

# 電動キックボードの走行性の実証評価に関する 一考察

山原 けい<sup>1</sup>・神田 佑亮<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 呉工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒737-8506 広島県呉市阿賀南 2-2-11)

E-mail: yamahara-k.22@kanda-labo.net

<sup>2</sup>正会員 呉工業高等専門学校教授 環境都市工学分野 (〒737-8506 広島県呉市阿賀南 2-2-11)

E-mail: yusuke-k@kanda-kabo.net (Corresponding Author)

近年、電動キックボードが都市内のモビリティとして普及してきている。電動キックボードは、手軽さや電動であり CO<sub>2</sub>を出さない点からも着目されている。一方で自動車と同じ走行空間を走行するため、危険性も指摘されている。電動キックボードの普及においては、安全性を評価しておくことが重要である。

本研究では、国営公園内の周回路(約 5km)で電動キックボードの体験走行利用を行った 16 歳~72 歳の利用者(229名)を対象に、走行性・安全性による評価を行った。分析の結果、1 時間程度の走行は受容できることや、高齢者も簡単に乗れ、評価も高かったことが明らかとなった。一方で、段差やブレーキにより危険を感じたことも指摘された。

**Key Words:** e-scooter, micro-mobility, acceptance evaluation, drivability evaluation

## 1. はじめに

近年、世界的に電動キックボードでの移動が注目されている。電動キックボードは、徒歩よりも長距離を、自転車のように気軽に移動できる交通手段であり、加えて、走行中には CO<sub>2</sub>を排出しないといった利点を有する。その為、海外を中心にラストワンマイルでの移動や、身近な近距離圏域での移動に活用されている。

一方で、電動キックボードの国内での普及状況を見ると、大都市部を中心にシェア利用が進みつつあるが、広く普及しているとは言い難い状況である。その背景には、電動キックボードの安全性を懸念するイメージが依然強いことが挙げられ、普及に向けた大きな課題となっている。

電動キックボードは若者世代の乗り物というイメージがあるが、「気軽に乗れる」という特徴を踏まえると、若者世代のみならず、高齢世代の移動や活動の圏域を拡大し、移動の回数を増加させるなどの効果も期待される。その上で、電動キックボードのどのようなところが危険であるか、また、その危険の感じ方に、年代等の違いがあるかどうかを検証しておくことは重要である。

このような課題認識から、本研究では若者世代から高

齢世代に電動キックボードを実際に乗車してもらうことを通じ、走行性や安全性などの評価を得た上で、電動キックボードの普及上の課題を検討することを目的とする。

## 2. 既往研究のレビューと本研究の位置付け

電動キックボードの交通手段としての特性を評価する場合、まずは安全性の問題が大きな焦点となっている。

例えば柴山(2022)は、欧州での電動キックボードを取り巻く課題と対策に関し、欧州では 2018 年頃より大都市を中心に急速に電動キックボードが普及したことを述べている。その上で、オーストリア・ウィーン市では 11 か月の間に 60 件の人身事故が発生するなど安全性への課題が挙げられていることを指摘している<sup>1)</sup>。

国内では日原ら(2022)は、2021 年には東京都で電動キックボードによる人身事故が 18 件、物損事故が 50 件発生していることを指摘した上で、電動キックボードの走行性挙動を車載カメラを用いて計測・分析した。その結果、電動キックボードが一時停止前後の低速走行時、発進時に舗装がひび割れた路面を走行する場合、通常走行時よりも挙動が不安定になることを明らかにしている<sup>2)</sup>。

電動キックボードの導入効果に対する評価は、現時点では様子見の状況である。伊藤ら(2022)は、電動キックボードを含めた5種類の電動モビリティへの期待や導入検討状況を、自治体に対しアンケート調査を行った。その結果、自治体の約8%が導入済み、約5%が現在検討中と、導入に対して積極的な自治体は少なく、約38%は今後検討予定であるものの、半数近くの約49%は現在検討予定がないという回答を得ていた。どのような地域課題の解決を電動キックボードに期待しているかという質問に対し、「ラストワンマイルの確保」、「高齢者のモビリティの確保」の重要度が高い傾向にあることを明らかにした。同時に、電動モビリティサービスを導入することで地域課題の解消に「貢献すると思う」と回答したのは9%、「やや貢献すると思う」が37%、「あまり貢献しないと思う」が24%、「どちらでもない」が30%であり、社会は様子見の初期段階にあると言える<sup>3)</sup>。

