ISSN 2509-2817 KiDRS Korea Institute of Design Research Society 통권 32호, 2024. Vol.9 No.3

자전거 교통안전표지 시인성 개선을 위한 연구

A study on improving the visibility of bicycle road safety sign

주 저 자 : 조예찬 (Cho, Yea Chan) 연세대학교 통합디자인학과 석사과정, 인간생애와혁신적디자인 융합전공

공 동 저 자 : 이지현 (Lee, Jee Hyun) 연세대학교 통합디자인학과 교수

교 신 저 자 : 신현재 (Shin, Hyun Jae) 연세대학교 통합디자인학과 교수
daniel.shin@yonsei.ac.kr

https://doi.org/10.46248/kidrs.2024.3.496

접수일 2024. 08. 24. / 심사완료일 2024. 09. 12. / 게재확정일 2024. 09. 19. / 게재일 2024. 09. 30.

Abstract

In South Korea, personal mobility devices such as bicycles have recently gained attention due to air pollution concerns and eco-friendly policies.. However, as of 2023, bicycle paths in Seoul only account for 15% of all roads, and more than 10% of bicycle accidents in 2022 occurred while cyclists were walking or crossing the sidewalk. Since bicycles are legally prohibited from riding on sidewalks, there is an increasing need to improve bicycle traffic safety signs to ensure safe riding. This study assessed the condition of various bicycle traffic safety signs on road and surveyed bicycle users to evaluation their visibility when riding. The evaluation criteria included visibility, information usefulness, and color contrast. The findings showed that the effectiveness of signs is influenced by the use of colors and reflective materials that stand out from the surrounding environment. Based on these results, new design direactions were proposed to enhance bicycle safety. The outcomes of this study are expected to serve as foundational direaction of improvements for reducing bicycle-related accidents and promoting the use of bicycles.

Keyword

Bicycle safety sign (자전거 교통안전표지판), Bicycle sign (자전거 표지), Sign Visibility (표지 시인성)

요약

최근 한국에서는 대기오염 및 친환경 정책으로 자전거와 같은 개인형 이동 수단이 주목을 받고 있다. 그러나 2023년 기준, 서울시 자전거도로는 전체 도로의 15%에 불과하고, 2022년 자전거 사고의 10% 이상이 보도나 횡단 중 발생했다. 자전거는 법적으로 인도 주행이 금지되어 있어, 안전한 주행을 돕는 자전거 교통안전표지판 개선의 필요성이 제기된다. 본 연구는 다양한 자전거 교통안전표지가 설치된 구간에서 실주행을 통해 현장 상황을 파악하고, 자전거 이용자 대상 설문조사를 실시했다. 평가 항목은 가시성, 정보 유용성이며, 그 결과 표지판의 효과성은 주변 환경과 대비되는 색상 및 빛나는 소재 사용이 중요하다는 결론을 얻었다. 이를 바탕으로 더 안전한 자전거 이용의 영향을 줄 수 있는 자전거 교통안전표지의 새로운 개선 방향을 제시하였다. 본 연구의 결과는 자전거 관련 사고 감소 및 자전거 사용 증진을 위한 자전거의 교통안전표지의 기초적인 개선 방향이 될 것을 기대한다.

목차

1. 서론

1-1. 연구의 배경과 목적
1-2. 연구의 범위와 방법

2. 이론적 배경

2-1. 자전거 교통안전표지 형식과 종류
2-2. 교통안전표지의 현황
2-3. 선행연구분석
2-4. 공공 안내 표지판 디자인 평가 기준

3. 연구 방법

3-1. 연구 진행 방법
3-2. 장소 선정
3-3. 실험 표지판 선택 절차
3-4. 표지판 시인성 분석 평가

4. 연구 결과

4-1. 설문조사 결과
4-1.1 교통안전표지 별 가시성의 분석 결과
4-1.2 교통안전표지 별 정보 유용성의 분석 결과
4-2. 측정 요소별 상관관계 분석

5. 결론

5-1. 새로운 디자인 방향

5-2. 새로운 디자인 개선 방향 제시

5-3. 고찰 및 향후 계획

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

지구온난화와 대기 환경 오염은 현대 사회가 직면한 중대한 문제 중 하나이다. 이를 해결하기 위해 세계 각국에서는 지속 가능한 교통수단으로 전환을 모색하고 있으며, 이 과정에서 공유 자전거, 전기 자전거, 일반 자전거와 같은 개인형 이동 수단(Personal Mobility 이하 PM)이 주목받고 있다. 이러한 이동 수단은 전통적인 자동차 중심의 교통 체계를 대체하며, 환경적 지속 가능성을 제고할 뿐만 아니라 교통 체계 내 존재하는 다양한 문제들을 해결할 잠재력을 지니고 있다[1].

코로나19 팬데믹 이후 사회적 거리 두기와 개인 위생에 대한 증가된 관심은 사람들의 교통수단 선택에 중대한 영향을 미쳤으며, 이는 국내에서 자전거 시장의 성장을 촉진하는 요인 중 하나가 되었다[2]. 국제적으로 독일, 영국 등은 자전거 관련 사업에 대규모 투자를 진행하고 있으며, 파리와 코펜하겐과 같은 도시들은 자전거와 보행자 중심의 도시 구조로의 전환을 추진하고 있다[3]. 국내에서도 자전거의 중요성 인식이 증가하고 있으며, 서울시는 '따릉이' 공유 자전거 서비스와 함께 도심 연계 자전거 전용 도로망 구축 사업을 통해 자전거 인프라 확충을 목표로 하고 있다.

그러나 서울시의 자전거도로 현황 통계[4]에 따르면 서울시 총 도로 연장인 8,330km 중에서 자전거가 다닐 수 있는 도로는 오직 1,360km에 불과하다. 한국 전체의 자전거도로 총 연장은 2022년 통계자료 기준 26,225km이지만, 독일은 102,885,402km 일본은 1,944,587km 네덜란드는 33,000km[5]로 자전거 사용 빈도가 높은 선진국과 비교하였을 때 한국의 자전거도로 수는 현저히 적다는 것을 알 수 있다. 이는 단순히 자전거를 위한 도로가 적다는 것을 의미하는 것이 아니라 자전거가 보행로 또는 차량과 함께 도로를 사용해야 함을 의미한다. 비록 자전거를 위한 조치로 자전거-보행자 겸용 도로, 자전거 우선 도로 등을 시행하고 있지만, 자동차와 같은 도로에서 경쟁하며 달리는 것과 보행자와 함께 길을 이용하는 것은 주행 속도에 지장이 있으며 자전거 사용자들에게 매우 위험하다. 통계청 통계[6]에 따르면 자전거 관련 사고 5,393건 중 자전거대 사람 사고는 1,337건(24.8%) 자전거대 차/자전거 사고는 3,811건(70.7%)로 매우 높은 비중 및 사고 건수를 보여주며, 특히 여기서 주목해야 하는 수치는 자전거와 보행자가 보도와 횡단 중 일어난 사고로 561건이(10.4%) 존재하는 것이다. 자전거와 보행자 사고의 특성상 사고 직후 합의를 하면 기록에 남지 않는다는 점을 고려했을 때 매우 높은 수치다.

사고로 인한 물리적 피해도 매우 심각하지만 잘못된 도로에서 주행함으로 인한 법적 피해도 매우 심각하다. 자전거는 법적으로 '차마'에 속하여[7] 차량으로 간주됨으로 인도에서 주행은 금지되어 있다. 특히 보도에서 일어난 자전거와 보행자 간 사고는 "도로 침범 사고"이며 10대 중과실에 해당한다. 이는 자전거 운전자에게 형사 처벌까지 가능하며 민사상 손해배상 청구까지 가능한 것이다. 물론 자전거가 인도에서 주행이 가능한 도로 유형들이 있다, 그것은 바로 자전거·보행자 겸용도로. 자전거·보행자 겸용도로의 경우 크게 분리형, 비분리형 두 가지로 나뉘어 있으며 해당 구간에서는 자전거를 포함한

1) 김승호, 김수홍, 김주연, 개인형 이동수단의 자전거도로 사용을 위한 도로환경디자인에 관한 연구, 한국공간디자인학회 논문집, vol. 15, no. 3, pp. 149-160, 2020.

