

地方交通のサービス水準が新幹線利用者の効用に与える影響



AH18086 前川 隼大
指導教員 岩倉 成志
指導教員 楽 奕平

1. 背景と目的

近年、地方交通は人口減少やコロナ禍などを原因とする需要の減少によって、経営が厳しい状況にある。これを受け、地方部では運行頻度の低下や運賃値上げ、路線の廃止が議論されているが、これは更なる需要減少に拍車をかけることになる。さらに、地方交通は幹線交通とネットワーク効果を持っていることから、地方交通のサービス水準の低下は、幹線交通のサービスにも大きな影響を及ぼす可能性が考えられる。このため、幹線交通の中でも特に営業利益率が高く、日本の交通網を支えているといえる新幹線に、どの程度影響を与えるのかを把握しておくことは重要であると考えられる。

本研究における目的は、今後、地方交通のサービス水準の変化による新幹線需要への影響を分析することを念頭に、新幹線と地方交通を乗り継ぐトリップを表現する経路選択モデルを構築し、地方交通のサービス水準が新幹線利用者の効用に与える影響を分析することである。

2. データ概要

2-1 分析データ

2015 年幹線旅客純流動調査における平日の鉄道トリップデータ 285135 サンプルを扱う。このデータから研究目的と整合したデータを以下の 4 つの観点から抽出した。また、本研究において対象とする発着地は全国とする。

- (1)新幹線降車後、降車駅とは異なる生活圏に移動している
- (2)幹線交通区間において新幹線を利用している
- (3)新幹線駅アクセス、新幹線駅イグレス区間において鉄道(在来線)を利用している
- (4)新幹線駅アクセス、イグレス区間における利用交通機関が鉄道(在来線)を除き 1 種類のみ(自動車、徒歩、タクシー、高速バス、市内バスのいずれか)

以上の観点から抽出した結果、5390 サンプルの OD ペアが抽出された。

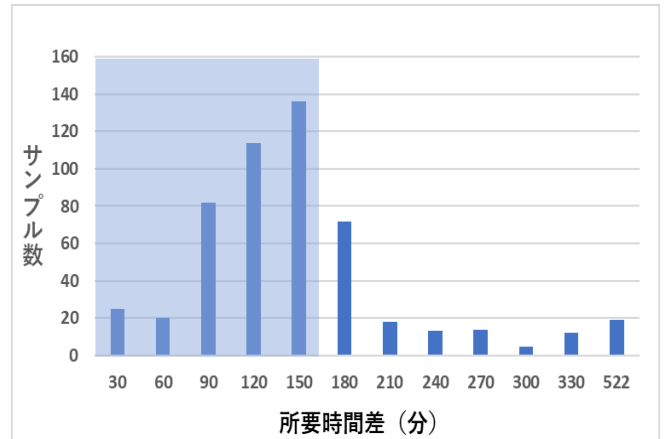


図 1 時間差分布形

表 1 経路選択例(豊橋市役所-奈良市役所間)

出発地	利用交通	鉄道駅①	利用交通	鉄道駅②	利用交通	鉄道駅③	利用交通	鉄道駅④	目的地
豊橋市役所	タクシー	二川	鉄道(在来線)	豊橋	新幹線	京都	自動車	大和西大寺	奈良市役所
豊橋市役所	タクシー	豊橋	鉄道(在来線)	名古屋	新幹線	京都	タクシー	奈良	奈良市役所
豊橋市役所	自動車	豊橋	鉄道(在来線)	名古屋	新幹線	京都	タクシー	奈良	奈良市役所

2-2 選択肢集合の設定

5390 サンプルの内、同一の OD で異なる乗車駅もしくは降車駅、そして異なる新幹線駅アクセス・イグレス交通機関が存在するサンプルの整理を行い、同一 OD で実際に利用された経路数を確認する。これは、利用経路が複数存在する OD の場合、確認できた経路を代替選択肢の経路集合に設定するためである。整理を行った結果、利用経路が複数存在する OD が 545 サンプル、利用経路が 1 つのみの OD が 4845 サンプルとなった。利用経路が 1 つのみの OD について、本研究では以下の手順で経路選択肢集合設定を行う。

- (1) 利用経路が複数存在する 545 サンプルについて 1 サンプルごとに同一 OD 間の「最も遅い所要時間-最も速い所要時間」を算出
- (2)(1)で求めた時間差の分布形を作成(横軸:所要時間差, 縦軸:サンプル数)
- (3)分布形の所要時間差 80%以内を基準とする経路を、代替選択肢の経路集合とする。著者が作成した分布形を図 1 に示す。図 1 より最大の所要時間差を約 160 分とし、選択肢集合を設定することとした。

表 1 に設定した経路選択肢集合の例を示す。本研究では、新幹線と地方交通の乗り継ぎを表現する経路選択モデルの構築を行うため、乗り継ぎ地点だけでなく、利用した端末交通機関も選択肢として考慮する。

