

IV-245

定性的要因を考慮した
観光交通機関分担モデルの提案

J R 東日本 上信越工事事務所 正会員 角田哲史
J R 東日本 上信越工事事務所 押見富保
長岡高専 正会員 湯沢 昭

1. 背景と目的

山形新幹線は、1992年7月1日に開業した。福島での乗り換えが不要になったこと、最高速度130km/h運転を行ったことにより、東京～山形の所要時間は2時間27分と従来に比べ約40分短縮された。

表1は、東京～山形の7、8月の輸送実績について、1990～1992年度の3ヶ年の推移を見たものである。1991年度は山形新幹線建設のために運行本数を半減しているの、1990年度と1992年度で比較すると、航空が17%減少したのに対し、J Rは40%増加している。開業直後のブームに後押しされた感もあるが、大幅な輸送変化をもたらしたことがわかる。

表1 東京～山形間の7、8月期の輸送実績(資料：運輸省)

交通機関	輸 送 人 員			伸び率(%)
	1990年度	1991年度	1992年度	1992/1990
J R	433,501	326,153	609,329	40.6%
航空	80,086	83,851	66,642	-16.8%
高速バス	7,788	8,187	8,271	6.2%
合 計	521,375	418,191	684,242	31.2%

注：(1) J Rは旧特急つばさ(4年度は山形新幹線つばさ)の福島～米沢の断面輸送量
(2) 航空は、全日空「東京～山形線」
(3) 高速バスは、東北急行バス「浜松町～山形線」

現在、各地域で新幹線の計画が行なわれており、これらの計画が事業化されるためには、適切な需要予測が不可欠である。従来、輸送機関分担率の予測は、所要時間、乗換回数、アクセス・イグレス時間等、定量的データによるものが主であった。しかし、山形新幹線の例をみても単に時間短縮・乗換回数の減少の影響だけではなく、新型車両・アコモ改善車両が運行されたことによる快適性の向上等、定性的な要因も重要な要素である。しかも、旅行目的が観光となるとなおのことであると考えられる。

本研究の目的は、観光を目的とした交通機関分担モデルの作成にあたり、従来採用されている定量的要因に加えて定性的要因を組み込んだプロトタイプモデルを作成する。そして、現在建設中の北陸新幹線をケーススタディとしてその適用を試みる。

2. 定性的要因の数量化手法

交通機関選択における利用者の意志決定構造を有識者によるブレインストーミングの結果、図1のように仮定した。点線で囲まれた部分が機関選択における定性的要因を表わす部分である。本研究では、この交通機関の選択にあたって定量化しにくい定性的要因をAHPアルゴリズムを適用することにより数量化する。その手順については図2に示す。

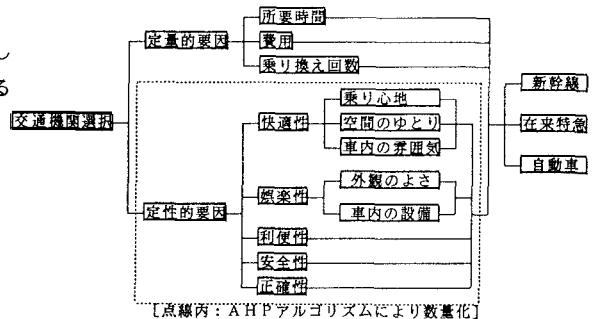


図1 交通機関選択における意志決定構造

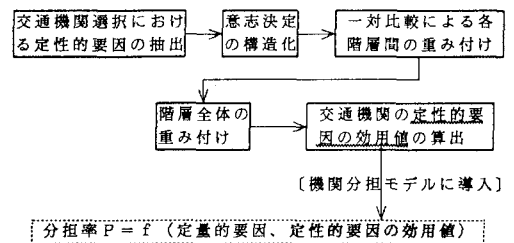


図2 AHPアルゴリズムによる定量化の手順

3. 事例研究

1988年の冬期オリンピック開催に向けて現在建設中の北陸新幹線をケーススタディに簡単な分担率予測を行なう。

交通機関分担モデルの作成において、当然北陸新幹線に関する実績データは存在しないため、本論文では地理的条件の類似している東京と新潟湯沢間の実績データ（昭和55年～平成2年）をもとにモデルの構築を行なうことにする。予測フローを図3に示す。

