pISSN: 1226-7147, eISSN: 2383-9171
https://doi.org/10.17208/jkpa.2024.04.59.2.104

Journal of Korea Planning Association Vol.59, No.2 (2024)
대한국토·도시계획학회지 「국토계획」 제59권 제2호 pp.104-120

Check for updates

서울시 전동킥보드 무단 주정차 유형별 영향요인 분석*

Analysis of Influencing Factors of Unauthorized Electric Kickboard Parking by Type in Seoul, Korea

권준현** · 이수기***
Kweon, Junhyeon · Lee, Sugie

Abstract

Electric kickboards have recently emerged as a form of personal mobility that significantly affects individual mobility patterns and transportation choices. In Korea, the increase in shared electric kickboard services, which began since the introduction of Kickgoing in 2018, has rapidly increased the number of service providers and users. The production of electric kickboards is expected to reach 300,000 units by 2024. The increasing interest toward electric kickboards is attributable to their dockless nature, which allows them to be parked without a fee. As such, they are a promising alternative to walking in the first or final leg of a journey before or after the use of public transportation. Although the dockless feature offers advantages, such as flexibility and user satisfaction, it also presents challenges, including unauthorized parking and property damage. Owing to the adverse effects of dockless systems on non-users and urban environments, such as pedestrian obstruction and indiscriminate space occupancy, the necessary measures must be implemented. In this study, factors affecting unauthorized parking incidents are investigated using electric kickboard data provided by the Seoul Metropolitan Government. In the analysis, unauthorized parking cases are categorized into five types: road, taxi/bus, bike lane, street, and pass obstructions. The data, which are aggregated by Jipgyegu units, are used to examine the effects of various urban environmental factors on the occurrence and frequency of unauthorized parking using a zero-inflated negative binomial regression model. Results indicate that towing services do not effectively prevent unauthorized parking, whereas distance to universities, number of cafes, average road width, and number of crosswalks significantly affect all categories of unauthorized parking. Moreover, the distinct influencing factors for each category are identified, and specific methods are proposed to prevent unauthorized parking. The findings serve as fundamental data for preventing unauthorized parking resulting from dockless systems, establishing designated parking areas, and managing last-mile mobility zones.

주제어 개인용 이동 수단, 전동킥보드, 무단 주정차, 근린환경, 영과잉 음이항 회귀 분석
Keywords Personal Mobility, Electric Kickboard, Unauthorized Parking, Neighborhood Environment, Zero-inflated Negative Binomial Regression

* 이 논문은 2023년도 대한국토·도시계획학회 춘계산학학술대회에서 발표한 내용을 수정·보완하여 작성하였으며, 한양대학교 교내연구지원사업으로 연구되었음(HY-202200000003510).
** Ph.D. Student, Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (First Author: legojun98@hanyang.ac.kr)
*** Professor, Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (Corresponding Author: sugielee@hanyang.ac.kr)

Ⅰ. 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

전동킥보드는 최근 증가하고 있는 개인형 이동 수단(Personal Mobility, PM)으로 개인의 이동패턴과 이동 수단 선택에 주요한 영향을 미치며 이동 수단의 개인화 시대를 열어가고 있다(한국인터넷자율정책기구, 2019; 한재원 외, 2022). 또한, 사용자의 필요에 따라 다른 교통수단에 접근할 수 있게 하는 하나의 교통 전략으로, 개인의 이동성 향상 및 수단 대체 외에도 온실가스 배출 감소 등의 효과를 가지는 지속 가능한 수단으로 그 가치와 이용률이 증가하고 있다(Shaheen and Cohen, 2019).

미국의 경우 2017년 전동킥보드 도입 후, 1년 만에 기존 시장을 점유하던 공유자전거 이용수를 훨씬 초과하며 약 3,850만 회의 이용 횟수를 기록하였다(National Association of City Transportation Officials, 2019). 우리나라의 경우 2018년 전동킥보드 공유서비스인 킥고잉(kickgoing)을 시작으로 약 20개 이상의 공유 전동킥보드 서비스가 제공되고 있으며, 킥고잉은 출시 1년 만에 누적 이용 횟수 148만 회를 달성할 정도로 이용자가 급격히 상상승하였다(안다은 외, 2021). 이러한 전동킥보드의 가장 큰 특징은 '도크리스 (Dockless)'로, 이용자가 원하는 위치에 자유로운 주정차가 가능하다. 도크리스는 서비스 이용, 통행 패턴 변화, 수요 대응 측면에서 사람들의 통행에 영향을 미칠 수 있는 중요한 교통 옵션으로, 이용자에게 높은 만족도와 중요도 요인으로 작용한다(Chen et al., 2020; 홍지영 외, 2022). 반면, 도크리스로 인한 무분별한 주차는 차량 통행 및 보행 환경을 저해하는 등 제삼자에게 피해를 주는 요인으로 작용할 수 있다. 특히 보행 활동 시 전동킥보드 이용자의 경우 7%가 비이용자의 경우 33%가 항상 전동킥보드로 인해 방해를 경험한다고 한다(James et al., 2019). 따라서 향후 전동킥보드 활성화와 효율성 제고를 위해 이러한 문제점 해결 및 예방을 위한 방안 마련이 필요한 실정이다. 더 나아가 향후 전용 주차 공간 조성, 반납금지 구역 설정 등의 효율성을 위해 무단 주정차가 자주 발생하는 지역, 즉 견인이 잦은 지역의 특성을 분석하여 그 원인을 파악할 필요가 있다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 서울시 내에서 발생하는 전동킥보드 무단 주정차에 대해, 유형별 영향요인을 분석하는 것이다. 이를 위해 '서울시 전동킥보드 견인 현황 자료'를 활용하여, 견인 유형을 다섯 가지 유형으로 재분류하고, 집계구 단위에서 무단 주정차의 발생 및 횟수와 관계를 갖는 영향요인을 도출한다. 더 나아가 유형별 전동킥보드 무단 주정차 경감 및 예방을 위한 해결 방안 및 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

Ⅱ. 선행연구 고찰

1. 개인형 이동 수단 관련 연구

개인형 이동 수단은 주로 전기를 동력으로 하는 1~2인 이용 목적의 교통수단으로, 소유 관점이 아닌 사용 관점의 교통수단으로 적합하다는 점에서 그 활용 가능성이 증가하고 있다. 특히 라스트 마일 모빌리티(Last Mile Mobility)로써 대중교통수단 이용 전후의 최초 출발 혹은 최종 목적 지점까지 통행에 활용할 수 있어 주목받고 있다(명묘희 외, 2016). 즉, 전동킥보드는 택시, 도보 통행을 크게 대체할 수 있으며, 버스나 자전거 등 기존 통행수단 이용자들에게도 대체 수단으로 활용될 수 있다(James et al., 2019). 특히 최근에는 1인 가구의 확산과 친환경 수단에 관한 관심이 증가하여 개인형 이동 수단의 이용이 사회적 패러다임으로 나타나고 있다(이수일 외, 2017). 전동킥보드는 최대 25km/h로 주행이 가능해 빠른 속도로 단거리를 이동하기 적합하며, 도크리스로 주차 공간이 따로 필요 없다(안다은 외, 2021). 도크리스는 통행의 유연성을 확보하며, 다른 교통수단의 부족으로 주요 활동에 접근하기 어려운 개인의 활동 범위와 사회적 참여를 확장할 수 있다. 이를 통해 사회적 배제를 감소시킬 수 있으며, 이는 기존 도크 형식의 공유 모빌리티가 가진 사용의 경직성을 해결해하는 데 기여할 수 있다(Chen et al., 2020; Sun et al., 2018). 구체적으로 도크리스 킥보드는 보행 대안을 위한 전제 조건인 '높은 유연성', '낮은 의존성', '빠른 속도'를 충족하며, 대중교통 접근성을 향상할 수 있다(Liu and Miller, 2022). 그러나 도크리스 킥보드는의 보급으로 인해 무단주차, 절도 및 기물파손, 쓰레기 투기 등의 문제가 발생하며, 향후 도크리스 모빌리티의 공유 지속을 위해 이런 문제의 해결이 필요하다(Shi et al., 2018).

전동킥보드는 공유 서비스에 기반하여 검색, 예약, 결제 등의 이용이 편리하며 사업자 입장에서는 이용 데이터를 분석하여 이용자에게 더 나은 서비스를 제공할 수 있다(한국인터넷자율정책기구, 2019). 이러한 이유로 코로나 19와 같은 펜데믹 상황에서 사람들과 접촉하지 않고 이용할 수 있는 수단으로 개인형 이동 수단이 주목받으며 이용이 늘어나는 추세이다. 이처럼 개인형 이동 수단에 대한 효율과 관심이 증가하며 국내에서도 개인형 이동 수단의 이용이 급격하게 성장하고 있다. 국내의 개인형 이동 수단 시장 규모는 2019년 기준으로 약 13만 4천 대로 추정되며, 이는 전년 대비 6.3% 성장한 추세로, 2024년에는 30만대까지 그 수요가 증가할 것으로 예측된다(신희철, 2020).

특히 개인형 이동 수단 중 하나인 전동킥보드는 공유 서비스의 성장과 더불어 이용량이 급증하였다. 국내에서는 20여 곳의 스타트업 및 해외기업의 전동킥보드 공유 서비스가 시행되고 있으며, 한국 시장의 높은 스마트폰 이용률과 모바일 결제 능력을 고려할

때 시장잠재성이 커 그 규모가 계속 확대될 것으로 분석된다(한국인터넷자율정책기구, 2019).

2. 전동킥보드의 이용행태 및 영향요인 연구

전동킥보드 이용자들의 행태와 문제점을 분석하고 효율 극대화와 활성화를 위해 다수의 연구가 진행되었다. 전동킥보드의 이용에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위한 김수재 외(2021)의 연구에서는 서울시 내에서 전동킥보드 이용자를 집계하고, 집계구 단위로 다양한 변수를 구축하여 선형 회귀분석을 진행하였다. 분석결과, 20~30대 연령대의 인구가 많이 거주하는 지역과 생활 인구가 많은 지역에서 전동킥보드의 이용량이 많게 나타났으며, 지하철 출구의 수와 버스정류장의 수와 같이 대중교통의 접근성 지표 또한 이용량에 높은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 더 나아가 신호등 개수는 적을수록, 평균 기온은 높을수록, 근린생활시설 연면적은 클수록 전동킥보드의 이용량이 증가하는 것으로 나타났다.

