

An Econometric Model of Tochigi Prefecture

Makoto Yamaguchi

ABSTRACT

The purpose of this research is to construct an econometric model that can comprehend the social-economic effects of development planning of Tochigi Prefecture and an evaluation of regional development plan by running simulation with the help of this model.

The model consists of 9 blocking parts (population, employment, production, citizens' income, expenditure, capital stocks, potential, industry and public finance), and contains 51 variables. Forty variables are endogenous (35 estimated and 5 definitional equations) and 11 variables are exogenous. The estimation period was from 1975 to 1991. The estimation methods were OLS.

The variables of population-block are natural change, moving-in and out population and general population. Those of employment and production-block are employed persons of 3 sectors and gross products of 3 sectors. Those of expenditure-block are private final consumption, government final consumption and gross capital formation. Those of capital stocks-block are private and social capital stocks. Those of potential-block are population and production. Those of industry-block are persons engaged of manufacturing, value of manufactured goods shipments, persons engaged of wholesale-retail trade and value of annual sales of wholesale-retail trade. Those of public finance-block are the point of regional buildup plan. Therefore, we need to treat as endogenous variable in this analysis to find possibility of acquisition of a source of revenue of the future urban infrastructure construction. In each model, we treated 3 variables of local taxes, revenue and expenditure as endogenous variables.

The aim of this analysis is to make clear the influence to regional economy by the change of transportation time, investment and land planning. And we run three simulations for 1976-1991 by changing 3 exogenous variables.

栃木県地域計量経済モデルの構築

山 口 誠

1. はじめに

地方の時代が喧伝されて久しい。地域・地方の活性化は歴代内閣の重要な政策と位置づけられ、それなりの政策や計画が立案・遂行されてきた。にもかかわらず、相変わらず地方・地域の振興が叫ばれ続け、国や地方自治体の政策や計画の実効は疑問視され続けている。一方で、都市圏、特に東京圏への一極集中が進行し、極端に言えば、日本全体が東京圏を中心とする都市社会経済体制に組み込まれている。

バブルの崩壊に続く相対的不況下において財源的にも逼迫し、地方に対する政策や計画は予算のかからないものが望ましいとされているようである。地方税のひずみを主因とする我が国の地方自治制度の貧困もあって、地方自治体の政策担当者の憂鬱は解消される方向に向いてはいない。

従来の地域政策は国の主導の元に行われ、当該自治体の策定する地域政策の検討段階でのモデル分析はあまり行われていなかった。行われても、国のそれをベースにしたマクロ計量モデルか構造を原則既知とするシステムダイナミックス的なシミュレーションがほとんどであった。これでは、地域独自の政策や計画に対しての有効な支援を行うことができなかったのも当然のことであろう。

先の見通しが立ちにくい現代ほど、地域社会経済の基本的な構造を把握し、それに則った地域分析を可能にする地域計量モデルの有効性が高まっている。整合のとれた一般均衡的な地域分析によってのみ、地域の将来動向の予測や政策・計画の効果判定は可能だからである。

本モデルは、栃木県を対象に構築した地域計量経済モデルである。陽表的に経済距離を内包する北関東3県連関型モデルの一部を成している。

栃木県は、国内最大級の清原工業団地をはじめテクノポリス開発を行い、ハイテク産業の誘致・育成に成功し、東京圏に対する換金作物を中心とする農業の振興、日光・那須に代表される観光・レジャー産業の展開等バランスの良い発展を成し遂げてきた。東京圏に近いという恵まれた立地条件もあって、これまで比較的順調に成長してきたと言える。モデルの観測期間中で見ても、人口は1975年の170万人から1991年には195万人となり、県内総生産は1985年実質ベースで1975年に3兆2千億円であったのが1991年には7兆円になり、この間の年平均成長率は4.9%と全国水準を上回る高率

であった。

本稿の目的は、1) このような順調な成長を遂げた栃木県の社会経済構造を計量的に把握することができ、2) 北関東近県（群馬、茨城）および東京圏（東京、埼玉、千葉、神奈川）の総合的な地域経済システムの中における地域特性を明示的に取り扱え、3) 長期的な将来計画に貢献できるモデルの構築である。なお、将来予測については別の機会に公表する予定である。

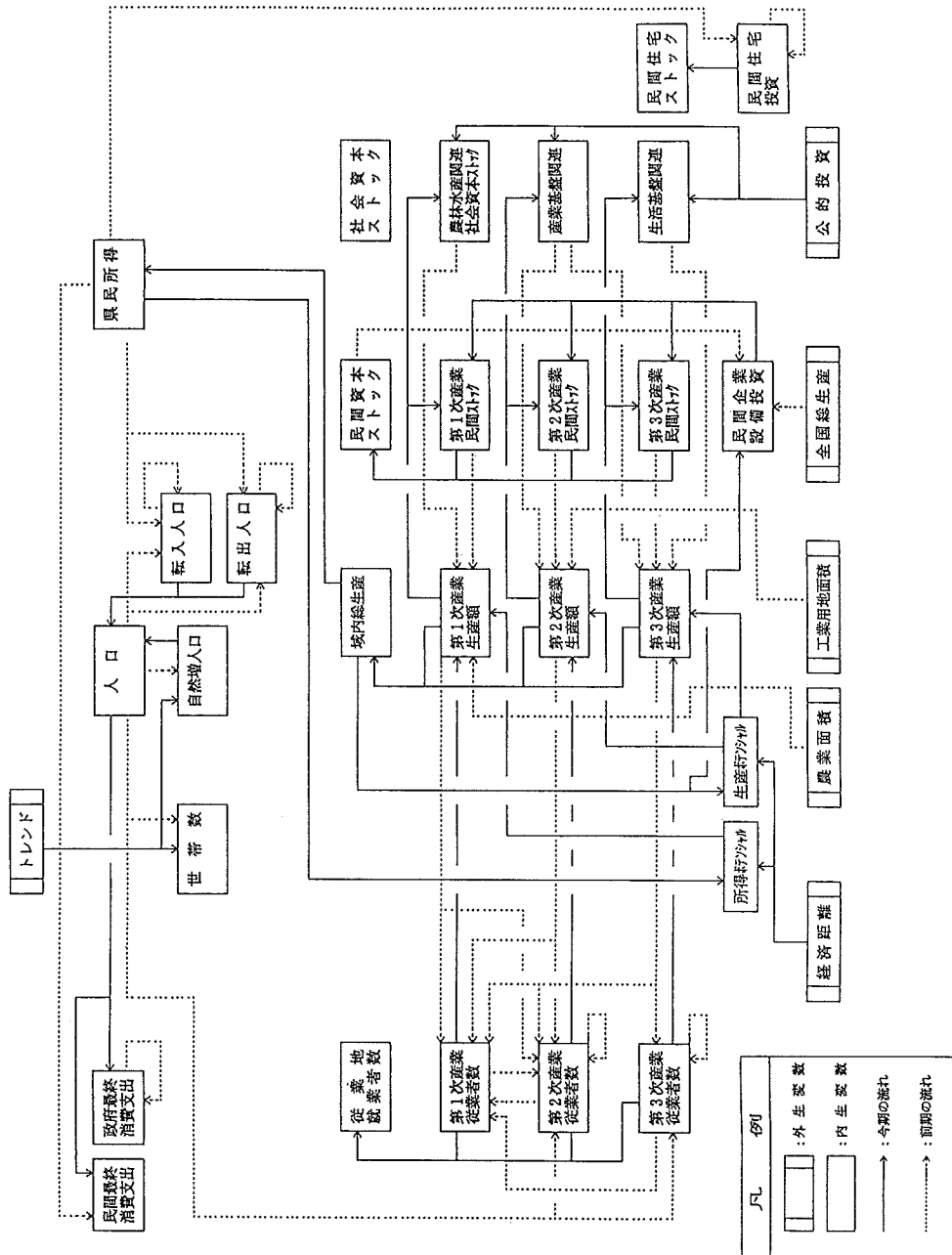


図-1 栃木県モデルの因果序列図

2. 栃木モデルの推定結果と式の説明

ここでは、栃木モデルの構造、特に採用推定式についての説明を行う。

推定期間は1976-1991年の16サンプル(観測期間は1975-1991)で、推定法は普通最小2乗法(OLS)を用いた。金額表示のものは1985年価格であり、支出関係は当該実質値を用い、その他は県内総支出デフレーターで実質化した。単位は10億円である。人口関係の単位は1,000人である。

