

수원시 개인형이동수단 이용행태분석 및 정책 방향

The Policy Direction with Analysis of User Behavior of Personal Mobility in Suwon

김숙희

연구진

연구책임자 김숙희 (수원시정연구원 연구위원)

참여연구원 임혜진 (수원시정연구원 위촉연구원)

© 2020 수원시정연구원

발행인 최병대

발행처 수원시정연구원

경기도 수원시 권선구 수인로 126

(우편번호) 16429

전화 031-220-8001 팩스 031-220-8000

<http://www.suwon.re.kr>

인쇄 2020년 08월 31일

발행 2020년 08월 31일

ISBN 979-11-90343-52-7 (93300)

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처 표시해 주십시오.

김숙희. 2020. 「수원시 개인형이동수단 이용행태분석 및 정책 방향」.

비매품

국문요약

개인형이동수단은 휴대성, 이동편의성 등으로 인하여 First&Last Mile 전용 교통수단으로 각광받고 있고 이에 따라 시장 규모와 안전사고가 급증하고 있다. 특히 수원시는 2019년 기준 경기도 지자체 중 개인형이동수단 교통사고 발생률이 1위이며, 3년 동안 연평균증가율이 151.7%로 높은 증가추세를 보이고 있어 이에 대한 대책 마련이 필요한 시점이다.

현행법규에 따라 개인형이동수단은 원동기장치자전거로 분류되어 차도 주행이 원칙이지만 관련법이 개정됨에 따라(2020년 12월 10일) 개인형이동장치에 정의·규격이 별도로 신설 정의되며, 이용 조건 완화(운전면허 취득 불필요, 13세 이상 이용가능)와 자전거도로 주행이 가능해짐에 따라 이용자가 급증할 것이다. 따라서 설문조사를 통해 수원시민의 개인형이동수단의 이용행태분석과 이를 기반으로 부분 최소제곱 구조방정식모형(PLS-SEM)을 구축하여 개인형이동수단의 향후 이용 의사에 미치는 영향에 대해 파악하고 향후 정책 방향을 도출하고자하였다.

수원시민을 대상으로 설문조사 분석 결과 이용 경험자에 비해 비이용 경험자의 비율이 높았으며, 개인형이동수단의 전반적인 인식도는 높았으나 안전성에 대한 응답은 부정적인 응답률이 높게 나타났다. 주행환경 만족도에 대한 조사결과 만족도가 낮은 것으로 나타났고, 안전장치 및 제도에 대한 필요도는 모든 항목에 대해 높은 응답률이 나온 것으로 보아 현재 체계가 많이 미흡함을 확인 할 수 있었고, 사고 발생 염려도가 매우 높은 것으로 나타났다. 하지만, 향후 이용 의사에 대해서는 긍정적인 응답이 많은 것으로 보아 향후 활성화를 위해서는 안전한 주행환경 조성 구축이 우선적으로 필요할 것으로 보인다.

부분 최소제곱 구조방정식을 활용하여 향후 이용 의사에 영향을 미치는 요인들을 분석한 결과 개인형이동수단 인식이 유일하게 유의한 영향을 미치는 요인임을 파악했고, 개인형이동수단 인식의 내생변수 중 교통수단으로의 유용성이 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타나 향후 정책·계획 수립시 우선적인 검토가 필요한 것으로 나타났다.

연구결과 개인형이동수단 인식 개선, 관련 교육 프로그램, 적합한 주행 공간 확보 방안, 안전한 주행환경 마련, 인프라 개선 등에 대해 정책 방향을 제시하였으며 향후 수원시는 개인형이동수단의 활성화와 안전한 주행환경 조성을 위해서는 지속적인 관심과 연구 진행이 필요하다.

주제어: 개인형이동수단, 퍼스널 모빌리티, 이용행태분석, 부분 최소제곱 구조방정식

차례

제1장 서론	1
제1절 연구의 배경 및 목적	3
제2절 연구의 범위 및 방법	4
제2장 이론적 고찰	5
제1절 개인형이동수단 현황	7
제2절 관련 법·제도	11
제3절 선행연구	19
제4절 국외사례	27
제3장 개인형이동수단 교통사고 현황	29
제1절 전국 개인형이동수단 교통사고	31
제2절 경기도 개인형이동수단 교통사고	35
제3절 수원시 개인형이동수단 교통사고	41
제4장 수원시 개인형이동수단 이용행태분석	47
제1절 설문조사 개요	49
제2절 설문조사 결과	51
제3절 소결	76
제5장 수원시 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 분석	81
제1절 분석 개요	83
제2절 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 모형구축	84
제3절 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 모형분석	89
제4절 소결	99

제6장 결론 및 정책제언	101
제1절 결론	103
제2절 정책제언 및 향후과제	106

표 차 례

〈표 2-1〉 개인형이동수단 정의	7
〈표 2-2〉 개인형이동수단 종류	8
〈표 2-3〉 개인형이동수단 특징	10
〈표 2-4〉 「도로교통법」 개정 내용 (개인형이동수단 정의)	11
〈표 2-5〉 「도시교통정비촉진법」 제2조(정의)	11
〈표 2-6〉 「자동차관리법」 제2조(정의)	12
〈표 2-7〉 「도로교통법」, 「자전거 이용 활성화법」 개정 내용 (통행방법)	13
〈표 2-8〉 「도로교통법」 개정 내용 (개인형이동수단 운전면허 및 연령 요건)	13
〈표 2-9〉 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행령」 제50조(도시공원 등에서 금지행위)	14
〈표 2-10〉 개인형이동수단 보험상품	15
〈표 2-11〉 개인형이동수단 주요 보험상품 비교	16
〈표 2-12〉 「개인형이동수단 이용활성화 및 안전관리방안」 주요 내용	17
〈표 2-13〉 충돌 실험 결과	19
〈표 2-14〉 자전거도로 개선방안	21
〈표 2-15〉 개인형이동수단 인지반응시간 실험 개요	22
〈표 2-16〉 개인형이동수단 인지반응시간 실험 결과	23
〈표 2-17〉 파라미터 추정 실험 결과	24
〈표 2-18〉 개인형이동수단 도로 이용 방법_국외사례	27
〈표 2-19〉 개인형이동수단 안전기준_국외사례	28
〈표 3-1〉 전국 개인형이동수단 교통사고 현황	31
〈표 3-2〉 전국 개인형이동수단 교통사고 발생유형 현황	32
〈표 3-3〉 전국 개인형이동수단 교통사고 사상자수 현황	33
〈표 3-4〉 전국 개인형이동수단 연령대별 교통사고 현황	34
〈표 3-5〉 경기도 시군별 개인형이동수단 교통사고 현황	35
〈표 3-6〉 경기도 월별 교통사고	36
〈표 3-7〉 경기도 요일별 교통사고	37
〈표 3-8〉 경기도 시간대별 교통사고	38

〈표 3-9〉 경기도 도로형태별 교통사고	39
〈표 3-10〉 경기도 연령별 교통사고	40
〈표 3-11〉 수원시 월별 교통사고	41
〈표 3-12〉 수원시 요일별 교통사고	42
〈표 3-13〉 수원시 시간대별 교통사고	43
〈표 3-14〉 수원시 도로형태별 교통사고	44
〈표 3-15〉 수원시 법규위반별 교통사고	45
〈표 3-16〉 수원시 연령대별 교통사고	46
〈표 4-1〉 설문조사 개요	49
〈표 4-2〉 설문조사 항목	50
〈표 4-3〉 성별 및 연령별 분포	51
〈표 4-4〉 개인형이동수단 이용 여부 분포	53
〈표 4-5〉 이용자 이용특성 분포	54
〈표 4-6〉 개인형이동수단 비이용 사유 분포	56
〈표 4-7〉 개인형이동수단 인식 분포	57
〈표 4-8〉 개인형이동수단 인식_t-test 검정	58
〈표 4-9〉 〈주행 환경 만족도〉 수원시 전체 분포	59
〈표 4-10〉 〈주행 환경 만족도〉 수원시 전체_t-test 검정	59
〈표 4-11〉 〈주행 환경 만족도〉 인프라 분포	60
〈표 4-12〉 〈주행 환경 만족도〉 인프라_t-test 검정	61
〈표 4-13〉 〈주행 환경 만족도〉 이용편의성 분포	62
〈표 4-14〉 〈주행 환경 만족도〉 이용편의성_t-test 검정	63
〈표 4-15〉 〈주행 환경 만족도〉 관련 법·제도 분포	64
〈표 4-16〉 〈주행 환경 만족도〉 관련 법·제도_t-test 검정	65
〈표 4-17〉 〈주행 환경 필요도〉 안전장치 분포	66
〈표 4-18〉 〈주행 환경 필요도〉 안전장치_t-test 검정	67
〈표 4-19〉 〈주행 환경 필요도〉 제도 분포	68
〈표 4-20〉 〈주행 환경 필요도〉 제도_t-test 검정	69
〈표 4-21〉 향후 이용 의사 분포	70
〈표 4-22〉 향후 이용 의사_t-test 검정	71

〈표 4-23〉 사고 발생 염려 분포	72
〈표 4-24〉 사고 발생 염려_t-test 검정	72
〈표 4-25〉 이용자 이용특성 분포	73
〈표 4-26〉 사고 경험 및 목적 분포	74
〈표 4-27〉 사고유형	74
〈표 4-28〉 사고원인	75
〈표 4-29〉 사고 처리 방식	75
〈표 5-1〉 측정항목 구성체계의 타당성과 신뢰성	84
〈표 5-2〉 측정요인의 상관관계 현황과 판별타당도	88
〈표 5-3〉 구조방정식모형의 적합도	89
〈표 5-4〉 직접효과의 추정결과	90
〈표 5-5〉 총 효과분석 결과	92
〈표 5-6〉 개인형이동수단 이용 경험 여부 조절효과	93
〈표 5-7〉 사고 염려 수준의 조절효과	94
〈표 5-8〉 성별의 조절효과	95
〈표 5-9〉 연령의 조절효과	96
〈표 5-10〉 직업의 조절효과	97
〈표 5-11〉 차량 보유 여부의 조절효과	98

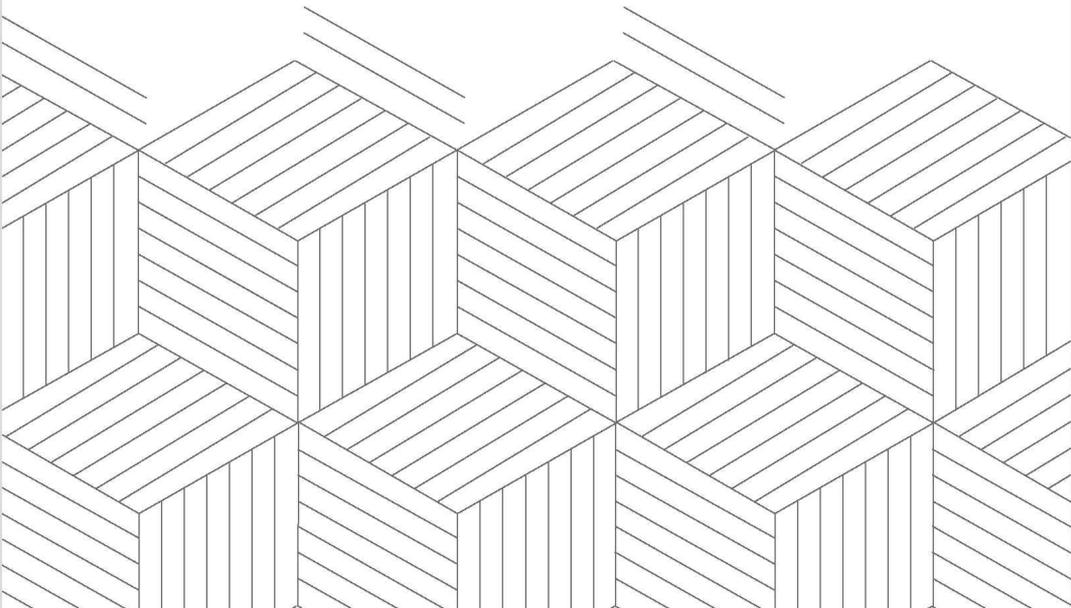
그림 차례

〈그림 1-1〉 연구 수행 절차	4
〈그림 2-1〉 개인형이동수단 종류	9
〈그림 2-2〉 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」 부속서 32에 따른 개인형이동수단 분류	12
〈그림 2-3〉 공원 내 주행 관련 지자체 조례 현황	14
〈그림 2-4〉 시범지구 노선계획(안) 및 조성계획	20
〈그림 2-5〉 전동킥보드 관련 민원 분석	26
〈그림 3-1〉 전국 개인형이동수단 교통사고 발생유형 현황	32
〈그림 3-2〉 전국 개인형이동수단 교통사고 사상자수 현황	33
〈그림 3-3〉 전국 개인형이동수단 연령대별 교통사고 현황	34
〈그림 3-4〉 경기도 월별 교통사고	36
〈그림 3-5〉 경기도 요일별 교통사고	37
〈그림 3-6〉 경기도 시간대별 교통사고	38
〈그림 3-7〉 경기도 도로형태별 교통사고	39
〈그림 3-8〉 경기도 연령별 교통사고	40
〈그림 3-9〉 수원시 월별 교통사고	41
〈그림 3-10〉 수원시 요일별 교통사고	42
〈그림 3-11〉 수원시 시간대별 교통사고	43
〈그림 3-12〉 수원시 도로형태별 교통사고	44
〈그림 3-13〉 수원시 법규위반별 교통사고	45
〈그림 3-14〉 수원시 연령대별 교통사고	46
〈그림 4-1〉 응답자 일반사항 분포	52
〈그림 4-2〉 이용자 이용특성 분포	55
〈그림 4-3〉 개인형이동수단 비이용 사유 분포	56
〈그림 4-4〉 개인형이동수단 인식 분포	57

〈그림 4-5〉 〈주행 환경 만족도〉 관련 법·제도 분포	59
〈그림 4-6〉 〈주행 환경 만족도〉 인프라 분포	60
〈그림 4-7〉 〈주행 환경 만족도〉 이용편의성 분포	62
〈그림 4-8〉 〈주행 환경 만족도〉 관련 법·제도 분포	64
〈그림 4-9〉 〈주행 환경 필요도〉 안전장치 분포	66
〈그림 4-10〉 〈주행 환경 필요도〉 제도 분포	68
〈그림 4-11〉 향후 이용 의사 분포	70
〈그림 4-12〉 사고 발생 염려 분포	72
〈그림 4-13〉 수원시 개인형이동수단 역할 분포	73
〈그림 5-1〉 분석 개요	83
〈그림 5-2〉 측정항목 구성체계의 타당성과 신뢰성	87
〈그림 5-3〉 유의한 직접효과의 경로	91

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적
제2절 연구의 범위 및 방법



제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

개인형이동수단(Personal Mobility : PM)은 이동편의성으로 인하여 First & Last Mile¹⁾ 전용 교통수단의 역할로 각광받고 있고, 이에 따라 시장규모²⁾가 급속히 증가하는 추세에 있어 안전사고도 함께 급증³⁾하고 있어 대책 마련이 필요한 시점이다.

또한 개인형이동수단 관련법 개정사항 ▲‘개인형이동장치’⁴⁾ 정의·규격 신설, ▲이용 기준 완화(운전면허 취득 불필요, 13세 이상 이용 가능), ▲자전거도로 통행 가능 방안이 국회 통과되어 2020년 12월 10월 시행예정이며 시행 후 이용수요가 증가할 것으로 예상된다.

하지만 관련 법제도 및 정책이 미비한 상황에서 이용수요가 지속적으로 증가한다면 교통사고 등의 안전문제가 지속적으로 발생할 것으로 예상된다. 따라서 수원시의 개인형이동수단 이용현황과 실태분석을 통해 향후 안전하고 쾌적한 주행 환경을 위해 개선방안 도출이 필요할 것으로 보인다.

2. 연구의 목적

본 연구에서는 수원시민을 대상으로 개인형이동수단 이용행태분석과 부분 최소제곱 구조방정식(PLS-SEM)을 활용하여 향후 이용 의사에 미치는 모형을 개발하고자한다. 개발된 모형을 통해 수원시 개인형이동수단 활성화를 위한 정책방향을 제시하여 교통사고 절감 기대와 이용자의 이동성 및 안전성 향상에 기여하고자한다.

1) First & Last Mile : 교통수단(자동차, 지하철, 버스 등) 이용 전후의 이동 구간

2) 국내 개인형이동수단 시장 규모 추이(한국교통연구원) : ('16년) 6만대 → ('17년) 7.5만대 → ('22년) 21만대 예상

3) 국내 개인형이동수단 사고추이(도로교통공단) : ('17년) 117건 → ('18년) 225건 → ('19년) 447건

수원시 개인형이동수단 사고추이(도로교통공단) : ('17년) 3건 → ('18년) 5건 → ('19년) 19건

4) *개인형이동장치 : 출력 0.59kw 미만 원동기장치자전거 중 25km/h이상으로 운행 시 전동기가 작동 정지하고 중량 30kg 미만인 것으로 행정안전부령으로 정하는 것(「도로교통법」개정안 제2조 19의2)

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

1) 시간적 범위

- 현황자료 : 2017년~2020년

2) 공간적 범위

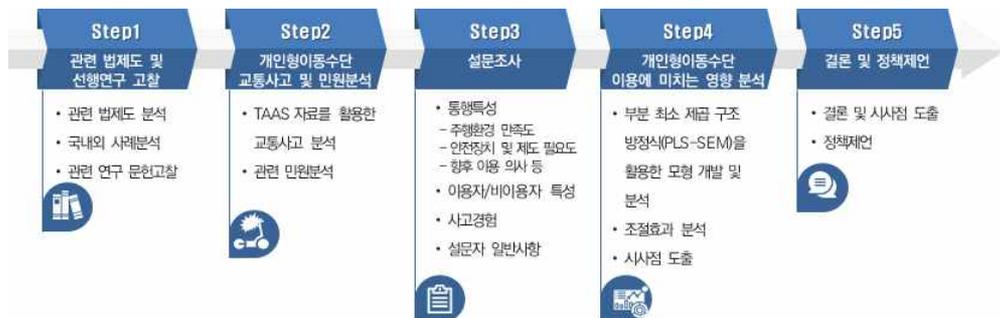
- 수원시 전역

3) 내용적 범위

- 관련 법·제도 및 문헌 고찰
- 수원시 개인형이동수단 교통사고 및 현황 검토
- 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 분석
 - 이용자/비이용자 특성분석을 위한 설문조사 및 분석
 - 부분 최소제곱 구조방정식모형(PLS-SEM) 개발 및 분석
- 결론 및 정책제언

2. 연구의 방법

- 본 연구의 수행절차는 다음과 같다.



〈그림 1-1〉 연구 수행 절차

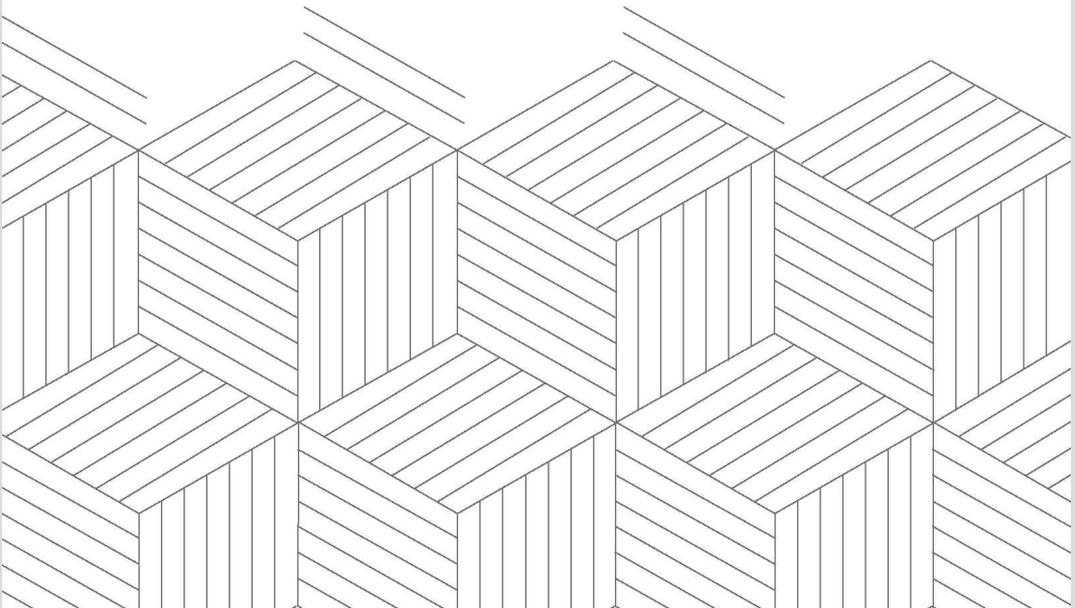
제2장 이론적 고찰

제1절 개인형이동수단 현황

제2절 관련 법·제도

제3절 선행연구

제4절 국외사례



제2장 이론적 고찰

제1절 개인형이동수단 현황

1. 개인형이동수단 정의

개인형이동수단(Personal Mobility)은 개인이 이동하는데 활용될 수 있는 모든 수단을 의미하며 주체별 시각이 다양하다. 또한 스마트 모빌리티, 마이크로 모빌리티 등 다양한 용어가 혼재되어 사용되는 추세로 좁은 의미로는 1~2인승 개인이동기기를 뜻하는 용어로 사용되기도 한다.

따라서 본 연구에서는 국내외 정의 사례와 수원시 내 개인형이동수단의 역할을 바탕으로 정의하여 “전기에너지로 구동하는 단거리 이동수단으로 전동킥보드, 외발전동휠 등 1인이 탑승 가능한 이동수단”에 초점을 맞추어 연구를 진행하고자 한다.

〈표 2-1〉 개인형이동수단 정의

구분	내용
Frost & Sullivan(2012)	1~2인승의 개인 이동을 위해 디자인된 컴팩트사이즈의 교통수단
일본국토교통성(2012)	선진기술을 이용한 입식 전동 이륜차나 시내에서 이용하는 것을 목적으로 하는 1~2인이 타는 소형 전동콘센트카 등을 포함하는 개념
전황수(2013)	근거리 및 중거리를 주행할 수 있는 전기구동 방식의 개인용이동수단을 통칭하며, 소형 전기 자동차, 자전거, 오토바이 등을 포함하는 이동수단
IRS Global(2015)	스마트한전자제어 장치가 탑재되어 별도의 수동조작 없이 스스로 균형을 잡고 세밀하게 주행 할 수 있는 미래형 이동수단
도로교통공단(2015)	1~2인이 상대적으로 단거리를 이용하기 위한 개인용 이용기기
지우석·박경철(2016)	기존 내연기관 방식을 탈피한 구동방식을 사용하고 1~2인이 타고 다닐 수 있는 이동수단 총칭
박준황(2016)	2인 이하의 사람이 탑승하여 근거리나 중거리 이동을 주행 할 수 있는 전기구동방식 자동차

자료 : 신희철 외(2016), 개인용교통수단(Personal Mobility)의 보급에 따른 제도개선 방향, 한국교통연구원

2. 개인형이동수단 종류

개인형이동수단의 초기 시장을 연 대표적인 제품으로는 세그웨이를 비롯하여 현재 여러 나라의 회사에서 다양한 종류(외발, 조향장치 유무, 바퀴형태 등)의 제품을 생산하여 판매하고 있다.

개인형이동수단의 종류는 비동력과 전기(장착형, 외발형, 직립형, 안장형, 자동차 등)방식을 이용하여 이동하는 방법으로 구분할 수 있으며 다양한 개인형이동수단의 종류의 제원 및 특성을 다음과 같다.

〈표 2-2〉 개인형이동수단 종류

구분		제원	특성
비동력	스케이트 보드, 인라인	-	-
	자전거	· 길이: 170cm, 폭 60cm, 높이: 95cm · 무게: 10~18kg	-
전기 (장착형)	Rocket Skates	· 길이: 20cm, 폭 21.5cm, 높이: 23cm · 무게: 7~8kg	· 최대시속: 11~20km/h · 주행거리: 8~16km · 출력: 50W
전기 (외발형)	Ninebot One	· 길이: 48cm, 폭 18cm, 높이: 45cm · 무게: 8~17kg · 휠사이즈: 15in	· 최대시속: 18~40km/h · 주행거리: 30~35km · 출력: 500~1,500W
	Motopogo	· 길이: 63.5cm, 폭 20cm, 높이: 85cm · 무게: 29kg · 휠사이즈: 17in	· 최대시속: 25km/h · 주행거리: 35km · 출력: 500W
전기 (직립형)	워크카	· 크기: 13in · 무게: 2.8kg	· 최대시속: 16km/h · 주행거리: 12km
	호버보드 (투휠보드)	· 길이: 18cm, 폭 58cm, 높이: 17cm · 무게: 10~40kg	· 최대시속: 10~40km/h · 주행거리: 15~20km · 출력: 300~700W
	세그웨이 (자가평형 이륜차)	· 길이: 39cm, 폭 59cm, 높이: 123cm · 무게: 15~40kg	· 최대시속: 20~40km/h · 주행거리: 25~35km · 출력: 400~2,700W
	전동킥보드	· 길이: 59cm, 폭 39cm, 높이: 110cm · 무게: 15~40kg	· 최대시속: 20~40km/h · 주행거리: 20~35km · 출력: 250~1,000W
전기 (안장형)	안장형 전동킥보드	· 길이: 59cm, 폭 39cm, 높이: 110cm · 무게: 15~40kg	· 최대시속: 20~40km/h · 주행거리: 20~35km · 출력: 250~1,000W

	전동휠체어	<ul style="list-style-type: none"> · 길이: 112cm, 폭 60cm, 높이: 105cm · 무게: 65kg 	<ul style="list-style-type: none"> · 최대시속: 8km/h · 주행거리: 32km · 출력: 450W
	전기자전거	<ul style="list-style-type: none"> · 길이: 170cm, 폭 50cm, 높이: 76cm · 무게: 15~50kg 	<ul style="list-style-type: none"> · 최대시속: 20~35km/h · 주행거리: 40~80km · 출력: 180~350W
	전동스쿠터	<ul style="list-style-type: none"> · 길이: 165cm, 폭 68cm, 높이: 101cm · 무게: 55kg 	<ul style="list-style-type: none"> · 최대시속: 30~40km/h · 주행거리: 50~80km · 출력: 500~1,200W
전기 (자동차)	초소형전기차	<ul style="list-style-type: none"> · 길이: 233cm, 폭 123cm, 높이: 145cm · 무게: 474kg(르노트위지) 	<ul style="list-style-type: none"> · 최대시속: 80km/h · 주행거리: 80~100km · 출력: 1,400W

자료 : 신희철 외(2016),개인용교통수단(Personal Mobility)의 보급에 따른 제도개선 방향, 한국교통연구원, 일부 재구성

		
전동이륜평행차(세그웨이)	전동외륜보드	전동킥보드
		
전동이륜보드	워크카	전동스케이트보드
		
전기자전거	초소형전기차	전동휠체어

〈그림 2-1〉 개인형이동수단 종류

3. 개인형이동수단 특징

개인형이동수단의 특징은 휴대성, 이동성, 친환경, 차세대 이동수단, 레저의 성격으로 총 5개로 구분할 수 있다.

첫째, 휴대성이 좋다. 접이식으로 디자인되어 휴대 및 보관이 편리하며, 다른 교통수단에 휴대하여 탑승하기 편리하며 작은 크기로 주차난 걱정 없이 출·퇴근 교통수단으로 사용될 수 있다.

둘째, 이동성이 좋다. 개인형이동수단은 약 10~20km/h의 속력으로 주행하여 중·단거리 이동을 편리하게 할 수 있어 Last Mile 문제의 해결책으로 부상하고 있다.

셋째, 친환경적이다. 전기를 동력으로 하는 개인형이동수단은 내연기관 교통수단을 이용할 때보다 이산화탄소 배출이 적고, 에너지 소비 절감효과가 크다

넷째, 차세대 이동수단이다. 이동이 어려운 신체적 약자 및 고령자가 개인형이동수단을 이용하여 편하게 이동할 수 있으며 보행 보조 기능을 수행할 수 있다.

마지막으로 레저의 성격이 강하다. 공원 주변에서는 레저용 전동 킥보드, 세그웨이 등 대여가 활발히 이루어지고 있으며, 해외에서는 이미 세그웨이를 활용한 관광상품도 출시되고 있는 실정이다.

〈표 2-3〉 개인형이동수단 특징

구분	내용
휴대성	<ul style="list-style-type: none"> • 크기 및 무게가 소형화, 경량화 되어 휴대가 용이 • 접이식으로 디자인되어 휴대 및 보관이 편리
이동성	<ul style="list-style-type: none"> • 약 10~20km/h의 속도로 중·단거리 이동에 편리 • Last Mile 문제의 해결책으로 부상
친환경	<ul style="list-style-type: none"> • 이산화탄소 배출은 적고, 에너지 소비 절감효과가 큼 • 중·단거리 자가용 이용자 감소에 따른 교통 혼잡 저감 효과 기대
차세대 이동수단	<ul style="list-style-type: none"> • 신체적 약자 및 고령자의 차세대 이동수단으로 적합 • 노약자 및 개인의 차세대 이동수단으로 각광
레저의 성격	<ul style="list-style-type: none"> • 레저용 전동킥보드, 세그웨이 등 전동휠 대여가 활성화 • 해외의 경우 세그웨이 등을 이용한 관광상품 존재

자료 : 신희철 외(2016), 개인용교통수단(Personal Mobility)의 보급에 따른 제도개선 방향, 한국교통연구원, 일부 재구성

제2절 관련 법·제도

1. 법적 정의

1) 도로교통법

개인형이동수단 중 전동휠체어, 전기자전거, 전기이륜차는 현행법 규정이 명확하나 전동 킥보드·휠 등은 명시적인 법률 규정이 없는 상태로 '원동기장치자전거'로 분류되고 있는 상태이다.

하지만 개인형이동수단 관련법이 개정⁵⁾됨에 따라 「도로교통법」 원동기장치자전거 항목에 '개인형이동장치'⁶⁾ 정의 및 규격에 대한 내용이 신설 및 시행될 예정이다.

〈표 2-4〉 「도로교통법」 개정 내용 (개인형이동수단 정의)

현행규정	개정 내용(20.12.10(예정))
전동킥보드, 전동휠 등을 '원동기장치자전거'로 분류	'원동기장치자전거' 항목에 '개인형이동장치' 정의 · 규격 신설

2) 도시교통정비촉진법

「도시교통정비촉진법」에서는 “개인형 교통수단”으로 전기를 동력으로 하는 1인용 이동보조기구로 정의하고 있으며, 교통수요관리 수단에 개인형 교통수단 활성화 방안을 추가하는 등 자동차 대체수단으로 활발하게 이용 될 수 있도록 제도적 기반을 마련했다.

〈표 2-5〉 「도시교통정비촉진법」 제2조(정의)

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "교통수단"이란 사람이나 물건을 한 지점에서 다른 지점으로 이동하는 데에 이용되는 버스·열차(도시철도의 열차를 포함한다), 자전거, 그 밖에 **대통령령**으로 정하는 운반수단을 말한다.

1의2. **"개인형 교통수단"이란 전기를 동력으로 하는 1인용 이동보조기구를 말한다.**

(생 략)

자료 : 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

5) 개인형이동수단 관련 법 (도로교통법, 자전거 이용 활성화법)의 개정사항이 국회 통과 및 공포됨에 따라 2020년 12월 10일 시행될 예정임

6) '개인형이동장치' 출력 0.59kw 미만 원동기장치자전거 중 25km/h 이상으로 운행 시 전동기가 작동 정지하고 중량 30kg 미만인 것으로 행정안전부령으로 정하는 것(도로교통법 개정안 제3조 19의2)

3) 자동차관리법

「자동차관리법」에서는 “원동기에 의하여 육상에서 이동할 목적으로 제작한 용구 또는 이에 견인되어 육상을 이용할 목적으로 제작한 용구”로 정의되어 있다.

