



도시개발사업에 따른 야간경관계획 평가항목에 대한 중요도 평가 연구

Evaluation of the Weight of the Nightscape Plan in the Urban Development Project

이임정* · 최주영**

lim Jung Lee* · Joo Young Choi**

* Professor, Dept. of Environmental Design & Horticulture Sahmyook Univ., South Korea (ijlee0504@nate.com)

** Corresponding author, Professor, Dept. of Urban Engineering Daejin Univ., South Korea (jychoi@daejin.ac.kr)

ABSTRACT

Purpose: In this study, urban planning, landscape (environment), lighting planners, and building planners, opinions on the main factors that determine nightscape planning evaluation criteria for sustainable use of nightscapes in urban development projects were analyzed through hierarchical analysis (AHP). By analyzing and suggesting the relative importance and priority of the evaluation items, we will use it as the basic data for the night landscape plan. **Method:** The research literature and reports on the types of nightscapes, the classification of landscapes, and the review of laws on nightscapes were reviewed, the nightscape plan evaluation items were reviewed. The survey was conducted through expert questionnaire and in-depth analysis through hierarchical analysis technique (AHP). **Result:** Factors in the field of business were shown to be in the high rank, and the factors related to the high-level law had the most important influence in determining the factors of the night landscape plan evaluation items. In addition, factors corresponding to the target sectors were generally ranked in the lower order, and it was analyzed that tangible factors or linkage factors were more important when determining factors of the nightscape plan.

KEYWORD

야간경관계획
경관계획
빛공해
경관조명
셧티드 계획
도시개발

Night Scenery Plan
Landscape Planning
Light Pollution
Landscape Lighting
Cpted
Urban development

ACCEPTANCE INFO

Received Feb. 24, 2020

Final revision received Apr. 3, 2020

Accepted Apr. 8, 2020

© 2020 KIEAE Journal

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

경관계획은 경관법 제1조에서 경관을 체계적으로 관리하기 위하여 경관의 보전·관리 및 형성에 필요한 사항을 정함으로써 아름답고 쾌적하며 지역특성이 나타나는 국토환경과 지역 환경을 조성하는 데 이바지함을 목적으로 하는 계획으로 주간경관 만의 경관관리가 아닌 주간과 야간경관 모두 검토되어야 하지만 야간경관계획은 도시개발사업의 규모에 따라 필수적인 경관계획 검토 사항이 아니므로 야간경관계획의 구체적인 평가항목이 제시되지 않고 있다.

하지만, 다양한 빛에 의해 형성되는 독특한 경관이라 할 수 있는 야간경관은 도시의 매력을 높이는 중요한 요인이 되고 있으며, 이미 많은 외국도시들은 야간경관을 정비 및 특화하여 매력적인 야경을 연출하고 있다[1]. 우리나라는 1980년대의 고도 경제성장기를 지나면서 풍요로운 삶의 질과 지속가능한 관리에 대한 요구가 증가함에 따라 경관에 대한 사회적 관심과 인식이 높아졌다. 또한 시민들의 활동시간이 야간으로 연장되면서 야간경관조명에 대한 관심도 높아지고 있다[2].

인공조명은 보행자의 안전보장과 범죄예방 및 차량의 안전한 통행을 위해 필수적인 부분이지만, 불필요한 부분을 비추게 되면 침입

광, 산란광, 글레어 등을 발생시켜 빛 공해라는 환경을 유발한다. 빛 공해는 인공조명을 불필요한 부분까지 사용하게 되는 소비전력의 낭비뿐만 아니라 수면장애, 질병·암의 유발 가능성 증가 등 인체 영향과 동식물의 생존력 저하, 서식지 파괴 등과 같은 부정적인 영향을 미치며 매년 빛 공해 관련 또한 증가하고 있는 추세이다[2].

경관법 시행령 제19조(개발사업의 경관 심의 대상 등) ① 법 제27조제1항에서 “도시개발사업 등 대통령령으로 정하는 개발사업”이란 별표의 사업으로 개발사업 대상지역 면적이 3만 제곱미터 이상인 개발사업, 도시지역 외의 지역에서 시행하는 개발사업 대상지역 면적이 30만 제곱미터 이상인 개발사업, 별표 제3호 다목에 해당하는 개발사업의 경우에는 개발사업 대상지역 면적이 20만 제곱미터 이상인 개발사업 등의 규모 시 경관심의를 받아야 하며 도시개발사업 시 건축물 뿐만 아니라 외부공간계획과 시설물계획까지 다양한 요소들을 계획해야 한다. 이러한 도시개발사업 시 야간경관도 주간 환경과 더불어 중요한 야간 환경계획이 요구되고 있다.

이러한 경관계획의 일부분이 되고 있는 야간경관계획으로 인한 빛 공해는 불가피 하지만 야간경관계획으로 빛 공해를 최소화하는 기술개발과 이를 심의하는 기준이 필요하다고 인식되기 시작했다. 특히 경관(환경) 및 인공조명에 대한 사람들의 관심이 높아지기 시작함에 따라 야간경관은 빛 공해로 인한 지역주민과 관광객 그리고 방문자들과의 마찰을 일으키는 사회적인 갈등요인으로 부상하기에 이르렀다.

이런 갈등요인으로 인해 지방자치단체와 정부에서는 도시개발사업 시 야간경관계획에 대한 심의기준을 엄격하게 적용하고 있지만 경관 심의기준에 야간경관계획은 필수사항이 아닌 경우도 많아 경관관련 계획에 대한 심의기준을 그대로 적용하고 있어 야간경관계획의 구체적인 평가항목의 기준에 대한 새로운 설정기준이 필요한 시기이다. 또한 새로운 야간경관계획 평가항목 기준을 설정하기 위해서는 야간경관계획 평가항목을 결정하는 중요한 평가요인을 선정하고, 이들 평가요인들의 상대적 중요도 평가를 통한 우선순위가 요구된다.

