

# 内的参照点に着目した交通サービスの評価構造に関する基礎的研究\*

A preliminary study of the traveler's decision making processes  
focusing on the internal reference point utilized for service evaluation\*

吉良北斗\*\*・倉内慎也\*\*\*

By Hokuto KIRA\*\*・Shinya KURAUCHI\*\*\*

## 1. はじめに

情報通信技術や行動認証技術の進展により、料金決済方式の多様化が急速に進んでいる。有料道路におけるETCや都市鉄道におけるIC決済サービスはその代表例であり、柔軟かつ多様な料金設定を可能としている。しかし、そのような技術シーズの先行に対し、どのような料金施策が利用者および交通事業者にとって望ましいのかについてはほとんど議論がなされていない。また、そもそも交通サービスに対する利用者行動の分析においては、行動主体は所要時間や費用などの客観的なサービスレベルに対して合理的に認知や価値判断を行うとの仮定がなされており、そのような手法を用いる限り、金銭的利得が同一であっても単純な値引きとキャッシュバック、ポイント制度等ではそれぞれ効果が異なるといったような実世界での現象に対して合理的な説明ができないであろう。これに対し、プロスペクト理論<sup>1)</sup>では、価値判断においてはその基準となる参照点が存在し、選好は参照点からの損得勘定に基づいて構成されるものとしており、Thalerはこの考えを踏襲したメンタル・アカウンティング理論<sup>2)</sup>により、上記のようなマーケティング施策間の差異を説明している。本研究では、交通行動の意思決定においても参照点が存在するのではないか、との視点からアンケート調査を実施し、交通サービスの評価構造や政策実施に伴う評価構造の変化に着目して分析を行うことを目的とする。

## 2. 分析のフレームワーク

図1は、McFaddenが提唱した消費者行動の意思決定プロセスを簡略化したものである<sup>3)</sup>。従来の交通行動分析では、図の四角で囲まれた部分を「効用」というブラックボックスによって扱ってきた。

そこで、本研究ではこのブラックボックスで囲まれた部分に焦点をあて、詳細に分析を行う。具体的には、

\*キーワード：交通行動分析、意識構造分析、公共交通

\*\*学生員，愛媛大学大学院理工学研究科生産環境工学専攻（松山市文京町3，E-mail: kira@eh.cee.ehime-u.ac.jp）

\*\*\*正員，博(工)，愛媛大学大学院理工学研究科生産環境工学専攻（松山市文京町3，E-mail: kurauchi@dpc.ehime-u.ac.jp）

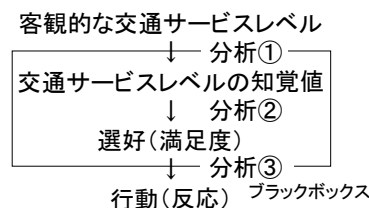


図1 意思決定プロセス

まず所要時間や運賃などの客観的なサービスレベルを行動主体がどのように知覚しているのかに着目して分析を行う（分析①）。次に、サービスレベルの知覚値を満足度等に変換するプロセスについて、マーケティングの分野において用いられる内的参照点の考えを援用して分析する（分析②）。最後に、値下げ、キャッシュバックの2つの料金施策に加え、CO2排出量に関する事実情報の提示（以下、CO2施策と呼称）を対象として、それらを実施した場合に内的参照点や満足度がどのように変化するかを分析する（分析③）。

## 3. アンケート調査の概要

本研究では、2008年1月に国土交通省四国地方整備局松山河川国道事務所および松山市役所の職員148名を対象として実施したアンケート調査データのうち、自宅から松山市中心部への買い物交通行動に関するデータを用いて分析を行う。調査では、①自動車と比較した場合の鉄道のCO2排出量原単位、②現状および料金施策（値上げ、キャッシュバック、CO2施策）実施時の交通サービスに対する認知、③個人属性、の大きく分けて3つの項目について質問をしている。このうち②については、満足度評価の基準になると考えられる内的参照点として、表1に示すようなマーケティングの分野で代表的に用いられる3つの価格について尋ねている。また、料金施策については、表2に示すように値下げ率を10%、20%、50%の3パターン、キャッシュバックを、利用料金が2000円と5000円で還元される2パターン、合計で6パターンの調査票を作成し、被験者にランダムに配布した。

表1 内的参照点の定義の例

|      |                  |
|------|------------------|
| 通常価格 | 通常の認知している価格      |
| 公正価格 | 妥当であると思われる価格     |
| 留保価格 | これ以上高いと利用したくない価格 |

