

道路交通環境に応じた電動キックボードの 利用意向分析

日比野 秀俊¹・井料 美帆²

¹ 学生会員 名古屋大学大学院 環境学研究科都市環境学専攻 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町)

E-mail: hibino.hidetoshi.j1@s.mail.nagoya-u.ac.jp

² 正会員 名古屋大学准教授 大学院環境学研究科都市環境学専攻 (同上)

E-mail: iryo@nagoya-u.jp (Corresponding Author)

近年、欧米を中心にシェアリングサービスを通じて普及が進む電動キックボードは、国内でも導入が進んでいる。こうした新しいモビリティの普及を検討するには、日本の道路交通環境や自転車等の他の中速交通の利用状況を踏まえた上で、電動キックボードが既存交通に対して優位に利用される条件を把握することが必要である。本研究では、交通手段選択を尋ねるアンケート調査を行い、電動アシスト自転車と比較した電動キックボードの走行位置、個人属性との関係性を分析した。その結果、歩道通行可で歩道空間が走行しやすい環境の場合に電動キックボードが選ばれやすいことが分かった。また、主要な交通手段や、自転車の利用頻度等に応じて、電動キックボードの選択特性が異なる利用者がいることが明らかになった。

Key Words: *electric kick scooter, electric-assisted bicycle, shared mobility, mode choice*

1. はじめに

近年、ラストワンマイルの移動手段として期待される電動キックボード（以下：電動 KB、別名：電動キックスクーター）は、欧米を中心にシェアリングサービスを通じて普及が進み、競合すると考えられる電動アシスト自転車のシェアリングサービスを抑えるほどである¹⁾。国内でも、実証実験を通じて導入が進んでいる²⁾。このように利用ニーズが見られる一方で、電動 KB の事故等³⁾を踏まえ、安全性を担保するための走行方法の検討が海外で行われており、現状、電動 KB の公道走行の是非や走行位置に関するルールは国ごとに様々である⁴⁾。しかし、走行方法が変わると電動 KB の交通手段としての機能も変化することが想定され、それに応じて利用ニーズも変動することが考えられる。

とりわけ日本においては、道路構造や交通状況によっては自転車の歩道走行が認められたり、自転車歩行者道の整備がなされるなど、自転車の利用実態が欧米と異なる。電動 KB は車体の大きさや走行速度が自転車と類似しており、日本特有の環境を考慮しつつ、自動車と比較しながら電動 KB の利用意向を検討する必要がある。

電動 KB と道路交通環境に注目した研究として、伊藤ら⁵⁾は公道の車道上で実走行実験を行い、自転車と比較

した電動 KB 利用者の道路交通環境に対する評価構造の違いを分析し、路面からの振動が評価に大きく影響することを明らかにした。川合ら⁶⁾は CG 画像による SP 調査を行い、道路構造や交通状況が電動 KB の通行位置選択に影響することを明らかにした。これらの研究から、電動 KB の運転者は道路構造や交通環境に強く影響を受けており、これらが利用意向にも影響する可能性があると考えられる。

電動 KB の利用意向に注目した研究では、井料ら⁷⁾はアンケート調査を行い、年代や楽しそうな印象が電動 KB の利用意向に影響することを明らかにした。吉村⁸⁾は 10 代から 20 代を対象に国土交通省の管理道路にて走行調査を行い、電動 KB を最も利用したい場面は気分転換であると明らかにした。李ら⁹⁾は、電動 KB は含まないものの、立ち乗りの電動で個人的な乗り物に関する実証実験の参加者にアンケート調査を行い、これらを利用したい場面として、観光地での周遊や中心市街地内での短距離移動等が挙げられた。このような傾向は、電動 KB シェアリングが普及しているウィーンでの利用状況¹⁰⁾とも合致している。しかし、日本国内での具体的な道路環境を想定した、電動 KB の利用意向は明らかになっていない。

そこで本研究の目的は、道路交通環境や電動 KB の走

行位置と電動 KB の利用意向との関係を明らかにすることとする。具体的には、電動 KB のシェアリングサービスを想定した SP 調査を通じて、日本の様々な道路交通環境と日本の法制度で禁止されている電動 KB の歩道走行を再現した上で、それらに応じた電動 KB の利用意向を明らかにする。

2. アンケート調査の概要

(1) 調査の目的と方法

個人がシェアリングサービスを利用すると仮定した際の、道路交通環境や電動 KB の走行位置、個人属性に応じた電動 KB の利用意向を、電動アシスト自転車との比較により調べることを目的とする。

アンケートの対象は、電動 KB の乗車経験がある人とした。年齢層は、電動 KB の利用意向が高いと考えられる 20 代から 40 代⁷⁾を主な対象とした。配布方法は 2 通りあり、一つは電動 KB 走行実験の参加者を対象とする紙媒体でのアンケート、もう一つは調査会社のモニターに対するウェブアンケートである。前者は、2021 年 11 月中旬から 12 月中旬に、名古屋工業大学の敷地内で行われた電動 KB の走行実験の参加者 25 名を対象とした。実験は、大学構内の十分に広い道路にて電動 KB と歩行者や自転車とが交錯するもので、自動車との交錯はなく、電動 KB の走行速度は時速 6km から 15km の間で設定された。アンケートは実験実施直後に行なった。後者のウェブアンケートは 2021 年 12 月中旬に実施した。不正な回答を除くために、入力に不備があった回答や、回答時間が短いものを除外した。回答時間による除外は、回答者の回答時間分布および著者らによる回答事件を参考に、回答が早かった上位 20% を除くこととし、結果 80 名を分析の対象とした。以上 2 通りの方法で収集した計 105 名を分析対象とした。

