

청계천 산책로의 조명환경 특성분석

(Illuminance Levels of Walkway in Cheonggyecheon)

김봉균* · 신화영* · 김정태**

(Bong Kyun Kim · Hwa Young SHin · Jeong Tai Kim)

* 경희대학교 건축공학과 석사과정, ** 경희대학교 건축공학과 교수

Abstract

2005년 10월 서울시는 47년 만에 청계천을 약 5.8km 구간에 걸쳐 정비하여 서울중심에 새로운 물길을 열었다. 청계천의 경관조명은 청계천의 남북을 이어주는 22개의 다리, 청계천을 동서로 가로지르는 산책로를 비롯하여 다양한 청계천 주변 요소에 청계천을 이용하는 보행자들을 위한 경관조명을 복원되는 전 구간(5.8km)에 약40억을 들여 설치하였다. 이중 산책로는 보행자가 가장 많이 이용하는 요소이며, 청계천의 주변 경관에 다채로운 야경을 연출하여 청계천에 아이덴티티와 방향성을 지니게 하고 야간에 산책로를 이용하는 보행자들에게 즐거움과 여유로움을 주고 있다. 이에 본 연구는 도심내 수변가로로 대표되는 청계천 산책로를 대상으로 조명환경의 특성을 분석하였다. 이를 위하여 산책로에 대하여 수평면조도를 측정하고 기준값과 비교 하였다. 조도의 특성을 분석한 결과 청계광장 산책로 입구, 팽통교 밑부분, 산책로와 연결되는 4곳의 계단 등이 KS기준조도와 비교하여 부족한 것으로 나타났다. 산책로의 경우 수평면조도에 문제가 없는 것으로 분석되었지만 주거지역의 경우에만 일부분 기준조도에 비해 부족한 것으로 나타났다.

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

2005년10월 서울의 중심에 47년만의 청계천 복원이 이루어지면서 서울은 환경 친화적, 인간 중심적인 도시공간으로 바뀌고 있다. 1910년대 시민의 생활터전을 일본의 군수물자수송을 위해 복개를 시작 1960년대 후반 모두 복개가 되면서 청계천의 역사와 문화가 묻혀버린 청계천을 서울시의 청계천 복원사업으로 다시 살아났다. 서울의 동서를 가로지르는 청계천의 구성요소인 22개의다리, 산책로, 주변 환경 등에 다양한 경관조명을 함으로서 청계천에 방향성을 지니게 하고 여러 가지 경관조명 요소들에 의해 청계천은 공간감을 가지게 되었다.

다양한 경관 조명은 시민들이 청계천 산책로와 구성요소들을 야간에도 즐길 수 있게 하였다. 이로 인해 청계천 산책로의 야간 조명환경은 더욱 중요시 되고 있다. 청계천 산책로 공간의 조명은 야간에 보행자에게 안전과 편안한 시환경을 제공하는 것이 중요하며, 공간의 기능과 사용 목적에 맞고 이용패턴에 맞는 종합적인 고려가 필요하다. 산책

로 공간에서의 야간조명은 이용자에게 안정성, 안전성, 그리고 미적인 측면의 유지를 시켜주어야 하며, 조도는 조명설계의 양적 기준이고 일반적인 밝기의 기준 이므로 조도는 기본적으로 야간의 청계천 산책로 조명에서 가장 기본적으로 고려되어져야 할 기준이 된다.

따라서 본 연구는 청계천 산책로의 수평면조도를 측정하여 보행자의 안정성 여부를 분석하는데 연구 목적이 있다.

1.2 연구내용 및 방법

본 연구의 구체적인 범위 및 연구의 방향은 다음과 같이 진행되었다.

① 산책로의 빛환경 기준에 대하여 국내외 문헌을 조사하였다.

② 연구대상으로 선정된 청계천의 산책로를 대상으로 산책로의 특성과 주변 환경에 대하여 현장 조사하였고 서울시 등 관련기관을 방문 및 서면 질의를 통해 자료를 수집하였다.

