

2024-CR-01

작은연구 좋은서울 24-04

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구 - 마포구, 양천구, 은평구 중고등학생을 대상으로

조석연

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구
- 마포구, 양천구, 은평구 중고등학생을 대상으로



연구책임

조석연

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

목차

01. 연구의 개요	1
1_연구 개요	1
2_관련 법률	3
3_자전거 이용 관련 통계	6
02. 선행 연구 및 해외 사례	12
1_선행 연구	12
2_해외 사례	18
3_소결	20
03. 자전거 이용 환경	21
1_자전거 이용 환경	21
2_소결	33
04. 연구 방법	34
1_연구 대상 지역	34
2_연구 대상 도로	35
3_설문 대상 학생	35
4_설문 조사 항목 선정	36
5_연구 절차	37
05. 설문 조사 결과	39
1_설문 조사 결과	39

06. 현장 조사 결과	44
1_현장 조사 결과	44
2_파름이 현황	54
07. 연구 결과	58
1_선행 연구와 해외 사례 결과	58
2_자전거 기반 시설 현황 조사 결과	59
3_설문 조사와 현장 조사 결과	59
4_정책 제안	60
참고문헌	63
부록	65
1_설문 조사 문항	65
2_발표 자료	67

표 목차

[표 1-1] 자전거 관련 법령의 주요 내용	5
[표 1-2] 서울시 통근·통학 시 자전거 수단분담률	6
[표 1-3] 서울시 연령별 통근·통학 시 자전거 수단분담률	7
[표 1-4] 서울시 권역별 통근·통학 시 자전거 수단분담률	7
[표 1-5] 서울시 자치구별 통근·통학 시 자전거 수단분담률	8
[표 1-6] 교통수단으로 자전거 이용 비율	9
[표 1-7] 교통사고 건수와 인원수	10
[표 1-8] 자전거 교통사고 건수와 인원수	10
[표 1-9] 자전거 교통사고 점유율	11
[표 3-1] 서울시 자전거도로 현황	22
[표 3-2] 서울시 도로변 자전거도로 현황	23
[표 3-3] 서울시 도로변 자전거도로 비율	23
[표 3-4] 자치구별 따릉이 대여 건수	31
[표 3-5] 자치구별 따릉이 대여소 정보	32
[표 3-6] 자치구별 따릉이 거치대 수 대비 대여 건수	32
[표 5-1] 지역별-이용 빈도별 표본 수	39
[표 5-2] 경로 선택의 요인	40
[표 5-3] 자전거 운행 시 불편 요소	41
[표 5-4] 자전거 이용 중단 사유	41
[표 5-5] 자전거 미이용 사유	42
[표 5-6] 자전거 운행 시 위험 운전 습관	43
[표 6-1] 현장 조사 결과	48
[표 6-2] 상암중 부근 현장 조사 결과	49

[표 6-3] 진명여고 부근 현장 조사 결과	51
[표 6-4] 예일여고 부근 현장 조사 결과	53

그림 목차

[그림 1-1] 서울시 통근·통학 시 자전거 수단분담률 그래프	6
[그림 3-1] 서울시 자전거도로 지도	24
[그림 3-2] 자치구별 자전거도로수 단계 구분도	25
[그림 3-3] 상암동 자전거도로 지도	26
[그림 3-4] 상암동 자전거도로 단계	26
[그림 3-5] 목동 자전거도로 지도	27
[그림 3-6] 목동 자전거도로 단계	27
[그림 3-7] 구산동 자전거도로 지도	28
[그림 3-8] 구산동 자전거도로 단계	28
[그림 3-9] 진명여고 정문 앞 인도에 주차된 자전거들	29
[그림 3-10] 서울시 자전거 주차장	30
[그림 4-1] 연구 방법	38
[그림 5-1] 경로 선택 요인	40
[그림 5-2] 자전거 이용 가정통신문	43
[그림 6-1] 상암중학교 연결 도로	45
[그림 6-2] 상암중학교 부근 히트맵	45
[그림 6-3] 진명여자고등학교 연결 도로	46
[그림 6-4] 진명여자고등학교 부근 히트맵	46
[그림 6-5] 예일여자고등학교 연결 도로	47
[그림 6-6] 예일여자고등학교 부근 히트맵	47
[그림 6-7] 상암동 불편 요소 1	49
[그림 6-8] 상암동 불편 요소 2	49
[그림 6-9] 상암동 불편 요소 3	50

[그림 6-10] 상암동 불편 요소 4	50
[그림 6-11] 목동 불편 요소 1	51
[그림 6-12] 목동 불편 요소 2	51
[그림 6-13] 목동 불편 요소 3	52
[그림 6-14] 목동 불편 요소 4	52
[그림 6-15] 구산동 불편 요소 1	53
[그림 6-16] 구산동 불편 요소 2	53
[그림 6-17] 구산동 불편 요소 3	54
[그림 6-18] 구산동 불편 요소 4	54
[그림 6-19] 상암중 부근 따릉이 대여소	55
[그림 6-20] 진명여고 부근 따릉이 대여소	56
[그림 6-21] 예일여고 부근 따릉이 대여소	56
[그림 6-22] 따릉이 없음	57
[그림 6-23] 대여 가능한 따릉이 없음	57

01. 연구의 개요

1_연구 개요

1) 연구 배경

건강 증진, 여가 활동, 그리고 환경을 고려하는 이동 수단으로써 자전거는 중요한 교통수단이 될 뿐만 아니라 특히 학업 부담이 큰 우리나라 중고등학교 학생들의 신체활동을 위한 수단으로 매우 중요한 의미를 지닌다. 친환경적인 교통수단으로써의 중요성과 청소년기의 건강상의 이점을 인식하여 따라 세계 여러 나라에서는 자전거의 교통수단 분담률¹⁾을 높이고 안전한 통학 환경을 구축하기 위해 노력 중이며, 우리나라는 1995년 ‘자전거 이용 활성화에 관한 법률’을 제정하여 자전거 이용 환경을 개선하기 위한 정책을 제도화하고 자전거 이용을 위한 기반 시설 설치 및 유지 관리를 위한 법적 기반을 마련하였다. 이와 같은 제도적 노력과 함께 자전거도로 규모를 2011년 15,307km에서 2023년 18,709의 노선 수에 총연장 26,872.48km로 두 배 가까이 확대²⁾(행정안전부, 2024)하였으며, 자전거 안전사고 예방을 위해 자전거 안전 시설 확대, 자전거 수리센터 확충, 안전교육 프로그램 운영 등의 노력을 기울이고 있다(행정안전부, 2024). 이러한 적극적인 정책 시행의 결과로 서울시의 자전거 교통수단 분담률은 2000년 0.73%에서 2020년 1.79%로 증가하였다(행정안전부, 2024). 그러나 자전거의 이용이 증가함에 따라 자전거의 교통사고 점유율이 증가하고 있다. 행정안

1) 국토교통부, 「교통부문수송실적보고」에 따르면 교통수단 분담률(%)이란 해당 교통수단의 여객수송실적이 전체 교통수단의 총여객수송실적에서 차지하는 비율을 나타내는 것으로 (해당 교통수단 여객수송실적 ÷ 교통수단 총여객수송실적) × 100으로 계산하며, 자전거의 통근·통학 시 교통수단 분담률(%)은 전체 통근·통학자수에서 자전거를 이용한 통근·통학자수가 차지하는 비율을 나타내는 것으로 (자전거·보행 통근·통학자수 ÷ 통근·통학자수) × 100으로 계산한다(지표누리 재인용).

2) 행정안전부 새마을발전협력과에서는 매년 국가승인통계인 「자전거 이용 현황」을 발표한다. 한편, 국가승인통계란 통계청의 승인을 받아 작성되는 공식통계로서 국가통계포털(KOSIS, Korean Statistical Information Service) 서비스를 통해 확인할 수 있다.

전부의 2023년 기준 자전거 이용 현황(행정안전부, 2024)과 TAAS 교통사고분석시스템에 따르면, 서울시의 자전거 교통사고 점유율³⁾은 2010년 7.12%에서 8.43%로 증가하였고, 서울시의 전체 교통사고 사망자 수 대비 자전거 교통사고 사망자 수의 비율은 7.93%에서 8.33%로, 부상자 수의 비율은 5.15%에서 6.90%로 증가하였다. 한편, 60세 이상의 고령층 이외의 연령층 중 사고 비율이 가장 높은 연령층은 13~20세 청소년으로 나타났다(행정안전부, 2024). 13~20세의 중고등학교 청소년이 통학을 위해 자전거를 이용하지 못하는 가장 큰 이유가 자전거 안전사고에 대한 우려(박하나, 2012)인 점을 고려하면, 13~20세 청소년의 등학교 시 자전거 사용률을 높이는 것과 사고율을 줄이는 것이 전체 자전거 교통수단 분담률을 높이는 동시에 자전거 교통사고 점유율을 낮추는 데 필수적이다.

2) 연구 목적

자전거는 환경친화적인 이동 수단으로써 그 중요성이 인정받고 있으며, 특히 발달 단계에 있는 청소년들의 신체활동을 촉진하는 방안으로 자전거를 통한 등학교가 권장되고 있다(국민체육진흥공단, 2016). 그러나 자전거 이용 시 발생할 수 있는 안전사고에 대한 우려로 인해 자전거는 아직 주된 등학교 수단으로 널리 채택되지 못하고 있다(박하나, 2012).

본 연구의 주요 목적은 중학교와 고등학교 학생들이 거주지와 학교 사이를 이동하는데 선택하는 자전거 운행 경로상에서 발생할 수 있는 안전사고 유발 요인을 분석하고, 이에 대한 다각적인 개선 방안을 제시하는 것이다. 연구 대상 도로는 법률적인 자전거 도로뿐만 아니라, 실제 자전거 운전자들의 도로 이용 현실을 반영하여 자전거 이용자들이 실제로 이용하는 보도, 아파트 단지 내 공터, 공원 등 자전거 주행 시 선택하는 모든 도로와 공간으로 확장하였다.

연구 대상으로 고려하는 자전거 운행 시 불편 요소로는, 대부분 미신고되어 정확한 통계 파악이 어려운 경미한 교통사고가 향후 심각한 사고의 전조가 될 수 있다는 선행 연구(김준기, 2022)에 따라 중증 사고를 유발할 수 있는 직접적 위험 요소뿐만 아니라, 경미한 자전거 단독 사고로 이어질 수 있는 잠재적 위험 요소까지 포괄적으로 고려한다. 구체적으로, 본 연구는 자전거 이용률 증가와 안전사고 예방을 위한 실효성 있고 현실

³⁾ 한국도로교통공단 교통사고분석시스템(https://taas.koroad.or.kr/sta/acs/exs/typical.do?menuId=WEB_KMP_OVT_UAS_PDS) 가공

적인 개선책 마련하여, 특히 청소년들의 안전한 자전거 통학 환경 조성을 위한 정책 및 실질적 방안을 제안하는 데 있다. 이를 위해 본 연구에서는

- 학생들이 통학 시 자전거를 선택하지 않는 요인
- 자전거 통학 경로상의 잠재적 위험 요소

를 중점적으로 분석하고 이러한 분석을 바탕으로 지역적 특성을 고려한 위험 요소 관리 방안을 제시하고, 서울시의 공공자전거 시스템인 따릉이 운영에 대한 아이디어를 제안한다.

2_관련 법률

자전거에 관한 법령은 자전거 이용 활성화를 위한 법률, 자전거의 운송수단으로써의 법률적 지위, 자전거도로 설치에 관한 규정 등이 있다.

1) 자전거 이용 활성화에 관한 법률

‘자전거 이용 활성화에 관한 법률’은 자전거 이용의 안전성 확보와 자전거 이용 활성화를 주요 목적으로 하여 자전거 관련 시설의 설치 및 유지 관리, 자전거도로 이용 방법 등을 규정하고 있다. 이 법에서 국가에 자전거 이용 시설의 정비, 안전성 확보, 이용자 편의 등을 종합적으로 고려한 시책을 수립해야 할 의무를 부여하고 있다. 더불어, 지방자치단체장에게는 주민 대상 자전거 이용 관련 교통안전교육 실시 의무와 자전거 이용 관련 교통안전교육을 실시할 의무를 규정하며, 교육 내용에는 자전거 통행 원칙 및 방법, 관련 교통법규, 자전거의 점검 및 관리 방법, 기타 안전한 자전거 이용에 필요한 사항 등이 포함되어야 함을 명시하고 있다.

2) 자전거 이용시설 설치 및 관리지침

행정안전부의 ‘자전거 이용시설 설치 및 관리지침’은 안전하고 쾌적한 자전거 이용 환경을 조성하여 자전거 이용 활성화와 이용자 안전 보장을 목표로 하는 법규이다. 이 지침은 자전거 관련 시설의 설치 및 관리에 관한 일반적 기술 기준을 제시하고 있다. 특히 자전거 전용도로, 자전거·보행자 겸용도로, 자전거 전용차로, 자전거 우선도로 등 다양한 유형의 자전거 이용 가능 도로에 대한 세부적인 설계 기준을 규정하고 있다.

3) 도로교통법

‘도로교통법’은 도로교통 관련 사항을 포괄적으로 규정하는 법률로서, 그 범위는 교통 관련 용어 정의부터 차마 및 노면전차의 통행 방법, 운전자와 보행자의 의무, 운전면허 제도, 그리고 관련 벌칙 및 과태료 부과 기준에 이르기까지 광범위한 내용을 정하고 있다. ‘도로교통법’은 자전거에 대한 법적 지위를 정하고 있는데 특히 도로교통법 제2조 제17항을 통해 자전거를 ‘차마’로 규정하고 있으며, 자전거도로와 자전거 횡단로에서 자전거의 운행 방법, 도로 유형별 자전거 운행 방법 등에 관한 규정을 명시하고 있다.

4) 서울특별시 자전거이용 활성화에 관한 조례

‘서울특별시 자전거이용 활성화에 관한 조례’는 서울시의 자전거 이용 촉진을 위해 제정된 지방 법규로 서울시의 공공자전거(따릉이) 서비스 이용 활성화를 위한 다양한 정책적 수단을 제시하고 있다. 이 법의 제1장 제3조를 통해 교통약자를 위한 지원, 안전한 자전거 운행을 위한 홍보·교육·캠페인 등을 실시해야 함을 명시하고 있다. 또한 제1장 제3조의2에서 자전거도로의 지하철, 학교, 공공기관, 쇼핑센터 등과의 연계 방안을 마련하도록 정하고 있으며 제1장 제6조를 통해 자전거도로의 교체 시기 및 유지 관리 기준과 자전거 이용자의 안전을 위하여 필요하다고 인정되는 안전 시설의 설치·관리 기준을 규정하고 있다.

5) 도시교통정비 촉진법

국토교통부의 ‘도시교통정비 촉진법’은 도시 교통 인프라의 효율적 정비 및 운영을 통한 원활한 교통 흐름과 이용자 편의 증진을 주요 목적으로 하는 법률이다. 이 법은 도시교통정비 계획 수립, 교통영향평가, 교통수요 관리, 교통유발 부담금 부과 등 도시 교통 관리의 핵심 요소들을 규정하고 있다. 이 법에서는 특히 자전거를 주요 교통수단으로 인식하고 있다. 도시교통정비 촉진법 제2조 제1항에서 버스, 열차 등과 동등한 중요한 교통수단으로써 자전거를 규정하고 있으며, 제2조 제10항에서는 “보행·자전거·대중교통 통합 교통 체계”라는 개념을 도입하고 있다. 뿐만 아니라 제43조 제4항에서는 자전거를 친환경적이고 효율적인 도시 교통 체계 구축의 핵심 요소로 명시하고 있다.

6) 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법

‘대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률’은 국민의 교통편의를 위해 대중교통을 체계적으로 육성·지원하고 국민의 대중교통수단 이용을 촉진하기 위하여 필요한 사항을 규정한다. 이 법에서 특히 주목할 만한 점은 제2장 제5조 제8항에서 대중교통기본 계획에 ‘자전거 이용과 대중교통 이용의 연계성 향상에 관한 사항’을 필수적으로 포함 하도록 규정하고 있다는 것이다.

위 법령들의 내용을 정리하면 아래와 같다.

[표 1-1] 자전거 관련 법령의 주요 내용

법령	법령 내 자전거 관련 주요 내용 ⁴⁾
자전거 이용 활성화에 관한 법률	• 자전거 관련 시설의 설치 및 유지 관리, 자전거도로 이용 방법 등을 규정함. • 안전교육 실시, 자전거 이용 관련 교통안전교육을 실시 의무를 규정함. • 자전거 통행원칙 및 방법, 관련 교통법규, 자전거의 점검 및 관리 방법 등이 포함되어야 함을 명시함.
자전거 이용시설 설치 및 관리지침	• 자전거 관련 시설에 대한 기술 기준을 제시함. • 특히, 다양한 유형의 자전거도로에 대한 세부적인 설계 기준을 규정함.
도로교통법	• 자전거의 법적 지위 ‘차마’로 정함. • 자전거도로에서 자전거의 운행 방법을 명시함. • 도로 유형별 자전거 운행 방법을 명시함.
서울특별시 자전거이용 활성화에 관한 조례	• 서울시의 공공자전거(따릉이) 서비스 이용 활성화를 위한 법률. • 안전한 자전거 운행을 위한 홍보·교육·캠페인 등의 실시 의무를 명시함. • 자전거도로의 교체 시기 및 유지 관리 기준 등을 규정함. • 자전거도로의 지하철, 학교, 공공기관, 쇼핑센터 등과의 연계 방안을 마련하도록 정함.
도시교통정비 촉진법	• 자전거를 버스, 열차 등과 동등한 교통수단으로써 규정함. • 자전거를 친환경적이고 효율적인 도시 교통 체계 구축의 핵심 요소로 명시함.
대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법	• ‘자전거 이용과 대중교통 이용의 연계성 향상에 관한 사항’을 필수적으로 포함하도록 규정함.

4) 해당 법령의 내용을 발췌하여 정리하였음.

3_자전거 이용 관련 통계

1) 자전거 교통수단분담률

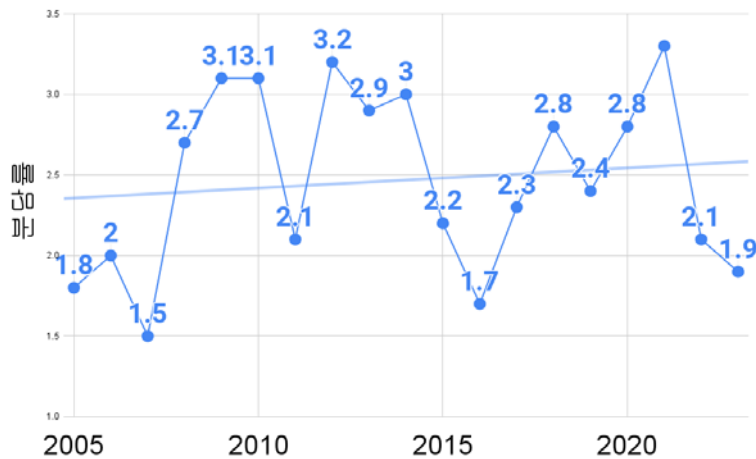
교통수단분담률은 통행 시 이용하는 교통수단의 여객수송실적을 비율로 나타낸 것으로 (해당 교통수단 여객수송실적 ÷ 교통수단 총여객수송실적) × 100으로 정의⁵⁾된다. 한편, 자전거와 보행의 통근·통학 시 교통수단 분담률(%)은 (자전거·보행 통근·통학자수 ÷ 통근·통학자수) × 100으로 정의한다. [표 1-2]는 2005년부터 2023년까지 서울시의 자전거 교통수단 분담률⁶⁾을 나타낸 표이며, [그림 1-1]은 자전거의 교통수단 분담률을 그래프로 나타낸 그래프이다. 조사 연도에 따라 자전거의 교통수단 분담률의 편차가 크지만 대체로 자전거의 통근·통학 시 수단분담률은 증가하고 있다.

[표 1-2] 서울시 통근·통학 시 자전거 수단분담률

(단위: %)

년도	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
분담률	1.8	2	1.5	2.7	3.1	3.1	2.1	3.2	2.9	3	2.2	1.7	2.3	2.8	2.4	2.8	3.3	2.1	1.9

자료: 서울시 통근·통학 시 이용하는 교통수단 통계 가공



[그림 1-1] 서울시 통근·통학 시 자전거 수단분담률 그래프

5) <https://www.index.go.kr/unify/idx-info.do?idxCd=4259&clasCd=7>

6) 2007년부터는 자전거 단독비율과 자전거+기타교통수단 비율을 개별적으로 발표하고 있다. 이에 따라 2005년과 2006년의 자료와의 비교를 위해 2007년 이후의 자전거 수단분담률은 자전거 단독비율과 자전거+기타교통수단 비율의 합으로 계산하였다.

통근·통학 시 자전거의 수단분담률을 연령별로 확인해 보면 10대의 자전거 이용률이 모든 연령대에 비해 가장 높으며 이용률의 추세 역시 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다. 두 번째로 이용률이 높은 연령대는 60대 이상으로 나타났다. 이는 10대와 60대 이상이 근거리 이동이 많은 연령대이며, 자전거 운전이 가능한 경우 보행보다 빠르고 편리하기 때문이다(박하나, 2012). 20대, 30대, 40대의 경우 조사 연도에 따라 자전거 이용률 순위가 일정하지 않았다.

[표 1-3] 서울시 연령별 통근·통학 시 자전거 수단분담률

(단위: %)

연령별	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
10대	1.6	1.9	0	6.3	6.9	6.8	6.9	6.6	8.8	7.8	4.2	3.8	5	7.1	9.1	5.7	7.4	7.4	6
20대	1.3	1.2	0.8	1.2	2.1	2	0.9	4.5	1.5	1.8	1.4	1.2	1.1	2.4	2.4	1.8	2.6	0.9	2
30대	1.7	2.1	1.2	1.7	2	2.1	0.8	1.6	1.4	1.5	1.8	0.7	1.1	1.3	0.9	3.2	3.4	1.7	1
40대	1.9	2.4	1.4	2.4	2.2	2.6	1.2	2.1	2.1	2.2	2.5	1.4	1.6	2.2	1.4	2.9	2.9	1.6	0.7
50대	2.5	2.5	2	3.1	3.2	3.2	1.6	3	2.8	2.6	1.9	1.6	2.4	2.1	1.9	2.3	2.6	1.6	2
60대 이상	3	3.6	2.7	6.1	5.9	5.8	4.6	3.1	5.5	5.8	2.8	3.3	5.1	4.8	2.8	2.8	3.4	3.3	2.5

자료: 서울시 통근·통학 시 이용하는 교통수단 통계 가공

서울시의 권역별 자전거 교통수단분담률은 2023년의 경우 서남권의 수단분담률이 가장 높으나 조사 연도에 따라 자전거 이용률 순위가 일정하지 않았으며, 권역별 차이도 크지 않은 것으로 나타났다.

