電動キックボードにかかる道路環境の評価が社会的受容に与える影響の国際比較

日比野　秀俊[1]・井料　美帆[2]・鈴木　弘司[3]・鈴木　立人[4]・柴山　多佳児[5]

[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(〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町)
E-mail: hibino.hidetoshi386@gmail.com
[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
(〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町)
E-mail: iryo@nagoya-u.jp (Corresponding Author)
[3]正会員　名古屋工業大学教授　大学院工学研究科社会工学専攻
（〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町）
E-mail: suzuki.koji@nitech.ac.jp
[4]非会員　Person Environment Activity Research Laboratory (PEARL), Department of Civil, Environmental & Geomatic Engineering, University College London
（Yew Tree Avenue, Dagenham RM10 7FN, UK）
E-mail: t.suzuki@ucl.ac.uk
[5]正会員　ウィーン工科大学研究員　交通研究所（Gusshausstrasse 30/230-01, A-1040 Vienna, Austria）
E-mail: takeru.shibayama@tuwien.ac.at

近年，各種の電動一人乗りのモビリティの導入が期待される中で，世界中に急速に普及が進む電動キックボード（KB）に注目が集まっている．しかし，事故等を受けて電動キックボードの規制を強化する国や都市も現れ，この乗り物が歓迎されているとは言い難い．本研究では，東京都区部，グレーターロンドン，ウィーン市を対象にアンケート調査を実施し，電動キックボードの車体やこれを取り巻く道路環境への評価が電動 KB 普及への賛否意識（社会的受容）に与える影響を分析した．その結果，シェアリングサービスの電動 KB の導入から 1〜2 年の東京とロンドンでは，交通安全への評価やサービス運用への評価が社会的受容に影響することが示された．導入初期の都市で社会的受容を醸成するには，電動 KB の安全性の評価を改善する施策が有効だと示唆された．

Key Words: *e-scooter, social acceptance, road environment*

1. はじめに

(1) 背景と目的

近年，様々な電動モビリティが開発される中で，最も普及が進む乗り物が電動キックボード（以下：電動 KB）である．電動 KB は，2017 年頃に欧米の都市を中心にシェアリングサービスの形態で普及が急速に進んだ．その勢いは，既に展開されていた電動アシスト自転車のシェアリングサービスのトリップ数を上回るほどである[注 1)]．日本でも，2018 年から規制のサンドボックス制度を活用した電動 KB の公道走行の実証実験が行われてきた[注 2)]．2023 年 7 月 1 日には改正道路交通法が施行され，16 歳以上は免許証が不要になるなど新たな交通ルールの下の運用が始まっている[注 3)]．

一方で，電動 KB に関係する事故を受けて，電動 KB を規制する国や都市が存在する．例えば，シンガポールでは対歩行者事故により，shared path という，日本の自転車レーンに相当するような道路でのみ，電動 KB が走行可能である[注 4)]．フランスのパリでは，住民投票の結果を受けて，電動 KB のシェアリングサービスが 2023 年 9 月から禁止された[注 5)]．イタリア[注 6)]や韓国[注 7)]など他の国や都市においても，電動 KB を規制する動きが見られる．この規制の流れは，単に政策判断だけでなく，道路利用者の電動 KB への賛否意識が低下したことにも起因すると考えられる．

このような規制に至る背景には，電動 KB の走行環境の影響が大きいと考えられる．例えば，多くの国や都市で電動 KB は自転車に近い乗り物と位置付けられ，自転

車レーン等の自転車用の道路空間の走行が推奨される動きがある．これを踏まえると，自転車通行空間の整備状況が，電動 KB への印象や普及への賛否意識に大きな影響を与えると考えられる．他にも，電動 KB の走行について交通ルールが整備され，その理解が浸透していることなど，走行環境に関する制度設計の影響も想定される．

そこで本研究では，電動 KB の社会全体への導入に関する賛否意識，すなわち社会的受容に注目し，電動 KB の車体や電動 KB を取り巻く道路環境への評価が社会的受容に与える影響について考察する．さらに，国際比較により，異なる道路交通法や自転車通行空間の整備状況などの影響を考察する．なお，社会への導入に対しては主に電動 KB を自身で利用しない人の賛否意識が重要になると考えられることから，本論文では普段電動 KB を利用しない人に着目した分析を行う．

(2) 既往研究

電動 KB の社会的受容に関する研究は限られており，多くの研究は利用意向に注目したものである [1)-3)]．社会的受容の研究として，後藤らは文献調査を通じて諸外国における電動 KB の社会的受容について調査し，シンガポールやフランスでは電動 KB の導入から規制強化まで 2~3 年ほどと示した [4)]．日比野らは日本とロンドンを対象に，電動 KB の社会的受容と個人属性の関係を調査し，若者や男性だと社会的受容が高くなることを示した [5)]．

このように，電動 KB の社会的受容を対象とした研究は少なく，ましてや道路環境への評価と社会的受容の関係を定量的に調査した研究は見られない．

2. 使用するデータの概要

本研究では，著者らの居住する国の首都である，日本の東京都区部（23 区），英国のグレーターロンドン，オーストリアのウィーン市の 3 都市を対象として，後述するウェブアンケート調査を実施した．

(1) 分析対象国の特徴

社会的受容は，その都市の道路環境や電動 KB の走行方法，普及状況に影響を受けることが想定される．そのためまず基礎情報として，各対象都市の電動 KB の走行環境や走行方法を整理した．

a) 基本的な特徴

表-1 に基本情報を示す．以降，対象都市は東京，ロンドン，ウィーンと呼ぶことにする．人口はいずれも 100 万人を超え，東京とロンドンは同程度の人口，ウィーンはその 1/5 ほどである．面積では，東京の約 2.5 倍がロンドン，0.6 倍がウィーンである．東京の人口密度は，ロンドンやウィーンの約 3 倍である．続いて，電動 KB は基本的に自転車通行空間を走行することとされていることを踏まえ，各国の HP 等を参照して，自転車道や自転車レーンといった自転車通行空間の総延長を載せた．ここで，吉田 [6)]によると，東京の自転車道と自転車レーンの定義は，欧州の主要国が批准するウィーン標識条約(1986)における定義と概ね類似している．**表-1** の自転車通行空間密度は自転車通行空間総延長を面積で除したものである．東京の自転車通行空間は，総延長では他国より桁数が一つ小さく，密度にするとロンドンの 1/4，ウィーンの 1/9 ほどである．さらに，東京の自転車通行空間総延長には自転車歩行者道（自歩道）138㎞ が含まれ

