

# 사용자 정보상황 연계형 LED 절감제어기술에 관한 연구

장태수\* · 홍근빈\* · 강은영\* · 김용갑\* · 김변곤\*\*

\*원광대학교 정보통신공학과, \*\*군산대학교 전자공학과

## Study on LED Low-cost Control Technology Associated with User Information Situation

Tae-Su Jang\* · Geun-Bin Hong\* · Eun-Young Kang\* · Yong-Kab Kim\* · Byun-Gon Kim\*\*

\*Wonkwang University

\*\*Kunsan University

E-mail : lstepjan@wonkwang.ac.kr

### 요 약

다기능성 복합센서의 모듈로 구성된 신호처리시스템에서 사용자 정보 및 상황을 실시간 인지하여 조명환경 및 생활환경을 분석할 수 있는 LED 디지털제어 융합기술이 주목을 받고 있다. LED 조명은 고효율, 장수명, 친환경적 장점과 나아가 LED 조명과 통신의 융합이 가능하며, 백열등 및 형광등을 대체할 차세대 일반조명으로 각광받고 있다. 제안된 시스템은 태양광을 이용한 지능형 LED 제어 시스템으로서, 사용자 예측 정보/상황 연계형 조명제어 기술 및 이에 따른 절감기술에 관한 연구이다. 또한 방전 전류의 10%를 주위의 환경에 따라서 보조 유색 LED를 적절히 점등함으로써 감성조명을 구현하고자 한다.

### ABSTRACT

LED digital control convergence technology is receiving attention. It enables to analyze lighting and living environments by recognizing user information and situations through a signal process system composed of a multi-functional composite sensor's module. LED lighting is highly efficient, long-lived, environmentally, and is possible to converge with communication, and receiving as a next-generation general lighting that will replace a florescent light including the light bulb. The proposed system is an intelligent LED control system that uses solar light. This study is about a lighting control technology associated with user-estimated information/situation and related low-cost technology. Also, this study aims to embody emotional lighting by appropriately lighting 10% of the discharge current with supplementary colored LED according to the surrounding environment.

### 키워드

LED, Solar Cell, Multiple Sensor

### I. 서 론

태양에서 지구로 오는 에너지는 인류가 1년간 사용하는 에너지의 1만 5000배나 된다고 한다. 이러한 막대한 태양에너지의 0.001%만 이용할 수 있어도 우리가 필요로 하는 모든 에너지를 얻을 수 있다. 한반도에서 태양광 에너지는 m<sup>2</sup>당 연간 1300kWh 정도 되는 엄청난 양이지만, 태양전지의 초기 투자비용보다, 전력 생산성이 떨어지기 때문에 광범위하게 이용되고 있지는 않다. 그러나 지속

가능한 저탄소 녹색 성장을 위해서 태양광 에너지를 이용하기 위한 많은 연구와 투자가 이루어 질 것이다.[1]

신재생 에너지는 효율적인 생산 뿐 아니라 생산된 에너지를 어떻게 효율적으로 사용할 것인가는 매우 중요한 문제이다. [2, 3]

고휘도 LED(Light Emitting Diode)를 이용한 조명 시스템은 수명이 길고, 효율도 높고, 디지털 제어가 가능하여 백열등 및 형광등을 대체할 차세대 친환경 조명으로 주목받고 있다. 따라서 일조량이 적

고, 온도가 낮으며, 점등시간이 가장 긴 겨울철에도 성능을 유지해야 하고, 이를 효율적으로 제어할 수 있는 태양광용 지능형 조명 제어를 설계하고자 한다.[4, 5]

