Journal of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers (2011) 25(4) : 7~15
DOI : 10.5207/JIEIE.2011.25.4.007

논문 25-4-2

원주시의 효율적인 도시조명을 위한 관리 계획에 관한 연구

(A Study on Maintenance Planning for Efficient Urban Lighting in Wonju-si)

이연소* · 우수진 · 최기수**
(Yeon-So Lee · Soo-Jin Woo · Key-Soo Choi)

Abstract

Based on the master plan, this study classified Wonju-si into five major regions and 19 areas by analyzing its night characteristics and deduced problems by analyzing quantitative light distribution of major points at the regions and areas through the measurement of illuminance and luminance and by surveying people's awareness. To develop eco-friendly night environment image of Wonju, Woju's identify was to be created by the planning for the 19 area and improvements for each type. Additionally, detailed items for maintenance were suggested by classifying them into illuminance, color temperature, luminance, lighting display, lighting time, light distribution type, and so forth.

Key Words : Illuminance, Color Temperature, Brightness, Landscape Lighting, Urban Lighting

1. 서 론

1.1 연구의 배경

최근 지방자치단체들은 물질적인 풍요로부터 정신적·문화적 풍요를 강하게 요구하는 사회적 트렌드에 따라 도시생활의 안전성 향상과 도시문화의 매력창조, 지역경제의 활성화 등에 기여하고 있는 야간경관에 대하여 관심도가 높아지고 있다. 그러나 원주시는 각종사업 및 계획이 활발하게 추진되고 있으면서도 원주시 정체성에 부합하는 야간경관 자원의 관리 및 조성 방안은 현재까지 초보적인 수준으로 야간활동 증가에 따른 다양한 활동을 뒷받침하고 수준 높은 밤의 문화를 형성할 수 있는 배경으로서 체계적인 야간경관의 조성이 필요한 시점이다.

따라서 본 연구에서는 야간에 정량적 빛 분포특성인 조도, 휘도와 설문조사를 통하여 원주시 5개 권역 19개 지역별 야간경관 현황을 분석하고 이에 따라 원주시 정체성을 담는 쾌적한 야간경관의 개선 방안을 제안하고자 한다.

1.2 연구의 목적 및 방법

본 연구에서는 원주시의 특성 분석 및 시민의식조사와 원주시의 주요 도로와 특화거리, 보행로, 공원, 교차로, 진출입부 IC 등을 조사지역으로 선정하여 조도

* 주저자 : 서울시립대학교 조경학과 박사과정
** 교신저자 : 서울시립대학교 조경학과 교수
Tel : 02-322-5932, Fax : 02-322-5938
E-mail : yslulp@gmail.com
접수일자 : 2010년 12월 17일
1차심사 : 2010년 12월 31일
2차심사 : 2011년 1월 3일
심사완료 : 2011년 4월 18일

및 휘도경관분석 및 조도, 휘도, 색온도 등 야간경관 현황조사를 통하여 권역별 야간경관의 문제점을 도출하였으며 이를 토대로 야간경관계획을 위한 빛의 기본구상, 권역별・지역별계획을 통한 지침을 형성하고 유형별계획을 수립하였다.

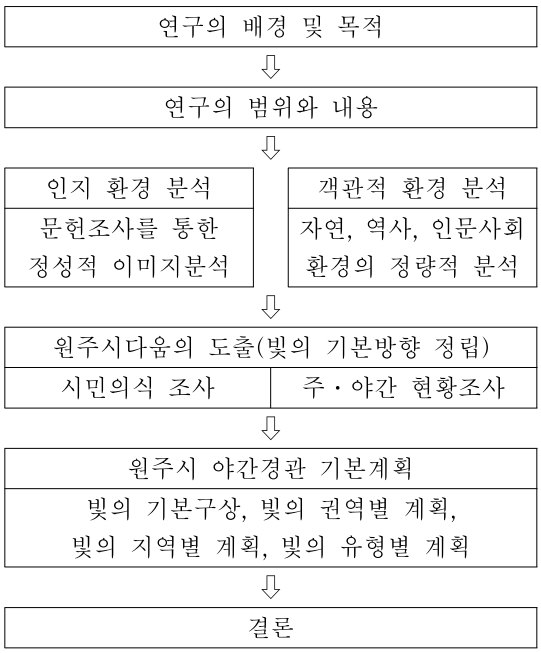


그림 1. 연구흐름도
Fig. 1. Research procedure

2. 원주시 야간경관 현황

2.1 원주시 도시적 특징

원주시는 강원도 교통의 중추적 역할을 담당하는 도시로서 기업도시, 혁신도시 건설을 통해 지역 활성화를 꾀하고 있으며, 자연 친화형 원주천 정비 등 자연과 하나 되는 친환경적인 원주를 만들기 위해 노력하고 있다.

