

IV-177

GISを用いた簡易需要予測モデルの研究

日本鉄道建設公団 東京支社 正会員 ○清水 健志
 日本鉄道建設公団 東京支社 正会員 蓼沼 慶正
 日本鉄道建設公団 東京支社 正会員 加藤新一郎

1. はじめに

新線建設においては、ルート選定・需要予測・輸送力算出、さらに事業の収支試算に至るまで多くの検討項目がある。また、各段階では多くの代替案の比較検討が生じ、多くの人手・時間が必要となる。

そこで、これら多くの作業を効率化するため、鉄道公団では地理情報システム（GIS）を用いた「首都圏鉄道網分析支援システム」の開発を進めてきている。この目的は、コンピュータによって地理データや統計データをヴィジュアルかつ総合的に評価し、新線を含んだ将来鉄道ネットワークの多角的な分析の支援を行うことにある。

本システムを構成する需要予測については駅勢力圏を単位としたモデルを採用した。これは一般的な需要予測の方法が極めて労働集約的に行われるため、多くの代替案を検討するには多大な分析コストが必要となるためであり、本システムでは、代替案の相対的比較に重点を置き、精度は幾分落ちるが比較的簡便に区間需要を推定する方法を検討することとした（図-1）。今回はその簡易需要予測モデルの研究について報告する。

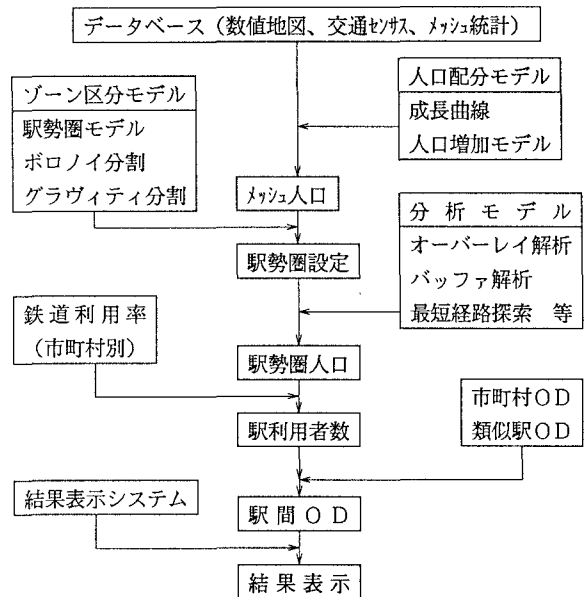


図-1 簡易需要予測モデルのフロー

2. 需要予測モデルの基本的手順

駅勢力圏の分割

(1) 駅勢力圏の分割

本システムでは駅勢力圏を基礎とした需要予測手法をとっている。駅勢力圏の分割方法としては、駅からの等距離直線によって分割する手法（ポロノイ分割）があるが、本システムでは各駅の魅力度によって「重み」を与え、その重みによる駅勢力圏の分割（グラヴィティ分割）を行うこととし