モデルは本体が7ブロック29本(推定式24, 定義式5), 付属モデルが2ブロック11本(推定式11)の計9ブロック40本の構造方程式で成り立っている。ブロックは本体が7ブロック, 人口, 就業(5), 生産(4), 所得(分配, 1), 支出(4), 資本ストック(9), ポテンシャル(2)でこれらに含まれる変数が相互に関連し合いながら栃木県の社会経済構造を描写する。また, 産業(8), 税収(3)のブロックは本体の動きを反映してより詳細な変数について検討するためのものである。各ブロック名の後ろ()内はブロック中の式数である。本体モデルの因果序列は図-1に示した。

外生変数は, 東京都都民所得(YD\$6), 東京都人口(NN\$6), 全国人口(NN48), 全国総生産(YY48), 製造業稼働率(ROU), 県間経済距離(DIST:円), 県内公的投資(IG\$1), 農業用地(LA\$1), 工業用地(LM\$1), 小売業床面積(LS\$1), タイムトレンド(TIME:西暦年)の11個と年度ダミー変数(Dt:tは西暦年の後ろ2桁, ~は期間ダミー)である。面積関係の単位はhaである。

方程式中の記号は以下のようにになっている。

- ・係数のDが付いているものは指数表示。なお, *は掛けるの意味である。
- ・係数下の〈 〉内はt値である。t=係数/係数の標準偏差。
- ・変数記号の添え字-1は1期ラグを表す。また, 各記号は以下のようにになっている。
- ・const: 定数項, RR: 決定係数, RRB: 自由度修正後決定係数, SD: 方程式の標準誤差, DF: 自由度, DW: ダービン・ワトソン比, MAPE: 平均絶対誤差率。

(栃木県長期計画用モデル'95)

〈人口ブロック〉

〈1〉 県内人口(NN\$1) 定義式

常住(夜間)人口は前期の常住人口に自然動態と社会移動が加わって定義される。このモデルでは社会移動を流入と流出に分けて推定し, 自然動態は「出生-死亡+統計的不突合」を含む静態人口関数を推定した。

$$NN\$1 = NZ\$1 + SI\$1 - SO\$1$$

〈2〉 自然増人口関数(NZ\$1 = NN\$1 - SI\$1 + SO\$1, 静態人口)

人口の自然増加率は, 近年の出生率低下に伴い減少傾向にあるが, この原因としては女性の社会

進出に伴う婚姻年齢の上昇、少子化、ライフスタイルの変化といった人口学および社会学的趨勢がある。それらの趨勢をタイムトレンドで説明した。

$$\ln \left\{ \frac{NN \$ 1 - SI \$ 1 + SO \$ 1}{NN \$ 1_{-1}} \right\} = .89865822 * \text{const.} \quad - 4.497D^{-04} * (\text{TIME}) \\ \langle 41.780 \rangle \quad \langle -41.464 \rangle \\ + 5.406D^{-04} * (D85) + 7.045D^{-04} * (D87) \\ \langle 2.664 \rangle \quad \langle 3.416 \rangle$$

$$RR = 0.9932 \quad RRB = 0.9915 \quad SD = 1.951D^{-04} \quad DW = 1.629 \quad DF = 12 \quad MAPE = 2.01$$

〈3〉 社会流入人口関数 (SI \$ 1)

社会流入は、就業者の流入と非労働力人口の流入から成り、所得水準が高いほど、流入が大きくなる。一人あたりの県民所得と前期の社会流入人口で説明した。一人あたりの県民所得は、所得水準、生産水準の高さ、就業機会の多さを表わしている。また、前期の社会流入人口は、栃木県への社会流入の規模を表す変数である。

$$\ln (SI \$ 1) = 1.0168500 * \text{const.} \quad + .42831900 * \ln \left\{ \frac{YD \$ 1}{NN \$ 1} \right\}_{-1} \\ \langle 2.280 \rangle \quad \langle 6.142 \rangle \\ + .64272517 * \ln (SI \$ 1)_{-1} + .11760108 * (D76 \sim 79) \\ \langle 5.044 \rangle \quad \langle 4.312 \rangle$$

$$RR = 0.9276 \quad RRB = 0.9095 \quad SD = .02924273 \quad DW = 2.379 \quad DF = 12 \quad MAPE = 0.55$$

〈4〉 社会流出口関数 (SO \$ 1)

社会流出も社会流入と同様に所得水準や就業機会の動向により影響される。栃木県と東京都との一人当たり県民所得の格差等で説明した。栃木県の所得が相対的に大きくなった場合、流出口が減少することを示している。YD \$ 6/NN \$ 6は東京都の人口当たり所得。

$$\ln (SO \$ 1) = 1.2931608 * \text{const.} \quad - .27831481 * \ln \left\{ \frac{(YD \$ 1/NN \$ 1)}{(YD \$ 6/NN \$ 6)} \right\}_{-1} \\ \langle 1.934 \rangle \quad \langle -1.408 \rangle \\ + .62129129 * \ln (SO \$ 1)_{-1} - .04344607 * (D84 + D85) \\ \langle 3.339 \rangle \quad \langle -2.116 \rangle$$

$$RR = 0.7100 \quad RRB = 0.6375 \quad SD = .02486690 \quad DW = 1.337 \quad DF = 12 \quad MAPE = 0.46$$

〈5〉 世帯数関数 (NF \$ 1)

この式は、1世帯当たり人口を説明する式である。1世帯あたり人口は、近年の少子化、核家族化等の進展により減少傾向にある。これらの趨勢をタイムトレンドで説明した。

$$\ln \left(\frac{NN \$ 1}{NF \$ 1} \right) = 36.41106 * \text{const.} - .01812639 * (\text{TIME}) + .05807 * (D76 \sim 79)$$

(10.809)
(-10.684)
(3.215)

$$RR = 0.9689 \quad RRB = 0.9641 \quad SD = .02064004 \quad DW = 0.606 \quad DF = 13 \quad MAPE = 3.82$$

〈就業ブロック〉

〈6〉 県内就業者数 (EE \$ 1) 定義式

県内の従業地就業者を第1次(農業, 林業, 漁業), 第2次(鉱業, 製造業, 建設業), 第3次(その他産業)に分けて推定した。県内就業者総数はそれらの合計で定義。

$$EE \$ 1 = E1 \$ 1 + E2 \$ 1 + E3 \$ 1$$

〈7〉 第1次産業就業者数関数 (E1 \$ 1)

