

1.2. 地下鉄事業者による駐輪場事業の可能性の検討

～駐輪場所選択と料金支払方法選択の分析を用いて～

Effectiveness and Feasibility of Bicycle-Parking System Operated by a Subway Company

～Using Parking Choice Model and Payment Method Choice Model～

東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻 26738 牧 浩太郎

In this paper, I propose a bicycle-parking system operated by a subway company. Interview surveys show that the parking system can be more efficient than that operated by a local government. A parking choice model estimated with SP survey and the scenario analysis show that the “place”, “regularity” and “fee” of the parking are important for the profitability of the system. A payment method choice model and the scenario analysis show that cooperation with a retail store next to the parking makes the system more profitable.

1. 研究の背景と目的

自転車利用者の利便性志向から駅周辺における放置自転車は全国で約 54 万台¹⁾に及び、東京都の実態調査によると、地上駅に比べて地下駅の周辺では駐輪場実駐車台数に比べて放置台数の割合が多い²⁾。一方、放置自転車対策費は東京都特別区内だけでも年間約 113.7 億円²⁾に上るうえ、豊島区の「放置自転車等対策推進税」に関する議論などにみられるように、鉄道事業者の協力を得るのも難しい。よって、特に地下駅周辺において少ない経費で駐輪場を整備する施策が求められると考えられる。

そこで本研究では、少ない費用で利便性の高い駐輪場を整備する施策として、「地下鉄事業者による地下駅の余空間を活用した駐輪場事業」というシステムを新たに提案し、その可能性について検討することを目的とする。

まず 2 章で、このシステムの詳細と利点を述べる。この提案を検証するために、3 章で、関連主体を対象としたヒアリング調査によって、既存の駐輪場の現状を整理する。それを踏まえて 4 章で、駐輪場所選択モデルを構築し、シナリオ分析を行なうことによって、重要なサービス要因と事業成立の可能性を示す。また 5 章で、料金支払方法選択モデルを構築し、シナリオ分析を実施することによって、採算性向上策の可能性を示す。

2. 「地下鉄事業者による地下駅の余空間を活用した駐輪場事業」の提案

(1) 提案するシステムの概要

近年整備された地下鉄の駅は、駅の深度と建設工法のため、コンコースなどの地下空間に余裕があるケースが多い。そこで、地下鉄事業者が、関連事業として駅舎の余空間を利用した駐輪場事業を展開する施策を提案する。

(2) 地下駐輪場整備における改善可能点

東京都では、1990 年に発足した東京道路地下空間利用連絡協議会において、地下鉄建設時に発生する駅舎上方の地下空間のうち、地下 3.5m 以下の部分を埋め戻さずに有効利用することが検討された。その結果、大江戸線・南北線・半蔵門線・りんかい線などの 10 数駅で駅舎上に地下駐輪場が整備された。

このとき、地下鉄駅舎（鉄道事業者）と駐輪場（自治体）で管理者が異なる（消防法上は別棟扱い）ため、駐輪場に 2 つ、駅舎に 2 つとエレベータを 1 つの合計 5 つもの出入り口を整備しなければならない。そのため、大江戸線の本郷三丁目駅など 6 駅では、出入り口 5 ヶ所分の用地を確保できないため、地下に空間は存在したが、駐輪場建設が見送られた。

また、このように整備された駐輪場は、駅舎と別棟扱いであるため、駅の直近であるにもかかわらず、地上から改札まで行く際に、階段を 2 回（地上～駐輪場～コンコース）利用しなければならない。

地下鉄事業者が地下駐輪場を管理することになれば、消防法によって不要な出口の整備を求められることはなく、改札と同じフロアに駐輪場を整備することも可能である。よって、駐輪場事業を地下鉄事業者が駅舎の一部に整備・運