表-1 分析対象都市の基本情報[注 8)-注 13)]

項目	東京都区部	グレーターロンドン	ウィーン市
人口	9,671,141 人	9,006,352 人	1,982,097 人
面積	628 km2	1,572 km2	415 km2
人口密度	15,411 人/km2	5,729 人/km2	4,777 人/km2
自転車通行空間総延長	320 km（内，自歩道 138km）	2,904 km	1,721 km
自転車通行空間密度	0.510 /km	1.85 /km	4.15 /km

表-2 電動キックボードの基本情報（アンケート実施頃）[注 14)-注 17)7)]

形式	項目	Tokyo	London	Vienna
シェアリングサービス	開始時期	2021 年 4 月（LUUP）	2021 年 6 月	2018 年 9 月
	駐車形態	ステーションベース	ステーションベース	フリーフローティング
	普及状況	2022 年 5 月頃，日本全国，ポート数 1,200 箇所以上，車両数 5,000 台以上[注 18)]（LUUP）	2022 年 12 月頃，英国全体，500 箇所以上の指定駐車場，4,000 台以上の車両数（dott, Lime, TIER）	2021 年 11 月頃，ウィーン，1 社あたり 1500 台の上限，5 社がサービス展開
個人所有	取り扱い	シェアリングサービスと異なる車両区分	法律で公道走行は禁止	シェアリングサービスと同等
	普及状況[注 19)]	2022 年，所持・流通台数合計は，年間約 20,000 台（推計）	2018 年から，1,000,000 台以上の輸入	2022 年，個人所有が増加中

るが，この道路は東京では歩道に該当するため，現状とアンケート実施時点の法律では，ともに基本的に電動 KB がここを走ることはできない．他 2 都市では，電動 KB は東京の自歩道に該当するような道路を走行可能である．

b) 電動キックボードの位置付け

電動キックボードはそのシェアリングサービスから導入が始まることが多い．**表-2** に各都市における電動 KB の基本情報を示す．シェアリングサービスから見ると，導入時期は東京とロンドンが 2021 年に対し，ウィーンは 2018 年である．駐車形態には主に 2 種類あり，ポートや parking bay と呼ばれるテープ等で指定された範囲に駐車する形式（ステーションベース）と，エリア内なら乗り捨て可能な形式（フリーフローティング）がある．ウィーンのみフリーフローティングである．電動 KB シェアリングサービスの普及状況は，日本全国の車両数（2022 年 5 月頃）は 5,000 台以上（電動アシスト自転車含む），英国全土の車両数（2022 年 12 月頃）は 4,000 台以上，ウィーンでは 1 社あたり 1,500 台の上限で 5 社がサービスを展開（2021 年 11 月頃）していた．個人所有の電動 KB は，その取り扱いは日本ではシェアリングサービスと異なり，ロンドンでは公道走行が禁止であり，ウィーンではシェアリングサービスと同等である．

続いて，各国の導入経緯について概観する．東京では電動 KB のシェアサービスを提供する会社 Luup について取り上げる．2020 年 10 月に一部地域で，レンタル形式の公道での実証実験が開始された．2021 年 4 月には，ヘルメット任意や自転車レーン走行可など規制緩和されたシェアリングサービスが開始された．そして，2023 年 7 月から電動 KB が新しい車両区分に入るという法施行に伴い実証実験が終了し，新しい交通ルールの下サービスが提供されている．ロンドンでは東京のシェアリングサービス開始から 2 ヶ月後の 2021 年 6 月に，トライアルという形でサービスが開始された．なお，ロンドンは他の欧州各国より比較的遅い導入であり，ロンドン交通局 (Transport for London)が現在も慎重に管理しているようである[注 20)]．ウィーンのサービス開始時期は 2018 年 9 月で，東京やロンドンより早い．その後，サービス提供会社の参入や撤退を経て，2023 年には 4 社（Bird, Limen Link, Voi）により運用されている．2023 年 7 月には，シェアリング車両の走行可能範囲の制限，駐車場所の限定などの規制強化が実施される[注 21)]．

表-3 に電動 KB の法的区分を示す．いずれも各国のアンケート実施頃の情報である．2 章の通り東京では，個人所有とシェアリングサービスの形式で電動 KB の区分が異なり，**表-3** に括弧内に示す情報が後者である．参考に，東京は道路交通法改正後のものも付した．

表-3 について，ウィーンとそれ以外という見方をしていく．車両区分において，ウィーンでは電動 KB は自転車と同じ扱いである．一方で他都市では，原動機付きの車両として区分される．運転免許や自賠責保険等の保険は，ウィーンでは基本的に不要なのに対し，他都市（東京でもアンケート実施時点）では必要である．ヘルメットは，共通して不要の傾向にある．年齢制限は，ウィーンで 12 歳，東京で 16 歳，ロンドンで 18 歳以上である．走行位置は，どの都市も車道上に自転車通行空間が整備されている場合，そこを通ることが義務または推奨される傾向にある．自転車通行空間がない場合は，車道を走行することになる[注 3)][注 20)][注 22)]．最高速度は，時速 15km～25km である．以上から，ウィーンでは電動 KB に対する規制が他都市より緩いといえる．

c) 電動キックボードの報告された問題

各国に報告された問題に注目する．警察庁によると，日本では，2021 年 9 月から 2023 年 1 月の期間に，電動 KB の検挙件数は計 2,014 件あり，その内 55%が通行区分，22%は信号無視によるものであった[注 30)]．参考に，改正道路交通法施行月の 2023 年 7 月には，406 件の摘発（内

