

バス到着までの予想時刻を、接近表示器あるいはバス優先の信号制御を行うために信号機に、さらには光感知器を通して当該バスの終点までの到着予想時間をバス車内に送信する(図-2)。なお、システムの機材としては、PTPS 用光ビーコン 10 基(20 ヘッド)、MOCS 用光ビーコン 27 基(43 ヘッド)が設置された。バス優先のための信号処理は、各交差点によって異なり、信号青時間の最大延長時間は、3～13 秒の間で設定された(表-1)。ここで、例えば、市役所南交差点では、当該路線の歩行者用信号が点滅を開始する 4 秒前までにバスを感知すれば、最大 12 秒の青時間の延長がなされるような信号処理システムになっていることを表している。

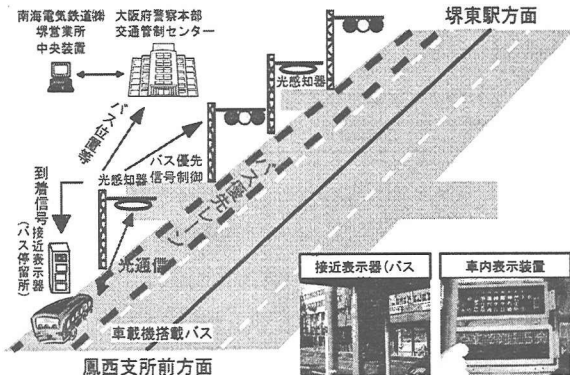


図-2 システムの概要図

表-1 PTPS 信号処理の内容

交差点名	感知	最大延長
市役所南	歩行者信号が点滅する4秒前	+12秒
一条通北	車両信号が黄色になる3秒前	+3秒
一条通青果市場前	歩行者信号が点滅する12秒前	+12秒
一条通児童公園前	歩行者信号が点滅する13秒前	+13秒
一条通南	車両信号が黄色になる3秒前	+3秒
眠町	車両信号が黄色になる3秒前	+3秒
旭ヶ丘中町北	車両信号が黄色になる3秒前	+3秒
旭ヶ丘中町	歩行者信号が点滅する13秒前	+13秒
塩穴	歩行者信号が点滅する12秒前	+12秒
緑ヶ丘中町北	歩行者信号が点滅する12秒前	+12秒

3. 調査概要

(1) 交通流動調査

バス運行状況と関連する交通流動への影響を把握するため、システム導入前後に渡って次の調査を実施した。

- 航空ビデオ撮影による広域交通流動調査
- バス運行状況〔乗降客数〕調査
- バス前方交通状況ビデオ撮影
- 導入区間における交通状況ビデオ撮影
- 交通感知器データを用いた交通量変動調査

(2) 交通行動に関する意識調査

システム導入による地域住民とドライバーの交通行動の変化、公共交通への転換意向、システムの認知及び

導入に対する評価などに関する意識調査を実施した。なお、システム導入区間の沿道居住者に対しては導入4カ月前と2カ月後の2回の質問紙調査(住民調査)、導入区間周辺を通過するドライバーに対しては、導入2カ月後に1回の質問紙調査(ドライバー調査)を行った(表-2)。

回答者の属性を整理すると以下のようであり、住民調査では、高齢の無職層、ドライバー調査では50歳代までの就業者層の人が多くなっている。

- ①性別：住民調査で男性52%、女性48%に対して、ドライバー調査では男性76%、女性24%であった。
- ②年齢：住民調査では50歳代迄58%、60歳代以上42%、ドライバー調査ではそれぞれ85%、15%であった。
- ③職業：住民調査では会社員・公務員・自営業の就業者35%、主婦・無職51%に対して、ドライバー調査では就業者82%、主婦・無職10%であった。なおドライバー調査の75%が堺市在住者で、住民調査の半数が自由に使える車を所有していた。

表-2 調査概要

対象	調査時期	調査方法	配布枚数	回収枚数 (回収率)
沿道住民	平成12年11月下旬(事前)	導入区間沿道(片側0.5km)の任意世帯にポスティング	2,000部	349部 (17.5%)
	平成13年5月下旬(事後)	上記回答者のうち住所氏名記入者にダイレクトメール 導入区間沿道(片側0.5km)の任意世帯にポスティング	271部 1,000部	181部 (66.8%) 217部 (21.7%)
ドライバー	平成13年5月下旬(事後)	導入区間周辺の3交差点で平・休日計2日路上配布	2,500部	257部 (10.3%)

