

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 15 日現在

機関番号： 13901

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21360244

研究課題名（和文）道路課金政策と道路・都市施設の再配置による都心エリアマネジメント

研究課題名（英文）Study on an area management of city center with road pricing and relocation road and faculties

研究代表者

森川高行（MORIKAWA TAKAYUKI）

名古屋大学・大学院環境学研究科・教授

研究者番号：30166392

研究成果の概要（和文）：

本研究課題は、ロードプライシングの実施において、課金エリア内の市街地を衰退させることなく、むしろ持続的に発展させるための政策実施方法を明らかにすることを目的とする。ロードプライシング実施による社会的便益の最大化を念頭に、自動車交通量の削減によって転用可能となった空間を活用した LRT の導入や、課金収益の最適な社会還元システムとしての高速道路や鉄道利用料金の割引などについて評価を行った。その結果、交通状況や効率性の視点から想定したパッケージ施策は有効であると判断できたが、公平性の視点からは更なる検討が必要であることが明らかになった。また、環境負荷の削減と市街地エリアの衰退防止するための方策として、交通利便性を上げることを目的としたコミュニティサイクルシステムに関する基礎的分析や居住地を都心部へ集約した場合の移動後の交通手段選択についても分析を行った。その結果、コミュニティサイクルシステムは公共交通機関と競合する可能性や居住地の集約政策では移動前の交通手段の影響により環境負荷の削減効果が影響を考慮しない場合より低くなる可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：

This study aims to find policies which make city center revitalized when road pricing policy is implemented. Considering maximization of social benefit under pricing policy, construction of LRT, or reduction of expressway toll and public transportation fare are evaluated. The result shows that proposed policies make traffic condition better (less congestion and less environmental load), but give some people less benefit. For this reason, it is said that additional policies to improve transportation convenience are needed. Then, we analyzed use realities of community cycle system (CCS) using data obtained from social experiment. Moreover a policy of gathering the district of residence in Nagoya City is evaluated with detailed network. As a result, we find that CCS can be competitive with public transportation and how commuting mode selection impacts the effect of the policy.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	5,500,000	1,650,000	7,150,000
2010年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
2011年度	3,800,000	1,140,000	4,940,000
年度			
年度			
総計	12,900,000	3,870,000	16,770,000

研究分野：土木計画学・交通工学

科研費の分科・細目：交通計画

キーワード：交通需要マネジメント，交通工学・土木計画，都市整備，  
環境調和型都市基盤整備・建築

### 1. 研究開始当初の背景

地球環境の改善が叫ばれる昨今において、環境に優しい都市交通の実現には、道路課金政策（ロードプライシング）の実施が極めて有効であることが示されつつある。しかしながら、この政策の実施により発生する、エリア内での経済活動の衰退もまた明らかとなりつつある。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、ロードプライシング実施において、課金エリア内の活気を衰退させることなく、むしろ持続的に発展させるための政策実施方法を明らかにすることである。具体的には、受容性や公平性に配慮した新たなロードプライシングである PDS（駐車デポジットシステム）実施による社会的便益の最大化を念頭に、自動車交通量の削減によって転用可能となった空間を活用した都市・交通機能の再配置（次世代路面電車（LRT）導入など）、課金収益の最適な社会還元システム（高速道路通行料金や鉄道運賃割引など）、課金額・課金エリアの調整や社会還元タイミングなどの政策実施プロセスを提示することを目指す。さらに、環境負荷の削減と市街地エリアの衰退防止するための方策として、交通便利性を上げることを目的としたコミュニティサイクルシステム導入のための基礎的分析や居住地を都心部へ集約した場合の移動後の交通手段選択についても分析を行った。

### 3. 研究の方法

以下の5つの研究を行った。

#### (1) 課金政策のパッケージ化の効果分析

名古屋都心部を課金対象エリアとする道路課金政策との組み合わせとして、高速道路の通行料金割引と鉄道運賃割引が有効であると想定し、これらの単独実施を含めて導入評価を行った。交通状況の変化に加えて、効率性や公平性の観点からも考察するため、評価ツールとしてマルチクラス統合均衡モデルを適用した。

#### (2) LRT 導入効果に関する研究

持続可能な都市構造形成や中心市街地活性化など、多様な効果が期待される LRT であるが、定量化が困難な効果も多く、客観的な判断材料の提供不足が利害関係者間の合意

形成を難航させる場合がある。本研究では、LRT 導入が中心市街地活性化に及ぼす影響の定量化を目指して、適切な評価モデルを構築し、名古屋都市圏を対象とした仮想の LRT 計画の事前評価を行った。

