

# 東京 23 区ロードプライシング導入に伴う交通運用政策に関する研究\*

## A Study on Traffic Management associated with Road Pricing Scheme in Tokyo Metropolitan Area

村上康紀\*\*・小根山博之\*\*\*・桑原雅夫\*\*\*\*

By Yasunori MURAKAMI, Hiroyuki ONEYAMA, Masao KUWAHARA

### 1.はじめに

都心部の渋滞は依然として深刻であり、交通需要マネジメント (TDM) への関心が高まっている。TDM の手段の 1 つとしてロードプライシングがあり、東京都でも実施を検討している。このような施策は需要削減のみならず、局地的な悪化も含めた大きな交通状況の変化をもたらすと予想されるが、施策後の交通状況の評価については過飽和を考慮できない静的配分による試算<sup>1</sup>にとどまっている。

一方、過飽和の交通状況を表現できるモデルを用いた分析<sup>2,3</sup>では、具体的な施策を想定した交通状況の評価までにはいたっていない。

本研究では、東京都が検討中のロードプライシングの 1 つである「環状 7 号・荒川区域」におけるコードンプライシングを行った場合の交通状況を試算し、施策後に生じ得る問題点の抽出を試みた。

### 2.交通流シミュレーションによる事前事後評価

#### (1)モデルの概要

分析には経路選択が内生化され、かつ大規模なネットワークに対応できるという条件から、広域交通流シミュレーションモデル SOUND<sup>4</sup>を使用した。

これは交通流モデルと経路選択モデルからなり、交通流モデルでは各車両は各リンクを自由流旅行速度で移動、リンク下流端で待ち行列を生成し、リンク容量と下流リンクの状況に応じて流出する。経路選択モデルでは、各車両が所要時間、右左折コスト、料金の線形和を効用関数としたロジットモデルで確率的に経路を選択する。

#### (2)想定する施策

想定した施策は、東京都が検討を行っている 4 つの代替案のうち最も広範囲にあたる「環状 7 号・荒川区域」におけるコードン課金方式のロードプライシングである。課金時間は午前 7:00 から午後 7:00 の 12 時間で、課金エリアに流入する一般道リンクと、課金エリア内のオフランプのリンクで課金される。課金額は 800 円とした。

#### (3)対象ネットワーク

対象ネットワーク全体を図 1 に示し、うち課金範囲を太線で囲んだ。ネットワークは一般道、首都高速 (東京エリア)、外環道を含む概ね都心から半径 20km 圏内とし、ノード数 2168、リンク数 5510、セントロイド数 383 のネットワークである。

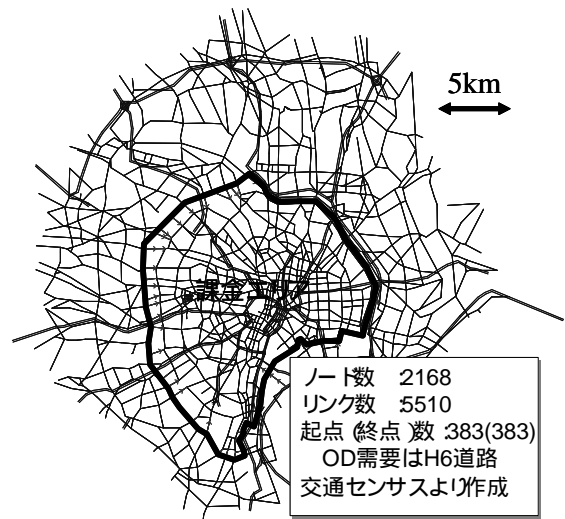


図 1 対象ネットワークと課金エリア

#### (4)OD交通量

OD 交通量は、平成 6 年道路交通センサス OD 調査の B ゾーン単位 OD データを集計拡大し、交通量に対してネットワークの疎なエリアについて補正した基本 OD 表を現況とし、渋滞箇所が概ね現実と一致することを確認した後、これを補正して施策後の OD 交通量を作成した。施策後の OD 交通量は、

