安全かつ快適な電動キックボードの走行環境に関する研究

20-3A102　大森政輝
指導教員：西村亮彦

近年注目されている電動キックボードについて，日本でも法改正により，「特定小型原動機付自転車」としての位置付けがなされた．新たな交通モードが道路に加わることで，シミュレーション等だけでは予測できない事故の発生が考えられるが，公道で特定小型原動機付自転車を走行し，危険箇所の調査・分析を行った研究はまだ行われていない．そこで本研究では，利用ニーズが高いと予想される世田谷区周辺の主要駅である渋谷駅・下北沢駅間の道路空間を対象に，走行実験を実施し，現況の道路環境について走行上の課題を明らかにした上で，安全かつ快適な電動キックボードの走行環境のあり方を検討した．調査分析の結果，被験者が体感した危険箇所とその要因を明確にするとともに，それらの改善点を明らかにした上で，安全かつ快適な電動キックボードの走行環境の検討に資する知見を得た．

キーワード：電動キックボード，特定小型原動機付自転車，安全運転，モビリティ

１．はじめに

⑴ 研究背景と位置づけ

近年，新たな交通手段として，短距離移動に適した電動キックボードが世界で注目を集めている．日本でもその動きが見受けられており，2022 年 4 月に道路交通法改正案が提出され，2023 年 7 月から実際に道路交通法の一部を改正する法律（令和 4 年法律第 32 号．以下「改正法」という）が公道で適応される．電動キックボードは原動機付自転車に位置付けられ，定格出力 0.6kW，最高速度 20km/h 以下，車体全長 1900mm，幅 600mm などの条件を満たす車両は，特定小型原動機付自転車と分類されることとなった．

法改正により，16 歳以上は無免許で電動キックボードを利用できるため，多くの利用者が道路上を走行することが想定される．新たな交通モードが道路空間に加わることで，電動キックボード同士，及び他の交通モードとの接触・衝突など，懸念事項も少なくない．こうした課題の多くは，シミュレーション等だけでは分析が難しく，実際に公道を走行しなければ把握できないものであると考えられる．

例えば，現道の空間構成のまま電動キックボードが普及した場合，交差点やカーブ等において他車から認識されにくいことから，自転車や自動車と接触・衝突する危険性がある，また，小回りが利きにくいため，歩道を走行する際に歩行者との衝突事故が発生する危険性も考えられる．

新たなモビリティである電動キックボードに関する研究の蓄積は多くない．改正法適応に向けた交通ルールの整理を行った宮城[1]や，電動キックボードの走行位置に関して CG を利用して調査を行った井料[2]らの研究　などが散見される．しかしながら，改正法適応後に特定小型原動機付自転車を実際に道路上で走行し，危険箇所の調査・分析を行った研究はまだ見られない．

本研究は，法律改正により電動キックボード利用者の増加が予想される都市部の道路空間を対象に，他の軽車両を対象に行われた先行研究も参照しつつ，電動キックボードの走行実験を踏まえて，安全かつ快適な今後の道路空間のあり方を検討するものである．

⑵ 研究の目的

本研究では，都市部の道路を対象に，①電動キックボードの性能と関連法規を把握するとともに，②特定小型原動機付自転車に該当する電動キックボードの走行実験により，車道・歩道における走行上の課題点を明らかにした上で，③安全かつ快適な走行環境の確保に効果的な対策を分析することで，④電動キックボードの普及化における道路デザイン・マネジメントのあり方に資する知見を得ることを目的としている．

⑶ 研究の対象

本研究では，特定小型原動機付自転車の利用ニーズが高いと考えられる世田谷区周辺の中心市街地エリアとして下北沢・渋谷の２箇所を結ぶ道路を調査対象に設定した．実験機材は，基準類を満たした国内で購入可能な電動キックボードとして，RICHIBIT 社の ES1Pro を用いて走行実験を実施する．

写真-1 研究で使用する電動キックボード

(4) 研究の方法

まず，特定小型原動機付自転車の関連法規から，利用ルールを確認する．次に，対象エリアにおける走行実験を実施し，危険箇所と危険要因を確認する．実験結果を踏まえて，各危険要因に対するハード・ソフトの施策を検討し，電動キックボード普及化における道路デザイン・マネジメントのあり方の検討に資する知見を提示する．

2．電動キックボード利用ルールについて

特定小型原動機付自転車で公道を走行するにあたり，関連法律について情報の整理を行った．道路の安全かつ円滑な走行については道路交通法，車両の安全性については道路運送車両法で定められている．これらの法規のレビューに加えて，警察庁のホームページを参考に利用ルールを把握した．

