

주거단지의 가로조명기구 개발 및 운용방안

(A Development of Street Lighting Fixtures and Operation Plan in Residential Areas)

장수정* · 오은숙 · 최안섭**

(Soo-Jung Chang · Eun-Suk Oh · An-Seop Choi)

요 약

가로조명은 이용자의 안전과 편안한 시각환경을 제공함은 물론 이용자의 요구에 맞는 쾌적한 분위기를 연출하여야 한다. 그렇기 때문에 조명기구의 선택에 있어서 미적인 측면이나 선례에 의존하기보다 가로에 필요한 요구사항과 이용자에 대한 이해가 바탕이 되어야 한다. 본 연구에서는 기존 주거단지에 사용되고 있는 가로조명기구들의 문제점을 분석하고 주거단지 가로조명이 갖는 특수성을 규명하여 이를 반영한 조명기구 디자인 및 운용방안을 제안하고자 한다.

Abstract

The street lighting needs to provide safe and comfortable environment together with producing good atmosphere suitable for the pedestrian's various needs. Thus, the choice of the street lighting fixtures should be based on the needs of the them and the needs of the street rather than the precedences or appearances. This study proposes street lighting fixtures based on the need of the street lighting and their operation plan, and also analyzes the problems of current fixtures.

Key Words : Street lighting, Fixture, Residential area

1. 서 론

아파트 주택시장이 공급자 위주에서 수요자 중심으로 변화되면서 주택건설업체들은 주거의 질을 높여 분양을 촉진하고 자사의 이미지를 쇄신할 수 있는 주거단지 옥외공간의 특성화를 경쟁적으로 추진해 오고 있다. 기존의 단위시설 및 공간에 그치던 개

선에서 최근에는 보다 범위를 확장하여 옥외공간 전체를 대상으로 전원적 이미지, 풍부한 자연환경, 건강 및 레저 중심시설, 참여공간의 확보 등에 역점을 두고 있다.

야간생활패턴이 정착되고 빛의 질적인 요구가 증가하고 있는 추세 속에서 주거시설에서도 야간환경을 개선시키기 위한 노력이 필요하며 이를 위해 가로조명의 역할은 무엇보다 중요하다. 가로조명은 이용자의 안전과 편안한 시각환경을 제공함은 물론 공간의 기능과 이용자의 생활패턴에 맞도록 쾌적한 분위기를 연출하여야 한다. 그러나 현재 대부분의 주거단지 가로조명들은 경제적인 이유로 요구변화에

* 주저자 : 세종대학교 건축공학과 석사과정
** 교신저자 : 세종대학교 건축공학과 교수
Tel : 02-3408-3761, Fax : 02-3408-3331
E-mail : aschoi@sejong.ac.kr
접수일자 : 2005년 3월 2일
1차심사 : 2005년 3월 10일
심사완료 : 2005년 4월 1일

주거단지의 가로조명기구 개발 및 운용방안

대응하지 못하고 있는 실정이다.

주거단지 가로조명에서 자주 지적되고 있는 저조도나 광공해(Light pollution)의 문제는 조명설계 과정의 비합리성에 의해 발생하기도 하지만, 대부분 가로로 기능과 특성을 배제하고 미적인 측면이나 겉증없이 선례에 의존하여 조명기구를 선택하는 1차적인 오류들에 기인하는 바가 크다. 국내 조명시장의 경우 미진한 조명기구 개발로 인해 선택의 한계는 물론 이는 곧 가로조명의 개선에 장애가 되고 있다.

또한 조명기구의 운용면에서도 이용자의 생활패턴이나 요구사항을 반영한 보다 효과적인 방안들에 대한 제안이나 시도없이 답보적인 상태가 지속되고 있다. 그러나 아파트 건설업체간에 경쟁적으로 추진 중인 옥외환경 특성화를 부각시키고 실현시키기 위해서는 무엇보다도 입주민의 요구를 반영한 운영의 변화가 반드시 필요할 것이다.

본 연구는 일반적인 가로조명에 대한 고찰을 바탕으로 기존 주거단지의 실태를 조사하여 가로조명기구들의 문제점을 분석함과 동시에 주거단지 가로조명이 갖는 특수성을 규명하여 이를 반영한 조명기구 디자인과 그 운영방안을 제안하는 데에 목적이 있다.

