

경관조명 주관평가 실험에서의 평가대상 제시 방법에 대한 유효성 검증

(The Validity Verifying of Evaluation Object Method Proposal in Subject evaluation
experiment for Exterior Lighting)

이진숙* · 유재연 · 김병수

(Jin - Sook Lee · Jae - Yeon Yu · Byoung - Soo Kim)

요 약

본 연구의 목적은 야간경관조명의 다양한 조명기법을 대상으로 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 이미지 예측실험을 통해 조명기법별 평가특성을 분석하기 위한 기초연구로서 현장실험을 기준으로 물리량 및 주관 평가의 유효성을 검증하는데 있다. 연구는 우선 예비실험을 통해 선정된 평가어휘를 바탕으로 현장실험의 실험조건별 사진촬영과 물리량 측정 및 주관평가를 수행하여 조명 해석 프로그램에서 계산된 물리량과, 현장 실험에서 측정된 물리량을 비교하였으며 각각의 주관평가 결과를 가지고 현장과 CG, 현장과 사진에 대한 유효성을 검증하였다. 연구결과 1) 물리량의 유효성 검증결과 유의차가 5% 내외로 유의차가 없었으며 2) 현장실험과 CG, 현장실험과 사진실험의 주관평가 유효성 검증 결과 일부 항목을 제외한 대부분의 항목에서 유의차가 없는 것으로 나타났다.

Abstract

This is basic study for analyzing the character of the evaluation according to the ways of exterior lighting through the image prediction experiment by computer simulation. The aim of this research is to verify the validity of physical quantity & subjective evaluation on the basis of Online experiment. The following carried out the experiment procedure by conditions of Online experiment, 1) to make a photo of Online experiment, 2) to measure physical quantity of luminance, and 3) to do subjective evaluation in Online experiment by means of vocabulary of the evaluation through preparation experiment. Then to verify the validity of Online and CG experiment, Online and photo experiment with each subjective evaluation results. The result of this study is that the validity difference is within 5% in the verification the validity of the physic amount, which showed little difference. While in verification of subjective evaluation of online and CG, online and photo experiment, the result is showed little difference as well except a little the item.

Key Words : exterior lighting, photo, CG, validity, subjective evaluation.

* 주저자 : 충남대학교 건축공학과 교수, 공학박사
Tel : 042-821-6573, Fax : 042-823-9467

E-mail : js_lee@cnu.ac.kr
접수일자 : 2003년 3월 4일
1차심사 : 2003년 3월 18일
심사완료 : 2003년 6월 5일

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 현대인들의 활동이 점차 야간으로 확대되면

경관조명 주관평가 실업에서의 평가대상 제시 방법에 대한 유효성 검증

서 야간의 활동에 대한 안전성의 확보와 아름다운 야경에 의한 시각적 즐거움을 요구하면서 야간경관 조명에 대한 중요성이 강조되고 있다. 또한 야간경관 조명은 홍콩이나 프랑스의 리용과 같이 아름다운 야경으로 관광객들을 끌어들이는 등 관광 상품으로서 고부가가치의 상업적 가치를 가지고 있다.

이렇듯 야간경관조명의 중요성이 증가됨에 따라 국내에서 많은 연구가 있었지만 대부분 사례조사1)나 실물측정, 조명 시뮬레이션 프로그램에 의한 물리량 검증2)에 관한 연구가 진행되어왔다. 이러한 연구의 방법은 현존하는 조명방식을 평가하는 도구로는 사용할 수 있지만, 보다 개선된 경관조명을 예측하기 위한 주관 평가용 시뮬레이션 도구로서 활용하기에는 한계가 있다.

야간경관조명 실험의 주관적 평가 및 물리량의 평가는 현장실험으로 실험을 하는 것이 가장 정확하고 효과적인 방법이지만 실험 조건 및 주변 상황의 제약조건이 너무나 많기 때문에 다양한 변수의 실험대상을 확보하는 것은 불가능하다. 다양한 변수와 평가대상을 실험대상으로 확보하기 위해서 축척모형이나 사진, CAD를 이용하여 평가대상을 제시하는 것이 일반적인 방법이며, 이러한 제시방법을 이용한 평가실험을 실시하기 위해서는 실제 현장과의 평가 차이가 발생하는지 여부에 대한 유효성 검증 작업이 전제가 되어야 한다.

