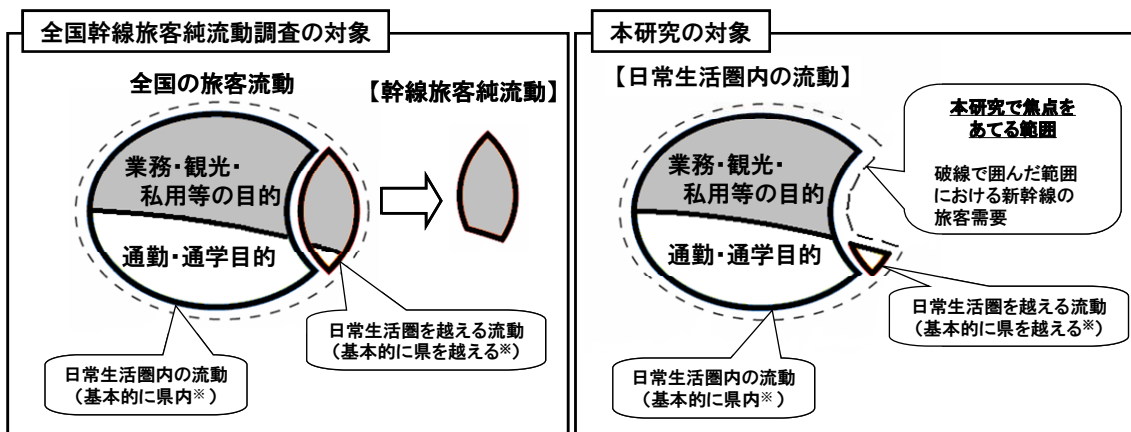


日常生活圏内における新幹線需要予測モデルの開発

輸送情報技術研究部 交通計画
研究員 柴田 宗典

1. はじめに

新幹線はわが国の地域間交通を担い、国土の骨格を形作るための主要な高速交通機関であるため、需要予測等に関する研究は、地域間の非日常的な利用を中心に積極的に進められてきた。これらの需要分析や予測の際に基盤データとして多用されるのは、全国幹線旅客純流動調査¹⁾ データであり、データ収集対象の旅客流動は「基本的に都道府県を越える、通勤・通学目的以外の流動」と定義されている(図1：左)。その一方で、新幹線が通勤や買物等に日常的に利用される地域の足として定着する事例も見られ、公表されている旅客流動統計等によると、無視できない程度に需要が存在するケースもあると考えられる。しかしながら新幹線需要予測の分野では日常生活圏内の新幹線需要は調査対象の範囲外であったため、利用実態を把握している公的なデータはほとんど存在せず、分析・予測の方法論が確立されていない。そこで本研究では、日常生活圏内における新幹線の利用実態と需要特性をアンケート調査等により明らかにした上で、需要予測モデルを開発することを目的とする(図1：右)。



※首都圏、中京圏、近畿圏の大都市圏内の移動は日常生活圏内(都道府県内)の流動と見做されている。

図1 全国幹線旅客純流動調査の対象と本研究の対象とする流動(参考文献1)より作成

2. 日常生活圏における新幹線、在来線優等列車の利用実態に関するアンケート調査

本研究では2種類の旅客アンケート調査を実施した(表1)。X新幹線利用実態調査は、X県(図2)における新幹線の利用状況の全体像や、新幹線を利用する通勤旅客の利用開始前後の状況等を詳細に捕捉するために実施した調査である。これに加え、日常生活圏における新幹線や特急列車等の優等列車における主な利用者に通勤者が想定されたため、新幹線、特急列車等の通勤利用の全国的な動向を捕捉することを目的に、インターネットリサーチを利用した新幹線、特急列車等通勤利用調査を併せて実施した。