2. 연구의 범위와 대상

2.1 조명기구의 유형

가로조명기구는 높이와 경관요소로서의 노출 유무에 따라 그 형태를 분류할 수 있다. 다음 표 1은 가로조명기구의 유형별 분류형태와 사용목적에 대해 기술한 내용이다.

보차혼용의 가로에서는 도로의 폭에 따라 높이에 변화를 주는 풀형과, 조사 높이에 따라 볼라드형과 바닥조명 그리고 지하 매입형으로 구분한다.

최근 주거단지의 옥외공간은 보차분리가 이루어지는 추세이나 본 연구에서는 현재 대다수 주거단지의 옥외 가로환경인 보차혼용의 폭 10[m]미만의 가로를 대상으로 하였고, 기구의 유형은 낮은 풀의 보도조명으로 하였다. 낮은 풀의 가로조명기구는 1.5~4[m] 내외 높이에 설치하여 배광에 의한 목적 달성이 비교적 쉬운 특징을 갖고 있다. 이용자의 시선과 가까워 친근

감과 따뜻함을 주고 조명기구의 의장 디자인으로 경관형성이 용이하다. 반면 눈부심을 유발할 수 있기 때문에 발광면의 휘도가 높아지지 않도록 해야 한다. 따라서 설치 목적과 장소에 부합하는 광원과 배광제어 방식, 에너지절약 등을 다각적으로 검토하여야 하며 주간의 주변경관도 함께 고려해야 한다.

표 1. 가로조명기구의 유형
Table 1. The typical types of street lighting fixtures

| 분류 | 형태 | 사용목적 |
|-------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 높이 | 높은 풀 (H:15~25[m]) | 넓은 주차장이나 광장의 중심에 설치하여 공간의 집중성과 상징성 창출 |
| | 일반 풀 (H:4~12[m]) | 넓은 폭의 도로 노면에 밝기 확보 유리, 배광제어가 비교적 용이 |
| | 낮은 풀 (H:1.5~4[m]) | 좁은 폭의 도로 노면에 밝기 확보와 경관연출효과 창출 |
| | 볼라드(bollard)형 (H:0.8~1.5[m]) | 보도를 비추거나 조명대상의 포인트를 강조 |
| | 바닥(step light) (H:0.8~1.5[m]) | 빛으로 동선을 유도하거나 강조, 연출 조명시 사용 |
| | 지하매입형 | |
| 경관요소 | 랜턴(lantern)형 | 주간시 주변경관에 대한 미적 조화 필요 |
| | 볼라드(bollard)형 | |
| | 보도조명(path light) | |
| | 기둥/벽 설치형 | 경관 전체에 걸친 시각효과 유도 |
| | 지면설치형 | |
| | 수목설치형 | |
| 표면설치형 | | |
| 지하매입형 | | |
| 수중설치형 | | |

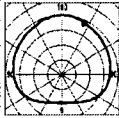
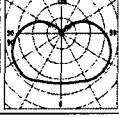

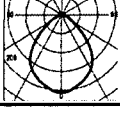
2.2 조명기구의 배광제어방식

배광의 특성에 따라 조명의 질이 좌우되므로 용도에 맞는 배광의 조명기구를 선택하는 것이 중요하다. 본 논문에서는 북미조명학회(IESNA)에서 제안하고 있는 빛의 배광분포와 상향 광속비율에 의한 구분방법에 따라 조명기구의 배광제어방식을 크게 4가지로 구분하였다[표 2].

일반적으로 배광의 분포가 전방향으로 균등하게 조사되는 눈컷오프형, 90[°]이상 5[%]내외 80[°] 이상 20[%]내외의 빛이 방출되는 세미컷오프형,

90° 이상에서 2.5[%]내의 80° 이상에서 10[%]이내 는 컷오프형, 90° 이상으로는 전혀 방출되지 않고 80° 이상에서 10[%]이내의 빛이 조사되는 풀컷오프형으로 구분한다. 최근 광공해 문제가 대두됨에 따라 조명기구 설치주변의 환경과 이용자들에게 미치는 영향을 최소화할 수 있는 배광의 기구를 선택 하는 것이 바람직하다[1]. 따라서 가로조명의 목적에 맞는 조사방향 및 효율성을 갖춘 컷오프형의 배광제 어방식이 권장되고 있다.

