

# 和歌山市 BRT 構想の需要予測

## Demand Forecast for Wakayama City BRT

辻本 勝久

Katsuhisa TSUJIMOTO

### 1. はじめに

和歌山市は、平成 31 年に「和歌山市地域公共交通網形成計画及び都市・地域総合交通戦略」を策定した。その施策のひとつが「BRT, LRT<sup>1)</sup>等の新交通システムによる利便性向上の研究」であり、その目的は「中心市街地の回遊性を向上させるとともに、地域の活性化に資する交通手段の創出を目指す」（和歌山市（2019）p.78）とされている。この施策は、和歌山市が平成 27 年度に実施した「『まちのシンボル』次世代交通の導入」プロジェクトにおいて、中心市街地への LRT 導入の可能性を中心とした検討を行い、「次世代交通（LRT・BRT）については、全体の公共交通ネットワークの構築の中で、公共交通だけではなく、まちづくりの観点から総合的に考えていく必要がある<sup>2)</sup>」とまとめたことを受けたものと考えられる。

このような中、令和 2 年 11 月に、和歌山市と南海電気鉄道株式会社は、BRT の共同研究を始めることを発表した。和歌山市によると、共同研究に至った経緯は「南海電気鉄道株式会社から、既存のバスに加えて BRT の導入が、IR<sup>3)</sup>誘致実現時の交通輸送等の諸課題への対応に有効であるとの提案が本市になされた<sup>4)</sup>」ためである。一方、両社の共同記者会見資料では、BRT に期待する効果として「持続可能な公共交通ネットワークの構築」と「観光振興やにぎわい創出」が併記されている<sup>5)</sup>。以上のことから、この共同研究は、マリーナシティへの IR 誘

1) BRT は Bus Rapid Transit の略で、バス高速交通システムと訳されることが多い。BRT は、端的に言えば速達性、定時性、輸送力等の点で従来のバスシステムよりも高次に位置するものであるが、その詳細については後述する。LRT は Light Rail Transit の略で、次世代型路面電車システム等と訳される。

2) 和歌山市（2016）、p.37 より引用。なお和歌山市（2016）のうち LRT の需要予測に関する部分は辻本の協力のもとで実施された。

3) IR とは Integrated Resort の略で、統合型リゾートと訳される。和歌山県は、マリーナシティ（和歌山市毛見の人工島）への IR 誘致を目指し、令和 9 年秋を開業目標に取り組みを進めていた。令和 4 年 4 月 20 日の同県議会本会議で区域整備計画の認定を国に申請する議案が否決されたが、知事は 2 次募集に望みをつないでいる（令和 4 年 4 月 20 日付時事通信）

4) 和歌山市（2020.11.27）「新たな公共交通 BRT の共同研究スタート」  
[http://www.city.wakayama.wakayama.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/032/414/20201127-1.pdf](http://www.city.wakayama.wakayama.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/032/414/20201127-1.pdf)（令和 3 年 6 月 4 日最終閲覧）

5) 和歌山市・南海電気鉄道株式会社（2020.11.30）「新たな公共交通 BRT 共同研究 共同記者会見」  
<https://www.nankai.co.jp/library/company/news/pdf/201130.pdf>（令和 3 年 6 月 5 日最終閲覧）

致への対応を主眼としつつ、基幹的公共交通軸の構築と活性化など、和歌山市全体の公共交通利便性向上も同時に狙ったものであると考えられる。

その後両者は翌令和3年3月に、連節バス車両を用いた試走を和歌山駅～和歌山市駅～マリーナシティ～海南駅を結ぶルートで実施した。さらに令和3年6月2日には、和歌山県がIR事業者候補として「クレアベストニームベンチャーズ」を選定するなどの動きがあった。

以上のように、和歌山市の「BRT、LRT等の新交通システムによる利便性向上」には実現に向けての進展が見られていた。ただし、和歌山市の主要駅や中心市街地とマリーナシティを結ぶBRTの需要予測については、令和3年6月現在実施されていない。

そこで本稿では、BRTの定義や特性と、わが国におけるBRTの導入状況を整理した上で、和歌山市にBRTが導入された場合の需要予測を行う。具体的には、平成22年の第5回近畿圏パーソントリップ調査マスターファイルをベースとした四段階推計法によって、非IR関係の需要予測を行い、その結果にIR関係の需要予測結果を足し合わせることで、IR開業を契機とした和歌山市BRT構想の需要を予測する。