따라서 본 연구에서는 도시개발사업 시 야간경관의 지속가능한 활용을 위해 야간경관계획 평가 기준을 결정하는 중요한 요인에 대해 도시계획, 경관(환경) 및 조명계획가, 건축 계획가들의 의견을 계층분석법을 통해 분석하여 평가항목에 대한 상대적 중요도와 우선순위를 제시하여 야간경관계획의 기초자료로 활용하고자 한다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구는 야간경관계획의 평가항목 기준을 설정하기 위한 기초 연구임으로 야간경관의 평가항목 기준으로 한정하였으며, 연구의 주요 내용으로는 야간경관계획 평가항목 기준을 선정하여 중요도 및 우선순위를 제시하는 방법으로 연구를 진행하였다. 연구방법으로는 야간경관 관련 유형 및 경관 분류 방식, 야간경관 관련 법규검토에 대한 연구문헌 및 보고서를 고찰하고 야간경관계획 평가항목을 검토하였다. 이를 다시 전문가의 FGI와 야간경관계획 심의기준을 통하여 평가항목을 설정하고, 설정된 평가항목을 전문가들의 설문문을 통해 설문을 실행하고, 계층분석기법을 통해 심층 분석 하였다. 마지막으로 계층분석기법을 통해 평가항목의 상대적 중요도 및 종합적인 우선순위를 제시하였다.

2. 야간경관계획 평가기준 요인 도출

2.1. 경관계획 및 야간경관 개념 및 정의

「경관법」에서 정의되는 ‘경관(景觀)이란 자연, 인공 요소 및 주민의 생활상(生活相) 등으로 이루어진 일단(一團)의 지역 환경적 특징을 나타내는 것을 말하며, 우리말 경관의 사전적 의미는 경치 또는 지표 위의 풍경을 특징짓는 여러 요소를 종합한 것으로 크게 자연경관과 문화경관으로 나누어진다. 경관에 해당하는 영어 Landscape는 ‘한정된 토지’, ‘경치’, ‘만들어진 환경’, ‘지역’ 등으로 정의되는 다의적 개념이다(황기원, 1989). 경관의 개념을 이렇게 다의성과 유연성을 통해 접근해 본다면 눈에 보여 지는 자연 및 인문풍경 모두를 포함하며, 토지, 동식물, 생태계, 인간의 사회적, 문화적 활동을 내포하고 있는 개념으로 이해되어 질 수 있다(Gina Crandell, Nature Pictorialized, 1993)[3].

경관계획의 사전적 의미는 일정 지역의 경관을 보전·관리 및 형성하기 위해 수립하는 지방자치단체의 자치적 법정계획으로서 2009년 수립한 경관계획은 경관계획 수립을 가능하도록 명시한 2007년 5월 「경관법」 제정에 근거하여, 그간 사안에 따라 개별법 단위로 다루어지던 경관관리 방식에서 벗어나 도시 전체의 종합적 경

관관리를 위해 최초로 수립된 기본계획이다. 따라서 기존 경관계획은 경관법이 제정되기 이전 경관관리의 중심적 역할을 수행하던 도시기본계획의 경관부문 계획과 그간 실천력 확보에 한계가 있었던 기존의 다양한 경관관련 계획들을 검토하여, 부문별 계획과 실현방안을 제시하는 종합계획이자 실천계획으로서의 의의를 가진다[4].

야간경관에 관하여 흔히 ‘야경(夜景)’이라는 일상적인 용어로서 사전적으로는 밤의 경치 또는 밤의 정경을 의미하며, 이는 가로등, 간판, 차량의 불빛[2], 실내의 조명 등 다양한 광원을 통해서 형성된다. 현대도시의 야간경관은 이러한 인공광원을 근거로 의도적으로 만들어지는 성격이 강하다. 이는 ‘nightscape’라는 용어에서도 알 수 있는데, 밤이라는 ‘night’의 용어에 조명과 연계되어 연출되는 경관이라는 의미의 ‘scape’라는 단어의 합성어로 의도적인 조사의 개념이 내제되어 있다[5].

따라서 조명계획은 발광체로서 주변에서 어떻게 보이는가 하는 측면과 주변에 어떤 영향을 미치는가 하는 양면을 고려하기 위해서 주변지역의 토지이용 특성을 고려해서 계획하여야 하며, 조명계획시 경관의 유형은 조망형과 환경형 등으로 구분하여 살펴볼 필요가 있다[2]. 조명은 빛과 어두움의 적절한 조화의 질서를 구축하여 야간경관을 형성하는 것이 중요하다. 즉, 도시경관을 전체로 보았을 때 어두운 부분이 존재해야 다양한 빛이 효과를 발휘할 수 있다. 도시의 산이나 공원, 강, 하늘 등 자연이 어두움의 배경 역할을 하고 있으며, 야간경관 형성 시, 광원의 기구를 ‘있어야 할 곳’에 배치하고, ‘필요한 밝기와 색’을 만들어야 한다. 따라서 조명계획 시 조명을 억제하거나 권장하는 등 주변 토지이용에 따라 야간경관 억제권역/권장권역 등으로 구역을 구분하여 관리할 필요가 있다[1].

도시개발 경관계획의 초기에는 주간활동의 환경을 주로 계획하였으나 야간활동이 활발해지고 사람들의 생활시간이 밤으로 더 길어지면서 야간 환경에 관심을 갖게 되었고 이는 지역의 분위기 창출을 위한 환경 경관조명에 대한 중요성의 인식 및 관심이 증가되고 있다.

2.2. 선행연구 고찰

경관계획분석에 관한 선행연구들은 주간경관을 대상으로 한 연구가 대부분이며, 이들은 대부분 경관의 유형, 조망, 색채, 성취도 및 중요도, 경관의 제어요소 등의 분석을 통해 문제점을 도출하고 이를 해결하기 위한 방향과 계획의 기본 구성항목을 제시하고 있다. 또한, 경관법에 관한 선행연구는 경관계획 관련 지침, 사례분석, 경관심, 조례 등의 분석을 통해 정책의 개선방향과 기초자료를 제시하고 있다.

야간경관에 관한 선행연구는 기본목표와 도시 특성에 따른 구성요소, 휘도, 썬티드, 빛 공해 사례 등의 문제점을 도출하여 안전한 보행로와 야간조명 환경을 개선하고 빛 공해 방지에 대한 인식 및 개선방향을 제시하고 있다.