표 2. 배광제어방식
Table 2. Luminous intensity distribution system

| 등기구형식 | 배 광 | 특 징 |
|-----------------------------|---|--|
| 논컷오프형 (Non Cutoff) |  | 공간과약이 용이 활기있는 분위기 연출 쓸모없는 빛이 많음 눈부심 발생 주변 조명연출에 영향 |
| 세미 컷오프형 (Semi cutoff) |  | 눈부심을 어느 정도 제한 주위가 비교적 밝은 도로 |
| 컷오프 (Cutoff) |  | 노면조도 효율 양호 눈부심 제어가 필요한 도로 주위가 비교적 어두운 도로 |
| 풀컷오프 (Full Cutoff) |  | 치밀한 배광제어 노면조도 효율 양호 공간이 어둡게 느껴짐 주변의 조명연출효과 상승 |

2.3 가로조명의 권장조도

국내의 한국공업규격(KS)과 한국조명전기설비학 회의 권장조도, 그리고 북미조명학회(Illuminating Engineering Society, IES)의 권장조도는 표 3과 같다.

3. 주거단지 가로조명의 현황 분석

주거단지의 조명기구들의 문제점을 분석하기 위 하여 서울특별시와 인근 수도권 소재, 입주 2년 미만의 브랜드 아파트 12곳을 대상으로 현황조사를 실시 하였다. 이중 다시 임의로 두 곳(종암R, 공덕R)을 정 하여 입주자 설문조사와 주요 가로의 보도면의 수평 조도를 측정하여 이를 분석하였다.

표 3. 가로조명의 권장조도 기준
Table 3. Standard illuminance of street lighting fixtures

| KS 권장조도[3] | | | |
|---|-------|---------|--------|
| 보행자교통 | | 조도 [lx] | |
| | | 수평면조도 | 연직면조도 |
| 교통량이 많은도로 | | 5 | 1 |
| 교통량이 작은도로 | | 3 | 0.5 |
| 한국조명전기설비학회 권장조도 | | | |
| 장소의 분류 | | 조도 [lx] | |
| 사용상황 | 주위밝기 | 수평면조도 | 연직면조도 |
| 야간의사용 | 明 | 20 | 4 |
| | 中 | 15 | 3 |
| 큰 | 暗 | 10 | 2 |
| | 明 | 10 | 2 |
| 야간의사용 | 中 | 7.5 | 1.5 |
| | 暗 | 5 | 1 |
| 야간의사용 | 明 | 7.5 | 1.5 |
| | 中 | 5 | 1 |
| 적음 | 暗 | 3 | - |
| | 明 | 20 | 4 |
| 계단/급한 | 中 | 15 | 3 |
| | 暗 | 10 | 2 |
| IES(Illumination Engineering Society) 권장조도[4] | | | |
| 용도 | | 조도 [lx] | |
| 보행자 및 자전거도로 | 자전거도로 | 최소수평조도 | 최소연직조도 |
| 갓길 및 | 평균위치 | 10 | 22 |
| | 중앙위치 | 6 | 11 |
| 자전거도로 | 정기위치 | 2 | 5 |
| 자동차도로에서 떨어진 보행로 | | 5 | 5 |





3.1 조명기구 현황

광원은 대부분 메탈헬라이드램프로 같았으나 단 지의 특성에 따라 배광제어방식에서 차이를 보였다 [표 4]. 보통 위로 향하는 빛을 차단하기 위한 차폐막 을 씌운 조명기구들이 주류를 이루었으나 세 곳은 논컷오프형의 확산형 조명기구를 사용하고 있었다.

