

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 28 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2012

課題番号：22760389

研究課題名（和文）意思決定の自由度とコミットメントの価値を考慮した交通料金差別化施策に関する研究

研究課題名（英文）Price differentiation policies for transportation services, the degree of freedom for decision making, and the commitment value

研究代表者

松島 格也 (MATSUSHIMA KAKUYA)

京都大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号：60303848

研究成果の概要（和文）：不確実な状況における交通サービス消費行動をモデル化し、意思決定の自由度とコミットメントの価値を理論的に導出した。料金支払いのタイミングの違いに着目して、事前料金システムと事後料金システムの導入が家計厚生に及ぼす影響を分析し、事後割引料金システムの方が社会的厚生観点から望ましい結果をもたらすことを示した。さらに、航空サービスの早割チケットのような通時的差別化料金システムの経済便益評価を実施した。

研究成果の概要（英文）：A model to explain consumers' behavior for transportation service under uncertainty was developed and freedom of decision making and the value of commitment was derived theoretically. By comparing pre- and post-fee system, it was shown that social welfare can be always improved by introducing the post-fee system in addition to the conventional fee systems. Economic benefit of price differentiation system, which is frequently observed in airline market, was also evaluated.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木計画学・交通工学

キーワード：差別化料金，交通需要マネジメント，コミットメント，コミュニティカード，社会的厚生

### 1. 研究開始当初の背景

近年、高度情報通信技術の進展に伴い、交通サービスの料金設定は多様になっている。たとえば、webテクノロジーの発達により、航空サービスの料金は空席状況に応じて刻一刻変化することは今や珍しくなくなっている。航空企業はサービスの予約状況を踏まえて適宜料金を変化させることが出来る。JR各社が提供するSuicaやICOCA、関西地方の私鉄各社が中心となって提供するPiTaPaと

いった交通IC(Integrated Circuit)カードの普及に伴って、様々な料金体系を設定できるようになった。従来回数券や定期券といった前払い型の料金システムしかなかったが、交通サービスの利用状況に応じて割引を設定することもできる。

一方航空サービスにおいては、予約タイミングに応じて多様に異なる料金が提供されている。これは航空サービス提供企業が様々なタイプの顧客に対して差別化された料金

を設定していることに他ならない。予約の時期が早ければ早いほどより割引率の高い料金でサービスを購入することが出来るが、サービス消費の直前になれば比較的割引率の小さい料金でしかサービスを消費できない。ただし、サービス消費より前に予約する場合、予約時点以降サービス消費時点までに生じる不確実性に対応することは難しい。すなわち、家計は早いタイミングで自らのサービス利用をコミットする対価として料金割引を享受していると解釈できよう。

家計が自らの交通サービス利用行動にコミットするという事は、スケジュール変更が生じてサービスを利用しない場合においても当該サービス料金の払戻はないという状況のもとで、自らのサービス消費を予約することに他ならない。家計のサービス予約行動に対して、企業は自らの利潤を最大にするように価格戦略を決定する。通常サービスの予約時点と利用時点との間には一定の期間があるため、企業としては時間軸に応じて価格を変更する価格差別化戦略をとりうる。

定期券や回数券といった前払い方式のチケットを購入した場合、一度当該サービスに対する対価としての料金を支払ってしまえば、以降のサービス利用行動がどのような結果となるうとも支払額は変更されない。すなわち、家計が前払い方式の料金システムを選択するという事は、自らの将来の行動の自由度を放棄してその行動にコミットすることとなる。前払い方式料金の割引額は、こういった自由度の放棄に対する対価とみなすことが出来る。すなわち、コミットメントの価値に相当する割引料金を企業が提供していることに他ならない。一方後払い方式の料金システムを採用する場合、家計は将来の不確実性に対応した柔軟な意思決定を行うことが出来る。すなわち、意思決定の自由度を確保したまま自らの行動を決定出来るメリットが存在する。事前割引料金システムが有する1つの特徴は、一度チケットを事前購入すれば、それをキャンセルするために費用を要するという部分的な不可逆性が存在することである。意思決定問題にこのような不可逆性が存在する場合、意思決定を遅らせる（事前購入しない）ことによる便益が発生する。一方、事後割引料金システムの場合には、このような意思決定行動の不可逆性の問題を回避することができる。

本研究ではこれまでに蓄積した知識を援用し、多様な交通サービス料金メニューの導入が社会的厚生にもたらす影響を定性的に評価する枠組を提案する。価格差別化に関する研究としては、これまでに主としてオペレーションズリサーチの分野と交通経済学の分野においていくつか行われてきている。このうちオペレーションズリサーチの分野に

