



日本銀行ワーキングペーパーシリーズ

Broad

Perspective

Review

多角的レビューシリーズ

## 非伝統的金融政策の効果と副作用： 潜在金利を用いた実証分析

開発壮平\*

souhei.kaihatsu@boj.or.jp

河西桂靖\*

yoshiyasu.kasai@boj.or.jp

平田篤己\*\*

atsuki.hirata@boj.or.jp

山本弘樹†

hiroki.yamamoto@boj.or.jp

中島上智‡

nakajima-j@ier.hit-u.ac.jp

No.24-J-13  
2024年9月

日本銀行  
〒103-8660 日本郵便（株）日本橋郵便局私書箱30号

\* 日本銀行企画局

\*\* 日本銀行企画局（現・調査統計局）

† 日本銀行企画局（現・国際局）

‡ 一橋大学経済研究所

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。

# 非伝統的金融政策の効果と副作用： 潜在金利を用いた実証分析\*

開発 壮平\* 河西 桂靖\*\* 平田 篤己† 山本 弘樹‡ 中島 上智§

2024年9月

## 【要旨】

日本銀行は、過去25年間にわたって様々な非伝統的金融政策を遂行してきた。本稿では、こうした一連の非伝統的金融政策がわが国の経済・物価・金融情勢に及ぼした影響について実証分析を行った。第一に、非伝統的金融政策が長期金利に及ぼした影響をみると、長期国債の買入れはタームプレミアムの押し下げを通じて長期金利を低下させたこと、2013年の量的・質的金融緩和（QQE）の導入以降は特にこの傾向が顕著であったことが示された。第二に、国債のイールドカーブ全体の情報を集約した潜在金利を政策代理変数としてFAVARモデルを推計し、反実仮想分析を行った結果、わが国の一連の非伝統的金融政策は、生産や物価に対して一定の押し上げ効果があったこと、また特にQQE以降の大規模な金融緩和はデフレではない状況を作り出すことに寄与したことが示された。一方で、非伝統的金融政策が貸出金利の低下を通じて、金融機関収益の圧縮要因となるといった副作用の可能性も示唆された。

JEL 分類番号：E43、E44、E52、E58

キーワード：金融政策、期間構造モデル、潜在金利、FAVAR、反実仮想分析

---

\* 本稿の作成に当たっては、池田大輔氏、伊藤雄一郎氏、長田充弘氏、加藤直也氏、小枝淳子氏、小林慶一郎氏、長野哲平氏、「金融政策の多角的レビュー」に関するワークショップ第1回「非伝統的金融政策の効果と副作用」の参加者、および日本銀行スタッフから有益なコメントを頂戴した。また、高富康介氏、中野将吾氏、幅俊介氏、杉岡優氏には分析の補助をして頂いた。記して感謝の意を表したい。ただし、本稿のあり得べき誤りは、全て筆者たち個人に属する。なお、本稿に示される内容や意見は、筆者たち個人に属するものであり、日本銀行の公式見解を示すものではない。

\* 日本銀行企画局 (souhei.kaihatsu@boj.or.jp)

\*\* 日本銀行企画局 (yoshiyasu.kasai@boj.or.jp)

† 日本銀行企画局 (現・調査統計局、atsuki.hirata@boj.or.jp)

‡ 日本銀行企画局 (現・国際局、hiroki.yamamoto@boj.or.jp)

§ 一橋大学経済研究所 (nakajima-j@ier.hit-u.ac.jp)

## 1. はじめに

日本経済は、1990年代後半に名目短期金利の実効下限制約に直面し、伝統的な金融政策によって経済を十分に刺激できない状況に陥った<sup>1</sup>。こうしたもとで、物価が持続的に下落する、いわゆるデフレへの対応が課題となった日本銀行はその後20年以上にわたって、長期国債の大規模買入れやフォワードガイダンス、マイナス金利政策など、様々な非伝統的金融政策を遂行してきた。非伝統的金融政策は1990年代後半から2000年代にかけて日本銀行が世界に先駆けて導入したものであるが、2008年の世界金融危機を契機に、海外の主要中央銀行も同様の非伝統的な政策手段を導入し、これに伴って、非伝統的金融政策の効果や副作用に関する研究の蓄積が今日に至るまで進んできた。先行研究をみると、非伝統的金融政策の景気浮揚効果を示す実証分析から、金融機関収益の悪化などの負の影響を副作用として指摘する文献まで多岐にわたる。

本稿では、日本銀行が実施する「金融政策の多角的レビュー」に関する分析の一環として、わが国の非伝統的金融政策の効果と副作用に関する実証分析を行う<sup>2</sup>。本稿の分析は、非伝統的金融政策が、長期金利の押し下げを起点として経済・物価に影響を及ぼす波及経路に沿って、大きく2つに分けられる。第一に、長期金利への政策効果を分析するために、金利の期間構造モデルを用いて、名目長期金利を予想金利（特定年限までの予想された短期金利の平均）とタームプレミアムに分解したうえで、非伝統的金融政策が予想金利とタームプレミアムにどのように影響してきたかを、イベントスタディで検証する。ここで用いる金利の期間構造モデルは、わが国を対象として開発された [Imakubo and Nakajima \(2015\)](#) の枠組みに依拠している。この実証分析の結果、2000年代前半に実施された量的緩和政策は主として予想金利の押し下げを通じて長期金利を低下させたとみられる一方、2013年の「量的・質的金融緩和」（以下、QQE）の導入以降はタームプレミアムの押し下げを通じた長期金利の低下が顕著であったことが示唆された。

---

<sup>1</sup> 名目短期金利が実効下限制約に直面した背景として、人口動態やグローバル化の進展など構造的な要因によって潜在成長力が低下するもとで資金需要が弱まり、景気・物価に対して中立的な実質金利水準である、いわゆる自然利子率が趨勢的に低下してきたことが挙げられる。自然利子率の計測を巡る近年の動向については[杉岡ほか \(2024\)](#) を参照。

<sup>2</sup> 本稿で扱う非伝統的金融政策の範囲として、リスク性資産の買入れや貸出ファシリティなどを明示的には排除しているわけではないが、イールドカーブへの影響を起点に分析しているため、主として、長期国債の大規模買入れやフォワードガイダンスなど、イールドカーブに直接働きかける政策を対象としている。

第二に、200以上の経済変数を含む FAVAR (Factor Augmented VAR) モデルを構築し、非伝統的金融政策が経済・物価・金融に関する様々な指標へ及ぼした影響を推計する。同様の分析は、[Wu and Xia \(2016\)](#)が米国経済を対象として行っており、その実証分析の枠組みを参考にしながら、わが国のデータを用いて分析する。すなわち、[Wu and Xia \(2016\)](#)と同様に、国債のイールドカーブ全体の情報を集約した「潜在金利」を金融政策スタンスの代理指標として用いる<sup>3</sup>。潜在金利は、短期金利の実効下限制約がなければ実現している仮想的な名目短期金利と定義され、近年、様々な潜在金利の推計方法が考案されるとともに、潜在金利とマクロ経済変数との関係についても研究が蓄積されている。本稿の FAVAR モデルを用いた実証分析の結果をみると、わが国の非伝統的金融政策には生産や物価を上押しする一定の景気浮揚効果があったことが示唆された。定量的なインパクトについて、わが国を対象とした先行研究と比較すると、物価への影響について、概ね整合的な結果が得られた。これらの結果は、異なる潜在金利の推計方法を用いた場合でも大きく変わらなかった。また、非伝統的金融政策には経済・物価を押し上げる一定の効果がみられた一方、貸出金利の低下を通じて金融機関収益の圧縮要因となるといった副作用が生じていた可能性も示唆された。

本稿の分析で得られた政策効果の大きさは、分析の枠組みが異なるマクロ経済モデルを用いたシミュレーション結果と概ね整合的であり、非伝統的金融政策に経済・物価を押し上げる一定の効果がみられたことについては、頑健な結果であるといえる。すなわち、日本銀行が過去の「総括的検証」や「点検」([日本銀行 \(2016, 2021\)](#))で行った大型マクロ経済モデル「Quarterly Japanese Economic Model (Q-JEM)」による政策効果の計測結果は本稿の結果と近い値になっているほか、Q-JEM を使った最近の分析である、[井澤ほか \(2024\)](#)とも整合的な結果となっている。本稿の分析手法は、理論モデルに基づき経済構造を仮定している Q-JEM と異なり、時系列データにみられる経済変数同士の関係性から政策効果を識別する点で異なっているため、[井澤ほか \(2024\)](#)と本稿の分析は相互補完的に政策効果の検証を行ったものと位置づけられる。金融政策の効果については、このように複数の手法を用いて多角的に評価することが重要だと考えられる。

本稿の主な貢献は、日本における非伝統的金融政策の効果と副作用について考察する観点から、潜在金利を政策代理変数とする FAVAR モデルを推計した点にある。本稿では、日本銀行がこれまで用いてきた非伝統的金融政策の影響を包括的に捉えるために、イールドカーブ全体の情報を集約した潜在金利を用いて

---

<sup>3</sup> 潜在金利は、英語では一般に「shadow rate」と呼ばれるが、本稿ではこのように呼称する。

いる<sup>4</sup>。また、200以上の金融経済変数を含む FAVAR モデルを用いることの利点として、非伝統的金融政策が何らかの効果あるいは副作用をもたらしていた可能性のある、様々な金融経済指標への影響を同じ枠組みのもとで分析できることが挙げられる。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節では関連する先行研究を俯瞰したうえで、本稿の位置づけを説明する。第3節では、金利の期間構造モデルを用いて、非伝統的金融政策が名目長期金利をどのように押し下げてきたかをイベントスタディで検証する。第4節では、FAVAR モデルを用いて、非伝統的金融政策が実体経済や物価に与えた影響を分析する。第5節はまとめである。

## 2. 先行研究の整理と本稿の位置づけ

本稿の分析は、非伝統的金融政策が、①効果の波及経路の起点にある長期金利に与えた影響、②生産や物価など実体経済に与えた影響、および、③意図せざる負の影響——いわゆる副作用——を扱った先行研究と関連している。本節では、それらの先行研究について俯瞰したうえで、本稿の位置づけについて述べる<sup>5</sup>。

短期金利が実効下限制約に服しているもとで用いられる、非伝統的金融政策の主たる波及経路として、長期金利への働きかけが挙げられる。量的緩和政策に伴う長期国債の大規模買入れや将来の短期金利に関するフォワードガイダンスは長期金利に直接・間接的な影響をもたらすと考えられる。海外の研究では、非伝統的金融政策による長期金利の押し下げ効果が認められたケースについて多くの報告がある (Joyce et al. (2011)、Hamilton and Wu (2012)、Altavilla et al. (2015)、Neely (2015)、Greenlaw et al. (2018)、De Santis (2020))。米国の先行研究をサーベイした Borio and Zabai (2016)は、米国連邦準備制度 (Fed) の量的緩和政策のうち、QE1では76bp、QE2では28bp、QE3では7bp 程度、10年金利を押し下げる効果があったことを指摘している。

長期金利を将来の短期金利の予想を反映する「予想金利」と「タームプレミアム<sup>6</sup>」に分解したうえで、非伝統的金融政策が各要因にどのような影響を及ぼし

---

<sup>4</sup> QQE で想定されていた、民間経済主体の期待への働きかけによって中長期インフレ予想を押し上げる経路については、[開発ほか \(2024\)](#) が議論している。

<sup>5</sup> 非伝統的金融政策の効果に関する包括的なサーベイ論文としては、[Borio and Zabai \(2016\)](#)、[Dell'Ariccia et al. \(2018\)](#)、[Bhattarai and Neely \(2022\)](#)などが挙げられる。特に日本を対象にしたサーベイ論文としては、[Ugai \(2007\)](#)や [Ferreira-Lopes et al. \(2022\)](#)、[Aoki \(2023\)](#)などが挙げられる。

<sup>6</sup> タームプレミアムは、短期債の代わりに長期債に投資する際に、投資家が追加的に要求する対価であり、先行きのインフレや景気見通し、金融政策の不確実性のほか、担保目的での

てきたかを分析した先行研究も蓄積している (Gagnon et al. (2011)、Rogers et al. (2014)、Wu (2014)、Bauer and Rudebusch (2016)、Ihrig et al. (2018))。この点、Christensen and Rudebusch (2012)は、非伝統的金融政策が予想金利とタームプレミアムに及ぼす効果の大きさは、国ごとの市場構造の違いや中央銀行の情報発信の仕方によって異なるという見方を提示している。わが国の量的緩和政策については、2006年までは主に予想金利の低下を通じた効果であったこと (Oda and Ueda (2007)、Ugai (2007))、2008年以降はタームプレミアムを通じた長期金利の引き下げ効果が主たるものとなり、QQE 以降は特にその傾向が顕著になったことを報告する研究がみられる (Fukunaga et al. (2015)、Sudo and Tanaka (2021))。また、2016年に導入されたマイナス金利政策が、予想金利の低下に寄与したとの指摘もある (Ueno (2017)、菅沼・山田 (2017))。

非伝統的金融政策が実体経済へ影響を与えたことを報告する研究も蓄積してきている (Fuhrer and Olivei (2011)、Kapetanios et al. (2012)、Walentin (2014)、Gambacorta et al. (2014)、Weale and Wieladek (2016)、Debortoli et al. (2019)、Hohberger et al. (2019)、Caldara et al. (2020)、Ouerk et al. (2020)、Altavilla et al. (2021))。米国を対象とした Wu and Xia (2016)は、イールドカーブのデータから推計した潜在金利を短期金利の実効下限制約のもとでの政策代理変数として FAVAR モデルを推計し、Fed の2009年以降の非伝統的金融政策が、2013年末の失業率を1%程度押し下げたことを指摘した。また、Sims and Wu (2021)のように、DSGE モデルを用いて、量的緩和政策やフォワードガイダンスが伝統的金融政策と同等の効果を持つことを指摘する研究もある。わが国を対象とした研究をみると、2013年の QQE 以降を分析期間に含む先行研究の多くが、非伝統的金融政策の経済・物価に対する緩和効果を指摘している (Hayashi and Koeda (2019)、Koeda (2019)、Miyao and Okimoto (2020)、Kubota and Shintani (2023))。Ikeda et al. (2023)のように、わが国の非伝統的金融政策と伝統的金融政策の効果を比較し、非伝統的金融政策は伝統的政策よりも短期的な効果は小さいが、長期的な効果は大きいことを指摘する研究もある。ただし、Michaelis and Watzka (2017)のように、2013年以降の金融緩和は物価上昇に寄与した一方で、実体経済 (GDP) に対しては有意な効果が確認されなかったと指摘する研究も存在する。QQE 以降を分析対象に含まない先行研究をみると、Honda (2014)のように実体経済への緩和効果を指摘する研究がある一方で、Fujiwara (2006)や Kimura and Nakajima (2016)のように、経

---

保有を反映した債券需給など、様々な要因から決定される (Bernanke (2015a))。タームプレミアムは直接的に観測できないため、実証研究では本稿のように、金利の期間構造モデルからリスク中立的な金利を求めて推計することが多い (例えば、Kim and Wright (2005)や Adrian et al. (2013)を参照)。

済・物価への影響は限定的ないし不確実性が大きいと指摘する研究も存在する<sup>7</sup>。

こうしたなか、非伝統的金融政策が意図せざる負の影響、すなわち副作用をもたらし、結果として経済の効率性を損ねたり、金融政策の有効性を阻害したりする可能性についても、様々な議論が行われている。こうした議論を振り返ると、①市場機能への影響（中央銀行による資産買入れ・保有が進むことにより国債市場などの流動性低下につながる可能性など）を指摘するもの（[Kandrac \(2018\)](#)、[Schlepper et al. \(2020\)](#)）や、②中央銀行財務への影響（資産買入れ政策による中央銀行バランスシートの拡大が、将来の損失を招く可能性など）を指摘するもの（[Del Negro and Sims \(2015\)](#)）がある<sup>8,9</sup>。また、金融面に着目した議論として、③金融不均衡への影響（低金利環境が過度なリスクテイク行動を誘発する結果として金融面の不均衡を蓄積させる可能性など）を指摘するもの（[Hudepohl et al. \(2021\)](#)）や、④金融機関収益への影響（イールドカーブのフラット化により、金融機関の預貸利鞘が縮小し収益力が低下する可能性）を指摘するもの（[Borio et al. \(2017\)](#)、[Brunnermeier and Koby \(2018\)](#)、[Claessens et al. \(2018\)](#)）がある<sup>10</sup>。このほか、実体経済面への影響として、⑤潜在成長率への影響（金融緩和の長期化により企業の新陳代謝が停滞し潜在成長率が低下する可能性など）を指摘するもの（[Banerjee and Hofmann \(2018\)](#)、[Acharya et al. \(2019\)](#)）や、⑥分配面への影響（資産価格の上昇により資産のばらつきが拡大する可能性など）を指摘するもの（[Domanski et al. \(2016\)](#)）など幅広い観点から議論が行われている。

もっとも、非伝統的金融政策にこうした副作用があるかどうかについて、まだコンセンサスが得られていない面があるほか、国ごとの経済的背景や局面によって状況が異なる可能性がある点は指摘しておきたい。この点、[伊藤ほか \(2024\)](#)は、金融政策が潜在成長率や生産性等の供給面に及ぼす中長期的な影響について実証分析を行い、プラス・マイナス両面で、はっきりとした証左が得られないことを指摘している。また、金融政策の分配面への負の影響についても、否定的な見方がある（[Bernanke \(2015b\)](#)、[Bivens \(2015\)](#)、[乾ほか \(2017\)](#)、[Gornemann et al.](#)

---

<sup>7</sup> 海外経済を対象とした研究の中で、非伝統的金融政策の効果は限定的もしくは不確実性が大きい可能性を指摘したものとして [Goodhart and Ashworth \(2013\)](#) や [Roubini \(2013\)](#) などが挙げられる。

<sup>8</sup> 過去 25 年間の金融緩和が国債市場や社債市場の機能度に及ぼした影響については、[日本銀行金融市場局 \(2024\)](#) や [落・長田 \(2024\)](#) が分析を行っている。

<sup>9</sup> [日本銀行企画局 \(2023\)](#) は中央銀行財務と金融政策運営の関係について考え方を整理している。

<sup>10</sup> 過去 25 年間の金融緩和が金融システムに及ぼした影響については、多角的レビューの一環として [日本銀行金融機構局 \(2024\)](#) や [安部ほか \(2024\)](#) が分析を行っている。

(2021))。ECB は金融政策に関する戦略レビューの中でこうした様々な副作用がある可能性について論じたうえで、現時点では金融政策の有効性を阻害した証左はみられないが、丁寧なモニタリングを継続することが必要と指摘している (Altavilla et al. (2021))。

以上を踏まえて、本稿では、まず、金利の期間構造モデルを用いて長期金利を予想金利とタームプレミアムに分解し、わが国の非伝統的金融政策が長期金利にどのような影響を及ぼしてきたかを、イベントスタディの手法で検証する。次に、実体経済への影響については Wu and Xia (2016) に倣い、潜在金利を政策代理変数とする FAVAR モデルを用いて、非伝統的金融政策が様々な経済指標に及ぼした影響を推計する。本稿で政策代理変数として用いる潜在金利は、近年、様々な推計方法やマクロ経済変数との関係についての研究が蓄積されており (Lemke and Vladu (2016)、Ichiue and Ueno (2018)、Diegel and Nautz (2021)、Jones et al. (2023)、Koeda and Wei (2023))、非伝統的金融政策の分析に有用だと考えられる。副作用については、効果も含めて経済厚生を包括的に評価することは難しいが、多数の金融経済指標への影響を分析できるモデルの特性を活かして、金融機関収益等への影響について、可能な範囲で考察を加えている。

非伝統的金融政策期の政策スタンスを測る政策代理変数として、先行研究では、潜在金利のほかに、中央銀行のバランスシート (Gambacorta et al. (2014)、Haldane et al. (2016)、Boeckx et al. (2017)、Burriel and Galesi (2018)) やマネタリーベース (Inoue and Okimoto (2008)、Miyao and Okimoto (2020))、中央銀行の資産買入れ額 (Gertler and Karadi (2013)、Weale and Wieladek (2016)、Garcia Pascual and Wieladek (2016))、長期金利 (Kapetanios et al. (2012)、Baumeister and Benati (2013)、Pesaran and Smith (2016)) なども利用されている。潜在金利を金融政策スタンスの代理変数として用いる利点として、先行研究での議論をみると、量的緩和政策やフォワードガイダンス、マイナス金利政策など、イールドカーブに働きかける様々な非伝統的金融政策の影響を反映しうることや、伝統的金融政策の期間と接続して分析が可能であることが指摘されている (Wu and Xia (2016)、Krippner (2020))。また、イールドカーブには政策変更のアナウンス後に市場参加者の期待が即座に反映されるため、潜在金利がその政策変更の影響を捉えやすく、中央銀行のバランスシートやマネタリーベースの変化のみでは捉えきれない情報を扱えるとの指摘もある (Ouerk et al. (2020))<sup>11</sup>。

ただし、潜在金利は、経済活動において実際に取引に用いられたり参照された

---

<sup>11</sup> イールドカーブへの影響に関連して、Koeda and Sekine (2022) や Shiratsuka (2024) は、ネルソン・シーゲル (Nelson-Siegel) モデルの枠組みを用いて、金融政策の影響を分析している。

りする金利ではないため、伝統的金融政策の期間における名目短期金利と単純に比較できない可能性がある点には留意する必要がある。潜在金利を伝統的金融政策の期間の名目短期金利と接続して、政策代理変数として用いるためには、①金利の期間構造モデルによって推計された潜在金利が金融政策スタンスを適切に反映したものと言えるか、②潜在金利と経済・物価等の関係性が伝統的金融政策期と非伝統的金融政策期で大きく異なっていないか、といった点について検証する必要がある (Krippner (2015b, 2020), Wu and Xia (2016))。また、潜在金利は直接観測可能な変数ではないため、推計に用いるデータやモデルによる推計の不確実性が存在する点にも留意する必要がある (Bauer and Rudebusch (2016), Panizza and Wyplosz (2016))。例えば米国の代表的な潜在金利をみると、推計手法によって水準が大きく異なっており、どの潜在金利を用いるかによって経済・物価へのインパクトの推計値が異なる可能性がある (図1)。こうした点を踏まえ、本稿では、潜在金利の政策代理変数としての妥当性について複数の方法で検証したうえで、推計の不確実性に対応するために、3つの異なる定式化 (Imakubo and Nakajima (2015), Wu and Xia (2016), Krippner (2015a)) に基づいて算出された潜在金利の値を用いる<sup>12</sup>。