表2 割引パターン

| 割引パターン | 値下げ率 | キャッシュバック |            |
|--------|------|----------|------------|
|        |      | 利用金額     | キャッシュバック金額 |
| ①      | 10%  | 2000円    | 200円       |
| ②      | 10%  | 5000円    | 500円       |
| ③      | 20%  | 2000円    | 400円       |
| ④      | 20%  | 5000円    | 1000円      |
| ⑤      | 50%  | 2000円    | 1000円      |
| ⑥      | 50%  | 5000円    | 2500円      |

#### 4. 交通サービスの評価構造の分析

##### (1) 知覚誤差の分析 (分析①)

図2, 図3は, アンケート調査において被験者が回答した公共交通運賃および所要時間の知覚値 (以降, 通常価格, 通常所要時間と称す) と, 住所データ (居住地の郵便番号) をもとに別途客観的に算出した運賃と所要時間 (以降, 客観価格, 客観所要時間と称す) の関係性をそれぞれ通常利用交通手段ごと, 公共交通利用経験の有無ごとにプロットしたものである. なお, 図中の  $a$  は各個人の公共交通サービスに対する知覚値を被説明変数, 対応する客観値を説明変数として, 定数項を含めずに単回帰を行った結果得られた回帰係数である.

運賃についても所要時間についても知覚誤差にバイアスはなく, 利用交通手段や公共交通利用経験の有無による差異も見られなかった. 過去の研究では, 自動車利用者や公共交通の利用経験の無い人は公共交通のサービスレベルを過大 (不便) に知覚しやすいという知見がいくつも得られているが, 今回の分析では, 総じて正しく認知されているという結果が得られた. この理由としては, アンケート回答者が中心市街地に近いところへ勤務

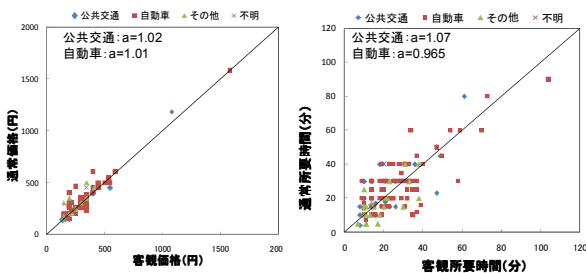


図2 利用交通手段ごとの知覚誤差

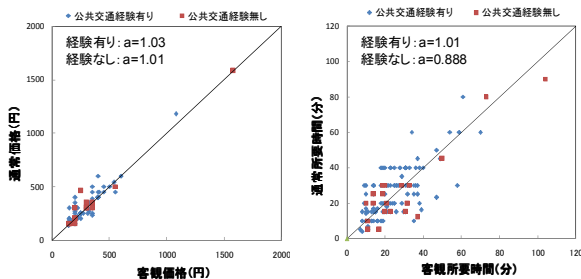


図3 公共交通利用経験の有無による知覚誤差

している人が多いため, 自宅から中心市街地への公共交通のサービスレベルがイメージしやすかったためであると考えられる.

##### (2) 満足度評価の分析 (分析②)

表1に示した内的参照点となる可能性のある価格概念について, アンケート調査において被験者が回答した公共交通の通常価格, 公正価格, および留保価格の大小関係を示したものが表3である. また, 図4に通常価格と公正価格の分布, ならびに通常価格と留保価格の分布を示す. なお, 図中の  $a$  は前節と同様に, 各個人が回答した公正・留保価格を被説明変数, 通常価格を説明変数として, 定数項を含めずに単回帰を行った結果得られた回帰係数である.

公正価格は通常価格と比較して有意に安い一方で, 留保価格については有意に通常価格より高いという結果が得られた. すなわち, 妥当であると考えられる価格 (公正価格) よりも通常価格が高いことから, 被験者の多くが公共交通運賃は高いと感じているものと言える. 一方, これ以上高ければ利用しないという留保価格については, 通常価格よりも高い傾向にある. 以上より, 今回の被験者は, 公共交通は運賃が高いと感じているものの, 絶対に利用しないという水準ではなく, 場合によっては利用する可能性があることを示唆しているものと考えられる.

