新潟市におけるレンタサイクルの利便性向上に関する研究

長岡技術科学大学 環境システム工学専攻　中村 泰宏
長岡技術科学大学 環境・建設系　佐野 可寸志

1. 背景および目的

近年、コミュニティサイクルと呼ばれる自転車共同利用サービスがパリ・ロンドン等の欧州都市を中心に広がりを見せており、国内においても自動車依存からの脱却や都市部における放置自転車削減、公共交通の推進、賑わいの創出を目的に多くの都市で社会実験が盛んに行われ、札幌・横浜など一部地域では本格運用もされている。

コミュニティサイクルとは、一定の地域において多数の駐輪施設（ステーションあるいはポートと呼ばれる）を配置し、利用者はどのステーションにおいても自転車を貸し出し、返却ができるシステムである。

新潟市では、古町・万代地区など一部の地区において、すでに有人によるコミュニティサイクルとして「にいがたレンタサイクル」が稼動している。行政においても「歩行者と公共交通を中心とした交通環境」と「公共交通と自動車による軸」による都心アクセスを基本とした交通戦略に取り組んでいる。

既往研究ではにいがたレンタサイクルはコミュニティサイクルの一事例として報告される場合は多いが、利用実態など詳細に調査された例はない。

本研究では、にいがたレンタサイクル利用者に対してアンケート調査を行い、都心部の賑わいや魅力の創出、末端交通としての役割を担う自転車交通システムであるにいがたレンタサイクルの利便性の向上や利用者増加に貢献する施策を検討することを目的とする。

2. にいがたレンタサイクルの概要

2.1. 事業沿革

にいがたレンタサイクルは、古町六番町商店街振興組合、万代シテイ商店街振興組合、NPO 法人堀割再生まちづくり新潟の他、地域の有志などの市民団体によって構成される「にいがたレンタサイクル研究会」によって運営されている。万代地区の大型店舗の影響による商店街の衰退が懸念される中、信濃川によって分断される万代地区・古町地区の連携を高め、回遊性の高い交通手段を提供し、商店街の活性化・郊外型大型店舗との共生を図ること、新潟市内における放置自転車・路上駐輪を抑制することが事業の主な目的である。

本サービスは 2002 年～2003 年に実施された社会実験を経て同年より本格実施されている。自転車の貸出・返却および会員登録を担うステーションは新潟駅万代口から、新潟市の商業の中心である万代地区・古町地区にわたって 21 箇所設置されている。

2.2. 事業概要

運営主体：にいがたレンタサイクル研究会
利用日：通年
利用時間：午前 9 時 30 分～午後 7 時（ステーションにより若干異なる）
利用料金：3 時間まで 100 円。1 時間超過毎に 100 円上乗せ。
ステーション数：21 カ所
利用方法：初回利用時は任意のステーション会員登録を行い、会員カードを受け取る。登録は無料である。貸出時はステーションの係員に利用料金の 100 円を支払い自転車を受け取る。
返却は任意のステーションで行うことができ、会員カードを係員に提示し自転車を返却する。利用時間が 3 時間を超過した場合は超過時間に応じて追加料金を支払う。

図 1 ステーション配置

3. 研究方法

本研究の目的として挙げた利便性の向上・利用者の増加に貢献する施策を検討するために以下に示した要件を決めた上で調査・分析を行った。

表 1 研究フロー

目的	内容
①ステーション位置の検討・自転車利用行動の把握	GPS データを用いて、新潟市中央区内における自転車利用者の走行経路・行動範囲を把握しステーションの配置を検討する。
②料金体系の検討	にいがたレンタサイクル利用者を対象にアンケート調査を実施し利用実態・ニーズを把握する。
③利用者増加のための施策の検討および潜在顧客の特定	一般の方（レンタサイクル非利用者）を対象にアンケート調査を実施し、利用意向と意識要因の関係を分析する。

4. ステーション配置の検討

駅南地区での環境配慮型周遊手段としてのレンタサイクルの効果を検証するために「ナンチャリ社会実験」が 2010 年 10 月 20 日から 11 月 20 日まで実施された。本社会実験では利用者の行動状況を把握するために貸出自転車に GPS ロガーを搭載しており、本節では、この GPS ロガーが得たデータを解析し、新潟市内における自転車利用者の行動を把握し、にいがたレンタサイクルのステーション位置の妥当性を検証する。なお、利用したデータは研究対象である「にいがたレンタサイクル」とは異なる試みにおいて取得されたデータであるが、新潟市内、特に中央区近辺における自転車利用者の行動を分析する目的においては使用上問題がないと判断し、「ナンチャリ社会実験」のデータを利用して分析を行った。