또한 동법 제3조에 의해 규모 및 유형에 따라 승용자동차, 승합자동차, 화물자동차, 특수자동차, 이륜자동차로 구분되며 개인형이동수단이 법적 용어로 정의되어 있지 않으나 특성이 가장 유사한 이륜자동차로 분류되는 것이 가장 적합한 것으로 보인다.

〈표 2-6〉 「자동차관리법」 제2조(정의)

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

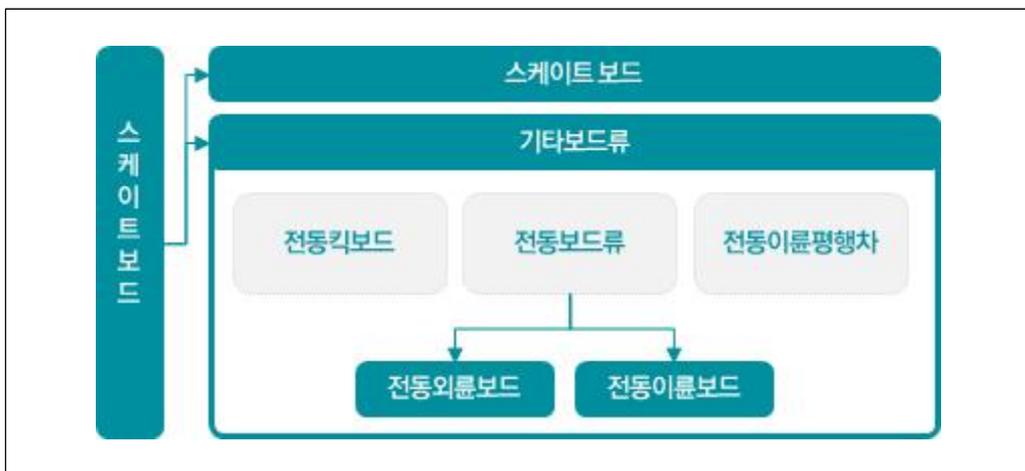
1. "자동차"란 원동기에 의하여 육상에서 이동할 목적으로 제작한 용구 또는 이에 견인되어 육상을 이용할 목적으로 제작한 용구(이하 "피견인자동차"라 한다)를 말한다. 다만, 대통령령으로 정하는 것은 제외한다.
- 1의2. "원동기"란 자동차의 구동을 주목적으로 하는 내연기관이나 전동기 등 동력발생장치를 말한다.

(생 략)

자료 : 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

4) 전기용품 및 생활용품 안전관리법

「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 부속서 32에서는 개인형이동수단을 스케이트 보드에 포함하고 있으며, 스케이드 보드 중 기타 보드류에 각 유형에 대한 정의와 안전기준을 명시하고 있으며, 부속서32에 따른 개인형이동수단의 분류방법은 다음과 같다.



〈그림 2-2〉 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」 부속서 32에 따른 개인형이동수단 분류

2. 도로 이용 방법

1) 도로교통법 및 자전거이용활성화법

개인형이동수단을 포함한 모든 차마는 보도와 차도가 구분된 경우 차도로 통행하여야 하며, 자전거가 아닌 이동수단이 자전거도로로 통행하여서는 아니된다.

따라서 개인형이동수단은 차도를 이용하여 주행해야 하며 차마보다 속도가 느리므로 도로의 우측 가장자리로 통행해야하지만 현재 관련법이 개정됨에 따라 “자전거도로 주행”이 가능해 질 예정이다.

〈표 2-7〉 「도로교통법」, 「자전거 이용 활성화법」 개정 내용 (통행방법)

현행규정	개정 내용(20.12.10(예정))
자전거도로에서 원동기장치자전거 주행 불가 - 개인형이동수단은 '차로 가장자리'로 주행 가능	자전거도로에서 '개인형 이동장치' 통행 가능

2) 자동차관리법

자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규칙에서 명시하는 안전기준을 충족하지 못한 자동차는 도로를 운행할 수 없으나, 자동차 관리법 상 이륜자동차의 조건인 최고속도 매시 25km/h 이상을 만족하지 못하는 개인형이동수단은 자동차 관리법의 적용을 받지 않아 도로 이용의 제약을 받지 않는다.

3. 운전면허 및 연령요건

현행규정 상 「도로교통법」에 따라 개인형이동수단은 원동기장치자전거로 분류되어 있어 16세 이상인 사람이 제2종 운전면허 중 원동기장치면허자전거를 취득해야지만 이용 가능 하여 개인형이동수단 이용을 위해서는 원동기장치자전거 면허 또는 상위의 운전면허를 소지해야한다.

하지만 관련법 개정으로 인해 이용 조건이 완화되어 “운전면허 취득 불필요 및 13세 이상 이용가능”해질 예정이다.

〈표 2-8〉 「도로교통법」개정 내용 (개인형이동수단 운전면허 및 연령 요건)

현행규정	개정 내용(20.12.10(예정))
주행시 원동기장치 자전거 운전면허 또는 상위 운전면허 필요, 16세 이상인 사람	운전면허 취득 불필요, 13세 이상 이용가능

4. 공원 내 주행 가능성

1) 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률

2018년 12월 개정됨에 따라 30kg 미만, 시속 25km/h 미만인 동력장치이며 공원관리청이 지정한 동력장치(종류 및 안전기준 등)를 이용해서 공원관리청이 정한 통행구간으로 일부 구간 출입 가능하다.

〈표 2-9〉 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행령」 제50조(도시공원 등에서 금지행위)

제50조(도시공원 등에서의 금지행위) 법 제49조 제1항 제6호에서 "대통령령으로 정하는 행위"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 행위를 말한다.

1. ~ 4. (중 략)
5. 동력장치를 이용해서 차도 외의 장소에 출입하는 행위. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 행위는 제외한다.
 - 가. 장애인 또는 노약자가 동력장치를 이용해서 출입하는 행위
 - 나. 중량(동력장치를 장착한 용구 전체의 중량을 말한다)은 30킬로그램 미만이고 최고속도는 시속 25킬로미터 미만인 동력장치로서 공원관리청이 종류 및 안전기준 등을 정해서 허용하는 동력장치를 이용해서 공원관리청이 정한 통행구간으로 출입하는 행위
6. ~8. (중 략)

자료 : 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

2) 경기도 기초지방자치단체 조례

경기도 내 지자체 ‘도시공원 및 녹지 관련 조례’ 분석 결과 31개 지자체 중 26개 지자체의 조례에서는 관련 내용이 명시되어 있지 않았고 4개의 지자체는 운행금지에 대한 내용이 명시되어 있었으며, 수원시의 경우 상위법 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」의 금지행위 조항을 따른다고만 명시되어있으며 수원시 내 공원 중 개인형이동수단의 주행이 허가된 공원은 없는 것으로 나타났다.



〈그림 2-3〉 공원 내 주행 관련 지자체 조례 현황

5. 개인형이동수단 보험제도

1) 개인형이동수단 현황

개인형이동수단 보험을 바라보는 시각은 ‘현행법규’와 ‘대검찰청 지침’으로 구분되며 시각별 상이한 의견을 제시하고 있어 이용자들에게 혼란을 야기하고 있다.

(1) 현행법규

「도로교통법」에 따라 개인형이동수단은 ‘원동기장치자전거’로 분류되고 있고 「도로교통법」, 「자전거 이용 활성화에 관한 법률」에 의해 자전거로 분류되어 **보험 의무 대상이 아니다.**

(2) 대검찰청 지침

「자동차손해배상 보장법」제5조에 따라 자동차 보유자는 사고 피해자를 위해 책임보험이나 책임공제에 **의무 가입이 필요하다.**

하지만 대검찰청에서는 개인형이동수단의 보험의무가입에 대해서는 현재 관련 의무보험 상품이 없는 상태이므로 보험출시 이전까지는 처벌하지 않는 것으로 되어있다.

2) 개인형이동수단 보험상품

개인형이동수단 관련 보험상품은 총 5개로 ‘현대해상’, ‘메리츠화재’, ‘DB 손해보험’, ‘KB 손해보험’, ‘한화손해보험’이 존재한다.

관련 보험상품은 존재하나 단체보험 또는 특정 업체 제품 구매자 한정 가입이 가능하여 개인적으로 구매 또는 이용하는 이용자들이 가입하기에는 어려운 상황이며 향후 안전한 이용 환경 조성을 위해서는 보험상품의 다양화와 가입방법 및 대상에 대한 개선이 필요해 보인다.

〈표 2-10〉 개인형이동수단 보험상품

보험사	개인형이동수단 업체	내용	구분
현대해상	이브이샵	<ul style="list-style-type: none"> • 상해 50만원(골절) • 배상책임 1천만원 등 	업체제품 구매자 한정 가입 가능
메리츠화재	미니모터스	<ul style="list-style-type: none"> • 대인 1억 • 대물 1천만원 등 	
DB 손해보험	고고씽(매스아시아)	<ul style="list-style-type: none"> • 본인치료비 200만원 • 상대방치료비 2천만원 	공유서비스 이용자 보장 상품

KB 손해보험	키크고잉(올롤로)	• 기기결함시 최대 5천만원
한화손해보험	지바이크	• 상해 50만원 • 배상책임 1억 5천만원

개인형이동수단의 주요 보험상품인 ‘현대해상화재보험’과 ‘메리츠화재보험’이며 두가지 보험상품을 비교한 결과 현대해상은 2017년 12월에 ‘퍼스널모빌리티상해보험’으로 9개월 동안의 배타적 사용권을 획득하고 2018년 1월부터 판매를 시작했다. 해당보험은 최고속도 25km/h 원동기장치자전거를 대상으로 하며 단체보험으로 유료월 제품을 구입하면 1년간 무료 가입이 되는 상황이며 향후 개인 가입까지 확대할 예정이다.

메리츠화재는 2018년 3월부터 기업 일반 배상책임보험을 활용한 ‘스마트 전동보험플랜’ 판매를 시작했다. 해당 상품은 일륜전동휠 제품만 제외하고 속도제한 없이 모든 전동제품을 대상으로 하며, 단체보험이기 때문에 미니모터스 제품을 이용하는 사람만 가입이 가능하다.

메리츠화재보험은 현대해상화재보험(최고속도와 사용목적 등에 있어 제약이 존재)에 비해 적용 대상 등이 광범위한 것으로 나타났으나 소비자가 유료로 구입해야한다.

〈표 2-11〉 개인형이동수단 주요 보험상품 비교

구분		현대해상화재보험	메리츠화재보험
보험 상품명		퍼스널모빌리티 상해보험	스마트 전동보험 플랜
제조사		유로휠 (1개 제품에 1개 보험)	미니모터스 (제품개수에 상관없음)
대상제품		전기자동차, 전기자전거 제외	일륜 전동휠만 제외
최고속도		25.5km/h 미만	제한없음
가입 비용(1년)		무료 (제조사 6,222원)	118,000원
사용목적		업무목적 제외	제한없음
배상책임 담보	대인	1천만원(대인+대물) (자기부담금 20만원)	1억원 (자기부담금 20만원)
	대물		1천만원 (자기부담금 20만원)
형사사고 비용손해	교통사고처리지원	없음	최대 3천만원
	변호사 선임비	5백만원	3백만원
	벌금보장	2천만원	5백만원
상해담보	사망후유장애	없음	1천만원
	상해입원일당	없음	1만원
	골절수술비	50만원	10만원
	상해진단 위로금	3만원(4주 이상)	없음

자료 : 미니모터스 홈페이지(www.minimotors.co.kr). 일부 재구성

6. 「개인형이동수단 이용활성화 및 안전관리방안」 마련 예정⁷⁾

국토교통부는 2020년 8월 20일 제112회 국정현안점검조정회의에서 전동킥보드 등 개인형이동수단(PM ; Personal Mobility)의 이용활성화와 안전한 관리를 위하여 관계부처 합동으로 「개인형이동수단 이용 활성화 및 안전관리 방안」을 마련하고 이를 적극 추진하기로 하였다.

이번 방안은 최근 개인형이동수단의 이용이 증가하고 있는 상황에서 개인형이동수단 이용 안전에 대한 우려와 공유 개인형이동수단 등의 관리 필요성이 높아짐에 따라 제도의 공백을 해소하고 개인형이동수단을 안전하고 유용한 모빌리티로 발전시키기 위해 마련하였으며 「개인형이동수단 이용활성화 및 관리에 관한 법률(가칭)」의 제정을 추진하고 연내 통과를 목표로 진행한다.

개인형 이동수단 이용활성화 및 안전관리 방안의 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 안전하고 편리한 개인형이동수단 이용환경 조성, 둘째, 개인형이동수단의 친화적인 교통 인프라 구축, 셋째, 개인형이동수단 이용활성화를 위한 지원 추진, 마지막으로 개인형이동수단의 이용자보호를 강화한다는 총 4가지의 큰 방향을 정하고 세부 추진내용을 설정하였다.

〈표 2-12〉 「개인형이동수단 이용활성화 및 안전관리방안」 주요 내용

연번	구분	내용
1	안전하고 편리한 PM 이용환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 「개인형이동수단 이용활성화 및 관리에 관한 법률(가칭)」의 제정 추진과 연내 통과를 목표로 진행 <ul style="list-style-type: none"> - 개인형이동수단을 체계적으로 관리하기 위해 PM의 인프라 및 서비스를 제도화하고 안전 준수사항 등의 내용을 포함 • 안전한 PM 이용문화 조성을 위해 교통안전공단 등을 통해 교육 프로그램 개발 및 이용 교육 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 연말부터 만 13세 이상이면 면허가 없더라도 PM 이용이 가능해지는 상황에 대비하여 교육 실시 • 중앙부처, 지자체 및 PM 업계 등이 함께 참여하는 민·관 협력 거버넌스도 구성하여 PM 이용 안전수칙 등을 배포 • 이용문화 확산을 위한 캠페인 실시 등 적극적인 홍보 추진 예정

7) 국토교통부 보도자료(2020.08.20.), 「개인형 이동수단(PM) 법률 새로이 제정된다.», 재구성

<p>2</p>	<p>PM 친화적인 교통 인프라 구축</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 자전거도로 PM의 특성을 반영할 수 있도록 세부 설계기준(안) 연내 마련 및 관련 법규 등의 정비를 통해 향후 자전거도로 설계에 반영 • 교통시설(철도역사, 환승센터 등), 보도 위에 PM의 주차 및 거치공간 등을 설치할 수 있는 「도로교통법」개정 추진 • 비거치식(dock-less)⁸⁾으로 운영되는 공유 PM 으로 인한 보도 미관 저해 및 안전사고 등 문제완화를 위해 PM 관리 강화 - 다만, PM법 및 도로교통법 등 관련 법률의 제개정과 주차/거치 시설의 설치 등에 소요되는 시간을 고려할 때 충분한 계도기간 후 단속을 실시할 예정
<p>3</p>	<p>PM 이용 활성화를 위한 지원 추진</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 개인형이동수단 대여업 신설 및 등록제 운영*하며 대여사업자에게 보험가입 의무화**와 표준대여약관***도 마련하여 고시해야함 * 운영계획 수립 등의 등록기준을 충족한 대여업체는 주사무소가 위치하고 있는 지자체에 등록 후 대여업을 운영 ** 현재는 대여업체가 기기결함으로 인한 사고 등에 대해 임의로 보험 가입 중 *** 사고보상 규정 명시, 개인정보보호, 고객 대응체계 구축 등 • 광역알뜰교통카드⁹⁾와 PM을 연계하여 대중교통 할인혜택 부여 • 광역전철 등에 자전거 휴대요건과 동일한 수준으로 PM의 탑재도 허용⁴⁾하는 등 교통연계를 위한 지원 추진 * 주말·법정공휴일에 중량 32kg, 각 변의 합이 158cm 이하인 접이식 상태로 탑재 가능
<p>4</p>	<p>PM 이용자 보호 강화</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 개인이용자를 보호할 수 있는 단체보험을 개발하여 각 지자체 및 대학교 등에 가입을 적극 확산·독려 예정 • KC 마트가 부착된 장치만 사용이 가능토록 하고, 불법개조한 장치 또는 안전기준에 적합하지 않은 장치는 이용 불가 • 안전신문고를 통해 이용 중 불편한 내용(도로 상에 방치된 PM, 관련 시설 훼손 등)을 신고 할 수 있는 서비스 운영

8) 비거치식(dock-less) : 대여와 반납장소가 특정 장소에 지정되어 있지 않고 자유로운 시스템

9) 광역알뜰교통카드 : 대중교통 이용 시 보행 및 자전거의 이동 거리에 비례하여 마일리지를 지급하는 제도

제3절 선행연구

1. 신희철 외(2017), 마이크로모빌리티 교통정책지원사업(전동킥보드 충돌 시물레이션), 한국교통연구원

개인형이동수단과 다른 이동수단 간 충돌시물레이션 실험을 통해 충돌시 상해 부위 및 정도에 대해 분석하였다. 개인형이동수단과 자동차, 보행자, 자전거 간 충돌에 의한 상해 정도를 파악하기 위해 정면, 측면, 후방 충돌실험을 통해 상해 정도를 분석하였으며, 안전모 착용 전후 충돌 시 상해 정도를 비교하여 안전모가 충돌시 안전성에 미치는 영향을 분석하였다. 연구 결과 첫째, 개인형이동수단과 보행자 충돌 시 보행자의 상해 위험성이 높으므로 보도통행금지, 둘째, 충돌 시 충격흡수 및 안전을 위해 헬멧 착용 필요, 셋째, 완충장치가 없는 개인형이동수단은 충돌 시 운전자의 상해 위험성이 높다는 결과와 시사점을 도출하였다.

〈표 2-13〉 충돌 실험 결과

구분	전동킥보드	전동외륜보드	전동이륜평행차
충돌 실험	보행자	-	<ul style="list-style-type: none"> PM이용자는 바닥으로 넘어지면서 머리와 목, 가슴에 큰 충격을 받음 보행자는 충돌 후 바닥에 넘어지면서 머리와 목에 큰 충격을 받음
	자동차	-	<ul style="list-style-type: none"> 충돌 후 PM이용자의 머리가 자동차에 부딪혔으나 자동차의 창유리와 후드의 중앙부의 충격 흡수력이 좋아 상해 가능성이 낮음 충돌 후 PM이용자의 머리가 자동차에 부딪혔으나 자동차의 창유리와 후드의 중앙부의 충격 흡수력이 좋아 상해 가능성이 낮음
	자전거	<ul style="list-style-type: none"> 정면충돌 시 손잡이가 먼저 부딪히면서 충격을 다소 완화하여 상해 가능성 낮음 초기 충돌 시 자전거와 킥보드의 손잡이가 부딪히면서 충격 다소 완화 	<ul style="list-style-type: none"> 충돌시 완충장치가 없어 PM이용자의 목, 대퇴골 및 경골의 상해 가능성이 높음
안전모 착용 효과 실험	<ul style="list-style-type: none"> 헬멧 미착용 대비 안전모 착용시 머리 상해치가 약 80~90% 감소 헬멧 착용 시 증상 가능성이 현저하게 감소함 		

자료 : 개인형이동수단 충돌시 위험성에 관한 연구(2017, 한국교통연구원)

2. 이동민 외(2018), 서울시 퍼스널모빌리티 시범지구 기본 및 실시설계, 서울특별시

서울시 개인형이동수단 시범지구 조성 계획 수립 및 가이드라인 제작에 대해 연구하였다. 개인형이동수단의 이용행태 조사 및 주행 실험을 기반으로 서울시 운영기준 마련 및 관리방안을 제언하였으며, 도로이용행태 조사 및 실험을 통해 주행특성을 분석하여 안전관리방안 및 제도 기준 마련의 척도로 활용 가능하다는 결과를 도출했다.

또한 개인형이동수단 이용자가 차량의 간섭을 받지 않는 쾌적한 환경에서 통행할 수 있게 하고 신교통수단의 도입으로 생활권역 내 단·중거리 이동을 담당하여 기존 교통수단을 연계하는 “First & Last Mile Transportation”을 구현하고자 했다.

시범지구 도입 수립방향의 경우 현행 법제도 상 서울시에서 개인형이동수단 이용자가 안전하게 주행 가능한 도로환경이 제대로 마련되지 않아 보조이동수단으로서 역할을 제대로 수행하고 있지 못하며, 이에 개인형이동수단 시범지구를 구축하여 서울시 개인형이동수단 이용자에게 자유롭고 안전하게 주행 할 수 있는 공간을 제공하고자 한다.

시범지구는 서울대공원을 선정하여 총 2개 구간에 대해 개인형이동수단 도로 계획 방안을 도출하였으며 관련 계획(안전시설, 부대시설계획, 포장계획, 교통 및 기타부대시설) 수립을 통해 조성 계획을 수립하였다.



자료 : 이동민 외(2018), 서울시 퍼스널모빌리티 시범지구 기본 및 실시설계, 서울특별시

〈그림 2-4〉 시범지구 노선계획(안) 및 조성계획

3. 지우석 외(2018), 개인형 이동수단 이용 증가에 따른 자전거도로 개선방안, 경기연구원

개인형이동수단의 특성을 고려하여 기존 자전거도로 개선방안에 대해 분석하였다. 현실적인 자전거도로 개선방안 도출을 위해 현재 개인형이동수단을 이용하고 있는 사람들을 대상으로 심층인터뷰(FGI : Focus Group Interview)를 활용하여 진행하였다.

인터뷰 진행 결과 공통적인 의견으로 개인형이동수단은 바퀴가 작아 노면상태에 매우 민감하기 때문에 안전한 이용을 위해서는 노면정비가 필요하다는 것과 자전거 및 보행자와의 갈등을 예방하기 위해 개인형이동수단이 허용된다는 사실을 도로안내 표지판과 노면표시 등을 통해 알릴필요가 있다는 결과가 도출되었다.

또한 출퇴근 이용자의 경우 대체로 4~5km 단거리를 이동하며 최고속도 25km/h정도면 충분하다고 의견을 제시한 반면 동호회의 경우 장거리와 고속주행을 목적으로 하기 때문에 서로 다른 관점을 보였다.

위의 연구를 통해 ▲자전거도로 기초방안, ▲자전거도로 유형별 정비방안, ▲경기도 신도시 자전거도로 기준 마련 등을 도출하여 자전거도로 개선방안을 마련하였다.

〈표 2-14〉 자전거도로 개선방안

항목	내용
자전거도로 기초정비 방안	<ul style="list-style-type: none"> · 개인형이동수단 이용안내 표지판 정비 · 자전거도로 노면 정비 · 주행속도 알림 시설 및 단속 · 개인형이동수단 편의시설 · 개인형이동수단 안전이용 방법 교육 및 홍보
자전거도로 유형별 정비방안	<ul style="list-style-type: none"> · 도심 자전거·보행자 겸용도로 정비 · 천변 자전거·보행자 겸용도로 일제 정비 · 자전거 우선도로 정비 · 자전거 전용차로 정비 · 자전거 전용도로 정비

자료 : 지우석 외(2018), 개인형이동수단 이용 증가에 따른 자전거도로 개선방안, 경기연구원

4. 송재용 외(2019), 퍼스널모빌리티 이용자 특성과 인지반응시간에 관한 연구

개인형이동수단 이용자 특성과 인지반응시간에 대해 분석하였다. 해당 연구는 전동킥보드를 대상으로 경계상황과 비경계상황에서의 주행 및 정지 과정을 비디오카메라로 촬영하여 정지 전 속도의 인지방응시간을 추출할 수 있는 방법론을 제안하였다.

더불어 현행 개인형이동수단 규정 속도를 벗어나는 실험상황(25km/h 이상)에서의 인지반응시간 조사 결과를 제시하였다.

〈표 2-15〉 개인형이동수단 인지반응시간 실험 개요

구분	내용		
대상도로	· 아스팔트 도로		
분석대상	· 전동킥보드(유로휠 브랜드 SZ2000)		
주행속도범위	· 30km/h 전후의 속도에서 실험을 진행 · 약 150m 연장의 도로 구간 활용		
실험대상지	· 자전거·자동차 운전 경력이 있는 20~30대 성인 남성 5명		
카메라 설치 및 측정요소	구분	설치위치	측정요소
	액션캠-A	Pm이용자의 머리	신호등 점멸시각, 돌발상황시각
	액션캠-B	PM핸들바	손 인지반응시각
	캠코더-A	주행로 외부	L2~L3 라인 통과속도
	캠코더-B	주행로 외부	L4~L5라인 통과속도
실험상황	①경계상황		
	· 종료지점(L6)에서 교차로의 황색 신호가 등화 되는 상황을 가정하여, 노란색 깃발이 올라가면 안전하게 정지 하는 것을 구성		
	②비경계상황		
· L3~L4구간에서 보행자가 도로에 침범하면(튀어 나오면) 안전하게 정지하는 것으로 구성			

자료 : 송재용 외(2019), 퍼스널모빌리티 이용자 특성과 인지반응시간에 관한 연구(게재예정)

개인형이동수단 인지반응시간 실험 결과 첫째, 백분위별 인지반응시간을 파악하였다. 85th 백분위수의 경우 비경계 상황은 1.12초, 경계상황은 0.93초로 나타났으며 현재 AASHITO의 자전거 시설 개발 가이드라인에서 제시한 인지반응시간(2.5초)과 본 실험 결과와의 차이가 1초 이상의 여유가 발생한 것으로 나타난 것으로 보아 국내 전동킥보드 관련 인프라의 설계 기준으로 2.5초를 적용해도 무리가 없을 것으로 사료된다. 둘째, 속도 변화와 인지반응시간 조사 결과 30km/h 전후로 표본 숫자가 유사하므로 저속주행과 고속주행 간 인지반응시간이 동일한지 통계적으로 검토하였으며 T 검정 결과 두 집단 간 인지반응시간의 차이가 있는 것으로 분석되었으며 고속 주행 집단 간 인지반응시간이 저속 주행 집단 보다 증가 될 수 있으며, 이를 고려한 이용자 교육 및 정책 등은 유효할 것으로 사료될 것이라고 제시했다. 셋째, 경계 및 비경계상황과 인지반응시간 분석 결과에 대해 T 검정 결과 두 집단 간 인지반응시간의 차이가 없는 것으로 나타났으며 전동킥보드는 자동차에 비해 고속 주행 시 긴장감이 더 높아 비경계 상황에 대한 별도의 구분 없이 언제나 경계 상황에서의 주행이 필요하다고 제시하였다.

〈표 2-16〉 개인형이동수단 인지반응시간 실험 결과

① 백분위별 인지반응시간					
실험조건	평균(초)	표본 수	85th 백분위 수(초)	90th 백분위 수(초)	95th 백분위 수(초)
비경계 상황	0.73	47	1.12	1.20	1.25
경계 상황	0.69	55	0.93	0.97	1.31
전체	0.71	102	0.98	1.18	1.31

② 속도변화와 인지반응시간					
구분	평균(초)	분산(초)	자유도	T통계량	P(T (<= t)단측 검정)
저속주행 (30km/h 미만)	0.60	0.06	50	-3.617	0.0002
고속주행 (30km/h 이상)	0.80	0.09	50		

③ 경계 및 비경계 상황과 인지반응시간					
구분	평균(초)	분산(초)	자유도	T통계량	P(T (<= t)단측 검정)
비경계 상황	0.73	0.09	46	-0.684	0.2478
경계 상황	0.69	0.08	54		

자료 : 송재용 외(2019), 퍼스널모빌리티 이용자 특성과 인지반응시간에 관한 연구(게재예정)

5. 김태완 외(2019), 퍼스널모빌리티 추종모형 파라미터 추정 및 해석

김태완 외(2019)는 개인형이동수단에 적합한 추종모형 검토 및 파라미터 추정에 대해 분석하였다. 실험에 사용된 개인형이동수단은 폭넓게 이용되고 있는 전동킥보드를 분석 대상 수단으로 선정하여 진행하였으며, 실험은 주어진 트랙 내에서 실제 도로와 같이 다양한 밀도 상황을 모사할 수 있도록 진행하여 데이터를 수집¹⁰⁾하였다. 기존 차량 및 자전거 분야에서 가장 많이 연구된 추종모형식(GM 5th 함수식(Pipes(1953))¹¹⁾, 자전거 추종모형(Raksuntorn & Khan(2006))¹²⁾을 바탕으로 다양한 도로·교통 환경에서의 주행 특성을 시뮬레이션으로 구현 가능한 추종모형을 개발하였다. 실험 결과 개인형이동수단은 자전거에서 이용되는 추종모형식에 더 우수한 적합도를 나타냈으며 개인형이동수단 추종모형은 자동차 추종모형과 같이 가속도가 종속변수로서 변하지 않았으며, 자전거 추종모형에 비해 후행차량이 선·후행 차량 간 속도 차에 비해 덜 민감하게 반응하는 것을 발견하였다.

〈표 2-17〉 파라미터 추정 실험 결과

① GM 5th 함수식(Pipes(1953)) 1)을 활용한 파라미터 추정결과				
R ²		adjR ²		표준오차
0.0326		0.0316		0.8299
파라미터	추정값	t-value	p-value	표준오차
α_1	1.8458	5.31	1.21E-07	0.115
α_2	0.2115	4.13	3.76E-05	0.051
α_3	0.3487	7.82	8.76E-15	0.045
② 자전거 추종모형(Raksuntorn &Khan(2006)2)을 활용한 파라미터 추정결과				
R ²		adjR ²		표준오차
0.9720		0.9719		0.5478
파라미터	추정값	t-value	p-value	표준오차
α_1	0.9461	323.82	0	0.003
α_2	0.0099	18.12	1.26E-72	0.001
α_3	0.2877	54.08	0	0.005

자료 : 김태완 외(2019), 퍼스널모빌리티 추종모형 파라미터 추정 및 해석(게재예정)

10) 데이터 수집 방법

- 주행거리 120m, 폭원 1.5m인 원형트랙 설치, 저속주행(10km/h미만)과 고속 주행(10km/h이상)하는 상황으로 구분
- 트랙 주행(3명)을 하는 상황에서 11명까지 약 2분 간격으로 원형 트랙 내부로 진입 후, 약 1분30초 간격으로 원형 트랙 외부로 진출하는 방식

11) 선·후행 차량 간의 차두거리와 속도 차로 후행차량의 가감속도를 결정하는 모형

12) 선행차량과 후행차량의 차두간격, 속도차, 후행차량의 속도에 대한 함수식으로 추종차량의 속도를 추정하는 모형

6. 국민권익위원회(2019), 「전동킵보드」 관련 민원 분석

전동킵보드, 전동휠 등 전기를 동력으로 하는 개인형이동수단의 다양화와 함께 이용의 대중화와 이용 인구 증가에 따른 각종 안전사고도 증가하는 추세에 있다. 새로운 교통수단 등장에 따른 제도 정비가 필요한 시점에 전동킵보드 등 새롭게 증가하는 개인형이동수단에 대한 현장의 목소리를 분석하여 관련 규정 개정 및 안전대책모색을 위한 전동킵보드 관련 민원을 분석하였다.

최근 3년간('16년1월 ~ '18년12월) 민원정보시스템에서 수집된 '전동킵보드' 관련 민원은 총 1,229건으로 월평균 35.8건 수준이었으며 매년 꾸준히 증가하는 추세이며, 야외활동이 용이한 4월부터 증가하여 9월까지 지속되다가 겨울에 감소하는 경향을 보였다. 인도 등에서 전동킵보드 단속요청 민원은 계절에 민감하고 그 외 민원(불량제품 신고, 제도개선 요청 등)은 계절 관련성이 낮은 것으로 나타났다.