吉村(2021)は、10代-20代の28名の被験者に走行体験とアンケート調査を行った。電動キックボードの認知度については64.3%は知らなかった、操作性・安全性・乗り心地については92.9%が操作簡単、71.5%が安全、75.0%は乗り心地が良いとしている。走行体験前後の印象の比較について、走行前は「楽しそう」が60.7%、「安全そう」が28.6%、「危険そう」が17.9%と続いていた。走行後は「楽しい」が92.9%、「安全」が35.7%、「かっこいい」が21.4%であった。利用したい距離については、800m未満の割合が78.6%であり、1km以上では皆無であり、利用したい場面については、気分転換が92.9%、近場への移動50.0%、旅先での移動42.9%と続き、本格的にサービス展開が始まった際に利用したいが28.6%、機会があれば利用したいが71.4%であった。安全性・走行性について若者では高い評価を得ている<sup>4)</sup>。

上記のように海外で普及が拡大する中、安全性への課題が挙げられている。安全性の評価について、車載カメラを用いた物理的な調査や若者への調査は行われているため、本研究では、それに加え高齢者など幅広い世代を対象に調査を行う。

### 3. 電動キックボードの走行性の実証評価

#### (1) 実証評価の着眼点

前述のように、電動キックボードの安全性は十分に評価されているとは言えない状況であり、また、その導入効果も懐疑的であるといえる。しかしながら「安全ではない」というイメージが過度に先行した場合、新たなモビリティによる諸課題の解決の機会を奪ってしまうことになりかねない。適正な評価のために、何が危険であるのか、また、実際に乗りにくいものであるのかを実証的

に分析する必要がある。

そのため、実際に電動キックボードに乗車した経験者に安全性・走行性に対する評価を尋ね、その結果、利用者の走行性・安全性に対する評価が高ければ、車や徒歩などの移動手段に変わるサービスとなり、また高齢者の免許返納後の移動手段として利用可能であると考えられる。また走行時間や危険を感じる箇所データのデータは、電動キックボードの普及のために有益であると考えられる。

このような視点から、電動キックボードの利用可能性や危険性について、アンケート調査を行い把握する。

#### (2) 走行性実証評価のためのアンケート調査の実施

「電動キックボード」利用の安全性・走行性を把握するため、国営備北丘陵公園（広島県・庄原市）で園内の周回路での走行を対象としたレンタルサービスの利用者を対象にアンケート調査を実施した。同公園には全長約7kmの、カーブやアップダウンのある自転車専用のサイクリングコース（周回路）があり、電動キックボードはこのサイクリングコースを走行可能である。

アンケート調査は、主に安全性や走行性に関する評価を把握することを目的に実施した。アンケートでの質問項目を表-1に示す。アンケート調査は走行終了後に聞き取り方式で実施し、229名の方から回答を得た。



図-1 国営備北丘陵公園内で走行中の電動キックボード

表-1 アンケート調査における質問項目

質問項目	質問事項
属性	<ul style="list-style-type: none"> <li>年代</li> <li>性別</li> <li>これまでのキックボード乗車経験</li> </ul>
利用形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>乗ってみようと思った理由</li> <li>走行時間</li> <li>利用時間に対する評価</li> </ul>
安全性・走行性に対する評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>指導時間に対する評価</li> <li>危険箇所の有無</li> <li>危険を感じた箇所</li> <li>楽しさに対する評価</li> <li>便利さに対する評価</li> <li>歳をとっても乗れるか</li> </ul>

#### 4. 走行性の実証評価アンケートの分析結果

##### (1) 回答者の属性

図-2に回答者の属性（年代、性別、これまでの乗車経験）を示す。回答者の年代を見ると、最も多いのは40代であり、回答者の3割程を占めている。20代、30代などの比較的若い年代もそれぞれ2割程を占めており、多くなっている。また、60代、70代の回答者もあった。

回答者の性別を見ると、男性の方が若干多かった。また、回答者の9割程が初めての乗車、1割がこれまでに乗車経験があった。

##### (2) 利用形態

回答者の電動キックボードに乗ってみようと思った理由を図-3に示す。「乗ってみたい」、「楽しそう」など、交通手段としての電動キックボードそのものへの興味や関心を示す意見が半数以上を占めるなど突出しており、新しい交通手段としての電動キックボードを好意的に捉えている様子が窺える。

