

京都市近郊を対象とした自動車通勤から自転車通勤への モーダルシフト施策の提案

伊藤 達理^{*1} 石井 裕剛^{*1} 下田 宏^{*1}

A proposal for modal shift policies of commuting from by automobile toward by bicycle in
Kyoto and surrounding areas

Tatsunori Itou^{*1} Hirotake Ishii^{*1} and Hiroshi Shimoda^{*1}

Abstract — The necessity of constructing low carbon society has been widely noticed in these days. The CO₂ emission from automobile is not small, so that a modal shift from automobile to bicycle is one of the challenges toward the low carbon society. However, this kind of modal shift has not progressed enough. This reason can be supposed because there are some disincentives against it. In this study, therefore, the disincentives are first categorized into five groups, then three policies such as (a)introduction of bicycle highway, (b)lease system of power-assisted tricycle and (c)grant for purchasing new bicycles have been proposed based on the categorization under the preconditions of parking bicycles in conventional automobile parking lots and no change of commuting allowance in order to surmount the disincentives. In addition, a questionnaire survey was conducted to evaluate the proposed policies. As the results, the following facts were found; (1) Proposed policies are all useful, especially (a) introduction of bicycle highway is the most. (2) The disincentives against accidental risk and serious weather can not be surmounted by the proposed policies, and the disincentive related to their clothes and climate should be considered.

Keywords : Modal Shift, Low Carbon Society, Bicycle Highway

1. はじめに

近年、脱炭素社会構築の必要性が注目を集めている。人為的なCO₂排出による気候変動、そして化石燃料の枯渇を避けるため、CO₂の最終的な排出量が少ない産業・生活システムの構築について様々な観点から議論されている。

国立環境研究所のデータによると、2007年度の日本の部門別CO₂排出量ではエネルギー転換部門や産業部門など、排出量の削減が容易ではない部門が大きな割合を占めている^[1]。しかしながら、燃料の燃焼に伴うCO₂排出量の18.5%を占める運輸部門に注目すると、自家用車がその中で約半分となっており、自家用車の利用によるCO₂排出量は大きい。また、毛利らの研究データから、自家用車での移動距離は20km未満の近距離での移動が全体の8割程度を占めていることがわかる^[2]。20kmという距離は条件がそろえば自転車でも移動可能な距離であり、利用時にCO₂を一切排出しない自転車へのモーダルシフトは、脱炭素社会構築の有力な方策の一つであると言える。

しかし、全国都市パーソントリップ調査によると、自動車の利用比率が一貫して増加している一方で、2輪車の利用比率は変化しておらず、自転車へのモーダルシフトは進んでいない^[3]。これは自家用車から自転

車へのモーダルシフト、特に自転車の利用を阻害する要因(以下、阻害要因と表記する)があるためと考えられる。もしこれを打開することができれば、自転車へのモーダルシフトが進み、脱炭素社会構築への一助になると期待できる。そこで本研究では、移動手段を自家用車から自転車へのモーダルシフトさせるための方策の提案と評価を目的とする。ただし提案の際には、方策を実施する自治体¹にできるだけ負担をかけずにCO₂削減効果を出す、ということを基本方針とする。また、自転車での移動、そしてモーダルシフトを効率良く行うということを考慮し、研究対象地域の条件として以下の3つを設定する。

