

現下の経済動向を踏まえた 公共投資効果に関する基礎的研究

国土技術政策総合研究所 門間 俊幸*¹
 一般財団法人計量計画研究所 樋野 誠一*²
 鳥取大学大学院 小池 淳司*³
 京都大学大学院 中野 剛志*⁴
 京都大学大学院 藤井 聡*⁴

By Toshiyuki MOMMA, Seiichi HINO, Atsushi KOIKE, Takeshi NAKANO, Satoshi FUJII

公共事業関係費の適正規模を検討するには、公共投資額とその効果についての適切な把握は重要な判断材料となる。現在、財政支出を行うための財源調達については、税金、利用者負担だけでなく、政府の公債発行が行われることが多い。公債発行は金融市場の需給に影響することから、経済状況がインフレ期なのかデフレ期なのかによって、公共投資効果も大きく異なることが予想される。本稿では、現在のマクロ経済状況を最新のデータに基づき分析・整理した上で、道路投資額及び道路整備量から国内総生産の変化等を推計する全国マクロ計量経済モデルを構築する。その際にインフレやデフレの時の需給バランス及びこれに伴う価格調整メカニズムを考慮することにより、現下の経済情勢等を踏まえた従来のマクロ計量経済モデルの課題点の検証を行った。その結果、現在の経済状況は流動性の罠に陥っているデフレ状態の可能性があること、デフレ時には国債発行によるクラウディング・アウトが生じ難いこと、公共投資の効果はインフレ時に比べ効果が大きく表れる傾向があることが示された。

【キーワード】公共投資効果, GDPギャップ, マクロ計量経済モデル

1. はじめに

(1)現状の日本経済

1990年のバブル以後の日本経済は1980年代の成長率から大幅に減速し、1990年代後半先進諸国が実質3~4%の成長を続けていたのに対して、日本のみが減速を余儀なくさせられている。図-1は1985年以降の日本及び欧米、中国の主要国の名目GDPの伸びを示している。特に1990年の冷戦終結後、グローバルな経済活動期が到来し、開発途上国を含めて経済成長が加速している時期に、日本のみが1995年をピークにGDPの成長を減速させている。これらの要因に通常いわれるものとして、①バブルの後遺症、②技

術進歩の減速化、③生産年齢人口の下方屈折、④マクロ経済政策の失敗が挙げられている¹⁾。①

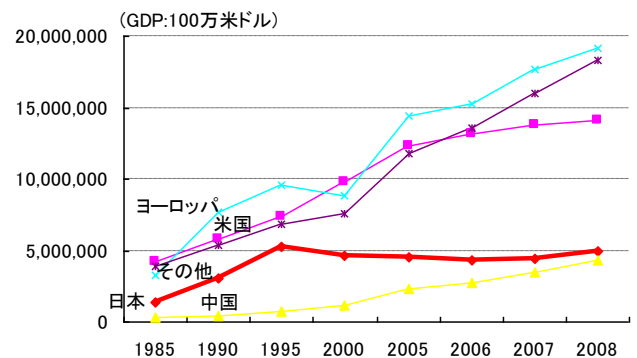


図-1 主要諸国の名目GDPの推移²⁾

*1 建設経済研究室 029-864-0932 E-mail:monma-t87yk@nilim.go.jp

*2 道路・経済社会研究室 03-3268-9740 E-mail:shino@ibs.or.jp

*3 社会開発システム工学 0857-31-5313

*4 都市社会工学専攻 075-383-3238

～③についてはそれぞれ支持する諸説・文献は国内においてもしばしば見られるものの、④については近年、識者が指摘している^{3),4),5)}。

2000年代以降のマクロ経済運営のための中期計画は、経済財政諮問会議の出す骨太方針等に基づきなされてきた。また、その際の政府の財政支出による効果を検討するマクロ計量経済モデルは、内閣府の経済財政モデルを採用し、判断されてきた。内閣府の経済財政モデルの特徴は、3～4年間の予測用として、特にプライマリー・バランスの目標設定に用いられていた^{6),7)}。また他のモデルと比較して価格関数の伸縮性、民間投資へのクラウディング・アウト効果を織り込んだ傾向となっていた¹¹⁾。

(2) 既往のマクロ計量経済モデルと本研究の目的

公共事業関係費の適正規模を検討するには、公共投資額とその効果についての適切な把握は重要な判断材料となる。そのため、マクロ経済政策判断の支援のため、従来より各種研究機関から、公共投資や各種手当等政府支出及びその経済波及効果を表すことのできるマクロ計量経済モデルが提案されている^{8),9),10),11)}。

現在、2008年の世界不況の各国内経済への強烈な下方インパクトや大型財政主導のシミュレーション分析には、民間の分析等の成果が十分活用されてきている。ただし、公共投資、とりわけ、大型の公共事業の一つとなりうる「道路事業」の整備に伴う経済効果については、国土交通省道路局では2008年道路の中期計画（素案）において、道路ネットワークに対する公共投資に対する経済効果について、フロー効果とストック効果について検討していた^{12)[2]}。

従来のそのモデルは、生産性の向上を道路ネットワークの整備量をアクセシビリティとして表現しており、道路施策のインパクトを定量化できる点で特徴的であったものの、金利や物価の変動が内生化されていなく、国債発行に伴うクラウディング・アウト等の有無を内性化できていないという課題があり、検討することができなかった。

また、需要と供給を価格でなく、線形凸結合で結

んでいるため、需要不足の経済構造を十分に捉えることが出来なく、現在のような物価の下落が持続しているデフレの状況下での公共投資の効果について検討できないという課題があった。

一方、内閣府等の他研究機関のモデル^{8) 9) 10)}は、物価・金利の影響を考慮したフロー効果は計測できるものの、ストック効果を算定することは出来ない。また、日米・世界モデル¹¹⁾は、ストック効果の算定を可能にしているものの、その考慮の仕方は具体的な所要時間や距離といった交通網の空間情報を考慮しているわけではない。

そこで本稿は、道路投資とマクロ経済指標の動向の関連を最新のデータに基づき整理、分析した上で、物価・金利の影響を考慮し、具体的な空間情報をアクセシビリティ変数で考慮したもとの道路投資額から国内総生産の変化（フロー及びストック効果）等を推計する全国マクロ計量経済モデルの構築を目的とした。2.において、日本の経済状態についてLM曲線を推計することに検証する。そして、3.において、道路投資額及び道路整備量から国内総生産の変化等を推計する従来の全国マクロ計量経済モデルのパラメータを更新するとともに、インフレやデフレ期の需給バランス及びこれに伴う価格調整メカニズムの考慮等現下の経済情勢等を踏まえた既存のマクロ計量経済モデルの課題点の検討し、モデルの改良を行った。そして4.で構築されたモデルを用い、公共投資の効果が、財政に与える影響（特に国債残高のGDP比の推計）を考察することとする。