2) 정세갑, 커지는 교통비 부담에 삼천리자전거 전기자전거 시장 각광, 대한경제, 2024. 2. 29

3) 나홍현, 도시지역 학부모의 자전거 통합 불안 요인에 관한 연구: 학부모는 왜 자전거 통학을 권장하지 않는가? 한국교원대학교 교육정책전문대학원, 2024

4) 서울시 자전거도로 현황 통계, 2023

5) 자전거도로, (2024.09.01.), https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2854

6) 서울시 자전거 관련 교통사고 통계, 2022

7) 도로교통법 제2조 17항 (시행2024.8.14), 경찰청

PM은 인도에서 혹은 인도와 분리대 혹은 유사한 시설물로 구분된 지정 도로에서 주행이 가능하다[8]. 그러나 자전거 사용자가 법대로 올바른 길로만 주행하기 어려운 것이 현실이다.

자전거•보행자 겸용도로를 알리는 교통 표지의 낮은 인식률, 겸용도로의 자전거와 보행자 구분기준의 불확실성, 자전거도로에 존재하는 장애물 (버스정거장, 가로수 등), 자전거도로 평탄도 등 수많은 문제가 자전거 이용자의 보행영역 침범을 유도하며 사고 발생 가능성을 높이고 있다. 즉 자전거 이용자가 주행 중 부득이하게 지정된 도로에서 인도로 넘어가 주행하게 되었을 때 보행자와 사고가 일어나면 보행자의 부상정도와 상관없이 합의가 이루어지지 않는 다면 법적 처벌을 받게 되는 것이다. 교통사고 전문 변호사로 유명한 한문철 변호사는 앞서 언급한 자전거 보행자 사고를 자주 다뤘으며 대다수 자전거 이용자들이 가해자로 판결이 나와 벌금형에 처하게 되는 것을 확인할 수 있었다.

자전거 이용자들이 감당해야 하는 수많은 문제가 해결되지 않은 체 지자체는 자전거 관련 사업에 매년 수많은 예산을 확보하고 사용을 하고 있다. 서울시 기준 2024년 자전거 이용시설 확충 및 관리에 370억7천4백만원을 사용하였다[9], 이중 공공자전거 운영 및 확충에만 320억원 이상을 사용하였다. 유럽을 비롯한 선진국 도시의 자전거 수송분담률이 30%인 것에 반면 서울의 자전거 수송분담률이 1.7% 밖에 되지 않는 것은 이러한 문제들의 해결이 시급함을 보여주고 있다. 이에 본 연구에서는 자전거 이용자들이 물리적으로 그리고 법적으로 안전한 주행환경에서 주행하며 자전거 문화의 확산을 이루기 위해서는 자전거를 이용하는 사람들의 관련 상식 인지 수준을 확인하고, 올바른 자전거 주행을 도와주는 현 자전거 교통안전표지의 실용성에 대한 평가를 진행하여 자전거 이용자가 쉽게 인식할 수 있는 교통안전표지판의 개선 시사점을 제안하였다.

1-2. 연구의 범위와 방법

자전거도로와 교통안전표지의 현황을 확인하고 연구를 진행하기 위해 대표성이 있는 서울 지역에 특정 장소를 선정하여 연구를 진행하였다. 연구의 대상은 올바른 통행 도로를 안내해 주는 역할로 자전거 통행이 가능한 차로 와 인도에 설치된 교통안전표지를 대상으로 하였다. 자전거도로가 없을 경우 자전거는 기본적으로 차로에서 주행해야 하므로, 자전거 우선도로 표지는 자전거 이용자의 주행 위치 결정에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 반면, 노면에 명확한 구분이 있는 자전거 전용도로와 자전거 전용 차로는 표지의 존재 여부와 상관없이 노면 표시만으로도 자전거 주행 위치를 쉽게 파악할 수 있었다. 이에 따라 본 연구에서는 차도에 설치된 표지와 노면 표식을 제외하고, 자전거 이용자가 주행 중 혼란을 겪는 자전거도로의 유무를 알려주는 '지시표지'에 중점을 두어 연구를 진행하고자 한다. 또한, 표지 설치 위치와 적정 높이에 관하여 정규수[10]의 논문과 '자전거 이용시설 설치 및 관리 지침[11]'에 명확히 나와 있으며, 표지 설치가 시인성에 영향을 미치는 경우는 대다수 설치에 있어 가이드라인을 따르지 않음으로 본 연구에서 표지의 설치 위치와 높이에 관한 요소는 다루지 않을 것이다.

연구 방법으로는 첫째, 자전거 교통안전표지의 전반적인 개념과 현황을 파악하고 한국에서 (서울 기준) 어떠한 형태의 자전거도로와 안내표지가 존재하는지 문헌 조사를 통해 조사하였다. 둘째, 국내외 자전거 관련 교통안전표지를 비교 분석하여 한국의 안내표지 디자인의 유래를 확인하였다. 셋째, 자전거 관련 교통안전표지의 선행 연구 문헌을 살펴보고 표지의 시인성 향상에 관하여 어떤 점이 부족하였는지, 추가로 어떠한 연구가 더 진행되어야 하는지 시사점을 도출하였다. 넷째, 다양한 자전거 관련 교통안전표지가 있는 지역을 선정하여 실제 자전거 주행을 통해 영상 데이터를 수집하였다. 수집된 데이터 중 대표적인 사례를 선정한 후 해당 장소에 설치된 표지의 가시성, 정보 유용성을 자전거 이용자 대상으로 설문조사를 통해 평가 진행하여 인사이트를 도출하였다. 마지막으로 설문 결과를 토대로 자전거 이용자와 보행자를 위한 새로운 디자인 개선 방향을 제시하였다.

8) 자전거 이용 활성화에 관한 법률 제3조 (시행 2023.7.4.), 행정안전부

9) 2024 알기 쉬운 서울시 예산, 세부사업내용 도로•교통,서울특별시

10) 정규수•이영인, 자전거 도로의 안내표지 설치 위치에 관한 연구, 대한교통학회지, 2010, vol. 28, no. 6, pp. 99-108

11) 자전거 이용시설 설치 및 관리 지침, 행정안전부, 국토교통부, 2022

2. 이론적 배경

2-1. 자전거 교통안전표지 형식과 종류

한국 자전거도로는 크게 4가지로 나눠진다 (자전거 전용도로, 자전거·보행자 겸용도로, 자전거 전용차로, 자전거 우선 도로, 표 1 참고). 이 중에서 자전거·보행자 겸용도로는 인도 위에 설치된 도로로 분리형과 비분리형이 별도로 존재하며, 인도에서 통행하는 보행자와 구분 없이 인도를 함께 사용하는 구간은 비분리형, 보행자와 같은 인도에 있지만 명확한 구분이 있어 자전거는 분리되어 주행하는 구간이 분리형 겸용도로다.

[표 1] 자전거도로의 구분[12)]

구분	구분기준
자전거 전용도로	자전거등만이 동행할 수 있도록 분리대, 경계석, 그 밖에 이와 유사한 시설물에 의하여 차도 및 보도와 구분하여 설치된 자전거도로
자전거·보행자 겸용도로	자전거등 외에 보행자도 통행할 수 있도록 분리대·경계석, 그 밖에 이와 유사한 시설물에 의하여 차도와 구분하거나 별도로 설치된 자전거도로
자전거 전용차로	차도의 일정 부분을 자전거등만 통행하도록 차선, 안전표지, 노면표시로 다른 차가 통행하는 차로와 구분한 차로
자전거 우선도로	자동차의 통행량이 대통령령으로 정하는 기준보다 적은 도로의 일부 구간 및 차로를 정하여 자전거등과 다른 차가 상호 안전하게 통행할 수 있도록 도로에 노면표시로 설치한 자전거도로

자전거 교통안전표지는 자전거를 위해 도로에 설치되어 "도로 이용자에게 필요한 정보를 정확하게 전달하여, 통일되고 균일한 행동이 이루어지도록 통제함으로써 자전거도로 상의 안전을 보장하고 교통소통을 원활하게 하기 위한 설치 시설이다"[13)]. 교통안전표지는 단독으로 설치되거나 노면표시 및 신호기와 결합하여 설치된다. 이는 도로 이용자에게 주의, 규제, 지시 등의 내용을 전달하고 다양한 자전거도로의 연결 역할을 하며, 자전거 이용자들이 올바른 도로에서 주행할 수 있도록 돕는 매우 중요한 도구다.