4. システムによるバス運行状況

(1) システム導入区間のバス停および運行回数

システム導入区間の AM7:00～AM9:00 のバス運行本数は図-3 に示す通りで、鳳西支所～堺東駅前間には6分毎にシャトルバスが運行されている。また、霞ヶ丘バス停からは、多数の路線が合流するため、堺東駅前付近では2時間で65本の高頻度運行がなされている。

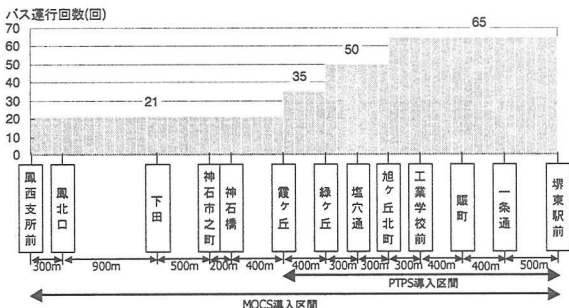


図-3 MOCS・PTPS 導入区間のバス運行回数

(2) バス所要時間の変化

PTPS とバス優先レーンの導入区間である霞ヶ丘～堺東駅前バス停間の所要時間は、午前7～9時の時間帯で、平均12.2分から約1.5分短縮され、所要時間のばらつき(標準偏差)も改善され、バスの定時性が向上していることがわかる(図-4)。また、PTPS 導入区間でのバス停間の平均所要時間をみると、霞ヶ丘～旭ヶ丘北町までの各バス停間の所要時間は事前の方が短い、工業学校前～堺東駅前間では事後に大きく所要時間が短縮されている(図-5)。これは、霞ヶ丘～旭ヶ丘北町の区間がPTPS 導入区間外であるため、優先走行による時間短縮の恩恵を受けていないにもかかわらず、それぞれのバス停での乗客が他と比べても大きく(28%)増加したことによって乗降時間が増加したためと考えられる。

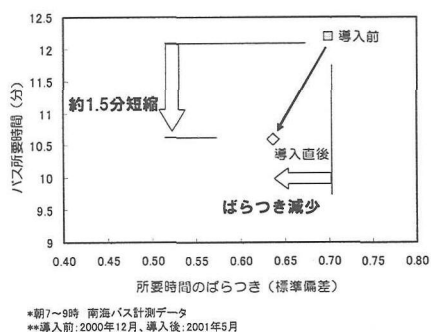


図4 バス所要時間の変化(PTPS 導入区間)

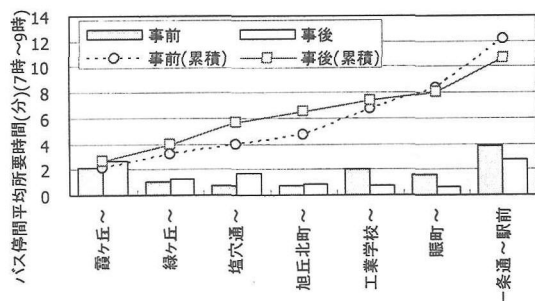


図5 バス停間所要時間の変化(PTPS 導入区間)

(3) 信号等によるバス停止時間の変化

走行中のバス車内からのビデオ調査に基づいて得られた、鳳西支所～堺東駅前間(PTPS・MOCS 導入区間:5.1km)の所要時間と信号等による停止回数および停止時間を表-3に示す。導入前に比べ、停止回数は増加しているが、1回当たりの停止時間は24秒(約32%)の短縮となっている。結果として、信号等による停止時間は2分36秒(約22%)削減された。ここで、停止回数が増加し

たのは、ビデオ調査結果からも確認されたことであるが、導入前には渋滞により停止と走行が区別されない状況が多かったために停止回数が少なくカウントされたことによると考えられる(図-9参照)。