본 연구와 가장 유사한 기존 연구는 최민아 외 2인의 연구인데 야간경관계획의 평가항목을 선정하고 가중치를 분석했지만 평가항목의 요소유출이 해외사례와 국내사례 분석에 한정되었고 국내 야간경관계획 법규검토와 야간경관계획이 어떤 사업이나 목적에 적용되는 평가항목인지 명확하지 않아 그 평가항목의 적용이 애매하였다.

따라서 본 연구는 경관법, 야간경관 계획, 인공조명에 의한 빛 공해 방지법, 범죄예방환경설계(CPTED), 산업안전보건기준에 관한

규칙 등의 국내 야간경관계획 관련 법규를 점검하고 연계하여 분석하고 기초 연구로 분석된 평가항목들을 재분석하여 주간 환경과 야간 환경의 경관계획 조화를 바탕으로 법과 경관유형, 구체적 대상시설 적용을 전문가 그룹을 통해 구체적으로 가중치를 분석 하였다. 점에서 기존 연구 및 논문과는 차별성을 갖고 있다.

2.3. 야간경관계획 평가항목 도출

본 논문은 도시개발사업 시 야간경관계획을 평가하는 주요 요인

에 대해 항목별 상대적 중요도와 우선순위를 도출한 논문으로서 도시개발사업의 사전경관계획 단계에서 법규, 조례, 계획 등을 반영하여 추후 전문분야별 사업과 심의에 대한 가이드라인을 제시할 수 있는 기초자료로 경관부문에 한정하였다.

도시개발사업 경관계획 심의 후 단계별 도시계획심의, 건축물경관심의, 건축심의, 공원계획심의, 교통영향평가, 재해영향평가, 교육환경영향평가 등 전문분야 별로 추후 심의가 이루어지므로 각 분야별 법규는 도시개발사업 단계에서는 경관법에 의한 경관계획만을

Table 1. Review of previous research

Classification		Research method / content and significance	Implication
Landscape Law Related Studies	Sinha Ju Other than (2011)	• Analysis of Korean Landscape Planning Guidelines and Plan Contents	• After enacting the Landscape Act, the landscape plan related guidelines and landscape plan contents are analyzed to identify the progress and problems of landscape planning
	Heejae Kim Other than (2008)	• Characteristics Analysis of Domestic Cases by Contents of Landscape Basic Plan	• Analyze the contents of the basic plan of the local government, which was prepared recently before the enactment of the Landscape Act, and present the direction of the newly developed plan
	Sinha Ju Other than (2010)	• Landscape planning establishment status by landscape law	• Provides basic data that can help stabilize the landscape law and prepare future landscape plans
	Yeong kyung Lee (2007)	• A Study on the Landscape Law Application Plan Considering the Present Status and Characteristics of Local Government Landscape Policy	• Understand the current status and characteristics of local government's landscape policy and suggest the development direction of landscape policy in consideration of administrative capacity of each local government
	Chungsik Kim (2016)	• A Study on Improvement of Landscape Ordinance for the Establishment of Landscape Deliberation	• Proposal for improvement of landscape ordinance for effective implementation of local government's landscape review
Landscape planning In the analysis about Research	Ghakhong Kyun (2017)	• A Study on the Characteristics of Landscape Planning in the Case of Sustainable Development	• Problems with the methodology of landscape planning for sustainable development are discussed and analysis of landscape planning and methods in cities where sustainable development has taken place
	Eunja Kim Other than (2015)	• Landscape Planning Status by Region and Color Management Target Elements of Rural Villages and Buildings	• Analyze the direction of color planning planned by special metropolitan cities, provinces, and counties, and suggest research directions for future rural village color landscapes
	Im Jung Lee Other than (2018)	• A Study on the Evaluation of Viewpoints Applying Landscape Landscape Planning Characteristics	• Applying and evaluating the importance weight value for each landscape view point, the landscape review report and the landscape review report evaluate and evaluate whether the landscape point selection actually applies landscape elements from various angles
	Sumin Mo Other than (2011)	• A Study on the Management Method According to the Role of Hills in the Landscape View	• Analyze the topographical features of the hills, the characteristics and consciousness of users, and present solutions to the problems raised in hilly landscape areas
	Sinha Ju Other than (2008)	• Evaluation of each stage of landscape planning by importance-achievement analysis	• Based on the analysis of the planning items and contents of each stage, we will study how to develop landscape planning plans for systematic development
Night scape relation Research	Yeonghwa Bag Other than (2016)	• CPTED application by improving night lighting	• Analyze CPTED-adapted areas to find fundamental issues in night lighting programs and suggest CPTED's primary database
	Duseok Song Other than (2014)	• Effect of Illumination in Nightscape Awareness in Commercial Area	• Understand the relationship between the physical characteristics of nighttime lighting and pedestrian awareness in pedestrian crossings
	Joo Hee Jung Other than (2004)	• Analysis of Nighttime Lighting of Media Facade Buildings	• Analyze outdoor night lighting environment by measuring the physical quantity of lighting such as surface luminance and color temperature of media facade
	Ansub Choi Other than (2009)	• Landscape Lighting and Luminance Analysis of Famous Nightscape	• Analyze the landscape lighting characteristics of each city by comparing the absolute and relative values of the wall brightness of each city and building
	Naeyeong An Other than (2003)	• Analysis of Overseas Cases on Light Pollution Management in Nighttime Lighting	• Increasing purpose of light pollution management introduces Lighting Zone System

심의함으로 초기에는 경관법을 제외하고는 구체적인 영향을 미치지 않기 때문에 주로 경관법과 경관계획 관련 분야의 가이드라인을 기준으로 심의도서가 작성된다. 기 연구된 경관평가 항목에는 국내·외의 경관계획의 사례를 주안점으로 검토하였기 때문에 실제 경관계획 시 경관계획가가 검토하고 있는 범위로 한정하고 법규, 계획, 조례 등을 함께 고려하여 위계를 조정하였다.

평가항목의 위계는 첫째, 도시개발사업의 야간경관계획으로 상위법 및 지침 관련 기준, 계획으로 법과 조례, 계획 등 법에 한정된 것이 아닌 야간경관계획 시 가장 먼저 검토해야 할 상위계획으로 선정하였다.

둘째, 경관 및 야간경관계획의 유형 및 조명지침별로 분류하였으며, 건축 및 조경, 교통, 옥외광고물 등의 특정계획의 기준이 아닌 경관관련 포괄적인 계획을 기준으로 선정하였다.