[표 1-4] 서울시 권역별 통근·통학 시 자전거 수단분담률

(단위: %)

권역별	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
도심권	1.6	1.4	0.9	1.1	3.1	2.6	1.5	3.3	3.4	1.6	3.5	2.3	2.1	2.5	2	2.7	4.1	2.5	2.4
동북권	2.3	2.5	1.6	2.7	3	2.9	2.5	3.9	2.6	4	2	1.9	2.3	3.5	2.4	3.1	3.3	3	1.4
서북권	1.3	2.4	1.2	2.8	2.6	3.3	2	4.1	3.5	3.1	2.2	1.3	1.9	3.8	3.6	2.7	2.4	1.8	1.2
서남권	1.6	1.8	1.5	2.5	3.2	3.4	1.6	2.3	3.3	2.4	2	1.9	1.8	1.6	1.9	2.6	2.9	1.2	2.6
동남권	1.6	1.6	1.5	3.1	3	3.1	2.1	2.8	2.2	2.4	2.7	1.5	2.8	2.4	2.3	2.8	4	2.4	2.1

자료: 서울시 통근·통학 시 이용하는 교통수단 통계 가공

자치구별 자전거의 수단분담률은 2023년 기준 중구, 관악구, 도봉구가 수단분담률 상위 3개 자치구로 나타났으나, 역시 조사 연도에 따라 자전거 이용률 순위가 일정하지 않았으며, 자치구별 자전거 이용률의 평균은 2.44%로 나타났다.

[표 1-5] 서울시 자치구별 통근·통학 시 자전거 수단분담률

(단위: %)

자치구	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
종로구	1.3	1.7	0.6	1.9	5.7	4.5	1	2.8	5	1.7	2.4	3.2	2.5	2.7	3.1	3.3	6.8	3.7	0
중구	1.6	1.2	0.4	1.7	3.3	3.3	2.2	5.6	2.5	1.1	4.9	1	1.1	1.5	0.3	2.2	2.5	1.8	7.5
용산구	1.9	1.3	1.3	0.2	1	0.9	1.6	2.3	3	1.7	3.4	2.4	2.4	2.8	2.1	2.6	3	1.9	1.3
성동구	4.8	3.7	2.9	2.8	1.7	3.4	2.7	2.4	4.6	3.9	2.4	1	2.4	3.4	1.8	3.9	2.7	2.1	0.5
광진구	1.6	3.6	3.7	4.4	5.3	4.7	2.7	6.3	3.3	2.6	2.1	2.9	2.6	4.2	3.9	2.9	5.3	3.3	1.7
동대문구	2.4	1	0.4	2.2	4.3	2.9	3.8	4.2	3.5	4.1	2.5	1.7	3.2	2.7	3.1	2.8	2.6	2.3	1.6
중랑구	3	3.1	1.9	2.8	2	2.6	3.6	3.1	2.4	6.6	2.2	1.6	4.1	3	1.8	3.4	1.4	1.2	1.3
성북구	1.4	2.2	0.9	2.3	1.7	1.6	1.5	3.3	2.2	2.6	1.1	1.3	1.3	4.6	1.6	2.8	2.1	4.2	0.4
강북구	1.6	2.2	0.4	2.4	3.1	1.6	1.4	0.9	3.1	4.8	1.8	2	1.8	5.1	0.5	2.1	5.7	1	1
도봉구	1.9	2.3	1.1	2.2	4	3.3	1.6	1.9	1.1	1.8	1.5	1.4	1.7	1.9	2.6	3.1	3.4	3	3.4
노원구	2.1	1.9	1.6	2.9	2.8	3.3	2.4	7.2	1.9	4.8	2.4	2.3	1.2	3.3	3.5	3.5	4.2	5.2	1.7
은평구	0.8	1.9	1.1	2.7	2.6	3.8	0.8	4.8	2.8	3.3	1.8	1.4	1.7	2.9	2.3	2.5	1.8	1.8	0.6
서대문구	1.6	1.9	0.9	1.4	2	2.3	1.8	4.5	4.4	3.5	2.6	1	2.6	4	4.9	2.7	0.8	1.7	1.9
마포구	1.8	3.3	1.5	3.9	3	3.6	3.7	2.8	3.9	2.4	2.3	1.5	1.8	4.8	4.1	2.8	4.4	2	1.2
양천구	2	2.7	1.4	3.3	3.2	4	2.5	1.7	3.5	2.3	3.4	1.4	1.4	1.2	0.5	3.1	3.8	0.6	0.8
강서구	2.2	1.8	2.4	2.4	4.3	2	1.1	4.1	2.6	1.4	1.2	2	1.4	1.2	2.4	2	3.3	1.2	1.4
구로구	0.8	1.7	1.2	2.5	2.6	7.1	2.1	2.2	3.3	3.1	1.6	1.6	2.3	1.9	2.1	2.7	4.1	1.7	3.2
금천구	3.2	2.5	1.2	1.7	2.4	2.5	1.9	1.5	2.2	3.3	2	3	1.9	1.5	1.9	3	2.7	0.8	2
영등포구	1.6	1.6	2	3.6	2.5	1.9	1.9	2	4.7	2.4	2.4	1.5	2.9	3.1	3.5	2.9	2.7	0.8	2.2
동작구	1.4	1.8	0.6	2.5	2.8	1.7	0.5	1.1	2.6	3.9	1.5	1.4	0.6	0.4	1.6	2.6	1.5	1.7	0.5
관악구	0.6	1.2	1.1	1.2	3.9	3.9	1.2	2.4	3.8	1.6	2	2.3	2.6	2.2	1.5	2.3	2.1	1.2	6.6
서초구	0.9	0.3	1.7	4.2	2.5	2.7	1.6	3.8	0.6	1.4	2	1.2	1.7	1.3	2.9	1.7	2.3	5.1	2.5
강남구	0.8	1.4	0.3	1.4	3.4	1.8	1	1.4	2.7	3.3	2	1.5	1.7	2.3	1.9	2.3	4.9	1.1	2.9
송파구	3	2.2	2.7	3.3	3.2	4	3.9	3	2.7	2.4	2.8	1.3	4.3	4	2.6	3.4	3.8	1.6	1.4
강동구	1.6	2.3	1.3	4.1	2.7	3.7	1.5	3	2.4	2.2	4.1	2	2.9	1.6	1.3	3.9	4.6	2.3	2

자료: 서울시 통근·통학 시 이용하는 교통수단 통계 가공

2) 목적별 자전거 이용 비율

본 연구의 목적에 따라 교통수단으로써의 자전거 이용 비율을 살펴보고자 하며, [표 1-6]은 2009년부터 2023년까지 연령대별 자전거를 교통수단으로 이용하는 비율을 나타낸 것이다. 이 자료는 연령대별 '통학/통근', '대중교통 환승', '근거리 교통수단', '레저용', '기타', '이용하지 않음'으로 구분하여 비율을 조사한 것으로 연령대 내의 이용 비율을 나타낸 것이다. [표 1-6]에서 알 수 있는 바와 같이 10대의 경우 교통수단으로 자전거를 이용하는 비율이 가장 높으며 20대와 더불어 증가 속도 역시 가장 큰 연령대이다.

[표 1-6] 교통수단으로 자전거 이용 비율

(단위: %)

연령대	2009년	2010년	2012년	2014년	2016년	2018년	2019년	2022년	2023년
10대	10.9	9.4	15.3	11.4	10.5	12	17.1	19.6	20.2
20대	3.9	4.3	8.5	4.8	5	6.1	9.2	12.7	11.4
30대	4.8	4.6	3.4	3.7	3	4.3	4.8	5.4	5.7
40대	5	5.4	4.2	4.2	4.5	6.2	5.5	4.1	4.2
50대	5.7	5.7	4.5	5	3.3	4.6	6.3	3.2	4
60대 이상	4.1	4.7	3	4.9	5.2	4.4	5	5.9	3.2
전체	5.2	5.3	5.4	5	4.6	5.5	6.6	6.8	6

주 1: 2011년, 2013년, 2015년, 2017년, 2020년, 2021년 자료는 제공되지 않음.

주 2: 2022년과 2023년에는 교통수단을 통근/통학, 대중교통 환승, 근거리 이동으로 나누어 자료가 제시되어 있으며, 이 세 값의 합을 교통수단으로 계산함.

자료: 서울시 자전거 이용률

3) 자전거 사고율

자전거 이용 활성화를 위한 다각적인 정책적 노력과 사회적 인식의 변화에 따라 자전거의 교통수단 분담률은 꾸준히 증가하고 있으며 앞서 살펴본 바와 같이 10대 청소년의 근거리 이동 수단으로써의 자전거 이용이 증가하고 있는 긍정적인 측면을 확인 할 수 있다. 한편, 자전거 이용의 증가함에도 불구하고 자전거 사고 건수, 자전거 사고 사망자 수, 자전거 사고 부상자 수는 서울시의 2021년 이후 꾸준히 감소하고 있으며, 전국적으로 역시 사고 건수, 사망자 수, 부상자 수 모두 2020년 이후 꾸준히 감소하고 있다. 전체 교통사고 역시 전국 데이터와 서울시의 데이터 모두 2019년 이후 모든 항목에서 꾸준히 감소하고 있음을 알 수 있다.

다만, 자전거의 경우 경미한 사고의 경우 경찰에 신고되지 않는 경우가 많아(임채석, 2016) 실제 사고 건수와 부상자 수의 변화는 추가적인 확인이 필요한 상황이다.

[표 1-7] 교통사고 건수와 인원수

(단위: 건, 명)

		2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
전국	사고[건]	229,600	209,654	203,130	196,836	198,296
전국	사망[명]	3,349	3,081	2,916	2,735	2,551
전국	부상[명]	341,712	306,194	291,608	281,803	283,799
서울	사고[건]	39,258	35,227	33,913	33,698	33,811
서울	사망[명]	250	219	243	221	180
서울	부상[명]	53,904	47,513	45,223	45,329	45,414

자료: 한국도로교통공단 교통사고분석시스템(<https://taas.koroad.or.kr/>)

[표 1-8] 자전거 교통사고 건수와 인원수

(단위: 건, 명)

		2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
전국	사고[건]	13,693	13,754	13,469	13,270	12,821
전국	사망[명]	178	199	184	196	165
전국	부상[명]	14,343	14,549	14,295	13,998	13,536
서울	사고[건]	3,365	3,443	3,333	3,128	2,850
서울	사망[명]	18	23	27	14	15
서울	부상[명]	3,664	3,808	3,653	3,411	3,132

자료: 한국도로교통공단 교통사고분석시스템(<https://taas.koroad.or.kr/>)

서울시와 전국의 자전거 교통사고 건수와 사망자 수, 부상자 수가 줄어들고 있지만, 자전거 교통사고 건수, 사망자 수, 부상자 수의 감소 폭이 크지 않았지만, 전체 교통사고 건수와 사망자 수, 부상자 수는 큰 감소를 하고 있다. 이에 따라 자전거의 교통사고 점유율은 꾸준히 증가하고 있으며 서울시 자전거의 교통수단분담률이 2%대에 머물러 있지만, 서울시 자전거 교통사고 점유율⁷⁾은 10%대에 육박하고 있으며 2021년 사망자 수 비율은 11.11%로 수단분담률 대비 사고 점유율이 매우 높으며, 특히

⁷⁾ 자전거 교통사고 점유율은 [표 1-7]과 [표 1-8]을 활용하여 $100 \times (\text{자전거 교통사고 건수} \cdot \text{인원수}) \div (\text{전체 교통사고 건수} \cdot \text{인원수})$ 로 구하였다.

사망자 수의 비율이 매우 높은 것을 알 수 있다. 자전거 교통사고의 사망자 수 비율이 특히 높은 것은 사고 발생 시 자전거 운전자의 경우 헬멧 등 안전장치 착용률도 매우 낮아 치명률이 높기 때문으로 예상된다. 이는 교통안전 정책이 자동차 위주로 진행되고 있으며 상대적으로 자전거를 위한 안전 정책과 교육이 강화되어야 함을 시사하는 통계이다.

[표 1-9] 자전거 교통사고 점유율

(단위: %)

		2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
전국	사고[건]	5.96	6.56	6.63	6.74	6.47
전국	사망[명]	5.32	6.46	6.31	7.17	6.47
전국	부상[명]	4.20	4.75	4.90	4.97	4.77
서울	사고[건]	8.57	9.77	9.83	9.28	8.43
서울	사망[명]	7.20	10.50	11.11	6.33	8.33
서울	부상[명]	6.80	8.01	8.08	7.52	6.90

자료: 한국도로교통공단 교통사고분석시스템(<https://taas.koroad.or.kr/>) 가공

02. 선행 연구 및 해외 사례

1_선행 연구

자전거 이용에 관한 국내 선행 연구는 자전거도로 설계에 관한 연구, 자전거 이용률 및 특성에 관한 연구, 자전거 안전사고에 관한 연구, 공공자전거 운영에 관한 연구, 통학에 관한 연구로 진행되었다.

1) 자전거도로 설계에 관한 연구

김주일(2016)은 자전거 안전사고의 발생이 대부분 교차로에서 발생한다는 점에 착안하여 전체 도로 체계와 자전거도로 체계의 연결 관계를 규명하기 위해 공간구문론⁸⁾을 활용하여 네트워크 관점에서 분석하였다. 이를 통해 도로 체계의 구성이 자전거의 교통사고 점유율을 낮추기 위한 핵심 요소임을 주장하였다. 김주일(2016)은 국내 도시 2곳(포항, 천안)과 해외 도시 4곳(코펜하겐, 밴쿠버, 시애틀, 파리)의 도로 구성 체계를 비교 분석하였다. 구체적으로 전체 도로와 자전거도로의 위계 분포를 통계적 상관관계와 물리적 교차 차원 분석을 통해 연구 대상 도시의 자전거도로 구성의 차이를 파악하였다. 분석의 결과를 바탕으로 새로운 도시를 개발하는 경우 차량 중심의 도로와 자전거도로를 독자적으로 구축해야 하며, 자전거도로 설계 시 여가 목적의 도로와 근거리 이동 목적의 도로를 별도로 고려하여야 함을 주장하였다.

오주택(2007)은 인천시에 설치되어 있는 40개의 신호 교차로에서 2005년 발생한 51건의 자전거 교통사고를 대상으로 비선형 회귀분석⁹⁾을 실시하여 교차로 자전거 사고

8) 공간구문론(Space Syntax)은 건물 등 시설물의 배치와 연결 관계를 정량적으로 분석하고 그래프를 통해 표현하는 연구방법론으로 도시 계획 및 설계, 건축 설계, 범죄 예방, 교통 계획, 상업 공간 분석 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.

9) 데이터들을 가장 잘 표현하는 곡선을 찾아 데이터의 경향을 분석하는 방법이다.

의 요인을 분석하였다. 분석 결과, 신호 교차로에서의 자전거 교통사고에 영향을 미치는 주요 변수를 추출하였는데, 교통량과 더불어 자전거도로의 유무와 교차로 인근에 학교의 유무, 교차로 인근 주거지역 유무 등이 교차로 교통사고 발생과 유의미한 상관관계가 있음을 밝혔다.

민홍대(2018)는 서울시 강서구의 자전거도로를 대상으로 웹 크롤링¹⁰⁾ 방법과 GIS (Geographic Information System, 지리정보시스템) 데이터베이스를 활용하여 자전거도로를 통한 통행시간과 최단 거리 이용 시 통행시간을 통해 자전거도로의 취약 구간을 탐색하였다. 이 연구를 통해 자전거도로가 이어지지 못하고 단속적인 미싱 링크가 존재하는 것이 자전거 이용률 낮추는 요인임을 주장하였다. 분석 결과, 가장 많이 중첩된 링크인 강서구 '양천로'(2.31km)가 강서구에서 가장 취약한 구간임을 확인하였다.

신희철(2006)은 기존 행정자치부의 자전거도로 유형 분류가 행정 자전거도로 유형 분류 체계가 행정 편의적이며 이용자 중심이 아니라는 문제점을 지적하며 비현실적인 자동차/자전거 겸용도로, 자전거/보행자 겸용도로 개념 폐지를 제시할 것을 주장하였다. 새로운 자전거도로 유형 분류의 기준으로

- 자전거도로의 위치에 따라 독립형과 차로 및 보도 옆 설치형
- 자전거 통행의 분리 여부
- 타 도로와의 분리 방식

을 제시하였으며, 이에 따라 자전거도로를 분류할 것을 제안하였다. 이 기준을 통해 기존의 자전거도로 유형을 파악한 후 현실적인 자전거도로 유형 여섯 가지를 제안하였다. 신희철(2006)이 제안한 여섯 가지 자전거도로의 유형은 다음과 같다.

- 전용자전거길 : 일반도로 및 도보와 물리적으로 분리된 자전거 전용 길
- 보행겸용자전거길 : 일반도로와 물리적으로 구분되며 자전거 통행과 보행자 진입이 허용된 자전거 길
- 입체분리형 자전거도로 : 일반도로 옆에 구조적으로 분리된 자전거만 통행 가능한 도로
- 평면분리형 자전거도로 : 일반도로 옆에 존재하며 연석 등으로 분리된 동일한 평면을 사용하는 자전거전용도로

10) 인터넷에 공개된 웹 페이지들에서 데이터를 수집하는 기술이다.

- 자전거 전용차로 : 일반도로 옆에 존재하며 노면 마킹 등으로 구분된 도로의 한 부분인 자전거 전용 차로
 - 분리형 자전거겸용보도 : 보도상에 위치하며 보행자와 분리된 자전거 전용 보도
- 이러한 제한을 통해 신희철(2006)은 자전거와 차량, 자전거와 보행자의 겸용도로를 점차 폐지할 것을 주장하였다.

2) 자전거 이용률 및 자전거 이용 특성에 관한 연구

김수성(2009)은 부산시의 자전거 이용 활성화 방안을 지역 여건을 고려하여 적용할 것을 제안하였다. 구체적으로 지역을 지역 여건에 따라 현재 상태가 양호하거나 정비의 효과가 큰 지역을 우선 대상으로 지원하며 자전거 이용이 불편한 지역의 경우 중장기적으로 차별화된 계획을 통해 점차 양호한 지역으로 전환해야 함을 주장하였다. 김수성(2009)은 부산시의 16개 구, 군을 ‘평균경사도’, ‘근린공원수’, ‘자전거도로연장’ 등 3개 요인을 바탕으로 자전거 이용 환경 양호 지역, 가능 지역, 애로 지역으로 분류하여 정책을 제안하였다.

추가로, 현재 자전거를 이용하지 않는 이유와 자전거 이용 활성화를 위한 개선 사항에 대한 설문 조사를 실시하여 자전거를 이용하지 않는 주요 이유로

- 자전거가 없거나 타지 못함 47.8%
- 대중교통, 승용차를 우선 이용 31.0%
- 자전거도로 부족 18.4%
- 급경사 등 지형적 어려움 17.4%
- 자전거도로 내 주차차 차량 14.6%

을 들었다.

최병길(2009)은 자전거 이용 환경 개선을 위해 기존의 평면적인 2차원 지도의 한계점을 지적하며 자전거를 위한 다양한 정보를 추가한 디지털 지도 개발 방안을 제안하였다. 특히, 기존 2차원 지도가 자전거도로와 일반도로를 구분하여 표시하지 않으며, 자전거를 이용 시 중요한 정보인 경사도 정보 등 불편 요소 정보와 주변 시설 정보의 제공이 충분히 이루어지지 않음을 지적하였다. 이와 같은 불편 사항을 바탕으로 최병길(2009)은 자전거 운행을 위한 전자지도의 주요 구성 요소로 자전거도로의 유형, 도로의 실시간 노면 상태, 도로의 경사도, 거리 등 경로 관련 정보, 자전거 주차 시설, 휴게 가능 시설, 편의 시설 등 주변 시설 정보, 위험 지역, 사고 다발 지역, 교통량

등 안전 정보를 포함하는 지도 제작을 제안하였다.

3) 자전거 안전사고에 관한 연구

김준기(2016)는 서울시 중랑구의 거주자, 근무자, 상시 운전자를 대상으로 대면 설문 조사와 GIS 데이터를 통해 ‘중상 이상의 교통사고 지점’이 ‘사고가 날뻔한 지점’을 중심으로 군집하고 있음을 네트워크 k함수¹¹⁾ 분석을 통해 밝혔다. 한편, ‘사고가 날뻔한 지점’과 경찰청의 ‘교통사고 잦은 지점’은 서로 완전하게 일치하지 않음을 지적하며, ‘교통사고 잦은 지점’만을 개선하는 것은 안전사고 유발 요소 제거에 충분히 효과적이지 않음을 주장하였다.

구체적으로 차량 내부의 내비게이션, 블랙박스, 디지털 운행기록계 등 모바일 기기 등 디지털 기기를 활용하여 수집되는 핸들 조작, 차량 속도의 가·감속 기록을 통해 ‘사고가 날뻔한 지점’의 위험 요소를 사전에 수집하여 안전 대책 정책에 반영하여 기존의 사후적 사고 발생 데이터에만 의존하는 방식에서 벗어나 사전적, 예방적 정책을 강화할 수 있음을 주장하였다.

김준기(2022)는 심각한 사고와 경미한 사고의 공간적 연관성에 관한 연구를 통해 경미한 사고 분석을 통해 잠재적 교통사고 원인 제거의 중요성을 주장하였다. 경찰에 신고된 사고 건수는 최근 10년간 증가율이 0.1%포인트로 큰 차이가 없다(김준기, 2022). 하지만 교통사고 건수는 연평균 증가율이 3.1%포인트임을 지적하였다(김준기, 2022). 이는 경찰에 신고되지 않는 경미한 교통사고의 비율이 증가하고 있음을 지적하였다. 이 연구에서는 천안시, 공주시, 부여군 지역의 2017년부터 2019년까지의 교통사고 데이터를 활용하여 도로 등급별(국도, 지방도), 사고 유형별(차대차, 차대사람, 자전거)로 심각한 사고와 경미한 사고 위치 간 공간적 연관성을 네트워크 크로스 k함수¹²⁾를 사용하여 분석 결과 심각한 사고와 경미한 사고는 공간적으로 군집하는 경향이 있음을 주장하였다(김준기, 2022). 이러한 결과는 심각한 사고와 경미한 사고가 공통된 원인을 가질 가능성이 높음을 의미한다고 해석하였다(김준기, 2022). 다만, 자전거 사고의 경우 데이터가 부족하여 연구에 포함되지 않았다.

11) k함수는 유사한 사건이나 지점들이 어떻게 군집, 분산되어 있는지 확인하는 데 사용하는 함수로써 관측값이 기댓값보다 높으면 사건이나 지점들이 군집되어 있음을, 관측값이 기댓값보다 낮으면 사건이나 지점들이 분산되어 있음을 나타낸다.

12) 크로스 k함수는 쌍으로 이루어진 두 종류의 위치 기반 데이터 사이의 군집 또는 분산 정도를 측정하는 함수이다.

