



日本銀行ワーキングペーパーシリーズ

マクロブーデンス政策が経済に与える影響： 金融マクロ計量モデルによるシミュレーション

河田 皓史*

hiroshi.kawata@boj.or.jp

倉知 善行*

yoshiyuki.kurachi@boj.or.jp

寺西 勇生*

yuuki.teranishi@boj.or.jp

中村 康治*

kouji.nakamura@boj.or.jp

No.13-J-2
2013 年 2 月

日本銀行
〒103-8660 日本郵便（株）日本橋郵便局私書箱第 30 号

* 金融機構局

日本銀行ワーキングペーパーシリーズは、日本銀行員および外部研究者の研究成果をとりまとめたもので、内外の研究機関、研究者等の有識者から幅広くコメントを頂戴することを意図しています。ただし、論文の中で示された内容や意見は、日本銀行の公式見解を示すものではありません。

なお、ワーキングペーパーシリーズに対するご意見・ご質問や、掲載ファイルに関するお問い合わせは、執筆者までお寄せ下さい。

商用目的で転載・複製を行う場合は、予め日本銀行情報サービス局 (post.prd8@boj.or.jp) までご相談下さい。転載・複製を行う場合は、出所を明記して下さい。

マクロプルーデンス政策が経済に与える影響：
金融マクロ計量モデルによるシミュレーション^{*}

河田 皓史[†]・倉知 善行[‡]・寺西 勇生[§]・中村 康治^{**}

【要旨】

本稿では、代表的なマクロプルーデンス政策手段である、与信成長率規制、LTV 規制、DTI 規制、可変的な自己資本比率規制が、バブルを伴う金融循環の過程において、経済に与える影響について金融マクロ計量モデルを用いて比較分析した。分析から、マクロプルーデンス政策手段については、経済の振幅を抑制する効果がある一方、平均的な経済成長を抑制する可能性もあること、マクロプルーデンス政策手段間で政策効果が大きく異なること、経済状態に対する認識のラグなどによっても政策効果が大きく変化することが明らかとなった。また、マクロプルーデンス政策手段の導入が、金融システムのリスク耐性を高めることで、安定した金融仲介の実現に寄与し得ることが示唆された。

^{*} 本稿の作成過程で、ECB、BOE、IMF、FRB、OFR でのセミナー、RIEB ワークショップの参加者、日本銀行のスタッフから有益なコメントを頂戴した。この場を借りて、深く感謝の意を表したい。もちろん、あり得べき誤りは筆者に属する。なお、本論文の内容や意見は、筆者個人に属するものであり、日本銀行および金融機構局の公式見解を示すものではない。

[†] 日本銀行金融機構局 (hiroshi.kawata@boj.or.jp)

[‡] 日本銀行金融機構局 (yoshiyuki.kurachi@boj.or.jp)

[§] 日本銀行金融機構局 (yuuki.teranishi@boj.or.jp)

^{**} 日本銀行金融機構局 (kouji.nakamura@boj.or.jp)

1. はじめに

今次金融危機以降、国際機関、各国中央銀行や規制当局では、既存のミクロプルーデンスによる個別金融機関の健全性の確保が必ずしも金融システム全体の安定化に繋がらないとの認識が共有されるに至った。このため、金融システム全体の安定化を目指す、マクロプルーデンスが重視され始めている¹。マクロプルーデンスは、金融システムおよびマクロ経済全体に深刻な負の影響を与える金融に起因するリスク（システムミックリスク）²を抑制して、金融システムの安定化、ひいては実体経済の安定的な成長を確保することをその目的とする³。日本銀行でも、「日本銀行のマクロプルーデンス面での取組み」（日本銀行、2011）を通じたマクロプルーデンスについての考え方の説明や、『金融システムレポート』を通じたわが国金融システムの安定性に関する分析・評価の発信を行っている。

また、バブルや金融システムの不安定化を伴う金融循環と、通常の景気循環のサイクルが異なることから、金融・実体経済の安定化を同時に達成するために、金融政策に加えてマクロプルーデンス政策も重要であるとの考え方もある。例えば、Borio（2011）やDrehmann, *et al.*（2012）は、金融循環が景気循環より長いサイクルを持つことを示している。その上で、特有のサイクルを有する金融循環の行き過ぎた拡大を抑制するためには、マクロプルーデンスと金融政策の両方が必要であるとしている。

マクロプルーデンスを実行していくための手段は、マクロプルーデンス政策手段と呼ばれる。マクロプルーデンス政策手段は、なんらかの手法により、直接ないし間接的に金融システムや実体経済に働きかけを行い、金融循環を抑制

¹ 具体的な制度面での取組みとして、米欧英を中心にマクロプルーデンス政策主体の設立を中心とした金融監督体制の整備が行われている。このほか、英国では、暫定 Financial Policy Committee によって具体的なマクロプルーデンス政策手段の選定も行われている（BOE and FSA staff、2011; FPC、2012）。

² IMF, FSB and BIS（2011）。

³ 例えば、ESRB では、マクロプルーデンス政策の究極的な目的は、金融システム全体の安定性を保持し、中長期的な経済成長に対する金融セクターの持続的な寄与を確保することであるとしている（ESRB、2012a）。

するとともに、システミックリスクを抑制しようとするものである。金融システムを不安定化させるショックがその度に異なること、各国の金融システムが包含する問題が様々であることなどから、各国で多様なマクロプルーデンス政策手段が用いられている（図表 1、2）⁴。具体的には、与信量に働きかける政策手段、資本に関する政策手段、流動性に関する政策手段など、複数の政策手段が存在する。例えば、新興国や発展途上国では、外国資金の急速な流出に伴う国内与信の変動リスクや外貨流動性リスクに晒されてきたため⁵、多くの国において複数のマクロプルーデンス政策手段が積極的に活用されてきた。一方で、先進国では、こうしたマクロプルーデンス政策手段はあまり用いられていない。

マクロプルーデンス政策手段について、その影響を分析する試みは、今次金融危機後、理論、実証面で急速に進展している。理論研究としては、Bianchi（2010）や Farhi and Tirole（2012）が、金融機関や借り手の過剰なレバレッジを抑制するためには、マクロプルーデンス政策を用いることが正当化されることを明らかにしている。また、Cristensen, *et al.*（2011）、Crowe, *et al.*（2011）、Funke and Paetz（2012）は、dynamic stochastic general equilibrium（DSGE）モデルを用いてマクロプルーデンス政策手段の影響を検証している。これらの分析では、それぞれカウンターシクリカルな自己資本比率規制、Loan-to-Value（LTV）規制、可変的な LTV 規制を分析対象としている。また、実証研究としては、Aiyar, *et al.*（2012）は英国で実施されてきた可変的な最低所要自己資本比率規制が貸出を抑制する効果と、規制導入による規制アービトラージの大きさを検証している。また、Alberola, *et al.*（2011）はスペインの dynamic provisioning⁶について、Wong, *et al.*（2011）は香港等の LTV 規制についての効

⁴ また、必ずしも単一のマクロプルーデンス政策手段が最適とは限らない。この点の詳細については Lim, *et al.*（2011）を参照。Lim, *et al.*（2011）では、複数の政策手段を併用することの利点として、①同じリスクに対して多角的な視点から取り組むことができること、②規制逃れの余地が減少すること、③異なるリスクの源泉へ対応することで政策手段の有効性を確保できること、を挙げている。

⁵ メキシコ通貨危機（1994～1995 年）やアジア通貨危機（1997 年）はこれらのリスクが顕在化した代表例である。

⁶ 景気の動向に応じて貸倒引当率を変化させる引当制度。例えば、好況期に、将来の

果を検証している。しかしながら、これらの研究は、単一のマクロプルーデンス政策手段を分析するものであり、複数のマクロプルーデンス政策手段を比較分析するものではない。複数のマクロプルーデンス政策手段について、統一的な枠組みの下で比較分析を行ったものとしては、カウンターシクリカルな自己資本比率規制と LTV 規制を分析対象とした Angelini, *et al.* (2011) や、LTV 規制、レポのヘアカット率規制、自己資本比率規制、流動性カバレッジ比率規制、dynamic provisioning を分析対象とした Goodhart, *et al.* (2012) が挙げられる。しかし、こうした分析では、銀行セクターが極めて単純化されてモデルに導入されていたり、モデル自体が抽象的であるなど、現実の経済変動を分析する上では限界がある、といった問題点がある。

本稿では、わが国のマクロ経済セクターと金融セクターの動きを再現することができる『金融マクロ計量モデル』(Financial Macro-econometric Model、FMM) を、個別銀行についての分析が可能なように拡張した上で、複数のマクロプルーデンス政策手段が経済に与える効果を比較分析する。具体的には、日本のバブル期にみられたような大きな金融循環をもたらすショックを想定した上で、分析対象とするマクロプルーデンス政策手段 (LTV 規制、Debt-to-Income<DTI>規制、与信成長率規制、可変的な自己資本比率規制) が、バブルの抑止とその後の景気後退に対してどのような効果を有するかを明らかにする。また、マクロプルーデンス政策手段の導入が金融システムのリスク耐性に及ぼす影響も併せて分析する。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節では、分析で用いる FMM の概要とその拡張について解説する。第3節では、シミュレーションの実行方法を解説する。第4節では、わが国における各マクロプルーデンス政策手段の効果の特徴を明らかにする。第5節では、マクロプルーデンス政策手段が金融システムのリスク耐性に与える影響を分析する。第6節は結びである。補論では、個別銀行ベースに拡張した FMM の推計結果などの詳細を説明している。

景気後退とそれに伴う倒産に備え、貸倒引当率が上昇する。

2. 金融マクロ計量モデル (FMM)

マクロプルーデンス政策による金融システムへの直接的な働きかけが、マクロ経済セクターにどのような影響を与えるかを分析するためには、金融と実体経済の相乗作用を取り込んだモデルを用いる必要がある。本稿で用いる石川他（2011）の金融マクロ計量モデル（FMM）は、金融セクターとマクロ経済セクターの2部門から構成される中規模・構造モデルである（図表3）。FMMの金融セクターは、個別銀行の自己査定区分データを用いた信用コスト関数を核として、貸出量や自己資本比率が算出されるようになっている。これらの金融変数は、実体経済の変動に合わせて動くようにモデル化されている。また、マクロ経済セクターは、金融変数の動きが影響するようにモデルが構築されている。このため、FMMは金融と実体経済の相乗作用を明示的に取り込んだモデルとなっている。また、FMMには、期待成長率や資産価格も取り込まれており、バブルを生じさせるような金融と実体経済の大きな振幅を、モデル上で再現することができる。このように、金融と実体経済の相互作用や資産価格などの大きな変動を再現できるモデルによって、マクロプルーデンス政策手段の特徴について、定量的な分析が行えることになる。

また、本稿の分析では、個別銀行の動きをモデル化するように拡張している。これまでのFMMでは、前述の信用コスト関数以外の関数は全てマクロ・ベースで定式化されており、概念的には1つの大きな銀行を想定した形となっていた。しかし、マクロプルーデンス政策手段の分析に当たっては、規制をどの範囲の銀行に適用するかによっても、その効果が異なると考えられる。このため、それぞれのマクロプルーデンス政策手段の影響を正確に計測し、政策手段間で比較を行うためには、個別の銀行を定式化したモデルが必要となる。そこで、FMMの貸出量、コア業務純益、自己資本などのマクロ・ベースの金融セクター変数について、個別銀行のデータを用いてパネル推計を行うことで、個別銀行ベースの定式化へと変更した。そのうえで、マクロ・ベースの変数は、個別銀行の変数の合計値として定義した⁷（推計結果などの関数の詳細については、

⁷ ただし、マクロ・ベースの貸出金利については、個別銀行の貸出金利を、個別銀行のマクロ・ベースの貸出量に占める個別銀行の割合をウェイトとして加重平均することで定義した。

補論を参照されたい)。なお、政策金利については、以下の通り、実体経済の変動に見合って変化するテイラールール型の政策反応関数を用いている^{8,9,10}。

$$\text{政策金利}_t = 0.957 \times \text{政策金利}_{t-1} + 0.042 \times \text{GDP ギャップ}_t$$

3. シミュレーションの設定

本稿では、個別銀行ベースに拡張した FMM での確率的シミュレーションによって、マクロプルーデンス政策手段間の比較分析を行う。ここではシミュレーションの前提や評価を行うマクロプルーデンス政策手段の定式化について解説する。

(1) 金融循環の生成

マクロプルーデンス政策手段の評価にあたっては、日本のバブル期のような金融と実体経済の過熱とその後に起こる巻き戻しの動きを如何に抑制できるかが評価軸となる。分析にあたっては、こうした金融循環のパターンをモデル上で再現する必要がある。翁・白川・白塚（2000）が指摘するように、バブル期には、期待の強気化を背景として資産価格が大幅に上昇し、それが経済活動の過熱や担保価値の上昇を通じた信用量の膨張につながった¹¹。こうした点を踏まえ、モデルでは、期待成長率の大幅な上昇と下落によって、金融と実体経済

⁸ FMM では、金融変動においては、貸出などの名目変数が重要であることや、過去の日本における物価変動が小さかったことを勘案し、物価については外生変数として扱った。このため、FMM における政策反応関数は、需給ギャップにのみ反応するかたちとなっている。なお、物価について内生化した場合でも、以下で得られる結論については、大きな違いは生じないと考えられる。

⁹ シミュレーションでは、名目金利がゼロ制約に陥ることのないように、シミュレーション開始時点の名目金利の水準を 5 % 程度とした。

¹⁰ 政策金利として、コール・レートを用いている。

¹¹ Minsky (1992) は、信用膨張が投資のブームを促進し、さらにそうした投資のブームが、信用膨張を一層拡大するという、金融と実体経済の相互作用メカニズムを重視した。信用膨張と投資ブームの過程では、貸出基準が緩和し、更にブームを促すが、信用と投資の行き過ぎが認識された時点で、信用と投資ブームは崩壊する。こうした過程についてミンスキーは、「長期にわたる繁栄の間に、金融的な関係性がシステムを安定化させるものから、システムを不安定化させるものへと移行する」と述べている。

