

Contingent Capitalが銀行経営に与える影響の分析

大久保友博[†]

枇々木規雄[‡]

概要

金融危機後、銀行は Going Concern な損失吸収力を高めることが求められている。国際金融規制 Basel III では、経営悪化時に株式転換や元本削減等が行われる債券である Contingent Capital (CC) が資本性証券として認められ、効率的な銀行安定化ツールとしてその役割に期待が高まっている。これまで多くの定性分析が行われてきたが、銀行経営に与える影響は依然として不透明である。本稿では、岩熊・枇々木 (2017) を基に、CC や金融規制によって助長されるシクリカル性を考慮した銀行の動的モデルを構築し、モンテカルロ・シミュレーションによって CC が Too big to fail を緩和する糸口となり得るか分析を行った。シクリカル性の高まりにより、CC の転換を判断する CET1 比率が純資産に対して遅行することで非転換確率が上昇し、銀行の破綻前に CC が転換しない可能性があることを示した。その結果 CC によって、破綻確率・収益性・資本調達コストの観点から、劣後債比で Too big to fail を悪化させる可能性が示唆された。一方、高いトリガー水準の設定や Chen et al. (2017) とは異なり CC を含む負債調達の増加によっては非転換確率を減少させ、テールリスク削減効果を楽しむことも示した。しかし、過度な CC 発行を行ってもトレードオフ関係にある自己資本の減少から必ずしも破綻確率の低下をもたらさず、またモラルハザードを起こすインセンティブが高まる可能性を示した。CC の増加に一定の合理性を認めながらも、銀行における中長期の健全性や金融システムの安定という外部性を考慮した上で、発行の是非や制度の構築を検討すべきと考える。

1 研究の背景と目的

世界が未曾有の金融危機に陥った際、経営悪化に瀕した金融機関を Bail-Out せざるを得なかったことは記憶に新しい。換言すれば、当時の規制で資本性証券として認可されていた劣後債や優先株式等を中心とした Bail-In が十分に機能しなかったことを意味する。しかし公的資金による銀行救済は、原資が納税者負担であることや銀行が救済を前提に経営活動を行う所謂モラルハザードの懸念から大きな議論を呼んだ。銀行が大きすぎてつぶせない (Too big to fail) 問題は、より高度なリスク管理、特に経営悪化時の損失吸収力を高めることを求めている。国際金融規制 Basel III では、中核資本への算入要件として実質破綻時等に元本削減や強制的に株式に転換される条項の付与を求め、その帰結として Contingent Capital が資本性証券として認められるようになった。欧州を中心に CC の発行は増加傾向にあるが、その複雑さ故に銀行への影響は分からないことが多い (鎌田 [6])。また実際の株式転換事例もなく、銀行のテールリスク削減に寄与するのか・新たな問題を生む可能性はないのかという点について研究蓄積は浅い。本稿では、岩熊・枇々木 [4] のモデルを拡張し、CC のテールリスク削減効果に加えて生じ得る問題や回避可能性を明らかにすることを通じて、CC が Too big to fail を緩和し得るか議論することを企図する。本稿の構成は以下の通りである。まず、第 2 章で Contingent Capital について簡潔に示す。第 3 章では、使用するモデルの概要を述べる。第 4 章では、分析の設定を示し、第 5 章では、数値分析を通じて CC の有用性・リスクの検証を行う。最後に、第 6 章で結論と今後の課題について述べる。

2 Contingent Capital

菅野 [8] によると、偶発的 (Contingent) な事象によって損失吸収が生じる資本性証券を広く Contingent Capital と呼んでいる。Contingent Capital は、損失吸収のタイミングと方法で分類が可能である。タイミン

[†] 慶應義塾大学大学院 理工学研究科 開放環境科学専攻, E-mail: to.tomohiro.ohkubo@gmail.com

[‡] 慶應義塾大学 理工学部 管理工学科, E-mail: hibiki@ae.keio.ac.jp

グについて、実質破綻時に¹ 損失吸収が生じる条項を持つものを Gone Concern Contingent Capital, CET1 比率 (Core Equity Tier1 Ratio, 普通株式等 Tier1 比率) が一定水準を下回った際に損失吸収が生じるものを Going Concern Contingent Capital と呼んでいる。損失吸収の方法は主に、元本削減型と株式転換型の 2 通りある。三宅 [7] では Contingent Capital のうち、特に一定の条件が満たされると自動的に、もしくは発行体の選択に基づいて資本に転換されるものを Contingent Convertible Bond (CoCos) と呼んでいる。本稿では、金融危機後に議論が活発になっている点を勘案し、三宅 [7] が CoCos と呼び経営悪化時に資本に転換される Contingent Capital を「CC」と定義して議論を展開する。

Contingent Capital には、効率的な銀行安定化ツールとしての役割が期待されている。有事の際、投資家は銀行への出資を拒むため自己資本不足の解消は困難となる。追加の出資が株主の利益ではなく既存の債権者への返済に充てられ、出資するインセンティブが小さいからである。すなわち、最も出資を必要とする状況下で資本を集めることが難しくなる。一方 CC は、経営悪化時に株式転換等によって損失吸収が発生するため、自動的に自己資本の拡充が可能となる。また、CC は一定の条件下で中核資本に算入可能であり、過度に自己資本を積み上げることで高い資本コストを支払うより効率的な経営が可能となる。特に欧州では、資本算入に係る適格要件をいち早く発表し、発行の環境が整ってきた。2009 年 11 月、英国の Lloyds Banking Group から株式転換型、2010 年 3 月にオランダの Rabobank Group から元本削減型の Contingent Capital が発行された。発行増加の背景には、低金利の発行環境の中で規制への対応を迫らせる銀行、運用難が叫ばれる中で相対的に高い利回りを見込む投資家²、そして危機時に機能しなかった Bail-In への期待を持つ当局³ の需要があると考えられる。一方でその商品性から、より複雑な劣後関係や市場の不安定化を生むと予想される。発行時は債券として扱われるため劣後関係は株式に優先する。しかし、経営悪化に伴い株式価値の減少や消滅よりも早く損失吸収が行われるため、株式との劣後関係が逆転する。加えて、株式の転換が生じると自己資本と株主数の増加が同時に生じる。そのため、CC の転換は適正な株価を探す過程で市場の不安定化を加速させる懸念がある。この複雑な相互依存関係こそ、CC を単なる効率的な銀行安定化ツールと呼べず、また研究蓄積が進まない理由の一つであると考えられる。

