

개인형 이동수단에 관한 법·제도 개선방안 연구: 연령별 차이를 중심으로

최낙현* · 김정화**

Choi, Nakhyeon*, Kim, Junghwa**

A Comparative Study on the Perceptions towards Personal Mobility Vehicle between Adults and Minors

ABSTRACT

Recently, there has been an increase of accidents related to the rise in the use of Personal Mobility Vehicle (PMV). To solve this problem, the National Assembly announced an amendment that restricted the use of PMV to bicycle roads and to prohibited for people under 13 years old to use PMV, but there is no detailed information about travel speed and safety. In this study, a survey was conducted by dividing the group into minors and adults based on the age of obtaining a driver's license to find out the direction of improvement of laws and systems about PMV. Our results showed that adults considered PMV as more dangerous (Adults 5.50, Minors 4.94) and the suggested age for PMV use was lower from minors than adults (Adults 15.70, Minors 13.85). We found that proper travel speed on bicycle roads differed according to the presence of a driveway (Driveway 26.21 km/h, Non-Driveway 23.55 km/h) and minors had higher a travel speed than adults on all types of bicycle road. Also, Helmets for PMV were seen as the most important safety equipment on all types of bicycle road. and the importance of other safety equipment differed according to the presence of a driveway (Driveway Front-Lighting, Non-Driveway Car Horn). Through this study, It proposes that we have to make new regulations about the use of front lights and horns, as well as enforcement measures that differentiate the speed on each bicycle road type as a way to improve the laws and systems for PMV.

Key words : Personal mobility, Electric kickboard, Shared transport, Bicycle road, Road safety

초록

최근 개인형 이동수단(PM)의 이용수요 증대로 관련 안전사고 역시 증가하고 있다. 이를 해결하기 위해 국회는 대표적으로 PM의 13세 미만 사용금지, 자전거도로의 이용을 적용한 개정안을 공표했지만 안전 및 운행 속도에 대한 세부방침은 없는 상황이다. 본 연구는 PM에 관한 법과 제도의 개선 방향에 대해 알아보기 위해 자동차운전면허 취득 나이를 기준으로 한 미성년자와 성인으로 집단을 나눠 설문조사를 진행하였다. 분석 결과 PM의 위험성에 대해 미성년자는 평균 4.94점, 성인은 평균 5.50점으로 성인이 PM을 더 위험한 교통수단이라 생각하고 있는 것으로 나타났다. PM의 적정 이용연령으로는 미성년자의 경우 13.85세, 성인의 경우 15.70세로 미성년자가 성인보다 PM 적정 이용연령을 더 낮게 생각하는 경향을 확인하였다. 자전거도로의 적정 통행속도를 분석한 결과, 차도에 설치된 자전거도로는 26.21 km/h와 차도와 구분된 자전거도로는 23.55 km/h로 조사 되었으며 모든 유형의 자전거도로에서 성인보다 미성년자가 적정 통행속도가 높게 분석되었다. 또한, PM 이용의 우선시되는 안전장비는 공통으로 안전모 착용으로 나타났으며 그 뒤로 차도에 설치된 자전거도로는 전방조명, 차도와 구분된 자전거도로는 경적으로 차이가 있었다. 따라서 본 연구는 개인형 이동수단에 대한 법·제도 개선방안으로 자전거도로 유형별 속도에 차등을 둔 규제 및 단속 방안과 전방 조명, 경적 사용에 대한 규제 신설을 제안한다.

검색어 : 개인형 이동수단, 전동킥보드, 공유교통, 자전거도로, 도로안전

* 경기대학교 도시·교통공학과 학부과정 (Kyonggi University · nadosan1@kyonggi.ac.kr)

** 종신회원 · 교신저자 · 경기대학교 도시·교통공학과 조교수 (Corresponding Author · Kyonggi University · junghwa.kim@kyonggi.ac.kr)

Received December 29, 2020/ revised January 15, 2021/ accepted April 7, 2021

1. 서론

개인형 이동수단(Personal Mobility, 이하 PM)은 기존의 교통수단보다 주차공간이 필요하지 않으며 전기를 동적 에너지원으로 사용하여 현재 도시의 지속적인 문제인 교통 혼잡, 주차, 환경 등에 새로운 해결책으로 대두되고 있다(Shin et al., 2016). PM은 이동목적에 따라 다양한 교통수단을 활용하는 이동수단 선택의 변화 양상에 적합하고, 대중교통과 연계하면서 대중교통 이용 후 최종 목적지까지 이용 가능한 교통수단으로 활용할 수 있으며, 소유 관점이 아닌 사용 관점의 교통수단 이용에 적합하므로 향후 도로 이용자, 교통 환경 등의 변화양상을 볼 때 가장 주목하고 기대할만한 교통수단으로 언급되고 있다(Myung et al., 2016). 이로 인해 최근 법세계적으로 PM에 대한 관심이 높아지고 있으며 우리나라에서도 ‘플리워로드’, ‘지쿠더’와 같은 공유 PM의 이용수요가 급격히 증가하고 있다. 2019년 PM의 판매량은 164,200대로 당해 말 기준으로 총 19개의 서비스 사업자가 21,410대의 PM을 운영하고 있는 것으로 집계되었으며(Ha, 2020), 2018년 PM 공유서비스인 ‘킵고잉’을 출시한 스타트업 기업인 ‘울롤로’는 불과 2년 만에 가입자 100만 명을 돌파한 기록을 달성하였다(BESPIN GLOBAL, 2021).

