

3507 鉄道整備に伴う需要の時系列変化に関する調査

正 [土] 落合 弘明 (鉄道・運輸機構)

○正 [土] 森田 泰智 (鉄道・運輸機構)

正 [土] 山崎 敏弘 (鉄道・運輸機構)

A Study on Time Series Variation of Demand with Railway Projects

Hiroaki OCHIAI, Japan Railway Construction, Transport and Technology Agency, 2-11-1, Shibakoen, Minato-ku, Tokyo

Yasutomo MORITA, Japan Railway Construction, Transport and Technology Agency

Toshihiro YAMASAKI, Japan Railway Construction, Transport and Technology Agency

Concerning recently opened railways, there are divergences between forecast and actual demand. These divergences might have a great impact on project evaluation, judgment of necessary level of service, management of railway service, achievement of accurate accountability and so on. Therefore, in order to improve accuracy of demand forecast, this study analyzes time series variation of demand with railway projects, and introduces point to consider for demand forecast.

Keywords: time series variation of demand with railway projects, divergence between forecast and actual demand

1. はじめに

鉄道新線の整備や鉄道サービスの改善等の各種プロジェクトにおいては、実施前に輸送需要等の予測が行われるが、この予測値と事業実施後の実績値との間に乖離が発生しているケースが散見される。特に、鉄道新線開業直後には見込んでいた需要がまだ十分に定着していないため、実績値が予測値よりも過小となる傾向が見られる。

このような需要予測と実績との乖離は、プロジェクト評価、提供すべきサービス水準の決定等（輸送力の設定や施設規模等）の判断、開業後の運営等に大きな影響を及ぼす可能性がある。さらに、今後は的確な説明責任の行使、透明性の確保を一層要求されることから、従来にも増して精度の高い需要予測が必要となる。

これらの背景のもと、需要予測の精度向上に資することを目的として、都市鉄道を対象に、鉄道の利用動向に関する時系列的な実証分析を行い、今後の需要予測にあたっての留意事項をとりまとめることとする。

2. 調査フロー

本調査では、まず、東京圏の放射状路線の一路線（以下、対象路線）を対象に、沿線状況の時系列変化の把握を行った（Step1）。次に、対象路線を含む近年開業した都市鉄道路線の実態調査と鉄道利用動向の時系列変化に着目したアンケート調査等を行い（Step2）、Step1, 2の調査結果を踏まえ、予測値と実績値との乖離要因の整理と本調査で着目する乖離要因の抽出と分析を行い、時系列変化を考慮した需要予測にあたっての留意事項を整理した（Step3）。なお、対象路線は、既存の放射状路線間を放射方向に連絡する路線であり、開業から10年程度経過している延長約16kmの路線である。