1. 公共交通機関網が十分には発達していない
2. 人口密度が低くはない
3. 片道20km以下の通勤経路が概ね平坦である

これらを受け、本研究では京都市およびその近郊を対象地域とする。

2. 自転車利用促進方策の提案

2.1 阻害要因の分類

まず、主な阻害要因を分類すると、以下の(A)から(E)の5つになる。

(A) 自転車の走行環境に関する要因

武蔵野市市政モニターの自転車利用状況に関する調

^{*1}: 京都大学大学院 エネルギー科学研究科

^{*1}: Graduate School of Energy Science, Kyoto University

1: 本研究では方策を実施する主体として政府や自治体を想定しているが、以下ではこれらをまとめて自治体と表記する

査で「なぜ自転車を利用しないのか」という質問の回答の2位は「危険だから」となっており、1位の「乗れない」とほぼ同数である^[4]。自転車走行が危険と捉えられる理由としては、まず日本では自転車専用の道路が少ないことが挙げられる。これは郡山都市圏パーソントリップ調査の自転車交通についてのアンケートでも確認でき、自転車を利用して不便だと感じるがあると答えた人の半数が「自転車専用道が整備されていないので危険」と答えている^[5]。また、日本の道路交通法では、自転車は原則車道を走行することになっているが、条件を満たせば歩道を走行することもできる。これが車道と歩道どちらを走るべきかという混乱を引き起こし、さらに歩道を走る場合は歩行者と、車道を走る場合は自動車との事故の危険性がある。このことは国土交通省の歩いて暮らせるまちづくりに関する世論調査に表れており、自転車利用の促進に資する取り組みに対する回答の1位が「歩行者や自動車との事故を防ぐため、自転車の走る空間を分離する」となっている^[6]。また、郡山都市圏パーソントリップ調査の「自転車道整備についてどの整備が最も重要だと思いますか」という質問についても「安全な走行空間」という回答が圧倒的多数になっている^[5]。

以上、走行時の危険性や走行空間の曖昧性、自転車専用の道がないという自転車の走行環境に関する問題点が阻害要因となっている。

(B) 自転車の使用に関する要因

富士市の市政モニターアンケートでは、自転車を利用しない理由の2位が「自動車の方が楽だし便利だから」3位が「坂道の多いところに住んでいるから」となっている^[7]。また、宇部市地球温暖化対策ネットワークが実施したE-サイクルアンケートでの自転車を利用しない最大の理由では、「所要時間大」「雨天時困難」「体力的困難」が順に上位3位となっている^[8]。留守らの研究でも、自動車以外の通勤手段を持つ選択層の自転車通勤をしていない最も大きな理由の上位は、「距離が遠い」「自動車の方が快適」「体力的にきつい」「雨天時に利用不可」となっている^[9]。古倉らの研究によると、自転車の安全かつ適正な利用の促進に関するアンケート調査では、自転車を利用しない人の主な理由が1位「他の乗り物の方が楽」2位「天気によって制約がある」である^[10]。さらに、武蔵野市市政モニターの調査では「自転車に乗れない」という回答が自転車を利用しない最大の理由となっている^[4]。同様に、富士市の市政モニターアンケートでも、自転車を利用しない理由は「自転車に乗れない、または自転車を持っていないから」というものが最も多くなっている^[7]。自転車に乗れないということが意味する内容としてはいくつかあるが、自転車に乗るためには訓

練が必要、または体力的に乗ることができないというものが主として考えられる。以上は全て自転車の使用に関連したものである。よって、体力的問題、時間的問題、天候に関する問題、自転車に乗ることができないという自転車の使用に関する問題点も阻害要因の一つである。

(C) 自転車所持に関する要因

(B)で述べたように、富士市の市政モニターアンケートで自転車を利用しない理由は「自転車に乗れない、または自転車を持っていないから」というものが最も多くなっている^[7]。つまり、自転車所持に関する問題も阻害要因の一つになっていると考えられる。

(D) 駐輪場に関する要因

(A)～(C)以外の要因としては、自転車の安全かつ適正な利用の促進に関するアンケート調査での自転車利用に影響を与える要因の2位が「駐輪場の使いやすさ」となっている^[10]。また、留守らの研究では、自転車促進案の実施に対する通勤者の意見で、できれば実施してもらいたい案の1位が「安全な駐輪場の整備」である^[9]。さらに、西田らの研究では目的地のなるべく近くに駐輪する傾向が示されている^[11]。以上より、駐輪場の地理的利便性や使いやすさも自転車利用には重要であり、このことから駐輪場に関する問題も阻害要因になりうると考えられる。

(E) 通勤手当に関する要因

留守らの研究によると、名古屋市役所の自転車通勤手当優遇策によって、自転車利用者が増加し自動車利用者が減少したことが示されている^[9]。また、同研究での自転車通勤促進案の実施に対する通勤者の意見としては、是非実施してもらいたい案の1位が「通勤手当の優遇」となっている^[9]。これらのことから、通勤手当は自転車通勤を持続する際のモチベーションに関わるので、通勤手当に関する問題も阻害要因と言える。

