

골프장 드라이빙 레인지에 대한 조명 계획

오 성 보* · 김 동 현**

Luminous Plan of Driving Range at Golf Course

Seong-Bo Oh* · Dong-Hyun Kim**

ABSTRACT

This paper describes the luminous plan of driving range for optimal lighting design. The goal of driving range lighting facilities is to provide an appropriate luminous environment by controlling the brightness of an object and its background so the object will appear clear and sharp to the players. Therefore, this study estimate lighting design plan by location of poles and aiming for computer simulation.

Key Words : Luminous plan, Location of poles, Aiming

1. 서 론

1980년대 중반 이후 우리나라는 소득중대, 자유시간의 증가, 가치관의 변화 및 자동차 보급의 확대 등으로 여가산업이 형성되기 시작 하였고 1990년대 들어서는 여가산업의 성장속도가 빨라져 2000년대 들어서는 여가산업의 성장기에 들러 선 것으로 보고 있다. 이러한 가운데 주 5일제 등 여가시간의 확대와 야간 스포츠에 관심이 옮겨지고 있어 골프장의 체계적인 야간조명 시설이 필수적으로 요구되고 있다.

그리고 골프장 드라이빙 레인지에 야간조명을 하는 경우에는 야간 조명 시설을 한 코스와 실내연습장 그

리고 스크린골프등과 연계하여 골프장 이용시간증가로 부대시설이용 등 골프장 영업 활성화 및 고품질의 서비스를 제공 할 수가 있다.

드라이빙 레인지 야간 조명은 특성상 샷하는 순간 작은 불이 높고 빠르게 날아가는 볼의 방향을 정확하게 확인 되어야 하는 필요성이 있으며 목표물이 정확하게 보이도록 빛 환경을 제공 하여야 한다. 또한 최초 설계시 충분한 조도를 고려하여 설계함으로써 개선으로 인한 불편함을 최소화 하여야 한다.

본 논문은 골프장내 드라이빙 레인지에 대한 야간 조명 설계에 있어 KS조도기준과 IES조도 기준에 따라 적절한 수평면 조도와 수직면 조도를 얻기 위해 광원 및 조명용품, 등기구 배치, 광원의 각도 등 드라이빙 레인지에 대한 야간 조명 설계안의 모델을 제시하기 위한 조명 계획을 수립하고자 한다.

* 제주대학교 전기전자공학부,첨단기술연구소
Faculty of Electrical & Electronic Eng., Cheju Nat' l Univ.,
Res. Inst. Adv. Tech.

** 제주대학교 산업대학원
Graduate School of Industry Cheju Nat' l Univ.

II. 조명 설계를 위한 조도 기준

드라이빙 레인지에서 샷하는 경우 대부분 30[m] 높이까지 올라가므로 폴의 높이는 지상 15[m] 어프로치샷은 폴의 높이를 지상 18[m]로 하는 것이 공을 끝까지 볼 수 있도록 하는 최적의 높이가 될 것이다.

또한 야간 조명 폴의 경우 사용기간이 경과함에 따라 조도가 급격히 떨어지면서 대체로 어둡고 날아가는 불이 시야에서 사라지는 문제가 발생 할 수 있으므로 충분한 조도와 균제도가 필요하다.

2.1 드라이빙 레인지 조도기준

골프장 조도 기준은 Table 1에 KS조도 기준을 Table 2에 IES미국조명학회 조도기준을 나타냈으며 보통 IES 골프장 조도기준을 많이 적용하고 있고 보통 기준 보다 2~3배 높게 적용하는 게 일반적이다.[1]

Table 1. KS 조도기준

장 소	조도범위 [lx]	기준조도 [lx]
그린, 티	30~60	40
드라이빙 레인지	60~150	100
드라이빙 레인지 180[m] 지점	60~150	100
페어웨이	15~30	20

Table 2. IES 조도기준

장 소	조도기준 [lx]
티	수 평 면 50
페어웨이	수 평 면 10
	연 직 면 30
그린	수 평 면 50

골프장 드라이빙 레인지에 적용되는 조도는 골프장

에 적용되는 조도를 그대로 적용하고 퍼팅그린은 그린조도기준으로 드라이빙 레인지 적용기준은 KS기준으로 60~150[lx]를 규정하고 있으나 타석의 경우 100[lx] 페어웨이 경우 80[lx] 그린의 경우 200[lx] 기준 이상으로 설계하며 타석 및 벙커에서 그림자 및 눈부심에 대한 고려를 해야 하며 주변 경관도 고려할 필요성이 있다.

