

계절 및 수목 밀도 변화에 따른 국가지점번호 표지 색상 실험연구

An Experimental Study on the Colors of National Point Number Signs according to Seasonal and Vegetation Density Changes

○오 하 늘*
Oh, Ha-Neul

강 석 진**
Kang, Seok-jin

Abstract

This study examined the conspicuity of national point number signs according to color, environmental conditions, and presentation order. The experiment used images of hiking trails in Bibongsan, Jinju, with 16 participants evaluating eight color conditions under three environments (low-density, high-density, autumn). Results indicated that yellow, blue, and white showed consistently high conspicuity, while gray-based colors were rated low. Conspicuity was higher in high-density and autumn backgrounds, although some colors were less distinguishable due to blending with the environment. Presentation order showed no significant overall effect, but minor differences were observed for gray colors. This study provides foundational data for improving the color standards of national point number signs and for developing future guidelines.

키워드 : 국가지점번호, 시인성, 색상, 환경조건, 안전표지

Keywords : National Point Number, Conspicuity, Color, Environmental Condition, Safety Sign

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적¹⁾

등산로는 도심 공원과 달리 인적이 드문 구간이 존재하고, 경사·수목·곡선로 등 지형적 특성으로 인해 CCTV나 자연적 감시에 한계가 있어 범죄 및 안전사고에 취약하다. 또한 산악 지형에서는 GPS 및 기지국 기반 위치 정보에 오차가 발생하며, 수목 밀도와 지형 차폐로 신호 수신이 불안정해 구조 정확성이 저하된다. 이를 보완하기 위해 국가지점번호 제도가 도입되었으나, 긴 숫자열은 위급 상황에서 인지·기억·전달이 어렵고, 표지가 특정 지점에만 설치되어 위치 확인에도 제약이 따른다. 특히 계절 변화와 수목 밀도에 따라 배경 색채와 밝기가 크게 달라지는 자연환경에서는 표지 색상이 주변 배경과 어떤 대비·조화를 이루는가에 따라 시인성이 달라지며, 이는 긴급 상황에서의 탐지와 활용 가능성에 직접적 영향을 미칠 수 있다 (Kim & Lee, 2018; Chen & Sie, 2016). 이에 본 연구는 계절(가을)과 수목 밀도(저밀도·고밀도)에 따른 국가지점번호 표지 색상의 시인성을 비교·분석하고, 순차적·무작위 제시 조건을 도입하여 실험 방법상의 순서효과를 검증하고자 한다.

* 경상국립대 일반대학원 건축학전공, 박사수료

** 경상국립대 건축학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : School of architecture, Gyeongsang National University, cpted@gnu.ac.kr)

본 연구성과는 2024년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. RS-2024-00411711)

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위 및 방법은 다음과 같다. 첫째, 실험 배경은 진주시 비봉산으로 AI 이미지 생성기를 활용하여 수목 밀도를 저밀도와 고밀도로 구분하고, 가을의 경우까지 총 세 가지 조건을 구성하였다. 둘째, 국가지점번호 표지 색상은 KS S ISO 3864의 안전보조표지 색(빨강, 노랑, 초록, 파랑)과 무채색 계열을 포함해 총 8가지로 설정하였다. 셋째, 동일 구도의 배경 이미지에 색상별 표지를 삽입해 자극을 제작하고, 순차 집단과 무작위 집단으로 나눈 총 16명이 실험에 참여하였다. 이미지에 대한 평가는 5점 척도로 하였으며, 실험 결과를 토대로 배경 조건, 색상 조건, 제시 방법에 대한 차이를 검토하였다.

