

大学キャンパス内のシェアサイクルポート設置の有効性評価

—千葉大学西千葉キャンパスを対象にして—

西口 朋輝 (千葉大学 大学院融合理工学府, 24wm1306@student.gs.chiba-u.jp)

有賀 敏典 (千葉大学 大学院工学研究院, tariga@chiba-u.jp)

Evaluation of the effectiveness of the installation of shared cycle ports on a university campus:

Case study of Chiba University's Nishi-Chiba Campus

Tomoki Nishiguchi (Graduate School of Science and Engineering, Chiba University)

Toshinori Ariga (Graduate School & Faculty of Engineering, Chiba University)

要約

近年シェアサイクルが急速に普及している中、大学キャンパス内にシェアサイクルポートを導入する例も散見されるが、シェアサイクルポート導入が学生のモビリティをどの程度改善するのか、また需要はどれくらい見込めるのか定量的に評価した例は少ない。一方、導入の効果を定量的に示すことで、大学キャンパス計画や大学周辺の交通計画に役立てられると考えられる。そこで本研究では、千葉大学西千葉キャンパスを対象に、自転車有無による学生間の移動格差の実態を把握し、シェアサイクルポートをキャンパス内に設置する際の課題を整理するとともに、シェアサイクルポートをキャンパス内に設置した場合の学生のモビリティの変化と利用需要を明らかにした。手法としては、移動実態とシェアサイクル利用意向を尋ねるアンケート調査から学生のモビリティの変化を評価するとともに、行動意図法 (BI 法) を用いてシェアサイクルポートの利用需要の予測を行なった。またヒアリングにてシェアサイクル導入の課題を整理した。その結果、自転車を大学周辺に保有できない学生は自転車通学の学生よりも大学キャンパス周辺の移動を不便だと感じていること、大学キャンパス内にシェアサイクルポートを設置した場合には自転車非所持学生の大学キャンパス周辺の移動が改善することを明らかにした。また、千葉大学西千葉キャンパス内にシェアサイクルポートを設置した場合は、一般的なポートに比べ多くの利用が見込まれることを明らかにした。

キーワード

シェアサイクル, 大学キャンパス計画, 移動格差, 需要予測, 行動意図法

1. はじめに

1.1 研究背景

近年国内においてシェアサイクルサービスが急速に普及している。国土交通省の調査 (国土交通省, 2021) によると、平成 25 年から令和 1 年までの 6 年間で、シェアサイクル実施都市数は 3 倍以上に、実施都市におけるポート数に関しては 5 倍以上となっている。

国内の多くのシェアサイクルサービスは、ポートがある場所であれば 24 時間貸出・返却可能で、貸出場所と返却場所が異なる利用、いわゆる乗り捨ても可能となっている。そのため、電車やバスなどの公共交通機関で行くには不便だが徒歩で行くには遠い場所への近・中距離の移動需要、片道の移動需要、公共交通機関の運行時間外の移動需要等に応じている。シェアサイクルポートは街なかを中心として様々な場所に設置されるが、大学キャンパス内に設置される事例も増加している。大学キャンパスは広大な敷地を持つことが多く、シェアサイクルポートを大学キャンパス内に設置することで、大学キャンパス内外間の学生のモビリティ向上が期待できる。

千葉市内においても、Open Street 社が運営するシェア

サイクルポートが 450 箇所以上設置されており、乗り捨て可能で 24 時間利用できるシェアサイクルサービスが展開されている。しかし、現在千葉大学西千葉キャンパス (以下、西千葉キャンパス) では、キャンパス周辺にはシェアサイクルポートがいくつかあるものの、キャンパス内には Open Street 社のシェアサイクルポートは設置されていない。Open Street 社の運営するシェアサイクルサービスとは別に、キャンパス内のみ利用可能な COGOO という無料で使える大学独自のシェアサイクルサービスがあるが、この COGOO はキャンパス外への交通手段としては用いることができない。

一方現在西千葉キャンパスでは、キャンパス内の駐輪問題を緩和することを目的に、キャンパス内に乗り入れ可能な自転車は、自宅から大学キャンパスまで自転車で通学する必要がある学生が所有する自転車に限定されている。すなわち、電車通学の学生が大学キャンパスに自転車を置いておき、学内や学内外の移動に自分の自転車を使うことは禁止されている。したがって、通学交通手

表 1: 通学手段による大学周辺の移動手段の違い

	自転車通学	電車通学
学内移動	自転車・徒歩	COGOO・徒歩
学外への移動	自転車・徒歩・公共交通	徒歩・公共交通

段別に学内・学内外間の移動に利用できる典型的な交通手段は表1のようになっており、電車通学の学生が大学周辺を移動する際の交通手段は、キャンパス外のシェアサイクルポートまで徒歩で行ってシェアサイクルを利用しない限り、徒歩か公共交通の利用に限られてしまっている。電車通学の学生も、部活やサークル活動で利用するキャンパス外の施設への移動、アルバイト先への移動、買い物・居酒屋・銭湯等への移動、友人の家への移動などキャンパス内外間の移動需要があるが、自転車を利用しにくい状況にある。結果として、定量的なデータはないが、電車通学の学生と自転車通学の学生との間で、自転車の利用可能性による移動格差ができてしまっているという学生の声も聞かれる。キャンパス内にシェアサイクルポートを導入することで、キャンパス内の駐輪問題を悪化させずに、学生の移動格差の緩和に貢献できる可能性があると考えられる。

