

公共交通の利用促進を意図した事前・事後プレミアム方式に関する基礎的研究*

A Preliminary Study of Pre- and Post- Premium System to Promote the Public Transport Usage*

西村賢太**・倉内慎也****

By Kenta NISHIMURA**・Shinya KURAUCHI****

1. はじめに

ICカードやETCによる料金収受が標準化しつつある。これらは、料金収受に伴う運行の遅延回避や混雑の緩和効果をもたらすほか、深夜割引や通勤割引、特定路線の需要喚起策としての各種割引やマイレージサービスなど、交通需要のTPOにあわせた柔軟な料金設定を可能なものとしている。逆に言えば、料金設定で交通需要を適切にコントロールすることが既に可能な状況にあり、道路ネットワークや公共交通網の拡充のような大規模な投資を必要とせずとも、渋滞緩和や公共交通の利用促進など、地域の政策課題に対応できるポテンシャルを秘めている。

しかしながら、現状では単なる料金割引がほとんどであり、それが有効に機能しているとは言いがたい。例えば、片道300円かかるバス料金を利用ごとに1割引すると、3000円支払えば3300円分利用できるプリペイドカードの導入では同一の原資を必要とするが、利用者の満足度や利用客の増加数は異なるであろう。

そこで、本研究では、公共交通の利用促進を意図したインセンティブ付与形式として、プリペイドカードのように最初に購入した際にいくらかのプレミアムが付く方式（事前プレミアム方式）と、キャッシュバックのように一定金額を利用した後にプレミアムが付く方式（事後プレミアム方式）に着目し、アンケート調査を通じて得られたデータを用いて、各方式に対する利用者意識や望ましいサービス水準等について考察を行うことを目的とする。

2. アンケート調査の概要

本研究では、2008年12月に名古屋市で実施したアンケート調査データを用いる。名古屋圏では、JR東海のTOICA以外はICカードが導入されておらず、多くの市民が磁気式のプリペイドカード（事前プレミアム方式）を利用している状況にあり、またプリペイドカードの裏

*キーワード：公共交通運用，サービス水準，交通意識分析
**学生員，愛媛大学大学院理工学研究科（松山市文京町3番，E-mail: nishimura.kenta.05@cee.ehime-u.ac.jp）

***正会員，博(工)，愛媛大学大学院理工学研究科（松山市文京町3番，E-mail: kurauchi@dpc.ehime-u.ac.jp）

面には利用日や利用区間，利用金額等の利用履歴が印字されていることから，調査対象地域として選定した。調査は手渡し配布・郵送回収形式で実施し，配布枚数は1180票，回収数は472票（回収率は40.0%）であった。調査では，大きく分けて，公共交通プリペイドカード（事前プレミアム方式）の利用状況や選好意識，仮想の事後プレミアム方式に関する選好意識，現在の公共交通利用に対して妥当であるとする運賃（公正価格），事前・事後プレミアム方式を実施した場合の満足度や公正価格の変化，個人属性，の5つの項目について質問をしている。

3. 事前プレミアムの分析

(1) 基礎的な分析

事前プレミアムの質問形式は，表1に示す。ここでは，公共交通はプリペイドカードでしか利用できないと仮定してもらい，現在の公共交通の利用状況を考慮して5つの中から1つを選択してもらっている。表1のカードは実際に名古屋で実施されているカードである。また，選択したカードをおよそ何日で消費するか尋ねている。

表1 事前プレミアム質問形式（仮想）

1. 購入金額が500円で500円分利用できるカード（プレミアムなし）
2. 購入金額が1000円で1000円分利用できるカード（プレミアムなし）
3. 購入金額が2000円で2200円分利用できるカード（200円のプレミアム）
4. 購入金額が3000円で3300円分利用できるカード（300円のプレミアム）
5. 購入金額が5000円で5600円分利用できるカード（600円のプレミアム）

選択した割合を図1に示す。このグラフより，5000円のカードを選択する人が77%と最も多いことから，割引率が高いものを選択する傾向にあることが分かる。また，2000円と3000円のカードについては，割引率は同じであるが，2000円を選択する人の割合が大きいことから，同じ割引率であるなら低い金額を選択する傾向があることが分かる。このことは，3000円を選んだ人は2000円を選択した人より1000円の機会費用を失うと考えられる。また，カードを失くすリスクなどが考えられるために，2000円を選択する人が多いと考察される。

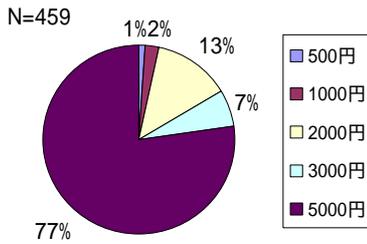


図1 どのカードを選択するか (仮想)

