

조명환경 실측과 시뮬레이션을 통한 주거단지 내 옥외공간 조명계획

(Lighting Plan for Outdoor Space Using Lighting Measurements and Simulations in Residential Areas)

박병철* · 최안섭**

(Byoung-Chul Park · An-Seop Choi)

요 약

주택단지 옥외공간은 거주자들의 여가활동, 휴식공간, 야간활동 등에 사용된다. 이러한 경향에 의하여 주거단지의 옥외공간이 매우 중요한 공간으로 인식되고 있다. 그러나 옥외공간은 야간이용이 빈번함에 불구하고, 각 공간의 조명계획은 조명기구의 선택과 배치 그리고 조도계획이 부적합하다. 이러한 관점에서 본 연구는 옥외공간의 빛의 본질을 파악하고, 옥외공간별 조명환경을 측정·시뮬레이션·분석하였다. 본 논문은 이 사례를 통하여 공간별 목적에 맞는 조도기준 및 조명계획의 방향, 합리적인 유지 방안을 제시하였다.

Abstract

Outdoor spaces are used for recreation, rest area, and night activities of residents. By these tendency, outdoor space is recognized as a very important space in residential areas. However, outdoor space is frequently used at night, but lighting plan for these spaces is not suited for the selection of luminaires, arrangement of luminaires and planing of illuminance. From this point of view, this paper investigated the essence of light in outdoor space, analyzed different outdoor luminous environment and performed simulations. This paper finally suggested recommended level of illuminance and lighting plan of such spaces.

Key Words : residential areas, outdoor space, lighting plan, illuminance measurement Method

1. 서 론

1.1 연구의 배경

인간생활의 3요소인 의·식·주 중에서 주 기능을 담당하는 주택은 우리의 일상생활과 가장 관계가 깊은 건축물이다. 주거공간은 시대의 변천에 따라 국민문화와 함께 발전되고 진화되어 왔다. 현대주거

* 주저자 : 세종대학교 건축공학과 석사과정
** 교신저자 : 세종대학교 건축공학과 교수
Tel : 02-3408-3761, Fax : 02-3408-3671
E-mail : aschoi@sejong.ac.kr
접수일자 : 2005년 3월 2일
1차심사 : 2005년 3월 11일, 2차심사 : 2005년 7월 14일
심사완료 : 2005년 7월 28일

를 개괄하여 본다면, 인간은 육체적인 1차적 욕구와 정신적인 2차적 욕구 등을 충족시키기 위한 준비된 공간이라고 할 수 있다[1]. 사회가 발전하면서 사람의 주생활은 신체적인 것에만 만족하지 못하며, 심리적·정신적·사회적인 만족을 원하고 있다.

현대 주거공간의 대표적인 주거단지(공동주택)의 주거환경개선 방향은 실내 주거환경 위주로 질적 향상이 많이 이루어져있다. 단지 내 옥외공간은 그에 비하여 많이 낙후되어 있다. 그러나 최근에 거주자들은 생활수준이 향상되면서 점차 옥외공간에 많은 관심을 기울이고 있다. 이처럼 거주자들은 차별화된 주거유형을 선호하고 있다.

이를 위하여 가장 먼저 검토되어야 할 사항은 거주자 모두가 어울려 즐기고, 이용할 수 있는 옥외공간의 활성화이다. 특히 옥외공간의 빛환경은 여가생활을 중시하고 야간활동이 많은 현대인들에게 중요한 사항이다. 기존 아파트 단지의 옥외공간은 조명계획의 미비와 유지관리 미숙으로 야간 이용 시 주민들에게 많은 불편함을 제공하고, 부적합한 조명기구와 조명배치로 인하여 불필요한 전력을 낭비한다.

이러한 현황에 놓인 주거단지의 옥외공간은 커뮤니티 공간으로서 거주자들의 자연스러운 만남과 접촉을 유도하여, 사람의 심리적인 유대감과 소속감을 느끼게 하는 공간역할을 수행해야 한다. 또한 이러한 역할을 지닌 옥외공간은 개인주의 사회의 인간소외 및 여러 사회문제들을 해결하는데 도움이 되기 때문에 공간의 특성에 따라 주민의 유대 및 근린관계를 도모할 수 있는 활성화 방안이 필요하다. 이를 위하여 옥외공간의 빛환경은 적합한 조명기구와 조명계획 및 유지관리방안을 통해 옥외공간의 활성화 및 질적 향상에 이바지하여야 할 것이다.

1.2 연구의 목적

본 연구는 현대 주거단지 내 옥외공간의 조명현황을 파악하고, 각 공간의 활성화 및 빛환경의 질적 향상을 위해 공간별 특성에 맞는 조명환경을 제공하는 것이 목적이다. 따라서 옥외공간의 조명계획 시 고려되어야 할 빛환경에 대한 기준과 적용방법을 검토하고, 공간의 빛환경을 분석하여, 각 공간별 특성과 목적에 적합한 조명

계획을 위한 가이드라인을 제시하고자 한다.

