

근린공원 야간 이용자 만족도 향상을 위한 야간 조명의 시뮬레이션 접근법

이 종 성* · 이 행 렬** · 이 석 준***

요약문

기술의 발전은 인간의 생활시간을 늘리는데 큰 역할을 하고 있다. 특히 조명 분야의 발전은 야간시간을 주간시간과 같이 늘리는데 지대한 역할을 하고 있다. 현재 야간의 활동 시간을 넓히는데 중요한 역할을 하던 조명의 역할이 경관의 활성화와 미적 공간의 창출로 활용되고 있다. 또한 야간 조명은 건강과 복지에 대한 인간의 욕구를 야간시간의 활용을 통하여 충족시킬 수 있도록 도와주고 있다. 이러한 상황에서 근린공원의 야간 시간 이용자들이 늘어나고 있으며 야간 조명이 근린공원 이용자들의 만족도를 향상시키는 중요한 도구로 작용하고 있다. 본 연구는 근린공원 이용의 만족도와 안전성을 높이는 야간 조명의 배치를 법적 기준에 근거한 평면적 접근법에서 수목의 배치와 생육상태를 고려한 입체적 접근법으로 시뮬레이션 접근법을 제안한다.

1. 서 론

현대화된 도시생활에서 대부분의 여가활동을 수용하기 위한 공원의 중요성은 매우 높아져 있으며 이러한 여가 공간은 주간의 접근성도 중요하지만 야간 시간의 접근성 또한 중요성을 더하고 있다. 그러나 야간 이용은 주간 이용과 달리 이용시간의 제약과 범죄의 위험성에 노출되어 있어 다수의 이용자가 쉽게 접근하여 이용하기가 용이하지 않다.

* 상지대학교 친환경식물학부

** 상명대학교 환경조경학과

*** 상지대학교 경영정보학과

공원은 다양성, 접근성, 심상성이 요구되며 시설과 이용계층의 다양성이나 물리적, 심리적 접근성이 공원에 대한 이미지를 결정하며 결과적으로 공원에 대한 이용자의 만족도로 나타나게 된다. 공원의 야간 이용자들은 주간과 달리 특성상 조명이 이용자의 만족도를 결정하는 중요 원인이 된다.

정영한(1994)은 야간 근린공원의 환경요소평가에서 안전성이 가장 중요한 요소로 선정하였다. 오은숙 등(2003)의 연구에서는 도로조명기준(KS A 3701)과 보행량과의 관계에 대하여 연구하였다.

또한 김진선(2005)의 연구에서는 도시공원의 야간이용에서 조명의 역할이 사용자의 이용만족도에 높은 영향을 미치고 있으며 이를 이용하여 이용자의 만족도를 높이기 위한 조명의 적합성 모형을 제시하였다. 이승원 등(2005)의 연구에서는 공원 야간조명의 실태 연구를 통하여 야간시간대의 이용자는 개인에서 가족단위로 또한 집단 구성원들이 단체로 이용하는 비율이 높음을 조사하였고 조명설비의 부족으로 인한 밝기의 저하는 청소년 이용공간에서 범죄의 우려가 높을 수 있음을 지적하고 있다.

2. 연구목적

본 연구는 근린공원 이용자의 시설이용 만족 요인에서 야간 조명의 밝기와 근린공원의 이용 안전성과 만족도와의 관계를 살펴보고 야간 조명의 밝기를 향상시키기 위한 시뮬레이션 접근법을 제시하여 법적 기준과 이용자의 만족도를 충족시키기 위한 사전평가의 방법을 제시한다. 또한 본 연구는 새로운 근린시설과 공원의 설계와 시공 이전에 시뮬레이션 접근법을 통한 평가 방법을 제시할 뿐만 아니라 기존 시설들의 야간 조명 현황을 시뮬레이션 접근법을 통한 재평가와 이를 개선한 조명시설의 새로운 배치 혹은 추가적 조명 설계의 중요 평가 기법으로 유용한 도구로서의 가능성을 제시한다. 이를 위해 본 연구에서는 먼저 근린공원의 야간 이용자의 공원 이용 만족도와 조명의 밝기와의 상관관계를 통하여 야간 조명의 중요성을 강조하고 일반적으로 공원조명에 적용되는 2가지 유형의 조명기구의 배광특성과 조명 공간에 심어진 조경수의 영향을 시뮬레이션을 통하여 조도를 분석한다.