第1次産業の生産規模を表す前期生産額と, 他産業の賃金の代替変数である労働生産性で説明した。第1次産業の生産規模が拡大すれば第1次産業就業者数は増加するが, 他産業の賃金(労働生産性)が高まれば他産業への転業, 転職等により第1次産業就業者数は減少することを示している。

$$\ln (E1 \$ 1) = 2.5711254 * \text{const.} \quad + .66713972 * \ln (Y1 \$ 1)_{-1}$$

(1.738)
(2.942)

$$- .73025133 * \ln \left\{ \frac{(Y2 \$ 1 + Y3 \$ 1)}{(E2 \$ 1 + E3 \$ 1)} \right\}_{-1} + .09359115 * (D81 \sim 83)$$

(-4.857)
(2.797)

$$RR = 0.9686 \quad RRB = 0.9607 \quad SD = .03406206 \quad DW = 1.181 \quad DF = 12 \quad MAPE = 0.52$$

〈8〉 第2次産業就業者数関数 (E2 \$ 1)

労働力の供給基盤である前期人口と, 第2次産業と他産業の賃金格差の代替変数である労働生産性比で説明した。第2次産業と他産業との賃金格差により, 第2次産業と他産業間における従業者の移動を表している。

$$\ln (E2 \$ 1) = -9.1566605 * \text{const.} + 2.0000726 * \ln (NN \$ 1)_{-1} + .06068998$$

(-17.527)
(29.236)
(1.437)

$$* \ln \left\{ \frac{(Y2 \$ 1 / E2 \$ 1)}{(Y1 \$ 1 + Y3 \$ 1) / (E1 \$ 1 + E3 \$ 1)} \right\}_{-1} - .01627268 * (D77 \sim 81)$$

(-2.616)

$$RR = 0.9942 \quad RRB = 0.9928 \quad SD = 7.112D-03 \quad DW = 2.406 \quad DF = 12 \quad MAPE = 0.08$$

〈9〉 第3次産業就業者数関数 (E3 \$ 1)

労働者の供給要因である前期人口と, 賃金の代替変数である第3次産業の労働生産性で説明した。

$$\ln(E3\$1) = -7.5878578 * \text{const.} + 1.7849026 * \ln(NN\$1)_{-1} + .14866876 * \ln\left(\frac{Y3\$1}{E3\$1}\right)_{-1} \\ \langle -2.127 \rangle \quad \langle 3.580 \rangle \quad \langle 1.383 \rangle \\ - .01890109 * (D76 \sim 79) \\ \langle -1.457 \rangle$$

$$RR = 0.9936 \quad RRB = 0.9920 \quad SD = 9.246Dd-03 \quad DW = 1.258 \quad DF = 12 \quad MAPE = 0.10$$

〈生産ブロック〉

〈10〉 第1次産業生産関数 (Y1\$1)

第1次産業の生産関数は、第1次産業就業者数と資本ストックを生産要素とする、コブ・ダグラス型の生産性関数を仮定した。田畑面積は、生産活動を行うための生産要素の1つであり、資本ストックと同様の考え方である。また、栃木県では換金作物栽培が盛んであり、道路網整備による消費地域の拡大やそれに伴う需要拡大の可能性を所得ポテンシャルによって表した。前期の労働生産性比は、技術の変化・労働の質による生産性の変化や生産物の種類の変化等の趨勢要因を意味している。

$$\ln\left(\frac{Y1\$1}{E1\$1}\right) = -78.794099 * \text{const.} + .36814247 * \ln\left\{\frac{(K1\$1 + KA\$1)_{-1}}{E1\$1}\right\} \\ \langle -1.113 \rangle \quad \langle 2.166 \rangle \\ + .61850690 * \ln(PD\yen1) + 6.2350892 * \ln(LA\$1)_{-1} \\ \langle 1.299 \rangle \quad \langle 1.085 \rangle \\ + .62135032 * \ln\left\{\frac{(Y1\$1/E1\$1)}{(Y2\$1 + Y3\$1)/(E2\$1 + E3\$1)}\right\}_{-1} \\ \langle 3.381 \rangle \\ + .08684954 * (D76 \sim 79) - .07197060 * (D87 + D88) \\ \langle 2.019 \rangle \quad \langle -2.230 \rangle$$

$$RR = 0.9380 \quad RRB = 0.8966 \quad SD = 0.3254060 \quad DW = 2.091 \quad DF = 9 \quad MAPE = 4.03$$

〈11〉 第2次産業生産関数 (Y2\$1)

第1次産業と同じく、第2次産業就業者と資本ストックを生産要素とする、コブ・ダグラス型の生産性関数を仮定した。また、大規模工業団地の立地も多く、規模を表わすために工業地区面積を考慮した。この他に、主として需要面からの影響を表す生産ポテンシャルを説明変数として用いた。需要増による稼働率の上昇、生産増の効果を表している。

$$\ln\left(\frac{Y2\$1}{E2\$1}\right) = -7.0727506 * \text{const.} + .17890502 * \ln\left\{\frac{(K2\$1_{-1} * ROU + KI\$1_{-1})}{E2\$1}\right\} \\ \langle -7.596 \rangle \quad \langle 1.362 \rangle \\ + .77979314 * \ln(PY\yen1) + .96634492 * \ln\left(\frac{LM\$1_{-1}}{E2\$1}\right) \\ \langle 4.475 \rangle \quad \langle 3.479 \rangle$$

$$+ .10392864 * (D78 \sim 80) + .03943688 * (D87 \sim 89)$$

$$\langle 9.247 \rangle \qquad \qquad \langle 2.097 \rangle$$

$$RR = 0.9915 \quad RRB = 0.9872 \quad SD = .01465093 \quad DW = 2.516 \quad DF = 10 \quad MAPE = 0.54$$

〈12〉 第3次産業生産関数 (Y3 \$ 1)

第1次, 第2次産業と同じく, 第3次産業就業者数と資本ストックを生産要素とする, コブ・ダグラス型の生産性関数を仮定した。第2次産業生産関数と同様に, 需要面からの影響を表す生産ポテンシャルを説明変数として用いることで, 需要増による生産の増加効果を取り入れた。

$$\ln \left(\frac{Y3 \$ 1}{E3 \$ 1} \right) = -3.3809837 * \text{const.} + .50519350 * \ln \left\{ \frac{(K3 \$ 1 + KI \$ 1 + KL \$ 1)_{-1}}{E3 \$ 1} \right\}$$

$$\langle -1.974 \rangle \qquad \qquad \langle 2.042 \rangle$$

$$+ .49402190 * \ln (PY \yen 1)$$

$$\langle 1.751 \rangle$$

$$RR = 0.9798 \quad RRB = 0.9767 \quad SD = .02388870 \quad DW = 1.294 \quad DF = 13 \quad MAPE = 1.00$$

〈13〉 県内総生産 (=総支出) 関数 (YY \$ 1)

県内総生産は, 3産業別生産額の合計から帰属利子等を控除した値である。3産業生産額の和で説明する統計式を採用した。

$$\ln (YY \$ 1) = .05521646 * \text{const.} + .99082632 * \ln (Y1 \$ 1 + Y2 \$ 1 + Y3 \$ 1)$$

$$\langle 3.197 \rangle \qquad \qquad \langle 490.270 \rangle$$

$$RR = 0.9999 \quad RRB = 0.9999 \quad SD = 1.697D-03 \quad DW = 0.906 \quad DF = 14 \quad MAPE = 0.02$$

