電動キックボードの走行実態調査に関する基礎分析

立松　秀樹[1]・加藤　明里[2]・佐々木　啓太[3]
・高山　琴名[4]・吉岡　慶祐[5]・鈴木　弘司[6]

[1]非会員　株式会社オリエンタルコンサルタンツ　中部支社　交通政策部
（〒450-0003　名古屋市中村区名駅南二丁目 14-19 住友生命名古屋ビル　7 階）
E-mail: tatematsu@oriconsul.com

[2]非会員　株式会社オリエンタルコンサルタンツ　中部支社　交通政策部
（〒450-0003　名古屋市中村区名駅南二丁目 14-19 住友生命名古屋ビル　7 階）
E-mail: katoh-ar @oriconsul.com

[3]非会員　株式会社オリエンタルコンサルタンツ　中部支社　交通政策部
（〒450-0003　名古屋市中村区名駅南二丁目 14-19 住友生命名古屋ビル　7 階）
E-mail: sasaki-ki @oriconsul.com

[4]非会員　株式会社オリエンタルコンサルタンツ　中部支社　交通政策部
（〒450-0003　名古屋市中村区名駅南二丁目 14-19 住友生命名古屋ビル　7 階）
E-mail: takayama-kt@oriconsul.com

[5]正会員　日本大学助教　理工学部交通システム工学科（〒274-8501　千葉県船橋市習志野台 7-24-1）
E-mail: yoshioka.keisuke@nihon-u.ac.jp

[6]正会員　名古屋工業大学大学院教授（〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町）
E-mail: suzuki.koji@nitech.ac.jp

現在，我が国における移動手段の一つとして小型電動モビリティの普及が進んでおり，中でも電動キックボードは都市部を中心にシェアリングサービスが展開されている．また，令和 5 年 7 月に施行された改正道路交通法において，電動キックボードは特定小型原動機付自転車として位置づけられ，16 歳以上であれば免許不要で利用できるようになり，今後，更なる普及が予想されている．

そこで，本研究では電動キックボードが普及した際における現状の道路空間における問題・課題の抽出を目的に，他の交通との混在状況下での電動キックボードを対象とした走行実態調査を実施した．

本稿は，走行実態調査の内容や走行実態調査により把握された電動キックボード走行時における問題・課題について報告するものである．

Key Words: *electric scooters, specified small motorized bicycles, next-generation transportation, road space, actual running situation*

1.　はじめに

現在，我が国における移動手段の一つとして小型電動モビリティの普及が進んでおり，中でも電動キックボードは都市部を中心にシェアリングサービスが展開されている．また，2023年7月に施行された改正道路交通法において，電動キックボードは特定小型原動機付自転車という新たな車両区分に位置づけられ，16歳以上であれば免許不要で利用できるようになり，今後，更なる普及が予想されている．

そこで，電動キックボードが普及した際における現状の道路空間における問題・課題を抽出することを目的に，2022年10～11月に東京都内や大阪府内，静岡県沼津市内の一般道において他の交通との混在状況下での電動キックボードを対象とした走行実態調査を実施した．

本稿は，公道での走行実態調査より把握された電動キックボード走行時における単路部及び交差点部における利用特性や問題・課題について報告するものである．

2. 国内における電動キックボードの利用状況と走行特性に関する既往研究

電動キックボードに関する調査報告書では，2021年12月時点における稼働台数は約 1,800 台，ポート設置数は全国で 750 箇所以上の設置及び利用があることが報告されている [1]．また，警察庁のパーソナルモビリティ安全利用官民協議会の警察庁説明資料によると，2020 年～2023年4月に発生した電動キックボードの関連事故は86件で，近年は増加傾向にあり，死亡事故も発生している [2]（図 1）．