3. 야간 조명과 공원 이용만족도

근린공원 이용자의 야간 이용만족도와 조명의 밝기의 관계를 알아보기 위하여 경기도 수원시 소재 공원의 이용자 411명을 대상으로 설문을 실시하여 그 중 야간 이용이 빈번한 이용자들의 야간 조명의 밝기와 공원 이용의 만족도와 기타 요인들의 관계를 분석하였다. 다음 <표1>은 총 411명의 조사대상 중 오후 7시 이후의 이용 빈도가 높은 이용자 245명의 대상자에서 남성과 여성을 나누어 공원이용 만족도와의 관계를 분석한 결과이다.

〈표1〉 야간 근린공원 이용 시 조명밝기와 이용 만족도와의 상관관계

항목	성별	폐쇄불안	조명부족사고	불량배	안전성평가	공원만족도
조명밝기	남성	0.208*	0.277**	0.219*	0.291**	0.286**
		120				
	여성	0.212*	0.548**	0.233**	0.292**	0.421**
		125				

*: p<0.05, **: p<0.01

〈표1〉의 분석결과 야간 이용자 중 여성들이 남성들 보다 야간 조명이 공원의 이용 만족도와 조명 부족으로 인한 사고 발생의 가능성에서 높은 상관관계를 나타내고 있음을 알 수 있다. 기존의 연구결과에서 공원에서 범죄발생의 위험은 여성에게서 약간 높은 상관관계를 보이고 있으나 전체적으로는 높지 않은 관계를 보이고 있음을 보이고 있다. 그러나 근린공원의 야간 이용 만족도와 사고유발에 대한 관계는 여성에게서 높은 상관관계를 보여 야간 조명의 중요성을 보이고 있다.

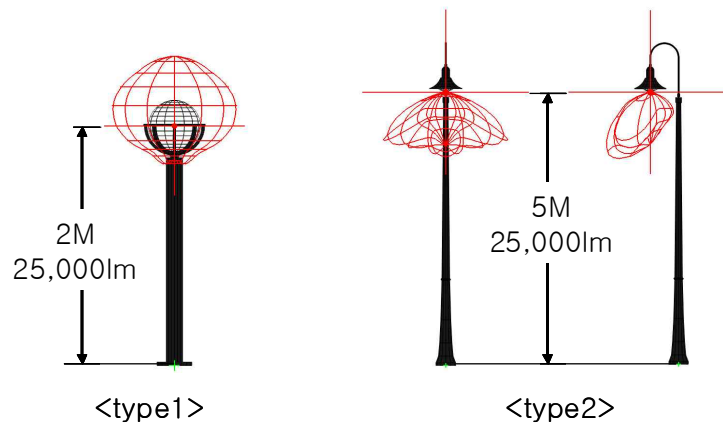
4. 야간 공원조명

야간 경관조명은 일반적으로 건조물, 광장, 교량등과 같은 인공 건조물에 대한 야간의 심미적 효과와 안전을 보장하기 위하여 실시된다. 공원 역시 야간에 조명이 필요하며 조도 기준은 5~30lx로 되어 있다. 공원의 야간 조명에 많이 사용되는 조명은 5m 이하 높이의 폴 등과 10m 이상의 하이폴 등이 조합으로 이루어져 있다. 공원 조명으로 사용되는 광원은 와트 수에 비하여 광속이 많고 광원의 단가가 비교적 저렴한 수은 램프, 고압 나트륨 램프, 메탈할로겐 램프 등이 이용된다. 광원의 선택은 광 효율, 연색성, 색 온도 등이 고려되며 야간 공원의 경우 해충 유인 성질에 대해서도 고려하는 것이 바람직하다. 또한 밝음은 균일하게 조도 차이가 크게 발생하여 얼룩을 없애는 것도 중요하다. 또한 야간 범죄 발생과 안전을 위하여 수목이 무성한 부분과 수목의 성장등을 고려하는 것 또한 중요하다. 특히 여름은 식물의 생장이 왕성하여 조명이 미치지 못하는 부분까지를 고려하여야 한다[이진우(2005)].

