

ICT を活用した高尾山地区駐車場マネジメント システムの考え方とその試行実験

清水 哲夫¹・川原 晋²・稲家 雅斗³・賀 佳恵⁴・永島 奨之⁴
竹本 佳文⁴・西浦 明子⁵

¹正会員 首都大学東京教授 大学院都市環境科学研究科観光科学域 (〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1)

E-mail:t-sim@tmu.ac.jp

²首都大学東京教授 大学院都市環境科学研究科観光科学域

³ANA セールス株式会社

⁴首都大学東京 大学院都市環境科学研究科観光科学域 博士前期課程

⁵軒先株式会社 代表取締役

高尾山地区では、特にゴールデンウィークや紅葉時期において、交通集中による地区内幹線道路の渋滞や集落地区での駐車場探索のためのうろつき走行が問題となっている。また、高尾山に集中する観光需要を、周辺地区での新たな資源開発を通じて、観光需要を時空間上で分散化することが求められる。首都大学東京では八王子市や駐車場シェアリングサービスを提供する ICT 企業と連携して、上記の課題を一括で解決する観光 DMO の設立を将来目標とした取り組みを開始した。その第一歩として、地域コミュニティからの協力により、駐車場事前予約システムを試行的に実施した。併せて、事前予約サービスに対する利用意向や支払意思に関する調査を実施した。本稿では、その実施状況を報告する。

Key Words: parking reservation system, tourism destination, willingness-to-pay, on-site experiment

1. はじめに

観光庁が実施する「旅行・観光消費動向調査」によれば、2015 年で宿泊旅行の 49.2%、日帰り旅行の 58.5%が自家用車によるものである¹⁾。また、国土交通省が 2010 年に実施した「第 5 回全国幹線旅客純流動調査」²⁾では、休日の観光目的トリップの 87%が乗用車等によるものであり、日本人による国内観光旅行では自動車が最も利用されていることが理解できる。

多くの観光地では、観光地区内に乗り入れる自動車に起因する交通渋滞や歩行環境悪化への対応が大きな課題となってきた。例えば世界遺産の白川郷では、2001 年から合掌造り集落地区への自動車進入禁止措置や駐車場事前予約システムの社会実験³⁾を繰り返し実施し、集落内で駐車場を経営する地主との長期間に渡る合意形成を経て、2012 年から集落地区への観光来訪車両の時間帯乗入禁止措置を実施している。一方、大分県の湯布院地区でも白川郷と同じ趣旨の社会実験⁴⁾が行われているが、その後の本格実施には至っていないようである。

本稿は、東京都の高尾山地区における新たな駐車場マ

ネジメントの試行を報告するものである。高尾山は東京都心から近いこともあり、また 2007 年から連続でミシュランガイドで三つ星認定を受ける世界的に人気のある観光地となり、紅葉シーズンを中心に年間 300 万人程度の観光客が訪れている⁵⁾。京王電鉄高尾線高尾山口駅が高尾山観光の玄関口であり、同駅の日乗降客数が 2015 年度現在で約 11,000 人程度⁶⁾であるため、大多数の観光客は鉄道で来訪していると見てよい。しかし、2012 年に首都圏中央連絡道の高尾山インターチェンジが設置され、自動車によるアクセス条件が大幅に改善され、自動車による来訪者の増加が懸念される。

八王子市による交通実態調査⁷⁾および筆者らによる目視調査によれば、高尾山口駅地区に 914 台分の一時利用駐車場が存在し、そのうちの 81%は高尾山口駅から徒歩 5 分圏内に位置する。ピーク時には駐車場を探索する車両が狭隘な集落内道路に入り込み、国道 20 号沿いでは沿道駐車場への呼び込み行為等に起因する交通渋滞が発生するなど問題が発生している。筆者らが 2016 年のゴールデンウィークや紅葉シーズンで実施した観察調査では、一時利用駐車場の駐車料金は 1,000 円/回が主流を占

