

## 道路政策の質の向上に資する技術研究開発

## 【研究終了報告書】

<b>① 研究代表者</b>		氏名 (ふりがな) もりかわ たかゆき 森川 高行	所属 名古屋大学大学院	役職 教授	
<b>② 研究 テーマ</b>	名称	駐車デポジット制度による受容性と柔軟性の高い都心部自動車流入マネジメント施策の研究と実証			
	政策 領域	[主領域] (1)新たな行政システムの創造 [副領域] (2)道路ネットワークの形成と有効活用 (3)自然環境, 地球環境	公募 タイプ	タイプI (政策実現型)	
<b>③ 研究経費</b> (単位: 万円) ※端数切り捨て。		平成18年度 1600	平成19年度 1600	平成20年度 2000	総合計 5200
<b>④ 研究者氏名</b> (研究代表者以外の研究者の氏名、所属・役職を記入下さい。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。)					
氏名		所属・役職 (※平成21年3月31日現在)			
森川 高行		名古屋大学大学院環境学研究科附属交通・都市国際研究センター 教授			
山本 俊行		名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 准教授			
三輪 富生		名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 助教			
劔持 千歩		名古屋大学大学院環境学研究科 研究員			
金森 亮		名古屋大学大学院環境学研究科 研究員			
佐藤 仁美		名古屋大学大学院環境学研究科 研究員			
青景 正明		三菱重工株式会社 中部支社 顧問			
蜂須賀 皇		三菱重工株式会社 中部支社 機械・鉄鋼部 部長代理			
石塚 昭浩		NTTデータ株式会社 決済ソリューション事業本部 企画部 事業企画担当部長			
村山 慧		NTTデータ株式会社 決済ソリューション事業本部 企画部 事業企画担当			
小出 公平		NPO法人 I T S JAPAN 常務理事			
安藤 章		株式会社日建設計総合研究所 主任研究員			
吉田 敏和		名古屋市総務局交通政策室 室長			
加藤 道哉		名古屋市総務局交通政策室 主査			
<b>⑤ 研究の目的・目標</b> (提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入して下さい。)					
<p>ロードプライシング (RP) は即効性の高い交通需要管理施策であるが、社会的な受容性が低いことが実現に向けた最大のハードルとなっている。</p> <p>本研究が提案する「駐車デポジット制度 (PDS)」は、わが国で実現可能な日本版ロードプライシングを目指したものであり、入域賦課金と駐車料金を一体的に運用する仕組みである。具体的には、入域賦課金の一部を駐車料金やエリア内での買い物代金のデポジットとして活用できるものである。一方で、デポジット比率の設定によって、混雑緩和効果や社会的受容性が大きく異なるため、本研究ではこの最適解を見出すことを目的としている。さらに、将来的には交通エコポイントやパークアンドライドなどの関連交通施策と連携した新しい交通ビジネスモデルの開発をも見据えている。</p> <p>なお、本研究では平成20年度に社会実験を実施し実証的な効果検証を行うことも目標としている。</p>					

## ⑥これまでの研究経過・目的の達成状況

(研究の進捗や目的の達成状況、各研究者の役割・責任分担、本研究への貢献等(外注を実施している場合は、その役割等も含めて)について、必要に応じて組織図や図表等を用いながら、具体的かつ明確に記入下さい。)

### I. 受容性に関する研究

本研究では、従来のロードプライシング(以下、RPと称す)に比べたPDSの受容性の特性を把握するため、市民(都心来訪者と住民)と事業者を対象としたアンケート調査を実施した。次いで、このデータを用いて市民と事業者の賛否意思決定モデルを構築し、PDSの優位性を検証した。

### II. 交通改善効果に関する研究

本研究では、個人の活動・交通行動と交通サービスレベルを均衡させる活動・交通行動予測モデルを開発し、PDSとRP実施時の交通改善効果の比較分析を行った。その結果、PDSでも通常のRPと同程度の交通改善効果が期待できることが示され、交通改善面でもPDSの優位性を確認することができた。

### III. 社会実験による実証的影響分析

平成20年度にGPS携帯電話を利用し、名古屋都心部(名駅・栄地区)においてモニター80人による簡便なPDS社会実験を実施した。この結果、IIの交通シミュレーションでの予測結果と同様、PDSによるモニターの交通行動の変化を実証的に把握することができた。

### IV. 法規制面での課題整理

PDS実現時の法規制面での問題課題と現在可能な法規制上の解釈についても概略検討した。

## ⑦中間評価で指摘を受けた事項への対応状況

(中間評価における指摘事項を記載するとともに、その対応状況を簡潔に記入下さい。)

