

千葉都市モノレール・バス再編成について

Reforming bus routes by the monorail in the Chiba City.

土川 潤治郎* 榛沢 芳雄**

By Junjirou Tsuchikawa, Yoshio HANZAWA

This paper is a case study in the Chiba City. When the monorail is opened for traffic, the management of the bus transportation is affected by it. Thus, on the assumption that the service level is the same as the existing one, bus routes are reformed within the limits of supporting accounting system. In order to study this policy a modelling procedure has been developed which is reported in this paper. The result is derived from the home interview survey and the bus transportation survey which shows the getting on and off at each stations.

1. はじめに

千葉都市モノレールは、政令都市をめざした都市交通基盤整備の一つであり、都市機能・都市構造の合理的誘導形成が期待されている。現在千葉市の公共交通体系は千葉駅一点集中型のバス路線網で構成されているが、これらの交通問題を解決するには現行の交通体系を見直し、都市へのアクセス強化、千葉駅集中型の交通の分散などの課題をふまえ将来の交通体系を考える必要がある。

将来の交通体系のあり方についていろいろな角度から検討した結果、都市内交通の骨格としてモノレールを導入し、鉄道・モノレール・バス等が公共交通

機関として、それぞれの特色を生かした効率的な役割分担を持ち、これにより総合的な交通サービスが向上するような交通体系を計画することである。

具体的には、鉄道・モノレールの軌道系施設が都市内交通の骨格を形成し、バス交通が主要駅に結節することにより端末交通を受け持つバス・アンド・

* 正会員 千葉県都市部街路モノレール課
(〒260-91 千葉県千葉市市場町1-1)

** 正会員 工博 日本大学理工学部教授 交通土木工学科
(〒274 千葉県船橋市習志野台7-24-1)

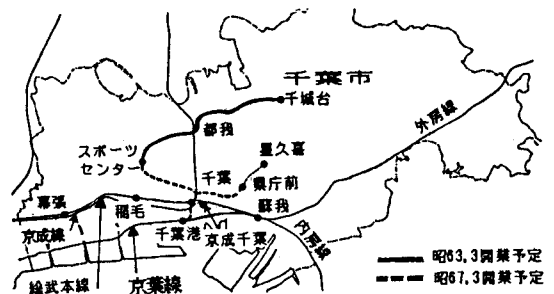


図1 千葉都市モノレールの概要図

ライドの交通体系を目指すものである。

2. 再編成の基本的な考え方

鉄道・モノレール・バスの望ましいルート配置パターンは、バスは端末のきめの細かいサービスを受け持つフィーダー（端末）、モノレールは都市内の公共輸送の幹線、鉄道は都市間または地域間の公共輸送の幹線として位置付けることができる。

千葉市の場合、モノレールの路線形成が湾曲しているため、モノレールで都心へ移動するのに比べ、バスで直接都心へ移動することが望ましい地区があること、更に、マストラの有機的な結節性を高め、自動車交通からマストラ交通への転換により道路交通混雑の解消を図りバスサービスレベルを確保する必要があること等の理由によりモノレールの外側の地域では、バスはモノレールのフィーダー交通としてのサービスを、モノレールの内側の地域では、モノレールとバスの両交通機関のサービスが及ぶようにバス路線網の再編成を考える必要がある。そこで今回は次のような点を考慮した。

1) モノレールとバスの機能的な分担

原則として、交通ネットワークとしてモノレールとバスが競合するバス路線は廃止する。又、モノレール路線と交差するバス路線は道路事情を勘案して最寄りのモノレール駅へ結節する。一方、モノレールのフィーダ交通としてのバス路線を整備する。

2) 公共交通サービス低下地区発生回避

機能分担、合理性によって廃止された地域でモノレール駅から離れた地域のバスサービスと都市内交通としてのバスサービス水準等を確保する。

3) バス路線運行効率の維持

3. 調査

今回は、千城台～スポーツセンター間の部分開業であるので、その沿線に対して住民の意識調査とバスOD調査を行った。

意識調査の対象範囲はモノレール各駅の駅勢圏、半径1kmを包含する範囲で総世帯数32,500世帯、人口約10万人の地域である。調査対象者は15才以上の居住者に限定した。調査は世帯抽出で抽出率5%で、サンプル回収率76%であった。

4. 予測方法

モノレール部分開業によるバス路線再編成を実施した場合の利用者の予測を図2の流れに従って求める。ここに特にバス逸走率については住民意識調査を用いて二つの方法で計算してみた。

1) 重回帰モデル

現在のバス利用者のモノレール転換率（＝バスの旅客逸走率）の推定は住民意識調査の通勤・通学者のサンプルを用いる。又、それはバスの利用区間（発地点と着地点）によって異なるので、主要な地区間ごとにそれを設定する。なお算定は「利用する」／「利用する＋利用しない」とした。