3 モデルの概要

本稿では、岩熊・枇々木 [4] を基に銀行・CC のプライシングモデルを構築する。また、Carlson et al.[1] を参考に、2 つのパラメータを用いて銀行の貸出シナリオを生成し、破綻確率や収益性の評価を行う。

3.1 銀行モデル

中長期的な CC の影響を分析するため、銀行勘定を中心に資産としては国債・貸出・現金、負債としては定期/普通預金・劣後債・CC を想定する。外部環境のシミュレートを基に資産・負債シナリオの生成を行い、将来キャッシュフローを割引く形で各資産と負債の評価を行う。外部シナリオとしては、金利リスク、信用リスクおよびオペレーショナルリスクを考慮する。金利の期間構造の変動は Diebold and Li[3] を参照し、イールドカーブを水準・傾き・曲率で捉える動的な Nelson-Siegel モデルを採用した。動的な Nelson-Siegel

¹本稿では、経済価値ベースで算出した純資産を基に、劣後債の利払い・元本支払いが不能になった時点を実質破綻 (Point of non-viability, PONV) として定義する。

²2014 年 6 月、Barclays は規制への対応需要を背景とした市場拡大期待から、Contingent Capital を対象とした債券インデックスを発表した。また、インデックスの作成を背景に投資信託の組成も行われている。

³2009 年 4 月に行われた金融規制改革の議論の中で、第 23 代インド準備銀行総裁を務めた Raghuram G. Rajan 氏 (当時はシカゴ大学教授) が、Comprehensive, Contingent, Cost-Effective の点から Contingent Capital の意義を述べたことを通じて議論が活気を帯びたとされている。その後、米国財務省は 2009 年 9 月に国際的な銀行資本規制において Contingent Capital の発行を義務づける規制を検討する必要性に言及した。加えて 2009 年 10 月には、ニューヨーク連邦準備銀行の William C. Dudley 氏が、金融機関に対して Contingent Capital の発行を要求することを検討すべきと述べており、当局関係者の期待の高さが伺える。

モデルは、 t 時点の満期 τ のスポットレート $y_t(\tau)$ を以下の (1) 式で表現する。

$$y_t(\tau) = \beta_{1,t} + \beta_{2,t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda\tau}}{\lambda\tau} \right) + \beta_{3,t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda\tau}}{\lambda\tau} - e^{-\lambda\tau} \right) \quad (1)$$

ここで、 β_1 は水準 (level) , β_2 は傾き (slope) , β_3 は曲率 (curvature) を表すパラメータであり、各々長期の項、短期の項、中期の項とも呼ばれる。 λ は β_3 が最大になる満期を決定するパラメータである。 λ も t に合わせて動的に変化するが、パラメータの推定を容易にし安定性を保つために、Diebold and Li[3] と同様に β_3 の係数が $\tau = 2.5$ (年) で最大になるように決定し、 λ を固定する ($\lambda = 0.7173$)。さらに、Nelson-Siegel モデルの各 β_t が AR(1) モデルに従うと仮定して金利の期間構造を推定する。信用リスクについて、格付の推移過程を表現するモデルである J.P.Morgan[5] の企業資産価値モデル Credit Metrics™ を用いる。構造型デフォルトモデルに基づいて、企業の格付推移と株式収益率の変動に確定的な関係があると仮定し、多変量標準正規分布に従う各業種の株式収益率がある閾値を超えると格付変動が起きると判断する。金利リスクと信用リスクの依存構造はコピュラを用いて記述し、2つのリスク間の分散効果を考慮する。具体的には、Nelson-Siegel モデルの各 β_t が従う AR(1) モデルの誤差項と Credit Metrics™ における株価収益率を正規コピュラで規定する。オペレーショナルリスクについては、ポワソン分布に従う頻度と閾値以上の損失額が一般化パレート分布に従うことを仮定した損失分布手法 (Loss Distribution Approach) を用いた。

次に、シミュレートした外部シナリオを基に、資産・負債の評価を行う。負債は預金・劣後債・CC から成ると仮定する。預金については、法人と個人属性ごとに普通預金と定期預金 (6ヶ月と1年) を想定し、属性ごとに預金の総残高の変動率が正規分布に従うと仮定した⁴。本稿では、市場金利として LIBOR6 カ月物を使用し⁵、貸出に適用する短期プライムレート、普通・定期預金に係る金利が市場金利に部分的に連動することを表現するため1ファクターモデルを採用する。 t 時点で、資産 X に適用される金利 r_t^X は、その金利が参照する年限 τ の市場金利 $y_t(\tau)$ を用いて (2) 式で表される。

$$r_t^X = a^X + b^X \times y_t(\tau) + e_t^X \quad (2)$$

ただし、 e_t^X は誤差項、 b^X は追随率を表していて、分析期間中 a^X と b^X は一定と仮定する。また、長期貸出に適用する新長期プライムレートは、短期プライムレートに期間プレミアム (一定) を上乗せして決定する。加えて、ロールオーバーについてはデータの取得が困難であることに加え、標準的なモデルもないため本稿では岩熊・枇々木 [4] と同様に定率と置く。各資産・負債の評価額は、外部シナリオの下で将来キャッシュフローをシミュレートし、リスクプレミアムを考慮した割引現在価値として算出する。市場で取引される資産に関しては、信用リスクを考慮して算出した将来キャッシュフロー⁶ に無リスク金利を用いた割引係数をかけた値を評価額とする。次に市場で売買されない資産・負債の価値評価を行う。貸出は市場で取引されず、流動性がないため一般に満期まで保有する必要がある。本稿では、将来キャッシュフローの信用リスクを考慮したうえで、さらに流動性リスクプレミアムを割引率に乗せて評価する。流動性リスクプレミアムの大きさも資産の信用力に対応すると考えられるため、格付けに応じて決定されると仮定する。 m^X を資産 X の満期、 $CF_t^{X(i)}$ をパス i 、時点 t に資産 X から生じるキャッシュフロー、 $\delta_t^{X(i)}$ をリスクプレミアムとすると、資産 X のパス i 、時点 t における価値 $\theta_t^{X(i)}$ は以下のように書くことができる。

$$\theta_t^{X(i)} = \sum_{t'=t+1}^{t+m^X} \frac{CF_{t'}^{X(i)}}{\left(1 + y_t^{(i)}(t') + \delta_t^{X(i)}\right)^{t'-t}} = \sum_{t'=t+1}^{t+m^X} CF_{t'}^{X(i)} \times DF_{t,t'}^{(i)} \quad (3)$$

