

新たな公共交通機関導入による将来交通行動への影響分析に関する研究*

A Study on Impact of Introducing New Public Transportation in Future Travel Behavior *

井口智庸**・福田 敦***・梅原 隼**・大島良輔**

By Tomonobu INOKUCHI**・Atsushi FUKUDA***・Jun UMEHARA**・Ryosuke OHSIMA**

1. はじめに

タイの首都バンコクでは、1980年の後半から自動車利用の急増により、定常的に都市域全域で深刻な交通渋滞が発生するようになった。バンコクにおける主要な公共交通手段はバス交通であり、現在でも通勤者の約4割がバス交通を利用しているため交通渋滞の発生は、バス利用者へも大きな影響を与えるようになった。この状況に対してタイ政府では首都高速道路、放射幹線道路、環状道路などの整備を進めてきたが、郊外部において多くの住宅開発が行われ、市街地が急速に拡大してきたため、状況はあまり改善されていない。

そこで、この問題を抜本的に解決するために、道路整備と平行して軌道系公共交通機関の整備が検討されてきた。1999年には高架鉄道であるスカイトレイン(BTS)が開業し、さらに、2004年には地下鉄道(MRT)が開業したが、何れの路線も都心内部に限られた範囲内に建設されたため、郊外からの自動車やバスによる通勤者を代替する機能は持ち合わせておらず、渋滞解決には役立っていないのが現状である。

このような状況のなかで、現在郊外部と都心部を接続する軌道系公共交通機関や専用軌道を持つBRT (Bus Rapid Transit) の導入、あるいは延伸の計画が多数なされており、これらが開業した暁には、現在自動車やバスを利用している通勤・通学者からの転換が進むものと期待されている。

そこで本研究では、現在地下鉄の延伸とBRTの導入の2つの異なる計画がなされている地域を対象に、これらの交通機関が導入された後の新交通行動への影響について、アンケート調査に基づいて、分析することを目的とする。

2. 公共交通整備計画と研究対象地域の概要

(1) 公共交通機関計画案

これまで、バンコク都市圏を対象に様々な軌道系公共交通機関の導入計画が提案されてきたが、現在のところ図-1に示す地下鉄3路線(ブルーライン延伸、オレンジライン、パープルライン)と軌道系ではないが専用走行空間を平面で確保する形のBRT 2路線が具体的な路線として検討されている。図を見ると分かる通り、これら計画されている路線は都心部と郊外地域を結ぶ路線となっており、現在自動車あるいはバスなどで都心部へアクセスしている通勤・通学者の利用が転換するものと想定され、転換による交通渋滞の緩和が期待されている。

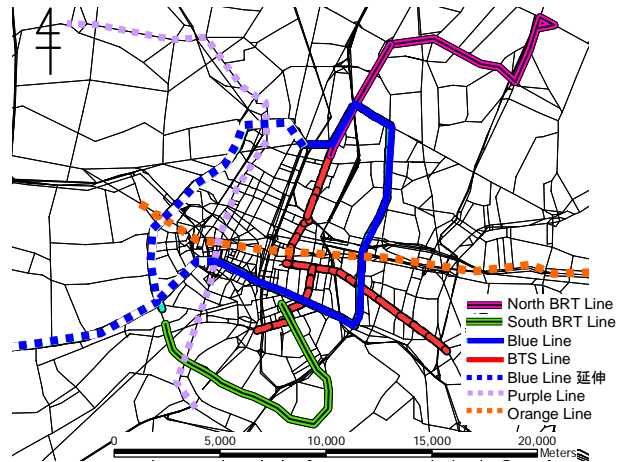


図-1 将来公共交通ネットワーク

(2) 研究対象地域の概要

本研究では、上記の路線の内、導入が最も早いと思われる地下鉄ブルーラインの延伸区間およびBRT北線を対象として調査、分析を行った。

このうち地下鉄ブルーラインの延伸区間は、チャオプラヤ川西岸のトンブリ地区を通る路線で、現在の路線を環状とする区間と南西部方に伸びる区間からなっている。トンブリ地区から都心部へのアクセスは、チャオプラヤ川に架かる橋の容量が少ないこともあり、慢性的な交通渋滞が発生している。また、別の手段としてフェリーがあるが、乗継が不便であり、何れにしても都心まで