2. LM曲線推計による「流動性の罫」の検討

(1) 現在の経済状況

2008年11月に財務省の月例経済報告の発表に際し、現在の日本の経済状況を「緩やかなデフレ状況にある」と認定された。一般にデフレというマクロ経済状況は、国全体の物価が継続的に下落する現象のことをいい、市場における「供給」よりも「需要」の方が少ない経済状況のことという¹³⁾。これは「モノが有り余っている経済状況」であり、その結果、財・サービスの

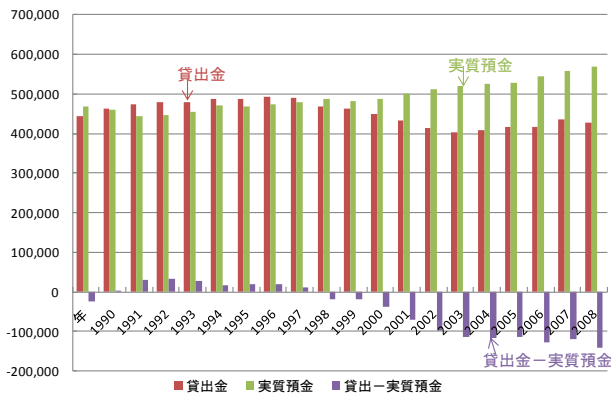


図-2 貸出金と実質預金額の推移¹⁴⁾

値段が低下していくこととなる。こういう状況では生産者が財・サービスをいくら生産しても、市場で売られなくなってしまうため、生産者は経済活動を縮小しようとする。図-2 は民間金融機関の貸出金と実質預金額を示しており、貸出金と実質預金の差額が金融機関に預けられている余剰金を示したものである。これを見ると1998年以降、民間の生産者は設備投資が減っていることから金融機関は貸出先の運用先が無くなっていることが読み取れる。

通常の IS-LM 分析 (図-3 の上図) では、インフレ期では、資金需要が供給を上回っているため、政府の公債発行によって ($IS_1 \rightarrow IS_2$)、金融需要をさらに増加させてしまうと、金融市場の供給不足がさらに進行し、金利が上昇することとなる。金利の上昇が民間の資金需要を低下させ、民間設備投資が減少させてしまう ($IS_2 \rightarrow IS^*$)。そのため財政支出の GDP への効果が一部相殺される。これがクラウディング・アウトという現象である。

一方、現在のようなデフレ期においては、金融需要が供給を下回っているため、政府が公債発行を行っても (それが需要の不足分を超過しない限り) 金融市場において供給不足が生じることはなく、金利が上昇することはないこととなる。

このようなゼロ金利となり金融市場が流動性の罫になっている状況では、政府の財政支出は有効であることが図-3 の下図に示される。物価が下落しても、金利はゼロ付近で変化せず (r_1 の

まま)、財政支出により IS 曲線を $IS_1 \rightarrow IS_2$ へシフトさせることにより、金利の上昇を抑えつつ、デフレギャップを解消し、GDP を拡大 ($Y_1 \rightarrow Y_2$) することができることとなる^{16),17)}。

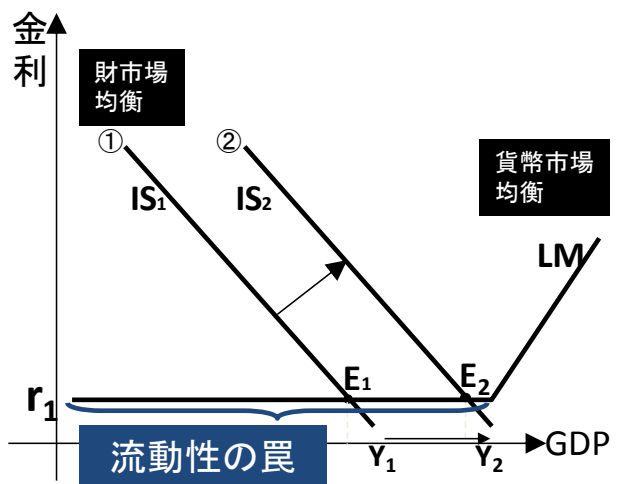
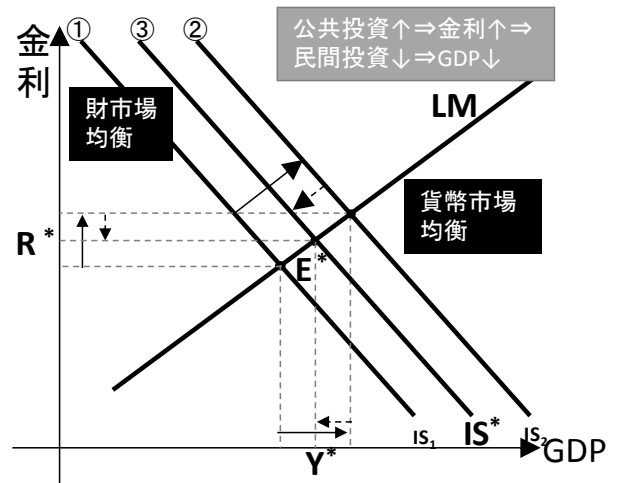


図-3 財政支出の経済へ与える効果 (上図: 通常 (インフレ) 時のクラウディング・アウトの説明, 下図: デフレ期の流動性の罫の説明)

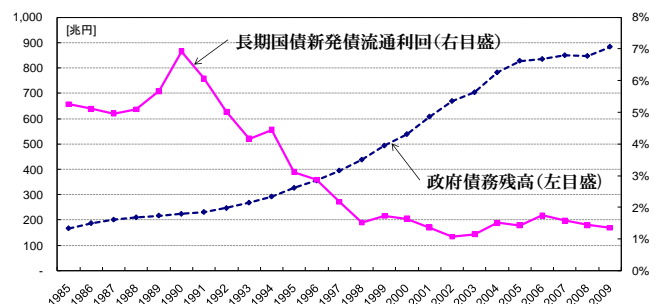


図-4 長期国債金利と政府債務残高の経緯^{14) 15)}

2000年代以降、日銀当座預金の増大による量的緩和政策を実施し、資金供給を増大した結果、低金利を維持している。図-4は長期国債金利と政府債務残高の経緯を示しており、2000年代以降の社会保障費等の増大に伴う政府債務残高の増加に対しても、金利については、低金利の状態が続いていることが分かる。

現在の日本経済が資金需要の低迷していることから「流動性の罍」の状況にあることと考えられる。

(2) 実質 GDP と金利の関係

まず貨幣需要と金利の関係を確認するため、GDPあたり実質貨幣需要(M2+CD)と金利の関係(「マーシャルのk」に相当)を図-5に図示する。1980年以降、金利は減少傾向である一方で、GDPあたりの実質貨幣需要は増加傾向で推移していることから、金利と実質貨幣需要に強い負の相関関係があることが分かる。ただし、1990年代後半以降に注目すると、金利変化に対するGDPあたり実質貨幣需要の感度が非常に高くなっており、日本経済は流動性の罍に陥っている可能性が高いことが推察される。