選択した理由を図2に示す。5000円を選択した場合は、多くの理由として、プレミアムの率が大きいことが理由として挙げられている。5000円以外のカードの主な選択理由は、購入金額が適当であり、回答した人が約60%を占めている。このことから、金額が適当であるということも選択する理由の1つであることが分かる。

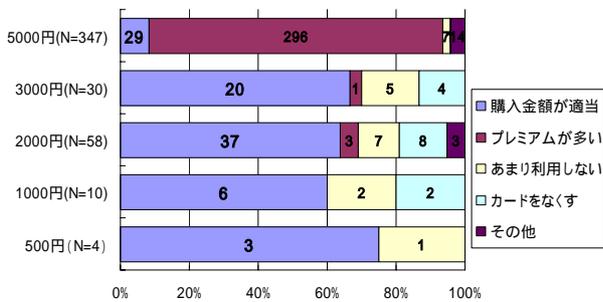


図2 カードを選択する理由 (仮想)

(2) 仮想と実際の消費日数分析

次に、2000円と5000円のカードの消費日数を累積のグラフで表したものが図3である。このグラフより、2000円、5000円の折れ線が重なっていることから、消費する期間が同じ割合となっていることが分かる。このことから、5000円を選択した人は2000円を選択した人より、頻繁に利用することが分かる。つまり、図2で回答した適当な金額とは、その人の利用頻度に依存している。

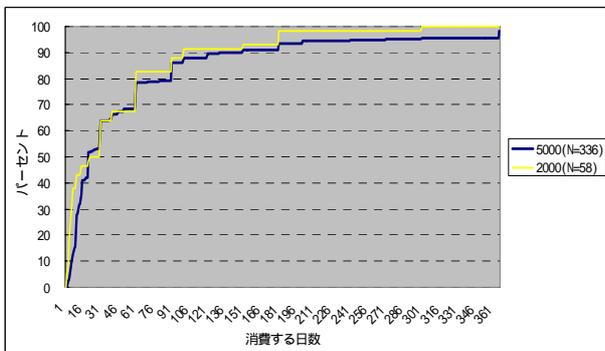


図3 消費日数と事前プレミアムカードの関係 (仮想)

また、図4については、名古屋のプリペイドカードの特徴を利用することで、実際の2000円と5000円のカード利用者について消費日数の情報を得ることができた。実際に利用しているカードの消費日数を累積のグラフで表したものが図4である。2000円と5000円の折れ線が重なっていることから図3と同じことが言える。また、図3と比較すると、累積の勾配が緩やかになっている。つまり、仮想では、実際の利用よりも早く消費すると回答している。つまり、事前プレミアムは大きい金額を設定しても購入する人がいると考えられる。

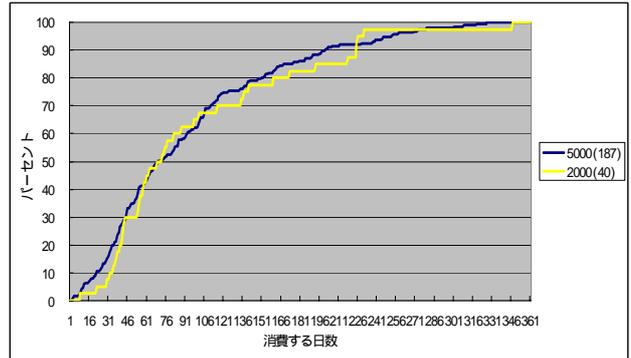


図4 消費日数と事前プレミアムカードの関係 (実際)

(3) 価格感度分析

この分析は、カードの履歴を見ないで残高を回答した値(残高の知覚値)とカードの履歴を見て回答した値(実際の残高)の違いを分析する。この分析は、プリペイドカードは、一旦購入すると、残高についてはあまり意識していないと考えられるために分析を行った。表2の回帰分析結果より、t値は有意でないため実際の残高について認知しているという結果になった。

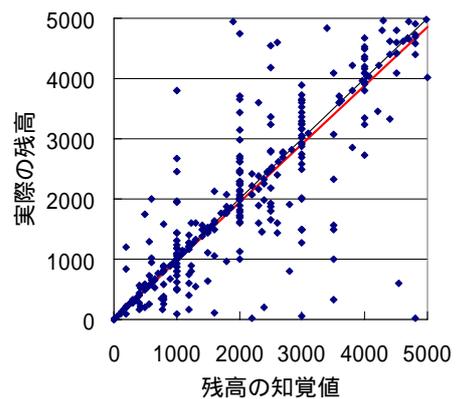


図5 残高の知覚値と実際の残高

表2 回帰分析結果

回帰分析	回帰係数	0.97
	標準偏差	0.022
	t値	43.37
	サンプル数	348
a=1に対する検定	R2 値	0.844
	t値	-1.44

4. 事後プレミアムの分析

時間選好理論を用いて、事後プレミアムを分析する。この理論は、将来の価値を現在の価値に直すと割引かれるという考えである。事後プレミアムの質問は、表3に示す。ここでは、2000円、3000円、5000円を利用した際に、妥当だと思うプレミアムについて質問している。また、各々の一定金額を利用するまでに要する期間も分かっている。そこで、2000円、3000円、5000円にそれぞれプレミアム金額を加えた金額が、割引かれて2000円、3000円、5000円になるとして時間選好率を推定する。用いる時間選好関数はLoewenstein and Prelec³⁾が提案した理論を用いる。式は、

