

보안시스템의 적정운동을 위한 합리적 조도개선

(Illumination improvement for Adaptable Operation of Security System)

고영일* · 오성보** · 김일환** · 김세호** 고봉운***

(Young-Il Go* · Seong-Bo Oh** · Eel-Hwan Kim** · Se-Ho Kim** · Bong-Woon Ko***)

*제주대학교 산업대학원, **제주대학교 전기전자공학부, 전기에너지연구센터, ***제주산업정보대학, 전기에너지연구센터

요 약

보안구역의 외곽울타리지역의 경비체제를 인적경비에서 과학화경비로 전환함에 따라 CCTV 카메라 및 모니터 기능이 보다 향상되고 있는 반면에 이에따른 조명설비의 중요성이 인식되었다. 그러므로 본 논문에서는 보안구역내 과학화된 보안시스템에 적합한 조명개선을 위하여 기존 시설된 고압나트륨과 시범 설치된 LED 광원 및 조명등주의 위치를 변경하면서 조도를 실측하였다. 또한 CCTV 감시 화면의 특성을 고려하여 정확한 물체를 확인 할 수 있는 명암을 유지하기 위한 조명 값을 구하기 위하여 시뮬레이션을 실시하여 조도 개선안을 제시하고자 한다.

1. 서 론

경비인력의 최소화 방안으로 CCTV카메라를 설치하여 24시간 외곽울타리지역을 종합상황실에서 모니터로 실시간 감시하고 있다. 또한 과학화 경비시스템용 CCTV카메라의 성능은 주변여건에 따라 0.006lx의 조도환경에서도 사물을 칼라로 감지하면서 영상추적감시시스템의 기능을 보유하고 있다. 하지만 외곽울타리의 보안등 설비는 경비 과학화 이전에 설치되어 기존의 방전램프가 주류를 이루고 있다. 보통 고압나트륨등 250W로 구성되었고, 1개의 폴에 양방향으로 빛을 투사하여 카메라를 향하는 보안등은 상황실의 감시모니터에서 느끼는 눈부심으로 감시자는 사물인식에 지장을 초래하고 있다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여 과학화 경비시스템에 적합한 등기구 선정과 적정 조도를 분석이 필수적이다. 본 논문은 공항 외곽울타리 지역 중 특히 눈부심이 심한 구역 208M를 선정하여 샘플 등기구를 균등한 간격으로 3개월간 시범설치하여 보안설비를 관리하였다. 폴의 간격조정 및 등기구 취부방식을 달리하여 눈부심을 최소화시키고, 균등조도를 유지할 수 있도록 조명 시뮬레이션등을 실시하였다. [1].

일반적으로 공항과 같이 국가중요시설의 보안설비에는 외곽울타리를 경계로 최첨단의 CCTV용 카메라를 이용하고, 야간조명으로 HID램프로 고압나트륨램프 및 메탈할라이드 램프를 사용하고 있다. 경비 과학화시스템을 도입하여 CCTV 카메라에 의한 상황실에서 모니터 감시를 위한 카메라와 보안등 설치현황은 다음과 같다.

2.1. CCTV 카메라

감시용 카메라의 기술은 인적경비의 일반 기준 조도보다 상대적으로 낮은 조도에서도 고감도의 화상으로 사물을 포착하고 있으며, 표 1의 경비시스템용 CCTV카메라의 성능에서 보면 주변여건에 따라 칼라감도는 0.006lx를 나타내고 있다. [2].

