

2019-CR-07

작은연구 좋은서울 19-10

# 개인형 이동수단(PM)의 활용 및 갈등 완화 방안 마련

김승현 나예진

김승현 (주)스마트모빌리티 대표  
smartmobility7@gmail.com

나예진 (주)스마트모빌리티 기술연구원 책임연구원  
nayejin11@gmail.com

이소연 (주)스마트모빌리티 기술연구원 연구원  
leesso1003@gmail.com

모창현 (주)스마트모빌리티 기술연구원 연구원  
mchyeon94@gmail.com

장찬우 (주)스마트모빌리티 기술연구원 연구원  
skswkdcksdn@gmail.com

김준석 서울시립대학교 교통공학과  
pho1105@naver.com

박현아 서울시립대학교 교통공학과  
jse9703@naver.com

‘작은연구, 좋은서울’은 시민 스스로 일상 현장의 문제를 연구하고  
그 대안을 모색할 수 있도록 돕는 서울연구원의 연구지원사업입니다.



**개인형 이동수단(PM)의  
활용 및 갈등 완화 방안 마련**



## 연구책임

김승현 (주)스마트모빌리티 대표

## 연구진

나예진 (주)스마트모빌리티 기술연구원 책임연구원

이소연 (주)스마트모빌리티 기술연구원 연구원

모창현 (주)스마트모빌리티 기술연구원 연구원

장찬우 (주)스마트모빌리티 기술연구원 연구원

김준석 서울시립대학교 교통공학과

박현아 서울시립대학교 교통공학과

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서  
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

# 목차

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>01 연구개요</b>                        | <b>1</b>  |
| 1_개인형 이동수단(PM, Personal Mobility)의 정의 | 1         |
| 2_연구배경 및 목적                           | 5         |
| 3_주요 연구내용                             | 10        |
| 4_연구방법                                | 15        |
| <b>02 해외 PM 갈등 해결 사례</b>              | <b>16</b> |
| 1_PM 관련법 개선 사례                        | 16        |
| 2_PM 안전성 평가 사례                        | 22        |
| <b>03 PM 플레이그라운드 운영 방안</b>            | <b>26</b> |
| 1_PM 플레이그라운드 도입 배경                    | 26        |
| 2_PM 플레이그라운드 도입 방안                    | 29        |
| <b>04 PM 도입 시범구역 운영</b>               | <b>35</b> |
| 1_연구대상                                | 35        |
| 2_연구대상 현황 및 문제점                       | 36        |
| 3_문제점 해결방안                            | 39        |
| 4_결론                                  | 48        |
| <b>참고문헌</b>                           | <b>52</b> |

---

# 표 목차

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| [표 1-1] 연도별 전동킥보드 교통사고 발생 건수           | 6  |
| [표 1-2] 2016~2018년 전동킥보드 민원 건수         | 7  |
| [표 1-3] 서울시 개인형 이동수단 이용유형별 필요 시설 및 서비스 | 12 |
| [표 1-4] PM 관련 주체별 갈등 요소                | 13 |
| [표 1-5] 갈등 요소의 개선 가능 여부                | 14 |
| [표 2-1] 이탈리아 도로별 PM 통행 가능 여부           | 16 |
| [표 2-2] 해외 PM 규제 사례                    | 21 |
| [표 3-1] PM 서비스 복합단지 구성 요소              | 33 |

## 그림 목차

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| [그림 1-1] 개인형 이동수단 예시                   | 2  |
| [그림 1-2] 주요 기준에 따른 PM 분류               | 3  |
| [그림 1-3] 킥고잉 누적 회원 수                   | 5  |
| [그림 1-4] PM 사고 유형 및 사고 장소              | 7  |
| [그림 1-5] 전동킥보드 단속 요청 민원 현황             | 8  |
| [그림 1-6] 전동킥보드 교통사고 민원 현황              | 9  |
| [그림 1-7] PM 주요 용도                      | 10 |
| [그림 1-8] 주당 PM 주행일 수                   | 11 |
| [그림 1-9] 주당 PM 주행거리                    | 11 |
| [그림 1-10] 연구방법                         | 15 |
| [그림 2-1] 이탈리아 PM 전용 표지판                | 17 |
| [그림 2-2] 이탈리아 PM 전용 표지판                | 18 |
| [그림 2-3] 미국 PM 전용 주차구역                 | 19 |
| [그림 2-4] 프랑스 PM 거치대                    | 20 |
| [그림 2-5] 세그웨이 및 전동킥보드 시험장 시험 주행평가(캐나다) | 22 |
| [그림 2-6] 주행평가전 훈련                      | 23 |
| [그림 2-7] 실제 도로 주행평가                    | 23 |
| [그림 2-8] 독일연방도로공단 PM 이용자 평가 결과         | 24 |
| [그림 3-1] 차세대 플레이그라운드 추세                | 28 |
| [그림 3-2] PM 플레이그라운드 도입 방안              | 29 |
| [그림 3-3] 한국교통안전공단 상주 교통안전체험교육센터        | 30 |

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| [그림 3-4] 운전 시뮬레이터 체험                             | 31 |
| [그림 3-5] 미국 시애틀, White Center Bicycle Playground | 32 |
| [그림 3-6] 오스트리아, North Ryde Park                  | 32 |
| [그림 3-7] 자동차 서비스 복합단지 (일본)                       | 34 |
| [그림 4-1] 연구대상지 현황                                | 35 |
| [그림 4-2] 청량리역~서울시립대학교 정문 구간 도로 사진                | 36 |
| [그림 4-3] 회기역~서울시립대학교 쪽문 구간 도로 사진                 | 37 |
| [그림 4-4] 회기역~서울시립대학교 후문 구간 도로 사진                 | 38 |
| [그림 4-5] 연구대상지 PM 주행 경로 선정 결과                    | 39 |
| [그림 4-6] 청량리역~서울시립대학교 정문 구간 노선                   | 40 |
| [그림 4-7] 회기역~서울시립대학교 쪽문 구간 노선                    | 41 |
| [그림 4-8] 회기역~서울시립대학교 후문 구간 노선                    | 42 |
| [그림 4-9] PM 속도제한 표지판 예시                          | 43 |
| [그림 4-10] PM 스테이션 예시                             | 44 |
| [그림 4-11] 고보조명 예시                                | 45 |
| [그림 4-12] PM 주행 경로 안내판 예시                        | 46 |
| [그림 4-13] 연구대상지 PM 보조시설 설치도 예시                   | 47 |
| [그림 4-14] 청계천 자전거체험학습장 주행 및 코스 안내도               | 50 |
| [그림 4-15] 청계천 자전거체험학습장 이용 모습                     | 50 |

---

# 01. 연구개요

## 1\_개인형 이동수단(PM, Personal Mobility)의 정의

### 1) 개인형 이동수단의 정의

‘개인형 이동수단(PM, Personal Mobility)’이라는 용어는 퍼스널 모빌리티(PM), 스마트 모빌리티, 마이크로 모빌리티 등으로 통용되고 있다. 크게 보면 개인형 이동수단의 범주에는 내연기관을 사용하는 오토바이와 동력을 사용하지 않는 자전거와 수동휠체어 모두 포함된다. 한국교통연구원(2017)에 따르면, 사람들이 공감하는 개인형 이동수단을 지칭하는 용어들의 범주를 알아보기 위해 기업체를 대상으로 일대일 대면조사(20개)와 설문조사(35개)를 실시하였으며 그 결과는 [그림 1-1]과 같다. 개인형 이동수단, 즉 PM은 전기를 동력으로 하는 1인용 이동수단을 지칭하는 용어로, 전동휠체어는 의료기구에, 초소형 전기차는 자동차에 속하기 때문에 PM의 범주에 포함되지 않는다고 보았다.

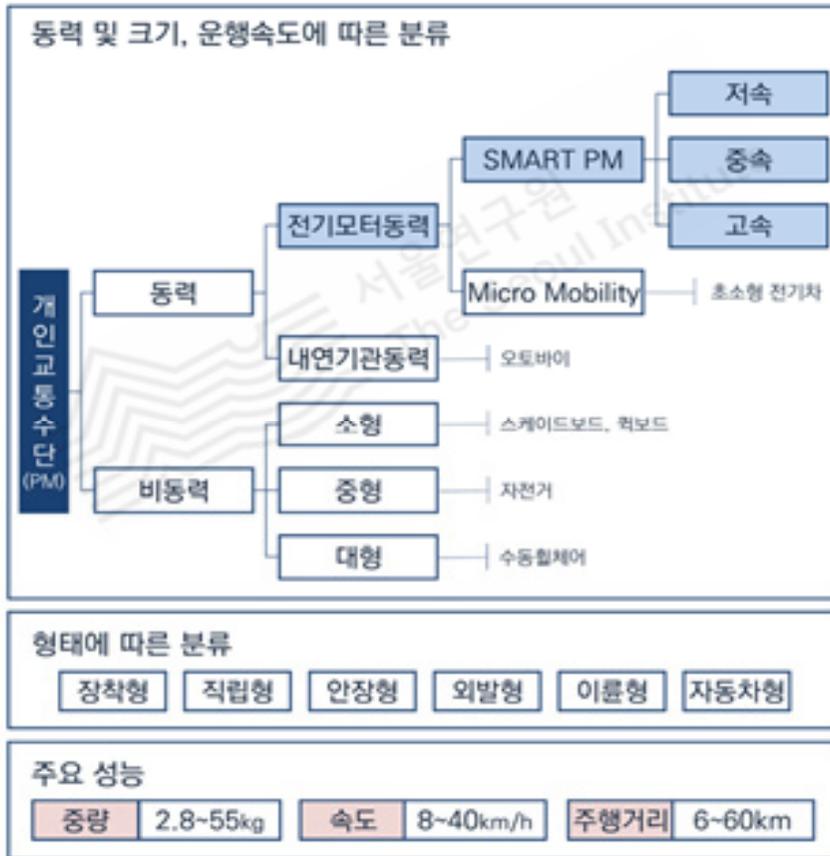
본 연구에서는 도로교통법에서 정의한 ‘개인형 이동장치’의 기준에 따라 동력을 사용하는 원동기 장치 자전거 중 최고속도 시속 25km, 총 중량 30kg 미만인 이동수단을 개인형 이동수단(PM)으로 간주하여 연구를 진행하였다. 따라서 앞으로 본 연구의 개인형 이동수단에 대한 용어는 PM으로 한정하여 서술하겠다.



