

新しい交通データを用いた公共交通計画案の評価に関する研究

前橋工科大学 学生会員 ○ 笹木 翔太
前橋工科大学 正会員 森田 哲夫
福島大学・前橋工科大学 正会員 吉田 樹

1. 研究の背景と目的

(1) 研究の背景

近年、わが国では、少子高齢化、人口減少に伴い、公共交通機関利用者が減少し、特に過疎化が進む地方では路線が廃止されるなど公共交通機関が衰退の道を辿っている。このような課題を踏まえ地域の存続、活性化を促すために各自治体で地域公共交通計画を策定している。この地域公共交通計画を受け、自ら公共交通計画案を提案している市民団体も存在する。このような公共交通計画における需要等の交通実態を把握する調査として従来から用いられているパーソントリップ調査（PT 調査）や道路交通センサスの他に新しい交通データであるバス事業者データや人流データ等がある。

(2) 研究の目的

本研究では市民団体が策定した前橋 BRT 計画案を従来から交通実態を把握するのに用いられる PT 調査、新しい交通データであるバス事業者データと人流データを用いて評価することを目的とする。

(3) 既存研究と本研究の位置づけ

竹中ら¹⁾は路線ポテンシャルというバスの潜在的な需要を示す指標を提案し、この路線ポテンシャルを用い乗車人員説明モデルを作成することによってバスの路線生産性を評価した。町田ら²⁾はバスの接続関係をバスの運行ルート・本数で表し、携帯電話 GPS データを用いた人流データとバスの接続関係からバスの運行本数を評価した。

PT 調査とバス事業者データ等の複数の交通データを用いて公共交通機関を評価する既存研究は少ない。本研究では、市民団体が策定した公共交通計画案の路線を基に沿線ゾーンと非沿線ゾーンという 2 つの地域に分け PT 調査データを用い比較を行うことにより、相対的に評価した後、バス事業者データ、人流データを用いて沿線内移動から計画案の評価を行う。

表 1 分析に用いるデータ

交通データ	分析対象期間	取得可能なデータ
群馬県 PT 調査	2015 年 11 月	人口、トリップデータ、代表交通手段等
バス事業者データ	2023 年 4 月 30 日から 2023 年 7 月 31 日(平日)	バス停間 OD、時間帯別乗降客数、運賃等
人流データ	2023 年 6 月 28 日	スマートフォン利用者の移動軌跡

2. 対象地域・対象計画案

中核市 60 市を対象に行われた 2020 年度の中核市水準調査によると前橋市は世帯あたり自家用車保有台数が 2 位、人口あたり乗合バス利用者が 57 位であった。このことから前橋市は中核市の中でバス利用が少ない地域だと言える。このため前橋市を対象都市とし、前橋市の市民団体である「交通からまちづくりを考える会 前橋」が提案した公共交通計画案である南北幹線 BRT 計画案を本研究の分析対象とした。

3. 分析に用いるデータ

本分析には交通データとして群馬県パーソントリップ調査、バス事業者データ、人流データを用いる。新しい交通データであるバス事業者データから運賃やバスの位置情報等のバスの運行情報を表す GTFS データと IC カード利用者の乗降データを取得することが出来る。また、人流データからはスマートフォンと GPS や基地局との通信からスマートフォン利用者の移動軌跡を取得することが出来る。

4. 分析結果

(1) 群馬県 PT 調査を用いた分析

BRT 計画案の沿線ゾーンと前橋市のその他の非沿線ゾーンに分け PT 調査を用い分析を行ったところ、人口関連データから沿線ゾーンで人口密度、高齢者率、免許非保有者率が高いことが分かった。また、交通関連データからは沿線内が出発地、到着地の代表交通手段バスのトリップ数が前橋市の 9 割に上りバス利用が沿線ゾーンに集中していることが明らかになった。施設関連のデータからは沿線内に学校施設（高校、専門学校、大学）、医療施設、商業施設が立地し、これら施設への集中量が多いことが分かった。

キーワード 公共交通計画, BRT, パーソントリップ調査, バス事業者データ, 人流データ

連絡先 〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学 地域・交通計画研究室 E-mail: tmorita@maebashi-it.ac.jp

表 2 沿線ゾーンと非沿線ゾーンとの比較

人口関連	沿線ゾーンの平均	非沿線ゾーンの平均	単位	交通関連	沿線ゾーンが 出発地、到着地の トリップ	非沿線ゾーンが 出発地、到着地の トリップ	単位	施設関連	沿線ゾーン	非沿線ゾーン	単位
人口密度	4004.1	2834.3	人/km ²	鉄道利用	17059	20382	トリップ	学校施設(高校、専門学校、大学)の密度	0.4	0.1	箇所/km ²
高齢者率	28.0	29.7%		バス利用	4947	505	トリップ	医療施設の密度	4.6	1.3	箇所/km ²
免許非保有者率	23.7	25.2%		自動車利用	396889	418459	トリップ	商業施設の密度	0.8	0.1	箇所/km ²

