

日本語訳への序文

国際アクチュアリー会（IAA）の Enterprise and Financial Risk 委員会は、2010年5月に「Comprehensive Actuarial Risk Evaluation（CARE）」報告書を発表いたしました。

本報告書はエンタープライズ リスクマネジメント（ERM）の分野においてアクチュアリーが実行するリスク評価のベストプラクティスの萌芽、グローバルな保険数理的専門基準の作成に向けた出発点を提供することを目的として作成されており、金融危機の反省も踏まえた上での論点も提示されるなど、時機を得た文献のひとつとして、大いに参考になるものと考えています。

ERMは、企業等が業務遂行上の全てのリスクに関して、組織全体の視点から統合的・包括的・戦略的に把握・評価し、企業価値等の最大化を図るリスクマネジメントのアプローチとして、その重要性が近年急速に認識されるようになりました。アクチュアリーは従来から保険や年金等の分野で、健全な事業運営に中核的な役割を担ってきましたが、最近では国際的にも、その専門性を活かしてERM分野でアクチュアリーの貢献が一層期待されております。本会報別冊は、アクチュアリーがERM分野におけるリスク評価を実施するにあたり、そのベストプラクティスを考えていく際に参考となる文献のひとつとして、ERMに関心を持つアクチュアリーおよびその他関係者に提供する目的で、ERM委員会のメンバーで作成したものです。訳文については極力原文に忠実なものとなるよう努めましたが、不適切な部分等ありましたら、添付した英文を参照いただくと共に、お気づきの点をご連絡頂けるとありがたいと思います。

【今回の翻訳作成メンバー（敬称略、五十音順）】

江戸正寿 酒井重人 田中和宏 田中周二 平林宏治 藤井健司 松山直樹 森口康弘（リーダー） 森本祐司 吉田英幸

上記の他、途中段階やレビューでご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。

2011年3月

ERM委員会 委員長 吉村雅明

※本訳文は教育用教材として IAA 事務局から了解を得て翻訳したものです。



アクチュアリーによる 包括的リスク評価 (CARE)

2010年5月

国際アクチュアリー会



Association Actuarielle Internationale
International Actuarial Association

150 Metcalfe Street, Suite 800

Ottawa, Ontario

Canada K2P 1P1

www.actuaries.org

電話:1-613-236-0886 ファックス:1-613-236-1386

電子メール:secretariat@actuaries.org

アクチュアリーによる包括的リスク評価 (CARE)

本報告書は国際アクチュアリー会（IAA）の Enterprise and Financial Risk Committee が作成、同委員会の承認を得ている。

目 次

背景.....	5
概要.....	5
1. はじめに — なぜ CARE なのか.....	7
2. CARE 報告書の内容.....	9
3. リスク評価の用途.....	10
3.1 損失制限.....	11
3.2 リスク取引.....	11
3.3 リスク運営.....	12
3.4 CARE のその他の用途.....	13
4. リスク評価の限界.....	14
4.1 限界の理解.....	14
4.2 過信の原因と危険性.....	15
4.3 限界の伝達.....	16
5. リスクの定義.....	17
5.1 観点.....	17
5.2 リスクの分類.....	18
5.3 リスク選好度.....	20
6. リスクの多面性.....	21
6.1 市場整合的価値 vs ファンダメンタル価値.....	21
6.2 会計ベース vs 経済価値ベース.....	24
6.3 規制に基づくリスク測定.....	30
6.4 短期リスク vs 長期リスク.....	32
6.5 既知リスク vs 新興リスク.....	34
6.6 頻発リスク（収益のボラティリティ） vs 重大リスク（ソルベンシー）.....	36
6.7 単独の視点 vs 全体的リスクポートフォリオ.....	38
6.8 流動性リスク.....	40
6.9 リスクの種類.....	47
7. 結論.....	52
付属資料 1 — 参照文献.....	53
付属資料 2 — 頻度と損害規模の数学.....	54
付属資料 3 — 規制によって生み出されるリスク.....	56
付属資料 4 — ソルベンシー基準.....	58
付属資料 5 — 保険に関連する会計基準.....	67
付属資料 6 — 経済的評価に関する諸概念.....	68
付属資料 7 — 具体的なリスク指標.....	70