〈所得 (分配) ブロック〉

〈14〉 県民所得関数 (YD \$ 1)

県民所得は, 県内における雇用者所得および財産所得, 企業所得の合計である。県民経済計算統計では, 県民所得は県内総生産から固定資本減耗, 純間接税を控除し, 県外からの要素所得を加えたものと定義される。県民所得は県内総生産で説明する統計式である。

$$\ln (YD \$ 1) = -.26539486 * \text{const.} + 1.0006361 * \ln (YY \$ 1) - .03656998 * (D79 + D80)$$

$$\langle -2.090 \rangle \qquad \qquad \langle 66.888 \rangle \qquad \qquad \langle -4.407 \rangle$$

$$+ .01856923 * (D87 \sim 89)$$

$$\langle -2.353 \rangle$$

$$RR = 0.9982 \quad RRB = 0.9977 \quad SD = .01065104 \quad DW = 2.926 \quad DF = 12 \quad MAPE = 0.09$$

〈支出ブロック〉

〈15〉 民間最終消費支出関数 (CP \$ 1)

栃木県内における家計および対家計民間非営利団体の消費支出額を表す式である。ただし、対家計民間非営利団体の消費支出額は非常に小さいため、ほとんどが家計の消費支出額である。人口1人あたりの消費支出を前期1人あたり所得および前期の消費支出により説明するブラウン型習慣形成仮説を仮定した消費関数である。

$$\ln\left(\frac{CP \$ 1}{NN \$ 1}\right) = - .10562888 * \text{const.} \quad + .30489574 * \ln\left(\frac{YD \$ 1}{NN \$ 1}\right)_{-1} \\ \langle -1.978 \rangle \quad \langle 2.961 \rangle \\ + .56578327 \ln\left(\frac{CP \$ 1}{NN \$ 1}\right)_{-1} - .04384177 * (D76 + D77) - .04802898 * (D80) \\ \langle 4.584 \rangle \quad \langle -3.878 \rangle \quad \langle -3.840 \rangle$$

$$RR = 0.9965 \quad RRB = 0.9952 \quad SD = .01116184 \quad DW = 1.970 \quad DF = 11 \quad MAPE = 7.35$$

〈16〉 政府最終消費支出関数 (CG \$ 1)

政府消費支出は、栃木県内における行政サービスを消費支出として計上したものである。これは、県内の行政需要の変化に対応して決定されるものと考えられる。行政サービスの規模を表す前期値と常住人口により、人口増加による行政サービスの需要を説明した。

$$\ln(CG \$ 1) = - 8.3078844 * \text{const.} + 1.5046041 * \ln(NN \$ 1) + .50186331 * \ln(CG \$ 1)_{-1} \\ \langle -1.812 \rangle \quad \langle 1.942 \rangle \quad \langle 2.359 \rangle$$

$$RR = 0.9761 \quad RRB = 0.9724 \quad SD = .02218680 \quad DW = 2.110 \quad DF = 13 \quad MAPE = 0.24$$

〈17〉 民間企業設備投資関数 (IP \$ 1)

設備投資関数は、ストック調整原理を基本にして推定した。ストック調整原理では、最適資本ストックと前期資本ストックを比較し、その差額の一定分が投資に実現される。全国的な景気動向を示すシフト変数として前期の国内総生産を加えた。

$$(IP \$ 1) = - 1503.7331 * \text{const.} \quad - .16067287 * (KP \$ 1)_{-1} + .13536674 * (YY \$ 1) \\ \langle -6.852 \rangle \quad \langle -3.298 \rangle \quad \langle 2.205 \rangle \\ + 9.180D-03 * (YY48)_{-1} + 93.726856 * (D76 \sim 78) \\ \langle 5.578 \rangle \quad \langle 3.832 \rangle$$

$$RR = 0.9940 \quad RRB = 0.9918 \quad SD = 28.364826 \quad DW = 1.884 \quad DF = 11 \quad MAPE = 2.43$$

〈18〉 民間住宅投資関数 (IH \$ 1)

住宅投資は、主に人口増・所得増を原因とした住宅の取得・改良による需要要因と、住宅資金調達費用や取得に伴う土地代金・建設資材価格のような供給要因により決定される。この式は主に需

要要因を考慮した構造となっており、所得水準や投資の継続を意味する前期の住宅投資額により説明した。

$$\begin{aligned}
 (IH \$ 1) = & 56.605125 * \text{const.} & + .02190179 * (YD \$ 1)_{-1} & + .50004493 * (IH \$ 1)_{-1} \\
 & \langle 2.952 \rangle & \langle 2.651 \rangle & \langle 3.745 \rangle \\
 & - 22.33882 * (D80 + D81) & - 21.98405 * (D83 \sim 85) & + 24.98934 * (D87 \sim 90) \\
 & \langle -2.352 \rangle & \langle -2.469 \rangle & \langle 2.601 \rangle
 \end{aligned}$$

$$RR = 0.9715 \quad RRB = 0.9572 \quad SD = 11.490882 \quad DW = 2.449 \quad DF = 10 \quad MAPE = 2.23$$

〈資本ブロック〉

〈19〉 民間資本ストック (KP \$ 1) 定義式

民間資本ストックも産業分類に合わせた3分類で推定した。

$$KP \$ 1 = K1 \$ 1 + K2 \$ 1 + K3 \$ 1$$

粗投資 (IP) はフロー統計であり、各産業の資本ストック (KP) はストック統計である。出所が異なるため減価償却 (D) を用いた恒等的関係、 $KP = KP_{-1} + IP - D$ は成立しない。このため、資本ストックは前期資本ストックと粗投資を説明変数とする統計式、 $KP_t = a + b \cdot KP_{t-1} + c \cdot IP_t$ を用いて推定した。

第2次産業には、1986年に、第3次産業民間資本ストックには、1985、1986、1987年にダミー変数が入っているが、これは、各々電電公社 (現 NTT)、国鉄 (現 JR 各社) の民営化に伴う社会資本からの区分変更を表すものである。なお、 $\sum Y_i \$ 1 = Y1 \$ 1 + Y2 \$ 1 + Y3 \$ 1$ 。

〈20〉 第1次産業民間資本ストック関数 (K1 \$ 1)

$$\begin{aligned}
 (K1 \$ 1) = & 25.665328 * \text{const.} & + .93619865 * (K1 \$ 1)_{-1} & + 4.7830548 * \left(\frac{Y1 \$ 1}{\sum Y_i \$ 1} * IP \$ 1 \right) \\
 & \langle 0.802 \rangle & \langle 72.291 \rangle & \langle 3.417 \rangle
 \end{aligned}$$

$$RR = 0.9990 \quad RRB = 0.9988 \quad SD = 12.414490 \quad DW = 2.027 \quad DF = 13 \quad MAPE = 0.55$$

〈21〉 第2次産業民間資本ストック関数 (K2 \$ 1)

$$\begin{aligned}
 (K2 \$ 1) = & 84.591090 * \text{const.} & + .95899678 * (K2 \$ 1)_{-1} & + .78586077 * \left(\frac{Y2 \$ 1}{\sum Y_i \$ 1} * IP \$ 1 \right) \\
 & \langle 1.078 \rangle & \langle 12.580 \rangle & \langle 1.388 \rangle
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + 122.10464 * (D86) \\
 & \langle 2.059 \rangle
 \end{aligned}$$

$$RR = 0.9984 \quad RRB = 0.9980 \quad SD = 52.466502 \quad DW = 2.362 \quad DF = 12 \quad MAPE = 1.09$$