めていた。午前 9 時にはほとんどの駐車場が満車となっており、国道 20 号は激しい渋滞が発生していた。

以上の状況のため、地域コミュニティでは観光ピークシーズンの交通問題が喫緊の課題として認識されている。八王子市は平成 28 年 3 月に「高尾山口駅周辺地区都市計画方針」⁹⁾を策定し、観光振興と豊かな生活環境を調和させるまちづくりを推進することになった。この方針に示された解決課題のうち、交通問題の解決と、地域住民と観光事業者が行政と連携する観光振興の体制づくりを、本稿で提案する駐車場マネジメントシステムで実現することが狙いである。

2. 高尾山地区駐車場マネジメントのフレーム

(1) たかおまちパーキング構想の概要

高尾山口駅周辺地区都市計画方針に基づく観光まちづくりの狙いや取組状況については、著者の一部が既に別稿で報告している⁹⁾。本稿で提案する駐車場マネジメントは同地区の観光地マネジメントの一部分をなす。著者の首都大学東京川原晋教授が主導する観光マネジメントの構想を図-1 に示す。端的に言えば、駐車場マネジメントシステムによる料金収入を、その運営経費に加えて、地域交通の運行経費やまちづくり活動資金にも充当することを目指している。駐車場マネジメントシステムに、地域コミュニティや観光客が愛着を持てる名称を付与することを考え、「たかおまちパーキング」と呼ぶことにした。この構想を実現するためには、できるだけ多くの駐車マスを準備して大きい料金収入を確保するとともに、運営経費を減らすことが不可欠である。なお、「高尾山口駅周辺地区まちづくり協議会（構想中）」がマネジメント主体となるが、将来的には観光 DMO へと転換することが期待される。

駐車場マネジメントシステムに期待されるもう一つの役割である「観光ピーク時の渋滞軽減」については、駐車場の事前予約制度を徹底することで実現する。事前予約により駐車場探索のうろつき行動を抑制するとともに、駐車場の呼び込み行為も不要となり、予約した駐車マスへの案内・誘導システムを導入すれば誘導員を配置しなくてもよく、貸し主も労働面でのメリットを享受できる。

また、事前予約システムの運営経費を抑制するために、既存の駐車場事前予約システムを活用する。駐車場シェアリングサービスを展開する軒先株式会社にたかおまちパーキングへの参画を要請し、同社が展開する軒先パーキングの Web サイトに特別にたかおまちパーキング専用サイト(<https://parking.nokisaki.com/spot/p/13201> : 2017 年 4 月 23 日閲覧)を開設した。現時点で、構想に賛同した 4 箇所の駐車場のみで運用している。また同サイトでは、別途観光情報を掲載しているが、将来的にたかおまちパ

ーキング利用者のみが得られる付加価値の高い観光情報

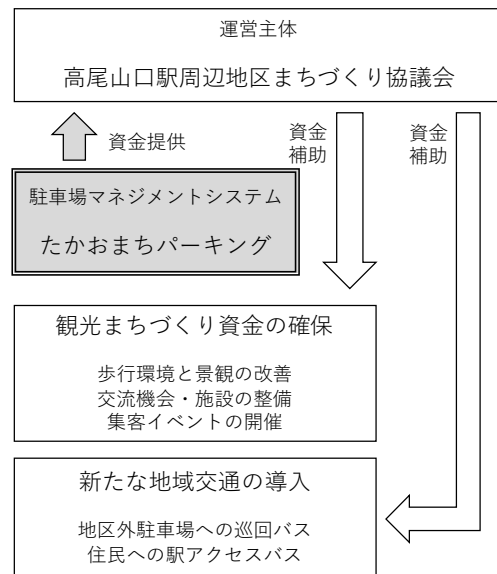


図-1 高尾山地区の観光地マネジメント構想（首都大学東京川原晋提案）

を掲載することで、リピーターを獲得し、付加価値分の追加料金を取れるような展望を持っていることによる。さらに、高尾山内だけでなく周辺の観光資源情報を積極的に提供することで、ピーク分散の役割を持たせるとともに、より広域での観光振興につなげることも狙っている。

