

供給ショック支配環境下における金融政策トレードオフの解析的分解

ニューケインジアン枠組みの閉形式評価、実効下限脆弱性、および財政持続可能性

基準日 2026年8月6日

頻度 四半期

単位 パーセント・ポイント (pp)

AUTHOR New York General Group

結論は、供給ショック下の「観察された共変動」と「選択可能な政策フロンティア」を分けることから始まる

3方程式ニューケインジアン（NK）モデルに外生的信用ウェッジ、実効下限（ELB）、財政ブロックを接続し、主要結果を閉形式で評価する。中心的含意は明快である。固定ルールが描くAD軌跡はフィリップス曲線の傾き κ に依存しないが、政策当局が実際に選べるASフロンティアは $1/\kappa$ で悪化する。ELBでは持続性のわずかな差が増幅を非線形に変え、債務分析では r - g ショックの自己相関が10年先の不確実性を倍以上に広げる。

3.43x $\kappa=0.05$ と 0.1717 の間に生じる真の犠牲比率の差**77.3%**

損失下限に占める供給ショック由来の既約成分

2.35x

AR(1)化による10年後の債務標準偏差の拡大

七つの中核発見

#	論点	定量的結論	検証
F1	二つのトレードオフ	AD軌跡は κ に不変。選択可能なASフロンティアは $1/\kappa$ に比例し、 $\kappa=0.05$ では2.030、 $\kappa=0.1717$ では0.591。	解析証明 + 数値検証
F2	実質金利不変ルール	$\varphi_\pi = \sigma(\varphi_\pi - 1)$ により $\pi + \sigma x = 0$ 、 $i = \pi$ 。供給ショック応答は ρ と φ_π から分離。	解析証明 + 数値検証
F3	頑健性の代償	RRIは供給ショック損失が最大1.959。ただし金利分散とELB頻度を最小化。	数値検証
F4	ELB臨界持続性	$\kappa=0.05$ で $\mu^*=0.8035$ 、期待継続5.09四半期。OR退出は安全、AND退出は線形解破綻。	閉形式 + 数値検証
F5	非正規遷移	ピーク時点は13.3四半期。振幅は単位依存であり、無次元の脆弱性指数にはできない。	閉形式 + 反例
F6	損失の既約性	全線形ルールの損失下限2.3965。その77.3%が供給ショック由来。	解析下限 + 最適化
F7	債務不確実性	10年後の標準偏差はi.i.d.で4.96pp、AR(1)で11.65pp。2.35倍。	再帰 + 対数正規近似

ベースラインの初期応答

ショック（年率+100bp相当）	産出ギャップ	インフレ（年率）	政策金利（年率）
自然利子率（ $\rho=0.85$ ）	+0.521%	+0.657pp	+1.246pp
金融政策（ $\rho=0.50$ ）	-0.345%	-0.137pp	+0.622pp
コストプッシュ（ $\rho=0.60$ ）	-0.872%	+2.034pp	+2.615pp
信用スプレッド（+125bp乖離、 $\rho=0.82$ ）	-0.643%	-0.684pp	-1.347pp

無条件モーメント: $\sigma(x)=1.332\%$ 、 $\sigma(\pi^*)=1.956\text{pp}$ 、4四半期移動平均 $=1.676\text{pp}$ 、 $\sigma(i^*)=3.304\text{pp}$ 、 $\text{corr}(x,\pi)=+0.472$ 。

構成

01 現況アンカリング**02** モデルと記号**03** A表現と閉形式解**04** 校正と決定性**05** F1: 二つのトレードオフ**06** F2-F3: RRI条件**07** F4: ELB臨界持続性**08** F5: 非正規遷移**09** インパルス応答**10** シナリオ分析**11** 無条件モーメントとELB頻度**12** 政策ルール評価**13** ELBブロック**14** 財政持続可能性**15** 感応度分析**16** モデル・リスク**17** 結論・政策含意**18** 参考文献・検証

読み方

太字は政策判断に直結する数値、囲みは限定条件、図表の灰色は比較対象を示す。数値は明示した校正下のモデル導出値であり、予測ではない。

現況アンカリング

現況データは定性的な政策関連性を与えるためのアンカーであり、モデル校正には直接投入していない。この区別は、構造結果と時点依存の情勢判断を混同しないために重要である。

米国: 供給ショック支配とタカ派的分裂

2026年7月29日のFOMCは誘導目標レンジ3.50-3.75%を9対3で据え置いた。インフレは2%目標を上回り、エネルギーを含む一部部門の供給ショックが背景にある。反対票3名は25bpの利上げを支持した。6月SEPの2026年末レンジは3.6-4.1%、長期中立は3.0%に集中する。

6月CPIは前月比-0.4%、前年比+3.5%、コア前年比+2.6%。エネルギーは前月比-5.7%だが前年比+15.7%。直近の地政学的緊張に伴う原油再上昇はまだ十分反映されていない。

日本: 正常化途上と円安圧力

短期政策金利は約1.0%。2026年6月16日に0.75%から25bp引き上げられ、7月31日は8対1で据え置かれた。コアインフレが年度後半に2%を明確に上回る可能性が示され、中立水準約2%へ向かう緩やかな正常化が議論される。

モデル上、名目中立約2%に対する政策金利1.0%は緩和的であり、実質金利はマイナス圏。高債務と為替変動の組み合わせから、財政持続可能性と開放経済の限界が重要になる。

グローバル

IMFの2026年7月WEO更新は世界成長率を2026年3.0%、2027年3.4%とし、ヘッドライン・インフレは2025年4.1%から2026年4.7%へ上昇後、2027年3.9%へ低下するとみる。上昇は主にエネルギー・食料価格。二次的効果の証拠は限定的であり、期待が安定する間は待機と評価、価格安定が脅かされる場合は断固たる対応、財政は的を絞った一時支援が推奨される。

モデルへの写像

現況は高い p_u を伴う持続的コストプッシュと底堅い需要の組み合わせに近い。政策金利が中立を上回るとはELBからの距離を広げるが、供給側の犠牲比率を改善するものではない。

モデル: 3方程式NK + 信用ウェッジ + ELB + 財政

記号	定義	単位
x_t	産出ギャップ	%
π_t	四半期インフレ率（目標乖離）	pp/四半期
$\pi_t^a = 4\pi_t$	年率換算インフレ率	pp
i_t	名目政策金利（定常乖離）	pp/四半期
r_t^n	自然利子率ショック	pp/四半期
u_t	コストプッシュ・ショック	pp/四半期
v_t	金融政策ショック	pp/四半期
$\tilde{s}_t$	信用ウェッジ（エルゴード平均乖離）	pp/四半期
b_t	公的債務/GDP比	比率

構造方程式

$$x_t = E_t x_{t+1} - \frac{1}{\sigma} (i_t + \tilde{s}_t - E_t \pi_{t+1} - r_t^n)$$

