

民営分割に向けた交通計画分野の研究戦略

野末 尚次(株式会社数理モデリング研究所 代表取締役(元 鉄道総研))

はじめに

国鉄時代の私の研究室は、オペレーションズ・リサーチを専門分野としていましたが、研究所で開発する研究の経済的な評価をするという役割も担っており、この一環として、交通需要予測も行っていました。

民営分割に直面して、この交通需要予測の将来的な展望を考えたとき、三菱総研などの大手コンサルティング会社に如何に立ち向かうかという大きな課題が発生しました。

これまでの経験から、需要予測に必要な社会経済データ、需要予測の実績などでは、太刀打ちできないと感じましたが、数理的なモデル化とコンピュータ利用技術では、十分私たちが方がハイレベルにあると実感していました。

社会経済データとしては、国勢調査、商業統計調査、工業統計調査などのメッシュ・データ、自治体境界や鉄道・道路の地理情報に対する国土数値情報などが安価に入手可能でしたので、これらを統一的に処理する交通計画知識ベース (TRICKS) を構築し、このデータベースを基にビジュアルな地理情報処理システム (TRAMPS) をPCベースで開発しました (図1)。このシステムは、メッシュデータをベースとして、地理的な情報処理と意思決定を支援するシステムとしては、最先端でした。

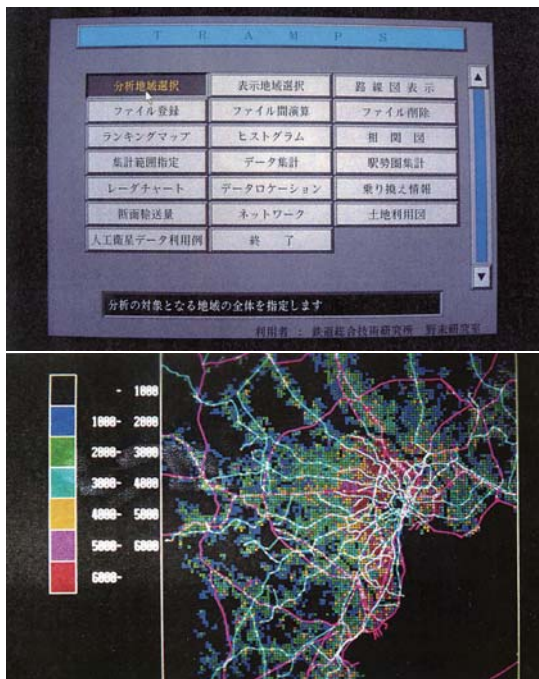


図1 TRAMPSメニューと人口メッシュデータ

また、ハンドブックへの掲載を依頼されて開発した非線形最適化システムが利用可能でしたので、当時は最先端の理論であった確率効用理論に基づいた非集計交通需要予測システムを開発しました。

これで、民営分割に対する備えが完了しました。

民営分割とシステムの発売

民営分割に伴い収益事業の一環として、TRAMPSのライセンス販売を行いました。

実績としては、あまり多くは売れませんでした。鉄道総研のこの分野の先進性をPRする機会に恵まれました。

大手のコンサル会社からも購入の打診がありましたが、私達の優越性を維持するために、利用条件などの制約を厳しくして、諦めていただきました。

このシステムの営業活動の一環として、色々な企業を回って、ヒアリングを行い、それらのニーズに対するTRAMPSを利用した解決法の深度化を行いました。

一番印象的だったのは、高級料理チェーン店の開発部門を訪れた時です。このシステムの性能が判断できないと言われたので、名古屋近郊の14店の成績(良/悪)をいただきました。TRAMPSには、各店舗の位置座標に基づいて、商圏内の各種の社会経済指標をメッシュデータから集計する機能がありますので、これで300種類程度の指標を計算し、各店舗の良否を説明するための判別分析を行いました (図2)。この結果には、非常に驚かされました。比喩的に言うところ「秋葉原で高級料理店を営業しても儲からない。」ということで、これは先方にも納得していただきましたが、

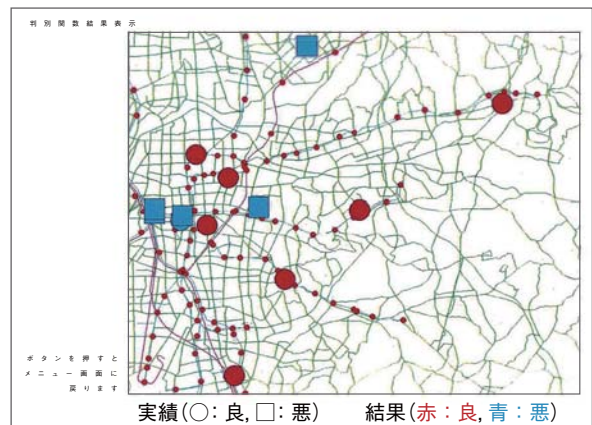


図2 判別分析結果

「このシステムの利用は難しいので、これから東京に出店する予定だが、どこが良いか調査して欲しい」と依頼がありました。今回の結果は、先方のエキスパートが選択した店舗群に対する評価であり、この最初の選択のノウハウが私たちには無いので、残念ながらお断りしました。