1.2 研究の目的

そこで本研究では、千葉大学西千葉キャンパスを対象に、自転車有無による学生間の移動格差の実態を把握し、シェアサイクルポートをキャンパス内に設置する際の課題を整理するとともに、シェアサイクルポートをキャンパス内に設置した場合の学生のモビリティの変化と利用需要を明らかにすることを目的とする。

2. 既往事例・研究のレビューと本研究の特徴

2.1 大学キャンパス内のシェアサイクルポート設置事例

琉球大学千原キャンパスでは、2021年に琉球大学の新生が自動車を持たなくても生活できる環境を整備することで、自動車通学率を抑え、大学構内および周辺の交通渋滞緩和に繋げることを目的として、Open Street社が沖縄を中心に展開しているシェアサイクルサービスであるCYCYが運営するシェアサイクルポートが設置された(琉球大学, 2021)。シェアサイクル導入による行動変容が期待されている。

龍谷大学大宮キャンパスでは、2021年に学生・教職員の移動手段多様化や周辺地域活性化を目的として、株式会社オーシャンブルースマートが運営するシェアサイクルポートが設置された(龍谷大学, 2021)。その結果、通学、大学周辺での買い物、中心市街地への移動、市街地における移動といった用途でシェアサイクルが活用されていることが明らかになった。また、シェアサイクルポートの学内設置によって、学生間におけるシェアサイクル認知度が上昇すること、利用を通じて行動範囲が拡大すること、環境課題への関心が高まることなどが示唆された。

このように、大学キャンパス内にシェアサイクルポートを導入し、学生等のモビリティが改善していると思われるケースが散見されるが、学生のモビリティがシェアサイクルによりどう変化するのか、シェアサイクルの需要はどれほどあるのか定量的な調査・分析が不足している。

2.2 利用できる交通手段の違いによる大学生の移動格差

鈴木・榊原(2014)は、地方都市の大学生を対象に、自動車利用者、消極的自動車非利用者(自動車を使いたくても使えない人々)、積極的自動車非利用者(自動車を持てる環境にあるのにあえて利用しない人々)に分類し、それぞれの地域愛着、主観的幸福感、地理認識に与える影響を分析した。結果として、消極的自動車非利用者は自動車利用者、積極的自動車非利用者よりも、地域愛着の程度が低いことや、自動車非利用者が自動車利用者よりも幸福感・地理認知が低いことが示唆され、移動格差の是正が望まれるとされている。

このように、自動車の利用可否による移動格差の是正が必要なことが指摘されているが、都市機能がある程度集約されている大都市郊外等においては、自動車所持の有無だけでなく、自転車所持の有無によっても移動格差が起きうると考えられ、実態把握や移動格差の緩和策の立案・評価が必要である。

2.3 新たな交通手段導入時の需要予測

藤井(2003)は、新たな交通手段導入時の潜在需要予測を行なう際に、行動意図法(BI法)の適用を提唱し、新規バス路線の需要予測に適用した。谷口(2011)は筑波大学におけるカーシェアリング導入時の需要予測にBI法を適用し有効性を示した。

大学キャンパス内のシェアサイクルポート導入に関する需要予測をした研究は見当たらないが、カーシェアリングの需要予測に適用されたBI法はシェアサイクルポート導入の場合にも有効であると考えられる。

2.4 本研究の特徴

大学キャンパス内にシェアサイクルポートを設置することで、学生のモビリティがどのように変化することが見込まれ、移動格差緩和に貢献し得るか、また既存研究で有用性が示されているBI法を援用したシェアサイクルの需要を定量的に明らかにする点である。

3. 研究対象地

3.1 西千葉キャンパスと周辺環境

西千葉キャンパスは、千葉県千葉市稲毛区に位置するキャンパスであり、南門から徒歩2分ほどの場所にJR西千葉駅が、正門から徒歩6分ほどの場所に京成みどり台駅が所在している。近隣は住宅街に囲まれており、最も近い市街地である千葉駅と西千葉駅は隣の駅であり、直線距離だと1.5km程となっている。また、千葉大学は1万人を超える学生数のいる国立大学であり、そのうちのおよそ半分は一人暮らしをしている。一人暮らしをしている学生の多くは大学へ自転車を通えるような地域に居住をしている。

西千葉キャンパス周辺における、Open Street社が運営するHELLOCYCLINGのシェアサイクルポート配置は図1のようになっている。ここから、学生が学内外の移動にシェアサイクルを利用したい場合には周辺のシェアサイ

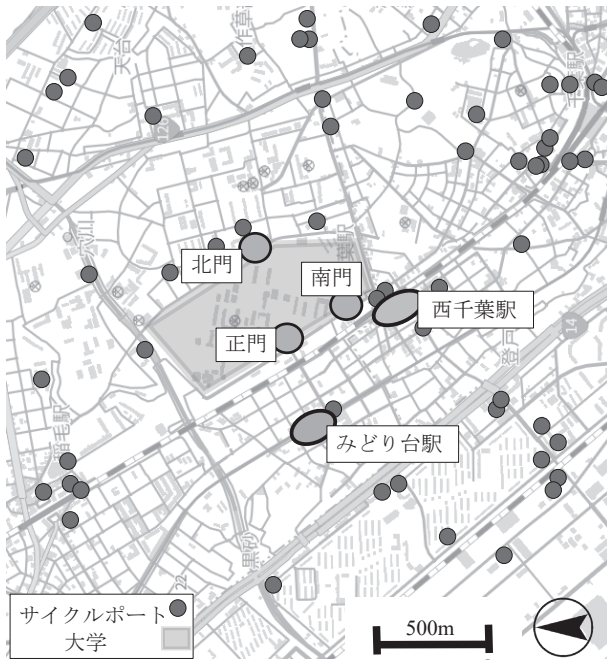


図1：西千葉キャンパス周辺のポート配置
出典：国土地理院地図をもとに追記。

クルポートまで一定距離を歩かなくてはならない状況にあることが分かる。仮に西千葉キャンパス内にシェアサイクルポートが設置された場合は、キャンパスから周辺のシェアサイクルポート間の徒歩移動が不要になり、利便性が向上することが期待できる。1章でも述べた通り、千葉市内には返却できるシェアサイクルポートが多数あり、学外の出発地や目的地周辺にシェアサイクルポートがあるケースも多いと思われる。

