The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)
Vol. 1, No. 1, pp.87-90, Feb. 28, 2015. pISSN 2384-0358, eISSN 2384-0366

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2015.1.1.87
JCCT 2015-2-9

종교시설 특수예배조명 설치 사례연구

A Study on the Workship Special Light Installation Case

이장원*, 이경한**, 권혁환***

Jang-Weon Lee*, Kyung-Han Lee, Hyeok-Hwan Kwon*****

요 약

종교시설에서 사용되는 예배용 특수조명의 설치 사례를 통하여 현재 특수조명의 현황 및 발전 방향에 대하여 알아보고, LED 설치사례를 적용하여, 예전과 다른 기능적인 특징에 대하여 알아보았다. 할로겐 등기구에서 LED 등기구로 교체하였을 때, 조명경제성 평가에 따른 적용으로 약 25%가량 절감이 되는 것으로 확인되어 LED 등기구의 기능적인 요인과 함께 앞으로 많이 적용 될 것이라고 사료된다.

주요어 : 특수조명 기구, LED 조명, 조명 경제성평가

Abstract Find out about the Status and future direction of the latest special lighting, through the installation of special lighting for worship practices used in religious institutions. by applying the LED installation practices, Looked for in the past with other functional features. When replacing halogen lighting with LED lighting, According to the illumination economic evaluation, Confirmed, to be an approximately 25% reduction in the applicable. with functional factors of LED luminaires the feed will be applied more in the future.

Key Words : Special Lighting Fixture, LED Lighting, Lighting Economic Evaluation

Ⅰ. 서 론

종교시설의 특수조명은 현재 할로겐 등기구에서 LED등기구로 많이 대체되고 있다. LED 등기구가 할로겐 등기구보다 많은 장점을 지니고 있는데, 장시간 램프 수명, 다양한 색온도 조절, 열에 대한 피로도 감소, 다양한 색연출, 전기료 절감 등 기존의 할로겐 등기구의 빛을 비추는 용도에서 벗어나, 사용자가 이용하고 관리하기 좋은 제품들로 발전되어가고 있다.

그래서 위와 같은 장점들을 반영된 LED 설치 사례의 종교시설 한곳을 대상으로 하여, 에너지 절감에 대한 요소에 관하여 연구하기로 하였다.

Ⅱ. 본 론

1. 사례장소

현재 종교시설의 할로겐 등기구를 LED로 교체 적용한 장소로 서울시 종로구에 위치한 00교회를 대상으로

*정회원, 대전보건대학교 방송콘텐츠학과(교신저자)
**정회원, 스타LVS 조명연구소
***정회원, 스타LVS 조명연구소
접수일자: 2014년 9월 13일, 수정완료일자: 2014년 12월 5일
게재확정일자: 2015년 1월 13일

Received: 13 September 2014 / Revised: 5 December 2014
Accepted: 13 January 2015
*Corresponding Author: jwlee02@unitel.co.kr
Dept.: DAEJEON HEALTH SCIENCES COLLEGE

연구를 진행하였다. 그림1은 00교회 예배실의 특수조명 평면도이다.

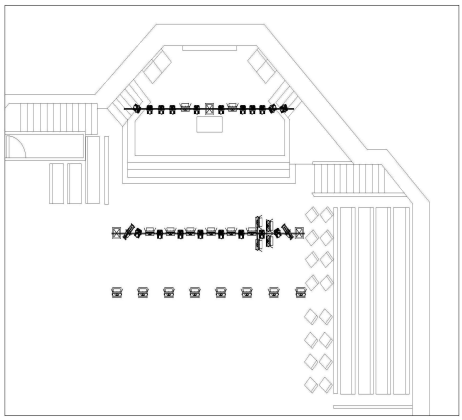

그림 1. 00교회 예배실 특수조명 평면도

Fig 1. Floor plan of special lighting in 00 Church sanctuary

1-1. 설계 방향

기존의 할로겐 등기구가 설치된 위치를 그대로 반영하였으며, LED등기구로만 교체하여 동일 수량으로 교체하여 기존의 등기구 사용용도는 유지하면서, LED 등기구의 특징인 색온도 및 발열에 대한 쾌적함을 갖추는 방향으로 설계가 진행되었다.

LED등기구는 LED ELLIPSOID 150W급 2대, LED SPOT 162W급 WHITE 10대, LED SPOT 162W급 RGBW 10대, LED BROAD 180W급 20대 적용하여 기존 할로겐 등기구와 교체하였다.