④ KS의 측정법에 의하여 산책로의 수평면조도에 대한 예비측정을 실시 후 본 측정을 실시하였다.

2. 연구대상의 개요

2.1 연구대상의 선정

청계천 산책로는 총길이 5.8[km]의 서울중심에 동서 방향으로 놓여있고 총면적은 50.96 [km²]의 친이다. 산책로의 개요는 표 1 와 같다.

표 1. 조사대상지역의 개요

특성	가로	상업지역
		중구 태평로입구 - 성동구 신답철교
산책로의 방향		동 - 서
산책로의 길이		약 5.8km
청계천의 폭		약 50-80m
산책로의 폭		북측 약 2.5m , 남측 약 0.85m

2.2 청계천 산책로 개요

연구대상으로 선정한 청계천 산책로는 서울시 종로구 태평로입구에서, 신답철교에 이르는 산책로이다. 산책로는 길이 5.8[Km], 폭 50-80[m]의 산책로로서 구역별로 구역에 맞는 이미지로 연출된 아이덴티티를 지니고 있다.



그림 1. 청계천산책로 전경

2.3 국내외 산책로 조명설계기준

국내에서는 도로 및 공원경관의 조명 계획시 조도계획을 통해 용도 또는 지구별로 알맞은 요구조건을 만족시켜야 한다. 이와 같은 양적기준인 조도기준을 만족하기 위해 고려되어지는 인자들은 표 2, 표 3, 표 4 에서 확인 할 수 있듯이 토지 이용도, 보행자의 통행량, 주변상황의 평균조도 등이 모두 고려되어야 한다.

표 2. 보행자에 대한 도로조명 기준 (KS)

보행자에 대한 도로조명 기준 (KS A 3701)			
야간보행자 교통량	지역	조도(lx)	
		수평면조도	수직면조도
교통량이 많은 도로	주택지역	5	1
	상업지역	20	4
교통량이 적은 도로	주택지역	3	0.5
	상업지역	10	2

또한, 국제조명위원회(CIE)에서는 보행자를 위한 보도의 경우 사용의 많고 적음에 따라 주위의 밝기를 3가지로 분류하여 수평면 조도와 연직면 조도의 권장값을 제시하고 있다 <표 3>.

표 3. 보행자를 위한 보도의 권장조도 기준(CIE)

장소의 분류		권장조도(lux)	
사용상황	주위의 밝기	수평면 조도	연직면 조도
야간사용 많음	밝다	20	4
	중간정도	15	3
	어둡다	10	2
야간사용 보통	밝다	10	2
	중간정도	7.5	1.5
	어둡다	5	1
야간사용 적음	밝다	7.5	1.5
	중간정도	5	1
	어둡다	3	-

표 4. 공원경관조명의 조도기준(KS)

장소	조도(룩스)	비고
산책로	3-7	
광장	30-70	집회장의 경우20룩스이상
옥외의 휴게실	7-15	
계단	3-15	

3. 조도 측정 방법 및 측정

3.1 측정 개요

산책로의 조명환경 특성을 분석하기 위하여 야간의 측정은 일몰시간을 기준으로 측정하였다. 측정인원은 3 인을 기준으로 하되 경우에 따라 보조측정인원 1인이 동원되었다. 측정기간은 2005년 10월 4일부터 7일 사이에 예비측정을 하고, 본 측정은 2005년 10월 10일부터 10월 13일 사이의 구분만 조금씩 지나는 맑은 날씨에 실시하였다.

3.2. 수평면 조도측정방법

조도측정법은 KS의 조도측정방법(KSC7612) 와 IES의 방법을 참고하여 사용하였다. 수평면 조도는 각 측정점의 지면 위 15[cm] 이하에서 측정하였다. 측정에 사용된 기기는 Topcon IM-5이며 각각의 측정점에서 3회씩 측정한 수평면 조도의 평균값을 사용하였다.