また，電動キックボードの走行に関する研究として，内田ら [3]は，横断面構成の違いから生じる電動キックボードと自動車の並走時の離隔距離や，自動車と電動キックボード双方の速度を走行実験で計測・分析し，安心感や快適性を評価した．また，宮崎ら [4]は，電動キックボードの対面すれ違い回避挙動に着目した走行実験を行い，交錯相手の走行位置の条件は回避挙動に及ぼす影響が大きく，回避開始位置は速度による影響も大きいことを明らかにした．更に，回避量が大きいほど，受容性は低く不安感が大きくなることも示した．鈴木[5]は，VRシミュレータを使用して車道走行時の不安感及び希望走行位置に道路交通条件がどのように影響を及ぼすかを評価し，自動車交通量が不安感や希望走行位置に大きく影響を受けることを明らかにした．

このように電動キックボードに関する研究は進められているものの，公道において電動キックボードと自動車が混在する空間における電動キックボードの利用特性に関する研究や知見は限定的であり，特に，交差点部における電動キックボードの走行実態はほとんど明らかにされていない．

今後，電動キックボードのシェアサービスの利用増加が想定されることを踏まえると，安全で快適な道路空間整備のため，電動キックボードと自動車等が混在している状況における単路部及び交差点部での電動キックボードの走行実態の把握が求められる．

3. 公道における走行実態調査

(1) 走行実態調査の概要

走行実態調査は，表 1に示すように2022年10～11月の内8日間，計3地点で調査を実施した．新大久保と中之島の道路構造は往復2車線道路，沼津の道路構造は往復4車線道路となっており，車道混在による自転車通行空間の整備がされている路線である．本調査では単路部及び交差点部における電動キックボードの走行状況を把握できるような画角でビデオカメラを設置し（図 2～図 4），表 2の項目について読み取りを行った．

なお，交差点部の調査は，新大久保の北新宿一丁目交差点のみで実施した．交差点内には矢羽根が設置されているが，交差点の流入部流出部には矢羽根が設置されていない．

①電動キックボードの走行位置【単路部】

図 2～図 4中の計測区間の起点を通過するタイミングにおいて，電動キックボードの前輪の位置から縁石までの距離（以下，縁石からの離隔距離）を読み取った．

②電動キックボードの走行速度【単路部】

図 2～図 4中の計測区間の起点・終点における通過時刻を読み取り，走行速度を算出した．

③電動キックボードの安全性【単路部】

電動キックボードが自動車に追い越される回数及び追い越される時の離隔距離を読み取った．離隔距離は自動車と電動キックボードが並走したタイミングで，電動キックボードの前輪と地面の設置点，自動車の左側車輪と地面の設置点の距離を計測した（図 5）．

④電動キックボードの走行位置（軌跡）【交差点部】

交差点内を通過する電動キックボードの走行軌跡を読み取り，方向別に電動キックボードの走行位置や旋回特性などの挙動を把握した．

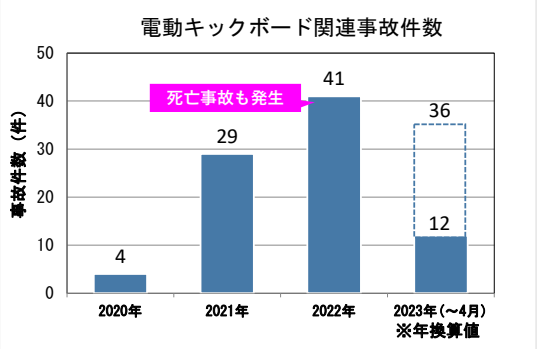
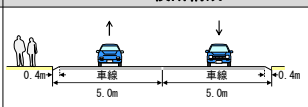
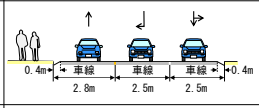
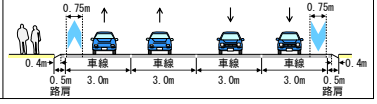


図 1 電動キックボード関連事故状況

表 1 走行実態調査箇所及び各横断構成

調査場所／調査日時	横断構成
新大久保 （県道433号） 2022/10/21（金）～23（日） 11/25（金）、27（日） 7～17時	
中之島 （筑前橋筋線） 2022/11/15（火）、19（土） 7～19時	
沼津 （県道159号） 2022/10/2（日） 9～15時	

