

[論文]

地域銀行の Over Head Ratio に関する実証分析

—多角的な収益の獲得が OHR に与える影響と潜在的 OHR
の推定に対する Enhanced Russell Graph Measure の応用—

An Empirical Study on Over Head Ratio in Japanese Regional Banks
—Effect of Earnings Diversification upon OHR and Application of
Enhanced Russell Graph Measure to Estimation of Potential OHR—

山本 俊

YAMAMOTO Shun^a

a 青森中央学院大学経営法学部

アブストラクト

2020年10月、独占禁止法の特例法が施行され、地域銀行等の再編統合における大きな障壁が10年間に限り取り除かれた。さらに、いわゆる改正金融機能強化法を基にした、地域銀行等に対する業務範囲規制の緩和や経営統合等に伴うシステム統合費用を補助する資金交付制度などにより、政府の再編統合を促す姿勢が際立つようになった。日本銀行もまた、OHR等の改善や経営統合を検討する地域銀行に特別な付利を与える特別当座預金制度を設け、政府と足並みを揃えるような政策を採っている。こうした諸政策の推進を踏まえ、本稿では、大きく2つの課題に取り組んだ。第1は、地域銀行における業務多角化の程度が本業の成果を示す Over Head Ratio に与える影響をパネル分析によって明らかにすることである。分析の結果、手数料ビジネスやトレーディング等へ多角化している地域銀行では OHR が低く、本業の成果が高い傾向にあることが分かった。ここから、今後拡大すると推察される業務多角化が役務取引等利益の拡大やそこから生じる資金需要などを通じて、OHR の改善に資する可能性を見出した。第2は、潜在的 OHR の推定という新しい視点に取り組んだ山本 (2022) における推定モデルに、2つの改良を加えたことである。特に、Pester *et al.* (1999) にて提案されている Enhanced Russell Graph Measure を応用することで、より厳格な潜在的 OHR や、解釈の容易な効率値を求められるよう改めた。

1. はじめに

2021年5月、青森県に本店を有する青森銀行とみちのく銀行が経営統合に基本合意し、11月には、株式移転による共同持株会社の設立に関する最終契約の締結を発表した。明く

る1月、両行の株主総会にて株式移転が承認され、4月には、プロクレアホールディングスが設立された。傘下の青森銀行とみちのく銀行は2025年の合併に向け、店舗網¹の整理やシステム等の統合を策定している。金融ジャーナル社の『金融マップ2021年版』によると、2020年3月期の両行の貸出シェアの合計は73%を上回っており、2018年に誕生した十八親和銀行に対する企業結合審査においても懸念された高い貸出シェアとなっている。十八親和銀行のケースでは、銀行間合併による貸出シェアの上昇を抑制するため、債権譲渡が行われたものの、青森銀行とみちのく銀行のケースでは、2020年11月に10年間に限って施行された、いわゆる「(独占禁止法の)特例法」²が初めて適用となるため、そうした抑制策はとられていない。こうして合併に伴う法的な障壁は除かれたものの、銀行間合併では、システム統合に関する莫大な費用や、とりわけ、青森銀行やみちのく銀行のように、主要な営業地盤が重複する場合には、店舗網の統廃合による行員の再配置等の行方も懸念される。

政府はこうした懸念に対しても、2021年7月施行の、いわゆる「改正金機能強化法」³に、資金交付制度の創設や業務範囲規制の緩和を盛り込み、対応している。資金交付制度は、事業の抜本的な見直しとして実施する合併・経営統合等の経営基盤強化の計画（「実施計画」）を作成し、国の認定を受けた地域銀行等に対し、ITシステム等の初期コスト（システム改修や機器・装置の導入）の一部を交付するというものであり、2026年3月末が申請期限となっている。預金保険機構が公表している「資金交付の実施状況」によれば、福邦銀行には約14.2億円、青森銀行とみちのく銀行には30億円の資金交付が予定されている。さらに、業務範囲規制では、銀行本体が為し得る（付随）業務として、銀行法十条第2項二十一号によって、銀行業の経営資源を活用して営むデジタル化や地方創生など持続可能な社会の構築に資する業務が追加され、銀行法施行規則第十三条の二の五に基づき、コンサル・マッチング、登録型人材派遣、データ分析・マーケティング・広告などの役務取引等利益の拡大に資すると考えられる業務の他、自行アプリやITシステムの販売等も可能になった。こうした業務範囲の拡大による多角化は、店舗網の整理によって余剰となる人材の新たな活躍の場にもなり得るだけでなく、地域銀行の新たな収益源としても期待される。そこで、伝統的な資金運用に基づく「資金利益への依存体質」から、手数料ビジネスやトレーディング等への多角化の推進が地域銀行の本業にいかなる影響を与えているのかという点に、本稿の第1の問題意識がある。ここでは、手数料ビジネスへの多角化の程度を「業務粗利益に対する役務取引等利益の割合」によって捉える、国債を除く投資目的有価証券の売却によって得られる一時的な売却損益等を含めたトレーディングへの多角化の

1 プロクレアホールディングスホームページの「店名・店番変更のお知らせ」によると、2022年11月から2023年6月にかけて両行で89支店の名称を変更するとしている。また、青森銀行とみちのく銀行が、金融機能の強化のための特別措置に関する法律第34条の10第1項の規定に基づき、2022年2月に提出した「実施計画」の2(2)③店舗統廃合において、店舗統合は2025年以降に本格的に発生することが見込まれるとしている。

2 これは「地域における一般乗合旅客自動車運送事業及び銀行業に係る基盤的なサービスの提供の維持を図るための私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律の特例に関する法律」を指す。

3 これは「新型コロナウイルス感染症等の影響による社会経済情勢の変化に対応して金融の機能の強化及び安定の確保を図るための銀行法等の一部を改正する法律」を指す。

程度を「業務粗利益に対する（特定取引等利益及びその他業務利益）の割合」によって捉えることとする。今後、予想される業務の多角化のうち、役務取引等利益の積み増しに期待される業務がさらに拡大すれば、金融仲介業務との相乗効果の発現も考えられる。