回答者の走行時間（図-4）と利用した時間に対する評価（図-5）を見ると、走行時間は60分以上走行した回答者が4割程を占めた。走行時間が30分以下の回答者は1割と少なくなっている。回答者の利用時間に対する評価を見ると、基本レンタル時間の60分の利用時間を適切であるとした回答者が7割程を占めた。この点から、一般の道路環境ではない点は注意する必要があるが、60分程度までであれば、乗車可能であることが窺える。

##### (3) 安全性・走行性に対する評価

###### a) 乗車前指導に対する評価

全ての利用者は、電動キックボードの操作方法、停車時の方法、速度制限について5分程度の説明を受けるとともに、乗車前に敷地の広場で走る、曲がる、止まるなどの慣熟走行を通じた乗り方の指導(10分程度)を受けた上で乗車した。

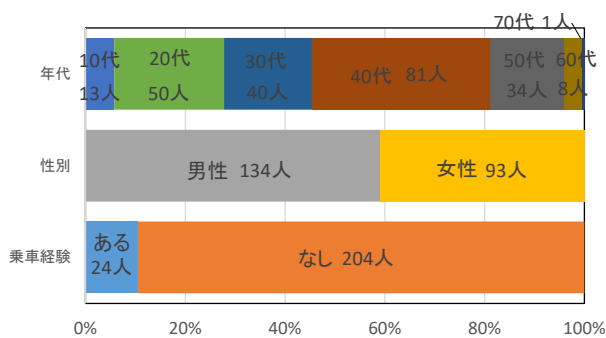


図-2 回答者の属性（年代・性別・乗車経験）

回答者の指導時間に対する評価を図-6に示す。乗り方の指導時間について適正とする回答者が9割以上を占めており、上記のような指導で利用者は電動キックボードの乗車に概ね適応できている。

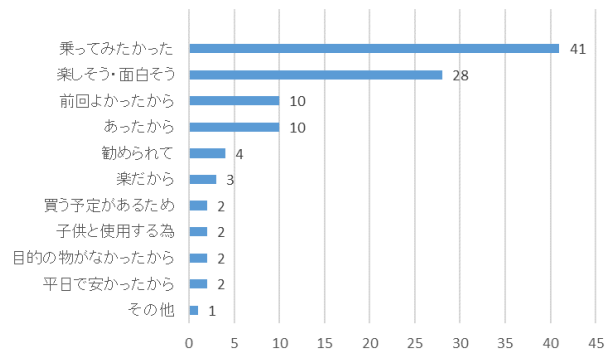


図-3 乗ろうと思った理由

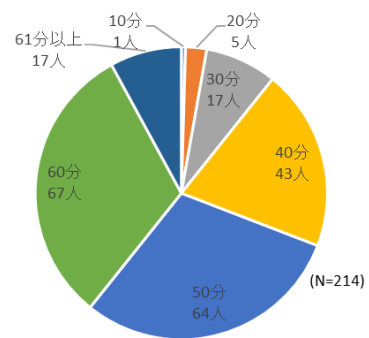


図-4 走行時間

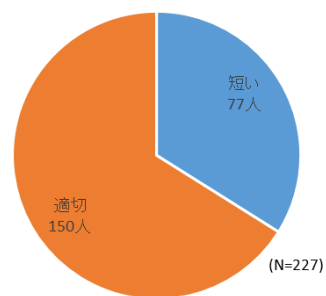


図-5 利用時間に対する評価

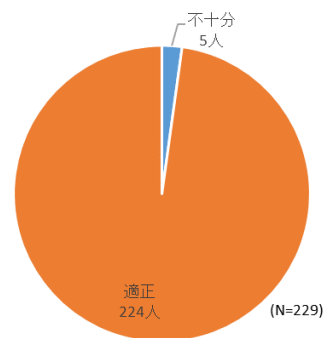


図-6 指導時間に対する評価

b) 危険を感じた箇所

回答者の危険箇所の有無について図-7に、危険を感じた箇所について図-8に示す。

「危険な箇所はなかった」とした回答者が9割を占めた。一方、危険を感じた箇所については、「段差」よりも「速度制限(20km/h以上出ないようにリミッター制御)による急ブレーキ」とした回答者が7人と圧倒的に多かった。「段差」を指摘する意見も少なからずあり、公園内の道路はアスファルト舗装がほとんどであったが、一部、インターロッキング施工された路面があり、この区間を通行する際に振動を受けたためと考えられる。ただし、段差や障害物などは公道ではより多く存在するため、実際の利用シーンでは危険を感じる箇所も増加すると考えられる。