⁴ 預金金利や貸出金利の設定によって残高のコントロールを行うことは多少可能ではあるが、そのためには他行や顧客の行動を含めたモデル化が必要である。また、貸出金は経済環境による貸出需要も考慮しなくてはならない。本稿では簡単のため預かり資産と貸出金の新規分が確率的に変動し、外生的に与えられることを想定する。

⁵ 2007 年以降、銀行のカウンターパーティリスクが意識されはじめ、LIBOR を市場金利として扱う妥当性について多くの議論がある。2017 年に入り、同指標の不正操作などを背景に、英国の金融規制当局である金融行為監督機構 (FCA) は、2021 年にも LIBOR を廃止する方針を打ち出している。その後、各国の中央銀行は LIBOR に代わる基準金利の作成に動いており、LIBOR を市場金利として扱うのは今後不適切になる可能性が高いが、本稿においてはデータの扱いやすさや、融資や住宅ローンなど約 350 兆ドルの金融取引の基準に用いられている (日本経済新聞、2017 年 7 月 27 日) ことを勘案し、市場金利の代替として採用する。

⁶ デフォルト発生時には回収率分のキャッシュフローを加える (回収率は一定)。

次に、各資産・負債の評価値から経営指標を導く。本研究では CET1（普通株式等 Tier1）の算出方法が岩熊・枇々木 [4] と異なる。岩熊・枇々木 [4] では簡単のため CET1 を純資産で代替しているが、規制上定義される自己資本は、決算書に設けられる純資産とは異なりその定義は日々見直されている。CC の転換を決定する CET1 比率の分子である CET1 には最も損失吸収力の高い資本が含まれ、具体的には普通株式や内部留保、またその他有価証券の評価差額金を含むその他包括利益が該当する。本稿では、金利収入や実現損益、また評価差額金である期間損益を用いて定式化している。具体的には、負債に係る利払いや貸出から生じる金利収入、トレーディング勘定として保有する国債の評価差額金の合計である各期の期間損益 $PL_t^{Net(i)}$ を初期自己資本に加える形で $CET1_t^{(i)}$ を算出する。

$$CET1_t^{(i)} = \text{初期自己資本} + \sum_{s=1}^t PL_s^{Net(i)} \quad (4)$$

次にリスクアセットについて述べる。本稿では簡単のためリスクアセットは時点のみに依存させ、パス間で同一の値を用いる。信用リスクアセット CRA_t では銀行勘定として保有する貸出が該当し、保有残高 $FL_{t,j}^{(i)}$ にリスクウェイト $w_{t,j}^{(i)}$ をかけることで算出する。ウェイト算出には内部格付け手法を想定し、デフォルト時損失 LGD_j 、デフォルト率 $PD_{t,j}^{(i)}$ 、実効満期 M_j を用いて以下の方法で計算を行う。

$$CRA_t = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J 12.5 \times w_{t,j}^{(i)} \times FL_{t,j}^{(i)} \quad (5)$$

$$w_{t,j}^{(i)} = LGD_j \times \left\{ \Phi \left(\frac{\Phi^{-1}(PD_{t,j}^{(i)}) + \sqrt{R_{t,j}^{(i)}} \Phi^{-1}(0.999)}{\sqrt{1 - R_{t,j}^{(i)}}} \right) - PD_{t,j}^{(i)} \right\} \times \frac{1 + (M_j - 2.5) \times b_{t,j}^{(i)}}{1 - 1.5b_{t,j}^{(i)}} \quad (6)$$

$$R_{t,j}^{(i)} = 0.12 \times \left(\frac{1 - e^{-50PD_{t,j}^{(i)}}}{1 - e^{-50}} \right) + 0.24 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD_{t,j}^{(i)}}}{1 - e^{-50}} \right) \quad (7)$$

$$b_{t,j}^{(i)} = (0.11852 - 0.05478 \ln PD_{t,j}^{(i)})^2 \quad (8)$$

市場リスク相当額 MRA_t は、本稿ではトレーディング勘定として保有する国債を対象とし、内部モデル手法を用いて、10 日間の価格変動 $ML_t^{(i)}$ における片側 99%VaR として算出を行う。オペレーショナルリスク相当額 ORA_t は、先進的計測手法を用いて、1 年間にかかるオペレーショナル損失の 99%VaR として求めている。これらを用いて、CC の転換を判断する CET1 比率を (10) 式で与える。

$$RWA_t = CRA_t + 12.5 \times (MRA_t + ORA_t) \quad (9)$$

$$CET1Ratio_t^{(i)} = \frac{CET1_t^{(i)}}{RWA_t} \quad (10)$$

3.2 B/S の動的構築と CC のプライシング

本稿では、各期末において CET1 比率がトリガー水準を上回っている間は債券として各期末にクーポン支払いが生じ、トリガー水準を下回った時に株式に転換し以後債券には戻らないタイプの Contingent Capital (CC) を想定する。また転換時に割り当てる株式数は、株式数 \times 初期株価 = CC の価格 (1 に基準化) を満たすように決定する。この式は、発行と同時に株式に転換される場合に CC を購入した投資家は損失を被らないことを表している。B/S の動的構築と CC のプライシングは、劣後債・CC・株式の相互依存関係を考慮して以下のアルゴリズムを用いて算出した。

1. 岩熊・枇々木 [4] を基に、初期 B/S の下で CC・劣後債のプライシングを行う
2. プライシング結果を基に CET1 比率を修正し、B/S の変更を行う

3. 変更がある場合は再度プライシングへ。B/S の変更がなければ終了

B/S の変更方法としては、Carlson et al.[1] を参考にして、CET1 比率の過不足に応じて貸出を増減すると仮定する。銀行は規制上求められる自己資本比率に対して、ある程度のバッファーを設けて中長期的に達成すべき目標自己資本比率を決めると仮定する。Carlson et al.[1] は、その目標自己資本比率と実現値の差が、貸出の増減と関係があることを統計的に示している。本稿では自己資本比率の代替として CET1 比率の過不足に応じて、銀行が次期の高リスク貸出を増減させると仮定し、両者に簡単な一次関数の関係を想定した。切片は、中長期的に自己資本に過不足が生じなくなった際の貸出スタンスを表現しリスクテイクの度合いを表している。また傾きは、自己資本に過不足が生じた場合の調整スピードを示していて、シクリカル性の度合いを表している。傾きが正の場合はプロシクリカル、負の場合はカウンターシクリカルな貸出スタイルを意味している。しかし貸出は相対であるため、部分的にしか銀行のコントロール下でない。したがって、満期前の貸出については一方的な打ち切りができないことを考慮し、満期償還分（動かせる資金）と上記で算出した貸出増減値（動かしたい資金）のうち小さい方を高格付け・低格付け間の資金移動として計算した。図 1 は、メガバンク 3 行のディスクロージャー誌から計算したリスクテイク・シクリカル性の度合いである⁷。程度の違いはあるが、総じてプロシクリカル的な傾向を有していることがわかる。

