

# バスロケーションシステムに対する 事業者意識に関する研究

青木 慎之介<sup>1</sup>・山田 稔<sup>2</sup>・嶋原 育子<sup>3</sup>

<sup>1</sup>学生会員 茨城大学大学院 理工学研究科博士前期課程 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)

E-mail: 15nm8011@vc.ibaraki.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 茨城大学 工学部都市システム工学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)

E-mail: yamada@mx.ibaraki.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 茨城大学大学院 理工学研究科博士後期課程 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)

E-mail: 13nm302s@hcs.ibaraki.ac.jp

近年ではスマートフォンやGPS機器の技術的発達を受け、従来よりも比較的安価かつ簡便に導入・運用のできるバスロケの開発・研究が行われ、今まで導入を見送っていた事業者にも導入の可能性が見えてきた。このような背景を受け、本研究では全国のバス事業者がバスロケに対してどのような意識を持っているかを把握し、どのような事業者に導入の可能性があるのかを明らかにするため、全国のバス事業者に対し、アンケート調査を実施した。その結果、バスの保有台数が200台未満の事業者ではバス停に表示するタイプのバスロケよりもWEBで閲覧するタイプのバスロケの方が支払意思額と実際にかかる費用との差が少ないことから、これらの事業者で今後の導入が期待できることが分かった。

**Key Words** : bus, bus location system, bus information system

## 1. はじめに

バスは交通状況や乗車人数に影響されやすく定時性に優れないという問題があり、利用者は「すでに行ってしまったのか」、「まだ来てないのか」という不安を感じ、それがストレスとなる。1970年代後半から、全国のバス事業者において、バスロケーションシステム(以下バスロケ)の導入が進められてきた。バスロケは、バスの接近情報や位置情報をバス停での表示機・WEB上・専用のアプリケーションなどで構成されているが、バスロケの導入及び運用には多額の費用が掛かるということが一般的に認知されており、全ての事業者での導入を進めることは難しい。このような状況に対し、近年ではスマートフォンやGPS機器の技術的発達を受け、従来よりも比較的安価かつ簡便に導入・運用のできるバスロケの開発が行われ、今まで導入を見送っていた事業者にも導入の可能性が見えてきた。また近年では専用のスマートフォンのアプリケーションを提供するバスロケも登場するなど、既存のバス停で表示するバスロケに比べ利用者へ提供できる情報の幅も広がっている。

このような背景がある一方で、どのような事業者が導入を考えるのか、また事業者はバスロケのどのような機能に魅力を感じているのかは明らかではない。また、バスロケアプリの使用によってサービスが向上することは明らかであるが、実際に

利用者が利用してくれるかという点も課題であり、これに対し事業者がどう考えているかも明らかとされていない。

## 2. 研究の目的

バスロケ評価に関する研究は多く行われている。尾松ら<sup>1)</sup>は、バスの通過情報を提供することによって利用者意識がどのように変化するか、調査・分析を行い、通過情報の提供が利用者にとって有意であることを明らかにした。吉田ら<sup>2)</sup>はバスロケから得た運行履歴データからバスの定時性評価を行い、バスロケが利用者への情報提供だけでなく、運行パフォーマンスの評価にも活用できることを明らかにした。

一方で、導入・運用費用の問題により、地方および中小事業者では容易に導入・継続運用することは難しいという現状に対し、導入・運用費用が安価なシステムの開発や構築、導入実験が進められている。金谷ら<sup>3)</sup>はGPSとの通信に市販のスマートフォンを利用したバスロケを開発している。岡野<sup>4)</sup>は利用者の自由投稿からバスの位置や遅延情報を共有するシステムの開発とその運用可能性について研究した。

近年ではさらに情報の内容や提供する端末が追加・省略されることで、バスロケの形式は多様化しているが、既存研究

においてはこのように多様化するバスロケの機能に対する評価した事業者意識の把握は行われてはいない。

以上から本研究では以下の2つを目的とする。

- ① 状況の異なる様々な事業者がバスロケに対して期待する効果について明らかにする。
- ② 事業者が利用者にとって、価値があると感じているバスロケの機能を明らかにする。