3.3 청계천 산책로의 조명현황

청계천 산책로의 시점부 및 주요 산책로의 조명기구의 세부사항은 표 5 와 같다.

표 5. 청계천 산책로의 조명구성

조명 위치	조명현황
시점부	광장바닥 (광섬유 578 포인트) 청계미니어치 (광섬유1,262포인트) 지수호안 (LED 조명 157개) 이벤트광상 (면조명 157개) 벽천수중조명(LED 28개) 탐방로 및 진입계단조명
교량 조명	22개소
수목 조명	990개
천변 조명	790개
수로 조명	22개소
수경관조명	9개소 (일반분수 3개소, 벽천형 6개소)
특화 조명	맴돌여울, 옥류천, 리듬벽천, 등
조명 총수량	총 약 7,000개

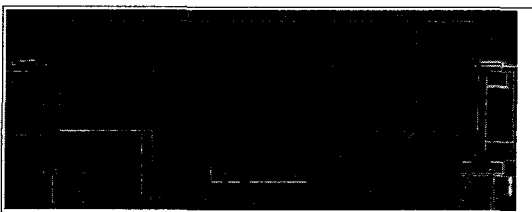


그림 2. 청계천의 단면도

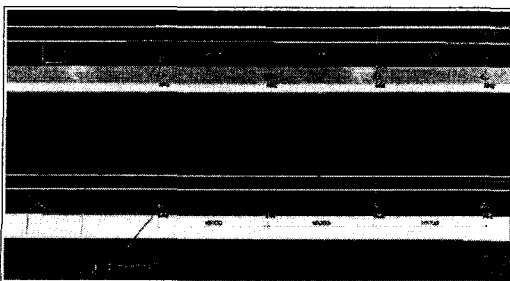


그림 3. 조명배치 입면도

표 6. 천변조명




사 진	내 용
	<ul style="list-style-type: none"> •NM2-TYPE BEGA 8718 •비대칭형으로 산책로 바닥으로만 투사를 유지. •CDM-TC35W • 3,000K° • 3,300lm
	<ul style="list-style-type: none"> •NM3-TYPE BEGA 8772 •전방향 각도를 유지. •CDM-TC35W • 3,000K° • 3,300lm
	<ul style="list-style-type: none"> •NM19-TYPE/BEGA 8916 •각도60°를 유지 •HALOGEN 12V/100W •3,200K° • 2,200lm

표 7. 청계천 산책로의 조명구성

	설치위치	광원
시점부 조명	• 광장부, 청계천, 미니어치탐방로, 벽천, 호수	광섬유, LED
가로조명 (가로등)	• 상가측 보도위에 설치	MH 150W (CDM)
수목조명	• 시점부(동아일보사-청계2가) 수량 328주(1,770m) • 동대문패션상가(청계5가 청계6가)수량 140주(1,000m) • 참여의 벽 구간(청계8가-청계9가)수량 82주(496m)	총499주, 998등 (MH 35W)
천변조명	• 천변벽체 하단부에 매립형 등기구 설치 • 설치높이 : 하천 산책로 노면에서 1m 내외 • 설치간격 : 8 ~ 10m 내외	총791등 (MH35W)
수로조명	• 친수데크, 정جد다리, 세월교 등 수중조명 설치	총22개소
분수 및 벽천조명	• 분수 및 벽천에 다양한 조명등 설치	총9개소
교량조명	• 교량별 디자인 특성맞는 다양한 조명사용	총22개소
환경친화 조명	• 친수계단, 세월교, 존치교 각 등 산책로 일부설치	총3개소 LED

4. 청계천 산책로의 조도레벨

4.1 청계광장 산책로 입구(경사형)

청계천산책로에 방문객의 방문과 활용도가 가장 높은 청계광장에서 산책로로 연결되는 입구부분을 대상으로 바닥면의 16지점을 대상으로 수평면조도를 측정하였다. 경사로 시작부에서 지상이 복개되어 있는 지점까지 10개 측정점의 수평면조도는 최소 0.5[lx]에서 최대 5.8[lx]로 나타났고, 평균조도는 2.8[lx]로 나타났다. 또한 지상이 복개되어 있는 아래 부분의 6개 지점에 대한 수평면 조도는 최소

0.1[lx]에서 최대 1.8[lx]로 나타났으며, 평균조도는 0.7[lx]로 나타났다.