한국소비자원(2011)은 자전거 보행자 겸용도로의 안전실태를 조사하고 분석하였다. 분석 결과, 자전거와 보행자의 통행 공간 구분이 명확하지 않고, 노면 표시와 안전표지판이 미흡한 구간이 있으며, 도로 노면 파손, 포장 및 배수 불량, 주·정차 차량 방지 등 도로 유지 보수 미흡, 자전거횡단도, 진입 방지 시설 등 부속 시설 관리가 미흡과 도로 연속성이 떨어지는 구간들이 존재한다는 조사 결과를 발표하였다.

임채석(2016)은 2011년부터 2014년까지 4년간의 응급실 내원 손상환자 23,038명에 대한 표본심층조사 자료를 분석하여 자전거도로에서 발생한 자전거 사고와 그 외 장소에서 발생한 자전거 사고를 비교 분석하였다. 23,038명 중 자전거도로에서 발생한 사고로 인한 환자 수는 4,045명(17.6%)에 그쳤으며, 그 이외의 도로에서 발생한 사고로 인한 환자 수는 18,993명(82.4%)으로 나타났다. 사고의 유형으로는 자전거도로에서는 단독으로 넘어짐 사고가 77.3%로 가장 많았으며 그 이외의 도로에서 단독으로 넘어짐 사고의 비율은 57.0%이며 이어서 자동차와의 충돌이 32.9%를 차지하였다. 환자의 특징에 따른 결과는 자전거도로에서 발생한 사고는 그 외 장소에서 발생한 자전거 사고에 비해 여성의 비율이 높고, 119 이용 비율은 낮았다. 또한 자전거도로에서 발생한 사고의 경우 헬멧 착용 비율이 높고 음주 후 사고 비율이 낮았다. 또한, 자전거도로에서의 사고가 그 외 장소에서의 사고에 비해 퇴원율이 높고, 입원율, 집중치료실 입원율, 사망률은 낮았으며, 경증 환자 비율이 높았다. 임채석(2016)은 이러한 결과를 바탕으로 자전거도로가 사고 심각도와 사망률 감소에 효과적임을 주장하였다. 또한, 경미한 자전거 사고는 경찰에 공식적으로 신고되지 않음을 지적하며 공식적인 발표보다 실제 경미한 자전거 사고로 인한 환자 수는 더 많을 것임을 예상하였다.

4) 공공자전거 운영에 관한 연구

간정훈(2017)은 서울시의 공공자전거 '따릉이' 시스템의 자전거 배치 방식에 회귀분석¹³⁾을 통한 수요 예측, AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석¹⁴⁾을 활용한 배치 기준 수립, 그리고 정수 계획법¹⁵⁾을 이용한 배치 최적화라는 방법론을 사용할 것을 제안하였다. 이 연구의 방법론을 서울시의 공공자전거 '따릉이' 자전거 배치 방식에

13) 회귀분석이란 주어진 데이터 세트와 가장 유사한 함수를 추정하여 규칙을 찾는 통계 기법이다.

14) AHP 분석이란 문제에 대한 다수의 요인이 복합적으로 얽혀있는 경우 요인들을 계층(Hierarchy)화하여 주요 요인과 세부 요인들로 분해한 후 중요도를 결정하는 분석 방법이다.

15) 정수 계획법이란 주어진 문제가 일차방정식들로 표현된 경우 정수인 최적의 답을 찾는 수학적 방법이다.

적용 시 기존 방법 대비 약 190억 원의 비용 절감 효과를 가져온다고 주장하였다(간정훈, 2017).

이은택(2019)은 서울시 공공자전거 ‘따릉이’ 시스템의 효율성을 높이기 위해 대여소별 이용 특성에 따른 예측 수요를 기반으로 재배치 전략을 적용할 수 있음을 주장하였다. 이은택(2019)의 자전거 재배치 전략 방법은 이용 수요 추정 및 요구 분배량 산정, 그리고 최적 재배치 경로 기반 재배치량 산정 최적화 모형을 개발이며, 모형 개발을 위해 기계학습¹⁶⁾ 기법 활용을 통한 이용 수요를 예측할 수 있음을 주장하였다.

5) 자전거 통학 관한 연구

김동준(2010)은 서울시 자전거 시범학교 및 자전거 문화교육 활성화학교 164개교를 대상으로 하며, 자전거 이용 환경이 통학 시 자전거 이용률에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 분석 결과, 학교 주변에 자전거도로가 설치되어 있거나 자전거 주차장이 충분히 확보된 경우, 자전거 통학률이 유의미하게 높아진다는 결과를 보고하였다(김동준, 2010). 한편, 자전거 안전교육 시간은 자전거 통학률에 유의미한 영향을 미치지 않음을 보고하였다.

박하나(2012)는 영등포구 관악고등학교 학생 161명을 대상으로 한 설문 조사와 같은 학교 학생 72명의 자전거 이용 시 통학 노선 분석, 자전거 이용자와 비이용자, 이용 기간에 따른 집단 간 비교 분석을 시행하였다. 이러한 분석을 통해 자전거 통학권에 대한 특징을 실증적으로 도출하였다. 분석의 결과 학생들이 자전거를 통학 수단으로 선택하는 주된 이유는 통행시간과 편의성이다. 통학용 노선 선택의 주요 요인은 자전거도로의 유무, 통행시간 최소화 가능성, 낮은 충돌 위험성이라고 주장하였다. 또한, 관악고등학교 학생들의 자전거 통학권은 학교로부터 1.6km 이내임을 보고하였다. 이 연구에서 자전거 전용도로의 설치가 경로 선택의 주된 요인이지만 자전거 전용도로의 설치가 반드시 이용률 증가로 이어지지 않음을 지적하였으며, 자전거도로의 설치 여부와 무관하게 자연스러운 통학로를 선택하며 이렇게 선택된 통학로에 설치된 자전거 전용도로의 활용도가 높다는 것과 보행자와의 충돌 위험이 큰 노선, 장애물이 많은 노선과 우회 노선은 선택되지 않음을 발견하였다.

16) 컴퓨터 시스템이 패턴과 추론으로 문제의 답을 찾아가는 통계 기법이다.

2_해외 사례

해외의 자전거 이용 활성화 정책의 경우 국가별 다양한 환경에도 불구하고 기본적으로 자동차 도로와 분리된 안전한 자전거도로 건설, 안전한 자전거 통학로 구축, 자전거 주차 시설 확충 등의 공통점을 가지고 있다.

1) 미국의 사례

강범준(2020)은 미국 뉴욕주의 보행 통학 증진 및 통학로 안전(Safe Routes to School, SRTS) 프로그램에 관한 연구를 수행하여 SRTS 프로그램 내용과 효과를 소개하였다. 연구에서 소개한 SRTS 프로그램의 주요 내용은 다음과 같다.

- 학년별 특별 교육: 전문가 및 지역 경찰의 도로교통법, 보행 및 자전거 이용 방법과 자전거 이용 장려 교육
- 보행/자전거 이용 장려 행사: 'Walk to School Day'와 'Bike Rodeo' 등 행사 진행
- 보행 통학로 지도 배포: 안전한 통학로 안내 지도 제작 및 배포
- 과속 방지용 차량 속도 표시장치 배치
- 기반 시설 개선 : 학교 주변에 총 1.2km 연장의 인도 설치

기반 시설 개선을 제외한 SRTS 프로그램은 단발적이었음에도 학부모들의 학교 주변 교통안전에 대한 우려가 사업 시행 이후 감소했음을 언급하였다.

2) 영국의 사례

교육정책 네트워크 정보센터는 ‘영국의 통학 안전 정책 추진 사례’ 기사를 통해 영국 런던에서 시행된 두 가지 주요 자전거 안전 및 통학 프로그램을 소개하였다. 첫 번째로 소개한 프로그램은 런던 교통국(TfL)의 “Cycle to School” 프로그램으로 이 프로그램의 목표는 대기오염 감소, 아동 건강 증진, 도로 안전성 향상이며, 이 목표를 달성하기 위한 주요 요소로 자전거를 이용한 통학을 장려하고 있음을 소개하였다. 두 번째로 소개한 프로그램은 캠든 구청의 자전거 안전교육 프로그램으로 자전거를 이용한 안전한 통학 환경 조성을 목표로 하며, 자전거 이용과 관리 방법 교육, 자전거 무상 대여 서비스, 안전한 통학 경로 정보 제공 등을 포함하고 있음을 소개하였다.

3) 네덜란드의 사례

창원시의 공공자전거 서비스인 '누비자' 홈페이지의 '자전거 선진국의 성공 사례'에 소개된 네덜란드 자전거 정책의 주요 목표는 기존의 자동차 이용자를 자전거 이용자로 유도하는 방법으로 자전거 이용 시 안전 확보, 자전거 주차 문제 해결, 교통 혼잡 구간 해소 등이다. 추가로 이 기사에서는 네덜란드 자전거 정책의 특징을 다음과 같이 요약하여 제시하였다.

- 종합적인 기반 시설 구축: 철도역의 자전거 주차 시설 운영, 자전거 대여 시스템 설치, 대중교통 내 자전거 탑승 허용
 - 주거지역 내 자전거 주차장 무료 설치
 - 중앙정부의 자전거 전담 부서 운영
 - 시민자전거이용협회(Fietsersbond)와의 협의를 통한 시민 참여형 정책 결정
- 네덜란드의 정책 중 주거지역 자전거 주차장 무료 설치의 경우 국내에서도 적극적으로 도입할 수 있는 정책이다.

4) 독일의 사례

창원시의 공공자전거 서비스인 '누비자' 홈페이지의 '자전거 선진국의 성공 사례'에 소개된 독일의 대표적인 자전거 정책인 'Cycle Friendly City'의 기본 목표는 자전거와 자동차를 동등한 교통수단으로 인식하며 자전거의 교통수단 분담률을 높이는 데 있음을 소개하였으며, 구체적인 자전거도로 정책으로 다음과 같은 내용을 소개하였다.

- 가급적 우회하지 않고 직접 연결
- 회전 반경을 고려한 적절한 도로 폭 확보
- 자전거도로의 연속성과 사각지대 최소화
- 교차로에서의 자전거 이용 안전 확보

교육정책 네트워크 정보센터는 '독일의 등하교 안전관리 현황' 기획 기사를 통해 바덴-뷔템베르크 주의 자전거 통학로 정책을 소개하고 있다. 바덴-뷔템베르크 주의 자전거를 이용한 통학 활성화 정책은 디지털 통학로 플래너(Der digitale Schulwegplaner)라는 프로그램으로 요약될 수 있으며, 이 프로그램은 교사와 학생이 자전거 통학로를 직접 조사하여 자전거를 이용한 통학 경로에 존재하는 불편 요소를 그 지점의 위치 정보와 함께 웹 기반 지리 정보 시스템에 표시하여 안전한 자전거 통학로를 구축하고 그 결과인 안전한 자전거 통학로를 적극적으로 공개하고 있음을 소개하고 있다.

3_소결

20

이상의 선행 연구를 종합하면 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

자전거 이용의 목적에 따른 자전거 이용 형태가 다르므로 레저 목적의 자전거 이용을 위한 자전거도로와 근거리 이동 목적의 자전거 이용을 위한 자전거도로의 설계는 구분되어야 한다(김주일, 2016). 자전거를 이용하여 근거리 이동을 위해 자전거를 이용하는 경우 경로 선택의 주요 기준은 통행시간(민홍대, 2018; 박하나, 2012)인 점과, 출퇴근을 위해 자전거를 이용하는 직장인의 경우 근무지가 도로 주변에 있는 경우가 많으나 학교 주변 자전거도로가 설치되어 있지 않은 학교의 비율이 2010년 기준 50.5%(김동준, 2010)로 매우 높은 점을 고려할 때, 학생들의 자전거를 이용한 등하교를 활성화 하기 위해 학교와 학교 주변 주거지를 연결하는 최소 시간 자전거도로를 설계할 필요가 있다. 자전거 교통사고는 자전거도로 이외의 도로에서 자동차와의 충돌이 32.9%를 차지하고 있으며(임채석, 2016), 경미한 교통사고와 심각한 교통사고는 공간적으로 군집하여 공통의 원인을 가진다(김준기, 2022). 한편, 고등학교 학생의 경우 등하교 시 자전거 사고가 버스나 보행에 비해 사고 빈도가 높으며(김범준, 2023), 자전거 사고의 경우 단독 사고를 제외하고는 내리막길에서의 사고와 자동차와 사고가 가장 많은 빈도수를 보이는 점(김범준, 2023)을 고려하면 중고등학교 주변 자전거도로 설치 확대와 더불어 자전거 운행 환경 개선이 필요하다.

한편, 청소년들의 경우 성인보다 순간적 판단력 미숙, 특히 중학생의 경우 고등학생보다 신체적 대응능력의 부족으로 인한 사고 발생 위험이 높으며 성인보다 자동차 운행에 대한 이해가 부족하여 성인 자전거 운전자와 다른 안전 대책이 필요하다.

해외의 사례를 통하여 다음과 같은 자전거 이용 등하교 활성화 대책을 제안한다. 교통 전문가 및 경찰을 통하여 도로교통법, 보행 및 자전거 이용 방법과 자전거 이용 장려 교육 실시(미국, 영국)하고, 보행/자전거 이용 장려 행사를 진행(미국)하여, 통학 경로 내 불편 요소를 적극적으로 제거하여 안전한 자전거 통학로를 확보하고 안내 지도를 제작 배포한다(미국, 영국, 독일). 도로 기반 시설 관련하여 주거지와 학교를 우회하지 않고 직접 연결하는 자전거도로 설치, 적절한 도로 폭 확보, 사각지대 최소화하는 충분한 자전거도로를 설치(미국, 독일)할 것을 제안한다. 추가로 자전거 미이용 사유 중 가장 높은 비율을 차지하는 것이 이용할 수 있는 자전거가 없음(김수성, 2009)임을 고려하여 자전거 무상 대여 서비스(영국)를 제안한다.

03. 자전거 이용 환경

1_자전거 이용 환경

1) 자전거도로 현황

국내 다수의 선행연구와 해외사례를 통해 살펴본 자전거 이용 활성화를 위해 가장 중요한 요소는 자전거도로의 설치이다(박하나, 2012). 이에 서울시의 자전거도로 노선수와 연장 등 서울시의 자전거도로 현황¹⁷⁾을 살펴본다.

(1) 서울시 자전거도로 현황

서울시에서 발표한 ‘2024 서울시 자전거 이용 시설 통계’¹⁸⁾에 따르면 서울시의 자전거도로로는 자전거 전용도로, 자전거보행자 겸용도로, 자전거 전용차로, 자전거 우선도로로 구분되며 2023년 12월 기준 1,360개 노선, 1,336.77km의 총연장을 보인다. 자전거도로 중 가장 안전한 자전거도로 유형인 자전거 전용도로의 총연장은 182.14km로 다섯 가지 유형의 자전거도로 중 네 번째로 총연장을 가지고 있어 양적인 확대에 비해 질적인 개선에 아쉬움이 있다. 구체적으로 자전거도로 유형별 노선 개수와 연장(km)은 다음 [표 3-1]과 같다.

¹⁷⁾ 본 연구의 연구 목적을 고려하면 학교 주변의 자전거도로 현황 통계가 필요하나 관련 통계가 제공되지 않고 있다.

¹⁸⁾ <https://news.seoul.go.kr/traffic/archives/511669>

[표 3-1] 서울시 자전거도로 현황

(단위: 개, km)

구분	자전거도로 유형	노선(개)	연장(km)
총계		1,360	1,336.77
자전거 전용도로		분리 시설을 설치하여 차도와 보도 등과 물리 시각적으로 분리된 도로	232 182.14
자전거 전용차로		차도에 노면표시 등을 설치하여 차도와 시각적으로 분리된 도로	102 73.9
자전거 우선도로		차도에서 자동차와 자전거 상호 통행이 가능한 도로	176 191.21
자전거 보행자 겸용도로 (분리형)		보도에 노면표시 등을 설치, 보도와 시각적으로 분리된 도로	510 544.67
자전거 보행자 겸용도로 (비분리형)		보행자와 겸용으로 사용하는 도로	340 344.85

자료: 2024 서울시 자전거 이용 시설 통계(2023.12월 기준).

위의 자전거도로 유형별 노선 수와 연장(km)은 하천, 공원, 교량을 포함한 통계로 통근/통학에 주로 이용되는 도로변에 위치한 자전거도로의 유형별 노선 수와 연장(km)을 분리하여 살펴보면 [표 3-2]와 같다. 도로변 자전거도로의 경우에도 자전거 전용도로는 총연장 151.96km로 네 번째의 총연장을 가지고 있다.

[표 3-2] 서울시 도로변 자전거도로 현황

(단위: 개, km, %)

구분	노선(개)	연장(km)	비율(%)
소 계	1,297	1,055.94	100.00
자전거 전용도로	220	151.96	14.39
자전거 전용차로	102	73.9	7.00
자전거 우선도로	176	191.21	18.11
자전거보행자 겸용도로(분리형)	473	318.8	30.19
자전거보행자 겸용도로(비분리형)	326	320.07	30.31

자료: 2024 서울시 자전거 이용 시설 통계(2023.12월 기준) 가공

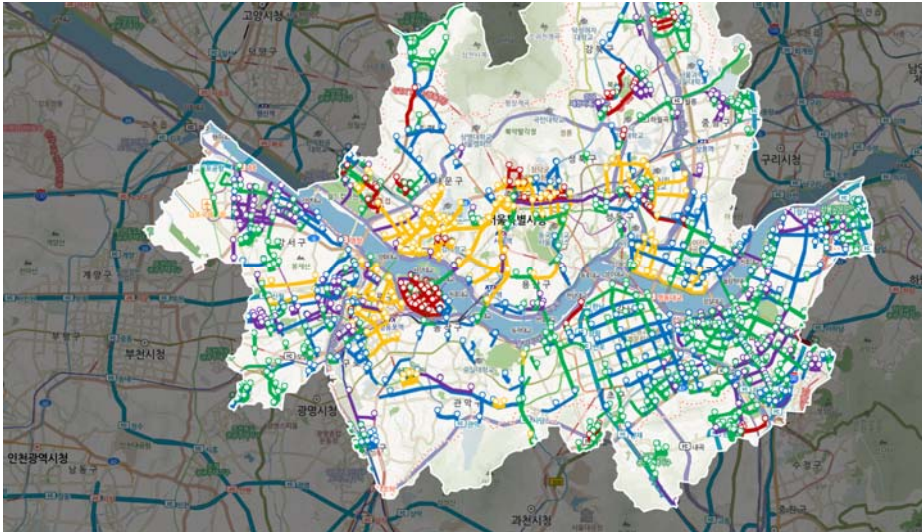
총 자전거도로 대비 도로변 자전거도로의 비율을 살펴보면 도로에 직접 설치된 자전거 전용차로와 자전거 우선도로를 제외하고 가장 큰 비율을 차지하는 유형이 비분리형 자전거보행자 겸용도로이다. 이는 자전거와 보행자가 함께 사용하는 도로로써 자전거 운행과 보행자 모두에게 위험이 되는 도로 유형으로 자전거 전용도로의 추가 설치가 절실히 요구된다.

[표 3-3] 서울시 도로변 자전거도로 비율

(단위: %)

구분	노선 비율(%)	연장 비율(%)
자전거 전용도로	94.8	83.4
자전거 전용차로	100.0	100.0
자전거 우선도로	100.0	100.0
자전거보행자 겸용도로(분리형)	92.7	58.5
자전거보행자 겸용도로(비분리형)	95.9	92.8

한편, 서울시 자전거도로의 유형¹⁹⁾을 지역별로 확인하면 [그림 3-1]와 같으며, 자치구별 자전거도로의 유형이 매우 불균형함을 알 수 있다(스마트서울맵²⁰⁾).

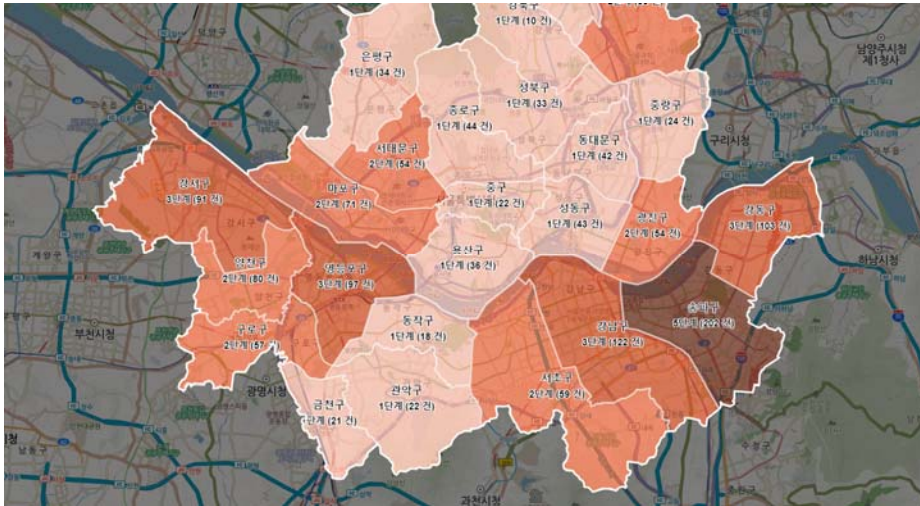


[그림 3-1] 서울시 자전거도로 지도

자전거도로의 유형을 구분하지 않고 자치구별 자전거도로의 개수를 기준으로 단계를 스마트서울맵으로 확인해 보면 아래와 같으며 자전거도로가 가장 많은 5단계 자치구로는 송파구가 유일하며 202개의 자전거도로가 설치되어 있으며, 자전거도로가 가장 적은 1단계 자치구로는 은평구를 포함하여 13개의 자치구가 있다. 2단계 자치구에는 마포구와 양천구를 포함하여 7개의 자치구가 있으며 3단계 자치구는 강서구, 영등포구, 강남구, 강동구가 있다. 4단계인 자치구는 없다. 한편, 자전거도로가 가장 적게 설치된 자치구는 강북구로 10개의 자전거도로가 운영되고 있어 송파구의 202건과 큰 차이를 보인다.