PM 공유 업체가 늘어남과 동시에 관련 교통사고도 역시 증가하고 있다. 한국 소비자원(Korea Consumer Agency, 2020)에 따르면 2020년 PM 관련 사고는 총 571건으로 이는 작년 대비 135% 증가한 수치로 확인되었다. 그동안 PM은 원동기장치자전거로 분류되어 차의 범주에 속해 차로에서의 통행과 운전면허의 소지가 필요한가에 대한 의문이 꾸준히 제기되고 있는 상황이다(Shin et al., 2016). 이에 2020년 6월 9일 개정안을 통해 원동기장치자전거 중 시속 25 km 이상으로 운행할 경우 전동기가 작동하지 않고 자체 중량이 30 kg 미만인 교통수단을 PM으로 정의 내렸고(「도로교통법」 제2조 제19항 제2호), 자전거와 통합하여 자전거등으로 통칭하여 차도가 아닌 자전거도로에서의 이용이 가능하도록 허가되었다(「도로교통법」 제19조 제21항 제2호). 또한, 이용 불가 나이를 13세 미만으로 제한하였다(「도로교통법」 제11조 제4항). 하지만 2020년 12월 9일 국회는 2020년 6월 9일 개정 전의 기준인 원동기장치자전거 면허를 취득할 수 있는 나이인 만 16세 이상으로 PM 이용 나이에 제한을 두는 개정안을 제차 통과시켜 일부 혼란이 야기되고 있는 상황이다(도로교통법 일부개정법률안 2106255).

본 연구는 이러한 문제점을 기반으로 국내의 PM 법·제도의 현황을 분석하여 문제점을 개관하고, 자동차운전면허 취득 나이를 기준으로 한 미성년자와 성인 두 집단으로 나눠 각각의 관점으로 바라본 PM에 대한 특성과 인식에 대한 설문조사를 시행하였다. 이를 통해 연령별 PM에 대한 법·제도의 제정 요구를 분석하여 PM 관련 규제의 개선 방향을 제안하고자 한다.

2. 국내의 개인형 이동수단 관련 제도 및 선행연구 검토

2.1 국내 관련 제도 검토

2020년 6월 9일 개정 이전의 개인형 이동수단(PM)법은 PM을 원동기장치자전거로 정의함에 따라(「도로교통법」 제2조 제19호), 차의 범주로 속해(「도로교통법」 제2조 제17호 가목) 차도로만 통행해야 하며(「도로교통법」 제13조 제1항), 만 16세 이상의 원동기장치자전거 운전면허 또는 다른 운전면허를 소지해야만 이용 가능하다는 것을 제시하고 있다(「도로교통법」 제82조 제1호). 해당 법률에 따르면 PM의 정의가 일부 불분명하고 다른 교통수단과 구분하여 규정되어 있지 않아 차도에서만 이용 허가에 대해 의문이 발생될 소지가 있었다.

해당 법의 문제점 개선과 PM의 대중화를 위해 2020년 6월 9일 PM 관련법이 개정되었다(National Law Information Center, 2020). 이에 대한 주요 내용은 다음과 같다. (1) 기존 PM은 원동기장치자전거로 분류되었지만, Shin et al.(2016)의 PM 이용자 설문조사 분석 결과를 토대로 개정안에서는 원동기장치자전거 중 시속 25 km 이상으로 운행할 경우 전동기가 작동하지 않고 자체 중량이 30 kg 미만인 것으로서 행정안전부령으로 정하는 것을 PM라고 새로 정의내렸다(「도로교통법」 제2조 19항 제2호). (2) PM을 이용할 때 운전면허를 가지고 있지 않아도 PM 이용이 가능하게 되었다(「도로교통법」 제43조). (3) PM 사용자는 보호 장구를 착용해야 한다(「도로교통법」 제50조 제4항). (4) 전조등과 미등을 켜거나, 야광띠 등 발광장치를 착용해야 한다(「도로교통법」 제50조 제9항). (5) 어린이는 PM을 이용해서는 안 된다(어린이의 법적 나이는 13세 미만으로 제한하기 때문에 13세 이상부터 PM을 이용할 수 있다)(「도로교통법」 제11조 4항). (6) 원동기장치자전거에 PM 항목이 추가되어 자전거와 함께 자전거등으로 불리게 되었다(「도로교통법」 제19조 제21항 제2호). (7) PM의 음주운전 적발은 3만원의 범칙금을 부과해야 한다(「도로교통법」 시행령 별표 8 범칙행위 64의 2). (8) 보행자전용도로를 통행 위반했을 때 3만원의 범칙금이 추가된다(「도로교통법」 시행령 별표 8 범칙행위 12).