営したほうが効率的であると考えられる。

(3) 駐輪場運営における改善可能点

また民間企業（地下鉄事業者）が駐輪場を整備・運営することで、経費の削減が期待される。

足立区は、竹ノ塚西口駐輪場の再建・運営にPFIを導入し、駐輪場を区自身が運営するのに比べ2割ほどコストを削減できた³⁾。この竹ノ塚西口駐輪場を現地調査したところ、他の公共駐輪場と異なり、利用者のニーズにあわせてロッカー・自動販売機等の関連事業を積極的に行っていた。

(4) 利点の関係主体ごとの整理

このシステムの利点に関係主体ごとに整理する。まず利用者は、改札に近く階段の少ない駐輪場を利用できるものと考えられる。自治体は、民間資本の活用で、効率的に駐輪場整備を進めることができるだろう。また鉄道事業者は、この駐輪場は利便性が高くなるため、採算が取れる料金を利用者から徴収できる可能性がある。

3. 駐輪場事業者・自治体・地下鉄事業者へのヒアリング調査

次章以降の分析の参考にするために、駐輪場事業者5団体(表-1)・自治体6区(表-2)・地下鉄事業者(営団地下鉄)に対してヒアリング調査を実施した。

表-1 各事業者の概要

会社名	業務内容		管理方式		主な事業内容
	管理受託	直営	有人	無人	
再開発振興	◎	○	◎	○	自治体から月極駐輪場の管理運営を受託
芝園開発	○	◎	○	◎	通勤通学用コインパーキング(CCP)
NCD*1	◎	○	○	◎	商業施設附置駐輪場管理の代行(CCP)
駐車場整備*2	○	◎	◎	2ヶ所	助成金を利用した駐輪場建設・運営代行
西武鉄道	-	◎	◎	-	線路脇の遊休地(社有地)の活用

*1: 日本コンピュータ・ダイナミクス株式会社 ◎: 中心的な業務領域

*2: 財団法人 自転車駐車場整備センター ○: 副次的な業務領域
-: 展開していない領域

民間の駐輪場事業者は、電磁ラック・集中自動清算システムであるコインサイクルパーキング(CCP)を導入し、駐輪場運営の経費削減を

図っている。CCPを活用した場合、一般的に、収容台数が500台以下でも、1ラックあたりの運営費は月額約800円で収まる。収入(使用料:月額2,000円程度)から、運営費と、月額約830円程度の機材(ラック・清算機等)の減価償却費と、駐輪場用地代・都市計画税や固定資産税などを除いた残りが、利益になる。

民間事業者は、人件費の削減・駐輪場の雰囲気向上・付加的なサービスなどの収益向上策を重視している。また、料金・運営形態などの変更は条例の改正を必要とする自治体と異なり、状況に応じて料金・サービスを最適化している。さらに、自治体による放置自転車の撤去が実施されていることが、駐輪場の新規展開の重要な判断材料になっていることがわかった。

表-2 各自治体と駐輪場の概要

		建設経緯	所有者
江東区	大島	隣接する都営住宅の建設時 地下駅と一体 地下駅と一体 地下駅と一体	都営住宅区
	住吉		区
	森下		区
渋谷区	清澄白河	道路隣接地の再開発時	区
中野区	東中野	地下駅と一体 地下駅と一体	区
	中野坂上		区
文京区	後楽園	地下駅と一体	区
荒川区	町屋	駅前再開発ビル建設時	再開発ビル
江戸川区	一之江	駅前広場の整備時 (単体の事業として)	区
	瑞江		区
	平井		区
	西葛西		区

一方、自治体は、地下駐輪場整備に最低でも1件あたり約6億円を投じており、運営費には、収容台数1台あたり月額1,500円~2,000円を投じている。

地下駅に隣接するビルの地下階を利用した駐輪場は、地下鉄駅と一体で整備された駐輪場と異なり、出入口を2つとも整備する必要はない。また地下3.5m以下にする必要がないため、ベルトコンベアを設置していない。そのため、運営費が低く抑えられている。