(1) 道路交通法

① 特定小型原動機付自転車（第 17 条:3 項・第 2 条:1 項 10 号ロ）

電動キックボードは道路交通法上，原動機付自転車に分類される．定格出力 0.6kw 以下の電気モーターを使用し，最高速度 20km/h 以下，全長 1900mm 以下，幅 600mm 以下で必要な保安部品が装備されている事などの基準を満たしている車両は，特定小型原動機付自転車として分類される．

② 自転車道の走行（第 17 条:3 項）

法改正以前の電動キックボードは自転車道の走行が認められておらず，車道の走行が義務づけられていたが，法改正後は自転車道の走行が可能となった．

③ 歩道の走行（道路交通法 17 条の 2）

特定小型原動機付自転車は基本的に車道での走行が義務付けられているが，内閣府令の定めた緑の照明を点滅させ，6km/h 以下で走行するモードへの変更を行うことで，特例特定小型原動機付自転車に分類され歩道の走行が可能になる．

④ 運転免許証不要（第 17 条:3 項、第 64 条:1 項等）

特定小型原動機付自転車は，16 歳以上であれば運転が可能となり運転免許証が不要となった．

(2) 道路運送車両法（第 66 条～第 73 条）

道路運送車両法では，電動キックボードに搭載される装備の保安基準が整備された（図-1）．また，国土交通省では，特定小型原動機付自転車の保安基準適合性等を確認する性能確認制度を創設し，国土交通省が性能を審査し，基準を満たしたキックボードはメーカーと確認機関の名称等を含む，特別な表示を目立つ位置に貼付することとなった．

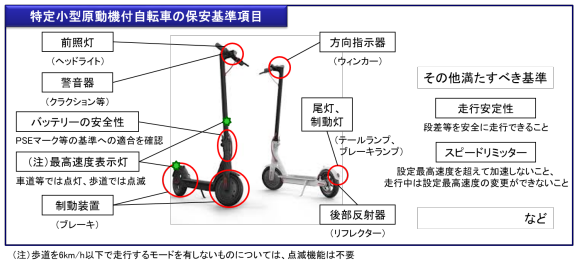

図-1 特定小型原動機付自転車保安基準項目

(3) 利用ルール

① 通行位置

車道に歩道・路側帯との区分があるところでは車道を走行し，また道路では原則として左端に沿って通行しなければならない．

② 右折方法

信号機等により，交通整理の行われている交差点では二段階右折をしなければならない．一般原動機付自転車は小回り右折を行えるが，特定小型原動機付自転車は二段階右折が義務付けられている．

3．対象エリアにおける走行実験

(1) 対象地の選定

特定小型原動機付自転車の利用ニーズが高いと考えられる世田谷区周辺の中心市街地エリアとして，下北沢駅・渋谷駅間で走行実験を行うこととした．また，走行ルートでの比較を行うため，Google マップのルート検索機能を用いて，歩行者・自転車・自動車の場合の最短経路を走行ルートとして設定した（図-2）．

図-2 走行実験ルート（①歩行者・②自転車・③自動車）

(2) 走行実験の内容

研究室の学生 14 名による走行実験を行い，各ルートにつき 9 件ずつの走行データを収集した．走行中は，首から GoPro を提げて動画撮影を行うとともに，危険と感じた際にその理由を声に出してもらうことで，危険箇所とその要因を音声データとして記録した．また，各ルート走行後，どの箇所で危険と感じたか，ヒアリング調査を実施した．

(3) データ整理

① 危険箇所とその要因

走行後，記録した音声データをもとに Google マイマップを用いて危険箇所のプロットを行い，危険と感じた要因を各点のテキスト情報として記録した（図-3）.

危険要因は，1. 歩行者との接触，2 幅員減少，3 坂道，4. 路面環境，5. 路上駐車，6. 他の車両による軽視・見落とし，7. 他の車両との接近，8. その他に分類された（図-4）．この内，どのルートでも道路環境が最も多い結果となった.

図-3 危険箇所プロット

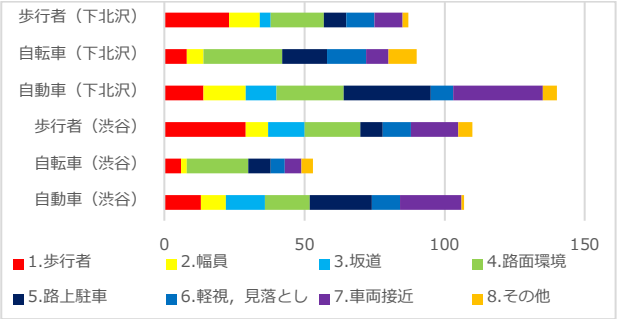

図-4 危険要因別の危険箇所の件数

② 所要時間

ルート別の平均所要時間に着目すると，出発地点を問わず，歩行者ルート，自転車ルート，自動車ルートの順に所要時間が短いことが分かった（図-5）.

