

保険 2 (生命保険)

第 4 章 リスク管理

2024年7月作成

日本アクチュアリー会

このテキストは日本アクチュアリー会資格試験の第2次試験（専門科目）を受験する方のための教材です。

各項目について見識ある方をお願いして執筆いただきました。

受験生がこのテキストから幅広い理論的・実践的知識を習得し、あわせて応用能力を備えることを狙いとしており、テキストの内容自体が日本アクチュアリー会の公式見解を表わすものではありません。

しかしながら、できる限り種々の考え方、意見を集約するよう努めており、受験生にとって適切な学習書としての役割を果たすものです。

2024年度 テキスト部会（生保）

第4章 リスク管理

目次

はじめに（本章の成り立ち）	1
第一部 ERM	
1. ERMの予備知識	2
1.1 リスクと不確実性について	2
1.2 リスクと資本について	2
1.3 リスクモデリングの限界について	5
1.4 リスクのプーリングとポートフォリオ効果について	7
1.5 リスクの分類と定義の多様性について	8
1.6 頻出用語について	10
2. ERMの概念	13
3. ERMの体制	14
3.1 ERMの組織的要素とその評価	14
3.2 リスク戦略	19
4. リスク管理プロセス	23
4.1 リスク特定	23
4.2 リスクアセスメント	25
4.3 リスク計測	26
4.4 リスク対応	42
4.5 リスクモニタリング	44
4.6 リスク報告	46
第二部 ALM（資産負債管理）	
1. ALMの基本的考え方（ALM方針）	48
2. ALMの個別論点	49
2.1 準備	49
2.2 資産負債管理の対象となるリスク	50
2.3 様々な商品区分への資産負債管理の適用	55
2.4 資産負債管理の測定手法	59
2.5 資産負債ミスマッチの管理方法	64
付録	72

第4章 リスク管理

はじめに（本章の成り立ち）

本章は ERM (Enterprise Risk Management) を扱う第一部と ALM (Asset Liability Management) を扱う第二部から構成されている。ALM は ERM の一部分と見なしうが、近年 ERM のフレームワークへの注目が集まる中で、固有の論点が多数あるにもかかわらず、リスク管理にかかわる文書で ALM に関する記述量が縮小する傾向がある。しかしながら、過去の経営破綻事例を見ても、生保・年金のリスク管理では ALM が最もクリティカルな論点であり、今後の経済価値ベースのリスク管理におけるひとつの核心であることは間違いないため、独立に第二部として掲載することとした。

本章の記述は、基本的に IAA や IAIS のリスク管理にかかわる公開文書から項目ごとに抜き出したものに、最低限の編集を加えた所謂ハンドブック形式で構成されている。項目選択にあたっては制度的変更が頻繁に想定される規制・会計にかかわる論点は避け、IAA シラバス（アクチュアリアル・リスクマネジメント/アクチュアリアル・モデリングの原則）に沿って、できるだけ普遍的な論点に絞ることとした。わずらわしさを避けるためまとめて各節のタイトル部に対応文献番号を、右肩に小さく対応する IAA シラバス番号を参考までに記した。

各節のつながりと自己完結性に配慮した最小限の編集は行っているが、節ごとの視点や記述スタイル・分量の統一はあえて意識していない。基本的に会報別冊等の既存訳に基づいているが、取捨選択の上、一部分かりにくい点を見直したり、理解を助けるための注記を設けている。また、読み進めるうえで必要と思われる頻出用語解説を予備知識の節の最後に設けた。

結果的にハンドブックではありがちなこととして、自己完結性と統一感は不十分かもしれない。それが不満に感じられる場合は、タイトルから web 検索可能なので引用文献の原典に直に接してほしい（会報別冊は会員専用サイトにある）。主たる引用文献とその文献番号は以下のとおりである。中でも [3][4] に依るところが大きい。なお、この「はじめに」の文章のように原典の引用に基づかない部分は原則的にフォントサイズを落として記載してあるが、必ずしも重要性の違いを意味するものではない。最後に、本稿作成にあたって日本アクチュアリー会 ALM 研究会のメンバーから多くの支援をうけたことに感謝する。

文献番号

文献の名称

- [1] 保険業界における資本とソルベンシーにかかわる ERM に関する報告書 (IAA(2009)); 会報別冊 247 号
Note on Enterprise Risk Management for Capital and Solvency Purposes in the Insurance Industry
- [2] アクチュアリーによる包括的リスク管理 (CARE) に関する報告書 (IAA(2010)); 会報別冊 255 号
Comprehensive Actuarial Risk Evaluation (CARE)
- [3] 保険会社の ERM の数理的側面 (IAA(2016))
Actuarial Aspects of ERM for Insurance Companies
- [4] ALM 論点書 (IAIS(2006)) アクチュアリージャーナル 98 号
Issues Paper on Asset-liability Management
- [5] 保険基本原則 (IAIS(2011))
Insurance Core Principles

第一部 ERM

1. ERM の予備知識

本章は一次試験科目（損保数理、会計経済投資理論）に含まれるリスクモデリングやリスク計測に関する事項を予備知識として仮定している。しかしながら、一般に ERM に関する記述の中で具体的に触れられることは少ないが、リスク管理の前提として踏まえておくべき基本的事項が他にも存在するため、それらのいくつかを最初に述べておくことにする。また、本節の最後に本文中に特に定義なしに用いられる頻出用語の解説も付けた。なお、ALM も踏まえておくべき重要事項に含まれるので第二部を参照のこと。

1.1. リスクと不確実性について（文献[2]） (8.2.5)

リスク (risk) と不確実性 (uncertainty) という言葉は日常的には意識して区別されることは少なく、本章の記述においても厳密な使い分けがされていないとはいえない。しかしながら、「リスクの不確実性」というときや、後述の「エマージングリスク」などを論ずる場合には、特に意識的な使い分けが必要となる。

フランク・ナイトは、1921 年の著作『Risk Uncertainty and Profit』（邦題『危険・不確実性および利潤』）で、既知の損失分布をもったリスクと、未知の損失分布をもった不確実性とを区別したことで知られている。しかしながら、今日のリスク管理者が最も重要と考える分類は、その区別とは異なっていると思われる。

何よりもまず、完全に既知の損失分布をもつリスク以外のすべての状況は、程度の違いこそあれ、何らかのナイトの意味での不確実性を伴う。したがって、確実性と不確実性を黒か白かの問題としてとらえるのではなく、リスクを、確実性から不確実性までの範囲のどこかに位置すると見るのが理に適っている。この範囲の確実性側の端点には、完全に既知の損失分布が存在する。そのすぐ隣には、かなりの期間にわたり類似した損失パターンに従っているリスクが位置する。その次には、過去の実績が少ないかあるいは変化しているリスクが位置するが、これは信頼できる将来の損失分布の予測が十分に可能であることも、そうでないこともある。一方でこの範囲の不確実性側の端点の手前に位置するのは、その存在は知られているものの、損失分布がほとんど全く不確実なリスクである。最終的な不確実性側の端点には現時点で存在することが知られていないリスクが存在する。したがって、リスク評価という点では、各リスクが不確実性の範囲のどこに位置するかに関する見解を決定し文書化するとともに、その結論を導いた情報と論拠も文書化する必要がある。

1.2. リスクと資本について（文献[1]） (8.1.4, 8.4.4)

資本主義の背後にある基本原則の 1 つは、最も生産的な活動と組織に対して、市場が資本を配分するというものである。その生産性は供与された資本に基づいてリターンを提供する能力を基準として測定される。企業はこの原則に基づいて、資本を必要とする新規事業を提案し、その資本に対して提供するリターンを提示する。資本所有者はそうした提案を評価

したうえで、個々の提案の潜在的リスクを考慮しながら、限られた資本をもっとも自分に適合した提案に提供する。

保険分野についてみれば、保険金支払いという約束を履行し、経費やキャッシュフローを効率的に管理するために適正な保険料を徴収することが、保険会社にとって必然となる。保険会社は、そうした保険事業の運営に際して、資本提供者への支払いに充当できる利益を減少させる可能性のある多くのリスクにさらされる。したがって、そうしたリスクの管理は保険事業運営の重要な一部をなす。主要なリスクは、企業のライフサイクルの段階（新設段階やランオフ（新契約停止）段階など）、相対的な規模、引き受けた契約の性質などの要因により保険会社ごとに異なる。

以上のようなリスクの管理における重要な構成要素は、保険会社が事業を行う環境のシミュレーションを企図したモデルを確立することである。そのようなモデルを使えば、多くのさまざまな異なる前提の下でどのような利益が獲得されるかについて示唆が得られるうえ、保険会社の経営者にとっては、特定の意思決定が将来利益の予想水準や予想ボラティリティにどのように影響するかに関する指針を入手できる。また、モデルから保険会社の破綻リスクに関する示唆を得ることもできる。このようなモデルは経済資本（エコノミックキャピタル）モデルと呼ばれることが多い。このモデルは資本提供者、監督当局および企業によって使用される。資本提供者と監督当局は個別企業に適用するより一般的なモデルを使用し、個別企業の特性を考慮に入れるために若干の調整を行う。企業の経営者は一般に、社内で開発され、したがって比較的正確なモデルを使用する。そうした社内開発による経済資本モデルからは通常、資本の必要性に関するより正確な評価のほか、経営管理上の主要な意思決定へのインプットに関するより優れた洞察がえられる。内部的な経済資本モデルの「ベストプラクティス」は、企業の全体的な資本とリターンをより細かな部分に分解することができ、その細かな部分について個別の意思決定が下せるようなものである。その重要な事例として、企業の販売する各種商品が異なるリスクプロファイルと利益特性を持つような場合がある。必要資本に照らしてどの商品が会社の全体的利益を高めるか、あるいは利益を希薄化するかを知ることによって、究極的に企業の全体的な資本収益率を改善するうえで必要な是正措置が可能となる。

監督当局が要請する資本要件は必要資本要件に対するインプットの 1 つにすぎない。以下のものも含め、多くのインプットがあり得る。

- 格付け機関による望ましい格付け
- 望ましい収益のボラティリティ
- 望ましい株主リターン（配当や資本の増加）
- リスクの蓄積
- 市場の期待

経済資本を用いた場合、一般に、法定資本要件の方法を適用するよりも事業に関する正確な全体像が得られる。

監督規制の方法と経済資本との間に想定される主な差異としては、多くの場合以下のものがあげられる。

- 様々な事業クラスのボラティリティに関する見解の差異
- リスクタイプ間およびリスクタイプ内の分散効果の反映度合の差異（相関行列あるいはコピュラによる場合もある）
- 推進する焦点（目的）の差異
- 対象とするリスクタイプの差異（たとえばオペレーショナルリスクなどのように、監督規制の方法では対象外であったり、対象であっても暗示的に計算されるが、経済資本では明示的に計算される場合がある）
- 各種資産が資本として扱えるか否かに際して表明される見解の差異（例えば税制上の優遇措置やのれんなど）

経済資本を用いる場合でも、監督規制の方法による資本の計算や予測が必要となる公算が大きい。これは、監督者がその相対比較を望むからである。

効果的な資本管理ではリスクを株主価値に変えることが焦点となる。業務の観点からすればこのことは「適切な」量の資本を適切なリスクに帰属させれば、適切な情報に基づいた意思決定が可能になることを意味する。リスクを価値に変えるサイクルの中で資本は中心的役割を果たす。資本は成長、設備投資、事業計画に向けた資金となる。また、望ましくない結果に直面した場合に支援の役割を果たす。

市場の観点からすれば、価格設定の役割の一つは保険料の競争力を確保し、十分な資本収益率を達成できるようにすることである。業務の観点からすれば、価格設定プロセスの目標は、予想される保険金請求のほか営業費や一般管理費を充足できるようにすることである。いうまでもなく価格設定には、固定費を負担する必要性の考慮や必要に応じた監督上の要件の充足といったほかの側面も含まれている。

準備金積立プロセスでは、未払保険金の中心となる推定値（注：最良推定値ともいう）を定め、不確実性を補填するマージン（リスク・マージン）を提供し、将来の出来事に関する経験と予測を勘案したうえで保険負債に対して十分対処できるようにし、さらには予想される保険料率の不足を補填できるようにする。

リスクに応じた事業単位や保険種目への資本配分はパフォーマンス管理プロセスの基礎を成し予測を基にした結果やリターンの測定を可能にする。効果的なパフォーマンス管理には、リスク管理、準備金積立および価格設定のプロセスを調節し結果の向上につなげられるようにするために早期警告の仕組みが組み入れられる。

資本管理の観点からすれば、リスク管理は、全体的なリスク許容度（注：3.2(2)参照）の策定、リスクの特定と評価、およびリスクの継続的統制という三重の役割を果たす。リスク許容度の策定プロセスはどのようにリスクを取り、どのリスクを回避するかに関する系統だった決定に依拠している。リスク許容度の明確な規定は、最終的には目標とする財務力（受け入れ可能な「破産リスク」）の形で表示できるが、その一方で、目標とする信用格付けや受け

入れ可能な収益のボラティリティといった戦略的構成要素を含めることもできる。

1.3. リスクモデリングの限界について（文献[2]）

(7.1.2, 7.1.12, 8.2.5)

前述のようにリスク管理においてモデルは重要な構成要素である。しかしながらモデルの限界を踏まえない使い方をするとそれ自体がリスクの源泉になりうる。これは 1.1 にも関わる論点であり、モデルの具体的な開発や活用を検討する前にそのことを認識しておくことは重要である。

（1）限界の理解

リスク管理におけるモデルの利用者は、自分の知っていること、自分のモデルが定量化している対象を明瞭に把握するだけでなく、自分の知識とモデルの限界を理解していなければならない。モデルの限界を理解するうえで肝心なのは、モデルの根底にある前提と、その前提がモデルの使用対象となる特定の状況にどの程度よく当てはまるかを完全に把握することである。

特にインプットを取り巻く不確実性が存在する場合には、モデルの頑健性の理解が必要不可欠となる。モデルの頑健性を理解するための1つの基本的方法は、1回に1つのパラメータ・モデル要素を変化させてその影響を評価するストレステスト（注：4.3.2.3(2)参照）を行ってみることである。ストレステストは、主要なパラメータを特定し、アウトプットがそれらのパラメータにどれほど影響されやすいかを見いだすのに役立つ。

モデルのアウトプットを検討するときは判断を用いることが重要である。専門的判断を用いることの多いシナリオテストは、比較テストのために別の解答を作り出す一般的な方法である。別のテストとしては、モデルのどのパラメータが市場価格を再現するかを調べるものがある。

それらのテスト結果がモデルのアウトプットと一致しなかったとしても、必ずしもモデルに欠陥があることにはならず、モデルおよびシナリオの構築で用いた判断の両方について興味深い問題（注：例えば本節(3)2.参照）を提起することになる。

（2）過信の原因と危険性

モデルの限界を理解していなかったり、疑念や懐疑心をもっていなかったりすると、結果に対する誤った過信を生みかねない。モデルの限界に気付いていてもそれを過信してしまうのはなぜだろうか。

● 自信過剰

人は、結果を予見する自分の能力、およびリスクや不確実性に対する自分の統制力を過大評価する傾向がある。

● 後知恵のバイアス

大部分のモデルは過去の経験に根ざしている。しかしながら、過去の経験は今日とは異なる世界で生じたものである。技術、社会変化、環境変化などによって、世界の状況は絶えず変化している。それに加え、標準的な確率論的技法では、一定の平均値と標準偏差に基づい

て多数のシナリオを予測する。将来において何千もの潜在的シナリオが可能であるとすれば、過去においても何千もの潜在的シナリオが可能だったはずである。過去の実際の道筋は、起こりえたはずの何千の可能性の 1 つであり、必ずしも平均値ではないかもしれない。リスクモデルのパラメータの決定には、健全な懐疑主義が不可欠な要素となる。

- 生き残りバイアス

過去のパフォーマンスを見ると株式が債券を上回るという実証結果をよく目にする。しかしながら、過去を対象とした分析データを吟味してみると、現存する企業の分析を出発点としている例が少なくない。この種の分析では、もはや存在していない企業や、あるいはすでに消失している可能性のある株式市場さえ無視する傾向が見られる。リスク評価のためのパラメータの決定において、生存者に限定する場合だけでなく破綻者を除外した場合にも、リスクが大幅に過小評価される恐れがある。

- 判断の放棄

このことはさまざまな理由で発生する。分析者は、理解が十分でない場合、実際には適切でない標準的な技法を用いてしまい、その技法が状況にどの程度適合するかの正当性を証明しようとしなないことがある。

- テールへの外挿

モデルを使用するときの 1 つのリスクは、熟知した領域以外で使用するときを生じる。モデルのパラメータ特定に使用した経験領域の範囲外にある事象を理解するためにモデルを使用した場合、アウトプットの信頼水準が著しく低下する（あるいは、少なくとも引き下げられるべきである）。そうした手法の欠点は簡単な例で明らかにできる。死亡者数の減少に伴って死亡率が線形的に低下すると仮定するモデルでは、いずれ人間が不死になるだけでなく、死亡率がマイナスになる（人間が死からよみがえる）時点に達してしまう。

ある論点の理解水準は、次の 4 つのカテゴリーのどれかに区分されると考えられる。

- 既知の既知事項（答え）
- 既知の未知事項（問題）
- 未知の未知事項
- 既知と誤認した未知事項

既知の既知事項には何のリスクもない（本当に既知であれば）。モデルは既知の未知事項に取り組もうとするものである。目の前に問題があり、それに答えようと試みることができる。我々はリスクモデルによって評価しようとする対象をすでに知っていることになる。

未知の未知事項は 2 番目に大きな問題を提示する。問題を知らないとすれば、それに答えることは不可能である。できることは、問題を推測し、答えがそれに対応していることを希望することのみである。リスク評価に関して言えば、この種のリスクについては主観の入る余地を容認できるとしても、正確な分析は望めない。リスク評価者は、できるだけ多くの問題を問いかけたうえで、その答えについて調査するとともに、新たに出現する動向やリスクの源泉を監視することによって、この種のリスクの規模を最小化することは可能である。

また、潜在的な未知の未知事項の重大さの順序について評価を示すこともできる。

最も危険なカテゴリーは、既知と誤認した未知事項である。この場合、モデルに対する誤った安心感と自信過剰が生じかねない。「既知と誤認した未知事項」のカテゴリーは実際のところ、より深刻な問題となる。

(3) 限界の伝達

損失の推定の欠陥が、モデルの不備によるものにせよ、利用者の誤りによるものにせよ、どこかの段階でモデルの限界について伝達がなされていなかったことは間違いない。モデルの結果が信頼できなくなる状況とそのシナリオとしては次のものが考えられる。

1. データがもとの状況を十分に代表していないことが判明している。
2. リスクの市場価格（注：価格や金利スプレッドに織り込まれている市場が評価したリスクの対価）とモデル価格が乖離している。その原因としては、利益機会（注：市場のミスプライスを利用して裁定取引で利益を得る機会）またはモデルの欠陥のどちらかが考えられる。
3. モデルを構築するための数式を作り上げる基礎となったモデルの暗黙の前提が有効性を失っている。（訳注：例えば近似式や符号の制限など）
4. 現在の環境が、前提が形成された時点の状況と十分に類似していないために、明示的な前提が有効性を失っている。（これは、モデルのアップデートのたびに大半のリスクモデルの手続きが直面する問題である。大半のモデルでは、通常の手続きとして、大規模なアップデートのたびに多数の（場合により全ての）前提を一新し、小規模なアップデートのときには一部の前提を変更する。）
5. 保険料の支払いや給付の受領に関する顧客の行動や構成が、以前の前提と大きく異なるようになった。

重要なのは、以上のような信頼性が失われる時点を前もって特定し、実世界の変化がそうした時点に向かっている場合には、モデルに大幅な変更を加えて、少しでも信頼性を高めるようにすることである。そうした手順をとらないと、変化の蓄積によってリスク評価の有効性が完全に損なわれてしまうことが認識されないままになる可能性がある。不確実性を伝達するときの重要な論点としては次のものがある。

1. 重大性
2. 明瞭性（混乱を引き起こさないようにする）
3. モデルとリスク評価が適切な状況と適切でない状況
4. 考えられる影響

1.4 リスクのプーリングとポートフォリオ効果について（文献[5]） (8.2.6)

リスク管理においてリスクのプーリングとポートフォリオ効果を使い分けることは重要である。例えば、保険基本原則（ICP(2011年)、15.3.22~15.3.25）は、資産運用分野における分散効果をプーリングとポートフォリオ・アプローチに分けて以下のように整理しているが、これは資産運用に限らずリターンを伴う