## 2. BRTの定義

中村・牧村・外山（2016）が「多くの国で、国としての明確な、定量的指標を含んだ定義はない」<sup>6)</sup>としている通り、BRTの定義はいまだ明確ではない。

わが国では、国土交通省「BRTの導入促進等に関する検討会」の資料において、「連節バス、PTPS（公共車両優先システム）、バス専用道、バスレーン等を組み合わせることで、速達性・定時性の確保や輸送力の増大が可能となる高次の機能を備えたバスシステム」<sup>7)</sup>との説明がなされている。

また、中村（2017）は、BRTは「従来の都市内路線バスに比べて、速度が高く、定時性が高く、輸送力が大きいシステムの総称」<sup>8)</sup>としている。

これら2つの定義に共通するのは、速達性、定時性、輸送力である。一方、範囲を「都市内路線バス」に限定するのか、輸送力の大きさの比較対象をどこに置くのか、速達性・定時性を向上するための施策の範囲をどこまで拡げて考えるのか、といった点については、これら2つの定義は必ずしも明示できていない。

本稿では、わが国の路線バスと軌道のうち、「連節バス、PTPS（公共車両優先システム）、バス専用道、バスレーン、快速運転、停留所数の限定等を組み合わせることで、速達性・定時

6) 中村・牧村・外山（2016）p.2より引用。

7) 国土交通省第1回BRTの導入促進等に関する検討会資料、2013年10月24日  
[https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha\\_tk1\\_000011.html](https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk1_000011.html)

8) 中村（2017）p.12より引用。なお、中村は「わが国では、乗車定員の多い連節バス車両の導入、バス専用レーンの確保、PTPSの導入をもってBRTと称する場合があるが、それらは必要条件ではなく、…(中略)…「連節バス=BRT」という理解は大きな誤りである」(ibid. pp.12-13)とも述べている。

性の確保や、地域において幹線に位置づけうる輸送力の確保が可能となる高次の機能を備えたバスシステム」をBRT、これに準じるシステムを準BRTと定義する（表1）。

表1 本稿におけるわが国のBRTと準BRTの定義

分類	定義
BRT	a) 1km以上の専用道を有する路線バス <sup>9)</sup> b) 次をすべて満たす路線バス 1) 1km以上のバス専用レーン、バス優先レーンまたはPTPS導入区間を有する 2) 連節バス車両を導入しているなど、その都市や地域における幹線としての輸送力を有する
準BRT	次をすべて満たす路線バス 1) 1km以上の専用道、専用軌道、バス専用レーン、バス優先レーンまたはPTPS導入区間を有さない 2) 連節バス車両による急行・快速等の設定がなされることで、輸送力と速達性の双方が確保されている
一般的な路線バス (高速路線バスを除く)	BRT、準BRT以外の路線バス

また、BRTのうち、運行区間の過半が人口集中地区（DID）を通過するものを都市型BRT、それ以外を地域型BRTに分類する。都市型BRTは、主として中量輸送や定時性確保といった都市部の交通問題への対応を目的とするBRTと考えることができる。一方で地域型BRTは、主として鉄軌道の廃線や、観光需要への対応といった、非都市部の交通問題への対応を目的とするBRTであり、鉄軌道に準じるシステムとしての定時性や速達性は求められるが、非都市部を運行する性格上、大量輸送性能の必要性は比較的低く、連節バスや高頻度運行は重視されないものと考えられる。