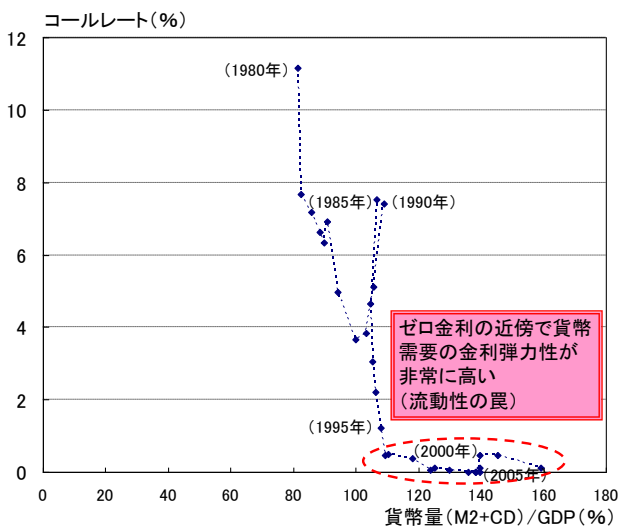


図-5 GDP 当り実質貨幣需要 (M2+CD) と金利関係(1980~2009)^{14),15)}

(3) LM 曲線の推計¹⁸⁾

本稿では、実質マネーサプライが所与の下で、貨幣市場の需給均衡条件を仮定し、時系列データを用いて、実質貨幣需要関数のパラメータ推

定を行い、各年の LM 曲線の推定する。そして推定された LM 曲線と実現値との比較により、現状の経済において「流動性の罍」が存在することの検証を試みる。

LM 曲線とは、実質マネーサプライ所与の下で、貨幣市場が均衡するような実質 GDP と金利の関係式のことである。標準的なマクロ経済学においては、まず、実質貨幣需要 (L^D) は、実質 GDP (Y) の増加関数であり、金利 (i) の減少関数として以下の (式 1) ように定義される。

$$\text{実質貨幣需要関数: } L^D = L^D(Y, i) \quad (\text{式 1})$$

そして実質マネーサプライが所与の下では、貨幣市場の需給均衡条件は以下のように書ける。貨幣市場の均衡条件 (LM 曲線)

$$\frac{M^S}{P} = L^D(Y, i) \quad (\text{式 2})$$

ここで、 M^S はマネーサプライ (外生)、 P は物価水準 (外生) を表す。

実質貨幣需要関数の符号条件から、一般的に、LM 曲線 (貨幣市場を均衡させるような実質 GDP (Y) と名目金利 (i) の関係) は、右上がりの曲線として描くことができる。1980~2007年の年次データを用いて、実質貨幣需要関数の推定を試みた。推定式の式形としては、説明変数に一期前の実質貨幣需要を追加し、パラメータ推定方法の際に、誤差項の自己相関の問題に対処するため、AR1 推定の方法を検討した。なお、説明変数には図-5に示されるようにバブル期 (1987~1992年) と考えられる時期の年次ダミー ($dummy_{8792}$) を考慮した。

【実質貨幣需要曲線の推定】

表-1 LM 曲線のパラメータ推定結果

α_0	α_1	α_2	α_3	α_4
6.065 (1.89)	0.4005 (1.57)	-0.00358 (-1.29)	0.3052 (1.67)	0.0249 (1.90)

※ RHO(誤差項の自己回帰係数 ρ の推定値)=0.96479, 括弧 () 内は t 値, 自由度修正済み決定係数 $R^2=0.996$, D.W (ダービン・ワトソン比) =1.81

$$\ln(L_t^D) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \ln(Y_t) + \alpha_2 \cdot \ln(i_t) + \alpha_3 \cdot \ln(L_{t-1}^D) + \alpha_4 \cdot dummy_{8792} + \rho u_{t-1} + \varepsilon_t \quad (式 3)$$

パラメータ推定結果

推定結果は表-1のとおりである。

D.W は、誤差項の自己相関の有無を検定するための統計量で、0に近いと「誤差項に自己相関がない」という帰無仮説を棄却できず、また2に近いと帰無仮説が棄却でき、概ね自己信頼性の高いモデルとなった。

(式3)の推定式および求められたパラメータを適用して1982~2009年の実質貨幣需要を推計した結果と、実績を比較すると図-6のとおりである。推計値は実績にほぼ一致しており、推定モデルの再現性が高いことを示唆している。

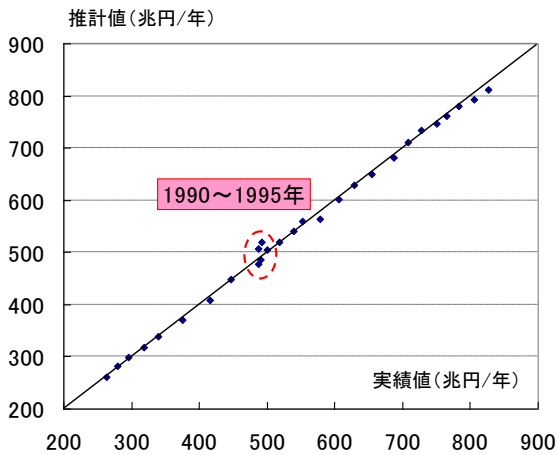


図-6 実質貨幣需要関数の再現性確認

(4) LM 曲線の推定結果

時系列データを用いて、実質貨幣需要関数のパラメータ推定を行い、各年の LM 曲線の推定を行った。また、上記のパラメータ推定結果を適用して、1985年の LM 曲線及び実質値を描くと図-7のようになる。1985年の実質 GDP 及び名目金利の実績は、LM 曲線の傾きが急な部分にほぼ位置している。

同様にして2000~2009年の各年次の LM 曲線を描くと図-8のようになる。ただし、マネーサプライ、物価等の外生変数は各年の実績値を適用した。マネーサプライの増加等に伴い、LM 曲線は概ね徐々に右側にシフトしている。また、いくつかの年次を除けば、各年の実質 GDP、名目

金利の実績は概ね LM 曲線の平らな部分に位置している。

1985年~1995年は、LM 曲線の傾きが急になっているところに経済が位置しており、この時代では LM 曲線上で国債の発行により金利が上昇することが分かる一方、近年(2000年)以降では財政支出により国債発行(IS 曲線を右上にシフト)を行っても LM 曲線は水平部分にあることで金利の上昇はなく、流動性の罍の状態にあることが推察される。