전동킥보드 이용자의 특성을 더욱 세밀하게 분석하기 위해 두 개 도시에서 전동킥보드와 도크리스 자전거의 이용 행태를 분석한 연구도 진행되었다(Bai and Jiao, 2020). 미국의 Minneapolis와 Austin를 대상으로 한 해당 연구에서는 전동킥보드가 도심과 대학 지역, 개방 공간, 휴양 지역, 대중교통과 같은 핵심적인 건조 환경과의 연관성이 나타났으며, 자전거와 달리 토지이용의 혼합성이 전동킥보드의 이용과 양(+)의 연관성을 보이는 것으로 나타났다. 즉, 전동킥보드가 더 다양한 종류의 목적지를 가진 지역에서 더 나은 서비스를 제공할 수 있음을 보였다. 이와 비슷한 연구로 전동킥보드의 출도착지를 관심지점(Point of Interest, POI) 정보와 결합해 분석한 연구에서는 전동킥보드가 라스트 마일로써 통행 요구를 충족시키며, 주로 상업과 여가 시설로의 통행에 활용되는 것으로 분석되었다(Espinoza et al., 2019).

설문조사를 통해 서울특별시 내 공유 전동킥보드 이용 환경 만족도의 영향요인을 분석한 연구에서는 이용자의 43%가 전동킥보드의 이용 목적이 '교통체증을 피하기 위함'으로 나타났다. 다음으로, '재미', '교통비 절약'이 그 뒤를 이었다. 더 나아가 전동킥보드 이용 환경개선 사항으로 안전한 승차 장소 확보, 이용 지역 확대, 대여비 절감 등이 도출되었다. 그리고 이용환경 만족도 영향요인에 대해 대여시스템의 영향력, 이용도로의 질과 접근성 순서로 크게 나타났다(안다은 외, 2021).

한편, 도크리스 전동킥보드의 무단 주정차에 대한 문제점이 지속적으로 제기되었다. 도크리스 전동킥보드의 무단 주정차에 대해 미국 버지니아 지역 일부를 대상으로 현장조사를 진행한 James et al.(2019)의 연구에서는 주차된 전동킥보드 중 16%가 제대로 주차되지 않았으며, 6%는 보행로를 막고 있는 것으로 나타났다. 특히 인도에서 발생한 무단 주정차의 경우 보도 관리 문제를 유발하기에 무단 주정차 예방을 위한 특징을 도출하고 방안을 마련해야 할 필요가 있다 (Fang et al., 2018). 하지만 구체적으로 무단 주정차가 잦은 지역의 특징을 분석하지 못 했다는 한계가 있다.

3. 연구의 차별성

다수의 선행연구가 전동킥보드의 특성과 이용자의 행태를 분석하였지만 도크리스로 인한 무단 주정차를 정의하고 그 영향요인 및 원인을 분석한 연구는 진행되지 않았다. 이러한 맥락에서 본 연구는 서울시에서 발생한 전동킥보드 무단 주정차의 발생 유형을 세부적으로 설정하고, 유형별 무단 주정차 영향요인을 분석하였다. 구체적으로 실측된 자료를 활용하여, 집계구 단위로 유형별 무단 주정차 위치와 횟수를 집계하였으며, 최종적으로 유형별 무단 주정차 발생과 횟수에 미치는 영향요인을 분석하였다. 이를 통해 기존 연구에서 분석되지 않았던 도크리스 이동 수단의 무단 주정차 특징을 규명하였다. 또한, 각 유형별 영향요인의 효과를 세부적으로 살펴봄으로, 향후 무단 주정차 잠재 발생지 특성을 도출하고, 유형별 무단 주정차 예방 전략을 제시하였다. 이는 향후 관련 정책 및 서비스의 우선순위 지역 고려, 예방 방안 마련을 위한 기초자료로써 활용될 수 있을 것이다.

Ⅲ. 분석방법

1. 분석 자료

본 연구에서는 서울시열린데이터광장에서 제공하는 '전동킥보드 견인 지역 자료'를 활용하였다. 서울특별시는 지속된 전동킥보드 주정차 민원에 대응하고자 2021년 7월, 전동킥보드 주정차 위반 신고 및 견인 서비스를 개시하였다(김민채, 2021). 이는 6개 자치구에서 시범 운영되었고, 시행 2개월 만에 관련 민원의 35%가 감소하는 효과가 나타났다(임단비, 2021). 이후, 2022년 1월부터 서울시 모든 자치구에서 운영 중이며, 견인된 데이터를 개방하여 〈표 1〉과 같이 신고일, 건물 지번 기준 주소, 유형 등을 제공하고 있다.

본 연구에서는 단일 견인 건을 하나의 무단 주정차로 간주하였으며, 무단 주정차 횟수를 집계구 단위로 집계하여 분석에 활용하였다. 또한, 견인 정보 누락 월이 많으며, 월 단위 기준 무단 주정차 수의 평균보다 편차가 큰 네 개 자치구(구로구, 금천구, 양천구, 은평구)는 분석의 공간적 범위에서 제외하였다. 시간적 범위는 2022년 1월부터 2023년 7월까지로, 2023년 8월부터는 기존에 제공되던 14가지 견인 유형 대신 사용자가 직접 입력한 신고내역이 포함돼, 무단 주정차 유형화가 어려워 분석의 시간적 범위에서 제거하였다. 또한, 정확한 견인 원인을 추정할 수 없는 '기타' 유형과, 발생 횟수가 적은 다섯 가지 유형도 분석에서 제외하였다. 최종적으로, 8가지 범주를 〈표 2〉와 '차도 방해', '택시·버스 방해', '자전거도로 방해', '보도 방해', '통행 방해'의 다섯 가지

표 1. 전동킥보드 견인 정보 예시
Table 1. Example of electric kickboard tow data

Report Date	Gu location	Address	Type	Action Date
2022-02-16	Gangseo-gu	Banghwa-dong 217-156	Entrance to and around the subway station	2022-02-16
2023-05-26	Yongsan-gu	Itaewon-dong 5-40	Braille block, or the entrance to the elevator	2023-05-26
2023-06-16	Seocho-gu	Bangbae-dong 1034-2	A taxi stand, or a bus stop	2023-06-16
2023-08-28	Seongbuk-gu	Anam-dong 5-ga san1-93	I feel uncomfortable, please get rid of this	2023-08-28

Source: Status of electric scooter tow in Seoul(2023.09.20.)

표 2. 전동킥보드 무단 주정차 유형 구분 및 비율(2022.01~2023.07)
Table 2. Amount and ratio of electric kickboard tow by type(2022.01~2023.07)

Type (Raw data)	Amount (Ratio)	Unauthorized parking type	Amount (Ratio)
A road (separated from a sidewalk)	44,017 (54.76%)	(1) Road obstruction	44,017 (57.17%)
A taxi stand, or a bus stop	4,566 (5.68%)	(2) Taxi/Bus obstruction	4,566 (5.93%)
Bike lane	5,664 (7.05%)	(3) Bike lane obstruction	5,664 (7.36%)
The center of the sidewalk	7,347 (9.14%)	(4) Street obstruction	7,347 (9.54%)
Crosswalk, or walking trails	10,967 (13.64%)	(5) Pass obstruction	15,393 (19.99%)
Braille block, or the entrance to the elevator	2,495 (3.10%)		
Entrance to and around the subway station	1,509 (1.88%)		
Pedestrian entrance and exit of buildings	422 (0.52%)		
Et cetera	3,301 (4.11%)	(Excluded from analysis)	
Area within 5 m of fire fighting facility	34 (0.04%)		
Entrance with low building chin	31 (0.04%)		
A restricted section	16 (0.02%)		
A stairs or handrails	7 (0.01%)		
Land bridge, or underground carriageway	6 (0.01%)		
Sum	**80,382**		**76,987**

Source: Status of electric scooter tow in Seoul(2023.09.20.)

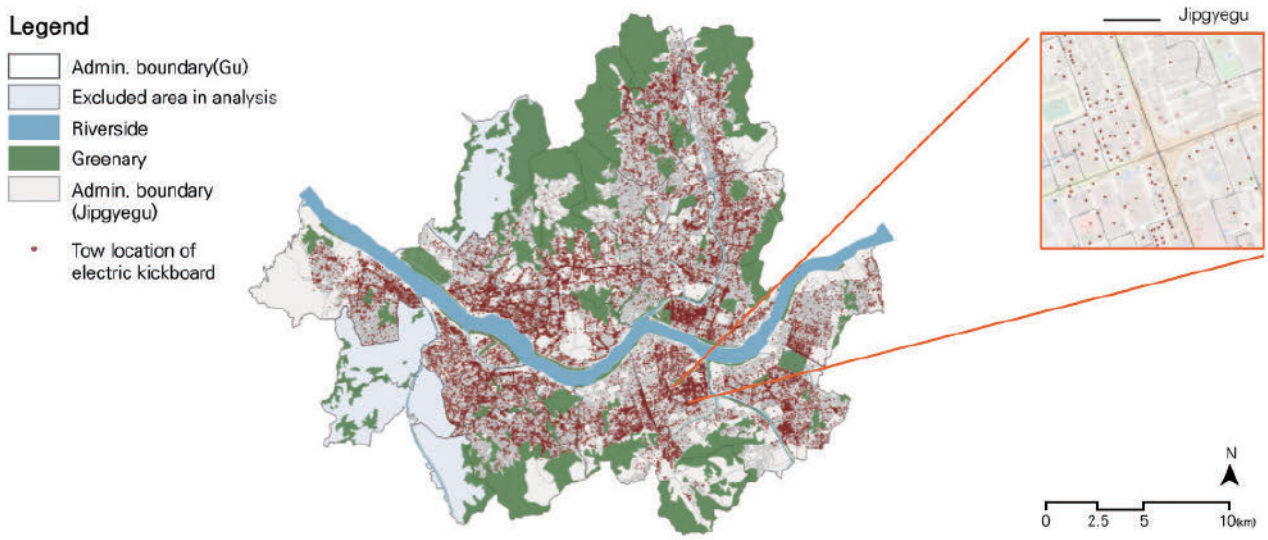

그림 1. 전동킥보드 무단주정차 발생 지점 분포(2022.01~2023.07)
Figure 1. Distribution of towing points for unauthorized parking of electric kickboard (2022.01~2023.07)

유형으로 구분하여 분석에 활용하였다. 최종적으로 〈그림 1〉와 같이 21개 자치구에 속한 15,631개 집계구 내, 24,108개의 주소 지점에서 수집된 총 76,987건의 신고 데이터를 사용하였다. 특히, 자치구별 월별 견인 횟수의 편차가 적어 계절적 영향은 없다고 판단하여, 2022년 1월부터 2023년 7월까지의 자료를 누적하여 활용하였다(부록).

2. 변수 설정

본 연구에서는 유형별 전동킥보드 무단 주정차 영향요인을 도출하기 위해 다섯 가지 범주로 나누어 집계구 별 변수를 〈표 3〉과 같이 구축하였다. 우선 전동킥보드 견인 서비스의 우선 시행 효과의 차이를 살펴보기 위한 변수로 서비스의 시범지역인 여섯 개 자치구[1]에 대한 더미 변수를 추가하였다. 해당 변수는 견인 제도의 우선 시행으로 발생한 견인비 부담을 덜기 위해 전동킥보드 공유 업체에서 자체적으로 무단 주정차에 대한 관리를 시행하였다는 것을 가정으로 한다.