〈22〉 第3次産業民間資本ストック関数 (K3\$1)

$$(K3\$1) = -9.7082704 * \text{const.} + .93419547 * (K3\$1)_{-1} + .87874334 * \left(\frac{Y3\$1}{\sum Y1\$1} * IP\$1 \right) \\ \langle -0.396 \rangle \quad \langle 11.105 \rangle \quad \langle 1.764 \rangle \\ + 282.40032 * (D85) + 122.10464 * (D86) + 166.53290 * (D87) \\ \langle 6.123 \rangle \quad \langle 2.059 \rangle \quad \langle 3.553 \rangle$$

$$RR = 0.9992 \quad RRB = 0.9988 \quad SD = 37.579114 \quad DW = 2.302 \quad DF = 10 \quad MAPE = 0.96$$

〈23〉 民間住宅ストック関数 (KH\$1)

民間資本ストックと同様の統計式であり、前期資本ストックと住宅投資により説明した。

$$(KH\$1) = 0.928600 * (KH\$1)_{-1} + 1.498088 * (IH\$1) \\ \langle 53.969 \rangle \quad \langle 5.544 \rangle$$

$$RR = 0.9939 \quad PRB = 0.9935 \quad SD = 37.522283 \quad DW = 1.865 \quad DF = 14 \quad MAPE = 0.63$$

〈24〉 社会資本ストック (KG\$1) 定義式

社会資本ストックは生活基盤関連、産業基盤関連、農林水基盤関連の3つに分けて用いたので、それらに関して推定式を検討した。

$$KG\$1 = KL\$1 + KI\$1 + KA\$1$$

民間資本ストックと同様に、社会資本ストックのストック統計と公的投資のフロー統計を結ぶ統計式であり、前期社会資本ストックと粗投資により説明している。ただし、生活基盤社会資本ストックは、純投資を粗投資で説明する統計式とした。産業基盤社会資本ストックには、1985、1987年にダミー変数が入っているが、これはNTT、JRの民営化による区分変更を表したものである。

〈25〉 生活基盤関連社会資本ストック関数 (KL\$1)

$$(KL\$1 - KL\$1_{-1}) = 102.54514 * \text{const.} + .11920706 * (IG\$1) \\ \langle 4.541 \rangle \quad \langle 2.043 \rangle \\ - 106.10020 * (D76\sim 84) - 73.338523 * (D85 + D86) \\ \langle -10.119 \rangle \quad \langle -5.421 \rangle \\ - 71.462549 * (D87\sim 89) \\ \langle -5.653 \rangle$$

$$RR = 0.9102 \quad RRB = 0.8775 \quad SD = 13.388475 \quad DW = 3.065 \quad DF = 11 \quad MAPE = 18.35$$

〈26〉 産業基盤関連社会資本ストック関数 (KI\$1)

$$(KI\$1) = 13.7924211 * \text{const.} + .98281817 * (KI\$1)_{-1} + .11631319 * (IG\$1) \\ \langle 0.926 \rangle \quad \langle 56.132 \rangle \quad \langle 2.805 \rangle \\ - 398.70429 * (D85) - 232.24733 * (D87) \\ \langle -36.747 \rangle \quad \langle -24.154 \rangle$$

$$RR = 0.9977 \quad RRB = 0.9969 \quad SD = 9.2416027 \quad DW = 1.915 \quad DF = 11 \quad MAPE = 0.91$$

〈27〉 農林水産関連社会資本ストック関数 (KA\$1)

$$(KA\$1) = 23.735483 * \text{const.} + .96664442 * (KA\$1)_{-1} + .03605794 * (IG\$1) \\ \langle 2.908 \rangle \quad \langle 92.625 \rangle \quad \langle 2.180 \rangle \\ - 6.8900112 * (D76 + D77) + 9.3996983 * (D84 \sim 86) \\ \langle -1.864 \rangle \quad \langle 3.952 \rangle$$

$$RR = 0.9992 \quad RRB = 0.9989 \quad SD = 3.6256474 \quad DW = 1.674 \quad DF = 11 \quad MAPE = 0.54$$

〈ポテンシャルブロック〉

労働力供給市場への近接性、財・サービス消費（需要）市場への近接性を表すポテンシャル変数を定義し、推定式中に各種要因変数及びシフト変数として導入した。この2つのポテンシャルを媒介変数として、近隣各県（群馬、茨城、新潟、福島、東京、埼玉、千葉）との経済距離の変化による影響を陽表的に表現することができた。

〈28〉 人口ポテンシャル定義式

$$PN_{\forall i} = \sum_{j=1}^n \frac{NN \$ j}{DIST_{ij}}$$

〈29〉 生産ポテンシャル定義式

$$Y_{\forall i} = \sum_{j=1}^n \frac{YY \$ j}{DIST_{ij}}$$

〈産業ブロック〉

〈30〉 農業就業者数関数 (EA\$1)

栃木県では、第1次産業就業者のうち農業に従事する人口の割合が高く、またその割合も経年的に安定している。農業就業者数は第1次産業就業者数で説明する統計式とした。

$$\ln(EA\$1) = -.03058480 * \text{const.} + 1.0011050 * \ln(EI\$1) + 1.775D-03 * \ln(SA\$1)_{-1} \\ \langle -3.694 \rangle \quad \langle 1888.942 \rangle \quad \langle 1.038 \rangle$$

$$RR = 1.0000 \quad RRB = 1.0000 \quad SD = 23.134D-04 \quad DW = 0.731 \quad DF = 13 \quad MAPE = 0.00$$

(31) 農業粗生産額関数 (SA \$ 1)

栃木県内における農業の生産活動によって生じた粗生産額（出荷額）を表す式である。農業粗生産額関数は、農業就業者数と資本ストックを生産要素とする、コブ・ダグラス型の生産性関数を仮定した。道路網整備による消費地域の拡大やそれに伴う需要拡大の可能性を測る目的もあって、人口ポテンシャルを説明変数に加えた。

$$\begin{aligned} \ln \left(\frac{SA \$ 1}{EA \$ 1} \right) = & -13.323263 * \text{const.} & + .20380764 * \ln \left\{ \frac{(K1 \$ 1 + KA \$ 1)_{-1}}{EA \$ 1} \right\} \\ & \langle -1.987 \rangle & \langle 1.504 \rangle \\ & + 1.2126211 * \ln(PN \yen 1) & + .74799173 * \ln \left(\frac{LA \$ 1_{-1}}{EA \$ 1} \right) \\ & \langle 1.415 \rangle & \langle 3.485 \rangle \\ & + .04020533 * (D 76 \sim 79) & - .03830553 * (D81 + D82) & + .07526324 * (D84 \sim 86) \\ & \langle 1.767 \rangle & \langle -2.915 \rangle & \langle 7.019 \rangle \end{aligned}$$

$$RR = 0.9937 \quad RRB = 0.9896 \quad SD = .01374688 \quad DW = 2.868 \quad DF = 9 \quad MAPE = 0.94$$

(32) 製造業就業者数関数 (EM \$ 1)