제시된 일반 아파트 단지 내 옥외공간 조명계획 가이드라인은 급변하는 거주자들의 요구에 대응하기 위하여 융통성 있고, 또한 경제성 측면에서도 기존현황에서 크게 벗어나지 않게 제시하고자 한다. 이렇게 제안된 가이드라인을 아파트 단지 내 옥외공간에 적용 시 거주자간의 만남과 공감대를 형성할 수 있는 빛환경을 제공할 것이다.

2. 연구방법 및 절차

본 연구는 2003년 입주된 일반 아파트(공동주택) 12개 단지 내 옥외공간을 사전조사하고 그 중 2개 단지를 조사대상으로 선정하고, 단지 내에 위치한 옥외공간의 사례를 조사·분석하여, 공간의 특성에 맞는 조명계획 방향을 사전 검토하였다.

본 연구는 아파트 단지 내 옥외공간을 어린이 놀이터, 휴게공간, 주민체육시설, 산책로로 구분하였다. 그림 1은 옥외공간 연구의 진행순서를 나타낸 것이다.

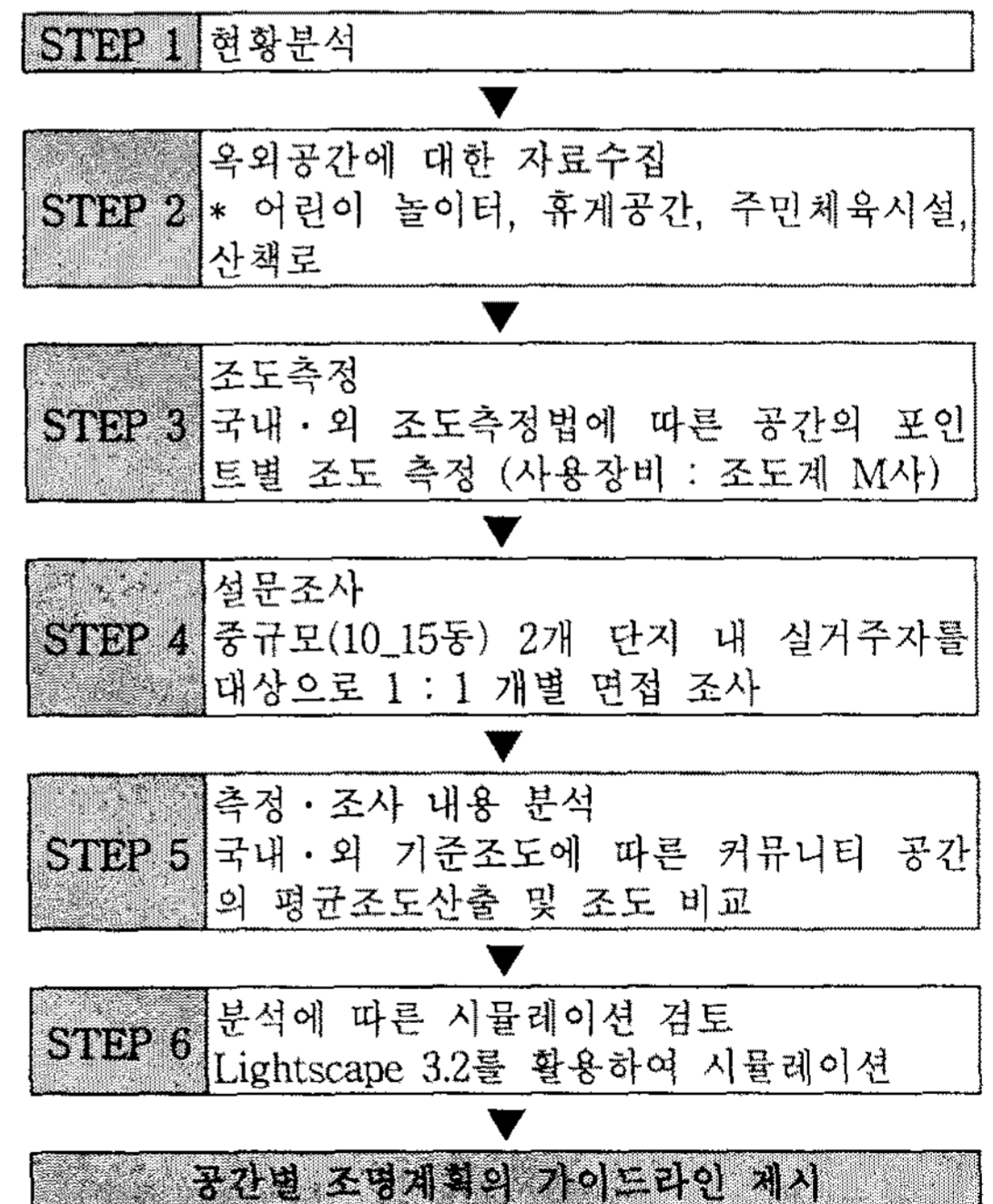


그림 1. 옥외공간의 연구방법 및 절차
Fig. 1. Method and procedure of study for outdoor space

본 논문의 구체적인 진행에 앞서, 2003년 입주한 서울 및 경기지역 12단지(종암A, 사당A, 길음A, 공덕A, 한강B, 방배B, 상암C, 관악D, 정릉E, 미아E, 방배F, 대화G사)를 대상으로 현장답사 및 자료를 수집하여 일반 아파트 단지 내 옥외공간의 일반적인 현황을 도출하였다. 도출된 현황은 다음과 같다.

