



日本銀行ワーキングペーパーシリーズ

レバレッジ規制の有効性に関する一考察

鎌田 康一郎*

kouichirou.kamada@boj.or.jp

那須 健太郎*

kentarou.nasu@boj.or.jp

No.10-J-6
2010年3月

日本銀行
〒103-8660 郵便事業（株）日本橋支店私書箱第30号

* 金融機構局

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

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

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

レバレッジ規制の有効性に関する一考察*

鎌田 康一郎[†]・那須 健太郎[‡]

【要旨】

本稿の目的は、現在、バーゼル銀行監督委員会において、導入が検討されているレバレッジ規制について、理論と実証の両面から分析を加えることにある。本稿では、現行のリスク・アセットに基づく自己資本比率をギアリング・レシオ（レバレッジ比率の逆数）で割った値を「資産の安全性指数」と呼ぶ。ミクロ経済学の枠組みにこの概念を当てはめれば、銀行行動は、ギアリング・レシオと資産の安全性指数の最適な選択として記述することができる。本稿では、こうした理論モデルから得られるインプリケーションを G10 とアジア諸国の商業銀行のデータと突き合わせることによって、レバレッジ規制を国際的な統ルールとして導入する際に生ずる副作用を明らかにする。また、理論と実証の双方から得られた分析結果を踏まえて、金融システムの安定性確保の観点から望ましいと考えられるレバレッジ比率の活用方法について検討する。

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

† 日本銀行金融機構局 (kouichirou.kamada@boj.or.jp)

‡ 日本銀行金融機構局 (kentarou.nasu@boj.or.jp)

【概要】

本稿では、現在、バーゼル銀行監督委員会（バーゼル委）において、導入が検討されているレバレッジ規制について、理論と実証の両面から分析を行った。特に、レバレッジ規制を現行のリスク・アセットに基づく自己資本比率規制に追加して導入する場合に生ずる副作用に焦点を合わせ、それを踏まえて、金融システムの安定性確保の観点から望ましいと考えられるレバレッジ比率の活用方法について検討した。本稿の分析から得られた主な結果を予めまとめておくと、以下のとおりである。

（1）理論面からの分析結果

- ・本稿では、リスク・アセットに基づく自己資本比率をギアリング・レシオ（レバレッジ比率の逆数）で割った値を「資産の安全性指数」と呼ぶ。分母が保有資産のリスク・ウェイトの平均値になっているのが、そのように呼ばれる所以である。ミクロ経済学の枠組みを用いれば、ギアリング・レシオと資産の安全性指数の最適な選択として、銀行行動を記述することができる。

$$\text{リスク・アセットに基づく自己資本比率} = \frac{\text{総資本}}{\text{リスク・アセット}}$$

$$\text{ギアリング・レシオ} = \frac{\text{Tier1資本}}{\text{総資産}}$$

$$\text{資産の安全性指数} = \frac{\text{総資本/Tier1資本}}{\text{リスク・ウェイトの加重平均}}$$

（注）総資本は、Tier1、Tier2、Tier3 資本の合計。

- ・ある資産のリスク・ウェイトが過小評価になっていると、資産構成を変化させることによって、資産の安全性指数を「向上」させ、レバレッジを拡大することができる。しかし、この場合の「向上」は、あくまで表面的なものに過ぎず、現実には資産の質は向上していない。今回の危機に至る過程では、こうした「規制のアービトラージ」がトレーディング勘定を通じて行われ、多かれ少なかれ、レバレッジ拡大の一因と言われている。
- ・バーゼル委は、規制のアービトラージを回避すべく、トレーディング勘定

のリスク・ウェイトを引き上げると公表した。この措置によって、現時点で把握されている「規制の穴」のうち一つが塞がれることとなった。しかし、規制のアービトラージは、新たな衣をまとって、再び現れる可能性がある。レバレッジ規制は、こうした問題に対する解決策として、直接レバレッジの水準に制限を加えようとするものである。

- ただし、レバレッジ規制は、いくつもの「副作用」を伴う点に留意が必要である。第1に、レバレッジ規制は、確かにレバレッジを縮小させることができるが、それと同時に、資産の質を劣化させる。つまり、レバレッジ規制に対して、銀行は、安全資産から危険資産へと資産構成を変化させることによって、期待効用を最大化する。こうした銀行のリスクテイク行動は、結局、銀行経営の健全性を損なう方向に作用する。
- レバレッジ規制の第2の副作用は、銀行の活動範囲を狭めることによって、資産選択を非効率にすることである。モデルによると、ギアリング・レシオや資産の安全性指数は、各国の金融環境やビジネス・モデルを反映して、広範囲にばらついている可能性がある。レバレッジ規制は、ギアリング・レシオが低く、資産の安全性指数が高い銀行にとって、とりわけ強い制約となり、資産選択の効率性を著しく阻害する。

(2) 実証面からの分析結果

- G10 諸国の上位商業銀行について、ギアリング・レシオと資産の安全性指数を比較すると、それらの水準に相当ばらつきがあることがわかる。ドイツは、資産の安全性指数が高い反面、ギアリング・レシオが低い。米国は、その逆で、ギアリング・レシオは高いが、資産の安全性指数は低い。スイスは、銀行間のばらつきが大きいのが特徴である。
- 米国では、実際にレバレッジ規制が実施されている。同国で商業銀行のギアリング・レシオが高いのは、そのためである。したがって、米国の銀行にレバレッジ規制の効果が及ぶようにするためには、相当強い規制が必要となる。この場合、危機の中にあっても比較的経営の安定していた他国の銀行にまで、多大な影響が及ぶことを避けられない。
- 日本以外のアジアの商業銀行は、資産の安全性指数が低く、ギアリング・レ

シオが高いという点で米国と同じであった。しかし、アジアの銀行経営は、米国とは対照的に、危機の中にあっても、比較的安定していた。このことは、オン・バランス項目のみから算出された単純なギアリング・レシオは、銀行の健全性指標として十分ではないことを示唆していると考えられる。ギアリング・レシオには、オフ・バランス項目を勘案することが不可欠である。

- ・資産の安全性指数を表面的に「改善」し、レバレッジを拡大するという銀行行動を、「トレンド要素」と「循環要素」に分解した場合、規制のアービトラージは前者の動きによって捕捉される。新たな規制のアービトラージの手段が開発されると、リスク管理手法は後手に回る傾向があるため、レバレッジ比率が急速に拡大する可能性が高まる。このことは、トレンド要素が、金融面での不安定化を捕捉する材料として有用であることを示唆している。G10 諸国でトレンド要素が最も大きかったのは英国であった。また、スイスでも一部の銀行が突出していた。日本のトレンド要素は G10 で最小であった。

(3) 金融システムの安定性確保に向けたレバレッジ比率の活用

- ・以上の論点を踏まえ、金融システムの安定性確保という観点から、レバレッジ比率をどのような形で活用していけばよいか、ポイントを整理すると以下ようになる。

①規制のアービトラージ等によってレバレッジが極端に拡大するのは問題である。しかし、同時に、レバレッジ規制の導入に伴う銀行資産の質の劣化にも注意を払う必要がある。

②金融環境やビジネス・モデルの違いにもかかわらず、世界統一基準でレバレッジ水準に規制をかけると、資産選択が非効率になる。レバレッジ水準を規制する際には、各国がそれぞれの地域事情を踏まえて、独自に最低水準を設定するのが現実的である。

③銀行のリスクテイク行動の変化は、レバレッジの変化に顕著に現れる。したがって、レバレッジの「水準」よりも、その「変化」に着目する方が、監督の実効性が高まると考えられる。

④レバレッジ比率には、オン・バランス項目だけではなく、オフ・バランス項

目等を算入することが不可欠である。その際、どのオフ・バランス項目をどのような形で組み込むか、幅広い検討が必要である。

1. はじめに

今回の金融危機を踏まえ、バーゼル銀行監督委員会（バーゼル委）は、現行のリスク・アセットに基づく自己資本比率規制を中心に、規制全般の見直しを検討している。そうした議論の中で、レバレッジ比率に関しても、補完的指標という位置付けではあるが、何らかの最大水準を設ける方向で、具体的な内容について、議論が進められている¹。

リスク・アセットに基づく自己資本比率規制は、銀行のリスクテイク活動を抑制できなかつたばかりでなく、銀行の「規制のアービトラージ」を防ぐことができなかつた。例えば、今回の金融危機では、流動性が低い資産をリスク・ウェイトの小さいトレーディング勘定で保有するという銀行行動が、レバレッジ拡大の一因となったと言われている²。レバレッジ規制は、こうした批判を受け、今次危機の背景となったレバレッジの拡大を「直接」抑制することを目的としている。ただし、レバレッジ規制を追加することによって、どのような副作用が生ずるか、また、そもそも世界一律の数値規制を設定可能なのかという点について、十分な検討がなされてきたとは言いがたい。

本稿の目的は、レバレッジ規制が銀行行動に及ぼす影響を理論と実証の両面から分析することにある。最初に、単純な理論モデルを用いて、レバレッジ規制の導入が、銀行の資産選択にいかなる影響を及ぼすのかを分析する。次に、主要国の商業銀行のデータを用いて、リスク・アセットに基づく自己資本

¹ 2009年12月、バーゼル委は、自己資本と流動性に関する規制強化のための市中協議提案として2つの資料を公表した。そのうち、**Basel Committee on Banking Supervision (2009b)**は、もっぱら流動性規制に関する提案であり、レバレッジ規制については、**Basel Committee on Banking Supervision (2009a)**の中で触れられている。

² 今回の危機の背景として、様々な種類の「規制のアービトラージ」が指摘されている。トレーディング勘定を通じた規制のアービトラージもその一種である。こうしたアービトラージを防止すべく、バーゼル委は、トレーディング勘定に対するリスク・ウェイトの引上げを決定した。再証券化商品の資本賦課やカウンターパーティー信用リスクの取扱いの見直し等と合わせて、2010年末（邦銀に対しては2011年3月末）までに、その他の規制見直しに先行する形で実施される予定である。

比率をギアリング・レシオ（レバレッジ比率の逆数）と「資産の安全性指数」の2つに分解する。資産の安全性指数は、分母が資産の平均リスク・ウェイトからできており、銀行資産の質を示す指標とみなすことができる。本稿では、ギアリング・レシオと資産の安全性指数の分布と変化を観察することを通じて、90年代後半以降における世界の大手商業銀行の行動の特徴を探る。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節では、銀行の資産選択行動をギアリング・レシオと資産の安全性指数という2つの軸から分析するための理論モデルを提示する。また、同モデルに基づいて、レバレッジ規制を導入した場合の理論的な帰結を解説する。第3節では、90年代後半以降のG10諸国とアジアの主要5か国のデータを用いて、ギアリング・レシオと資産の安全性指数を算出する。また、その結果を用いて、各国の主要商業銀行が、リスク・アセットに基づく自己資本比率規制にどのような形で対応してきたかを概観する。さらに、レバレッジ規制が実際に導入された場合、それらの銀行がどの程度の影響を受けるのかという点についても議論する。第4節では、それまでに得られた主な分析結果を整理し、金融システムの安定性確保の観点から、レバレッジ比率をどのような形で活用していけばよいかについて議論し、結びに代える。

2. 理論モデル

(1) 「資産の安全性指数」

現行のリスク・アセットに基づく自己資本比率は、分母がリスク・アセット（複数の資産をそれぞれの「リスク・ウェイト」で加重和したもの）でできている。また、分子には、普通株を始めとするTier 1資本に加え、劣後債などTier 2、3資本と呼ばれる負債項目を予め決められた範囲内でカウントすることができる。一方、Tier 1資本を総資産で割って求めた単純な自己資本比率は、「ギアリング・レシオ」と呼ばれる。

本稿では、リスク・アセットに基づく自己資本比率をギアリング・レシオで割ったものを「資産の安全性指数」と定義する。ギアリング・レシオを γ 、資産の安全性指数を ϕ とすると、リスク・アセットに基づく自己資本比率 ($\bar{\beta}$) を次のように分解することができる。

$$\bar{\beta} \equiv \phi \cdot \gamma \Leftrightarrow \phi \equiv \frac{\bar{\beta}}{\gamma} \quad (2-1)$$

実証分析を行う際には、リスク・アセットに基づく自己資本比率とギアリング・レシオを(2-1)の第2式に代入して、資産の安全性指数を求める³。

2 資産モデルに基づいて、資産の安全性指数の具体的な内容を確認しておこう。資産 i の保有額を A_i ($i=1,2$)、総資産を A ($= A_1 + A_2$)、資産 i に対する投資シェアを s_i ($\equiv A_i / A$)、Tier 1 資本を C 、総資本 (Tier 1~3 資本の合計) を C' とすると、

$$\frac{C'}{A_1\omega_1 + A_2\omega_2} \equiv \phi \frac{C}{A}. \quad (2-2)$$

ただし、左辺はリスク・アセットに基づく自己資本比率、 ω_i は資産 i のリスク・ウェイト、右辺の C/A はギアリング・レシオである。

次に、 $C' = \delta C$ と仮定する ($\delta \geq 1$)。つまり、 δ は、総資本のTier 1 資本に対する比を示している。商業銀行は、規制によって、Tier 1 資本が総資本の半分以上を占めることを求められている。このため、 δ の変動余地は相対的に限られている。そこで、以下の分析では、銀行が δ を外生変数とみなして行動すると仮定する。

このとき、資産の安全性指数を式(2-2)から次のように導くことができる。

$$\phi = \frac{\delta}{s_1\omega_1 + s_2\omega_2}. \quad (2-3)$$

上式の分母は資産の平均リスク・ウェイトを示す。したがって、リスクの低

³ 既に、Van Roy (2008)でも、同様の尺度を用いて、銀行資産の質が計測されている。

い資産が増える、つまり、「資産の質」が上昇すると、資産の安全性指数は上昇する。

資産の安全性指数を銀行資産の質の尺度として用いる際には、以下の点に留意する必要がある。式(2-3)の分子は、総資本の Tier1 資本に対する比である。したがって、総資本に占める Tier 1 の割合が低下する、つまり、「資本の質」が低下すると、資産の安全性指数は上昇する。これを資産の安全性指数は資本の構造によって歪められていると言い換えてもよい。もっとも、先に述べたとおり、 δ の変動は限定的であり、実際には、資産の安全性指数は、銀行資産の質の動きをかなり正確にトレースしていると言ってよいだろう。

(2) 銀行の効用関数

本稿では、銀行の資産選択行動を、ミクロ経済学の枠組みを用いて、理論的に分析する。つまり、銀行行動をリスク・アセットに基づく自己資本比率規制とレバレッジ規制という2つの制約下における期待効用最大化問題と考える。

まず、銀行の効用関数が、自己資本収益率 (r) の2次関数で与えられると仮定する⁴。

$$U = r - \theta \cdot r^2. \quad (2-4)$$

このとき、銀行の期待効用は、自己資本収益率の「平均」(μ)と「標準偏差」(σ)を用いて、次のように表すことができる。

$$E(U) = \mu - \theta(\mu^2 + \sigma^2). \quad (2-5)$$

ここで、 θ は銀行の効用を規定するパラメータである。式(2-5)を次のように

⁴ この効用関数は、Tobin (1998)でも用いられている標準的な関数の一つである。 θ が小さいプラスの値をとれば、 r が通常とりうる値について、限界効用が正になる。具体的には、 $r < 0.5/\theta$ の時に、限界効用は正になる。また、 θ が正ならば、限界効用は逓減する。

変形すれば、その意味が明確になる。

$$E(U) = -\theta \left\{ \left(\mu - \frac{1}{2\theta} \right)^2 + \sigma^2 - \frac{1}{4\theta^2} \right\}. \quad (2-6)$$

式(2-6)は、銀行の無差別曲線が、 σ を横軸、 μ を縦軸とする平面上で、中心が縦軸上に位置する円によって与えられることを示している。 θ はその中心の高さ、したがって、無差別曲線の高さを決めるパラメータである。

自己資本収益率は、資産 i の収益率を r_i とすると、次のように書くことができる。

$$r \equiv \frac{A_1 r_1 + A_2 r_2}{C} = \frac{A(s_1 r_1 + s_2 r_2)}{C} = \ell(s_1 r_1 + s_2 r_2). \quad (2-7)$$

ただし、 ℓ ($\equiv A/C$) はレバレッジ比率を表す。自己資本収益率の平均と標準偏差は、資産 i の期待収益率を μ_i 、標準偏差を σ_i 、2つの資産収益率の相関係数を ψ とすると、次のように表すことができる。

$$\mu = \ell(s_1 \mu_1 + s_2 \mu_2). \quad (2-8)$$

$$\sigma = \ell \sqrt{\sigma_1^2 s_1^2 + 2\psi \sigma_1 \sigma_2 s_1 s_2 + \sigma_2^2 s_2^2}. \quad (2-9)$$

以上の関係から、銀行の期待効用関数が γ と ϕ の関数であることを示すことができる。まず、式(2-8)と(2-9)を式(2-5)に代入し、 $s_2 = 1 - s_1$ という関係を用いると、銀行の期待効用は ℓ と s_1 のみの関数になる。次に、 ℓ と s_1 は、いずれも γ と ϕ の関数であることに注意されたい。すなわち、

$$\ell \equiv \frac{1}{\gamma}; \quad s_1 = \frac{\omega_2 - \frac{\delta}{\phi}}{\omega_2 - \omega_1}. \quad (2-10)$$

第2式は、 $s_2 = 1 - s_1$ という関係を用いて、式(2-3)を変形したものである。式(2-10)を用いると、銀行の期待効用が、 γ と ϕ の関数になることが分かる⁵。

⁵ 銀行の期待効用関数が γ と ϕ の関数であることは、資産が3つ以上の場合にも成立する。そのためには、 γ と ϕ を任意の水準に固定し、 $\delta/\phi = \sum_i \omega_i s_i$ ($\sum_i s_i = 1$) とい

以下では、銀行の期待効用を $U^e(\gamma, \phi)$ と書く。この関数を用いて、銀行の無差別曲線を γ - ϕ 平面に描くことができる。図表 1 は、銀行の無差別曲線を模式的に描いたものである。図中、横軸はギアリング・レシオ (γ)、縦軸は資産の安全性指数 (ϕ) を表し、銀行の無差別曲線は、点 H を頂点とする等高線として描くことができる。仮に、規制がなかったならば、銀行はこの点を選択する。

(3) リスク・アセットに基づく自己資本比率規制の下における銀行行動

規制がある場合には、銀行は、先の頂点 H を選択できるとは限らない。最初に、現行のリスク・アセットに基づく自己資本比率規制の効果について考えてみよう。いま、銀行は、リスク・アセットに基づく自己資本比率について、ある特定の水準 ($\bar{\beta}$) を目標に行動しているものとする。このとき、現行の自己資本比率規制は、この目標値に下限を設けるものと考えることができる。さらに、銀行は、自己資本比率が偶然低下する可能性を考慮し、多めに自己資本を積むと仮定する。すると、銀行が選択する自己資本比率は、この「糊しろ」の分だけ、最低自己資本比率 8% を上回ることになる (すなわち、 $\bar{\beta} \geq 0.08$)。したがって、銀行は次の条件付最適化問題を解くことになる⁶。

$$\max_{\gamma, \phi} U^e(\gamma, \phi) \quad \text{s.t.} \quad \bar{\beta} \leq \gamma \cdot \phi. \quad (2-11)$$

図表 2 は、現行のリスク・アセットに基づく自己資本比率規制の下における銀行の最適化行動を図示したものである。曲線 MM は直角双曲線 $\bar{\beta} = \phi \cdot \gamma$ である。銀行は、この曲線上および右上の領域 (図中のシャドーで示された部分) の点を選択しなければならない。銀行は、期待効用を最大化するために、

う制約の下で、銀行の期待効用を s_i に関して最大化すればよい。これによって、 s_i が γ と ϕ の関数になる。これらの関係を用いると、銀行の期待効用を γ と ϕ の関数として表すことができる。

⁶ フォーマルには、 $\bar{\beta}$ の選択、つまり、糊しろの選択は、 γ や ϕ の決定と同時に考えられるべきである。しかし、ここでは、モデルの簡便さを優先して、 γ や ϕ とは独立に、 $\bar{\beta}$ が決定されることとした。

無差別曲線が曲線 MM に接する点を選択する。すなわち、無差別曲線 I_0I_0 が曲線 MM に接する点 E_0 が、銀行の制約付き最適点である⁷。

銀行の最適点は、資産の期待収益率やボラティリティのほか、様々なパラメータによって変化する。リスク・アセットに基づく自己資本比率の計算に用いられるリスク・ウェイトも、そうしたパラメータの一つである。リスクの高い証券化商品が、リスク・ウェイトの小さいトレーディング勘定で保有されていたことが、レバレッジの拡大を招き、今回の金融危機の一因となったことを考えると、この点を認識することは重要である。

モデルに即して考えると、本来は「リスク・ウェイトが大きい資産」(資産 2)としてカウントされるべきものが、「リスク・ウェイトの小さい資産」(資産 1)としてカウントされたケースに該当する。いま、 $\omega_1 < \omega_2 = 1$ とし、総資産のうちシェア τ が、資産 2 から資産 1 に振り替えられたとする。このとき、資産の安全性指数 (ϕ) を次のように書き直すことができる。

$$\phi = \frac{\delta}{s_1\omega_1 + s_2\omega_2 + \tau(\omega_1 - \omega_2)} \quad \Leftrightarrow \quad s_1 = \frac{\omega_2 - \frac{\delta}{\phi}}{\omega_2 - \omega_1} - \tau \quad (2-12)$$

図表 3 の第 1~3 列は、 τ に様々な数値を当てはめて、銀行行動の変化をみたものである。これによると、 τ が 0% から 10% に上昇したとき、確かにレバレッジが拡大している。一部の資産について、リスク・ウェイトが引き下げられた結果、資産の安全性指数が見かけ上「向上」するため、リスク・アセットに基づく自己資本比率規制の制約が緩くなり、その分だけ、銀行はレバレッジを拡大することができるのである⁸。

⁷ 制約式が原点に向かって凸であるのに対し、無差別曲線は、必ずしも、原点に向かって凹ではない。このため、最適点の認定は、グラフを用いるなどして、慎重に行う必要がある。

⁸ もっとも、トレーディング勘定が大きく膨張すれば、レバレッジはむしろ縮小する可能性がある。図表 3 では、 τ が 10% から 20% に上昇するとき、レバレッジが縮小している。 τ が上昇すると、 s_2 ($=1-s_1$) も上昇し、資産のハイリスク・ハイリター

レバレッジの大きさは、この他にも、資本コストや資産のリスク・リターン構造等、各国が置かれている固有の金融環境にも依存している。資本コストが高い国では、銀行の目標収益率が高くなる傾向がある。これは、 θ の値が小さいケースに該当する。図表3の第4~6列に、 θ が変化したときの銀行行動の変化を示した。これによると、 θ の低下とともに、レバレッジが拡大している。また、レバレッジは、資産収益率の期待値、資産収益率の標準偏差、2つの資産収益率の相関係数といったパラメータにも依存している。もちろん、リスク・ウェイトが小さいほど、また、リスク・アセットに基づく自己資本比率の最低水準が低いほど、レバレッジは大きくなるのが一般的な傾向である。このように、レバレッジの大きさは、銀行の効用関数の形状に加え、その銀行が置かれた金融環境、さらには、ビジネス・モデルの違いによっても異なる。

(4) レバレッジ規制の追加導入

バーゼル委は、規制のアービトラージを回避すべく、トレーディング勘定のリスク・ウェイトを変更することを公表した。この措置によって、「規制の穴」のうち一つが塞がれることとなった。しかし、規制のアービトラージは、新たな衣をまとって、再び現れる可能性がある。レバレッジ規制は、こうした問題の再発を防ぐことを目的として、直接、レバレッジの水準に制限を加えようとするものである。ただし、レバレッジ規制は、以下に説明するように、「副作用」を伴う点に留意が必要である。

