

개인형 이동장치의 안전 주요 문제점 및 개선방안 연구

A Study on Major Safety Problems and Improvement Measures of Personal Mobility

강승식¹ · 강성경^{2*}Seung Shik Kang¹, Seong Kyung Kang^{2*}¹Chief Consultant, Smart Factory Consulting Division, CreoT Co., Ltd., Seoul, Republic of Korea²Senior Researcher, Department of Research, Safety Environment Research Institute, Seoul, Republic of Korea

*Corresponding author: Seong Kyung Kang, hshs4123@naver.com

ABSTRACT

Purpose: The recent increased use of Personal Mobility (PM) has been accompanied by a rise in the annual number of accidents. Accordingly, the safety requirements for PM use are being strengthened, but the laws/systems, infrastructure, and management systems remain insufficient for fostering a safe environment. Therefore, this study comprehensively searches the main problems and improvement methods through a review of previous studies that are related to PM. Then the priorities according to the importance of the improvement methods are presented through the Delphi survey. **Method:** The research method is mainly composed of a literature study and an expert survey (Delphi survey). Prior research and improvement cases (local governments, government departments, companies, etc.) are reviewed to derive problems and improvements, and a problem/improvement classification table is created based on keywords. Based on the classification contents, an expert survey is conducted to derive a priority improvement plan. **Result:** The PM-related problems were in 'non-compliance with traffic laws, lack of knowledge, inexperienced operation, and lack of safety awareness' in relation to human factors, and 'device characteristics, road-drivable space, road facilities, parking facilities' in relation to physical factors. 'Management/supervision, product management, user management, education/training' as administrative factors and legal factors are divided into 'absence/sufficiency of law, confusion/duplication, reduced effectiveness'. Improvement tasks related to this include 'PM education/public relations, parking/return, road improvement, PM registration/management, insurance, safety standards, traffic standards, PM device safety, PM supplementary facilities, enforcement/management, dedicated organization, service providers, management system, and related laws/institutional improvement', and 42 detailed tasks are derived for these 14 core tasks. The results for the importance evaluation of detailed tasks show that the tasks with a high overall average for the evaluation items of cost, time, effect, urgency, and feasibility were 'strengthening crackdown/instruction activities, education publicity/campaign, truancy PM management, and clarification of traffic rules'. **Conclusion:** The PM market is experiencing gradual growth based on shared services and a safe environment for PM use must be ensured along with industrial revitalization. In this respect, this study seeks out the major problems and improvement plans related to PM from a comprehensive point of view and prioritizes the necessary improvement measures. Therefore, it can serve as a basis of data for future policy establishment. In the future, in-depth data supplementation will be required for each key improvement area for practical policy application.

Keywords: Personal Mobility, Personal Means of Transportation, Electric Scooter, Problems, Improvement Measures

요약

연구목적: 최근 개인형 이동장치(PM: Personal Mobility) 이용이 지속적으로 증가하면서 사고 또한 매년 폭발적으로 급증하고 있다. 이에 따라 PM 이용에 대한 안전 요구가 강화되고 있으나 여전히 안전한 환경을 위한 법/제도, 인프라, 관리체계 등은 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 PM 관련 선행연구 검토를 토대로 주요 문제점과 개선방안을 종합적으로 모색하고, 델파이조사를 통해 개선방안의 중요성에 따른 우선순위를 제시한다. **연구방법:** 연구방법은 크게 문헌연구와 전문가 설문조사(델파이조사)로 구성된다. 기존의 선행연구와 개선사례(지방자치단체, 정부부처, 업체 등)를 검토하여 문제점, 개선사항을 도출하고 키워드를 기반으로

Received | 2 March, 2022

Revised | 22 March, 2022

Accepted | 23 March, 2022

OPEN ACCESS



This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© Society of Disaster Information All rights reserved.

문제점/개선사항 분류표를 작성한다. 분류 내용을 토대로 전문가 설문조사를 실시하여 우선순위 개선방안을 도출한다. 연구결과: PM 관련 문제점은 인적요인과 관련하여 ‘교통법규 미준수, 지식 부족, 조작 미숙, 안전의식 부재’가, 물리적요인과 관련하여 ‘기기 특성, 도로-주행 가능 공간, 도로시설물, 주차시설’이, 관리적요인으로 ‘관리/감독, 제품관리, 이용자관리, 교육/훈련’이, 그 외 이 모든 요인들과 관련한 법률적요인을 ‘법률 부재/미흡, 혼선/중복, 실효성 저하’ 측면으로 나뉘볼 수 있었다. 이와 관련한 개선과제로 ‘PM 교육·홍보, 주차·반납, 도로개선, PM 등록·관리, 보험, 안전기준, 통행기준, PM 기기안전, PM 부대시설, 단속/관리, 전담조직, 서비스제공업체, 관리체계, 이와 관련한 법/제도 개선’의 14개 핵심 부문에 대해 42개 세부 과제를 도출하였다. 세부 과제에 대한 중요도 평가결과 비용, 시간, 효과, 시급성, 실현가능성 평가항목에 대해 평균이 종합적으로 높은 과제는 ‘단속/제도활동 강화, 교육홍보/캠페인, 무단방치 PM관리, 통행규정 명확화’로 나타났다. 결론: PM 시장은 공유 서비스를 기반으로 점차 시장 규모가 커지고 있으며, 산업 활성화와 더불어 PM 이용의 안전환경이 보장되어야 한다. 이러한 측면에서 본 연구는 PM 관련 주요 문제점, 개선방안을 종합적인 관점에서 모색하고 우선적으로 필요한 개선대책의 순위를 알아본데 있어 그 의미가 있으며 향후 정책수립 자료의 기초가 될 수 있다는 점에서 그 가치가 있다. 향후에는 실질적인 정책 적용을 위해 개선 핵심 분야별로 심층적인 자료 보완이 필요할 것이다.

핵심용어: 개인형 이동장치, 개인형 이동수단, 전동킥보드, 문제점, 개선대책

서론

최근 전동킥보드, 전동휠 등 전동장치 판매 급증 및 관련 공유서비스 확산으로 개인형 이동장치(PM : Personal Mobility) 이용이 지속적으로 증가하고 있다. PM은 도심 정체성 해소와 대기질 향상, 기존 대중교통체계와의 연계 측면에서 미래교통수단으로 주목받고 있으며, 단순 이동수단의 역할 뿐만 아니라 ‘레저’목적으로도 최근 이용자가 증가하고 있다(Lee, 2018). 반면에 PM 이용 활성화와 더불어 사고 또한 매년 급증하고 있으며, 부적절한 이용으로 인한 불편신고 및 도로 환경의 안전성 저해 등 부정적인 이슈 또한 지속적으로 제기되고 있다. 교통사고분석시스템(TAAS) 경찰청 DB를 기준으로 개인형 이동장치 관련 사고는 17년 117건, 18년 225건, 19년 447건, 20년 897건으로 매년 2배에 가까운 수준으로 급증했으며 이와 관련하여 부정적 여론 또한 확대되고 있다.

PM 이용에 대한 안전 요구 강화로 지난 2021년 5월부터 도로교통법 개정을 통해 개인형 이동장치에 대한 주의의무가 강화되었지만 여전히 PM에 대한 사고 위험성, 안전성 문제는 해결하기 쉽지 않은 상황이다. 법률은 개정되었지만 부적절하고 위험한 사용에 대해 섬세히 규제하기 위한 장치는 충분치 않으며(So et al., 2021) PM을 안전하게 주행할 수 있는 인프라 및 관리체계 또한 부족하다. 이용자의 안전의식 또한 낮아 PM 이용에 대한 우려가 계속되고 있다.