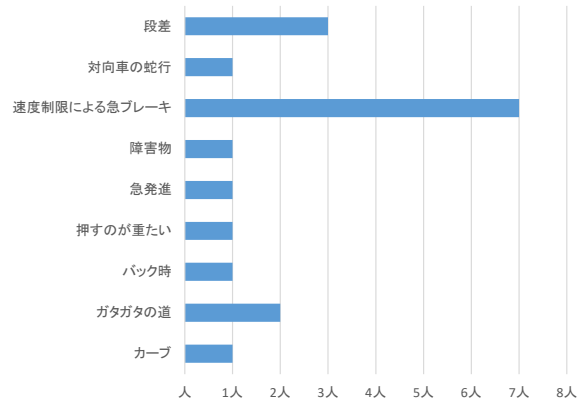


図-8 危険を感じた箇所

c) 乗車した感想に対する評価

回答者の楽しさに対する評価を図-9に、回答者の利便さに対する評価を図-10に示す。楽しさと利便さについてネガティブな感想を抱いた回答者はおらず、当てはまるとした回答者は9割以上を占めた。

この点から、電動キックボードは便利であるため気軽に利用することができ、また交通手段としてだけでなく、楽しむために利用する魅力を有していることがわかる。

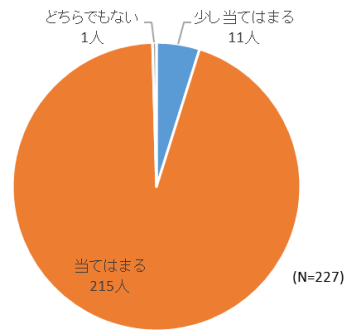


図-9 楽しさに対する評価

d) 歳をとっても乗れるかどうか

電動キックボードは若者向けのモビリティのイメージがあるが、気軽に乗れるという面では中高年齢層のモビリティにも大きく貢献する可能性を有している。このような認識から、利用者に「歳をとっても乗れるか」という質問を尋ねた(図-11)に示す。全年代層でポジティブな感想を持った回答者が9割程を占めた。特に50代以上の高年齢層では全員が「歳をとっても気軽に乗れる」とポジティブな評価をしており、実際に乗車した人は高い年代層でも気軽な交通手段として活用できる可能性がある」と評価している。

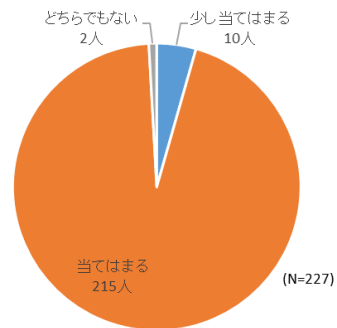


図-10 利便さに対する評価

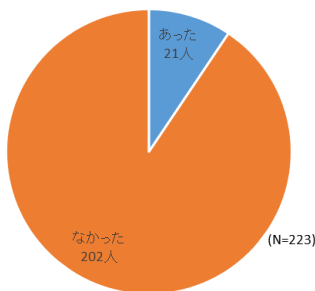


図-7 危険な箇所の有無

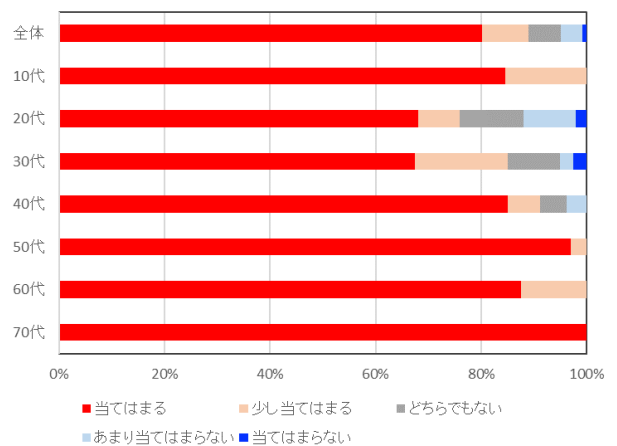


図-11 歳をとっても乗れるかに対する評価

## 5. GPS ログを用いた利用特性分析

### a) GPS ログデータによる利用時間・走行時間分析

国営備北丘陵公園で園内の周回路での走行を対象としたレンタルサービスで利用した電動キックボードの GPS ログデータを用いる。分析に用いたデータは、2021年11月29日から、2022年7月24日の間に利用した、672人分のデータであった。

