

バス運行情報の提供と道路管理への適用



林 隆史
ITS企画推進室
上席主任研究員



高広 均
ITS企画推進室
主任研究員

研究の背景と目的

1 背景と目的

道路交通需要の大きな伸びや、非効率な自動車の使われ方の増加等により、道路交通渋滞の状況は深刻化しており、特に都心部を中心に、渋滞は依然として慢性的な状況にある。

国土交通省の試算では、渋滞による経済損失は全国で時間にして「年間約38億時間」、金額換算で「年間約12兆円」と膨大なものとなっており、渋滞の解消に対する国民のニーズも依然として高い。

このため、道路ネットワークの整備やボトルネックの解消等を行うと共に、情報提供や需要に対する各種の施策等を行うことが求められている。

その中で、公共交通機関の情報提供により、利便性の向上を図り、自家用車から公共交通利用への転換を促すことが渋滞改善の一方策としてあげられている。

また、道路行政を進める上では、計画や政策の判断、事業の評価、道路管理の高度化、またそれらの情報を国民に対し提供するといった道路行政全体の高度化が必要であり、その基礎データを収集するため、道路のサービス状況をきめ細かく把握する手法が求められている。

このような中、本研究ではバスを利用した道路情報の効率的な収集方法と、バスの運行に関する情報提供について、実証実験を通して検討を行っているものである。

2 バスの運行情報提供と道路管理

(1) 道路管理の課題

道路管理の観点から、効率的な道路情報の収集が必要とされている。

現在、道路情報の主な調査方法としては、道路交通セン

サスやトラフィックカウンターなどの定位置センサーが用いられているが、よりきめの細かい事業評価を行うために、時間的、空間的に連続的な道路情報の把握が必要となっている。

しかし、既存の調査方法では把握することが難しいため、GPS車載機などの位置計測機器を取り付けた自動車をセンサーとして利用するプローブシステムが最近注目されている。

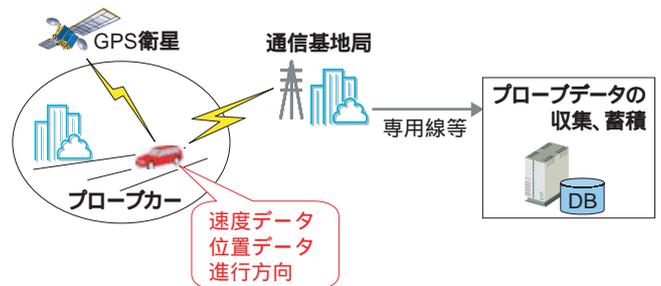


図-1 プローブシステム概要

プローブカーの対象としては、自家用車、タクシー、バス、レンタカー等、様々な車両が考えられるが、これらの中で、バスは運行路線および運行時刻が決まっており、一定路線を定期的に走行するという特徴があるため、バスをプローブカーとして利用した場合、特定の路線について定期的、効率的に道路情報を収集することが可能であるため、道路管理面からバスは有望なプローブカーの対象車両となっている。

(2) バスが持つ現状の課題

バスは鉄道等の公共交通と比べ、運行路線やダイヤを比較的自由に設定することが可能であり、また料金設定も安いいため、地域内の利用者ニーズに合った交通手段のひとつといえる。一方、道路状況により遅延が発生する場合があり、鉄道等の公共交通に比べ定時制を保つことが難しいことや、利用者が遅れ状況などのバスの運行に関する情報を得づらいうことから、バス利用に対し不安やイライラが生じ、結果として利用者からは敬遠されるという課題も存在している。

また、バス事業者も運行中の車両の位置や、遅れ状況などの把握が出来ないため、運行間隔の調整や、利用者からの問い合わせに対し回答が出来ず、サービスの向上を行えない等の課題を抱えている。

このような課題に対する解決方法のひとつとして、車両位置情報等の運行情報をリアルタイムで収集し、バス利用者、事業者が必要なときに利用できる情報の提供手法（バス運行情報提供システム）が求められており、情報の提供によりバスの利便性を高めることで、自家用車からバスへの利用転換を促進し、渋滞緩和の一手法としても期待されている。