표 1. 카메라 규격

규격	모델명 : HITACHT KP-D531
Sensitivity Color Black & White	0.006 lx (x32 F1.4) 0.0006 lx (x32 F1.4)
Imaging device	1/2-inch CCD
Sensitivity setting	ON/OFF/AUTO AUTO x2,4,6,8,10,12,16,32
Power supply	U: 117 VAC±10%, 60Hz U-S1: 230 VAC±10%, 50Hz

2. 보안설비 현황

2.2. 보안등

공항내 외곽울타리의 보안등 설비는 경비과학화 이전에 설치되면서 투광성 높고 황백색의 빛을 발하며 효율이 높은 고압나트륨램프(250W) 등으로 구성되었다. 하지만 그림 1와 같이 인적 경비체제에 맞추어 조명설계가 이루어져 카메라를 향하는 투광등의 밝은 빛 때문에 실제 CCTV 모니터에서는 눈부심으로 인한 사물식별이 어렵다. 이를 감시하는 감시자는 카메라의 거리조절을 통하여 사물을 확인하는데, 이때 소요되는 시간은 보안에 지장을 미치며 감시능률 저하를 초래한다. 그래서 빛의 확산 및 눈부심을 방지하기 위한 등기구 모델은 그림 2와 같고, 반사갓을 이용하지만 강풍에 취약하고 유지관리 보수율도 증가시킬 수 있다.

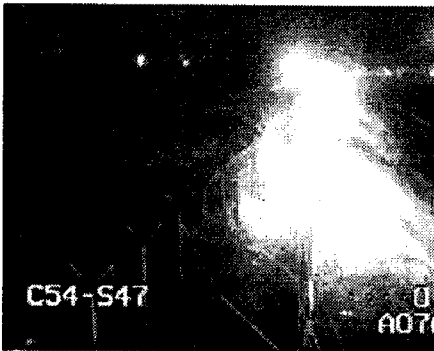


그림 1. 나트륨등 250W에 의한 CCTV 화면



그림 2 투광등 폴 (나트륨등 250W)

3. 시범설치 보안등의 조도분석

CCTV용 카메라의 적합한 조도를 얻기 위하여 그림 3에서와 같이 208m의 외곽울타리 구간에 조도측정 지점을 정하여 등주간의 조도를 측정하였다. 연색성 및 환경측면에서 우수한 LED를 이용하여 30W에서 130W까지 규격 및 등주간격을 조정하여 CCTV 모니터에 표출되는 화면을 관찰한 바 그림 4와 같다.

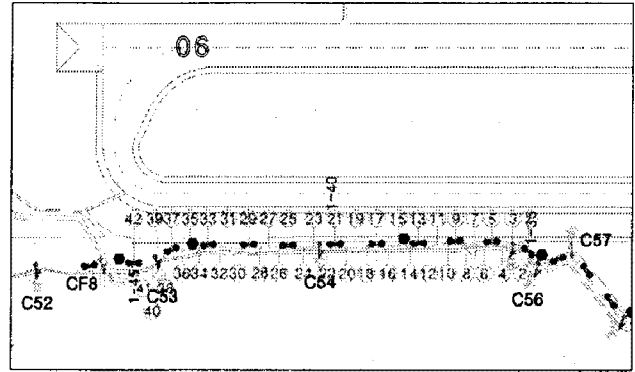


그림 3 시범설치 구역내 조도측정

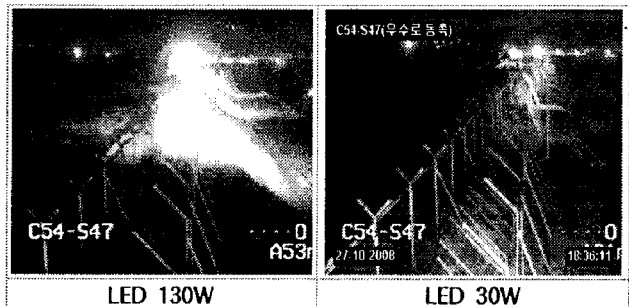


그림 4 조도변화에 따른 모니터 화명

여기에서 기존 등주에 한방향으로 설치한 130W인 경우는 균등조도를 이루지 못하여 구간별 눈부심이 현저하고, 반면에 기존 등주간에 2.5m 등주를 추가하고 한방향으로 30W를 설치한 경우는 빛이 균일하여 안정적인 화면을 표출하였다.