3. 本調査で着目する需要予測値と実績値の乖離要因

3.1 需要予測値と実績値の乖離状況

対象路線の輸送人員について、予測値と実績値の比較

を図2に示す。

予測値は、右肩上がりの増加傾向が続く予測となっている。

一方、実績値の推移は、開業時の約7.1万人/日から、

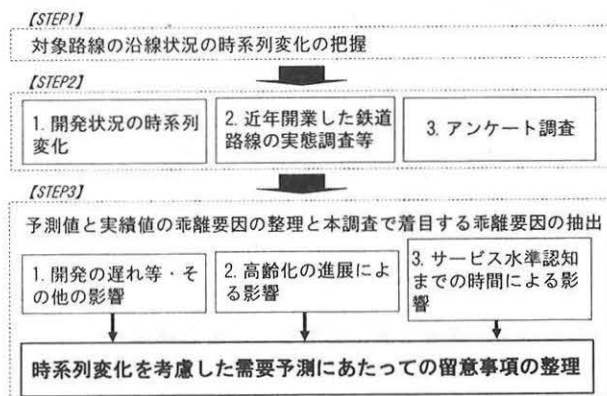


図1 調査フロー

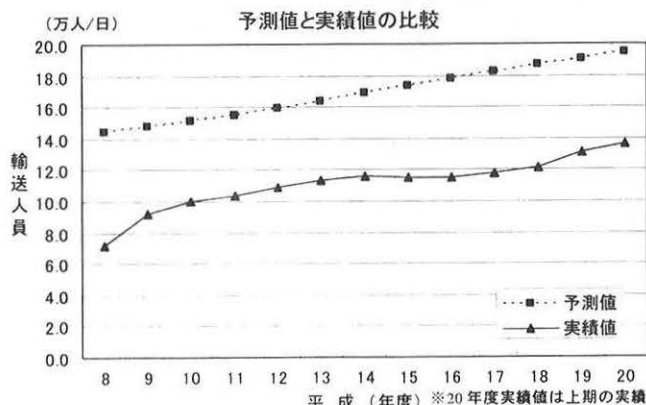


図2 対象路線の輸送人員の推移(予測値と実績値の比較)

表1 需要の時系列変化に着目した予測値と実績値の乖離要因

		予測当時からの時系列変化等	主な乖離要因
前提条件	予測対象	定期外客の増加	平日のオフピーク・休日の予測を実施していない
	人口設定	開発の遅れ	時系列的な開発遅れが反映されていない
	年齢階層	高齢化の進展	高齢化の進展に伴う発生・集中原単位や分布パターンの時系列的な変化が反映されていない
需要予測	発生・集中交通量の予測	原単位の変化	将来値の予測では、交通利便性の変化が反映されていない
	分布交通量の予測	分布パターンの変化	
	交通機関分担交通量の予測	自動車社会の進展 環境問題の悪化 等	利用者の交通機関選択に時系列変化が反映されていない
	経路配分交通量の予測	新線利用開始までの時間差	サービス水準の認知までの時間が反映されていない
		運賃の高さへの不満	利用者の運賃感度が反映されていない
新たな施策の評価		対象路線では様々なサービス改善施策を実施	輸送サービス改善効果等が反映されていない

注) 太枠は、本調査で着目する乖離要因を表す

平成10年度まで急激に増加した。その後は、平成13年度まで緩やかに増加したが、平成16年度まで横ばいもしくは微減で推移した後に再び増加し、平成20年度上期は約13.6万人/日となっている。

実績値は、開業時に比べて、平成20年度上期は約6.5万人/日増加したこととなり、増加率は予測値に比べて高い傾向を示している。しかし、予測値と実績値の間には、開業初年度で約7万人/日、現在では約6万人/日の乖離が存在する。

3.2 需要予測値と実績値の乖離要因の整理と抽出

次に、都市鉄道整備等基礎調査¹⁾などの既往調査及び対象路線沿線状況の時系列変化を踏まえ、需要の時系列変化に着目した予測値と実績値の乖離要因を表1に整理した。

本調査では、表1に整理した乖離要因のうち、需要予測に大きな影響を与えると思われること、今後の需要予測に反映が可能であると思われること、既存の交通統計調査から得られるデータと比較分析が可能であること、今後の需要予測で考慮すべきこと等を考慮し、①開発の遅れ、②高齢化の進展、③新線利用開始までの時間差の3つの乖離要因に着目し、調査を行うこととした。

4. 調査結果と需要予測にあたっての留意事項

3.で抽出した3つの乖離要因に着目し、調査結果と得られた知見を述べる。

4.1 開発の遅れによる影響

対象路線の新設駅(駅A)における駅勢圏人口の推移を示す(図3)。図3より、予測時の人口設定に比べて人口定着が遅れている。これは、駅周辺で実施される土地区画整理事業の遅延によるものであり(図4)、このような開発事業の遅延による人口定着の遅れは、将来的に大きな需要乖離につながると言える。

