

도시공원의 공간별 적정조도[†]

김진선* · 최연철**

*청주대학교 환경조경학과 · **충남발전연구원

A Study on Suitable Illuminance by Spaces in Urban Parks

Kim, Jin-Seon* · Choi, Yeon-Chul**

*Dept. of Environmental Landscape Architecture, Cheongju University

**Chungnam Development Institute

ABSTRACT

In this study, 1 dependent variable and 9 independent variables were established to examine suitable illuminance by spaces in urban parks in consideration of night users' psychological reactions and activity types. Such fixed variables were evaluated by a series of experiments of changing illuminance, and correlation among those variables was verified by correlation analysis and multiple regression analysis to suggest suitable illuminance by spaces.

The results of this study are as follows:

- 1) The independent variables influencing suitable illuminance by spaces in urban parks were directly influenced rather by the psychological reaction of night users than the activity types by spatial functions.
- 2) Securing suitable illuminance by spaces commonly increased spatial availability, created certain atmosphere, and provided safety in the psychological reaction of night users.
- 3) Suitable illuminance by spaces in urban parks is: Central square is 31.88lx, resting space 6.30lx, exercising space 33.14lx, children's playground 14.19lx, pedestrian road 12.29lx, entry space 16.30lx, and green space 7.03lx. That is, when a place had more positive activities, spatial illuminance was increased.
- 4) Though comparison by spaces with the illuminance standard for urban parks as mentioned in KS A 3011-1993 can not be made, such illuminance was relatively compatible with the permissible range of illuminance in the author's opinion.

It is expected that this study investigating suitable illuminance by spaces for night use in urban parks, will provide necessary knowledge for securing suitable illuminance by spaces in urban parks through classifying in detail the illuminance standard of KS A 3011-1993.

[†]: 이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2002-002-F00014).

Corresponding author : Jin-Seon Kim, Dept. of Environmental Landscape Architecture, Cheongju University, Cheongju 360-764, Korea, Tel. : +82-43-229-8513, Email : jskim@cju.ac.kr

Besides, by helping make us aware of the importance of illuminance in urban parks as well as of external space in the night, this study will contribute to academic research and development in the field of landscape architecture and associated fields and be utilized in establishing legal and institutional standards.

Key Words : Urban Park, Psychological Reaction, Activity Types, Suitable Illuminance

I. 서론

최근 주5일 근무의 확대와 건강에 대한 관심이 높아지면서 심야시간이나 새벽에 인근 학교나 공원을 이용하여 운동을 즐기는 시민들이 증가하고 있다. 특히 도시민이 자주 이용하는 공원은 야간이나 주간에 관계 없이 쉽게 접근할 수 있는 친근한 휴식처이며, 옥외 레크레이션 활동을 수용하는 공급의 장소이다. 그러나 도시생활에서 대부분의 여가활동을 수용하는 공원의 야간이용은 야간이라는 이용 시간상의 제약이나 범죄의 위험에 노출되어 있어, 주간과 달리 다수의 이용자가 쉽게 접근하여 이용하기가 용이하지 않다(최연철과 김진선, 2001b). 왜냐하면 어둠에 의한 안전성의 문제나 심리적 불안감은 이용자의 행동에 부정적인 심리효과를 초래하고, 이러한 부정적인 심리효과는 스트레스의 원인이 될 뿐만 아니라 공공공간의 이용을 회피하는 행동을 초래(Rohe and Burby, 1988)하기 때문이다.

밝은 인간이 사물과 공간을 지각해서 사고할 수 있게 하고, 행위를 안전하고 능률적으로 수행하게 하며, 정서를 유발시키는데(최수현과 이연숙, 1989), 조명과 시각환경으로서 물체가 확실히 보이고 쾌적한 조명환경을 조성하기 위해서는 밝음, 색채, 대비, 크기와 움직임의 5개 조건을 상호 관련시켜야 한다(지철근 1995). 이와 관련된 조명환경요소로는 조도, 색온도, 연색성, 휘도가 있으며, 일반적으로 조명설계에서는 밝기의 기준인 조도를 가장 먼저 고려한다(지철근 등, 1993; 안옥희, 1991). 즉, 야간에 공원 이용자의 심리적 측면과 활동, 접근성은 조명에 의해 크게 영향을 받으며, 밝기와 관련된 조도가 가장 중요한 요소인 것이다.

공간과 인간의 행동은 항상 직접적으로 대응하는 경우가 많고, 인간의 심리와 행동을 고려한 공간조성이 이용자에게 최적의 효율성을 제공한다. 따라서 야간의

경우에는 이용심리와 행동에 가장 직접적인 영향을 미치는 조명에 대하여 적합한 조명환경을 조성할 필요가 있다.

그러나 야간조명의 중요성에도 불구하고, 도시공원의 조명에 대한 구체적인 연구의 수행은 일천(一淺)한 단계이다. 도시공원에서 조명시설은 도시공원법 시행규칙 제2조 공원시설의 종류에서 공원관리시설에 포함되어 있는데, 일반적으로 전기설비의 범위로 취급되어 공원의 이용목적에 부합되도록 공간의 기능이나 분위기를 조성하는 조명환경을 제공하지 못하고 있다.

따라서 본 연구는 “도시공원 야간 이용자의 활동과 이용심리를 고려한 공간별 적정조도는 몇 룩스(lx)인가?”라는 연구의문에 해답을 제공하기 위하여 야간 이용자의 활동과 심리를 고려한 공간별 적정조도를 제시하고, 공간별 적정조도에 미치는 야간 이용자의 활동과 심리의 영향을 정립하는데 연구의 목적이 있다.

II. 이론적 고찰

1. 도시공원의 조명

공원의 조명은 크게 경관을 아름답게 보이게 하는 조명과 안전하고 쾌적한 휴식의 장을 만드는 조명으로 구분(石井幹子, 1984)되며, 공원의 기능이나 성격, 주변의 환경, 야간의 이용행태 등을 고려해야 한다(지철근, 1995). 또한 전체적인 밝기를 고르게 하지 말고 명암에 의해서 깊이를 느끼게 해야 하며(박동화와 정용기, 1999), 좁은 장소에서는 밝은 조명이 바람직하며, 넓은 장소에서는 밝고 어두운 부분이 조화를 이루는 것이 중요하다(임승빈, 1998).

공원등은 야간의 매력적인 분위기 제공과 이용의 안전을 위하여 설치하는데(한국조경학회, 2002), 공원의

조명목적은 안정성, 안전성, 심미성, 명시성(Moyer et al., 1992; Harris and Dines, 1988; Russell et al., 1996)으로 구체화 할 수 있다.