*キーワード：公共交通計画、地区交通計画

**学生員、日本大学大学院理工学研究科社会交通工学専攻
(千葉県船橋市習志野台7-24-1、
TEL047-469-5355、FAX047-469-5355

E-mail inokuchi_tomonobu@trpt.cst.nihon-u.ac.jp)

***正員、工博、日本大学理工学部社会交通工学科
(E-mail fukuda@trpt.cst.nihon-u.ac.jp)

のアクセスに、非常に時間を要する地域となっている。地下鉄が延伸開業することにより、従来複数の公共交通機関を乗り継いでいた利用客の利便性は大きく向上し、通勤ラッシュ時の交通混雑の緩和、速達性の向上に大きく貢献するものと予想される。

一方、バンコク都内東北地域に位置するNAWAMIN道路と、地下鉄Chatuchuck Park駅及び高架鉄道スカイトレインMo Chit駅を結ぶBRT North Route沿いの地域を選択した。この地域も同様にバス等以外の交通手段はなく、BRT路線に該当するPhahon Youthin Rd. は複数のバス路線が集中おり、交通量も終日多いことから都心までのアクセスが非常に困難となっている。また、Kaset-Nawamin Rd. は道路が開通して間もないことから、沿線開発が進んでおらず、BRTを中心とした交通体系の構築が期待されている。

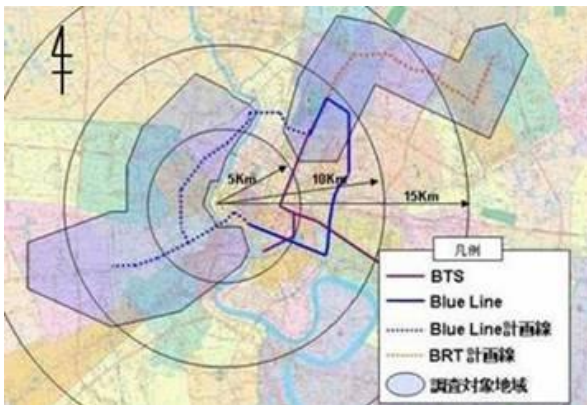


図-2 調査対象路線とその地域

3. アンケート調査概要

(1) アンケート調査票の設計

バンコク都市圏では、自動車、バイク、自転車等の私的交通手段に加え、路線バス（エアコンバス・ノンエアコンバス）、地下鉄・スカイトレイン等の軌道系交通機関、フェリー、そしてシーローレック、ソンテウ等のパラトランジットなど多種多様な公的な交通機関が利用されている。そのため、複数の公共交通手段を利用する人も多く、交通行動は大変複雑である。

特に、チャオプラヤ川西岸から東岸の中心部への移動では、シーローレック、ソンテウに代表されるパラトランジットを利用してフェリーに乗り換えるなど、複数の手段を利用している場合が多い。しかし、タイ運輸省交通政策計画局が開発した将来需要予測のための交通手段選択モデルには、河川横断フェリーやパラトランジット等が考慮されていないので、ブルーラインの評価には適していない。そこで、本研究では、調査対象地域の居住者にフェリーやパラトランジット等を含めた利用交通手段転換に関するアンケート調査を行ない、将来の利用

状況を推計することとした。

アンケート調査は、現存しない地下鉄の利用意向を聞き取るために、SP 調査票（仮想質問票）にてあらかじめ想定した交通サービス水準を提示し、現在利用可能な交通手段と地下鉄のどちらを選択するか質問した。地下鉄は1人の被験者につき3つ、BRTは1人の被験者につき2つのSP 調査項目を設定した。

また、現在の交通行動についてのRP調査も行った。RP調査は現在利用している手段について詳細に調査した。内容は出発地、目的地、利用手段、乗換え地点、所要時間、待ち時間、費用などである。なお、現在利用していない手段については詳細に調査することはできないため、所要時間と費用の合計だけを簡潔に回答する形とした。