치악산국립공원, 백운산 자연휴양림과 시가지내 산재되어 있는 구릉지 등 천혜의 자연경관 요소들이 다양하게 분포하고 있어 경관적 가치가 높으나 도로의 주요 진입부와 교차로에는 옥외광고물과 전신주 등이 난립하고 있어 자연성을 해치고 있으며 주요 산정과 역사・문화자원과 같은 랜드마크적인 요소들에 대해서 그 자체뿐만 아니라 주변정비가 제대로 이루어지지 않고 있는 것으로 나타났다[1].

본 연구에서는 원주시를 시가지경관과 읍・면단위 경관으로 구분에 따라 도심권, 동부권, 서부권, 남부권, 북부권 총 5개 권역 19개 지역으로 구분하였다.

2.2 원주시 야간경관 시민의식조사

(1) 시민의식조사

원주시 야간경관 5개 권역 19개 지역에 대하여 각 지역별 인구 구성 비율에 따라 구분하여 시민 600명과 공무원 200명을 대상으로 설문지 조사를 하였다. 조사기간은 2009년 3월 31일부터 2009년 4월 5일까지 직접면접에 의한 설문조사를 하였다. 조사내용은 원주시 야간경관의 문제점 및 개선방향에 대한 것으로 주로 이용자의 입장에서 실제 현황에 대한 시민의 식을 파악하고 개선방안을 도출하는 것에 중점을 두었다.

(2) 시민의식조사 분석결과

도로 및 보도에 대해서는 70[%] 이상의 시민이 현재 야간조명 환경에 대해 일부 및 전면개선이 필요하다고 응답하고 있어 개선에 대한 요구가 가장 높은 것으로 분석되었다. 교차로는 62.4[%]가 일부 및 전명개선이 필요하다고 조사되었다. 저층 주거지역에 대해서는 일부개선 및 전면개선이 필요하다는 응답이 67.1[%]로 아파트지역에 44.7[%]에 비하여 높게 나왔다.

공원녹지와 수변교량에 대해서는 각각 73.4[%], 65.1[%]로 전면 또는 일부개선이 필요하다고 조사되어 전체적으로 개선 필요성이 높은 것으로 분석되었다.

야간경관조명을 연출하는데 있어 가장 고려해야 할 요소로는 안전성(24.2[%]), 심미성(15[%]), 이용증대(14.5[%]), 편리성(14.5[%])순으로 분석되었으며, 원주시 야간조명 개선의 효과에 대해서는 안전성(23.3[%]), 쾌적성(18.2[%]), 이용증대(14.9[%]), 심미성(12.2[%])순으로 분석되었다. 이러한 점은 야간에 안전성을 기반으로 한 심미적인 아름다움을 추구할 수 있는 조명의 미적 역할에 대한 충실성이 필요한 것으로 분석할 수 있다.

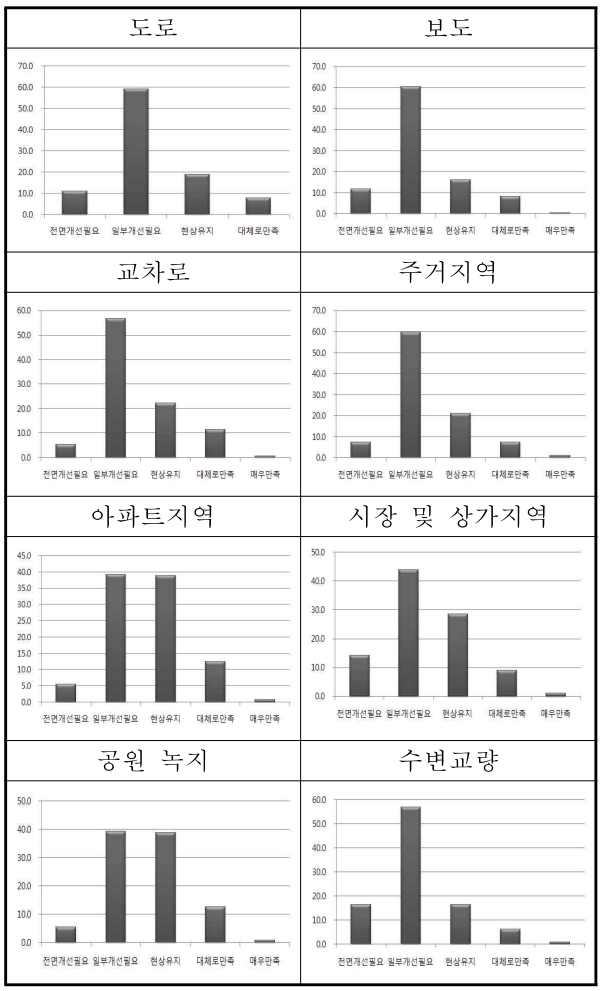


그림 2. 원주시 야간경관 시민의식 조사 결과
Fig. 2. Survey Result of People's Awareness on Night Scenery of Wonju-si

2.3 야간경관 현황조사

(1) 광학계측방법

원주시 19개 중점 조사지역에 대하여 현재 야간경관의 조명계획을 위한 야간현황의 특성을 분석하기 위해 광학계측기를 이용하여 조도와 휘도 등의 기술적 조사를 통한 조명환경을 조사 분석하였다.