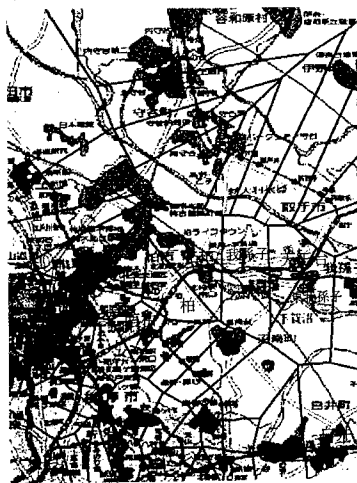


図-2 和ノイ分割（現状）

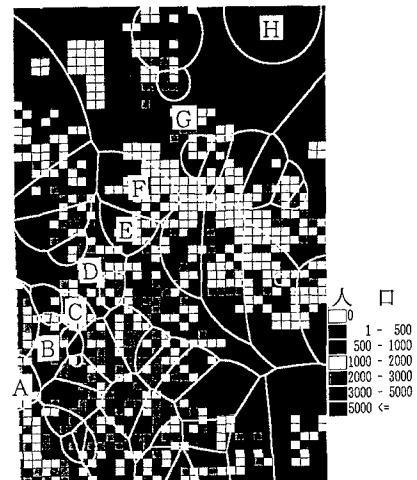


図-3 平成22年人口メッシュとのグラヴィティ分割

た。重みは、「駅の魅力度」（列車本数・バス本数）を説明変数とした回帰式により決定した。この場合、仮に駅の魅力度が同一だとしても、駅密度や隣接駅との相対的な駅の魅力度が駅勢圏面積に反映されることになる。（図-3参照）

(2) 駅勢圏人口の算出

駅勢圏人口はGISのオーバーレイマッピング機能を用い、駅勢圏図を人口メッシュデータと重ね合わせて駅勢圏人口を算出する。（図-3参照）

(3) 駅利用者数の算出

各駅勢圏人口に鉄道利用率を乗じて駅利用者数を算出する。鉄道利用率は、国勢調査による市町村鉄道利用率を用いたが、新線沿線においては将来事情が類似すると思われる市町村のデータを用いた。

(4) 駅間OD

駅間ODは、国勢調査の市町村間ODや類似駅のデータにより算定する。

(5) 再現性の確認

本システムを郊外型新線に適用するに先立って、付近の既存路線における平成2年の乗降客数の再現性を検討した。表-1は本モデルによる定期利用者数の予測値を平成2年大都市交通センサスのデータと比較したもので、概ね0.9~1.3の範囲であり、総量比較では1.2となった。

表-1 常磐線定期旅客数再現結果

駅名	実績値A	予測値B	A/B
北松戸	15,500	10,000	1.55
馬橋	21,800	23,000	0.95
新松戸	29,900	17,500	0.63
北小金	22,900	21,300	1.08
南柏	20,200	21,300	0.95
柏	72,200	60,700	1.19
北柏	19,600	17,800	1.10
我孫子	22,200	17,600	1.26
天王台	16,800	11,900	1.41
取手	27,800	22,500	1.24
計	268,900	223,600	1.20

3. 郊外型新線におけるケーススタディ

郊外型新線をモデルに、新線を含めたネットワークで駅勢圏を再分割し、平成22年における乗降人員の算出を行った（予測値C）。また、比較ケースとして四段階推計法による予測値も算出した（予測値D）。

駅の魅力度を示すバス・列車本数は、新駅に性格が類似した既設駅を参考に設定した。また将来人口データは、C・Dとも同じものを使用している。

表-2に比較結果を示す。0.67~3.41のばらつきが見られたが、発生乗降客の総数では1.14と概ね一致した結果が得られた。各駅毎の予測値のばらつきについては、四段階推定法ではネットワークデータを取り入れているが、本手法は駅勢圏と鉄道利用率の組み合わせであることの差によるものと考えられる。

表-2 新線乗降客数の予測値比較

駅	面積km ²	人口人	予測値C	予測値D	C/D
1	3.846	24,800	13,900	20,900	0.67
2	5.833	37,700	21,200	16,800	1.26
3	3.144	22,800	12,900	18,300	0.70
4	16.377	70,700	39,800	40,900	0.97
5	6.379	35,900	20,200	11,200	1.80
6	13.381	55,700	31,400	9,200	3.41
7	87.050	82,000	38,300	40,600	0.94
8	15.149	17,100	6,400	4,000	1.60
計		346,700	184,100	161,900	1.14

4. 終わりに

今後の課題としては、需要予測精度の向上と表示機能の向上が挙げられる。

本研究の成果は、駅の魅力度といった観点からの需要予測がこのような簡易な手法によって可能となることであり、将来的には東京圏全体を対象とした鉄道新線計画の検討に的確に役立させていきたいと考えている。