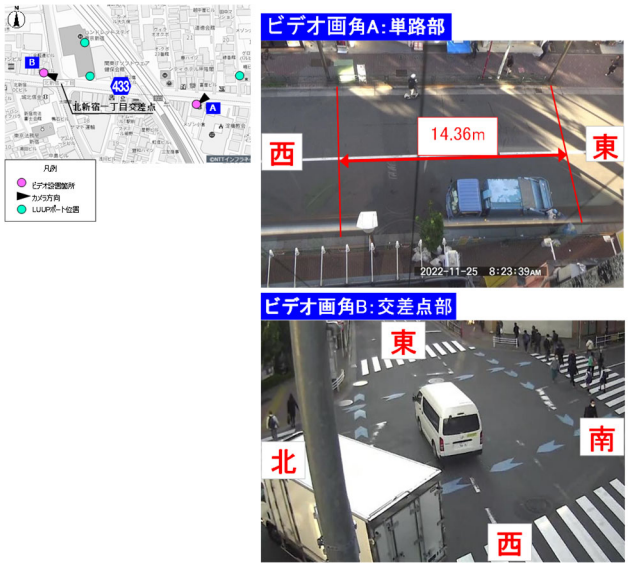


図 2　ビデオ位置図及び画角（新大久保）

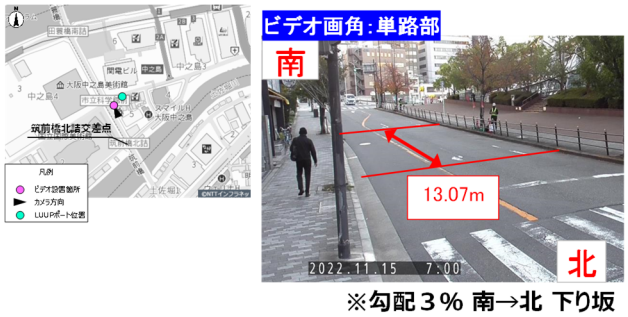


図 3　ビデオ位置図及び画角（中之島）

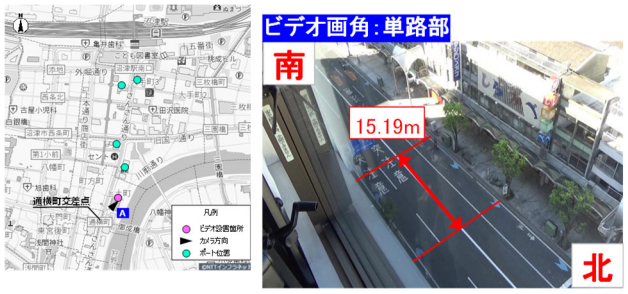


図 4　ビデオ位置図及び画角（沼津）

表 2　走行実態調査内容

	No	項目	調査内容
単路部	1	電動キックボードの走行位置	・縁石からの距離を計測
	2	電動キックボードの走行速度	・計測区間の通過時刻を計測
	3	電動キックボードの安全性	・自動車による電動キックボードの追い越し時の離隔距離
交差点部	4	電動キックボードの走行位置（軌跡）	・交差点内を通過する電動キックボードの走行位置（軌跡）

(2)　調査結果

a)　走行台数及び走行位置

3地点で実施した走行実態調査で単路部において電動キックボードを観測した台数は，新大久保では31台（うち歩道走行は3台），中之島では27台（うち歩道走行は4台），沼津では18台（うち歩道走行は0台）であった．

また，各地点における縁石からの離隔距離（図 6）は，車線幅員の広い新大久保や多車線道路の沼津ではばらつきが大きく，平均値はそれぞれ約2.2m，約1.3mとなった．一方，他地点と比べ車線幅員の狭い中之島では，ばらつきが小さく縁石から0.8～1.0mの位置で走行することを把握した．

以上から，縁石からの離隔距離は並走や追い越しをする自動車の存在や道路幅員から影響を受けると考えられる．車線幅員が広い道路や多車線道路では電動キックボード利用者の好む位置を走行する傾向が見られるが，車線幅員が狭い道路では縁石から0.8～1.0mの位置が多く，できるだけ車道の左端に寄りつつも，側溝を避けた位置である傾向であることが分かった．