の振幅が大きくなるような仕組みを導入している¹²。その際、大きな上昇局面の後ほど、深刻な低下局面に陥ることを想定した。また、バブル期には期待の強気化が自己実現的に加速していることから、こうしたメカニズムも再現できるようにした。この結果、マクロプルーデンス政策手段の発動によって、期待の強気化に起因した経済や金融の自己実現的な動きを抑止することという効果を検証することが可能となっている。

具体的には、経済が過熱（停滞）するほど期待成長率が上昇（低下）するショックを、FMM の期待成長率の関数に次のように取り込む。

$$\text{期待成長率}_t = f(\text{潜在実質 GDP}_t, \text{実質 GDP}_t) + \text{ショック}_t$$

$$\text{ショック}_t = (x + y \times \text{GDP ギャップ}_t) \times I_t$$

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{if } t = \text{上昇局面} \\ -1 & \text{if } t = \text{低下局面} \end{cases}$$

$$x \sim N(0, \sigma^2)$$

ここで、シミュレーション 1 期目のショックは、 x として与えられる。2 期目以降のショックは、第 1 項の x については 0 であるが、第 2 項については GDP ギャップの変動に応じて内生的に変化する。なお、1 期目のショックについては、確率的に 5,000 回発生させた上で、大幅な正の金融循環を生じさせるような上位 10% の大きなショックについて 15 年間のシミュレーションを行った。パラメータ σ 、 y については、シミュレーションがわが国の平成バブル期の経済変動の動きを再現するように設定した¹³。また、シミュレーションでの期待

¹² なお、こうしたメカニズムのほかに、バブル期には信用膨張を促すような金融イノベーションが発達する場合がある。例えば、大恐慌前の米国では、投資信託が開発されたほか、レバレッジを効かせた投資信託のリパッケージ商品も開発され、信用膨張に拍車をかけたと考えられている (Galbraith (1952))。また、リーマンショック前の米国でも、金融イノベーションが進展し、各種の証券化商品の開発やそれらの利用が拡大する過程で、信用膨張が促進されたと考えられる。また近年のバブル期では、規制回避の動きが活発化し、シャドーバンクなど、伝統的な金融仲介以外のルートを通じて、信用膨張が進んだ。こうした影響をひとつのモデルの中に取り込むことは難しく、また、それらの現れ方も、時期によって異なるとみられる。

¹³ x が従う正規分布の標準偏差 σ は、期待成長率の予測誤差の標準偏差とした。また、 y は 0.2 と設定した。結果として、バブル醸成期における GDP ギャップ（最大 5 % 程

成長率の上昇局面の長さ（＝景気循環のサイクル I_t ）は、外生的に与えることとした。上昇局面の長さは、翁・白川・白塚（2000）が定義する平成バブルの醸成期間が 1987 年から 1990 年の 4 年間であること、内閣府が定義する景気循環のうち平成バブルを含む第 11 循環の景気拡大期間が 1986 年 11 月から 1991 年 2 月の 51 か月であること（図表 4）から、4 年とした。期待成長率は上昇局面の 4 年目に最も成長率が高まることになる。この際、期待の上昇局面では名目 GDP 成長率もプラスとなり、期待の上昇局面の最終期に当たる 4 年目では名目 GDP は最も高い水準となる。低下局面の長さについては上昇局面と対称の 4 年とし、8 年の循環周期を持つ期待成長率の循環を想定した。

（２）マクロプルーデンス政策手段の定式化

本稿では、分析の対象とするマクロプルーデンス政策手段として、個人向け貸出の貸出担保比率（Loan-to-Value、LTV）規制、法人向け貸出の LTV 規制、債務所得比率（Debt-to-Income、DTI）規制、与信成長率規制、可変的な自己資本比率規制の 5 つを取り上げる。LTV 規制、DTI 規制、与信成長率規制については、前掲図表 2 が示すとおり多くの国において導入実績があり、与信に働きかける代表的な政策手段といえよう¹⁴。また、可変的な自己資本比率規制については、これまで導入してきた国は少ないが、バーゼルⅢの下で同様の政策手段（カウンターシクリカルな資本バッファ）の導入が予定されており、今後多くの国で同規制が導入されると考えられる¹⁵。

度）をモデルで再現することができる。

¹⁴ 各種規制については、不動産業向け貸し出しなど、業種を絞ったうえで規制を実施することも考えられる。実際、Lim *et al.* (2011) では、業種を絞った規制のほうが、有効性が高い可能性があると指摘している。本稿で使用している FMM では、貸し出しについては、銀行全体の貸し出しのみをモデルに組み込んでおり、業種別にはモデル化されていない。業種別貸し出しをモデル化したうえで、業種別規制の効果を評価することは将来の課題である。

¹⁵ カウンターシクリカルな資本バッファは、好況時に普通株等 Tier I などの完全に損失吸収力のある資本を積み上げ、不況時にこれを取り崩し可能とする制度であり、2016 年 1 月 1 日から段階的な導入が予定されている。バッファの大きさは、各国のクレジットサイクルの状況に応じた各国当局の判断により、0～2.5%の範囲で決定さ

実際の政策運用にあたっては、どのような経済・金融情勢のもとで、政策を発動するかについて、検討する必要がある。本稿では、各政策手段が参照する指標（＝参照指標）が政策発動のトリガーとなる閾値（＝規制ハードル）を越えた場合に、特定の政策が発動されるとしている（図表 5 を参照、規制ハードルの設定については後節で詳しく解説する）。従って、マクロプルーデンス政策手段は金融不均衡が特定の閾値を越えるほど拡大した場合にのみ発動されて、バブル期のような金融・実体経済の過度の過熱を防ぐことになる。この点は、特定のトリガーを設けることなく、経済情勢に合わせて政策金利の微調整を常に行う金融政策とは異なっている。

それぞれの政策手段について詳しくみると、個人向け貸出 LTV 規制および DTI 規制については、これらの指標が規制ハードルを越えた場合、規制対象変数である個人向け貸出量の前年比伸び率を抑制する。法人向け貸出 LTV 規制については、法人向け貸出量の前年比伸び率を抑制する。また、与信成長率規制では、全体の貸出量の前年比伸び率を抑制する。可変的な自己資本比率規制では、規制自己資本比率が引き上げられ、この結果として、貸出量が抑制される^{16,17}。

本稿では参照指標として、現実の政策手段で用いられている指標、もしくは有力と考えられている指標を用いる。具体的には、モデルの特徴を踏まえて参照指標については以下のように設定している。まず、個人向け貸出 LTV は、個人向け貸出を地価で割ったものである。DTI 比率は、個人向け貸出を雇用者報酬（後方 4 四半期の合計値）で割ったものである¹⁸。法人向け貸出 LTV は、法

れる。

¹⁶ 可変的な自己資本比率規制の参照指標および規制内容については、バーゼルⅢのカウンターシクリカルな資本バッファを参考とした。詳細については、Drehmann, *et al.* (2010) を参照。

¹⁷ ここでは、可変的な自己資本比率規制の波及経路として銀行の増資は考慮していない。このため、銀行は貸出の減少によるリスクアセットの削減を通じて規制自己資本比率の上昇に対応することを想定している。

¹⁸ 一般に、LTV 比率は、担保不動産に対する貸出量の割合として定義されるが、本稿では、モデルの特徴を踏まえて、個人向け貸出量もしくは法人向け貸出量を地価で割

人向け貸出量を地価で割ったものである。与信成長率規制は、個人と法人を合わせた貸出の総量の前年比伸び率を参照指標として使用する。なお、可変的な自己資本比率規制については、貸出・GDP 比率（貸出量を名目 GDP＜後方4四半期の合計値＞で割ったもの）を参照指標として使用する。

4. 各種政策手段の効果の特徴

本節では、各種政策効果の基本的な特徴を分析する。また、運用上の設定や問題が政策効果に及ぼす影響を明らかにする。特に、①発動の長さや強さ、②認知ラグの存在、③参照指標の設定、④規制対象範囲、が政策効果に与える影響を示す。

（1）発動の長さや強さ

マクロプルーデンス政策手段を実行する場合、どの程度の期間について、どの程度の強さの政策を実施するかについては、政策当局の裁量に依存し、その組合せも多数存在する。そこで、以下では、各種マクロプルーデンス政策手段の効果の基本的な性質をみるために、政策の強さを一定とした下で政策手段の発動期間を変化させた場合と、政策の発動期間を一定とした下で政策の強さを変えた場合についてのシミュレーションを行う¹⁹。

まず、政策発動期間の長さが政策効果に及ぼす影響をみるために、発動期間をそれぞれ1年間、2年間、3年間、4年間に固定した場合のシミュレーションを行う。例えば、4年間にわたり政策発動が行われる場合には、期待の上昇局面の4年間にわたり政策発動が継続することになる。その際、政策の強さについては固定した。すなわち、個人向け貸出 LTV 規制、法人向け貸出 LTV 規

った比率を LTV 比率として用いている。DTI 比率についても、家計の債務残高を家計所得で割ったものではなく、個人向け貸出量と雇用者報酬の比率を用いている。

¹⁹ 前述の通り、政策手段が発動されないケース（ベースライン）については、確率シミュレーションの結果のうち、正方向に振幅の大きい上位 10%の結果を使用している。マクロプルーデンス政策手段の対象となるシステミックリスクは、顕現した際の影響は大きい一方、発生頻度は稀なリスクであるため、政策手段の影響は、テイル・イベントへの影響をもって計測されるべきであると考えられるためである。

制、DTI 規制、与信成長率規制については規制対象となる貸出の伸び率を、時系列変動の 4 分の 1 標準偏差 ($1/4\sigma$) 分だけ低下させることとした。可変的な自己資本比率規制では、規制自己資本比率を時系列変動の 4 分の 1 標準偏差分だけ引き上げることとした。

次に、政策発動の強さについても、経済情勢に応じて柔軟に対応していく必要がある。そこで、政策発動の強さについて、個人向け貸出 LTV 規制、法人向け貸出 LTV 規制、DTI 規制、与信成長率規制については、規制対象となる貸出の伸び率が $1/8\sigma$ 、 $1/4\sigma$ 、 $1/2\sigma$ 分それぞれ抑制される 3 パターンを想定する。可変的な自己資本比率規制では、 $1/8\sigma$ 、 $1/4\sigma$ 、 $1/2\sigma$ 分だけ規制自己資本比率を引き上げるとの 3 パターンを想定する。その際、政策発動は期待成長率の上昇局面の 4 年間に渡り行われるものとする。

詳細な分析結果を示す前に、直観的な理解を得やすくするために結果を概観する。図表 6 は、期待成長率の上昇局面の 4 年間にわたり、 $1/4\sigma$ の強さで各種マクロプルーデンス政策手段の発動を行った場合における名目 GDP の推移を示している。ここでベースラインは、マクロプルーデンス政策手段が発動されない場合を示している。結果をみると、まず、各種マクロプルーデンス政策手段の発動によって、景気拡大局面での名目 GDP の上昇が抑えられていることが分る。また、政策の実施によって景気過熱が抑制される結果として、その後の景気後退局面での名目 GDP の落ち込みが小さくなっている。

次に、政策手段間の政策効果の特徴をより仔細にみてみる。図表 7 は、各種政策手段が発動された場合に、ベースラインと比較して、どの程度経済の変動が抑制されるのか（縦軸）、またどの程度経済成長が低下するのか（横軸）を数値的に示している²⁰。すなわち、縦軸は、政策手段が発動されない場合の名目 GDP の標準偏差と政策手段が発動された場合の名目 GDP の標準偏差の差を示している。また、横軸は、政策手段が発動されない場合の平均名目 GDP の水準と、政策手段が発動された場合の平均名目 GDP の水準の差を示している。図表 8 は、政策発動の強さを変化させた場合の政策効果を同様に示している。

²⁰ ここでの結果は、対象とする全てのシミュレーション・パスの 15 年間分のサンプルをプールして計算した。

シミュレーションの結果から、以下のような特徴がみられる。第一に、政策発動が長くなるほど、もしくは強くなるほど、名目 GDP の標準偏差の低下幅と名目 GDP の平均水準の低下幅は大きくなるという関係が、多くのマクロブルーデンス政策手段で観察される。すなわち、政策発動によって、経済の振幅の抑制という効果が生ずる一方、平均的な経済成長の低下というデメリットが生ずることになる。平均的な経済成長が低下する理由は、各種マクロブルーデンス政策手段が経済の過熱を抑制する手段となる一方で、経済の下降期には、たとえマクロブルーデンス政策手段を緩和したとしても、経済を刺激する力が弱いためである。例えば、LTV 規制については、経済の過熱局面で発動され、貸出を抑制することを通じて、設備投資や住宅投資を抑制することになる。しかし、経済の下降局面では、LTV 規制が緩和されるにもかかわらず、貸出量が大幅に減少するため、規制水準以上に LTV は落ち込むことになる。このように、マクロブルーデンス手段は、過熱した経済を抑制するというブレーキの役目を果たす一方、落ち込む経済を押し上げる力は弱いという意味で、景気の各局面において非対称的な効果を有する手段である可能性がある²¹。

