



つくばキックボード TSUKUBA KICKBOARD ～あらたな交通手段の参入～

都市計画演習 4 班

班長：東浦大晟 副班長：渡邊唯斗

班員：河嶋由羽、猿渡豪、高橋南織、西原梨沙子

担当教員：谷口 綾子 TA：岩田 剛弥

1. 背景・問題意識、目的、研究の流れ

1-1. 背景

近年、電動キックボード及びそのシェアリングサービスが、アメリカやヨーロッパを中心に急速な拡大を遂げている。日本でも電動キックボードの導入に向けた動きは進んでおり、実証実験も各地で行われている。そして 2022 年 4 月に道路交通法改正法案が衆議院で可決され、電動キックボードに乗車する際に 16 歳以上であれば運転免許は不要であるといった変更が生じることから^[1]、その動きは一層活発化すると見込まれる。

本実習では、電動キックボードを導入する対象地域として筑波大学を挙げる。筑波大学は、南北に約 4km 広がり移動距離が長いことや坂道も多く、徒歩では時間・労力を要する。また、筑波大学とその周辺地域は学生が多いことから、電動キックボードを利用しやすい層が多いと考えられる。これらのことから筑波大学では電動キックボードの導入に適しているのではないかと考えた。

1-2. 目的

本演習では、アンケート調査やヒアリング調査による検討を通じ、以下の 2 点を目的とする。

1) 電動キックボードに対する筑波大学の学生・教員の安全面の意識、及び利用意向を把握する

2) 筑波大学に電動キックボードシェアリングシステムを導入する上での事業者側の意向・課題を把握する

そして、利用者となる筑波大学の学生・教員、及び事業者側に受容される電動キックボードシェアリングシステムを考案することを目指す。

1-3 研究の流れ

本研究の流れは以下の通りである。



図 1 研究の流れ

2. ヒアリング調査・アンケート結果

2-1 ヒアリング調査対象

筑波大学内に電動キックボードシェアリングサービスを導入するうえで関連する企業や組織にヒアリングを行った。なお、ヒアリングに協力していただいた対象は、upr 株式会社様、関東鉄道様、学生生活課様である。

2-2 ヒアリング結果

2-2-1 upr 株式会社様ヒアリング結果

調査項目の概要
1.筑波大学内への電動キックボードシェアリングサービスの導入について
2.利用ルールなどの安全面に関して
3.料金やポートの位置などの需要に関して
4.ほかの交通機関との合同定期券について
5.学内アンケートに追加して欲しい項目

表 1 upr 株市会社様ヒアリング内容概要

upr 株式会社は、2023 年 4 月からの筑波大学内での電動キックボードシェアリングサービスの導入を検討しており、その目的は、路線バス縮小のために失われてしまう学生の足を補い快適な生活を送ってもらうこととしている。また、既に山口大学では電動キックボードシェアリングサービスの実証実験を行ったが、筑波大学にも導入を行うことで、他大学が導入の検討をするようになることを期待している。

upr 株式会社は安全面を導入に際しての懸念事項としており、サービスを導入する際は利用者向けの講習会の実施を考えている。電動キックボードの制限速度は車道上、歩道上どちらも 6km を想定しており、学生の声などによっては変更も検討していくとしている。他にも、法律上ではヘルメットの着用は任意だが、企業としては強く推奨していきたいとしている。一方で、ウインカーの無灯火や車道上と歩道上の走行ルールを守らないなどの法律違反に関しては、車体に車道モードと歩道モードを搭載し、点灯するライトの色を変えることで、警察が一目で違反を確認できるようにしている。また、啓蒙活動も行うが、利用ルールに関しては、利用者のマナーによるとしている。

ポートの設置位置については、筑波大学内駐輪場の位置と、同社が運営するカーシェアリングのポート付近に設置することを考えており、このことによる電動キックボード・カーシェア双方の利用促進を期待している。また、設置コストや工事の必要性から、ポートに充電施設は設置せず人が巡回してバッテリーを交換する形とし、車体の維持やポートごとの車体数の偏りには、メンテナンス会員（車体の整備や、車体数に偏りのあるポートから別のポートに車体を移動させることで、割引クーポンを得ることができる仕組み。山口大学で導入済み。）を利用することとしている。電動キックボードの利用方法は、事前予約制ではなく、利用したい時に車体を確保する仕組みであり、利用金額は「基本料金 50 円 + 15 円/分」（利用料金に対物保険料金を含ませるが、自身に対しての保証を必要とする場合、自分で保険に入る必要がある。）を想定している。サブスクリプション会員も一定数募集することとしており、長期休暇などに割引制度の実施や、大学での需要が少ない時に観光地に車体を移動させるなど、需要に応じた運

