

10. 公平性から見たロードプライシングの評価に関する研究 A Study on the Evaluation of Road Pricing Based on Equity

東京大学工学部都市工学科 90146 萩原 浩之

In Tokyo, Road pricing is now being studied in order to improve several traffic problems.

In this study, one purpose is to evaluate some road pricing cases in Tokyo by estimating the effect of the reduction of traffic density. Concretely I evaluated some cases that are mainly related to the deal of the capital highway.

And there are some problems about equity such as the free rider caused by a cordon line. So the other purpose is to evaluate road pricing from equity's point of view. Concretely I evaluated some cases by showing the gaps between areas in order to deal with the unfairness caused by the detouring traffic or the traffic completely inside cordon line. And I also analyzed the influence on the effect of road pricing caused by the deference of value of time in order to deal with the unfairness that road pricing has a strong impact on the poor.

1. 研究の背景と目的

東京都ではロードプライシング導入に向けて、様々な検討を行っている。

本研究ではシミュレーション分析を行うことによって、東京におけるロードプライシングの導入効果を定量的に示し、それをを用いて施策を評価することを一つの目的とした。具体的には、交通量削減効果の観点から、基本的なコードンラインや課金額の設定に加えて、特に首都高速全体の扱いや首都高速湾岸線の扱いなどを中心に施策の評価を行った。

またロードプライシングでは、所得逆進性やフリーライダーなど様々な公平性に関する問題が生じる。そこで公平性の視点からロードプライシングの評価を行うことをもう一つの目的とした。具体的には、内々交通や迂回交通によって生じる不公平の問題に対し、地域間の格差について定量的に示し、それに基づいて施策の評価を行った。また、所得格差により低所得層が課金の影響を強く受けるという不公平の問題に対し、時間価値の違いがプライシングの効果に与える影響や、時間価値が異なることによる行動の変化を分析した。本研究では特にこちらに力を入れている。

2. シミュレーションモデル

本研究ではシミュレーションを行うモデルとして、奥平氏('00 奥平剛次 修士論文「道路交通マネジメント施策の分析手法に関する研究 - 東京圏における自動車交通に関する排出ガス削減施策を中心に」)の作成したモデルを利用し、ネットワークに若干の修正を加えてシミュレーションを行った。以下このモデルの特徴を示す。

- ・ ネットワークのリンク数 24075(含セントロイドコネクター:1164)、ノード数 10884(含セントロイド:341)。ネットワークは図2-1のように段階的な構成となっている。

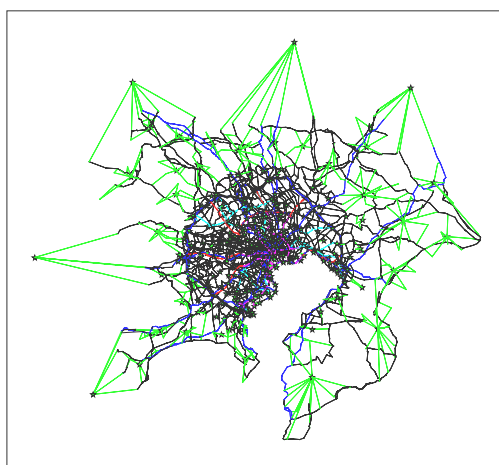


図2-1 ネットワーク図

- ・平成6年度道路交通センサ自動車起終点調査から、8車種別にOD表を作成。
- ・配分原則は確率的利用者均衡法。
- ・リンクパフォーマンス関数は平成6年度道路交通センサから関数形及びパラメータを求めているリンクコスト関数（松井式）を採用。
- ・時間価値原単位は「道路投資の評価に関する指針（案）」の値を利用。
- ・交通量の決定係数 $R^2 = 0.54$ 、速度の決定係数 $R^2 = 0.56$ 。
- ・トリップの取りやめ、代替交通手段へのトリップの転換は考慮していない。

3. 交通量削減効果に基づく施策の評価

評価方法

- ・23区内の昼間12時間の総走行台キロ
- ・23区内の午前8時台の平均速度

検討対象

- ・コードンライン（環7荒川コードン、山手線隅田川コードン...図3-1）
 - ・課金額
 - ・首都高速湾岸線の課金の有無
 - ・首都高速の課金割合
- 14の施策を検討

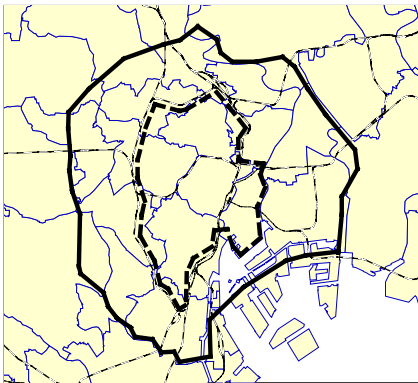


図3-1 コordonライン

以下、興味深い結果が得られたものを挙げる。

首都高速湾岸線の課金の有無についての比較結果

総走行台キロの現状からの変化(%)