表-3 電動キックボードの法的区分（アンケート実施頃）[注 3)][注 20)][注 23)-注 26)]

項目		東京_現在	東京_アンケート実施時（実証実験）	ロンドン	ウィーン
車両区分		特定小型原動機付自転車	原動機付自転車（小型特殊自動車）	原動機付き車両 Powered transporters	自転車
運転免許		必要でない	必要	必要	必要でない
ヘルメット		必要でない	必要（必要でない）	必要でない	必要でない
保険		必要	必要	必要	必要でない
年齢制限		16+	16+	18+	12+[注 28)]
走行位置	車道	✓	✓	✓	✓
	自転車通行空間	✓	-（✓）	✓	✓
	歩道	条件付き可[注 27)]	-	-	-
最高速度		20 km/h	30 km/h（15 km/h）	15.5 mph (25km/h)[注 29)]	25 km/h

東京は 355 件）があり，46%が信号無視，37%が通行区分違反であった[注31)]．

英国政府によると，英国における電動キックボードが関係する衝突事故の件数は，2021 年に 1.352 件，2022 年に 1,402 件あり，電動 KB 以外で事故に巻き込まれたのは，主に歩行者や自転車であった[注 32)]．さらに，2022 年の電動 KB に関連する事故の死傷者数では，12 人死亡（内 11 人が電動 KB 運転者），440 人重症，1040 人軽症と報告された[注 32)]．また同統計によると，英国では個人所有の電動 KB の公道走行は禁止されているものの，事故の内訳ではレンタルと同程度の数が報告されるなど，個人所有が普及してしまっていることが伺える[注 32)]．ロンドン交通局によると，オペレータによって報告されたロンドンでの電動 KB シェアリングサービス利用者の重症者数は，サービス開始の 2021 年 6 月から 2023 年 9 月までに 29 人であった[注33)]．

ウィーンでは，柴山 [8)]によると，「サービス開始直後の 2018 年 10 月から 2019 年 8 月までの 11 カ月間に、警察の取り締まり等の対象となったケースが 1,559 件あり、うち 549 件が赤信号無視や携帯電話の操作、歩道上の走行などの交通違反であった。また、うち 103 件は飲酒運転の検挙である。死亡事故は報告されていないが、60 件の人身事故が発生したと報告されている」．また，歩道上の駐車について，市民からの苦情が多いようである．これは，エリア内に乗り捨て可能なフリーフローティングに起因するだろう．

(2) アンケート調査の概要

a) 調査の概要

表-4 にアンケート調査の概要を示す．先述の通り，東京，ロンドン，ウィーンに在住の市民にアンケート調査を実施した．どの都市も対象は Web アンケート調査会社の Web モニターであり，ウィーンではリンクを配布したウィーン工科大学の学生の回答者も一部含まれる．アンケートの対象年齢は，先行調査にて電動 KB の利用意向が比較的高い 20 歳から 49 歳とした．調査時期はいずれも 2022 年であり，2 章を踏まえると，シェアリングサービスの電動 KB の導入から調査当時の期間は，東京で 2 年弱，ロンドンで 1 年弱，ウィーンで約 4 年である．

表-4 アンケート調査の概要

項目	Tokyo	London	Vienna
対象	主に Web モニター		
手法	Web アンケート		
調査時期	2022 年 12 月	2022 年 3 月	2022 年 10 月
有効回答数	569	228	194
質問項目	個人属性 電動 KB の車体や走行環境への評価 電動 KB 普及への賛否 など		

質問項目では，性別や主要な交通手段などの個人属性，電動 KB の利用経験や利用意向などを尋ねた．そして，電動 KB の車体や走行環境への評価（KB 現状評価）では，電動 KB は楽しいかや環境にやさしいか，電動 KB 利用者の交通ルールは守られているか，車体の整備がなされているか等の項目に対する賛否を尋ねた．また，2.(1)で示した交通ルールや放置 KB の問題を踏まえた設問を含めた．KB 現状評価の質問は，5 件法に「分からない」を加えて尋ねた．社会的受容にあたる電動 KB 普及への賛否の質問については，通常の 5 件法である．

b) 回答者の個人属性

表-5 に回答者の代表的な個人属性を示す．東京とロンドンでは性別や年齢は概ね均等であるが，ウィーンではやや女性が多く，40 代は僅かである．国籍ではどの都市も国内が大半である．学歴はロンドンで大学院が多く，ウィーンで大卒未満が多い．職業はどの都市もフルタイムの会社員が半数以上である．なお，ウィーンで大卒でないや学生の割合が他都市より高いのは，一部の回答者を大学で募集したからと考えられる．自動車の運転免許はどの都市も 80%を超える保有率である．主要な交通手段では，東京とウィーンが公共交通が半数以上に対し，ロンドンは自動車が半数程度である．また，電動キックボードを主要な交通手段とした回答は 1%以下であった．

図-1 に回答者の電動 KB の目撃頻度を示す．電動 KB をほぼ毎日目撃する割合は，東京 7%，ロンドン 36%，

表-5 回答者の個人属性

項目	小項目	Tokyo	London	Vienna
サンプルサイズ		569	228	194
年齢	20_29	27%	23%	53%
	30_39	35%	44%	42%
	40_49	39%	33%	5%
性別	男性	49%	50%	40%
	女性	51%	50%	59%
	多様な性	0.0%	0.0%	1.0%
国籍	国内	99.6%	90%	77%
	外国	0.4%	10%	23%
学歴	大卒でない	35%	23%	57%
	大卒	59%	48%	21%
	大学院卒	5%	29%	19%
	答えたくない	0.9%	0.0%	3.1%
職業	会社員	65%	77%	54%
	パート	9%	11%	18%
	個人事業主	7%	5%	4%
	学生	5%	2%	15%
	未雇用	9%	4%	6%
	その他	5%	1%	3%
運転免許	有り	80%	86%	90%
	無し	20%	14%	10%
主要な交通手段	公共交通	56%	26%	59%
	タクシー	2%	4%	3%
	自動車	10%	50%	25%
	自転車	15%	4%	6%
	徒歩	14%	15%	6%
	電動キックボード	0.5%	0.4%	1.0%
	その他	4%	0.4%	1%