민원유형별 분석결과 “전동킵보드 운행 단속 요청”이 38.8%(501건)으로 가장 높았고 “전동킵보드 관련 제도 정비” 22.2%(287건), “불량·불법 전동킵보드 신고” 21.5%(278건), “전동킵보드 인증·수입 문의” 12.2%(158건), “전동킵보드 교통사고” 5.3%(68건)로 나타났다.

첫째, 전동킵보드 운행 단속 요청은 관련 민원 중 가장 높은 비율을 차지하였다. 이 중 자전거도로에서의 운행 단속요청이 47.5%(283건)로 다수를 차지했다.

둘째, 전동킵보드 관련 제도에 대한 민원이 22.2%(287건)으로 두 번째로 많은 비중을 차지했다. 전동킵보드는 속도(최고25km/h) 등을 고려하여 차도 이외에 자전거도로 등 이용 가능한 도로를 확대해달라는 내용이 59.9%(172건)으로 가장 많았고, 다음으로 전동킵보드 운행시 운전면허 필요 여부 질의, 버스 등 대중교통에서의 휴대 완화 및 개선 순으로 나타났다.

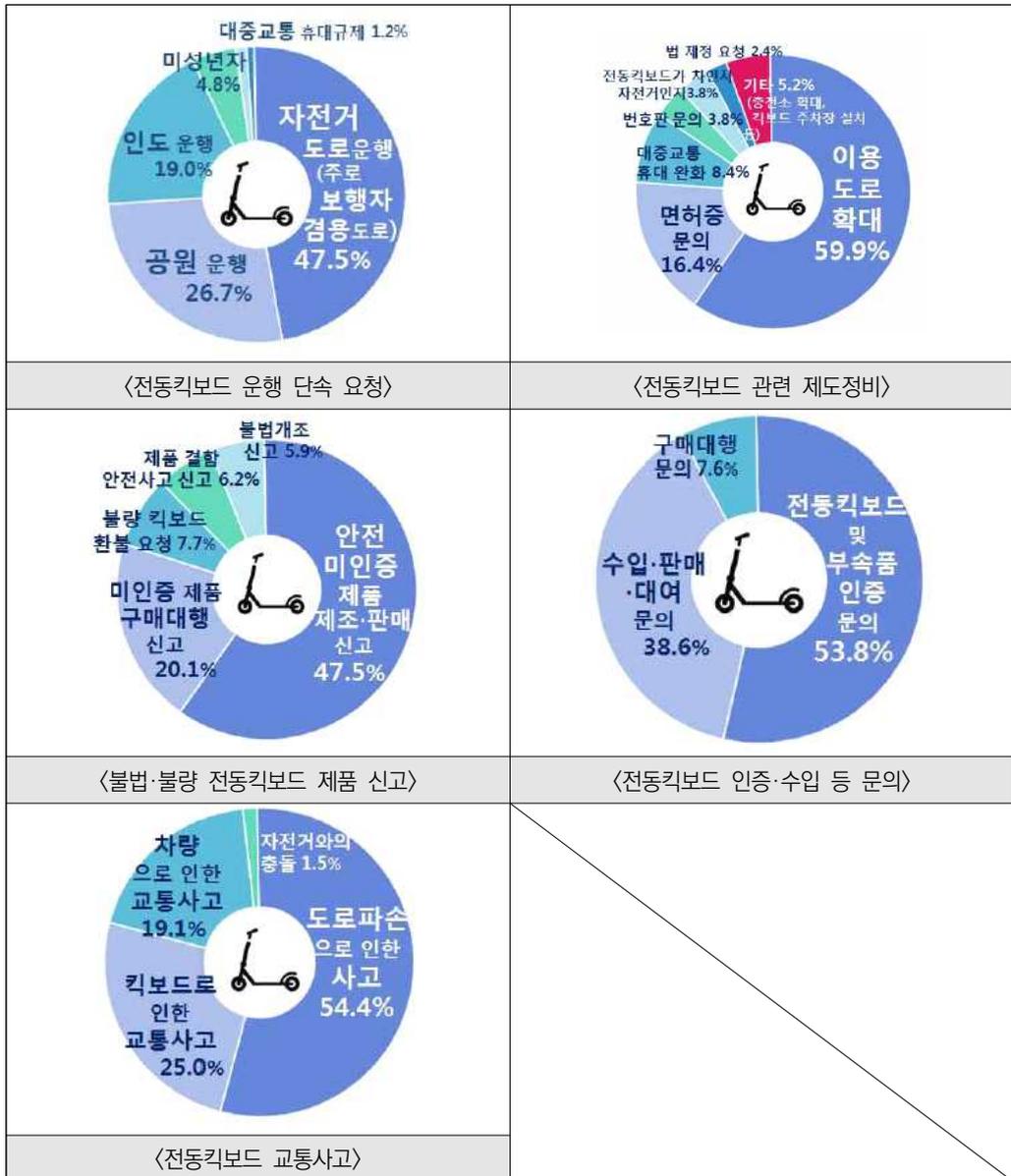
셋째, 불법·불량 전동킵보드 제품 신고는 21.5%(278건)로 나타났다. KC 마크 등 안전 미인지 제품 제조·판매 신고가 60.1%(169건)으로 다수를 차지했고, 다음으로 미인증 제품 구매대행 신고 20.1%(55건), 불량 전동킵보드 환불 등 요청 7.7%(21건)순으로 나타났다.

넷째, 전동킵보드 인증·수입 문의 등에 관련된 민원은 전체의 12.2%(158건)을 차지했고 전동킵보드 및 배터리 등 부속품 안전 인증 문의가 53.8%(85건)으로 과반수를 차지했고 다음으로 수입·판매 및 대여 관련 문의 38.6%(61건), 구매대행 관련 문의 7.6%(12건)로 나타났다.

마지막으로 전동킵보드 운행 중 교통사고와 관련된 민원은 5.3%(68건)로 나타났다. 도로 합몰, 균열, 맨홀 등으로 도로 파손으로 인한 사고가 54.4%(37건)로 가장 많았고 다음으로 킵보드 운행자에 의한 사고가 25.0%(17건), 차량으로 인한 킵보드 사고 19.1%(13건)으로 나타났다.

위의 민원 분석을 통해 전동킵보드 등 개인형이동수단 운행도로의 합리적 개선, 대중교통

별 전동킵보드 휴대기준 정비, 전동킵보드 안전과 관련된 규제는 강화, 전동킵보드 안전사고 예방 및 철저한 사후관리, 개인형이동수단의 법적 지위 명확화, 안전한 전동킵보드 이용을 위한 교육·홍보 강화 등의 시사점을 도출하였다.



자료 : 국민권익위원회(2019), 전동킵보드 관련 민원 분석

〈그림 2-5〉 전동킵보드 관련 민원 분석

제4절 국외사례 고찰

1. 개인형이동수단 도로이용 방법

개인형이동수단 주행 허용 여부에 대해 총 11개국(대한민국 포함)에 대해 살펴보았으며 국가별 이용 주행 허가 공간은 상이하게 나타났다.

첫째, 차도 주행의 경우 총 7개국이 주행을 허가하는 것으로 나타났다.

- 주행허용 : 미국(캘리포니아 등), 스위스, 오스트리아, 대한민국
- 제한적 주행 허용 : 미국(뉴욕, 오리건 등), 네덜란드, 독일, 일본

둘째, 자전거도로 주행의 경우 총 8개국이 주행을 허가하는 것으로 나타났다.

- 주행허용 : 미국, 네덜란드, 스위스, 호주, 오스트리아, 독일
- 제한적 주행 허용 : 일본, 싱가포르

셋째, 보도 주행이 가능한 국가는 총 7개국으로 나타났다.

- 주행허용 : 미국(캘리포니아, 오리건 등), 호주
- 제한적 주행 허용 : 미국(뉴욕 등), 네덜란드, 스위스, 일본, 싱가포르, 프랑스

넷째, 사유지 내 주행은 모든 국가가 가능한 것으로 나타났다.

〈표 2-18〉 개인형이동수단 도로 이용 방법_국외사례

국가구분		개인형이동수단 주행 허용 여부			
		차도	자전거도로	보도	사유지
미국	캘리포니아, 뉴저지	○	○	○	○
	뉴욕, 메사추세츠	△	○	△	○
	오리건, 워싱턴	△	○	○	○
	네덜란드	△	○	△	○
	스위스	○	○	△	○
	호주	X	○	○	○
	오스트리아	○	○	X	○
	독일	△	○	X	○
	일본	△	△	△	○
	싱가포르	X	△	△	○
	프랑스	X	X	△	○
	영국	X	X	X	○
	대한민국	○	X (20년12월 관련법 개정에 따라 자전거 도로 주행 가능 예정)	X	○

○ : 주행허용 △ : 제한적 주행 허용 X : 주행금지

2. 개인형이동수단 안전기준

개인형이동수단 안전기준에 대해 국외(총 6개국)사례에 대해 고찰하였으며, 도로이용 방법과 동일하게 국가별 상이한 안전기준을 적용하고 있었다.

제한속도의 경우 25~40km/h 범위 내로 규정되어 있었고, 운전 연령의 경우 독일 및 영국을 제외한 모든 나라에서는 16세 이상으로 정의하고 있었으며 안전장구의 경우 일본, 독일, 영국의 경우 안전모 착용에 대한 안전기준이 마련되어 있었다.

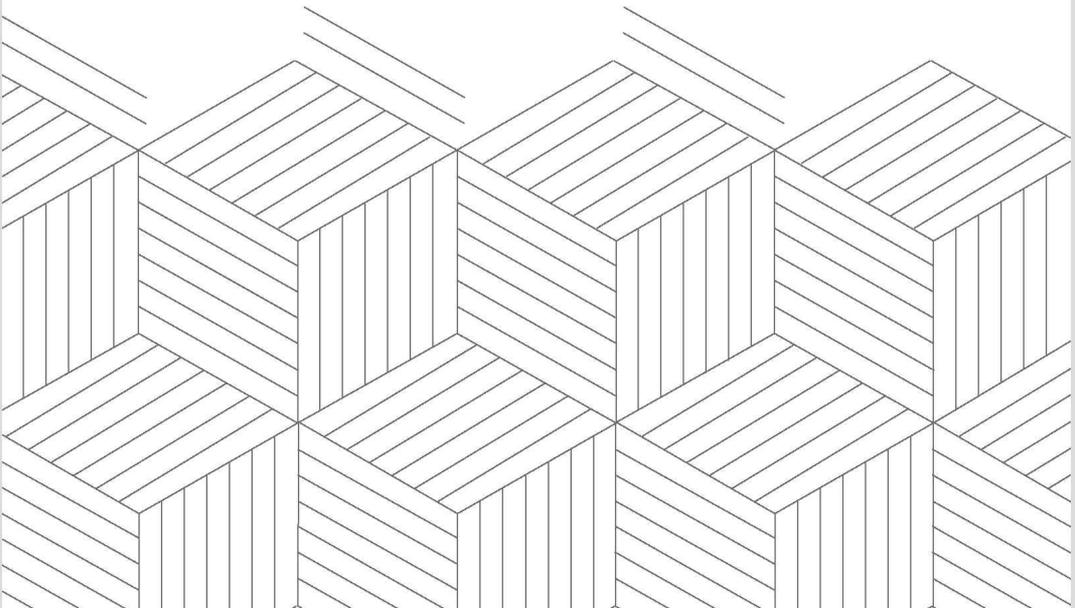
〈표 2-19〉 개인형이동수단 안전기준_국외사례

국가 구분	종류	제한속도	주행규정	운전 연령	안전 장구
일본	제2종 원동기장치 자전거	30km/h	<ul style="list-style-type: none"> 도로 좌측 통행(가장자리) 	16세 이상	안전모 착용
미국 (캘리포니아)	전기개인형 이동보조장치	40km/h	<ul style="list-style-type: none"> 차량 진행방향 통일, 음주/약물 운전 불가, 보행자 향시 우선 안전의무를 준수하고 같은 공간에 있는 사람 및 재산에 대하여 위해가 되는 속도가 아니면 운행할 수 있는 도로를 제한하지 않음 	16세 이상	- (주 별로 상이)
독일	전기동력 이동보조수단	20km/h	<ul style="list-style-type: none"> 차량이 준수해야 할 교통법규 공통 준수(면허 등록 필수 등) 	-	안전모 착용
영국	Motor Vehicle	-	<ul style="list-style-type: none"> 면허 및 등록 필요 	-	안전모 착용
네덜란드	Motor assisted bicycle	25km/h	<ul style="list-style-type: none"> 자격증 필요 	16세 이상	-
싱가포르	개인형 이동수단	25km/h	<ul style="list-style-type: none"> 주의의무, 위험한 방법으로 이용 불가 최대 너비 70cm, 최대무게 20kg LTA(Land Transport Authority)승인모델만 허용 등록번호 발생 필수(중고 구매시재인증 필수) 	16세 이상	-

제3장

개인형이동수단 교통사고 현황

제1절 전국 개인형이동수단 교통사고
제2절 경기도 개인형이동수단 교통사고
제3절 수원시 개인형이동수단 교통사고



제3장 개인형이동수단 교통사고 현황

제1절 전국 개인형이동수단 교통사고

1. 교통사고 발생건수

개인형이동수단 교통사고 현황은 도로교통공단에서 2017년부터 전산관리를 진행 중에 있으며, 전국 교통사고의 경우 2017년 117건, 2018년 225건, 2019년 447건으로 연평균 증가율 95.5%의 높은 증가 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다.

〈표 3-1〉 전국 개인형이동수단 교통사고 현황

구분	2017년		2018년		2019년		연평균증가율 (%)
	발생건수(건)	비율(%)	발생건수(건)	비율(%)	발생건수(건)	비율(%)	
서울	29	24.8	50	22.2	134	29.9	114.9
부산	8	6.8	13	5.8	14	3.1	32.3
대구	9	7.7	12	5.3	25	5.6	66.7
인천	4	3.4	9	4.0	19	4.3	117.9
광주	3	2.6	15	6.7	18	4.0	144.9
대전	8	6.8	10	4.4	34	7.6	106.2
울산	-	-	7	3.1	9	2.0	28.5
세종	-	-	-	-	1	0.2	0.0
경기	27	23.1	59	26.3	122	27.2	112.6
강원	5	4.2	-	-	6	1.3	9.5
충북	7	6.0	17	7.6	19	4.3	64.7
충남	3	2.6	10	4.4	13	2.9	108.2
전북	2	1.7	2	0.9	7	1.6	87.1
전남	-	-	2	0.9	8	1.8	300.0
경북	6	5.1	12	5.3	7	1.6	8.0
경남	3	2.6	4	1.8	7	1.6	52.7
제주	3	2.6	3	1.3	4	1.0	15.4
전국(합계)	117	100	225	100	447	100	95.5

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단

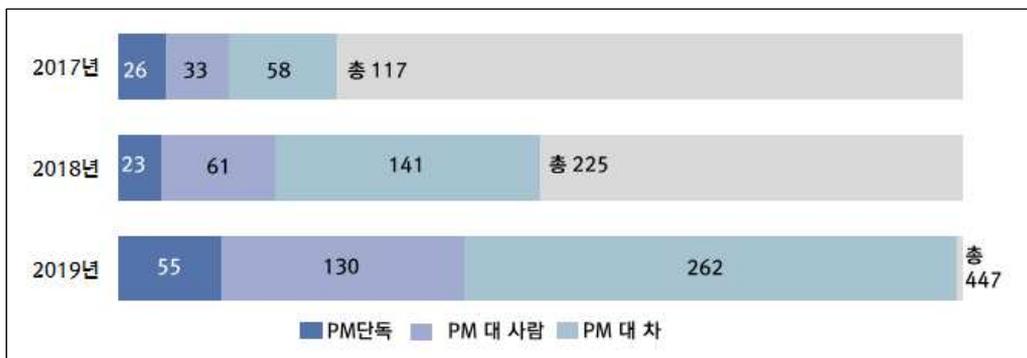
2. 교통사고 발생유형

교통사고 발생유형은 ▲개인형이동수단(PM) 단독, ▲개인형이동수단(PM) 대 사람, ▲개인형이동수단(PM) 대 차로 구분할 수 있으며 2017~2019년 모두 개인형이동수단(PM) 대 차의 사고 비율이 가장 높고 2019년 기준 연평균 증가율 112.5%로 높은 증가 추세를 보이고 있는 것으로 나타났으며, 다음으로 개인형이동수단(PM) 대 사람도 연평균 증가율 98.5%로 높은 증가 추세를 보이고 있고, 개인형이동수단(PM) 단독 교통사고는 연평균 증가율 45.5%의 증가 추세를 보이는 것으로 나타났다.

〈표 3-2〉 전국 개인형이동수단 교통사고 발생유형 현황

구분	2017년		2018년		2019년		연평균증가율 (%)
	발생건수(건)	비율(%)	발생건수(건)	비율(%)	발생건수(건)	비율(%)	
PM단독	26	22.2	23	10.2	55	12.3	45.4
PM 대 사람	33	28.2	61	27.1	130	29.1	98.5
PM 대 차	58	49.6	141	62.7	262	58.6	112.5
합계	117	100.0	225	100.0	447	100.0	95.5

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단



자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단, 재구성

〈그림 3-1〉 전국 개인형이동수단 교통사고 발생유형 현황

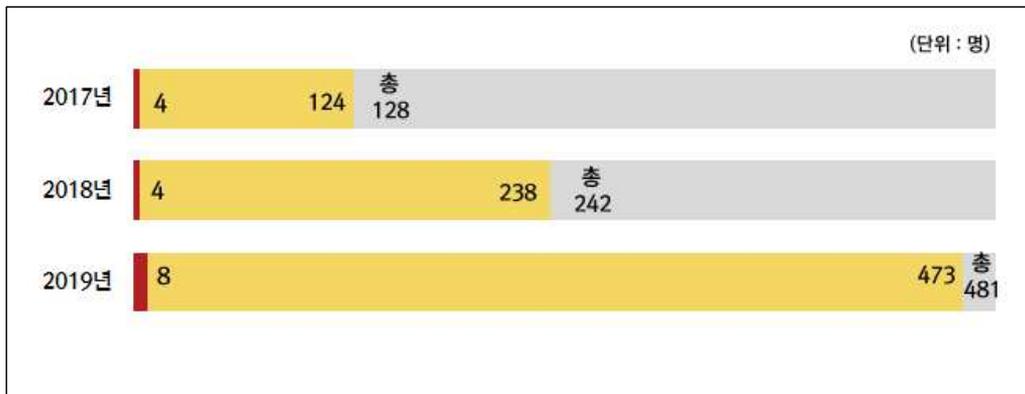
3. 교통사고 사상자수

개인형이동수단 교통사고로 인한 사망자수는 2017년 4명, 2018년 4명, 2019년 8명으로 연평균 41.4%의 증가율을 보이고 있고, 부상자수의 경우 2017년 124명, 2018년 238명, 2019년 473명으로 연평균 95.3%의 높은 증가 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다.

〈표 3-3〉 전국 개인형이동수단 교통사고 사상자수 현황

구분	2017년		2018년		2019년		연평균증가율 (%)
	사상자수(명)	비율(%)	사상자수(명)	비율(%)	사상자수(명)	비율(%)	
사망자수	4	3.1	4	1.7	8	1.7	41.4
부상자수	124	96.9	238	98.3	473	98.3	95.3
합계	128	100.0	242	100.0	481	100.0	93.9

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단



자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단, 재구성

〈그림 3-2〉 전국 개인형이동수단 교통사고 사상자수 현황

4. 연령대별 교통사고

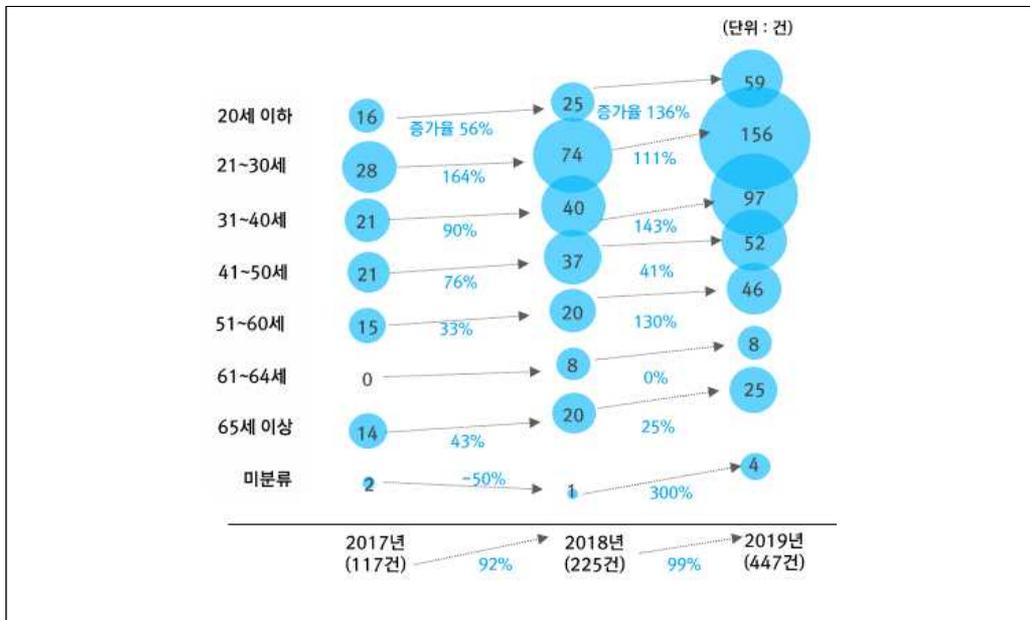
전국 개인형이동수단 연령대별 교통사고의 경우 21~30세가 2017년 28건, 2018년 74건, 2019년 156건으로 연평균 증가율 136.0%로 가장 높은 증가 추세를 보였고, 다음으로 31~40세는 2017년 21건, 2018년 40건, 2019년 97건으로 연평균 증가율 114.9%로 높은 증가추세를 보였다.

연령대별 교통사고 현황은 20~30대가 가장 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 3-4〉 전국 개인형이동수단 연령대별 교통사고 현황

구분	2017년		2018년		2019년		연평균증가율 (%)
	발생건수(건)	비율(%)	발생건수(건)	비율(%)	발생건수(건)	비율(%)	
20세이하	16	13.7	25	11.1	59	13.2	92.0
21~30세	28	23.9	74	32.9	156	34.9	136.0
31~40세	21	17.9	40	17.8	97	21.7	114.9
41~50세	21	17.9	37	16.4	52	11.6	57.4
51~60세	15	12.8	20	8.9	46	10.3	75.1
61~64세	0	0.0	8	3.6	8	1.8	-
65세 이상	14	12.0	20	8.9	25	5.6	33.6
미분류	2	1.7	1	0.4	4	0.9	41.4
합계	117	100.0	225	100.0	447	100.0	95.5

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단



자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단, 재구성

〈그림 3-3〉 전국 개인형이동수단 연령대별 교통사고 현황

제2절 경기도 개인형이동수단 교통사고

1. 경기도 시군별 교통사고 현황

경기도 시군별 개인형이동수단 교통사고를 살펴본 결과 수원시의 발생건수는 2017년 3건으로 2위, 2018년 5건으로 4위, 2019년은 19건으로 1위를 차지했으며 151.7%의 연평균 증가율을 보이며 높은 증가 추세를 보이고 있는 것으로 나타나 수원시는 개인형이동수단 안전한 주행 환경 조성이 필요할 것으로 보인다.

〈표 3-5〉 경기도 시군별 개인형이동수단 교통사고 현황

구분	2017년		2018년		2019년		연평균 증가율 (%)
	발생건수(건)	비율(%)	발생건수(건)	비율(%)	발생건수(건)	비율(%)	
수원시	3	11.1	5	8.5	19	15.6	151.7
성남시	1	3.7	2	3.4	3	2.5	73.2
의정부시	2	7.4	4	6.8	2	1.6	0.0
안양시	1	3.7	-	-	5	4.1	123.6
부천시	-	-	7	11.9	10	8.2	-
안산시	2	7.4	10	16.9	17	13.9	191.5
평택시	-	-	4	6.8	1	0.8	-
광명시	1	3.7	-	-	2	1.6	41.4
구리시	-	-	1	1.7	1	0.8	-
양주시	1	3.7	1	1.7	-	-	-
여주시	-	-	-	-	2	1.6	-
화성시	2	7.4	3	5.1	11	9.0	134.5
시흥시	3	11.1	2	3.4	9	7.4	73.2
파주시	-	-	-	-	1	0.8	-
고양시	1	3.7	6	10.2	9	7.4	200.0
광주시	-	-	-	-	1	0.8	-
연천군	-	-	-	-	-	-	-
포천시	-	-	-	-	-	-	-
가평군	-	-	1	1.7	2	1.6	-
양평군	-	-	-	-	-	-	-
이천시	1	3.7	2	3.4	3	2.5	73.2
용인시	5	18.5	3	5.1	8	6.6	26.5
안성시	-	-	1	1.7	-	-	-
김포시	-	-	-	-	-	-	-
동두천시	-	-	1	1.7	-	-	-
과천시	1	3.7	-	-	-	-	-
군포시	1	3.7	1	1.7	2	1.6	41.4
남양주시	-	-	2	3.4	2	1.6	-
오산시	1	3.7	-	-	7	5.7	164.6
의왕시	-	-	1	1.7	-	-	-
하남시	1	3.7	2	3.4	5	4.1	123.6
합계	27	100.0	59	100.0	122	100.1	112.6

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단

2. 월별 교통사고 발생 현황

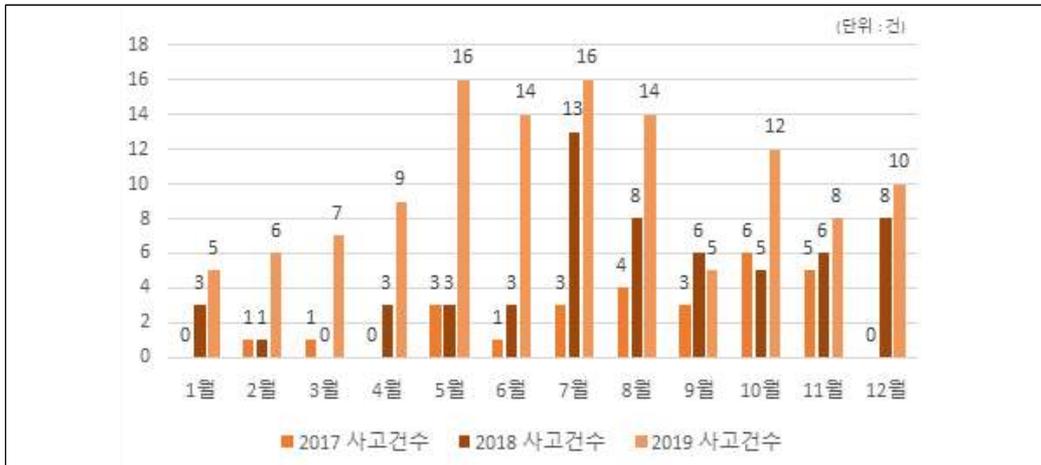
경기도 개인형이동수단 관련 교통사고는 2017년 27건에서 2019년 122건으로 연평균 112.6%의 높은 증가 추세를 보인다 있으며, 월별 교통사고 발생은 여가 활동 증가가 많이 이루어지는 5~8월에 많은 것으로 조사되었다.

〈표 3-6〉 경기도 월별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017			2018			2019			연평균 증가율
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	
1월	0	0	0	3	0	3	5	0	5	-
2월	1	0	1	1	0	1	6	0	6	145.0
3월	1	0	1	0	0	0	7	0	7	164.6
4월	0	0	0	3	0	3	9	0	9	-
5월	3	0	3	3	0	3	16	1	17	130.9
6월	1	0	1	3	0	3	14	0	17	274.2
7월	3	1	2	13	0	13	16	0	16	130.9
8월	4	0	4	8	1	7	14	0	16	87.1
9월	3	0	3	6	2	4	5	0	6	29.1
10월	6	0	6	5	0	5	12	1	15	41.4
11월	5	1	5	6	0	6	8	0	9	26.5
12월	0	0	0	8	0	10	10	1	9	-
합계	27	2	26	59	3	58	122	3	132	112.6

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단



자료 : TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-4〉 경기도 월별 교통사고

3. 요일별 교통사고 발생 현황

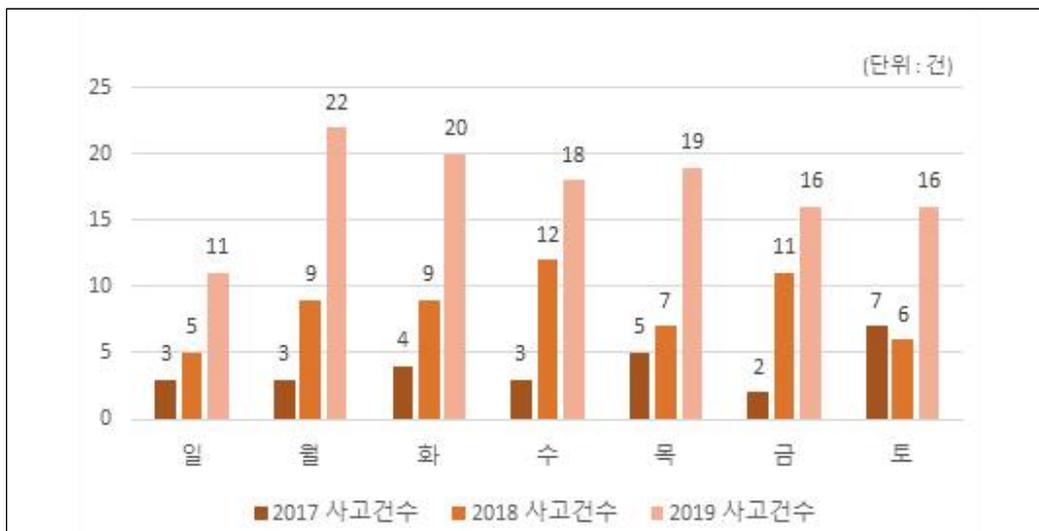
경기도 개인형이동수단 요일별 교통사고는 주말보다 평일에 많이 발생하는 것으로 나타났으며 이는 여가활동보다는 출퇴근을 목적으로 이용하는 이용자가 많은 것으로 보인다.

〈표 3-7〉 경기도 요일별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017			2018			2019			발생건수 연평균 증가율
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	
일	3	0	3	5	0	5	11	1	11	91.5
월	3	0	4	9	1	8	22	0	24	170.8
화	4	0	4	9	0	9	20	1	21	123.6
수	3	0	3	12	0	14	18	0	19	145.0
목	5	1	4	7	1	6	19	1	22	94.9
금	2	0	2	11	1	10	16	0	17	182.8
토	7	1	6	6	0	6	16	0	18	51.2
합계	27	2	26	59	3	58	122	3	132	112.6

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-5〉 경기도 요일별 교통사고

4. 시간대별 교통사고 발생 현황

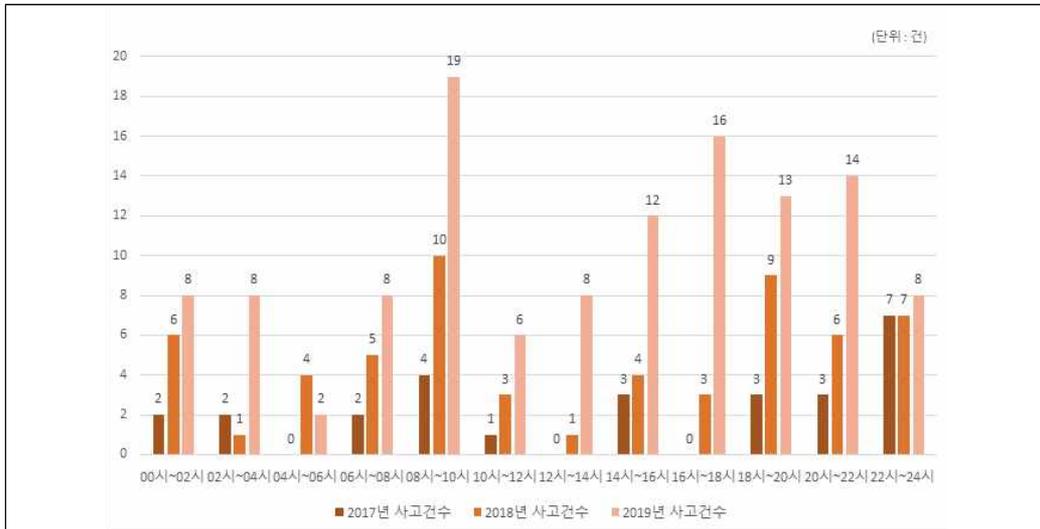
경기도 개인형이동수단 시간대별 교통사고는 오전 출근시간대와 오후 퇴근시간 전에 많이 발생하는 것으로 조사되었고, 출퇴근시간대 교통량 증가에 따라 개인형이동수단 교통사고가 증가하는 것으로 보인다.