（3）バスの運行情報提供と道路管理の関係

バス運行情報提供システムは、バス車両の位置情報等をリアルタイムで収集し、利用者へバスの運行情報を提供するために、車両の位置測定用車載機と測定した情報をセンターシステムへ送信するための通信装置をバス車両に搭載することが必要である（図-4）。これはプローブシステムが必要とする装備とほぼ同じであり、同一のシステムでバスの運行情報提供とプローブカーとして走行データの収集を行うことが可能であるため、両者を別々のシステムとして構築するのではなく、一つのシステムとすることで、双方のコストダウンが期待できる。

本研究では、バス運行情報提供機能を持つプローブシステムの開発をおこない、プローブデータ活用の可能性の確

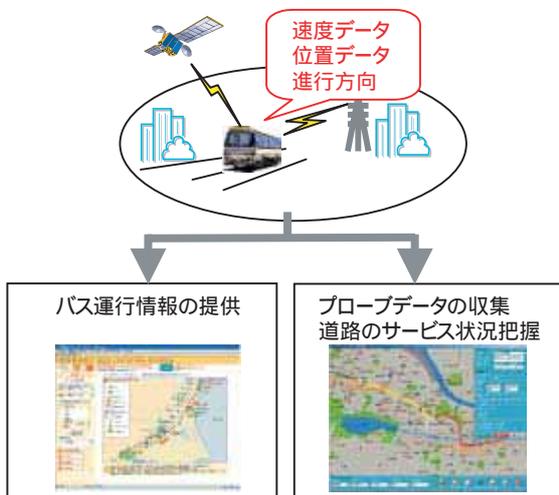


図 - 2 バスの運行情報提供とプローブシステムの関係

認と、バスの運行情報提供について実証実験を行っている。

3 システム構築のための前提条件

プローブシステムと、バスの運行情報提供機能を併せ持つバス運行情報提供システムの構築に際し、必要となる機能を把握するために、道路管理者、バス利用者のニーズについて調査を行った。

（1）道路管理者のニーズ

道路管理者がプローブシステムに期待する内容は、道路行政全体の高度化を行うための基礎データの収集であり、既存のセンサーや調査方法では把握することが難しい時間的、空間的に連続な道路サービス状況の収集を行うことである。

これらの項目を満たすことが可能な機能として下記の項目を設定した。

- 既存センサーが無い場所でも旅行速度の変化をとらえることが可能であること
- 渋滞範囲の特定、ボトルネック等の把握が可能であること
- 既存センサーと同程度の精度

（2）バスの運行情報提供のニーズ

バスの運行情報提供を検討するにあたり、バスの利便性向上にはどのような情報が必要か、バス利用者に対してアンケート調査を行った。

アンケートの結果、バス利用時の代表的な不満点としては、「何時のバスに乗れば、目的の時間に到着できるかわからない（どの程度遅れるかわからない）」（71%）、「乗ろうとしているバスがまだ来ていないのか、既に行ってしまったかわからない」（23%）の2点であり、両者で94%に達する。