以上の分類に基づき、わが国におけるBRTと準BRTの導入事例を表2に整理する。

9) 専用軌道を走行するガイドウェイバスを含む。

表2 わが国のBRT導入事例（令和3年6月現在）

分類	事業者	運行開始年と沿線市区町村	特徴（一部のみの導入も含む）					
			速達性・定時性			輸送力		その他・備考
			通行環境 ◎=専用道 ○=専用レーン △=優先レーン	PTPS ○=有	急行の設定等 ○=有	連節バス ○=有		
地域	南海りんかんバス(株)	昭和23年 和歌山県高野町	◎					
地域	ジェイアールバス関東(株)	昭和32年 福島県白河市	◎				国鉄白棚線跡	
都市	名古屋交通局、名鉄バス(株)	昭和60年 愛知県名古屋市	○△ 朝夕のみ専用レーン		○		「基幹バス」 停留所間隔は通常系統の2.3倍	
都市	名古屋ガイドウェイバス(株)	平成13年 愛知県名古屋市	◎ 高架専用軌道	○	○		高架区間は軌道法適用。 愛称「ゆとりーとライン」	
都市	神奈川中央交通(株)	平成17年 神奈川県藤沢市		○	○	○	車両愛称「ツインライナー」	
都市	神奈川中央交通(株)	平成20年 神奈川県厚木市		○	○	○	車両愛称「ツインライナー」	
都市	京成バス(株)	平成22年 千葉県千葉市	△			○	車両愛称「シーガル幕張」	
地域	関鉄グリーンバス(株)	平成22年 茨城県石岡市・小美玉市	◎				鹿島鉄道線跡 専用道5.1km 愛称「かしてつバス」	
都市	岐阜乗合自動車(株)	平成23年 岐阜県岐阜市	△		○	○	愛称「清流ライナー」	
地域	東日本旅客鉄道(株)	平成24年 宮城県気仙沼市	◎		△		JR気仙沼線跡 快速は上り1本のみ	
地域	東日本旅客鉄道(株)	平成25年 宮城県気仙沼市	◎		○		JR大船渡線跡	
都市	日立電鉄交通サービス(株)	平成25年 茨城県日立市	◎				日立電鉄線跡 愛称「ひたちBRT」	
都市	新潟交通(株)	平成27年 新潟県新潟市	△	○	○	○	路線名「萬代橋ライン」 一部PTPS有	
都市	西日本鉄道(株)	平成28年 福岡県福岡市	△		△	○	愛称「Fukuoka BRT」 入庫時快速運行有	
都市	Osaka Metro	平成31年 大阪府大阪市	△		○		停留所間隔1km以上 愛称「いまごとライナー」	
都市	西鉄バス北九州(株)	令和元年 福岡県北九州市	○△		○	○	愛称「Kitakyushu BRT」	

以下は準BRT

準	神奈川中央交通(株)	平成24年 東京都町田市			○	○	車両愛称「ツインライナー」
準	神姫バス(株)	平成25年 兵庫県三田市			○	○	車両愛称「オレンジアロー 連 SANDA」
準	近江鉄道(株)	平成28年 滋賀県草津市		計画有	○	○	車両愛称「JOINT LINER」
準	奈良交通(株)	平成29年 京都府精華町		計画有	○	○	車両愛称「YELLOW LINER 華連」
準	三重交通(株)	令和2年 三重県伊勢市	年末年始等は 専用レーン有		○	○	車両愛称「神都ライナー」
準	東京BRT(株)	令和3年 東京都港区他			○	○	停留所数を限定 プレ運行

注：分類の「都市」は都市型BRT、「地域」は地域型BRT、「準」は準BRT。通行環境やPTPSには、一部区間や一部時間帯のみの導入も含む。急行の設定等には、特急・快速・直行や、並走する一般バス路線よりも停留所間隔が長いものも含む。連節バスはすべての便に導入されているとは限らない。西日本鉄道(株)、宮城交通(株)、西武バス(株)にバス専用道区間があるが、いずれも延長約400～500mであり、速達性や定時性確保の効果が限定されるため、この表からは除外した。神姫バス(株)が令和3年4月から神戸市で運行中の連節バス「Port Loop」と横浜市交通局が令和2年7月から運行中の「ベイサイドブルー」は、PTPSやバス専用レーン導入区間が1kmに満たず、急行の設定等もないことから除外した。

出典：草津市（2014）、国土交通省（2013）、北九州市（2016）、精華町（2016）、千葉市（2009）、つくば市都市計画部総合交通政策課（2020）、新潟県（2019）、福岡市住宅都市局・道路下水道局・経済観光文化局（2019）および各社局サイトを参考に作成

### 3. BRT の特性

ここでは、BRT が一般的に有する特性を、LRT との比較によって整理する（表3）。

表3の項目のうち、輸送力について、わが国で運用されている連節バス車両は、2車体連節で長さ18m、定員100名前後のものが一般的である（図1左上）。一方、わが国で運用されているLRT型の車両（LRV）は、軌道運転規則により、併用軌道を走行する場合は長さ30mまで、定員150名程度までとなっている（図1右上）。つまりわが国では、LRTとBRTの編成あたりの輸送力にはそれほどの差が見られない。

