

インフラの費用負担およびデザイン性を考慮した長期的評価の枠組み*

EVALUATION FRAMEWORK OF INFRASTRUCTURE POLICY IN THE LONG-RUN CONSIDERING COST BURDEN AND INFRASTRUCTURE DESIGN*

佐藤 徹治**・剣持 健***・樋野 誠一****

By Tetsuji SATO**, Takeshi KENMOCHI*** and Seiichi HINO****

1. はじめに

交通インフラは、超長期にわたって、利用者の利便性を高め、産業の生産性を向上させる。しかし、その整備、維持管理、更新には多額の費用負担が必要となる。近年、交通政策財源が減少傾向にあるわが国では、インフラ整備・政策の実施の是非およびその費用負担方法について関心が高まっている。

一方、日本橋上空の高架道路移設が議論され、東京駅丸の内駅舎の復原計画が動き出すなど、デザイン性に配慮されたインフラを見直す動きも見られる。デザインに優れたインフラが生産性に及ぼす影響は、デザインに配慮されていないより安価なインフラと全く変わらない。しかし、これらは、長期にわたって目にする人々の心を和ませ、生活の質を向上させるとともに、新たなアイデアを誘発しマクロな生産性向上に寄与する可能性も考えられる。

財政部門を考慮したマクロモデルとしては、経済企画庁（現内閣府）の短期マクロ計量経済モデル¹⁾などがある。しかし、交通施設整備の評価を対象とした既存のマクロ計量経済モデル^{例えば、2)}や応用一般均衡モデルでは、財政部門は考慮されていない。また、インフラのデザインを考慮したインフラ政策の評価体系も確立されていない。

本稿では、以上のインフラ政策の長期的な影響および既往の研究動向を踏まえ、財政部門を考慮した

したマクロ計量経済モデルを構築するとともに、インフラのデザイン性を考慮した個人の効用関数および社会厚生関数を提案し、インフラ政策の長期的評価の実証的枠組みを示す。

2. 財政部門を考慮したマクロ計量経済モデル

(1) モデルの考え方

本モデルでは、財政部門を考慮に入れるため、従来の交通施設整備の効果計測を目的としたマクロ計量経済モデルに、政府の財政ブロック、名目GDPの分配ブロックをサブモデルとして追加する。

では、所得税・法人税・消費税に加え自動車関係税を考慮するとともに、交通投資（ここでは便宜的に道路投資に限定する）における財政収支のバランスを定式化し、道路事業量が税収に連動すると想定する。他方、では、GDPを国民所得の分配の側面から定式化することにより、租税変化が家計可処分所得を介し、民間消費や民間住宅投資等を通じてマクロ経済に影響することを想定する。

図 - 1 に財政部門を考慮に入れたマクロ計量経済モデルの全体フローを示す。

(2) 財政ブロックおよび分配ブロックの定式化

1) 財政ブロック

一般に、税は直接税と間接税から成る。本モデルでは、直接税については、所得税と法人税、間接税については、消費税と自動車関係税（揮発油税・地方道路税・地方道路譲与税・石油ガス税・石油ガス譲与税・軽油引取税等）を考慮する。自動車関係税を除く3種類の税は内生変数として定式化し、所得税は家計所得、法人税は企業の付加価値額、消費税は最終需要で説明できると考える。一方、自動車関係税については、ここでは外生変数として取り扱う。

*キーワード：公共事業評価法、整備効果計測法

**正会員、博(工)、千葉工業大学工学部
(〒275-0016 千葉県習志野市津田沼2-17-1、
TEL:047-478-0278、E-mail:tetsuji.sato@it-chiba.ac.jp)

***非会員、博(経)、(財)計量計画研究所
(〒162-0845 東京都新宿区市ヶ谷本村町2-9、
TEL:03-3268-9966、E-mail:tkenmochi@ibs.or.jp)

****非会員、修(情)、(財)計量計画研究所
(〒162-0845 東京都新宿区市ヶ谷本村町2-9、
TEL:03-3268-9740、E-mail:shino@ibs.or.jp)

間接税

間接税（名目）は、名目消費税、名目自動車関係法人税、名目その他間接税の和で表される。

$$ITX^t = CTX^t + GTX^t + OITX^t \quad (4)$$

ここで、 ITX は名目間接税、 CTX は名目消費税、 GTX は名目自動車関係税、 $OITX$ は名目その他間接税である。

消費税

名目消費税は、消費税率および名目国内最終需要で説明できると考える。

$$CTX^t = f(RCTX^t, NFD^t) \quad (5)$$

ただし、 $RCTX$ は消費税率、 NFD は名目国内最終需要である。

政府の財政収支

ここでは、政府の財政収支の中で特に、道路財源（自動車関連税）と道路投資の収支バランスを定式化する。すなわち、例えば自動車関係税の税収が減少すると、それは直ちに道路事業量の減少に繋がると想定する。

$$IGR^t = \frac{GTAX^t + OGTAX^t}{PIGP^t} \quad (6)$$

ここで、 IGR は実質道路投資、 $GTAX$ は名目自動車関係税、 $OGTAX$ はその他道路財源（一般財源・財投等）、 $PIGP$ は公共投資デフレーターを表す。

2) 分配ブロック

GDPは賃金や営業余剰などの形で国民に所得として分配される。このような国民所得の分配面を定式化することにより、GDPから直接税・間接税の租税負担や社会保障負担等を控除して、家計可処分所得を定義する。