3.2 西千葉キャンパス内の自転車関連施策の経緯

西千葉キャンパスでは学内移動用自転車の所持が禁止されているが、最初から学内移動用自転車が禁止だったわけではなく、禁止されたのは平成25年度である（千葉大学, n.a.）。平成16年以前は、学部毎に自転車の管理をしており、学内移動用自転車の所持が認められていたため、西千葉駅に近い位置に立地している工学部の駐輪場に他学部の学生の学内移動用自転車がとめられてしまっていた。また放置自転車の問題も深刻であり、卒業する学生が自転車をそのまま大学内に自転車をおいてしまうため、1年あたり2,000台もの自転車が西千葉キャンパス内に放置されていた。

こうした背景から平成16年に学部ごとの管理から学校全体での駐輪対策を行なうようになり、それに伴い駐輪ステッカーが有料化された。しかしながら、その後も学内移動用の自転車の所持は認められていた。そのため西千葉駅の最も近くに立地する南門付近において、枠内に収まりきれない量の自転車が置かれるなど、その駐輪状況は悪いままであった。その後も、南門専用駐輪ステッカーの策定や、学長からのメールによる呼びかけなどの

対策を行なうも南門付近の駐輪状況は改善されなかった。

このような背景から、本格的に学内移動用自転車の所持の禁止を検討し始めた。そこで学内移動用自転車が実際にどのような理由で使われているかを調査すると、「朝の授業に間に合わない」などの個人的な理由で持ち込まれていることが判明した。個人的な理由から千葉大学のキャンパスを駐輪場代わりに利用されることは、外部空間の有効な利用を阻み、美観上も好ましくない。また、学内移動用自転車の多くは、学生が卒業（修了）した時点で、キャンパス内に放置されていくことから、南門周辺の駐輪場状況の悪さの最も大きな原因は、学内移動用自転車であることと判断した。そして平成25年度から本格的に学内移動用自転車の所持が禁止されていった。また、自転車が使用できなくなると女子生徒が夜間の学内を徒歩移動しなくてはいけなくなり危険であるとの声も挙がったため、そういった特殊事情のある学生のために、学内移動専用自転車としてCOGOOの導入が進められた。

4. 研究方法

本研究では、図2のように、移動格差の実態を把握するための事前アンケート調査を行なった後、シェアサイクル運営会社と大学キャンパス計画を行う部署へのヒアリングにより学内設置の実現可能性を調査する。またこれらを踏まえて本アンケート調査を行い、自転車非所持学生の移動不便地域を明らかにするほか、BI法を用いて学内ポート需要を調査する。

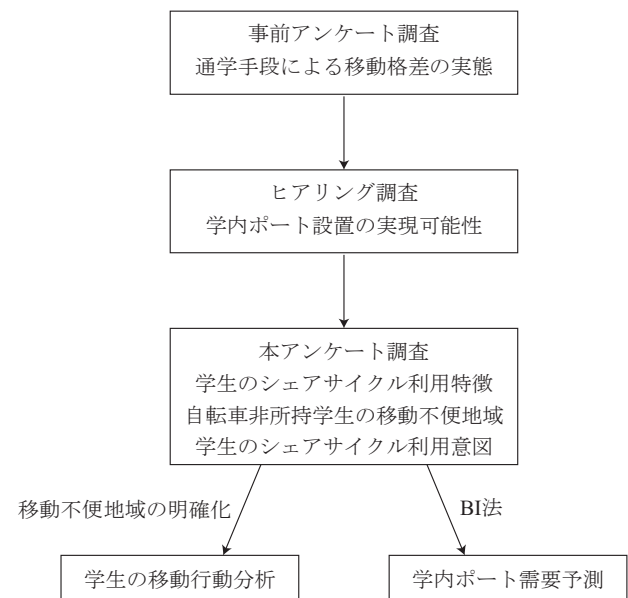


図2：研究フロー図

5. 通学手段による移動格差に関する事前調査

現在の西千葉キャンパスにおいて通学手段による学生間の移動格差が実際に起こっているのかその実態について調査した。調査方法としてはアンケート調査を用いた。概要を表2に示す。配布方法としては、西千葉キャン

表2：移動格差に関する事前アンケート概要

実施時期	2023年7月
調査方法	Google formにより調査
回収数	90
回答者属性	通学手段：自転車45人 徒歩・電車45人 学年：4年5人 3年18人 2年9人 1年58人
調査内容	大学内・大学近辺における移動の不便さ

スに通う学生を対象にアンケート調査のURLを送り、それを関係者に転送して貰う方法とした。大学内と周辺地域への移動の不便さについて質問を行ない、回答者にはその不便さについて1～5で回答してもらった。数字が大きい程移動に関して不便さを感じていることを表している。

アンケート結果は表3のようになった。平均の欄には回答者の回答した数字の平均値を記載し、4か5と回答の欄には、回答者の内4か5の数字を選んだ回答者の割合を記載した。平均値に関して、電車・徒歩通学の回答者群の方が、自転車通学の回答者群よりも値が大きくなったほか、より不便であることを示す4か5と回答した学生の割合は、電車・徒歩通学の回答者群の方が、自転車通学の回答者群よりも2倍以上の値となった。この結果から、通学手段の違いによって、実際に大学近辺へ移動する際の利便性に格差ができていたことが示唆された。