なお、海外で運用されている連節バス車両は、一般的には長さ18～22m程度の2車体連節車両であるが、中には3車体連節で全長30m、定員300名という車両も存在する<sup>10)</sup>。また、海外で運用されているLRVの中には、ブダペストの9車体連節・全長55.9mの車両（図1左下）のように、わが国のLRVの2倍近い定員を有するものも存在する。

表3に示された諸特性を総合的に比較すると、LRTとBRTには一長一短があり、どちらが優位な中量輸送システムであると端的に結論づけることはできない。輸送力や路線のわかりやすさ、バリアフリー、環境への優しさ、乗り心地、長期的なまちづくり効果、既存鉄軌道への乗り入れなどを重視する場合はLRTが、初回整備費用や既存路線バス事業者の活用、機動力などを重視したい場合はBRTが優位となるので、導入目的に沿った判断が必要になる。



左上：わが国で運用される全長18mの2車体連節バスの例（令和3年3月に和歌山市にて辻本撮影）

右上：わが国で運用される5車体連節・全長30mのLRVの例（令和2年12月に広島市にて辻本撮影）

左下：海外で運用される9車体連節・全長55.9mのLRVの例（令和元年9月にブダペストにて辻本撮影）

図1 連節バスとLRVの例

10) たとえば Volvo Buses の車両がある。詳しくは同社サイト <https://www.volvobuses.com/en/news/2016/nov/volvo-launches-the-world-largest-bus.html> を参照のこと。

表3 わが国におけるLRTとBRTの特性の比較

項目		LRT	BRT
運行上の特性	定時性	・専用軌道走行の場合は、定時性に優れる ・併用軌道を走行する場合は、一般車の進入を防ぐ対策が必要となる	・専用道走行の場合は、定時性に優れる ・バス専用レーンや優先レーンを走行する場合は一般車の進入を防ぐ対策が必要となる
	高速性	・併用軌道の最高時速は40km（軌道運転規則による）	・最高時速は60km（道路交通法による）
	輸送力	・1編成あたりの定員は86人～151人（広島電鉄の長さ18～30mの超低床車両の場合）	・1台あたりの定員は従来型車両で約60～80人、連節バスで90～120人（ISUZUのバス車両の場合）
	機動力	・適切な軌間や架線電圧等を有する軌道上のみを走行できる	・連節バスは道路運送法に基づく特殊車両の通行許可を受けた上で、使用路線を限定して運行される ・在来型車両の運行路線の自由度は高い
	路線のわかりやすさ	・軌道があるため路線が認識されやすい ・GoogleMapsなどインターネット上の地図や市販の地図などにも路線が掲載され、来訪者にもわかりやすい	・バス専用レーンのカラー舗装などにより路線の認識が容易になる ・GoogleMapsなどインターネット上の地図や市販の地図などには路線が掲載されない
	事業者	・軌道事業のノウハウが不可欠となる	・既存路線バス事業者が比較的参入しやすい
快適性	バリアフリー	・車両と停留場との間に段差がなく、車いすでも介助なしで乗降できる	・運転手が車体からスロープを出し、介助することで、車いすの乗降ができる
	乗り心地	・騒音や振動が少なく、乗り心地が良い	・乗り心地は一般のバスと同じ
	利用しやすさ	・停留所を車道中央部に設置する場合は、横断歩道によってアクセスする必要	・一般バスと同様、車道外側に停留所を設置すれば歩道からアクセスしやすい
環境	二酸化炭素などの排出量	・一般的には電動であり、CO <sub>2</sub> やNO <sub>x</sub> を車両からは排出しない	・電動の場合は同左だが、日本の事例はない ・ディーゼルエンジンによる駆動の場合は、CO <sub>2</sub> やNO <sub>x</sub> を車両から排出する
まちづくりへの寄与	沿線への施設等の誘導	・軌道や停留所等のハード面の整備がなされるため、継続的サービスとして認識されやすく、沿線への住宅や施設の立地等長期的なまちづくりの効果が期待できる	・ハード面の整備が限定的であれば、継続的サービスとして認識されにくい ・長期的なまちづくりの効果を発揮するには、容易に変えにくい路線や停留場などが必要
	将来性	・既存の路面電車がある場合、それを段階的にグレードアップすることができる ・既存鉄道への乗り入れができ、拡張性に優れている	・BRTとしてサービスを開始したのちにLRTへのステップアップを図るなど、段階的な整備を期待できる
	シンボル性	・独自デザインによる車両の導入により、まちのシンボリックな存在になる	・同左
	景観の魅力向上	・軌道内側に芝生を敷くことができ、都市空間の魅力が向上	・走行空間のカラー舗装により、景観の演出ができる
初回整備費用（更新費用含まず）		・kmあたり43～77億円（堺市が3路線について試算した結果による。車両、軌道、変電所、停留所、路盤、道路改築、用地補償費等を含む）	・kmあたり11～14億円（堺市が3路線について試算した結果による。車両、PTPS、バスロケーションシステム、カラー舗装、停留所、道路改築、駅前広場改築等を含む）