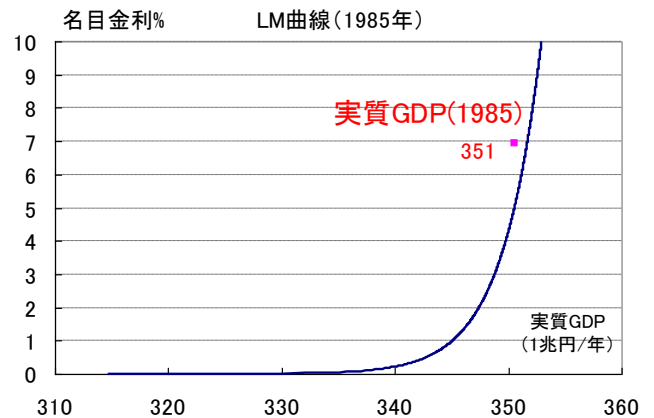


図-7 1985年以降の LM 曲線(推計)と実績値

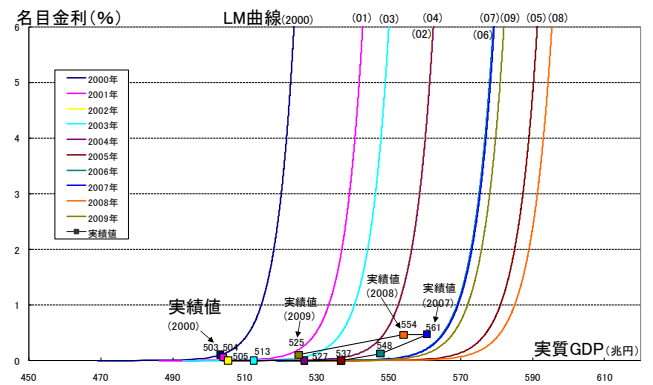


図-8 2000年以降の LM 曲線(推計)と実績値

3. GDP ギャップを考慮したモデルの構築

(1) デフレギャップの存在

2.で行った LM 曲線の推計による現在の実績値との比較により、「流動性の罍」に入っている可能性が示されるものの、内閣府等の一般的なマクロ計量経済モデルでは、金利は IS-LM 曲線より決まるわけではなく、したがって IS-LM 曲

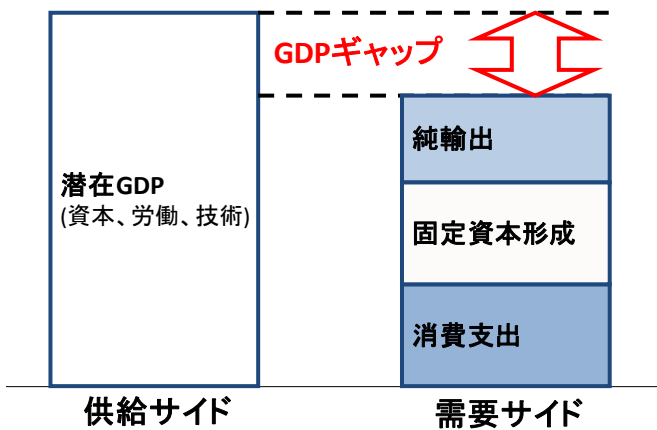


図-9 GDP ギャップ

(供給が需要を上回るとデフレギャップが生じる)

線によるクラウドニング・アウトの有無を考慮したものとは言い難い。

そこで、道路投資の事業投資を含めたプロジェクトの評価計算を行う際に、その投資による金利の変動を加味することを企図して、デフレギャップの存在を想定しつつ現下の経済状況を考慮するため、GDP ギャップを説明変数とするモデルを構築した。GDP ギャップは、実質 GDP (需要) と潜在実質生産力 (本来の生産能力) との差を用いて定義し、本稿ではデフレ・インフレの状況を表すこととする (図-9)。

例えばデフレ期には、モノの価値が下がり、貨幣価値が上昇する状態であるため、お金は「貯金」や「負債返済」に回り、設備投資や消費に回りにくくなるため、需要が減り、供給が需要を上回る状況となり、デフレギャップを生じさせる。GDP ギャップは 0 を下回ればデフレ期 (デフレギャップが存在) と解釈でき、逆に、

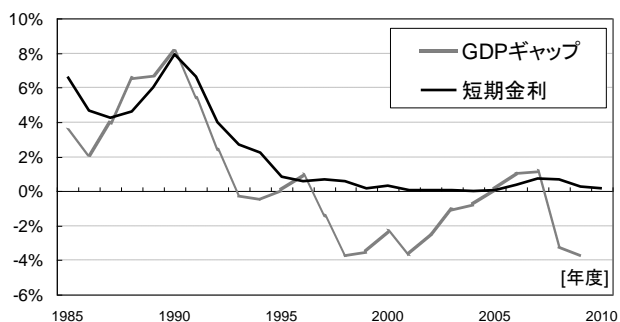


図-10 GDP ギャップと金利の正の相関関係¹³⁾

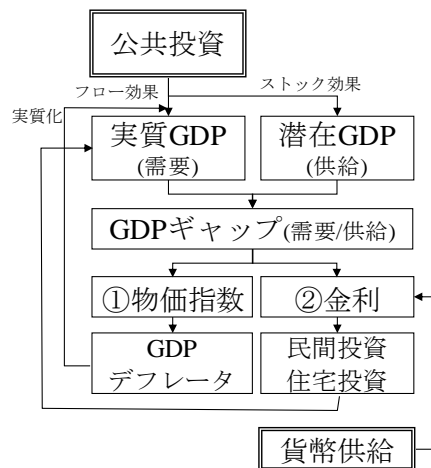


図-11 GDP ギャップを考慮したモデル構造

0 を上回ればインフレ期 (インフレギャップが存在) と解釈できる。

GDP ギャップ

$$= (\text{実質 GDP} - \text{潜在 GDP}) / \text{潜在 GDP} \quad (\text{式 4})$$

内閣府によると、GDP ギャップは 2010 年 4 月 -6 月期で潜在 GDP が約 556 兆円、実質 GDP 約 531 兆円となり、デフレギャップが約 25 兆円 (GDP の約 4%) 存在すると推計されている¹⁹⁾。また、近年の金利の低下とともに、GDP ギャップが減少し、デフレギャップと関連していることが読み取れる (図-10)。

そこで当該 GDP ギャップを説明変数とする各種 GDP 項目の推計を行い、GDP ギャップと物価指数や金利の関係を整理し、モデルの構造に組み入れることとする。物価下落の影響を考慮するモデルの基本構成を図-11 の①の経路に示す。需要が供給を下回るデフレ期においては、GDP ギャップの水準に応じて消費者物価指数や GDP デフレーターが下落する。このとき財政支出による景気刺激策が行われれば需要側の GDP が押し上げられ、GDP ギャップが改善し、物価指数及び GDP デフレーターが改善する。その結果、物価の影響を考慮した実質 GDP の変化が算定される。

また、金利の影響を考慮するモデルの基本構成を図-11 の②の経路に示す。財政支出により市場における資本が希少となる結果、金利が上昇し民間投資及び住宅投資が減少するマイナス