12) 자전거 이용 활성화에 관한 법률 제3조 (시행 2023.7.4.), 행정안전부

13) 자전거 이용시설 설치 및 관리 지침, 행정안전부, 국토교통부, 2022

[표 2] 교통안전표지 종류 및 기준[14)]

구분			구분기준	
주의표지	134 자전거표지		• 자전거등의 통행이 많은 지점이 있음을 알리는 것	• 자전거등의 통행이 빈번한 경우에 설치 • 자전거등의 통행이 빈번한 지점 및 구역전 50미터~200미터의 도로우측에 설치
규제표지	210 자전거통행 금지표지		• 자전거등의 통행을 금지하는 것	• 자전거등의 통행을 금지하는 구역, 도로의 구간 또는 장소의 전면이나 도로의 중앙 또는 우측에 설치 • 통행금지구간 기간 및 이우를 명시한 보조표지를 부착, 설치
지시표지	302 자전거전용 도로표지		• 자전거 전용도로 또는 전용구간임을 지시하는 것	• 자전거전용도로의 구간 또는 장소 내의 필요한 지점 양측에 설치 • 구간의 시작 및 끝의 보조표지를 부착, 설치 • 구간 내에 교차하는 도로가 있을 경우에는 교차로 부근의 도로우측에 설치
	303 자전거 및 보행자 겸용도로 표지		• 자전거 및 보행자 겸용도로임을 지시하는 것	• 자전거 및 보행자 겸용도로의 구간 또는 장소 내의 필요한 지점 양측에 설치 • 구간의 시작 및 끝의 보조표지 부착, 설치 • 구간 내에 교차하는 도로가 있는 경우에는 교차로 부근 도로우측에 설치
	317 자전거 및 보행자겸용 도로표지		• 자전거 및 보행자 겸용도로에서 자전거와 보행자를 구분하여 통행하도록 지시하는 것	• 자전거 및 보행자 겸용도로에서 자전거등과 보행자의 통행을 구분할 필요가 있고, 노면에 자전거등과 보행자의 통행로가 안전표지, 경계석, 그 밖에 이와 유사한 시설 등으로 구분된 도로에 설치 • 자전거등과 보행자의 통행구분 방법에 따라 자전거 및 보행자 도안의 위치를 변경하여 설치
	318 자전거 전용 차로표지		• 자전거등만 통행하도록 지시하는 것	• 자전거등만 통행할 수 있도록 지정 된 차로의 위에 설치 • 자전거전용차로를 예고하는 보조표지를 50미터~100미터 앞에 설치할 수 있다.
	320 자전거 주차장 표지		• 자전거주차장이 있음을 알리고 자전거주차장에 주차하도록 지시하는 것	• 자전거등이 주차할 수 있는 장소 및 필요한 지점 또는 구간의 도로우측에 설치 • 구간의 시작 및 끝 또는 시간의 보조표지를 부착 설치
	325 자전거 횡단 도표지		• 자전거등의 횡단도임을 지시하는 것	• 자전거횡단도를 설치한 장소의 필요한 지점의 도로양측에 설치
	333 자전거 나란히 통행 허용 표지		• 자전거도로에서 2대 이상의 자전거등이 나란히 통행을 허용하는 것	• 자전거도로에서 2대 이상의 자전거등이 나란히 통행할 수 있을 정도의 도로폭이 확보된 구간에 설치 • 구간의 시작, 시간 및 끝의 보조표지를 부착, 설치 • 구간 내에 교차하는 도로가 있는 경우에는 교차로 부근 도로우측에 설치

자전거 교통안전표지의 크기, 디자인, 설치 위치와 높이 등 관련 규제는 "자전거 이용시설 설치 및 관리 지침"에 나와있는 가이드라인을 따른다. 표지의 종류는 크게 주의표지, 규제표지, 그리고 지시표지 3가지로 분류되며 추가로 보조 사인과 노면 사인이 존재한다 (표 2 참고). 주의표지는 자전거도로 상태에 대해 주의하고 필요한 안전 조치를 하도록 알려주는 사인으로서 삼각형 형태를 하며 노란색 바탕에 빨간색 테두리와 검은색 픽토그램으로 구성되어 있다. 규제표지는 각종 제한이나 금지 사항을 나타내는 사인으로, 원형 형태를 하고 흰색 바탕에 빨간색 테두리와 검은색 픽토그램 혹은 숫자로 구성되어 있다. 마지막 지시표지는 자전거도로의 통행 방법과 위치 등을 지시하는 사인으로서 원형 형태에 파란색 바탕에 흰색 원과 흰색 픽토그램으로 구성되어 있다[15)].

14) 도로교통법 시행규칙 (시행 2024.7.31.), 별표 6 '안전표지의 종류, 만드는 방식 및 설치 관리기준', 행정안전부

15) 김형석·김원선, 안전성 위주의 자전거 전용 도로

2-2. 교통안전표지의 현황

한국의 자전거 교통안전표지 디자인은 비엔나 협약[16]에서 지정한 국제적 기준에 따라 기타 협약국과 매우 유사한 디자인을 하고 있다. 비엔나 협약은 국제적으로 교통 관련 규정 및 표지를 통일하여 도로 교통안전을 높이기 위한 것이다. 그리하여 해당 협약의 서명 국가들은 전부 지정된 가이드라인 안에서 표지 디자인을 수정하여 사용할 수 있으며 자전거 보편화가 매우 잘 진행된 네덜란드, 독일, 일본 등 국가는 전부 해당 협약의 기준을 따르고 있다.

[그림 1] 네덜란드 자전거도로 표지 시스템

[그림 2] 독일 자전거도로 표지 시스템

[그림 3] 일본 자전거도로 표지 시스템

네덜란드, 독일과 일본의 자전거 교통안전표지를 보면 한국의 교통안전표지와 유사한 점이 매우 많다. 하지만 해당 국가들은 전부 현지에 맞게 추가적인 보조사인을 함께 사용하고 있으며, 한국과 달리 자전거도로의 인프라가 매우 잘 조성되어 있다. 반면 한국은 자전거 관련 교통안전표지 대부분은 지시표지에 국한되어 있으며, 실제 도로 주행 상황에서 관측되는 자전거 주행에 직접적인 영향을 주는 사인은 5가지[17] 밖에 없다. 한국의 지리적 특성상 도로의 폭이 좁아 자전거도로를 만들때 다수의 자전거도로를 인도에 설치하여 자전거•보행자 겸용도로로 만들었다. 자전거도로 현황 통계(2023)에 따르면 서울시 기준 자전거도로 인프라의 66%가 자전거•보행자 겸용도로로 매우 높은 비중을 차지하고 있다. 자전거•보행자 겸용도로는 기타 자전거도로와 달리 명확한 노면 표시로 구분하기 힘들고 오직 자전거만을 위한 도로가 아니기에 보행자도 사용할 수 있어 일반적인 인도와 구분하기 매우 어렵다. 자전거•보행자 겸용도로의 시작과 끝, 그리고 주행 위치 등 중요한 정보는 오로지 해당 구간에 설치된 교통안전표지에 의존하여 알 수 있다.