これらを条件として以下のような重回帰式を求めた。

$$y = 46.96014 + 0.020603 x_1 - 0.07065 x_2$$

y : 全指向先平均逸走率 (%)

x₁ : 都賀駅からの距離 (m)

x₂ : 圏域 (500, 750, 1,000m)

$$r = 0.924$$

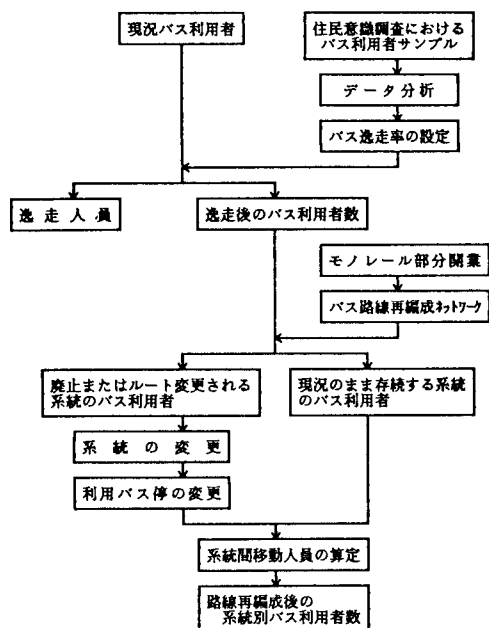


図2 予測計算フロー

2) 経路モデル

本調査で用いる経路モデルとは、複数の交通経路が存在する場合の各経路の選択率を求めるためのモデルである。

経路の評価値には所要時間、運賃等定量化が可能なものと、快適性、乗り換えの煩わしさ等定性的なものによって形成されている。本調査ではこのうち、定量化が可能な所要時間、運賃を合成したものを経路評価値とした。所要時間は乗車時間、待ち時間、乗り換え時間等で構成されるものとした。ここで、アクセス時間は自宅から初乗りがバス停かモノレール駅又は、鉄道駅までの徒歩時間をいう。イングレス時間は最終降車のバス停かモノレール駅又は、鉄道駅から目的地までの徒歩時間をいう。待ち時間はバス停・モノレール駅・鉄道駅において、それぞれ乗車するまでの待ち時間をいう。乗車時間はバス・モノレール・鉄道のそれぞれの乗車時間をいう。乗り換え時間は交通機関を乗り換える時に生ずる移動時間をいう。

運賃の算出は原則として現行運賃（昭和60年現在）を、ピーク時は定期運賃、オフピーク時は普通運賃とする。これより求めた経路評価値を用いて時間価値分布により比較評価し、経路ごとの選択率を求めた。時間価値分布はモノレール沿線地域の住民アンケート調査における世帯所得分布をもとに作成した。

時間価値は以下のようにして求め、この分布を対数正規分布と仮定して積分して経路選択率（バス逸走率）を求めた。

$$\begin{aligned} \text{時間価値} &= \text{世帯所得(円/年)} \div 365(\text{日/年}) \\ &\quad \div \text{余暇時間8(時間/日)} \div 60(\text{分/時間}) \\ &\quad \div 1.4(\text{人/世帯}) \end{aligned}$$

ここで、重回帰モデルと経路モデルのそれぞれにおける推計値の比較を見ると、双方とも千城台から都賀にかけてバスの逸走率が徐々に低下するという傾向はあるものの、バス停によっては大きく差異が生じているケースもある。また経路モデルの方が千城台、小倉台地区で高く、桜木付近では逆に低くなるという傾向が見られる。

5. 再編成後の結果

モノレールの部分開業に伴うバス路線再編成を実

施した場合、バス利用者は現況ベースで 22,203人/日から 15,023人/日となり、7,180人のバス利用者のモノレールへの転換が生じ、モノレールへの転換率は対象地域全体のバス利用者の32%と推定される。この15,023人/日の利用者の輸送計画は、現況の輸送条件をもとに理論式によって算出した。表1はその結果の再編成後の運行本数を地区別に比較したものである。これを図に表すと図5のようになり、これ