効果（クラウドイング・アウト）が存在すると考えられる。しかし一方で、民間部門に有望な投資先がない現下のゼロ金利状況においては、財政支出が市中金利に与える悪影響は小さく、むしろ需要創出策としてのプラス効果が大きいのではないかと考えられる¹³⁾。これら財政支出の金利へのプラス・マイナスの影響を同一モデル内で適切に考慮したもとの、デフレ期の財政支出の効果・役割を把握することとする。なお、これまでこうした GDP ギャップの存在とその程度を加味しつつ、金利と物価の変動を算定する構造を加味したモデルとしては、内閣府の経済財政モデル及び日本経済センターのモデル等が挙げられる。

(2) GDP ギャップの推定

生産関数には本分析の特徴であるアクセシビリティを考慮している。アクセシビリティ指標を使用し、コブ・ダグラス型生産関数を定義し、GDP ギャップを推計する^{7),8)}。

$$Y = TFP \times ((1 - \text{失業率}) \times \text{就業者数})^b \times (\text{稼働率} \times \text{資本ストック})^{(1-b)} \times ACC^T \quad (\text{式 5})$$

(式 5) の両辺に対数を取り、1980 年度を 1 とするトレンド項を設定すると以下の (式 6) となる。ここで、 $C_1 * \text{TIME}$ の項が道路のアクセシビリティを除いた全要素生産性 (TFP) を意味する。

$$\begin{aligned} \text{LOG}(R_Ys) &= C_1 * \text{TIME} + (1 - C_2) * \\ \text{LOG}(K\text{STOCK} * \text{ROU}) &+ C_2 * \text{LOG}(WT * LF * (1 - UR)) \\ &+ C_3 * \text{LOG}(ACC^T) \end{aligned} \quad (\text{式 6})$$

ここで、

R_Ys : 実質潜在 GDP

TIME : 1980 年度を 1 とするトレンド変数

KSTOCK : 民間企業資本ストック

ROU : 稼働率

WT : 就業時間 (非農林業)

LF : 労働力人口 UR : 完全失業率

ACC^T : 貨物アクセシビリティ

なお、生活圏 $i-j$ 間の一般化費用を、生活圏人口によって加重平均して逆数を取り、アクセシビリティと定義する²⁰⁾。

$$ACC_i^m = \frac{\sum_j POP_j}{\sum_j POP_j \cdot GC_{ij}^m} \quad (\text{式 7})$$

ただし、

ACC_i^m : 車種 m の生活圏 i アクセシビリティ

i, j : 207 生活圏

GC_{ij}^m : 車種 m の生活圏 $i-j$ 間一般化費用 (所要時間, 走行費用, 有料道路料金を考慮)

POP_j : 生活圏 j の人口

また、全国のアクセシビリティ指標 ACC は、生活圏 i のアクセシビリティを生活圏人口で加重平均することにより算出する。

生産関数のパラメータ推計結果は表-2 の通りであり、それを基に GDP ギャップの推計した結果を図-12 に示す。

なお、潜在成長率の要因分解を行うと、全要素生産性の寄与度はプラスとなるが、内閣府の設定する全要素生産性の 1.0% 前半よりは小さい結果となった⁸⁾。

表-2 生産関数のパラメータ推計結果

C_1	C_2	C_3
0.001	0.643	0.372
(4.379)	(17.962)	(3.406)

※括弧内 () は t 値

※自由度修正済み決定係数 R²=0.995

※D.W (ダービン・ワトソン比) =0.774^[4]

