

---

# LED를 응용한 VLC 정보 네트워크 시스템 구성 연구

이준명\* · 장태수\* · 강형길\* · 김용갑\*

\*원광대학교

## LED application VLC information network system configuration research

Jun-myung lee\* · Tae-su Jang\*\* · Hyng-kil Kang\* · Yong-Kab Kim\*

\*Wonkwang University

E-mail : junmyung@wonkwang.ac.kr

### 요 약

LED(Light Emitting Diode) 소자는 현대 기술의 발달로 형광등이나 전구보다 수명이 길고 전력소모가 작으며 제어가 쉽다는 장점을 가지고 있다 이러한 이유로 LED 소자를 이용한 조명이 많이 사용되고 있다. LED를 이용한 광통신 기술은 LED를 이용한 조명기술이 발전하면서 무선통신으로 다시금 주목 받고 있는 기술이다 LED 조명을 이용하여 본 연구에서는 PC 모듈 기반으로 LED의 White 조명을 이용한 VLC(Visible Light Communication) 송·수신기 모듈의 정보 전송 시스템을 구현하고 전송 기술의 성능을 분석하였다 초기 거리 값은 ~ 50cm 이상으로 하여 정보를 전송할 수 있는 시스템을 이루었으며, LED 모듈의 효율을 증가시키기 위해 렌즈의 유무에 따라 효율이 다른 것을 확인할 수 있었으며, 구현된 연구의 성능을 분석하고 응용방법과 가능성에 대하여 확인하고자 한다

### ABSTRACT

Than fluorescent lamps or light bulbs, long life, small power consumption and to the development of modern technology, LED (Light Emitting Diode) devices have the advantage of easy control. For these reasons, using the LED device, lighting has been widely used.. LED using optical fiber technology using LED lighting technology with the development of wireless communication technology is attracting attention again. Using LED lights this study analyzed the performance of the technology transfer and implementation of the information transmission system of the visible light communication using LED lighting of the White Visible Light Communication (VLC) based PC module transmitter and receiver modules. Has made a system that can transmit information more than the value of the initial distance ~ 50cm, depending on the presence or absence of the lens, in order to increase the efficiency of the LED modules with different efficiencies that could confirm the performance of the implementation of the research, analysis, and application methods. and about the possibility that you want to check.

### 키워드

Light Emitting Diode, Visible Light Communication, Network, PC Module

### 1. 서 론

최근에 LED가 새로운 광원으로 우리 주변에 널리 사용되고 있다. 특히 저탄소 녹색 에너지에 대한 관심이 높아지면서 고효율 LED를 이용한 조명 시설에 대한 관심이 높아지고 있으며 실제 LED 조명에 대한 연구가 진행되고 있으며 이를 이용한 조명 설비가 가정 사무실, 가로등, 신호등 등에 설치되어 저소비 전력 광원으로서의 역할을 하고 있다. 고효율 LED가 개발됨에 따라 LED를

이용한 조명 설비는 가정 사무실, 거리 등에서 폭발적으로 늘어날 것으로 예상되고 있다

한편 LED 광원을 인프라로 하는 LED를 이용한 가시광통신에 대한 관심도 LED 조명과 더불어 높아지고 있는 상황이다. 가시광 통신은 발신원, 수신원이 인간의 눈으로 볼 수 있다는 특징을 가지고 있어 다양한 응용을 예상하고 있다[1].

통신기술인 가시광통신이란 LED의 On-Off을 점멸하면서 데이터 전송 가능한 방식이다 발광다이오드인 LED조명으로 교체되는 인프라를 사용

하여 정보를 각 객체에 전송하고 이를 재이용하는 새로운 정보통신 기술이다[2].