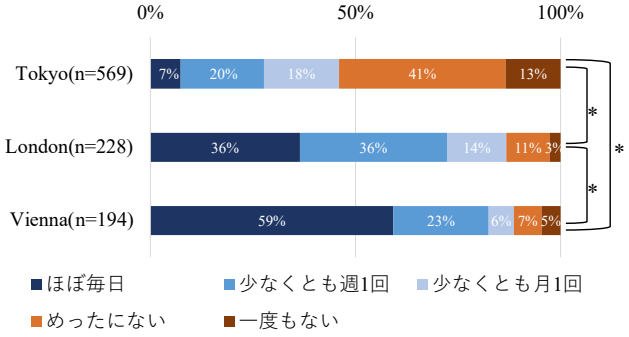


図-1　電動 KB の目撃頻度

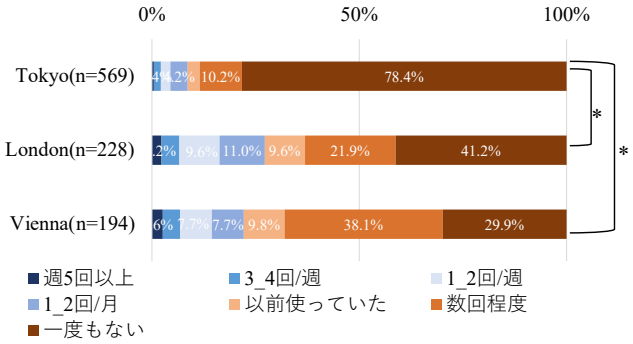


図-2　電動 KB の利用頻度

ウィーン 59%であり，その差は母比率の差の検定の結果，どの都市間も 0.1%有意水準で差がみられた．**図-2** に電動 KB の利用頻度を示す．まず，一度も電動 KB に乗ったことがない割合は，東京 78%，ロンドン 41%，ウィーン 30%であった．月に 1 回以上利用する割合は，東京 9%，ロンドン 27%，ウィーン 22%であり，便宜上これらの回答者を利用者と呼称することにする．そして，利用者以外，つまり電動 KB の利用頻度が月 1 回未満の回答者，を非利用者とする．都市ごとの利用者の割合は，母比率の差の検定によると，東京とロンドン，東京とウィーンでそれぞれ 0.1%有意水準で東京の割合が小さい．

3.　社会的受容と周辺環境認識に関する基礎集計

日常的に電動 KB を利用しない人ほど電動 KB の導入に対して慎重な人が多いと想定される．そこで，以降の分析では非利用者に着目し，その電動 KB の周辺環境への認識と社会的受容との分析を行う．本章では社会的受容と KB 現状評価の基礎集計を行う．

(1)　社会的受容

図-3 に，非利用者を対象にした国ごとの社会的受容の集計結果を示す．社会的受容とは，電動 KB の普及への賛否意識であり，「あなたは，電動キックボードが普及し，道路上で頻繁に遭遇するようになることに賛成ですか？」という質問で尋ねた．**図-3** によると，東京の社会的受容は他都市よりも低い傾向にあり「賛成」と「やや賛成」を合わせた割合は，東京とロンドン，東京とウィーンでそれぞれ 0.1%有意水準で東京が低い（母比率の差の検定）．また，東京の「「どちらでもない」回答割合が他都市より高い傾向である．また，ロンドンとウィーンの回答傾向はほぼ同じであり，電動 KB の普及に肯定的な回答の割合は 50%を超える．

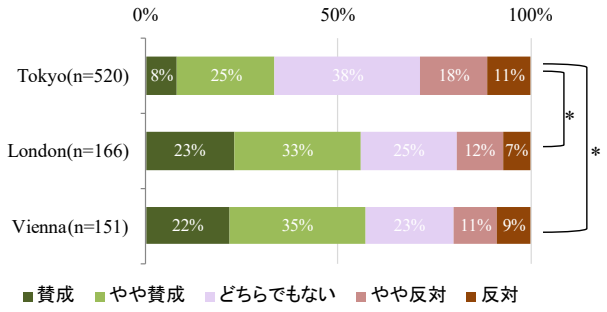


図-3　非利用者の社会的受容

(2)　KB 現状評価

表-6 に非利用者を対象にした KB 現状評価の基礎集計の結果を示す．この質問では，電動 KB の車体自体や電動 KB にかかる道路環境について，どれだけ同意するか 5 段階のリッカート尺度で尋ねており，これらを 1～5 点の点数に換算して集計した．なお，「分からない」の選択肢も存在し，**表-6** に質問ごとの「分からない」の選択割合を%IDK に示している．

表-6 より，まずは国によらず回答傾向が似ている部分を見ていく．「専用走行スペース」や「交通ルール」では平均値が 3 を下回る傾向にあり，道路インフラや交通ルールへの評価が低い傾向にある．「小回り」，「環境にやさしい」，「楽しい」は平均値が 3.5 程度と大きいことも共通する．また，「他の人の迷惑」でも，平均値が 3.5 程度である．「分からない」の割合は概ね似た傾向にあり，サービスに関する質問では「分からない」の割合が高くなる傾向にある．これは，サービスをよく利用した経験がないからだと考えられる．

国ごとの差異に注目すると，東京では安全に関する質問の平均値がいずれも 2.5 以下であり，全体的に他都市より低い傾向にある．また，「専用走行スペース」の平均値が他都市より低く，東京では他都市ほど自転車通行空間が整備されていないことが背景にあると考えられる．ロンドンでは，他の都市が「衝突時の安全」の平均値が 2.2 程度に対し，3.14 と高い傾向にある．他にも，ロンドンでは，使い勝手や魅力に関する質問で全体的に他都市より平均値が高く，電動 KB の車体自体の評価が高いこ