第二に、経済の振幅を抑制する効果（名目 GDP の標準偏差の低下幅）については、各種のマクロブルーデンス手段間で差がみられる。また、こうした特徴は発動期間が長いほど、もしくは発動が強いほど顕著となる。まず、可変的な自己資本比率規制については、経済の振幅を抑制する効果が最も小さい。これは、経済の過熱期に、銀行の収益も増加することによって自己資本量が増加するため、貸出を直接抑制する他の政策手段と比べて、貸出抑制効果が小さくなるためである。一方、他の政策手段では、貸出量の増加幅が一定以上になった場合には、自己資本の状況に拘わらず、貸出量が抑制されることになるため、貸出量の抑制とそれを通じた経済の過熱の抑制が大きく現れることになる。

²¹ こうした特徴は、潜在成長率が低い日本経済で特に顕著となっている可能性がある。すなわち、日本経済は潜在成長率が低いため、不況期の資金需要の落ち込みが大きく、マクロブルーデンス政策手段が緩和されたとしても、その効果が現れにくいと考えられる。一方、潜在成長率が高い新興国では、不況期においても資金需要が旺盛であり、マクロブルーデンス政策を緩和することによって景気の押し上げ効果が見込める可能性がある。この場合、上記のようなトレードオフの関係はみられない可能性がある。このように、マクロブルーデンス政策の効果は、それぞれの経済構造の特性と密接にかかわっているため、今後とも、実証的な分析を深めていく必要がある。

第三に、名目 GDP の平均水準の低下幅も政策手段毎に差がみられる。個人向け貸出のみを抑制する個人向け貸出 LTV 規制や DTI 規制では、名目 GDP の標準偏差の低下幅が小さい割に、名目 GDP の平均水準の低下幅が大きい傾向がある。これは、貸出の変動から家計支出の抑制に至る期間（タイムラグ）が相応に長いというわが国の経済構造に起因している。このため、過熱期に発動されたマクロプルーデンス手段の効果が、停滞期にまで残存することになる。一方、法人向け貸出のみを抑制する法人向け貸出 LTV 規制は、個人向け貸出 LTV 規制や DTI 規制よりも、名目 GDP の平均水準の低下幅が小さい。これは、法人支出（設備投資）が、家計支出と比べると、相対的に貸出に対して敏感に反応するため、貸出抑制の効果が、停滞期にまで残存しにくいためである。法人向けと個人向けの両方を含む与信成長率規制については、貸出規制の対象範囲が両者を含むため、絶対的な効果は、個人向けや法人向けのみを対象とした規制よりも大きくなる。もっとも、名目 GDP の標準偏差の低下幅対比での名目 GDP の平均水準の低下幅については、法人向けと個人向けの間中に位置づけられる。可変的な自己資本比率規制については、名目 GDP の平均水準の低下幅が小さい。これは、銀行が、自らの自己資本見合いで連続的に貸出を抑制するため、非連続的に貸出が抑止される他のマクロプルーデンス政策手段と比べて、急激な引締めが起こりにくいためである。

（２）認知ラグの問題

経済情勢の変動から政策手段発動の必要性を認知するまでのラグ（認知ラグ）は、実際に政策手段を運用に当たって、政策当局にとって重要な問題である^{22,23}。

²² 例えば、Friedman（1948）は、財政政策について、①政策対応が必要になってから必要性を認知するまでのラグ（認知ラグ）、②政策対応の必要性を認知してから政策を実行するまでのラグ（実行ラグ）、③政策を実行してから効果が表れるまでのラグ（効果ラグ）、の３つのラグがあることを指摘している。

²³ リアルタイムで金融・経済の状況を正確に把握できないという問題はリアルタイム問題と呼ばれる（Orphanides and Norden, 2002）。例えば、データが速報から確報へと改訂されると時に、数値が大きく修正されることが挙げられる。金融政策運営においてリアルタイム問題が議論されることが多いが、マクロプルーデンスでも同様の問題が発生する。リアルタイム問題から、マクロプルーデンス政策手段を評価する場合には、認知ラグの変化に対して、頑健な効果を有するかが評価軸となる。

すなわち、金融活動が過熱方向にある場合でも、それが一時的なものなのか、長期的な不均衡の積み上がりの過程なのかを判断する必要がある。このため、誤った政策発動を避けるため、経済情勢について一定期間の観察後に政策発動が行われると考えられる。

図表 9 は、期待成長率の上昇局面の 1 年目から発動期間は 1 年として、5 年目まで 1 年ごとに発動開始時期を後ずれさせた場合の政策効果を示している。最後の 1 年間（5 年目）については、期待成長率の下降局面下で、名目 GDP 成長率がマイナスになる時期に政策が発動されることになる。結果から、以下のような特徴がみられる。

第一に、認知ラグがある場合でも概ね名目 GDP の標準偏差の抑制と名目 GDP の平均水準の低下というトレードオフが観察される。ただし、第二に、認知ラグによって政策効果は変化する。個人向け貸出ベース LTV 規制、DTI 規制、法人向け貸出ベース LTV 規制、与信成長率規制では、経済の拡大局面の 1 年目から発動した場合には、名目 GDP の標準偏差の抑制幅は最も大きくなる。また、期待成長率の伸び率が最も大きくなる 4 年目に 1 年先んじて 3 年目に発動される場合に、多くの政策実行のケースで、名目 GDP の平均水準の低下幅は最小となる。経済が落込み始めた 5 年目で政策が発動された場合には、景気後退がより深刻化するために、全ての政策で名目 GDP の平均水準が低下すると同時に、名目 GDP の標準偏差が上昇する。第三に、政策効果が大きな政策ほど、認知ラグによって生じる政策効果の振れ幅も大きくなる。法人向け貸出 LTV 規制、与信成長率規制では、個人向け貸出ベース LTV 規制、DTI 規制、可変的な自己資本比率規制よりも、認識ラグによる政策効果の変化が大きい。

（3）参照指標の問題

政策当局がマクロプルーデンス政策手段を実行に移す場合、予め決められた期間に実行するのではなく、特定の参照指標を観察しながら、その指標が規制ハードルを越えた場合に規制を発動することが考えられる。その場合には、参照指標を何にするのか、規制ハードルの値（閾値）をどう定めるかという技術的な問題が生じる。ここでは参照指標については、前述のとおり図表 5 にある指標を用いる。また、規制ハードルをどの水準に設定すべきかについては、現時点でコンセンサスがある訳ではない。そこで、ここでは参照指標のトレンド

からのギャップを算出し、その経験分布を基に規制ハードルの設定を行うこととした²⁴。この際、シミュレーションでは、規制ハードルの水準として、ギャップの経験分布の90%点と70%点の2通りを想定した（図表10）²⁵。

図表11は、規制ハードルを70、90%水準にした結果を示している。結果を見ると、参照指標を導入した場合でも、政策手段間の政策効果の相対的な特徴が大きく変わることはない。また、ハードルが低下（70%点の場合）するほど、それぞれのマクロブルーデンス政策手段の政策効果が大きくなる。これは、マクロブルーデンス政策手段が早期に発動されるためである。

図表12は、規制ハードルを70%として、参照指標に対して認知ラグを想定した場合を示している。この場合、後方移動平均の値が規制ハードルを越えた時に政策が発動される。例えば、認知ラグが2四半期の場合には、過去2四半期の平均が規制ハードルを越えた場合に政策発動が行われる。結果について、一般的な規則性を見つけることは難しいが、認知ラグが小さいほど概ね名目GDPの標準偏差の抑制幅が大きくなるという傾向がみられる。

²⁴ トrendは、HP フィルターを用いて算出しており、トrend抽出の際のパラメータは、Drehmann, *et al.* (2010) にならい、大幅な金融変動を察知する際に有益とされる値（ $\lambda=400,000$ ）を使用している。なお、通常の景気循環を分析する際に標準的に用いられるパラメータ（ $\lambda=1,600$ ）の場合についても、シミュレーションを行ったが、定性的な性質は同じである。もっとも、指標によっては、 $\lambda=1,600$ の場合の方が早期に政策が発動される結果、経済の振幅が小さくなる場合もある。一般的に、循環周期が短いと認識される場合には、早期に規制が発動されるが、解除も早期に行われる。この場合、大幅な金融循環の上昇過程にあるにも拘わらず、早期にマクロブルーデンス政策が解除されてしまい、結果的に、金融循環を抑止することが出来なくなる可能性がある。一方、循環周期が長いと認識される場合には、規制の発動は遅れるものの、規制期間が長期間に亘って継続することになり、結果として大幅な金融循環の抑止に成功する可能性もある。具体的な政策発動の時期を決定するうえでは、こうした問題についても、更に深く分析していく必要がある。

²⁵ 実際の規制ハードルの設定では、バブルや金融危機がそれぞれの国で頻発しないことを踏まえると、これらのエピソードと参照指標の閾値を統計的な手順で定量化したとしても信頼に足る水準を推定することは難しい。また、金融技術革新や金融システムの構造変化によって、参照指標の絶対的な水準とリスクの蓄積の関係が変化することも考えられる。

（４）規制対象範囲の影響

図表 13 は、規制対象範囲が政策効果に与える影響をみるために、自己資本比率規制の規制対象を国際統一基準行に限定して、図表 7 と同じシミュレーションを行った場合の結果を示している^{26,27}。全行を対象とした場合と比較すると、規制対象の縮小から、政策手段の定量的な影響が小さくなっていることが確認できる。

５．金融システムのリスク耐性についての評価

マクロプルーデンス政策手段には、金融循環を抑制するという目的のほかにも、金融システムのリスク耐性を高める（＝金融危機のリスクを減殺する）という役割もある。ここでは、こうした観点から政策手段の特徴を分析する。

図表 14 では、中核的な自己資本である Tier I 比率の平均的な水準を、マクロプルーデンス政策手段の有無によって比較している。図表 7 と同様に、個人向け貸出 LTV 規制、法人向け貸出 LTV 規制、DTI 規制、与信成長率規制については規制対象となる変数の成長率を時系列変動の 4 分の 1 標準偏差（ $1/4\sigma$ ）分だけ低下させる、可変的な自己資本比率規制では規制自己資本比率を時系列変動の 4 分の 1 標準偏差分だけ引き上げるとの政策対応を、期待成長率の上昇局面の 4 年間にわたって行った場合を想定している。結果から、いずれの政策手段が導入された場合でも、金融循環を通じて、Tier I 比率が平均的に上昇していることが分かる。これは、過剰な貸出が抑制されたことによるものであり、その効果が大きい与信成長率規制で Tier I 比率の平均値が最も高くなっている。この結果として、景気後退局面でより円滑な金融仲介を継続することが可能となる。図表 15 は、マクロプルーデンス政策手段の有無についての貸出量の変化を示している。ここでベースラインは政策手段がない場合を示している。政

²⁶ システム上重要な金融機関についてより厳しい規制を課すべきとの議論が進展している。詳細は、Financial Stability Board（2010）を参照。

²⁷ 2011 年 9 月末時点で、大手行および地域銀行 117 行のうち国際統一基準行は 16 行（大手行：6 行、地域銀行：10 行）。先数ベースでは 1 割強であるが、総資産ベースで全体の 5 割強のシェアを占めている。

策手段を導入した場合には、景気後退期において貸出量がベースラインよりも増加している。こうした状態は、マクロプルーデンス政策手段によって金融システムのリスク耐性が高まり、マクロプルーデンス政策手段を用いない場合と比べて、安定した金融仲介が可能となっていることを示している。

6. 終わりに

本稿では、個別銀行ベースに拡張した FMM を用いてバブル的な金融循環の下で、5つのマクロプルーデンス政策手段が経済に与える影響について分析を行った。この結果、マクロプルーデンス政策手段については、経済の振幅を抑制する効果がある一方、平均的な経済成長を抑制する可能性もあること、マクロプルーデンス政策手段間で政策効果が大きく異なること、経済状態に対する認識のラグなどによっても政策効果が大きく変化することが明らかとなった。また、マクロプルーデンス政策手段の導入が、金融システムのリスク耐性を高めることで、安定した金融仲介の実現に寄与し得ることが示唆された。

最後に、本稿をより発展させていくための課題を6点提示しておきたい。第一に、政策効果の評価基準として、どのようなものが考えられるかについて、更に検討していく余地がある²⁸。本稿では、名目 GDP の変動と平均水準とを各種マクロプルーデンス政策手段を評価する基準として分析を進めた。もともと、そうした評価基準だけでは、それぞれの政策手段の強さについてどの程度が良いのか、また、各種の政策手段の組合せについてどのようなものが望ましいのかについては、結論は出せない。各種マクロプルーデンス政策手段の目的や用途を踏まえながら、政策手段の強さや政策手段の組合せについての考察を深めていくことが必要である。第二に、認知ラグが大きな影響を与えることから、リアルタイムで金融不均衡を捉える試みを、どのようにマクロプルーデンス政

²⁸ 金融政策分析の場合、物価変動と実体経済の変動を最小化するという目的のために、短期金利という政策変数を調整することで、社会厚生を極大化するという定式化が確立されている（最適金融政策の議論）。しかし、マクロプルーデンス政策については、そうした定式化が適当なのかどうか、発生する確率は小さいものの、発生した場合に大きなコストもたらす事象を回避するというマクロプルーデンスの使命をどのように定式化すればよいのか、など検討すべき課題は多い。