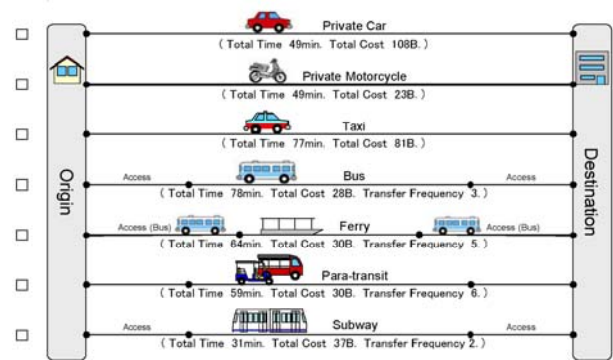


図-3 SP調査表の一例（地下鉄）

(2) アンケート調査実施概要

調査対象地域は、鉄道駅端末の場合は徒歩でアクセスできる地域に限られているため、大半がバスを利用しており、そのアクセス距離の平均は5.5km¹⁾ という既存研究の結果を踏まえて、両計画路線の沿線約5.0kmに含まれる住宅地域、商業施設とした。

地下鉄沿線地域のアンケート調査は、2006年1月8日から1月10日の3日間実施した。アンケート調査では、インタビュー前に被験者に対して地下鉄開業に関する説明を行った後に行った。また、前述の内容にもあったように、チャオプラヤ川を横断するフェリーが非常によく利用されていることから、フェリー乗り場にて調査も行った。

BRT沿線地域のアンケート調査は、2006年1月15日から1月17日の3日間実施した。BRTシステムはバンコク市内にはまだ導入されていない公共交通機関である。そのため、アンケート被験者がBRTシステム自体を理解していないと考えられる。そこで、開業計画ルートだけではなく、BRTシステム自体の説明も同時に行った後にインタビューを行った。

表-1 アンケート調査実施概要

項目	内容
調査対象 (対象交通手段)	<ul style="list-style-type: none"> 自動車 バイク 路線バス フェリー (BRTの調査では除く) パトランジット
調査対象 地点	<ul style="list-style-type: none"> 商業施設数箇所 家庭訪問 フェリー乗り場一箇所 (BRTの調査では実施していない)
調査方法	インタビュー形式 (調査員が直接インタビューし、回答を調査票へ記入)
調査日時	<ul style="list-style-type: none"> 地下鉄: 2006年1月8、9、10日 BRT: 2006年1月15、16、17日
配布・ 回答数	<ul style="list-style-type: none"> 地下鉄: 550票 BRT: 750票

4. 調査結果

(1) 獲得サンプルの概要

地下鉄で1704サンプル、BRTでは1500サンプルのSP調査結果を得ることができた。獲得したサンプルの現況利用交通手段は約50%がバス、約25%が自動車となり、実際の交通状況と比較して若干の偏りが出たが、その他の全ての交通手段利用者からもサンプルを得ることができた。このうち、地下鉄で1638、BRTで1476の有効サンプルを用いて非集計分析による交通手段選択モデルのパラメーター推計を行った。

(2) 交通手段選択モデルのパラメーター推計

パラメーターの推計結果を表-2と表-3に示す。非集計分析に用いた変数はSP調査票に示した3つの共通変数 (旅行時間、費用、乗換え回数) の他に固有変数として個人属性を含めた。

地下鉄のパラメーター推計結果では、年齢を除く全ての変数でt値が有意な値 (5%有意水準) を示し、尤度比も0.44となり良好な値となった。BRTのパラメーター推計結果では尤度比が0.23と概ね良好な値となったが、t値については地下鉄と比較して有意な値を示す変数が少なくなる結果となった。また、パラメーターの符号についても乗換え回数が正の値となるなどが発生した。地下鉄、BRTは双方共に料金水準が高めであり、バスやパトランジットなどと比較して異なる性質の公共交通手段であるといえる。世帯収入と個人収入の変数の符号がプラスとなり収入増加と共に利用可能性が高まることも、これを反映していると考えられる。