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa x_t + u_t$$

$$i_t = \varphi_\pi \pi_t + \varphi_x x_t + v_t, \quad i_t \geq \underline{i}$$

$$b_t = \frac{1+r_t}{1+g_t} b_{t-1} - p b_t \approx (1+u_t^{rg}) b_{t-1} - p b_t$$

信用ウェッジは借入主体が直面する実効金利への加法的ウェッジであり、産出や純資産へのフィードバックを持たない。したがって本体はBernanke-Gertler-Gilchrist型の内生的金融アクセラレータではない。非正規部分系は独立した例示として扱う。

2状態金融レジームの厳密な線形表現

$$P = [[0.97, 0.03], [0.15, 0.85]], \quad \rho_s = p_{TT} + p_{SS} - 1 = \mathbf{0.82}$$

エルゴード確率は $\pi_s=1/6$ 、 $\pi_T=5/6$ 。ストレス時の平均乖離は $\tilde{s}_s=+0.3125$ （年率+1.25pp）、平穏時は $\tilde{s}_T=-0.0625$ （年率-0.25pp）。加法的ウェッジだけが状態依存であるため、モデルは持続性0.82のAR(1)ショックを持つ線形モデルと厳密に同値であり、MS-RE解法は不要である。

すべての応答を単一の Λ 関数へ集約する

$$\Lambda(\rho) \equiv (1-\beta\rho)[\sigma(1-\rho)+\varphi_x] + \kappa(\varphi_\pi-\rho)$$

外生ショックがAR(1)で決定性条件 $\kappa(\varphi_\pi-1)+(1-\beta)\varphi_x > 0$ を満たすとき、一意有界均衡の全係数は $\Lambda(\rho)$ を分母に持つ。

ショック	Ψ_x	Ψ_π	Ψ_i
需要 r^n	$(1-\beta\rho)/\Lambda$	κ/Λ	$\varphi_\pi\Psi_\pi + \varphi_x\Psi_x$
信用 $\tilde{s}$	$-(1-\beta\rho)/\Lambda$	$-\kappa/\Lambda$	$\varphi_\pi\Psi_\pi + \varphi_x\Psi_x$
コスト u	$-(\varphi_\pi-\rho)/\Lambda$	$[\sigma(1-\rho)+\varphi_x]/\Lambda$	$\varphi_\pi\Psi_\pi + \varphi_x\Psi_x$
政策 v	$-(1-\beta\rho)/\Lambda$	$-\kappa/\Lambda$	$\varphi_\pi\Psi_\pi + \varphi_x\Psi_x + 1$

$$r_t^b - r_t^n = -\sigma(1-\rho)x_t$$

このIS恒等式は全計算の内部整合チェックに用いる。需要ショック $r_0^n=0.25$ では $x_0=0.520782$ 、実効実質金利は0.171883。前方積分と直接解が一致する。

ベースライン校正

パラメータ	値	解釈
β	0.99	標準割引因子
σ	1.0	対数効用
κ	0.05	中庸値。0.006-0.1717を感応度分析
φ_π	1.5	Taylor型
φ_x	0.125	年率0.5の四半期換算
ρ_d, σ_d	0.85, 0.30	自然利子率
ρ_u, σ_u	0.60, 0.12	コストプッシュ
ρ_v, σ_v	0.50, 0.0625	金融政策
ρ_s, σ_s	0.82, 0.08	金融ウェッジ

決定性: $0.05 \times 0.5 + 0.01 \times 0.125 = 0.02625 > 0$ 。 $\kappa=0.006$ でも $0.00425 > 0$ 。

同じ「トレードオフ」という言葉が、異なる二つの傾きを指している

AD軌跡: 固定ルール下の共変動

$$\Theta^{\text{AD}} = -\frac{\partial x}{\partial \pi^a} = \frac{\varphi_{\pi} - \rho}{4[\sigma(1-\rho) + \varphi_x]}$$

IS曲線と政策ルールだけから導かれ、フィリップス曲線を使わない。したがって κ に完全に不変。 $\rho=0.6$ 、R1では0.4285714。

ASフロンティア: 真の選択可能集合

$$S^{\text{AS}} = \frac{dx}{d\pi^a} = \frac{1-\beta\rho}{4\kappa}$$

政策ルールを変えたときに達成できる (x, π) の集合。教科書的な犠牲比率であり、 $1/\kappa$ に比例する。

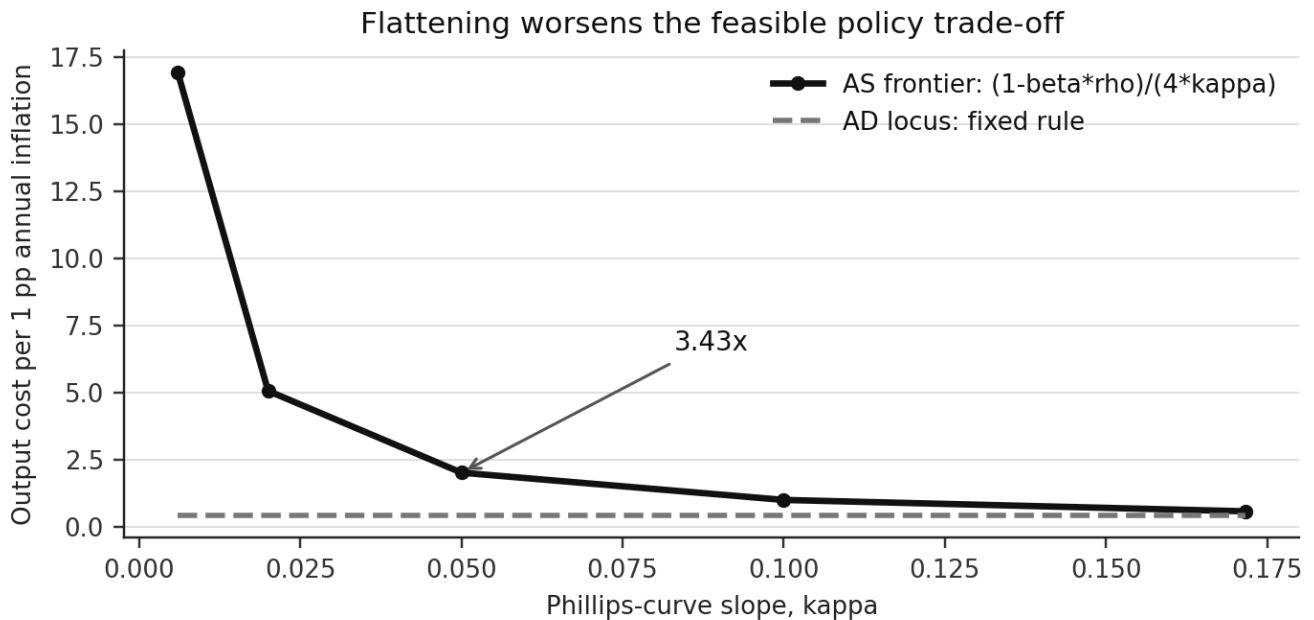


図1 | $\rho=0.6$ 。灰色破線のAD軌跡は κ に不変だが、黒線のASフロンティアは κ の低下とともに急速に悪化する。

κ	$\Lambda(0.6)$	Ψ_{π}^u	Ψ_x^u	Θ^{AD}	S^{AS}
0.006	0.2185500	2.4022	-4.1181	0.4286	16.917
0.020	0.2311500	2.2713	-3.8936	0.4286	5.075
0.050	0.2581500	2.0337	-3.4863	0.4286	2.030
0.100	0.3031500	1.7318	-2.9688	0.4286	1.015
0.1717	0.3676800	1.4279	-2.4478	0.4286	0.591