2. 문헌고찰

2.1 국가지점번호 제도와 설치 기준

국가지점번호는 「도로명주소법」 제23조에 근거하여 국토 및 인접 해안을 일정 간격으로 구획하고 각 지점에 부여되는 위치 표시 체계이다. 동 조항에 따르면 행정안전부장관은 국가지점번호를 부여·고시하고, 이를 구조·구급 활동 등 위치 확인의 수단으로 활용하도록 규정하고 있다. 또한 공공기관의 장은 철탑, 수문, 방파제 등 대통령령으로 정하는 시설물에 국가지점번호를 표기하여야 하며, 필요시 국가지점번호판을 설치할 수 있다. 이 경우 국가지점번호의 적절성은 행정안전부장관의 확인을 받아야 하고, 표기·확인 방법 및 설치 절차 등 세부 사항은 대통령령으로 정하도록 하고 있다. 이러한 법적 근거는 국가지점번호

가 단순한 위치 정보가 아니라, 긴급 구조 활동에서 활용되는 공식적 좌표 체계임을 분명히 한다.

또한 「주소정보시설규칙」 제24조는 국가지점번호판의 표시사항과 세부규격을 규정하고, 관리 주체가 관리대장을 작성·관리할 의무를 명시한다. 제25조는 국가지점번호판의 구체적 제작 기준을 제시하며, 표지는 가로형·세로형 사각형으로 제작하고, 두께 2밀리미터 이상의 알루미늄판 강도를 갖춘 금속 재질을 사용하도록 규정한다. 글자와 표지는 KS T 3507 규격의 교통안전용 재귀반사시트를 적용하여 야간에도 식별이 가능하도록 하였고, 글씨체는 한길체로 정하였다. 색채의 경우 바탕은 노란색 계통, 글자는 검정색으로 규정된다.



그림 1. 국가지점번호

2) 안전색과 안전표지

안전색 및 안전표지에 관한 국제표준 ISO 3864는 작업장과 공공장소에서 사고 예방, 화재 방지, 건강 유해 경고 및 비상 대피를 목적으로 제정되었으며, 이를 한국산업표준으로 채택한 것이 KS S ISO 3864이다. 이 규격은 안전표지의 식별색과 도안 원칙을 제시하며, 교통 표지를 제외한 다양한 산업·공공 환경에서 적용된다. 색채 규정은 CIE(International Commission on Illumination, 국제조명위원회) 151)에 명시된 CIE 2° 표준 비색 관측자2)에 기초하여 따라 빨강(금지), 노랑(경고), 파랑(지시), 초록(안전 조건) 네 가지 색이 규범적 의미를 가지며, 국제적으로 통일된 기준으로 활용된다.

국내에서도 「산업안전보건법 시행규칙」 제38조~제40조를 통해 동일한 색 체계가 적용되는데, 별표 8은 노랑(5Y 8.5/12), 빨강(7.5R 4/14), 파랑(2.5PB 4/10), 초록(2.5G 4/10)을 규정하고 흰색(N9.5)과 검정(N0.5)을 보조색으로 제시한다. 또한 색상·명도·채도의 허용 오차가 규정되어 있으며, 사업주는 설치된 표지가 이 기준을 유지하도록 관리해야 한다. 이러한 색의 의미 체계는 ISO/KS와 동일하게 적용되며, 빨강은 금지, 노랑은 경고, 파랑은 지시, 초록은 안전 조건을 의미한다. 이처럼 ISO/KS와 안전보건표지는 동일한 네 가지 기본 안전색을 공유하면서도, 전자는 CIE 좌표 기반의 국제 규범적 지침, 후자는 Munsell 값을 활용한 국내 법적 강제 기준이라는 차이가 존재한다.

한편, 국가지점번호판의 바탕색은 「주소정보시설규칙」 제25조에 따라 노란색 계통으로 규정되며, [별표 17]

에 제시된 색도 좌표 범위($X=0.369\sim0.557$, $Y=0.421\sim0.610$)는 KS S ISO 3864에서 규정한 경고용 노랑($X=0.475\sim0.538$, $Y=0.424\sim0.472$)과 일부 부분 중첩된다. 이는 국가지점번호판이 안전색의 규범적 체계와 연결되면서도, 실제 자연환경에서의 시인성을 고려해 별도의 범위를 설정했음을 보여준다.



