

경관조명의 효과측정을 위한 방법론 연구

(A Methodology Study for the Measurement of Outdoor Lighting Effects)

박병철* · 최안섭**

(*세종대학교 건축공학과 석사과정 · **세종대학교 건축공학과 교수)

(Byoung-Chul Park · An-Seop Choi)

Abstract

Outdoor lighting is an important factor of urban scape. As a night image of the city, outdoor lighting acts important roles. Cities of developed countries have already had night images of their cities. About this, government is encouraging outdoor lighting of building by various ways. However, in present, outdoor lighting of headquarter buildings was not activated more than that of public buildings in our country. From this point of view, this paper presents a method to measure outdoor lighting effects as quantitative aspects for outdoor lighting activation. Presented the method of outdoor lighting effects is difficult to apply all buildings. Therefore, this paper limits the target to the headquarter buildings.

1. 서론

1.1 연구의 배경

현대 도시의 건축물들은 마천루(摩天樓, skyscraper), 각양각색의 다양한 건축물, 공원, 자연경관 등이 어우러져 특색 있는 도시의 경관을 이루고 있다. 도시 경관은 여러 종류의 구성요소로 이루어져 있다. 그 중의 야간 경관을 이루는 중요한 요소 중 하나가 조명이다. 도시에 있어서 조명은 도시생활의 안정성과 쾌적성에 커다란 공헌을 한다. 이러한 도시의 현대 건축물, 고건축물, 상징적인 탑, 교각 등의 구조물들은 주간에는 각 구조물의 형상, 색채 등을 있는 그대로 보여주지만 야간에는 또 다른 이미지를 보여준다.

세계 각국의 도시에서는 사람들의 야간활동이 증가되고 있는 추세에 있으며 이에 따라 인공조명의 역할은 더욱 중요시되고 있다. 특히 도시환경의 한 요소로서, 도시의 이미지로서, 건축물의 경관조명은 중요한 역할을 한다. 이미 선진국의 도시에서는 주간의 모습과는 차별화된 모습으로 그 도시의 야간 이미지를 부각시켜 왔다. 이에 대해 정부는 경관정책 수립, 법규마련, 십야 전력비용 할인 등 다양한 방법으로 건축물의 경관조명을 장려하고 있는 추세이다[1].

이러한 경관조명은 관공서, 교각, 문화재 등의 공공시설에서 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 아직까지 민간 건축물에서의 경관조명은 공공시설에 비하여 활발하지 못한 실정이다. 민간 건축물에서 경관조명이 활성화되지 못한 이유 중 하나는 건축물에 경관조명을 했을

때 건축주 혹은 발주자에게 이득이 되는 효과를 가시적으로 보여줄 수 없기 때문이기도 하다. 지금까지 경관조명의 효과측정에 대한 연구는 정성적인 효과측정에 치중되어 왔다. 따라서 건축물에 경관조명을 했을 때 기대할 수 있는 효과를 정량적인 데이터로 보여줄 수 있다면 민간 건축물의 경관조명 활성화가 이루어질 수 있는 밑거름이 될 수 있을 것이다.

1.2 연구의 목적 및 대상

본 연구는 건축물의 경관조명 활성화에 일조하기 위하여 경관조명이 미치는 효과를 정량적으로 측정하기 위한 경관조명 효과측정 모델을 제시하고자 한다. 제시하고자 하는 경관조명 효과측정 모델은 모든 건축물의 경관조명 효과를 측정하기에는 다양한 변수들이 존재하기 때문에 모든 건축물에 일괄적으로 적용할 수는 없다. 따라서 본 연구의 경관조명 효과측정 모델의 대상은 사옥 건축물로 제한하고자 한다.

1.3 연구방법

본 연구는 경관조명 효과측정 모델을 제시하기 위하여 기존의 경관조명 효과측정 모델에 대한 현황을 분석하고 여러 다른 분야의 효과측정 이론을 검토한 후 경관조명 효과측정에 적합한 이론을 채택하여 적용하고자 한다. 채택된 이론에 의하여 경관조명의 효과측정 모델을 제안하고 그에 따른 세부적인 측정방법에 대하여 연구하고자 한다. 다음의 그림 1은 본 연구의 연구방법

및 절차를 도식화한 것이다.