2. 도시공원의 야간이용과 조명효과

공원은 이용자에게 심리적 안전과 만족을 제공하여야 하며, 다양한 속성을 가진 이용자의 이용 욕구를 충족시키기 위해서 다양성, 접근성, 심상성이 요구된다(Satterthwaite and Marcou, 1968).

공원의 야간이용은 조명의 밝기에 의해 영향을 받는 활동이 발생하고(최연철과 김진선, 2000b; 2001a; 2001c), 시설물의 이용도 식별성이 고려되지 않으면 이용이 불가능하기 때문에 조명은 공원의 다양성 증대에 기여한다. 야간이용에 의한 공원의 접근성은 야간 이용의 문제인 안전과 범죄 등에 의해 심리적으로 접근성에 대한 제약이 있으나(이시영, 2004; 김준현, 2000; 정영한, 1994; 杉 등, 1999; <http://www.ksilbo.co.kr>), 공통적으로 범죄예방과 불안감 저하, 반달리즘의 감소는 조명과 밀접한 관계가 있는 것으로 파악되었다(김홍식, 2000; Loewen et al., 1993; 노재현 등, 1995; 임봉훈과 한성미, 1997; Fisher, 1992; 허운정, 2000). 또한 야간에 공원의 조명은 도시민의 기능적·미적 욕구를 충족시키는 요소(주희영, 1999)로 빛을 통한 시각정보가 공간의 분위기나 인상에 영향을 주고(Flynn et al., 1973), 이용자들은 공간 자체보다도 그 공간내의 조명에 의해 공간지각에 차이를 나타내므로(Bernecker and Mier, 1985) 조명은 공원의 심상성 증대에 기여한다.

이러한 측면에서 최연철과 김진선(2001d)은 구체적으로 도시공원에서 조명의 효과는 불안감 제거 효과, 안전성 확보 효과, 식별성 증대 효과, 분위기 조성 효과, 이용증대 효과로 분석하였고, 조명의 효과가 이용만족도에 미치는 영향을 제시하였다.

3. 도시공원의 조도기준

공원의 조명계획에 관한 기준은 한국공업규격의 조도기준(KS A 3011-1993)에 의거하여 권장조도 범위

내에서 조도를 설정하도록 되어 있으며, 이 조도 값은 설치 당시의 값이 아니라, 항상 유지되어야 하는 값이라고 명시되어 있다.

한국공업규격의 조도기준에서 공원의 조도는 전반적인 장소 6-10-15lx, 주된 장소 15-20-30lx로서 불명확하게 규정하고 있다.

지철근(1997)은 공원의 조명을 야간의 범죄방지, 안전 확보는 물론 공원을 이용하는 사람들에게 편안한 분위기를 제공할 수 있도록 원로를 중심으로 명시조명을 고려하여 어두운 인상을 갖지 않게 하도록 5.0lx 이상의 밝기를 제시하였다. 또한 한국조경학회의 조경설계기준(2002)에서 공원의 경우 KS A 3011 조도기준에 따라 중요 장소는 5-30lx, 기타 장소는 1-10lx를 충족시키도록 계획하되 놀이공간·운동공간·광장 등 휴게공간에는 6.0lx 이상의 밝기를 적용하도록 제시하였으나 역시 외부공간의 공간별 조도기준은 구체적으로 규정되어 있지 않다.

공원에서 조도와 관련된 연구로 최연철과 김진선(2000a)은 현재 도시근린공원의 공간별 평균조도와 공원전체의 평균조도를 분석하여 한국공업규격의 조도기준과 비교하였고, 공원의 전체평균조도가 높을수록 공간별 조도가 다양해진다는 것을 확인하였다.

야간 이용행태의 경우 주간에 비해 특정 공간이나 조명등이 설치된 공간에서 주로 활동이 발생하며, 야간 활동유형에 따른 다양한 조도분포의 범위가 있는 것으로 분석되었다. 또한 야간에 도시근린공원의 적정조도는 공원의 전체적인 평균조도범위에서 각각의 공간이 활동유형에 따라 서로 유기적으로 조화를 이루어야 하는 것으로 판명되었다(최연철과 김진선, 2000b; 2001a; 2001c).

기존의 연구로부터 도시공원의 공간별 적정조도에 대한 중요성이 확인되었으므로 조도실험을 통하여 공간별 적정조도를 종속변수로 설정하고, 이에 영향을 미치는 야간이용자의 심리와 활동을 독립변수로 하는 계량적 모형을 통해 공원의 다양성, 접근성, 심상성을 증대시키는 적정조도를 제시할 수 있다.

III. 연구방법

1. 연구대상지 선정

본 연구는 현재 청주시의 조성이 완료된 19개소의 도시공원 중에서 최근에 조성된 공원으로 접근이 용이하고, 인지도가 높으며, 공간의 기능이나 구획이 비교적 명료한 원마루공원을 연구대상공원으로 선정하였다 (Table 1 참조).

원마루공원은 대단위 아파트 단지에 위치한 도시공원으로 150W 고압나트륨 조명등이 전반 확산방식으로 12개(1주동) 설치되어 있고, 공원전체의 평균조도는 1.28lx(최연철과 김진선, 2000a)이다.

적정조도를 분석하기 위한 조명환경과 관련된 주요 외부변수들 중에서 조명등이 높이, 광원의 종류, 조명 방식 등은 현재 설치되어진 조명환경을 기준으로 하고, 공원 자체의 아름다움, 공간에서의 가시성, 외부의 빛에 대한 심리적 밝기감 등은 제외하였다.

2. 실험방법

1) 공간의 구분과 실험재료

공간별 적정조도를 구명하기 위한 조도변화실험에서 공간의 구분은 일반적인 도시근린공원의 공간구성(최기호, 1997)에 따라 중심광장, 운동공간, 어린이놀이터, 휴게공간, 진입공간, 녹지공간, 보행로의 7가지 공간으로 분류하였다(Figure 1 참조).

조도변화실험에서 조명등은 현재 설치되어 있는 150W 고압나트륨 램프의 제조회사 제품으로 규격화되어 생산되고 있는 150W, 200W, 250W, 400W 고압나트륨램프를 사용하였다(Table 2 참조). 고압나트륨 램프는 원마루공원을 포함하여 현재 대부분의 도시공원에서 조명등으로 설치되어 있기 때문이다. 그리고 Honda EC5000CX 발전기, 4m 등주, 고압나트륨 램프 안정기, 유리글로브를 실험에 이용하였다.