거주환경 특성은 전동킥보드의 이용과 관련이 있는 변수로, 주요 이용층으로 판단되는 20~65세의 시간별 평균 생활인구 수, 평균 경사도, 수역, 녹지, 대학교 접근성 변수를 추가하였다. 수역, 녹지, 대학교는 각각 여가 통행 혹은 대학생의 통학 통행 등과 연관이 있으며, 전동킥보드를 통한 통행의 기종점지 및 주차 지점

표 3. 변수의 정의 및 출처
Table 3. Definition of variables and data source

Category	Variables	Definition	Data Source
Dependent Variable	Road obstruction	Number of towing caused by road obstruction / taxi / bus obstruction / bike lane obstruction / street obstruction / pass obstruction in Jipgyegu	Seoul Open Data Plaza (2023)
	Taxi/Bus obstruction		
	Bike lane obstruction		
	Street obstruction		
	Pass obstruction		
Policy	Towing service (Trial implementation=1, No=0)	Trial implementation area of electric kickboard towing service	-
Residential environment	Living population	Average living population by weekday time aged 20 to 65 in the Jipgyegu area (only native)	Seoul Open Data Plaza (2022.07, 2023.07)
	Average slope	Average slope in Jipgyegu	National Geographic Information Institute (2022)
	Riverside accessibility	Shortest distance from the center of the Jipgyegu to the riverside / greenary / university area (km)	National Spatial Data Infrastructure Portal (2022)
	Greenary accessibility		
	University accessibility		
Land use characteristics	Land use mix	Land use mix in Jipgyegu (residential, commercial, business, and et cetera)	Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2022)
	Residential facilities	Sum of residential / commercial / business facilities floor area divided by the area of in Jipgyegu	
	Commercial facilities		
	Business facilities		
	POI mix	Entropy of point-of-interests in Jipgyegu	Kakao Map API (2022)
	Tour attractions	Number of tour attractions in Jipgyegu	
	Restaurants	Number of restaurants in Jipgyegu	
	Cafes	Number of cafes in Jipgyegu	
	Tuition centers	Number of tuition centers in Jipgyegu	
Road network and transportation environment	Intersections	Number of intersections in Jipgyegu	National Spatial Data Infrastructure Portal (2022)
	Avg. road width (m)	Number of intersections in Jipgyegu	
	Crosswalks	Number of crosswalks in Jipgyegu	
	Ttareungi docks	Number of Ttareungi docks in Jipgyegu	Seoul Open Data Plaza (2022)
	Bus stops	Number of bus stops in Jipgyegu	Kakao Map API (2022)
	Entrance of subway	Number of entrances of subway in Jipgyegu	
	Public parking lot	Number of public parking lots in Jipgyegu	

과 연관이 있을 것으로 판단된다.

이후 토지이용 특성 변수로 토지이용 혼합도와 세 가지 시설의 밀도, 관심시설(Point of Interest, POI) 혼합도, 네 가지 시설에 대한 관심시설의 수를 변수로 추가하였다. 토지이용 특성 변수 중 경우 주거, 상업 및 업무시설은 연면적 밀도를 고려하였다. 관심시설의 경우 면적을 추정할 수 없다는 한계가 존재하여 밀도가 아닌 개수를 변수로 사용하였다. 이는 전동킥보드 통행의 출도착지의 특성을 반영하며, 전동킥보드의 무단 주정차에도 영향을 미칠 것으로 판단된다. 구체적으로, 전동킥보드 이용 수요가 높은, 잠재적인 전동킥보드 퍼스트마일, 라스트마일 지점의 미시적인 특성 분석이 가능할 것이다.

도로 환경 특성은 전동킥보드의 이동성에 영향을 미칠 수 있는 변수로 교차로 개수, 평균 도로폭, 횡단보도 수를 추가하였다. 전동킥보드의 이용 및 무단 주정차는 도로환경 안전과 연관되며, 이는 교차로, 도로폭, 횡단보도 등에 의해 영향을 받을 수 있다. 마지막으로 교통환경 특성은 다른 교통수단과의 연계성 혹은 상충관계를 확인하기 위한 변수로 공공자전거, 버스, 지하철, 자동차 이용 시설에 대한 변수를 추가하였다. 이를 통해 무단 주정차가 자주 발생하는 지역에서 다른 수단의 영향력을 확인할 수 있을 것이다.

3. 분석 모형

본 연구의 종속변수는 집계구에 집계된 무단 주정차 견인 횟수로 0 이상의 정수 값을 가진다. 무단 주정차가 발생하지 않은 집계구의 종속변수는 항상 0이며, 본 연구에서 활용한 데이터는 종속변수가 0인 값이 과잉 분포한다. 따라서 종속변수는 분산이 평균보다 큰 과분산 형태이며, 이런 경우 비정규성으로부터 오차가 발생할 수 있어 이를 고려한 분석 모형의 활용이 필요하다(신혜연·강준성, 2021). 이에 대해 음이항 회귀모형은 회귀모형에 가산 자료 중 분산이 평균보다 큰 경우의 형태에 적용가능한 모형이다. 영과잉 음이항 회귀모형은 0 값을 얻는 관측치에 대한 예측 로지스틱(Logit) 모형과 나머지 관측치에 대한 음이항 회귀모형(Count)을 진행한다(최창호·안동환, 2010). 이는 교통사고 발생지점과 같이 0 과잉 분포 형태의 자료 분석에 적합하며, 본 연구에서 활용한 자료에도 적합한 모형으로 판단된다(서지민·이수기, 2016).

모형 성능의 검증을 위해 본 연구는 포아송 회귀모형(Poisson regression), 음이항 회귀모형(Negative binomial regression), 영과잉 포아송 회귀모형(Zero-inflated poisson regression), 영과잉 음이항 회귀모형(Zero-inflated Negative binomial regression)을 비교하였으며, 최종적으로 영과잉 음이항 회귀모형을 분석에 사용하였다. 각 유형별 밀집지역의 공간적 분포는 커널 밀도(Kernel Density) 기반의 QGIS의 열지도 기능을 활용하여 시각화하였다. 열지도 생성 반경은 각 무단 주정차 발생지에서부터 10m로 설정하였다.

Ⅳ. 분석 결과

1. 기초통계분석

본 연구의 분석 단위는 집계구로, 4개 자치구에 포함된 집계구를 제외한 총 15,631개의 집계구를 대상으로 하였다. 본 연구에서 활용된 변수들의 기초통계량은 〈표 4〉과 같으며, 다중공선성에 문제가 없음을 확인하였다. 집계구 평균 넓이는 0.0336km^{2}로, 평균적으로 약 4.13회의 무단 주정차가 발생하였다. 특히 1회 이상 무단 주정차가 발생한 6,538개 집계구에 대해 평균적으로 1.79개 유형의 무단 주정차가 발생하였으며, 유형 혼합도 평균은 0.36으로 나타났다. 이는 단일 집계구 내에서 다양한 유형의 무단 주정차가 발생하기보다, 적은 수의 유형에 대한 무단 주정차 패턴이 나타나는 것으로 판단할 수 있다. 무단 주정차 유형 별로 살펴볼 경우, 서울시 전체적으로 차도 방해가 평균 2.76회로 가장 많이 나타났으며, 통행 방해가 평균 0.27회로 가장 적게 나타났다.

독립변수 중 견인 제도 시범지역의 경우 전체 집계구 중 약 30%가 포함되었다. 생활인구의 평균은 268.33명, 표준편차는 680.33으로 집계구 간의 유의미한 차이를 확인하였다. 또한, 평균 경사도의 경우 표고 차이가 큰 산지를 과다하게 포함하는 일부 집계구로 인해 최댓값이 90으로 나타난 것을 확인하였다. 수역의 경우 한강 및 서울시 내의 하천을 모두 포함하며, 접근성이 0으로 나타난 지점은 집계구의 중심이 수역 영역에 포함되는 경우로, 수역에 충분히 인접하여 이상 없음을 확인하였다. 녹지와 대학교 접근성 변수의 최솟값도 같은 이유로 이상 없음을 확인하였다.

토지이용 혼합도가 높은 지역은 반포동, 잠실동 등 주거지역 인근 상가가 밀집된 곳에서 나타났으며, 상업시설과 업무시설 밀도가 가장 높은 곳은 각각 가산동과 신림동 인근으로 나타났다. 관심시설 혼합도가 높은 집계구의 경우, 관심시설 정보가 적어 혼합도가 높게 계산된 것으로 판단된다. 관광지 수, 식당 수와 카페 수, 학원 수가 가장 많은 지역은 각각 대학로 거리, 여의도동, 반포동 내의 집계구로 나타났다.

교통환경 특성 중 교차로 개수와 횡단보도 수의 최댓값은 명동 인근의 작은 블록들을 다수 포함하는 집계구에서 나타났다. 평균 도로 폭 최댓값의 경우 영동대로, 양재대로 등의 대로와 인접하며 다른 도로를 포함하지 않아 평균값이 크게 나타난 것을 확인하였다. 따릉이 거치대와 지하철 출구 수가 가장 많은 곳은 명동 인근 집계구, 버스정류장, 공영주차장 수가 가장 많은 곳은 각각 서울대학교 인근 및 여의도동 인근으로 나타났다.