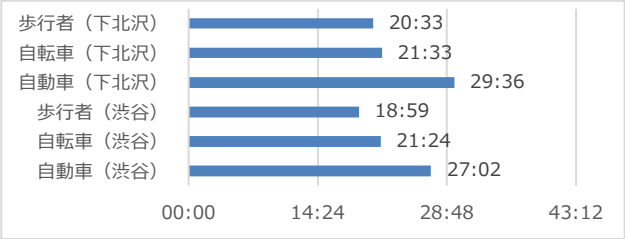

図-5 ルート別の所要時間

③ 一分毎に進んだ距離

各被験者が 1 分毎に進んだ距離を計測し，一分間に進んだ距離を積み上げたグラフを各ルート別に作成した（図-6～11）.

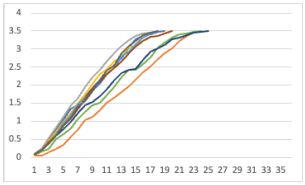

図-6 歩行者ﾙｰﾄ（下北沢発）

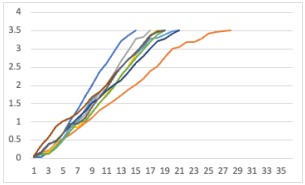

図-7 歩行者ﾙｰﾄ（渋谷発）

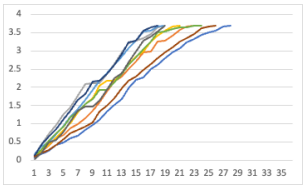

図-8 自転車ﾙｰﾄ（下北沢発）

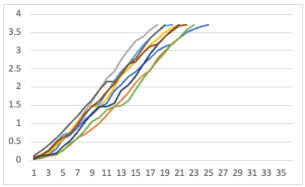

図-9 自転車ﾙｰﾄ（渋谷発）

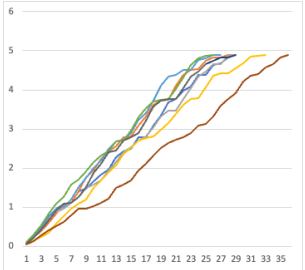

図-10 自動車ﾙｰﾄ（下北沢発）

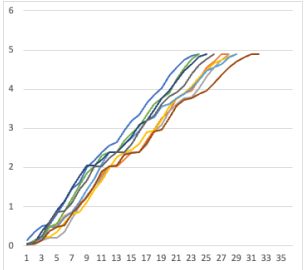

図-11 自動車ﾙｰﾄ（渋谷発）

④ 危険区間とその要因

走行後，被験者に行ったヒアリング結果を基に，被験者が危険と感じた区間とその要因について，各区間の距離を比率で示したグラフを作成した（図-12～17）.