논컷오프형의 조명기구는 조사 대상범위 밖으로 빛이 새어나와 장애광(Light Trespass)을 발생하기 도 하는데 이로 인한 피해를 총칭해 광공해라 한다. 광공해는 심리적 스트레스, 불쾌감 유발은 물론 교 통상황에서는 안전을 위협할 수 있다. 주거단지에서 는 거주자의 안전, 프라이버시에 악영향을 미치기 때문에 조명기구의 위치, 높이를 조절하거나 기구에 차광판이나 루버를 부착하여 사용하여야 한다. 경제적, 미적 측면에서 장소에 따라 최적의 조명기구를 각기 사용할 수 없으므로 융통성 있게 적용할 수 있는 부속품이 필요하다.

주거단지의 가로조명기구 개발 및 운용방안

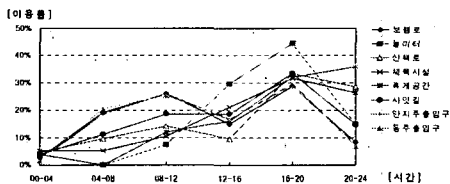
표 4. 조명기구 사용 현황
Table 4. The fixtures using in current residential area

| 구분 | 조명기구 이용현황 |
|------------|--|
| 논 컷오프형 |  상암W 정릉I 중암R |
| 세미 컷오프형 |  관악P 방배X 미아I 사당R 공덕R |
| 컷오프형 |  방배E 길음R 한강X |
| 간접 방식 |  대화I |

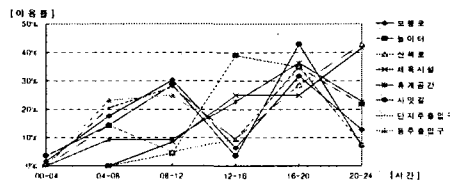
3.2 입주자 설문조사

입주민의 가로이용 현황과 요구사항을 파악하기 위해 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 2004년 3월 5일과 9일, 양일에 걸쳐 중암R 아파트 41명, 공덕R 아파트 32명의 입주민을 대상으로 단지 내 일대일 면접조사로 이루어졌다.

(1) 입주민의 옥외공간 이용시간



(a) 중암R 아파트



(b) 공덕R 아파트

그림 1. 옥외공간의 이용시간
Fig. 1. Using time of outdoor space

이용률은 해당 장소의 전체이용에 대한 시간대별

이용정도를 말해주는데, 가로로 포함한 옥외시설 대부분이 오전 8~12시, 오후 16~20시의 출퇴근 시간에, 또 주간보다는 야간에 높은 이용률을 보였다[그림 1]. 이는 주거단지에서도 활발한 야간생활패턴이 반영되어 나타난 것으로 보여진다.

(2) 조명으로 인해 불편한 장소

잘못된 조명환경으로 지적된 장소는 이용이 빈번한 보행도로라는 응답이 많았고 그 다음은 놀이터 주변과 단지 내의 사잇길 순이었다[그림 2]. 그 원인은 광해에 대한 피해보다 어두움으로 인한 불편이 아직까지 크게 작용하는 것을 알 수 있다.

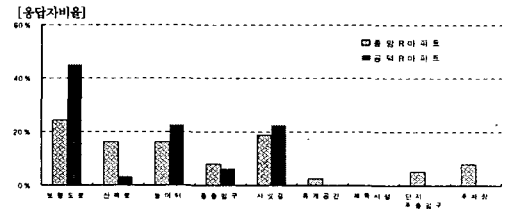


그림 2. 어두움으로 인해 불편한 장소
Fig. 2. Dissatisfaction sites for darkness

(3) 설문결과 분석

향후 야간의 옥외활동이 지속적으로 증가할 것으로 예상해 볼 때 가로조명에 의한 빛의 부족이나 과다로 입주민에게 스트레스나 불안의 감정을 일으키지 않는 안정된 공간을 제공하기 위해서는 위와 같은 입주민들의 요구를 충분히 반영할 수 있어야 한다. 설문결과에서 볼 수 있듯이 비교적 명확한 입주민의 이용패턴을 조명운영에 반영하는 방안을 검토할 수 있다. 일률적인 점소등을 하고 있는 현재보다 이용률의 변화가 큰 시간별 제어는 경제적이며 효율적인 효과를 기대할 수 있다.