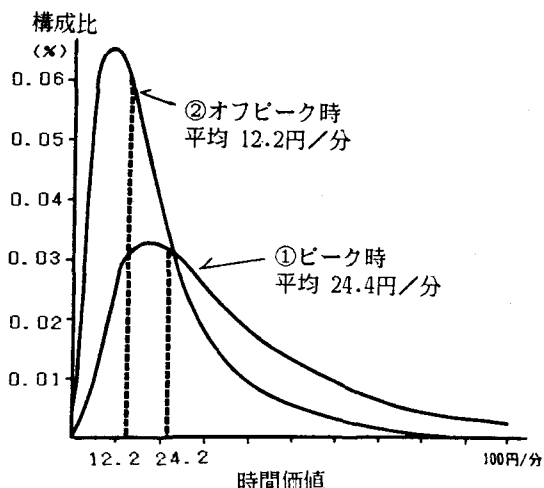


図3 世帯所得をもとに推定した時間価値分布

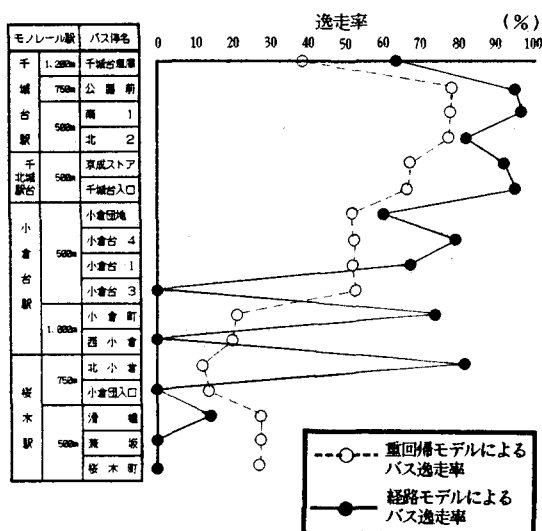


図4 重回帰モデルと経路モデルとによるバス逸走率の比較

によると都賀駅に近く、モノレール導入による影響の少ない地区で利便性の低下が発生する。このことはこの地区を運行する都賀線とみつわ台団地線に対して運行計画の再検討が必要であることを提言している。

6. 今後の課題

今回は需要にそった編成後の運行計画の予測を行ったが、個人の交通手段選択行動は、目的、時間、

費用、年齢、地域性、経済性等によって経路選択は異なる。今回はこれを集計モデルとして取り扱ったが、今後はこれを非集計モデルで検討する。

今回はモノレール・バス再編成委員会として検討してきたことを報告した。最後に当委員会に協力していただいた関係機関に感謝する。

参考文献

- 1) G.R.M.Jansen, P.H.L.Bovy, J.P.J.M.vanEst, F.le Clercq : New Developments in Modelling Travel Demand and Urban System, SAXON HOUSE, 1979
- 2) Michael Florian : The Practice of Transportation Planning, Elsevier Science Publishers, 1985
- 3) Moshe Ben-Akiva and Steven R.Lerman : Discrete Choice Analysis, The MIT Press, 1985
- 4) Marvin L.Manheim : Fundamentals of Transportation Systems Analysis, Vol.1, The MIT Press, 1979
- 5) Peter Bonsall, Quasim Dalvi, Peter J Hills : Urban Transportation Planning, U.K.ABACUS Press, 1979

表1 地区別の現行及び再編成後の運行本数の比較

項目	現行 利用者 人	再編成後 利用者 人	乗込率 %	現行 運行本数 本	再編成後 運行本数 本	減少率 %	評価
地区名							
ありの幼稚園 ～桜木町坂上	187	132	29.4	80	16	80.0	×
都賀コミュ ～清橋							
桜木町 ～清橋	21	0	100.0	34	0	100.0	○
小倉団地入口 ～千城台入口	1,406	154	89.0	114	16	86.0	○
西町坂上 ～公営住宅	133	0	100.0	40	16	60.0	○
京成ストア ～南1	854	0	100.0	74	0	100.0	○
南2 ～千城台車庫							
公園前 ～千城台車庫	589	75	87.3	114	16	86.0	○
都賀 ～西都賀1	5	5	0.0	60	39	35.0	×
都賀の台第一 ～みつわ台5	555	545	1.8	60	39	35.0	×
みつわ台車庫 ～千葉線みつわ	230	120	47.8	60	39	35.0	○
みつわ台2 ～団地入口	18	0	100.0	35	0	100.0	○

注) 表中の評価において
○ : 旅客乗込率＜運行本数減少率
× : 旅客乗込率＞運行本数減少率

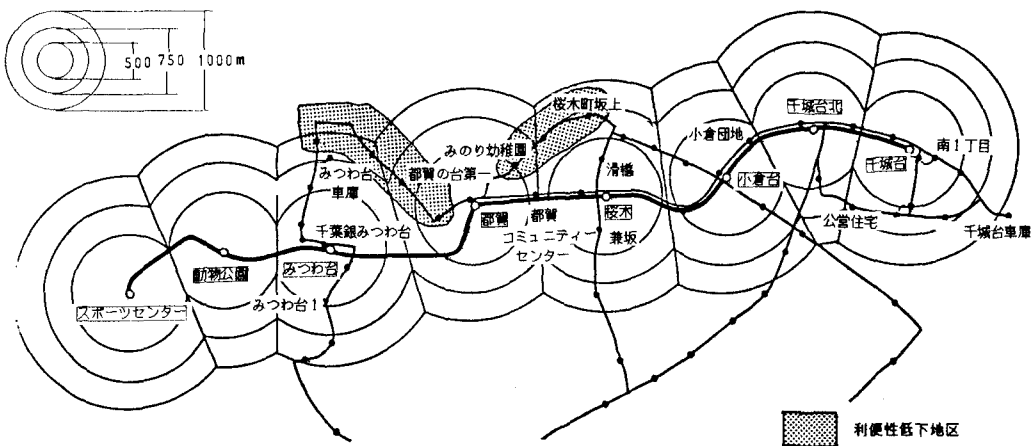


図5 ゾーン区分と利便性低下地域の概要図