用を行うとしている。

学内バスとカーシェアリングサービス、電動キックボードシェアリングサービスを合わせて使用できる合同定期券というアイデアは、今回のヒアリングで提案されるまで持っておらず、提携方法によっては自治体からの補助金を得られる可能性もあるため、関東鉄道バス様と話し合いを行いたいとしている。

学内アンケートには、クレジット決済のみの場合の利用意向などの需要に関する質問を追加した。

2-2-2 関東鉄道ヒアリング結果

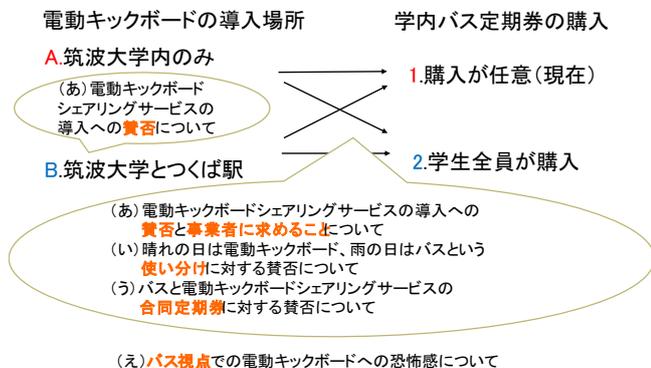


図2 関東鉄道ヒアリング内容に関するフロー図

(AとBに対して(あ)の質問を、A-1、A-2、B-1、B-2に対して(あ)(い)(う)の質問をした。これとは別に(え)の質問も行った。質問は7件法で行った。)

現在のバス定期券の価格19000円/年を堅持すると仮定したうえで関東鉄道バスにヒアリングを行った。まず、(A)と(B)の場合の賛否意識について7件法で尋ねた。結果に関しては、バス利用者が電動キックボードシェアリングサービスに流れてしまうことと車道走行時の支障となることを懸念しているとのことだったが、回答は「4. どちらでもない」という結果になった。

次に、(A)と(B)のそれぞれに対して、(1)の仮定を加え、(あ)と(い)と(う)について尋ねた。この場合、(あ)においては(A)と(B)のどちらの場合も「4. どちらでもない」、(う)の場合は「2. 反対だ」と回答した。しかし、(い)に関しては、(A)の場合は「5. やや賛成だ」と回答したのに対し、(B)の場合は「4. どちらでもない」と回答した。また、(A)と(B)のそれぞれに対し、学生全員が学内バス定期券と購入するという仮定を追加し、(あ)(い)(う)に関して質問を行ったが、(A)(B)のどちらの場合も、(あ)(い)(う)の質問に対して、「4. どちらでもない」と回答した。回答の理由に関しても、(あ)の質問の場合は乗客が流れてしまうことを、(い)の質問の場合は個人の便宜を図るうえで使い分け利用はありだと、(う)の質問の場合は合同定期券の収入配分の問題をあげており、条件設定による大きな差は見られず、いずれの場合も電動キックボードシェアリングサービスの導入に関しては賛成でも反対でもないという回答になった。

上記の条件設定とは別に、(え)の質問をした。この質問に対しては、「1. とても恐ろしい」と回答をしており、自転車に対して気を配りながら運転をすることさえ大変であるのに、電動キックボードという交通手段が追加されることで走行が困難になることを理由として挙げている。

2-2-3 学生生活課ヒアリング結果

学生生活課には表2にあるように主に4つの項目からヒアリング調査を行った。電動キックボードシェア

調査項目の概要	
1.筑波大学内への電動キックボードシェアリングサービスの導入についての賛否	
2.ポートについて	
3.導入に際して 例)懸念事項、ルール設定、合同定期券について	
4.筑波大学構内の自転車について	

表2 学生生活課ヒアリング内容概要

リングサービスの導入については、現状学生生活課で検討していないため賛成も反対もしていないが、電動キックボードがペDESTリアンデッキを走行することについては賛成しかねている。電動キックボードを導入するうえでの懸念事項としては、安全性の確保と少なくとも車道を安全に走行できるという社会的イメージの確保としている。アンケート調査にも過半数の方が車道を走行する電動キックボードが怖いと感じているため、電動キックボードが安全だという社会的イメージが確保できたら、導入に近づくのではないかとしている。また電動キックボードが導入されるようであれば、ファーストイヤーセミナーでの講義や別の講習会を開催し、ルール周知を行う必要があるのではないかとしている。