6. ヒアリング調査

2023年の10月にキャンパス整備企画室は対面形式で、大学周辺でシェアサイクルを運営しているOpen Street社に対してはメール形式で、ヒアリング調査を行なった。

キャンパス整備企画室へのヒアリング調査では以下のようなことが明らかになった。

- 3年ほど前にHELLO CYCLINGから設置の打診があった。キャンパス整備企画室「キャンパス内の自転車が減少するなら検討可能」とした。しかしその方向性にはつながりにくいため現在まで設置には至っていない。
- 正門以外の門は夜間閉まってしまうため、夜間もポート利用可能とするのは難しい。
- 学内の自転車移動を減らしたいため、設置するのであれば門付近が良いのではないか。

キャンパス整備企画室としては駐輪問題が喫緊の課題

であり、学内シェアサイクルポートの設置は駐輪問題が緩和できるのであれば検討するという結果であった。また、夜間もポート利用を可能にすること、そして大学側の意向を考えるとポート設置をするのであれば各門のすぐ外などが現実的でないかと考える。

一方Open Street社へのヒアリングでは以下のようなことが明らかになった。

- 3年前の西千葉キャンパスへの設置打診について当時の担当者に確認することができなかったため、詳細は不明だが、学生とシェアサイクルとの親和性は高いことが知られている
- 自転車10台分の駐輪ラック×各門などに設置し、様子を見ながら増設ということも可能
- 学内に設置する場合、特別な料金体系（定額制など）を設けて貰うことは難しい
- 時間や関係者のみに限定した設置は難しく、学内ポートを設置する場合も、可能であれば24時間出入り可能エリアなどへの設置が望ましい

Open Street社へのヒアリングでは、各門に10台ほどの設置なら可能であること、特別料金や時間帯・利用者の利用制限を設けるのは難しいということが明らかになった。

キャンパス整備企画室のヒアリング結果と、時間帯や利用者の制限ができないことを考慮すると、やはり門が閉まっても利用できるほか、関係者以外が学内に入ることもなくなる各門のすぐ外などへの設置が現実的であると考えられる。

7. シェアサイクル需要に関する本アンケート調査

7.1 アンケート概要

学生のシェアサイクル需要について調べるためにアンケート調査を実施した。アンケートの概要を表4に示す。配布方法としては、西千葉キャンパスに通学する学生にアンケートURLを送る方法とした。

本アンケートでは、千葉大学生のシェアサイクル利用特徴、自転車非所持学生の移動不便地域、学生のシェアサイクル利用意図」という3つについて質問を行なった。

7.2 千葉大学生のシェアサイクル利用特徴

まず千葉大学生のシェアサイクルの利用特徴を調べるために、「シェアサイクル利用経験」「シェアサイクル利用頻度」「シェアサイクルの利用理由」について質問を行なった。「シェアサイクル利用頻度」「シェアサイクルの

表3：移動格差に関する事前アンケート結果

結果	学内移動		大学周辺への移動		※回答者は1～5を選択5が最も不便であることを示す
	平均	4か5と回答	平均	4か5と回答	
自転車通学	2.62	26.7%	2.53	17.8%	
電車・徒歩通学	3.44	55.6%	2.75	37.8%	

表4：本アンケート調査の概要

実施時期	2023年12月
調査方法	FreeeasyASPによるweb調査
回収数	93
回答者属性	通学手段：自転車39人 電車44人 徒歩10人 学年：4年26人 3年9人 2年13人 1年45人 性別：男性61人 女性31人 回答しない1人
調査内容	千葉大学生のシェアサイクル利用特徴・利用意図 図：自転車非所持学生の移動不便地域

利用理由」については、一般家庭のデータと比格をすることで千葉大学生の利用特徴を調査した。比較対象として用いるデータは自転車産業振興協会のアンケート調査のデータ（自転車産業振興協会, 2022）とした。

シェアサイクルの利用経験について、1度も使ったことがないと回答した千葉大学生は52%ほどとなり、およそ半分の学生が現時点でシェアサイクルを利用したことがあることが明らかになった。ここから、シェアサイクルに親しみのある学生は十分にいることが示唆された。

シェアサイクル利用頻度に関しては、一般家庭と千葉大学生の双方において、年1回程度や月1回程度など低頻度で利用している利用者が65%以上となり、低頻度での利用が多いことが明らかになった。また、シェアサイクル利用理由について、サイクリングや健康増進のためと回答した人が一般世帯には1割以上いたのに対し、千葉大学生はゼロであった。一方近い距離や他の交通手段がない目的地への移動など、移動手段として利用すると答えた人の割合は千葉大学生の方が2割程多くなった。このことから、千葉大学生は一般世帯と比べ、自転車に乗ることを目的にするというよりも移動手段としてシェアサイクルを利用する傾向が高いことが示唆された。

7.3 自転車非所持学生の移動不便地域

電車・徒歩通学の学生に対して、自転車がないことで移動を断念した経験、苦勞した経験はあるかを質問した。

その結果75%以上の学生がそういった経験をしたことがあると回答し、多くの学生が自転車のないことによって移動を断念した経験もしくは苦勞した経験があることが分かった。ここから、大学近辺への移動における自転車所持の重要性が示唆された。また自転車がなくなることによって移動が不便な地域というのは、どのような場所なのかを調べるため、その場所の属性と具体的な地名について質問を行なった。属性に関しては選択式、具体的な地名に関しては記述式にて質問を行なった。