政策含意: フィリップス曲線のフラット化は、観察されたショック軌跡の傾きを変えなくても、政策当局が選べる真のトレードオフを悪化させる。 $\kappa=0.05$ では年率インフレ1pp低下に産出ギャップ2.03%を要し、 $\kappa=0.1717$ では0.59%で済む。

実質金利不変ルールは頑健だが、その頑健性は「不反応」の裏返しである

$$\varphi_x = \sigma(\varphi_\pi - 1)$$

Θ^{AD} を ρ に対して微分すると、上式が ρ 不変性の必要十分条件となる。政策ルールは次のように書き換えられる。

$$i_t = \pi_t + (\varphi_\pi - 1)(\pi_t + \sigma x_t)$$

コストプッシュ・ショック下では $(\varphi_\pi - \rho)(\pi + \sigma x) = 0$ となり、 $\pi + \sigma x = 0$ 、 $i = \pi$ を実現する。名目金利と当期インフレを一対一で動かし、実質政策金利を不変にするため、Real-Rate-Invariant (RRI) 条件と呼ぶ。

$$\psi_\pi^u = \frac{1}{1 - \beta\rho + \kappa/\sigma}, \quad \psi_x^u = -\frac{\psi_\pi^u}{\sigma}, \quad \psi_i^u = \psi_\pi^u$$

ルール	φ_π	φ_x	RRI	ψ_π^u	ψ_x^u	ψ_i^u
R3	1.5	0.500	Yes	2.19298	-2.19298	2.19298
R3'	2.5	1.500	Yes	2.19298	-2.19298	2.19298
R4	2.5	0.500	No	1.95482	-4.12685	2.82363

1.959

RRIの供給ショック損失: 掲載ルール中最大

13.2%

RRI極限のELB到達頻度: 掲載ルール中最小

0

供給ショック時の実質政策金利変化

正しい評価

RRIは供給ショック帰結を持続性と攻撃性から遮断するが、供給ショックの安定化も放棄する。ELBリスクが支配的なら魅力的、供給ショックの厚生コストが支配的なら劣位である。

新規性の留保: この条件は名目所得ギャップ型/Wicksellianルールの一族に属する。寄与は ρ 不変性、 φ_π 分離性、損失とELB頻度の同時定量化にある。

ELB脆弱性を決めるのは、罫の深さだけでなく退出構造である

ELBに固定された罫状態が每期 $1-\mu$ の確率で終了し、終了後は定常へ復帰するとする。 $w=i+s_L-\pi_L$ と置く。

$$D(\mu) = (1-\mu)(1-\beta\mu) - \frac{\mu\kappa}{\sigma}$$

$$x_L = -\frac{(1-\beta\mu)w/\sigma}{D(\mu)}, \quad \pi_L = \frac{\kappa x_L}{1-\beta\mu}$$

$$\mu^*(\kappa) = \frac{b - \sqrt{(b^2-4\beta)}}{2\beta}, \quad b=1+\beta+\kappa/\sigma$$

$D(\mu)=0$ が線形罫解の臨界点。 $\kappa=0.05$ では $\mu^*=0.8035359$ 、期待継続期間 $1/(1-\mu^*)=5.09$ 四半期。 $\mu>\mu^*$ では符号反転が生じ、線形近似の破綻を示す。

κ	μ^*	期待継続（四半期）	$d\mu^*/d\kappa$
0.006	0.929813	14.25	-
0.020	0.872212	7.83	-
0.050	0.803536	5.09	-1.790
0.100	0.732916	3.74	-
0.1717	0.665322	2.99	-

OR退出

金融ストレスか低自然利子率のいずれかが正常化すれば罫を退出。 $\mu=p_{SS}p_{dd}=0.85^2=$ **0.7225**。臨界値未満で線形解は有効。

AND退出

両方が正常化して初めて退出。 $\mu=p_{SS}+p_{dd}-p_{SS}p_{dd}=$ **0.9775**。臨界値を大幅に上回り線形解は破綻。

診断

金融レジーム継続確率 p_{SS} と μ^* を直接比較してはならない。罫は金融ストレスと低自然利子率の同時成立であり、その退出論理を明示して初めて μ が定まる。

非正規遷移では、固有値が示さない「遅れて来るピーク」が生じる

$$A = [[\lambda_1, -\gamma], [0, \lambda_2]], \quad A^n_{12} = -\gamma \frac{\lambda_1^n - \lambda_2^n}{\lambda_1 - \lambda_2}$$

$$n^* = \frac{\ln(\ln \lambda_2 / \ln \lambda_1)}{\ln(\lambda_1 / \lambda_2)}$$

ピーク時点 n^* と伝達核 $\Psi = (\lambda_1^{n^*} - \lambda_2^{n^*}) / (\lambda_1 - \lambda_2)$ はスケール自由だが、振幅 $|\gamma| \Psi$ と $\sup_n \|A^n\|_2$ は状態変数の単位に依存する。

(λ_1, λ_2)	半減期	n^* (四半期)	Ψ
(0.90, 0.70)	6.58	4.85	2.113
(0.95, 0.80)	13.51	8.56	3.311
(0.95, 0.90)	13.51	13.31	5.183
(0.98, 0.90)	34.31	19.39	6.828
(0.99, 0.95)	68.97	39.53	13.512

経済単位での例

$\lambda_1=0.95$ 、 $\lambda_2=0.90$ 、 $\gamma=4.0$ 。 $n=13$ で純資産応答は20.7324、最大特異値は20.7403。固有値単独なら単調減衰を予想するが、実際の伝達は約13四半期後に最大化する。

基底変更の反例

純資産とスプレッドを無条件標準偏差で正規化すると、結合係数は-0.087304となり、 $\sup_n \|\hat{A}^n\|_2=1$ 。20.7倍という数字は単位選択の帰結で、無次元の脆弱性指数ではない。

使える結論は二つ

1) 基底不変のピーク時点 n^* は政策ホライズン設計に使える。2) 明示した経済単位の下での $|\gamma| \Psi$ はシナリオ応答として使える。非正規性そのものに数学的新規性は主張しない。