원주시 도시경관 구조를 중심으로 정량적인 빛의 양적인 데이터를 광학계측기로 측정하였다.

광학계측조사에서 조도계는 MINOLTA T-10M으로 KSC 7612의 조사방법에 의거 측정을 하였으며 측정위치는 바닥기준으로 3[m]간격으로 측정하였다. 휘도계는 MINOLTA LS-100A로 KSC 7613에 의거 측정을 하였으며, 측정위치는 사람 평균 시야의 높이(지면에서 1.6[m])에서 측정하였으며 측정대상은 상층, 중층, 저층과 노면부로 층위를 구분하여 측정하였다[2].

(2) 조도분포조사

현실적인 야간활동을 반영하고 주민 생활과 밀접하게 연관된 야간경관 계획이 수립될 수 있도록 원주시 야간경관 5개 권역 19개 지역에 중 원주시의 주요도로와 특화거리, 보행로, 공원, 교차로, 진출입부 IC 등 시민들이 자주 이용하고, 원주시의 장소성과 발전 가능성을 지닌 곳을 중심으로 중점조사지역 50개 지역을 선정하여 야간경관특성을 조하하였다.

평균조도는 도심권 33.63[lx], 동부권 161[lx], 서부권 17.3[lx], 남부권 23.3[lx], 북부권 20.48[lx]로 도심권의 중앙로지역이 94.7[lx]로 가장 높게 계측되었다.

도심권의 경우 중앙동 평균조도는 73.43[lx], 강변로와 원주역이 포함된 학성동은 18.6[lx]로서 같은 도심지역에서도 조도분포의 차이가 4배정도 발생되는 점을 조사할 수 있었다.

동부권의 경우 봉산동 삼익아파트 주변지역이 평균조도가 26.66[lx], 원주경찰서 주변은 평균조도가 10.81[lx], 금대유원지 18.5[lx], 신림면사무소 11.18[lx]로 전체적으로 10[lx]이상의 조도분포가 관찰되었다.

서부권의 경우 만종초등학교 5.07[lx], 지정면 간현관광지가 28.3[lx]로 계측되었다.

남부권의 경우 흥업면 연세대학교에서 최소 1.5[lx]로 무실동 원주시청 주변이 최대 89.3[lx]로 계측되었으며 평균조도가 높게 계측된 곳은 무실동 원주시청과 무실주공아파트 주변지역으로 최소 25.7[lx]에서 최대 89.3[lx]로 평균 50.7[lx]로 관찰되었다.

북부권은 원주 나들목 삼거리가 최소 0.5[lx]에서 원주공항 주변에서 최대 56.2[lx]로 계측되었으며 평균조도가 높게 계측된 곳은 소초면 원주공항으로 최소 29.8[lx]에서 최대 56.2[lx]로 평균 41.24[lx]로 계측되었다.