以上のような銀行の経営統合等に対する政府による支援策には、いずれも時限的な制約が課せられており、地域銀行に早期の対応を促しているものと考えられる。しかし、2021年5月11日の「河北新報」には、東北地方に本店を有する地域銀行トップの経営統合に対するコメントが記載されており、経営統合や再編に対する消極的な姿勢が目立つことから、支援策が経営統合等を促進するまでには至っていない印象を受ける。日本銀行は、こうした政府の支援策と連動するかのように、2020年10月、「地域金融強化のための特別当座預金制度」を導入した。その詳細は「地域金融強化のための特別当座預金制度」の骨子に関する補足説明（以下、「補足説明」）にあり、山本（2022）なども踏まえ、当該制度を要約すれば、「地域金融機関の経営基盤強化や金融システムの安定確保に向け、一定要件を満たす地域金融機関に法定準備分を超えた日銀当預残高に追加的な付利（特別付利）を行う制度」と言えよう。「一定要件」は大きく3つからなり、(1)の「地域経済の発展へ貢献する方針があること」と、(3)の「特別付利が適当ではない特段の事情がないこと」は形式的なもので、(2)の「次の①または②のいずれかを満たすこと」が実質的な要件となっている。①は経営基盤強化の実現に関するもので、予め定められている「OHRの改善率」または「経費の減少率」の達成を求めている。⁴一方、②は「経営統合等による経営基盤の強化」であり、ここからも当該制度に地域金融機関の経営統合を促す意図が内在していることが分かる。

一般に、OHR(Over Head Ratio)は、(経費/業務粗利益)として定義される。また、経費は人件費や物件費、税金などからなるものの、①の経費では減価償却費を除いたものを用いることが「補足説明」に示されている。さらに、業務粗利益は、資金利益や役務取引等利益、特定取引利益、その他業務利益の合計であり、①のOHRでは、業務粗利益から、国債等債券関係損益、投信解約損益及び本制度にかかる利息を除くことが「補足説明」に示されている。ここから、OHRは経費を含み、さらには、資金運用や役務取引を中心に、保有する有価証券や債券から得られる配当や利子、国債を除く有価証券売買や為替の売買損益を含めた、本業の収益性を測る指標としても有用となる。しかし、日本銀行が特別当座預金制度において各行に求める最終的な「OHRの改善率」は一律に「-4%」となっており、山本（2022）では、各行の経営環境⁵や経営規模⁶などが異なるため、「-4%」の持つ意味が各地域銀行間で異なる可能性を指摘し、各行に求められるのは「潜在的なOHR」の達成であるとしている。実際、山本では、「潜

4 日本銀行が求める「OHRの改善率」とは、各行の連結ベースで、2019年度決算を基準に、2020年度には「-1%以上」、2021年度には「-3%以上」、2022年度には「-4%以上」となっている。また、「経費の減少率」とは、原価償却費を除いた経費について、各行の2019年度決算を基準に、2020年度には「-2%以上」、2021年度には「-4%以上」、2022年度には「-6%以上」となっている。

5 ここでは、各行の経営環境として営業地盤の経済水準や競争状態を考慮し、営業地盤の経済水準を各行の本店所在都道府県の県内総生産額、競争状態を本店所在都道府県における貸出シェアによって捉え、それらの積によって経営環境を定義している。

6 ここでは、各行の経営規模を総資産額によって捉えている。

在的な OHR」を予備的な検討としつつ計測しており、そこでは、投入の縮減と産出の拡大を同時に考慮可能な DEA Russell モデルを基本に、経営環境や総資産額の違いが「潜在的な OHR の計測値」に不利に反映されないよう調整し得る Non-Discretionary DEA のアイデアも組み入れた計測モデルを用いている。以下、当該モデルを便宜的に ND-Russell モデルと呼ぶ。こうした「潜在的な OHR の計測」という視点は新しく、投入産出物の縮減と拡大を同時に考慮した ND-Russell モデルの応用例も少ないことから、希少な先行研究と位置付けることができる。

しかし、山本の ND-Russell モデルの応用には、大きく2つの改良を考えることができる。1つ目は、投入物を細分化したモデルへ改良することである。山本では、単体ベースの経費（減価償却費も含む）を投入物とし、単体ベースの業務粗利益（資金利益、役員取引等利益、特定取引利益、国債を除く有価証券等や為替売買によるその他業務利益）⁷を産出物とした1投入1産出モデルを用いている。よって、経費を人件費や物件費⁸に細分化して2種類の投入物とすることで、潜在的な OHR の達成に必要な人件費と物件費の縮減倍率も区別して求められるようになる。⁹2つ目は、ND-Russell モデルとして定義される最適化問題の目的式を、「投入物の縮減倍率－産出物の拡大倍率」という差によるものから、Pester *et al.* (1999) を参考に、「投入物の縮減倍率／産出物の拡大倍率」¹⁰という商を基本としたものへの改良である。こうすることで、より厳格な（高い成果ほど、より小さくなるような）潜在的 OHR を計測することができ、さらに、効率値の解釈も明確になる。こうした2つの改良を備えた ND-Russell モデルの再定式化が本稿の第2の問題意識である。

以上を踏まえ、本稿では、大きく2つの分析課題を設定する。

第1は、改正金融機能強化法による業務範囲規制の緩和による業務の多角化が本業に与える影響を予測する意味でも、2016年度から2018年度にかけての3か年度のデータを用い、業務粗利益に対する、役員取引等利益の割合や、（特定取引等利益及びその他業務利益）の割合が OHR に与える影響を、日本銀行 (2019) を参考として、プーリング推定及び固定効果モデルのパネル推定により明らかにすることである。

第2は、山本 (2022) で応用されている ND-Russell モデルに上記の2つの改良を段階的に加え、各段階の改良モデルによって潜在的 OHR や本業の効率性を示す効率値を計測し、その結果を Beauer *et al.* (1998) を踏まえ比較、検討することである。ここでは、特別当座預金制度の影響が及ばないよう、2018年度から過去3か年度分のデータの平均値を用いることとする。これは DEA が異常値の影響を受けやすいことに対応するためである。

本稿の構成は以下の通りである。第2節では、OHR や関連する DEA モデルを用いる先行研究を

7 山本 (2022) にて用いられている投入物（経費）と産出物（業務粗利益）は坂口・中村 (2020) を踏襲している。なお、日本銀行の OHR の計算に用いられる経費、業務粗利益とはやや定義が異なっていることに注意されたい。

8 経費には税金もまた含まれるものの、ここでは税金を経営活動の成果に伴って自ずと決定されるものとする。よって、タックスマネジメントのような節税対策については考慮しないこととする。

