

来訪者向けバス案内の改善に関する考察

平沢隆之^{*1} 平井節生^{*1} 畠中秀人^{*1}
中谷光夫^{*2} 松本章宏^{*2} 三好孝明^{*2}

国土交通省国土技術政策総合研究所 高度道路交通システム研究室^{*1}
株式会社長大 ITS 計画部^{*2}

持続可能な社会の実現に向けた運輸交通部門における取り組みとして、個別交通の需要を効果的に受け入れる使い勝手のよい公共交通サービスが希求されている。然るに、効果的な運用ノウハウの共有が進んでおらず、国内の多くのバス交通は路線設定の柔軟さという利点を十分に活かしていない。そこで、バスサービス魅力化メニューとしてのITSを活用した有効なバス案内情報の改善方法について、国内外のバスマップ、路線案内表示、バスロケーションシステムの事例分析を通じて、主に来訪利用者を対象にした観点から考究する。

Consideration to improve Bus Guidance for Visitors

Takayuki HIRASAWA^{*1} Setsuo HIRAI^{*1} Hideto HATAKENAKA^{*1}
Mitsuo NAKATANI^{*2} Akihiro MATSUMOTO^{*2} Takaaki MIYOSHI^{*2}
National Institute for Land and Infrastructure Management, ITS Division^{*1}
Chodai Co. Ltd, ITS Division^{*2}

Public transportation services with good usability to cope with individual traffic demands have been aspired as efforts to realize environmentally sustainable transport, while most of domestic bus transportation has not fully made effective use of flexibility in route setting due to the lack of common know-how in effective service operation methods. This paper considers effective methods to utilize ITS to improve attractiveness of bus services by improving guidance mainly for visiting users, through the analysis of several domestic and oversea cases of bus maps, route guidance signs and bus location systems.

Keyword: Bus Guidance, Service Design, Visiting User

1. 緒言

日本のITSは、スマートなモビリティ社会の実現に向けた技術を提供するセカンドステージに入ったと言われる。セカンドステージITSでの展開が期待される多様な次世代道路サービスを効率よく実現する上で、路車間通信システムの規格・仕様を定める官民一体となった取り組み^[1]の果たすべき役割

は大きい。多くのユーザに受容されるITSサービスを実現するためには、汎用性の高い通信機能の整備に加えて、提供される様々なサービス間で整合のとれたユーザインタフェースの設計も求められる。

このうち自動車走行支援のITSサービスについては、世界一安全で快適な道路交通の実現を指向して開催された公道体験乗車「スマートウェイ200

7デモ」(平成19年10月:首都高速道路)において、新型の複合カーナビであるITS車載器を活用して場所や交通状況に応じて異なる音声・画像(静止画、簡易図形)による走行支援情報が提示された^[2]。このような車載器を用いたITSサービスの提供方法は、最終的には車載器側での調整に委ねられるが、運転に支障を来さないインタフェースのあり方についてはガイドラインが必要である。

一方、道路公共交通ユーザ向けのITSサービスに関しては、バスロケーションシステム等の通信技術の検討に比べて、ニーズに即したユーザインタフェースデザインの検討は遅れている。この結果、ドライバに比べて広範な利用者を対象とするにも拘らず、バス交通では必ずしもユーザニーズに合ったITS支援が実現されていない。

そこで本稿では、国内外の特徴的なバスマップ、バス路線案内表示、バスロケの事例分析を通じて、業務や観光を目的とした来訪ユーザにとってわかりやすい路線バス案内の実現に向けて、ITSを活用したバスサービス魅力化方法について考察する。バス事業者の収益に直結する住民ユーザの視点も欠かせないため、可能な限り地元住民の利用を通じた考察も随時加えることとした。