労働力供給の代理変数である前期人口と、賃金格差の代理変数である製造業と他産業の生産性比により説明した。

$$\begin{aligned} \ln(EM \$ 1) = & -7.7051380 * \text{const.} & + 1.7481855 * \ln(NN \$ 1)_{-1} \\ & \langle -6.180 \rangle & \langle 10.769 \rangle \\ & + .11099463 * \ln \left\{ \frac{SM \$ 1 / EM \$ 1}{(SA \$ 1 + SW \$ 1 + SR \$ 1) / (EA \$ 1 + EW \$ 1 + ER \$ 1)} \right\}_{-1} \\ & \langle 1.207 \rangle \\ & - .0280954 * (D 78 \sim 81) \\ & \langle -2.776 \rangle \end{aligned}$$

$$RR = 0.9781 \quad RRB = 0.9727 \quad SD = .01162550 \quad DW = 1.888 \quad DF = 12 \quad MAPE = 0.15$$

(33) 工業製品出荷額関数 (SM \$ 1)

栃木県内製造業の生産活動により出荷された製品の出荷金額を表している。製造業就業者数と資本ストックを生産要素とする、コブ・ダグラス型の生産性関数を仮定した。工業地区面積も生産要素の1つと考え、説明変数として用いている。また、主として需要面からの影響を表す生産ポテンシャルを説明変数として加えた。これは道路網整備による立地条件の変化等に伴う需要増、稼働率の上昇、生産増の効果を表している。

$$\ln \left(\frac{SM \$ 1}{EM \$ 1} \right) = -1.0707004 * \text{const.} \quad + .60505642 * \ln \left\{ \frac{(K2 \$ 1_{-1} * ROU + KI \$ 1_{-1})}{EM \$ 1} \right\}$$

$$\langle -1.407 \rangle \quad \langle 6.649 \rangle$$

$$\begin{aligned}
&+.23142853 * \ln(PY\yen 1) + .22499730 * \ln\left(\frac{LM \$ 1_{-1}}{EM \$ 1}\right) \\
&\quad \langle 1.787 \rangle \qquad \qquad \langle 1.326 \rangle \\
&-.04923431 * (D 76\sim 79) + .02288053 * (D86\sim 89) \\
&\quad \langle -4.476 \rangle \qquad \qquad \langle 2.204 \rangle
\end{aligned}$$

$$RR = 0.9974 \quad RRB = 0.9961 \quad SD = .01086057 \quad DW = 2.880 \quad DF = 10 \quad MAPE = 0.21$$

〈34〉 卸売業就業者数関数 (EW \$ 1)

労働力供給の代理変数である前期人口と、卸売業の規模・販売状況を表す前期の卸売業販売額により説明した。

$$\begin{aligned}
\ln(EW \$ 1) = &-7.4819647 * \text{const.} + 1.1741111 * \ln(NN \$ 1)_{-1} + .44913101 * \ln(SW \$ 1)_{-1} \\
&\quad \langle -1.365 \rangle \qquad \qquad \langle 1.366 \rangle \qquad \qquad \langle 2.523 \rangle \\
&+.03420304 * (D 76) - .05009007 * (D83\sim 86) \\
&\quad \langle 1.975 \rangle \qquad \qquad \langle -5.820 \rangle
\end{aligned}$$

$$RR = 0.9909 \quad RRB = 0.9876 \quad SD = .01462965 \quad DW = 2.061 \quad DF = 11 \quad MAPE = 0.26$$

〈35〉 卸売業販売額関数 (SW \$ 1)

卸売業就業者数と傘下小売業の規模の代理変数である小売業売り場面積で説明した。また、主として需要面からの影響を表す生産ポテンシャルを説明変数に加えた。道路網整備による立地条件の変化、輸送システムの改善等による需要増、販売増の効果を表している。

$$\begin{aligned}
\ln(SW \$ 1) = &-8.3591868 * \text{const.} + .68658067 * \ln(EW \$ 1) + .91733082 * \ln(PY\yen 1) \\
&\quad \langle -2.794 \rangle \qquad \langle 1.391 \rangle \qquad \qquad \langle 2.158 \rangle \\
&+.43988104 * \ln(LS \$ 1)_{-1} \\
&\quad \langle 1.889 \rangle
\end{aligned}$$

$$RR = 0.9840 \quad RRB = 0.9799 \quad SD = .03860257 \quad DW = 0.532 \quad DF = 12 \quad MAPE = 0.37$$

〈36〉 小売業就業者数関数 (ER \$ 1)

労働力供給の代理変数である前期人口と、賃金格差の代理変数である小売業と他産業との生産性比により説明した。

$$\begin{aligned}
\ln(ER \$ 1) = &-7.7967657 * \text{const.} + 1.6547354 * \ln(NN \$ 1)_{-1} \\
&\quad \langle -3.834 \rangle \qquad \qquad \langle 6.022 \rangle \\
&+.15045915 * \ln\left\{\frac{SR \$ 1 / ER \$ 1}{(SA \$ 1 + SM \$ 1 + SW \$ 1) / (EA \$ 1 + EM \$ 1 + EW \$ 1)}\right\}_{-1} \\
&\quad \langle 1.422 \rangle
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &+.0196992 * (D81 + D82) - .02388780 * (D84 \sim 86) + .02433153 * (D88 + D89) \\
 &\quad \langle 3.144 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle -5.235 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle 3.943 \rangle
 \end{aligned}$$

$$RR = 0.9907 \quad RRB = 0.9861 \quad SD = 6.453D-03 \quad DW = 2.650 \quad DF = 10 \quad MAPE = 0.08$$

〈37〉 小売業販売額関数 (SR \$ 1)

小売業就業者数と資本ストックの代理変数である小売業売り場面積により説明した。主として需要面からの影響を表す所得ポテンシャルを説明変数に加えた。道路網整備による立地条件の変化、商業地へのアクセス改善等による需要増、販売増の効果を表している。

$$\begin{aligned}
 \ln(SR \$ 1) = &- 9.0573642 * \text{const.} \quad + .43005573 * \ln(ER \$ 1) + .41874592 * \ln(LS \$ 1)_{-1} \\
 &\langle -13.731 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle 1.451 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle 3.914 \rangle \\
 &+ 1.0806026 * \ln(PD ¥ 1) - .05835273 * (D88 \sim 90) \\
 &\langle 9.871 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle -3.752 \rangle
 \end{aligned}$$

$$RR = 0.9962 \quad RRB = 0.9948 \quad SD = .01421157 \quad DW = 1.684 \quad DF = 11 \quad MAPE = 0.14$$

〈税収ブロック〉

〈38〉 税収額関数 (TA \$ 1)

県税の内訳としては、県民税および事業税で約6割、自動車税、軽油引取税、自動車取得税で約25%程度を占めている(平成4年度)。税収は定義式的要素が強いが、採用式では県民税に対応する県内人口および事業税に対応する県内総生産を説明変数として用いた。自動車関連の税収は、家計あるいは企業の活動によるものであるため、特に独立した変数で説明していない。

$$\begin{aligned}
 \ln(TA \$ 1) = &- 22.016367 * \text{const.} + 2.4583758 * \ln(NN \$ 1) + .99818705 * \ln(YY \$ 1) \\
 &\langle -3.526 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle 2.350 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle 5.154 \rangle
 \end{aligned}$$

$$RR = 0.9933 \quad RRB = 0.9922 \quad SD = .02750537 \quad DW = 1.751 \quad DF = 13 \quad MAPE = 0.41$$

〈39〉 歳入額関数 (RE \$ 1)