図 5　電動キックボードが自動車に追い越される際の離隔距離

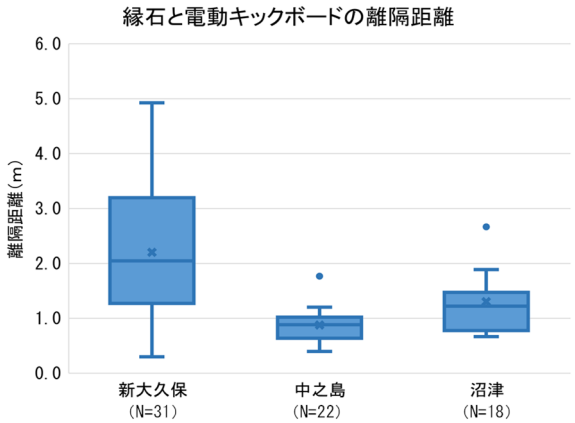


図 6　縁石からの離隔距離

b)　走行速度

電動キックボードの平均走行速度（図 7）は，新大久保，中之島はともに約20km/h，沼津は約15km/hであった．

速度の分布に着目すると，最高速度が15km/hに設定されているシェアリングの電動キックボード以外の，個人所有等の電動キックボードの走行速度が20km/h以上になっていることが多いことを把握した．また，中之島は北方向に約3%の下り勾配となっていることで，シェアリングの電動キックボードであっても走行速度が高くなったと考えられる．

c)　追い越され時の挙動

電動キックボードが自動車に追い越される回数は，新大久保は2回，中之島は7回（うち自動車がセンターラインをはみ出した回数は6回），沼津は6回（うち自動車が車線境界線をはみ出した回数は2回）発生した．

自動車に追い越される際の離隔距離（図 8）は，新大久保は平均約1.79m，中之島は平均約1.86m，沼津は平均約2.14mで，3地点における最小離隔距離は1.2~1.5mであった．

車線幅員が広い道路では，センターライン等をはみ出すケースはほとんど無く，1.2m以上の離隔距離を確保し追い越しを行っている．一方，車線幅員が狭い道路では，自動車が電動キックボードを追い越す際に，センターラインをはみ出してでも離隔距離を1.2m以上確保している．以上のことから，自動車にとって電動キックボードを追い越すの際の離隔距離は，1.2m以上が必要であるものと考えられる（図 9）．

d)　交差点部における走行位置（軌跡）

本調査にて確認できた交差点内における電動キックボードの進行方向別観測台数は，直進交通量は36台（62%），左折交通量は7台（12%），その他，歩道経由した走行や右折等が15台（26%）であった（図 10）．

これらのキックボードについて，交差点内での走行位置を1秒毎に記録し，航空写真上に走行軌跡として描画したほか，速度と軌跡の曲線半径を算出した．データの取得には，交通流解析ソフトTraffic Analyzer[6]を使用した．

左折交通についてはサンプルが少ないものの，今回観測されたものについては，自転車と同様の通行をしていた．直進交通についても，多くは矢羽根上を自転車と同様に走行していたが，以下のような特徴的な挙動も見られた（図 11）．