### 3. 非伝統的金融政策が名目長期金利に及ぼす影響

本節では、金利の期間構造モデルを用いて、名目長期金利を予想金利とタームプレミアムに分解し、非伝統的金融政策が長期金利にどのような経路で影響を与えてきたかを検証する。また、金利の期間構造モデルの推計で得られる潜在金利について、その時系列的变化をみることにより、日本銀行の金融政策スタンスとの整合性を確認する。金利の期間構造モデルは、先行研究でいくつかの定式化が提案されており、定式化の違いによって推計値が異なり得る。本稿では、わが国のイールドカーブの特徴に合わせて構築された Imakubo and Nakajima (2015)のモデル (以下、IN と表記) をベースライン推計のモデルとして用いる。追加的に、米国等のイールドカーブを対象とした分析を行った Wu and Xia (2016)のモデル (以下、WX と表記) および Krippner (2015a)のモデル (以下、Krippner と表記) をわが国のデータに適用することで、結果の頑健性を確認する。

---

<sup>12</sup> なお、本稿の分析手法では、潜在金利で捉える政策効果が、長期金利を構成する予想金利とタームプレミアムのうちどちらの変化を捉えているかを特定できない点には留意が必要である。

### 3. 1 金利の期間構造モデル

#### (潜在金利)

IN の定式化に基づいて、本稿で用いる金利の期間構造モデルを説明する<sup>13</sup>。まず、金利の期間構造や時系列構造を規定する因子（ファクター）のベクトル（ $k \times 1$ ）を  $X_t$  とし、潜在金利を  $s_t^N$  とおく。潜在金利はファクターのアフィン関数で表されると仮定する。そのうえで、名目短期金利  $r_t^N$  を次式のように定式化する。

$$r_t^N = \max(s_t^N, \underline{r}_t^N),$$

$$s_t^N = \rho^N + \delta^N X_t.$$

ここで、 $\underline{r}_t^N$  は名目短期金利の下限を示す。本モデルでは、 $s_t^N$  が  $\underline{r}_t^N$  を上回っている時に  $r_t^N = s_t^N$ 、 $s_t^N$  が  $\underline{r}_t^N$  を下回っている時に  $r_t^N = \underline{r}_t^N$  と定式化することにより、名目短期金利の下限制約を表現している。

次に、本モデルでは、実質短期金利もファクターのアフィン関数として定式化する<sup>14</sup>。実質短期金利については、正と負の両方の値を取ることが許容され、金利下限による制約を受けない。実質短期金利  $r_t^R$  は次式で定義される。

$$r_t^R = \rho^R + \delta^R X_t.$$

ファクターの動学は、実確率測度（P 測度）のもとで以下のガウス過程として表される。

$$dX_t = -K^P X_t dt + \Sigma dB_t^P.$$

ここで、 $B_t^P$  は P 測度のもとでの  $k$  次元ブラウン運動である。

#### (確率的割引率とリスクの市場価格)

$i = N$  が名目金利、 $i = R$  が実質金利を表す添え字とする。 $t$  時点における債券価格  $P_{t,T}^i$  と、 $T$  年で満期を迎えるゼロクーポンイールド  $y_{t,T}^i(X_t)$  を、それぞれ以下

---

<sup>13</sup> WX と Krippner については、それぞれ原論文（[Wu and Xia \(2016\)](#)、[Krippner \(2015a\)](#)）を参照。

<sup>14</sup> WX や Krippner は名目金利のみを定式化した期間構造モデルである一方、IN は名目金利に加えて実質金利も含めた期間構造モデルとなっている。

のように定式化する。

$$P_{t,T}^i = E_t^P \left[ \frac{M_{t+T}^i}{M_t^i} \right], \quad i \in \{N, R\},$$

$$y_{t,T}^i(X_t) = -\frac{1}{T} \log P_{t,T}^i = -\frac{1}{T} \log \left( E_t^P \left[ \frac{M_{t+T}^i}{M_t^i} \right] \right), \quad i \in \{N, R\}.$$

ここで、 $M_t^i$ は確率的割引率を表し、以下の動学に従うと仮定する。

$$\frac{dM_t^i}{M_t^i} = -r_t^i dt - \lambda_t^{i'} dB_t^P, \quad i \in \{N, R\}.$$

上式の $\lambda_t^i$ はリスクの市場価格を表す $k \times 1$ のベクトルであり、次式の通り、ファクターのアフィン関数で表されると仮定する。

$$\lambda_t^i = \lambda^i + \Lambda^i X_t, \quad i \in \{N, R\}.$$

以上を用いると、ゼロクーポンイールドは無裁定条件から次式で表される。

$$y_{t,T}^i(X_t) = -\frac{1}{T} \log \left( E_t^Q \left[ \exp \left( -\int_0^T r_{t+\tau}^i d\tau \right) \right] \right), \quad i \in \{N, R\}. \quad (1)$$

ここで、 $E_t^Q[\cdot]$ は、リスク中立確率測度（Q 測度）のもとでの条件付き期待値を表す。また、予想名目（実質）金利を予想名目（実質）短期金利の平均値（ $y_{t,T}^{i,exp} \equiv \frac{1}{T} \int_0^T E_t^P[r_{t+\tau}^i] d\tau$ ）、名目（実質）タームプレミアム $y_{t,T}^{i,TP}$ をゼロクーポンイールドと予想名目（実質）金利の差分として定義する。このとき、ゼロクーポンイールドは以下のように、予想金利とタームプレミアムに分解できる。

$$y_{t,T}^i = y_{t,T}^{i,exp} + y_{t,T}^{i,TP}, \quad i \in \{N, R\}.$$

### 3. 2 推計方法

推計にあたって、INに倣い4個のファクターを用いる（ $k = 4$ ）。モデルの識別および推計の実行可能性から、各パラメータに以下のような制約を設定する。

$$\begin{aligned}\delta^N &= [1, 1, 0, 0], & \delta^R &= [\delta_1^R, \delta_2^R, 1, 1], \\ \lambda^N &= [\lambda_1^N, \lambda_2^N, 0, 0]', & \lambda^R &= [\lambda_1^R, \lambda_2^R, \lambda_3^R, \lambda_4^R]', \\ \Lambda^N &= \begin{bmatrix} \Lambda_{11} & O_{2 \times 2} \\ O_{2 \times 2} & O_{2 \times 2} \end{bmatrix}, & \Lambda^R &= \begin{bmatrix} \Lambda_{11} & \Lambda_{21} \\ \Lambda_{12} & \Lambda_{22} \end{bmatrix}, \\ \Sigma &= \text{diag}(\sigma_1, \dots, \sigma_4).\end{aligned}$$

ここで、 $\Lambda_{ij}(i, j = 1, 2)$ は $2 \times 2$ の行列、 $\text{diag}(\cdot)$ は対角行列を表す。

本モデルは、観測方程式と状態方程式からなる状態空間モデルによって推定できる。まず、名目金利を表す(1)式を次のように書き換える。

$$y_{t,T}^N(X_t) = \frac{1}{T} \int_0^T E_t^Q[r_{t+\tau}^N] d\tau. \quad (2)$$

名目金利には下限制約があることから、(2)式の積分を解析的に求めることはできない。そこで、[Ichiue and Ueno \(2013\)](#)に倣い、(2)式の右辺を、ファクターの前期時点における1期先予測値の周りで線形近似する。以下では、 $f_t^N(X_t, X_{t-1})$ を、その線形近似された関数とする。

一方、実質金利には下限制約がないため、一般的な金利の期間構造モデルと同様に、(1)式における実質金利の観測方程式は次のアフィン関数で与えられる。

$$y_{t,T}^R(X_t) = a_T^R + b_T^R X_t. \quad (3)$$

ここで、 $a_T^R$ と $b_T^R$ はモデル内のパラメータの関数で表される。

以上をまとめると、本モデルは次の状態空間モデルで表される。

$$\text{(観測方程式)} \quad \begin{bmatrix} Y_t^N \\ Y_t^R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_t^N \\ f_t^R \end{bmatrix} + e_t, \quad e_t \sim N(0, V),$$

$$\text{(状態方程式)} \quad X_t = \Phi^P X_{t-1} + \Gamma^P \varepsilon_t^P, \quad \varepsilon_t \sim N(0, I).$$

ここで、 $\Phi^P$ と $\Gamma^P$ はパラメータの関数の行列、 $V$ は対角行列を表す。また、 $Y_t^N$ と $Y_t^R$ は、観測変数である各年限の名目金利と実質金利のベクトル、 $f_t^N$ は各年限に対応する(2)式を線形近似した関数 $f_{T,j}^N(X_t, X_{t-1})$ を並べたベクトル、 $f_t^R$ は各年限に

対応する(3)式のアフィン関数 $a_{T,j}^R + b_{T,j}^R X_t$ を並べたベクトルである。名目金利の観測方程式はファクターに対して非線形性があるため、拡張カルマンフィルターを用いて最尤推定を行う。

### 3. 3 データ

観測データとして用いる名目金利は、無担保コールレート（翌日物）および、2、5、7、15、20年物の名目ゼロクーポンイールド（図2）である。また、1、3年物の OIS レートを用いて算出した1年先2年物金利を、イールドカーブの短期ゾーンの傾きに対する補助的な観測データとして使用する。実質金利については、各年限の名目ゼロクーポンイールドから、同じ年限のインフレスワップ金利を差し引いた系列を用いる（表1）。系列は月次と日次のそれぞれで推計を行った。推計期間は1995年1月から2023年6月までである。ただし、実質金利は、2007年3月以前はインフレスワップ金利のデータが利用可能でないため算出ができない。そこで、同月以前は名目金利のみの観測方程式を用いる。また、IN に倣い、コンセンサス・フォーキャストの長期インフレ予想（10年）を、モデルから推計される超長期（50年）の予想名目金利と予想実質金利の差に整合的な観測変数として追加的に使用する。

外生的に設定する必要がある名目金利の下限は、Krippner (2015b)で指摘されているように潜在金利の水準に大きな影響を与え得る。本稿では、市場参加者の短期金利の予測（後述の図3）も踏まえて、補完当座預金制度により付利が適用される以前は0%、その後は付利金利の0.1%、マイナス金利政策導入以降は-0.1%と設定した。なお、推計に当たっては、Krippner (2020)を踏まえて、潜在金利の分散が、実効下限制約がない期間<sup>15</sup>の3か月物金利の分散に一致するように、分散のパラメータをカリブレートしたうえで、他のパラメータについて最尤推定法により推計値を得た。

表1は本稿で使用する3つの期間構造モデルの枠組みを整理したものである。WX と Krippner をみると、ファクター数に違いがある。ファクター数については、数が多いほど観測データとの誤差が小さくなる一方、過剰適合しやすいため、観測データやモデルの設定のわずかな違いで推計値が変化しやすくなり、トレードオフがあるといえる（Krippner (2015b)）。

---

<sup>15</sup> 具体的には、推計始期からゼロ金利政策の開始前まで（1995年1月から1999年1月）と、ゼロ金利政策の解除後から量的緩和政策の開始前まで（2000年8月から2001年2月）と、量的緩和政策の解除後から世界金融危機時の政策金利の引き下げまで（2006年3月から2008年11月）。

【表1】本稿で使用する期間構造モデルの概要

モデル		IN	WX	Krippner
データ	金利	名目金利 (O/N,1,2,3,5,7,15,20y) インフレスワップ金利 (2,5,7,15,20y)	名目金利 (0.25,0.5,1,2,5, 7,15,20y)	名目金利 (0.25,0.5,1,2,3,5, 7,15,20y)
	経済指標	長期インフレ予想 (コンセンサス・フォーキャスト)	—	—
金利下限 (当預の付利)		2008年10月以前：0% 2008年11月から2016年1月：0.1% 2016年2月以降：-0.1%		
推計期間		1995年1月から2023年6月		
ファクター数		2	3	2

(注) IN のファクター数は名目金利のもの。

### 3. 4 推計結果

#### (長期金利の変動の要因分解とイベントスタディ)

以上の設定のもとで月次データを使用して推計された IN について、まず、推計値の妥当性を検証するために、モデルから得られる3か月物金利の予測値を、市場参加者に対するサーベイの結果と比較する。図3は、IN から得られる1か月先、3か月先、6か月先スタートの3か月物金利を、サーベイにおける市場の予想値と比較したものである<sup>16</sup>。モデルが示唆する予測値は市場予想のレンジに概ね収まっており、妥当な推計値が得られていると考えられる。

図4は、IN の推計値にもとづき、10年物の名目長期金利を予想金利とタームプレミアムに分解した結果を表している。これをみると、タームプレミアムはQQE以降に顕著に低下する傾向にあったことがわかる。こうしたタームプレミアムの低下の背景には、Sudo and Tanaka (2021)や Koeda and Sekine (2022)が指摘するように、日本銀行による長期国債の買入れ拡大の影響が相応にあると考えられる。

次に、日次データを用いて推計された IN にもとづき、非伝統的金融政策が名

<sup>16</sup> IN では、 $h$ か月先の3か月金利 $y_{t,h,3}$ は次式で計算される。

$$y_{t,h,3} = \frac{1}{3} \{ (h+3)y_{t,h+3}^{N,exp} - h y_{t,h}^{N,exp} \} = \frac{1}{3} \int_h^{h+3} E_t^P [r_{t+\tau}^N] d\tau$$

ここで、 $y_{t,h}^{N,exp}$ は満期 $h$ か月の名目金利の予想金利、 $r_t^N$ は名目短期金利、 $E_t^P[\cdot]$ は、P測度のもとでの条件付き期待値を表す。

目長期金利に与えた影響をみるため、イベントスタディを行う。図5は、金融政策イベント前後での名目長期金利（10年物）の変化を、予想金利とタームプレミアムに分解したものである。横軸は金融政策変更が行われた日（イベント日）、縦軸は長期金利の変化（前日差）を表している。これをみると、2010年の「包括的な金融緩和政策」（以下、包括緩和）や2013年のQQE導入時点では、タームプレミアムの低下を主因に長期金利が低下したことがわかる。前述の通り、QQE以降に日本銀行のバランスシートが大きく拡大したことが、この間のタームプレミアムの押し下げ効果が特に大きいこと背景にあると考えられる（図6）。また、マイナス金利導入時をみると、予想金利が大きく低下している。マイナス金利が予想金利の低下に寄与したことは、わが国では Ueno (2017)や菅沼・山田 (2017)、ユーロ圏では Altavilla et al. (2021)などで指摘されており、そうした先行研究と整合的な結果と言える。

### 3. 5 潜在金利と金融政策スタンス

図7は、3つの期間構造モデルの推計からそれぞれ得られた、わが国の潜在金利の推計値を表している。米国と同様、モデルによって水準に大きな乖離がみられる時期があるものの、いずれの指標もQQE以降の時期に大きく低下している。

Krippner (2015b)に倣い、推計された潜在金利の変化が政策スタンスの変化と整合的かどうかを検証する。具体的には、日本銀行の金融政策スタンスが引き締めの（緩和的）な方向に変化した月を1（-1）としたデータ系列と、潜在金利の前月差との間の Kendall の順位相関係数を計算する<sup>17</sup>。参考系列として、無担保コールレート（O/N物）の前月差における Kendall の順位相関係数も算出する。表2はその結果を表しており、Kendall の順位相関係数が統計的に有意な正の値を取る場合、無担保コールレートや潜在金利が、日本銀行の政策スタンスと同じ方向に変化していることを示す。この結果をみると、無担保コールレート（O/N物）について、非伝統的金融政策の期間では、政策スタンスの変化と有意な関係性がみられない一方、本稿で用いる潜在金利は、伝統的金融政策の期間だけでなく非伝統的金融政策の期間でも統計的に有意な相関関係が確認できる。以上の結果は、潜在金利を、金融政策スタンスを表す政策代理変数として用いることに

<sup>17</sup> 具体的には、Kendall の順位相関係数 $\tau$ は次式で計算される。

$$\tau = \frac{K - L}{N(N - 1)/2}$$

ここで、 $K$ は、 $N$ 個のデータの組から2組を選んだ時に大小関係が一致する組の数、 $L$ は一致しない組の数を表す。分母は $N$ 個のデータの組から2組を選ぶ組み合わせの数を表す。 $\tau$ の漸近分布については、Abdi (2007)を参照。

一定の妥当性があることを示唆している。

【表2】政策代理変数と政策スタンスの変化（Kendall の順位相関係数）

	無担保コール (O/N 物)	IN	WX	Krippner
伝統的政策	0.68***	0.68***	0.68***	0.68***
非伝統的政策	0.09	0.21**	0.23**	0.24**

(注) \*\*\*, \*\*, \* は 1, 5, 10%水準で統計的に有意であることを示す。1995～2016年における金融政策スタンスの変化を対象とする。金融政策スタンスの変化は表 A1 を参照。

#### 4. 非伝統的金融政策が実体経済に及ぼす影響

本節では、潜在金利を政策代理変数とした Factor Augmented VAR (以下 FAVAR) モデルを用いて、非伝統的金融政策が経済・物価情勢に及ぼす影響を推計する。

##### 4. 1 FAVAR モデル

FAVAR モデルは [Bernanke et al. \(2005\)](#) によって提案された時系列データの分析手法であり、数多くの経済指標の時系列変動を少数の次元に圧縮したファクターを用いることで、特定の変数を用いる恣意性を排除してショックを識別できる点や、ファクターに用いた様々な経済指標のインパルス応答関数を推計できるといった利点がある。FAVAR は、金融政策が幅広い経済指標に及ぼした影響を確認し、効果と副作用を考察するうえで有用な推計モデルと考えられる。

本稿で推計する FAVAR は次式で定義される。

$$\begin{bmatrix} x_t^m \\ s_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu^x \\ \mu^s \end{bmatrix} + \sum_{p=1}^P \rho^p \begin{bmatrix} x_{t-p}^m \\ s_{t-p} \end{bmatrix} + \Sigma^m \begin{bmatrix} \varepsilon_t^m \\ \varepsilon_t^{MP} \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} \varepsilon_t^m \\ \varepsilon_t^{MP} \end{bmatrix} \sim N(0, I).$$

ここで、 $x_t^m$  はファクターを表す  $N \times 1$  のベクトル、 $s_t$  は潜在金利、 $P$  は VAR のラグを表す。前述の通り、潜在金利は期間構造モデルによって推計値が異なるという性質があることから、前節で推計した 3 つの潜在金利をそれぞれ用いた分析を行う。また、 $\mu^x$  と  $\mu^s$  は切片、 $\rho^p$  は AR 項にかかるパラメータであり、最小二乗法で推計する。 $\Sigma^m$  は残差の分散共分散行列のコレスキー分解、 $\varepsilon_t^{MP}$  は金融政策ショックを表しており、金融政策ショックはリカーシブ制約によって識別する ([Bernanke et al. \(2005\)](#)、[Wu and Xia \(2016\)](#))。先行研究で議論されているとおり、非伝統的金融政策の期間について、イールドカーブの変化を集約した潜在金利から金融政策ショックを抽出することにより、短期金利だけでなく長期金利の変化やイールドカーブの形状の変化が実体経済に与えた影響を推計できる。

ファクター $x_t^m$ 、潜在金利 $s_t$ 、経済指標 $y_{t,k}$ の間には、以下のような関係式が成り立つと仮定する。

$$\begin{bmatrix} y_{t,1} \\ \vdots \\ y_{t,k} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Lambda_1 \psi_1 \\ \vdots \\ \Lambda_k \psi_k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_t^m \\ s_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \eta_{t,1} \\ \vdots \\ \eta_{k,1} \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} \eta_{t,1} \\ \vdots \\ \eta_{k,1} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega).$$

ここで、 $a_k$ は切片、 $\Lambda_k$  ( $1 \times N$ ) と $\psi_k$ は因子負荷量を表し、最小二乗法で推計する。リカーシブ制約のもとでは、経済指標のうち、金融政策ショックから遅行して変化すると考えられる指標（遅行指標）については $\psi_k = 0$ 、同時点で変化する指標（先行指標）については $\psi_k \neq 0$ となる<sup>18</sup>。推計結果から得られたパラメータを用いて、金融政策ショックに対する経済指標 $y_k$ の $h$ 期先のインパルス応答関数を以下のように導出することができる。

$$\Phi_h^{MP,k} = \frac{\partial y_{t+h,k}}{\partial \varepsilon_t^{MP}} = \Lambda_k \frac{\partial x_{t+h}^m}{\partial \varepsilon_t^{MP}} + \psi_k \frac{\partial s_{t+h}}{\partial \varepsilon_t^{MP}}. \quad (4)$$

## 4. 2 データ

### (ファクター)

ファクターを作成するための経済指標のデータセットとして、鉱工業生産指数や完全失業率、消費者物価指数など、合計231指標を用いる（表 A2）。このデータセットは、わが国のマクロ経済データを予測するためのファクターモデルと機械学習手法の予測力を比較した [Maehashi and Shintani \(2020\)](#) のデータベースに含まれる219指標に、銀行貸出やその向け先別内訳などの12指標を追加して作成した<sup>19</sup>。なお、先行研究を参考に、同データベースに含まれる消費者物価指数など一部指標については、前年比から季節調整済の前期比に変更している。

ファクターは [Wu and Xia \(2016\)](#) の方法にもとづき作成した。すなわち、まず、231の経済指標から主成分分析により4つの主成分を抽出する。次に、4つの主成分のうち潜在金利と直交する変動を、マクロ経済の変動を表すファクターとする<sup>20</sup>。図8は、ファクターで経済変数を回帰した係数（因子負荷量）を表してい

<sup>18</sup> 遅行指標と先行指標の内訳は表 A2 を参照。

<sup>19</sup> 具体的には、日本銀行が公表する「預金・現金・貸出金<月次調査>」から、業態（銀行、信金の2通り）、向け先（全体、法人向け、個人向けの3通り）、資金使途（全体、設備資金向けの2通り）を組み合わせた計12指標を追加した。

<sup>20</sup> まず、全てのマクロ経済指標から主成分 $\widehat{pc}_t$ を、マクロ経済指標のうち遅行変数のみから主成分 $\widehat{pc}_t^*$ を作成した。次に、回帰式 $\widehat{pc}_t = b_1 \widehat{pc}_t^* + b_2 s_t + e_t$ を最小二乗法で推計し、 $\widehat{pc}_t - \widehat{b}_2 s_t$ を、マクロ経済のファクター $\widehat{x}_t^m$ とした。

る。これをみると、第1主成分は生産・出荷、第2主成分は金融、第3主成分は労働や貸出、第4主成分は在庫や物価との相関が特に高いことがわかる<sup>21</sup>。