\*キーワード 交通管理,TDM,交通計画評価,交通制御  
\*\*正会員、工修、東京大学国際産学共同研究センター  
\*\*\*正会員、工修、東京大学生産技術研究所助手  
\*\*\*\*正会員、PhD、東京大学生産技術研究所教授  
〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1 東京大学生産技術研究所  
TEL(03)5452-6419,FAX(03)5452-6420

現況シミュレーションにおいて課金エリアを通過する車両が存在する OD ペアについてのみ、行動変更率  $x$  で行動を変更する。行動変更は現況において 30 分以内の出発時刻の変更で課金を避けることができる場合は最短の出発時刻の変更で、課金を避けることができない場合は、自動車利用を取りやめるものとし、取りやめた OD については対象時間内の復路についても減じた。以上をまとめたものを図 2 に示す。

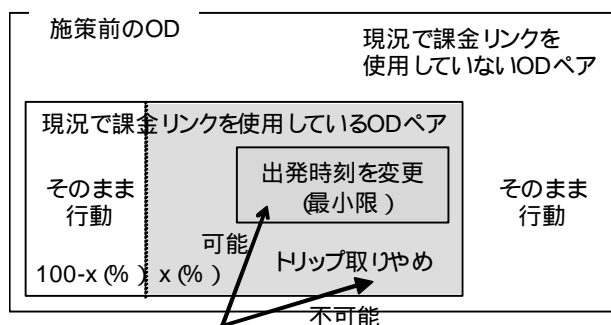


図2 OD の変更方法の概念図

### (5)その他の設定値

時間価値 60 円/分、高速道路料金は一律 700 円とした。一般道では信号を設定する代わりに交差点で各分岐方向に「飽和交通流率」×「スプリット」相当の容量を設定している。ただし、この場合非飽和における信号待ちがなくなり一般道の所要時間が過小に評価されてしまうため、一般道の自由流旅行速度で調整を行った。

## 3.結果

### (1)施策前後の遅れ時間

図 3は施策前後の一般道の総遅れ時間の時間変化を課金エリア内外に分けて行動変更率別に図示したものである。なお「行動変更率 0%」では現況と同じ需要で課金（経路のコスト）のみを課している。都心から遠いほうがよりピークが早い時刻に発生することが確認できる。さらに、図 4は、横軸に時間帯をとり、縦軸に現況の総遅れ時間に対する施策後の遅れ時間の百分率をとって、行動変更率別にまとめたものである。上は課金エリア内の一般道を対象に、下は課金エリア外の一般道を対象にしたものである。

行動変更率を上げると、出発時刻の変更の影響により、課金開始時間よりも早い時間帯での遅れ時間が、行動変更率が小さい場合に比べて増加するが

課金開始後は減少を続け、午後には現況との比に著しい変化がなくなる。課金エリアの内と外を比較すると、課金エリアの外側の方が内側に比べてより需要の変化に対して大きく反応している。また、課金エリアの外側では施策後の需要が現況とあまり変化がなかった場合には結果的に遅れを増大させる可能性があることを示唆している。