中心市街地活性化を判断する指標としては、来訪者数に加えて、各来訪者の区域内の滞在時間や立ち寄り箇所数とし、これらの指標を算出するために activity-based approach に基づく統合型交通需要予測モデルを評価モデルとして適用した。

#### (3) 予算制約などを考慮した料金政策の効果に関する分析

複数の意思決定者が存在する場合の分析が可能な Stackelberg game theory を用いて、料金政策の評価を行う分析手法の開発を行った。モデルの上位レベルでは政策決定者を表現しており、環境負荷の削減量や政府の公共事業投資などの制約条件や社会費用最少などの目的関数が含まれている。下位レベルでは利用者表現しており、利用者均衡などを用いた。ここでは、簡単なネットワークでのモデルを構築しモデルの評価を行った。

#### (4) コミュニティサイクルに関する研究

都心部ににぎわいに貢献するシステムとしてコミュニティサイクルが挙げられる。2009年に名古屋市にて実施されたコミュニティサイクルシステム（CCS）の社会実験によって得られたデータを用いて、利用者行動特性を把握した。さらに、CCS 実現のキーポイントとなる適切なステーション配置の設計に貢献することを目的として、ステーションごとの潜在需要を含む貸出頻度モデルや返却ステーション選択モデルを構築し、どのような場所にステーションを配置すべきかを分析した。

#### (5) 都心部への居住地集約と交通手段の自己選択性に関する分析

近年、環境負荷削減や市街地活性化、インフラ維持費用の軽減等を目的として、集約型都市を目指した政策の重要性が高まってきている。集約型都市の利点には、自動車交通から公共交通や徒歩への転換促進による交通からの二酸化炭素排出量削減が挙げられる。しかし、居住地域の選択には、自動車利用に対する嗜好等の個人間異質性が影響しているため、郊外居住世帯を集約しても交通

手段の転換は期待できないといった居住地選択の自己選択性についても指摘されている。そこで、中京都市圏における名古屋市を中心とした居住地集約政策を対象に、居住地選択に対する自己選択性を考慮し、マルチクラス統合均衡モデルを用いた集約型都市構造(居住地集約)による環境負荷削減効果分析を行った。

#### 4. 研究成果

##### (1) 課金政策のパッケージ化の効果分析

交通状況や効率性の視点から想定したパッケージ施策は有効であると判断できたが、公平性の視点からは更なる検討が必要であることが明らかになった。特に課金対象エリアへの来訪者への対応は必要であり、PDS などコードン型以外の課金システムなど、主として低所得階層に有効な課金収入再分配施策の検討・評価が重要である。ただし、本研究で想定した高速道路通行料金や鉄道運賃の割引額は限定された設定であるため、支払い上限額の設定などより詳細な割引金額の設定方法の検討も必要である。この際、各運営会社の独立採算性を制約条件とするのではなく、道路課金収入の再分配による補償も含めて、都市圏全体の交通ネットワークの最適利用を考えていくことが望ましい。

##### (2) LRT 導入効果に関する研究

複数の LRT 導入計画を評価したところ、LRT 利用者は運賃や経路によって異なるが、2.4 万人/日～7.1 万人/日と推計された。中心市街地内の交通状況は自動車利用者が減少して自転車・徒歩による移動が増加しており、CO2 排出量も削減されることを確認した。また、中心市街地活性化の影響として結節効果、面的効果、時間効果があり、短い間隔で設置された LRT 電停の数千人以上の乗降者数、区域内での滞在時間や立ち寄り箇所数の増加から、導入前よりも人通りが増えることによる賑わい創出効果を客観的に判断できることを示した。

##### (3) 予算制約などを考慮した料金政策の効果に関する分析

同時に複数の目的関数について考慮でき、政策の意思決定プロセスをより現実近く表現可能などの利点を持つ、Stackelberg game theory を用いて、料金施策の評価システムの構築を行った。システムを用いて簡単なネットワークで幾つかの政策で結果を確認した。

##### (4) コミュニティサイクルに関する研究

分析の結果、コミュニティサイクル (CCS) により観光や買い物などの誘発交通も生じており、若干ではあるが都心部活性化の効果が期待できることが明らかとなった。しかし、