최근 공원의 야간 이용자가 늘어나고 있는 상황에서는 수목의 식재 초기에 설계하였던 야간 조명을 식물의 성장을 고려하여 일정 기간 이후의 조명 보수와 재설계에 대하여도 고려하여야 한다.

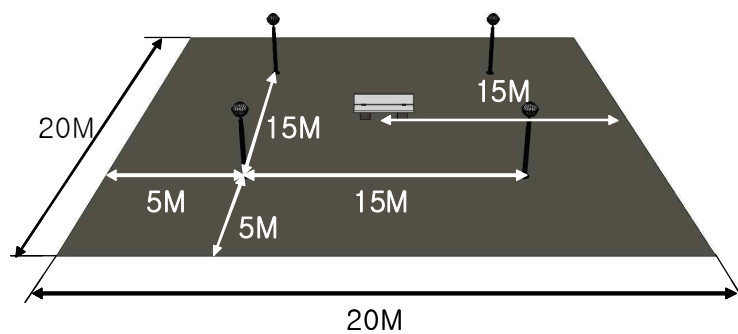
5. 조명시뮬레이션

본 연구에서 야간 공원의 식재를 고려한 조명의 효과를 분석하기 위한 시뮬레이션 프로그램으로 Lightscape을 사용하였다. 일반적으로 고 효율 광원으로 사용되는 수은 램프, 고압 나트륨 램프, 메탈 할로젠 램프는 광원의 광속이 22,000lm~27,000lm으로 이용되며 본 연구의 시뮬레이션을 위하여 광원의 광속을 25,000lm으로 설정하였다. 또한 시뮬레이션에 사용되는 조명기구를 2m 높이의 배광의 방향성이 없는 폴 등(type1)과 5m 높이의 방향성을 가진 폴 등(type2)으로 정의하였다. 다음 <그림1>은 시뮬레이션에 사용된 조명기구의 사양과 배광곡선이다.



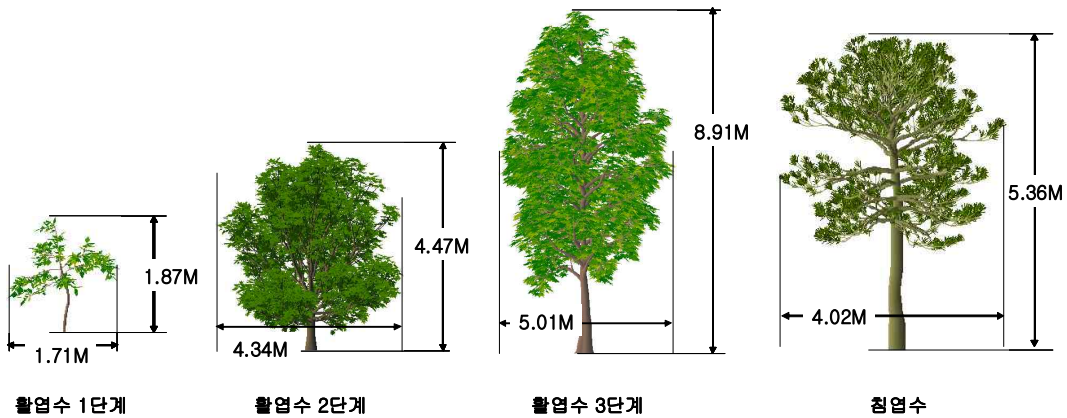
<그림1> 시뮬레이션에 이용된 조명기구의 사양과 배광곡선

다음 <그림2>는 시뮬레이션을 위한 환경 조성으로 전체 공간은 20m의 정사각형 평면으로 구성하였으며 조명기구는 각 꼭지점에서 5m씩 이동된 장소에 위치 시켰고 조명의 조도를 평가하기 위하여 가상공간 중앙에 벤치를 배치하였다.