- 보안등 위주의 조명계획
 - 어린이 놀이터, 휴게공간, 주민체육시설, 산책로 등 각 공간의 성격이 다르고 공간의 크기가 다름에도 불구하고 보안등으로 조명계획
 - 보안등의 배치를 50[m] 간격으로 배치하여 산책로의 경우 길의 안정성 미확보
 - 건물에 인접한 보안등의 경우 실내로 광피해
- 유지관리 상의 문제점
 - 심야 이용이 없는 공간의 불필요한 전력낭비
 - 단지 밖 도로 보안등을 고려한 배치 미흡

3. 조도측정 및 설문조사

아파트 단지 내 옥외공간의 야간 현황을 세부적으로 분석하기 위하여 2003년 입주한 서울 및 경기지역의 일반 아파트 단지 12개 단지 중 2개 단지를 선정하였다. 2개 단지 선정의 이유로는 일반적인 아파트 단지를 선정하기 위하여 규모면에서 중규모이고 상위권 브랜드의 2개 단지를 선정하여 조도를 측정 및 설문조사하였다. 다음의 표 1은 선정된 대상지의 현황이다.

표 1. 조도측정 및 설문 대상지의 현황
Table 1. Present condition of illuminance measurement and questionnaire's target site

구분	A 단지	B 단지
위치	서울 성북구 종암동	서울 마포구 공덕동
규모	17개동 1168세대	10개동 882세대
옥외 공간 시설	어린이놀이터(3곳) (공원)휴게공간(4곳) 주민체육시설 (인라인, 농구 각 1곳) 산책로	어린이놀이터(3곳) (공원)휴게공간(4곳) 주민체육시설 (인라인, 배드민턴 각 1곳) 산책로

조도를 측정하기 위하여 KS 조도측정방법을 검토하여 각 공간별 조도측정 방법을 선정하고 평균조도 산출식을 선정하였다. 또한 동일한 대상지의 주거단지 내 실거주자의 옥외공간별 만족도 및 개선사항을 도출하기 위하여 설문조사를 실시하였다.

3.1 조도측정 방법 및 조도기준

옥외공간의 평균조도 산출법은 KS 조도측정방법(KS C 7612)에 따라 측정포인트 위치는 특별한 지정이 있을 경우, 그것에 따른다. 그러나 지정이 없는 경우, 조명 시설의 사용 목적에 따라 당사자 간에서 측정 영역을 정하고, 정한 영역에서 구석구석까지 측정포인트를 배치하도록 결정한다. 측정포인트의 배치는 원칙적으로 측정영역을 동등한 크기의 면적으로 분할하여 결정한다. 시(視)작업면(특히 시 작업면의 지정이 없을 경우에는 바닥 위 85[cm], 앉아서 하는 일일 경우에는 바닥 위 40[cm], 복도, 옥외 등은 바닥면)의 경우 바닥면 조도를 기준으로 하였다[2].

상기사항에 따라, 어린이 놀이터·휴게공간·주민체육시설은 그림 2와 같이 동등한 면적을 가질 수 있도록 9점의 측정 포인트로 나누어 바닥면 조도를 측정하였다. 그리고 평균조도는 수식 (1)과 같이 산출하였다[2].

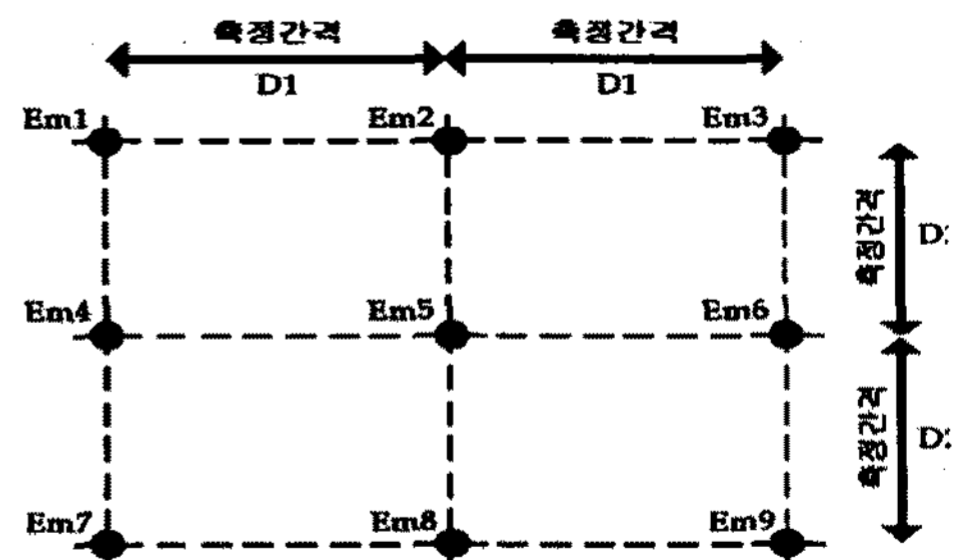


그림 2. KS 조도측정방법에 의거한 조도측정 위치 1
Fig. 2. Location of illuminance measurement 1(KS)

$$E = \frac{1}{9} \sum E_{mi} \quad (1)$$

산책로는 좁고 긴 공간을 고려하여 그림 3과 같이 산책로 도로폭의 중심선과 산책로에 면한 광원의 임

조명환경 실측과 시뮬레이션을 통한 주거단지 내 옥외공간 조명계획

의의 수선을 가운데 측정점으로 정하여 일정간격 [3m]으로 5점의 측정 포인트로 나누었다. 이 5점의 측정 포인트의 바닥면 조도를 측정하였고, 평균조도는 수식 (2)와 같이 산출하였다[2].