2-2-4 ヒアリング調査まとめ

ヒアリング調査に協力いただいた upr 株式会社様、関東鉄道様、学生生活課様から頂いた意見をまとめる以下ようになる。

- ① upr 株式会社様は電動キックボードシェアリングサービスの導入を予定
- ② 関東鉄道様のバス利用者確保する仕組みが必要
- ③ 電動キックボードとバスの両方の安全を確保する仕組みの考案が必要

4. アンケート結果

4-1 アンケート概要・調査項目

本演習では、筑波大学の学生・教職員の方に対してアンケート調査を実施した。概要、調査項目に関しては図3、図4の通りである。ただし、回答者の属性(学類)の割合は実際とは異なるため、母集団代表性は担保されているとは言えない^{[3][4]}。

項目	概要
目的	文献調査や実際の乗車から得た経験、感想をもとに設定した質問から筑波大学に電動キックボードシェアリングサービスが導入された場合の利用意向や、安全に対する意識がどのようであるかを調査する
期間	2022年11月初旬~11月19日
対象	筑波大学の学生、教職員
方法	Google Formsによるアンケート スノーボールサンプリング
サンプル数	206人

図3 アンケート概要

番号	概要	項目
Q1	基本属性	職業/学年/学類/留学生か/年齢/性別/居住地/病気等の有無
Q2	現在の交通利用について	自動車免許保有状況/ 自動車の保有状況、利用頻度、態度/ バスの利用頻度、態度、満足度/ 自転車の保有状況、利用頻度、態度
Q3	電動キックボードに関して	電動キックボードの乗車経験/ 存在を知っているか
Q4	電動キックボードシェアリングサービスの導入について	賛否意識/利用意向(目的、時間、天候、季節)/ ポートの設置場所
Q5	安全意識に関して	リスク認知(許容度、恐怖感)
Q6	自由記述	導入に対する懸念点、感想

図4 アンケート調査項目

4-3 記述統計・単純統計

1) 電動キックボードを知っていたという人は全体の86%だったが、乗車経験があるという人は全体の8.7%と、知っていた人の10分の1程度であった。

2) 電動キックボードについて、「今の移動習慣に必要」と考える人は17%と少なかったが、「今後1度は使ってみよう」と考える人は74%、「生活が便利になる」と考える人は40%おり、少なくはなかった。

3) 筑波大学内での電動キックボードシェアリングサービスの導入について、反対と答えた人は26%で、概ね賛成という人が多かった。利用意向については、「利用してみたい」という人が43%であった。

4) 導入された際に利用したい時間帯としては、平日だと「昼休み」と「6限以降」がおおよそ同程度で一番多かった。また、平日より休日・祝日の方が「利用したい」という回答が多かった。

5) 導入後に学内バスの利用頻度はどうなると思いますか、という設問では34%が「学内バスの利用頻度が減少する」と回答し、少なくはなかった。

6) 車道、歩道を走る電動キックボードについて、車道、歩道を使うそれぞれの交通手段の人からは過半数が「怖い」と回答した。

7) 電動キックボードに乗っているときの歩車分離式の交差点での信号の振る舞いとして、半分以上が間違った回答をした。

4-4 需要予測

筑波大学における電動キックボードシェアリングサービスは学生等に必要とされるサービスとなるのか調べるために、簡略化したBI法を用いた需要予測を行った。BI法⁵⁾とは、各人の交通手段の利用頻度や態度から実際に交通手段を転換する意図実行確率を定め、重みづけをして需要予測に反映する手法である。本演習では、対象者の現在の交通手段ごとに電動キックボードを利用するという意図実行確率を推定し、需要予測について加重平均を計算した。

アンケートにて、筑波大学に電動キックボードシェアリングサービスを導入した場合、曜日毎に利用したいと考える時間帯を選択式で選ぶ設問に回答していたため、集計結果を以降の需要予測にて用いる。

表3 利用者の交通手段毎の利用意向(7件法)の平均

	現在の交通手段			
	徒歩	学内バス	自動車	自転車
利用意向の平均	5.00	4.83	3.94	3.92

意図実行確率(重みづけ)を推定する際に、利用意向についての7件法の回答を用いる。表3は、アンケート回答者を現在の交通手段ごとに分け、利用意向の平均値を算出したものであり、7に近いほど利用意向が高い。自動車利用者は3.94と自転車利用者は3.92と値の差が非常に小さいことを踏まえ、実際に電動キックボードへ転換するだろうと推測される確率は、高い順に徒歩、学内バス、同率で自動車、自転車とした。これを踏まえて表4のように重みづけを3通り仮定する。