더불어 주거단지 옥외공간의 활성화 및 타 단지의 차별화 전략으로서 가로조명 연출에 변화를 주는 방안 역시 긍정적인 반응을 기대할 수 있을 것이다.

3.3 조도측정

(1) 사례대상 분석

조도측정 사례 대상지의 가로조명기구의 형식은

같은 낮은 폴형의 조명기구이나 배광제어방식은 서로 달라 종암R 아파트는 논컷오프이고 공덕R 아파트는 세미컷오프형을 사용하고 있었다. 아래의 표 5는 사례 대상지의 가로조명기구 현황이다.

표 5. 사례대상지의 가로조명기구 현황
Table 5. The current street lighting fixtures in research sites

| 대 상 | 기구 형태 | 사 양 |
|-----|-------|---------------|
| 종암R | | 광원 : MH175[W] |
| | | 배광제어:논컷오프 |
| | | 높이 : 3.8[m] |
| 공덕R | | 광원 : MH175[W] |
| | | 배광제어:세미컷오프 |
| | | 높이 : 4[m] |

(2) 조도측정 방법

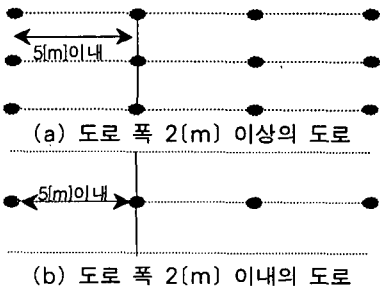


그림 3. 도로 폭에 따른 조도 측정점(2)
Fig. 3. Measured illuminance points by street width

조도측정은 설문조사와 같은 날의 일몰 후 19시 이후부터 실시하였다. 대상은 단지의 주요 가로로 하였다. 조도측정법은 KS와 IES의 방법을 참고하여 다음과 같은 방법을 사용하였다. 도로 폭이 2[m] 이상인 경우 (a)는 도로의 폭을 3등분하고, 2[m] 미만인 경우 (b)에는 도로 중심을 측정선으로 정하고, 측정선상에 5[m]가 넘지 않는 간격으로 조도측정점을 선정한다. 조도측정 높이는 지면 위 0.15[m] 이하에서 측정하였다(그림 3).

3.4 조도 측정 결과 및 분석

(1) 조도측정 결과

대상 아파트의 조도측정 결과, 종암R 아파트는 단

지 출입구의 50[lx] 이상의 높은 조도를 제외하면 전반적으로 3[lx] 이하의 낮은 조도가 측정되었고, 공덕R 아파트는 단지 출입구와 단지 외곽부분이 5~10[lx]였고 나머지 대부분은 3[lx] 미만의 조도를 나타냈다. 이러한 결과는 가로조명 기준들과 비교해 볼 때 안전성을 확보하는데 충분한 빛을 제공한다 하기 어렵다. 공덕R 아파트의 경우, 세미컷오프형의 조명기구임에도 불구하고 노면조도가 논컷오프형에 비해 차이가 없었는데, 배광제어에 의한 조사범위를 염두하지 않고 조명기구의 위치를 선정했기 때문으로 사료된다. 특히 단지의 모퉁이에서는 가로조명기구를 보행로의 안쪽에 위치시켜 조사범위가 가로의 노면보다 오히려 저층부 주호 내부에 더 많은 영향을 주는 경우를 볼 수 있었다.

(2) 측정결과 분석

사례조사 대상 아파트 종암R과 공덕R의 가로조명이 전반적으로 권장조도에 못 미치는 원인은 조명기구의 위치선정이나 배치, 그리고 기구의 배광형태 등 여러 가지를 생각해 볼 수 있다. 우선 사용된 조명기구의 배광의 적절성에 대한 검증이 필요하다.

표 6에서는 시뮬레이션 통해 노면 위에서의 조사범위를 근거로 조명기구의 타입 및 배광형태의 적절성을 검토하였다. 국내외에서 사용되는 가로조명기구를 Lightscape 3.2 프로그램을 활용하여 시뮬레이션을 한 결과이다. 6[m] 폭의 차도와 1.5[m] 폭의 보행로 상에 4[m] 높이의 기구를 50[m]의 간격으로 배치하였다. A~E는 국내 주거단지 가로조명의 보편적인 유형들이고, F~J는 해외의 가로조명기구들로 사용광원은 J의 250[W]를 제외하고 메탈할라이드램프 150[W]를 공통적으로 사용하였다.