마지막으로 야간경관계획의 적용대상 시설 및 세부가이드라인 기준으로 야간경관계획 시 도시개발 체크리스트의 항목과 연계하여 작성되는 경관 부문별 내용을 기준으로 건축물과 옥외공간, 도로 및 도로연계 시설, 지역의 고유성 및 문화재, 옥외광고물 및 각종 안내 계획, 다양한 구조시설이나 공간에 적용되는 조명방식과 형태 등으로 선정하였다.

Table 2. Response element sample characteristics

Division	Contents and Items
Link (5) (Link to higher plan)	• Landscape method (Detailed Landscape Guideline by Land body)
	• Nightscape plan (nightscape guideline by vehicle body)
	• Light Pollution Prevention Act by Artificial Lighting
	• Prevention of Light Pollution by Artificial Lighting (CPTED)
	• KS illumination standard
Type (6) (Landscape type and lighting guidelines)	• Categorized by time distance (view/environmental view)
	• Categorization according to land use
	• Classification by base / area / axis
	• Differentiate between nightscape control/general/recommended areas
	• Brightness control (recommended value of illuminance and luminance)
• Standard of light source (type of light source, color temperature, color rendering, luminous flux ratio, etc.)	
Target (5) (Applicable Facilities and Detailed Guidelines)	• Architectural and exterior spaces (parks and green spaces)
	• Road and civil structures (street lamps, street structures, bridges, overpasses, etc.)
	• Cultural Heritage (Cultural Area and Regional Uniqueness)
	• Outdoor advertisement (advertisement lighting, decoration lighting)
	• Form and method of lighting (cepted, energy saving, etc.)

구체화된 야간경관계획 평가항목 지표는 최종적으로 평가체계가 잘 구축 및 체계화 되었는지 또는 문제 및 보완할 점은 없는지를 전문가 등의 표적인터뷰(FGI: Focus Group Interview)를 통해 타당성 및 적합성을 검토하였으며, 각 지표, 항목별로 그 적합성을 참석자(전문가)들의 단일합의로 판단하였으며, 이러한 만장일치 접근방법(Behavioral aggregation)은 본 연구와 같이 특수(구체적)한 전문적 지식이 요구되는 상황에서는 수학적(통계) 단순 평균값보다 더 바람직하다고 할 수 있기 때문이다.

FGI는 관련 업종 기술 전문가 3인과 관련 전문가인 대학교수 및 연구원(교수 2인, 연구원 1인)을 대상으로 2019년 12월에 실시하였다. FGI 결과를 통해 16개의 항목을 연계, 유형, 대상부문으로 분류하여 상위항목 체계로 설정하였으며, 각 평가지표별 내용에 대해서도 함께 논의하여 조정하였다. 최종 적합성 검토결과는 16개의 평가 지표 모두가 적합한 것으로 도출되었다. 이에, 도출된 야간경관계획 평가항목에 대한 상대적 중요도 평가를 적용하여 연계, 유형, 대상부문으로 분류하여 중요도의 우선순위를 도출하고자한다.

3. 야간경관계획 평가항목의 상대적 중요도 평가

3.1. 설문 및 응답자 개요

전문가 대상자의 선정은 집단 전문가들의 의견을 종합하여 최종적인 의사결정을 도와주는 집단 의사결정 지원수단(group decision support system)으로 계층 분석적 의사결정법을 사용하였다. 의사결정의 결과는 다수의 전문가들이 참여하는 의사결정 집단에 의해 결정된다. 이를 위해 계층 분석적 의사결정법의 조사대상자는 해당 사업에 대한 풍부한 경험의 전문지식과 이해관계를 갖는 전문가이어야 하며, 관련분야의 전략적 의사결정에 관한 각 유형별 특성과 여건별 장·단점에 대해 평가할 수 있는 객관성을 지니고 있어야 한다.

따라서 본연구와 관련된 전문지식을 갖춘 행정 및 실무 전문가인 대학 및 연구소 소속 전문가, 관련분야 공무원, 엔지니어(실무 종사자) 등을 대상으로 설문을 실시하였다.

본 연구의 실증분석을 위한 자료 수집은 학계 관련자, 공무원, 실무 종사자 등을 대상으로 설문조사를 통해 자료를 수집하였다. 설문조사의 형식은 2019년 12월 ~ 2020년 1월에 직접 방문을 통해 관련업 전문가 및 종사자의 심층 면담을 실시하고 설문조사에 대한 협조를 통해 설문지를 배포하였으며 총 27부의 설문지를 최종 분석하였다.

본 연구의 요인 분석을 위해 설문에 응한 표본의 근무처는 대학 및 연구소(33.3%), 공무원 및 공사(33.3%), 엔지니어링(회사)(33.3%) 등의 분포를 보이고 있으며, 전공분야도 건축계획, 경관(환경) 및 조명, 도시계획 등이 각각 33.3%로 골고루 분포하였다. 연령은 40대가 55.6%로 가장 많고, 그 다음으로 30대가 22.2%, 50대 18.5%, 60대 이상 3.7% 등의 분포를 보이고 있고, 학력에서는 대졸자가 48.2%, 석사 22.2%, 박사 29.6% 등으로 나타났다. 근무기간은 16년 이상이 44.5%로 제일 높았으며, 다음으로 6년~10년 미만과 11년~15년 미만이 각각 22.2%, 1년~5년 미만이 11.1% 등의 분포로 나타났다.