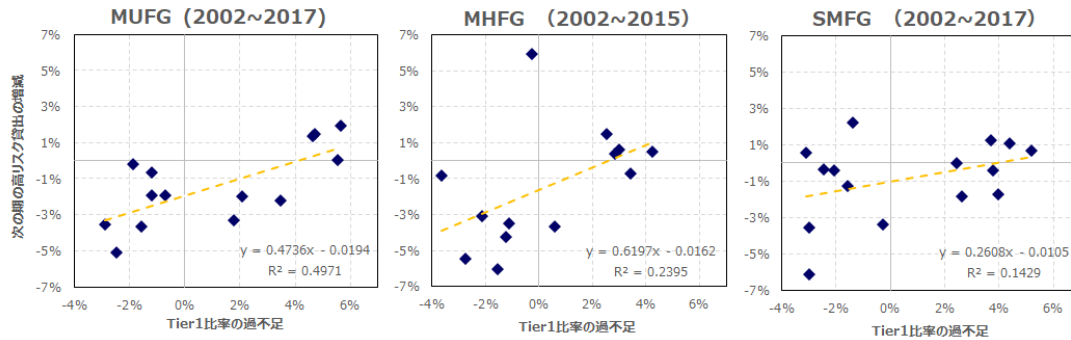


図 1: メガバンク 3 行 : Tier1 比率の過不足と次期リスク性貸出の増減

4 分析の設定

本稿では、金利などリスクファクターの変動は 1 か月ごと、B/S の変動は 6 か月ごとに認識するとして、10 年間を想定したモンテカルロ・シミュレーションを行う。シミュレーションにおいて、CVaR の信頼水準は 99%、パス数は 10,000 本とする。まずシミュレーションで用いる銀行の B/S や各種項目の設定を行う。本稿では、2007 年 7 月から 2017 年 6 月の期間を対象として、日本銀行の時系列統計データ、メガバンク 3 行の有価証券報告書とディスクロージャー誌等を基にして、一般的な銀行の B/S を表 1 のように想定した。簡単のため、貸付のデフォルト時の回収率は 40%、貸付・預金のロールオーバー率は 100%とする。格付推移行列とデフォルト確率については、格付投資情報センター（以下、R&I）が 2017 年 6 月に公表した平均格付推移行列（単年、1978 年コホート～2016 年コホート）を参照した⁸。信用スプレッドは QUICK の情報端末から取得できる R&I 格付国債スプレッド（売買参考統計値ベース）のパーレート国債と社債の格付けスプレッドを参照し岩熊・枇々木 [4] と同様に、貸出プールごとに格付推移をモデル化している⁹。オペレーショナルリ

⁷MUFG Fact Book 2002.3~2017.3, SMFG 決算説明書 2002.3~2017.3, MHFG ディスクロージャー誌 H14~H27 を参照。高リスク貸出は、中小企業等に対する貸付金を参照。目標自己資本比率は簡単のため期間を通じて 8.5%とした。（数値分析でも同じ値を設定）

⁸格付 CCC のヒストリカルデフォルト率は 6.4%と、上位格付けである B の 11.9%より低い。本稿では岩熊・枇々木 [4] と同様に、デフォルト率と信用力を対応させるために、格付け CCC に対応するデフォルト率を調整している。岩熊・枇々木 [4] にも述べられているように、この背景にはサンプル数の少なさがあるものと考えられる。

⁹各時点で格付けに応じて一定の割合がデフォルトすることを想定しているため、プール全体がデフォルトすることは考えない。そのため、格付推移行列におけるデフォルトへ推移する行と列を除き、格付け CCC に推移する確率に加算した。

表 1: 銀行の B/S 設定 (単位: 兆円)

資産の部		負債の部	
国債 10 年	23.8	定期預金 6 か月 法人	8.6
国債 5 年	165.3	定期預金 6 か月 個人	31.7
固定貸出 6 か月 高格付け	63.8	定期預金 1 年 法人	39.1
固定貸出 6 か月 低格付け	77.0	定期預金 1 年 個人	143.6
固定貸出 5 年 高格付け	113.7	普通預金 法人	168.3
固定貸出 5 年 低格付け	137.2	普通預金 個人	248.8
現金	224.1	劣後債	97.1
		CC	20
		純資産の部	
		自己資本	47.7
合計	804.8	合計	804.8

スクに関しては、データの点から推計が非常に難しいため、岩熊・枇々木 [4] と同じパラメータを使用する。次に銀行の貸出シナリオの設定について述べる。Basel III 下では普通株式等 Tier1 と資本保全バッファを合わせて 7.0% の CET1 比率が求められる。加えて、その他 Tier1 を含めた総 Tier1 ベースで 8.5% 以上の自己資本比率を満たす必要がある。したがって本稿では、規制上求められる CET1 比率を 7.0%、銀行が内部的に設けるバッファの水準を 1.5% と設定した。すなわち、以下のモデルでは CET1 比率が 8.5% を超える場合に自己資本に余裕がある、下回るときを自己資本に不足があると表現する。シクリカル性パラメータ（傾き）は、メガバンク 3 行のようなプロシクリカルな銀行を想定して 0.2 と設定した。リスクテイクパラメータ（切片）もメガバンク 3 行のようなリスク抑制的な銀行を想定し、-0.5% と設定した。