〈표 3-8〉 경기도 시간대별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017년			2018년			2019년			발생건수 연평균 증가율
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	
0시~2시	2	1	1	6	0	6	8	0	9	100.0
2시~4시	2	0	2	1	0	1	8	0	8	100.0
4시~6시	0	0	0	4	0	4	2	0	2	-
6시~8시	2	0	2	5	0	5	8	0	8	100.0
8시~10시	4	0	4	10	1	9	19	1	21	117.9
10시~12시	1	0	1	3	0	3	6	0	6	144.9
12시~14시	0	0	0	1	0	1	8	0	9	-
14시~16시	3	0	3	4	0	4	12	1	11	100.0
16시~18시	0	0	0	3	0	3	16	0	18	-
18시~20시	3	0	3	9	1	8	13	0	15	108.2
20시~22시	3	1	3	6	0	7	14	1	14	116.0
22시~24시	7	0	7	7	1	7	8	0	11	6.9
합계	27	2	26	59	3	58	122	3	132	112.6

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-6〉 경기도 시간대별 교통사고

5. 도로형태별 교통사고 발생 현황

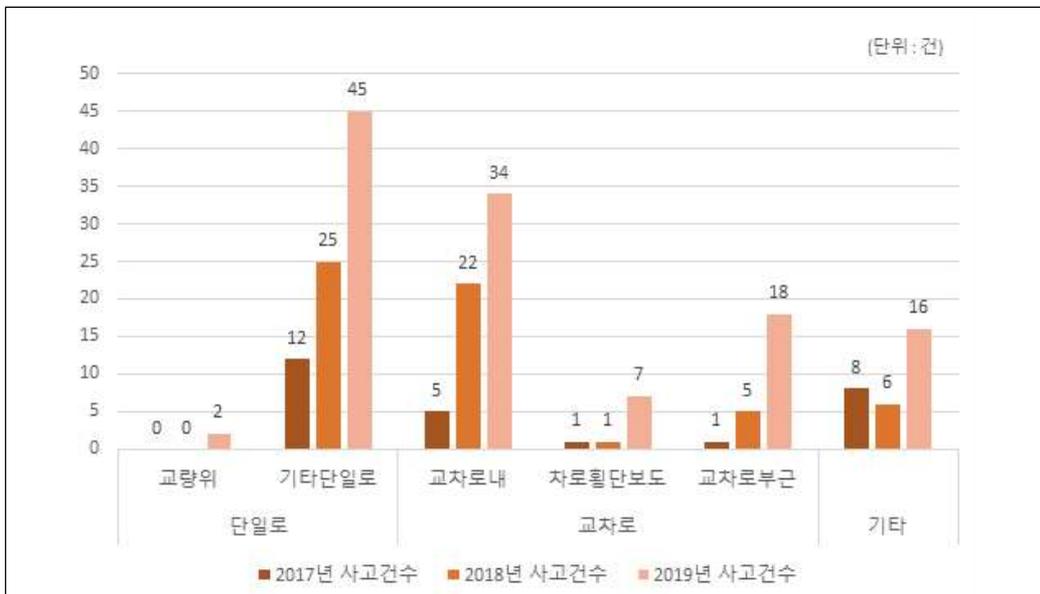
경기도 개인형이동수단 발생지점은 교차로 주변에서 가장 많이 발생하는 것으로 조사되었으며, 특히 교차로 부근, 도로횡단보도에 있어 개인형이동수단 이용자를 대상으로 교통법규 안전교육이 필요한 것으로 나타났다.

〈표 3-9〉 경기도 도로형태별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017년			2018년			2019년			발생건수 연평균 증가율	
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수		
단일로	교량위	0	0	0	0	0	2	0	3	-	
	기타단일로	12	2	10	25	2	24	45	1	47	93.7
교차로	교차로내	5	0	6	22	0	23	34	1	37	160.8
	차로횡단보도	1	0	1	1	0	1	7	0	7	164.6
	교차로부근	1	0	1	5	0	5	18	1	20	324.3
기타	8	0	8	6	1	5	16	0	18	41.4	
합계	27	2	26	59	3	58	122	3	132	112.6	

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-7〉 경기도 도로형태별 교통사고

6. 연령별 교통사고 발생 현황

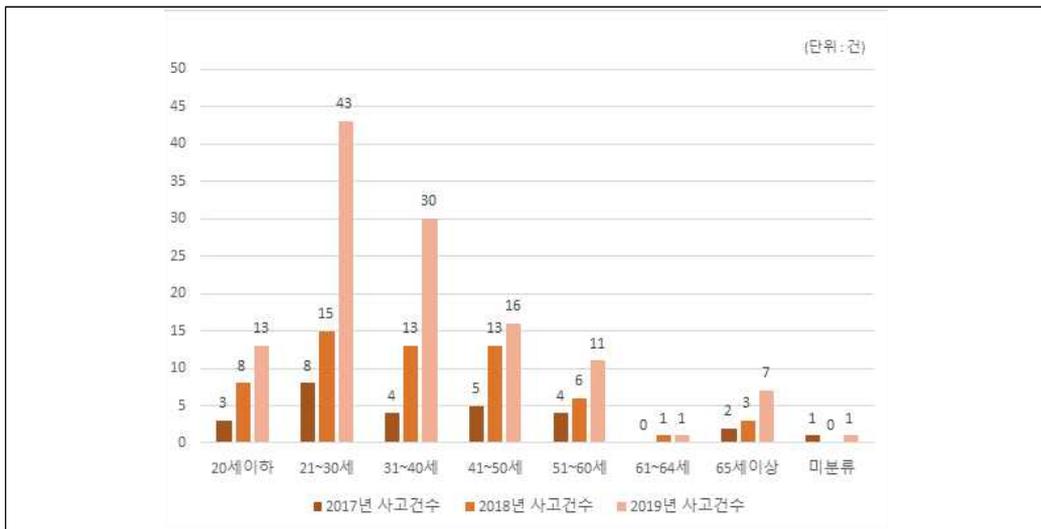
경기도 개인형이동수단 연령별 교통사고는 21~30세 연령대에서 가장 많이 발생하는 것으로 조사되었고, 연평균 증가율의 경우 31~40세가 273.9%로 높은 증가 추세를 보이는 것으로 나타났다.

〈표 3-10〉 경기도 연령별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017년			2018년			2019년			발생건수 연평균 증가율
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	
20세 이하	3	0	3	8	0	8	13	0	16	208.2
21~30세	8	1	7	15	0	16	43	0	47	231.8
31~40세	4	0	5	13	0	13	30	1	33	273.9
41~50세	5	0	5	13	2	12	16	0	16	178.9
51~60세	4	1	3	6	1	5	11	0	11	165.8
61~64세	0	0	0	1	0	1	1	0	1	-
65세 이상	2	0	2	3	0	3	7	2	7	187.1
미분류	1	0	1	0	0	0	1	0	1	100.0
합계	27	2	26	59	3	58	122	3	132	212.6

자료 : TAAS 통계분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>), 도로교통공단



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-8〉 경기도 연령별 교통사고

제3절 수원시 개인형이동수단 교통사고

1. 월별 교통사고 발생 현황

수원시 개인형이동수단 교통사고는 2017년 3건, 2018년 5건, 2019년 19건으로 연평균 증가율 151.7%로 높은 증가 추세를 보이고 있으며, 통계 집계기간이 적어 공통적인 사항은 없지만 2019년의 경우 3월, 5월에 발생빈도가 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-11〉 수원시 월별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017년			2018년			2019년			연평균 증가율
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	
1월	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
2월	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
3월	1	-	1	-	-	-	3	-	3	73.2
4월	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
5월	-	-	-	-	-	-	5	-	6	-
6월	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-
7월	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-
8월	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-
9월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10월	1	-	1	-	-	-	2	-	3	41.4
11월	1	1	-	1	-	1	2	-	2	41.4
12월	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-
합계	3	1	2	5	-	5	19	1	20	151.7

자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-9〉 수원시 월별 교통사고

2. 요일별 교통사고 발생 현황

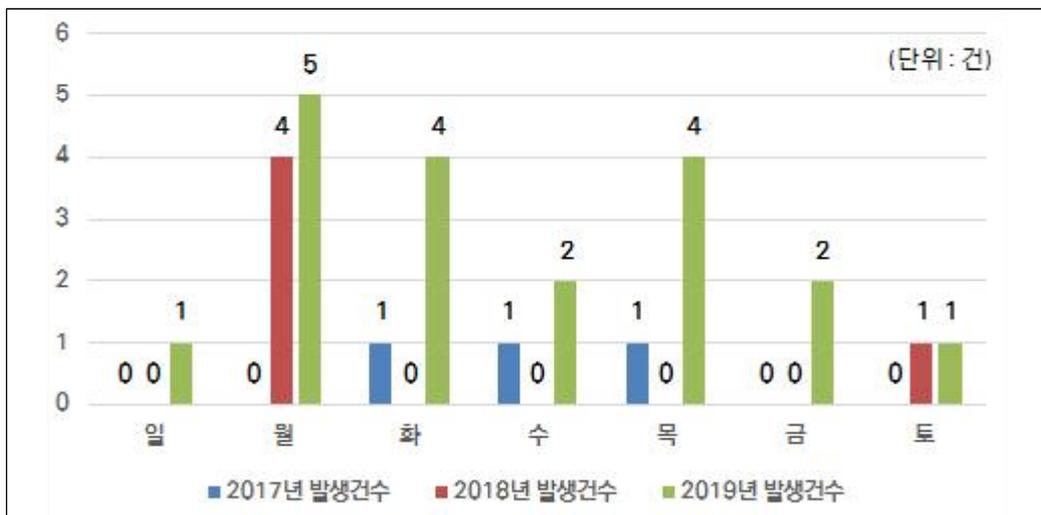
수원시 개인형이동수단 요일별 교통사고 발생 현황 분석 결과 2017년은 화~목요일, 2018년은 월요일과 토요일, 2019년은 일~월요일까지 지속적으로 교통사고가 발생하는 것으로 조사되었다.

〈표 3-12〉 수원시 요일별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017년			2018년			2019년			연평균 증가율
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	
일	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-
월	-	-	-	4	-	4	5	-	5	-
화	1	-	1	-	-	-	4	1	3	100.0
수	1	-	1	-	-	-	2	-	2	41.4
목	1	1	-	-	-	-	4	-	4	100.0
금	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-
토	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-
합계	3	1	2	5	-	5	19	1	20	151.7

자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-10〉 수원시 요일별 교통사고

3. 시간대별 교통사고 발생 현황

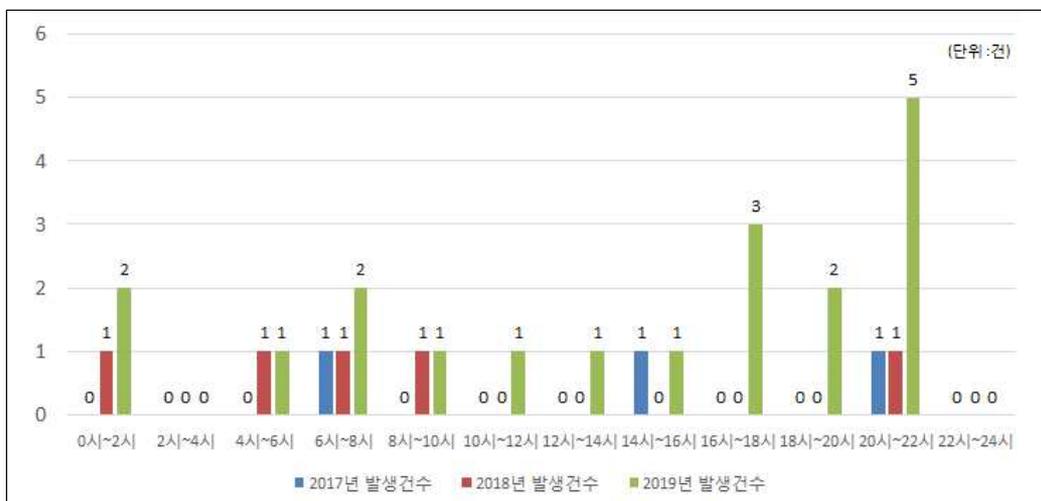
수원시 개인형이동수단 시간대별 교통사고 현황 파악 결과 20~22시 사이의 교통사고 발생 빈도가 가장 높은 것으로 나타나 야간주행시 안전 주행이 가능한 방안 모색이 필요할 것으로 보인다.

〈표 3-13〉 수원시 시간대별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017년			2018년			2019년			연평균 증가율
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	
0시~2시	-	-	-	1	-	1	2	-	2	-
2시~4시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4시~6시	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-
6시~8시	1	-	1	1	-	1	2	-	2	41.4
8시~10시	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-
10시~12시	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
12시~14시	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
14시~16시	1	-	1	-	-	-	1	1	-	0.0
16시~18시	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-
18시~20시	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-
20시~22시	1	1	-	1	-	1	5	-	7	123.6
22시~24시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	3	1	2	5	-	5	19	1	20	151.7

자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-11〉 수원시 시간대별 교통사고

4. 도로형태별 교통사고 현황

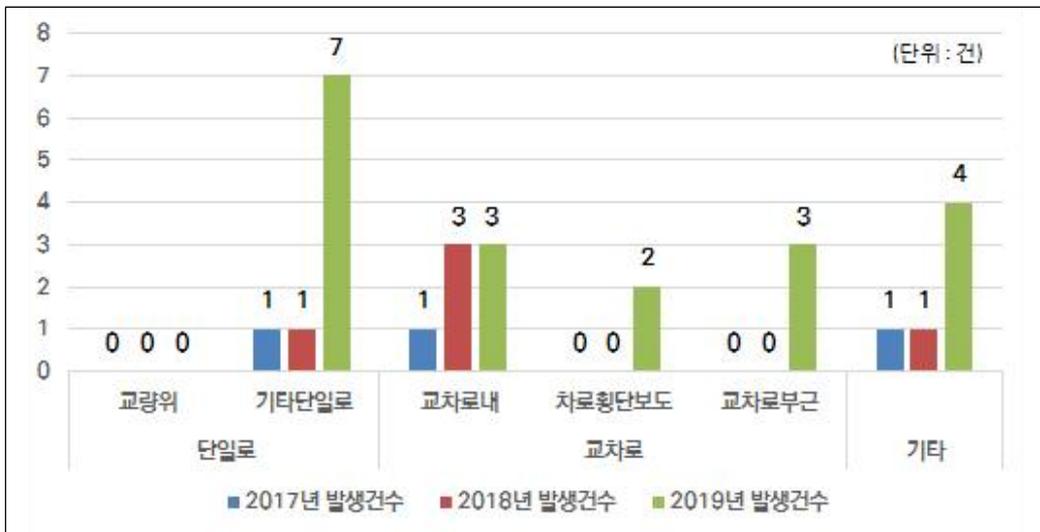
수원시 개인형이동수단 도로형태별 교통사고 현황 분석 결과 단일로는 교량 위 보다는 기타 단일로에서 발생하는 건수가 많았고 연평균 증가율 164.6%로 높은 증가 추세를 보였고, 교차로의 경우 교차로 내에서 발생하는 건수가 지속적으로 높은 것으로 나타났으며 연평균 증가율은 73.2%로 나타났고, 교차로(교차로 내, 차로 횡단보도, 교차로부근)에서도 2019년부터 지속적으로 교통사고가 발생하고 있으며, 교차로부근 교통사고로 인한 사망자도 발생하였다.

〈표 3-14〉 수원시 도로형태별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017년			2018년			2019년			연평균 증가율	
	발생건 수	사망자 수	부상자 수	발생건 수	사망자 수	부상자 수	발생건 수	사망자 수	부상자 수		
단일로	교량 위	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	기타단일로	1	1	-	1	-	1	7	-	7	164.6
교차로	교차로내	1	-	1	3	-	3	3	-	5	73.2
	차로횡단보도	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-
	교차로부근	-	-	-	-	-	-	3	1	2	-
기타	1	-	1	1	-	1	4	-	4	100	
합계	3	1	2	5	-	-	19	1	20	151.7	

자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-12〉 수원시 도로형태별 교통사고

5. 법규위반별 교통사고 현황

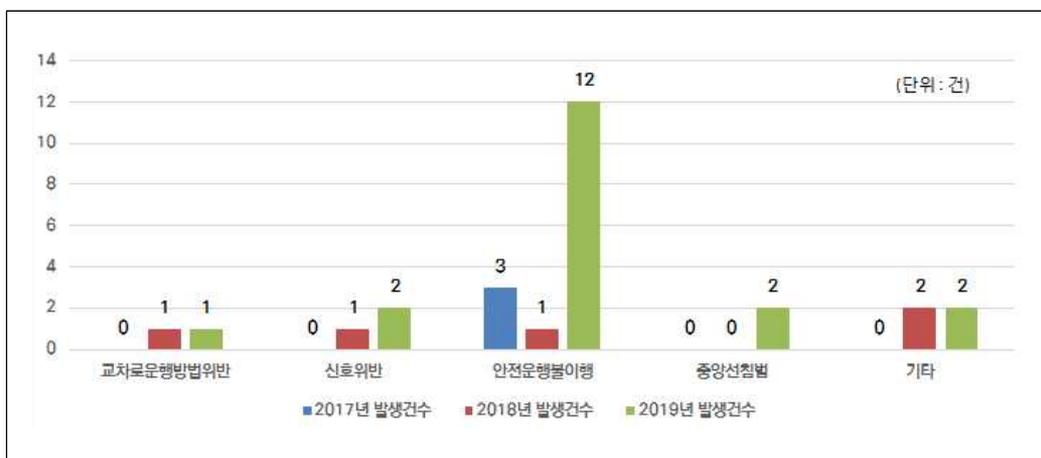
수원시 개인형이동수단의 법규위반별 교통사고는 안전 운행 불이행으로 인한 교통사고가 많이 발생하는 것으로 나타났으며 연평균 증가율은 100.0%로 나타나 높은 증가 추세를 보이는 것으로 분석되었다.

〈표 3-15〉 수원시 법규위반별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017년			2018년			2019년			연평균 증가율
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	
교차로운행 방법위반	-	-	-	1	-	1	1	-	2	-
신호위반	-	-	-	1	-	1	2	-	2	-
안전운행 불이행	3	1	2	1	-	1	12	1	11	100.0
중앙선침범	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-
기타	-	-	-	2	-	2	2	-	2	-
합계	3	1	2	5	-	5	19	1	20	151.7

자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

〈그림 3-13〉 수원시 법규위반별 교통사고

6. 연령대별 교통사고 현황

수원시 개인형이동수단의 가해운전자 연령대별 교통사고는 20~30대의 교통사고 비율이 높은 것으로 나타났으며 그 이유는 개인형이동수단의 주 이용자가 20~30대가 많기 때문이라고 사료된다.

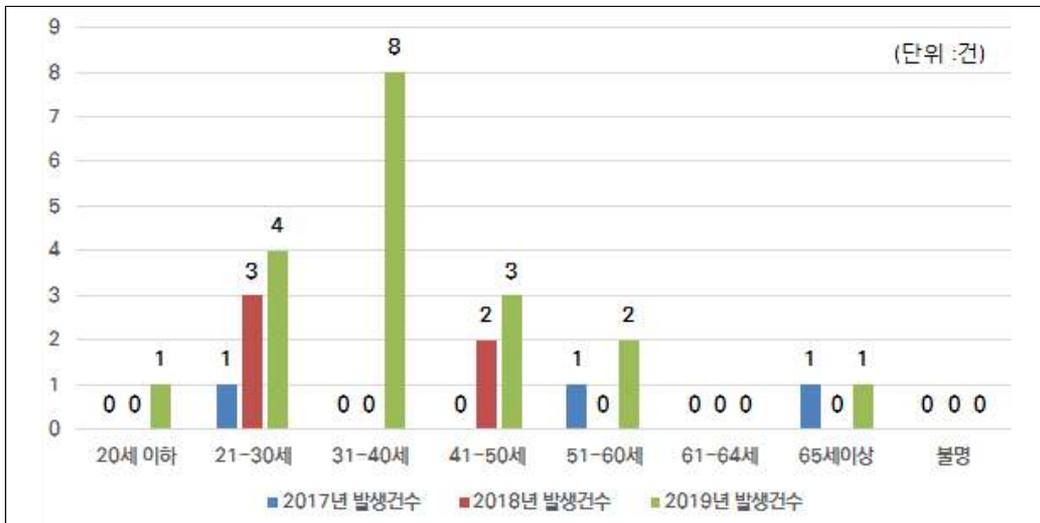
또한 50세이상의 경우도 지속적으로 교통사고가 발생하고 있는 것으로 보아 모든 연령대가 안전하게 이용할 수 있는 방안(교육·홍보 프로그램 등) 모색이 필요한 것으로 나타났다.

〈표 3-16〉 수원시 연령대별 교통사고

(단위 : 건, 인, %)

구분	2017년			2018년			2019년			연평균 증가율
	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	발생건수	사망자수	부상자수	
20세 이하	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
21-30세	1	-	1	3	-	3	4	-	5	100.0
31-40세	-	-	-	-	-	-	8	-	9	-
41-50세	-	-	-	2	-	2	3	-	3	-
51-60세	1	1	-	-	-	-	2	-	2	41.4
61-64세	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65세이상	1	-	1	-	-	-	1	1	-	0.0
불명	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	3	1	2	5	-	5	19	1	20	151.7

자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)



자료: TAAS 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

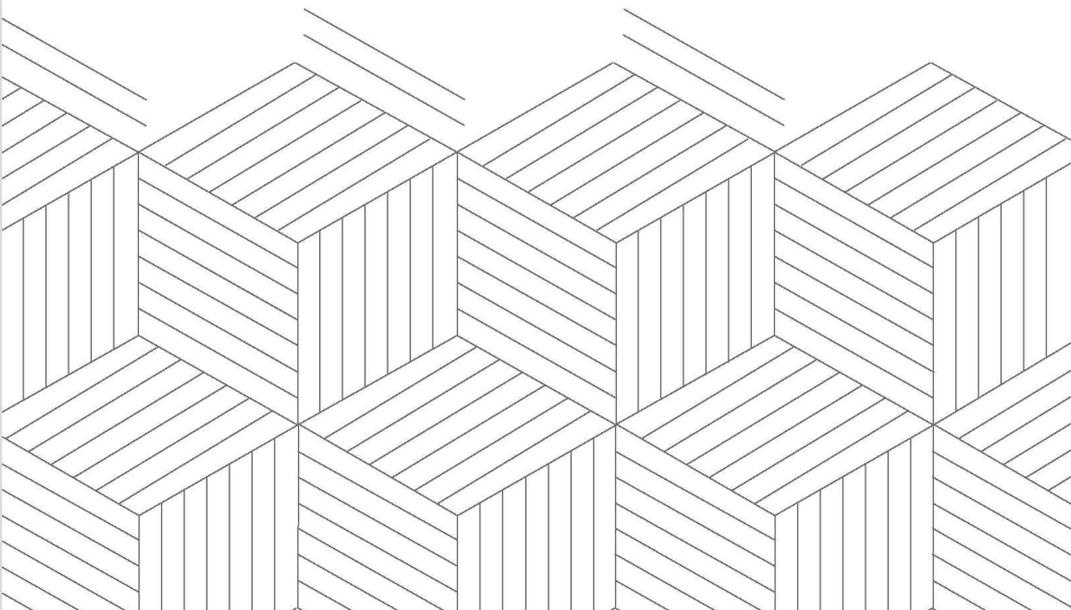
〈그림 3-14〉 수원시 연령대별 교통사고

제4장 수원시 개인형이동수단 이용행태분석

제1절 설문조사 개요

제2절 설문조사 결과

제3절 소결



제4장 수원시 개인형이동수단 이용행태분석

제1절 설문조사 개요

수원시민을 대상으로 개인형이동수단의 안전한 도로 환경 구축을 위한 향후 정책방향 제시를 위해 432명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 그 중 개인형이동수단 이용자는 161명, 비이용자는 271명이 응답했다.

설문조사 방법은 온라인 설문조사로 4일간 진행하였으며 설문조사 개요는 다음과 같다.

〈표 4-1〉 설문조사 개요

구분	내용
조사명	수원시 개인형이동수단 안전한 도로환경 구축을 위한 설문조사
조사대상	수원시민
표본수	총 432명(이용자 : 161명, 비이용자 : 271명)
조사방법	온라인 설문조사
조사기간	2020.07.10.~2020.07.13. (4일)
설문조사지	

본 연구에서 진행된 설문조사 항목은 ▲응답자 일반사항, ▲개인형이동수단 이용 경험, ▲통행특성, ▲개인형이동수단 사고 경험 등에 관련 총 55문항에 대해 조사를 진행하였다.

〈표 4-2〉 설문조사 항목

항목	내용
응답자 일반사항	<ul style="list-style-type: none"> - 성별 및 연령 - 직업 - 거주지 - 차량 보유 여부
개인형이동수단 이용 경험	<ul style="list-style-type: none"> - 개인형이동수단 경험 여부 - 개인형이동수단 이용자 통행특성(목적, 빈도, 이용거리 및 유형 등) - 개인형이동수단 비이용자 비이용 사유
통행특성	<ul style="list-style-type: none"> - 개인형이동수단 인식 - 개인형이동수단 주행 환경 만족도(인프라, 이용편의성, 관련 법·제도) - 주행 환경 필요도(안정장치, 제도) - 개인형이동수단 향후 이용 의사 - 개인형이동수단 향후 사고 발생 염려 수준 - 수원시 개인형이동수단 역할
개인형이동수단 사고 경험	<ul style="list-style-type: none"> - 사고 경험 및 목격 경험 - 사고유형 및 원인 - 사고처리 방법

제2절 설문조사 결과

1. 응답자 일반사항

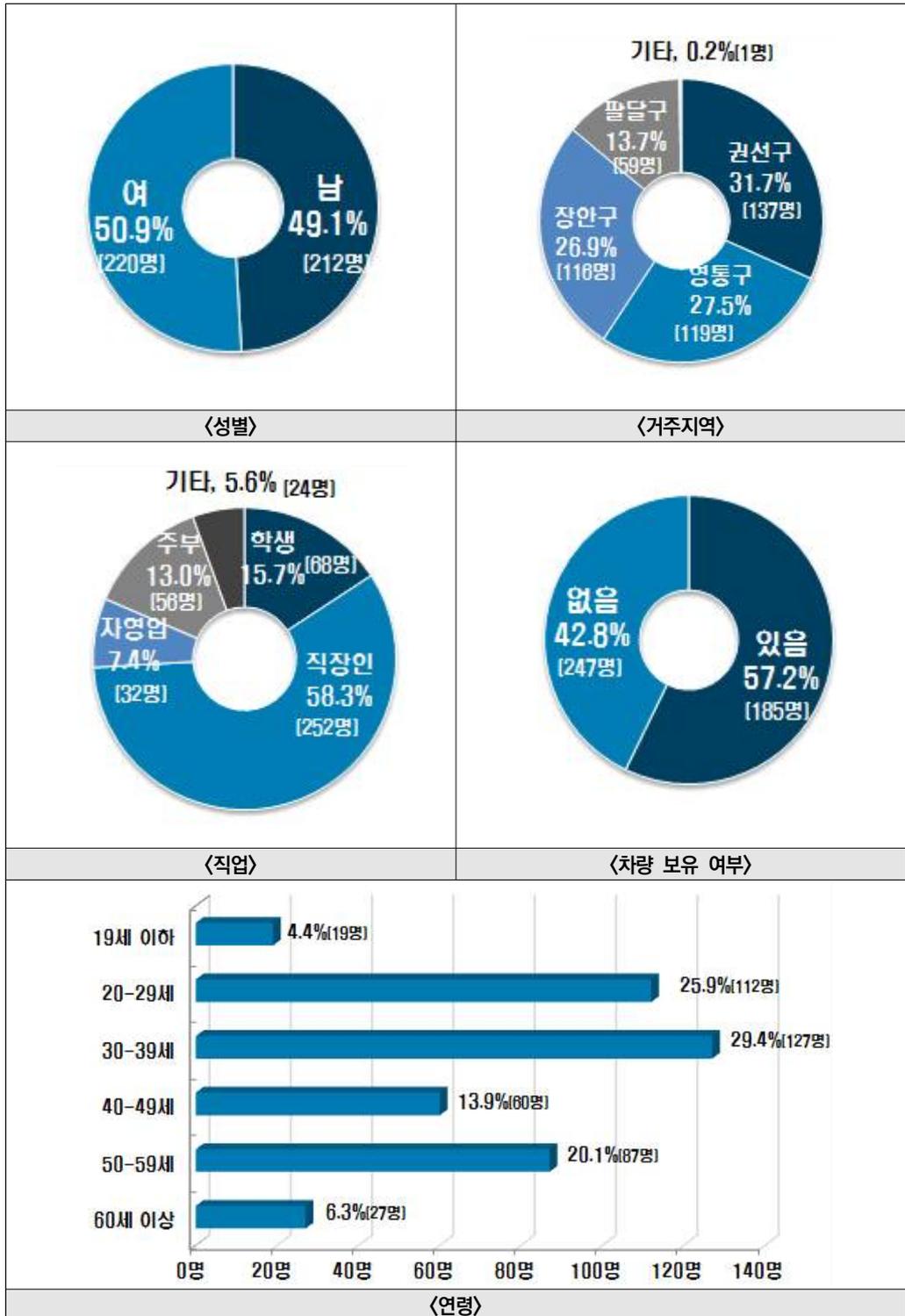
설문조사는 전체 432명의 유효한 응답이 수집되었으며, 조사에 참여한 대상자의 일반사항은 다음의 <표 4-3>과 같이 나타났다.

성별의 경우 남성 49.1%, 여성 50.9%로 유사한 비율로 조사가 진행되었고, 연령의 경우 20~30대가 55.3%로 가장 높은 비율을 차지했으며 거주지의 경우 권선구 31.7%, 영통구 27.5%, 장안구 26.9%, 팔달구 13.7%가 조사에 참여하였다.

직업의 경우 직장인이 58.3%로 가장 높은 비율을 차지했고 다음으로 학생이 15.7%를 차지했으며 개인 차량 보유 여부의 경우 보유자는 57.2%, 미보유자는 42.8%로 나타났다.