2. 무단 주정차 유형별 영향요인 도출

본 연구에서는 다섯 가지 유형에 대해 〈표 5〉와 같이 네 가지 모형의 정확도 결과를 비교하였다. 비교 결과, 모든 유형에 대해

표 4. 기초통계량
Table 4. Descriptive analysis

Category	Variables	Obs.	Mean	Std.	Min.	Max.	VIF
Characteristics of Jipgyegu	Jipgyegu area (km^2)	15,631	0.0336	0.1868	0.0004	9.6990	-
	Total number of tow	15,631	4.13	18.12	0	822	-
	Number of tow types	6,538	1.79	1.03	1	5	-
	Entropy of tow types	6,538	0.36	0.41	0	1	-
Dependent variables	Road obstruction	15,631	2.76	14.12	0	774	-
	Taxi/Bus obstruction	15,631	0.28	1.84	0	103	-
	Bike lane obstruction	15,631	0.35	4.78	0	467	-
	Street obstruction	15,631	0.47	2.34	0	129	-
	Pass obstruction	15,631	0.27	1.58	0	63	-
Policy	Towing service	15,631	0.30	0.46	0	1	1.07
Residential environment	Living population	15,631	268.33	680.33	0	37053.73	1.16
	Average slope	15,631	31.18	19.55	1.05	90	1.26
	Riverside accessibility	15,631	5.63	4.42	0.00	17.85	1.13
	Greenary accessibility	15,631	1.43	0.77	0.01	4.92	1.03
	University accessibility	15,631	1.87	1.26	0.01	7.27	1.09
Land use characteristics	Land use mix	15,631	0.42	0.38	0	1	1.39
	Residential facilities	15,631	1.72	20.27	0	2355.52	1.00
	Commercial facilities	15,631	0.16	0.27	0	8.47	1.52
	Business facilities	15,631	0.03	0.16	0	5.82	1.04
	POI mix	15,631	0.77	0.39	0	1	1.04
	Tour attractions	15,631	0.05	0.51	0	41	1.16
	Restaurants	15,631	1.10	3.18	0	91	2.76
	Cafes	15,631	0.88	2.34	0	79	3.33
	Tuition centers	15,631	1.45	4.48	0	126	1.49
Road network and transportation environment	Intersections	15,631	1.41	11.14	0	388	1.33
	Average road width (m)	15,631	11.07	10.20	0	70	1.13
	Crosswalks	15,631	3.02	5.68	0	188	3.30
	Ttareungi docks	15,631	0.15	0.53	0	17	1.99
	Bus stops	15,631	0.59	1.34	0	39	2.01
	Entrance of subway	15,631	0.12	0.68	0	18	1.61
	Public parking lot	15,631	0.06	0.36	0	15	1.36

영과잉 음이항 회귀모형의 정확도가 가장 높은 것을 확인하였다. 더 나아가 모든 모형에서의 과분산 계수(α)가 0 이상으로, 본 연구에서는 영과잉 음이항 회귀모형을 사용하여 전동킥보드 무단 주정차 영향요인을 분석하였다. 영과잉 음이항 회귀모형의 경우, 분석과정에서 0 종속 변수 성분에 포함된 변수를 예측 변수로 지정할 수 있다. 본 연구에서는 모형별로 모든 독립변수를 차례대로 투입하며 모형의 로그우도와 AIC 및 BIC 변화가 더 이상 개선되지 않을 때의 변수 중 논리적 충돌이 없는 변수를 최종 분석에 사용하였다(김동현·이상경, 2018). 분석의 전체 결과는 〈표 6〉과 같다.

1) 차도 방해 유형

서울특별시 내 전동킥보드 무단 주정차 중 차도 방해 유형에 대한 영향요인 분석 결과는 다음과 같다. 우선 정책변수인 시범지역은 Count 모형에서 양(+), Logit 모형에서는 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 견인제도 선시행 지역에서 지속적인 무단 주정차가 발생하며, 이를 예방하고 줄이기 위해 다른 방안 마련이 필요할 것으로 판단된다. 다음으로 거주환경 특성 중

표 5. 모형 비교
Table 5. Model Comparison

Type	Model	Log likelihood	AIC	BIC	α
(1)	POISSON	-75,069	150,187	150,371	-
	NBREG	-23,183	46,417	46,609	5.44
	ZIP	-51,780	103,658	104,025	-
	ZINB	-22,530	45,158	45,533	2.44
(2)	POISSON	-10,477	21,000	21,184	-
	NBREG	-6,699	13,386	13,578	5.75
	ZIP	-7,641	15,378	15,746	-
	ZINB	-6,316	12,731	13,106	2.59
(3)	POISSON	-14,759	29,565	29,749	-
	NBREG	-5,143	10,336	10,528	22.60
	ZIP	-8,272	16,640	17,007	-
	ZINB	-4,948	9,999	10,369	7.06
(4)	POISSON	-15,886	31,819	32,002	-
	NBREG	-10,009	20,067	20,258	5.40
	ZIP	-11,627	23,349	23,717	-
	ZINB	-9,729	19,557	19,932	2.80
(5)	POISSON	-10,372	20,792	20,976	-
	NBREG	-6,717	13,484	13,675	5.56
	ZIP	-7,694	15,484	15,851	-
	ZINB	-6,462	13,023	13,398	2.45

POISSON: Poisson regression; NBREG: Negative binomial regression; ZIP: Zero-inflated Poisson regression; NBREG: Zero-inflated Negative binomial regression

Count 모형에서 생활인구는 양(+), 평균 경사도, 수역 접근성 및 대학교 접근성은 음(-)의 관계를, Logit 모형에서 평균 경사도와 대학교 접근성은 양(+), 녹지 접근성은 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이를 종합하면, 차도 방해는 경사가 적고 녹지와 먼 곳에서 발생하며, 생활인구가 많고, 수역과 가까운 곳에서 더 많이 발생할 것으로 판단된다. 특히 평균 경사도와 대학교는 무단 주정차의 발생과 횟수 모두와 관계를 갖는 중요 요인으로 도출되었다. 이는 경사가 평균적으로 적은 지역, 혹은 대학교 인근의 도심 지역은 차도 방해 유형의 발생지가 될 수 있음을 의미하며, 이는 〈그림 2〉을 통해서도 확인할 수 있다.

다음으로 토지이용 특성의 경우 Count 모형에서 세 가지 시설의 밀도, 관심시설 혼합도, 카페 수와 학원 수가 양(+), Logit 모형에서 토지이용 혼합도와 주거시설 밀도, 카페 수와 학원 수가 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 토지이용 혼합도가 높으면서 주거시설 비율이 높은 곳이나 카페 및 학원 수가 많은 곳에서 차도 방해가 발생할 수 있으며, 세 가지 시설밀도가 크고, 다양한 관심시설이 고르게 혼합될수록 더 발생할 것으로 판단된

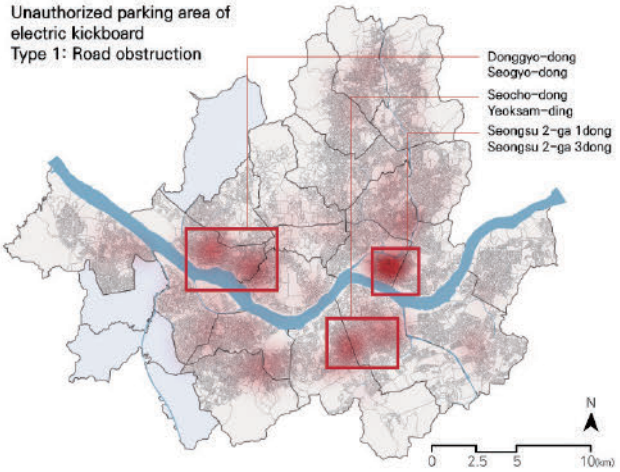

그림 2. 차도 방해 유형의 공간적 분포 및 주요 지역
Figure 2. Spatial distribution of road obstruction

다. 이는 앞서 생활인구가 Count 모형에서 양(+)의 관계로 도출된 것과도 연관되며, 생활인구가 많은 지역에서 발생하는 차도 방해는 전동킥보드 이용자에 대한 안전과 비이용자의 통행에 불편을 초래할 수 있으므로 주요 밀집지역을 중심으로 전동킥보드 주행로 설정, 주정차 구역 설정 등의 방안 마련이 필요할 것이다.

마지막으로 교통환경 특성의 경우, Count 모형에서 횡단보도 수, 공영주차장 수는 양(+)의 관계, 평균 도로폭은 음(-)의 관계, Logit 모형에서 횡단 보도수와 공영주차장 개수가 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 즉, 차도 방해에 있어 횡단보도 수와 공영주차장 개수가 무단 주정차의 발생과 횟수 모두에 유의한 관계를 가지는 것을 알 수 있다. 도로 폭이 좁을수록, 무단주정차로 인한 불편함 및 견인 수요가 크게 나타나 더 많은 차도 방해를 유발하는 것으로 판단된다. 따라서 차도 방해로 인한 교통 혼잡을 예방하고 안전을 확보하기 위해 도로 위계별 주차 금지 도로 설정, 횡단보도 인근 차도에서의 주차 금지, 공영주차장 인근 별도 주차 공간 조성 등의 방안 마련이 필요할 것으로 판단된다.

2) 택시·버스 방해 유형

서울특별시 내 전동킥보드 무단 주정차 중 택시·버스 방해 유형에 대한 영향요인 분석 결과는 다음과 같다. 정책변수인 시범지역은 Logit 모형에서만 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났으며, 이는 견인제도가 선시행 된 자치구에서 지속적인 택시·버스 방해가 발생함을 나타낸다. 거주환경 특성의 경우 Count 모형에서 생활인구와 녹지 접근성은 양(+)의 관계, 평균 경사도, 수역 접근성, 대학교 접근성은 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 생활인구가 많고 녹지와 멀면서, 수역 및 대학교 접근성이 확보된 곳에서 전동킥보드의 무단 주정차로 인한 택시·버스 방해가 더 많이 발생할 수 있음을 나타내며, 이는 〈그림 3〉을 통해서 확인할 수 있다.

토지이용 특성의 경우 Count 모형에서 상업시설 밀도, 관심시

표 6. 다섯가지 유형에 대한 영과잉 음이항 회귀분석 결과
Table 6. Analysis result of zero-inflated negative binomial regression by type