リスク全般に適用可能である。

- リスクの分散とプーリングは、保険事業の機能において中心的役割を担う。不利な金融イベントのリスクを軽減するために、保険者に投資ポートフォリオ全体を十分に分散させ、資産とカウンターパーティーに対するエクスポージャーを健全な水準に維持させることが重要である。
- リスクカテゴリー内での分散と、リスクカテゴリー間の分散とを分けて考えることが有益である。リスクカテゴリー内の分散とは、同種のリスク（異なる企業に関連する株式など）がプールされた状態を指す。これは、独立変数の平均値のボラティリティが、変数の数が増すに連れて小さくなるという統計特性（大数の法則）に基づいている。リスクカテゴリー間の分散は、異なるタイプのリスクをプールすることで達成される。例えば、保険者がパフォーマンスに完全な相関関係のない 2 つの資産ポートフォリオを組み合わせれば、通常、合算されたリスクに対するエクスポージャーは、個別ポートフォリオのリスクエクスポージャーの和よりも小さくなる。
- 保険者はその投資ポートフォリオに関し、負債の性質を考慮し、リスクカテゴリー内とリスクカテゴリー間の両方での分散を確保すべきである。例えば、投資のリスクカテゴリー間の分散は、投資を資産と市場の異なる分類に分散させることによって達成しうる。リスクカテゴリー内の分散を達成するには、具体的なリスクの種類について、個別資産のプールを通じ、ポートフォリオ全体の十分な分散を図れるよう、保険者が投資の相関関係の十分な低減を確保する必要がある。
- 保険者は、投資ポートフォリオの十分な分散を確保するため、いずれか特定の資産、発行体、カウンターパーティー、グループあるいは市場への過度な依存、および一般的に、ポートフォリオ全体におけるリスクの過度の集中あるいは累積を避けるべきである。一例として保険者は、投資商品の種類別、地理的な拡散度別または信用格付別に資産集中を考慮することができる。また保険者は、関連する事業体に対するエクスポージャー総計の検討とともに、自社に対する再保険も提供している再保険者への株式投資など、同一の事業体やグループへの種類の異なるエクスポージャーの検討も確実に行うべきである。

1.5 リスクの分類と定義の多様性について（文献[3]）

(8.2.1)

一般に、リスクの分類は必ずしも相互に独立ではないし、文献や事業分野により異なるリスク定義がたえられる場合もあり、特に異なる背景を持つ人々の間におけるリスク管理に関わるコミュニケーションでは分類や定義の違いがありうることに留意する必要がある。最終的に、組織内ではリスクの分類や定義の統一の必要性がある。

以下はリスクの分類と定義の例示であり完全なリストを意図したものではない。

- 保険リスク： 保険クレームの発生、終了、残存といった、保険のパラメータの変動によって損失を被るリスク

- 市場リスク： 市場の指標の変動から生じるリスク
 - 金利リスク： 金利の望ましくない変動に対するエクスポージャーから損失を被るリスク
 - 株式リスク： 望ましくない株価の変動に対するエクスポージャーから損失を被るリスク
 - 為替リスク： 為替の変動から生じるリスク
 - ベーシスリスク： ヘッジ対象資産の価格とヘッジの価格の変動の相違から生じる損失のリスク
- 信用リスク： カウンターパーティーが特定の契約で定められた支払いを行えないか、行う意思を持たないリスク
- 流動性リスク： 損失を発生させることなく特定の資産を速やかに取引できる能力に関連したリスク
- インフレリスク： インフレーションの望ましくない変動に対するエクスポージャーから損失を被るリスク
- オペレーショナルリスク： 内部プロセス・人員・情報システムが不適切もしくは機能しないこと、または外生的事象に起因する損失のリスク
- 風評リスク： 組織の評判やブランド価値に与えかねない事象の望ましくない影響のリスク
- エマージングリスク： 新興あるいは変化の途上にあり、多くの場合、定量化が難しく大きな損失可能性があるリスク
- 戦略リスク： 組織の戦略的ビジネスプランや目的の達成に関連したリスク
- エージェンシーリスク： エージェント（代理人）がプリンシパル（依頼人）ではなく自らの利益を追求する結果として生じる損失のリスク（注：例えば株主が依頼人で経営陣が代理人にあたる）
- コンダクトリスク： 企業の行動が顧客にとって悪い結果につながるリスク
- グループリスク： グループ内の他社に対するエクスポージャーから損失を被るリスク
- 法的リスク： 法律の理解やその遵守から生じるリスク
- 規制リスク： 規制、あるいは法規の変更によって生じるリスク
- システミックリスク： 金融機関の取引の相互依存性により、ある金融機関の問題が他の金融機関の損失あるいはデフォルトとなるような連鎖反応を生み出すリスク
- 環境リスク： 自然災害や人為的な環境汚染に関連したリスク
- 事業リスク： 将来の業績が期待どおりにならない（悪化）リスク

（注：システミックリスク、環境リスク、事業リスクについては、『統合リスク管理入門』（James Lam 著、林・茶野訳、ダイヤモンド社 2008 年）の記述を参考にした）

1.6 頻出用語について

予備知識の最後に、本文中に特に定義はないものの、本章全般を読み進めるうえで必要と考えられる頻出用語の解説を概ね本文中の登場順に従って付記しておく。

①経済資本（エコノミックキャピタル：Economic Capital）

経済資本は企業のリスクテイクにおける損失カバーのために企業の内部管理上必要とされる資本、つまりリスク量である。貸借対照表上の資本や広義の自己資本と比較して企業全体の健全性を評価したり、部門ごとのリスクの上限管理やパフォーマンス評価等の基準（⑤参照）に用いられる。経済資本とよく対比されるものとして監督当局が法定資本要件として定めるリスク量（法定必要資本、法定資本）があるが、両者に一般的な大小関係はない。なお、類似用語の、経済価値（Economic Value:市場整合的に評価された資産・負債の価値）とは計算前提が必ずしも整合的でないこと（特に負債の金利リスク評価の有無に関して）に注意。また、経済資本と経済価値評価された資産負債差額（サープラスともいう）との混同に注意。

②リスクプロファイル（Risk Profile）

リスクプロファイルとは、全ての重要なリスクを網羅的な洗い出しによって特定・記述し必要に応じて計量した結果の概要を意味する。必ずしも計量化された情報だけではなく、ハイレベル（俯瞰的）に記述される。

③(リスク)エクスポージャー（(Risk) Exposure）

リスクエクスポージャーとは特定のリスクにさらされている割合や金額を意味する。特定の市場指標の一定の変動幅による影響度を金額的に計量化したものを意味する場合もある。

④（リスク）ポジション((Risk) Position)

ポジションとは一般に金融取引の持ち高を意味する。デリバティブ取引で用いられることが多く、売り持ちと買い持ちを区別する。取引種類ごとに売り持ち高が買い持ち高を超過する場合はショートポジション、買い持ち高が売り持ち高を超過する場合はロングポジション、両者釣り合っている場合はスクエアポジションと呼ばれる。保険会社にとって保有契約は売り持ちであり、保有資産は買い持ちである。リスクポジションというときは注目するリスクの種類ごとに切り分けたものを指すが、一般に生命保険会社の場合は金利リスクのロングポジションになりやすい。

⑤リスク調整後パフォーマンス（リスク調整後リターン：Risk Adjusted Return）

企業全体もしくは部門ごとに割り当てられた経済資本（リスク量に相当）が必要とする資本コスト（株主に相当）を調整した実現収益または予想収益の指標。収益を経済資本で除した割り算型と、収益から資本コスト率×経済資本を控除する引き算型がある。割り算型では資本コスト率を上回ること、引き算型ではプラスになることが求められる。さらに収益に諸調整を加える場合もある。割り算型のRORAC(Return on Risk Adjusted Capital)や引き算型のEIC(Economic Income Created)などが代表的である。

⑥ORSA（リスクとソルベンシーの自己評価：Own Risk and Solvency Assessment）

ORSAという言葉は金融監督の文脈ではERMと同等の意味合いで使われることもあるが、一般には広範なERM活動の一部に過ぎない。文献[3]では以下のように述べている。

リスクとソルベンシーの自己評価（ORSA）の目的の一つは、保険会社のビジネス・プラ

ニング・プロセスと結びつけながら、リスクと資本の指標が将来どのように進展するかを理解することである。ORSA はリスクと資本の管理戦略の立案にとって重要なツールと見なされている。リスクと資本に関するフォワードルッキングな評価をビジネス・プランニング・プロセスの一部とすることで、保険会社の将来予測のプロセスを有用にすることが可能であり、それは国際的な ORSA 原則でもますます要請されるようになっている。リスクと資本の将来予測をビジネスプランニングの一環とすることは、上級経営陣がフォワードルッキングなベースでのリスクと資本の関係を考慮して戦略意思決定を行うことを確実にする助けとなる。

予測の対象となるリスク指標には、組織のリスクアペタイトのリミットに対するリスクエクスポージャーや、経済資本のような内部自己資本指標および規制や格付け機関の資本計測などが含まれる。フォワードルッキングな評価に用いられるタイムホライズンは通常、他のビジネスプランの指標の予測と同じで 3 年から 5 年である。予測はベースケース予測や、一連のビジネスシナリオあるいは外部市場シナリオをテストするための追加的シナリオを使用することもある。

リスクと資本のフォワードルッキングな評価はビジネスプランの一環における一度きりの作業ではなく、リスクアペタイトとリミット設定プロセスにおける反復作業であることが多い。当初のフォワードルッキングな評価（おそらく概算による）は経営陣によるリスクアペタイトの策定や主要なリスク指標のリミット策定を支援する。さらに当初の評価は保険会社のリスク戦略に役立つ情報をもたらすとともに、リスク戦略の一環において、どのリスクが回避され、軽減され、保持され、増やされるべきかという意思決定を助け、リスクと資本の指標を戦略プランニング・プロセスに対して確実に最適化する。

ORSA の論点は広範にわたっているが、ICP16(IAIS2010)で規定された主要要件は

- **リスク管理の妥当性に対する定期的評価**
- **現行および将来見通されるソルベンシー状態の妥当性に対する定期的評価**
- **取締役会と経営陣が ORSA に責任を持つこと**
- **引受、信用、市場、オペレーショナル、流動性、およびグループ・メンバーシップのリスクをはじめとした全ての重要なリスクを含む**
- **自社の事業経営に必要とされる財務リソースの決定**
- **自己資本と財務リソースを考慮したリスク管理アクション**
- **自己資本リソースの質の評価**
- **事業を継続する能力の分析。そこには将来の財務ポジションと自己資本要件を満たす能力の予想が含まれる。**

⑦内部モデル

内部モデルには 2 つの意味が存在する。一般には、法定資本要件とは独立に自社のリスク管理の高度化を目的として採用されるモデルで、法定資本要件（ソルベンシーの定量的要件）の標準モデルよりも高度なモデルを意味する。もう一つの意味としては、法定資本要件の標準モデルに替えて法定資本要件の計算に

用いることを監督当局に承認されたモデルであり、承認の手続きには法定資本要件計算の目的のみに使用しないことを確認するユーステスト（use test）が含まれる。なお、内部モデルは必ずしも内製（自社開発）モデルとは限らない。

2. ERM の概念 (文献[1])

(8.1.2)

ERM (Enterprise Risk Management) の概念の規定にかかわるものとして、COSO (米国トレッドウェイ委員会支援組織委員会) の ERM フレームワークや ISO31000 などの助言フレームワーク、S&P の ERM 評価基準などの企業固有の格付け評価のための専用フレームワーク、IAIS 保険基本原則 (ICP16) などの必須フレームワークが存在する。このように、ERM には様々な定義が与えられているが決定版はなく、文献[1]はそのことを受けて ERM を以下のように規定している。

万人に受け入れられる統一的な ERM の定義はなく、またそうした定義は ERM のコンセプトからしてありえないかもしれない。その一方で、ERM に関連して頻繁に使われるテーマや用語があることも事実である。現在一般に入手できる ERM の文献に見られるさまざまな定義の中にも一貫して「全体的 (holistic)」、「統合的」、「トップダウン」、「戦略的手法」、「価値主導 (value driven)」などの用語が使用されている。さまざまな定義から浮かび上がる共通のテーマと原則を要約すると、基盤となる原則は、

- ERM は、保険会社が直面するあらゆるリスクをその対象とすること
- ERM は、保険契約者に対する契約の履行を確実にする中で、保険会社のオーナーに対する価値の創造を目的とすること

より詳細な原則としては、

- ERM は、保険会社の事業に影響を及ぼす可能性がある、社内外の一切のリスクの源泉を特定、評価、処理、モニター、報告または伝達するための保険者の社内体制、構造、プロセスの全体を対象とする
- ERM は、保険会社の全事業を通じて共有されるリスク管理上の統一的な「言語」を意味する
- ERM は、リスク管理機能を組織的に構成し、その相互の連携を図ることを意味するものである。すなわち、専門家による孤立した「サイロ」型のリスク管理は ERM の基本的な考え方と相容れない
- ERM は、下方リスクだけでなく、上方リスク (チャンス) の管理もその対象とする
- ERM は、あらゆるリスクの定量化を図るが、すべてのリスクの金銭的または財務的な評価は不可能であることを認める
- ERM は、行動 (リスク管理の企業文化) とリスク管理のプロセスの双方を対象とする
- ERM は、過去の出来事 (損失など)、現在のパフォーマンス (リスク指標など) および将来の結果 (リスクプロファイルやリスク評価など) に関するリスク情報を全体的に考慮する。

さらに、ERM の定着に必要な要件としては、以下があげられる。

- 経営幹部からの明確なサポートが不可欠であること
- ERM と事業戦略ならびに日常業務が密接かつダイレクトに結びついていること

3. ERM の体制（文献[3]）

3.1 ERM の組織的要素とその評価 (8.1.6)

3.1.1 ERM の組織的要素

多くの企業は、ERM 体制に対する考察を既存のリスクガバナンスの適合性の評価から始める。こうした評価には、役割と責任の割当て、ポリシーと手続き、そして内部管理体制が含まれる

(1) 役割と責任

次のような「3つの防衛ライン」モデルを採用する企業が多い。(注：単に「3ライン」と呼称することもある)

図 3.1.1 3つの防衛ライン

第1ライン	第2ライン	第3ライン
事業部門	統制関連部署 ・リスク管理 ・コンプライアンス	内部監査
一義的責任	監督	独立した評価と保証

- 第1ラインはビジネスの通常業務の責任を担う。経営陣とスタッフが含まれる。
- 第2ラインはビジネスのサポートおよびモニタリング。また第1ラインの業務監督の責任を担う。
- 第3ラインは独立した評価、および第1、第2ラインの業務の品質を保証する責任を担う。

「3つの防衛ライン」には多様な解釈が可能であり、上図はその一例に過ぎないことに留意することが重要である。また、同様の目的を達成するのに、「3つの防衛ライン」とは異なる構造を用いることを選ぶ可能性があることに留意することも重要である。

アクチュアリーは責務および責任は、3つの防衛ラインのいずれに属する場合もあり得て、会社毎に異なる体制を構築している。ただし、アクチュアリーはしばしばリスク管理やその他の部門で働いている。

第1ラインの活動に対して第2ラインは第三者としての異議申し立てが出来ることが重要である。だが、それを実効的なものにするためには、第2ラインが第1ラインと信頼で結ばれた関係を保つことも必要である。時としてそうしたバランスの維持が難しいこともある。

取締役会、取締役会の委員会、上級経営陣は、これらの3つの防衛ラインが仕える一義的な利害関係者とみなされることが多い。通常、彼らが責任を持って目標設定、戦略の明確化、ガバナンス構造の構築を行う。

ERM体制の堅牢性を担保するべく、多くの企業は様々な当事者に役割と責任を与える。考慮すべき主要な当事者には以下のような者がいる。

取締役会、リスク委員会、最高財務責任者（CFO）、最高リスク責任者（CRO）、リスク管理部署、チーフ・アクチュアリー、アクチュアリー関連部署、コンプライアンス、内部監査

企業は通常、最終的に選ばれた組織構造において、利益相反の可能性や独立性の基準に対処しているかどうかを考察すべきである。また、経営陣が株主や保険契約者と異なる利害を持つ可能性（エージェンシー・リスク）の有無についても検討すべきである。

（2）リスク・ポリシーと手続き

多くの企業はリスク戦略を文書化する。これにより、リスクに対するハイレベル（俯瞰的）な態度（次節で概説）について、概略を表現する。また、多くの企業は、様々な個別リスクへのリスク・ポリシーも策定する。個別リスクとは、たとえば次のようなものである。

信用リスク、保険引受リスク、流動性リスク、資産運用リスク・・・

それぞれの企業において求められるリスク・ポリシーは、その企業の個別の状況、リスク、および、エクスポージャーに依存する。また、再保険やヘッジといったリスク軽減手法との関連を考慮して、ポリシーを策定することも望ましいと考えられる。リスク・ポリシーでは、以下の内容が言及されることが多い。

- 特定のリスクに関する企業の目的
- リスク戦略との関連
- リスク計測の方法を含む実施されるべきタスク
- 役割と責任
- 適用されるプロセス、報告手続き
- ポリシー違反に関する上申プロセス
- ポリシーの見直しの頻度

さらに、手続きの中では、各領域において、定期的にはリスクを計測し、報告を行う方法を記載することが求められる。

（3）内部統制体制（注：内部統制システムとも書くが情報システムを連想しないように注意）

社内の主要プロセスと統制に対処する内部統制体制は、ほとんどの企業が考慮すべき重要事項である。内部統制の定義にも様々なものがあるが、よく使われる定義は、COSOの内部統制に関する統合フレームワークで採択された次のようなものである。

『内部統制とは、①業務の有効性と効率性、②財務報告の信頼性、③関連法規の遵守の範疇に分けられる目的の達成に関して合理的な保証を提供することを意図した、事業体の取締役会、経営者およびその他の構成員によって遂行されるプロセスである。』

COSO内部統制フレームワークでは5つの要素が説明されている。

統制環境、リスク評価、統制活動、情報・伝達、監視活動

内部統制体制の一部として、すべてのプロセスと統制に関する明確なドキュメントが作成される。内部監査では、通常、規定されたプロセスと統制の遵守について定期的なレビューを行う。前述のリスク・ポリシー、手続きと同様に、コンプライアンス機能も内部統制体制の一部と見なされることが多い。

(4) リスク文化

リスク文化（カルチャー）は、『組織内の個人と集団の行動規範と伝統であり、組織が直面しているリスクや、取っているリスクを特定、理解、議論し、それに対して行動する方法を決めるもの』と定義することができる（『Reform in the Financial Services Industry: Strengthening Practices for a More Stable System』, Institute of International Finance, 2009）

企業が適切なリスク文化を有しているかどうかを検討することは重要である。ここには、リスク管理が社内の上級経営陣によって適切に支持されているかどうかも含まれる。取締役会と上級経営陣、とりわけ最高経営責任者（CEO）は、新しい種類のリスクテイクを伴う新規事業などのビジネスにおける主要な意思決定において、リスクについての観点をどの程度重視するか、リスク管理部署がどの程度重要な役割を担うべきか、といった点について決定を下すことがよくある。

例えば、リスクを考慮することは、商品開発、保険料決定における重要な部分を担うことが多い。商品開発と保険料決定の意思決定においては、株主に対して必要となる経済価値の創出、顧客の公平な扱い、規制上の要件に対する影響、投下資本の回収の早さ、財務への影響、テールイベントにおけるリスク許容度への影響が考慮される。特に、商品がリスクポジションに対して不利な影響を与えないことが望ましい。さらに、保険料と商品は、顧客のニーズを満たし、合理的なリターンを提供し、明確な情報を提供するように設計されることが多い。

多くの企業はすべてのスタッフをリスク管理に関与させることに取り組んでいる。コミュニケーションが双方向かつ効果的に機能することを確実なものとするのが重要である。リスク文化の定期的な評価によって、社内の心構えや、リスク文化のトレンドに対する洞察を得ることができる。

リスク文化は、可能な収益・売上目標と起こりうる有害なリスク結果との相対的な重要性等の、リスクの問題に関する認識と視点についての社員の調査によって、計測することができる。

また、企業が、従業員による潜在的な損失とリスクについてのタイムリーな上申の重要性をしばしば認識する。何らかのリスク、または発生の可能性のある損失を認識しているのにもかかわらず、それを報告しないということの重大性を示すことは重要である。また、問題や不適切な行動を従業員が（できれば匿名で）報告できるような独立なチャンネルの構築も検討すべきである。

リスク文化、および、リスク管理の相対的な重要性に大きく影響するものの一つに報酬がある。企業は特定の部署について、業績だけでなく、リスク調整後パフォーマンスを報酬にリンクさせることがある。こうした調整がなければ、期待リターンを上げるためにより多くのリスクを取るインセンティブが従業員に与えられ、リターンの上昇とともに大きな損失を生じさせるリスクも高まることになる。

同様に、報酬が短期的パフォーマンスによって過度に影響を受ける場合、短期的な結果が過度に重視されるリスクがある。企業や規制当局の中にはこうしたリスクを軽減するために、長期的な指標の導入や、ボーナスのクローバック（支払われた報酬の取り消し）、ボーナス支払いの繰り延べといったその他の措置の導入を行うこともある。

3.1.2 ERM 体制の評価

以下は、ERM 体制の質の評価に関して考えられる等級の一例である。

- アドホック - 不完全であり、開発が不十分。根底にある ERM の目標が存在しないか、現行の管理体制の開発では考慮されていない。
- ベーシック - 最低限のツールと体制。低い洗練度。ERM は社外からの最低限の期待に応えることを目的としている。
- スタンダード - 枠組みは完全でツールは適合している。全領域における洗練度は平均的。全リスク領域で有能な執行能力がある。
- アドバンスド - ERM ツールと体制に独自の価値を生み出す要素がある。いくつかの主要なリスク領域において先進的で洗練された管理が行われている。