### 3. バス事業者に対するアンケート調査

#### (1) 調査のねらい

既存研究及び現在実際に運用・開発されているバスロケを調査し、バスロケが持つ機能の整理を行った後、事業者を対象としたバスロケに関するアンケート調査を検討した。このアンケート調査では、事業者が把握している範囲での利用者の特性も反映していると考えられる。このアンケートより得られたデータに基づいて、バスロケに対する事業者の意識を把握した。

#### (2) アンケート調査の概要

アンケート調査の概要を表-1に示す。今回のアンケート調査ではより広範囲の事業者からデータを取得するため、全国の路線バス事業者(以下民間事業者)及び全国のコミュニティバス事業を実施している自治体(以下自治体)を対象とした。

アンケートの内容は導入状況や利用者に対する関心などの属性ごとにバスロケに対してどのような認識であるか、バスロケの機能をどのように評価しているのかを明らかにするため、「事業者の属性」「バスロケに対する意識」「バスロケの機能評価」の3項目を用意した。事業者の属性を問う項目においては、バスロケの導入状況によって意識が異なると仮定し、導入状況ごとの分類を「現在バスロケを導入している」「過去にバスロケを導入していた」「過去にバスロケの導入の検討を行ったが導入には至らなかった」「バスロケの導入をしておらず過去に導入の検討も行っていない」の4分類とした。また、この4分類ごとの事業者の意識の違いを把握することができる設問構成となるよう考慮した。また、今回の分析では所有するバス台数を事業者の規模として扱った。

#### (3) アンケート対象の抽出

アンケートの対象である民間事業者の抽出は、日本バス協会の協会会員各社のバス情報一覧<sup>5)</sup>より、路線バスを運行する事業者(観光バス、高速バス、空港シャトルバス、貸切バスを除く)を対象として行った。またコミュニティバス事業を実施している自治体の抽出は各自治体のWEBページからコミュニティバスの運行の有無を確認し、抽出を行った。その結果、対象として民間事業者を476件、自治体を761件抽出した。

表-1 アンケート調査概要

| 調査対象     | 民間事業者  | 自治体                                     |
|----------|--|---|
| 対象抽出方法   | 日本バス協会 HP より会員各社を確認  | 全国市町村 HP よりコミバスの実施を確認                   |
| 抽出数/抽出母数 | 476件/476件<br>該当会員各社全てを対象   | 518件/761件<br>送付可能件数の制限によりランダムで 518 件を抽出 |
| 実施期間     | 平成 27 年 1 月 5 日～16 日   |   |
| 調査方法     | 配布：郵送<br>回収：WEB 専用ページ,FAX,郵送,電子メール   |   |
| 配布数      | 476件   | 518件                                    |
| 回収率      | 89/476件(18.7%)   | 233/518件(44.5%)                         |
|          | 計 322/994件(32.4%)  |   |
| 主な内容     | a 事業者属性(導入状況,利用者意見の扱いなど)<br>b 意識調査項目(バスロケに期待する効果, 実際に期待した効果,導入しない理由<br>c 機能評価項目(支払意思額, 得点付け評価) |   |

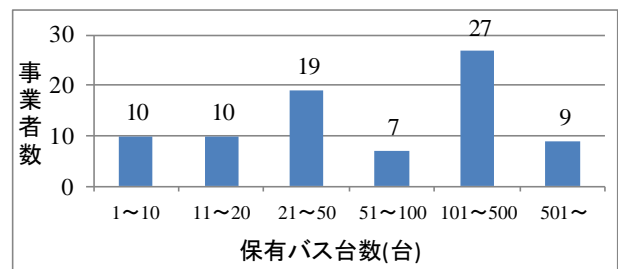


図-1 民間事業者の保有バス台数

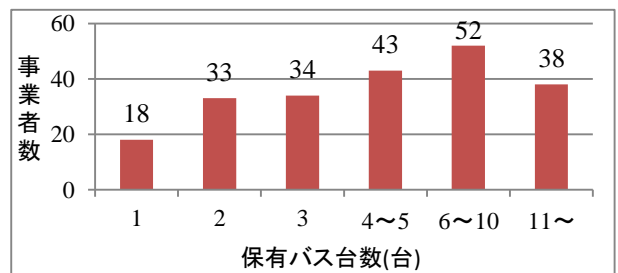


図-2 民間事業者の保有バス台数

#### (4) 回答事業者の特性

送付したアンケートは全国46の都道府県から回収することができ、また自治体と民間事業者、バスロケを導入している事業者や導入していない事業者など多様な事業者からアンケートを回収することができた。図-1、図-2に回答が得られた事業者の属性、および事業規模(保有バス台数)を示す。また、図-3では各事業者のバスロケの導入状況を示した。図-4、図-5では、実際に導入されているバスロケの年間の費用とバスロケを導入しているバスの台数を示した。この年間の費用は、導入時に発生する初期投資の耐用年数を5年と仮定してアンケートの初期費用と年間費用をあわせたもので表している。