【指摘1】実務担当者の支援を得ながら積極的に推進するとともにロードマップについても検討。

【対応】本研究プロジェクトでは、地元行政機関である名古屋市等実務者も参加・連携している。ロードマップ作成は、時間的、費用的にやや困難ではあるが、法規制やシステムに関する要件を整理することで、他の地域での参考資料となる情報を記載した。

【指摘2】心理構造・意識などの派生的な研究成果もアピールすることが望ましい。

【対応】学会、講演会等で積極的に発表する。

【指摘3】PDS導入後の道路空間の再配分についても検討することが望ましい。

【対応】交通行動シミュレータを用い、PDS実施時の課金エリアの自動車削減量を分析し、空間再配分検討に資する基礎データとする。

【指摘4】本システムの実用化に向け、ハード・システムに関する運営費縮減の検討が望ましい。

【対応】実際のコスト算定は、エリア面積・流入レーン数と課金・返金方式との対応に応じて異なるため、一概に算定することは困難であるが、システムコストのバリエーションを念頭におきながら、本格運用システムを検討した。

## ⑨研究成果

(本研究で得られた知見、成果、学内外等へのインパクト等について、具体的にかつ明確に記入下さい。)

### I. 受容性分析から得られた知見

本研究では、都心来訪者、名古屋市内居住者および事業者を対象にしたアンケート調査データを用い、PDSの受容性、実施可能性について分析を行った。特に、限界質量の理論に基づく名古屋市民のPDS賛成率やPDSエリア内事業者の賛成率を考慮した上で、実施可能な全ての課金額－返金額パターンについて来訪者数や事業体収入の変化を試算した。

本研究で示された結果からは、返金を行うPDSはロードプライシングより来訪者の減少を抑えることができるものの、なお生じる来訪者の減少や課金収入の減少により政策の持続的運営が必ずしも容易ではないことを示していた。また、当然ながら都心の持続的発展を維持するために低い水準に課金額を設定すると十分な環境負荷削減効果が得られない。今後は、これらのトレードオフを考慮した適切な課金額、返金額の設定が必要である。さらに、本研究では都心来訪者数を維持するために事業体収入を地下鉄割引に利用した場合の試算を行ったが、実際には公共交通網の拡充策も必要不可欠となることから、今後は最適な拡充方法の検討が必要となる。

### II. 交通改善効果の分析から得られた知見

より詳細で精緻な分析が求められるPDSなどのTDM施策の導入評価には、従来の四段階推計法に代わる新たな交通需要予測モデルが必要となる。本研究では、四段階推計法の問題を総合的に解決することを目的として、個人の活動・交通行動と交通サービスレベルの変化を内生的・整合的に取り扱い、さらに時間軸の導入やトリップ間の連関性を考慮できる交通需要予測モデルを理論構築し、名古屋都市圏に適用した。目的地選択モデルなど更なる精緻化が引き続き必要であるが、時間帯別発生量や自動車リンク交通量の現況再現精度は概ね妥当であったことから、TDM施策評価ツールとして有用であると判断できた。そのため、このモデルを用いてPDS等の評価を行った。

評価結果より、PDSは返金額の設定によって課金対象エリアの来訪者数を回復させる課金システムであることが示され、一般市民に加えて対象エリア内の利害関係者の賛同も得やすいといえる。課金システムは合意形成が困難な施策の1つであり、このような特徴は大きな魅力である。加えて、通過交通の排除効果は課金額に依存するため、PDSでも通常のロードプライシングと同程度の効果が得られ、この通過交通排除によって対象エリア内の自動車走行環境は大きく改善することが確認された。

一方、来訪者数の回復に伴って対象エリアの来訪交通手段として自動車利用も増加し、実質課金額が0円の場合は施策導入前よりも増加する可能性があることが分かった。これは自動車利用の適正化・抑制の目的からすれば本末転倒となるため、ロンドンのバスサービスレベル向上策のように、課金収入を公共交通利用促進施策に用いることで、来訪者数を維持しながら自動車利用を削減できる最適な返金額の設定が必要である。

### III. 社会的公平性等の分析から得られた知見

RP等で指摘される所得逆進性や社会的不公平感等の問題に着目し、PDSとRPの厚生経済論的観点での評価を行った。ここで注目したのは、課金政策から得られる収入の最適分配方法である。分配後の500円のRP（以下、cordon\_50と称す）、500円徴収で300円返金のPDS（以下、cordon\_53と称す）、500円徴収で500円返金のPDS（以下、cordon\_55と称す）の3ケースについて効率性・公平性・受容性の観点から総合的な評価を行った。