2) 실험의 진행

외부공간은 실내공간과 같이 공간에서 조도의 제어

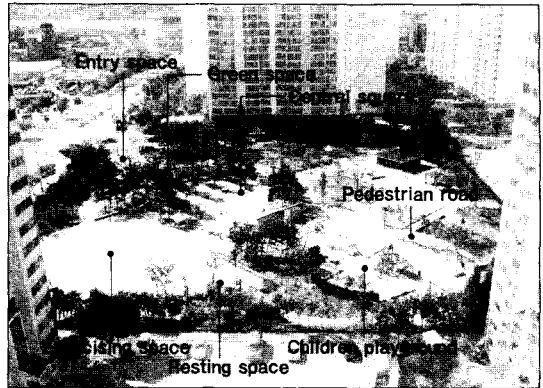


Figure 1. Wonmaru park.

Table 2. Characteristics of HID lamp

| Type | Base | Luminous Flux | Supply Voltage | Max. Length | Max. Dia. | Hour |
|----------|--------|---------------|----------------|-------------|-----------|--------|
| SON 150W | E40/45 | 13,500 | 220 | 227 | 92 | 25,000 |
| SON 200W | E40/45 | 22,000 | 220 | 227 | 92 | 25,000 |
| SON 250W | E40/45 | 25,000 | 220 | 227 | 92 | 25,000 |
| SON 400W | E40/45 | 47,000 | 220 | 292 | 122 | 25,000 |

가 용이하지 않기 때문에 실험용 조명등의 위치는 운동공간, 어린이놀이터, 중심광장과 같이 비교적 균일조도를 요구하는 공간은 기존의 조명등과 대칭형으로 실험하였고, 보행로는 지그재그 형식의 엇갈린 형식, 휴게공간, 진입공간, 녹지공간과 같이 일반적인 공간은 주요 이동 동선에 장애를 일으키지 않고, 동선에서의 공간에 대한 조망점을 중심으로 실험용 조명등의 위치를 설정(Moyer et al., 1992; Harris and Dines, 1988; Russell et al., 1996)하여 실험하였다.

실험의 진행은 먼저 연구대상공원의 공간과 조도의 지각을 고려하여 피험자를 공원에서 약 30분 이상 체류시킨 후 현재 공간별 조도에 대한 야간이용자의 심리와 활동반응을 측정하였다. 그 후 실험용 조명등에 의해

Table 1. Summary of wonmaru park for surveying

| Park Name | Lamp Height(m) | Lamp Number | Lighting Systems | Area(m ²) | Surroundings | Location |
|-----------|----------------|-------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Wonmaru | 4 | 12 | General Diffuse Lighting | 10,385 | High-Density Residential Areas | Cheongju-shi, Chungcheongbukdo |

공간별로 조도의 변화를 준 후 야간이용자의 심리와 활동반응을 반복하여 측정하였다. 조도변화실험은 조명등이 완전히 밝아진 후 명암순응반응을 고려하여 실험별로 15분의 시간 차이를 두었고, 실험의 순서는 무순위로 진행하였다.

3) 조도측정

외부공간에 대한 조도의 측정방법은 아직 일반화된 기준이 없으나, 최연철과 김진선(2000a)의 조도측정방법에 따라 현재 원마루공원에 설치된 고압나트륨 램프의 발광량이 상향광 40~60%, 하향광 60~40%인 배광곡선(광각 45° 기준)을 고려하여 Tektronix의 J18 LumaColor™ Photometer와 측정범위 0.01~5,000lx의 J1811 Illuminance Head(Tektronix Inc., 1998)를 이용하여 3m 간격으로 조도변화에 따른 공간별 조도를 3회씩 반복 측정하여 평균조도를 산출하였다.

3. 변수의 측정

도시공원의 공간별 적정조도를 구명하기 위한 변수의 측정은 공간별로 조도변화에 따른 야간활동만족도, 야간활동적합성, 적정조도 만족도로 구분하여 측정하였다.

야간활동만족도와 관련된 심리적 변수는 기존 연구의 이론적 고찰을 통하여 조명의 효과인 불안감 제거 효과, 안전성 확보 효과, 식별성 증대 효과, 분위기 조성 효과, 이용증대 효과의 5개 독립변수로 설정하였다.

야간활동 적합성에 미치는 활동유형의 변수는 서서하는 활동, 앉아서 하는 활동, 타는 활동, 놀이 및 운동하는 활동의 4개 독립변수로 설정하였는데, 공간별로 피험자가 직접 활동유형에 따라 이용한 후 평가하도록 하였다. 또한 야간활동만족도와 야간활동적합성을 모두 고려한 적정조도 만족도를 종속변수로 설정하여 이용자가 직접 평가하는 방식으로 최저 1점, 최고 7점의 등간척도로 측정하였다.

4. 자료 수집 절차

자료수집을 위한 설문지는 연구의 목적을 충분히 숙

지할 수 있으며, 실험에 따른 통제의 제어가 가능한 청주대학교 환경조경학과 학생들을 대상으로 예비조사를 수행하여 완성한 후 본 조사를 실시하여 데이터를 수집하였다. 실험은 2002년 9월 1일부터 10월 30일까지 조도 변화에 따른 공간별 적정조도 평가를 반복하여 측정하였고, 조사시간은 일몰 후 조명등이 완전하게 밝아진 오후 8시부터 12시까지 진행하였다. 회수된 설문지는 총 535부였으며, 이중 응답이 불성실한 25부를 제외한 510부를 분석에 사용하였다.

5. 분석방법

적정조도 만족도라는 종속변수와 이에 영향을 미치는 9개 독립변수들간의 관계를 파악하고, 공간별 적정조도를 구명하기 위하여 본 연구에서는 먼저, 신뢰성 분석과 분산분석(ANOVA)으로 분석방법의 신뢰도를 평가하였다. 또한 다변량 통계분석에서 요구하는 자료의 특성을 점검하기 위하여 독립변수들에 대한 기술적 통계방법으로 평균값, 표준편차, 최소값, 최대값을 수행하였고, 실험에 의하여 공간별 적정조도를 분석하였다.

종속변수와 각 독립변수들간의 관계를 검정하기 위해 상관관계분석을 수행하였으며, 다중회귀분석에 의하여 각 독립변수들이 종속변수에 미치는 유의성, 인과관계의 방향, 인과관계의 크기, 상대적 기여도를 검정하여 독립변수들이 종속변수에 미치는 영향의 차이를 구명하였다.