出典：宇都宮市（2013）、堺市（2014）、国土交通省自動車局（2014）、広島電鉄およびISUZUサイトを参考に作成

## 4. 和歌山市 BRT 構想の需要予測

### 4-1. 需要予測の対象となる BRT 路線

本研究では、需要予測の対象となる BRT 路線を、令和 3 年に和歌山市と南海電気鉄道（株）が実施した連節バス試走ルートに準じて設定した（図 2）。このルートは和歌山駅、和歌山市駅、海南駅とマリーナシティを、北大通り、築地通り、けやき大通り、中央通り等を経由して結ぶものである。

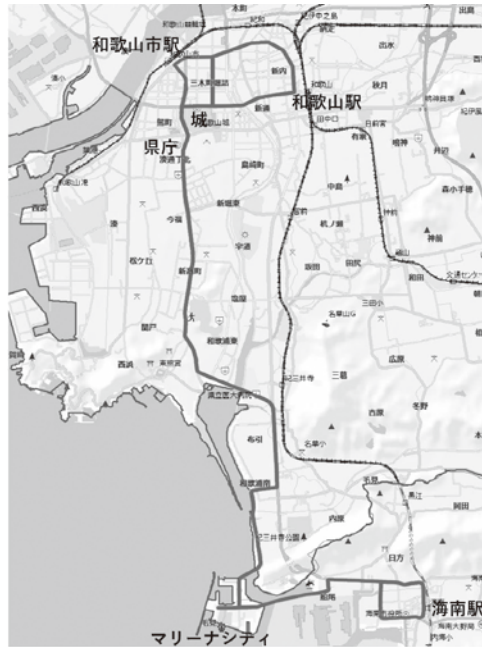


図2 需要予測の対象となるBRT路線

### 4-2. BRT の需要予測に関する先行研究

交通需要の予測手法としては、従来より四段階推計法が用いられてきた。これは 1950 年代にアメリカで開発された方法で、日本では従前の「個別的推定法」に対する「総合的推定法」あるいは「総合的交通需要予測」として、1967 年の広島都市圏パーソントリップ調査を皮切りに採用された<sup>11)</sup>。現在、四段階推計法は、交通需要の一般的な予測手法として全国的な普及をみている。

わが国で近年実施された BRT 関連の需要予測事例（表 4）においても、本格的な四段階推計法の適用が見られる。一方、導入を想定する BRT が、長距離に及ぶ専用道の新設などの大規模改良を伴わない場合には、あくまでも路線バスの延長線上のシステムであるとして、一部の段階を簡略化した四段階推計法や、その他の簡易な手法を適用するケースも見受けられる。