#### (5) 機能評価項目の設定

バスロケの機能を評価する項目では、既存のバスロケについて調査・整理し、バスロケの多様な機能を把握したうえでア

アンケートで評価してもらう機能を抽出した。バスロケの評価を行うポイントは多数あるが、今回のアンケート調査では事業者と利用者にとどのような情報提供ができるかの違いを重視して「バスロケの情報を提供する端末(どこで)」と「提供する情報の内容(どのような情報を)」で整理した。「情報を提供する端末」の内容は「バス停」「パソコン」「モバイル端末」「周辺施設」「事業者側のみが閲覧できる」の 5 種とし、「提供する情報の内容」は「路線図上にバスの位置が表示される」「地図上にバスの位置が表示される」「バスが接近しているか否か」の 3 種とした。これらの組み合わせによってバスロケの持つ機能を表した。この機能設定を基に、バスロケの機能評価の方法を 2 つ設定した。1 つ目は 3 種類のバスロケを提示しそれぞれを導入するとした場合の年間の支払可能額を聞いた。これは考える効果と回答時の経営状況などの制約を加味したものと考えられる。支払額には初期費用や運用維持費の全てが年当りの定額で支払うものとした。2 つ目の評価方法は 10 種類のバスロケをそれぞれ比較評価し、それぞれ点数付けを行う方法である。バスロケを導入した場合を想定し、各バスロケの機能の導入によって生じると考えられる効果を踏まえたうえで、基準となるバスロケの機能との評価の差によって対象の機能をもつバスロケを評価するという内容である。この場合、予算等の制約による導入の可能・不可能は考慮せず、単純に機能と導入によって生じると考える効果から、感じた価値を比較して点数を付けを行ってもらった。

#### 4. バスロケの導入に対する事業者の期待

バスロケを導入した事業者54件が回答した「導入を行う以前に最も期待していた効果」と、「導入後に得られた実際の効果(複数回答)」とで集計を行った結果を表-2に示す。バスロケに最も期待した導入効果では、「利用者に対するサービスの向上」が最も選択されており、実際の効果では「問い合わせに対して正確な情報が提供できるようになった」が最も感じられている効果であった。利用者の増加についてみると、導入の際に利用者の増加を期待して導入した事業者は8件であり、そのうち、5件の事業者が実際に利用者が増加したと回答した。一方で、利用者の増加以外を期待した事業者では46件中2件のみが利用者の増加を実感している。利用者の増加を期待し、かつ実際に利用者の増加を感じているこの5件を確認したところ、いずれも人口が10万人以上の地域で事業を展開する事業者であった。また、バスロケを導入した年の利用者数の増加率についての集計結果を図-6に示す。前年度から比較し、13件の事業者で利用者が増加傾向にあるとの回答がみられた。これらから、一般的に事業者はバスロケに対して期待する効果として利用者増加は重視していないが、都市部では、利用者増加が期待できる。ただし、利用者増加をねらって様々な施策を行う一つとして導入した結果