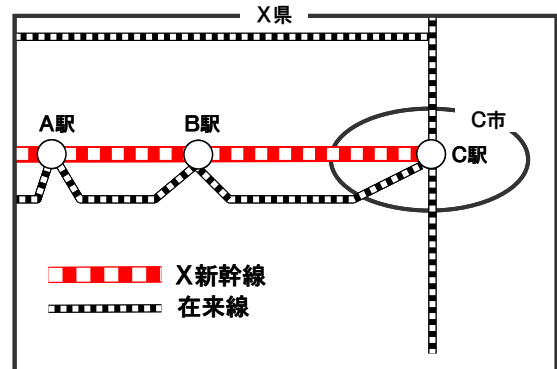


図2 X県内の鉄道路線

表 1 アンケート調査の実施概要

	X新幹線利用実態調査 (X新幹線調査)	新幹線、特急列車等通勤利用調査 (全国WEB調査)
調査日時	2006年11月25日(土)～27日(月)	2006年11月8日(水)～14日(火)
調査対象	X新幹線の利用旅客	新幹線、特急列車等を週1回以上通勤時に利用している旅客
調査方式	X県の県庁所在都市C市に所在するC駅の新幹線コンコースにおいて調査票を配布	WEB調査会社が保有するモニタから調査対象者を抽出し、本調査を実施
主な調査内容	<ul style="list-style-type: none"> 当日のOD、利用交通機関 通勤定期券保有状況 居住地、就業地変化の状況 就業先からの通勤費用支給状況 開業前後におけるC市内へのトリップ発生頻度の変化 	<ul style="list-style-type: none"> 通勤ODおよび経路 通勤定期券保有状況 通勤に新幹線、特急列車を利用する頻度 居住地、就業地変化の状況 就業先からの通勤費用支給状況
回収数	1864票	735票

3. 日常生活圏内の新幹線の需要特性

3.1 新幹線定期券需要の特性分析

新幹線通勤定期旅客に関して新幹線の利用開始に伴う居住地・就業地(通勤OD)の変化状況を集計した結果を図3に示す。両調査とも居住地、就業地が変化していない旅客は半数程度存在する。さらにこれらのサンプルについて以前の利用交通手段を集計すると、多くは在来線から転換してきている旅客、もしくは就業した時から新幹線を利用している旅客であることが分かる(図4)。全体の約半数を占めるこのような旅客需要は、新幹線と在来線等を比較した結果、新幹線定期券を選択するに至ったと捉えることができ、通勤定期券の選択問題として需要予測モデルを構築できると考えられる。

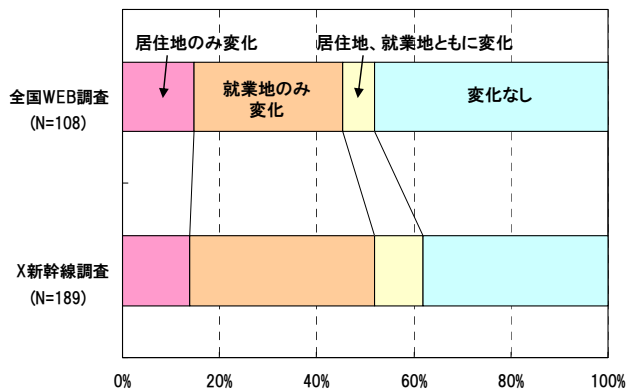


図3 新幹線の利用開始に伴う通勤ODの変化

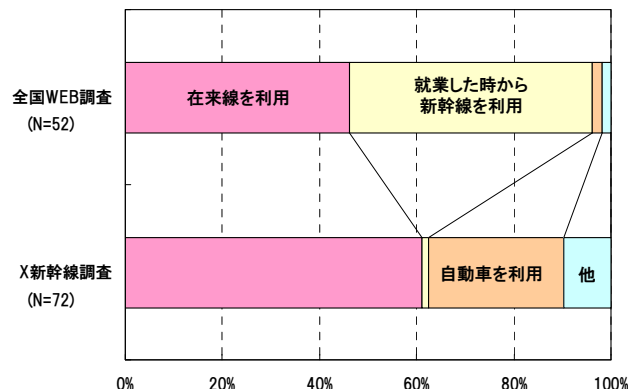


図4 新幹線の利用開始前の利用交通手段

3.2 定期外需要の特性分析

図5はX新幹線沿線居住者について、優等列車を利用したC市への移動回数を新幹線の開業前後で比較した結果である。新幹線の開業により優等列車の利用回数が全体平均で年間4回程度増加していることが判明した。また、X県内の移動で新幹線定期券を所有していない旅客について「新幹線が存在しないと仮定した場合の行動意向(図6)」をみると、在来線や自動車での移動に切り替えるとの回答が多く、これらの交通手段から新幹線の利用に転換した旅客が多いと推測される。ここで、買物・遊び等の移動目的では「移動自体を取り止める」意向が観測されていることから、新幹線の開業自体により発生した旅客需要である、いわゆる「誘発需要」が存在している可能性があるが、全体の数%に過ぎない。以上より、優等列車の利用増加の主な要因は他の交通手段からの転換需要であると考えられる。

