

IT융합 에너지 절감형 조명제어시스템의 설계

Design of IT Convergent Energy-saving Lighting Control System

송은성, 민병원*, 오용선**
 목원대학교 정보통신공학과

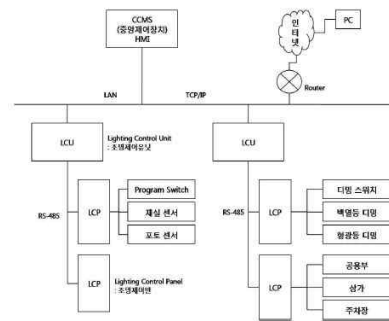
Eun-Seong Song, Byoung-Won Min*, Yong-Sun Oh**
 Dept. of Info. Comm. Eng., Mokwon University

요약

전력대란으로 인해 에너지 절감이 많은 이슈가 되고 있으며, 이로 인해 다양한 부분에서 에너지절감방식이 개발되고 있다. 많은 방식 중에서 최근에는 IT기술을 융합한 조명제어시스템의 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이에 따라 본 논문에서는 IT기술을 융합한 조명제어시스템을 설계하여 공용 주택부문에서 가장 많이 낭비되고 있는 지하주차장 조명을 효율적으로 제어하여 에너지를 절감할 뿐만 아니라 조명관리의 효율성까지 높일 수 있는 에너지절감형 조명제어시스템을 설계하고자 한다.

I. 서론

최근 국내 전력사용량이 급증하면서 에너지절감에 대한 다양한 기술과 방법이 이슈화 되고 있다. 이중 국내 전력사용의 약 20~30%가 조명관련 전력사용이라고 하며, 이를 LED조명으로 교체할 경우 원전 3곳을 새로짓는 효과를 발생한다고 보도되고 있다.[1], 현재 정부에서는 RFID, 제어기술 등 IT기술을 이중산업분야에 적용하여 에너지 소비와 온실가스 배출을 절감하는 산업 환경을 조성함으로써 그린 IT기술과 기기 활용을 사회 전분야로 확산하여 기업의 생산성과 자원소비의 효율성을 제고하고자 한다[2]. 본 논문에서는 이러한 시대적 흐름과 기술의 발전을 기반으로 IT기술을 융합한 에너지 절감형 조명제어시스템을 설계하고자 한다.



▶▶ 그림 1. 조명제어시스템의 기본 구성도

조명제어시스템의 기본 구성에 따라 고려되어야 하는 조명제어시스템의 주요 기술은 조명제어기술, Dimming 제어, Sensing기술, 통신기술을 들 수 있다[4].

II. IT융합 에너지 절감형 조명제어시스템

1. 조명제어시스템의 기술

공용 주택부문에서 가장 많은 에너지 소모와 함께 낭비가 이루어지는 곳은 지하주차장이다. 이러한 지하주차장의 조명제어를 통해서 효율적으로 에너지 절감을 얻기 위해서는 조명기기 자체를 지금의 형광등에서 고효율 LED형광등으로 교체를 해야 하고 이를 효율적으로 제어하고 관리하기 위한 제어기술이 필요하다. 그림 1은 일반적으로 많이 도입되는 조명제어시스템의 구성도이다[3].



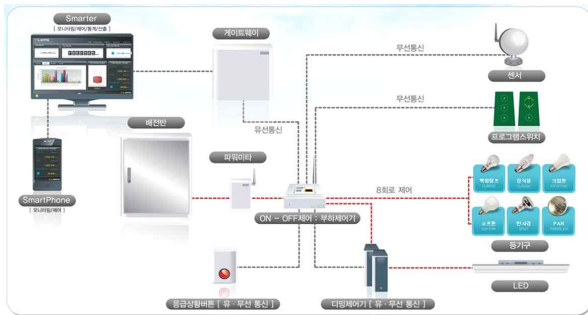
▶▶ 그림 2. 에너지 절감형 조명제어시스템 주요 기술

위 주요 기술들은 폐쇄적인 지하주차장의 특성을 고려한 기술로써 지하주차장의 효율적인 조명제어를 위한 조명제어기술, 사물 및 사람을 인식할 수 있는 Sensing기술, 원격제어 및 설치의 편의성을 위한 무선통신기술, 그리고 효율적인 전력사용을 위한 Dimming 제어기술이다. 이러한 기술은 조명제어를 통한 에너지 절감, 중앙제어를 통한 조명 에너지 절감을 극대화하기 위해 필요한 주

요 기술이다.