場所の属性は図3のようになり、運動施設のほか、友達の家や飲食店などといった回答が多くなった。また具体的に移動が不便な地域というのは図4にあるような場所に分布していることが明らかになった。西千葉キャンパスにシェアサイクルが導入された際に、こういった移動不便地域へシェアサイクルで移動することが可能であるか調べるために、これらの地域のサイクルポート配置を調査した。その結果、各地域それぞれに複数のポートが存在しており、これらの地域へのシェアサイクル利用は可能であることが示された。

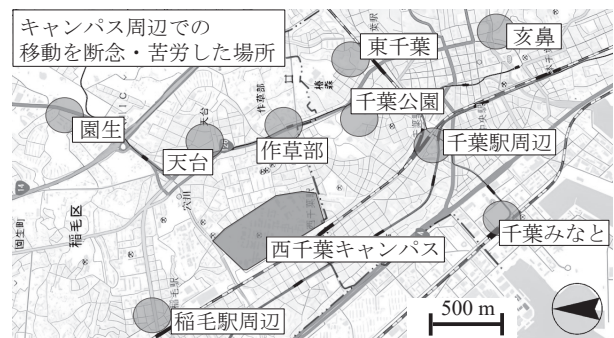


図4：自転車非所有学生の移動不便地域
出典：国土地理院地図をもとに追記。

7.4 移動不便地域への移動手段と学生のモビリティ変化

移動不便地域内にある駅、もしくはバス停へ、①公共交通機関を利用する場合、②徒歩移動の場合、③シェアサイクルを利用する場合、の3つの場合において移動し

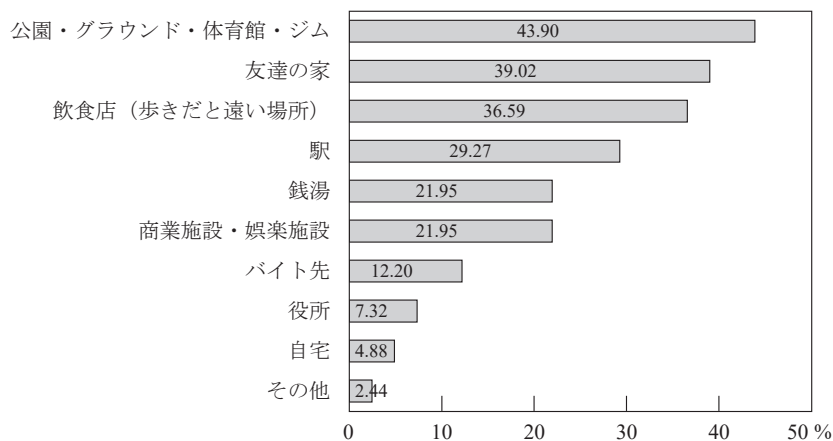


図3：自転車非所有学生が移動に苦勞した場所

た際の経路と所要時間、料金などを表5に示した。公共交通機関利用の場合は、多くのバス停も有する西千葉駅に近い南門を始点とする。また徒歩移動、シェアサイクル利用の場合は最寄りの門を始点とする。シェアサイクル利用の場合は各門にシェアサイクルが整備されているとし、借りるポートに自転車は十分にあり、返却ポートにも空きのラックがあると仮定した。所要時間などはGoogle mapの経路検索機能を用いて調査した。

移動不便地域のうち、千葉駅周辺と稲毛駅周辺を除く全ての地域で所要時間、料金共にシェアサイクル移動の方が優位であることが示された。また、図5のように移動不便地域にも多くのポートが存在している。そのため、学内ポート導入によってこういった地域への移動が楽になり、今まで移動を断念していた、もしくは苦勞していた学生もこういった移動不便地域への移動が多くなる可能性が示唆された。

