

地方部における バスロケーションシステム導入の取組み

市岡 隆¹・浅尾 啓明²・西田 純二³・
堅田 俊宏⁴・亀川 代平⁵・戸田 政克⁶・坂本 泰資⁷

¹正会員 株式会社 社会システム総合研究所 (〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-22-4-503)
E-mail: ichioka@jriss.jp

²非会員 株式会社 社会システム総合研究所 (〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-22-4-503)
E-mail: asao@jriss.jp

³フェロー会員 株式会社 社会システム総合研究所 (〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-22-4-503)
E-mail: nishida@jriss.jp

⁴非会員 高知県中山間振興・交通部 (〒780-8570 高知市丸ノ内1丁目2番20号)
E-mail: toshihiro_katata@ken3.pref.kochi.lg.jp

⁵非会員 高知西南交通株式会社 (〒787-0009 高知県四万十市佐岡434-1)
E-mail: daihei_kamekawa@tosaden.co.jp

⁶非会員 高知高陵交通株式会社 (〒785-0003 高知県須崎市新町二丁目130番地)
E-mail: masaka2toda@eco.ocn.ne.jp

⁷非会員 高知東部交通株式会社 (〒784-0024 高知県安芸市千歳町15番26号)
E-mail: sakamoto@tobukoutsu.net

地方部のバス路線は、一般に本数が少なく、長距離を走るケースもあり、都市部以上に、利用者・運行管理者の双方にとって、リアルタイムのバス運行情報、遅延情報等は重要であるといえる。従ってバスロケーションシステムによる情報提供の有用性も高いと考えられるが、実際に導入するためには、地方部のバスの厳しい経営環境や財政事情の中、交通事業者や自治体にとって、できるだけ初期費用や維持管理の負担の少ないシステムが求められる。本論文では、高知県下のバス事業者3社において2018年3月に導入された、スマートフォンを車載機とするバスロケーションシステムの概要について報告するとともに、地方部におけるバスの情報提供、利用促進のあり方等について考察する。

Key Words: Bus location system, Public transport

1. はじめに

高知県で路線バスを運行する、高知西南交通・高知高陵交通・高知東部交通の3バス事業者は、2018年3月から、高知県の協力のもと、バスの位置情報を利用者に伝える、バスロケーションシステム「高知バスロケ」を導入した。

事業者ごとの導入地域は、高知西南交通（幡多全域）、高知高陵交通（須崎市・中土佐町・津野町・梶原町）、高知東部交通（高知～安芸線を含む安芸市以東）となっており、室戸岬・足摺岬に代表される海岸沿いの路線や、馬路村や梶原町に代表される山間部が中心で、いずれも

自家用車を運転しない住民にとっては、バスが非常に重要な役割を担う地域である。

通学、通院のためのバス利用も多いエリアである。



図-1 高知バスロケ提供地域

2. 高知県 3 事業者へのバスロケーションシステム導入の意義

今回、バスロケーションシステムを導入した高知県のバス事業者 3 社の概要は表-1のとおりである。

表-1 バス事業者 3 社の概要

	路線数	停留所数	路線延長
高知東部交通	3	309	185km
高知高陵交通	7	286	163km
高知西南交通	20	560	375km

高知東部交通は安芸市や室戸市、高知高陵交通は須崎市や梶原町、高知西南交通は四万十市、宿毛市、土佐清水市、大月町、黒潮町といった市町を中心にしたネットワークを形成しており、海岸線や山間部を走る区間が多く、自由乗降を認めている路線もあるが、停留所の数は多い。

一方、各事業者とも、一部を除き運行本数の少ない路線がほとんどで（1～10 往復程度）、一方で運行距離・所要時間の長い路線（最長 92km、所要 2.5 時間）があるという特徴を持っている。

長距離を運行する場合、一部区間の渋滞や事故等、何らかの原因でバスに遅れが生じたとき、その遅れの影響も長時間、長い区間に及ぶ可能性がある。利用者にとっては、バスを一本逃がすと、次の便まで数時間待つ、あるいはその日の運行がないということにもなってしまうため、運行状況・遅延情報を正確に把握することは極めて重要である。

バス事業者にとっても、運行管理の観点から、また利用者からの問い合わせに対応するためにも、長距離で多方面に及ぶバス路線の運行状況・遅延状況をリアルタイムで把握することは重要である。

また、梶原町や大月町では、地域の小中学校生の通学利用のため、学校のバス停から校区全域をカバーする系統が朝夕の時間帯に多く運行されているのも特徴である。このような通学便においては、先生方や保護者が、通学生の乗車したバスが途中で事故等もなく定刻通り学校に向かっているかどうか、把握することも重要であろう。