放置自転車の撤去や無料駐輪場の廃止が実施されている場合、駐輪場の利用率は高い。

また、営団地下鉄は、駅の空間を有効活用して、関連事業を積極的に展開しようとしており、放置自転車対策のための支出には反対である

が、収益を期待できるのであれば駐輪場事業を展開する意向があることが分かった。

以上本章では、ヒアリング調査より、駐輪場の「位置」「雰囲気」「料金」などの最適な設定が地下鉄事業者による駐輪場に予想され、自治体の業務である放置自転車の「撤去頻度」が駐輪場の収支に影響することが明らかになった。

4. 駐輪場所選択モデル構築とシナリオ分析

(1) 駐輪場所選択に関する既存研究

端末手段や駐輪場の選択モデルを構築した既存研究は数多い。モデルの説明変数に着目すると、松岡ら⁴⁾は、路外施設・路上施設・放置の駐輪場所選択モデルにおいて、説明変数として

「駐輪時間」を導入し、短時間駐輪の無料化が放置自転車削減に有効であることを示した。鈴木ら⁵⁾は、道路のサービス水準を考慮した「認識距離」を導入し、また自宅からみた駅に対する駐輪場の位置を示す「線路越えダミー」を導入した。椿ら⁶⁾は、心理的な要因に注目し、「監視員の有無」(路上放置の場合)や「近接性」(駐輪場から改札までの所要時間)を導入した。内田ら⁷⁾は、駐輪場と路上放置の選択モデルのなかで、駐輪場の「屋根の有無」「地下かどうか」「1台毎のスペースの有無」を導入した。

本研究では、これら既存研究で導入された説明変数を参考に、さらに3章のヒアリング調査結果を踏まえて駐輪場の「雰囲気」や路上の「撤去頻度」などを選択モデルに組み込むことにする。

(2) 駐輪場所選択モデルの構築

(a) 調査概要 (表-3)

駐輪場所選択モデルを構築するため、以下のようなアンケート調査 (SP 調査) を実施した。2003年11月に、豊洲駅周辺の自転車利用者にアンケート調査票 (1,009部) を配布し、郵送にて376部を回収した (回収率37.3%)。

SP調査では、自宅-豊洲駅間の端末交通手段選択を想定し、立体駐輪場・地下駐輪場・路上放置・徒歩の4肢選択とした。

表-3 調査項目

◎ 基本的な自転車利用のスタイル	
・豊洲駅周辺の来訪頻度	・豊洲駅利用の有無
・雨天時の自転車利用の有無	・駅周辺に到着する時刻
・駅周辺の駐輪時間長	
・自宅-駅間の自転車の所要時間	
・自宅-駅間の徒歩の所要時間	
◎ 駐輪場所選択に関するSP調査	
設定した変数とその水準:	
・立体駐輪場の場所	: 駅の手前側, 反対側
・ " の一回料金	: 無料, 50円, 100円
・ " から改札まで	: 2分, 4分, 6分
・地下駐輪場の場所	: 駅の手前側, 反対側
・ " の一回料金	: 50円, 100円, 200円
・ " から改札まで	: 1分 (定数)
・ " の雰囲気	: 明るく整然, 薄暗く雑然
・路上(放置)から改札まで	: 1分 (定数)
・ " の撤去頻度	: 月に1回, 週に1回, ほぼ毎日
◎ 個人属性	
・年齢	・性別
・住所 (町丁目まで)	・職業・身分
・職場・学校の最寄り駅	・利用している自転車の価格
・有料化された場合の支払方法 (小遣い, 家計, 会社から)	

(b) モデルの推定

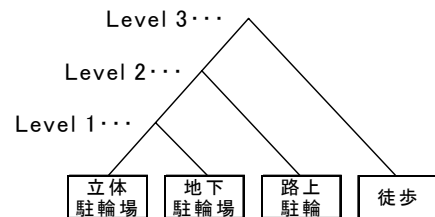


図-1 駐輪場所選択モデルの構造

選択肢間の類似性を考慮して、図-1のような3レベルのNLモデルを仮定した⁸⁾。直交表に基づいて各調査票に9設問を設定したため、分析の有効サンプル数は3,023となった。パラメータの推定結果は、表-4である。