본 연구에서는 야간경관을 구성하는 다양한 조명 방식들의 주관평가특성을 분석·예측하기 위한 연구수행의 전 단계로서 CAD화면을 이용하여 평가대상을 제시한 실험방법이 실제 상황에서 주관평가 실험을 실시한 실험 결과와 유의차가 있는지 여부에 대한 유효성 검증을 연구의 목적으로 하고 있다.

1.2 연구의 내용

연구는 크게 3단계로 나눌 수 있으며 실험조건 및 방법을 서술하면 다음과 같다.

1) 국내의 건축물에 적용된 경관조명의 사진을 통해 평가어휘를 선정하였다. 2) 선정된 평가어휘를 바탕으로 현장실험의 실험조건별 사진촬영과 물리량 측정 및 주관평가를 수행하였다. 3) 보다 객관적인 유효성 검증을 위해 조명 해석 프로그램에서 계

산된 물리량과, 현장실험에서 측정된 물리량을 비교 하였으며 현장과 컴퓨터 화면상의 조명 시뮬레이션, 사진에 의한 평가대상 제시에 대해 각각의 주관평가를 행하여 그 결과를 바탕으로 평가 어휘별로 현장 실험과 조명 시뮬레이션, 현장실험과 사진실험에 대한 유효성 검증을 실시하였다.

2. 평가어휘의 선정을 위한 면접조사

2.1 조사의 개요

국내외 야간경관조명 관련 사진을 수집하여 총 50장의 평가대상을 선정하였으며 30명의 피험자들에게 각 평가대상을 제시하여 그에 대한 면접조사를 실시하였다.

2.2 어휘의 선정

면접조사 결과 추출된 어휘들 중에 빈도수가 높고 유사한 어휘들을 묶어 대표 어휘로 나타내었으며 선행 연구3)4)에서 추출된 이미지 어휘들과 조합하여 평가 어휘를 선정하였다. 선정된 평가어휘는 다음과 같다.

표 1. 평가어휘
Table 1. Evaluation statement

자연스러운 - 어 색 한	화 려 한 - 수 수 한
안정감있는 - 불안정한	강 령 한 - 은 은 한
편 안 한 - 불편한	경 쾌 한 - 중 후 한
상승하는 - 가라앉은	환 한 - 어 두 운
동 적 인 - 정 적 인	응 장 한 - 아 담 한
변화감있는 - 단 순 한	신 비로운 - 현실적인
선 명 한 - 흐 릇 한	현 대적인 - 고풍스러운
재 미 있는 - 심 심 한	개 성적인 - 평 범 한
따 스 한 - 차 가 운	

3. 유효성 평가 실험

3.1 평가대상건물의 개요 및 특징

평가대상건축물은 대전광역시 유성 소재의 C대학 구내에 위치한 국제문화회관으로 선정하였다. 국제문화회관은 J홀, B홀, T홀, 상설전시실 및 자연사 박물관의 총 4개의 회관으로 구성되어 있으며, 지상3층, 지하1층의 규모를 가지고 있다. 평가대상 건물의 개요 및 특징을 표 2에 나타내었다.

표 2. 평가대상 건물의 개요 및 특징
Table 2. The character of evaluation building

건물의 개요 및 특징	위 치	대전광역시 C대학교 구내	
	용 도	국내·외 학술회의 및 행사	
	층 수	지하 1층, 지상 3층	
	연면적	합 계 7,730.05m ² (2,342평)	
	주요 외부 마감재	재 료	알루미늄 쉬트
		색 채	8.6G 8/0.4, 10G 6.7/0.2
		반사율(%)	79.91
	주요 내부 마감재	재 료	페인트
		색 채	2.8Y 8.5/2
		반사율(%)	51.20
내부바닥	재 료	대리석	
	색 채	1.4Y 6.5/0.7	
	반사율(%)	62.95	
유 리	재 료	18mm 로이 칼라 복층유리	
	투과율(%)	62	

3.2 피험자

실험에 참가한 피험자는 건축전공 4학년 이상의 학부생과 대학원생으로 총 28명으로 하였으며, 실험 방법의 유의차를 검증한다는 목적에 맞게 각 실험방법마다 동일한 피험자로 구성하여 실시하였다.