그림 2. 안전색과 안전표지

2.3 관련 선행연구 고찰

최근 연구들은 이미지 실험을 활용하여 색채, 형태, 배경 대비가 사인의 시인성과 인지 용이성에 미치는 영향을 분석하고 있다. 김현주·이수연(2018)은 색 대비보다 배경과의 조화가 함께 고려될 때 효과적인 정보 전달이 가능함을 밝혔으며, 이석현(2020)은 연령별 집단을 대상으로 색상·명도·채도 대비가 인지 차이에 직접적으로 작용함을 보여주었다. 유은미(2009)와 강경연(2009)은 건축공간과 옥실 환경에서 색채 대비 실험을 통해 색채 속성이 공간 인사와 사용성에 큰 영향을 미친다고 제시하였다. 서민진·강석진(2022)은 조작된 이미지를 통해 물리적 요인이 범죄 불안감에 미치는 영향을 검증하였으며, Chen & Sie(2016)는 화장실 사인을 대상으로 문화적 친숙성과 단순성이 인지 효율성을 높이는 조건임을 밝혔다. 종합하면, 선행연구들은 모두 이미지 기반 실험을 통해 색채 대비와 조화, 형태, 맥락적 조건이 시인성 향상의 핵심 요소임을 실증적으로 보여주었으며, 이는 본 연구가 등산로와 같은 실제 보행 환경에서 사인의 시인성을 분석하는 데 중요한 시사점을 제공한다.

3. 실험 설계

3.1 연구가설

본 연구는 국가지점번호 표지의 시인성에 영향을 미치는 주요 요인을 규명하기 위해 색상, 환경조건, 제시 순서를 독립변수로 설정하였다. 가설은 다음과 같다.

H1. 표지판 색상은 시인성에 영향을 미친다.

H2. 환경조건은 시인성에 영향을 미친다.

H3. 자극 제시 순서는 시인성에 영향을 미친다.

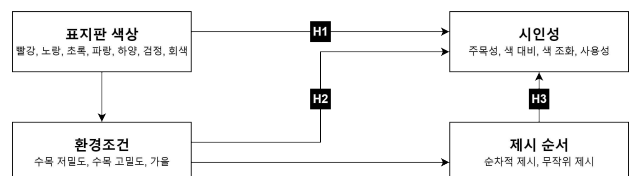


그림 3. 연구모형

이러한 가설 설정은 색채 대비와 환경 맥락이 인지 반응에 영향을 미칠수 있다는 선행연구의 결과를 반영한 것이다.

1) 국제조명위원회에서 제정한 색채 관련 표준 문서

2) 1931년 CIE에서 제정한 것으로 사람이 색을 인식하는 평균적인 시각 반응을 수학적으로 모델링한 것

3.2 자극물 제작

실험의 배경이 되는 이미지는 진주시 비봉산을 배경으로 AI 이미지 생성기(Nano Banana)를 활용하여 동일한 구도의 등산로 이미지를 제작하였다. 배경은 수목 밀도(저밀도·고밀도)와 계절(가을) 조건을 반영하여 총 3가지로 설정하였다.

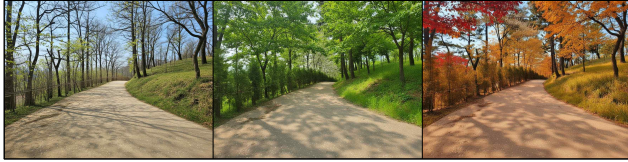


그림 4. 실험 배경

국가지점번호 표지는 「주소정보시설규칙」 제25조의 제작 기준을 준용하였으며, KS S ISO 3864에서 제시하는 안전색(빨강, 노랑, 초록, 파랑)과 무채색 조건(흰색, 검정, 회색+흰 글씨, 회색+검정 글씨)을 포함하여 총 8종으로 제작하였다. 이러한 색상 조건의 설정은 Kim & Lee(2018)의 연구를 참고한 것으로, 이 연구에서도 먼셀의 기본색채에 무채색을 추가하여 가시성과 조화를 실험적으로 검토한 바 있다. 최종적으로 3가지 배경과 8가지 색상을 조합하여 24개의 자극물을 구성하였다.