表-3 信号等によるバス停止時間の変化

区分	所要時間 (分:秒)	信号等による停止回数 (回)	停止時間 (分:秒)	1回あたり 停止時間 (分:秒/回)
導入前	25:36	9.8	12:03	01:15
導入後	23:24	11.0	09:27	00:51
増減	91%	112%	78%	68%

5. 交通流に対する影響

(1) 導入区間の交通流に対する影響

a) PTPS 導入区間の交通量の変化

PTPS 導入区間におけるAM7:00～AM9:00の交通量をシステム導入前後(2000年4月、2001年4月)で比較したところ、区間内の全地点の交通量が減少し、特に、一条青果市場前(バス終点堺東駅前から約800m)での減少が顕著であった(図-6)。なお、分析データは、車両感知器で計測した平日の時間帯別月平均交通量(台/時)である。

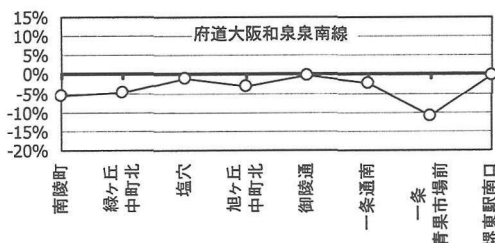


図6 PTPS 導入区間の交通量変化割合

b) バス優先レーン設置に伴う車線別交通量の変化

堺東駅前・工業学校前・緑ヶ丘(クボタ堺製造所前)バス停付近の3地点におけるビデオ撮影調査結果から、事前・事後の府道大阪和泉南線北行き交通量を車線別にみると、各地点とも若干交通量が減少し、右側車線の走行割合が5%程度高くなっており、バス優先レーンの効果がある程度現れたものと推測される(図-7)。

(2) 導入区間周辺の交通流に対する影響

a) 導入区間周辺の交通量の変化(迂回行動の確認)

車両感知器データを基に、システム導入区間周辺のピーク時間帯(7:00～9:00)の月平均時間交通量(台/時)の変化をみたところ、府道大阪和泉南線のPTPS 導入区間では交通量が若干減少し、システム導入に伴う迂回交通の発生による混雑が予想された周辺道路の交通量にも変化は見られなかった(図-8)。

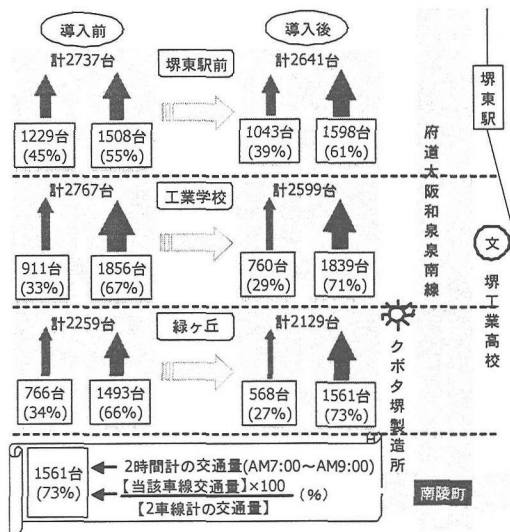


図-7 車線別交通量の事前・事後比較

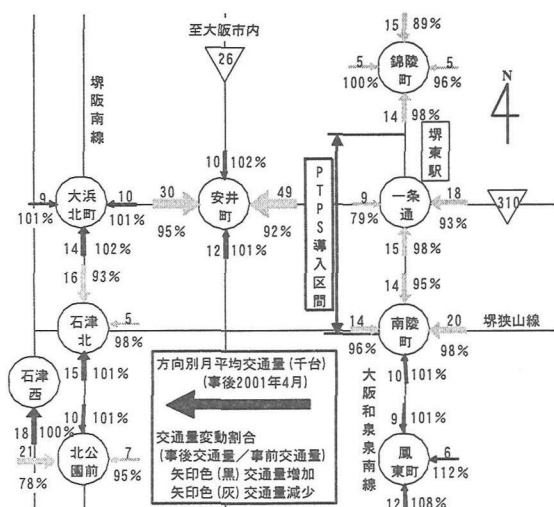


図-8 導入区間周辺の交通量の変化

b) 導入区間周辺の渋滞状況の変化

車両感知器データを基に、導入区間周辺交差点の渋滞量(渋滞時間×車列長)を事前・事後で比較すると、導入後は、南陵町をはじめ、ほぼ全ての交差点で渋滞が減少した(図-9)。