こうした定式化の下では、例えば自動車関係税が減税されると、家計の可処分所得が増加するといったメカニズムを記述することが可能となる。

名目国内総生産

名目国内総生産は、下式で定義される。

$$NGDP^t \equiv GDP^t \times P^t \quad (7)$$

ただし、 $NGDP$ は名目国内総生産、 GDP : 実質国内総生産、 P : GDP デフレーターである。

要素価格表示の国民所得

要素価格表示の国民所得は、名目国内総生産に海外からの所得の純受取を加え、さらに固定資本減耗、間接税収を差し引いて定義される。自動車関係税を含む間接税の税収変化は、国民が受け取る雇用者報酬や財産所得等の源泉である要素価格表示の国民所得を変化させ、家計の可処分所得に影響を及ぼす。

$$NI^t \equiv NGDP^t + NFI^t - CF^t - (ITX^t - SUB^t) \quad (8)$$

ここで、 NI は要素価格表示の国民所得、 NFI は海外からの所得の純受取、 CF は名目固定資本減耗、 SUB は名目補助金である。

家計所得および家計可処分所得

要素価格表示の国民所得は、雇用者報酬、財産所得、企業所得の形で、家計（個人企業含む）、法人企業、一般政府に分配される。このうちの家計の受取分を家計所得と呼ぶが、ここでは、簡単化のため、家計所得は要素価格表示の国民所得で説明されると仮定する。また、家計所得から所得税や、社会保障負担等のその他経常移転を差し引いて、家計可処分所得が定義される。

$$NYH^t = f(NI^t) \quad (9)$$

$$NYHD^t = NYH^t - HTX^t - OFTH^t \quad (10)$$

ただし、 NYH は名目家計所得、 $NYHD$ は名目家計可処分所得、 HTX は名目所得税、 $OFTH$ は名目家計その他経常移転である。

3. インフラデザインの影響

(1) 個人の効用関数

デザイン性に優れた質の高いインフラストラクチャーは、自然的要素と同様に、それを目にする個人の心を和ませ、快適性を向上させて、個人の効用を増加させる。

このような快適性が効用に及ぼす影響を考慮すると、個人の効用関数は以下のように表現できる。

$$U_n^t = f(CP_n^t, TF_n^t, R_n^t) \quad (11)$$

$$R_n^t = f\left(\sum_k TI_{k,n}^t \cdot QI_k^t, \sum_m TN_{m,n}^t \cdot QN_m^t\right) \quad (12)$$

ここで、 n は個人、 U は個人の効用水準、 CP は実質消費支出、 TF は余暇時間、 R はインフラおよび自然的要素による快適性を表す変数である。 k 、 m はそれぞれインフラ、自然的要素の種類、 TI 、 TN はインフラ、自然的要素との接触時間、 QI 、 QN はインフラ、自然的要素の質を表す変数である。

(2) 社会的厚生関数

ベンサム流の社会的厚生を仮定すると、上記の個人の効用関数を用いて、社会的厚生関数は下式で表わされる。

$$W^t = \sum_n f(CP_n^t, TF_n^t, R_n^t) \quad (13)$$

ここで、 W は社会的厚生を表す。

(3) 生産関数

デザイン性に優れた質の高いインフラや自然的要素によって和んだ心は、ゆとりを生み、新たなアイデアを誘発する可能性がある。新たなアイデアが新商品・新サービスの誕生や生産・管理・販売効率の改善に寄与すると、マクロな生産性向上につながると考えられる。このとき、生産関数は次のように表わされる。

$$V^t = f\left(L^t, KP^t, ACC^t, \sum_n R_n^t\right) \quad (14)$$

ただし、 V は潜在生産力、 L は総労働時間、 KP は民間資本ストック、 ACC は交通近接性である。

4. 実証分析に向けて

財政部門を考慮したマクロ計量経済モデルは、国民経済計算の名目および実質の時系列データ、地域間所要時間から算出される交通近接性の時系列データ等を用いて、パラメータ推定を行うことが可能で

ある。パラメータ推定結果および交通財源施策の影響に関するシミュレーション結果を発表会当日示す予定である。

インフラのデザイン性の影響の実証分析にあたっては、インフラおよび自然的要素による快適性を表す変数、接触時間および質を表す変数の定量化が課題となる。インフラの質を表す変数については、多基準分析による評価結果^{例えば、3)}を用いることが考えられる。

5. おわりに

本稿の成果を以下にまとめる。

インフラの整備と費用負担の超長期的な影響を分析可能な財政部門を考慮に入れたマクロ計量経済モデルを構築した。

インフラのデザイン性が及ぼす影響を考慮した個人の効用関数および社会的厚生関数を提案した。

なお、マクロ計量経済モデルにおける今後の課題として、以下の4点が挙げられる。

- ・自動車関係税の内生化
(GDP 道路交通需要 自動車関係税)
- ・自動車関係税の一般財源化を見据えた財政収支バランス式の見直し(社会保障費等の内生化)
- ・道路投資と道路の維持管理水準、維持管理水準と交通近接性の関係の定式化
- ・自動車関係税の変化による価格への影響の考慮

参考文献

- 1) 経済企画庁：短期日本経済マクロ計量モデル - 基本構造と乗数分析 - 、経済分析、No.157、1998
- 2) T. Sato and M. Miyakawa: The Macro Econometric Model for evaluating the Priority Plan of Transport Infrastructure Development in Japan, Selected Proceedings of 10th World Conference on Transport Research (CD-Rom), 2004
- 3) T. Sato, K. Makimura and Y. Mohri: A Study on Assessment of Expressway Focusing on Link Design, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies Vol.3, No.3, pp.91-104, 1999