2.2 광원의 선정 기준

일반 연습장과 달리 골프장 드라이빙 레인지는 녹색의 잔디로 이루어진 PAR3홀과 같으므로 골프장 야간조명 선정과 같은 방식으로 불의 착지 위치를 파악 할 수 있도록 광원의 연색성과 색온도 등을 고려하여 설계 하여야 한다.

Table 3. 광원의 비교

구분	할로겐램프	수은램프	메탈할라이드 램프	나트륨램프
용량	20~1,500 [W]	100~1,000 [W]	100~2,000 [W]	50~2,000 [W]
종류	장관 양구금형 단관 편구금형	투명형내면형 광도로 내포, 필터유리 사용 또는 반사막 시설	고압수은램프에 금속 또는 금속할로겐화합물 혼합	저압, 고압의 2종류
기구	램프에 따라 규제, 장관형 경우 4도 이상 경사 사용 불가	램프용량에 따라 전용기구 필요하고 빈번한 점멸은 부적당	전용기구 필요	전용기구 필요
점등 장치	불필요	안정기	안정기	안정기
광질 및 특색	고휘도 광색은 적색부분이 많음 배광제어용이	고휘도 완전점등까지 10분 소요	고휘도 자연색과 같음 경사지게 사용하면 광색에 변화가 일어남	저압은 등황색 단일광이며 고압은 황백색 연색성 불량
효율	20~22 [lm/W]	30~55 [lm/W]	75~105 [lm/W]	80~150 [lm/W]
수명	2,000~3,000[h]	10,000[h]	10,000[h]	6,000[h]

일반적으로 골프장 야간조명의 경우 연색성 지수가 Ra-85 이상의 광원을 선정하므로 드라이빙 레인지의 경우에도 연색성지수 Ra-85 이상의 광원을 선정하는 것이 바람직하며 색온도는 5000~6000[K] 정도의 광원을 선정하여 주광에 가까운 골퍼들이 최적에 조건에서 연습할 수 있는 환경을 제공하여야 하겠다.

각종 광원의 특성을 고려 일반적으로 고출력이며 고용량이고 잔디와 주변수목과 어울려야 하고 골퍼에게 편안하게 느껴져야 하며 수명이 길어야 한다. Table 3에서와 같이 골프장 조명에는 할로겐램프, 나트륨등, 수은등, 메탈할라이드 램프 등이 사용되고 있으나 비교한 결과 연색성 및 색온도, 효율, 수명 등에서 우수한 메탈할라이드 램프가 가장 드라이빙 레인지에 적합하다고 판단되었다.[2]

2.2 등기구의 선정기준

드라이빙 레인지의 조명기구는 고효율성을 지니고 내구성이 우수한 투광기를 각 부분 연습그린 타석 드라이빙 레인지에 알맞도록 선정하여야 한다.

Table 4. 조명기구별 특성

구분	투광기 종류	유효거리	특징
티 (타석)	광각형	10~30 [m]	균등하고 일정한 조명 가능, 피조면과 투광기 거리가 가까운 곳 적합
드라이빙 레인지	중각형	30~60 [m]	광범위한 부분 불이 잘 보이도록 전반조명에 적합하다
	협각형	60~90 [m]	높은 조도를 멀리까지 밝게 조사하기 때문에 수직면 조도를 얻는데 적합

골프장에 선정되는 옥외형 투광기는 협각형, 중각형, 광각형 등의 종류가 선택되고 있다. 골프장 드라이빙 레인지의 경우에도 각 부분별로 골퍼들에게 적합한 조도를 위해 조합적으로 선택하여 가장 효과를 극대화 하는 방법을 찾아야 할 것이다.