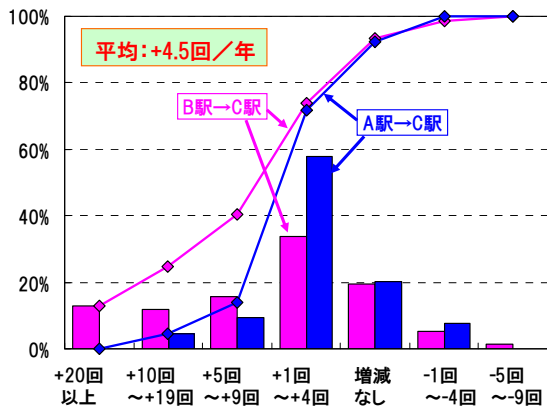


図5 新幹線の開業前後の優等列車利用回数の増減

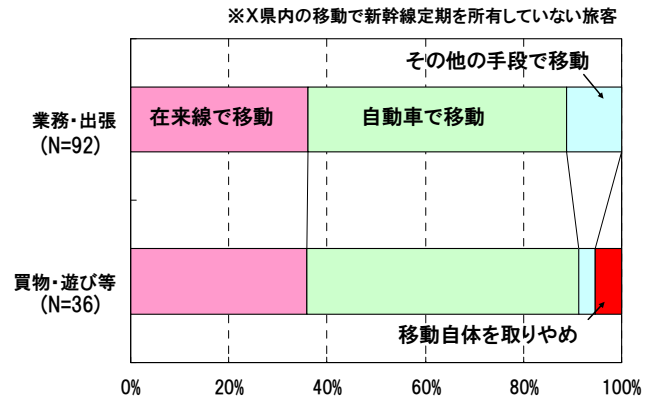


図6 X新幹線がない場合の行動意向

4. 日常生活圏内の新幹線需要予測モデルの開発

4.1 需要予測モデルの開発

ここまでの分析により、日常生活圏内の主な新幹線旅客需要は対抗交通手段からの転換需要であると考えられることから、主な対抗交通手段から新幹線への転換需要を推計する需要予測モデルを開発した。図7に開発した需要予測モデルの体系図を示す。本研究では需要予測の対象を「新幹線定期」、「新幹線定期外」に大別する。このうち「新幹線定期」については、新幹線定期券と在来線定期券のどちらを選ぶかという個人の選択行動を非集計ロジットモデルによりモデル化し、需要推計に適用した。一方「新幹線定期外」については、移動目的により更に「通勤・通学目的」と「通勤・通学以外の目的」の2種類の需要に分けて考える。「通勤・通学目的」については、「在来線定期券+新幹線特急券」の利用率を予測するロジスティック回帰モデルを構築した。また「通勤・通学以外の目的」については、主な対抗交通手段が自動車と在来線普通列車と考えられたため、それぞれの交通手段から新幹線へ転換する確率を予測するモデルを構築した。具体的には、自動車からの転換需要については、新幹線と自動車のどちらを選ぶかという個人の選択行動を非集計ロジットモデルによりモデル化し、選択確率を推計することとした。また、普通列車からの転換需要については新幹線と普通列車の分担率を予測する集計ロジットモデルを構築し、需要推計に適用した。

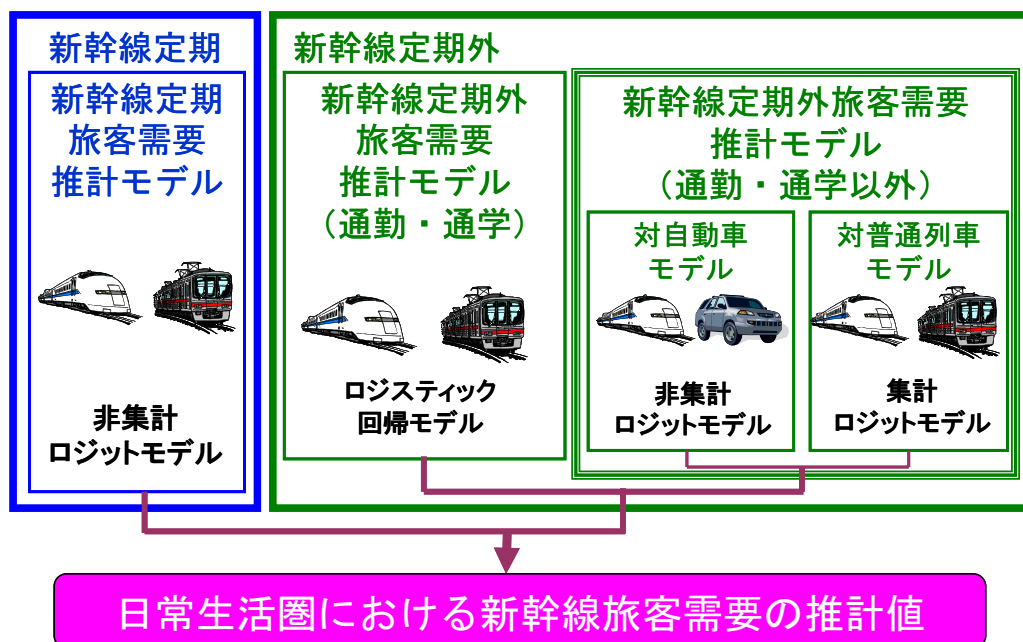


図7 開発した需要予測モデルの体系図

以上により構築された需要予測モデルの予測精度を検証するために、既に新幹線が開業しているX県を対象に、新幹線開業前の旅客流動実績データなどをもとに新幹線開業後の定期外旅客流動量を予測し、新幹線の開業後に観測されている実績値と比較した(図8)。X県内の3駅間での検証ではあるが、実績値と予測値は概ね一致している。相関係数は0.981であり、開発した需要予測モデルは良好な予測性能を有すると考えられる。