Category	Variables	Road obstruction		Taxi·Bus obstruction		Bike lane obstruction		Street obstruction		Pass obstruction	
Negative binomial regression		**coef.**	**z**	**coef.**	**z**	**coef.**	**z**	**coef.**	**z**	**coef.**	**z**
	Jipgyegu area (km²)	0.000	0.00	-0.000**	-2.43	0.000	1.28	-0.000	-0.78	-0.000***	-3.14
Policy	Towing Service	0.362***	7.86	0.113	1.39	0.229	1.44	0.342***	4.77	0.096	1.12
Residential environment	Living population	0.000**	2.12	0.000*	1.69	0.000**	2.00	0.000	0.38	-0.000	-0.71
	Average slope	-0.003**	-2.45	-0.004*	-1.77	-0.014**	-2.55	-0.002	-0.92	0.002	1.30
	Riverside accessibility	-0.000***	-6.81	-0.000***	-3.00	0.000**	1.97	0.000***	3.99	0.000	0.19
	Greenary accessibility	0.000	0.09	0.000***	2.75	0.000**	2.21	0.000***	2.68		
	University accessibility	-0.000***	-9.82	-0.000**	-2.58	0.000***	2.97	0.000	0.62	0.000	0.18
Land use characteristics	Land use mix	-0.118	-1.64	0.188	1.38	0.561**	2.41	0.577***	5.62	0.513***	3.48
	Residential facilities	0.003**	2.29	0.003	1.34	-0.042	-0.53	0.002***	2.60	0.003	1.05
	Commercial facilities	0.661***	6.34	0.706***	4.88	0.214	0.87	0.141	1.08	0.349*	1.77
	Business facilities	0.564***	4.10	0.226	1.12			0.518***	3.66	0.272	1.36
	POI mix	0.136**	2.59	0.423***	3.40	-0.263	-1.42			0.152	1.62
	Tour attractions	0.024	0.69	0.044	1.08	-0.039	-0.32	-0.036	-0.79	0.077*	1.86
	Restaurants	-0.002	-0.22	0.001	0.09	-0.008	-0.39	-0.000	-0.01	-0.005	-0.42
	Cafes	0.057***	4.37	0.035**	2.28	-0.000	-0.02	0.055***	3.78	0.050***	3.13
	Tuition centers	0.011***	2.62	0.005	1.13	0.020**	2.33	0.014***	2.72	0.004	0.65
Road network and transportation environment	Intersections	-0.001	-0.56	-0.001	-0.76	-0.005	-1.28	-0.010***	-5.08	0.000	0.05
	Avg. road width	-0.007***	-2.99	0.019***	4.88	0.026***	4.78	0.015***	4.90	0.015***	3.86
	Crosswalks	0.055***	10.13	-0.004	-0.53	-0.001	-0.06	0.027***	4.46	0.002	0.25
	Ttareungi docks	-0.039	-0.95	0.303***	5.97	0.406***	4.59	0.154***	3.53	0.269***	5.39
	Bus stops	-0.002	-0.11	0.119***	5.01	-0.054	-1.23	0.009	0.45	0.016	0.70
	Ent. of subway	0.037	1.31	0.023	0.73	0.043	0.71	0.038	1.23	0.301***	8.27
	Public parking lot	0.251***	4.68	-0.074	-1.17	-0.199*	-1.91	0.160***	2.70		
constant		1.233***	12.47	-1.445***	-6.56	-1.432***	-3.93	-1.650***	-10.30	-1.603***	-9.13
Logit inflation model		**coef.**	**z**	**coef.**	**z**	**coef.**	**z**	**coef.**	**z**	**coef.**	**z**
	Jipgyegu area (km²)	-0.000***	-7.97	-0.000	-0.28	0.000**	2.45	-0.000***	-5.01		
Policy	Towing service	-0.472***	-5.78	-0.559***	-4.16	-0.452***	-2.91	-0.189	-1.49	-0.392***	-3.02
Residential environment	Living population	0.000	0.13	0.000	0.69	0.000	0.14	-0.000***	-2.87	-0.000	-0.99
	Average slope	0.010***	5.10	0.004	1.04	0.013**	2.35	0.004	1.10		
	Riverside accessibility			0.000	0.22	-0.000*	-1.70	-0.000	-1.06	-0.000	-0.15
	Greenary accessibility	-0.000**	-2.52	-0.000	-0.76	-0.000	-0.01	0.000	0.29	0.000	0.86
	University accessibility	0.000***	7.60	-0.000	-0.63	-0.000**	-2.55	-0.000***	-3.74	0.000**	2.19
Land use characteristics	Land use mix	-0.669***	-4.37	0.131	0.65	-0.225	-0.95	0.082	0.37	0.084	0.36
	Residential fac.	-0.258***	-6.61	0.000	0.11	0.058	0.80	-0.173***	-3.00	0.003	0.39
	Commercial fac.	-0.248	-0.88	0.108	0.49	0.998***	3.15	-0.688	-1.62	-0.674	-1.36
	Business fac.			-0.290	-0.90	-1.067*	-1.86			-0.224	-0.74

Continued on next page

Logit inflation model		coef.	z	coef.	z	coef.	z	coef.	z	coef.	z
Land use characteristics	POI mix			0.146	0.78	-0.269	-1.58	0.076	0.64		
	Tour attractions	-0.029	-0.06	-0.127	-0.37	0.061	0.32	-1.067	-1.29	-0.464*	-1.65
	Restaurants	-0.016	-0.33	-0.013	-0.34	-0.014	-0.35	0.048	1.14	-0.022	-0.58
	Cafes	-0.124**	-2.00	-0.146**	-2.35	-0.127**	-2.33	-0.067	-1.14	-0.079	-1.42
	Tuition centers	-0.082**	-2.51	-0.126***	-3.73	-0.051**	-1.97	-0.052	-1.31	0.006	0.23
Road network and transportation environment	Intersections	-0.007	-0.82	-0.005	-0.51	0.001	0.05	-0.008	-0.56	-0.042***	-3.03
	Avg. road width	-0.004	-0.81	-0.005	-0.78	-0.027***	-4.45	0.001	0.15	0.003	0.49
	Crosswalks	-0.389***	-13.06	-0.138***	-5.11	-0.143***	-5.38	-0.248***	-8.11	-0.227***	-8.34
	Ttareungi docks	0.115	0.57	0.145	0.85	-0.353**	-1.98	0.050	0.25	-0.194	-1.16
	Bus stops	-0.099	-1.30	-1.289***	-9.11	-0.042	-0.48	0.142*	1.71	-0.135*	-1.77
	Ent. of subway	-0.480	-1.49	-0.889***	-3.33	-0.460**	-2.06	-0.731**	-2.04	-2.768***	-3.51
	Public parking lot	-0.488*	-1.94	-0.371	-1.58	-0.068	-0.28	0.097	0.40	-0.300	-1.48
constant		1.688***	8.69	2.360***	7.11	2.574***	6.99	2.363***	7.32	1.776***	8.91
Obs. (Nonzero, %)		15,361 (5,263, 33.67%)		15,361 (1,544, 9.88%)		15,361 (920, 6.25%)		15,361 (2,382, 15.24%)		15,361 (1,581, 10.29%)	
Log likelihood		-22537.72		-6316.455		-4952.902		-9737.76		-6471.075	
LR chi2(21)		1577.42		561.67		298.19		853.87		572.38	
Prob > chi2		0		0		0		0		0	
AIC		45167.48		12730.91		10001.8		19569.52		13030.15	
BIC		45519.70		13106.10		10369.34		19929.4		13367.06	

*p<0.1 **p<0.05 ***p<0.01

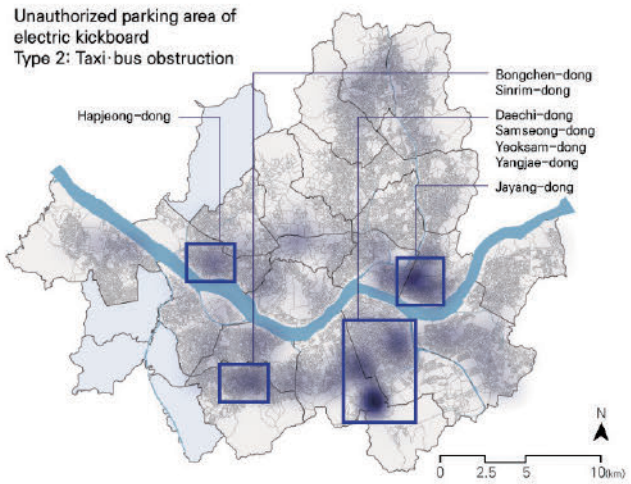

그림 3. 택시·버스 방해 유형의 공간적 분포 및 주요 지역
Figure 3. Spatial distribution of taxi·bus obstruction

설 혼합도, 카페 수가 양(+), Logit 모형에서 카페 수와 학원 수가 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 상업시설이 밀집된 곳, 특히 다양한 종류 시설이 잘 혼합된 곳, 카페가 많은 곳의 버스정류장, 혹은 택시승강장에서 택시·버스 방해가 다량 발생할 수 있으며, 카페와 학원이 많을 경우, 택시·버스 방해가 발생할 가능성이 증가하는 것으로 판단된다. 더 나아가 교통환경 특성의 경우, Count 모형에서는 평균 도로 폭, 따릉이 거치대 수, 버스정류장 수는 양(+)의 관계, Logit 모형에서는 횡단보도 수, 버스정류장 수, 지하철 출구 수가 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 차도 방해와 달리 도로 폭이 넓으며 버스정류장이 많은 곳, 즉 실제 택시·버스 이용의 장소가 되는 곳에서 택시·버스 방해가 발생하며, 따릉이 거치대가 많을수록 더 많이, 횡단보도와 지하철 출구 개수가 많을수록 더 높은 확률로 택시·버스 방해가 발생할 수 있음을 의미한다. 특히, 따릉이 거치대 수 및 지하철 출구 수에 대한 분석 결과는 전동킥보드가 두 수단의 대체 혹은 보완의 역할로 활용되며, 이러한 행태가 무단 주정차 발생에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 따라서 택시·버스 방해 예방을 위해 상업시설 밀집지 내 버스정류장 인근 주정차 구역 조성, 이용 금액 인센티브 등을 통한 횡단보도, 따릉이 거치대, 지하철 출구 인접 킥보드 회수율 상승 등의 방안 마련이 가능할 것이다.

3) 자전거도로 방해 유형

서울특별시 내 전동킥보드 무단 주정차 중 자전거도로 방해 유형에 대한 영향요인 분석 결과는 다음과 같다. 정책변수인 시범지역의 경우 택시/버스 방해와 마찬가지로 Logit 모형에서만 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 거주환경 특성의 경우 생활인구, 평균 경사도, 녹지 접근성은 택시·버스 방해 유형과 비슷한 경향이 나타났으나, 수역 접근성과 대학교 접근성은 다른 경향을

보였다. 수역 접근성과 대학교 접근성 모두 Count 모형에서 양(+) Logit 모형에서 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 수역 및 대학교와 먼 곳의 자전거도로일수록 전동킥보드 무단 주정차로 인한 자전거도로 방해가 더 많이, 더 높은 확률로 발생할 수 있음을 시사한다. 수역 혹은 대학교가 가까운 곳의 자전거도로의 경우, 여가 목적의 통행 및 주 이용층의 전동킥보드 이용률 및 회수율이 높아 이러한 결과가 나타난 것으로 판단된다. 자전거도로 방해 유형의 발생지의 공간적 분포는 〈그림 4〉와 같다.

다음으로 토지이용 특성의 경우 Count 모형에서 토지이용 혼합도, 학원 수만이 양(+)의 관계, Logit 모형에서 상업시설 밀도는 양(+)의 관계, 업무시설 밀도, 카페 수와 학원 수는 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 즉, 상업시설 밀도가 낮을수록, 업무시설 밀도가 높을수록, 카페와 학원 수가 많을수록 인근의 자전거도로에서 전동킥보드 무단 주정차의 발생 확률이 높으며, 토지이용 혼합도가 높을수록 더 많이 발생하는 것으로 판단된다. 이는 상업시설이 많은 곳 인근 자전거도로에서는 전동킥보드 회수율이 높고, 업무시설 및 카페, 학원이 많은 곳 인근의 자전거도로에서 전동킥보드 회수율이 적으며, 특정 시간 방치되어 무단 주정차가 발생하는 것으로 판단된다. 이러한 결과는 거주환경 특성과 더불어 잠재적인 전동킥보드 무단 주정차 발생 자전거도로를 선정하고, 이를 중심으로 무단 주정차 예방이 필요함을 시사한다. 다만 이를 입증하기 위해 향후 연령대별·시간대별 전동킥보드 이용률과도 비교하여 구체적인 실증 분석이 진행되어야 할 것이다.