策手段の発動に繋げていくかという問題がある。本稿では参照指標を特定したうえで、政策発動を機械的に想定してきたが、金融危機の早期警戒指標（Early Warning Indicator）やその他のマクロ・リスク指標の活用も視野に入れながら、金融不均衡の特定と政策発動のタイミングについての分析を深める必要がある²⁹。第三に、本稿は国内の銀行セクターを対象としたものであり、国家間・業態間の規制アービトラージの影響は取り込まれていない³⁰。かつてのわが国におけるバブル経済の経験や今次金融危機の経験が示すように、こうした規制アービトラージがマクロプルーデンス政策手段の効果に与える影響は小さくないため、モデルを拡張して、こうした点について評価を行うことが必要である。第四に、本稿では、バーゼルⅢの下で導入される流動性比率（LCR）規制や安定調達比率（NSFR）規制のような流動性に関するマクロプルーデンス政策手段を分析対象としていない。しかし、過去の金融危機が示すように、資金流動性は金融システムの安定性にとって無視することはできない要素であり、この点についても分析を拡張する余地がある。第五に、金融政策もやや長い目でみると金融システムの安定に大きな影響を及ぼす要因の一つである。この点、金融政策とマクロプルーデンス政策の相互関係について分析することも重要である³¹。本稿では、テイラールール型の政策反応関数を導入し、経済の変動に応じて政策金利が変動することについては取り込んでいる。しかし、バブルなどの金融循環が生じる危険性がある場合、通常のテイラールールが示唆する政策金利以上に金利を引き上げが必要となる可能性がある³²。こうした点について、今後分析を深めていく余地がある。第六に、金融システムを不安定化させるシ

²⁹ 日本銀行では、金融危機の早期警戒指標である金融動向指数や、総与信／GDP 比率や金融活動指標などの複数のマクロ・リスク指標を総合的に評価することで、金融不均衡の蓄積状況を点検している。詳細は、日本銀行（2012）を参照されたい。

³⁰ Goodhart, *et al.*（2012）では、シャドーバンクの存在と規制アービトラージを明示的に考慮したうえでの分析結果を示している。

³¹ 日本銀行は、金融政策においてもマクロプルーデンスの視点を重視しており、「第2の柱」の下で、先行きの中長期的なリスク要因の一つとして金融システム面のリスクを点検している。

³² 金融政策がゼロ金利制約に直面した場合における、マクロプルーデンス政策の役割についても興味深い研究テーマである。

ショックはその都度異なる経路を通じて顕在化することを踏まえると、特定のマクロブルーデンス政策手段が **One-size-fits-all** とはならず、その時々々のショックに応じて望ましい政策手段が異なる可能性がある。今後は様々なショックに対する政策手段の特徴を明らかにしていく必要がある。

【参考文献】

- Aiyar, S.; C. W. Calomiris; and T. Wieladek, 2012, “Does macropru leak? Evidence from a UK policy experiment,” Bank of England Working Paper, No. 445.
- Alberola, E.; C. Trucharte; and J. L. Vega, 2011, “Central Bank and Macroprudential Policy. Some Reflections from the Spanish Experience,” Banco de España Occasional Papers, No. 1105.
- Angelini, P.; S. Neri; and F. Panetta, 2011, “Monetary and macroprudential policies,” Banca d’Italia Working Papers, No. 801.
- Bank of England and Financial Services Authority staff, 2011, “Instruments of Macroprudential Policy,” Bank of England Discussion Paper, December.
- Bianchi, H., 2010, “Credit Externalities: Macroeconomic Effects and Policy Implications,” *American Economic Review: Papers & Proceedings* 100, pp. 398-402.
- Borio, C., 2011, “Rediscovering the Macroeconomic Roots of Financial Stability Policy: Journey, Challenges and a Way Forward,” BIS Working Papers, No. 354.
- Christensen, I.; C. Meh; and K. Moran, 2011, “Bank Leverage Regulation and Macroeconomic Dynamics,” Bank of Canada Working Paper, 2011-32.
- Clark, T. E., and S. Kozicki, 2005, “Estimating Equilibrium Real Interest Rates in Real Time,” *The North American Journal of Economics and Finance*, Vol. 16, pp. 395-413.
- Committee on the Global Financial System, 2010, “Macroprudential instruments and frameworks: a stocktaking of issues and experiences,” CGFS Papers, No. 38.
- Crowe, C.; G. Dell’Ariccia; D. Igan; and P. Rabanal, 2011, “How to Deal with Real Estate Booms: Lessons from Country Experiences,” IMF Working Paper, WP/11/91.
- Drehmann, M.; C. Borio; L. Gambacorta; G. Jimenez; and C. Trucharte, 2010, “Countercyclical Capital Buffer: Exploring Options,” BIS Working Papers, No. 317.

- Drehmann, M.; C. Borio; and K. Tsatsaronis, 2012, “Characterising the Financial Cycle: Don’t Lose Sight of the Medium Term!” BIS Working Papers, No. 380.
- European Systemic Risk Board, 2012a, *Recommendation of the ESRB of 22 December 2011 on the macro-prudential mandate of national authorities*, January.
- European Systemic Risk Board, 2012b, *Principles for the development of a macro-prudential framework in the EU in the context of the capital requirements legislation*, April.
- Farhi, E. and J. Tirole, 2012, “Collective Moral Hazard, Maturity Mismatch, and Systemic Bailouts,” *American Economic Review*, Vol. 102 (1), pp. 60-93.
- Financial Policy Committee, 2012, *Financial Policy Committee statement from its policy meeting 16 March 2012*, March.
- Financial Stability Board, 2010, “Reducing the Moral Hazard Posed by Systemically Important Financial Institutions: FSB Recommendation and Time Lines.”
- Financial Stability Board; International Monetary Fund; and Bank for International Settlements, 2011, “Macroprudential Policy Tools and Frameworks”, Progress Report to G20, October.
- Friedman, M., 1948, “A Monetary and Fiscal Framework for Economic Stability,” *American Economic Review*, Vol. 38, pp. 245-264.
- Funke, M.; M. Paetz, 2012, “A DSGE-Based Assessment of Nonlinear Loan-to-Value Policies: Evidence from Hong Kong,” BOFIT Discussion Papers, 11/2012.
- Galbraith, J. A., 1952, *The Great Clash 1929*, Houghton Mifflin.
- Goodhart, C. A. E.; A. K. Kashyap; D. P. Tsomocos; and A. P. Vardoulakis, 2012, “Financial Regulation in General Equilibrium,” NBER Working Paper Series, 17909.
- Gorton, G. B., 2008, “The Panic of 2007,” *Maintaining Stability in A Changing Financial System*, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- International Monetary Fund, 2009, “Lessons of the Financial Crisis for Future

Regulation of Financial Institutions and Markets and for Liquidity Management,” February.

Lim, C.; F. Columba; A. Costa; P. Kongsamut; A. Otani; M. Saiyid; T. Wezel; and X. Wu, 2011, “Macroprudential Policy: What Instruments and How to Use Them? Lessons from Country Experiences,” IMF Working Paper, WP/11/238.

Minsky, H. P., 1992, “The Financial Instability Hypothesis,” Jerome Levy Economics Institute Working Paper No. 74.

Nier, E. W.; J. Osiński; L. I. Jácome; and P. Madrid, 2011, “Towards Effective Macroprudential Policy Frameworks: An Assessment of Stylized Institutional Models,” IMF Working Paper, WP/11/250.

Orphanides, A., and S. Norden, 2002, “The Unreliability of Output-Gap Estimates in Real Time,” *The Review of Economics and Statistics*, Vo. 84, pp. 569-583.

Wong, E.; T. Fong; K. Li; and H. Choi, 2011, “Loan-to-Value Ratio as a Macroprudential Tool – Hong Kong’s Experience and Cross-Country Evidence,” Hong Kong Monetary Authority Working Paper, No. 01/2011.

石川篤史・鎌田康一郎・倉知善行・寺西勇生・那須健太郎、「『金融マクロ計量モデル』の概要」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、No. 11-J-7、2011 年

翁 邦雄・白川方明・白塚重典、「資産価格バブルと金融政策：1980 年代後半の日本の経験とその教訓」、『金融研究』、2000 年 12 月

鎌田康一郎・倉知善行、「国債金利の変動が金融・経済に及ぼす影響—金融マクロ計量モデルによる分析—」、RIETI ディスカッションペーパーシリーズ、12-J-021、2012 年

日本銀行、「日本銀行のマクロプルーデンス面での取組み」、2011 年 10 月

日本銀行、『金融システムレポート』、2012 年 10 月

補論．個別銀行ベースのモデルの詳細

本稿では、FMM を個別銀行ベースのモデルへと拡張した。ここでは、この拡張を通じて追加された個別銀行ベースの関数と、石川他（2011）から変更されたマクロ・ベースの関数について推計結果などの詳細を示す。なお、推計結果に付された〈〉内の数値は p 値を表している。

1．個別銀行ベースの関数

（1）銀行 i の貸出量

$$\begin{aligned}\text{銀行 } i \text{ の貸出量} &= \text{銀行 } i \text{ の法人向け貸出量} + \text{銀行 } i \text{ の個人向け貸出量} \\ &\quad + \text{銀行 } i \text{ の地公体向け貸出量} + \text{銀行 } i \text{ の海外円借款}\end{aligned}$$

（2）銀行 i の法人向け貸出量

$$\begin{aligned}&\text{銀行 } i \text{ の法人向け貸出量の前年同期比伸び率} \\ &= \text{銀行 } i \text{ に固有の係数} \\ &\quad + 1.50 \times \text{期待成長率} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad - 1.93 \times (\text{銀行 } i \text{ の貸出金利} - \text{消費者物価の前年同期比伸び率の 8 四半期平均}) \\ &\quad \quad \text{の前年同期比伸び幅} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 0.40 \times \text{銀行 } i \text{ の自己資本比率ギャップ (除公的資金)} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 0.32 \times \text{地価の前年同期比伸び率} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad - 1.33 \times \text{オフバランス化ダミー} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad - 1.43 \times \text{金融再生プログラム・ダミー} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 1.11 \times \text{財投振替ダミー} \langle 0.00 \rangle \\ &(\text{注}) \text{ サンプル : 1989 年 3 Q-2011 年 3 Q、修正 } R^2=0.21\end{aligned}$$

(3) 銀行 i の個人向け貸出量

銀行 i の個人向け貸出量の前年同期比伸び率

$$\begin{aligned} &= \text{銀行 i に固有の係数} \\ &\quad + 0.60 \times \text{期待成長率} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad - 0.54 \times (\text{銀行 i の貸出金利} - \text{消費者物価の前年同期比伸び率の 8 四半期平均}) \\ &\quad \quad \text{の前年同期比伸び幅} \langle 0.01 \rangle \\ &\quad + 0.31 \times \text{銀行 i の自己資本比率ギャップ} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 0.47 \times \text{地価の前年同期比伸び率} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 5.02 \times \text{消費税 (ローン、97 年) ダミー} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 3.51 \times \text{住専振替ダミー} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 4.09 \times \text{住宅金融公庫業務縮小ダミー} \langle 0.00 \rangle \end{aligned}$$

(注) サンプル : 1989 年 3 Q-2011 年 3 Q、修正 $R^2=0.12$

(4) 銀行 i の貸出金利

銀行 i の貸出金利

$$\begin{aligned} &= \text{銀行 i に固有の係数} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 0.95 \times \text{銀行 i の調達利回り} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 0.006 \times \text{貸出量ギャップ} \langle 0.00 \rangle \end{aligned}$$

(注) サンプル : 1988 年 1 Q-2011 年 3 Q、修正 $R^2=0.97$

(5) 銀行 i の調達利回り

銀行 i の調達利回り

$$\begin{aligned} &= \text{銀行 i に固有の係数} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 0.67 \times \text{コール・レート} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad - 0.08 \times \text{銀行 i の自己資本比率ギャップ} \langle 0.00 \rangle \end{aligned}$$

(注) サンプル : 1989 年 3 Q-2011 年 3 Q、修正 $R^2=0.94$

(6) 銀行 i の資金利益

銀行 i の資金利益

$$\begin{aligned} &= \text{銀行 i に固有の係数 } \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 0.54 \times (\text{銀行 i の貸出金利} - \text{銀行 i の調達利回り}) / 100 / 4 \times \text{銀行 i の貸出量} \\ &\quad \quad \quad \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 0.002 \times (\text{銀行 i の銀行国債保有額} + \text{銀行 i の銀行地方債保有額} \\ &\quad \quad \quad + \text{銀行 i の銀行社債保有額} + \text{銀行 i の銀行その他証券保有額}) \langle 0.00 \rangle \end{aligned}$$

(注) サンプル : 1983 年 2 Q-2011 年 3 Q、修正 $R^2=0.96$

(7) 銀行 i のコア業務純益

$$\text{銀行 i のコア業務純益} = \text{銀行 i の資金利益} + \text{銀行 i の非資金利益} - \text{銀行 i の経費}$$

(8) 銀行 i の当期純利益

銀行 i の当期純利益

$$\begin{aligned} &= (\text{銀行 i のコア業務純益} - \text{銀行 i の信用コスト} + \text{銀行 i の債券関連損益} \\ &\quad + \text{銀行 i の株式関連損益}) \\ &\quad - \max((\text{銀行 i のコア業務純益} - \text{銀行 i の信用コスト} + \text{銀行 i の債券関連損益} \\ &\quad \quad + \text{銀行 i の株式関連損益}), 0) \times 0.4 \end{aligned}$$

(9) 銀行 i の自己資本

$$\begin{aligned} \text{銀行 i の自己資本} &= \text{銀行 i の Tier I 資本} + \text{銀行 i の Tier II 資本} \\ &\quad + (\text{銀行 i の Tier III 資本} - \text{銀行 i の控除項目}) \end{aligned}$$

(10) 銀行 i の Tier I 資本

$$\begin{aligned} \text{銀行 i の Tier I 資本} &= \text{銀行 i の株主資本} + \text{銀行 i のその他 Tier I 資本} \\ &\quad + \min(\text{銀行 i のその他有価証券評価差額金}, 0) \end{aligned}$$

(11) 銀行 i のリスクアセット

$$\begin{aligned} \text{銀行 i のリスクアセット} &= \text{銀行 i の信用リスクアセット} \\ &\quad + \text{銀行 i のマーケット・リスクアセット} \\ &\quad + \text{銀行 i のオペレーショナル・リスクアセット} \\ &\quad + \text{銀行 i のその他リスクアセット} \end{aligned}$$