9 理論的には、業務粗利益の細分化もまた可能であるものの、負値をとるものもあるため、ここでは細分化しない。

10 OHR が商（経費／業務粗利益）によって定義されていることから、経費の変化と業務粗利益の変化の各々の OHR に対する限界的な効果が異なるため、そうした性質を目的式にも与えることも可能となる。

紹介する。第3節では、第1の問題意識を踏まえ、業務多角化の程度が OHR に与える影響を分析する。第4節では、第2の問題意識を踏まえ ND-Russell モデルを2段階にわたり改良し、各段階の改良モデルにより計測した潜在的 OHR や効率値を比較、検討する。そして、第5節が結論である。

2. 先行研究

本節では、OHR や DEA の Russell モデル、Non-Discretionary モデルに関する先行研究を紹介する。

我が国銀行業の OHR に関する先行研究は少ないものの、OHR は各行の決算短信や説明資料等において公表されているし、金融ジャーナル社の『月刊金融ジャーナル』において、2000年以前から継続的に計測され、公表されてきた。また、日本銀行(2019)では、OHR の長期推移を示しており、2005年頃の60%台前半から2018年頃の70%台前半まで悪化していることを指摘している。坂口・中村(2020)もまた、2016年度から2019年度にかけて地域銀行の OHR を計算し、分析対象としている101行中82行が OHR を悪化させたとしている。これらに共通して指摘されている悪化の要因は「経費の削減を上回る業務収益の減少」であり、ここから、低金利や、流通あるいはネット関連の新規参入行との競合、人口減少などの環境変化による業務収益の減少を、経費削減などの経営努力にて補えていない実情をうかがい知ることでもできる。一方、野崎(2021)では、地域銀行を巡る現状認識として、本業については楽観視できないとの見方を示しつつ、本業の損益分岐点として OHR を捉え、2010年から2020年までの推移を、地方銀行と第二地方銀行に分けて追っている。さらに、OHR には与信コストが含まれていないことを指摘しており、将来的に、OHR の1(100%)を下回る部分で、信用コストをカバーし続けられるかどうか注目している。また、山本(2022)では、非裁量要因を考慮した Russell(ND-Russell) モデルによって潜在的な OHR の計測が予備的になされている。ここでの Russell モデルは、投入物の縮減と産出物の拡大を同時に考慮しているという意味で、RGM(Russell Graph Measure) と呼ばれるものである。しかし、ここから得られる効率値は、Pester *et al.*(1999)でも指摘されているように、「投入産出物の種類の合計数」に対する「各投入物の縮減倍率と各産出物の拡大倍率の逆数の和」の比率であり、解釈が難しい等の問題を抱えている。¹¹そこで、Pester *et al.*では、効率値を「各産出物の拡大率の平均値に対する各投入物の縮減率の平均値」によって定義し、この効率値自体を最適化問題の目的式とする ERGM(Enhanced Russell Graph Measure)を提案している。また、非裁量要因を考慮して効率値を求めることができる Non-Discretionary DEA は Banker and Morey(1986)によって提案された。我が国の事業体への応用例としては、銀行の不良債権額を非裁量要因として銀行の効率性を求めている Drake and Hall(2003)や、地域銀行の営業地盤の経済水準を非裁量要因として地域銀行の効率性を求めている山本(2011)などがある。

11 山本(2022)の主たる問題意識は効率値自体ではなく、当該 DEA モデルから得られた投入物の縮減倍率と、産出物の拡大倍率を用いて、潜在的な OHR を求めることにある。

3. 業務の多角化が OHR に与える影響

本節では、改正金融機能強化法による業務範囲規制の緩和による業務の多角化が本業に与える影響を予測する意味でも、業務粗利益に対する役務取引等利益の割合や、(特定取引等利益及びその他業務利益)の割合が OHR に与える影響を、日本銀行(2019)を参考に、2016年度から2018年度のデータを用いたプーリング推定や固定効果モデルによるパネル推定により分析する。

まず、被説明変数として2つのタイプの OHR を用いる。1つ目は山本(2022)を踏襲し、各行単体ベースの業務粗利益(資金利益、役務取引等利益、特定取引利益、国債を除く有価証券等や為替売買によるその他業務利益)に対する経費(減価償却費も含む)の割合として定義したものであり、 OHR^{type1} と示す。2つ目は、OHRの経費を人件費と物件費の合計として再定義したものであり、 OHR^{type2} と示す。これは4節で用いられる OHR の定義でもある。次に、主たる説明変数として、役務取引への多角化を「業務粗利益に対する役務取引等利益の割合」によって捉え、「役務取引等利益シェア」と示すことにする。国債を除く投資目的有価証券の売却によって得られる一時的な売却損益等を含めたトレーディングへの多角化を「業務粗利益に占める(特定取引等利益及びその他業務利益)の割合」によって捉え、「トレーディング等利益シェア」と示すことにする。さらに、山本(2022)でも用いられている各行の経営環境(本店所在都道府県の県内総生産額×本店所在都道府県内での貸出シェア)や経営規模(総資産額)も説明変数に加えることとする。コントロール変数については、日本銀行(2019)を参考に、預貸率、預貸利鞘、預証率、有証利鞘、信用コスト率(個別貸倒引当金純繰入額/貸出額)を取り入れる。以上から、2つのタイプの OHR の各々を被説明変数とし、説明変数を、2つの利益シェアや経営環境、経営規模、5つのコントロール変数とした推計式を想定できる。プーリング推定にあたり、説明変数の VIF(分散拡大要因)を計算すると、経営規模(総資産額)では7.726、経営環境では7.337となっており、内田(2013)の「VIFの値が5から10以上ならば要注意である」(p.115)という指摘に該当する。さらに、両変数間の相関係数は約0.915と高く、多重共線性が疑われる。そこで、経営規模と経営環境を分け、(1-1)式、(1-2)式のように推計式を定義した。なお、各変数のサフィックスは*i*番目の地域銀行($i=1, \dots, 102$)、*t*期($t=2016$ 年度、2017年度、2018年度)、 $k=1, 2$ を意味する。

$$\begin{aligned}
 OHR^{typek}_i{}^t = & \text{const} + a_1 \text{役務取引等利益シェア}_i{}^t + a_2 \text{トレーディング等利益シェア}_i{}^t \\
 & + a_3 \text{経営環境}_i{}^t + a_4 \text{預貸率}_i{}^t + a_5 \text{預貸利鞘}_i{}^t + a_6 \text{預証率}_i{}^t + a_7 \text{有証利鞘}_i{}^t \\
 & + a_8 \text{信用コスト率}_i{}^t + \mu_i{}^t \qquad (1-1) \text{式}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 OHR^{typek}_i{}^t = & \text{const} + a_1 \text{役務取引等利益シェア}_i{}^t + a_2 \text{トレーディング等利益シェア}_i{}^t \\
 & + a_3 \text{経営規模}_i{}^t + a_4 \text{預貸率}_i{}^t + a_5 \text{預貸利鞘}_i{}^t + a_6 \text{預証率}_i{}^t + a_7 \text{有証利鞘}_i{}^t \\
 & + a_8 \text{信用コスト率}_i{}^t + \mu_i{}^t \qquad (1-2) \text{式}
 \end{aligned}$$