마지막으로 교통환경 특성의 경우, Count 모형에서는 평균 도로 폭, 따릉이 거치대 수는양(+)의 관계, 공영주차장 개수는 음(-)의 관계를, Logit 모형에서는 평균 도로 폭과 횡단보도 수, 따릉이 거치대 수, 지하철 출구 개수가 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 따릉이 거치대 수에서 확인할 수 있듯, 실제 자전거 이용률이 높은 곳에서 전동킥보드의 무단 주정차가 자전거 이용자의 불편을 초래할 수 있음을 시사한다. 또한, 평균 도로 폭이 넓은 곳, 횡단보도 및 지하철 출구 인근의 자전거도로에서 무단 주정차의 발생 확률에 영향을 미치는 것은 따릉이 거치대 인근의 주차 공간 조성 등을 통한 대책 마련이 필요함을 시사한다. 반면, 공영주차장 개수가 Count 모형에서 음(-)의 관계를 갖는 것은 공영주차장이 많은 곳에서는 자전거도로 방해가 직접적으로 나타나지 않을 수 있음을 의미한다.

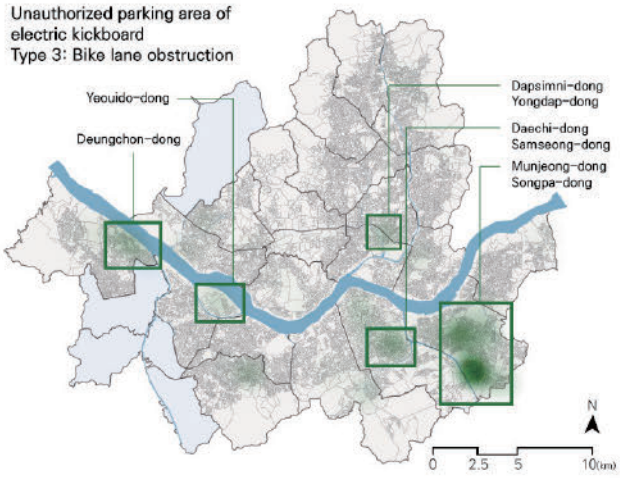

그림 4. 자전거도로 방해 유형의 공간적 분포 및 주요 지역
Figure 4. Spatial distribution of bike lane obstruction

4) 보도 방해 유형

서울특별시 내 전동킥보드 무단 주정차 중 보도 방해 유형에 대한 영향요인 분석 결과는 다음과 같다. 정책변수인 시범지역은 Count 모형에서만 양(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났으며, 이는 견인제도 선시행지역에서 지속적으로 많은 보도 방해가 발생하는 것으로 판단된다. 거주환경 특성의 경우 Count 모형에서 수역 접근성과 녹지 접근성이 양(+)의 관계를, Logit 모형에서 생활인구와 대학교 접근성이 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 발생 횟수에 대해 수역, 녹지 및 대학교 접근성의 경우 자전거도로 방해 유형과 비슷한 경향이 나타났다. 그리고 생활인구 수가 많은 곳, 대학교가 먼 곳의 보도에서는 보도 방해가 발생할 확률이 높은 것으로 나타났다. 이는 자전거도로 방해 유형과 같이 전동킥보드 회수율이 높을 수 있는 곳은 전동킥보드의 방치 가능성이 낮기 때문으로 판단된다.

토지이용 특성의 경우, Count 모형에서 토지이용 혼합도, 주거시설 밀도, 업무시설 밀도, 카페 수, 학원 수가 양(+)의 관계, Logit 모형에서 주거시설 밀도가 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 보도에서 발생하는 전동킥보드 무단 주정차는 인근의 주거시설 밀도 및 업무시설 밀도가 클수록 더 많이 발생하며, 토지이용 혼합도가 높을수록 더 많이 발생할 것을 의미한다. 카페와 학원 수 또한 무단 주정차 발생 횟수에 영향을 미치며, 주거시설 밀도는 무단 주정차의 발생과도 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 차도 방해 유형과 비슷한 경향으로, 비슷한 토지이용을 가진 지역은 향후 차도 방해 및 보도 방해 발생의 잠재지역 및 예방 우선 지역으로 고려할 수 있을 것이다. 보도 방해 유형의 발생지의 공간적 분포는 〈그림 5〉와 같다.

교통환경 특성의 경우, Count 모형에서 교차로 개수, 평균 도로 폭, 횡단보도 수, 따릉이 거치대 수, 공영주차장 개수는 양(+)의 관계, 교차로 개수는 음(-)의 관계가, Logit 모형에서 버스정류장 개수가 양(+)의 관계가 횡단보도 수, 지하철 출구 개수가 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 전동킥보드의 이동성에 직접적인 영향을 미치는 교차로, 도로 폭, 횡단보도가 무단 주정차와도 직접적으로 연관되며, 이러한 도로 환경의 구성 정도에 따른 유연한 전동킥보드 주정차 방안을 마련하고 적용할 필요가 있음을 시사한다. 특히 교차로 개수의 경우 보도 방해 유형에 대해서만 Count 모형에서 유의한 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나

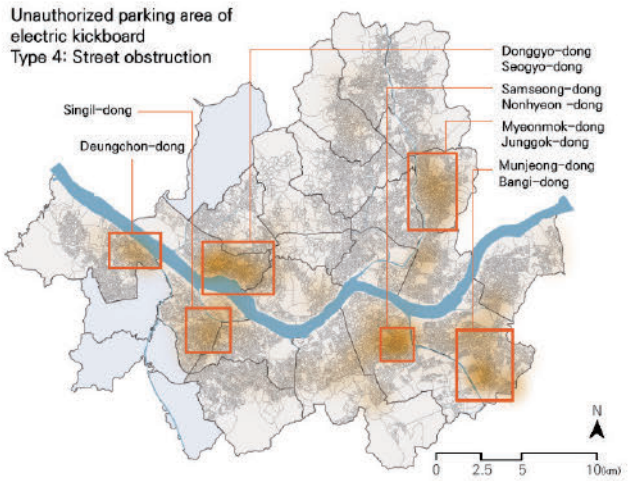

그림 5. 보도 방해 유형의 공간적 분포 및 주요 지역
Figure 5. Spatial distribution of street obstruction

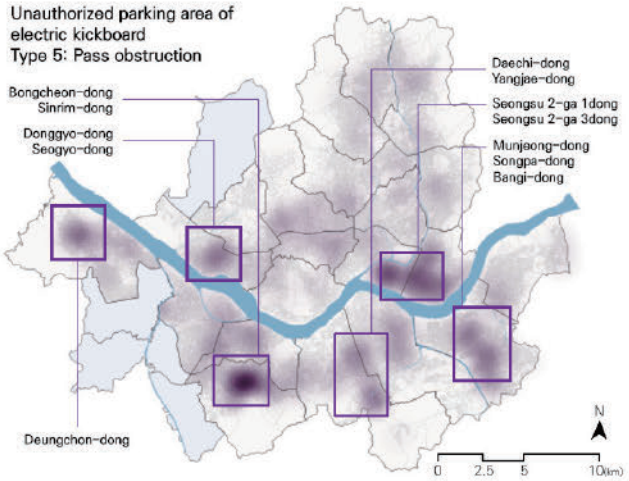

그림 6. 통행 방해 유형의 공간적 분포 및 주요 지역
Figure 6. Spatial distribution of pass obstruction

타났는데, 이는 적은 수의 교차로로 인한 긴 연장의 보도가 잠재적 무단 주정차 발생지가 될 수 있음을 시사한다. 따라서 연장이 긴 보도에서 전동킥보드 주정차 공간 조성, 반납 불가 등의 방안 마련이 필요함을 시사한다. 또한, 따릉이 거치대 수와 공영주차장 개수가 양(+)의 관계를 갖는 것은 두 시설 인근의 보도에서 전동킥보드가 무단 방치될 수 있음을 나타내며, 타 수단 사용자의 불편 해소와 안전한 이용환경 조성을 위해 전동킥보드 주정차 방안 설정이 필요함을 시사한다. 버스정류장의 경우, 많을수록 인근에서 보도 방해의 발생 가능성이 낮은 것으로 나타났으나, 버스와 전동킥보드의 대체 관계 때문인지, 보완 관계로 인한 높은 회수율 때문인지는 추후 구체적인 검증이 필요할 것으로 판단된다. 다음으로 지하철 출구 수의 경우 택시·버스 방해 및 자전거도로 방해 유형과 동일한 경향을 가진 것으로 나타났다.

5) 통행 방해 유형

서울특별시 내 전동킥보드 무단 주정차 중 통행 방해 유형에 대한 영향요인 분석 결과는 다음과 같다. 정책변수인 시범지역은 자전거도로 방해 유형과 같이 Logit 모형에서만 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 거주환경 특성의 경우 Logit 모형에서 대학교 거리만이 양(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 대학교 인근의 횡단보도, 산책로, 점자블록, 건물 진출입로 등에서 전동킥보드의 무단 주정차로 인한 불편이 발생함을 시사한다. 특히 통행 방해 유형의 경우 다른 유형과 달리 보다 다양한 곳에서 발생하였으며, 이는 〈그림 6〉을 통해 확인할 수 있다.

다음으로 토지이용 특성의 경우 Count 모형에서 토지이용 혼합도 및 상업 시설 밀도, 관광지 수 및 카페 수가 양(+)의 관계를, Logit 모형에서는 관광지 수가 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 통행 방해 유형은 다른 유형들과 달리 상업시설의 밀도가 높은 곳에서 더 많이 발생하며, 이는 통행 방해 무단 주정차의 견인 유형이 직접적으로 상업시설 밀집지와 연관이 있기 때문으로 판단된다. 또한, 관심시설 중 관광지의 수가 발생 확률에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 관광지 인근은 카페 및 다른 종류 시설들이 혼합되어 있을 가능성이 크며, 향후 관광지 인근의 보도 방해 예방을 위해 관광지 밀집 지역 인근 주차 구역 조성 등의 전략이 필요할 것으로 판단된다.