(3) 駐車対策とその効果

システム導入前から、違法駐車は朝の通勤時間帯には比較的少なく、むしろ昼間の荷捌き車両等によるものが多く見られた。導入後は、警察の指導取り締まりの強化及び啓発指導員による指導が行われたため、AM7:00～AM9:00 の導入区間の平均違法駐車台数は、システム導入前の8台から4台へと半減した。なお、分析データは、バス乗り込みビデオ撮影調査結果によるものである。

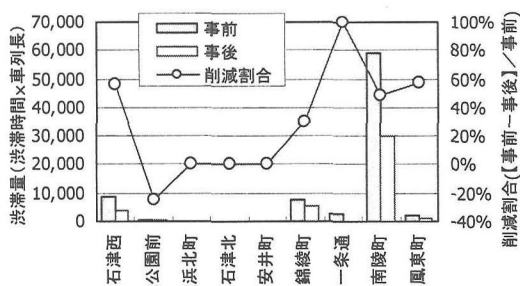


図-9 導入区間周辺の渋滞量の変化

6. 沿道住民の交通行動の変化とシステムの評価

(1) バス優先システムの認知状況

システム導入前後におけるPTPS・MOCSの認知度をみると、いずれかの一方の認知度は導入前の43%から導入後には約1.7倍、両方の内容まで知っていた人の割合は6%から約5倍となった(図-10)。ドライバーと住民を比較すると、システムを知っていた人の割合に大差はないが、内容まで知っていた人の割合には約3倍の差があり、住民のシステム内容に対する関心の高まりが伺える。

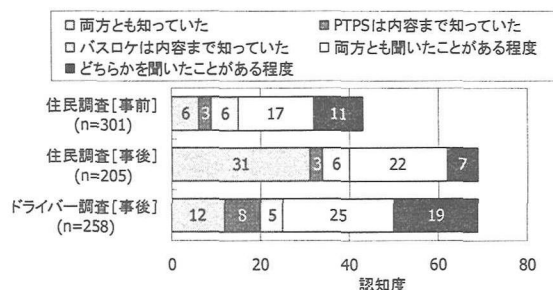


図-10 PTPS・MOCs の導入前後での認知の変化

(2) 情報入手手段

システムの導入に際して、全戸配布の広報誌に掲載、自治体や関係機関および市役所で回覧・配布された6,500部以上のチラシ、主要交差点6カ所に設置した予告用の立て看板、横断歩道橋2カ所に設置した横断幕、警察による可変情報板2カ所等の様々な媒体による広報を行った結果、システム導入についての情報入手手段は、「広報誌」が地域住民で46%、ドライバーで28%と高い値となった(図-11)。特に、60歳代以上の高齢者層での傾向が顕著であった。また、ドライバーでは「歩道の看板」、「横断幕」、「道路情報板」といった道路上案内による割合が高かったのに対して、「チラシ」による認知効果はコストパフォーマンスの観点からも疑問の残る結果となった。

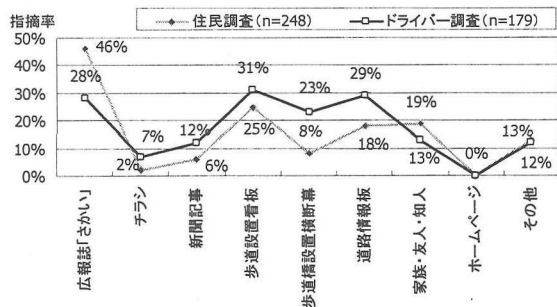


図-11 システム導入を知った情報入手手段

(3) バス利用状況の変化

事前の住民調査結果を基に、1ヶ月あたりの目的別利用回数を試算すると図-12 のようであり、通勤目的のバス利用回数が 10.7 回/月と最も多く、目的計では 5.7 回/月となった。さらに、システム導入後のバス利用意向を考慮して、導入後の利用状況の変化を試算すると、利用回数の増加率は、買物・食事・娯楽目的で最も高く、1.39 倍となり、通勤目的では 1.11 倍と推定された。