県税以外の歳入を人口比で割り振った国内総生産と、前期の県税を除く歳入で説明した。ここで、人口比で割り振った国内総生産は、中央政府から交付される地方譲与税や地方交付税、国庫支出金等を表す代理変数である。また前期値は規模を表す変数である。

$$\begin{aligned}
 (RE \$ 1 - TA \$ 1) = &102.53148 * \text{const.} \quad + .01771567 * \left(\frac{NN \$ 1}{NN48} * YY48 \right)_{-1} \\
 &\langle 3.612 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle 3.198 \rangle \\
 &+ .43632509 * (RE \$ 1 - TA \$ 1)_{-1} - 28.076309 * (D76) - 29.231391 * (D84) \\
 &\langle 2.778 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle -2.250 \rangle \qquad \qquad \qquad \langle -2.882 \rangle
 \end{aligned}$$

$$RR = 0.9557 \quad RRB = 0.9397 \quad SD = 9.6820281 \quad DW = 1.867 \quad DF = 11 \quad MAPE = 1.92$$

〈40〉 歳出額関数 (GE \$ 1)

歳出額関数は歳入額による統計式を採用した。将来の政策や計画の変化に大きく左右されるものであるため、それらの動向による定義的な性格を持っているし予測時は外生的にとり扱う場合もあるので、ここでは歳入制約による傾向を捉えようとした。

$$(GE \$ 1) = - 5.8776939 * \text{const.} + .99509434 * (RE \$ 1)$$

〈-2.260〉
〈180.677〉

$$RR = 0.9996 \quad RRB = 0.9995 \quad SD = 1.8044276 \quad DW = 1.033 \quad DF = 14 \quad MAPE = 0.31$$

3. ファイナルテスト結果

栃木県モデルの推定結果は、係数の条件、統計的検定量等を検討した結果概ね妥当であると判断される。ここでは、全体の適合性を判断するために行ったファイナルテストの結果について簡単に述べる。表-1はファイナルテスト結果の相関関係と平均絶対誤差率の分布をまとめた総括表であり、表-2は自然増人口とポテンシャル変数を除くすべての内生変数のファイナルテスト結果を要約したものである。

全体を見ると、相関係数0.99以上で平均絶対誤差率3%未満に27変数(全変数の73%)が含まれる。相関係数0.95以上、平均絶対誤差率3%未満では34変数(92%)である。この範囲に収まらない変数は社会流出口、卸売業販売額、第1次産業生産額の3変数である。最大誤差率を見ると、10%を超えるのが第1次産業生産額で、他では卸売業販売額の7.3%、社会流出口の6.5%が最大である。予測に際して重要な近年の傾向を検討するための最終3カ年の誤差率では10%を超える変数はなく、ストック変数はすべて1パーミル以下になっている。

全変数のトレンドグラフ等によるトレースでも、概ね栃木県の社会経済を描写していることが明らかであり、本モデルは栃木県社会経済構造の分析と予測に十分な能力を持っていると判断した。

表-1 栃木県モデルファイナルテスト結果の総括表

MAPE *2) / 相関係数 *1)	1%未満	1~3%	3~5%	5~10%	10%以上	合計
1.000~0.990	16	11	0	0	0	27
0.990~0.950	2	5	1	0	0	8
0.950~0.900	0	1	0	0	0	1
0.900~0.800	0	0	0	0	0	0
0.800未満	0	1	0	0	0	1
合計	18	18	1	0	0	37

表-2 栃木県モデルファイナルテストの結果の要約表

変数名	相関係数 *1)	MAPE % *2)	最大誤差率 *3) () 内は対象年	最終3か年の誤差率 (%) *4)			最終年誤差 *5)
				1989	1990	1991	
人口	0.999	0.259	-0.459 (1986)	-0.176	-0.136	-0.038	-0.748
社会流入人口	0.967	2.057	6.132 (1988)	5.378	-1.188	-1.746	-0.947
社会流出人口	0.784	2.017	-6.529 (1991)	-1.566	-2.319	-6.529	-2.861
世帯数	0.996	0.650	-1.793 (1991)	0.293	-1.020	-1.793	-10.546
従業者数	0.991	0.710	-1.625 (1989)	-1.625	-1.285	0.744	7.367
第1次産業従業者数	0.986	2.512	-5.125 (1980)	-4.582	-2.301	2.863	2.712
第2次産業従業者数	0.996	0.670	-2.056 (1983)	-1.110	-0.874	1.008	4.012
第3次産業従業者数	0.997	0.703	-1.947 (1983)	-1.386	-1.406	0.129	0.644
域内総生産額	0.999	0.884	-2.103 (1979)	0.174	0.051	1.599	111.250
第1次産業生産額	0.930	2.860	11.248 (1982)	-3.490	-1.819	1.270	2.322
第2次産業生産額	0.999	0.998	-2.418 (1979)	-0.536	-0.304	1.070	35.868
第3次産業生産額	0.997	1.794	-5.279 (1978)	0.684	0.462	1.763	63.782
民間最終消費支出	0.998	0.927	-2.197 (1987)	-1.489	-0.831	0.719	21.477
民間企業設備投資	0.986	1.613	-7.075 (1981)	-0.071	-0.625	1.032	4.927
民間住宅投資	0.997	2.492	7.936 (1982)	0.946	1.160	-0.488	-6.963
民間企業資本ストック	0.988	2.222	7.098 (1988)	3.544	-3.178	-2.408	-8.866
第1次民間企業資本ストック	1.000	0.772	-1.951 (1976)	0.107	-0.310	-0.056	-7.148
第2次民間企業資本ストック	0.999	1.091	2.263 (1977)	-0.448	-0.264	-0.379	-8.176
第3次民間企業資本ストック	0.999	0.898	2.476 (1981)	-0.833	-0.656	0.014	0.843
民間住宅資本ストック	0.999	1.984	-5.010 (1978)	1.760	0.152	0.004	0.184
社会資本ストック	0.996	1.141	2.468 (1989)	2.468	0.979	-0.499	-26.750
生活関連資本ストック	0.999	0.546	1.283 (1982)	0.866	0.422	-0.012	-0.376
産業関連資本ストック	1.000	0.941	2.363 (1981)	0.000	0.030	0.000	-0.000
農林水産資本ストック	0.999	1.257	3.434 (1989)	3.434	1.612	-0.007	-0.047
県民所得	1.000	0.684	-1.706 (1979)	0.997	0.445	-0.054	-0.331
農業従業者数	0.998	1.137	-3.546 (1979)	0.130	-1.053	2.194	117.061
農業粗生産額	0.986	2.506	-5.084 (1980)	-4.594	-2.311	2.858	2.665
製造業従業者数	0.982	0.895	2.096 (1982)	-1.379	-1.275	0.704	2.045
工業製品出荷額	0.987	0.949	-2.645 (1985)	0.602	-0.874	-1.044	-2.702
卸売業従業者数	0.999	0.935	-2.102 (1980)	1.276	-0.521	-0.245	-19.409
卸売業販売者数	0.997	0.923	-2.233 (1986)	-0.791	-0.600	-0.210	-0.118
小売業従業者数	0.990	3.002	7.280 (1979)	0.837	3.921	3.636	148.422
小売業販売者数	0.994	0.587	-1.398 (1986)	-0.112	-1.223	0.461	0.482
小売業販売額	0.998	1.022	-2.315 (1986)	-0.095	-1.298	1.346	27.875
税収(県)	0.997	1.963	-3.536 (1988)	-1.367	-2.275	-0.486	-1.144
歳入総額	0.995	1.440	-3.420 (1978)	1.439	-0.586	-2.217	-13.957
歳出総額	0.996	1.394	-3.337 (1978)	1.785	-0.166	-2.052	-12.708