마지막으로, 교통환경 특성의 경우, Count 모형에서 평균 도로 폭, 따릉이 거치대 수, 지하철 출구 개수는 양(+)의 관계를, Logit 모형에서 교차로 개수, 횡단보도 수, 버스정류장 수 및 지하철 출구 개수가 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 평균 도로 폭, 횡단보도 수, 따릉이 거치대 수, 지하철 출구 개수의 경우 택시·버스 방해, 자전거도로 방해 유형과 비슷한 경향을 보였다. 이는 토지이용 특성과 마찬가지로 해당 변수들이 견인 유형과 직접적인 연관이 크기 때문으로 판단된다. 반면, 교차로가 많을수록 통행 방해 발생 확률이 큰 것으로 나타났는데, 이는 많은 교차로로 작은 규모의 필지들이 밀집된 곳이 통행 방해 발생의 주요 지역이 될 수 있음을 시사한다. 또한 교차로가 많은 곳은 신호 대기로 인한 추가 비용을 피하기 위한 전동킥보드 이용자 특성의 영향을 받았을 것으로 판단된다. 이를 예방하기 위해 교차로 밀집 지역 내 전용 주차 공간 조성, 신호 대기시간 비용 차감 등의 방안 마련을 고려할 필요가 있다.

V. 결 론

본 연구는 전동킥보드의 무단 주정차 견인자료를 활용하여, 무단 주정차를 다섯 가지 유형으로 구분하고, 유형별 무단 주정차 영향요인을 분석하였다. 구체적으로 유형별 무단 주정차의 발생 및 그 횟수에 미치는 영향요인을 도출하였으며, 주요 결과 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, 전동킥보드 무단 주정차 예방을 위해 업체뿐 아니라 사용자의 행태 변화의 유도가 가능한 방안 마련이 필요하다. 서울

시에서 운영하는 전동킥보드 견인 제도 시범지역에서의 무단 주정차 경감 효과를 기대했으나, 모든 유형에서 Count 모형에 대해 양(+)의 관계 혹은 Logit 모형에 대해 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이는 단순히 견인을 통해 해당 업체에 부담을 주는 방식보다, 업체와의 협업을 통해 무단 주정차로 신고된 전동킥보드 이용자에게 직접적인 페널티를 부여하거나 무단 주정차 과다 지역에서의 주차 금지 등 강력한 방안 마련의 필요성을 시사한다. 또한, 지속해서 논의되는 전동킥보드 전용 주차 공간 조성을 통한 무단 주정차 경감 및 예방이 필요하다. 이를 위해 무단 주정차 영향요인으로 도출된 거주환경 특성 및 토지이용 특성을 참고하여, 전동킥보드 주차 금지 구역 및 전용 주차 공간의 세부적인 설정이 가능할 것이다.

둘째, 집계구의 거주환경 특성을 바탕으로 향후 잠재적 무단 주정차 밀집지역의 도출이 가능하다. 분석 결과, 평균 경사도가 낮은 곳에서는 차도 방해, 택시·버스 방해 및 자전거도로 방해가 더욱 많이 발생할 수 있으며, 대학교가 가까울수록 차도 방해, 택시·버스 방해는 더 많이, 자전거도로 방해, 보도 방해는 더 많이 발생할 것으로 도출되었다. 이러한 결과를 활용하여 거주환경 특성에 기반한 잠재적 무단 주정차 밀집 집계구를 예측할 수 있으며, 다양한 정책 등의 시범지역으로 선정하여 그 효과를 검증해 볼 수도 있을 것이다.

셋째, 토지이용 특성 기반 미시적인 전동킥보드 통행 종점을 유추할 수 있다. 구체적으로 택시·버스 방해 유형을 제외한 모든 유형에서 토지이용 혼합도는 유의한 영향요인으로 도출되었으며, 주거시설, 상업시설, 업무시설의 밀도는 유형별 유의성이 다르게 나타났다. 세 시설의 밀도는 무단 주정차에 대해 대체로 양(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 특히, 자전거도로 방해의 경우 상업시설 밀도가 낮을 때 무단 주정차 발생에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다음으로 관심시설 혼합도는 더 많은 차도 및 택시/버스 방해에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 특히 카페 수와 학원 수는 모든 유형에서 무단 주정차 영향요인으로 도출되었다. 이와 같이, 전동킥보드 무단 주정차 지역의 미시적 특성을 파악할 수 있으며, 이는 곧 전동킥보드 이용자의 통행 종점 특성을 나타낸다. 이는 앞서 언급한 잠재적 무단 주정차 밀집지역 도출 및 향후 전동킥보드 이용 수요예측 및 공급을 위한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

넷째, 집계구 내 전동킥보드 이용 안전 환경 조성 및 다른 교통수단과의 연계 강화를 위한 방안 마련이 필요하다. 분석 결과, 횡단보도는 모든 유형의 무단 주정차를 발생시키는 영향요인으로 나타났다. 그리고 평균 도로 폭은 모든 유형의 무단 주정차 횟수와 관계를 갖는 것으로 나타났다. 교차로의 경우 보도 방해의 횟수 및 통행 방해의 발생에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 횡단보도의 경우 전동킥보드의 무단 주정차로 인한 안전 문제가 발생할 수 있어 예방 방안 마련이 중요하며, 횡단보도 인근 주차 금지 등의 구체적인 제재가 필요할 것으로 판단된다. 또한, 차도 방해를 제외한 모든 유형에 대해 따릉이 거치대 수는 발생 횟수에, 지하철 출구 개수는 발생 확률에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 전동킥보드 무단 주정차가 전동킥보드를 이용하지 않는 공공자전거 및 지하철 이용자에게 안전 문제 및 이용 불편을 초래할 수 있음을 시사한다.

더 나아가 특히, 따릉이 및 지하철은 전동킥보드의 대체 혹은 보완 역할로 활용될 수 있으며, 더 나아가 전동킥보드가 퍼스트마일 혹은 라스트마일로써 이용될 수 있다. 따라서 향후 지속적인 전동킥보드 이용환경을 위해 전동킥보드 이용자와 비이용자 모두를 고려한 방안 마련이 필요하다. 일차적인 방법으로 주차 제한, 무단 주정차 다발 지역 인근 주차 공간 조성, 사용자 페널티 부여 등이 가능할 것이며, 전동킥보드 회수율, 따릉이 비치율, 버스정류장 인근 도로, 지하철 혼잡도, 공영주차장 출입구 면적 등을 고려한 구체적 방안 설계가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구는 전동킥보드의 무단 주정차 영향요인을 유형별로 도출해 냈으며, 이는 향후 무단 주정차 예상 지역 도출 및 견인 관리, 주차 공간 조성 등을 위한 자료로 활용 가능하다는 점에서 의의가 있다. 본 연구의 한계는 다음과 같다. 우선, 무단 주정차에 영향을 미치는 다양한 요인들의 영향력 범위를 설정하지 못했다. 본 연구에서는 변수들의 영향력을 집계구 단위로만 한정하여 진행하였으며, 추후 민감도 분석 등을 통해서 공간 범위에 따른 각 요인의 영향력 차이를 구체적으로 살펴볼 필요가 있다. 또한, 개인 특성 및 이용 목적에 따른 영향요인의 가능성도 살펴볼 필요가 있다. 다음으로 변수들의 비선형 관계 및 상호작용 등을 분석하는 데 한계가 있다. 향후 상호작용 항 고려하여, 기계학습 등을 통해 구체적으로 영향요인을 도출할 수 있을 것이다.

주1. 성동구, 도봉구, 마포구, 영등포구, 동작구, 송파구 (2021년 7월부터 전동킥보드 견인 서비스 시행)

인용문헌
References

1. 김동현·이상경, 2018. "아파트 단지특성이 주택매매거래율에 미치는 영향", 「부동산학연구」, 24(4): 53-68.
   Kim, D. and Lee, S., 2018. "The Effect of Characteristics of Apartment Complex on the Count Rate of House Transaction", *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, 24(4): 53-68.
2. 김수재·곽민정·추상호·김상훈, 2021. "공유 전동킥보드 이용의 공간적 상관성에 관한 연구", 「대한교통학회 학술대회지」, 83: 251-252.
   Kim, S., Kwak, M., Chu, S., and Kim, S., 2021. "A Study on the Spatial Association of E-Scooter Sharing Service Usage",

The 84th Conference of Korean Society of Transportation, 83: 251-252.

3. 명묘희·송수연·최미선, 2016.「새로운 교통수단 이용에 대한 안전대책연구 -개인형 이동수단(Personal Mobility)을 중심으로-」, 서울: 도로교통공단.
Myeong, M.H., Song, S.H., and Choi, M.S., 2016. *A Study on Safety Measures for the Use of New Transportation -Mainly about Personal Mobility-*, Seoul: Korea Road Traffic Authority Traffic Science Institute.

4. 서지민·이수기, 2016. "서울시 보행자 교통사고에 영향을 미치는 물리적 환경요인에 관한 연구: 2014 TAAS 자료를 중심으로",「국토계획」, 51(3): 197-216.
Seo, J. and Lee, S., 2016. "A Study on the Physical Environmental Factors Influencing Pedestrian Traffic Accidents in Seoul, Korea : Focused on the 2014 TAAS Data", *Journal of Korea Planning Association*, 51(3): 197-216.

5. 신혜연·강준성, 2021. "벌점화 영과잉 음이항 회귀 분석 방법에 대한 비교 연구",「한국데이터정보과학회지」, 32(4): 715-737.
H. and Kang, J., 2021. "Comparison of Penalized Zero Inflated Negative Binomial Regression Methods", *Journal of Korean Data & Information Science Society*, 32(4): 715-737.

6. 신희철, 2020. "미래 개인형 이동수단의 활성화 방안",「월간교통」, 268(5): 31-37.
Shin, H., 2020. "Strategies for Activating Future Personal Mobility Solutions", *Monthly KOTI Magazine on Transport*, 268(5): 31-37.

7. 안다은·이경환·고은정, 2021. "공유 전동킥보드 이용환경만족도 영향요인 분석 -서울시를 대상으로-"「대한건축학회논문집」, 37(7): 3-11.
Ahn, D., Lee, K., and Ko, E., 2021. "Analysis of Factors Influencing the Satisfaction of Use Environment of Shared Electric Kickboard - The Case of Seoul, South Korea -", *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 37(7): 3-11.

8. 이수일·김승현·김태호, 2017. "개인이동형 교통수단 (PM) 유형별 사고특성 및 위험도 비교연구",「한국안전학회지」, 32(3): 151-159.
Lee, S., Kim., S., and Kim, T., 2017. "A Comparison Study on the Risk and Accident Characteristics of Personal Mobility", *Journal of the Korean Society of Safety*, 32(3): 151-159.

9. 최창호·안동환, 2010. "산업별 창업기업의 입지결정요인 분석",「국토계획」, 45(2): 193-205.
Choi, J. and An, D., 2010, "Factors Affecting on New Firm Formation", *Journal of Korea Planning Association*, 45(2): 193-205.

10. 한재원·안수영·김미성·한동형·이수기, 2022. "서울시 Personal Mobility 우선 공급 지역 분석: First-Last Mile 통행특성을 중심으로",「국토계획」, 57(1): 42-56.
Han, J., Ahn, S., Kim, M., Han, D., and Lee, S., 2022. "Analysis of the Priority Supply Areas of Personal Mobility in Seoul, Korea: Focusing on the Travel Characteristics of First-and-Last Miles", *Journal of Korea Planning Association*, 57(1): 42-56.