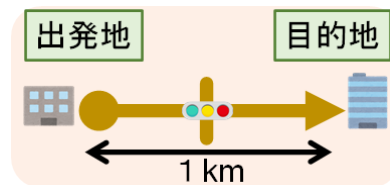
アンケートでは始めに、電動アシスト自転車と電動 KB それぞれの車両の特性や、SP 調査の状況設定、およびその回答方法を伝えた。その後、SP 調査を行い、道路交通環境と電動 KB の走行位置に応じた電動 KB の利用意向を尋ねた。最後に、個人属性に関する質問を行い、性別、年齢、最もよく利用する交通手段、自転車の利用頻度、自転車の走行位置等について尋ねた。他にも、電動 KB に関して、公道走行に関する知識や利用したい場面、希望する走行位置等について尋ねている。

(2) SP 調査の概要

SP 調査は、仮想の道路交通環境において、シェアリングサービスを想定した時に、電動アシスト自転車と電動 KB のいずれかを選択させるものである。図-1 に、SP



図-1 SP 調査の説明に用いた状況設定の画像



(a) 経路の概要



(b) 走行する道路の様子

図-2 SP 調査に用いた画像の一例

調査の状況設定を示す。仕事や用事の目的で、出発地から目的地まで移動する。天気は晴れであり、特に大きな荷物は持っていない。このような状況の下、シェアリングサービスにて貸出される交通手段を選択させる。道路交通環境は、図-2 に示す 2 種類の画像で表現した。このように 2 種類の画像で表現される一つの道路交通環境につき、回答者に 2 つの質問を行なった。最初に、使用料をどちらも 30 分 100 円とした時の交通手段を尋ねた。次に、最初の質問で選ばなかった方の乗り物を半額とした時の交通手段を聞いた。このとき、電動 KB の走行位置は現行法によらず、設問ごとに指定している。また、乗り物の最高速度は明記していない。

(3) SP 調査のシナリオ設定

既往研究を参考にし、電動アシスト自転車と電動 KB の選択に影響を与えると考えられるシナリオを設定した。SP 調査に用いた画像は、トリップ長 (1km, 3km)、信号交差点密度 (小さい, 大きい)、歩行者交通量 (少ない, 多い)、自動車交通量 (少ない, 多い)、歩道幅員 (狭い, 広い)、路面段差 (無し, 広い)、電動 KB 走

行位置（歩道，車道），道路の種類（補助幹線道路，生活道路，シェアド・スペース）の組み合わせを考慮した計 12 シナリオを作成した。また，半額の場合を考慮すると，一人の回答者は合計 24 回の交通手段選択を行うことになる。12 シナリオの内，シナリオ 1~8 は歩車分離あり，シナリオ 9~12 は歩車分離なしのケースとした。歩車分離ありでは，道路の種類を固定し，それ以外の 7 因子にて 2 水準 7 因子の直交表を用いて 8 シナリオを作成した。歩車分離なしでは，歩行者交通量と自動車交通量，道路の種類にて，2 水準 3 因子の直交表により 4 シナリオを作成した。表-1 に SP 調査のシナリオを示す。表-1 の背景色が灰色の水準は，ケースごとに固定している。

各操作変数の表現方法について，トリップ長，信号交差点密度は，図-2(a)にて表現した。トリップ長は，水準に応じて画像の長さを変更している。信号交差点密度は，小を 1 基/1km，大を 3 基/1km とした。歩行者交通量と自動車交通量，および歩道幅員と路面段差，電動 KB 走行位置や道路の種類は，図-2(b)にて表現した。両交通量は，画像上にて CG の歩行者や自動車の数により表現した。歩行者交通量が少ないは歩行者を 0 人，多いは進行方向が異なる 2 人を配置した。同様に，自動車交通量が少ないは 0 台，多いは同一方向の 2 台を配置した。歩道幅員の水準の閾値は，歩道の有効幅員が 2m 程度とした。路面段差は主に歩道の段差を表し，点字ブロックや車道から歩道流入部の段差の有無で表現した。電動 KB 走行位置について，電動 KB の走行位置は図中の矢印および説明文を明記し，電動アシスト自転車は回答者が普段自転車を利用するのと同じ走行位置で走行できることとした。道路の種類は，各道路の種類に対応した写真（図-3）を選定した。補助幹線道路は歩車分離のある二車線道路，生活道路とシェアド・スペースは歩車分離や中央線がない道路とした。SP 調査に用いる写真について，シナリオ設定を行なった上で，その条件に合致する写真を選定

した。写真の撮影方法等は，岡田・吉田¹⁾による画像を用いた SP 調査の既往研究を参考にした。

3. 基礎集計

(1) 回答者の個人属性

アンケート回答者の個人属性を集計した結果を図-4 に示す。性別は概ね均等であるが，年代は 40 代が多くなっている。性別と年代をクロス集計すると，20 代の男性が 7 名とやや少ない。電動 KB の乗車回数について，90%ほどは乗車回数が 5 回以下である。また，電動 KB の乗車回数が 0 回があるのは，全て実証実験の参加者のものである。これは，実証実験で電動 KB に乗る前の回数を尋ねたからである。主要な交通手段については，鉄道と自動車が大半を占めた。自転車の頻度では，週に 1 回以上利用する者が 60%であった。自転車の走行位置については，60%程度がほとんど歩道/どちらかといえば歩道走行であった。以上から，年代にやや偏りがあり，電



(a) 補助幹線道路



(b) 生活道路 (左)，シェアド・スペース (右)