(2) たかおまちパーキングの成立可能性の検討

たかおまちパーキングを展開する上で、利用者・貸し主・事業者（軒先株式会社）・地域コミュニティのメリットを考える必要がある。利用者は事前予約することで確実に駐車マスが確保できるだけでなく、現状のように、駐車場確保のために朝早く出発する必要がなくなる。貸し主は、イールドマネジメントの考え方に基づいて、駐車料金を支払意思額に応じて臨機応変に設定できる。予約時にクレジットカード決済としておけば当日の料金収受の必要はなく、先に述べたように適切な誘導システムがあれば管理者が常駐する必要がない。会員のみの利用にすれば駐車に係るトラブルが発生しても対処が容易である。事業者は地域貢献を通じて社会的ステータスが向上するとともに、利用者増による手数料収入増加が期待できる。地域コミュニティは地域内道路でのうろつき行動の減少による安全性向上や、駐車場待ちの抑制による幹線道路の渋滞緩和のメリットを受ける。以上のように、少なくとも主要ステークホルダーの Win-Win 関係を確保できるスキームにする必要がある。

同時に、事業としての成立可能性を検討する必要がある。貸し主がたかおまちパーキングに参加する場合、少なくとも現状よりも増収にならないと参入しない。利用

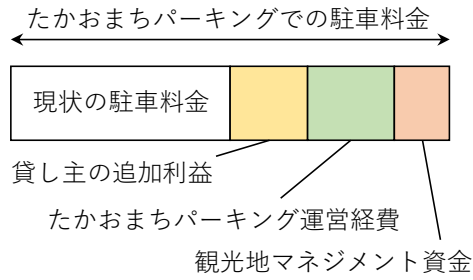


図-2 たかおまちパーキングの駐車料金の内訳

者は上記のメリットを享受するために現状よりも高い駐車場料金を支払ってもよいと考えるだろう。この料金増加分の一部を貸し主が受け取り、残りの一部をたかおまちパーキング運営経費として充当し、その余りが観光地マネジメントの資金となる（図-2）。すなわち、現状よりもかなり高い料金設定にしないと最低限の成立可能条件を満たさない。

また、図-1の観光地マネジメント構想の実現に必要なたかおまちパーキングの駐車場マス数を見積もる必要がある。ここで、協議会の運営経費として年間 2,000 万円を確保することを目標とした場合を考えてみる。仮に図-2の観光マネジメント資金が一回駐車当たり一律 200 円であった場合、10 万回の駐車利用が必要である。駐車マス当たり一日一回転の利用の場合は、一日平均で 274 マスが必要となり、休日数やピークを考慮すれば 1,000 台オーダーの駐車マスが必要となるだろう。高尾山口駅地区の貸し主の全てがたかおまちパーキングに加入する場合には十分な駐車マス数と言えるが、全てが加入すると仮定することは容易ではなく、また観光地マネジメント活動の充実化のために運営経費をより確保するためには、地形的に追加的な駐車マスの設置が難しい以上、地区内外で新たな発想で駐車マスを確保する必要がある。

駐車マス確保の戦略として、①高尾山口駅徒歩圏内の月極駐車場や戸建住宅駐車スペースの「時間帯貸し」の活用、②送迎バス輸送可能圏内の駐車スペースの確保（例えば大学構内やグラウンド等の活用）、③京王電鉄高尾線各駅徒歩圏内の駐車スペースの確保とパークアンドライドシステムの導入、が考えられる。

さて、②の送迎バスはコミュニティーバスとしても機能させれば地域コミュニティーへの貢献にもつながる。一方で、巻き込み範囲の拡大は、バス輸送が必要な駐車マスの利用料金を相対的に安くする必要があり、拡大につれて輸送コストが増大する。すなわち、「これ以上巻き込むべきでない範囲」が存在する可能性がある。このことを簡単なモデルで考えてみたい。