一方、導入前後におけるシステム導入区間における実際のバス利用者増加数は 5% 程度であったことから、通勤時間帯での潜在需要の 1/2 程度が顕在化するととどまったといえる。しかしながら、調査の実施が導入から 2 ヶ月足らずであったことから、今後のシステムの定着による利用回数の増加も期待できるものと考えられる。

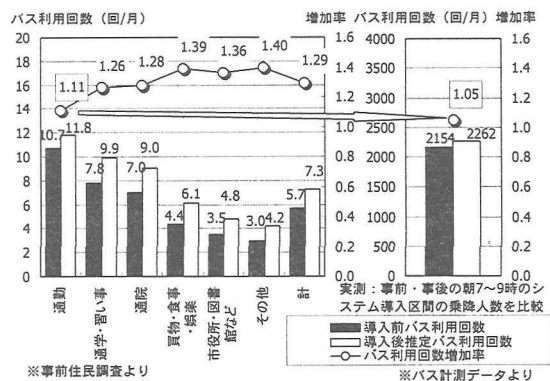


図-12 目的別のバス利用回数の試算と事後評価

(4) バス利用意識の変化

事前・事後ともに回答された同一住民のデータを用いて、事前・事後の利用意向を比較した結果、導入後にはバス利用意向が若干低くなった (図-13)。これは事前の漠然とした意向が、事後に現実的な評価になったためと考えられる。一方、ドライバーの場合には、住民に比べてバス利用意向は低かったものの、30%程度は条件付き

であるが、バス利用の意向を示していることは興味深い。

さらに、事前・事後ともに回答した人のバス利用理由をみると、所要時間の指摘割合が低下したのに対して、到着情報に関する項目が増加し、定時性についてはほぼ同様であった (図-14)。これより、実際の利用によって、事前に期待していた所要時間短縮効果よりも、むしろバス到着情報の効果が期待以上に評価されたと言える。

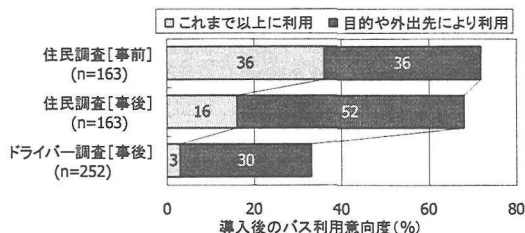


図-13 導入前後でのバス利用意向の変化

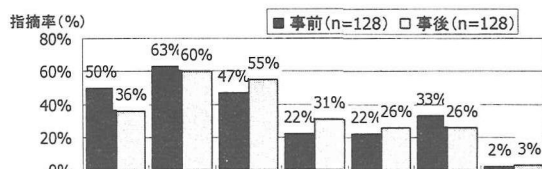


図-14 導入前後でのバス利用理由の変化

(5) システム導入による駅前地区利用の変化

システム導入後に堺東駅前の利用回数が増えると考えている人は 34% で、特に、買物・食事・娯楽、市役所・図書館などの公共施設の利用目的とする回答が多く、複数の施設の立ち寄り先を示していることから、このようなシステムによるバス利用の増加が、駅前商店街を中心とする市街地活性化に寄与し得ることを示唆しているといえる。このことは、バス利用による買物・食事・娯楽目的での堺東駅前地区での滞在時間が、他の手段に比べて長いことから裏付けられよう (図-15)。

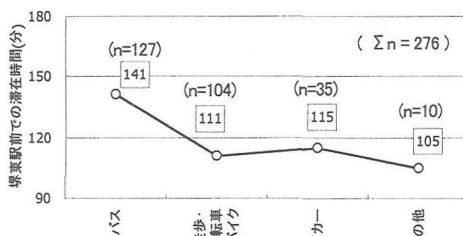


図-15 手段別の駅前地区滞在時間の比較

(6) システム導入に対する評価

システム導入後のバス利用者と当該区間の運転者の回答から、次のようなことが言える(図-16、17)。

- 1) 住民は、バス到着情報による利便性とイライラ感の解消を高く評価した。
- 2) 回答者の71%は、バス利便性が向上したと回答した。
- 3) バス優先レーン実施時間帯の利用者は、所要時間表示に対する満足度が若干低く、逆に総合評価は高い。
- 4) ドライバーは、「路上の違法駐車が減少」し、「バス優先レーンが運転の支障にならない」と回答し、過半数がシステムの導入を好意的に評価した。