통계적 분석에 사용된 소프트웨어는 SPSS Ver. 11.0(SPSS Institute Inc., 2001)을 이용하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 신뢰성 분석

도시공원의 공간별 적정조도에 대한 분석방법의 신뢰성을 검정하기 위하여 각 공간별로 10개 설문문항에 대한 신뢰성 검정의 분석 결과 Chronbach's Alpha가 0.9364로 신뢰도가 매우 높은 것으로 나타나 분석방법의 신뢰성이 입증되었다. 또한 각 공간과 적정조도와의 분산분석(ANOVA) 결과 Prob.=0.0001로 공간별 적정

조도는 1% 유의수준에서 유의한 것으로 확인되었다.

2. 단일변수의 통계적 요약

공간별 적정도에 영향을 미치는 9개 독립변수를 고려한 조도변화실험의 통계적 특성은 Table 3과 같다.

조도변화실험에 의한 공간별 적정도의 평가에서 실험 1인 현재 이용공간의 공간별 적정도에 관해서는 7개 모든 공간에서 대부분 불만족스러운 것으로 분석되었다. 특히, 중심광장은 평균이 2.930(표준편차 1.184), 어린이놀이터는 평균이 3.220(1.416), 진입공간은 평균이 2.620(1.025)으로 다른 공간에 비해 매우 낮은 측정값을 나타내고 있다. 중심광장, 어린이 놀이터, 진입공간은 비교적 적극적인 활동이 발생하는 공간임을 고려할 때, 현재 공간별 조도는 더욱 증가되어야 할 필요성이 있다는 것을 추론할 수 있다.

조도변화실험의 측정 결과, 중심광장과 운동공간, 어린이놀이터는 평균이 5.350(표준편차 1.137), 5.940(표준편차 0.897), 5.680(표준편차 1.084)인 실험 5의 조도가 적정조도로 분석되었다. 중심광장, 운동공간, 어린이 놀이터는 공간의 기능상 이용자가 많고, 적극적인 활동이 발생하기 때문에 높은 조도를 선호한 것으로 사료된다. 휴게공간, 보행로, 녹지공간은 평균이 4.800(표준편차 1.104), 5.580(표준편차 0.965), 4.900(표준편차 1.162)인 실험2의 조도가 적정조도로 분석되었다. 또한 진입공간은 평균이 5.480(표준편차 1.008)인 실험 4의 조도가 적정조도로 분석되었다.

이상의 분석 결과로 공간별 적정조도는 이용자의 야간이용심리와 활동유형에 따라 공간별로 서로 다른 조도범위를 갖는 것을 설명할 수 있다.

3. 종속변수와 각 독립변수와의 관계분석

종속변수인 적정조도 만족도(Y)와 독립변수인 조명의 효과, 활동유형에 관한 상관관계분석의 결과는 Table 4와 같다. 상관관계분석의 결과, 종속변수와 각각의 독립변수와의 상관관계는 Prob.=0.0001로 1% 유의수준에서 모두 정적(+)인 방향으로 유의한 것으로 판명되었다.

Table 3. Summary statistics of variables

| Vars. | | Mean | Std. Deviation | Min. | Max. | N. |
|---------------------|--------|-------|----------------|------|------|-----|
| Central square | Exam.1 | 2.930 | 1.184 | 1 | 6 | 107 |
| | Exam.2 | 5.270 | 0.935 | 3 | 7 | 109 |
| | Exam.3 | 4.970 | 1.156 | 2 | 7 | 96 |
| | Exam.4 | 5.270 | 1.021 | 2 | 7 | 103 |
| | Exam.5 | 5.350 | 1.137 | 2 | 7 | 95 |
| Resting space | Exam.1 | 3.930 | 1.151 | 2 | 7 | 107 |
| | Exam.2 | 4.800 | 1.104 | 2 | 7 | 109 |
| | Exam.3 | 4.590 | 1.228 | 1 | 7 | 96 |
| | Exam.4 | 4.280 | 1.248 | 2 | 7 | 103 |
| | Exam.5 | 4.160 | 1.446 | 1 | 7 | 95 |
| Exercising space | Exam.1 | 4.150 | 1.433 | 1 | 7 | 107 |
| | Exam.2 | 5.310 | 1.176 | 2 | 7 | 109 |
| | Exam.3 | 5.130 | 1.199 | 2 | 7 | 96 |
| | Exam.4 | 5.580 | 1.151 | 2 | 7 | 103 |
| | Exam.5 | 5.940 | 0.897 | 3 | 7 | 95 |
| Children playground | Exam.1 | 3.220 | 1.416 | 1 | 7 | 107 |
| | Exam.2 | 5.030 | 1.213 | 2 | 7 | 109 |
| | Exam.3 | 4.780 | 1.258 | 1 | 7 | 96 |
| | Exam.4 | 5.580 | 1.034 | 3 | 7 | 103 |
| | Exam.5 | 5.680 | 1.084 | 2 | 7 | 95 |
| Pedestrian road | Exam.1 | 4.730 | 1.307 | 2 | 7 | 107 |
| | Exam.2 | 5.580 | 0.965 | 3 | 7 | 109 |
| | Exam.3 | 5.330 | 1.202 | 2 | 7 | 96 |
| | Exam.4 | 5.540 | 1.153 | 2 | 7 | 103 |
| | Exam.5 | 5.130 | 1.393 | 2 | 7 | 95 |
| Entry space | Exam.1 | 2.620 | 1.025 | 1 | 6 | 107 |
| | Exam.2 | 5.460 | 0.887 | 3 | 7 | 109 |
| | Exam.3 | 5.010 | 1.061 | 2 | 7 | 96 |
| | Exam.4 | 5.480 | 1.008 | 2 | 7 | 103 |
| | Exam.5 | 5.440 | 1.191 | 2 | 7 | 95 |
| Green space | Exam.1 | 3.690 | 1.328 | 1 | 6 | 107 |
| | Exam.2 | 4.900 | 1.162 | 1 | 7 | 109 |
| | Exam.3 | 4.590 | 1.228 | 1 | 7 | 96 |
| | Exam.4 | 4.670 | 1.360 | 1 | 7 | 103 |
| | Exam.5 | 4.630 | 1.474 | 1 | 7 | 95 |

Exam.1: the present illuminance evaluation.
 Exam.2: 150W increased illuminance evaluation.
 Exam.3: 200W increased illuminance evaluation.
 Exam.4: 250W increased illuminance evaluation.
 Exam.5: 400W increased illuminance evaluation.

종속변수인 적정조도 만족도(Y)와 독립변수인 이용 증대 효과(Effect 5), 분위기 조성 효과(Effect 3)와의 상관계수는 0.911, 0.832의 높은 상관관계가 있는 것으로 나타나, 도시공원의 야간이용에서 공간별 적정조도는 공간의 이용성과 분위기 조성에 대해 가장 영향을 많이 받는다는 것을 예측할 수 있다. 또한 안전성 확보 효과(Effect 4), 서서하는 활동(Activity 1), 타는 활동(Activity 3), 식별성 증대 효과(Effect 2), 불안감 제거 효과(Effect 1), 놀이 및 운동하는 활동(Activity 4), 앉아서 하는 활동(Activity 2)과의 상관계수도 0.600 이상으로 높게 나타났다.