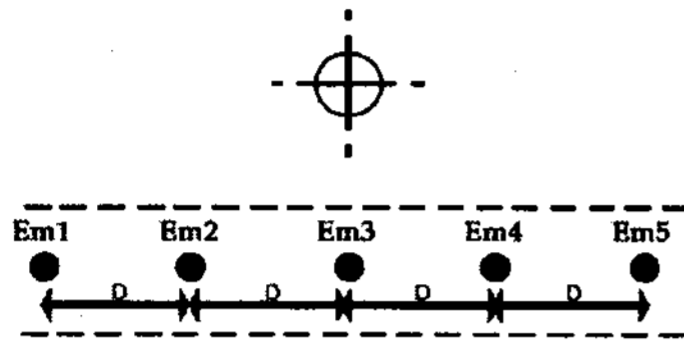


그림 3. KS 조도측정방법에 의거한 조도측정 위치 2
Fig. 3. Location of illuminance measurement 2(KS)

$$E = \frac{1}{5} \sum E_{mi} \quad (2)$$

3.2 조도측정 개요 및 결과 분석

아파트 단지의 세부적인 현황을 분석하기 위하여 KS 조도측정방법에 의거하여 조도를 측정하고, 산출된 평균조도와 KS 조도기준을 비교하여 현황을 파악하였다. 조도를 측정한 일시는 표 2와 같다.

표 2. 조도측정 일시
Table 2. Time of illuminance measurement

구분	A 단지	B 단지
일시	2004. 3. 5 (20 : 00 ~ 23 : 00)	2004. 3. 7 (20 : 00 ~ 23 : 00)

표 3은 옥외공간별 KS 및 IES 조도기준이다[2,3]. KS 조도기준에서 공간의 조도기준이 명확히 표기되지 않은 공간에 대해서는 야간의 활동 유형으로 조도기준을 선정하였다. 어린이 놀이터의 경우 아파트 단지 내에서 야간에 주로 공원의 역할을 수행함으로써 어두운 분위기의 공공장소로서 공원의 주된장소와 운동장으로 설정하고, 각 주민체육시설의 경우 각 종목의 레크리에이션을 적용하였다. IES 조도기준도 KS 조도기준과 마찬가지로 명확한 표기가 없는 경우 활동 유형에 따라 가장 적합한 조도기준을 검토하였다. 표 4는 측정된 공간별 평균조도이며, 각 표를 분석하면, 적정조도에 미치지 못함을 알 수 있다.

미측정된 공간은 시설공간이 없거나, 조명기구가 소등 상태인 경우이다.

표 3. KS 조도기준과 IES 조도기준
Table 3. Standard illuminance of KS and IES

구분	한국(KS)[lx]	미국(IES)[lx]	
어린이 놀이터	15-20-30 (공원-주된장소)	50	
	30-40-60 (운동장)		
휴게공간(공원)	6-10-15	10	
주민 체육 시설	인라인	60-100-150	100
	테니스· 배드민턴	150-200-300	100
	농구	50-100-150	100
산책로	6-10-15	10	

표 4. 측정된 옥외공간별 평균조도
Table 4. Measured average illuminance of outdoor space

구분	A단지평균조도([lx])	B단지평균조도([lx])	
어린이 놀이터	a	3.99	3.24
	b	3.70	9.37
	c	3.11	0.39
휴게 공간 (공원)	a	2.87	4.11
	b	6.91	1.16
	c	5.01	2.63
	d	6.27	3.32
주민 체육 시설	인라인	5.15	3.03
	테니스	.	.
	배드민턴	.	3.38
	농구	4.41	.
산책로	5.83	4.25	

또한 주거단지의 옥외공간별 조명계획 현황을 점검한 결과 광원의 종류, 조명기구의 형태 및 조명 방식, 조명기구의 위치는 획일적이었다. 그림 4, 5와 같이 각 옥외공간의 조명배치는 보안등으로 조명계획되었고, 공간의 구분없이 획일적인 보안등 한 개씩을 사용하였다. 또한 일부 공간은 옥외주차장과 동시에 한 개의 보안등으로 조명계획 되어있어 옥외공

간의 빛환경의 배려가 부족함을 알 수 있다. 표 5는 측정된 공간의 조명기구 사양으로 획일적인 조명기구의 사용을 보여주고 있다.