閉形式IRFは、供給ショックと信用ショックの異なる政策困難を可視化する

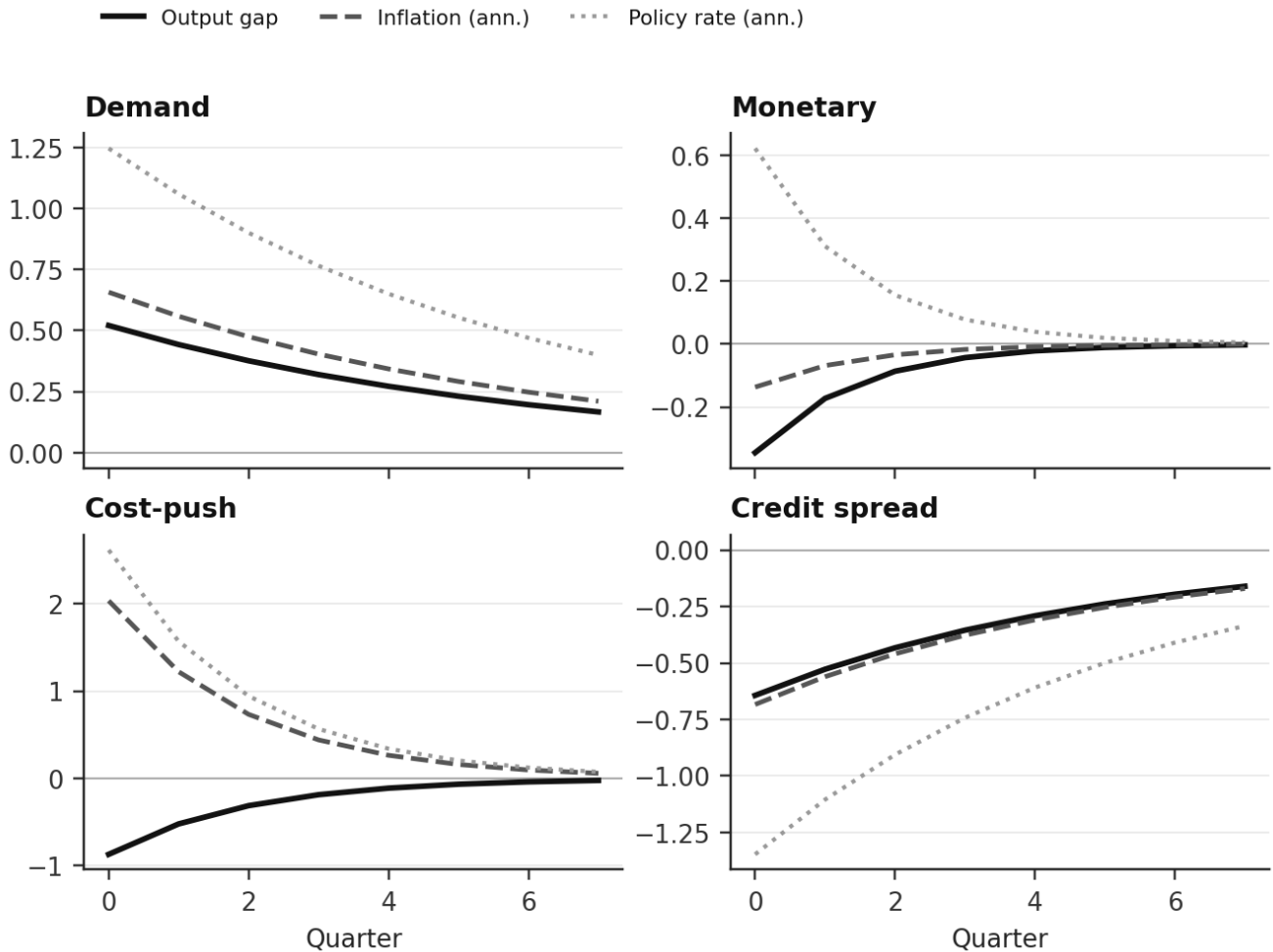


図2 | $IRF_t = \psi \varepsilon_0 p^t$ 。信用スプレッドのみ年率+125bpのエルゴード平均乖離、他は年率+100bp相当。

ショック	x_0	π_0^a	i_0^a	実質金利
需要	+0.521%	+0.657pp	+1.246pp	+0.688pp
金融政策	-0.345%	-0.137pp	+0.622pp	+0.691pp
コストプッシュ	-0.872%	+2.034pp	+2.615pp	+1.395pp
信用ウェッジ	-0.643%	-0.684pp	-1.347pp	借入実質 +0.463pp

01

政策ショックは37.8%相殺される。年率100bpの外生引締めに対し、内生的反応が逆方向に働き、実現金利は62.2bpしか上昇しない。

02

コストプッシュは増幅転嫁される。 $\psi_{\pi}^u=2.034>1$ 。 $\kappa \rightarrow 0$ では系列の割引現在価値 $1/(1-\beta\rho)=2.463$ へ近づく。

03

信用ウェッジは名目上107.79%相殺されるが、実質では62.94%しか吸収されない。 ディスインフレ反応が名目政策金利を追加的に押し下げても、借入コストは正味46bp上昇する。

スプレッド数値は全編を通じてエルゴード平均からの乖離。ストレス時の水準+150bpのうち+25bpは定常状態に織り込み済み。

8四半期パス: 規模よりも持続性のミスマッチが政策転換点を決める

シナリオ	需要ショック	コストショック	金融状態	t=0の要約
A ソフトランディング	-0.10 (-0.33 σ)	+0.05 (+0.42 σ)	Tranquil	$x=-0.254$, $\pi^a=+0.281$, $i^a=+0.294$
B 供給再燃テール	-0.10	+0.50 (+4.17 σ)	Tranquil	$x=-1.823$, $\pi^a=+3.941$, $i^a=+5.001$
B' 2 σ 版	-0.10	+0.24 (+2.00 σ)	Tranquil	$x=-0.916$, $\pi^a=+1.826$, $i^a=+2.281$
C 金融ストレス	-0.30 (-1 σ)	0	Stressed	$x=-1.268$, $\pi^a=-1.472$, $i^a=-2.843$
C' 深いストレス	-0.60 (-2 σ)	0	Stressed	$x=-1.893$, $\pi^a=-2.261$, $i^a=-4.338$