표 3. 피험자의 구성
Table 3. The construction of subjects

성 별	남 : 11명, 여 : 17명
소 속	대학원생 : 6명, 학부생 : 22명
계	28명

3.3 현장 실험장치

조명방식은 상향조명방식을 채택하였으며 조명기구는 냉백색(4300K), 온백색(3300K)광의 메탈할라이드 램프 2종류와 황색(2200K)광의 고압나트륨 램프 1종류로 총 3종류의 램프를 투광기에 설치하여 사용하였다. 조명기구의 설치위치는 조사(照射)되는 대상면의 중앙을 기준으로 하여 직선으로 6.6[m] 떨어진 지점에 가로로 4[m]의 간격으로 5개의 투광기를 일렬로 배치하였다. 3종류의 투광기는 모두 동일한 지점에 설치하였으며 조사각도는 45°로 하였다. 물리량의 측정점은 조명 대상면에서 대상 건물의 주요 외부 마감재인 알루미늄 쉬트 패널의 중앙점으로 총 40지점이며 점등 후 투광기의 조도가 안정되는 시점인 30분 후 측정하였다. 건물의 내외벽 및 바닥

의 반사율과 색채는 접물 색차계를 이용하여 측정하였으며, 유리창의 투과율은 투과율 측정기로 측정하여 표2에 나타내었다. 조명기구의 설치방법 및 물리량의 측정점을 그림 1에 나타냈으며 표 4는 실험에 사용된 측정기기를 나타내었다.

표 4. 측정에 사용된 도구
Table 4. Measurement instruments

접물 색차계	M사, CR-200
투과율 측정기	N사, POKET DETECTIVE 2.1
회 도 계	M사, LS-100
디지털 카메라	N사, COOLPIX 990

3.4 사진과 CG에 의한 평가대상의 제작

사진은 현장실험시 피험자의 평가 위치와 동일한 위치에서 디지털 카메라로 촬영하여 제작하였으며 CG는 평가대상 건물의 실제 도면을 가지고 AutoCAD와 Lightscape를 사용하여 현장실험을 최대한 재현하도록 하였으며 건물의 내부조명은 실제 건물과 동일하게 조명을 설치하고 빛의 양은 실제 건물의 내부조명이 점등된 상태의 바닥면 조도를 측정하여 CG에서 재현하도록 하였다.

평가대상의 예를 그림 2와 그림 3에 나타내었다.

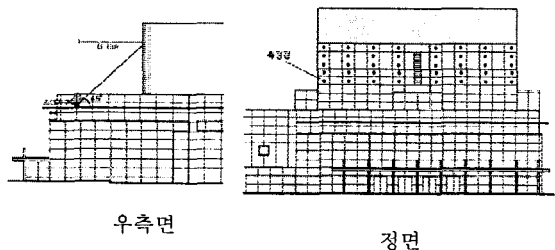


그림 1. 조명배치 및 휘도의 측정점
Fig. 1. Lighting arrangement and luminance measuring points

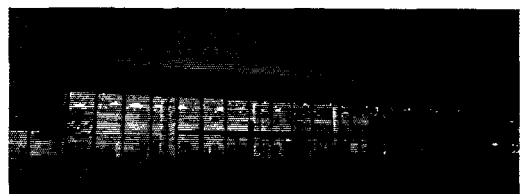


그림 2. 현장사진
Fig. 2. The photograph of evaluation building

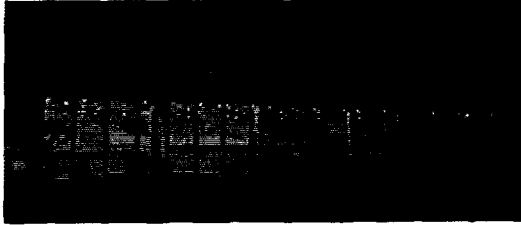


그림 3. 컴퓨터 화면에 시뮬레이션 된 평가대상
Fig. 3. Simulated evaluation model by the computer

4. 유효성 검증결과

4.1 재현 물리량의 유효성 검증

4.1.1 검증방법

CG에 의하여 재현된 물리량이 실제의 물리량 상황과의 일치여부를 점검하기 위해 재현된 물리량에 대한 유효성을 검증하였다.

현장에서는 물리량의 측정점에 대한 휘도값을 측정하였다. 휘도의 측정은 3종류의 램프별로 각각 측정하였으며, 그림 1과 같이 일정간격으로 분할하여 측정하였다.

현장에서 측정된 휘도값과 외벽면 반사율, 색채, 그리고 전면 유리의 투과율 측정값을 바탕으로 조명해석 프로그램인 Lightscape를 이용하여 실험대상 건축물을 재현한 후, 동일한 측정점을 기준으로 휘도값을 계산하여 현장에서 측정된 휘도값과 비교하였다.