以上のことから、システムに対する住民およびドライバーの評価は概ね良好であり、システム定着によってさらにその評価を高める可能性が示唆されたといえる。

また、事後調査において、事前調査回答者(システム認知者：DM対象者)と事後調査のみの回答者(システム非認知者を含む：Posting 対象者)の総合評価を比較すると、システムを利用しやすいとする評価(総合評価)は、システムを認知している方が高くなっており、システム導入に際しての認知状況がシステムの評価やひいては導入に対する合意形成につながるものと考えられる(表-4)。

7. まとめと今後の課題

本研究の主な知見は以下の通りである。

- 1) バス優先システムにより、10%程度の所要時間短縮と到着時間のバラツキ減少(定時性の向上)が認められ、利用者の7割が定時性の向上を評価した。
- 2) システム導入区間において、交通量減少による渋滞の緩和や優先レーンの交通量減少さらには路上駐車への減少がみられ、交通流動の秩序化につながった。
- 3) バス優先レーンによって右側車線の利用率が5%(左右車線利用率の差では10%)増加したように、ある程度の効果は確認されたが、施策の効果を最大限発揮するためには、バス専用レーンとしての運用が望ましいと考えられる。

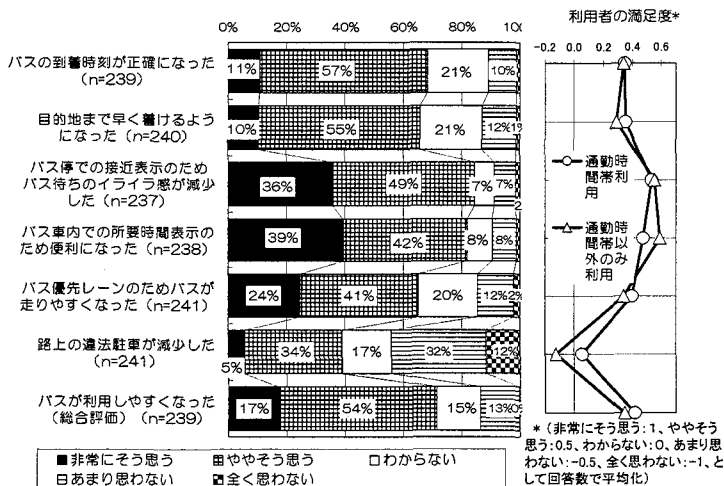


図-16 導入後のバス利用者の評価

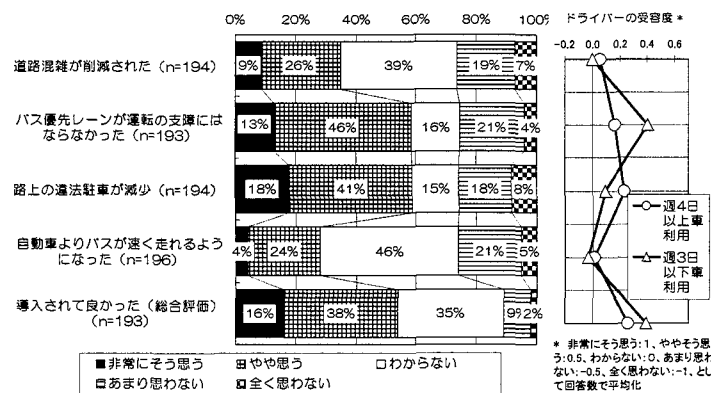


図-17 導入区間走行ドライバーの評価

表-4 事前・事後回答者と事後回答者の評価の違い

感想「総合評価」 (回答数)	DM (118)	POST (121)	計 (239)
非常にそう思う	24.6%	9.9%	17.2%
ややそう思う	51.7%	57.0%	54.4%
わからない	12.7%	16.5%	14.6%
あまり思わない	11.0%	15.7%	13.4%
全く思わない	0.0%	0.8%	0.4%
計(不明除く)	100.0%	100.0%	100.0%