#### (推計期間)

本稿の推計期間は2000年1月から2019年12月までとした。推計期間の終期を2019年末としたのは、翌年以降の感染症拡大の影響を除くためである。始期を2000年とした理由の1つは、経済指標として用いた一部データの始期<sup>22</sup>によるものであるが、それ以外にも次の2点を考慮した。

第一に、1990年代は金融政策の波及経路が2000年以降のそれと異なっている可能性がある。1990年代半ばまでの金融政策では、公定歩合と窓口指導が使用されており、それ以降の公開市場操作を通じて市場金利に働きかける政策とは異なる (Itoh et al. (2015)、Sonoda and Sudo (2016)、Iwasaki and Sudo (2017))。また、1998年以降に新日銀法のもとで金融政策運営の透明性が強化される以前は、政策決定の会合の開催日が事前に周知されず、非定例で開催されていたなど、政策決定の金融市場等への伝わり方も異なっていた可能性もある。第二に、潜在金利と経済・物価のダイナミクスは、潜在金利が正の時と負の時とで異なる可能性が考えられる<sup>23</sup>。実際、Fujiwara (2006)とInoue and Okimoto (2008)は、MS (Markov Switching) VAR を用いて、わが国の経済構造が1990年代中頃に変化していたとする推計結果を報告している。

#### 4. 3 推計結果：インパルス応答関数

図9は、25bpの潜在金利の低下に対するインパルス応答関数の推計結果である。実線がブートストラップ法を用いて計算した中央値、シャドーはその90%信頼区間を表す。パネル(A)～(C)はそれぞれ、潜在金利としてIN、WX、Krippnerの推計値を用いた場合の結果を図示している。また、各潜在金利を用いて識別された金融政策ショックは図10の通りである。

図9のパネル(A)のINを用いた結果をみると、金融緩和ショックが多くの変数に対して、景気拡張方向に統計的に有意に影響する姿となっている。すなわち、金融緩和ショックに対して、鉱工業生産と建築着工面積、可処分所得、貸出残高

<sup>21</sup> なお、FAVARのラグ数はAICにもとづき、いずれの潜在金利を用いる場合でも3とした。

<sup>22</sup> 貸出関連の「預金・現金・貸出金<月次調査>」のデータ始期が1998年4月となっている。

<sup>23</sup> 推計期間を2000年以降としても、2000年8月の「ゼロ金利政策」の解除など、金利が正となっていた期間が含まれる。こうした期間でも構造変化が起きていないか等の頑健性チェックの結果は、4.5節を参照。

が増加し、貸出金利と完全失業率が低下する傾向がみられる。もっとも、実質消費活動指数の反応は推計値の信頼区間が広く、金融緩和ショックが同指標に及ぼす影響については不確実性が高い可能性がある。潜在金利に **WX** や **Krippner** を用いた場合も、鉱工業生産が増加、消費者物価指数が上昇する姿となっており、**IN** の場合と同様の結果となっている。一方、建築着工面積と実質消費活動指数のインパルス応答関数については、**WX** と **Krippner** を用いた場合、推計値の信頼区間が大きく、効果の不確実性が高いといえる。

以上の結果は、潜在金利でとらえた金融緩和ショックが、様々な経済指標に対して、景気拡張的な影響を及ぼすことを示唆しており、日本における2000年以降の非伝統的金融政策は、経済・物価情勢の下支えに寄与してきたと考えられる。もっとも、子細にみると、金融政策の影響は、生産や物価、雇用関連の指標に顕著にみられる一方で、個人消費関連など、効果の不確実性が高い経済指標もあることには留意が必要である。

#### 4. 4 反実仮想分析

##### (分析手法)

本節では、非伝統的金融政策の効果と副作用を定量的に評価するための一つの方法として、仮想的に非伝統的金融政策がなかった場合の経済指標の推移を推計し、実績値との差をみる反実仮想分析を行う。

ヒストリカル分解の手法を用いると、経済変数 $y_{t,k}$ （実績値）に対する金融政策ショックの寄与は、(4)式のインパルス応答関数を用いて次式で表せる。

$$\sum_{\tau=0}^t \Phi_{\tau-t}^{MP,k} \varepsilon_{t-\tau}^{MP}. \quad (5)$$

ここで、 $\varepsilon_{t-\tau}^{MP}$ は VAR から推計された金融政策ショックを表す。同様に、非伝統的金融政策がない場合、すなわち、反実仮想（カウンター・ファクチュアル）の金融政策ショック $\varepsilon_{t-\tau}^{MP,CF}$ のもとでの、経済指標 $y_{t,k}$ （反実仮想）に対する寄与は次式の通りとなる。

$$\sum_{\tau=0}^t \Phi_{\tau-t}^{MP,k} \varepsilon_{t-\tau}^{MP,CF}. \quad (6)$$

以上から、非伝統的金融政策が経済指標に与えた影響は、(5)式と(6)式の差として推計できる。非伝統的金融政策がなかった場合の金融政策ショック $\varepsilon_{t-\tau}^{MP,CF}$ を

一義的に決めることはできないが、本稿では [Wu and Xia \(2016\)](#)と同様に、潜在金利をゼロ以上で推移させる金融政策ショックを用いることとした。これは、反実仮想として、非伝統的金融政策による長期金利への働きかけが行われず、潜在金利がゼロ未満に下がらない状況を想定していることを意味する。インパルス応答関数は点推定値を使用し、推計の不確実性を踏まえて、前述の3つの潜在金利ごとに推計を行った。また、反実仮想分析は、金融政策の局面ごと、すなわち2001年3月から2006年2月までの「局面①」、2008年12月から2013年3月までの「局面②」、そして2013年4月から2019年12月までの「QQE以降」に分けて行った。

### (推計結果)

図11は左の列から、局面①、局面②、QQE以降の金融政策の局面別の反実仮想の推計結果を示している。図11-(1)~(7)は、各経済変数について、濃い青の実線が経済指標の実績値、それ以外の線は3つの潜在金利を用いた反実仮想の結果を表している。まず、金融政策の局面別にみると、QQE以降の方がそれ以外の時期よりも、反実仮想と実績値との乖離が大きく、金融政策の効果が大きかったことを示唆している。QQE以降の3つの反実仮想の平均値でみると、非伝統的金融政策がなかった場合、鉱工業生産指数は1年あたり2.1%ポイント低く、完全失業率は2019年末時点で1.3%ポイント高かった可能性を示唆している。また、図11-(6)で消費者物価指数の前年比への平均的な影響をみると、局面①と局面②では0.3%ポイント程度、QQE以降においては局面②からの追加で0.7%ポイント程度押し上げている結果となった。QQE以降について、同じパラメータを用いて、2023年6月までの潜在金利の推移に基づいて反実仮想を推計した場合の影響は0.9%ポイント程度となった。QQE以降における今回の推計結果は、先行研究から試算される押し上げ効果<sup>24</sup>や、日本銀行による他の分析結果<sup>25</sup>と同程度となっている。こうした推計効果を踏まえると、2013年のQQE導入以降の政策は、デフレではない状況を作り出すことに寄与したと考えられる。

なお、前述の通り、潜在金利は、イールドカーブ全体の変化を一つの指標に集約したものであり、将来の短期金利の見通しや中央銀行の国債買入れ政策の変化など様々な情報を反映したものと考えられる。この点、図11-(7)で長期金利の反実仮想をみると、局面①は-0.3%ポイント、局面②は-0.5%ポイント、QQE期

<sup>24</sup> [Michaelis and Watzka \(2017\)](#)および [Miyao and Okimoto \(2020\)](#)で報告されている累積インパルス応答関数(ショック発生から2年間累積の年率換算値)に、筆者らが、2013年から2019年のマネタリーベース対GDP比率の変化幅(年率換算)を乗じて求めた試算値と比較した。

<sup>25</sup> 分析の詳細は、[日本銀行 \(2016\)](#)、[菅ほか \(2016\)](#)、[日本銀行 \(2021\)](#)、[川本ほか \(2021\)](#)、[井澤ほか \(2024\)](#)を参照。

は-1.2%ポイント、平均的に押し下げられており、こうした長期金利の低下が景気浮揚効果をもたらしたことを示唆している。

わが国では、その時々を経済・物価・金融情勢を踏まえて、様々な非伝統的金融政策手段が導入されてきたが、本稿ではサンプル期間内で同一のモデル、かつ固定されたパラメータを用いて反実仮想分析を行っており、その点については留意が必要である。例えば、局面①について、2001年に導入された「量的緩和政策」は、当時は金融不安が意識されるもとの、市場に大量の資金を供給することによって銀行の資金繰りを改善し、金融面からの悪影響を抑制することで、経済を支える効果があったと考えられる。しかし、本稿の分析では、こうした流動性供給を起点とした波及経路を明示的には織り込んでいるわけではない。

### （非伝統的金融政策の副作用に関する考察）

金融政策がもたらす意図せざる負の影響、すなわち副作用に関する論点のうち、ここでは、潜在成長率など供給面への影響と、金融機関収益への影響について、本稿の分析枠組みを用いて若干の考察を加えたい。

第一に、供給面への影響については、低金利環境の長期化が、企業の新陳代謝を停滞させ、潜在成長率を押し下げる可能性を指摘する研究がある（[Banerjee and Hofmann \(2018\)](#)、[Acharya et al. \(2019\)](#)）。一方で、負の経済ショックが履歴効果——経済の短期ショックが、様々な経路を通じて中長期的な経済成長にまで波及すること——を通じて潜在成長率を下押しする影響を、金融緩和によって和らげることができる可能性も指摘されている（[Summers and Fatas \(2016\)](#)、[BIS \(2019\)](#)、[Jordà et al. \(2020\)](#)）。このように金融政策が潜在成長率など供給面にもたらす中長期的な影響についての見方は分かれているが、本稿の反実仮想分析の結果は、後者の見方を支持しているようにみえる。すなわち、図11-(1)~(3)でみたように、非伝統的金融政策が鉱工業生産や建築着工面積、雇用を押し上げていたとする反実仮想分析の結果は、資本ストックや労働供給、労働スキルの蓄積等を通じて、潜在成長率を下支えしていた可能性を示唆している<sup>26</sup>。また、こうした金融緩和による雇用環境の改善は、所得のばらつきを縮小させるとの見方もあり、分配面にも良い影響をもたらしていた可能性がある（[Gornemann et al. \(2021\)](#)）。

第二に、緩和的な金融政策が金融機関収益を悪化させる可能性については、多くの先行研究で指摘されている（[Borio et al. \(2017\)](#)、[Brunnermeier and Koby \(2018\)](#)、[Claessens et al. \(2018\)](#)）。[Borio et al. \(2017\)](#)は、日本を含む主要国におけるパネルデ

---

<sup>26</sup> 金融政策の供給面への影響については、[伊藤ほか \(2024\)](#) を参照。

ータを用いて分析を行い、短期金利が低下し、イールドカーブがフラット化するほど、銀行の収益性が低下することを報告している。この点、図11-(4)~(5)の反実仮想分析の結果をみると、非伝統的金融政策が貸出残高を押し上げている一方、貸出金利を大きく低下させており、後者の要因が金融機関の資金利益を悪化させてきた面があることを示唆している。わが国の金融システムは、全体として安定性を維持しているとみられるが、金融政策と金融システムとの関係に変化がないかどうか、丁寧なモニタリングをすることが重要であると考えられる<sup>27</sup>。

#### 4. 5 頑健性チェック

##### (潜在金利と経済・物価情勢の関係性)

上記の結果は2000年から2019年までのデータを用いて推計しているため、大半は、短期金利の実効下限制約に直面している期間で構成されているが、2000年8月の「ゼロ金利政策」の解除や2006年3月の「量的緩和政策」の解除以降の実効下限制約に服していない期間も一部に含んでいる。潜在金利は、イールドカーブ全体の情報を集約した疑似的な短期金利であるため、物価や実体経済に及ぼす影響が、正のときと負のときで非対称的となることも考えられ、それが、推計結果に影響を与える可能性も否定できない。

そこで、本節では [Wu and Xia \(2016\)](#) に倣って、以下のモデルを推計し、短期金利の実効下限制約期間 (ELB <Effective Lower Bound>期) とそうでない期間 (非ELB 期) で、潜在金利と経済・物価等の関係性が異なるかを検定した。

$$X_t = \mu^x + \rho^{xx} X_{t-1} + \rho_1^{xs} D(ELB) S_{t-1} + \rho_2^{xs} (1 - D(ELB)) S_{t-1} + \Sigma^{xx} \varepsilon_t^x,$$

$$S_t = \mu^s + \rho^{ss} S_{t-1} + \rho_1^{sx} D(ELB) X_{t-1} + \rho_2^{sx} (1 - D(ELB)) X_{t-1} + \Sigma^{ss} \varepsilon_t^s.$$

ここで  $D(ELB)$  は ELB 期間に1を取るダミー変数である。非 ELB 期は、2000年8月 (「ゼロ金利政策」の解除) から2001年2月 (「量的緩和政策」の開始前)、および、2006年3月 (「量的緩和政策」の解除) から2008年11月 (政策金利の0.1%前後への引き下げ前) の期間とした。

検定する帰無仮説は以下の通り、「ELB 期と非 ELB 期で、潜在金利が経済・物価等に及ぼす影響を捉えるパラメータ ( $\rho_1^{xs}, \rho_2^{xs}$ ) と、経済・物価等が潜在金利に

<sup>27</sup> 金融システムの安定性については、[日本銀行 \(2024\)](#) や [日本銀行金融機構局 \(2024\)](#) を参照。

及ぼす影響を捉えるパラメータ ( $\rho_1^{sx}, \rho_2^{sx}$ ) に構造変化がない」とする。

$$H_0: \rho_1^{xs} = \rho_2^{xs}$$

$$H_0: \rho_1^{sx} = \rho_2^{sx}$$

尤度比検定 (Hamilton (1994)) による  $p$  値は表3のとおりである。これをみると、いずれの潜在金利を用いたモデルでも、パラメータが両時期を通じて同じであるという帰無仮説を10%水準で棄却することができなかった<sup>28</sup>。これは、潜在金利と経済・物価等の関係性が ELB 期と非 ELB 期で異なるとは言えない、ということの意味しており、潜在金利を政策代理変数として用いることを提唱している先行研究 (Wu and Xia (2016)、Ichiue and Ueno (2018)、Krippner (2020)) の主張を支持する結果とみることができる。

【表3】パラメータの構造変化の検定結果 (p 値)

潜在金利/帰無仮説	$H_0: \rho_1^{xs} = \rho_2^{xs}$	$H_0: \rho_1^{sx} = \rho_2^{sx}$
IN	0.64	0.20
WX	0.48	0.89
Krippner	0.48	0.72

(注) 帰無仮説に対する尤度比検定の  $p$  値を示す。

次に、もうひとつの頑健性チェックとして、VAR の推計期間を、ELB 期だけに限定して、インパルス応答関数を推計した。図12は、ELB 期だけのサンプルで推計したインパルス応答関数を、ベースライン推計と比較した結果である。これをみると、金融緩和ショックに対して鉱工業生産と建築着工面積が中央値で増加する姿は、ベースラインと同じであるが、ELB 期だけの推計では90%水準で信頼区間がゼロを含む形となっている。一方、完全失業率や貸出残高、消費者物価指数への影響については、引き続き統計的に有意な結果となっている<sup>29</sup>。

<sup>28</sup> 前述の通り、本稿のベースラインモデルでは、銀行貸出などのデータ始期が1998年4月となっているため、それより前に遡ることができない。そこで、これらのデータを削除し1975年1月まで遡れるデータセットを作成し、同様の検定を行ったが、パラメータが両時期を通じて同じであるという帰無仮説を10%水準で棄却することができなかった。

<sup>29</sup> 本稿の分析の範囲を超えるが、金融政策や経済・物価との間に構造変化があることを想定し、金融政策の効果の変化を分析する分析も有用である。たとえば Fujiwara (2006) は、MS-VAR を推計し、事実上のゼロ金利政策が再開された1990年代中に構造変化が存在し、それ以降は、金融政策の有効性が弱まったことを指摘している。

### （長期金利を用いた推計）

次に、潜在金利の代わりに、名目長期金利（10年物金利）を用いた場合の推計結果を確認する。長期金利は、国内外の金融経済情勢など様々な要因の影響を受けて変動しているが、とりわけ国内の金融政策の影響が大きいと考えられる<sup>30</sup>。実際に、Baumeister and Benati (2013)のように、非伝統的金融政策の代理変数として長期金利を使った研究もみられる。

図13は、長期金利を政策代理変数とした場合のインパルス応答関数である。推計結果をみると、建築着工面積への影響が統計的に有意ではなくなったほか、鉱工業生産について有意である期間が減少したが、完全失業率や可処分所得、貸出残高、消費者物価指数への影響は統計的に有意なものとなっており、ベースラインの結果と概ね整合的な姿となっている。

### （ファクター数を増やした場合の推計）

最後に、ファクター数を増やした場合のインパルス応答関数の推計結果を確認する。ベースラインでは、物価に対するファクターの説明力（決定係数）を一定程度確保できるように、ファクター数を4と設定した。この時の決定係数は0.37であるが、Wu and Xia (2016)による米国のケースで得られる0.89と比較すると低い。ファクター数を増やすと決定係数を引き上げられる代わりに、推計すべきパラメータ数が指数関数的に増加し、結果が不安定化するトレードオフがあるため、ここでは物価の決定係数が0.5を超えるまでファクター数を増やすこととした。その結果、ファクター数は8が選ばれ、決定係数は0.61となった。

図14は、ファクター数を8とした場合のインパルス応答関数の推計結果を図示している。なお、政策代理変数はINの潜在金利を使用した。推計結果をみると、実質消費活動指数は引き続き効果の不確実性が高いが、鉱工業生産や消費者物価指数などその他の指標への影響は、ベースラインと同様、有意となっている。

## 5. おわりに

本稿では、わが国の2000年以降の非伝統的金融政策について、金利の期間構造モデルを用いて長期金利への影響を検証するとともに、時系列モデルを用いて

<sup>30</sup> たとえば日本銀行金融市場局（2023）は、QQE導入以前の債券市場では、主に債券需給や景気に着目して取引されていた一方、QQE導入以降は、金融政策に対する注目度が高まったことを報告している。また、表2と同様に求めた10年金利と日本銀行の政策スタンスとの間のKendallの順位相関係数は、伝統的政策と非伝統的政策の期間のいずれでも、5%水準で有意となっており、金融政策スタンスを映じて変動しているとみられる。

経済・物価・金融情勢への影響を検証した。金利の期間構造モデルの推計結果から、QQE以降に日本銀行の国債買入れが拡大するもとの、タームプレミアムの押し下げ度合いが大きくなったことや、マイナス金利の導入により予想金利が大きく低下したことを主因として、期間を通じて長期金利が押し下げられていたことが示唆された。また、時系列モデルの推計結果から、非伝統的金融政策は経済・物価の押し上げに対して、一定程度の寄与があったことが示唆された。

時系列モデルに基づいて、非伝統的金融政策がなかった場合の仮想的な経済パスを推計し実績値と比較する反実仮想分析の結果からは、2013年のQQE導入以降の大規模な金融緩和が、デフレではない状況を作り出すことに寄与したことが示唆された。推計された物価への影響は、わが国を対象とした前述の先行研究と概ね整合的であった。金融政策のもたらす意図せざる負の影響、いわゆる副作用については様々な議論があるが、本稿の反実仮想分析の結果を踏まえると、金融緩和による資本ストックの蓄積や労働市場の改善がみられており、潜在成長率の下支えや分配面で前向きな効果があったという見方が可能である。ただし、金融面では、非伝統的金融政策により貸出残高が押し上げられていた一方で、貸出金利の押し下げが金融機関収益を圧迫するという副作用があった可能性も示唆された。

本稿の分析は、金利の期間構造モデルや時系列モデルに基づくものであり、モデルの定式化やデータ制約による不確実性があることは否めない。特に、非伝統的金融政策の影響を推計する際に政策代理変数として用いた潜在金利は、将来の短期金利の見通しや中央銀行の国債買入れ政策の動向など様々な情報を反映した有益な指標であるが、経済活動において実際に取引に用いられたり参照されたりする金利ではないため、伝統的金融政策における名目短期金利とは異なる性質を持っている可能性があること、また、潜在金利の推計自体にも不確実性が伴うことには留意が必要である。政策の影響分析にあたっては、こうした留意点を認識したうえで、複眼的に進めていくことが重要であると考えられる。

## 参考文献

- Abdi, H. (2007), *Kendall Rank Correlation*, In N.J. Salkind (Ed.): *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. Thousand Oaks (CA): Sage. pp. 508–510.
- Adrian, T., R. K. Crump, and E. Moench (2013), "Pricing the Term Structure with Linear Regressions," *Journal of Financial Economics*, Vol. 110(1), pp. 110–138.
- Acharya, V., T. Eisert, C. Eufinger, and C. Hirsch (2019), "Whatever It Takes: The Real Effects of Unconventional Monetary Policy," *Review of Financial Studies*, Vol. 32(9), pp. 3366–3411.
- Altavilla, C., W. Lemke, T. Linzert, J. Tapking, and J. von Landesberger (2021), "Assessing the Efficacy, Efficiency and Potential Side Effects of the ECB's Monetary Policy Instruments since 2014," European Central Bank Occasional Paper Series, 278.
- Altavilla, C., G. Carbonia, and R. Motto (2015), "Asset Purchase Programs and Financial Markets: Lessons from the Euro Area," European Central Bank Working Paper Series, 1864.
- Aoki, K. (2023), "The Bank of Japan's Balance Sheet," Chapters, in: Refet S. Gürkaynak & Jonathan H. Wright (ed.), *Research Handbook of Financial Markets*, chapter 3, pp. 56-78, Edward Elgar Publishing.
- Banerjee, R. and B. Hofmann (2018), "The Rise of Zombie Firms: Causes and Consequences," BIS Quarterly Review, pp. 1–12.
- Bank for International Settlements (BIS) (2019), "Unconventional Monetary Policy Tools: A Cross-Country Analysis," CGFS Papers, 63.
- Bauer, M. D. and G. D. Rudebusch, (2016), "Monetary Policy Expectations at the Zero Lower Bound," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 48(7), pp. 1439–1465.
- Baumeister, C. and L. Benati (2013), "Unconventional Monetary Policy and the Great Recession: Estimating the Macroeconomic Effects of a Spread Compression at the Zero Lower Bound," *International Journal of Central Banking*, Vol. 9, pp. 165–212.
- Bernanke, B. S., J. Boivin, and P. Elias (2005), "Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 120(1), pp. 387–422.
- Bernanke, B. S. (2015a), "Why Are Interest Rates So Low, Part 4: Term Premiums," Brookings Institution blog, Washington D.C.
- Bernanke, B. S. (2015b), "Monetary Policy and Inequality," Brookings Institution blog, Washington D.C.
- Bhattarai, S. and C. J. Neely (2022), "An Analysis of the Literature on International Unconventional Monetary Policy," *Journal of Economic Literature*, Vol. 60(2), pp. 527-97.