4.1.2 검증결과

물리량의 검증은 현장에서 측정한 휘도와 조명 해석 프로그램에서 계산된 휘도의 상대오차를 구하여 분석하였다.

현장에서 투광기에 의해 조사된 면의 물리량의 측정점의 휘도와 조명해석 프로그램에 의해 계산된 동일지점의 휘도를 비교 분석한 결과는 다음과 같다. 온백색 메탈할라이드 램프의 경우 측정휘도와 계산 휘도의 최대 오차율과 최소 오차율은 각각 44.5%, 0%이며, 평균오차율은 1.46%이다. 냉백색의 메탈할라이드 램프의 경우 최대 오차율과 최소 오차율은 각각 25%, 0%이며, 평균 오차율은 4.42%이다. 고압 나트륨 조명의 경우 최대 오차율과 최소 오차율은

각각 42.11%, 0.18%이며, 평균 오차율은 5.4%로 나타났다. 또한 전체조명 종류에 따른 평균 오차율은 3.76%로 나타났으며, 절대 오차값이 0.4에서 1미만으로 현장 실험의 결과를 유사하게 재현하고 있는 것으로 나타났다.

표5는 측정 휘도값과 계산 휘도값을 비교한 것이다.

4.2 평가대상 제시방법의 유효성 검증

4.2.1 실험방법

주관평가 실험은 현장실험, 사진실험, CG를 이용한 시뮬레이션 실험의 3가지 모두에서 실시하였다. 3가지 조명기구 조건별로 선정된 17쌍의 평가항목에 대해 피험자들에게 각각 평가하도록 하였다. 피험자의 평가위치는 평가대상건물 정면의 1층 벽면으로부터 42[m], 조명된 면의 중심과 수평으로 30° 각도를 이루는 가까운 보도면으로 하였다.

사진실험과 CG를 이용한 시뮬레이션 실험은 현장 실험과 동일하게 3가지 조명 조건의 평가대상을 제작하여 평가하도록 하였으며 5분간의 암순응 후 실험을 실시하였다. 평가대상은 순서에 의한 평가에의 영향을 배제하기 위해 무작위로 제시하였다.

평가는 SD법으로 실시하였다. SD법은 양극척도의 어휘척도법으로 평가척도는 보통 7단계로 한다.

4.2.2 평가실험의 분석

분석은 평균 득점에 의하여 실시하였다.

실험결과 대부분의 평가항목에서 냉백색의 메탈 할라이드 램프를 사용한 실험의 경우 CG에 의한 시뮬레이션 실험에 대한 평가가 가장 낮은 경향을 보였으며 사진실험, 현장실험 순서로 평가가 높아졌다. 그러나 온백색의 메탈할라이드 램프를 이용한 실험의 경우와 고압나트륨 램프를 사용한 실험의 경우는 현장실험에 대한 평가가 가장 낮은 경향을 보였으며 사진실험, CG에 의한 시뮬레이션 실험의 순서로 평가가 높아지는 경향을 보였다. 전체적으로 야간경관 조명의 평가도구인 사진과 CG에 대한 평가는 거의 비슷한 흐름을 보이고 있다. 또한 광원별 3종류의 실험결과에 대해 유의차를 살펴본 결과 냉백색 메탈 할라이드 램프를 사용한 실험이 경우는 「선명한」,

표 5. 측정휘도와 계산휘도의 분포
Table 5. The distribution of measurement and calculation luminance