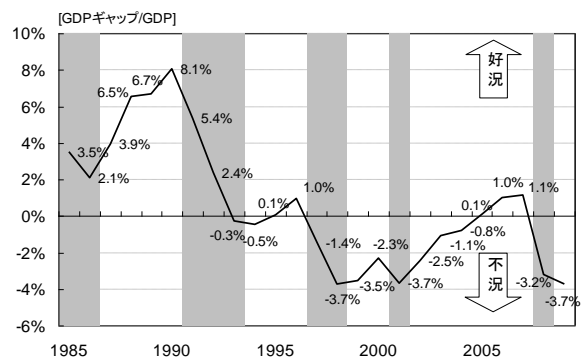


図-12 GDP ギャップの推計

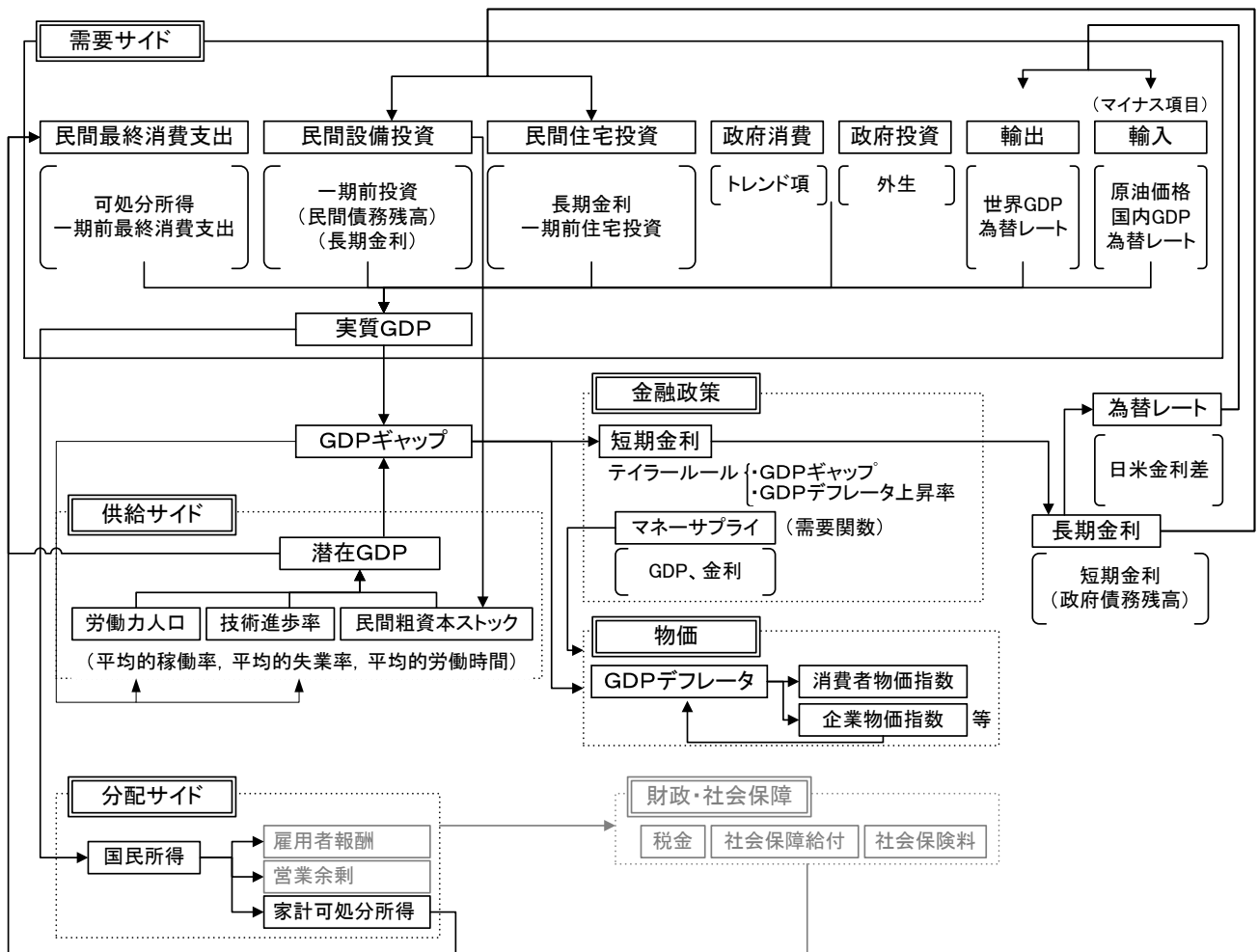


図-13 本モデルの全体構成⁷⁾

(3) 現下の経済状況を考慮したモデル構築

モデルの基本構造及びモデル式の説明変数の選択は、内閣府の経済財政モデルおよび短期モデルを参考にした(図-13)。ただし、上記の

(2)で述べた通り、道路ネットワークの整備量を政策変数とするため、生産関数の変数にアクセシビリティ指標を用いたモデルとした。

また、内閣府モデルの効果を概ね再現できるようにした後、デフレ期の経済状況を考慮できるように、民間企業の負債やデフレ(価格下落)期ダミーの変数を考慮して財政支出の役割を分析するモデルを構築することとした内閣府経済財政モデルと本モデルとの違いを表-3に示す。

本研究では、フロー効果として近年のデフレ経済に基づく民間負債が民間投資に与える影響を考慮すること、ストック効果として道路整備に伴う生産の効率性向上及び観光・運輸等の民間消費の活性化を考慮することに特徴がある。

また、通常時(インフレ期)には、企業は利益の最大化を目的として、将来の設備投資を増やそうとし、企業負債が増加する。一方、デフ

表-3 内閣府モデルと本モデルの効果比較

効果	内閣府経済財政モデル ⁸⁾	本分析のモデル
フロー効果	<ul style="list-style-type: none"> 物価・金利を考慮 インフレ・デフレ期の効果試算は明示的には実施していない 	<ul style="list-style-type: none"> 物価・金利を考慮 物価指数と短期金利の通常時・デフレ時での構造変化を考慮 民間投資と負債の関係を考慮
ストック効果	<ul style="list-style-type: none"> 考慮していない 	<ul style="list-style-type: none"> 生産関数(潜在生産力)にアクセシビリティを考慮 消費にアクセシビリティを考慮(道路整備に伴う消費の誘発効果を考慮)

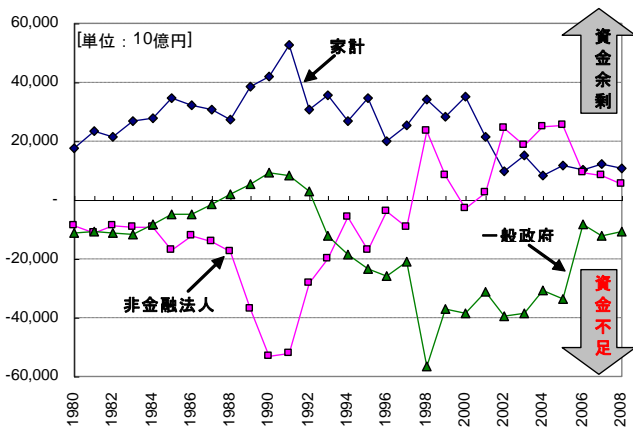


図-14 経済主体別の貯蓄投資差額の推移

※貯蓄投資差額とは、各制度部門が最終的に資金余剰（不足）であったのかを示す指す¹⁴⁾

レ期には、企業は企業負債の最小化を目的として、設備投資を抑制し、企業負債が減少する。

図-14 に示す経済主体別の貯蓄投資額の推移をみると 1998 年以降は企業や家計が設備投資や消費しなく、一般政府の負債により経済の循環を支えていることが分かる。そのため、この民間企業の負債額は、インフレとデフレ期とでは違う動きとなると考えられることより、現下の経済状況を考慮するため、民間企業負債額をモデルに組み入れることとする。

以下に、内閣府の経済財政モデル⁸⁾と本モデルにおける特徴的に異なる箇所として、①民間企業負債を考慮した設備投資関数、②ダミー変数によりデフレ前後で係数が異なる物価関数、③アクセシビリティ指標が入る民間消費関数について以下に示す。なお本モデルの推定式・定義式を含めた全体の方程式数は 56 本、そのうち構造推定を行った変数は 34 個となる。

①民間企業設備

$$D(R_3)=C_1+C_2*D((R_0-R_5-R_6)/KSTOCK)+C_3*D(RGB-PC(CGPI)/100.0)+C_4*D(R_3(-1))+C_5*D(LI)+C_6*DR20032007*D(LI) \quad (式 7)$$

ここで、

D(X)：変数 X の一期前との差分

R_3：民間企業設備

R_0：国内総生産(支出側)、R_5：政府最終消費支出、R_6：公的固定資本形成、KSTOCK：民間資本ストック、RGB：長期金利（長期国債 10 年金利）、CGPI：企業物価指数、R_3(-1)：

民間企業設備（一期前）、DR20032007：2003～2007 のダミー変数

LI：負債

表-4 パラメータ推定結果（民間設備投資）

C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
1984	254380	-43506	0.395	0.039	-0.053
(3.02)	(6.23)	(-2.07)	(3.75)	(3.29)	(-1.23)

(括弧)内は t 値, 修正 R2 値=0.821, D.W.=2.201

負債の影響について、通常の経済では企業は負債をして民間企業設備を行っている。ただし、2003 年度から 2007 年度まで、企業はアメリカ不動産バブルの影響で負債の減少とともに、民間企業設備を行っていると思われる。

②消費者物価指数

$$DLOG(CPI/(1.0+PRTD*CONSRATE))=C_1+C_2*DLOG(P_0/(1.0+PRTD*CONSRATE))+C_3*DLOG(RCD)+C_4*DC1991*DLOG(RCD) \quad (式 8)$$

ここで、

DLOG(X)：変数 X の対数の一期前との差分 (LOG(X)=log(Xt)-log(Xt-1))

CPI：消費者物価指数

P_0：GDP デフレーター、CONSRATE：消費税

PTRD：デフレーター消費税変換係数、RCD：短期金利（譲渡性預金平均金利 90 日-120 日年度変換済）、DC1991：1991 年以降のダミー変数

表-5 パラメータ推定結果（消費者物価指数）

C_1	C_2	C_3	C_4
0.006	0.729	0.025	-0.023
(5.028)	(7.827)	(2.558)	(-2.324)

(括弧)内は t 値, 修正 R2 値=0.754, D.W.= 1.945

消費者物価指数 (CPI) は、GDP デフレーター、短期金利により説明される。短期金利が CPI に与える影響は 1991 年以降では小さく、すなわち、金利上昇が物価の上昇に寄与していないことが伺える。

