

## 비대칭 배광을 갖는 LED 가로등 2차렌즈 설계

### Secondary Optical Design of LED lens with Asymmetric Light Distribution for street

김성현\*, 신익태\*, 양종경\*, 박대희\*  
Sung Hyun Kim\*, Ik Tae Shin\*, Jong Kyung Yang\*, Dae Hee Park\*

원광대학교\*  
Wonkwang University\*

**Abstract :** In this study, optical analysis for 100W LED safety street lighting was conducted. Experimental research on such single LED was the first undertaken. simulation modeling based on optical properties of single LED has compared single LED product also designed 100W simulation modeling has compared average road illuminance with Korean Industrial Standards for LED safety street lighting(KS C7658:2009). 100W safety street lighting (model : CE180-ST-OS) designed by simulation has been also compared between product and 100W simulation modeling ,and error rates have showed average 5.6[%]. Designed 100W LED safety street lighting base on simulation modeling was proven by comparison experiments. Through the simulations and the corresponding analysis, it was found that the tested 100W LED safety street lamp had reasonable performance. Design method for LED safety Street lamps have been summarized, based on the optical analysis.

**Key words :** Simulation analyze, optical property, LED, intensity of illumination

#### 1. 서 론

최근 효율적인 측면에서 지속적인 개선이 이루어지고 있는 LED는 초기의 신호,광고 조명용 광원에서 이제는 일반조명용으로의 적용이 확산되고 있다. 일반 조명기구 중에서도 특히 도로조명기구의 광원으로써 LED를 적용하기 위해서는 용도에 맞는 밝기를 낼 수 있도록 LED의 발광효율이 뒷받침 되어야 하며 조명의 기능적인 측면이 중시되는 만큼 조명기구의 배광 또한 중요 고려사항이 된다. LED 가로등 연구와 개발에 있어 광학설계는 LED의 분석과 적용에 중요하여 최적화된 LED 분석이 필요하다[1-2].

따라서 본 논문에서는 이러한 가로등의 배광특성을 위한 렌즈를 광학특성을 이용해 설계하고 시뮬레이션을 통해 그 성능과 특성을 확인하였다.

#### 2. 결과 및 토의

본 논문에서는 2차 렌즈 설계에 있어 Light Tools를 이용하여 시뮬레이션 하였으며 100W급 LED모듈은 LED가로등 규격(KS C7658:2009)에 맞추어 평균 노면 조도를 비교해 보았다. 시뮬레이션을 기반으로 설계된 100W급 보안가로등과 시뮬레이션과의 배광분포도와 평균 노면 조도를 비교한 결과 4m 높이와 가로 세로 8m, 4m 면적에 평균노면 조도가 75.3[lx], 5m일 경우 12m, 6m 일 때 42.25[lx], 6m일 때 16m, 8m 평균 30.05[lx]가 나왔다. 이는 KS규격에 만족하는 결과이며 기준보다 더 높은 조도 특성을 보였다.

결과적으로 시뮬레이션을 통해 비대칭 2차 렌즈를 설계하고, 설계된 2차 렌즈는 LED 칩 위에 matching 시킨 후, 광학 시뮬레이션을 통해 배광 및 평균 노면 조도등을 확인 할 수 있었다.

#### 감사의 글

본 연구는 호남 광역경제권 선도 산업 기술개발사업에서 지원하는 "실감형 조명 연출을 위한 옴니버스 LED 조명 장치 개발"과 에너지자원기술개발사업에서 지원하는 "지능형 POWERLED 가로등 모듈시뮬레이션 및 평가"의 연구비 지원에 의한 것입니다.

#### 참고 문헌

- [1] S. Landau and J. Erion, "Car makers embrace LED signals," Nature Photon. 1, 31-32 2007
- [2]Kai Wang, Xiaobing Luo, Zongyuan Liu, Sheng Liu "Optical analysis of an 80-W Light-emitting-diode street lamp", Optical Engineering. Vol.47, 013002, 2008.

\* 교신저자) 박대희, e-mail: parkdh@wku.ac.kr, Tel:063-850-6349  
주소: 전북 익산시 신원동 원광대학교 공과대학