## II. 본 론

본 논문에서 제안한 지능형 LED 가로등 시스템의 구성은 그림 1과 같이 솔라셀에서 생산된 전력을 배터리에 충전하기 위한 PV(Photo Voltaic) 모듈, 배터리, 고휘도 LED Lamp와 대기 및 축전지 온도센서, 조도 센서, 적외선 센서, 태양광 및 축전지 센서로 구성된 Sensing Part, 그리고 주위 환경과 시스템의 상태에 따라 적응적으로 제어할 수 있는 메인 제어부 등으로 구성되어 있다. 또한, Indicating Part는 시스템의 상태를 표시할 뿐 만 아니라, RS-232(Recommended Standard 232) 시리얼 통신 또는 시리얼 to TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 변환기를 이용하여 TCP/IP 네트워크를 이용하여 시스템의 상태를 모니터링 할 수 있도록 한다. 마지막으로 부조일 증가로 인하여 축전지 잔량이 부족하고, 상용 전원 220V를 이용할 수 있는 경우에 자동으로 전환할 수 있는 PCS(Power Conditioning System)를 옵션으로 구성할 수 있다. LED 가로등의 점등 및 소등 시점은 GPS (Global Positioning System) 또는 RTC(Real Time Clock)을 이용할 수 있으나, 비용을 고려하여 태양전지 측정 전압을 이용한다. 그런데 태양전지 전압은 구름이 아주 많이 끼거나, 그림자, 특히 겨울철 눈이 쌓이는 등의 영향으로 낮을 밤으로 잘못 인식하여 점등 할 수 있다. 이러한 오동작은 독립형 시스템에서 배터리 과방전으로 인해 배터리 수명이 단축된다. 불필요한 오동작을 방지하기 위하여 타이머를 내장, 이를 이용하여 낮과 밤의 평균시간을 측정하고, 가로등의 점등 및 소등 시점을 결정하는데 이용한다.



그림 1. 점등 절차

## III. 결과 및 고찰

독립형 태양광용 LED 조명 시스템에서는 배터

리 충전 효율이 매우 중요하기 때문에 BMS 기능이 있어야 한다. 구현된 제어기에 병렬로 배터리를 연결하여 사용할 경우에는 제어기의 배터리 단자에 직접 연결하여 사용하면 되고, 세밀한 BMS 기능을 가미한다면 제어기에 BMS를 연결하여 사용하면 된다. 또한 선택사항으로서 BMS에 교류 220V 전원을 인입하면, 부조일이 초과되어 배터리 잔량이 없을 경우, 교류 전원으로 자동 전환 및 복구되는 PCS 기능을 가지고 있다.

## V. 결 론

가로등의 효율적인 이용을 고려하여 구간 별로 방전 전류를 제어하였으며, Sub LED 조명을 이용하여 감성 조명을 구현하였다. 추후 연구 과제는 무선 센서 네트워크를 구축하여 독립형 태양광 발전 시스템의 상태를 통합 관리할 수 있도록 구성하고, TCP/IP 네트워크를 이용하여 태양전지 모듈의 발전량, 충전량, 배터리 상태(전압, 온도, 교체시기 등), 가로등의 점·소등 시간, 점등 전류량 등을 원격지에서 통합 관리할 수 있도록 하는 것이다.

## 감사의 글

본 논문은 중소기업청 시행 2011년도 산학연 공동연구기술개발 사업 연구비 지원에 의한 것입니다.

## 참고문헌

- [1] 백승헌, 정인영, "LED광원과 형광광원의 상관색 온도가 시작업 성능에 미치는 영향", 조명·전기설비학회논문지 제 23권 제1호, 2009년 1월 p 18~26
- [2] 김훈, "조명관원으로 LED", 조명·전기설비 제 17권 제 5호, 2003.10
- [3] Hannes Knopf "ANALYSIS, SIMULATION, AND EVALUATION OF MAXIMUM POWER POINT TRACKING(MPPT) METHODS FOR A SOLAR POWERED VEHICLE", MASTER OF SCIENCE IN ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING, Portland state university, 1999
- [4] Jun Youn Ahn, Jong Hoo Park, B.H.Cho, K.J.Yoo, "Analog MPPT for connected single-phase system", KIPE conference, pp. 785-788, 2003.
- [5] Shinya Sato, Atsuo Kawamura, "A new Estimation Method of State of Charge using Terminal Voltage and Internal Resistance for Lead-Acid Battery", PCC-Osaka 2002, IEEE 2002, pp565-570.