<그림2> 시뮬레이션을 위한 가상공간의 구성

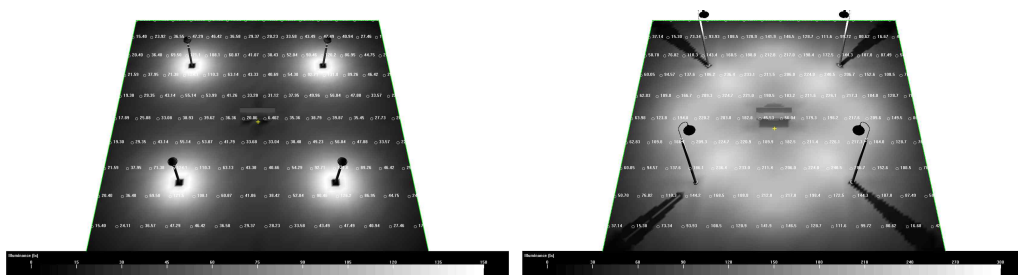
다음 <그림3>은 시뮬레이션에서 야간 조명에 영향을 주기 위한 수목의 사양으로 활엽수의 경우 3가지 유형의 수목을 배치시켜 수목의 생장이 미치는 영향에 대하여 고려하였으며 침엽수의 경우 활엽수 3단계와 비교하여 조명에 대한 영향을 고려하기 위하여 배치하였다.



<그림3> 시뮬레이션을 위한 수목의 유형과 수고와 수간

6. 시뮬레이션 결과

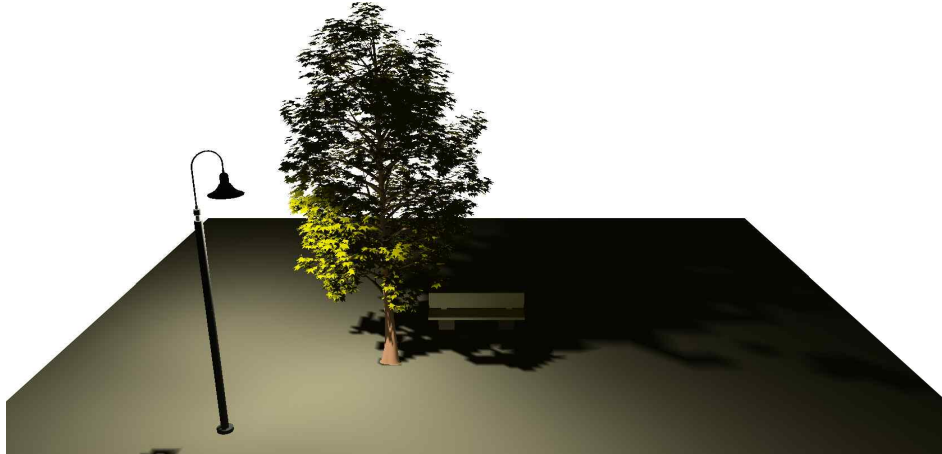
다음 <그림4>는 시뮬레이션에 사용된 조명기구의 유형에 따라 수목이 없는 상태에서 얻어진 조도 결과로 좌측의 그림은 type1 조명기구의 조도 분포로 최대 150 lx를 기준으로 얻어진 분석결과이다. 오른쪽 그림은 type2 조명기구의 조도 분포로 최대 300 lx를 기준으로 얻어진 분석결과이다. 두 그림에서 중앙의 벤치로 방향성을 가진 type2의 조도 분포가 더 균등한 분포를 이루고 있으며 평균 조도 또한 월등히 우수하게 나타나고 있다.



<그림4> 조명기구 유형에 따른 무 식재 환경에서의 조도 분포

조명기구의 유형에 따라서는 방향성을 갖는 배광을 가진 type2의 조명기구가 조도 분포에 있어 동일한 광원을 사용할 경우 우수한 조명환경을 가짐을 알 수 있다.