2020년 6월 9일에 개정된 PM법은 PM의 정의 신설과 차도에서 자전거도로로의 이용을 변경하는 등의 규제안이 추가되었다. 그러나 PM 사용 연령을 13세 이상으로 설정하여, 운전면허가 없는 미성년자의 PM 이용 시 안전성 확보와 통행 위치 위반, 음주운전, 안전장치 미착용의 경우에 대한 벌칙이 미흡하다는 점이 아쉬운 부분으로 남아있다. 또한 다양한 종류의 자전거도로에 대한 세부적인 이용방안과 규제내용도 부재하다.

최근 12월 10일에 법이 적용되자마자 청소년들의 교통안전에 대한 우려가 커지면서 안전을 강화한 법안이 12월 9일 국회 본회의를 통과하였다. 따라서 2021년 4월부터는 운전면허를 소유자만이

PM을 이용 가능하도록 되었으며 안전모 미착용, 동승자 탑승 등의 경우에 범칙금이 부과되게 되었다(The National Assembly of the Republic of Korea, 2020). 이는 다시 일부 개정 전 법으로 돌아가는 것이나, PM이 자전거도로에서 이용될 수 있게 됨에 따라 선행연구에서 다루지 않았던 자전거도로상에서의 세부적인 PM 이용방안 및 규제에 대한 연구가 필요한 실정이다.

2.2 PM 관련 선행연구 검토

Myung et al.(2016)은 국내 PM의 법 현황을 분석하여 도로이용에 대한 규제가 명확하지 않다는 문제점을 언급하였다. 또한 해당 연구에서는 보행자, 일반 국민, PM 이용자, 전문가를 대상으로 설문조사를 시행하고 그 결과를 토대로 PM 기기 자체의 안전 관리 측면, 도로 제도적 측면, 교통 환경 개선 측면에서 개선방안을 제시하였다. 또한 비허가 도로를 이용할 수 없는 규정의 신설, 보도 통행을 허용할 경우 보행자의 안전을 보장하는 규제의 최소화 및 저속의 PM을 이용할 수 있는 전용공간의 확충 등을 개선방안으로 제시하였다.

Park(2017)은 국내 PM 관련 법제 현황을 분석하여 PM의 법적 성격에 관한 규정이 불명확하다는 문제점을 도출하였다. 이에 해외 사례를 검토하여 PM에 관한 법제의 정비를 입법내용과 입법형식으로 구분하여 각각의 방향성을 제시하였다. 그 결과 입법내용으로 PM의 정의 및 개념범주 확정, PM의 안전기준, PM의 도로 이용 가능성 및 통행방법, PM의 보험 가입 의무화를 제안하였고, 입법형식으로는 결국 PM의 이용 및 관리 등에 관한 법률을 별도로 제정하는 것이 최적의 방안이라고 주장하였다.

Shin et al.(2016)은 국내외 문헌 및 자료조사를 통하여 PM의 정의 및 특징을 알아보고 국내 법·제도 검토를 통하여 PM 관련법의 개정 방향을 제시하였으며, 일반인과 PM 이용자를 대상으로 설문조사를 시행하여 PM이 통행해야 하는 공간과 공간을 이용하기 위한 조건을 제시하였다. 자전거도로에서 주행할 경우 갖춰야 하는 조건에 대해 자전거 이용자 설문조사와 주행테스트를 통하여 분석한 결과 PM은 자전거와 유사한 통행특성, 안전성이 보여야 하고, 자전거 이용자와의 협의 과정이 이루어져야 하고 자전거도로의 확대 및 노면 평탄성 개선이 필요하고, PM 관련 교육의 확대가 필요하다고 제시하였다.

Kim et al.(2020)은 보도에 PM 사용으로 각종 안전사고가 발생하여 이를 개선하기 위해 이용현황, 선진사례 분석과 자전거도로를 대상으로 주요 시설 요소의 현황 분석을 통하여 국내 도입 가능한 요소들을 도출하였다. 그 결과 이용자의 자격요건, 필수 안전장비 등의 사항을 제안하였으며, 현행 자전거도로의 기준 폭 확장 및 PM의 시각요소 개발을 통한 안전표지의 변경사항 등을 제안하였다.