가시광통신이 대두되는 이유는 고휘도 LED를 사용하는 기기가 비약적으로 증가하고 있고 가시광통신의 발신 장치로 이용할 수 있는 조명기기가 도심에 급속도로 정비되고 있기 때문이다 가시광통신의 보급은 발광소자의 성능에 크게 의존하며, 휘도가 높을수록 용도가 넓어질 수 있다[3]. 또한 가시광통신의 장점은 RF를 사용하는 다른 통신 시스템과 비교해보면 첫째 주파수 할당의 문제가 없어 호환성에 아주 용이하며 둘째 가시광 electromagnetic 스펙트럼에 대한 사용 규정이 없다. 셋째, 데이터 전송 범위 인식이 쉬우며 넷째, 전자파가 나오지 않아 인체에 미치지 않는 무해한 통신 기술이라고 볼 수 있다

본 논문에서는 LED를 응용한 VLC 정보 네트워크 시스템 구성을 연구하였으며 가시광통신을 위해 PC모듈 기반으로 White LED와 LED 모듈의 효율을 증가시키기 위해 연구하였으며 성능분석 및 연구방향을 제시하였다

## II. 본 론

본 논문에서 제작한 정보 네트워크 시스템을 위한 구성은 최소 ~50cm 이며 USB 송·수신H/W를 이루었다. LED는 3x3을 사용하였으며 LED조명은 렌즈에 영향을 받아 직선 운동을 하여 PC와 VLC 송·수신을 하게 되며 정보가 교환되는 형태이다.

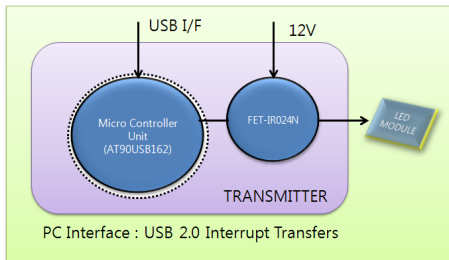


그림 1. 가시광통신의 송신부 접속 흐름도

VLC 정보 네트워크 시스템을 구현하기 위해서 구동회로를 설계하고 신호를 전송하는 송신부의 접속흐름을 그림 1로 나타내었다. 송신부 H/W는 크게 PCB(CM4 2-Layer), MCU, 고휘도 LED모듈로 구성 되었다. 가시광 통신 송신부는 PC에서 보내어진 데이터 신호를 VLC 송신부인 LED로 데이터 신호를 전송한다.

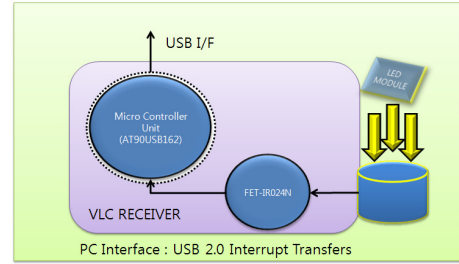


그림2. 가시광통신의 수신부 접속 흐름도

가시광통신 수신부는 그림 2로 나타내었으며, 발광부인 LED로부터 데이터 신호를 받기 위한 수신센서(ST-1KB)로 수신하며, 전송된 데이터 신호는 데이터 신호를 증가 시킬 수 있는 OP-AMP(LM311)를 거쳐 MCU(AT90USB162), PC로 수신하게 된다.

## V. 결 론

본 논문의 LED 정보 네트워크 시스템 기술을 통하여 USB형 VLC 시스템 및 이에 따른 성능 분석을 하였다. LED의 수 증가와 렌즈에 따라 수신부에 비춰지는 조도가 향상되어 가시광통신 송·수신기의 거리가 증가하게 되지만 어두운 곳이 아닌 밝은 곳에선 빛의 간섭이 많아서 통신거리가 짧아지는 것을 확인하였다. 실제 조명용 LED가 사용되는 실내 광량은 본 논문에서 실험한 것 보다 크게 사용되기 때문에 정보 네트워크 데이터 전송에 있어 가능거리는 증가할 것으로 사료되며 향후 외란광을 방지할 수 있는 실험을 통하여 데이터 처리 및 통신 속도와 거리를 향상시킬 방법을 구상할 것이고 향상된 렌즈를 사용하여 LED 배광특성을 향상시킬 것이다

## 참고문헌

- [1] 배영철, "VLC 기술 동향 및 이용 활성화방안 연구", 한국전파진흥원, 2009.
- [2] 조상호, 한상규, 노정욱, 홍성수, 장병준, "조명용 LED의 스위칭 구동 회로로 변조되는 가시광 통신 시스템의 구현, 한국전자과학회 논문지, 제21권, 제8호, p.905-910, 2010.
- [3] 김진영, "LED 가시광 통신시스템", 홍릉과학출판사, pp. 16-17, 2009