

平成21年6月18日現在

研究種目：若手研究（B）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18710142
 研究課題名（和文） 自己選択型差別料金制度を活用したETCによる高速道路混雑緩和に関する研究
 研究課題名（英文） Applying self-selected pricing by ETC system to highway congestion

研究代表者
 鈴木 崇児（SUZUKI TAKAJI）
 中京大学・経済学部・准教授
 研究者番号：70262748

研究成果の概要：

本研究では、現実に実施されている ETC 通勤割引制度を含む現行の高速道路料金体系を自己選択型差別料金制度として捉え、当該料金システムに基づく高速道路利用の効率性について分析した。その結果、既存の混雑料金理論では指摘されていないピーク時間帯に割引をしているにも関わらず、混雑水準が上昇しない状況を自己選択型料金制度の導入が生じさせ得ることと、その条件を解析的に導出し、混雑が悪化する場合の政策対応をまとめた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	2,000,000	0	2,000,000
2007年度	800,000	0	800,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	210,000	3,710,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学、社会システム工学・安全システム

キーワード：社会システム、ETC、自己選択型料金、シミュレーション、道路混雑緩和

1. 研究開始当初の背景

都市圏におけるピーク時の高速道路混雑緩和は、その社会的重要性は認識されて久しいものの、一向に改善されない課題の一つである。近年、ETC：Electronic Toll Collectionの導入によって料金徴収に関わる渋滞は緩和されたが、その効果は依然として料金所付近の局所的なものに過ぎず、高速道路網全体の混雑緩和には繋がっていない。幸い我が国では他国と比較して高機能なETCシステムが普及しており、多様な料金体系に基づく課金について、その潜在的能力の活用が期待でき

る。しかしながら、その潜在的な能力は十分に活用されていないのが現状である。

一方、世界に目を移せば都市道路網の混雑緩和施策として、多くの都市でピーク時の自動車利用に対する課金が実施されはじめている。混雑課金、すなわちピーク時間帯に一般道路では特定のエリアに流入する自動車に対して一定の料金を、高速道路ではオフピーク時間帯よりも高い料金を課すことによって、ピーク時における過度の自動車利用が抑制され、オフピーク時、または代替交通機関への需要転換を促し、都市交通システム全

体の効率性は向上する。しかし、その一方で、混雑課金には受容性、特に異なる所得階層間での公平性の観点からの根強い反対があり、効率的な施策だとは分かっているにもかかわらず実現に至らないケースも散見される。そこで、混雑課金の受容性を向上させるような料金体系の導入が求められている。

長年の研究及び現実問題の観察によって、都市道路網の混雑問題は社会活動全般に結びつく都市交通システム全体の需給バランスの歪みから生じており、道路施設整備一辺倒の対策だけでは有効な解決策とはならないことが明らかになった。この問題の解決には、工学的な見地からのシステムの改善、経済的な視点に立った社会的公正と個々の主体に対する誘因の確保、環境面の配慮、行動論、政策論の立場からの交通行動変更や合意形成の促進といった多分野にわたる貢献が必要となっている。

現在、道路利用に対する負担制度は大きな転換期に差し掛かっているが、歴史的にも高速道路料金については、安易な政争の道具にされることが多く、今後の展開が危惧される。また、現在実施されている ETC 利用者への戦略的な高速道路割引制度は意図してきた早期普及を達成することでその役目を終えつつある。ピーク時の高速道路利用を奨励する割引制度を過度に継続すれば、近視眼的な高速道路利用の効率性や特定産業の生産性は向上しても、長期的、巨視的には都市交通システム内の需要分担を歪め、社会的悪影響を及ぼす可能性がある。現段階では、科学的根拠に基づき高速道路料金制度のあり方について客観的知見を整理しておくことは学術分野での重要な課題である。

