

(IV-4) 観光事業への影響を考慮した鉄道サービス方策の事後評価モデルの検討

足利工業大学大学院 学生員 益子輝男
足利工業大学工学部 正会員 為国孝敏
足利工業大学工学部 正会員 中川三朗

1. はじめに

わが国の経済成長とともに、観光地へのアクセス交通機関として自家用車が増加してきた。一方、観光地と直結している鉄道路線では、事業者による観光地開発やサービス向上策にもかかわらず、利用率の低迷が続いている。しかしながら、近年、環境への負荷から、鉄道の新たな価値が模索されている。こうしたことから、本研究では、鉄道事業者の行ってきた観光地開発やサービス向上策を評価し、効果を適切に予測できるモデルの構築および、事後評価の手法の検討を目的とする。

2. 研究対象

本研究では、東京から乗継なしに訪問することのできる観光地として、日光および箱根を取り上げ、そこまでのアクセス交通機関である東武鉄道および小田急電鉄、さらに、その路線と平行する高速道路および有料道路を対象とする。

図-1に対象地域を示す。

3. 事後評価モデルの構築

本研究では、重力モデルを変形した(1)式を基本形として使い、事後評価モデルの構築を試みる。説明変数には、各アクセス交通機関別の観光地までの所要時間、費用、各鉄道会社が行ったサービス向上策の指数および道路の整備の指数を用い、社会状況の変化の指数を、全体の補正值として用いることとする。

$$U = \gamma (S^\alpha / C^{-\beta}) \cdots \cdots (1)$$

U: 各アクセス交通機関利用者数

S: サービス向上策 or 道路の整備の指数
+ 所要時間

C: 費用 α, β, γ : 係数

まず、(1)式の対数を取り、(2)式を得、

$$\ln U = \ln \gamma + \alpha \ln S + \beta \ln C \cdots (2)$$

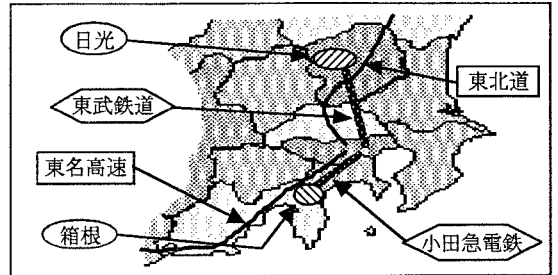


図-1 対象地域図

この(2)式より、重回帰分析を行い、係数 α, β, γ の値を得る。これらの値を用いて、(3)式により各アクセス交通機関利用者数を導き出す。

$$U' = \exp(\alpha \cdot \ln S + \beta \cdot \ln C + \gamma + \ln \delta) \cdots (3)$$

δ : 社会状況の変化の指数

4. モデルの適用

ここでは、実際のデータを用いて、前節で構築を試みたモデルを適用する。

まず、日光へのアクセス交通機関に適用してみることとする。使用するデータを、表-1に示す。

はじめに、サービス向上策を定量化する(表-2)。補正基準値は、ランクが1増えるごとに、自然対数の底である $e(=2.71828 \cdots)$ にランク数を加算していくこととする。

表-1 東武鉄道(特急・急行)利用者数の推移

年	東武鉄道利用者数(人)	鉄道料金(円)	所要時間(分)
1975年	2,114,000	1,500	101
1980年	2,024,000	1,700	101
1985年	2,163,000	1,900	101
1990年	2,807,000	2,180	101
1995年	2,755,000	2,420	98

表-2 サービス向上策の定量化

ランク	サービス向上策	補正基準値	補正值
1	速度向上・運行増発・予約発売など	2.71828	1.00000
2	車内サービス向上など	4.71828	1.55144
3	車両の1部改造など	5.71828	1.74367
4	複々線化など	6.71828	1.90483
5	新型車両導入など	7.71828	2.04359

キーワード: 事後評価モデル, 鉄道, 観光, サービス方策

〒326-8558 栃木県足利市大前町268-1 TEL 0284-62-0605 FAX 0284-64-1061

この補正基準値を基に、実際に行われたサービス向上策の項目ごとに重み付けを行う（表-3）。さらに、所要時間の基準値を90分として定め、実際の値と比較し、そこから得られた値（表-4）をサービス向上策の重み付けをした値に加算し、Sを求める。次に、鉄道料金を表-5のように定量化し、Cの値を得る（基準値を2,000円と定める）。