- Bivens (2015), "Gauging the Impact of the Fed on Inequality during the Great Recession," Hutchins Center on Fiscal & Monetary Policy at Brookings, Working Paper no. 12.
- Borio, C. and A. Zabai (2016), "Unconventional Monetary Policies: A Re-Appraisal," BIS Working Papers, No. 570.
- Borio, C., L. Gambacorta, and B. Hofmann (2017), "The Effects of Monetary Policy on Bank Profitability," *International Finance*, Vol. 20, No 1, pp. 48–63.
- Boeckx, J., M. Dossche, and D. Peersman (2017) "Effectiveness and Transmission of the ECB's Balance Sheet Policies," *International Journal of Central Banking*, Vol. 13, No. 1, pp. 297–333.
- Brunnermeier, M.K. and Y. Koby (2018), "The Reversal Interest Rate," NBER Working Paper, No 25406.
- Burriel, P. and A. Galesi (2018), "Uncovering the Heterogeneous Effects of ECB Unconventional Monetary Policies across Euro Area Countries," *European Economic Review*, Vol. 101, pp. 210–229.
- Caldara, D., E. Gagnon, E. Martinez-Garcia, and C. J. Neely (2020), "Monetary Policy and Economic Performance since the Financial Crisis," Finance and Economics Discussion Series, 2020-065, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Christensen, J. H. E. and G. D. Rudebusch (2012), "The Response of Interest Rates to US and UK Quantitative Easing," *The Economic Journal*, Vol. 122(564), pp. F385–F414.
- Claessens, S., N. Coleman, and M. Donnelly (2018), "'Low-For-Long' Interest Rates and Banks' Interest Margins and Profitability: Cross-Country Evidence," *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 35, Issue A, pp 1–16.
- Debortoli, D., Galí, J., and L. Gambetti, (2019), "On the Empirical (Ir)Relevance of the Zero Lower Bound Constraint," NBER Macroeconomics Annual, 34, 2019.
- Del Negro, M. and C. A. Sims (2015), "When Does a Central Bank's Balance Sheet Require Fiscal Support?" *Journal of Monetary Economics*, Vol. 73, pp. 1–19.
- Dell'Ariccia, G., P. Rabanal, and D. Sandri (2018), "Unconventional Monetary Policies in the Euro Area, Japan, and the United Kingdom," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 32(4), pp. 147-72.
- De Santis, R. A. (2020), "Impact of the Asset Purchase Programme on Euro Area Government Bond Yields Using Market News," *Economic Modelling*, Vol. 86, pp. 192–209.
- Diegel, M. and D. Nautz (2021), "Long-Term Inflation Expectations and the Transmission of Monetary Policy Shocks: Evidence from a SVAR Analysis," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.130, 104192.

- Domanski, D., M. Scatigna, and A. Zabai (2016), "Wealth Inequality and Monetary Policy," BIS Quarterly Review, March 2016.
- Ferreira-Lopes, A., P. Linhares, L. F. Martins, and T. N. Sequeira (2022), "Quantitative Easing and Economic Growth in Japan: A Meta-Analysis," *Journal of Economic Surveys*, Vol. 36(1), pp. 235-268.
- Fuhrer, J. C. and G. P. Olivei (2011), "The Estimated Macroeconomic Effects of the Federal Reserve's Large-Scale Treasury Purchase Program," Public Policy Briefs, No. 11-2, Federal Reserve Bank of Boston.
- Fujiwara, I. (2006), "Evaluating Monetary Policy When Nominal Interest Rates Are Almost Zero," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 20, pp. 434–453.
- Fukunaga, I., N. Kato, and J. Koeda (2015), "Maturity Structure and Supply Factors in Japanese Government Bond Markets," *Monetary and Economic Studies*, Vol. 33, pp. 45–96.
- Gagnon, J., M. Raskin, J. Remache, and B. Sack (2011), "The Financial Market Effects of the Federal Reserve's Large-Scale Asset Purchases," *International Journal of Central Banking*, Vol. 7(1), pp. 3–43.
- Gambacorta, L., B. Hofmann, and G. Peersman (2014), "The Effectiveness of Unconventional Monetary Policy at the Zero Lower Bound: A Cross-Country Analysis," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 46, No. 4, pp. 615–642.
- Garcia Pascual, A. and T. Wieladek (2016), "The European Central Bank's QE: A New Hope," CESifo Working Paper Series 5946.
- Goodhart, C. and J. P. Ashworth (2013), "QE: A Successful Start May Be Running Into Diminishing Returns," *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 28(4), pp. 640–670.
- Gornemann, N., K. Kuester, and M. Nakajima (2021), "Doves for the Rich, Hawks for the Poor? Distributional Consequences of Systematic Monetary Policy," ECONtribute Discussion Paper, No. 089, University of Bonn and University of Cologne, Reinhard Selten Institute (RSI), Bonn and Cologne.
- Gertler, M. and P. Karadi (2013), "QE 1 vs. 2 vs. 3 . . . : A Framework for Analyzing Large-Scale Asset Purchases as a Monetary Policy Tool," *International Journal of Central Banking*, Vol. 9, pp. 5–53.
- Greenlaw, D., J. D. Hamilton, E. Harris, and K. D. West (2018), "A Skeptical View of the Impact of the Fed's Balance Sheet," NBER Working Paper, 24687.
- Haldane, A., M. Roberts-Sklar, T. Wieladek, and C. Young (2016), "QE: the Story So Far," Bank of England Staff Working Papers, No. 624.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*, Princeton University Press.

- Hamilton, J. D. and J. C. Wu (2012), "The Effectiveness of Alternative Monetary Policy Tools in a Zero Lower Bound Environment," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 44, pp. 3–46
- Hayashi, F. and J. Koeda (2019), "Exiting from Quantitative Easing," *Quantitative Economics*, Vol. 10(3), pp. 1069–1107.
- Hohberger, S., R. Priftis, and L. Vogel (2019) "The Macroeconomic Effects of Quantitative Easing in the Euro Area: Evidence from an Estimated DSGE Model," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 108, 103756
- Honda, Y. (2014), "The Effectiveness of Nontraditional Monetary Policy: The Case of Japan," *The Japanese Economic Review*, Vol. 65(1), pp. 1–23.
- Hudepohl, T., R. van Lamoen, and N. de Vette (2021), "Quantitative Easing and Exuberance in Stock Markets: Evidence from the Euro Area," *Journal of International Money and Finance*, Vol. 118, 102471.
- Ichiue, H. and Y. Ueno (2013), "Estimating Term Premia at the Zero Bound: An Analysis of Japanese, US, and UK Yields," Bank of Japan Working Paper Series, No. 13-E-8.
- Ichiue, H. and Y. Ueno (2018), "A Survey-based Shadow Rate and Unconventional Monetary Policy Effects," IMES Discussion Paper Series, No. 2018-E-5.
- Ihrig, J., E. Klee, C. Li, M. Wei, and J. Kachovec (2018), "Expectations about the Federal Reserve's Balance Sheet and the Term Structure of Interest Rates," *International Journal of Central Banking*, Vol. 14(2), pp. 341–391.
- Ikeda, D., S. Li, S. Mavroeidis, and F. Zanetti (2024), "Testing the Effectiveness of Unconventional Monetary Policy in Japan and the United States." *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 16(2), pp. 250-286.
- Imakubo, K. and J. Nakajima (2015), "Estimating Inflation Risk Premia from Nominal and Real Yield Curves Using a Shadow-Rate Model," Bank of Japan Working Paper Series, No. 15-E-1.
- Inoue, T. and T. Okimoto (2008), "Were There Structural Breaks in the Effects of Japanese Monetary Policy? Re-Evaluating Policy Effects of the Lost Decade," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 22(3), pp. 320–342.
- Itoh, M., R. Koike, and M. Shizume (2015), "Bank of Japan's Monetary Policy in the 1980s: A View Perceived from Archived and Other Materials," *Monetary and Economic Studies*, Vol. 33, pp. 97–200.
- Iwasaki, Y. and N. Sudo (2017), "Myths and Observations on Unconventional Monetary Policy —Takeaways from Post-Bubble Japan—," Bank of Japan Working Paper Series, No. 17-E-11.

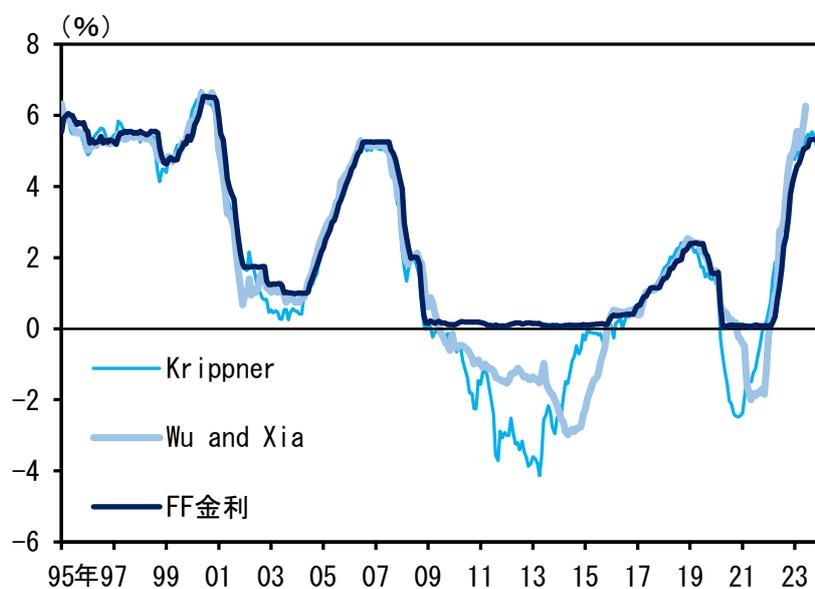
- Jones, C., M. Kulish, and J. Morley (2021), "A Structural Measure of the Shadow Federal Funds Rate," Finance and Economics Discussion Series 2021-064, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Jordà, Ò., S. R. Singh, and A. M. Taylor (2020), "The Long-run Effects of Monetary Policy," NBER Working Papers, No. 26666.
- Joyce, M., M. Tong, and R. Woods (2011), "The United Kingdom's Quantitative Easing Policy: Design, Operation and Impact," Bank of England Quarterly Bulletin 2011 Q3.
- Kandrac, J. (2018), "The Cost of Quantitative Easing: Liquidity and Market Functioning Effects of Federal Reserve MBS Purchases," *International Journal of Central Banking*, Vol. 14(5), pp. 259–304.
- Kapetanios, G, M Haroon, I Stevens, and K Theodoridis (2012), "Assessing the Economy-Wide Effects of Quantitative Easing," *The Economic Journal*, Vol. 122, No. 564, pp. F316–F347.
- Kim, D. H. and J. H. Wright (2005), "An Arbitrage-Free Three-Factor Term Structure Model and the Recent Behavior of Long-Term Yields and Distant-Horizon Forward Rates," Finance and Economics Discussion Series, 2005-33, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Kimura, T. and J. Nakajima (2016), "Identifying Conventional and Unconventional Monetary Policy Shocks: A Latent Threshold Approach," *The B. E. Journal of Macroeconomics*, Vol. 16(1), pp. 277–300.
- Koeda, J. (2019), "Macroeconomic Effects of Quantitative and Qualitative Monetary Easing Measures," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 52, pp. 121–141.
- Koeda, J. and A. Sekine (2022), "Nelson–Siegel Decay Factor and Term Premia in Japan," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 64, 101204.
- Koeda, J. and B. Wei (2023), "Forward Guidance and Its Effectiveness: A Macro Finance Shadow-Rate Framework," Federal Reserve Bank of Atlanta Working Paper Series, No. 2023-16.
- Krippner, L. (2015a), *Zero Lower Bound Term Structure Modeling: A Practitioners Guide*, Palgrave Macmillan.
- Krippner, L. (2015b), "A Comment on Wu and Xia (2015), and the Case for Two-Factor Shadow Short Rates," CAMA Working Paper, No. 48/2015.
- Krippner, L. (2020), "Documentation for Shadow Short Rate Estimates," mimeo, ljkma.com, 29 May 2020.
- Kubota, H. and M. Shintani (2023), "Macroeconomic Effects of Monetary Policy in Japan: An Analysis Using Interest Rate Futures Surprises," CARF Working Paper, CARF-F-555, The University of Tokyo.

- Lemke, W. and A. Vladu (2016), "Below the Zero Lower Bound: A Shadow-Rate Term Structure Model for the Euro Area," European Central Bank Working Paper Series, No. 1991.
- Maehashi, K. and M. Shintani (2020), "Macroeconomic Forecasting Using Factor Models and Machine Learning: An Application to Japan," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 58, 101104.
- Michaelis, H. and S. Watzka (2017), "Are There Differences in the Effectiveness of Quantitative Easing at the Zero-Lower-Bound in Japan over Time?" *Journal of International Money and Finance*, Vol. 70, pp. 204–233.
- Miyao, R. and T. Okimoto (2020), "Regime Shifts in the Effects of Japan's Unconventional Monetary Policies," *The Manchester School*, Vol. 88 (6), pp. 749–772.
- Neely, C. (2015), "Unconventional Monetary Policy Had Large International Effects," *Journal of Banking & Finance*, Vol. 52, pp. 101–111.
- Oda, N. and K. Ueda (2007), "The Effects of the Bank of Japan's Zero Interest Rate Commitment and Quantitative Monetary Easing on the Yield Curve: A Macro-Finance Approach," *The Japanese Economic Review*, Vol. 58, pp. 303–328.
- Ouerk, S., C. Boucher, and C. Lubochinsky (2020), "Unconventional Monetary Policy in the Euro Area: Shadow Rate and Light Effe[c]ts," *Journal of Macroeconomics*, Vol. 65, 103219.
- Panizza, U. and C. Wyplosz (2016), "The Folk Theorem of Decreasing Effectiveness of Monetary Policy: What Do the Data Say?" paper presented at the Annual Research Conference of the IMF on November 3, 2016.
- Pesaran, M. H. and R. P. Smith (2016), "Counterfactual Analysis in Macroeconometrics: An Empirical Investigation into the Effects of Quantitative Easing," *Research in Economics*, Vol. 70(2), pp. 262–280.
- Rogers, J. H., C. Scotti, and J. H. Wright (2014), "Evaluating Asset-Market Effects of Unconventional Monetary Policy: A Multi-Country Review," *Economic Policy*, Vol. 29, No. 80, pp. 749, 751–799.
- Roubini, N. (2013), "Ten QE Questions," Project Syndicate, 28 February.
- Schlepper, K., H. Hofer, R. Riordan, and A. Schrimpf (2020), "The Market Microstructure of Central Bank Bond Purchases," *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 55, No. 1, pp. 193–221.
- Sims, E. and J. C. Wu (2021), "Evaluating Central Banks' Tool Kit: Past, Present, and Future," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 118, pp. 135–160.
- Shiratsuka, S. (2024), "Monetary Policy Effectiveness under the Ultra-Low Interest Rate Environment: Evidence from Yield Curve Dynamics in Japan," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, in press.

- Sonoda, K. and N. Sudo (2016), "Is Macroprudential Policy Instrument Blunt?" BIS Working Paper, No. 536.
- Sudo, N. and M. Tanaka (2021), "Quantifying Stock and Flow Effects of QE," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 53(7), pp. 1719–1755.
- Summers, L. H. and A. Fatas, (2016), "Hysteresis and Fiscal Policy during the Global Crisis," VoxEU Column, on 12 October 2016, the Centre for Economic Policy Research.
- Ueno, Y. (2017), "Term Structure Models with Negative Interest Rates," IMES Discussion Paper Series, 2017-E-01, Bank of Japan.
- Ugai, H. (2007), "Effects of the Quantitative Easing Policy: A Survey of Empirical Analyses," *Monetary and Economic Studies* Vol. 25, No.1, pp. 1–48.
- Walentin, K. (2014), "Business Cycle Implications of Mortgage Spreads," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 67, pp. 62–77.
- Weale, M. and T. Wieladek, (2016), "What Are the Macroeconomic Effects of Asset Purchases?" *Journal of Monetary Economics*, Vol. 79, pp. 81–93.
- Wu, J. C. and F. D. Xia (2016), "Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 48(2-3), pp. 253–291.
- Wu, T. (2014), "Unconventional Monetary Policy and Long-Term Interest Rates," IMF Working Paper, WP/14/189.
- 安部展弘・石黒雄人・小池洋亮・古仲裕貴・高野優太郎・平形尚久（2024）、「大規模金融緩和の金融システムへの影響に関する反実仮想分析」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、24-J-6.
- 井澤公彦・喜舎場唯・高橋悠輔・幅俊介・米山俊一（2024）、「『量的・質的金融緩和』導入以降の政策効果の計測 —マクロ経済モデル Q-JEM を用いた 経済・物価への政策効果の検証—」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、近刊.
- 伊藤雄一郎・中野将吾・幅俊介・山中貴大（2024）、「金融政策の中長期的な影響」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、近刊.
- 乾真之・須藤直・山田知明（2017）、「金融政策と所得・消費のばらつき—日本のデータを用いた検証—」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、17-J-6.
- 落香織・長田充弘（2024）、「社債市場の機能度指標」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、24-J-5.
- 開発壮平・中野将吾・山本弘樹（2024）、「中長期インフレ予想の変動が経済・物価へ及ぼす影響」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、近刊.

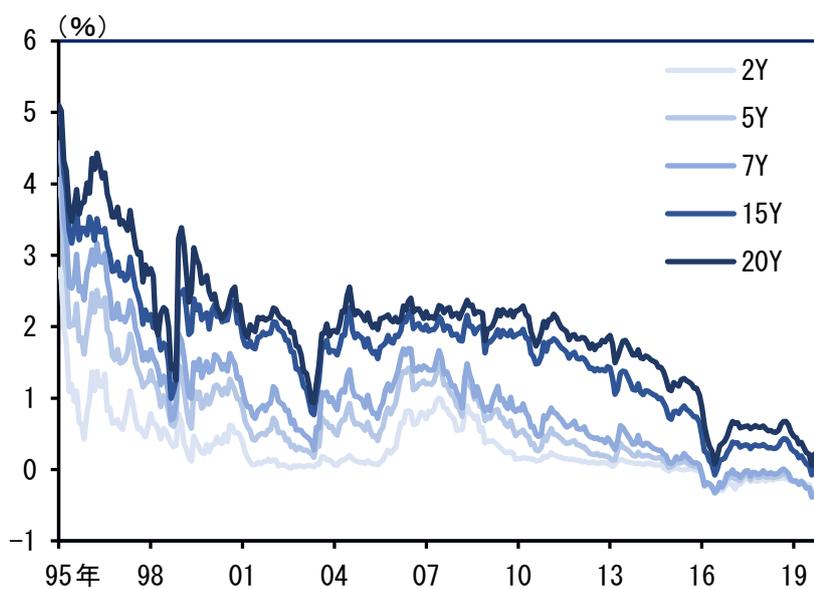
- 川本卓司・中澤崇・喜舎場唯・松村浩平・中島上智（2021）、「『点検』補足ペーパーシリーズ（2）マクロ経済モデル Q-JEM を用いた『量的・質的金融緩和』導入以降の政策効果の推計」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、21-J-7.
- 菅和聖・喜舎場唯・敦賀智裕（2016）、「『総括的検証』補足ペーパーシリーズ（3）：『量的・質的金融緩和』導入以降の政策効果—マクロ経済モデル Q-JEM による検証—」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、16-J-11.
- 菅沼健司・山田哲也（2017）、「マイナス金利を考慮したフォワードレート・モデルと市場の金利見通し」、ディスカッションペーパーシリーズ、2017-J-18、日本銀行金融研究所.
- 杉岡優・中野将吾・山本弘樹（2024）、「自然利子率の計測を巡る近年の動向」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、24-J-9.
- 日本銀行（2016）、「『量的・質的金融緩和』導入以降の経済・物価動向と政策効果についての総括的な検証」.
- 日本銀行（2021）、「より効果的で持続的な金融緩和を実施していくための点検【背景説明】」.
- 日本銀行（2024）、「金融システムレポート（2024年4月号）」.
- 日本銀行企画局（2023）、「中央銀行の財務と金融政策運営」、日本銀行調査論文.
- 日本銀行金融機構局（2024）、「低金利環境下における金融機関のリスクテイク行動」、「金融政策の多角的レビュー」に関するワークショップ第1回報告資料.
- 日本銀行金融市場局（2024）、「過去25年間の本邦金融市場の振り返り—金融政策が市場機能度を与えた影響を中心に—」、「金融政策の多角的レビュー」に関するワークショップ第1回報告資料.