4. 조명 시뮬레이션

CCTV 카메라는 보안등 주변의 특정 불빛이나 불균등한 조도환경에서는 눈부심 등으로 사물인식에 적절하지 못하다는 결과가 도출되었다. 이를 입증하고 주변 조도를 고려한 균등한 조도환경을 제공하기 위하여 AutoDesk사의 Lightscape 프로그램을 이용하여 LED 조명 시뮬레이션을 실시하였다.

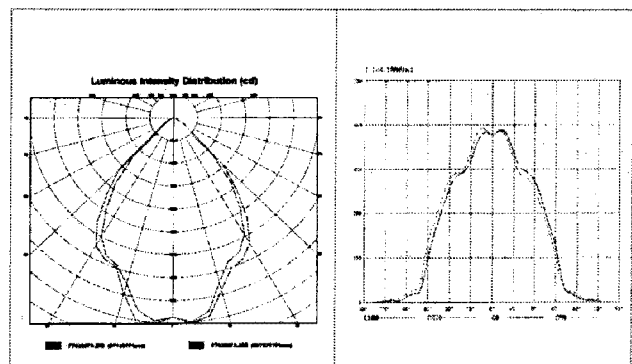


그림 5 LED 30W 배광곡선

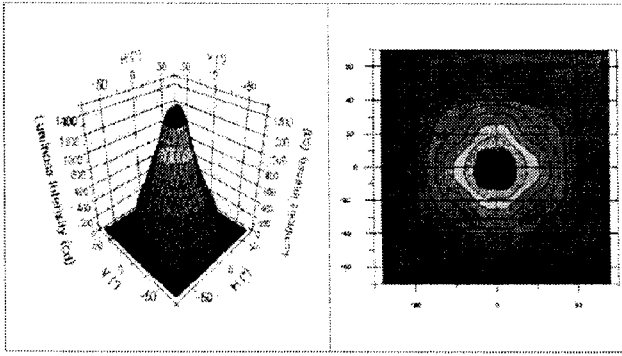


그림 6. Goniometer를 이용한 시제품의 배광특성

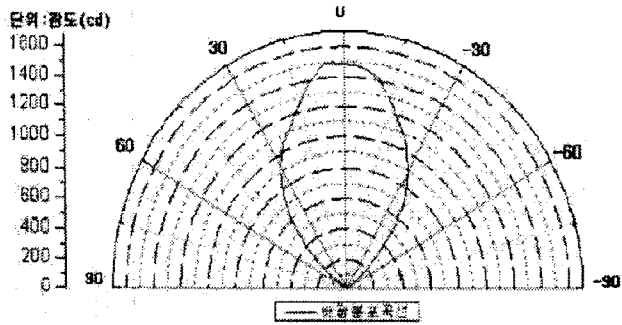


그림 7. 시제품의 배광분포

LED 30W의 배광곡선 및 특성은 그림 5, 6, 7과 같다. 등기구는 백색광원으로 LED 140개의 셀로 구성되어 있고, 램프광속은 1400lm, 크기는 255(L)×165(W)×85(H)mm이다. [3]