また、バス利用時に欲しい情報としては、「バスの運行情報」（64%）、「時刻表」（17%）の2点があげられた。

バス事業者からの意見や上記のアンケート調査結果等から、バス利用における不満点を解消するため基本的な情報提供項目として、以下の項目を設定した。

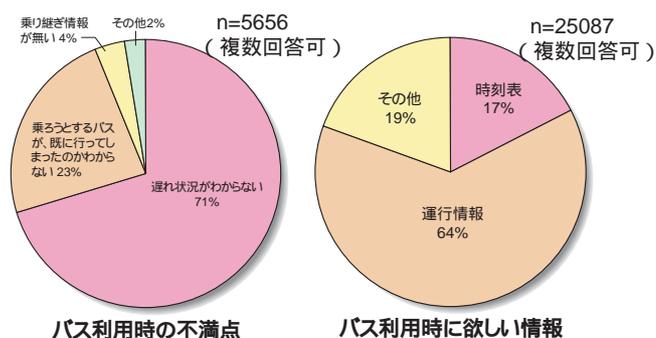


図 - 3 情報提供に関するアンケート結果

- 目的地への到着予定時刻（所要時間）
- 乗車バス停への到着予定時刻
- 車両現在位置
- 標準時刻表

また情報提供対象機器は、アンケートの結果、もっとも希望の多かった下記の媒体とした。

- 携帯電話（インターネット）
- パソコン（インターネット）

4 システム構成

道路管理者およびバス利用者・バス事業者のニーズをもとに、それぞれが必要とする情報の収集・提供が可能なシ

ステムの構築を行った。（図 - 4）

(1) 道路管理者への情報収集項目

任意の区間で旅行速度をリアルタイムに表示可能な機能に加え、走行データを蓄積して統計的な処理が可能なシステムとした。

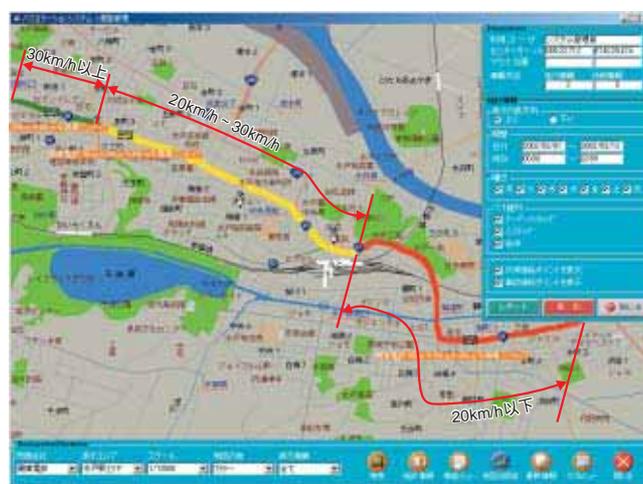


図 - 5 区間旅行速度表示画面

(2) バス利用者への情報提供項目

バス利用者へのバスの運行情報提供方法は、アンケート調査で得られた結果を基に、携帯電話およびパソコンに対して、インターネットを利用した以下のような画面（図 - 6 ~ 図 - 8）により情報提供を行った。