一方、対象路線の新設駅(駅B)では、順調に開発が進捗しており(図4)、開発の遅れが見られる地区がある一方、順調に開発計画が進捗した地区も見られた。

上記の調査結果と得られた知見より、需要予測にあたっての留意事項として、以下の3点が挙げられる。

- ① 開発事業の進捗は、経済情勢に左右されることが多いことを踏まえた事業遅延に対するリスクに配慮する必要がある(図5)。

(人) 駅勢圏人口の推移 ～検討対象路線の新設駅～

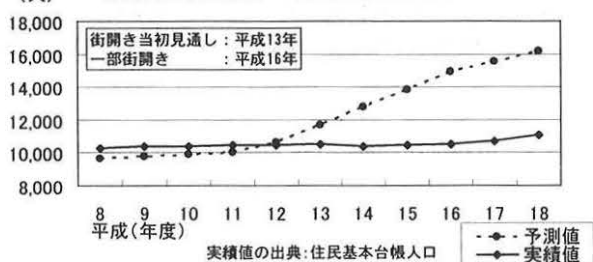


図3 駅勢圏人口の推移(対象路線の新設駅(駅A))

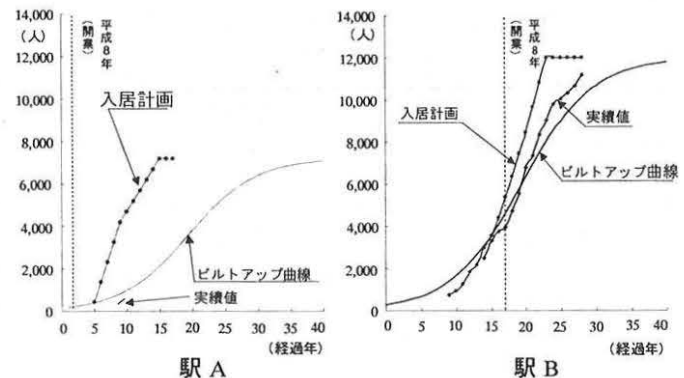


図4 開発地区の人口定着

- ② 鉄道沿線での開発事業のビルトアップ曲線は、鉄道の開業前後で曲率が異なることを考慮する必要がある(特に、開業前のビルトアップ曲線の形状)(図6)。

- ③ 事業着工から35～40年が経過した開発地区では、子供世代の独立による開発地区からの流出により、計画人口に達する前に人口が減少に転じ、また、開発地区の居住者の年齢層に偏りが見られる。

4.2 高齢化の進展による影響

対象路線沿線の市区町村(C市及びD市)における年齢別発生交通量の原単位の変化を示す(図8)。各交通機関合計の昭和63年から平成10年までの原単位の変化は、両市とも高齢者(65歳以上)の私事目的の原単位が大きく増加している。