スコアに差を付けるため、ここではカテゴリ数を偶数にすることを推奨する。カテゴリ数が奇数のスコアリング・システム（手順）は、中間のカテゴリに不相応な数の結果が集中してしまう可能性がある。

評価の対象となる ERM 体制の実務の各分野に対しては、別個のスコアが付けられるべきである。次表では、リスクの特定というリスク管理実務の一領域におけるスコアリングの例を示した。この実務の例は、評価者の視点をこうした特定の実務に限定することを意図するものではない。ERM の実務は常に変化していることから、評価プロセスに固定的な実務を含めてしまうと、文書の作成後に生まれた新たな実務が含まれずにプロセスが陳腐化してしまうおそれがある。

次表はリスク特定のプロセスを分類する際の考え方の一例を記したものである。こうした例は主観的であり、最終的な分類ではなく、可能性を示すことを意図していることに留意されたい。

表 3.1.2 リスク特定プロセスの評価例

アドホック	ベーシック	スタンダード	アドバンスト
<p>1.経営陣は自社の最大のリスクを「誰もが知っている」と断言する。しかし、調査してみると、個々の経営者は異なるリスクを挙げる。</p> <p>2.リスクを特定するプロセスがない。</p> <p>3.経営陣の頭を占めているリスクは、主に最近問題になった論点である。</p>	<p>1.経営陣は特定されたリスクのリストを持っている。</p> <p>2.リストは外部の情報源から引用されたものであり、社内で使っているものではない。</p> <p>3.リスクのリストは上級経営陣の責任範囲とマッチしていない。いくつかのリスクが複数の上級経営者の責任範囲のあいだで重複するか、どの経営者にも属していない。</p> <p>4.上級経営陣と取締役向けの報告書に用いられているリスクのリストには、20以上のトップリスクが載っている。</p> <p>5.上級経営陣の大半がリスト上のリスクを思い出せない。</p> <p>6.リスクのリストには多くのオペレーショナルリスクがあるものの、一般的に保険会社に影響を与える主要な保険関連のリスクの一つ、またはいくつかを欠く。</p>	<p>1.経営陣は注意深くレビューした、あるいは自らが創出した、トップリスクのリストを持っている。</p> <p>2.上級経営陣の大半はリストの内容を全て覚えていてる。</p> <p>3.リスクのリスト項目は20未満である。</p> <p>4.経営陣は取締役会との議論に用いる短いリストを特定している。</p> <p>5.リスクのリストには多くの情報ソースに見られるような、保険会社に影響を与える主要カテゴリーの全てが含まれている。また同社は最大級のリスクをいくつかの小部分に分けて別々に管理していることが多い。</p>	<p>1.全ての標準的要素がある。</p> <p>2.経営陣は特定されたリスクを定期的に再評価して更新するプロセスを有している。</p> <p>3.予定された更新期日までに状況が変化した場合、経営陣はリスクのリストをアドホックに変更することを厭わない。</p> <p>4.ボトムアップのプロセスを用いている企業は、こうしたプロセスを崩壊させることなくトップダウンによる変更を組み込むことができる。</p> <p>5.トップダウンのプロセスを用いている企業は、組織の中からインプットを出せるようなプロセスも有している</p>

3.2 リスク戦略

(8.1.5)

リスク戦略には多くの異なる構成要素があるが、一般に、リスクに関して、企業の目的、原則、(後述の) リスクアペタイト、責任などが明確化され文書化される。リスク戦略は通常、企業の事業戦略と整合するように設定される。

リスクアペタイトから事業戦略が派生するのか、それとも、事業戦略を定めた上でリスクアペタイトを定められるのかに関しては議論の対象となることが多い。実際には、リスクアペタイトと事業戦略は並行して策定、発展するものである。重要な点は、この二つが社内的に整合的になっているということである。

企業における実務は、企業の性質、規模、事業の複雑さによって大きく変わるという点に注意が必要である。また、この節で解説される要素(リスクアペタイト、リスク許容度、リスクリミット)のいくつかを使わないことを選択する企業もあるという点にも注意すべきである。

(1) リスクアペタイト

リスクアペタイトには多くの異なる定義があるが、一つの適切な定義例が『実効性のあるリスクアペタイトの枠組みのための原則(Principles for an Effective Risk Appetite Framework)』(2013年7月)に関するFSB(Financial Stability Board 金融安定理事会)の諮問ペーパーにある。そこではリスクアペタイトは次のように定義されている。

『企業が、事業目的達成のために進んで受け入れるリスクの統合的な水準と種類を明文化した。利益、資本、リスク尺度、流動性およびその他の関連する尺度について表現された定量的尺度に加え、定性的な記述が含まれる。またリスクアペタイトは、風評や、マネーロンダリング(資金洗浄)およびテロリズムのファイナンス(資金調達)などの、定量化がより難しいリスクおよびビジネス倫理や事業運営にも対処すべきである』

企業は自らが晒されているリスクおよび現行戦略に特有のリスクについて分析することからリスクアペタイトの見直しを始めることが多い。一方で、特定のリスク事象(たとえば、業績の下方修正を公表することになる可能性や規制におけるソルベンシーの下限への抵触)に対する取締役の態度を調査することによって、取締役会のアペタイトの構築を直接的に検討することもある。

リスクエクスポージャーの分析(分散や統合の状況、時間に伴う変化、極端な環境下での相互作用などを含む)が進むにつれ、リスクアペタイトは見直しと改定が行われる必要がある。

(2) リスク許容度(リスク・トレランス)

リスクアペタイト・ステートメントには定性的な要素とともに、可能な場合には、個別のリスク種類に対するリスク許容度が設定されることが多い。こうしたリスク許容度は、リスクアペタイト、リスクリミット、リスクプロファイルに基づいて、主要な個別リスクに対して

とることができるリスクの最大値を決定するのに活用される。

リスク許容度とは、決められたリスクアペタイトに照らして、エクスポージャーをモニタリングするのに用いられる典型的なリスクの基準である。実際には、リスク許容度は、ハイレベル（俯瞰的）なリスクアペタイト・ステートメントを行動に結び付け、計測、モニタリングすることができる尺度に細分化していくことを可能にする。

企業が進んで取ろうとする統合的なリスクの最大値は、主に次のような尺度で表現されることが多い。

- 資本十分性（通常は、経済資本、あるいは、経済資本と規制資本のうちの高い方）や目標信用格付け
- 利益、あるいは、利益のボラティリティ（通常は公表される会計ベースの利益を基準にするが、エンベデッド・バリューのような利益尺度が用いられることもある）
- 流動性（たとえば、4～13週間にわたる予想必要資金や、ストレス下における必要資金）
- 事業運営リスクを含むオペレーショナルリスク。これは定性的な記述と定量的な記述を組み合わせることで表現されることが多いため、リスク許容度の設定が難しいことが多い。

リスク許容度の設定は、リスクを実効的に管理するための適切な報告とモニタリングのプロセス構築を確実なものとする助けとなる。したがって、リスク許容度は明確に規定され、かつ計測しやすいことが望ましい。

（3）リスクリミット

リスク許容度は企業またはグループ全体に対して設定されるが、リスクリミットは事業運営の最も細分化されたレベルで設定されることが重要である。こうしたリミットは、各リスク種類に対する企業レベルのリスク許容度やリスクアペタイトを、ビジネスユニット（事業部）におけるモニタリングの尺度に転換するものである。

整合性の取れたリスクリミットと企業レベルのリスク許容度は、リスク目標を実現し、リスク調整後リターンを最大化するのに役立つ。しかし、以下のような様々な理由でこれが困難になることがある。

- 将来のシナリオと必要資本の予測における技術的な困難
- 将来予測におけるデータの入手可能性とデータの妥当性。たとえばリスクの依存関係に関するもの
- 異なるリスクと尺度のあいだに生じる相反。たとえば資本と収益のボラティリティの間に生じるもの。

- リスクと資本の相互作用。とくに特定の戦略の分散メリットについての前提が置かれている場合
- ビジネスユニットの目標とグループの目標の整合性の維持

ビジネスユニットは、リスク指標がグループのリスクリミットの枠組みの中で設定された限度の枠内で運営されるよう期待されることがある。よって、ビジネスユニットがこれらを遵守するための測定基準が容易に利用できなくてはならない。このため、正確な計測の代用物を開発しなければならないことがある（そして、それらの代用物の妥当性を検証し、その信頼性が失われるような状況についてコミュニケーションを行わなければならない）。

特定のリミットに抵触しそうな状態や、抵触した状況においては、通常、ビジネスユニットはかかる事態を認識し次第、CRO チームに連絡を行うことになる。

（4）重要な検討ポイント

リスクアペタイトに沿ったビジネスの発展と管理における主要な側面についての重要な検討ポイントは次のようなものである。

- ビジネス戦略とリスク戦略のあいだの関係の強化。様々なシナリオやストレス下における、キャッシュフローのモデリングやリスクエクスポージャーの計算や、規制自己資本要件や、経済資本の計算によって可能になる。
- リスクアペタイトは、理想的には、十分に明確で、ステークホルダーに保証とガイダンスを与えるものであるべきである。ここでできることとしては、所与のアペタイトに対する明快な定量分析や、現行のビジネス戦略下での将来の変動の可能性についての分析がある。
- 資源（資本、人員、リスク対報酬）の配分は、リスク許容度とリミットの枠組みを通じて可能となる。第1ラインのアクチュアリーはリスク関連部署と協働し、事業運営レベルで機能し、かつ、企業全体のリスクアペタイトと整合性のある枠組みの開発を支援すべきである。
- リスクアペタイトは、理想的には、十分に明確で、リスクプロファイルのモニタリングの助けとなるものであるべきである。また、フォワードルッキングな分析によってサポートされ、ストレステストとシナリオテスト（後述）を前提として、どのような事象によって自社がリスクアペタイトやリスクリミットの範囲外に出してしまうかを企業が理解することを徹底すべきである。

リスクアペタイト・ステートメントをサポートする一連の明解なリスク尺度は、グループのリスク文化の形成の助けとなると考えられることが多い。リスク尺度は、定期的に作成する

のが比較的容易であることと、リスクエクスポージャーを十分に反映していることのバランスを達成するものであることが重要である。

リスクアペタイトは多くの業務に対して直接に影響を及ぼす。そうした業務の例には次のようなものがあるが、これらに限定されるものではない。

- 新たなビジネスミックスや予算の策定 – リスクの分析には、(リスクの集中と分散を向上させる機会も考慮した) 新たなビジネスミックスと、ボリュームの両方を対象とし、使用可能な資本、リスクの集中も考慮することが多い。
- 資本配分 – 事業の様々な部分のリスク分析では、必要資本の特定だけでなく、リスクプロファイルに付随する不確実性やボラティリティの特定も可能となる。これは、事業の様々な部分への資本配分において、重要な要素となる。加えて検討すべき点は、必要資本とリスクアペタイトの決定において、リスクの分散によって得られる企業レベルの恩恵は、どのように、また、どの程度、事業内部の下位レベルに配分されていくかという点である。
- 資産配分 – 資産配分においては、負債と必要資本に対する資産の収益率を最適化する上で、リスクアペタイト（および、リスクがいかに分散・相互関係を持つか）が考慮されることが多い。
- ORSA – ORSA（リスクとソルベンシーの自己評価）には、とりわけ、事業のリスクプロファイルが、決められたリスクアペタイトにどの程度沿っており、事業計画期間中の将来にわたってどのように変化すると思われるかということに関する評価も含まれるべきである。
- 流動性管理 – （短期の）流動性の必要額を見極めるための、アクチュアリアルな分析は重要な検討事項である。特に、この目的に照らして汎用的な数理モデルの精度が十分に高くない場合、その重要性はさらに高くなる。
- パフォーマンス測定と管理 – 企業は利益や利益のボラティリティについての目標を設定することが多い。こうした目標や、リスクアペタイトの枠内での運営によってパフォーマンスが達成されたかどうかを特定し、伝達する上で、アクチュアリーチームは一定の役割を果たすことが多い。

(5) ステークホルダーの観点

利害が異なるため、ステークホルダー（利害関係者）は、リスクに係る戦略について異なる意見を持つことがある。一部のステークホルダーは他のステークホルダーよりリスク回避的になることがある。ステークホルダーには、次のような人々を含む。

- 規制当局 – 一般に、公衆利益の保護、金融システムの安定性維持を目的とする。
- 投資家 – 投資から利益を得るために、リスク回避度が低く、リターンの最大化をより重要視する傾向がある。
- 取締役会 – 投資家の利益を代表するが、リスクアペタイトに対する企業の長期的価値を最大化するために、投資家以外のあらゆる観点や制約も考慮しなければならない。
- 上級経営陣 – 取締役会の目的達成に向けた努力が期待されているが、時として長期的業績を犠牲にして短期的業績を重視するリスクもある。
- 社債保有者 – その利害は、企業が必要な社債償還と利払いを行う能力に関連したものである。
- 信用格付け機関 – ボラティリティとリスクにつながる戦略は格下げにつながりかねない。格下げは企業の借入コストの上昇につながる。格付け機関に関しては、格付け機関が投資家ではなく債券の発行体から報酬を得ていることによって生ずる潜在的な利害の衝突が生じうる点には注意すべきである。
- 顧客 – その利害は、保険契約に基づく支払の能力に関連している。

企業のリスクアペタイト・ステートメントは、主要なステークホルダーに関して望ましいポジションに言及することが多い。こうした言及には、リスク許容度に加え、望ましい資本十分性の水準、利益のボラティリティ、目標とする債券格付けと財務力格付けが含まれることがある。

4. リスク管理プロセス（文献[3]）

(8.1.1)

コントロールサイクルあるいはアクチュアリアル・コントロールサイクル（ACC）とは、アクチュアリー業務における、①リスク分析を含む「問題の特定」と、②モデル前提の構築を含む「解決策の策定」と、③モデルとの比較を含む「経験モニタリング」の3つのプロセスを循環的に繰り返す問題解決型アルゴリズムを意味するが、リスク管理のプロセスにも同様の構造が見られ、アクチュアリーにとってはACCの応用例の1つと位置付けることもできる。

中核的なリスク管理プロセスは、通常、リスクの体系的特定、評価、計測、対応、モニタリングや報告に関する代表的なリスク管理コントロールサイクルにより構築される。サイクルの各段階の詳細は企業の状況によって様々だが、要求に応じて説明できるように、文書化プロセスを通じて全体像を把握することが重要である。

本節は上述のリスク管理プロセスに従い以下で構成される。

4.1 リスク特定

4.2 リスクアセスメント（注：リスク評価とも書くがリスク計測との区別に注意）

4.3 リスク計測

4.4 リスク対応（レスポンス）

4.5 リスクモニタリング

4.6 リスク報告

4.1 リスク特定

(8.2.1, 8.2.4)

一般的に、リスク管理プロセスの第一段階はリスクの特定である。多くの企業は、リスクを財務リスクや保険リスクに限らず、戦略リスク、風評リスクやその他のリスクも考慮することを確実にした上で、潜在リスクを特定し、カテゴリー化し、追跡するプロセスを持っている。多くの企業は、コンダクトリスク（＝企業の行動が顧客に対する悪い結果につながるリスク）を独立したリスクカテゴリーとして定義するようになっているが、それをオペレーショナルリスクの一部とみなす企業も依然として存在する。

リスク特定プロセスは、ボトムアップ、トップダウン、あるいはその組み合わせがありうる。ボトムアップによるリスク特定プロセスでは、社内の人員の多くがリスクの特定を依頼されることになる。こうして洗い出されたリスクは主要グループにカテゴリー分けされ、最終的に上級経営陣の戦略的意思決定に用いられうるように体系立てられる。一方、トップダウンの特定プロセスでは、経営陣と取締役会の関心に最も合致していると思われる主要リスクカテゴリーを上級経営陣が特定する。これらの主要リスクカテゴリーはその後さらに細分化され、リスク管理の責任が企業内の様々なレベルに委任されることが多い。

企業は、リスクが統合的に報告されるように様々なリスクカテゴリーを全社員が同じように理解する方策を考える必要がある。多くの企業は、個別のリスクが次のような様々なカテゴリーのどこに入るかを明確に定義したリスク分類法を確立している。

市場リスク、信用リスク、流動性リスク、保険リスク、オペレーショナルリスク、法務リスク、規制リスク、戦略リスク、風評リスク・・・

リスクはこれらのカテゴリーの中でさらに細分化される。たとえば市場リスクのサブセクションには次のようなものがある。

株式リスク、金利リスク、インフレリスク、為替リスク・・・

また、様々な手法でカテゴリー化のシステム（手順）を構築することも可能である。たとえば、企業の中には政治(Political)、経済(Economic)、社会(Social)、技術(Technological)、法務(Legal)、環境(Environmental)の頭文字を取ったPESTLEを用いてリスクを分類する企業がある。リスクのカテゴリー化における重要な用語は、リスクの原因、事象、リスクの悪影響であり、特定プロセスにおいてそれらの用語に意味を与えることは有効である。

リスク特定プロセスに含められるべき要素は多くあるが、その主なものは次の通り。

- 自らの部署の主要リスクを記述した全部署からの定期的な情報フロー
- 最も重要なリスクを網羅する上級経営陣向けワークショップ
- 個別領域に焦点を合わせた、専門家を交えた専門的ワークショップ
- 発生した全リスクやニアミスの詳細を明らかにするエラーログの分析（リスク特定に役立つ）
- 業界ベンチマーキング（リスクを目立たせることに役立つ）
- シナリオ分析（企業に固有のエクスポージャーの特定に役立つ）

ひとたび特定されたリスクは、通常リスク記録簿（risk register）に記録される。リスク記録簿には、発生確率、影響、コントロールの有効性、残存リスクといったリスクの評価に関する情報を記載することもある。また記録簿には、可能性のあるリスク対応や計画された行動が含まれることもある。

4.2 リスクアセスメント

リスクの特定後は、何らかの形の評価やプロファイリングを行う企業が多い。こうした評価やプロファイリングは、リスクの蓋然性の評価やリスクの発生時に企業が受ける影響の評価を通じて行われることが多い。この評価は、より統計的・数理的な点に焦点を当てたリスク計測も併せて行われることも多いが、リスク計測の詳細については次節にて述べる。リス

クアセスメントとリスク計測については一体的な分析に融合されることも多い。

リスクコントロールやリスク軽減の適用の後、固有リスクと残余リスクの両方の評価が行われることが多い。これにより、企業はそのリスクに対して行ったコントロールの有効性と信頼性の程度に対する知見を形成できるようになる。リスクアセスメント、リスクプロファイルには次のようなものがある。

- 十分に詳細なリスクの説明
- 財務的影響と非財務的影響の双方を考慮した、そうしたリスクによってもたらされる結果
- リスクの適切な分類
- リスクの蓋然性と影響度を考慮した固有リスクの評価。高／中／低のように定性的に示されることが多い
- リスクコントロールやリスク軽減戦略の有効性の評価
- リスクコントロールやリスク軽減後の残存リスクの評価
- 受け入れがたい残存リスクを適切なリスクリミット以下に引き下げるのに必要なアクションの説明

リスクプロファイルの報告が、企業のその時点におけるリスクポジションの状況をいかに適切な形で提供し、それらのリスクに対するコミュニケーションに有効となりうるかは、リスク報告の節で述べる。

エマージングリスクの評価においては、その性格上、重要な役割を果たすことが多いシナリオ分析についての特定の考慮が必要になることが多い（注：4.3.2.3(2)参照）。

4.3 リスク計測

リスク計測は、企業が直面するリスクの定量情報を提供することによって、企業の意思決定と諸プロセス（資本管理とパフォーマンス計測を含む）の支援に活用される。リスク計測に用いられる技術は、対象となるリスクの性質、規模および複雑性によって決まることが多く、重要度と比例性（すなわちリスク計測に費やす努力の程度がリスクあるいは潜在損失の規模に見合うものかどうか）にも多大な考慮が加えられるべきである。本節では、実務の範囲をカバーしているが、モデリングの細部については、小規模もしくは複雑でない組織には適用されないことを認めるべきである。

4.3.1 リスク尺度の選択

(8.5.3)

リスク尺度の特性や具体的種類については一次試験テキストおよび本章第二部を参照することとし、ここではリスク尺度の選択基準についてのみ言及する。

どのリスク尺度を用いるかを選ぶには、いくつかの基準がある。実行される分析の目的、それに関与する（社内外の）利害関係者、入手可能な算定用データの制約、リソースと時間の制約に伴う使用可能なモデリングアプローチの利用可能性、といったものである。こうした基準が重要なのは、それらによってリスク尺度の望ましい洗練度およびリスク尺度の選択を行う際に、直面する限界が明らかになるからである。

- 分析の目的

経済資本の算定という目的は、（たとえば）成果給の年間ボラティリティの測定という目的とは大きく異なるものである。これらで用いられるリスク尺度は異なったものとなる可能性があり、その他の選定基準と組み合わせた場合、選定されたリスク尺度と異なるレベルの洗練度となる可能性がある。