<표 4-3> 성별 및 연령별 분포

구분		빈도(명)	비율(%)
성별	남	212	49.1
	여	220	50.9
연령대	19세 이하	19	4.4
	20-29	112	25.9
	30-39	127	29.4
	40-49	60	13.9
	50-59	87	20.1
	60세 이상	27	6.3
거주지역	권선구	137	31.7
	영통구	119	27.5
	장안구	116	26.9
	팔달구	59	13.7
	기타	1	.2
직업	학생	68	15.7
	직장인	252	58.3
	자영업	32	7.4
	주부	56	13.0
	기타	24	5.6
차량 보유 여부	있음	247	57.2
	없음	185	42.8
합계		432	100.0



〈그림 4-1〉 응답자 일반사항 분포

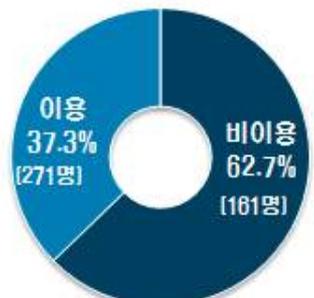
2. 개인형이동수단 이용 경험

1) 개인형이동수단 이용 여부

설문조사 응답자 중 개인형이동수단 이용자는 37.3%, 비이용자는 62.7%로 비이용자의 비율이 더 높게 나타났다.

〈표 4-4〉 개인형이동수단 이용 여부 분포

구분	빈도(명)	비율(%)
이용	161	37.3
비이용	271	62.7
합계	432	100.0



2) 이용자 이용 특성

설문조사 응답자 중 이용자를 대상으로 이용 특성(▲이용목적, ▲이용사유, ▲이용빈도, ▲1회 평균 이동거리(시간), ▲이용유형, ▲주요 이용 장소, ▲개인형이동수단 이용 전 주로 이용했던 교통수단)에 대해 조사하였다.

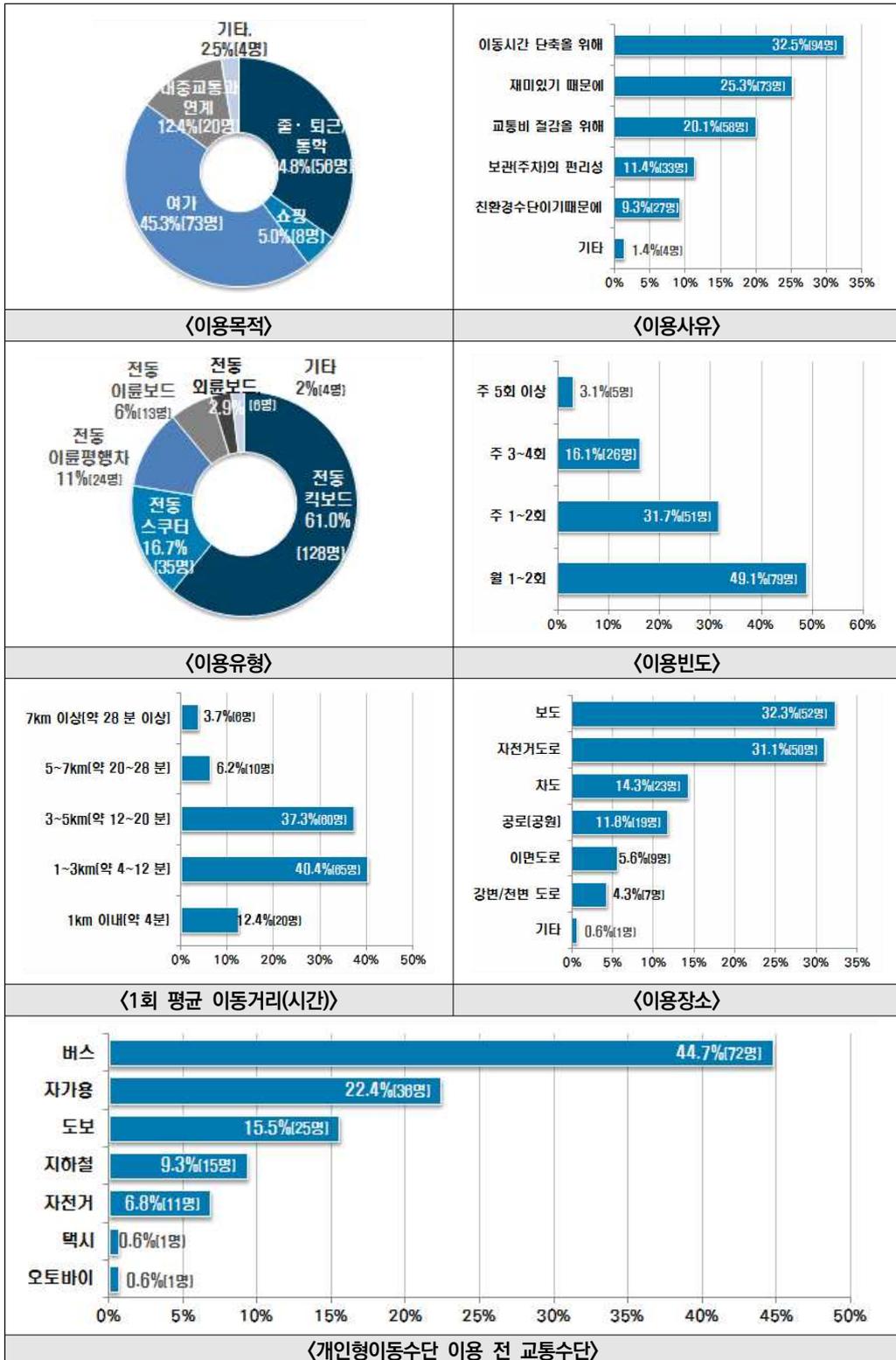
조사 결과 이용 목적의 경우 “여가(레저·취미)” 45.3%, “출·퇴근/통학” 34.8%로 여가 및 출·퇴근/통학이 가장 주된 이용 목적으로 나타났고, 이용사유의 경우 “이동시간 단축을 위해” 32.5%, “재미있기 때문에” 25.3%, “교통비 절감을 위해” 20.1% 등의 순으로 나타났다.

이용유형은 “전동킥보드” 61.0%로 가장 많이 이용해본 것으로 나타났고, 이용빈도는 “월 1~2회” 49.1%, “주 1~2회” 31.7% 등의 순으로 나타났고, 1회 평균 이동거리(시간)은 “1~3km” 40.4%, “3~5km” 37.3%에 대한 응답이 가장 많았으며 1~5km 이동이 77%로 가장 많이 이용되는 거리임을 파악 할 수 있었으며 이용 장소는 “보도” 32.3%, “자전거도로” 31.3%가 가장 많은 것으로 나타났다.

개인형이동수단 이용 전 주로 이용했던 교통수단은 “버스” 44.7%, “자가용” 22.4%, “도보” 15.5% 순으로 나타났고 해당 문항의 경우 “수단전환”에 대해 묻는 문항이었지만 설문응답자가 받아들이기 “사전이용” 수단으로 받아들렸을 가능성이 높아 해당문항의 신뢰도는 낮은 편으로 보인다.

〈표 4-5〉 이용자 이용특성 분포

구분		빈도(명)	비율(%)
이용목적	출·퇴근/통학	56	34.8
	쇼핑	8	5.0
	여가(레저·취미)	73	45.3
	대중교통과 연계	20	12.4
	기타	4	2.5
이용사유 (복수응답)	이동시간 단축을 위해	94	32.5
	재미있기 때문에	73	25.3
	교통비 절감을 위해	58	20.1
	보관(주차)의 편리성	33	11.4
	친환경수단이기 때문에	27	9.3
	기타	4	1.4
이용유형 (복수응답)	전동킥보드	128	61.0
	전동스쿠터	35	16.7
	전동 이륜평행차	24	11.4
	전동 이륜보드	13	6.2
	전동 외륜보드	6	2.9
	기타	4	1.9
이용빈도	월 1~2회	79	49.1
	주 1~2회	51	31.7
	주 3~4회	26	16.1
	주 5회 이상	5	3.1
개인형이동수단 이용시 1회 평균 이동거리(시간)	1km 이내(약 4분)	20	12.4
	1~3km(약 4~12 분)	65	40.4
	3~5km(약 12~20 분)	60	37.3
	5~7km(약 20~28 분)	10	6.2
	7km 이상(약 28 분 이상)	6	3.7
이용 장소	보도	52	32.3
	자전거도로	50	31.3
	차도	23	14.3
	공로(공원)	19	11.8
	이면도로	9	5.3
	강변/천변 도로	7	4.3
	기타	1	.6
개인형이동수단 이용 전 주로 이용했던 교통수단	버스	72	44.7
	자가용	36	22.4
	도보	5	15.5
	지하철	15	9.3
	자전거	11	6.8
	택시	1	.6
	오토바이	1	.6



〈그림 4-2〉 사용자 이용특성 분포

3) 비이용자 이용 특성

설문조사 응답자 중 과반수인 62.7%가 비이용자였으며, 비이용 사유에 대해 조사한 결과 “사고발생우려” 33.8%로 응답률이 가장 높았고 다음으로 “이용가능도로 부족” 16.7%, “타 교통수단이 편리해서” 16.6%, “구입 및 대여 가격이 비싸서” 15.0% 순으로 나타났다.

기타의견으로는 “이용 방법 모름”, “접할 수 있는 기회가 없음”, “필요성을 느끼지 못한” 등의 의견이 도출되었다.

〈표 4-6〉 개인형이동수단 비이용 사유 분포

구분	빈도(명)	비율(%)	
비이용 사유 (복수응답)	사고발생우려	208	33.8
	개인형이동수단 이용가능도로가 부족해서	103	16.7
	타교통수단이 편리해서	102	16.6
	구입 및 대여 가격이 비싸서	92	15.0
	날씨 때문이(기온, 눈, 비 등)	48	7.8
	관련 법제도가 미비해서	39	6.3
	개인형이동수단이 무엇인지 모름	9	1.5
	기타	14	2.3
합계	615	100.0	



〈그림 4-3〉 개인형이동수단 비이용 사유 분포

3. 개인형이동수단 인식

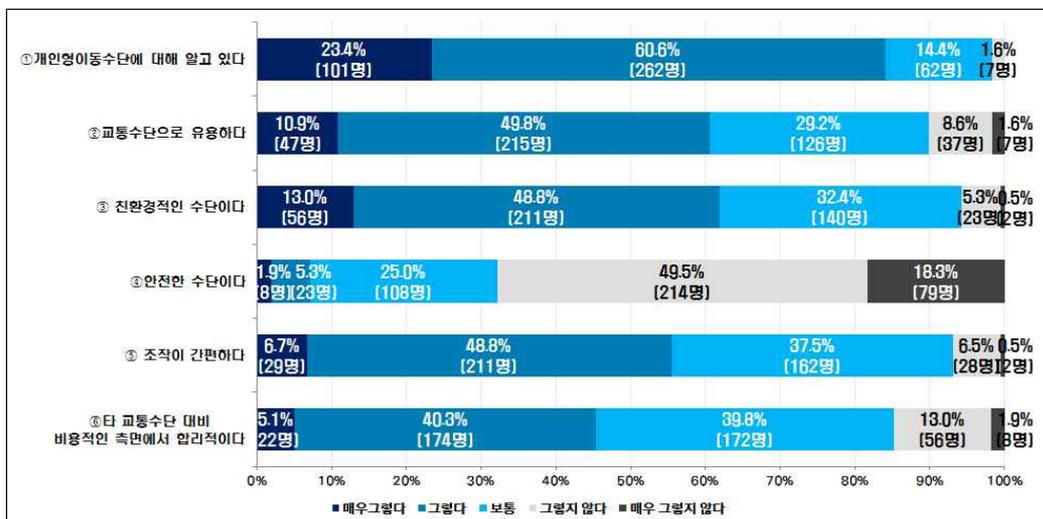
1) 빈도분석

“개인형이동수단을 알고 있다”라고 응답한 사람은 84%로 과반수가 인지하고 있는 것으로 나타났고, “교통수단으로 유용하다”는 60.7%, “친환경적인 수단이다” 61.8%, “조작이 간편하다” 55.5%,로 과반수가 긍정적인 반응을 보이고 있다.

다만 개인형이동수단의 안전성에 대한 인식 조사 결과는 “그렇지 않다”가 67.8%로 과반수가 부정적인 반응을 보인 것으로 나타나 향후 안전성 강화에 초점을 맞춰야 할 필요가 있다고 보인다.

〈표 4-7〉 개인형이동수단 인식 분포

항목		매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	매우 그렇지 않다	총
		① 개인형이동수단에 대해 알고 있다.	빈도(명) 101 비율(%) 23.4	262 60.6	62 14.4	7 1.6	0 0
② 교통수단으로 유용하다	빈도(명) 47 비율(%) 10.9	215 49.8	126 29.2	37 8.6	7 1.6	432 100.0	
	③ 친환경적인 수단이다	빈도(명) 56 비율(%) 13.0	211 48.8	140 32.4	23 5.3	2 0.5	432 100
④ 안전한 수단이다	빈도(명) 8 비율(%) 1.9	23 5.3	108 25.0	214 49.5	79 18.3	432 100.0	
	⑤ 조작이 간편하다	빈도(명) 29 비율(%) 6.7	211 48.8	162 37.5	28 6.5	2 0.5	432 100.0
⑥ 타 교통수단 대비 비용적인 측면에서 합리적이다		빈도(명) 22 비율(%) 5.1	174 40.3	172 39.8	56 13.0	8 1.9	432 100.0



〈그림 4-4〉 개인형이동수단 인식 분포

2) t-test 검정

이용경험여부에 따른 응답 결과 분석을 위해 t-test 검정을 실시한 결과 95% 수준에서 총 6개의 항목 “알고 있다”, “교통수단으로 유용하다”, “친환경적인 수단이다”, “안전한 수단이다”, “조작이 간편하다”, “타 교통수단 대비 비용적인 측면에서 합리적이다”에 대해 집단 간 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

집단 간 차이가 유의한 문항은 모두 비이용자에 비해 이용자의 인식도가 모두 높은 것으로 분석되었다.

〈표 4-8〉 개인형이동수단 인식_t-test 검정

항목		응답자수	평균	표준편차	t-value	p-value
① 개인형이동수단에 대해 알고 있다.	이용자	161	4.37	.60	8.087*	.000
	비이용자	271	3.87	.63		
②교통수단으로 유용하다	이용자	161	3.99	.74	8.211*	.000
	비이용자	271	3.36	.83		
③친환경적인 수단이다	이용자	161	3.96	.74	5.822*	.000
	비이용자	271	3.52	.76		
④안전한 수단이다	이용자	161	2.48	1.02	4.320*	.000
	비이용자	271	2.08	.74		
⑤조작이 간편하다	이용자	161	3.82	.71	6.159*	.000
	비이용자	271	3.39	.70		
⑥타 교통수단 대비 비용적인 측면에서 합리적이다	이용자	161	3.50	.86	3.201*	.000
	비이용자	271	3.24	.81		

주) *p < .05

4. 개인형이동수단 주행 환경 만족도

1) 수원시 전체 주행 환경 만족도

(1) 빈도분석

수원시 전체 주행 환경 만족도 조사 결과 “보통” 45.6%, “불만족” 40.5%, “만족” 13.9% 순으로 나타난 것으로 보아 전반적인 만족도가 낮은 것으로 나타났으며, 향후 주행 환경 만족도 향상을 위해서는 주행환경 개선이 필요한 것으로 나타났다.

〈표 4-9〉 〈주행 환경 만족도〉 수원시 전체 분포

항목		매우만족	만족	보통	불만족	매우 불만족	총
수원시 전체 주행 환경 만족도	빈도(명)	7	53	197	152	23	432
	비율(%)	1.6	12.3	45.6	35.2	5.3	100.0



〈그림 4-5〉 〈주행 환경 만족도〉 관련 법·제도 분포

(2) t-test 검정

t-test 검정 결과 이용자와 비이용자 집단 간 유의한 결과가 있는 것으로 나타났으며, 비이용자에 비해 이용자의 만족도가 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-10〉 〈주행 환경 만족도〉 수원시 전체_t-test 검정

항목		응답자수	평균	표준편차	t-value	p-value
수원시 전체 주행 환경 만족도	이용자	161	2.96	.84	5.406*	.000
	비이용자	271	2.54	.75		

주) *p < .05

2) 인프라

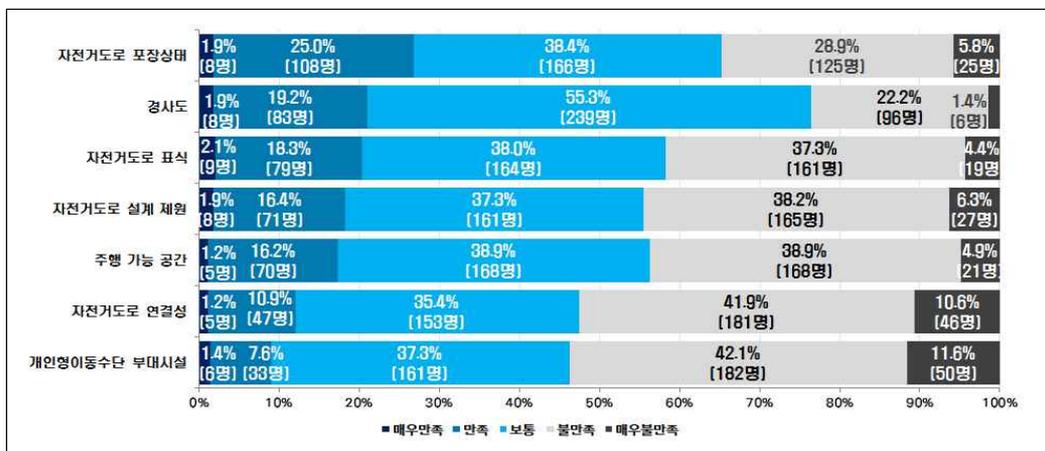
(1) 빈도분석

개인형이동수단 주행 환경 만족도 중 인프라에 해당하는 총 7개의 항목에 대해 만족도 조사를 실시하였으며, 모든 항목에 대해 만족도 보다 불만족도의 응답 비율이 높게 나타났다.

그 중 “개인형이동수단 부대시설”에 대한 불만족도가 53.7%로 가장 높았고, 다음으로 “자전거도로 연결성”이 52.5%로 불만족도가 높게 나타난 것으로 보아 향후 개선 시 우선적으로 고려되어야 할 필요가 있다고 보인다.

〈표 4-11〉 〈주행 환경 만족도〉 인프라 분포

항목		매우만족	만족	보통	불만족	매우 불만족	총
자전거도로 포장상태	빈도(명)	8	108	166	125	25	432
	비율(%)	1.9	25.0	38.4	28.9	5.8	100.0
경사도	빈도(명)	8	83	239	96	6	432
	비율(%)	1.9	19.2	55.3	22.2	1.4	100.0
자전거도로 표식 (표지판, 안내시설 등)	빈도(명)	9	79	164	161	19	432
	비율(%)	2.1	18.3	38.0	37.3	4.4	100.0
자전거도로 설계 제원 (도로 폭원, 턱 높이 등)	빈도(명)	8	71	161	165	27	432
	비율(%)	1.9	16.4	37.3	38.2	6.3	100.0
주행 가능 공간	빈도(명)	5	70	168	168	21	432
	비율(%)	1.2	16.2	38.9	38.9	4.9	100.0
자전거도로 연결성	빈도(명)	5	47	153	181	46	432
	비율(%)	1.2	10.9	35.4	41.9	10.6	100.0
개인형이동수단 부대시설 (충전, 보관, 휴게시설 등)	빈도(명)	6	33	161	182	50	432
	비율(%)	1.4	7.6	37.3	42.1	11.6	100.0



〈그림 4-6〉 〈주행 환경 만족도〉 인프라 분포

(2) t-test 검정

인프라의 주행 환경 만족도 t-test 검정 결과 “경사도”에 대한 응답이 이용자와 비이용자 집단 간 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며, “주행 가능 공간”, “개인형이동수단 부대 시설”의 유의확률은 0.051로 유의수준 범위에서 약간 벗어났으며 비이용자에 비해 이용자의 만족도가 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-12〉 <주행 환경 만족도> 인프라_t-test 검정

항목		응답자수	평균	표준편차	t-value	p-value
경사도	이용자	161	3.07	.83	1.967*	.050
	비이용자	271	2.92	.67		
자전거도로 표식 (표지판, 안내시설 등)	이용자	161	2.86	.96	1.717	.087
	비이용자	271	2.71	.81		
자전거도로 설계 제원 (도로 폭원, 턱 높이 등)	이용자	161	2.80	1.01	1.829	.068
	비이용자	271	2.63	.79		
자전거도로 포장상태	이용자	161	2.88	1.00	-.104	.917
	비이용자	271	2.89	.86		
자전거도로 연결성	이용자	161	2.56	.94	1.053	.293
	비이용자	271	2.46	.82		
주행 가능 공간	이용자	161	2.80	.89	1.959	.051
	비이용자	271	2.64	.80		
개인형이동수단 부대시설 (충전, 보관, 휴게시설 등)	이용자	161	2.56	.93	1.956	.051
	비이용자	271	2.39	.78		

주) *p < .05

3) 이용편의성

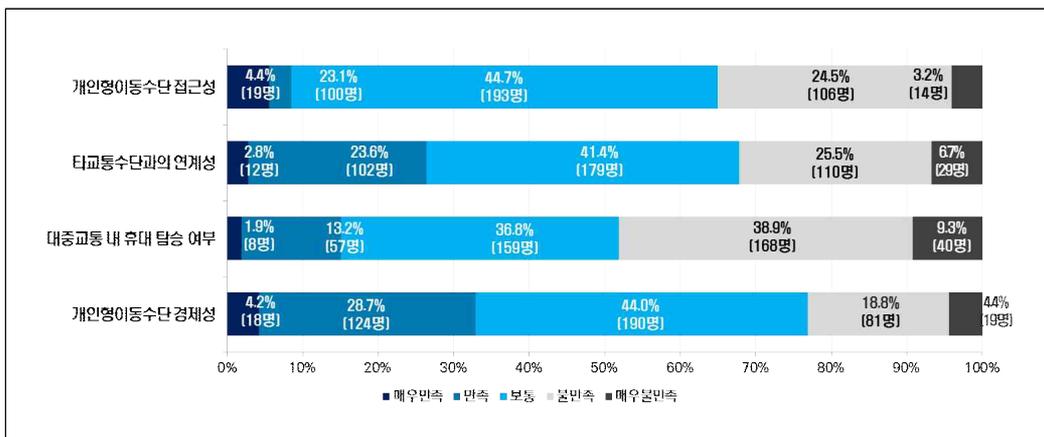
(1) 빈도분석

이용편의성은 총 4개의 항목에 대해 만족도 조사를 실시한 결과 “타 교통수단과의 연계성”, “대중교통 내 휴대 탑승 여부”는 만족도에 비해 불만족도가 높은 것으로 나타났으며, “개인형이동수단의 경제성”은 불만족도 23.2% 비해 만족도가 32.9%로 높게 나타났고, “개인형이동수단 접근성”은 만족도 27.5%, 불만족도 27.7%로 유사한 비율로 결과가 도출되었다.

이용편의성에 대한 전반적인 만족도가 낮은 것으로 분석되어 개인형이동수단 활성화를 위해서는 이용편의성 향상을 위한 개선방안에 대한 고려가 필요한 것으로 나타났다.

〈표 4-13〉 〈주행 환경 만족도〉 이용편의성 분포

항목		매우만족	만족	보통	불만족	매우 불만족	총
개인형이동수단 접근성	빈도(명)	19	100	193	106	14	432
	비율(%)	4.4	23.1	44.7	24.5	3.2	100.0
타 교통수단과의 연계성 (버스, 도시철도 등)	빈도(명)	12	102	179	110	29	432
	비율(%)	2.8	23.6	41.4	25.5	6.7	100.0
대중교통 내 개인형이동수단 휴대 탑승 여부	빈도(명)	8	57	159	168	40	432
	비율(%)	1.9	13.2	36.8	38.9	9.3	100.0
개인형이동수단 경제성 (이용비용 등)	빈도(명)	18	124	190	81	19	432
	비율(%)	4.2	28.7	44.0	18.8	4.4	100.0



〈그림 4-7〉 〈주행 환경 만족도〉 이용편의성 분포

(2) t-test 검정

t-test 검정 결과 95%의 신뢰수준에서 총 3개의 항목 “개인형이동수단 접근성”, “타 교통수단과의 연계성”, “개인형이동수단 경제성”에 대해 집단 간 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

유의한 항목 모두 비이용자에 비해 이용자의 만족도가 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-14〉 〈주행 환경 만족도〉 이용편의성_t-test 검정

항목		응답자수	평균	표준편차	t-value	p-value
개인형이동수단 접근성	이용자	161	3.20	.94	3.485*	.001
	비이용자	271	2.89	.83		
타 교통수단과의 연계성 (버스, 도시철도 등)	이용자	161	3.02	.96	2.114*	.035
	비이용자	271	2.83	.90		
대중교통 내 개인형이동수단 휴대 탑승 여부	이용자	161	2.71	1.00	1.935	.054
	비이용자	271	2.53	.82		
개인형이동수단 경제성 (이용비용 등)	이용자	161	3.27	.97	3.097*	.002
	비이용자	271	2.99	.84		

주) *p < .05

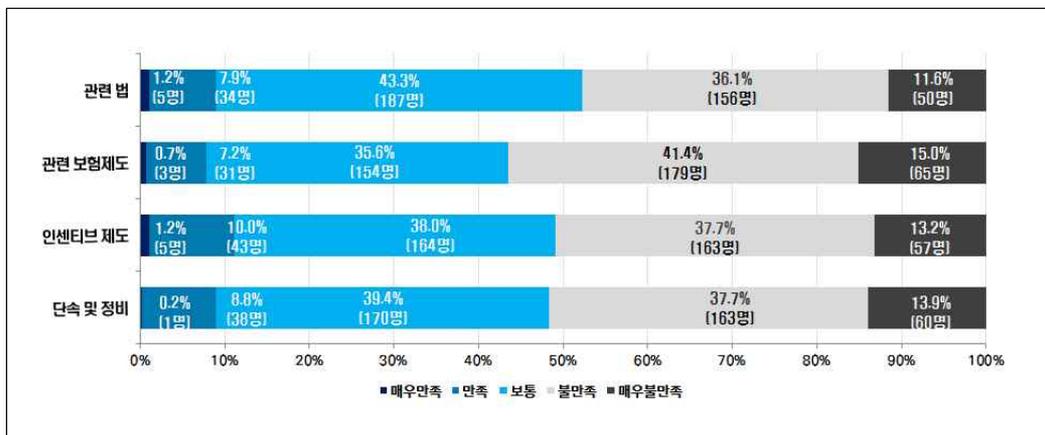
4) 관련 법·제도

(1) 빈도분석

관련 법·제도는 총 4개의 항목에 대해 만족도를 조사한 결과 모든 항목에 대해 불만족의 응답 비율이 높았으며, 그 중 “관련 보험제도”의 불만족도가 56.4%로 응답 비율이 가장 높았고, “자전거도로 단속 및 정비” 51.6%, “인센티브 제도” 50.9% 순으로 불만족도에 대한 응답 비율이 높게 나타났다.

〈표 4-15〉 〈주행 환경 만족도〉 관련 법·제도 분포

항목		매우만족	만족	보통	불만족	매우 불만족	총
관련 법 (통행방법, 규제 방안 등)	빈도(명)	5	34	187	156	50	432
	비율(%)	1.2	7.9	43.3	36.1	11.6	100.0
관련 보험제도	빈도(명)	3	31	154	179	65	432
	비율(%)	0.7	7.2	35.6	41.4	15.0	100.0
인센티브 제도 (환승할인 요금 지원 등)	빈도(명)	5	43	164	163	57	432
	비율(%)	1.2	10.0	38.0	37.7	13.2	100.0
자전거 도로 단속 및 정비	빈도(명)	1	38	170	163	60	432
	비율(%)	0.2	8.8	39.4	37.7	13.9	100.0



〈그림 4-8〉 〈주행 환경 만족도〉 관련 법·제도 분포

(2) t-test 검정

t-test 검정 결과 총 2개의 항목 “관련 법”, “관련 보험제도”에 대해 이용자와 비이용자 집단 간 차이가 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

“관련 법”의 경우 이용자의 비해 비이용자의 대한 만족도가 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-16〉 <주행 환경 만족도> 관련 법·제도_t-test 검정

항목		응답자수	평균	표준편차	t-value	p-value
관련 법 (통행방법, 규제 방안 등)	이용자	161	2.67	.88	3.102*	.002
	비이용자	271	2.41	.81		
관련 보험제도	이용자	161	2.49	.93	2.189*	.029
	비이용자	271	2.30	.79		
인센티브 제도 (환승할인 요금 지원 등)	이용자	161	2.47	.94	-.170	.865
	비이용자	271	2.49	.85		
자전거 도로 단속 및 정비	이용자	161	2.53	.92	1.767	.078
	비이용자	271	2.38	.79		

주) *p < .05

5. 개인형이동수단 주행 환경 필요도

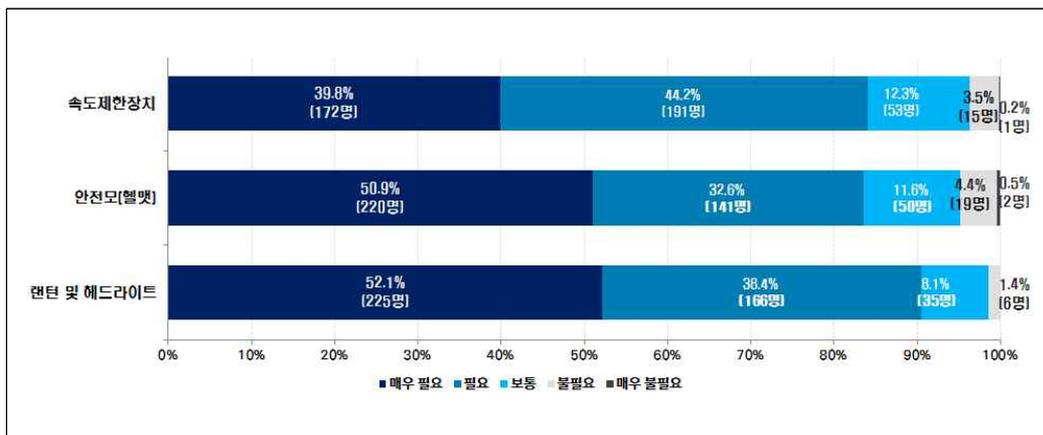
1) 안전장치

(1) 빈도분석

총 3개의 항목에 대해 필요도 조사 결과 모든 항목에 대해 과반수이상이 “필요하다”라고 응답했으며, 그 중 “랜턴 및 헤드라이트”는 90.5%가 필요하다고 응답하였고, 다음으로는 “안전모(헬멧)”이 83.5%, “속도제한장치” 84%로 필요하다고 응답한 비율이 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-17〉 〈주행 환경 필요도〉 안전장치 분포

항목		매우필요	필요	보통	불필요	매우 불필요	총
속도제한장치	빈도(명)	172	191	53	15	1	432
	비율(%)	39.8	44.2	12.3	3.5	0.2	100.0
안전모(헬멧)	빈도(명)	220	141	50	19	2	432
	비율(%)	50.9	32.6	11.6	4.4	0.5	100.0
랜턴 및 헤드라이트	빈도(명)	225	166	35	6	-	432
	비율(%)	52.1	38.4	8.1	1.4	-	100.0



〈그림 4-9〉 〈주행 환경 필요도〉 안전장치 분포

(2) t-test 검정

t-test 검정 결과 총 2개의 항목 “속도제한장치”와 “안전모(헬멧)”가 이용자와 비이용자 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 이용자 보다 비이용자가 안전장치의 필요도에 대해 더 높게 생각하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 4-18〉 〈주행 환경 필요도〉 안전장치_t-test 검정