2.2 方策の具体的な内容

各阻害要因を解消する方策を提案する。

(1) 自転車専用ハイウェイの設置

まず、阻害要因(A)への対策として、自転車専用ハイウェイの設置を提案する。自転車専用ハイウェイの設置とは、既存の道路の一部を利用し、車道の全車線を自転車専用にするという構想である。この方策ではあくまで既存の道路のみを利用し、新たに道路は建設しない。主な特徴は以下の2つである。

1. 通勤時間帯(午前6～9時、午後5～8時)は全車線自転車専用
 2. 自転車は車道を走り、歩行者は歩道を利用する
- 既存の道路を利用するので安価に自転車専用の道ができ、自転車が専用の車道を走行するため、自動車との事故の危険性の低減と走行空間の明確化ができる。

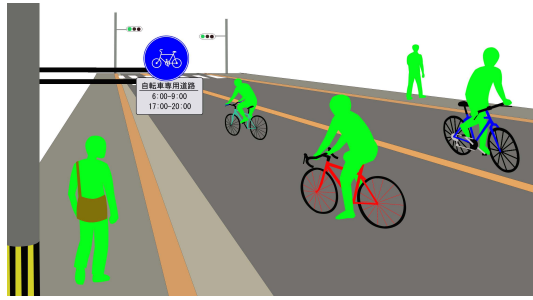


図1 自転車専用ハイウェイのイメージ図
Fig.1 Image of bicycle highway.

また、歩行者は歩道を利用するので、歩行者との事故の危険性も排除できる。なお、方策の実施の際には、自転車専用ハイウェイの特徴等について設置前に周知すると共に、交差点ごとの看板でも注意を促す。このような自転車専用ハイウェイのイメージ図を図1に示す。また、自転車専用ハイウェイの設置については以下の条件を満たすものとする。

・国道以外の道路、基本的に都道府県道に設置する

国道は幹線道路網を構成する道路であるため交通量が多く、自転車専用とした場合に影響が大きいからである。都道府県道を用いる理由は、概ね車道と歩道が分離されていると期待できるからである。

・パーソントリップデータから設置区間を決定する

モーダルシフトを効率良く行うためである。本研究では第4回京阪神都市圏パーソントリップ調査データを利用する^[12]。

・20km以下の区間についてハイウェイを設置する

自転車通勤は20km以下が適切であるからである。

・橋は自転車専用にしない

橋には交通が集中するため、ハイウェイにしてしまうと交通に支障をきたす恐れがあるためである。これらの条件をもとに最終的に決定した自転車専用ハイウェイのルート図を図2に示す。

(2) 電動アシストバイクのリース

次に、阻害要因(B)への対策として、電動アシストバイクのリースを提案する。電動アシストバイクとは、図3に示すような電動アシスト付きの三輪車である。電動アシスト付きであるので体力的問題が緩和でき、体力的問題から自転車で速度が出せなかった人には所要時間の短縮にもつながる。また、フード付きであるので雨天時でも走行可能であり、三輪であるので乗る訓練などは必要ない。ただし、高価である上に広く出回っている物ではないので、使用感を想像することが難しく、いきなり購入するにはハードルが高い。よって、月額固定のリースとする。一般の電動アシスト三輪車の価格から購入費用を25万円、メンテナン



図2 自転車専用ハイウェイルート全体図
Fig.2 Overview of bicycle highway route.



(三菱化学株式会社様ご提供)

図3 電動アシストバイクのコンセプトカー
Fig.3 Image of power-assisted tricycle.

