

マルチモーダルプライシングに関する基礎的研究

横浜国立大学 大学院
横浜国立大学 大学院
横浜国立大学 大学院

○学生会員
正会員
正会員

関 英之
中村 文彦
岡村 敏之

1. はじめに

近年、急速なモータリゼーションの進展と東京都心部への都市機能の一極集中により、東京都心部での渋滞が慢性化しており、この渋滞による総所要時間の増大や環境への負荷などの社会的損失は多大なものとなり、改善が求められている。改善には既存の道路を効率的に使うために、需要の時間的分散が有効であり、いくつかある方策の中から本研究ではプライシングに着目した。プライシングには高速道路や鉄道でのオフピーク時の割引や、一般道での混雑時の課金があり、それぞれ個別の実験や研究はあるものの、3つを同時に考慮した研究事例は少ない。実際に、首都高速道路では渋滞解消を目的とした距離別料金制への移行も進められている。しかし、距離別料金制による一般道と首都高の利用方法の変化、都心流入課金による手段・経路の変更、時間帯別課金による時刻の変更などが予想され、その需要予測と政策評価が必要である。

そこで本研究では、鉄道の運賃、高速道路の料金だけではなく、一般道に課金を行うことで、需要の分散を促す政策（マルチモーダルプライシングと名付ける）による、時刻・ルート・モード同時選択での変化を見て、社会的損失の削減効果を試算することを目的とする。本研究の対象としては、課金を回避するために迂回をする車は排除する。また、最終目的地が都心部にあるトリップの需要の時間的分散を促すためには、時間帯別課金が有効であると判断し、一般道での課金や鉄道では時間帯別課金を取り入れた検証を行った。なお、首都高では距離別料金の効果を重点的に見るために、時間帯別課金は対象としない。分析では課金種類別の効果を検証するために、課金法ごとに分けた分析を行った。

2. 分析手法

本研究では、東京都市圏での都心流入を対象とした3時間帯についての首都高・一般道・鉄道での仮想的なコリドーを作成し、分析目的に合わせて料金・課金条件を変えた18ケースでの総所要時間、CO2削減効果を試算した。利用者の出発時刻の時刻選択には、時刻選択モデルとして集計ロジットモデルを作成し、パラメータの値には参考文献¹⁾にある値を用いた（図1参照）。また利用者の手段・経路選択には、各経路の一般化所要時間が等しくなるように均衡配分を行い、配分計算にはFrank-Wolfe法を用いた。これらの集計ロジットモデルによる計算と、均衡配分による計算をプログラムにより、時間帯別OD割合が収束するまで解析を行った。また、CO2排出量には環境白書から、走行速度別の排出原単位×交通量×走行距離とした。

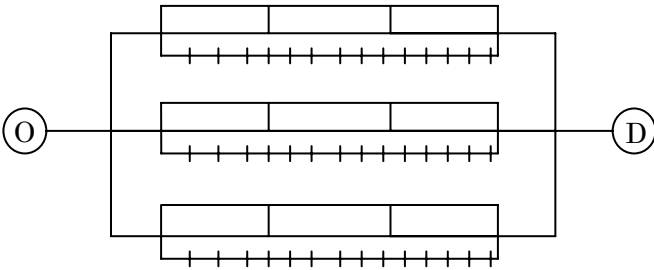


図1 ネットワークのイメージ図

表1 料金のケース設定

首都高料金	一般道の課金	鉄道
均一 700 円	課金なし 0	時間帯別課金
均一 600 円	定額課金 500	課金なし 200
均一 400 円	時間帯別課金	時間帯別課金
距離別料金	6 時 0	6 時 150
210+31×距離	7 時 250	7 時 200
距離別料金	8 時 500	8 時 200
150+50×距離	時間帯別課金	
	6 時 0	
	7 時 150	
	8 時 300	

表2 時刻選択モデルのパラメータ

	所要時間	料金	定数項
6 時	-0.115	-0.002	1.14
7 時	-0.115	-0.002	3.99
8 時	-0.115	-0.002	5.09

キーワード：ロードプライシング、時間帯別課金
連絡先：〒240-8501
神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5
Tel：045-339-4039

3. 分析結果と考察

課金種類別の時刻分担率は図2のようになり、時間帯別課金の需要の時間的分散効果が大きいことが示された。

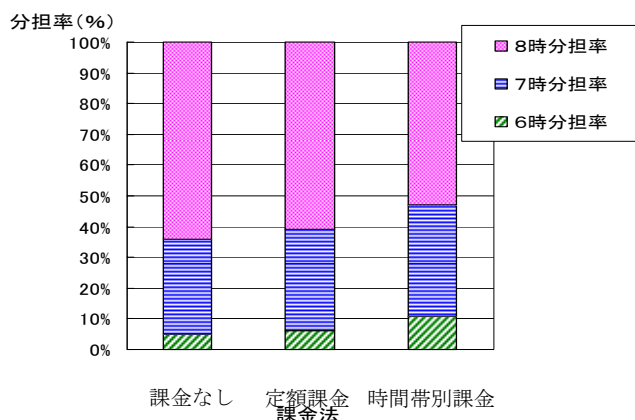


図2 課金種類別の時刻分担率

課金種類ごとに詳細を見ると、一般道に課金しない結果が図3のようになり、首都高の料金が大きいほうが社会的損失が少ないという結果になった。これは、首都高の料金が大きいため鉄道分担率が上がったためと考えることができる。