11) 例えば小川（1966）、八十島・花岡（1971）

表4 わが国におけるBRTに関する需要予測の事例

事例	需要予測手法の概要
浦安市（2009）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行のバス路線の利用者数を参考に、人口動向による変化や市内の回遊客の増加分等を考慮した上で、LRT・BRTの需要を予測</li> <li>・ 需要予測にあたっては、次の前提条件を設定 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LRT・BRTの利用圏域はバスの利用圏域と同様</li> <li>2. LRT・BRT導入後の利用者は路線バスからそのままLRT・BRTへ利用が移行</li> <li>3. 自動車や自転車など他の交通手段からLRT・BRTへの転換は見込まない</li> </ol> </li> </ul>
新潟市（2009）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パーソントリップ調査の利用実態調査をもとに、サービスの違い、乗換有無、導入イメージ等を明確にした選好意識調査の結果を反映した推計法を用いて、BRT, LRT, 小型モノレールのそれぞれについて需要を予測</li> </ul>
中央区（2013）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ BRTがバスの延長線上のシステムであるとの考えに立ち、BRT需要=現況の交通からの転換需要+開発関連の新規BRT需要として推計</li> <li>・ 現況の交通からBRTへの転換需要は、各種現況交通データを基にBRT停留所間を移動する交通量を算定の上、個別にBRT転換率を設定して推計</li> <li>・ 開発関連の新規BRT需要は、大規模開発について個別に発生集中量の推計を行った上で、現況の方面別交通手段構成に基づきBRTの交通手段分担率を設定する方法で推計</li> </ul>
堺市（2014）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第5回（H22）近畿圏パーソントリップ調査結果をもとに、四段階推計法を用いて、LRT案、BRT案、バスの高度化案のそれぞれについて3ルート毎に需要予測</li> </ul>
相模原市（2016）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存バスからの転換需要と他の交通手段からの転換需要を予測し、合算することでBRTの需要を予測</li> <li>・ 転換需要の予測手法の要点は次の通り <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 交通手段転換モデルは、所要時間と運賃を変数としたロジットモデル</li> <li>2. 既存バスからの転換需要については、バス停留所ODデータに基づき、BRTの停留所から500m内をバスで移動している人は全員がBRTの利用に転換すると仮定。それ以外の区域からバスで移動している人については、交通手段転換モデルによって転換需要を予測</li> <li>3. 他の交通手段からの転換需要については、BRTの停留所から500m内における自動車・二輪車・自転車の交通量を代表交通手段・鉄道駅端末交通手段別に算出し、交通手段転換モデルで転換需要を予測</li> </ol> </li> </ul>
つくば市（2016）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ つくば市中心市街地周辺エリアを対象に、LRT・BRTと、転換対象とするバス・自動車・自転車のサービスレベルを設定した上で、RP/SP統合型の交通手段選択モデルを用いて需要予測を実施</li> <li>・ この際、外出頻度の増加や中心市街地への来訪増加に伴う需要は対象外とした</li> </ul>
金沢市（2021）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存バス利用者数を基に、将来人口の減少を加味して、LRT案、BRT案の別に将来需要を予測</li> </ul>

出典：各資料より作成



### 4-3. 需要予測

本稿では、先行研究で用いられた手法を参考にしながら、IR に直接関連しない需要の推計と、IR 関連で新規に創出される需要の推計に分けて、BRT の需要予測を行った。その手順は次の通りである。

#### 4-3-1. IR に直接関連しない BRT 需要の推計

IR に直接関連しない BRT 需要は、現在顕在化している通勤・通学など生活関連の交通需要や、観光目的の交通需要の延長線上にある需要と考えることができる。

本稿においては、和歌山市で導入される BRT が、少なくとも開業当初は、現行のバス路線に連節車両の一部導入やバスレーンの延伸・新設、急行の設定などの改良を加えたものにとまると想定した上で、IR に直接関連しない BRT 需要の推計を行った。

##### 1) 発生・集中交通量の推計

まず、第 5 回近畿圏パーソントリップ調査の現況データと、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口（平成 30（2018）年推計）」を用いて、将来においても移動の欲求は変化しないことを仮定の上、IR 開業予定から 3 年後の令和 12 年における発生・集中交通量を予測した。なお、移動目的別・個人属性別の将来人口設定はしていない。

##### 2) BRT 沿線地域相互間の BRT トリップ数の推計

この段階ではまず、GIS を用い、図 2 に示した「需要予測の対象となる BRT 路線」からおおむね 500m 圏内の町丁を抽出し、「BRT 沿線地域」と命名した。

その上で、第 5 回近畿圏パーソントリップ調査のマスターファイルを用いて、BRT 沿線地域相互間を OD（出発地・目的地）とする年間トリップ数を推計した。このとき、平日は 244 日、日曜祝日は 73 日、土曜は 48 日とし、土曜のトリップ数の計算式は（平日トリップ数 + 休日トリップ数）÷ 2 とした。

続いて、第 5 回近畿圏パーソントリップ調査のマスターファイルを用いて BRT 沿線地域相互間を OD とする年間トリップ数のうち、代表交通手段が鉄道のトリップ数と、バスのトリップ数および自動車のトリップ数を推計した。