따라서 본 연구에서는 개인형 이동장치와 관련한 주요 이슈와 개선방안을 선행연구 전반에 걸쳐 조사하고 전문가 설문 및 의견수렴을 통해 향후 개선방안의 중요성에 따른 우선순위와 방향성을 제안하고자 한다.

문헌연구

PM 활성화 및 사고 급증에 따라 안전한 이용 환경 조성을 위해 각 분야별로 다양한 연구가 진행되어오고 있다. PM 관련 선행연구의 특성을 살펴보면 법·제도 개선연구, PM 사고 특성 분석 및 개선방안 연구, 실태조사 및 의견조사(설문조사), 실험 및 시뮬레이션, 인프라(도로환경) 개선 연구 등이 주를 이루고 있다.

가장 먼저 ‘법·제도 개선연구’는 PM 사고 급증과 더불어 안전성에 대한 문제가 지속적으로 제기되면서 개선이 필요한 부문에 대한 법적 부재나 미흡사항, 향후 나아가야할 제도적 방향에 대해 제시하는 연구가 중심을 이룬다.

So et al.(2021)의 연구는 최근 급격하게 증가한 개인형 이동수단의 이용에 따라 발생한 새로운 문제와 현행 규제의 실효성에 주목하고 있다. 도로교통법을 중심으로 개인형 이동수단 관련 규제 현황을 분석하였으며 현실과 규제의 차이, 위험한 이용의 방지, 관리 감독의 부재 등을 규제의 문제점으로 파악하였다. 더 나아가 유럽연합, 싱가포르, 일본과 같은 해외 국가의

규제 현황을 분석하였다. 이러한 국내외 규제의 현황 및 문제점 분석을 토대로 정기 검사와 보험 가입 의무화, 안전장치의 개선, 안전교육과 홍보 등 현행 규제의 실효성 확보 방안을 도출하였으며, 개인형 이동수단 이용 위반 처벌, 안전사고 보상 장치 마련 등이 추가로 필요함을 제안하였다.

다음으로 ‘PM 사고 특성 분석 및 개선방안 연구’는 개인형 이동수단의 수요 증가에 따라 교통사고가 급격히 증가하고 있어 주로 교통사고 유형 분석 및 관련 요인 파악, 대책 마련 등의 연구가 중심을 이룬다.

Han et al.(2020)는 도로교통공단(TAAS)의 자료를 활용하여 2년(’17~’18)동안 전국에서 발생한 개인형 이동장치사고 707건에 대한 심각도 분석을 실시하였으며, PM 사고에 영향을 주는 위험요소를 파악하고자 하였다. 분석모형 구축에는 순서형 확률 모형을 적용하였고, 종속변수로는 부상신고, 경상, 중상, 사망의 4단계 사고 심각도를 선정하였다. 독립변수는 도로 및 환경, 사고 특성, 운전자 특성 등 사고에 영향을 미칠 것으로 예상되는 모든 변수를 적용하였으며, 90% 신뢰수준에서 독립변수가 종속변수에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 또한 사고 유형별로 사고에 영향을 미치는 요인을 도출하기 위해 사고 유형별로 구분한 모형을 추가로 제작하여 분석하였다. PM은 종류별 차이가 크기 때문에 향후 연구에서 종류별 세분화된 분석이 필요할 것으로 판단하였으며, 향후 안전하고 효율적 주행을 위한 교차로 통행 방법이나 신호 운영 방법에 대한 추가연구의 필요성을 제시하였다.

다음으로 ‘실태조사 및 의견조사(설문조사)’ 연구와 관련하여 Choi et al.(2021)는 국내 PM 법·제도의 현황을 분석하여 문제점을 도출하고, 미성년자와 성인 두 집단의 PM에 대한 특성과 인식에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문조사의 주요 내용은 PM의 인식, 이용안전성, 자전거도로에서의 활용방안이며 웹 기반으로 총 164명의 응답을 분석하였다. 연령별 PM의 위험성 차이를 분석하기 위해 독립표본 t검정을 시행한 결과 통계적으로 유의하게 나타났지만, PM의 법 인식수준 차이나 편 의성 측면의 경우 t검정결과 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 연령에 따라 PM 인식차이를 통계적으로 검증했지만 배경에 대한 검토를 시행하지 못한 한계가 있으며 이에 대한 추가 연구의 필요성을 제시하였다. 또한 자전거도로가 설치되지 않은 도로 인프라 대상 PM 이용 안전성 제고 정책연구와 자전거도로의 물리적·교통적 속성을 고려한 연구의 필요성을 제안하였다.

다음으로 ‘실험 및 시뮬레이션’ 연구와 관련하여 Kim(2020)의 연구에서는 개인형 이동수단과 상대방이 자전거 도로와 인도에서 충돌하는 경우 발생하는 인체상해 등을 충돌해석으로 분석하고 위험성을 살펴보았다. 자전거 도로에서 PM과 자전거가 충돌하는 경우와 인도에서 PM과 보행자가 충돌하는 경우 정면충돌, 추돌, 측면충돌 등에 대해 실험하였다. 인도의 경우 대부분 보행자의 복합상해 가능성이 2~3배 높게 나타났으며, 머리 상해에 대비한 안전모 착용이 필요할 것으로 제시했다. 분석결과에서 실제 사람이 충돌하는 경우 인지를 통해 상해가 결과 값보다 감소할 수 있음을 제시하였고, 적정속도나 안전모 착용의 상해감소 효과 등에 대한 추가 연구 필요성을 제시하였다.

Jung et al.(2021)은 공유 모빌리티의 영향으로 개인형 이동장치의 이용이 증가하고 있으나 주행음 등의 기기 소리가 없어 위험하다는 점에 주목하여 다양한 경고방식과 주행 방향에 대한 연구를 수행하였다. 실험은 보행자의 관점에서 경고방식과 주행 방향의 차이를 두고 촬영된 영상 8가지를 이용했다. 총 53명에 대해 영상을 본 후 전동킥보드에 대한 위험지각, 주행자에 대한 인식, 각 도로에 대한 허용 태도를 조사하였으며, 실험 결과 주행 방향에 따른 유의한 차이는 없었지만 경고음 유무에 대해서는 유의한 차이가 있었다. 실험자가 만 29세 이하에 집중되어 전 연령으로 확대하기는 어렵지만 경고음 유무에 따라 위험 지각이 낮아지고 도로 허용 태도가 긍정적으로 나타나므로 보행자 안전을 위한 청각 경고 및 관련 규제가 필요함을 강조했다.

마지막으로 ‘인프라(도로환경) 개선’과 관련하여 Kim et al.(2020)는 개인형 이동수단의 개념과 특징, 국내외 관련 제도

및 이용 현황의 분석을 통해 국내 제도 도입을 위한 법률이나 주행여건, 이용 자격 등에 대한 기준을 제안하였다. 또한 해외 자전거도로의 물리적 환경조성 사례 연구를 통해 주행편의성, 도로 인지성, 이용자와 보행자 안전성 측면에서 국내 자전거도로 환경 구축방향을 제시하였다. 개인형 이동수단의 이용 증가에 따라 제도적·물리적 변화에 대한 지속적 연구와 자전거도로의 새로운 설계지침의 개발이 필요하다고 언급했다.

위와 같이 개인형 이동장치의 안전에 관한 연구는 다양한 부문에서 이루어지고 있으며, 향후에도 부문별 유사 연구 및 후속 연구가 지속될 것으로 예상된다.