[그림 1-1] 개인형 이동수단 예시

자료: 한국교통연구원(2017)

PM은 해외에서는 세그웨이, 전동 휠 등 다양한 종류의 PM이 많이 보급되었고, 연구되고 있다. 우리나라에서는 전동킥보드가 가장 대중적으로 사용되고 있으며, 전동킥보드를 활용한 PM 공유업체도 다수 영업 중이다. 따라서 본 연구에서는 전동킥보드를 중심으로 개인형 전동킥보드와 공유형 전동킥보드 모두 고려하여 연구를 진행하였다. 해외 사례를 참고할 때는 해외에 세그웨이가 많이 보급되어있는 것을 고려하여 세그웨이를 통한 PM 연구와 세그웨이와 전동킥보드를 비교하는 연구도 함께 진행하였다.



[그림 1-2] 주요 기준에 따른 PM 분류

자료: 서울연구원(2018)

## 2) PM 관련 제도 연구

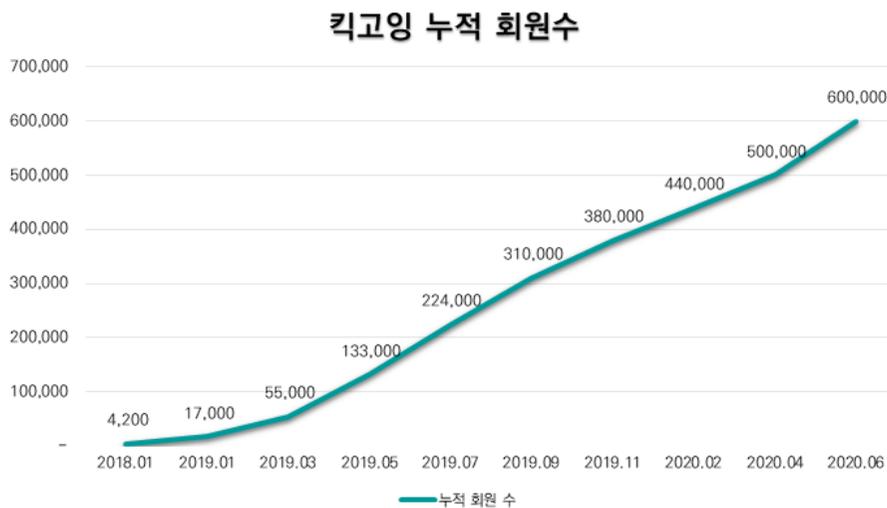
PM은 현재 도로교통법 상 운행 시 차도의 우측 가장자리를 이용하고, 인도, 자전거도로, 공원 등은 이용 불가능하다. 원동기 장치 자전거 이상의 운전면허가 있어야 하며, 16세 이상만 운행할 수 있고, 안전모를 착용하고 운행해야 하며, 차량과 마찬가지로 음주운전이 금지된다. 이는 보행자와 자동차로 이분화되어 있는 현재의 법체계와 공간 이용 형태에 적합하지 않아 여러 문제점이 발생하였고, 관련 도로교통법 등이 개정되어 시행될 예정이다.

2020년 6월 9일 개정되어 2020년 12월 10일부터 시행되는 도로교통법 개정안에는 원동기 장치 자전거 중 최고속도 시속 25km, 총 중량 30kg 미만인 이동수단을 새롭게 '개인형 이동장치'로 규정하고 PM을 기존 자동차, 자전거와 구분해서 취급한다. 개인형 이동장치의 자전거도로 이용을 허가하였고, 운전면허 필요 대상에서도 제외되었다. 하지만 최고속도를 시속 25km로 제한하고 만 13세 미만 어린이의 운전이 제한되며 안전모를 의무적으로 착용해야 하는 등 안전성을 높였다. 도로교통법 개정안을 통해 PM 산업 활성화와 더욱 안전한 PM 이용으로 효율성과 안전성을 모두 높이는 결과를 기대할 수 있다.

## 2\_연구배경 및 목적

### 1) PM 이용자 급증

국내 PM 시장이 성장하고 전동킥보드 공유 서비스가 많이 등장하면서 이용자 수가 급증하고 있다. 이는 [그림 1-3]을 통해 전동킥보드 공유 서비스업체 중 하나인 키크고잉의 누적 회원 수가 단기간에 지속해서 증가함을 확인할 수 있다. 2020년 6월 기준 키크고잉의 회원 수는 60만 명으로, 각종 업체와 협업하여 이용 쿠폰을 제공하거나 전동킥보드 전용 거치 공간인 '킥 스팟'을 설치하는 등 다방면으로 이용자를 늘려가고 있다. 공유형 전동킥보드 업체의 성장과 함께 개인형 전동킥보드의 판매도 계속 증가하고 있어 PM의 보급은 지속해서 확대될 것으로 전망된다. 한국교통연구원(2017)에 따르면, 2016년 기준 국내 PM 판매량의 업계 추정치는 6만 대 이상이며, 2022년에는 2016년의 3배 수준인 약 20만 대까지 증가할 것으로 전망하고 있다.



[그림 1-3] 키크고잉 누적 회원 수

자료: 올룰로(2020)

## 2) PM 교통사고 증가

PM 이용자 수가 급증함에 따라 사건·사고가 지속적으로 증가하고 있다. [표 1-1]의 자료에 따르면, 전동킥보드 교통사고 발생 건수는 2016년 49건에서 2018년 258건으로 2년 만에 약 5.27배 증가하였다. 2019년 1~5월에 총 123건의 교통사고가 발생했는데, 이는 2018년 동기간 72건 대비 약 71% 증가함을 알 수 있다.

[표 1-1] 연도별 전동킥보드 교통사고 발생 건수

단위 : 건, 백만 원

| 구분    | 2016년 | 2017년 | 2018년 | 합계     | 2018년<br>1~5월 | 2019년<br>1~5월 |
|-------|-------|-------|-------|--------|---------------|---------------|
| 발생 건수 | 49    | 181   | 258   | 488    | 72            | 123           |
| 피해 금액 | 183.5 | 817.8 | 888.8 | 2094.6 | 약 71% 증가      |               |

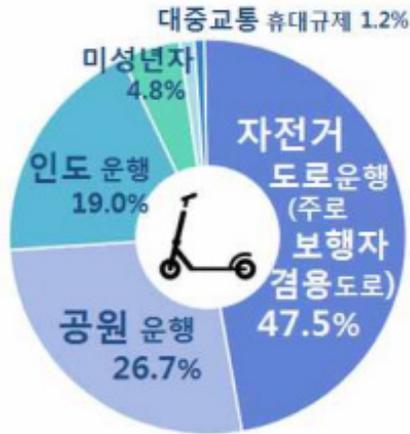
자료: 삼성교통안전문화연구소(2019)

한국소비자원(2018)에 따르면, PM 이용자 200명 중 23.0%(46명)가 실제 안전사고를 경험했다고 답했다. 중복응답 가능한 설문 결과, 단순 넘어짐 67.4%(31명), 보행자 충돌 34.8%(16명), 자전거 충돌 28.3%(13명), 자동차 충돌 15.2%(7명), 오토바이 충돌 10.9%(5명)를 경험했다고 답했다.

도로교통공단(2016)에 따르면, 2011~2015년 발생한 PM 사고의 약 69%가 자동차와 발생했으며 약 31%가 자동차 외의 보행자 등과 발생한 것으로 나타났다. 사고 장소는 전기자전거의 78.8%가 일반도로에서, 18.8%가 이면도로에서 발생한 것으로 나타났으며, 전동스쿠터의 74.0%가 일반도로에서, 20.8%가 이면도로에서 발생한 것으로 나타났다.



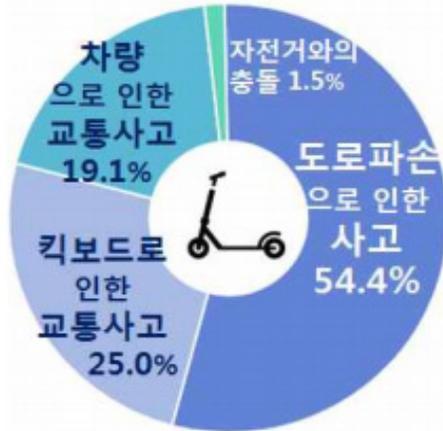
PM 관련 민원은 매년 꾸준히 증가하는 추세로, 민원유형별 분석을 살펴보면 전동키토보드 운행 단속을 요청하는 민원이 전체의 38.8%로 가장 많다. 전동키토보드 운행 단속 요청 민원 세부 현황을 살펴보면, 자전거도로에서의 운행 단속 요청이 47.5%를 차지한다. 자전거도로뿐만 아니라 산책로 등 공원(26.7%), 인도(19.0%)에서의 운행 단속 요청도 있다. 이외에 미성년자 운행 단속, 버스·지하철 등 대중교통에서의 휴대 규제 등의 민원이 있다.



[그림 1-5] 전동키토보드 단속 요청 민원 현황

자료: 국민권익위원회(2019)

도로교통법 상 전동키토보드는 차도를 이용해야 하나 자전거도로, 인도 등에서 이용하면서 전동키토보드 이용자 증가와 함께 보행자의 불만도 증가하고 있다. PM 관련 민원 중 전동키토보드 교통사고와 관련된 민원은 5.3%(68건)에 해당한다. 도로 함몰, 균열, 맨홀 등 도로 파손으로 인한 사고가 54.4%(37건)로 가장 많으며, 다음으로 키토보드 운행자에 의한 사고가 25.0%(17건), 차량으로 인한 키토보드 사고가 19.1%(13건)로 뒤를 따른다.