ス費用を年間1万円、循環型社会白書^[13]から耐用年数を5年とし、収支が釣り合うようにリース代金は月5,000円とする。

(3) 新規自転車購入時の補助金

最後に、阻害要因(C)への対策として、新規自転車購入時の補助金を提案する。これは自動車通勤者が新規に自転車を購入する際に、購入金額の3分の1、上限3万円まで補助金が支給されるという方策である。補助割合、補助の上限については、実際に行っている鹿児島市、福井県、松江市を参考に決定した^{[14] - [16]}。これにより自転車を購入しやすくなる。

(4) 前提条件

阻害要因(D)、(E)は以下の2つの条件を与えることで解決できる。

1. 自転車通勤の際には、職場の駐輪場または今まで通勤の際に使っていた駐車場に駐輪できる
2. 自転車通勤に切り替えても今までと同額の通勤手当が支給される

これらが実施された場合、自家用車での通勤者に新たな不都合が生じることはなく、方策を実施する自治体にも追加の出費は必要ない。よって、この2つの条件については本研究で評価する必要はなく、方策実施の際の前提条件とする。

3. 方策の評価

3.1 評価の概要

本研究の基本方針から、現状と比べてより少ない追加費用で CO_2 排出量を多く減らせた場合に、その方策が有効であると判断する。つまり、 CO_2 削減量を自治体が負担する費用で割ったコストパフォーマンスの比較によって有効性を評価する。

また、各方策を提示しても自転車通勤へモーダルシフトしない人については、その方策を否定する要因(以下、否定要因と表記する)が残っていると感じているからに他ならない。この場合、方策ごとに否定要因の傾向を分析することで、改善すべき方向性が示される。

以上より、コストパフォーマンス、そして否定要因の分析によって方策を評価する。

コストパフォーマンスを求めるには、方策を実施した場合に自転車通勤へモーダルシフトする人数を推定しなければならない。モーダルシフトするか否かは個人の意思に基づいており、また本研究では多数の住民を対象とするため、人数の概算にはサンプルを抽出して質問調査することが必要である。同様に、否定要因を分析するためにも、サンプルへの質問調査が必要である。よって、本研究ではサンプルを抽出してアンケート調査をし、その結果から方策を評価する。

3.2 アンケート調査

本研究では各阻害要因について方策を提案しているため、それらを組み合わせで提示すれば、より一層モーダルシフトが促進されると考えられる。アンケートでは以下の組み合わせを提案として提示した。以下、提案～と表記した場合にはこの組み合わせを指すものとする。

提案 1 前提条件のみ

提案 2 前提条件と自転車専用ハイウェイの設置

提案 3 前提条件と自転車専用ハイウェイの設置と新規自転車購入時の補助金

提案 4 前提条件と自転車専用ハイウェイの設置と電動アシストバイクのリース

ここで、前提条件とは、2.2 節で述べた2つの条件のことである。自転車専用ハイウェイの設置について

は、提案1を除いた全ての組み合わせで提示した。これは、本研究での自転車専用ハイウェイの重要性を考慮したものであり、また提案1の前提条件のみの場合を提示するのは、提案1と提案2の比較によって、自転車専用ハイウェイの有効性を分析するからである。また、電動アシストバイクのリースと新規自転車購入時の補助金については、共に自転車を手に入れることができる方策であり、両立しない。このため、この2つの方策を同時に提示する意味は薄いと判断し、上記の四つの組み合わせとした。

本研究では(株)マクロミルが運営するインターネットでのアンケート調査サイトを用い、以下に述べる事前調査と本調査を行った。

事前調査

アンケート調査にはまず本研究で対象とする条件に一致するサンプルを抽出する必要がある。アンケートでは自転車専用ハイウェイを重視して提案しているため、それを考慮した上で条件を以下のように設定した。

1. 自動車通勤者
2. 京都市、向日市、長岡京市、宇治市、大山崎町、久御山町、八幡市のいずれかに在住
3. 通勤場所が上記の範囲で、通勤距離が片道5km以上
4. 就業時間が概ね規則正しく、昼間勤務
5. 1週間の就業日数が3日以上