おける研究は基本的に家計行動と企業行動の相互関係が考慮されておらず、市場均衡の枠組となっていない。一方交通経済学の分野における研究では、家計と企業との間の情報の非対称性が考慮されておらず、コミットメント価値}を評価できる枠組となっていない。

## 2. 研究の目的

本研究では、交通企業の価格差別化戦略行動を対象として、社会的最適な制度設計を行うための理論モデルを構築する。その際、家計の意思決定の自由度や将来行動に対するコミットメントの価値を明示的に考慮する。その上で、価格差別化料金システムにおける家計と企業間のリスク分担構造や家計の厚生や企業の利潤に及ぼす影響を分析する。まず基本モデルとして、独占サービス市場における家計のサービス予約行動をモデル化する。予約システムにより将来の自らの行動にコミットする場合に獲得できる便益を定性的に評価し、予約システム導入が社会的厚生に及ぼす影響を検証する。ついで、SUICAやPiTaPaを初めとした交通サービス料近決済手段の多様化の効果について分析するために、料金支払いのタイミングと厚生水準との関係を分析するモデルを提案する。具体的には、定期券のような事前料金システムとPiTaPaのような事後料金システムとを比較検証するとともに、コミットメント価値がどの程度の料金割引に相当するのかについて定量的な検討を行う。さらに、多くの航空サービス料金に導入されている事前割引料金制度について分析するために、交通サービス提供企業が通時的に料金を差別化する戦略を採用した場合の経済効果を定性的に検証する理論モデルを構築する。その際、将来の需要リスクに対する家計と企業のリスク分担行動に着目する。さらに同モデルを完全競争市場の枠組に拡張し、企業間競争が社会的余剰の搾取にもたらす影響を評価する。以上のモデル分析を通じて、交通料金決済システムの多様性が中心市街地の活性化施策にもたらす影響をはじめとした、交通管理施策、まちづくり施策に対する政策的な含意をもたらす。

本研究では、事前割引料金システムを家計の選好の異質性に関する顕示メカニズムとして位置づける。航空サービス市場において顕著に見られるような事前割引料金システムに着目し、事前割引料金システムの適用可能性や経済便益について分析することを目的とする。申請者の知る限り、家計と企業の間にある情報の非対称性に着目し、事前割引料金システムによる価格硬直的、供給制約のあるサービスの効率的な割り当てメカニズムに関して研究した事例は見当たらない。さらに、近年導入が始まっている交通カードや

コミュニティカードが消費行動に及ぼす影響に関する分析は、これまでほとんど行われてこなかった領域であり、きわめて新規性は高い。

本研究の遂行により、新しい金融決済システムの発展が消費行動や交通行動に及ぼす影響に関する知見を獲得することができる。中心市街地の活性化を目指したまちづくり施策や公共交通利用者減少を防ぐ交通管理施策がもたらしうる効果を把握するとともに、通時的料金差別化戦略とそれを通じた家計のダイヤモンドチェーン形成行動が社会的厚生に及ぼす影響に関して、重要な知見を得ることが出来る。

### 3. 研究の方法

まず、不確実性下における交通サービスの予約行動の特性を把握するとともに、コミットメント価値を明示的に考慮した行動モデルを構築する。まず、経営学、交通経済学、交通工学等の既往研究のレビューを行うとともに、多種多様なシステムが導入されている交通サービス予約システムの現状を調査する。その後、不確実環境下における交通サービス消費行動をモデル化し、意思決定の自由度とコミットメントの価値を理論的に導出する。

不確実な環境下における交通サービス消費行動のモデル化にあたっては、申請者がこれまで携わってきた不確実性下における行動モデルを援用する。しかし、これまでに構築した行動モデルにおいては、企業と家計との相互作用が明示的に表現されていない、コミットメントや意思決定の自由度の便益が明示的に考慮されていない、といった問題点を持つ。そこで、探索理論モデルとは別に申請者がこれまで携わってきた行動の戦略的相補性の概念を援用する予定にしている。これまでに申請者は、戦略的相補性が働く交通市場構造の分析に関して多数の研究を行っている。そこでは、交通行動の相補性に起因して、交通利用が増加する可能性と減少する可能性が双方存在することを指摘している。さらに、独占企業や寡占企業の料金設定戦略の評価に関する研究実績もすでに蓄積している。初年度においては、これらの研究成果を援用することにより、コミットメントと意思決定の自由度の経済価値を明示的に評価できるようなプロトタイプモデルを構築する。