なお、自宅-改札の所要時間(T)は、以下のよう定めた。

$$T = t_b + t_p : \text{立体駐輪場の場合}$$

$$t_b + 1 : \text{地下駐輪場・路上放置の場合}$$

(調査票で駐輪してから改札まで1分と設定)

$$t_w : \text{徒歩を選択した場合}$$

ここに、

$$t_b : \text{自宅-駅の自転車の所要時間 [分]}$$

$$t_w : \text{自宅-駅の徒歩の所要時間 [分]}$$

$$t_p : \text{立体駐輪場-改札の所要時間 [分]}$$

表-4 駐輪場所選択モデルの推定結果

説明変数	1	2	3	4	パラメータ (t値)
駐輪場所(反対側)定数項	○	○			-0.903 (-8.95)
駐輪料金(円)	○	○			-0.023 (-17.19)
駐輪料金(無料)定数項	○				0.639 (5.23)
自宅-改札間の所要時間(分)	○	○	○	○	-0.308 (-8.97)
雰囲気(明るく整然)定数項		○			0.954 (7.22)
撤去頻度(月に1回)定数項			○		1.677 (7.25)
撤去頻度(毎日)定数項			○		-2.976 (-6.84)
職業(学生)定数項			○		1.090 (5.52)
自転車低価格*1定数項			○		0.649 (3.78)
料金小遣い払い定数項			○		0.695 (3.98)
長時間駐輪*2定数項			○		-0.722 (-3.87)
駅周辺来訪頻度(回/週)				○	-0.273 (-4.58)
雨天時自転車利用定数項				○	-1.102 (-4.63)
選択肢1(立体)定数項	○				0.605 (4.20)
選択肢3(路上)定数項			○		-3.638 (-10.20)
選択肢4(徒歩)定数項				○	0.892 (2.53)
λ_2 (LOGSUM変数)					0.757 (10.59)
λ_3 (LOGSUM変数)					0.581 (9.40)
サンプル数(回答)					3023
最終対数尤度					-3117.57
尤度比指数 ρ^2					0.256
自由度調整済み尤度比指数					0.252

(注) ○は、各変数がどの選択肢の効用関数に入るかを示す。
 1は立体駐輪場、2は地下駐輪場、3は路上、4は徒歩を指す。
 *1自転車低価格…1万円以下を指す
 *2長時間駐輪…8時間より長いことを指す

各変数の符号はすべて妥当であり、t値も有意な値が得られた。 λ_2 、 λ_3 より、図-1のNLモデルの構造の妥当性が示された。駐輪場の「位置」「雰囲気」「料金」、路上の「撤去頻度」などの政策変数をモデルに導入することができた。なお、各変数間の相関は最も高い値でも0.355で、多重共線性の問題は見られなかった。

(3) シナリオ分析

前節で構築した駐輪場所選択モデルと平成10年東京都市圏PT調査の駅端末手段別乗降客数(豊洲駅)を用いて、地下鉄事業者が地下駅の余空間を活用して地下駐輪場を整備・運営した場合の需要予測を行なった。その需要予測結果をもとに駐輪料金収入や運営費や機材購入費を求め、後述の建設費や金利を設定し、駐輪場事業の財務分析として各シナリオにおける建設費の回収期間(PBP)をもとめた。

(a) 設定したシナリオ

需要予測モデルにおける政策変数は、表-5のように設定した。「収益最大料金」とは、各シナリオにおいて料金を100円から10円ずつ変化させ、駐輪場の収益が最大になった料金の

ことである。豊洲駅利用者数は、平成10年の駅利用者数を用いた。

表-5 設定した政策変数

		〈水準〉	
地下駐輪場	位置	手前側	反対側
	料金	100円	収益最大料金
	雰囲気	明るく整然	薄暗く雑然
路上撤去頻度		週に1回	ほぼ毎日

財務分析は、駐輪料金を収入として、建設費は、福岡市における「博多口自転車駐車場整備事業」の事例を参考に、3億円とした。運営費と機材の減価償却費の合計は、ヒアリング調査の結果より、1,700円/台・月とした。金利は、市中銀行の長期プライムレートの5年平均で、年利1.911%と設定した。