그림 5. 8가지 국가지점번호 표지

3.3 실험 설계 및 절차

실험은 환경조건(저밀도·고밀도·가을) 3가지와 색상조건(8종)을 함께 고려하여 진행되었으며, 제시 방식은 두 가지로 나누어 비교하였다. 한 집단은 색상을 순차적으로 제시받았고, 다른 집단은 무작위로 제시받아 총 16명이 참여하였다(각 집단 8명).

실험은 총 세 단계로 진행되었다. 먼저 참여자들은 국가지점번호의 개념과 필요성에 대한 소개 영상을 시청하고, 연구자가 실험 방법과 응답 절차를 설명하였다. 이후 본 과제로 넘어가, 참여자들은 제시된 이미지를 순차 혹은 무작위 방식으로 시청하고, 각 이미지에 대한 시인성을 설문지를 통해 평가하였다. 문항은 네 가지였다. 첫째, 표지판 주목성(사인이 배경 속에서 눈에 잘 띈다), 둘째, 색 대비(사인은 배경과 확실히 구분된다), 셋째, 색 조화(사인은 배경과 조화롭게 어울린다), 넷째, 표지판 사용성(사인의 글자가 표지판과 충분히 대비되어 구분된다)이다.

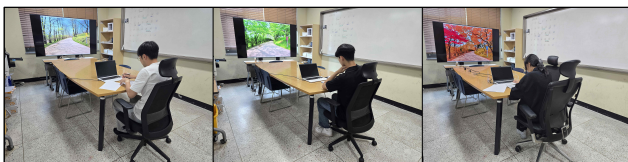


그림 6. 실험 과정

4. 실험 결과

실험결과는 표 1.과 같다.

표 1. 실험 결과

구분		1	2	3	4	5	6	7	8
저 밀 도	주목성	3.88	2.38	2.81	4.19	2.13	4.38	2.81	4.56
	색 대비	3.69	2.44	2.81	4.25	2.19	4.13	2.50	4.25
	색 조화	3.69	3.13	2.56	2.44	2.69	3.69	4.13	3.88
	사용성	3.94	2.25	3.56	3.31	1.94	4.25	3.31	4.38
고 밀 도	주목성	4.44	3.13	2.56	4.63	2.75	3.50	2.00	4.63
	색 대비	4.31	2.94	2.75	4.75	3.00	3.38	2.13	4.44
	색 조화	3.44	2.50	2.88	2.13	3.00	3.19	4.00	3.75
	사용성	4.44	2.50	4.06	4.56	2.63	3.81	3.13	4.00
가 을	주목성	4.75	2.88	2.63	2.56	2.75	4.69	4.38	2.69
	색 대비	4.56	3.19	2.81	2.25	2.81	4.50	4.00	2.56
	색 조화	2.88	2.31	2.63	3.56	2.25	2.88	2.56	3.81
	사용성	4.31	2.56	3.69	3.44	2.69	4.44	3.38	3.56

1. 흰색/ 2. 회색(흰색)/ 3. 검정색/ 4. 빨간색 / 5. 회색(검정색)/ 6. 파란색/ 7. 초록색/ 8.노란색

4.1 표지판 색상에 따른 시인성 분석

① 주목성 : 저밀도에서는 노랑(4.56), 파랑(4.38), 빨강(4.19)이 높게 나타났고, 회색(검)(2.13), 회색(흰)(2.38)은 낮았다. 고밀도에서는 빨강(4.63), 노랑(4.63), 흰색(4.44)이 높았으며, 초록(2.00), 검정(2.56)은 낮았다. 가을에서는 흰색(4.75), 파랑(4.69), 초록(4.38)이 높았고, 노랑(2.69), 빨강(2.56)은 낮게 평가되었다.

② 색 대비 : 저밀도에서는 빨강(4.25), 노랑(4.25), 흰색(3.69)이 높은 점수를 보였고, 회색(검)(2.19), 회색(흰)(2.44)은 낮았다. 고밀도에서는 빨강(4.75), 노랑(4.44), 흰색(4.31)이 높게 나타났으며, 초록(2.13), 검정(2.75)은 낮았다. 가을에서는 흰색(4.56), 파랑(4.50)이 높았고, 노랑(2.56), 빨강(2.56)은 낮았다.

