

신재생에너지 통합관리를 위한 운영시스템의 설계

윤정필, 하민호, 정주섭, 차인수

동신대학교 전기공학과

Design of operation system for union control about renewable energy

Jeong-Phil Yoon, Min-Ho Ha, Ju-Seob Jeong, In-Su Cha

Abstract - 신재생에너지는 화석에너지인 석유, 석탄을 대체하며 이산화탄소를 발생하지 않는 청정에너지로 다양한 분야에 적용, 보급되고 있다. 국내 보급된 태양광, 풍력 발전등의 에너지원은 국책, 시범사업등을 통해 소규모에서 대규모 발전에 이르기 까지 국내 각 지역에서 가동되고 있다. 하지만, 이들 시스템은 독자적인 발전을 이를 뿐 전체적인 통합 관리가 이뤄지지 못하고 있다. 본 논문에서는 지역별로 운영되는 시스템의 통합관리 운영방안과 네트워크 구축 방안을 도출하고자 한다.

1. 서 론

우리나라에서는 2004년 12월 8일 "신에너지 및 재생에너지의 기술개발·이용·보급촉진과 신·에너지 및 재생에너지산업의 활성화를 통하여 에너지원을 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급과 에너지 구조의 환경친화적 전환을 추진함으로써 환경의 보전, 국가경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지함을 목적"으로 하는 "신·에너지 및 재생에너지개발·이용·보급 촉진법"이 개정되었다. 2003년 현재 국내 1차 에너지원 소비가 전년보다 3.2% 증가한 215,223천toe인 반면 신·재생에너지 공급량은 전년대비 11.7% 증가한 3,257.7천toe로 대체에너지 비중이 1.51%로 집계되었으며, 전남지역을 중심으로 태양광 발전, 제주/강원/전북 지역을 중심으로 풍력발전 등 지역별로 신·재생에너지원이 보급되고 있다.

이러한 보급추세에 비해 에너지원의 관리는 혁신하며 단일적으로 이뤄지고 있어 보급된 에너지의 정확한 통계 및 관리가 이뤄지지 않고 있다.

본 논문에서는 태양광/풍력/소수력/조류/연료전지발전(바이오)등을 중심으로 지역별 에너지 자원 분포를 고려한 최적발전형태 도출, 경제성을 고려한 최적입지 선정 방안 도출, 발전기 운전 및 계통 영향 평가를 위한 모델 구축 등을 통한 지역별 특성을 고려한 최적의 신·재생에너지 발전 시스템 구성을 목표로 기술적으로 단순히 시스템을 보급하는데 주력한 기존의 방식에서 이미 부분적으로 운전 중인 조선대의 태양광 실증화 센터와 목포대의 신·재생에너지센터의 풍력/소수력, 해남 울돌목의 한국해양연구소의 조류발전설비 데이터베이스 네트워크나 주지역의 바이오 에너지 발전기술에 대한 최적의 입지 선정 및 발전 효율을 극대화하기 위한 시스템 설계에 목적을 두었다.

2. 본 론

2.1 통합관리 운영시스템의 구성

그림 1은 현재 추진하고 있는 통합관리시스템의 기초 계획도이다. 동신대학교를 중심으로 태양광/풍력/바이오/

조류 등의 신재생에너지원을 통합관리 할 수 있도록 구성하였다.

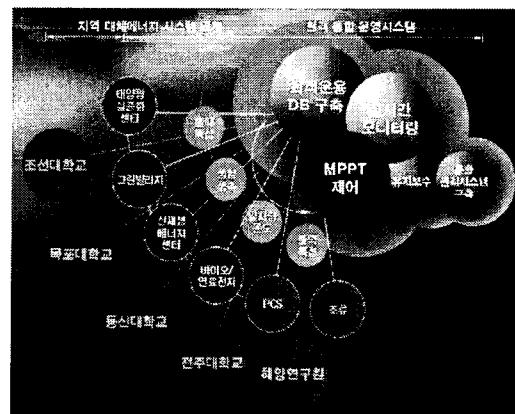


그림 1 통합 관리 시스템 기초 계획

Fig. 1 Ground plan for the combination program system

이 시스템은 원격지에 떨어진 각각의 시스템을 한곳에서 통합 운영하는 방식으로 하였으며, 전체적인 시스템 구성에 3년의 연구개발기간을 설정하였다.

기존 구성된 시스템은 조선대학교 태양광 실증화 센터의 모니터링 시스템과 목포대학교 신·재생에너지센터의 풍력 발전 모니터링 시스템, 동신대학교 10kW 태양광 발전 모니터링 시스템이며, 조선대학교 그린빌리지 모니터링 시스템, 동신대학교의 바이오/연료전지 발전 시스템과 해양연구원의 조류 발전 측정 시스템, 전주대학교의 대체에너지지원 용 PCS 가 신규로 구축될 예정이다.

2.2 기존 시스템 연계방안

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 편환 프로그램을 Visual Basic 을 이용하여 프로그램 변환 후 TCP/IP 네트워크를 통하여 원격지 전송하고, 전송된 데이터를 중앙 관리 시스템에서 통합하여 관리하는 그림 2와 같은 방식을 제안하고자 한다.

프로그램을 통하여 변환된 데이터는 텍스트 파일 형식으로 웹을 통하여 전송되고 이 데이터는 원격지의 중앙

관리 시스템 내에서 수집 프로그램을 통하여 모니터링 시스템에 데이터를 나타내게 되고, 이 데이터들은 각 시스템의 발전 현황과 시스템 운전 이상 유무를 나타내게 된다.