図-3 SP 調査の道路の種類

表-1 SP 調査のシナリオ

シナリオ No.	トリップ長	信号交差点密度	歩行者交通量	自動車交通量	歩道幅員	路面段差	電動 KB 走行位置	道路の種類
1	1km	小	多	多	狭	無	歩道	補助幹線道路
2	1km	大	少	少	広	無	歩道	補助幹線道路
3	1km	小	多	少	広	有	車道	補助幹線道路
4	1km	大	少	多	狭	有	車道	補助幹線道路
5	3km	小	少	多	広	無	車道	補助幹線道路
6	3km	大	多	少	狭	無	車道	補助幹線道路
7	3km	小	少	少	狭	有	歩道	補助幹線道路
8	3km	大	多	多	広	有	歩道	補助幹線道路
9	1km	小	少	少	-	-	車道	シェアド・スペース
10	1km	小	多	少	-	-	車道	生活道路
11	1km	小	少	多	-	-	車道	生活道路
12	1km	小	多	多	-	-	車道	シェアド・スペース

電動 KB を日常的に利用していない者が大半を占めることに注意する必要がある。

電動 KB の公道走行に必要な知識として知っていたことの結果を図-5 に示す。極端に知っていた割合が高い、あるいは低い知識は見られなかった。運転免許が必要であること、車道を通行することは 60% を超えた。一方で、自賠責保険の契約やナンバープレートの取り付けは 50% を下回った。

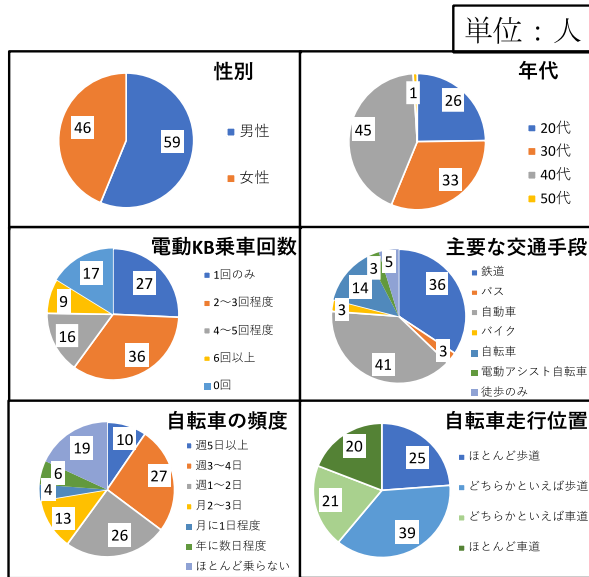


図4 アンケート回答者の個人属性

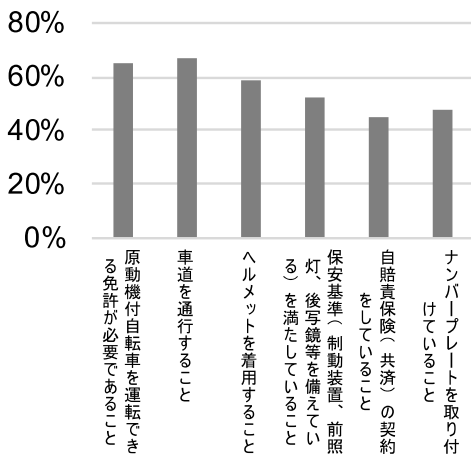


図5 電動KBの公道走行に必要な知識で知っていたこと (複数回答可)

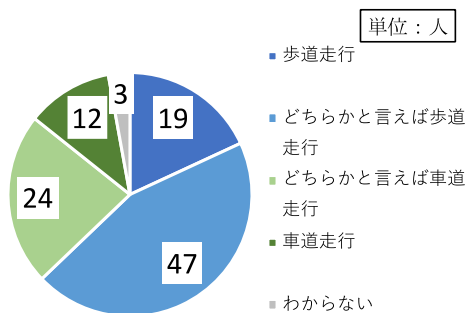


図6 電動KBで希望する走行位置

続いて、図-6 に、電動 KB の希望する走行位置に関する質問の集計結果を示す。この質問では、電動 KB で道路上を走行する場合にどこを走りたいか尋ねた。なお、現行の道路交通法に捉われずに回答することを明記した。図-4 と図-6 によると、電動 KB の希望する走行位置が「歩道」「どちらかといえば歩道」を合わせた割合は、普段の自転車の走行位置が「ほとんど歩道」「どちらかといえば歩道」を合わせた割合とほぼ同程度である。そこで、普段の自転車の走行位置別に電動 KB の走行位置を調べたのが図-7 である。自転車ですべて/どちらかといえば歩道を走行する人が電動 KB も歩道走行とする割合は 76.6%、自転車ですべて/どちらかといえば車道走行する人が電動 KB も車道走行する割合は 53.7% であり、自転車の走行位置によって電動 KB の走行位置も有意に変化すること、また自転車と電動 KB で必ずしも常に走行位置が一致するわけではないことが分かる。

