

モデル・リスク管理に関する原則（案）

令和3年6月25日

金融庁

目次

- I. 意義
- II. 適用
- III. 定義
- IV. モデル・リスク管理における重要な概念
- V. モデル・リスク管理に関する原則

I. 意義

金融機関は、その事業が広範かつ複雑になるに従い、意思決定におけるモデルの活用を拡大させてきた。モデルは現実世界を定式化したものであり、多くの単純化や仮定を伴う。モデルで用いる手法に唯一の正解は存在せず、用いられる仮定や理論によってモデルのアウトプット（出力）は大きく異なり得る。モデルが根本的な誤りを含んでおり不正確なアウトプットを出力する場合や、モデルが不適切に使用される事態も生じ得る。適切なモデルであっても、環境の変化により陳腐化し、結果として当該モデルの使用が不適切となることも起こり得る。

こうしたモデルの誤りや不適切な使用は、誤った情報に基づく意思決定につながり、結果として金融機関の収益、財務状況、レピュテーション等に重大な損害を与えかねない。また、モデルに起因するリスクは、当該モデルを使用する金融機関のみならず、金融システム全体にも悪影響を及ぼし得る。そのような例としては、不適切なモデルの使用によって金融市場全体でリスクが過小評価された結果、金融システム内にリスクが蓄積され、金融市場の急激な調整を引き起こす事態が考えられる。

金融機関のモデルが当局宛報告や規制・監督上の意思決定に用いられる場合、上記の問題は規制・監督の目的を大きく損ないかねない。金融機関が自己資本比率規制等において内部モデルを使用する場合、この問題は特に顕著となる。このような背景から、バーゼル銀行監督委員会等の国際的な規制策定主体及び金融庁をはじめとする各国の監督当局は、規制目的での内部モデルの使用を承認する条件として、当該内部モデルから生じ得るリスクを実効的に管理するための態勢整備を求めてきた。

モデルに伴うリスクが金融機関に幅広い悪影響を与え得ることに鑑みると、規制目的か否かに関わらず、重大なリスクをもたらすモデルはそのリスクを管理する必要がある。金融機関の様々な業務でモデルが広範に使用されるようになった今、その必要性はさらに増している。モデルは、これまで数十年間にわたり、金融商品のプライシングや

価値評価、健全性に係るリスク計測（信用リスク、市場リスク、オペレーショナルリスク等）において広く使用されてきたが、近年、その利用範囲を拡大させている。一例を挙げると、引当、マネー・ローンダリング対策（AML）、不正検知、アルゴリズム取引等の領域は、ますますモデルに基づくものとなっている。これらのモデルには、コンピューターの計算能力の向上や、機械学習・人工知能の手法の深化といった技術発展の成果を活用したものも多い。

金融機関を取巻く不確実性の高まりも、モデル・リスクを管理する必要性を高めている。多くのモデルは、過去に基づく将来の予測や、観測されたものに基づく観測されないものの推定を目的としている。新型コロナウイルス感染症の拡大に伴って生じた経済及び金融市場の混乱は、過去に観測されたパターンが将来においても成り立つとは限らないという事実を再認識させ、モデルに内在するリスクを浮き彫りにすることとなった。不確実性の高い環境において、金融機関が技術発展の成果を取り込むためには、モデル・リスクの実効的かつ能動的な管理が必要不可欠となっている。

本文書は、モデル・リスク管理に対する金融庁のアプローチを示し、ひいては金融業界におけるモデル・リスク管理実務のさらなる発展を促すことを目的としている。本文書は、モデル・リスク管理に関する期待目線を、ルールベースではなく原則ベースで示している。金融庁は、モデル・リスク管理に画一的な手法が存在しないことに留意しつつ、実務の今後の発展を阻害しないようにする観点から、このようなアプローチを採用する。