Table 3. Characteristics of respondent sample

	Classification	Frequency	Percentage
Job	Bachelor and Institutes	9	33.3
	Official	9	33.3
	Engineering (company)	9	33.3
Major field	City planning	9	33.3
	Landscape (environment) and lighting	9	33.3
	Architectural plan	9	33.3
Age	30's	6	22.2
	40's	15	55.6
	50's	5	18.5
	60 years old or older	1	3.7
Education	University	13	48.2
	Master	6	22.2
	doctor	8	29.6
Employment period	Less than 1 to 5 years	3	11.1
	Less than 6 to 10 years	6	22.2
	11 to 15 years	6	22.2
	More than 16 years	12	44.5
	Sum	27	100.0

3.2 AHP 계층구조의 도식화

야간경관계획 평가기준 요인에 대한 제 1계층은 연계부문, 유형부문, 대상부문에 구성되었다. 제 2계층의 연계부문 요인으로는 경관법 (지차체 별 세부경관가이드라인), 야간경관계획, 인공조명에 의한 빛 공해 방지법, 범죄예방환경설계(CPTED), KS조도기준 등의 5개 항목으로 구성되고, 유형 부문에서는 시점거리에 따른 구분(조망형/환경형 경관), 토지이용 계획에 따른 구분, 거점/ 권역/축에 의한 구분, 야간경관 억제구역/일반구역/권장구역의 구분, 밝기규제(조도, 휘도의 권장 값), 광원의 기준 (광원의 종류, 색온도, 연색성, 광속비 등) 등의 6개 항목, 그리고 대상부문에서는 건축물 및 외부 공간(공원 및 녹지), 도로 및 토목구조물(가로등, 가로시설물, 교량, 육교 등), 문화재(문화지역 및 지역의 고유성), 옥외광고물(광고조명, 장식조명), 조명의 형태 및 방식(선프트, 에너지절약 등) 등의 5개 항목으로 구성하였다.

계층구조는 다음 Fig. 1. 과 같이 구축하였다.

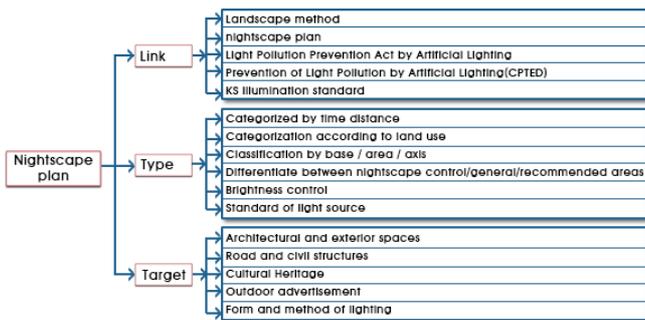


Fig. 1. Hierarchical structure

3.3 야간경관계획 평가항목 지표의 중요도 평가

1) 제1계층 중요도 평가

야간경관계획 평가항목을 제시하여 어떠한 항목이 더 중요한지를 분석하기 위해 의사결정 속성들을 쌍대 비교하여 행렬을 설계하고, 고유치 방법을 이용하여 의사결정 속성들 간의 상대적 중요도를 산출하였다.

전문가 집단을 대상으로 데이터를 조사하고 활용하여 상대적 중요도를 분석한 결과, 야간경관계획 평가항목 기준을 위한 주요 평가항목의 중요도는 유형부문(.399)과 연계부문(.382) 등이 상대적으로 높고, 대상부문(.219)이 비교적 낮은 특징을 보이고 있다. 일관성비율(Consistency Ratio)은 .001로 0.1미만이므로 쌍대비교가 합리적인 일관성을 갖고 있는 것으로 도출되었다.

Table 4. Relative importance for major categories

	Large category item	Relative importance
Night scape plan	• Linked segment: Link to higher plan	.382
	• Type sector: Landscape type and lighting guidelines	.399
	• Target Sector: Applied Facilities and Detailed Guideline	.219
Consistency Index		.001
Random Consistency Index		.520
Consistency Ratio		.001

2) 제2계층 중요도 평가

제 2계층 중 「연계부문」에서는 상대적 중요도의 평가는 경관법 (.332)이 제일 중요하게 나타났고, 그 뒤로 KS조도기준(.253), 인공조명에 의한 빛 공해 방지법(.167), 야간경관계획(.143), 범죄예방환경설계(.105) 등의 순으로 중요도가 평가되었다.

경관법과 KS조도기준이 중요한 요인으로 평가된 것은 경관조명 계획의 기준이 경관법에 포함되고 직접적인 야간경관계획에 적용되는 조도기준이 직접적인 계획요인이기 때문인 것으로 판단된다. 또한, 인공조명에 의한 빛 공해 방지법과 야간경관계획도 중요한 요인으로 나타났는데 이는 조명이 야간환경에 미치는 특성을 고려하여 구체적으로 조명계획에 활용되는 지표항목이기 때문인 것으로 분석된다. 아울러 범죄예방환경설계가 가장 중요도가 낮은 요인으로 나타난 것은 건축계획 및 심의 시 구체적으로 적용되는 법적 조항이나 경관계획의 필수적인 지표에 해당하지 않기에 낮은 상대적 중요도를 보인 것으로 분석된다.

제 2계층에 연계부문의 신뢰도는 일관성비율(Consistency Ratio)이 0.021로 0.1미만이므로 쌍대비교가 합리적인 일관성을 갖고 있는 것으로 도출되었다.

제 2계층 중 「유형부문」에서는 상대적 중요도의 평가는 광원의 기준 (.214)이 제일 중요하게 나타났고, 그 뒤로 시점거리에 따른 구분(.202), 밝기규제(.150), 거점/권역/축에 의한 구분(.138), 야간경관 억제구역/일반구역/권장구역의 구분(.108) 등의 순으로 중요도가 평가되었다.

Table 5. Relative importance of the middle category of the linked sector

	Middle category item	Relative importance
Linked segment	• Landscape method	.332
	• Nightscape plan (nightscape guideline by vehicle body)	.143
	• Light Pollution Prevention Act by Artificial Lighting	.167
	• Prevention of Light Pollution by Artificial Lighting(CPTED)	.105
	• KS illumination standard	.253
Consistency Index		.023
Random Index		1.11
Consistency Ratio		.021

유형부분 중요도 평가의 특성은 야간경관계획의 인공 조명에 의한 빛 공해와 관련이 있는 요소는 중요도가 높게 나타났고, 권역별 야간경관계획과 관련이 있는 요소는 상대적으로 조금 중요한 것으로 나타났다.

즉, 광원의 기준, 시점거리에 따른 구분, 밝기규제에 의한 구분은 인공조명계획과 관련이 있는 요소로 이들 요소가 중요한 요인으로 평가된 것은 야간조명계획으로 인해 도시개발지역이 훼손되는 것을 최소화해야 한다는 평가가 적용된 것으로 보인다.

