

預金取扱金融機関における
債務者区分の遷移行列の一因子表現を用いた
フォーワードルッキングな一般貸倒引当金の算出

中村 伊知雄

東京都立大学 大学院経営学研究科 博士前期課程

2026年3月7日(土)

背景：「予想信用損失型引当金」への移行

- 国際的な会計基準は「発生損失型」引当金から「予想信用損失型」引当金（IFARS9、CECL）へ移行。
- 本邦でも、フォーワードルッキング型引当金の導入が一部で進んでいる。

目的：フォーワードルッキング型の引当金に関する具体的な算出手法の構築

- 具体的な算出手法は、公的な資料で提示されていない。
- データ面での制約もある。

先行研究

- Bellini (2019) は、Expected Credit Loss (ECL) の算出方法を包括的に整理。
- Gross *et al.* (2020) では、Belkin, Suchower and Forest (1998) に基づいた時系列の格付遷移行列を時点 t ごとに1つの数値 Z_t に集約する「格付遷移行列の一因子表現」(以下、「Zスコア・メソドロジー」)を用いた、IFARS9 レジーム下でのトップダウンストレステストにおける引当金の算出手法が提示されている。

Zスコア・メソドロジーを用いた算出手順の概要

Zスコア・メソドロジーを用いたフォーワードルッキングな一般貸倒引当金算出手順の概要は以下のとおり。

- ① 一部の金融機関が公表している債務者区分毎の遷移行列を使用。
- ② 債務区分の遷移行列の時系列から、全ての債務者に共通のシステムティックな成分のみを取り出し、単一の時系列に要約したZスコアを抽出する。
- ③ Zスコアの将来値を統計学的手法を用いて予想する。
- ④ Zスコアの将来値を、債務者区分の遷移行列に再度展開し、予想ベースの遷移行列を作成する。
- ⑤ 未保全率の将来値を統計学的手法を用いて予想する。
- ⑥ 以上の遷移行列（予想）、未保全率（予想）を用いて、正常先、その他要注意先、要管理先にかかる予想損失額を算出する。
- ⑦ これらの予想損失額を合算し、当該金融機関全体での一般貸倒引当金を導出する。

Zスコアの抽出

- 一部の銀行では、債務者区分の遷移行列を公表。前期末時点の債務者区分から今期末時点の債務者区分への遷移状況を示す。
- 本研究では、公表資料から比較的まとまった時系列データが入手可能であった A 銀行（地域銀行）、および B 銀行（都市銀行）のデータを使用。以下では、A 銀行のデータを用いた算定手順を示す。

区分	正常先	その他要注意先	要管理先	破綻懸念先	実質破綻・破綻先
正常先	97.9	1.9	0.0	0.1	0.0
その他要注意先	28.5	67.1	1.2	2.8	0.3
要管理先	0.7	8.2	79.4	11.4	0.4
破綻懸念先	2.9	5.2	4.5	86.5	0.9
実質破綻・破綻先	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

Zスコアの抽出手順とモデル構造 I

債務者 i の債務者区分での年度 t の信用力を表す確率変数 X_{it} を式 (1) のように定義。

$$X_{it} = \sqrt{\rho}Z_t + \sqrt{1 - \rho}Y_{it} \quad (1)$$

- Z_t は経済全体に共通のファクター、 Y_{it} は債務者固有のファクター
($Z_t, Y_{it} \sim \mathcal{N}(0, 1)$, i.i.d.)
- $\rho \in [0, 1]$ は、債務者間の相関を表すパラメータ

Zスコアの抽出手順とモデル構造 II

債務者区分 G が翌期に債務者区分 g に遷移する際の境界値 (bin boundaries) を x_g^G とする (債務者区分 $g+1$ は g よりも信用力が高く、 $x_{g+1}^G > x_g^G$ が成立)。
 ρ と Z_t の条件付き遷移確率 Δ_t は、式 (2) のように表される。

$$\Delta_t \left(x_{g+1}^G, x_g^G, Z_t, \rho \right) = \Pr \left(X_{it} \leq x_{g+1}^G \mid \rho, Z_t \right) - \Pr \left(X_{it} \leq x_g^G \mid \rho, Z_t \right) \quad (2)$$