표 1. 원주시 조도분포도
Table 1. Illuminance Distribution of Survey Points in Wonju-si

권역	지역	조사지점	최소	최대	평균	균제도	지역별 평균	권역별 평균
도심권	중앙	원일로	28.9[lx]	164[lx]	67.70[lx]	0.41	51.5[lx]	33.63[lx]
		중앙로	34.2[lx]	164.4[lx]	94.70[lx]	0.58		
		평원로	34[lx]	89.1[lx]	57.90[lx]	0.65		
		강변로	10.8[lx]	37.2[lx]	23.25[lx]	0.63		
		원주역	10.9[lx]	16.3[lx]	13.96[lx]	0.86		
	명륜	원주국민체육센타	7.4[lx]	18.2[lx]	14.27[lx]	0.78	27.92[lx]	
		치악예술관	36.4[lx]	109.3[lx]	69.99[lx]	0.64		
		치악체육관	3.9[lx]	76.2[lx]	29.60[lx]	0.39		
		종합운동장	3.8[lx]	4.5[lx]	4.20[lx]	0.93		
		남부시장	6.9[lx]	13[lx]	9.02[lx]	0.69		
		환경청사거리	15.4[lx]	68.7[lx]	40.47[lx]	0.59		
	단구	박경리문학공원	1.6[lx]	60.2[lx]	14.49[lx]	0.24	21.48[lx]	
		구곡청구2단지	3.7[lx]	35.3[lx]	16.46[lx]	0.47		
		아울렛매장 뒤	22.6[lx]	43.8[lx]	35.93[lx]	0.82		
		단구초등학교	4.3[lx]	8.6[lx]	6.32[lx]	0.73		
		롯데시네마 뒤	27.1[lx]	47.6[lx]	34.18[lx]	0.72		
동부권	행구	봉평교 주변	1.9[lx]	3.7[lx]	2.83[lx]	0.77	13.43[lx]	16.00[lx]
		삼익아파트	8.9[lx]	58.4[lx]	26.66[lx]	0.46		
		원주경찰서	8.3[lx]	13.6[lx]	10.81[lx]	0.80		
	반곡	벽산블루밍	2.1[lx]	38.4[lx]	20.90[lx]	0.54	20.90[lx]	
	판부	금대유원지	3.7[lx]	35.2[lx]	18.50[lx]	0.53	18.50[lx]	
	신림	신림면사무소	0.9[lx]	39.2[lx]	11.18[lx]	0.29	11.18[lx]	
서부권	만종	만종초교	0.5[lx]	10.2[lx]	5.07[lx]	0.50	6.55[lx]	17.30[lx]
		만종삼거리	1.5[lx]	15.2[lx]	8.03[lx]	0.53		
	문막	문막 나들목	11.2[lx]	33.4[lx]	20.69[lx]	0.62	17.06[lx]	
		부영아파트	11.6[lx]	42.9[lx]	20.40[lx]	0.48		
		문막읍사무소	9.4[lx]	31.6[lx]	17.40[lx]	0.55		
		동화의료단지	2.1[lx]	29.8[lx]	8.19[lx]	0.27		
		농민문화체육관	0.7[lx]	73.7[lx]	20.29[lx]	0.28		
		문막공단	2.7[lx]	28.4[lx]	15.39[lx]	0.54		
	지정	간현관광지	2.3[lx]	66.5[lx]	28.30[lx]	0.43	28.30[lx]	
남부권	무실	원주시청	32.7[lx]	89.3[lx]	48.78[lx]	0.55	50.70[lx]	23.21[lx]
		무실주공 아파트	25.7[lx]	85.5[lx]	52.62[lx]	0.62		
	흥업	흥업사거리	7.65[lx]	35.4[lx]	21.93[lx]	0.62	12.48[lx]	
		원주교도소	8.4[lx]	11.5[lx]	9.96[lx]	0.87		
		연세대학교	1.5[lx]	12.2[lx]	5.54[lx]	0.45		
	귀래	귀래면사무소	4.2[lx]	8.3[lx]	6.46[lx]	0.78	6.46[lx]	
북부권	태장	태장삼거리	5.7[lx]	24.6[lx]	17.17[lx]	0.70	9.88[lx]	20.48[lx]
		원마트	3.8[lx]	11[lx]	6.68[lx]	0.61		
		원주나들목삼거리	0.5[lx]	0.9[lx]	0.75[lx]	0.83		
		태장농공단지	1.5[lx]	9.72[lx]	4.94[lx]	0.51		
		현대아파트	5.6[lx]	37.7[lx]	17.40[lx]	0.46		
		가현우체국	7.7[lx]	21.7[lx]	11.66[lx]	0.54		
		태학교	7.3[lx]	25.2[lx]	15.21[lx]	0.60		
		강변교	1.5[lx]	10.2[lx]	5.21[lx]	0.51		
	우산	우산공단	8.6[lx]	30[lx]	18.07[lx]	0.60	22.51[lx]	
		상지대 사거리	14.4[lx]	40.9[lx]	26.95[lx]	0.66		
	소초	소초면사무소	0.8[lx]	21.5[lx]	11.99[lx]	0.56	26.61[lx]	
		원주공항	29.8[lx]	56.2[lx]	41.24[lx]	0.73		
	호저	호저면사무소	7.7[lx]	35.4[lx]	22.91[lx]	0.65	22.91[lx]	

(3) 휘도분포조사

원주의 골격을 형성시키는 주요 도로인 금대로, 서원대로, 단관택지로, 단계로, 북원로를 중심으로 도로 이용시 조망되는 원주시 야간경관의 수직적인 빛 분포 특성인 휘도 분포특성을 노면, 건축물, 광원, 하늘로 구분하여 계측하였다.

금대로의 경우 노면 2.76[cd/㎡], 건축물 1.57[cd/㎡], 광원 2132[cd/㎡], 하늘 0.05[cd/㎡]로 금대로 평균휘도 데이터를 계측하였다.

하늘은 0.03[cd/㎡]에서 0.08[cd/㎡]까지 계측되어 변화가 적은 반면 광원은 노출정도에 따라서 5670[cd/㎡]에서 491[cd/㎡]까지 약 11배 이상의 밝기차이를 나타내고 있다.