또한, 거점/권역/축에 의한 구분과 야간경관 억제구역/일반구역/권장구역의 구분 등 경관계획과 관련이 있는 요소는 야간조명계획과는 직접적인 관련이 있는 요인보다 상대적으로 조금 중요한 것으로 나타났는데, 이는 인공조명으로 인한 환경훼손을 최소화하기 위한 다양한 규제가 있기 때문으로 판단된다.

특히, 야간경관 억제구역/일반구역/권장구역의 구분이 가장 낮은 중요도를 보이는 것은 야간조명계획의 직접적인 수치나 규제가 아닌 포괄적인 규제 분류의 계획으로 상대적으로 중요성이 떨어지기 때문인 것으로 판단된다.

제 2계층에 유형부분의 신뢰도는 일관성비율(Consistency Ratio)이 0.014로 0.1미만이므로 쌍대비교가 합리적인 일관성을 갖고 있는 것으로 도출되었다.

Table 6. Relative importance of the middle category of the type sector

	Middle category item	Relative importance
Type sector	• Categorized by time distance (view/environmental view)	.202
	• Categorization according to land use	.187
	• Classification by base / area / axis	.138
	• Differentiate between nightscape control/general/recommended areas	.108
	• Brightness control (recommended value of illuminance and luminance)	.150
	• Standard of light source (type of light source, color temperature, color rendering, luminous flux ratio, etc.)	.214
Consistency Index		.018
Random Index		1.25
Consistency Ratio		.014

제 2계층 중 「대상부문」에서는 상대적 중요도의 평가는 옥외광고물(.330)이 제일 중요하게 나타났고, 그 뒤로 도로 및 토목구조물(.213), 조명의 형태 및 방식(.205), 건축물 및 외부공간(.146), 문화재(.106) 등의 순으로 중요도가 평가되었다.

대상부문 중요도 평가의 특성은 옥외광고물, 도로 및 토목구조물과 같이 주간과 야간의 인지 및 안전성과 직접적인 관련이 있는 요인이 상대적 중요도가 높았고, 조명의 형태 및 방식, 건축물 및 외부공간, 문화재 등 시설물과 연관된 요인이 상대적으로 덜 중요한 것으로 나타났다.

즉, 옥외광고물, 도로 및 토목구조물이 중요한 요인으로 평가된 원인은 이들 요인이 일상생활에 제공되는 기반시설과 인지성 및 편리성 그리고 접근의 용이성에 관련이 있는 중요한 요인인 것으로 사료된다. 또한 조명의 형태 및 방식은 야간경관계획의 세부계획에 해당하는 계획으로 개발 대상지에 대한 구체성을 적용한 방법이기 때문에 중요한 요인으로 평가된 것으로 사료된다. 건축물 및 외부공간의 중요도가 낮게 나오게 된 것은 이러한 요인들이 야간경관계획의 직접적인 영향을 미치는 요인이라기보다 건축계획 및 심의에 구체적으로 적용되는 평가요인이기 때문이다. 특히, 문화재의 중요도가 낮게 나타난 것은 야간경관계획 시 꼭 고려해야 할 요인이지만 도시개발 시 적용될 수 있는 특별한 조건(문화재)이 아닌 이상 적용할 수 없기 때문에 중요도가 낮은 것으로 사료된다.

제 2계층에 연계부분의 신뢰도는 일관성비율(Consistency Ratio)이 0.012로 0.1미만이므로 쌍대비교가 합리적인 일관성을 갖고 있는 것으로 도출되었다.

Table 7. Relative importance for he middle category of the target sector

	Middle category item	Relative importance
Target sector	• Architectural and exterior spaces (parks and green spaces)	.146
	• Road and civil structures (street lamps, street structures, bridges, overpasses, etc.)	.213
	• Cultural Heritage (Cultural Area and Regional Uniqueness)	.106
	• Outdoor advertisement (advertisement lighting, decoration lighting)	.330
	• Form and method of lighting (cepted, energy saving, etc.)	.205
Consistency Index		.013
Random Index		1.11
Consistency Ratio		.012

3.4 야간경관계획 평가기준의 종합중요도 평가

Table 8. 에서 가중치(A)×(B)는 대분류 가중치(A)에 중분류 가중치(B)를 곱한 것으로, 중분류 문항 수 차이에 따라 상대적 가중치 크기가 달라지므로 상대적인 비교 치에 문제가 발생한다. 이런 문제를 해결하기 위해 연계부분과 대상부문 하위 5문항에 대해서는 각각 5/16, 유형부분 하위 6문항에 대해서는 6/16의 문항 수에 따른 가중치를 다시 곱해서 문항 수 가중치 적용(A)×(B)를 구하고, 그 값의 크기로 중요도 순서를 구하여 각 문항별 중요도가 영역별 문항 수

에 어떤 변화를 보이는지 (C)값으로 중요도 순서를 연구하였다.

가중치를 적용한 결과, 우선순위는 경관법(.114), 광원의 기준(.098), 시점에 따른 구분(.093), KS조도기준(.087), 토지이용계획에 따른 구분(.86), 밝기규제(.69), 옥외광고물(.065), 거점/권역/축에 의한 구분(.063), 인공조명에 의한 빛 공해 방지법(.057), 야간경관 억제구역/일반구역/권장구역의 구분(.050), 야간경관계획(.049), 도로 및 토목구조물(.042), 조명의 형태 및 방식(.040), 범죄예방환경설계(.036), 건축물 외부 공간(.029), 문화재(.021) 순으로 설정되었다.

연계부문에 해당하는 경관법(1순위), 인공조명에 의한 빛 공해 방지법(11순위), 야간경관계획(9순위), 범죄예방환경설계(14순위), KS조도기준(4순위) 등 경관법이 전체 1순위로 가장 중요한 요인으로 나타나 야간경관계획에 있어 주·야간의 환경조화를 가장 중요한 우선순위로 고려한다는 것으로 나타났다.

유형부문에 해당하는 시점거리에 따른 구분(3순위), 토지이용 계획에 따른 구분(5순위), 거점/ 권역/ 축에 의한 구분(8순위), 야간경관 억제구역/일반구역/권장구역의 구분(10순위), 밝기규제(6순위), 광원의 기준(2순위)등은 중간순위에 해당하는 것으로 보이며, 이중 광원의 기준은 전체 2순위로 가장 높게 나타나 인공조명에 의한 빛 공해를 야간경관계획에서는 중요시 여기는 것으로 나타났다.