ここで、標準正規分布関数を $\Phi(\cdot)$ とすると、

$$\begin{aligned} \Pr \left(X_{it} \leq x_g^G \mid \rho, Z_t \right) &= \Pr \left(\sqrt{1-\rho} Y_{it} + \sqrt{\rho} Z_t \leq x_g^G \mid \rho, Z_t \right) \\ &= \Pr \left(Y_{it} \leq \frac{x_g^G - \sqrt{\rho} Z_t}{\sqrt{1-\rho}} \mid \rho, Z_t \right) = \Phi \left(\frac{x_g^G - \sqrt{\rho} Z_t}{\sqrt{1-\rho}} \right) \end{aligned} \quad (3)$$

となるから、 ρ と Z_t の条件付き遷移確率 Δ_t は式 (4) に帰着する。

$$\Delta_t \left(x_{g+1}^G, x_g^G, Z_t, \rho \right) = \Phi \left(\frac{x_{g+1}^G - \sqrt{\rho} Z_t}{\sqrt{1 - \rho}} \right) - \Phi \left(\frac{x_g^G - \sqrt{\rho} Z_t}{\sqrt{1 - \rho}} \right) \quad (4)$$

境界値 x_g^G については、遷移行列の時系列平均値を用いて算出する。式 (1) より ρ や Z_t の条件を与えなければ $X_{it} \sim \mathcal{N}(0, 1)$ となることから式 (5) が成立する。

$$\Pr \left(X_{it} \leq x_g^G \right) = \Phi \left(x_g^G \right) \quad (5)$$

A 銀行の遷移行列の時系列平均値を例に境界値 x_g^G の算出方法を示す。債務者区分は、信用力の低い順から、1: 実破・破綻、2: 破綻懸念 (破懸)、3: 要管理、4: 要注意、5: 正常。

債務者区分として $G = 5$ の正常先を取り上げると、実破・破綻、破懸、要管理、要注意への無条件遷移確率の推定値（時系列平均値）は式(6)のようになる。

$$\hat{\rho}_1^5 = \frac{0.032}{100}, \quad \hat{\rho}_2^5 = \frac{0.075}{100}, \quad \hat{\rho}_3^5 = \frac{0.099}{100}, \quad \hat{\rho}_4^5 = \frac{3.893}{100} \quad (6)$$

式(6)の例では境界値は以下のように与えられる。

$$\begin{aligned} x_1^5 &= \Phi^{-1}(\hat{\rho}_1^5) = -3.4110, & x_2^5 &= \Phi^{-1}(\hat{\rho}_1^5 + \hat{\rho}_2^5) = -3.0692, \\ x_3^5 &= \Phi^{-1}\left(\sum_{k=1}^3 \hat{\rho}_k^5\right) = -2.8689, & x_4^5 &= \Phi^{-1}\left(\sum_{k=1}^4 \hat{\rho}_k^5\right) = -1.7393 \end{aligned} \quad (7)$$