背景

世界金融危機によって、リスク管理に大きなギャップのあることが露呈された。その背景にある原因は、実のところ、多様な寄与要因から成りたっている。根本的原因としてよく指摘される寄与要因の1つは、銀行業界による高度な数学モデルへの依存である。この論点には2つの要素が含まれており、その1つは、情報に基づく意思決定に向けたモデルの適用範囲と使用方法であり、第2は、モデルそれ自体である。数学モデルは本質的に演繹的であり、現実世界を単純化するものである。モデルに関して問題となりうるのは、モデルによって表そうとする、根底にある事柄の前提、使用方法、あるいは有効性・正確性である。モデル作成者（およびそのモデル）と、その結果に基づいて意思決定を下す経営者との間には根本的な誤解が生じる余地がある。モデルの性質に関する経営者の無理解や、それに関連する自身の意思決定能力に対する過信は、少なくとも部分的には、アクチュアリーに包括的リスク評価（CARE）を実施させることによって対処することが可能である。

リスクを定量化するにあたって便利な数学モデルを使用することは、そこに光が届くという理由で、最も手近な街灯の真下だけに限ってなくした鍵を探すことに似ている。エドモンド・フェルプス（2006年ノーベル経済学賞受賞者）は、「数学モデルに過度の信頼を置く」ことに懐疑的である。また、英国のターナー¹報告書は、今回の危機の寄与要因として「高度な数学に対する誤った信頼」を挙げている。だからといって、モデルが役に立たないというわけではなく、モデルは経験、ビジネス上の見識、判断力と組み合わせる必要があるということなのである。言ってみれば、パイロットが飛行機の仕組みや限界を知らなかったためにそれを墜落させたとしても、エンジニアの責任にはならない。CAREは、企業の取締役会が、組織内で使用されるリスク管理体制とモデルの背景と能力を完全に把握するのに役立つ。

概要

このCARE報告書では、リスクの包括的評価を記述する枠組みを提言する。「包括的」とは、多様な観点からリスクを定量化する分析を行うことを意味する。例えば、市場整合的価値とファンダメンタル価値、短期と長期、既知のリスクと新興リスク要素、頻発リスク（収益のボラティリティ）と重大リスク（ソルベンシー）などの観点があり、また、単独でとらえる観点とリスクポートフォリオ全体の文脈の中でとらえる観点がある。

規制など一部の要素は業界に固有のものである。この場合、本報告書は、生命保険、損害保険、銀行、年金および投資に限定される。このことは、本報告書のそれ以外の部分が、業種を超えた評価に使用できないということの意味するわけではない。

現在、各種のエンタープライズリスクマネジメント（ERM）の枠組みが存在しており（米国損保アクチュアリー会（CAS）、およびトレッドウェイ委員会組織委員会（COSO）の枠組みを含む）、それらのすべての枠組みが、主要なステップとしてリスク評価を含んでいる。しかし、今のところ、ERMの分野でアクチュアリーが実行するリスク評価に関して、グローバルな保険数理的専門規準と言えるものは存在していない。

CAREの主な目的は、アクチュアリーによって実行される包括的なリスク評価の出発点を提供すること、および、ERMの一領域であるリスク評価において保険数理に関するベストプラクティ

¹英国F S A、"The Turner review: A regulatory response to the Global banking crisis"（ターナー・レビュー：世界的な銀行危機に対する規制面からの対応）、2009年3月
(http://www.fsa.gov.uk/pubs/other/turner_review.pdf 参照)

