

# 태양광 발전시스템에서의 모바일용 리얼타임 모니터링 시스템

김정기 · 김창준 · 장경식\*

한국기술교육대학교

Efficient Multicasting Mechanism for Realtime Mobile Computing Environment

Jung-Ki Kim · Chang-Joon Kim · Kyung-Sik Jang\*

Korea University of Technology & Education

E-mail : kiki08kr@koreatech.ac.kr · chjkim@koreatech.ac.kr · ksjang@koreatech.ac.kr

## 요 약

오늘날 전 세계적으로 화석연료 대체 에너지 발전에 대한 관심이 크게 늘어났다. 그 중 태양광 시스템에 대한 관심이 크게 증가하고 있으며, 태양광 발전의 효율성 향상과 효과적 운영기술에 대한 기술개발이 지속될 것으로 전망한다. 여기서는 사용자에게 필요한 정보를 제공하고 장소나 시간의 제약없이 실시간으로 태양광 발전시스템 정보를 모니터링하는 모바일용 클라이언트 시스템을 소개하고, 실시간으로 전송된 정보를 활용하여 사용자가 얻을 수 있는 기대효과에 대해 말해보고자 한다.

## ABSTRACT

Interest in fossil fuels, alternative energy development in the world has increased significantly. That interest in solar systems increase significant and technology for efficiency and effective operation of PV technology, we expect to continue. This section provides the necessary information to users, and introduce the client system for mobile monitoring real-time solar system information, without the constraints of location or time, and leverage real-time information transmitted tell me about the expected effects that you can get to evaluate.

## 키워드

태양광, 모니터링 시스템, 모바일, 리얼타임

## I. 서 론

오늘날 태양광 발전 시스템은 인터넷 확대 및 스마트 폰 보급률 증가로 형성된 네트워크 환경을 활용한 원격 접속 모니터링 시스템에 대한 관심이 커지고 있다[1-2]. 이와 함께 태양광 패널 설치 업체들은 패널에 대한 실시간 동작 상태를 모니터링하고, 시스템의 오동작 및 고장을 사전에 감지하고 예측할 수 있는 상시 관리 체계를 절실히 필요로 하고 있다. 국내의 태양광 발전 시스템 공급업체는 전용 단말기나 일체형 LCD 디스플레이를 사용한 로컬 모니터링 서비스를 주로 공급하고 있으며, 인터넷이나 스마트폰을 활용한 원격 모니터링 시스템은 초기 개발 및 상용화 준비 단계에 있다[3]. 기존 업체들은 모니터링 데이터를

단순 가공하여 인터넷이나 모바일 네트워크를 통하여 시스템의 동작 상태에 대한 ON/OFF(정상동작/비정상동작), 기본정보(전압,전류,생산전력)만을 고객들에게 제공하고 있으며, 장비의 고장을 예측하거나 오동작 원인 파악에 필요할 수 있는 상세 모니터링 정보 등을 적극적으로 활용하고 있지 않다. 여기서는 사용자가 모바일을 통하여 태양광 발전 시스템의 발전상황을 실시간으로 확인할 수 있는 UTC (User terminal client) 시스템에 대해 설명하고자 한다.

## II. 본 론

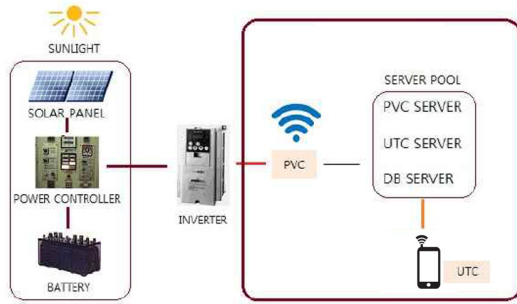


그림 1. 시스템 구조

전체 시스템 구조는 그림 1과 같이 태양광 패널, 파워 컨트롤, 배터리, 인버터, 서버풀, UTC, PVC (Photovoltaic system client)로 구성되었다 [4].

### 2.1. UTC (User terminal client)

UTC는 모니터링 서비스 형태에서 모바일기반의 모니터링 시스템이다. 사용자는 UTC를 통해 태양광 발전 상태를 체크할 수 있다.



그림 2. UTC 메인화면 및 모니터링 화면

그림 2는 UTC의 메인화면과 모니터링 화면을 통해 을 통해 사용자는 자신의 계정으로 등록된 태양광 시스템의 동작상태(현재 발전전력, 태양전지 전압, 태양전지 전류, 발전효율)를 실시간으로 확인할 수 있다.

메인화면의 해당영역의 클릭하면 표시하고자 하는 PVC의 CID(Client ID)를 패킷 형태로 서버로 보내고 서버는 해당 CID의 PVC정보를 실어 UTC에 보내고 해당정보를 표시하게 된다. 해당 정보는 설정화면에서 설정한 모니터링 주기마다 서버에 패킷을 요청하고 받는다.