지점	메탈헬라이드						고압나트륨		
	온백색			냉백색			측정 휘도 (cd/m ²)	계산 휘도 (cd/m ²)	상대 오차 (%)
	측정 휘도 (cd/m ²)	계산 휘도 (cd/m ²)	상대 오차 (%)	측정 휘도 (cd/m ²)	계산 휘도 (cd/m ²)	상대 오차 (%)			
1	0.90	0.96	6.67	0.90	0.97	7.78	2.00	2.10	5.00
2	2.20	2.28	3.64	2.50	2.33	6.80	6.80	6.89	1.32
3	4.40	4.33	1.59	4.90	4.82	1.63	13.80	12.80	7.25
4	5.60	6.76	20.71	5.80	5.44	6.21	17.00	16.36	3.76
5	6.20	5.97	3.71	5.10	5.39	5.69	16.50	16.71	1.27
6	5.60	5.19	7.32	4.70	4.76	1.28	16.00	15.14	5.35
7	3.70	3.48	5.95	3.20	3.29	2.81	10.70	10.90	1.87
8	1.50	1.48	1.33	1.70	1.54	9.41	3.70	3.54	4.32
9	1.00	0.98	2.00	1.00	1.02	2.00	2.50	2.60	4.00
10	2.10	2.10	0.00	2.20	2.17	1.36	6.70	6.32	5.67
11	3.70	3.63	1.89	3.50	3.54	1.14	11.20	10.50	6.25
12	4.90	4.81	1.84	4.30	4.39	2.09	12.70	13.09	3.07
13	5.30	5.04	4.91	4.20	4.50	7.14	13.20	13.42	1.67
14	4.60	4.40	4.35	4.00	4.13	3.25	12.00	12.19	1.55
15	2.70	2.90	7.41	2.90	3.02	4.14	9.00	9.24	2.67
16	1.40	1.50	7.14	1.50	1.75	16.67	4.00	3.60	10.00
17	1.00	0.98	2.00	1.00	0.99	1.00	2.60	2.63	1.15
18	2.00	1.89	5.50	1.80	1.89	5.00	5.70	5.40	5.25
19	3.40	3.12	8.24	2.80	2.89	3.21	8.10	8.40	3.70
20	4.30	3.92	8.84	3.50	3.70	5.71	8.00	9.40	17.50
21	4.30	4.12	4.19	3.40	3.69	8.53	9.30	10.00	7.53
22	3.70	3.69	0.27	3.30	3.43	3.94	9.40	8.90	5.32
23	2.50	2.74	9.60	2.40	2.60	8.33	5.50	5.49	0.18
24	1.30	1.65	26.92	1.50	1.69	12.67	3.20	3.36	5.00
25	0.90	0.91	1.11	0.90	0.93	3.33	2.30	2.43	5.65
26	1.80	1.63	9.44	1.50	1.60	6.67	4.10	4.40	7.32
27	2.30	2.49	8.26	2.30	2.41	4.78	5.40	5.82	7.75
28	3.50	3.23	7.71	2.80	2.96	5.71	6.10	6.70	9.84
29	3.50	3.35	4.29	2.90	3.00	3.45	5.30	5.80	9.43
30	3.10	3.09	0.32	2.60	2.83	8.85	6.20	6.80	9.65
31	2.00	2.33	16.50	2.10	2.28	8.57	4.60	5.00	8.70
32	1.10	1.59	44.55	1.40	1.53	9.29	2.30	2.51	9.13
33	0.90	0.83	7.78	0.80	0.84	5.00	2.00	2.00	0.00
34	1.60	1.50	6.25	1.40	1.40	0.00	2.80	3.02	7.85
35	2.30	2.09	9.13	1.90	2.00	5.26	3.30	3.60	9.09
36	2.90	2.72	6.21	2.40	2.45	2.08	4.00	4.37	9.25
37	2.90	2.76	4.83	2.50	2.62	4.80	4.00	4.35	8.75
38	2.50	2.53	1.20	2.30	2.41	4.78	3.70	5.00	35.14
39	1.70	1.78	4.71	1.90	1.98	4.21	3.10	4.10	32.16
40	1.00	1.20	20.00	1.20	1.50	25.00	1.90	2.70	42.11
전체상대오차(%)		1.46	전체상대오차		4.42	전체상대오차		5.40	

「환한」 등의 항목에 대한 평가의 유의차가 가장 크게 나타났으며 고압나트륨 램프를 사용한 실험의 경우 「변화감있는», 「강렬한」 항목 등과 온백색 메탈헬라이드 램프를 사용한 실험의 경우 「화려한», 「재미있는」 등의 항목에 대한 유의차가 큰 것으로 나타났다. 그림 4는 현장과 CG에 의한 시물레이션 실험의 3가지의 실험의 평가를 분석한 결과이다.

4.2.3 제시방법의 유효성 검증

주관평가실험에서의 평가대상 제시방법에 대한 유효성 검증을 위해 현장실험과 CG에 의한 시물레이션 실험, 현장실험과 사진실험의 평가를 각각 비

교하였으며 SPSS 10.0 프로그램을 이용하여 일원배치 분산분석을 실시하였다.

