

都市高速道路のマクロ的長期需要予測モデルの開発

岐阜大学
岐阜大学 正会員

○酒井 大介
秋山 孝正

岐阜大学 正会員
岐阜大学 正会員

武藤 慎一
高木 朗義

1. はじめに

阪神高速道路公団（以下、公団と略す）における借入金の償還問題を検討するにあたり、精度の高い長期交通需要予測モデルを構築することが重要と考えられる。これまでの阪神高速道路の交通量予測は、高度経済成長期を含む過去のトレンドに基づくものであったため、過大推計である可能性があった。そのため、現在の償還計画を、適正な交通量予測の下で再検討する必要があると考えられるためである。また、利用交通量の正確な予測が行えた場合も、プール制を含む現在の料金システムが償還という問題を考えた場合に適正であるのかを検討する必要もある。この現状を踏まえ、本研究では、公団の借入金の償還と、そのための料金設定問題を検討するための長期交通需要予測モデルの構築を行う。

2. 将来発生交通量の推計

2-1 概説

これまでの公団の発生交通量推計は、国土交通省近畿地方整備局が予測した将来 OD 表に基づいていた。しかし、その将来 OD 表が過大推計である可能性があり、結果として公団の推計量も過大予測されている懸念がある。近畿地方整備局の予測が過大である原因として、予測方法が過去の経済成長に基づくトレンド予測であることが挙げられる。

そこでここでは、社会経済情勢を考慮した交通需要予測モデルの構築を行う。具体的には、まず発生交通量と社会経済指標との関係について分析する。その上で、総生産、自動車保有台数、総世帯数などのマクロ変数を用いた時系列分析を行い、発生交通量と先の社会経済指標間の関係をモデル化する。

2-2 モデルの全体構造

本研究では、世帯と企業という主体を考え、それぞれの自動車利用行動について検討する。世帯は、出勤・登校、帰宅、自由トリップを発生させる主体として、企業は、商談・事務打ち合わせ、貨物輸送などのトリップを発生させる主体と考えられる。

そこで、本研究では京阪神都市圏の大阪府を対象として、まず各主体の自動車利用に影響を与える変数について検討を行った上で、将来発生交通量の推

計を行う。次に、推計された発生交通量に高速道路利用交通量の比率である転換率を乗じて阪神高速道路の利用交通量を求める（図-1）。

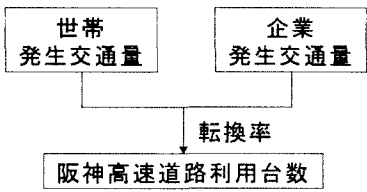


図-1 阪神高速道路利用台数の推計フロー

転換率式は、通常以下のように表される¹⁾。

$$P = \frac{1}{1 + T^\alpha} \tag{1}$$

ただし、
$$T = \frac{t_1 + t_2 + R/W}{t_0}$$

P ：転換率、 T ：所要時間比、 t_0 ：一般道路を利用した場合の時間（分）、 t_1 ：高速道路を利用した場合の高速道路走行時間（分）、 t_2 ：高速道路を利用した場合の一般道路走行時間（分）、 R ：料金（円）、 W ：時間価値（円/分）、 α ：パラメータ

2-3 世帯の将来発生交通量推計モデル

ここでは、世帯が保有する乗用車の走行キロ数を、大阪府全体で推計する問題を考える。全体の推計手順を図-2 に示す。

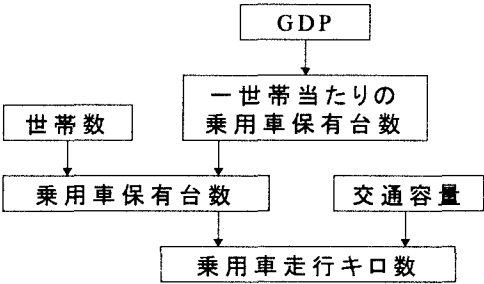


図-2 世帯の将来発生交通量の推計フロー

まず走行キロ数を決定する要因として、乗用車保有台数と交通容量に着目する。これは、保有台数の増大が自動車利用を増加させるものの、交通容量の制約があり、そのバランスの結果として発生交通量が決定されることを考慮している。具体的には、乗用車一台当たりの走行キロ数を、大阪府の乗用車保有台数当たりの交通容量をもって説明するモデルを