한국은 그동안 앞어 언급한 구간의 올바른 주행이 잘 지켜지지 않고 있었다고 볼 수 있다. 2015년 YTN의 뉴스 보도 "자전거 전용도로, 모호한 규정이 문제"를 비롯해 매년 자전거도로와 보행자, 차량 간의 갈등 문제가 뉴스 미디어를 통해 지적되고 있다. 특히 교통사고 전문 변호사 한문철 또한 자신의 유튜브 방송을 통해 해당 문제를 매년 언급하며 실제 교통사고 사례를 가지고 설명한 바 있다. 이러한 문

안내 사인 디자인 개발 -국내 및 일부 선진 해외 사례 분석을 중심으로-, 기초조형학연구, 2015, vol. 16, no. 4, pp. 133-143

16) Vienna Convention on Road Signs and Signals, 1968

17) 자전거 전용도로표지, 자전거 및 보행자 겸용도로 표지, 분리형 자전거 및 보행자 겸용도로 표지, 자전거 전용 차로표지, 자전거 횡단도표지

제는 다양한 요소로 인해 발생할 수 있지만, 자전거 이용자가 교통안전표지를 인식하지 못하고 올바르지 못한 위치에서 자전거 주행을 하는 것을 1차 적인 문제로 지적할 수 있다. 자전거도로 부족, 도로에 설치된 장애물, 도로 연계성 부족 등 다양한 문제들은 이미 "자전거 이용시설 설치 및 관리 지침(2022)"에서 올바른 방안을 안내하고 있기에 본 연구에서는 비엔나 협약에 따라 만들어진 한국의 자전거 교통안전표지 중 주행 위치를 알려주는 지시표지 중심으로 자전거 이용자들이 제대로 이해하고 있는지, 표지의 색채와 디자인 중심으로 시인성과 이해 가능성에 문제가 없는지 검증을 한 후 개선 방안을 제시하고자 한다.

2-3. 선행연구분석

한국의 자전거도로 및 교통안전표지 그리고 도로안전표지에 관한 선행연구 분석은 다음과 같다. 오병근[18]은 자전거 표지만의 특성이 있어야 하며 지금 현재 자동차 등에 공통으로 사용되는 기준을 따르게 되어 있는 교통안전표지는 문제가 있음을 지적하였다. 결과물로 기존 자전거 교통안전표지에 없었던 추가적이 주의 사인과 노면표시 사인 그리고 접근 및 편의 시설 사인을 제안하였다. 이에 반해 김상식[19]은 자전거가 차로 정의되면서도 차도와 보도를 이용하기에 항상 위험에 노출되어 있어 1차적 예방 차원에서 노면 및 사인의 개선을 통해 안전사고 발생을 줄여야 함을 제기하였다. 특히 기존 노면 표시를 포함한 사인 시스템의 시인성 및 가독성을 높이기 위해서 설계자 관점이 아닌 이용자의 관점에서 서체의 크기 및 색채, 픽토그램과 같은 응용과 개발이 필요함을 제기하였다. 김승현[20]은 자동차를 위한 도로안내표지의 유니버설디자인 적용을 위한 개선 방향을 도출하고자 하였으며 표지의 디자인에 대해 기능성, 수용성, 접근성, 안전성, 시인성, 판독성, 그리고 유목성 총 7가지 분석 기준을 사용해 분석하였으며 얻은 분석 결과 중 과도한 색 사용의 최소화를 고려해야 함을 강조하였다. 신양순[21]은 자전거 교통안전의 핵심가치는 자전거 통행 원칙과 자전거 운전자의 준수 사항을 주장했다. 교통약자와 자전거 이용자의 교통안전사고 방지를 위하여 교통표지판 정비는 매우 중요하다고 제기하였고, 결과물로 기존 교통안전표지 밑에 보조표지를 설치하여 자전거 이용자 또는 어린이와 노인을 비롯한 보행자가 주의를 기우릴 수 있도록 제안하였다. 김형석[22]은 자전거 교통사고를 방지하기 위하여 무엇보다 올바른 체계를 갖춘 자전거 전용 도로가 더욱 확대되어야 하며, 이를 위한 적절한 교통 표지와 표지 디자인의 제작을 위한 행정적인 뒷받침과 의식의 도입이 시급함을 강조하였다. 결과물로 친환경 교통수단의 정체성을 고려하여 녹색을 사용한 삼각형, 역삼각형, 직사각형 형태의 새로운 교통안전표지 디자인을 제시하였다. 안내표지의 색채관점에서 나은경[23]은 아시아문화전당의 보행자를 위한 안내표지에 관해 연구를 진행한 결과 표지의 시인성을 높이기 위해서는 주변 환경과의 형태 구분이 쉽고 색상과 명도 차이가 큰 색상을 사용해야 한다고 제시하였다. 또한, 표지 전체에 가시성 좋은 색을 사용하는 것보다 고명도의 포인트 색을 사용하는 것이 결과적으로 좋다고 주장하였다. 정부의 연구 측면에서 박승규[24]는 "자전거길 안내표지시스템 구축방안에 관한 연구"라는 주제로 한국지방행정연구원에서 조사한 결과 자전거 교통안전표지의 대부분 색상은 파란색으로 원색을 사용함이 세련되지 못하고 심볼도 종래에 비해 간단해졌으나 식상하고 단조롭다고 지적하였다.

선행연구 내용을 종합해 보면 현재 한국에서 사용되고 있는 자전거 교통안전표지 디자인은 색채 및 시인성을 향상 시킬수 있는 디자인 개선이 요구된

18) 오병근, 강희정, 자전거 안내사인의 체계와 디자인 방향 제시를 위한 연구, 디자인융복합연구(구.인포디자인이슈), vol. 12, no. 2, pp. 79-94, 2013.

19) 김상식, 모리타 요시츠구, 자전거도로 이용에서 정보 시인성 향상을 위한 디자인 방향 연구, 상품문화디자인학연구, no. 48, pp. 149-158, 2017.

20) 김승현, 고영준, 도로안내표지의 유니버설디자인 적용을 위한 선행연구 및 사례분석, Journal of Integrated Design Research, vol. 18, no. 3, pp. 91-107, 2019.

21) 신양순, 엄기준, 자전거 교통표지판의 효과적 기호표현과 의미작용을 위한 보조표지판 도입에 관한 연구, 한국디자인리서치학회, 2018, vol. 3, no. 1

22) 김형석•김원선, 안전성 위주의 자전거 전용 도로 안내 사인 디자인 개발 -국내 및 일부 선진 해외 사례 분석을 중심으로-, 기초조형학연구, 2015, vol. 16, no. 4, pp. 133-143

23) 나은경 외, 공공 안내 표지판의 색상 시인성에 관한 연구 - 국립아시아문화전당 안내 표지판을 예제로 한 색상 시인성에 관한 연구 -, Archives of Design Research, 2022, vol. 35, no. 1, pp. 297-310

24) 박승규, 김도현, 자전거길 안내표지 시스템 구축방안에 대한 연구, 한국지방행정연구원, 2012

다. 단순 시인성을 높이기 위해 눈에 띄는 색을 사용하는 것이 아니라, 포인트 색상으로 들어갈 수 있는 디자인이 결과적으로 좋음을 제시하였다. 또한, 기존 차량과 같은 기준으로 표지를 제작하는 체계에서 탈피하여 자전거만을 위한 시스템적인 표지 디자인이 필요함을 시사 하였다. 그러나 다수의 선행연구에서 개선안을 설명하고 있으나 실제 디자인으로 제시하지는 않았으며, 결과물을 제시한 연구에서도 사용되는 색채와 디자인에 대한 사용자 중심의 실증 근거가 매우 부족하다.

2-4. 공공 안내 표지판 디자인 평가 기준

앞서 선행연구분석에서 언급된 나은경[25]은 공공 안내 표지판의 시인성 평가를 위해 5가지의 시인성 측정 요소[26]를 정리하였다. 이를 기반으로, 표지판 디자인 평가의 상위 항목 5가지(가시성, 색상 대조, 색상 선호도, 색상 조화도, 정보 유용성)와 11가지의 세부 평가 항목을 구성하였다. 나은경은 이를 활용해 국립아시아문화전당의 안내 표지 디자인 평가를 수행하였다. 해당 연구는 다소 많은 정보와 가이드라인이 없는 공공시설 안내 표지판에 대한 평가 항목을 다루지만, 표지판 시인성 평가에 있어 매우 체계적이고 상세한 평가 항목을 제시하고 있다. 따라서 본 연구는 나은경의 평가 항목을 바탕으로 교통안전표지의 시인성 평가 항목을 새롭게 제시할 것이다.