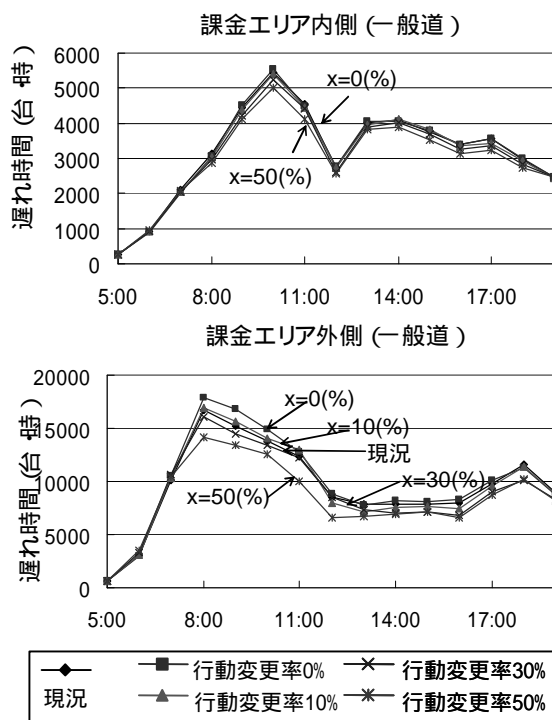


図3 施策前後の遅れ時間の変化

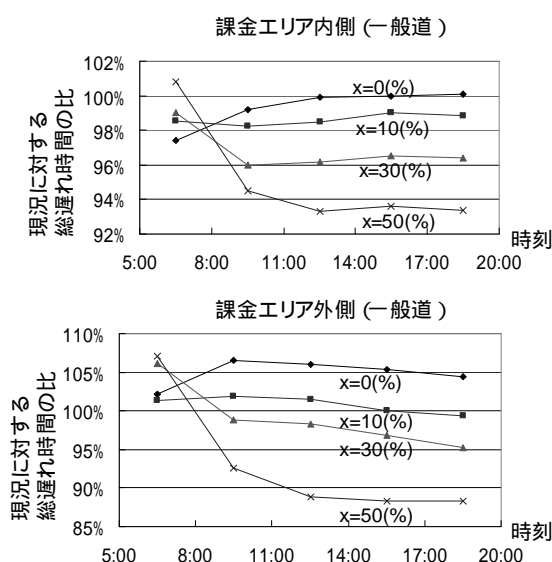


図4 現況の遅れ時間に対する施策後の遅れ時間の時間変化

### (2)課金リンクを通過する OD ペアの分布

エリアの外を起点として、エリアの中を終点と

する OD は迂回によって課金を避けることができないが、(1)エリアの中から環状 7 号線に出て再度エリア内に進入する OD や、(2)エリアの中から高速道路を利用してエリア内で降りエリア外に流出する OD、また(3)エリア外からエリア内を經由してエリア外に到着する OD は迂回によって課金を避けることが可能になる。このような迂回は代替経路の混雑を招く可能性がある。

図 5 は施策前後の課金リンク通過率を各 OD ペアについて求め、その頻度分布を累加百分率で表現したものである。

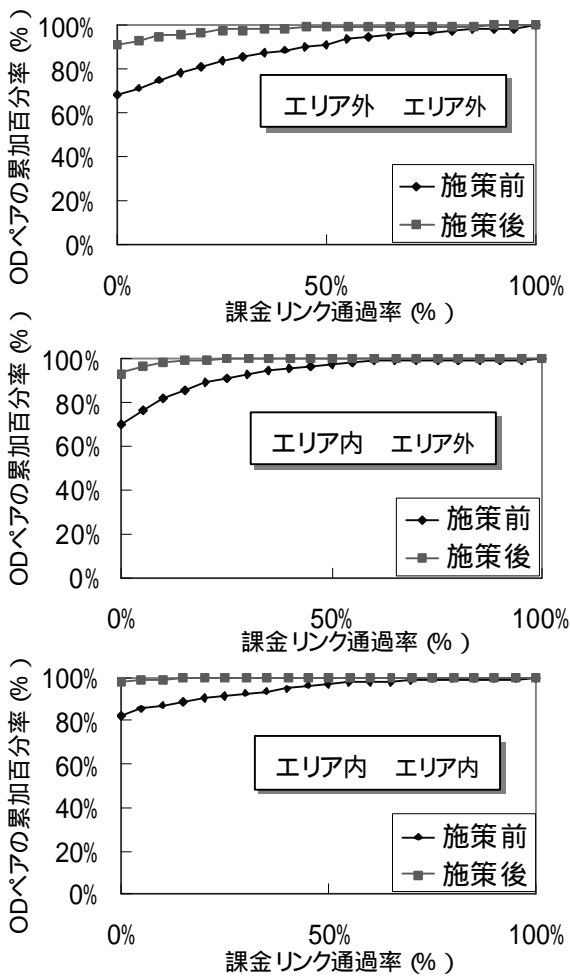


図5 施策前後における課金リンク通過率の頻度分布

エリア内を起終点とする OD ペアは元々通過率 0 の OD が多く、課金によってさらに通過率が 0 になるペアが多くなるのに対して、エリア外を終点に持つ OD では施策後も課金リンクを使用するケースがかなり残っている。時間価値の設定値の影響を受けるが、エリア内からエリア内への OD よりも距離の長いエリア外からエリア外の OD のほうがより影響を受ける OD は相対的に多いことがわかる。