3つ目の条件について、通勤距離が片道5km以上としたのは、本研究では1つ隣の市程度の移動距離を対象としているが、短かすぎる通勤距離ではモーダルシフトの効果が少ないからである。4つ目の条件について、就業時間が概ね規則正しく、昼間勤務としたのは、ハイウェイの詳細で述べたように、本研究では道路交通を考慮してハイウェイの設置時刻を規定しているため、この設置時刻での通勤が困難である場合、ハイウェイの有効性が評価できないからである。5つ目について、1週間の就業日数を3日以上としたのは、自家用車をほぼ毎日利用する用途としての通勤に着目して研究しているためである。これらの条件でまず事前調査を行い、条件に一致するサンプルを抽出した。

本調査

抽出したサンプルに対して、2009年12月24日～25日に本調査を行った。本調査では各提案について自転車通勤へモーダルシフトする日数を答えてもらった後に、その理由として当てはまる要因を選択してもらう、という形で回答してもらった。本調査の有効回答者数は103名であった。

3.3 方策の評価

コストパフォーマンス評価

方策の実施による1年当たりの CO_2 削減量から CO_2

表1 方策毎のコストパフォーマンスの比較
Table 1 Comparison of cost-performances of the policies

方策名	コストパフォーマンス ($g\text{-CO}_2/\text{円}\cdot\text{年}$)
自転車専用ハイウェイ	1,170
電動アシストバイクのリース	51
新規自転車購入時の補助金	48
エコカー減税・補助金 (PRIUS S)	50
エコカー減税・補助金 (CIVIC HYBRID MXB)	50

表2 電動アシストバイクのリースのシナリオ毎のコストパフォーマンス

Table 2 Cost-performance of each scenario for lease system of power-assisted tricycle

シナリオ名	リース代金 (円/月)	導入費用 (万円)	メンテナンス 費用 (円/年)	耐用年数 (年)	コストパフォーマンス ($g\text{-CO}_2/\text{円}\cdot\text{年}$)
シナリオ1	2,000	35	10,000	6	9.7
シナリオ1(値変化)	2,000	30	8,000	12	49
シナリオ2	5,000	60	10,000	6	8.6
シナリオ2(値変化)	5,000	60	10,000	10	44
シナリオ3	5,000	35	20,000	6	23
シナリオ3(値変化)	4,000	32	20,000	9	58
シナリオ4	5,000	35	10,000	4	11
シナリオ4(値変化)	5,000	25	7,000	4	44

増加量を引いたものを自治体が負担する1年当たりの費用で割り、その方策のコストパフォーマンスとする。これを自転車へのモーダルシフトとは異なる方向の方策であるエコカー減税・補助金と比較して有効性を評価する。ただし、費用については方策に直接関わる費用のみを扱い、間接的な社会的コストや経済的損失といったものは考えない。また、方策によって自動車から自転車で通勤することに変えた日数と移動距離と人数を年間で概算し、もしそれを自動車で移動していた場合に排出される CO_2 の量を CO_2 削減量とする。 CO_2 増加量は方策の実施に必要な物品の製造時の CO_2 排出量などを対象とする。各方策のコストパフォーマンスを表1に示す。比較の対象とするエコカーは、トヨタ自動車株式会社のPRIUS Sと本田技研工業株式会社のCIVIC HYBRID MXBの2種類とした。表1を見ると、まず自転車専用ハイウェイの設置のコストパフォーマンスが非常に高いことがわかる。これは既存の道路を利用するため、実現にかかる費用が他の方策に比べてコストが低いからである。一方、新規自転車購入時の補助金と電動アシストバイクのリースはエコカー減税・補助金とほぼ同程度となっている。以上のことから、本研究で提案した全ての方策について有効性が確認できた。

ただし、電動アシストバイクのリースについては、推測でいくつかの値を決定しており、その影響を調べる必要がある。そこで、この方策については、本研究で推測した値を変化させ、変化前と同程度のコストパフォーマンスを得るためには値をどのように設定しなければならぬか、いくつかシナリオを考えて解析した。今回は、リース代金、導入費用、メンテナンス費

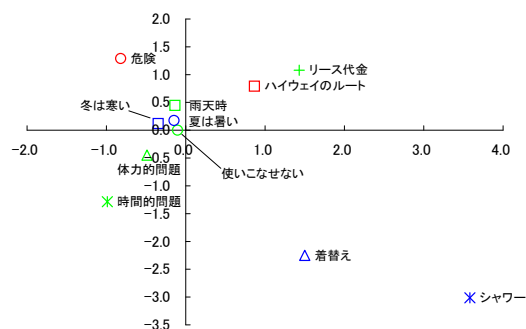


図4 提案4の否定要因の分布
Fig. 4 Distribution of negative factors of proposal 4.