まず経済学上優先とされる効率性についてみてみると、通常のロードプライシングであるcordon\_50が再分配後でも最も優れていると評価となった。また同じPDSにおいても全額返金した場合（corodon\_55）とそうでない場合（corodon\_53）では明らかにcorodon\_53の方が効率性では優れていた。

一方、効率性で優れているcordon\_50は公平性の観点からは、課金収入の再分配をしたとしてもまだ不利益を被る人がおり、公平性問題を緩和しているとは言えない。それに比べ、PDSであるcordon\_53やcordon\_55は課金収入の再分配により不利益を被る人に対して十分な補償がなされ、大部分の人の効用水準が政策前に比べ下がらず、公平性の観点から優れていると評価できる。受容性の観点からも公平性と同様、PDSは通常のロードプライシングであるcordon\_50に比べ優れていると評価できた。

以上より、ある程度の自動車削減効果が見込まれ、持続性や実行可能性も持ち合わせているロードプライシングとしては、3つのケースの中ではcorodon\_53（PDSの500円課金、300円返金）が最も良いと判断した。返金を一つの再分配方法と定義するならば、cordon\_53は、鉄道運賃割引・高速道路通行料金割引・返金のパッケージ施策となっており、多方面からの補償がもっとも有機的に機能しているものと考えられる。

#### IV. 社会実験から得られた知見

本研究で行ったモニター制のPDS社会実験では、80名の参加モニターについて、1ヶ月にわたる実験を実施した。この実験では、前半2週間はPDSでの課金を行わず、通常のモニターの交通行動を把握することを目的とした。そして、後半2週間では実際にPDSを実施（500円の課金と買い物・飲食/駐車場利用時は300円返金）し、通常時と比べた交通行動の変化把握を行った。

前半2週間（通常行動）に比べ後半2週間（PDS期間）では、車利用でのエリア通過が減少、迂回交通が増加したことから、PDSには通過交通量排除効果があることが実証的に示された。しかし、その他の交通手段転換効果については、本社会実験の“実験協力金”の影響で、十分な効果が検証されなかった。

（実験協力金とは、PDSモニターを円滑に募集するため、モニターに600円/トリップを支払うこととしたものである。そのため、モニターは実際には500円課金されたとしても、 $600 - 500 = 100$ 円の報酬を手にすることができる）

また、PDS施策の実施により、課金エリア内での滞在時間やトリップ回数が増加する傾向が示された。これは、被験者が返金を受けるためにエリア内で買い物等の経済活動を行うためと考えられることから、PDSにはエリア内経済活動を活性化させる潜在能力が期待できることが示された。

#### VI. 合意形成手法に関する戦略的知見

本研究では、一般市民36名を対象としたPDSに関するフォーカスグループインタビュー調査を実施し、合意形成に向けた戦略的知見を得るための心理実験を行った。その結果、政策情報量の増加（PDSの効果や意義等丁寧な説明）は、受容性改善に一定の効果があると考えられる。

しかし、合意形成の現場において発生し得る相互作用によって、討議過程が賛成・浮動層の心理要因を悪化させる可能性があることも示された。また、政策情報がPDS導入に伴う移動制約感を十分に払拭できない等の問題がある場合、ここにモニターの争点が集まり、賛成層と浮動層の移動制約感が悪化する現象もみられた。また、説明にあたってはPDSによる交通改善効果提示だけでなく、PDS以外の“代替施策との比較を提示すること”の重要性が示された。

#### VI. 法規制面からの課題と知見

法規制面においては、東京都でのRP導入検討の議論より、自治体の独自課税制度の適用等により課金政策の実現可能性があることがわかった。

## ⑨研究成果の発表状況

(本研究の成果について、これまでに発表した代表的な論文、著書(教科書、学会抄録、講演要旨は除く)、国際会議、学会等における発表状況を記入下さい。なお、学術誌へ投稿中の論文については、掲載が決定しているものに限ります。)