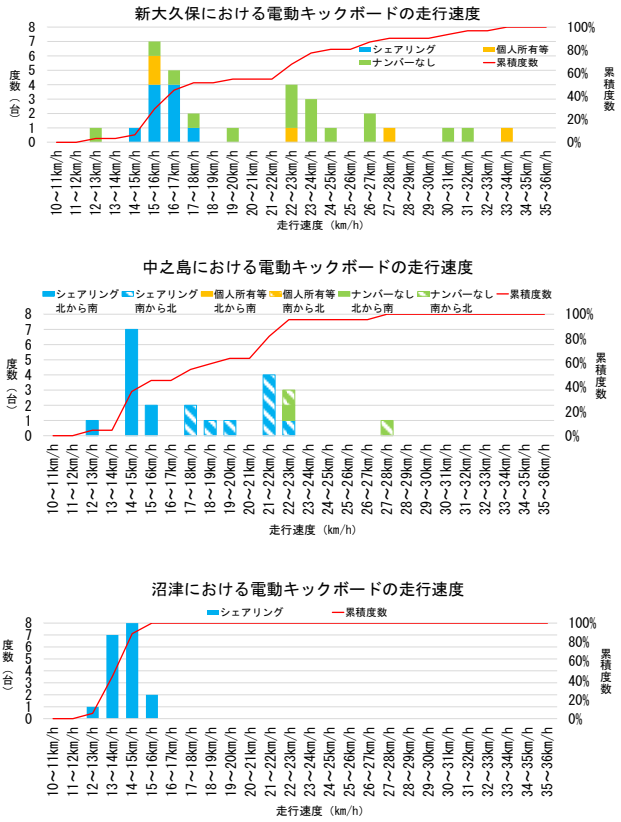


図 7　電動キックボードの走行速度

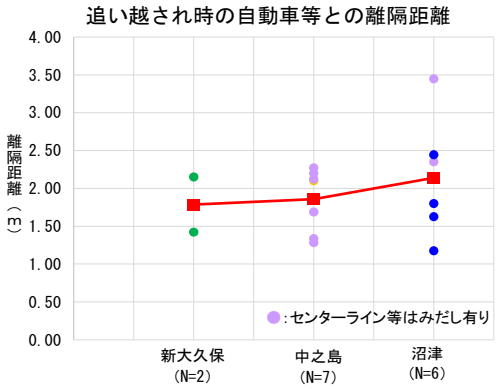


図 8　電動キックボードが自動車に追い越される際の離隔距離

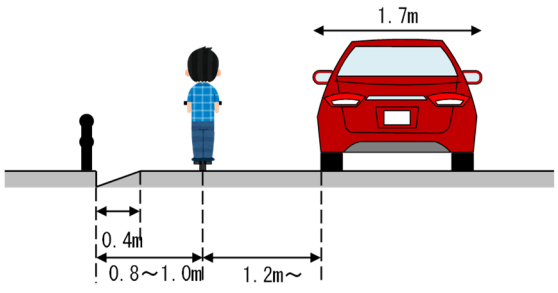


図 9　電動キックボードの走行位置と追い越され時の離隔距離の位置関係

①左折待ち自動車を右側から追い越し
（7台，直進交通の約19%）
電動キックボードの前方に，左折待ち自動車が存在する場合，左折自動車の右側から追い越し，矢羽根の位置より交差点の内側を走行する状況が見られた（**図 12**）

②停止線を越えて信号待ちし交差点を通過
（5台，直進交通の約14%）
信号待ちの際，停止線を越えて横断歩道寄りで信号待ちし，信号が青になると矢羽根方向に進行し矢羽根に沿って走行する状況が見られた（**図 13**）．

③第1走行車線の右側から流入し交差点を通過
（2台，直進交通の約6%）
信号待ち自動車が多く存在する場合，直進自動車と右折自動車の間をすり抜け，交差点に進入する状況が見られた（**図 14**）．

④その他，矢羽根より交差点内側・外側を走行
（5台，直進交通の約11%）
その他，明確な要因は不明であるが矢羽根より交差点内側・外側を通行する挙動も見られた．一部　　の電動キックボードは矢羽根周辺のマンホールを避けるため，矢羽根の外側を走行している可能性が考えられる（**図 15**）．