4. 공간별 적정조도에 미치는 독립변수의 영향 분석

도시공원의 공간별 적정조도 평가를 위한 모형으로

조명의 효과와 활동유형이 공간별 적정조도 만족도에 미치는 영향의 차이는 Stepwise 방법에 의한 다중회귀 분석을 수행하였고, 모형의 적합성은 표준오차, 결정계수(R²), F-검정을 통하여 검정하였다.

1) 중심광장의 적정조도 평가모형

추정값의 표준오차는 0.502, 결정계수(R²)의 값은 0.814, F값은 98.165이고 Prob=0.0001 이하이며, 도시공원에서 중심광장의 적정조도 만족도는 공간 이용성과 분위기 조성, 서서하는 활동과 놀이 및 운동하는 활동이 가능할수록 만족하는 것으로 분석되었다(Table 5 참조).

종속변수 중심광장의 적정조도 만족도에 대한 상대적 기여도는 분위기 조성 효과가 이용성 증대에 비해 1.5배의 중요도를 나타내었고, 종속변수 값의 변화에 가장 작은 영향을 미치는 서서하는 활동에 비해서는

Table 4. Results of correlation analysis

| Vars. | Y | Activity1 | Activity2 | Activity3 | Activity4 | Effect1 | Effect2 | Effect3 | Effect4 | Effect5 |
|-----------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Y | 1.000 (0.000)* | | | | | | | | | |
| Activity1 | 0.760 (0.000) | 1.000 (0.000) | | | | | | | | |
| Activity2 | 0.674 (0.000) | 0.686 (0.000) | 1.000 (0.000) | | | | | | | |
| Activity3 | 0.717 (0.000) | 0.654 (0.000) | 0.447 (0.000) | 1.000 (0.000) | | | | | | |
| Activity4 | 0.708 (0.000) | 0.617 (0.000) | 0.433 (0.000) | 0.901 (0.000) | 1.000 (0.000) | | | | | |
| Effect1 | 0.709 (0.000) | 0.638 (0.000) | 0.434 (0.000) | 0.771 (0.000) | 0.749 (0.000) | 1.000 (0.000) | | | | |
| Effect2 | 0.713 (0.000) | 0.628 (0.000) | 0.425 (0.000) | 0.791 (0.000) | 0.777 (0.000) | 0.847 (0.000) | 1.000 (0.000) | | | |
| Effect3 | 0.832 (0.000) | 0.664 (0.000) | 0.661 (0.000) | 0.541 (0.000) | 0.531 (0.000) | 0.531 (0.000) | 0.538 (0.000) | 1.000 (0.000) | | |
| Effect4 | 0.788 (0.000) | 0.658 (0.000) | 0.467 (0.000) | 0.773 (0.000) | 0.757 (0.000) | 0.796 (0.000) | 0.821 (0.000) | 0.640 (0.000) | 1.000 (0.000) | |
| Effect5 | 0.911 (0.000) | 0.715 (0.000) | 0.648 (0.000) | 0.666 (0.000) | 0.662 (0.000) | 0.667 (0.000) | 0.668 (0.000) | 0.827 (0.000) | 0.767 (0.000) | 1.000 (0.000) |

*: probability.

2.2배의 기여도를 갖는 가장 중요한 변수로 확인되었다. 즉 도시공원의 중심광장 적정조도는 중심광장의 분위기 조성하고, 공간 이용성을 증대시키며, 높이 및 운동하는 활동이 가능한 조도의 영향을 가장 많이 받아 설정되어진 것으로 판단된다.

2) 휴게공간의 적정조도 평가모형

추정값의 표준오차는 0.419, 결정계수(R^2)의 값은 0.863, F값은 129.627이고 Prob=0.0001 이하이며, 도시공원에서 휴게공간의 적정조도 만족도는 공간 이용성과 분위기, 식별성이 확보되고, 서서하는 활동과 앉아서 하는 활동이 가능할수록 만족하는 것으로 분석되었다(Table 6 참조).

종속변수 휴게공간의 적정조도 만족도에 대한 상대적 기여도는 이용성 증대가 서서하는 활동에 비해 1.6배의 중요도를 나타내었고, 또한 종속변수 값의 변화에

가장 작은 영향을 미치는 식별성 증대에 비해서는 3.5배의 기여도를 갖는 가장 중요한 변수로 분석되었다.

즉 도시공원의 휴게공간 적정조도는 휴게공간의 이용성을 증대시키고, 서서 하는 활동이 가능한 조도의 영향을 가장 많이 받아 설정되어진 것으로 사료된다.

3) 운동공간의 적정조도 평가모형

추정값의 표준오차는 0.407, 결정계수(R^2)의 값은 0.805, F값은 73.716이고 Prob=0.0001 이하이며, 도시공원에서 운동공간의 적정조도 만족도는 공간 이용성과 안전성, 서서하는 활동과 타는 활동이 가능할수록 만족하는 것으로 확인되었다(Table 7 참조).

종속변수 운동공간의 적정조도 만족도에 대한 상대적 기여도는 이용성 증대가 안전성 증대에 비해 1.4배의 중요도를 나타내었고, 종속변수 값의 변화에 가장 작은 영향을 미치는 서서하는 활동에 비해서는 2배의 기여도를 갖는 가장 중요한 변수로 분석되었다. 즉 도시공원의 운동공간 적정조도는 운동공간의 공간 이용성과 안전성 확보가 가능한 조도의 영향을 가장 많이 받아 설정되어진 것으로 판단된다.

4) 어린이놀이터의 적정조도 평가모형

추정값의 표준오차는 0.488, 결정계수(R^2)의 값은 0.806, F값은 93.367이고 Prob=0.0001 이하이며, 도시공원에서 어린이놀이터의 적정조도 만족도는 공간 이용성과 안전성, 타는 활동과 앉아서 하는 활동이 가능할수록 만족하는 것으로 나타났다(Table 8 참조).