$$\phi(t) = (1 + \alpha t)^{-\beta/\alpha} \quad (1)$$

と表される。 $\phi(t)$ はt日後にプレミアムが生ずる場合の時間選好率、 α 、 β は未知パラメータである。この式は、 $\alpha \rightarrow 0$ ならば指数関数モデルを表す。また、 $\alpha \rightarrow \beta$ ならば双曲線関数モデルを表す。表4は各料金で推定されたパラメータを示す。

図6は、表4のパラメータを用いて、日数時点での割引率を示している。このグラフでは各料金について推定された時間選好率はほとんど変化がないが、5000円は2000円、3000円と比較すると、消費日数が少ない領域ではより割引かれていることが分かる。このことから公共交通を頻繁に利用する人ほど多くのプレミアム金額を要求していることが分かる。

表3 回帰分析結果

プレミアムがつく利用可能金額	妥当だと思うプレミアム
2000円分の利用ごと	()円分のプレミアム
3000円分の利用ごと	()円分のプレミアム
5000円分の利用ごと	()円分のプレミアム

表4 推定された各料金の時間選好のパラメータ

	2000	3000	5000
α	0.0749	0.0765	1.4861
β	0.0059	0.0059	0.0448

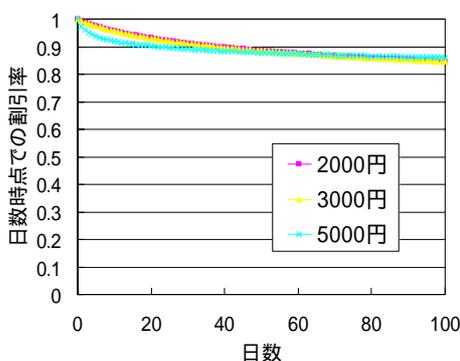


図6 推定された時間選好関数

5. 事前プレミアムと事後プレミアムのインセンティブ付与形式の違いによる比較

(1) 公正価格の変化

図7は、表5の7つの施策について、実施前後の公正価格の変化を示したものである。先行研究より、公正価格は公共交通の価値を評価する基準となる参照価格となることが分かっている。図より、全てのパターンにおいて公正価格が変化しない場合が最も多いものの、施策ごとに傾向が異なっている。これをより詳しく分析するために、施策実施前後の公正価格の変化量を被説明変数、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。回帰分析結果を表6に示す。値下げと事前プレミアムはさほど公正価格が変化しないのに対し、事後プレミアムについては、統計的に若干有意ではないものの、公正価格が上昇するという結果が得られた。この理由としては、値下げや事前プレミアムについては、元から割引後の金額であったものと認知してしまうのに対して、事後プレミアム方式では、最終的に得られるプレミアムを「得をした」というフレームで評価する傾向があり、結果としてそれが公正価格の上昇に繋がったものと推察される。

表5 インセンティブ付与形式の比較に関する設問

番号	サ・ビスのタイプ	サ・ビスの内容
①		6%の値下げ
②	公共交通機関の値下げ	10%の値下げ
③		20%の値下げ
④	事前プレミアム施策	2,000円で2,300円分利用できるプリペイドカード (16%)
⑤	事前プレミアム施策	2,000円で2,400円分利用できるプリペイドカード (20%)
⑥	事後プレミアム施策	2,000円の利用ごとに300円分のプレミアムがつくカード (16%)
⑦	事後プレミアム施策	2,000円の利用ごとに300円分のプレミアムがつくカード (25%)

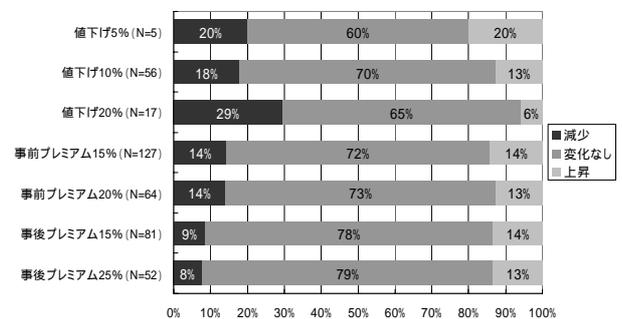


図7 施策実施前後の公正価格の変化

表6 回帰分析結果

説明変数	パラメータ推定値	t値
定数項	0.416	0.01
事前定数項	-20.7	-0.14
事後定数項	140	1.21
値下げ率 (値下げ)	-44.6	-0.07
値下げ率 (事前)	109	0.15
値下げ率 (事後)	-500	-1.15
サンプル数	404	

