

徳島都市圏における BRT導入についての基礎的分析

大竹 充哉¹・奥嶋 政嗣²

¹学生会員 徳島大学大学院創成科学研究科 理工学専攻 修士課程

(〒770-8506 徳島市南常三島町2-1)

²正会員 徳島大学 教授 大学院社会産業理工学研究部 (同上)

E-mail: okushima.masashi@tokushima-u.ac.jp

自動車依存度の高い地方都市圏においては、自動車利用の代替となる統合的モビリティサービスの確立が必要と考えられる。本研究では、徳島都市圏を対象として、統合的モビリティサービスの中核となる公共交通機関としてBRTの導入についての方向性を明確にすることを目的とする。このため、対象地域の現況分析に基づいてBRT導入の候補路線として主要な9路線を選定した。交通機関分担モデルにより候補路線についてBRT導入による公共交通利用への転換者数を推計した。その結果より最も効果の期待できる導入路線を対象として、生活行動シミュレータPCATSを用いてBRT導入による交通行動の変化について分析した。この結果より、対象地域での道路網における交通渋滞削減を含めてBRT導入による効果を検証した。

Key Words : bus rapid transit, travel mode choice, activity simulator, local city

1. はじめに

情報化社会の進展に伴い、多様な交通サービスを一体的な料金体系と検索・予約システムを通して利用者に提供する「統合モビリティサービス」の概念が提案されている。統合モビリティサービスに分類されるMaaS (Mobility as a Service) といわれる複数の交通手段を一体的な月額料金体系で提供し、スマートフォンアプリケーションで予約・検索・支払管理が一括で可能となるサービスの概念が欧州を中心に注目されている¹⁾。我が国においても、統合モビリティサービスとして、概念の整理と大都市圏での実現に向けての検討が進められている。

一方、自動車に依存した地方都市圏においては、公共交通のサービス水準が低く、自動車利用の代替交通手段が十分には確立できていない。このため、これからの地方都市圏では、統合モビリティサービスの概念を具体化することが重要である。統合モビリティサービスの実現に向けては、たとえばBRT (Bus Rapid Transit) などの基幹的な公共交通を導入し、公共交通ネットワークの再構築によるサービス水準の底上げを図ることが不可欠であると考えられる。

そこで本研究では、自動車依存の高い徳島都市圏を対象として、BRT導入の方向性を明確にすることを目的と

する。そのため、対象地域の現況分析に基づいてBRT導入の候補路線を選定し、公共交通利用への転換者数を推計する。また、生活行動シミュレータPCATSを適用して、対象地域での道路網における交通渋滞削減を含めてBRT導入による効果を検証する。

2. BRT導入路線の検討

本研究で導入を検討するBRTは、バス専用車線とバス優先信号を有したバス交通システムである。路線バスと同様の輸送力があり、定時性をもつことが特徴として挙げられる。BRT路線を既存道路に敷設する場合には、バス専用車線により当該区間の交通容量が低下し、自動車交通に影響が及ぶ可能性がある。

対象都市圏において2000年に実施されたPT調査結果より、トリップ目的別の交通機関分担率を図-1に示す。対象地域では自動車利用の割合が高く、公共交通利用の割合が非常に低いことが特徴として挙げられる。

対象都市圏における道路網を図-2に示す。対象地域では、吉野川の南北の地域を結ぶ幹線道路が主要橋梁を通過する路線に限定される。しかしながら、世帯当たりの自動車保有台数も多く、幹線道路での交通渋滞が問題に