以上、得られた値を基に、（2）式に従って、重回帰分析を行い、表-6のような値を得る。

表-3 サービス向上策の重み付け

年	実際に行われたサービス向上策	重み付け
1975年	日光線全線複線化・速度向上・運行増発	12.155
1980年	予約発売オンラインシステム導入・運行増発	5.437
1985年	6050系車両導入	7.718
1990年	スペースシア導入・運行増発	10.437
1995年	300/350系導入・速度向上・運行増発	13.155

表-4 所要時間の定量化

年	$\ln(\text{所要時間}/90)$
1975年	0.1153
1980年	0.1153
1985年	0.1153
1990年	0.1153
1995年	0.0852

表-5 鉄道料金の定量化

年	(鉄道料金/2000)×100(%)
1975年	75.0
1980年	85.0
1985年	95.0
1990年	109.0
1995年	121.0

表-6 東武鉄道利用者に対する係数

重相関 R	0.99321	t 値
係 数		
γ	11.90840	37.17263
α	0.55234	7.51753
β	0.20769	5.62285

続いて、得られた値および、社会背景によって重み付けされた補正值（表-7）を用い、（3）式により予測値を求める。

そして、実測値との誤差を導き出し（表-8）、検定を行う。

表-7 社会背景による補正值

ランク	社会背景	補正基準値	補正值
1	オイルショック・料金徴収開始	1.00200	0.00200
2	筑波万博博覧会	1.00800	0.00797
3	温泉ブーム	1.01000	0.00995
4	バブル経済	1.01600	0.01587
5	バブル経済崩壊	1.01800	0.01784

表-8 東武鉄道利用者数の予測値および誤差

年	実測値(人)	予測値(人)	誤 差(%)
1975年	2,114,000	2,117,217	-0.15
1980年	2,024,000	2,014,446	0.47
1985年	2,163,000	2,138,372	1.14
1990年	2,807,000	2,806,101	0.03
1995年	2,755,000	2,768,899	-0.50

同様に、自家用車利用者数についてもモデルを適用する。使用するデータを表-9に示す。

まず、道路の整備を定量化した値に、所要時間を定量化した値を加算し、Sを求める。また、費用についても定量化を行い、それぞれの得られた値を基に重回帰分析を行い、表-10のような値を得る。

ここで得られた値および、社会背景によって重み付けされた補正值を用い、表-11のような予測値および誤差を導き出す。

表-9 自家用車利用者数の推移

年	自家用車利用者(人)	費 用(円)	所要時間(分)
1980年	1,430,891	2,385	99
1985年	1,016,159	2,550	99
1990年	1,292,072	2,152	94
1995年	1,349,423	1,965	94

表-10 自家用車利用者に対する係数

重相関 R	0.99219	t 値
係 数		
γ	19.12657	23.70614
α	-1.26165	-6.96422
β	0.75734	6.45713

表-11 自家用車利用者数の予測値および誤差

年	実測値(人)	予測値(人)	誤 差(%)
1980年	1,430,891	1,430,218	0.05
1985年	1,016,159	1,014,255	0.19
1990年	1,292,072	1,291,201	0.07
1995年	1,349,423	1,348,125	0.10

5. おわりに

以上のように日光を対象として、モデルを適用した結果、東武鉄道利用者数では、誤差が最大で1%程度（20,000人）となり、良好な値が得られたと考える。また、自家用車利用者数についても同様に、誤差が0.2%未満（2,000人）となり、良好な値が得られたと考える。

さらに、鉄道事業者が行ったサービス向上策および、社会背景の影響を、独自の方法により重み付けを行ったが、得られた予測値から、有効なものであると考える。

以上のことから、鉄道事業者の行ったサービス向上策についての、適切な事後評価が行えるのではないかと考える。

また、箱根については、自家用車利用において、経路を2つ（東名高速のみ利用または、東名高速-小田原厚本道路利用）のうちから選択できるため、同様のモデル式を適用するには至っていないが、現在検討中である。

謝辞：本研究を進めるにあたり、貴重な資料をご提供くださった、東武鉄道（株）、日光市役所、箱根町役場の方々に感謝の意を表します。