環7荒川コードン内	
現状	0.0
課金なし・300円	-2.5
課金あり・300円	-2.0
課金なし・500円	-3.7
課金あり・500円	-2.7
課金なし・700円	-4.8
課金あり・700円	-3.7

湾岸線への課金の影響(湾岸線東京湾トンネル付近・上り)

	交通量	速度
現状	5637	41.1
課金あり・300円	5403	43.7
課金なし・300円	5315	44.0
課金あり・500円	5352	42.4
課金なし・500円	5249	44.2
課金あり・700円	5321	43.1
課金なし・700円	5172	45.2

課金額に関わらず湾岸線に課金をしないほうが交通量削減効果が高い。また、湾岸線に課金をしないことによる速度低下は、重大な交通混雑を引き起こすほどのものではない。

湾岸線に課金しないことにより、迂回交通を湾岸線に誘導できるものと考えられる。

首都高速に対する課金額についての比較結果

結果のみを示す。

走行台キロの変化(%)

	23区内		
	全体	高速	一般道
現状	0.0	0.0	0.0
環7荒川コードン 500円高速 0円	-0.1	4.6	-2.3
環7荒川コードン 500円高速 250円	-0.7	1.2	-1.6
環7荒川コードン 500円高速 500円	-1.1	-1.8	-0.8
山手隅田川コードン 500円高速 0円	-0.2	5.0	-2.6
山手隅田川コードン 500円高速 250円	-0.8	-0.2	-1.1
山手隅田川コードン 500円高速 500円	-1.2	-4.5	0.3

8時台平均時速の変化(%)

	23区内		
	全体	高速	一般道
現状	0.0	0.0	0.0
環7荒川コードン 500円高速 0円	2.1	-6.1	2.8
環7荒川コードン 500円高速 250円	1.6	-2.9	2.1
環7荒川コードン 500円高速 500円	0.2	2.9	0.0
山手隅田川コードン 500円高速 0円	2.2	-5.6	2.7
山手隅田川コードン 500円高速 250円	1.0	0.2	1.3
山手隅田川コードン 500円高速 500円	-1.4	4.5	-1.3

4. 地域間公平性に基づく施策の評価

ここでは、地域ごとのロードプライシングによる便益の変化を示す指標を用いて、課金手法の比較検討を行った。

指標

・ 走行時間短縮便益

= ([ロードプライシング導入前の走行時間] - [ロードプライシング導入後の走行時間]) × [車種別時間価値原単位]

・ ゾーン i の地域便益の変化 (x_i)

= [ゾーン i 発のトリップの走行時間短縮便益の合計] - [ゾーン i 発のトリップによる徴収額の合計]