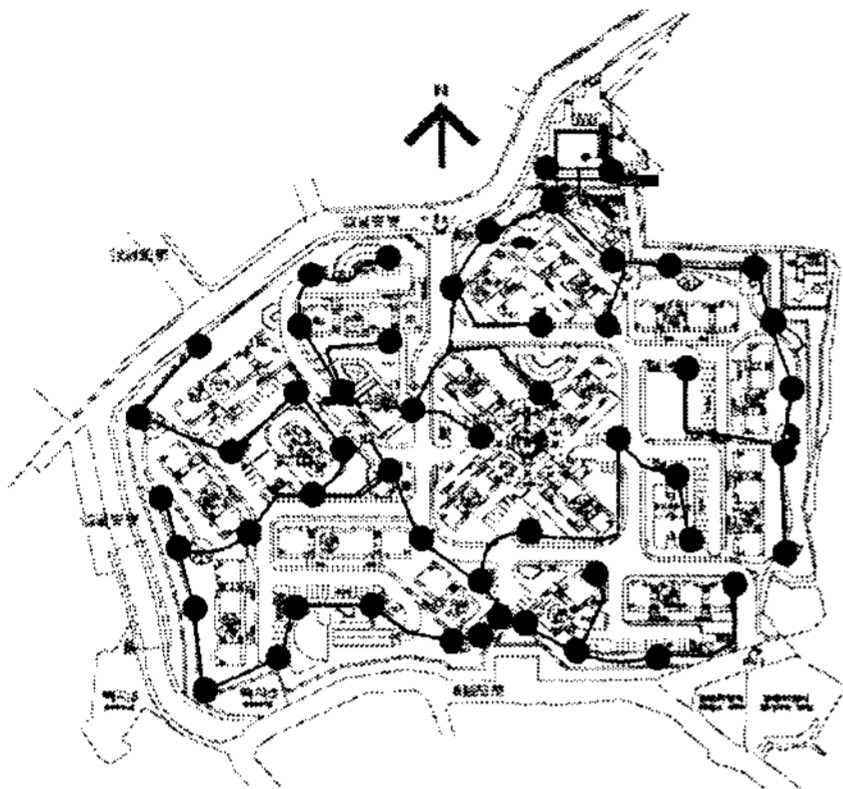


그림 4. 옥외공간 조명기구 배치도(A 단지)
Fig. 4. Lighting plan of outdoor space (A residential areas)

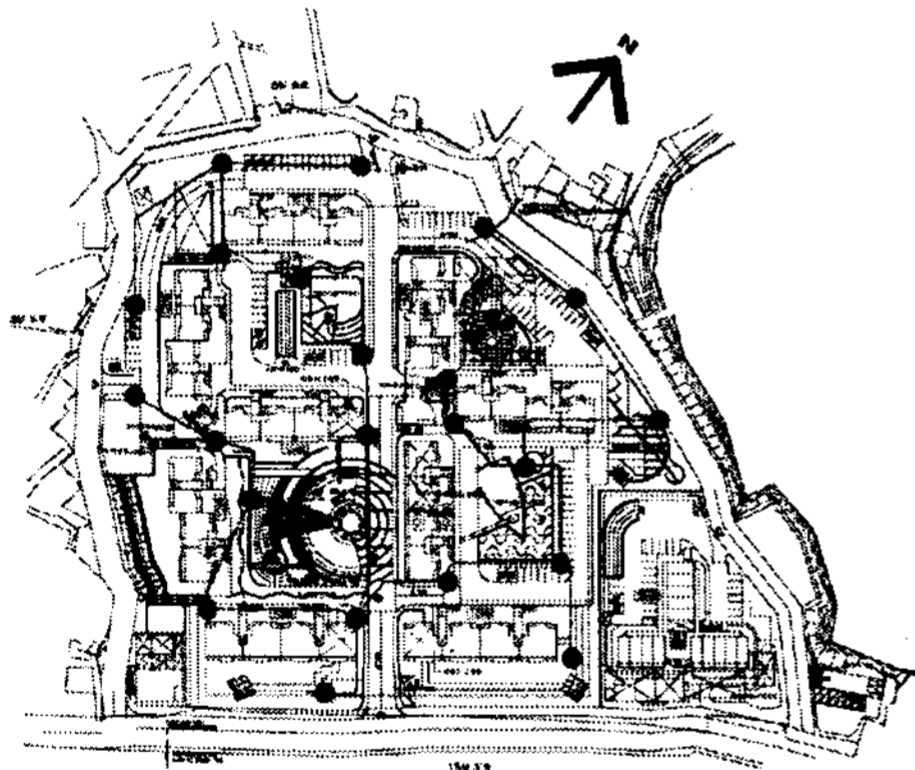


그림 5. 옥외공간 조명기구 배치도(B 단지)
Fig. 5. Lighting plan of outdoor space (B residential areas)

표 5. 주거단지 내 옥외공간 조명기구
Table 5. The luminaires for outdoor space in residential areas

구 분	A 단지 기구 사양	B 단지 기구 사양
어린이 놀이터	MH 1/175[W] or MH 2/175[W] 확산형	MH 1/175[W] 고정 Cutoff형
휴게공간	상동	상동
주민체육시설	상동	상동
산책로	상동	상동

3.3 설문조사 개요 및 결과 분석

주거단지 내 거주자의 옥외공간별 만족도 및 개선 사항을 도출할 수 있는 설문조사 방법으로, 조도측정과 동일한 대상지의 실거주자를 대상으로 1:1 심층면접조사를 시행하였다. 각각의 설문대상과 일시는 표 6과 같다.

