

新幹線導入後の機関分担の変化に関する研究

九州大学工学部

学生会員 広森 源太

九州大学大学院 工学研究院 正会員 大枝 良直

九州大学大学院 工学研究院 正会員 角 知憲

1. はじめに

新幹線は、国土の骨格を形成する大量・高速交通機関であり、その整備により、移動時間が大幅に短縮される。新幹線の利用拡大方策やサービス施策の検討を行うためには、利用者の交通手段選択や利用頻度を決定する際に持つ特性への理解を深めていく必要がある。これまで新幹線に関する研究は数多くされている。通勤利用特性に関する分析¹⁾や通学利用者数や新駅設置による利用者数の推計²⁾を行った研究などがある。しかし、日常生活の足として新幹線を買物や観光、出張等に利用されるという分析をした研究はほとんど存在しない。

そこで本研究では新幹線が導入された地域を対象として、通勤・通学以外の行動（買物、観光、出張など）に着目する。新幹線利用者の状況を把握するため、新幹線の駅周辺で実態調査を行い得られるデータを用いて、移動時間の短縮や料金の変化との関係性を評価した交通機関分担をモデル化し、新幹線導入による効果を検討することを目的とする。

2. 交通機関分担モデルの作成

2-1. モデルの基本概念

本研究では、交通機関分担モデルを用いる。新幹線導入前と導入後それぞれの車と鉄道の利用割合を求めため、新幹線の効果を踏まえた新たな犠牲量モデルの作成を試みる。新幹線による効果は、犠牲量モデルに運賃や時間以外に、他の交通手段と比較したときの旅客の態度の違いを表すものを入れる。それは旅行距離に応じた値として (3) 式に組み込む。

2-2. 犠牲量モデル

利用頻度モデルの作成にあたって、次の非効用を仮定する。

$$D_c = \omega T_c + A_c \dots\dots\dots (1)$$

$$D_{r1} = \omega T_{r1} + A_{r1} \dots\dots\dots (2)$$

$$D_{r2} = \omega T_{r2} + A_{r2} + \beta X \dots\dots\dots (3)$$

D : 交通機関を利用する場合の非効用

ω : 時間価値 (円/分)

T : 目的地までの所要時間 (分)

A : 目的地までの費用 (円)

β : 新幹線が使える区間 (km)

X : 新幹線による効果 (円/km)

D_c , D_{r1} , D_{r2} はそれぞれ、車利用者、優等列車利用者（新幹線導入前）、優等列車利用者（新幹線導入後）の非効用を表すものとする。ただし、 D_{r2}' は新幹線による効果を考慮していない非効用とする。車利用者は新幹線導入前後で非効用に変化がないとする。なお、優等列車とは新幹線・特急列車のことを示している。

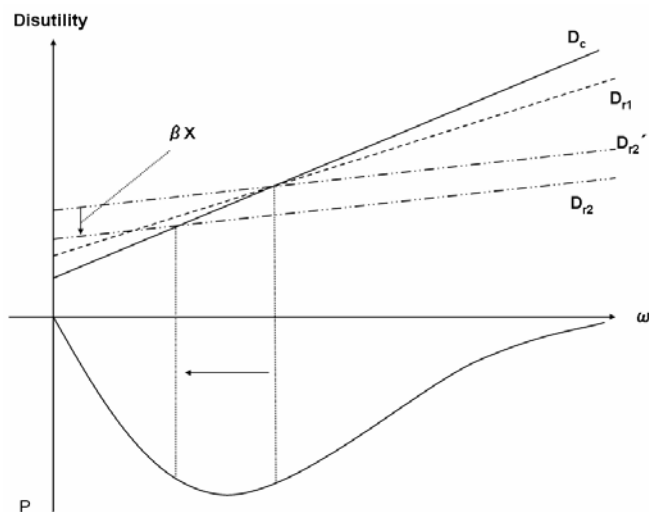


図-1 犠牲量モデル

図-1 は交通手段選択モデルの概念を表すものである。横軸を時間価値、縦軸の上部を非効用とする。また、同一条件下にあっても、非効用の感じ方には個人でばらつきが生じると考えられるため、パラメータ ω に個人差を導入し、それを対数正規分布で仮定し、グラフの下部に表す。その際の縦軸を確率とする。したがって、 D_c と D_{r1} の交点が D_c と D_{r2} の交点へと変化すると、対数正規分布で表されるように導入前後で車と優等列車の割合が変わることが図-1 から読み取れる。

3. 新幹線導入前後の交通手段選択に対する適用

3-1. 利用データ

本研究では、Y 市、Z 市において通勤・通学以外の

行動を対象にし、県庁所在都市の J・K・L 市への交通手段や利用頻度の変化等を得るためのアンケート調査を行った（表-1）。アンケート調査は平成 19 年 11 月 15,16 日に実施した。配布方法は、封筒を各家庭に投函し郵送回収する方法を採った。得られたデータを新幹線導入前と導入後に分けてまとめたのが表-2 である。