19) 보라색 : 자전거 전용도로, 빨간색 : 자전거 전용차로, 노란색 : 자전거 우선도로,
초록색 : 분리형 겸용도로, 파란색 : 비분리형 겸용도로

20) <https://map.seoul.go.kr/smgis2/short/6N1ZE>



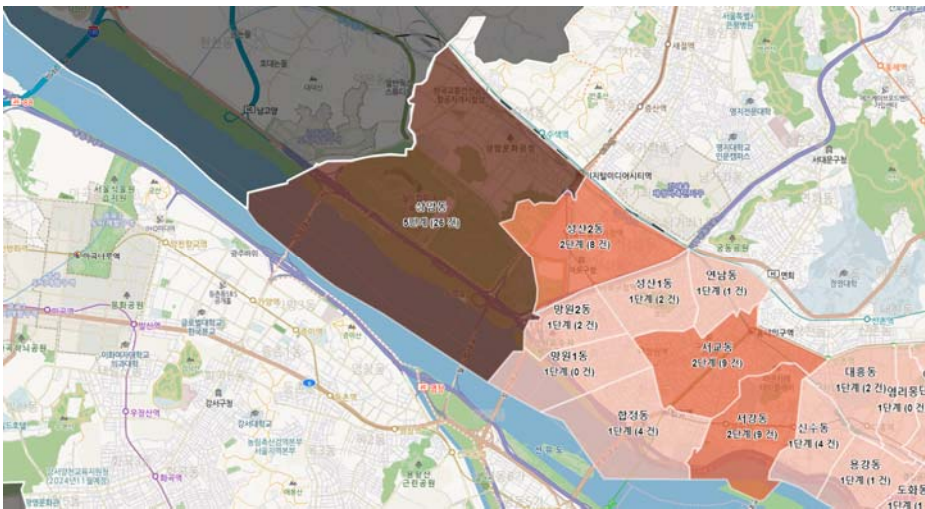
[그림 3-2] 자치구별 자전거도로수 단계 구분도

스마트서울맵을 통해 본 연구의 대상 학교인 상암중학교(상암동), 진명여자고등학교(목동), 예일여자고등학교(구산동) 이하 각각 상암중, 진명여고, 예일여고) 부근의 자전거도로 현황과 단계를 살펴보면 다음과 같다.

상암동의 상암중에 직접 연결된 자전거도로는 보도에 노면표시 등을 설치, 보도와 시각적으로 분리된 ‘분리형 겸용도로’이다. 상암중과 직접 연결된 자전거도로와 연결된 자전거도로는 차도에서 자동차와 자전거 상호 통행이 가능한 ‘자전거 우선 도로’와 차도에 노면표시 등을 설치하여 차도와 시각적으로 분리된 ‘자전거 전용 차로’이다. 상암동에 설치된 자전거도로는 26개로 상암동은 서울시의 행정동 중 가장 자전거도로가 많이 설치된 5단계 행정동이다.



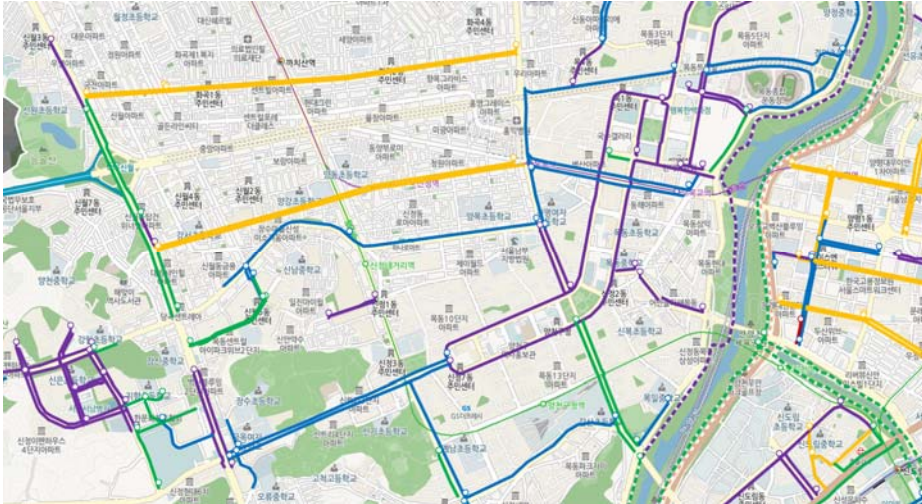
[그림 3-3] 상암동 자전거도로 지도



[그림 3-4] 상암동 자전거도로 단계

목동의 진명여고에 직접 연결된 자전거도로는 분리 시설을 설치하여 차도와 보도 등과 물리적 시각적으로 분리된 ‘분리형 자전거 전용도로’와, 보행자와 겸용으로 사용하는 ‘비분리형 겸용도로’이다. 진명여고에 직접 연결된 자전거도로와 연결된 자전거도로는 차도에서 자동차와 자전거 상호 통행이 가능한 ‘자전거 우선 도로’, 보도에 노면 표시 등을 설치, 보도와 시각적으로 분리된 ‘분리형 겸용도로’이다. 진명여고는 목1

동, 신정6동, 신정1동, 신정4동이 만나는 지점에 있으며 신정2동 또한 통학 가능 행정동이다. 목1동에 자전거도로로 수는 17개이며 신정1, 2, 4, 6동은 각각 2개, 3개, 1개, 1개로 모두 자전거도로가 가장 적게 설치된 1단계의 수준이다, 목1동의 자전거도로수 단계는 4단계이다.



[그림 3-5] 목동 자전거도로 지도

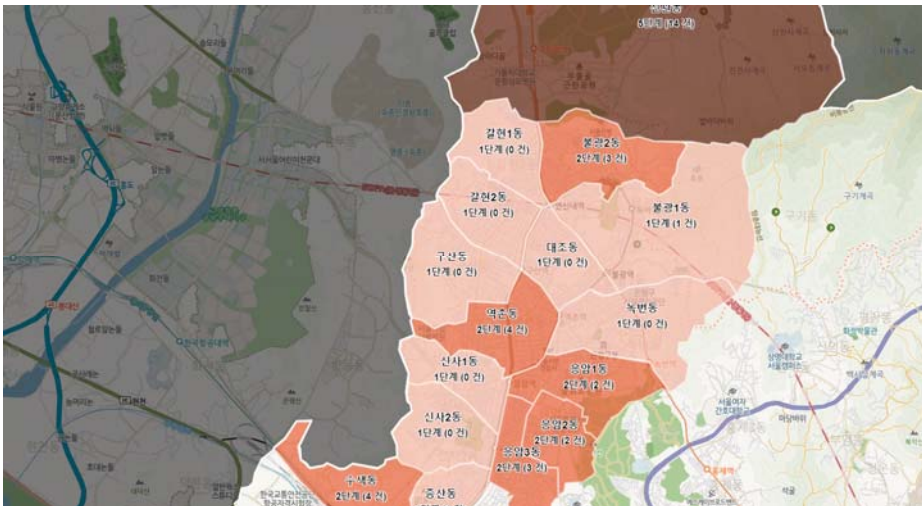


[그림 3-6] 목동 자전거도로 단계

구산동의 예일여고에 직접 연결된 자전거도로는 차도에 노면표시 등을 설치하여 차도와 시각적으로 분리된 ‘자전거 전용차로’이다. 예일여고와 직접 연결된 자전거도로에 연결된 자전거도로는 없다. 예일여고는 구산동과 역촌동 경계에 위치하며 행정구역상 구산동에 있다. 구산동에 설치된 자전거도로는 없으며 예일여고와 연결된 자전거도로는 역촌동에 있으며 역촌동에 설치된 자전거도로는 4개로 2단계에 해당한다.



[그림 3-7] 구산동 자전거도로 지도



[그림 3-8] 구산동 자전거도로 단계

2) 자전거 보관소 및 따릉이 대여소 현황

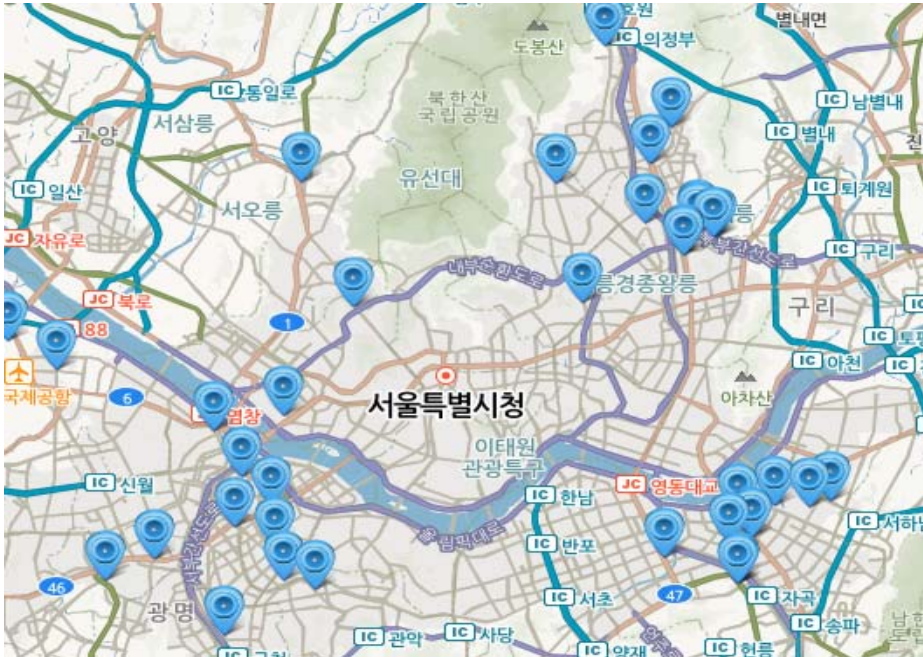
자가 소유 자전거를 이용하는 경우 충분한 자전거 보관소가 제공되지 않는 경우 자전거 이용에 많은 제약이 따른다. 학생들의 경우 교내에 자전거를 주차할 수 있다. 현행 규정에 따라 학교에서는 자전거 이용 등교 시 헬멧을 착용하도록 지도하고 있으나 많은 학생이 실제로 자전거 운행 시 헬멧을 사용하지 않으며 학교 주변의 자전거 보관소를 이용하거나 인도에 주차하고 있다.



[그림 3-9] 진명여고 정문 앞 인도에 주차된 자전거들

본 연구의 대상 학교인 상암중, 진명여고, 예일여고 주변 자전거 보관소는 진명여고 정문에서 200m 거리에 한 곳이 있으며, 상암중과 예일여고 주변에는 자전거 보관소가 없다.

한편, 서울시 전체에서 자전거 보관소는 4,619개소 총 123,529대를 수용할 수 있는 4,619개소가 있으나 손쉽게 검색할 수 있는 서비스가 없어 유용하게 사용되기 어렵다.



[그림 3-10] 서울시 자전거 주차장

자가 소유 자전거가 없는 경우 서울시 공공자전거인 '따릉이'를 이용할 수 있다. 서울 공공자전거인 따릉이는 2010년 11월 시범운영을 시작한 이후 2015년 10월부터 정식 운영되고 있다. 2023년 현재 따릉이 대여소 수 및 거치대 수는 자치구별로 편차가 크다. 이에 따라 자치구별 따릉이 대여 건수 역시 자치구별로 큰 차이를 보인다. 2023년 기준 대여 건수가 가장 많은 자치구는 강서구, 송파구, 영등포구 순이며, 대여 건수가 가장 적은 자치구는 강북구, 금천구, 서대문구이다.

[표 3-4] 자치구별 따릉이 대여 건수

(단위: 건)

자치구	2019년	2023년
강남구	814,143	1,409,789
강동구	674,992	1,930,458
강북구	339,073	671,914
강서구	1,181,327	5,238,391
관악구	686,181	1,111,737
광진구	1,208,136	2,181,650
구로구	688,327	1,817,131
금천구	296,491	796,641
노원구	948,428	2,697,953
도봉구	318,076	944,727
동대문구	671,193	1,580,764
동작구	480,400	925,018
마포구	1,359,451	2,213,692
서대문구	574,682	889,519
서초구	862,335	1,337,633
성동구	910,237	1,757,159
성북구	625,117	1,100,530
송파구	1,602,365	4,009,621
양천구	556,819	2,615,099
영등포구	1,569,388	3,702,924
용산구	393,396	916,506
은평구	563,992	1,134,159

자료: 서울연구원, 2024, 「지구사랑 따릉이, 숫자로 본 따릉이 현황」²¹⁾

대여소가 가장 많은 자치구는 송파구, 강서구, 강남구 순이며, 가장 적은 자치구는 강북구, 동작구, 도봉구이다.

21) <https://www.si.re.kr/node/68482>

[표 3-5] 자치구별 따릉이 대여소 정보

(단위: 개소, 개)

자치구	대여소(개소)	거치대(개)	자치구	대여소(개소)	거치대(개)
종로구	102	1,190	양천구	112	1,444
중구	90	1,019	강서구	191	2,940
용산구	91	1,107	구로구	115	1,375
성동구	94	1,021	금천구	75	854
광진구	83	1,050	영등포구	159	2,125
동대문구	83	1,039	동작구	73	905
종량구	94	1,023	관악구	76	921
성북구	82	968	서초구	147	1,783
강북구	60	639	강남구	178	1,867
도봉구	75	848	송파구	217	2,708
노원구	151	1,693	강동구	117	1,475
은평구	98	1,083			
서대문구	81	969			
마포구	119	1,468			

자료: 서울시설공단, 2024, 「공공자전거운영처_종합현황」²²⁾

한편, 거치대 수 대비 대여 건수는 광진구, 양천구, 강서구 순으로 많으며, 서초구, 강남구, 용산구 순으로 적다.

[표 3-6] 자치구별 따릉이 거치대 수 대비 대여 건수

자치구	대여 건수/거치대 수	자치구	대여 건수/거치대 수
강남구	755.11	동작구	1022.12
강동구	1308.79	마포구	1507.96
강북구	1051.51	서대문구	917.98
강서구	1781.77	서초구	750.21
관악구	1207.10	성동구	1721.02
광진구	2077.76	성북구	1136.91

22)

https://www.sisul.or.kr/open_content/main/bbs/bbsMsgDetail.do?msg_seq=2394&bcd=branchbiz&pgno=6

자치구	대여 건수/거치대 수	자치구	대여 건수/거치대 수
구로구	1321.55	송파구	1480.66
금천구	932.83	양천구	1811.01
노원구	1593.59	영등포구	1742.55
도봉구	1114.06	용산구	827.92
동대문구	1521.43	은평구	1047.24

2_소결

이상에서 살펴본 바와 같이 자전거를 이용하여 등하교를 하는 경우 안전하게 이용할 수 있는 자전거도로(임채석, 2016)가 필수적이다.

하지만 보행자와 도로의 구분 없이 함께 통행하는 비분리형 자전거보행자 겸용도로가 가장 큰 비율(30.31%)을 차지하고 있으며, 보행자 도로와 시각적으로만 구분되는 분리형 자전거보행자 겸용도로가 30.19%를 차지하고 있다. 한편, 자전거 이용 시 가장 안전한 자전거 전용도로는 14.39%로, 상대적으로 작은 비율로 구성되어 있는 실정²³⁾이다. 또한, 지역별로는 설치된 자전거도로의 유형의 차이가 크다. 가장 안전한 자전거도로인 자전거 전용도로는 강서구, 송파구, 양천구에 집중되고 있으며, 송파구의 경우 대로변에 설치되어 있다. 보행자와 구분 없이 함께 통행하는 비분리형 자전거보행자 겸용도로는 서울시 대부분의 자치구에 지정되어 있으나 그 역시 학생들이 등하교 시 충분히 이용할 수 있는 수준으로 설치되어 있지 않다.

자가 소유의 자전거를 이용하여 등하교하는 경우 충분한 자전거 주차 시설이 필수적이나 자전거 주차 시설의 위치와 실시간 주차 가능 대수에 대한 안내는 충분히 제공되지 않고 있으며 학교 주변에서 손쉽게 찾기 어렵다. 자가 소유의 자전거가 없는 경우 서울시 공공자전거서비스(따릉이)를 이용할 수 있으나, 따릉이 대여소는 주택가 주변에 없거나 대여 가능한 따릉이가 없는 경우도 있어 사용상 제약이 따르고 있다. 이와 같이 학생들이 자전거를 이용하여 등하교하기 위한 자전거 관련 기반 시설이 매우 부족한 실정이다.

²³⁾ [표 1-11] 참고

04. 연구 방법

1_연구 대상 지역

본 연구의 연구 대상 지역은 지역의 특징에 따라 자전거 이용 환경이 다른 점(김수성, 2009)을 고려하고 통학 시 불편 요소와 위험 요소를 고르게 파악하기 위해 서울시의 자치구 중 지역적 특색이 분명한 마포구 상암동, 양천구 목동, 은평구 구산동을 선정하였다. 마포구 상암동은 비교적 최근에 조성된 주거지역으로 지구단위 계획에 의해 도로와 주거지역, 업무지역이 조성되었으며 아파트 단지가 밀집된 지역이며, 등하교 경로에 업무지역을 포함하고, 차도, 인도, 자전거도로의 정비가 비교적 잘된 지역이라는 지역적 특성이 있다. 양천구 목동은 연구 대상 지역 중 조성된 시기가 중간 정도이며, 도시 계획에 따라 조성된 아파트 단지 지역과 단독주택과 빌라 밀집 지역으로 구성되어 있으며 업무지역을 포함하지 않는 특성이 있다. 아파트 밀집 지역은 도로와 인도, 자전거도로가 잘 구성되어 있으나 빌라 밀집 지역은 주로 이면도로로 구성되어 있다. 은평구 구산동의 경우 대부분이 빌라 밀집 지역이며 구산역에서 교차하는 서오릉로와 연서로를 제외하고는 모두 이면도로로 구성되어 있으며, 서오릉로와 연서로의 자전거도로 역시 기존의 도로에 추가로 설치된 도로라는 특성이 있다.

본 연구의 주요 목표인 중고등학교에 재학 중인 학생들의 통학 시 자전거 이용의 불편 요소와 위험 요소 도출을 위해 본 연구에서는 마포구 상암동의 상암중 부근, 양천구 목동의 진명여자고등학교 부근, 은평구 구산동의 예일여자고등학교 부근을 연구 지역으로 선정하였다. 서울시 전체 통근·통학 시 자전거의 수단분담률은 1.6%이며, 마포구의 통근·통학 시 자전거의 수단분담률은 1.2%, 양천구의 통근·통학 시 자전거의 수단분담률은 0.8%, 은평구의 통근·통학 시 자전거의 수단분담률은 0.6%로 세 지역 모두 서울시의 자치구 중 통근·통학 시 자전거의 수단분담이 평균 이하인 지역으로 연구 대상 지역을 선정하였다.

2_연구 대상 도로

자전거는 도로교통법 제2조 제17호 가목에 의해 자전거는 자동차와 같은 ‘차마’로 분류된다. 따라서 자전거는 보도와 차도가 구분된 경우에는 차도로 통행해야 하며 같은 법 제13조의 특례로 자전거도로에 대한 규정이 있으며, 자전거도로가 따로 설치된 곳에서 자전거는 설치된 자전거도로로 통행해야 한다. 자전거는 ‘차마’인 관계로 인도로 주행할 수 없으며, 인도에서 사고가 발생한 경우 교통사고 처리특례법상 인도침범사고에 해당하여 형사책임을 져야 한다.

자전거 이용 활성화에 관한 법률 제3조에서 자전거도로를 자전거전용도로, 자전거·보행자 겸용도로, 자전거전용차로, 자전거우선도로 등 네 가지로 정하고 있다.

하지만 각 자전거도로의 편의성이나 접근성과 별개로 실제 자전거 이용자들은 위와 같은 자전거도로가 설치되어 있는 경우에도 인도와 차도 주행을 하는 경우가 매우 많은 것이 현실이다. 또한 인도로 주행하는 경우 보행자 사이를 무리하게 운행하는 경우가 다수 있다. 이러한 현실을 고려하여 본 연구에서는 자전거도로와 차도를 포함하여 보행자 전용도로, 이면도로와 횡단보도 등 연구 대상 학교와 연결된 모든 도로를 연구 대상으로 포함하였다.

연구 대상 도로는 연구 대상 학교 출입문을 기준으로 반경 1km 이내²⁴⁾에 포함된 실질적으로 자전거가 운행되고 있는 모든 도로를 대상으로 하였다.

3_설문 대상 학생

본 연구는 설문 대상 학생에 대한 자전거를 이용한 등하교 시의 불편 요소와 위험 요소 설문 조사, 등하교 시 자전거 이용 중단 사유 설문 조사, 등하교 시 자전거 미이용 사유에 대한 설문 조사를 바탕으로 현장 조사를 실시한다. 이에 따라 연구 대상 지역의 학교인 마포구 상암동 소재의 상암중학교, 양천구 목동 소재의 진명여자고등학교,

²⁴⁾ 박하나(2012)에 따르면 자전거 통학권은 학교로부터 1.6km지만 상암중 인근에 철로와 월드컵공원이 존재하여 반경 1km 이내에만 도로가 존재하여 본 연구에서는 모든 대상 학교에 대하여 학교 주변 1km 이내의 도로를 연구 대상 도로로 정하였다.

은평구 구산동 소재의 예일여자고등학교에 재학 중인 학생 중 자전거를 이용하여 등하교하는 학생들을 선별하고, 자전거 이용 중단 학생과 미이용 학생의 경우 해당 학교 학생 1명을 시작으로 하여 눈덩이 표집 방법²⁵⁾을 통해 연구 대상 학생을 선정하였다. 구체적으로 자전거 이용 학생의 경우 해당 학교 하교 시 자전거(개인 소유 자전거 또는 따릉이)를 이용하는 학생들을 판단 표본 추출하였으며 추가로 해당 학교 학생 1인으로 시작하여 눈덩이 표본 추출을 통하여 대상 학생을 선정하였다. 자전거 이용 중단 학생과 자전거 미이용 학생의 경우 해당 학교 학생 1인으로 시작하여 눈덩이 표본 추출을 통하여 대상 학생을 선정하였다.

4_설문 조사 항목 선정

자전거 이용 등하교 시 불편 요소 설문 항목은 선행 연구(김수성, 2009; 최병길, 2009; 한국소비자원, 2011; 김동준, 2010; 박하나, 2012)의 불편 요소를 참고하여 연구자의 판단에 따라 요소를 추가한 후, 일부 연구 대상 학생의 의견을 취합하여 최종 선정하였다. 구체적으로 선행 연구에서 제시한 다음과 같은 불편 요소를 수집하였다.

- 급경사 등 지형적 어려움
- 자전거도로 내 주정차 차량
- 도로의 실시간 노면 상태
- 도로의 경사도
- 도로 노면 파손
- 포장 및 배수 불량
- 주·정차 차량 방치
- 도로 유지 보수 미흡
- 장애물이 많은 노선

위 항목 중 중복되는 항목을 제외하고 ‘급경사’, ‘불법 주정차 된 차량’, ‘노면 상태’,

²⁵⁾ 눈덩이 표집 방법이란 일차적으로 연구에 부합하는 특성을 갖춘 소수의 표본을 찾고, 그 표본을 통해서 연구에 부합하는 다른 표본을 소개받는 과정을 통해 점차로 표본의 수를 늘려가는 표본 표집 방법이다.

‘노면 파손’, ‘장애물이 많은 노선’ 항목을 추출하였고, ‘노면 상태’와 ‘노면 파손’을 연구자의 판단에 따라 ‘요철’, ‘미끄러운 길’로 구체화하였으며, ‘장애물이 많은 노선’은 ‘방치된 물품’으로 변경하였다. 이후 연구자의 판단에 따라 ‘사각지대’와 ‘운행 중인 다른 자전거’를 추가하였으며, 연구 대상 학생의 의견에 따라 ‘가로수 가지’ 항목을 추가하여 최종적으로 다음과 같은 불편 요소를 선정하였다.

- 좁은 길
- 요철
- 미끄러운 길
- 급경사
- 가로수 가지
- 사각 시대
- 방치된 물품
- 불법 주정차 된 차량
- 운행 중인 다른 자전거

자전거 미이용 사유 역시 선행 연구와 연구자의 판단에 따라 다음과 같은 항목을 선정하였다.