新潟市の自転車利用者の行動特性を視覚化し把握するために、GPSロガーが取得したデータから自転車の走行経路および停留位置をGoogle Earth上にプロットするプログラムをExcel VBAを用いて作成した。なお、使用されたGPSロガーはTransystem社製747PROであり、緯度・経度のデータは１分毎に取得している。

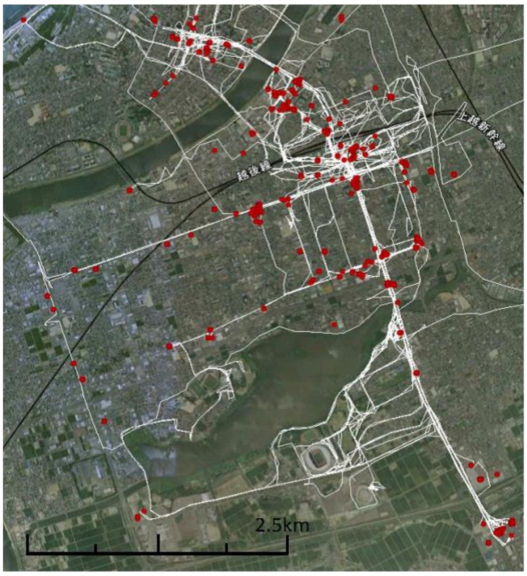

図 2 走行経路および停留点

図中の白線は走行経路を、赤丸は停留位置を示す。赤丸が示す停留位置はGPSログデータの緯度・経度が10分間以上変化しない位置としてプロットした。

図より、新潟市における自転車利用者の行動の特徴を列挙する。

走行範囲は2～4km圏内であり全国的な傾向とほぼ同じであった。また、他の特徴として、走行経路を示す白線・停留点を示す赤丸の密集さから万代・古町方面での周遊が盛んであることが分かる。本社会実験が駅南地区を対象とされステーションが駅南地区に配置されたものでありながらも万代・古町方面への周遊が多く見られることから、万代・古町エリアは自転車を用いた移動へのニーズが非常に大きい地域であると言える。にいがたレンタサイクルのステーションはこのエリアに面的に配置されており、
万代・古町エリアへのニーズは満たしていると考えられる。

駅南方面については、図が示す走行経路や停留位置から、新潟駅南口、亀田バイパス周辺の商業地区やイオンモール周辺、鳥屋野潟公園・ビッグスワンスタジアム周辺へのニーズがあると考えられる。

5. 料金体系の検討

本節では、にいがたレンタサイクル利用者を対象にアンケート調査を行った。調査の結果から、利用実態およびレンタサイクルに対する希望・不満を把握し課題を抽出、それに対する施策を提案する。また、利用実態から貸出時間・価格といった料金体系の在り方を検討した。

アンケート調査は平成 24 年 5 月 26 日から 6 月 8 日の期間、全ステーション中最も利用が集中する石宮駐輪場ステーションにて利用者にアンケート票を配布し、97 サンプル回収した。