③ 색 조화 : 저밀도에서는 초록(4.13), 노랑(3.88), 흰색(3.69)이 상대적으로 높았으며, 검정(2.56), 빨강(2.44)은 낮았다. 고밀도에서는 초록(4.00), 노랑(3.75)이 높았고, 빨강(2.13), 회색(흰)(2.50)은 낮았다. 가을에서는 노랑(3.81), 빨강(3.56)이 높았고, 회색(검)(2.25), 회색(흰)(2.31)은 낮았다.

④ 사용성 : 저밀도에서는 노랑(4.38), 파랑(4.25), 흰색(3.94)이 높았으며, 회색(검)(1.94), 회색(흰)(2.25)은 낮았다. 고밀도에서는 빨강(4.56), 흰색(4.44), 노랑(4.00)이 높았고, 회색(흰)(2.50), 회색(검)(2.63)은 낮았다. 가을에서는 파랑(4.44), 흰색(4.31), 노랑(3.56)이 높았으며, 회색(검)(2.69), 회색(흰)(2.56)은 낮게 나타났다.

4.2 환경조건에 따른 시인성 분석

① 주목성 : 흰색은 저밀도(3.88)보다 고밀도(4.44)와 가을(4.75)에서 높았다. 노랑은 저밀도(4.56), 고밀도(4.63)에서는 높았으나 가을(2.69)에서는 낮았다. 파랑은 저밀도(4.38), 가을(4.69)에서 높았고 고밀도(3.50)에서는 낮았다. 회색 계열은 전반적으로 낮은 점수(회색 흰 2.38~3.13, 회색 검 2.13~2.75)를 보였다.

② 색 대비 : 흰색은 저밀도(3.69)보다 고밀도(4.31), 가을(4.56)에서 높았다. 노랑은 고밀도(4.44), 저밀도(4.25)에서 높았으나 가을(2.56)에서는 낮았다. 파랑은 가을(4.50), 저밀도(4.13)에서 높았고 고밀도(3.38)에서는 낮았다. 회색 계열은 모든 환경에서 낮게 나타났으며(회색 흰 2.44~3.19, 회색 검 2.19~3.00), 환경 변화에도 큰 차이가 없었다.

③ 색 조화 : 초록은 저밀도(4.13), 고밀도(4.00)에서 높았으나 가을(2.56)에서는 낮았다. 노랑은 가을(3.81), 고밀도(3.75)에서 높았고 저밀도(3.88)에서도 준수하였다. 반대로 회색 계열은 저밀도(2.69~3.13), 고밀도(2.50~3.00), 가을(2.25~2.31) 모두 낮게 나타났다. 빨강은 가을(3.56)에서 높았으나 저밀도(2.44), 고밀도(2.13)에서는 낮았다.

④ 사용성 : 흰색은 저밀도(3.94), 고밀도(4.44), 가을(4.31) 모두 높은 편이었다. 파랑도 저밀도(4.25), 가을(4.44)에서 높았으나 고밀도(3.81)에서는 낮았다. 노랑은 저밀도(4.38), 고밀도(4.00)에서 높았지만 가을(3.56)에서는 낮았다. 반면 회색 계열은 저밀도(1.94~2.25), 고밀도(2.50~2.63), 가을(2.56~2.69) 모두 낮은 평가를 보였다.

4.3 자극 제시 순서에 따른 시인성 분석

순차적 제시와 무작위 제시 간의 차이를 비교한 결과(표 2), 대부분의 색상에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 제시 방식이 달라지더라도 전반적인 시인성 평가가 안정적으로 유지됨을 의미한다. 그러나 저밀도 환경의 흰색 표지판은 순차적 제시(3.53)보다 무작위 제시(4.06)에서 유의하게 높게 나타났다($t=0.049$). 또한 고밀도의 회색(검정)(순차 2.44→무작위 3.25, $t=0.067$)과 가을의 회색(흰)(순차 2.28→무작위 3.19, $t=0.080$)은 유의수준에 근접한 차이를 보여, 제시 순서가 일부 색상에 영향을 줄 가능성이 확인되었다.