ただし、const は定数項を示し、 μ_i^t は統計的誤差項である。

パネル推定においては、プーリング推定の結果との比較可能性を考慮し、プーリング推定と同様の推計式とする。パネル推定では、各行の企業文化など短期的には変化しない個別効果をコントロールしきれない上に、誤差項と各説明変数の間の無相関を想定し得ないことから、固定効果モデルを用いる。よって、パネル推定においては、(1-1) 式、(1-2) 式の μ_i^t は、 γ_i を通時的に一定な誤差項、 ε_i^t を時間とともに変化する誤差項として、 $(\gamma_i + \varepsilon_i^t)$ へと改められる。推計結果は表1の通りである。

表1 パネル分析の推計結果

推計式	プーリング推定 (2016年度-2018年度)				パネル分析 (2016年度-2018年度)			
	(1-1) 式		(1-2) 式		(1-1) 式		(1-2) 式	
	OHR type1	OHR type2	OHR type1	OHR type2	OHR type1	OHR type2	OHR type1	OHR type2
被説明変数 %								
const	134.963*** (10.607)	126.214*** (12.202)	129.883*** (10.481)	121.189*** (10.338)	134.648*** (14.393)	121.808*** (12.845)	125.648*** (13.927)	115.458*** (12.930)
役務取引等 利益シェア%	-0.162 (0.184)	-0.162 (0.175)	-0.175 (0.186)	-0.174 (0.177)	-0.622*** (0.196)	-0.622*** (0.197)	-0.673*** (0.185)	-0.662*** (0.188)
トレーディング 等利益シェア%	-0.098 (0.260)	-0.084 (0.250)	-0.019 (0.254)	-0.005 (0.244)	-0.695*** (0.090)	-0.665*** (0.073)	-0.683*** (0.092)	-0.656*** (0.073)
経営環境 100億円	-0.034*** (0.004)	-0.034*** (0.004)			-0.085*** (0.027)	-0.062*** (0.022)		
経営規模 100億円			-0.019*** (0.002)	-0.019*** (0.002)			-0.026*** (0.007)	-0.015*** (0.006)
預貸率 %	-0.387*** (0.078)	-0.377*** (0.080)	-0.298*** (0.075)	-0.288*** (0.076)	-0.169* (0.099)	-0.159* (0.087)	-0.155 (0.102)	-0.150* (0.089)
預貸利鞘 %	-5.711 (3.525)	-5.049 (3.523)	-7.804** (3.678)	-7.155* (3.651)	-4.014 (4.971)	-5.554 (4.494)	-4.530 (5.075)	-5.392 (4.667)
預証率 %	-0.331*** (0.065)	-0.321*** (0.066)	-0.233*** (0.062)	-0.224*** (0.063)	-0.367*** (0.064)	-0.374*** (0.055)	-0.334*** (0.067)	-0.352*** (0.057)
有証利鞘 %	-1.801 (1.673)	-1.207 (1.723)	-2.949* (1.610)	-2.342 (1.651)	-2.335** (1.131)	-1.666 (1.056)	-3.005** (1.218)	-2.140* (1.128)
信用コスト率 %	-5.850 (6.962)	-3.943 (6.703)	-7.395 (6.902)	-5.503 (6.645)	-2.645 (2.971)	-1.803 (2.417)	-3.681 (2.929)	-2.442 (2.402)
within R2 adjusted R2	0.498	0.498	0.535	0.538	0.483	0.503	0.481	0.496
sample size 観測期間	102 3	102 3	102 3	102 3	102 3	102 3	102 3	102 3

注：() 内は頑健標準誤差、***、**、*は順に1%、5%、10%水準で有意を示す。

出所：筆者作成

プーリング推定の結果、主たる説明変数である「役務取引等利益シェア」と「トレーデ

「プーリング等利益シェア」の係数は、(1-1)式及び(1-2)式のいずれにおいても、負であるものの、有意ではない。また、経営環境及び経営規模の係数は、いずれにおいても負で有意である。すなわち、営業地盤の経済水準が高く、そこでの貸出残高ベースでの市場シェアの高い地域銀行や、経営規模が大きく、規模の経済性の効果を引き出しやすい地域銀行ほど、2つのタイプのOHRを抑制できている可能性を指摘できる。これは山本(2022)の推計結果とも整合する。コントロール変数については、預貸率や預証率の係数がいずれにおいても負で有意であり、預金を貸出や有価証券にて着実に運用する地域銀行ほど、2つのタイプのOHRを抑制できている可能性を指摘できる。しかし、プーリング推定では、個別効果をコントロールできていないことによる欠落変数バイアスによる影響が懸念される。そこで、固定効果モデルによるパネル推定の結果をしてみることにしよう。

パネル推定の結果、主たる説明変数である「役務取引等利益シェア」と「トレーディング等利益シェア」の係数は、(1-1)式及び(1-2)式のいずれにおいても、負で有意となっている。つまり、役務取引等利益シェアやトレーディング等利益シェアを高めている地域銀行ほど、2つのタイプのOHRを低下させることができている可能性を指摘できる。さらに、プーリング推定では、これら2つの係数は有意でなかったため、固定効果モデルによる欠落変数バイアスの緩和が本推定において効果的に作用したとも言えよう。経営環境及び経営規模の係数はプーリング推定の結果と同様に、負で有意であった。コントロール変数についても、預貸率の係数の大きさと有意性にやや変化が見られるものの、おおよそ、預貸率と預証率の係数は負で有意となっており、プーリング推定の結果と整合的と言えよう。決定係数はいずれの推計式において約0.5前後であり、推計式の特定化についても概ね良好と言える。