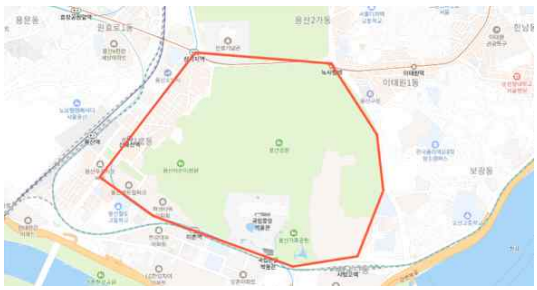
3. 연구 방법

3-1. 연구 진행 방법

자전거 이용자 관점에서 실제 주행 상황 중 각 교통안전표지가 잘 보이는지와 어떻게 보이는지, 그리고 내용이 이해가 잘 되는지 확인하기 위하여 자전거에 Go pro 9 액션캠 장비를 장착하여 자전거 이용자와 유사한 시선 높이로 실제 자전거 주행 상황을 촬영해 분석하였다. 분석 결과를 가지고 자전거 이용자들 대상으로 진행될 설문을 작성하고 각 표지에 대해 평가를 진행하였다. 설문에서 교통안전표지를 평가할 때 단순 표지가 있는 사진을 보고 평가하는 것이 아닌, 자전거 주행 영상을 첨부하여 마치 직접 자전거를 주행하는 상황에서 평가할 표지가 보이는 것처럼 당시 상황을 재현하여 정확한 평가를 진행하고자 하였다. 설문은 출퇴근 또는 개인용도로 자전거를 자주 이용하는 사람들 대상으로 진행하였으며 남자 28명, 여자 25명, 성별을 기재하지 않은 1명으로 총 54명이 응답하였다. 설문조사의 결과는 상관분석 실행하여 개선방안을 위한 인사이트를 도출하도록 하였다.

3-2. 장소 선정

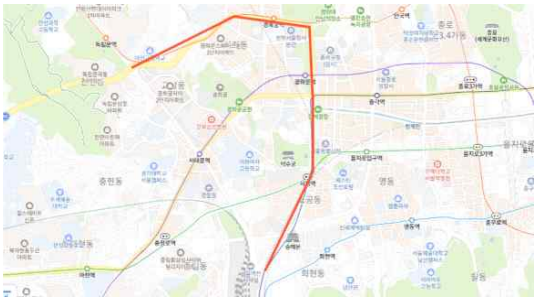
자전거 교통안전표지 중 주행과 직접적인 관련이 큰 지시표지 4가지(자전거 전용도로, 자전거·보행자 겸용도로, 자전거 전용차로, 자전거 우선도로)가 다양하게 분포해 있는 지역을 주행하여 자전거 이용자 시각에서 영상 데이터를 수집하고자 하였다. 삼각지역 인근에서 출발하여 용산공원을 돌고 신용산역방향으로 돌아오는 코스 1 (그림 4)와 서울역 건너편에서 출발하여 시청역을 거쳐 경북궁으로 지나가는 코스 2(그림 5), 두 가지를 밤과 낮 각 2회씩 총 4회 자전거 주행을 하여 자전거에 장착된 Go pro 9 액션캠 장비를 활용해 영상을 기록하였다. 기록한 영상 속 등장한 교통안전표지는 다음 그림 6과 같다.



[그림 4] 코스 1, 삼각지역 출발, 녹사평역, 서빙고역, 신용산역 순으로 주행

25) 나은경 외, 공공 안내 표지판의 색상 시인성에 관한 연구 – 국립아시아문화전당 안내 표지판을 예제로 한 색상 시인성에 관한 연구 –, Archives of Design Research, 2022, vol. 35, no. 1, pp. 297-310

26) Detectability: 주변 환경에서 표지판 발견 가능성, Conspicuity: 보행자 주의를 끌기 위한 표지판과 주위 환경의 구분 가능성 정도, Recognizability: 표지판 요소를 쉽게 인지할 수 있는 정도, Legibility: 표지판 텍스트 또는 내용을 쉽게 읽을 수 있는 정도, Comprehensibility: 표지판 내용의 메시지를 이해할 수 있는 정도



[그림 5] 코스 2, 서울역 출발, 시청역, 광화문역, 경복궁역, 독립문 순으로 주행

[그림 6] 주행중 기록된 교통안전표지 촬영본 예시

3-3. 실험 표지판 선택 절차

주행 후 데이터 분석 결과, 자전거도로가 없을 시 기본적으로 자전거는 차로에서 주행하게 되어 있기에 자전거가 차로에서 주행하도록 안내하는 자전거 우선도로 표지의 유무와 상관없이 자전거 이용자는 같은 행동을 취해야 한다. 그리하여 해당 표지는 올바른 자전거 주행과 큰 연관이 없음을 판단할 수 있었다. 또한 노면에 명확한 구분이 있는 자전거 전용도로와 자전거 전용 차로 또한 표지의 존재 여부와 상관없이 노면표시의 구분으로 쉽게 이해할 수 있었기에 해당 구간의 표지가 효과적인지 분석하는 것 또한 의미가 없는 것으로 판단되었다. 단, 자전거 전용도로 혹은 전용차로가 없는 구간에서 주행하다 갑자기 자전거도로가 생기는 도로 도입구의 표지는 자전거 이용자가 올바른 길을 미리 알 수 있도록 해주는 매우 중요한 표지인 것으로 관측 되었으며(그림 7 참고), 제일 문제 해결이 시급한 표지는 바로 인도에 자전거 주행을 허용하는 자전거·보행자 겸용도로 표지임을 알 수 있었다(그림 8 참고). 그리하여 수집된 데이터 중 대표성이 있는 4가지 주행 상황을 선별하였다 (그림 9 참고) 자전거·보행자 겸용도로 표지가 있는 도로 세 곳과 자전거 전용도로 도입구에 위치한 자전거 우선도로 표지가 있는 도로 한 곳을 선정하여 설문조사에 사용되었다.

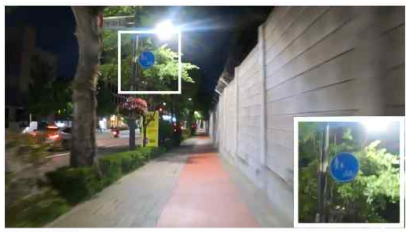
[그림 7] 자전거·보행자 겸용도로 도입부

[그림 8] 자전거 주행이 어려운 자전거·보행자 겸용도로

4가지 대표 교통안전표지 사례

표지 1. 보행자·자전거 겸용도로_낮

표지 2. 보행자·자전거 겸용도로_밤
(자전거 조명으로 표지가 밝혀진 상황)



표지 3. 보행자·자전거 겸용도로_밤
(자전거 조명으로 표지가 밝혀지지 않은 상황)

표지 4. 자전거 전용도로_낮
(자전거 전용도로 도입구)

[그림 9] 4가지 대표 교통안전표지 설치 도로

3-4. 표지판 시인성 분석 평가

교통안전표지의 평가 측정을 위해 선행연구 기반으로 시인성에 관한 요소들을 도출하여 이를 기반으로 표 2의 가시성, 정보 유용성, 2가지 상위 항목을 정의였다. 가시성 하위 항목으론 발견 용이성, 시인성, 이해가능성, 그리고 시인성에 영향을 미칠 수 있는 색상과 명도 차이, 정보 유용성 하위 항목으론 주변환경 영향성(시각과 인지)을 포함하여 총 7가지 세부 평가 항목으로 정의하였다. 이중 색상과 명도 차이 영향의 유무를 판단하기 위해 네, 아니오를 사용한 이분형 질문를 사용하였으며, 나머지 항목들은 매우 아니다 (1)에서 매우 그렇다 (5)의 5점 리커트 척도를 사용해 평가를 진행하였다.