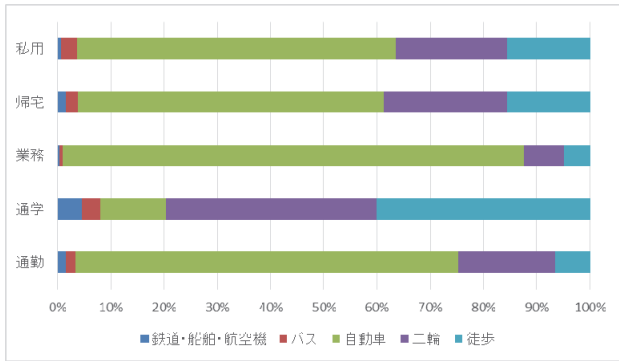


図-1 目的別交通機関分担率

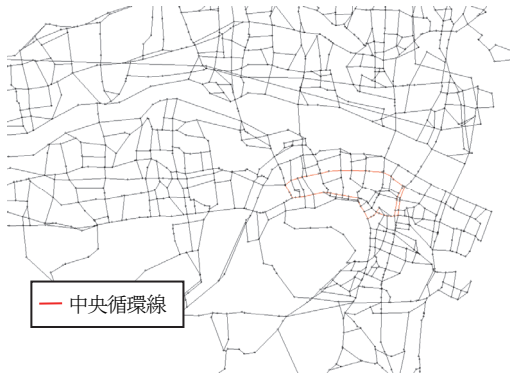


図-2 対象道路ネットワーク

なっている。

対象都市圏における公共交通網に関して、徳島市におけるバス路線網を図-3に示す。鉄道3路線が徳島駅で結節するとともに、バス32路線が徳島駅を中心として構成されている。

これからの地方都市圏では、人口減少が想定されているが、高齢者のモビリティを確保するための方策を模索する必要がある。そこで対象都市圏における高齢世帯数分布を図-4に示す。対象都市圏においては、高齢世帯数の多い地域の公共交通サービスは現状では維持されていることがわかる。

対象都市圏では高齢世帯数分布に対応したバス路線網が維持されていることから、本研究では既存バス路線よりBRT導入路線を選定することとする。そこで、既存バス路線の利用状況を把握する。徳島市地域公共交通活性化協議会において提示されている2019年の路線別平均乗車率（実車走行キロあたりの輸送人員）を図-5に示す²⁾。本研究では、現状において平均乗車率が高い路線において、BRT導入の効果が高いと想定した。そこで、平均乗車率1.5以上の路線において導入を検討することとした。

選定路線についてBRT導入における条件を設定する。1車線区間では道路幅幅によりバス専用車線を供用し、多車線区間では既存の1車線をバス専用車線として転用する。現行バスの表定速度14km/hに対して、BRT路線では表定速度16km/hとする。また、BRTの乗車料金の設定