しかし、鉄道利用の原単位の変化を見ると、変化がほとんど見られなかった。これは、発生交通量は増加した

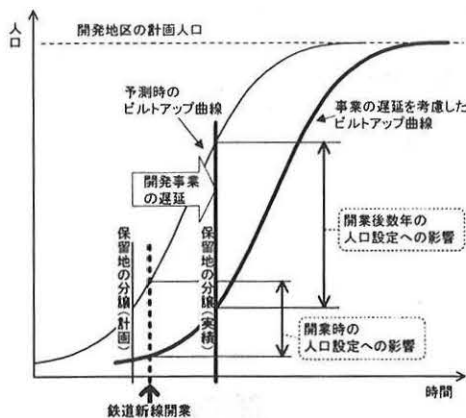


図5 開発事業の遅延

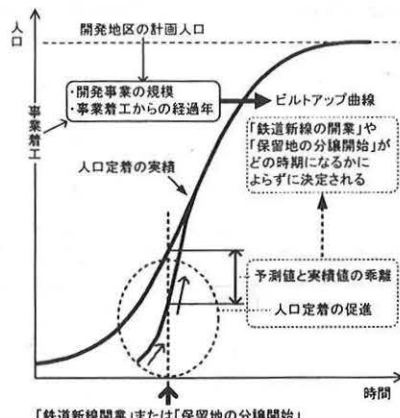


図6 ビルトアップ曲線の形状

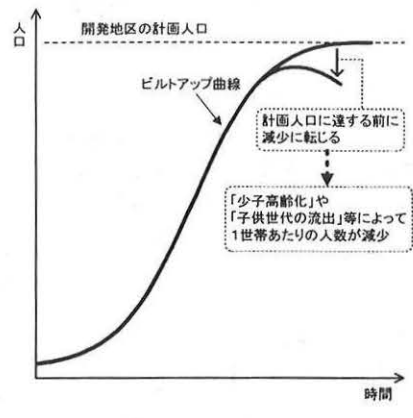


図7 計画人口に達する前に人口が減少

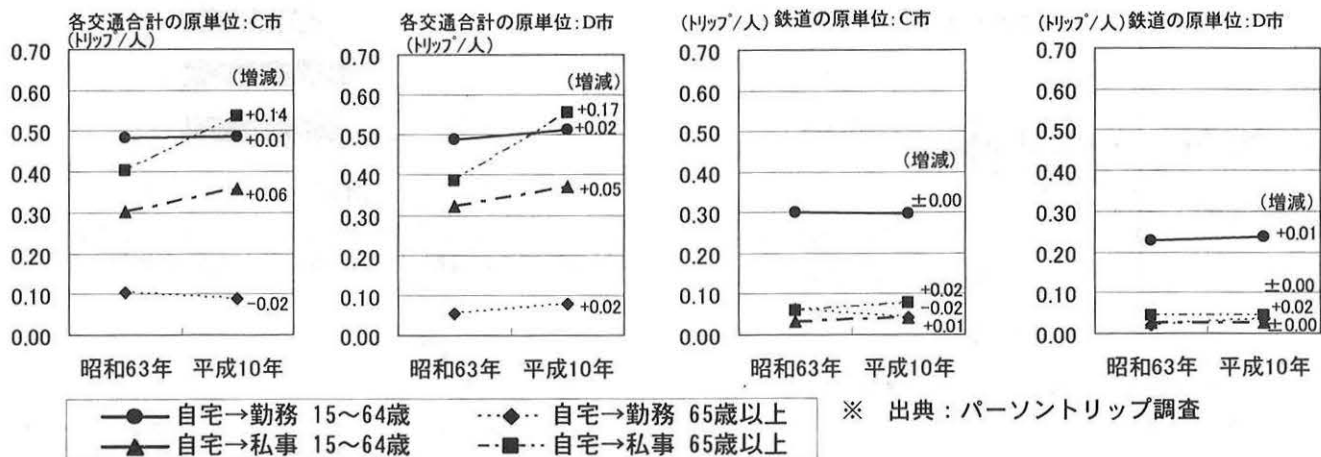


図8 年齢別発生交通量の原単位の変化

ものの、自動車利用の伸び、運賃水準等の関係から、鉄道の利用増には結びついていないと考えられる。

また、対象路線沿線及びその周辺地域の分布交通量の変化を見ると、対象路線沿線の開発地区では、他県への従業割合が増加しているものの、その他の地域では、高齢化の進展により、他県への従業割合が減少していた。

上記の調査結果と得られた知見より、需要予測にあたっての留意事項として、以下の3点が挙げられる。

- ① 高齢化の進展によって、私事目的では原単位が増加傾向にあり、特に高齢者の原単位が大きく増加する可能性があること (図9)。
- ② 高齢化の進展により、他県従業者が減少するなど、比較的長距離の分布交通量が減少し、分布パターンが変化すること (図10)。
- ③ 交通機関分担や経路選択において世代間で選好が異なることが確認されたため、世代間の選好を考慮した年齢階層別の需要予測も必要と思われること。

4. 3 新線利用開始までの時間差による影響

新線利用開始までの時間差に着目し、アンケート調査で、既存線から対象路線への切り替えの時間差とその要因について調査を行っている。

居住開始または開業から対象路線利用開始までの時間差が生じた回答者の時間差を見ると、既存線と対象路線との結節駅 (駅E) では5年以内で約90% (表2)、対象路線の新設駅 (駅B) では3年以内で約90%を占め、そ