リスク・アセットに基づく自己資本比率規制とレバレッジ規制の2つの規制がある場合、銀行は、次のような2つの制約が付いた最適化問題を解くことになる。

ン化が進む。リスクが臨界点を超えると、銀行は、規制とは無関係に、レバレッジを抑制しようとする。このケースでは、リスク・アセットに基づく自己資本比率規制がバインディングではなくなっており、銀行は図表1の点Hを選択する。このように、トレーディング勘定の膨張とレバレッジの上昇とは、必ずしも単調な関係ではない。

$$\max_{\gamma, \phi} U^e(\gamma, \phi) \text{ s.t. } \bar{\beta} \leq \gamma \cdot \phi \text{ and } \bar{\gamma} \leq \gamma. \quad (2-13)$$

第2の制約式が、レバレッジ規制であり、ギアリング・レシオに最低水準が設定されている。後に図を用いて説明するとおり、第2の制約が単独でバインディングになることは考えにくい。したがって、銀行が選択する最適点では、第1の制約のみが等号で満たされるか、あるいは、2つの制約の境界線が交わる点、つまり $(\bar{\gamma}, \bar{\beta}/\bar{\gamma})$ で、最適化が達成される可能性が高い。

図表4は、この状況を図示したものである。リスク・アセットに基づく自己資本比率規制を満たすためには、銀行は曲線 MM 上および右上の領域の点を選択しなければならない。さらに、レバレッジ規制を満たすためには、銀行は横軸に垂直な直線 GG 上および右側の領域の点を選択しなければならない。したがって、2つの規制が同時に課された場合、銀行は図のシャドーで示された領域の点を選択しなければならない。典型的なケースでは、無差別曲線が I_0I_0 から I_1I_1 へと変化し、銀行は、曲線 MM と直線 GG の交点である点 E_1 を選択する可能性が高い⁹。

モデルを用いた分析のインプリケーションは明快である。レバレッジ規制は、主に2つの「副作用」を伴っている。第1に、レバレッジ規制は、確かにレバレッジを縮小させることができるが、同時に、銀行資産の質を劣化させる。これは、レバレッジ規制が導入されると、銀行は、安全資産から危険資産へと資産構成を変化させることによって、期待効用の最大化を図るからである。こうした銀行によるリスクテイク行動は、結局、銀行経営の健全性を損なう方向に作用する。第2に、レバレッジ規制は、銀行の活動範囲を狭めることを通じて、資産選択を非効率にする。ギアリング・レシオや資産の安全性指数は、各国の金融環境やビジネス・モデルを反映して、広範囲にばらついている。

⁹ レバレッジ規制を導入することによって、銀行行動が変化すると、資産収益率の期待値やボラティリティが変化する可能性がある。しかし、銀行が点 E_1 を選択する可能性が高いという結論自体は変わらない。

レバレッジ規制は、ギアリング・レシオが低く、資産の安全性指数が高い銀行にとって、とりわけ強い制約となり、資産選択の効率性を著しく阻害する。

資産の質の劣化を防ぐ一つの方法は、リスク・アセットに基づく最低自己資本比率を引き上げることである。先に述べたとおり、2つの規制の境界線の交点は、銀行の行動を予想する際のベンチマークとなる。そこで、銀行に、資産の安全性指数が3倍、ギアリング・レシオが4%という組合せを選択するように仕向けるには、どのように規制を組合せればよいかという問題を考えてみよう。まず、 $\bar{\gamma}=4$ と $\bar{\beta}=12$ が目標になることが分かる。次に、銀行は、不意のイベントによって規制水準を割り込むことがないように、糊しろを持つとするので、この点を勘案する必要がある。糊しろの大きさについては、実際にレバレッジ規制を導入している米国が参考になる¹⁰。後にデータ分析を行う際に明らかになるが、その糊しろは約2%と考えてよい。また、リスク・アセットに基づく自己資本比率規制の糊しろも2%程度である¹¹。これらを用いると、リスク・アセットに基づく自己資本比率規制の最低水準は10%、レバレッジ規制の最低水準は、ギアリング・レシオでみて、2%とすればよいことが分かる。しかし、そうした所要自己資本の引上げは、銀行の資産選択を非効率化させることは言うまでもない。

¹⁰ 米国のレバレッジ規制は、「強い」銀行はTier 1/総資産比率が3%以上、その他の銀行は4%以上となることを求めている。スイスは、一部の銀行に対し、2008年末から、Tier 1/（総資産比率－国内貸出）が連結で3%以上、単体で4%以上という規制を導入した。また、カナダでも、形は異なるが、レバレッジ規制に類似した規制が導入されている。

¹¹ 理論的には、リスク・アセットに基づく自己資本比率の方が、ギアリング・レシオよりも複雑である分、不確実性が高いため、最適な糊しろも大きいと考えられる。しかし、米国の例をみると、両者の糊しろの大きさはほぼ同じであった。

3. 実証分析

(1) 国際比較

本節では、90年代半以降、商業銀行が、レバレッジ比率と資産の安全性指数について、いかなる選択を行ってきたのか、実証面から明らかにしていく。本稿では、G10諸国とアジアの5か国の上位5商業銀行（2006年度末のTier 1総額を基準として抽出）を分析対象とする¹²。サンプル期間は、1997～2008会計年度とした。しかし、データが欠落している銀行も数多くみられた。データの欠落が著しい銀行は、サンプルから除いた¹³。

図表5は、式(2-1)を用いて、G10諸国の商業銀行のリスク・アセットに基づく自己資本比率をギアリング・レシオと資産の安全性指数に分解した結果である。図中の実線と点線で描かれた曲線は、それぞれ、リスク・アセットに基づく自己資本比率8%と12%を達成するために必要なギアリング・レシオと資産の安全性指数の組合せを示している。G10諸国の場合、ギアリング・レシオが4%、資産の安全性指数が3倍という辺りに、比較的多くの銀行が存在しており、これが平均的な姿であると考えられる。

しかし、国毎のレベル感に相当ばらつきがあるのも確かである。特徴的なのは、ドイツ、米国、スイスの3か国である。ドイツは、資産の安全性指数が高い反面、ギアリング・レシオが低い。米国は、その逆で、ギアリング・レシオは高いが、資産の安全性指数は低い。スイスは、銀行の間でばらつきが大

¹² G10のメンバーは、ベルギー、カナダ、フランス、ドイツ、イタリア、日本、オランダ、スウェーデン、英国、米国の10か国に、1984年より準参加国から正式メンバーとなったスイスを加えた11か国である。メンバーは増えたが、引き続きG10と呼ばれている。また、アジアからは、中国、香港、韓国、台湾、タイの5か国を対象とした。

¹³ データの出所は *The Banker* (Financial Times Business Limited) の該当する各号。なお、データの連続性を著しく害するような大きな合併があった場合は、合併後のギアリング・レシオと資産の安全性指数のデータを合併前の銀行のデータを総資産で加重平均して算出した。

きいことが特徴である。

思考実験として、ギアリング・レシオ 2%以上という規制が、現行のリスク・アセットに基づく自己資本比率規制に追加されたケースを考える。第 2 節で述べたとおり、銀行は、ギアリング・レシオの不意の変動に備えて、2%の糊しろを確保すると仮定する。この場合、実質的なレバレッジ規制は、ギアリング・レシオでみて、名目水準 2%と糊しろ 2%を合わせた 4%になる。図表 5 によれば、G10 諸国で、このレバレッジ規制がバインディングなものとなる国は少なくない。特に、ドイツについては、ほとんどの銀行にとって、規制がバインディングである。スイスや日本も、相応の影響を受けると予想される。

対照的に、米国の商業銀行は、規制がバインディングにならない。これは、米国が、ここで想定しているものよりも厳しい水準で、レバレッジ規制を既に実施しているからである。したがって、今回の金融危機に至る過程で、明らかに経営判断に問題があった米国の商業銀行に、レバレッジ規制の効果が及ぶようにするためには、現行の米国基準よりも相当厳格な規制が必要になる。この場合、危機の中であってなお比較的経営の安定していた他国の商業銀行にまで、多大なマイナスの影響が及ぶことは避けられない。

図表 6 は、日本以外のアジア諸国について、リスク・アセットに基づく自己資本比率をギアリング・レシオと資産の安全性指数に分解した結果である。これをみると、ギアリング・レシオ 4%、資産の安全性指数 3 倍を基準とした場合、いずれの国も、資産の安全性指数が低く、ギアリング・レシオが高いという特徴がある。この限りでは、アジアの商業銀行は米国の商業銀行に似ているといえる。ただし、このことは、米国とアジアで銀行経営の健全性が同一であったということを意味しない。実際、今回の金融危機では、米国と比べて、アジアの商業銀行の経営は比較的安定していたと考えられている¹⁴。むし

¹⁴ アジアの商業銀行が、欧米と比べて、相対的に経営が安定していた点については、

ろ、ここでの類似性は、ここで分析しているギアリング・レシオが、銀行経営の健全性やある種の外生ショックへの耐性を測る尺度として不十分であることを示唆していると考えた方が自然である。

欧米とアジアにおける金融システムの相違を考える際、欧米の商業銀行が複雑な金融商品への取組み姿勢を積極化していたという事実は、論点の一つとなり得る。例えば、米国の大手商業銀行は、structured investment vehicle (SIV) 等を利用して、証券化商品への投資を手広く行っており、その際、流動性補完という形で大きなリスクを負っていた。これに対し、アジアの商業銀行と監督当局は、1997～98年のアジア通貨危機を経験し、リスクテイクに対する姿勢が慎重化しており、証券化商品のような複雑な金融商品に対しては、特に慎重なスタンスを採っていたとみられる。こうした点を踏まえると、レバレッジ規制を設計する際には、オン・バランス項目のみならず、オフ・バランス項目を含めることが不可欠であることがわかる¹⁵。

ただし、オフ・バランス取引を含めたレバレッジ規制を設計するのは、単純ではない。補論 A では、日米のオフ・バランス取引の大きさを概観し、それを考慮した場合のレバレッジ比率を算出している。なお、ここでは、データの制約から、リスク・アセットに基づく自己資本比率に算入され、開示が義務付けられているオフ・バランス取引のみを考慮している。これによると、オフ・バランス取引をギアリング・レシオに反映させたとしても、米国のギアリング・レシオは、日本のそれを若干下回る程度にしかならない。これには、リス

金融株が速やかに回復したことや不良債権比率が低位安定していたことなどからも推察することができる。

¹⁵ Basel Committee on Banking Supervision (2009a)でも、オフ・バランス項目を勘案したレバレッジ規制の導入が志向されている。オフ・バランス項目の有用性については、カナダの例が参考になる。同国では、一部のオフ・バランス項目を資産に含めたレバレッジ規制を1982年に導入している。Bordeleau *et al.* (2009)は、同国のレバレッジ規制が、オフ・バランス項目を含めたレバレッジの変化を抑制するのに有益であったと指摘している。実際、今回の危機で、カナダの銀行には公的資金が注入されるに至らなかった(2009年末時点)。

ク・アセットに基づく自己資本比率に算入されるオフ・バランス取引のカバレッジやオフ・バランス取引を与信相当額へと変換する「クレジット・コンバージョン・ファクター」の適切性など、様々な要因が影響していると考えられる。商業銀行の経営の健全性を適切に反映したギアリング・レシオを算出するためには、こうした要因を幅広くかつ詳細に検討することが必要である。

(2) 時系列分析

今回の金融危機では、トレーディング勘定に対する過小なリスク・ウェイトが、レバレッジの拡大を招いたと言われている。前節では、こうした議論の根拠を数値例に基づいて明らかにした。そこで示されたように、銀行が規制のアービトラージを行うと、それはレバレッジの拡大と資産の安全性指数の向上という形で現れるはずである。以下では、こうした理論的命題を実際のデータと組み合わせて、銀行による規制のアービトラージは、危機の発生前、世界各地で広範に観察された現象であった点を確認することとしたい。

こうした時系列的な観点は重要である。前節でも説明したとおり、レバレッジ比率と銀行資産の質は、金融環境と金融システムに関する各国に固有な事情を反映しており、レバレッジ比率が高いことが、直ちに銀行経営が不健全であることを示すものではない。一方、レバレッジ比率が急速に拡大しているときは、新たな規制のアービトラージの手法が開発された一方で、リスク管理面での対策が後手に回っている可能性が高い。したがって、レバレッジ比率を時系列的に観察することによって金融システムの不安定化を判断する手法は有用であると考えられる。

図表 7~22 は、1997 会計年度以降、各行毎にギアリング・レシオと資産の安全性指数がどのように推移したかをみたものである。図中の 2 つの数字は、開始年度と終了年度である。中抜きのマーカーは、途中のデータが欠落しているため、線形補完を行ったことを示している。

図表 15 と 16 は、それぞれ英国とスイスの商業銀行の動きをみたものである。1997～2008 年度の間、多くの英国の銀行と一つのスイスの商業銀行が積極的にレバレッジを引き上げている（ギアリング・レシオの引下げ）。この間、これらの銀行は、リスク・アセットに基づく自己資本比率を維持するために、表面的に資産の安全性指数を引き上げている。しかも、その他の国でも、程度の差はあれ、同様の銀行行動パターンが観察される。このように、規制のアービトラージは世界的現象であったと言える¹⁶。

図表 23 に示したとおり、ギアリング・レシオと資産の安全性指数の動きを 2 つの基本パターンに分解することによって、銀行の行動を数値的に解析することが可能である。第 1 のパターンは、直角双曲線に接する単位ベクトル p によって表現される。これは、リスク・アセットに基づく自己資本比率を一定に保ったまま、ギアリング・レシオと資産の安全性指数を代替させる動きである。第 2 のパターンは、ベクトル p と直交する単位ベクトル q で表されるものである。この方向に動くことによって、最も効率的にリスク・アセットに基づく自己資本比率を引き上げることができる。

行列を用いて表現すると次のようになる。いま、個別行のギアリング・レシオと資産の安全性指数の $t-1$ 年度から t 年度にかけての変化を v とする。これが、 p と q のそれぞれ a 、 b 単位分の動きに相当すると考える。このとき次式が成立する。

$$v_t = a_t \cdot p_{t-1} + b_t \cdot q_{t-1} \quad (3-1)$$

ただし、

$$p_t \equiv \frac{1}{\Delta_t} \begin{pmatrix} -\gamma_t \\ \phi_t \end{pmatrix}, \quad q_t \equiv \frac{1}{\Delta_t} \begin{pmatrix} \phi_t \\ \gamma_t \end{pmatrix}, \quad \Delta_t \equiv \sqrt{\gamma_t^2 + \phi_t^2} \quad (3-2)$$

¹⁶ もちろん、規制のアービトラージの形跡を観察できない国も存在する。例えば、図表 22 によると、タイの大手商業銀行は、金融危機以前に、ギアリング・レシオを引き上げると同時に、資産の安全性指数を引き上げている。

これらを (a, b) について解くと、次式を得る。

$$\begin{pmatrix} a_t \\ b_t \end{pmatrix} = \frac{1}{\Delta_{t-1}} \begin{pmatrix} -\gamma_{t-1} & \phi_{t-1} \\ \phi_{t-1} & \gamma_{t-1} \end{pmatrix} v_t. \quad (3-3)$$

本稿では、このうち a について、その時系列特性に着目する。特に、その平均値は重要である。前節で述べたとおり、今回の金融危機では、トレーディング勘定に対するリスク・ウェイトが過小になっていたことが、表面上、資産の安全性指数を高め、商業銀行がレバレッジを拡大することを可能にした。こうした規制のアービトラージは、銀行行動のトレンドに反映され、 a の平均値によって把握することができると考えられる¹⁷。図表 24(1)は、G10 諸国について、国毎に a の平均値を算出し、大きいものから順に並べたものである。国平均でみると、G10 諸国の中、規制のアービトラージの程度が最も大きかったのは英国であり、日本は最も低かった¹⁸。

ここで、 a の値を時間に沿って累積したものを a^{cum} と定義しよう。すなわち、

$$a_t^{cum} = \sum_{i=1998}^t a_i. \quad (3-4)$$

このとき、規制のアービトラージは a^{cum} の「トレンド要素」に反映される。

¹⁷ 前節で説明したとおり、銀行行動のトレンドが全て規制のアービトラージという訳ではない。したがって、ここでの分析結果は、あくまで近似的なものであることに留意されたい。

¹⁸ a の標準偏差は、銀行行動の循環的な側面を表している。G10 諸国の中で、この「循環要素」が最も大きかったのはスイスであり、日本は 2 位であった。景気循環の背景には、「規制のプロシクリカリティ」が存在しているという指摘がある（例えば、Kashyap and Stein [2004]）。バーゼル II の枠組みでは、好況期には、倒産確率の低下によって信用リスクが減少するなど、各種リスクが減少するため、銀行資産の質が向上する。銀行は、その分、レバレッジを拡大することができるので、これがさらに経済活動を刺激する。不況期には、これとは逆のメカニズムが働く。この規制のプロシクリカリティは、好況期に資本を積み増し、不況期に資本を取り崩すという「資本バッファ」の導入根拠ともなっている。そういった意味でも、規制のプロシクリカリティが実際に観察されるか、大変興味深い問題である。しかし、これは本稿のスコープを超えた問題であり、結論は、今後の実証研究に委ねたい。

図表 25 は、各行毎に、 a^{cum} の値を時系列的にみたものである。図表 25(9)の太実線が急速に上昇しているのに注目されたい。当該銀行は、1997～2008 年度の間、規制のアービトラージをかなりの規模で行っていたことが明らかである。また、図表 25(10)をみると、英国については、規模は前出のスイスの銀行よりも小さいが、全ての上位商業銀行が、規制のアービトラージを行っていた可能性が示されている。

4. 結びに代えて

本稿では、現在、バーゼル委において導入が検討されているレバレッジ規制について、理論と実証の両面から分析を行った。ここでは、分析から得られた主な結果を整理し、金融システムの安定性確保という観点から、レバレッジ比率をどのような形で活用していけばよいかを議論する。

理論分析によって、レバレッジ規制は 2 つの副作用を伴うことが示された。第 1 に、レバレッジ規制を導入すると、銀行行動の自由度が狭まり、資産選択の効率性が損なわれる。第 2 に、レバレッジ規制は、ギアリング・レシオを引き上げる代償として、銀行資産の質の劣化を招く可能性が高い。規制のアービトラージによってレバレッジが極端に拡大するのは問題であるが、同時に、銀行による資産選択の非効率化や銀行資産の質の劣化にも注意を払う必要がある。

第 2 節では、リスク・アセットに基づく自己資本比率を引上げることによって、資産の質の劣化を防ぐ方法を紹介した。もちろん、資産の安全性指数に下限を設ける単純な方法によっても、同じ効果を得ることができる。補論 B では、こうした方法を含めて、ギアリング・レシオと資産の安全性指数の両方が極端に低下するのを規制する一般的な手法について議論しているので参照されたい。

レバレッジの水準は、各国の金融環境やビジネス・モデルの違いを反映して、

広範囲にばらついている。こうした事実を無視して、世界統一基準でレバレッジ規制をかけると、銀行の資産選択が非効率になると考えられる¹⁹。レバレッジの水準に規制をかける際には、各国がそれぞれの事情に合わせて、独自に最低水準を設定するというのが現実的である。

銀行のリスクテイク行動の変化は、レバレッジの変化に顕著に現れる。したがって、銀行行動の変質を捕捉するには、レバレッジの「水準」よりも、その「変化」に着目した方が、有益な情報が得られると考えられる。レバレッジの拡大に対する「速度規制」は、そうした考え方の一つである。さらには、レバレッジの変化を規制の対象とするのではなく、それを重要なシグナルとして捉え、木目細かな監督を通じて、銀行のインセンティブ構造の変化を探る方が有用であるという考え方もある。

今回の金融危機では、欧米の主要商業銀行が、SIV等の破綻によって大きな損失を蒙った。オン・バランス項目のみに基づく単純なレバレッジ規制に注目しては、将来、オフ・バランス項目を通じたレバレッジ拡大を再び見逃すことになるであろう。したがって、レバレッジ規制の設計には、オフ・バランス項目を何らかの形で反映させることが不可欠である。その際、どのオフ・バランス項目をどのような形でレバレッジ比率に組み込むか、幅広い検討が必要である。

¹⁹ Bank of England (2009)も、本稿と同様の分析の国際比較を行い、レバレッジに関する世界統一規制の設定が望ましいと主張しながらも、その難しさを指摘している。さらに、本稿では詳しく論じなかったが、各国の会計制度の違いも、レバレッジ規制を導入する上での障害となり得る。

補論 A. オフ・バランス取引を考慮したレバレッジ比率

第3節で述べたとおり、金融危機の震源となった米国の商業銀行のレバレッジを抑制しようとする、オン・バランス項目のみに基づくレバレッジ規制では、危機の中にあってもなお比較的経営が安定していた他国の銀行の資産選択を歪める可能性が高い。

こうした欠点を補う上で有力なのは、レバレッジ比率を計算する際、オフ・バランス取引を考慮することである。当補論では、オフ・バランス取引について概観した後、実際にオフ・バランス項目を含めたレバレッジ比率を計算する。なお、以下の分析では、データ入手が困難なことから、日米の商業銀行のみを対象とする。また、オフ・バランス取引として、リスク・ベース自己資本比率の算出の必要性から開示対象となっている取引のみを考察対象とする。

図表 A1(1)は、オフ・バランス取引の大きさをオン・バランス取引と比較したものである。横軸は、オフ・バランス取引の契約金額・想定元本のオン・バランス資産総額に対する比率を示す。次に、この契約金額・想定元本をオン・バランス取引と合算するため、与信相当額に変換する。縦軸は、オフ・バランス取引の与信相当額をオン・バランス資産総額に対する比率として表したものである。図によると、日本は、米国と比較して、オフ・バランス取引の契約金額・想定元本は大きい、与信相当額は小さいことが分かる。

図表 A1(2)は、横軸が、オン・バランス取引のみに基づく単純なギアリング・レシオ、縦軸が、オフ・バランス取引の貸出相当額をオン・バランスの資産総額に合算したものを分母として、ギアリング・レシオを算出した結果である。オフ・バランス取引を考慮しても、日本のギアリング・レシオは、米国を若干上回る程度にしかならないことがわかる。

今回の金融危機では、日本の主要銀行は、欧米の銀行と比較して、相対的に健全であった。しかし、オフ・バランス取引を考慮したギアリング・レシオに

は、こうした日米の商業銀行における経営の健全性の差が十分に表れていないように思われる。金融システムの安定性確保に有用なレバレッジ比率に辿り付くには、どのオフ・バランス項目をどのような形でギアリング・レシオに組み込むか、さらに幅広い検討が必要である。

補論 B. CES 型関数を用いた規制

ここまでは、レバレッジに関する規制のみを扱ってきたが、資産の質についても、同じような規制を考えることができる。資産の質を規制するのに最も単純な方法は、資産の安全性指数に下限を設けることである。つまり、次のような規制を設ければよい。

$$\bar{\phi} \leq \phi. \quad (\text{B-1})$$

これで、リスク・アセットに基づく自己資本規制、レバレッジ規制、資産の安全性規制という 3 つの規制について議論してきたことになる。次に、これらの規制は、CES 型関数を用いて、一般的な形に統合できることを示そう。この一般化された規制を用いると、ギアリング・レシオと資産の安全性指数の双方が極端に低下しないよう、バランスよく規制を掛けることができるようになる。

ここでは、次のようなCES型関数を考える²⁰。

$$1 \leq \left\{ \alpha \left(\frac{\phi}{\lambda_\phi} \right)^{-\rho} + (1-\alpha) \left(\frac{\gamma}{\lambda_\gamma} \right)^{-\rho} \right\}^{\frac{1}{\rho}}. \quad (\text{B-2})$$

この関数は $\rho \geq -1$ 、 $0 \leq \alpha \leq 1$ のときのみ意味を持ち、 ρ の値によって様々な形になる。

イ. $\rho \rightarrow -1$ の時、線形関数になる。

$$1 \leq \alpha \frac{\phi}{\lambda_\phi} + (1-\alpha) \frac{\gamma}{\lambda_\gamma}. \quad (\text{B-3})$$

²⁰ CESはConstant Elasticity of Substitutionの略で、代替の弾力性が一定であることを指す。生産関数を例にとって説明すると、代替の弾力性とは、等量曲線の傾きが1%変化するとき、生産要素の比率が何%変化するかを指す。CES型生産関数とは、この代替の弾力性が一定である生産関数である。具体的に計算すると、代替の弾力性は $1/(1+\rho)$ となる。したがって、代替の弾力性は、CESが線形関数の場合は無限大、コブ・ダグラス型の場合は1、レオンチェフ型の場合は0となる。

ロ. $\rho \rightarrow 0$ の時、コブ・ダグラス型関数になる。

$$1 \leq \left(\frac{\phi}{\lambda_\phi} \right)^\alpha \left(\frac{\gamma}{\lambda_\gamma} \right)^{1-\alpha}. \quad (\text{B-4})$$

ハ. $\rho \rightarrow \infty$ の時、レオンチェフ型関数になる。

$$1 \leq \min \left[\frac{\phi}{\lambda_\phi}, \frac{\gamma}{\lambda_\gamma} \right]. \quad (\text{B-5})$$

上の(B-4)式は、 $\alpha = 0.5$ 、 $\lambda_\phi = \lambda_\gamma = \sqrt{\beta}$ のとき、リスク・アセットに基づく自己資本比率規制と一致する。また、(B-5)式は、 $\lambda_\gamma = \bar{\gamma}$ 、 $\lambda_\phi = \bar{\phi}$ とすると、レバレッジ規制と資産の安全性規制を両方実施するケースになる。したがって、レバレッジと資産の安全性指数の両者が極端な値をとらないように、リスク・アセットに基づく自己資本比率規制よりも厳しく、かつ、レバレッジ規制と資産の安全性規制の両者を導入するよりも緩やかであるような「中庸」な規制を実施するには、 α を1より小さい正数、 ρ を任意の有限な正数に設定すればよいことが分かる(図表 B1)。ただ、この方法は、レバレッジ規制のようなシンプルさが失われるのが欠点である。

【参考文献】

Bordeleau, Etienne, Allan Crawford, and Christopher Graham (2009), “Regulatory Constraints on Bank Leverage: Issues and Lessons from the Canadian Experience,” Bank of Canada Discussion Paper, No. 09-15.