대상부문에 해당하는 건축물 및 외부공간(15순위), 도로 및 토목 구조물(12순위), 문화재(16순위), 옥외광고물(7순위), 조명의 형태 및 방식(13순위)등은 대부분 하위권에 나타나는 것으로 분석되어 야간경관계획 평가항목 평가 시 연계요인이나 유형요인 보다 중요도가 낮은 것으로 나타났다.

3.5 민감도 분석

민감도 분석은 각각의 가정변수들이 예측변수에 미치는 영향력에 대해 알아보는 것으로 모든 가정변수와 예측변수 간의 순위상관계수를 계산하여 민감도를 분석하였다. 상관계수는 예측변수와 가정변수 간의 상관관계의 정도를 나타내는 수치로 만약 가정변수와 예측변수가 높은 상관계수를 갖는다면 가정변수가 예측변수에 대해 유의한 영향력을 갖는다. 양의 상관관계는 가정변수가 증가함에 따라 예측 값도 증가한다는 것을 의미하고, 반대로 음의 상관관계는 가정변수가 증가함에 따라 예측 값이 감소함을 의미한다. 따라서 상관계수 값이 크면 클수록 더 강건함을 보이는지를 보는 것이다.

이러한 연구는 여러 가중치 크기의 시나리오가 있을 수 있는데 Sadeghi & Ameli(2012)¹⁾의 방법에 따라 2가지를 추가로 적용하여 A: 3가지 상위개념들에 동일한 가중치 값 0.333을 적용하였을 때, B: 우선순위가 하위권인 상위개념으로 본 연구에서는 유형부문에

Table 8. Total Importance of Detailed Evaluation Properties

Nightscape plan		Middle category item		Weighted importance (A)×(B)	Apply Questionnumber Weight (B)×(C) ²⁾	Ranking
Configuration	Importance (A)	Configuration	Importance (B)			
Link (5)	.382	• Landscape method (Detailed Landscape Guideline by Land body)	.332	.127	.114	1
		• Nightscape plan (nightscape guideline by vehicle body)	.143	.055	.049	11
		• Light Pollution Prevention Act by Artificial Lighting	.167	.064	.057	9
		• Prevention of Light Pollution by Artificial Lighting(CPTED)	.105	.040	.036	14
		• KS illumination standard	.253	.097	.087	4
Type (6)	.399	• Categorized by time distance (view/environmental view)	.202	.081	.093	3
		• Categorization according to land use	.187	.075	.086	5
		• Classification by base / area / axis	.138	.055	.063	8
		• Differentiate between nightscape control/general/recommended areas	.108	.043	.050	10
		• Brightness control (recommended value of illuminance and luminance)	.150	.060	.069	6
		• Standard of light source (type of light source, color temperature, color rendering, luminous flux ratio, etc.)	.214	.085	.098	2
Target (5)	.219	• Architectural and exterior spaces (parks and green spaces)	.146	.032	.029	15
		• Road and civil structures (street lamps, street structures, bridges, overpasses, etc.)	.213	.047	.042	12
		• Cultural Heritage (Cultural Area and Regional Uniqueness)	.106	.023	.021	16
		• Outdoor advertisement (advertisement lighting, decoration lighting)	.330	.072	.065	7
		• Form and method of lighting (cepted, energy saving, etc.)	.205	.045	.040	13

Table 9. Sensitivity Analysis Results

Detailed indicators		AHP Analysis		Sensitivity analysis A		Sensitivity analysis B	
		Total contrast weight	Ranking	Total contrast weight	Ranking	Total contrast weight ³⁾	Ranking
Linked segment	• Landscape method	.114	1	.101	1	.075	6
	• Nightscape plan	.049	11	.044	13	.032	14
	• Light Pollution Prevention Act by Artificial Lighting	.057	9	.051	11	.038	12
	• Prevention of Light Pollution by Artificial Lighting(CPTED)	.036	14	.032	15	.024	15
	• KS illumination standard	.087	4	.077	4	.057	9
Type sector	• Categorized by time distance	.093	3	.079	5	.116	2
	• Categorization according to land use	.086	5	.073	6	.108	3
	• Classification by base / area / axis	.063	8	.054	10	.079	5
	• Differentiate between nightscapecontrol/general/recommended areas	.050	10	.042	14	.062	8
	• Brightness control	.069	6	.059	9	.086	4
	• Standard of light source	.098	2	.084	3	.123	1
Target sector	• Architectural and exterior spaces	.029	15	.045	12	.033	13
	• Road and civil structures	.042	12	.065	7	.048	10
	• Cultural Heritage	.021	16	.032	15	.024	15
	• Outdoor advertisement	.065	7	.101	1	.074	7
	• Form and method of lighting	.040	13	.063	8	.046	11

AHP weight value : Linked segment .382, Type sector .399, Target sector .219
 Sensitivity analysisA : Linked segment .333, Type sector .333, Target sector .333
 Sensitivity analysisB : Linked segment .500, Type sector .250, Target sector .250

대해서만 높은 가중치 값 0.5를 적용하고, 나머지 2개 개념에 대해서는 동일한 가중치 값 0.25를 적용했을 때 세부지표들의 전체대비 가중치가 어떤 변화 및 차이가 생기는지 검토하였다.

민감도 분석A에서는 상위개념들에 대해 동일한 가중치를 준 결과, AHP 가중치를 적용한 분석결과에서 1위였던 경관법은 그대로, 2위였던 광원의 기준은 3위로, 3위였던 시점거리에 따른 구분은 5위로, 7위였던 옥외광고물은 공동1위, 도로 및 토목구조물은 12위에서 7위로 변경되는 등 비교적 큰 변화를 보이고 있다. 유형부문에 0.500의 가중치를, 연계부문과 대상 부문은 0.250의 가중치를 각각 적용하여 민감도B는 연계부문과 대상 부문은 조금씩 순위가 떨어지지만, 유형 부문의 경우에는 순위가 조금씩 올라가는 변화를 보이고 있다. 결과적으로 민감도A는 AHP분석 결과와 비교할 때 순위가 많이 교차되어 민감도가 비교적 높았고, 그 결과 민감도B는 민감도A보다는 민감도가 조금 낮은 것으로 확인된다.