선행연구 검토 결과 2017년 이전의 연구는 2020년 6월 9일 개정안 이전 법의 내용에 대한 것을 개선하는 것을 중점적으로 다루고 있으며, 주로 PM의 정의 신설과 자전거도로에서의 PM 이용을 가능하도록 하는 개선안을 제시하고 있다. 만 16세 이상에서 13세 이상으로 다시 만 16세 이상으로 이용 가능 연령이 바뀌는 현재의 혼란스러운 상황을 반영하여 본 연구에서는 미성년자와 성인으로 연령대를 구분하고 PM의 특성과 법 규제에 대한 실제 의견을 조사하였으며, 자전거도로의 4가지 유형(자전거 전용도로, 자전거·보행자겸용도로, 자전거 우선도로, 자전거 전용차로)에 따른 적정 통행속도 및 필요 안전장비에 대한 의견을 검토하였다.

3. PM 활용 방안조사

PM에 대한 경험과 의견을 파악하기 위하여 2020년 11월 13일부터 12월 13일까지 웹 기반 설문조사를 시행하여 총 164개의 응답을 회수하였다. PM 이용 허가 나이가 계속 바뀌는 사회적 상황을 고려하고 자동차운전면허 취득 기준 나이인 20세를 기준으로 10대의 미성년자 그룹(34명, 평균연령 16.68세)과 20대~50대의 성인 그룹(130명, 평균 30.34세)으로 나누어 조사를 수행하였다.

조사 내용은 PM의 인식 특성, 이용 안전성, 자전거도로에서의 활용방안으로 구성하였으며 7점 리커트 척도(리커트척도(Likert Scale)란 측정하고자 하는 부분의 다문항 진술문에 대해 찬성과 반대의 정도를 나타내는 표준화된 응답범주; Park, 2014)를 적용하여 연령별 PM의 특성을 파악하고자 하였다. 또한, 이용태도, 우려되는 사고유형, 적정 통행 위치, 이용 적정 나이를 질문하여 이용 안전성 방안에 대한 미성년자와 성인의 인식 차이를 분석하고자 하였다. 마지막으로 자전거도로 유형에 따라 적정속도, 필요 안전장비, 저속도로로 부제 시 적정 운행 방안에 대해 질의하여 저속도로에서의 안전성 확보 방안을 미성년자, 성인의 관점에서 각각 검토하고자 하였다.

4. 개인형 이동수단에 대한 태도 분석

연령대에 따라 PM의 위험성에 차이가 있는지 알아보기 위해 독립표본 t검정을 실시하였고 그 결과, $t=-2.132$, $p=0.035$ 로 유의수준 0.05를 기준으로 통계적으로 유의하게 나타났다. 이를 통해 귀무가설 기각, 대립가설이 채택되어 연령대에 따라 PM의 위험성 인식에 차이가 있는 것으로 확인되었으며 미성년자는 평균 4.94, 성인은 평균 5.50으로 미성년자보다 성인이 PM을 더욱 위험하게 생각하는 것으로 나타났다. 반면, 연령대에 따른 PM의 법 인식수준의 차이는 통계적으로 유의미하지 않게 도출되어 미성년자와 성인이 바라보는 PM의 법 인식수준은 같은 것으로 나타났다. 편의성 부분

Table 1. Difference of Personal Mobility Characteristics by Age Group

	Age ¹⁾	N ²⁾	Mean ³⁾	St.d ⁴⁾
Danger	Minors	34	4.94	0.21
	Adults	130	5.50	0.12
t (p)	-2.132 (0.035)*			
Legal reception	Minors	34	2.62	0.21
	Adults	130	2.71	0.12
t (p)	-0.348 (0.729)			
Convenience	Minors	34	5.94	0.17
	Adults	130	5.65	0.10
t (p)	1.395 (0.165)			

p* $<$ 0.05, p** $<$ 0.01, p*** $<$ 0.001

1) Age (Minors, Adults); 2) Sample size; 3) Median; 4) Standard Deviation

Table 2. Relevance to the PM Proper Traffic Areas according to Age Group

	Drivewalk	Bicycle Road	Sidewalk	Non-PM	Total
Minors	1 (2.9%)	26 (76.5%)	5 (14.7%)	2 (5.9%)	34 (100.0%)
Adults	35 (26.9%)	82 (63.1%)	6 (4.6%)	7 (5.4%)	130 (100.0%)
χ^2 (p)	11.90 (0.008)**				

p* $<$ 0.05, p** $<$ 0.01, p*** $<$ 0.001

Table 3. Relevance to the Most Dangerous Accidents when Using PM by Age Group

	Accident				Total
	PM-Pedestrian	PM-PM	PM only	PM-Car	
Minors	15 (9.2%)	1 (0.6%)	1 (0.6%)	17 (10.3%)	34 (20.7%)
Adults	54 (33.6%)	6 (3.7%)	10 (6%)	60 (36%)	130 (79.3%)
χ^2 (p)	1.21 (0.75)				

p* $<$ 0.05, p** $<$ 0.01, p*** $<$ 0.001

에서도 연령대에 따라 차이가 없는 것으로 분석되었다(Table 1).