Bank of England (2009), *Financial Stability Report*, No. 26.

Basel Committee on Banking Supervision (2009a), “Strengthening the Resilience of the Banking Sector,” Consultative Document, December 2009 (バーゼル銀行監督委員会、「銀行セクターの強靱性の強化」、全国銀行協会(訳))

—— (2009b), “International Framework for Liquidity Risk Measurement, Standards, and Monitoring,” Consultative Document, December 2009 (バーゼル銀行監督委

員会、「流動性リスクの計測、基準、モニタリングのための国際的枠組み」、
全国銀行協会（訳）

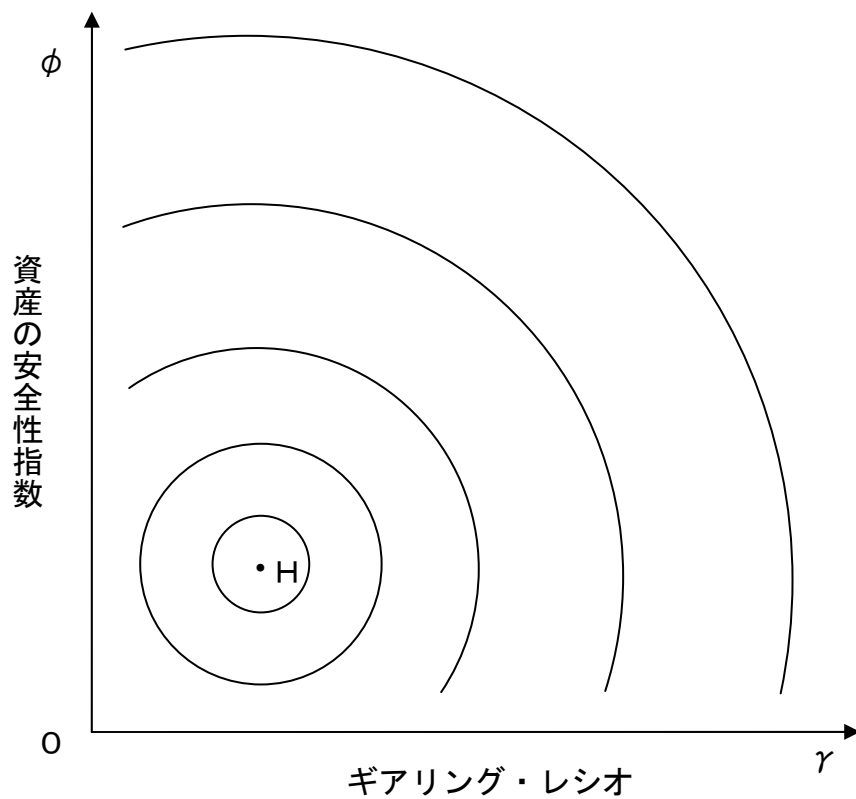
Kashyap, Anil K., and Jeremy C. Stein (2004), “Cyclicality Implication of the Basel
II Capital Standards,” *Federal Reserve Bank of Chicago Economic Perspectives*,
1Q/2004, pp. 18–31.

Tobin, J. (1998), *Money, Credit, and Capital*, McGraw-Hill Companies, Inc. (ジェー
ムス・トービン (2004)、『トービン 金融論』、藪下史郎・大阿久博・蟻川靖浩
(訳)、東洋経済新報社)

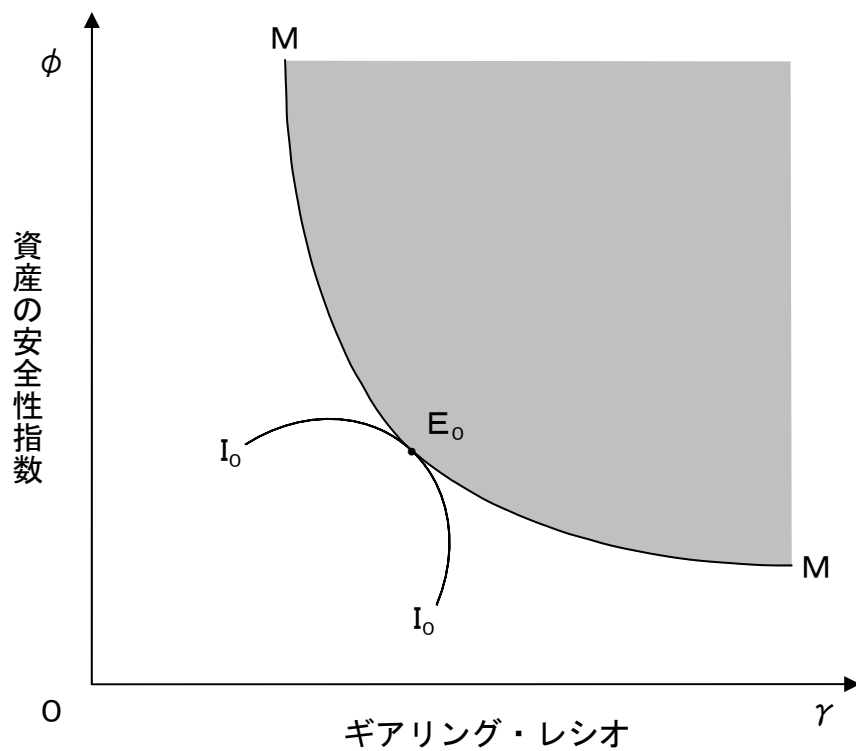
Van Roy, Patrick (2008), “Capital Requirements and Bank Behavior in the Early
1990s: Cross-Country Evidence,” *International Journal of Central Banking*, Vol. 4,
No. 3, pp. 29–60.

以 上

銀行の無差別曲線



リスク・アセットに基づく
自己資本比率規制の下における銀行行動



(図表3)

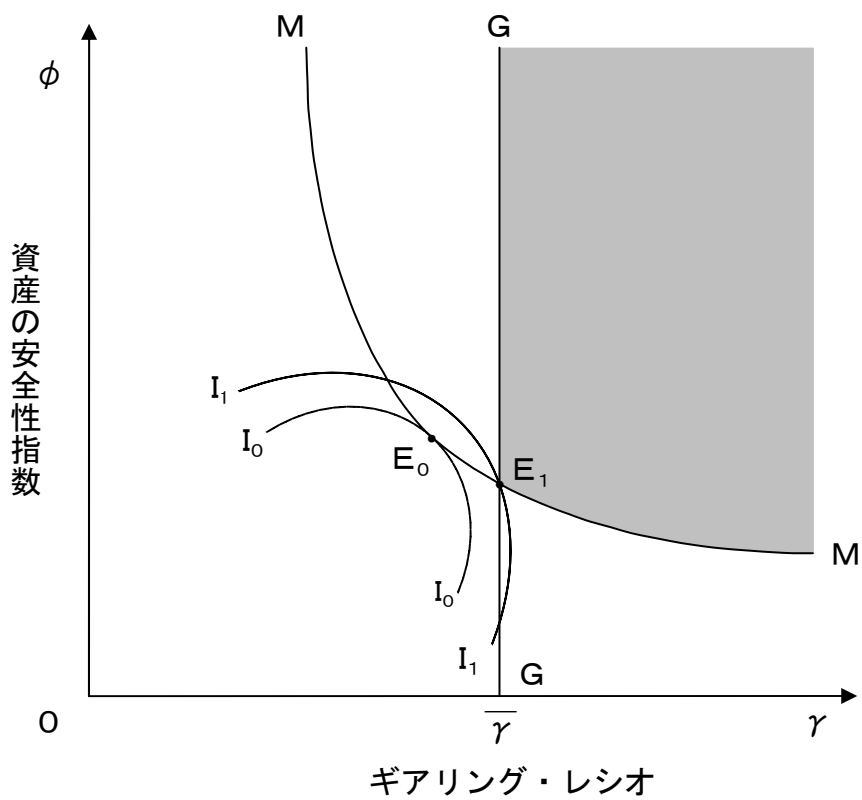
モデルによる数値例

	トレーディング勘定の利用			資本コストの違い (低いほど資本コストが高い)			資産収益率			資産ボラティリティ		
τ	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
θ	0.2	0.2	0.2	0.18	0.2	0.22	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
μ_1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05
μ_2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.08	0.1	0.12	0.1	0.1	0.1
σ_1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04
σ_2	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.07
ϕ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ω_1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
$\bar{\beta}$	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
l	31.48	32.29	31.78	34.91	31.48	28.68	30.00	31.48	26.96	38.57	31.48	26.26
s_1	0.85	0.76	0.67	0.89	0.85	0.81	0.83	0.85	0.79	0.93	0.85	0.77
γ	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04
ϕ	3.15	3.23	3.26	3.49	3.15	2.87	3.00	3.15	2.70	3.86	3.15	2.63

	収益率の相関係数			安全資産のリスク・ウェイト			リスク・アセットに基づく 自己資本比率の目標水準		
τ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
θ	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
μ_1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
μ_2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
σ_1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
σ_2	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
ϕ	-0.05	0	0.05	0	0	0	0	0	0
ω_1	0.2	0.2	0.2	0.15	0.2	0.25	0.2	0.2	0.2
$\bar{\beta}$	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.09	0.1	0.11
l	31.45	31.48	31.51	32.31	31.48	29.93	31.55	31.48	31.43
s_1	0.85	0.85	0.85	0.81	0.85	0.89	0.81	0.85	0.89
γ	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
ϕ	3.15	3.15	3.15	3.23	3.15	2.99	2.84	3.15	3.46

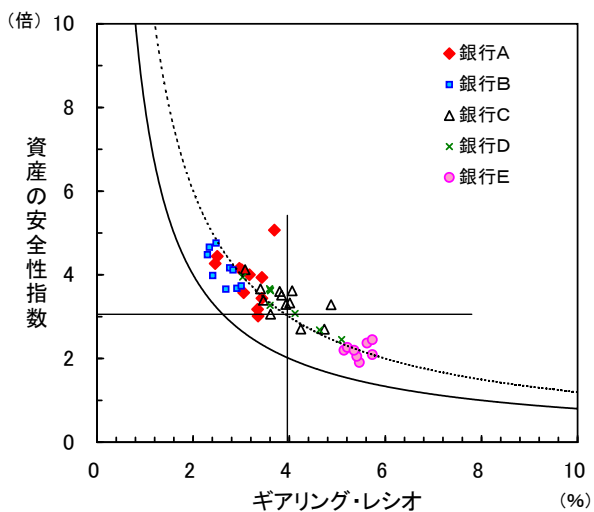
(注) $\omega_2 = 1; s_2 = 1 - s_1$.

レバレッジ規制を追加した場合の銀行行動

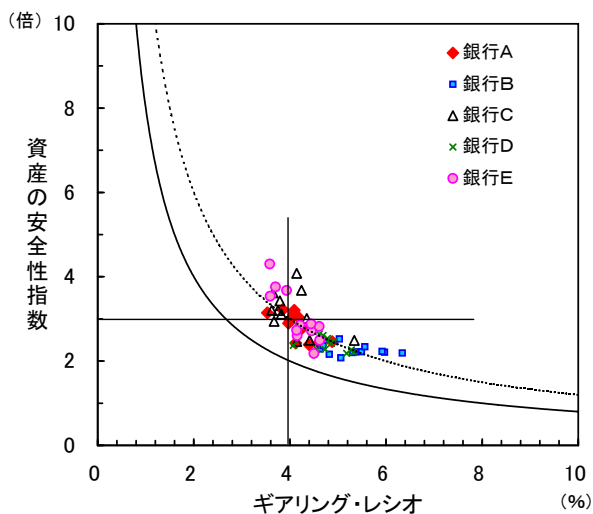


G10諸国のギアリング・レシオと資産の安全性指数

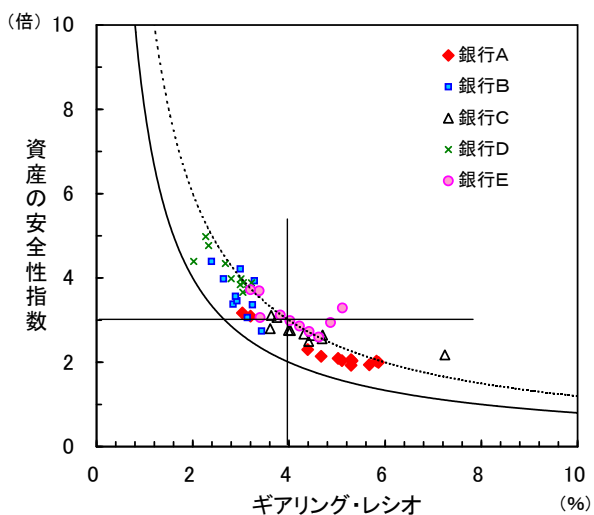
(1)ベルギー



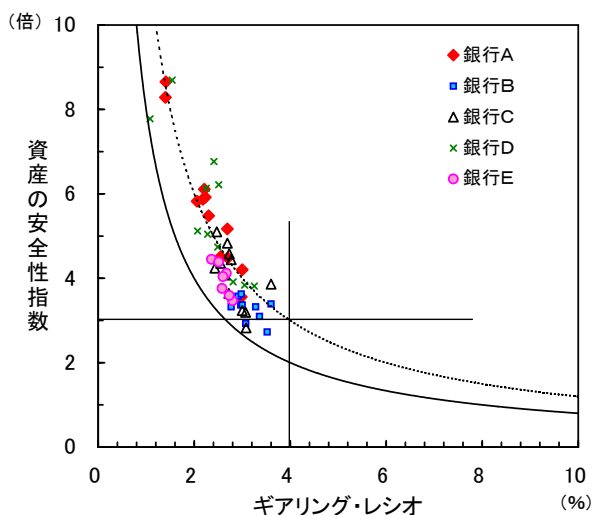
(2)カナダ



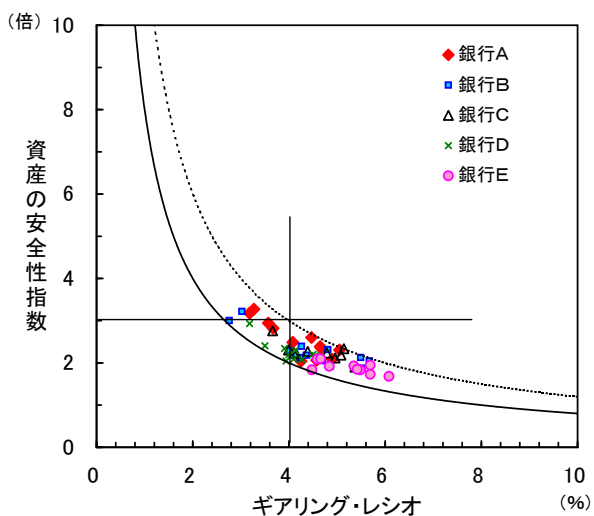
(3)フランス



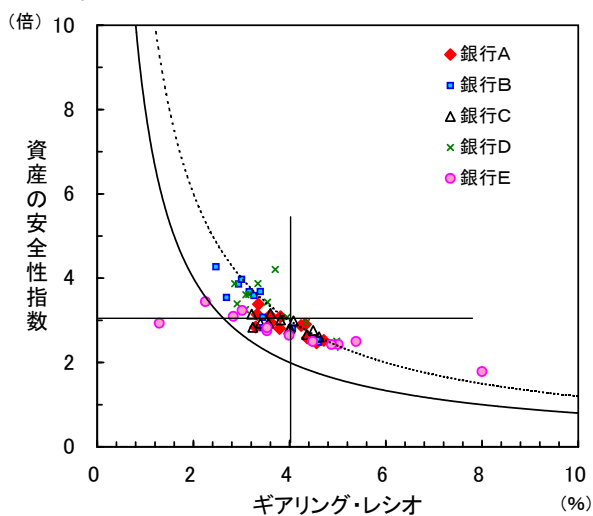
(4)ドイツ



(5)イタリア



(6)日本

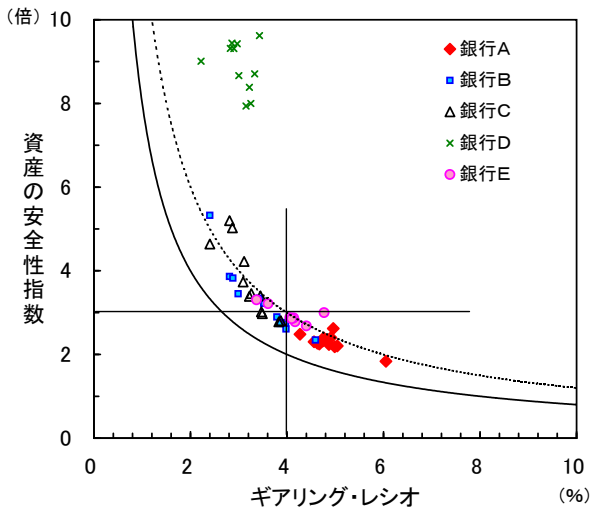


(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

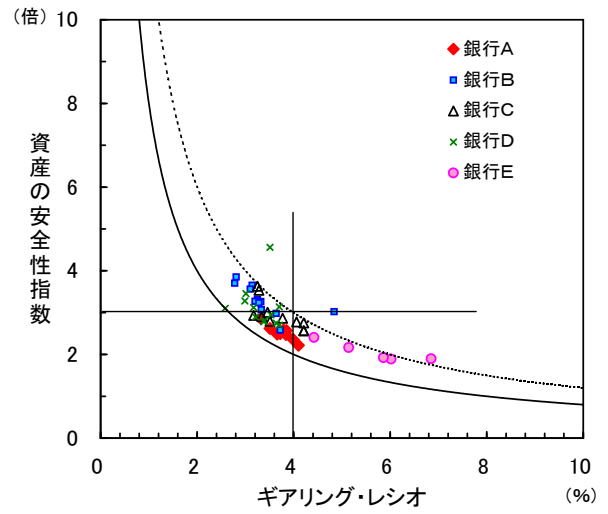
(注) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

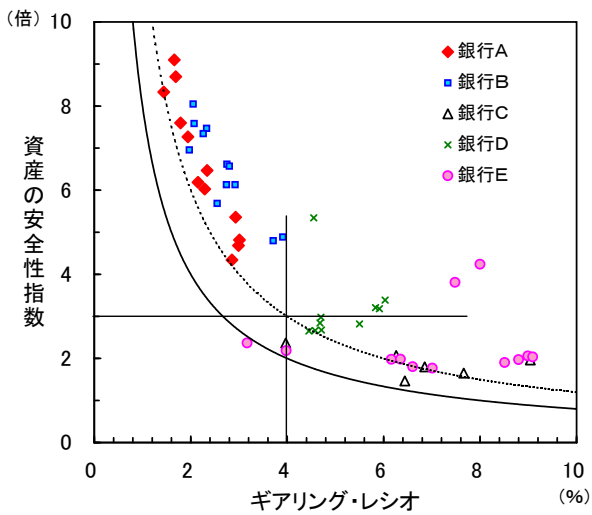
(7) オランダ



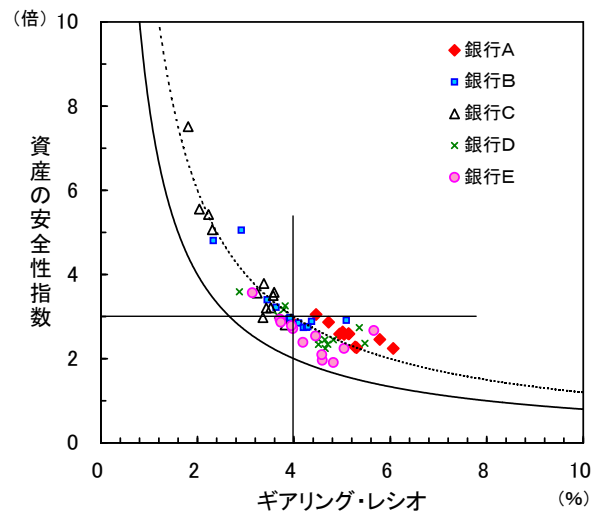
(8) スウェーデン



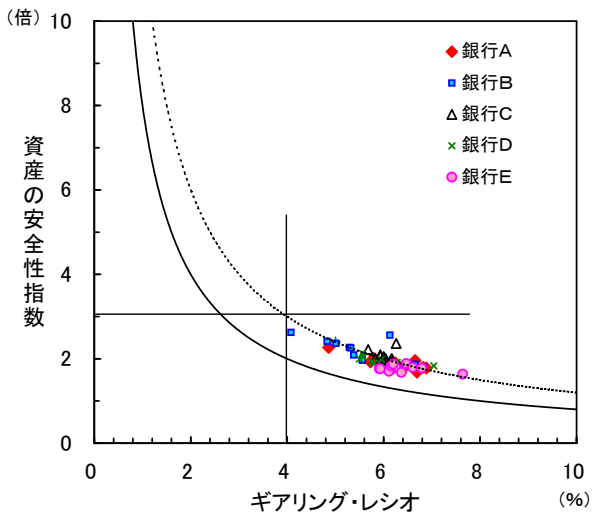
(9) スイス



(10) イギリス



(11) アメリカ

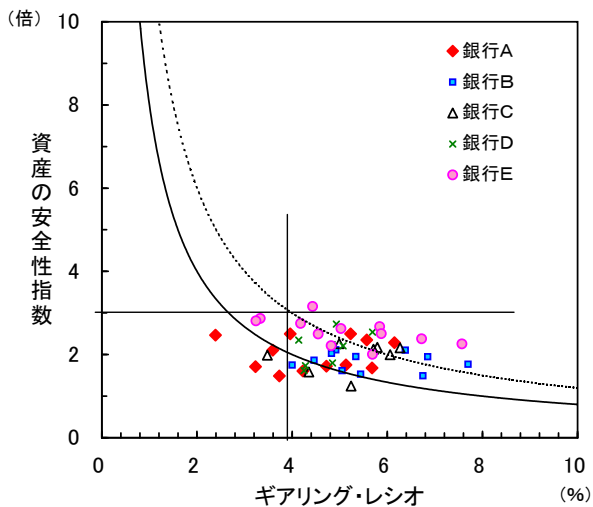


(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

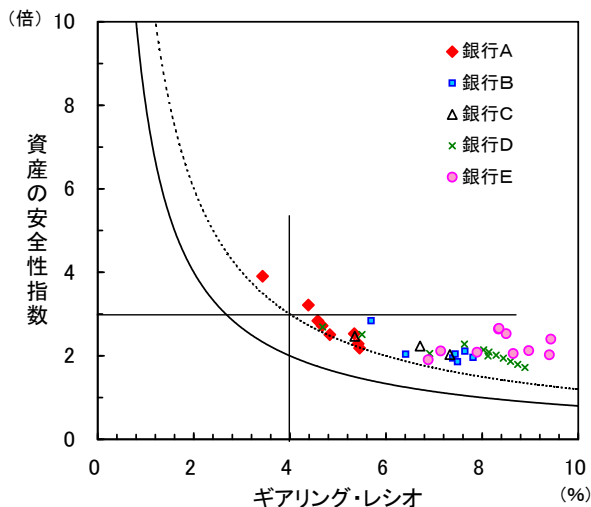
(注) ——— リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%
 - - - - - リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