今、図-3のように、中心に全ての観光資源が集中する観光地を考える。観光地内の単位面積当たりの駐車マス数を a 、中心地からの距離が r の位置にある一回当たり

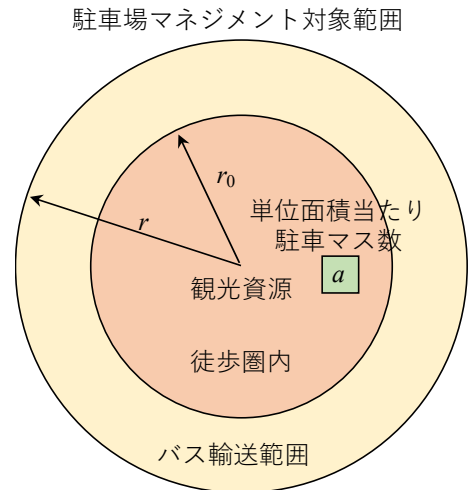


図-3 駐車場マネジメントモデルの概念図

駐車料金 $P(r)$ と回転率（一日当たり利用回数） $\rho(r)$ が距離で低減するような下式で与えられるとする。

$$P(r) = P_0 \exp(-qr) \quad (1)$$

$$\rho(r) = B \exp(-br) \quad (2)$$

このとき、半径 r 内に存在する全駐車マスを駐車場マネジメントシステムに巻き込んだ場合の収入 $R(r)$ は、

$$\begin{aligned} R(r) &= \int_0^r 2\pi l P(l) \rho(l) dl \\ &= \frac{2\pi a P_0 B}{(b+q)^2} \{1 - [r(b+q) + 1] \exp[-(b+q)r]\} \end{aligned} \quad (3)$$

となる。一方、駐車場マネジメントシステムの運営費用が観光地単位面積当たり D 、半径 n 以上ではバス輸送費用が単位面積当たり E かかるとすると、運営費用 $C(r)$ は、

$$C(r) = \begin{cases} \pi D r^2 & (r < r_0) \\ \pi (D + E) r^2 & (r \geq r_0) \end{cases} \quad (4)$$

となる。利益を最大化する距離 r^* は、

$$\frac{d}{dr} \{R(r) - C(r)\} = 0 \quad (5)$$

を解いて、

$$r^* = \begin{cases} \frac{1}{b+q} \log\left(\frac{aP_0B}{D}\right) & (r < r_0) \\ \frac{1}{b+q} \log\left(\frac{aP_0B}{D+E}\right) & (r \geq r_0) \end{cases} \quad (6)$$

が導出される。例えば、 $P_0=3,000$ 、 $B=2$ 、 $a=1,000$ 、 $q=0.5$ 、 $b=0.2$ 、 $n=1$ 、 $D=100,000$ 、 $E=1,000,000$ と設定してみると、 r と収入、運営費用、利益の関係は図-4 のように示すことができる。 $r=2.42$ 以上に巻き込み範囲を拡大すると利益が減少することが分かる。実際はこのような単純なモデルではないものの、巻き込み範囲が広くなりすぎない程度で財務的に持続可能かどうかを注意深く検証する必

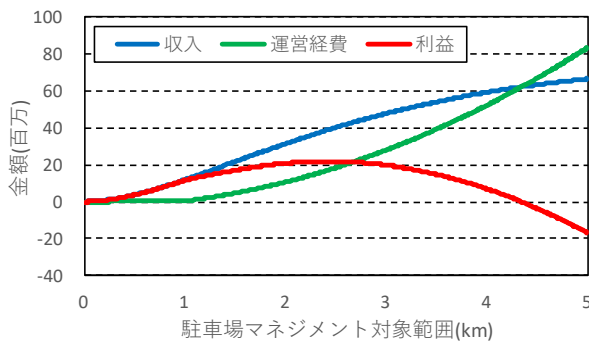


図4 駐車場マネジメントの収益計算例

要があることが理解されよう。

3. たかおまちパーキングの試行実験

2016年の紅葉シーズン以降に、先の4箇所の駐車場の参画を得て、たかおまちパーキングの試行実験を行った。先のWebページを2016年11月19日に開設し、実験第一段として2017年1月30日までの利用状況を調査した。実施状況や評価の詳細は別項⁹⁾で紹介しているので、本項では要点のみ記す。