1) 현장실험과 CG에 의한 시물레이션 실험

분석결과를 살펴보면 각 평가항목별로 대부분 유의차가 없는 것으로 나타났으나 「자연스러운», 「변화감있는», 「재미있는」 항목은 모두 유의확률(P)이 0.05(유의수준: 5%)이하로 유의차가 있는 것으로 나타났다.

표 6. 현장실험과 CG실험의 유의확률차
Table 6. The validity difference of test data and CG experiment data

형용사	현장실험과 CG실험의 유의확률(P)	현장실험과 사진실험의 유의확률(P)
자연스러운	.003	.002
안정감있는	.245	.071
편안한	.106	.048
상승하는	.908	.969
동적인	.429	.462
변화감있는	.015	.267
선명한	.998	.928
재미있는	.002	.023
마스한	.550	.463
화려한	.105	.196
강렬한	.084	.095
경쾌한	.990	.998
환한	.294	1.00
웅장한	.434	.847
신비로운	.929	.929
현대적인	.252	.478
개성적인	.438	.178

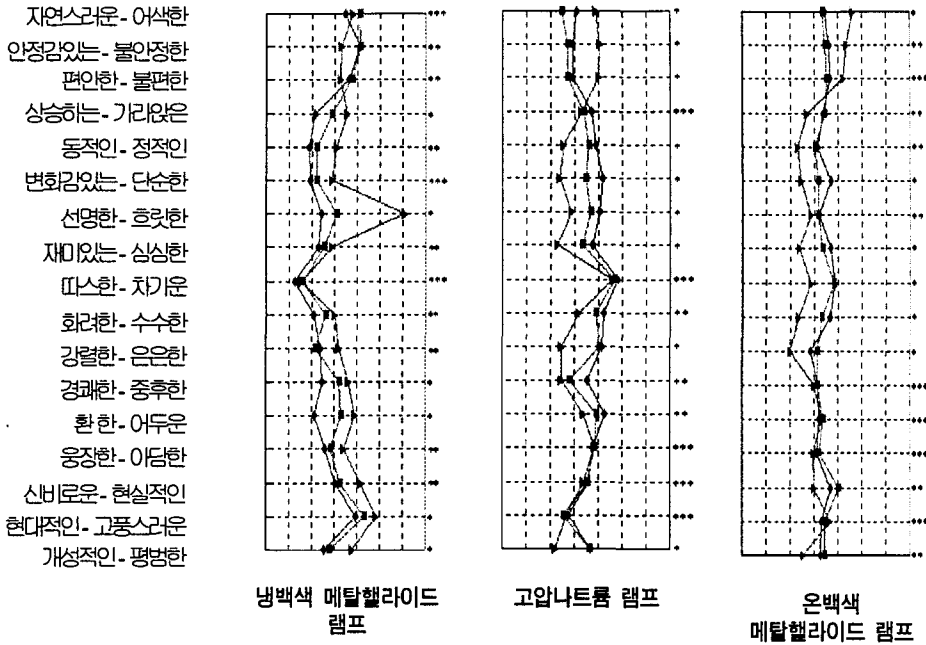
※ : 유의수준 0.05이하

「자연스러운», 「변화감있는», 「재미있는」 항목들에서 유의차가 나타난 것은 차량등이나 가로등 등 주변 불빛 등에 의한 실제의 주변 밝기를 CG에서는 재현하기 어려운 현장실험이나 사진실험의 평가대상에 비해 CG에 의해 재현된 평가대상이 더 어두워 조명 밝기에 대한 인식 차이에 따른 것으로 판단된다.

2) 현장실험과 사진실험

분석결과, 사진실험에서도 대부분의 평가항목이 유의확률이 0.05(유의수준: 5%)보다 커 유의차가 없는 것으로 나타났으나 「자연스러운», 「편안한», 「재미있는」 항목에서는 유의확률이 0.05(유의수준: 5%)이하로 유의차가 있는 것으로 나타났다. 그러나

경관조명 주관평가 실험에서의 평가대상 제시 방법에 대한 유효성 검증



◆ CG ■ 사진 ▲ 실험
 *유의확률(P)= 0.01미만 **유의확률(P)= 0.05미만 ***유의확률(P) < 0.05이상

그림 4. 평균 SD특점에 의한 주관평가 결과
 Fig. 4. The result of evaluation by SD

「편안한」 항목의 경우 유의확률이 0.48로 그 차이가 매우 미비한 것으로 판단된다.

