

地方都市におけるサイクルアンドライドを活用した路線バス運行再編計画の評価

豊橋技術科学大学 非会員○石原陽平
豊橋技術科学大学 正会員 廣島康裕
豊橋技術科学大学 正会員 中西仁美

1. はじめに

近年のモータリゼーションの著しい発展により、人々の交通需要は多様化し、自由に移動できる自動車は生活において大きな役割を占めている。その一方で大気汚染問題、交通事故や交通渋滞などの問題が大きな社会問題となっている。特に地方都市においては、公共交通のサービス水準の低下と共に交通手段は便利な自動車へと転換し、これにより一層の公共交通サービス低下といった悪循環をもたらしている。しかし、公共交通は弱者のモビリティ確保や環境問題に対し有効な手段であり、利用促進のための改善策が必要である。ただし、公共交通単独の改善ではその効果に限界があることから、同時に整備されるものとして公共交通へのアクセスとなる端末交通手段との連結が重要である。そのための移動手段として、自転車があげられる。

本研究では、温暖な気候と比較的平坦な地形を有しており、自転車の利用に適した豊橋市を対象として、代表交通手段選択、アクセスにおける経路選択、端末交通手段選択を考慮したモデルを構築することにより、駐輪場整備による自転車アクセス条件改善とともに、これと効率よく連結するような路線バス運行再編計画を作成し、利用者と事業者の両者の視点より総合評価を行う。なお、ここでの路線バス運行再編計画とは、現存する路線において、需要の少ない路線の運行本数を減らし、その分を需要の多い路線に割り当てるものであり、バス路線網の改善策として十分に現実性があると考えられる。(図1)

2. 豊橋市の公共交通および自転車環境の現状

現在、豊橋市には鉄道、バス、路面電車などが運行されているが、サービス水準の低下や赤字額の上昇など多くの問題を抱えている。バス交通は主に豊橋駅を起終点として放射状に路線が運行されており、豊橋駅を起終点とする豊橋鉄道渥美線と路面電車が運行している所とは重複せずに運行されている。(図2) 豊橋市における自転車環境の現状として、豊橋駅駐輪場は整備されているが、民間鉄道駅にお

る駐輪場では放置自転車がも多く問題となっている。また、駐輪場を有したバス停も何ヶ所か見られるが有効活用されているとはいえない状況である。

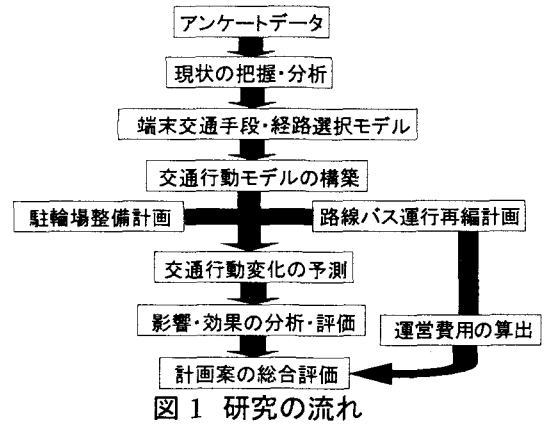


図1 研究の流れ

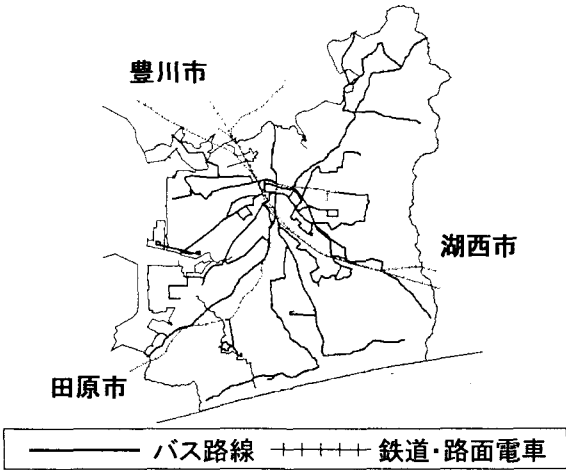


図2 豊橋市の公共交通

3. アンケート調査の概要

本研究では代表交通手段として公共交通機関を利用した場合の経路および、端末交通手段選択行動をモデル化するデータを得るため、アンケート調査を実施した。アンケート調査は2001年10月に豊橋市全域から一定数の世帯を任意に抽出し、郵送によりアンケートを実施した(配布数2114世帯、回収数885世帯1494人、回収率41.9%)。このアンケートでは各世帯に個人票を3部配布し、世帯票の内容は「自宅から一番頻繁に行う交通行動について電車・バスを利用する場合(電車・バスを利用していない場合は利用すると想定して答える)」であり、実態や交通サービス水準に対する満足度に関するものである。