アジアのギアリング・レシオと資産の安全性指数

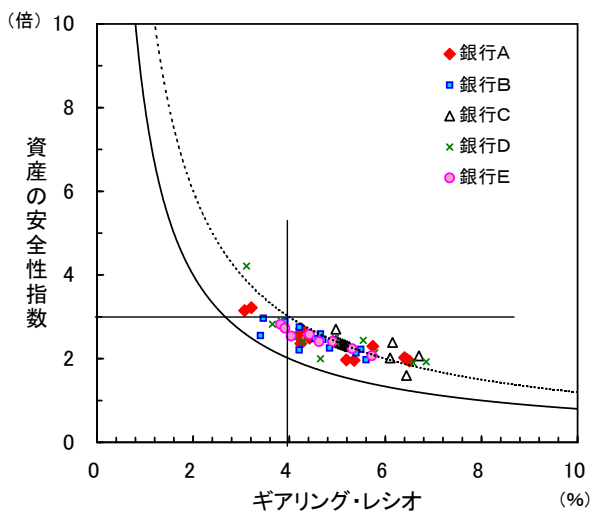
(1) 中国



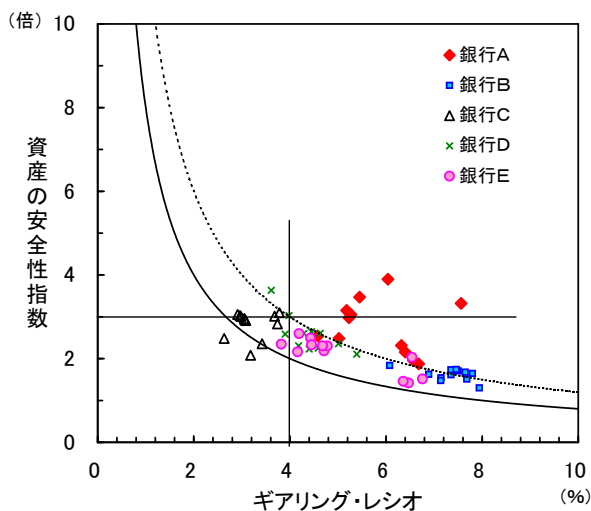
(2) 香港



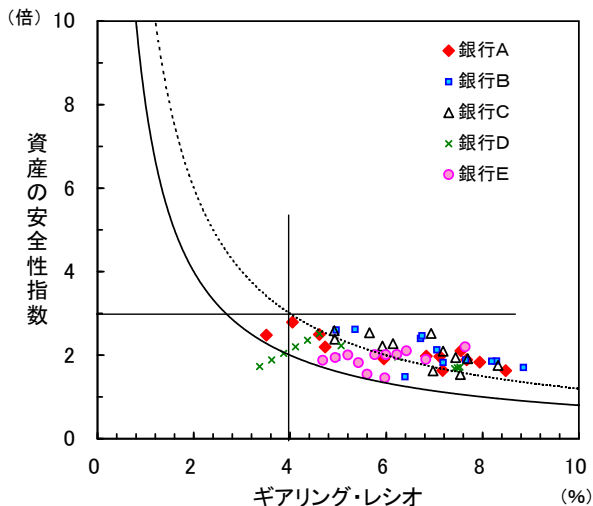
(3) 韓国



(4) 台湾



(5) タイ

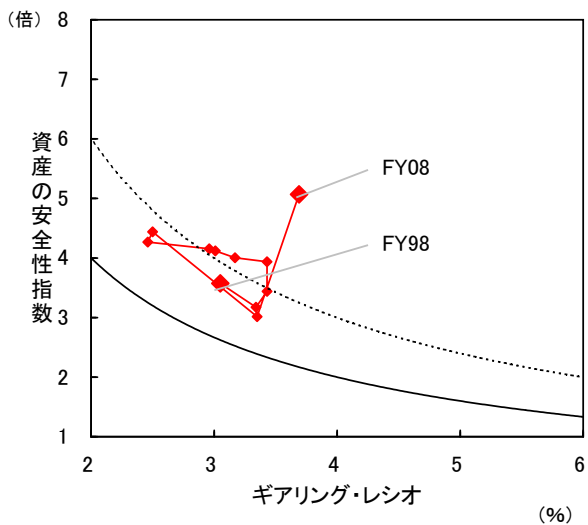


(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

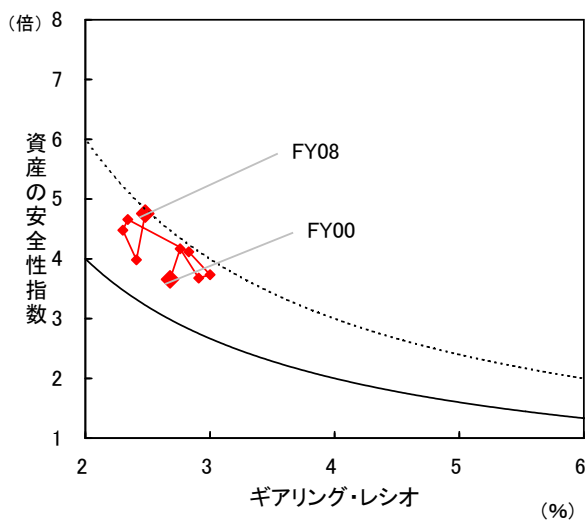
(注) ——— リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%
----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

ベルギーのギアリング・レシオと資産の安全性指数

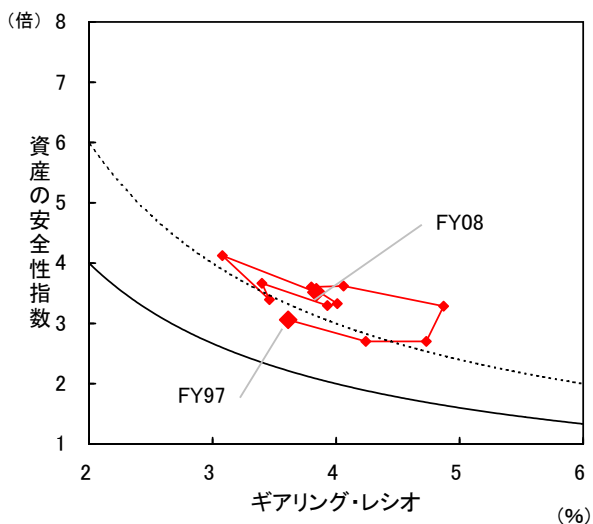
(1) 銀行A



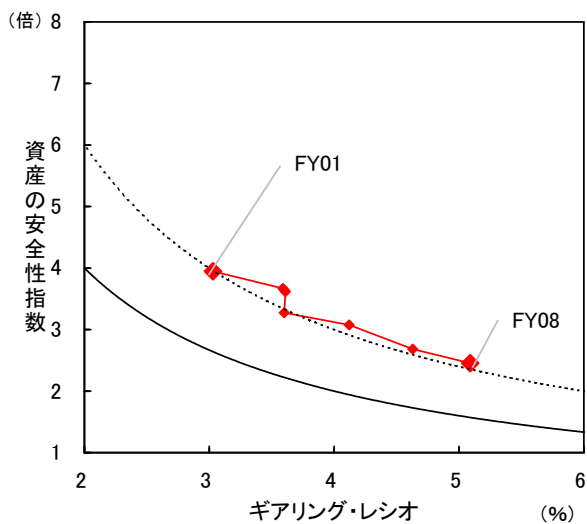
(2) 銀行B



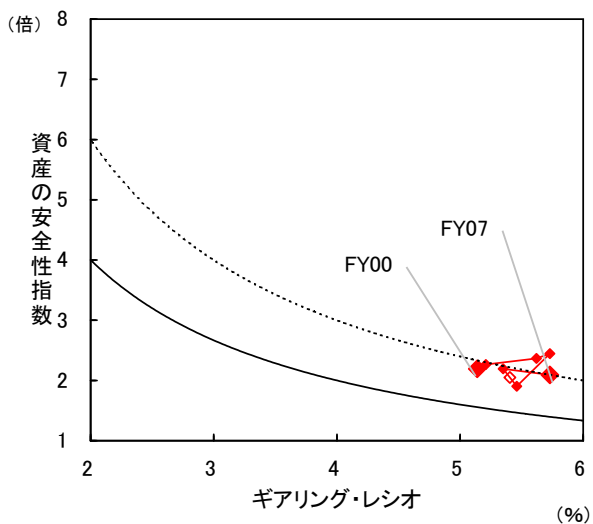
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

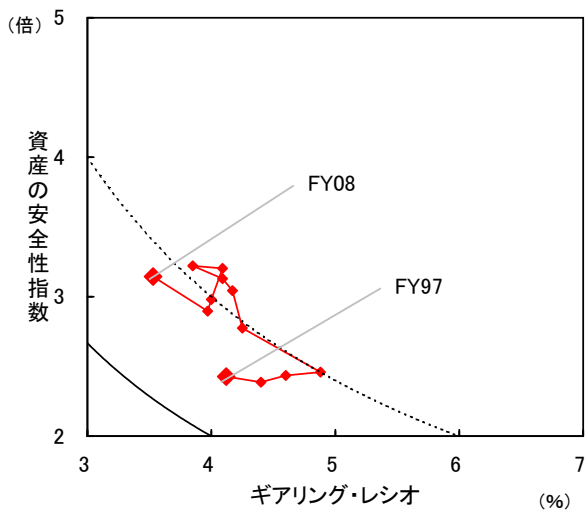
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

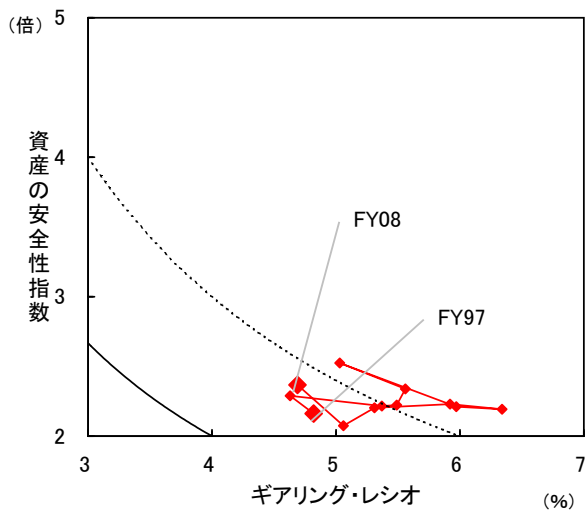
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

カナダのギアリング・レシオと資産の安全性指数

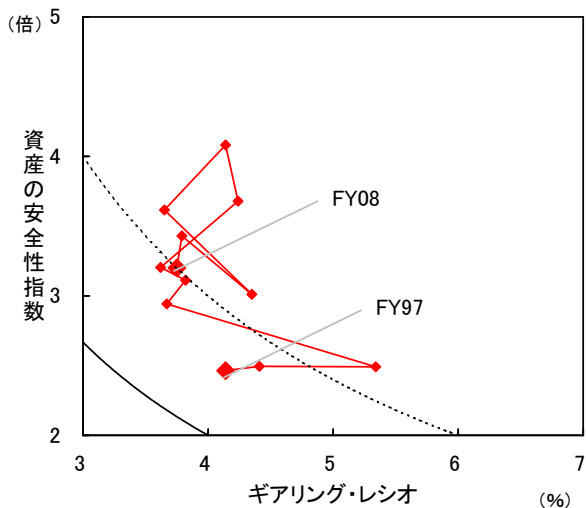
(1) 銀行A



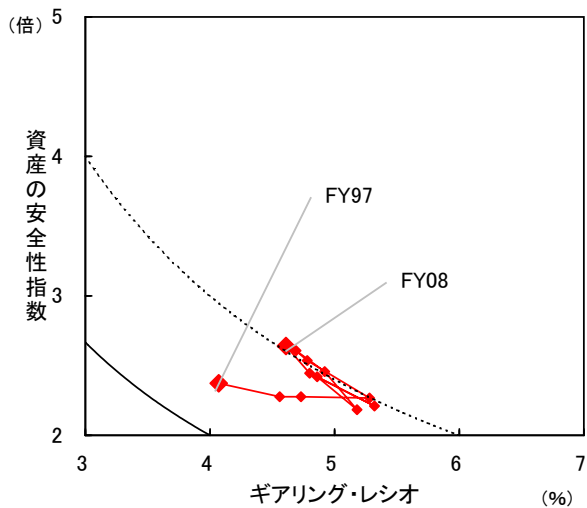
(2) 銀行B



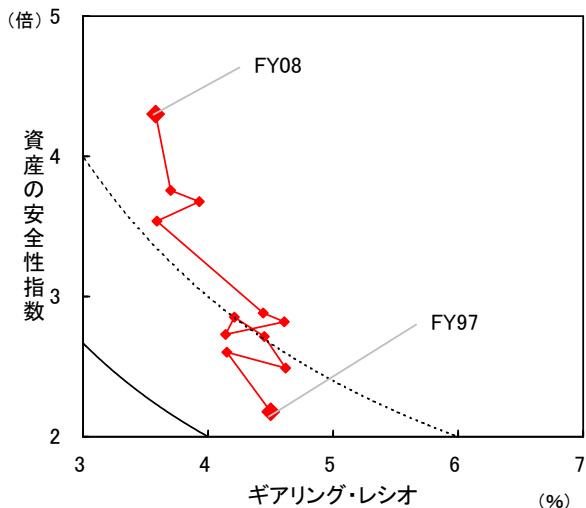
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E

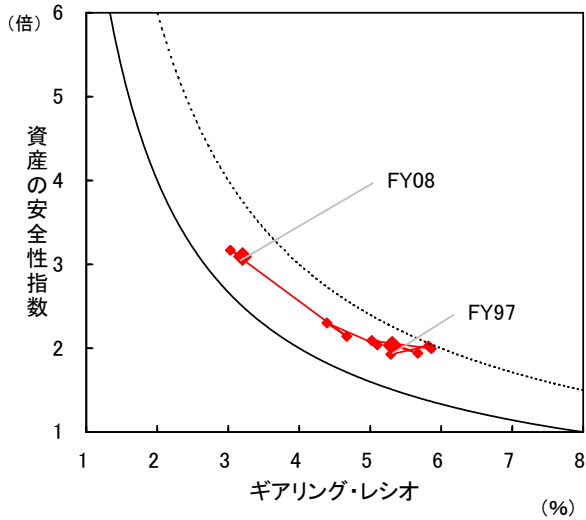


(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

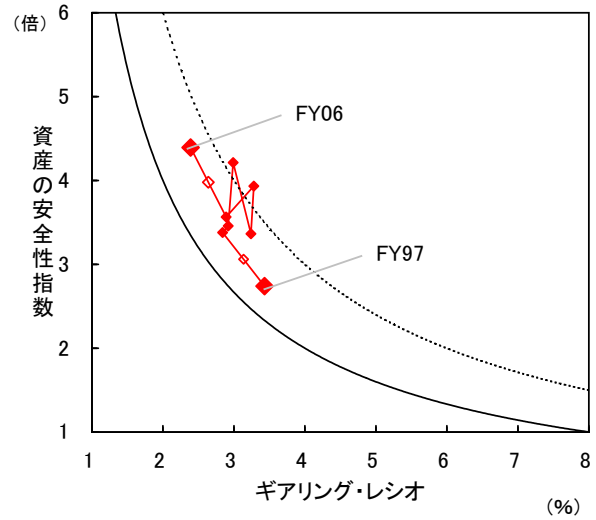
(注) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%
----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

フランスのギアリング・レシオと資産の安全性指数

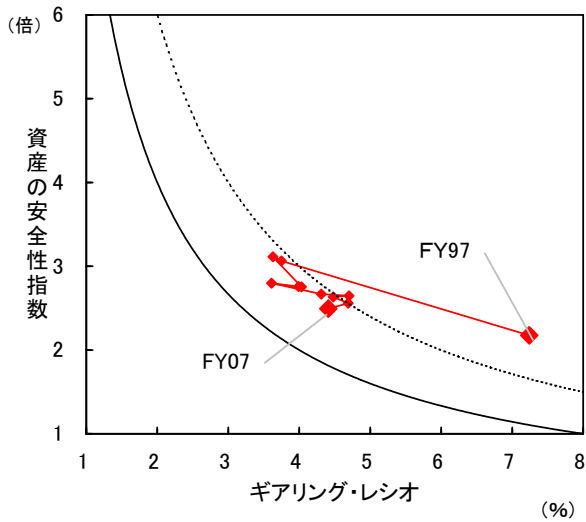
(1) 銀行A



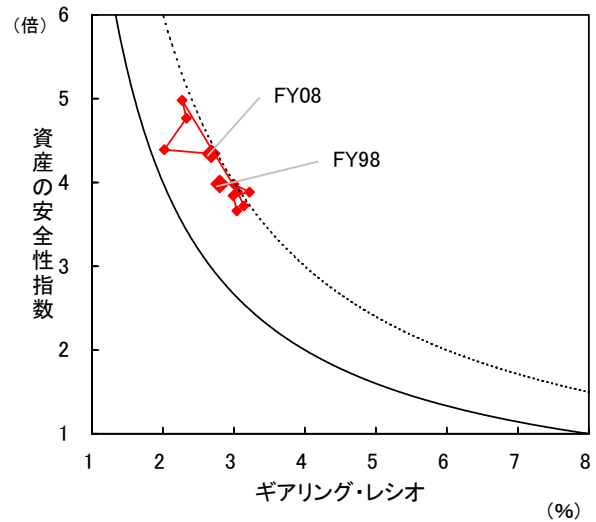
(2) 銀行B



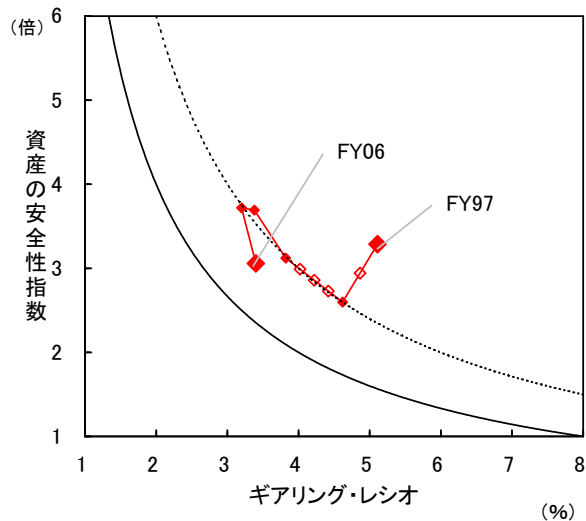
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

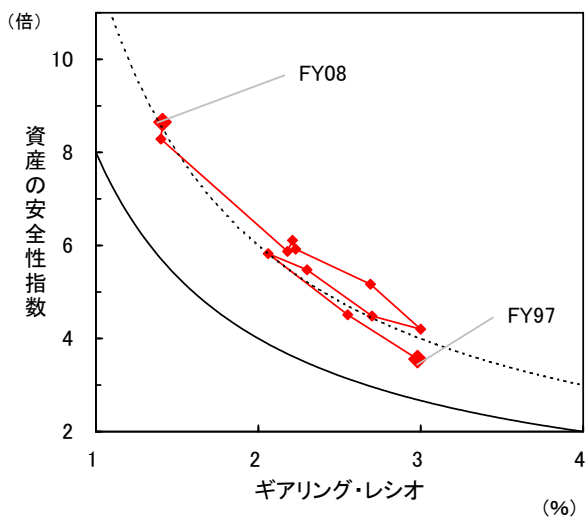
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

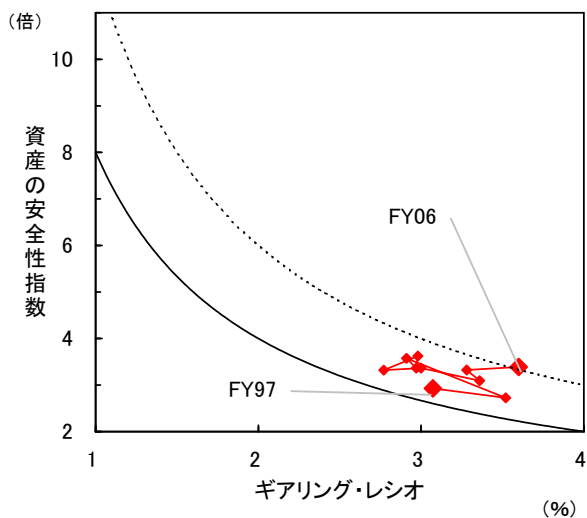
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