スを萌芽させることにある。

第2の目的は、保険数理専門家が金融機関の最高レベルでますます必要され、また、その名声と需要を高める一助となりうる貴重なツールを提供することにある。CAREに関する報告書は、アクチュアリーがリスク報告書で使用するのことができる、包括的評価に関する徹底的なレビューの基準と体系的な記述を提供する。そうした報告書によって、アクチュアリーは、特定の状況において包括的評価のどの部分が実行され、どの部分が実行されなかったかを明確に示すことが可能となる。本報告書では、そうしたリスク評価の説明を行った上で、多くの具体例を用いながら、アクチュアリーが通常評価を求められる特定のリスクに対して、そうした評価がどのように適用されるのかを述べている。

プロジェクトのワーキング・グループ

デイブ・イングラム (プロジェクト責任者)、CERA (米国公認企業リスクアナリスト)、FSA (米国アクチュアリー会フェロー)、MAAA (米国アクチュアリー学会会員) (米国)

アンディー・ホワイト、FIA (英国アクチュアリー会会員)、FIAA (オーストラリア・アクチュアリー会フェロー) (オーストラリア)

シャオカイ (ビクター)・シー、FSA、MAAA (米国)

カレン・アダムズ、ACAS (米国損保アクチュアリー会アソシエイト)、MAAA (米国)

ニコラス・アルビチェッリ、FSA (米国)

メイ・ドング、ACAS (米国)

デビッド・ホープウェル、FSA (米国)

ラルス・プラレ、DAV (ドイツ・アクチュアリー会) (ドイツ)

ラリー・ルービン、FSA、CERA、MAAA (米国)

ケイラン・シャング、FSA (中国)

プラブディーブ・シン、ASA (米国アクチュアリー会アソシエイト)、CERA、MAAA (米国)

エリオット・バーネル、FIA (英国)

エリザベス・ウォード、FSA、MAAA (米国)

ジェレミー・ウェイト、FIA、AIAA (オーストラリア・アクチュアリー会アソシエイト)、MAAA (オーストラリア)

バレンティナ・イサキナ、ASA、MAAA (米国)

1. はじめに — なぜ CARE なのか

今日の世界では、グローバルな大手金融機関が直面するリスクはますます複雑なものとなっており、ステークホルダーは、リスク管理に失敗した場合の損害規模を勘案して、経営トップに対して、リスクの透明性を高め、リスクを考慮した意思決定プロセスを強化することを要求している。こうした要求の影響で、近年、ERM が急速に発展している。

従来、金融サービス業界では、背景を異にし、リスクについて視野の限られた見解をもつ種々のグループによってリスクが測定され管理されている。リスクに関するそうした多様な見解は、多くの場合、細分化され、互いに首尾一貫していない。リスク評価が不完全で一貫性に欠けると、効果的なリスク管理が著しく妨げられる。企業は、全体的なリスクエクスポージャーに関する全社的な見解を確立するために、経営トップ向けにリスクの「全体像」を作成する必要がある。金融機関は、そうした全体的見解を確立するために、包括的かつ首尾一貫したリスク評価・測定の技法を採用して、リスクの全貌を明らかにすると同時に、種々の事業活動のリスク調整後リターンに対する見解を与えることが必要となっている。CARE によって、経営トップの関与が容易になる。また一方で、アクチュアリーは、企業の意味決定の支えとなるリスクの全社的理解を経営者に提供することを通じて、業務運営の一翼を担うことが可能となる。

重要なのは、企業のコアコンピタンス、企業にとって非常にリスクの高い事柄、他社のコアコンピタンスとなりうる事柄を踏まえてリスクを検討することである。CARE は、企業の背景、歴史、文化および戦略的ポジショニングを踏まえた上で、そのリスクを客観的かつ独立の立場から評価するという役割を担うことができる。評価の対象には機会費用が含まれている — 時には、何も行動しないことが最もリスクの高い行動となることがある。