2. バス案内研究の必要性

交通システムとしての路線アイデンティティに欠ける^[3]路線バスをはじめて訪れる町で利用することには一般的に心理的な抵抗を感じる。バス停到着時点あるいはその前にわかりやすい案内情報に触れることが無ければ、路線のわかりにくい路線バスを利用する積極的な理由は乏しいだろう。然るに、複数社路線が競合する場合には、意欲的な取り組みが無い限り来訪者向けに網羅的な路線案内環境が充実されることは期待しにくく、逆に地域独占状態であれば、事業者が案内に注力する動機に乏しいので、大概の路線バスは“車を持たざる住民の乗り物”という意味合いを持つに留まることが多いだろう。これに、道路混雑で定時性が望めない等の悪条件が重なれば、大都市圏で混雑する通勤電車のように、路線バスも住民にとってすら消極的にしか選択されない交通モードとなってしまう。実際、最近ではLRT促進の新たな動きも見られる^[4]一方で、日本国内の路線バスは廃線・撤退が主な流れである^[5]。

財政の厳しい中で地球環境への負荷を抑えるとともに進展する少子高齢社会でも安全な交通環境を維持するには、公的補助を極力抑えつつ利便性の高い

自動車交通から制約の多い公共交通へ円滑に転換するため、その利便性等の魅力の向上策にも鋭意取り組む必要がある。路線バスに関しても、事業特有の構造的な硬直性等を考慮に入れつつ、既存の道路インフラやバス関連設備、情報の収集・分析・提供・効果評価を支援するITSツールを適切かつ有効に活用することで、事業者が自主運用しやすいバス利用活性化の方法論を提供することが必要である。

とくに、バスの案内情報の改善・充実は、これまでに十分に評価されてはいないが、ユーザがバスサービスに触れる玄関口で利便性向上を図ることができれば、利用者の増加により事業者にも収益増をもたらすと考えられる。よって、バスマップ、路線案内表示、バスロケーションの既存手法と整合をとしつつ必要なレベルでのITS支援を導入するためのバス案内研究は、今後推進が必要なテーマと考えられる。

3. バスマップ事例の分析

3-1 ロンドン(簡便さ)



図1 ロンドン市内バスマップ(抜粋)

ロンドンの観光案内所で無料入手可能な市内バスマップ「Central London」(図1)は、路線を示す灰色線上に系統番号を並べて記した概要情報止まりである(2006年6月版)。自分の乗る方向のバス停位置は、各バス停に貼ってある周辺二百メートル程度四方の拡大マップ(図2)を見て知るといふ、二段階の案内となっている。来訪者向けには、複数路線が一つの交差点を共有する場合にも概要版マップをシンプルな記載に留めることで見易さが保たれると同時に、事業者向けには、路線の変更に応じたバスマップ改訂の手間を省ける点が合理的である。さら

に、Transport for London が提供する Journey planner というサイト（日本語にも対応）で、地図や路線検索エンジンへのアクセスも可能である。