Zスコアの抽出手順とモデル構造 V

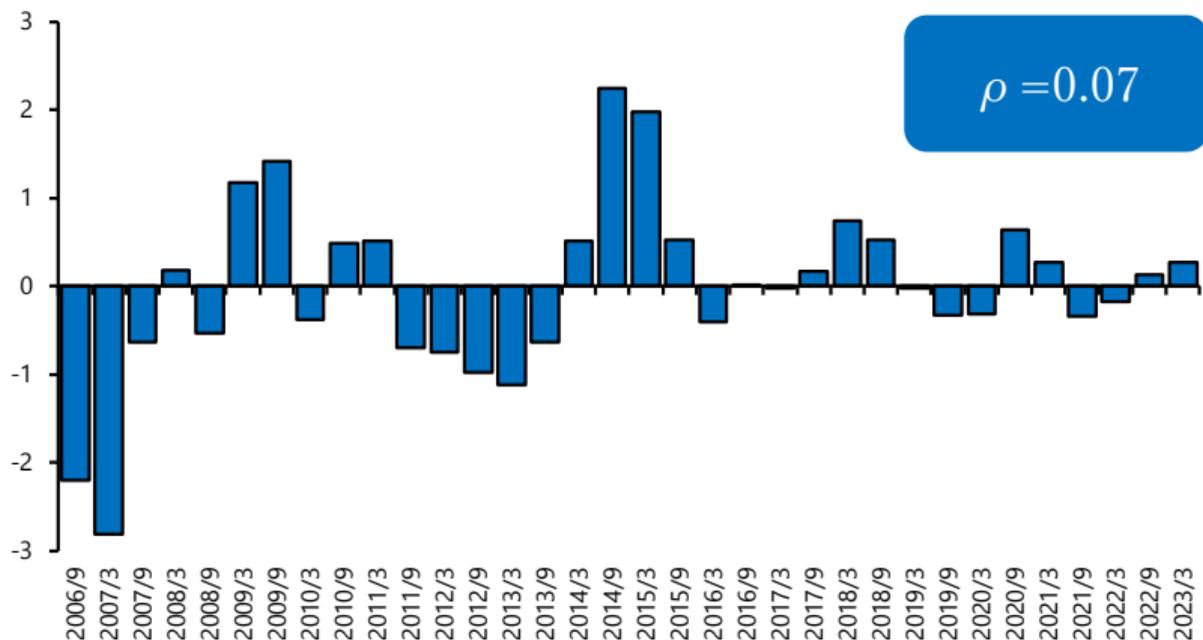
こうした設定の下で、 ρ と Z_t を条件とした条件付き遷移確率 Δ_t と、実際に観測された遷移率 P_t の差ができるだけ小さくなるような Z_t を、相関 ρ を所与として、式 (8) のとおり時点 t 毎に決定する。

$$\min_{Z_t} \sum_G \sum_g \left(\underbrace{P_t(G, g)}_{\text{obs. transition rates}} - \underbrace{\Delta_t(x_{g+1}^G, x_g^G, Z_t, \rho)}_{\text{fitted transition rates}} \right)^2 \quad (8)$$

相関 ρ については、0~0.5 の範囲で 0.01 刻みで設定し、 Z_t が標準正規分布に従う、すなわち、 Z_t の分散が 1 になるという制約をなるべく満たすものを選択し、その相関 ρ を用いて得られた時点 t 毎の Z_t を推定値 \hat{Z}_t として決定する。