2-3 LOS データ

LOS データは、株式会社ナビタイムジャパンが提供する NAVITIME API と株式会社ヴァル研究所が提供する 駅すばあと API の 2 つを用いて作成する。取得するデータは、所要時間、費用、待ち時間の 3 つである。また、本研究では利用端末交通機関も考慮することから、API 上で利用端末交通機関を設定したうえでデータを取得する必要がある、出発地と目的地のみの入力では必要なデータを取得することが困難である。そのため、経路を以下の 5 つの区間に分割しデータを取得することとした。(表 1 参照)

- (1) 出発地→鉄道駅①(最初の鉄道駅)
- (2) 鉄道駅①(最初の鉄道駅)→鉄道駅②(新幹線乗車駅)
- (3) 鉄道駅②(新幹線乗車駅)→鉄道駅③(新幹線降車駅)
- (4) 鉄道駅③(新幹線降車駅)→鉄道駅④(最後の鉄道駅)
- (5) 鉄道駅④(最後の鉄道駅)→目的地

3. 経路選択モデルの構築

2.において抽出したサンプルより、地方交通間の競争が激しいと考えられる 250 サンプルを選択し、多項ロジットモデルを構築する。なお、サンプル毎に選択肢集合の選択肢数 i は 2 つから 5 つの間で変化する。以下に効用関数の式を示す。

$$V_{Li} = \beta_1 AT_i + \beta_2 AC_i + \beta_3 AWT_i + \beta_4 HT_i + \beta_5 HC_i + \beta_6 HWT_i + \beta_7 ET_i + \beta_8 EC_i + \beta_9 EWT_i$$

$\beta_1 \sim \beta_9$: パラメータ,

AT_i : 経路 i の新幹線駅アクセス時間

AC_i : 経路 i の新幹線駅アクセス費用

AWT_i : 経路 i の新幹線駅アクセス待ち時間

HT_i : 経路 i のラインホール区間所要時間

HC_i : 経路 i のラインホール区間費用

HWT_i : 経路 i のラインホール区間待ち時間

ET_i : 経路 i の新幹線駅イグレス所要時間

EC_i : 経路 i の新幹線駅イグレス費用

EWT_i : 経路 i の新幹線駅イグレス待ち時間

4. 分析結果と考察

パラメータの推定結果を表 2 に示す。アクセス待ち時間を除くいずれの説明変数も符号条件が理論的に一致する結果となり、 t 値についても数値が 1.96 を上回り、5%有

表 2 パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t値	時間価値(円/分)
AT: アクセス時間(h)	-1.279	-2.716	** 40
AC: アクセス費用(千円)	-0.532	-2.942	**
AWT: アクセス待ち時間(h)	-1.205	-0.739	38
HT: ラインホール時間(h)	-2.611	-4.117	** 188
HC: ラインホール費用(千円)	-0.231	-2.491	**
HWT: ラインホール待ち時間(h)	-2.887	-2.127	** 208
ET: イグレス時間(h)	-1.880	-4.259	** 32
EC: イグレス費用(千円)	-0.976	-4.500	**
EWT: イグレス待ち時間(h)	-3.183	-2.005	** 54
初期尤度	-240.713		
最終尤度	-170.423		
調整済み尤度比	0.255		

**: t 値5%有意

意となった。調整済み尤度比は 0.255 となり、モデルの適合度は比較的良くないといえる。また、アクセス待ち時間については符号条件は満たすものの、 t 値は 1.96 を下回り有意とならなかった。これは、本研究において経路を 5 つの区間に分割しデータを取得したため、区間間の待ち時間が正確に考慮できていないことが考えられる。なお、ラインホール、イグレスにおける待ち時間も数値上は有意になったが、上記の理由から改めて検討する必要があると考える。パラメータの大小関係は概ね、費用、所要時間、待ち時間の順で大きくなっており、費用に対する抵抗は小さく、時間に対する抵抗が大きいことがわかる。このことから、人々は、新幹線利用といった都市間を跨ぐ長距離移動の際は、スムーズな移動が可能である経路、そして交通手段の選択をしていることが考えられる。

5. まとめ

本研究では、新幹線と地方交通の乗り継ぎを考慮する経路選択モデルを構築したところ、待ち時間が効用に大きな影響を与えることが明らかになった。待ち時間における時間価値を比較した際に、ラインホール待ち時間の 1 分とアクセス待ち時間の 4 分、そしてイグレス待ち時間の 3 分はほぼ同等であることから、利用者にとって良い地方交通サービスを提供するためには、待ち時間の大幅な改善が必要であることがわかった。

今後の課題として、モデルの精度を高めるために、正確な待ち時間の取得方法を検討したい。さらに、選択肢ごとに設定してある交通機関に合わせて、ダミーを変数に組み込み、交通手段選択をより考慮できる分析を行いたい。

6. 参考文献

- 1) 村上直樹, 榎元淳平, 奥村誠, 塚井誠人: 地方空港アクセスが広域の利用に与える影響, 土木計画学研究・論文集, Vol.22, no.3, 2005 年
- 2) 吉田朗, 原田昇: 鉄道の路線・駅・結節交通手段の選択を含む総合的な交通手段選択モデルの研究, 土木学会論文集, No542, 1996.7