- 이용할 수 있는 자전거가 없어서
- 따릉이 대여소가 멀어서
- 학교/학원이 멀어서
- 자전거 사고 후 겁이 나서
- 자전거 운행 시 위험 요소가 많아서

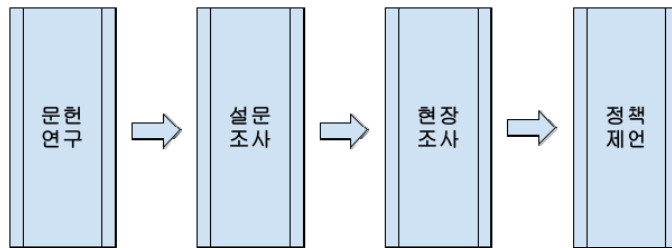
5_연구 절차

본 연구는 선행 연구 및 언론 보도를 통해 수집된 자전거 이용 불편 요소와 위험 요소 바탕으로 연구자가 추가 요소를 세분화하여 목록을 작성한 후 연구 대상 학교 학생

일부를 대상으로 설문 항목을 사전에 선정한 후 위의 연구 대상 학생 선정 방법에 따라 선정된 학생들을 대상으로 설문 조사를 진행하였다.

설문 조사 문항 중 자전거 이용 시 불편 요소를 묻는 문항, 자전거 운행 중 본인의 위험한 습관을 묻는 문항, 자전거 이용 중단 사유를 묻는 문항의 경우 해당하는 모든 항목에 복수로 응답하였으며, 나머지 문항의 경우 단수로 선택하도록 하였다.

설문 조사 결과를 바탕으로 연구 대상 지역에 방문하여 현장 조사를 시행하여 해당 지역 내 설문 조사에서 수집된 불편 요소와 위험 요소를 확인하고 발생 건수를 수집하였다. 현장 조사를 통해 수집된 정보를 통해 지역적 특징에 따른 자전거 이용 시 불편 요소와 위험 요소를 구분하여 정책적 대안을 제시한다.



[그림 4-1] 연구 방법

05. 설문 조사 결과

1_설문 조사 결과

1) 표본

판단 표본 표집²⁶⁾과 눈덩이 표본 표집을 통해 선정된 표본의 수는 마포구 상암동 상암중학교 학생 20명, 양천구 목동 진명여자고등학교 학생 39명, 은평구 구산동 예일여자고등학교 학생 18명으로 총 77명이 선정되었으며, 이용 빈도별 설문 대상자 수는 다음과 같다.

[표 5-1] 지역별-이용 빈도별 표본 수

(단위: 명)

지역	주기적으로 이용	가능할 때 이용	이용하지 않음	합
마포구	6	7	7	20
양천구	16	11	12	39
은평구	11	6	1	18
합	33	24	20	77

2) 경로 선택

자전거 통학 경로의 선택은 세 지역 모두 ‘이동 시간이 가장 짧은 경로’를 가장 선호하는 결과를 보였다. 이는 박하나(2012)와 일치하는 결과이다. 마포구의 경우 ‘이동 시간이 가장 짧은 경로’ 이외의 경로를 선택하는 예도 적지 않았다. 이후 현장 조사 결과 이는 마포구 상암동의 경우, 계획된 도시 구조로 되어 있어 실제 다른 경로를

26) 판단 표본 표집이란 연구의 특성에 맞는 표본을 연구자의 판단에 따라 선택하는 표본 추출 방법이다.

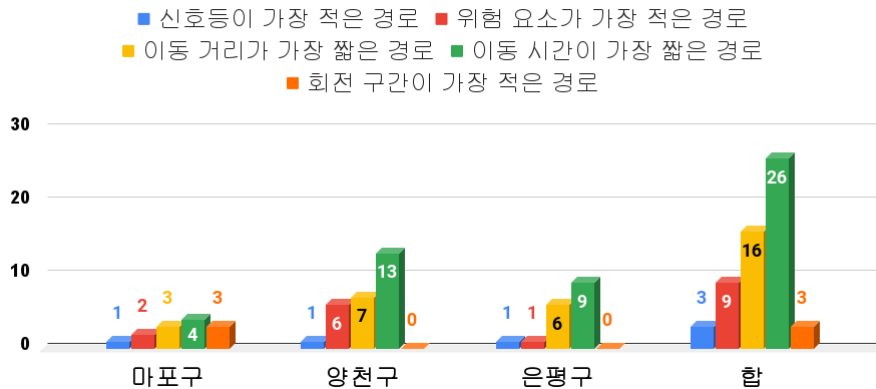
선택하는 경우에도 이동 시간에 큰 차이가 없음을 알 수 있었다. 한편, 양천구 목동의 경우 ‘이동 시간이 가장 짧은 경로’와 ‘이동 거리가 가장 짧은 경로’를 선택한 학생의 숫자가 상대적으로 큰 차이를 보였다.

[표 5-2] 경로 선택의 요인

(단위: 명)

지역	신호등이 가장 적은 경로	위험 요소가 가장 적은 경로	이동 거리가 가장 짧은 경로	이동 시간이 가장 짧은 경로	회전 구간이 가장 적은 경로
마포구	1	2	3	4	3
양천구	1	6	7	13	0
은평구	1	1	6	9	0
합	3	9	16	26	3

경로 선택



[그림 5-1] 경로 선택 요인

3) 불편 요소

본 연구의 설문 대상 학생 중 자전거를 이용하여 등하교하는 학생들이 지목한 자전거 운행 경로상의 불편 요소는 전체적으로 ‘요철’, ‘좁은 길’, ‘가로수 가지’와 ‘사각지대’가 가장 많이 꼽혔다. 지역별로는 마포구의 경우 ‘급경사’, ‘사각지대’, ‘요철’이 가장 많은 불편 요소로 지적되었고, 양천구의 경우 ‘가로수 가지’, ‘요철’, ‘좁은 길’이 가장 많은 불편 요소로 지적되었으며, 은평구의 경우 ‘방치된 물품’, ‘좁은 길’, ‘급경사’가 가장 많은 불편 요소로 지목되었다.

[표 5-3] 자전거 운행 시 불편 요소

(단위: 명)

항목	마포구	양천구	은평구	총합
가로수 가지	5	21	3	29
급경사	9	10	9	28
네비의 길안내 오류	2	0	0	2
미끄러운 길	3	9	5	17
방치된 물품	5	7	12	24
불법 주정차된 차량	3	3	9	15
사각지대	8	12	9	29
요철	8	21	9	38
운행 중인 다른 자전거	6	9	0	15
좁은 길	7	18	10	35

4) 이용 중단 사유

본 연구의 설문 대상 학생 중 과거에 자전거를 이용하여 등하교하였으나 자전거 이용을 중단한 학생들이 지목한 이용 중단 사유는 전체적으로 ‘불법 주정차 된 차량’, ‘운행 중인 다른 자전거’, ‘방치된 물품’, ‘사각지대’를 주요 중단 사유로 들었다. 지역별로는 마포구의 경우 ‘미끄러운 길’, ‘불법 주정차 된 차량’, ‘운행 중인 다른 자전거’가 가장 많은 이용 중단 사유로 꼽혔고, 양천구의 경우 ‘불법 주정차 된 차량’, ‘운행 중인 다른 자전거’, ‘사각지대’, ‘자전거 없음’이 가장 많은 이용 중단 사유로 지목되었으며, 은평구의 경우 ‘방치된 물품’, ‘불법 주정차 된 차량’, ‘요철’, ‘좁은 길’이 주요 이용 중단 사유로 지적되었다.

[표 5-4] 자전거 이용 중단 사유

(단위: 명)

항목	총 건수	마포구	양천구	은평구
가로수 가지	3	2	1	0
급경사	1	1	0	0
네비의 길안내 오류	2	2	0	0
미끄러운 길	4	3	1	0
방치된 물품	5	2	2	1

항목	총 건수	마포구	양천구	은평구
불법 주정차 된 차량	9	3	5	1
사각지대	5	2	3	0
없음	2	0	2	0
요철	3	1	1	1
운행 중인 다른 자전거	7	3	4	0
자전거 없음	4	1	3	0
좁은 길	4	2	1	1

5) 미이용 사유

본 연구의 설문 대상 학생 중 등하교 시 자전거를 이용하지 않는 학생들이 지목한 자전거 미이용 사유는 ‘이용할 수 있는 자전거 없음’이 가장 많은 사유로 나타났으며 이어서 ‘따릉이 대여소 없음’과 ‘거리가 멀어서’를 들었다. ‘자전거 없음’과 ‘따릉이 대여소 없음’을 ‘이용할 수 있는 자전거가 없음’으로 이해한다면 따릉이 대여소 설치를 더욱더 적극적으로 할 필요가 있음을 알 수 있다.

[표 5-5] 자전거 미이용 사유

(단위: 명)

미이용 사유	건수
따릉이 대여소 없음	6
자전거 없음	7
자전거 사고 경험	1
운행 위험 요소	1
거리가 멀어서	5

6) 안 좋은 운전 습관

본 연구의 설문 대상 학생들이 스스로 인식하고 있는 개선이 필요한 본인의 운전 습관을 조사한 결과 전체적으로 ‘보행자 전용도로 이용’, ‘교통 신호 미준수’와 ‘과속’을 들었다. 세 지역 학생 모두 ‘보행자 전용도로 이용’을 위험한 운전 습관 1위로 뽑았으며, ‘교통 신호 미준수’를 2위로 뽑았다. 마포구와 양천구 학생들은 모두 ‘과속’을 3위로 뽑았으며, 은평구 학생들의 경우 ‘과속’을 2위로 ‘교통 신호 미준수’를 3위로 뽑아. 학생들의 운전 습관은 지역별로 큰 차이를 보이지 않았다.

학생들의 경우 좋지 않은 자전거 운전 습관을 가지고 있는 경우 성인보다 자동차 운전자에 대한 이해와 도로교통법에 대한 이해가 부족하여 돌발상황에 대한 대처 능력이 부족하여 성인보다 더 큰 사고로 이어질 가능성이 있다. 이러한 위험으로 인해 학

교 현장에서는 자전거 운전 관련 교육을 실시하고 있지만 선행 연구의 결과와 동일하게 교육의 효과는 없었다(김동준, 2010). 학교 현장의 경우 학생을 대상으로 하는 의무교육이 종류가 지나치게 많아 가정통신문으로 교육을 대체하는 경우가 많아 실질적인 교육이 이루어지기 어려운 환경에 의한 것으로 판단된다.

[표 5-6] 자전거 운행 시 위험 운전 습관

(단위: 명)

항목	마포구	양천구	은평구	총합
과속	5	15	8	28
교통 신호 미준수	6	19	6	31
난폭 운전	1	1	0	2
보행자 전용도로 이용	7	26	10	43
없음	1	0	1	2
이어폰 사용	4	9	6	19
핸드폰 사용	5	5	0	10

가 정 통 신 문

자전거 안전하게 이용하기

보조자님 안녕하십니까?
요즘 날씨가 좋아지면서 봄과 주에 자전거를 타는 학생들이 늘고 있습니다. 안전하게 자전거 타기를 위한 자전거 교통안전 수칙을 안내하오니 보조자님께서 자녀들이 안전하게 생활할 수 있도록 다음의 사항을 꼭꼭 지도해 주시기 바랍니다.

★ **자전거 도로 및 보조 장구를 착용하기** 앞번호, 뒷번호, 내 용입을 꼭 착용을 안내합니다.

☐ 자전거를 타기 전에 반드시 확인하고 준비해야 하는 사항들에 대해 알려줍니다.

① **안전한 복장 및 보조 장구를 반드시 착용한다.**

자전거를 타기 위한 복장

안전한 복장: 물에 젖은 옷, 밝은 색의 옷, 운동화
착용할 복장: 스포츠나 활동 기어는 색이, 머무름, 머리, 옷, 장갑, 신발

자전거를 타기 위한 안전장구 착용을 안내

안전장구: 안전모, 안전벨트, 안전장갑, 안전신발, 안전신발끈, 안전신발끈

② **ABC 체크를 한다.**

★ 'A'는 Air: 타이어의 팽창상태를 확인합니다.
★ 'B'는 Brake: 브레이크가 작동이 잘되는지, 즉, 브레이크 레버를 잡았을 때 바퀴가 움직이지 않는지 확인합니다.
★ 'C'는 Chain: 체인이 부드럽게 잘 돌아가는지 확인합니다.
★ 자전거를 타기 전에는 30초간 이 세 가지를 모두 확인하고, 이상이 없을 때만 자전거를 타도록 합니다.

③ **안전하게 자전거 타기**

★ 자전거를 타면 손에 땀을 흘리거나 후끈한감을 사용해서 위험해요.
★ 친구들과 짝주위에서 멀리 떨어져서 안전하게 빠르게 순회하면 위험해요.
★ 친구와 같이 타거나 서로 이야기를 하면서 주행하면 위험해요.
★ 앞손을 놓고 주행하면 넘어질 위험이 있어요.

□ **재일 많이 발생하는 자전거 교통사고 유형, 적 알고 예방합니다.**

- 1) 좁은 길에서 큰길로 나갈 때 갑자기 지나가는 **자동차 조심**
 - ▶ 철저하여 좌·우를 확인한 후 큰길로 나가야 교통사고를 예방할 수 있습니다.
- 2) 건물 출입구 있을 지나갈 때 갑자기 출입구에서 나오는 **사람 조심**
 - ▶ 출입구 앞에서 자전거 속도를 줄이면 출입구에서 나오는 사람과의 충돌을 방지할 수 있습니다.



□ **도로를 안전하게 건너기**

- 1) 자전거 횡단도 이용
 - ▶ 자전거 횡단도가 있는 경우, 조향의 신호에 따라 자전거 횡단도로 타고 이동.
 - ▶ 자전거 횡단도가 없는 경우, 자전거에서 내려 조향의 신호에 따라 걷고 이동.
 - ※ 횡단보도에서 보행자가 걸어나가는 곳으로 자전거를 타고 지나갈 수 없습니다.



2) **'자전거 = 자' 라는 인식 필요**

- ▶ 자전거 이용 시 사고가 발생하면 교통사고로 처리됩니다.
- ▶ 교통사고 발생 시 자전거 보험이 없는 경우 형사처벌을 받을 수 있습니다.

2024. 6. 17.

[그림 5-2] 자전거 이용 가정통신문

06. 현장 조사 결과

1_현장 조사 결과

연구 대상 학생들의 설문 조사를 진행 후 설문 조사 결과를 바탕으로 현장 조사를 진행하였다. 현장 조사는 대상 학교 정문으로부터 반경 1km 내의 도로를 직접 방문하여 자전거 운행 시 불편 요소의 건수를 기록하고 GPS 위치 정보를 포함하는 사진을 촬영하여 데이터 분석의 자료를 수집하였다.

이후 수집된 자료와 지역별 특징을 연결하여 자전거 운행 시 불편 요소와 개선 방안을 제안한다.

1) 지역별 특징

본 연구의 연구 대상 지역은 지역별로 다른 특징을 가진 지역으로 선정되었다. 지역별 특징에 따라 자전거 운행 시 불편 요소의 종류와 건수에 차이가 있는지 확인한다.

(1) 마포구 상암동 상암중학교 부근

상암중학교가 위치하고 있는 마포구 상암동의 지역 및 도로의 특징은 다음과 같다.

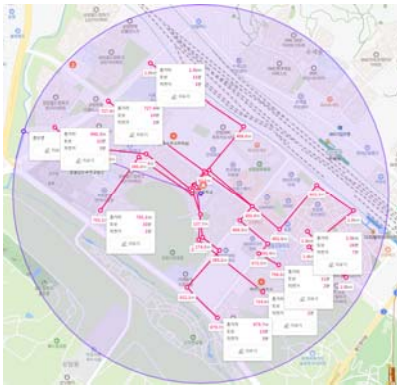
- 2003년부터 2010년 완공된 아파트 단지 내 상암중이 위치함.
- 아파트 단지의 비율이 90.1%²⁷⁾로 연구 대상 지역 중 가장 큼
- 자전거도로 수 5단계²⁸⁾
- 기존에 존재하던 개발되지 않은 구시가지 존재

27) 서울 열린데이터 광장 - 주택종류별 주택

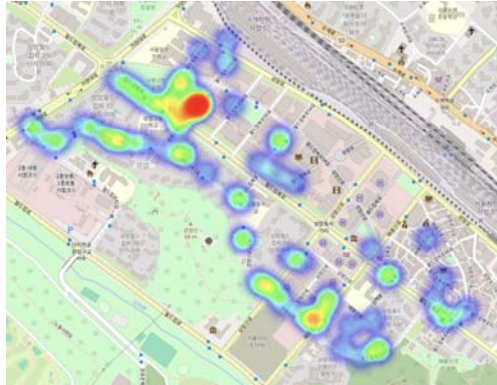
28) 상암동의 경우 자전거도로 수 레벨은 가장 높은 5단계이다.

- 주로 구시가지 지역에 급경사²⁹⁾ 구간 존재
- 학생들의 등하교 경로상에 업무 지구 존재

아래 그림은 현장 조사를 위해 방문한 도로와 불편 요소 건수에 따른 히트맵이다. 주로 업무지역에 불편 요소 건수가 집중되어 있음을 알 수 있다. 또한 학교 주변보다 학교에서 멀어질수록 자전거 운행의 불편 요소가 많아지는 것을 확인할 수 있다.



[그림 6-1] 상암중학교 연결 도로



[그림 6-2] 상암중학교 부근 히트맵

(2) 양천구 목동 진명여자고등학교 부근

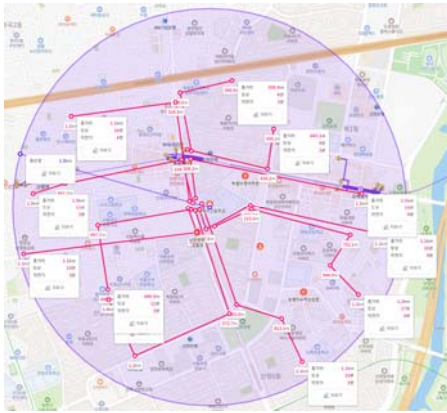
진명여자고등학교가 위치하고 있는 양천구 목동의 지역 및 도로의 특징은 다음과 같다.

- 1980년 완공된 아파트 단지 내에 진명여고가 위치함.
- 아파트 비율이 46.5%로 연구 대상 지역 중 중간의 비율임.
- 대체로 평지로 이루어져 있으나 구시가지 구역에 급경사 존재
- 진명여고 주변의 목1동, 신정6동, 신정1동, 신정4동의 자전거도로수 단계는 각각 4단계, 1단계, 1단계, 1단계임
- 학생들의 자전거 등하교 경로상에 업무 지구 없음

아래 그림은 현장 조사를 위해 방문한 도로와 불편 요소 건수에 따른 히트맵이다. 지역 내 새로 개발된 대규모 신축 아파트 단지 지역에는 불편 요소가 거의 존재하지 않

²⁹⁾ 자전거 이용에 대한 급경사의 기준은 없으나 '자전거 이용 시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙' 제6조를 참고하여 경사도 10퍼센트 이상을 급경사로 설정하였다.

음을 알 수 있으며, 주로 구시가지 구역에 불편 요소가 있음을 알 수 있다. 상암중 인근과 마찬가지로 학교에서 멀어질수록 자전거 이용 불편 요소가 많아진다는 점을 확인할 수 있다.



[그림 6-3] 진명여자고등학교 연결 도로



[그림 6-4] 진명여자고등학교 부근 히트맵

(3) 은평구 구산동 예일여자고등학교 부근

예일여자고등학교가 위치하고 있는 은평구 구산동 및 역촌동의 지역 및 도로의 특징은 다음과 같다.

- 아파트 비율이 17.4%로 연구 대상 지역 중 가장 작음
- 급경사³⁰⁾ 지역 많음
- 대부분 이면도로³¹⁾
- 예일여고 주변의 구산동과 역촌동의 자전거도로수 단계는 각각 1단계와 2단계임.
- 형성된 지 오래된 지역

아래 그림은 현장 조사를 위해 방문한 도로와 불편 요소 건수에 따른 히트맵이다. 방문 지역 내 도로는 연립주택과 단독주택 밀집 지역인 관계로 좁은 길이 매우 많은 것을 알 수 있다. 다만 히트맵을 통해 확인한 결과 불편 요소 건수가 집중되는 곳은 상대적으로 적은데, 이는 작은 도로가 많은 점과 함께 거의 모든 도로가 이면도로로 이

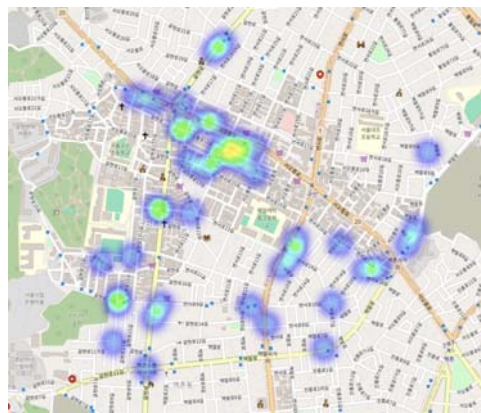
30) 경사도 10퍼센트 이상

31) 이면도로란 도로 폭 12m 미만의 도로를 말한다. 은평구의 이면도로 연장 비율은 76.68%이다. 하지만 동별 이면도로의 연장 비 또는 넓이 비를 찾을 수 없었다.

루어져 있어, 앞선 두 지역과 다르게 가로수 가지, 요철, 좁은 길의 문제가 상대적으로 적었기 때문이다. 급경사의 경우는 하나의 길이 하나의 건수로 계산되어 지점의 개념을 가지고 있는 다른 불편 요소와 단순 비교하기 어려운 점이 있다. 예일여고 인근의 경우 상대적으로 불편 요소가 적다. 이는 다른 지역에 비해 이면도로 구성과 급경사 등 도로망 자체의 문제가 더 크기 때문으로 판단된다.



[그림 6-5] 예일여자고등학교 연결 도로



[그림 6-6] 예일여자고등학교 부근 히트맵

2) 현장 검증 결과

현장 검증 결과 지역 특징에 따라 불편 요소의 분포에 차이가 있음을 발견할 수 있었다. 또한, 불편 요소의 분포는 지역 학생들의 설문 조사 결과와도 차이를 보였다. 이는 불편 요소 혹은 중단 사유의 발생 빈도와 이용자가 느끼는 불편함의 정도의 차이가 있을 수 있기 때문이며, 불편 요소의 빈도가 학생들이 선택하는 경로상에 존재하는 경우 더 빈번하게 느껴지고, 특히 더 불편하게 느껴지는 경우에는 다른 경로를 선택하게 되기 때문이다.