表4 重みづけの仮定

	徒歩	学内バス	自動車	自転車
緩い条件	0.7	0.6	0.30	0.30
中程度の条件	0.5	0.4	0.15	0.15
厳しい条件	0.2	0.1	0.05	0.05

表5では、利用希望者1人当たりの利用回数を推定した結果を示す。1回は片道1回という意味である。この結果より、徒歩・学内バスから電動キックボードへ転換する回数は他の交通手段と比べて高いと分かる。

表5 利用希望者1人当たりの利用回数

		緩い条件		中程度の条件		厳しい条件	
		月～金(合計)	土日祝日	月～金(計)	土日祝日	月～金(計)	土日祝日
現在の交通手段	徒歩	5.04	0	3.60	0	1.44	0.3
	学内バス	4.58	2.00	3.05	0.60	0.76	0
	自動車	1.01	0.30	0.50	0.15	0.16	0.31
	自転車	1.52	1.26	0.76	0.63	0.25	0.05
	その他	1.35	1.77	0.77	1.20	0.24	0.4

表6では筑波大学の学生の利用人数の需要予測を推定した結果を示す。この結果から、厳しい条件でも利用人数は571人存在すると推定される。

表6 筑波大学生の利用人数の需要予測

	緩い条件	中程度の条件	厳しい条件
利用人数(人)	3140	1714	571

表7では学生全体の電動キックボードの利用回数を推定した結果を示す。この結果から、厳しい条件で平日に501回、土日祝日に519回利用されると推定される。

表7 筑波大学生全体の利用回数

	緩い条件	中程度の条件	厳しい条件
月～金の平均(回)	2706	1515	501
土日祝日(回)	3013	1583	519

4-5 SPSSを用いた利用意向に関する分析

(1)分析概要

筑波大学内に電動キックボードシェアリングサービス導入した後、その利用意向に関係する規定因を求めためSPSSを用いてt検定、相関分析、重回帰分析を行った。t検定、相関分析により利用意向の規定因となり得るものを探し、重回帰分析でそれぞれの規定因の利用意向への貢献度を調べた。

(2) 賛否意識・利用意向の規定因を調査(t検定)

表8では、属性ごとの賛否意識についてt検定による分析結果を示す。賛否意識の平均値について、乗車経験のある群ない群に比べて約0.97高く、自動車免許を保有している群は保有していない群に比べて約0.38低く、天久保・春日・桜に居住している群はそのほかの地域に居住している群に比べて約0.38高かった。表9では、属性ごとの利用意向についてt検定による分析結果を示す。利用意向の平均値について、乗車経験がある人はない人に比べて約0.9高く、居住地が桜・天久保・春日の人の平均値はそれ以外に住んでいる人よりも約0.4高く、自動車免許を保有している人は持っていない人に比べて約0.4低かった。

表8 属性ごとの賛否意識の平均値(乗車経験・自動車免許保有・居住地)

尺度名	乗車経験あり			乗車経験なし			t値	有意確立(片側)
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差		
賛否意識	18	5.44	1.822	188	4.51	1.685	2.243	0.013**

尺度名	免許を保有している			免許を保有していない			t値	有意確立(片側)
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差		
賛否意識	157	4.50	1.742	49	4.88	1.603	-1.361	0.088*

尺度名	天久保・春日・桜に居住			そのほかの地域に居住			t値	有意確立(片側)
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差		
賛否意識	139	4.71	1.594	67	4.33	1.926	1.511	0.066*

(**):5%水準で有意、*:有意傾向)

表 9 属性ごとの利用意向の平均値
(実家から通っているか・乗車経験・バス利用頻度)

尺度名	一人暮らし			宅通			t値	有意確立(片側)
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差		
利用意向	156	3.9	1.571	42	4.26	1.901	-1.274	0.102

尺度名	乗車経験あり			乗車経験なし			t値	有意確立(片側)
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差		
利用意向	18	5.11	1.641	188	3.87	1.635	3.084	0.001***

尺度名	バス利用週一以上			バス利用週一未満			t値	有意確立(片側)
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差		
利用意向	157	3.87	1.68	39	4.51	1.485	-2.199	0.015**

(***:1%水準で有意、**:5%水準で有意、*:有意傾向)