[표 2] 평가 척도

평가 항목	항목 상세 내용		측정 척도
가시성 (Conspicuity)	1. 발견 용이성 (Detectability)	표지를 얼마나 잘 찾을 수 있는지	매우 아니다 (1 점)
	2. 시인성 (Visibility)	표지가 얼마나 잘 보이는 지	아니다 (2점)
	3. 이해가능성 (Comprehensibility)	표지의 뜻을 얼마나 잘 이해할 수 있는지	보통이다 (3 점)
정보 유용성 (Informational Utility)	4. 주변 환경 영향-시각 (Environment Effect - Visual)	주변환경이 표지 보는데 어떠한 영향을 주는지	그렇다 (4 점)
	5. 주변 환경 영향-이해 (Environment Effect - Comprehensive)	주변환경이 표지를 이해하는데 어떤 영향을 주는지	매우 그렇다 (5점)
가시성의 시인성 세부 항목	2.1색상 차이 (Color difference)	주변환경에 비해 표지의 색이 시인성에 영향이 있는지	네
	2.2 명도 차이 (Contrast difference)	주변환경에 비해 표지의 명도가 시인성에 영향이 있는지	아니오

4. 연구 결과

4-1. 설문조사 결과

설문 응답자 중 자전거 교통안전표지와 올바른 자전거 주행에 관한 기본 지식수준을 확인하고자 평상시 자전거 주행 유행을 파악하기 위해 두 가지 상황을 그림 10과 같이 제시하여 올바른 자전거 주행 길을 선택하도록 하였다.

[그림 10] 올바른 주행 위치 검증 질문

설문 응답자 54명중 중 총 31명이 평상시 인도 주행을 한다고 하였으며, 18명이 차도 주행을 한다고 응답하였다. 이중 상황 1에서 인도 주행을 주로 한다고 한 응답자 중 7명을 제외한 24명이 인도를 선택하였으며, 차도에서 주행을 주로 한다고 한 응답자 중 4명만 인도를 선택하였다. 다음으로 상황 2에서는 인도에서 주로 주행한다고 한 응답자 중 20명이 인도 주행을 선택하였으며, 차로에서 주로 주행한다고 한 응답자 중 3명을 제외하고 15명이 차로를 선택하였다. 상황 1에서

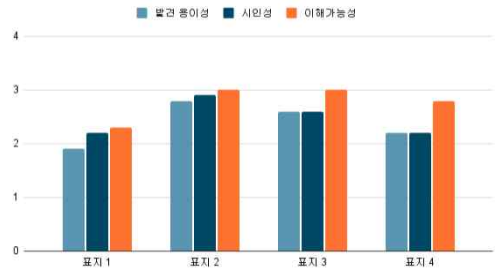
는 차도 주행, 상황 2에서는 인도 주행이 올바른 주행 방법이며 설문 결과 절반이 정답을 맞힌것으로 보이지만 분석한 결과, 평상시 자전거를 인도에서 주행하는 응답자는 상황 1과 2 상관없이 인도에서 주행을 택하였으며, 평상시 차로에서 주행을 한다는 응답자는 반대로 차로에서 주행을 선택하였음을 확인할 수 있다. 이는 설문의 응답자 대다수가 자전거의 주행을 법적 기준이 아닌 주행 습관에서 비롯되고, 특히 상황 2를 선택한 이용자들도 법적 기준보다는 기존의 주행습관에 따른 응답임을 유추할 수 있었다.

[표 3] 설문 결과

	가시성[27]					정보 유용성	
	용이성	시인성	시인성-색상 차이	시인성-명도 차이	이해 가능성	주변환경 영향 (시각)	주변환경 영향 (인지)
표지 1	1.9	2.2	NO: 24	NO: 16	2.3	3.9	2.4
표지 2	2.8	2.9	YES: 11	YES: 22	3.0	3.0	2.8
표지 3	2.6	2.6	YES: 10	YES: 8	3.0	3.1	2.8
표지 4	2.2	2.2	NO: 4	NO: 12	2.8	3.5	2.3

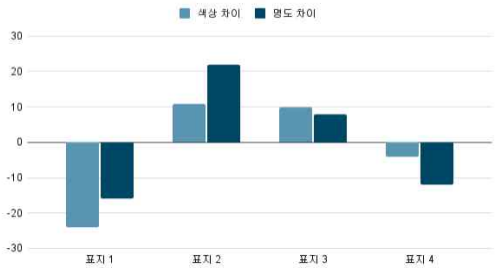
4-1.1 교통안전표지별 가시성의 분석 결과

그림 9을 이용한 표지판 가시성 항목에서는 발견 용이성, 시인성, 이해가능성 3가지 세부 항목을 사용하여 분석하였다 (표 3 참고). 그림 9의 모든 표지가 3가지 항목 전부 리커트 3점을 넘지 못했으며, 특히 표지 1의 점수가 제일 낮게 나왔다. 다음으로 그림 9에 나와 있는 표지 4가 낮은 점수를 얻었다 (그림 11 참고). 발견 용이성과 시인성은 대체로 비슷한 점수를 보이고 표지 2와 표지 3에서 상대적으로 높은 점수를 보여주고 있다. 전반적으로 발견 용이성과 시인성에 비해 이해가능성이 높게 나온 것은 표지의 내용을 이해하는 것은 상대적으로 용이함을 나타낸다. 주변환경이 녹색 식물로 가득한 상황인 표지 1과 어두운 밤에 표지가 자전거 조명으로 인해 빛 반사 없이 보이는 표지 4가 가시성이 제일 좋지 않게 나온 반면, 밤중에 자전거 조명으로 인해 밝게 빛이 반사되는 표지 2와 배경에 아무것도 없는 표지 3이 상대적으로 가시성이 높다고 나왔다. 표지의 가시성을 높이기 위해서는 주변 환경에 있는 녹색 식물들과 대비되는 색과 어두운 환경에서도 보이는 재질을 사용해야 함을 도출할 수 있다.



[그림 11] 가시성

색상과 명도 차이로 구성된 시인성의 세부 항목에서 앞선 가시성의 평가 척도와 달리 '네, 아니오' 의 형식으로 데이터를 수집하였기에 네와 아니오를 선택한 응답자 수의 차를 표기하였다. 그림 9속 4가지 교통안전 표지 상황에서 색상 차이와 명도 차이는 대체로 유사한 결과가 나왔으며 표지 1에서 주변환경에 비해 표지의 색이 표지를 인식하는데 도움이 전혀 되지 않았으며, 그 다음으로 표지 4가 낮은 점수를 보여주고 있다 (그림 13 참고). 반면 표지 2와 3에서는 표지의 색을 인식하는 데 도움이 상대적으로 된 것으로 나타나며 특히 표지 2에서는 명도 차이가 표지 인식에 매우 도움이 되는 것을 확인할 수 있다. 이중에서 같은 밤이지만 표지 2와 4가 다른 결과를 보여준다는 점에 주목해 볼 필요가 있다. 표지 2와 4의 차이는 자전거의 조명이 표지를 비추고 있는지의 여부일 수 있다. 빛이 표지를 밝히지 않고 있을때는 표지의 파란색이 표지를 인식하는데 도움이 안되지만, 빛 반사로 인해 밝게 보일 때는 표지의 파란색이 검정색 하늘에 비해 대조되며 인식하는데 도움이 되는 것을 알 수 있다. 자전거의 조명이 표지에 닫지 않아도 어두운 환경에서 보일 수 있는 자체 발광 표지의 디자인이 필요함을 도출할 수 있다.