さらに、課金エリア内を起点とする OD について、施策後に課金リンクを通過した主な終点の分布を図 6 に示す。エリア外部の終点は交通量の多い一般道の端点に集中するが、エリア内部では主に課金ラインの内側近く、環状道路があまり充実していないエリアに多く見られる。このような地域では(1)一度環状 7 号線に出てから再度エリアに流入した、あるいは(2)高速道路を利用したものと考えられる。

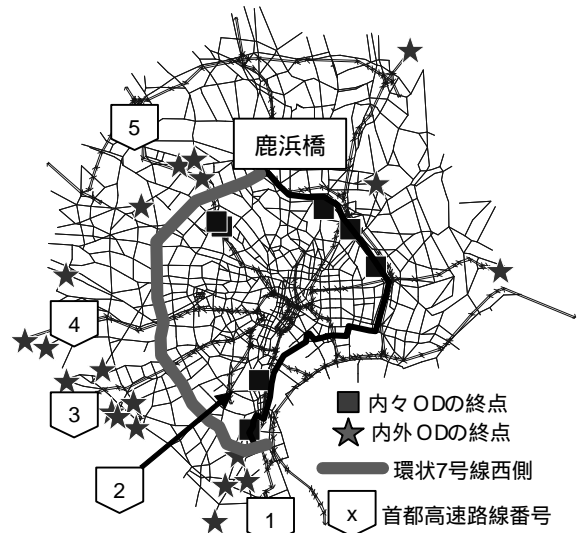


図6 施策後に課金リンクを通過するエリア内を起点とする OD の終点の分布

### (3) 経路変更による右左折率の変化

次に、課金エリア西側に相当する環状 7 号線西側鹿浜橋までの路線区間 (太線) について、環状 7 号線とそれに交差する放射線の右左折率を図 7、図 8 に示した。なお、右左折は流出リンクの流入リンクに対する角が、左方向に 45 度以上ある場合を左折、右方向に 45 度以上ある場合を右折、左右 45 度以内の場合を直進と定義している。環状 7 号線では内回り外回りとも直進方向が増加し、放射方向では右左折交通が増加している。これらの原因の一つとして図 9 に示すように、首都高速 2 号の先や 4 号と 5 号の間の課金エリア外部分などで、エリア内のオフランプと一般道の放射下り方向を利用していた交通が、エリア外のオフランプと環状 7 号を利用する経路にシフトするケースが考えられる。右左折率が変化した場合は、交差点の必要現示率に変化が生じるので信号パラメータの変更といった対策が必要となる。特に右折交通が増加する場合、直進方向への影響が