(12) 銀行 i の信用リスクアセット

$$\begin{aligned} &\text{銀行 i の信用リスクアセットの前年同期比伸び幅} \\ &= \text{銀行 i に固有の係数} \langle 0.02 \rangle \\ &\quad + 1.00 \times (\text{銀行 i の法人向け貸出量} + \text{銀行 i の個人向け貸出量} \\ &\quad \quad + \text{銀行 i の銀行社債保有額} + \text{銀行 i 銀行その他証券保有額}) \\ &\quad \quad \text{の前年同期比伸び幅} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 2.83 \times \text{銀行 i の銀行株式保有額の前年同期比伸び幅} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad - 260.51 \times \text{バーゼル II 導入ダミー} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad - 3146.57 \times (\text{AIRB 導入ダミー} \times \text{国際統一基準行ダミー} \times \text{大手行ダミー}) \langle 0.00 \rangle \\ &(\text{注}) \text{ サンプル : 2000 年 1 Q-2011 年 3 Q、修正 } R^2 = 0.76 \end{aligned}$$

(13) 銀行 i のマーケット・リスクアセット

$$\begin{aligned} &\text{銀行 i のマーケット・リスクアセット} \\ &= \text{銀行 i に固有の係数} \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 0.68 \times (\text{金利ボラティリティ} \times \text{マーケット・リスク適用行ダミー}) \langle 0.00 \rangle \\ &(\text{注}) \text{ サンプル : 1998 年 1 Q-2011 年 3 Q、修正 } R^2 = 0.87 \end{aligned}$$

(14) 銀行 i のオペレーショナル・リスクアセット

銀行 i のオペレーショナル・リスクアセット

$$\begin{aligned} &= \text{銀行 } i \text{ に固有の係数 } \langle 0.00 \rangle \\ &\quad + 2.32 \times (\text{銀行 } i \text{ の粗利益の 3 年平均} \times \text{オペレーショナル・リスク導入ダミー}) \\ &\hspace{20em} \langle 0.00 \rangle \end{aligned}$$

(注) サンプル : 2007 年 1 Q-2011 年 3 Q、修正 $R^2=0.98$

(15) 銀行 i の株主資本

銀行 i の株主資本の前年同期比伸び幅

$$\begin{aligned} &= \text{銀行 } i \text{ の当期純利益の 4 四半期合計} \\ &\quad - \max(\text{銀行 } i \text{ の当期純利益の 4 四半期合計}, 0) \times 0.2 \end{aligned}$$

2. マクロ・ベースの関数

(1) 貸出量

$$\text{貸出量} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ の貸出量}$$

(2) 法人向け貸出量

$$\text{法人向け貸出量} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ の法人向け貸出量}$$

(3) 個人向け貸出量

$$\text{個人向け貸出量} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ の個人向け貸出量}$$

(4) 貸出金利

$$\text{貸出金利} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ の貸出金利} \times (\text{銀行 } i \text{ の貸出量} / \text{貸出量})$$

(5) 資金利益

$$\text{資金利益} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ の資金利益}$$

(6) コア業務純益

$$\text{コア業務純益} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ のコア業務純益}$$

(7) 自己資本

$$\text{自己資本} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ の自己資本}$$

(8) Tier I 資本

$$\text{Tier I 資本} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ の Tier I 資本}$$

(9) リスクアセット

$$\text{リスクアセット} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ のリスクアセット}$$

(10) 信用リスクアセット

$$\text{信用リスクアセット} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ の信用リスクアセット}$$

(11) マーケット・リスクアセット

$$\text{マーケット・リスクアセット} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ のマーケット・リスクアセット}$$

(12) オペレーショナル・リスクアセット

$$\text{オペレーショナル・リスクアセット} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ のオペレーショナル・リスクアセット}$$

(13) 株主資本

$$\text{株主資本} = \sum_i \text{銀行 } i \text{ の株主資本}$$

(14) 政策金利（コール・レート）

$$\begin{aligned} \text{政策金利} = & 0.96 \times \text{政策金利}(-1) \quad \langle 0.00 \rangle \\ & + 0.04 \times \text{GDP ギャップ} \quad \langle 0.00 \rangle \end{aligned}$$

(注) サンプル：1985 年 4 Q-2011 年 3 Q、修正 $R^2=0.98$

マクロプルーデンス政策手段の分類

類型	具体例
与信量に対する借手のリスク特性に応じた規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ Loan-to-Value規制 ・ Debt-to-Income規制 ・ 外貨貸出量規制
与信量に対する絶対的な規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 与信成長率規制 ・ エクスポージャー規制
レバレッジに対する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ レバレッジ規制 ・ SIFIへの追加資本賦課
金融システムの集中リスクに対する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ インターバンク・エクスポージャー規制
資本に対する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ カウンターシクリカル・バッファー ・ 利益配分規制
引当に対する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ dynamic provisioning
流動性リスクに対する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 預貸率規制 ・ コア調達比率規制 ・ 準備預金制度
通貨リスクに対する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ オープンな通貨ポジション規制 ・ デリバティブ取引量規制

各国のマクロプルーデンス政策手段

	Loan-to-Value規制	Debt-to-Income規制	与信量・成長率規制		可変的な自己資本比率規制	利益配分規制	リスクウェイト規制	dynamic provisioning	流動性比率規制		準備預金制度
				うち外貨						うち外貨	
日本											
中国	○		○		○			△			○
韓国	○	○	○	○					○		○
香港	○	○	○								
モンゴル								○	○	○	○
インドネシア											○
シンガポール	○		○						○		
タイ	○	○					○		○	○	
フィリピン											
マレーシア	○		○				○				○
インド	○				○			○			○
カナダ	○										
米国											
メキシコ	○		○					○	○	○	
イタリア	○										
ドイツ											
フランス									○		
英国					△						
アイルランド							○				
オーストリア											
オランダ											
クロアチア	○	○	○		○		○	○	○		○
ギリシャ		○	○					△			
スイス					△						
スウェーデン	○										
スペイン							○	○			
スロバキア						○			○		
セルビア		○	○	○		○			○	○	○
チェコ											
トルコ	○		○	○		○			○	○	
ノルウェー	○	○					○				
ハンガリー	○	○	○	○							
フィンランド											
ブルガリア					○		○	○			○
ベルギー											
ポーランド		○	○	○		○	○				○
ポルトガル							○	△			
ルーマニア	○	○	○	○				△			○
ロシア								○	○	○	○
ヨルダン											
レバノン	○								○	○	○
オーストラリア											
ニュージーランド									○		
アルゼンチン						○					
ウルグアイ							○	○	○	○	
コロンビア	○	○	○			○		○	○	○	○
チリ	○				△						○
パラグアイ											
ブラジル	○						○	○	○	○	○
ペルー								○	○	○	○
ナイジェリア			○						○	○	○
南アフリカ					○						

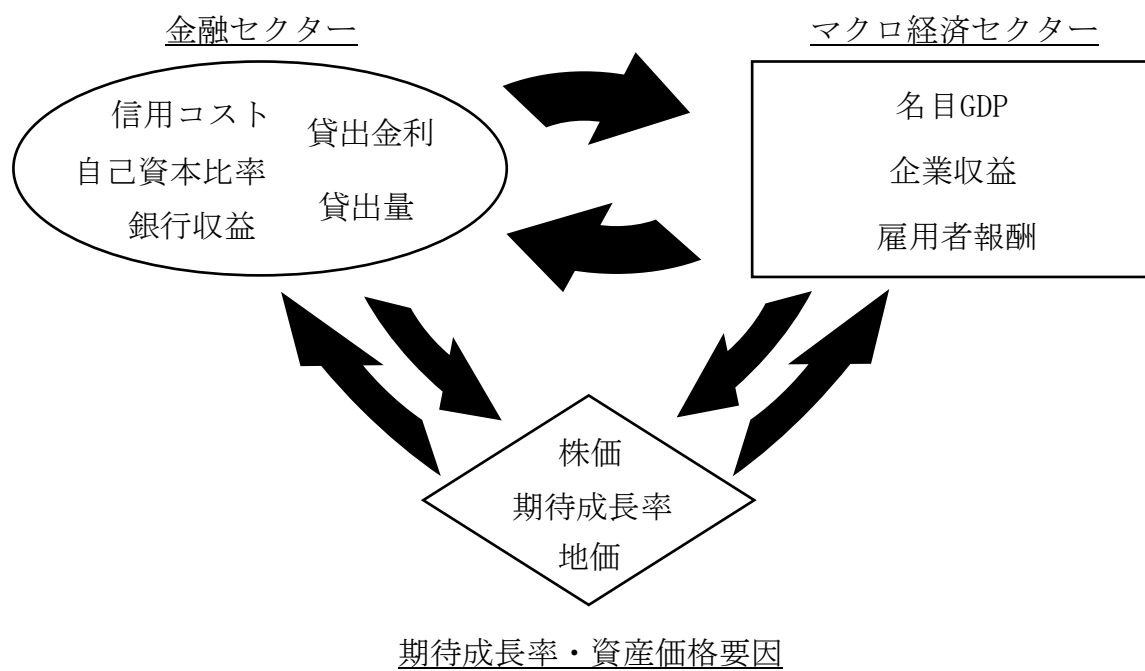
(注 1) シャドーは、BIS統計上の先進国を表す。

(注 2) 可変的な自己資本比率規制の列の「△」は、システムミックに重要な金融機関への追加資本賦課などを示す。

(注 3) dynamic provisioningの列の「△」は、単純な引当率の引き上げを示す。

(資料) Nier, *et al.* (2011)、Lim, *et al.* (2011)

FMMの構造



わが国の景気循環

	谷	山	谷	期間		
				拡張	後退	全循環
第 1 循環	—	1951年6月	1951年10月	—	4か月	—
第 2 循環	1951年10月	1954年1月	1954年11月	27か月	10か月	37か月
第 3 循環	1954年11月	1957年6月	1958年6月	31か月	12か月	43か月
第 4 循環	1958年6月	1961年12月	1962年10月	42か月	10か月	52か月
第 5 循環	1962年10月	1964年10月	1965年10月	24か月	12か月	36か月
第 6 循環	1965年10月	1970年7月	1971年12月	57か月	17か月	74か月
第 7 循環	1971年12月	1973年11月	1975年3月	23か月	16か月	39か月
第 8 循環	1975年3月	1977年1月	1977年10月	22か月	9か月	31か月
第 9 循環	1977年10月	1980年2月	1983年2月	28か月	36か月	64か月
第10循環	1983年2月	1985年6月	1986年11月	28か月	17か月	45か月
第11循環	1986年11月	1991年2月	1993年10月	51か月	32か月	83か月
第12循環	1993年10月	1997年5月	1999年1月	43か月	20か月	63か月
第13循環	1999年1月	2000年11月	2002年1月	22か月	14か月	36か月
第14循環	2002年1月	2008年2月	2009年3月	73か月	13か月	86か月
平均	—	—	—	36か月	17か月	53か月

分析対象とするマクロプルーデンス政策手段

政策手段	政策内容	参照指標と規制ハードル
個人LTV規制	個人向け貸出量の前年比伸び率を抑制。	個人LTV比率ギャップ > 規制ハードル
法人LTV規制	法人向け貸出量の前年比伸び率を抑制。	法人LTV比率ギャップ > 規制ハードル
DTI規制	個人向け貸出量の前年比伸び率を抑制。	DTI比率ギャップ > 規制ハードル
与信成長率規制	法人向け貸出量および個人向け貸出量の前年比伸び率を抑制。	貸出量伸び率ギャップ > 規制ハードル
可変的な自己資本比率規制	規制自己資本比率を引き上げる。	貸出量／GDP比率ギャップ > 規制ハードル

