

IV-146 高度化したパラトランジットシステムの適用可能性に関する基礎的研究

横浜国立大学大学院 学生員 木賀万里絵
横浜国立大学工学部 フェロー 大蔵 泉
横浜国立大学工学部 正 員 中村 文彦

1. 研究の背景・目的

我が国では自家用車利用の急増により駅前の混雑が増し、環境影響、都市の利便性が悪化している。そのような中で、自家用車から公共交通への転換策の検討が課題となっており、また一方で高度道路交通システム(ITS)の発展により情報通信技術を活用した交通システムの適用可能性が生じたためパラトランジットシステムの見直しが必要となっている。

本研究の目的はサービス特性に着目したパラトランジットシステムの事例および提案事例を体系化し、また通勤目的の鉄道駅端末交通を対象にパラトランジットシステム代替案を設定し仮想都市空間における適用可能性を検討することである。

2. 本研究におけるパラトランジットの定義

本研究におけるパラトランジットの定義を図1に示す。既存の文献ではパラトランジットの定義が一定ではない。本研究では広義と狭義の2通りの定義を定めた。断りが無い限り広義の意味を指す。

3. パラトランジットの分類

現在手元にある情報の中から開発途上国18カ国、先進国6カ国のパラトランジット事例をサービスの変化と車両容量で分類した。バスに近いサービスでも小型・中型車両を用いた事例、反対にタクシーに近いサービスでも中型車両を用いた事例が見受けられた。よってパラトランジットは車両容量とサービスの関係が1対1対応でないことが判った。

4. 高度化したパラトランジット

高度化したパラトランジットのを構築するITS技術には自動車両位置管理、自動運行予定及び経路作成、データベースシステム、ユーザーインターフェイスがある²⁾。それらを活用した事例の一つにアメリカのプリンスウィリアム郡におけるオムニリンクである^{図1・3)}。今後の増加が期待できる。

キーワード：パラトランジット、ITS

連絡先：〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5

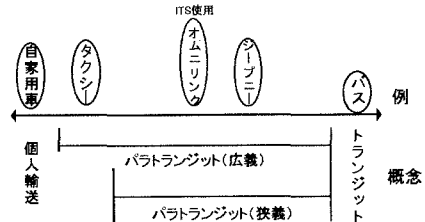


図1 パラトランジットの定義

5. 設定仮想地域と公共交通サービス代替案

対象地域の中心点から駅まで2.0km、1辺が1.6km四方の仮想都市空間を設定する。駅端末交通手段選択肢はバスと自家用車のみとする。

表1に公共交通サービス代替案を示す。代替案2～6の停留所間隔とは停車しない最短距離を表す。

6. 選択モデル

本研究で使用した選択モデルの効用関数を示す。

$$\text{公共交通の効用関数: } V_b = -0.118 t_1 + (-0.0263) t_2 + (-0.3123) t_3 + (-3.884)$$

$$\text{自家用車の効用関数: } V_c = -0.118 t_4 + (-5.550)$$

t_1 : 公共交通乗車時間、 t_2 : 公共交通徒歩時間、

t_3 : 公共交通待ち時間、 t_4 : 自家用車乗車時間

以上の効用関数を用いて公共交通分担率は次の式で表される。

$$P_b = \exp(V_b) / [\exp(V_b) + \exp(V_c)]^{4)}$$

7. 分析結果

(1) 分担率と減少台数

6のモデルではサービス変化による分担率の差がほとんど無かった。今回設定した代替案は徒歩時間の変化が大きいので、選択モデルの徒歩時間係数を10倍にしたところ図2のような結果となり、分担率に差が表れた。図2・3より分担率が高く減少台数が多いのは代替案2～5のサービスであることが分かった。その要因は徒歩時間・乗車時間ともに他の代替案に比べ短いためである。

Tel (045) 339-4039 Fax (045) 331-1707

表1 公共交通サービス代替案

代替案No	ルート	停留所	ルート数	停留所間隔	代替案No	ルート	停留所	ルート数	停留所間隔
0	固定	固定	1本	300m	4	固定	自由	8本	100m
1	固定	固定	2本	200m	5	固定	自由	8本	200m
2	固定	自由	4本	100m	6	自由	固定	8本	100km ² 単位
3	固定	自由	4本	200m	7	自由	固定	8本	200km ² 単位

(2) 採算性

設定した車両価格パターンを以下の表に示す。

表2 車両購入費用

代替案No.	費用1	費用2	費用3
1	900万円	1200万円	1500万円
2~7	500万円	700万円	900万円

図4はピーク時のみの採算性を示しており、事業としての採算性とは異なる。採算性が高いのは代替案代替案1の既存バスに似たサービスであった。その原因は想定した車両容量による。代替案1が30人乗り小型バスを想定したのに対し、それ以外の代替案は10人乗りのバンを想定している。車両容量が大きいほうが運行経費は低くなるため代替案1の採算性が他よりも高い結果となった。

オフピーク時に乗車率が0であると仮定した場合、代替案1は1時間に4本~6本程度の運行ができる（オフピーク時間を1年365日10時間とした場合）。

(3) 環境負荷

CO₂排出量とNO_x排出量の変化を計算した。減少車台数にある係数をかけた値であるから、減少車台数と同じ傾向が表われた。

8. まとめ

結果として採算性のあるサービスと分担率が高いサービスが異なった。しかし、どちらも路線は固定のサービスであった。停留所に関しては、助成金を得られるような場合なら「自由」、得られないのなら「固定」のサービスが適していることが判った。

今回は仮想空間での計算であったので、今後は実際の地域データを用いた検討が課題である。

参考文献

1. 米国交通省都市交通局(1974):「これからの交通パトランジット」
2. Cervero, Robert (1997): "Paratransit In America: redefining mass transportation" An imprint of Greenwood Publishing Group, Inc. pp.3-152, 235-256
3. 中村文彦「ITS時代のパトランジットシステム」運輸政策研究 Vol.1 No3 P63 (1999)
4. 土木学会(1995)「非集計モデルの理論と実際」

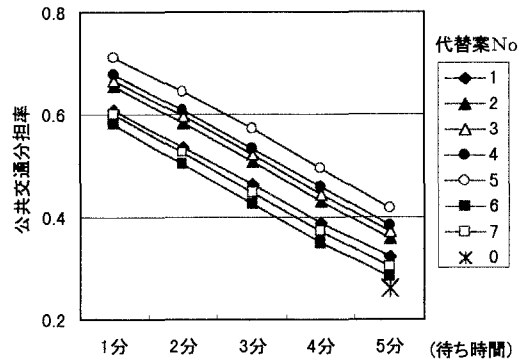


図2 分担率と待ち時間による変化

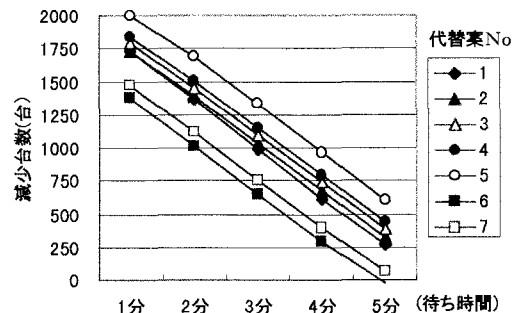


図3 待ち時間による減少台数の変化

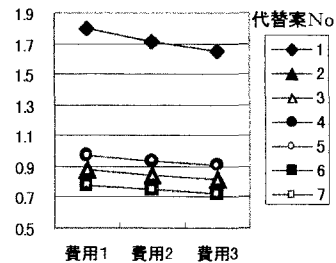


図4 初期費用と採算性