図-8 に、電動 KB の利用意向の集計結果を示す。ただし、(b)電動KBを利用したい場面は、(a)でとても思う/ま

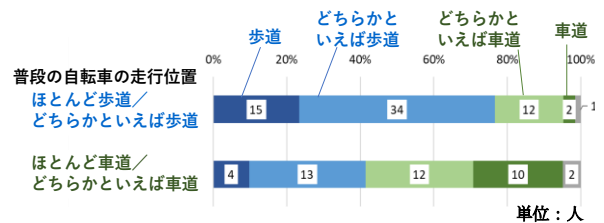
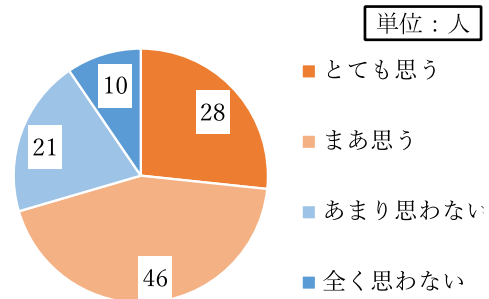
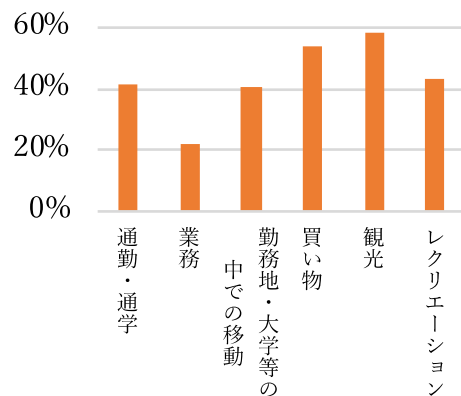


図7 自転車走行位置別の電動KB希望走行位置



(a) 電動KBを日常的に利用したい, または利用を続けたいと思うか



(b) 電動KBを利用したい場面 (複数回答可, n=74)

図8 電動KBの利用意向

あ思うと回答した者のみに尋ねた。(a)によると、70%ほどが電動 KB を日常的に利用したい、または利用を続けたいと回答した。個人属性の基礎集計より、9 割程度の回答者が電動 KB の乗車回数が 5 回以下であるため、新たに利用したいと回答した者が大半であると考えられる。次に(b)によると、電動 KB を利用したい場面は、観光が 60%程度と最も多く、続いて買い物が多かった。一方で、業務は 20%ほどと、利用場面の中で最も少なかった。

(2) SP 調査による電動アシスト自転車と電動キックボードの選択結果

SP 調査による交通手段選択の結果を図-9 に示す。なお、全回答者の全シナリオを対象とした。全体として、電動 KB の割合は電動アシスト自転車の割合よりも低い傾向にある。次に、歩車分離の有無別に見ると、電動アシスト自転車が半額の場合を除いて、歩車分離が無い方が電動 KB の割合が高い傾向にあると分かる。(a)使用料が同額の場合は、歩車分離無しの方が電動 KB の選択割合が大きかった($\chi^2 = 20.9, p < 0.01$)。 (b)電動 KB が半

額の場合にも同様の傾向が見られた($\chi^2 = 9.40, p < 0.01$)。そして、使用料については、片方の乗り物が半額になっても、その半額になった乗り物を選ばない傾向にある。この傾向は、電動 KB が半額の場合の方が顕著である。つまり、使用料が同額の場合に電動アシスト自転車を選択した人は、電動 KB が半額になっても電動アシスト自転車を選びやすいという結果が得られた。

次に、道路交通環境に応じた交通手段の選択割合に注目する。図-10 に、操作変数ごとと SP 調査の選択結果を示す。まず、歩車分離ありのケースでは、統計的に有意となった変数は、トリップ長と電動 KB 走行位置の 2 つのみであった。トリップ長は短い場合に、電動 KB 走行位置は歩道の場合に電動 KB を選びやすい結果であった。これら以外の変数は統計的に有意とはならなかった。次に、歩車分離なしのケースでは、自動車交通量のみが統計的に有意となった。自動車交通量が少ない場合に電動 KB を選びやすい結果であった。これ以外の変数は、統計的に有意ならなかった。以上から、道路交通環境に応じた単純集計では、違いが見られないと考えられる。