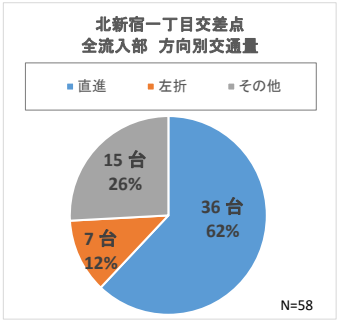


図 10　観測台数（3 日間計）

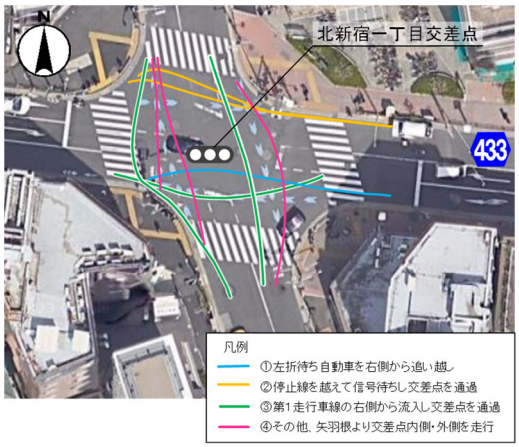


図 11　電動キックボードの特徴的な軌跡の例

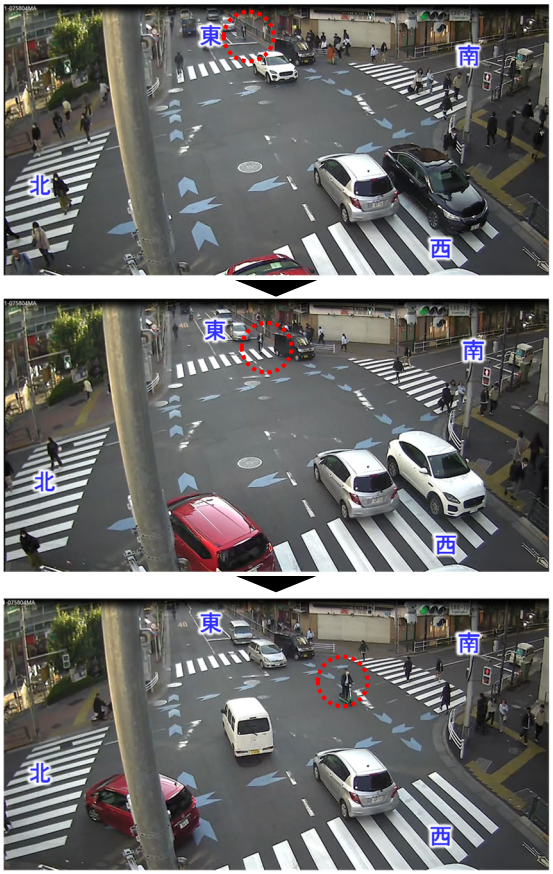


図 12　左折待ち自動車を追い越す電動キックボードの挙動

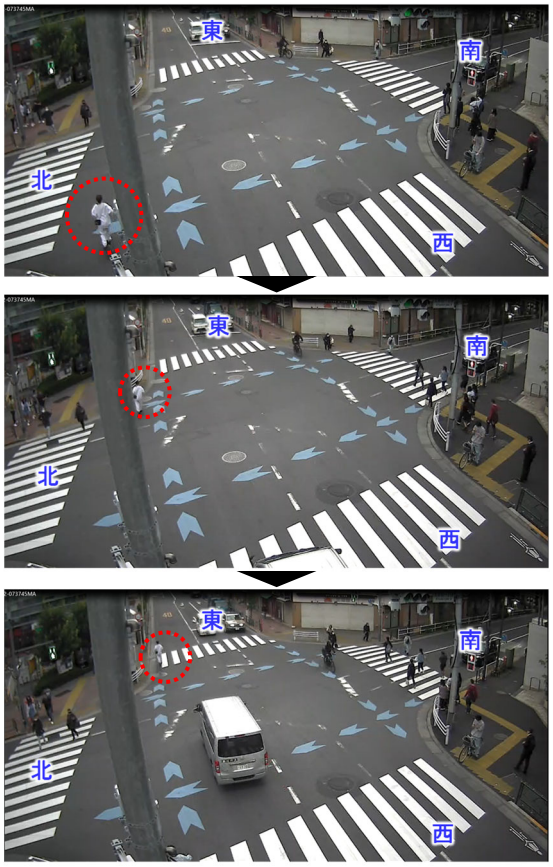


図 13　停止線を越えた信号待ち後に発進する電動キックボードの挙動

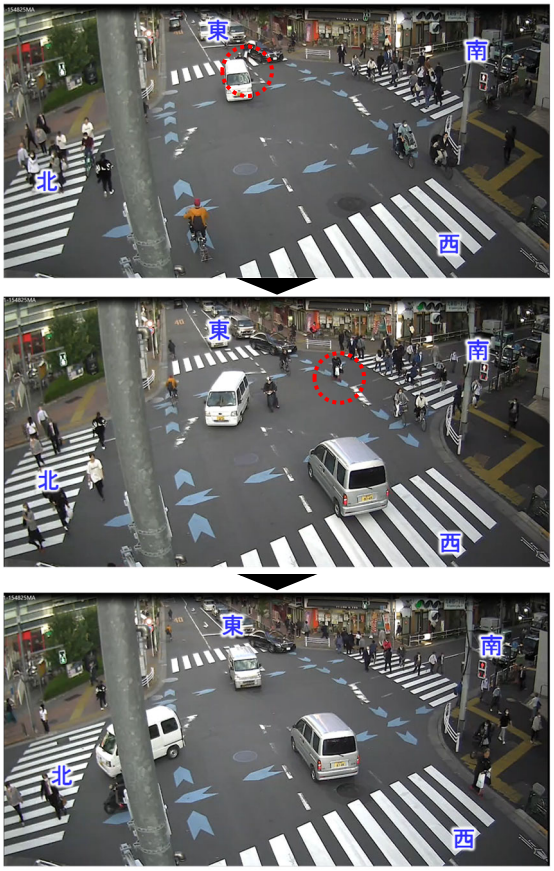


図 14　第1走行車線の右側から交差点に流入する電動キックボードの挙動