이러한 결과는 대부분의 색상에서는 제시 순서의 영향이 미미하다는 점을 보여주지만, 배경과의 대비가 약한 색상(특히 회색 계열)은 제시 방식에 따라 평가가 달라질 수 있음을 시사한다. 따라서 향후 연구에서는 자극 제시 방식이 시인성 인지에 미치는 효과를 보다 체계적으로 검토할 필요가 있다고 판단된다.

5. 결론

본 연구는 국가지점번호 표지의 시인성을 색상, 환경조건, 제시 순서에 따라 비교·분석하였다. 실험 결과, 노랑·파랑·흰색은 전반적으로 높은 시인성을 보였으며, 회색 계열은 모든 조건에서 낮게 나타났다. 환경에 따라서는 가을과 고밀도 조건에서 대비 효과가 뚜렷했으나, 일부 색상은 배경과 동화되어 시인성이 저하되었다. 제시 순서는 전반적으로 큰 차이를 보이지 않았으나, 대비가 약한 색상에서는 일부 영향을 미쳤다. 이상의 결과는 국가지점번호 표지 색상 기준을 개선하는 데 기초 자료로 활용될 수 있으며, 향후 연구에서는 다양한 계절과 환경을 반영한 실험 확장이 요구된다.

표 2. 4개 문항 평균, 순차적·무작위 평균 비교

구분		순차적		무작위		t-value
		M	Rank	M	Rank	
저밀도	흰색	3.53	4	4.06	3	0.049*
	회색(흰색)	2.38	7	2.72	7	0.419
	검정색	3.03	6	2.84	6	0.652
	빨간색	3.59	3	3.50	4	0.806
	회색(검정색)	2.16	8	2.31	8	0.572
	파란색	4.31	2	3.91	3	0.105
	초록색	3.06	5	3.31	5	0.587
고밀도	노란색	4.38	1	4.16	1	0.419
	흰색	4.00	2	4.31	1	0.306
	회색(흰색)	2.81	7	2.72	7	0.855
	검정색	2.94	6	3.19	5	0.627
	빨간색	4.00	2	4.03	3	0.886
	회색(검정색)	2.44	8	3.25	4	0.067
	파란색	3.88	4	3.06	6	0.118
가을	초록색	3.09	5	2.53	8	0.218
	노란색	4.34	1	4.06	2	0.499
	흰색	4.28	1	3.97	2	0.206
	회색(흰색)	2.28	8	3.19	4	0.080
	검정색	2.88	5	3.00	6	0.792
	빨간색	2.88	5	3.03	5	0.739
	회색(검정색)	2.69	7	2.56	8	0.791
	파란색	4.25	2	4.00	1	0.317
	초록색	3.91	3	3.25	3	0.152
	노란색	3.38	4	2.94	7	0.311

참고문헌

- Chen, Y. L., & Sie, C.-C. (2016). Design factors affecting the reaction time for identifying toilet signs: A preliminary study. *Perceptual and Motor Skills*, 122(2), 636-649.
- Kang, K. Y. (2009). A study on the application of universal design in apartment bathrooms: Focused on spatial dimension, fixture layout, and color schemes (Doctoral dissertation). Korea University.
- Kim, H. J., & Lee, S.-Y. (2018). A study on color conspicuity and color harmony of wayfinding signs according to environmental contexts. *Journal of Korean Institute of Interior Design*, 27(5), 45-56.
- Lee, S. (2020). An evaluation of color scheme in public sign for visual cognition improvement of the aged. *Journal of Korea Society of Color Studies*, 34(4), 5-15.
- Seo, M. J., & Kang, S. J. (2022). Experimental study on the crime anxiety factors of single-person households in college-town studio apartments. *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 38(9), 81-92.
- Yoo, E. M. (2009). A study on the evaluation model of color image in architectural space (Doctoral dissertation). Hongik University.