表3 公共交通の通常・公正・留保価格の関係

| 公正, 通常, 留保 | 人数 | 割合 (%) |
|------------|----|--------|
| 公正<通常<留保   | 57 | 50.9   |
| 公正=通常<留保   | 24 | 21.4   |
| 公正<通常=留保   | 12 | 10.7   |
| 公正<留保<通常   | 8  | 7.1    |
| 公正=留保<通常   | 4  | 3.6    |
| 公正=通常=留保   | 3  | 2.7    |
| 通常<公正<留保   | 3  | 2.7    |
| 通常<公正=留保   | 1  | 0.9    |

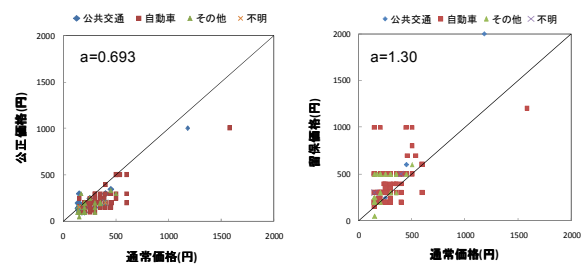


図4 通常価格, 公正価格, 留保価格の関係

同様の分析を公共交通の所要時間に関して行った結果を表4および図5に示す. 所要時間についても運賃と全く同じ傾向にあり, 公正所要時間は有意に通常所要時間より短い一方, 留保所要時間は通常所要時間と比較して有意に長いという結果が得られた. すなわち, 被験者は公共交通は時間がかかると感じているものの, 絶対に利用しないわけではなく, 場合によっては, それを我慢して利用する可能性がある人も存在すると言える.

表4 公共交通の通常・公正・留保所要時間の関係

| 公正, 通常, 留保 | 人数 | 割合(%) |
|------------|----|-------|
| 公正<通常<留保   | 43 | 38.1  |
| 公正=通常<留保   | 32 | 28.3  |
| 公正<通常=留保   | 18 | 15.9  |
| 通常<公正<留保   | 9  | 8.0   |
| 公正=留保<通常   | 5  | 4.4   |
| 公正<留保<通常   | 5  | 4.4   |
| 公正=通常=留保   | 1  | 0.9   |

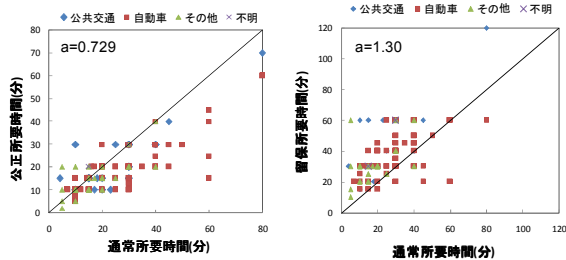


図5 通常所要時間, 公正所要時間, 留保所要時間の関係

次に、満足度の評価構造を分析するために、アンケート調査から得られている公共交通運賃についての5段階の主観的満足度を被説明変数としてオーダードプロビットモデルを用いて分析を行った。なお、効用関数は式(1)に示した線型関数を採用し、その説明変数としては表1の内的参照点を様々に組み合わせたものを用いている。

$$V_{c\_public} = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \quad (1)$$

表5の結果より、満足度を最も良く表しているのはAICが一番低い『通常価格-公正価格』のモデルである。これは、非集計行動モデルで通常なされているような通常価格のみの評価によって満足度が形成されるというよりは、むしろ内的参照点を基準とした評価によって満足度が形成されるというプロスペクト理論を支持する結果であり、公共交通運賃については、公正価格が内的参照点になっている可能性があることを示唆していると考えられる。また、留保価格に関しては、公正価格と留保価格の双方を考慮したモデルにおいて有意な結果が得られなかったことから、中心部への買い物交通を対象とした今回の分析では、留保価格は満足度の評価にはほとんど関与していないものと推測される。

表5 モデルの推定結果 (運賃)

| 説明変数  | X <sub>1</sub><br>X <sub>2</sub> | 通常        | 通常-公正     | 通常-留保     | 通常-公正<br>通常-留保 |
|-------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
|       |                                  | 推定値       | 推定値       | 推定値       | 推定値            |
| 閾値    | δ <sub>1</sub>                   | -1.68 **  | -1.65 **  | -0.936 ** | -1.51 **       |
|       | δ <sub>2</sub>                   | -0.758 ** | -0.641 ** | -0.031    | -0.503 *       |
|       | δ <sub>3</sub>                   | -0.168    | -0.018    | 0.550 **  | 0.125          |
|       | δ <sub>4</sub>                   | 1.53 **   | 1.74 **   | 2.27 **   | 1.91 **        |
| パラメータ | β <sub>1</sub>                   | -1.72 **  | -4.58 **  | -1.74 *   | -4.03 **       |
|       | β <sub>2</sub>                   |           |           |           | 2.00           |
| AIC   |                                  | 313.7     | 301.0     | 314.9     | 301.4          |
| サンプル数 |                                  | 113       |           |           |                |