表-6 非利用者，電動 KB 自体や道路環境への評価に関する質問の基礎集計（1：そう思わない⇔5：そう思う）

		Tokyo		London		Vienna	
項目	質問	mean (sd)	%IDK	mean (sd)	%IDK	mean (sd)	%IDK
安全	電動キックボード運転者の交通ルールが確立・徹底されている	2.16 (1.14)	7.5%	2.92 (1.31)	9.6%	2.78 (1.30)	13.2%
	周りの自動車や歩行者が電動キックボードにどう対応すべきか、交通ルールが確立・徹底されている	2.29 (1.2)	6.7%	3.05 (1.31)	6.6%	2.95 (1.34)	13.2%
	事故が発生した時の保険制度が整っている	2.35 (1.12)	15.2%	3.26 (1.29)	15.1%	3.18 (1.19)	43.7%
	衝突時に自身の安全が保証される	2.18 (1.25)	5.0%	3.14 (1.35)	10.8%	2.28 (1.35)	4.6%
妨害	他の人の迷惑になる	3.48 (1.08)	3.1%	3.51 (1.21)	3.6%	3.54 (1.22)	3.3%
	放置された電動キックボードが通行の邪魔になる	3.39 (1.18)	6.3%	3.73 (1.07)	5.4%	4.13 (1.07)	2.6%
走行環境	専用の走行スペースがある	2.22 (1.16)	9.0%	3.00(1.16)	10.2%	2.93 (1.16)	7.9%
	路面状態が悪くて走りにくい	3.31 (1.03)	8.5%	3.60 (1.08)	10.2%	3.58 (1.03)	17.2%
	運転中、周りの自動車から排気ガスや騒音が気になる	3.02 (1.14)	9.2%	3.69 (1.07)	5.4%	3.73 (1.02)	6.6%
サービス	サービスを利用するためのアプリが使いづらい	3.10 (0.90)	25.6%	3.10 (1.11)	24.7%	2.83 (1.16)	27.8%
	電動キックボードのメンテナンスが不十分	3.06 (0.97)	15.0%	3.34 (1.08)	19.3%	3.09 (1.17)	23.2%
	利用料が高い	3.32 (0.97)	20.2%	3.52 (1.07)	15.1%	3.50 (1.15)	23.8%
	ユーザ情報や自身の利用状況などの個人情報のセキュリティが心配	3.14 (1.08)	13.7%	3.55 (1.08)	10.8%	3.03 (1.23)	19.2%
使い勝手	運転操作が難しい	2.82 (1.10)	5.8%	3.04 (1.17)	10.8%	2.66 (1.04)	13.2%
	荷物が運べず不便	3.77 (1.06)	4.0%	3.68 (1.18)	5.4%	3.71 (1.16)	2.6%
	長距離移動しても疲れにくい	2.77 (1.19)	5.4%	3.49 (1.17)	12.7%	3.15 (1.22)	15.2%
	狭い場所でも小回りが効く	3.58 (1.06)	4.6%	3.92 (1.02)	4.8%	3.80 (0.99)	8.6%
魅力	環境にやさしい	3.38 (1.10)	5.8%	3.89 (1.09)	5.4%	3.43 (1.21)	11.3%
	乗るのが楽しい	3.54 (1.05)	5.2%	3.75 (1.09)	7.8%	3.67 (1.17)	10.6%
	デザインが好み	2.80 (1.02)	4.6%	3.24 (0.98)	9.0%	3.43 (1.11)	4.0%

mean (sd)：平均値(標準偏差)，%IDK：「分からない」の割合

表-7 因子分析の結果（KB 現状評価，非利用者）

		Tokyo			London			Vienna		
項目	質問	F1(α=0.85)	F2(α=0.75)	F3(α=0.69)	F1(α=0.81)	F2(α=0.70)	F3(α=0.70)	F1(α=0.79)	F2(α=0.57)	F3(α=0.71)
安全	電動キックボード運転者の交通ルールが確立・徹底されている	0.82	-0.04	-0.03	0.78	-0.02	-0.17	0.81	-0.13	-0.12
	周りの自動車や歩行者が電動キックボードにどう対応すべきか、交通ルールが確立・徹底されている	0.71	0.04	-0.06	0.78	0.11	-0.04	0.91	-0.06	-0.07
	事故が発生した時の保険制度が整っている	0.77	0.00	-0.04	0.56	0.12	0.28			
	衝突時に自身の安全が保証される	0.58	-0.03	0.10	0.59	-0.33	0.13	0.51	0.26	0.06
妨害	他の人の迷惑になる	-0.18	0.48	-0.04	-0.26	0.69	0.03	-0.31	0.41	0.01
	放置された電動キックボードが通行の邪魔になる	0.01	0.69	-0.02						
走行環境	専用の走行スペースがある	0.79	0.06	-0.09	0.66	0.14	-0.01	0.46	0.23	0.26
	路面状態が悪くて走りにくい	-0.11	0.63	0.08	0.02	0.64	-0.13			
	運転中、周りの自動車から排気ガスや騒音が気になる	0.05	0.43	0.07						
サービス	サービスを利用するためのアプリが使いづらい	0.15	0.62	-0.01	0.25	0.46	-0.16	0.25	0.48	-0.06
	電動キックボードのメンテナンスが不十分	-0.06	0.69	-0.07	0.12	0.70	0.09	0.04	0.52	-0.13
	利用料が高い	-0.01	0.52	0.10	0.05	0.49	0.21			
	ユーザ情報や自身の利用状況などの個人情報のセキュリティが心配	0.17	0.59	-0.09						
使い勝手	運転操作が難しい							0.02	0.63	0.04
	荷物が運べず不便									
	長距離移動しても疲れにくい							-0.03	0.22	0.54
	狭い場所でも小回りが効く	-0.08	0.06	0.63	-0.17	0.01	0.76	-0.12	-0.07	0.46
魅力	環境にやさしい	-0.06	0.02	0.63	0.00	-0.02	0.71	0.16	-0.18	0.64
	乗るのが楽しい	-0.04	-0.03	0.69	0.17	0.01	0.51	-0.15	-0.13	0.76
	デザインが好み	0.28	-0.03	0.46				0.12	0.02	0.59
累積寄与率		17.1%	33.4%	42.3%	19.5%	34.9%	46.8%	17.0%	27.2%	42.0%