II. 適用

本文書は、金融システム上重要な金融機関及び金融市場の公正性の観点から重要な金融機関、具体的には以下に掲げる金融機関を適用対象とする。

- 本邦 G-SIBs（金融安定理事会（FSB）による選定を踏まえて金融庁が G-SIBs として指定した金融機関をいう。）
- 本邦 D-SIBs（我が国の金融システムにおける重要性を踏まえて金融庁が D-SIBs として指定した金融機関をいう。）
- FSB により選定された G-SIBs の本邦子会社であって金融庁による健全性に係るモデルの承認を受けている金融機関
- 高速取引業者からの受託取引量が大きい者など金融市場の公正性の観点から重要な金融機関

なお、金融庁は、今後、必要に応じて、本文書の適用対象金融機関を拡大することもあり得る。

本文書で想定するモデル・リスク管理は、広範なモデルを対象としている。プライシング・モデル、市場リスク、信用リスク等に係る健全性目的のモデルのほか、AML で使われるモデルや市場監視モデル等も含まれるが、これらに限定されるものではない。本文書は、モデルが重大なリスクもたらし得る限り、そのリスクを管理すべきという考え方に基づいている。

モデル・リスク管理態勢の構築及び強化においては、金融機関の特性やモデルのリスクに応じた適切な優先順位付けを行うことが重要である。包括的なモデル・リスク管理態勢の構築・強化には、相当の時間を要することが見込まれる。これを踏まえ、金融機関は、リスクが高いと考えるモデルや、リスクを実効的に管理する観点で優先度が高い取組みからモデル・リスク管理態勢の構築や強化を開始し、段階的に対象を拡大していくことも可能である。このような漸進的なアプローチを採用する場合には、モデルが潜在的に有するリスクや、金融機関のモデル・リスクに対する許容度に基づいて、適切に優先順位付けを行った上で対応することが求められる。

金融庁は、モデル・リスク管理に係る監督を行うにあたって、本原則の個別項目の遵守状況よりも、モデル・リスク管理態勢全体の機能発揮状況を重視していく。金融機関は、自社のリスク・プロファイル、モデル使用の程度、使用するモデルの複雑性等に応じ、また、自社全体のリスク管理の枠組みに整合するように、本原則を柔軟に適用することも許容される。金融機関は、モデル・リスク管理態勢を構築することに留まらず、取締役会や上級管理職の関与を通じて、その実効性を確保する努力を継続していくことが期待される。

Ⅲ. 定義

本文書において、次に掲げる用語の意義はそれぞれ以下に定めるところによる。

(a) モデル

「モデル」とは、定量的な手法(複数の定量的な手法によって構成される手法を含む。)であって、理論や仮定に基づきインプットデータを処理し、アウトプット(推定値、予測値、スコア、分類等)を出力するものをいう。モデルには、インプット又はアウトプットの全体又は部分が定性的なものや、インプットが専門的判断に基づくものも含まれる。

(b) モデル・リスク

「モデル・リスク」とは、モデルの誤り又は不適切な使用に基づく意思決定によって悪影響が生じるリスクをいう。モデル・リスクは、金融機関の健全性の低下、法令の違反、企業価値の毀損等の要因となり得る。一般的に、モデル・リスクは、(1)意図した用途（モデルの目的）に照らしてモデルに根本的な誤りがあり、不正確なアウトプットを出力する場合、(2)モデルが不適切に使用されている場合（想定した使用の範囲外での使用や、モデルの限界を超える使用を含む。）に発現し得る。

IV. モデル・リスク管理における重要な概念

(1) 3つの防衛線

健全なモデル・リスク管理の要点は、実効的なけん制が行われるための態勢を構築することにある。これは、けん制を評価するリスク文化の醸成、モデルの透明性の確保、モデルに対する健全な懐疑心、モデルを「ブラック・ボックス」化させない努力等の上に成り立つものである。

他のリスク領域と同様に、モデル・リスク管理において実効的なけん制を確保する基本的な枠組みは「3つの防衛線（3線モデル）」である。モデル・リスク管理における3つの防衛線は、以下の形をとると考えられる。