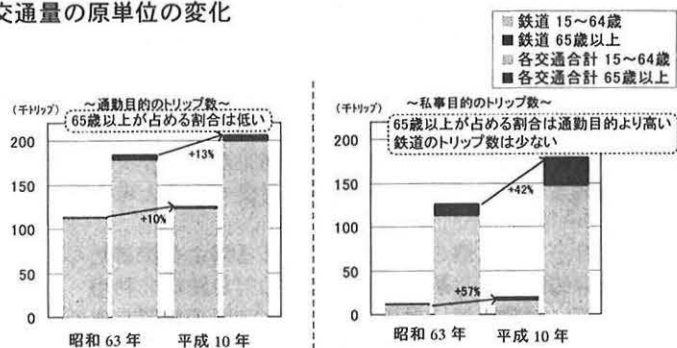


図9 トリップ数の変化

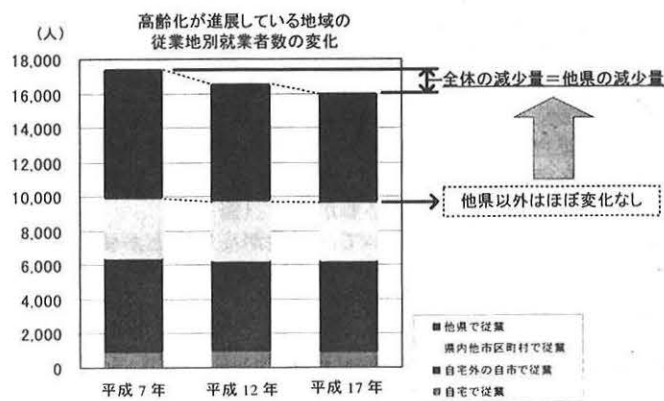


図10 分布パターン時系列変化

表2 新線利用開始までの時間差の要因について（既存線と対象路線との結節駅（駅E））

（単位：％）

新線利用開始の理由		翌月～1年以内	1年1月～3年以内	3年1月～5年以内	5年1月～8年以内	8年1月～12年以内	合計
サービス水準の認知	所要時間の短縮	12	6	6	0	0	24
	一度乗って見たら便利だった	29	6	18	6	6	65
	その他	6	6	0	0	0	12
小計		47	18	24	6	6	100

約90％が5年以内

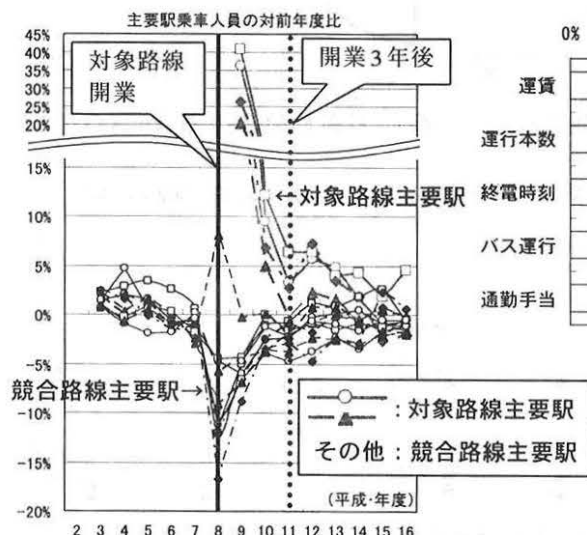


図11 対象路線及び競合路線主要駅の乗車人員の対前年度比

れ以降は極端に減少する。そのため、3～5年程度が鉄道新線のサービス水準認知までの時間の一つの目安であると考えられる。

また、対象路線及び周辺競合路線主要駅における乗車人員の対前年度比の変化を見ると（図11）、どの路線も開業3年後に概ね収束しており、この結果からもサービス水準認知までの時間差は3年程度が目安であると考えられる。