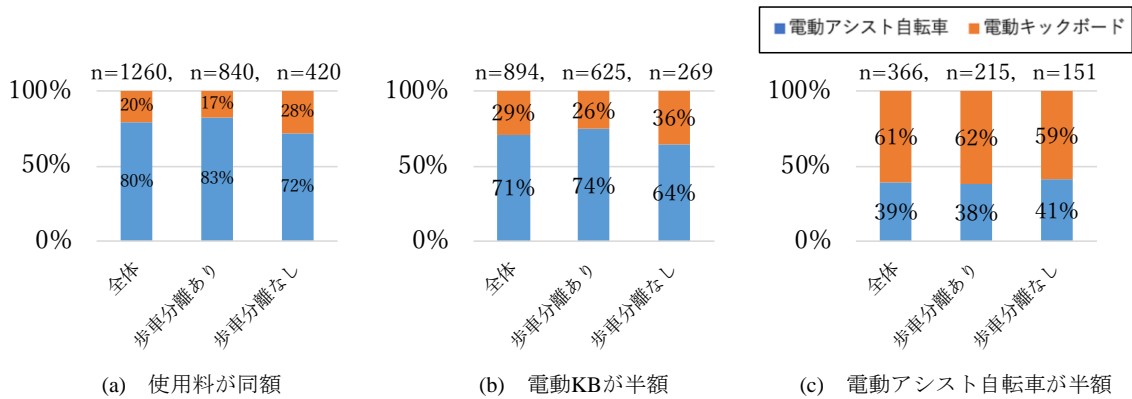


図-9 金額変更時の交通手段選択の結果

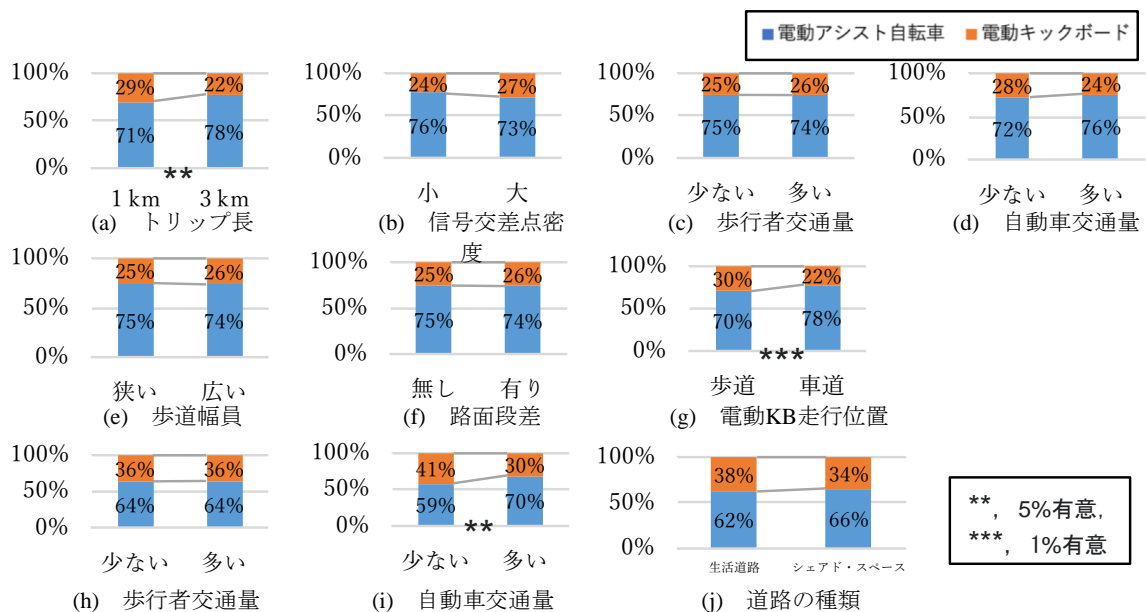


図-10 操作変数ごと交通手段選択の結果 (歩車分離あり : a~g, 歩車分離なし : h~j)

4. 個人属性に着目した利用意向分析

(1) 道路交通環境に応じた個人属性別の選択特性

この章では、使用料が同額の場合の選択特性に注目する。個人属性によって、道路交通環境に応じた電動 KB の利用意向が変わるといふ仮説を立てた。自転車の利用頻度別の SP 調査の結果を図-11 に示す。週 1 回未満の者は週 1 回以上の者よりも、電動 KB を選択する結果が得られた。($\chi^2 = 9.06, p < 0.01$)。これは、自転車を週に 1 回以上使う者は、自転車を日常的に利用していると考えられ、そのまま自転車を使いたいことが考えられる。

続いて、道路交通環境に応じた電動 KB の利用意向に注目する。図-12 に、自転車の利用頻度別一部の操作変数ごとの SP 調査の結果を示す。統計的に有意となった変数は自転車の頻度別にそれぞれ 1 種類のみであった。(a)トリップ長は、自転車の利用頻度が週に 1 回未満の者で有意となった。この傾向は、柴山ら¹⁰⁾の実測結果と整合する。頻度が 1 回以上の者では、統計的に有意とはならなかった。一方で、(b)歩行者交通量は、どちらも統計的に有意ではないが、利用頻度別に見ると逆の傾向であった。(c)電動 KB 走行位置は、自転車の利用頻度が高い人は、車道走行の場合に電動アシスト自転車をより選択する傾向がより顕著で、統計的にも有意に差がある結果となった。以上のように、ごく一部の個人属性についてのみ、道路交通環境が利用意向に与える影響の感度の違いが見られる。

(2) 選択特性による回答者のクラスター分析

前節までの通り、個人属性別に見ても、単純集計の限りでは道路交通環境と電動 KB の利用意向の間関係は明確ではない。この要因として、個人の中には道路交通環境によらず選択を固定する層などが混在していることが考えられる。そこで、SP 調査の選択傾向が似た回答者を分ける。SP 調査の結果に対して、異なる被験者が同一設問間で同じ回答の場合を距離 0、異なる場合を距離 1 として、ward 法、ユークリッド距離を用いて階層的クラスター分析を行なった。なお注意として、乗り物の使用料が同額の場合のみを対象とした。そして、クラスター分析の結果を解釈が容易と考えられる 4 つのグループに分けて、それぞれに名前を付けた。図-13 にその結果を示す。左から順に、ほぼ自転車層 (n=47)、歩道 KB 層 (n=13)、ほぼ KB 層 (n=9)、変動層 (n=36) とした。命名の根拠は次節で述べる。

(3) クラスターごとの道路交通環境に応じた選択特性

図-14 にクラスターごとの SP 調査の結果を示す。なお、費用が同額の場合のみの結果である。歩道 KB 層と変動層の電動 KB の選択割合は 40%程度であった。これらの