- 第1の防衛線（以下「1線」という。）は、モデルを所管する又はモデルの開発若しくは使用に直接関係する部門・個人で構成される（モデル・オーナー、モデル開発者、モデル使用者等）。
- 第2の防衛線（以下「2線」という。）は、1線に対するけん制を通じてモデル・リスクを管理する部門・個人で構成され、モデル・リスク管理態勢の維持、規程等の遵守状況及びモデル・リスク全体に対する独立した立場からの監視、モデルの独立検証等の役割を担う。
- 第3の防衛線（以下「3線」という。）は、内部監査部門で構成され、金融機関のモデル・リスク管理態勢の全体的な有効性を評価する。

3つの防衛線における組織構成のあり方や役割と責任の割り当てには様々な形が考えられ、防衛線の完全な分離が現実的でない場合もあり得る。どのような態勢であれ、金融機関は、自社のモデル・リスク管理態勢において、いかに実効的なけん制を確保するかを検討する必要がある。

(2) モデル・ライフサイクル

モデル・リスク管理における実効的なけん制は、「モデル・ライフサイクル」(モデルの特定、リスク格付の付与、開発、使用、変更、使用停止等の、モデルが経る一連の流れをいう。)の各ステージにおいて行われる必要がある。モデル・ライフサイクルに沿ったモデル・リスク管理の一例としては、以下が考えられる。

- モデル・リスク管理の対象とする「モデル」を定義し、その定義に基づいて「モデル」を特定する。その上で、特定したモデルを包括的な「モデル・インベントリー」(金融機関が特定したすべてのモデルの情報を記載したデータベースをいう。)に記録する。
- 各モデルに対してリスク評価を行い、リスク格付の付与を行う。リスク格付は、モデル・リスク管理におけるリスクベース・アプローチの基礎として、検証の深度や頻度といった統制のレベルを決定する重要な要素となる。
- 開発プロセスでは、モデルで用いられる手法や仮定、モデルの限界等がモデル・リスク管理における関係者へ十分かつ確実に伝達されるように、包括的なモデル記述書を作成する。
- モデルの使用開始前には、1線がモデル・テスト(開発時の点検)を行う。また、2線が独立した立場から検証を行い、検証結果を踏まえてモデルの使用を承認する。
- モデルの使用開始後には、1線がモデルに対する継続モニタリング、2線が再検証を実施し、モデルが意図したとおりの性能を示すことが出来ているかを評価する。重要な欠陥等が発見されたモデルについては、2線が使用を制限する権限を持つ。
- モデルに重要な変更が加えられた場合には、必要に応じて追加的な検証を実施する。
- 2線は自社全体のモデル・リスクを評価し、評価結果を取締役会等に報告する。
- 内部監査を担う3線は、金融機関のモデル・リスク管理態勢の全般的な有効性を評価する。
- 上記すべてのプロセスを方針及び規程によって明確化し、各プロセスにおける結果は適切に文書に残しておく。

(3) リスクベース・アプローチ

リスクベース・アプローチは、モデル・リスク管理の重要な基礎をなす概念である。モデル・リスク管理におけるリスクベース・アプローチとは、金融機関が、モデルに内在するリスクを評価し、評価結果に基づいてリスクを管理することをいう。金融機関は、あるモデルに対してリスクが高いと判断した場合には、そのリスクに適切に対処し、必要に応じてリスクを軽減すべきである。一方、リスクが低いと判断した場合には、それに応じた措置を採ることも可能である。こうしたアプローチによって、金融機関はリソースを効率的に配分し、モデル・リスクを実効的に軽減することが可能となる。なお、モデル・リスク管理において、金融機関は、個々のモデルが有するリスクだけでなく、自社が使う

様々なモデルを総体として捉えたときのリスク（異なるモデル間の相互依存関係等）も勘案し、適切に対応する必要がある点には留意が必要である。

リスクベース・アプローチは、自社のモデル・リスクに対する許容度と統合的なものである必要がある。金融機関は、自社が有するモデル・リスクの水準と性質を深く理解し、許容可能な水準までモデル・リスクを効果的に軽減すべきである。