検討施策

首都高速の扱いを中心に、11の施策についてシミュレーションを行った。計算時間の関係で、最もトリップ数の多い午前8時台で比較。

環7荒川コードンラインに500円の課金をした場合の例を図4-1, 2に示す。

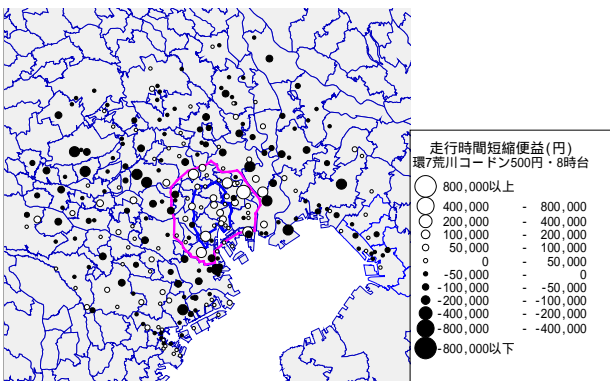


図4-1 走行時間短縮便益

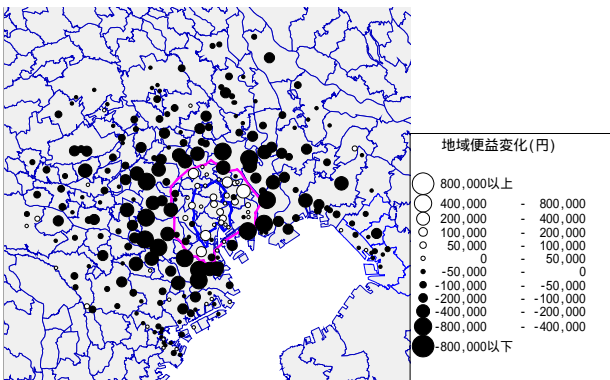


図4-2 地域便益の変化

以下、興味深い結果が得られたものについて説明する。

湾岸線の課金の有無についての比較結果

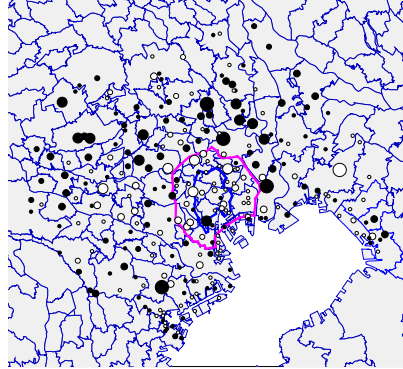


図4-3 走行時間短縮便益・湾岸線課金あり

課金なしは図4-1参照。課金を行うとコードンライン外部で走行時間短縮便益がマイナスとなる地域が多く、地域間格差も大きくなっている。

課金を行わないほうが有利であると考えられる。

首都高速に対する課金額についての比較結果

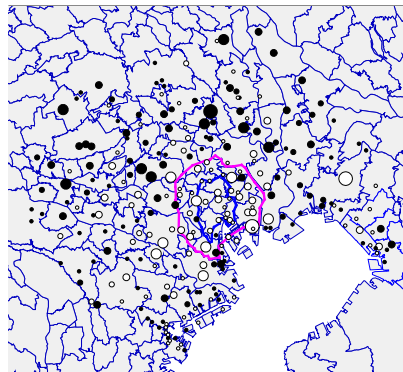


図4-4 走行時間短縮便益・環7コードン高速250円

高速500円は図4-1参照。一般道500円の場合、高速への課金額は500円よりも250円の方が、走行時間短縮便益がプラスの地域が多く、対象地域での合計額も多い。

高速の課金額は一般道よりも少なくしたほうが有利であると考えられる。

5. 時間価値による公平性の評価

ここでは道路利用者の時間価値が同一ではないケースをシミュレーションで検討する。

評価手法

- ・乗用車のトリップを半分ずつにわけてそれぞれの時間価値を片方は元の $(1+x)$ 倍、もう片方を $(1-x)$ 倍し、配分計算を行う。 x は元の時間価値からの変化の割合。
- ・対象施策は環7 荒川コードン・課金額 500 円・午前 8 時台
- ・評価は、総走行台キロの変化、走行時間短縮便益の変化、課金による徴収額により行う。

総走行台キロによる評価の結果

総走行台キロの現状からの変化(%)

	x	23 区内	23 区～環 7
現状	0.00	0.0	0.0
環 7 荒川コードン・500 円	0.00	-0.8	1.7
	0.25	-0.8	1.8
	0.50	-0.8	2.0
	0.75	-0.6	2.7
	1.00	0.5	4.5

- ・総走行台キロに関しては、時間価値の変化は 23 区内においてほとんど影響がない。
- ・23 区～環 7 の総走行台キロは x が大きくなるにつれて大きく増える。時間価値の低いグループの迂回交通の影響が強く現れることがわかる。

走行時間短縮便益による評価の結果

x	時間価値(円)	走行時間短縮便益(円)	一人当りの走行時間短縮便益(円)
0.00	56	171050	0.4
0.25	70	6182802	14.1
	42	-7586739	-17.3
0.50	84	10614743	24.2
	28	-17780752	-40.6
0.75	98	11005183	25.1
	14	-44980568	-102.7
1.00	112	8692687	19.8
	1	-71055792	-162.2

- ・時間価値が高くなることによる走行時間短縮便益の増分よりも時間価値が低くなることによるマイナス分のほうが大きいという結果となった。

徴収額による評価の結果

x	時間価値(円/分)	徴収金額(円)	通過交通による徴収金額(円)
0.00	56	10977242	838561
0.25	70	11192676	998525
	42	10841480	710276
0.50	84	11316835	1079716
	28	10580073	489804
0.75	98	11372723	1189517
	14	10297759	281130
1.00	112	11806077	1550939
	1	9925500	82000

- ・通過交通については、時間価値が高くなることによる徴収額の増分よりも時間価値が低くなることによる徴収額の減分のほうがやや大きいという結果となった。

6. 本研究の総括と今後の課題

複数の視点、特に公平性の視点からロードプライシングの評価を行うことで、湾岸線の扱いや時間価値の違いがプライシングに与える影響など、いくつかの有益な結果を得ることができた。

今後の課題としては、まず代替交通手段へのトリップの転換やトリップの取りやめなどを扱えるモデルの構築が必要だろう。また今後、より詳細な地域間の交通手段別・目的地別の分析や、地域と関連させた時間価値による分析を行うことも考えられる。

主要参考文献

- ・ 東京都立大学都市研究所「『TDM東京行動プラン』に関する諸課題の研究(中長期的課題及び政策的課題について)- 報告書、資料集、概要版 - 」、2000
- ・ 東京 TDM 研究会編「東京初のロードプライシング - TDM で道路も鉄道も変わる」都政新報社、2000
- ・ 国際交通安全学会「ロードプライシングの理論と適応性(報告書)」、1990
- ・ 森杉壽芳、宮城俊彦「都市交通プロジェクトの評価 - 例題と演習 - 」コロナ社、1996
- ・ 奥平剛次 修士論文「道路交通マネジメント施策の分析手法に関する研究 - 東京圏における自動車交通による排出ガス削減施策を中心に」、2000