以上のことから、今回のような地方部のバス事業者にとって、バスロケーションシステムの導入は極めて効果的であるといえるが、その経営環境は非常に厳しいものがあり、できる限りコストのかからないシステムの導入が必要となる。

3. 高知バスロケのシステム

(1) システムの概要

バスロケーションシステムとは、バスの現在位置情報

を知ることでできるシステム総称であるが、電子デバイスの普及・多様化の影響もあり、既に様々なサービスが普及している。

前述のように、地方部のバス事業者にとって、バスロケーションシステムの導入は極めて効果的であると考えられるが、その経営環境を考慮すると、できる限りコストのかからないシステムが不可欠である。

そこで、今回の 3 事業者では、高知県の補助も得ながら、既に兵庫県明石市の「Taco バスナビ[®]」や、ラオス国ビエンチャン市における「Lao-BusNavi[®]」において構築された、スマートフォンを端末とする低コストのシステムをベースに導入することとなった。

これは、バスに搭載されたスマートフォンの GPS 情報を利用し、ユーザーは WEB サイトにアクセスするだけで、各社のバスの位置がわかる、極めてシンプルなシステムである。その概要を図-2に示す。

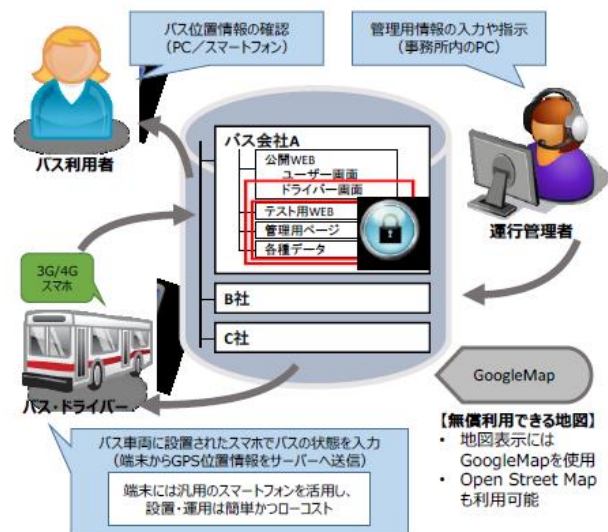


図-2 導入システムの概要

さらに今回は、各社で端末を搭載するバスの台数（高知東部交通：22 台、高知高陵交通：12 台、高知西南交通：38 台）も考慮し、導入されるバス事業者 3 社でセンターサーバを共有するシステムとした。これにより、さらにコストを抑えることが可能となっている。

(2) 運行エリアの通信状況、電波強度のチェック

今回の導入地域では、山間部や海岸線を走行する路線があり、事前に各事業者のバス運行エリアにおいて、通信状況、電波強度のチェックを行った。

その結果、山間部の一部区間やトンネル区間等で導入環境の厳しいエリアはあったものの、全体的には、ほぼ実用上の問題はないと判断された。

高知東部交通エリアでのチェック状況を図-3に示す。



図-3 電波強度のチェック (高知東部交通エリア)

また、実際に運行されているバスにも端末を試験的に搭載し、各事業者の路線の大部分（トンネル区間等を除く）でGPS測位が可能なことを24時間データで確認した上で、本格運用に移行している。

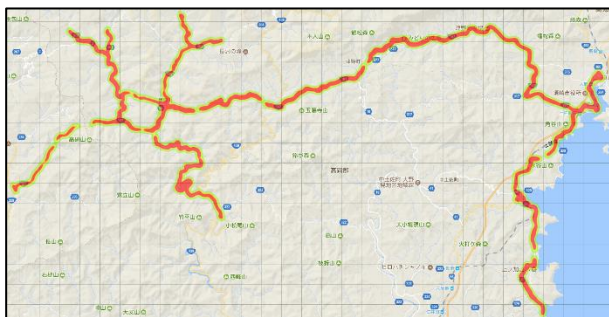


図-4 GPS測位の記録 (高知高陵交通エリア)

(3) 利用者への情報提供

利用者への情報は、インターネットの WEB サービスとして提供する。スマートフォン用のアプリ化は行わず、WEB ブラウザから利用できるようにする。

画面の地図 (Google Map) 上で、バスのアイコンにより、走行している位置を示すものである。

利用者画面は、縮尺を切り替えられるようになっており、全路線表示のほか、任意の路線のみを表示することもできる。バスのアイコンが路線を進んでいくので、バスがどこを走っているかが一目瞭然となる。路線名の表示、地図を拡大した時のバス停アイコンによるバス停位置の表示、さらに Google Street View が利用できる場合は、バス停アイコンをクリックすることでバス停周辺の写真も表示可能である。