V. モデル・リスク管理に関する原則

金融機関がモデル・リスク管理態勢を構築し、管理を行っていく際に考慮すべき原則を以下に示す。

原則 1ーガバナンス：取締役会等及び上級管理職は、モデル・リスクを包括的に管理するための強固なモデル・リスク管理態勢を構築すべきである。

1. 1. 取締役会等及び上級管理職の責任

取締役会等及び上級管理職は、リスク管理態勢の一部として、モデル・リスクを包括的に管理するための強固なモデル・リスク管理態勢を構築すべきである。取締役会等は、モデル・リスク管理の実施及び管理態勢の維持に関する責任を、上級管理職又は関連する委員会に委譲することができる。取締役会等は、他のリスク領域と同様に、方針及び規程の遵守状況並びに自社のモデル・リスクの状況等について定期的に報告を受けるべきである。

1. 2. モデル・リスク管理態勢

モデル・リスク管理態勢は、原則 1 から原則 8 の内容、並びに、金融機関のリスク・プロファイル及びモデル・リスクに対する許容度と統合的でなければならない。モデル・リスク管理態勢は、グループ全体での管理を基本とし、業態間・地域間・法域間で適切なレベルの一貫性を確保する必要がある。モデル・リスク管理態勢は、業界の健全な実務慣行や、自社内外におけるモデル・リスク管理の失敗事例から得られた教訓も十分に考慮して構築されるべきである。

1. 3. 方針及び規程

金融機関は、モデル・リスク管理態勢とその業務を定めた方針及び規程を整備すべきである。方針及び規程には、モデル定義、役割と責任、モデル・インベントリー、モデル開発、実装、検証等、モデル・リスク管理のすべての項目を網羅すべきである。また、金融機関は、モデル・リスク管理における各プロセスの結果を適切に文書に残しておくべきである。

1. 4. 役割及び責任

金融機関は、モデル・リスク管理に係る各部門・部署等の役割及び責任を明確に規定すべきである。役割及び責任のあり方は金融機関のモデル・リスク管理態勢によって異なると考えられるが、金融機関は、重要な役割及び責任として、①モデルの所管及び②独立した立場からの統制について規定する必要がある。①について、金融機関は、モデル毎にモデル・オーナー（1線としてモデル使用及びその性能に責任を担う者（部署）をいう。）を設定すべきである。②について、金融機関は、1線の有するモデル・リスクに対して統制を行う部署として、モデル・リスク管理部署（2線としてモデル・リスク管理態勢の維持並びに方針・規程の遵守状況及びモデル・リスク全体に対する独立した立場からの監視に責任を負う者（部署）をいう。）を設置すべきである。

原則2ーモデルの特定、モデル・インベントリー管理及びモデル格付：金融機関は、管理すべきモデルを特定し、モデル・インベントリーに記録した上で、各モデルに対してリスク格付の付与を行うべきである。

2. 1. モデルの特定

金融機関は、自社のモデル・リスク管理態勢におけるモデルの定義に基づき、管理対象とする「モデル」を特定すべきである。通常、1線がモデルの特定に責任を負い、2線がモデルの該当・非該当の最終判定に責任を負う。

2. 2. モデル・インベントリー管理

金融機関は、使用中のモデル、開発中のモデル及び最近使用を停止したモデルに関する一連の情報を、モデル・インベントリーに記録すべきである。モデル・インベントリーは、金融機関がモデル・リスク管理を行うにあたって必要な情報を包括的に記載している必要がある。各ビジネスラインや各部門・部署が個別にモデル・インベントリーを管理することもできるが、グループ・ベースでのモデル・インベントリーの管理は必要であり、2線がその責任を担うべきである。

2. 3. リスク格付

金融機関は、モデル・インベントリーに記録した各モデルに対して、リスク評価を行い、リスク格付の付与を行うべきである。リスク格付は、モデル・リスク管理におけるリスクベース・アプローチの基礎として、各モデルに対する統制のレベル（検証の深度や頻度等）を決定する重要な要素となる。リスク格付の手法は金融機関によって異なり得るが、リスク評価にあたっては、モデルの重要性、複雑性、用途等の要素を考慮することが考えられる。