表 3 前橋市に対する沿線ゾーンの割合

交通関連	前橋市内の移動に対する沿線ゾーンが 出発地、到着地となる割合	単位	施設関連	前橋市内の移動に対する沿線ゾーン移動の割合	単位
鉄道利用	45.6	%	学校施設への集中量	35.2	%
バス利用	90.7	%	医療施設への集中量	48.3	%
自動車利用	48.7	%	商業施設への集中量	53.6	%

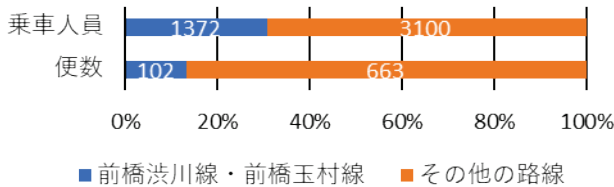


図 1 1日あたりの乗車人員と便数

表 4 沿線居住者の移動

	バス利用	自動車利用	単位
1日の総移動延長	730.2	27263.9	km
BRT沿線内移動	387.5	9912.2	km
BRT沿線内移動の割合	53.1	36.4	%

(2) バス事業者データを用いた分析

既存のバス路線とBRT計画案の路線との位置関係から前橋市川線、前橋玉村線をBRT計画案該当路線とし運行便数に着目したところ2路線の1日の便数が前橋市を運行する路線の便数の13.4%を占めていること、2路線の1日あたりの乗車人員が前橋市を運行する路線の31.8%であることが分かった。これらのことからこのBRT計画案に該当する2路線は供給に対し需要が高いと考えられる。

(3) 人流データを用いた分析

人流データにより観測された2023年6月28日(水)の沿線居住のユーザー数は1536人であり、移動速度、バス停、バスのダイヤから交通手段を推定した結果、BRT沿線内のバス利用者が72人、自動車利用者は1197人であった。自動車利用の1日の総移動延長に対するBRT沿線内移動の割合が36.4%であったのに対しバス利用は53.1%であることが分かった。このことからバス利用における沿線内移動の需要が大きいと考えられる。



図 2 BRT沿線居住のバス利用者の一日の軌跡例

まえばしBRTの計画案

2023年12月 前橋工科大学 地域・交通計画研究室
交通からまちづくりを考える会 前橋

(1) ネットワークの考え方
 ○鉄道・バスをネットワークする公共交通輸
 ○バスネットワークの「幹」を形成
 (赤: レッドライン、青: グリーンライン)
 ○BRT軸に需要を集める「枝」と「葉」の形成

(2) 路線計画の基本的な考え方
 ○現在の路線を基本とし、再編のための費用、時間を抑制
 ○供用後、利用状況を踏まえサービスアップ
 ○8つの交通結節点の形成
 まえばし赤線、中央前橋駅、前橋工科大、南橋拠点等

(3) 検討事項
 ○バス車両
 既存の車両をできる限り活用
 →将来: 費用を抑えながらもシロリな車両
 ○バスの円滑な運行
 既存のPTPS、専用・優先区間の活用、
 必要最小限の交差点改良(右折レーン等)
 ○中央前橋駅→駅前職園を結び付けるための路線検討
 ○バス事業者間の連携の場の確保
 ○乗務員の確保、運営コスト軽減のための検討

図 3 まえばしBRT計画案

5. まとめ

3種類の交通データから前橋市の市民団体が策定したBRT案の沿線ゾーンは人口密度、高齢者率、免許非保有者率が高い地域であり、バス利用が集中していることが分かった。これらのことからBRT案の路線は前橋市において主要な路線となると考える。新しい交通データから、図3のようなBRT計画案をとりまとめた。BRT沿線に需要を集約することによりBRTの効果をより高められると考える。

謝辞: 本研究は、2023年度国土交通省共創モデル実証プロジェクト(人材育成事業)「産学官連携による“データを活用して地域交通・まちづくりに取り組む人財”の育成事業(提案者:前橋市・NTTデータ)」により機会を得て推進した。ここに記し謝意を表す。

参考文献

- 1) 竹中伝史, 山田寿史: 都市バスにおける公共補助の理論とその判定指標としての路線ポテンシャル, 土木学会論文集, 第425号/IV-14, pp.183-192, 1991.
- 2) 町田宗暲, 神谷大介, 眞栄里和希: 携帯電話GPSデータを用いた人流に対するバスの運行本数の評価, 第42回交通工学研究発表会論文集, No.128, pp.851-854, 2022
- 3) 小山真弘, 岩倉成志, 柳下浩: 路線バス遅延時間の分布形状に着目した時間信頼性の評価, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.72, No.5(土木計画学研究・論文集第33巻), I 793-I 799, 2016
- 4) 吉羽崇, 小林亮博, 中管章浩, 南川敦宣, 富岡秀虎, 森本章倫: スマートフォン位置情報データを活用したバス需要予測に関する研究, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.76, No.5, pp.I 767-I 775, 2021
- 5) 前橋市: 地域公共交通計画, pp.102-112, 2021.6