* 1) 相関係数は、ファイナルテストの内挿値と現実の観測値の相関係数である。

* 2) MAPE(平均絶対誤差率)は、以下の式による。

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\text{誤差率}| \quad n: \text{サンプル数}$$

* 3) 最大誤差率は、ファイナルテスト期間中の最大誤差率とその年次を示したものである。

* 4) 最終3か年の誤差率は、観測期間の最終年である1989~1991年についての誤差率をまとめたものである。

* 5) 最終年度の誤差は、1991年の誤差である。

注) 人口の評価は、自然増人口ではなく定義式から求められた人口で行っている。

4. 内挿シミュレーション結果

モデルが表現する栃木県の社会経済構造が各種のインパクトに際してどのように波及し変化するかを見極めるとともに、当該モデルが安定した構造を持ち攪乱的な変動に対応できるかを検討し、どのような局面の変化を分析するのに適しているかを試験するためにいくつかの内挿シミュレーション

ンを実施した。これらを十分に検討することにより、モデルに与える条件を変化させることによって政策や計画を表現でき、各種の意思決定の参考資料となるべき数値の妥当性が高まることになる。

ここでは、3ケースのインパクトシミュレーションについての説明を行う。1) 経済距離短縮効果、2) 公共投資増額効果、3) 工業用地面積増大効果についての3ケースである。効果は最終年における増加（対ファイナルテスト値）を主要な目標変数である常住人口、就業者数、県内総生産、県民所得の4変数についてまとめた。

(ケース1)

栃木県では従来、新幹線や東北自動車道等により交通基盤整備が進められ、今後も北関東自動車道等が見込まれ経済距離の変動に対する効果の把握は重要である。ケース1は本モデルが将来にわたって交通基盤整備による効果を把握することが可能であるかの内推テストを兼ねるものでもある。

計算上は、シミュレーション期間中の3県間（栃木、群馬、茨城）経済距離を20%短縮して行った。20%は従来の大規模整備時の平均的な短縮率である。

首都圏や近隣県との結びつきが強まり、常住人口、就業者数ともに4万7千人の増加になった。県内総生産、県民所得は5.8%増えた。東京圏効果が発生し、栃木県が東京圏に組み込まれた場合に当たると考えることもできる。このモデルでは、経済時間距離短縮効果が適切に反映されると判断できる結果となった。

表-3 ケース1のシミュレーション結果概要（人口は千人、生産は10億円）

	ファイナルテスト値	シミュレーション値	最終年増加	増加率 (%)
常住人口	1951.469	1998.927	47.458	2.432
就業者数	997.359	1044.569	47.210	4.733
県内総生産	7068.225	7478.495	410.271	5.804
県民所得	5451.491	5768.126	316.636	5.808

(ケース2)

交通基盤整備や大規模工業団地の造成等の大規模計画における直接投資の経済効果を判断するためのシミュレーションである。シミュレーション期間中の公共投資額に実現値の20%に当たる額を上積みした。

大都市圏を除く県では、公共投資の乗数効果は従来からあまり望めない場合が多い。事業を請負うのは大都市圏に本社を持つ会社が多いので、当該県では統計的な数値に表れにくいと考えられる。今回のシミュレーションでも投資の直接効果程度の増加水準となった。モデルの構造も公共投資は社会資本ストックの増大効果のみを通じて県の社会経済に影響を与えるようになっているので、その意味では妥当な結果である。

表-4 ケース2のシミュレーション結果概要（人口は千人，生産は10億円）

	ファイナルテスト値	シミュレーション値	最終年増加	増加率（％）
常住人口	1951.469	1956.982	5.513	0.283
就業者数	997.359	1002.062	4.702	0.471
県内総生産	7068.225	7478.495	44.930	0.636
県民所得	5451.491	5768.126	34.675	0.636

（ケース3）

栃木県ではテクノポリス構想等の対象地として、また、独自の工業発展策を採り、工業団地等の大規模工業育成策を試行し続けている。将来的にも工業用地増加の増加拡張が計画されており、モデルの反応を検討しておく必要がある。計算では、初期値テストを兼ねて1976年の工業用地の10％に当たる面積（341ha）を各期に加えた。

栃木県の第2次産業生産額は県内総生産の49％程度であるから、第2次産業の増加分だけが期待される結果であると考えられることもできる。

表-5 ケース3のシミュレーション結果概要（人口は千人，生産は10億円）

	ファイナルテスト値	シミュレーション値	最終年増加	増加率（％）
常住人口	1951.469	1993.314	41.845	2.144
就業者数	997.359	1026.856	29.497	2.958
県内総生産	7068.225	7422.057	353.833	5.006
県民所得	5451.491	5724.569	273.078	5.009

5. おわりに

バブルの崩壊とともに様々な問題が顕在化し、今後の日本経済の行方が不透明になっている。今年（1995）前半の急激な円高、製造業の空洞化、景気回復の遅れなど地域経済を巡る環境の悪化で、県の長期計画の見直し等も難しい状況になっている。

順調な経済発展下やバブルによる財源豊富な時期には、必ずしも県の社会経済構造を的確に把握することなく、他の地域や日本経済の構造を念頭に置いて政策や計画を立案し遂行すれば、ある程度有効な行政が営めたとと言えるだろう。

しかし、現状では地域の特色を十分に検討した上で政策や計画を立案し、趨勢を見定めながら実行していく必要が高まっている。本研究は、それらの今日的要請と現実の政策・計画策定に貢献するためのものである。

今後の課題は次の点に集約される。

- 1) モデルの予測力のさらなる深化，改良。
- 2) 北関東自動車道の沿線になる他の2県（群馬，茨城）モデルとの結合。

- 3) 東京圏との共存共栄を検討する関東都道府県地域連関分析。
- 4) 栃木県を地域分割した小地域結合モデルによる地域別分析。
- 5) 関連する計画を陽表的に取り扱える計画策定モデルの検討。

[謝辞]

本研究は、(財)とちぎ総合研究機構、(株)ライテックとの共同研究である「北関東自動車道による地域社会経済の変動調査」の一部をなしている。

個人名での発表を快く許可して頂いたことに感謝します。特に、財団の杉本優研究員とライテックの石川隆史課長代理にはすべて渡ってお世話になり、この研究がまとまったのはお二人のご努力によるところが大であると考えております。とは言え、この論文に関するすべての問題は筆者に帰するものです。

参考文献

- [1] 福地崇生, 山口誠, 中馬正博, “都市経済循環の分析手法について”, 「都市問題」, 第72巻, 第8号, 1981年8月, pp. 43-62。
- [2] Fukuchi, Takao, “Regional Econometric Models of Japan”, “Discussion Paper No. 256, Kyoto Institute of Economic Research, August, 1988, pp. 1-25.
- [3] 国土庁他, 「両毛地域整備計画報告書」, 平成6年3月。
- [4] 栃木県企画部地域振興課, 「栃木県の地域進行プロジェクト」, 平成5年3月。
- [5] 山口誠, 福地崇生, “東京都及び周辺3県の計量経済学的分析—東京圏モデルによる4都県社会経済構造のシミュレーション分析—”, 「計画行政」, 第16号, 昭和61年4月, pp. 69-84.
- [6] 山口誠, 鯉江康正, 石川隆司, “自動車交通による環境変化の地域社会経済に与えるインパクトの計量経済学的分析”, 「地域学研究」, 第22巻, 第1号, 1992年12月, pp. 1-17.