추가적으로 PM의 이용 안전성에 대한 의견을 알아보기 위해 PM 이용 시 우려되는 사고와 적정 통행 위치, 적정 이용연령을 질문하여 연령별로 분석하였다. 분석결과, 유의확률은 0.75로 유의 수준에서 벗어났으며 응답자 중 46%, 42%가 자동차, 보행자와의 추돌사고가 가장 우려된다고 답했고, 11%가 PM의 사고(PM 간의 추돌사고, 단독사고)가 가장 우려된다고 답했다. 또한, 연령대에 따라 PM의 적정 통행 위치에 대한 연관성을 알고보고자 교차분석을 실시하였고 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하게 나타남에

Table 4. Differences in the Appropriate Age for Personal Mobility by Age Group

	Age	N	Mean	St.d
Appropriate Age	Minors	34	13.85	0.30
	Adults	128	15.70	0.29
t (p)	-4.408 (0.000)***			

p* $<$ 0.05, p** $<$ 0.01, p*** $<$ 0.001

따라 ‘연령대에 따른 PM 적정 통행 위치에 대한 연관성이 있다’는 것이 검증되었다. 미성년자는 26명(76.5%)이 자전거도로로, 1명(2.9%)이 차도로 자전거도로의 이용이 적정 통행 위치라고 과반수가 응답하였지만, 성인의 경우 82명(63.1%)이 자전거도로, 35명(26.9%)이 차도로 자전거도로의 이용이 적정 통행 위치라고 답하였다. PM의 적절한 이용 위치는 Table 2에서와 같이 성인의 26.9%가 차도에서 이용이 적절하다고 응답했지만 미성년자와 성인 모두 자동차와의 추돌사고가 가장 염려된다고 응답했기에(Table 3) 자전거도로의 PM 이용 방안은 이용자의 관점에서 적절한 규제책이 될 수 있다고 판단된다. 본 연구에서는 추가적으로 연령대에 따라 대중들의 PM의 적정 이용연령 인식에 차이가 있는지 알아보기 위해 독립표본 t검정을 실시하였다. 유의수준 1%를 기준으로 통계적으로 유의하게 나타나 연령대에 따라 PM의 적정 이용연령에 대해 차이가 있음이 확인되었다. 미성년자는 받을림 시 평균 14세, 성인은 16세로 미성년자보다 성인이 PM의 적정 이용 연령에 상대적으로 높은 평균 나이를 나타냈다(Table 4).

5. 자전거도로에서의 PM 이용·활용방안

우리나라의 자전거도로는 차도가 아닌 곳에서 운영되는 자전거 전용도로, 자전거·보행자겸용도로로와 차로에서 운영되는 자전거 우선도로, 자전거전용차도로로 분류된다. 자전거도로의 유형별 법적 정의는 다음과 같다. (1) 자전거전용도로(Bike Path)는 자전거등만 통행할 수 있도록 분리대, 경계석 그밖에 이와 유사한 시설물에 의하여 차도 및 보도와 구분하여 설치한 자전거도로이며(「자전거법」 제3조 제1항), (2) 자전거·보행자겸용도로(Rail-Trail)는 자전거 등 외에 보행자도 통행할 수 있도록 분리대, 경계석, 그밖에 이와 유사한 시설물에 의하여 차도와 구분하거나 별도로 설치한 자전거도로를 말한다(「자전거법」 제3조 제2항). 또한, (3) 자전거우선도로(Bike Priority Lane)는 자동차의 통행량이 대통령령을 정하는 기준보다 적은 도로의 일부 구간 및 차로를 정하여 자전거등과 다른 차가 상호 안전하게 통행할 수 있도록 도로에 노면표시로 설치한 자전거도로이다(「자전거법」 제3조 제4항). 마지막으로 (4) 자전거전용차선(Bike Lane)는 차도의 일정 부분을 자전거등만



Fig. 1. 4 Types of Bicycle Road

Table 5. Differences in Proper Travel Speed of Bicycle Roads by Age Group

	Age	N	Mean	St.d
Bike Path	Minors	33	24.09	0.34
	Adults	126	23.17	0.26
t (p)	2.15 (0.035)*			
Rail-Trail	Minors	30	25.83	0.80
	Adults	112	23.08	0.40
t (p)	3.16 (0.002)**			
Bike Priority Lane	Minors	31	28.06	0.60
	Adults	126	26.71	0.40
t (p)	1.611 (0.063)			
Bike lane	Minors	31	27.26	0.56
	Adults	118	24.87	0.41
t (p)	3.42 (0.001)**			

p* < 0.05, p** < 0.01, p*** < 0.001

통행하도록 차선 및 안전표지나 노면표시로 다른 차가 통행하는 차로와 구분한 차로를 말한다(「자전거법」 제3조 제3항). 본 연구에서는 해당 4개 유형의 자전거도를 대상으로 분석을 진행하였다(Fig. 1).