Table 4에 나타낸 바와 같이 투광기 종류별 특성 및 유효거리에 따라 타석, 그린 및 드라이빙 레인지에 적절하게 배치해야 한다.[3]

2.3 조명플의 선정 기준

골프장 드라이빙 레인지 조명플 선정은 주변의 주간 경관과 조화를 이루어야 한다. 플의 위치, 높이 및 투광기의 종류 등을 선정하고 주변 지형, 구조물, 기타 수목과의 전체적인 균형을 고려해야 한다. 드라이빙 레인지의 경우 타석 및 연습그린 등이 주사용 동선이 되므로 플은 경관을 해치지 않는 범위에서 한 쪽 배열을 하는 게 유지 관리 측면에서도 도움이 될 것이다.

플의 간격은 투광기의 개수에 따라 변할 수 있으나 보통 골프장의 경우 70~90[m] 정도를 유지하나 드라이빙 레인지의 경우 50[m] 정도를 유지하고 투광기의 개수를 적게 하는 것이 조도 유지 및 경관에 미치는 영향이 적을 것으로 판단된다. 또한 플의 높이는 13~16[m]를 기준으로 하나 요즘은 경관에 영향을 주지 않도록 유압식, 공압식 등의 상하 이동용 플도 많이 이용되고 있다.

골프장 드라이빙 레인지 각 구역별 조명플의 위치는 타석의 경우 플레이어의 역광이 오지 않도록 타석 뒤쪽에 설치하는 게 바람직하며 타석 옆쪽으로 벙커 연습장이 있으므로 벙커 쪽에서도 글래어가 발생하지 않는 범위에서 옆으로 배치하고 사선으로 조명한다.

드라이빙 레인지 그린 쪽은 골프장 그린과 달리 목표물만 확인하는 것이므로 주변 페어웨이와 같은 조건으로 조명하여 불이 착지하는 위치만 파악되도록 하면 될 것이다.

III. 드라이빙 레인지 조명 계획

골프장 드라이빙 레인지의 조명 계획은 드라이빙 레인지 주변 지형, 수목 및 수풀 등 경관을 중시하여 조명 방법을 선택하여야 한다. 또한 조명 계획 시 인접 코스 또는 클럽하우스 빌리지 등에 향해져 있는 램프의 광원이 고객 눈에 불쾌감을 주거나 로비, 레스토랑 등에 빛이 비추어 지는 경우 조명장해로 인해 발생 될 수 있는 대책도 마련 할 필요가 있다.

3.1 타석의 조명

드라이빙 레인지 타석에서는 대부분 드라이빙 샷 또는 아이언샷을 하게 되는데 드라이빙 샷의 경우 티샷을 하게 되므로 볼이 그림자 또는 위치 등에 시각차가 생길 경우 샷 감각을 잃을 수가 있으므로 글레어 및 수직면 수평면 조도의 비가 3배 이상 생기지 않도록 설계 하여야 하며 조명폴의 경우 좌, 우 옆면 후방 등 주변 경관 눈부심 등을 고려하여 조명 시설을 한다.

3.2 벙커의 조명

드라이빙레인지 벙커는 타석의 한쪽에 위치하고 있으며 벙커샷을 연습할 수 있도록 구성되어 있다. 실제 대부분의 골프장의 경우 그린주변으로 벙커가 형성 되는데 드라이빙 레인지의 경우에도 타석 옆쪽에 위치하고 있으며 벙커샷을 그린을 목표로 하게 구성되어 있으므로 벙커샷 시 벙커 주변의 굴곡이나 그린 주변의 굴곡선이 왜곡되지 않는 조명이 필요하게 된다. 벙커는 대부분 하얀색의 모래로 구성 되어 있어 조명 특성상 연색성이 좋은 광원이 선택되며 그린 주변 방향으로 좌, 우 대칭이 되게 설치하는 게 보통이나 드라이빙 레인지 경우 양쪽 대칭으로 설치가 불가능 하므로 타석 쪽이 아닌 반대쪽으로 설치하는 게 이상적이다.

3.3 드라이빙 레인지 조명

드라이빙레인지는 일반 골프장의 축소판이므로 드

라이브샷, 우드샷, 아이언샷 등이 모두 행하여지므로 일반 페어웨이 조명과는 다른 조명 방법을 채택 하여야 한다.