(b) 分析結果

各シナリオにおける需要予測結果と回収期間の推定結果をまとめたのが表-6である。表-6などの推定結果より以下のことがわかった。

表-6 各条件下の地下駐輪場利用者数と回収年数

		〈地下駐輪場選択者数〉		〈回収年数〉		
駐輪料金	撤去頻度	週に1回		ほぼ毎日		
	¥100	明るく	手前側	1390人	17年	1603人
整然		反対側	904人	28年	1099人	22年
薄暗く		手前側	831人	30年以上	1018人	24年
雑然		反対側	465人	30年以上	598人	30年以上
収益最大の料金	明るく	手前側	¥130 974人	14年	¥140 1035人	11年
	整然	反対側	¥120 669人	25年以上	¥120 837人	19年
	薄暗く	手前側	¥120 607人	29年	¥120 763人	22年
	雑然	反対側	¥110 387人	30年以上	¥110 504人	30年以上

↳ 収益最大の料金

駐輪場の「位置」「雰囲気」改善することで、回収期間を半減できる。駐輪場の「料金」を最適化することでも、数年短縮できる。

自治体が支援策として放置自転車の撤去頻度を「ほぼ毎日」にすると、回収期間を数年短縮できる。この場合、撤去頻度が「週に1回」の場合と比較して路上放置の選択者数が1/60以下に減少するため、撤去頻度を高めても、撤去費用はそれほど高額にならないと考えられる。

民間事業者の初期投資の回収期間の基準である6年(3章より)で回収するためには、約9,000万円~16,000万円不足する。しかし、回収の不足額は、自治体による一般的な同規模の駐輪場

の整備費の約 13%～23%に過ぎない。よって、不足額を自治体が補助金として提供しても自治体は経費を削減できることがわかった。

5. 料金支払方法選択モデル構築とシナリオ分析

本研究では、民間である地下鉄事業者による収益向上策の一例として、金沢都市圏で実施されているパーク・アンド・ライド (K-Park) を参考に⁹⁾、「改札と地下駐輪場に隣接するコンビニで一定額の買い物をすれば駐輪料金が無料になる」というサービスを評価する。駐輪場利用者は、駐輪料金を払うことと、コンビニで一定額買物をして駐輪場を無料で利用することのいずれかを選択することになる。

この形式のサービスに対する利用者の選択行動やサービス実施に伴う収益の変化について研究した既存研究はない。そこで、店舗選択行動の中でも近年みられるようになった立ち寄り買い物行動として効用関数を設定することで選択行動を定式化し、収益の変化を評価する。

(1) 料金支払方法選択モデルの構築

(a) 調査概要 (表-7)

料金支払方法選択モデル (binary logit model) を構築するための SP 調査を、表-3 のアンケート調査にあわせて実施した。必ず駐輪場を利用すると仮定し、駐輪料金を払うこと (「料金払い」と、サービス「改札に隣接するコンビニで一定額以上の買物をすれば、駐輪料金は無料」の利用 (「買物」) の選択を想定する。

表-7 調査項目

<p>◎ 料金支払方法選択に関する SP 調査</p> <p>コンビニ利用の属性に関する設問:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在の、コンビニの利用頻度 <ul style="list-style-type: none"> 全てのコンビニの利用額 ・豊洲駅の改札に隣接するコンビニができた場合の、そのコンビニの利用想定額 <ul style="list-style-type: none"> 他のコンビニの利用想定額 <p>設定した変数とその水準:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・月額駐輪料金: 1000 円, 3000 円 ・サービス適用の月額下限買物額: 2000 円, 4000 円, 7000 円, 11000 円, 16000 円 <p>◎ 自転車利用のスタイル・個人属性 (表3と同じ)</p>