5 分析と考察

5.1 CC の非転換リスクと想定される問題

一般的に、景気循環を増幅させる効果をプロシクリカルティ（pro-cyclicality）と呼ぶ。Basel III による自己資本規制はこの傾向を強める懸念があり、資本保全バッファの構築などで対応している。金融規制に加えて、CC の発行がシクリカル性を助長する可能性も指摘される。CC は上述のように経営悪化が顕在化した場合のみ損失吸収が生じる。したがって、リスクを取ることで生じるキャッシュフローは銀行に帰属し、リスクが顕在化した場合の損失は投資家に転嫁するような性質がある。その結果、銀行としてはより高リスク貸出を増加させるインセンティブがあると考えられる。この傾向は Risk Taking Incentive と呼ばれ、CC に伴うモラルハザードの一つである¹⁰。一方で CC の転換が差し迫る程に経営が悪化すると、よりリスク抑制的になることも予想される。三宅 [7] も述べるように、CC が株式に転換する際、発行済みの株式価値が希薄化することが予想される。そのリスク認識が市場で共有されることによって株式価値が一層低下し、その後の資本調達コストが高まるためである¹¹。数値分析によると、このシクリカル性の高まりによって CC が銀行の破綻前に転換しない「非転換確率」が高まることが示唆された。ここで、CC の非転換確率を以下の条件付き確率として定義する。

$$\text{非転換確率} = E[\text{非転換事象} | \text{デフォルト事象}] = \frac{E[\text{非転換事象, デフォルト事象}]}{E[\text{デフォルト事象}]} \quad (11)$$

¹⁰ 鶴沢・大村 [9] は柔軟性の高い損失吸収が経営者のリスク感覚を弛緩させ、一層のリスクテイクを促すと述べている。

¹¹ Gillian Tett, "A staple diet of CoCos is not the answer to bank failures", *Financial Times*, 11/13/2009

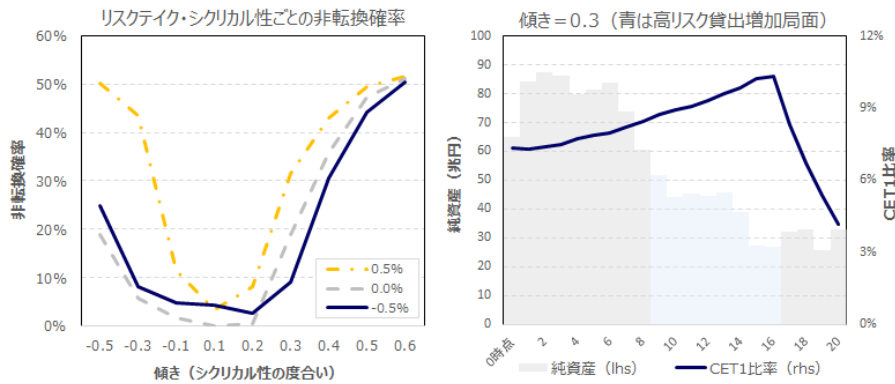


図 2: シクリカル性と非転換確率の関係 (左図), プロシクリカルな銀行における純資産と CET1 比率 (右図)

図 2 の左図は, リスクテイク・シクリカル性によって CC の非転換確率がどのように変化するかを示したものである. 横軸において, マイナスはカウンターシクリカル, プラスはプロシクリカルを意味している. リスクテイクの程度によって相違はあるものの, シクリカル性の高まりに応じて非転換確率が上昇, すなわち銀行の破綻がすでに生じているにも関わらず CC が転換しない確率が高くなっていることがわかる. Chen et al.[2] は, 銀行の破綻が CC の転換に先行する現象「Debt Induced Collapse」に言及している. にも関わらず, この現象が生じない設定で分析を進めており, 精緻な議論は行っていない. そこでまず, CC の非転換リスクがもたらし得る問題として, 以下の 3 点を議論する. 第一に破綻確率についてである. CC が銀行の破綻前に転換すると, 岩熊・枇々木 [4] が示すように自己資本の拡充が行われるため, 銀行の破綻確率を低下させる. しかし CC が転換しない場合, そのようなテールリスク削減効果は得られない. 加えて, 銀行のレバレッジを高めるため破綻確率に対して上昇圧力を生むことが考えられる. 第二に収益についてである. 表 2 は, 劣後債のみ発行する場合と, 表 1 にあるように 20 兆円分の劣後債を CC で置き換えた場合の収益と負債の調達金利を示したものである. ただし収益とは, 最終時点における期間損益を表している. 収益は, CC を発行することで悪化していることが伺える. 劣後債発行比で破綻確率を低下させるため, 劣後債の発行金利は CC 発行によって低下する. その反面, 劣後関係が下位である CC の調達金利はその改善幅以上に高く, 中長期にわたり銀行の収益を悪化させると考えられる.

表 2: 銀行の収益性と負債調達にかかる発行金利 (単位: 兆円)

	収益 (期待値)		収益 (CVaR)		劣後債金利		CC 金利
	劣後債	CC	劣後債	CC	劣後債	CC	
プロシクリカル (傾き = 0.2)	7.32	4.80	29.08	31.12	0.49%	0.45%	0.75%
シクリカル性なし (傾き = 0.0)	7.11	4.52	29.15	31.21	0.49%	0.45%	0.74%
カウンターシクリカル (傾き = -0.2)	6.85	4.20	29.23	31.29	0.50%	0.45%	0.74%

第三に資本調達コストである. 図 3 は横軸を時点, 縦軸に劣後債のみを発行するときと比較して, CC を発行した場合に株価がどの程度変化するかを見ている. ただし株価は時価純資産法を用いて, 各時点における純資産を発行済み株式数で割って計算した. すなわち図 3 は, 大きな値を取るとき CC を発行することで株価に上昇圧力が加わり, 逆に小さな値を取るときに CC を発行することによって株価が下落圧力に晒されることを意味する. CC を発行する場合と劣後債のみ発行する場合, 株価の差は以下の 4 つに分解できる. まず発行から転換までの期間, 相対的に大きな利払いが純資産を低下させる利払い効果がある. 図 3 を見ると,