(3) 開業後利用意向

図-4と図-5にSP調査結果を集計した現況利用交通手段毎の地下鉄とBRTの開業後利用意向を示す。地下

表-2 地下鉄パラメーター推計結果

	変数名	パラメーター	t値
共通変数	旅行時間	-1.03E-02	-4.96
	費用	-1.41E-02	-5.39
	乗換え回数	-8.12E-02	-2.07
自動車 固有変数	自動車運転免許	2.27E-01	2.06
	自動車保有	3.17E-01	2.72
二輪車 固有変数	二輪車運転免許	5.51E-01	2.03
	二輪車保有	-4.84E-01	-2.29
地下鉄 固有変数	性別	6.23E-01	6.72
	年齢	-5.16E-02	-1.30
	世帯収入	1.55E-01	5.95
	個人収入	8.91E-02	2.52
Roh			0.44
Roh bar			0.44
chi-square			2016.82
Hit-Ratio1(%)			76.74
Hit-Ratio2(%)			61.04
サンプル数			1638サンプル

表-3 BRTパラメーター推計結果

	変数名	パラメーター	t値
共通変数	旅行時間	-1.18E-02	-6.24
	費用	-3.38E-03	-1.25
	乗換え回数	3.38E-01	5.94
自動車 固有変数	自動車運転免許	1.41E+00	5.86
	自動車保有	-7.22E-01	-3.58
二輪車 固有変数	二輪車運転免許	8.49E-01	3.50
	二輪車保有	-6.83E-02	-0.38
BRT 固有変数	性別	5.63E-01	6.85
	年齢	-1.99E-01	-4.46
	世帯収入	1.09E-01	4.82
	個人収入	3.59E-02	1.25
Roh			0.23
Roh bar			0.23
chi-square			794.67
Hit-Ratio1(%)			63.55
Hit-Ratio2(%)			49.37
サンプル数			1476サンプル

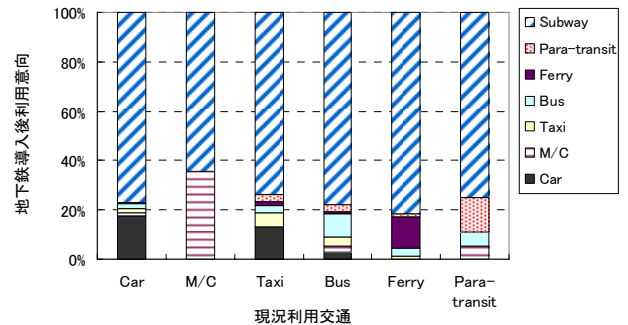


図-4 現況利用交通手段毎の地下鉄利用意向

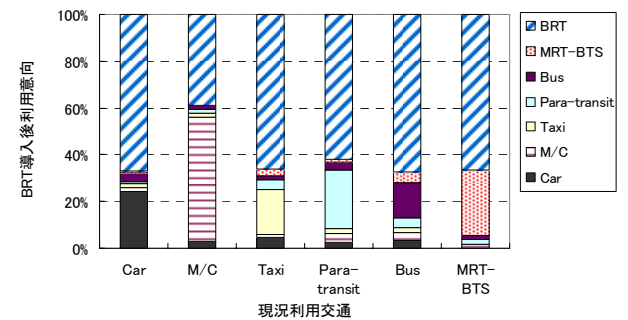


図-5 現況利用交通手段毎のBRT利用意向

鉄の利用意向は現況利用手段に関わらず概ね80%程度と高い結果となった。特に自動車利用者が80%近い利用意向を示していることから、開業後は多くの自動車利用者が地下鉄へ転換し、交通渋滞の改善などに寄与することが期待される。BRT利用意向についても60%程度の利用意向が示されたが、地下鉄と比較して低い値となった。地下鉄とBRTの双方について、現況で二輪車を利用している人の利用意向が低くなっている。これは、二輪車の走行費用が他の手段と比較して安く、SP調査の際のサービス水準にもそれを反映させていることによると考えられる。