また、国勢調査の詳細な情報が処理できることに着目した新聞の折り込み広告の会社から、広告内容に応じて、最適な配布地域を選定するシステムの打診がありましたが、残念ながら、バブルが崩壊して終わりました。

メッシュデータをベースとしたバス路線計画

鉄道総研の建築研究室に大手の民鉄から、メッシュデータの利用法の問い合わせがあり、TRAMPSを紹介していただき、先方とお話しました。「現在バス路線網を運行している地域に、地下鉄の建設が計画されているが、完成時のバス路線への影響を評価したい。」とのことでした。

バス路線という面的なエリアの需要予測は、まだ発表事例もなく、多少リスクでしたが、イメージ的には何とか出来そうという予感がしたので、メッシュデータをベースとしたTRAMPSによる需要予測方式の提案を行いました。

今回のモデル化では、通常の500m単位のメッシュ・データでは、複数のバス停が同一メッシュ内に入ってしまい、停留所の選択が出来ません。そこで、国勢調査の調査区データと大都市交通センサスを利用して、200m単位の方面別通勤人口を作成しました。

バス路線を登録するとともに、各バスルートのシェアも画面上で確認できるようになっており、最終的には、各バス路線の停留所毎の断面交通量が得られ、この結果を最初に見た時には、非常に感激しました(図3)。

最終的には、約30%の利用客が減少するという結果が得られました(図4)。実際の開業時にも、同程度の減少だっ

たと連絡があり、その時に、「東京近郊のバス路線の再編計画をこのシステムで出来ないか?」との打診がありましたが、お断りしました。今回のケースでは、利用客の流動方向が駅方向への単一の流れて、漏斗で雨を集めるような問題でしたが、東京近郊では、双方向に流れる流動があり、この双方向の流れの推定が困難と感じたからです。

新しい需要予測モデル

札幌~千歳間のリニアモータ建設後の需要予測を依頼されました。複数の需要予測が行われており、鉄道・バス・自動車の利用実績データから機関分担保モデルを作って、それにリニアの時間・運賃を設定したモデルでは、過少のシェアとなり、アンケートによる仮想質問では、過大なシェアとなっていました。仮想質問では、バイアスが発生するため、バイアスを導入した確率効用理論モデルを作成し、利用実績データと仮想質問データを組み合わせて、このバイアスを推定する方式を採用しました。さらに、着席の可否、乗り換えの難さなどに対する主観的な指標を導入し、これらの推定システムを開発して解決しました。

その後、千歳空港に鉄道が乗り入れたのですが、利用客の札幌発の増加に比べて、千歳空港駅発の増加は倍になっているが、このモデルで説明できますかとの問い合わせがありました。結果的には、「札幌発は、千歳空港の乗り換えが容易となり、千歳空港駅発は、さらに着席の可能性が高い。」という設定で、ほぼ満足のゆく結果が得られました。

交通計画研究の発展

これらの実績を積み重ね、純流動ベースの全国幹線需用予測システムの開発依頼もあり、徐々に交通計画分野での認知度も高まり、民営分割時の研究戦略は成功しました。

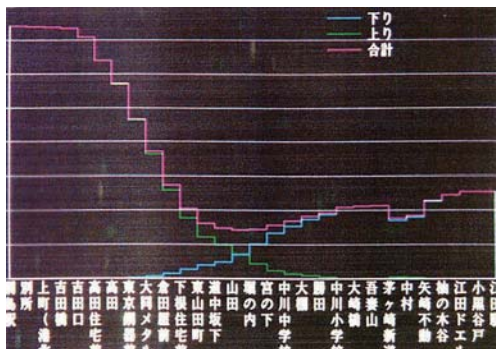


図3 バス路線断面交通量予測結果

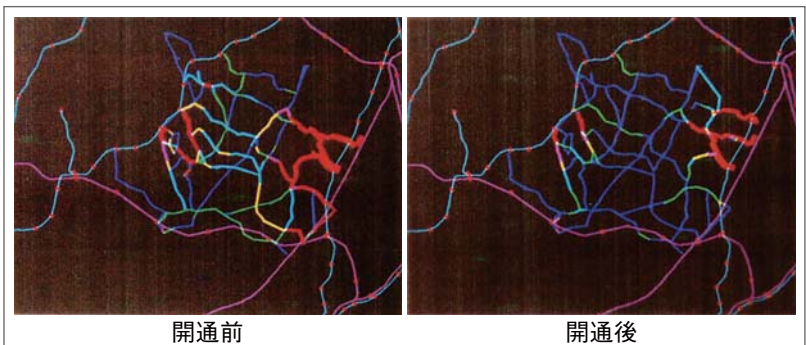


図4 地下鉄開通前後の予測結果(赤線は、交通量大)