(3) 利用意向に関する相関分析

表 10 利用意向と各要素の相関関係

比較する要素	Pearson の相関係数
賛否意識	0.713***
扱いが簡単だと思うかどうか	0.567***
車道での恐ろしさ	-0.242

(***:1%水準で有意)

利用意向と各変数に関する相関について調査結果を表 10 に示す。賛否意識は 0.713 で強い正の相関があり、電動キックボードの扱いが簡単だと思っていることは 0.567 で正の相関があることがわかった。

(4)-a 利用意向に関する重回帰分析

t 検定、相関分析の結果から、電動キックボードシェアリングサービス導入に対する賛否意識、電動キックボードシェアリングサービスの乗車経験、学内バスの利用頻度、実家から通っていること、扱いが簡単であると思っていること、車道での恐ろしさ(リスク認知)が電動キックボードシェアリングサービス導入後の利用意向に影響しているのではないかと考え、重回帰分析を行った。

(4)-b 重回帰分析の結果

表 11: 電動キックボードシェアリングサービス導入後の利用意向に関する重回帰分析(強制投入法, n=206)

説明変数	β	有意確率
乗車経験	0.098	0.032**
賛否意識	0.604	>0.001***
実家から通っているか	0.119	0.01**
学内バス利用頻度	0.023	0.616
扱いが簡単だと思うか	0.269	>0.001***
車道での恐ろしさ	0.021	0.658
$R^2=0.796$ 調整済み $R^2=0.633$ **: $p<0.05$, ***: $p<0.001$		

重回帰分析の結果を表 11 に示す。表より電動キックボードの導入に賛成であり、大学に実家から通っており、電動キックボードの扱いが簡単だと思っている人程、電動キックボードシェアリングサービスの利用意向が有意に高いことが示された。

(5) 分析のまとめ

乗車経験があることが t 検定においても重回帰分析においても利用意向と正に関係していることや、電動キックボードの扱いを簡単だと思っていることが利用意向に正に影響していることから、試乗会などを定期

的に開催して電動キックボードを体験してもらい、電動キックボードの扱いやすさを知ってもらうことはサービス利用者の増加につながるかもしれないと考えた。また、学内バスの利用頻度が高いことと利用意向に正の関係があったという t 検定の分析結果から、電動キックボードシェアリングサービスを導入すると学内バスの利用者が減少する可能性があると考えられ、学内バスと共存していく方法を考える必要がある。

5 まとめ

5-1.調査のまとめ

まず、関連企業については、UPR 様は導入に対して熱心だが、関東鉄道様には不都合となる可能性がある。

次に、利用意向については、一定数の需要が確認された。試乗会も効果的であると考えられる。

安全面については、導入に不安を感じる人も少なくないため、安全講習を行う必要がある。

5-2.サービスの提案

バス・カーシェア・電動キックボードシェアリングを一括で検索・予約・決済できる合同定期券を提案する。シェアリング結果などから、導入において事業者に不利のないようにするには、この合同定期券を学生全員が購入することを前提とすべきだと考える。利用者や交通事業者が互いに不利益のないように協力し合い、利用者・事業者全体が有益となると良いと考える。つくば駅から筑波大学までのエリアを対象とし、入会金や会費などの基本料金を通常よりも安く設定する。他に、利用促進のためのクーポンの配布や安全講習、試乗体験の開催を行うサービスを提案する。

謝辞

本演習においてご協力いただいた upr 株式会社 坂本様 松山様、関東鉄道株式会社 藤崎様、学生生活課 及川様 谷本様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 警察庁:国会提出法案 参考資料,最終閲覧 2022/10/13
https://www.npa.go.jp/laws/kokkai/05_sankoushiryou.pdf
- [2] iMOVE「2020年 先進各国の電動モビリティへの取り組み」最終閲覧 2022/10/16
<https://emobilife.jp/kickborad/rule/2020emobidvertiseropedcountries/>,
- [3] 学生数 月別調,最終閲覧 2022/12/12
<https://www.tsukuba.ac.jp/about/disclosure-education/pdf/genin.pdf>
- [4] 筑波大学キャンパスマップ,最終閲覧 2022/12/12
<https://www.tsukuba.ac.jp/campuslife/support-campus/pdf/campusmap.pdf,p2>
- [5] 藤井聡:行動意図法(BI法)による交通需要予測の検証と精緻化,土木学会誌,2004,
<http://trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp/tba/wp-content/uploads/2013/09/bikensyo.pdf>