배광이 대칭인 A, B, C, D, E의 경우 조사범위의 조절이 되지 않아 가로공간이 아닌 보행로 안쪽으로 상당한 양의 빛이 조사되어 장해광이 발생할 우려가 있다. 반면 조명기구의 헤드가 회전되어 조사범위를 조절할 수 있는 F, H, I, J는 노면으로의 조사범위가 넓어 효율을 좋으나 눈부심의 우려가 있다. G의 경우 양 끝 보행로와 차로의 노면 사이에 적당한 범위로 충분히 확산되어 조사되며 적정조도를 충족시켜 주거단지 가로공간에 적합한 배광형태라 판단된다.

주거단지의 가로조명기구 개발 및 운용방안

가로조명에서의 효율과 광공해 양측 모두를 고려할 때 컷오프형의 조명기구 성능은 우수하다고 할 수 있지만 제공하는 빛이 충분함에도 불구하고 이용하는 심리적으로 주변 공간을 어둡게 느끼는 것이 단점이다. 이에 대한 대책으로 조명기구에 발광면을 갖는 부속조명 기능을 삽입하여 이를 보완할 수 있을 것이다. 부속조명의 사용은 이밖에도 주조명에서 시도하기 힘든 심미적인 연출이 가능하다는 이점이 있다. 가로조명은 거리의 윤곽이나 구조를 명확히 할 수가 있으며 조명방법과 사용 광원에 의해 그 거리에 계절감이나 생활의 변화를 느낄 수 있도록 할 수 있기 때문에 안전과 공간 기능을 위한 명시적인 빛의 충족과 더불어 심미적인 빛과의 상호보완적인 관계를 이루어 보다 쾌적한 환경을 제공할 수 있다. 부속조명을 활용한다면 장식인 형태뿐만 아니라 빛의 색 변화, 국부조명을 통하여 주거단지의 가로에 친근하고 생기있는 분위기 연출이 가능하다.

4. 주거단지 가로조명기구 설계

4.1 제 원

주거단지 가로조명을 위한 광원으로 세라믹 메탈

헬라이드 램프(CDM 혹은 CMH나 HQI)를 검토해 볼 수 있다. 세라믹 메탈헬라이드램프는 우수한 연색효과와 수은램프의 약 1.8배인 100[lm/W](400[W] 기준)의 높은 효율, 그리고 약 12,000[hr]의 긴 수명과 램프의 크기가 소형이기 때문에 조명기구 디자인에 융통성 부여할 수 있다는 장점이 있다. 일반적으로 전력이 커질수록 램프의 효율향상과 함께 눈부심의 위험성도 높아지므로 150[W]정도가 적합하다. 기존의 메탈헬라이드램프 175[W]에서 세라믹 메탈헬라이드램프 150[W]로 교체할 경우 광원의 효율증가로 에너지 절감 효과가 클 것이다.

부속조명의 경우에는 조도확보의 목적보다 심리적인 측면을 고려하여 빛의 인지성을 높이기 위한 것이므로 기존 볼라드 조명기구에서 사용되던 EL 20[W] 또는 할로겐램프를 사용할 수 있다.

4.2 가로조명기구 모델 제안

부속조명은 개폐 및 확산 방향의 조절이 가능하도록 하여 광공해 피해를 최소화하도록 설계하였다. 어둠의 정도에 따라 선택적 점등이 가능하며 조명기구의 헤드부분을 조정할 수 있어 가로 특성에게 적용할 수 있다. 그림 4는 부속조명의 위치를 달

표 6. 배광의 적절성 검증 시뮬레이션

Table 6. The verification simulation of luminous intensity distribution

| 등기구형식 | 배 광 | 시뮬레이션 | 등기구형식 | 배 광 | 시뮬레이션 |
|-------|-----|-------|-------|-----|-------|
| A | | | F | | |
| B | | | G | | |
| C | | | H | | |
| D | | | | | |
| E | | | | | |

리하여 설계한 조명기구 모델이다.