[그림 1-6] 전동키펴보드 교통사고 민원 현황

자료: 국민권익위원회(2019)

#### 4) PM 안전사고 예방 및 관리 강화 필요성 대두

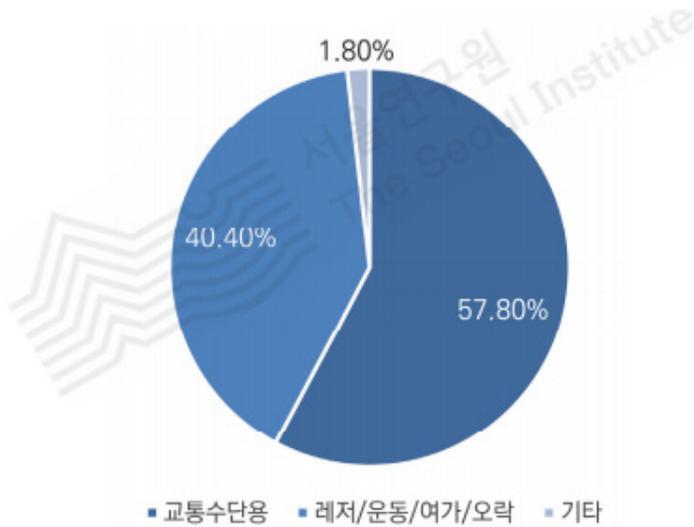
PM 이용 인구 증가와 함께 운행도로 확장 및 개선 요구의 목소리가 증가하고 있다. 전동키펴보드와 같은 PM은 자동차 및 자전거와 달리 국가별 도로 사정, 교통문화에 따라 운행 요건이 달라 국내 사정을 고려한 대책 마련이 필요하다. 전동키펴보드 교통사고는 차대 차 사고에 해당하나 대부분 보험 가입이 되어 있지 않아 사후조치 시 금전적 부담이 클 수 있다. PM 기기 자체의 안전성(구조, 형태, 최고속력 등)에 관련한 안전규제는 존재하나 이용자가 주행 시의 안전규제는 부족하다. 따라서 보행자와 PM 이용자 모두의 안전을 위해 인도 및 전동키펴보드 운행이 금지된 공간에서 주행 단속과 이용 공간 지정이 필요하다.

### 3\_주요 연구내용

10

#### 1) PM 이용자 특성

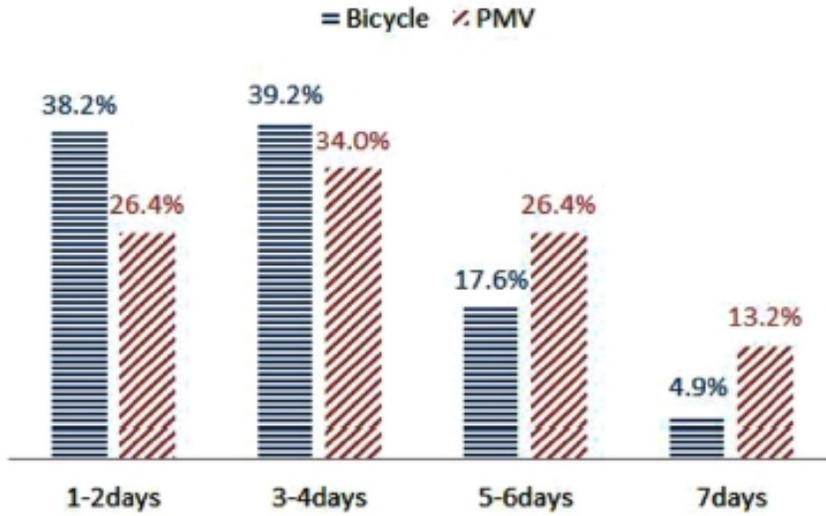
PM 이용자의 특성을 파악하기 위해 해외 사례 분석, 현장답사 등을 실시하였다. 한국교통연구원(2017)의 조사에 따르면, 이용자의 절반 이상이 PM을 교통수단으로 활용하는 것으로 나타나, 레저용뿐 아니라 교통수단으로서의 높은 잠재력을 보유하고 있다.



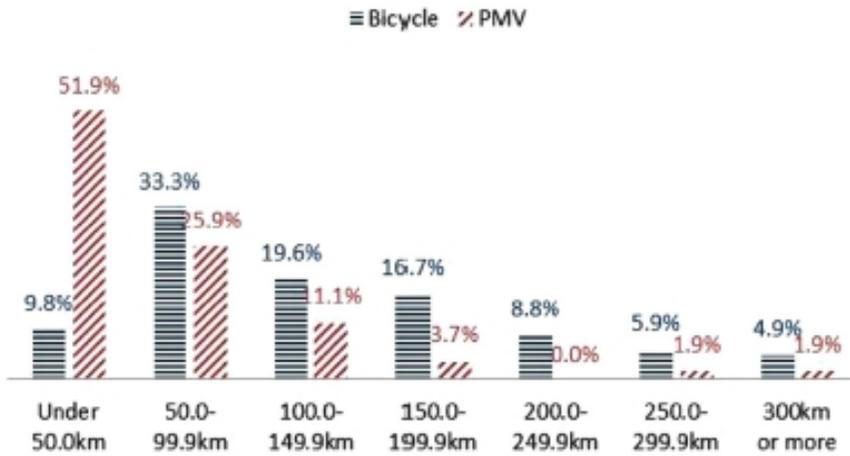
[그림 1-기] PM 주요 용도

자료: 서울연구원(2018)

01  
연구개요



[그림 1-8] 주당 PM 주행일 수



[그림 1-9] 주당 PM 주행거리

자료: A Survey on Riding Characteristics and Helmet Wearing Conditions of Bicycle and PMV (Personal Mobility Vehicle) Riders, Fashion&Text. Res. J. Vvl. 20, No.1, p 63-74(2018)

PM 이용자들은 PM을 주로 교통수단의 목적으로 일주일에 3~4일, 20~25km/h의 속도로 50km 이하의 거리를 주행하는 특성을 보인다. PM 이용자들은 자전거 이용자와 비교했을 때 더 짧은 거리를 자주 이동하며 인도나 골목길로의 주행이 더 잦은 것으로 나타났다. PM 이용목적 및 유형에 따라 필요한 시설과 서비스가 다르게 나타난다. 서울연구원에서 발표한 서울시 개인형 이동수단 이용유형별 필요 시설 및 서비스는 [표 1-3]과 같다.

[표 1-3] 서울시 개인형 이동수단 이용유형별 필요 시설 및 서비스

| 구분                             |            | 필요 시설 및 서비스                                      |
|--------------------------------|------------|--------------------------------------------------|
| 공유기반<br>"First & Last Mile" 통행 |            | 주요 통행거점의 기기대여소 및 보관시설 설치 및 공유서비스 운영              |
| 생활권역 내 통행                      |            | 통행 시 보행자, 차량과의 상충 방지 및<br>주행 편의성을 위한 통행 공간 정비 필요 |
| 공원 내 레저 통행                     |            | PM 도로 마련 및 자전거도로 이용을 위한 시설 확충                    |
| 기타                             | 관광투어 연계 통행 | 관광객 대상으로 대여 서비스 운영 및<br>관광지에 대한 정보 제공수단(단말기) 제공  |
|                                | 단지 내부 통행   | PM 미보유 이용자들을 위한 공유시설 설비                          |

자료: 서울연구원(2018)



[표 1-5] 갈등 요소의 개선 가능 여부

| 개선 가능 여부           | 갈등 요소             |
|--------------------|-------------------|
| 해당 연구를 통해<br>개선 가능 | 이용자와 비이용자 상충      |
|                    | 주차 문제             |
|                    | PM 속도 제한          |
|                    | PM 안전사고           |
| 제도적 개선 필요          | 이용자와 비이용자 상충      |
|                    | 부적절한 주행도로         |
|                    | 좁은 골목길 & 다수의 불법주차 |
|                    | 이용 자격(연령, 면허증 유무) |
|                    | 대중교통 PM 휴대 규제     |

## 4\_연구방법

PM 관련 갈등 요소를 분석하여 체계적 운영 및 활성화 방안을 마련하기 위해 연구방법을 제안하였다.

### (1) PM 플레이그라운드 운영

- PM 플레이그라운드 도입 배경
- 플레이그라운드 도입 사례 조사
- PM 플레이그라운드 운영 체계 마련
- PM 플레이그라운드 적용 방안 구상

### (2) PM 시범구역 운영

- 연구대상 선정 및 조사
- 연구대상 현황 및 문제점 파악
- PM 이용 및 규제 해외 사례 조사
- 해결방안 도출 및 시범구역 운영

| 방법1: PM 플레이 그라운드 운영 | 방법2: PM 시범구역 운영(학교주변) |
|---------------------|-----------------------|
| PM 플레이 그라운드 도입 배경   | 연구 대상 조사 및 선정         |
| 도입 사례 조사            | 연구 대상 현황 및 문제점 파악     |
| PM 플레이그라운드 운영 체계 마련 | PM 이용 및 규제 해외사례 조사    |
| PM 플레이그라운드 적용 방안 구상 | 해결 방안 도출 및 시범구역 운영    |

[그림 1-10] 연구방법

## 02. 해외 PM 갈등 해결 사례

### 1\_PM 관련법 개선 사례

#### 1) 이탈리아

2019년 이탈리아 교통부는 전동 모빌리티 관련 도로교통법령을 발표하였다. 전동 모빌리티 도로교통법은 현재 운행되는 전동 모빌리티를 속도 및 특성별로 세분화해 운행 가능 도로를 구분하였다.

전기 모터의 출력은 500W를 넘지 않도록 제한하고 모빌리티 종류별 자전거 전용도로 및 제한속도 30km 존에서 최대 시속을 20km까지로 제한해 운행이 가능하도록 하며, 보행자 도로에서는 시속 6km를 넘지 않도록 하는 등 도로에 따른 속도 규정을 마련하였다. 도로교통 규정과 함께 전동 모빌리티와 운행자의 안전규정을 강화해 제품은 반드시 기체류가 취득해야 하는 2006/42/CE에 맞춰 CE 인증을 부착해야 한다.

[표 2-1] 이탈리아 도로별 PM 통행 가능 여부

| 구분    | 보행자 전용도로 | 보행자 자전거 겸용도로 | 자전거 전용도로 | 제한속도 30km 존 |
|-------|----------|--------------|----------|-------------|
| 전동휠   | 가능       | 불가능          | 불가능      | 불가능         |
| 호버보드  | 가능       | 불가능          | 불가능      | 불가능         |
| 세그웨이  | 가능       | 가능           | 가능       | 가능          |
| 전동킥보드 | 가능       | 가능           | 가능       | 가능          |

자료: 대한무역투자진흥공사(2019)

효과적인 도로교통 규제 시행을 위해 안내 표지판에 상세한 정보를 기재하는 한편, 법규를 어길 시 벌금 부과를 원칙으로 시행 예정이다. 도로 안내 표지판에 속도제한과 운행 가능 모빌리티를 표기해 보행자와 운전자 모두 정확한 정보를 인지할 수 있도록 하고, 지정된 주차구역에 주차가 가능하다. 주차구역을 어길 시 26.99유로의 벌금이 부과되며 속도위반에 대한 벌금은 위반된 속도에 따라 26유로부터 단계별로 적용한다.