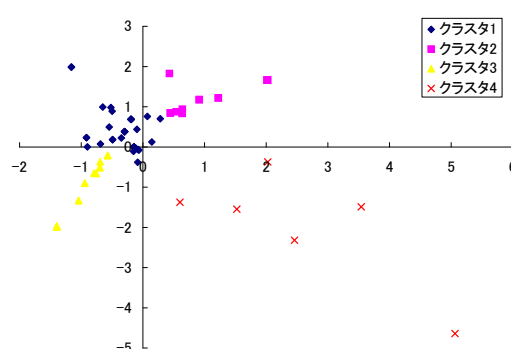


図5 提案4の回答者の分布
Fig. 5 Distribution of the respondents of proposal 4.

用、耐用年数を変化させ、どの値についてもまずコストパフォーマンスが悪くなる方向に変化させ、その状態からコストパフォーマンスを良くするには他の値をどう変化させれば良いか調べた。ただし、前提として、シナリオのように値を変化させても、モーダルシフト人数は変化しないものとした。シナリオ1ではリース代金を2,000円/台・月に、シナリオ2では導入費用を60万円/台に、シナリオ3ではメンテナンス費用を2万円/台・年に、シナリオ4では耐用年数を4年に、と変化させた結果を表2に示す。これらの値のうち、リース代金、導入費用、耐用年数がコストパフォーマンスに与える影響が大きかった。特に耐用年数によるコストパフォーマンスの変化が大きいが、これは耐用年数が長くなるほどリース代金による収入が多くなり、1年当たりにかかる費用が減っていくためである。したがって、電動アシストバイクのリースについてはトータルバランスを考慮して設計する必要がある。

否定要因の分析

否定要因については、提案1~4についてそれぞれ否定要因を数量化III類によって分析し、その際のサンプル値を元に回答者のクラスタ分析を行った。最も人数が多いクラスタ付近にある要因が主な否定要因、

そして提案の改善すべき方向を示していると考えられる。

まず提案4の否定要因の分布と回答者の分布を図4、図5に示す。図を見ると、「電動アシストバイクを使いこなせない」や「雨天時に電動アシストバイクで走りたくない」が主な否定要因に残っている。選択した人数を見ると、特に雨天時の問題については電動アシストバイクでは不十分、と感じた人数が多かったようである。電動アシストバイクのリースは阻害要因(B)の自転車の使用に関する要因の解消を狙った提案だが、これは完全には機能していないことがわかった。また、否定要因の自由記述の回答を見ると、「これには乗りたくない」といった電動アシストバイク自体に否定的な見方が目立った。推測になるが、電動アシストバイクの形状が先進的であるため、受け入れづらかったのではないと思われる。さらに、「電動アシストバイクのリース代金が高い」を選択した人数が多く、本研究で設定したリース代金を見直す必要があると言える。

次に、提案全体について見ると、走行時の危険性や雨天時の問題が解消できていないという結果になった。また、着替え・シャワーの問題、気候に関する問題も否定要因であることがわかった。阻害要因の分類や、その解消を狙った提案について、さらなる議論が必要である。

4. まとめ

本研究では、まず自転車利用の阻害要因を分類し、これらを打開するために、自転車専用ハイウェイの設置、電動アシストバイクのリース、新規自転車購入時の補助金という3つの方策、そしてそれらを組み合わせたものを提案した。これらの評価として、コストパフォーマンスをエコカー減税・補助金と比較することで各方策の有効性を検討し、また組み合わせの否定要因を分析することで改善点を考察した。本研究によって次のことがわかった。(1) エコカー減税・補助金よりもハイウェイを設置して自転車にモーダルシフトする方が、はるかにコストパフォーマンスが良い。(2) 電動アシストバイクのリース、新規自転車購入時の補助金はエコカー減税・補助金と同程度のコストパフォーマンスである。(3)(1)、(2)から、自転車へのモーダルシフトにはエコカー減税・補助金と同等かそれ以上の有効性がある。(4) 電動アシストバイクのリースについては、リース代金、導入費用、メンテナンス費用、耐用年数のトータルバランスを考慮して設計する必要がある。(5)(4)に関連して、リース代金を見直す必要がある。(6) 本研究の方策では、走行時の危険性に関する問題、雨天時の問題は完全には解決で