③民間最終消費支出

$$LOG(R_1)=C_1+C_2*LOG((YDV+TEATE)/CPI)+C_3*LOG(ACCC)+C_4*LOG(FNWV/CPI) \quad (式 9)$$

ここで、

R_1：民間最終消費支出

YDV：可処分所得，CPI：消費者物価指数，
ACCC：旅客アクセシビリティ，FNWV：金融資産残高，TEATE：手当て

表-6 パラメータ推定結果（民間最終消費支出）

C_1	C_2	C_3	C_4
3.385	0.658	0.518	0.145
(3.903)	(29.145)	(1.945)	(4.776)

（括弧）内は t 値，修正 R2 値=0.997，D.W.= 1.476

4. マクロ計量経済分析の結果と財政部門を考慮したモデル拡張

(1)道路投資の効果把握

a)1 年だけ GDP1%相当公的資本形成を増加する場合のフロー効果

フロー効果の挙動は，各指標において内閣府モデルと同一である．1 年目の乗数は 1.34 である．GDP の増加を通じて，民間住宅，民間企業設備投資，民間最終消費支出の誘発をもたらしている（図-15）．フロー効果はおよそ 5 年後には 0 に収束する．内閣府経済財政モデルにおいても，公的固定資本形成を行うことで設備投資，住宅投資は増加しており，モデルの挙動は一致している⁶⁾．

b)フロー効果（5 年間継続的に GDP1%相当公的固定資本形成を増加する場合）

初年度乗数は 1.34 であり，2 年目以降も乗数 1.2 を超えて推移する（2 年目 1.38，3 年目 1.32，4 年目 1.28，5 年目 1.24）^[1]．フロー効果は施策終了後，最終的に 0 に収束する（図-16 のデフレ期）．

c)ストック効果

ストック効果は定常的に発現し，2011 年度以降 2020 年度までの 10 年間で 1.64 兆円となる．この額は，既存の道路局のモデル^[2]のストック効果とほぼ同額となった（表-7）．

GDP が増加することによる所得の増大を受けて，民間住宅，民間企業設備等の各需要項目は増加する．一方，生産性向上に伴う供給サイド

の拡大により，デフレタ及び物価指数は低下し，実質所得の向上に寄与する．

(2)デフレ期における乗数効果

3. (3)の算定結果を用いて，公的固定資本形成の金利を通じた物価に与える影響を，デフレ期と通常（インフレ）期で分けて設定することで公的資産形成の乗数効果を算定する．道路投資

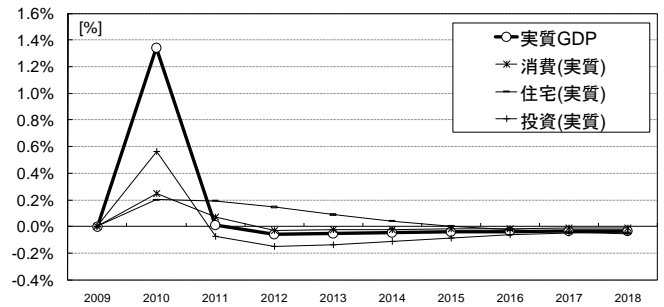


図-15 GDP1%相当（1年だけ）の公的資産形成の効果

表-7 物価の影響を考慮したモデルの効果比較

	物価等の影響を考慮した試算	既存の道路局のモデルによる試算 ^[2]
フロー効果	金額：1.10 兆円 乗数：1.34	金額：1.05 兆円 乗数：1.22
ストック効果	1.64 兆円 /10 年間	1.61 兆円 /10 年間
税金	フロー効果：4 千億円 ストック効果：3 千億円	フロー効果・ ストック効果計：4.5 千億円

※1：道路投資 1 兆円増加した場合の効果．用地補償比率：21.6%（過去の実績値より）

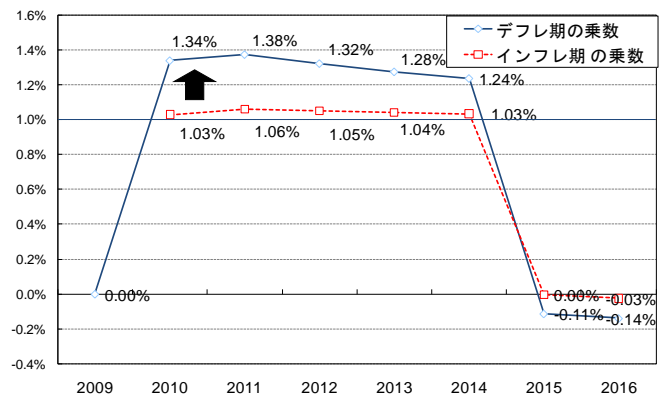


図-16 デフレ期とインフレ期の乗数比較（5 年間継続的に公的資産形成を行った時）

を5年間継続的にGDPの1%を増加した時の乗数の結果を図-16に示す。

公共事業が物価に与える影響を不況時と通常時に分けて分析すると、デフレ期は公的資産形成の効果が10倍程度(0.03[=1.03-1]に対し0.34[=1.34-1])大きく表現されることが確認された。デフレ期の公的資産形成は、金利上昇・物価上昇につながらず、クラウドディング・アウトが存在せず、公共投資が実質GDPの向上につながりやすいものと考えられる。

(3) GDP比債務残高比の推移

ここで、公共投資の財源を公債発行とした場合の投資額とGDP比債務残高の推移予想を図-17に示す。結果より、政府の公債の発行により

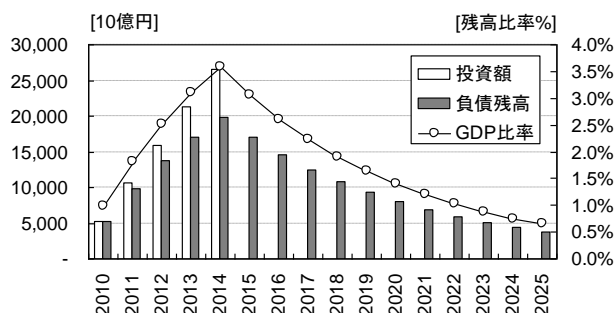


図-17 GDP比債務残高の推移

債務残高は一時的に蓄積され増加されることが予想される。しかし、モデルによる財政モデルでは、公共投資が経済成長をもたらす、GDPが増加することと、他方、税収の増大をもたらすため、政府負債残高は一時的には増加したのち、負債残高も減少し、最終的には逡減することが示された。

つまり、債務残高対GDPは発散せず収束することになり、財政規律が維持される可能性を示唆している。公共投資の景気対策として有効であることが分かる。

5. まとめ

本稿では、デフレの現況の経済状態を考慮できるようにマクロ計量経済モデルに取り込み、道路ネットワークの整備量と経済成長の関係のモ

デル化を試みた。その結果、流動性の罫にありデフレギャップが生じている状況では、民間の資金需要は少ないため、財政支出によるクラウドディング・アウトの効果が少なく、財政支出のGDPへの影響が通常よりも大きく評価されるものと考えられることが定量的に示された。