模式的な路線図ではなく、各バス停の位置が地形図上に正確に表示されることは、バスを乗りやすくし、利用促進を図るためにも有効な情報提供である。

また、路線系統や上り・下りを区別して表示することが必要な場合、バスアイコンのデザインを変えて、利用者にわかりやすくする工夫もしている。

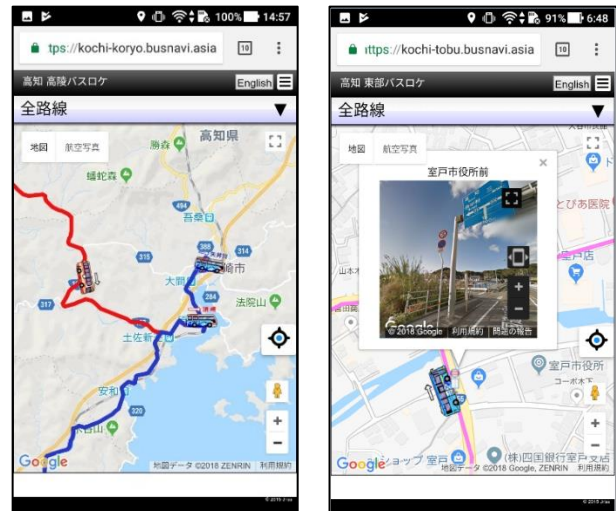


図-5 利用者スマートフォン表示画面例

長距離路線も抱える事業者の運行管理面からは、縮尺を調整して、PC 画面で全路線を表示し、全体的な運行状況を把握するという使い方もあるであろう。

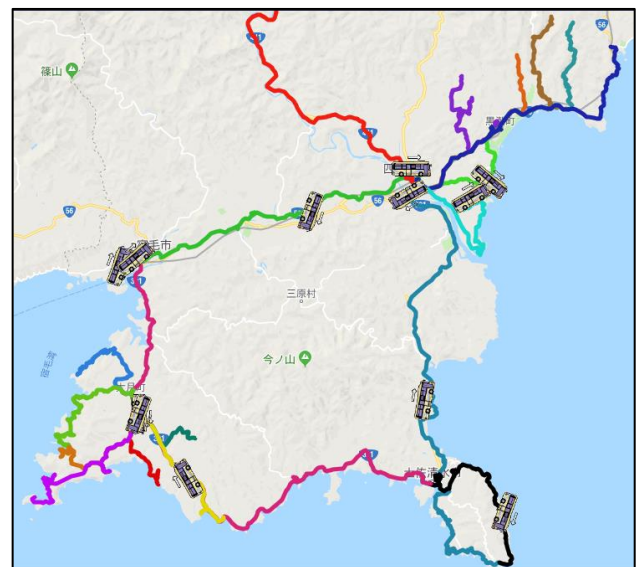


図-6 全路線を表示した画面例 (高知西南交通)

(4) ドライバーの操作

運行中のバスの位置情報は、運転席に設置されているスマートフォンのGPSを用いて、センターサーバに送られる。

バスの運転士は、営業運行中は、運転操作だけでなく、

運賃收受やお客様への案内等の業務を行う必要があり、スマートフォン端末の操作はできる限り簡単にする必要がある。

ドライバー側の端末では、これから運行する路線を選択し、「運行」「営業外」を切り替えるだけの簡単な操作となっている。車載端末とその表示例を次に示す。



図-7 バスの車載端末



図-8 車載端末（ドライバー画面）の表示例

(5) 運行管理者の操作

運行管理操作を行うには、オフィスに備えられたインターネットに接続された PC 等から、専用 ID とパスワードによって運行管理システムにログインする。ログイン後は、PC から WEB ブラウザを使って次のような運行操作を行うことが可能である。

- A) バス利用者へのお知らせ配信
- B) バスの状態（営業・回送等）の把握・変更
- C) 停留所情報の入力・変更
- D) 路線（ルート）の地図を使った入力・変更
- E) 車載端末の登録・ID 発行や登録情報の変更
- F) 管理端末へのログインアカウントの管理
- G) 各端末の走行データの管理
- H) テストページから公開ページへの情報更新