\*:5%有意  
\*\*:1%有意

続いて、所要時間についても同様の分析を行った。ここで、所要時間については、公共交通に関しては、通常所要時間、公正所要時間、留保所要時間を、自動車に関しては、平均所要時間、最短所要時間、最長所要時間を尋ねているため、交通手段ごとに式(2), (3)の線型効用関数を仮定しモデル推定を行った。

$$V_{t\_public} = \beta_1 X_1 \quad (2)$$

$$V_{t\_car} = \beta_2 X_2 \quad (3)$$

なお、満足度の評価においては、交通手段間で相関があることが予想されるため、推定には2変量オーダードプロビットモデルを用いている。推定結果のうち、通常のみ集計行動モデルでなされる『通常所要時間』、『平均所要時間』のみを説明変数に用いたモデルと、様々な変数を組み合わせたもののうち、最も適合度が高かったモデルを表6に示す。

最も適合度が高いモデルは、公共交通については、『通常所要時間-公正所要時間』、自動車については、『平均所要時間-最短所要時間』を説明変数としたものであった。また、相関係数のパラメータ推定値がほぼ0であることを併せて考えると、公共交通に関しては公正所要時間、自動車に関しては最短所要時間が満足度の評価基準となっており、このように交通手段ごとに異なる内的参照点によって独立的に評価が行われているものと推測される。ただし、本研究で得られた結果は一つの事例に過ぎず、ここで得られた知見がすべての移動に対して拡張できるとは限らないことに注意が必要である。例えば、今回のアンケート調査では尋ねていないが、通勤交通のような比較的制約が厳しいような場合には、内的参照点が留保所要時間になったり、公共交通所要時間の内的参照点がより所要時間の短い自動車の最短所要時間である可能性も十分考えられよう。

表6 モデルの推定結果 (所要時間)

| 説明変数           | X <sub>1</sub><br>X <sub>2</sub> | 通常        | 通常-公正     |
|----------------|----------------------------------|-----------|-----------|
|                |                                  | 平均        | 平均-最短     |
|                |                                  | 推定値       | 推定値       |
| 自動車            | δ <sub>1</sub>                   | -2.50 **  | -2.69 **  |
|                | δ <sub>2</sub>                   | -1.54 **  | -1.69 **  |
|                | δ <sub>3</sub>                   | -0.735 ** | -0.892 ** |
|                | δ <sub>4</sub>                   | 1.20 **   | 1.10 **   |
| 公共交通           | δ <sub>1</sub>                   | -2.18 **  | -1.80 **  |
|                | δ <sub>2</sub>                   | -1.41 **  | -0.944 ** |
|                | δ <sub>3</sub>                   | -0.780 *  | -0.272    |
|                | δ <sub>4</sub>                   | 0.632 *   | 1.27 **   |
| β <sub>1</sub> |                                  | -2.25 **  | -4.86 **  |
| β <sub>2</sub> |                                  | -1.67 *   | -7.84 **  |
| 相関係数           |                                  | 0.0998    | -0.0480   |
| AIC            |                                  | 604.0     | 581.9     |
| サンプル数          |                                  | 113       |           |

\*:5%有意  
\*\*:1%有意

### (3) 施策の実施が評価構造に及ぼす影響 (分析③)

アンケート調査では、現状の公共交通サービスに対

する公正価格および留保価格のほかに、仮想の交通施策を実施した場合についても公正価格と留保価格を尋ねている。そこで、施策の実施により、公正価格や留保価格がどのように変化するかに着目して分析を行った。

図6、図7は、値下げとキャッシュバック施策について、表2に示した割引パターンごとに施策実施前後の公正価格の変化を示したものである。また、表7は公共交通運賃の内的参照点であると考えられる公正価格の変化が、施策の水準等にどのように影響を受けているのかを調べるために、料金施策実施後の公正価格から料金施策実施前の公正価格を引いたものを被説明変数、個人属性や施策の水準を表す変数を説明変数として回帰分析を行った結果である。