다음 <그림5>는 4개의 조명기구 중 1개의 조명기구만을 사용하고 조명기구에 영향을 줄 수 있는 수목이 위치하고 있을 경우의 상황을 시뮬레이션 한 결과이다.



<그림5> 단독 조명기구 배치와 수목의 영향 시뮬레이션 결과

<그림5>와 같이 벤치와 조명기구 사이에 수목을 위치시켜 조명에 영향을 줄 수 있는 상황을 조성하여 각 조명기구의 유형과 수목의 유형에 따라 조도 분석을 실시하였다.

다음 <표2>는 각 경우에 따라 시뮬레이션 하여 얻어진 조도 분포 결과이다.

<표2> 조명기구의 유형과 수목의 유형에 따른 조도분석 결과

조명기구 유형	조건		조도(lux)	
			전체공간평균	벤치평균
type1	무 식재		47.58	29.94
	활엽수	1단계	11.82	4.38
		2단계	11.21	0.55
		3단계	11.75	6.13
	침엽수		11.76	5.26
type2	무 식재		137.41	157.07
	활엽수	1단계	34.39	35.83
		2단계	29.78	0.19
		3단계	31.49	0.51
	침엽수		33.04	17.19

<표2>의 결과에서 시뮬레이션을 통한 전체 공간의 조도는 type2의 조명기구를 사용하였을 경우가 높게 나타났으며 벤치 평면의 평균 조도 또한 높은 조도를 보이고 있음을 알 수 있다. 그러나 수목이 조명의 장애물로 있을 경우 전체 공간에 대한 조도

평균은 type2의 조명기구에서 높게 나타나고 있으나 활엽수의 수고가 높은 2단계와 3단계의 경우 벤치 평면의 평균조도가 type1의 조명기구에 비하여 현저하게 떨어짐을 알 수 있다.

7. 결 론

본 연구는 근린공원의 야간 이용자의 공원이용 만족도를 향상시키기 위한 조명환경의 개선을 위하여 시뮬레이션 접근법을 통하여 조명기구와 수목의 생육상태, 수목의 종류, 수목의 위치가 미칠 수 있는 영향에 대하여 분석하였다. 또한 분석결과 수목의 식재 초기에 수고가 낮은 수목을 기준으로 조명설계가 이루어졌을 경우 수목의 성장을 고려하여 일정기간 후에 조명환경에 대한 분석을 실시하여 조명환경의 재설계가 필요함을 알 수 있다. 조명 시뮬레이션을 통한 야간 공원의 조명환경을 분석하는 접근법은 공원의 초기 설계단계와 일정 기간 후의 조명 재설계에 유용한 방법임을 알 수 있으며 시뮬레이션 접근법의 활성화가 필요함을 알 수 있다. 차기 연구로 본 연구에서의 제약조건인 인위적 환경 조성의 문제를 해결하여 실제 공원의 조명계획과 식재계획을 반영한 연구가 필요하며 이를 통하여 시뮬레이션을 통한 야간 근린공원의 조명설계 접근법이 실질적으로 공원 이용자의 만족도를 향상시키는데 유용한 도구로 활용할 수 있는 연구가 필요하다.

8. 참 고 문 헌

- [1] 김진선(2005) 도시공원의 야간이용과 조명의 적합성 모형, 대한국토·도시계획학회지·국토계획, 제40권 제3호, pp205~217.
- [2] 오은숙, 김영옥, 최안섭(2003) 공간구조와 보행량을 고려한 도시조명계획 방법론에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 19권 10호, pp93~100.
- [3] 이승원, 장우진, 홍석기(2005) 공원 야간조명 실태 연구, 한국조명·전기설비학회 추계학술대회 논문집, pp189~193.
- [4] 이진우(2005) 조명·전기설비학회지, 제19권 제2호, pp56~68.
- [5] 정영한(1994) 도시근린공원의 이용후 평가에 관한 연구, 한양대학교 환경과학대학원, 석사학위논문