항목		응답자수	평균	표준편차	t-value	p-value
속도제한장치	이용자	161	3.98	.88	-4.445*	0.000
	비이용자	271	4.33	.72		
안전모(헬멧)	이용자	161	4.04	.97	-4.672*	0.000
	비이용자	271	4.44	.77		
랜턴 및 헤드라이트	이용자	161	4.34	.68	-1.617	.107
	비이용자	271	4.45	.71		

주) *p < .05

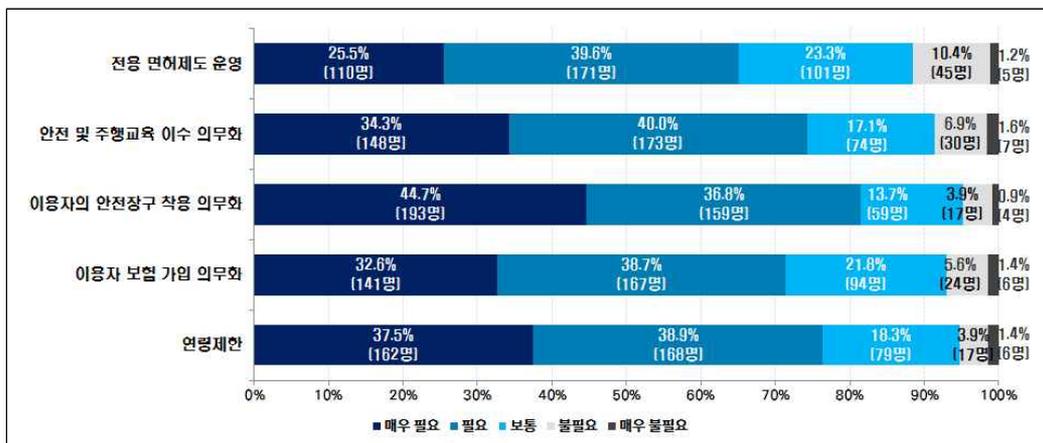
2) 제도

(1) 빈도분석

총 5개의 항목의 필요도 조사 결과 모든 항목에 대해 과반수가 “필요하다”라고 응답한 것으로 나타났으며, “이용자의 안전장구 착용 의무화”의 필요도에 대한 응답이 81.5%로 응답률이 가장 높았으며, “안전 및 주행교육 이수 의무화”가 74.3%로 두 번째로 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-19〉 〈주행 환경 필요도〉 제도 분포

항목		매우필요	필요	보통	불필요	매우 불필요	총
전용 면허제도 운영	빈도(명)	110	171	101	45	5	432
	비율(%)	25.5	39.6	23.4	10.4	1.2	100.0
안전 및 주행교육 이수 의무화	빈도(명)	148	173	74	30	7	432
	비율(%)	34.3	40.0	17.1	6.9	1.6	100.0
이용자의 안전장구 착용 의무화	빈도(명)	193	159	59	17	4	432
	비율(%)	44.7	36.8	13.7	3.9	0.9	100.0
이용자 보험 가입 의무화	빈도(명)	141	167	94	24	6	432
	비율(%)	32.6	38.7	21.8	5.6	1.4	100.0
연령제한	빈도(명)	162	168	79	17	6	432
	비율(%)	37.5	38.9	18.3	3.9	1.4	100.0



〈그림 4-10〉 〈주행 환경 필요도〉 제도 분포

(2) t-test 검정

t-test 검정 결과, 총 4개의 항목 “전용 면허제도 운영”, “안전 및 주행교육 이수 의무화”, “이용자의 안전장구 착용 의무화”, “이용자 보험 가입 의무화”가 이용자와 비이용자 집단 간 차이가 유의한 것으로 나타났으며, 이용자에 비해 비이용자가 제도의 필요도에 대해 더 높게 생각하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 4-20〉 〈주행 환경 필요도〉 제도_t-test 검정

항목		응답자수	평균	표준편차	t-value	p-value
전용 면허제도 운영	이용자	161	3.61	1.06	-2.680*	.008
	비이용자	271	3.88	.92		
안전 및 주행교육 이수 의무화	이용자	161	3.66	1.09	-5.101*	.000
	비이용자	271	4.17	.84		
이용자의 안전장구 착용 의무화	이용자	161	3.94	1.01	-4.496*	.000
	비이용자	271	4.36	.77		
이용자 보험 가입 의무화	이용자	161	3.73	1.01	-3.824*	.000
	비이용자	271	4.09	.88		
연령제한	이용자	161	4.06	.89	-.169	.866
	비이용자	271	4.08	.93		

주) *p < .05

6. 향후 이용 의사

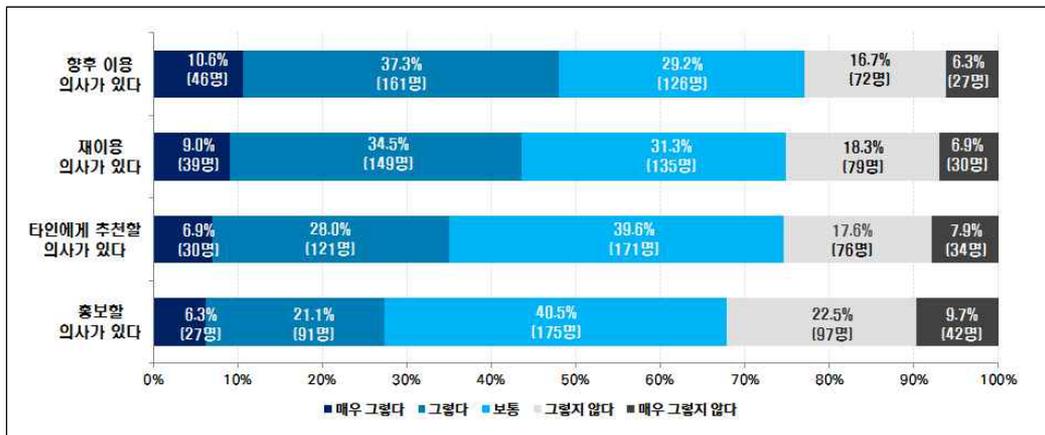
1) 빈도분석

“향후 이용 의사”에 대한 응답으로 그렇다 47.9%, 그렇지 않다 23%로 나타났고, “재이용 의사”는 그렇다 43.5%, 그렇지 않다 25.2%로 나타났으며, “타인에게 추천할 의사가 있다”는 그렇다 34.9%, 그렇지 않다 25.5%이며, “홍보할 의사가 있다”는 그렇다 27.4%, 라는 응답보다 그렇지 않다 32.2%로 더 큰 것으로 나타났다

수원시민은 개인형이동수단의 향후 이용 의사는 전반적으로 높지만 홍보 의사는 상대적으로 낮은 것으로 나타난 것으로 보아 개인형이동수단 활성화를 위해서는 홍보방안에 대한 검토가 필요할 것으로 보인다.

〈표 4-21〉 향후 이용 의사 분포

항목		매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	매우 그렇지 않다	총
향후 이용의사가 있다	빈도(명)	46	161	126	72	27	432
	비율(%)	10.6	37.3	29.2	16.7	6.3	100.0
재이용 의사가 있다	빈도(명)	39	149	135	79	30	432
	비율(%)	9.0	34.5	31.3	18.3	6.9	100.0
타인에게 추천할 의사가 있다	빈도(명)	30	121	171	76	34	432
	비율(%)	6.9	28.0	39.6	17.6	7.9	100.0
홍보할 의사가 있다	빈도(명)	27	91	175	97	42	432
	비율(%)	6.3	21.1	40.5	22.5	9.7	100.0



〈그림 4-11〉 향후 이용 의사 분포

2) t-test 검정

t-test 검정 결과 총 4개의 항목 모두 이용자와 비이용자의 집단 간 차이가 유의한 것으로 나타났으며, 비이용자에 비해 이용자에 대한 향후 이용 의사가 높은 것으로 나타났다.

개인형이동수단 이용 시 재이용으로 연결될 확률이 높은 것을 알 수 있다.

〈표 4-22〉 향후 이용 의사_t-test 검정

항목		응답자수	평균	표준편차	t-value	p-value
향후 이용의사가 있다	이용자	161	3.86	.86	9.833*	.000
	비이용자	271	2.96	1.03		
재이용 의사가 있다	이용자	161	3.80	.91	9.995*	.000
	비이용자	271	2.85	.99		
타인에게 추천할 의사가 있다	이용자	161	3.59	.96	8.545*	.000
	비이용자	271	2.79	.93		
홍보할 의사가 있다	이용자	161	3.31	1.01	6.376*	.000
	비이용자	271	2.68	.98		

주) *p < .05

7. 사고 발생 염려

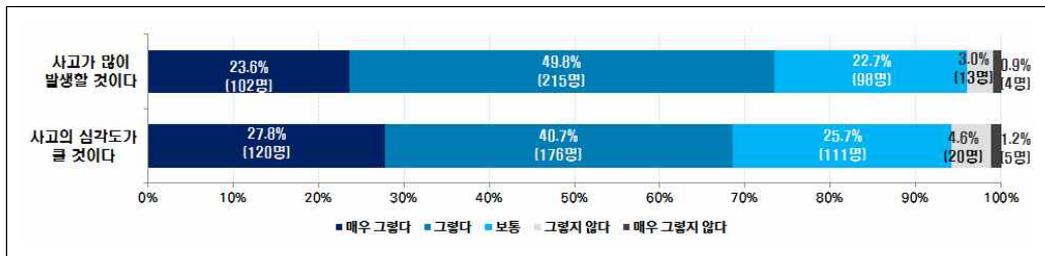
1) 빈도분석

응답자를 대상으로 사고 발생 염려에 대한 조사를 진행한 결과 “사고가 많이 발생할 것이다”에 대한 응답으로 73.4%가 “그렇다”라고 응답했고, “사고의 심각도가 클 것이다”에 대한 응답으로 68.5%가 “그렇다”라고 응답하여 사고 발생 염려가 높은 것으로 나타났다.

개인형이동수단 활성화를 위해서는 사고 예방을 위한 다양한 정책과 안전한 주행 환경 조성이 필요한 것으로 나타났다.

〈표 4-23〉 사고 발생 염려 분포

항목		매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	매우 그렇지 않다	총
사고가 많이 발생할 것이다	빈도(명)	102	215	98	13	4	432
	비율(%)	23.6	49.8	22.7	3.0	0.9	100.0
사고의 심각도가 클 것이다	빈도(명)	120	176	111	20	5	432
	비율(%)	27.8	40.7	25.7	4.6	1.2	100.0



〈그림 4-12〉 사고 발생 염려 분포

2) t-test 검정

t-test 검정 결과 “사고가 많이 발생할 것이다”에 대한 항목이 집단 간 차이가 유의한 것으로 나타났고 이용자에 비해 비이용자의 사고 발생 염려도가 높은 것으로 나타났다.

이를 통해 개인형이동수단 비이용자들의 이용 독려를 위해서는 안전한 주행이 가능한 환경 및 정책마련이 필요한 것으로 나타났다.

〈표 4-24〉 사고 발생 염려_t-test 검정

항목		응답자수	평균	표준편차	t-value	p-value
사고가 많이 발생할 것이다	이용자	161	3.80	.87	-2.302*	.022
	비이용자	271	3.99	.77		
사고의 심각도가 클 것이다	이용자	161	3.81	.95	-1.495	.136
	비이용자	271	3.94	.87		

주) *p < .05

8. 수원시 개인형이동수단 역할

수원시민이 생각하는 개인형이동수단의 역할은 “대중교통(버스·지하철)이용 전후의 이동수단”이 34.3%로 가장 높은 것으로 보아 First & Last Mile의 역할이 클 것으로 예상되며, 다음으로는 “여가(취미·레저)활동을 위한 이동수단” 31.3%, “출발지에서 목적지까지 직접 연결하는 교통수단” 28.0%, “자가용 이용 후 이동수단” 6.5%순으로 나타났다.

“자가용 이용 후 이동수단”을 제외한 나머지 역할에 대한 응답률이 비슷한 비율로 도출된 것으로 보아 향후 개인형이동수단은 하나의 국한된 역할이 아닌 다양한 방면으로 수원시의 통행권, 여가활동 등을 책임지는 수단으로 자리 잡을 것으로 예상된다.

〈표 4-25〉 이용자 이용특성 분포

구분	빈도(명)	비율(%)
1. 출발지에서 목적지까지 직접 연결하는 이동수단	121	28.0
2. 대중교통(버스·지하철) 이용 전후의 이동수단	148	34.3
3. 자가용 이용 후 이동수단	28	6.5
4. 여가(취미·레저) 활동을 위한 이동수단	135	31.3
합계	432	100.0



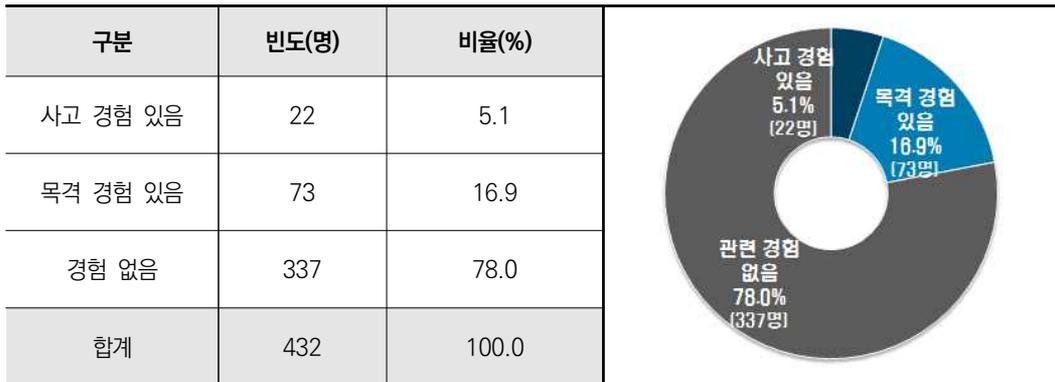
〈그림 4-13〉 수원시 개인형이동수단 역할 분포

9. 개인형이동수단 사고 및 목격 경험

1) 사고 경험 및 목격 여부

개인형이동수단 사고 경험 및 목격 여부에 대한 응답으로 설문 응답자의 과반수인 78.0%는 사고 경험 및 목격 경험이 없으며, “사고 경험 있음” 5.1%, “목격 경험” 16.9%로 나타났다.

〈표 4-26〉 사고 경험 및 목격 분포

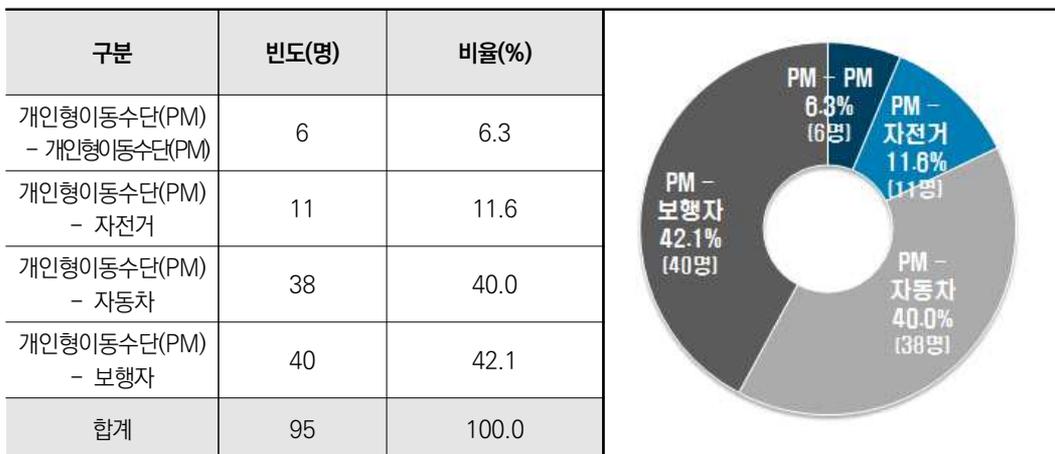


2) 사고유형

사고 경험 및 목격 경험자 95명의 응답 결과 “개인형이동수단(PM)-보행자”가 42.1%, “개인형이동수단(PM)-자동차” 40.0% 등의 순으로 나타났다.

개인형이동수단의 활성화와 안전한 주행을 위해서는 보행자 및 자동차와의 사고를 감소시킬 수 있는 정책 마련이 필요할 것으로 보인다.

〈표 4-27〉 사고유형

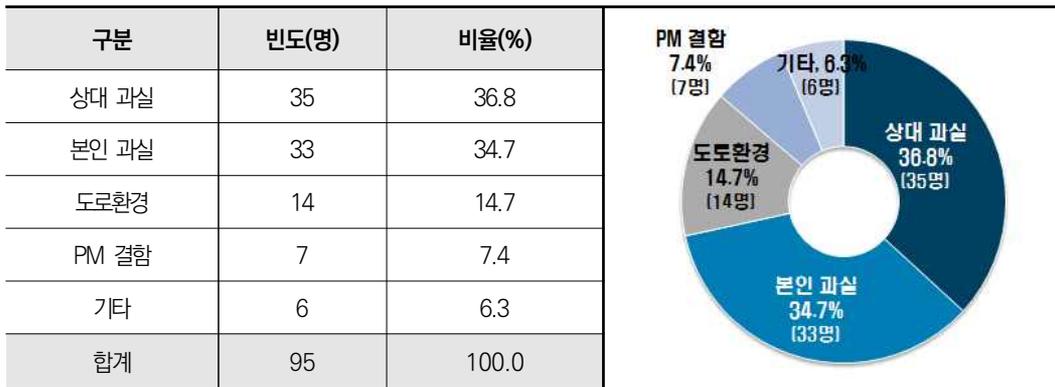


3) 사고원인

사고 경험 및 목격 경험이 있는 응답자를 대상으로 조사한 결과 “상대 과실” 36.8%로 가장 많았고 “본인 과실” 34.7%, “도로 환경” 14.7%, “개인형이동수단(PM) 결함” 7.4% 순으로 나타났으며, 기타의 경우 목격만 해서 사고의 원인을 알 수 없다는 응답이 가장 많았다.

사고원인은 인적요인(상대 및 본인과실)으로 인한 사고 발생 비율이 가장 높은 것으로 나타난 것으로 보아 향후 교육 프로그램 등을 활용한 사고 감소 방안 모색이 필요할 것으로 판단된다.

〈표 4-28〉 사고원인

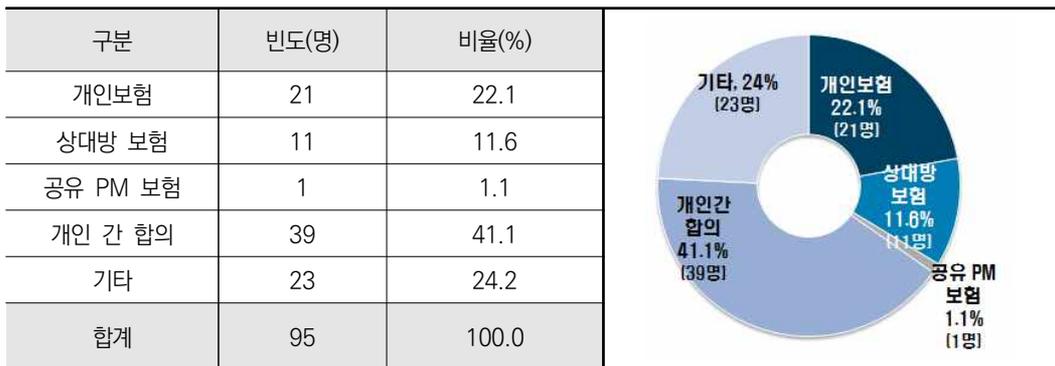


4) 사고 처리 방식

사고가 발생한 경우 “개인 간 합의”가 41.1%로 가장 높았고 “개인보험” 22.1%, “상대방 보험” 11.6% 순으로 나타났으며 기타의견으로는 “무처리”, “목격만함” 등으로 나타났다.

사고 처리 방식의 경우 개인 간 합의하는 비율이 가장 높게 나타난 것으로 보아 체계적인 사고 처리방식 구축이 필요할 것으로 보인다.

〈표 4-29〉 사고 처리 방식



제3절 소결

1. 응답자 일반사항

본 연구의 설문조사는 수원시민 총 432명을 대상으로 진행하였으며 그 중 개인형이동수단 이용자 161명, 비이용자 271명이 참여하였다.

성별의 경우 남성 49.1%, 여성 50.9%로 유사한 비율로 조사가 진행되었고, 연령대의 경우 20~30대가 55.3%로 높은 비율을 차지했으며, 거주지의 경우 권선구 31.7%, 영통구 27.5%, 장안구 26.9%, 팔달구 13.7%가 조사에 참여하였다.

직업의 경우 직장인인 58.3%로 가장 높은 비율을 차지했고 다음으로 학생이 15.7%를 차지했으며, 차량 보유 여부의 경우 보유자 57.2%, 미보유자 42.8%로 나타났다.

2. 개인형이동수단 이용 경험

설문조사 응답자 중 개인형이동수단 이용자 37.3%, 비이용자 62.7%로 비이용자의 비율이 아직까지는 높음을 확인할 수 있었다.

개인형이동수단 이용자의 경우 주로 “여가(레저·취미)”와 “출·퇴근/통학”이 주된 이용 목적으로 나타났고, 이용사유의 경우 “이동시간 단축을 위해”, “재미있기 때문에” 이용하는 것으로 나타났고, 이용유형의 경우 “전동킥보드” 61.0%로 가장 많이 이용 해 본 것으로 나타났고, 이용빈도는 “월 1~2회” 또는 “주 1~2회” 이용하는 것으로 나타났고, 1회 평균 이동거리(시간)은 “1~5km” 이동이 가장 많이 이용되고 이용 장소는 “보도”, “자전거도로”에서 가장 많이 이용되는 것으로 나타났으며, 개인형이동수단 전 주로 이용했던 교통수단은 “버스”의 비율이 가장 높게 나타났다.

개인형이동수단 비이용자의 비이용 사유는 “사고 발생 우려”에 대한 응답률이 가장 높았고, 다음으로 “이용 가능 도로 부족”, “타 교통수단의 편리해서”, “구입 및 대여 가격이 비싸서” 등의 순으로 나타났다.

3. 개인형이동수단 인식

응답자의 84%가 “개인형이동수단에 대해 알고 있다”라고 응답한 것으로 보아 인식도가 높은 것을 알 수 있지만 “안전한 수단이다”라는 문항에 대한 응답으로는 67.8%가 그렇지 않다고 응답한 것으로 보아 개인형이동수단 활성화를 위해서는 안전한 주행 환경 조성이 필요할 것으로 보인다.

이용 경험 여부에 따라 t-test 검정 결과 모든 항목(“개인형이동수단에 대해 알고 있다”, “교통수단으로 유용하다”, “친환경적인 수단이다”, “안전한 수단이다”, “조작이 간편하다”, “타 교통수단 대비 비용적인 측면에서 합리적이다”)에 대해 집단 간 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며, 유의한 문항은 모두 비이용자에 비해 이용 경험이 있는 이용자의 인식도가 모두 높은 것으로 나타났다.

4. 개인형이동수단 주행 환경 만족도

수원시 전체 주행 환경 만족도는 “불만족” 40.5%가, “만족” 13.9%에 비해 높게 나타난 것으로 보아 만족도가 낮은 것으로 나타났으며, t-test 검정 결과 이용자와 비이용자 집단 간 유의한 결과가 있는 것으로 나타났고 비이용자에 비해 이용자의 만족도가 높은 것으로 나타났다.

구체적인 주행 환경 만족도는 총 3개의 항목(인프라, 이용편의성, 관련 법·제도)으로 구분하여 분석을 진행하였다.

인프라의 경우 총 7개의 항목에 대해 만족도 조사를 실시했으며 총 7개의 항목에 대한 만족도 조사 결과 “불만족”에 대한 응답 비율이 높게 나타났으며 그 중 “개인형이동수단 부대시설”에 대한 불만족도가 가장 높고 다음으로 “자전거도로 연결성”에 대한 불만족도가 높게 나타났다. t-test 검정 결과 “경사도”에 대한 응답이 집단 간 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며, 비이용자에 비해 이용자의 만족도가 더 높은 것으로 나타났다.

이용편의성의 경우 총 4개의 항목에 대해 만족도 조사를 실시했으며, “타 교통수단과의 연계성”, “대중교통 내 휴대 탑승 여부”는 만족도에 비해 불만족도가 높은 것으로 나타났고 “개인형이동수단의 경제성”은 불만족에 비해 만족이 높게 나타났고, t-test 검정 결과 “개인형이동수단 접근성”, “타 교통수단과의 연계성”, “개인형이동수단 경제성”이 집단 간 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났고 비이용자에 비해 이용자의 만족도가 더 높은 것으로 나타났다.

관련 법제도의 경우 총 4개의 항목에 대해 만족도 조사를 실시한 결과 모든 항목에 대해 불만족에 대한 응답 비율이 높았으며, 그 중 “관련 보험제도”의 불만족도가 56.4%로 응답 비율이 가장 높았고, “자전거도로 단속 및 정비”, “인센티브 제도”도 과반수가 불만족이라고 응답하였다.

5. 개인형이동수단 주행 환경 필요도

주행 환경 필요도는 안전장치 3개 항목과 제도 총 5개의 항목에 대해 필요도 조사를 진행하였다.

안전장치의 필요도의 총 3개의 항목(속도제한장치, 안전모(헬멧), 랜턴 및 헤드라이트)에 대해 조사한 결과 모든 항목에 대해 과반수가 “필요하다”라고 응답했으며, 그 중 “랜턴 및 헤드라이트”, “안전모(헬멧)”, “속도제한장치” 순으로 필요도에 대한 응답률이 높았다. t-test 검정 결과 “속도제한장치”, “안전모(헬멧)”이 이용자와 비이용자 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, 이용자 보다 비이용자가 안전장치의 필요도에 대해 더 높게 생각하고 있는 것으로 나타났다.

제도의 필요도의 경우 총 5개의 항목(전용 면허제도 운영, 안전 및 주행교육 이수 의무화, 이용자의 안전장구 착용 의무화, 이용자 보험 가입 의무화, 연령제한)에 대해 조사한 결과 모든 항목에 대해 과반수가 “필요하다”라고 응답한 것으로 나타났으며 “이용자의 안전장구 착용 의무화”가 가장 높았고 “안전 및 주행교육 이수 의무화”가 다음으로 높은 것으로 나타났다. t-test 검정 결과 총 4개의 항목 “전용 면허제도 운영”, “안전 및 주행교육 이수 의무화”, “이용자의 안전장구 착용 의무화”, “이용자 보험 가입 의무화”가 이용자와 비이용자 집단 간 차이가 유의한 것으로 나타났고, 이용자에 비해 비이용자가 제도의 필요도에 대해 더 생각하는 것으로 나타났다.

6. 향후 이용 의사

향후 이용 의사의 경우 “그렇다”라고 응답한 비율 47.9%로 높았지만 홍보 의사의 경우 “그렇지 않다”가 “그렇다”에 비해 응답이 높은 것으로 보아 개인형이동수단 활성화를 위해서는 홍보방안에 대한 검토가 필요할 것으로 나타났다.

t-test 검정 결과 총 4개의 항목에서 이용자와 비이용자의 집단 간 차이가 유의한 것으로 나타났다. 비이용자에 비해 이용자에 대한 향후 이용의사가 높은 것으로 나타난 것으로 나타났다.

7. 사고 발생 염려

“사고가 많이 발생할 것이다”에 대한 응답으로 73.4%가 “그렇다”라고 응답했고, “사고의 심각도가 클 것이다”에 대한 응답으로 68.5%가 “그렇다”라고 응답한 것으로 보아 사고 발생에 대한 염려가 큰 것으로 나타났다.

t-test 검정 결과 “사고가 많이 발생할 것이다”에 대한 항목이 집단 간 차이가 유의한 것으로 나타났고, 이용자에 비해 비이용자의 사고 발생 염려도가 높은 것으로 나타난 것으로 보아 향후 비이용자들의 이용 독려 및 활성화를 위해서는 안전한 주행 환경 조성이 필요할 것으로 사료된다.

8. 수원시 개인형이동수단 역할

수원시민이 생각하는 개인형이동수단의 역할은 “대중교통(버스·지하철) 이용 전후의 이동수단”이 34.3%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음으로 “여가(취미·레저)활동을 위한 이동수단” 31.3%, “출발지에서 목적지까지 직접 연결하는 교통수단” 28.0% 등의 순으로 나타났다.

“자가용 이용 후 이동수단” 6.5%를 제외한 나머지 역할 대한 응답률이 비슷하게 도출된 것으로 보아 향후 개인형이동수단은 하나의 국한된 역할이 아닌 다방면으로 수원시의 통행권, 여가활동 등을 책임지는 수단으로 자리 잡을 것으로 예상됨

9. 개인형이동수단 사고 및 목격 경험

“개인형이동수단 사고 경험자” 5.1%, “사고 목격 경험자” 16.9%, “사고 및 목격 경험 없음” 78.0%로 나타났다.

사고 유형은 “개인형이동수단(PM)-보행자”, “개인형이동수단(PM)-자동차” 등의 순으로 높게 발생하는 것으로 나타났으며, 사고 원인의 경우 “상대과실”, “본인과실” 등 인적요인으로 인한 사고 발생 비율이 가장 높은 것으로 보아 향후 교육 프로그램 등을 활용한 사고 감소 방안 모색이 필요한 것으로 보인다.

사고 처리 방식의 경우 “개인 간 합의” 41.1% “개인보험” 22.1% “상대방 보험” 11.6%순으로 나타난 것으로 보아 체계적인 사고 처리방식 구축이 필요 할 것으로 보인다.

제5장

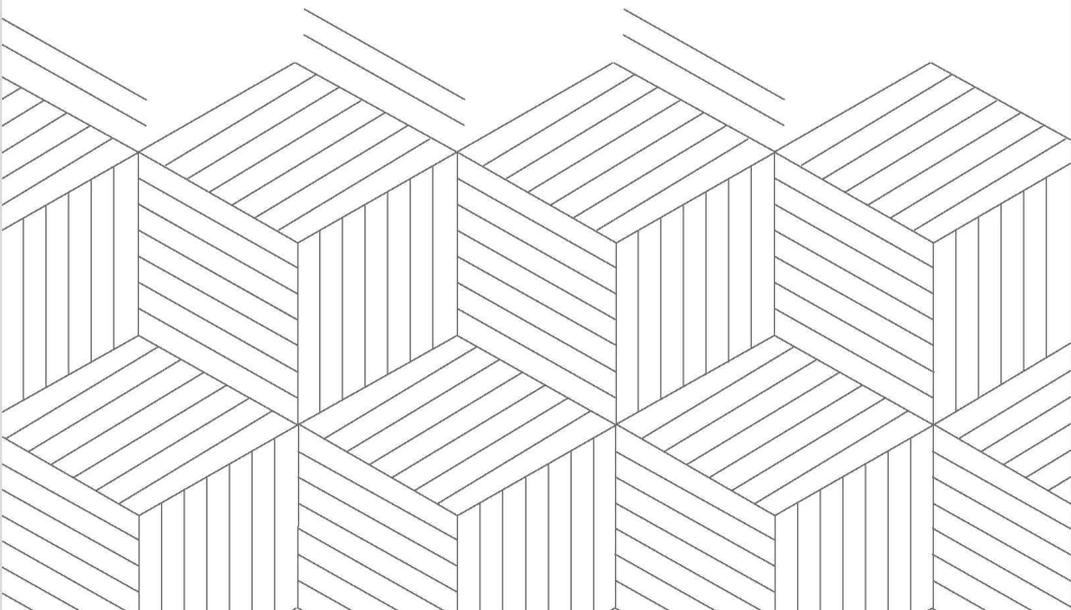
수원시 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 분석

제1절 분석 개요

제2절 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 모형구축

제3절 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 모형분석

제4절 소결



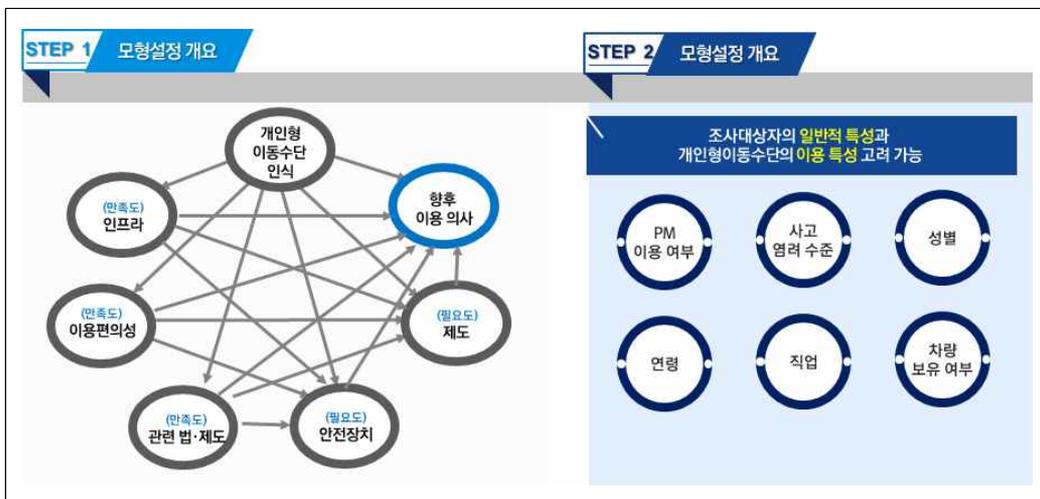
제5장 수원시 개인형이동수단 이용에 미치는 영향분석

제1절 분석 개요

1. 부분 최소 제곱 구조방정식모형(PLS-SEM)의 정의

부분 최소제곱 구조방정식(PLS-SEM)은 여러 변수들 간의 인과관계를 하나의 모형을 통해 검증하는 통계기법으로 여러 분야에서 광범위하게 적용되고 있는 기법이다.