- 利害関係者

モデル化され、その後に報告の対象となるリスク尺度の選定に際しては、分析を活用する、あるいは分析に貢献する様々な利害関係者を考慮することも重要である。一定レベルの啓蒙と情報開示はどんな場合にも推奨されるものの、仮に極めて洗練された尺度が選ばれた場合は、リスクの計測手法と用いられたリスク尺度の定義に関する啓蒙に極めて多大な時間を費やすことが予想できる。リスク尺度を評価し、活用する人々に配慮することで、リスク尺度が誤解され、誤用されるリスクを軽減できる。

- データとモデリングの制約

データとモデリングの制約は、特定の目的の達成のために用いられうるリスク尺度の洗練度を理解する上で有益な最重要の情報である。リスク尺度を選定する前に、選んだリスク尺度で必要となるデータとモデリングの両方に関する能力を評価するべきである。当初の時点でこうした問題に対処することで、生み出される付加価値を正当化しにくいような高コストの大規模なプロジェクトとなるリスクを小さくし、情報システムやデータへの不必要な投資額を制限することになる。

4.3.2 リスクモデリング

4.3.2.1 モデルデザイン

(7.1.5)

モデルデザインでまず考慮すべきはモデルの目的である。また、必要性を超えてモデルを複雑に作り込まないという比例性は、留意すべき重要な要素である。モデルデザインは、目的の文脈に照らし合わせることで初めて善し悪しの判断ができる。モデルの選定にあたって、リスクの規模、広がり、多様性、固有のボラティリティも考慮する必要がある。

- リスクの規模 – より重要度の高いリスクはより洗練されたモデルの対象となることが多い。その際には、より複雑性が高いモデルを設計する費用対効果を念頭に置くべきである。
- リスクの広がり（幅と多様性）– より多様なリスクを持つ保険会社はリスクの相互作用を捉える統合的な内部モデルを用いて、企業の総合的なリスクと資本が確実に適切

にモデル化され、管理されるようにしなければならない。よりリスクが小さな企業（たとえば、一国のみで展開するモノライン保険会社）では、より単純なモデルが相応しいこともある。

- リスクの不確実性（固有のボラティリティ）- リスクを取り巻く不確実性が増すと、リスク分析の重要性が高まるほか、モデルの選定にさらなる配慮を加えることの重要性も高まる。重要度と状況によっては、ボラティリティの低いリスクは、より単純なモデル設計によるモデル化が可能である。

経営陣がその結果を自らの意思決定に用いることに同意した場合に限ってモデルは有用となる。複雑なモデルを開発するときには、通常、開発プロセスに対する経営陣の理解を促進し、同意を得ようとすることになる。モデルの価値はそれをビジネスに用いることで評価されると考えられることから、リスク尺度の使用と理解の促進のためには一定の簡便化が求められることもある。

4.3.2.2 モデルの種類

(7.1.3, 7.1.6)

リスク計測結果の重要度およびモデル化されるリスクの種類といった要因によって、モデルの洗練度と複雑性は様々である。以下は、リスク計測に使用できる様々なモデルについての記述である。モデルは、採用される洗練度の水準およびモデル化される個別のリスクに応じて説明されている。

(1) 洗練度によって異なるモデル

モデルの選定にあたり、モデル化される潜在的なリスクの重要度と複雑性を検討することになる。企業の規模が小さくリスクの重要度が低い場合、リスク計測に相応しいモデルは、単純なファクターモデル、あるいは決定論的ストレステストのような洗練度の低いモデルとなる。リスクの複雑性や重要度が高まれば、完全な確率論的内部モデルのような、より洗練度の高いモデルの使用を検討することになる。完全な内部モデルの開発には極めて多大な時間、努力および費用を要する。完全なモデルの開発が実行可能でない場合は、（例えば、一部のリスクには標準的な規制上のストレステストを用い、それ以外に対してはより詳細な企業レベルの特別な算定方法を用いるといった）部分モデルが賢明な代替手段として用いられ、または完全なモデルの開発までの過渡期の段階として活用されることもある。

● 単純なファクターモデル

リスク計測に用いられる最も単純な形態のモデル。リスク量の推定には、所定のファクターを基準額で乗じて算出する。単純なファクターモデルは、たとえば、格付け機関のリスクベース資本モデルや、米国の規制上のリスクベース資本モデル、および

EUのソルベンシーII標準方式の簡便計算法に用いられている。このモデルが一般的に使われるのは、保有資産の価格に格付け別クレジットデフォルトチャージを適用する、資産デフォルトリスクの算定である。

- 標準ショック（ストレステスト）

所定の単一あるいは複数のリスクファクターストレスの財務への影響を評価することでリスクを計測する。こうしたタイプのモデル例としては、EUソルベンシーIIの標準方式やスイスソルベンシーテストに適用される標準ストレステストがある。このモデルにおいては、たとえば、死亡率の最良推定値が15%上昇した場合の財務への影響を算定することで死亡率リスクを評価するほか死亡率の20%低下に基づいて長寿リスクを計測する。

- 個別ショック（ストレステスト）

所定のストレステストを実施したり、規制当局が定めた慎重な業界標準のストレスを用いる代わりに、自社特有のリスク特性に合わせてキャリブレートしたストレステストを行うことが可能である。たとえば、自社の実績や計測対象の商品ラインに特有の実績に基づき、10%のストレステストが（1年間99.5%VaRのような）要求される信頼水準を適切に反映していることを立証できれば、所定の20%の代わりに10%のストレステストによって長寿リスクを計測することもできる。

- 部分モデル

単純なモデルでは正確な計測を行えないと判断した場合、それらの特定のリスクに対してより複雑なモデルを開発することがある。モデルは、確率分布かシナリオの分布のいずれかに基づいて、確率論的あるいは決定論的に定めることができる。部分モデルを、他のリスクのより簡便なモデルと組み合わせて用いることで、会社のリスクの統合した計測を行うことができる。

- 完全内部モデル

保険会社のリスクを計測する最も総合的（かつ最も複雑）な手法は完全内部モデルである。このモデルを開発する一つの方法は、全てのリスクを同時に計測する基盤として多変量確率分布関数を用いることである。もう一つの方法は、各リスクを別々にモデル化し、統合の手法としてコンピュータを用いて、それらの結果を統合することである。利用可能なデータが少い、薄いテールのリスクを引き受ける際には、完全な多変量確率分布関数を開発することで得られる付加価値はないかもしれない。しかし、我々が重視する領域である、特にテール部分のリスク依存が大きいリスクについては、総合的なモデルがより適切である。一度モデルが開発されれば、基盤となる確率論的、あるいは決定論的なシナリオの集合に基づいてリスク評価ができる。確率論的なシナリオの結果によって、財務上の結果の分布が作成され、テールシナリオを分析することでリスク評価が可能になる。決定論的なシナリオの結果は、ストレステストおよびシナリオテストにおける極限的なシナリオの影響を理解するのに有用である。（注：モデリングでは単に統合範囲

を拡大すればよいというのではなく、たとえば地震は株価に影響するが株価は地震には影響しないように因果関係を意識することも重要である。)

(2) リスク種類によって異なるモデル

モデルは計測対象となるリスクの種類によって異なることがある。市場リスク、信用リスク、生命保険引受リスク、損害保険引受リスク、オペレーショナルリスクといった異なるカテゴリーのリスクに対しては異なる種類のモデルが適切となる。

- 市場リスク – 金利リスク、スプレッドリスク、為替リスク、株式リスクを含み、外部の経済的なファクターに大きく依存する。これらのリスクは、エコノミックシナリオジェネレーター (ESG) のようなサブモデルを用いることのある確率論的モデルによって計測されることが多い。短期的なビジネスでは、資産と負債のミスマッチリスクの重要性は低いものの、一応考慮する必要はある。
- 信用リスク – デフォルトリスク、カウンターパーティー信用リスクを含み、一般的に、資産価値やエクスポージャーに応じて、格付け毎のクレジットデフォルトチャージを適用するファクターモデルを用いて計測される。それぞれの原証券やカウンターパーティー毎に定義されるデフォルトの確率およびデフォルト時損失率の統計的分布を用いてリスクを計測する、洗練度がより高い確率論的モデルを用いることもできる。信用リスクに関連して考慮すべきもう一つのファクターは、特定の企業のデフォルトや財務上の困難が、つながりのある他の企業の財務上の困難に結びつくことがあるという、金融市場における危機の連鎖である。
- 生命保険引受リスク – 死亡、就業不能、長寿、解約、年金化、事業費を含み、ファクター、ストレステスト、あるいはより洗練度の高い確率論的モデルを用いてモデル化される。これらのリスクは性質上、長期的なものなので、ストレステストや確率論的要素を含むキャッシュフロー・プロジェクトンモデルという形になる傾向がある。
- 損害保険引受リスク – 保険金クレームの頻度と規模の要素を含み、一般的に「クレーム頻度 (claims frequency)」モデルによってモデル化される。特に大災害モデルはクレーム分布のテール部分のリスクを評価する。一般的な保険のモデリングにおいては地理的集中がその重要な側面である。
- オペレーショナルリスク – 不正、情報システム関連リスク、コンプライアンス、事務処理、人事、ビジネス継続性、アウトソーシング、販売チャネル、法制・税制・規制環境の変更、保険会社のレピュテーションの変化を含む。これらのリスクは定量化が難しいことから、対象分野の専門家の意見に依拠した極めて主観的なシナリオに基づくアプローチが採用されることが多い。規制上の枠組みや格付け機関によるオペレーショナルリスクの評価方法は様々だが、その多くがオペレーショナルリスクを無視するか、単純なファクターモデルを用いている。これらのリスクを理解し、それを軽

減するには、できる限り特別な努力が必要となる。高レベルの判断力と主観性が関わってくることから、オペレーショナルリスクの計測を引き受ける際には、用いた前提を全て文書化し、対象分野の専門家の支援を仰ぐことを検討する必要がある。いくつかの文献によれば、オペレーショナルリスクの定量化は、必ずしも特に頑健性のある結果を生まないものの、リスクの真の性質について利害関係者が理解を深める助けとなる可能性がある。

(3) 経済資本モデル

経済資本モデル (ECM) は、いくつかの企業にとって、リスクモデリングの鍵となる要素である。企業は経済資本モデルによって、内部で定めた手法と前提を用いて、会社の完全なリスクエクスポージャーを数値化し、評価し、伝達できるようになる。ECMの第一の目的は、ECMで算定された必要資本と企業の実際の使用可能な資本を比較することで、資本充分性の評価を行うことである。その結果は企業が事業戦略や資本配分の意思決定をするときに用いることができる。ECMは、こうした社内のリスク評価を格付け機関の評価や規制モデルに沿った評価と比較して、外部の利害関係者に企業のリスクプロファイルを伝達する支援材料としても使うことができる。大半の大手保険会社は何らかの形でECMを開発しているが、モデルの構造、複雑性、その活用方法の範囲は非常に多様である。

4.3.2.3 リスク計測の技術的論点

(7.1.4, 7.1.10)

(1) モデルの簡便化：プロキシ（代理）モデリング

所与の報告期間の一定時点に行われるリスク計測の計算は複雑である。ところが、所与の将来シナリオに沿ってリスク指標を予測することは理論的観点および演算上の観点から見て、それよりはるかに複雑となる。実用上の目的からは、簡便化された推定手法が一時点におけるリスク計測の計算に用いられ、その後、それがフォワードルッキングなリスク指標の実際の推定に用いられることが多い。

リスク計測の計算の簡便化に用いられる一般的手法としては、次のような形のプロキシ（代理）モデリング技術がある。

- 解析解（closed form solution）：確率論的な解析解を用いて資産と負債の計算が閉じられた形で行えるときに用いられるアプローチで、具体的には固定負債や単純な財務保証などで使われうる。
- 複製ポートフォリオ：（現実あるいは理論的な）金融デリバティブのポートフォリオを用いることで保険負債のキャッシュフローを複製しようとするアプローチのこと。金融デリバティブのポートフォリオが負債価値に対するプロキシとなる。
- その他パラメトリックアプローチ：プロキシモデルとして最適なパラメトリック関数を求めるのに資産と負債の回帰分析を用いるなど、推定のための上記以外のアプローチも可能である。こうしたアプローチは比較的単純な多項式関数だったり、選定さ

れたパラメトリック式の一部に解析解を含むような、より複雑な関数であったりする。

プロキシモデリングのもう一つのアプローチは、少数の個別リスク因子ストレステストを用いたリスク指標を概算するというものである。こうして選定されたシナリオは、リスク指標に影響を及ぼす主要なリスクで構成されることが多い。時間の経過に伴う安定性のチェックによって、選定されたシナリオがその後もフォワードルッキングな予測シナリオにおける代表的なリスク指標であり続けることを確認できる。

より単純なアプローチは、所与のリスク指標とリスクドライバーの既知の関係を用いてリスク指標を概算することである。こうしたアプローチが使えないときも、ビジネスプランニングで使用されたリスクドライバーがリスクと資本における結果と整合的であることを確認することが重要である。

たとえば、オペレーショナルリスクのシナリオの主要構成要素として保有契約における事務処理エラーのリスクがある場合、保有契約件数はオペレーショナルリスク算定の良き代用物となる。これを使えば、オペレーショナルリスクの計算は、保有契約の将来の予想パターンを用いて予測可能となる。

(2) ストレス・シナリオテスト (SST)

一般にモデルは、社内外の経済・ビジネス環境がフォワードルッキングなベースで安定的だという前提に立脚しており、多くの場合、モデル予測は過去の平均的な経験やリスク変数間の関係を用いて行われる。理論的な視点では、ストレス・シナリオテスト (SST) は、安定的ではない環境下で発生する事象を理解するために用いられる。SST は、主要なビジネスの結末の理解を助けることを目的とした、補完的なリスク計測プロセスである。

- シナリオ - シナリオとは、一時点における、あるいは時間の経過の中での、将来現出しうる環境のことである。シナリオにおけるこれらの事象や状況変化の効果は、単一の変数やリスク因子の突然の変化で生じる金融システムへのショックによって生成されうる。またシナリオはおそらく連鎖発生することが多い一連の事象から生じる、時間をかけた多くの因子の変化と因子同士の相互作用を孕んだ複雑なものにもなりうる。
- ストレステスト - ストレステストとは、複数期におよぶ複数のリスク因子の結果であり、数ヶ月、あるいは数年間続き得る、特定の極めて劣悪な一連の条件下での企業や一国の財務状態の予測である。あるいは、劣悪な条件とは短期間に作用するたった一つのリスク因子である可能性もある。対象となるストレステスト下のシナリオの実現可能性は、極端だが起こりうる (extreme but plausible) と表現される。

堅牢な SST の枠組みとは、次を検証することを目的としたものである。

- ビジネス内で保持するリソースの適合性
- 現行の戦略的ビジネスプランとリスクアペタイトの有効性

- 破綻処理・再生計画のいくつかの側面の適切性

SSTは通常の基本ケースのビジネスプラン予測では見逃されてしまう可能性がある新たなリスクの特定プロセスの支援も目的としている。

このように、SSTは経営ツールであると同時に監督ツールでもあり、個別の企業のリソースとプランの堅牢さと国内保険業界全体に関わる脆弱性とシステミックリスクの両方を検査するために、規制当局がこのアプローチを用いることが増えている。

SSTが関わるERMプロセスの主要側面には次のようなものがある。

- エマージングリスクの特定 - SSTは、第一義的には保険会社または特定のビジネスモデルが潜在的に晒されているリスクの種類と規模を経営陣が定量化するのに用いられる。複数期にわたる複数のリスク因子の影響を分析するこのプロセスでは通常、リスクと資本の通常の一連の尺度による計測よりも、リスクの及ぶ範囲を拡張して捉えることが出来る。(注：通常のリスク計測よりも長期に複数因子に大きなストレスを与えることで、新たなリスクの波及経路が見つかる場合がある) エマージングリスクとビジネス上の脆弱性の分析以外のSSTの重要な用途としては、リスク軽減に向けたアクションやコンティンジェンシープランとそれらの有効性を特定することがある。
- リスクアペタイト決定の支援 - どのような条件下でリスクエクスポージャー尺度がリスクアペタイトのリミットを超えるかということへの理解を通じ、SSTはリスクアペタイトのリミットの妥当性を経営陣が理解することを支援する。あるいは、保険会社のリスクアペタイトが格下げといった望ましくない特定のビジネスアウトカムによって定義される場合、SSTはどの因子がそうしたアウトカムに寄与するかを経営陣が理解することを支援し、結果的にリスク許容度やリスクアペタイトのリミットが定義される。
- 戦略的意思決定 - リスクと資本の尺度をフォワードルッキングに評価することへの上級経営陣の関与が有用であると同様、上級経営陣によるSSTの全プロセスへの関与も有用である。SSTプロセスは有用なリスク伝達のツールであり、戦略的意思決定の意味合いに加え、異なるアクション間のトレードオフを上級経営陣が理解することを支援する。
- モデルの検証 - SSTは、めったに観察されない極端な事象に注目することが出来るため、モデル検証の最も重要な側面である。
- 規制当局との相互作用 - 規制当局もSST分析を有用と捉えており、SSTをより広範な潜在的システミックリスクに適用し、多くの企業に対して同一シナリオによって受けるインパクトのテストを要請することもある。

(3) リスクの統合

本節では、リスク統合の一般的な方法とその長所/短所について述べる。

単純合算

最も単純なアプローチである合算は、リスクタイプ全体にわたり結果を統合する際に使用可能である。合算するということは全リスクの相関は 100%だと仮定することに等しく、分散によって便益を得られる可能性はないと考えていることになる。合算は単純なので、他のキャリブレーションも必要なく、エンドユーザーへの説明も容易である。この方法の欠点は、リスクのタイプ間の相互作用に関する情報がなく、現実には大きいかもしれない分散の便益の可能性を無視することである。

固定分散パーセンテージ

合算アプローチに似たアプローチが、分散因子を付け加える、または全体のリスク尺度に調整を加える固定分散パーセンテージ法である。説明しやすいことに加えて、この方法は分散をある程度考慮に入れている。しかし、その結果は分散因子として選んだ値に大きく依存することになる。さらに、分散因子は恣意的で、分散の便益を得るための「トップサイドの調整」のように見えることもある。その結果、この方法の結果は極めて大きな主観性を孕むことになる。（注：例えば、内訳に関係なく価格変動リスク総額の一定割合を分散効果として減じることが該当する）

分散共分散

より技術的なアプローチで、リスク統合の最も一般的な方法は、分散共分散行列を使うことである。分散共分散法は各リスクタイプ間の相関を特定するというもので、リスク間には計算された分散効果をもたらされる。この方法の実施はかなり容易であるほか、多くのエンドユーザーは相関概念の一般的な知識を持っていることから、結果を説明しやすい。

分散共分散法には2つの大きな欠点がある。1つは、時間の経過に沿って、あるいはストレス事象に対応して変化することがないという点である。これは、リスクの統合において問題である。なぜなら、相関は時間と共に変化し、（我々がリスク計測を欲する状況である）ストレス時には異なった動きをすることが過去の経験から証明されているからである。第二の欠点は、分散共分散法では対象となる全ての内在するリスクの分布が楕円分布であると仮定しているが、平時に比べて非常に極端なイベント時に相関が高くなる傾向があるため、楕円分布と仮定することは適切ではないことが多々ある。

分散共分散の枠組みを用いるにあたっては、一般に用いられる相関行列において、通常いくつかの基準が満たされる必要がある。（左右対称性、値は 1 から-1 の間であること、対角成分が全て 1 といった）相関関数の通常の共通基準に加え、考慮すべき特性は行列の半正定値性（positive semi-definiteness）である。

半正定値行列でないことの最も一般的な理由として、相関のある因子に対するエキスパートジャッジが恐らく内部的に一貫性を欠いていることが挙げられる（注：例えば、観測等に依らず専門家の子想で決定した相関係数を用いる場合に起こりうる）。

コピュラ

分散共分散法の欠点の多くを正す統合アプローチとして、非楕円分布と非線形の依存性を可能にするコピュラを用いる方法が挙げられる。コピュラはリスクモデルの制作者が個別リスクをそれぞれの周辺確率分布を用いてモデル化することを可能にする関数である。結合確率分布は、最初にモデル化された周辺確率分布の結合（あるいは統合）を規定するコピュラ関数を用いることにより求められる。コピュラは多くの関数形式で表現可能であり、モデル化の対象となるリスクの依存構造の決定において極めて柔軟性が高い。コピュラの最大の欠点は、リスク計測プロセスにおいて、利害関係者に結果を発表する際に、コピュラが分かりにくく説明が難しいことである。さらに、コピュラを使うには、内在する各リスクの確率分布関数とコピュラ関数が推定され、キャリブレーションされる必要がある。これらの個別モデルそのものが数学的に複雑であるため、こうした推定やキャリブレーションは新たなモデルリスクやオペレーショナルリスクを生む（そして演算リソースに負荷をかけてしまう）おそれにつながることが多い。

構造的モデリング

リスクを統合する別の方法として、リスク同士の繋がりを直接モデリングする方法がある。この種の方法では、それぞれのリスクを別々にモデル化し統合するのではなく、リスクドライバーが特定されてモデル化され、リスクドライバー間の関係が直接反映される。このアプローチは、他のモデルとの組み合わせで用いられることが多い。