【図1】 先行研究における米国の潜在金利の推計値



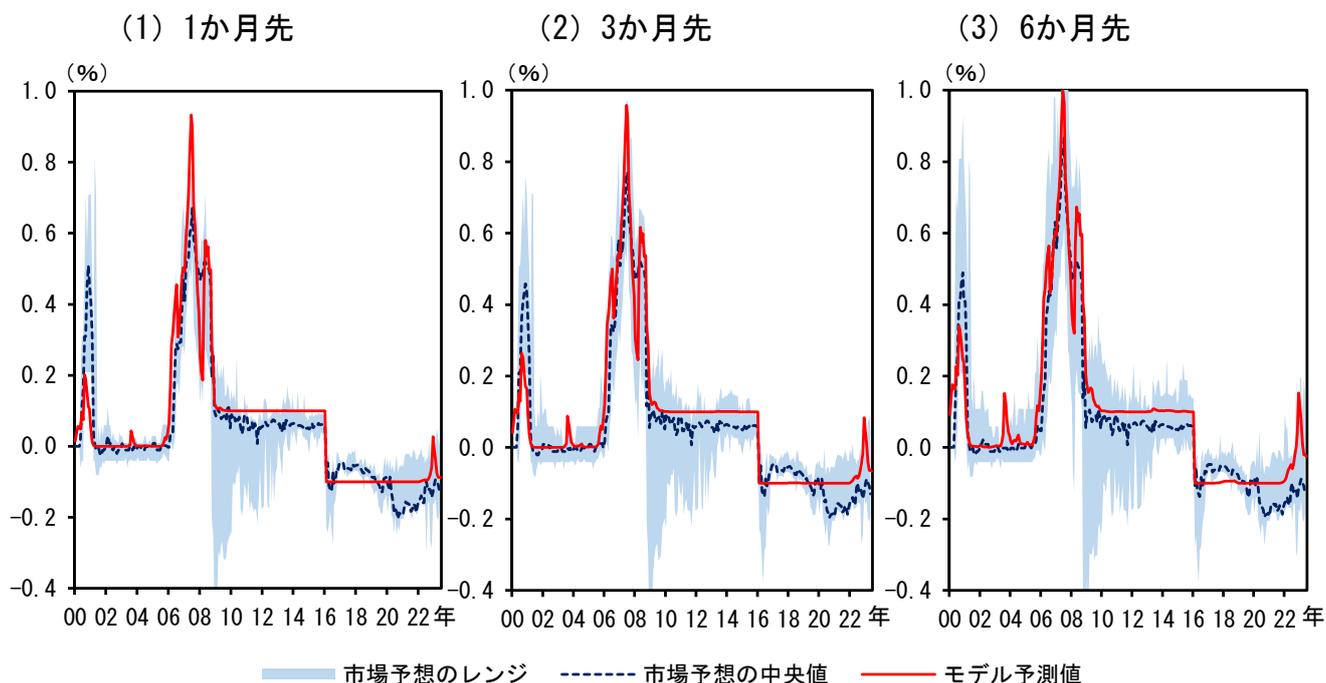
(出所) FRED、Jing Cynthia Wu のウェブサイト、LJKmfa

【図2】 名目ゼロクーポンイールドの推移 (日本)



(出所) Bloomberg

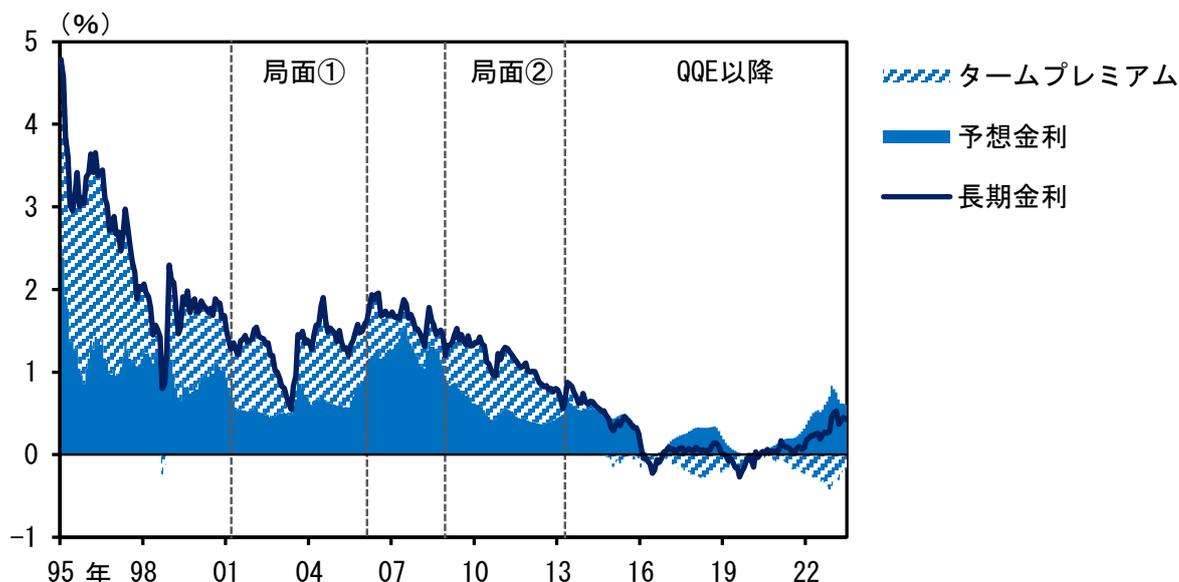
【図3】 3か月物名目金利のモデル推計値と市場予想サーベイの結果



(注) 市場予想は、「QUICK 月次調査 (債券)」の個票データをもとに算出した TIBOR の予測値の分布を、TIBOR と OIS レートのスプレッドで調整した値。市場予想のレンジは 1% と 99% 分位点の範囲。

(出所) Bloomberg、Consensus Economics 「コンセンサス・フォーキャスト」、QUICK 「QUICK 月次調査 (債券)」、筆者推計

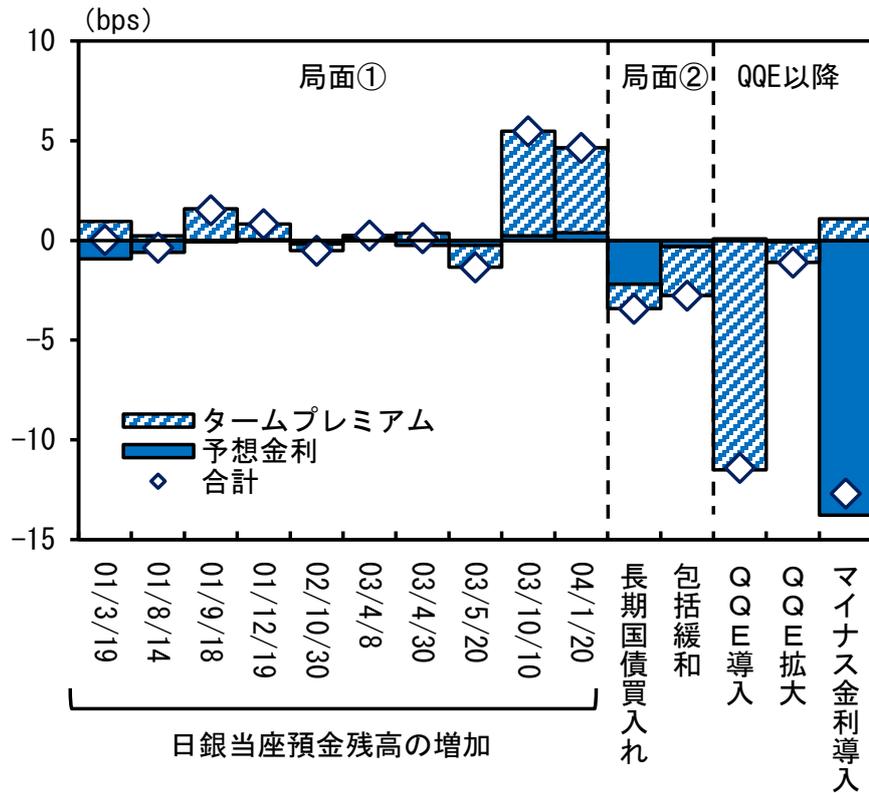
【図4】 名目長期金利 (10年物) の要因分解



(注) 「局面①」は 2001 年 3 月から 2006 年 2 月まで (量的緩和期を含む)、「局面②」は 2008 年 12 月から 2013 年 3 月まで (世界金融危機後の長期国債買入れ拡大期や「包括的な金融緩和政策」の時期を含む)、「QQE 以降」は 2013 年 4 月以降。以下の図表においても同じ。

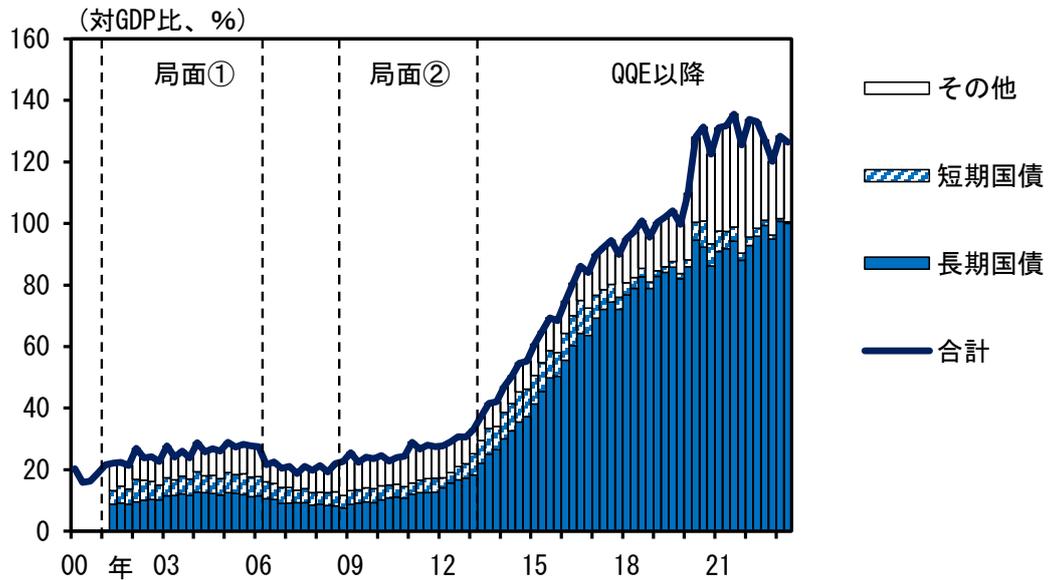
(出所) Bloomberg、Consensus Economics 「コンセンサス・フォーキャスト」、筆者推計

【図5】 名目長期金利（10年物）の変化（前日差）



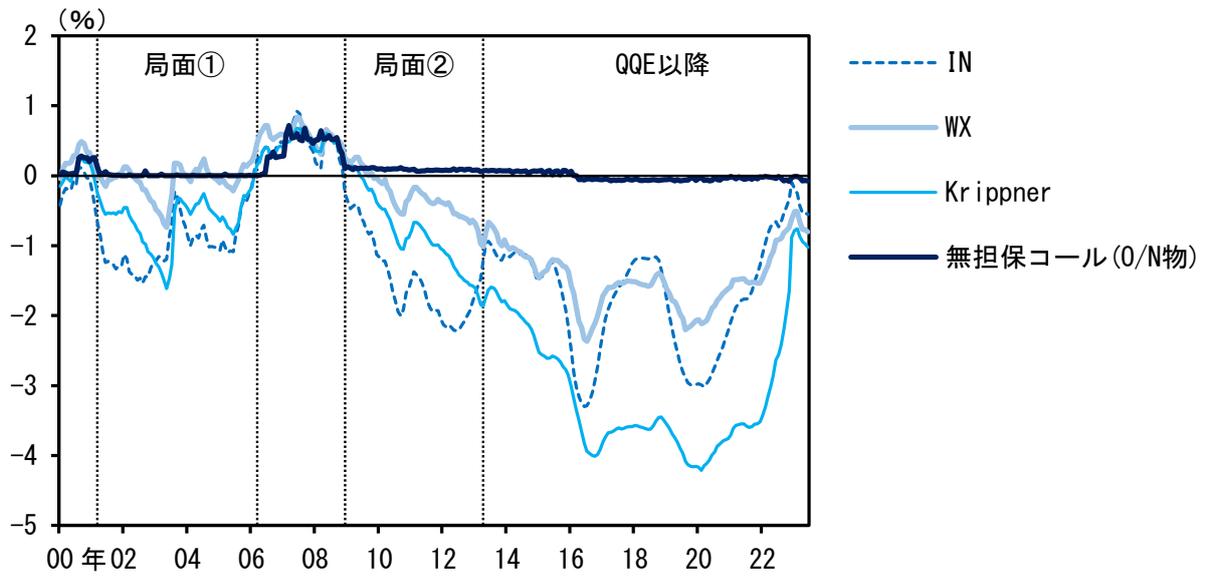
(出所) Bloomberg、Consensus Economics「コンセンサス・フォーキャスト」、筆者推計

【図6】 日本銀行の総資産（対GDP比）



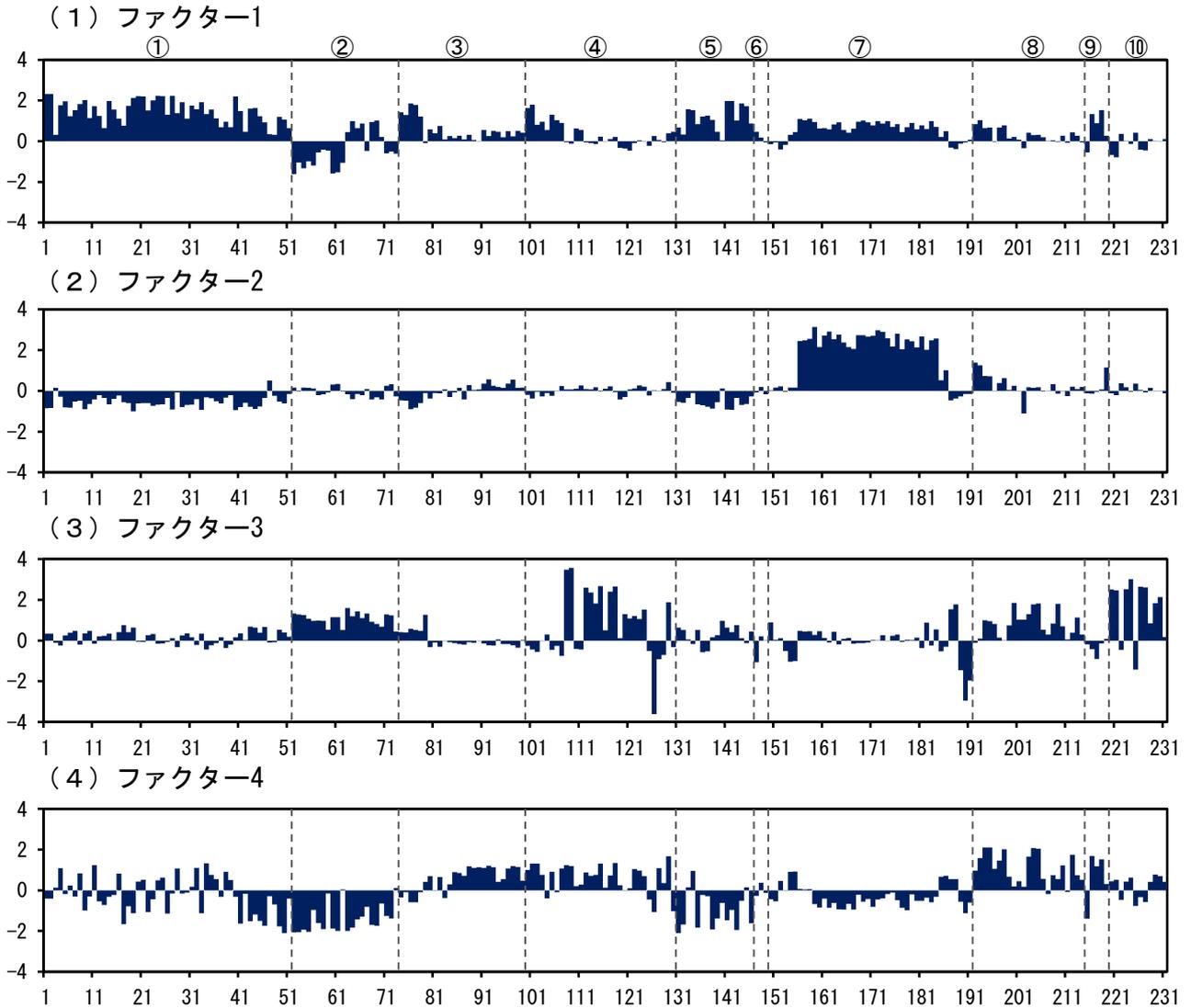
(注) データの利用制約から、2000年3月末から2001年3月末までは「合計」のみ図示。  
 (出所) 内閣府、日本銀行

【図7】 潜在金利の推計値



(出所) Bloomberg、Consensus Economics「コンセンサス・フォーキャスト」、日本銀行、  
筆者推計

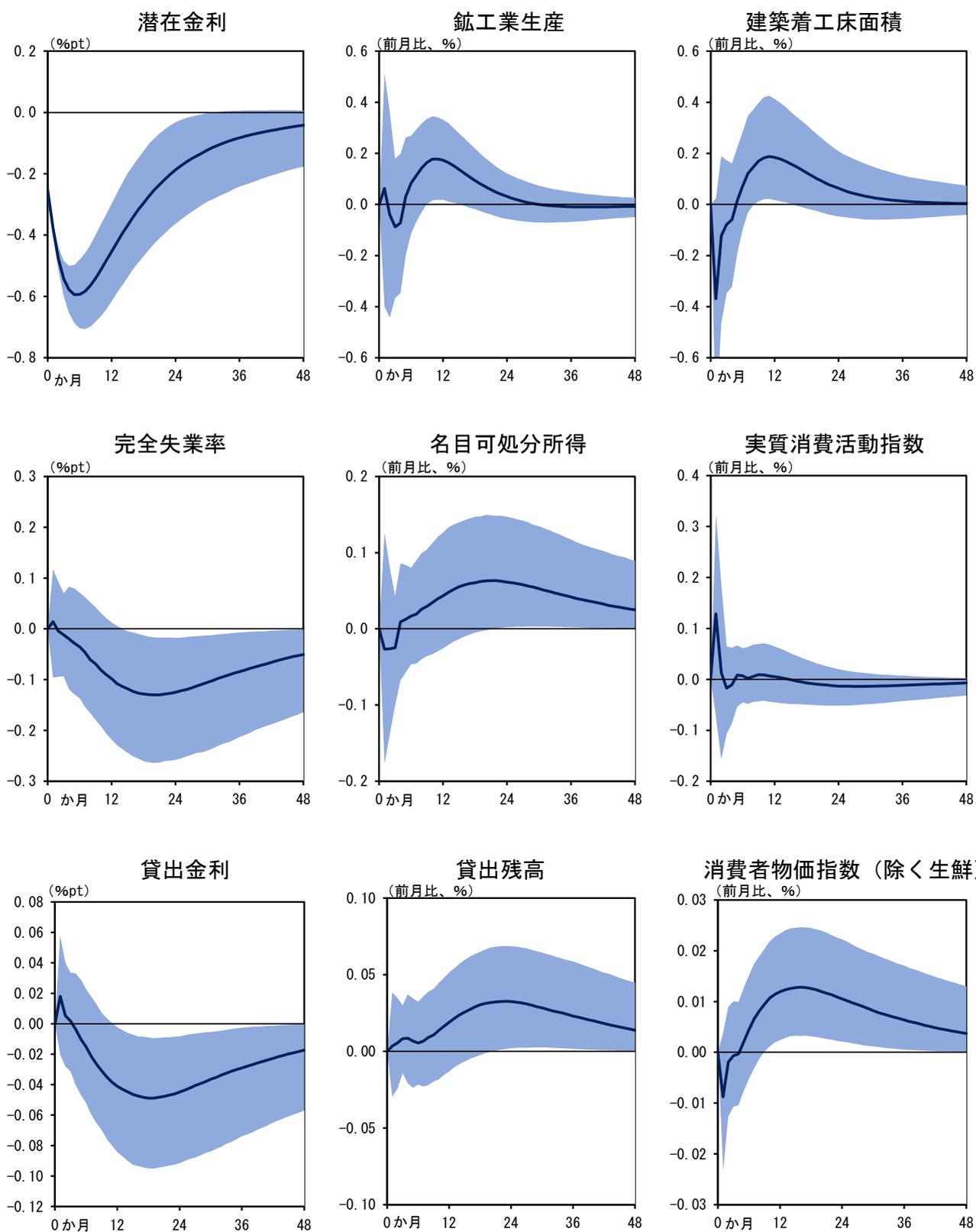
【図8】 因子負荷量



(注) 231 の経済指標から主成分分析で作成した4つのファクター（期間は2000年1月から2019年12月）で、横軸の経済指標を回帰した回帰係数を図示。経済変数の種類は、①生産・出荷、②在庫、③投資、④労働、⑤消費、⑥企業経営、⑦金融、⑧物価、⑨貿易、⑩貸出。具体的な経済指標は表A2を参照。