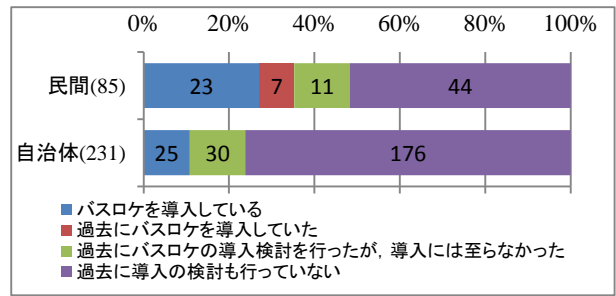


図-3 バスロケの導入状況

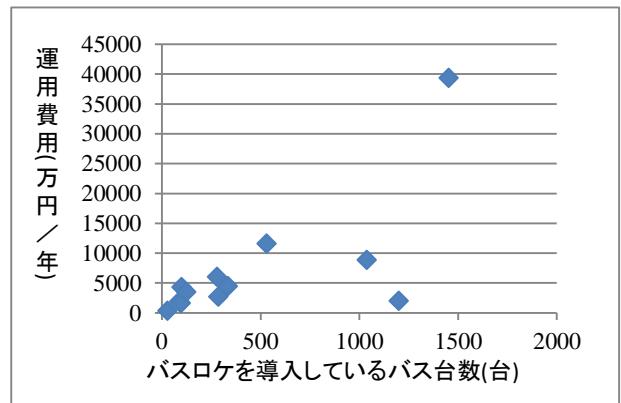


図-4 バス停表示タイプのバスロケ導入費用とバス台数

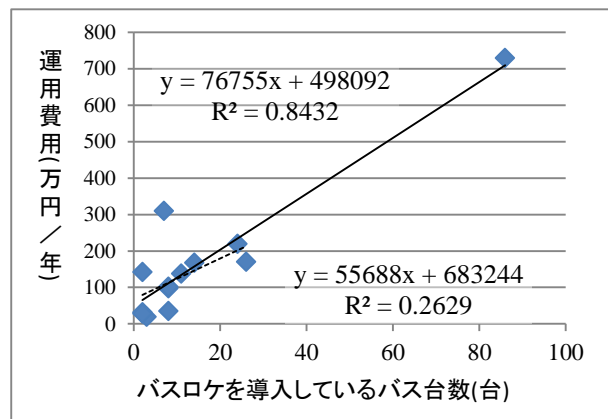


図-5 バス停表示タイプのバスロケ導入費用とバス台数

表-2 導入に期待した効果と実際の導入効果

| 導入に一番期待した効果     | 実際の導入効果  |                        |                      |             |                 |                         |                          |         |    |
|-----------------|----------|------------------------|----------------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|---------|----|
|                 | 利用者が増加した | バス待ちの不安が解消されたという意見を頂いた | バスを使いやすくなったという意見を頂いた | 有益な業務改善が行えた | 問い合わせ件数が大きく減少した | 問い合わせに対して正確な情報が提供可能になった | 利用者の反響が少なく、導入メリットが感じられない | 把握していない | 合計 |
| 利用者の増加          | 5        | 6                      | 3                    | 6           | 2               | 7                       | 0                        | 0       | 8  |
| 利用者に対するサービスの向上  | 2        | 13                     | 5                    | 4           | 7               | 19                      | 3                        | 7       | 39 |
| ダイヤ調整などの社内の業務改善 | 0        | 1                      | 0                    | 1           | 0               | 1                       | 0                        | 0       | 2  |
| 問い合わせやクレーム件数の減少 | 0        | 1                      | 2                    | 1           | 0               | 2                       | 0                        | 1       | 4  |
| その他             | 0        | 0                      | 0                    | 0           | 0               | 0                       | 0                        | 1       | 1  |
| 合計              | 7        | 21                     | 10                   | 12          | 9               | 29                      | 3                        | 9       | 54 |

として利用者増に繋がったものも含まれていると思われる。

### 5. WEB表示バスロケの導入可能性

各事業者ごとにWEB表示のバスロケの導入についてどのような意識なのかを、各事業者のWEB表示のバスロケに対する支払意思額の回答と、各事業者の事業規模に応じたWEB表示のバスロケの経費とを比較し、経費よりも支払意思額の高い事業者の存在をアンケートの調査結果より明らかにする。支払意思額の回答では、地図上で表示されるバスの位置情報を利用者がスマートフォンで閲覧することができる機能について、各事業者の示した支払意思額を用いた。各事業者における同機能の経費を求めるとは、実際の運用費用と車載機を搭載したバス台数の関係から得た回帰式に、各事業者が保有しているバス台数を適用することで、各事業者ごとの経費を算出した。このとき、すでにバス停に表示するバスロケを導入している事業者は、WEBのみで閲覧するバスロケを導入する可能性は少ないと考えたため、対象から除いている。