本節で用いたデータのうち、OHRの計算に用いた、資金利益、役務取引等利益、特定取引等利益、その他業務利益、経費(減価償却費を含む)の他、総資産額、預貸率、預貸利鞘、預証率、有証利鞘、信用コスト率(個別貸倒引当金純繰入額/貸出額)については、日本銀行協会の「全国銀行財務諸表分析」の各年度版から入手した。また、人件費と物件費については、各行のホームページ等から「決算短信」や「決算説明資料」、「有価証券報告書」などへアクセスし、入手した。さらに、経営環境の計算に用いた県内総生産額は内閣府「県民経済計算」から、本店所在都道府県内での貸出シェアは金融ジャーナル社「金融マップ」から入手した。また、2016年度から2018年度の間合併等により名称変更のあった東京都市民銀行、八千代銀行については、合併に伴う効果が限定的で、他の地域銀行と条件が異なる可能性を考慮し、分析対象から除外した。さらに、2018年に金融庁より業務改善命令のあったスルガ銀行もまた分析対象から除き、合計で102行の地域銀行を分析対象とした。

4. ND-Russell モデルの2段階にわたる改良

本節では、Pester *et al.* (1999) を参考に、山本(2022) で用いられているND-Russellモデルに2つの改良を段階的に加えた改良モデル1及び改良モデル2を示す。その上で、これら2モデルによる計測結果を比較する。

4.1 ND-Russell モデルの改良

本稿における改良の視点は大きく2つある。第1は、山本 (2022) が用いる「経費を投入して業務粗利益を産出する1投入1産出モデル」から、経費を人件費と物件費に分割した2投入1産出モデルへ改めることである。第2は、潜在的 OHR や本業の効率性を、より厳格に計測したり、解釈を容易にしたりするため、DEA モデルとして定義される最小化問題の目的式を改めることである。先ずは、記号法を説明した上で、山本 (2022) の1投入1産出モデルに第1の視点を反映した改良モデル1を示すことにしよう。¹²

いま、 t 時点の地域銀行 B_j^t ($j=1, \dots, J$) が人件費 LC_j^t 、物件費 EC_j^t を投入することで、業務粗利益 GOP_j^t を産出していると想定し、地域銀行 i の OHR_i^t を $\{(LC_i^t + EC_i^t)/GOP_i^t\}$ と定義する。¹³ また、 LC_j^t と EC_j^t の合計が $COST_j^t$ になるものとする。さらに、 B_j^t の総資産額を TA_j^t とし、経営環境を ME_j^t とする。ここで、 t 時点の地域銀行 i の潜在的な OHR ($POHR_i^t$) を達成するために必要な人件費 LC_i^t の縮減倍率を θ_{Li}^t 、物件費 EC_i^t の縮減倍率を θ_{Ei}^t 、業務粗利益の拡大倍率を ϕ_i^t とする。このとき、改良モデル1は以下の最小化問題にて定義される。なお、 λ_j は Intensity Vector の非負の要素である。

$$\min_{\lambda_j, \theta_{Li}^t, \theta_{Ei}^t, \phi_i^t} (\theta_{Li}^t + \theta_{Ei}^t - \phi_i^t) \quad (2-1)$$

$$s \cdot t \quad \theta_{Li}^t LC_i^t \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j LC_j^t \quad (2-2)$$

$$\theta_{Ei}^t EC_i^t \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j EC_j^t \quad (2-3)$$

$$\phi_i^t GOP_i^t \leq \sum_{j=1}^J \lambda_j GOP_j^t \quad (2-4)$$

$$TA_i^t \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j TA_j^t \quad (2-5)$$

$$ME_i^t \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j ME_j^t \quad (2-6)$$

$$\sum_{j=1}^J \lambda_j = 1 \quad (2-7)$$

$$0 \leq \theta_{Li}^t \leq 1 \quad (2-8)$$

$$0 \leq \theta_{Ei}^t \leq 1 \quad (2-9)$$

$$1 \leq \phi_i^t \quad (2-10)$$

ここで、改良モデル1を簡潔に説明する。(2-1) 式から (2-4) 式、(2-8) 式、(2-9) 式、(2-10) 式からなる最小化問題は Russell モデルであり、末吉 (2001) においても紹介されている。さらに、(2-5) 式、(2-6) 式は潜在的な OHR を計測するための基準となる効率的フロンティアを、総資産額や経営環境に関して、地域銀行 i の各々の値よりも小さい部分に限定するための制約である。これは第3節にて推計された「OHR に対する総資産額の係数」と「OHR に対する経営環境の係数」が負で有意であったことに対応しており、「地域銀行 i よりも総資産額や経営環境が高水準にある地域銀行の OHR は、地域銀行 i の OHR よりも高い傾向に

12 なお、改良モデル1には、2つの改良の視点を踏まえ、山本 (2022) の (2-6) 式によって課されていた「産出の拡大額は投入の縮減額よりも小さいものとする」という制約を含めないことにする。

13 これは第1節の OHR^{type2} と同様の定義である。

ある。だから、地域銀行 i を評価する基準となる効率的フロンティアには含めない」というアイデアに結びついている。これをモデルに取り入れることで、地域銀行 i の潜在的 OHR や本業の効率値を求める際に、当該行の経営規模の小ささや経営環境の厳しさ（低さ）が不利にならないよう調整できる。(2-7) 式は効率的フロンティアに凸性を課すための制約である。

こうした最小化問題から得られる θ_{Li}^t 、 θ_{Ei}^t 、 ϕ_i^t を基に、地域銀行 i の潜在的な OHR (POHR $_i^t$) は $\{(\theta_{Li}^t \cdot LC_i^t + \theta_{Ei}^t \cdot EC_i^t) / (\phi_i^t \cdot GOP_i^t)\}$ として求められ、本業の効率性は $(\theta_{Li}^t + \theta_{Ei}^t + 1 / \phi_i^t) / 3$ と定義される。こうした経費の細分という改良により、潜在的な OHR の達成に必要な人件費と物件費の縮減倍率を分けて求められるようになる。よって、OHR をより望ましい水準へと近づける過程で、2つの費用の各々に目標を設定し得るのである。

しかし、改良モデル 1 には大きく2つの問題が残されている。1つ目は、改良モデル 1 が飽くまでも目的式 $(\theta_{Li}^t + \theta_{Ei}^t - \phi_i^t)$ の最小化問題として定式化されているということであり、ここから計算される POHR $_i^t$ が OHR $_i^t$ を最小化したものになっていない可能性が残されていることである。この改善に向けた直感的な方法として、 $(POHR_i^t / OHR_i^t)$ を直接、最小化することが挙げられる。すなわち、 $\{(\theta_{Li}^t \cdot LC_i^t + \theta_{Ei}^t \cdot EC_i^t) / (\phi_i^t \cdot LC_i^t + \phi_i^t \cdot EC_i^t)\}$ を最小化問題の目的式¹⁴とすることである。なお、この目的式を ω_i^t と示すことにする。