(2) メンタルアカウンティング理論を用いた比較

メンタルアカウンティング理論とは、効用は獲得効用 (Acquisition Utility) と取引効用(Transaction Utility) の2つからなることを示している。獲得効用は、取引から生じる純益効用であり、いわゆる消費者余剰である。取引効用は、心理面を表現する主観的効用であり、プロスペクト理論を示す価値関数で表される。価値関数を用いて事前プレミアムと事後プレミアムについて示したものが以下の図8、図9である。

まず、事前プレミアム方式は、最初に 2000 円購入すると 300 円分事前にプレミアムがもらえる施策である。これを、価値関数で表すと、初めにプレミアムがもらえるため、2000 円の損失と 300 円の利益が統合されて 1700 円の価値で表されると考えられる。

次に、事後プレミアム方式は、2000 円分公共交通を利用した後に 300 円プレミアムがもらえる施策である。これを、価値関数で表すと、プレミアムは後からもらえるために、2000 円の損失と 300 円の利益は分離されて、それぞれ別々に評価される。

これらの2つの効用を比較したものが図10である。事後プレミアム(分離)の方が、事前プレミアム(統合)より、効用は大きいといえる。

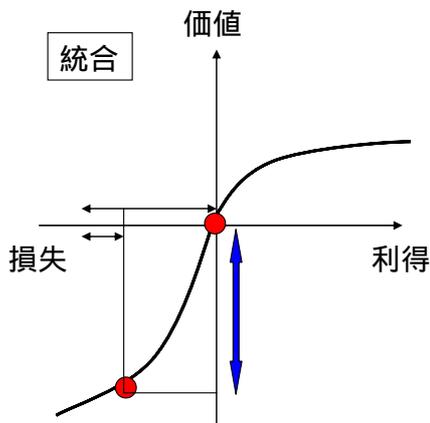


図8 価値関数(事前プレミアム)

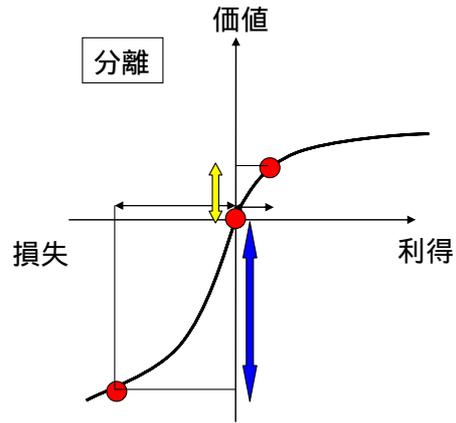


図9 価値関数(事後プレミアム)

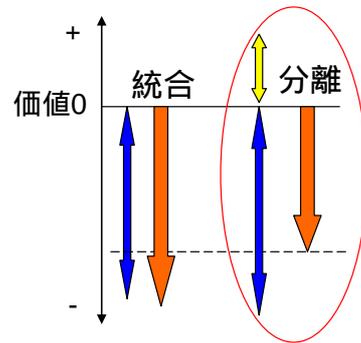


図10 効用の大きさ

5. おわりに

本研究の結果から、事前プレミアム方式については、最も選択に影響する要因は、割引率であることが分かった。また、購入金額が適当であることも選択に影響しており、その値は利用頻度によって決まると考えられる。事後プレミアム方式については、時間選好は料金によってさほど変化はないという結果になった。また、施策後の公正価格の変化より、事後プレミアム方式では、最終的に得られるプレミアムを「得をした」というフレームで評価する傾向があり、結果としてそれが公正価格の上昇に繋がったものと推察される。最後にメンタルアカウンティング理論の観点では、事後プレミアム方式の方が効用は大きいと考えられる。

参考文献

- 1) レビューとして、佐伯大輔：遅延報酬の価値割引と時間選好，行動分析学研究，Vol.16(2)，pp.154-169，2002。
- 2) 吉良北斗，倉内慎也：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，土木計画学研究・講演集，Vol.37 (CD-ROM)，2008。
- 3) Loewenstein, G. and Prelec, D.: Anomalies in intertemporal choice: evidence and an interpretation, Quarterly Journal of Economics, Vol.107(2), pp.573-597, 1992.
- 4) Thaler, R.: Mental accounting and consumer choice, Marketing Science, Vol.4, No.3, pp.199-214, 1985.