현장 검증 결과 마포구의 상암중학교 주변 도로의 경우 '요철'과 '가로수 가지'가 다른 지역에 비해 두드러지게 건수가 많은 특징을 보였으며, 양천구의 진명여자고등학교 주변 도로의 경우 '요철'의 건수가 가장 많았으나 전체적으로 건수가 적었다. 은평구 예일여자고등학교 주변 도로의 경우 '불법 주정차 차량'의 건수가 가장 많았으며 '급경사', '요철'의 건수도 큰 비중을 차지하고 있었다.

[표 6-1] 현장 조사 결과

(단위: 건)

항목	현장 검증 결과			불편 요소 설문 결과			중단 사유 설문 결과		
	마포	양천	은평	마포	양천	은평	마포	양천	은평
가로수 가지	32	5	0	5	21	3	2	1	0
급경사	9	4	18	9	10	9	1	0	0
미끄러운 길	4	2	0	3	9	5	3	1	0
방치된 물품	7	7	10	5	7	12	2	2	1
불법 주정차 차량	7	10	21	3	3	9	3	5	1
사각지대	10	4	0	8	12	9	2	3	0
요철	53	31	18	8	21	9	1	1	1
좁은 길	8	10	9	7	18	10	2	1	1

(1) 상암중학교 부근

마포구의 상암중학교 주변 도로에 대한 현장 조사 결과 ‘요철’과 ‘가로수 가지’의 건수가 각각 53건과 32건으로 두드러지게 많았으며, 이어서 ‘사각지대’와 ‘급경사’가 많았다. ‘요철’의 경우 특히 업무지역에 집중되는 모습을 보였다. 현장 조사 결과 불편 요소의 건수는 위 두 건으로 집중됐지만 설문 조사에서는 대체로 고른 건수를 보였다. 이는 불편 요소가 집중된 도로는 선택되지 않는 것으로 추정할 수 있다.

상암동 업무지역의 ‘요철’³²⁾의 특징은 가로수 뿌리가 자라 보도블록이 솟아 오른 경우가 대부분이었으며, ‘가로수 가지’³³⁾의 경우 아파트 단지 구역의 경우 아파트 단지에서 관리하는 가로수와 조경수의 가지가 늘어 자전거도를 침범하는 경우가 대다수였으며, 업무지역의 ‘가로수 가지’³⁴⁾의 경우 높이가 낮아 보행자에게는 불편함이 없으나 자전거 운행의 경우 시야를 가리는 경우가 대부분이었다. ‘사각지대’의 경우도 많은 경우 아파트와 업무지역 건물에서 관리하는 조경수와 조경석이 회전 구간의 시야를 방해하는 경우가 대부분으로 파악되었다. ‘급경사’의 경우 구시가지에서 많은 건수를 보였으며, 높은 지역에 조성된 아파트 단지의 경우 ‘급경사’가 일부 존재하였다.

32) [그림 1-23]

33) [그림 1-22]

34) [그림 1-21]

[표 6-2] 상암동 부근 현장 조사 결과

(단위: 건)

항목	현장 조사	불편 요소	중단 사유
가로수 가지	32	5	2
급경사	9	9	1
미끄러운 길	4	3	3
방치된 물품	7	5	2
불법 주정차 차량	7	3	3
사각지대	10	8	2
요철	53	8	1
좁은 길	8	7	2

설문의 항목 중 ‘사각지대’의 경우 연구자가 추가한 항목이며, ‘가로수 가지’는 연구 대상 학생들로부터 수집된 항목이다. 이 두 가지 항목이 현장 조사 결과 각각 10건과 32건으로 각각 세 번째와 두 번째로 많은 건수를 보였다. 이를 통해 기존의 연구와 보행로를 포함한 자전거도로 관리에 있어 현장의 의견을 적극적으로 반영해야 할 필요가 있음을 알 수 있다.

아래는 현장 조사 결과 불편 요소를 보여주는 사진이다.



[그림 6-7] 상암동 불편 요소 1



[그림 6-8] 상암동 불편 요소 2



[그림 6-9] 상암동 불편 요소 3



[그림 6-10] 상암동 불편 요소 4

(2) 진명여자고등학교 부근

양천구의 진명여자고등학교 주변 도로에 대한 현장 조사 결과 ‘요철’³⁵⁾이 31건으로 가장 많은 건수를 보였고, 이어서 ‘불법 주정차 차량’과 ‘좁은 길’³⁶⁾이 모두 10건으로 조사되었다. 양천구 목동의 ‘요철’은 상암동의 ‘요철’과 다른 이유로 조사되었는데, 상암동의 ‘요철’이 가로수 뿌리에 의한 보도블록의 솟아 오름이었다면, 양천구 목동의 ‘요철’은 가로수 뿌리에 의한 요철은 거의 없었으며 보도블록의 파손이 가장 큰 이유로 조사되었다. 현장 조사 중 보도블록 공사 현장을 방문하여 확인한 결과 주기적인 보도블록 보수 공사 중 가로수 뿌리를 적절하게 제거하고 있음을 파악할 수 있었다. ‘불법 주정차 차량’의 경우 구시가지 구역과 자전거도로가 따로 마련되어있지 않은 학원 밀집 지역에서 학생들의 등하교를 돕는 학부모 차량이 가장 많은 요인으로 파악되었다. 양천구 목동 지역의 ‘좁은 길’의 경우 목동 지역 초기 아파트 단지 주변의 경우 충분한 폭의 인도가 확보되지 않은 경우와 자전거도로 내 다른 시설물이 존재하는 경우가 있었다.

설문 조사 결과 ‘가로수 가지’가 많은 불편 요소로 나타났으나 현장 조사에서는 상대적으로 적은 건수를 보였다. 이는 학교 정문 부근에 아파트 단지의 조경수 가지가 늘어진 경우가 집중되어 학생들이 다른 경로를 선택할 수 없는 관계로 현장 조사 결과 건수에 비해 학생들이 인식하는 불편 요소로서 더 큰 비중을 차지한 것으로 파악된다. 이는 학생들의 자전거 등하교 환경 개선을 위해 학교 출입구와 직접 연결된 도로의 경우 더욱더 철저한 관리가 필요하다는 것을 시사한다.

35) [그림 1-27]

36) [그림 1-25]

[표 6-3] 진명여고 부근 현장 조사 결과

(단위: 건)

항목	현장 조사	불편 요소	중단 사유
가로수 가지	5	21	1
급경사	4	10	0
미끄러운 길	2	9	1
방치된 물품	7	7	2
불법 주차차 차량	10	3	5
사각지대	4	12	3
요철	31	21	1
좁은 길	10	18	1

진명여고 부근의 경우 연구자가 추가한 항목인 '사각지대'와 학생으로부터 수집된 항목인 '가로수 가지'의 발견 건수가 각각 4건과 5건으로 상암중 인근에 비해 적은 건수를 보였다. 앞서 언급한 바와 같이 목동 지역의 경우 가로수 관리가 상암동에 비해 잘 되고 있었으며 상암동 지역에 비해 큰 규모의 상업 건물이 적어 이들 건물에서 관리하는 조경수가 적었기 때문으로 판단된다.

아래는 목동 지역 현장 조사 결과 불편 요소를 보여주는 사진이다. 도로의 60%가량을 차지하고 있는 시설물과 지하철역 부근 인도에 주차된 자전거들 파손된 보도블록과 방치된 물건으로 인해 자전거 이용뿐만 아니라 보행자에게도 큰 불편을 초래하고 있다.



[그림 6-11] 목동 불편 요소 1



[그림 6-12] 목동 불편 요소 2



[그림 6-13] 목동 불편 요소 3



[그림 6-14] 목동 불편 요소 4

(3) 예일여자고등학교 부근

은평구의 예일여자고등학교 주변 도로에 대한 현장 조사 결과 ‘불법 주정차 차량’, ‘급경사’³⁷⁾, ‘요철’의 건수가 각각 21건, 18건, 18건으로 가장 많은 불편 요소로 조사되었다. 예일여자고등학교 주변의 ‘불법 주정차 차량’의 경우 서오릉로와 연서로의 자전거도로가 자전거 우선도로로 구성되어 자동차도 함께 운행이 가능한 도로이다. 이 도로를 주행하는 자동차뿐만 아니라 불법 주정차 차량이 다수 있어 실질적으로 자전거 운행이 불가능한 상태로 조사되었다. 이어서 ‘방치된 물품’³⁸⁾과 ‘좁은 길’³⁹⁾이 각각 10건씩으로 조사되었으며 나머지 불편 요소는 조사되지 않았다. 예일여자고등학교 주변의 환경은 구산역에서 교차하는 서오릉로와 연서로를 제외하고는 모두 이면도로로 구성되어 있으며, 서오릉로와 연서로의 자전거도로 역시 기존의 도로에 추가로 설치된 도로라는 특성이 있다. 또한 연립주택 밀집 지역이며, 여전히 단독주택이 많은 특성으로 인해 불법 주정차 차량이 가장 많은 불편 요소로 드러났다. 이어서 지역적으로 고지대가 많은 특성으로 인해 ‘급경사’가 많이 조사되었다. ‘급경사’는 다른 불편 요소와 다르게 지점의 특징을 가지는 것이 아니라 구간의 특징을 가짐에도 불구하고 18건이 조사되어 자전거 운행에 있어 매우 큰 불편 요소가 될 것으로 짐작할 수 있었다. ‘요철’의 경우 서오릉로와 연서로의 인도의 보도블록이 가로수 뿌리로 인해 솟아 오른 ‘요철’과 보도블록의 파손이 모두 존재하였다. ‘방치된 물품’의 경우 상암동이나 목동과 다른 양상을 보였는데, 서오릉로 주변 상가의 물품들 다수가 인도를 점유하고

37) [그림 1-29], [그림 1-30]

38) [그림 1-32]

39) [그림 1-31]

있는 특징이 있었다. 한편, 가로수 가지, 사각지대와 미끄러운 길은 조사 건수가 0으로 나타났는데, 이면도로의 특성으로 인해 가로수가 없었으며, 이면도로 자체는 자전거 도로나 인도에 비해 도로 폭이 넓어 상대적으로 사각지대가 존재하지 않았다. 반면 특징적으로 학생들의 설문 결과 ‘사각지대’를 불편 요소로 9건이 존재하였는데, 이는 주택에서 이면도로로 진입 시 골목길의 특징으로 인해 이면도로로 통행하는 자동차, 다른 운행 중인 자전거, 보행자를 볼 수 없어서 발생한 불편 사항이었던 것으로, 추가 면접을 통해 파악되었다.

[표 6-4] 예일여고 부근 현장 조사 결과

(단위: 건)

항목	현장 조사	불편 요소	중단 사유
가로수 가지	0	3	0
급경사	18	9	0
미끄러운 길	0	5	0
방치된 물품	10	12	1
불법 주정차 차량	21	9	1
사각지대	0	9	0
요철	18	9	1
좁은 길	9	10	1

구산동 일대의 경우 본 연구에서 추가한 ‘가로수 가지’와 ‘사각지대’는 수집되지 않았다. 이상에서 보는 바와 같이 지역별로 주요 불편 요소가 다르게 분포하고 있음을 알 수 있으며, 지역별로 자전거 이용자들을 통한 불편 요소 조사가 요구된다.



[그림 6-15] 구산동 불편 요소 1



[그림 6-16] 구산동 불편 요소 2



[그림 6-17] 구산동 불편 요소 3



[그림 6-18] 구산동 불편 요소 4

2_따릉이 현황

본 연구에서 조사한 등하교 시 자전거 미이용 사유 중 가장 많은 건수를 차지한 것은 김수성(2009)와 마찬가지로 이용할 수 없는 자전거가 없는 것이었다. 본인 소유의 자전거가 없는 경우 따릉이는 보관이나 관리의 불편함을 덜 수 있으며 저렴한 가격에 편리하게 이용할 수 있는 서울시 공공자전거 사업이다. 서울시에서 운영하는 따릉이 대여소는 2023년 기준 총 2,762개소, 거치대는 총 33,514개이며 운영 중인 따릉이는 일반 따릉이 4,000대, 새싹 따릉이(어린이 용) 500대, 총 4,500대이다⁴⁰⁾. 따릉이 서비스에 가입하는 가입자 역시 꾸준히 증가하여 2024년 6월 현재 총 4,551,064명이 회원으로 가입되어 있다. 또한 2023년 기준 따릉이 이용 건수는 총 40,983,015건⁴¹⁾이며 2024년 5월 기준 누적 이용 건수는 1억 9천만 건⁴²⁾으로 매우 성공적으로 운영되고 있다. 하지만 앞서 살펴본 바와 같이 대여소의 개수와 이용 건수에 있어 자치구별 편차는 매우 큰 것으로 나타났다.

본 연구의 연구 대상 학교 부근의 따릉이 대여소 현황을 따릉이 홈페이지를 통해 알아보면 다음과 같다.

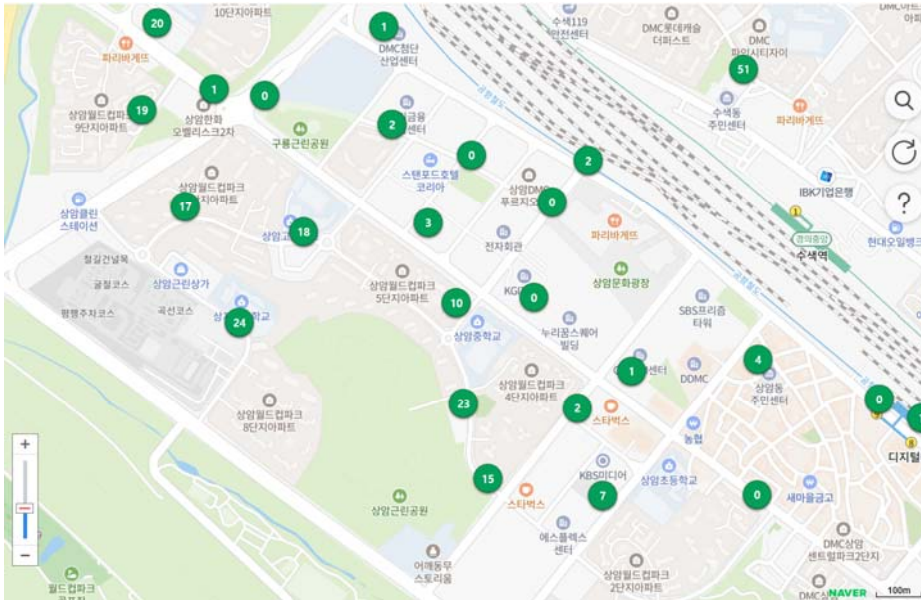
상암중 경계에 인접한 따릉이 대여소는 2개소가 있으며 주변 주택가와 상업 시설에

40) 서울시설공단, 2024, 「공공자전거운영처_종합현황」

41) 서울연구원, 2024, 「지구사랑 따릉이, 숫자로 본 따릉이 현황」

42) 서울연구원, 2024, 「지구사랑 따릉이, 숫자로 본 따릉이 현황」

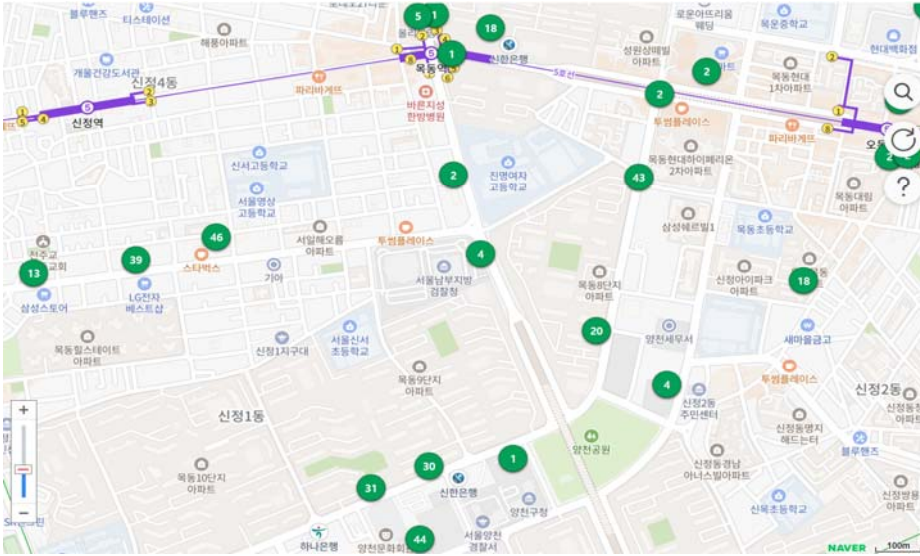
따름이 대여소가 고르게 분포되어 있으며 거주지로부터 따름이 대여소까지의 거리가 가까운 특징⁴³⁾을 보인다.



[그림 6-19] 상암중 부근 따름이 대여소

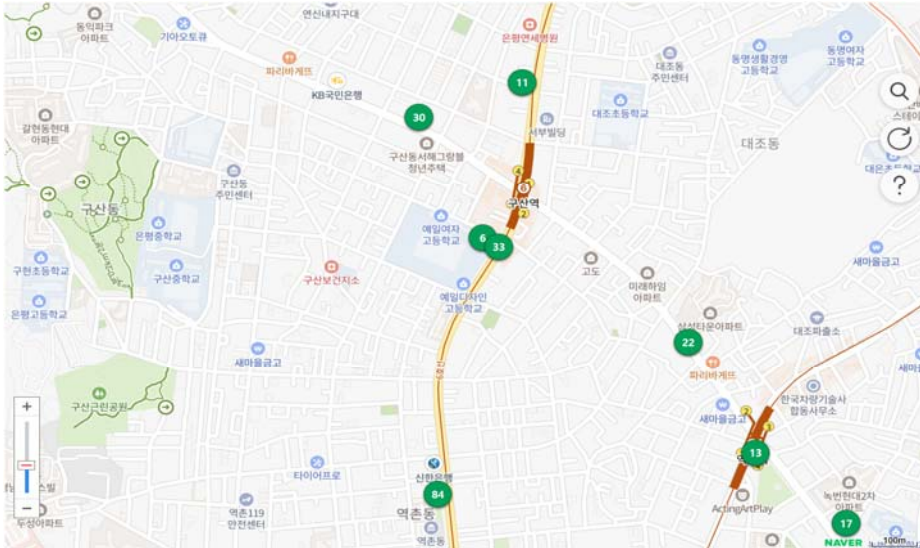
진명여고 경계에 인접한 따름이 대여소는 2개소가 있으며, 주변 주택가에 따름이 대여소가 있으나 아파트 단지 블록, 구시가지 내에는 따름이 대여소가 운영되지 않고 있으며, 주로 큰 길가와 지하철역 부근에 따름이 대여소가 운영되고 있어 학생의 주거지로부터 따름이 대여소까지의 거리가 250m를 넘는 경우가 많아 따름이 이용에 불편함이 있을 것으로 예상할 수 있다.

43) 서울연구원의 2016년 작은 연구를 수행한 최이명(2016)에 따르면 거주지로부터 250m보다 먼 곳에 따름이 대여소가 있는 경우 따름이 이용 빈도가 현저히 떨어지는 것으로 나타났다.



[그림 6-20] 진명여고 부근 따릉이 대여소

예일여고 경계에 인접한 따릉이 대여소는 2개소가 있으며, 주변 주택가에 따릉이 대여소가 운영되지 않고 있으며, 서오릉로와 연서로에 각각 2개소 총 4개소의 대여소가 운영되고 있어 학생들이 등하교 시 자전거를 이용하고자 한다면 개인 자전거를 이용할 수밖에 없는 실정이다.



[그림 6-21] 예일여고 부근 따릉이 대여소



[그림 6-22] 따름이 없음

한편, 대여소가 있는 경우에도 시간에 따라 대여 가능한 따름이가 없는 경우도 있어 따름이 배치에도 추가적인 노력⁴⁴⁾이 필요하다는 것을 알 수 있다.



[그림 6-23] 대여 가능한 따름이 없음

⁴⁴⁾ 이러한 문제를 해결하고자 서울시에서는 2023년 7월부터 과다 거치된 대여소에서 따름이 대여 시, 과소 거치된 대여소에 반납 시 각각 100마일리지를 지급하는 사업을 운영하고 있다. (<https://mediahub.seoul.go.kr/>)

07. 연구 결과

본 연구는 중고등학생의 등하교 시 자전거 이용률을 높이고자 다음과 같은 방법을 통해 다각적인 정책적 제안을 도출하였다.

- 자전거 이용에 관한 다양한 선행 연구를 탐색하는 문헌 연구
- 자전거 등하교 친화적인 정책을 효과적으로 추진하고 있는 해외 사례 분석
- 자전거 이용 환경에 대한 통계 조사
- 자전거 이용 환경 개선을 위한 설문 조사
- 자전거 이용 시 불편 요소에 대한 현장 조사

1_선행 연구와 해외 사례 결과

국내의 선행 연구에 따르면 자전거 등하교를 촉진하는 가장 중요한 요인은 자전거도로의 존재(박하나, 2012) 여부이며, 자전거 이용 경로 선택의 기준은 가장 빠른 경로, 위험 요소가 적은 경로 등이 선택된다(박하나, 2012). 또한, 자전거 이용 시 안전에 대한 우려를 줄이기 위해서도 자전거도로의 공급은 매우 중요(김준기, 2016, 김준기, 2022, 임채석, 2016)한 정책이 된다.

해외 사례를 살펴본 결과 자동차 도로와 분리된 안전한 자전거도로 건설, 안전한 자전거 통학로 구축 및 공유, 자전거 주차 시설 확충 등이 필요하다.

이와 같은 선행 연구 및 해외 사례와 본 연구의 설문 조사 및 현장 조사 결과에 따르면, 단독·다세대 주택 비율이 높은 지역의 경우 자전거도로 추가 설치, 자전거 주차장 및 소규모 따릉이 대여소 설치를 통해 자전거 이용에 대한 접근성을 높일 것을 제안한다. 한편, 인도와 자전거도로가 잘 정비된 경우에도 지역별로 상이한 불편 요소 및

위험 요소가 특징적으로 존재하므로 지역 특징에 맞는 도로 정비를 제안한다.

2_자전거 기반 시설 현황 조사 결과

구시가지 지역의 경우 자전거 운행 가능한 도로가 대부분 이면도로로 구성되어 있어 자전거를 이용한 등하교에 큰 위험 요소가 되고 있으며, 따릉이 대여소 역시 설치되어 있지 않아 자가 소유 자전거가 없는 경우 자전거 등하교 자체가 불가능한 지역이었다. 또한 구시가지나 아파트 단지 주변의 자전거도로 경우에도 차도에서 자동차와 자전거 상호 통행이 가능한 자전거 우선도로나, 보행자와 겸용으로 사용하는 비분리형 자전거보행자 겸용도로의 비율이 높아 자동차와의 충돌 혹은 추돌 사고나 보행자와의 충돌 사고 위험이 다수 존재하였다. 자동차도로나 보행로와 분리된 자전거도로가 있는 경우에도 끊어진 자전거도로가 많아 연속적인 자전거 운행이 불가능하여 불편함과 동시에 위험 요소를 다수 가지고 있었다.