표 6. 설문대상과 일시
Table 6. Times and target of questionnaire

구분	A 단지	B 단지
대상	41명(남10·여31)	32명(남7·여25)
일시	2004. 3. 5 (10:00~19:00)	2004. 3. 7 (10:00~19:00)

설문조사는 주거단지 내 실거주자를 대상으로 1:1 심층면접을 통하여 옥외공간별 사용실태와 문제점 등을 도출한 후 개선방안 및 유지관리방안을 모색하였다. 설문문의 내용은 주로 단지 내 옥외공간의 이용실태 및 불편사항 등을 도출할 수 있는 문항으로, 설문조사 결과의 신뢰성을 확보하기 위하여 반복설문 하였다.

표 7은 옥외공간별 이용시간대를 설문조사한 결과로서 주로 오후 시간에 이용 빈도가 현저히 높은 것으로 나타나 공간에 적합한 조명계획의 필요성을 보여주고 있다. 그리고 표 8은 옥외공간별 안전도, 밝기, 분위기에 대한 만족도를 설문조사한 결과이다. 이 설문문항에서는 주거단지 내 옥외공간 중 산책로의 경우 그 공간의 경계범위가 모호해서 제외하였다. 설문응답 중 보통의 의견은 신뢰도가 낮아 제외한 후 분석하였고, 그 결과, 주로 불만족의 비율이 높았으며, 그 중 밝기와 분위기의 항목에서 불만족이 더 많은 것으로 분석되었다.

또한 설문문의 정확도를 위해서 중복된 설문문항 중 실거주자가 느끼는 공간별 밝기에 관하여 어린이 놀이터, 휴게공간, 주민체육시설, 산책로 모두 '어둡다'는 의견이 지배적이었다. 표 7과 8의 결과를 제외하고, 기타 설문조사 결과를 요약 정리하면 다음과 같다.

- 야간에 불안감을 느끼는 공간

- 산책로, 놀이터
- 야간에 조명기구의 보완이 필요한 공간
- 산책로, 놀이터
- 야간에 연출 조명이 필요한 공간
- 산책로, 휴게공간, 놀이터

표 7. 옥외공간별 이용시간
Table 7. Outdoor space different utilization time

공간	시간대	A단지 이용빈도(%)	B단지 이용빈도(%)
어린이 놀이터	12~16	29.6	39.1
	16~20	44.4	34.8
휴게공간	16~20	32.0	36.4
	20~00	36.0	22.7
주민 체육시설	16~20	31.6	25.0
	20~00	26.3	41.7
산책로	16~20	33.3	28.6
	20~00	28.6	42.9

표 8. 옥외공간별 안전도, 밝기, 분위기에 대한 만족도
Table 8. Outdoor space different satisfaction about safety, brightness, mood

공간	시간대		만족도				
			매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
어린이 놀이터	A 단지	안전도	0	10	18	6	0
		밝기	0	11	19	4	0
		분위기	0	10	16	7	0
어린이 놀이터	B 단지	안전도	1	10	9	4	1
		밝기	1	11	12	1	0
		분위기	1	6	16	2	0
휴게 공간	A 단지	안전도	0	7	15	11	1
		밝기	2	9	15	7	1
		분위기	2	6	19	6	1
휴게 공간	B 단지	안전도	0	4	17	5	1
		밝기	0	5	17	5	0
		분위기	0	3	21	3	0
주민 체육 시설	A 단지	안전도	3	4	16	4	1
		밝기	2	0	24	5	2
		분위기	3	4	16	10	0
주민 체육 시설	B 단지	안전도	1	4	12	10	0
		밝기	1	4	15	7	0
		분위기	1	5	17	3	0

4. 시뮬레이션

본 논문에서는 각각의 옥외공간별 적합한 조명환경을 도출하기 위한 시뮬레이션을 실시하였다. 시뮬레이션 방법으로는 기존의 조명기구 대신 조사각이 조절 가능한 세라믹메탈헬라이드 150[W] Cutoff System 의 조명기구를 사용하여 시뮬레이션 하였다. 기존의 확산형 보안등의 경우 실내로 광피해를 줄 수 있고, Cutoff System에 비하여 효율이 현저히 떨어진다. 또한 고정 Cutoff System보다 조사각 조절이 가능한 Cutoff System의 경우 공간에서 효율적으로 활용할 수 있다.