“개인형이동수단 인식”, “주행 환경 만족도”, “안전장치 및 제도의 필요도”가 “향후 이용 의사”에 미치는 영향에 대해 구조적 관계 파악을 위해 부분 최소제곱 구조방정식(PLS-SEM)을 이용하여 모형 개발 및 분석을 실시하고자 한다.



〈그림 5-1〉 분석 개요

제2절 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 모형구축

1. 측정항목 구성체계의 타당성과 신뢰성

본 연구에서 사용한 측정항목의 구성체계에 대해 타당성과 신뢰성을 확인하기 위해 주성분 분석과 내적합치도 Cronbach's α 값과 복합신뢰도 DG's ρ 값을 도출했다.

주성분분석 결과 총 7개의 성분이 도출되었고, 해당 성분의 요인적재량값이 0.4이상의 기준을 확인한 항목으로 성분을 파악한 결과 “개인형이동수단 인식”, “인프라”, “이용편의성”, “관련 법·제도”, “안전장치”, “제도”, “향후 이용 의사”로 파악되었다.

타당성을 확보한 문항을 바탕으로 신뢰도 분석을 실시한 결과 Cronbach's α 값의 경우 모든 성분이 최소 0.766이상으로 나타났으며, 복합신뢰도 DG's ρ 값은 모든 성분이 최소 0.847이상으로 나타나 높은 신뢰도를 보여주었다. 그리고 평균분산추출(AVE)을 확인한 결과 모든 성분이 최소 0.466이상을 보여주었다.

개인형이동수단 인식은 “교통수단으로의 유용성”, 주행 환경 만족도 중 인프라는 “자전거 도로 설계 제원”, 이용편의성은 “개인형이동수단 접근성”, 관련 법·제도는 “관련 보험제도”, 필요도의 안전장치는 “속도제한장치”, 제도는 “안전 및 주행교육 이수 의무화”, 향후 이용 의사는 “다른 사람에게 추천할 의사가 있다”의 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

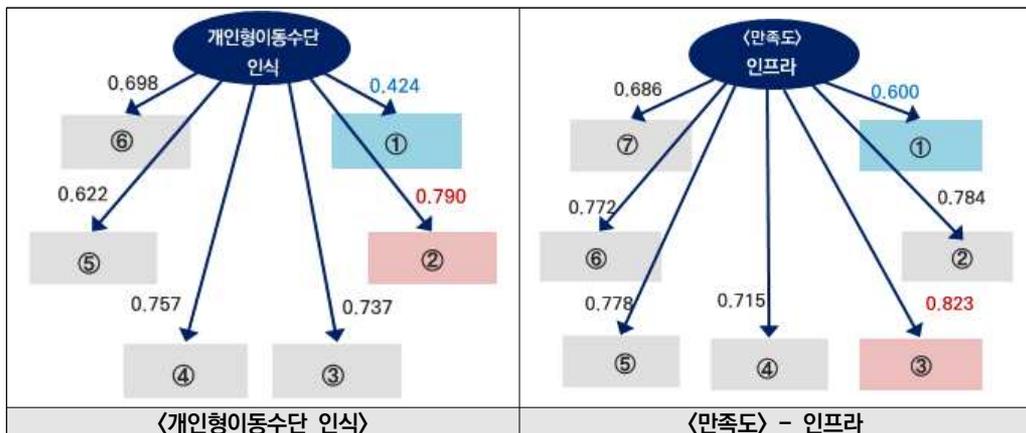
〈표 5-1〉 측정항목 구성체계의 타당성과 신뢰성

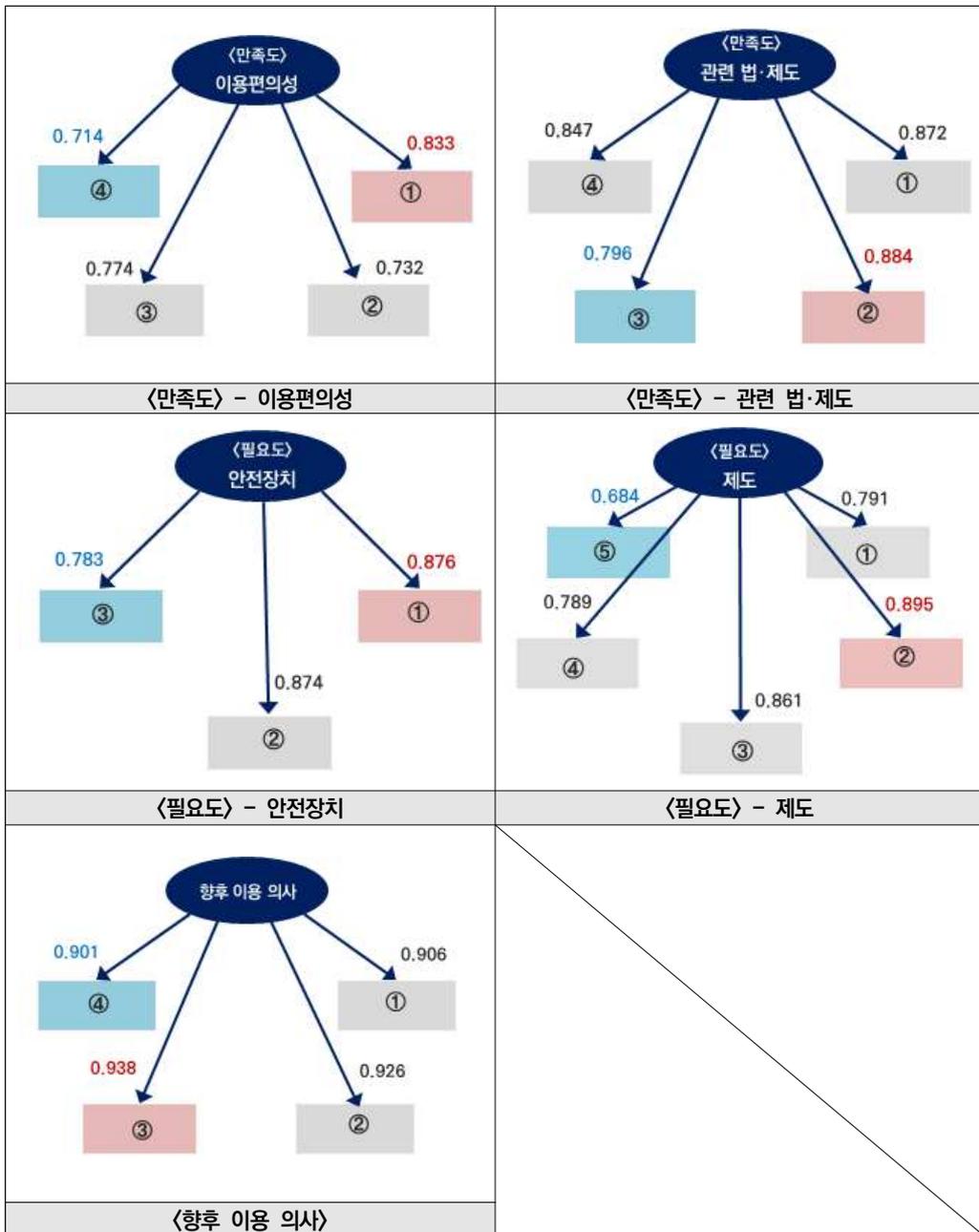
요인	항목	개인형 이동수단 인식	인프라	이용 편의성	관련 법·제도	안전장치	제도	향후 이용 의사
개인형 이동수단 인식	①개인형이동수단에 대해 알고 있다	0.424	0.061	0.138	-0.065	0.140	0.083	0.339
	②교통수단으로 유용하다	0.790	0.168	0.189	0.175	-0.168	-0.174	0.536
	③친환경적인 수단이다	0.737	0.186	0.213	0.173	-0.095	-0.095	0.480
	④안전한 수단이다	0.757	0.326	0.141	0.366	-0.340	-0.350	0.376
	⑤조작이 간편하다	0.622	0.196	0.213	0.124	0.036	-0.019	0.336
	⑥타 교통수단 대비 비용적인 측면에서 합리적이다	0.698	0.171	0.268	0.157	-0.035	-0.024	0.316

주행 환경 만족 도	인 프 라	①경사도	0.248	0.600	0.290	0.304	-0.052	-0.092	0.189
		②자전거도로 표시	0.250	0.784	0.386	0.447	-0.147	-0.173	0.103
		③자전거도로 설계 제원	0.251	0.823	0.399	0.451	-0.141	-0.149	0.168
		④자전거도로 포장상태	0.140	0.715	0.329	0.364	-0.047	-0.109	0.045
		⑤자전거도로 연결성	0.193	0.778	0.433	0.444	-0.132	-0.160	0.110
		⑥주행 가능 공간	0.243	0.772	0.470	0.503	-0.109	-0.139	0.195
		⑦개인형이동수단 부대시설	0.186	0.686	0.564	0.570	-0.105	-0.146	0.075
	이 용 편 의 성	①개인형이동수단 접근성	0.206	0.490	0.833	0.388	-0.035	-0.062	0.174
		②타 교통수단과의 연계성	0.140	0.400	0.732	0.353	-0.032	-0.014	0.062
		③대중교통 내 개인형이동수단 휴대 탑승 여부	0.157	0.457	0.774	0.446	-0.118	-0.088	0.049
		④개인형이동수단 경제성	0.294	0.338	0.714	0.297	0.027	-0.011	0.124
	관 련 법 · 제 도	①관련 법	0.294	0.519	0.478	0.872	-0.247	-0.262	0.136
		②관련 보험제도	0.269	0.497	0.371	0.884	-0.274	-0.269	0.174
		③인센티브 제도	0.155	0.453	0.415	0.796	-0.161	-0.147	0.032
		④자전거 도로 단속 및 정비	0.239	0.556	0.404	0.847	-0.262	-0.244	0.172

개요 지표	안전 장 치	①속도제한장치	-0.186	-0.157	-0.106	-0.269	0.876	0.535	-0.133
		②안전모(헬멧)	-0.195	-0.114	-0.007	-0.226	0.874	0.666	-0.188
		③랜턴 및 헤드라이트	-0.118	-0.091	0.006	-0.232	0.783	0.571	-0.047
	제 도	①전용 면허제도 운영	-0.185	-0.142	-0.062	-0.208	0.497	0.791	-0.195
		②안전 및 주행교육 이수 의무화	-0.237	-0.203	-0.077	-0.217	0.608	0.895	-0.229
		③이용자의 안전장구 착용 의무화	-0.184	-0.147	-0.039	-0.237	0.706	0.861	-0.124
		④이용자의 보험 가입 의무화	-0.156	-0.120	-0.041	-0.229	0.511	0.789	-0.176
		⑤연령 제한	-0.096	-0.143	-0.021	-0.268	0.460	0.684	-0.087
	향후 이용의사	①향후 이용할 의사가 있다	0.488	0.123	0.081	0.094	-0.110	-0.185	0.906
		②재이용 의사가 있다	0.524	0.154	0.128	0.132	-0.103	-0.172	0.926
③다른 사람에게 추천할 의사가 있다		0.565	0.198	0.171	0.196	-0.182	-0.220	0.938	
④홍보할 의사가 있다		0.519	0.177	0.127	0.165	-0.159	-0.180	0.901	
C.alpha		0.782	0.861	0.766	0.875	0.806	0.865	0.938	
DG.rho		0.847	0.895	0.851	0.914	0.886	0.903	0.956	
AVE		0.466	0.548	0.584	0.723	0.715	0.652	0.842	

주성분 분석결과를 도식화하면 다음과 같다.





<그림 5-2> 측정항목 구성체계의 타당성과 신뢰성

2. 상관관계 현황과 판별 타당성

주성분분석과 신뢰도분석을 통해 타당성과 신뢰성을 확보한 문항들을 측정요인 간 상관관계를 파악했으며, 상관계수 r 값과 평균분산추출의 제곱근인 \sqrt{AVE} 값을 비교하여 판별타당도를 확인하였다. 판별타당도 결과는 다음과 같이 나타났다.

〈표 5-2〉 측정요인의 상관관계 현황과 판별타당도

		1	2	3	4	5	6	7	\sqrt{AVE}
개인형이동수단 인식		1							0.683
주행 환경 만족도	인프라	0.300	1						0.740
	이용편의성	0.267	0.555	1					0.765
	관련법·제도	0.293	0.598	0.486	1				0.851
필요도	안전장치	-0.203	-0.148	-0.053	-0.287	1			0.845
	제도	-0.219	-0.190	-0.062	-0.282	0.691	1		0.807
향후 이용 의사		0.574	0.181	0.142	0.165	-0.155	-0.208	1	0.918

상관관계 분석 결과 개인형이동수단 인식은 수원시 개인형이동수단 주행만족도를 구성하는 하위요인인 “인프라”, “이용편의성”, “관련 법·제도”, “향후 이용 의사”와는 정(+)의 상관을 보였고, 필요도의 하위요인인 “안전장치”, “제도”와는 부(-)의 상관을 보였다.

마찬가지로 수원시 개인형이동수단 주행만족도를 구성하는 하위요인인 “인프라”, “이용편의성”, “관련 법·제도”도 필요도의 하위요인인 “안전장치”와 “제도”와 부(-)의 상관을 보였다.

판별타당도 확인을 위해 상관계수 r 값과 평균분산추출의 제곱근의 \sqrt{AVE} 값을 비교한 결과 “ $r < \sqrt{AVE}$ ”인 것으로 나타나 모든 요인들 간에는 판별타당도가 있는 것으로 나타났다.

제3절 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 모형분석

1. 효과분석

1) 적합도 효과

부분 최소제곱 구조방정식모형(PLS-SEM)의 적합도를 확인한 결과 다음과 같이 나타났으며, 내생변수들의 설명력을 나타내는 R^2 값은 주행 환경 만족도의 하위요인인 “인프라”, “이용편의성”, “관련 법·제도”에서는 0.086~0.090으로 나타났고, 필요도의 하위요인인 “안전장치”와 “제도”에서는 0.112, 0.114로 나타났고, 향후 이용 의사에서는 0.338로 나타났다.

그리고 전체 모델의 적합도를 의미하는 GoF(Goodness of Fitness)¹³⁾값은 0.291로서 높은 적합도를 보였다.

〈표 5-3〉 구조방정식모형의 적합도

		R ²	GoF
주행 환경 만족도	인프라	0.090	0.291
	이용편의성	0.071	
	관련법, 제도	0.086	
필요도	안전장치	0.112	
	제도	0.114	
향후 이용의사		0.338	

13) GoFsmall(0.10), GoFmedium (0.25) and GoFlarge (0.36)

Shahriar Akter, John D'Ambra, Pradeep Ray(2011), An evaluation of PLS based complex models: the roles of power analysis, predictive relevance and GoF index, University of Wollongong Research Online, Proceedings of the Seventeenth Americas Conference on Information Systems, Detroit, Michigan August 4th-7th 2011, p.4.

2) 직접효과

구조방정식모형 분석을 실시한 결과 외생변수와 내생변수 간의 직접효과 분석 결과 임계치 $\alpha = 0.05$ 수준에서 유의한 효과가 나타난 직접효과의 경로 중 정(+)의 효과가 나타난 경로는 6개, 부(-)의 효과가 나타는 경로는 4개로 나타났다.

- 정(+)의 경로
 - '개인형이동수단의 인식→인프라'(B=0.3, t=5.973***)
 - '개인형이동수단의 인식→이용편의성'(B=0.267, t=5.441***)
 - '개인형이동수단의 인식→관련법, 제도'(B=0.293, t=6.479***)
 - '개인형이동수단의 인식→향후 이용의사'(B=0.561, t=14.28***)
 - '이용편의성→안전장치'(B=0.135, t=2.161*)
 - '이용편의성→제도'(B=0.146, t=2.436*)
- 부(-)의 경로
 - '개인형이동수단의 인식→안전장치'(B=-0.15, t=-2.818**)
 - '개인형이동수단의 인식→제도'(B=-0.161, t=-3.335**)
 - '관련법, 제도→안전장치'(B=-0.315, t=-5.071***)
 - '관련법, 제도→제도'(B=-0.27, t=-4.496***)

개인형이동수단 인식과 주행환경 만족도는 모두 정(+)의 효과, 필요도는 부(-)의 영향을 미치고, 향후 이용 의사에 유의한 영향을 미치는 요인은 “개인형이동수단 인식”이 유일하게 나타났다.

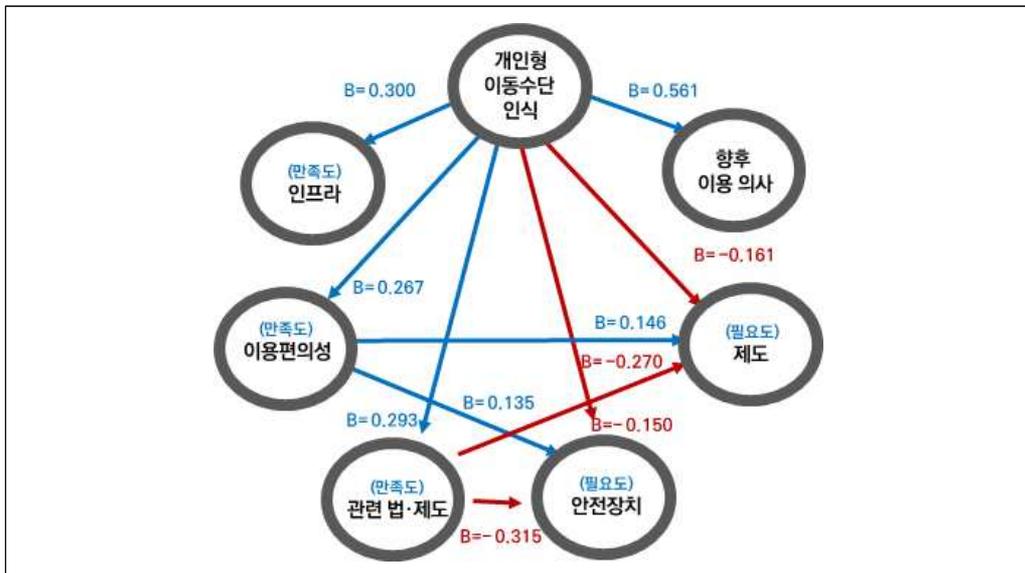
〈표 5-4〉 직접효과의 추정결과

구분		B	s.e	perc.025	perc.975	t	p
개인형이동수단 인식	→ 인프라	0.300	0.050	0.196	0.400	5.973	0.000***
개인형이동수단 인식	→ 이용편의성	0.267	0.049	0.176	0.375	5.441	0.000***
개인형이동수단 인식	→ 관련법·제도	0.293	0.045	0.199	0.379	6.479	0.000***
개인형이동수단 인식	→ 안전장치	-0.150	0.053	-0.254	-0.059	-2.818	0.005**
개인형이동수단 인식	→ 제도	-0.161	0.048	-0.247	-0.073	-3.335	0.001**
개인형이동수단 인식	→ 향후 이용 의사	0.561	0.039	0.479	0.630	14.280	0.000***
인프라	→ 안전장치	0.011	0.061	-0.107	0.139	0.176	0.860
인프라	→ 제도	-0.061	0.057	-0.165	0.054	-1.080	-0.720

인프라	→	향후 이용 의사	0.017	0.054	-0.088	0.112	0.323	0.253
이용편의성	→	안전장치	0.135	0.062	0.024	0.265	2.161	0.031*
이용편의성	→	제도	0.146	0.060	0.020	0.255	2.436	0.015*
이용편의성	→	향후 이용 의사	-0.009	0.064	-0.131	0.111	-0.139	-0.111
관련법·제도	→	안전장치	-0.315	0.062	-0.439	-0.198	-5.071	0.000***
관련법·제도	→	제도	-0.270	0.060	-0.399	-0.159	-4.496	0.000***
관련법·제도	→	향후 이용 의사	-0.028	0.066	-0.155	0.095	-0.428	-0.331
안전장치	→	향후 이용 의사	0.029	0.063	-0.079	0.156	0.465	0.642
제도	→	향후 이용 의사	-0.110	0.069	-0.257	0.017	-1.602	-0.891

주) *p < .05 **p<.01 ***p<.001

이러한 결과를 바탕으로 유의한 직접효과의 경로는 도식화하면 다음과 같다.



〈그림 5-3〉 유의한 직접효과의 경로

3) 총 효과

부분 최소제곱 구조방정식(PLS-SEM)에서는 개인형이동수단 인식이 주행만족도의 하위요인(인프라, 이용편의성, 관련 법·제도)과 필요도의 하위요인(안전장치, 제도)을 경유하여 향후 이용 의사에 영향을 미치는지 파악하기 위하여 총 효과 분석을 실시하였으며 그 결과는 다음과 같이 나타났다.

직접효과의 검증결과에서 향후 이용 의사에 유의한 영향을 미치는 요인은 개인형이동수단의 인식이 유일한 원인임을 파악할 수 있었다. 즉, 주행 환경 만족도의 하위요인과 필요도의 하위요인은 향후 이용 의사에 유의한 영향을 미치고 있지 않으므로 개인형이동수단 인식이 향후 이용의사에 미치는 총 효과($B=0.574$, $t=17.032^{***}$)는 직접효과($B=0.561$, $t=14.280^{***}$)가 대부분의 효과를 차지하고 있는 것으로 판단할 수 있다.

그리고 개인형이동수단 인식이 주행 환경 만족도의 하위요인을 경유하여 필요도의 하위요인에 미치는 영향력 분석 결과 직접효과에서 개인형이동수단 인식은 모든 주행 환경 만족도의 하위요인에 정(+)의 유의한 영향과 필요도의 하위요인에 부(-)의 영향을 미치고 있으며, 필요도의 하위요인에 대하여 주행 환경 만족도의 하위요인 중에서 이용편의성은 정(+)의 영향, 관련 법·제도는 유의한 부(-)의 영향을 미치고 있는 것을 파악할 수 있었다.

〈표 5-5〉 총 효과분석 결과

구분		B	s.e	perc.025	perc.975	t	p
개인형이동수단 인식	→ 안전장치	-0.203	0.049	-0.304	-0.119	-4.109	0.000***
개인형이동수단 인식	→ 제도	-0.219	0.049	-0.307	-0.134	-4.494	0.000***
개인형이동수단 인식	→ 향후 이용 의사	0.574	0.034	0.507	0.635	17.032	0.000***
인프라	→ 향후 이용 의사	0.025	0.053	-0.075	0.116	0.463	0.643
이용편의성	→ 향후 이용 의사	-0.021	0.061	-0.134	0.096	-0.343	-0.269
관련법, 제도	→ 향후 이용 의사	-0.008	0.061	-0.131	0.112	-0.123	-0.098

2. 조절효과 분석

부분 최소제곱 구조방정식(PLS-SEM)의 분석 결과가 조사대상자의 일반적 특성과 개인특성 반영이 어려워 총 6가지의 조절효과(PM 이용 경험 여부, 사고 염려 수준, 성별, 연령, 직업, 차량 보유 여부) 투입을 통해 다집단분석을 실시하였다.

1) 개인형이동수단(PM) 이용 경험 여부

개인형이동수단 이용 경험 여부를 조절변수를 투입한 결과 “제도”의 필요도가 “향후 이용 의사”에 미치는 경로에서 유의한 조절효과($t=1.669^*$)가 나타났다.

특히 경험이 있는 사람의 영향력이 $B=-0.212$ 로 경험이 없는 사람의 영향력 $B=0.05$ 와 다른 양상을 보이고 있는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 경험이 있는 사람의 경우 향후 이용의사가 높을수록 제도에 대한 필요성을 낮게 인식하고 있다는 것을 유추해 볼 수 있으며 이와 같은 이유는 이용자일수록 이용 환경에 익숙해지기 때문이라고 사료된다.

〈표 5-6〉 개인형이동수단 이용 경험 여부 조절효과

구분	B			차이	t	p	결과
	전체	있음	없음				
개인형이동수단 인식 → 인프라	0.300	0.260	0.328	0.068	0.498	0.310	no
개인형이동수단 인식 → 이용편의성	0.267	0.189	0.252	0.063	0.351	0.363	no
개인형이동수단 인식 → 관련법·제도	0.293	0.333	0.253	0.080	0.532	0.297	no
개인형이동수단 인식 → 안전장치	-0.150	-0.090	-0.184	0.093	0.281	0.389	no
개인형이동수단 인식 → 제도	-0.161	-0.128	-0.114	0.014	0.214	0.415	no
개인형이동수단 인식 → 향후 이용 의사	0.561	0.459	0.547	0.089	1.179	0.120	no
인프라 → 안전장치	0.011	0.007	-0.007	0.014	0.142	0.444	no
인프라 → 제도	-0.061	-0.024	-0.146	0.121	0.892	0.187	no
인프라 → 향후 이용 의사	0.018	0.027	0.060	0.033	0.240	0.405	no
이용편의성 → 안전장치	0.135	0.161	0.205	0.044	0.220	0.413	no
이용편의성 → 제도	0.146	0.139	0.205	0.066	0.107	0.457	no
이용편의성 → 향후 이용 의사	-0.009	0.009	-0.064	0.073	0.535	0.297	no
관련법·제도 → 안전장치	-0.315	-0.351	-0.266	0.084	0.694	0.244	no
관련법·제도→제도	-0.270	-0.325	-0.197	0.128	1.159	0.124	no
관련법·제도 → 향후 이용 의사	-0.028	-0.019	-0.080	0.061	0.387	0.350	no
안전장치 → 향후 이용 의사	0.029	0.102	0.126	0.024	0.102	0.459	no
제도 → 향후 이용 의사	-0.110	-0.212	0.050	0.262	1.669	0.048*	yes

주) * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

2) 사고 염려 수준

사고 염려 수준을 조절변수로 투입한 결과 “개인형이동수단 인식”과 주행 환경 만족도의 하위요인 중 “관련법·제도” 간의 관계($t=1.991^*$) 및 “개인형이동수단의 인식”과 필요도의 하위요인인 “안전장치($t=2.970^{**}$)”, “제도($t=1.767^*$)” 간의 관계에서 사고에 대한 염려수준이 유의한 조절효과를 보였다.

주행만족도의 하위요인인 “관련 법·제도”에 미치는 영향은 사고에 대한 염려수준이 높을수록 정(+)의 방향으로 영향력이 더 높아지는 것으로 나타났고 개인형이동수단 인식과 필요도의 하위요인(안전장치, 제도)에 미치는 영향은 사고에 대한 염려수준이 높을수록 부(-)의 영향을 보인 것으로 보아 사고에 대한 염려 수준이 높을수록 개인형이동수단의 인식을 높이면 관련 법·제도에 대한 만족도를 높일 수 있음을 유추가능하다.

〈표 5-7〉 사고 염려 수준의 조절효과

구분	B			차이	t	p	결과
	전체	높음	낮음				
개인형이동수단 인식 → 인프라	0.300	0.278	0.250	0.028	0.304	0.381	no
개인형이동수단 인식 → 이용편의성	0.267	0.335	0.288	0.046	1.128	0.130	no
개인형이동수단 인식 → 관련법·제도	0.293	0.302	0.054	0.248	1.991	0.024*	yes
개인형이동수단 인식 → 안전장치	-0.150	-0.221	0.151	0.372	2.970	0.002**	yes
개인형이동수단 인식 → 제도	-0.161	-0.164	0.087	0.251	1.767	0.039*	yes
개인형이동수단 인식 → 향후 이용 의사	0.561	0.572	0.538	0.034	0.380	0.352	no
인프라 → 안전장치	0.011	-0.074	0.092	0.166	1.084	0.140	no
인프라 → 제도	-0.061	-0.053	-0.055	0.003	0.327	0.372	no
인프라 → 향후 이용 의사	0.018	0.038	0.074	0.036	0.081	0.468	no
이용편의성 → 안전장치	0.135	0.276	0.127	0.149	1.595	0.056	no
이용편의성 → 제도	0.146	0.156	0.136	0.020	0.239	0.406	no
이용편의성 → 향후 이용의사	-0.009	-0.067	0.044	0.110	0.765	0.222	no
관련법·제도 → 안전장치	-0.315	-0.340	-0.212	0.128	1.461	0.072	no
관련법·제도→제도	-0.270	-0.252	-0.158	0.094	1.095	0.137	no
관련법·제도 → 향후 이용 의사	-0.028	-0.004	-0.133	0.129	0.924	0.178	no
안전장치 → 향후 이용 의사	0.029	0.010	0.098	0.088	0.809	0.209	no
제도 → 향후 이용 의사	-0.110	-0.091	-0.091	0.001	0.175	0.431	no

주) *p < .05 **p < .01 ***p < .001

3) 성별

성별을 조절변수로 투입한 결과 주행 환경 만족도의 하위요인 중 “인프라”가 필요도의 하위요인 중 “안전장치”에 미치는 영향의 경로에서 유의한 조절효과($t=1.802^*$)가 나타났다.

특히 여자와 남자의 성향이 반대로 나타났으며 여자는 “인프라”에 대한 만족도가 높을수록 “안전장치”에 대한 필요성을 높게 인식하였으며, 남자는 “인프라”에 대한 만족도가 높을수록 “안전장치”에 대한 필요성을 낮게 인식하는 특성을 보였다.