[그림 2-1] 이탈리아 PM 전용 표지판

자료: 이탈리아 교통부 홈페이지



[그림 2-2] 이탈리아 PM 전용 표지판

자료: 이탈리아 교통부 홈페이지

시장을 확장하던 전동 모빌리티에 대한 시장 불안전성 해소를 판매 증가를 기대할 수 있다. 전동 모빌리티는 도로가 좁고 교통이 복잡한 도시 환경에 적합한 이동수단으로 인식되며 빠르게 시장 확장, 친환경 교통수단으로 떠오른 바 있으나 규제 예외 대상으로 사고의 위험에 노출되었다. 이에 이탈리아 교통부는 장관령으로 신규 도로교통법을 발표하고 모든 전동 모빌리티에 대한 규제를 명확히 하며 시장 불안전성을 해소하였다. 개별 제품의 판매 및 공유 서비스업체의 진출 증가로 새로운 시장 형성이 가능하다.

친환경 교통수단을 통해 국가 차원에서는 대기질 개선을 이끌어 냈다. 이용자는 빠르고 편리하게 복잡한 도시 환경에서 이동할 수 있는 이동수단을 갖게 되었으며, 전동 모빌리티로 인해 사고의 위험에 노출되었던 보행자와 차량 운전자, 지역주민은 신규 도로교통법을 통해 안전을 확보할 수 있게 되었다. 법제화로 시장 불안전성이 해소되며 제품 판매 및 공유서비스 사업도 활발해질 것이다.

## 2) 미국

미국 캘리포니아주 산타모니카에서는 PM의 무분별한 거치 행태를 방지하기 위해 PM 전용 주차구역을 설치하였다. 2018년부터 도로의 유희공간을 이용하여 간이 주차구역을 운영 중이다. [그림 2-3] 같이 자전거도로의 PM 이용을 권장하며 PM 전용 주차구역을 지자체 차원에서 설치하였다.



[그림 2-3] 미국 PM 전용 주차구역

자료: Santa Monica e-scooter corral

미국의 많은 주에서는 PM을 자전거도로에서 운행이 가능하도록 허가하였고, 최고 속도를 25mph(40kph)로 제한하여 운행하거나 '자전거도로 이용 시 한 줄 주행' 등 세부 규정에 의해 관리되고 있다. 일부 주(캘리포니아 주)에서는 최고 속도가 32km/h를 넘지 않는 전동킥보드에 한하여 헬멧을 쓰지 않아도 되며, 전동킥보드 총량을 통제하기 위한 전동킥보드 허가제를 도입하였다. 전동킥보드 허가를 위해서 전동킥보드 업체는 운행 및 유지보수 등에 대한 계획서와 도로 유지보수 비용 약 1만 달러를 납부해야 하고, 저소득층 고객에게 기본요금 1불을 면제해주는 서비스에 동의해야 한다. PM 사용 확대를 위해 주별로 퍼스널모빌리티 관련 규칙 및 법이 상이하고 미흡하다는 한계점이 여전히 존재한다.

PM 전용 주차구역을 통해 보도와 도로에 무분별하게 방치되던 전동킥보드 등 PM을 주차구역에 보관하도록 하면서 보행자는 더 쾌적한 보도를 걸을 수 있게 되었다. PM 이용자는 PM이 항시 존재하는 위치를 인식하게 됨으로써 PM을 찾기 위해 이동할 필요성을 줄여주었다. 도시 미관 개선에도 긍정적인 영향으로 작용하였다.

### 3) 프랑스

프랑스 파리에서는 전동킥보드 이용이 급속하게 증가하여 각종 교통사고의 발생이 늘자 전동킥보드 이용자의 헤드폰 사용 금지, 하나의 기기에 동반 탑승 금지, 최고 속도 25km/h 제한, 전·후방 조명과 브레이크, 경적 장치 부착 의무화 등 문제 해결을 위한 법안을 마련 중이다.

2019년 9월부터 PM 기기는 도보에서 주행할 수 없고, 이를 어길 시 135유로(약 18만원)이 부과된다. 도시 내에서는 자전거전용도로 혹은 제한속도 50km/h인 도로 위에서만 주행 가능하며, 도시 외곽에서는 차도 주행 금지, 자전거전용도로에서만 주행 가능하다. 8세 이하의 아동은 전동식 이동기기를 사용할 수 없고, 12세 미만의 주행자는 의무적으로 헬멧을 착용해야 한다. 일반적인 교통법규를 위반하여 주행할 시 35유로(약 5만원), 제한속도 25km/h 위반 시 1,500유로(약 195만 원)의 벌금이 부과될 수 있다. [그림 2-4]는 프랑스 파리의 전동킥보드 거치대 모습으로, 전동킥보드가 단단히 고정되어 쓰러지거나 도난당하는 일이 발생하지 않도록 설계된 모습을 볼 수 있다.



[그림 2-4] 프랑스 PM 거치대

자료: SBS 뉴스

#### 4) 기타 지역

독일은 허가기관에서 형식 승인받은 기기에 한해 도로주행을 허용한다. 최고 속도를 20km/h 이하로 제한하고, 브레이크, 등화, 경음기 등 장치를 장착해야 한다. 일본의 경우 허가된 운행 기기로 운행지역에 대하여 제한적으로 허용한다. 최고 속도를 6km/h 이하로 제한하였고, 운전면허를 소지해야만 운행이 가능하다. 호주도 마찬가지로 형식 승인받은 기기에 한해 허용하고, 최고 속도를 20km/h 이하로 제한한다. 속도제한 장치, 등화 및 반사경을 추가로 장착해야 하고, 12세 이상이면 이용할 수 있다. 대부분의 국가와 미국의 주에서 안전모 착용이 필요하고, 기기 승인을 받아야 운행이 가능하다.

[표 2-2] 해외 PM 규제 사례

| 구분       | 독일                          | 일본                                               | 미국                      |                                  | 호주<br>퀸즐랜드주, 노던준주                   |
|----------|-----------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|          |                             |                                                  | 보행자의<br>통행방식            | 차의<br>통행방식                       |                                     |
| 개요       | 형식 승인받은 기기에 한해 허용           | 허가된 운행기기, 운행지역에 대한 제한적 허용                        | 형식 승인받은 기기에 한해 허용       | 형식 승인받은 기기에 한해 허용                | 형식 승인받은 기기에 한해 허용                   |
| 대상<br>기기 | 최고<br>속도                    | 20km/h 이하                                        | 6km/h 이하                | 20km/h~32km/h                    | 20km/h 이하                           |
|          | 기타<br>안전<br>기준              | 브레이크,<br>등화,<br>경음기                              | -                       | 최고출력 750w 이하,<br>전조등 및 반사경       | 속도제어 장치<br>(12km/h 이하),<br>등화 및 반사경 |
| 이용 장소    | 자전거도로<br>우선 이용,<br>최우측차로 이용 | 허용된 도로 구간<br>(폭원 2m 이상,<br>보행량 1m당<br>120명인 보도 ) | 보도,<br>자전거<br>도로        | 자전거<br>도로,<br>일반차로               | 보도, 자전거도로                           |
| 운행 속도    | -                           | -                                                | 13km/h~<br>24km/h<br>이하 | 24km/h<br>이하                     | 12km/h 이하                           |
| 운전자 요건   | 운전면허 취득(모파)                 | 운전면허(원자면허)                                       | 14~16세 이상               | 12세 이상<br>(12~15세는<br>보호자 동반 필요) | 12세 이상<br>(12~15세는<br>보호자 동반 필요)    |
| 안전모 착용   | 필요                          | 필요                                               | 일부 주 필요                 | 필요<br>(자전거 안전모)                  | 필요<br>(자전거 안전모)                     |

자료: 도로교통공단(2016)

## 2\_PM 안전성 평가 사례<sup>1)</sup>

22

### 1) 캐나다 전기자동차 실험센터 평가

2003년 캐나다 퀘벡 전기자동차 실험센터는 세그웨이의 주행 안전성을 평가하기 위하여 두 차례에 걸쳐 연구 사업을 시행하였다. 1차 연구는 전동스쿠터와 전동동력 개인용 이동 기기에 대한 문헌연구와 더불어 전문가 및 50명의 실험 참가자들을 대상으로 실내 운행 실험 및 이용자 설문조사를 실시하였으며 2차 연구는 실제 이용 조건에서의 평가이다.



[그림 2-5] 세그웨이 및 전동킥보드 시험장 시험 주행평가(캐나다)

1차 연구에서는 세그웨이를 이용하여 시험주행을 통해 최대 가속도, 경사도, 최고 속도, 회전, 비상 정지 등 다섯 가지 항목에 대해 세그웨이의 안전성을 평가하였다. 노면의 장애물 지형 등 경사 및 상태와 타이어 공기압, 온도 등을 변수로 실험하였다.

전동스쿠터 시험에서는 시험주행 트랙에서 시험주행을 하고 훈련 필요성, 학습 수준, 안전성, 개선점, 안전기준 등에 대하여 의견을 수렴하였다. 실험방법은 1시간가량 전동스쿠터 훈련을 받은 40명을 대상으로 통제된 조건에서 시험주행을 하는 것이다.

<sup>1)</sup> 도로교통공단, 2016, “새로운 교통수단 이용에 대한 안전대책 연구 - 개인형 이동수단(Personal Mobility)을 중심으로”.

세그웨이 평가 결과, 세그웨이는 36%의 가파른 경사도의 언덕을 쉽게 오르내릴 수 있으며 15피트 낮은 곡선반경에서 회전할 때에도 미끄러짐 없이 최고 속도로 넘어갈 수 있었다. 다양한 이용자가 세그웨이를 자전거보다 안전성 측면에서 긍정적으로 평가하였으며, 급경사 구간을 오를 때 전력 차단이 되는 단점을 발견하였다.

전동스쿠터 평가 결과, 실험참가자들이 운행 관련 설명을 듣고 연습하는 데 10~15분이 충분한 시간이라고 답했다. 시험주행 결과 최소 12~14세 이상의 이용자가 안전모를 착용하여 이용하는 것이 필요하다고 평가되었다.