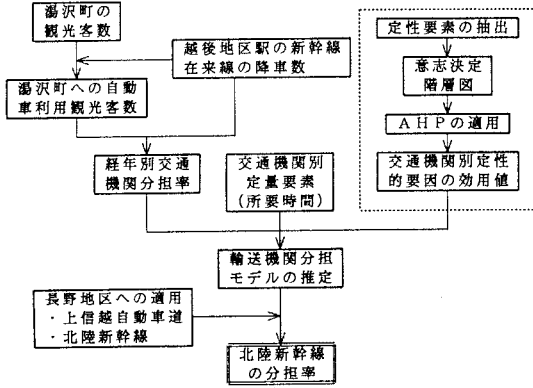


図3 予測フロー

(1) 交通機関の定性的要因の効用値

当事務所内の鉄道調査業務に携わる有識者10名を対象に、旅行目的を観光、客観的立場という条件で、交通機関の定性的要因に関わる一対比較データを收拾し幾何平均したものをAHPデータとした。その結果、評価要因の重要度および交通機関の定性的要素の効用値を、図4のように算出した。

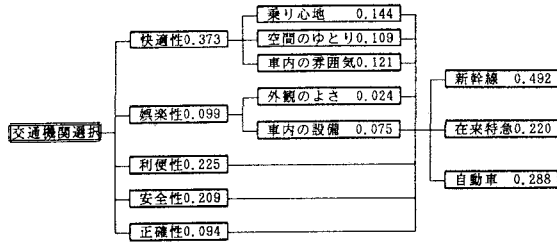


図4 定性的各要素の重要度と交通機関の効用値

(2) 定性的要因を考慮した交通機関分担率モデル

北陸新幹線の分担率の予測には、以下の集計型の2項ロジットモデルを適用する。AHPより導出された交通機関ごとの定性的要因の効用値と定量データを用いてパラメーターを推計する。

① モデル式

$$P_{it} = \frac{1}{1 + e^{-(V_{it}(t) - V_{ic}(t))}}$$

P_{it} : t 年の鉄道の分担率

$V_{it}(t)$: 鉄道の総効用 $V_{ic}(t)$: 自動車の総効用

$X_{1i}(t)$: 鉄道の所要時間 $X_{1c}(t)$: 自動車の所要時間

$X_{2i}(t)$: 鉄道の費用 $X_{2c}(t)$: 自動車の費用

$X_{3i}(t)$: 鉄道の定性的要因の効用値

$X_{3c}(t)$: 自動車の定性的要因の効用値

② 定量的要因のみの場合

$$V_{it}(t) - V_{ic}(t) = -1.2641 - 0.010422 (X_{1i}(t) - X_{1c}(t))$$

(t 値) $R = 0.596$

③ 定性的要因を考慮した場合

$$V_{it}(t) - V_{ic}(t) = -1.2797 - 0.002605 (X_{1i}(t) - X_{1c}(t))$$

$$+ 2.64398 (X_{3i}(t) - X_{3c}(t))$$

(t 値) $R = 0.841$

定性的要因を考慮することでモデル式の精度向上が認められた。

(3) 北陸新幹線の分担率予測

① 将来の輸送機関別所要時間

将来、各輸送機関による首都圏からの所要時間を表2のように想定する。

表2 首都圏から長野までの各輸送機関の将来所要時間

交通機関	ル ー ト	区 間	距離	所要時間
自動車	関越&上信越自動車	練馬IC. ~ 長野IC.	202km	151分
鉄 道	北陸新幹線	東京駅 ~ 長野駅	—	90分

(自動車の所要時間は、平均速度80km/hとして算出)

② 将来の輸送機関分担率予測

表2の各輸送機関の所要時間と図4の定性的要因値をモデル式に代入して、各輸送機関の将来分担率を求め、定性的要因を考慮しないケースと比較する。

1) 定性的要因を考慮しない場合

交通機関	交 通 手 段	分担率
自動車	関越&上信越自動車道	78%
鉄 道	北陸新幹線	22%

2) 定性的要因を考慮した場合

交通機関	交 通 手 段	分担率
自動車	関越&上信越自動車道	64%
鉄 道	北陸新幹線	36%

表より明らかなように定性的要因を考慮することにより鉄道の分担率が上昇することがわかる。

4. 今後の課題

AHPアルゴリズムを採用することで、定性的要因を考慮した交通機関分担モデルを提案した。今後の課題として次のことが考えられる。

- ・ 個人行動データに加えて、個人が交通機関に持つ効用を把握するのに一対比較データをとることで非集計モデルへの拡張が可能である。また、そのことでモデルの検証が可能になると思われる。
- ・ 具体的なソフト面の充実により旅客需要の反応が捉えられるモデルにする。
- ・ 山形新幹線の旅客増大に与えた定性的要因の影響について具体的に分析する。