注) 表中、DMは事前・事後とも回答した人、POSTは事後のみの回答者を表す。

- 4) システム導入区間周辺への迂回交通の発生が懸念されたが、その影響はほとんど見られなかった。
- 5) 沿道住民による評価は概ね良好であった。
- 6) システムの意図やその効果についての広報を工夫改善することで、更に合意が容易になると考えられる。
- 7) 公共交通優先によって、都心の活性化にもつながる可能性のあることが示唆された。

今後は、関係者の評価についての更なる調査に加えて、

今回導入したバス優先車線の簡易標示(写真-1)など、システムの導入に求められる個々の施設(標示、案内、誘導のための施設)についての評価を行うことで、より効果的なシステムへの改善が図られるものとする。



写真-1 バス優先レーン路面標示

また、ドライバーは、アンケート調査からも明らかに、自動車利用に大きな障害にならない範囲で本システムを評価していることから、システム導入に対する合意形成のためには、混雑や環境悪化に対する原因者

(受益者) 負担の原則についての理解を得るような仕組みや施策の検討が必要となろう(図-18 参照)。

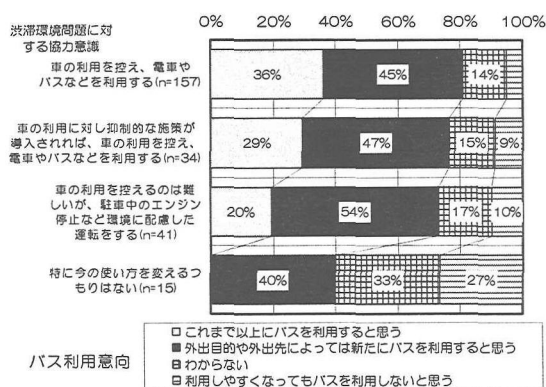


図-18 交通問題に対する意識とバス利用意向
(事前住民調査結果)

謝辞

本研究は、平成 12 年度佐川交通社会財団の地域研究助成による「大都市近郊での PTPS(公共車両優先システム)、MOCS(車両運行管理システム)導入に伴う交通安全及び交通流動の影響に関する調査研究」に基づくものであり、研究のために組織された研究委員会メンバー及び関係各位に記して感謝の意を表したい。

バス優先システム導入効果に関する事例的研究

日野泰雄・塚口博司・東野隆朗・竹林弘晃・中平明憲

交通に起因する環境負荷等の都市交通問題を解決するためには、適切な交通手段分担を実現する必要がある、TDM 施策による自動車交通からの転換に対応し得るよう、公共交通システムには多様なサービスが求められる。そのため、本稿では、大阪府堺市において導入されたバス優先システム(公共交通優先システム(PTPS)、車両運行管理システム(MOCS)等)を事例として実施した、システム導入に伴う交通流動の変化やシステム運用状況、さらには地域住民とドライバーの交通行動の変化やシステム導入に対する評価等に関する調査から得た有用な知見を報告するとともに、公共交通システム優先システムによる都市交通問題改善策を提示した。

An Experimental Study on Effects of Bus Priority System

by Yasuo HINO, Hiroshi TSUKAGUCHI, Takao HIGASHINO, Hiroaki TAKEBAYASHI, and Akinori NAKAHIRA

Recently, some effective measures as TDM (Transport Demand Management) have been desired to improve the urban transport problems including the environmental pollution. Especially, the public transport systems should be essential to consider the urban transport problems, because of both of direct effects like the mitigation of environmental pollution based on the reduction of traffic volume, and indirect effects like the encouragement of common sense for sustainability. In this paper, the effects and future issues concerned with the bus priority system introduced in Sakai City of Osaka, which consisted of PTPS (Public Transport Priority Systems), MOCS (Mobile Operation Control Systems) and other systems like traffic regulation and/or information for publicity, were analyzed based on some viewpoints such as users' convenience, influence on traffic flow and agreements of such system for both residents and drivers. These findings will be expected to be significantly helpful to introduce such systems to improve the transport problems in urban areas.