[그림 2-6] 주행평가 전 훈련



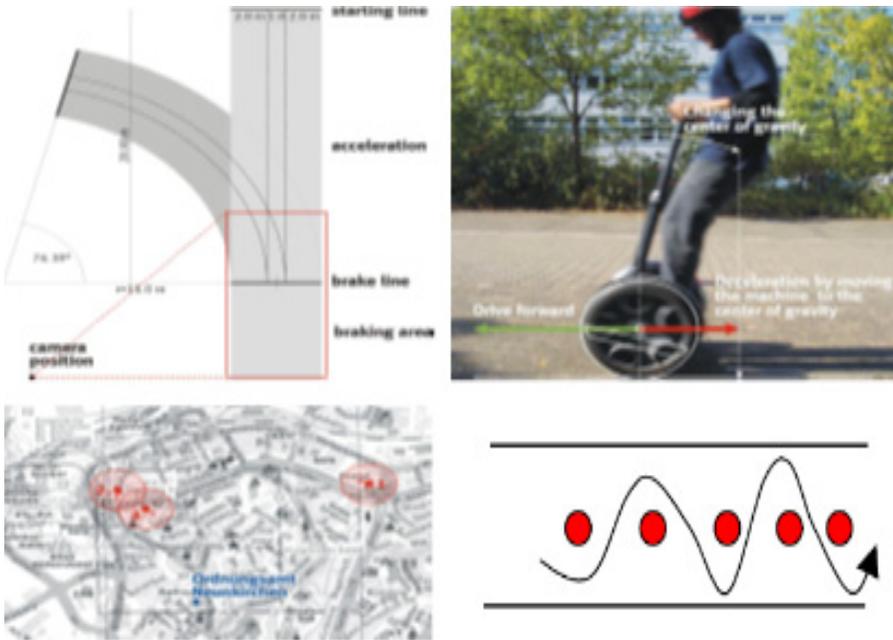
[그림 2-7] 실제 도로 주행평가

2차 연구에서는 실제 도로에서 세그웨이의 주행평가를 실시하였다. 주행평가는 실험참가자 143명을 대상으로 퀘벡주의 3개 도시에서 보도, 도로, 갓길 등 총 9,000km 이상을 주행하였다.

주행평가 결과, 93%의 실험참가자가 주행 전 훈련이 필요하며 장애물 통과, 경사로 주행, 기기 조종 등의 동작을 할 때 복잡하다고 응답하였다. PM의 도로이용에 대해서 자전거도로(88%)와 갓길(70.5%)은 찬성 비율이 높았지만, 보도는 59%만 찬성하여 상대적으로 낮은 찬성 비율을 보였다. 보도에서 속도제한이 필요하다고 한 참가자들은 10km/h(59%), 15km/h(24%)의 속도를 제안했다. 그리고 81%의 참가자들은 야간 주행을 금지해야 한다고 응답하였다.

## 2) 독일연방도로공단 PM 이용자 평가

독일연방도로공단에서 세그웨이와 다른 도로 이용자들의 공존 가능성을 파악하기 위하여 3개월 동안 세그웨이 6대를 시험하였다. 제동실험, 주행, 영상분석, 주행기록계 분석, 실험참가자 인터뷰를 통해 주행 조작 및 안전, 학습 정도를 평가하였다. 시험주행은 돌발 상황에서 반응 능력과 고르지 않은 지형에서의 운전 방법에 대한 반응, 장애물 통과 등 여러 조건에 대한 반응을 평가하였다.



[그림 2-8] 독일연방도로공단 PM 이용자 평가 결과

평가 결과, 시험주행의 기본 주행 과제는 빠르게 습득하지만, 주변 관찰과 같은 어려운 과제는 1시간 내에 습득하는 모습을 보였다. 장애물 구간 등 복잡한 상황에서 경험이 부족한 운전자는 집중력이 요구되고, 제동 실험에서 경험이 부족한 운전자는 제동에 문제가 있었으나 몇 시간 후 문제가 급격히 감소하였다. 영상분석 결과, 세그웨이는 천천히 운행할 수 있고, 제동능력이 우수하여 자전거, 인라인스케이트보다 충돌 잠재성이 낮았다.

해외 PM 안전성 평가를 위한 시설 운영 사례를 참고하였을 때, PM 주행 시 몇 시간 안에 PM 구동이 익숙해지고 안전성이 훨씬 높아졌다는 연구 결과를 알 수 있다. 따라서 PM 이용자의 주행 학습 및 안전성 점검 장소로 PM 플레이그라운드 도입이 필요하다.

## 03. PM 플레이그라운드 운영 방안

### 1\_PM 플레이그라운드 도입 배경

PM 이용자 수가 급증하면서 PM 안전사고 발생도 증가하고 있다. PM 안전사고의 증가 원인 중 하나로 PM 조작 및 운행 미숙을 꼽을 수 있다. PM 안전사고 감소 방안으로 PM 교육 및 연습 공간의 필요성이 대두된다. PM 교육 및 연습 공간으로서 PM 플레이그라운드의 도입을 제안한다.

#### 1) 차세대 플레이그라운드 추세

과거의 플레이그라운드는 주로 어린이 놀이 공간으로 이용되었다. 하지만 점차 플레이그라운드는 놀이의 공간을 넘어서고, 어린이뿐 아니라 어른에게도 놀이와 학습 등의 다양한 공간으로 사용되고 있다. 플레이그라운드를 연구하는 플레이그라운드 센터<sup>2)</sup>에서 공개한 차세대 플레이그라운드 추세는 다음과 같다.

##### (1) 지역사회 연결의 중심지로서 역할

현대의 놀이터는 사람들이 더 큰 소속감과 활동적인 생활 방식으로 더 강하고 건강한 공동체를 만드는 것을 돕는다. 스포츠시설, 산책로, 지역공원에서부터 지역사회의 공공편의시설의 역할도 수행한다. 다목적 스포츠시설(농구장, 스케이트장, 자전거 공원 등)과 다양한 체력 수준에 맞는 운동기구가 배치될 것이다. BBQ장과 같은 지역 공동체의 모임 장소도 될 수 있다.

<sup>2)</sup> 플레이그라운드 센터  
(<https://www.playgroundcentre.com/next-generation-play-playground-trends-in-2020-and-beyond/>)

## (2) 포용적인 공간

플레이그라운드는 다양한 문화를 접하고 싶은 모든 연령대의 사람들에게 신체적, 사회적, 감정적인 발전 기회를 제공하는 데 중요한 역할을 한다. 모래사장과 수영장 또는 악기는 감각을 통한 놀이로 사용될 수 있고, 부모와 아이가 함께 탈 수 있는 그네와 같은 놀이기구는 가족 간의 유대감을 높여 준다. 수화나 점자 등 장애인을 위한 시설을 통해 학습 기회를 제공하고, 휠체어로 접근할 수 있는 트램펄린, 회전목마와 같은 시설도 제공될 것이다.

## (3) 환경친화적인 공간

새로운 녹지 공간을 조성하고, 기존 녹지 공간을 개선하는 것이 우선순위가 될 것이다. 플레이그라운드의 디자인은 자연친화적인 디자인으로 개발되어야 한다. 지속 가능한 플레이그라운드를 위해 기후요소(폭염, 가뭄 등)를 고려하여 그늘이나 급수대와 같은 필요 공간과 시설을 배치한 조경을 만들고, 건설하기 위해 사용하는 재료도 친환경 또는 재활용 재료로 만들 필요가 있다.

## (4) 기술과 결합한 공간

모든 연령대를 플레이그라운드에 참여시키기 위해서는 기술의 결합이 필요하다. 기술을 결합한 플레이그라운드는 어린이의 상상력을 불러일으킨다. 모바일 기술은 10대와 그 이상의 연령층을 야외에서 활동할 수 있도록 만들었다. 기술과 결합하기 위해 각종 심리학 및 건강 관련 연구 등 도움이 되는 데이터를 수집하고, 데이터를 활용하여 다시 기술 개발과 플레이그라운드 개선에 투자할 수 있다.

## 2) 플레이그라운드와 PM의 연결

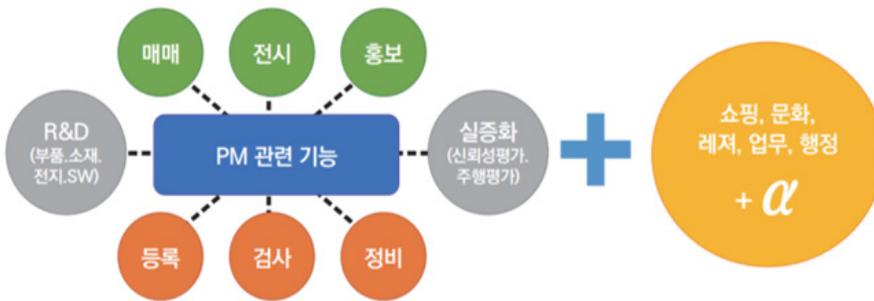
차세대 플레이그라운드의 추세를 PM과 연결하여 생각해 보았다. 좁은 골목길과 가까운 거리를 빠르게 이동할 수 있는 PM의 특성을 활용하여 지역사회를 연결하는 중심지 역할을 하는 공간으로 활용할 수 있다. 포용적인 공간 특성은 거동이 불편한 노인, 어린이 등 노약자 모두가 이용할 수 있는 공간으로 활용할 수 있다. 환경친화적인 공간 특성은 PM이 전기를 동력으로 하는 만큼 온실가스 배출 없이 환경친화적이며, 기술과 결합된 공간 특성은 발전하고 있는 PM 기술과 결합하여 더 스마트한 공간으로 개발이 가능하다. 차세대 플레이그라운드와 PM의 조건이 부합하므로 PM 이용자와 이외의 도로 이용자들의 안전성 확보를 위한 PM 플레이그라운드 도입을 제안한다.