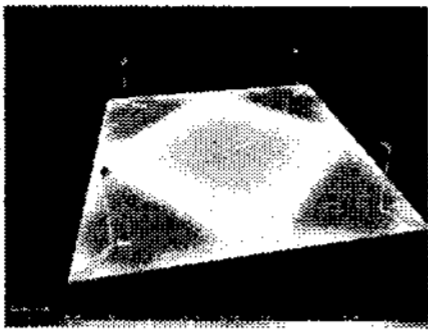
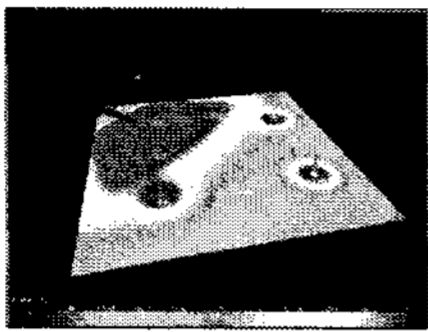
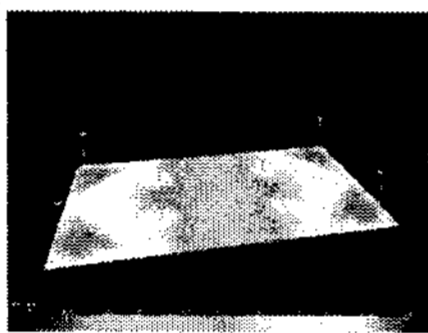
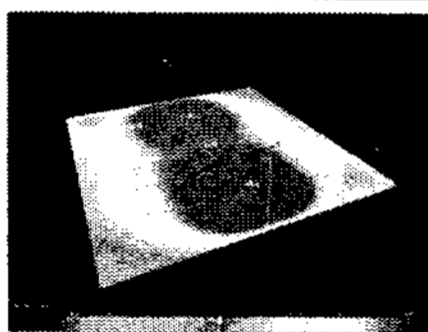
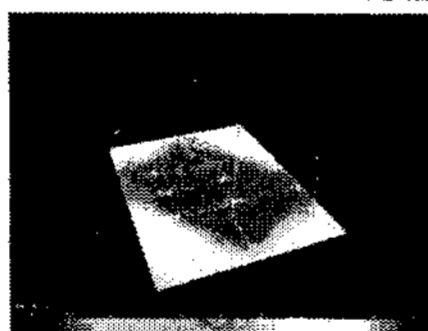

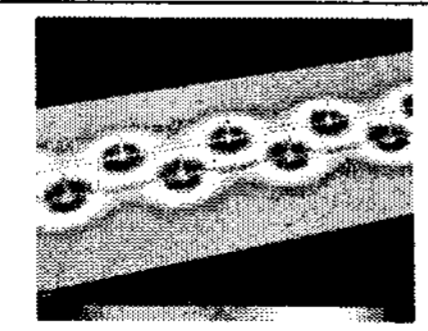
시뮬레이션 시 모든 조명기구의 IES 데이터는 LLF(광손실률)=0.6을 적용하여 사실적인 시뮬레이션에 근접하도록 하였고, 그 결과를 객관적인 자료로 검토하였다. 실제 시뮬레이션은 다양한 방법의 여러 가지 계획안을 고려하였으나, 본 논문에는 공간별로 기존의 옥외공간 현황에 적용가능성이 가장 높은 시뮬레이션 계획안을 선정하였다.

시뮬레이션은 3D MAX 6.0 소프트웨어로 모델링하였고, Lightscape 3.2 조명시뮬레이션 소프트웨어를 활용하였다. 표 9는 옥외공간별 시뮬레이션에 적용된 조명기구 및 조명기구 배치 조건이다.

표 9. 옥외공간별 시뮬레이션 조건
Table 9. Outdoor space simulation conditions

구분	시뮬레이션
어린이 놀이터	4.5[m] 높이 보안등을 16[m] 간격으로 4곳의 모서리에 배치하여 사용자의 안전과 시각을 고려한 균제도 및 KS 조도기준 고려
휴게공간	4.5[m] 높이 보안등 1개와 0.8[m]의 확산형 블라드 3개를 모서리에 배치하여 슬립화 방지 및 KS 조도기준 고려
주민체육 시설	4.5[m] 높이 보안등과 0.8[m] 높이 확산형 블라드와 높이 7[m] 투광기를 공간의 목적에 맞게 배치하고, 조사각을 조절
산책로	보안등을 배제하고 0.8[m]높이의 확산형 블라드로 시뮬레이션

표 10. 옥외공간별 시뮬레이션 (Lightscape 3.2)
Table 10. Outdoor space different simulation (Lightscape 3.2)

구분	시뮬레이션	
어린이 놀이터		
휴게공간		
주민 체육 시설	인라인	
	테니스	
	배드민턴	
	농구	
	산책로	

주거단지의 옥외공간 조명계획 시 다양한 조명기구를 사용하여 각 공간별로 풍부하고 다양한 빛환경을 제공하는 것이 이상적이다. 그러나 현실적인 투자비를 고려하여 기존 현황에 적용가능성이 높은 것

을 선정하였다. 표 10은 현실적용 가능성이 높은 시뮬레이션의 조도 다이어그램이다. 그리고 표 11은 각 옥외공간별로 시뮬레이션 평균조도값과 KS 적정조도기준 및 IES 적정조도기준과 비교한 표이다.