原則 3－モデル開発：金融機関は、適切なモデル開発プロセスを整備すべきである。モデル開発においては、モデル記述書を適切に作成し、モデル・テスト（開発時の点検）を実施すべきである。

3. 1. モデル開発

モデル開発プロセスにおいては、モデルの理論的な適切性及びモデルの目的に照らしたデータの質の十分性やモデルとの関連性を確保するべきである。また、包括的なモデル記述書を作成し、モデルの不確実性及び限界を関係者と適切に共有するべきである。

3. 2. モデル記述書

モデル記述書は、モデルで用いられる手法や仮定、モデルの限界等を包括的かつ詳細に記載すべきである。モデル記述書は、関連分野の専門性を持つ第三者（モデルの検証者等）がモデルの機能等を理解できる程度に十分な情報を備えている必要がある。

3. 3. モデル・テスト（開発時の点検）

モデルの正式使用開始前に、1線はモデル・テストを実施すべきである。モデル・テストでは、当該モデルの各構成要素及び全体の動作の点検を行い、モデルに潜在的な限界があるかを分析し、当該モデルが意図されたとおりに機能しているかの評価を行う。

原則 4－モデル承認：金融機関は、モデル・ライフサイクルのステージ（モデルの使用開始時、重要な変更の発生時、再検証時等）に応じたモデルの内部承認プロセスを有するべきである。

4. 1. モデル承認

モデルが正式に使用開始される際や、モデルに重要な変更が加えられる際には、事前に2線によるモデル検証と内部承認を受ける必要がある。また、モデルの再検証が行われる際には、当該モデルの継続使用に関する内部承認を受ける必要がある。モデル承認者は、モデル使用に関する制約等の条件を付した承認や、モデル使用の拒否を行う権限を持つべきである。

4. 2. モデル承認に係る例外規定

金融機関は、モデル承認に関する例外規定を設けることも可能である。ただし、正式なモデル承認を経ずにモデルの使用を例外的に認めることは、あくまでも2線に

よる厳格な統制のもとで行われる一時的な措置であるべきである。また、こうした例外措置は、モデルが有するリスクと整合している必要がある。

原則5－継続モニタリング：モデルの使用開始後は、モデルが意図したとおりに機能していることを確認するために、1線によって継続的にモニタリングされるべきである。

5. 1. 継続モニタリング

金融機関は、使用が開始されたモデルに対して継続モニタリングを実施すべきである。継続モニタリングは通常、1線によって実施され、モデルが意図したとおりに機能しているか、また、金融商品、ビジネス活動、市場の状況等の変化に伴ってモデルの変更又は使用停止が必要となっているかを定期的に確認する。

5. 2. 継続モニタリングの実施方法

継続モニタリングの手法等は、モデルの目的、性質及びリスクによって異なり得る。金融機関は、継続モニタリングの実効性を確保するために、適切なアプローチを選択する必要がある。継続モニタリングにおいても文書化は重要なプロセスであり、金融機関は、継続モニタリングの頻度や手法といった実施方法や、実施した結果を適切に文書化するべきである。

原則6－モデル検証：2線が担う重要なけん制機能として、金融機関はモデルの独立検証を実施すべきである。独立検証には、モデルの正式な使用開始前の検証、重要な変更時の検証及びモデル使用開始後の再検証が含まれる。

6. 1. モデル検証

金融機関はモデルの独立検証を実施すべきである。モデル検証では、モデルの仕様及び理論の適切性、モデル使用の適切性、モデルの制約等を確認する。検証結果は適切に文書化され、モデル承認の判断基準として考慮されるべきである。2線は、モデル検証で重要な欠陥等が発見されたモデルについて、1線に対して使用の制限等の適切なリスク低減措置を求める権限を有するべきである。

6. 2. モデル検証の類型

モデルは、モデル・ライフサイクルのステージに応じて各種のモデル検証の対象となる。まず、すべてのモデルは、4. 2. の例外規定により使用を認められる場合を除いて、正式な使用開始前に検証を受けるべきである。また、モデルに重要な変更が加えられる場合には、2線が検証の必要性を検討すべきである。モデルの使用開始後は、実際の運用において意図したとおりに機能しているかどうかを評価するために、再検証が行われるべきである。