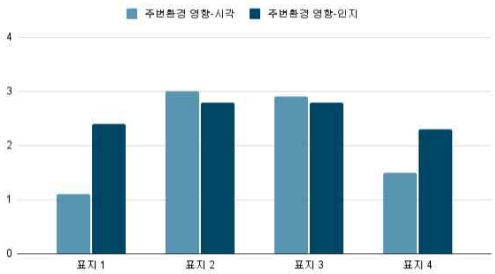


[그림 12] 색상 대조성

27) 가시성의 색상 차이와 명도 차이에 대해 Yes와 No 선택지를 제시하고, 더 많이 선택된 항목에서 덜 선택된 항목을 뺀 차이를 표시하였다

4-1.2 교통안전표지별 정보 유용성의 분석 결과

표 3중 정보 유용성 항목에서는 주변 환경 영향의 시각과 주변 환경 영향의 인지 두 가지 항목으로 구성 되어있다. 주변 환경이 표지를 보는 데 미친 영향(시각)에서 그림 9속 표지 1이 제일 낮은 점수를 보였으며, 표지 2가 상대적으로 높은 점수를 보였다(그림 12 참고). 하지만 모든 표지의 평가 점수는 3점을 넘지 못하였으며 전반적으로 주변 환경이 표지를 보는 데 영향을 많이 미치는 것을 알 수 있다. 주변 환경이 표지의 내용을 이해하는 데 미치는 영향(인지)에서 시각적인 부분 보다 덜 영향을 받는 것으로 나오지만 여전히 전반적으로 3점을 넘지 못하여 영향을 많이 받는 것으로 나타난다. 이 중에서 표지 1과 표지 4가 가장 낮은 점수를 보여주고 있다. 주변에 녹색 식물이 가득 있는 상황에서 파란색의 표지식별이 어려우며 내용을 이해하는 데 많은 영향을 받는 것을 알 수 있었다. 표지를 자전거 이용자가 주행 중 인지하고 내용을 이해하기 위해서는 주변 환경인 녹색과 대비되는 색을 사용해야 함을 도출할 수 있었다.



[그림 13] 정보 유용성

4-2. 측정 요소별 상관관계 분석

실험 결과들을 토대로 요소별 상관관계를 SPSS 통계프로그램을 활용해 분석한 결과는 다음과 같다.

상관관계

		용의성	시인성	이해가능성	주변_시각	주변_인지
용의성	Pearson 상관	1	.941	.920	-.990**	.873
	유의확률 (양측)		.059	.080	.010	.127
	N	4	4	4	4	4
시인성	Pearson 상관	.941	1	.734	-.887	.922
	유의확률 (양측)	.059		.266	.113	.078
	N	4	4	4	4	4
이해가능성	Pearson 상관	.920	.734	1	-.963*	.681
	유의확률 (양측)	.080	.266		.037	.319
	N	4	4	4	4	4
주변_시각	Pearson 상관	-.990**	-.887	-.963*	1	-.840
	유의확률 (양측)	.010	.113	.037		.160
	N	4	4	4	4	4
주변_인지	Pearson 상관	.873	.922	.681	-.840	1
	유의확률 (양측)	.127	.078	.319	.160	
	N	4	4	4	4	4

**. 상관관계가 0.01 수준에서 유의합니다(양측).
*. 상관관계가 0.05 수준에서 유의합니다(양측).

[그림 14] 상관관계 분석

분석 결과 가시성 항목의 모든 세부 항목은 유의미하지 않았다. 하지만 용이성과 이해가능성의 경우 주변환경 영향의 시각적 항목과 매우 강한 음의 상관관계를 보이고 있다. 주변환경의 시각적 항목은 기타 항목과 반대로 측정을 하였다는 점을 고려하면, 주변환경의 영향으로 인해 표지가 잘 보이는지에 관한 항목은 표지를 주행 중 발견하기 쉬운지 및 이해하기 쉬운지와 매우 강한 양적 상관관계가 있다는 것으로 이해할 수 있다. 가시성의 항목들과 주변환경 영향 중 인지 영역과는 상관관계가 없었다.

5. 결론 및 제언

5-1. 새로운 디자인 방향

본 연구는 서울을 기준으로 한국의 자전거 교통안전표지에 대해 자전거 이용자들이 얼마나 인지하고 있는지를 파악하고, 상황별로 교통안전표지의 가시성, 정보 전달성, 그리고 색상 대조성을 평가하여 현재 사용되고 있는 표지의 문제점을 찾아내고 표지의 시인성을 개선하는 방안을 도출하고자 하였다. 교통안전표지의 국내외 사례와 선행연구를 검토하고 기존연구와 달리 실제 자전거 주행을 통해 얻은 데이터를 기반으로 설문조사 문항을 제작하였으며, 설문 응답자는 실제 자전거 이용자로서 각 표지의 발견 상황을 사진과 동영상 두 가지 방식을 동시에 경험하며 평가를 진행하도록 하였다. 이와 같이 연구를 진행하여, 다음 세 가지 결론을 도출하였다.

첫째, 자전거 이용자들은 자전거의 올바른 주행방법에 대해 충분히 인지하지 못하고 있으며, 자전거 관련 규정과 교통안전표지에 대해서도 잘 알지 못한다. 이는 자전거 이용자들이 자전거 주행 시 교통안전표지를 제대로 이해하지 못하여 올바른 도로에서 주행하지 않았음을 시사한다.

둘째, 현재 사용 중인 자전거 교통안전표지의 색상과 명도는 자전거 이용자가 주행 중 표지를 인지하고 내용을 파악하는 데 충분하지 않다. 특히, 표지는 자전거 조명에 의해 빛이 반사되는 상황에서만 잘 보이는 것으로 나타났다. 이는 표지의 시인성을 높이기 위해 색상과 명도의 개선이 필요함을 의미한다.

셋째, 자전거 교통안전표지는 주변에 녹색 식물이 많은 상황에서 가시성이 떨어지며, 이는 밤과 같은 어두운 환경에서도 마찬가지이다. 현재 사용 중인 표지의 파란색은 어두운 환경과 녹색 배경에서 잘 보이지 않음을 알 수 있다. 따라서, 표지의 색상 선택 시 환경적 요소를 고려한 색상 대조의 개선이 필요하다.

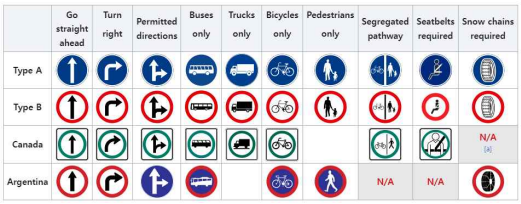
이러한 결과를 바탕으로 자전거 교통안전표지의 시인성을 높이기 위해 표지의 색상과 명도를 재검토하고 자전거 이용자들이 표지를 쉽게 인식할 수 있도록 새로운 디자인 개선 방향을 제시하고자 한다.

5-2. 새로운 디자인 개선 방향 제시

앞선 설문을 통해 교통안전표지는 주변 환경의 영향을 많이 받는다는 것을 알 수 있다. 따라서 표지가 설치된 주변 환경에 대한 이해가 필요하므로 교통안전표지가 설치된 환경의 색상분포도를 만들어 표지와 주변 환경의 색을 분석하였다. 그림 15과 같이 각 표지의 사진을 모자이크 기법을 활용해 100픽셀로 만들어 색을 조각화하여 쉽게 해석할 수 있도록 하였다. 분석 결과 표지의 주변 환경은 대체로 한색 계열로 나타났으며 네이비색과 연두색이 함께 있는 것을 확인할 수 있다. 이를 참고하여 표지의 색이 난색 계열 혹은 흰색일 때 대비가 가장 높으며 시인성 향상에도 긍정적인 영향이 있을 것으로 보인다.

[그림 15] 표지 주변 색 조각화 분석

한국의 도로안전표지는 임의적으로 수정할 수 없다. 비엔나 협약의 엄격한 규정에 따라 국제 기준을 준수하여 디자인해야 하기 때문이다. 하지만 비엔나 협약에서 표지 수정에 관한 내용이 나와 있다. 해당 협약에서는 첫째, 규정된 기호는 본질적인 특성을 변경하지 않는 전제하에 수정이 가능하다. 둘째, 가독성을 위해 어두운색을 밝게, 배경을 어둡게 등 수정이 가능할 것으로 보인다. 셋째, 의무표지판(한국에서는 지시표지)은 파란색이어야 하며 기호는 흰색 또는 밝은색이어야 한다, 또는 표지판 테두리는 흰색에 빨간색으로, 기호는 검은색으로 하여도 된다.[28] 이를 참고하여 현재 비엔나 협약에 따른 지시표지 디자인은 다음과 같다.