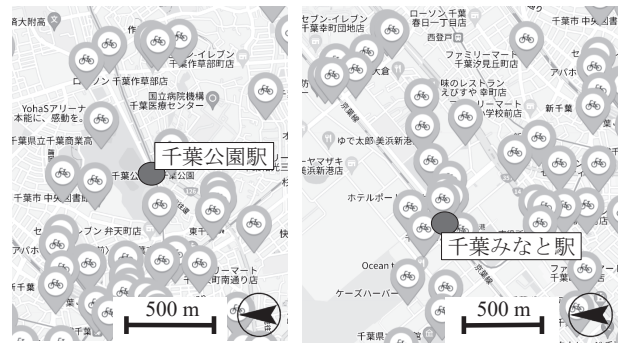


図5：移動不便地域のポート配置

注：左；千葉公園、東千葉地区 右；千葉みなと地区。
出典：HELLOCYCLING ホームページをもとに追記。

表5：移動不便地域への主な移動手段

移動を断念・苦勞した地域への主な移動方法										
地域	最寄り駅 (バス停)	①公共交通機関を利用				②徒歩移動		③シェアサイクル利用		
		経路	乗り換え回数	時間	料金	距離	時間	時間	料金	
千葉駅周辺	千葉駅	西千葉駅→(電車)→千葉駅	0回	6分	146円	1.5km	20分	6分	130円	
稲毛駅周辺	稲毛駅	西千葉駅→(電車)→稲毛駅	0回	6分	146円	1.6km	22分	7分	130円	
園生	スポーツセンター	西千葉駅→(バス)→作草部駅→(電車)→スポーツセンター	1回	19分	450円	2.8km	40分	12分	130円	
		西千葉駅→(電車)→千葉駅→(電車)→スポーツセンター	1回	28分	429円					
天台	天台駅	西千葉駅→(電車)→千葉駅→(モノレール)→天台駅	1回	25分	366円	1.3km	19分	6分	130円	
		西千葉駅→(バス)→作草部駅→(モノレール)→天台駅	1回	15分	429円					
作草部	作草部駅	西千葉駅→(電車)→千葉駅→(モノレール)→作草部駅	1回	23分	345円	1.3km	19分	5分	130円	
		西千葉駅→(バス)→作草部駅	0回	11分	230円					
東千葉	東千葉駅	西千葉駅→(電車)→千葉駅→(電車)→東千葉	1回	13分	147円	2.0km	27分	10分	130円	
千葉公園	千葉公園駅	西千葉駅→(電車)→千葉駅→(モノレール)→千葉公園駅	1回	21分	345円	1.5km	21分	8分	130円	
		西千葉駅→(バス)→作草部駅→(モノレール)→千葉公園駅	1回	18分	429円					
千葉みなと	千葉みなと駅	西千葉駅→(電車)→千葉駅→(モノレール)→千葉みなと駅	1回	20分	345円	2.3km	32分	11分	130円	
亥鼻	千葉大看護学部入口	西千葉駅→(電車)→千葉駅→(バス)→病院下	1回	25分	366円	3.6km	52分	18分	130円	

注：□ 所要時間、料金共にシェアサイクル利用の方が優位である箇所。

8. 行動意図法 (BI 法) による潜在需要予測

8.1 BI 法について

本研究では、アンケート調査から学内サイクルポートの需要予測を行なう。需要予測には藤井 (2003) の提唱する BI 法を用いる。

BI 法の特徴は、実際の「行動」と「行動意図」との乖離を考慮していることにある。行動意図とは、新規交通が導入された場合にそれを利用しようと思うかという意図のことであり、主にアンケートによって調査される。しかしながら、その意図行動を実際に行動に移すとは限らず、また「行動」と「行動意図」の一致率も人によって異なる。

そこで、そういった個人の「行動」と「行動意図」の差異を考慮した需要予測を行なうために考案されたのが BI 法である。

この方法では、「行動」と「行動意図」の一致率 (意図行動一致率) を考慮するため、意図行動一致率に影響があると思われる要素を元に、回答者をいくつかのカテゴリに分類する。例えば新規バス路線の導入における需要予測を行なう場合、「普段バスを利用しているか」「自家用車にのる習慣」等が、意図行動一致率に影響すると考えられるため、それらによってカテゴリ进行分类する。

そして既存データの指標や習慣強度から各カテゴリに対して意図行動一致率を設定した上で交通需要を推定する。新規交通の需要予測値 QA は以下のような式で求められる。

$$QA = \sum_i^n (DA_i \times K_i)$$

I: 個人ラベル

K_i: 拡大係数

DA_i: 個人 i の利用予測値

$$DA_i = PIIA_i \times FA_i$$

PIIA_i: 個人 i の属するカテゴリの意図行動一致率

FA_i: 個人 i における被験者自らの利用頻度自己予測値

本研究では、学生のポート需要について調べるために、既存の周辺ポート配置、図 6 の②、③のような配置の場合に関して利用意向を調査し、潜在需要予測を行なう。なお、使用した各値については次節以降で述べる。

8.2 意図行動一致率 (PIIA)

BI 法では既存データ指標などを用いて意図行動一致率を設定し、交通需要を予測する。学内ポート導入における意図行動一致率を決める上で重要な要素は、「自転車所持の有無」、「シェアサイクル利用習慣」、「利用意図の強弱」の三つであると仮定した。

このうち「自転車所持の有無」、「シェアサイクル利用習慣」によって、(a) ~ (f) のようにカテゴリ分類を行なった。(a) ~ (f) の各人数を表 6 に示す。このとき、電車・徒歩通学の学生を自転車非所持者とし、自転車通学の学生を自転車所持者とした。シェアサイクル利用習慣に関しては、「シェアサイクルを使っている」と答えた回答者を強習慣、「不定期であるが使っている」「以前使用していたが現在は利用していない」と答えた回答者を弱習慣、「1度も使ったことがない」と答えた回答者を習慣無しとした。

表 6: 各カテゴリの人数

	利用強習慣	利用弱習慣	利用習慣無し
自転車非所持	7 人	20 人	27 人
自転車所持	4 人	13 人	22 人

- (a) 自転車非所持・シェアサイクル利用強習慣
- (b) 自転車非所持・シェアサイクル利用弱習慣
- (c) 自転車非所持・シェアサイクル利用習慣無し
- (d) 自転車所持・シェアサイクル利用強習慣
- (e) 自転車所持・シェアサイクル利用弱習慣