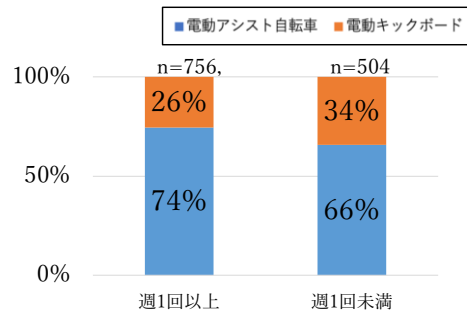


図-11 自転車の利用頻度別交通手段選択の結果

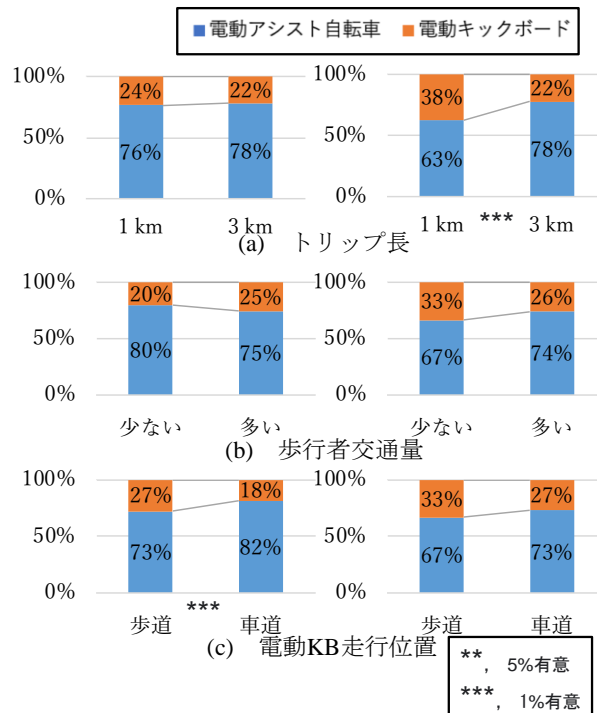


図-12 自転車の利用頻度別一部の操作変数ごとの交通手段選択の結果 (歩車分離あり)

(左: 週に 1 回以上, 右: 週に 1 回未満)

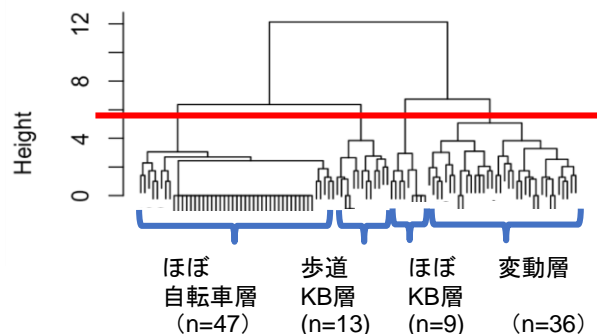


図-13 階層的クラスター分析の結果

層は、道路交通環境に応じて交通手段選択を行なっていると考えられる。一方で、ほぼ自転車層とほぼ KB 層は、片方の乗り物を 90%程度する選択の結果であった。回答者単位で見ると、全ての選択を片方の乗り物に固定する者や、3 回まではもう一方の選択を行う者が混在した。

図-15 に、歩道 KB 層と変動層の道路環境環境変数ごとの SP 調査の結果を示す。これらの層は一部の変

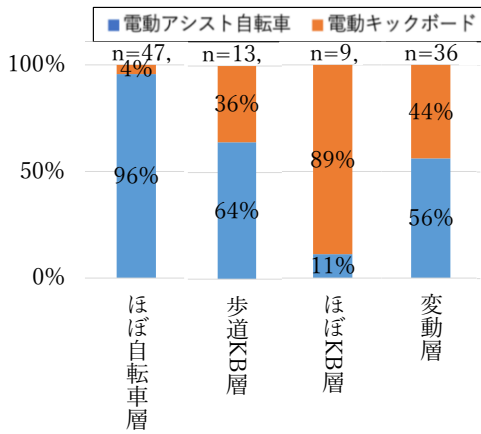


図-14 クラスタごとの交通手段選択の結果

数の影響の方向が互いに逆となった。まず、トリップ長について、歩道 KB 層は長いトリップで電動 KB を選び、変動層は電動アシスト自転車を選ぶ傾向があった。柴山ら¹⁰⁾の分析結果は変動層と同傾向である。電動アシスト自転車は漕ぎ必要があるものの、電動 KB より段差の影響が小さい⁹⁾ため、長時間の乗車ではむしろ電動 KB より疲れにくい可能性がある。段差が運転操作に与える影響を具体的に想定したか否かが選択の違いの理由と推察される。次に、歩道幅員にも逆の傾向が見られた。歩道 KB 層は狭い場合、変動層では広い場合に電動 KB を選びやすい結果であった。これは、自転車の走行位置をどの程度柔軟に想定するかによって変わると考えられる。自転車でも必ず歩道を走行すると想定する場合、電動 KB の方が小回りが効きそうな印象があり、狭幅員の歩道で電動 KB を選択した可能性がある。変動層は、自転車での車道走行が選択肢として念頭にあり、狭幅員歩道を電動 KB で走行するよりも自転車での車道走行を選択したと推察される。続いて、電動 KB 走行位置では、どちらの層も歩道の方が電動 KB を選択する結果であり、この傾向は歩道 KB 層で顕著であった。これが、歩道 KB 層の命名の根拠である。また、変動層の命名は、道路交通環境に応じて選択が変動するクラスターの中でサンプル数が多く、かつ既往研究の知見と類似した選択傾向が見られることによる。ほぼ自転車層とほぼ KB 層の命名は、文字通りこれらの層の選択が偏っていることによる。

(4) 各クラスターの特徴

どういった属性を持つサンプルが各クラスターに分類されるか把握するために、ジニ不純度を指標にした分類木を作成した。その結果を図-16 に示す。説明変数には電動 KB を利用したい場面や電動 KB の公道走行に必要な知識、個人属性を用いた。クラスターごとの分類の特徴を見ていくと、歩道 KB 層は、路外の走行を希望しており、公道走行に必要な知識を知らない者が多いことか