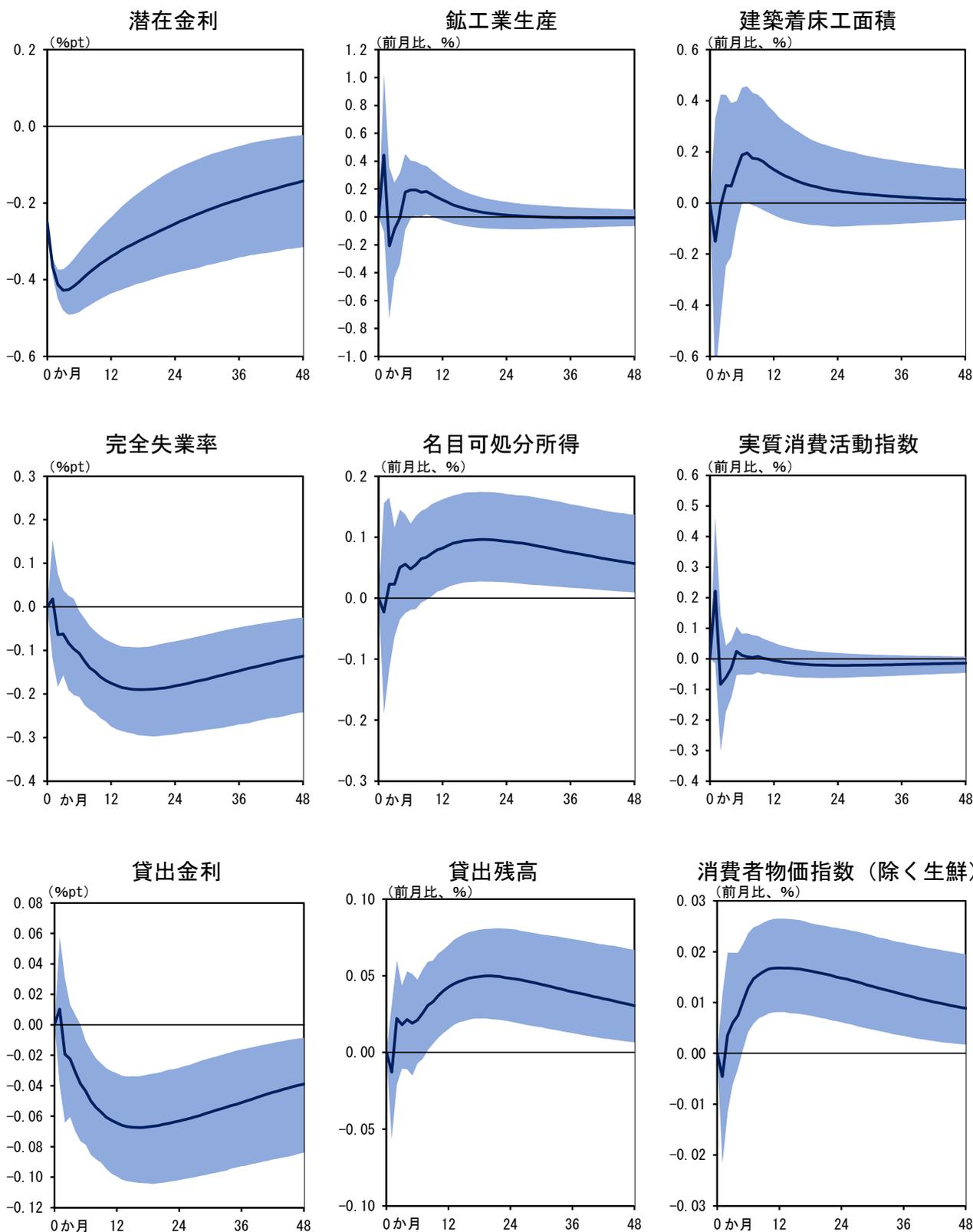
【図9】インパルス応答関数（ベースラインモデル） <1/3>

(A) 潜在金利：IN



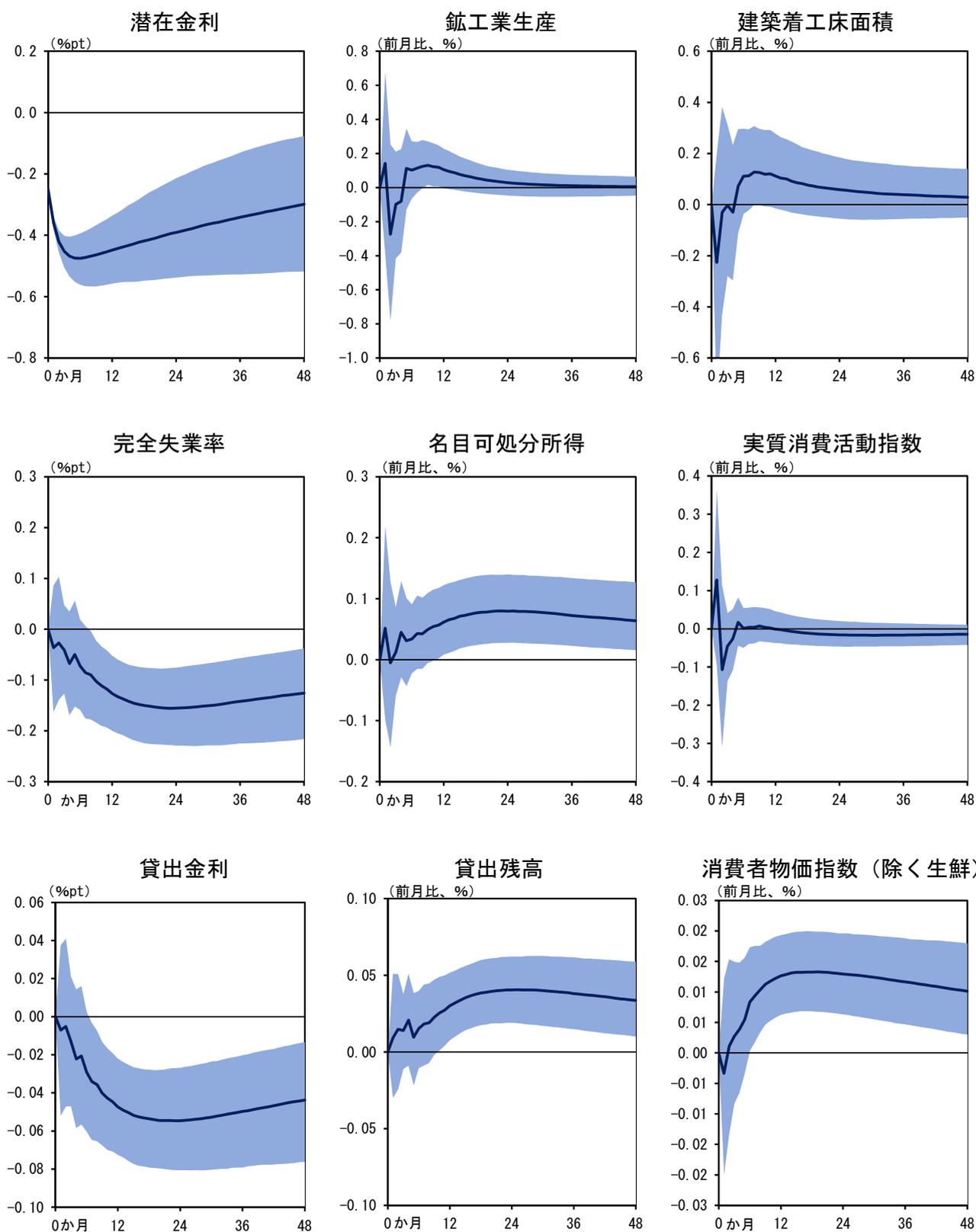
【図9】インパルス応答関数（ベースラインモデル） <2/3>

(B) 潜在金利：WX



【図9】インパルス応答関数（ベースラインモデル）＜3/3＞

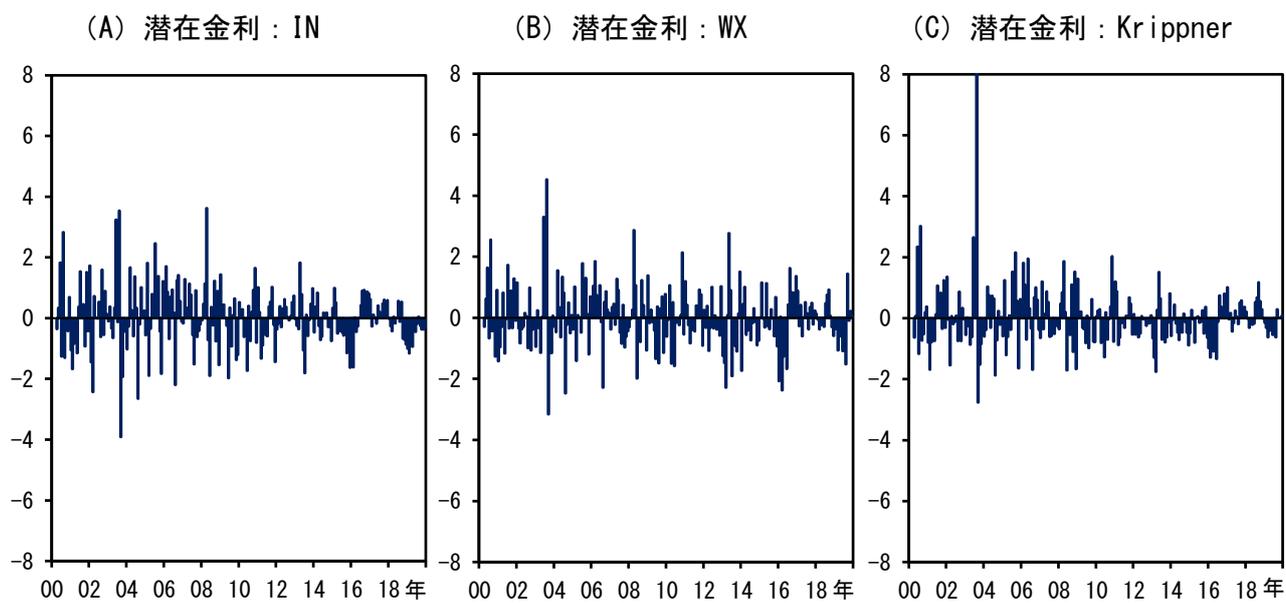
(C) 潜在金利 : Krippner



(注) 25bpの潜在金利の外生的な低下に対するインパルスを図示。シャドーは90%信頼区間。

(出所) Bloomberg、Consensus Economics「コンセンサス・フォーキャスト」、経済産業省、厚生労働省、国土交通省、総務省、内閣府、日本銀行、筆者推計

【図10】 金融政策ショック



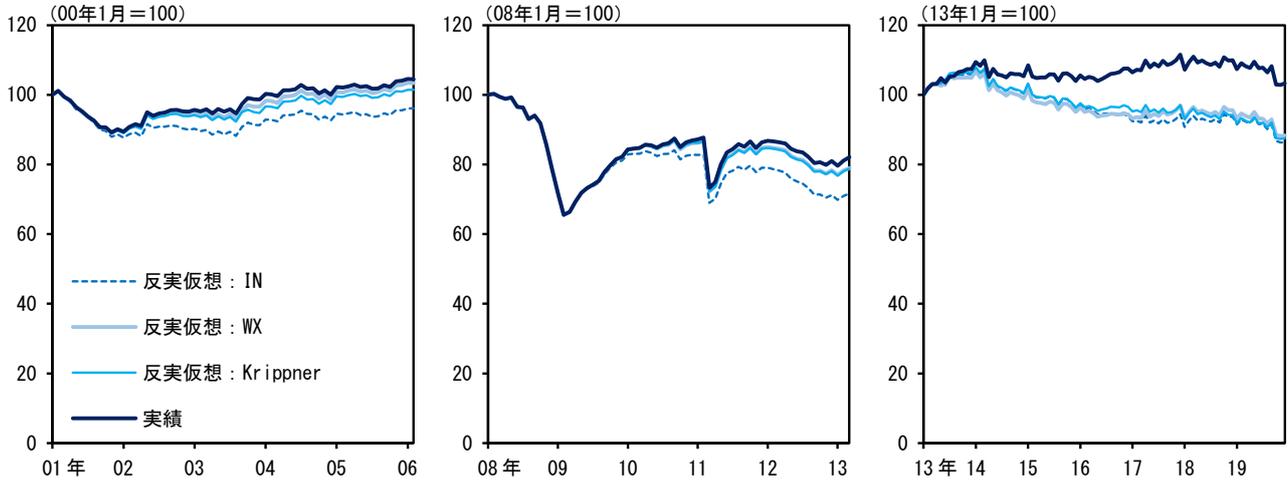
(注) 単位を基準化して図示。

(出所) Bloomberg、Consensus Economics「コンセンサス・フォーキャスト」、筆者推計

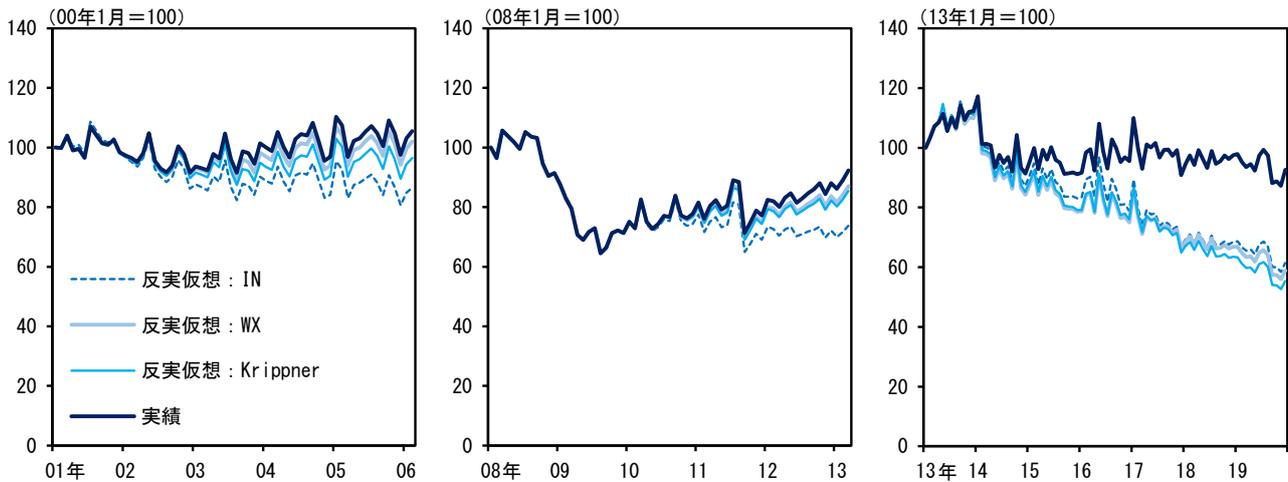
【図11】 反実仮想分析の結果<1/3>

〔 局面① (01/3月~06年2月) 〕 〔 局面② (08年12~13年3月) 〕 〔 QQE以降 (13年4月~19年12月) 〕

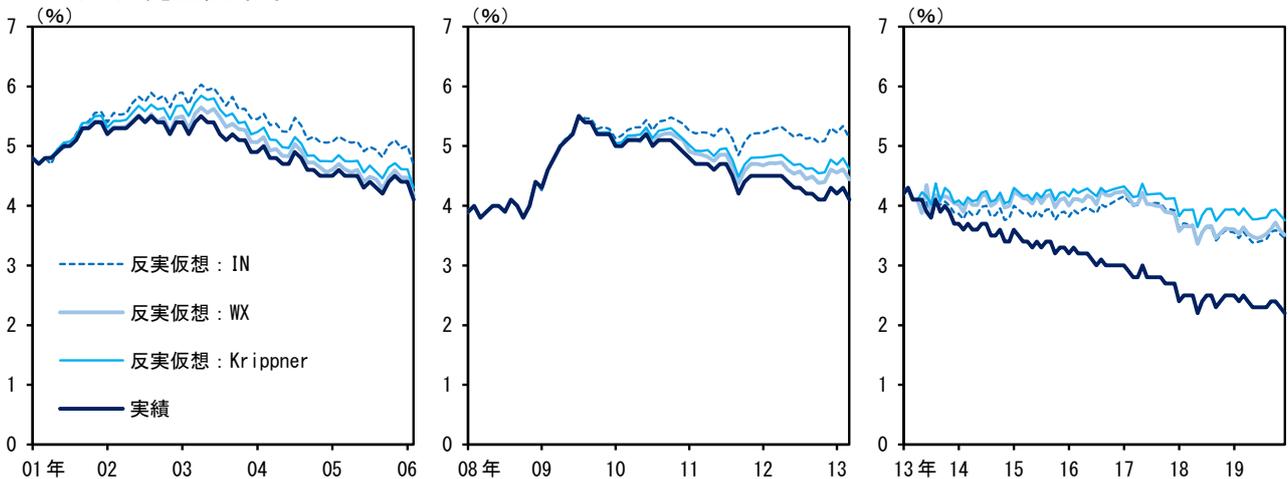
(1) 鉱工業生産



(2) 建築着工面積



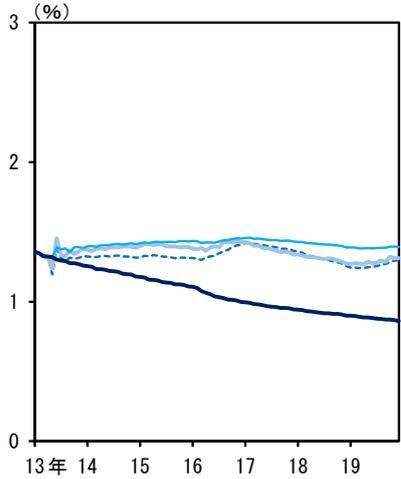
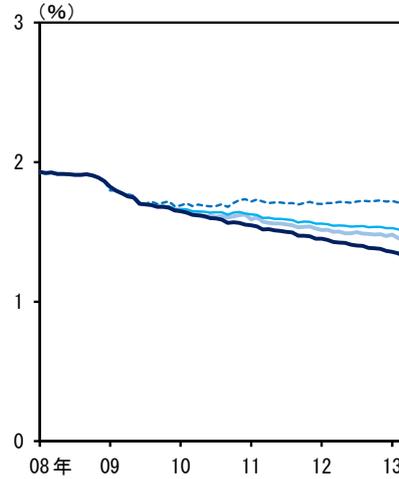
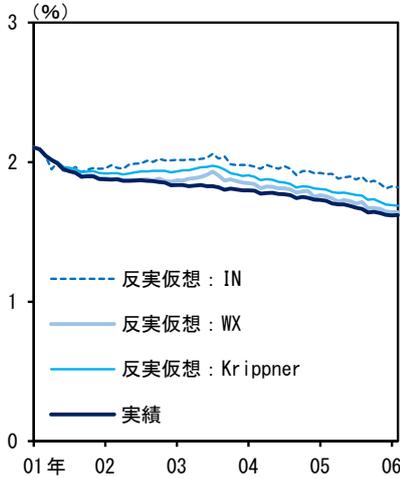
(3) 完全失業率



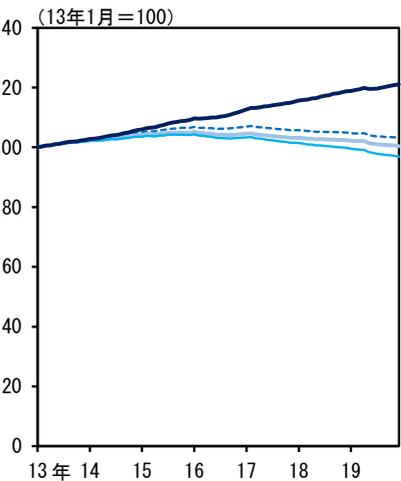
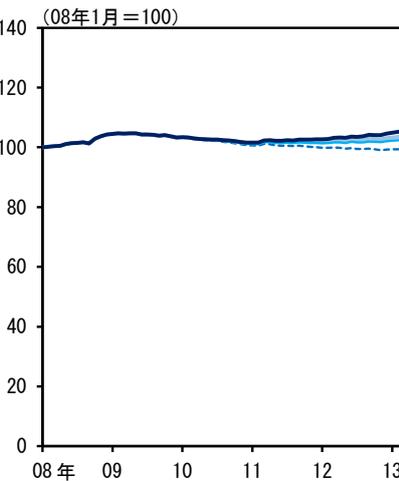
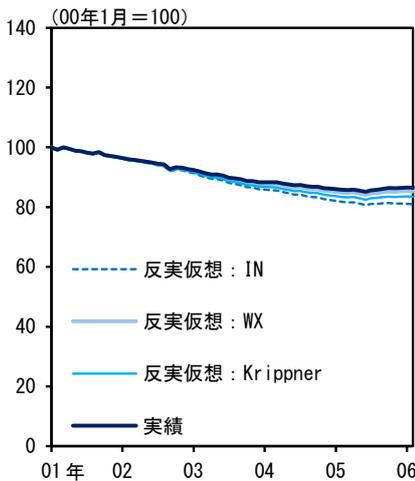
【図11】反実仮想分析の結果<2/3>

〔 局面① (01/3月~06年2月) 〕 〔 局面② (08年12~13年3月) 〕 〔 QQE以降 (13年4月~19年12月) 〕

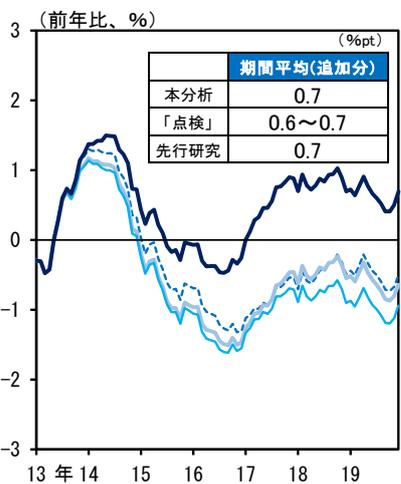
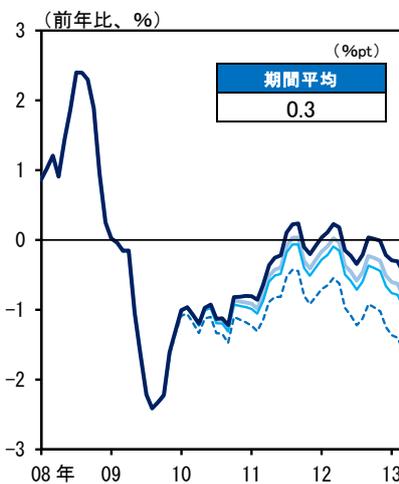
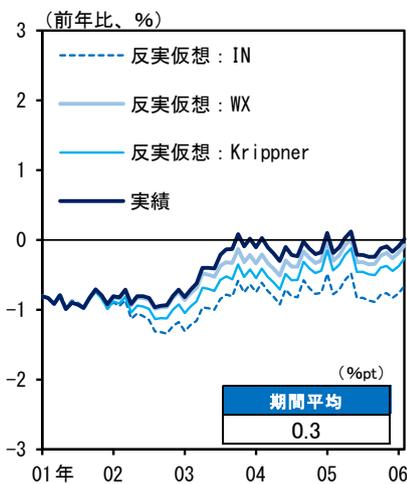
(4) 貸出金利



(5) 貸出残高



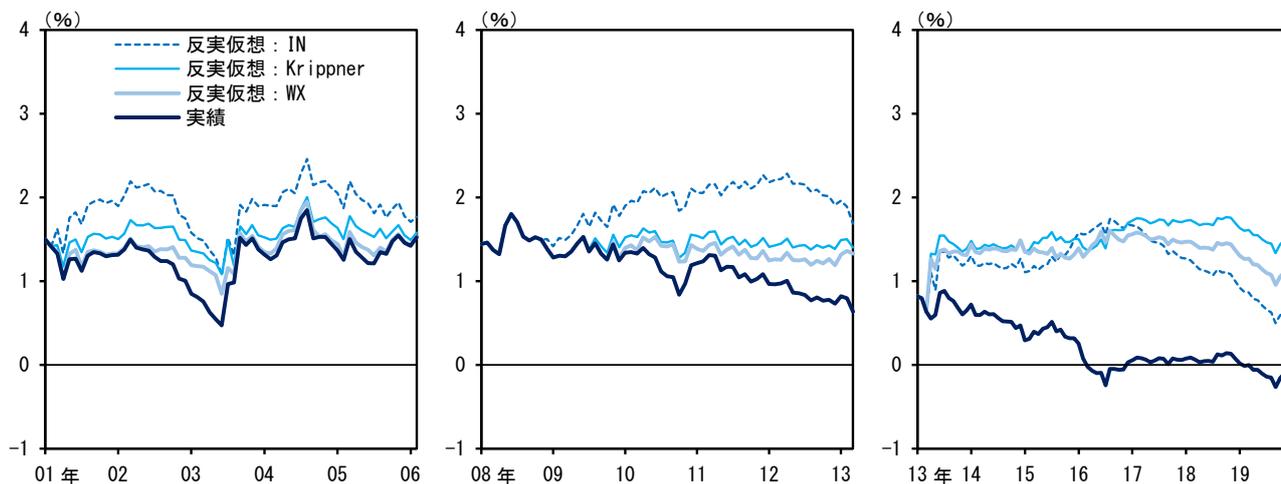
(6) 消費者物価指数 (除く生鮮)