연령대에 따라 자전거전용도로(Bike Path)에서의 적정 통행속도가 차이가 있는지 알아보기 위해 독립표본 t검정을 실시하여 5%의 유의수준이 나타나 통계적으로 두 집단 간에 차이가 있음을 밝혀내었다. 미성년자는 평균 24.09 km/h, 성인은 23.17 km/h로 미성년자보다 성인이 생각하는 자전거전용도로의 적정 통행속도는 더 낮은 것으로 나타났다(Table 5).

자전거·보행자겸용도로(Rail-Trail)에서도 연령대에 따라 자전거·보행자겸용도로의 적정 통행속도를 인지하는데 차이가 있는 것

으로 확인되었으며 미성년자는 평균 25.83 km/h로 응답하고, 성인은 23.08 km/h로 응답하여 미성년자가 생각하는 적정속도가 더 높은 것으로 나타났다(Fig. 2). 자전거우선도로(Bike Priority Lane)의 경우 적정속도의 차이가 두 집단 간에 유의하지 않게 나왔으며 전체적으로 자전거우선도로에서 적정 통행속도는 27.39 km/h 수준으로 인식 되고 있는 것으로 확인되었다. 반면 자전거전용차로에서 PM 이용 시 적정속도를 인식하는데 있어 두 집단 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며 자전거전용도로와 자전거·보행자겸용도로의 경우 동일하게 미성년자가 인식하는 적정속도가 더 높은 것으로 확인되었다(미성년자 27.26 km/h, 성인 24.87 km/h). 자전거도로 유형별 PM 적정 통행속도의 평균이

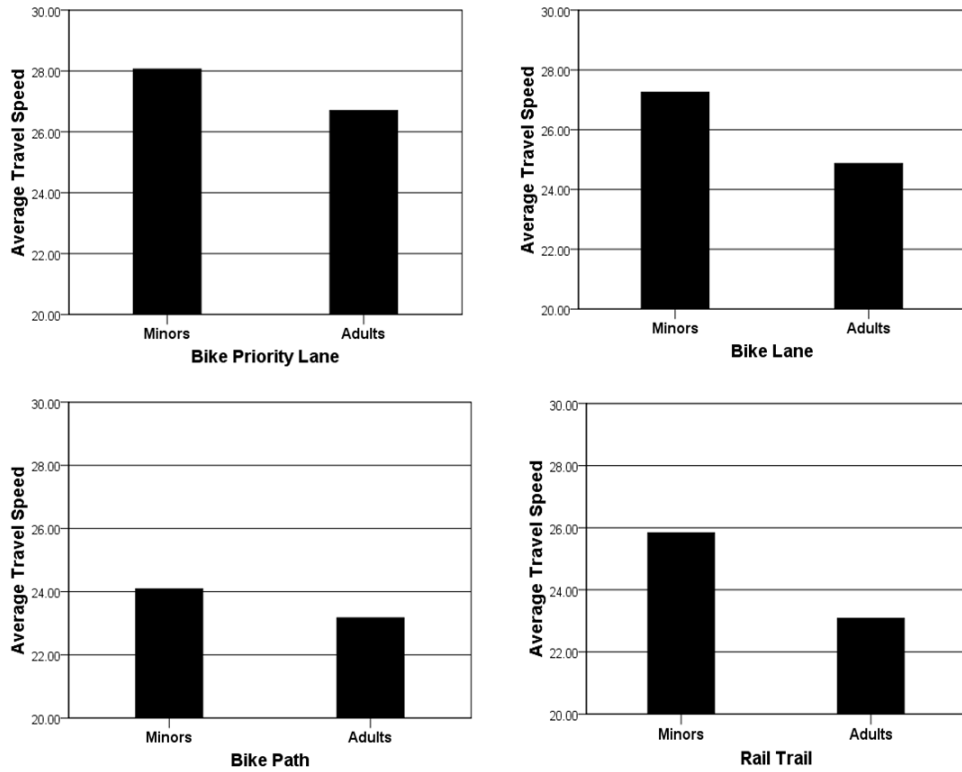


Fig. 2. Differences in Proper Travel Speed of Bicycle Roads by Age Group

Table 6. Differences in Proper Travel Speed by Bicycle Road Construction Location

	N	Mean	St.d	t (p)
Driveway	294	26.21	13.85	-11.90 (0.000)***
Non-Driveway	294	23.55	15.70	

p* < 0.05, p** < 0.01, p*** < 0.001

연령별로 자전거우선도로를 제외하고 차이가 있는 것으로 나타났으며 전체적으로 미성년자가 성인보다 모든 자전거도로의 적정 평균속도가 높게 나타났다.

