

駐輪場のサービス水準向上による放置自転車対策*

Illegally parked bicycle measures by service level improvement of parking lot for bicycles*

渡邊司**・会田直人***・関根一守****・島崎敏一*****・下原祥平*****

By Tsukasa WATANABE**・Naoto AIDA***・Kazumori SEKINE****

Toshikazu SHIMAZAKI*****・Shohei SHIMOHARA*****

1. はじめに

駅周辺の放置自転車の問題は、社会問題となっており深刻な状況にある。東京都内における放置自転車台数は2002年から連続して減少しているが、現在でもまだ約13.4万台¹⁾が放置されている(図-1)。自転車を放置することにより、通行者の妨げ、景観破壊、撤去費用の発生など社会的にマイナスが発生する。特に、都心部では空間的な制約により駐輪場が駅から遠い場所に設置されていることが多いため、利用率が低い状況である。

そこで新宿区などでは、幅員の広い歩道に白線を引いた自転車整理区画を設けることで対処している。各自治体では撤去取締りや駐輪場増設、料金設定のような対策を設けているが、駐輪場のサービス水準を向上させることによる対策は注目されていない。

本研究では、駐輪場のサービス水準を向上させることによって、放置自転車の削減法を提案することを目的とする。

2. 研究方法

本研究では、駐輪場の利用状況と放置自転車の状況

を調査し、現在路上に自転車を放置している人を駐輪場のサービス水準を向上させることで、どのくらい転換させることができるのかを調査する。

アンケート調査で、駐輪場に欲しいサービスをこちらが提示し、その中から選択してもらう。個人単位での行動を予測するために、アンケート結果から非集計分析を行い、サービス導入時の駐輪場所選択モデルを構築する。構築したモデルを用いて、どのサービスが実際に利用可能であれば、最も放置自転車を減少させることができるかを検証する。

3. 対象地区の選定

(1) 選定条件

本研究の目的から、以下のような条件の場所を対象地域として選定を行う。

- ①駐輪場の収容台数が多い
- ②駐輪場の利用率が低い
- ③放置自転車の総台数が駐輪場の空きスペースより少ない
- ④以下に提案する政策変数が、実際にサービスとして提供されていない

*キーワード：歩行者・自転車交通計画、放置自転車対策

**学生員、日本大学大学院理工学研究科土木工学専攻
(東京都千代田区神田駿河台1-8-14、TEL03-3259-0989)

***大日本コンサルタント株式会社
(東京都豊島区駒込3-23-1、TEL03-5394-7611)

****通信土木コンサルタント株式会社
(東京都港区芝4-1-23、TEL03-3455-5678)

*****フェロー、工博、日本大学理工学部土木工学科

*****正会員、工修、日本大学理工学部土木工学科
(東京都千代田区神田駿河台1-8-14、TEL03-3259-0989)

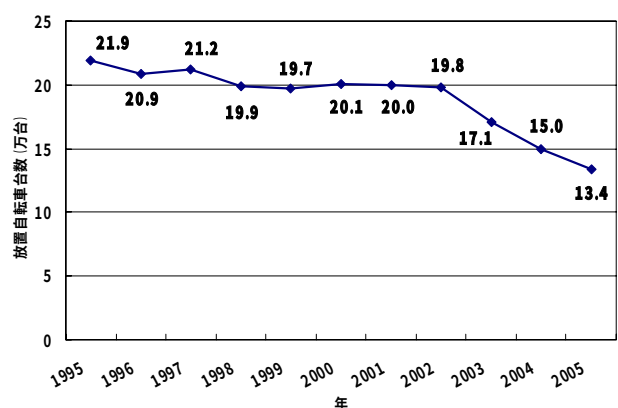


図-1 東京都内の放置自転車台数の推移¹⁾

- ・屋根の有無
- ・無料メンテナンスサービスの有無
- ・無料貸出しロッカーの有無
- ・雨天時のカッパの貸出し
- ・2時間まで料金無料サービスの有無

以上の条件より、東京都江東区門前仲町駅周辺(図-2)を対象地域に選定する。

（２）門前仲町駅周辺の駐輪場の現状

a)駐輪場の利用実態²⁾

表-1 に各駐輪場の詳細、表-2 に乗り入れおよび放置状況を示す。

b)駐輪場のサービス状況

平成15年までは年額3000円³⁾で駐輪場を利用できた。しかし、『バス利用者と自転車利用者とのお金の負担の公平さ』という観点から、平成16年に年額制から月額・日額制へ移行し、負担を重くするようにした。サービス面では、管理員の常駐もしくは巡回による駐輪場内の整理、監視、安全、防犯管理などを強化した。しかし、このようなサービスでは放置自転車の削減にはつながっていない。