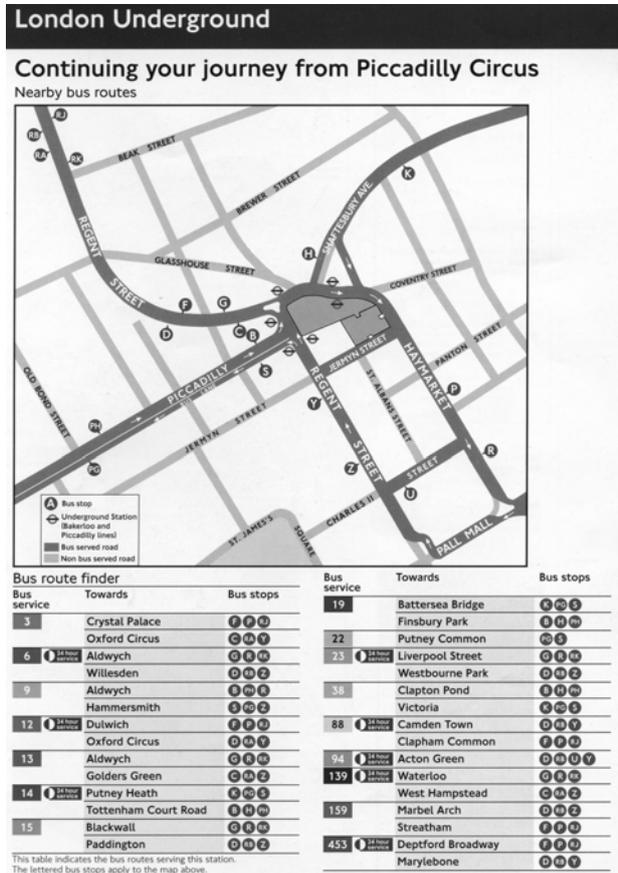


図2 ロンドン市内拡大マップ

ただし、近年ワンマン化によって車内でのバス停案内提供手段が無くなったため、乗客が独力で降車タイミングを計ることは難しくなった。これについては、電光表示板や音声による車内での到着バス停案内情報提供の段階的導入も検討されている模様である。また、主要バス停ではバスロケーションシステムによる到着予測残り時間（分単位）も表示される。

3-2 ウィーンおよび札幌（情報網羅性）

ウィーン市内の観光案内所で無料入手可能な交通マップ（図3）は、鉄道・路面電車・地下鉄・バスのネットワークが1枚の上に記されバス停位置まで記載されたものである。交通モードは系統番号中の英文字で区別できる（地下鉄はU何番、バスは数字+末尾がAあるいはB、末尾のA,B無しが路面電車、鉄道は線色が黒で他と異なる）。

複数バス事業者が運輸連合（VOR）の下に路面電

車・地下鉄と一緒の共通運賃制度を成しており（市内は共通1ゾーン）、路面電車とバスのホーム共有も進んでいるため、外国からの観光客も含む各ユーザは、この地図を使いつつ車外で買い求めたチケットでどの交通モードも全く同じ感覚で利用できる。ロンドンと同様に Wiener Linien が提供する乗り換え検索エンジンも存在するが、ドイツ語のみで提供されており、これは住民向けのサービスと考えられる。



図3 ウィーン市内マップ（抜粋）

また、車内ではバス停案内放送（ドイツ語）も、静寂が基調のヨーロッパには珍しく大音量で行われる（主要駅では乗り換え情報も含む）のが来訪観光客など土地に不案内な利用者には有益である。

札幌の「なまら便利なバスマップ」、広島「バスの超バスマップ」、岡山「おもてなし公共交通マップ」等は、路面電車・鉄道・地下鉄に比べてバス路線を優先的に表示した色遣いとなっているが、それぞれ市民が主体となった協議会やNPO法人の管轄の下、複数バス事業者の路線図を統一的に表記している。これらは既にモビリティ・マネジメント（MM）^[6] ツールとして注目を浴びているが、観光案内所やバスのチケット販売所でより簡便に入手できるよう工夫を凝らすことで、さらに来訪者のバス利用促進が図れると考えられる。

3-3 京都（完全性と検索機能）

京都の観光案内所で無料入手可能なバスマップ、あるいは書店で購入できる旅行ガイドブックに閉じこまれたバスマップが複雑な市内バス路線図の正確な記載を断念しているのに対して、作者からの直接有償購入のみが可能な「京都市バスルートマップ」（日英両版）も存在する（図4）。路線の種別（快速

等) や交差点付近の概略バス停位置、一日乗車券のフリー区間、観光スポットに便利なバス停位置等もわかるよう表現が工夫されているだけでなく、ユーザの見易さ実現と同時に製作コストも抑えるための線形・配色の工夫を凝らし、裏面にバス停索引まで備えている。