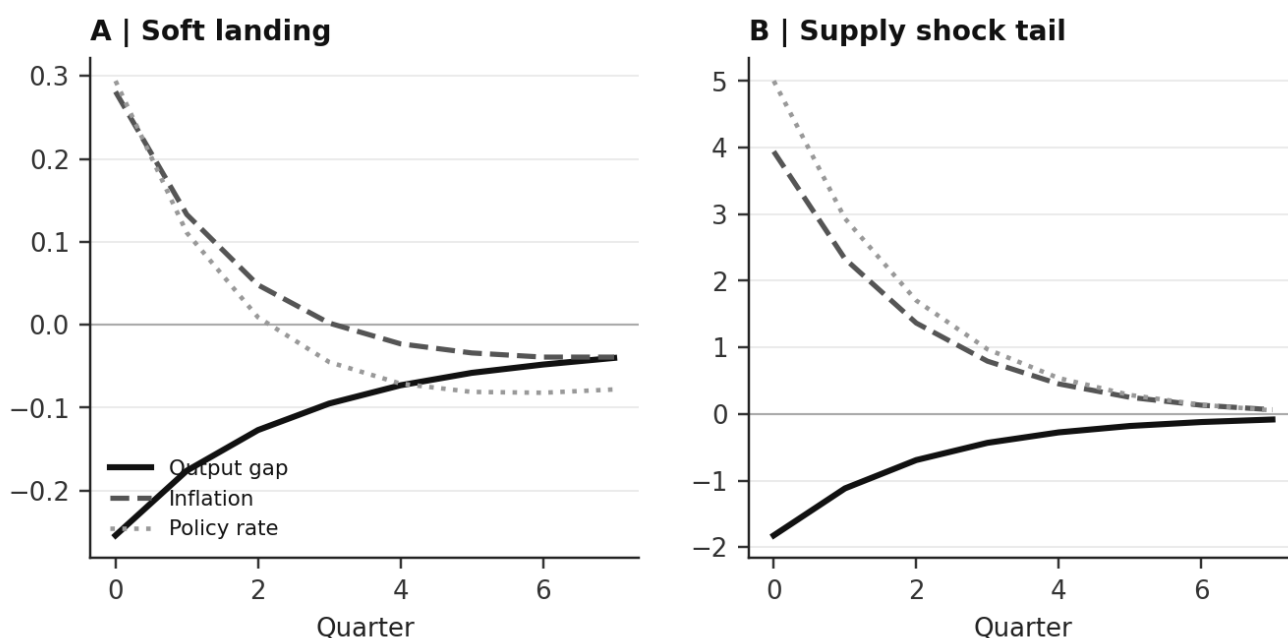


図3 | シナリオAでは正の供給要因が早く消え、持続的な負の需要要因が残るため、インフレと金利が $t=3$ 前後で符号反転する。Bは意図的な4.17 σ ストレス。

供給ショック再燃

8四半期の産出ギャップ合計は-4.7263pp・四半期、年間GDP比の累積産出損失は-1.1816%。物価水準の累積上昇は+2.3318pp。機械的ルールは中立比+500bpを要求するが、2 σ 版では+228bpにとどまる。

金融ストレスとELB

中立3.0%のアンカーAではCの金利水準は0.157%で境界、C'は-1.338%となりELBが拘束。 $\beta=0.99$ に整合する中立6.04%のアンカーBではいずれも非拘束。水準判定はアンカーに決定的に依存する。

テールの扱い: Bの4.17 σ は校正分布からの通常抽出ではなく、供給条件の構造変化を模したストレステスト。実行可能性の評価にはB'を併記すべきである。

変動の大半は系統的反応が処理する需要・供給 ショックから生じる

統計量	モデル値	参考レンジ	診断
$\sigma(x)$	1.332%	1.5-2.5%	やや低い
$\sigma(\pi^a)$	1.956pp	1.5-3.0pp	範囲内
$\sigma(4Q平均\pi^a)$	1.676pp	1.0-2.0pp	範囲内
$\sigma(i^a)$	3.304pp	1.5-2.5pp	過大
$corr(x, \pi)$	+0.472	+0.2-+0.6	範囲内

ショック源	産出ギャップ	インフレ	政策金利
需要	79.35%	58.59%	73.83%
コストプッシュ	15.42%	38.93%	22.55%
信用ウェッジ	4.67%	2.45%	3.33%
金融政策	0.56%	0.04%	0.30%

外生的な政策ショックが説明する変動は1%未満だが、これは金融政策が重要でないことを意味しない。政策の主たる寄与は φ_π と φ_x を通じた系統的反応であり、サプライズではない。

無条件ELB到達頻度（正規近似）

ルール	(φ_π, φ_x)	$\sigma(i^a)$	中立3.0%	中立6.04%
R1	(1.5, 0.125)	3.304	18.2%	3.4%
R3 RRI	(1.5, 0.500)	2.968	15.6%	2.1%
(20,8)	(20, 8)	2.944	15.4%	2.0%
R3' RRI	(2.5, 1.500)	2.798	14.2%	1.5%
RRI極限	-	2.689	13.2%	1.2%

金利平滑化の欠落

$\rho_i i_{t-1}$ を省略したため $\sigma(i^a)$ は過大。 $\rho_i \approx 0.85$ を導入すれば概ね1.8-2.2pp、ELB頻度は5-8%へ低下する見込みだが、閉形式は失われる。

供給ショック損失はほぼ動かない。改善余地は需要と金利変動に集中する

$$L = \text{Var}(\pi^a) + 0.5 \text{Var}(x) + 0.1 \text{Var}(i^a)$$

各ショックの達成可能集合は ψ_x 一つに縮約でき、損失は二次関数となる。ショック別の解析下限を足すと $L^{\min}=2.39650$ 。ただし各ショックが異なる最適 ψ_x を要求するため、2パラメータの単純ルールでは厳密に達成できない。