2つ目は、改良モデル 1 における、本業の効率性 $(\theta_{Li}^t + \theta_{Ei}^t + 1 / \phi_i^t) / 3$ には業務粗利益の拡大倍率の逆数が含まれており、解釈が難しいということである。これについては既に、1つ目の問題に対する改良によって解決されている。すなわち、 $(POHR_i^t / OHR_i^t) = \omega_i^t$ から、 $POHR_i^t = \omega_i^t \cdot OHR_i^t$ が成立し、「OHR $_i^t$ を ω_i^t 倍すれば、POHR $_i^t$ が得られる」と解釈できることから、最小化問題から得られる目的式 ω_i^t を、そのまま本業の効率値とすることができる。これは、例えば、投入指向型の VRS モデルから得られる技術効率値 TE $_i$ が「事業体 i の投入物を TE $_i$ 倍すれば効率化される」と解釈できることと同様である。

以上から、第2の改良の視点である最小化問題の目的式を改めた改良モデル 2 を得る。

$$\min_{\lambda_j, \theta_{Li}^t, \theta_{Ei}^t, \phi_i^t} \omega_i^t = \left(\frac{\theta_{Li}^t \cdot LC_i^t + \theta_{Ei}^t \cdot EC_i^t}{\phi_i^t \cdot COST_i^t} \right) \quad (3-1)$$

$$s \cdot t \quad \theta_{Li}^t LC_i^t \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j LC_j^t \quad (3-2)$$

$$\theta_{Ei}^t EC_i^t \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j EC_j^t \quad (3-3)$$

$$\phi_i^t GOP_i^t \leq \sum_{j=1}^J \lambda_j GOP_j^t \quad (3-4)$$

$$TA_i^t \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j TA_j^t \quad (3-5)$$

$$ME_i^t \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j ME_j^t \quad (3-6)$$

$$\sum_{j=1}^J \lambda_j = 1 \quad (3-7)$$

$$0 \leq \theta_{Li}^t \leq 1 \quad (3-8)$$

$$0 \leq \theta_{Ei}^t \leq 1 \quad (3-9)$$

$$1 \leq \phi_i^t \quad (3-10)$$

14 この目的式は $(POHR_i^t / OHR_i^t) = \{(\theta_{Li}^t \cdot LC_i^t + \theta_{Ei}^t \cdot EC_i^t) / (\phi_i^t \cdot GOP_i^t)\} / \{(LC_i^t + EC_i^t) / GOP_i^t\}$ より得る。

地域銀行 i の本業の効率性は上記の最小化問題の最適解 (ω_i^t) として直接求められ、潜在的な OHR、すなわち、 $POHR_i^t$ は ($\omega_i^t \times OHR_i^t$) として求められる。

以上の改良モデル1及び改良モデル2の計算には、マイクロソフト社の EXCEL SOLVER 及び VBA を用いた。ただし、改良モデル2の計算には非線形 GRG を用い、全ての制約条件を満たし、目的式の最適化がなされるよう繰り返し計算した。

4.2 改良された ND-Russell モデルによる効率値と潜在的 OHR の計測

本節では、前節での改良モデル1及び2を用い、地域銀行の潜在的な OHR (POHR) と本業の効率性を計測する。ここで、用いるデータセットは3節で用いたものを基本としており、2016、2017、2018年度の各102行を対象としている。ただし、DEA は異常値の影響を受けやすいため、ここでは、各行の person cost、property cost、operating profit、operating environment、operating scale については、3か年度の平均値を用いることとする。こうしたデータの記述統計は表2の通りである。

表2 データの記述統計

	業務粗利益 (GOP, 100億円)	人件費 (LC, 100億円)	物件費 (EC, 100億円)	経営規模 (TA, 100億円)	経営環境 (ME, 100億円)	OHR (%)
2016年度						
平均値	4.03	1.45	1.22	369.03	182.51	71.57
中央値	3.15	1.23	1.00	270.10	144.96	71.08
標準偏差	3.33	0.97	0.89	320.57	164.46	9.00
最大値	20.57	4.48	4.73	1637.82	1015.15	95.58
最小値	0.37	0.17	0.13	25.72	16.86	44.76
サンプル数	102	102	102	102	102	102
2017年度						
平均値	4.01	1.43	1.21	379.46	188.04	71.24
中央値	3.14	1.22	0.97	275.94	150.93	72.07
標準偏差	3.36	0.95	0.90	335.13	169.85	9.62
最大値	20.50	4.45	4.74	1635.32	1053.87	97.19
最小値	0.36	0.17	0.12	25.98	21.68	44.82
サンプル数	102	102	102	102	102	102
2018年度						
平均値	3.90	1.40	1.19	387.35	190.04	72.06
中央値	2.90	1.20	0.94	287.91	154.22	73.19
標準偏差	3.24	0.94	0.89	346.38	172.96	9.73
最大値	17.69	4.45	4.83	1680.99	1068.19	102.30
最小値	0.35	0.17	0.13	26.28	20.62	45.90
サンプル数	102	102	102	102	102	102
(2016年度-2018年度)の平均値						
平均値	3.98	1.43	1.20	378.61	186.86	71.56
中央値	3.10	1.22	0.97	277.59	151.63	72.17
標準偏差	3.31	0.95	0.89	333.79	169.05	9.10
最大値	19.59	4.46	4.76	1651.38	1045.74	98.23
最小値	0.36	0.17	0.13	25.99	21.35	47.09
サンプル数	102	102	102	102	102	102

注：ここでは、OHRを (人件費+物件費)/業務粗利益としており、一般的なOHRとはやや異なる。

出所：筆者作成

表2から、OHR は平均値や中央値で見た場合、2016年度から2018年度にかけて概ね悪化傾向にあり、とりわけ、2017年度から2018年度にかけて、人件費や物件費の削減でカバ

一しきれない業務粗利益の大きな低下があることを指摘できる。さらに、2018年度には、OHRが損益分岐点（100%）を割り込み、本業で赤字となっている地域銀行の存在も指摘できる。これは中国地方の第二地方銀行であり、OHRの計算において分子の経費に税金を含む一般的なOHRを見た場合、当該銀行は分析年の3か年度の全てにおいて、損益分岐点を割り込んでいる。こうした収益性の悪化を受け、当該行では、2019年度にはSBIグループに対し、議決権ベースで約35%にあたる株式25億円程度で売却し、さらには、IT企業（ソフトバンクグループ等）における経験豊富な人材等3名を取締役会メンバーへ受け入れ、改善に努めた結果、2020年度には役務取引等利益が黒字へ転じている。