이 지점은 야간에 보행자의 사용이 많을 것으로 보이며 CIE의 권장조도(15룩스-야간사용이 많음, 중간정도 밝기)와 비교 할 때 수평면조도 레벨이 부족하여 안전 문제가 발생할 가능성이 있는 것으로 나타났다. 청계광장 산책로 입구 조도측정점은 그림 4 와 같다.

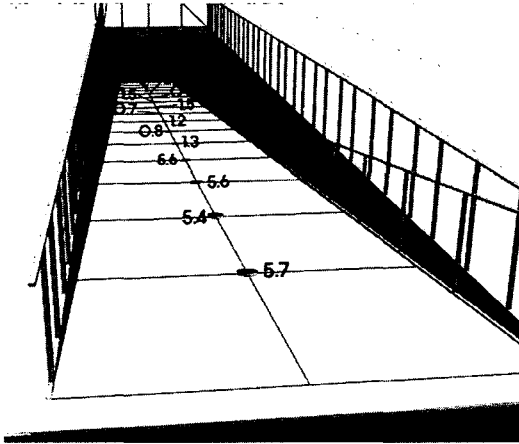


그림 4. 청계광장 산책로 입구의 조도레벨 (lx)

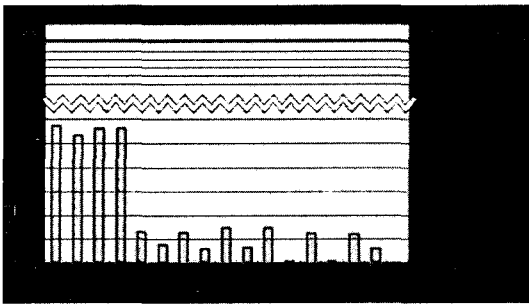


그림 5. 청계천 산책로 입구의 수평면조도



그림 6. 청계광장 산책로 입구모습

4.2 광통교 밑 부분

광통교는 폭 16[m], 연장 12[m]의 석재로 구성된 여진 거더형태의 다리이다. 광통교 아래 산책로 부분의 9지점에 대하여 수평면조도를 측정된 결과 통로1(시점부에서 말단부로 가는 방향의 오른쪽입구)의 경우 수평면조도는 최소 0.5[lx]에서 최대 0.7[lx]로 평균조도는 0.6[lx]로 나타났고, 통로2(시점부에서 말단부로 가는 방향의 중앙입구)는 최소 0.5[lx]에서 최대 0.8[lx]로 평균조도는 0.7[lx]나타났으며, 통로3(시점부에서 말단부로 가는 방향의 왼쪽입구)의 경우 수평면조도는 최소 0.5[lx], 최대 0.7[lx], 평균조도는 0.6[lx]로 나타났다.

CIE의 권장조도(7.5룩스-야간활동 보통, 중간정도 밝기)와 비교하여 조도 레벨이 너무 낮은 것으로 나타났다. 시점부와 근접한 위치에 있어 보행량이 많은 곳으로 충분한 조도가 필요할 것으로 조사되었다. 특히 이 부근의 산책로는 바닥이 평평하지 않은 돌로 마감되어, 적절한 수평면조도가 확보되지 않을 경우 보행시의 안전이 우려된다고 할 수 있다. 광통교 아래 산책로의 측정점은 그림 7과 같다.