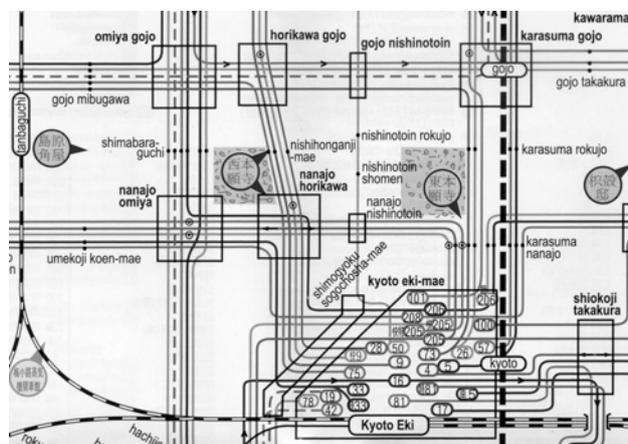


図4 京都市バスマップ (抜粋)

京都ではバス停端末や携帯電話インターネット接続サービスでのバスロケーション情報提供も行われているが、複数事業者間で同一区間に類似系統番号名のバスを走らせている場合もあり、来訪者単独での回遊的なバス利用にはこのようなバスマップが不可欠と言える。ただ、上述した入手経路上の制約が理由で、本マップのユーザは複数のバス路線を頻繁に利用する住民(学生や営業マン)と考えられる。

3-4 つくば (MMツール)

つくばでは、つくばエクスプレスの開業(平成17年8月)に合わせて作成され市内全戸配布されたコミュニティバス主体の「つくば市バスマップ」が駅構内の観光案内所や市役所窓口で無料入手可能な上、筑波大学で主に学生を対象としたMMのツールとして作成された「つくばバスマップ」も存在する^[7]。后者は、バス乗り場案内図、運行頻度情報、つくば駅でのつくばエクスプレス時刻表などを掲載しながらハンディサイズに収めるなど、MMツールとしての工夫を凝らしている。

以上、収集した範囲で好例と見なせたバスマップは、成熟した観光都市のもの、あるいは意欲的な作者が版を重ねて提供してきたものであった。マップ作成のノウハウは、年一度ペースで開催される「バスマップサミット」等で共有されつつある。国内のバスマップで押し並べて採用されている一路線に

線を当てる路線記載方式が果たして海外来訪者にとっても見易いか等、来訪利用者へのユニバーサル対応関連や観光活用を視野に入れると、バスマップ単独でも今後の更なる議論展開が期待される。

今後も、来訪者向けに領域俯瞰目的での紙媒体マップの必要性が薄れることは想定しにくい、上述したようにPC・携帯電話等のITメディアと連携したインタラクティブマップの導入は世界的な趨勢であり、ユーザのさまざまなニーズにメディア特性を活かしてきめ細かく対応してゆくことが今後の課題と考えられる。

4. バスの路線案内表示改善の事例

4-1 ソウル (系統番号)

ソウルでは、ソウル市政研究所が主体となって行われたバスを優先化する公共交通活性化の交通体系改編事業^[8]の際、複数バス事業者を準公営化する路線体系改編に合わせて、路線系統番号の振り方についても最初の桁が出発地、次の桁が到着地の方位を表すように(1が北で時計回りに8まで)一新した。



図5 ソウル市郊外部バス停(朝通勤時間帯)

その結果、朝通勤時間帯(図5)、郊外部の長いバス停では都心方面へ向かう何両ものバスが連続して到着する際の行き先表示器が見やすくなる等、地下鉄との共通スマートカードと併せてユーザの利便性は大きく改善され、対前年度比でバス利用者が29.7万人増(公共交通全体で6~7%増)という効果を得た。

車両によってはバス停の車内案内放送(ハングル)も行われる。しかし、配布型のバスマップが存在しないため来訪者(とくに外国人)の単独利用は困難なままであり、想定ユーザを住民に留めたバスサービスの利便性向上と言える。