各駐車場の駐車料金の増加額は、駅前で2,000円、清滝駅徒歩5分圏で800円、徒歩30分圏で500円と設定した。これらは事前予約に対して利用者が支払っても良いと考える予約料と読み替えることができる。事前予告なくWebページを開設するなど事前PRが十分に行えなかったこともあり、上記期間で33件の利用に留まっているが、それに関わらず一日当たり平均27人のアクセスで計51回のページビューがあり、年末年始や1月の三連休でのページビューが多かったことから、今後の閲覧・利用増に大きな期待感を持っている。

4. 高尾山来訪者へのたかおまちパーキングの利用意向調査

本調査は別途の論文で報告する予定としており、詳細はそちらに譲り、本稿ではその要点のみを記す。

高尾山への来訪者を対象に、表-1の通りたかおまちパーキングの利用意向に関する意識調査を実施した。調査項目にあるように、自動車来訪者と公共交通来訪者で途中の設問を分けている。自動車来訪者には、当日利用した駐車場の位置と料金を聞いた上で、それが事前予約制になった場合に追加してよい予約料と、場所以外は同条件の駐車場がバス輸送になった場合に支払っても良い予約料と駐車料金を尋ねている。一方、公共交通来訪者には高尾山口駅周辺の駐車料金を仮想的に与え（各回答者にはランダムに1,000円、1,500円、2,000円のどれか一つのみを提示）、それが事前に予約できるとした場合の予

表-1 意識調査の実施状況

日時	2016年11月14日(月), 20日(日), 23日(祝), 29日(火) いずれも10~15時
場所	ケーブルカー高尾山駅周辺
調査員	延べ26人
方式	調査票を用いたヒアリング
有効回答数	462
調査項目	A. 調査日の来訪状況 B. 自動車来訪者への駐車場利用状況と事前予約制駐車場の利用意向と支払意思 C. 公共交通来訪者への事前予約制駐車場の利用意向と支払意思 D. 駐車場選択要因 E. 属性

約料の支払意思額を尋ねている。各日の調査時間で早い時間帯は相対的に（早朝に高尾山に到着していた）自動車来訪者が多く、その後は公共交通来訪者が圧倒的に多く、終了直前時間帯は再度自動車来訪者が増加する傾向が見られ、結果的に自動車来訪者が38%を占めていた。

自動車来訪者の81%が有料事前予約制の利用意向を持ち、高尾山口駅周辺ではケーブルカー清滝駅への所要時間によらず、予約料として500円を支払っても良いと考える傾向があった。一方、清滝駅までバス輸送がある遠隔地駐車場の場合には、予約料の支払意思額が250円まで低下することが分かった。駐車場の支払意思額も同時に低下するため、予約料は駐車場料金の半分と考える利用者が標準的であると考えられる。

公共交通利用者の47%は、事前予約制駐車場が利用可能であれば自動車利用へ転換する希望を持っていた。予約料の支払意思額については、仮想駐車場料金の額によらず500円が半数を占めていたが、2,000円の設定では2割程度が0円、逆に25%程度が1,000円の予約料を提示した。駐車料金が高くなると予約料を支払いたくないと考える利用者と、逆に駐車料金半分くらいを予約料と考える利用者がいるためだと考えられる。

5. おわりに

本稿は、高尾山地区の交通問題を解決するための、駐車場マネジメントシステムの導入を核とした観光マネジメントの考え方を提示し、その試行実験の概要と駐車場マネジメントシステムの利用意向調査の結果を報告した。