6. 3. モデル検証の手法及び検証項目

モデル検証の手法及び検証項目は、モデルの目的、性質、リスクのほか、データの利用可能性やモデル検証の類型によって異なり得る。金融機関は、モデルに対して実効的なけん制を行うために、モデル検証にあたって適切な手法等を選択する必要がある。実施することが適切な場合には、実際の過去データとモデルのアウトプットの比較分析（バック・テスト等）がモデル検証の手法に含まれる。モデル検証における検証項目は、モデル自体の評価と1線の管理に対する評価の両方を対象とする必要がある。検証項目には、例えば、モデル記述書、手法、仮定、データ、開発上の証跡、実装、使用、継続モニタリング等の評価が含まれる。

6. 4. モデル検証の独立性

金融機関は、モデル検証者が、1線から十分に独立してけん制機能を発揮できる態勢を構築すべきである。独立性は、レポーティングラインの分離やインセンティブ構造等によって確保されることが考えられる。なお、1線がモデル検証を実施することも許容されるが、その場合は、1線が実施した検証結果に対して2線が評価を行うべきである。

6. 5. モデル検証におけるリスクベース・アプローチ

モデル検証の深度、検証項目の範囲その他の実施方法は、当該モデルのモデル・リスクの高低と整合的でなければならない。特に、再検証の実施頻度及び優先順位付けは、リスク格付と整合的であることのほか、ビジネス環境の変化、モデルの性能低下、モデルの制約等の状況も考慮することが必要である。なお、リスクベース・アプローチの観点からは、リスクが低いモデルの再検証については、環境に大きな変化があった場合やモデルの性能低下の兆候が観察された場合に不定期の再検証を実施する等、定期的な再検証を実施しないことも許容される。

原則7ーベンダー・モデルと外部リソースの活用：金融機関がベンダー・モデル等や外部リソースを活用する場合、それらのモデル等や外部リソースの活用に対して適切な統制を行うべきである。

7. 1. ベンダー・モデルその他のサードパーティ製品

ベンダー・モデルその他のサードパーティ製品（モデルで使用するデータやパラメータ等。以下、「ベンダー・モデル等」という。）は、その仕様等の詳細が非公開であることが多く、金融機関は当該ベンダー・モデル等で用いられている手法、仮定、データ、統制活動等に関して限定的な情報しか持たないことが多い。しかしながら、金融機関は、これらの制約がある場合であっても、自社のモデル・リスク管理態勢と整

合的な形で、当該ベンダー・モデル等のリスクを管理し、許容可能な水準まで軽減する必要がある。

7. 2. ベンダー・モデル等のリスク管理

ベンダー・モデル等のリスク管理には、社内開発のモデル等に関する管理とは異なるアプローチが必要になる。こうしたアプローチの例としては、適切なベンダー及び製品の選定、ベンダーへの情報開示請求、入手可能な情報に基づくモデル検証、当該ベンダー・モデル等が使用できない状況に備えたコンティンジェンシープランの策定等が考えられる。

7. 3. 外部リソースの活用

モデル検証やモデルの評価等、モデル・リスク管理の実施において外部リソースを活用する場合、金融機関は外部リソースの提供者が実施した活動の結果を理解し、適切に評価できる必要がある。外部リソースの提供者に係るデュー・ディリジェンスその他の外部委託に関する統制は、金融機関における外部委託に係る既存の管理と整合的であるべきである。

原則 8－内部監査：内部監査部門は、3線として、モデル・リスク管理態勢の全体的な有効性を評価すべきである。

8. 1. 内部監査の役割

内部監査部門は、モデル・リスク管理態勢とその実務が包括的で厳格かつ実効的であるかどうかを、独立した立場から評価・検証すべきである。また、金融機関は、自社が行う他の内部監査と同様に、モデル・リスク管理に係る内部監査の所見を文書化し、取締役会又は関連する委員会に報告すべきである。

令和3年●月●日 公表