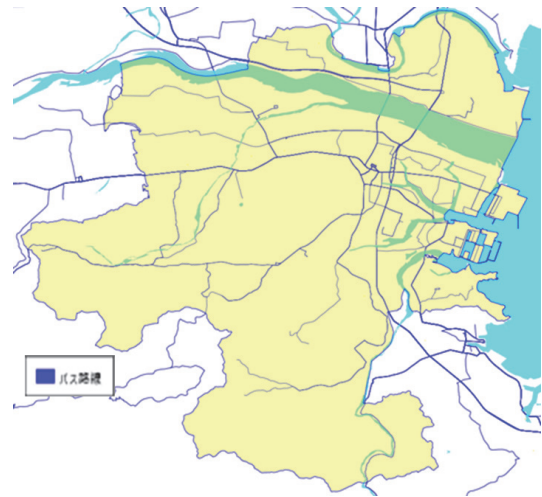


図-3 対象バス路線網

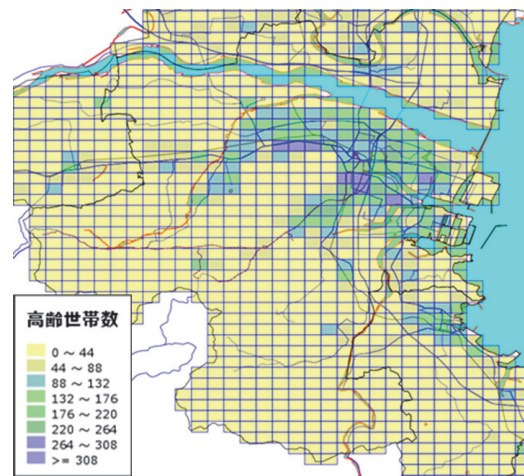


図-4 高齢世帯数分布

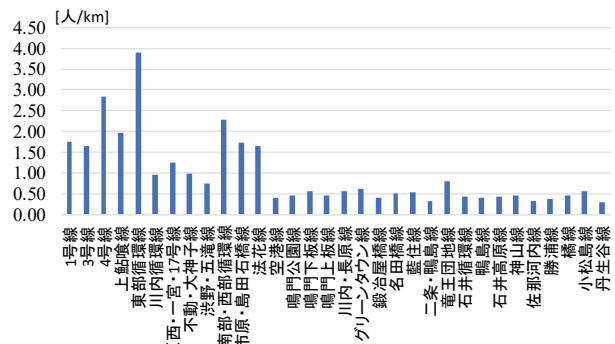


図-5 路線別平均乗車率

については、既存バス路線の均一区間料金と同一として、一律に210円とする。

つぎに、選定した路線別にBRT導入の効果を把握する。そのため、交通機関選択モデルを適用して、それぞれの導入路線別ケースにおけるBRT導入時の公共交通利用者数を推計する。

導入路線別ケースでの自動車利用から公共交通利用へ

表-1 交通機関選択モデル（非自由活動）におけるパラメータ推計結果

| 交通機関 | 要因名称 | 就業者 | | 就学者 | | その他 | |
|-------|------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
| | | パラメータ | t値 | パラメータ | t値 | パラメータ | t値 |
| 公共交通 | 男性ダミー | -1.200 | -21.269 | -1.296 | -20.245 | -0.674 | -5.190 |
| | 15歳以上ダミー | | | | | | |
| | 50歳以上ダミー | | | | | | |
| | 午前ダミー | -1.358 | -25.655 | -1.162 | -17.850 | -2.364 | -16.460 |
| | 13～18時ダミー | -1.658 | -27.689 | -1.426 | -24.774 | -1.455 | -18.127 |
| | 費用(円/100) | -0.185 | -7.620 | | | -0.115 | -2.599 |
| | 乗り換え回数 | | | | | | |
| 自動車 | 男性ダミー | 0.386 | 16.426 | -1.307 | -32.751 | -0.144 | -2.404 |
| | 保有台数 | 0.504 | 55.011 | | | 0.385 | 22.307 |
| | 12時ダミー | -0.087 | -2.003 | | | | |
| | 午前ダミー | | | -0.798 | -13.751 | -0.969 | -16.264 |
| その他 | 出発地・次固定活動地同一ダミー | 0.766 | 26.863 | 1.249 | 17.658 | | |
| | 勤務後・業務活動前トリップダミー | -0.986 | -12.548 | | | | |
| 共通 | 時間(分/10) | -0.178 | -32.475 | -0.109 | -16.277 | -0.180 | -14.005 |
| 尤度比 | | 0.484 | | 0.360 | | 0.275 | |
| サンプル数 | | 41666 | | 12480 | | 7035 | |

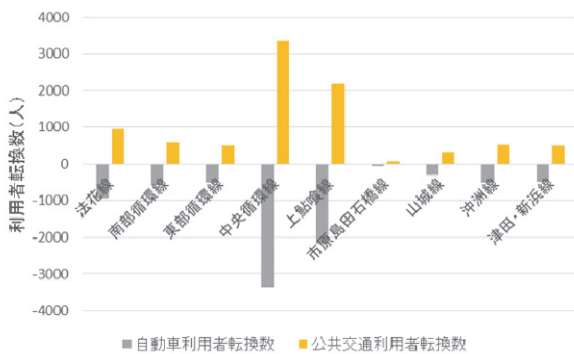


図-6 路線別転換者数の推移

の転換者数の推計結果を図-6に示す。公共交通利用への転換者数の推計結果より、中央循環線をBRT路線として設定したケースで最も多い転換者数が推計された。また、中央循環線ケースで公共交通利用の利用者便益で最大となった。このため、本研究では中央循環線ケース（図-1参照）を対象に効果を分析する。