公共交通利用から CCS 利用への転換が多くあったことから、公共交通機関のサービスレベルが高い地域において CCS を実施すると、公共交通利用の利便性を向上するだけではなく、公共交通と競合してしまう可能性が示唆された。名古屋都心部の土地利用や都市機能の配置が、CCS の利用目的にも如実に表れており、ステーション配置を検討する際には、沿道状況や土地利用状況を考慮することが利用を促進する上で重要であることが分かった。

##### (5) 都心部への居住地集約と交通手段の自己選択性に関する分析

居住地の移動に伴う手段選択を行わないという仮定を用いることで、従来の分析手法による結果との差を確認することができた。この差が示すことは、交通の側面からも環境負荷の削減に効果があるといわれる居住地集約政策には、交通行動の不変容性が、一定の影響を与えていることである。居住地集約政策は、長期的かつ広域にわたる政策であるため与える影響も大きく、その効果の予測は一層の精度が求められる。したがって、疑われる可能性による影響を明らかできたことは、本研究の大きな意義であるといえる。一方、本研究で想定しているような規模で、名古屋市中心の居住地集約を行うことには、実現性の面でいささか疑問はある。しかしながら、都市ごとに様々な道路・交通環境があり、居住地の分布も多種多様である。故に、本研究で想定したほどの規模でなくとも、自己選択性による影響が顕著になる可能性は十分あり、想定した政策の実現性の乏しさは、本研究の意義を否定するものではないだろう。

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 4 件)

- ① Pi, X.-L., Yamamoto, T. and Morikawa, T.: Optimization of pricing policy for low-carbon-oriented multi-modal urban passenger transport system, Selected Proceedings of 12th WCTR. Edited by Manuel, J. and Macario, R., 2010. 査読有
- ② Pi, X.-L., Yamamoto, T. and Morikawa, T.: Optimization of mode share for low-carbon-oriented urban passenger transportation system, Proceedings of the Seventh International Conference on Traffic and Transportation Studies, Edited by Mao, B., Tian, Z., Huang, H. and Gao, Z., pp. 220-227, 2010. 査読有
- ③ 金森亮, 森川高行, 三輪富生, 左志: マルチクラス統合均衡モデルを用いたパッケージ施策の導入評価, 第 30 回交通工学研究発表会論文集, pp.309-312,

- 2010.査読有
- ④ 金森亮, 森川高行, 倉内慎也 : LRT 導入が中心市街地活性化に及ぼす影響分析, 都市計画論文集, No.45-3, pp.853-858, 2010. 査読有

[学会発表] (計4件)

- ① 金森亮, 新井秀幸, 山本俊行, 森川高行 : 道路課金政策の課金収入再分配に関する一考察, 土木計画学研究・講演集, Vol. 41, CD-ROM, 2010年6月, 名古屋工業大学.
- ② 金森亮, 新井秀幸, 山本俊行, 森川高行 : 駐車デポジットシステム導入に対する市民と事業者の賛否モデルの構築, 土木学会第65回年次学術講演会講演概要集第4部, CD-ROM, 2010年9月, 北海道大学.
- ③ 高橋和夫, 山本俊行, 金森亮 : 居住地集約の環境負荷削減効果に対する居住地選択の自己選択性の影響に関する分析, 土木計画学研究・講演集, Vol. 44, CD-ROM, 2011年11月, 岐阜大学.
- ④ 佐藤仁美, 酒井良輔, 三輪富生, 森川高行 : コミュニティサイクルシステムの利用実態とステーション配置に関する研究, Vol.44, CD-ROM, 2011年11月, 岐阜大学.

[図書] (計1件)

- ① 森川高行 : 道路は、だれのものか, ダイヤモンド社, 2010

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

森川 高行 (MORIKAWA TKAYUKI)  
名古屋大学・大学院環境学研究科・教授  
研究者番号 : 30166392

### (2) 研究分担者

山本 俊行 (YAMAMOTO TOSHIYUKI)  
名古屋大学・エコトピア科学研究所・教授  
研究者番号 : 80273465

三輪 富生 (MIWA TOMIO)  
名古屋大学・エコトピア科学研究所・准教授  
研究者番号 : 60422763

佐藤 仁美 (SATO HITOMI)  
名古屋大学・大学院環境学研究科・助教  
研究者番号 : 00509193

金森 亮 (KANAMORI RYO)  
名古屋工業大学・しくみ領域・特任准教授  
研究者番号 : 40509171  
(H21→H22 : 研究分担者)

### (3) 連携研究者

剣持 千歩 (KENMOCHI CHIHO)  
名古屋大学・大学院環境学研究科・研究員  
研究者番号 : 50447843