【図11】反実仮想分析の結果<3/3>

〔 局面① (01/3月～06年2月) 〕 〔 局面② (08年12～13年3月) 〕 〔 QQE以降 (13年4月～19年12月) 〕

(7) 10年金利

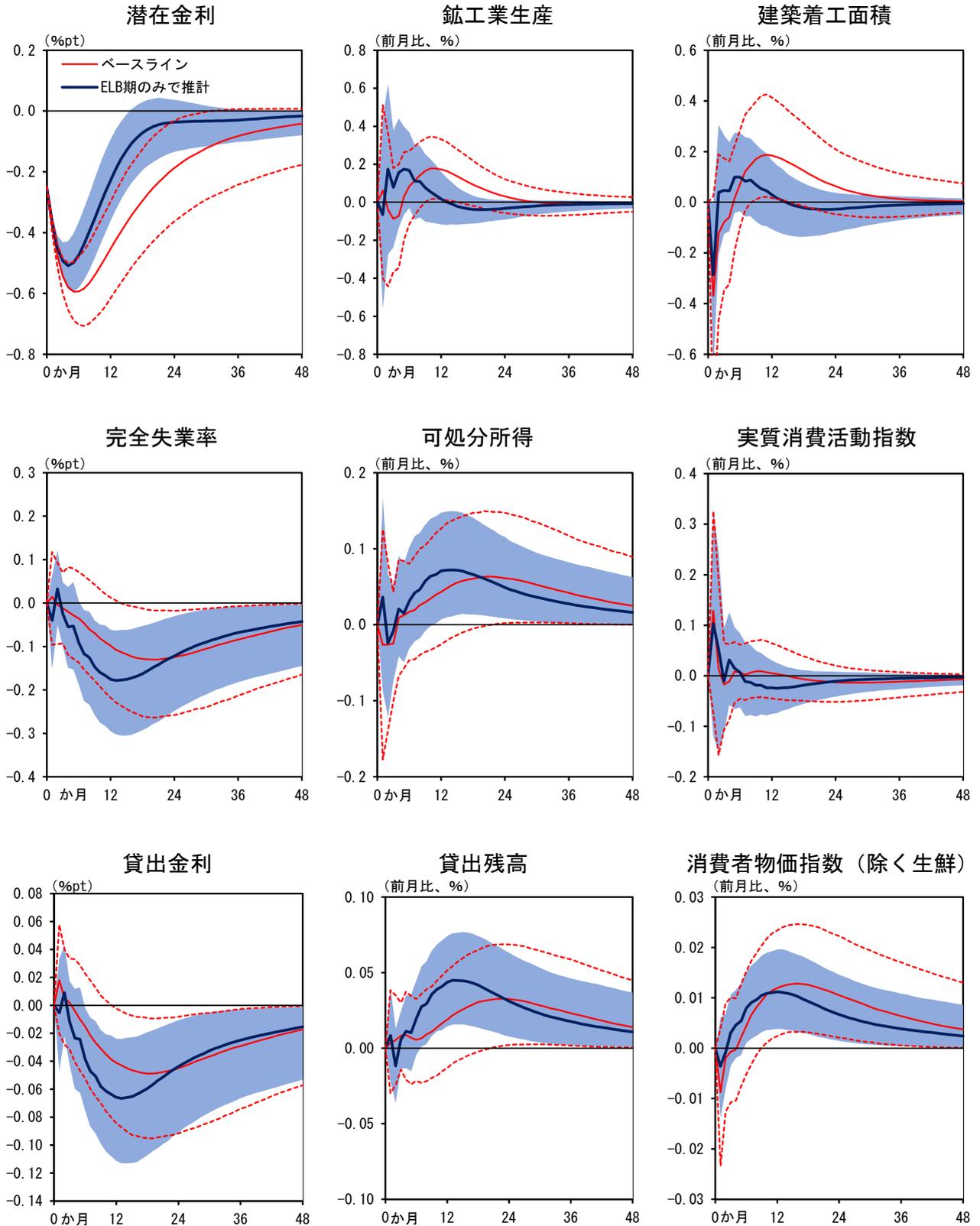


- (注) 1. 「反実仮想」は各潜在金利によるインパルス応答関数の点推定値を使用して試算。  
 2. 「消費者物価指数(除く生鮮)」は消費増税の影響を調整した前年比。表中の値は前年比の押し上げ幅。QQE以降は局面②からの追加分。「点検」は、日本銀行(2021)の試算値(2020/3Qまでの平均)。「先行研究」は、Michaelis and Watzka(2017)およびMiyao and Okimoto(2020)による累積インパルス応答関数をもとに、筆者らが試算した値。

(出所) Bloomberg、Consensus Economics「コンセンサス・フォーキャスト」、経済産業省、厚生労働省、国土交通省、財務省、総務省、日本銀行、筆者推計

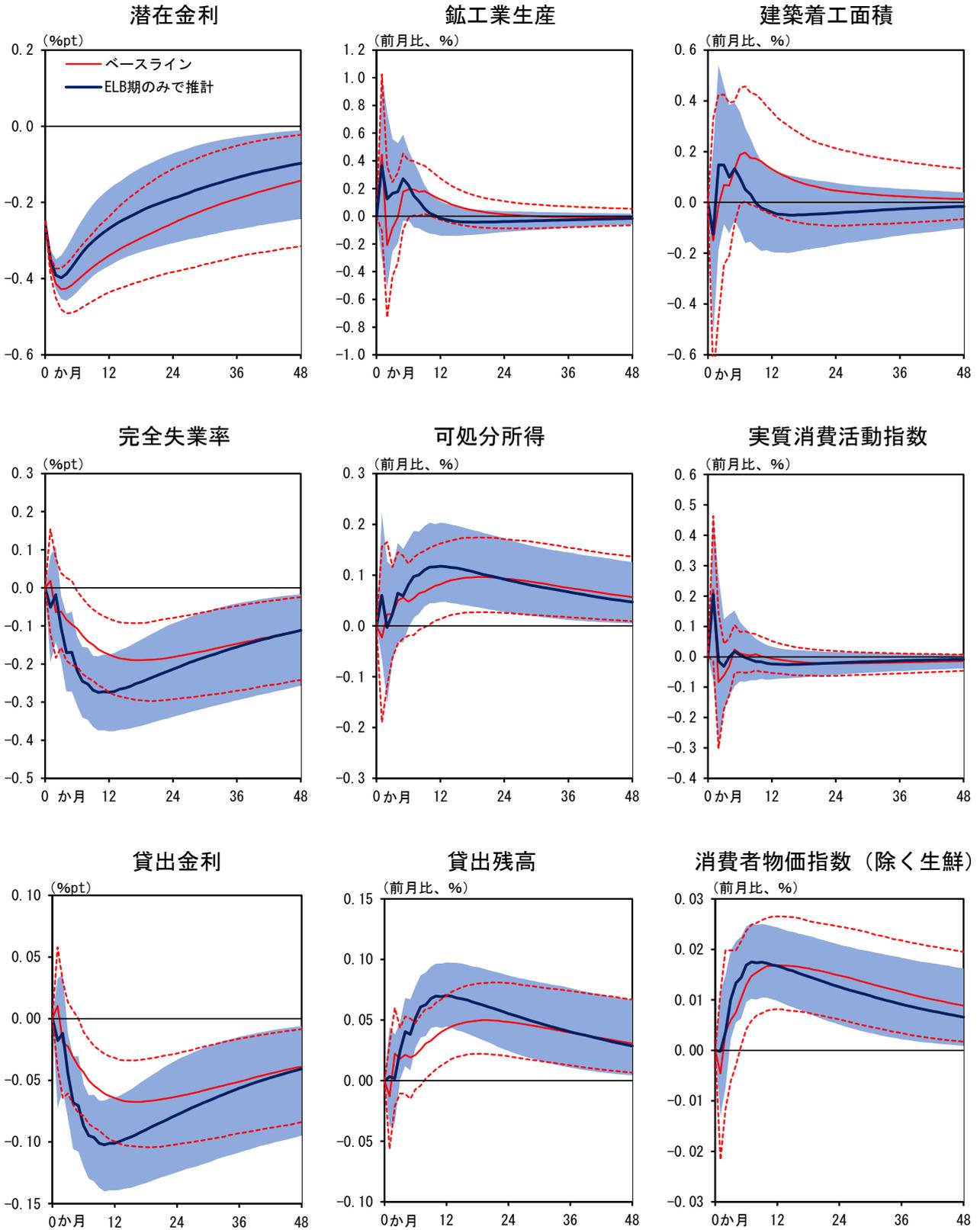
【図12】インパルス応答関数：ELB期のみで推計した場合<1/3>

(A) 潜在金利：IN



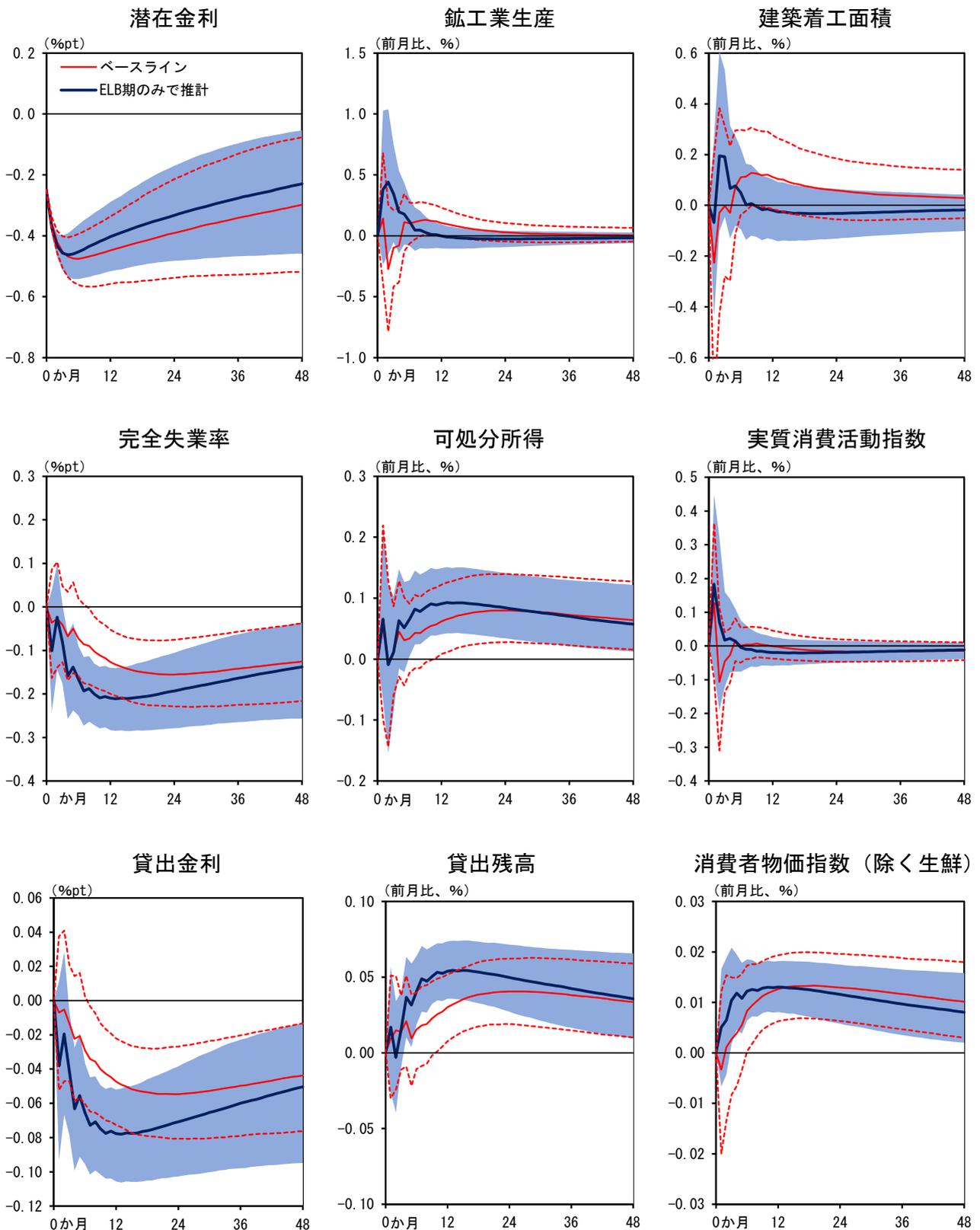
【図12】インパルス応答関数：ELB期のみで推計した場合<2/3>

(B) 潜在金利：WX



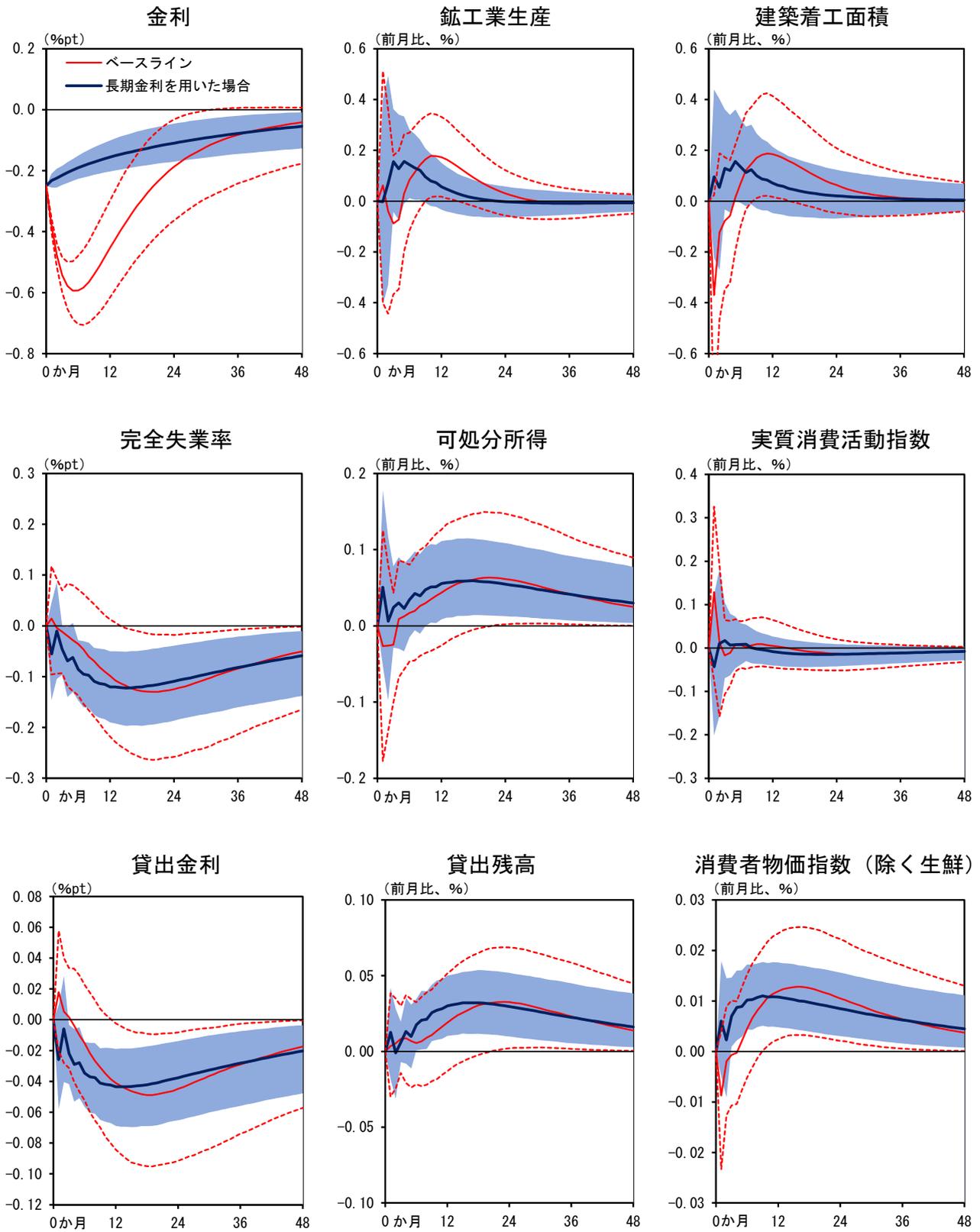
【図12】インパルス応答関数：ELB期のみで推計した場合<3/3>

(C) 潜在金利：Krippner



(注) 25bpの潜在金利の外生的な低下に対するインパルスを図示。シャドーと点線は90%信頼区間。  
 (出所) Bloomberg、Consensus Economics「コンセンサス・フォーキャスト」、経済産業省、厚生労働省、国土交通省、総務省、内閣府、日本銀行、筆者推計

【図13】インパルス応答関数：長期金利を用いた場合

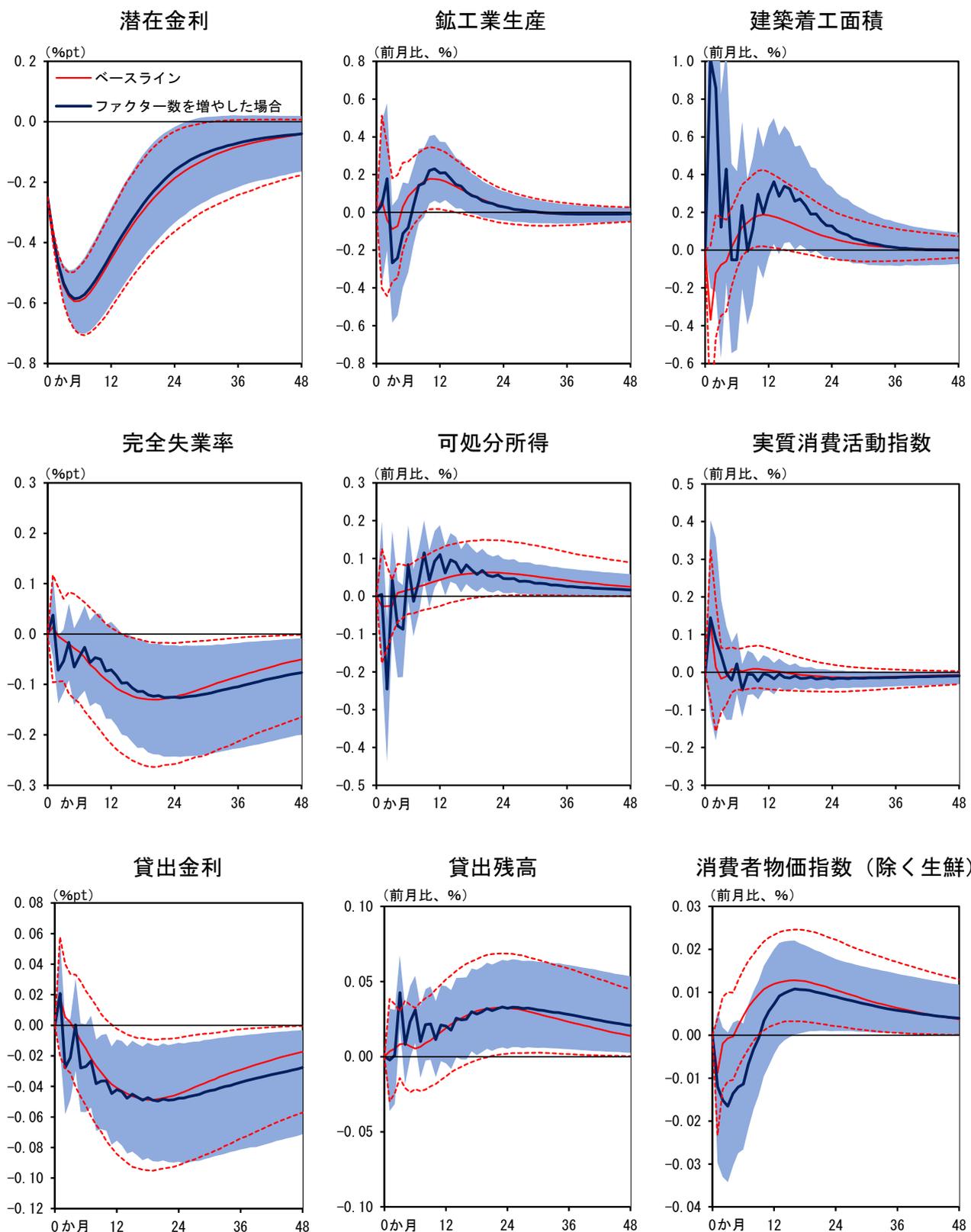


(注) 25bpの10年金利の外生的な低下に対するインパルスを図示。シャドーと点線は90%信頼区間。

「ベースライン」はINを用いた場合のインパルス応答関数。

(出所) 経済産業省、厚生労働省、国土交通省、財務省、総務省、内閣府、日本銀行、筆者推計

【図14】インパルス応答関数：ファクター数を増やした場合



(注) 25bpの潜在金利の外生的な低下に対するインパルスを図示。シャドーと点線は90%信頼区間。潜在金利はINを使用。

(出所) Bloomberg、Consensus Economics「コンセンサス・フォーキャスト」、経済産業省、厚生労働省、国土交通省、総務省、内閣府、日本銀行、筆者推計