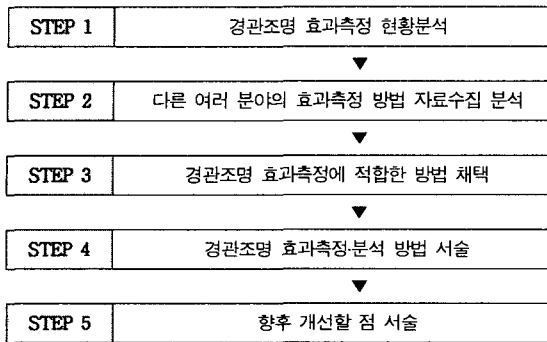


그림 1. 연구방법 및 절차
Fig. 1. A method and procedure of study

2. 경관조명의 효과측정 모델

본 연구의 경관조명 효과측정 모델은 마케팅 분야의 효과 지수 중에서 '1회당 노출비용'에 기반을 두고 있다. 그러나 마케팅 분야와 경관조명 사이에는 무수히 다른 변수들이 존재하므로 경관조명에 맞는 변수를 사용하여 경관조명의 효과측정 모델을 제안하고자 한다. 마케팅 분야에서의 '1회당 노출비용'을 산출하는 기본 개념은 식 (1)과 같다.

$$1\text{회당노출비용} = \frac{\text{총투입비용(기간)}}{\text{총접촉횟수(기간)}} \quad (1)$$

식 (1)을 근간으로 하여 사옥 건축물 경관조명의 '1회당 인지비용'을 제안하고자 한다. '인지'라는 용어를 채택한 이유는 사옥 건축물의 경우, 경관조명을 설치했을 때 주요 기대효과는 기업의 이미지 마케팅이기 때문이다. 이것은 건축물을 바라보면서 잠재적 소비자로 하여금 기업의 브랜드와 제품 등을 연상하게 하여 브랜드 및 제품 이미지를 상승 시킬 수 있는 효과이다. 다음의 그림 2는 이러한 일련의 연상 과정을 도식화한 것이다.

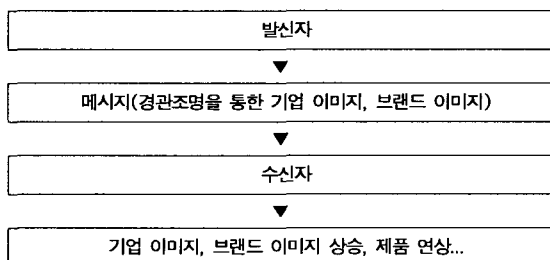


그림 2. 사옥 건축물 경관조명의 주요 기대효과
Fig. 2. Main expectation effects of the headquarter building's outdoor lighting

사옥 건축물 경관조명의 '1회당 인지비용'을 산출하기 위하여 식 (1)의 '총투입비용'과 '총접촉횟수'를 사옥 건축물의 경관조명 효과측정에 적용하기 위하여 각각의 하위 변수들을 정리하였다. 이때 '총접촉횟수'는 '총유효인지횟수'로 변용하여 적용하고자 한다. 다음의 표 1은 사옥 건축물 경관조명의 효과측정 위한 '총투입비용'과 '총유효인지횟수'에 대한 각각의 변수를 정리한 것이다.