이와 같은 현실을 고려하여 차도에서 자동차와 자전거 상호 통행이 가능한 자전거 우선도로와 보행자와 겸용으로 사용하는 비분리형 자전거보행자 겸용도로를 점차 줄이고 차도에 노면표시 등을 설치하여 차도와 시각적으로 분리된 자전거 전용차로, 분리시설을 설치하여 차도와 보도 등과 물리적 시각적으로 분리된 자전거 전용도로, 보도에 노면표시 등을 설치, 보도와 시각적으로 분리된 분리형 자전거보행자 겸용도로로 전환할 것을 제안한다.

3_설문 조사와 현장 조사 결과

상암중학교, 진명여자고등학교, 예일여자고등학교 학생들의 설문 조사와 현장 조사의 결과 자전거 통학 시 주요 불편 요소를 해소하기 위한 구체적인 방안으로는 보도블록의 요철을 만드는 가로수 뿌리 관리, 파손된 보도블록 정비, 불법 주정차에 대한 적극적인 관리, 가로수 가지 관리 등이 필요하며, 구시가지 지역을 위한 소규모 따릉이 대여소 설치, 학교 주변 자전거 주차장 설치가 요구된다. 특히, 학교 출입구와 직접 연결된 도로의 경우 더욱더 적극적인 도로 및 환경의 정비가 필요하다. 한편, 자전거 이용

자들의 안전한 자전거 이용을 위한 실질적인 교육과 자동차 운전자 보행자를 대상으로 하는 교육 역시 시급한 실정이다.

4_정책 제언

이상의 연구를 종합하여 10대 청소년들의 친환경 교통수단으로써 자전거 이용률을 높이고 자전거 교통사고 점유율을 낮추는 방안으로 다음과 같은 정책적 방안을 제시한다.

1) 따릉이와 자전거 보관소 운영 측면

현재 따릉이 대여소는 주요 도로변, 지하철역 부근 등에 집중적으로 분포한다. 이러한 따릉이 대여소의 운영은 학생들의 자전거 이용을 제한하는 요소로 작용하고 있다. 이에 대한 해결 방안으로

- 구시가지 내 소규모 따릉이 대여소 운영
 - 학교 주변 따릉이 대여소 운영
 - 학교 주변 자전거 보관소 운영
 - 기후동행카드에 대한 청년 할인 이외 학생(청소년) 할인 추가
- 를 제안한다.

2) 정보 제공 측면

- 독일의 바벤-뷔템베르크 주에서 운영하는 디지털 통학로 플래너(Der digitale Schulwegplaner)의 사례를 참고하여 학생들이 직접 참여하여 제작하는 온라인 안전 통학로 정보를 구축하고 안전 통학로 제언, 자전거 운행 불편 요소 관리를 제안한다.
- 디지털 통학로 플래너의 운영과 더불어 최병길(2009)의 연구 결과를 참고하여 도로의 경사도 정보, 자전거도로 유형, 노면 상태 등 도로 정보 자전거 보관소, 휴게 시설, 편의 시설 등 주변 시설 정보, 위험 지역, 사고 다발 지역, 교통량 등 안전 정보를 포함하는 자전거 운행용 지도를 제작하여 배포할 것을 제안한다.

3) 도로 관리 측면

보도에서의 자전거 운행은 위험한 운전 습관이지만 자전거 운행의 불편 사항인 보도 블록의 요철, 미끄러운 길, 늘어진 가로수 가지 등은 보행자에게도 불편을 주는 요소가 된다. 또한, 보도에서 자전거 통행이 빈번한 실정에서 자전거 운행자의 넘어짐 사고는 보행자에게도 위험 요소가 된다. 이와 같은 이유로 본 연구에서 수집된 다음과 같은 불편 요소에 대한 주기적이고 지속적인 개선 작업이 필요하다.

- 보도, 자전거도로, 이면도로의 보수
- 눈, 비 이외의 미끄러움 요소인 모래와 흙과 낙엽 청소
- 가로수와 조경수 가지 관리 및 사유지의 가로수와 조경수 관리 지도
- 방치된 물품에 대한 관리 강화
- 특히, 학교 주변의 불법 주정차 단속 및 지도 강화

한편, 급경사, 사각지대, 좁은 길 등과 같이 장기적인 도로 설계의 개선이 필요한 요소들의 경우 도로 환경의 개선을 위한 예산의 확보와 중장기적인 연구가 선행되어야 한다.

4) 교육 측면

도로에는 자동차와 자전거와 보행자뿐만 아니라 개인형 이동장치, 이륜차 등 다양한 이동 수단이 함께 존재한다. 개별적이고 세밀한 관련 법규에 대한 교육 이전에 도로는 모두가 공유하는 공간이며 다른 보행자와 차량을 배려하는 태도에 대한 교육이 요구된다. 구체적으로

- 이면도로, 자전거 우선도로, 자전거 전용차로 등의 사용 방법에 대한 운전자 교육
- 이면도로, 보도, 비분리형 자전거보행자 겸용도로 등의 사용 방법에 대한 자전거 운전자 교육
- 안전한 자전거 운행을 위한 자전거 사용에 대한 실효성 있는 교육
- 자전거 운전 시 보행자 보호에 대한 적극적인 교육
- 횡단보도 횡단 방법에 대한 교육
- 학생을 대상으로 하는 도로교통법 교육

5) 도로 설계 측면

현장 조사 진행 과정에서 관찰한 바에 의하면 자전거 우선도로가 설치되어 있는 경우에도 자전거 운전자들은 인도 주행을 선호하는 모습을 보였다. 이는 자전거 우선도로에서의 자전거 운행이 자전거 운전자에게는 매우 위험한 일이며, 자동차 운전자들에게 불안 요소가 되기 때문이다. 또한, 자전거 운행 시 사각지대가 존재하는 경우 자전거와 보행자의 충돌 사고의 위험이 매우 크다. 이와 같은 위험 요소에 대해 특히, 사각지대, 급경사 구간, 좁은 길, 사고 다발 구역에 대한 안내 표지판 설치를 제안한다.

- 자전거 우선도로와 비분리형 자전거보행자 겸용도로를 축소하고 자전거 전용차로, 자전거 전용도로, 분리형 자전거보행자 겸용도로의 확대
- 자전거 사각지대를 줄이기 위한 반사경 설치
- 각종 위험 요소 표지판 설치(과속 방지 급경사 경고, 사각지대 경고, 좁은 도로 경고, 사고 다발 구역 등)

참고문헌

- 간정훈, 김연경, 배명훈, 이진환, 조성민, 2017, “공공 자전거의 배치 프로세스 개발: 따릉이 사용자 니즈와 지역 특성을 고려하여”, 「대한산업공학회 추계학술대회 논문집」, 3228-3242, 대한산업공학회
- 강범준, 2020, “미국 보행통학증진 및 통학로 안전 프로그램(Safe Routes to School Program)에 대한 비판적 이해-뉴욕주 사례를 중심으로”, 「한국도시설계학회지 도시설계」, 21.1, 103-119, 한국도시설계학회
- 김동준, 신희철, 정경옥, 오수보, 2010, “자전거 이용환경이 자전거 통학에 미치는 영향”, 「교통연구」, 17(2), 83-95, 한국교통연구원
- 김범준, 김관준, 박인선, 2023, “등하교 안전사고 경향 분석”, 「한국화재소방학회논문지」, 37.4, 60-71, 한국화재소방학회
- 김수성, 송기욱, 정현영, 2009, “지역특성에 따른 자전거이용 활성화 접근방안과 영향요인에 관한 연구.”, 「대한교통학회지」, 27.4, 17-30, 대한교통학회
- 김주일, 박수민, 2016, “기존 도로 구조와의 관계 분석을 통한 자전거도로 체계 특성 연구-국내외 도시 사례 비교를 중심으로”, 「대한건축학회연합논문집」, 18(4), 105-113, 대한건축학회
- 김준기, 박종일, 2022, “심각한 사고와 경미한 사고의 공간적 연관성”, 「대한교통학회 학술대회지」, 493-497, 대한교통학회
- 김준기, 김현진, 2016, “도로이용자가 느끼는 위험지점과 실제 교통사고와의 관계.”, 「대한교통학회 학술대회지」 187-191, 대한교통학회
- 민홍대, 윤승호, 김수진, 김현명, & 강진동, 2018, “웹크롤링을 이용한 자전거도로 취약구간 선정 및 개선방안연구: 강서구를 중심으로”, 「대한교통학회 학술대회지」, 478-482, 대한교통학회
- 박하나, 김영석, 양승우, 2012, “자전거전용도로의 통학목적 이용특성에 대한 실증 연구: 서울 영등포구 관악고등학교를 중심으로”, 「한국도시설계학회지 도시설계」, 13(5), 105-114, 한국도시설계학회
- 신희철, 조항영, 2006, “이용자 중심의 자전거도로 유형 재정립”, 「대한교통학회 학술대회지」 54, 114-120, 대한교통학회
- 심형욱, 이영인, 2019, “네트워크 중심성 기반 서울시 공공자전거 서비스의 이용률 개선 방안 연구: 서울시 종로구 사례를 중심으로”, 「대한교통학회지」, 37.2, 124-134, 대한교통학회

오주택, 김응철, 지민경, 2007, “도시부 신호교차로에서의 자전거사고 분석”, 『한국도로학회논문집』 9.2, 1-11, 한국도로학회

이은택, 손봉수, 2019, “이용수요 기반의 서울시 공공자전거 재배치전략 도출”, 『대한교통학회지』. 37.1 27-38, 대한교통학회

임태석, 박원빈, 조진성, 양혁준, 이근, 2016, “국내 자전거사고에서 자전거도로와 그 외 장소에서의 비교: 2011-2014”, 『대한응급의학회지』, 27(6), 522-529, 대한응급의학회

원동혁, 이경환, 2012, “지역주민들의 자전거이용에 영향을 미치는 근린환경 요인분석: 창원시를 대상으로”, 『대한건축학회 논문집-계획계』, 28.12: 323-329, 대한건축학회

최병길, 나영우, 2009, “녹색교통 활성화를 위한 3 차원 자전거 전지지도 개발에 연구”, 『대한공간정보학회 학술대회』, 390-391, 대한공간정보학회

국민체육진흥공단, 2016, 『국민체력 100』, 체육과학연구원

서울시, 2024, 『2024 서울시 자전거 이용 시설 통계』

서울시설공단, 2024, 『공공자전거운영처_종합현황』

서울연구원, 2024, 『자구사랑 따릉이, 숫자로 본 따릉이 현황』

최이명, 2016, 『성산-망원동 일대 공공자전거(따릉이)와 개인자전거 이용패턴 비교분석』, 서울연구원

행정안전부, 2024, 『자전거 이용 현황』

한국소비자원, 2011, 『자전거보행자겸용도로 안전실태 조사 결과』

<https://taas.koroad.or.kr/> (TAAS교통사고분석시스템)

<https://map.seoul.go.kr/smgis2/short/6P0CG> (스마트서울맵)

<https://www.bikeseoul.com> (따릉이 홈페이지)

<https://data.seoul.go.kr/dataList/10283/S/2/datasetView.do> (서울시 통근·통학시 이용하는 교통수단 통계)

<https://data.seoul.go.kr/dataList/10281/S/2/datasetView.do> (서울시 자전거 이용률)

<https://edpolicy.kedi.re.kr> (교육정책네트워크 정보센터)

<https://www.nubija.com/bikecity/case.vm> (누비자 홈페이지)

<https://mediahub.seoul.go.kr/> (내 손안에 서울, 뉴스룸)

1_설문 조사 문항

1) 자전거를 통학에 이용하시나요?

선택	항목
☐	주기적으로 이용한다.
☐	가능할 때 이용한다.
☐	이용하지 않는다.

2) 자전거 이용 경로를 선택하는데 가장 중요한 요인은 무엇인가요?

선택	항목
☐	이동 시간이 가장 짧은 경로
☐	이동 거리가 가장 짧은 경로
☐	신호등이 가장 적은 경로
☐	회전 구간이 가장 적은 경로
☐	위험 요소가 가장 적은 경로

3) 자전거 이용 중 불편을 주는 요소를 모두 선택해 주세요. (복수 선택 가능)

선택	항목
☐	좁은 길
☐	요철
☐	미끄러운 길
☐	급경사
☐	가로수 가지
☐	사각시대
☐	방치된 물품
☐	불법 주정차된 차량
☐	운행 중인 다른 자전거
☐	네비의 길안내 오류

4) 자전거 운행 중 위험할 수 있는 본인의 운전 습관을 모두 선택해 주세요. (복수 선택 가능)

선택	항목
☐	과속
☐	난폭 운전
☐	교통 신호 미준수
☐	보행자 전용도로 이용
☐	핸드폰 사용
☐	이어폰 사용

5) 자전거의 안전한 운행을 위한 교육이나 안내를 받은 적이 있나요?

선택	항목
☐	예
☐	아니요

6) 자전거의 안전한 운행을 위한 운행 전 점검 항목을 알고 계시나요?

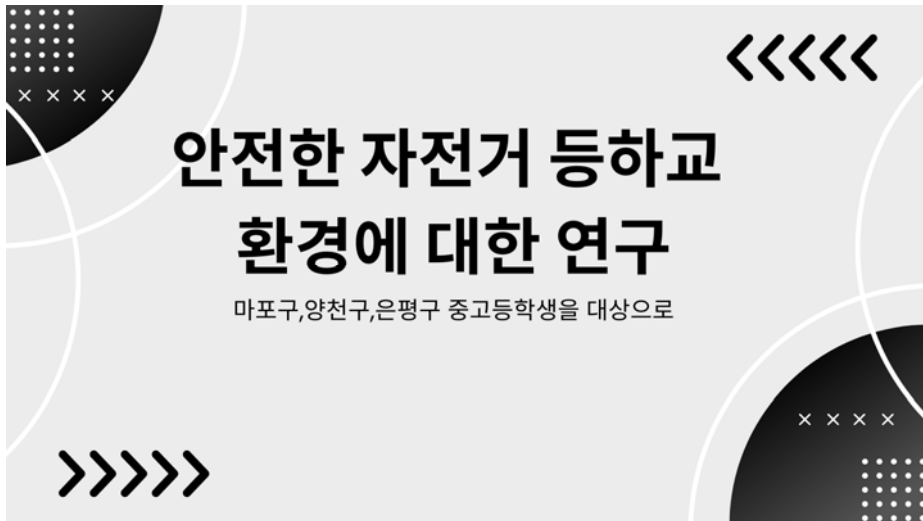
선택	항목
☐	예
☐	아니요

7) 자전거를 이용하지 않는 가장 주요한 이유는 무엇인가요?

선택	항목
☐	이용할 수 있는 자전거가 없어서
☐	따릉이 대여소가 멀어서
☐	학교/학원이 멀어서
☐	자전거 사고 후 겁이 나서
☐	자전거 운행 시 위험 요소가 많아서

8) 자전거를 이용하지 않게 된 주요 위험 요소를 모두 선택해주세요. (복수 선택 가능)

선택	항목
☐	좁은 길
☐	요철
☐	미끄러운 길
☐	급경사
☐	가로수 가지
☐	사각시대
☐	방치된 물품
☐	불법 주정차 된 차량
☐	운행 중인 다른 자전거
☐	네비의 길안내 오류



국가 기관의 인식

<<<<



2024년 중·고등학교 교통사고 어떤 점을 조심해야 할까요?

1. 자전거 이용 시 안전모를 착용하고, 과속하지 않도록 주의합니다.
2. 횡단보도 이용 시 멈추기, 보행자(노약자, 장애인)를 우선시하여 주의합니다.
3. 사거리, 횡단보도에서는 우회전 운전자의 보행자 안전을 우선시하여 주의합니다.
4. 횡단보도, 횡단보도에서는 우회전 운전자의 보행자 안전을 우선시하여 주의합니다.

로 자귀요!

가. 안전 모 착용
나. 보행자 우선
다. 보행자 안전

출처: 서울교육청

학생들에게 '조심히' 이용만 강조

- ▲ 정지후 좌우를 확인
- ▲ 우회전 시 우회전 수신호
- ▲ 자동차와 충분한 거리를 두고 좌회전
- ▲ 주차된 차량 옆을 지날 때 주차된 차량의 문이 열리거나 출발할 경우 사고나 날 수 있으니 속도를 줄이고 주차된 차량과 거리를 두고 천천히 통과

자전거사고 위험지역에서 안전하게 주행하세요



다른 사람의 생명과 안전을 지키는 마음을 가지세요. (양보와 배려하는 문화)

수신호와 음성으로 방향과 상황 등을 알려주세요.

출처: 행정안전부

>>>>

.....

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

연구 개요

<<<<



자전거는 친환경 이동수단으로써 가치를 인정받고 있으며 정책적인 노력에 따라 자전거 이용률이 증가하고 있으나

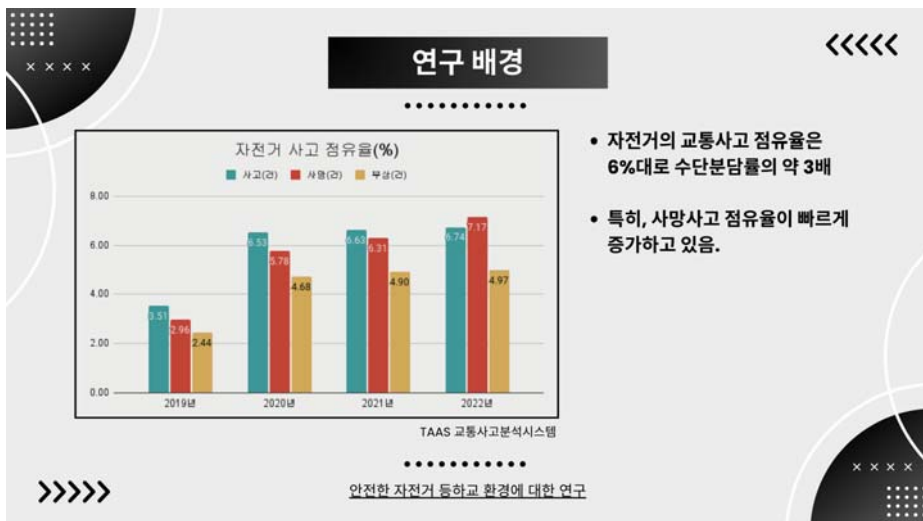
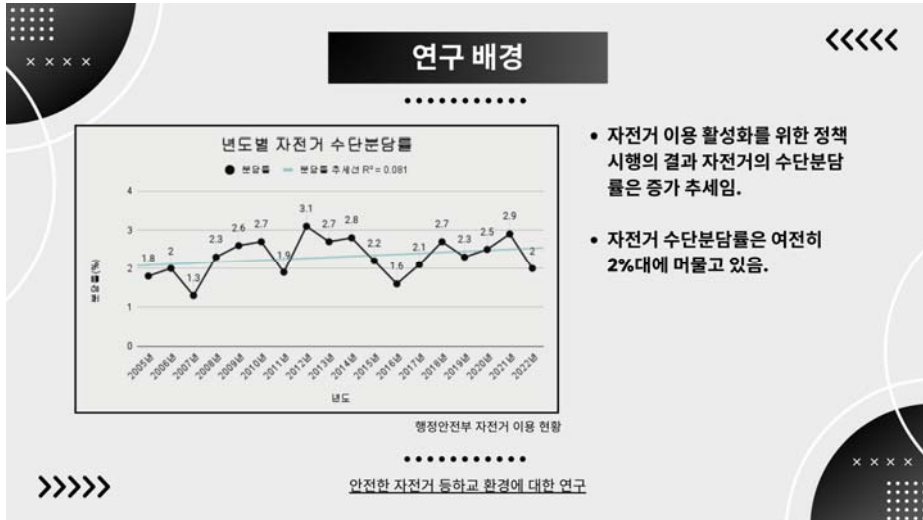
고등학교 현장에서 학생들의 자전거 이용률은 여전히 저조하다.

본 연구는, 중고등학생들의 자전거를 이용한 등하교 시 불편 요소와 위험 요소를 파악하고 이를 통해, 자전거 이용률을 높이고 자전거 사고율은 낮출 방안을 탐색한다.

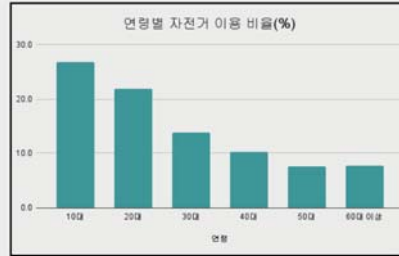
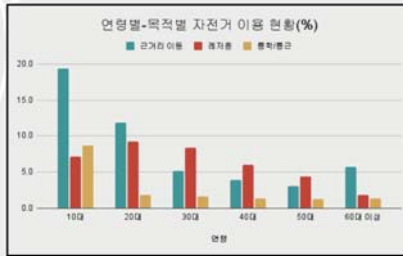
>>>>

.....

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구



연구 배경



행정안전부 자전거 이용 현황

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

연구 배경



- 자전거 이용률(연령대 내)이 가장 높은 연령대인 10대의 주 이용 목적은 근거리 이동과 통학/통근임.
- 근거리 이동과 통학의 경우 레저용에 비해 이용 횟수 많으며 이에 따라 안전사고 발생 횟수도 많을 것으로 예상됨.
- 자전거 이용을 촉진하고 사고율을 낮추기 위해 10대 청소년의 자전거 이용 불편 요소 개선이 필요함.
- 특히, 근거리 이동과 통학 시 경로 미선택 요인과, 불편 요소에 대한 기초 조사가 필요함.
- 추가로, 청소년들의 신체활동 증진을 위한 자전거 이용이 권장됨.

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

언론 기사

중앙일보(2022)

자전거길 75%는 보행자와 자전거 뒤섞이는 '겸용도로'

차도·인도와 별도로 분리된 자전거 전용도로는 채 15%가 못 됐다.

도로 가장자리에 설치한 **자전거 전용차로**는 실제 자전거 주행에 **위험하다**는 지적이 나온다.

전문가들은 자전거·보행자 겸용도로 비율이 유독 높은 건 문제라고 지적한다. 유럽 등 주요 선진국에선 보행자와 자전거 통행을 가급적 분리하고 있는데 우리는 거꾸로 보행자와 자전거를 뒤엉키게 하고 있다는 것이다.

조선일보(2024)

도로 곳곳이 끊기거나 갑작스러운 커브, 단차(段差)가 발생했다.

자전거도로 바로 옆에 버스 정류장을 설치한 탓에 불법 주정차된 차량이 자전거도로를 막고 있는 경우도 적잖았다. 서울 일부 지역엔 자전거도로 한가운데 가로수가 있는 곳도 있었다.

서울 서대문구에 사는 조모(41)씨는 지난 4월 서울 종로구 청계천 자전거 전용 도로를 이용하다 갈라진 틈에 바퀴가 끼면서 사고를 당했다.

