

IV-202

バス路線計画支援システム

東京急行電鉄	正会員	池野 朋彦
東急バス		坂本 織也
鉄道総合技術研究所		野末 尚次
鉄道総合技術研究所		柴田 徹

1. はじめに

バス路線計画支援システムは、バス路線選択モデルを利用した需要推定を行い最適なバス路線計画の作成を支援するパーソナルコンピュータ上のシステムである。

従来、バス路線の計画を立案する場合は各対象バス停毎に勢力圏を描き、地図情報と統計データをベースに経験を頼りに利用者の推定を行ってきたが、コンピュータの導入により効率的な計画を迅速に作成することを模索してきた。今般、横浜市営地下鉄3号線（新横浜～あざみ野間）の開通により、港北ニュータウンエリアでのバス路線網の再編が必要となり、東急電鉄の要請により鉄道総合技術研究所の地理情報処理システム「TRAMPS」をベースに共同開発したので報告する。

2. システムの概要

今回開発したバス路線計画支援システムは、対象地域の分析、バス停・バス路線の設定、設定路線の評価という一連の作業をマウスとキーボードだけで容易に行うことが出来るシステムである。

このシステムはTRAMPSの持つ強力な地域分析機能をベースに、既存バス路線の変更、新規路線の設定などの計画案の入力機能、地下鉄や競合路線などの交通ネットワークを考慮した需要予測機能を強化した。

システムの概要を以下に説明する。

(1) 基礎データ

- ・国勢調査データ：従来500Mメッシュデータを使用していたが、今回バス停毎の評価を行うためにより詳細な情報が必要となるため鉄道総研において新たに200Mメッシュデータを作成し使用した。
- ・鉄道定期券利用者データ
- ・通勤通学に関するアンケート調査データ：港北ニュータウン地区から26地区を選び、8,000名にアンケート票を配布し、約1,900名からの回答を得て、交通機関分担モデルおよび経路選択モデルを構築した。

(2) 地域分析機能

- ・データベース機能：各種基礎統計データをシステム上で容易に利用することができる。
- ・データ演算機能：データ間の演算を算術式で指定して、方面別発生量などの新しい指標を作成できる。
- ・データ集計機能：地図上任意の範囲を指定し、その範囲内のデータを集計できる。
- ・統計処理機能：各種の統計処理や多変量解析手法が利用できる。
- ・地図イメージ・グラフによる出力：方面別人口分布やバス停の勢力圏、路線別推定断面輸送量などの分析結果を地図イメージやグラフで確認・評価することができる。
- ・データロケーション機能：分析結果などにおいて特定のデータの位置を地図上で確認できる。

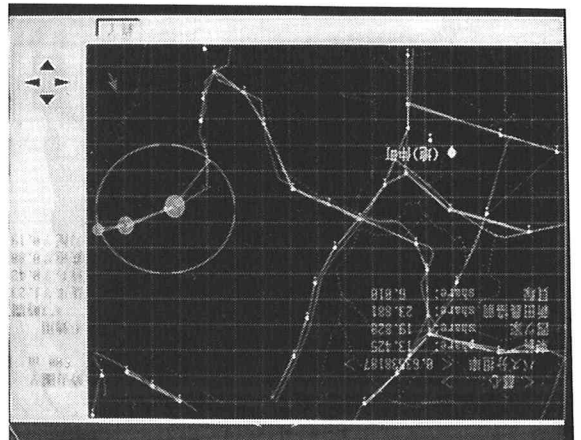


図1. バス停別乗車人員推定

(3) バス路線計画作成・評価機能

- ・バス停留所登録機能：バス停留所を画面地図上でマウスとキーボードを用いて登録できる。
- ・バス路線登録機能：画面地図上に表示されたバス停を順次結んでバス路線として登録できる。
- ・路線情報登録機能：路線毎に、運行間隔、平均運行速度などを設定することができる。
- ・不効用計算機能：バス路線網、徒歩時分、乗換回数、鉄道所要時分などから経路別不効用を計算する。
- ・乗車人員予測機能：交通機関分担、経路選択をLogitモデルにより行いバス利用者数を推定する。（図1）
- ・推定結果の出力：推定されたバス乗車人員を地図イメージやグラフにて表示することができる。

また帳票として路線別バス停別乗降人員、路線別車両走行キロ、路線別平均乗車キロなどが出力できる。

3. ケーススタディ

(1) 現状の再現

まず現行の路線状況をシステム上で再現するために約500箇所の停留所と約50の路線を各種パラメータと共に登録した。不効用計算機能、乗車人員予測機能を利用することにより各路線別に乗車人員を予測する。現在では約1時間で1つのシミュレーション結果を得ることができる。このシミュレーション結果と、東急バスにおいて定期的に行っている路線別乗車人員調査結果とを照合することにより各種予測用パラメータの検証を行い、現況再現性の確認を行った。

(2) 地下鉄開通後、現行路線の影響評価

(1)により、今回のモデルの妥当性を確認することができたので、次に地下鉄をシステムに登録し、再びシミュレーションを行った。結果から地下鉄の影響が大きい地域、路線が客観的・数量的に認識できた。

(3) 新設路線の評価

(2)の結果をふまえて新しい路線候補を設定、登録した。今回は以下の4つの案を比較した。（表1参照）CASE1～4の中で、走行キロ当りの乗車人員を評価指標として比較しCASE4を採用、このCASE4をベースとして、路線計画を作成した。

尚、平成5年3月より横浜市営地下鉄3号線が開通し、現在その影響を調査中である。地下鉄の影響が落ちつくまでまだしばらく時間が掛かると思われるが、ほぼ予測値に近い減少率で推移している状態である。

4. まとめ

従来、多大な労力と時間および熟練した経験が必要であったバス路線計画の立案をパソコンを利用するだけで、短時間で代替案を定量的に比較・検討することが可能となった。他の地域でこのシステムを利用する場合には、モデルの移転性についての議論が残るが、郊外から都心へ向かう地域でのバス路線計画には充分利用できるものと考ええる。

参考文献

- [1] 野末尚次、柴田 徹：地理情報システム「TRAMPS」の開発．鉄道総研報告，1988.2.，11-18．
- [2] 野末尚次：地理情報システム．JREA，1990.，19222-19225．
- [3] 森地 茂、屋井鉄雄、田村 亮：非集計交通手段選択モデルの地域間移転可能性．土木学会論文集，第359号／N-3（1985.7.），107-115．
- [4] 原田 昇、太田勝敏、新谷洋二：非集計行動モデルによる新駅利用量の予測方法とその評価．土木学会論文集．第347号／N-1（1987.7.），49-58．

	CASE1	CASE2	CASE3	CASE4
計画内容				
路線a	現行のまま	現行のまま	10%減回	現行のまま
路線b	10%減回	10%減回	10%減回	10%減回
路線c	現行のまま	現行のまま	現行のまま	現行のまま
路線d	30%減回	30%減回	30%減回	20%減回
路線e	廃止	廃止	廃止	廃止
(新設) 路線f	新設	回数 50%減	回数 50%減	回数 50%減
初当り乗車人員 (MAN / Km)	2.68	2.78	2.80	2.91

表1. ケース別乗車人員推定結果