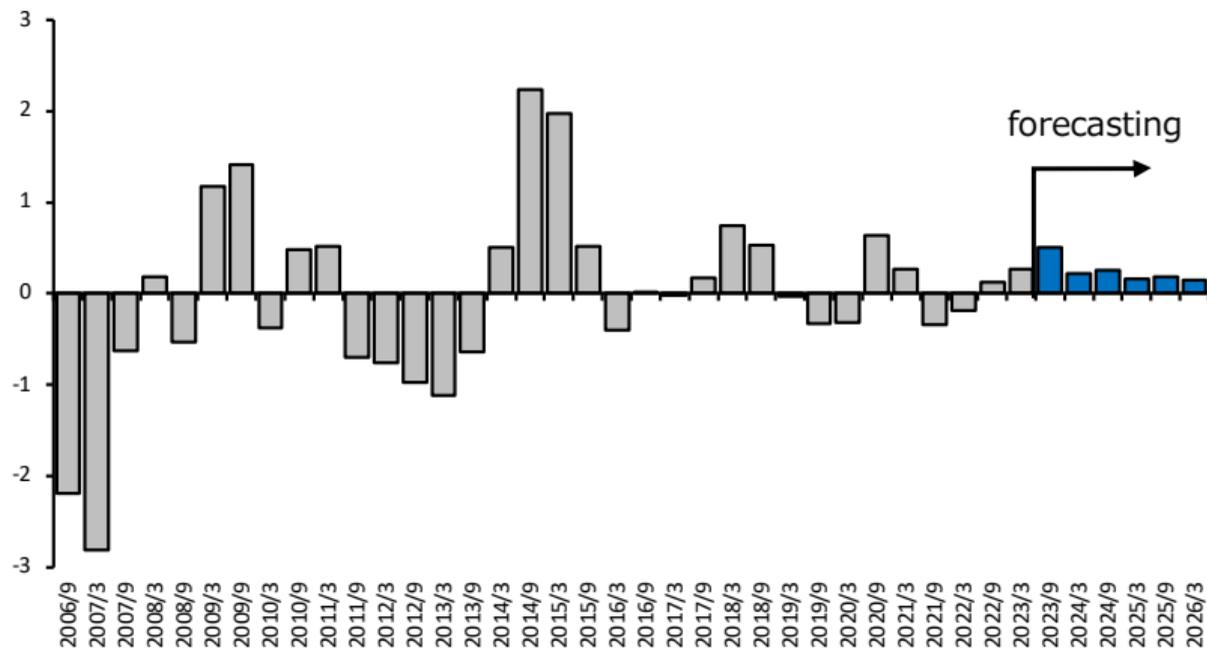
Zスコアの抽出

抽出したZスコアの時系列は、以下の通り。



Zスコアの将来予想値の算出

将来のZスコアについて、日銀短観の業況判断D.I.、および資金繰り判断D.I.を説明変数として、1次のVARを用いて予想した。



遷移行列への展開

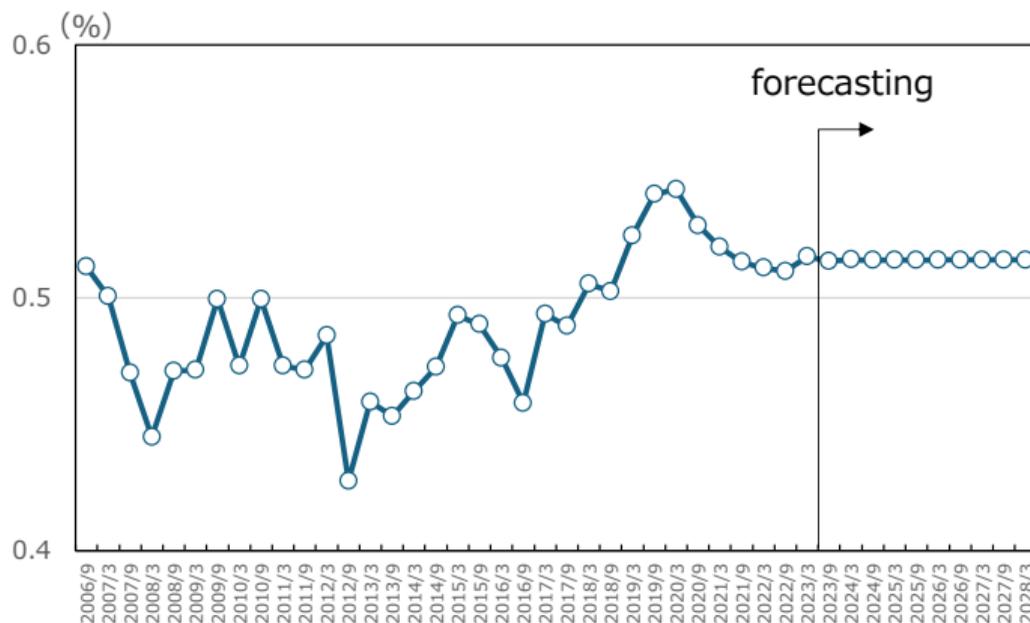
予想されたZスコアの将来値 \hat{Z}_t を、債務者区分毎の遷移行列に再度展開する。

$$\Delta_t \left(x_{g+1}^G, x_g^G, Z_t, \rho \right) = \Phi \left(\frac{x_{g+1}^G - \sqrt{\rho} \hat{Z}_t}{\sqrt{1-\rho}} \right) - \Phi \left(\frac{x_g^G - \sqrt{\rho} \hat{Z}_t}{\sqrt{1-\rho}} \right) \quad (9)$$