次に、料金支払いのタイミングの違いに着目し、事前料金システムと事後料金システムの導入が家計厚生に及ぼす影響を分析できるモデルへ拡張する。事前料金システムの場合、家計が交通機関のサービス利用に関する需要リスクを負担するかわりに、料金割引という対価を受け取る。家計は使途が限定され

るチケットを購入することにより、その代金に相当する流動性を失うことになる。事前チケットの割引は、家計の流動性の損失に対する対価と考えることができる。一方、事後割引料金システムの利用契約は、契約の中に割引料金メニューのみが記載されており、契約の中に取引額に関する記載が存在しない。事後割引料金システムでは、決済時点において、個人のサービス利用に関する情報に基づいて料金が決定されるため、多様な割引料金システムを導入することが可能となる。このようなリスク分担構造を明示的に表現できるモデルを構築する。次いで、家計の選好の異質性に関する顕示メカニズムとして位置づけられる事前割引料金システムを表現するモデルへと拡張し、航空サービスの早割チケットのような通時的差別化料金システムの経済便益評価を実施する。

ここまでの分析は独占的な交通サービス市場を仮定していたのに対して、以降ではその枠組を競争的な市場を考慮した枠組へと拡張する。周知のように、独占企業による最適料金設定行動は全ての余剰を消費者から搾取する結果となる。したがって、消費者余剰の減少を防ぐためには料金規制が必要となる。交通サービスに寡占市場や完全競争市場を仮定し、企業間で競争が働く環境を想定すれば、企業間価格競争を通じて消費者余剰の搾取を防げる可能性がある。競争的な交通サービス市場を考慮すれば、これまで提案した枠組を拡張することにより、より多くの政策的含意を与えうる可能性がある。具体的には、航空サービス企業を初めとして多く導入されているマイレージ制度やポイントシステム、中心市街地活性化施策のツールとしての導入も検討されている地域通貨システムをとりあげ、各種制度のもたらす政策的含意を検証する。

### 4. 研究成果

不確実性下における交通サービスの予約行動の特性を把握するとともに、コミットメント価値を明示的に考慮した行動モデルを構築した。経営学、交通経済学、交通工学等の既往研究のレビューを行うとともに、多種多様なシステムが導入されている交通サービス予約システムの現状を調査した。その後、不確実環境下における交通サービス消費行動をモデル化し、意思決定の自由度とコミットメントの価値を理論的に導出した。

不確実な環境下における交通サービス消費行動のモデル化にあたっては、研究代表者がこれまで携わってきた不確実性下における行動モデルを援用した。その際、これまでに構築した行動モデルにおいては表現されていない企業と家計との相互作用が明示的

に考慮した。また、コミットメントや意思決定の自由度の便益を明示的に導出できるモデルを構築した。探索理論モデルと行動の戦略的相補性の概念を援用することにより、新しい概念モデルの構築に成功した。これまでに研究代表者は、戦略的相補性が働く交通市場構造の分析に関して多数の研究を行っている。そこでは、交通行動の相補性に起因して、交通利用が増加する可能性と減少する可能性が双方存在することを指摘している。さらに、独占企業や寡占企業の料金設定戦略の評価に関する研究実績もすでに蓄積している。これらの研究成果を援用することにより、コミットメントと意思決定の自由度の経済価値を明示的に評価できるようなプロトタイプモデルを構築した。

料金支払いのタイミングの違いに着目し、事前料金システムと事後料金システムの導入が家計厚生に及ぼす影響を分析できるモデルへ拡張した。事前料金システムの場合、家計が交通機関のサービス利用に関する需要リスクを負担するかわりに、料金割引という対価を受け取る。家計は用途が限定されるチケットを購入することにより、その代金に相当する流動性を失うことになる。事前チケットの割引は、家計の流動性の損失に対する対価と考えることができる。一方、事後割引料金システムの利用契約は、契約の中に割引料金メニューのみが記載されており、契約の中に取引額に関する記載が存在しない。事後割引料金システムでは、決済時点において、個人のサービス利用に関する情報に基づいて料金が決定されるため、多様な割引料金システムを導入することが可能となる。このようなリスク分担構造を明示的に表現できるモデルを構築した。次いで、家計の選好の異質性に関する顕示メカニズムとして位置づけられる事前割引料金システムを表現するモデルへと拡張し、航空サービスの早割チケットのような通時的差別化料金システムの経済便益評価を実施した。