図 3 に回答者の利用目的を示す。

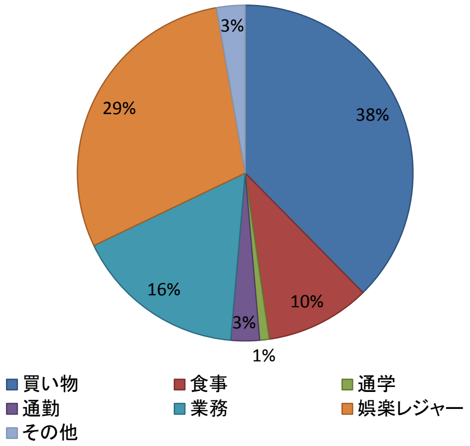

図 3 利用目的

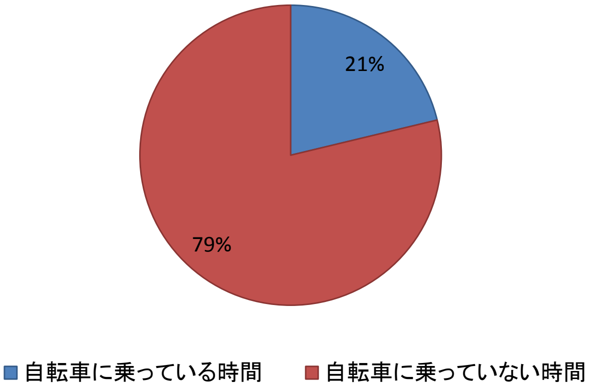

図 4 乗車時間

買い物・食事といった私用目的での利用が多く、また、自転車に実際に乗っていた時間は 60 分に満たない人が多いことから、多くの自転車が店舗の前などに駐車されている時間が長く、回転率を下げる要因となっている。回転率の低下によって自転車が不足し借りられなくなるという事態が考えられる。また、図 4 に示すように回答者の 30%は過去に自転車を借りられなかったことがあると回答しており、自転車在庫不足は運営上の課題の一つであると言える。

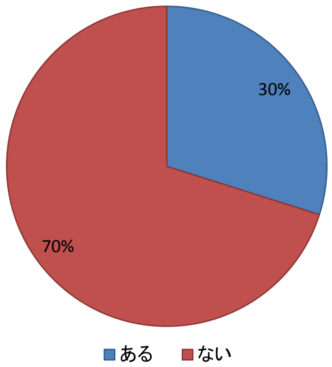

図 5 自転車が借りられなかった経験の有無

図 6 に居住地別のレンタル時間に対する乗車時間の割合を示す。図から、中央区内や市内など近隣の利用者と市外や県外など遠方の利用者とを比較すると、近隣の利用者はレンタル時間に対する乗車時間が短く、回転率を下げる要因となっている可能性があると考えられる。また、遠方の利用者は出来るだけ多くの場所を立ち寄りたいという意識が働いているためレンタル時間に対して乗車時間の割合が近隣の利用者より長くなっていると考えられる。

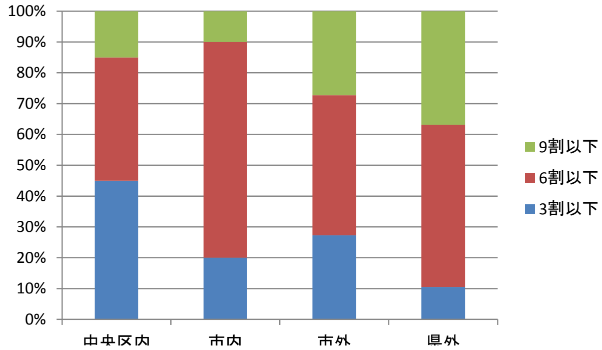

図 6 居住地別のレンタル時間に対する乗車時間

図 7 に、価格感度を表すグラフを示す。30 円/時間のあたり（＝現在の料金体系の 3 時間 100 円）を超えたところでカーブが急になり、高い価格弾力性を示していることから、価格設定に関しては現状の維持かより安価な設定が望ましいと考えられる。また、にいがたレンタサイクルの展開範囲がバスと競合している部分がある・雨天時に弱いなどといった理由から、交通手段としての必需性や差別性がそれほど高くないことを示唆

している。

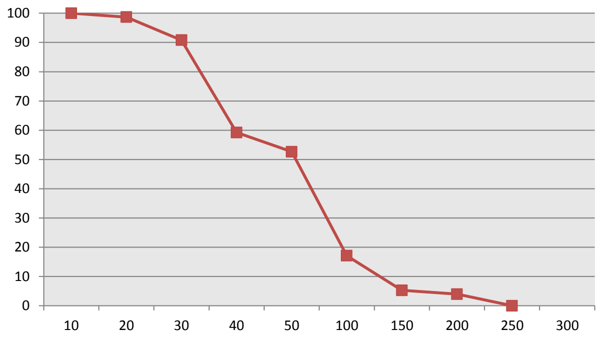

図７価格感度

以上のことから、区内・市内利用者に対しては短い時間で安価に貸し出す料金体系を提供することで、貸し出された自転車が遊んでいる状態を軽減し、回転率を上昇させることができると考えられる。また市外・県外在住の利用者などに対しては、長時間利用できる料金体系を用意することで長く乗りたい・多くの場所に立ち寄りたいといったニーズに応えることができると考えられる。