(注 1) 法人LTV比率、個人LTV比率、DTI比率、貸出量伸び率、貸出量／GDP比率は以下のとおり計算した。

個人LTV比率 = 個人向け貸出量／地価

法人LTV比率 = 法人向け貸出量／地価

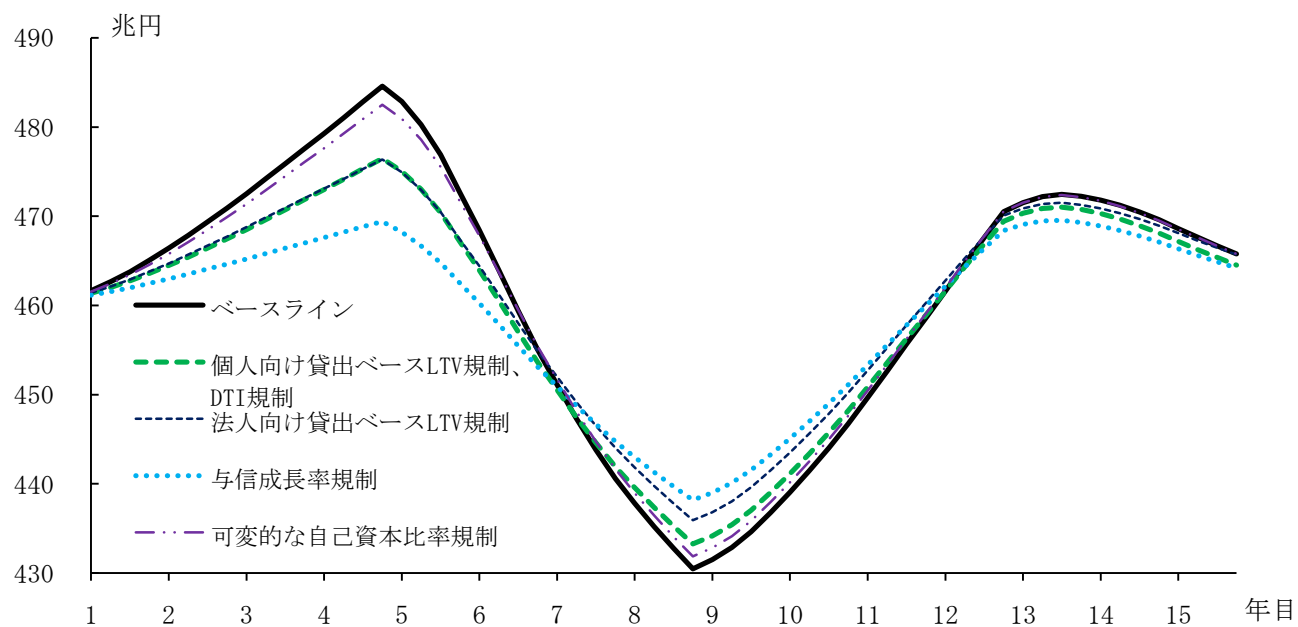
DTI比率 = 個人向け貸出量／（雇用者報酬の後方 4 四半期合計）

貸出量伸び率 = $\frac{\text{貸出量} - \text{貸出量}(-4)}{\text{貸出量}(-4)} \times 100 - 100$

貸出量／GDP比率 = 貸出量／（名目GDPの後方 4 四半期合計）

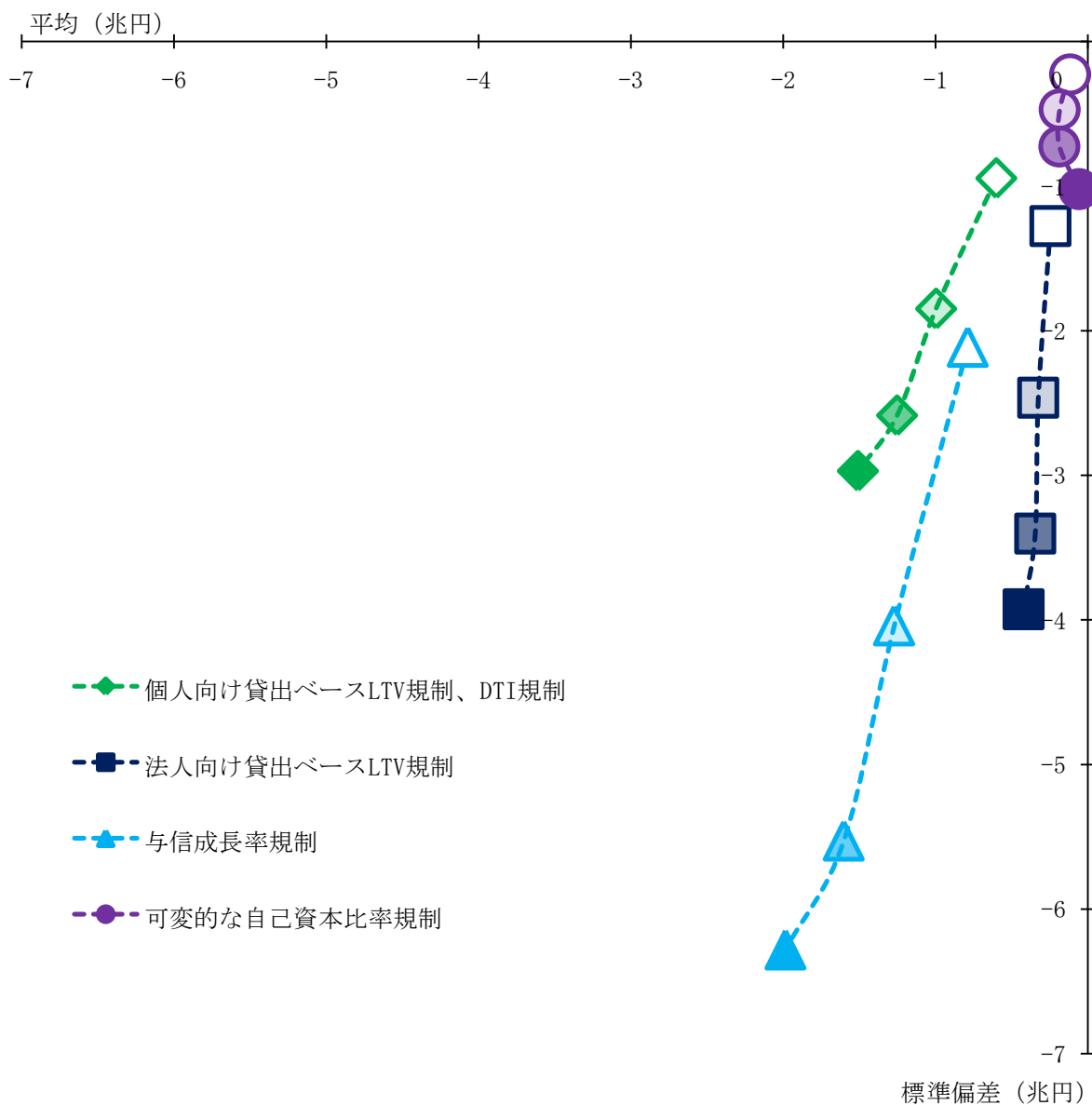
(注 2) ギャップはHPフィルターによるトレンド（ $\lambda = 400,000$ ）からの乖離幅。

名目GDPの推移



各種政策手段の効果

(名目 GDP)

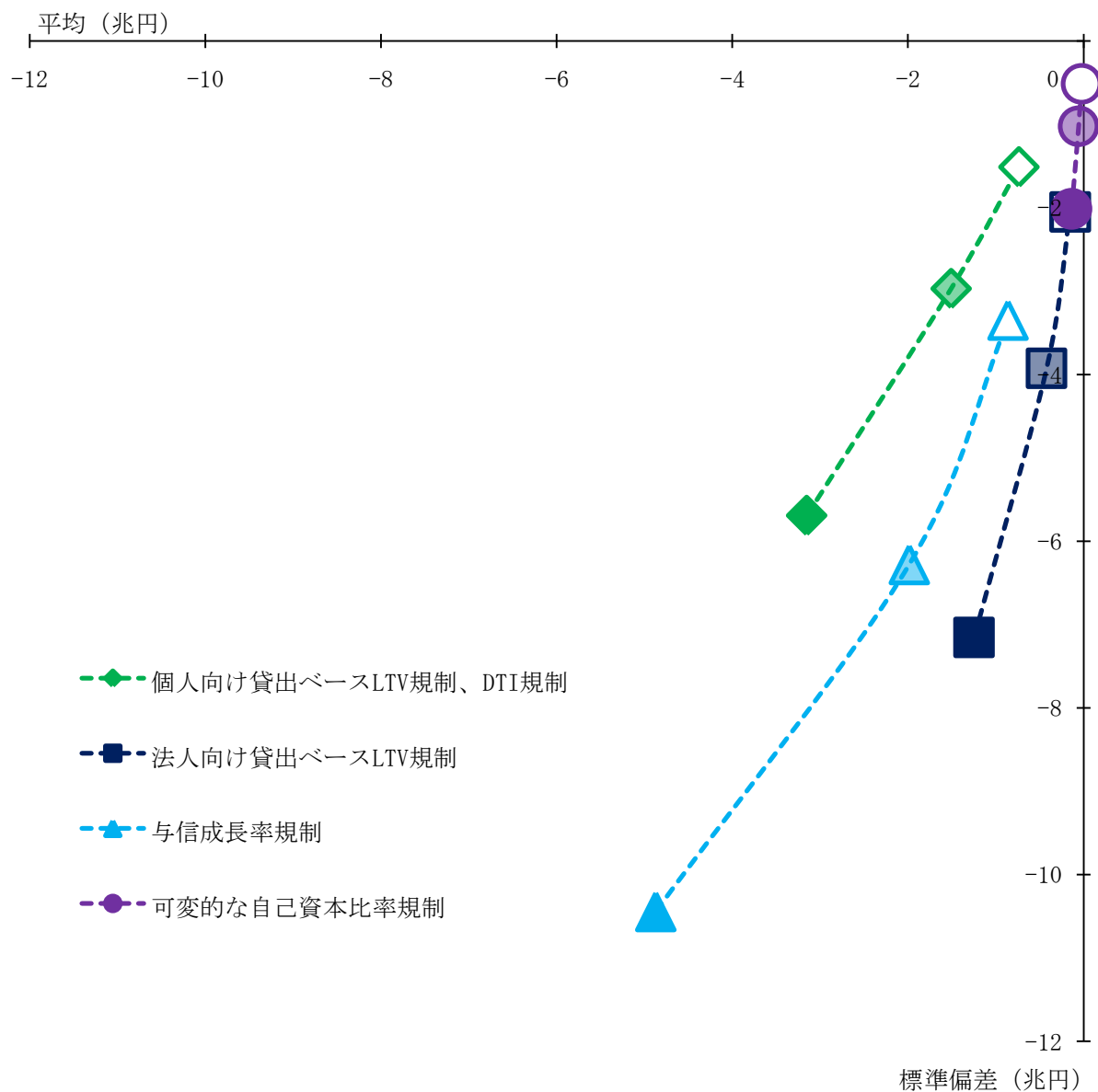


(注 1) 平均、標準偏差ともに、政策手段を実行しない場合との差。

(注 2) 白抜きは発動期間が1年の場合、薄いシャドーは発動期間が2年の場合、2番目に濃いシャドーは発動期間が3年の場合、最も濃いシャドーは発動期間が4年の場合を表す。

政策対応の大きさの違いによる特徴

(名目 GDP)

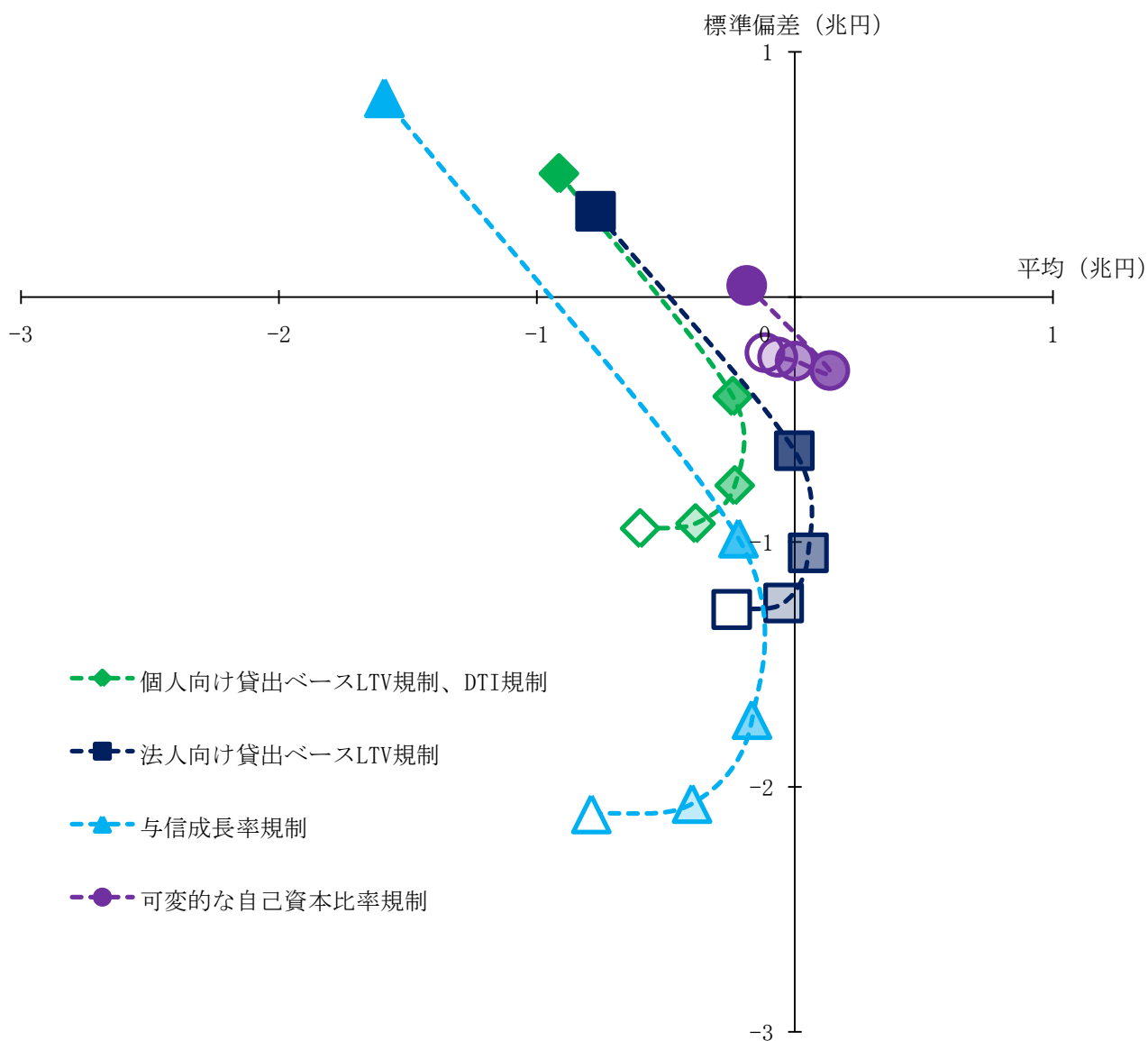


(注 1) 平均、標準偏差ともに、政策手段を実行しない場合との差。

(注 2) マーカーの色が濃くなるほど規制による抑制幅が大きいことを示す。

認知ラグの問題

(名目GDP)