次に、サービス水準の認知遅れが生じる理由を探るために、対象路線の新設駅（駅B）周辺の対象路線非利用者に対して、対象路線に対する各サービス別の要望をまとめたものを図12に示す。図12より、対象路線非利用者は対象路線の運賃が非常に高いという認識を持っており、時間短縮や運賃の比較を行う前に選択肢から外している可能性があると考えられる。

上記の調査結果と得られた知見より、需要予測にあたっての留意事項として、以下の2点が挙げられる。

- ① 開業後3～5年程度の予測結果に対して、他路線との競合性が高い地域では、鉄道新線開業前からの居住者におけるサービス水準の認知までの時間による影響に留意する必要がある（図13）。
- ② 他路線との比較において、運賃が高いことが強く認知されることにより、選択肢から除外される可能性がある。

5. まとめ

本調査は、需要予測の精度向上の観点から鉄道の利用動向に関する時系列的な実証分析を行った。その成果は、

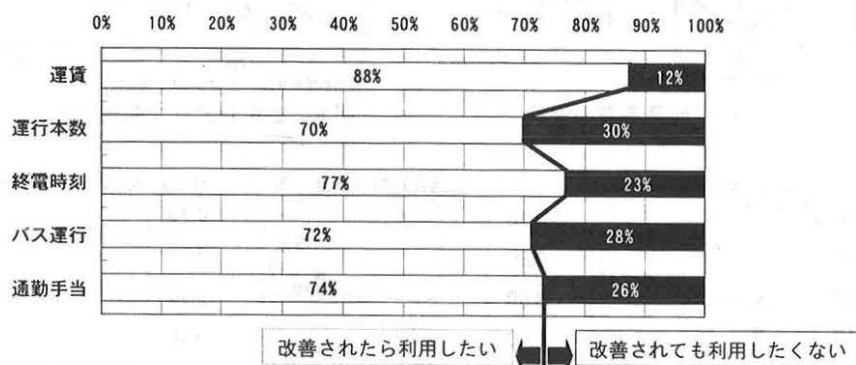


図12 サービス水準の認知遅れが生じる主な理由（対象路線の新設駅（駅B）周辺、対象路線非利用者）

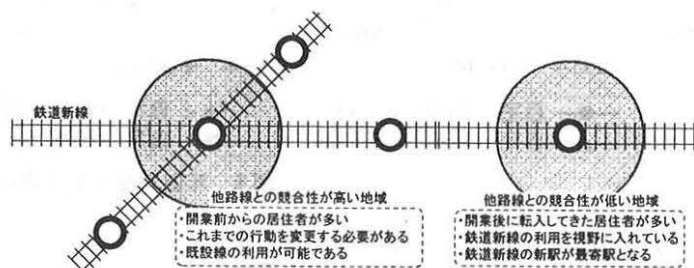


図13 他線からの転移遅れ

鉄道新線において、需要予測結果が内在する時系列変化に起因したリスクへの対応策の検討に活用できると考えられる。なお、本調査を踏まえた今後の適用例としては以下が考えられる。

- ・ 需要予測のリスクの検討の基礎として活用
- ・ 需要予測の感度分析上の着眼点として活用
- ・ 社会的状況変化等を考慮した需要予測手法の更なる精度向上に活用

また、さらなる需要予測の精度向上のために、予測値と実績値の乖離要因等について、今後も機会を捉えて継続的に調査を行っていく必要がある。

参考文献

- 1) (財) 運輸政策研究機構：需要予測手法の改善と活用方策に関する調査 報告書、2005。
- 2) 第66回 運輸政策コロキウム 交通需要予測批判—その解消のために今なすこと—、運輸政策研究 vol.6 No.3 2003 Autumn, 2003。
- 3) 家田仁：「需要予測」の限界性と展開ニーズ 何が問題なのか？そしてどう展開すべきなのか？、土木学会誌 vol.88 no.7, 2003。