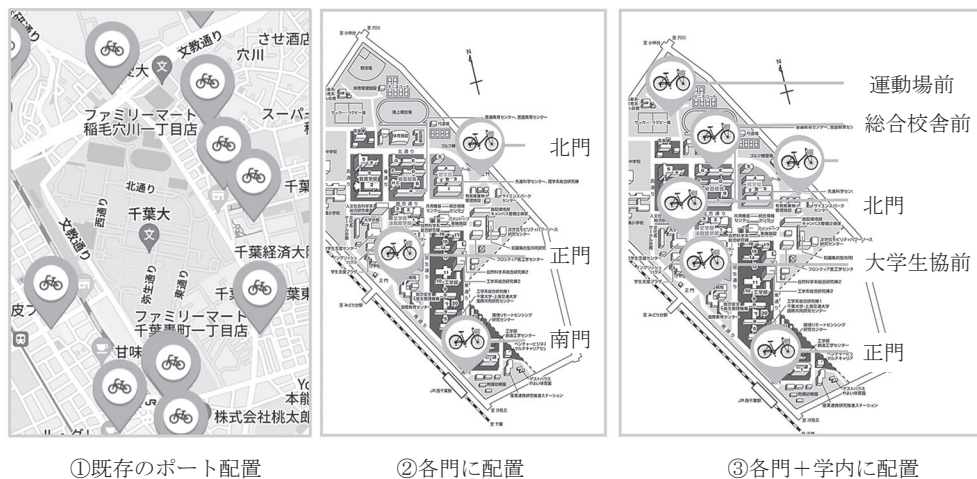


図 6: ポート配置案

出典: HELLOCYCLING ホームページ、千葉大学ホームページにおける地図をもとに追記。

(f) 自転車所持・シェアサイクル利用習慣無し

これらの意図行動一致率に関しては、理論的に予想される意図行動一致率 (Pa、Pb、Pc、Pd、Pe、Pf) の大小関係 (Pa > Pb > Pc > Pd > Pe > Pf) から、藤井 (2003) の値を参考にして表7のように設定した。ただし、これらの一致率の値については、設定方法が確立されておらず、今後事例を積み重ねていくことにより、妥当性を検証することが課題である。

表7：「自転車所持の有無」「シェアサイクル利用習慣」によるカテゴリ別の意図行動一致率

	強習慣	弱習慣	習慣無し
自転車非所有	Pa = 0.9	Pb = 0.75	Pc = 0.6
自転車所有	Pd = 0.5	Pe = 0.35	Pf = 0.2

続いて、「利用意図の強弱」による確率設定を行なった。利用意図に関しては、「どれくらいの頻度で学内シェアサイクルポートを利用しようと思うか」という問に対して、年数回しか利用しないと答えた回答者を利用意図弱、それ以上の利用意向を示した回答者を利用意図強とした。シェアサイクルにおいて事前に需要予測が取られた既存データが無い場合、BI法を用いた谷口 (2011) の研究を元にして (i) 最大限の利用が予測される場合、(ii) 最小限の利用に留まる場合、の2つのケースについて考えることとした。(i) では、需要の上限値予測に用いていた係数(利用意図強の場合0.3、利用意図弱の場合0.1)を用いた。また、(ii) では、既存事例の参考指標から行動一意図一致率を用いた係数(利用意図強の場合0.033、利用意図弱

の場合0.014)を用いた。なお、既存研究の新規カーシェア導入では全員新規会員登録が必要となるが、今回は既存のシェアサイクルのポートを学内設置することを想定しており、実際の意図行動一致率は設定より高い可能性は考えられる。これらによりケースごとの意図行動一致率は表8のように表される。

8.3 利用頻度自己予測値 (FA_i)

学内ポート利用頻度に関する問いへの回答から、利用頻度自己予測値を求めた。学内ポート利用頻度に関する質問への回答は、表9のようになった。ここから、年に数回は月あたり0.3回、週1回は月あたり4回のように換算し、各個人における月あたりの利用頻度自己予測値を求めた。

8.4 拡大係数 (K_i)

今回の調査対象者が、千葉大学西千葉キャンパスの全学生を代表するという仮定の下、拡大係数を決定する。具体的には、千葉大学西千葉キャンパスの全学生の人数を、アンケート回答者数で割った値となる。

8.5 潜在需要予測結果

8.2から8.4節の値を8.1節の式に代入することで需要予測を行なった。なおアンケート結果のうち、配置①、②、③となるにつれ、前のポートを残したままポート数が増加するのに対し、配置②より配置①の方が利用意向の値が高い場合は、質問の意図が正しく伝わっていないと判断し、そのデータを除外している。計算の結果、配置①、②、③において潜在需要予測値は表10のような結果が得られた。また、配置②では3つのポート設置を仮定し、配置

表8：ケースごとの意図行動一致率 (PIIA_i)

(i) 最大需要	割合	利用意図弱		(ii) 最小需要		割合	利用意図強	
		0.100	0.300	0.0140	0.03300			
非所有・強習慣	Pa = 0.90	0.090	0.270	非所有・強習慣	Pa = 0.90	0.0126	0.02970	
非所有・弱習慣	Pb = 0.75	0.075	0.225	非所有・弱習慣	Pb = 0.75	0.0105	0.02475	
非所有・習慣無	Pc = 0.60	0.060	0.180	非所有・習慣無	Pc = 0.60	0.0084	0.01980	
所有・強習慣	Pd = 0.50	0.050	0.150	所有・強習慣	Pd = 0.50	0.0070	0.01650	
所有・弱習慣	Pe = 0.35	0.035	0.105	所有・弱習慣	Pe = 0.35	0.0049	0.01155	
所有・習慣無	Pf = 0.20	0.020	0.060	所有・習慣無	Pf = 0.20	0.0028	0.00660	

表9：学内ポート利用頻度

学内ポート利用頻度	配置① (人)	配置② (人)	配置③ (人)
全く利用しない(0回/月)	35	37	29
年に数回程度(0.3回/月)	32	26	23
月1回(1回/月)	9	8	9
月2~3回(2.5回/月)	7	8	16
週1回(4回/月)	8	7	7
週2~3回(10回/月)	1	5	7
それ以上(16回/月)	1	2	2

表 10 : 潜在需要予測値

ケースごとの潜在需要予測値								
予測需要 (回/月)		予測需要 (回/月)		予測需要 (回/月)				
配置①	(i) 最大	1,691.0	配置②	(i) 最大	4,310.0	配置③	(i) 最大	5,707.0
	(ii) 最小	188.4		(ii) 最小	475.9		(ii) 最小	629.4