また、現在の経済状況ではモデルより、公共投資を行うと、はじめの数年は公債発行により債務が増加するが、その後、GDP成長をもたらすと伴に、税収の増加をもたらすために、最終的には低減することが示された。

そのため、現在のデフレ期のような供給能力が潜在需要を上回り、デフレギャップが生じている状況では、デフレギャップを公需(この場合、公共投資)で埋めることにより、次年度からは生産能力(供給)は維持されつつ、民間需要を誘発することで、デフレギャップが減少することが導かれる。

デフレの時は、乗数効果によるGDP増加効果が、格段に大きくなる、数値にして、本モデルの試算にして「10倍以上にもなる」ということが示された。これまでのマクロ計量経済モデルでは、インフレ期とデフレ期とで異なるパラメータセットを使って、その両者の相違を考慮したものはなかったが、それができるようになったことが確認できた。

今後は、最新のデータを用いた、モデル内のパラメータ推定値の精緻化や、本モデルの推定集計値と実測値との比較を通じたモデル検証等を図ると共に、本モデルを用いた各種の数値計算と、その含意の検討を進めることが、必要である。

なお、本稿のモデルは、内閣府のモデルを参考に現下の経済状況における公共投資の効果を図る際の課題・視点を著者等が分析・整理したものであり、乗数効果やまとめでの意見については国土交通省の見解ではない点は、付記する。

【補足】

[1] 実質公的固定資本形成を実質GDPの1%相当1年間だけ削減した場合、1年後1.06%減少するものの、2年目以降は0.04%、3年後は0.19%、4年後は0.23%、5年後は0.15%増加すると推計されており、財政支出の効果が低く見積もる一方、そ

の削減の経済効果を支持するモデルであった。また5年続けて削減した時、1年後1.06%減少し、2年目以降は0.99%、3年後は0.78%、4年後は0.54%、5年後は0.38%と財政支出の効果は急激に減少する傾向を予測するモデルとなっている。

[2]当時の1兆円の道路投資による需要創出効果はフロー効果として約1.0兆円（用地補償費（2,200億円）の効果を除く。）、交通利便性の向上がもたらす経済波及効果（道路ストックがある限り発現しつづける効果）としてストック効果が約1.6兆円（10年分）、税収の増加約4,500億円と算出された。

[3]短期金利はGDPギャップとマネーストックの関数である。既存文献に基づく。推定の結果、マネーストックの金利に与える影響が1990年後に低下していることが分かる。以下に短期金利のパラメータの推定結果を示す。

$$\text{LOG(RCD)} = C_1 + C_2 * \text{LOG(GAP)} + C_3 * \text{LOG(M2CD)} + C_4 * \text{DC1990} * \text{LOG(M2CD)} \quad (\text{式 } 10)$$

ここで、

RCD：短期金利（譲渡性預金平均金利 90日-120日年度変換済）

GAP：GDPギャップ、M2CD：マネーストック、

DC1990：1990年以降のダミー変数

として、パラメータを算定した。

表-8 LM曲線のパラメータ推定結果

C_1	C_2	C_3	C_4
82.357	25.062	-6.752	0.149
(3.956)	(3.195)	(-4.169)	(2.026)

(括弧)内はt値、修正R2値=0.706、D.W.=0.800

[4]生産関数の推定においてダービン・ワトソン比(D.W.)が低い結果となるが、この結果は内閣府のC(2)=2/3と同程度の値となり、結果としては妥当であるものと解釈した。

【参考文献】

- 1) 宋戸駿太郎：「マクロモデルと経済政策－世界金融恐慌の教訓」、『産業連関』Vol.18No.1,2, pp.24-29, 環太平洋産業連関分析学会,2010.6.
- 2) National Accounts,OECD,2008
- 3) ポール・クルーグマン（著）中岡望（訳）：「恐慌の罠－なぜ政策を間違えつづけるのか」、中央

- 公論新社, 2002
- 4) リチャード・クー他：「世界同時バランスシート不況」、徳間書店, 2009.
- 5) 鷹宮孝信著・三橋貴明監修：さらば、デフレ不況, 彩図社, 2010.
- 6) 内閣府経済社会研究所：第35回経済財政フォーラム：経済政策とマクロ計量モデルの活用,2008.
- 7) 北浦修敏, 『マクロ経済のシミュレーション分析』, 京大出版会, 2009.
- 8) 内閣府計量分析室『「経済財政モデル」について』,2010.11.
- 9) 佐久間隆, 増島稔, 前田佐恵子, 符川公平, 岩本光一郎「短期日本経済マクロ計量モデル(2011年版)の構造と乗数分析」『ESRI Discussion Paper Series』No.259, 内閣府経済社会総合研究所 2011,1.
- 10) 猿山純夫, 蓮見亮, 佐倉環「JCER 環境経済マクロモデルによる炭素税課税効果の分析」『JCER DISCUSSION PAPER』No.127, 公益社団法人日本経済研究センター,2010.4.
- 11) 日米・世界モデル研究所：『日米の計量モデルによる政策分析』,2009.10.
- 12) 道路の中期計画（素案）道路局,2008
- 13) 岡本直樹, 『デフレに直面する我が国経済－デフレの定義の再整理を含めて－』, 景気判断・政策分析ディスカッション・ペーパー, 平成13年3月
- 14) 日本銀行：金融経済統計月報,2009
- 15) 内閣府, 平成20年度国民経済計算（93SNA, 平成12年基準）,2008.
- 16) 齊藤誠・岩本康志・太田聰一・柴田章久：マクロ経済学,有斐閣,2010.
- 17) 井堀利宏：公共事業の正しい考え方－財政赤字の病理－, 中公新書, 2001.
- 18) 坂野慎哉・黒田祥子・鈴木有美・蓑谷千鳳：応用計量経済学Ⅲ,多賀出版,2004
- 19) 内閣府 HP: <http://www5.cao.go.jp/keizai3/shihyo/2010/0830/964.html>
- 20) 佐々木公明・国久 荘太郎, 「日本における地域間計量モデル分析の系譜－交通投資の社会経済効果測定のために」, 東北大学出版会, 2007.

Study on improving the method of analyzing the economic incident effects caused by public investment policies

By Toshiyuki MOMMA, Seiichi HINO, Takeshi NAKANO, Atsushi KOIKE, Satoshi FUJII

A nationwide micro-econometric model was established to estimate changes in the national gross product based on road-related investment amounts. And by considering the supply-demand balance during inflationary and deflationary times and the price adjustment mechanism, this model was then used to examine issues with the current micro-econometric model in light of the present economic circumstances. The results showed that during deflationary times issuing government bonds is less likely to have a crowding-out effect and public investments tend to be more effective than during inflationary times.