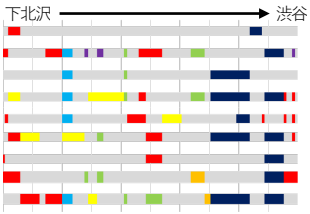

図-12 歩行者ﾙｰﾄ（下北沢発）

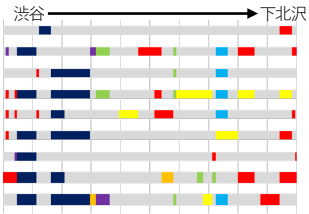

図-13 歩行者ﾙｰﾄ（渋谷発）

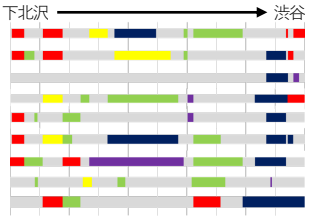

図-14 自転車ﾙｰﾄ（下北沢発）

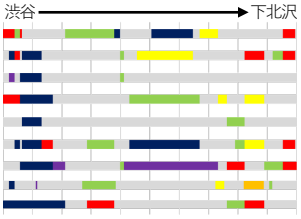

図-15 自転車ﾙｰﾄ（渋谷発）

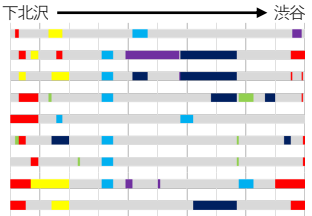

図-16 自動車ﾙｰﾄ（下北沢発）

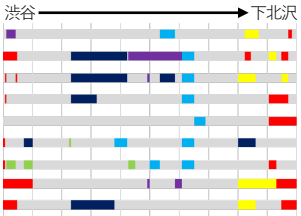

図-17 自動車ﾙｰﾄ（渋谷発）

1. 歩行者　2. 幅員　3. 坂道　4. 道路環境
5. 路上駐車　7. 車両接近　8. その他

⑷ 分析・考察

① 全体的な考察

図-3，図-12～17 を見て分かる通り，現在の道路においては，電動キックボードの走行が危険と感じる箇所・区間が多く見られ，安全上の懸念があると言える．

a.歩行者との接触

図 12～17 を見て分かる通り，両駅の付近では歩行者との接触の危険が多く見受けられた．また，図-6～11を見比べると，いずれもＳ字型の曲線形となり，駅付近においてはスピードが減速することから，歩行者との接触リスクが高い区間では必然的にスピードが減速することが推測される．

b.道路環境（道路幅員・坂道・路面状態）

図-3・4 より，道路環境に関する危険性は，走行ルート各所で見られ，何のルートにおいても最も多い危険要因であることが分かった．主な危険要因としては，路面の凹凸によりバランスを崩し転倒するリスクや，下り坂によるスピード超過などが挙げられた．

c.路上駐車

一部の区間において，店舗前の駐車や荷下ろし，パーキングメーターなどの路上駐車による危険が多く見受けられた.図 12～15 を見ると，渋谷駅から松濤にかけての区間のように，繁華街の路肩や駐車帯における駐停車が可能な路線においては，路上駐車との接触リスクが高いことが分かる．

② ルートごとの特徴

a.歩行者ルート

図-5 より，歩行者ルートは所要時間が最も短いルートであることが分かる．図-6・7 を見ると，距離が短いだけでなく減速・停止が少ないことが分かり，比較的快適に走行できるルートであると言える．

b. 自転車ルート

図-3 より，自転車ルートの主要路線である東大駒場キャンパス裏の通りにおいて，道路環境に関する危険が多く見受けられた．図-8・9 を見ると，グラフが横ばいになっている箇所が散見され，信号待ちによって快適性が損なわれていることがうかがえる．

c.自動車ルート

自転車ルートは幅員の大きい幹線道路を使用し，大回りとなることから，他のルートよりも所要時間がかかる結果となった．速度を出しやすい大通りを使用しても，到着時間が早くならないことがわかる．電動キックボードでは，自動車ルートの利点である右左折の少ない直線的な経路を十分に活用できないと言える．

４．危険要因に対するハード・ソフトの施策検討

⑴ 歩行者との接触回避

歩行者の多い道路空間では交錯が多く，歩行者と接触の危険性が高いことが明らかとなった．歩道モードでの低速走行の遵守を図り，接触事故の重傷化リスク低下を図る必要があると考える．

⑵ 道路環境による危険要因の軽減

下り坂では運転者の意志とは関係なくスピードが上がり操作が難しくなるため，周囲と接触の危険性が高い．坂道では十分な幅の走行空間の確保が求められる．また，タイヤの小さいキックボードは，舗装の荒い道路の走行中にバランスを崩して転倒しやすいことが分かった．転倒リスク軽減のため，凹凸の少ない舗装を整備することが重要である．

⑶ 路上駐車・走行車両との接触回避

路上駐車している車を追い越す際に危険を感じるケースが多いことが明らかとなった，そこで，路上駐車に左右されない通行位置の検討が必要であると考える．また，交差点通過直後では急に道路が狭まることで他の車両との接触に危険を感じることが明らかとなったため，交差点通過後の通行空間の確保が必要である．

⑸ 自動車による軽視・見落としの予防

自動車に無理な追い越しをされることで，巻き込みなどの車との接触リスクがあることが明らかとなった．自動車運転者に対し，走行中のキックボードへ十分注意を払い，無理な追い越しをしない等，交通ルール遵守を啓発することが求められる．

５．結論

本研究により，現在の道路空間について，電動キックボード普及化においてハード・ソフト両面での改善が必要であることが分かった．他の交通モードとの接触に関する危険要因が多かったことから，十分な走行空間の確保，及び可能な限り外的要因にさらされない自転車通行帯の整備を行うことが，安全かつ快適な電動キックボードの走行環境確保のために必要である．また，電動キックボード，自動車ともに交通ルールの遵守に向けた啓蒙活動が必要であると言える．

参考文献

1) 井料美帆， 鈴木弘司，川合琉介：電動キックボードの希望通行位置選択に関する要因分析，IATSS Review Vol.46, No.3 , pp.75-83, 2202

2) 宮城卓志：令和 4 年改正道路交通法による 「特定小型原動機付自転車」の交通ルールの整備について，国際交通安全学会誌 Vol.47, No.3, pp.36-42, 2023