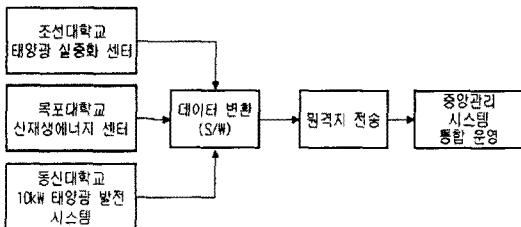


그림 2 기존 시스템 데이터 통합 관리

Fig. 2 Combination program for the existing systems

2.3 신규 시스템의 연계방안

새롭게 구성되는 시스템은 3개 지역 4개 시스템으로 전남권역 내에 설치될 예정이다. 신규시스템은 LabVIEW 프로그래밍과 하드웨어 연계 설정을 통하여 1차에서 3차에 걸쳐 시스템이 구성 완료되며 첫 번째로 주변 환경 요인의 분석을 위한 모니터링 시스템을 구성한 후 시스템 무선 원격 전송 기능과 제어기능을 추가하는 계획으로 진행된다.

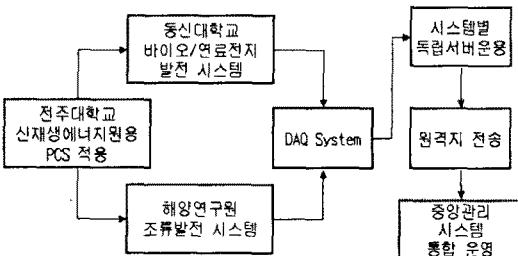


그림 3 신규 시스템 데이터 통합관리

Fig. 3 Combination program for new systems

2.2 통합관리 운영시스템의 설계

전체적으로 구성되는 통합관리 운영시스템은 그림 4와 같다.

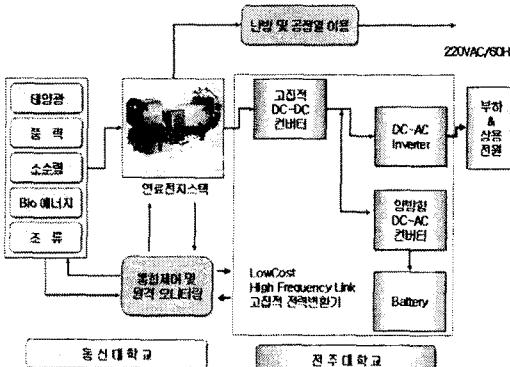


그림 4 시스템 블록도

Fig. 4 Block diagram for the system

그림 4와 같이 각각의 신재생에너지는 중앙에서 원격 모니터링 되며, 생산된 에너지는 연료전지에 적용하는 것을 시스템 구성의 최종 목표로 하고 있으며, 각각의 에너지원에는 전용 PCS를 장착하여 변환효율을 높이려 한다.

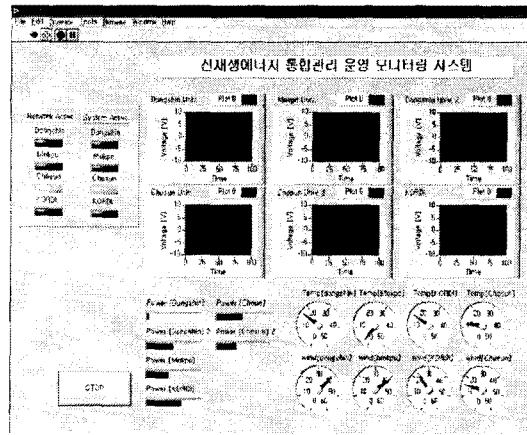


그림 5 모니터링 화면

Fig. 5 Monitoring screen

그림 5는 현재 1차로 추진중인 통합 모니터링 시스템의 실험 초기 화면이다. 각 지역에 흩어져 있는 시스템을 LabVIEW 프로그래밍을 통하여 하나의 화면에 접속하여 통합 관리하는 것으로서, 각 기관별 출력, 온도, 바람의 양, 네트워크 상태, 시스템 상태를 모니터링 할 수 있도록 설계하였다.

3. 결 론

본 논문은 보급률이 높아지고 있는 신재생에너지원의 통합 관리에 관한 내용으로서, 기존 보급되어 있는 시스템들의 체계적인 관리와 신규 보급되는 시스템의 통합 관리를 위한 방안을 일부 제시하였다. 기존 시스템의 데이터 변환과 신규 시스템의 연계 방안 등을 2005년 3월부터 수행중인 '신재생에너지 통합관리운영시스템 개발' 과제의 연구 진행 방향을 제시하였으며, 본 논문의 연구 내용과 신규 시스템 설치 대상지역의 일사량, 풍향, 풍력 등을 측정, 시스템 설치 및 관련 연구를 수행하여 연구 결과를 제재할 예정이다.

본 논문은 2005 전력산업연구개발사업 R-2005-B-117-0-00 '지역별 신재생에너지 통합관리 운영 시스템 개발' 과제 지원에 의해 연구되었습니다.

[참 고 문 헌]

- G. L. Campen, "An Analysis of the Harmonics and Power Factor Effects at a Utility Intertied Photovoltaic System", IEEE Trans. Vol. PAS-101, No. 12, pp. 4632-4639, 1982.
- Yourstone, S.A. "Realtime Process Quality Control in Computer Integrated Manufacturing", Marcel Dekker, 1991.