定期券や回数券といった前払い方式のチケットを購入した場合、一度当該サービスに対する対価としての料金を支払ってしまえば、以降のサービス利用行動がどのような結果となろうとも支払額は変更されない。すなわち、家計が前払い方式の料金システムを選択するという事は、自らの将来の行動の自由度を放棄してその行動にコミットすることとなる。前払い方式料金の割引額は、こういった自由度の放棄に対する対価とみなすことが出来る。すなわち、コミットメントの価値に相当する割引料金を企業が提供していることに他ならない。一方後払い方式の料金システムを採用する場合、家計は将来の不確実性に対応した柔軟な意思決定を行うことが出来る。すなわち、意思決定の自由度を

確保したまま自らの行動を決定出来るメリットが存在する。事前割引料金システムが有する1つの特徴は、一度チケットを事前購入すれば、それをキャンセルするために費用を要するという部分的な不可逆性が存在することである。意思決定問題にこのような不可逆性が存在する場合、意思決定を遅らせる（事前購入しない）ことによる便益が発生する。一方、事後割引料金システムの場合には、このような意思決定行動の不可逆性の問題を回避することができる。

次に、すでに構築した不確実性下における家計の交通サービス利用意思決定モデルを拡張し、意思決定における自由度を評価する枠組を提案した。さらに、これまでに蓄積した知識を援用し、多様な交通サービス料金メニューの導入が社会的厚生にもたらす影響を定性的に評価する枠組を提案した。

料金支払いのタイミングの違いに着目し、事前料金システムと事後料金システムの導入が家計厚生に及ぼす影響を分析できるモデルを構築した。事前料金システムの場合、家計が交通機関のサービス利用に関する需要リスクを負担するかわりに、料金割引という対価を受け取る。家計は用途が限定されるチケットを購入することにより、その代金に相当する流動性を失うことになる。事前チケットの割引は、家計の流動性の損失に対する対価と考えることができる。一方、事後割引料金システムの利用契約は、契約の中に割引料金メニューのみが記載されており、契約の中に取引額に関する記載が存在しない。事後割引料金システムでは、決済時点において、個人のサービス利用に関する情報に基づいて料金が決定されるため、多様な割引料金システムを導入することが可能となる。このようなリスク分担構造を明示的に表現できるモデルを構築する。次いで、家計の選好の異質性に関する顕示メカニズムとして位置づけられる事前割引料金システムを表現するモデルへと拡張し、航空サービスの早割チケットのような通時的差別化料金システムの経済便益評価を実施した。

さらに、その枠組を競争的な市場を考慮した枠組へと拡張した。周知のように、独占企業による最適料金設定行動は全ての余剰を消費者から搾取する結果となる。したがって、消費者余剰の減少を防ぐためには料金規制が必要となる。交通サービスに寡占市場や完全競争市場を仮定し、企業間で競争が働く環境を想定すれば、企業間価格競争を通じて消費者余剰の搾取を防げる可能性がある。競争的な交通サービス市場を考慮すれば、これまで提案した枠組を拡張することにより、より多くの政策的含意を与えうる可能性がある。複占市場を仮定した場合の顕示メカニズムを検証するためのモデル化を行い、その意義

について考察した。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 13 件)

1. Ismu Rini Dwi Ari, Kenshiro Ogi, Kakuya Matsushima, and Kiyoshi Kobayashi, Community Participation on Water Management; Case Singosari District, Malang Regency, Indonesia, *Procedia Environmental Sciences*, Volume 17, 2013, Pages 805-813, 10.1016/j.proenv.2013.02.098., 査読あり
2. 鄭 蝦榮, 松島 格也, 小林 潔司; アイデンティティと過疎中山間地域におけるおつきあい行動—日南町を事例に—, *土木学会論文集 D3 (土木計画学)*, Vol. 68, No. 5, pp. 499-512, 2012, [http://dx.doi.org/10.2208/jscejpm.68.68\\_I\\_499](http://dx.doi.org/10.2208/jscejpm.68.68_I_499), 査読あり.
3. Matsushima, K. and K. Kobayashi: Economic Evaluation of pre- and post-discounting fee systems, in Karlsson et al. eds, *The Regional Economics of Knowledge and Talent : Local Advantage in a Global Context*, Edward Elgar, pp. 257-280, 2012, 査読あり.
4. Ismu Rini Dwi Ari, Kenshiro Ogi, Kakuya Matsushima and Kiyoshi Kobayashi: Structure of Social Network: Centrality and Cohesion -A Case of Access to Clean Water-, in K. Kobayashi et al. eds. *Water Supply Management System and Social Capital Vol.3*, pp.113-132, 2012, 査読あり.
5. kenshiro Ogi, Ismu Rini Dwi Ari, Hayeong Jeong, Kakuya Matsushima, and Kiyoshi Kobayashi: Participatory Approach to Community Based Water Supply System, in K. Kobayashi et al. eds. *Water Supply Management System and Social Capital Vol. 3*, pp. 97-112, 2012, 査読あり.
6. Ogi K., K. Matsushima, K. Kobayashi, and H. Jeong: Community Network and Social Interaction in Rural Area -a Case of Nichinan Town-, in Kobayashi et al. eds, *Social Capital and Development Trends in Rural Areas Vol. 7*, MARG, pp. 149-157, 2012, 査読あり.
7. 許 大明, 松島 格也, 小林 潔司; 多国籍企業によるアウトソーシング行動と貿易構造の変化, *都市計画学会論文集*, No. 46-3, pp. 349-354, 2011, <http://dx.doi.org/10.11361/journalcpj.46.349>, 査読あり.
8. 許 大明, 小林 潔司, 松島 格也; 国際的社会的基盤整備と生産・貿易構造の変化, 土