3. PCATSによるBRT導入効果の推計

生活行動モデルPCATSに、動的交通流シミュレータDEBNetSを統合した生活行動シミュレータが開発されている。PCATSでは、プリズム制約を考慮したうえで、個人の生活活動に関する意思決定を時間軸上で逐次再現し、それに伴う生活活動を再現する生活行動マイクロシミュレーションである³⁾。DEBNetSでは、道路交通混雑減少の推移等の交通流の逐次的変化を把握し、一日の各時点での交通サービス水準を推定することを目的として開発された動的交通流シミュレータである⁴⁾。

PCATSでは、個人の1日の活動は、自由活動と固定活動に分類されている。個人行動の意思決定過程を図-7に示す。固定活動では、活動内容・活動場所・活動時間は

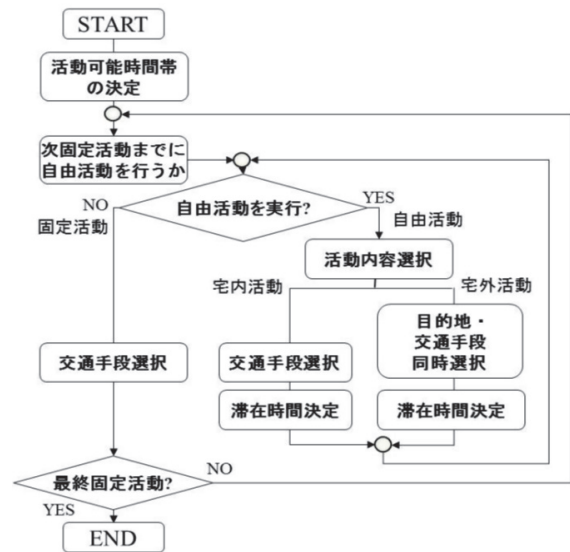


図-7 PCATSにおける個人の意思決定過程

予め定められており、交通手段選択のみを行う。次の固定活動までの時間に自由活動を行う際、活動内容・目的地・交通手段・滞在時間を選択する。個人は活動のために逐次意思決定を行い、最終固定活動終了まで継続する。PCATSには、活動内容選択モデル、活動時間決定モデル、交通機関選択モデルおよび目的地選択モデルが内包されている。

この統合モデルを適用して、徳島都市圏でのBRT導入効果について推計する。対象地域でのモデルパラメータについては、既往研究⁵⁾での就業者、就学者、その他の区分別の推定値を用いることとする。非自由行動における交通手段選択モデルパラメータの推定結果を表-1に示す。ゾーン区分に関しては、道路交通センサスBゾーンに対応した55ゾーンとした。また、固定活動については所与としている。

徳島都市圏において、PCATSを適用して、1日の交通行動について現況推計を行った。自動車利用トリップ数

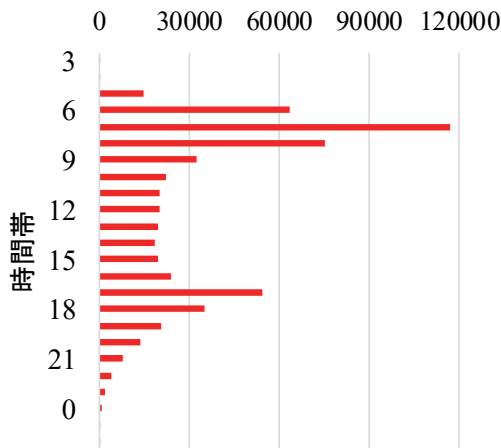


図-8 自動車利用トリップ数の現況推計結果

の現況推計結果を図-8に示す。特に朝ピークが高く7時台に出発する自動車トリップが最も多い推計となっている。自動車トリップ数の合計は約58万トリップ(選択率約60%)とやや過少推計となっている。このため、モデルの推計精度向上が課題である。