上記の内容は次表のように整理することができる。

表 4.3.2.3 リスク統合手法の特徴と欠点

統合手法の名称	特徴	欠点
単純合算	<ul style="list-style-type: none"> ● 全リスクの相関は 100%と仮定 ● 使用が容易 ● エンドユーザーへの説明が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ● リスクタイプ同士の相互作用についての情報はもたらさない ● 分散によってもたらされ得る便益を考慮しない
固定分散パーセンテージ	<ul style="list-style-type: none"> ● リスクタイプ間の分散を考慮 ● 使用が容易 ● エンドユーザーへの説明が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ● 分散因子として選ばれた値に結果が大きく依存 ● 分散因子は恣意的に選ばれることが多い
分散共分散	<ul style="list-style-type: none"> ● 各リスクタイプ間の相関を特定 ● 全リスクタイプ間の分散を考慮 ● 使用が容易 ● エンドユーザーへの説明が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ● 相関は線形で時間経過とともに変化しない ● 内在する全てのリスク分布は楕円分布と仮定
コピュラ	<ul style="list-style-type: none"> ● 全リスクタイプの間での分散を考慮 ● 柔軟で様々な依存性の構造に使える ● 各個別リスクタイプのモデリングに柔軟性を与える 	<ul style="list-style-type: none"> ● 管理とキャリブレーション（パラメータ特定）がより複雑 ● 演算力が必要 ● 技術畑以外への説明が困難 ● 各リスクタイプの周辺分布を特定する必要 ● コピュラ関数形式を特定する必要
構造的モデリング	<ul style="list-style-type: none"> ● 直感的にアピール ● 関係をより正確に反映できる可能性 	<ul style="list-style-type: none"> ● モデリングが複雑になる可能性 ● 重大なジャッジメントが必要 ● パラメータ化が難しくなる可能性

4.3.2.4 データの収集とガバナンス

(8.3.2, 8.5.1)

データのインプットはリスクモデリングの原点であることから、データの質はリスク計測において極めて重要な要素である。データに対して適切な配慮を確実に行うことで、「ゴミを入れればゴミしか出て来ない」という古いことわざが現実化することを避けることができる。

(1) データ収集

データ収集では社内外のデータソースを用いる。

- 社内のデータソース – 社内で生成される、企業のあるいは企業の部署に特有のリスク計測を行う上で、アクチュアリーにとって最も適切かつ信頼性の高いデータである可能性が高い。
- 社外のデータソース – 社内で生成されたデータではなく、業界団体やその他の電子化されたデータベース、あるいはデータベンダーから提供された社外の情報源から得られるデータのこと。外部データは当該企業内のデータの枠を超えて広範な分析を行うときに適切となることが多い。また社内データが存在しない場合、外部データの使用によって起こりうる問題を認識した上で社内のリスク計測にこれを使うことが可能である。

こういったタイプのデータを使うかは、課題となる作業の範囲、データの入手可能性、データのコスト、および、入手可能なデータにおける（信頼性、ボリュームといった）制約を配慮した上で決定されることが多い。これ以外にも考慮すべき要素はあるものの、可能なデータの選択肢を分析する上でこれらは良い出発点となる。これらの要素は、その各々がリスクモデリングの結果に及ぼしうる影響を考慮して検討されるべきであり、決定に伴うあらゆる帰結は、リスク計測結果で評価されるべきである。

課題となる作業の範囲によって、必要なデータの粒度と分野が決定される。範囲の全体像を理解することで、アクチュアリーはモデリングに直接、関連したデータのみを選定し、過剰なデータフィールドを減らせるようになる。特定の外部データフィールドの使用は、保護された、あるいは独占権のある情報に違法にアクセスするという重大なオペレーショナルリスクにつながる恐れがある。（訳注：例えば違法に取得された個人情報などが含まれる場合など）

あらゆるデータには取得、メンテナンス、保存にかかる様々なコストが発生する。範囲を明確に認識することで、データ関連のコストを見積もることが可能になり、必要なときには代替案が決められるようになる。特定種類のデータや特定のデータフィールド等に関連したコストがリスク計測の結果の精度を高めるのに意味があるか否かを見極めるのに、費用対効果の分析は良いアプローチである。

大半のデータには一連の制約が付随しており、こうした制約を理解することで選定すべき適切なデータへの洞察が得られる。選定プロセスの段階で制約を知ること、データの質のレビューやデータ加工といった川下の作業も楽に行えるようになる。これらの制約に対する対策のコストもこの段階で認識できる。

しかるべきソースからデータを取得することで、データの信頼性が高まるのみならず、リスク計測プロセスと結果全体の信頼性が高まる。さらに、もし複数のソースからデータが入手可能であれば、データを並列してソース間の照合を行えば、それは適切なレビューと検証になる。しかるべきソースからデータを選定することは、信頼性向上に寄与するだけでなく、アクチュアリーが外部アクチュアリー、監査人、規制当局に対して自身のデータ選定の正当性を主張するときにも役立つ。

データ選定プロセス（そしてそれに続くデータに関するセクション）で必要となる最後の重要な考慮事項は、適用される全規制、実務基準、およびデータに関する行動規範を遵守することである。

（２）データの質のレビューと検証

リスク計測にデータを用いる前に、通常、データについての整合性、精度、および全体の質のレビューが求められることが多い。あらゆるデータセットに適用可能ないくつかの標準的な「データチェック」が存在するが、そうしたチェックを行えばデータの質への安心感が得られる。こうしたデータチェックには次のようなものがある。

- 欠損データ - 求められるデータ要素が欠損しているかどうかを認識するためにデータをレビューする。
- 照合 - 可能であれば、既知のデータを他のデータ、予想合計値やその他の集計情報と照合する。照合には、データと事務システムの照合も含まれる。
- データ値 - 生年月日、性別、保険契約日、給付水準など、常識に基づくチェックを行い、問題のあるデータ値を特定する。
- データ定義 - データの定義を見直し、用いられたデータフィールドが適切で、与えられたデータが分析の期待に沿ったもので、要件を満たしていることを確認する。
- ベンチマーキング - ベンチマーキングは、前年データ、業界ベンチマークデータやその他の入手可能なデータとの比較など、さまざまな形を取り得る。比較のために前年データを見直し、前年比の大きな食い違いや変動を特定するチェックは、結果の帰属をデータ変動によるものとする際に有用である。
- 適合性 - データをレビューし、データがモデルに適合しており、モデルの根底にある理論や手法と整合的かどうかを検討する。

効率的で一貫性のあるデータレビューを確実に行うため、こうした（そしてそれ以外の）データチェックを自動的に行えるようシステム化することができる。どれだけ多くのデータチェックを行った場合も、分析のあらゆる報告には通常、データレビューの程度に

ついでの情報開示を伴う。こうした情報開示には、データに対する第三者レビューの信頼性の程度も含むことができる。

また、データレビューとデータ検証の区別も重要である。この 2 つの概念の最大の違いは、行われる様々なデータチェックの厳密性の度合いである。データ検証においては全データのチェックを詳細なレベルで行われることが求められ、そうしたチェックがモデルの検証作業の一部となることも多い。

(3) データ変更と調整

データの制約や欠陥が特定された場合、データを使用するために調整が加えられることになる。データに対する一般的な調整としては次のようなものがある。

- 特定のデータ記録の排除 すなわち異常値あるいはデータが不十分な記録
- 二重データの削除
- 欠落しているが必要なデータ要素と思われるデータ値の適切な仮定による生成

こうした調整を明確に文書化することで、レビュー担当者が原データがどのように使用され、根底にあるどのような仮定が適用されたかを理解できるようになる。さらに、こうした変更がもたらす影響の定量化分析は、変更の重要度を見極める分析に有用となりうることが多い。

データの制約や欠陥を修正する目的以外でデータを変更することが多い。こうした変更には、コンピューターのランタイムの制約があるときに一般に行われる、データをグルーピングする方法などがある。データをグルーピングするとき（また、それ以外の変更を行うとき）は、統計分析を通じて 2 つの代表的ポートフォリオ結果を比較し、認容できるサンプル間の逸脱に関する明確なガイドラインを策定することを通じて、グルーピング（またはそれ以外の変更）のレベルを正当化する分析を行っても良い。

適正レベルのグルーピングに関して意思決定するには、結果のスピードと精度のあいだのトレードオフが求められる。タスクによってはこうした点は考慮が必要となる。データをグルーピングする決定においては、それ以外にも、商品やリスクの種類やその他の特性といったデータの特徴を考慮し、各グループの独自性があたかもデータがグルーピングされない場合と実質的に同レベルで保たれていることを確認することが有用となろう。

4.3.2.5 モデルガバナンス

(7.1.11, 7.1.12)

本節ではリスク計測モデル、および計測結果の文書化に係るベストプラクティスの原則について述べる。文書化は、モデルの結果や主要な判断を要する領域についての主要な利害関係者の確実な理解を確保することにより、モデルリスクを低減させる重要な方法であると共に、スタッフが入れ替わってもモデル化のプロセスの継続性を確実に保てるようにする方法でもある。

(1) 一般的なベストプラクティスの原則

報告書は一般に、社内ガイドライン、専門職団体が定めるガイドライン（実務基準）、および義務化されている場合は外部の規制ガイドラインに沿ってすべきである。報告書に盛り込まれる情報は十分に正確で、第三者による検証と確認のレベルが報告書の意図する目的に適合していることが理想的である。

報告書に盛り込まれた情報は、報告書の利用者が情報を誤って解釈したり、報告書内の情報のせいで誤った意思決定を行ったりするリスクを完全に最小化するために、偏向しておらず完全であることが理想的である。データの出所をはじめとする報告書内の情報は通常、明確に記されているべきである。また報告書内の情報は以前に引用された情報との照合がなされており、以前の情報を修正する場合には、なされた修正の影響とともに、修正の旨が明確に記されるべきである。

一般に、対象とした読み手が理解できる方法で報告書を作成するよう配慮し、詳細で技術的なリスク専門家用の情報は、要求されたら提供できるようにしておくべきである。

(2) ビジネス上の要件

報告された情報の背景を示すため、また、モデルが意図された用途に沿って開発されたことを確認するために、リスク計測の理論的根拠と目的は通常、文書内で明確に記載されるべきであり、記載内容には ERM 全体やガバナンスの枠組みにおける、その文書の役割も盛り込まれるべきである。そこにはモデル開発のための調査、および計測結果を定期的に生成するコストについての何らかの形による費用対効果の分析も含まれていることが多い。

さらに、報告書はリスク計測のモデリングの頑健さの水準、および少ない時間とリソースを考慮して、行わざるを得なかった実務上の妥協による影響についてもあらかじめ言及しておくべきである。

(3) モデルの技術的仕様

技術的仕様には、選定されたアプローチの理論上の根拠が、代替的アプローチに関する情報、およびアプローチの選定理由とともに記されるべきである。最終的に選定した方法についてばかり言及するのではなく、代替的アプローチにも偏りのない方法で言及がなされるべきである。

技術上の仕様には、全データ・インプット（および情報源）の一覧、計測の前提となった仮定、およびその仮定に到達するのに用いられたその分野の専門家による定性評価や直接的な統計分析を通じたプロセスが含まれるべきである。さらに、仕様には、データの加工

や、仮定と推定された統計プロセスの関係も含めて、モデルの数学的・統計的に正確な表現を記載すべきである。

また、計測結果を得るのに必要なモデル化用のハードウェアとソフトウェアの仕様についてもこうした説明がなされるべきである。

(4) モデル化の手続きとガバナンス

モデル化の手続きに係る文書化では、モデル化のプロセスの各段階を正確に文書化することで属人化によるリスクを最小化できる。文書化には次のようなものが含まれる。

- データの収集、無害化（サニタイズ）、加工
- モデルソフトウェア、検証、結果アウトプットの使用
- モデル実行（ラン）結果の照合
- 結果分析と検証

文書には規定されたガバナンス手続きも含まれるべきである。ガバナンス手続きには、モデルのレビューと承認や、モデル化のプロセスの各段階で必要な第三者の検証があれば、それも含まれるべきである。

文書化は、研究開発、モデル変更の実施、実施後のモデル化といった、モデル開発のライフサイクルにおける各段階まで及ぶべきである。モデルの弱点と限界についても、弱点が生じさせるモデルリスクやその軽減策などを含み、文書化において明確な対処がなされるべきである。

文書化すべきモデルガバナンスのもう一つの主要な側面は、モデル変更やモデル結果のレビュー時に採択される重要度の基準である。それにより、モデルの使用者は、重要度の閾値を超えるか超えないかにかかわらず誤りや漏れが見つかった時に従うべき手続きや、その後の上申基準について理解できる。

文書化されたモデル化の手続きとガバナンスには、更新タイミングとテストの手続きを含むハードウェアとソフトウェアの更新も網羅されるべきである。

(5) 結果の伝達

結果の伝達には、現在の報告期間の結果に影響する、あるいは将来の報告期間に影響を与える重要な論点を確実に読み手に伝えるために、外部ビジネス環境と社内のビジネスの状況に関する情報が含まれなければならない。重要度の高い全ての留意事項が報告書に盛り込まれることで、報告書の利用者が完全な情報を得て、示された情報の結果として適切な意思決定ができることを確実にしなければならない。

リスクファクター毎、あるいはより広範なリスクカテゴリー毎の結果の提示の粒度について、主要なリスクドライバーの影響度については十分詳細に説明しているものの、詳細すぎて結果を解釈しようとする際に鍵となる最重要なメッセージが見逃されてしまうようなこ

とがないよう注意する必要がある。選定された依存構造の影響度や、資本の代替可能性、移動可能性、および非分離可能性の考慮などの統合プロセスに関する特性については別個の開示を行い、こうした特性の影響が確実に明快に理解されることが確保されるよう努めるべきである。別個の開示が行われるべきそれ以外の結果の特性としては、前提とされた税金資産と税金負債の変更によってもたらされる影響や、定義された通常のボトムアップ・モデルプロセスを経ないモデル外部のアドオンや推定値といったものがある。

結果の作成においてなされた重要な判断について記述することも考慮すべきであり、その場合には選ばれたアプローチを用いる理論的根拠と他の起こり得る判断が行われた場合の影響についての注記も残すべきである。こうした情報開示は、結果を導くための重要な推定値の検討や近似的手法の使用にも拡張することが可能である。

報告書に含まれる情報は、前回の報告結果に照らし合わせた検証（あるいは照合）が行われるべきであり、可能であれば「変動に関する分析」のような種類のアプローチが用いられ、前期の結果修正には明確な注記が残されることが望ましい。また、様々な尺度の整合性を示するために、現在の報告期間用に作成された他の関連情報とのハイレベル（俯瞰的）な情報の照合を行うことも有用である。

リスク計測の基準日以降に起きたあらゆる重要事象について、言及と議論が行われるべきである。こうした事象の影響の大きさを定量的に測定できなくても、それを定性的に議論することで、結果報告書の利用者が確実に十分な情報を得ることが可能となる。組織によっては ERM の枠組みで義務づけているところがあるが、文書には第三者レビューと、実施された異議申し立てプロセス（challenge process）の詳細を含めるべきであり、そこでは、モデルの結果の構成要素に対する調査の内容や異議申し立ての結果生じた変更などの実例を示すべきである。

4.4 リスク対応（レスポンス）

(8.4.1)

リスク対応は次の 4 つのカテゴリー（あるいは実際にはこれら 4 つの組み合わせ）に分類されることが多い。

- 回避
- 受容
- 軽減
- 移転（共有）

取締役会のリスクへの対応は、そのリスクアペタイト、リスク許容度、リスクリミットに反映される。考慮すべき 1 つの要素は、リスクを軽減したり共有したりする選択肢を取れば、それ自体がモニタリングを必要とする新たな形態のリスクを生むことが多いということである。

企業は、リスクを回避・受容・軽減・移転（共有）するかどうかについて意思決定をする場合、当該リスクに係るリスク・リターンプロファイルおよびそれが企業全体のリスク・リターンプロファイルに与える影響を考慮する必要がある。企業の資本のポジションにそのリスクが与える影響は、重要な検討事項であり、統合に関しての手法が関連してくる。

（１）回避

取締役会はリスクを回避したいと考える可能性がある。そうした場合、企業はリスクに対するエクスポージャーを減らす、新規開発は行わない、または、新規領域には入らないといった行動を取るが、リスクを完全に回避するのは難しいという点には注意すべきである。リスクのゼロ・アペタイトに関するステートメントに慎重でなければならない。こうしたステートメントの後にリスクを完全に排除するためのアクションが取られないことが多いからである。（注：「（１）回避」は事前（入口）の対応、「（３）軽減」は事後の対応と整理できる）

（２）受容

取締役会はリスクを現在の形ですすんで受け入れる決定をする可能性がある。この場合にはリスクをモニタリングし、それに対して適切な技術的準備金（責任準備金）と資本が確保されていることを確認する以外は、リスクの性質を変えるための新たなアクションは取られない。

（３）軽減

取締役会は何らかの形でリスクを軽減したいと考える可能性がある。リスクが発生する可能性を減らしたいのか、リスクの影響を軽減したいのか、その両方なのかを検討することは有用である。

リスクの発生可能性を減らすために取られるアクションは検討対象のリスクの種類に依拠する。たとえば、特定のオペレーショナルリスクは次のアクションのうちのいくつかによって軽減可能である。

- 新たな管理プロセスの設置
- 研修と監督
- 特定の監査、コンプライアンス、品質保証プログラム
- 契約と保険約款の条件変更

リスクの影響を軽減するためのアクションには次のようなものがある。

- コンティンジェンシープランの策定
- 緊急時の手続きの策定
- 災害復旧計画（DRP）と業務継続計画（BCP）

それ以外のリスクに対しては、以下が必要となる可能性がある。

- ビジネスミックスや流通チャネル、商品の変更によって実現できる（地理的な、あるいは他のリスクにまたがった）リスク分散
- 特定の金融リスクのヘッジ
- 流動性リスク軽減のための新規資金調達
- 特定の信用リスクを軽減するための担保の活用

リスクの軽減のために取られる行動に伴うリスクの変化が、異なる性質のリスクを生み出す結果となることを認識する事は重要である。リスクは除去されるというよりは変形させられるのである。例えば、担保を用いることはカウンターパーティリスクを低減させるが、結果として追加的なオペレーショナルリスクを発生させる。

（４）移転（共有）

取締役会は、リスクを何らかの第三者に移転（共有）することを決定できる。特定の人口動態リスクについては、保険や再保険を通じた移転（共有）を望む可能性があるし、特定リスクの頻度や損失額を軽減するために再保険を用いることもできる。

リスクによっては資本市場や代替的リスク移転（ART）を活用できる。商品に係る規則と保険契約者の公平の原則が許容するのであれば、リスクによっては免責金額の設定や、あるいは利益分配（契約者配当）などの機能によって保険契約者と共有できるものもある。

（注：損害保険で一定金額以下の少額の保険金を払わない免責や、生命保険で契約者配当を前提に保守的に基礎率を設定することなどは、保険契約者とのリスク共有にあたる）

特定のオペレーショナルリスクや金融リスクを移転（共有）するためには、業務や機能のアウトソーシングも活用されうる。ただし、残存リスク、およびアウトソーシングのプロセスから生み出されるリスクは慎重に考慮されなければならない。

企業が専門的能力を持たない分野で新規開発を行うとき、あるいは単にエクスポージャーに付随する金融リスクを減らしたいと望むときは、ジョイントベンチャーやパートナーシップを活用することもできる。

リスクの移転（共有）は、たとえば再保険業者のような第三者に対する一定の依存を生む結果につながる可能性がある。すなわちリスクの共有はカウンターパーティリスクにつながることから、企業はリスクを共有するか否かについて決定する際に、こうした新たなリスクに配慮されているかどうかを検討すべきである。

4.5 リスクモニタリング

(8.5.1, 8.1.3)

様々なレベルにおいて、モニタリングの可能な範囲は、しばしば計測と報告の質によって決まることから、モニタリングはリスク計測と報告にリンクしていると言える。よって、リスクモニタリングには、企業が用いる多様な全てのリスク尺度のモニタリングが含まれなければならない。

通常、モニタリングは対象となるリスクに対して適切な頻度で行われるべきである。リスクによっては月次のモニタリングで十分であるし、それ以外のリスクに対してはできる限りリアルタイムに近い形のモニタリングが必要な可能性がある。モニタリングは、十分な情報が与えられた上で意思決定が行われ、アクションが取れるような頻度で行われるべきである。

次のような一連のリスクに関連する事項のモニタリングが必要である。

(1) リスク評価のアウトプット

リスクはリスク評価からのアウトプットを用いて継続的にモニタリングされるべきである。企業は全社的なエクスポージャーの合計値をモニタリングするために、個別リスクの大きさだけでなく、リスク間の関係についてもモニタリングするべきである。全リスクポジションに加え、内部統制の有効性と残存リスクのポジションもモニタリングすることが有用である。

(2) リスクコントロールの自己評価

さまざまな社内ユニットからの自己評価の報告は、リスクポジションと内部統制の有効性に対する業務ユニットからの洞察を与えてくれるものとして、極めて有用となりうる。こうした自己評価のトレンドは、企業のリスクポジションに影響を与えかねない何らかの変動を示唆することが多い。