6. 利用者増加のための施策の検討および潜在顧客の特定

本章では、一般の人（＝にいがたレンタサイクルを利用したことがない人）を対象にアンケート調査を行い、一般の人のにいがたレンタサイクルに対する意向を把握・分析し、得た知見から利用者増加に寄与する施策を検討する。

6.1. アンケート概要

本アンケート調査は、紙面によるアンケートに加えより多くのサンプル数を得るためにウェブ上で回答できるサイトを作成した。質問内容は同一である。なお、ウェブアンケートは新潟県の労働組合を通じて、中央区内の組合事業所および県庁職員にアンケートへの回答を依頼した。

紙アンケートは2012年9月13,14日の期間、新潟駅前バス乗り場で配布し、ウェブアンケートは2012年9月13日～10月22日の期間に中央区の企業に回答を依頼し合計224サンプルを回収した。

6.2. 利用意向と潜在意識の関係の分析

アンケート調査の結果を基に利用状況を整理し、利用意向と潜在意識の関係を分析する.

(1)因子分析

潜在的な因子を特定するために因子分析を行い、因子負荷量が一定値以上を示すことを基準に質問項目を取捨選択した上で4つの因子を特定した。下表に因子分析の結果を示す。

表２因子分析

	因子			
	1	2	3	4
自転車の乗るのが好きだ	0.809	−0.064	0.145	0.123
普段から自転車に乗る	0.612	−0.025	0.051	0.220
目的地までは極力歩きたくない	−0.602	−0.144	0.017	0.337
電車やバスを待つのは平気な方だ	0.459	−0.029	−0.092	−0.119
健康に気を使っている	−0.042	0.997	0.043	0.009
普段から運動するよう心掛けている	−0.032	0.607	−0.012	0.109
色んなお店などを見て回るのが好きだ	−0.108	−0.046	0.842	−0.083
外出するのが好きだ	0.078	0.114	0.674	−0.064
潔癖な方だ	0.017	0.035	−0.130	0.689
人の目や行動を気にする	−0.092	0.084	−0.020	0.674

また、尺度の信頼性を示す指標であるクロンバックのα係数を算出した結果、α=0.68となった。α係数はα＝項目数/（項目数−１）×（１−(各項目の分散の合計/合計点の分散))によって算出され、0.7以上であれば尺度の内的整合性が高いと判断される。

(2)共分散構造分析

以上の因子分析の結果から、Amosを用いてパス図(図8)を作成し共分散構造分析を行った。モデルの適合度を示す指標であるRMR, GFI・AGFI, RMSEAを以下に示す。

RMR	GFI	AGFI	RMSEA
0.123	0.887	0.821	0.07

RMR‥値が０に近いほどモデルがデータに適合している

GFI.AGFI‥値が１に近いほど説明力がある

RMSEA‥0.005 以下であれば当てはまりがよく、0.1 以上であれば当てはまりが悪い

初めに観測変数の「利用意向」に大きく関わる因子を求めるために、４つ全て因子から直接因果関係の矢印を結び、各因子のパス係数を求めた結果、「活発さ」と「神経質」の因子からは大きな効果が見られなかったため、因果関係の矢印を外し推定値を求めた。