債務者区分	正常先	その他要注意先	要管理先	破綻懸念先	実質破綻・破綻先
正常先	96.87	3.01	0.06	0.04	0.02
その他要注意先	23.50	72.24	2.08	2.04	0.14
要管理先	5.54	15.06	66.08	12.68	0.63
破綻懸念先	1.34	7.09	3.24	85.11	3.22
実質破綻・破綻先	0.99	0.14	0.04	5.17	93.67

未保全率の将来予想

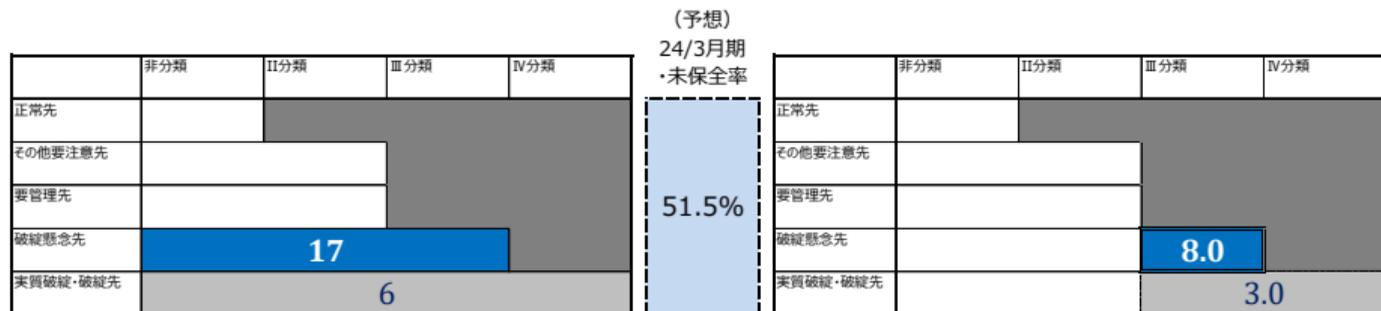
未保全率の将来予想値を算出。4 次までの AR（自己回帰）モデルを検討し、採用した。



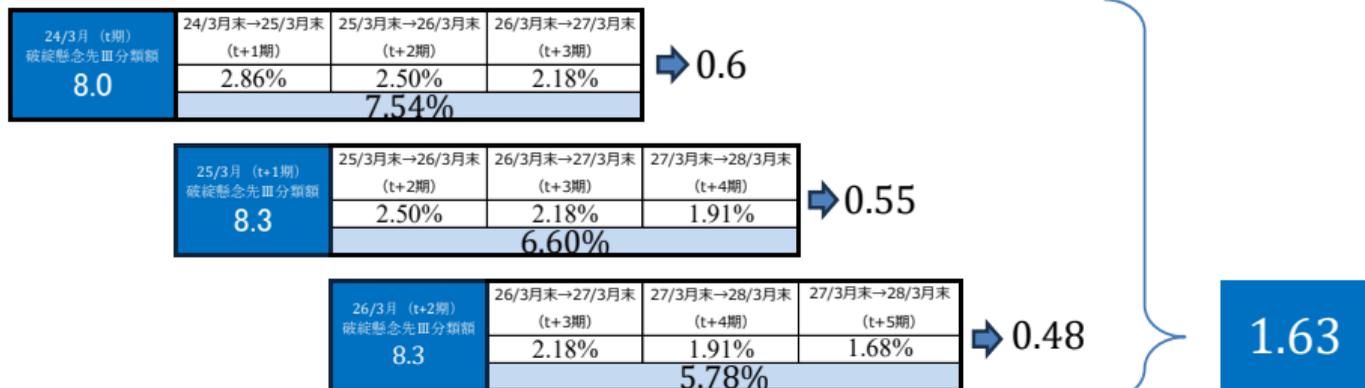
一般貸倒引当金の算出・正常先

以下では、具体的な計数を示しながら、24/3月期に計上するフォーワードルッキングな一般貸倒引当金を算出する。

債務者区分	正常先	その他要注意先	要管理先	破綻懸念先	実質破綻・破綻先
正常先	36,913	1,145	23	17	6
その他要注意先	784	2,409	69	68	5
要管理先	17	46	201	39	2
破綻懸念先	9	48	22	570	22
実質破綻・破綻先	0	0	0	1	26