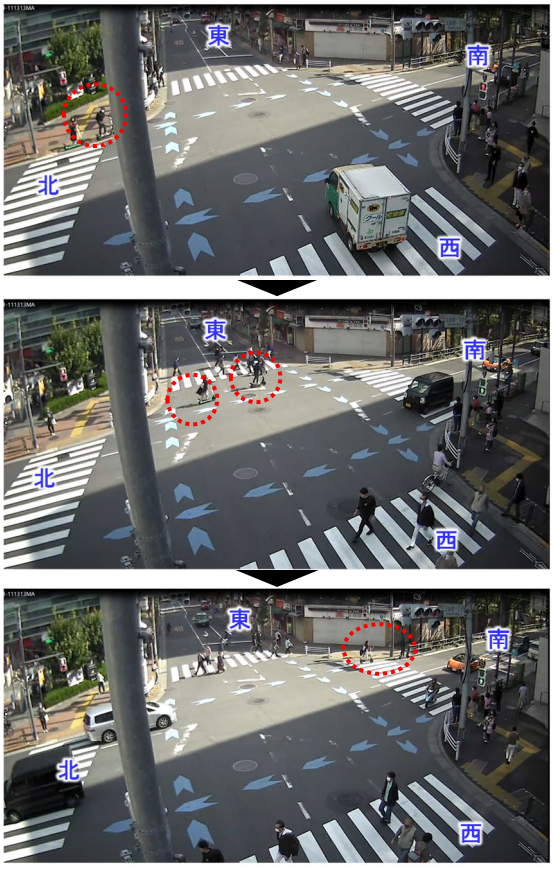


図 15　矢羽根と異なる位置を走行する電動キックボードの挙動

e)　交差点部における軌跡の曲線半径

計測された電動キックボードの走行軌跡から，交差点を通過した際の速度と軌跡の曲線半径の関係を**図 16** に示す．この中には，前節で挙げた他の車両を避けるなどの特徴的な挙動が見られたものも含んでいる．

図中に「×」で示された点は，旋回時に最も曲線半径が小さくなった点を示している．それらは，概ね 5m 前後であるが，その際の速度は 10km/h 未満となっている．したがって，車両との接触を回避するなどのために小回りをする際は速度を十分に落とすことが必要と考えられるが，旋回性能は電動キックボードの機体によっても異なると考えられ，交差点内の走行空間を考えるうえで，今後さらに調査が必要である．