표 11. 시뮬레이션에 의한 옥외공간별 평균조도와 KS 및 IES 조도기준 비교

Table 11. Average illuminance of outdoor space by simulation v Standard illuminance of KS and IES of outdoor space

구분	평균조도 ([lx])	KS조도기준 ([lx])	IES조도기준 ([lx])	
어린이놀이터	34	20	50	
휴게공간	14	10	10	
주민 체육 시설	인라인	70	100	100
	테니스	140	200	100
	배드민턴	124	200	100
	농구	147	100	100
산책로	9	10	10	

5. 옥외공간별 가이드라인

본 논문에서의 조사, 측정, 설문, 시뮬레이션 결과를 토대로 하여, 주거단지 내의 각각의 옥외공간 조명계획 시 필요한 정성적인 측면의 고려사항 및 유지관리방안을 도출하였다. 표 12는 각 공간의 조명계획을 위한 가이드라인을 제시한 것이다.

표 12. 주거단지 내 옥외공간의 조명계획
Table 12. Lighting plan of outdoor space in residential area

공간구분	가이드라인
어린이 놀이터	<ul style="list-style-type: none"> · 안전을 고려하여 두 개 이상의 조명기구 배치로 균제도 향상 · 편광에 의한 그림자로 놀이 기구 사용의 위험성 고려 · 주거동에 인접한 경우 조사각 조절이 가능한 기구를 사용하여 실내로 유입되는 광피해를 고려 · 어린이의 시각으로 유아적 요소를 가미한 등기구 설치 · 사용빈도가 낮은 심야에는 공원의 역할을 수행할 수 있는 분위기 연출

공간구분	가이드라인
휴게공간	<ul style="list-style-type: none"> · 보안등 외의 분위기를 연출할 수 있는 추가된 등기구로 적정조도를 확보(예:볼라드) · 보안등 외의 추가된 등기구의 점·소등을 통하여 전력사용을 최소화 · 야간 이용이 빈번한 장소로 유충성이 작은 고압 나트륨, 유충형 메탈할라이드 램프 등을 사용[4] · 주거동에 인접한 경우 조사각 조절이 가능한 기구를 사용하여 실내로 유입되는 광공해를 고려
주민체육 시설	<ul style="list-style-type: none"> · 적정조도 및 균제도 확보로 안전성 확보 · 보안등 외의 체육시설에 맞게 추가된 등기구의 점·소등을 통하여 전력사용을 최소화 · 주거동에 인접한 경우 조사각 조절이 가능한 기구를 사용하여 실내로 유입되는 광공해를 고려
산책로	<ul style="list-style-type: none"> · 보안등 외의 분위기 연출할 수 있는 추가된 등기구로 적정조도를 확보(예 : 볼라드) · 적정조도 및 균제도 확보로 안전성 확보 · 보안등 외의 체육시설에 맞게 추가된 등기구의 점·소등을 통하여 전력사용을 최소화 · 수목등을 사용하여 분위기 연출 및 적정조도를 확보 · 주거동에 인접한 경우 조사각 조절이 가능한 조명기구 및 방향성을 지닌 조명기구를 사용하여 실내로 유입되는 광공해를 고려 · 사람의 평균보행속도(1.3[m/s])를 고려하여 조명기구를 점·소등하여 전력소모 최소화

6. 결 론

본 연구에서는 주거단지 내 옥외공간의 빛환경 현황을 점검하고 분석하였다. 옥외공간별 평균조도는 KS 조도측정방법(KS C 7612)에 따라 산출하여 옥외공간별 조도기준과 비교하였고, 실거주자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 측정·분석결과 옥외공간은 적정조도 수준에 미달되고 있으며, 사용시간에 따른 조도설정이 불가능하였다. 또한 실거주자들의 빛환경에 대한 반응은 어린이 놀이터와 산책로에서 주로 불안감과 개선의 필요성을 느끼고 있었다. 이에 본 연구는 정량적인 해결방안을 모색하기 위하여 조사각 조절이 가능한 Cutoff 시스템의 조명기구를 배치하여 시뮬레이션하였고, 옥외공간 조명계획 시 필요한 정성적인 측면의 고려사항 및 유지관리방

안을 도출하였다. 선행되었던 주거단지 옥외공간의 연구들과 함께 주거단지의 빛환경 개선에 근거자료로 사용될 수 있으며, 주거단지 내 옥외공간별 올바른 조명계획 방안의 일환이 될 수 있다.

향후 연구에는 구체적인 사례를 통한 실질적인 접근이 필요하고 옥외공간의 여러 변수를 고려한 프로토타입을 설정하여 시대의 요구에 따라 다양하게 변해가는 옥외공간에 적용할 수 있는 합리적인 조명계획 가이드라인을 제시해야 할 것이다. 또한, 옥외공간 및 보행로, 주거동 출입구, 커뮤니티공간, 주거공간 등의 공간의 연계성을 고려한 연구가 필요하다.

References

- (1) 建築計劃, 문운당, 2001.
- (2) 한국공업표준협회, 한국공업규격집 KS A7612, KS 조도 측정 방법, 1987.
- (3) IES Lighting Handbook, Ninth Edition, Illuminating Engineering Society of North America, 1987.
- (4) 이미애, 광해를 고려한 경관조명, 한국조명·전기설비학회지, 2003.6.

◇ 저자소개 ◇

박병철 (朴炳哲)

1977년 6월 16일생. 2004년 세종대 건축공학과 졸업. 현재 세종대 건축공학과 석사과정.

최안섭 (崔安燮)

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