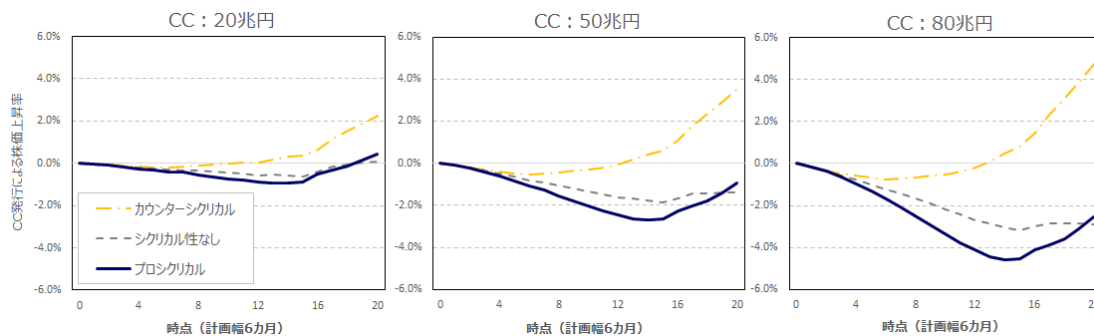


図 3: 劣後債のみ発行するときと比べて、CC を発行することでどのくらい株価が増減するか

この利払い効果によっていずれのシナリオでも初期に劣後債比で株価が低下している。転換後に現れる影響として、以下の3つの効果が挙げられる。CCの転換によって純資産が増加する（理論株価の分子が増加する）純資産効果、発行済み株式数が増加する（理論株価の分母が増加する）希薄化効果、加えてCC転換に伴う市場不安定化効果である。本稿では簡単のため、市場不安定化効果を除く純資産効果と希薄化効果のみを考え、総じて転換効果と呼ぶことにする。図3によると、CCが転換に至ると、転換効果により株価が劣後債発行比で上昇に向かうことが確認できる。しかし、CCの転換が生じない場合は転換効果が得られないため、株価を低下させる利払い効果のみが生じることになる。特に、メガバンク3行にみられるプロシクリカルな銀行においては、最も株価下落の程度が大きい。プロシクリカルな貸出は、健全性の悪化と同時にリスク性貸出を減少、すなわちCCを転換させないような貸出を意味する。そのため、カウンターシクリカルな貸出と比較してCCの転換確率が低く、利払い期間が長く利払い効果が大きくなるためと考えられる。その結果、劣後債以上に株価が中長期的に下落し、CCによる資本調達コストの上昇が予想される。

まとめると、CCや金融規制の下で助長されるシクリカル性の高まりによって非転換確率が上昇し、破綻確率・収益性・資本調達コストの点からCCは劣後債以上に Too big to fail を悪化させる可能性が高いといえる。したがって、非転換確率上昇のメカニズムと回避可能性について議論することが重要と考える。

5.2 非転換確率上昇のメカニズム

CCの非転換確率が上昇する原因として、シクリカル性の高まりが純資産とCET1比率の乖離をもたらすことが考えられる。本稿において、銀行の破綻は岩熊・枇々木[4]と同様に、劣後債の金利・元本支払いが停止した点を指す。破綻が純資産ベースで判断されるのに対して、CCの転換はCET1比率によって決定されている。非転換確率が上昇するシナリオにおいてはこの2つの指標に乖離が生じた結果、CET1比率がCCの転換トリガーに抵触する前に、銀行の破綻が生じていることが確認された（図2右図）。これはCET1比率が一時的に純資産と逆方向に動き、かつ変化率が小さいためと考えられる。例えば、高リスク貸出を増加させた場合、分母であるRWAは信用リスク相当額が上昇するため増加する。同時に、一時的に大きなキャッシュフローを生むため分子のCET1も増加する。その結果、純資産が低下している局面でCET1比率は一時的に上昇を続ける。時間経過に伴い、貸付先のデフォルトが十分織り込まれるとようやく分子のCET1は減少に転じる。RWAの増加とCET1の減少によって、CET1比率は大きく下落方向に動くことがわかる。逆に、低リスク貸出を増加させた場合、RWAは減少する一方、キャッシュフローも減少するためCET1も減少する。その結果、CET1比率全体の変化が小さく計上される。総じて、シクリカル性が高い場合は純資産とCET1比率の乖離が発生し、CET1比率がトリガー水準に抵触するタイミングと、劣後債の利払いが不可能

なほどに純資産が低下するタイミングの何れが早いかによって非転換リスクが顕在化するか決まると考えられる。すなわち、銀行の破綻確率が上昇しつつある局面でも、CET1 比率が依然として高い水準に留まる場合には、CC が転換に至らない可能性が考えられる。

5.3 非転換リスクの回避可能性：転換トリガーの水準

本節では、CC の転換を判断するトリガー（CET1 比率）の水準を変化させ、非転換確率がどのように増減するか分析する。表 3 は、シクリカル性・リスクテイクの度合いごとに、転換トリガーの水準と非転換確率の関係性を示したものである。

表 3: 転換トリガーと非転換確率

		プロシクリカル						カウンターシクリカル		
		リスクテイクの度合い						リスクテイクの度合い		
		-0.5%	0.0%	0.5%	-0.5%	0.0%	0.5%			
トリ ガ ー 水 準	1%	28.3%	33.2%	41.2%	24.8%	23.9%	48.9%			
	3%	18.7%	25.7%	36.1%	13.7%	11.6%	45.6%			
	5%	9.1%	18.9%	32.0%	8.2%	3.9%	42.5%			
	7%	0.3%	8.7%	26.0%	0.0%	0.0%	37.4%			

先述のように、CC や金融規制の下で助長されるシクリカル性が高まる局面で非転換確率は高くなる。これは、減少する純資産に対して CET1 比率が一時的に高止まりしてしまうためである。しかし、転換トリガーを高く設定することで非転換確率が減少していることがわかる。これは、より早い段階でトリガーに抵触するため、銀行が破綻する前の段階で CC が転換に至るからである。反対に、トリガー水準を低く設定すると、トリガーに抵触するまでにより多くの時間が必要になるため、非転換確率が上昇することもわかる。また、トリガー水準を高めても収益の悪化は見られない。表 4 と表 5 は、トリガー水準を変化させたとき、CC の発行金利と収益の平均値がどのようになるか示したものである。

表 4: 転換トリガーと発行金利・収益性（プロシクリカル, 傾き = 0.3）

		発行金利			収益の平均値（兆円）		
		リスクテイクの度合い			リスクテイクの度合い		
		-0.5%	0.0%	0.5%	-0.5%	0.0%	0.5%
トリ ガ ー 水 準	1%	0.757%	0.780%	0.849%	19.6283	18.9341	18.2165
	3%	0.757%	0.782%	0.851%	19.6283	18.9342	18.2167
	5%	0.763%	0.788%	0.857%	19.6284	18.9343	18.2169
	7%	0.765%	0.790%	0.863%	19.6285	18.9347	18.2175

表 5: 転換トリガーと発行金利・収益性（カウンターシクリカル, 傾き = -0.3）

		発行金利			収益の平均値（兆円）		
		リスクテイクの度合い			リスクテイクの度合い		
		-0.5%	0.0%	0.5%	-0.5%	0.0%	0.5%
トリ ガ ー 水 準	1%	0.743%	0.742%	1.089%	19.0476	18.2202	17.3799
	3%	0.745%	0.744%	1.089%	19.0478	18.2203	17.3799
	5%	0.751%	0.749%	1.095%	19.0479	18.2204	17.3800
	7%	0.752%	0.750%	1.099%	19.0482	18.2210	17.3810

