

統合型需要モデルを用いた高速鉄道プロジェクトの需要分析

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 時田 知典
名古屋大学大学院 正会員 森川 高行

1. はじめに

東海道新幹線は昭和39年開業以来、日本経済の成長とともに輸送需要も増加しつづけている。その需要に対応するため逐次整備増強が実施されているが、どれも抜本的な輸送力増加対策とは言い難く、東海道新幹線のこれ以上の輸送力増加はほとんど期待できない。また、地震などにより東海道新幹線が寸断された場合、3大都市圏をまたぐ膨大な人の流れをほかの輸送機関で代替することは不可能であり、その結果、日本の経済に対して大規模な損失を与えることになる。

そこで、本研究では、これらを解消し、さらには21世紀の日本の新たな飛躍のためのインフラとして、起点である東京都から、神奈川県、山梨県、長野県、岐阜県、愛知県、三重県、奈良県をまたぎ、終点である大阪府までを最高速度500km/hで走行するという高速鉄道プロジェクトを提案し、その需要分析を行う。更に、旅客発生量の変化をその整備の有無で比較し、様々な視点からの将来的な利用者の動向の変化について明確にすることによって、プロジェクトの必要性・採算性を定量的に検証する。

2. 統合型需要分析モデル

2.1 高速鉄道の開業による交通市場動向の変化

本高速鉄道の整備により、他の交通機関から転換する交通量や新たに生じる交通量も考えられ、交通市場は大きく変化することが予想される。この変化を適切に反映させるため、上から発生交通量予測モデル・目的地選択モデル・交通手段選択モデル・鉄道経路選択モデルで構成されるネスト構造の需要分析モデルを構築した。これより、ログサム変数を用いることにより各段階を介して、転換・誘発交通量を論理的・一貫性を持って算出することを可能にした。

2.2 現存しない交通機関である高速鉄道の需要予測

高速鉄道は、既存新幹線でもなく、かつ航空機でもない新たな交通機関であり、モデルにおいて、現存しない高速鉄道の需要を適切に予測できるモデルであることが必要である。そこで、まず、高速鉄道開業後のような仮想状況における行動選択分析を充実させるために、日本国内の主要都市圏を出発地もしくは目的地とした高速鉄道開業後の交通手段選択状況に関するSPアンケート調査データと、それとともに行われたRPアンケート調査データを用いて分析を行った。さらに、アンケート調査は先に述べたように、主要都市圏に限って行われたものであり、分析においては高速鉄道によって生じる全国的な影響を捉える必要があることから、第2回幹線旅客純流動調査データも用い、アンケート調査データ（RP・SP）との融合モデルを構築して分析を行った。

3. 利用者便益計測法の概要

目的地選択モデルから導出された高速鉄道整備有無のログサム変数の差は、消費者余剰の変化分と等価となる。効用タームで求められた利用者便益は、貨幣換算することにより金銭タームで議論を行うことができる。そのためには、目的地選択レベルで求められたログサム変数の式を費用の項で微分する必要がある。ここで求めようとしている利用者便益は、図-1の「A」の部分の積分値を交通手段選択レベルで推定した費用のパラメータで除した値となる。

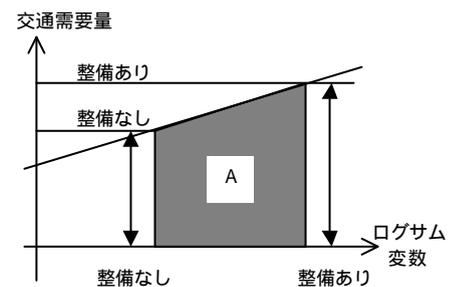


図-1 便益計測の概念図

4. 統合型需要分析モデルの推定結果と考察（目的地選択モデル・発生交通量予測モデルの結果は省略）

交通手段選択・鉄道経路選択モデルは、第2回幹線旅客純流動データと日本国内の主要都市圏へのアンケート調査データ（RP・SP）の各モデルを融合して推定を行った。

上下段階のスケールの比は0-1の間にあり、ネスト構造は正しいと言え、他のパラメータについても符号条件・t-値とも良好の値が得られた。時間価値については、ビジネス目的のモデルでは、時間の説明変数を代表交通と端末交通とに分けたのに対して、プライベート目的のモデルでは、2つに分けずに、総旅行時間を扱った。結果については、プライベート目的よりモビ

ビジネス目的のほうが、高い値となっており、妥当な値が算出されたと言え、また、旅行目的で交通手段選択動向は異なることが言える。また、ビジネス目的における末端交通の時間価値を見ると、航空の末端交通のほうが、鉄道・高速バスのそれより高くなっている。このことから、街の中心にあると考えられる鉄道駅よりも、郊外にある空港への移動に対して大きな抵抗が存在すると言える。

表 - 1 手段・経路選択モデルから得られる時間価値とネスト間のスケール値

旅行目的		business	private	
時間価値 (円/分)	代表	鉄道・航空	72.59	
		高速バス・自動車	81.15	
	末端	鉄道・高速バス	31.91	
		航空	84.14	
	代表+末端	公共交通		33.68
		自動車		42.23
上下段階のスケールの比		0.485	0.571	
各データの分散の違いを表すスケール(純流動モデル=1)		SP	0.712	
		RP	0.525	
データ数		19466	32193	