2. 研究の目的

本研究では、混雑課金について ETC を利用した自己選択型差別料金制度、すなわち、ピーク時の割増料金とオフピーク時の割引料金を組み合わせた可変差別料金体系と通常定額料金体系といった複数の料金体系の中から利用者自身が契約によって高速道路料金体系を選択する制度の導入を検討し、高速道路料金体系としての ETC 割引制度が高速道路の利用状況に与える影響を以下の観点から明らかにする。

- ・当該料金制度の導入により、全ての利用者が自己選択によって制度導入前と比較して不利益を被ることを回避しつつ、ピーク時の混雑緩和を実現できる可能性の確認と、その条件を明らかにする。
- ・当該料金制度の導入は、料金水準の調整を

通じた総自動車需要の管理と組み合わせることで自動車の走行状態を改善できるのか。

- ・ ETC の普及過程を通じて変化する ETC 普及に関わる潜在的な可変料金体系選択可能利用者率と実際の可変料金体系の選択率を政策効果が継続的に発揮され、累積的な効果を高めるように管理する適切な方策は見出せるのか。

3. 研究の方法

初年度は、自己選択型差別料金制度の導入が高速道路混雑現象に与える影響について主として経済的な観点から問題の性質を検討した。

まず、ネットワーク産業における自己選択型差別料金制度に関する既存研究を整理し、その経済的特徴を検討した上で、日本の高速道路会社が導入した ETC を自己選択型料金制度として位置づけ、道路混雑緩和を目標とした自己選択型料金制度を利用した時間可変課金の方法を検討した。次に、料金設定を考慮した道路混雑シミュレーションに関する既存研究を調査し、研究の基本となるモデルを Arnott, de Palma, Linsey (1990) によるボトルネック混雑モデルをもとに構築した。

次年度は、現実に実施されている ETC 通勤割引制度を含む現行の高速道路料金体系を自己選択型差別料金制度、すなわち、ピーク時とオフピーク時で差別化された料金体系と通常の走行時刻によらない定額料金体系の中から利用者自身が料金体系を選択する制度として捉え、高速道路利用の効率性についてシミュレーションを含む分析を行った。

最終年度は、より現実的な政策的な知見を得るために高速道路の混雑箇所を具体化し、モデルを拡張した。具体的には、ETC 及び通常料金所にてできるボトルネック混雑と料金所外にてできるボトルネック混雑を区別し、料金所やその他の区間の高速道路のパフォーマンスに基づき、ボトルネック混雑が料金所からその他の区間に遷移することを示し、それぞれの状況をシミュレートし、問題が生じる場面について政策的な対応策を検討した。

4. 研究成果

本研究では ETC 通勤割引制度の導入を高速道路料金体系の自己選択型への移行と捉え、料金体系の選択と高速道路利用に及ぼす影響を分析するための枠組みを料金体系選択モデルと出発時刻選択を考慮したボトルネック混雑モデルの 2 段階からなるモデルの枠

組みとして記述した。

上位問題である料金体系選択モデルは、ETC車載器のセットアップコストと高速道路割引率を説明変数とする犠牲量モデルとして定式化された。このモデルによれば、割引時間内の高速道路利用回数に応じた合理的な判断に基づいてETC車載器を搭載しない利用者があるために、普及が進むにつれて普及率に対する料金政策の効果は小さくなっていくことが示唆される。

下位問題であるボトルネック混雑モデルからは、相対的なETC普及状況等に応じて走行状況が変化し、自己選択型料金体系への移行によって齎される利用者のメリットが道路混雑の外部性を通じて打ち消される場合があることが示された。