トリガー水準を高く設定すると、転換確率の上昇にともない発行金利は高くなる。ただし、発行金利の上昇

がそのまま収益性の悪化に繋がるとは限らない。むしろトリガー水準が高まったとき、収益性は僅かに改善している。トリガー水準が高いと転換時の株価も高く、CCが吸収する損失も小さい。そのため、収益に影響を与えるCCの総利払い費が小さくなり、収益の改善が見られると考えられる。結果、CCのトリガー水準を高くすることによって、非転換確率を減少させかつ収益の改善が得られることが分かった。しかし、トリガー水準が高すぎる場合、そもそも銀行の健全性が悪化していないにも関わらずCCが転換してしまう可能性がある。損失吸収を必要としない段階でCCが転換するため、不用意に市場を不安定化させる懸念もある。また、必要としない損失吸収を提供するCCに対しても利払いが生じるため、収益の点からも望ましくない。したがって、非転換確率の減少というメリットと、発行金利や収益性、またCC本来の意義などを考慮しつつ、適切なトリガー水準は決定されるべきである。

5.4 CCの増加と Too big to fail

欧州金融危機後、銀行の信用リスクの高まりから株式の調達コストは上昇した（鶴沢・大村 [9]）。反面、来る危機への備えとして銀行に求められる自己資本の水準は厳しくなった。その中で、一定の条件下で中核資本（その他 Tier1 または Tier2）として算入可能なCCを発行するインセンティブが高まったと考えられる。一方、Chen et al.[2] は、CCを含む負債の増加によって非転換リスクが高まることを指摘している。本節では、CCが増加した際、破綻確率がどのような振る舞いをするか、延いては Too big to fail を緩和し得るか考察することを企図する。具体的に、資本調達の方法を自己資本と負債調達（劣後債、CC）で考え、負債調達の比率や負債に占めるCCの比率を変化させたときに各経営指標がどのように変化するかを観察した¹²。しかし、一概に示唆を得ることは難しい。なぜなら、各指標が銀行の破綻確率の上下双方に影響を与えるためである¹³。したがって、破綻確率に影響を与える要因を分解して考察を行うために主成分分析を行った。まず、主成分と各指標の相関係数（因子負荷量）から、得られた主成分の意味づけを行う。

表 6: 主成分の寄与率 / 主成分と各指標の相関係数（因子負荷量）

	CC 比率 20%		CC 比率 50%		CC 比率 80%	
	主成分 1	主成分 2	主成分 1	主成分 2	主成分 1	主成分 2
寄与率	60.02%	32.88%	57.85%	34.82%	55.89%	35.59%
高リスク貸出	0.877	0.396	0.824	0.490	0.760	0.578
初期自己資本	-0.321	0.898	-0.428	0.854	-0.525	0.798
CET1 比率	-0.794	0.570	-0.851	0.478	-0.895	0.390
CET1	-0.938	0.268	-0.925	0.312	-0.921	0.325
RWA	0.890	0.345	0.850	0.432	0.794	0.525
破綻確率	0.527	0.641	0.400	0.722	0.286	0.736

表 6 を見ると、第一主成分は高リスク貸出、RWA、破綻確率と正の相関があり、逆に初期自己資本と負の相関がみられる。したがって第一主成分は、CCを発行していない銀行の正味損失発生量を表していると考えられる。第二主成分は、CET1 比率や破綻確率との間に正の相関がみられる。したがって、第二主成分はCCを発行することによって得られるテールリスク削減効果を表しているといえる。もちろんこれは、相関係数から読み取った一つの解釈に過ぎないが、以後この定性的解釈を基に考察を行う。

表 7 は、負債調達と負債に占めるCCの比率を変化させて第二主成分を算出したものである。CCによるテールリスク削減効果を表し、破綻確率と正の相関がある第二主成分の特徴として、以下 3 点が挙げられる。

¹² 株主資本コストは CAPM を用いて算出する。CAPM で使用するリスクフリーレートは、Nelson-Siegel モデルで推定した 10 年物国債の利回りを参照した。また、簡単のためマーケットリターンとベータは期間中一定とし、データ期間（2007/7~2017/6）のデータを用いて推定した。（マーケットリターンは 0.28%，ベータは 1.4803）

¹³ 例えば、自己資本の量である。CCを発行していない通常の銀行において、自己資本の減少は損失吸収量の低下を意味するため、破綻確率の上昇をもたらす。一方、CCを発行している銀行では、自己資本の低下はCCの転換確率を上昇させるため、必ずしも破綻確率の上昇に帰結するわけではない。むしろ非転換リスクが小さい場合には、銀行の破綻確率の低下をもたらす。

表 7: 負債調達・負債に占める CC 比率の増加と第二主成分

	負債調達量 (単位: 兆円) (負債調達比率)	20	40	60	80	100	120
		12%	24%	36%	49%	61%	73%
CC 比率 20%	プロシクリカル	3.88	2.13	0.71	-0.12	-0.90	-1.54
	カウンターシクリカル	1.54	0.81	0.09	-0.61	-1.26	-1.85
CC 比率 50%	プロシクリカル	4.49	2.06	0.80	-0.01	-0.80	-1.50
	カウンターシクリカル	1.12	0.44	-0.21	-0.82	-1.35	-1.76
CC 比率 80%	プロシクリカル	4.89	1.93	0.96	0.13	-0.66	-1.40
	カウンターシクリカル	0.71	0.09	-0.47	-0.95	-1.36	-1.64

1. 負債調達が少ない場合はシナリオによらずプラスの値をとる
2. 負債調達比率が増加すると減少し、マイナスに転じる
3. プロシクリカルるとき大きく、カウンターシクリカルで小さな値を取る