추가로 자전거도로 설치 위치에 따른 적정 통행속도의 차이를 알아보기 위해 차도에 설치된 자전거도로(자전거우선도로, 자전거전용차로)와 차도와 구분된 자전거도로(자전거전용도로, 자전거·보행자겸용도로)의 평균 적정 통행속도에 대해 t검정을 실시하여 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 밝혀냈다(Table 6). 이는 자전거도로 유형에 따라 적정 속도를 조사하여 연령별로 분석한 것으로 Shin et al.(2016)의 PM 적정 무게 및 속도(30 kg미만, 25 km/h미만)와 조사 대상그룹과 차이가 있다. 차도에 설치되어 노면표시로 구분된 자전거도로(자전거우선도로, 자전거전용차로)의 적정 평균 통행속도는 26.21 km/h인데 반해 차도와 구분된 자전거도로(자전거전용도로, 자전거·보행자겸용도로)의 적정 평균 통행속도는 23.55 km/h로 약 2.66 km/h 낮게 나타났다.

PM을 자전거도로에서 이용할 시 우선시되는 안전장비를 자전거도로 유형별로 파악하기 위해 다중교차분석을 시행하였다. Fig. 3에 따르면 공통으로 안전모 착용을 가장 많이 응답했으며, 팔꿈치 무릎 보호대를 가장 적게 응답하였다. 차도에 설치된 자전거도로(자전거우선도로, 자전거전용차로)의 경우 전방조명을 두 번째로 많이 응답하였으며, 차도와 구분된 자전거도로(자전거전용도로, 자전거·보행자겸용도로)의 경우 경적이 필요하다는 의견이 두 번째로 많았다.

6. 결론

본 연구는 연령별 응답자들의 개인형 이동수단에 대한 의견을 조사하여 사람들이 생각하는 PM의 특성과 통행행태 및 수요, 자전거도로 유형별 활용방안을 도출하였다. 분석결과 현재 이용자들의 PM에 대한 법의식이 다소 낮으며 대부분 자전거도로에서의