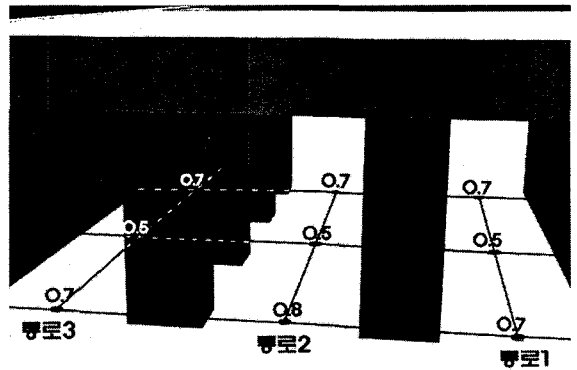


그림 7. 광통교 밑 부분의 조도레벨 (lx)

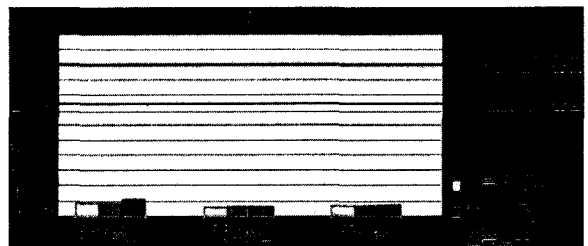


그림 8. 광통교 밑 부분 수평면조도



그림 9. 광동교 모습

4.3 청계천 산책로와 지상의 연결계단

청계천 지상도로에서 산책로와 연결되는 4곳의 계단을 대상으로 수평면조도를 측정하였다. 관수교 부근 계단의 경우 수평면조도는 최소 2.8[lx], 최대 23.9[lx]로 나타났고, 평균조도는 7.0[lx]로 나타났다. 배오개다리 부근 계단의 경우의 경우 수평면조도는 최소 1.3[lx], 최대 21.9[lx]로 나타났고, 평균조도는 5.7[lx]로 나타났다. 버들다리 부근 계단의 경우 수평면조도는 최소 1.1[lx], 최대 7.8[lx]로 나타났고, 평균조도는 2.9[lx]로 나타났다. 오간수교 부근 계단의 경우 수평면조도는 최소 1.8[lx], 최대 8.1[lx]로 나타났고, 평균조도는 4.1[lx]로 나타났다.

진입계단 4곳의 경우 공원경관조명의 KS조도기준(15룩스-계단)을 대체적으로 충족 시켰으나 부분적으로 일부 부족한 것으로 나타났다. 계단을 다수의 보행자가 밀릴 경우 위험한 요소로 작용할 수 있으므로 보다 수평면조도를 높일 필요성이 있다. 청계천 산책로의 지상연결계단 측정점은 그림 10과 같다.