[그림 3-1] 차세대 플레이그라운드 추세

## 2\_PM 플레이그라운드 도입 방안

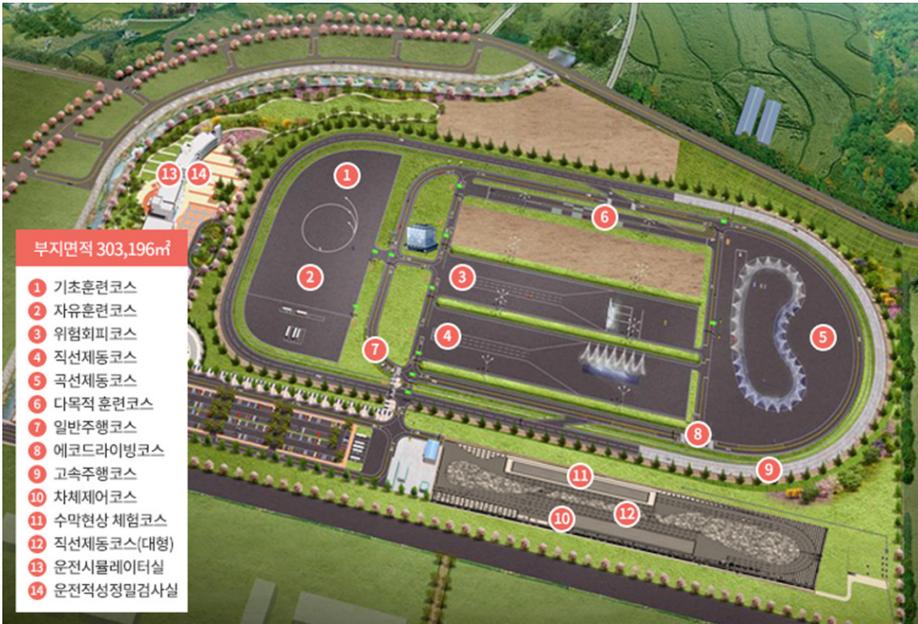
- ① PM 교육 및 연습 공간으로서의 역할 이외에 PM 관련 부품·소재·SW 연구기관과 상업, 업무, 문화, 레저, 전시, 공공행정 등의 기능을 집적화한 복합시설을 도입한다.
- ② PM 관련 연구기능을 집적화하여 연구개발 서비스산업 육성 기반을 조성하고 관련 스타트업 기업을 유치한다.
- ③ 쇼핑, 문화, 공공행정 기능을 집적화함으로써 서비스 복합단지 내의 정주 여건을 개선하고 고부가가치 서비스산업을 활성화한다.
- ④ PMD(PM Device) & PMV(PM Vehicle)의 전시, 홍보, 체험 기능을 접목하여 PM 제품의 마케팅 기능과 체험 공간 조성을 통해 지역 관광자원으로서 랜드마크화한다.



[그림 3-2] PM 플레이그라운드 도입 방안

## 1) 자동차 운전 교육 및 연습 공간 운영예시

현재 한국교통안전공단에서 교통안전체험교육센터 상주 교육센터를 운영 중이다. 운전 교육 및 연습에 필요한 코스들로 구성된 도로가 설치되어 있어 코스 체험을 할 수 있고 운전 시뮬레이터 기기를 통해 실제 운전하는 것보다 안전하게 연습할 수 있다. 이러한 점을 발전시켜 PM 코스 체험 및 PM 시뮬레이터 체험, 영상교육 등을 시행하고 참가자들에게 안전교육 이수증을 발급하는 등 이수자에게 보상하는 방법을 생각해 볼 수 있다.



[그림 3-3] 한국교통안전공단 상주 교통안전체험교육센터

더불어, 플레이그라운드 운영을 통해 PM 이용자에게서 나오는 각종 데이터를 모두 수집할 수 있다. 이용자의 행동을 촬영하거나, PM 또는 도로 구간에 센서를 부착하여 데이터를 수집할 수 있다. 특히, 초보 이용자의 데이터를 통해 초보운전의 행태를 분석하고 대응함으로써 각종 정책에도 활용할 수 있다. 수집된 데이터는 빅데이터 DB화를 통해 더 효율적인 데이터 분석과 활용이 가능하다.



[그림 3-4] 운전 시뮬레이터 체험

## 2) 자전거 플레이그라운드 운영예시

아직 우리나라에는 플레이그라운드로 볼릴 만한 시설이 존재하지 않는다. 따라서 해외의 자전거 플레이그라운드 사례를 통해 우리나라의 PM 플레이그라운드의 설계와 방향을 생각해 볼 수 있다.

[그림 3-5] 미국 시애틀의 플레이그라운드는 플레이그라운드 내에 실제 도로 네트워크 처럼 차선, 정지표시판, 횡단보도 등이 구성되어 있다. PM을 처음 이용하는 이용자들을 대상으로 운영한다면 실제 도로에서 일어날 수 있는 돌발 상황에 대한 대처능력을 기를 수 있다. 도로 법규에 대해서도 체험을 통해 학습한다면 새로운 PM 법규에 대하여 보다 효과적으로 적응할 수 있을 것이다.

이 사례를 통해 플레이그라운드는 모든 연령대의 다양한 도로 이용자들이 공공도로에서 안전하게 자전거, 보행자, 교통안전에 대해 배울 수 있는 공간으로 활용되고 있음을 알 수 있다.



[그림 3-5] 미국 시애틀, White Center Bicycle Playground

[그림 3-6] 오스트리아의 플레이그라운드스 미국 시애틀의 사례보다 자유롭게 이용할 수 있다. 신호와 차선을 중시하여 도로를 설계하기보다는 실제 도로 네트워크와 유사하지만 재미 요소를 부각하여 도로를 구성했다. 플레이그라운드스 학습의 공간뿐 아니라 놀이의 공간으로써 잘 활용될 수 있는 사례이다.



[그림 3-6] 오스트리아, North Ryde Park

### 3) PM 서비스 복합단지

PM 서비스 복합단지는 PM과 관련해 전시장, 프로그램 운영, 상업시설 운영 및 R&D 연구센터까지 조성하는 복합단지이다.

먼저, PM 관련 전시장 같은 서비스 복합단지를 마련하여 각종 PM 기기와 PM 시뮬레이터, PM 코스 등의 체험 공간 및 전시장을 운영할 수 있다.

PM을 주행할 수 있는 코스 등을 설치하여 기기 조작 및 안전교육 프로그램을 운영하며, 어른뿐만 아니라 어린이들을 위한 어린이용 코스 등을 운영하여 방문객들이 PM을 체험하고 연습할 수 있는 공간을 제공한다.

PM 기기와 관련 용품을 구매할 수 있는 상점 및 수리점 등의 복합 상업시설을 도입해 운영함으로써 다양한 수요의 사람들을 끌어들일 수 있다.

PM 기반 부품·소재·ICT SW·전지 등 연관 연구시설(기관), 신뢰성평가센터, 주행평가센터, 창업지원센터 등의 관련 스타트업 기업들을 유치하여 R&D 연구센터 단지도 조성하고 모든 분야에 대해 서비스 복합단지 내에서 놀이와 업무를 해결할 수 있도록 한다.

[표 3-1] PM 서비스 복합단지 구성 요소

| 주체       | 갈등 요소                                          |
|----------|------------------------------------------------|
| 전시장      | PM 각종 브랜드의 전시 공간                               |
|          | PM의 미래기술과 컨셉 제품 소개                             |
|          | 코스 시승 및 체험 공간(외부코스)                            |
|          | PM 시뮬레이터(VR 기반 가상체험)                           |
| 프로그램 운영  | PM 체험 및 안전교육 등 교육 프로그램 운영(실외코스)                |
|          | PM 운전 체험 공간(실내코스)                              |
|          | 어린이들이 체험할 수 있는 미니코스                            |
| 운영자(민간)  | 상점(개인 맞춤형 PM 및 보조장치 판매)                        |
|          | 수리점                                            |
| R&D 연구센터 | PM 기반 부품·소재·ICT SW·전지 등 연관 연구시설(기관)            |
|          | 신뢰성평가센터, 주행평가센터                                |
|          | 창업지원센터, 스타트업 인큐베이터                             |
|          | 기업지원센터<br>(창업, 기업입주, 수출, 전시회참가, 기술지원정책 등 공공기능) |

현재 일본에서는 자동차 기업 도요타가 자동차 서비스 복합단지를 2000년부터 운영 중이다. 자동차 홍보 및 전시 쇼케이스 진행, 자동차 시승을 위한 메가웹 설치, 자동차 관련 물품 판매 상점 운영, 일반 쇼핑객 유치를 위한 컬러풀타운 운영, 전시·행사장과 복합쇼핑몰이 결합된 트레사 요코하마 운영 등 서비스 복합단지가 조성되어 있다.



[그림 3-7] 자동차 서비스 복합단지 (일본)

자료: 국토연구원, 『자동차서비스복합단지 개발 및 활성화에 관한 연구』

# 04. PM 도입 시범구역 운영

## 1\_연구대상



[그림 4-1] 연구대상지 현황

자료: 네이버 지도

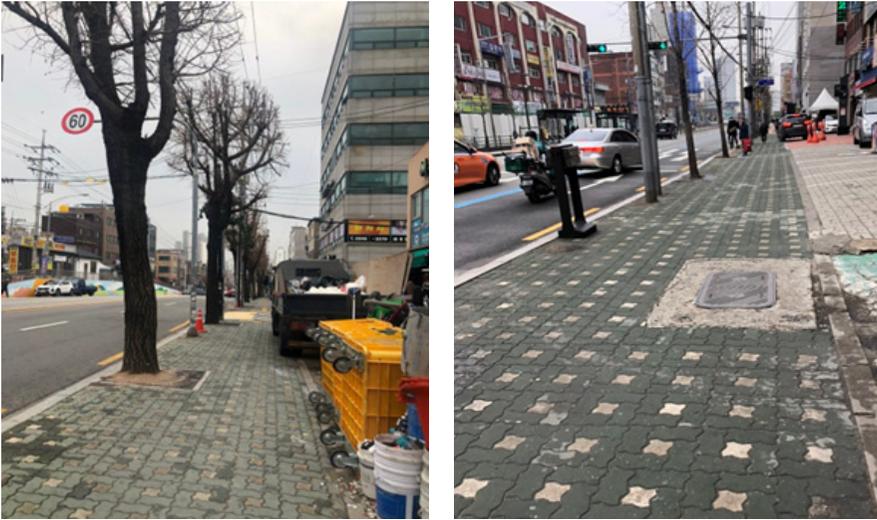
연구대상지는 서울특별시 동대문구 전농동, 휘경동 일대의 서울시립대학교 캠퍼스 부지 주변이다. 경강선 KTX 고속철도와 중앙선 등 일반철도의 중심역인 청량리역이 위치한다. 대중교통시설은 지하철 1호선, 경의중앙선, 경춘선, 분당선 및 청량리역 환승센터가 위치하는 대형 교통시설인 청량리역과 지하철 1호선, 경의중앙선, 경춘선이 지나는 회기역이 캠퍼스 주변에 위치한다. 서울시립대학교 캠퍼스는 청량리역, 회기역으로부터 각각

800~1,000m 떨어져 있어 버스 또는 도보로 이동 시 10~20분 정도 소요된다.  
 현재 역과 캠퍼스 주변에서 PM(전동킥보드) 공유업체 스윙과 윈드가 사업을 운영 중이다.

## 2\_연구대상 현황 및 문제점

### 1) 청량리역~서울시립대학교 정문 구간

청량리역에서 서울시립대학교 정문까지 가는 방법은 크게 두 가지로 나뉜다. 청량리역 환승센터에서 버스로 환승하여 학교로 가는 경로는 왕복 4~5차로의 왕산로를 거쳐 떡전교를 경유하는 경로이다. 도보로 이동할 경우 청량리역 고가도로를 경유하여 왕복 4~5차로의 서울시립대로를 거쳐 가는 경로이다.