아래의 사진1,2,3은 00교회 예배실 설치완료 사진이다.

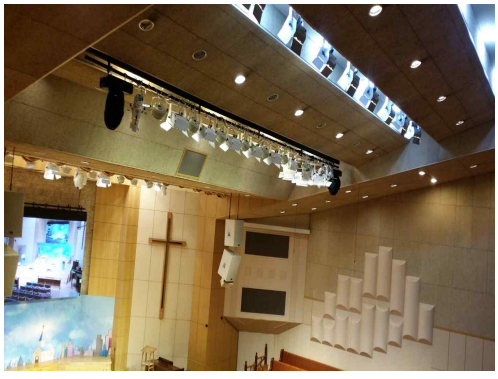

그림 2. 00교회 예배실 좌측면 설치사진

Fig 2. Left Side Install Picture of 00 church sanctuary

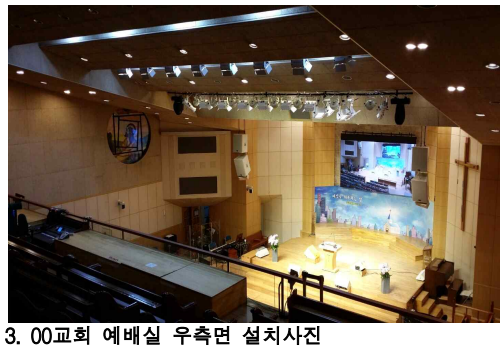

그림 3. 00교회 예배실 우측면 설치사진

Fig 3. Right Side Install Picture of 00 church sanctuary

그림 4. 00교회 예배실 정면 설치사진

Fig 4. Front Install Picture of 00 church sanctuary

1-2. 설치 조명 LED 등기구

LED ELLIPSOID 150[W] White는 LED 전구의 최적 방열설계를 구성하여 COB(CHIP OF BOARD) 타입 형태의 LED로써, 상기 최적화된 고출력 150[W] LED의 모델의 타당성을 검증하고 150[W] LED에 대한 열 해석의 가능성을 확인하기 위하여 샘플 히트 싱크와 1개의 LED로 구성된 LED 모듈을 설계 및 제작하였다. 인물에 대한 Key Light 전용 조명으로 제작하였다.

그림 5. LED 엘립소이드 라이트 150[W] 흰색

Fig. 5. LED ELLIPAOIDAL LIGHT 150[W] White

LED SPOT 162[W] White 최적 방열설계를 구성하여 상기 최적화된 고출력 3[W] *54 LED 모델의 타당성을 검증하고 162[W] LED에 대한 열 해석의 가능성을 확인하기 위하여 샘플 히트 싱크와 1개의 LED로 구성된 LED 모듈을 설계 및 제작하였다. 인물에 대한 Key, Side, base Light 전용 조명으로 제작하였다.

그림 6. LED 스포트 라이트 162[W] 흰색
Fig. 6. LED SPOT LIGHT 162[W] White

대예배실의 Ceiling Light Batten에 설치되어 전체 행사 컬러 조명으로 사용되는 LED SPOT LIGHT 162[W] RGBW는 위의 162W White와 동일한 모양의 모델로써 LED Chip만 별로도 RED, GREEN, BLUE, WHITE CHIP를 54개씩 CHIP으로 혼합, 구성하여 LED 모듈을 설계 및 제작되었다. 행사시 무대 전체의 컬러 연출 전용 조명으로 제작되었다.

그림 7. LED 스포트 라이트 162[W] RGBW
Fig. 7. LED SPOT LIGHT 162[W] RGBW

대예배실의 Ceiling Light Batten에 설치되어 전체 베이스 조명으로 사용되는 LED BROAD Light 180[W] WHITE는 위의 180W White와 동일한 모양의 모델로써 LED Chip를 WHITE로 48개씩 CHIP으로 혼합, 구성하여 LED 모듈을 설계 및 제작되었다. 행사시 중간 층고에서 무대 전체의 비추는 베이스조명 용도로 제작되었다.

그림 8. LED 브로드 라이트 180[W] 흰색
Fig. 8. LED BROAD LIGHT 180[W] White

2. 에너지 절감 경제성 평가

예배실의 등기구를 교체하여, 조명에 대한 등기구 교체 경제성이 얼마나 되었는지에 대하여 알아보기로 하자.