연구절차

지난 몇 년간 여러 연구에서 PM 안전에 대한 이슈와 관리방안이 모색되고 있는 만큼 전반적인 문헌검토를 통한 문제점 및 개선방안의 정리와 향후 대책 실행에 관한 우선순위 확보를 위한 방향성을 알아보는 것이 필요하다. 이를 위한 상세절차는 다음 Fig. 1과 같다.

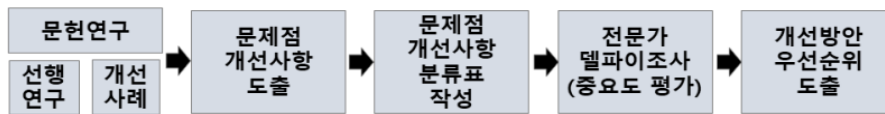


Fig. 1. Research procedure

개인형 이동장치(PM) 주요 이슈-개선방안 도출

PM 이슈-개선방안 도출 절차

PM과 관련된 주요 이슈(문제점)는 교통사고 통계분석이나 각종 문헌연구 사례들을 활용해서 도출할 수 있다. PM 관련 교통사고 통계분석의 경우 주로 도로교통공단의 교통사고분석시스템(TAAS)이 대표적으로 이용된다. TAAS에서는 PM사고에 대한 연도별 사고통계를 확인할 수 있다. 해당 시스템에서 제공하는 사고현황을 살펴보면 2017년 117건에서 2020년 985건으로 666.7% 가량 증가하였으며 부상자수는 124명에서 985명으로, 사망자수는 4명에서 10명으로 약 150% 정도 증가했

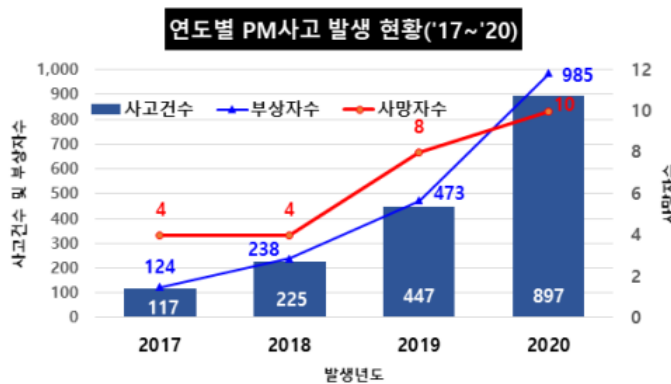


Fig. 2. Status of PM accidents by year (2017-2020)

다(Fig. 2 참조).

시스템에서는 연도별 발생현황을 시도별, 월별, 요일별, 시간대별, 성별, 연령층별, 사고유형별, 도로형태별, 차종별, 법규 위반별 등의 사고현황을 제공한다. 이미 많은 선행연구나 분석보고서에서 이러한 통계자료를 이용한 PM 사고의 심각성을 제시하고 있지만 TAAS의 통계자료를 이용할 경우 제공항목의 분류(예: 사고유형 항목의 경우 차대사람, 차대차, 차량단독, 철길건널목 사고로 분류)에 따른 수치만 확인 가능하다. 따라서 PM과 관련한 주요 이슈를 도출하기 위해서는 통계자료뿐만 아니라 여러 선행연구 검토가 필요하다.

앞서 문헌연구에서 언급하였듯이 이미 개인형 이동장치와 관련한 부문별 연구가 진행되고 있고, 해당 문헌들에서는 PM 과 관련한 주요 문제점과 개선방안을 제시하고 있다. 본 연구에서는 PM에 대한 이슈가 대두되던 초기 시점인 2017~2018년 자료부터 2021년 현 시점의 자료까지의 문헌을 조사하여 문제점과 개선방안을 도출, Excel에 목록화하고, 키워드를 도출한 후 유사성에 따라 여러 분류로 범주화하였다(Fig. 3 참조). 문제점과 개선방안 키워드는 향후 정책적으로 고려해야 하는 주요 쟁점이라고 할 수 있다.

최신 문헌조사		문제점/개선방안 도출			키워드 도출				중분류 생성			대분류 체크
출처 자료 및 분석 내용	문제점			문제점 카테고리				개선방안				
자료명	문제점 정리	세부 키워드	중분류	물리적	인위적	관리적	정책적	개선방안(개조식·구체적)	세부 키워드	중분류	카테고리	
개인형 이동수단 규제의 실효성 검토	불법개조주 고속 주행	불법개조 - 고속주행	안전점검(검사) 부재	○	○	○	○	원형이동자용자 정기검사 대상을 전동킥보드를 포함하는 범위까지 확대	정기검사 대상에 전동킥보드 포함	안전 검사(점검) 의무화	법·제도	
	이용자 대부분 헬멧 등 보호장구 미착용	보호장구 미착용	보호구 미착용	○	○	○	○	안전한 이용을 담보하기 위해서는 안전한 이용방법에 대한 홍보와 교육 필요	이용방법 홍보 및 교육	이용자 교육·홍보	교육·홍보	
	개인형 이동수단의 안전한 통행을 유도하는 장치·표식(속도 등) 부재	안전 통행 유도 장치/표식 부재	안전표식	○				전동킥보드의 이용 안전표지 추가				
	위험이 자주 발생하는 곳에 주의를 환기시킬 정보 표시나 제재 장치 부족	다발 위험 지점 주의 표시, 제재 장치 부족	안전표식/제재	○				기존의 자전거 이용 안전표지와 함께 전동킥보드의 이용 안전표지도 추가할 필요	전동킥보드 이용 안전 표지 설치	표지(판) 설치	인프라	
	고속단속 카메라에도 잡히지 않는 등 고속주행 단속 불가	고속주행 단속 불가	단속체계	○	○	○	○	고속주행 단속 장치 마련	고속주행 단속방법 마련			
도로교통법상 개인형 이동장치에 대한 개선방안에 있어서의 비합적 연구	구매 후 안전점검을 하지 않아도 되기 때문에 이동수단 자체의 결함이나 이상·불량 등이 발생하여도 운행에 지장 없음	자율적 안전 검사	안전점검(검사) 부재 / 법률 미준수	○	○	○	○	장치 등록과 이용자 등록 의무화	장치 및 이용자 등록 의무화	등록제도 도입	법·제도	
	의무 점검대상이 아니므로 불법 개조 등을 통해 고속하는 이용자 제재 불가	자율적 안전 검사 불법개조-고속주행	안전점검(검사) 부재 / 법률 미준수	○	○	○	○	원형이동자용자 정기검사 대상을 전동킥보드를 포함하는 범위까지 확대	정기검사 대상에 전동킥보드 포함	안전 검사(점검) 의무화	법·제도	
	자전거도로는 보행자자전거겸용도로가 대다수	자전거보행자겸용도로가 많음	도로 공유	○				보행자자전거겸용도로의 분리를 통한 보행자 및 운전자 안전확보	자전거보행자겸용도로 분리	도로 환경 개선	인프라	
	킥보드를 타고 도로에서 불꽃 튀어나와 자동차 운전자를 위협시킴	킥라니		○				안전의식 개선 교육 및 홍보필요	안전의식 개선 교육 및 홍보	이용자 교육·홍보	교육·홍보	

Fig. 3. PM-related issues-remedial measures classification procedure

PM 주요 이슈 분류표

지난 몇 년간의 선행연구 검토를 통해 나타난 PM 주요 이슈는 「재난원인조사 실시 및 운영에 관한 규정」 ‘재난원인분류체계(MEPS)’를 수정하여 분류했다(Table1 참조). 이는 「재난 및 안전관리 기본법」 제 69조(재난원인조사)에 활용되는 분류체계로, 재난·사고의 원인 조사·분석을 통해 제도개선 사항 등 근본적 대책을 마련하여 유사 재난·사고를 방지하고 최소화하기 위한 목적으로 이용된다.