경관요소인 건축물은 최소 0.23[cd/㎡](단구초등학교)에서 최대 7.34[cd/㎡](단구동주민센타), 노면은 최소 0.94[cd/㎡](단구초등학교)에서 4.77[cd/㎡](동주아파트)로 계측되어 배경인 하늘보다 노면은 55배 이상 밝고, 건축물은 31배 이상 밝게 형성되어있으며 노면과 건축물은 약 0.6배의 미비한 차이를 발생시키고 있다.

서원대로의 경우 노면 1.35[cd/㎡], 건축물 12.9[cd/㎡], 광원 1836[cd/㎡], 하늘 0.06[cd/㎡]로 서원대로 평균휘도 데이터를 계측하였다.

하늘은 0.03[cd/㎡]에서 0.09[cd/㎡], 광원은 4,910[cd/㎡]에서 118[cd/㎡]로 계측되어 하늘의 변화는 적은반면 광원의 노출정도에 따라 40배 이상의 차이를 나타내고 있다.

건축물은 0.07[cd/㎡]에서 38.4[cd/㎡], 노면은 0.57[cd/㎡]에서 2.25[cd/㎡]로 계측되어 배경인 밤하늘보다 노면은 22배이상 밝고 건축물은 200배 이상 밝은 곳도 있는 것으로 분석되었으며, 노면과 건축물은 약 9배 이상의 휘도차이를 발생시키고 있다.

단관택지로의 경우 노면2.26[cd/㎡], 건축물 102.92[cd/㎡], 광원371.6[cd/㎡], 하늘 0.05[cd/㎡]로 단계로 및 북원로 평균휘도 데이터를 계측하였다.

하늘은 0.05[cd/㎡]에서 0.07[cd/㎡], 광원은 117[cd/㎡]에서 532[cd/㎡]로 계측되어 밤하늘과 광원의 편차가 낮게 조사되었다.

건축물은 0.65[cd/㎡]에서 297[cd/㎡], 노면은 0.67[cd/㎡]에서 5.78[cd/㎡]로 계측되어 배경인 밤하늘보다 노면은 45배 이상 밝고 건축물은 2,000배 이상 밝은 곳이 있는 것으로 조사되었으며 노면과 건축물은 46배의 휘도차이를 나타내고 있다.

표 2. 원주시 휘도분포도

Table 2. Luminance Distribution of Wonju-si

	측정 대상	노면	건축물	조명기구	하늘
		[cd/㎡]	[cd/㎡]	[cd/㎡]	[cd/㎡]
금대로	개운동주민센터	2.06	1.12	3720	0.04
	원주중학교	3.20	0.81	697	0.04
	통일아파트	3.94	0.23	979	0.05
	동주아파트	4.77	0.61	2770	0.05
	단구동주민센터	3.19	7.34	491	0.08
	단구초등학교	0.94	0.23	599	0.08
	판부면사무소	1.24	0.66	5670	0.03
	평균	2.76	1.57	2132	0.05
서원대로	프리미엄아울렛	0.66	1.38	543	0.09
	단구로 교차로	2.12	14.5	4910	0.07
	롯데시네마	2.18	38.4	2950	0.09
	국민체육센터	2.25	0.72	1500	0.07
	종합운동장	1.02	0.08	1000	0.03
	무실사거리	0.67	0.07	118	0.03
	합동청사사거리	0.57	29.5	-	0.07
	평균	1.35	12.0	1836	0.06
단관택지로	단관초등학교	2.52	0.23	247	0.04
	에버빌아파트	3.72	5.66	6360	0.04
	서일아파트	2.11	0.39	141	0.07
	포스코아파트	3.39	14.1	216	0.05
	흥업로교차로	2.44	179	216	0.08
	시청앞	1.77	0.63	953	0.09
	평균	2.65	33.3	1355	0.06
단계로 · 북원로	봉학사거리	0.84	297	161	0.07
	우산철교	0.67	0.65	516	0.05
	원주터미널삼거리	1.92	105	532	0.06
	북원교	5.78	0.95	532	0.04
	가현우체국	2.11	111	117	0.05
	평균	2.26	102.9	371.6	0.05

단계로 및 북원로의 경우 노면 2.66[cd/㎡], 건축물 102.92[cd/㎡], 광원 371.6[cd/㎡], 하늘 0.05[cd/㎡]로 단계로 및 북원로 평균휘도 데이터를 계측하였다. 하늘은 0.05[cd/㎡]에서 0.07[cd/㎡], 광원은 117[cd/㎡]에서 532[cd/㎡]로 계측되어 밤하늘과 광원의 편차가 낮게 조사되었다.

건축물은 0.65[cd/㎡]에서 297[cd/㎡], 노면은 0.67[cd/㎡]에서 5.78[cd/㎡]로 계측되어 배경인 밤하늘보다 노면은 45배 이상 밝고 건축물은 2000배 이상 밝은 곳이 있는 것으로 조사되었으며 노면과 건축물은 46배의 휘도차이를 나타내고 있다.