木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 67, No. 1, pp. 21-38, 2011, <http://dx.doi.org/10.2208/jscejpm.67.21>, 査読あり.

9. Kenshiro Ogi, Ismu Rini Dwi Ari, Hayeong Jeong, Kakuya Matsushima and Kiyoshi Kobayashi: Participatory Approach to Community Based Water Supply System, in K. Kobayashi and J. Hermans eds. *Water Supply Management System and Social Capital Vol.2*, pp. 79-92, 2011, 査読あり.
10. Ismu Rini Dwi Ari, Kiyoshi Kobayashi, Kakuya Matsushima, Hayeong Jeong, and Kenshiro Ogi: Investigating on Community Based Water Management Club Goods and Community Network, in K. Kobayashi and J. Hermans eds. *Water Supply Management System and Social Capital Vol.2*, pp. 57-72, 2011, 査読あり.
11. Matsushima K., K. Kobayashi, and N. Kaminaga: A Soci-Economic Accounting Model for a Marginal Mountainous Regions, in Kobayashi et al. eds, *Social Capital and Development Trends in Rural Areas Vol.6*, MARG, pp. 55-69, 2011, 査読あり.
12. Matsushima K., K. Kobayashi, and N. Kaminaga: A Theoretical Model to Analyze Regional Economies in Mountainous Marginal Area, in Westlund et al. eds, *Social Capital and Development Trends in Rural Areas Vol.5*, MARG, pp. 203-214, 2010, 査読あり.
13. Matsushima K. and K. Kobayashi: Spatial Equilibrium of Taxi Spot Markets and Social Welfare, Selected Proc. of the 12th WCTR, ID 02079, Portugal, 2010, 査読あり.

[学会発表] (計 7 件)

1. 松島格也, 差別化料金制度を通じた顕示選好メカニズム, 第 45 回土木計画学研究発表会, 2012 年 06 月 02 日~2012 年 06 月 03 日, 京都大学
2. 松島格也, Endogenous formation of urban structure by residential sorting mechanism, The Ninth Workshop on Social Capital and Development Trends in the Swedish and Japanese Countryside, 2012 年 05 月 23 日~2012 年 05 月 24 日, Osterlen, Sweden.
3. 松島格也, 交通インフラと資源輸出国経済, 第 46 回土木計画学研究発表会, 2011 年 11 月 02 日~2011 年 11 月 04 日, 埼玉大学
4. 松島格也, 多国一般均衡モデルによる国際的社会的基盤と生産拠点配置に関する研究, 第 42 回土木計画学研究発表会, 2011 年 5 月 28 日, 筑波大学
5. 松島格也, 意思決定の自由度とコミット

メントの価値を考慮した交通料金差別化施策, 応用地域学会 (ARSC) 第 24 回研究発表大会, 2010.12.4, 名古屋大学

6. 松島格也, Economic Benefit Evaluation of Advance Discounted Fee Systems, 57th Annual North American Meetings of the Regional Science Association International, 2010.11.12, Denver, USA

7. 松島格也, Spatial Equilibrium of Taxi Spot Markets and Social Welfare, 12th World Conference on Transport Research, 2010.7.12, Lisbon, Portugal

[その他]

<http://psa2.kuciv.kyoto-u.ac.jp/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

松島 格也 (MATSUSHIMA KAKUYA)

京都大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号 : 60303848