Table1. MEPS

대분류(4)	중분류(17)	소분류(50)
인적 요인 (Manmade)	과실	부주의, 태만 / 법령·절차 미준수 / 안전수칙 미준수(개인)
	불안전 행동	지식부족, 조작 미숙 / 대응력 부족, 인지적 결함 / 이상행동(고의, 방화 포함)
관리적 요인 (Managemental)	안전수칙 · 장비관리체계 부실	안전수칙 부재 / 안전수칙 미준수(기업, 기관) / 장비관리·점검 소홀 / 안전장치 및 장비구비 미흡
	안전관리 감독 · 지휘통제 미흡	관리·감독(안전관리 절차) 소홀안전관리 / 시스템·조직 미흡·부재 / 현장지휘 및 통제 미흡 / 재난자원관리·물자배분 미흡
	예산운영 부적절	안전관련 예산배분·집행의 부적절
	경영관리 부적절	안전을 무시한 경영관리
	위험환경	작업환경의 불안전 상태 / 사적인 생산·개발행위 / 지역개발수준(도시/농촌) / 재해취약지역 유무
사회적 요인 (Social)	교육 · 훈련 미흡 및 부재	안전교육 및 훈련 부재 / 안전교육 및 훈련 미흡
	법 · 제도 · 정책 미흡 및 부재	관련 법·제도 부재 / 관련 법·제도 미흡 / 국가안전관리계획과 연계 미흡
	국가 매뉴얼 미흡 및 부재	관련 매뉴얼 부재 / 관련 매뉴얼 미흡
	안전의식 결여	안전의식 부족 / 관행적 행위 및 절차
환경적 요인 (Environmental)	협력 네트워크 미흡	정보전달 오류로 인한 혼란 / 갈등조정 부재·갈등관리 소홀 / 민관협력 네트워크 부재
	기상 위험환경	이상기후 / 대기활동 불안정 / 자연재해
	수리 · 수문 위험환경	수공구조물 / 유역특성
	지형 · 지질 위험환경	지형특성, 토양특성 / 토지이용변화
	시설 · 장비 불안정	시설·장비의 노후화 / 부식·피로도 높은 상태 / 결함·파손·변형 / 장애·오류·고장
기술 · 공정상 오류	시설·설비상의 위험요소 / 설계 오류 또는 설계 부실 / 시공 오류 또는 시공 부실 / 감리 부실	

기존 MEPS는 4개의 대분류, 17개의 중분류, 50개의 소분류로 구성되어 있으나 대부분 대형 재난·사고나 특수성이 있는 경우에 적용 가능한 형태로 PM 문제점 분류에 한계가 있어 다음과 같이 분류를 일부 수정하여 PM 주요 이슈(문제점)를 정리했다.

크게는 인적, 물리적, 관리적 요인으로 구분할 수 있으며, 추가로 ‘법률적’ 요인을 고려할 수 있다. 법률적 요인은 인적, 물리적, 관리적 요인과 별개의 분류라기보다는 해당 3개 분류와 관련된 법/제도적 문제점이라고 할 수 있다(단 본 연구에서는 이미 해결되었거나 국회에 계류 중인 법률 사항에 대해서는 논의하지 아니한다). 상세 내용은 아래 Table 2와 같다.

PM 주요 개선사항 분류표

문헌연구(선행연구 및 지자체, 부처, 업체 등 개선사례)를 통해 도출한 문제점을 해결하기 위해 개선이 필요한 부문은 Table 3과 같이 크게 14개 영역으로 분류했다. 개선과제 특성은 법/제도, 관리체계, 인프라(시설), 기기 이용, 교육/홍보 측면으로 나뉘며, 핵심 개선부문은 중점 과제의 ‘특성’에 따라 분류했다. 핵심 부문과 중점 과제의 순서는 연구자의 문헌연구 후 판단에 따라 시급성, 중요성 등이 높거나 우선적으로 먼저 해결했을 경우 실효성이 높다고 판단되는 순으로 기재하였다(이는 선행연구에 여러 번 중점적으로 언급되는 등 그 중요성이 크거나, 선행적으로 먼저 이행되어야 하는 경우 등을 고려한 것이다).

Table2. Summary table of problems related to PM (MEPS classification)

대분류	중분류	MEPS 수정 적용		기존 분류 (MEPS)	
			세부내용		
인적	교통법규 미준수	- 무면허	- 음주 운행 - 2인 이상 동승 - 주행도로 미준수 (보도·차도 사이, 갓길 주행, 보행로 주행, 횡단보도 주행) - 보호구 미착용 - 속도위반(불법개조) - 주정차 위반	인위적	
		지식 부족			- 통행방법 - 현행법규 (통행방법, 주행 가능 도로, 운행 가능 연령 등)
		조작 미숙			- 운전 미숙
	안전의식 부재	주행 중 휴대폰(이어폰)사용 기기 무단 방치		사회적	
물리적	도로 (주행가능 공간)	기기 특성	- 제동 취약 - 무소음 (보행자/자전거 사용자가 인지 어려움) - 작은 바퀴 직경 (도로의 작은 굴곡에도 취약) - 높은 무게중심 (사고 시 상해 위험 높음) - 야간 주행 취약 (전방 시계 제약) - 기기 관련 안전장치 미흡	환경적/ 물리적	
			- 자전거도로 * 자전거와 부딪힐 시 자전거의 복합 상해 확률 높음 * 좁은 자전거도로로 자전거 · PM 이용자가 안전하게 추월할 여건을 제공하지 못함 - 자전거보행자겸용도로 * 비분리형 도로 (보행자와 사고 위험성) * 자전거 전용 통행로로 통행하는 보행자 존재		
			- 차도 * 차량 정체 유발 * PM 종류(형태)에 따른 차도 이용 위험성 존재 - 자전거 횡단도 * 횡단도 부족 * 우회전, 좌회전 시 문제 - 보행로 * 보행자 통행 방해 및 보행자 안전 위협 - PM 운행 가능 도로(전용도로) * PM이 안전하게 운행 가능한 도로 부족		
		도로 시설물	- 안전표식 부족 * 안전표지판(속도/주행가능도로/사고다발지점 등) - 주행 장애물 * 좁은 주행도로 환경에서의 주행 장애물		
	주차시설	- 주차시설 부족 * 차도 / 인도 무단방치 (통행 방해, 사고 유발) - 주차장 외 반납		관리적	

Table2. Summary table of problems related to PM (MEPS classification)(Continue)

대분류	중분류	MEPS 수정 적용		기존 분류 (MEPS)
			세부내용	
	관리/감독		- 단속 어려움 * 짧은 거리 주행 이용 특성 상 단속 어려움 * 음주운전 단속 / 동승자 단속 / 무면허 단속 등 * 고속주행(불법개조) 단속 어려움 (과속카메라 포착 어려움) - PM 안전사고 예방을 위한 지원정책 부족 * 인프라 구축, 캠페인, 교육 등 관련 사업 시행 등 부족	
관리적	제품관리		- PM 무단 방치 - 안전점검(검사) 미흡 * 판매 후 주기적인 검사체계가 없어 결함 발생 시에도 운행 제재 불가(안전요건 충족 여부 확인 어려움) * 불법개조 등 확인 어려움 - PM 무단 폐기 - A/S 체계 미흡 * 증가하는 PM 이용(판매) 대비 수리업체 부족 - 보험서비스 * PM 관련 보험상품 부족 * PM 이용자 보험가입 거절 * 공유서비스의 보험 미가입 문제	관리적
	이용자 관리		- 구매/대여 부적합자 식별 어려움 * 운행 연령 제한이 있는 PM의 경우 이용 부적합자 식별 어려움	
	교육/훈련		- 교육/훈련 체계 미흡	
	부재/미흡		- 안전점검(검사) 관련 기준 부재(안전성 평가지표 등) - PM 관리를 위한 법적 수단 부재(등록제 등) - 교통약자 보행권 확보 미흡 - 이용자 보호를 위한 보험서비스 등 미흡	
법률적	혼신/중복		- 신고대상 정의 혼선 * 전동킥보드는 개념상 이륜자동차에 해당하지만 자동차관리법상 최고 속도가 25km/h 이하인 경우 이륜자동차 신고대상에서 제외되고 있어 해석 불분명 - 개인형 이동장치의 포괄적 정의(안전성 고려 필요)	정책적
	실효성 저하		- 운전자 책임 및 의무 규정 * PM 운행 관련 준수조항이 있으나 벌금 수준으로 처벌 미미 (위반사항 단속/제재 조치 실효성 저하) - 연령제한 / 규정속도 제한 / 차도 통행 불합리 - 금지구역 > 공원 등 > 홍보부족	