표 1. 경관조명 효과측정을 위한 변수
Table 1. Variables for the measurement of outdoor lighting effects

구분	변수
총투입비용	· 경관조명의 LCC를 고려한 월간 투입비용
총유효인지횟수 (유효유동인구)	· 단위지역 내 총유동인구 · 경관조명 운영시간 내 유동인구 · 경관조명 운영시간 내 경관조명 인지를 · 경관조명 설치 사옥 건축물 브랜드 인지를

식 (1)과 표 1의 변수들을 정리하여 사옥 건축물의 경관조명 효과측정을 위한 '1회당 인지비용'을 산출하는 식을 정리하고자 한다. 다음의 식 (2)는 사옥 건축물 경관조명의 CPOR(Cost Per Once Recognition : 1회당 인지비용)을 산출하는 식이다. 식 (2)에서는 기간을 월(月)단위로 하였다. 비율에 의한 오차를 줄이기 위해서는 측정 기간을 길게 할수록 좋다. 그리고 표 2는 식 (2)에 사용된 변수들을 정리한 것이다.

$$CPOR = \frac{MIC_{LCC}}{(MPARW + MPARV) \times 30} \quad (2)$$

표 2. 1회당 인지비용에 사용된 변수
Table 2. Used variables of CPOR

변수	내용
CPOR	1회당 인지비용
MIC _{LCC}	경관조명의 LCC를 고려한 월간 투입비용
MPARW	기업 이미지를 인지한 유효 도보유동인구
MPARV	기업 이미지를 인지한 유효 차량유동인구

상기 제안한 CPOR, 즉 '1회당 인지비용'의 변수들을 측정·조사·관찰·분석하기 위한 구체적인 방법을 서술하고자 한다. 대분류로 월간 총투입비용(MIC_{LCC})과 월간 총유효인지횟수(MPARW + MPARV)로 분류하고 각각의 하위 변수를 포함하여 구체적으로 서술하였다.

2.1 월간 총투입비용(MIC_{LCC})

MIC_{LCC}란 경관조명의 LCC(Life Cycle Cost)를 고려한 월간 총투입비용을 지칭한다. 이것은 '1회당 인지비용'을 계산하기 위한 월간 총투입비용을 구할 때 LCC 기법을 이용하여 투입비용을 산정하기 위한 방법이다.

LCC 기법은 시설물 투자의 경제성 분석, 안전 및 유지관리 투자와 관련된 의사결정지원체계이다. 미국의 경우 법률로 LCC에 대하여 다음과 같이 정의하고 있다.

“프로젝트의 수명기간에 걸친 초기비용과 유지관리, 제시공, 보강, 복구 및 재표면 처리등과 같은 할인된 미래비용을 분석함으로써 프로젝트의 전체적인 경제적 가치를 평가하기 위한 프로세스이다[2].”

따라서 LCC는 프로젝트 진행의 전 단계에 걸친 투자비용의 경제성을 고려하여 의사결정을 도와주는 수단으로 활용되고 전 단계에 걸친 총 소요비용을 추정하는 기법이다. 이러한 LCC 기법을 경관조명의 효과측정에 적용한 것으로 식 (3)은 MIC_{LCC}(Monthly Input Cost : 경관조명의 LCC 고려한 월간 투입비용)를 산정하는 식이고, 표 3은 식(3)에 사용된 변수들을 정리한 것이다.

$$MIC_{LCC} = \frac{ICC_T + MC + DCW}{NLY \times 12} \quad (3)$$

표 3. 월간 투입비용에 사용된 변수
Table 3. Used variables of MIC_{LCC}

변수	내용
MIC _{LCC}	경관조명의 LCC를 고려한 월간 투입비용
ICC _T	생애 총 초기투자비용(기획비, 설계비, 공사비...)
MC	생애 총 유지관리비용(관리비, 전력비, 수선비...)
DCW	폐기처분비(잔존가치, 폐기처분비...)
NLY	생애 연수(年數)

월간 총투입비용에 대한 오차를 줄이기 위해서는 상기 식 (3)보다 세부적으로 분석하여야 한다. 그 예로 화폐의 가치는 시간의 흐름에 의해 변화한다. 따라서 미래에 발생될 화폐의 가치를 현재 가치로 환산할 때 할인율을 적용하여야 한다. 할인율에는 대표적으로 공칭 할인율과 실질 할인율이 있다. 공칭 할인율은 장기 정부채권의 수익률이나 은행 이자율을 사용하고 실질 할인율은 공칭 할인율에 물가 상승률을 곱한 것이다. 표 4는 한국은행의 정기에금금리 및 소비자 물가지수를 바탕으로 계산된 실질할인율을 나타낸 것이다[3].