ドイツのギアリング・レシオと資産の安全性指数

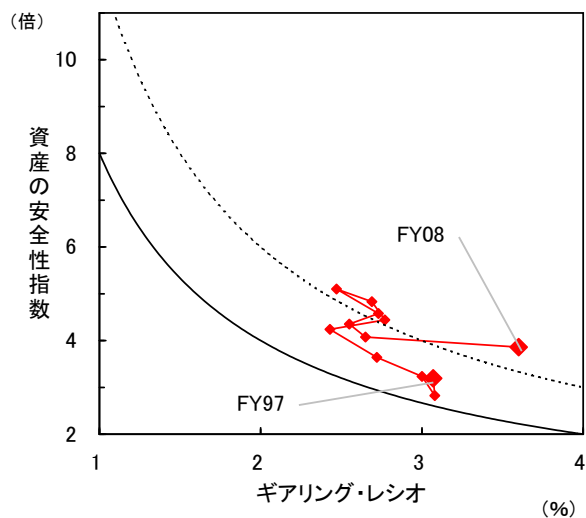
(1) 銀行A



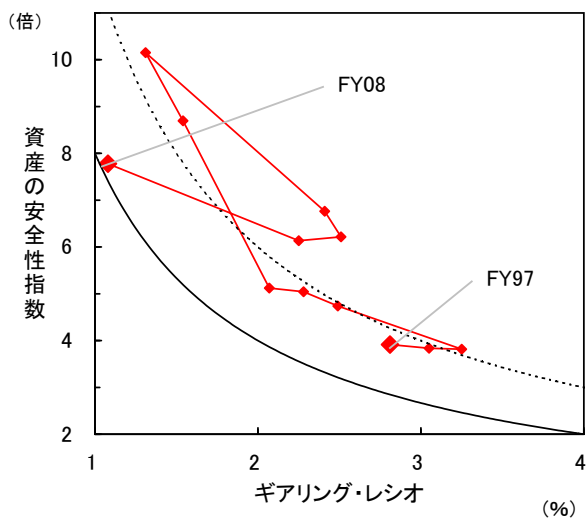
(2) 銀行B



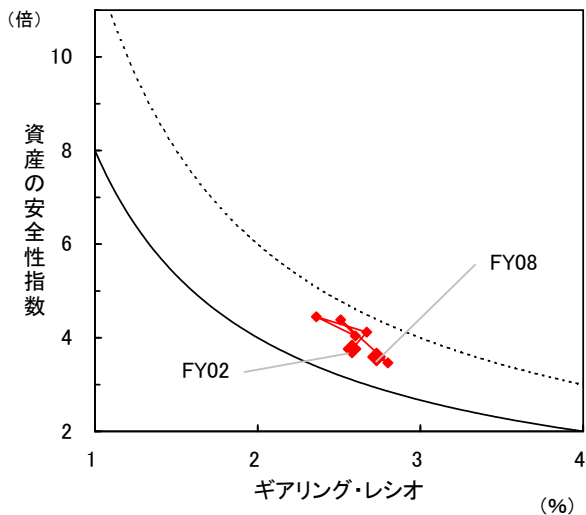
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E

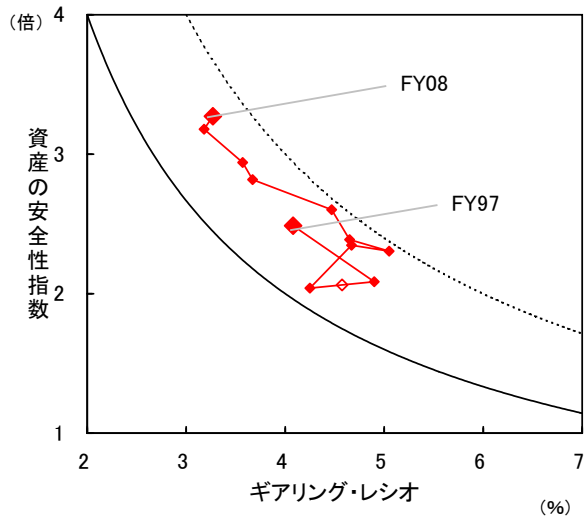


(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

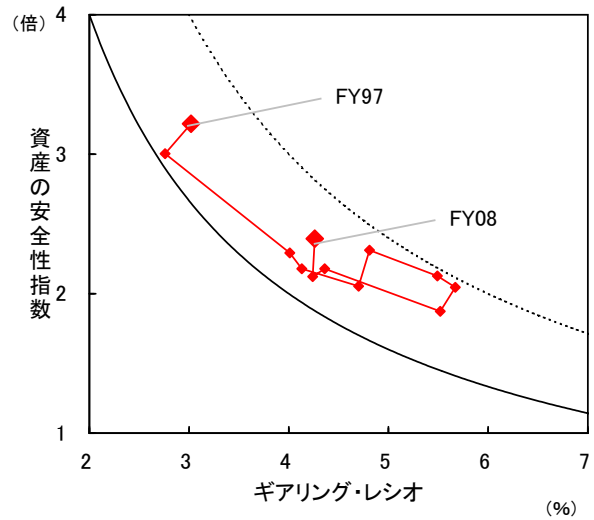
(注) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%
----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

イタリアのギアリング・レシオと資産の安全性指数

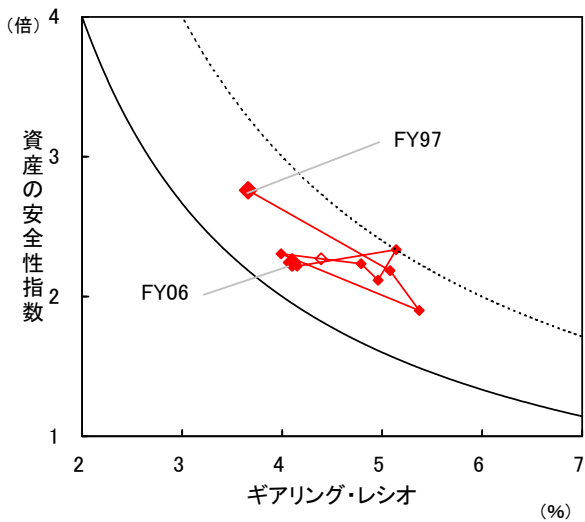
(1) 銀行A



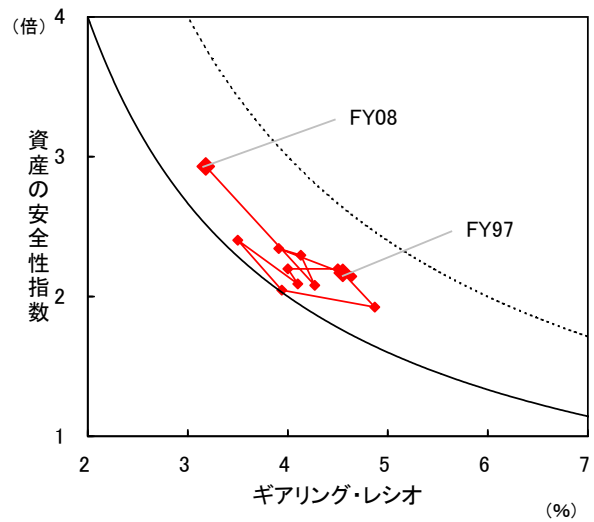
(2) 銀行B



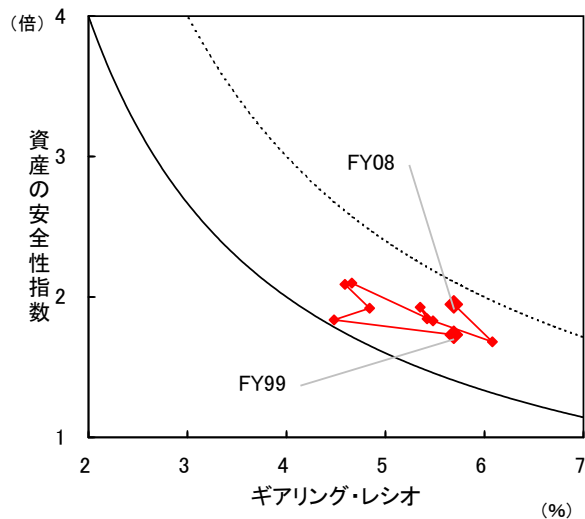
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

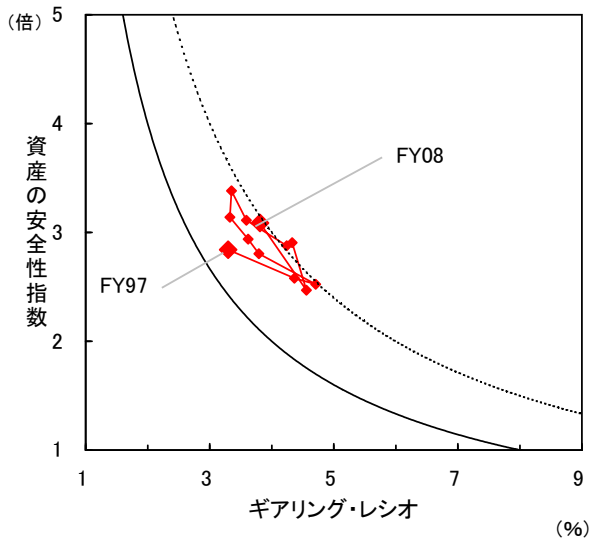
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

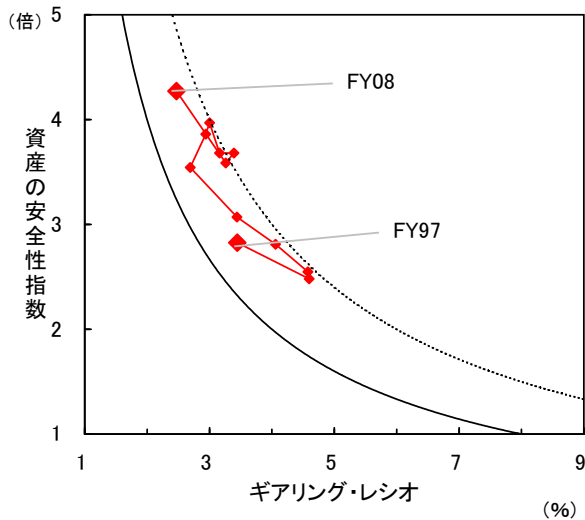
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

日本のギアリング・レシオと資産の安全性指数

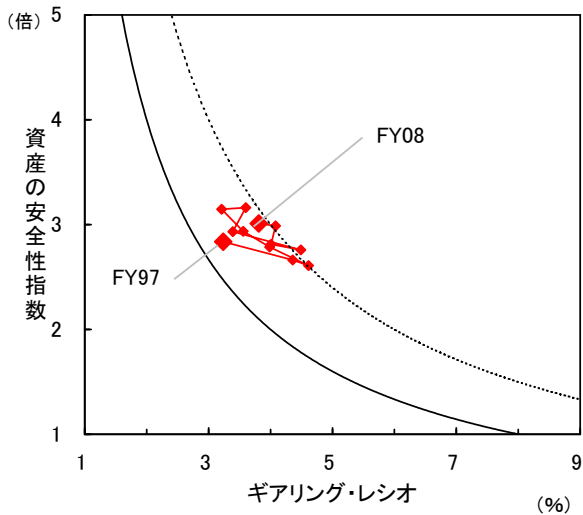
(1) 銀行A



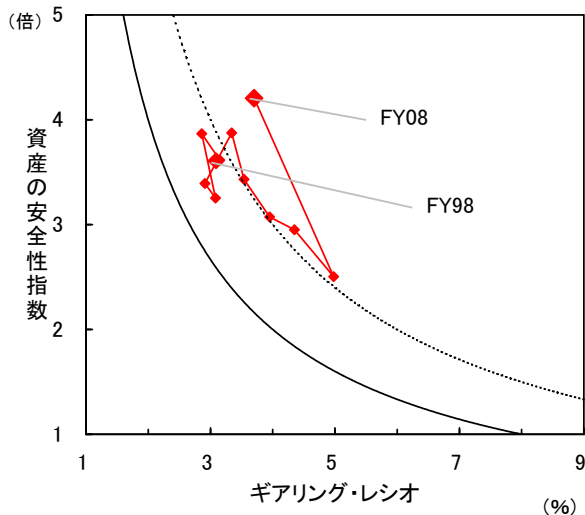
(2) 銀行B



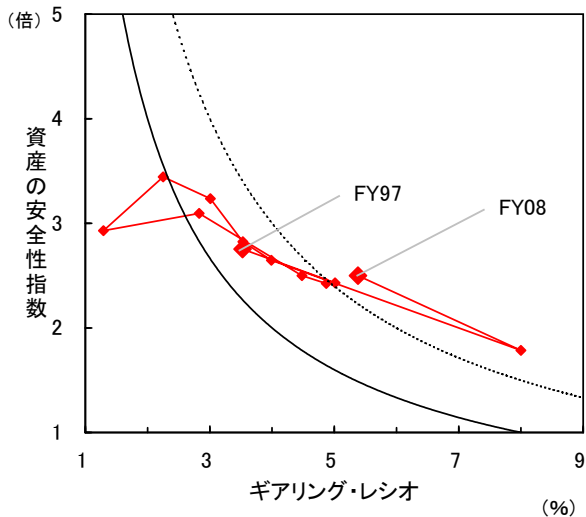
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E

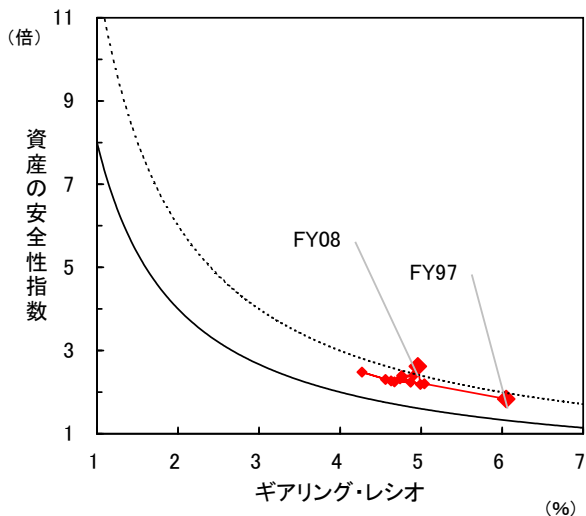


(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

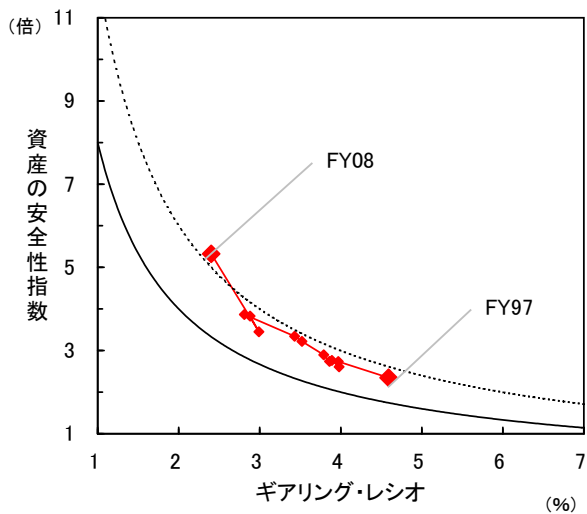
(注) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%
----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

オランダのギアリング・レシオと資産の安全性指数

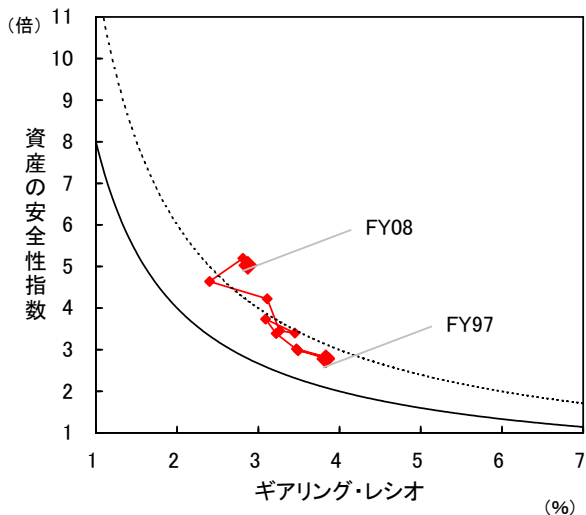
(1) 銀行A



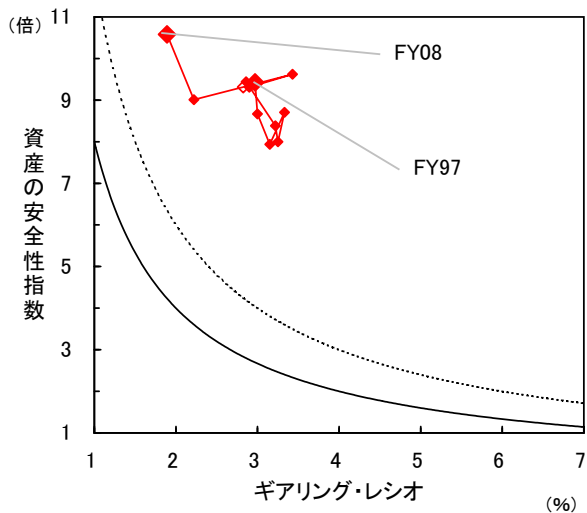
(2) 銀行B



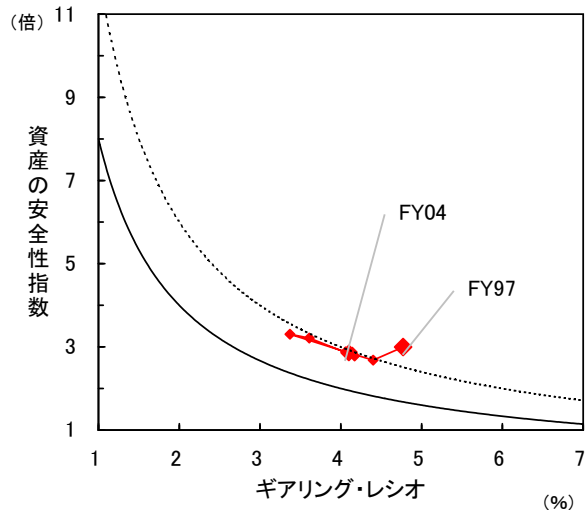
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

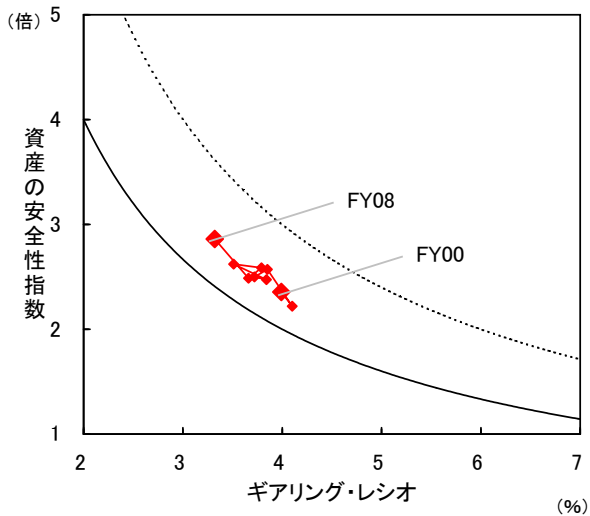
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

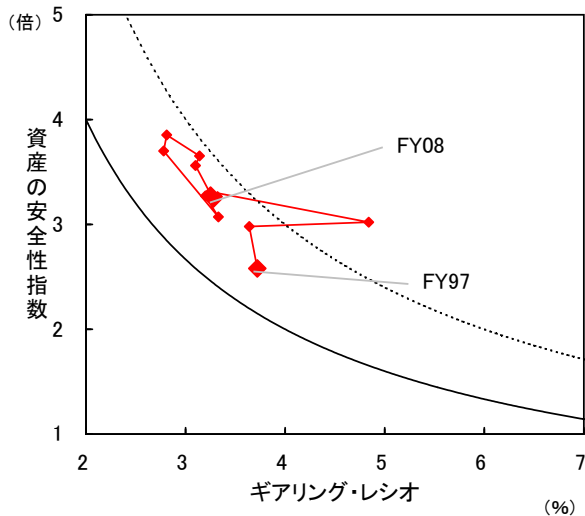
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

スウェーデンのギアリング・レシオと資産の安全性指数

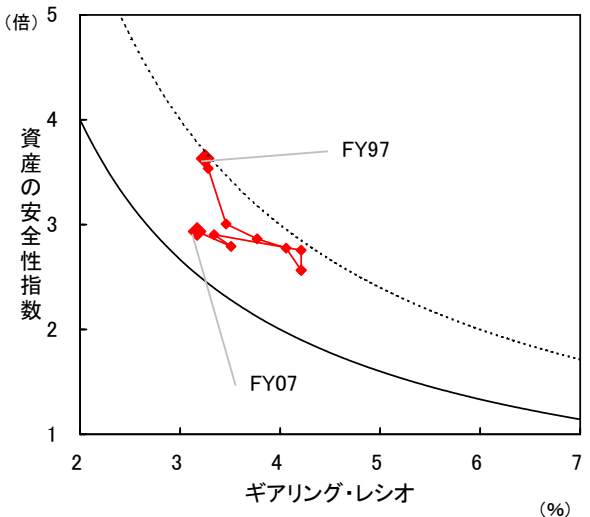
(1) 銀行A



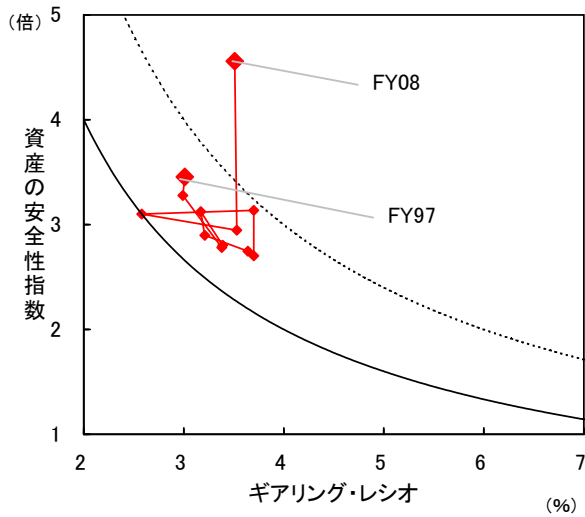
(2) 銀行B



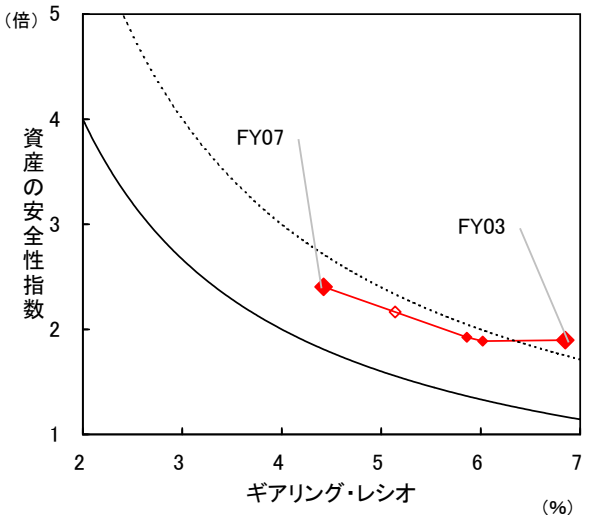
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

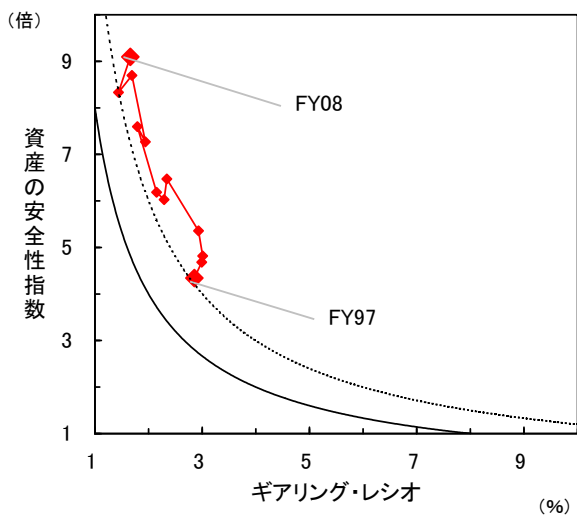
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

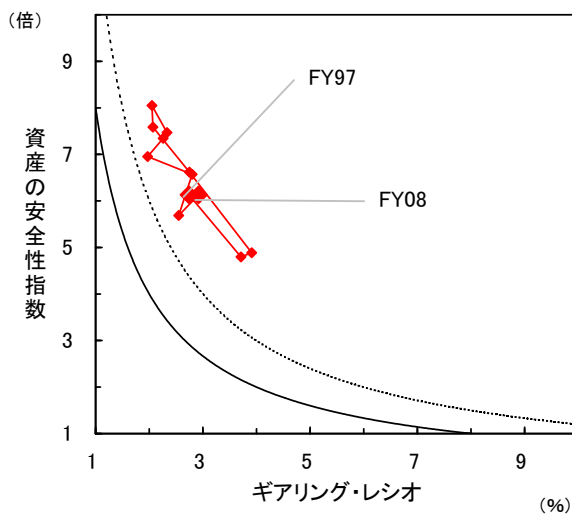
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