中央循環線ケースを対象にPCATSを適用してBRT導入効果を推計する。BRT導入条件の設定は路線選定時と同一とする。BRT導入による交通手段転換トリップ数の推計結果を図-9に示す。自動車利用から二輪利用への交通機関の転換が多く推計され、公共交通利用への転換はほぼ推計されていない。多車線区間でバス専用車線設置による車線削減により、自動車利用のサービス水準低下による影響であり、BRT導入の効果としては限定された結果となっている。

自動車の総走行距離については、現況推計635.4万台kmに対して、BRT導入で638.0万台kmと推計されている。車線削減区間を迂回する経路が選択された結果が表れたものと考えられる。現況推計と比較してBRT導入時の交通機関別一般化交通費用を図-10に示す。自動車利用における一般化費用が減少する推計結果となっており、その詳細については分析が必要と考えられる。

4. おわりに

本研究では、生活行動シミュレータPCATSを適用して、徳島都市圏におけるBRT導入効果を推計した。その結果、BRT導入による効果は明確には表れなかった。

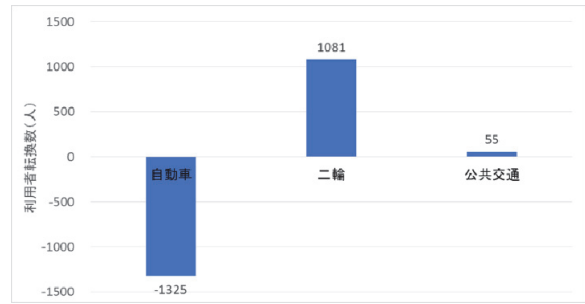


図-9 BRT導入による交通手段転換トリップ数

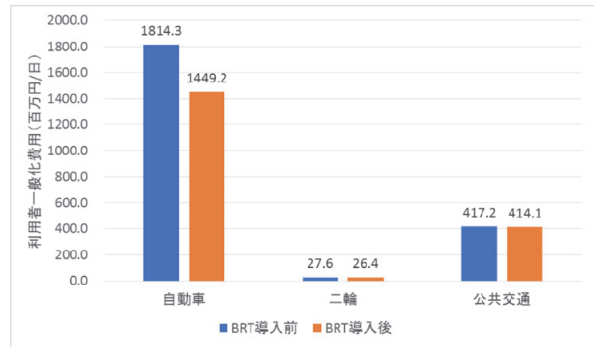


図-10 交通機関別一般化費用の推計結果

今後の課題として、モデルの推計精度向上、導入路線の組み合わせなどが挙げられる。

参考文献

- 1) 藤垣洋平, TRONCOSO PARADY Giancarlos, 高見淳史, 原田昇: 統合モビリティサービスの概念と体系的分析手法の提案, 土木学会論文集 D3, Vol.73, No.5, pp. 735-746, 2017.
- 2) 徳島市地域公共交通網形成計画 (令和 2 年 2 月) https://www.city.tokushima.tokushima.jp/shisei/fuzokukikan/chiikikotsu_kasseika/r1kasseikakyougikai.files/r1-3kasseikakyougikai_moukeikaku_soan.pdf.
- 3) 菊池輝, 森大介, 北村隆一, 藤井聡: 動的発生・分布・分担・配分統合型マイクロシミュレーションの開発とその適用, 土木計画学研究・講演集, 2009.
- 4) 藤井聡, 大塚祐一郎, 北村隆一, 門間俊幸: 時間的空間的制約を考慮した生活行動軌跡を再現するための行動シミュレータの構築, 土木計画学研究・論文集, No.14, pp.643-652, 1997.
- 5) 上田達也, 奥嶋政嗣: 地方都市における生活行動シミュレータ PCATS 適用のためのモデル推定, 土木計画学研究・講演集, Vol.44, 2011.

EFFECT OF INTRODUCING BRT ON THE TOKUSHIMA URBAN AREA

Atsuya OTAKE and Masashi OKUSHIMA