4.　おわりに

本研究では，公道において電動キックボードの走行実態を観測し，単路部での電動キックボードの走行位置や速度，自動車に追い越される際の離隔距離，交差点内通過時の走行軌跡について分析した．

電動キックボードの走行速度をみると，個人所有の場合は 20km/h 以上になることが多い結果となった．縁石からの離隔距離をみると，縁石から 0.8～1.0m 確保した位置を走行する電動キックボードが多く，側溝を避けて走行していると考えられる．また，電動キックボードが自動車に追い越される際の離隔距離をみると，1.2m以上を確保して追い越しをしていることなどが明らかとなった．

また，交差点部での電動キックボードの走行特性は，自転車と同様，路面表示のある矢羽根の上を走行する電動キックボードが多いものの，左折待ち自動車を回避するなど，他の車両との混在によって特徴的な挙動も見られた．

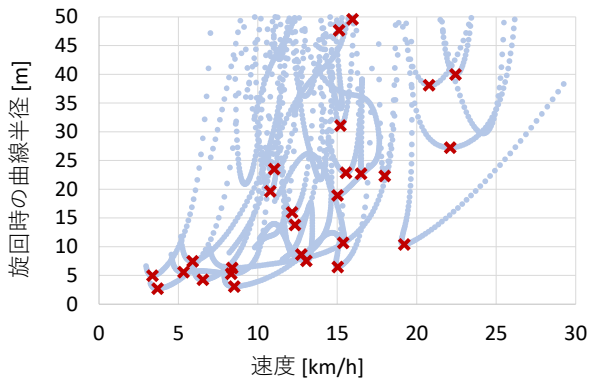


図 16　旋回時の速度と曲線半径の関係

そのため，今後は通行ルールの周知と合わせ，電動キックボードの走行特性も踏まえた道路空間の創出が必要と考えられる．

なお，本研究で観測できた電動キックボードのサンプル数は少なく，また，2023 年 7 月以前に実施した調査であるため，原付扱いの電動キックボードや新事業特例制度の下での電動キックボードが混在した状況下での分析結果である．そのため，今後は現行法での電動キックボードの利用実態の調査分析を行う必要がある．

謝辞：本研究は，IATSS 研究調査プロジェクト（2208C）の一環として実施したものです．調査や分析結果の取りまとめにご協力いただいた関係各位に対して謝意を示します．

参考文献

1) 社会システム株式会社：令和３年度産業経済研究委託事業（国内外の電動キックボードに関する調査） 報告書, https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2021FY/000141.pdf （2023.10.2閲覧）

2) 警察庁：パーソナルモビリティ安全利用官民協議会 第6回資料，警察庁HP, https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/council/newmobility0603.pdf （2023.10.2閲覧）

3) 内田健人，吉岡慶祐，下川澄雄：車道上での並走を想定した走行実験にもとづく電動キックボード・自動車相互の走行評価，第 66 回土木計画学研究発表会・講演集，2022

4) 宮崎妃奈与，鈴木弘司，鈴木一史：電動キックボード対面すれ違いの挙動特性及び走行受容性と不安感評価の要因分析，第66回土木計画学研究発表会・講演集，2022

5) 鈴木一史：電動キックボードVRシミュレータによる車道走行時の不安感と希望走行位置の評価，第66回土木計画学研究発表会・講演集，2022.

6) 鈴木一史，中村英樹：交通流解析のためのビデオ画像処理システム Traffic Analyzer の開発と性能検証，土木学会論文集 D，Vol.62，No.3，pp.276-287，2006.

(Received October 13, 2023)

FUNDAMENTAL ANALYSIS OF ACTUAL RUNNING SITUATION OF E-SCOOTERS BASED ON FIELD SURVEY

Hideki TATEMATSU, Akari KATO, Keita SASAKI, Kotona TAKAYAMA, Keisuke YOSHIOKA and Koji SUZUKI