表-1 各駐輪場の詳細²⁾

	門前仲町駅駐輪場	門前仲町黒船橋駐輪場	門前仲町第二駐輪場	駐輪場(全体)
可能収容台数	1196台	90台	300台	1586台
利用率	36.3%	88.9%	15.7%	29.5%
当日料金	100円	100円	100円	
月額料金(2階料金)	1500円(1300円)		1300円	

表-2 門前仲町駅周辺の乗り入れおよび放置状況²⁾

	駐輪場利用台数	放置台数	合計台数
H14.10.7	752	1361	2113
H15.6.9	670	395	1065
H15.10.6	579	563	1142
H16.6.3	468	1019	1487

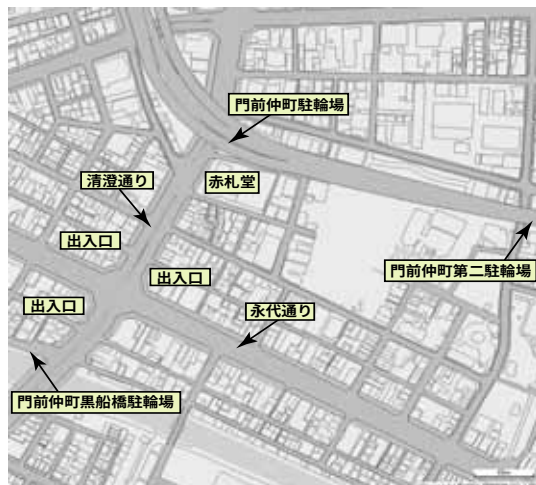


図-2 門前仲町駅周辺・自転車駐輪場

4. 調査結果

（１）調査方法

自転車を放置している人を対象に、アンケート調査を実施する。調査方法は直接配布郵送回収で行い、1500通を配布する(表-3)。

（２）アンケート内容

質問内容は大きく分けて3つである。1) 現在の自転車の利用形態として、『利用目的』、『目的地の場所』、『平均駐輪時間』、『居住地域(交差する永代通りと清澄通りを境界として4つの地区から選択)』、『家から駐輪場所までの所要時間』。2) 個人属性として、『性別』、『年齢』、『職業』。3) サービス内容として、『屋根がある』、『無料でパンク修理などのメンテナンスが受けられる』、『無料で小物入れロッカーが借りられる』、『雨天時に無料でカッパを借りられる』、『2時間まで無料で利用できる』の5つを提示する。その中から欲しいサービスを1つ選択し、そのサービスが実際に利用可能ならば、利用するか4択で選択してもらう。