一般貸倒引当金の算出・正常先



	非分類	Ⅱ分類	Ⅲ分類	Ⅳ分類	(予想) 24/3月期 ・未保全率		非分類	Ⅱ分類	Ⅲ分類	Ⅳ分類
正常先						51.5%	正常先			
その他要注意先					その他要注意先					
要管理先					要管理先					
破綻懸念先			17		破綻懸念先				8.0	
実質破綻・破綻先			6		実質破綻・破綻先					3.0

一般貸倒引当金の算出・その他要注意先

24/3月 (t期) 破綻懸念先Ⅲ分類額 33.0	24/3月末→25/3月末 (t+1期)	25/3月末→26/3月末 (t+2期)	26/3月末→27/3月末 (t+3期)
	2.86%	2.50%	2.18%
7.54%			

⇒2.49

25/3月 (t+1期) 破綻懸念先Ⅲ分類額 37.2	25/3月末→26/3月末 (t+2期)	26/3月末→27/3月末 (t+3期)	27/3月末→28/3月末 (t+4期)
	2.50%	2.18%	1.91%
6.60%			

⇒2.46

26/3月 (t+2期) 破綻懸念先Ⅲ分類額 40.3	26/3月末→27/3月末 (t+3期)	27/3月末→28/3月末 (t+4期)	27/3月末→28/3月末 (t+5期)
	2.18%	1.91%	1.68%
5.78%			

⇒2.33

7.28

	非分類	Ⅱ分類	Ⅲ分類	Ⅳ分類
正常先				
その他要注意先				
要管理先				
破綻懸念先			68	
実質破綻・破綻先				5

(予想)
24/3月期
未保全率

51.5%

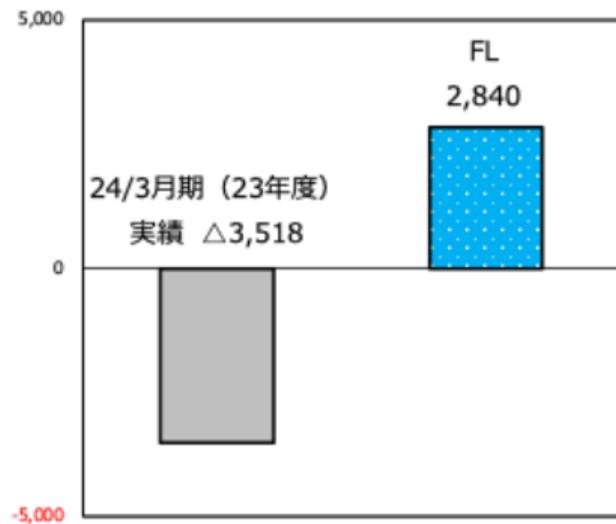
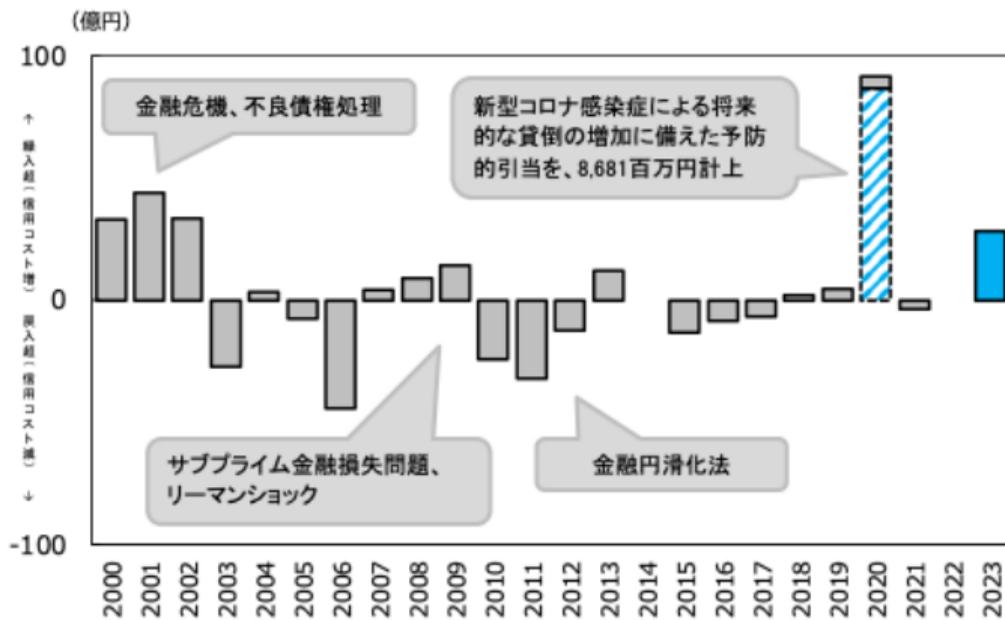
	非分類	Ⅱ分類	Ⅲ分類	Ⅳ分類
正常先				
その他要注意先				
要管理先				
破綻懸念先			33.0	
実質破綻・破綻先				2.3