表A1：金融政策スタンスの変化（1995～2019年）

日付	変化	金融政策運営の変遷	金融市場調節方針の推移	資産買入れ等の推移
1995/3/31	↓		当面の金融調節に当って、現在の公定歩合の水準（1.75%）と整合的な範囲内で、金融緩和の効果が最大限発揮されるよう、短期市場金利の低下を促すことが適当と判断した。	
1995/7/7	↓		当面の金融調節に当って、短期金融市場において資金の潤沢な供給に努め、市場金利の一段の低下を促すことが適当と判断した。その際、市場金利は、平均的にみて現行公定歩合（1.0%）をある程度下回って推移することを想定している。	
1995/9/8	↓		当面の金融調節に当っては、金融市場において資金の潤沢な供給に努め、市場金利の一段の低下を促すこととした。その際、短期の市場金利は、平均的にみて、新たな公定歩合水準（0.5%）をやや下回って推移することを想定している。	
1998/9/9	↓		無担保コールレート（オーバーナイト物）を、平均的にみて0.25%前後で推移するよう促す。なお、金融市場の安定を維持するうえで必要と判断されるような場合には、上記のコールレート誘導目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	
1999/2/12	↓*	「ゼロ金利政策」の開始	より潤沢な資金供給を行い、無担保コールレート（オーバーナイト物）を、できるだけ低めに推移するよう促す。その際、短期金融市場に混乱の生じないよう、その機能の維持に十分配慮しつつ、当初0.15%前後を目指し、その後市場の状況を踏まえながら、徐々に一層の低下を促す。	
2000/8/11	↑	「ゼロ金利政策」の解除	無担保コールレート（オーバーナイト物）を、平均的にみて0.25%前後で推移するよう促す。	
2001/2/28	↓		無担保コールレート（オーバーナイト物）を、平均的にみて0.15%前後で推移するよう促す。	
2001/3/19	↓*	「量的緩和政策」の開始	日本銀行当座預金残高が5兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、資金需要が急激に増大するなど金融市場が不安定化するおそれがある場合には、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	長期国債：月4,000億円
2001/8/14	↓*		日本銀行当座預金残高が6兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、資金需要が急激に増大するなど金融市場が不安定化するおそれがある場合には、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	長期国債：月6,000億円
2001/9/18	↓*		当面、日本銀行当座預金残高が6兆円を上回ることを目標として、潤沢な資金供給を行う。	
2001/12/19	↓*		日本銀行当座預金残高が10～15兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、資金需要が急激に増大するなど金融市場が不安定化するおそれがある場合には、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	長期国債：月8,000億円
2002/2/28	↓*		日本銀行当座預金残高が10～15兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、当面、年度末に向けて金融市場の安定確保に万全を期すため、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	長期国債：月1兆円
2002/10/30	↓*		日本銀行当座預金残高が15～20兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、資金需要が急激に増大するなど金融市場が不安定化するおそれがある場合には、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	長期国債：月1.2兆円
2003/2/14	↓*		日本銀行当座預金残高が15～20兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、当面、年度末に向けて金融市場の安定確保に万全を期すため、必要に応じ、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	
2003/4/30	↓*		日本銀行当座預金残高が22～27兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、当面、不確実性の高い状況が続くとみられることを踏まえ、金融市場の安定確保に万全を期すため、必要に応じ、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	
2003/5/20	↓*		日本銀行当座預金残高が27～30兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、資金需要が急激に増大するなど金融市場が不安定化するおそれがある場合には、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	
2003/6/25	↓*			その他リスク性資産：資産担保証券買入れ（総額1兆円、買入期限2006/3/31）
2003/10/10	↓*		日本銀行当座預金残高が27～32兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、資金需要が急激に増大するなど金融市場が不安定化するおそれがある場合には、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	
2004/1/20	↓*		日本銀行当座預金残高が30～35兆円程度となるよう金融市場調節を行う。なお、資金需要が急激に増大するなど金融市場が不安定化するおそれがある場合には、上記目標にかかわらず、一層潤沢な資金供給を行う。	
2006/3/9	↑*	「量的緩和政策」の解除 「物価の安定」についての考え方	無担保コールレート（オーバーナイト物）を、概ねゼロ%で推移するよう促す。	
2006/7/14	↑		無担保コールレート（オーバーナイト物）を、0.25%前後で推移するよう促す。	
2007/2/21	↑		無担保コールレート（オーバーナイト物）を、0.5%前後で推移するよう促す。	
2008/10/31	↓		無担保コールレート（オーバーナイト物）を、0.3%前後で推移するよう促す。	
2008/12/19	↓		無担保コールレート（オーバーナイト物）を、0.1%前後で推移するよう促す。	長期国債：月1.4兆円
2009/1/22	↓*			CP：総額3兆円（買入期限2009/3/31）
2009/2/19	↓*			CP：買入期限を2009/9/30に延長 社債：総額1兆円（買入期限2009.9.30）
2009/3/18	↓*			長期国債：月1.8兆円
2009/7/15	↓*			CP、社債：買入期限を2009/12/31に延長
2010/10/5	↓*	「包括的な金融緩和政策」の導入	無担保コールレート（オーバーナイト物）を、0～0.1%程度で推移するよう促す。	
2010/10/28	↓*			長期国債：1.5兆円、短期国債：2兆円、CP：0.5兆円、社債：0.5兆円、ETF：0.45兆円、J-REIT：0.05兆円、固定金利貸付：30兆円

表A1：金融政策スタンスの変化（1995～2019年）

日付	変化	金融政策運営の変遷	金融市場調節方針の推移	資産買入れ等の推移
2011/3/14	↓*			長期国債：2兆円<+0.5兆円>、短期国債：3兆円<+1兆円>、CP：2兆円<+1.5兆円>、社債：2兆円<+1.5兆円>、ETF：0.9兆円<+0.45兆円>、J-REIT：0.1兆円<+0.05兆円>、固定金利貸付：30兆円
2011/8/4	↓*			長期国債：4兆円<+2兆円>、短期国債：4.5兆円<+1.5兆円>、CP：2.1兆円<+0.1兆円>、社債：2.9兆円<+0.9兆円>、ETF：1.4兆円<+0.5兆円>、J-REIT：0.11兆円<+0.01兆円>、固定金利貸付：35兆円<+5兆円>
2011/10/27	↓*			長期国債：9兆円<+5兆円>、短期国債：4.5兆円、CP：2.1兆円、社債：2.9兆円、ETF：1.4兆円、J-REIT：0.11兆円、固定金利貸付：35兆円
2012/2/14	↓*	「中長期的な物価安定の目途」について		長期国債：19兆円<+10兆円>、短期国債：4.5兆円、CP：2.1兆円、社債：2.9兆円、ETF：1.4兆円、J-REIT：0.11兆円、固定金利貸付：35兆円
2012/4/27	↓*			長期国債：29兆円<+10兆円>、短期国債：4.5兆円、CP：2.1兆円、社債：2.9兆円、ETF：1.6兆円<+0.2兆円>、J-REIT：0.12兆円<+0.01兆円>、固定金利貸付：30兆円<-5兆円>
2012/7/12	↓*			長期国債：29兆円、短期国債：9.5兆円<+5兆円>、CP：2.1兆円、社債：2.9兆円、ETF：1.6兆円、J-REIT：0.12兆円、固定金利貸付：25兆円<-5兆円>
2012/9/19	↓*			長期国債：34兆円<+5兆円>、短期国債：14.5兆円<+5兆円>、CP：2.1兆円、社債：2.9兆円、ETF：1.6兆円、J-REIT：0.12兆円、固定金利貸付：25兆円
2012/10/30	↓*	「デフレ脱却に向けた取組について」の公表		長期国債：39兆円<+5兆円>、短期国債：19.5兆円<+5兆円>、CP：2.2兆円<+0.1兆円>、社債：3.2兆円<+0.3兆円>、ETF：2.1兆円<+0.5兆円>、J-REIT：0.13兆円<+0.01兆円>、固定金利貸付：25兆円
2012/12/20	↓*			長期国債：44兆円<+5兆円>、短期国債：24.5兆円<+5兆円>、CP：2.2兆円、社債：3.2兆円、ETF：2.1兆円、J-REIT：0.13兆円、固定金利貸付：25兆円
2013/1/22	↓*	2%の「物価安定の目標」の導入 「期限を定めない資産買入れ方式」の導入 「デフレ脱却と持続的な経済成長の実現のための政府・日本銀行の政策連携について（共同声明）」の公表		
2013/4/4	↓*	「量的・質的金融緩和」の導入	マネタリーベースが、年間約60～70兆円に相当するペースで増加するよう金融市場調節を行う。	長期国債：保有残高が年間約50兆円に相当するペースで増加するよう買入れ ETF：年間約1兆円に相当するペースで増加するよう買入れ J-REIT：年間約300億円に相当するペースで増加するよう買入れ
2014/10/31	↓*	「量的・質的金融緩和」の拡大	マネタリーベースが、年間約80兆円に相当するペースで増加するよう金融市場調節を行う。	長期国債：保有残高が年間約80兆円に相当するペースで増加するよう買入れ ETF：年間約3兆円に相当するペースで増加するよう買入れ J-REIT：年間約900億円に相当するペースで増加するよう買入れ
2015/12/18	↓*	「『量的・質的金融緩和』を補完するための諸措置」の導入		ETF：新たな買入れ枠を設定（年間約3,000億円の枠を設け、「設備・人材投資に積極的に取り組んでいる企業」の株式を対象とするETFを買入れ）
2016/1/29	↓*	「マイナス金利付き量的・質的金融緩和」の導入		
2016/7/29	↓*	「金融緩和の強化について」		ETF：年間約6兆円に相当するペースで増加するよう買入れ

（注）変化のうち、「↑（↓）」は「引き締める（緩和的）」な方向への変化、「\*」は非伝統的政策の期間を示す。

表A2：経済指標の一覧

番号	指標名	変換
<b>生産・出荷</b>		
1	生産指数（鉱工業）	SA・対数前期差
2	生産指数（製造工業）	SA・対数前期差
3	生産指数（鉱業）	SA・対数前期差
4	生産指数（鉄鋼業）	SA・対数前期差
5	生産指数（非鉄金属工業）	SA・対数前期差
6	生産指数（金属製品工業）	SA・対数前期差
7	生産指数（一般機械工業）	SA・対数前期差
8	生産指数（電気機械工業）	SA・対数前期差
9	生産指数（輸送機械工業）	SA・対数前期差
10	生産指数（精密機械工業）	SA・対数前期差
11	生産指数（窯業・土石製品工業）	SA・対数前期差
12	生産指数（化学工業）	SA・対数前期差
13	生産指数（石油・石炭製品工業）	SA・対数前期差
14	生産指数（プラスチック製品工業）	SA・対数前期差
15	生産指数（パルプ・紙・紙加工品工業）	SA・対数前期差
16	生産指数（繊維工業）	SA・対数前期差
17	生産指数（食料品・たばこ工業）	SA・対数前期差
18	生産指数（その他工業）	SA・対数前期差
19	生産指数（最終需要財）	SA・対数前期差
20	生産指数（生産財）	SA・対数前期差
21	生産指数（生産財/鉱工業）	SA・対数前期差
22	生産指数（生産財/その他用）	SA・対数前期差
23	出荷指数（最終需要財）	SA・対数前期差
24	出荷指数（生産財）	SA・対数前期差
25	出荷指数（生産財/鉱工業）	SA・対数前期差
26	出荷指数（生産財/その他用）	SA・対数前期差
27	稼働率指数（製造工業）	SA・対数前期差
28	稼働率指数（鉄鋼業）	SA・対数前期差
29	稼働率指数（非鉄金属工業）	SA・対数前期差
30	稼働率指数（金属製品工業）	SA・対数前期差
31	稼働率指数（一般機械工業）	SA・対数前期差
32	稼働率指数（電気機械工業）	SA・対数前期差
33	稼働率指数（輸送機械工業）	SA・対数前期差
34	稼働率指数（精密機械工業）	SA・対数前期差
35	稼働率指数（窯業・土石製品工業）	SA・対数前期差
36	稼働率指数（化学工業）	SA・対数前期差
37	稼働率指数（石油・石炭製品工業）	SA・対数前期差
38	稼働率指数（繊維工業）	SA・対数前期差
39	稼働率指数（ゴム製品工業）	SA・対数前期差
40	稼働率指数（機械工業）	SA・対数前期差
41	第3次産業活動指数（総合）	SA・対数前期差
42	第3次産業活動指数（電気、ガス、熱供給、水道業）	SA・対数前期差
43	第3次産業活動指数（運輸・通信業）	SA・対数前期差
44	第3次産業活動指数（運輸業）	SA・対数前期差
45	第3次産業活動指数（卸売・小売業、飲食店）	SA・対数前期差
46	第3次産業活動指数（飲食店）	SA・対数前期差
47	第3次産業活動指数（金融・保険業）	SA・対数前期差
48	第3次産業活動指数（不動産業）	SA・対数前期差
49	第3次産業活動指数（サービス業）	SA・対数前期差
50	第3次産業活動指数（対個人サービス業）	SA・対数前期差
51	第3次産業活動指数（対事業所サービス業）	SA・対数前期差
<b>在庫</b>		
52	在庫率指数（鉱工業）	SA・対数前期差
53	在庫率指数（最終需要財）	SA・対数前期差
54	在庫率指数（投資財）	SA・対数前期差
55	在庫率指数（資本財）	SA・対数前期差
56	在庫率指数（建設財）	SA・対数前期差
57	在庫率指数（消費財）	SA・対数前期差
58	在庫率指数（耐久消費財）	SA・対数前期差
59	在庫率指数（非耐久消費財）	SA・対数前期差
60	在庫率指数（生産財）	SA・対数前期差
61	在庫率指数（生産財/鉱工業）	SA・対数前期差

表A2：経済指標の一覧

番号	指標名	変換
62	在庫率指数（生産財/その他用）	SA・対数前期差
63	在庫指数（鉱工業）	SA・対数前期差
64	在庫指数（最終需要材）	SA・対数前期差
65	在庫指数（投資財）	SA・対数前期差
66	在庫指数（資本財）	SA・対数前期差
67	在庫指数（建設財）	SA・対数前期差
68	在庫指数（消費財）	SA・対数前期差
69	在庫指数（耐久消費財）	SA・対数前期差
70	在庫指数（非耐久消費財）	SA・対数前期差
71	在庫指数（生産財）	SA・対数前期差
72	在庫指数（生産財/鉱工業）	SA・対数前期差
73	在庫指数（生産財/その他用）	SA・対数前期差
<b>投資</b>		
74	出荷指数（投資財/除輸送機械）	SA・対数前期差
75	出荷指数（建設財）	SA・対数前期差
76	生産指数（投資財）	SA・対数前期差
77	生産指数（資本財）	SA・対数前期差
78	生産指数（建設財）	SA・対数前期差
79	生産能力指数（製造工業）	SA・対数前期差
80	機械受注（合計/除船舶）	SA・対数前期差
81	機械受注（民需/除船舶電力）	SA・対数前期差
82	機械受注（製造業）	SA・対数前期差
83	機械受注（非製造業/除船舶電力）	SA・対数前期差
84	機械受注（官公需）	SA・対数前期差
85	建設工事受注（総計）	SA・対数前期差
86	建設工事受注（民間等）	SA・対数前期差
87	建設工事受注（公共機関）	SA・対数前期差
88	建築着工床面積（総計）	SA・対数前期差
89	建築着工床面積（鉱工業・商業・サービス業）	SA・対数前期差
90	建築着工床面積（鉱工業）	SA・対数前期差
91	新設住宅着工戸数（総計）	SA・対数前期差
92	新設住宅着工戸数（持家）	SA・対数前期差
93	新設住宅着工戸数（貸家）	SA・対数前期差
94	新設住宅着工戸数（分譲住宅）	SA・対数前期差
95	新設住宅着工戸数（公庫融資住宅）	SA・対数前期差
96	新設住宅着工床面積（総計）	SA・対数前期差
97	新設住宅着工床面積（持家）	SA・対数前期差
98	新設住宅着工床面積（貸家）	SA・対数前期差
99	新設住宅着工床面積（分譲住宅）	SA・対数前期差
<b>労働</b>		
100	所定外労働時間指数（調査産業計）	SA・対数前期差
101	所定外労働時間指数（製造業）	SA・対数前期差
102	総実労働時間指数（調査産業計）	SA・対数前期差
103	総実労働時間指数（製造業）	SA・対数前期差
104	所定外労働時間比率（調査産業計）	SA・対数前期差
105	所定外労働時間比率（製造業）	SA・対数前期差
106	新規求人数	SA・対数前期差
107	有効求人数	SA・対数前期差
108	新規求人倍率	水準
109	有効求人倍率	水準
110	パート新規求人数	SA・対数前期差
111	パート有効求人数	SA・対数前期差
112	パート新規求人倍率	水準
113	パート有効求人倍率	水準
114	常用雇用指数（調査産業計）	SA・対数前期差
115	常用雇用指数（調査産業計/除サービス）	SA・対数前期差
116	常用雇用指数（鉱業）	SA・対数前期差
117	常用雇用指数（建設業）	SA・対数前期差
118	常用雇用指数（製造業）	SA・対数前期差
119	常用雇用指数（電気・ガス業）	SA・対数前期差
120	常用雇用指数（運輸・通信業）	SA・対数前期差
121	常用雇用指数（卸売・小売業）	SA・対数前期差
122	常用雇用指数（金融・保険業）	SA・対数前期差

表A2：経済指標の一覧

番号	指標名	変換
123	常用雇用指数（不動産業）	SA・対数前期差
124	常用雇用指数（サービス業）	SA・対数前期差
125	完全失業者数	SA・対数前期差
126	完全失業率	水準
127	雇用保険初回受給者数	SA・対数前期差
128	雇用保険受給者実人数	SA・対数前期差
129	雇用保険被保険者数	SA・対数前期差
130	実質定期給与指数（サービス除く全産業）	SA・対数前期差
<b>消費</b>		
131	百貨店販売額	SA・対数前期差
132	売場面積1平米あたり百貨店販売額	SA・対数前期差
133	商業販売額指数（商業計）	SA・対数前期差
134	商業販売額指数（卸売業）	SA・対数前期差
135	商業販売額指数（小売業）	SA・対数前期差
136	新車新規登録・届出台数（乗用車・軽を含む）	SA・対数前期差
137	新車新規登録・届出台数（乗用車・軽を含まない）	SA・対数前期差
138	実質消費活動指数（2002年以前はSNAで線形補完）	SA・対数前期差
139	家計消費支出（全国勤労者世帯）	SA・対数前期差
140	家計可処分所得	SA・対数前期差
141	生産指数（消費財）	SA・対数前期差
142	生産指数（耐久消費財）	SA・対数前期差
143	生産指数（非耐久消費財）	SA・対数前期差
144	出荷指数（消費財）	SA・対数前期差
145	出荷指数（耐久消費財）	SA・対数前期差
146	出荷指数（非耐久消費財）	SA・対数前期差
<b>企業経営</b>		
147	投資環境指数（製造業）	SA・対数前期差
148	法人税収入	SA・対数前期差
149	銀行取引停止処分件数	SA・対数前期差
<b>金融</b>		
150	マネーサプライ（M2+CD）	SA・対数前期差
151	マネーサプライ（M1）	SA・対数前期差
152	マネタリーベース	SA・対数前期差
153	日銀券月中発行残高（平残）	SA・対数前期差
154	手形交換（全国・枚数・月中合計）	SA・対数前期差
155	手形交換（全国・金額・月中合計）	SA・対数前期差
156	日経平均株価225種（月中平均）*	SA・対数前期差
157	日経平均株価500種*	SA・対数前期差
158	東証株価指数*	SA・対数前期差
159	単純株価平均（東証1部、月中平均）*	SA・対数前期差
160	株価指数（水産・農林業）*	SA・対数前期差
161	株価指数（鉱業）*	SA・対数前期差
162	株価指数（建設業）*	SA・対数前期差
163	株価指数（食料品）*	SA・対数前期差
164	株価指数（繊維製品）*	SA・対数前期差
165	株価指数（パルプ・紙）*	SA・対数前期差
166	株価指数（石油・石炭製品）*	SA・対数前期差
167	株価指数（ゴム製品）*	SA・対数前期差
168	株価指数（ガラス・土石製品）*	SA・対数前期差
169	株価指数（鉄鋼）*	SA・対数前期差
170	株価指数（非鉄金属）*	SA・対数前期差
171	株価指数（金属製品）*	SA・対数前期差
172	株価指数（機械）*	SA・対数前期差
173	株価指数（電気機器）*	SA・対数前期差
174	株価指数（輸送用機器）*	SA・対数前期差
175	株価指数（精密機器）*	SA・対数前期差
176	株価指数（その他製品）*	SA・対数前期差
177	株価指数（電気・ガス業）*	SA・対数前期差
178	株価指数（陸運業）*	SA・対数前期差
179	株価指数（海運業）*	SA・対数前期差
180	株価指数（空運業）*	SA・対数前期差
181	株価指数（倉庫・運輸関連業）*	SA・対数前期差
182	株価指数（通信業）*	SA・対数前期差

表A2：経済指標の一覧

番号	指標名	変換
183	株価指数（不動産業）*	SA・対数前期差
184	株価指数（サービス業）*	SA・対数前期差
185	上場株式取引状況（売買株数、1日平均）*	SA・対数前期差
186	上場株式取引状況（売買代金、1日平均）*	SA・対数前期差
187	公定歩合*	水準
188	短期プライムレート*	水準
189	長期プライムレート*	水準
190	全国銀行貸出約定平均金利	水準
191	利付国債利回り（10年物）*	水準
<b>物価</b>		
192	日経商品指数（17種）*	SA・対数前期差
193	日経商品指数（42種）*	SA・対数前期差
194	国内企業物価指数（総平均）	SA・対数前期差
195	国内企業物価指数（工業製品）	SA・対数前期差
196	国内企業物価指数（飲食料品）	SA・対数前期差
197	国内企業物価指数（化学製品）	SA・対数前期差
198	国内企業物価指数（石油・石炭製品）	SA・対数前期差
199	国内企業物価指数（鉄鋼）	SA・対数前期差
200	国内企業物価指数（電子部品・デバイス）	SA・対数前期差
201	国内企業物価指数（電気機器）	SA・対数前期差
202	国内企業物価指数（輸送用機器）	SA・対数前期差
203	消費者物価指数（総合）	SA・対数前期差
204	消費者物価指数（総合/除生鮮食品）	SA・対数前期差
205	消費者物価指数（総合/除帰属家賃・生鮮食品）	SA・対数前期差
206	消費者物価指数（食料）	SA・対数前期差
207	消費者物価指数（住居）	SA・対数前期差
208	消費者物価指数（光熱・水道）	SA・対数前期差
209	消費者物価指数（家具・家事用品）	SA・対数前期差
210	消費者物価指数（被服及び履物）	SA・対数前期差
211	消費者物価指数（保健医療）	SA・対数前期差
212	消費者物価指数（交通通信）	SA・対数前期差
213	消費者物価指数（教養娯楽）	SA・対数前期差
214	消費者物価指数（諸雑費）	SA・対数前期差
<b>貿易</b>		
215	交易条件指数	SA・対数前期差
216	輸出数量指数（総合）	SA・対数前期差
217	輸入数量指数（総合）	SA・対数前期差
218	通関輸出額（輸出総額、円建て）	SA・対数前期差
219	対ドル為替レート（円/ドル）*	SA・対数前期差
<b>貸出</b>		
220	銀行貸出・合計	SA・対数前期差
221	銀行貸出・法人向け	SA・対数前期差
222	銀行貸出・個人向け	SA・対数前期差
223	銀行貸出・合計・設備資金向け	SA・対数前期差
224	銀行貸出・法人・設備資金向け	SA・対数前期差
225	銀行貸出・個人・設備資金向け	SA・対数前期差
226	信金貸出・合計	SA・対数前期差
227	信金貸出・法人向け	SA・対数前期差
228	信金貸出・個人向け	SA・対数前期差
229	信金貸出・合計・設備資金向け	SA・対数前期差
230	信金貸出・法人・設備資金向け	SA・対数前期差
231	信金貸出・個人・設備資金向け	SA・対数前期差

（注）SAは季節調整済み値。指標名の「\*」は先行変数、それ以外は遅行変数であることを示す。