2.4 야간경관 특성분석

원주시는 면·읍단위 대부분 지역은 조도가 낮고 조명시설이 미흡한 것으로 나타났으며, 도심권과 신도심지역이 조도가 KS A 3011권장조도 기준보다 높게 계측되었으며, 일부지역에서는 에너지 낭비가 발생되고 있는 것으로 조사되었다. 노면의 균일한 밝기 확보인 균제도에서는 대부분 0.4이상으로 분석되어 노면 균제도가 높은 것으로 조사되었다.

건축물 경관조명, 광고물조명 등에 대한 지역별 기준이 없어 빛의 분포가 불균일하고 빛의 경쟁이 발생되고 있으며, 신축아파트, 기존아파트 등의 건축물 옥탑조명이 유행처럼 무계획적으로 설치되고 있어 운전자 및 보행자에게 눈부심 현상으로 시각적 장애를 발생시키고 있는 점도 일부 조사되었다. 또한 대형발광전광판은 주로 공공기관이나 민간부분 건축물에 부착하여 조명되고 있으나 가이드라인이 없어 과도한 광원이 주변경관까지 훼손시키고 있어 쾌적한 야간경관을 위한 환경 개선이 시급하다고 보여진다.

3. 원주시 야간경관 조명환경 개선

3.1 원주시 야간경관 기본구상

기업도시, 혁신도시, 강원감영의 500년 역사와 문화, 치악산, 백운산, 섬강, 원주천 그리고 도심 구릉지를 중심으로 4계절 푸르고 건강한 도시 원주시의 밤 경관 모습을 담아낼 수 있는 “별이 빛나는 도시 원주”를 연출할 수 있는 빛의 기본방향을 제시하고자 한다.

원주시 자연경관을 어둠을 지키기 위하여 치악산, 백운산, 원주시 도심 구릉지의 밤을 보존하고 섬강과 원주천 주변의 상향되는 빛과 누수되는 빛의 발생을 억제시킨다. 도심과 농촌의 생활형 야경을 구분하여 도시경관은 교차로, 도로의 균제도와 눈부심을 차단하고 문화재 및 건축물을 중심으로 쾌적한 야간경관을 조성한다. 농촌지역의 생태적 특성을 고려하여 빛에 의해 발생할 수 있는 농작물의 피해를 최소화 시킬 수 있도록 절제하며, 인정된 빛을 마을입구, 버스쉘터, 횡단보도, 굴곡진도로, 주요교차로 등에 연출한다.

역사·문화경관이 강원감영, 박경리문학공원, 길카페 등 테마가 있는 공간을 빛으로 연출한고 원주종합운동장, 중앙로, 주거지역 등 생활개념이 반영된 공간에 안전성을 확보할 수 있는 수평적인 빛과 함께 수직적인 빛의 연출을 적극적으로 연출하여 안전성을 확보하여 건강하고 안전한 원주시 밤 경관의 이미지를 조성하고자 한다.

3.2 원주시 야간경관 조성방안

(1) 빛의 연출개념

원주천을 중심으로 구도심부, 도심 구릉지와 녹지, 시외곽 신도심지역(기업도시, 혁신도시), 자연녹지인 치악산, 백운산으로 구분하여 구도심 전체의 휘도대비는 낮추면서 조도 분포도를 높이고 색온도를 낮추어 아늑한 공간을 형성한다. 신도심부는 휘도율을 높이고 조도분포를 낮춤으로서 주변지역 녹지와 조화 속에서 전반적으로 세련된 도시경관이 형성되도록 계획한다. 녹지와 구릉지, 자연경관은 최대한 빛을 낮추고 빛의 유입을 차단하여 도시의 어둠을 담는 그릇으로 연출한다. 농촌지역에 대해서는 최근 녹색성장 개념을 고려하여 미래형 조명수단인 친환경 태양광조명을 사용하여 전기공사에 다른 공사비 절감 및 친환경적인 야경을 연출한다.

읍·면지역의 버스쉘터 부분에 신재생에너지인 태양광 보안등을 적극 활용하고 광원의 소요전력 저전력

소형전구 사용을 권장하여 안전성 확보와 함께 주변 농경지 빛에 의한 피해를 최소화 시킬 수 있도록 계획한다.

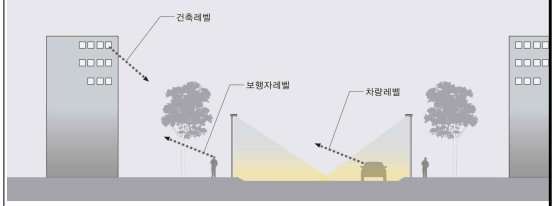
(2) 지역별 야간경관 계획의 조성방안

지역별 야간경관 계획의 조성방안에서 제시하는 빛의 연출 이미지를 실행하기 위하여 가이드라인의 항목을 조명속성과 조명기구 특성으로 분류하여 야간경관 가이드라인을 계획하였다.