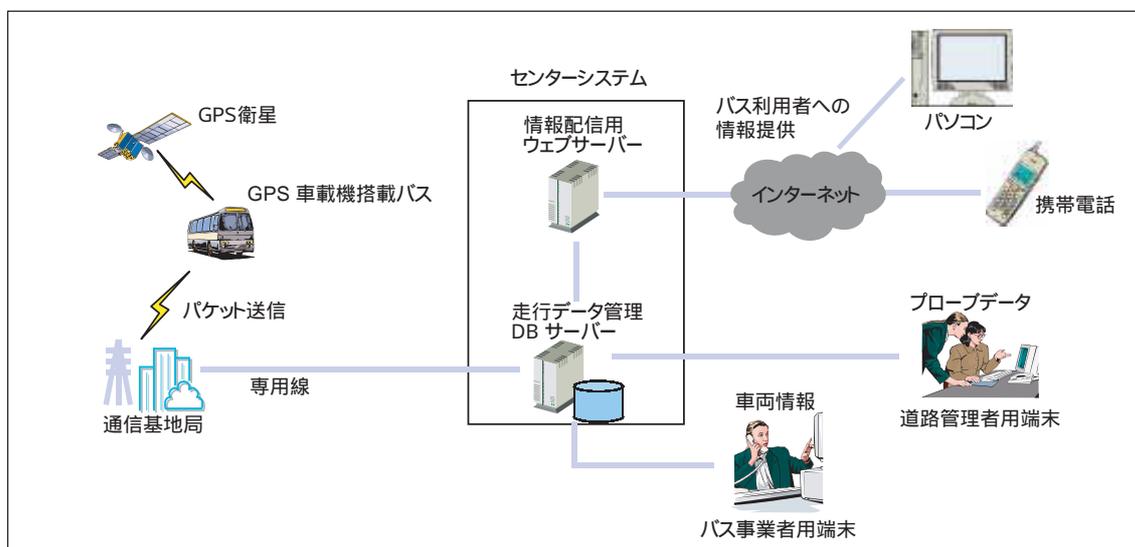


図 - 4 システム構成図

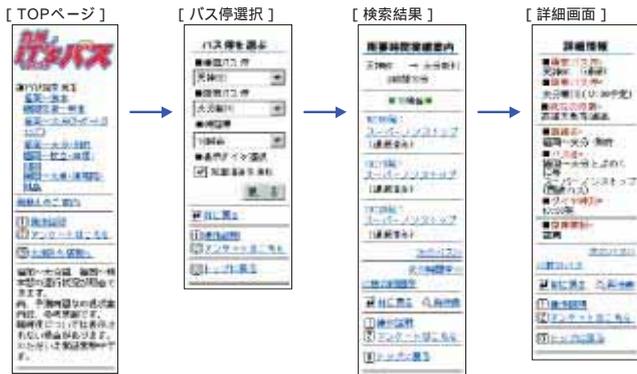


図 - 6 携帯電話画面遷移図



図 - 7 パソコン用画面



図 - 8 パソコン用画面

システムに対する評価

当該システムによりプローブデータの収集および解析、バス利用者に対する情報提供を行った結果、それぞれの立場から得られた評価は以下のようになった。

1 バス運行情報提供に関する評価

(1) 情報提供への評価

情報提供開始後、バス利用者に対し情報提供に関する事後アンケートを行った結果、以下の回答を得られた。

情報項目全般で、高い評価（情報を必要とする人の8割以上から評価）

システム利用者の6割～7割が継続利用を希望

特にバスの利用頻度が少ない利用者からの評価が高い

表 - 1 情報提供に対する利用者評価

	バス停に行く前	バス停で	車内で
利用者の評価が高い順序	<ul style="list-style-type: none"> 標準時刻表 乗車バス停への到着予定時刻 降車バス停への到着予定時刻 	<ul style="list-style-type: none"> 乗車バス停への到着予定時刻 降車バス停への到着予定時刻 	<ul style="list-style-type: none"> 降車バス停への到着予定時刻

(2) 交通手段の選択について

情報提供によって、交通手段を変更する可能性については、普段自家用車を使っている利用者の68%が「バスの

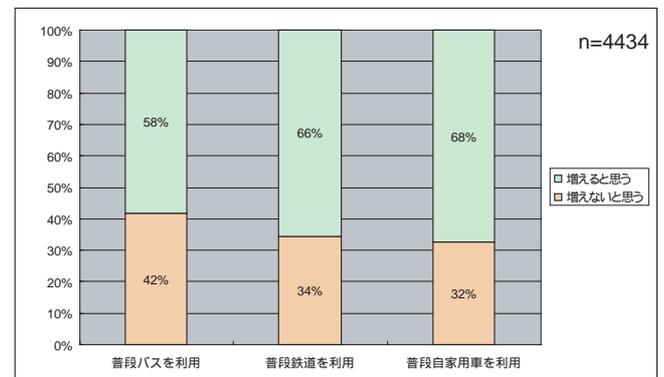


図 - 9 情報提供によってバスの利用が増えるか

利用が増えると思う」と回答している。

また、システム利用者のうち、「交通手段の選択を目的」として利用したことがある人の割合は、37%に達しており、中でも買い物やレジャー目的で利用する場合、その割合が高くなっている。