スイスのギアリング・レシオと資産の安全性指数

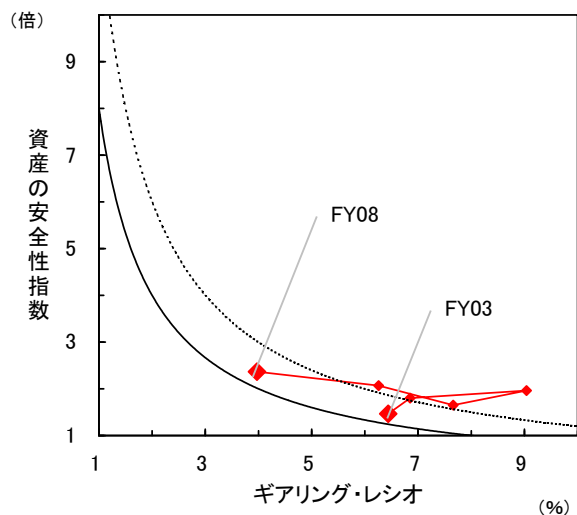
(1) 銀行A



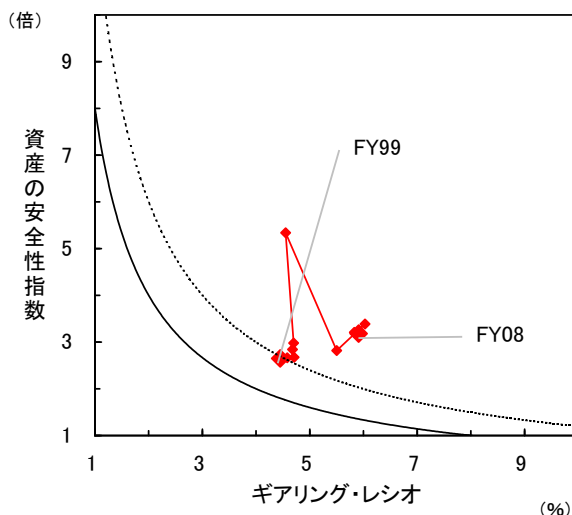
(2) 銀行B



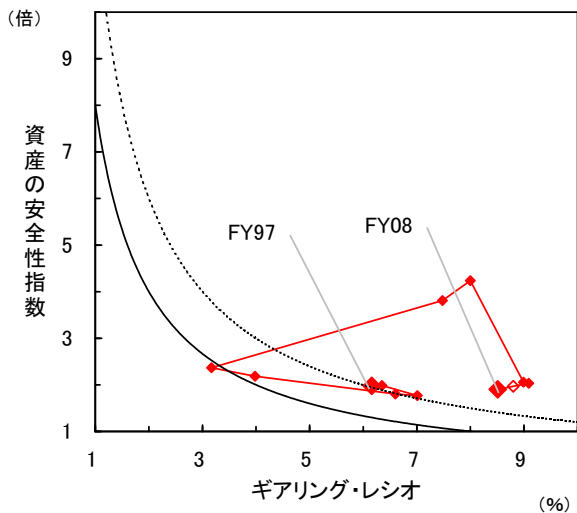
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

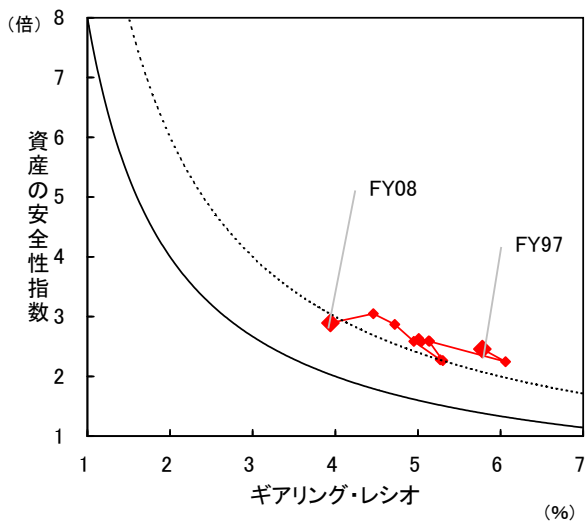
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

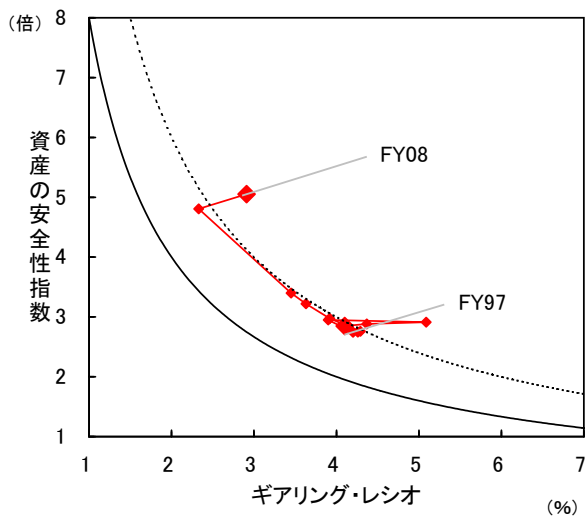
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

イギリスのギアリング・レシオと資産の安全性指数

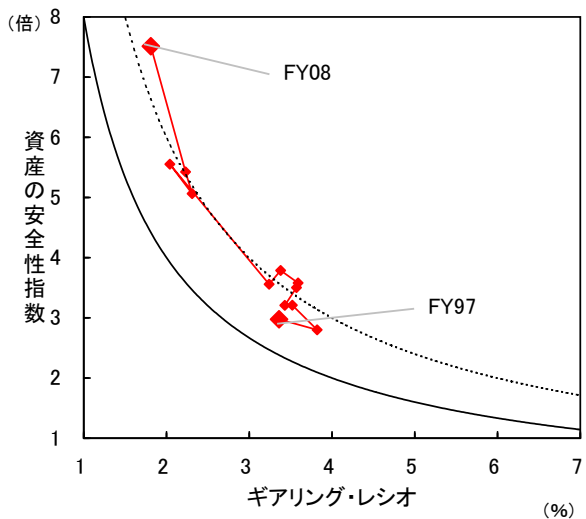
(1) 銀行A



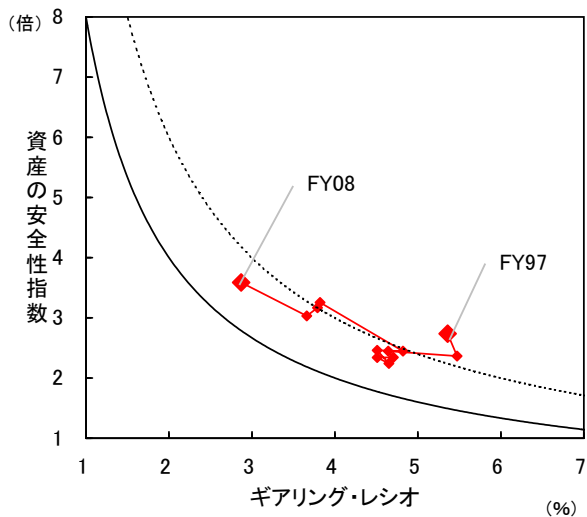
(2) 銀行B



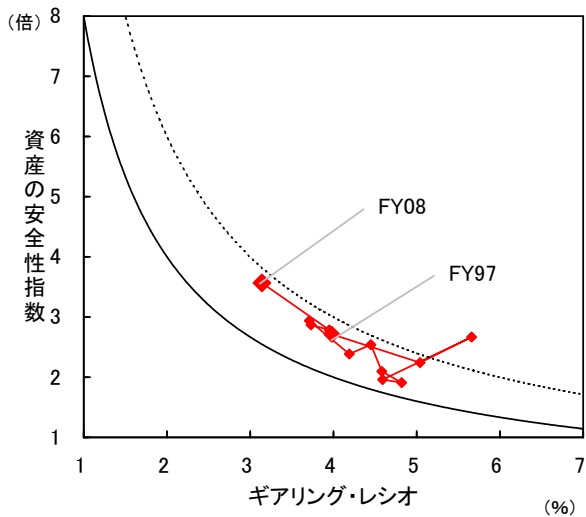
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E

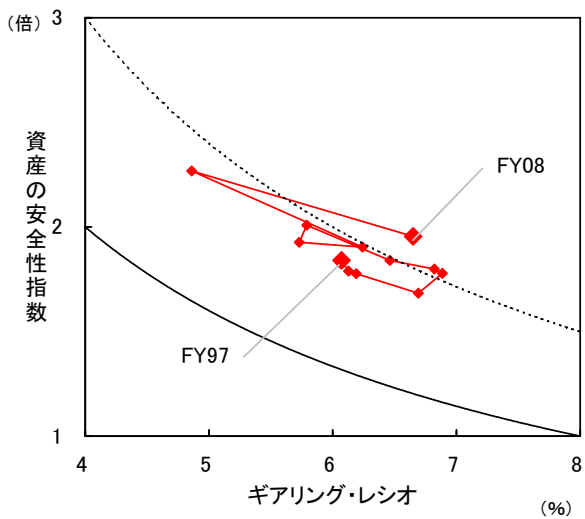


(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

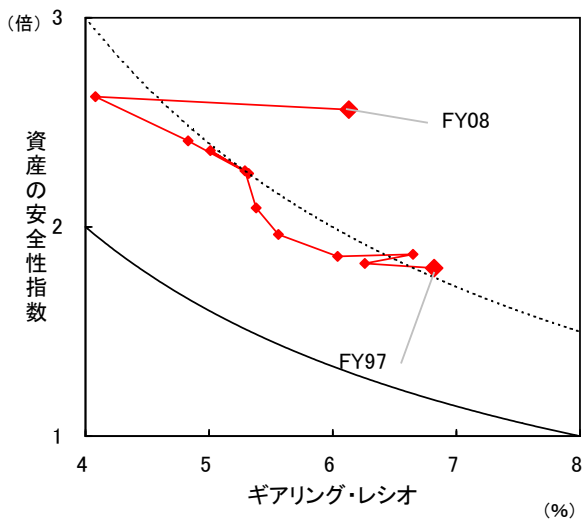
(注) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%
----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

アメリカのギアリング・レシオと資産の安全性指数

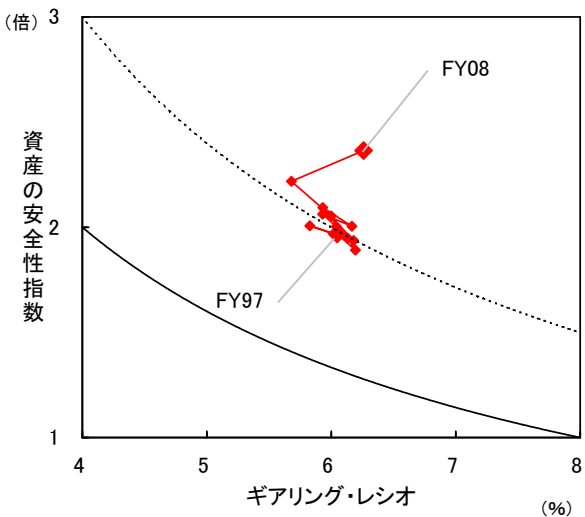
(1) 銀行A



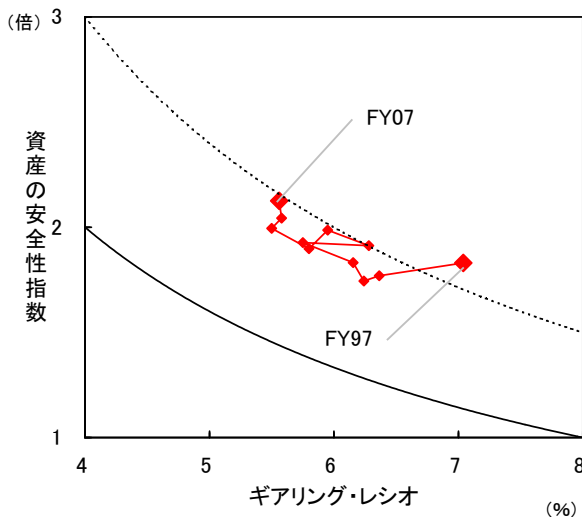
(2) 銀行B



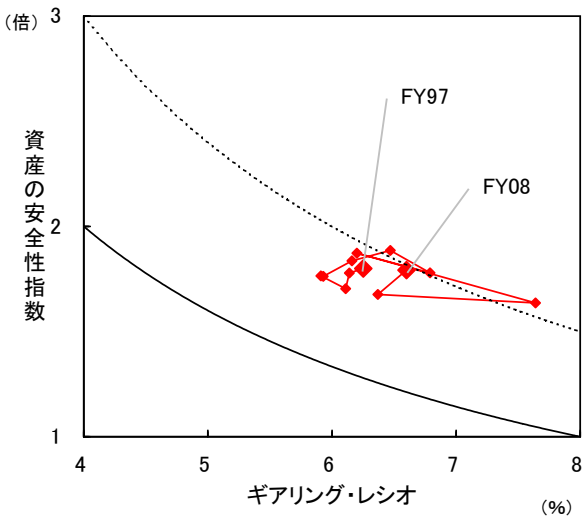
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E

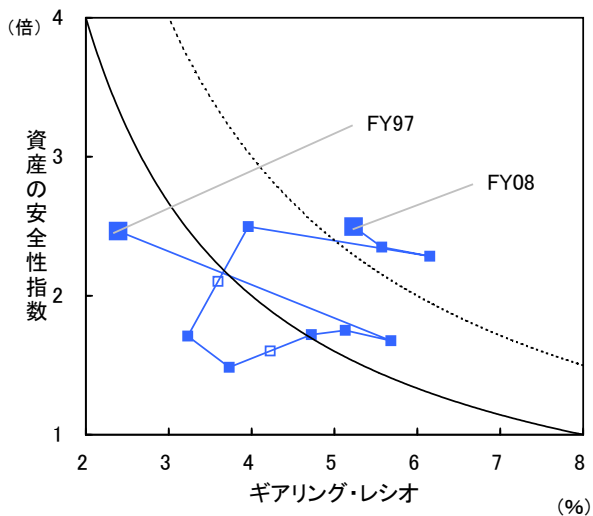


(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

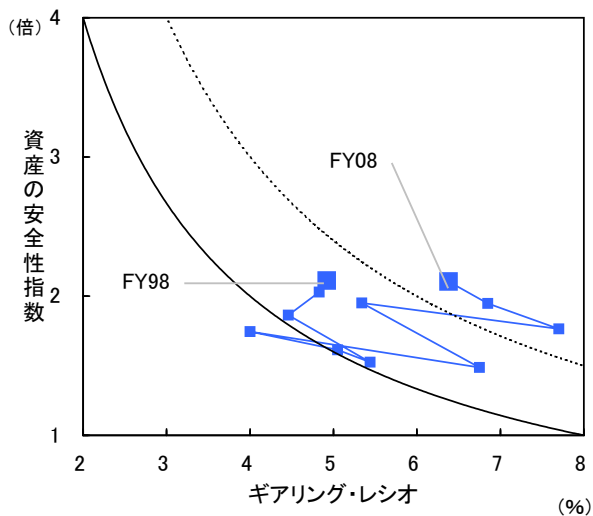
(注) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%
----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

中国のギアリング・レシオと資産の安全性指数

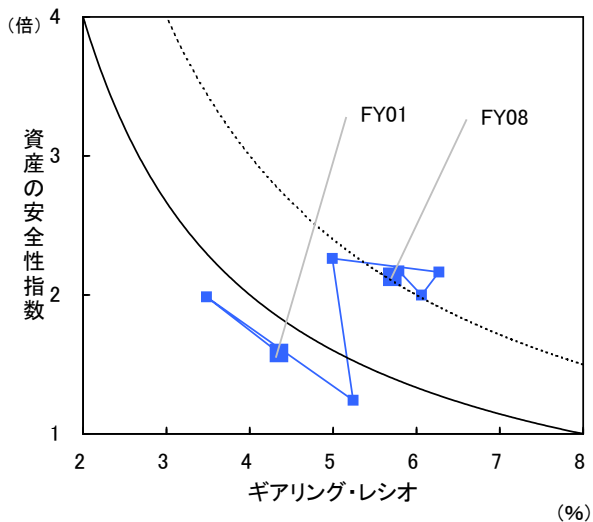
(1) 銀行A



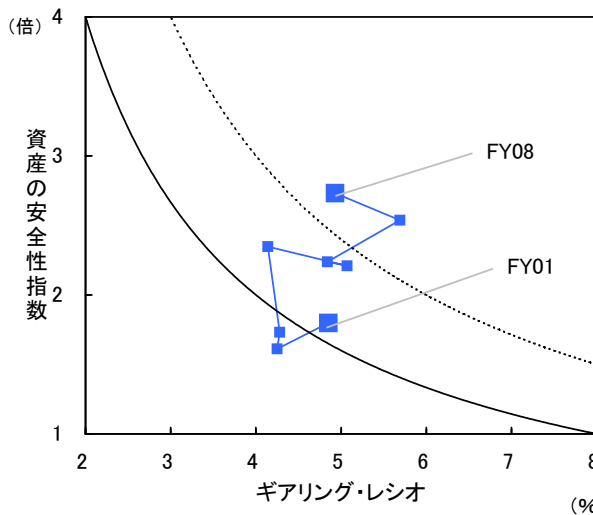
(2) 銀行B



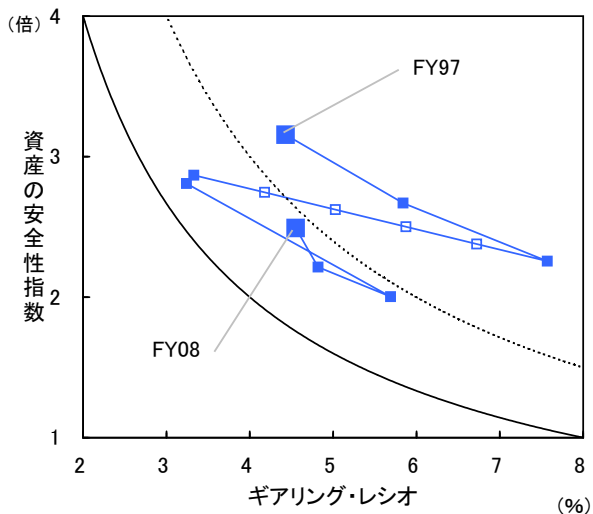
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

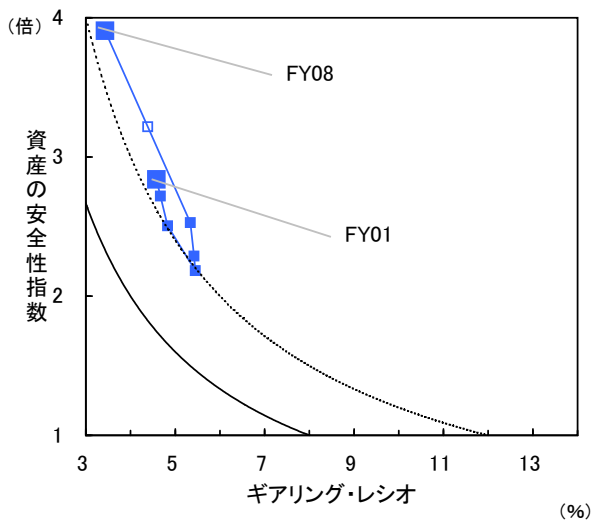
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

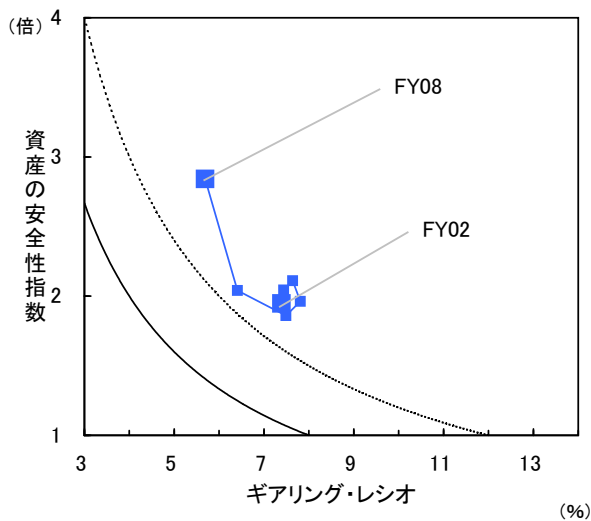
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

香港のギアリング・レシオと資産の安全性指数

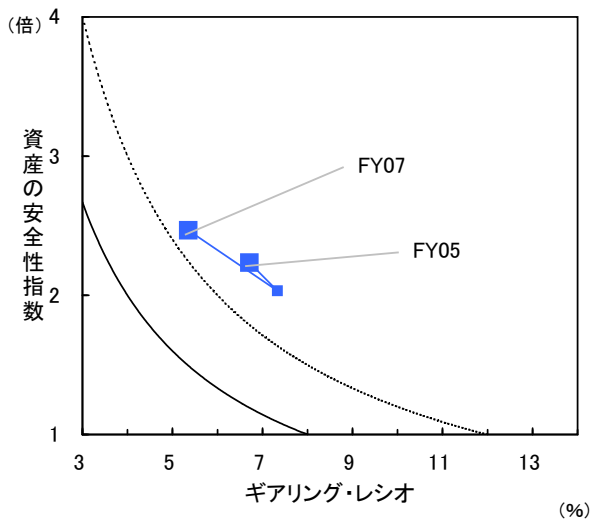
(1) 銀行A



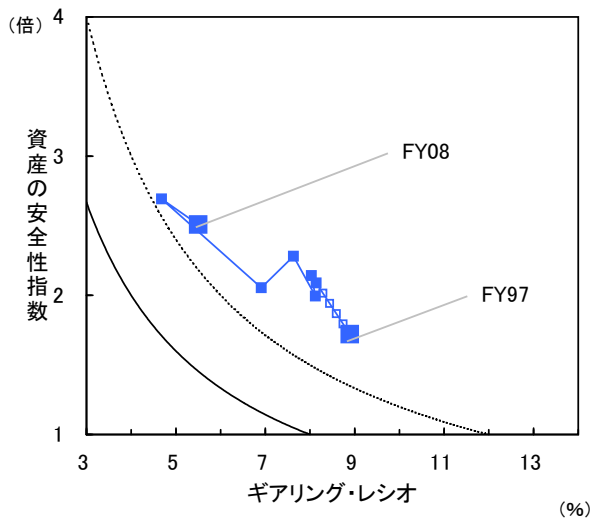
(2) 銀行B



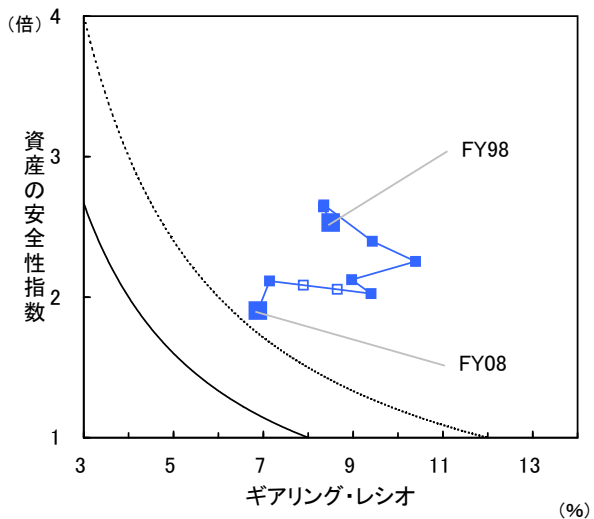
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