一般貸倒引当金の算出

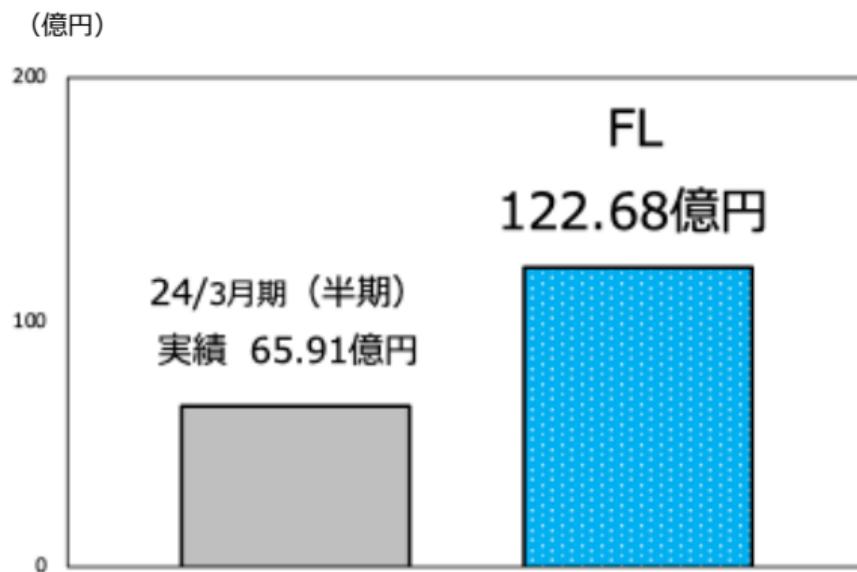
以上を合算した結果は、以下のとおり。



24/3月期実績との比較 (A銀行)



24/3月期（半期）実績との比較（B銀行）



トップダウンストレステストにおいて用いられる IFRS9 での予想損失型引当の算出手法を、本邦における個別行のフォワードルッキング型引当の算出に応用し、地域銀行、および都市銀行の実データを使用して実際に計算を行った。

そのうえで計算結果を実際の決算実績と比較したところ、A 銀行の実績に関しては新型コロナウイルス感染症に伴う予防的引当の反動がみられたものの、相応に妥当な結果であることが確認された。

残された課題としては、モデリングの精度検証、複数の将来変動モデリング、および複数の実体経済関連指標による試算、および結果の比較検討が挙げられる。

- Belkin, B., Suchower, S. J., and Forest, L. R. (1998) “A one-parameter representation of credit risk and transition matrices,” *CreditMetrics Monitor*, **1998Q3**, 46–56.
- Bellini, T. (2019) *IFRS 9 and CECL Credit Risk Modelling and Validation*, Academic Press, 1st edition.
- Gross, M., Laliotis, D., Leika, M., and Lukyantsau, P. (2020) “Expected Credit Loss Modeling from a Top-Down Stress Testing Perspective,” IMF Working Paper WP/20/111, International Monetary Fund.