Table 5. Results of multiple linear regression model(1)

| Vars. | Unstd. Coeff. | | Std. Coeff. | t | Sig. |
|------------|---------------|------------|-------------|-------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| Constant | 0.431 | 0.282 | | 1.527 | 0.130 |
| Effect 5 | 0.237 | 0.081 | 0.265 | 2.937 | 0.004 |
| Activity 1 | 0.187 | 0.065 | 0.184 | 2.866 | 0.005 |
| Effect 3 | 0.319 | 0.065 | 0.408 | 4.901 | 0.000 |
| Activity 4 | 0.193 | 0.051 | 0.215 | 3.805 | 0.000 |

Table 6. Results of multiple linear regression model(2)

| Vars. | Unstd. Coeff. | | Std. Coeff. | t | Sig. |
|------------|---------------|------------|-------------|--------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| Constant | -0.128 | 0.245 | | -0.524 | 0.602 |
| Effect 5 | 0.362 | 0.048 | 0.440 | 7.516 | 0.000 |
| Activity 1 | 0.259 | 0.048 | 0.270 | 5.371 | 0.000 |
| Activity 2 | 0.117 | 0.045 | 0.150 | 2.617 | 0.010 |
| Effect 2 | 0.134 | 0.046 | 0.126 | 2.903 | 0.005 |
| Effect 3 | 0.123 | 0.045 | 0.157 | 2.750 | 0.007 |

Table 7. Results of multiple linear regression model(3)

| Vars. | Unstd. Coeff. | | Std. Coeff. | t | Sig. |
|------------|---------------|------------|-------------|--------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| Constant | 0.924 | 0.306 | | 3.019 | 0.003 |
| Effect 5 | 0.344 | 0.082 | 0.397 | 4.194 | 0.000 |
| Activity 3 | 0.200 | 0.063 | 0.247 | 3.156 | 0.002 |
| Activity 1 | 0.171 | 0.062 | 0.186 | 2.759 | 0.007 |
| Effect 4 | 0.243 | 0.090 | 0.262 | 2.709 | 0.008 |
| Effect 2 | -0.108 | 0.070 | -0.112 | -1.556 | 0.123 |

종속변수 어린이놀이터의 적정조도 만족도에 대한 상대적 기여도는 이용성 증대가 타는 활동에 비해 1.9 배의 중요도를 나타내었고, 종속변수 값의 변화에 가장 작은 영향을 미치는 안전성 증대에 비해서는 3.6배의 기여도를 갖는 가장 중요한 변수로 분석되었다. 즉 도시공원의 어린이놀이터 적정조도는 어린이놀이터의 공간 이용성과 타는 활동이 가능한 조도의 영향을 가장 많이 받아 설정되어진 것으로 판단된다.

5) 보행로의 적정조도 평가모형

추정값의 표준오차는 0.403, 결정계수(R^2)의 값은 0.834, F값은 103.326이고 Prob=0.0001 이하이며, 도시공원에서 보행로의 적정조도 만족도는 공간 이용성과 분위기 조성, 안전성, 서서하는 활동이 가능할수록 만족하는 것으로 분석되었다(Table 9 참조).

종속변수 보행로의 적정조도 만족도에 대한 상대적

기여도는 이용성 증대가 분위기 조성에 비해 1.4배의 중요도를 나타내었고, 종속변수 값의 변화에 가장 작은 영향을 미치는 앉아서 하는 활동에 비해서는 2.7배의 기여도를 갖는 가장 중요한 변수로 분석되었다. 즉 도시공원의 보행로 적정조도는 보행로의 공간 이용성과 분위기, 이용 안전성이 가능한 조도의 영향을 가장 많이 받아 설정되어진 것으로 사료된다.

6) 진입공간의 적정조도 평가모형

추정값의 표준오차는 0.408, 결정계수(R^2)의 값은 0.846, F값은 87.642이고 Prob=0.0001 이하이며, 도시공원에서 진입공간의 적정조도 만족도는 공간 이용성과 분위기 조성, 안전성, 불안감 제거, 서서 하는 활동과 앉아서 하는 활동이 가능할수록 만족하는 것으로 확인되었다(Table 10 참조).

종속변수 진입공간의 적정조도 만족도에 대한 상대

Table 8. Results of multiple linear regression model(4)

| Vars. | Unstd. Coeff. | | Std. Coeff. | t | Sig. |
|------------|---------------|------------|-------------|-------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| Constant | 0.277 | 0.300 | | 0.923 | 0.359 |
| Effect 5 | 0.447 | 0.077 | 0.481 | 5.791 | 0.000 |
| Activity 3 | 0.252 | 0.068 | 0.258 | 3.682 | 0.000 |
| Activity 2 | 0.155 | 0.047 | 0.179 | 3.268 | 0.002 |
| Effect 4 | 0.119 | 0.074 | 0.134 | 1.608 | 0.111 |

Table 9. Results of multiple linear regression model(5)

| Vars. | Unstd. Coeff. | | Std. Coeff. | t | Sig. |
|------------|---------------|------------|-------------|--------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| Constant | -0.144 | 0.272 | | -0.530 | 0.597 |
| Effect 5 | 0.338 | 0.068 | 0.361 | 4.982 | 0.000 |
| Effect 4 | 0.201 | 0.054 | 0.198 | 3.692 | 0.000 |
| Effect 4 | 0.234 | 0.059 | 0.267 | 3.980 | 0.000 |
| Activity 3 | 0.150 | 0.046 | 0.166 | 3.246 | 0.002 |
| Activity 2 | 0.112 | 0.044 | 0.136 | 2.524 | 0.013 |

Table 10. Results of multiple linear regression model(6)

| Vars. | Unstd. Coeff. | | Std. Coeff. | t | Sig. |
|------------|---------------|------------|-------------|--------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| Constant | -0.449 | 0.312 | | -1.441 | 0.153 |
| Effect 5 | 0.321 | 0.068 | 0.329 | 4.704 | 0.000 |
| Activity 1 | 0.145 | 0.053 | 0.170 | 2.729 | 0.008 |
| Effect 1 | 0.200 | 0.064 | 0.165 | 3.133 | 0.002 |
| Activity 2 | 0.136 | 0.040 | 0.183 | 3.441 | 0.001 |
| Effect 3 | 0.126 | 0.049 | 0.160 | 2.560 | 0.012 |
| Effect 4 | 0.141 | 0.058 | 0.142 | 2.426 | 0.017 |

적 기여도는 공간 이용성이 서서하는 활동에 비해 1.8 배의 중요도를 나타내었고, 종속변수 값의 변화에 가장 작은 영향을 미치는 안전성 증대에 비해서는 2.3배의 기여도를 갖는 가장 중요한 변수로 분석되었다. 즉 도시공원의 진입공간 적정조도는 진입공간의 공간 이용성과 앉아서 하는 활동, 서서 하는 활동이 가능한 조도의 영향을 가장 많이 받아 설정되어진 것으로 사료된다.