5. 将来分析結果と考察

5.1 将来シナリオ

前提条件として、高速鉄道開業年を2015年、社会的割引率を4%、経済成長率を2%とし、高速鉄道停車駅は3大都市をはじめとして計10個の駅を定めた。将来分析は、整備なしと以下の2つのサービス水準（東京 - 大阪間）の場合について行った。

高速鉄道 - 所要時間：75分、特急料金：新幹線と同じ その他の交通 - 現在と同じ

高速鉄道 - 所要時間：75分、特急料金：新幹線の3割増し、航空 - 6000円OFF、その他の交通 - 現在と同じ

5.2 交通手段別発生量の変化

高速鉄道の整備による全国的な発生量の変化はあまり見られなかった。しかし、交通手段別利用者数は、新幹線（東海道新幹線と高速鉄道）が非常に多くなった。その増加のうち、高速鉄道が多くを占めている。3大都市圏間旅行の需要量（図 - 2, 3）は、新幹線の利用者が非常に多くなった。また、新幹線利用者のうち、その多くが新しい高速鉄道を利用し、高速鉄道利用者の内訳から、東海道新幹線からの転換が多く、誘発・転移量も多くなることが分かった。これは、この都市圏間の旅行は、元々、東海道新幹線の利用者が多い地域間であることに加え、高速鉄道が開業されることにより、3大都市圏間のアクセシビリティが他のOD間よりも極めて高くなったためと考えられる。続いて、駅別の利用者数の変化は、図 - 4 のようになり、これより、東京・新大阪駅の利用者数の大幅な増加から、高速鉄道は、東京 - 大阪間の開通ではあるが、三大都市圏を結ぶことで、日本全体の移動の掛り割的な交通手段となると考えられる。

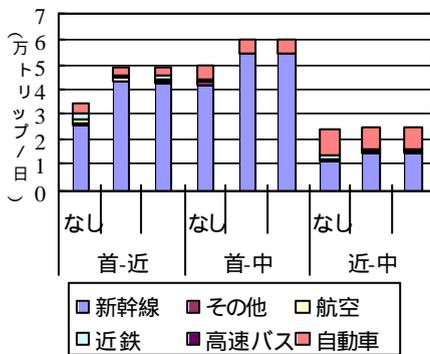


図 - 2 交通手段別利用者数

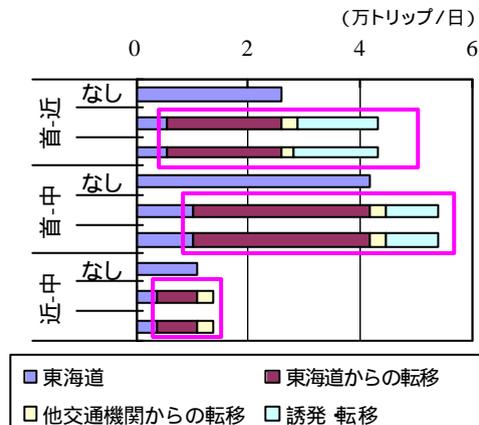


図 - 3 新幹線の内わけ（：高速鉄道利用者）

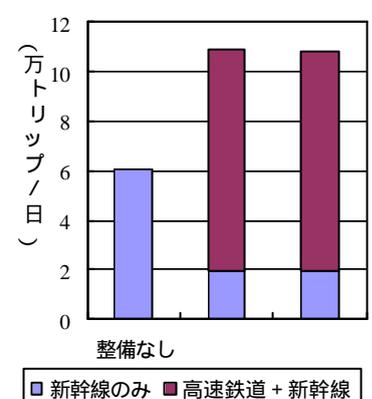


図 - 4 東京駅 - 大阪間の利用者数

5.3 利用者便益 (図 - 5)

高速鉄道整備に必要なであろう10兆円という資金額に対して、30年間での利用者便益は、10兆円をやや下回る結果となったが、50年間のそれは、利用者便益が10兆円を上回っている。これより、高速鉄道の必要性は高いと考えられる。

6. おわりに

本研究では、非集計のSPデータとRPデータ、さらには集計のRPデータの3つのデータソースを同時に用いた都市間交通需要モデルを構築し、現存しない高速鉄道の需要分析を行うことができた。その結果、妥当と思われる需要予測結果と利用者便益の値を得ることができた。

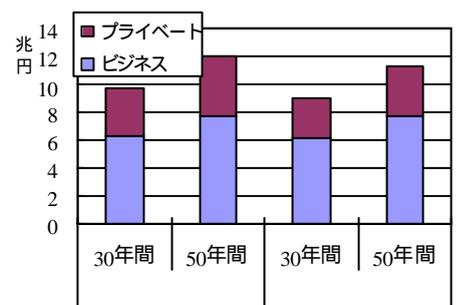


図 - 5 利用者便益