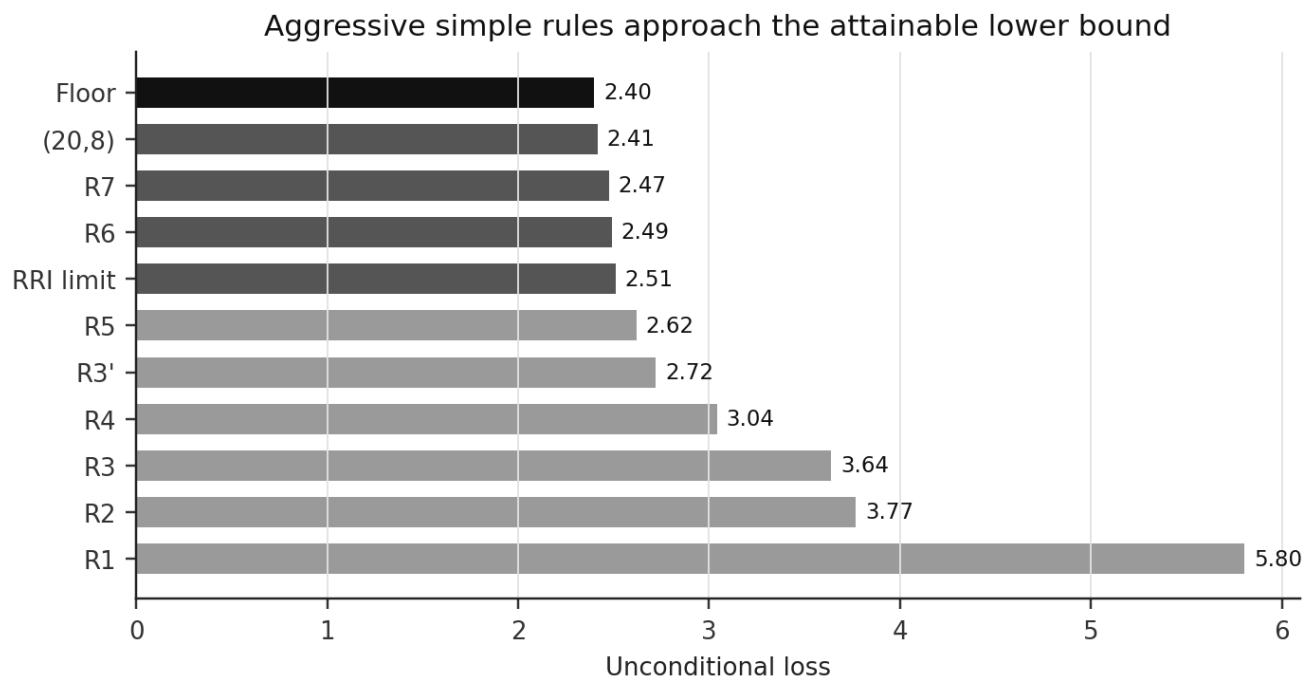


図4| 下限はショックごとの最適応答を足した達成不能ベンチマーク。(20,8)はその100.8%に到達するが、係数の大きさ自体がモデル欠落の診断となる。

ルール	需要	ウェッジ	政策	コスト	合計	下限比
下限	0.5134	0.0312	0.0000	1.8519	2.3965	100.0
(20,8)	0.5310	0.0316	0.0000	1.8519	2.4145	100.8
R7	0.5413	0.0320	0.0001	1.9013	2.4747	103.3
R6	0.5821	0.0337	0.0005	1.8737	2.4901	103.9
RRI極限	0.5189	0.0313	0.0000	1.9585	2.5087	104.7
R5	0.7253	0.0402	0.0015	1.8522	2.6192	109.3
R3'	0.7210	0.0394	0.0011	1.9585	2.7200	113.5
R4	1.1241	0.0585	0.0036	1.8543	3.0404	126.9
R3	1.6003	0.0770	0.0042	1.9585	3.6401	151.9
R2	1.7568	0.0909	0.0075	1.9107	3.7659	157.1
R1	3.7507	0.1713	0.0098	1.8718	5.8036	242.2

既約な供給損失

下限2.3965のうち1.8519、すなわち**77.3%**が供給ショック由来。政策ルールを変えてもこの床はほぼ動かず、「神の一致」の破れを定量化する。

極端な係数の意味

(20,8)は推奨ではなく、金利変化ペナルティ、パラメータ不確実性、ELBの内生化、金融安定、学習を欠くモデルの診断。現実的制約を入れれば攻撃性は低下する。

臨界点の手前では、わずか2ポイントの持続性差が増幅を6倍以上変える

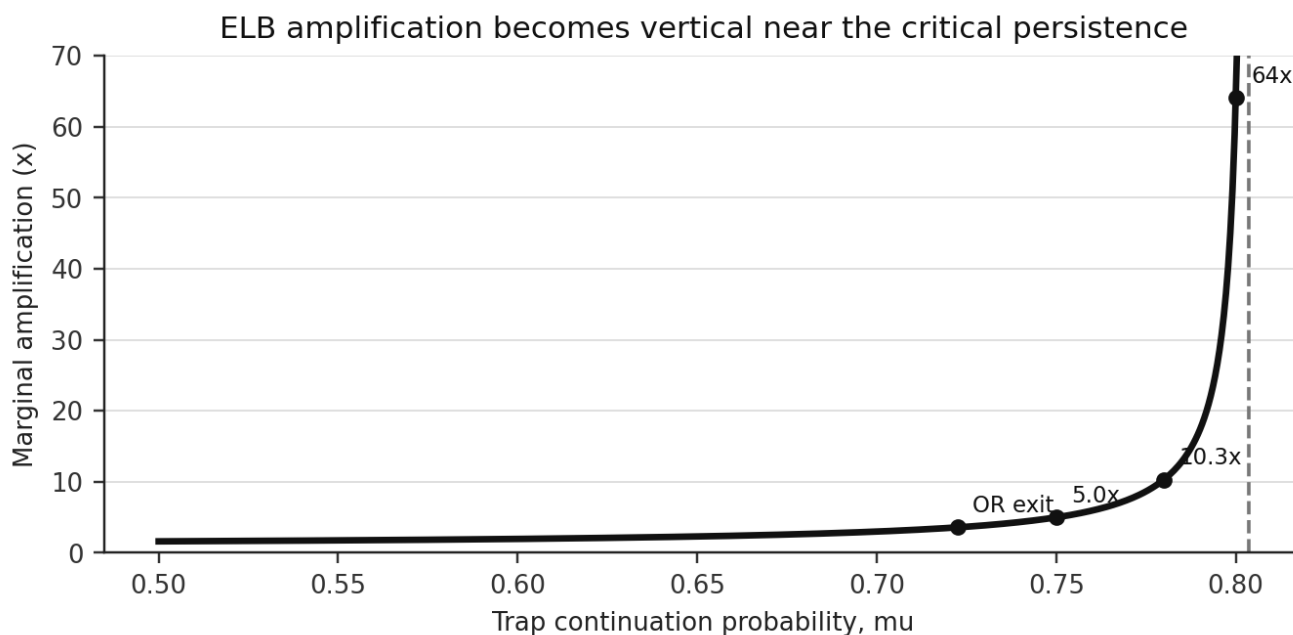


図5 | 限界増幅 $AMP=A(\mu)/[\sigma D(\mu)]$ 。 $\mu^*=0.8035$ で発散するため、単一の「5倍」という要約は不適切。

μ	期待継続	$D(\mu)$	ELB乗数	ルール作動時	AMP
0.50	2.00	0.227500	2.220	1.381	1.61x
0.70	3.33	0.057100	5.377	1.801	2.99x
0.7225	3.60	0.042886	6.639	1.855	3.58x
0.75	4.00	0.026875	9.581	1.921	4.99x
0.78	4.55	0.011116	20.493	1.988	10.31x
0.80	5.00	0.001600	130.000	2.027	64.13x

水準例: OR退出、シナリオC'相当

$\mu=0.7225$ 、 $i^a=-3.0pp$ 、 $s_L^a=+1.25pp$ 、 $r_L^{n,a}=-3.50pp$ 。ルール作動時は $x=-2.203\%$ 、 $\pi^a=-1.547pp$ 、 $i^a=-3.423pp$ でELBを0.423pp下回る。ELB拘束下では $x=-2.905\%$ 、 $\pi^a=-2.040pp$ 。追加産出損失は-0.702pp、追加ディスインフレは-0.493pp。