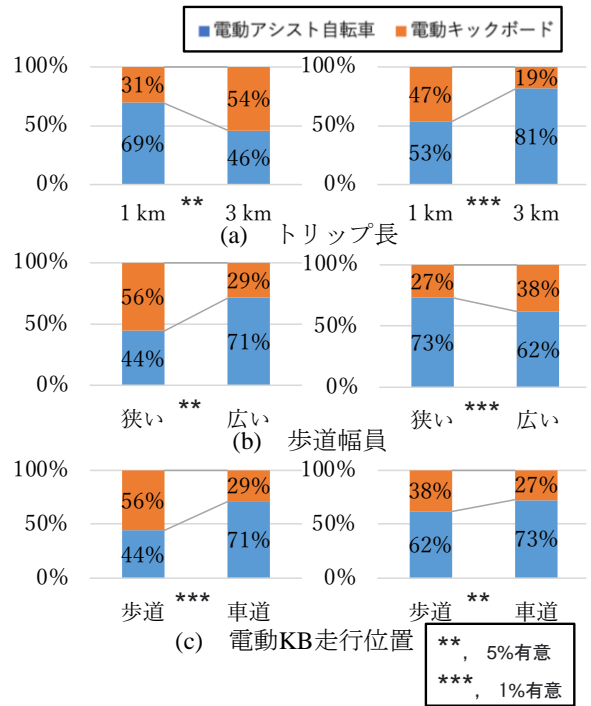


図-15 歩道 KB 層 (左) と変動層 (右) の操作変数ごとと交通手段選択の結果

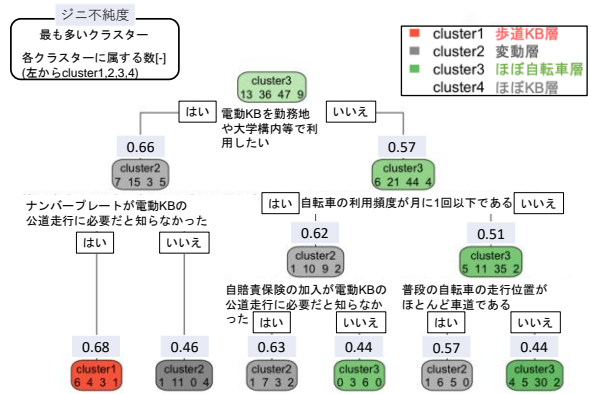


図-16 分類木によるクラスターへの分類

ら、電動 KB の公道走行を想定していない可能性がある。一方で、ほぼ自転車層は、電動 KB を勤務地や大学構内等で利用したいと回答しなかった者が大半である。また、自転車を日常的に利用しており、自転車の走行位置は「ほとんど車道」ではない、つまり歩道走行をしがちであったり、状況に応じて歩道走行を選択する者である。ほぼ KB 層は明確な特徴がなく、サンプル数も少ないことからこの分類木で分類することはできなかった。また、変動層は歩道 KB 層、ほぼ自転車層が分類された残りの部分である。

5. 道路交通環境に応じた電動キックボードの利用意向の定量分析

(1) 電動キックボードの利用意向に関するロジスティ

ック回帰

本章では、4 章で分類したクラスタのうち、道路交通環境の影響の大きい変動層に着目し、電動 KB の利用意向の影響要因について定量化を行う。電動 KB を選ぶ確率を被説明変数とした二項ロジスティック回帰を実施した。説明変数は、道路交通環境および個人属性とした。1 が電動 KB の選択、0 は電動アシスト自転車の選択を表す。ただし、同額の SP 調査の結果のみを分析対象としている。

変動層の歩車分離の有無ごとの推定結果を表-2 と表-3 にそれぞれ示す。道路交通環境は、トリップ長や歩道の通行しやすさに関するもの、自動車交通量が有意となった。個人属性では、主要な交通手段や自転車の利用頻度が有意となったものの、歩車分離の有無により有意となる変数が異なる。

(2) 作成したモデルの考察

歩車分離のある道路では、歩行者が多いかつ歩道幅員が狭いとき、電動 KB の利用意向が低下するが、電動 KB が歩道走行で路面段差が無いと利用意向が高くなる。つまり、歩道が通行しやすいと電動 KB を選ぶことが分かる。主要な交通手段がバイクか自転車のパラメータ推定値が大きいのは、中速域の乗り物に馴染みがあるからだと考えられる。自転車の利用頻度が高くない人は自転車を余暇活動等の用途での利用と位置付けているものと想定される。今回の調査では移動目的を業務等としたものの、このような人は、普段の余暇活動的な自転車の利用を連想しつつ回答した可能性がある。既往研究の通り、一般に電動 KB の利用は余暇活動が期待されることとも関連していると考えられる。歩車分離なしのモデルでは、自動車交通量が少ない場合や、自転車をほとんど乗らない場合に利用意向が高くなる。自動車交通が多いと、自動車との交錯回避を行いやすい乗り物である電動アシスト自転車が選ばれたと考えられる。自転車にほとんど乗らないと、中速域の乗り物に乗ること自体が稀なため、乗車すること自体を特殊なイベントとして捉え、レクリエーション的な価値を見出ししていることが考えられる。

6. 結論と今後の課題

(1) 結論

本研究では、アンケートによる交通手段選択の SP 調査を行い、電動アシスト自転車と比較した電動 KB の利用意向と、道路交通環境や電動 KB の走行位置、個人属性との関係性について、回答者をクラスタリングした上で分析を行なった。

表-2 変動層のロジスティック回帰 (歩車分離あり)