Table 3. Summary table of improvement tasks related to PM

핵심 부문	중점 과제	법제도	관리체계	인프라	기기이용	교육홍보
PM 교육·홍보	1 개인형 이동수단 교육(홍보)자료 제작 및 배포					○
	2 개인형 이동수단 안전 캠페인					○
	3 개인형 이동수단 교육프로그램(체험) 운영					○
	4 개인형 이동수단 교육시설 인프라 확충			○		
	5 개인형 이동수단 안전교육 의무 조항 신설		○			

Table 3. Summary table of improvement tasks related to PM(Continue)

핵심 부문	중점 과제	법제도	관리체계	인프라	기기이용	교육홍보
주차 반납	1 무단방치 PM 관리		○			
	2 PM 전용 주차시설(주차장 확충)			○		
	3 주·정차 금지구역 표지판 설치			○		
	4 주정차 구역 표준화(지정주차, 제한구역)	○				
	5 주·정차 가이드라인(규정) 정립		○			
도로개선	1 기존 도로 개선			○		
	2 신설 도로 확충			○		
	3 안전표시 및 시설 확충			○		
	4 자전거보행자겸용도로 통행 규정 명확화	○				
PM 등록·관리	1 PM (이용자) 등록 의무화	○				
	2 PM 식별 번호판 부착				○	
	3 PM 구매 연령 제한 조항 신설	○				
보험	1 보험 의무가입 조항 신설	○				
	2 보험 표준안 마련		○			
안전기준	1 PM 안전장치 표준	○				
	2 PM 안전점검(검사) 의무 조항 신설	○				
	3 안전점검(검사) 기준 마련		○			
통행기준	1 주행 도로 형태별 PM 통행 기준 마련		○			
PM 기기안전	1 사이드미러 부착				○	
	2 경적벨(자전거벨) 부착				○	
	3 경고음 도입(속도 등)				○	
	4 안전모 구비(스마트 헬멧)				○	
	5 최고 속도 하향 조정				○	
	6 주행 도로별 제한속도 세분화	○				
PM 부대시설	1 안전모 보관함 설치			○		
	2 PM 보관대 표준 마련		○			
	3 충전-거치시설 설치			○		
	4 다목적 모빌리티 스테이션			○		
단속/관리	1 단속/계도활동 강화					
	2 PM 속도위반 계측 장치					
	3 PM 기기 불법 개조 점검					
전담조직	1 PM 전담 부서 신설					
	2 민관 합동 공유 PM 신속대응팀 구성					
서비스 제공업체	1 운영업체 자체 민원관리체계 구축/운영		○			
관리체계	1 PM 관리 계획 수립		○			
	2 PM 관리 지원 사업		○			
	3 PM 관련 MOU 및 협의체 운영		○			

Table 3. Summary table of improvement tasks related to PM(Continue)

핵심 부문	중점 과제	법제도	관리체계	인프라	기기이용	교육홍보
법/제도 개선	1 개인형 이동수단의 정의 및 PM 종류	○				
	2 주행 가능 도로 및 주행 속도	○				
	3 장치 안전	○				
	4 이용 자격	○				
	5 위반사항에 대한 단속/제재 조치 실효성	○				
	6 구매 후 안전점검 부재	○				
	7 PM 관리를 위한 등록제도의 운영	○				
	8 이용자 보호	○				

개선과제 주요 특성 중 법/제도 부문은 단어 그대로 전반적인 법률, 제도적 보완이 필요한 과제이며, 관리체계 부문은 조직적, 관리·감독·운영과 관련된 과제, 인프라 부문은 PM 안전 주행을 위한 도로, 제반 시설 관련, 기기 이용은 장치 자체와 관련된 부문, 교육홍보는 안전문화, 인식 제고를 위한 교육, 체험 프로그램 등을 의미한다.

부문별 개선대책 중요도 평가(델파이 조사)

델파이조사 개요

문헌연구를 통해 PM과 관련한 주요 문제점과 개선사항을 부문별로 정리하여 주요 이슈를 다각적인 측면에서 모아볼 수 있었다. 추가로 이러한 부문별 이슈에 대해 전문가의 의견을 수렴하여 부족한 부문을 찾아내고, 중요도가 더 높은 개선방안을 도출하고자 하였다. 개선방안에 중요도를 부여하는 것은 우선순위를 도출하여 PM과 관련한 주요 개선사항이 실효성을 거둘 수 있도록 한다는 점에서 의미가 있다(Yoon, 2020).

