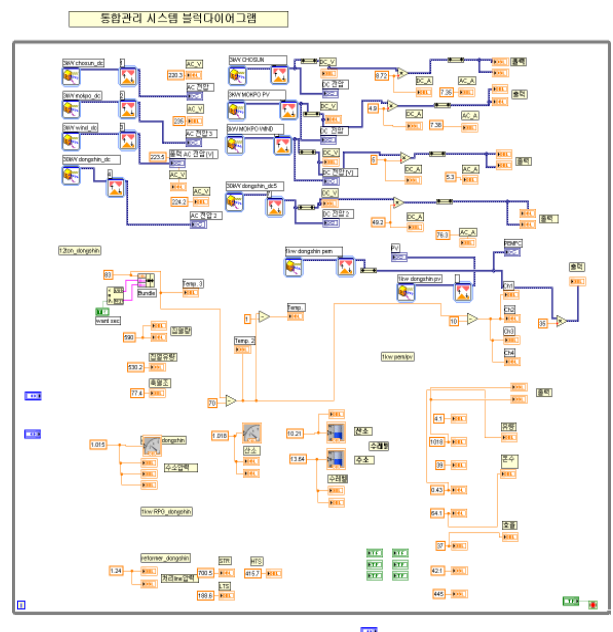


그림 4 통합관리 운영시스템의 블록다이어그램
fig. 4 Diagram of Integrated management system

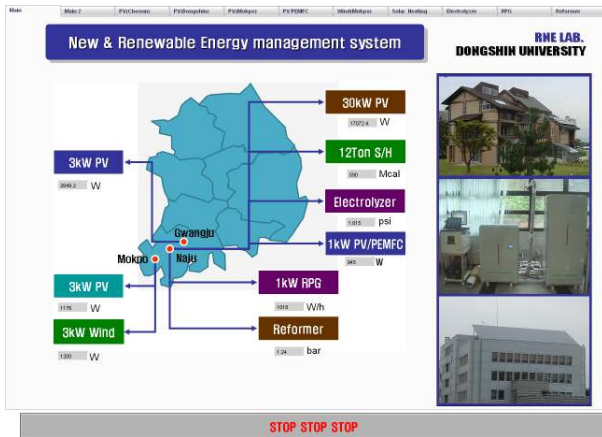


그림 5 신·재생에너지 통합관리 운영시스템
Fig. 5 Integrated management system for distributed new & renewable energy sources



그림 6 실시간 에너지원별 발전현황
Fig. 6 Real-time generation status of distributed new & renewable energy sources

3. 결 론

본 연구에서는 국내외 신·재생에너지원 기술동향 분석, 전남지역 에너지 자원 분포를 통한 통계화, 전남지역 신·재생에너지의 보급 및 운용현황을 분석, 조선대학교 태양에너지 실증화 센터, 목포대학교 신·재생에너지 센터와 연계한 지역별 기후 특성 모니터링 시스템 설계, 일사량/풍향/풍속/온도 등의 기후 조건을 Web상에서 원격으로 계측하여 DB화 할 수 있는 원격 계측 시스템 개발, 통합관리 운영시스템의 기본 개념 설계, 1kVA 소형모듈 PCS를 위한 고집적 주회로 연구 개발 등을 기술 개발 목표로 하였다.

본 연구로부터 얻어진 데이터를 토대로 지역내 혁신도시, 기업도시 등에 적용될 신재생에너지원 판단 근거로 활용하도록 지자체에 제공하였으며 그 사례는 영광군 신재생에너지 테마파크, 광주전남 혁신도시, 남악신도시 썬시티 사업 등이 있다. 나아가 통합관리시스템으로부터 축적된 데이터베이스 자료를 근간으로 하여 인터넷을 이용하는 PC는 물론, 휴대폰이나 PDA 등과 같은 휴대용 단말기를 이용하여 감시하고 제어할 수 있는 시스템을 구축하는 데에 적용될 수 있을 것이다.

앞으로 연구의 진행 방향은 수집된 데이터의 적극적인 활용을 도모하고 신뢰할 수 있는 데이터를 발전사업 등에 제공하기 위하여 데이터 표준 작업을 위한 백업시스템과 데이터를 보호하기 위한 보안시스템을 IT기술과 접목하여 진행할 것이다.

이 논문은 산업자원부 전력산업연구개발사업(관리번호 : R-2005-B-117) 연구비 지원에 의하여 연구되었음

참 고 문 헌

- [1] 강용혁 외, “신재생에너지 자원조사·종합관리시스템 구축사업”, 한국에너지기술연구소, 산업자원부 연구보고서, 2004-N-NC02-P-01
- [2] 조금배 외, “태양에너지 실증연구단지 기반구축사업”, 조선대학교, 산업자원부 연구보고서, 2004-N-PV11-P-03
- [3] 김창수, “주택용 5kW급 고분자 연료전지 시스템 실용화개발”, 한국에너지기술연구원, 1999
- [4] 박달영, “가정용 연료전지 모니터링 사업”, 그린사랑워크샵, pp 424-430, 2007