

# バスロケーションシステムの 情報提供および遅延改善における効果推計 ～オープンデータと遅延改善を「日本版MaaS」でも常識に～

太田 恒平<sup>1</sup>・伊藤 昌毅<sup>2</sup>

<sup>1</sup> (株)トラフィックブレイン

(〒101-0047 東京都千代田区内神田3-2-9 SPビル2F) E-mail: kohei-ota@t-brain.jp

<sup>2</sup> 東京大学生産技術研究所 E-mail: mito@iis.u-tokyo.ac.jp

バスロケーションシステム(バスロケ)は利用者向けの情報提供と遅延改善の両面でバスの利便性向上に寄与するものである。2019年には「標準的なバス情報フォーマット」としてGTFSリアルタイムが国土交通省の標準形式となり、オープンデータとしての配信・活用も進みつつある。また自動ダイヤ改正支援システム等を用いた遅延改善も一部で行われており、利用者の待ち時間短縮にも有効性が示されている。

一方で、バスロケのもたらす便益や増収効果、それを高めるための条件は明確でない。そのため、バス事業者や行政が設備投資に躊躇する、効果の見込みがたい低品質なシステムに費やされる、導入後に十分に活用がされない、といった課題が生じている恐れがある。

そこで本研究では、バスロケの情報提供と遅延改善における効果をモデル化し、熊本都市圏におけるバスロケ導入効果を運行実績データを用いて推計した。さらに全国の路線バスを対象とした拡大推計を行った。そのうえで、オープンデータや遅延改善等の施策がもたらす費用対効果を分析し、MaaS時代における公共交通データ流通・活用のあるべき姿について論じた。

**Key Words** : bus, bus location, benefit accounting

## 1. はじめに

バスロケーションシステム(バスロケ)は利用者向けの情報提供と遅延改善の両面でバスの利便性向上に寄与するものである。2019年には「標準的なバス情報フォーマット」としてGTFSリアルタイムが国土交通省の標準形式となり、オープンデータとしての配信・活用も進みつつある。また自動ダイヤ改正支援システム等を用いた遅延改善も一部で行われており、利用者の待ち時間短縮にも有効性が示されている。

一方で、バスロケのもたらす便益や増収効果については、事業者へのアンケートに基づく導入効果の調査<sup>2)</sup>はあるものの、定量的な研究は乏しい。そのため、バス事業者や行政が設備投資に躊躇するほか、情報提供や遅延改善などの活用が十分にされない、といった課題が生じていると考えられる。

そこで本研究では、バスロケの情報提供と遅延改善における効果をモデル化し、熊本都市圏におけるバスロケ導入効果を運行実績データを用いて推計した。さらに全国の路線バスを対象とした拡大推計を行った。

## 2. バスロケ活用効果の分類

バスロケの活用効果としては様々な種類が挙げられている。考えられる効果を、情報提供による効果とデータを活用した遅延改善による効果に大別した(表1)。これらのうち本稿では、バス事業者の投資判断に直結する利用者像に伴う増収のうち、遅延改善による部分について

表1バスロケ活用効果の分類

対象者	効果
情報提供	
利用者	事前確認による出発待ち時間短縮
利用者	現場確認による安心
利用者	経路変更による遅れ時間の短縮
事業者	問い合わせ対応の削減・短縮
事業者	状況把握による運行管理の容易化
事業者	情報提供による利用者増に伴う増収※
地域	情報提供による交通手段転換に伴う渋滞削減
遅延改善	
利用者	出発待ち時間短縮★
利用者	到着遅れによる支障回避
事業者	遅延改善による運行管理の軽減
事業者	遅延改善による利用者増に伴う増収※★
地域	遅延改善による交通手段転換に伴う渋滞削減

※社会的便益ではなく事業者の収入 ★本稿で分析

て推計した。またその過程で、出発待ち時間短縮についても推計した。

### 3. 九州産交バスを対象とした遅延改善の増収推計

#### (1) 利用データ

本分析においては、熊本県の九州産交バスにおける、運行実績データと輸送人員データを組み合わせて利用した。各データの概要を表 2 に示す。データ入手の都合上、2 種のデータの取得期間は異なっている。