4-2 大分（系統および停留番号）

大分市では、大分県主導の下、複数バス事業者間で共通する路線系統とバス停の番号付けを行い、バスマップ「大分 BUS & JR MAP 2006」を市内全世界帯に配布、市内全バス停に路線図を掲示した。単年度で費用対効果 3.55 という効果を得ただけでなく、地元企業からの広告収入によるバスマップ継続発行の仕組みも確保されつつある^[9]。「バスナビ大分」地元利用を想定したバスマップであるが、情報の網羅性が高いため来訪者にも十分利用可能と考えられる。

以上のように、バス本体の識別情報をわかりやすく呈示することも、バス利用への敷居を下げる上では重要なユーザ対応の検討項目であり、上記二事例の長所を兼ね備えた路線案内表示はさらに有効であろう。なお、両事例とも携帯電話・パソコン等での路線検索環境の整備も進められている。

来訪者の利用促進に向けては、さらに交通結節点におけるバス停までの動線サインまで含めたトータルの案内環境デザイン等と組み合わせることで、バスサービスの存在感を大いに高めることが期待できよう。

5. バスロケーションシステムの事例

5-1 高知（到着時刻案内）

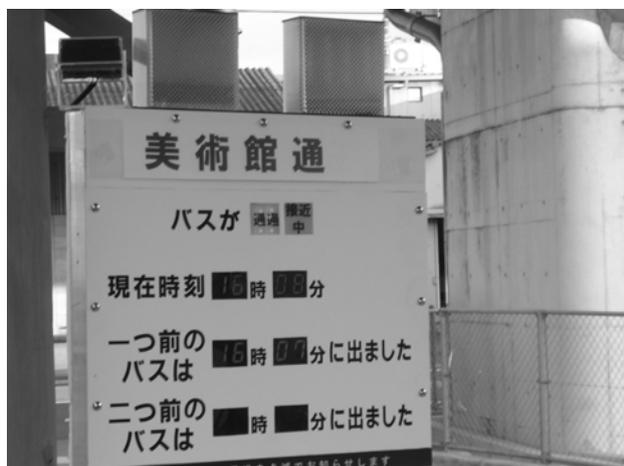


図 6 高知地域バス情報提供システム画面

高知では、バスの現在位置や到着予測時刻の情報ではなく、バス停に到着した実績時刻をバス停の端末に表示する超簡易型のバス情報システムの開発・導入が、高知工科大が主体となって進められている（図 6）^[10]。ユーザには表示された到着時刻と時刻表を見比べて自分の乗りたいバスが早発済みか遅延中かの自力判断が求められる一方で、事業者にとっては通信がバス停近傍に抑えられるため、初期・運

用コスト共に抑えられるシステムである。運行頻度が低い地域で、十分とは言えなくともユーザーズに応える安価なバス運行情報提供システムとして、他地域への展開も望まれている。

5-2 基山（乗り継ぎ案内）

最近の一般的なバスロケーションシステムは、普及の進んできた GPS で特定したバス位置をパケット通信や業務無線でセンターサーバに送信し、バス停の表示装置やバス運行情報サイトにバスの現在位置やバス停到着予測時刻を表示する。最近では、サーバのシステム構築・維持管理にかかる事業者の費用と手間を省く ASP サービスや、必要なエリア内だけのパケット通信で通信費を節約する技術^[11]等の開発も進んでおり、バス事業者がシステムを導入しやすい土壌が整ってきた。



図 7 基山バスロケの表示画面（屋外設置）

高速道路のように高速走行や携帯電話の不感地帯での通信能力の低下が懸念される場合には、路側アンテナとの確実なロケーション情報送信が有効であり、パケット通信費といった通信コストもかからない DSRC 通信によるロケーションシステムの採用が期待される。これを踏まえて、九州自動車道の高速基山バス停にて、九州の各方面別バス運行情報をバス停と PA 休憩所内の表示装置に提供し高速バスの乗り継ぎ拠点とする社会実験では、リアルタイム運