作成した。

$$\frac{Y'}{X'_o} = y' \left(\frac{C'}{X'_o} \right) \tag{2}$$

Y' : 乗用車総走行台キロ (km), X'_o : 乗用車総保有台数 (台),
 y' : 乗用車一台当たりの走行キロ数 (km/台), C' : 交通容量 (道路実延長) (km)

ただし、交通容量については簡略化のため、道路実延長の値を使用する。

式 (2) から乗用車一台当たりの走行キロ数が求められることにより、それに乗用車総保有台数を乗じて総走行キロ数が求められる。その乗用車保有台数については、まず一世帯当たりの乗用車保有台数の予測を行い、これに将来世帯数の予測値を乗じることで算出を行う。なお、一世帯当たりの乗用車保有台数の説明変数には府民総生産を用いる。これは、所得の増大とともに一世帯当たりの乗用車保有台数も増加するであろうと考えたものである。

$$\frac{X'_o}{N'} = x'_o (X'_p) \tag{3}$$

N' : 世帯数 (世帯), x'_o : 一世帯当たりの乗用車保有台数 (台), X'_p : 府民総生産 (円)

ここで、府民総生産 (府民総支出) と一世帯当たりの乗用車保有台数の関係について、過去昭和 59 年～平成 10 年までの時系列データを図-3 に示す。この関係図より正の相関が強く認められる。すなわち、府民所得が多くなるほど、一世帯当たりの乗用車保有台数も増加する傾向であることがわかる。これを本研究では、対数関数により推計を試みた。その結果を図-3 と表-1 に示す。統計的には、有意な結果であるといえる。

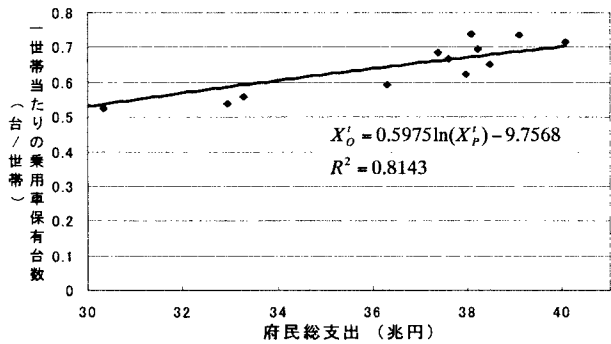


図-3 大阪府 府民総生産と乗用車保有台数

表-1 対数曲線の推計結果

	係数	t	R ²
β	-9.75682	-6.81962	0.814344
α	0.597497	7.255046	

ただし、対数曲線の式は

$$X'_o = \alpha \ln(X'_p) + \beta \tag{4}$$

式 (3) で予測された一世帯当たりの乗用車保有台数に総世帯数を乗じれば、総乗用車保有台数が求められる。総世帯数は、公的に予測・公表されている将来人口推計を利用する。

次に、府民総生産の予測を行う。ここでは、通常の生産関数を想定し、その生産関数が総生産を表すものとした。

$$X'_p = X'_p(L', K') \tag{5}$$

L' : 就業人口 (人), K' : 資本ストック量 (円)

このうち、就業人口については、将来人口推計とともに予測されている就業人口予測を利用する。

一方、資本ストック量は、以下のような投資関数に基づき、資本が蓄積されるものと考えた。

$$I' = I'(K' - K'^{-1}) \tag{6}$$

これは、加速度原理に基づく投資モデルである。以上の予測値を式 (5) に代入することにより、総生産が求められる。

3. おわりに

本研究では、公団における借入金の償還問題を検討する際重要となる長期需要予測モデルの推計を行った。特に、ここでは世帯の交通需要について、一世帯当たりの乗用車保有台数・府民総生産・交通容量に着目した推計モデルを示した。しかし、企業の交通需要推計については示すことができなかった。企業については、景気の影響を強く受けるため、適切な推計モデルの構築が困難であったためである。これについては、基本的に総生産を説明変数とし、交通需要量変化との関係を慎重に検討することによって、モデル化を図る予定である。

次に、式 (1) で示した高速道路利用率である転換率を用いて、阪神高速道路の利用交通量を推計する。その上で、公団の費用償還および、償還のための料金設定問題について更に分析を進める予定である。具体的な推計方法・計算結果については講演時に発表する。

【参考文献】

1) 佐佐木綱監修・飯田恭敬編著：交通工学，国民科学社，1992。