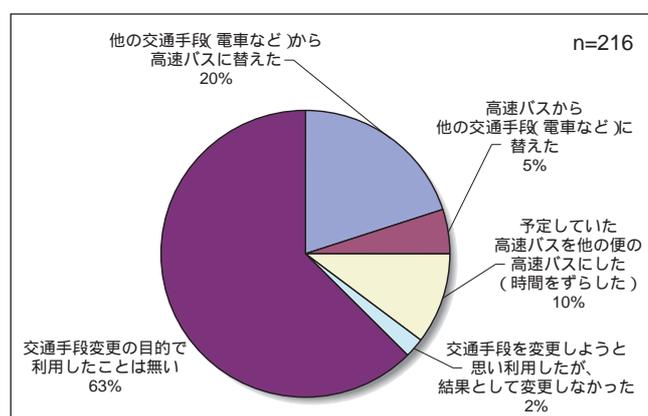


図 - 10 システムを利用して交通手段を変更したが

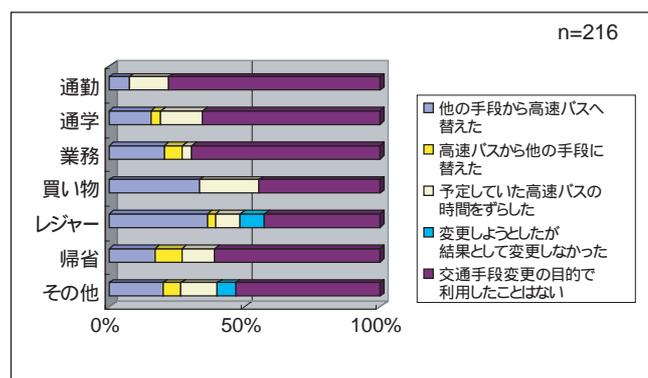


図 - 11 交通手段の変更と移動目的の関係

2 プロブデータの活用

道路管理者が、プロブシステムに求めるニーズとして以下の3点をあげていたが、これらニーズに対して、当該システムを用いて収集したデータにて検証を行った。

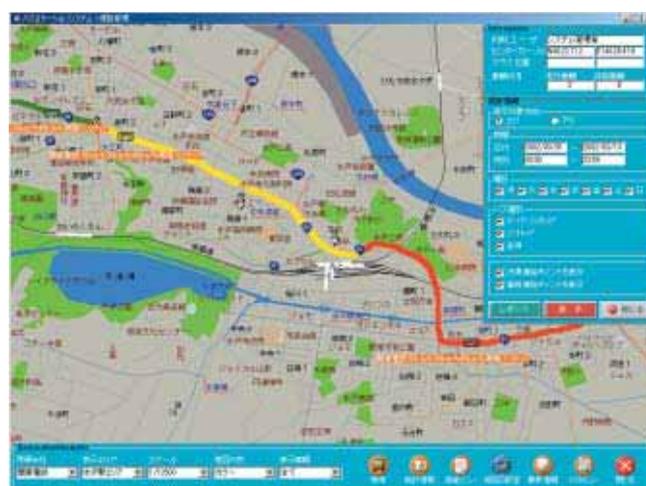
既存センサーが無い場所でも旅行速度の変化をとらえることが可能であること

渋滞範囲の特定、ボトルネック等の把握が可能であること

既存センサーと同程度の精度

(1) 既存センサーがない場所での旅行速度変化の把握

バスの運行路線であれば、既存センサーのない場所でも任意の区間で旅行速度を把握することが可能であった。また、通信ポイントの増設や通信間隔の短縮を行うことで、より詳細なデータの収集が可能であり、渋滞範囲の特定やボトルネック等の把握にも利用が可能である。



通信間隔の短縮

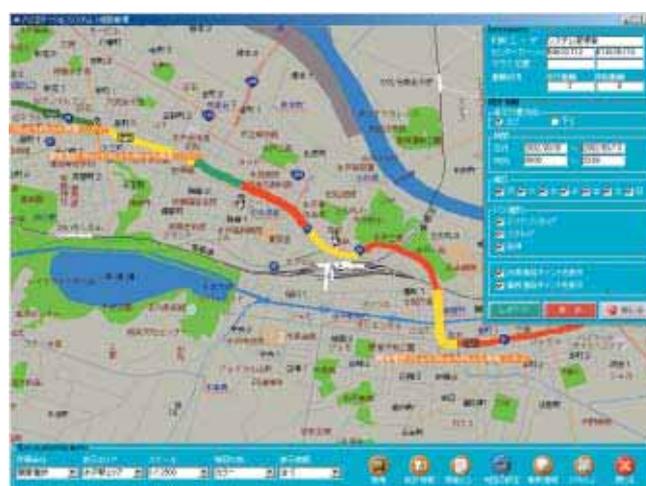
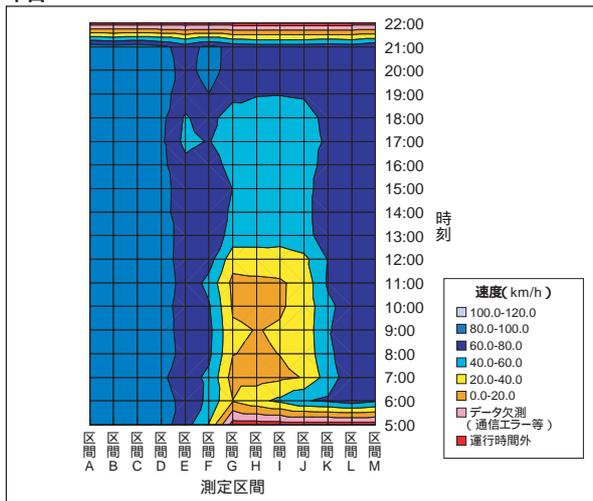