〈표 5-8〉 성별의 조절효과

구분	B			차이	t	p	결과
	전체	남자	여자				
개인형이동수단 인식 → 인프라	0.300	0.307	0.323	0.016	0.161	0.436	no
개인형이동수단 인식 → 이용편의성	0.267	0.273	0.269	0.004	0.190	0.425	no
개인형이동수단 인식 → 관련법·제도	0.293	0.365	0.258	0.107	1.282	0.100	no
개인형이동수단 인식 → 안전장치	-0.150	-0.229	-0.122	0.108	1.289	0.099	no
개인형이동수단 인식 → 제도	-0.161	-0.197	-0.123	0.074	0.861	0.195	no
개인형이동수단 인식 → 향후 이용 의사	0.561	0.594	0.524	0.069	0.900	0.184	no
인프라 → 안전장치	0.011	-0.116	0.125	0.241	1.802	0.036*	yes
인프라 → 제도	-0.061	-0.096	-0.038	0.058	0.538	0.295	no
인프라 → 향후 이용 의사	0.018	0.047	0.013	0.034	0.131	0.448	no
이용편의성 → 안전장치	0.135	0.146	0.076	0.071	0.159	0.437	no
이용편의성 → 제도	0.146	0.076	0.166	0.089	1.042	0.149	no
이용편의성 → 향후 이용 의사	-0.009	-0.080	0.073	0.153	1.288	0.099	no
관련법·제도 → 안전장치	-0.315	-0.247	-0.376	0.129	1.109	0.134	no
관련법·제도→제도	-0.270	-0.212	-0.309	0.097	1.152	0.125	no
관련법·제도 → 향후 이용 의사	-0.028	0.019	-0.086	0.105	0.758	0.224	no
안전장치 → 향후 이용 의사	0.029	0.090	-0.010	0.100	0.517	0.303	no
제도 → 향후 이용 의사	-0.110	-0.139	-0.064	0.075	0.122	0.451	no

주) *p < .05 **p < .01 ***p < .001

4) 연령

연령을 조절변수로 투입한 결과 주행 환경 만족도의 하위요인 중 “관련 법·제도”가 필요도의 하위요인 중 “제도”에 미치는 영향의 경로($t=2.249^*$) 및 “향후 이용 의사”에 미치는 영향의 경로($t=1.692^*$)에서 유의한 조절효과가 나타났다.

40대미만이 “관련 법·제도”에 대한 만족도가 높을수록 “제도”의 필요성을 더 낮게 인식하고, 40대이상인 “관련 법·제도”의 만족도가 높아도 “향후 이용 의사”는 낮은 것을 알 수 있었다.

〈표 5-9〉 연령의 조절효과

구분	B			차이	t	p	결과
	전체	40대미만	40대이상				
개인형이동수단 인식 → 인프라	0.300	0.281	0.348	0.067	0.791	0.215	no
개인형이동수단 인식 → 이용편의성	0.267	0.243	0.334	0.091	1.202	0.115	no
개인형이동수단 인식 → 관련법·제도	0.293	0.312	0.238	0.075	0.524	0.300	no
개인형이동수단 인식 → 안전장치	-0.150	-0.196	-0.083	0.114	1.104	0.135	no
개인형이동수단 인식 → 제도	-0.161	-0.174	-0.134	0.040	0.408	0.342	no
개인형이동수단 인식 → 향후 이용 의사	0.561	0.527	0.588	0.061	0.618	0.268	no
인프라 → 안전장치	0.011	-0.009	-0.046	0.037	0.285	0.388	no
인프라 → 제도	-0.061	-0.036	-0.181	0.145	1.261	0.104	no
인프라 → 향후 이용 의사	0.018	0.044	-0.009	0.052	0.557	0.289	no
이용편의성 → 안전장치	0.135	0.230	0.026	0.204	1.589	0.056	no
이용편의성 → 제도	0.146	0.163	0.130	0.033	0.312	0.378	no
이용편의성 → 향후 이용 의사	-0.009	-0.008	0.042	0.050	0.404	0.343	no
관련법·제도 → 안전장치	-0.315	-0.311	-0.260	0.052	0.277	0.391	no
관련법·제도→제도	-0.270	-0.342	-0.092	0.251	2.249	0.013*	yes
관련법·제도 → 향후 이용 의사	-0.028	0.032	-0.198	0.229	1.692	0.046*	yes
안전장치 → 향후 이용 의사	0.029	0.039	-0.007	0.046	0.326	0.372	no
제도 → 향후 이용 의사	-0.110	-0.098	-0.118	0.021	0.182	0.428	no

주) *p < .05 **p < .01 ***p < .001

5) 직업

직업을 조절변수로 투입한 결과 개인형이동수단 인식이 주행 환경 만족도의 하위요인 중 “인프라”에 미치는 영향의 경로에서 유의한 조절효과($t=2.287^*$)가 나타났다.

특히 직장인일수록 “개인형이동수단 인식”이 높으면 “인프라”에 대한 만족도를 높게 인식하는 특성을 보였다.

〈표 5-10〉 직업의 조절효과

구분	B			차이	t	p	결과
	전체	직장인	기타				
개인형이동수단 인식 → 인프라	0.300	0.410	0.199	0.211	2.287	0.011*	yes
개인형이동수단 인식 → 이용편의성	0.267	0.349	0.215	0.133	1.325	0.093	no
개인형이동수단 인식 → 관련법·제도	0.293	0.359	0.211	0.149	1.409	0.080	no
개인형이동수단 인식 → 안전장치	-0.150	-0.131	-0.174	0.043	0.378	0.353	no
개인형이동수단 인식 → 제도	-0.161	-0.162	-0.171	0.010	0.181	0.428	no
개인형이동수단 인식 → 향후 이용 의사	0.561	0.630	0.523	0.108	1.162	0.123	no
인프라 → 안전장치	0.011	-0.083	0.027	0.109	0.758	0.225	no
인프라 → 제도	-0.061	-0.127	-0.051	0.075	0.600	0.274	no
인프라 → 향후 이용 의사	0.018	-0.009	0.057	0.066	0.601	0.274	no
이용편의성 → 안전장치	0.135	0.241	0.096	0.145	0.940	0.174	no
이용편의성 → 제도	0.146	0.188	0.138	0.050	0.445	0.328	no
이용편의성 → 향후 이용 의사	-0.009	-0.088	0.041	0.130	1.154	0.125	no
관련법·제도 → 안전장치	-0.315	-0.194	-0.377	0.183	1.407	0.080	no
관련법·제도 → 제도	-0.270	-0.167	-0.297	0.130	1.087	0.139	no
관련법·제도 → 향후 이용 의사	-0.028	-0.017	-0.032	0.015	0.207	0.418	no
안전장치 → 향후 이용 의사	0.029	0.014	0.037	0.023	0.020	0.492	no
제도 → 향후 이용 의사	-0.110	-0.104	-0.116	0.012	0.198	0.422	no

주) * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

6) 차량 보유 여부

차량 보유 여부를 조절변수로 투입한 결과 개인형이동수단 인식이 주행 환경 만족도의 하위요인 중 “관련법·제도”에 미치는 영향의 경로($t=2.152^*$)와 주행 환경 만족도의 하위요인 중 “이용편의성”이 필요도의 하위요인 중 “제도”에 미치는 영향의 경로($t=1.711^*$), 필요도의 하위요인 중 “안전장치”가 “향후 이용 의사”에 미치는 영향의 경로($t=2.302^*$)에서 유의한 조절효과가 나타났다.

차량을 보유한 사람일수록 “개인형이동수단 인식”이 높으면 “관련 법·제도”에 대한 만족도가 높고, “안전장치”의 필요성이 높을수록 “향후 이용 의사”가 높았다. 그러나 차량 미 보유자일수록 “이용편의성”이 높으면 “제도”의 필요성을 더 높게 인식하는 것을 파악할 수 있었다.

〈표 5-11〉 차량 보유 여부의 조절효과

구분	B			차이	t	p	결과
	전체	보유	미보유				
개인형이동수단 인식 → 인프라	0.300	0.359	0.265	0.094	1.080	0.140	no
개인형이동수단 인식 → 이용편의성	0.267	0.269	0.265	0.005	0.062	0.475	no
개인형이동수단 인식 → 관련법·제도	0.293	0.407	0.206	0.202	2.152	0.016*	yes
개인형이동수단 인식 → 안전장치	-0.150	-0.170	-0.139	0.031	0.415	0.339	no
개인형이동수단 인식 → 제도	-0.161	-0.189	-0.153	0.036	0.415	0.339	no
개인형이동수단 인식 → 향후 이용 의사	0.561	0.580	0.532	0.048	0.384	0.351	no
인프라 → 안전장치	0.011	-0.036	0.030	0.066	0.363	0.358	no
인프라 → 제도	-0.061	-0.068	-0.062	0.007	0.071	0.472	no
인프라 → 향후 이용 의사	0.018	0.058	0.039	0.019	0.016	0.494	no
이용편의성 → 안전장치	0.135	0.139	0.136	0.003	0.038	0.485	no
이용편의성 → 제도	0.146	0.033	0.222	0.189	1.711	0.044*	yes
이용편의성 → 향후 이용의사	-0.009	-0.166	0.061	0.227	1.526	0.064	no
관련법·제도 → 안전장치	-0.315	-0.279	-0.308	0.029	0.157	0.438	no
관련법·제도→제도	-0.270	-0.231	-0.255	0.024	0.136	0.446	no
관련법·제도 → 향후 이용 의사	-0.028	0.062	-0.116	0.178	1.236	0.109	no
안전장치 → 향후 이용 의사	0.029	0.233	-0.086	0.319	2.302	0.011*	yes
제도 → 향후 이용 의사	-0.110	-0.276	-0.025	0.251	1.591	0.056	no

주) * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

제4절 소결

1. 측정항목 구성체계의 타당성과 신뢰성

주성분분석 결과 총 7개의 성분이 도출되었고 해당성분의 요인적재량값 0.4이상의 기준을 확보한 항목으로 성분을 파악한 결과 “개인형이동수단 인식”, “인프라”, “이용편의성”, “관련 법·제도”, “안전장치”, “제도”, “향후 이용 의사”로 파악되었다.

개인형이동수단 인식은 “교통수단으로의 유용성”의 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났고, 주행 환경 만족도의 인프라는 “자전거도로 설계 지원”, 이용편의성은 “개인형이동수단 접근성”, 관련 법·제도는 “관련 보험제도”의 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났다.

필요도의 안전장치는 “속도제한장치”, 제도는 “안전 및 주행교육 이수 의무화”의 영향을 많이 받는 것으로 나타났으며, 향후 이용 의사는 “다른 사람에게 추천할 의사가 있다”가 가장 많은 영향을 주는 것으로 나타났다.

2. 상관관계 현황과 판별 타당성

개인형이동수단 인식은 주행 환경 만족도의 하위요인 및 향후 이용의사와는 정(+)의 상관을 보이고, 안전장치 및 제도 필요도의 하위요인과는 부(-)의 상관을 보이는 것으로 나타났다.

판별타당도 확인을 위해 상관계수 r 값과 평균분산추출 제공근인 \sqrt{AVE} 값을 비교한 결과 $r < \sqrt{AVE}$ 값인 것으로 나타나 모든 요인들 간 판별타당도를 보였다.

3. 효과분석

전체 모델 적합도를 의미하는 GoF(Goodness of Fitness)값은 0.291로 높은 적합도를 나타냈으며, 임계치 $\alpha = 0.05$ 수준에서 유의한 효과가 나타난 직접효과 경로 중 정(+)의 효과가 나타난 경로는 6개, 부(-)의 효과가 나타나는 경로는 4개로 파악되었으며, 향후 이용 의사에 유의한 영향을 미치는 요인은 “개인형이동수단 인식”이 유일한 것으로 나타났다.

개인형이동수단 인식과 주행환경 만족도는 모두 정(+)의 효과, 필요도는 부(-)의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

4. 조절효과 분석(다집단 분석)

조사대상자의 일반적 특성과 개인특성 반영을 위해 총 6가지의 조절변수(PM 이용 여부, 사고 염려 수준, 성별, 연령, 직업, 차량 보유 여부)를 투입하여 다집단 분석을 실시하였다.

PM 이용 여부에 따른 조절 효과 분석 결과 경험이 있는 사람의 경우 “향후 이용 의사”가 높을수록 “제도”에 대한 필요성을 낮게 인식하고 있다는 것을 유추할 수 있다.

사고 염려 수준에 따른 분석 결과 사고에 대한 염려 수준이 높을수록 “개인형이동수단 인식”을 높이면 “관련 법·제도”에 대한 만족도를 높일 수 있는 것으로 유추할 수 있다.

성별에 따른 조절효과 분석 결과 성별에 따라 성향이 반대로 나타났으며, 여자는 “인프라”에 대한 만족도가 높을수록 “안전장치”에 대한 필요성을 높게 인식하고 남자는 “인프라”에 대한 만족도가 높을수록 “안전장치”에 대한 필요성을 낮게 인식하는 특성을 보인다.

연령에 따른 조절효과 분석 결과 40대 미만이 관련 법·제도의 만족도가 높을수록 “제도”의 필요성을 더 낮게 인식하고 40대 이상이 “관련 법·제도”에 대한 만족도가 높아도 “향후 이용 의사”는 낮은 것으로 나타났다.

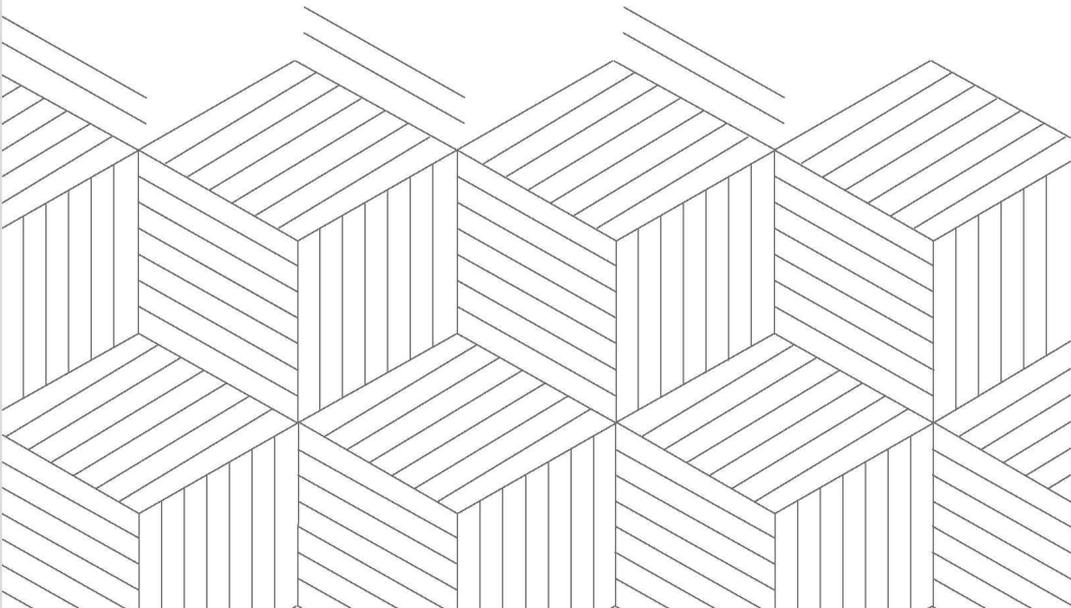
직업에 따른 조절효과 분석 결과 직장인일수록 “개인형이동수단 인식”이 높으면 “인프라”에 대한 만족도를 높게 인식하는 특성을 보인다.

차량 보유 여부 여부에 따른 조절효과 분석 결과 보유한 사람일수록 “개인형이동수단 인식”이 높으면 “관련 법·제도”에 대한 만족도가 높고 “안전장치”의 필요성이 높을수록 “향후 이용 의사”도 높은 것으로 나타났고, 미보유자의 경우 “이용편의성”이 높으면 “제도”의 필요성을 더 높게 인식 하는 것으로 나타났다.

제6장

결론 및 정책제언

제1절 결론
제2절 정책제언 및 향후과제



제6장 결론 및 정책제언

제1절 결론

1. 이론적 고찰

개인형이동수단은 다양한 종류와 형태를 가지고 있으며 휴대성, 이동성, 친환경성, 차세대 이동수단, 레저의 성격 등 다양한 특징을 가지고 있는 것으로 나타났다.

관련 법·제도 고찰 결과 현재 개인형이동수단은 '원동기장치자전거'로 분류되며 차도 주행이 원칙으로 되어있지만 관련 법 「도로교통법」과 「자전거이용활성화법」 개정으로 20년 12월부터 '개인형이동장치'의 정의·규격이 신설 정의되며, 자전거도로로 통행 및 이용 기준 완화(운전면허 불필요, 13세 이상 이용가능)될 예정이다.

국외사례 고찰을 통해 도로이용 방법과 안전기준에 대해 살펴본 결과 나라별 상이한 것으로 나타났으며 대다수의 국가가 자전거도로 주행을 허락하고 있고, 안전기준은 제한속도 25~40km/h로 제한하고 있는 것으로 나타났으며 연령 및 안전장구 착용의 경우 나라별 상이한 것으로 나타났다.

선행연구의 경우 다양한 방면에서 연구가 진행되고 있으며, 주로 실험을 통해 이용자들의 인지반응시간, 추종모형 등을 추정하는 연구가 많으며 개인형이동수단 도입을 위한 시범지구, 도로주행방법에 대한 연구가 지속적으로 진행되고 있는 실정이다.

2. 개인형이동수단 관련 사고 분석

개인형이동수단의 교통사고 현황은 도로교통공단에서 2017년부터 전산관리 중에 있으며 전국 기준 2017년부터 2019년 까지 95.5%의 연평균 증가율로 매우 높은 증가 추세를 보이고 있는 것으로 나타났고, 사고 발생유형의 경우 "개인형이동수단 대 차"의 발생 비율이 가장 높은 것으로 나타났으며 연령대별 교통사고의 경우 20~30대가 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다.

경기도 개인형이동수단 교통사고 현황은 2017년부터 2019년까지 연평균 증가율 112.6%의 증가 추세를 보이고 있으며, 경기도 지자체 중 수원시는 2017년 2위, 2018년 4위, 2019년 1위로 나타났으며 수원시 개인형이동수단 교통사고는 연평균 151.7%의 증가율을 보이며 높은 증가 추세로 나타났다.

3. 수원시 개인형이동수단 이용행태분석

수원시민 총 432명을 대상으로 설문조사를 진행했으며 설문을 통해 개인형이동수단 이용 경험 및 특성, 개인형이동수단 주행 환경 만족도, 안전장치 및 제도 필요도, 향후 이용 의사, 사고 발생 염려 등에 대해 조사를 진행하였다.

설문응답자 중 개인형이동수단 이용 경험이 있는 사람은 37.3%, 이용 경험이 없는 사람은 67.2%로 아직은 비이용자의 비율이 높음을 확인하였으며, 개인형이동수단 이용자 특성 분석 결과, 이용목적으로는 “여가(취미·레저)”, “출·퇴근/통학”인 것으로 나타났고 비이용자의 비이용사유인 경우, “사고 발생 우려”에 대한 응답이 가장 많은 것으로 나타났다.

“개인형이동수단 인식”은 높게 나타났으나 “안전한 수단”에 대한 인식은 낮은 것으로 나타난 것으로 보아 개인형이동수단의 인지도는 높으나 안전성에 대해 부정적으로 생각하고 있음을 파악할 수 있었다.

“수원시 주행 환경 만족도”의 경우 불만족도가 높게 나타났으며 인프라의 경우 “개인형이동수단 부대시설”, 이용편의성은 “타 교통수단과의 연계성”, 관련 법·제도는 “관련 보험제도”에 대한 불만족도가 가장 높은 것으로 보아 향후 개선 시 우선적으로 고려될 필요가 있다고 사료된다.

안전장치 및 제도의 필요도에 대해서는 모든 항목에 대해 과반수 이상이 “필요하다”라고 응답했으며, 안전장치는 “렌턴 및 헤드라이트”, 제도는 “이용자의 안전장구 착용 의무화”에 대한 필요도가 가장 높게 나타났다.

향후 이용 의사의 경우 높은 것으로 나타났지만, 사고 발생 염려가 매우 높은 것으로 나타나 향후 개인형이동수단 이용 독려 및 활성화를 위해서는 안전한 주행이 가능한 환경 조성이 필요할 것으로 보인다.

수원시의 개인형이동수단 역할에 대한 응답으로 “대중교통 이용 전후의 이동수단”, “출발지에서 목적지까지 직접 연결하는 이동수단”, “여가(취미·레저) 활동을 위한 이동수단” 모두 높은 응답비율을 차지한 것으로 보아 하나의 역할에 국한되지 않고 다방면으로 수원시의 통행 및 여가활동을 책임지는 수단으로 자리 잡을 것으로 사료된다.

4. 수원시 개인형이동수단 이용에 미치는 영향 분석

개인형이동수단 인식, 주행 환경 만족도, 안전장치 및 제도 필요도가 개인형이동수단의 향후 이용 의사에 미치는 영향에 대해 부분 최소제곱 구조방정식(PLS-SEM)을 활용하여 모형 개발 및 분석을 실시하였다.

주성분분석 결과 총 7개의 성분이 도출했으며 각 성분의 중요한 영향을 미치는 요소를 파악하여 중요도 및 우선순위를 도출하였으며, “개인형이동수단 인식”은 교통수단으로의 유용성 강화 필요, “인프라”는 자전거도로 설계 제원, “이용편의성”은 개인형이동수단의 접근성, “관련 법·제도”는 보험제도에 대해 우선적인 개선이 필요한 것으로 나타났다.

“안전장치”는 모든 항목에 대한 필요도가 높게 나타났으며 “제도”는 안전 및 주행교육 이수 의무화에 대한 필요도가 가장 높은 것으로 보아 무분별한 주행이 아닌 이용 전 체계적인 교육제도 및 프로그램이 필요한 것으로 사료된다.

“향후 이용 의사”의 경우 다른 사람에게 추천의사와 재이용 의사가 높은 것으로 나타나 한번 이용 시 재이용으로 연결될 가능성이 높다고 판단된다.

해당성분의 요인재량값 0.4이상의 기준을 확보한 항목으로 분석을 실시하였으며 판별타당도의 경우 $r < \sqrt{AVE}$ 로 요인들 간 판별타당도를 보이고 전체 모델의 적합도를 나타내는 GoF(Goodness of Fitness) 값은 높은 적합도를 보였다.

변수 간 상관 분석 결과 개인형이동수단 인식은 주행 환경 만족도, 향후 이용 의사와는 정(+)의 상관, 안전장치 및 제도 필요도는 부(-)의 상관을 보였다.

또한 “향후 이용 의사”에 영향을 주는 것은 “개인형이동수단 인식”이 유일하다는 결과가 도출되었으며 향후 개인형이동수단의 활성화를 위해서는 홍보/캠페인/정책, 도로환경 개선 등을 통해 인식 개선 방안이 필요한 것으로 보인다.

제2절 정책제언 및 향후과제

본 연구결과를 통해 향후 수원시의 개인형이동수단 이용 활성화 및 안전한 주행 환경 조성을 위해 개선 및 정책 방향의 우선순위를 도출할 수 있었으며 세부내용은 다음과 같다.

첫째, 개인형이동수단 인식 개선이 필요하다. 부분 최소제공 구조방정식 모형을 통해 개인형이동수단의 향후 이용 의사에 영향을 미치는 요소는 “개인형이동수단 인식”이 유일함을 파악할 수 있었고 설문조사 결과를 통해 “향후 이용 의사”는 높은 것으로 나타났지만 “위험한 수단”, “높은 사고 발생 염려도” 등 부정적인 인식이 높은 것으로 나타났다. 따라서 개인형이동수단의 인식을 긍정적으로 전환시킬 수 있는 정책·캠페인·홍보방안과 민·관 협력 거버넌스 등 다양한 방안을 통해 안전한 주행환경 조성이 필요한 것으로 나타났다.

둘째, 개인형이동수단 이용자 보호 방안 모색이 필요하다. 현재 수원시민은 개인형이동수단의 안전성에 대한 낮은 만족도와 사고 발생 염려도가 높은 것으로 보아 수원시민이 안전하게 이용할 수 있는 환경 조성이 필요한 것으로 보인다. 따라서 개인형이동수단 관련 보험 상품 개발 및 가입 독려, 정부에서 지정한 개인형이동장치 규격에 맞는 기기에 안전 마크 부착 후 해당기기에 한해서만 주행을 허용하는 방안, 안전신문고 또는 전자민원을 통해 불편 및 개선이 필요한 사항에 대해 빠른 민원 접수와 해결이 가능한 체계 마련이 필요할 것으로 보인다.

셋째, 개인형이동수단 적합한 주행 공간 확보가 필요하다. 개인형이동수단의 자전거도로로 주행이 가능해지는 시점에 대비하여 수원시 자전거도로를 대상으로 개인형이동수단 주행 공간으로의 적합성, 추가 안내시설 설치 검토, 개선 사항 등에 대한 검토가 필요하며 구조방정식 모형 분석 결과 인프라의 경우 “자전거도로 설계 제원”, 이용편의성은 “개인형이동수단의 접근성”, 관련 법·제도는 “보험제도”에 대해 우선적인 개선이 필요한 것으로 나타났다.

넷째, 개인형이동수단 교육·홍보 프로그램에 대한 계획이 필요하다. 개인형이동수단은 조작성 용이하여 간단한 조작방법만 배우고 이용 가능하나 실제 운행 시에는 운전미숙으로 인한 사고가 다수 발생하고 있다. 또한, 향후 자전거도로로 통행이 가능해질 경우 기존 자전거이용자와 보행자와의 상충으로 인한 사고 발생이 더욱 증가할 것으로 보인다. 따라서 교육 및 홍보 프로그램을 통해 안전한 이용문화 조성과 더불어 잠재수요를 실수요로 변환시킬 수 있는 방안 중의 하나라고 사료된다.

마지막으로 개인형이동수단 민간업체와의 협력방안 및 관계 정립에 대한 고민이 필요하다. 공공 또는 공유형 개인형이동수단 운영에 대비하여 민간업체와의 협력 및 관계정립을 위한 정책 및 공모사업에 대한 지속적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

향후 국토교통부에서 준비하고 있는 개인형이동수단 인프라와 서비스 제도화 및 안전 준수 사항을 포함한 「개인형이동수단 이용활성화 및 관리에 관한 법률(가칭)」이 제정됨에 따라 개인형이동수단 이용수요가 더욱 증가할 것으로 보인다. 따라서 수원시는 이에 대비하여 수원 시내 자전거도로 정비 방안 및 안전한 주행 환경 마련을 위한 연구가 지속적으로 필요할 것으로 보인다.

| 참고문헌 |

〈국문 자료〉

- 국민권익위원회(2019), 「전동킥보드」 관련 민원 분석
- 국회도서관 법률정보실(2018), 현안관련 외국인법례, 제13호
- 김사리(2017), 스마트모빌리티 브리프, 2017 Vol.1, No3, 한국교통연구원
- 김사리(2017), 스마트모빌리티 브리프, 2017 Vol.1, No4, 한국교통연구원
- 김태완·류인곤·이승현·최기주(2019), 퍼스널모빌리티 추종모형 파라미터 추정 및 해석(계재예정)
- 명묘희·송수연·최미선(2016), 새로운 교통수단 이용에 대한 안전대책 연구 : 개인형이동수단을 중심으로, 도로교통공단 교통과학연구원
- 명묘희(2016), 개인형이동수단의 도로이용방법 개선, 한국자동차공학회 workshop, 46-72
- 이동민·이승재·명묘희·김영일·유호근·김상규·백현수 외(2018), 서울시 퍼스널모빌리티 시범지구 기본 및 실시설계, 서울특별시
- 송재용·류인곤·이승현·최기주(2019), 퍼스널모빌리티 이용자 특성과 인지반응시간에 관한 연구(계재예정)
- 신희철·이재용·김사리(2016), 개인용 교통수단의 보급에 따른 제도개선 방향, 한국교통연구원
- 유경상·홍상연·김옥선·박세현(2018), 개인교통수단 보급 확대에 따른 대응방향, 서울연구원
- 신희철·정경옥·이재용·박성용·김사리·양수정(2017), 마이크로모빌리티 교통정책지원사업, 한국교통연구원
- 정경옥·우승국·김사리·이동윤·이재용(2018), 마이크로모빌리티 교통정책지원사업, 한국교통연구원
- 지우석·박경철(2016), 새로운 개인이동교통수단 시대는 이미 시작, 제도적 대응은 미흡, 경기연구원
- 지우석·박경철·윤정은(2018), 개인형이동수단 이용 증가에 따른 자전거도로 개선방안, 경기연구원
- 한국교통연구원(2017), 개인형이동수단의 도로이용자 간 충돌상해에 관한 해석적 연구
- 한국교통연구원(2017), 시뮬레이션을 통한 자전거 도로에서 전동킥보드 운전자와 자전거 탑승자 충돌시 상해 검토

〈법률〉

- 경기도 내 지자체의 도시공원 및 녹지 관련 조례
- 도로교통법
- 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률

도시교통정비촉진법

자동차관리법

자전거이용활성화법

전기용품 및 생활용품 안전관리법

〈웹사이트〉

국가법령정보센터(www.law.go.kr)

도로교통공단 교통정보분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr/>)

미니모터스 홈페이지(www.minimotors.co.kr)

의안정보시스템(<http://likms.assembly.go.kr/>)

〈보도자료〉

국토교통부, 「개인형 이동수단(PM) 법률 새로이 제정된다.」, 2020.08.20

Abstract



The Policy Direction with Analysis of User Behavior of Personal Mobility in Suwon

Personal mobility is in the spotlight as a means of transportation exclusively for First&Last Mile due to portability and convenience, and market size and safety accidents are increasing rapidly. In particular, Suwon City ranked first for personal mobility accidents among local governments in Gyeonggi-do as of 2019, and has been on the rise with an average annual rate of 151.7% over the past three years. Thus it is about time to come up with countermeasures.

Under the current law, personal mobility means are classified as motorized bicycle and can be driven on the motor roads only in principle. However, as the relevant law has been revised and will be effective from December 10, 2020, the definition and specifications of personal mobility devices are newly defined, so that the number of users will be increased rapidly as conditions for use are eased as no driver's license acquisition is required and driving is allowed for age 13-year-old or over, and as driving on bicycle roads is acceptable. With this context, first, this study was intended to analyze the user behavior of personal mobility in Suwon through survey. Then a partial least squares structural equation model(PLS-SEM) based on survey result was established in order to understand the impact on the intention of future use of personal mobility means and to derive future policy directions.

According to the survey results for citizens of Suwon City, the ratio of non-use experience is higher than that of use experience. And the overall awareness of personal mobility is higher, but the negative response to safety is higher. The results about the driving environment show that the satisfaction level is low, and the needs for safety devices and systems are high in all items questioned so that citizens regard that the current system is significantly insufficient and the risk

of accidents is very high. However, given that there are many positive responses to future plans for use, it would be necessary to establish the safe driving environment for future promotion.

As a result of analyzing the factors that affect the intention of future use by utilizing the partial least squares structural equation, it is found that the recognition of personal mobility means is the only significant factor. Among the endogenous variables of the recognition of personal mobility means, the usefulness of the means of transportation has the greatest impact, and thus preferential review is needed when establishing future policies and plans.

As a result of this study, the policy direction is suggested for improving the recognition of personal mobility means, providing related education programs, securing suitable driving spaces, preparing safe driving conditions, and improving infrastructure. In the future, Suwon City needs to continue to pay attention to and to do the research for revitalizing personal mobility means and creating a safe driving environment.

Keyword : Personal Mobility, User Behavior, PLS-SEM

| 저자 약력 |

김숙희

교통공학박사

수원시정연구원 도시공간연구실 연구위원(현)

E-mail : sukheek@suwon.re.kr

주요 논문 및 보고서

「버스문제 해결을 위한 시민 인식 조사 연구」 (2019, 수원시정연구원)

「마을버스 운영 실태분석 및 지원체계 방안 수립」 (2018, 수원시정연구원)

「노선버스 특례업종 제외에 따른 버스 운영 개선방안 연구」 (2018, 수원시정연구원)

「수원역 환승센터 버스노선 조정 모니터링 연구」 (2017, 수원시정연구원)

임혜진

교통공학석사

수원시정연구원 도시공간연구실 위촉연구원(현)

E-mail : hjlim@suwon.re.kr