この４つの因子の中で、「健康意識」の係数が最も高いことから、健康意識が利用意向に最も大きく作用していると言える。

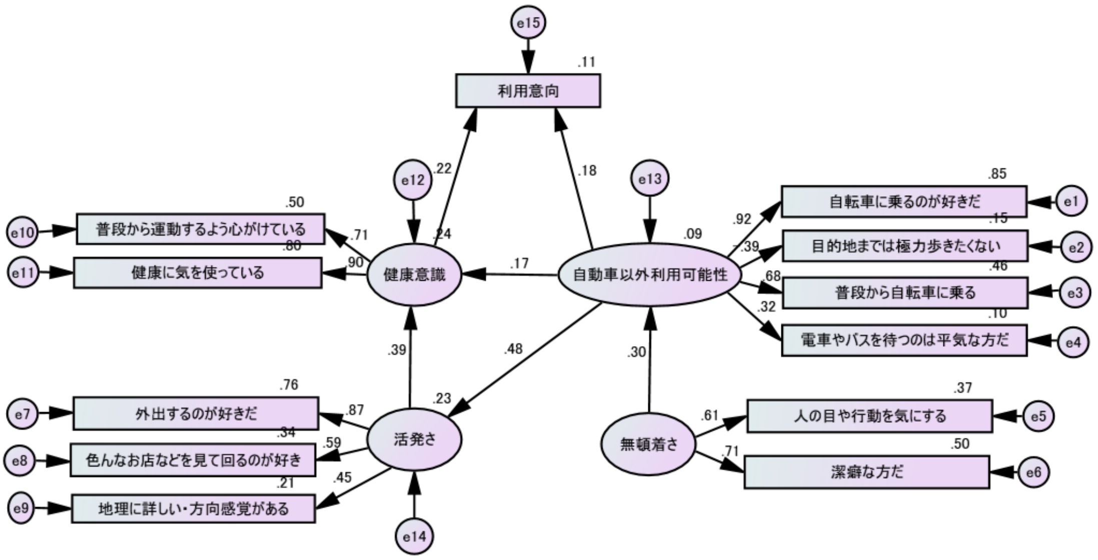

図 8 パス図

また、以上の結果を受けて「健康意識」の観測変数と個人属性との関係を分析した結果を図9に示す。

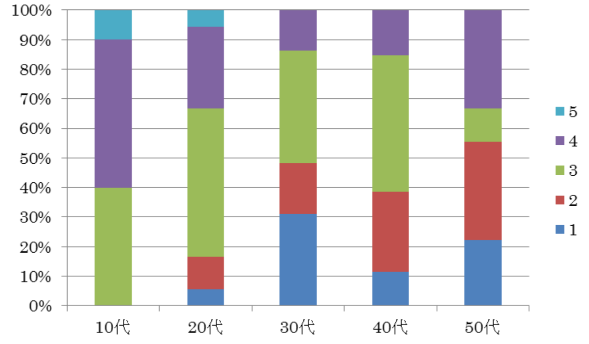

図 9 健康に気を使っていますか

図より、10 代・20 代といった若年層と比較して 30 代以上の層は健康に対する意識が強い傾向にあることから、30 代以上の人の健康意識に訴える PR が有効であると言える。施策の一つの例としてスポーツクラブや体育館などの運動施設にパンフレットを設置する、などが考えられる。

7. 本研究での知見

(1)まとめ

にいがたレンタサイクルのサービスレベルを左右する主な要素としては、「ステーションの配置」と「料金体系（貸出時間・価格）」があり、ステーションの配置に関しては、GPSログの分析結果から、現在のステーション配置はニーズを満たしており妥当であるとした上で、新たにステーションを配置した場合に利用者にとって利便性の高い場所を提示した。

料金体系に関しては利用者を対象に行ったアンケート調査の結果を用いて検討した。結果得られた知見として、利用者の居住地、すなわち来街頻度によってレンタサイクルを利用したい時間が異なるため、区内・市内在住などの来街頻度が高い利用者に対しては短時間・低価格の料金体系を、市外・県外在住などの来街頻度が低い利用者に対しては長時間利用できる料金体系を提供することで、それぞれの属性の利用者のニーズを満たしつつ回転率の低下を抑え在庫不足を防ぐ効果があると考えられる。

利用者増加に寄与する施策に関しては、一般の人（＝にいがたレンタサイクルを使ったことがない人）を対象に行ったアンケート調査の結果から共分散構造分析を用いて利用意向と意識要因の関係を明らかにした。結果、健康意識が利用意向に最も作用しており、健康意識に訴える施策が利用者増加に寄与すると考えられる。また、健康意識が高い属性を調べた結果30代は若年層より健康意識を高く示した。これらを踏まえて、利用者増加に寄与する施策の一例を提示した。

(2)今後の課題

本研究では調査を通じて得られた知見から施策を提案したが、施策を実施の前後における需要の変化などの効果について定量的な分析を行っていない。また、施策の実施に際して必要なコストの試算・費用対効果分析が必要であると考えられる。

6. 参考文献

1) 都市型コミュニティサイクル研究会：公共交通を補完する新自転車システム コミュニティサイクル，化学工業日報社，2010.
2) 古倉宗治：成功する自転車まちづくり 政策と計画のポイント，2010.
3) 河本広大：環境政策におけるコミュニティサイクルの有効性と名古屋地域での実現に向けた課題の考察, 2007.
4) 室淳子他：SPSS でやさしく学ぶ多変量解析
5) 田部井明美：SPSS 完全活用法共分散構造分析（Amos）によるアンケート処理