BRTは地下鉄と比較してパラメーター推計が困難であったことや、利用意向の結果も地下鉄より低いものとなった。この原因として、BRTという交通システムがまだ一般に広まっていないため、SP調査の際にイメージすることが難しかったことが考えられる。調査の際にはBRTを説明するためのパネルを用意したが、それだけではBRTの特徴を伝えることが難しかったため、その結果として被験者の持つ選好意識を的確に捉えることができなかったといえる。一方で、地下鉄はバンコクにおいても既に開業している路線があることから、人々も地下鉄の存在を理解しており、また肯定的な意識を抱いていた可能性がある。今後、公共交通機関の整備が行われる都市においてSP調査による需要予測を行う際、その交通機関の特徴を被験者へ的確に伝えることができるかが重要であるといえる。

(4) 個人所得と利用意向の関係

地下鉄とBRTのそれぞれについて個人所得と各手段利用意向の関係について検証した。所得が高いほど自動車の利用意向が高く、所得が低いほどバスの利用意向が高くなる傾向も見られ、各手段の費用レベルに合った結果である。地下鉄とBRTについては双方共に個人所得の額に関係無く利用意向が高い結果となった。ここで、地下鉄とBRTは運賃の設定が高めであり、調査結果のように低所得者層が頻繁に利用することは難しいと考えられる。しかし、公共交通機関の整備が全ての所得層から期待されていることは間違いないといえる。バンコクでは現在も各所得層に見合った公共交通手段が存在しているが、そこに新たな公共交通が導入され注目を集めることで、バンコク都市全体の公共交通を活性化することができる期待される。

5. おわりに

本研究では、利用可能交通手段が異なる2つの地域に新たな公共交通機関が導入された後の人々の交通行動への影響について、アンケート調査と交通手段選択モデルを構築することでその特徴を分析した。これに

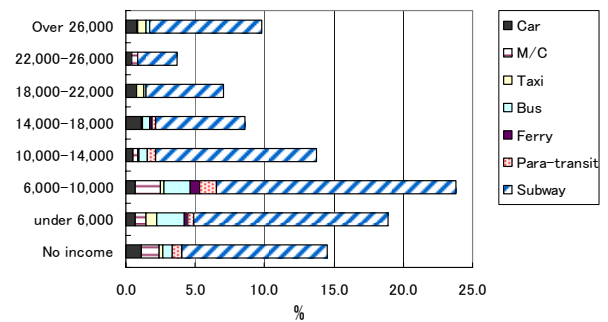


図-6 個人所得と地下鉄利用意向

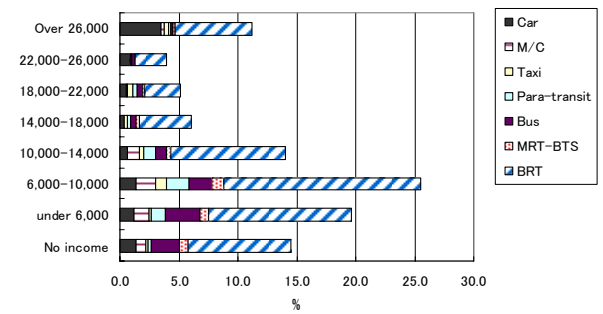


図-7 個人所得とBRT利用意向

より得られた知見について以下にまとめる。

- ① 同じバンコク都市圏の中においても導入される公共交通機関の種類や地域が異なることで、選好構造が変化することがわかった。特に今回の地下鉄の例では地域特性から手段選択肢にフェリーが加わるなど、地域により利用可能交通手段が変化した。これにより、都市圏全体を1つの交通手段選択モデルで表現するのではなく、地域ごとに個別のモデルを構築することで詳細な分析が可能となるといえる。
- ② BRTにおける交通手段選択モデルのパラメーター推計が地下鉄と比較して困難であったことから、被験者がBRTについて具体的なイメージを持つことができなかったと考えられる。このことから、これまで地域に存在しなかった公共交通機関を整備する際の需要予測調査では、その公共交通機関の特徴を正確に伝えることがモデル構築において重要であると考慮される。

今後の課題としては、前述の内容にもあったように、精度の高い交通手段選択モデルを構築するために、新たに導入される公共交通機関の特徴を正確に説明する手法を検討することが挙げられる。

参考文献

- 1) 斎藤彰宏, 中村隆二, 福田敦: 「バンコクにおける交通手段選択の特性に関する分析」, 土木学会第49回年次学術講演会, pp.912 -913, 1994.