5. 결 론

본 연구는 현장실험을 기준으로 사진, CG에 의한 시뮬레이션 실험의 유효성을 검증하였다.

1) 현장실험과 CG에 의한 시뮬레이션 실험의 물리량의 유효성 검증에서 전체 조명 종류에 따른 평균오차율은 3.76였으며 각각의 전체평균상대오차율은 5% 내외로 CG를 이용한 시뮬레이션에 의한 물리량 표현이 현장을 거의 물리적으로 유사하게 재현한 것으로 나타났다.

2) 평가대상 제시 방법의 유효성 검증을 실시한 결과 CG에 의한 시뮬레이션 실험에 대한 주관 평가 실험의 유효성에 대해서는 대부분의 항목이 유의확률이 0.05(유의수준 : 5%)이상으로 유의차가 없는 것으로 나타났으나 「자연스러운」, 「변화감있는」,

「재미있는」 항목은 유의확률이 0.05(유의수준: 5%) 이하로 유의차가 있는 것으로 나타났다. 일부 항목에서 유의차를 보이는 것은 실제 공간의 가로등이나 차량 등의 주변의 밝기에 대한 재현이 어려웠기 때문인 것으로 판단된다.

사진에 대한 주관평가 실험의 유효성은 「자연스러운」, 「편안한」, 「재미있는」 항목이 유의확률이 0.05(유의수준: 5%)이하로 유의차가 있는 것으로 나타났으며 다른 대부분의 항목은 유의차가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과로부터 CG나 사진에 의한 주관평가의 유효성은 타당하다고 인정되나 5%내에서 발생하고 있는 유의차가 가지는 의미는 정확히 인지한 가운데 이러한 도구가 사용되어야 할 것이다.

3) 광원별 3종류의 실험결과에 대해 유의차를 살펴본 결과 냉백색 메탈할라이드 램프를 사용한 실험이 경우는 「선명한」, 「환한」 등의 항목에 대한 평가의 유의차가 가장 크게 나타났으며 고압나트륨 램프를 사용한 실험의 경우 「변화감있는」, 「강렬

한」 항목 등과 온백색 메탈헬라이드 램프를 사용한 실험의 경우 「화려한」, 「재미있는」 등의 항목에 대한 유의차가 큰 것으로 나타났다.

결과적으로 사진과 CG를 이용한 평가실험은 일부의 평가항목을 제외한 대부분의 평가항목에서 유효하다고 할 수 있으며 추후 오차율 검증을 바탕으로 조명형태, 조명방식, 외장재의 표면상태에 따른 다양한 변수에 대한 연구를 진행할 것이다.

References

- 1) 이연수, “문화제 건조물 경관조명 연출에 관한 고찰”(인 지성 향상을 중심으로), 조명·전기설비학회지 제 14권 제5호, 2000.
- 2) 양해인, RADIANCE 프로그램에 의한 빛환경 설계 및 평가의 타당성 검증, 한양대, 석사학위논문, 2000.
- 3) 安岡 正入 外, Studies on the Townscape at Night(part2. Experimental Approach to the Effects of Flood-light, 日本建築學會大會學術講演梗概集, 1991.
- 4) 乾 正雄, A Study on Impressions of Floodlighting(An Experiment with Simulated Image), 日本建築學會大會學術講演梗概集, 1991.
- 5) 박필제, 경관조명을 위한 조명의 기초지식, 조명·전기설비학회지 제 14권 제 5호, 2000.
- 6) 이진숙, 채광 및 조명의 주관적 평가방법, 첨단 채광/조명 및 창조시스템에 관한 워크샵, 2002
- 7) 안현태, 역사적 건축물의 야간경관조명 평가, 경희대, 박사학위 논문, 1999.

◇ 저자소개 ◇

이진숙 (李眞淑)

1960년 6월 17일생. 1982년 충남대학교 건축공학과 졸업. 1984년 동대학원 건축공학과 졸업(석사). 1989년 일본 Tokyo Institute of Technology 졸업(박사). 1989년~현재 충남대학교 건축공학과 교수.

유재연 (庾載淵)

1978년 8월 18일생. 2001년 충남대학교 건축공학교육과 졸업. 2003년도 대학원 건축공학과 졸업(석사).

김병수 (金炳秀)

1974년 2월 20일생. 1997년 대전산업대 건축설비과 졸업. 1999년 충남대학교 건축공학과 졸업(석사). 현재 동대학원 건축공학과 졸업(박사).