財政乗数

環境	持続性	乗数	必要インパルス
ルール作動	$\rho_g=0.85$	2.083	シナリオCの1.268%ギャップにGDP比0.61%
ELB拘束	$\mu=0.7225$	6.639	2.905%ギャップに每期GDP比0.44%
一定実質金利IKC	$\mu_m=0.25, \rho_m=0.6$	累積2.667	比較用。問いが異なる

ELBで財政が効く理由

金融政策による相殺がなく、インフレ期待経路を通じて実質金利が低下する。大きいギャップにもかかわらず、必要な財政インパルスは小さくなりうる。

債務リスクは平均的なr-gより、その持続性に強く反応する

$$pb^* = \frac{r-g}{1+g} b$$

債務比率	r-g=+0.5pp	r-g=+2.0pp	r-g=-0.5pp
100%	0.485%	1.942%	-0.485%
120%	0.583%	2.330%	-0.583%
230%	1.117%	4.466%	-1.117%

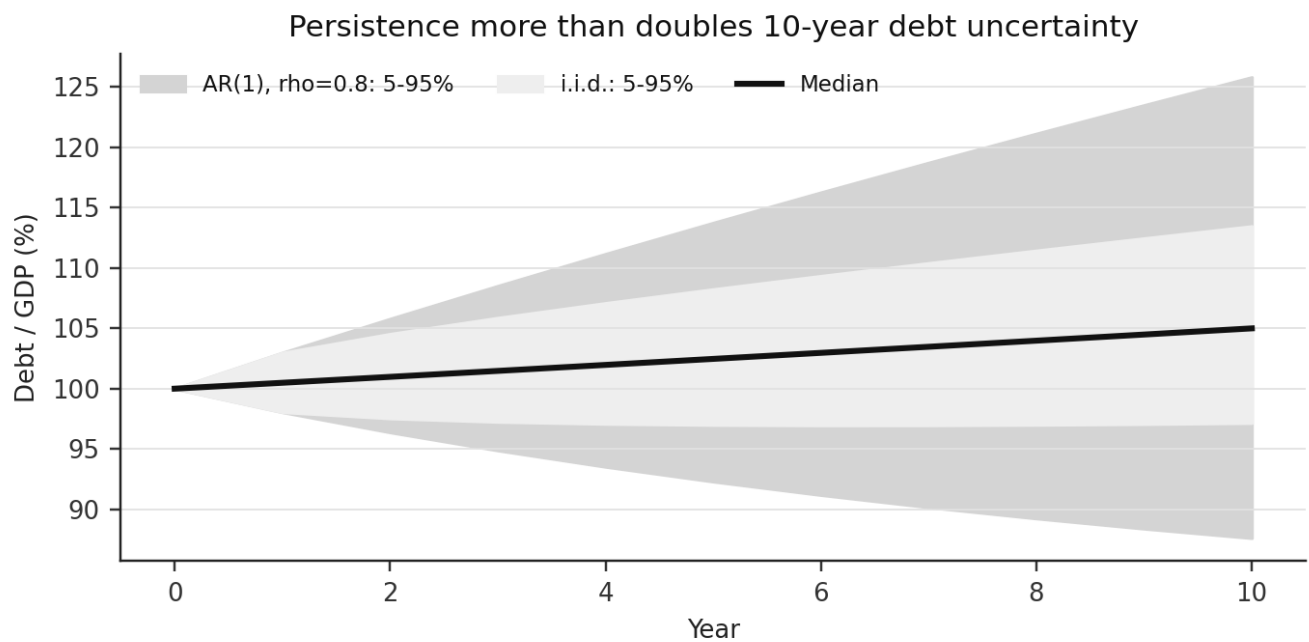


図6 | $b_0=100\%$ 、平均 $r-g=0.5pp$ 、ショック標準偏差 $1.5pp$ 、 $pb=0$ 。中央値はほぼ同じでも、自己相関が裾を大きく広げる。

ケース	$E[b_{10}]$	標準偏差	5%点	中央値	95%点
i.i.d.	105.11%	4.96pp	97.15%	105.00%	113.47%
AR(1), $\rho=0.8$	105.63%	11.65pp	87.62%	105.00%	125.82%

i.i.d.では厳密モーメント再帰、AR(1)では対数正規近似を用いる。同じ近似をi.i.d.に適用すると標準偏差 $4.964pp$ となり、厳密値 $4.963pp$ と小数第3位まで一致する。

F7

r-gショックの持続性を無視すると、10年後の債務不確実性を2.35倍過小評価する。ELB財政インパルスによる債務増加約0.40ppは、AR(1)ファンチャート幅11.65ppの3.4%にすぎない。

限定: 分母GDP効果、税収自動増加、デスインフレの名目GDP効果を無視した一次近似。完全統合モデルが必要。

固定ルールの評価は、構造パラメータの不確実性を政策性能と取り違える

κ に対する需要ショック感応度

κ	$\Lambda(0.85)$	Ψ_x	Ψ_π	Ψ_x/Ψ_π
0.006	0.04749	3.338	0.126	26.42
0.020	0.05659	2.801	0.353	7.93
0.050	0.07609	2.083	0.657	3.17
0.100	0.10859	1.460	0.921	1.58
0.1717	0.15519	1.021	1.106	0.92

フラット化は需要ショックに対する産出変動を拡大し、インフレ変動を縮小する。これは「インフレは安定しても実体変動が残る」という観察と整合する。

固定ルールと最適下限の対比

κ	R1損失	最適下限	供給成分	供給比率
0.006	4.807	2.786	2.259	81.1%
0.020	4.779	2.776	2.229	80.3%
0.050	5.804	2.397	1.852	77.3%
0.100	7.664	1.607	1.075	66.9%
0.1717	9.512	1.023	0.498	48.7%

決定的な観察

R1を固定すると損失は κ に対しU字型になり、フラット化が厚生を改善するように見える。ルールを最適化した下限は κ とともに単調に低下する。所与ルール下の共変動と選択可能集合を混同してはならない。

追加感応度

- σ : RRIに必要な $\varphi_x = \sigma(\varphi_\pi - 1)$ 。 σ が0.5-2.0なら φ_x は0.25-1.0。誤設定はRRIを失効させる。
- ρ_u : 0.60から0.85への上方修正で Θ^{AD} は0.4286から0.5909へ38%上昇。紛争再燃は水準リスクであると同時に持続性リスク。
- β : 0.995-1.0でELB臨界継続は5.0-5.2四半期。臨界値の結論は頑健。