表 2 利用データ

	運行実績データ	輸送人員データ
期間	2019/4/8-6/30(84 日)	2019/6/1~9/30(122 日)
情報源	バスロケーションシステム	運賃箱

#### (2) 推計モデル

本稿で仮定する遅延改善は、運行実績に基づき渋滞・乗降等による所要時間変動を予めダイヤに反映する方法である。これにより、速達性は変わらないが利用者の待ち時間を短縮することができる。この改善を社内全路線に行った場合を仮定し、遅延改善による利用者増に伴う増収効果の推計モデルを以下のように設計した。

年間増収効果[円/年]

$$= (a) \text{平均短縮待ち時間 [分/人]} \\ \times (b) \text{待ち時間価値 [円/分]} \\ \times (c) \text{年間輸送人員 [人/年]} \\ \times (d) \text{価格弾力性 [無次元]}$$

以下、用いた各値とその根拠について記す。

#### (3) 平均短縮待ち時間

運行実績データにおける各停留所における遅延時間は、平均値 4.1 分、中央値 3.0 分であった。データに基づく遅延改善を行った過去の事例<sup>1)</sup>では、遅延時間は概ね半減している。ただし早発を防ぐため 1 分未満の遅延については遅延削減効果が無いと考えられる。以上から、遅延時間の中央値 3.0 分から 1 分を引いたうちの半分として、**平均短縮待ち時間を 1.0 分**と仮定した。

#### (4) 待ち時間価値

時間価値に関するメタ分析<sup>2)</sup>によると、バスの時間価値の平均値は通勤で 11.8 分、その他で 17.1 分である。本稿では両値の平均値として**待ち時間価値を 14 分**と仮定した。

#### (5) 年間輸送人員

輸送人員データによると、122 日間の輸送人員は 298 万人であった。これを 365 日に拡大し、**年間輸送人員を 892 万人**と仮定した。

#### (6) 価格弾力性

日本におけるバス輸送の価格弾力性に関するを整理した研究<sup>3)</sup>によると、0.336~0.487 という結果が得られている。本稿ではこれらの中間的な値として、**価格弾力性を 0.40**とした。

#### (7) 推計結果

以上の値を推計モデルに投入した結果は以下の通りである。

年間出発待ち時間短縮(a×c)=15 万[時間/年]

年間利用者便益(a×b×c)=1.2 億[円/年]

年間増収効果(a×b×c×d)=50 百万[円/年]

既にバスロケ導入済みの事業者では、遅延改善に新たなハード投資は不要であり、分析のためのシステム導入およびダイヤ改正に向けた作業のみが必要となる。仮にこれにかかる費用が 1 千万円とすると、利用者の費用便益比は 12、年間増収効果の費用対効果は 5.0 となり、大きな投資効果が得られると考えられる。

## 4. さいごに

#### (1) まとめ

本稿では、バスロケ導入効果のうち、遅延改善に着目した推計を行った。その結果、年間出発待ち時間短縮 15 万時間、年間利用者便益 1.2 億円、年間増収効果 50 百万円と推計された。

#### (2) 今後の課題

本研究は、バスロケ活用効果のうち、遅延改善による出発待ち時間短縮と増収について、簡易な調査と過去の文献に基づき概算したものである。今後の発展としては、以下のような観点でバスロケの活用効果を幅広くまた精緻に推計していくことが考えられる。

1. OD データと運行実績データを組み合わせた短縮待ち時間の精緻化
2. 実際の遅延改善結果に基づく短縮待ち時間の精緻化
3. 遅延改善による利用者の行動変容に関する
4. 実際の遅延改善作業に基づく費用の算出
5. 遅延改善による他の効果の推計
6. 情報提供による効果の推計

本研究をさらに推し進め、システム導入、データ流通、データ分析が積極的に行われるような機運づくりを行っていききたい。

#### 参考文献

- 1) 太田：バスロケデータを基にした路線バスの遅延対策ダイヤ改正，土木計画学研究・講演集，Vol.57，2018
- 2) 中村：バスロケーションシステムの導入・運用の実態と課題，土木学会論文集 D3，Vol.74/No.5，2018
- 3) 加藤：我が国の旅客交通時間価値に関するメタ分析，土木計画学研究・講演集，Vol.38，2008
- 4) 宇都宮：地方圏の乗合バス需要に関する実証分析，高通学研究，Vol.56，2013

(2020. 10. 05 受付)