試行実験については、清滝駅までの距離に応じて500~2,000円の予約料を設定してみた。しかし、利用実績が33件に留まったこともあり、実験期間中に予約料と駐車料金を変動させることができなかった。今後は、需

要動向に応じてこれら料金を柔軟に設定する試行実験を行いたい。

利用意向意識調査では、紅葉シーズンのようなピーク時で、事前予約制により追加できる料金は 250～500 円程度であることが分かった。しかし、オフピーク時の追加料金に対する支払意思額はこれよりも低くなる可能性が高い。ただ、事前予約制のメリットに対する理解や利用経験が進めば、あるいは利用に伴う付加価値（例えばケーブルカーファストパスの提供）を提供できれば、高い予約料設定が可能と考えており、これらの点も継続的な意識調査や試行実験で明らかにしたい。

謝辞：本プロジェクトは、首都大学東京スタートアップ調査研究費（研究代表者：川原晋首都大学東京教授）の支援を受け、首都大学東京観光科学域、軒先株式会社および株式会社都市環境研究所のチームで、八王子市都市計画課・交通企画課の協力を得て推進している。4 章の利用意向調査については、科学研究費補助金基盤研究(B)(一般)「ビッグデータを活用した観光地圏域のターゲット層別抽出と観光圏政策の評価・提言」（課題番号 16H03331、研究代表者：清水哲夫首都大学東京教授）の支援を受けている。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 旅行・観光消費動向調査（観光庁、2015）統計表、

A STUDY ON PARKING MANAGEMENT SYSTEM IN MT. TAKAO AREA TOWARD DESIGNING TOURIST DESTINATION MANAGEMENT SCHEME

Tetsuo SHIMIZU, Susumu KAWAHARA, Masato INAYA, Jia Hui HE, Shono NAGASHIMA, Yoshifumi TAKEMOTO and Akiko NISHIURA

This article reports the research project on development of reservation-based parking management system in Mt. Takao area in order to solve traffic problems in the area. The system will be a part of tourist destination management scheme in order to fund to various activities on tourism promotion in the area. A trial experiment of the parking system was implemented from November 2016, and the initial result is reported. As well, the survey on willingness-to-pay for the new parking system was conducted in November 2016, and summary of the result is also reported.

- http://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/shouhidoukou.html(2017 年 4 月 23 日閲覧)
- 2) 国土交通省：第 5 回(2010 年)全国幹線旅客純流動調査幹線旅客流動の実態～全国幹線旅客純流動データの分析、<http://www.mlit.go.jp/common/001005632.pdf> (2017 年 4 月 23 日閲覧)
- 3) 古城雅史, 坂本邦彦, 大澤雅章, 萩原岳, 佐々木政雄, 久保田尚：世界遺産地区における駐車場予約優先システム社会実験の効果に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.25, No.4, pp.1025-1032, 2008.
- 4) 山本裕一郎, 吉田豊, 坂本邦彦, 久保田尚：観光地のパッケージ型 TDM における駐車場予約システムの役割に関する実験的研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.21, No.4, pp.885-892, 2004.
- 5) 総務省統計局：統計調査ニュース, No.355, 2016, <http://www.stat.go.jp/info/t-news/pdf/1606.pdf>(2017 年 4 月 23 日閲覧)
- 6) 京王グループホームページ, 1 日の駅別乗降人員, <https://www.keio.co.jp/group/traffic/railroading/passengers/>(2017 年 4 月 23 日閲覧)
- 7) 八王子市：高尾地区交通実態調査業務報告書, 2015.
- 8) 八王子市：高尾山口駅周辺地区都市計画方針, 2016.
- 9) 川原晋, 賀佳恵, 永島奨之：民間駐車場の地域総合型ウェブ予約システムの導入による観光地マネジメントの試行—高尾山周辺地区の交通渋滞緩和と観光まちづくり資金の形成を目指して—, 日本建築学会 2017 年度大会選抜梗概 (投稿中)

(2017.4.28 受付)