行情報を反映した方向別の精度良いロケーション情報提供による地域間移動の利便性向上が確認され、本格運用化が検討されている(図7)^[12]。

以上のように、バスロケーションシステムはごく簡易なものから高精度なものまで、多様なシステムが検討・実用化されてきている。同じ都市部の幹線道路であっても、地方と大都市とでは、ユーザの求めるバスロケーション情報も提供する事業者の経営状況も異なるので、箇所ごとの特性を踏まえたバスロケーションシステムのあり方についての議論を今後深める必要がある。併せて、来訪者向けにわかりやすい表示案内を実現・普及するには、個別に検討されてきたロケーション情報表示インタフェースのあり方についても、別途整理が必要である。

6. 結言

本稿では、バス案内環境の改善に向けて、主に来訪者を対象として、ユーザ受容性の観点から既存の特微的なバスマップ・路線案内表示・バスロケーションシステムについて考察を加え、ITSによる対応を含む内容で、今後の改善に向けた検討項目を指摘した。

バスマップについては、作成ノウハウの共有を推進し、維持管理も視野に入れた作成体制が必要であると共に、デジタル媒体との使い分けによって紙媒体マップの特長をさらに活かせる可能性があることを指摘した。

案内表示については、系統・停留所の番号・記号化表示によってバスのわかりにくさを効果的に解消した事例に言及し、動線サインも含めたトータル案内環境の改善への期待を述べた。

バスロケーションシステムについては、地域の事情に合わせた技術の柔軟な選択による、事業者の運用しやすい方法でのユーザ利便性向上可能性と、表示インタフェースのあり方の検討必要性を指摘した。

上記を踏まえて、今後も事例収集を充実させつつ、必要な状況で必要な程度のITSを導入して、観光来訪者も含めて、多くの路線バスが魅力を持って使われるためのバス案内改善に係わる関連技術の活用方法論の整備を進めていきたい。

参考文献

- [1]山田・平井他, 次世代道路サービスの実現に向けた官民共同研究, 第5回 ITS シンポジウム講演論文集, 223-228, 2006.
- [2]平沢・平井他, Smartway2007 デモにおける走行支援ヒューマンインタフェース, 日本機械学会第16回交通・物流部門大会講演論文集 2007.
- [3]家田, 次世代の道路公共交通をどうするか, 自動車技術, Vol.59, No.3, 4-9, 2005.
- [4]宇都宮, 路面電車をめぐる新たな動きー富山ライトレールの実績を踏まえてー, JREA, Vol.50, No.7, 32590-32593, 2007.
- [5]土木学会, バスサービスハンドブック, 丸善, 2006.
- [6]土木学会, モビリティ・マネジメントの手引き, 丸善, 2005.
- [7]谷口, 公共交通のシステム改変に併せた大規模モビリティ・マネジメントー筑波大学新学内交通システムの利用促進ー, 第2回日本モビリティ・マネジメント会議発表概要集, 2007.
- [8]藤田, ソウル市における「交通体系改編事業」の内容について, 交通工学(特集:都市のバス交通), Vol.41, No.3, 46-56, 2006.
- [9]谷口, 大分市を中心とする地域における公共交通転換可能性調査事業, 第2回日本モビリティ・マネジメント会議発表概要集, 2007.
- [10]尾松・大森他, 地域バス情報システムの開発と導入社会実験ー高知における地域ITSの取り組みからー, 第5回 ITS シンポジウム講演論文集, 223-228, 2006.
- [11]目黒・佐藤, GPS 携帯電話を用いた行動分析のトータルソリューション, 第36回土木計画学講演論文集, 2007.
- [12]山田・平井他, 高速バスロケを活用した乗り継ぎ社会実験の評価検証, 第6回 ITS シンポジウム講演論文集, 2007.