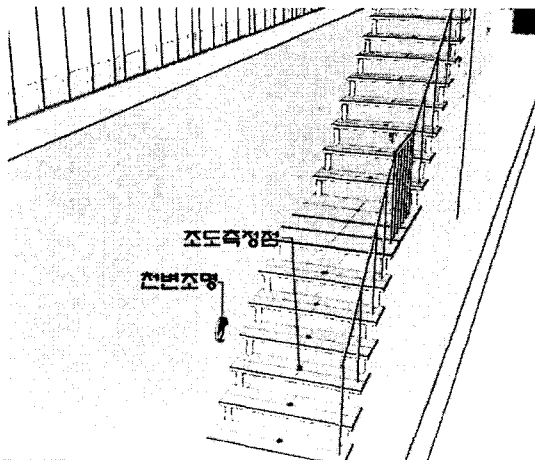


그림 10. 나래교 근처의 지상연결계단의 측정점

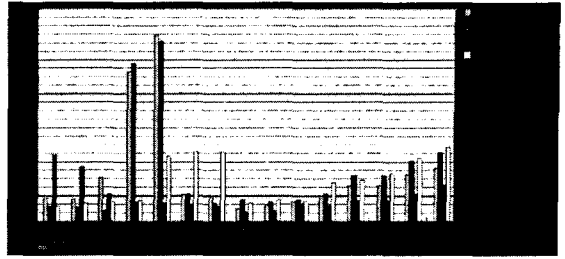


그림 11. 청계천 산책로의 지상연결계단 수평면조도

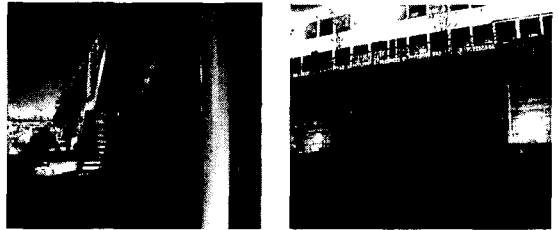


그림 12. 나래교 근처의 지상연결계단의 모습

4.4 산책로의 수평면조도

청계천 산책로의 수평면조도를 측정된 결과 최소 1.8[lx], 최대 80[lx]로 나타났고, 평균조도는 23.1[lx]로 나타났다. 전체적으로 공원경관조명의 KS조도기준(7룩스-산책로)보행자를 위한 산책로의 조도 기준에 만족하는 것으로 조사되어졌다. 산책로의 측정점은 그림 13 과 같다.

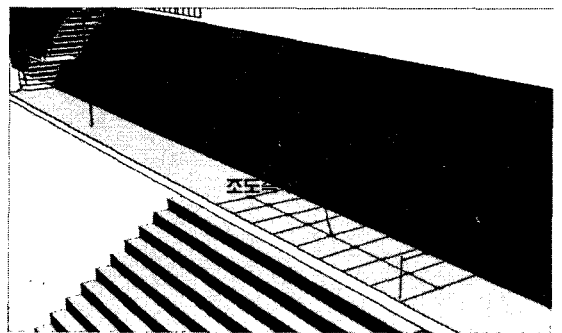


그림 13 . 산책로의 측정점

그러나 주거지역 에 위치한 산책로의 경우 최소 0.01[lx], 최대2.1[lx], 평균0.8[lx]로 측정되었다. 이는 공원경관조명의 KS조도기준(7룩스-산책로) 과 비교하여 조도레벨이 낮게 나왔다. 특히 소망의 벽의 경우와 두물다리 산책로의 경우 긴 구간임에도 불구하고 천변 조명시설이 없어서 보행자의 안전성에 영향이 있을 것으로 조사되어졌다.

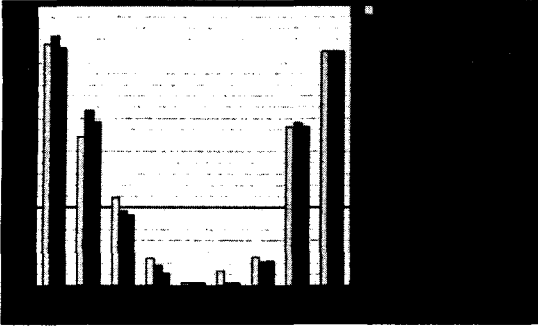


그림 14. 일반지역 산책로의 수평면조도

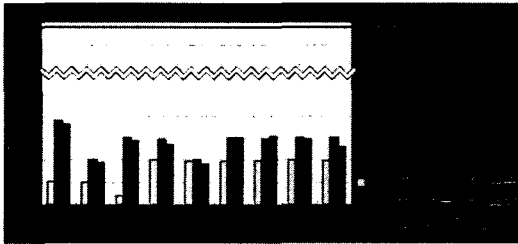
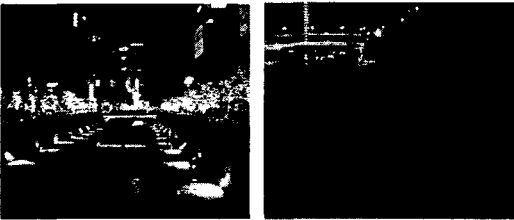


그림 15. 주거지역 산책로의 수평면조도



(a).일반지역 (b).주거지역

그림 16. 청계천 산책로 남측 모습

4. 결론

서울 중심에 있는 청계천 산책로를 대상으로 측정하여, 국내·외 기준치와 비교한 결과는 다음과 같다.