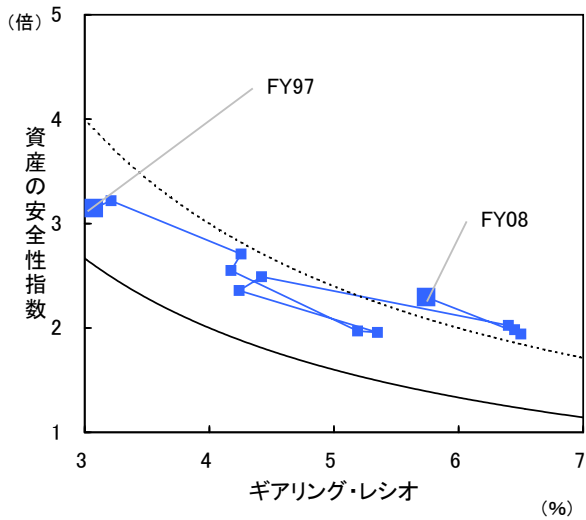
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

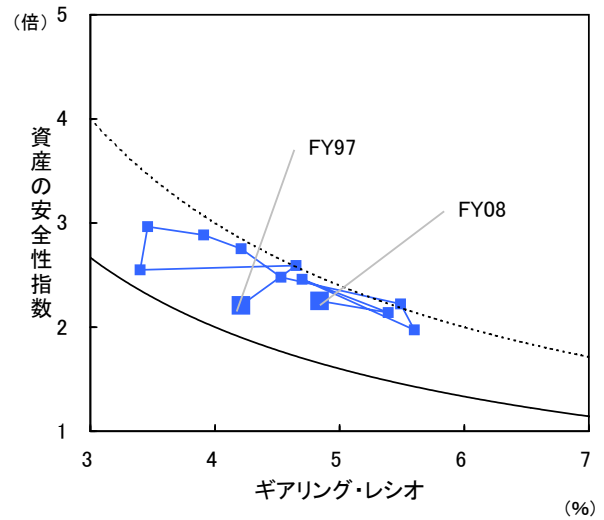
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

韓国のギアリング・レシオと資産の安全性指数

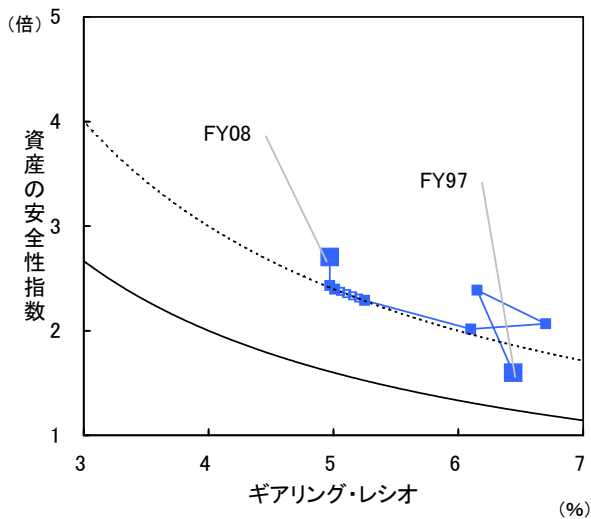
(1) 銀行A



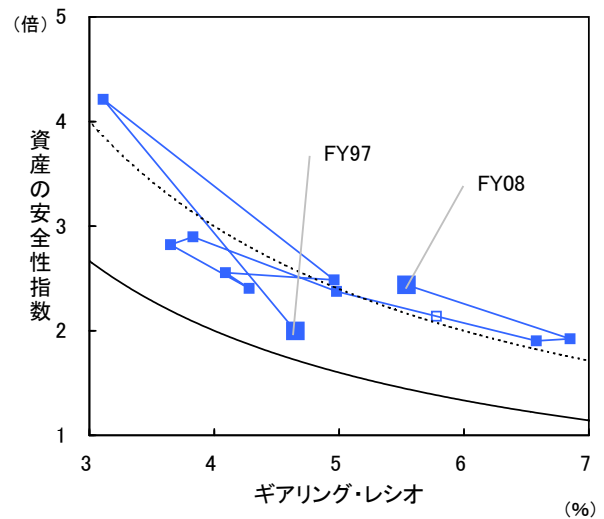
(2) 銀行B



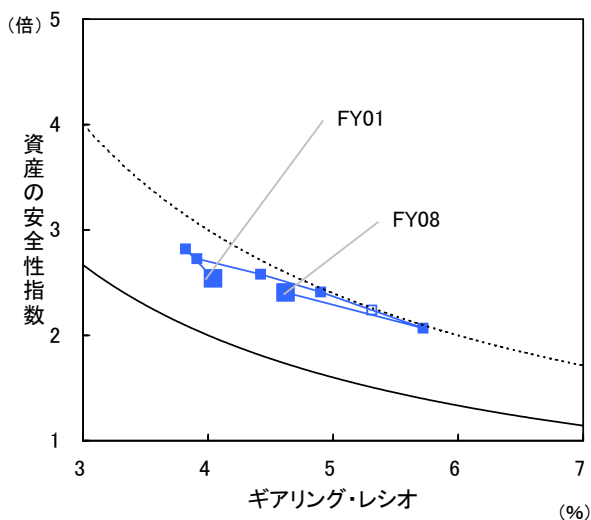
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

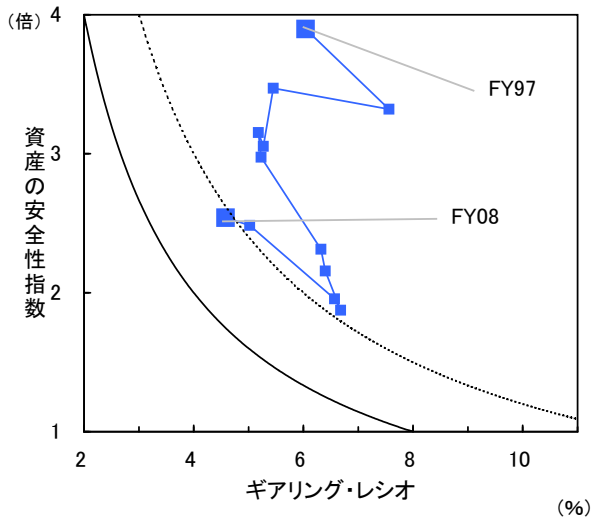
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

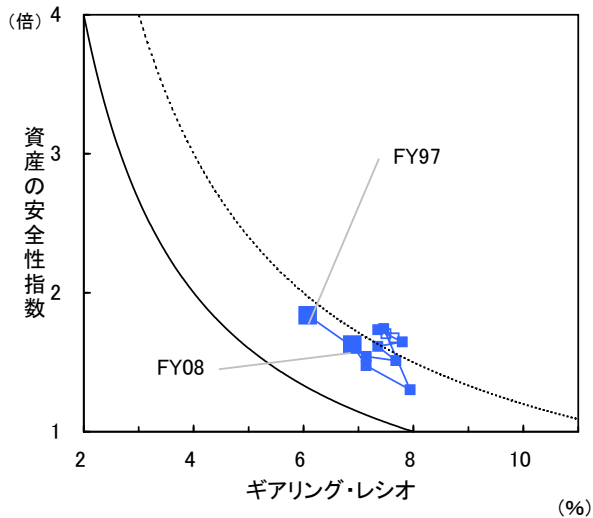
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

台湾のギアリング・レシオと資産の安全性指数

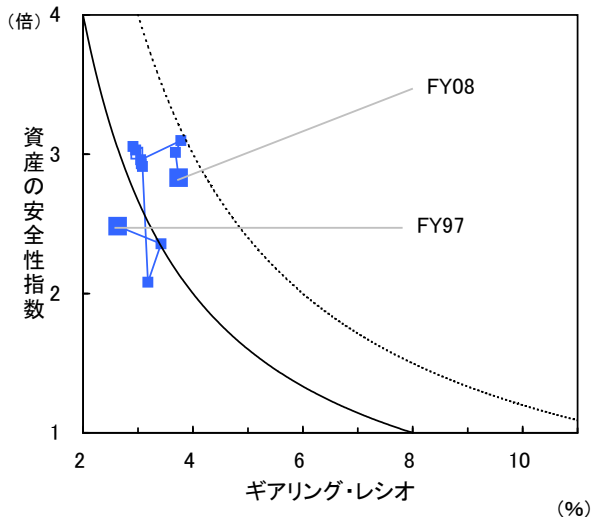
(1) 銀行A



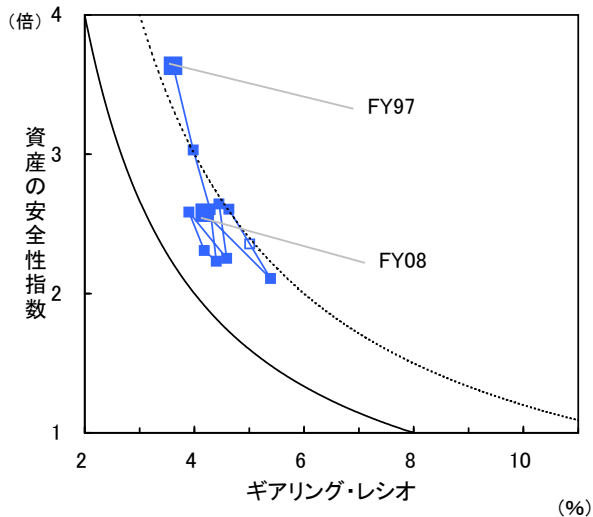
(2) 銀行B



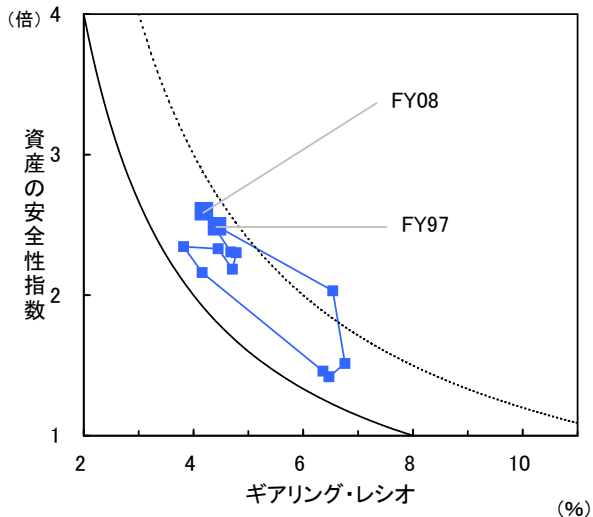
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

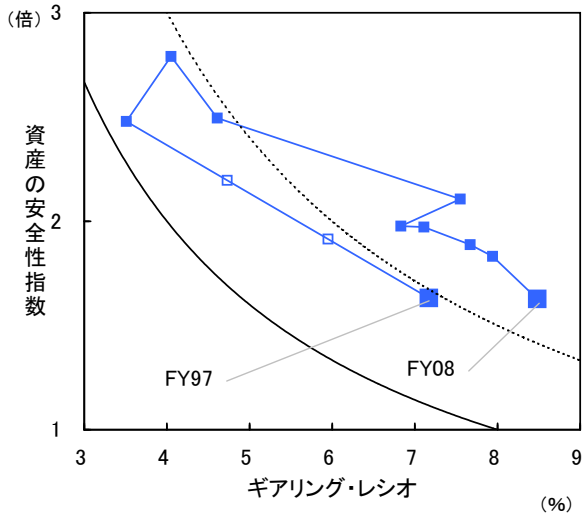
(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

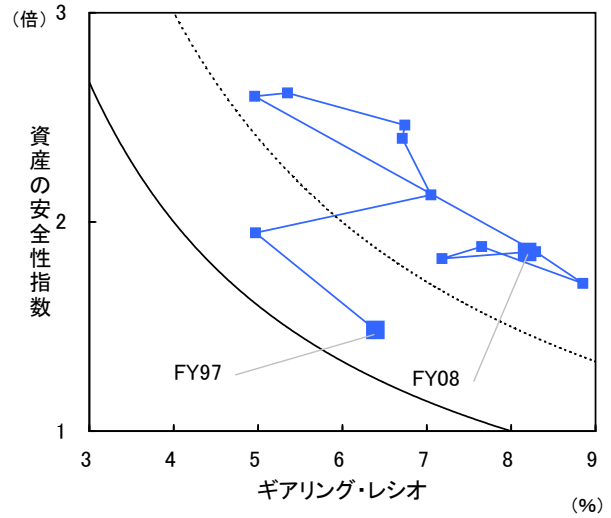
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

タイのギアリング・レシオと資産の安全性指数

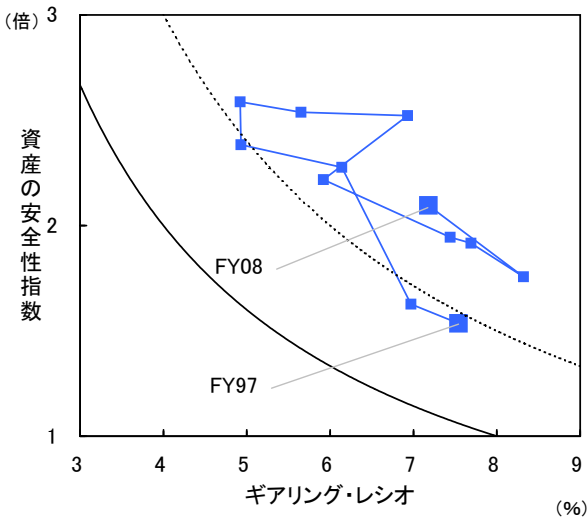
(1) 銀行A



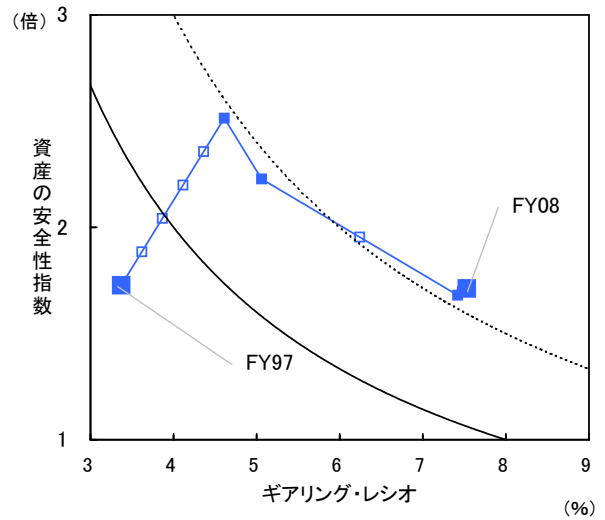
(2) 銀行B



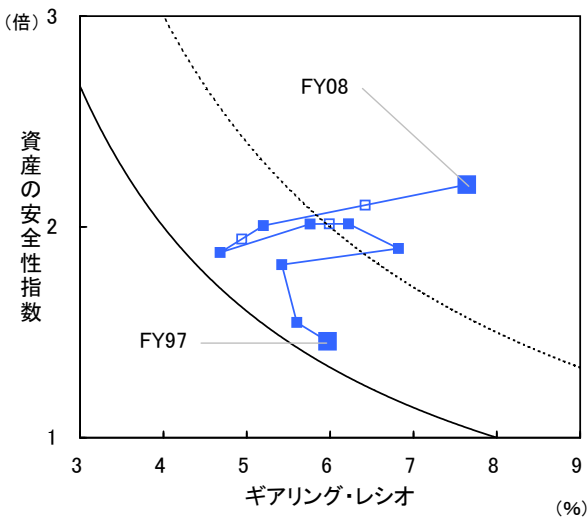
(3) 銀行C



(4) 銀行D



(5) 銀行E



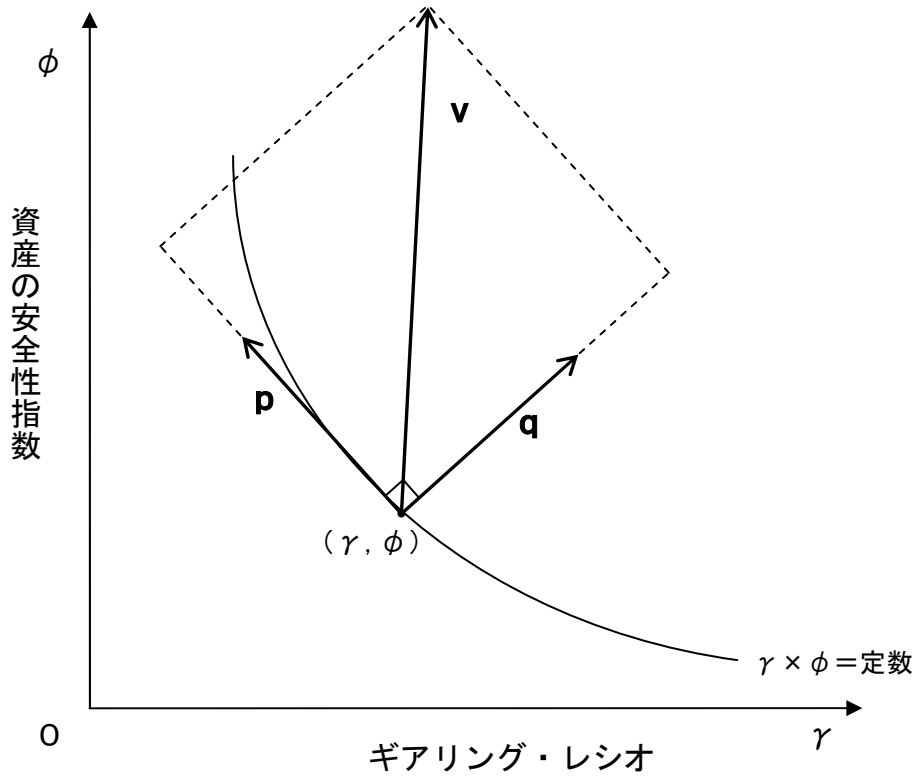
(出所) 「The Banker」の各号と筆者による計算。

(注1) — リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=8%

----- リスク・アセットに基づく自己資本比率の目標水準=12%

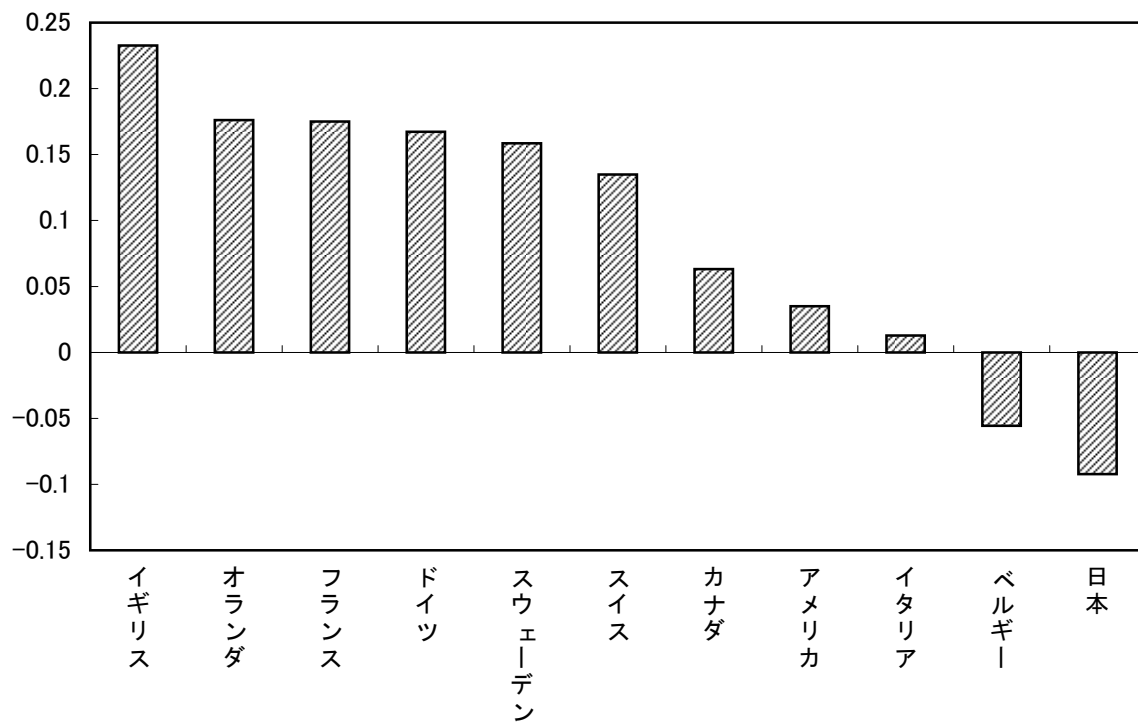
(注2) 中抜きのマーカーは線形補完されたデータであることを示す。

銀行行動の直交分解

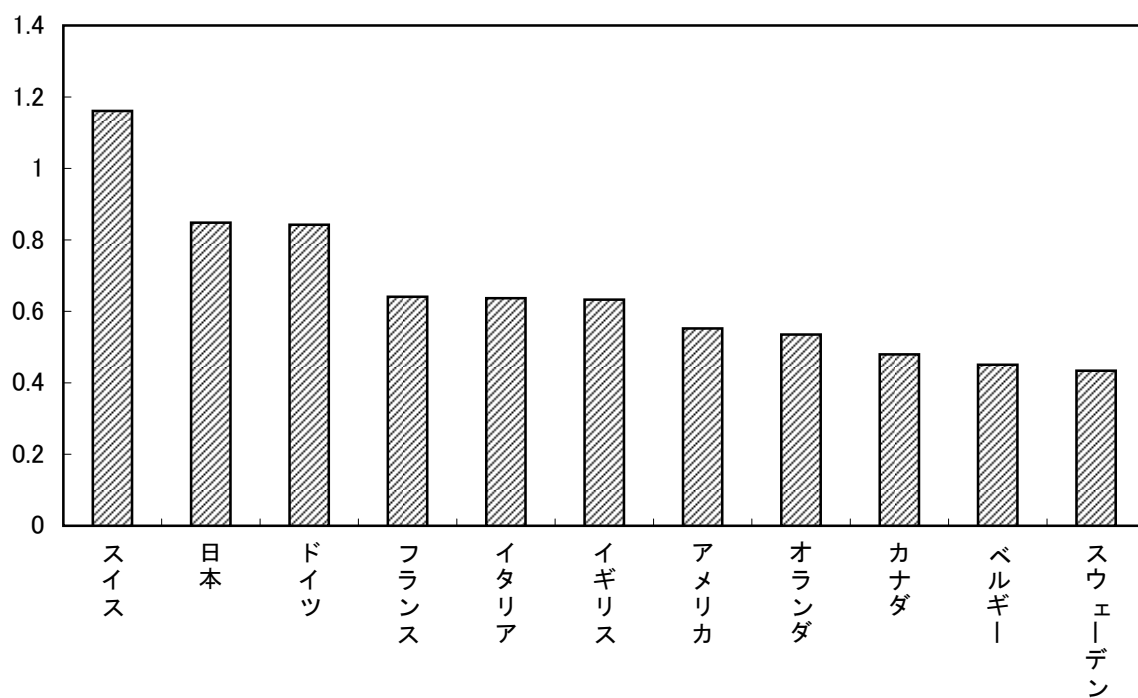


リスク・アセットに基づく自己資本比率に中立な銀行行動の国際比較

(1) トレンド要因(aの平均)