管理画面の操作により出力した端末の走行データの例を図-9に示す。

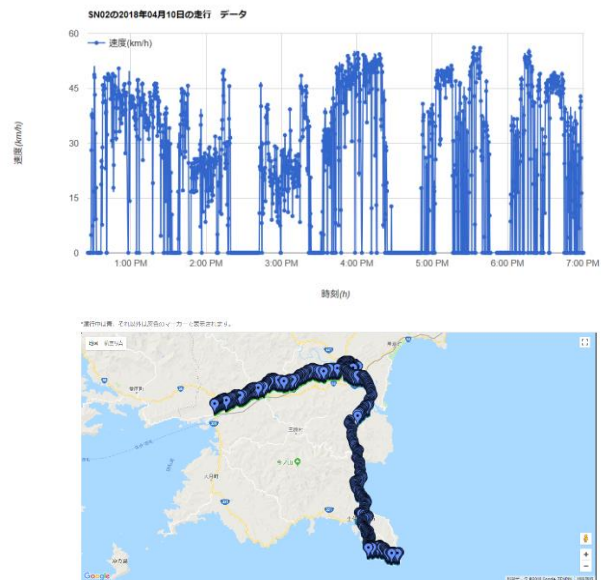


図-9 特定の端末の1日の走行データの例

4. 施設設置型ディスプレイの導入

バスロケーションシステムは、スマートフォンや PC を利用するユーザーが前提となっている。

しかし、例えばバスを利用する機会が多いと思われる地域の高齢の方等が、どれだけスマートフォンや PC の環境で利用していただけるのかという問題があった。

一方、地域の病院への往復や小中学校の通学利用も多いということにも着目し、スマートフォン画面に準じたバスロケーションシステムを表示するサイネージを設置することとした。

各事業者で、バス利用の需要が見込まれる地域の公共施設や病院等を選出し、3事業者で17か所に設置されることとなった。



図-10 バスロケーションシステムサイネージの設置例

このサイネージ設置については、本研究発表会で別途発表されており⁹⁾、詳細はそちらを参照されたい。

5. 利用者の反応

高知バスロケは 2018 年 3 月 5 日から運用が始まったところで、アクセスデータは現在蓄積中であるが、事業者ごとの蓄積傾向をみると、東部交通：高陵交通：西南交通の比は、概ね 2：1：1.7 程度で、今のところ東部交通が多いという傾向がみられる。

これは、バスの利用者数、あるいは比較的運行頻度の多い路線があるかどうか、ということに関係があるとも推測できるが、今後、データの蓄積を待って分析していきたい。

また、利用者、事業者双方へのアンケート調査を実施しているが、次のような回答が寄せられている。

- ・バスがどこにいるかすぐわかる
- ・バスの遅延状況がわかりやすくなった
- ・バス停の位置がよくわかる
- ・バス停を覚えられる
- ・行動に時間的な余裕ができて安心
- ・利用者の家族等が停留所へ迎えに行くのにも便利
- ・お客様の問い合わせに対応しやすくなった

今のところ、肯定的な回答が寄せられているといえるが、認知度が上がるにつれ、多様な意見が出てくるものと思われる。

6. おわりに

高知県のバス事業者 3 社の高知バスロケの取組みは、まだスタートしたばかりであるが、今回のような山間部

を含む地域でもスマートフォンの GPS によるバスロケーションシステムは実用可能であることがわかった。

高知バスロケは、地方部に特徴的な、本数の少ない路線、長距離を走る路線の運行状況や遅延情報をリアルタイムで提供することはもちろんであるが、多くのバス停の実際の位置を地図上にプロットし、その周辺の Google Street View を表示するなど、単なるバスロケにとどまらない、バス路線そのものについての情報を提供する有力なツールといえる。各事業者のホームページや印刷物等による情報提供を補完するという意味でも有効なツールである。

今後は、WEB 版・サイネージ版ともに安定的な運用を図りながら、広報を充実させて認知度を高め、さらに地方部のバスの利用促進と他地域への展開に結びつけていきたい。

参考文献

- 1) Taco バスナビ (<https://taco.busnavi.asia/>)
- 2) Lao-BusNavi (<https://lao.busnavi.asia/>)
- 3) 西田純二, 森本哲郎, 浅尾啓明, 松本浩之, みんなが使える低コストのバスロケーションシステムで公共交通の利用促進, 第 51 回土木計画学研究発表会・春大会, 2015.
- 4) 白濱勝太, 森本哲郎, 浅尾啓明, 西田純二, 上善恒雄, バス運行管理システムの管理と利用者分析, 第 53 回土木計画学研究発表会・春大会, 2016.
- 5) 浅尾啓明, 西田純二, 大田香織, 堅田俊宏, 亀川代平, 戸田政克, 坂本泰資, 高知バスロケーションシステムの地域施設への表示装置の展開, 第 57 回土木計画学研究発表会・春大会, 2018.

(2018.4.27 受付)

The introduction of low-cost bus location system in the provinces

Takashi ICHIOKA, Hiroaki ASAO, Junji NISHIDA, Toshihiro KATATA,
Daihei KAMEKAWA, Masakatsu TODA and Taisuke SAKAMOTO