(3) 規定されたリスクリミット、許容度、アペタイトの遵守

企業は規定されたリスクリミット、許容度、全体のリスクアペタイトの遵守についてもモニタリングするべきである。何らかの違反に対して取られたアクションは通常、規定された上申手順との関連で評価される。

(4) 外部環境

リスク評価に寄与するには外部環境のモニタリングも必要である。こうしたモニタリングには、税制と規制上の変更がリスクポジションに及ぼす影響を理解するための、それらの変更のモニタリングや規制そのもののモニタリングが含まれる。

(5) 主要リスク指標 (KRI)

多くの企業がリスクポジションに対する洞察を得るために、リスク許容度およびリスクリミットの設定のためのリスクアペタイトフレームワークの一環として、または、それらが生じればリスクのエクスポージャーや発生可能性、外部環境の変化に対する洞察を提供してくれることから追加的な情報として、主要なリスク指標を活用している。

それらは、中核的なリスク評価を補完し、正確に計測することが困難な一部のリスクの評価に有用となる可能性がある。たとえば、オペレーショナルリスクは定量化が困難だが、（たとえば、従業員の離職率がオペレーショナルリスクの指標となりうるように）リスク指標はオペレーショナルリスクの増大につながる可能性のある変化に有用な洞察を与えてくれることがある。そのため、こうした指標はリスクのエクスポージャーが増加している場合、または、リスクが発生する可能性が高まっている場合に示唆を与えてくれる。企業は環境や指標の重要性および信頼性に応じて、様々な方法でこの情報を利用する事を決定する。こうした情報は：

- 適切なリスクについて洞察を得るために利用できる。
- リスク許容度やリスクリミットを設定するのに利用できる。
- 企業の経済資本モデルの情報と統合する事ができる。

（6）リスク管理のアクションプラン

多くの企業では、合意された上で実施過程にあるリスク管理のアクションプランの進捗状況もモニタリングしている。

4.6 リスク報告

(8.5.3)

本節はリスクの報告に関する留意事項とリスクの伝達に用いられる一般的な方法について述べる。

（1）リスク管理情報

実効性のある ERM では、一定の特性を持つ質の高いリスク管理情報が必要となる。そうした特性は次のようなものである。

- タイムリーに - リスクに対する情報は、企業がそうしたリスクを定期的に管理するための意思決定を行えるだけの十分なスピードを持って提供され、かつ既述のその他のデータ要件を満たしていることが望ましい。報告の頻度はリスク、企業の状況および外部環境によって様々である。
- 包括的に - 提供される情報は包括的で、適切な水準の詳細にわたり全リスクを網羅していることが望ましい。状況によって、多過ぎる情報も少な過ぎる情報も不適切であることに留意することが重要である。報告は、取締役会、経営陣、およびそれ以外の階層の人々の異なるニーズを認識し、受け取る側に向けて作成されるべきであり、明確で簡潔であることが望ましい。
- 首尾一貫的に - 提供される情報は、首尾一貫的な評価を可能にするべく、作成と報告の両面で首尾一貫性が取れたものであることが望ましい。（訳注：例えば報告段階で重大な情報の欠落がないこと）

- 正確に - 全てのリスク情報は、正確であり、根底にあるリスクを適切に反映していることが望ましい。リスクデータは照合され、検証されるべきである。
 - 監査可能な形で - 全てのリスク情報は監査可能で、全プロセスが透明性を持ち、適切に文書化されていることが望ましい。
 - フォワードルッキングに - 提供されるリスク管理情報は現在と過去のデータのみに依拠するのではなく、フォワードルッキングな要素が盛り込まれているべきである。
- これらの目的の達成には多くの様々な方法があり、特定の企業と状況にとって適切なものとするためには、リスク管理情報は変わってくる。

(2) 情報に関する保証

リスク管理情報に対する保証を提供する助けとなる留意事項は多くある。適切といえる留意事項は状況によって様々である。

- 特定のプロセスや情報に対する独立した検証
- 前回の報告書と今回の報告書の情報の照合
- 全プロセスと手続きの適切な文書化

(3) 社内外の報告

提供される情報の種類と深度は、それが社内に提供されるか、社外に提供されるかで変わってくるが、そのいずれにも同様の留意事項がある。

企業の異なる階層によって求める情報は変わってくることから、企業は取締役会、ビジネスユニット（事業部）、個人のニーズを個別に配慮すべきである。全ての関係者には関係する報告書が配布されるべきであり、そうした報告書の情報は対象とする読み手に対して適切に作られるべきである。

企業は特定の用語が正確には何を意味するのかを定義し、そうした定義が社内の理解を得ていることを確認することで、統合的なリスク管理用語の仕様を実現する方策を検討すべきである。また、企業は統合的で首尾一貫したリスク報告の提出を支援するため、報告基準とリスク管理情報システムの制定を検討すべきである。

(4) 情報開示

ERMに関するあらゆる報告書については、適切な情報開示への配慮がなされるべきである。開示することが適切と考えられる領域は次のようなものである。

- 目的 - 報告書の目的とその範囲は通常、開示されるべきである。
- データ - リスク管理情報のあらゆる制約は、そうした制約の潜在的な影響の評価も含めて開示の対象となりうる。
- 仮定- 主要な判断、仮定、専門家の意見への依拠。感応度や不確実性についても論じることが適切である。

- 手法 - 選定された手法の妥当性、その欠点と使用した理由。
- 変更 - 重要な変更、およびそうした変更の影響は開示の対象となりうる。
- 検証 - 結果とモデルに対するあらゆる検証は開示の対象となりうる。

(以上 第一部)

第二部 ALM（資産負債管理）

(8.4.2)

1. ALMの基本的考え方（ALM方針）

保険基本原則ICP16(IAIS(2010))は16.5.1～16.5.6でALM(資産負債管理)について次のように規定している。

- ALMは、資産と負債に関する企業の判断や行動が調和のとれたものとなるよう事業を管理する手法である。資産と負債に関するリスク管理の整合性確保のために、保険者のリスク管理方針は明確なALM方針を含まなければならず、それは、保険者が採用する投資・負債戦略において資産と負債の相互作用がどのように考慮されるか、負債のキャッシュフローがキャッシュインフローによってどのように満たされるか、資産および負債の経済価値（注a）が適切な範囲の様々なシナリオ下でどのように変動するか、を明示するために、リスクの性質、規模および複雑性にとって適切なものでなければならない。ALMは、可能な限り厳密に資産を負債にマッチさせることを意味するのではなく、ミスマッチが効果的に管理されることを意味する。必ずしもすべてのALMにおいて、複雑な技法を使用する必要はない。例えば、単純、低リスクまたは短期の事業に必要とされるのは、より複雑でないALM技法である可能性がある。

（注a）キャッシュフローのリスクと貨幣の時間価値を調整した資産または負債の将来キャッシュフローの予測的評価に基づく現在価値。IAISのICP（保険基本原則）では市場整合的評価と償却原価法評価に大別されるがALMの文脈では市場整合的評価が適合する

- ALM方針においては、保険者のすべての資産と負債の相互依存性を認識し、異なる資産区分間のリスクの相関関係、また異なる商品および保険種目間の相関関係を、相関関係は線形ではないかもしれないことを認識しつつ、考慮しなければならない。ALMのフレームワークは、保険者がさらされる可能性のあるオフバランスシートのエクスポーチャー（注b）や、移転されたリスクが保険者に逆戻りする不測の事態（注c）も考慮しなければならない。

（注b）保険契約者が有する解約権等の内在オプションなど

（注c）リスク移転先の再保険会社のデフォルトなど

- カテゴリーが異なる資産と負債には、異なる戦略が適切である可能性がある。実行可能性のあるアプローチの一例は、別々の同質な負債のセグメントを特定し、各負債のセグ

メントが独立した事業である場合に適切な、各セグメントについての投資を実行することである。もうひとつの実行可能性のあるアプローチは、保険者の資産と負債を一緒に全体として管理することである。この後者のアプローチは、前者のアプローチと比べ、利益的にもリスク管理的にも優れた機会を提供する可能性がある。ALM が保険者内の事業セグメントごとに別々に実行される場合、これにより、異なるセグメントの資産および負債を一緒に管理することから得られる規模、ヘッジング、分散および再保険の利益が無視あるいは軽視されることを意味する可能性が高い。

- しかしながら、一部の種類の保険事業においては、負債セグメントを結合してリスクを管理することが適切ではないことがある。区分された (ring-fenced) 資産ポートフォリオ、あるいはそうでなくても会社の他の部門の債務を履行するための資産の使用に制限を受ける資産ポートフォリオについては、保険者は独立した自己完結型の ALM 方針を考案する必要がある。
- 資産および負債は、保険契約者保護のために区分されている可能性がある。例えば、損害保険事業が生命保険事業から通常は切り離されたり、有配当契約事業において利益算定のために資産の分離勘定が使われたりすることがある。規制または保険者のリスク管理方針により、一部の資産は対応する負債と厳密にマッチングされることが要求される場合がある。例えば、株式に連動する、または物価指数に連動する利益は、対応する資産と厳密にマッチングされ、年金のキャッシュアウトフローは、確定利付き金融商品から得られるキャッシュインフローと厳密にマッチングされる可能性がある。
- 負債には、ある種の責任保険や終身保険および年金のように、特に長期のデュレーションを有するものがある。この場合、負債にマッチする十分に長期のデュレーションを有する資産は使用できないことがあり、重大な再投資リスクがもたらされ、将来の正味の負債キャッシュフローの現在価値は金利の変動に特に敏感になる。世界中の多くの金融市場は、長期のデュレーションの負債を支える長期の確定利付き資産を有していない。使用可能な資産のデュレーションにギャップがあることもある。これは、十分に発展した市場においても、一部の種類の負債については課題となりうる。資産と負債のミスマッチから生じるリスクは、特に注意が必要である。保険者は、十分な資本を有するか適切なリスク削減措置を講ずることでリスクが効果的に管理されることに万全を期すために、相当長期のデュレーションを有する負債、または金融市場で入手できる資産とのミスマッチから生じるその他のリスクについて、ALM 方針の中で明示的に注意を払うべきである。

2. ALMの個別論点（文献[4]）

2.1 準備

[1] 以下、本節ではALM論点書（IAIS(2006)）に準拠してALMの個別論点を見ていく。以降のパラグラフ番号([*])ならびに脚注はALM論点書に従う。

[2] 保険会社は、自社の事業の特性に応じて、最適なALM戦略と技法を選択すべきであり、選択した手法によって、リスクとリターンの上に様々なトレードオフが生じることを認識する必要がある。例えば、短期の負債を有する損害保険会社では、裏付資産を短期のデュレーションを持つ金融商品に投資することが考えられる。その場合、リスクを小さくできる一方で、資産からの収益の可能性を減少させることになるだろう。

（注）経済価値で見れば、ALMマッチングにより金利リスクは抑制できる一方で、経済的な純資産価値の増加（リターン）の可能性も減ると解釈できる

2.2 資産負債管理の対象となるリスク

市場リスク

[3] 市場リスクには以下が含まれる。

- 金利リスク（市場における信用スプレッドの変動を含む）：金利変動や、金利変動によりキャッシュフローが影響を受けることによる損失リスクのこと。資産と負債の将来のキャッシュフローが十分にマッチングしていない場合、金利変動により、経済的な不利益を被ることがある。
- 株式、不動産およびその他の資産のリスク：株式およびその他の資産の市場価値の変動から生じる損失リスクのこと。保有する株式、不動産およびその他の資産が、負債の動きと連動して変動していない場合、経済的に不利益を被ることがある。
- 外国為替リスク：為替レートの変動から生じる損失リスクのこと。キャッシュフロー、資産、および負債が異なる通貨建ての場合、通貨の変動により、不利益を被ることがある。
- 市場リスクに関連する信用リスク：市場リスクのエクスポージャーを調整した結果、カウンターパーティーの信用リスクのエクスポージャーが高まる可能性がある。

（注）例えば、市場リスクのエクスポージャー調整のために、長期のデリバティブ取引を行う場合が該当する。

[4] 市場リスクには、（全ての投資に関する）一般的な市場リスクと（それ

ぞれの投資に関する) 固有の市場リスクがあり、それには、原資産の価格変動やその他のリスクファクターに対するデリバティブのエクスポージャーの他、財務変数の予期しない変化や、資産価格やオプションの実際の変化またはインプライドボラティリティの変化に対するエクスポージャーも含まれる。市場リスクは、線形的なもの、非線形なもの、ギア(レバレッジ)の効いたものがある。非線形やギア(レバレッジ)の効いた市場リスクに対するエクスポージャーは、典型的にはデリバティブの使用により発生する。経済が大きく混乱している時には、資産の相関は1に近づく傾向があり、そのような時は、一時的に分散投資によるリスクの低減効果が無くなり、財務的に深刻な結果となるおそれがある。

[5] 保険会社は、リスクファクター横断的(例えば、金利、株式および通貨)、ポートフォリオ横断的に、市場リスクへのエクスポージャーを測定可能であるべきであり、市場リスクファクターに対するエクスポージャーを測定できるよう、適切な測定法(計量手法)を設定すべきである。

[6] 市場における信用スプレッドは、市場リスクの主要な要因になる可能性がある。例えば、仮に保険会社の有する負債が非流動的であるか、その会社の自由裁量下にあるならば(注a)、高利回りを獲得するために、流動性の低い社債市場に投資する割合を高め得る。金利は、クレジット市場全般の動向に影響を受けることが多く、特に極端な状況下においては、広範囲にわたって債券の格付けの低下につながったり、格付けに依存して信用スプレッドが大幅に変動することになる。ある国(または地域)においては、クレジット・デリバティブと、国債をセットにした複製ポートフォリオを保有することで、このリスクをより柔軟に管理することが許容される。

(注a) 例えば、保障性商品の場合で、契約者行動が金利感応的でないならば、流動性リスクは比較的小さい。また、契約者配当については、会社がその水準の決定権(裁量権)を有している場合が多く、これもその会社の自由裁量下にあると言える。

[7] 金利のモデリングにおいては、イールドカーブのシフト、ツイスト、およびベンド¹のシナリオについては、それぞれ、かつ、それらの現実的な組み合わせを複数含むべきである。

¹ シフトは、イールドカーブの平行な移動(すなわち、全ての満期利回りが同程度だけ上昇または下落する)を意味する。ツイストは、イールドカーブの回転(すなわち、イールドカーブの傾きが同様(同方向)に変化する)を意味する。ベンドは、短期および長期の満期の利回りが、中期の満期の利回りに対して(それぞれが)反対の方向へ移動する(すなわち、イールドカーブの曲率が変化する)ことを意味する。

[8] 複雑なポートフォリオを有する保険会社は、ポートフォリオのモデル化に際し、単純なポートフォリオを有する保険会社よりも、より洗練されていることを実証することが期待されることがある（例えば、確率的な金利モデル）。時には、保険会社は、モデルの簡明さや保守性と、精緻さや正確さとの間のトレードオフについて考慮決定しなければならない場合があるだろう。このような決定は、透明性の高い方法で行うべきである。すなわち、明確に理解され文書化されることが求められる。

保険契約者のオプションに関わる保険引受リスク

[9] 保険契約は、保険契約者に、支払方法（年金/一時金）選択オプション、契約者貸付オプション、（保険料）超過預入オプション、および解約権や契約更新権など多くのオプションを与えている。保険契約者は、これらの組込オプション（権利）により契約の自由度が高まる。一方、保険会社は、これらを適切にコントロールできなければ、保険契約期間中の追加費用が発生し、潜在的には流動性コストとなる可能性がある。

[10] 保険会社は、新契約や既契約に含まれるこれらの組込オプションの特性や資産負債管理に与え得る影響を理解しなければならない。これらのリスクは一般的に分散可能ではない事を認識した上で、そのリスクを軽減するように資産と負債を管理する必要がある。

[11] 以下の項目は、一般的に保険契約に組み込まれているオプションのうち資産負債管理で考慮されるべき事柄である。

- 変額年金等の投資商品で、満期時または早期解約における、「契約者持分のリターンを最低保証する」オプション。最低保証は、継続率に影響を与える可能性がある。
- 保険金受取時に「受取人が支払方法（年金/一時金）を選択できる」オプション。一時金受け取りの場合は流動資産が必要となるが、年金受け取りの場合は長期のデュレーションにマッチする資産を得ることが困難な可能性がある。
- 積立型年金契約で、満期時に「保険契約者が現金を一括して受け取るか、または事前に定められた利率、死亡率での年金受け取りを選択できる」オプション。
- 積立型年金契約で、保険期間中のいつでも、「積立金を約定価格（book value）で引き出すことができる」オプション。
- 保険契約者が、いつでも定められた条件で保険契約に対する解約返戻金を担保に借入れができる「契約者貸付」のオプション。
- 保険契約者が必要となる保険料以上に保険料を払い込むことが可能

で、事前に定められた利率で利殖される「（保険料）超過預入」のオプション。

- 保険契約者が満期時以前に保険契約を解約し、保険料の払い込みを停止して解約払戻金を受け取ることができる「解約」のオプション。
- 保険契約者はあらかじめ定められた料率で保険契約を更新する権利か、または更新時において保険契約を更新しない権利が付与される「契約更新」のオプション。
- 保険契約に付与する予定利率（の大小）は、解約率に影響を与える可能性があり、その結果、予想外の資産の流動化や再投資が必要となる可能性がある。

保険会社は、格付機関の格下げやその他の不利な評判などの事象が引き金となって、特に、企業が契約当事者である契約においては、大量解約を引き起こし、流動性の問題につながる可能性がある。

新契約の影響に関わる保険引受リスク

- [12] 保険および投資商品は継続的に新規開発や改定（再設計・刷新・内容の充実・アップデート）がされている。これらに関連して、保険会社の資産負債管理のプロセスはプライシング、商品開発、および資産運用部門の互いに緊密な相互連携が確保されなければならない。適切なプライシングと、それに付随する運用戦略が適切になるよう、特に、明確な投資ベンチマークや戦略を設定した上で、商品特性を十分把握し、保険契約者に商品を提供しなければならない。
- [13] 資産負債管理に関連する新商品の特徴について、資産運用部門は、将来キャッシュフローやソルベンシー要件を満たすような期間や特質を備え、必要な利回りをもたらすような資産が確保できるかどうか見極めるべきである。加えて、これらの資産が継続して利用（確保）可能かどうかを評価すべきである。適切な資産が利用（確保）可能でない場合は、その要件を満たさない資産に永久的または一時的に置き換えなければならないかもしれないが、そのような場合、利差益を生むには利回りが不十分であったり、保険料収入から投資開始までのタイムラグなどが発生することで、金利リスクに晒される可能性がある。

流動性リスク

- [14] 流動性リスクとは、支払事由が発生した際、それに充当するためのキャッシュフローに相当する流動性資産を、その負債の対応資産から用意できない場合に生じる損失の大きさのことである。このとき、保険会社は不

本意な価格で他の資産を売却せざるを得ない場合もある。保険会社の流動性特性は、資産と負債によって決定され、市場環境に応じて変化する。

[15] 保険会社は、予測可能な範囲の即時の現金支払いに対応できるように、手元流動性を確保しておくべきである。現金が不足していると、即時に現金支払いが必要となった場合に、常にリスクとなってしまう。適切な管理ができていない保険会社は、支払義務が発生した際に、それを十分カバーできる現金および売却可能な有価証券を保有するように、自社の資産を構成する。あるいは、保険会社は、解約返戻金額に市場の悪化を反映させた金額を支払うことで支払額を減少させることが出来れば、引き続き資産を負債の予想デュレーションに適合させることが出来る。さらに、時には保険契約者（少なくとも個人の生命保険契約者）に対して、対応する資産が売却されるまで、支払時期を調整することが可能なこともある。

[16] 以下の項目は、保険会社にとって流動性の問題を引き起こす潜在的な要因の一部である。

- 意図的なミスマッチング戦略
- グループ会社への投資リスク：関連グループ会社に投資された資金は流動化が困難であったり、そのグループ会社が保険会社の金融資源や事業資源を費消してしまうようなリスク
- 資金調達リスク：保有資産に流動性がなく、外部資金が必要な時（例えば、予期せぬ巨額の保険金請求に対応する）に、十分な外部資金を得られないリスク。
- 清算価値リスク：その時点で現金化すれば損失が出てしまうにも関わらず、予期せぬ時点または金額により、資産の現金化が必要となるリスク。
- 否定的な評判（解約契約が増加することがある）
- 予想外の巨額の損失（費用）となる即時の支払い
- 再保険会社からの支払いの遅れ
- 保険契約者の行動
- 市場の変動性が異常に高いか、市場の緊迫による経済の悪化
- 予測不能な、規制や裁判所の裁定の変化から生じる政治や法規上のリスク
- 他社との協力（取引）関係により売却できない投資
- 複数の保険会社が同時に、予測不能な巨額の流動化が必要になり、会社の資産ポートフォリオの一部を清算する必要性が生じる場合。この場合、これらの資産を売却したくても市場は、保険会社にとって不本意な価格でしか受け入れてくれない。