次に、改良モデル1及び2を用いて、潜在的OHR(POHR)と本業の効率性、人件費、物件費の縮小倍率、業務粗利益の拡大倍率を計測し、両モデルの計測結果の違いを検討する。

計測結果は表3の通りである。

表3 効率値の計測結果

拡張モデル1	$(\phi_i^t + \theta_{Li}^t + 1 / \theta_{Ei}^t) / 3$ (効率値)	ϕ_i^t (利益拡大倍率)	θ_{Li}^t (人件費縮減倍率)	θ_{Ei}^t (物件費縮減倍率)	POHR	OHR
平均値	0.8673	1.0013	0.7950	0.8057	0.5643	0.7156
中央値	0.8401	1.0000	0.7752	0.7810	0.5438	0.7217
標準偏差	0.0761	0.0127	0.1312	0.1213	0.0780	0.0910
歪度	0.5636	10.0995	0.2746	0.3266	1.4463	-0.2539
尖度	-0.9311	102.0000	-1.1251	-0.8987	2.2122	0.3443
最大値	1.0000	1.1285	1.0000	1.0000	0.8733	0.9823
最小値	0.7484	1.0000	0.5685	0.5849	0.4709	0.4709
サンプル数	102	102	102	102	102	102

拡張モデル2	ω_i^t (効率値)	ϕ_i^t (利益拡大倍率)	θ_{Li}^t (人件費縮減倍率)	θ_{Ei}^t (物件費縮減倍率)	POHR ($\omega_i^t \times \text{OHR}$)	OHR
平均値	0.7920	1.0509	0.8099	0.8553	0.5609	0.7156
中央値	0.7542	1.0000	0.7939	0.8437	0.5420	0.7217
標準偏差	0.1176	0.0763	0.1284	0.1073	0.0777	0.0910
歪度	0.6106	1.4597	0.1703	-0.0602	1.5159	-0.2539
尖度	-0.8768	1.1618	-1.1274	-1.1537	2.4610	0.3443
最大値	1.0000	1.2949	1.0000	1.0000	0.8733	0.9823
最小値	0.6170	1.0000	0.5701	0.6349	0.4709	0.4709
サンプル数	102	102	102	102	102	102

注：少数第5位を四捨五入。

ここでは計測結果の検討にあたり、Beauer *et al.* (1998) が指摘する異なる効率性計測手法による結果の比較に関する視点を踏まえ、(1) 代表値の違い、(2) 効率値の分布の違い、(3) 効率値の順位や上位・下位行の違いの3つの視点から検討する。¹⁵

まずは、(1) 代表値の違いである。ここで注目すべきは、効率値の平均値、中央値、最小値のいずれにおいても、改良モデル1よりも改良モデル2の方が小さくなっており、より

15 Beauer *et al.* (1998) の視点は大きく6つあり、i) 効率性の分布、ii) 効率性の順位、iii) 効率行や非効率行の類似性、IV) 効率値や順位の時間を通じた安定性、V) 効率値や順位競争条件との整合性、VI) 効率値や順位の外指標の関連などである。こうした視点を我が国の第二地方銀行の効率性の分析に応用したのが國方 (2008) であり、公立病院の効率性を計測した山本 (2021) などでも用いられている。

厳格な計測がなされているということである。これは改良モデル2の目的式を ω_i^1 に改めたことによるものであり、POHRの平均値や中央値についてもまた、改良モデル2によるものの方が小さく計測されていることが分かる。さらに、改良モデル1の効率値の平均値(0.863)については有意義な解釈が難しい一方、改良モデル2の効率値の平均値(0.792)については、「現在の地域銀行のOHRを平均で0.792倍にすれば、潜在的なOHRの水準に到達し得る」と解釈できる。

次は(2)効率値の分布の違いについてである。表3の改良モデル1及び2の効率値はともに、平均値が中央値を上回り、歪度も正であることから、右に歪んで分布し、尖度が負であることから、なだらかな分布であることが分かる。しかし、代表値と標準偏差の大きさには違いが見られたため、「両効率値が同一の分布に従う」という帰無仮説に対し、Kolmogorov - Smirnov 検定を行った。その結果、帰無仮説は1%水準で棄却されたため、同一の分布に従うとは言えない。ただし、両効率値の間の相関係数は0.9891と、高い正の相関が見られる。さらに、利益拡大倍率(ϕ)、人件費縮減倍率(θ_L)、物件費縮減倍率(θ_E)、POHRについても、効率値と同様の帰無仮説を設け、Kolmogorov - Smirnov 検定を実施し、さらに、相関係数を求めた。その結果は表4に示してある。

表4 拡張モデル1及び2による計測値の分布の違いと相関係数

	Kolmogorov - Smirnov検定		相関係数
	統計量	P値	
効率値	0.500	0.000	0.989
利益拡大率 (ϕ)	0.422	0.000	0.201
人件費縮減倍率 (θ_L)	0.098	0.711	0.939
物件費縮減倍率 (θ_E)	0.235	0.007	0.843
POHR	0.843	0.000	0.998

出所：筆者作成

表4から、利益拡大倍率(ϕ)の相関係数が相対的に小さく、検定結果から、同一分布に従うとは言えないことが分かる。これは、改良モデル1では101行の利益拡大倍率が1に集中する一方、改良モデル2では拡大倍率が1となるのは42行であり、残る60行は1を上回っていることによる。また、POHRについては、効率値と同様、分布は同一とは言えないものの、高い正の相関を示している。

最後は、(3)効率値の順位や上位・下位行の違いについてである。効率値の順位について、スピアマンの順位相関係数を求めたところ0.987と高い正の相関関係を示している。また、両効率値の順位の違いの最大値は35にとどまっている。さらに、両モデルの効率値の上位20行を比較すると19行が同一行であり、POHRについても20行中19行が同一行であった。また、下位20行については、効率値もPOHRも20行中19行が同一であった。ここから、順位についても両モデルの計測結果が類似していることが分かる。