(b) モデルの推定

以下の 2 通りの方法で買物金額を効用関数へ導入することを検討した。

A 線形関数

買物金額と現状のコンビニ利用額の差額を説明変数「追加買い物額」として導入した。

B 折れ線型関数

買物金額に関する部分効用関数を、サービス適用のための下限買物額の大小で 3 分類し、以下のように定義した (図-2)。

$$V_p = \begin{cases} \alpha X & \text{if } X \leq X_{subway} \\ \alpha X_{subway} + \beta(X - X_{subway}) & \text{if } X_{subway} < X \leq X_{subway} + X_{etc} \\ \alpha X_{subway} + \beta X_{etc} + \gamma(X - X_{subway} - X_{etc}) & \text{if } X_{subway} + X_{etc} < X \end{cases}$$

ここに、

- V_p : 買物金額に関連する部分効用関数
- α, β, γ : 未知の推定すべきパラメータ
- X_{subway} : 改札隣のコンビニの利用想定額(円)
- X_{etc} : その他のコンビニの利用想定額(円)
- X : サービス適用の月額下限買物額(円)

折れ線の各部分の説明は、以下のようになる。

- ① 下限買物額がそのコンビニの利用想定額より少ない場合、効用はあまり低下しない。
- ② 下限買物額がそのコンビニの利用想定額より多く、全てのコンビニの利用想定額より少ない場合、買物を他店から移転させる分だけ効用が低下する。
- ③ 下限買物額が全てのコンビニの利用想定額より多い場合、買物をコンビニ以外から移転させるため、効用が大きく低下する。
- ④ それに対して駐輪料金として支払う場合、商品が得られないため、効用がさらに大きく低下する。

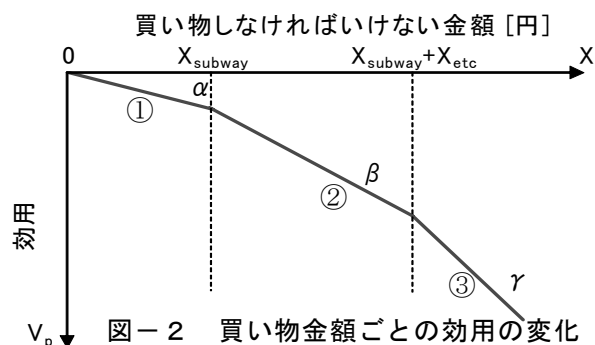


図-2 買い物金額ごとの効用の変化

よって、図-2のように、各パラメータ間には、 $\alpha \geq \beta \geq \gamma \geq \delta$ (δ : 駐輪料金のパラメータ) という関係が成り立つと予想される。

ロジットモデルの各パラメータの推定結果は、表-8である。各変数の符号はすべて妥当であり、t値も有意な値が得られた。折れ線型のほうが、説明力が強かった。また、上記の仮説通り、 $\alpha \geq \beta \geq \gamma \geq \delta$ の関係になった。

表-8 料金支払方法選択モデルの推定結果

説明変数	1 2	パラメータ (t値)	
		線形型	折れ線型
追加買い物額 (円)	○	-0.00062 (-22.13)	
地下CVS予定額までの買物 (円)	○		-0.00032 (-8.65)
全CVS予定額までの買物 (円)	○		-0.00065 (-13.44)
全CVS予定額以上の買物 (円)	○		-0.00073 (-20.38)
駐輪料金 (円)	○	-0.00071 (-10.25)	-0.00083 (-11.28)
選択肢1 (料金払) 定数項	○	-0.405 (-2.46)	-0.881 (-4.93)
東雲在住者定数項	○	1.192 (4.54)	1.224 (4.39)
40歳以上定数項	○	0.446 (3.51)	0.478 (3.63)
コンビニ利用頻度 (回/週)	○	0.064 (1.83)	0.131 (3.01)
サンプル数 (回答)		2216	2216
最終対数尤度		-830.04	-787.58
尤度比指数 ρ^2		0.460	0.487
自由度調整済み尤度比指数		0.456	0.482