図 - 12 旅行速度変化の把握

(2) 渋滞範囲の特定、ボトルネック等の把握

蓄積したデータを解析することで、時間的、空間的に連続した道路元状況の変化を把握することが可能であり、区

平日



休日

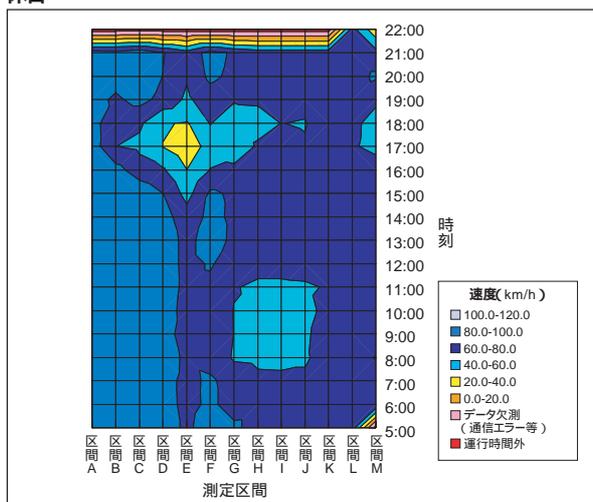


図 - 13 平日と休日における渋滞発生場所と時間帯

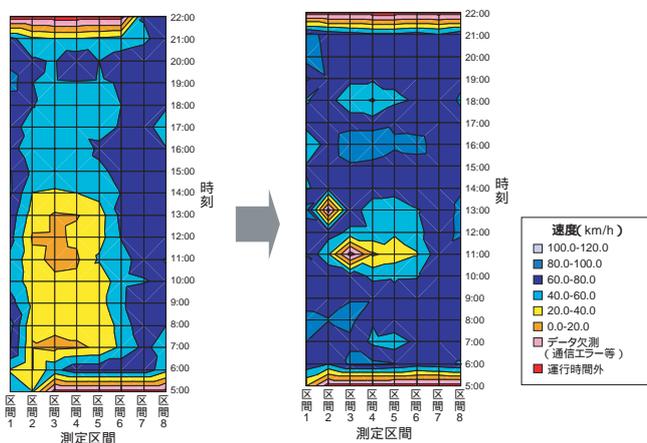


図 - 14 渋滞対策前後における区間旅行速度の変化

間、時間帯、曜日毎に渋滞範囲やボトルネックを把握することが可能となった。

また、図 - 14はバイパスの完成前後を比較したグラフであるが、このように渋滞対策に対しては対策前と対策後のデータを比較することで、その効果を把握することも可能である。

(3) 既存センサーとの精度比較

プローブデータの精度確認のため、トラフィックカウンター設置区間で、プローブデータとトラフィックカウンターで得られた走行速度との比較を行った結果、センサー設置場所とプローブ情報を得た位置が完全には一致しないため、誤差は生じるものの、渋滞などでの速度低下時には、ほぼ一致したデータを示しており、トラフィックカウンターと同程度の精度を有していることが確認できた。

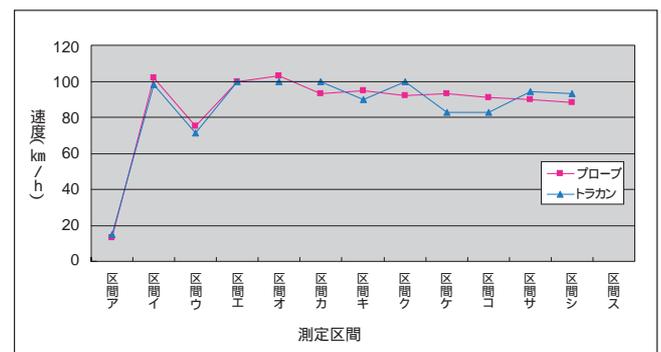


図 - 15 トラフィックカウンターとプローブデータの比較(速度)

おわりに

本研究では、共通のシステムによって道路管理者とバス利用者、バス事業者がそれぞれ必要とする情報が得られることが可能であることを示した。今後、道路管理者とバス事業者が協力してこのようなシステムを利用することで、費用分担や役割分担を行うことが可能となり、経済的かつ効率的にそれぞれが必要とする情報の収集(提供)が可能になると考えられる。