結論を使える範囲は、モデルが捨てたものによって決まる

限界	主な影響	重大度
線形・ガウス近似	ELB、レバレッジ制約、状態依存価格改定を捕捉できず、臨界域では破綻	高
代表的個人RANK	MPC分布、不平等、HANK固有の伝達を無視	高
ルーカス批判	ルール変更が π_k や期待形成を変えないと仮定。極端係数では不適切	高
パラメータ不確実性	点校正に条件付き。事後分布上の積分なし	高
金融アクセラレータ不在	信用ウェッジは完全外生。内生的増幅なし	高
真のレジーム転換不在	加法的状態変化のみでAR(1)と同値	中-高
資本・投資不在	q 、投資調整費用、稼働率が欠く	中-高
期待形成の合理性	学習、有限深度、診断的期待で動学が変わる	中-高
金利平滑化省略	金利分散とELB頻度を過大評価	中
損失関数の恣意性	ミクロ的厚生重みで順位が変わりうる	中
コミットメント未検討	履歴依存でショック比例下限を下回りうる	中
開放経済未閉鎖	為替がIS/NKPCへ戻らず、UIPは参考に留まる	中

校正とアンカリング

現況データは校正に定量的に反映していない。数値は方向性、相対的大きさ、構造的関係の把握には有用だが、国別・四半期別の予測として解釈してはならない。

新規性の留保

F1-F2は標準的3方程式モデルの代数であり、独立記述の可能性が高い。F4は柔軟性のパラドックス文献、F5は非正規性・擬スペクトル文献に属する。F6-F7は標準計算の応用。本稿はいずれも文献上初出を主張しない。

政策含意: 金融政策の限界を明示し、供給・財政・退出設計を同じテーブルで扱う

- 1 トレードオフの二義性を解消する。AD軌跡の傾きとASフロンティアの傾きは別物。フラット化が悪化させるのは後者である。
- 2 RRIを万能原理にしない。ELB回避には強いが、供給ショック安定化を放棄する。目的関数で評価が反転する。
- 3 ELBでは退出論理を明示する。OR退出なら安全、AND退出なら線形解破綻。同じ状態持続確率でも結論が逆転する。
- 4 ELB増幅を単一倍率で語らない。 $\mu=0.75$ の5倍から $\mu=0.80$ の64倍まで急峻に変化する。
- 5 非正規性はピーク時点に使う。13.3四半期というホライズンは基底不変。20.7倍という振幅は単位依存。
- 6 供給政策を必須の補完と位置づける。損失下限の77.3%は供給ショック由来で、金融政策だけでは除去できない。
- 7 DSAに持続性を入れる。 r_g をi.i.d.とみなすと10年先の不確実性を2.35倍過小評価する。

2026年8月の定性的整理

- 供給ショック支配下で問うべきはAD軌跡ではなく、ASフロンティア上の許容点。
- 最大の不確実性源はショック水準だけでなく ρ_u 。二次的効果が限定的なら高持続性はまだ確定しない。
- 政策金利が中立を50-75bp上回る米国はELBから相応の距離を持つが、長期的頻度は無視できない。
- 日本では実質政策金利がなおマイナス。高債務と為替変動は本モデル外のリスクを増幅する。
- 供給安全保障、労働供給、生産性、サプライチェーン冗長性は金融政策の代替ではなく補完。

最終判断

供給ショック支配環境では「どれほど強く反応するか」より先に、「どのトレードオフを見ているか」「罨をどう退出するか」「持続性をどう推定するか」を明示する必要がある。

参考文献・再現性・検証

主要参考文献

基礎理論: Woodford (2003), *Interest and Prices*; Galí (2015), *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle*; Clarida, Galí & Gertler (1999); Blanchard & Kahn (1980); Taylor (1993).

フィリップス曲線・供給ショック: Hazell et al. (2022), QJE; Blanchard & Bernanke (2023), NBER; Ball (1994).

名目所得/Wicksellianルール: Woodford (2003), Ch.4; Hall & Mankiw (1994); Orphanides & Williams (2002).

ELB: Eggertsson & Woodford (2003); Werning (2011); Bilbiie (2018); Guerrieri & Iacoviello (2015); Christiano, Eichenbaum & Rebelo (2011); Woodford (2011).

金融・異質性: Bernanke, Gertler & Gilchrist (1999); Gertler & Karadi (2011); Kaplan, Moll & Violante (2018); Auclert, Rognlie & Straub (2018); Auclert et al. (2021).

非正規性: Trefethen & Embree (2005); Kreiss (1962); Henrici (1962); Neubert & Caswell (1997); Bardoscia et al. (2017).

財政: Bohn (1998); Blanchard (2019); IMF (2022) Sovereign Risk and Debt Sustainability Framework.

現況データのヴィンテージ

系列	出所	公表日/基準
FF誘導目標 3.50-3.75%	Federal Reserve, FOMC Statement	2026-07-29
2026年末3.6-4.1%、長期3.0%	Federal Reserve, June 2026 SEP	2026-06-17
6月CPI・コア・エネルギー	U.S. BLS, CPI June 2026	2026-07-14
日銀政策金利1.0%	Bank of Japan, MPM Statement	2026-06-16 / 07-31
世界成長・インフレ	IMF, WEO Update	2026-07-08

再現計算の中核

```

Lambda(rho) = (1-beta*rho)*(sigma*(1-rho)+phi_x) + kappa*(phi_pi-rho)
psi_demand = ((1-beta*rho)/Lambda, kappa/Lambda)
psi_cost    = (-(phi_pi-rho)/Lambda, (sigma*(1-rho)+phi_x)/Lambda)
Var(y)      = sum_j psi_y[j]**2 * sigma_j**2/(1-rho_j**2)
loss        = sum_j (16*psi_pi[j]**2 + .5*psi_x[j]**2 + 1.6*psi_i[j]**2)*V_j
mu_star     = (b-sqrt(b**2-4*beta))/(2*beta), b=1+beta+kappa/sigma
peak_time   = log(log(lambda2)/log(lambda1))/log(lambda1/lambda2)

```

検証チェック

領域	検証内容	結果
決定性/Λ	全κ範囲、4種類のρ、IS恒等式	✓
F1	κ5点で $\Theta^{AD}=0.4285714$ 、AS移動比一致	✓
F2	RRI4ルールで $\psi_{\pi}^0=2.1929825$	✓
F4	臨界式、β感応度、比較静学、増幅7点	✓
F5	A^{13} 、最大特異値、Kreiss上下界、基底反例	✓
シナリオ	成分加算、8四半期幾何級数和	✓
モーメント	4統計量、4Q平均、分散分解、ELB頻度	✓
損失	全ルール、下限FOC、RRI不変性、Wicksellian極限	✓
債務	i.i.d.厳密再帰、AR(1)自己共分散和、対数正規照合	✓

免責: 本文書は金融アドバイスまたは投資助言ではない。すべての数値は明示された仮定下のモデル導出値であり、将来の経済変数や資産価格の予測ではない。特に線形近似の妥当領域、ルーカス批判、パラメータ不確実性、現況データが校正に定量的に反映されていない点に留意すること。