- [17] 保険会社は、予測される短期の負債のキャッシュフローに対応するように、資産を構築しなければならない。また、通常の予測を超える支払いに対し、追加の流動資産や、緊急時の外部融資プログラムなどを組む事による対応を計画しなければならない。
- [18] 保険会社の規模もしくは格付け、会社形態（相互会社など）、現地の規制により、保険会社による資金調達の手段が制限されることがある。保険会社が小さすぎると、大きな保険会社では利用可能な資金調達方法が利用できない場合がある。
- [19] 監督当局が定めた条件を満たし、規制上問題がなければ、借入れは保険会社の資産負債管理の重要な戦略となり得るが、借入れにより流動性確保をあてにするのは慎重であるべきである。例えば、銀行は保険リスクの顕在化事象（例えば、大災害または巨額な保険金の支払いなど）の後には保険会社への貸付に消極的となることがある。可能であれば、そのリスクを緩和することができるような正式な信用供与契約を確立しておくべきであり、その信用供与契約は、極端な環境下におけるカウンターパーティーの集中リスクを減少させるために、十分に分散化される必要がある。
- [20] 負債または資産のポートフォリオのいずれに関しても、商品、地理、業界、または債権者に関してポートフォリオの分散が不十分であると、流動性リスクの増加につながるおそれがある。不動産、取引の少ない証券または仕組み金融商品など、非流動資産への過度な集中は、特にリスクが高い。
- [21] 保険会社ごとに、流動性リスクに対するエクスポージャーを決定するための自社にとっての適切な測定手法、例えば流動性比率やキャッシュフロー・モデリングなどを選択すべきである。言い換えると、全ての保険会社で機能する単純な方式はない。より詳細な情報としては、IAISの「投資リスク管理に関する指針（2004年）」で流動性測定法について議論されている。
- [22] 保険会社は、大災害の際、再保険契約に基づいて現金の早期引き出しや、その他の方法による緊急の流動性資金を得られることがある。これについては、利用可能な流動性が要請される流動性の水準を満たすか否かの評価時に考慮できる可能性がある。

2.3 様々な商品区分への資産負債管理の適用

(8.4.2)

- [23] 資産負債管理戦略は、商品区分によって異なる。商品は、国（または地域）ごとに異なることがあるため、以下に提示された事例は、説明目的で

の例示にすぎない。

積立型年金、据置年金

[24] 個人から資金を集めて運用する預金や保険のような間接金融型（金融仲介業型）の商品に関して資産負債管理は重要である。積立型または据置年金の収益性はキャッシュフローから得られる利益率に依存するが、利ぎやのマーヅンは比較的小さいため、収益性維持のために、資産負債管理は不可欠である。これらの商品は通常、平準払または一時払保険料の契約であり、選好される満期日は例えば5年から10年と比較的小短期であるため、リスク管理は比較的小容易だろう。しかしながら、もし当該商品が、解約返戻金に市場価値調整が無の場合の早期解約オプション、前納保険料残高に対する利率保証や年金開始時に保証されたキャッシュまたは年金の選好オプションなど契約者オプションを含んでいれば、資産負債管理はもっと複雑になる。

（注）5年から10年の短期のものは、リスク管理は比較的小容易と述べられているが、理論的には簡単な部類に属するものの、規模などによっては、ヘヅジ行為が市場を動かしてしまうため、意図した取引が実行できない等の実務的な困難が発生する場合もあるので注意する必要がある。また、保険料の支払い方法が一時払でない場合は、将来の金利を保証することになるので、金利のFRA（金利の先渡し契約）と同じリスクがある。

預託基金（Deposit Funds）

[25] 保険会社がある種の商品区分に対し、資産負債に関してアンマツチな立場を維持することを選好する場合がある。例えば、保険契約者がいつでも現金化できる、日歩ベースの積立金の場合である。この場合、資産を全額現金で保有することが保守的であるが、経験的に全ての保険契約が即座に現金清算されることはないため、長期のデュレーションの資産を保有することは正当化され得る。こうした商品の価格設定と保証利率は、市場金利に追随していないことで、利率が高すぎる場合は損失を、低すぎる場合は売り上げの低迷を招くため、市場の金利変動に即座に反応しなければならない。

支払年金、終身年金、即時（開始）年金

[26] 積立型年金および据置年金と同様に、支払年金も利ぎやビジネスとして価格設定され、その収益性は、キャッシュフローから得られる利回りに依存しているが、利ぎやは比較的小さいため、収益性を維持するために、

資産負債管理は不可欠である。こうした商品は通常、一時払保険料の契約で、確定満期日を持たない。これらの商品は非常に長期のデュレーションを有し、全体としてデュレーションは、契約時に購入した資産と完全にマッチしていないだろう。したがって、資産負債管理においては、死亡率リスクと同様に、将来の再投資リスクも考慮されなければならない。長期のデュレーションに対して、資産負債管理の一環として株または不動産投資を活用する保険会社においては、これらの投資に関連するリスクは、総リスク許容度の観点から注意深く考察され、モニターされなければならない。

(注) ALMの一部として株式や不動産を長期負債に対応させることで、長期負債の持つ経済価値のリスクがコントロールできるわけではない。「株式や不動産の投資期間の長さ≠デュレーションの長さ(金利感応度の大きさ)」であることに注意が必要である。ここでは、株式や不動産の保有理由の例のひとつとして示されているだけで、少なくとも経済価値ベースのリスク管理の視点からは、この対応に何らかの支持を与えることは難しい。株式や不動産の保有は、保険会社としてのリスクテイク方針の問題として議論されるべきことが強調されていることが重要である。

無配当長期生命保険

[27] 無配当生命保険契約は、ユニバーサル保険契約またはユニット・リンク商品と同様に、長期負債から構成されている終身または養老タイプの商品である。この種の保険契約に関する資産負債管理は、当該契約の死亡率および解約率等に基づいて予測したキャッシュフローを含むべきである。さらには、資産負債管理におけるキャッシュフローは将来の保険料のキャッシュフローおよび適切な範囲での将来の再投資率の前提を含むべきである。例えば、ユニバーサル保険契約²またはユニット・リンク商品には、保険契約者が一定期間保険料の支払いを休止する、または不定期に通常よりも高額のパイメントを行う等の多くのオプション機能があり、これらによって、キャッシュフローの予測が困難になる。

配当付保険、有配当保険

[28] これらの商品は、保険契約者がリスクを分担し、当該保険契約からの

² ユニバーサル保険契約は、保険料支払いの自在性が組み込まれた保障内容を調整可能な保険契約である。保険契約者は払い込みが可能な保険料を選択し、保険給付金は保険料に応じた額となる。または、保険料払込者は、保険金総額を変更し、それに従い保険料を支払うことができる。

利益配分を受けられるように設計されている。有配当生命保険に関する資産負債管理は、契約の満了とともに出現し得る潜在的保証と同様に保険契約者の合理的な期待に基づいた将来の配当の前提を含むべきである。配当は金利や他のキャッシュフローが変化した場合、変化を踏まえて配当率を変更することができるので、無配当の商品区分と比較すると、投資の裁量の余地が大きい。とはいえ、保険会社に全面的な裁量があるわけではなく、保険契約者が公平に扱われ、保険契約上の保証が適切にカバーされていることを示す必要がある。さらに、保険契約者の期待および販売面を考慮すれば、リスクが顕在化した場合、簡単には配当給付を減額できないこともある。国（または地域）は、透明で明示的に保険契約者配当を扱う方向に動きつつあるため、こうした問題を分析し、適切な資産配分を決定する際に、資産負債管理は格好の手法である。

（注）ここに書かれているような「投資の裁量の余地」が生じるためには、予定利率が相応に低くなっている必要がある。

ユニット・リンク商品および変額年金

[29] 一部の保険商品では、保険契約者の積立金と外部の株、債券市場、インデックスがリンクしているものがある。資産負債管理では、保険契約負債や推定的負債³と、それに対応して保有する資産との間の関係について検証すべきである。これらの商品に対する、監督当局による規制のアプローチは様々である。ある監督当局の場合は、こうした積立金の管理において資産負債管理リスクが存在しないことを求めてくる場合がある（例えば、ユニット・リンク負債であれば、できる限り資産が負債にマッチしていることを求めるなど）。また、ある商品では満期時の支払を保証しているものがあり、その場合はさらに資産負債管理の対応が必要となる。

定期保険

[30] この商品は特定の期間における死亡保障を提供しており、通常、解約返戻金少ないため、資産負債管理モデルに含めるべきかどうか判断が必要である。一般的には、保険期間が長期で相対的に大きな保険契約負債ならば、資産負債管理モデルに含める必要がある。

傷害疾病保険

[31] 上述した定期保険契約と同様に、就労不能生活資金や長期介護などの

³ ここで言う推定的とは、規定の投資方針に従ってリンクしたファンドに投資するような暗黙の義務が存在するという意味である。

長期傷害疾病保険は、ある種の資産負債管理のモデル化を必要とする。

損害保険

[32] 多くの損害保険商品は短期負債であり、流動性が資産負債管理の主要な検討事項となるが、対応する資産の適切な選択が重要になる場合がある。これらには、事故発生もしくは保険金支払いが完了するまでに複数年を要したり、その間に保険金インフレに伴い支払額が上昇するようなことが起こりうるロングテイルな契約や、年金契約と同様の考慮が当てはまる賠償金年金払決済方式が含まれる。さらに、保険金が発生して、その保険金支払いのための流動性を満たすだけの継続的な保険料が存在しない募集停止の保険契約ブロックについても、資産が適切にマッチングするように選択することが重要である。裁判が長期化したりすると、支払う金額が確定しないことが深刻なものとなり、流動性リスクを回避するために投資期間を短期化する必要性が生じる。

2.4 資産負債管理の測定手法

[33] 本セクションでは基本的ないくつかの測定技術と、それらが資産負債管理にどのように利用できるかを紹介する。

デュレーションとコンベクシティ

[34] デュレーションとコンベクシティは確定利付証券と有利子負債の金利リスクの重要な尺度である。デュレーションは金利の変化に対する資産価値の感応度を表す。デュレーションは単純化した尺度であり、慎重に使用しなければならない。コンベクシティは金利に関するデュレーションの変化率を表す。これは、商品のデュレーションが金利の変化に対してどの程度感応的かを表す尺度ということである（つまり、その商品の価格プロファイルの曲率を表す）。両方の概念とも、イールドカーブのツイストやバンドに対してではなく、小さな平行な金利変化に対してのみ適用される概念であることに注意する必要がある。尺度は、マコーレー・デュレーション、修正デュレーション、実効デュレーション、マネーデュレーションを含む（それぞれの言葉の定義は付録の用語集を参照）。

（注）パラグラフ7参照。

[35] デュレーションは、単一通貨の範囲内での金利リスクのみを測定し、複数の通貨にわたって統合することが出来ない。また、大きな要因変化を捉えるのに利用することが出来ない。

[36] デュレーションとコンベクシティという尺度は、デュレーション・マッキングにおいて資産と負債のポートフォリオを金利変動からイミュナイズするのに利用される。つまり、ポートフォリオのサープラス（資産－負債）の総資産に対する比率は、金利が変動したときでも影響を受けない。

[37] ポートフォリオのイミュナイゼーションのためには、以下の3つの基準が満たされなければならない。

- 資産と負債の現在価値は同等でなければならない
- 資産と負債のデュレーションは同等でなければならない
- 資産のコンベクシティは負債のものより大きくななければならない

（注）第一の基準は、狭義に負債対応資産を特定した場合の基準と考えられる。たとえば、負債対応資産に加えて現預金を保有する場合も、第二・第三の基準を満たせば、イミュナイゼーションは成立する。

[38] 金利が変動するとき、資産と負債のデュレーションが徐々に離れていくことがあり得ることから、デュレーションは継続的にモニタリングされるべきである。保有資産と保険契約の種類によっては、資産と負債のデュレーションやコンベクシティを算出することはしばしば困難である。

（注）デュレーションとコンベクシティのみしか見ていない場合は、イールドカーブのパラレルシフト以外のことが起こった場合には、大きなリスクがある。保険契約残高や金利の変動に応じ、ネットのデュレーションとコンベクシティが変化するたび、常に微調整を行う必要がある。

バリュアットリスク (VaR) とテイル・バリュアットリスク (Tail VaR)

[39] VaR尺度は、よく銀行にて用いられ、一定の保有期間（例えば10日間から1年）および信頼水準に対する起こりえる損失に関する確率ベースの境界を表している。その保有期間は概して会社が取っているリスクのポジション／状況を解消または解放されるまでの期間を表す。Tail VaR（条件付テイル期待値 (CTE) としても知られている）は、大災害リスクや他の低頻度だが極めて深刻なリスクや長期にわたるリスクの計測において、VaRより好ましいことがある。しかしながら、VaRやTail VaRのような分位尺度は、例外的な状況や極端な事象において何が起こったのか正確に捉える能力に限界がある。これは、統計的推論は十分な数量の観測がなければ不正確である上、イベントの種類に関わらず、必ずしも金融システムのリスク（システムミック・リスク）を表すわけではない過去の経験からの補外に基づいているからである。

（注）経済価値ベースの資産負債管理では、資産負債差額のVaRやTail VaRの計測が必要となる。

流動性比率

- [40] 保有する負債ポートフォリオの様々な想定期間（time horizon）に対する要求を満たすために、通常想定される流動性の必要額を見積もる必要がある。この額にさらに予想を超えて流動性が要求された事象をカバーするマージンを加えて算出した比率を流動性比率として定めることができる。流動性比率は、運用方針に大抵含まれている。

（注）流動性の観点からの制約も資産負債管理に影響を与える。

キャッシュフロー・マネジメント

- [41] この資産負債管理手法の目的は、負債のキャッシュフローを資産のキャッシュフローと比較し、パラレルシフト、ツイストやベンドを含む金利変動の影響を測定することにある。その上で、望ましいリスクプロファイルを構築するようにキャッシュフローを調整する選択肢を検討する。
- [42] しかしながら、保険会社は、損害保険における巨額な保険金支払や生命保険の組込オプションの存在等、キャッシュフローの規模や時期を予測するのが困難な場合や、償還時期が合致した資産があっても発行体が自社の投資基準を満たしていない等の理由で、キャッシュフロー・マッチングに必要な性質を持つ資産を見つけることが困難なことがある。
- [43] キャッシュフロー・マッチングの精度は、負債のキャッシュフローの確実性と会社の総利回り目標とリスク許容度に影響を受ける。高い総利回り目標や高いリスク許容度を持つ場合には、その収益目標率を満たすために、キャッシュフロー・マッチング度合いが低くなることを許容することもある。

決定論的シナリオテスト

- [44] 将来のキャッシュフローは不確かなため、資産負債管理はモデルを活用する必要がある。決定論的シナリオテストを行う決定論的モデルは、少数のキャッシュフローに基づいて将来の事業結果を予測する。得られた結果は、それらの特定のシナリオに対してのみ有効であるが、シナリオが検討対象の保険契約の特徴をよく捉えているならば十分とも考えられ、信頼できる資産負債管理の意思決定を後押しすることが出来る。
- [45] もし、将来キャッシュフローが将来の経済環境に依存しているならば、確率的シナリオテストなどの、より複雑なモデルが必要となる。

（注）どのような保険商品でも、キャッシュフローは、多少は経済環境の影響を受ける。ここでいう「必要となる」状況は、依存の度合いおよびそれが財

務状況に与える影響度による。

確率的シナリオテスト

[46] シミュレーションに基づいた確率的モデルは、将来の予想キャッシュフローを様々なシナリオの下で見積もるために利用される。この手法では、多数のシナリオが構成され、結果の統計的分布が得られる。その結果から自社のポートフォリオにおけるリスクエクスポージャーを計測する。また、結果を分析することで、様々な資産負債管理戦略を評価することも出来る。

[47] 一般的にモデルは、次の5要素で構成される。

- 前提
- 確率的シナリオ・ジェネレーター
- 財務シミュレーター（財務諸表数値の計算機能）
- オプティマイザー（最適化計算ツール）（注b）
- アウトプット

（注b）一般に最適化計算は、制約条件のもとで目的関数を最大化あるいは最小化することを意味するが、経営目標を目的関数で適切に表現できるとは限らず、リスクテイクに関する高度な経営判断は画一的な最適化計算で代替可能なものではないため、最適化計算結果への過信は禁物である。

[48] 前提には、一般的な経済上の前提である金利や為替レートの変動、流動性状態の変化、経済の動向や起こりえる市場事象等を含む。また、保険会社の事業に関する前提である保険料水準やモデル化された資産の変動に関連する経営の対応とコントロール（例えば、明確に定められた配当方針）の影響なども含みうる。それらの前提については、関連性や信頼性に特に注意が払われなければならない。

[49] 確率的シナリオ・ジェネレーターにより、前提に基づいたシナリオを構築する。財務シミュレーターによって、シナリオは財務上の値に変換され、結果が作成される前にオプティマイザーによって選択、評価される。

（注）パラグラフ47についてのコメント参照。

[50] 確率的モデルは、確率過程を資産、負債同時に適用する。このモデルは、様々な新商品について、想定した市場環境における財政状態への影響を調査することができるため商品設計に役立つ。

[51] 確率的手法には限界がある。基礎となる確率分布は慎重に選ばなければならない。テイル部分については、モデルの表現力が低くなっていることも考えられるので、利用する分布のテイルの大きさや形に自由度を持たせること等で、モデルへの依存性の検証をすることも適切と考えられる。

また、その他の難点としてモデルのキャリブレーションとバリデーション、および結果の解釈に困難が伴う可能性が挙げられる。

ストレステスト

[52] ストレステストは、リスク管理やそのリスクに対処するための十分な財務資源を維持するために役立つ。これについては、詳細にIAIS「保険会社によるストレステストに関する指針」（2003）に議論されている。ストレステストは、将来の財務状態に関して様々なストレスシナリオによる全般的な影響を特定し、定量化するのに利用できる。何が起こるかを予測するのではなく、起こるかもしれないことを検証するのに有効である。

（注）ここでは、どの程度のストレスをかけるべきかということは明確にされていない。状況が悪化するシナリオを漠然と設定するのではなく、起こりうる事象を想定したうえで、その事象から影響を受ける複数のリスクファクター間の依存関係を意識してストレステストを実施することが重要であろう。また、ストレスをかけた際の資産・負債の影響度を見るだけでなく、実際にその事象が生じた場合のリスク管理上の対応策を検討しておくことも必要である。

[53] ストレステストでは、感応度テストとシナリオテストの両方が含まれる。感応度テストは、すべての変数を動かしたシナリオを考慮するのではなく、1つないし少数の変数を動かした影響を検証する。ストレステストの一部として使われるシナリオテストは、決定論的なシナリオテスト以上のことも考慮しなければならない場合がある。ストレステストのシナリオは例えば過去の事象やリスクデータベースを参照したモデリングまでをも含めることもある。

[54] ストレステストは、保険会社ごとのリスク特性や引き受けた保険契約に適したものであるべきである。例えば、ストレステストは、どの保険会社も同一のリスククラスを引き受けたり、同一のリスク水準を引き受けたり、同一の販売制度を持っていたり、同一の再保険協定を利用したり、投資の種類、格付けによる同一の資産配分であったり、同一の経営システムや経営管理ではないこと等を反映している必要がある。

[55] 資産負債管理リスクに対するエクスポージャーを正しく検証するためには、ストレステストは、多少悪くなる程度のものではなく、将来の財務状況に対して重大な悪影響を与える恐れがあるものを扱うべきである。

[56] 加えて、保険会社は、必要資本の評価や戦略的計画、危機管理計画のためにストレステストを活用すべきである。取締役会や経営陣は、どの程度リスクが悪化すると財務状況が損なわれるのかを知っておく必要があ

る。このリスクには、市場リスクや保険引受リスク、流動性リスクを含む資産と負債から生じるすべてのリスクを含めなければならない。

[57] 保険会社にとって市場リスクとは、金利、為替レート、株価の変動といった市場動向の結果、負債価値の変動では相殺されない資産価値の悪化方向への変動を意味する。ストレステストを実施する際、シナリオに関連する考慮すべき市場リスクの例は以下の通りである。

- 保険会社の財務状況に悪影響をもたらす金利変動につながる経済や市場の悪化の可能性
- ポートフォリオ全体に対して、資産クラスの価格変動が与える影響
- 統制された市場ルールの下で発行されたものではないデリバティブや不動産のような資産の不適切な評価
- 通貨切り下げが関係市場や為替に与える影響だけでなく、ポートフォリオに直接与える影響
- 再投資リスクを含む資産と負債の全てのミスマッチの程度
- 金利の市場インデックスと無リスク金利のスプレッドの劇的な変化がポートフォリオ価値に与える影響
- 市場変動がセクター間でどの程度に非線形であるか、デリバティブなどのように、どの程度非線形の影響を与え得るか
- 格付けの引き下げや市場における信用スプレッドの変動が資産価格に与える影響
- 契約に基づいた保険契約者オプションの行使に対して金利変動が及ぼす影響

[58] 流動性リスクは、保険会社が債務の支払い期限到来までにその債務への資金供給のために必要な資産を、損失を被らずに換金出来ない可能性に関係する。キャッシュフローが保険契約者や他の債権者への支払いに十分であるかを把握することは基本的なことである。また、ストレステストを行う際に考慮すべきファクターには以下の点が考えられるが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