민감도 분석은 각각의 가정변수(입력변수)들이 예측변수(결과변수)에 미치는 영향력에 대한 정보를 제공해 주는 것으로 각각의 가정변수는 시나리오로 제시한 3개 종류(연계, 유형, 대상)들이 예측변수로 최종 가중치의 우선순위로 나타나는데, 가중치를 변화시키더라도 우선순위가 많이 바뀌면 민감도가 높아서 일반화하기 힘들어 강건성(Robust)이 담보되지 않는다.

이는, 2개 상위유형에 따라 우선순위가 크게 결정된다는 의미이며, 세부 하위요인보다는 상위요인이 더 결정적인 것으로 사료된다.

4. 결론

본 연구의 결론은 첫째, 제1 계층 간 상대적 중요도는 유형부문 > 연계부문 > 대상부문 순으로 분석되었으며, 도시개발사업 시 환경훼손을 최소화하기 위한 야간경관계획으로 경관의 유형부문과 연계부문을 가장 우선 시 하여 고려해야 할 평가항목 요인으로 나타났다.

둘째, 연계 부문의 상대적 중요도는 경관법 > ks조도기준 > 인공조명에 의한 빛 공해 방지법 > 야간경관계획 > 범죄예방환경설계 순으로 중요한 평가항목으로 나타났으며, 도시개발사업 시 주·야간의 야간경관계획을 종합적으로 판단할 수 있는 경관법이 가장 중요한 요인으로 나타났다.

셋째, 유형 부문의 상대적 중요도는 광원의 기준 > 시점거리에 따른 구분 > 토지이용 계획에 따른 구분 > 밝기규제 > 거점/ 권역/ 축에 의한 구분 > 야간경관 억제구역/일반구역/권장구역의 구분 등 광원의 기준에 따른 인공조명의 빛 공해 훼손으로 인한 경관의 변화와 관련된 요소들이 중요한 것으로 나타나 인공조명에 의한 거리별, 용도별 야간경관의 변화를 고려하여 조화를 이루는 계획이 중요할 것으로 분석되었다.

넷째, 대상 부문의 상대적 중요도는 옥외광고물 > 도로 및 토목구조물 > 조명의 형태 및 방식 > 건축물 및 외부 공간 > 문화재 순으로 설정되었다. 대상 부문의 중요도 평가의 특성은 옥외광고물과 도로 및 토목구조물이 도시개발사업 시 야간경관계획의 인지성 및 접근

성에 직접적인 관련이 있는 요인의 상대적 중요도가 높았고, 조명의 형태 및 방식, 건축물 및 외부 공간, 문화재 등 시설비율과 연관된 요인이 상대적으로 조금 중요한 것으로 분석되었다.

다섯째, 야간경관계획 평가항목 요인에 대한 종합순위를 살펴보면 연계부문에 해당하는 요인들이 상위권으로 나타나 야간경관계획 평가항목 요인결정에 있어 상위관련 법의 연계요인이 제일 중요한 영향을 주는 것으로 분석되었고, 유형부문에 해당하는 요인들은 중간순위에 해당하는 것으로 나타났으며, 대상부문에 해당하는 항목의 요소들이 전반적으로 하위순위로 분석되어, 야간경관계획 평가항목 요인결정 시 유형요인이나 연계요인이 보다 중요한 것으로 분석되었다. 이는, 주변과의 조화를 우선 시 하는 경관계획의 본질로 주간과 야간의 일관성 있는 경관계획으로 환경 훼손을 최소화하고 조화를 이룰 수 있는 계획이 절실히 요구되는 것으로 사료된다.

본 야간경관계획 평가항목 가중치의 틀을 토대로 우리나라가 현재까지 심의에 통과된 야간경관계획의 특성을 평가항목에 적용 및 평가하여 향후 야간경관계획 수립의 방향을 제시할 수 있는 후속 과제에의 논문이 진행되어야 한다.

Reference

- [1] 최민아, 노정민, 구자훈, 야간경관계획의 평가항목 선정 및 가중치 분석, 한국도시설계학회지, 제10권 제3호, 2009, pp.108-109. // (A Study on the Selection of the Evaluation Criteria and their Weight of Nightscape Planning, auric, 10(3), 2009, pp.108-109.)
- [2] 윤희영, 최태봉, 김부경, 김훈, 빔공해 분야의 환경영향평가 지침 표준화 연구, 환경영향평가, 제28권, 제1호, 2009, p.64. // (Study on the Standard Guideleline of Environmental Impact Assessment Focusing on Light Pollution, J. Environ. Impact Assess, 28(1), 2009, p.64.)
- [3] 이임정, 경관계획의 질적 향상을 위한 조망점 선정에 관한 연구, 대전대학교 대학원, 박사학위논문, 2016, p.8. // (A Study on Selecting Viewpoints for Qualitative, Improvement of a Landscape Plan, Daejin University, Ph.D. Thesis, 2016, p.8.)
- [4] 서울시 2016, 서울특별시 경관계획, 2016, pp.12-13. // (Seoul Landscape Planning, 2016, pp.12-13.)
- [5] 오지영, 서울 야간경관의 형성과 변화과정에 관한 연구, 서울대학교 대학원, 석사학위논문, 2004, pp.16-17. // (A Study on the Shaping and the Change of Nightscape in Seoul, Seoul National University, Master's Thesis, 2004, pp.16-17.)

- 1) Sadeghi, M., & Ameli, A. (2012), An AHP decision making model for optimal allocation of energy subsidy among socio-economic subsectors in Iran, Energy Policy, 45, 24-32.
- 2) 연계부문과 대상부문 하위 5문항: 각각 5/16, 유형부문 하위 6문항: 6/16의 문항 수에 따르는 가중치를 다시 곱해서 문항 수 가중치를 적용(A)×(B)하여 계산하고, 그 값의 크기로 중요도의 순서를 계산.
- 3) Sadeghi & Ameli(2012)의 시나리오 기법을 적용하여
A: 3가지 상위개념들에 동일한 가중치 값 0.333을 적용하였을 때
B: 우선순위가 하위권인 상위개념
본 연구에서는 유형부문에 대해서만 높은 가중치 값 0.5를 적용하고, 나머지 2개 개념에 대해서는 동일한 가중치 값 0.25를 적용하였음.