표 4. 연도별 정기에금금리 및 소비자 물가지수와 실질할인율

Table 4. Yearly interest of a fixed deposit, a consumer price index and a discount rate

연도	시중은행 정기에금금리(%)	소비자 물가지수		실질할인율(%)
		2000년=100	물가상승률(%)	
1993	8.50	74.16	4.80	3.53
1994	10.00	78.80	6.27	3.51
1995	10.00	82.33	4.48	5.28
1996	9.00	86.39	4.93	3.88
1997	10.59	90.22	4.44	5.89
1998	13.19	97.00	7.51	5.47
1999	7.05	97.79	0.81	6.19
2000	7.08	100.00	2.26	4.71
2001	5.46	104.10	4.10	1.31
2002	4.71	106.90	2.70	1.96
평균	8.58	91.77	4.23	4.17

2.2 월간 총유효인지횟수(MPARW+MPARV)

사옥 건축물의 경관조명 효과를 측정하기 위하여 유동인구를 파악하고 야간 경관조명 연출 시간대의 유동인구 및 경관조명 인지율, 기업 이미지 인지율을 파악하는 것은 매우 중요한 작업이다. 총유효인지횟수를 파악하기 위해서는 경관조명의 총 노출 기회인 교통량과 보행량을 파악하는 것으로 이 작업은 대상 건축물이 낮고 가시지역권이 좁다면 간단한 실측에 의해 수행이 가능할 것이다. 그러나 대상 건축물이 높고 가시지역권이 넓다면 실측하는데 많은 비용과 인력이 소모될 것이다. 따라서 유동인구를 파악하는 작업을 최소화하여야 한다. 이 작업을 최소화하기 위해서는 실측을 통해서 비율화하는 것이다.

유동인구를 비율화하기 위해서는 경관조명 운용 시간대별 Sampling에 의한 추계를 하는 것이다. 이것은 해당일의 전시간(06:00-24:00)을 카운팅하여 경관조명 운용시간대의 유동인구 비율을 계산하는 것이다. 이때 요일마다 유동인구가 다르므로 가급적 모든 요일에 실측을 하는 것이 좋다. 그러나 많은 인력과 비용이 소요되므로 평일 중 하루와 주말에 시간대별 Sampling에 의한 추계도 가능할 것으로 사료된다. 교통량 및 유동인구 Sampling은 시간대별로 5분씩 중요 포인트를 실측한다. 다만 교통량이 집중되는 오전오후 침두시간대(07:00-09:00, 17:00-19:00)는 좀더 세분하여 실측하는 것이 좀 더 정확한 자료를 획득할 수 있을 것이다. 이렇게 획득된 유동인구는 각 지자체의 1일 유동인구 자료와 비교하여 비율화한다.

교통량과 보행량을 조사할 때 차량에 탑승한 사람의 숫자를 정확히 파악하는데 문제가 발생한다. 미국의 경우 1990년에 발족한 'TAB : Traffic Bureau for Media Measurement'라는 독립 비영리단체에서 유동인구와 교

통량을 일정기간 조사하였는데 승용차 1대당 1.75명으로 환산하여 추정하고 있다.[4] 그러나 우리나라의 경우 광고효과를 측정하기 위한 유동인구 측정 시 차량의 평균 탑승인원을 버스 1대당 15명, 승용차 1대당 1.3명을 적용하고 있다. 물론 이러한 수치는 나라마다 다를 것으로 사료된다. 또한 교통량과 유동인구 조사에서는 요일별/시간대별 오차를 최소화하기 위해서 흑한기와 흑서기를 피하는 것이 타당하며, 특별한 행사가 있거나 일기가 불순한 날은 카운팅을 피하는 것이 좋다[5].