11. 홍지영·소영인·이경영·김진만·이수기, 2022. "공유 전동킥보드 이용행태와 만족도 영향요인분석: IPA 방법론을 중심으로",「국토계획」, 57(2), 92-107.
Hong, J., So, Y., Lee, G., Kim, J., and Lee. S., 2022. "Analysis of Shared Electric Scooter Usage Behavior and Determining Factors of User Satisfaction: Focused on IPA Method", *Journal of Korea Planning Association*, 57(2): 92-107.

12. Bai, S. and Jiao, J., 2020. "Dockless E-scooter usage Patterns and Urban Built Environments: A Comparison Study of Austin, TX, and Minneapolis, MN", *Travel Behaviour and Society*, 20: 264-272.

13. Chen, Z., van Lierop, D., and Ettema, D., 2020. "Dockless Bike-sharing Systems: What Are the Implications?", *Transport Reviews*, 40(3): 333-353.

14. Espinoza, W., Howard, M., Lane, J., and Van Hentenryck, P., 2019. "Shared E-scooters: Business, Pleasure, or Transit?", *arXiv preprint arXiv*:1910.05807.

15. Fang, K., Agrawal, A.W., Steele, J., Hunter, J.J., and Hooper, A.M., 2018. "Where Do Riders Park Dockless, Shared Electric Scooters? Findings from San Jose, California", *Mineta Transportaion Institute*, 1713: 1-6.

16. James, O., Swiderski, J.I., Hicks, J., Teoman, D., and Buehler, R., 2019. "Pedestrians and E-scooters: An Initial Look at E-scooter Parking and Perceptions by Riders and Non-riders", *Sustainability*, 11(20): 1-13.

17. Liu, L. and Miller, H.J., 2022. "Measuring the Impacts of Dockless Micro-mobility Services on Public Transit Accessibility", *Computers, Environment and Urban Systems*, 98: 101885.

18. Shi, J.G., Si, H., Wu, G., Su, Y., and Lan, J., 2018. "Critical Factors to Achieve Dockless Bike-Sharing Sustainability in China: A Stakeholder-oriented Network Perspective", *Sustainability*, 10(6): 2090.

19. Sun, F., Chen, P., and Jiao, J., 2018. "Promoting Public Bike-sharing: A Lesson from the Unsuccessful Pronto System", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 63: 533-547.

20. 김민채, 2021. "불법 주차된 전동킥보드 이렇게 신고하세요! QR 코드만 찍으면 끝", 2021.10.01. 읽음.
https://mediahu b.seoul.go.kr/archives/2002237Kim, M., 2021. "Report Illegally Parked Electric Kickboards Easily with Just a QR Code!", Accessed October 1, 2021. https://mediahu b.seoul.go.kr/archives/2002237.

21. 임단비, 2021, "서울시, 킥보드안전 이용 실효성 높인다… 전국 최초 시행 이후 민원 35% 감소 효과", 2021.10.01 읽음. https://www.seoul.go.kr/news/news_report.do#view /347716?tr_code=snews.
Lim, D., 2021. "Seoul Achieves Effective Utilization of Electric Kickboards for Enhanced Safety: 35% Reduction in Complaints since the First Implementation", Accessed October 1, 2021. https://www.seoul.go.kr/news/news_r eport.do#view /347716?tr_code=snews.

22. 한국인터넷자율정책기구 기획팀, 2019. "'공유 전동킥보드' 국내 동향과 그 기대효과", 2021.10.01 읽음. https://journal.kiso.or.kr/?p=9850
Korea Internet Self-Governance Organization, 2019. "Trends and Expected Effects of Shared Electric Kickboards in South Korea", Accessed October 1, 2021. https://journal.kiso.or.kr/?p=9850

23. National Association of City Transportation Officials, 2019. "Shared Micromobility in the U.S.: 2018, National Association of City Transportation Officials", Accessed October 1, 2021. https://nacto.org/shared-micromobility-2018/

24. Shaheen, S. and Cohen, A., 2019. *Shared Micromobility Policy Toolkit: Docked and Dockless Bike and Scooter Sharing*, https://escholarship.org/uc/item/00k897b5.

Date Received 2023-04-27
Reviewed(1st) 2023-07-04
Date Revised 2023-09-23
Reviewed(2nd) 2023-10-05
Date Accepted 2023-10-05
Final Received 2023-11-23

부 록
Appendix

부록_ 표 1. 자치구별 월 무단주정차 횟수
Appendix _ Table 1. Monthly unauthorized parking incidents by 'Gu' administrative district

Gu	2022											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gangnam (강남)	346	336	313	376	390	383	355	355	338	473	525	413
Gangdong (강동)	42	93	129	90	149	82	57	116	103	16	61	79
Gankbuk (강북)	29	11	58	62	56	72	136	136	131	140	52	74
Gangseo (강서)	206	236	286	281	285	165	196	206	237	163	98	152
Gwanak (관악)	327	246	289	284	273	291	134	94	63	38	43	159
Gwangjin (광진)	516	606	508	0	0	0	0	28	53	44	39	27
Guro (구로)	115	65	109	99	73	55	56	20	24	0	0	0
Geumchon (금천)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Nowon (노원)	129	101	123	81	56	116	0	125	258	168	79	158
Dobong (도봉)	121	42	86	127	149	195	237	141	137	142	48	87
Dongdaemun (동대문)	103	132	153	130	365	293	501	455	458	220	69	36
Dongjak (동작)	232	184	249	342	327	262	228	222	247	101	90	160
Mapo (마포)	689	646	666	573	557	328	296	291	293	286	283	306
Seodaemun (서대문)	91	89	93	77	89	91	23	54	141	92	98	92
Seocho (서초)	296	669	522	307	239	260	286	215	370	216	323	367
Seongdong (성동)	198	266	282	192	319	402	566	714	289	252	293	398
Seongbuk (성북)	44	29	70	82	64	65	46	73	94	80	26	25
Songpa (송파)	432	368	414	421	423	417	450	510	427	263	278	282
Yangcheon (양천)	151	76	152	104	96	45	15	8	7	6	19	2
Yeongdeungpo (영등포)	235	229	289	251	341	297	288	409	486	269	251	280
Yongsan (용산)	200	180	184	174	179	198	229	253	253	249	147	220
Eunpyeong (은평)	103	39	15	7	7	47	35	22	20	1	0	0
Jongno (종로)	74	65	75	48	52	60	116	84	84	8	12	65
Jung (중)	138	203	125	116	105	81	62	108	107	16	33	116
Jungnang (중랑)	35	19	101	74	176	164	423	309	357	87	42	28
	4,852	4,930	5,291	4,298	4,770	4,370	4,735	4,948	4,977	3,330	2,909	3,526

Continued on next page

Gu	2023							2022.01~2023.07				
	1	2	3	4	5	6	7	Sum	Mean.	Std.	Min	Max
Gangnam (강남)	432	404	377	343	396	313	356	7,224	380	52.04	313	525
Gangdong (강동)	94	85	69	96	100	106	116	1,683	89	30.14	16	149
Gankbuk (강북)	54	107	58	72	88	50	94	1,480	78	36.37	11	140
Gangseo (강서)	173	172	172	185	215	208	213	3,849	203	47.07	98	286
Gwanak (관악)	125	113	186	270	268	309	287	3,799	200	96.28	38	327
Gwangjin (광진)	36	115	41	86	75	157	107	2,438	128	185.22	0	606
Guro (구로)	1	0	0	0	3	0	6	626	33	40.41	0	115
Geumchon (금천)	0	3	2	2	0	0	0	8	0	0.88	0	3
Nowon (노원)	127	183	153	64	176	151	154	2,402	126	55.10	0	258
Dobong (도봉)	52	84	120	107	213	154	120	2,362	124	51.54	42	237
Dongdaemun (동대문)	58	78	85	84	102	135	253	3,710	195	145.39	36	501
Dongjak (동작)	173	136	170	202	260	260	287	4,132	217	67.08	90	342
Mapo (마포)	240	125	294	306	324	310	312	7,125	375	158.16	125	689
Seodaemun (서대문)	54	21	53	75	65	111	129	1,538	81	30.19	21	141
Seocho (서초)	379	442	415	334	267	300	295	6,502	342	108.40	215	669
Seongdong (성동)	212	107	498	359	560	346	227	6,480	341	148.54	107	714
Seongbuk (성북)	43	54	72	74	89	114	118	1,262	66	26.30	25	118
Songpa (송파)	303	175	97	378	427	447	462	6,974	367	103.85	97	510
Yangcheon (양천)	12	9	11	7	15	13	8	756	40	48.80	2	152
Yeongdeungpo (영등포)	160	62	185	305	402	443	462	5,644	297	105.20	62	486
Yongsan (용산)	135	112	237	391	351	338	336	4,366	230	75.09	112	391
Eunpyeong (은평)	0	0	0	0	0	0	0	296	16	25.30	0	103
Jongno (종로)	58	65	74	82	88	63	99	1,272	67	25.22	8	116
Jung (중)	72	98	108	94	81	114	125	1,902	100	38.90	16	203
Jungnang (중랑)	5	21	115	150	143	159	144	2,552	134	114.02	5	423
Total	2,998	2,771	3,592	4,066	4,708	4,601	4,710	80,382	-	-	-	-

부록_ 표 2. 유형별 월 무단주정차 횟수
Appendix_ Table 2. Monthly unauthorized parking incidents by type

Month	Road Obstruction	Taxi · Bus Obstruction	Bike lane Obstruction	Street Obstruction	Pass Obstruction	Others	Total
22-01	1,300	931	0	355	2,205	61	4,852
22-02	1,436	959	5	312	2,135	83	4,930
22-03	1,819	906	88	346	2,000	132	5,291
22-04	3,357	32	525	159	148	77	4,298
22-05	3,774	46	561	123	161	105	4,770
22-06	3,446	42	540	114	137	91	4,370
22-07	3,409	47	554	270	351	104	4,735
22-08	3,617	41	581	243	338	128	4,948
22-09	3,782	49	508	270	280	88	4,977
22-10	2,096	66	236	359	262	311	3,330
22-11	1,533	89	223	347	304	413	2,909
22-12	1,840	137	298	320	509	422	3,526
23-01	1,518	101	166	501	340	372	2,998
23-02	1,640	73	168	361	330	199	2,771
23-03	1,831	204	200	376	917	64	3,592
23-04	1,679	191	186	752	1,078	180	4,066
23-05	1,971	193	157	904	1,238	245	4,708
23-06	1,943	244	356	592	1,280	186	4,601
23-07	2,026	215	312	643	1,380	134	4,710
Total	44,017	4,566	5,664	7,347	15,393	3,395	80,382