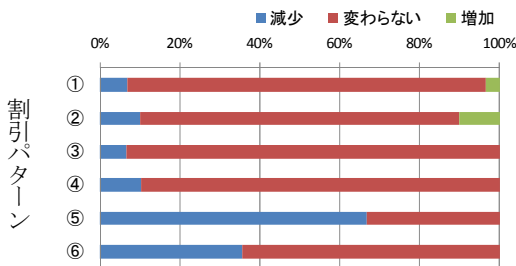


図6 値下げ施策前後の公正価格の変化

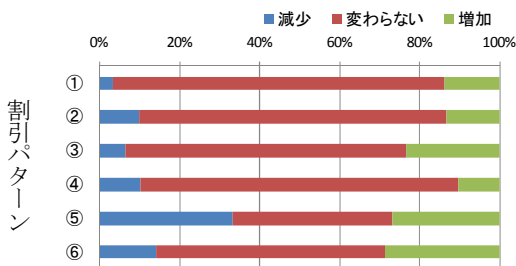


図7 キャッシュバック施策前後の公正価格の変化

表7 施策ごとの推定結果

| 交通施策           | 値下げ    |       | キャッシュバック |       | CO2   |      |
|----------------|--------|-------|----------|-------|-------|------|
|                | 推定値    | t値    | 推定値      | t値    | 推定値   | t値   |
| 定数項            | 11.4   | 1.86  | -12.3    | -0.62 | 0.813 | 0.15 |
| 値下げ率(%)        | -0.862 | -3.76 |          |       |       |      |
| キャッシュバック金額(千円) |        |       | -10.6    | -0.98 |       |      |
| CO2排出量の認知誤差**  |        |       |          |       | 0.243 | 1.34 |
| 公共交通利用ダミー      | -17.9  | -2.34 |          |       |       |      |
| 男性ダミー          |        |       | 26.4     | 1.36  |       |      |
| 50歳以上ダミー       |        |       |          |       | 22.6  | 1.84 |
| サンプル数          | 102    |       |          |       |       |      |

\*\*自動車のCO2排出量原単位を1とした場合の鉄道のCO2排出量原単位について真値(=10)-被験者の回答値として計算

まず、値下げ施策について、人は値下げ率に反応しやすく、値下げ率が高くなるにつれて満足度評価の基準となる公正価格が有意に低下するという結果が得られた。これは、値下げ率が高い場合には、妥当であると考えられる公共交通運賃が値下げ前よりも安くなる、すなわち、満足度の評価基準が厳しくなることを意味しており、公共交通による移動の価値そのものを低下させる危険性があ

ると言えよう。加えて、公共交通利用ダミーが有意に負に推定されていることから、自動車利用者よりも公共交通利用者の満足度がより下がりやすく、場合によっては顧客離れを招く恐れがあるものと推測される。一方、キャッシュバック施策については、キャッシュバック金額が大きくなるにつれて公正価格は下がる傾向にあるものの有意ではないことから、同一原資を充当する場合には、値下げ施策よりもキャッシュバック施策のほうがより効果的であると言えよう。なお、キャッシュバック施策では、公正価格が逆に高くなっている人も見受けられるが、一つの解釈として、キャッシュバックが顧客を大切にす

る施策として受け取られ、それに対する対価が公正価格の増加に反映されたものと考えられる。CO2 施策については、表7より、若干有意ではないが CO2 排出量の認知誤差のパラメータが正に推定された。これは CO2 排出量原単位を告知することで認知が矯正され、公正価格が上がるということを示している。すなわち、値下げなどのように多大な原資を要さずとも、環境関連の情報を提供するだけで、公共交通利用が促進される可能性があると考えられ、モビリティ・マネジメントの一つの効果を示すものと言えよう。

## 5. おわりに

本研究では、交通サービスに対する評価構造に関する基礎的研究として、マーケティングの分野で用いられている内的参照点に着目して分析を行った。その結果、交通サービスに対する満足度は、従来の交通行動分析でなされているような交通サービスに対する知覚値そのものよりも、参照点からの知覚値の乖離量とより相関が高いことが分かった。また、参照点は施策の実施後に変化

する可能性があり、単純な公共交通運賃の値下げは、期待される効果が得られないばかりか、かえって顧客離れを招く危険性があることが明らかとなった。本研究は、一つの事例に過ぎないため、今後様々な研究蓄積が不可欠であることは言うまでもない。しかしながら、アンケート調査において、公正価格や留保価格等を尋ねることは、仮にモデル分析等に繋がらずとも、様々な施策を検討する上で直接的に活用できるため、調査設計において一考の価値があろうと思われる。

## 謝辞

アンケート調査に快く協力して頂きました、国土交通省四国整備局松山河川国道事務所および松山市役所の職員の方に、この場を借りて深く感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) Kahneman, D. and Tversky, A.: Prospect theory: an analysis of decision under risk, *Econometrica*, Vol.47, pp.263-291, 1979.
- 2) Thaler, R. : Mental accounting and consumer choice, *Marketing Science*, Vol.4, No.3, pp.199-214, 1985.
- 3) McFadden, D.: The choice theory approach to market research, *Marketing Science*, Vol.5, No4, pp.275-297, 1986.