空欄は削除された質問

表-8 因子間相関

Tokyo	F1	F2	F3	London	F1	F2	F3	Vienna	F1	F2	F3
F1	1			F1	1			F1	1		
F2	0.004	1		F2	0.283	1		F2	0.283	1	
F3	0.221	0.202	1	F3	0.425	0.008	1	F3	0.2	0.087	1

とが伺える．ウィーンでは，「放置された電動 KB」の平均値が 4.13 と他都市の他の質問と比べても最も高く，歩道上に放置された電動 KB が問題となっている実態を反映したと考えられる．また，ウィーンでは「保険制度」で「分からない」の割合が 40%と，東京やロンドンの 15%ほどと比べて極めて高い．これには，ウィーンでは保険の加入義務がないこと，自転車の保険制度をよく知らないことが考えられる．

4. 社会的受容と道路環境等への評価との関係

本章では，非利用者を対象に電動 KB にかかる道路環境評価と社会的受容の関係を構造方程式モデリングを用いて分析する．

(1) 探索的因子分析による要約

表-6 に示した電動KBの個別項目に対する評価（KB現状評価）を要約するために，探索的因子分析を行った．分析は国ごとに，非利用者を対象に実施した．まず因子分析を行うことの妥当性を確認したところ，Kaiser-Meyer-Olkin の標本妥当性の検定では，統計量はウィーンの 0.75 を除いて，0.80 より大きい．Bartlett の球面性検定では，いずれも $p < 0.001$ となった．したがって，このデータは因子分析が有効であるといえる．因子数の決定には，スクリープロットや MAP 基準を用いた．複数都市間で比較することも考慮して，因子数を全ての都市で 3 因子と統一した．因子分析には promax 回転と最尤法を用い，因子負荷量が 0.4 より小さい質問を削除するよう繰り返し実施した．

因子分析の結果を**表-7,8** に示す．どの国の累積寄与率も 40%を超えるほどと，まずまずの結果である．クロンバックの α 係数では，国によらず第一因子は 0.8 程度で，その他は 0.7 を下回るものもあり，内的整合性はまずまずである．因子間相関は，ロンドンの第一因子と第三因子で 0.425 と最も大きく，その他の相関は 0.3 よりも小さい．続いて，質問の単語から各潜在変数を解釈する．第一因子の解釈は，「交通ルール」や「衝突時安全」，「専用走行スペース」が共通するため，安全性を肯定する評価といえる．第二因子は，「メンテナンス」や「アプリ」が共通することから，サービスへの評価に関わる因子だと考えられる．なお，質問がサービスに否定的なため，この因子はサービスへの否定的な評価だと考えられる．最後に第三因子は，「小回り」，「環境にやさしい」，「楽しい」という共通する単語から，電動 KB という製品に対する肯定的な評価だと考えられる．

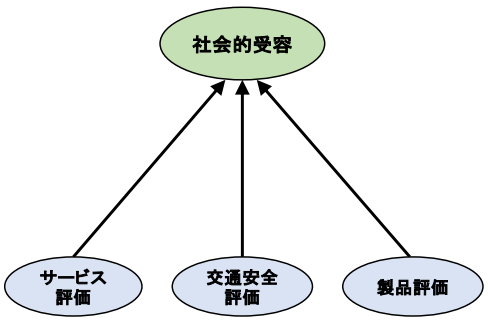


図-4 構造仮説

(2) 構造方程式モデリング

前節の探索的因子分析より，KB 現状評価から 3 因子を抽出した．この結果を踏まえて，構造方程式モデリングを実施する．まず，**図-4** に構造仮説を示す．KB 現状評価の各因子から，社会的受容に影響があると仮定し，どのようなパスが引けるか探索する．**表-9** に構造方程式モデリングに使用した質問の組み合わせを示す．探索的因子分析の結果や作成したモデルの適合指標などを考慮して，総合的に質問を選定した．各潜在変数の命名について，1 つ目は**表-7** の「安全」の項目および「専用走行

表-9 構造方程式モデリングに使用した質問の組み合わせ

項目	質問	Tokyo	London	Vienna
交通安全評価	電動キックボード運転者の交通ルールが確立・徹底されている	✓	✓	✓
	周りの自動車や歩行者が電動キックボードにどう対応すべきか、交通ルールが確立・徹底されている	✓	✓	✓
	事故が発生した時の保険制度が整っている	✓		
	衝突時に自身の安全が保証される	✓		
	専用の走行スペースがある	✓	✓	✓
サービス評価	放置された電動キックボードが通行の邪魔になる	✓		
	路面状態が悪くて走りにくい	✓	✓	
	サービスを利用するためのアプリが使いづらい	✓		✓
	電動キックボードのメンテナンスが不十分	✓	✓	✓
	利用料が高い		✓	
	運転操作が難しい			✓
製品評価	狭い場所でも小回りが効く	✓	✓	
	環境にやさしい	✓	✓	✓
	乗るのが楽しい	✓	✓	✓
	デザインが好み			✓

表-10 構造方程式モデリングの結果（標準化偏回帰係数）

	Tokyo	London	Vienna
交通安全評価 →社会的受容	0.256**	0.512**	-
サービス評価 →社会的受容	-0.200**	-0.273**	-
製品評価 →社会的受容	0.308**	0.426*	0.401**
サンプルサイズ	520	166	151
$\chi 2/df$	1.70	1.72	1.27
CFI	0.974	0.943	0.965
RMSEA	0.037	0.066	0.042