ないよう十分な右折レーン長を確保する必要がある。

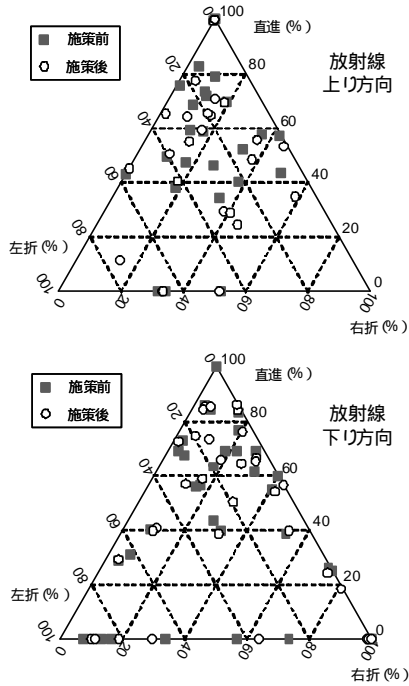


図7 環状7号線に流入する放射線の右左折率

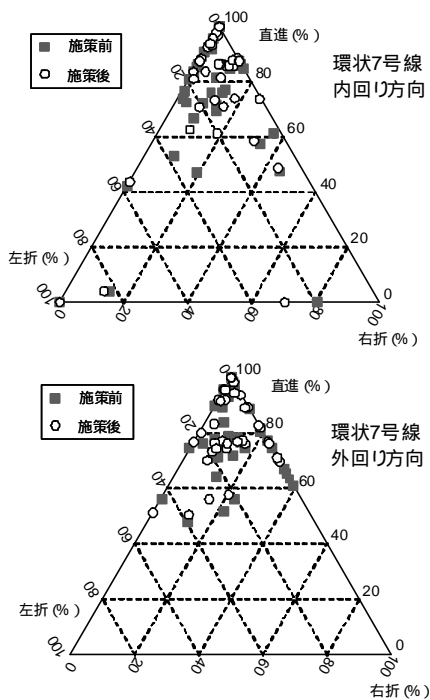


図8 環状7号線の右左折率

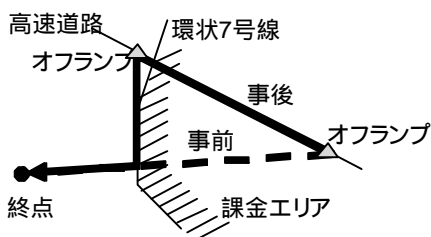


図9 事前事後での経路変化の例

#### 4.まとめと今後の課題

##### (1)まとめ

本研究では、環状7号線および荒川をコードンラインとするロードプライシングを想定し、シミュレーションを行うことにより施策後の問題点の抽出を試みた。以下に結果をまとめる。

- (a) 遅れ時間を事前事後で比較すると、その比率の著しい変化は午後にはなくなる。また、課金エリアの外側では迂回が遅れ時間を増大させる負の影響を与える場合がある。
- (b) 課金はエリア外からエリア内に流入する車両に対して行われるが、経路によってはエリア内を起終点とするODやエリア外を起終点とするODも影響を受ける。これらと比較した場合、後者の方がより影響を受けやすい。前者では課金ライン近辺の環状道路が不十分な地域の終点をもつODで顕著である。
- (c) 迂回の影響を強く受けると考えられるコードンラインの環状7号線について、右左折の比率を施策前後で比較すると、特に交差する放射線において右左折率が増加しており、ロードプライシング施策に併せて、十分な右折レーンの確保や信号パラメータの再設定といった道路管理策、交通管理策を施す必要があると考えられる。

##### (2)今後の課題

本研究ではロードプライシング施策を行った場合における交通のパターンの変化を確認し、問題点を抽出することに主眼を置いており、交通需要は課金額と独立して定めるなど交通需要の推定については十分であるとは言えない。今後は課金額と交通需要の関係といったより詳細な交通需要の推定を行うことが課題となる。

<sup>1</sup> 東京都環境局自動車公害対策部：東京都におけるロードプライシングの検討状況について、交通工学 Vol. 37, No.1 pp41-48, 2002年1月

<sup>2</sup> 味沢, 吉井, 桑原: 「道路交通需要の空間的・時間的分散による渋滞削減効果に関する研究」, 第18回交通工学研究発表会論文報告集, pp.13-16, 1998

<sup>3</sup> 小根山, 井料, 桑原: 東京23区を対象とした需要の時間分散施策の効果評価, 第25回土木計画学研究・講演集, 102, 2001年11月

<sup>4</sup> 岡村寛明, 桑原雅夫, 吉井稔雄: 過飽和ネットワークシミュレーションモデルの一般街路への拡張と実ネットワークへの適用, 土木学会第51回年次学術講演会講演概要集 第4部, pp.450-451, 土木学会, 1996年9月