まず、負債調達が少ない場合を想定しよう。負債調達が少ない（自己資本による調達が多い）場合、CET1 比率の意味で銀行の健全性は高くなる。すなわち、転換トリガーの水準（5.125%）と銀行の CET1 比率の距離が遠くなる。前節の分析によると、両者の差が開くと CC の転換までに時間がかかるため非転換確率が高まる。そのため、CC の発行は一時的に破綻確率に対して上昇圧力を持ち、それがプラスの第二主成分に表れていると思われる。これは、負債の増加によって非転換リスクが高まると述べている Chen et al.[2] の結果と異なる示唆である。Chen et al.[2] のモデルでは、CC を含む負債の増加によって破綻確率は上昇するが、CC の転換確率は負債とは独立して動く資産価値によって決定されることが背景にある。本稿では、負債と資産を統合的に管理する ALM (Asset and Liability Management) を意識しており、その分析結果が持つ意義は大きいと考える。次に、負債調達が多い場合を想定する。このとき、CET1 比率の意味で銀行の健全性は低下する。CET1 比率と転換トリガーの水準の距離が近くなるにつれて、非転換確率が減少する。そのため、CC は破綻確率に対して下落圧力を持つようになる。その結果、破綻確率と正の相関がある第二主成分が減少、またはマイナスに転じていると考えられる。しかし一方で、CC を含む負債調達の増加は必ずしも銀行の健全性に資するものとは考えにくい。まず、負債調達の増加は、同時に自己資本ベースの損失吸収量の低下を生むためである。加えて CC 比率の増加は、カウンターシクリカルな貸出を行うインセンティブを強めると考えられる。第二主成分は、カウンターシクリカルなシナリオで小さな値をとることがわかる。第二主成分がプラスのとき破綻確率に対する上昇圧力が小さく、マイナスのとき破綻確率に対する下落圧力が大きくなることを意味する。カウンターシクリカルな貸出を想定すると、CET1 比率の悪化に伴いリスク性貸出を増加させる。その結果更に CET1 比率が悪化するため CC の転換確率は高い。いわば、CC を転換させるような貸出といえる。反対に、プロシクリカルな貸出を行う場合に第二主成分は大きくなっている。すなわち、CC が転換しないとき破綻確率に対する上昇圧力が大きく、転換する際にはテールリスク削減効果が小さいことを意味する。もちろん、表 2 を見るとカウンターシクリカルであるほど、CC の発行金利が上昇し収益が悪化するため、この結果から直ちにモラルハザードが生じるとは考えにくい。しかし、CC の増加に応じてテールリスク削減効果や資本調達コストの面から、そのようなインセンティブが高まるということは留意すべきである。したがって、一定量の CC を発行することには合理性があるが、CC の発行が行き過ぎることは、銀行の中長期の健全性を考える上で必ずしも望ましいものではないと考える。

6 結論と今後の課題

本稿では、銀行の経営悪化時に Going Concern な損失吸収を提供する CC が Too big to fail を緩和し得るか議論した。発行が増加傾向にある半面、その複雑性から CC が銀行にどのような影響を与えるか、その不透明さが以前より指摘されていた。その中で岩熊・枇々木 [4] が、銀行の収益・リスク特性をモデル化し、これまで明らかでなかった CC の影響を分析し考察した貢献は大きい。本稿では、CC や自己資本規制によって助長されることが指摘されるシクリカル性を考慮した動的モデルの構築により、CC の有用性に加えそのリスクの可能性について議論をしたことが主な貢献である。数値分析を通じて、シクリカル性の高まりに伴い、CC の転換を判断する CET1 比率が、銀行の破綻を判断する純資産に一時的に運用することで、CC の非転換確率が上昇することを示した。レバレッジの高まり、利払いによる低収益化、また資本調達コストの上昇を招くため Too big to fail が悪化することが示唆される。しかし、CC のトリガー水準を高めることなど商品性を工夫することで同リスクを小さくできることも分かった。CC を含む負債調達の増加は非転換リスクの減少や損失吸収量の増加を生む反面、トレードオフ関係にある自己資本ベースの損失吸収量が低下するため、必ずしも銀行の破綻確率を低下させない。加えて、CC の増加はよりカウンターシクリカルな貸出を行うインセンティブを強めるため、中長期の健全性を考える上で必ずしも望ましくないとの結論を得た。

今後の課題としては、シクリカル性やプライシングモデルの精緻化に加え、転換に伴う市場不安定化などの考慮が挙げられる。議論の範疇を超えるが、鎌田 [6] が指摘するように銀行は CC 発行に際して、「金融システムの安定といった外部性」を考慮しない。鎌田 [6] は、銀行の私的利益と社会的な利益が乖離しない場合において CC を支持しているが、発行が増加するほど規制・監督当局としては両者の乖離を無視できなくなると考えられる。なぜなら、転換時の市場不安定化の度合いが高まるほど、社会的な損失が大きくなるためである。そのような状況下で当局が CC の転換を認めるのか、当局判断が実質的に CC の非転換確率を上昇させないか、それによって銀行の経営悪化が進行してしまうことは避けなくてはならない。しかし、当局によって社会的利益が守られることを前提として銀行が CC の発行を増加させるのであれば、Too big to fail の文脈において本末転倒である。単純に一銀行の健全性や収益性だけでなく CC の持つ外部性を考慮した上で発行の是非や規制による発行促進、制度構築を議論すべきであり、より複雑な転換条項を持つ CC が発行されている現在、そのような不安定化によって CC の意義がどの程度相殺されてしまうか、深遠な議論の必要性は論を待たないと思う。

参考文献

- [1] M. Carlson, H. Shan and M. Warusawitharana. Capital ratios and bank lending: A matched bank approach. *Journal of Financial Intermediation*, Vol.22, 663-687, 2013.
- [2] N. Chen, P. Glasserman, B. Nouri and M. Pelger. Contingent Capital, Tail Risk, and Debt-Induced Collapse. *The Review of Financial Studies*, Volume 30, Issue 11, 3921-3969, 2017.
- [3] F. X. Diebold and C. Li. Forecasting the Term Structure of Government Bond Yields. *Journal of Econometrics*, Vol.130, 337-364, 2006.
- [4] 岩熊淳太・枇々木規雄. Contingent Capital を用いた銀行のリスク管理に関する研究. 日本金融・証券計量・工学学会, リスク管理・保険とヘッジ (ジャフィー・ジャーナル), 102-132, 2017.
- [5] J.P.Morgan. Credit MetricsTM-Technical Document. (<https://www.msci.com/documents/10199/93396227-d449-4229-9143-24a94dab122f>), 1997.
- [6] 鎌田康一郎. Contingent Capital に関する一考察. 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, No.10-J-13, 2010.
- [7] 三宅祐樹. 金融規制強化の流れの中で注目を集める新たなコンティンジェント・キャピタルの発行. 野村資本市場研究所, 資本市場クォーターリー 2010 Winter.
- [8] 菅野泰夫. コンティンジェント・キャピタル (CoCos) の課題. 大和総研, Economic Report, 2012.
- [9] 鶴沢真・大村敬一. バーゼル規制対応の新しい資本性証券の課題. 早稲田大学ファイナンス総合研究所, Working Paper Series, WIF-16-002, 2016.