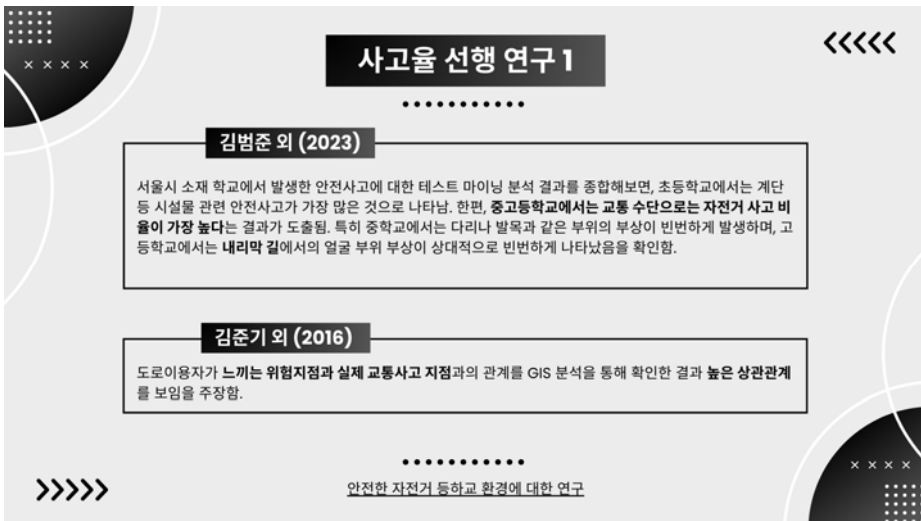
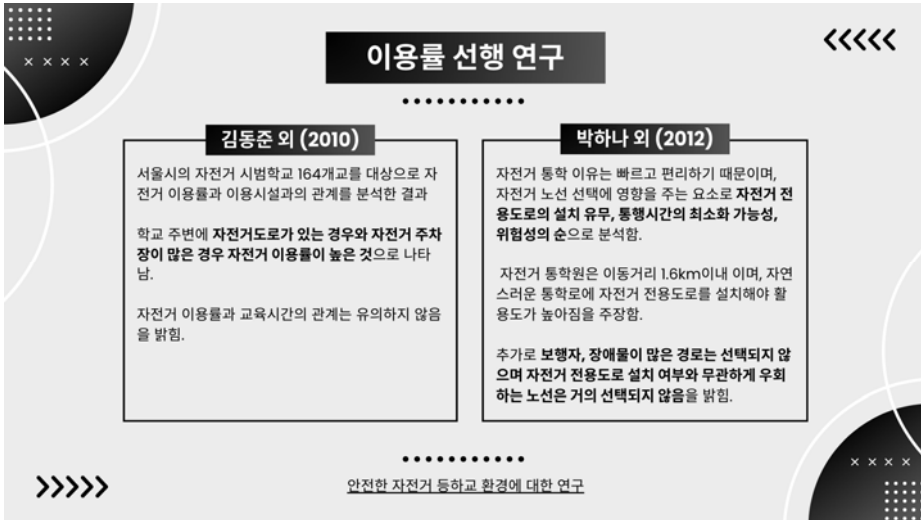
주요 과제

과제 1

10대 청소년 등하교 길의 자전거 이용 위험 요소와 불편 요소 파악

과제 2

자전거 이용 위험 요소 완화를 위한 방안 제안



사고율 선행 연구 2

김준기 외 (2022)

천안시, 공주시, 부여권을 대상으로 교통사고분석시스템을 통하여 교통사고 데이터를 네트워크 크로스 K 합수를 공간적 연관성 분석에 활용하여 분석한 결과 **심각한 사고와 경미한 사고는 공간적으로 군집하는 경향이 있는 것으로 나타났음**을 밝힘.

이에 따라 교통사고의 경우 심각한 사고와 경미한 사고에 공통원인이 존재할 것이라는 주장을 함.

추가로 경미한 사고 사고원인을 사전에 파악하여 도로의 안전성을 향상시킬 것을 제안함.

임채석 외 (2016)

응급실에 내원한 자전거 사고 환자를 분석하여 자전거 전용도로에서의 사고 비율은 **단독으로 넘어지는 사고(77.3%)**, 자전거 대 자전거(10.2%) 등이며, 전용도로이외의 장소에서의 사고 비율은 **단독으로 넘어지는 사고(57.0%), 자동차와의 충돌(32.9%)** 등의 분포를 보임을 보고함.

자전거 도로에서의 손상 환자들은 그 외 장소에서 손상 환자들에 비해 **퇴원 환자의 비율은 더 높으며**(89.3% vs. 83.35%), **자전거 도로에서 발생한 환자 중 경증 환자가 차지하는 비율이 더 많음**(46.2% vs 41.0%)을 주장함.

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

연구 순서

1.설문 조사

1. 자전거 이용 경로 선택 기준
2. 자전거 이용 시 위험(불편) 요소
3. 자전거 이용 시 본인의 운전 습관
4. 자전거 이용 교육 경험 여부

2.현장 조사

1. 연구 대상 학교 주변 반경 1km 내의 연결 도로
2. 설문 조사의 위험(불편) 요소에 대한 사진 촬영
3. 설문 조사의 위험(불편) 요소 견수 조사

3.결과 분석

1. 연구 대상 학교 주변의 지역적 특성을 고려
2. 자전거 이용 시 위험(불편) 요소를 분류
3. 자전거 이용 시 위험(불편) 요소와 지역 특성 연결

4.정책 제안

1. 자전거 이용 위험 요소에 대한 정책 제안
2. 자전거 이용 불편 요소에 대한 정책 제안
3. 자전거 미이용 사유에 대한 정책 제안

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

<<<<<

연구 대상 지역

.....

서울시 학생 자전거 통학 길 안전할까요?

상암중

- 마포구 상암동
- 아파트 밀집 지역
- 업무 지역 포함
- 차도와 인도 정비 잘됨



진명여고

- 양천구 목동
- 구축 아파트 밀집 지역
- 연립 밀집 지역 포함
- 인도와 이면도로 혼재



에일여고

- 은평구 구산동
- 단독 주택과 연립 밀집 지역
- 일부 신축 아파트 포함
- 대부분 이면도로



>>>>>

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

<<<<<

연구 대상 학생

.....

자전거 이용자

위험(불편) 요소 파악을 위해 다음과 같이 판단 표본 추출과 눈덩이 표본 추출 시행

- 대상 학교 등하교 이용 학생
- 하교시 자전거 이용자 대상 설문
- 대상 학교 학생 1인부터 시작하여 눈덩이 표본 추출로 추가 표본 표집

자전거 미이용자

미이용 사유 파악을 위해 다음과 같이 눈덩이 표본 추출 시행

- 대상 학교 학생
- 대상 학교 학생 1인부터 시작하여 눈덩이 표본 추출로 표본 표집
- 과거 자전거 이용 등하교 경험이 있느냐 현재 미이용인 학생

>>>>>

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구



<<<<<

연구 대상 도로

.....

연구 대상 도로

자전거 운행 현실을 반영하여

- 법률적으로 자전거 운행 가능 도로에 더불어
- 보행자 전용 도로, 횡단보도, 아파트 단지내 길을 모두 포함.
- 연구 대상 학교 반경 1km이내의 주거지역과 최단거리로 연결하는 도로
- 상업 시설 밀집 지역의 경우에도 통학로로 이용될 수 있는 경우 연구 대상에 포함.

.....

안전한 자전거 등학교 환경에 대한 연구

>>>>>

<<<<<

설문 조사

.....

설문 대상

설문 대상:
마포구 상암동의 상암중
양천구 목동의 진명여고
은평구 구산동의 예일여고
에 재학중인 학생 중

- 자전거 이용 등학교 학생
- 자전거 이용 중단 학생

을 판단표본추출과 눈덩이표본추출을 통해 선정한 학생

자전거 이용자 수

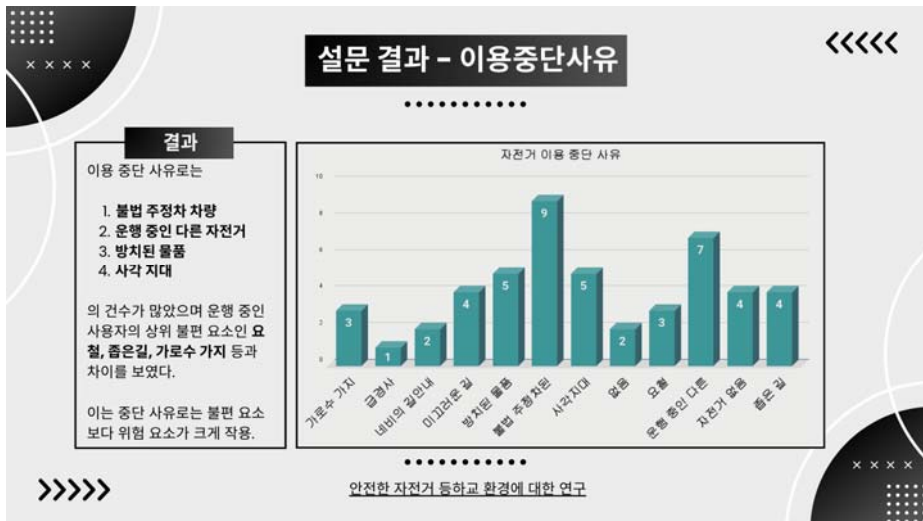
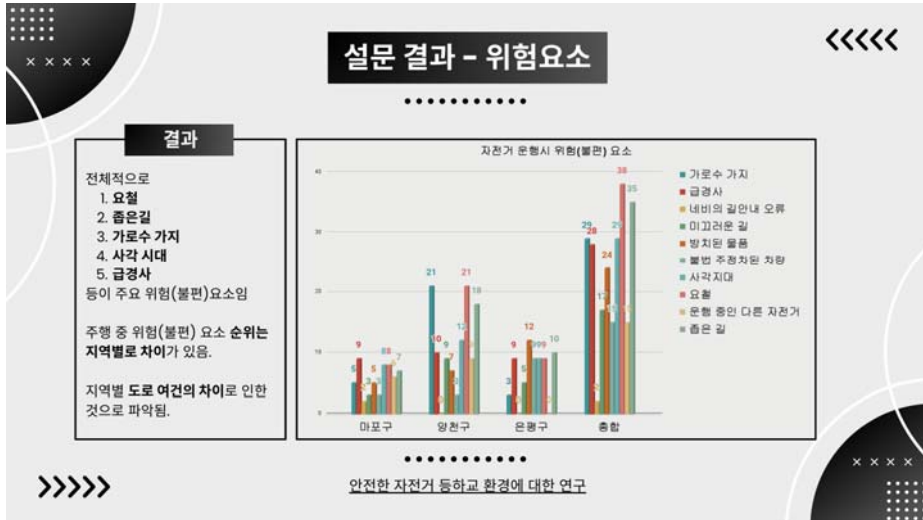
■ 주기적으로 이용
 ■ 가능할 때 이용
 ■ 이용하지 않음

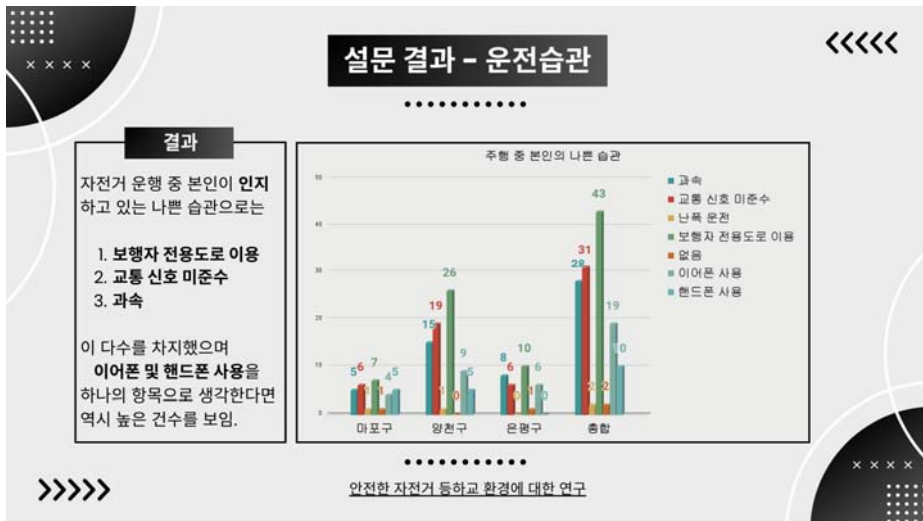
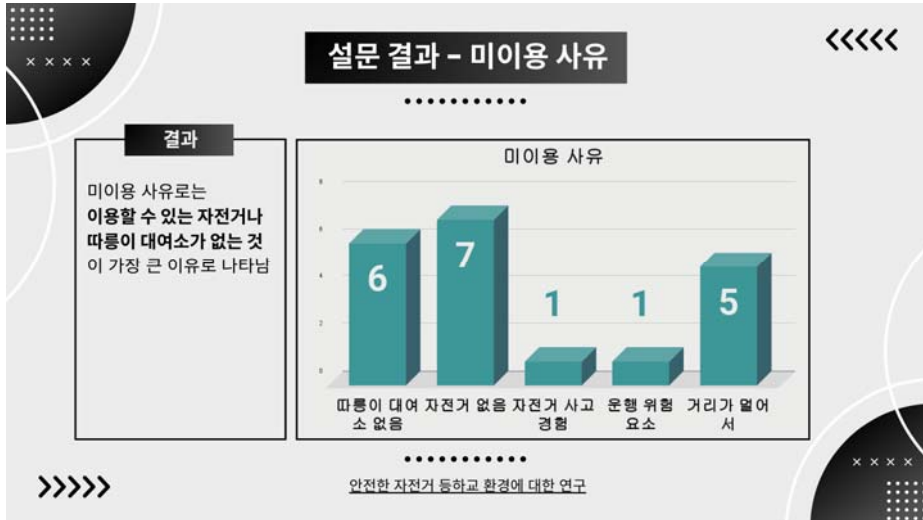
구분	주기적으로 이용	가능할 때 이용	이용하지 않음
마포구	6	7	7
양천구	16	11	12
은평구	11	6	1
합	33	24	20

.....

안전한 자전거 등학교 환경에 대한 연구

>>>>>





<<<<<

설문 조사 결과

.....

자전거 이용자 vs 이용 중단자

자전거 이용자는 불편 요소(요철, 좁은 길, 가로수 가지)
자전거 이용 중단자는 이용 가능성(불법 주정차, 방치된 물품)과 위험요소(사각지대)
를 자전거 이용의 주요 제한점으로 생각함.

자전거 미이용자

자전거 미이용 사유로는 이용 가능 자전거가 없는 것이 가장 주요한 요소임.

.....

>>>>>

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

<<<<<

현장 검증

.....

현장 검증 방법

대상 학교 반경 1km내 도로를 방문하여
설문조사 결과를 바탕으로 현장 방문하여
자전거 운행 도로의 불편 요소를
GPS정보를 포함하여 사진으로 촬영함.

01 위험 요소 현장 확인

02 위험 요소의 빈도와 정도 확인

03 위험 요소의 지역적 특징 확인



1마포구 상영동



양천구 북동



은평구 구선동

.....

>>>>>

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

<<<<<

지역별 특징

상암동(상암중 부근) 도로

지역 및 도로의 특징

1. 아파트 단지 위주
2. 일부 구시가지 존재
3. 급경사 지역 존재
4. 차도와 인도가 잘 분리
5. 자전거도로 정비
6. 상업 지역 존재



>>>>>

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

<<<<<

지역별 특징

목동(진명여고 부근) 도로

지역 및 도로의 특징

1. 아파트 단지 위주
2. 일부 구시가지 존재
3. 대체로 평지
4. 인도가 좁음
5. 다소 오래된 지역



>>>>>

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

지역별 특징

구산동(예일여고 부근) 도로

지역 및 도로의 특징

1. 연립주택 위주
2. 일부 아파트 지역 존재
3. 급경사 지역 많음
4. 대부분 생활 도로
5. 형성된 지 오래된 지역



안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

위험(불편) 요소 HEATMAP



마포구 삼암동



양천구 목동



은평구 구산동

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구





마포구(상암중 부근) 도로






1. 가로수 가지

- 사유지와 도로가 인접한 경우 도로 쪽 조경수의 가지 관리가 안됨.
- 자전거 도로 자체를 막거나
- 사각지대를 만들어 위험을 초래함.
- 늘어진 가지는 자전거 운행자에게 큰 위험요소가 됨



안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구





마포구(상암중 부근) 도로






2. 요철과 불법 주정차

- 상암중 부근의 요철은 대부분 가로수 뿌리의 성장에 의한 것이 대부분이었음.
- 가로수 관리와 보도블록 개선이 시급함.
- 보행자에게도 불편을 초래함.
- 불법 주정차와 방치된 물품은 세지역에서 모두 발생.
- 상암중 부근의 경우 불법 주정차 차량보다 공유킵보드가 더 방해요소가 됨.



안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구









은평구(예일여고 부근)도로






1. 급경사

- 구 시가지이며 급경사가 많음.
- 경사도가 다른 지역보다 커서 자전거 운행에 매우 위험하고 불편.
- 대부분의 도로가 이면도로인 관계로 불편 요소 견수와 무관하게 자전거 운행에 위험 요소가 많음.



안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구





은평구(예일여고 부근)도로






2. 방치된 물품과 불법 주정차

- 자전거 주차 공간 부족으로 불법 주정차 차량이 많음.
- 주택가와 상가가 구분되지 않아 불법 방치된 물품이 많음.
- 특히, 시장 주변 도로는 운행 불가능
- 요철이 다른 지역보다 적은 이유는 가로수가 거의 없고, 이면도로인 관계로 포장 도로의 파손이 적음.



안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구



<<<<<

자전거 시설 - 따릉이 현황

.....

- 구시가지의 경우 따릉이 대여소가 절대적으로 부족함.
예일여고 부근 전지역, 진명여고 부근 빌라 밀집 지역



마포구 상암동



양천구 목동



은평구 구산동

.....

>>>>>

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

>>>>>

<<<<<

자전거 시설 - 보관소

.....

- 개인 자전거 이용 시 자전거 보관시설 부족
- 대여가능 따릉이가 없는 경우가 있음.



진명여고앞 도로



신정동 따릉이 대여소



따릉이 없음

.....

>>>>>

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

>>>>>

연구 결과 1

.....

01

02

03

- 자전거 이용자의 경우 위험 요소가 크거나, 불편 요소가 많은 경로를 선택하지 않음.
- 따라서, 자전거 이용 중단자의 의견에 따라 개선 방향을 정하는 것이 자전거 이용률 증가에 효과적임.
- 자전거 이용자의 불편 요소를 개선하는 것은 잠재적으로 사고율을 낮추는데 효과적임.

- 지역적 특성에 따라 불편(위험) 요소가 다른 양상으로 나타남.
- 현장 조사를 통한 동단위의 개선을 제안함.
- 가로수 관리의 경우 자전거 운행자의 높이에 맞추어 늘어선 가지의 관리가 필요함.
- 민간의 조경수가 자전거 도로를 방해하지 않도록 지도가 필요함.
- 불편 요소와 위험 요소를 구분하여 자전거 이용 활성화 정책과 사고율 저감 정책을 이원화 할 것을 제안함.

- 이면도로의 경우 명시적인 불편(위험) 요소가 드러나지 않을 수 있음.
- 현장 조사시 관찰에 의하면 자전거 이용자는
 - 자전거 도로보다 상대적으로 넓은 인도 주행을 선호함.
 - 자동차 도로에 설치된 자전거 전용 차로, 자전거 우선 차로보다 인도 주행을 선호함.

.....

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

연구 결과 2

.....

- 중고등학생의 자전거 등하교 환경과 출퇴근 환경에 차이가 없음
- 다만, 학교 부근과 거주지 부근 따름이 대여소가 절대적으로 부족한 점이 학생들의 자전거 이용 활성화의 걸림돌이 되고있음.

.....

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

해외 사례

.....

독일 바덴-뷔템베르크 주 : 디지털 통학로 플래너

디지털 통학로 플래너

- 바덴-뷔템베르크 주 교통부에서 주관하는 웹 기반의 지리 정보 시스템을 사용
- 교사와 학생이 스스로 학교로 가는 길을 조사하고 문제 지역을 표시하고 등록
- 학생들은 위험한 지역에 대해 종이 지도에 등하굣길을 그린다.
- 종이 지도에 표시된 경로와 문제 지역을 학교 수업시간에 웹 기반 지리정보 시스템에 표시
- 빈번하게 활용되는 통학로 및 문제 지역의 분포에 대한 빈도를 확인
- 수집된 모든 자료를 종합하여 추천 도로 및 자전거 통학로가 등록된다.



통학로 플래너에 표시된 사례

.....

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

해외 사례

.....

덴마크, 프랑스

덴마크

- 통학길 인근 학교 도로의 교통 위험 정도 여부를 각 지자체와 경찰서에서 조사 및 평가를 정기적으로 실시
- 교통 위험 정도 정보를 공유
- '위험한 학교 도로'에 대한 정보를 각 지자체 공식 홈페이지에서 학생과 학부모들은 사전에 확인 가능.

프랑스

- '학교 길(Rues scolaires)' 조치 운영
- 등하교 시간에 학교 앞 도로에서 모터로 작동하는 교통수단(자동차 및 오토바이)의 통행을 금지
- '초등학교의 길'은 운영 시간 동안 양쪽 도로 입구에 차단 바를 설치해 자동차의 출입을 물리적으로 차단

.....

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

정책 제언 1

.....

안내 표지	• 미끄럼 주의 • 보행자 주의 • 자전거 과속 주의 • 자전거 운행 제한 구역 (건널목 등)
시설 정비	• (가로수 뿌리 등에 의한) 보도 블록 정비 • 자전거 운행자의 높이에 맞는 가로수 가지 정리 작업 • 사유지의 조경수 관리 지도 • 미끄럼 완화 바닥재 설치 • 도로 청소 • 구시가지에 소규모 따름이 보관소 설치 • 자전거 도로와 자동차 도로 분리대 설치
교육 홍보	• 안전한 자전거 이용 홍보 • 자동차, 자전거, 보행자의 이면도로 이용 방법 홍보 • 자동차 운전자, 오토바이 운전자를 대상으로 한 - 자전거 우선 차로, 자전거 전용 도로 이용 방법 홍보

.....

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구

정책 제언 2

.....

자전거 통행로 정보 DB 구축	1. 위험요소와 불편요소를 구분하여 항목 확정 2. 학생들 스스로 자전거 통학 경로 보고 및 정보 수집 3. 학생들의 통학 경로 상의 위험요소와 불편요소 보고 및 정보 수집 4. 위험요소와 불편요소 지속적인 제거 5. 주로 선택되는 통학 경로에 대한 정보 제공 6. 주로 선택되는 통학 경로 중 안전한 등하교길 추천
---------------------	---

.....

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구



작은연구 좋은서울 2024-04

안전한 자전거 등하교 환경에 대한 연구
- 마포구, 양천구, 은평구 중고등학생을 대상으로

발행인 오 균

발행일 2024년 12월 20일

발행처 서울연구원

비매품

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

이 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.

비매품

www.si.re.kr
www.youtube.com/@seoulinstitute
www.instagram.com/si_theseoulinstitute
www.facebook.com/SeoulInstitute