드라이브샷의 경우 티업 샷을 하게 되면 200~210[m] 볼이 날아가게 되는데 높이는 약 30[m] 정도의 곡선을 그리게 된다. 타석에서 볼이 날아가는 방향과 착지 위치가 파악 되어야 하므로 눈부심이 없고 볼이 잘 보이도록 전 조명 기구에 에이밍이 필요하다.[4]

IV. 조명 설계 계획

드라이빙 레인지 조명 설계 계획으로는 주변 지형과의 조화 및 광해로 인한 피해가 발생하지 않도록 타석에서 골퍼가 볼이 비행하는 궤적을 추적하는데 중점을 두었다.

드라이빙 레인지 타석 조명은 타석의 뒤쪽 P2와 골퍼의 뒤쪽 P3을 배치하여 샷 연습시 직접적으로 빛이 방해를 주지 않도록 고려하고 P2에는 광각형 등기구 2개를 에이밍 하여 타석을 비추게 되고 나머지 4개는 중각형으로 타석 앞쪽 드라이빙 레인지를 비추게 된다. P3 폴은 광각형 2개와 중각형 2개로 구성되어 타석 및 드라이빙 레인지를 비추게 된다. P1은 벙커 연습장을 중심으로 비추게 되는데 중각형 등기구로 구성 된다.

드라이빙 레인지 전반을 비추게 되는 P4, P5, P6의 조명폴은 중각형 각 3등씩을 선정하여 비행하는 볼이 광범위한 범위에서 잘 보이도록 하고 또한 에이밍 작업으로 타석에서 목표로 하는 그린의 잘 보이도록 한다.

에이밍 작업으로 타석에서 목표로 하는 그린의 잘 보여야 하고 볼이 비행하는 궤적에 따라 볼이 올라가는 높이까지 공간 영역에 대한 연직면 조도의 확보가 필요하게 되므로 P4, P5, P6 조명폴에 광각형 1개씩을 선정 에이밍 작업을 통해 수직면 조도 및 수평면 조도의 차가 생기지 않도록 설계 하였다.

드라이빙 레인지에 실제 설치 모형 및 조명기구의 수량은 다음의 Fig. 1과 같다.

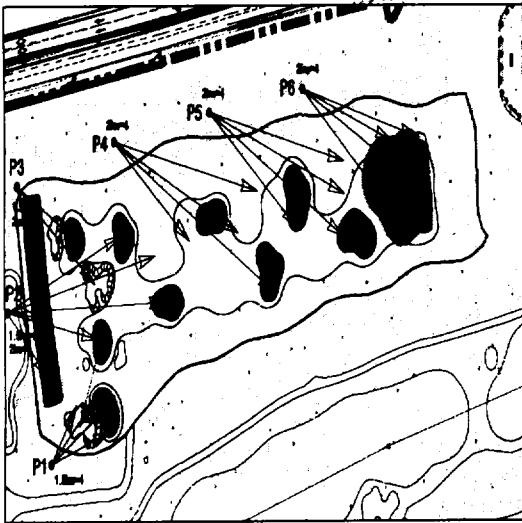


Fig. 1. 드라이빙 레인지 조명 설계 계획

V. 결론

본 논문에서는 드라이빙 레인지 전반 빛 환경에 대

한 현황을 파악하여 실제 설계에 적용 될 수 있도록 조명 계획과 조명 설계 계획을 수립하였다. 추후 이러한 조명계획을 바탕으로 실제적인 조명 설계 및 해석을 위한 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 골프장 드라이빙 레인지의 최적 조명 설계 도출에 기여하리라 생각한다.

참고문헌

- [1] 최홍규 외 7인, 2005. 조명설비 및 설계, 성안당, pp.2.88-2.89, pp.5.23-5.27,
- [2] 권순구, 2007. 레크리에이션용 스포츠設備에 대한 照明 解析 및 設計, p.14.
- [3] 강영신, 2004. 골프場 夜間競技 照明모델 設計, p.7.
- [4] 오성보, 2005. 리조트 조명 계획과 설계, 제주대학교 첨단관광 정보시스템 인력 양성사업단, pp.246-255.