- 1) Ando, A., Morikawa, T., Miwa, T. and Yamamoto, T.: A STUDY OF ACCEPTABILITY ON A PARKING DEPOSIT SYSTEM (PDS) AS AN ALTERNATIVE ROAD PRICING SCHEME, IET Intelligent Transport Systems (Journal), The Institution of Engineering and Technology, 2009 (Accepted)
- 2) Kanamori, R., Miwa, T. and Morikawa, T.: Evaluation of Road Pricing Policy with Semi-Dynamic Combined Stochastic User Equilibrium Model, International Journal of ITS Research, Vol. 6, No. 2, pp. 67-77, 2008.
- 3) Ando, A., Morikawa, T., Miwa, T. and Yamamoto, T.: A study of attitudes to RP among business establishments and the effectiveness of PDS (scientific paper), Proceedings of the 15th World Congress on Intelligent Transport Systems, CD-ROM, November, 2008, N.Y., U.S.A.
- 4) 安藤章, 森川高行, 三輪富生, 山本俊行: 道路課金政策に対する事業者の賛否意識構造と駐車デポジット制度(PDS)の有効性に関する研究, 都市計画学会論文集, No. 43-3, pp. 859-864, 2008年10月(第43回日本都市計画学会学術研究論文発表会, 2008年11月)。
- 5) 三輪富生, 新井秀幸, 山本俊行, 安藤章, 森川高行: 都心来訪者の駐車デポジットシステムに対する受容性に関する基礎的研究, 土木計画学研究・論文集, Vol. 25, No. 1, pp. 165-174, 2008年9月。
- 6) 金森亮・森川高行・山本俊行・三輪富生: 時間帯別・確率的統合均衡モデルを用いた駐車デポジットシステムの導入評価, 土木計画学研究・論文集, Vol. 24, No. 4, pp. 915-926, 2007年11月。
- 7) 金森亮, 三輪富生, 森川高行: 活動選択を考慮した時間帯別・統合均衡モデルの構築と適用, 土木計画学研究・論文集, Vol. 24, No. 3, pp. 545-556, 2007年11月。
- 8) 金森亮, 三輪富生, 森川高行: 都市圏レベルの交通需要予測手法の違いによる予測値の差の検証ー確率的統合均衡モデルと非集計モデルの比較ー, 都市計画学会論文集, No. 42-3, pp. 565-570, 2007年10月(第42回日本都市計画学会学術研究論文発表会, 2007年11月)。
- 9) 安藤章, 森川高行, 三輪富生, 山本俊行: ロードプライシングの受容意識構造を踏まえた駐車デポジットシステム(PDS)の有効性の検証, 都市計画学会論文集, No. 42-3, pp. 907-912, 2007年10月(第42回日本都市計画学会学術研究論文発表会, 2007年11月)。
- 10) Ando, A., Morikawa, T., Miwa, T. and Yamamoto, T.: Fundamental study on new road pricing format from the perspective of acceptability (scientific paper), Proceedings of the 14th World Congress on Intelligent Transport Systems, CD-ROM, October, 2007, Beijing, China.

## ⑩研究成果の社会への情報発信

(ウェブ、マスメディア、公開イベント等による研究成果の情報発信について記入下さい。ウェブについてはURL、新聞掲載は新聞名、掲載日等、公開イベントは実施日、テーマ、参加者数等を記入下さい。)

### <雑誌等>

- 1) 森川高行: 世界初の都心部自動車流抑制策PDSの研究と実験, エフ・ユー プラス, No. 7, pp. 14-15, 2009年6月
- 2) 森川高行: 世界初の都心部自動車流抑制策PDSの社会実験について, 高速道路と自動車, Vol. 52, No. 5, pp. 34-37, 2009年5月
- 3) 森川高行: 都市交通にデポジット制度? 名古屋で自動車流抑制の社会実験, 産学官連携ジャーナル, Vol. 4, No. 12, pp. 22-23, 2008年12月
- 4) 森川高行: 都心部乗り入れ抑制システムで歩いて楽しい街づくりを, buaiso, 2008年11月号, pp. 2-3, 2008年11月

### <公開イベント>

- 1) 平成21年5月19日 電子情報通信学会集積回路研究専門委員会 「LSIとシステムのワークショップ2009」にて講演(約300名)
- 2) 平成21年5月15日 愛知県ITS推進協議会 ITSセミナーにて講演(約100名)
- 3) 平成20年11月29日 (特) リモクリエイト 「環境にやさしい交通を考える市民フォーラム in なごや」にて講演(約100名)
- 4) 平成20年10月14日 (社) 中部開発センター シンポジウム「中部圏学」にて講演(約50名)
- 5) 平成20年8月29日 (社) 自動車技術会シンポジウム「ITSによる地球温暖化防止」にて講演(約30名)
- 6) 平成19年5月11日(金) 愛知県ITS推進協議会 ITSセミナーにて講演(約100名)

### <新聞報道>

- 1) 平成20年11月5日(水) 日本経済新聞 第4面(全国面)
- 2) 平成20年7月8日(火) 日本経済新聞 第1面(全国面)
- 3) 平成18年11月17日(金) 中日新聞 第1面
- 4) 平成18年11月17日(金) 朝日新聞 第3面
- 5) 平成18年11月17日(金) 日本経済新聞 中部経済版