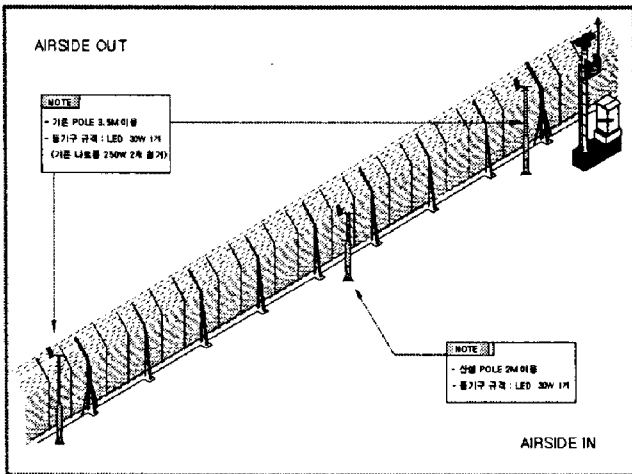


그림 8. 시뮬레이션구역 모델링

그림 8과 같이 균등한 조도분포를 위하여 기존에 설치된 등주 3.5m사이에 2.5m 높이의 등주를 추가 설치한 후 시뮬레이션 실시한 결과 조도분포는 그림 9와 같다. 결과 값으로 최소조도는 1.0lx, 최대조도는 12lx이었고, 평균조도 7lx 정도로 계산되었다.

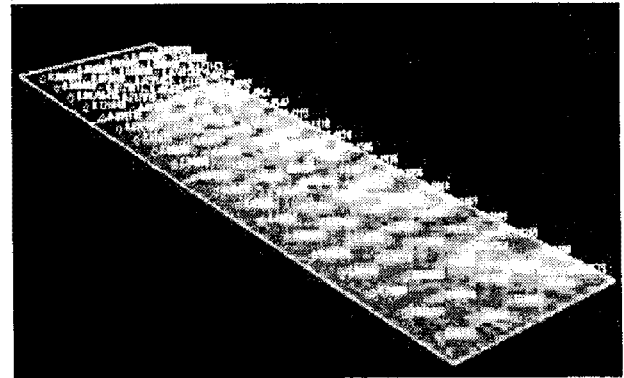
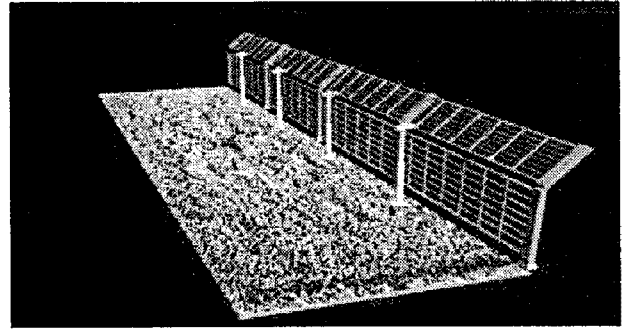


그림 9. 시뮬레이션에 따른 조도분포도

5. 결론

보안설비는 인적경비에서 CCTV를 통한 경비과학화시스템으로 발전하면서 기존의 보안등 설비도 함께 개선되어야 하고, 이에 따른 조명개선이 요구되었다. 보안설비 CCTV 카메라는 0.006lx의 낮은 조도에서도 사물을 칼라로 인식할 만큼의 기능이 향상된 반면에 기존의 등기구 및 등주간 배열은 불균등한 조도분포 등으로 야간 감시모니터에 눈부심을 발생시키고 보안감시에 지장을 초래한다. 녹색조명용 LED를 규격별로 선정하여 등주간의 거리를 조정하면서 CCTV 모니터에 표출되는 화면을 관찰한바 불균등 조도환경에서의 130W인 경우는 눈부심이 현저하여 감시모니터의 기능이 저하되었고, 균등한 30W인 경우는 안정적으로 화면인식을 할 수 있었다. 이를 입증하기 위하여 LED 30W로 조명 시뮬레이션을 실시한 결과 평균조도 7lx 정도의 조도분포 환경을 제공하므로써 감시효과도 향상시킬 수 있었다. 이를 활용하여 공항이나 국가중요시설 등의 경비과학화시스템에 도입하면 감시활동을 수행하는데 기여하리라 사료된다.

참고문헌

- [1] 박동화의, 조명설비 설계와 시공 가이드북 pp87-89, 2004
- [2] HITACHI KP-D531 Specifications, 2007
- [3] 한국광기술원 LED. Lamp (IE-030) Test Result, 2009