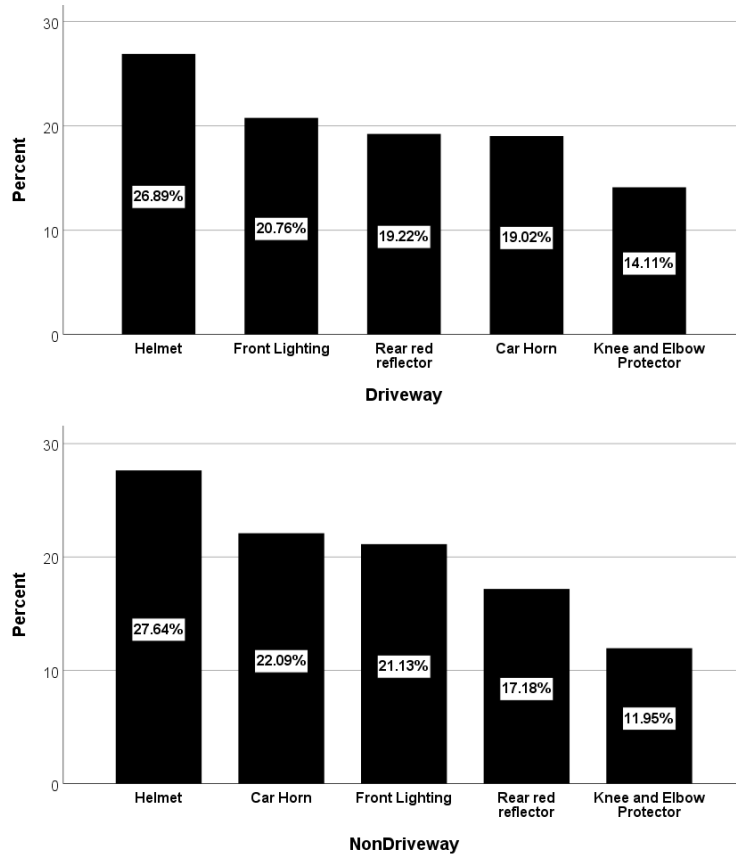


Fig. 3. Multiple Frequency Analysis of Safety Equipment by Bicycle Road

PM 이용은 적절하나 보행자와의 충돌사고가 가장 염려된다고 응답하였다. 미성년자와 성인이 가지는 적정 PM 속도에 차이가 있었으며, 법 규제상의 자전거도로 속도제한이 없어 이에 대한 개정이 필요하다. 차도에 설치된 자전거도로와 차도와 구분된 자전거도로의 적정 통행속도 차이가 존재하므로 차도에 설치된 자전거도로는 차도와 구분된 자전거도로보다 높게, 차도와 구분된 자전거도로는 차도에 설치된 자전거도로보다 낮게 차등을 둔 속도규제와 단속 방안이 필요하다. 또한 안전모는 가장 높은 비율로 필수적이라는 응답이 많았으므로 이에 대한 규제는 반드시 이뤄져야 할 것으로 생각되며 차도에 설치된 자전거도로(자전거우선도로, 자전거전용차로)의 경우에는 전방 조명에 대한 규제가 추가적으로 필요할 것으로 보인다. 반면 차도와 구분된 자전거도로(자전거전용도로, 자전거·보행자겸용도로)에서는 경적 이용이 필요하다는 인식을 가지는 것으로 확인되었다.

국회는 2020년 12월 9일 PM의 대중화에서 다시 안전을 강화하는 법규로 들어가는 개정안을 통과시켰다. 해당 개정안에서는 안전모 미착용 시 범칙금과 16세 미만 이용금지에 관한 내용이 추가되었으나 자전거도로의 경우 유형과 관계없는 획일화된 기준을 적용하

고 있으며, 통행속도에 대한 특별 규제도 포함하고 있지 않다. 또한 안전장비에 미착용에 대한 범칙금 내용도 제시하지 않는 실정이다. 앞으로 PM의 이용수요 증대는 더욱 가속될 것이며 라스트마일(last 1 mile) 통행의 서비스 수준 제고에 PM의 중요성은 더욱 커질 것으로 보인다. 신종 바이러스의 출현과 1인 가구의 증가 등 사회 환경 변화에 따라 개인 단위 교통수단의 이용은 크게 확대될 수밖에 없으므로 본 연구에서 밝힌 연령별 PM 이용인식 분석 결과는 향후 효율적인 사회적 안전장치를 제공하는데 기초적 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 연령대에 따라 PM에 대한 인식차를 통계적으로 검증하고 그 배경에 대한 검토를 하지 못한 것에 한계가 있으므로 이용자 인식 특성에 영향을 미치는 요인에 대한 추가 연구가 필요하다. 또한 자전거도로가 미설치된 도로 인프라를 대상으로 PM 이용의 안전성 제고를 위한 정책 연구가 필요하며, 특히 자전거도로의 물리적, 교통적 속성(도로 폭, 중간, 횡단구배, 용량, 통행량 등)을 고려한 안전성 확보 방안에 대해 보다 심도있는 검토가 이루어져야 한다.

References

- BESPIN GLOBAL (2021). *Building olulo big data platform*, Available at: www.bespinglobal.com (Accessed: January 12, 2021).
- Ha, I. J. (2020). "Current status and prospect of 'use and sharing business' for personal transportation." *Journal of the Korean Transport Institute*, KOTI, Vol. 2020, No. 6, pp. 6-8 (in Korean).
- Kim, S. H., Kim, S. H. and Kim, J. Y. (2020). "A study on the road environment design for the use of personal mobility on bicycle roads." *Journal of Korean Institute of Spatial Design*, KISD, Vol. 15, No. 3, pp. 149-159 (in Korean).
- Korea Consumer Agency (2020). *Consumer safety advisory issued to prevent personal mobility accidents*, Available at: www.kca.go.kr (Accessed: December 30, 2020)
- Myung, M. H., Seong, S. Y. and Choi, M. S. (2016). *A study on the safety measures for the use of new transportation-focusing on personal mobility*, Korea Road Traffic Authority Traffic Science Institute (in Korean).
- National Law Information Center (2020). *Road traffic act*, Available at: www.law.go.kr (Accessed: January 5, 2021).
- Park, H. A. (2014). "The likert scale attention points applied to research on attitude and interests on science education." *Journal of Korean Association for Science Education*, KASE, Vol. 34, No. 4, pp. 385-391 (in Korean)
- Park, J. J. (2017). "A study on the legislation related to personal mobility." *Journal of Law & Policy Review*, Vol. 23, No. 2, pp. 77-106 (in Korean).
- Shin, H. C., Lee, J. W. and Kim, S. R. (2016). "Study on the improvement of laws and regulations for personal mobilities." *Journal of the Korean Transport Institute*, KOTI, Vol. 16, No. 11, pp. 1-115 (in Korean).
- The National Assembly of the Republic of Korea (2020). *[2106255] Road traffic act partial amendment*, Available at: www.assembly.go.kr (Accessed: January 12, 2021).