그림 3을 상태진단 창을 통해서 해당 인버터의 상태 데이터 리스트를 보여주고, 통계정보는 일/

월/년 별로 나누어 화면에 표시된다. 그림 3에 보여지는 데이터는 해당 PVC의 CID 패킷 정보를 받아 표시하게 하였다.

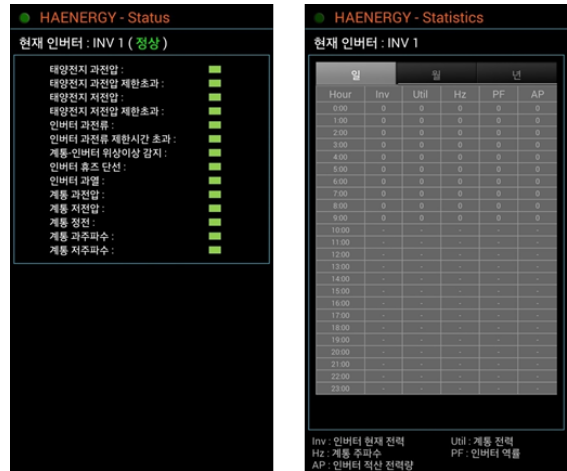


그림 3. UTC 상태진단 및 통계표시 화면

모든 작업요청과 응답에 대한 정상완료 여부는 UTC에서 판단한다. 즉, UTC는 서버에서 작업을 요청하고 서버로부터 응답을 대기한다. 만약, 서버나 클라이언트가 아래와 같은 상황이 발생하여 접속을 유지할 수 없을 경우, “데이터 전송실패 처리절차”를 실행한다.

- 전원공급중단
- 프로그램의 비정상적인 종료
- 네트워크 접속 차단

작업요청 패킷에 대한 응답을 받지 못했을 경우 10초동안 대기한 후 재전송 하고, 3번 재전송에 실패한 경우 “서버접속 실패”로 판단한다.

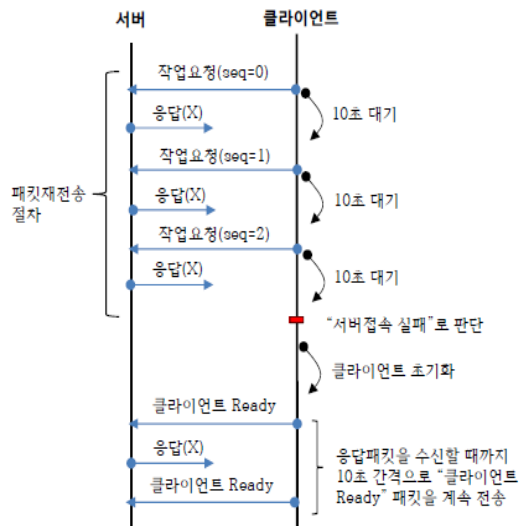


그림 4. 데이터 전송실패시 처리방법

2.2. UTC Server

본 시스템에서 서버는 총5개의 테이블(시스템 정보테이블, PVC 정보테이블, UTC 정보테이블, 사용자 정보테이블, 센싱데이터 테이블)로 이루어져 있다.

Monitoring System for Small-Scale Solar Photovoltaic Power Plant” presented at the The 30th International Technical Conference on Circuits / Systems, Seoul, Republic of Korea

표 1. UTC 정보테이블

No.	Description
1	UTC의 Device ID
2	UTC의 Device Model
3	UTC의 IP Address
4	로그 사용자의 UID(User ID)
5	Registration Day.
6	UTC의 상태

표 2. 서버 스펙

Item	Spec
OS	Linux
CPU	700MHz single-core ARM1176JZF-S
Memory	4GB(2 x 2GB) PC3-10600E DDR3
Storage	SATA 500GB

III. 결 론

본 논문에서는 네트워크를 활용한 태양광 발전 시스템의 모바일용 리얼타임 모니터링 시스템 설명에 중점을 두었다. 이와 같은 모니터링 시스템을 통해 태양광 발전 업체들은 시스템을 운용하는 고객에게 능동적으로 A/S 서비스를 제공함으로써 자사 시스템의 신뢰성을 향상시키고, 다른 업체와의 차별화를 통한 경쟁력 확보에 도움이 될 것이라 생각된다.

참고문헌

[1] EPIA, “Global Market Outlook for Photovoltaics 2013-2017,” European Photovoltaic Industry Association, Brussels2013.

[2] C. Kopacz, S. Spataru, D. Sera, T. Kerekes, “Remote and Centralized Monitoring of PV Power Plants,” in Optimization of Electrical and Electronic Equipment, 2014 International Conference on, pp. 721-728

[3] R&D 정보센터. “대체에너지 풍력/태양광산업 실태분석 및 ESS 기술개발/발전전망”, 2014. pp 304 - 332

[4] Chang-Joon Kim, Jung-Ki Kim, Kyung-Sik Jang, “HAENERGY : A Realtime Remote-