GPS データから算出した実質走行時間の分布を図-12に示す。最も多かったのは40分であり、70%以上が30-50分間の走行であった。走行時間が30分未満の回答者は1割程度であった。これらの結果から40分の移動、片道20分程度の移動は潜在的に可能であると言える。

### b) 速度データを用いた分析

アンケートの意見を参考に、GPS ログによる速度データから危険を感じた箇所について考察を加える。

速度 20km/h 以上が発生していた箇所として下り勾配や交差点等もなく走行しやすい箇所に分布していた。速度 5km/h 以下が発生していた場所を図-13に示す。停車や速度を落として走行する箇所である。交差点部では速度を落とす傾向が見られ、休憩施設との交差での速度低下や休憩箇所での停車にも集中している。また橋でも低速走行が多く見られ、多くの人が危険を感じていることが窺える。

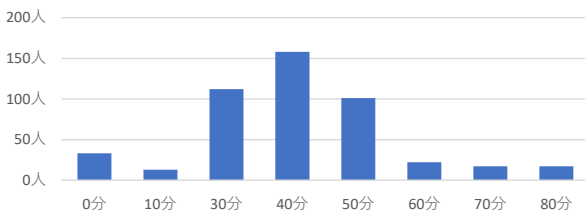


図-12 GPS データから算出した実質走行時間



図-13 時速 5km/h 以下が検出された場所

## 5. 本研究のまとめ

本研究では、若年層から高齢層の幅広い範囲での走行性や安全性などの評価を得た上で、電動キックボードの危険性や課題について検討を進めるためにアンケート調査を行った。

その結果、電動キックボードに対し、新しい交通手段として好意的に捉えていることが窺えた。また、15分程度の指導で十分乗ることができ、操作も簡単で便利であるため気軽に利用することができると言える。加えて、交通手段としてだけでなく、楽しむために利用することもでき、60分程度であれば乗車可能であることも窺えた。

電動キックボードの乗車の危険性について、実際に乗車した人による評価は、危険を感じた箇所が少なかったこと、比較的整備された道であれば多くの人が安心して電動キックボードを利用可能であることが分かった。加えて、若者世代だけでなく、高齢世代でも気軽に電動キックボードを利用できることが窺えた。

交差点部、休憩施設との交差点、橋等で減速が行われており、こうした場所は危険であるが、一方で、減速して通行していたり、アンケートでも危険と思った事象が少なかったりと、危険が予知できる場所は運転者も対応することができていたことが示唆された。

一方で、公道では障害物はより多く存在するため、危険を感じる箇所も増加すると考えられる。よって、今回の結果を踏まえ、公道での危険性を検討する必要がある。しかし、段差や振動の危険性や障害物による影響は電動キックボード固有の問題ではなく、同様の手軽さを有する自転車や、電動キックボードと同様にモーターの動力を有する電動アシスト付き自転車にも共通する問題でもあり、自転車にも交通事故のリスクが存在する。

したがって、電動キックボードの危険性だけを特別に問題視するのではなく、自転車と同様に動力を有する小型モビリティの走行環境を検討することや、利用者が電動キックボードに慣熟できる環境を整えること、ハード・ソフトの両面から今後の普及を検討する必要がある。

その上で、電動キックボードが多くの人の外出機会の増加に繋がるような地域での利活用の方法を、電動キックボードという機器単体で考えるのではなく、使われ方や環境全体を捉えて検討していかなければならない。

## REFERENCES

- 1) 柴山多佳児：欧州での電動キックボードを取り巻く課題と対策，IATSS Review（国際交通安全学会誌），46 巻 3 号，p. 211-220，2022.
- 2) 日原弘貴，浅田拓海：車載カメラを用いた電動キックボードの走行挙動計測に関する基礎的研究，第 65 回土木計画学研究発表大会・講演集，2022.
- 3) 伊藤大貴，鈴木弘司，鈴木一史：電動モビリティサービスに対する自治体の導入意向と地域特性との関連性分析，第 65 回土木計画学研究発表会・講演集，2022.
- 4) 吉野朋矩：若年層を対象とした電動キックボードの走行性調査および利用意向に関する研究，日本都市計画学会中部支部研究発表会論文集，32 巻，pp. 35-38，2021.

**(Received July 1, 2022)**

**(Accepted November 1, 2022)**