## ⑪研究の今後の課題・展望等

(研究目的の達成状況や得られた研究成果を踏まえ、研究の更なる発展や道路政策の質の向上への貢献等に向けた、研究の今後の課題・展望等を具体的に記入下さい。)

### I. PDS実現システムの開発

本研究では、予算面、時間制約等の観点から、GPS携帯電話を活用した簡便な社会実験システムを構築し検討したが、今後PDSの実現にあたっては、本格運用に耐えうるPDSシステムの開発が必要となる。本研究成果でも示されたよう、現在はDSRCやGPS車載器等の基礎技術の活用が考えられるが、今後DSRC車載器の普及状況等も踏まえ、課金と返金を効率的に実現できるPDSシステムの開発が必要となる。

### II. 他都市での効果検証

今回は名古屋市をモデル都市とし、交通改善効果、受容性に関するシミュレーション分析を行いPDSの有効性を検証した。今後は、より多くの都市でモデル検証を蓄積し、PDS有効性について普遍的検証を行う必要がある。特に名古屋のような大都市だけでなく、中核都市、さらに観光都市等、都市のバリエーションを踏まえ、効果検証を行うことも有効である。

### III. 大規模社会実験による効果検証

今回の研究では、予算面、時間制約の点で、80名のモニターによる小規模な社会実験に留まった。また、本実験ではモニターの参加意欲の高揚を図るため、実験協力金等の特典付与も行ったことから、PDS本格運用時の効果を厳密に再現することは不可能であった。今後は、実都市での大規模社会実験によって、PDSの効果検証と市民の受容性把握を行う必要がある。

## ⑫研究成果の道路行政への反映

(本研究で得られた研究成果の実務への反映等、道路政策の質の向上への貢献について具体的かつ明確に記入下さい。)

交通分野における地球温暖化問題への効果的な対策が求められるなか、欧米諸国でもロードプライシングスキームは大変注目されている。また本研究に関する各種報道を踏まえ、多くの国内自治体からもPDSの問合せを頂いている点から、PDSが大変関心の高いものであると考えている。そもそも、本研究は、アンケート調査や社会実験等実務面での本格運用を念頭におき取り組んできたものであることから、研究者らはPDSをできるだけ速やかに実用化することを狙っている。

本研究成果により、PDSが受容性と交通改善の面において、大変有効な対策であることは示されたが、今後本格運用に向けては、⑪で示した技術面だけでなく自治体の取り組みに対する支援制度面での環境づくりが必要不可欠と考えている。特に自治体レベルでは、法制度面での十分な裏づけ、市民の合意形成に関する確実な担保を求める傾向がある。さらに、今後のPDSシステム開発に拠るところでもあるが、社会実験/本格運用に係る予算の補助の充実が求められるところである。

以上の点より、PDSは一応の研究成果を示しながらも、本格実用に向けては、国が法制度面での検証と改良、充実を図るとともに、各自治体への支援環境を整備することが必須であると考えている。なお、本研究チームは、今後もPDSの実用化に向けた研究活動を継続的に行っていく予定である。

### ⑬ 自己評価

(研究目的の達成度、研究成果、今後の展望、道路政策の質の向上への寄与、研究費の投資価値についての自己評価及びその理由を簡潔に記入下さい。)

#### ・ 研究目的の達成度と研究成果

PDSの受容性と交通改善効果に関する分析によってPDSの有効性を示すことができ、また名古屋都心部で小規模な社会実験を実施することで実証的検証ができたことを踏まえると、本研究は所期の目的を十分に達成したものとする。

#### ・ 道路政策の質の向上への寄与と今後の展望

PDSは昨今の都市交通の渋滞問題や地球温暖化問題に効果的に対応できる政策であり、かつ従来のRPより受容性の高い施策であることから、道路政策の質の向上に大きく貢献できると考える。一方、PDSをできるだけ速やかに実現するには、現在の技術動向やETCの普及状況を見据え、適切な技術を活用したPDSシステムを開発する必要がある。そのため、今後とも国の支援を受けながら、自治体とも対話を進め、PDSの実用化に向けた研究活動を行う必要がある。

#### ・ 研究費の投資価値

本研究に関するマスコミ報道を通じ、国内自治体からPDSに関する多くの問い合わせを受けた。また海外での学会でも大変高い関心と評価を得たことから、本PDS研究は十分な投資価値があったと評価している。