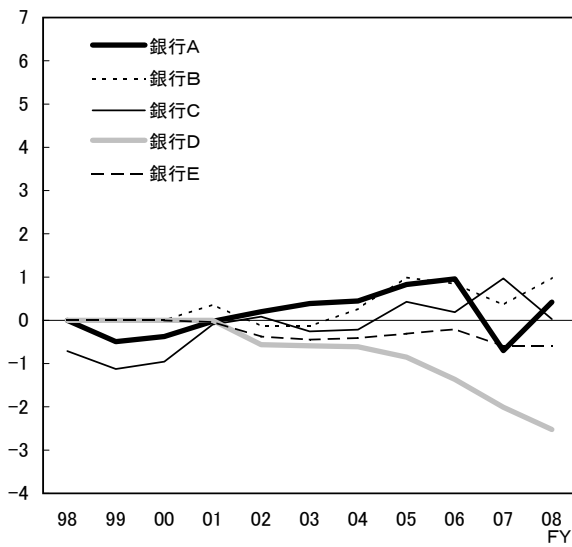


(2) 循環要因(aの標準偏差)

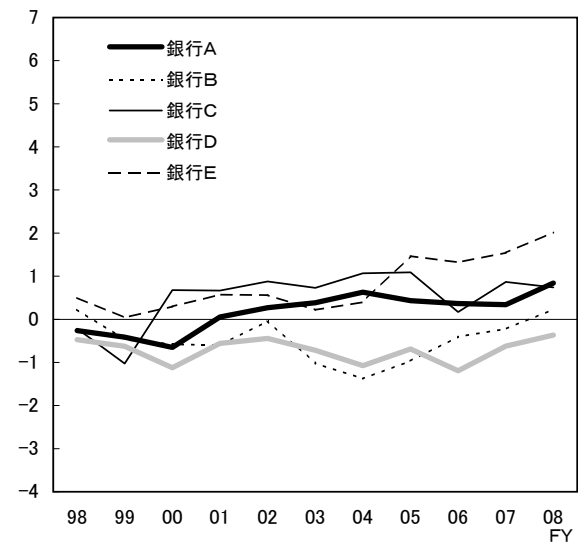


G10諸国における リスク・アセットに基づく自己資本比率に中立な銀行行動

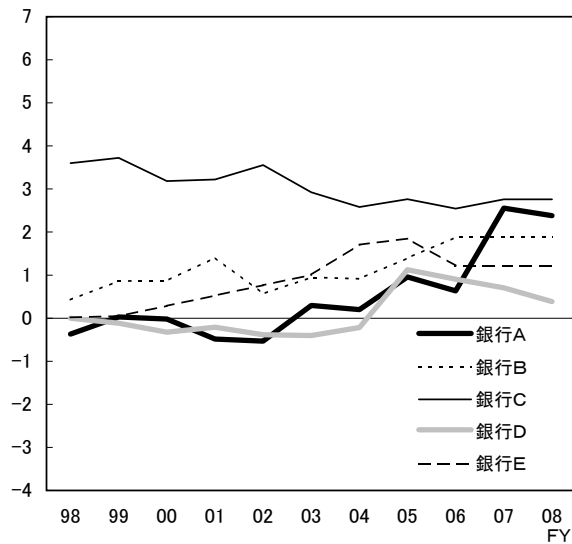
(1)ベルギー



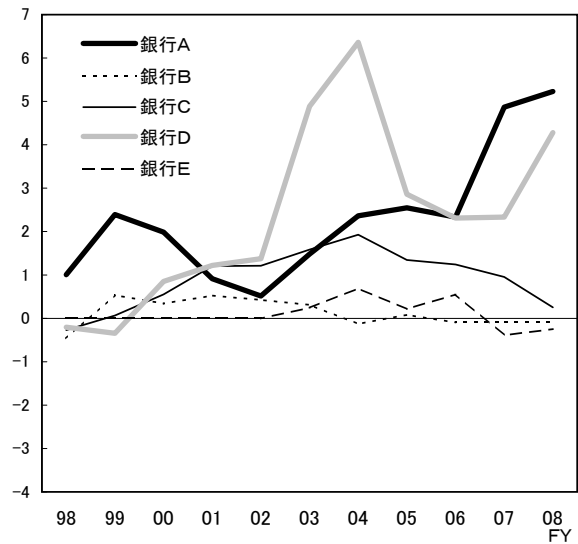
(2)カナダ



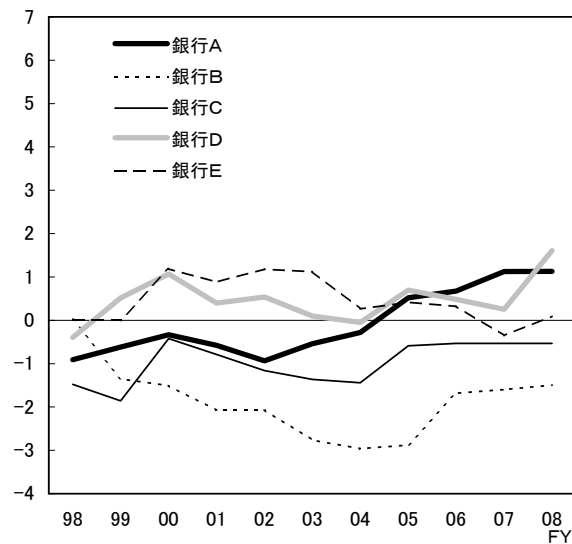
(3)フランス



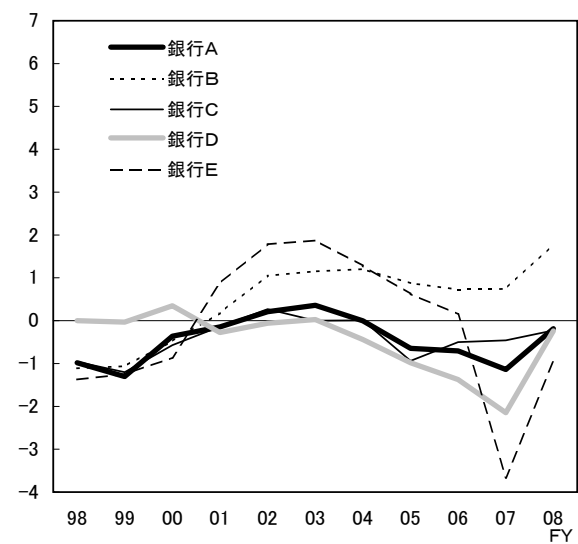
(4)ドイツ



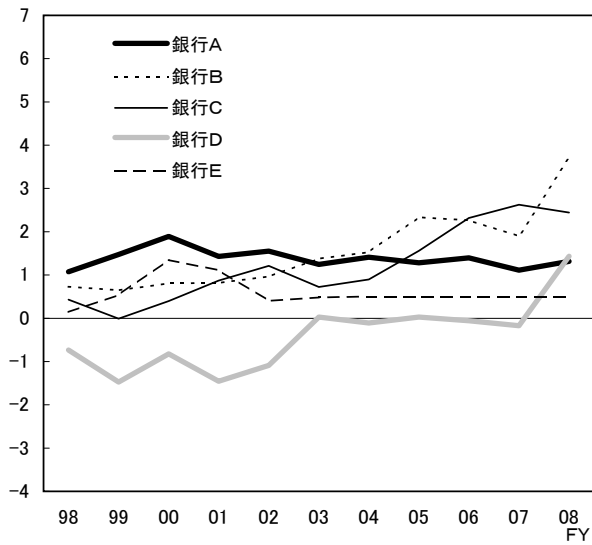
(5)イタリア



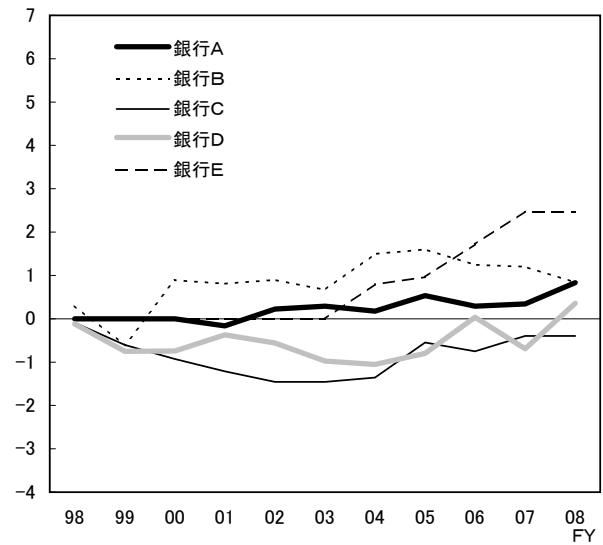
(6)日本



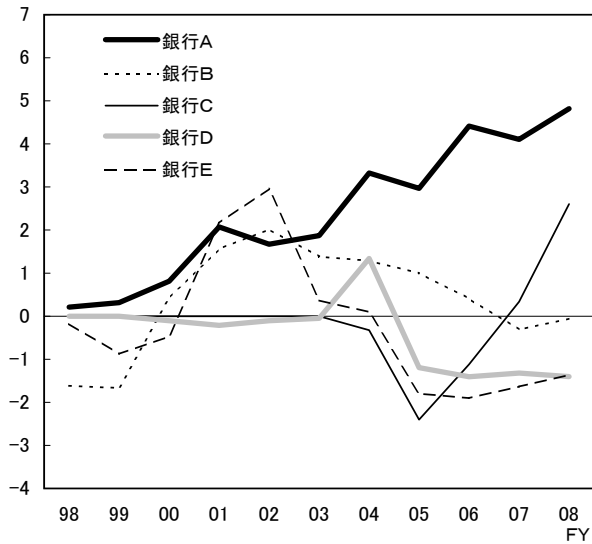
(7) オランダ



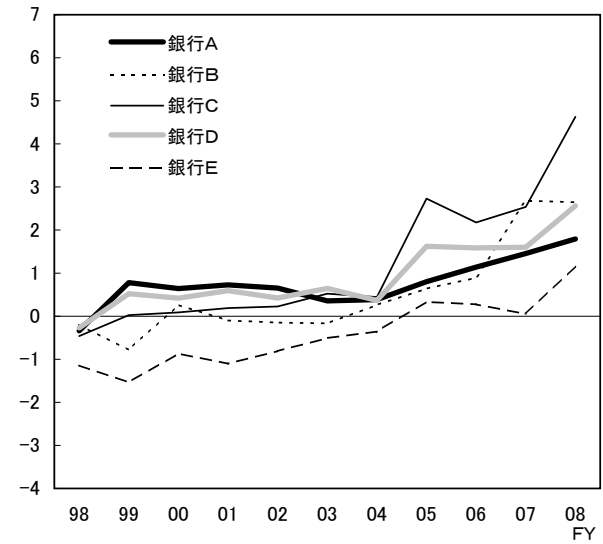
(8) スウェーデン



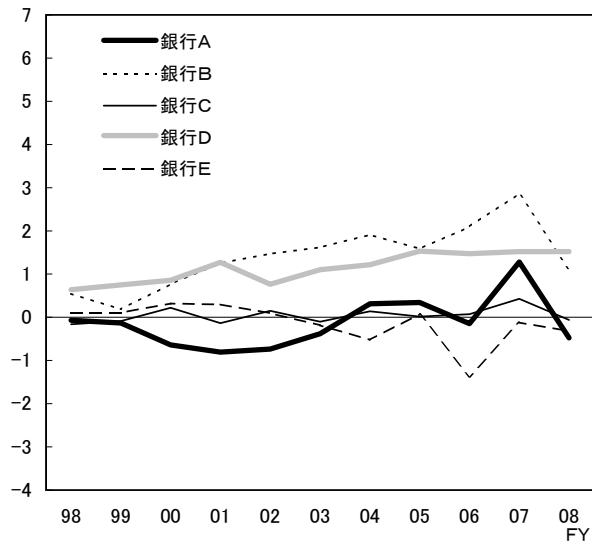
(9) スイス



(10) イギリス

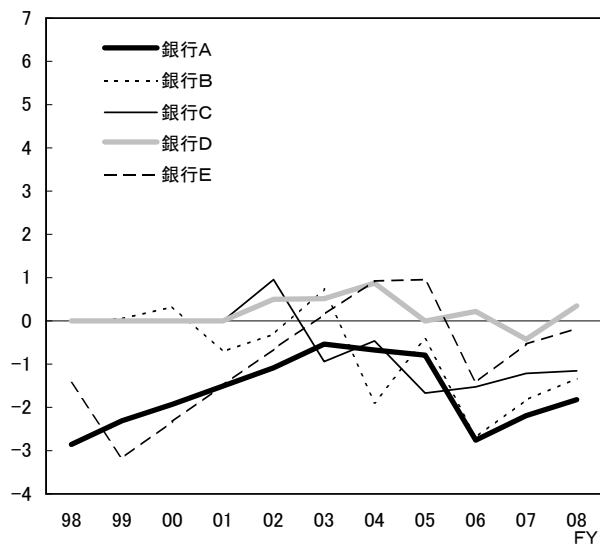


(11) アメリカ

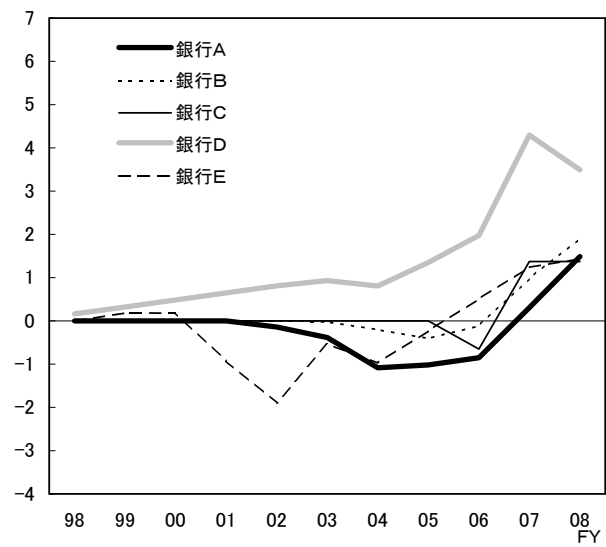


アジアにおける リスク・アセットに基づく自己資本比率に中立な銀行行動

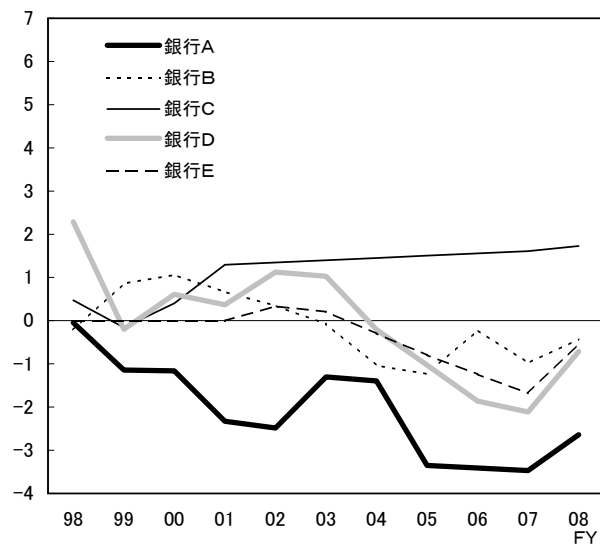
(1) 中国



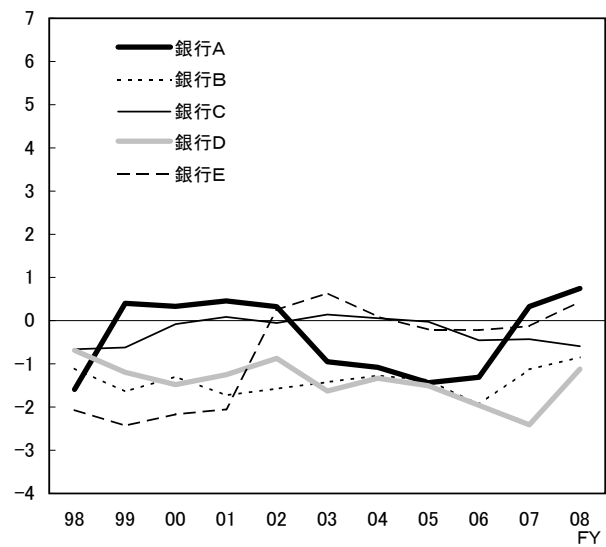
(2) 香港



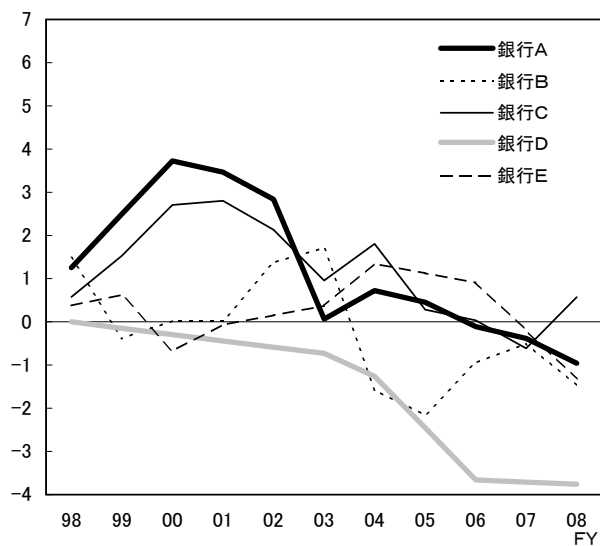
(3) 韓国



(4) 台湾

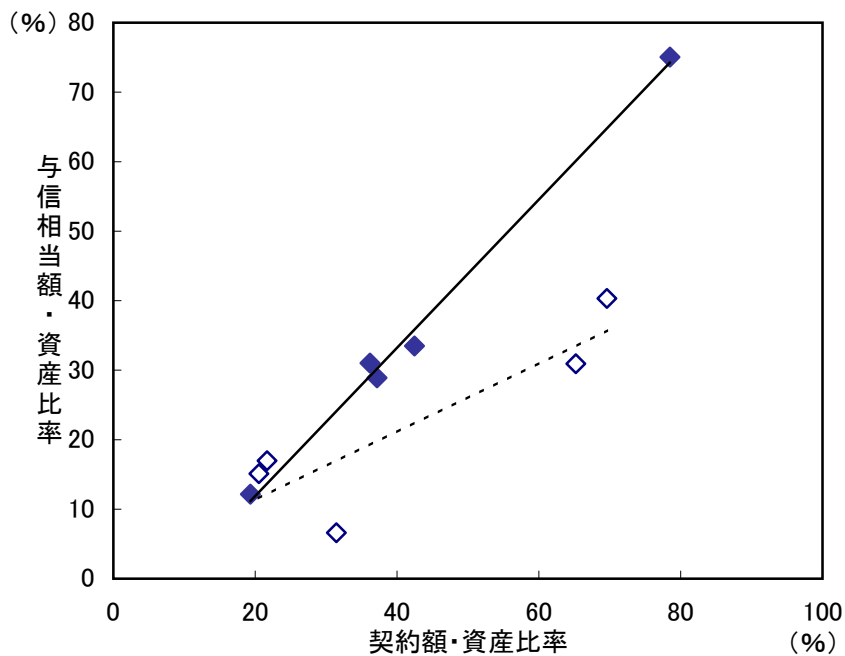


(5) タイ

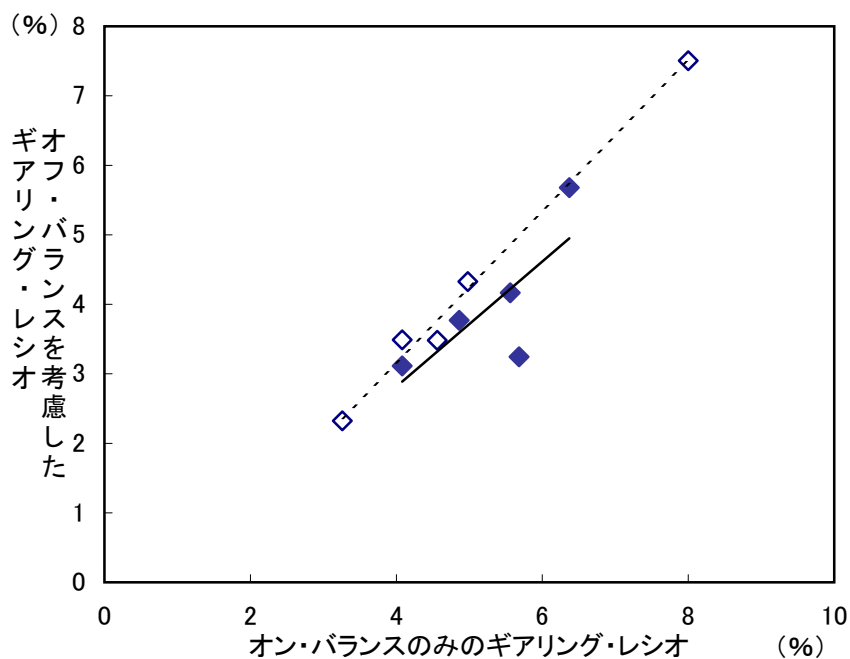


オフ・バランス取引を考慮したギアリング・レシオ

(1) オフ・バランス取引の規模



(2) オフ・バランス取引を考慮したギアリング・レシオ

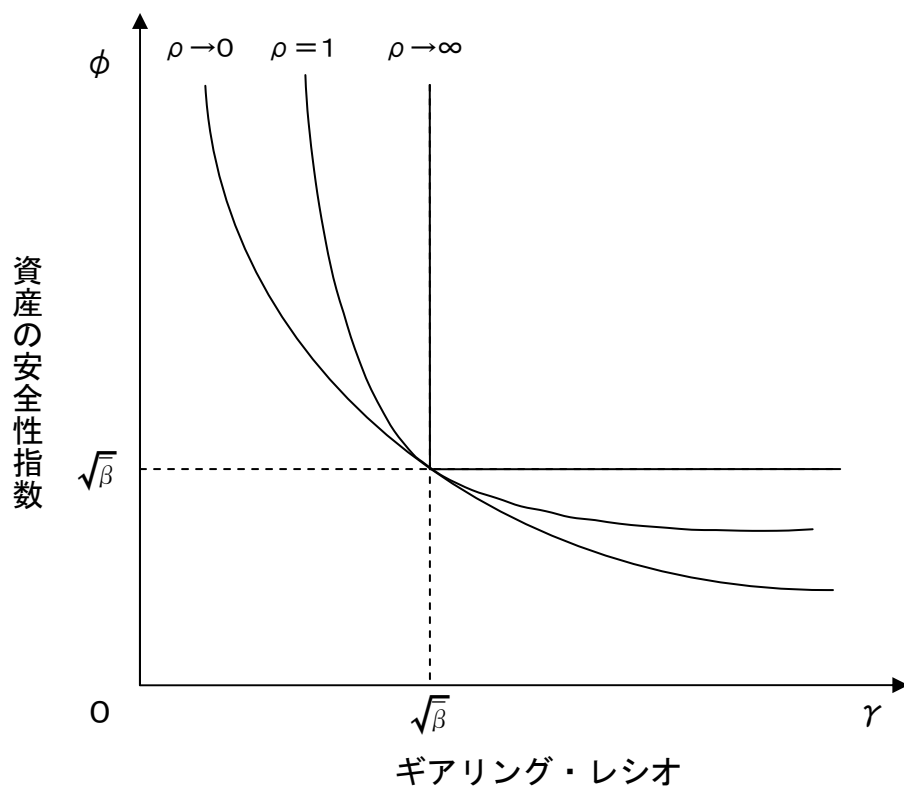


(注1) 2007年度末データに基づく

(注2) ◆はアメリカの商業銀行、◇は日本の商業銀行

(注3) 図中の実線はアメリカの商業銀行の回帰線、点線は日本の商業銀行の回帰線

CES型関数を用いた規制



(注) $\lambda_{\phi} = \lambda_{\gamma} = \sqrt{\beta}$
 $\alpha = \frac{1}{2}$