目的変数：電動 KB 選択ダミー

説明変数		パラメータ推定値	Z 値
定数項		-2.02	-4.32***
道路交通環境	トリップ長大ダミー	-0.83	-2.33**
	信号交差点密度大ダミー	0.50	1.74*
	自動車交通量多いダミー	-0.50	-1.74*
	歩行者交通量多い×歩道幅員狭いダミー	-0.67	-1.76*
	電動 KB 歩道走行×路面段差無しダミー	1.34	3.10***
個人属性	主要な交通手段バイクか自転車ダミー	1.70	3.97***
	自転車の利用頻度週 1,2 回ダミー	1.71	3.69***
	自転車の利用頻度月 1 回以下ダミー	1.57	3.97***
標本数		288	
AIC		311	
誤分類率[%]		24.3	
Nagelkerke の擬似 R2		0.30	

*:10%, **:5%, ***:1% 有意

表-3 変動層のロジスティック回帰 (歩車分離なし)

目的変数：電動 KB 選択ダミー

説明変数		パラメータ推定値	Z 値
定数項		1.53	-3.75***
道路交通環境	自動車交通量多いダミー	-2.48	-5.28***
	主要な交通手段電車ダミー	0.89	1.93*
個人属性	自転車の利用頻度ほとんどないダミー	1.38	2.66***
標本数		144	
AIC		147	
誤分類率[%]		23.6	
Nagelkerke の擬似 R2		0.36	

*:10%, **:5%, ***:1% 有意

道路交通環境から比較的影響を受けやすい変動層では、歩車分離のある道路では、歩道を通りやすくすると、電動 KB を選択しやすくなることが分かった。歩車分離のない道路では、自動車交通量が少ないと電動 KB を選ぶことが分かった。また、クラスターによっては道路交通環境から受ける影響が変動層と逆転する場合があった。個人属性では、主要な交通手段や自転車の利用頻度が電動 KB の利用意向に影響することが明らかになった。

電動 KB の利用意向は車道走行よりも歩道走行で高く、歩車分離がない道路では自動車交通量が少ないと高い結果となった。しかし、現在の日本の法律では、電動 KB の歩道走行は禁止されている。一方で、電動 KB の最高速度を制御して歩道走行を認めることも検討されている

2) アンケートの結果からは、このような歩道走行のできる車両、交通状況に応じて走行位置を変更できる車両の利用ニーズがあるとも示唆される。本調査では、電動 KB の最高速度を明記していないものの、比較対象の電動アシスト自転車と同等の速度を想定して回答したと推察される。したがって、電動 KB を速度制御しても歩道走行を希望するかどうかという点については更なる検討が必要である。

また、電動 KB の利用を希望する場面として、会社などの敷地内が一定の回答を集めた。これらの空間では、自動車交通量が少なく、速度も遅いなど、歩車分離のない道路と条件の近い環境であると考えられる。さらに、閉じた環境としてシェアリングを実施しやすいことから、電動 KB の望ましい普及場所の一つだと考えられる。

(2) 今後の課題

本アンケートでは、希望走行速度について尋ねていないため、望ましい速度の下での選択行動かどうか不明である。したがって、速度と道路交通環境とを組み合わせた上での利用意向の検討が必要である。また、電動 KB と自転車の選択結果は、自転車側の走行位置選択にも依存するため、双方の走行位置に着目した分析も求められる。また、坂道では完全電動とアシストとで走行の快適性が異なると考えられ、既往研究⁹⁾から、電動 KB は自転車よりも交通状況の影響を受けることが示されているため、道路降交通環境の交互作用を考慮した上で、坂道、駐停車車両や専用走行レーン、沿道立地状況といった要因を考慮する必要がある。また、シェアリングの金額が増減した場合の結果を含めて定量化する必要がある。

謝辞：本研究は、IATSS2108B 研究調査プロジェクトおよび IATSS 受託研究「中低速電動モビリティの利用意向とその影響要因に関する研究」の一環として実施しました。ここに記して謝意を示します。

参考文献

- 1) NACTO : 「Shared Micromobility in the U.S.: 2019」,
<https://nacto.org/shared-micromobility-2019/>

- 2) 警察庁：「多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する有識者検討会」報告書,
<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/council/houkokusyo.pdf> .
- 3) 後藤りえ・谷口綾子：諸外国における電動キックボードの導入実態と社会的受容, 第 64 回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2021.
- 4) Lieswyn, J., Fowler, M., Koorey, G., Wilke, A., and Crimp, S. : Regulations and safety for electric bicycles and other low-powered vehicles, NZ Transportation Agency, 2017.
- 5) 伊藤隆也・川合琉介・鈴木弘司・吉岡慶祐：電動キックボード利用者の道路交通環境に対する評価要因分析, 第 63 回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2021.
- 6) 川合琉介・鈴木弘司・井料美帆：電動キックボードの通行位置選択要因の分析, 第 64 回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2021.
- 7) 井料美帆・日比野秀俊・鈴木弘司：電動一人乗りモビリティの車種選択規範と利用意向に関する研究, 第 64 回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2021.
- 8) 吉村朋矩：若年層を対象とした電動キックボードの走行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 No.32, pp.35-38, 2021.
- 9) 李昂・安藤良輔・西堀泰英・加知範康・加藤秀樹：立ち乗りパーソナルモビリティの受容性に関する研究, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol68, No.5, (土木計画学研究・論文集第 29 巻), I_599-I_605, 2012.
- 10) 柴山多佳児・Miklos RADICS・Gunter EMBERGER：ウィーンにおける電動キックスクーターシェアリングの展開と利用, 第 64 回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2021.
- 11) 岡田卓也・吉田長裕：道路交通条件と個人の知識・経験を考慮した自転車利用者の歩車道選択要因に関する分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol70, No.5, (土木計画学研究・論文集第 31 巻), I_655-I_661, 2014

(Received July ?, ????)
(Accepted November ?, ????)

Analysis of intention to use electric scooters according to road traffic environment

Hidetoshi Hibino and Miho Iryo