5. 결 론

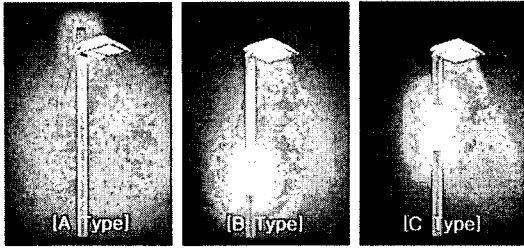


그림 4. 3개의 조명기구 모델
Fig. 4. The model of three luminaries

4.3 가로조명기구 운영안

표 7. 가로조명 기구의 운영방안
Table 7. Operating plan of street lighting fixtures

| 구 분 | - EL 20[W] | CDM 150[W] EL 20[W] | CDM 150[W] - |
|-------|---------------|------------------------|-----------------|
| 연 출 모 | | | |
| 점등시기 | 일몰 후 | 저 녀 | 심 야 |
| 이 용 륜 | 중 간 | 높 음 | 낮 음 |
| 주변밝기 | 밝 음 | → | 어두움 |

정량적인 면과 정성적인 면 그리고 에너지 절약 측면을 종합적으로 고려하여 A type의 모델을 대상으로 표 7과 같이 운영방안을 구성하였다. B와 C type의 경우는 폴의 지지부분이 약하여 운영유지가 어려울 수 있기 때문에 현실적용이 유력한 A type을 선택하였다. 주변이 비교적 밝고 이용률이 많지 않은 일몰 직후에는 부속조명만 점등하게 되고 퇴근시간을 전후하여 이용률이 높아지는 시간대에는 부속조명과 주조명을 함께 점등하여 정량적·정성적인 효과를 얻을 수 있으며, 이용률이 저조한 심야에는 기능을 위한 주조명만 점등한다.

이와 같은 제어는 타이머 장치에 의해 쉽게 조작할 수 있으며 단지의 특성에 따라 시간을 재조정할 수 있다.

가로조명기구의 설계는 미적인 측면에 치우치거나 검증없이 선례에 의존하기보다 공간의 특성과 이용자의 생리적·심리적 요구를 충분히 이해를 바탕으로 기능의 다양한 개발이 요구된다. 본 연구에서는 광공해의 피해를 방지하고 조명기구의 효율성을 증진시킬 수 있도록 정량적인 조도평가를 통해 가로조명기구를 모델을 도출하였다. 더불어 보다 쾌적한 주거단지 옥외환경 조성을 위해 입주민의 생활패턴과 요구사항에 맞는 운영방안을 제안하였다.

향후 조명기구의 개발은 한 가지 관점에서가 아니라 다양한 선택이 가능하도록 설치환경의 특성과 사용자의 요구를 파악하여 각각도로 접근할 필요가 있다. 이는 적정조도를 확보하고 더불어 정신적·심리적 건강을 증진할 수 있는 다양한 요구가 증대되고 있기 때문이다.

References

- [1] 이소미 외, "주거지역의 옥외 가로조명 광공해에 관한 연구", 한국조명·전기설비학회 학술대회 논문집, 2004.5.
- [2] KS C 7612, 한국표준협회 발행, 1997.
- [3] KS A 3701, 한국표준협회 발행, 1998.
- [4] The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition, 2000.7.

◆ 저자소개 ◆

장수정 (張秀貞)

1976년 7월 15일생. 2002년 명지대 건축공학과 졸업. 현재 세종대 건축공학과 석사과정.

오은숙 (吳恩淑)

1974년 6월 16일생. 2002년 경기대 건축공학과 졸업. 현재 세종대 건축공학과 석사과정. 현재 LG전자 근무.

최안섭 (崔安燮)

1967년 10월 4일생. 1991년 한양대 건축공학과 졸업. 1993년 The Pennsylvania State University 건축공학과 건축조명시스템 전공 졸업(석사). 1997년 The Pennsylvania State University 건축공학과 건축조명시스템 전공 졸업(박사). 현재 세종대 건축공학과 교수.