① 청계천산책로에 방문객의 방문과 활용도가 가장 높은 청계광장에서 산책로로 연결되는 입구부분을 대상으로 바닥면의 16지점을 대상으로 수평면조도를 측정하였다. 경사로 시작부에서 지상이 복개되어 있는 지점까지 10개 측정점의 수평면조도는 최소 0.5[lx]에서 최대 5.8[lx]로 나타났고, 평균조도는 2.8[lx]로 나타났다. 또한 지상이 복개되어 있는 아래 부분의 6개 지점에 대한 수평면 조도는 최소 0.1[lx]에서 최대 1.8[lx]로 나타났으며, 평균조도는 0.7[lx]로 나타났다.

야간에 보행자의 사용이 많을 것으로 보이며

CIE의 권장조도(15룩스-야간사용이 많음, 중간정도 밝기)와 비교 할 때 수평면조도 레벨이 부족하여 안전 문제가 발생할 가능성이 있는 것으로 나타났다.

② 광통교 아래 산책로 부분의 9지점에 대하여 수평면조도를 측정한 결과 통로1(시점부에서 말단부로 가는 방향의 오른쪽입구)의 경우 수평면조도는 최소 0.5[lx]에서 최대 0.7[lx]로 평균조도는 0.6[lx]로 나타났고, 통로2(시점부에서 말단부로 가는 방향의 중앙입구)는 최소 0.5[lx]에서 최대 0.8[lx]로 평균조도는 0.7[lx] 나타났으며, 통로3(시점부에서 말단부로 가는 방향의 왼쪽입구)의 경우 수평면조도는 최소 0.5[lx], 최대 0.7[lx], 평균조도는 0.6[lx]로 나타났다.

CIE의 권장조도(7.5룩스-야간활동 보통, 중간정도 밝기)와 비교하여 조도 레벨이 너무 낮은 것으로 나타났다. 시점부와 근접한 위치에 있어 보행량이 많은 곳으로 충분한 조도가 필요할 것으로 조사되었다. 특히 이 부근의 산책로는 바닥이 평평하지 않은 돌로 마감되어, 적절한 수평면조도가 확보되지 않을 경우 보행시의 안전이 우려된다고 할 수 있다.

③ 진입계단 4곳의 경우 조도기준(KS)을 대체적으로 충족 시키는 것으로 나타났다. 또한, 산책로의 평균조도는 KS 조도기준을 충족시키고 있는 것으로 나타났으나, 주거지역의 경우 아직 조명을 설치하지 않아 기준값에 미달하는 것으로 나타났다.

후 기

이 논문은 과학기술부 국가지정연구실사업(과제번호 MI-0300-00-0258)의 연구비 지원에 의한 연구결과와 일부로 수행된 것의 일부임

참 고 문 헌

- (1) 박병철 외, "아파트 단지내 옥외공간별 조명계획", 한국조명·전기설비학회 학술대회 논문집, pp.73~77, 2004.
- (2) 오은숙 외, "공간구조와 보행량을 고려한 도시조명계획에 대한 방법론에 관한 연구", 한국조명·전기설비학회 학술대회 논문집, pp.223~237, 2002.
- (3) 이미란 외, "도시 야간경관 계획의 기본목표와 구성요소에 관한 연구", 대한국토도시계획학회 추계학술발표대회, pp.70~84, 2004.
- (3) 최성숙, "주·야간의 가로경관 평가에 관한 연구", 서울시립대학교 석사논문, 1996.
- (5) 최윤석, "경관조명을 활용한 대도시 수변공간의 미관 향상에 관한 연구", 경희대학교 석사논문, 2001.