ボトルネック箇所を具体化してモデルを拡張した結果、自己選択型料金制度の導入によって変化する高速道路上の走行状態と利用者への影響は、次の5点にまとめられる。

- ・ボトルネック混雑が料金所内で生じている状況が続けば、割引制度導入によりETC利用へ転換が進み、効率性は改善される。
- ・ボトルネック混雑が料金所外で生じてても、自己選択型の料金体系が持つ調整メカニズムが、割引時間帯に生じる混雑の増加を抑制する可能性がある。
- ・その調整メカニズムによる効果はETC利用の普及によって生じる新たな道路混雑によって相殺され、機能しなくなる可能性もある。
- ・制度導入当初はETC利用者に割引による利益が確保され、非ETC利用者にも特に不利益を生じさせないことから政策が好意的に受け入れられる可能性が高い。
- ・ETCの普及が進んだ段階に至るとETC利用者にとっての割引による利益は道路混雑による通勤時間の増加によって相殺され、非ETC利用者にとっては割引時間の混雑の増加によって、不利益が生じない出発時刻が狭められる。その結果、自身がそれを回避するためにはETC車載器の購入が求められ、政策は否定的に受け止められる可能性が高い。

最後に実施したETC割引料金の最適設計問題についての研究からは、料金の割引を大きくしていくと、自己選択型料金が持つ好ましい性質によって、料金所外にボトルネック混雑が移行した後もしくは利用者の負担が軽くなるものの、社会的に見れば混雑水準は一定に保たれており、混雑の緩和には繋がっておらず、料金割引の拡大を続けるべき理由

がないことが分かる。したがって、料金所外のボトルネック混雑の悪化は政策転換をすべきシグナルとして捉える必要がある。

ETC普及の原動力も、一般の施策同様に利用者が享受する受益にあり、それが普及過程を通じて確保されていることが望ましい。政府の料金政策によって混雑が悪化し、利用者が誰も受益を享受できない状況になってしまえば、普及させているETCシステム自体の価値を失うことになりかねない。そこで、研究成果として得られた知見に照らし、制度導入によって生じる問題を改善する方法について言及する。

- ・供給サイドからの改善としては、割引時間ボトルネック総容量を増加させる割引時間の延長やボトルネック容量の拡大が考えられる。
- ・需要サイドからの改善としては、割引時間通過するETC利用台数を減らす方法が考えられる。ただし、ETC車載器の搭載は不可逆なプロセスであり、割引率を下げたり、車載器の購入費用を上げたりしても一旦増えたETC利用者数はほとんど変化しない。その意味で大幅な割引は慎重に検討すべきである。
- ・事後対策として、混雑が激しくなった区間を割引対象地域から除外することも選択肢の一つではあるが、実施が困難であることは否めない。
- ・利用者の自己選択を通じて、割引時間帯に通過するETC利用者が割引時間ボトルネック総容量以下になるように出発時刻を変更させる別の割引料金体系を割引時間外に導入することは有効である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

- ① 鈴木崇児、ETC通勤割引制度が及ぼす高速道路混雑への影響、交通学研究、181-190、2008、査読有
- ② Takaji Suzuki, Application of self-selected pricing to the Japanese highway fee system based on the ETC, Urban Transport, XIV, 537-547, 2008、査読有

〔学会発表〕(計6件)

- ① 鈴木崇児、ETC処理能力を考慮したボトルネック混雑モデルによるETC通勤割引制度の分析、応用地域学会 研究発表大会、2008年11月16日、釧路公立大学
- ② 鈴木崇児、ETC通勤割引制度が及ぼす高速道路混雑への影響、日本交通学会 2008年度研究報告会、2008年10月5日、立命館大学

- ③ Takaji Suzuki, Application of self-selected pricing to the Japanese highway fee system based on the ETC, 14th International Conference on Urban Transport and the Environment in the 21st Century, 2008年9月2日, Malta
- ④ 鈴木崇児、自己選択型高速道路料金システムに関する検討、応用地域学会 研究発表大会、2007年12月9日、鳥取県立県民文化会館
- ⑤ Takaji Suzuki, Applying self-selected pricing to Japanese highway fee system based on ETC, CTS Seminar, 2007年3月26日, Imperial College
- ⑥ Takaji Suzuki, Applying self-selected pricing to highway fare system based on ETC, Invited Seminar, 2007年3月7日、National Chiao Tung University, Taiwan

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鈴木 崇児 (SUZUKI TAKAJI)
中京大学・経済学部・准教授
研究者番号：70262748