조망관점을 고려하여 보행자, 자동차, 건축레벨로 구분하였고 각각의 가이드라인은 3가지 항목을(안전하고 쾌적한 생활형 도시 원주, 밤이 매력있는 도시 원주, 밤이 밤다운 도 · 농 복합도시 원주)중심으로 권장 및 규제사항을 제시하였다.

도로, 교차로 등에 대한 수평적 요소는 조도, 색온도 등의 기준을 제시하였으며, 건축물 등의 수직적인 요소에 대해서는 휘도율을 설정하여 주변과의 조화가 될 수 있도록 계획하였다.

표 3. 원주시 조망관점에 따른 조명요소
Table 3. Lighting Elements Depending on Lighting Perspective



레벨 구분	구분	조도	색온도	휘도비	조명 연출	점등 시간	배광 형태	폴	악세 사리
레벨에 따른 조명 요소	보행자레벨	○	○	-	-	○	○	○	○
	자동차레벨	○	○	-	-	○	○	○	○
	건축 레벨	-	-	○	○	○	-	-	○

보행자 레벨은 걸어가면서 조망되는 것이고, 자동차 레벨은 차량 및 이동수단을 이용하면서 조망되는 요소, 건축물레벨은 건축물 내부에서 바라보는 조망을 나타낸다. 보행자 및 자동차 레벨에서는 노명의 밝기인 조도와 빛의 색상인 색온도의 가이드라인이 제시된다. 조명연출은 건축물 경관조명 또는 건축물 파사드에 부착된 조명을 대상으로 하며 가이드라인은 연출칼라와 속도, 방법으로 구분하여 건축물 레벨에서만 제시된다. 점등시간은 조명의 소등 시간을 중심으로 계획하였으며, 배광형태는 가로등과 보안등의 빛의 분포형태를 나타낸다. 이에 따라 점등시간, 배광형태, 폴 높이는 보행자와 자동차 레벨 계획 가이드라인에 적용한다.

건축물 레벨은 건축물 및 구조물, 광고물에 대한 경관조명을 의미하며 가이드라인 요소에는 주변 빛과의 상관관계를 다루고 있는 휘도율(평균 : 최대값)과 조명연출, 점등시간, 누수되는 빛을 차단시키는 액세서리를 통하여 가이드라인을 제시한다.

3.3 유형별 개선방향

(1) 건축물 및 도시구조물의 조명 개선방안

조명이 설치되는 주변지역의 밝기를 기중으로 경관조명을 연출하여 주변지역과의 조화를 이루도록 유도한다.

빛공해 방지를 위하여 경관조명 연출시 이질적 야경을 형성시키는 고휘도 광원의 라인조명방식, 직접 노풀되는 LED점조명방식은 금지하고 LED 광원을 사용하는 조명에서는 LED 디머를 필히 부착하여 밝기조절이 가능하도록 한다. 또한 건축물 옥탑조명은 지양하고 주요소, 상가, 식당 등에서 사용하는 외부 조명은 광원이 보행자와 차량운전자에게 직접 노출되지 않도록 광원을 차단 할 수 있는 액세서리를 반드시 부착해야 한다.

경관조명 연출의 광도는 주요조망점에서 조망되는 야경을 중심으로 배경과 대상과의 휘도의 비가 10:1이상 차이가 나면 관찰자에게 시각적 불쾌감을 야기하므로 10:1을 넘지 않는 범위에서 휘도비를 결정한다.

(2) 도로 가로등 조명 개선방안

원주시의 모든 공공도로는 야간경관 정비계획의 대상이 되며, 주변 환경과 조화되는 친환경 도로 및 가로조명이 되도록 연출하며, 원주시 도시경관을 고려하여 간결한 형태와 소재, 색상의 조명기구를 권장한다.

도로조명은 KS A 3701 도로조명기준을 준용하며, 원주시 경관특성을 고려한 도로조명 설계기준을 제시한다. 아래의 도로조명 설계기준에 따라 노면휘도, 조명방식, 색온도를 권장하며 글레어 및 안정성을 위하여 노면휘도는 최소허용치 2.0[cd/㎡]를 적용한다. 가로수로 인한 조도감소가 없도록 수목의 높이와 간격을 고려하여 도로균제도 기준을 반영한 가로등을 설치하여 시각적으로 안정되고 쾌적한 도로조명을 형성시킨다[3].