조사대상 전문가는 법/제도 전문가, 인프라/시스템 관련 전문가, 교통 관련기관 종사자, 관련 협회, 공유서비스 제공업체

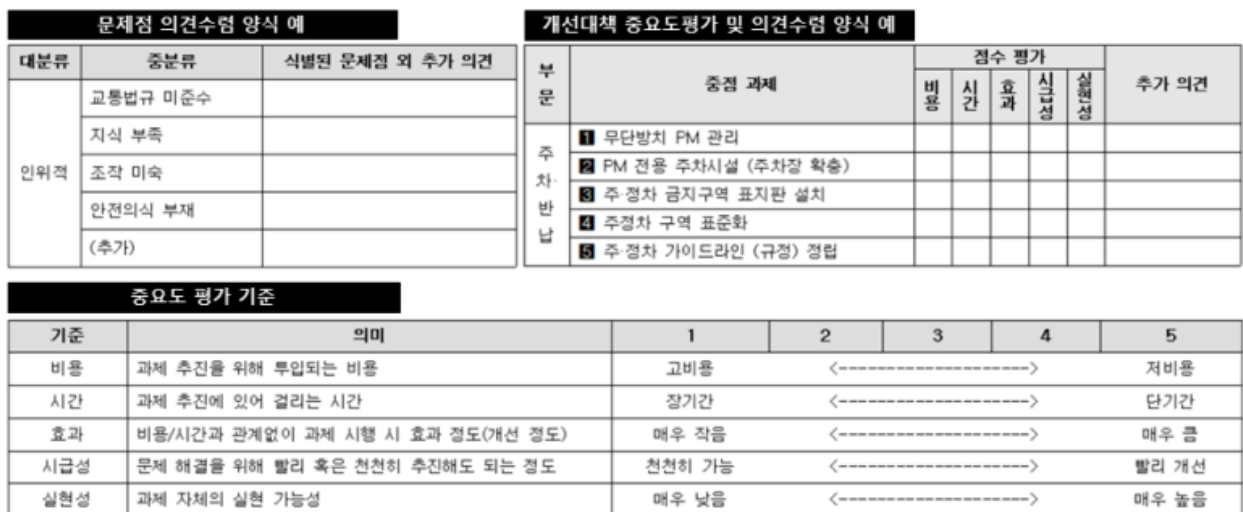


Fig. 4. Survey forms and evaluation indicators

순위	구분	AVG.	순위	구분	S.D.
1	단속/계도활동 강화	4.40	1	자전거보행자겸용도로 통행 규정 명확화	0.35
2	개인형 이동수단 교육(홍보)자료 제작 및 배포	4.33	2	개인형 이동수단 교육(홍보)자료 제작 및 배포	0.37
3	무단방치 PM 관리	4.20	3	PM 속도위반 계속 장치	0.39
4	개인형 이동수단 안전 캠페인	4.07	4	개인형 이동수단 안전 캠페인	0.39
5	자전거보행자겸용도로 통행 규정 명확화	3.90	5	PM (이용자) 등록 의무화	0.47
6	경적별(자전거별) 부착	3.87	6	운영업체 자체 민원관리체계 구축/운영	0.47
7	주행 도로별 제한속도 세분화	3.80	7	충전-거치시설 설치	0.48
8	PM 관리 계획 수립	3.73	8	PM 관련 MOU 및 협의체 운영	0.48
9	운영업체 자체 민원관리체계 구축/운영	3.70	9	안전점검(검사) 기준 마련	0.55
9	안전모 구비(스마트 헬멧)	3.70	10	PM 관리 지원 사업	0.59
9	보험 표준안 마련	3.70	11	단속/계도활동 강화	0.64
9	민. 관 합동 공유 PM 신속대응팀 구성	3.70	12	주·정차 가이드라인(규정) 정립	0.66
9	PM 안전장치 표준	3.70	13	무단방치 PM 관리	0.67
14	최고 속도 하향 조정	3.67	14	PM 관리 계획 수립	0.68
15	주행 도로 형태별 PM 통행 기준 마련	3.60	15	개인형 이동수단 교육프로그램(체험) 운영	0.68
16	PM 관리 지원 사업	3.53	16	경고음 도입(속도 등)	0.70
17	안전점검(검사) 기준 마련	3.50	17	기존 도로 개선	0.71
17	개인형 이동수단 교육프로그램(체험) 운영	3.50	19	다목적 모빌리티 스테이션	0.75
19	PM 관련 MOU 및 협의체 운영	3.47	18	PM 전용 주차시설(주차장 확충)	0.75
20	PM 전용 주차시설(주차장 확충)	3.43	20	PM 식별 번호판 부착	0.77
20	PM 보관대 표준 마련	3.43	21	경적별(자전거별) 부착	0.78
22	경고음 도입(속도 등)	3.40	22	주행 도로 형태별 PM 통행 기준 마련	0.84
23	PM 안전점검(검사) 의무 조항 신설	3.37	23	PM 안전점검(검사) 의무 조항 신설	0.85
24	주정차 구역 표준화(지정주차, 제한구역)	3.27	24	주정차 구역 표준화(지정주차, 제한구역)	0.87
25	주·정차 가이드라인(규정) 정립	3.20	25	안전모 구비(스마트 헬멧)	0.88
26	안전표시 및 시설 확충	3.10	26	개인형 이동수단 교육시설 인프라 확충	0.89
26	보험 의무가입 조항 신설	3.10	27	보험 표준안 마련	0.90
26	개인형 이동수단 안전교육 의무 조항 신설	3.10	27	안전표시 및 시설 확충	0.90
26	안전모 보관함 설치	3.10	29	최고 속도 하향 조정	0.91
30	기존 도로 개선	3.03	30	민. 관 합동 공유 PM 신속대응팀 구성	0.93
30	PM 구매 연령 제한 조항 신설	3.03	31	PM 전담 부서 신설	0.97
32	주·정차 금지구역 표지판 설치	2.97	32	주·정차 금지구역 표지판 설치	0.98
33	PM 전담 부서 신설	2.93	33	사이드미러 부착	0.98
33	사이드미러 부착	2.93	34	신설 도로 확충	1.05
35	PM 기기 불법 개조 점검	2.90	35	PM 보관대 표준 마련	1.06
36	PM 속도위반 계속 장치	2.83	36	보험 의무가입 조항 신설	1.08
37	신설 도로 확충	2.70	37	PM 안전장치 표준	1.09
38	개인형 이동수단 교육시설 인프라 확충	2.67	38	PM 구매 연령 제한 조항 신설	1.10
39	PM 식별 번호판 부착	2.63	39	PM 기기 불법 개조 점검	1.12
40	PM (이용자) 등록 의무화	2.47	40	주행 도로별 제한속도 세분화	1.12
41	충전-거치시설 설치	2.23	41	개인형 이동수단 안전교육 의무 조항 신설	1.22
42	다목적 모빌리티 스테이션	1.97	42	안전모 보관함 설치	1.27

Fig. 5. Average and standard deviation ranking of respondents in comprehensive evaluation of measurement items by improvement task (In ascending order)

구분	AVG.	S.D.	AVG.순위	S.D순위
단속/계도활동 강화	3.86	0.64	1	11
개인형 이동수단 교육(홍보)자료 제작 및 배포	3.57	0.37	2	2
무단방치 PM 관리	3.43	0.67	3	13
개인형 이동수단 안전 캠페인	3.43	0.39	4	4
자전거보행자검용도로 통행 규정 명확화	3.43	0.35	5	1
경적별(자전거별) 부착	3.29	0.78	6	21
주행 도로별 제한속도 세분화	3.29	1.12	7	40
PM 관리 계획 수립	3.29	0.68	8	14
운영업체 자체 민원관리체계 구축/운영	3.14	0.47	9	6
안전모 구비(스마트 헬멧)	3.14	0.88	9	25
보험 표준안 마련	3.14	0.90	9	27
민. 관 협동 공유 PM 신속대응팀 구성	3.14	0.93	9	30
PM 안전장치 표준	3.14	1.09	9	37
최고 속도 하향 조정	3.00	0.91	14	29
주행 도로 형태별 PM 통행 기준 마련	3.00	0.84	15	22
PM 관리 지원 사업	2.86	0.59	16	10
안전점검(검사) 기준 마련	2.86	0.55	17	9
개인형 이동수단 교육프로그램(체험) 운영	2.86	0.68	17	15
PM 관련 MOU 및 협의체 운영	2.86	0.48	19	8
PM 전용 주차시설(주차장 확충)	2.71	0.75	20	18
PM 보관대 표준 마련	2.71	1.06	20	35
경고음 도입(속도 등)	2.71	0.70	22	16
PM 안전점검(검사) 의무 조항 신설	2.57	0.85	23	23
주정차 구역 표준화(지정주차, 제한구역)	2.57	0.87	24	24
주-정차 가이드라인(규정) 정립	2.43	0.66	25	12
안전표시 및 시설 확충	2.43	0.90	26	27
안전모 보관함 설치	2.43	1.27	26	42
보험 의무가입 조항 신설	2.43	1.08	26	36
개인형 이동수단 안전교육 의무 조항 신설	2.43	1.22	26	41
기존 도로 개선	2.43	0.71	30	17
PM 구매 연령 제한 조항 신설	2.29	1.10	30	38
주-정차 금지구역 표지판 설치	2.29	0.98	32	32
사이드미러 부착	2.14	0.98	33	33
PM 전담 부서 신설	2.14	0.97	33	31
PM 기기 불법 개조 점검	2.14	1.12	35	39
PM 속도위반 계속 장치	1.86	0.39	36	3
신설 도로 확충	1.71	1.05	37	34
개인형 이동수단 교육시설 인프라 확충	1.43	0.89	38	26
PM 식별 번호판 부착	1.43	0.77	39	20
PM (이용자) 등록 의무화	1.43	0.47	40	5
충전-거치시설 설치	1.43	0.48	41	7
다목적 모빌리티 스테이션	0.86	0.75	42	19