[그림 4-2] 청량리역~서울시립대학교 정문 구간 도로 사진

두 가지 경로 모두 4차로 이상의 넓은 도로와 시속 50km 이상의 제한속도를 가진 도로이다. 보도의 경우 고르지 않은 노면 상태와 장애물이 상당히 많은 모습이며, 자전거 우선도로로 지정되어 있지만, 가로변 버스 차로와 갓길 불법주차 차량으로 인해 현실적으로 자전거로 통행하기가 힘들다.

## 2) 회기역~서울시립대학교 쪽문 구간

회기역에서 서울시립대학교 쪽문 구간은 경로가 복잡하고 코너가 많은 골목길이다. 잦은 코너와 항시 존재하는 불법주차, 노면주차 차량으로 인한 사각지대가 다수 존재하여 시야가 제한된다.



[그림 4-3] 회기역~서울시립대학교 쪽문 구간 도로 사진

휘경초등학교가 위치하여 어린이 보호구역으로 지정된 구간이 존재한다. 차도와 보도가 분리되지 않은 보차혼용도로이며, 상대적으로 보행자 및 차량의 통행이 잦다.

### 3) 회기역~서울시립대학교 후문 구간

회기역에서 서울시립대학교 후문 구간은 경로가 상당히 복잡하고 코너가 많은 골목길이다. 잦은 코너와 항상 존재하는 불법주차, 노면주차 차량으로 인한 사각지대가 다수 존재하여 시야가 제한된다. 후문으로 진입하기 위한 유일한 경로에 높은 경사가 있어 PM이 주행하기에 적합하지 않다.



[그림 4-4] 회기역~서울시립대학교 후문 구간 도로 사진

차도와 보도가 분리되지 않은 보차혼용도로이며, 이륜차의 통행이 상당히 잦다. 학교로 진입하는 경로가 복잡하여 도로 노면에 경로를 표시하는 조명시설이 설치되어 있다.

### 3\_문제점 해결방안

#### 1) PM 경로 선정

PM이 운행할 수 있는 경로를 선정하여 이용자에게 제공하기 위한 목적이다. 운행경로를 선정, 제공할 시 효율적인 관리가 가능하고, PM 이용자, 보행자 및 지역주민 모두의 안전성을 높이는 효과를 얻을 수 있다.

최적의 경로 선정을 위한 세 가지 기준을 마련하였다.

- 첫 번째, 차량 통행량이 적고 속도가 낮은 경로
- 두 번째, 보행자 통행량이 상대적으로 적은 경로
- 세 번째, 이동시간이 빠르고 거리가 짧은 경로

연구대상지의 PM 주행 경로 선정 결과, [그림 4-5]와 같이 정리할 수 있다. 검은색 선은 방향별 이동 가능 경로를 모두 표시한 것이고, 붉은색 선은 청량리역에서 서울시립대학교 정문 구간의 최적 이동 경로, 녹색 선은 회기역에서 서울시립대 쪽문 구간의 최적 이동 경로, 파란색 선은 회기역에서 서울시립대학교 후문 구간의 최적 이동 경로를 나타낸 것이다.



[그림 4-5] 연구대상지 PM 주행 경로 선정 결과

## (1) 청량리역~서울시립대학교 정문

청량리역에서 서울시립대학교 정문까지 경로의 경우 청량리역 뒤쪽(3번 출구)은 마트 주차장과 물류창고, 화물차량과 마트 이용객의 차량 통행이 많고, 마땅한 PM 거치 공간이 존재하지 않아 이용에 한계가 있다. 반면, 청량리역 앞쪽 광장에 PM을 거치할 수 있는 여유 공간과 차량 통행이 크게 많지 않은 고가도로를 활용하여 PM 운행이 가능하다. 청량리역 환승센터를 거치는 많은 버스, 지하철 이용객뿐만 아니라 택시 이용객 또한 PM의 잠재적 수요자로 볼 수 있다. 그러나 청량리역 앞쪽 광장부터 왕산로와 떡전교를 경유하는 경로는 보도의 폭이 좁고, 보행 통행량이 많아 보도로 통행이 어렵고, 차도의 경우에도 자전거 우선도로이나 차량 통행량이 상당히 많고, 가로변 버스차로로 인해 자전거 주행이 어렵다고 판단된다.

[그림 4-6]의 붉은색 노선을 따라 운행한다면 안전하고 효율적인 운행이 가능할 것으로 기대된다.



[그림 4-6] 청량리역~서울시립대학교 정문 구간 노선

## (2) 회기역~서울시립대학교 쪽문

회기역에서 서울시립대학교 쪽문 구간은 경우 회기역에서 나와 학교로 진입하기까지 두 가지 경로가 존재한다.

회기역 앞길의 경우 보행자와 차량 통행량이 상당히 많고, 차량 속도도 빠르기 때문에 PM 주행에 적합하지 않다.

회기역 아랫길의 경우 상대적으로 보행자와 차량 통행량이 적어 대체 경로로 선정할 수 있다. 서울시립대학교 쪽문까지 오는 경로는 휘경초등학교의 어린이보호구역으로 지정되어 있어 경로 상 안전표지와 보행자 안전 확보가 중요하다.

[그림 4-7]의 붉은색 노선을 따라 운행한다면 안전하고 효율적인 운행이 가능할 것으로 기대된다.



[그림 4-7] 회기역~서울시립대학교 쪽문 구간 노선

### (3) 회기역~서울시립대학교 후문

해당 구간에서 서울시립대학교 후문이 최고 경사도에 해당하는 13°의 경사가 존재하여 PM 운행이 적합하지 않다.

기타 경로 또한 좁은 골목길에 불법주차 차량이 항상 존재하고, 차도와 보행공간이 분리되어있지 않아 기존 도로 이용자(보행자 및 차량)와 상충할 것으로 예상되어 PM을 운행하기에 적합하지 않다.



[그림 4-8] 회기역~서울시립대학교 후문 구간 노선

후문의 경사도를 따라 전동킥보드를 운행한다면 과속에 의한 사고 발생 위험도가 높아 주의 표지와 대안 경로 안내가 필요하다고 판단된다.

## 2) PM 보조시설 설치

PM 경로 선정과 더불어 PM의 안전성과 효율성을 높이는 보조시설 설치를 고안하였다. PM 속도제한 표지판, PM 주행 경로 안내판, PM 스테이션 및 야간 고보조명 설치를 통해 보완할 수 있다.

### (1) PM 속도제한 표지판

PM 이용자들의 주요 주행 경로에 일정 간격으로 PM 속도제한 안내 표지판 설치가 요구된다. PM은 주변 차량 및 자전거와 다른 제한속도를 적용받기에 새로운 표지판이 필요하다.



[그림 4-9] PM 속도제한 표지판 예시

PM 속도제한 표지판은 PM 이용자의 과속을 방지하고 주변 도로 이용자의 안전성을 높이는 효과를 기대할 수 있다.

## (2) PM 스테이션

학교 내부 및 지하철역, 버스정류장 등 교통거점에 PM 스테이션을 설치하는 것이다.



[그림 4-10] PM 스테이션 예시

자료: 키크고잉 홈페이지

주로 전기로 구동되는 PM의 특성을 고려하여 긴급하게 급속충전할 수 있는 PM 충전소의 필요성이 대두된다. 우리나라에서 사용되는 PM 중 가장 많은 수요를 보이는 전동킥보드에 대한 PM 충전소가 고안되어야 할 것이다. 공유형 전동킥보드뿐 아니라 개인형 전동킥보드까지 충전 가능한 PM 스테이션 설치가 필요하다. PM의 도로상 무분별한 거치로 인해 통행에 지장을 주는 것을 방지하기 위해서도 PM 전용 주차구역, 거치대 등 여러 종류의 PM 스테이션 설치를 생각해 볼 수 있다.

현재 전동킥보드 공유업체 '키크고잉'에서 강남 지역에 [그림 3-14]와 같은 PM 스테이션 '키크스팟'을 운영 중이며, 전동킥보드 공유업체 '고고씽'은 GS25 편의점과 협력하여 편의점에서 전기자전거 보관소 운영, 배터리 교환 및 충전 스테이션을 운영 중이다.

### (3) 야간 고보조명 설치

비교적 고속으로 주행 가능한 PM의 특성을 고려하여 야간 시인성을 개선을 위해 PM 주행 경로에 고보조명 설치가 필요하다. PM 주행 경로 표시와 더불어 제한속도 표지도 함께 표기할 수 있어 활용도가 높다.

보행자에게도 PM 주행 경로임을 쉽게 알려주어 PM 이용자뿐 아니라 보행자의 안전도 확보할 수 있다. 도로 노면 상에 새롭게 표지하는 것보다 저렴하고, 야간 또는 우천 시 도로표지가 잘 보이지 않는 것에 비해 고보조명의 밝기가 훨씬 밝아 시인성 개선에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.



[그림 4-11] 고보조명 예시

자료: 디자인 시안

#### (4) PM 주행 경로 안내판

근처 역과 학교 사이의 많은 경로 중 가장 적합한 경로로 선정된 경로를 안내해 주는 표지판이다. 선정된 PM 주행 경로에 표지판 위치와 PM 스테이션 위치, 고보조명 위치 등 다양한 정보가 함께 안내 가능하여 활용도가 높다. 통합적인 안내판은 이용자에게 도로 이해도를 높여 사고 발생 위험이 감소될 것으로 기대된다.



[그림 4-12] PM 주행 경로 안내판 예시

## (5) 연구대상지 PM 보조시설 설치 연구

연구대상지의 PM 경로와 보조시설 설치 장소를 조사하여 최적지를 나타낸 결과를 [그림 4-13]과 같이 구성할 수 있다.

(4) PM 주행 경로 안내판을 통해 서울시립대학교 주변 경로를 모두 표지하여 나타낼 수 있고, 보조시설 설치도를 통해 연구대상지의 PM 이동 경로상의 노면 정리 및 안전한 주행환경 조성에 유용하게 사용될 수 있다.



[그림 4-13] 연구대상지 PM 보조시설 설치도 예시

## 4\_결론

### 1) 기대 효과

PM 이용에 대해 이용자와 비이용자(보행자/차량운전자), 이용자와 지역주민 간의 관계 등 다양한 이해관계의 갈등 해소가 가능하다. 이용자와 비이용자 간 상충 방지를 위한 안전시설과 법 개정을 통해 상호 안전성 확보를 기대할 수 있다. 이용자와 지역주민 간에도 지역주민의 생활도로와 보도 등에 무분별하게 방치된 PM의 수를 감소시키는 PM 주차구역 운영을 통해 이용자도 PM을 쉽게 찾을 수 있고 지역주민은 통행의 장애를 줄일 수 있음을 기대한다.