5. 結論

本稿では、大きく2つの分析課題に取り組んできた。

第1は、地域銀行の業務の多角化、すなわち、業務粗利益に対する、役務取引等利益の割合や、(特定取引等利益及びその他業務利益)の割合がOHRに与える影響を、2016年度、2017年度、2018年度のデータを基にしたプーリング推定と固定効果モデルのパネル推定により明らかにすることであった。これは改正金融機能強化法による業務分野規制の緩和が地域銀行に与える影響の予備的な検討と位置付けることもできよう。第3節における分析の結果、欠落変数による推定バイアスを抑制し得る固定効果モデルのパネル推定において、業務粗利益に対する役務取引等利益の割合、すなわち、役務取引等利益シェアと、業務粗利益に対する(特定取引等利益及びその他業務利益)の割合、すなわち、トレーディング等利益シェアの係数はともに負で有意であった。とりわけ、役務取引等利益シェアの係数に注目すれば、手数料ビジネスを中心とした業務の多角化による多様な利益の確保を実現している地域銀行はOHRを改善し得るということである。よって、今後、推進されるだろう業務の多角化は、地域銀行の再編統合にともなう余剰人員の新たな活躍の場となり得るだけでなく、こうした活躍を通じた取引機会の拡大、拡充が新たな資金需要を生み出し、本業たる金融仲介業務の収益性の改善にも資すると考えられる。これに関連して、内野(2020)では、「銀行のIT、人材などの経営資源を活用したビジネスへの参入(自行開発システムの販売・媒介業務、人材派遣業)、…略…による業務の拡充などが、銀行の本業から派生する事業の収益力を高めよう」(p.37)としている。

第2は、山本(2022)において潜在的なOHRの計測に応用されているND-Russellモデルを、大きく2つの視点から改良することであった。第1は、OHRの分子にあたる経費を人件費と物件費に細分できるよう改めることであり、こうして、OHRの改善、すなわち潜在的OHR(POHR)の達成に向けた人件費と物件費の目標縮減倍率の計測が可能になった。しかし、こうした改良を施した改良モデル1にも、計測された効率値の解釈が難しいこと、そこから得られた潜在的OHRにも、より厳格な計測への改良の余地があるという問題が残されていた。そこで、こうした問題を第2の視点とし、解釈が容易で、より厳格な潜在的OHRを計測できるよう、当該モデルにおける最小化問題の目的式を改め、改良モデル2とした。2つの改良モデルの計測結果を比較すると、改良モデル2による本業の効率値や潜在的OHRの方がより厳格に(値として、より小さく)計測されていることが確認できた。さらに、各々の改良モデルによって計測された効率値は同一の分布に従っているとは言えない一方、相関係数や順位相関係数は極めて高いことも分かった。潜在的OHRにおいてもまた、同様の結果となっている。よって、改良モデル2の意義は認めつつも、計算の複雑さ等を考慮すると、改良モデル1による代替可能性について認めることもできよう。

今後、地域銀行における業務の多様化や拡充が進み、それに伴う役務取引等利益の拡大や、多様なサービス等の提供から膨らみ得る資金需要がもたらす資金利益の拡大により、OHRの改善が期待される。しかし、こうした改善が過去の自行の水準との比較に基づく限り、不逞

転の覚悟を持った改善とは言えない。真に目標とすべきは、現在の規制水準の下、経営規模や経営環境の類似する地域銀行にあって最も高い成果を上げている地域銀行である。本稿にて検討した改良モデル1及び改良モデル2は、そうした目標の実現に必要な、人件費と物件費の各々に対する縮減倍率や業務粗利益の拡大倍率を与えると同時に、目標とすべき潜在的な OHR の水準も与えるという意味で有用である。こうした改善に資する情報等も参考としつつ、地域銀行の収益性の改善が進むことで、地域金融の持続可能性が向上することを願う。

謝辞

本稿の執筆にあたり、公益財団法人21あおもり産業総合支援センターの今喜典理事長、青森創生パートナーズ株式会社の松田英嗣取締役、青森公立大学の國方明教授、青森中央学院大学経営法学部の竹内紀人教授より、有益なコメントを頂き、改稿することができた。ただし、本稿にあり得る全ての誤りは筆者の責任によるものである。

引用・参考文献

- 1) 日本銀行 (2019) 「金融システムレポート」 (2019年4月号)。
- 2) 坂口純也、中村文香 (2020) 「日銀の特別付利制度の地域銀行への影響」 株式会社大和総研。
- 3) 野崎浩成 (2021) 「地域金融と持続可能性」『証券レビュー』第61巻第8号、日本証券経済研究所。
- 4) 末吉俊幸 (2001) 『DEA—経営効率分析法—』朝倉書店、83-102。
- 5) 國方明 (2010) 「Russell モデルに基づく銀行業の効率性について」『青森公立大学経営経済学研究』第16巻第1号、青森公立大学、3-18。
- 6) 内野逸勢 (2020) 「金融業の“脱本業”成功の鍵～コアコンピタンスの見極めと装置産業化の回避を～」『大和総研調査季報』2020年秋号、Vol. 40、株式会社大和総研、34-49。
- 6) 内田治 (2013) 『SPSS による回帰分析』オーム社。
- 7) 山本俊 (2011) 「営業地盤考慮した地域銀行技術効率性と経営意欲」『金融経済研究』第33号、東洋経済新報社、1-23。
- 8) 山本俊 (2021) 「青森県内公立病院の経営効率性の変化—DEA Assurance Region 法によるウェイト制限の再検討—」『青森中央学院大学研究紀要』第34号、青森中央学院大学、71-85。
- 9) 山本俊 (2022) 「地域銀行の潜在的な Over Head Ratio の推定に関する予備的な検討—特別当座預金制度の推進と投入産出型 DEA モデルの応用—」『青森中央学院大学地域マネジメント研究所研究年報』第18号、青森中央学院大学地域マネジメント研究所、113-123。

- 10) Banker, R. D., and R. C. Morey (1986) "Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs," *Operations Research*, Vol. 34, pp. 513-521.
- 11) Cooper, W. W., L.M. Seiford, and K. Tone (2007) *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Second Edition, Springer, pp. 87-130.
- 12) Drake, L., and M. J. B. Hall (2003) "Efficiency in Japanese Banking: An Empirical Analysis," *Journal of Banking and Finance*, Vol. 27, pp. 891-917.
- 13) Pastor, J. t., J. L. Ruiz, and I. Sirvent (1999) "An enhanced DEA Russell graph efficiency measure," *European Journal of Operational Research*, Vol. 115. 596-607.
- 14) Russell, R. R. (1985) "Measures of Technical Efficiency," *Journal of Economic Theory*, Vol. 35, pp. 109-126