表-3 集計結果

配布数	1500通	回収率	8.30%
回収枚数	125枚	有効回答率	81.60%
有効回答数	102枚		

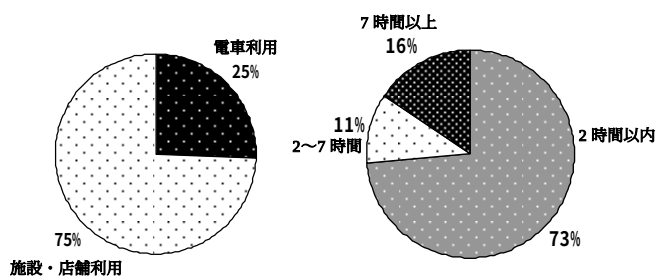


図-3 利用目的

図-4 駐輪時間

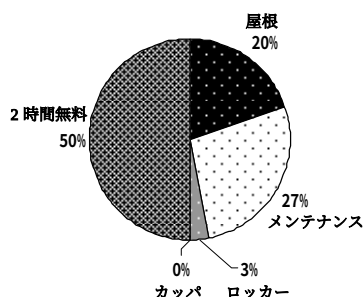


図-5 求められるサービス

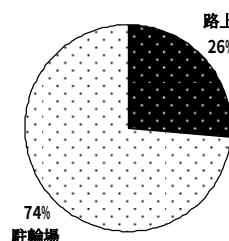


図-6 導入後の選択結果

（３）単純集計

門前仲町駅周辺で自転車を利用する人の 75%が駅周辺の施設・店舗を利用することを目的としている（図-3）。そのため路上に放置している時間は、2 時間以内が 75%を占めた（図-4）。求められるサービスは『2 時間まで駐輪料金無料』が半分の 50%を占め、『無料メンテナンス』が 27%、『屋根の有無』が 20%を占めた（図-5）。そして、このサービスが実際に利用可能であれば、駐輪場を利用すると答えた人が 74%と多くを占めた（図-6）。よって放置している理由は、停めている時間が少ないため料金を払うのに抵抗があると考えられる。

５．駐輪場所選択モデルの構築

（１）ロジットモデルの推定

以下の式から選択確率 P_i を求める。

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\exp(V_s) + \exp(V_t)}$$

s （路上） t （駐輪場）

$i = s, t$

P_i : i の選択確率

V_i : i の効用関数の確定項

また V_i は以下の式で求める。

$$\begin{aligned} V_i = & \theta(1) \times (\text{駐輪時間} \times \text{撤去の有無}) \\ & + \theta(2) \times (\text{駐輪料金の有無}) \\ & + \theta(3) \times (\text{自宅から駐輪場所までの時間}) \\ & + \theta(4) \times (\text{駐輪場所から目的地までの時間}) \\ & + \theta(5) \times (\text{幹線道路を渡るか渡らないか}) \\ & + \theta(6) \times (\text{路上定数項}) \\ & + \theta(7) \times (\text{屋根の有無}) \\ & + \theta(8) \times (\text{無料メンテナンスサービスの有無}) \\ & + \theta(9) \times (\text{無料貸出しロッカーの有無}) \\ & + \theta(10) \times (\text{2 時間まで料金無料サービスの有無}) \end{aligned}$$

（２）パラメータの推定^{4) 5)}

幹線道路を渡るかどうかのような説明変数は 1 か 0 かの値しかとらない離散量であるので、最尤推定法を用いる。

集計結果より、カッパの貸出しを選択した人は 1 人もいなかったため、説明変数から除外する。また(1)の

効用関数の確定項の(駐輪時間×撤去の有無)は、駐輪時間が長いほど撤去される恐れがあるので合成関数とした。駐輪料金については、支払いの有無を変数とした。それは、現在の駐輪場料金が一律 100 円（当日利用）と安いため、自転車利用者は料金の高さではなく払うこと自体に抵抗感を持っていると考えられるためである。本研究では、路上駐輪者を対象としてアンケートを行ったため、政策変数導入前のモデルは全サンプルが路上駐輪を選択するように設定する。以上を考慮して、政策変数導入後のモデルの尤度が最大となるパラメータを推定する。

（３）推定結果

推定結果を表-4 に示す。符号は、全てのパラメータにおいて妥当である。t 検定においては、『駐輪時間×撤去の有無』・『自宅から駐輪場所の所要時間』・『幹線道路を渡るか渡らないか』の 3 つのパラメータに対して、帰無仮説が棄却できなかった。政策変数については 5 つ中、4 つの変数を導入することができた。よって、計 7 つの変数を用いてモデルを構築する。

モデル全体の有意性は、自由度調整済み尤度、 χ^2 値、的中率は基準値を満たした。

また、駐輪料金と駐輪場所から目的地までの所要時間が路上に駐輪する要因となり、常識的な観点から見た要因と一致している。

表-4 パラメータの推定結果

説明変数	路上	駐輪場	パラメータ	t 値
駐輪時間×撤去の有無 (合成関数)	○		-0.00023	-0.151
駐輪料金の有無		○	-2.13	-2.04
自宅—駐輪場所の所要時間 (分)	○	○	-0.0304	-0.125
駐輪場所—目的地の所要時間 (分)	○	○	-0.923	-3.22
幹線道路を渡るか渡らないか	○	○	-0.56	-0.713
路上駐輪定数項	○		1.85	2.04
屋根の有無		○	6.27	9.56
無料メンテナンスサービスの有無		○	5.03	9.47
無料貸出しロッカーの有無		○	6.24	4.78
2時間まで料金無料サービスの有無		○	5.26	9.22
最終尤度			-49.71	
尤度比			0.297	
自由度調整済み尤度			0.245	
χ^2 値			41.97	
的中率			77.50%	