7) 녹지공간의 적정조도 평가모형

추정값의 표준오차는 0.494, 결정계수(R^2)의 값은 0.826, F값은 123.166이고 Prob=0.0001 이하이며, 도시공원에서 녹지공간의 적정조도 만족도는 공간 이용성과 식별성, 분위기 조성, 서서 하는 활동이 가능할수록 만족하는 것으로 나타났다(Table 11 참조).

종속변수 녹지공간의 적정조도 만족도에 대한 상대적 기여도는 서서 하는 활동이 공간 이용성에 비해 1.0배의 중요도를 나타내었고, 종속변수 값의 변화에 가장 작은 영향을 미치는 식별성 증대에 비해서는 1.8배의 기여도를 갖는 가장 중요한 변수로 분석되었다. 즉 도시공원의 녹지공간 적정조도는 녹지공간에서 서서하는 활동과 공간 이용성, 분위기가 조성되는 조도의 영향을 가장 많이 받아 설정되어진 것으로 판단된다.

이상의 분석 결과, 공간별 적정조도에 영향을 미치는 독립변수는 공간별로 차이가 나타나고 있으며, 공간의 기능에 따른 활동유형보다는 야간이용자의 심리적인 측면이 더욱 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 공간별 적정조도는 공통적으로 조명의 효과와 활동유형을 고려하여 공간 이용성을 증대시킬 수 있는 조도를 가장 선호하고 있음을 확인할 수 있었다.

Table 11. Results of multiple linear regression model(7)

| Vars. | Unstd. Coeff. | | Std. Coeff. | t | Sig. |
|------------|---------------|------------|-------------|--------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| Constant | -0.464 | 0.284 | | -1.163 | 0.105 |
| Effect 5 | 0.307 | 0.063 | 0.338 | 4.907 | 0.000 |
| Activity 1 | 0.359 | 0.056 | 0.367 | 6.377 | 0.000 |
| Effect 2 | 0.216 | 0.053 | 0.196 | 4.056 | 0.000 |
| Effect 3 | 0.186 | 0.056 | 0.216 | 3.341 | 0.001 |

5. 공간별 적정조도

조도변화실험에 의하여 도시공원의 야간이용자가 평가한 공간별 적정조도는 중심광장 31.88lx, 휴게공간 6.30lx, 운동공간 33.14lx, 어린이놀이터 14.19lx, 보행로 12.29lx, 진입공간 16.30lx, 녹지공간 7.03lx이며, 공간별

로 차이가 있는 것으로 분석되었다. 그러나 Duncan 분석에 의한 공간별 동일 적정조도 집단을 구분한 결과, 중심광장 31.88lx와 운동공간 33.14lx, 휴게공간 6.30lx와 녹지공간 7.03lx는 유의수준 5%에서 유의차이가 없는 것으로 확인되었다(Table 12 참조).

공간별 적정조도에서 중심광장, 운동공간의 경우는 기능적으로 이용객이 많고, 활기가 있으며, 동적인 활동이 주로 발생하는 공간이기 때문에 다른 공간에 비해 상대적으로 적정조도가 높은 것으로 판단된다. 반면에 휴게공간과 녹지공간은 다른 공간들에 비해 정적인 분위기와 소극적인 활동이 발생하는 공간으로 상대적으로 적정조도가 낮은 것으로 사료된다.

다중회귀분석에서 운동공간, 어린이놀이터, 보행로의 경우는 이용 안전성에 대한 영향이 고려되었으므로 이들 공간의 조도는 비교적 균일조도가 필요하다는 것을 알 수 있다.

KS A 3011-1993의 공원에 관한 조도기준은 전반적인 장소 6-10-15(lx), 주된 장소 15-20-30(lx)로 최저와 중간, 최고 조도만을 규정하고 있기 때문에 공간별로 구체적으로 비교할 수는 없다. 그러나 분석되어진 공간별 적정조도를 KS A 3011-1993와 비교하였을 경우 휴게공간, 어린이놀이터, 보행로, 녹지공간의 조도는 공원의 전반적인 장소에 부합되며, 중심광장, 운동공간, 진입공간은 공원의 주된 장소에 해당되는 것으로 확인되었다.

Table 12. Analysis of suitable illuminance by spaces

| Space Name | Suitable Illuminance | KS A 3011-1993 |
|---------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Central square | 31.88 ^{ab} (lx) | The general place 6-10-15(lx) |
| Resting space | 6.30 ^{ab} (lx) | |
| Exercising space | 33.14 ^{ab} (lx) | |
| Children playground | 14.19 ^d (lx) | |
| Pedestrian road | 12.29 ^e (lx) | The main place 15-20-30(lx) |
| Entry space | 16.30 ^e (lx) | |
| Green space | 7.03 ^{ab} (lx) | |

^{ab}: Result of Duncan-test.

—: Middle Illuminance.

V. 결론

1. 연구의 의의

본 연구는 도시공원 야간이용자의 활동과 이용심리를 고려한 공간별 적정조도를 구명하기 위하여 1개의 종속변수와 9개의 독립변수를 설정하였다. 설정되어진 변수들은 조도변화실험에 의하여 평가되었으며, 상관관계분석과 다중회귀분석으로 변수들간의 관계성을 검증하고 공간별 적정조도를 제시하였다.

2. 연구결과의 요약

- 1) 도시공원의 공간별 적정조도에 영향을 미치는 독립변수들은 공간의 기능에 따라 차이가 있음이 확인되었고, 중요도에 있어서는 활동유형보다는 야간이용자의 심리적인 측면이 더욱 직접적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.
- 2) 야간이용자의 심리적인 영향에서 다른 공간과 달리 중심광장의 경우 분위기 조성 효과가 적정조도의 만족도에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 중심광장이 도시공원에서 상징적인 기능을 담당하는 공간으로 해석할 수 있고, 조명에 의한 경관적인 효과가 가장 요구되어지는 공간으로 설명할 수 있다.
- 3) 도시공원의 공간별 적정조도는 중심광장 31.88lx, 휴게공간 6.30lx, 운동공간 33.14lx, 어린이놀이터 14.19 lx, 보행로 12.29lx, 진입공간 16.30lx, 녹지공간 7.03 lx의 서로 다른 조도범위로 분석되었고, 적극적인 활동이 발생하는 공간의 조도가 높은 것으로 나타났다.
- 4) 분석되어진 공간별 적정조도를 KS A 3011-1993의 조도기준과 비교하였을 경우 공간별 조도기준을 비교할 수는 없지만 휴게공간, 어린이놀이터, 보행로, 녹지공간의 조도는 공원의 전반적인 조도로서 6-10-15(lx)와 부합되며, 중심광장, 운동공간, 진입공간은 공원의 주된 조도로서 15-20-30(lx)에 해당되는 것으로 확인되었다.