다음의 식 (4)는 MPARW(Moving Population Available Recognized by Walking : 기업 이미지를 인지한 유효 도보유동인구)를 구하는 식이다. 표 5는 MPARW를 산출하는데 사용된 변수를 정리한 것이다.

$$MPARW = MPW_T \times MPW_{OLT} \times RRW_{OLR} \times RRW_{OLRB} \quad (4)$$

표 5. 유효 도보유동인구 사용된 변수
Table 5. Used variables of MPARW

변수	내용
MPARW	기업 이미지를 인지한 유효 도보유동인구
MPW _T	단위 구역 내 총도보유동인구(1일)
MPW _{OLT}	1일 중 경관조명 운영시간 내 유동인구 비율
RRW _{OLR}	경관조명 운영시간 내 도보유동인구인지를
RRW _{OLRB}	경관조명 운영시간 내 경관조명 인지 도보유동인구 브랜드 인지율

다음의 식 (5)는 MPARV(Moving Population Available Recognized by Vehicles : 기업 이미지를 인지한 유효 차량유동인구)를 구하는 식이다. 표 6은 MPARV를 산출하는데 사용된 변수를 정리한 것이다.

$$MPARV = MPV_T \times MPV_{OLT} \times RRV_{OLR} \times RRW_{OLRB} \quad (5)$$

표 6. 유효 차량유동인구 사용된 변수
Table 6. Used variables of MPARV

변수	내용
MPARV	기업 이미지를 인지한 유효 차량유동인구
MPV _T	단위 구역 내 총차량유동인구(1일)
MPV _{OLT}	1일 중 경관조명 운영시간 내 차량유동인구 비율
RRV _{OLR}	경관조명 운영시간 내 차량유동인구 인지를
RRV _{OLRB}	경관조명 운영시간 내 경관조명 인지 차량유동인구 브랜드 인지율

식 (4)와 (5)의 경관조명 운영시간 내 경관조명 인지율과 기업 이미지 인지율은 차량 및 보행량 측정과 더불어 설문조사를 병행하여 비율을 산정한다. 설문조사는 경관조명의 인지여부를 묻고 인지했을 경우 대상 건축물의 브랜드의 인지여부를 확인하여 비율화한다.

3. 결론 및 향후연구

본 연구의 목적은 사옥 건축물의 경관조명 활성화에 일조하기 위하여 경관조명이 미치는 효과를 정량적으로 측정하기 위한 방법을 제시하는 것이다. 제시된 사옥 건축물의 CPOR(Cost Per Once Recognition : 1회당 인지비용)을 구하는 방법으로 여러 실증사례를 대상으로 효과를 측정한다면, 그 데이터들을 사옥 건축물의 정량적인 평가를 가능케 할 것이다. 또한 CPOR에 의하여 경관조명 설치 대상물의 사전평가를 행함으로써 경관조명에 투자할 총투입비용의 가치를 판단할 수 있는 자료로서 활용될 수 있을 것이다.

본 논문에서는 LCC 기법을 단순화하여 적용하였으나 향후 연구로 경관조명 LCC 기법을 세부적으로 적용할 필요가 있고 제시된 CPOR을 이용한 방법에 의하여 여러 실증사례를 대상으로 정량적인 효과를 측정하여 경관조명에 투자할 총투입비용의 가치를 판단할 수 있는 데이터를 구축할 계획이다. 또한 경관조명의 정량평가와 정성평가의 기준을 세워 모든 건축물의 경관조명 평가에 적용할 수 있는 효과측정 모델을 개발해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- (1) 최영준, 건축물의 경관조명 평가방법에 관한 연구, 연세대학교 박사학위 논문, 2000.6
- (2) 한국건설산업연구원 편저, 건설경영 및 관리, 보성각, 2000
- (3) 김학길 외 2, LCC 기법을 이용한 리모델링 및 재건축 대상 수원시 지역 5층 공동주택의 경제성 분석에 관한 사례 연구, 대한건축학회 논문집(구조계) 21권 2호, 2005.2
- (4) 김재홍, 옥외광고 효과측정을 위한 실증연구, 광고연구 불호, 1995