次に一般道に定額課金を行ったケースでの結果が図4である。課金なしからの推移を見ると、総所要時間が増加しているのが分かる。これは、首都高での渋滞が原因と考えられ、首都高の値上げや迂回路の整備の必要性が伺える。また、CO2排出量が減少したものが多い。これも車への課金のために鉄道の分担率が上がったと考えることができ、代替交通手段の確保の必要性がわかる。

最後に時間帯別課金を行ったケースの結果が図5であり、需要の時間的分散の効果により、道路の効率的な利用がなされ、社会的損失が少なくなってい

ることがわかる。特に距離別料金での社会的損失の削減効果が大きく、これは首都高の混雑緩和により、距離別料金による首都高の乗り降りの抵抗の軽減効果が発揮されたためと考えられる。また、鉄道に時間帯別課金（割引）を行ったケースは、均一料金・距離別料金ともにCO2排出量が最小となっている。これも鉄道の割引による鉄道の分担率の上昇が要因であると考えられる。

4. おわりに

都心着のトリップでのマルチモーダルプライシングを考慮した分析が可能となった。一般道での課金では、時間帯別課金での需要の時間的分散効果が大きいことが分かった。課金の種類によって社会的損失の削減効果が異なることも分かり、目的に応じて政策を選択する必要がある。定額課金での料金収入のほうが時間帯別課金での収入よりも多いものの、距離別料金・鉄道でのオフピーク時の割引状況下では、時間帯別課金を行ったほうが社会的損失の削減効果が大きいことが分かった。距離別料金は、課金の種類などによっても、均一料金とは大きな違いは見られなかったものの、首都高の混雑度合いにより結果が異なってくるので、迂回交通や代替交通を考慮する必要があることも分かった。今後は迂回交通を考慮したり、一般道から鉄道へと乗換えができるようにするためのネットワークの複雑化や、複数のODを設定できるネットワークを作ることが課題となる。

参考文献

- 1) 松井寛，藤田素弘；時間帯別通勤時刻分布・配分同時モデルの開発，土木学会論文集，No.449/IV-17，pp117-124，1992

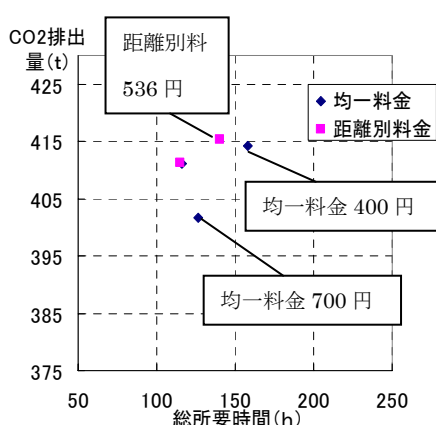


図3 課金なしでの社会的損失

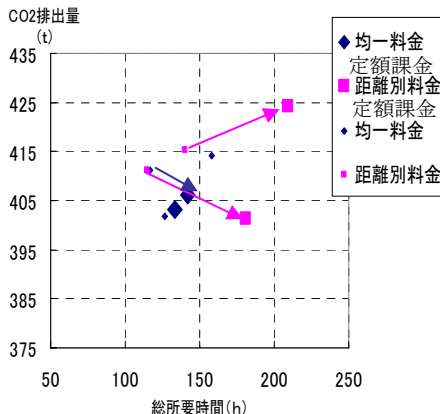


図4 定額課金での社会的損失

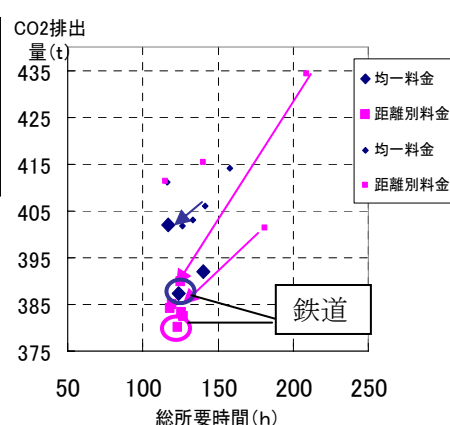


図5 時間帯別課金での社会的損失