[그림 16] (이미지 출처: wikipedia.org)

앞서 정리된 결론에 의하면 한국의 자전거 교통안전표지를 비엔나 협약, 의무표지판 디자인의 Type B를 사용하면 문제가 해결될 것으로 보인다. 하지만 한국이 Type A를 사용한 것은 다른 기타 협약국 중 일부 국가가 Type B 표지를 규제표지(제한사항을 안내하는 표지)로 사용하고 있기에 한국에서 해당 사인을 통행 관련 지시사인으로 사용하게

28) Vienna Convention on Road Signs and Signals, 1968

될 시 혼란이 야기될 수 있다는 점을 참고하여 내린 결정으로 보인다. 허나 해외사례와 비교했을 때 자전거 전용도로의 낮은 보급률, Type B 유형의 색상 사용이 금지만의 용도가 아닌, 일부 제한된(only) 용도로도 사용이 가능한점을 고려했을때 새로운 색상을 활용한 개선점을 제안할 수 있을것으로 보인다. 이에 비엔나 협약 규정을 준수하면서 가시성을 높이고, 색상 명도 차이를 통해 낮과 밤 전부 교통안전표지를 효과적으로 보고 인지할 수 있게 해주는 Type B 유형의 새로운 디자인 개선 방향을 제시하고자 한다.

[그림 19] 새로운 교통안전표지 디자인 예시

교통안전표지의 새로운 디자인으로 기존 지시표지의 파란색 바탕에서 규제표지와 유사한 흰색 바탕에 빨간색 테두리 디자인을 적용하여 시인성을 향상하고, 픽토그램을 파란색을 사용함으로써 지시표지의 아이덴티티를 유지 시키는 것이 중요하다. 추가적으로 밤중에 표지가 빛을 반사하여 가시성이 향상되었던 것을 바탕으로 표지의 배경색인 흰색을 야광으로 제작하여 낮에는 흰색, 밤에는 빛이 나는 연한 녹색으로 보이도록 디자인 하였다(그림 19). LED를 활용해 표지 자체발광하도록 하는 방안도 고려했으나, 자전거 교통안전표지는 도로에 일정 간격으로 다수 설치되어야 하기 때문에 LED가 장착된 표지를 대량으로 설치하는 것은 현실적으로 어려움이 있을 것으로 판단되었다. 이에 따라, 야광 표지로 디자인하는 방안을 제시하고자 하였다.

이와 같은 지시와 규제표지의 조합은 기존 단순 자전거 주행방법을 안내하는 역할에서 자전거 사용자와 보행자 그리고 차량에게 자전거의 주행 위치를 명확하게 알려주며 다른 길로 가면 안 된다는 경고의 역할을 할 수 있을 것이라 기대한다. 또한 주변 환경으로 인해 혹은 밤중 어두움으로 인해 표지가 안보여 잘못된 길로 자전거를 주행하는 경우를 줄여줌으로 자전거 이용자의 물리적 그리고 법적 안전을 지켜줄 것이라 기대한다. 실제 도로에 적용 되었을 때 예상되는 모습은 다음 사진과 같다.

[그림 20] 결과 예상도

5-3. 고찰 및 향후 계획

본 연구의 목적은 현재 한국에서 사용되고 있는 자전거 교통안전표지의 문제점을 파악하고 개선 방향을 제시하는 것인 만큼, 이를 검증하는 것 또한 매우 중요한 연구의 일부이다. 그러나 현재 단계에서는 단순히 개선 방향을 제시하는 것에 그치고 실제 주행 연구를 진행하지 못하였기 때문에, 개선된 디자인 예시의 실제 효과성에 대해서는 명확히 알 수 없는 상황이다. 향후 연구에서는 개선된 표지 디

자인과 실제 주행을 통해 다양한 환경에서 테스트하여 그 효과성을 검증할 필요가 있다.

또한, 새롭게 제시된 디자인 개선 방향의 핵심 부분인 야광 소재에 관하여 도로표지로 사용되는 사례와 관련 연구가 부족한 실정이다. 따라서, 야광 소재의 적용 가능성과 효과를 검증하기 위해 추가적인 조사 또는 연구가 요구된다. 또한 시인성에 더 도움이 될수 있는 다양한 픽토그램의 연구와 조사가 필요할 것으로 보인다. 이는 다른 나라의 사례를 참고하거나, 실제 사용 환경에서의 테스트를 통해 더 실질적인 데이터를 확보하는 과정을 포함할 수 있다.

마지막으로, 본 연구의 데이터인 설문지의 응답자 수가 다소 적을 수 있어, 향후 연구에선 더 많은 표본 수를 활용한 분석이 필요할 것으로 보인다. 이를 통해 더욱 다양한 환경과 조건에서 관련표지에 관한 분석을 진행하고, 디자인 평가를 진행할 필요가 있다. 다양한 연령대, 자전거 이용 경험, 그리고 주행 환경을 고려한 추가적인 데이터를 수집함으로써, 연구 결과의 신뢰성을 높이고, 개선안의 적용 가능성을 검토할 수 있을 것이다.

종합적으로, 본 연구는 자전거 교통안전표지의 개선을 위한 기초적인 개선 방향을 제시하였으며, 향후 연구에서는 실주행자들을 대상으로 여러 개선안들을 실제 주행환경에서 검증하고, 더 광범위한 데이터 수집을 통해 본 자전거 교통안전표지의 실질적인 개선을 이루어, 자전거 이용자들의 안전을 더욱 효과적으로 보장할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 김승호, 김수홍, 김주연, 개인형 이동수단의 자전거도로 사용을 위한 도로환경디자인에 관한 연구, 한국공간디자인학회 논문집, 2020, vol. 15, no. 3
2. 김상식, 모리타 요시츠구, 자전거도로 이용에서 정보 시인성 향상을 위한 디자인 방향 연구, 상품문화디자인학연구, 2017, no. 48
3. 김승현, 고영준, 도로안내표지의 유니버설디자인 적용을 위한 선행연구 및 사례분석, Journal of Integrated Design Research, 2019, vol. 18, no. 3
4. 김형석, 김원선, 안전성 위주의 자전거 전용 도로 안내 사인 디자인 개발 - 국내 및 일부 선진 해외 사례 분석을 중심으로-, 기초조형학연구, 2015, vol. 16, no. 4
5. 나은경, 박도윤, 이다현, 이지현, 공공 안내 표지판의 색상 시인성에 관한 연구 - 국립아시아문화전당 안내 표지판을 예제로 한 색상 시인성에 관한 연구 -, Archives of Design Research, 2022, vol. 35, no. 1
6. 나홍현, 도시지역 학부모의 자전거 통합 불안 요인에 관한 연구: 학부모는 왜 자전거 통학을 권장하지 않는가? 한국교원대학교 교육정책전문대학원, 2024
7. 박승규, 김도현, 자전거길 안내표지 시스템 구축방안에 대한 연구, 한국지방행정연구원, 2012
8. 신양순, 엄기준, 자전거 교통표지판의 효과적 기호표현과 의미작용을 위한 보조표지판 도입에 관한 연구, 한국디자인리서치학회, 2018, vol. 3, no. 1
9. 오병근, 강희정, 자전거 안내사인의 체계와 디자인방향 제시를 위한 연구, 디자인융복합연구(구.인포디자인이슈), 2013, vol. 12, no. 2
10. 정규수,이영인, 자전거 도로의 안내표지 설치 위치에 관한 연구, 대한교통학회지, 2010, vol. 28, no. 6
11. 서울시 자전거도로 현황 통계, 2023
12. 서울시 자전거 관련 교통사고 통계, 2022
13. 도로교통법 및 시행령, 시행규칙, 국가법령정보센터, 2023
14. 자전거 이용 활성화에 관한 법률 및 시행령 시행규칙, 국가법령정보센터, 2023
15. 자전거 이용시설 설치 및 관리 지침, 행정안전부, 국토교통부, 2022
16. Vienna Convention on Road Signs and Signals, 1968
17. 정세갑, 커지는 교통비 부담에 삼천리자전거

전기자전거 시장 각광, 대한경제, 2024. 2. 29
18. https://www.index.go.kr