きていない。(7) 服に関する問題、気候に関する問題も阻害要因として考慮する必要がある。

今後の課題としては、本研究で提案した方策だけでは阻害要因を完全には取り除けていないため、さらなる自転車利用促進方策や、組み合わせについて考慮することが必要である。また、社会的コストや経済的観点なども含めて細かく議論し、その上で自転車に限らず様々な移動手段に対しての方策を模索することで、より有効なモーダルシフト施策提案が期待できる。

参考文献

- [1] 独立行政法人国立環境研究所: 日本国温室効果ガスインベントリ報告書; http://www-gio.nies.go.jp/about/ghg/nir/2009/NIR_JPN_2009_v5.0J.pdf (2010年4月現在).
- [2] 毛利, 若井, 和久, 長井: 自動車利用圏域の変化とそれに基づく時系列分布モデルの構築; 土木計画学研究・講演集, Vol.31, p.73 (2005).
- [3] 国土交通省: 平成11年全国都市パーソントリップ調査; 第1章 基礎集計編, p.73 (2002).
- [4] 武蔵野市: H16 市政モニター 自転車の利用状況に関する調査; <http://www.city.musashino.lg.jp/cms/data/00/00/14/00001401.html> (2010年4月現在).
- [5] 郡山都市圏パーソントリップ調査サイト: 交通まちづくりネットモニター; <http://www.pref.fukushima.jp/toshi/koriyamaPT/monitor.html> (2010年4月現在).
- [6] 内閣府大臣官房政府広報室: 歩いて暮らせるまちづくりに関する世論調査; <http://www8.cao.go.jp/survey/h21/h21-aruite/index.html> (2010年4月現在).
- [7] 富士市: H18 年度第1回市政モニターアンケート 自転車の利用について; <http://www.city.fuji.shizuoka.jp/hp/page000010300/hpg000010217.htm> (2010年4月現在).
- [8] 宇部市地球温暖化対策ネットワーク: E-サイクルアンケート集計結果; <http://ubeondanka.net/e-cycle/e-cycle-an-shukei.pdf> (2010年4月現在).
- [9] 留守, 大森, 原田: 自転車通勤の推進に関する研究: 自動車から自転車への手段転換に着目して; 土木計画学研究・論文集, Vol.22, No.3, pp.551-557 (2005).
- [10] 古倉, 山田, 高森, 森山: 都市交通における自転車利用のあり方に関する研究; 国土交通政策研究, Vol.58, pp.12-13 (2005).
- [11] 西田, 趙: 都心部における自転車回遊ルートと駐輪場所の特性に関する研究; 日本建築学会研究報告, Vol.45, pp.581-584 (2006).
- [12] 京阪神都市圏交通計画協議会事務局: 平成12年度パーソントリップ調査について; http://www.keihanshin-pt.com/pt_h12/index.html (2010年4月現在).
- [13] 環境省: 平成16年版循環型社会白書; 第1章第1節 我が国の物質フロー (2004).
- [14] 鹿児島市: 電動アシスト自転車購入の方への補助; http://www.city.kagoshima.lg.jp/_1010/shimin/4kankyoricicle/4-3kankyohozen/_32854.html (2010年4月現在).
- [15] 福井県: 電動自転車エコ通勤支援補助金; <http://www.pref.fukui.jp/doc/kankyou/dendoujitenasya21.html> (2010年4月現在).
- [16] 松江市: 電動アシスト付き自転車購入助成制度について; <http://www1.city.matsue.shimane.jp/kurashi/koutsu/index.data/dendo.pdf> (2010年4月現在).