2. 조명제어시스템의 설계

조명제어시스템의 구성은 원격 모니터링을 위한 웹 기반의 원격 모니터링 시스템과 Zigbee 기반의 원격 조명 제어시스템 두 가지로 나뉜다.



▶▶ 그림 3. 에너지 절감형 조명제어시스템 구성도

2.1 웹 기반 원격 모니터링 시스템

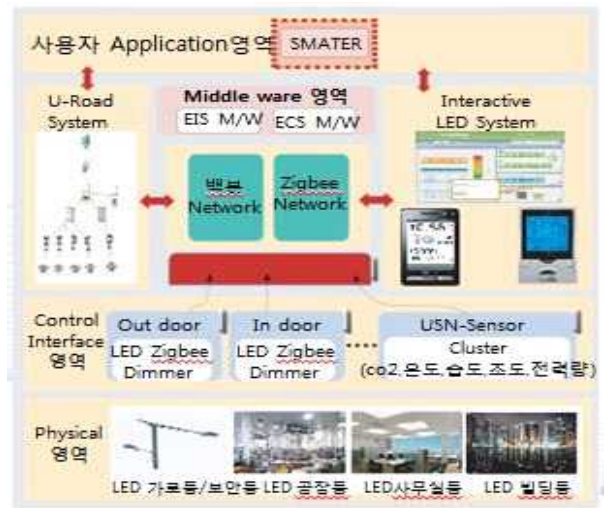
웹 기반의 원격 모니터링 시스템은 아파트 관리사무소에서 관리하는 지하주차장의 조명을 원격으로 조작 및 제어하기 위한 시스템으로 주요기능은 에너지 절감량 표시, 지하주차장 조명사용현황 표시, 센서감지현황 파악 및 센서기능설정, 원격검침을 통한 데이터 산출 등이 주요 기능이다.



▶▶ 그림 4. 웹 기반 원격 모니터링 시스템 예

2.2 Zigbee기반 조명제어시스템

USN 기술을 적용한 지하주차장 조명제어시스템은 효율적인 토폴로지 구성, 전파특성, 센서네트워크를 이루는 기술의 선택, 사용자의 요구에 맞는 대역폭의 선택 등이 주요 요소로 작용한다. 또한, 지하주차장과 같이 단혀진 다층 공간(Close Multi-Floor Space)에서는 무선 통신이 어렵기 때문에 다층 경로를 통한 데이터 전송의 성능이 보장되어야 한다[5]. 이러한 환경적 특성을 적용하여 센서노드를 설치하고 사물의 이동을 감지하는 Act-Node와 분전함에 입력되는 신호를 검침할 수 있는 Transfer를 설치하여 조명을 제어하도록 한다.



▶▶ 그림 5. Zigbee 기반 조명제어시스템 구성도

그리고 지하주차장 조명제어는 지하층별로 그리고 지하주차장 주차영역별로 그룹을 나누어 조명제어가 이루어지도록 계층적 클러스터 구조로 설계되어야 하며, 이를 위해 차량의 진입을 확인하는 노드, 각 주차공간별 그룹제어를 위한 그룹헤드 설정 및 각 그룹별 그룹아이디 설정을 통해서 지하주차장의 조명을 제어하도록 설계한다.

III. 결론

공용주택에서 낭비되고 있는 지하주차장의 전기에너지를 효율적으로 절감하기 위해 본 논문에서는 에너지 절감형 조명제어시스템을 설계하였다. 지하주차장의 특성을 고려한 원격모니터링 시스템과 Zigbee기반 조명제어시스템을 설계함으로써 지하주차장의 에너지 절감률을 높이고자 한다. 본 연구를 통해서 시스템이 구현 될 경우 약 70%의 에너지 절감이 가능할 것으로 예상되며, 추후 시스템 구현을 통해 이를 확인하고자 한다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 한승호 “조명제어시스템을 이용한 에너지절감”, 한국조명·전기설비학회 2010 추계학술대회 논문집, pp. 75-78, 2010.
- [2] 이종찬,장혁진 “LED광원과 에너지 절감형 IT융합 제어 관리 조명시스템”, 한국조명·전기설비학회 논문지 제 26권 제1호, pp. 15-20, 2012
- [3] 대림I&S, “e-편한세상 구현 연구 개발 IBS/IHS 부문 종합 기술서 I,II,III 대림산업, 2002
- [4] M2MKorea, “지능형 무인 자동 조명제어시스템 SmartCon”, 제안서, 2013
- [5] 손병락, 김중규, “유비쿼터스 센서 네트워크 기반 지하주차장 조명제어시스템”, 한국통신학회논문지, wp35권 제1호, 2010.