*:p<0.05, **: p<0.01

スペース」の質問が含まれることから，交通安全評価とした．2 つ目は，「妨害」「走行環境」「サービス」の項目が対応しており，サービス評価とした．3 つ目の潜在変数は，「使い勝手」や「魅力」といった製品自体の特性にかかる項目が対応することから，製品評価とした．

表-10 に各国の構造方程式モデリングにおける構造方程式の結果を示す．全体的に，適合指標は良好であり，当てはまりは悪くない．標準化偏回帰係数の符号は論理的に矛盾がない．なお，サービス評価では，係数の絶対値が大きいことはサービスを低く評価すると社会的受容は低くなることを意味する．共通することとして，製品評価は社会的受容に正に影響する．また，東京とロンドンは，構造が同じであり，交通安全評価とサービス評価が社会的受容に有意に影響する．また，ウィーンではこれらが有意でなく，製品評価が支配的である．

(3) モデルの考察

社会的受容には KB 現状評価が影響することから，電動 KB への現状の評価が社会的受容に影響することが示された．

東京とロンドンの構造が同じな理由は，ともに普及過渡期にあるためだと考えられる．東京とロンドンでは，アンケート回答時点の電動 KB の道路交通法上の取り扱いや道路環境，導入の経緯および普及状況が同じとは言えない中で，社会的受容の規定因が共通することは興味深い．この結果から，導入初期に社会的受容を高めるには，交通安全やサービス運用を改善し，その評価を高めることが有効だと示唆される．また，標準化偏回帰係数の絶対値は全体的に東京よりロンドンが大きく，ロンドンでは特に交通安全の評価を高めることが社会的受容により大きく影響すると考えられる．

これに対し，ウィーンで構造が他国と異なるのは，普及安定期にあるからだと考えられる．ウィーンは電動 KB のシェアリングサービスが導入されてから 4 年経過後の回答であり，1,2 年の東京やロンドンと比べて電動 KB の導入から年月が経っている．また，交通安全の評価が社会的受容に有意に影響しないことから，ウィーンでは交通安全対策を実施しても電動 KB の社会的受容を高めることが困難だと示唆される．

5. 結論

本研究では，東京都区部，グレーターロンドン，ウィーン市の 3 都市を対象にアンケート調査を実施し，電動 KB にかかる道路環境等への現状の評価と社会的受容との関係を分析した．

構造方程式モデリングの結果，電動 KB の社会的受容には，電動 KB の車体自体や走行環境への現状の評価が影響することが示された．「楽しい」や「環境にやさしい」といった製品への評価が高いと社会的受容が高くなる．これは，3 つの都市で共通して示された．また，東京とロンドンでは，「交通ルール」や「専用走行スペース」といった交通安全への評価が高いと，社会的受容が高くなることが示された．他にもこれら 2 都市では，「アプリ」や「メンテナンス」などのサービスへの評価が低いと，社会的受容は低下することが示された．この分析結果から，導入過渡期においては，電動 KB の安全性や運用サービスの質の改善を行うことで，道路利用者の評価を上げることを通して，電動 KB の社会的受容を醸成させることができると示唆される．

今後の課題として，サンプルの代表性の確認，個人属性と，電動 KB の車体や道路環境への評価および社会的受容との関係，同じく自身の電動 KB の利用意向との関係の把握が挙げられる．

なお，今回対象としたウィーンでは，2023 年にシェアリング設置台数の制限や通行不可地域が設定されるなどの規制強化がなされている．各地で規制状況は随時変化しているのが実態であるため，電動 KB の導入状況の推移を引き続き注視しつつ，社会的受容の変化を確認していくことが求められる．

謝辞：本研究は，(公財)国際交通安全学会(IATSS) 2312A 研究調査プロジェクトの一環として実施した．ここに記して謝意を示します．

NOTES

注1) NACTO：Shared Micromobility in the U.S.: 2019，https://nacto.org/shared-micromobility-2019/ (2023 年 10 月 3 日閲覧)

注2) 経済産業省：規制のサンドボックス制度及び新事業活動計画，https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/seikatsuseihin/mobility/plans.html (2023 年 10 月 3 日閲覧)

注3) 警察庁：特定小型原動機付自転車（いわゆる電動キックボード等）に関する交通ルール等について，https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/anzen/tokuteikogata.html (2023 年 10 月 3 日閲覧)

注4) Land Transport Authority：Decision to restore footpath safety painful but necessary，https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/newsroom/2019/11/2/decision_to_restore_footpath_safety_painful_but_necessary.html (2023 年 10 月 3 日閲覧)

注5) npr：Paris is the first European capital to ban rentable electric scooters，https://www.npr.org/2023/09/01/1197167800/paris-is-the-first-european-capital-to-ban-rentable-electric-scooters (2023 年 10 月 3 日閲覧)

注6) AFP BB News：電動キックボードの規制強化へ イタリア，https://www.afpbb.com/articles/-/3470116 (2023 年 10 月 3 日閲覧)

注7) NNA ASIA：【アジア取材ノート】コロナ追い風に快走 韓国電動スケーター，https://www.nna.jp/news/2195831 (2023

年 10 月 3 日閲覧)

注8) 東京都：都内区市町村マップ，https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/tokyoto/profile/gaiyo/kushichoson.html (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注9) 東京都：東京都自転車通行空間整備推進計画，https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/content/000052545.pdf (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注10) MAYOR OF LONDON：Land Area and Population Density, Ward and Borough，https://data.london.gov.uk/dataset/land-area-and-population-density-ward-and-borough (2023 年 10 月 12 日閲覧)

注11) Tait C, Beecham R, Lovelace R, Barber S.：Is cycling infrastructure in London safe and equitable? Evidence from the cycling infrastructure database, Journal of Transport & Health, Vol.26, 2022.