- 予想された資産、負債のキャッシュフロー間のミスマッチの全て
- (公正かつ妥当な価格で) 資産を即座に売却出来ないこと
- 保険会社の資産のうち、担保のある資産の割合
- 通常のキャッシュフローポジションと、予期できない保険金支払による資金の流出や保険料収入の低下に耐える能力
- 市場流動性の水準によって、大きな資産ポジションを削減する必要性が生じる可能性と、それに関連した潜在的コストとタイミングの制約

2.5 資産負債ミスマッチの管理手法

[59] 本セクションでは、保険会社の資産負債管理にとって重要なさらなる考察やアプローチをいくつか記述する。保険会社が引き受け、晒されるリスクは絶えず変化している。内部リスク要因は、財務目標、リスク許容度、および制約事項から生じる（注c）。外部リスク要因には、経済活動の全般、金利、株式リターン、競争、法的環境、規制上の要件、および税務上の制約などが含まれるであろう。こうした要因は、特定の期間もしくは数年もの期間にわたって、必ずしも同じ大きさ、同じ方向に影響を与えるものではないが、資産負債両サイドに同時に影響を与える可能性がある。これらの動的環境は、偶発要因によって影響を受け、将来キャッシュフロー、貸借対照表価額（注d）、および真のリスクエクスポージャーに不確実性を生じる。基礎的なリスク要因が変化することや、将来のキャッシュフローが現実のキャッシュフローに置き換わることにつれて、直面するリスクは変化することがある。

（注c）内部の制約事項には、リスク測定等の精緻さ、部門間の利害関係、システム対応状況などが挙げられる。

（注d）ここでの貸借対照表は財務会計上のものだけを意味せず、資産負債管理という文脈からは経済価値ベースのバランスシートも対象とすべきである。

[60] 資産と負債（およびこれらの相互関係）に関連するリスク管理のために、リスクの保有、ヘッジ、再保険および商品管理を含む、いくつかの選択肢が保険会社にはある。使用する手法は、選択肢の有効性、相対的な費用や利用可能性、取引相手との関係とともに、保険会社の目標またはリスク許容度によって決まるだろう。また、特定の種類のリスク（例えば長期の再投資リスク）を吸収する市場の許容度は、時として限られている場合もある。

ヘッジ

[61] ヘッジは資産負債管理のプロセスにおいて重要な役割を果たすことが出来る。ヘッジとは、一定のシナリオ群において他のポートフォリオのキャッシュフローを相殺することができるキャッシュフローを用いて、ポートフォリオを構築する手法である。保険会社は元のリスクを保持し続けるが、ヘッジは全体的なリスクの正味の減少をもたらす。ヘッジ手段（注e）としては、資産、負債、デリバティブ（例えば、オプション、先物、スワップ、先渡取引、スワップション、エキゾティックデリバティブ）が挙げられる。予想負債キャッシュフローに予想資産キャッシュフローを対応させるのが単純なヘッジである。

(注e) ヘッジをする対象となる資産または負債のことをヘッジ対象、ヘッジ対象に対してヘッジを提供する手段のことをヘッジ手段と呼ぶ。

ヘッジは分散投資、すなわち、相関が100%未満である複数のエクスポージャーを組み合わせて、全体のリスクを低減させる手法とは異なる。ヘッジはシステマティックリスク、分散不能なリスクを削減するために利用可能な戦略である。

[62] ヘッジは、システマティックリスク、分散不能な非システマティックリスク⁴を削減するために、オプションや最低保証のついた保険商品に対して用いられる。

[63] ヘッジは、取締役会によって承認された適切なリスク管理方針の下に実行される必要がある。関連手続き⁵、経営情報および報告、ならびにシステムと統制が整っていないなければならない。ヘッジ後のリスク特性は取締役会のリスク許容度を踏まえたものになっていなければならない。ヘッジや分散投資の信頼性や有効性を定期的に見直し、必要があればポートフォリオをリバランスしなければならない。ヘッジが実施される期間は変化させてもよいが、その期間は明示的に定義される必要がある。

[64] ヘッジを行う機会は、市場で何が利用可能かによって決まる。例えば、投資銀行を通じて特殊なオーダーメイドのパッケージを店頭取引（OTC）によって調達できる場合もある。ある国（または地域）において、ヘッジ機会の利用が出来ない場合には、他国でヘッジ機会を探す必要があるだろう。ヘッジ手法には静的ヘッジと動的ヘッジがある。

⁴例えば、株式相場が下落したときに、同時期に多くの株式連動型契約の最低保証がインザマネーになるリスク（注：日本では最低保証付きの変額保険および変額年金が該当する。）

⁵例えば、デリバティブプログラムの運営を成功させるには、内部モデルの使用が必要となるだろう。（注：内部モデルは、ヘッジプログラム構築の際と事後的にその有効性を検証する際の両方に使えるものと考えられる。）

ヘッジ手法	長所	短所
静的ヘッジ（固定、不変のヘッジを使用）	・ 求められる技量は比較的低い	・ カウンターパーティに対する手数料が高い ・ 定期的な見直しや調整が必要
動的ヘッジ（市場環境が変わればヘッジポジションをリバランスする）	・ リスクおよび収益管理の観点からは有効	・ 人員やシステムが準備され、対応可能であることを確かめるための試験期間が必要 ・ オペレーショナルリスク、ベースリスク（注*）、フリクショナルコスト（注#）、変動が大きく流動性の無い市場においてモデルと調和するヘッジが不可能となりうるリスクが高い

（注*）ヘッジ対象とヘッジ手段の価格変動の間に差異が生じること。

（注#）ここでフリクショナルコストとは、取引コストや税金等のことを指す。

[65] ヘッジは一部のリスクを減少させるが、以下のような他のリスクをもたらすことがあり得る。

- 取引先のデフォルトへのエクスポージャーから生じる信用リスク
- ヘッジ手段に内在する商品の信用リスク
- ヘッジ手段が、ヘッジ対象のリスクと完全には逆相関しない場合には、不完全もしくは部分的なヘッジから生じるベースリスク。時には不完全なヘッジが、全体のリスクを増加させることもある
- デリバティブを用いることによる市場リスク、特に非線形またはギア（レバレッジ）の効いた市場リスク
- デリバティブ取引において担保を差し入れることに起因する流動性リスク

[66] 監督当局は保険会社のヘッジプログラム⁶、必要な金融商品の利用可能性、この高度な対応に携わる要員の経験や能力、および保険会社のヘッジプログラム運営の能力と有効性を精査すべきである。

[67] 監督当局は、ヘッジプログラムが有効なヘッジに必要な量を超過することを防ぐため（例えば、市場リスクへのエクスポージャーがかなり増加する場合）、また保険会社によって使われる財務モデルにおける統制を浸透させるために、規制上の抑制措置（例えば追加の資本要件）を整備する必要があるだろう。

再保険

[68] 再保険は他の保険会社にリスクを移転する手法であり、それ故に資産負債管理リスクを軽減するために使うことができる。再保険は主として負債リスクの管理に使われるが、一部の資産負債管理リスクの解消にも使うことができる。例えば、株式連動負債とマッチングさせるために資産を保有する代わりに、保険会社が株式連動の再保険契約を締結すること（注 f）が挙げられる。

（注 f）具体的には、例えば変額年金における最低保証部分のリスクを自社でヘッジする代わりに再保険会社に移転することを意味している。

[69] 再保険は、資産負債管理との関連で、以下の目的でも締結することができる。

- 保険会社の予測キャッシュフロー特性の変動性の圧縮、切捨て、平滑化により、残存キャッシュフローに対する資産のより良いマッチングの実現
- 投資リスクの移転
- 再保険会社との専門的知識の共有
- 証券化を通じた資本市場へのリスクの移転

[70] 再保険はリスクを移転する一方で、カウンターパーティリスク、集中リスクを派生させる。カウンターパーティリスクは、再保険会社が保険会社に対する義務を履行できない、もしくは再保険会社の信用力が悪化するという状況において生じる。再保険会社のデフォルトをもたらす要因は、保険会社自身を財務上の困難に陥らせる可能性がある要因と高い相関がある可能性がある。保険会社は再保険会社の信用力を継続的にモニタリングする必要がある。再保険会社が他国を本拠としている場合や元受保険会社と比べて規制が緩い場合には、特にモニタリングが必要となる。

⁶ これは既契約もしくは新契約に対して使用されるデリバティブに適用される。

[71] カウンターパーティリスクは、再保険契約に担保要件や格付けトリガー条項を設定することによって減少させることが可能である。この条項によって、例えば再保険会社は、外部信用格付けが特定の水準以下に下がると、担保の差出しを要求される。これは再保険会社の流動性に重大な枯渇状態をもたらすことや、資産負債管理のプロセスにおいて積極的な管理を必要とすることがある。

[72] 再保険は、集中リスクにつながる可能性もある。以下はその例である。

- 分散した資産ポートフォリオが単一の再保険資産に置き換えられる（注g）。（再保険会社自身が保有する資産ポートフォリオの分散とは無関係である）
- 同一グループ内の保険会社間での再保険によって、グループ内部のリスク水準が分かりにくくなる
- 保険会社が、再保険自体から発生するエクスポージャー以外に、特定の再保険会社又はそのグループ企業に対するエクスポージャーを持つことがある。

（注g）分散した資産ポートフォリオが単一の再保険資産に置き換えられることによる集中リスクとは、単一の再保険会社を利用することで、信用リスクが集中することを意味している。

資産負債セグメントにわたるマッチング

[73] 資産負債管理に対する追加的アプローチの1つは、負債における個々の同質なセグメントを認識し、各セグメントに適切にマッチする投資手段を手に入れることである。これは、各負債セグメントが独立した事業である場合には適切であるだろう。一方で、全保険契約を一体管理することから得られる収益機会やリスク管理を無視することになるため、次善の資産負債管理である可能性がある。

[74] 保険契約者を保護するために、資産と負債を区分（ring-fence）することが適切な保険事業、あるいは負債を対応する資産に密接にマッチングさせることが適切な保険事業がある。例えば、i）損害保険事業は通常、生命保険事業から区分される、ii）有配当契約（注h）における収益を測定するために、資産の分離勘定が使われる、iii）株式連動型、または指数連動型の給付は、対応する資産と密接にマッチングが行われる、iv）年金のキャッシュアウトフローは確定利付商品のキャッシュインフローとマッチングが行われる。

（注h）欧州におけるwith-profit契約等が該当し、日本において一般的な有配

当契約とは必ずしもその取扱いが同じではない。

[75] 資産負債管理は保険会社の内部で契約セグメントごとに個々に運営される場合がある。これは、往々にして異なる資産および負債セグメントを一元的に管理することから得られる、規模、ヘッジ、分散投資、再保険のメリットを無視したり、あまり関心が払われない事態を招く。このことは、資産と負債が企業グループ内の複数の運営チームによって管理される場合にも当てはまるだろう。保険会社が、ある企業グループの一部である場合、グループ他社との資金移動の制限はあるものの、資産負債管理をグループ横断的に調和させることや、中央集権的な機能（組織）として適用することからメリットが得られることがある。このような場合、それぞれの運営チームの業績把握の識別をしやすいするために、仮想セグメントの資産ポートフォリオを用いることで達成できるだろう。なお、資産負債管理に対する明確性に欠くアプローチは、資産負債の調和が不十分になるというオペレーショナルリスクを招くであろう。

長いデュレーションの負債

[76] PL保険や終身保険および年金など、一部の負債は特に長いデュレーションを持つことがある（注i）。この場合、将来の正味負債キャッシュフローの現在価値が特に金利の変化に対して感応的であるという点において、重大な再投資リスクがあるだろう。

（注i）PL保険（製造物賠償責任保険）とは、製造物の欠陥等を原因として、他人に与えた損害に対する賠償金、弁護士・訴訟費用などを支払う損害保険商品。訴訟が長引くことによって、保険事故発生から保険金支払までの年数が長くなるのが一般的であり、この意味において負債（支払備金）は長期のデュレーションとなる。

[77] 世界中の多くの市場には、長期のデュレーションの負債を支える長期の固定利付資産が無い。加えて、利用可能な資産のデュレーションにも、負債との間でギャップがある場合がある。一部の種類の負債に関して、このことは最も先進的な市場においてさえも問題となりうる。これに対処する方法として、以下のようなものが考えられる。

- 資産の感応度を、起こりうる負債価値の変動に合わせるためにデリバティブを用いる。
- 保険契約者とリスクを共有する、および／または金融的な保証要素が少ない商品进行設計する

[78] 長期負債にマッチングさせることが難しいため、テイル負債に対応する長期の資産負債管理部分を、より短期間の資産負債からなる資産負債管

理部分から分離することは、保険会社にとって適切なことがある。これは、長期的なリスクに関して十分な焦点が当てられ続けることと、遠い将来になってはじめて顕在化する可能性のある問題（例えば年金額保証に伴う問題）を予期するために、十分に早期に対策を講じることを確実にするために役立つ。確実に資産負債管理リスクが把握され、適切に管理されるよう、テイルの長い負債は、特に焦点を当てる形で監督の対象とすべきである。

（注）ここでは債券でのマッチングによる資産負債管理の限界と長期の資産負債管理の重要性が示されている。特に平準払い保険負債の将来キャッシュフローは、将来の保険料の払い込みによって賄われるものであるため、長期になるほど現時点の保有資産ではカバーしにくくなる性格のものである。このためパラグラフ77にあるように長期ゾーンでの金利デリバティブの利用は本来的な対処方法であるともいえる。

付録 一 定義（第二部の用語集）

本稿を通して、多くの定義およびキーワードが使用されている。いくつかの主要な用語についてはここで定義している。

1. 積立型年金（Accumulation annuity）：一時払または分割払のいずれかを問わず、利息を付けて積み立てて、将来のある時点で満期給付又は年金支払に代替するオプションが与えられる契約。
2. 資産負債管理（ALM、Asset-liability management）：資産と負債が調和するように決定と行動を行うべく業務の管理遂行を行うこと。資産負債管理は、与えられた組織のリスク許容度その他制約条件のもと、組織の財務目標を達成するために、資産と負債に関する戦略を定式化、実行、モニタリング、そして修正する一連のプロセスとして定義できる。資産負債管理は、将来の支払キャッシュフローや資本要件を満たすために投資を行うすべての会社の、財務面の健全な管理にとって関連があり重要である。
（出典：SOA（Society of Actuaries）『資産負債管理に関する専門的指針（2003）』）
3. 資産負債管理リスク（ALMリスク、Asset-liability risk）：資産負債管理にて取り組まれるリスク。資産負債管理リスク（時にはミスマッチ・リスクと呼ばれる）とは、負債を支える資産のキャッシュフローが負債のキャッシュフローとマッチしないことから生じるリスクである。
4. コンベクシティ（Convexity）：確定利付証券や有利子負債に生じる金利リスクに関する（デュレーションと共に）重要な指標。コンベクシティは、金利に対するデュレーションの変化率を表す。それは、金利の変化により金融商品のデュレーションがどの程度感応するかを測るもの、すなわち、金融商品の価格特性の曲率を表す。
5. 据置積立年金（Deferred accumulation annuity）：ある特定の将来の日から支払を開始する年金（出典：カナダ生命保険／健康保険協会『保険用語集（2006）』）
6. デュレーション（Duration）：金利リスクに関する（コンベクシティと共に）重要な指標。金利の変化により資産価値がどのように感応するかを測定するものである。
7. 経済価値（Economic value）：資産または負債のキャッシュフローの価値であり、入手可能な直近の市場価格と整合するような方法、あるいは市場に整合的な原則、方法論やパラメータを使用した方法を用いて得られる。（出典：Groupe Consultatif Actuariel Européen『ソルベンシー II

用語集（2006年4月ドラフト）』

8. 実効デュレーション（Effective duration）（ED）：次の近似値として定義される。

$$ED \doteq -(P^+ - P^-) / ((r^+ - r^-)P)$$

ここで、Pは、いかなるパラメータも変化させない状態における金融商品の価格。金利の場合では、イールドカーブが変化していない状態を表す。r⁺は上方への平行移動を表し、一方でr⁻は下方への平行移動を表す。P⁺は正の方向に変化したシナリオr⁺による値であり、P⁻は負の方向に変化したシナリオr⁻による値である。この概念はイールドカーブの平行移動の大きさに対してかなり感応度が高い。

9. エキゾチック契約（Exotic contract）：新しいあるいは複雑な構造をもつ投資契約。
10. 先渡取引（Forward (or Forward contract)）：将来において特定のコモディティや金融商品を契約で指定された価格で受け渡す契約。将来の時点において、資産を買う（売る）という約定であり、その価格は、ネットした持越し費用（注j）を反映して、約定時に決定される。

（注j）ネットした持越し費用とは、通常調達コストと収入をネットしたコストのこと

11. 先物取引（Future）：上場取引所（ニューヨークマーカンタイル取引所（NYMEX）のような）で提供される標準化された先渡契約。
12. 即時支払年金（Immediate payout annuity）：据置年金と異なり、原則即時に年金を支払う契約。
13. 終身年金（Lifetime annuity）：生命年金と同様に、年金受給者の生涯にわたって年金を支払う契約。
14. マコーレーデュレーション（Macaulay duration）：時点t₁、・・・t_nにおいて、キャッシュフローの支払いがC₁・・・C_n、金利をrとすると、任意の債券のマコーレー・デュレーション（D）は以下のように定義される

$$D = (\sum_{i=1}^n C_{t(i)} (1+r)^{-t(i)} t(i)) / \sum_{i=1}^n C_{t(i)} (1+r)^{-t(i)}$$

15. 修正デュレーション（Modified duration）（MD）：以下のように記述される

$$MD = D / (1+r)$$

16. マネーデュレーション（Money duration）：現地通貨での投資ポジションの絶対的感応度を測定するもの。確定利付商品の場合、「デュレーション＝デルタ×市場価格」と定義され、デルタは金利の変化による市場価格の変化とする。

この指標は資産と負債の経済価値が異なる場合に便利である。

17. モンテカルロシミュレーション (Monte Carlo simulation) : 多数のシミュレーションを行い、結果を観察することによって一連のランダムな変数から起こりうる結果を見積もる手法。
18. オプション (Option) : 指定されたある将来の時点あるいはそれより以前に、決められた価格で特定量の定められた金融商品を買うもしくは売る権利。これは義務ではない。コールオプションは金融商品を買う権利であり、プットオプションは、金融商品を売る権利である。
19. 支払年金 (Payout annuity) : 数年間あるいは生涯等の特定の期間にわたって、保険契約者に年金を支給する契約。
20. サープラスレシオ (Surplus ratio) : 国 (または地域) におけるソルベンシー制度によって定められる、必要資本に対する利用可能な保険会社の資本の割合。
21. スワップ (Swap) : 二者が事前に決められたルールに従ってその間支払いを交換する金融取引。最も一般的な形のスワップは“バニラ”金利スワップである。このスワップ取引では、片方が固定金利を支払い、他方がLIBORのような変動金利に従って支払う。
22. スワップション (Swaption) : スワップに関するオプション。
23. テイル・バリュアット・リスク (TVaR または Tail VaR) (Tail Value at Risk (TVaR or Tail VaR)) : VaRに、当該金額を超える事象が起こった際のその超過部分の平均を加えたもの。(出展: IAA (International Actuarial Association) 『保険会社のためのソルベンシー評価のグローバルなフレームワーク (2004)』)
24. 保険引受リスク (Underwriting risk) : 保険契約を引き受けることによって発生する特定の保険リスク。保険引受リスクのカテゴリーに入るリスクは、特定の保険商品によって保障される危険事故 (リザービングリスク (注k) を含む)、および保険業の運営に関連した特定のプロセスに関連づけられる。(出展: IAA (International Actuarial Association) 『保険会社のためのソルベンシー評価のグローバルなフレームワーク (2004)』)
(注k) リザービングリスクとは、賠償責任保険等の損害保険商品において、将来の保険金支払額と支払時期が変動することによって支払備金の変動するリスクである。
25. ユニット・リンク保険契約 (Unit-linked policy) : 契約者のファンドと、外部の株式または債券のインデックスもしくは市場価格との連動を保証する生命保険契約。

26. ユニバーサル保険契約 (Universal life policy) : 保険料支払いの自在性が組み込まれ、保障内容を調整可能な保険契約である。保険契約者は支払い保険料を選択し、保険給付金は、その保険料に応じた額となる。もし、保険契約者が選択した給付を維持するための保険料よりも多く保険料を払うならば、超過分は投資として積み立てられる。
27. バリューストック・アット・リスク (VaR) (Value at Risk) : 投資ポートフォリオもしくはバランスシート全体における財務的な損失の可能性を測定するもの。VaRは、与えられた信頼区間での一定期間における予想される最大損失額を評価する。例えば、95%信頼区間での12ヶ月におけるVaRが100万ドルというのは、保険会社はその期間中に100万ドルを超える損失が、5%の確率あるいは20年に1回の割合で生じると予想しているということである。(出展:『投資小委員会 投資リスク管理における指針 2004年10月』)
28. 変額年金 (Variable annuity) : 各期間の支払金額が、保険会社が保持する年金のポートフォリオを形成する資産区分の運用パフォーマンスによって変動する年金契約。

(以上 第二部)