表 11 : 1 つのポートあたりの需要予測値

1 つのポートあたりの需要予測値					
予測需要 (回/月)		予測需要 (回/月)			
配置②	(i) 最大	1,437.0	配置③	(i) 最大	951.2
	(ii) 最小	158.6		(ii) 最小	104.9

③では6つのポート設置を仮定していることから1つのポートごとの予測需要は表11のようになった。

Open Street 社へのヒアリングによると一般的に10ラック以下のサイクルポートにおける平均利用回数は50～100回/月とされており、一般的なポートと比べ十分な利用が見込まれることが明らかになった。

また、配置①から②では大きく潜在需要が増加し、学内設置による需要の増加が明らかになった。一方配置②から③では、配置①から②ほどの需要の増加は見られず、各門への配置によって一定の需要が得られ、学生の利用意欲が向上することが示唆された。

9. 結論と今後の課題

本研究では、西千葉キャンパスに通学する学生のキャンパス内外間の移動実態を事前アンケート調査から明らかにし、シェアサイクルポートをキャンパス内に設置する際のキャンパス内の課題をヒアリングから整理するとともに、シェアサイクルポートをキャンパス内に設置した場合に学生のモビリティがどのように変化し、利用需要がどれくらいあるか本アンケート調査とBI法を用いて推計した。

事前アンケート調査によって、西千葉キャンパスにおける通学手段による移動格差の実態を調査し、通学手段の違いによって実際に移動格差が生じていることを明らかにした。また、ヒアリング調査によって、実際に学内ポートを設置する上での問題点を明らかにした。そして、本アンケート調査によって、移動不便地域の分布やそういった地域へのシェアサイクル利用可能性について明らかにした。また、BI法による需要予測から、学内ポートを設置した際、一般的なポートに比べ多くの利用が見込まれることが明らかになった。

ヒアリング調査によって明らかになった各門付近への導入が現実的であるということや、需要予測によって明らかになった各門への配置によって一定の需要が得られることを考慮すると、実際に学内ポート設置をする場合、各門付近への設置が良いと考えられる。

課題としては、アンケート調査の依頼が、母集団から無作為に抽出されていない可能性がある点である。今回

の調査では、回答者属性のうち1年生と3年生が多くなるなど、偏りが起きてしまっている。下級生と上級生では、移動範囲や、シェアサイクル利用経験などが変わってくる可能性も考えられるため、それによって結果に偏りが出ること考えられる。そのため、今後学内の関係者に広く調査できる機会があれば、アンケート回答者の代表性に留意した調査・分析が望まれる。

引用文献

- 千葉大学 (n.a.) キャンパス整備企画室ホームページ. <https://www.chiba-u.ac.jp/campusplanning/index.html>. (閲覧日: 2023年11月20日)
- 藤井聡 (2003). 行動意図法 (BI法) による交通需要予測—新規バス路線の“潜在需要”の予測事例—. 土木計画学 研究・論文集, Vol. 20, No. 3, pp. 563-570.
- 自転車産業振興協会 (2022). 自転車保有並びに使用実態に関する調査報告書. https://jbpi.or.jp/wp-content/uploads/2022/12/own_report_2021.pdf. (閲覧日: 2024年1月20日)
- 国土交通省 (2021). シェアサイクルの取り組み等について. <https://www.mlit.go.jp/toshi/content/001390576.pdf>. (閲覧日: 2023年11月20日)
- 龍谷大学 (2021). 龍谷大学×シェアサイクル「PiPPA」共同研究について. <https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-9324.html>. (閲覧日: 2024年4月2日)
- 琉球大学 (2021). 琉球大学キャンパスにてシェアサイクルを活用した新たな交通環境の創造による行動変容研究について. <https://www.u-ryukyu.ac.jp/news/20160/>. (閲覧日: 2024年4月2日)
- 鈴木春菜・榊原弘之 (2014). 地方郊外型キャンパスにおける大学生の移動格差の諸影響についての考察. 日本都市計画学会論文集, Vol. 49, No. 1, 53-58.
- 谷口綾子 (2011). 大学におけるカーシェアリング・システム導入時の潜在需要予測と利用促進. 土木学会論文集 D3, Vol. 67, No. 5, I_1103-I_1112.

Abstract

With the rapid spread of shared bicycles in recent years, there have been many examples of shared bicycle ports on university campuses, but there have been few quantitative evaluations of how much the introduction of shared bicycle ports improves student mobility and how much demand can be expected. On the other hand, quantitative evaluation of the effects of introducing a shared bike port would be useful for university campus planning and transportation planning in the vicinity of the university.

In this study, we investigated the mobility disparity between students with and without bicycles at Chiba University's Nishi-Chiba Campus, and identified the issues involved in installing a shared bike port on campus, as well as the changes in student mobility and demand for use if a shared bike port is installed on campus. The methodology used was to identify the actual conditions of mobility and the demand for use of the shared cycle ports on campus. The method used was a questionnaire survey to assess changes in students' mobility and their intention to use the shared bike system. The behavioral intention method (BI method) was then used to predict the demand for shared cycle port use. In addition, issues related to the introduction of shared bicycles were identified through interviews. As a result, we found that students who do not own bicycles in the vicinity of the university find it more inconvenient to move around the campus than students who commute by bicycle, and that the installation of a shared bicycle port on the university campus would improve the mobility of students who do not own bicycles. The study also found that the installation of a shared bike port on Chiba University's Nishi-Chiba Campus is expected to generate more use than other ports.

(受稿：2024年4月12日 受理：2024年5月24日)