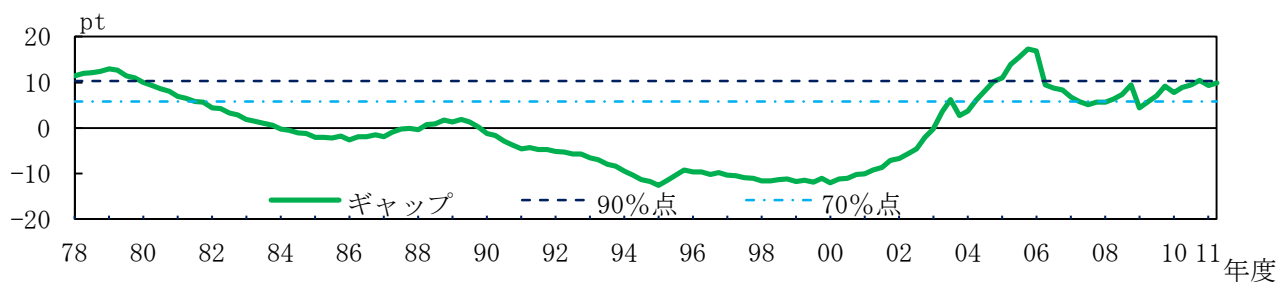


(注1) 平均、標準偏差ともに、政策手段を実行しない場合との差。

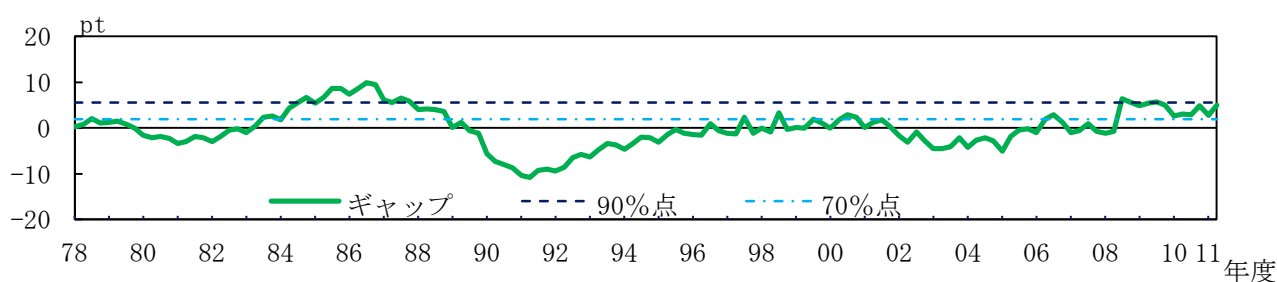
(注2) 白抜きは発動期間が景気拡張期1年目の場合、2番目に濃いシャドーは発動期間が景気拡張期2年目の場合、3番目に濃いシャドーは発動期間が景気拡張期3年目の場合、4番目に濃いシャドーは発動期間が景気拡張期4年目の場合、最も濃いシャドーは発動期間が景気後退期1年目の場合を表す。

参照指標と規制ハードル

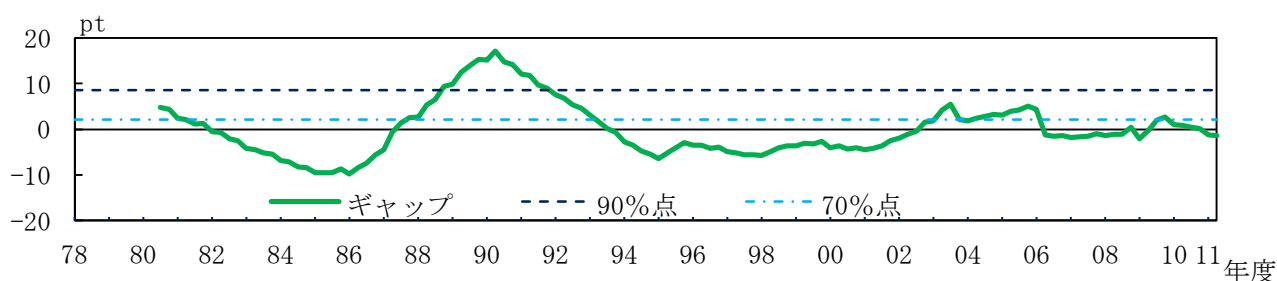
(1) 個人LTV比率



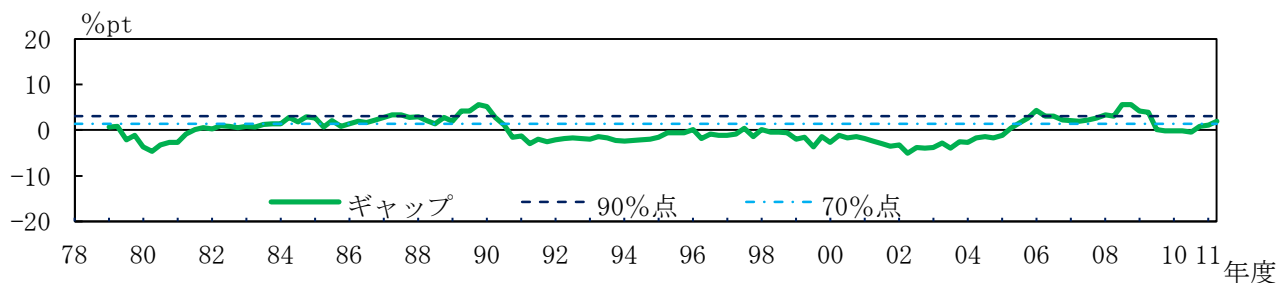
(2) 法人LTV比率



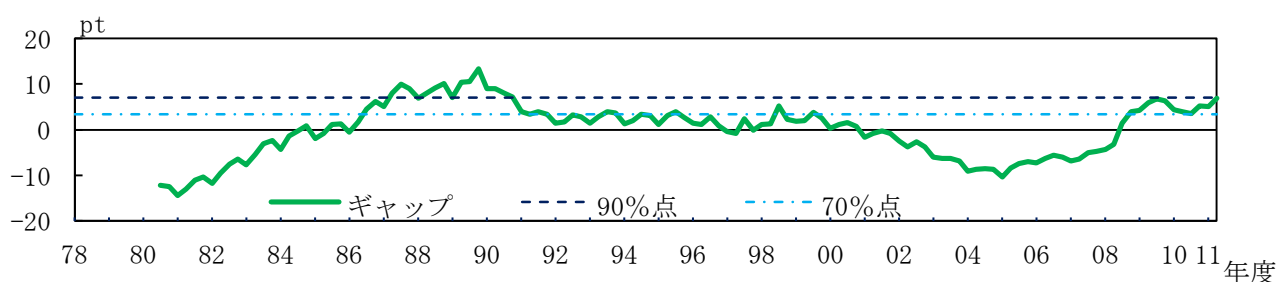
(3) DTI比率



(4) 貸出量伸び率



(5) 貸出量／GDP比率



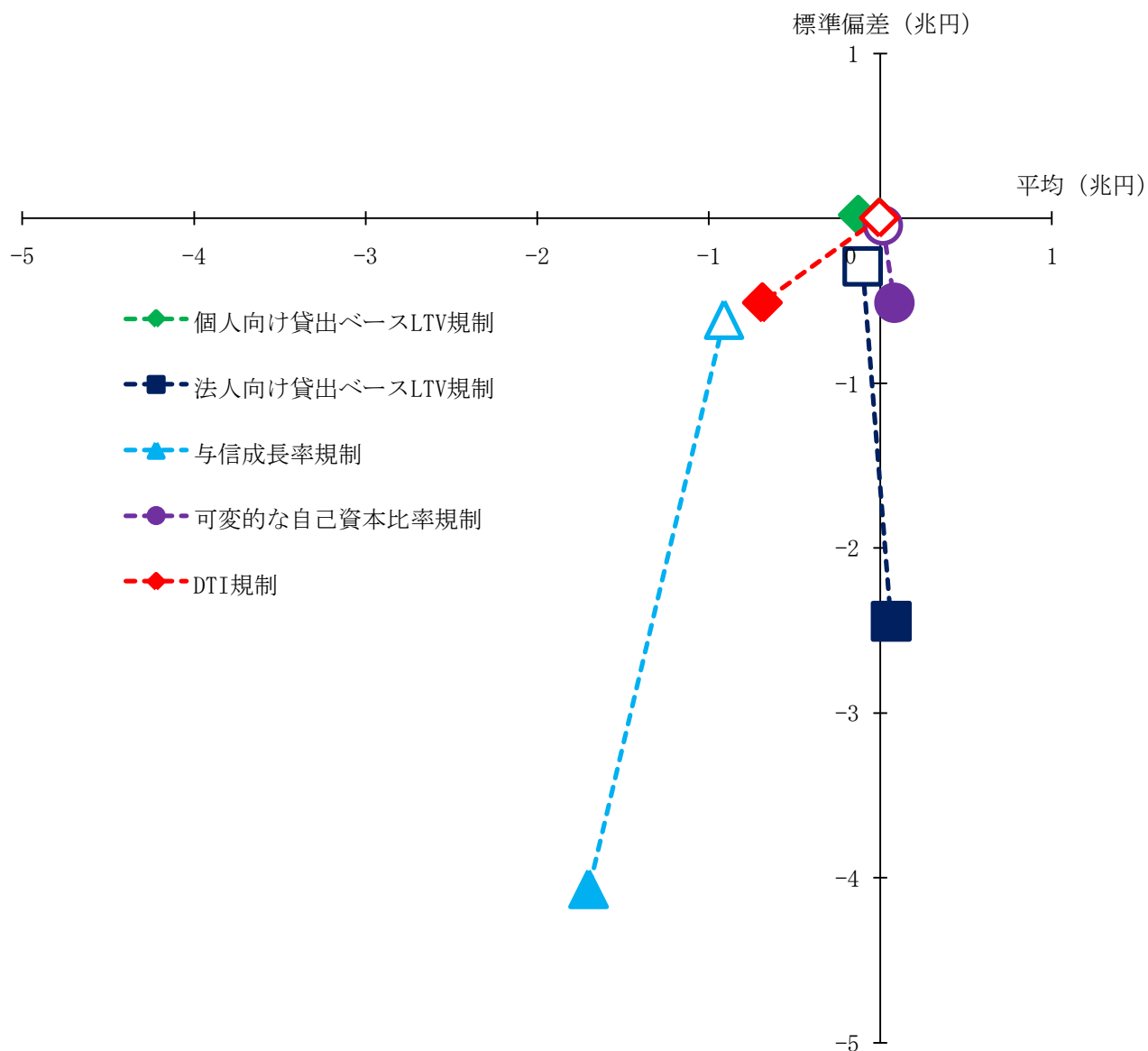
(注1) ギャップはHPフィルターによるトレンド（ $\lambda = 400,000$ ）からの乖離幅。

(注2) 法人・個人LTV比率、DTI比率、貸出量／GDP比率については、2000年度平均を100として指数化した時系列の結果を示している。

各種政策手段の効果（参照指標あり）

— 循環周期8年 —

(名目GDP)



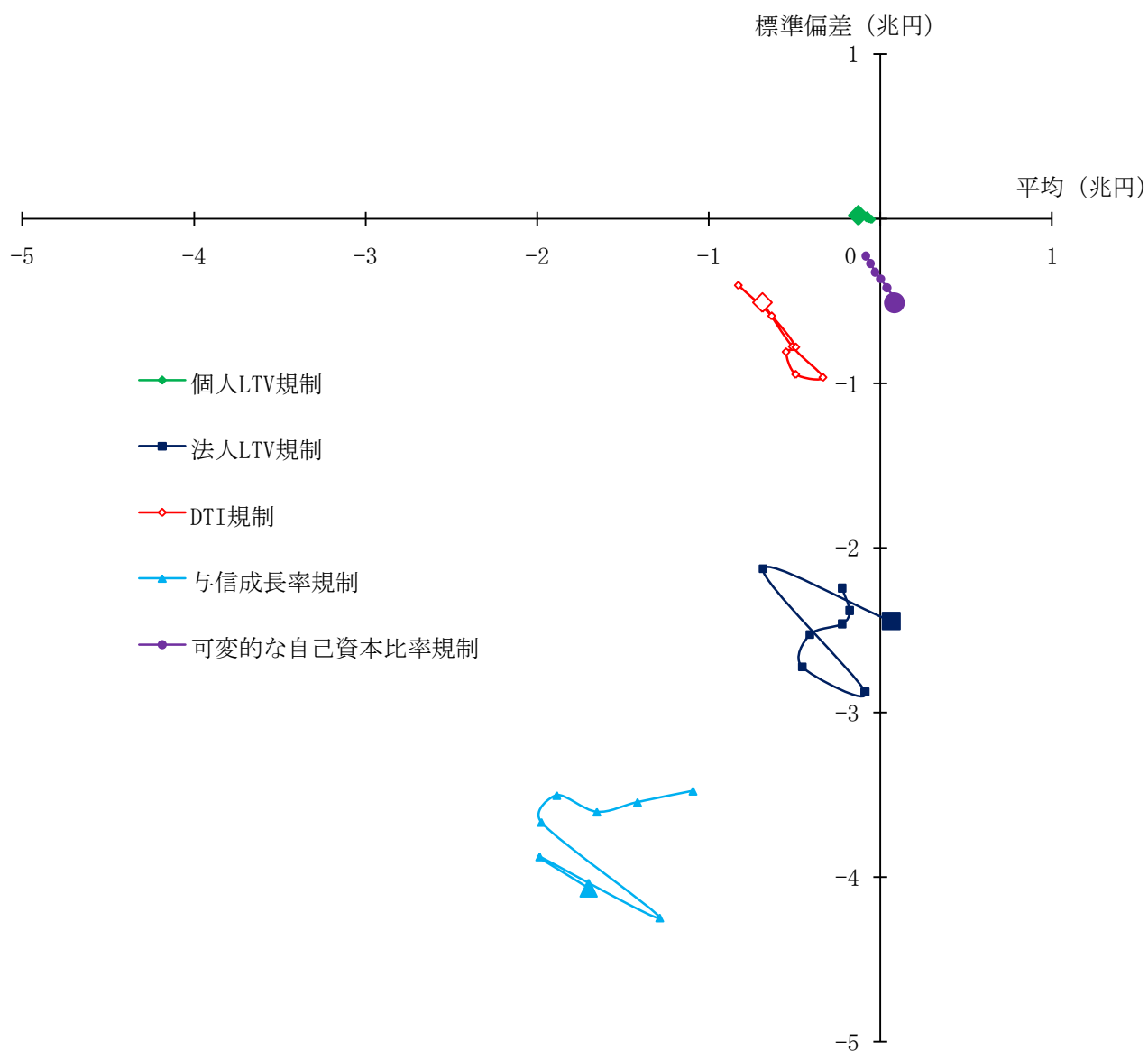
（注1）平均、標準偏差ともに、政策手段を実行しない場合との差。

（注2）白抜きは規制ハードルが90%の場合、シャドーは規制ハードルが70%の場合を表す。

参照指標に対して認知ラグを想定した場合

— 規制ハードル=70%水準 —

(名目GDP)