表-1 アンケート集計結果

	Y 市	Z 市	合計
配布枚数	3000	2800	5800
回収枚数	471	564	1035
回収率	15.7%	20.1%	17.8%

表-2 新幹線導入前後での車と優等列車の利用割合

	導入前		導入後	
	車	優等列車	車	優等列車
Y 市から J 市	80.5%	19.5%	44.6%	55.4%
Y 市から K 市	56.3%	43.7%	29.1%	70.9%
Y 市から L 市	21.4%	78.6%	5.0%	95.0%
Z 市から J 市	55.7%	44.3%	20.4%	79.6%
Z 市から K 市	32.3%	67.7%	21.2%	78.8%
Z 市から L 市	9.6%	90.4%	3.8%	96.2%

3-2. パラメータの推定とその結果

得られたアンケート結果をもとに、提案した交通手段選択モデルにおけるパラメータを推定した。推定するパラメータは対数正規分布を仮定するのに必要な μ と σ 、また新幹線による効果を表す X である。パラメータ推定にあたって、導入前と導入後のサンプル数にバラつきがあったため重みを付ける。

μ と σ 、 X の 3 個のパラメータに初期値を与え、理論値を計算し、観測値との二乗誤差が最小となるように修正してパラメータを推定した。ただし、 D_c と D_{r1} の交点の値が D_c と D_{r2} の交点より大きくなるようにする。これ等を踏まえて推定結果を表-3 に示す。推定したパラメータを用いて算出した対数正規分布を図-2 に示す。図-3 に観測値と理論値を対比して示す。この図より観測値と理論値は妥当に対応していることがわかる。

表-3 パラメータ推定結果

μ	σ	X
3.66	0.32	2.7

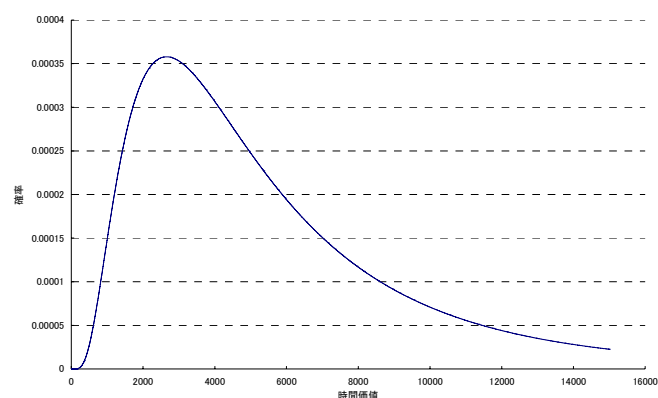


図-2 対数正規分布

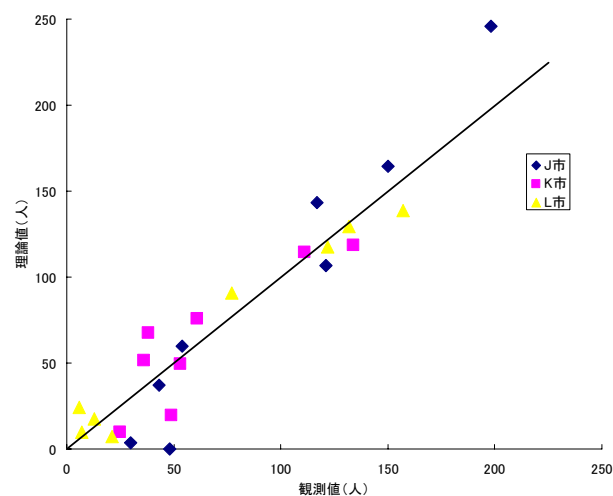


図-3 相関係数の大きさと直線傾向

4. おわりに

本研究では、通勤・通学以外の行動における新幹線導入による効果を検討した交通手段選択モデルを作成し、観測値と理論値を比較することでモデルの妥当性を示すことができた。今回の犠牲量モデルは駅までのアクセス時間や交通手段を大きくまとめている。また、少ない人が車と優等列車を混用しているが本研究では取り扱っていない。今後、車と優等列車を併用する人のデータを含めたモデルを作成し、さらに利用頻度への影響を考慮する必要がある。

5. 参考文献

- 1) 柴田 宗則, 武藤 雅威: 日常生活の足としての新幹線利用実態と需要特性, 第 11 回鉄道力学シンポジウム講演論文集
- 2) 青島 縮次郎, 川島 俊美: 新幹線通勤者の駅選択分析とそれを踏まえた新駅利用者数の予測, 第 54 回年次学術講演会講演概要集第 4 部