これらのうち代表交通手段がバスのトリップは 100% BRT に転換するものと仮定した。また、自動車を代表交通手段とするトリップについては、低位推計では 0%、中位推計では 1%、高位推計では 3% が BRT 利用に転換すると仮定した。

以上の作業により、BRT 沿線地域相互間の BRT トリップ数を推計した。

## 3) BRT 沿線地域と BRT 沿線地域外を OD とする BRT トリップ数の推計

まず、第5回近畿圏パーソントリップ調査のマスターファイルを用いて、BRT 沿線地域と BRT 沿線地域外を OD（出発地・目的地）とする年間トリップ数を算出した。平日、日曜祝日は73日、土曜の日数やトリップ数の考え方は前項と同様である。

次に、BRT 沿線地域と BRT 沿線地域外を OD とする年間トリップ数のうち、代表交通手段が鉄道のトリップ数と、バスのトリップ数および自動車のトリップ数を算出した。

以上の作業で得られた BRT 沿線地域と BRT 沿線地域外を OD とする年間トリップ数のうち、代表交通手段がバスのトリップは、BRT には転換しないものと仮定した。これは、たとえば BRT 沿線地域外の和歌山市栄谷から BRT 沿線地域内の和歌山城へ路線バスで移動している人は、BRT が開業してもその影響を受けず、従来通り路線バスで移動するとの仮定である。

また、以上の作業で得られた BRT 沿線地域と BRT 沿線地域外を OD とする年間トリップ数のうち、代表交通手段が鉄道のトリップの中で、和歌山駅・和歌山市駅・海南駅までからのアクセス・イグレスが路線バスのトリップは、100% BRT 利用に転換するものと仮定した。

さらに、以上の作業で得られた BRT 沿線地域と BRT 沿線地域外を OD とする年間トリップ数のうち、代表交通手段が自動車のトリップについては、低位推計では0%、中位推計では1%、高位推計では3%が BRT 利用に転換すると仮定した。

## 4) 近畿圏以外からの IR に関連しない流動量と BRT 需要量の推計

## ①国内居住者の流動量と BRT 需要量の推計

近畿圏パーソントリップ調査では、近畿圏以外からの人の流れを捉えることができない。そこで、国内の近畿圏外との流動については、国土交通省「第6回（2015年度）全国幹線旅客純流動調査」の207生活圏ゾーンから、和歌山地域（和歌山市、橋本市、御坊市などからなる生活圏）との年間流動量を利用交通手段別に抽出し、これに和歌山地域内各市町村等の宿泊施設収容力（キャンプ場を除く）データ（出典は和歌山県「観光客動態調査報告書 平成26年」）を掛け合わせることで、対象地域への流動量を推計した（式（1））。

$$PUB = PUBWK \times BED \dots \dots \dots (1)$$

ここで、

PUB：近畿圏以外から対象地域への公共交通等での来訪日本人数

PUBWK：近畿圏以外から和歌山県全域への公共交通等での来訪日本人数

BED：和歌山県全域の宿泊施設収容力に占める対象地域の宿泊施設収容力の割合

次に、式（1）で求めた数値をもとに、BRT 利用者数を推計した。このとき、近畿圏以外から対象地域への公共交通等での来訪日本人のうち、BRT を利用する者の比率は20.8%と仮



## 2) BRT での通勤者数の推計

次に、BRT での通勤者数である。和歌山県（2018）は、IR の雇用創出効果を 17880 人と推計している。そのうちマリーナシティ内で雇用されるであろう人数は、飲食サービス（5600 人）、宿泊業（3100 人）、商業（2900 人）、娯楽サービス（2700 人）、駐車場・会議場（150 人）の計 14450 人である。本研究では、この人数を用いて、IR 関連の年間 BRT 通勤者数を式（3）によって推計した。

$$\text{BRTB} = \text{EMP} \times \text{WD} \times \text{MCB} \times 2 + \text{EMP} \times \text{WD} \times \text{MCC} \times \text{CR} \times 2 \cdots \cdots (3)$$

ここで、

BRTB：IR 関連の BRT での年間通勤者数

EMP：IR 開業によるマリーナシティでの被雇用者数

WD：年間勤務日数。厚生労働省「令和 2 年就労条件総合調査」より 249 日とした

MCB：通勤での BRT 分担率

MCC：通勤での自動車分担率

CR：自動車から BRT への転換率

MCB および MCC については、「第 5 回近畿圏パーソントリップ調査」における和歌山市西南部の出勤時の代表交通手段が鉄道またはバスの率が 5.35%、自動車の分担率が 60.67%<sup>14)</sup> であることから、それぞれの値を用いた。