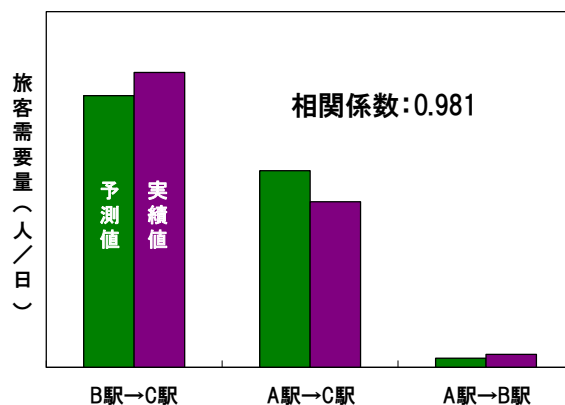


図8 新幹線定期外需要予測モデルの予測性能

4.2 需要シミュレーション例

ここでは、新たに新幹線が開業した場合の日常生活圏内(Y県内)の新幹線旅客需要について、新幹線の発着駅がともに在来線駅との併設駅であるケース(図9:左)と、一方の駅が在来線駅から10km程度離れた郊外に設置されるケース(図9:右)の需要シミュレーションを実施した。新F駅のように新幹線駅を郊外へ設置する場合には、日常生活圏内の新幹線需要は新幹線開業前の特急列車需要量に対して減少が見込まれること(図9:右)が分かる。このように、本研究で開発した需要予測モデルにより、新幹線の開業時における日常生活圏内の旅客需要を予測することが可能となった。

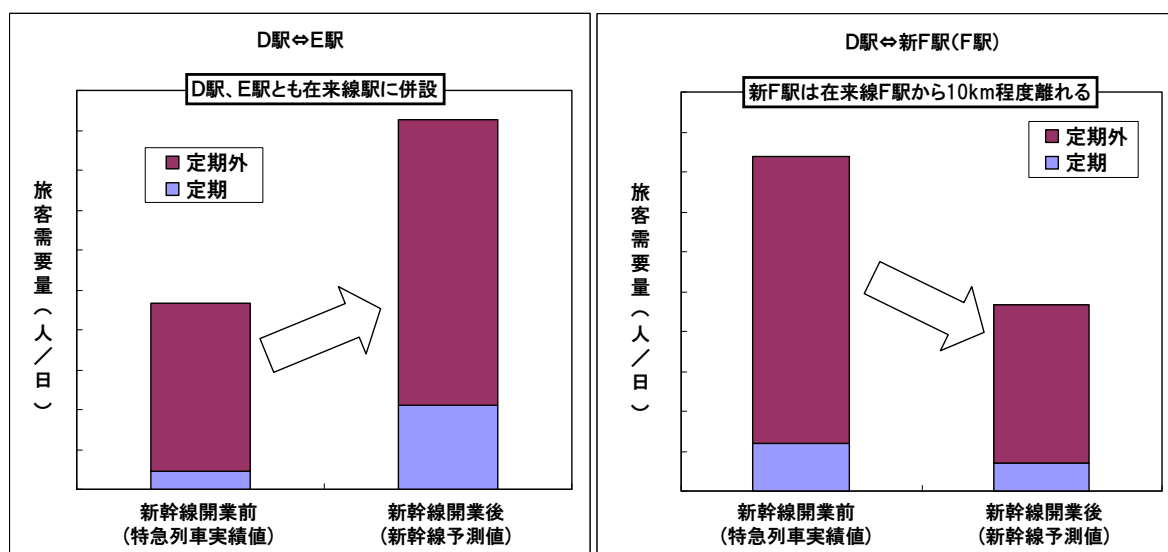


図9 新幹線駅の郊外設置が旅客流動に与える影響のシミュレーション結果(Y県内)

5. おわりに

本研究では、これまで需要の実態が明らかではなかった日常生活圏における新幹線需要の特性を旅客アンケート調査等により明らかにした上で、良好な予測性能を有する日常生活圏内の新幹線需要予測モデルを開発した。本研究により確立された日常生活圏内における新幹線需要予測手法を路線・地域毎にチューニングすることにより、他の整備新幹線等における日常生活圏内の旅客需要についても詳細な需要予測シミュレーションを実施することができると考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省政策統括官：平成18年度全国幹線旅客純流動調査報告書，p. I-3，2007