この算出結果から、164件中22件の事業者で経費よりも支払意思額が大きいたことが確認できた。また、経費の3000万円以下でまとまった分布があり、その分布内の事業者の保有バス台数を確認すると、170事業者中161の事業者で保有バス台数が200台以下であった。200台以下の事業者でWEB表示のバスロケの機能の適正金額よりも、支払意思額が大きくなっている事業者は158件中22件であった。結果を図-7に示す。

保有バス台数200台以下の事業者において、バス停で表示するバスロケについてもWEB表示のバスロケと同様、支払意思額と機能の経費を比較した。その際、経費はアンケートから得られた保有バス台数200台未満の事業者が、導入しているバス停で表示するバスロケの運用にかかる年間の費用の平均である、2441万5500円/年を用いた。その結果、バス保有台数200台未満の事業者のうちで支払意思額がこれを上回った事業者は158件中2件であり、また、その2件以外で支払意思額が経費に最も近い事業者でも、支払意思額は1441万5500円/年低い結果となった。

以上のことから、全国的にバスロケの導入推進を考える際に、保有しているバスの台数が200台以下の規模のバス事業者に導入を促すのであれば、バス停に表示するタイプのバスロケと比較して、WEBで表示するタイプのバスロケを導入検討の方が、導入に移りやすいということが明らかとなった。

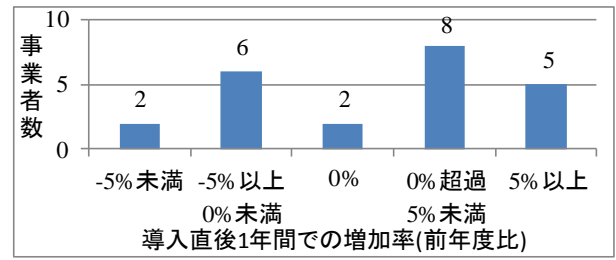


図-6 導入直後一年間での増加率の集計

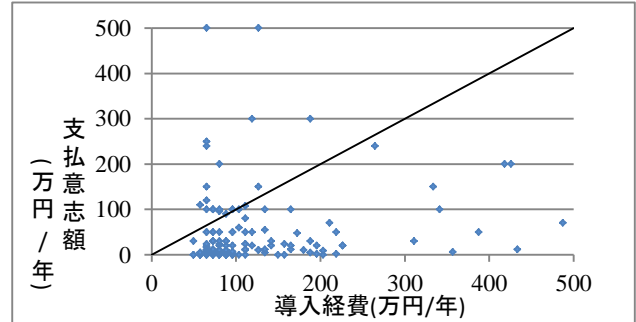


図-7 保有バス台数200台未満の事業者によるWEB表示バスロケに対する評価

### 6. 結論

バスロケは一般的に利用者増加は期待されていないという意識であることが示された一方で、バスロケの導入によって実際に利用が増えたとする事業者が存在することが分かった。

また、実際の普及を考えた際に、バス保有台数200台未満の事業者ではバス停に表示するバスロケよりもWEBで閲覧するバスロケの方が支払意思額のからの余剰分が大きいことから、導入される傾向が大きいことが分かった。

#### 参考文献

- 1) 尾松俊, 大森宣暁, 松本修一, 熊谷靖彦: 地域バス情報システムの開発と導入社会実験—高知における地域 ITS の取り組みから—, 土木計画学研究・論文集, vol.25, No.4, pp.881-887, 2008.
- 2) 吉田長裕, 内田敬, 日野泰雄: GPS を活用したバスの定時運行評価に関する事例分析, 土木計画学研究・講演集, vol.27, 2003.
- 3) 金谷直樹: スマートフォンを用いたバスロケーションシステムの開発, 電気・情報関連学会中国支部連合大会 61, 399, 2010.
- 4) 岡野大輔: ユーザー投稿型方式によるバス情報システムに関する研究, 土木計画学研究・講演集 48, 2013.
- 5) 公益社団法人日本バス協会, 協会会員各社バス情報 <http://www.bus.or.jp/>, 2014.6.

(2015. 7. ?? 受付)

## A STUDY OF CANPANY AWARENESS OF THE BUS LOCATION SYSTEM

Shinnosuke AOKI, Minoru YAMADA and Ikuko SHIGIHARA