Fig. 6. Respondent average in comprehensive evaluation of measurement items by improvement task(in descending order standard deviation matching)

구분	종합	비용	시간	효과	시급성	실현성
단속/계도활동 강화	4.40	3.14	3.43	3.43	4.14	3.43
개인형 이동수단 교육(홍보)자료 제작 및 배포	4.33	3.86	4.14	3.00	3.86	3.43
무단방치 PM 관리	4.20	2.43	3.57	4.00	4.00	3.29
개인형 이동수단 안전 캠페인	4.07	3.29	3.71	2.86	4.00	3.29
자전거보행자걸음도로 통행 규정 명확화	3.90	3.43	3.43	2.14	3.57	3.29
경적벨(자전거벨) 부착	3.87	3.43	3.57	2.86	3.14	2.71
주행 도로별 제한속도 세분화	3.80	3.29	3.29	3.43	3.29	2.57
PM 관리 계획 수립	3.73	3.43	3.00	3.00	3.00	3.00
보험 표준안 마련	3.70	3.29	3.14	2.86	3.14	2.71
PM 안전장치 표준	3.70	3.14	3.43	2.86	3.00	2.57
운영업체 자체 인입관리체계 구축/운영	3.70	2.43	2.86	3.29	3.71	2.57
안전모 구비(스마트 헬멧)	3.70	2.43	3.14	3.29	3.43	3.00
민.관 합동 공유 PM 신속대응팀 구성	3.70	3.14	3.14	3.14	3.00	2.57
최고 속도 하향 조정	3.67	3.00	2.86	3.29	3.29	2.57
주행 도로 형태별 PM 통행 기준 마련	3.60	3.00	3.14	3.29	3.43	2.00
PM 관리 지원 사업	3.53	2.57	2.71	3.29	3.14	2.86
개인형 이동수단 교육프로그램(체협) 운영	3.50	2.29	2.57	3.71	3.29	3.00
안전점검(검사) 기준 마련	3.50	3.14	3.00	2.71	3.00	2.43
PM 관련 MOU 및 협의체 운영	3.47	2.86	2.86	3.00	2.86	2.86
PM 보관대 표준 마련	3.43	2.71	2.86	2.71	2.86	3.14
PM 전용 주차시설(주차장 확충)	3.43	1.71	1.86	3.57	4.00	2.57
경고음 도입(속도 등)	3.40	2.71	2.71	2.86	2.86	2.86
PM 안전점검(검사) 의무 조항 신설	3.37	2.86	3.00	2.57	2.86	2.43
주정차 구역 표준화(지정주차, 제한구역)	3.27	2.71	2.43	2.71	2.71	2.86
주·정차 가이드라인(규정) 정립	3.20	2.86	2.86	2.29	2.43	2.71
보험 의무가입 조항 신설	3.10	2.14	2.57	2.86	2.57	2.14
개인형 이동수단 안전교육 의무 조항 신설	3.10	2.29	2.00	3.14	2.86	2.43
안전표시 및 시설 확충	3.10	2.43	2.29	2.29	3.00	2.29
안전모 보관함 설치	3.10	2.43	3.00	2.71	2.71	2.43
PM 구매 연령 제한 조항 신설	3.03	3.57	3.43	1.71	2.00	1.86
기존 도로 개선	3.03	1.43	1.43	3.57	3.29	2.43
주·정차 금지구역 표지판 설치	2.97	2.57	2.29	2.43	2.57	2.00
PM 전담 부서 신설	2.93	2.14	2.14	2.86	2.43	2.57
사이드미러 부착	2.93	2.86	3.14	2.14	2.14	2.00
PM 기기 불법 개조 점검	2.90	2.43	2.14	2.43	2.43	2.14
PM 속도위반 계속 장치	2.83	3.14	3.14	2.86	1.71	1.43
신설 도로 확충	2.70	0.86	1.43	3.57	2.71	1.86
개인형 이동수단 교육시설 인프라 확충	2.67	1.43	1.43	3.00	2.71	2.29
PM 식별 번호판 부착	2.63	1.86	1.86	2.29	2.29	2.00
PM (이용자) 등록 의무화	2.47	1.43	2.14	2.14	2.14	2.00
충전-거치시설 설치	2.23	2.14	2.29	2.29	1.57	1.57
다목적 모빌리티 스테이션	1.97	1.43	1.43	2.29	1.57	1.43

Fig. 7. Comparison of overall, cost, time, effect, urgency, and feasibility scores by task (in descending order of overall score)

종사자 총 6명이다. 조사양식은 앞에서 제시한 문제점, 개선사항 요약표를 바탕으로 추가의견을 기재하고 중요도 평가를 할 수 있는 점수 평가 칸을 만들어 배포하였으며, 관련 양식 및 중요도 평가 기준은 다음 Fig. 4와 같다.

델파이조사 결과

의견수렴을 위해 제시된 부문별 이슈(문제점) 목록표 외에 추가로 식별된 문제점은 없었다. 이는 현재 연구에서 정리·취합 내용이 PM에 대한 현 실정을 반영할 수 있는 전반적인 문제점인 것으로 해석 가능하다. 개선대책에 대한 중요도 평가에 있어 5개 측정기준에 대해 각 항목에 대한 평균점수와 표준편차로 과제별 순위를 알아보았다.

Fig. 5는 개선과제별 측정항목에 대한 종합평가 결과로, 응답자 평균 및 표준편차를 오름차순으로 보여준다. 비용, 시간, 효과, 시급성, 실현성 평가항목을 모두 종합했을 때 응답자 평균이 높은 과제는 ‘단속/계도활동 강화’, ‘교육·홍보/캠페인’, ‘무단방치 PM관리’, ‘통행규정 명확화’이다. 해당 과제들은 응답자 간 점수 편차가 0.5점 내외로 이견이 적은 편이다. Fig. 6는 응답자 평균을 내림차순 기준으로 정렬하였을 때의 표준편차를 보여준다. 평균이 파란색에 가까우면서 편차가 빨간색일 경우 응답자 간 점수 편차가 비교적 큰 것을 의미하며, 평균이 빨간색이면서 편차가 파란색일 경우 과제에 대해 긍정적인 시각이 아님을 해석할 수 있다(해당 과제에 대해 응답자별로 동일(유사)한 시각을 가짐). Fig. 7은 과제별 종합점수, 그 외 각각 측정항목별 평균점수를 비교한 것으로 상위 5개 과제의 경우 5개 측정항목이 모두 높은 점수(파란색에 가깝게)에 속하나 ‘무단방치 PM관리’의 경우 비용 측면에서 비교적 고비용이 들 것으로 보이며, ‘자전거보행자겸용도로 통행 규정 명확화’의 경우 효과 측면에서 비교적 낮은 점수로 나타났다. 과제별로 파란색에 가까울수록(높은 점수) 긍정적 관점으로 해석 가능하다.

연구결론 및 제언

친환경 교통수단으로 PM 시장이 활성화되고 있는 것에 반해 우리나라의 교통체계나 도로환경은 개인형 이동장치를 이용하기에 취약하며, 법·제도, 관리체계, 안전의식 측면에서도 미흡한 점이 많다. 이에 따른 교통사고 위험성, 보행 환경 위협 등 민원이 증가하고 각종 안전관련 문제가 이슈 되면서 이를 개선하기 위한 해결방안이 계속적으로 모색되고 있다. 이러한 관심과 이슈에 따라 「개인형 이동수단의 관리 및 이용활성화에 관한 법률」이 2020년 9월 발의되었지만, 현재까지 국회에 계류되어있는 상태이다.