일단 경제성 평가의 목적은 조명효과가 비용에 대하여 적절하며, 연간 전력 요금 산출에 따라 램프, 조명기구의 선정에 대한 정보를 얻을 수 있다.

2-1. 경제성 평가 공식

1) 연간조명비

연간조명비 =
연간설비상각비 + 연간전력요금 + 연간보수비 (2-1)

연간조명비는 위의 식과 같이 연간설비상각비와 연간전력요금, 그리고 연간보수비가 합쳐졌을 때 나오는 비용으로 연간 얼마만큼의 조명 비용이 쓰이는지를 알 수가 있다.

2) 연간설비상각비

연간설비상각비는 감가상각비, 금리, 조세공과금에 대한 제각각의 비율을 구하여 이를 초기설비비에 곱하여 산출하며, 초기설비비는 램프비, 조명기구비, 조명기구 설치 및 배선비의 합이다.

감가상각비는 상각년수 10년, 잔존가격율을 0.1로 하여 정액법에 의해 9%로 예상하여 고려했다. 금리는 연이율로 계산하였고, 차입금의 경우 연이율 3.5%로 예상하였다. 조세공과비는 고정자산세, 도시계획세 등이 있고, 이를 1.6%를 고려하였다. 그 밖에 화재 보험료를

계상할 경우는 건축지구, 건축물 구조에 따라 다르지만 약 0.2%로 했다. 따라서 연간설비상각비는 2-2와 같다.

연간설비상각비
= 초기설비비 X (0.09+0.035+0.016+0.002)
= 초기설비비 X (0.143) (2-2)

3) 연간전력요금

연간전력요금
= 연간점등시간 X 사용기구대수 X 기구입력전력
X 전기요금 (2-3)

4) 연간보수비

연간보수비
= 연간램프교환비 + 연간램프교환인건비
+ 연간청소비 + 연간기구수선보수비 (2-4)

연간램프교환비는 연간점등시간을 램프수명으로 나누고, 그것에 총 사용 램프수를 곱하여 연간 램프교환 대수를 산출한다. 연간기구수선보수비는 카버, 소켓 교환, 안정기 및 배선의 수선 등으로 초기설비의 1%로 예상하였다.

2-2. 경제성 평가 적용

위의 식2-1~2-4을 대입하여 기존 할로겐 등기구와 LED 등기구를 적용해보면, 아래와 같은 결과가 나온다.

1) HALOGEN 등기구 연간 비용

식2-1,2-2,2-3,2-4를 대입하면 아래와 같은 비용이 산출된다.

연간설비상각비 = 1,227만원 X 0.143
= 1,754,610원
연간전력요금 = 520시간 X 42대 X 41.5kW X 7.8(천원)
= 7,069,608원
연간보수비 =
60,000원 + 2,520,000원 + 630,000원 + 420,000원
= 3,630,000원

연간조명비 = 1,754,610원 + 7,069,608원 + 3,630,000원
= 12,454,218원

2) LED 등기구 등기구 연간 비용

식2-1,2-2,2-3,2-4를 대입하면 아래와 같은 비용이 산출된다.

연간설비상각비 = 40,600,000원 X 0.143
= 5,805,800원
연간전력요금 = 520시간 X 42대 X 6.78kW * 7.8(천원)
= 1,154,986원
연간보수비 =
100,000원 + 1,260,000원 + 630,000원 + 420,000원
= 2,410,000원
연간조명비 = 5,805,800원 + 1,154,986원 + 2,410,000원
= 9,370,786원

할로겐 등기구 대비하여 LED 등기구는 25% 조명경제적인 요인이 있는 것으로 확인하였다.

III. 결 론

종교시설에 쓰이는 특수조명 등기구는 할로겐 등기구를 적용하였을 때 보다 LED 등기구로 적용 하였을 때 조명경제성평가로 약 25% 가량의 비용 절감되는 것을 알 수 있다. 앞으로 할로겐을 사용하는 것보다 LED등기구를 적용하였을 때 경제적인 효율뿐 아니라 기능적인 면에서도 많이 적용될 것이라고 생각한다.

References

[1] Jang-Weon Lee, Easy-to-Understand Visual Lighting, Lighting Arche Art, pp.1-66, 2002
[2] Jang-Weon Lee, “Broadcast On the stage LED Spot Light Fixture Development”, Phd Thesis, Graduate School Hose, pp.1-85. 2009,
[3] Sung-Bo Oh, Lighting Plan and Design, Jeju University Press, pp.90-94, 2014