3. 연구결과의 시사점

- 1) 도시공원의 야간이용을 위하여 공간별 적정조도를 구명한 본 연구는 KS A 3011-1993의 조도기준을 공간별로 세분화하여 도시공원의 공간별 적정조도를 확보하는데 필요한 지식을 제공할 것이다.
- 2) 조명의 중요성에 대한 인식과 공간별 적정조도의 확보는 공원의 다양성, 접근성, 심상성을 증대시켜 도시민의 이용을 도모할 것이다.
- 3) 특히 도시공원에서 조명등의 위치를 설정하고, 운동공간, 어린이놀이터와 같이 균일한 조도가 요구되는 공간과 중심광장의 경관연출에 대한 필요성의 제시는 이에 대한 계획적·설계적 접근의 계기를 마련하고, 공원시설에 대한 질적 수준을 향상시킬 것이다.

4. 장차의 연구

공간별 적정조도는 일반적으로 일정하게 유지되어야 하지만, 외부공간의 특성상 각각의 공간은 기능이나 경관적인 면을 고려하여 공간의 깊이나 명암의 조화를 이루어야 한다. 따라서 조명방식이나 광원이 달라졌을 경우의 계획적·설계적 연구가 뒷받침되어야 할 것이다. 또한 조명이 식물과 곤충에 미치는 영향을 확인하여 도시공원이 생태적인 측면에서도 건강할 수 있도록 야간 환경조명에 대한 다양한 접근이 필요하며, 도시공원의 조명에 관한 관리·운영방안도 논의되어야 할 것이다.

인용문헌

1. 김준현(2000) 여의도 공원 야간이용자 행태 및 만족도. 성균관대학교 대학원 석사학위논문.
2. 김홍식(2000) 근린공원에서의 방어공간형성에 관한 연구. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
3. 노재현, 허 준, 안득수(1995) 도시공원 야간이용의 공공안전성 제고를 위한 요인 적합성 평가. 한국조경학회지 23(2): 213-222.
4. 박동화, 정용기(1999) 조별설비설계와 시공 가이드북. 서울: 도서출판 의제.
5. 안옥희(1991) 시간경과에 따른 조명환경의 심리적 평가. 조명·전기설비학회지 5(3): 43-53.
6. 엄봉훈, 한성미(1997) 캠퍼스 공간설계 유형에 따른 이용자의

- 지각반응 특성에 관한 연구. 한국조경학회지 25(2): 104-116.
7. 이시영(2004) 도시근린공원의 방문제약 요인. 한국조경학회지 32(1): 23-32.
 8. 임승빈(1998) 환경심리·행태론. 서울대학교 출판부.
 9. 정영한(1994) 도시근린공원의 이용후 평가에 관한 연구. 한양대학교 환경과학대학원 석사학위논문.
 10. 주희영(1999) 도시공원의 조명설계. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
 11. 지철근(1995) 조명원론. 서울: 문운당.
 12. 지철근(1997) 도시미관과 경관조명. 조명·전기설비학회지 11(6): 3-7.
 13. 지철근, 이진우, 김수길(1993) 한국공업규격 조도기준(KS A 3011) 개정연구. 조명·전기설비학회지 7(6): 14-24.
 14. 최기호, 조경연구회 편저(1997) 조경설계·설계자료집성(Ⅲ 공원시설), 대전: 도서출판 조경사.
 15. 최수현, 이연숙(1989) 공간지각과 과업수행에 미치는 조도와 조명색의 영향. 대한건축학회논문집 5(1): 109-118.
 16. 최연철, 김진선(2000a) 도시근린공원의 야간조도분포의 특성. 한국조경학회지 28(4): 66-74.
 17. 최연철, 김진선(2000b) 근린공원의 주·야간 이용행태에 관한 기초적 연구. 도시·지역개발연구 8(1): 191-211.
 18. 최연철, 김진선(2001a) 도시근린공원의 야간이용행태와 조도분포. 산업과학연구 18(2): 89-96.
 19. 최연철, 김진선(2001b) 조명이 도시근린공원의 야간이용만족도에 미치는 영향. 한국조경학회지 29(1): 92-99.
 20. 최연철, 김진선(2001c) 도시공원의 적정조도모형. 한국조경학회지 29(3): 29-37.
 21. 최연철, 김진선(2001d) 도시공원의 조명효과별 이용만족도. 한국조경학회지 29(4): 44-52.
 22. 한국조경학회(2002) 조경설계기준. 서울: 도서출판 조경.
 23. 허윤정(2000) 반달리듬 방지를 위한 조경설계기준 설정. 영남대학교 대학원 석사학위논문.
 24. 上杉 知, 細見 昭, 黒川 洸(1999) 犯罪不安感を考慮した住區基幹公園の利用選擇に關する研究. 第34回日本都市計劃學會學術研究論文集: 61-66.
 25. 石井幹子(1984) Design for Environmental Design. Tokyo.
 26. Bernecker, C. A., and J. M. Mier(1985) the effect of source luminance on the perception of environment brightness. *Journal of the Illuminating Engineering Society* Fall: 253-271.
 27. Fisher, B. S.(1992) Fear of Crime in Relation to Three Exterior Site Features. *Environment and Behavior* 24(1): 35-65.
 28. Flynn, J. E., T. J. Spencer, O. Martyniuk, and C. Hendrick(1973) Interim Study of Procedures for Investigating the Effect of Light on Impression and Behavior. *Journal of the Illuminating Engineering Society* 3: 87-94.
 29. Harris, C. W., and N. T. Dines(1998) *Time-Saver Standards for Landscape Architecture*(2nd ed.). McGraw Hill.
 30. Loewen, L. J., G. D. Steel, and P. S. Collver(1993) Perceived Safety from Crime in the Urban Environment. *Journal of Environmental Psychology* 13: 323-331.
 31. Moyer, J. L., I.E.S. and A.S.I.D.(1992) *The Landscape Architecture Lighting Book*. John Wiley and Sons.
 32. Rohe, W. M., and R. J. Burby(1988) Fear of Crime in Public Housing. *Environment and Behavior* 20(6): 700-720.
 33. Russell, P. L., and P. A. Rodgers(1996) *The Outdoor Lighting Pattern Book*. McGraw-Hill.
 34. Satterthwaite, A., and G. T. Marcou(1968) *Principles and Practice of Urban Planning*. International City Managers' Association, p 204.
 35. <http://www.ksilbo.co.kr/>

원 고 접 수 : 2004년 9월 14일

최종수정본 접수 : 2004년 10월 14일

3인의명 심사필