注12) Stadt Wien：Vienna in Figures 2023，https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/viennainfigures-2023.pdf (2023 年 10 月 12 日閲覧)

注13) Stadt Wien：Zahlen und Fakten zum Wiener Radverkehrsnetz，https://www.wien.gv.at/verkehr/radfahren/radnetz/fakten.html (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注14) LUUP：Luup が国内初・ヘルメット着用任意の電動キックボードシェアアプリを 4 月 23 日より提供開始，https://luup.sc/news/2021-04-23-escooter-start/ (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注15) 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)，https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2021FY/000141.pdf (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注16) MAYOR OF LONDON, LONDON COUNCILS, TRANSPORT FOR LONDON：London e-scooter rental trial: interim findings，https://content.tfl.gov.uk/london-e-scooter-rental-trial-interim-findings-acc.pdf (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注17) PARLIAMENTARY ADVISORY COUNCIL FOR TRANSPORT SAFETY：THE SAFETY OF PRIVATE E-SCOOTERS IN THE UK，https://www.pacts.org.uk/wp-content/uploads/PACTS-The-safety-of-private-e-scooters-in-the-UK-Final-Report.pdf (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注18) 車両数は電動 KB と電動アシスト自転車を合わせた数.

注19) 車両の用途はシェアリングサービスと個人所有のどちらか不明.

注20) TRANSPORT FOR LONDON：Electric scooters，https://tfl.gov.uk/modes/driving/electric-scooter-rental-trial (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注21) Stadt Wien：Stadt beendet das Scooter-Chaos，https://www.wien.gv.at/verkehr-stadtentwicklung/scooter-massnahmenpaket.html (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注22) Stadt Wien：Verkehrsregeln für Radfahrer*innen，https://www.wien.gv.at/verkehr/radfahren/sicherheit/verkehrsregeln.html 2023 年 10 月 12 日閲覧)

注23) GOV.UK：E-scooter trials: guidance for users，https://www.gov.uk/guidance/e-scooter-trials-guidance-for-users#trial-areas (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注24) GOV.UK：E-scooter trials: guidance for local authorities and rental operators，https://www.gov.uk/government/publications/e-scooter-trials-guidance-for-local-areas-and-rental-operators/e-scooter-trials-guidance-for-local-areas-and-rental-operators (2023 年 10 月 12 日閲覧)

注25) 警察庁：電動キックボードに係る産業競争力強化法に基づく特例措置について(通達)，https://www.npa.go.jp/laws/notification/koutuu/kouki/kouki20210408.pdf (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注26) Stadt Wien：Scooter und Roller im Straßenverkehr，https://www.wien.gv.at/verkehr/scooter-roller/index.html (2023 年 10 月 9 日閲覧)

注27) 最高速度 6km/h で緑色のランプを点滅させて特例特定小型原動機付自転車に位置付けられる場合，自転車通行可の歩道を走行できる.

注28) 自転車免許の所持とヘルメット着用と 16 歳以上の同伴者の付き添いで，12 歳未満でも可.

注29) ロンドンのサービス提供企業は最高速度を 20km/h に設定.

注30) 警察庁：電動キックボードに関連する交通違反・事故の発生状況，https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/council/newmobility0503.pdf (2023 年 10 月 5 日閲覧)

注31) 日本経済新聞：電動キックボード、7 月の摘発 406 件　信号無視最多，https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUE015SF0R00C23A9000000/ (2023 年 10 月 5 日閲覧)

注32) GOV.UK：Reported road casualties Great Britain: e-Scooter factsheet 2022，https://www.gov.uk/government/statistics/reported-road-casualties-great-britain-e-scooter-factsheet-2022/reported-road-casualties-great-britain-e-scooter-factsheet-2022 (2023 年 10 月 5 日閲覧)

注33) TRANSPORT FOR LONDON：London e-scooter rental trial headline metrics – Trial Perood 30，https://content.tfl.gov.uk/london-escooter-rental-trial-headline-metrics-period30-28-august-to-24-september-2023.pdf (2023 年 10 月 5 日閲覧)

REFERENCES

1) 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.
2) 宿谷実札，鈴木俊治：マイクロモビリティ普及に向けた調査及び提案，都市計画報告集，No.22，Vol.1，p.41-44，2023.
3) Mitra, R., Hess, P.：Who are the potential users of shared e-scooters? An examination of socio-demographic, attitudinal and environmental factors, *Cognition, Travel Behavior and Society*, Vol.23, No.2, 2021.
4) 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.
5) 日比野秀俊，井料美帆：電動キックボードに注目した電動一人乗りモビリティに対する意識の日英比較，第 66 回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2022.

6) 吉田長裕：諸外国における自転車通行施設について，IATSS Review, Vol.41, No.2, 2016.
7) 柴山多佳児，Miklos RADICS，Guenter 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.
8) 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, Vol. 46, No. 3, pp. 211-220, 2022.

(Received ? ?, ?)
(Accepted ? ?, ?)

AN INTERNATIONAL COMPARISON OF THE INFLUENCE OF THE URBAN ROAD ENVIRONMENT ON THE SOCIAL ACCEPTANCE OF E-SCOOTERS

Hidetoshi HIBINO, Miho IRYO, Koji SUZUKI, Tatsuto SUZUKI and Takeru SHIBAYAMA

In recent years, amid expectations for the introduction of PMVs (in this case, electric one-person vehicles), e-scooters, which are rapidly gaining popularity around the world, have been attracting attention. However, some countries and cities have tightened regulations on e-scooters in response to accidents and other problems, and it is difficult to say that this vehicle has been welcomed. In this study, we conducted a questionnaire survey in the wards of Tokyo, Greater London, and the city of Vienna, and analyzed the influence of the evaluation of the body of the e-scooters and the road environment surrounding it on the awareness (social acceptance) for and against the spread of electric kickboards. The results showed that in Tokyo and London, where the sharing service of e-scooters have been in use for one to two years, social acceptance was influenced by evaluations of traffic safety and service operation. The results suggest that measures to improve the safety evaluation of the e-scooters are effective in fostering social acceptance in cities in the early stages of introduction.