표 4. 원주시 도로조명 설계기준 권장사항
Table 4. Design Guidelines for Street Lighting in Wonju-si

분류			종류	노면 휘도	조명 방식	색온도
일반도로	일반도로	소로	3차로 이하	1.5 [cd/㎡]	Semi Cut-off	4000[K] (원일로 중앙로 평원로 3000[K])
		중로	3차로~5차로	1.5~2.0 [cd/㎡]	Cut-off	
		대로	6차로 이상	1.5~2.0 [cd/㎡]	Cut-off	
기타도로	교량		일반	1.0~2.0 [cd/㎡]	Cut-off	4000[K]
	교차로			1.0~2.0 [cd/㎡]	Cut-off /Hight mast	5000[K] 이상
	횡단보도			1.5~2.0 [cd/㎡]	Cut-off	3000[K]
	자동차 전용		강변 도로	1.5~2.0 [cd/㎡]	Cut-off	2000[K]

(3) 발광광고물 조명 개선방안

발광광고물은 주로 건축물에 부착하여 조명되는 시설물을 지칭하며, 각종 조명 간판 및 전광류 대형전광판 등이 포함된다.

발광광고물은 규제가 없을 경우 원주시 야간경관을 심각하게 저해하는 요소가 되므로 행정지도를 통하여 발광광고물이 설치되는 주변지역과의 조화성 및 특성을 고려하여 연출한다.

양각조명은 주요 진·출입부와 상업지역 또는 주변이 어두운 지역으로 야간에 조도향상에 의해 안전성 확보 및 방범이 필요한 곳에 사용하고, 음각조명은 광고물 조명에 의해 광공해가 예상되는 주거지역과 녹지지역, 문화재 주변지역 등의 사용을 권장한다.

조명이 설치되는 주변지역의 밝기를 기중으로 경관조명을 연출하여 주변지역과의 조화를 이루도록 유도한다.

표 5. 원주시 발광광고물 가이드라인
Table 5. Guidelines for Luminous Signs in Wonju-si

구 분	일반발광 광고물	대형 전광판	칼라	속도	방법
녹지 지역	±50 [cd/㎡]	설치 불가	불가	불가	음각조명
주거 지역	±100 [cd/㎡]		원색, 보색 칼라 지양		
상업, 업무 지역	±150 [cd/㎡]	±200 [cd/㎡]	-	부분적 허용	양각, 음각 조명
문화재 주변 지역	±100 [cd/㎡]	설치 불가	원색, 보색, 칼라 지양	불가	음각 조명

4. 결 론

본 연구는 원주시 야간경관 조명환경 개선방향에 관하여 연구하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 조도 및 휘도조사의 결과를 통해 원주시 주·야간 경관의 현황을 파악하고 도심 구릉지를 중심으로 건강한 도시 원주시의 밤 경관 모습을 담아낼 수 있는 "별이 빛나는 도시 원주"를 연출하기 위해 산지와 수변경관의 어둠을 지키는 빛으로 상향되는 빛과 넘치는 빛의 발생을 억제시키고 도심과 농촌의 생활형 야경을 구분하여 야간경관 연출개념을 제시하였다.

둘째, 지역의 특성에 따라 조망관점을 고려하여 보행자, 자동차, 건축레벨로 구분하여 조도, 색온도, 휘도율,

조명연출, 점등시간, 배광형태, 폴, 액세서리의 세부가이드라인을 제시하여 지역적 특성에 맞는 야간 조명환경의 개선방향을 제시하였다.

셋째, 유형별로 건축물 및 도시구조물, 도로, 발광광고물 등 공공 공간에 대한 조명연출 및 디자인 기본 가이드라인을 제시하여 유형별 특성에 맞는 조명환경 개선방향을 제시하였다.

References

[1] 원주시, 원주시 경관기본계획, pp9-23, 2007.
[2] KS C 7613.
[3] KS A 3701.
[4] 서울특별시, 서울시 야간경관 기본계획연구, 2000.
[5] 서울특별시, 서울시 지역별 야간경관 기본계획연구, 2002.
[6] 서울특별시, 한강변 경관조명 기본 및 실시설계 보고서, 2007.
[7] 서울특별시, 서울시 야간경관 계획, 2008.

◇ 저자소개 ◇

이연소(李連玿)
1969년 5월 3일생. 건국대학교 예술대학 공예미술학과 졸업. 2000년 명지대학교 산업대학원 건축공학과 졸업(석사). 현재 서울시립대학교 조경학과 박사과정(박사수료). (주)유엘피 소장.

우수진(禹銖珍)
1980년 2월 21일생. 2006년 대구가톨릭대학교 조경학과 졸업. 2008년 서울시립대학교 조경학과 졸업(석사). 2008년~현재 (주)유엘피 실장.

최기수(崔杞秀)
1947년 2월 14일생. 1970년 한양대학교 공과대학 건축공학과 졸업. 1976년 미국 아이오와 주립대학교 조경학과 졸업(석사). 1990년 한양대학교 도시공학과 졸업(박사). 현재 서울시립대학교 조경학과 교수. 문화재청 문화재위원회 문화재위원 사적분과위원장.