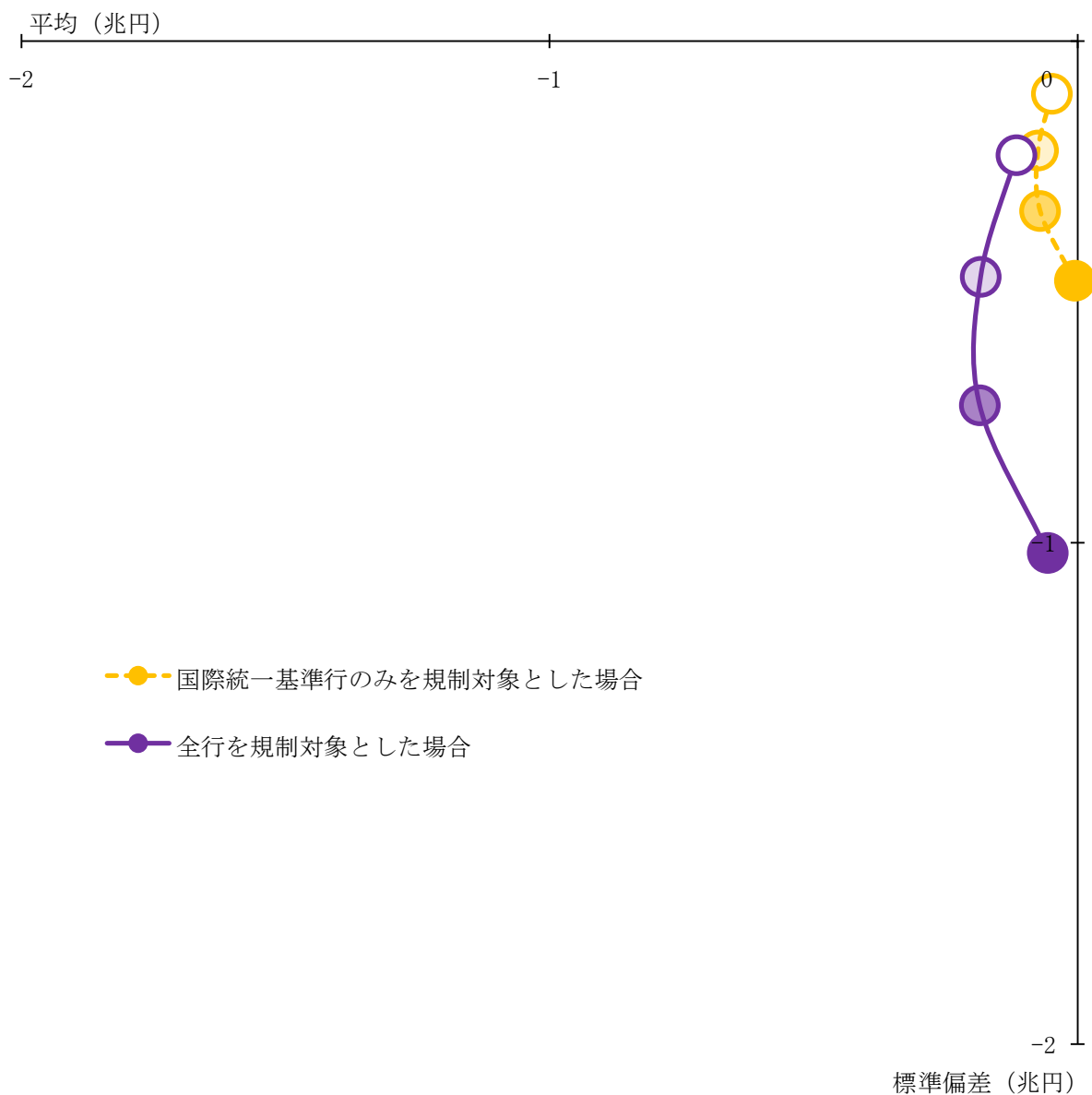


(注1) 平均、標準偏差ともに、規制を導入しない場合との差。

(注2) 大きいマーカーは、認知ラグが1四半期の場合。それ以外のマーカーは、認知ラグが2～8四半期の場合。

規制対象範囲の縮小

(名目GDP)

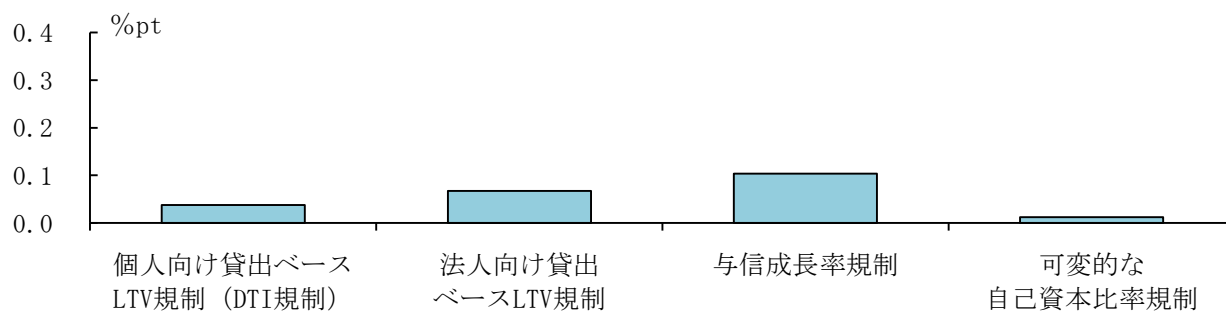


(注1) 平均、標準偏差ともに、政策手段を実行しない場合との差。

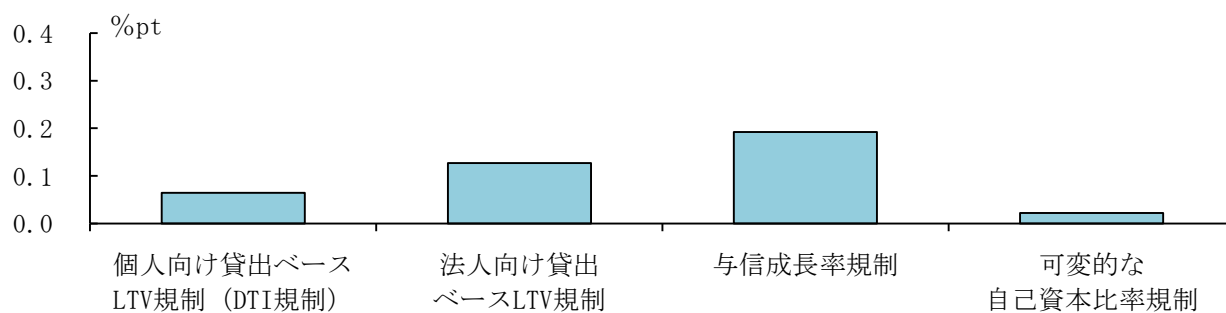
(注2) 白抜きは発動期間が1年の場合、薄いシャドーは発動期間が2年の場合、2番目に濃いシャドーは発動期間が3年の場合、最も濃いシャドーは発動期間が4年の場合を表す。

Tier I 比率

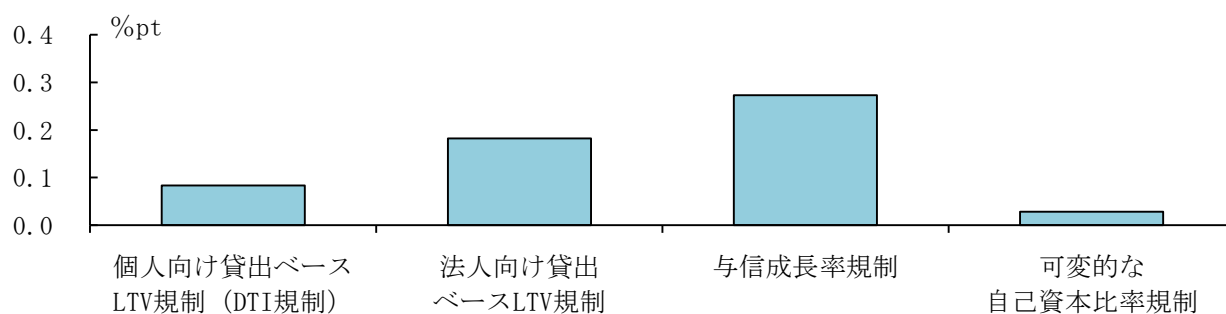
(1) 発動期間 1 年



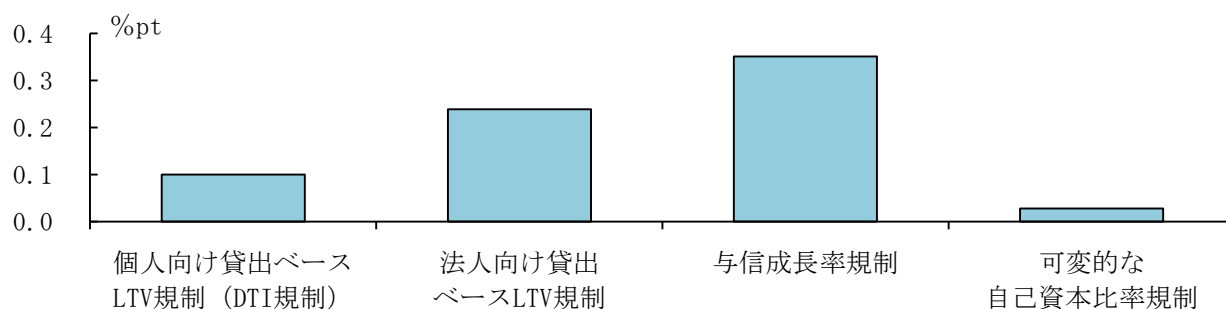
(2) 発動期間 2 年



(3) 発動期間 3 年



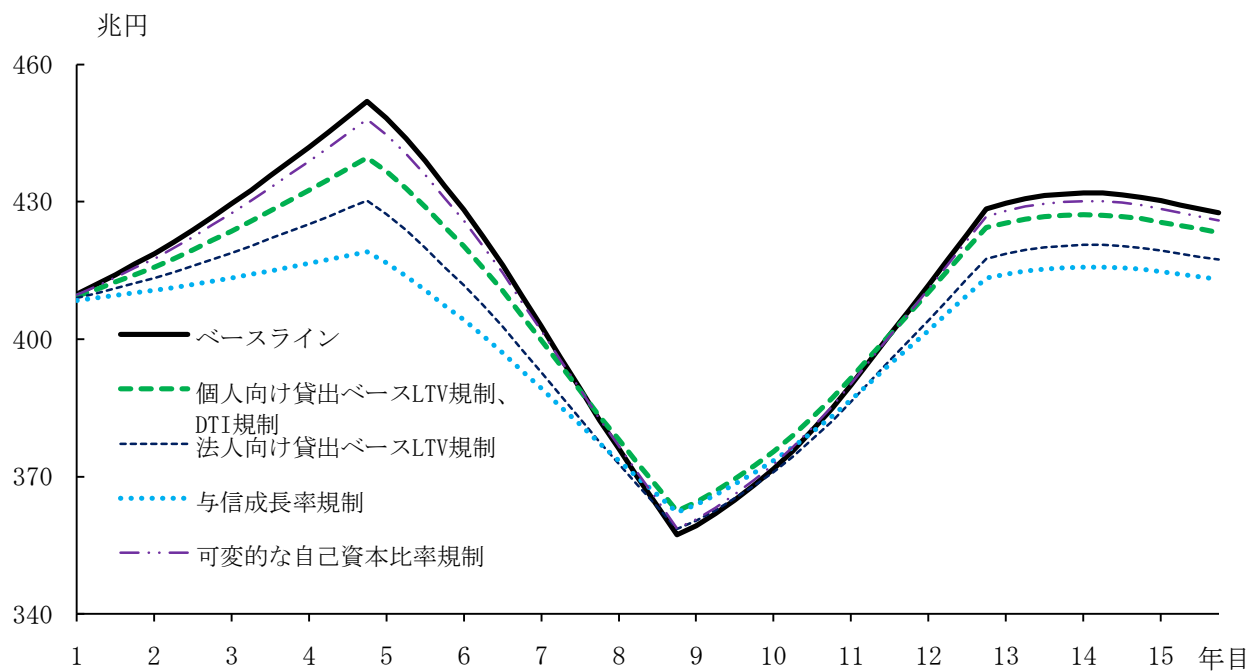
(4) 発動期間 4 年



(注) 政策手段を実行しない場合との差。

貸出量

(1) 貸出量の推移



(2) ベースラインとの乖離幅