PM의 효율적인 관리와 통제를 통해 데이터를 축적할 수 있고, 이를 활용하여 각종 정책, 시설 개선 등에 기초데이터로 활용할 수 있도록 한다. 특히, 플레이그라운드 등 새로운 시설 도입으로 기초데이터 수집이 유용하고, 초보운전자의 행태를 분석하여 PM 이용 활성화 및 이용자의 운행 안전성 개선이 가능하다.

### 2) 새로운 갈등 요소 발생 및 %

현재까지 제시된 대안과 %으로 이용자와 비이용자 간 갈등 관계를 완전히 해소할 수 없다. 본 연구에서 제시된 해결방안은 주로 단기적인 해결방안으로, PM의 이용 활성화와 이용자와 비이용자 간 상호 안전성 확보를 위한 시설 설치를 목표로 연구되었다.

#### (1) 새로운 도로 설치로 인한 갈등

PM 경로 선정을 하기 위해서는 기존 자전거도로를 이용하거나, 전용도로를 설치하는 방법을 생각해 볼 수 있다. 이 경우 기존 자전거도로 및 도로 이용자는 새로운 이동수단과 도로를 공유함으로써 불편함을 느낄 수 있다. 지역주민 또한 생활구역에 통행량이 증가하고, 도로의 정체도 발생하여 불만이 발생하는 등 새로운 갈등 요소가 발생할 것이다. 새로운 도로 설치로 인한 갈등 발생은 도로 미설치로 인해 사고가 발생하는 것보다 안전

성을 크게 높일 수 있다는 점을 홍보하여야 할 것이다. 앞서 언급한 [그림 1-6]을 참고하면, 제대로 정돈된 시설 없이 보도에서 주행하는 PM이 파손된 보도블록, 맨홀 등 파괴된 도로시설로 인한 사고 발생 민원이 54.4%에 달했다. 또한, 보도에서 PM과 보행자와의 교통사고 민원은 25%에 달했다. 전동킴보드로 인한 사고 발생 민원의 79.4%가 보도에서의 충돌 사고 발생 위험이기 때문에, 이러한 안전 문제를 해결하기 위해서는 PM의 자전거도로 이용 또는 전용도로 이용이 불가피하다.

## (2) PM 전용시설 설치로 인한 갈등

본 연구에서 제안한 PM 전용시설인 PM 플레이그라운드 또는 PM 보조시설 등 PM만을 위한 교육 시설 또는 전용 교통시설은 이용자와 비이용자 사이에 추가적인 갈등을 유발할 수 있다. 따라서 주로 이용자가 많은 지역 위주로 시범 설치를 해나가야 한다. 본 연구의 연구대상지인 서울시립대학교 캠퍼스 일대와 같이 현재 전동킴보드 공유사업이 이루어지고 있는 지역은 대부분 대학교 일대와 강남, 종로 등 중심업무지구 일대 위주이다. 이용자가 많은 지역일수록 사고 발생 위험도 증가하므로 전용시설 설치로 얻는 효용도를 것으로 기대된다.

PM 전용시설 중 플레이그라운드의 설치 장소도 갈등을 유발할 수 있다. 놀이 시설뿐만 아니라 교육 시설로 활용도 가능하기에 일정 수준 이상의 면적이 필요하다. 하천변의 유희지를 활용하는 것이 가장 이상적이다. 한강공원 또는 중랑천, 안양천, 청계천 등 하천변의 공공부지에 이미 체육공원 등 플레이그라운드 시설이 위치한 곳도 있다. [그림 4-14], [그림 4-15]의 청계천 자전거체험학습장과 같은 플레이그라운드 시설을 PM과 함께 활용할 수 있는 공간으로 사용하는 방법을 생각해볼 수 있다. 현재 청계천 자전거 체험학습장은 전문 강사가 무료로 기초 이론교육과 실습교육을 진행하는 시설이다. 어린이, 초·중학생뿐만 아니라 성인, 어르신, 장애인 모두를 대상으로 운영한다. 플레이그라운드 설치로 인해 지역주민의 민원도 발생할 수 있지만, 이는 플레이그라운드에 상업시설을 함께 도입함으로써 지역경제 활성화에도 도움을 줄 수 있다.



[그림 4-14] 청계천 자전거체험학습장 주행 및 코스 안내도

자료: 성동구도시관리공단



[그림 4-15] 청계천 자전거체험학습장 이용 모습

자료: 시정일보

### 3) PM의 도로교통법 개정안 적용

2020년 6월 9일 도로교통법 개정안이 국회 승인을 받아 2020년 12월 10일부터 공포될 예정이다. 도로교통법 개정안의 주요 내용은 전동킥보드 등 원동기장치 자전거 중 전기자전거처럼 최고속도 시속 25km, 총 중량 30kg 미만인 이동수단을 새롭게 ‘개인형 이동장치’로 규정하고, 운전면허·도로 이용에 대해 개인형 이동장치를 자동차와 분리하여 취급하는 것이다. 따라서 PM은 자전거도로를 이용할 수 있고, 만 13세 이상이면 이용할 수 있다.

도로교통법 개정안은 PM 사용을 제약하는 사항을 많이 제거하였기 때문에 이용 활성화에 도움이 될 것으로 생각된다. 하지만, 운전면허가 필요 없고 만 13세 이상이면 이용할 수 있다는 점에서 안전교육의 필요성이 강력하게 제기된다. 따라서 급속하게 늘어나는 PM을 안전하고 효율적으로 이용할 수 있도록 단기 교육 시설인 PM 플레이그라운드 등의 도입을 제안하였고, PM 보조 시설을 통해 안전성을 효과적으로 높일 수 있다.

장기적으로는 본 연구를 통해 획득한 데이터를 바탕으로 추가적인 분석을 시행해 효율화 및 안전시설의 개선방안과 제도적 개선방안을 계속 논의할 필요가 있다. PM의 이용 목적인 단거리에서의 라스트 마일 이동수단으로써 적합한 이용환경 조성을 위해 더 많은 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- 국민권익위원회, 2019, 「전동킥보드 관련 민원 분석」.
- 곽미성, 2019, 「프랑스 교통부 장관, 전동 킥보드 교통규제법 초안 발표」, 대한무역투자진흥공사.
- 김현정, 2020, 「개인형 이동수단의 입법화 및 개선과제」, 국회입법조사처.
- 명묘희 · 송수연, 2016, 「새로운 교통수단 이용에 대한 안전 대책 연구: 개인형 이동수단(Personal Mobility)을 중심으로」, 도로교통공단 교통과학연구원.
- 삼성교통안전문화연구소, 2019, 「전동킥보드 교통사고 실태 및 예방대책」.
- 서울특별시, 2018, 「서울시 개인형 이동수단 가이드라인」.
- 신희철 · 이재용 · 김사리, 2016, 「개인용 교통수단(Personal Mobility)의 보급에 따른 제도개선 방향」, 한국교통연구원.
- 유경상 · 홍상연 · 김옥선 · 박세현, 2018, 「개인교통수단 보급확대에 따른 대응방향」, 서울연구원.
- 유지윤, 2019, 「이탈리아, 전동 모빌리티 도로교통법령 발표」, 대한무역투자진흥공사.
- 이경우, 2018, 「퍼스널 모빌리티 급성장… 울산의 대응과제는」, 울산발전연구원.
- 조영빈, 2019, 「스마트 모빌리티 서비스의 현황과 미래」, 한국정보화진흥원.
- 한국교통연구원, 2017, 「2017 마이크로모빌리티 교통정책지원사업」.
- 황현아, 2019, 「전동킥보드의 법적 성격과 규제 방향: 사고책임 및 보험의 관점을 중심으로」, 보험연구원.
- In Hwa Kim · Kueng Mi Choi · Jung Il Jun, 2017, “A Survey on Riding Characteristics and Helmet Wearing Conditions of Bicycle and PMV(Personal Mobility Vehicle) Riders”, Fashion & Textile Research Journal – Vol. 20, No. 1, pp.63-74.
- NACTO, 2019, “Guidelines for Regulating Shared Micromobility”.

<http://kosis.kr/>(국가통계포털)

<http://www.law.go.kr/>(국가법령정보센터)

<https://kickgoing.io/>(킵고잉)

<https://parking.happysd.or.kr/Bike/Introduce>(성동구도시관리공단)

<https://ts2020.kr/>(한국교통안전공단)

<https://www.egaf.it/>(이탈리아 정부 교통부)

<https://www.playgroundcentre.com/>(플레이그라운드센터)

박성은, 2020.07.17., “[이래도 되나요] 길가에 널브러진 전동킥보드…“통행 불편해” 시민 불만”, 연합뉴스.

비디오머그, 2019.10.28., “프랑스도 ‘킥라니’ 문제…신종 직장에 새로운 법까지 나왔다는데?”,

<https://www.youtube.com/watch?v=MEQm9kY3OQE>

이승열, 2018.03.12., “성동구공단, 자전거체험학습장 19일부터 운영”, 시정일보.

JADA MONTEMARANO, 2018.12.06., “Santa Monica Works to Corral E-Scooters in Designated Parking Spaces”, Spectrum News1.

---

작은연구 좋은서울 19-10

**개인형 이동수단(PM)의  
활용 및 갈등 완화 방안 마련**

---

**발행인** 서왕진

**발행일** 2020년 8월 12일

**발행처** 서울연구원

비매품

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

이 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.



서울연구원은 서울특별시의 출연에 의해  
1992년 10월 설립된 독립적인 재단법인이다.  
서울연구원은 서울의 당면한 도시문제를 해결하고  
바람직한 미래를 구현하기 위한 주요 시책 과제를  
체계적으로 조사·분석하고 정책대안을 연구·개발함으로써  
서울의 시정발전에 기여하는 데 목적이 있다.  
이러한 노력의 일환으로 서울의 도시문제에 대한  
더욱 폭넓은 사회적 논의를 촉진하기 위해  
연구보고서, 단행본, 정기간행물 등을 발간하고 있다.

[www.si.re.kr](http://www.si.re.kr)  
[twitter.com/seoulinstitute](https://twitter.com/seoulinstitute)  
[www.facebook.com/SeoulInstitute](https://www.facebook.com/SeoulInstitute)

비매품