CR については、低位推計では 0%、中位推計では 1%、高位推計では 3% が BRT 利用に転換すると仮定した。

## 4-3-3. 需要予測の結果

以上より、BRT の年間推定利用者数について、3216455 人から 4863800 人まで、9 パターンの結果を得た（表 5）。

表5 BRTの年間推定利用者数

（単位：人）

自動車からBRTへの 転換率の設定	IR来場者のBRT分担率の想定		
	現況の鉄道・バス分担率 並み（8%）	現況の鉄道・バス分担率 から2ポイント増（10%）	現況の鉄道・バス分担率 から4ポイント増（12%）
転換しない	3216455	3376465	3536465
1%が転換する	3658910	3818910	3978910
3%が転換する	4543800	4703800	4863800

14) 脚注 13 同様、平日、休日、土曜のトリップ数を加重平均して算出した。土曜のトリップ数は平日と休日の中間とした。

## 5. おわりに

本稿では、BRT の定義や特性と、わが国における BRT の導入状況を整理した上で、和歌山市に BRT が導入された場合の需要予測を行った。自動車から BRT への転換率や、IR 来場者の BRT 分担率の想定の違いにより、BRT の年間利用者数について、3216455 人から 4863800 人まで、9 パターンの結果を得た。

今回の需要推計は、平成 22 年の近畿圏パーソントリップ調査データを用い、いくつかの仮定を置いて実施したものである。残された研究課題として、1) 数年内の公表が期待される第 6 回近畿圏パーソントリップ調査の結果を活用した再推計、2) BRT のサービスレベルを明確にした上での交通機関選択モデルの構築と需要予測への組み込み、3) 事業性の検証、4) BRT もしくは LRT を活用した持続可能な交通体系構築に関する検討、等が挙げられる。

## 参考文献

- 宇都宮市（2013）「公共交通ネットワークの構築と東西基幹公共交通」
- 浦安市（2009）「浦安市公共交通のあり方に関する検討調査報告書」
- 小川博三（1966）『交通計画』朝倉書店
- 金沢市（2021）「第 1 回金沢市新しい交通システム導入検討委員会資料」
- 北九州市（2016）「北九州市環境首都総合交通戦略（北九州市地域公共交通網形成計画）」
- 草津市（2014）「草津市地域公共交通網形成計画」
- 国土交通省（2013）「BRT の取り組み状況及び支援制度」, 第 1 回 BRT の導入促進等に関する検討会資料
- 国土交通省自動車局（2014）「連節バス導入ガイドライン ver.1」
- 堺市（2014）「東西交通軸の検討について（とりまとめ）」
- 相模原市（2016）「相模原市新しい交通システム導入基本計画」
- 精華町（2016）「公共交通利用転換事業計画」
- 千葉市（2009）「千葉市幕張新都心地域公共交通総合連携計画」
- 中央区（2013）「基幹的交通システム導入の基本的考え方」
- つくば市（2016）「新たな低炭素交通導入空間調査報告書」
- つくば市都市計画部総合交通政策課（2020）「市域における BRT の導入検討」
- 中村文彦・牧村和彦・外山友里絵（2016）『バスがまちを変えていく—BRT の導入計画作法』計量計画研究所
- 矢部努（2006）「高度化したバス輸送システムの計画手法に関する研究」, 横浜国立大学博士論文
- 中村文彦（2017）「最近、LRT や BRT という言葉をよく聞くようになりました。LRT, BRT ってそもそもなんですか？」『運輸と経済』第 77 巻第 4 号, pp.9-16

新潟市（2009）「新たな交通システム導入検討調査」

新潟県（2019）「高度道路交通システム（ITS）」

福岡市住宅都市局・道路下水道局・経済観光文化局（2019）「道路交通の円滑化に関する調査」

八十島義之助・花岡利幸（1971）『交通計画』技報堂

和歌山県（2018）「和歌山県 IR 基本構想（改訂版）」

和歌山市（2016）「「まちのシンボル」次世代交通の導入プロジェクトチーム研究報告」

和歌山市（2019）「和歌山市地域公共交通網形成計画及び都市・地域総合交通戦略」