(注) ○は、各変数がどの選択肢の効用関数に入るかを示す。
ここでは、1は料金払い、2は買物を指す。

(2) シナリオ分析

SP調査の回答者をサンプルとして、「駐輪料金」と「サービス適用の下限買物額」を変化させて、駐輪場の収入の増減のシナリオ分析を行った。

(a) 設定したシナリオ

コンビニの粗利益率を30%と仮定した。「駐輪料金」は200円ずつ、「サービス適用の下限買物額」は500円ずつ変化させた。

(b) 分析結果

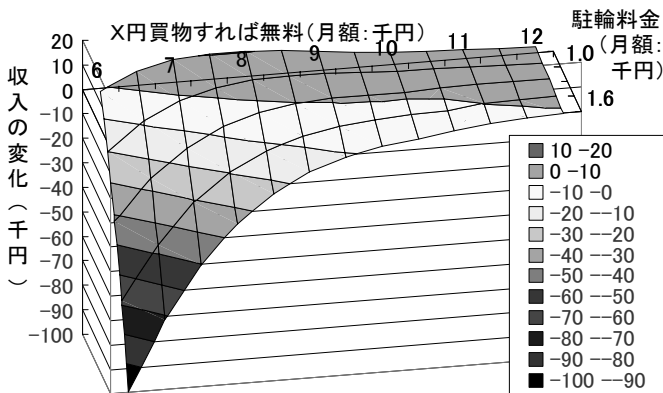


図-3 駐輪料金と下限買物額に基づく収入の変化

駐輪料金と下限買物額を変化させ、駐輪場の収入の増減をまとめたのが図-3である。条件

によっては収入が増加し、特に駐輪料金が1,000円で下限買物額が7,500円のとときに収入が最大になった。このとき、駐輪場利用者の12.2%がこのサービスを利用し、収入は2.9%増加するという結果になった。

6. まとめと今後の課題

本研究では、「地下鉄事業者による地下駅の余空間を活用した駐輪場事業」を提案し、自治体によって整備・運営される駐輪場に比べて過剰な整備の必要がなく、利便性が高く、運営も効率化されることを示した。また、地下鉄事業者が運営することによって向上するであろう駐輪場の「位置」「雰囲気」「適切な料金」が経営に重要であることを示した。そして、自治体が自ら整備する場合の建設費の約13%~23%を補助金として地下鉄事業者へ提供すれば、民間駐輪場事業者が初期投資回収の期限とする6年で回収することができることを示した。最後に、小売店との提携という公共駐輪場では困難であった収益向上策によっても駐輪場の採算性を向上できることを示した。

参考文献

- 1) 内閣府政策統括官(総合企画調整担当)付交通安全対策担当: 駅周辺における放置自転車等の実態調査の集計結果, 2002.
- 2) 東京都生活文化局: 駅前放置自転車の現状と対策, 2003.
- 3) 市川嘉一: 曲がり角迎えた自治体の放置自転車対策, 日経地域情報, 396号, pp.1-21, 2002.
- 4) 松岡淳, 外井哲志, 梶田佳孝, 清田勝: 都心部における駐輪場所選択要因の把握とモデルの構築に関する研究, 第23回交通工学研究発表会論文報告集, pp.237-240, 2003.
- 5) 鈴木紀一, 高橋勝美, 兵藤哲朗: 自転車走行環境に着目した鉄道端末自転車需要予測方法の提案, 交通工学, Vol.13, No.5, pp.13-21, 1998.
- 6) 椿高範, 原田昇, 太田勝敏: 心理的要因を加味した駅前駐輪行動時の社会的費用に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.26, CD-ROM, 2002.
- 7) 内田武史, 細見昭, 黒川洸: 違法駐輪に関する意識を考慮した自転車利用者の駐輪場所選択行動特性分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.19, No.3, pp.409-414, 2002.
- 8) Ben-Akiva, M, Lerman, SR: Discrete Choice Analysis, The MIT Press, 1985.
- 9) 中島正人: 城下町金沢の都市交通政策一金沢における交通需要マネジメント施策とオムニバスタウン計画, 運輸と経済, 第60巻, 第7号, pp.28-35, 2000.