※ ○は各変数がどちらの効用関数に属するかを表す。
t 値、 χ^2 値の棄却限界値はそれぞれ ± 1.986 、14.07 以上である。

以下に、t 検定において棄却できなかったパラメータを除き再度パラメータ推定した路上駐輪の効用関数 V_s と駐輪場の効用関数 V_t の確定項の式をそれぞれ示す。

$$V_s = -0.923 \times (\text{駐輪場所から目的地までの時間})$$

$$+1.85 \times (\text{路上定数項})$$

$$V_t = -2.13 \times (\text{駐輪料金の有無})$$

$$-0.29 \times (\text{駐輪場所から目的地までの時間})$$

$$+6.27 \times (\text{屋根がある})$$

$$+5.03 \times (\text{無料メンテナンス})$$

$$+6.24 \times (\text{無料ロッカー})$$

$$+5.26 \times (\text{2 時間まで料金無料})$$

(4) 政策変数の絞込み

モデル上で、各サービスが 1 つだけ利用可能である場合の駐輪場選択人数を算出し、どのサービスが利用可能ならば最も放置自転車を減少できるかを明らかにする。

集計方法として、路上選択確率と駐輪場選択確率それぞれを足し上げる数え上げ法を用いる。表-5 の導入時の駐輪場選択人数は、2 時間まで駐輪料金無料の実績値と集計転換量が全体で最も大きくなっていることから、このサービスが最も放置自転車削減効果があると考えられる。

(5) 政策変数の組み合わせ

2 時間まで駐輪料金無料サービスのみを導入した場合の集計転換量を母集団に適用して、路上から駐輪場への転換量を求める。

門前仲町駅周辺には、1019 台の放置自転車がある。そのため表-6 で示した集計転換量を適用すると 423 台の放置自転車が減少する。しかし、門前仲町黒船橋駐輪場の利用率は 89%であり、時間帯によっては満車で利用できない可能性がある。よって、その集計転換量を適用すると、120 人が利用できないと考えられる。従って、実際には少なくとも 303 台 (29.7%) の放置自転車を減少させることができる。

次に、2 時間まで駐輪料金無料の変数と他の政策変数を組み合わせた場合を考える。ロッカーは、集計転換量が 6.2 と小さいため除外した。メンテナンスより屋根を組み合わせた方が転換量が大きくなり、少なくとも 449 台 (44.1%) 減少させることができる。また 3 つの政策変数を組み合わせると、少なくとも 582 台

表-5 導入時の駐輪場選択人数

	集計 転換量 (台)	実績値 (台)
屋根	20.3	16
メンテナンス	19.9	16
ロッカー	6.2	2
2時間無料	42.3	41

表-6 政策変数を組み合わせた時の駐輪場選択人数

	2時間 料金無料	屋根	メンテナンス	実績値 (台)	集計 転換量 (台)
駐輪場 (全体)	○			41	42.3
	○	○		57	58.4
	○		○	57	58.0
	○	○	○	73	74.1
駐輪場 (黒船橋)	○			12	12.1
	○	○		13	13.5
	○		○	16	14.4
	○	○	○	17	15.8

※ ○は政策変数の有無を表す

(57.1%) 減少させることができる。

6. 結果と考察

本研究では、『駐輪場のサービス水準向上による放置自転車対策』を提案し、門前仲町駅周辺における 2 時間まで駐輪料金無料サービスの有効性を示せた。

平成 14 年後期では年額 3000 円と格安であるにも関わらず放置台数が 1361 台と多い。よって、駐輪料金を無料にしない限り、安くしても放置台数が減少するとは限らない。それは、施設・店舗利用者が全体の大半を占め、短時間の駐輪にお金を払うのに抵抗があるからといえる。従って、門前仲町のように商業施設が密集し、端末交通手段として自転車が多く利用されている地域では、一定時間駐輪料金が無料になるサービスが最も放置自転車対策として有効である。

<参考文献>

- 1) 東京都ホームページ：
<http://www.metro.tokyo.jp>
- 2) 江東区ホームページ：
<http://www.city.koto.lg.jp>
- 3) 江東区議会議員・とよしま成彦のホームページ：
<http://www.naruhiko.com>
- 4) 岡田昌史：「The R Book」 九天社、2004.
- 5) 舟尾暢男：「The R Tips」 九天社、2005.