현실적으로 법·제도적 개선은 비교적 장기과제에 해당한다. 많은 이해관계자와 여러 법률 간의 관계를 고려해야 하며, 법 개선에 따라 발생할 파급효과를 간과할 수 없다. 하지만 매년 폭발적으로 PM사고가 증가하면서 안전에 대한 위협 또한 더 이상 손 놓고 볼 수만은 없는 실정이다. 지난 몇 년간 많은 선행연구에서 다양한 문제점과 개선방안들을 제시해오고 있다. 이미 해당 방안들을 활용한 개선사업이 진행되고 있는 사례도 있지만, 여전히 사고관리를 위한 종합적인 관점의 안전대책 검토는 미미한 실정이다.

본 연구에서는 PM과 관련한 이슈와 개선방안을 종합적으로 살펴보기 위해 지난 몇 년간 진행되어온 다양한 연구사례들을 분석하였으며, PM 문제점, 개선대책의 종합 요약표를 제시하였다. PM 관련 문제점은 인적요인과 관련하여 ‘교통법규 미준수, 지식 부족, 조작 미숙, 안전의식 부재’가, 물리적요인과 관련하여 ‘기기 특성, 도로-주행 가능 공간, 도로시설물, 주차시설’이, 관리적요인으로 ‘관리/감독, 제품관리, 이용자관리, 교육/훈련’이, 그 외 이 모든 요인들과 관련한 법률적요인을 ‘법률 부재/미흡, 혼선/중복, 실효성 저하’ 측면으로 나뉠 수 있었다.

이와 관련한 개선과제로는 ‘PM 교육·홍보, 주차·반납, 도로개선, PM 등록·관리, 보험, 안전기준, 통행기준, PM 기기안전, PM 부대시설, 단속/관리, 전담조직, 서비스제공업체, 관리체계, 이와 관련한 법/제도 개선’의 14개 핵심 부문에 대해 42개 세부 과제를 도출하였다. 개선과제는 세부 내용에 따라 법/제도, 관리체계, 인프라(시설), 기기이용, 교육·홍보 측면의 내용을 단독 혹은 중복으로 가지고 있다.

이러한 과제들은 PM에 대한 전반적인 문제를 바탕으로 도출되었기 때문에 각 문제에 대한 개개의 해결방안이 될 수 있지만, 과제 실현에 있어서 모든 과제를 동시에 수행하기란 불가능하다. 따라서 분야별 전문가 의견수렴을 통해 PM 사고 관리를 위한 개선대책들의 우선순위를 평가했다. 비용, 시간, 효과, 시급성, 실현성 평가항목을 모두 종합해 보았을 때 응답자 평균이 높은 과제는 ‘단속/계도활동 강화, 교육홍보/캠페인, 무단방치 PM관리, 통행규정 명확화’로, 해당 과제들은 응답자 간 편차가 0.5점 내외로 이점이 적은 것으로 나타났다. 즉, 이 과제들은 현재 가장 먼저 시행되어야 하며, 안전환경을 정착할 수 있도록 노력이 필요함을 의미한다.

우리나라의 도로환경 및 교통체계는 자동차-보행자 간 이분법 구조를 가지고 있어 그 사이에 있는 개인형 이동장치의 경우 도로 이용이 용이하지 않다(Myong et al., 2016). 하지만 PM 시장은 공유 키포드 서비스를 기점으로 시장 규모가 점차 증가하는 추세이고, 교통수단의 다양성 측면에서도 PM의 활성화는 필요하며 이를 위해 안전환경 조성은 필수적이다. PM 산업은 ‘규제완화’와 ‘안전’이라는 가치가 충돌되는 상황에 직면하고 있다. 하지만 교통의 혁명이 된 PM은 더 이상 부정할 수 없는 시대의 흐름이 되었고 규제와 안전 사이 갈등 심화를 해소하고 ‘안전’을 기반으로 한 ‘이용자의 편의’가 제고 되어야 한다(Park et al., 2021).

이러한 측면에서 본 연구는 PM과 관련된 주요 문제점과 개선방안을 종합적인 관점에서 모색하고, 현 실정에 우선적으로 필요한 개선방안의 우선순위를 알아본 것에 있어 의미가 있으며, 지방자치단체 및 관련 부처의 정책수립 자료의 기초가 될 수 있다는 점에서 그 가치가 있다. 다만, 분류된 문제점이나 개선과제는 선행연구 결과를 기반으로 하고, 전문가의 의견조사 또한 분야별 소수 인원에 의해 진행되었기 때문에 향후 실질적인 정책 적용에 있어서는 개선 핵심 분야별로 좀 더 심층적인 자료 보완이 필요할 것으로 보인다.

Acknowledgement

이 논문은 행정안전부의 「개인형 이동수단 사고 원인 및 정책 실태조사」 연구 결과를 기반으로 작성되었습니다.

References

- [1] Choi, N., Kim, J. (2021). “A comparative study on the perceptions towards personal mobilityvehicle between adults and minors.” *KSCE Journal of Civil and Environmental Engineering Research*, Vol. 41, No. 5, pp. 543-550.
- [2] Han, D., Kim, E., Ji, M. (2020). “Analysis of severity factors in Personal Mobility (PM) traffic accidents.” *Journal of Korean Society Of Transportation*, Vol. 38, No. 3, pp. 232-247.
- [3] Jung, Y.-H., Lee, S.-J., Kang, H. (2021). “The effects of PM driving direction and alert sound type on risk perception and awareness of PM driver of pedestrians.” *Journal of Digital Convergence*, Vol. 19, No. 7, pp. 217-226.
- [4] Kang, S.K., Lee, Y.J., Jo, I., Kim, J.W., Hong, S.Y. (2021). *Investigation of Causes of Accident and Policy Status of Personal Mobility*, Ministry of the Interior and Safety.

- [5] Kim, G. (2020). "The analysis of injury risk for the type of accident by personal mobility." *Journal of Auto-vehicle Safety Association*, Vol. 12, No. 1, pp. 6-14.
- [6] Kim, S., Kim, S., Kim, J. (2020). "A study on the road environment design for the use of personal mobility on bicycle roads." *Journal of the Korea Institute of Spatial Design*, Vol. 15, No. 3, pp. 149-159.
- [7] Lee, D.M. (2018). "Concepts and main issues of personal mobility." *Journal of the Urban Affairs*, Vol. 53, No. 591, pp. 28-31.
- [8] Myeong, M.-H., Song, S., Choi, M. (2016). *A Study on Safety Measures for the Use of New Means of Transportation*, KoROAD, 2016-0105-068.
- [9] Na, Y., Lee, S.Y., Lee, D.Y., Kim, S.H. (2021). "A plan to improve the use of personal mobility by reflecting playground design elements." *The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, Vol. 20, No. 3, pp. 47-58.
- [10] Park, J., Lee, J. (2021). "Study on improvement of transportation environment for safety of PM in public transportation linkage function." *Journal of the Korean Society for Railway*, Vol. 24, No. 3, pp. 2021.3, 264-273.
- [11] So, B.S., Kim, J.W. (2021). "A review of effectiveness of the personal mobility regulation." *Wonkwang Legal*, Vol. 37, No. 1, pp. 3-22.
- [12] Yoon, T.-Y. (2020). "A study on the effective management of the safety and health diagnosis system in construction industry." *Journal of the Society of Disaster Information*, Vol. 16, No. 4, pp. 723-733.