4. 端末交通手段・経路選択モデルの構築

(1) サービス水準の設定

アンケート・データより得られた個人の目的地・出発地を GIS ソフトにより座標化し、個人別のサービス水準を設定する。ここでは最短経路探索プログラムを利用した。最短経路探索プログラムは、XY 座標における駅・バス停検索サブルーチン、公共交通ネットワーク上における経路選択のサブルーチンで構成される。まず、駅・バス停検索サブルーチンで各個人の発・着座標からそれぞれ近い駅・バス停を 10 箇所まで検索する。検索された駅・バス停の組み合わせ全ての中から経路選択のサブルーチンにより目的地までの所要時間が最短となるアクセス側で利用可能性のあるバス停 3 箇所、駅 6 箇所を利用した場合の経路における所要時間や費用などの各サービス水準を算定した。

(2) 多項ロジットモデルによる分析

各個人が選択可能と考えられる選択肢を、目的地までの所要時間が最短となり、アクセス側においてバス停 3 箇所と駅 6 箇所を利用した場合の経路とし、各駅・バス停の端末交通を徒歩と自転車とした合計 18 通りと仮定して、4.(1)で算出したサービス水準を効用関数に導入し、端末交通手段・経路選択モデルを構築した。

表 1 より、駅・バス停選択において駐輪可能のパラメータが有意となっており、端末手段選択の際に駅・バス停に駐輪場の有無が影響する要因のひとつであると考えられる。

表 1 端末交通手段・経路選択モデル推定結果

説明変数	パラメータ	t値
端末自転車ダミー	-3.596	-8.07
バスダミー	2.324	3.18
駐輪可能ダミー	1.672	5.07
端末徒歩所要時間	-1.227	-5.86
端末自転車所要時間	-0.154	-4.62
バス所要時間	-0.190	-6.24
電車所要時間	-0.141	-5.77
サンプル数	149	
ρ^2	0.442	
的中率	52%	

表 2 駐輪場整備による選択確率の変化

代表手段	バス	バス	電車	電車
アクセス手段	徒歩	自転車	徒歩	自転車
整備前	53.6	2.8	25.2	13.6
整備後	33.9	10.2	21.9	26.1

現在、駐輪場が整備されていないバス停・駅に駐輪場を整備した場合の選択確率の変化を示す。(表 2)

整備後に、代表手段・アクセス手段がバス・自転車と電車・自転車が大きく向上しており、これとともにバスサービスを向上することで大きな効果が期待できることがわかる。

5. バス路線の再編化

アンケート調査より、自転車と公共交通を利用する場合の経路を把握し、豊橋鉄道(株)からの路線別特性値データ(乗客数、収支など)から路線を評価する。ここで、需要が少ない路線においては運行本数を減らし、その分を需要が多き路線に振り分けるといように集約的な再編計画の作成を試みる。

6. 端末交通を考慮した代表交通手段選択モデルの構築

端末交通を考慮した代表交通手段選択モデルの構築を試み、4.5.における端末交通手段と代表交通手段の効率化を計った計画案が代表交通手段選択にどの程度影響を与えることができるかを推定する。これより、非自転車利用者・自動車利用者の交通手段転換への影響、路線バスの再編化による既存バス利用者の交通行動変化などについて分析する。

7. まとめ

本研究では、豊橋市における個人の交通行動を詳細なレベルで把握し、端末交通を考慮した代表交通手段選択モデルを構築し、自転車アクセスサービス(駐輪場整備)・バスサービス(バス路線の再編)を改善した場合の効果を推定する。このように、端末交通手段と代表交通手段のサービス水準を相互に改善した際に、個人の交通手段選択がどのように変化し、全体としてどの程度の公共交通利用促進効果が得られるかを検討する。なお、改善後の影響・効果分析では費用効果分析による評価、改善後によるサービス水準の変化を公平性の視点から評価を行い改善策の現実性を考察する。本格的な駐輪場整備とバス路線の再編による効果計測、分析結果等については講演時に発表したい。

【参考文献】

- 1) 恩賀薫：「地方都市における自転車利用環境改善の効果計測に関する意識・行動分析」, 土木計画学研究・講演集, 第 25 回, pp.759-762, 2002.6
- 2) 安藤ふ季：「地方都市における自転車利用の意識・行動と走行環境改善効果に関する分析」, 土木計画学研究講演集, 第 28 回(155), CD-ROM 2003
- 3) 桜井博隆：「地方都市における公共交通網評価システムに関する研究」, 土木計画学研究講演集, 第 28 回(315), CD-ROM