なぜ「包括的」なのか

ベアリングス銀行はシンガポール支店の 1 人のデリバティブトレーダーによって破綻に追い込まれたが、事件が起きるまで、大半の人々はこの人物が何者か全く知らなかった。長年にわたる多数の金融機関の破綻から得られる教訓は、他の事業がどれほど強固であったとしても、比較的目立たない組織の片隅や事業の一角から発生したトラブルが、企業全体に非常に大きな影響を与える可能性があるということである。決して起きることのないと思われる事象について保険・補償（カバレッジ）・CDS などを引き受け、その事象を乗り切るのに不十分な資金しか積み立てておかないのは賢明とは言えない。企業がその事象を乗り切ることができないとすれば、その可能性がどれほど低いと思われても、付保済み・補償（カバー）済みと考えることは保険数理上、健全ではない。

金融機関は、リスクを取る事業に携わっている以上、自身が背負うリスクについて深く、包括的に理解する必要がある。リスク管理技法がボトムアップまたはトップダウンのいずれであっても、金融サービス企業は全体的かつ包括的にリスクを理解しなければならない。言い換えれば、企業は次の点について完全に理解する必要がある。

1. 個別リスク
2. リスクの相関
3. 企業のバランスシート上のリスク
4. 企業のバランスシート外のリスク
5. (会計上の観点からのみ見たリスクに対し) 経済的リスクポジション
6. 持ち株会社および子会社の両レベルでのリスク
7. 企業の活動と戦略に対するリスクポジションの影響
8. リスクの統制およびリスクの軽減

企業の規模が異なれば、リスク管理の洗練度も異なる。リスクの包括的評価では、保険者が自身に最も適合したものを選ぶ選択肢が提供される。

また、「包括的」とは、様々なリスク測定手法の比較と評価を行うことも指している。保険者は、個々のリスク測定手法の利点と限界を知った上で、その限界を管理する方法を開発する必要がある。CAREは、リスク測定手法を含めて、さまざまな観点からリスクの理解を深化させることを目的としている。実際、これまで指摘されてきたように、単一のリスク尺度のみに依拠した場合、企業は、異なるリスク尺度を用いたときのみ識別できるリスクが、知らないうちに危険なレベルにまで積み上がるというリスクに晒される²。

取締役会および経営トップは、リスクエクスポージャーに関する包括的見解に基づいて、企業にとって適切なリスク選好度を定めることが可能となり、次にそれをリスクの種類に従って各事業部門に伝達し、事業上の戦略的・戦術的意思決定の指針として利用することができる。取締役会は、しばしば複数の関係者の利害関係のバランスを図ることが求められるため、CAREによって得られる視点が不可欠となる。例えば、企業は株式と債券の両方の手段を使って資金調達していることが多い（それ以外にも一連の債券・株式の類似証券が用いられることがある）。種々の投資家の関心は大きく異なっており、とりわけ大部分のリスク尺度が焦点を合わせている極端な悪状況下では、その相違がさらに拡大する³。一般的に、債券保有者および長期的な保険契約者は、期待ショートフォール（またはCTE（条件付テール期待値））の尺度によって示される残存価値に関心があるのに対して、株式投資家は、企業の継続可能性とそれに伴うフランチャイズバリュー（事業基盤の価値）に、より大きな関心をもつ公算が大きいと言える⁴。

投資家も自身のリスクプロファイルに目を向けており、CARE報告書から入手可能な様々なリスク情報に関心をもつと思われる。というのも、そうした情報に基づいて、企業への投資によって自身のポートフォリオがどの程度分散化されるか、あるいは、さらにどの程度リスクが集中するかの判断が可能になるからである³。

なぜ「保険数理」なのか

アクチュアリーは、ファイナンスやリスク管理の数学について広く認められたスキルを有している。このスキルは、専門家機関が専門職業人としての行動規範を策定し、メンバーの能力に関する最低基準およびアクチュアリーが担う業務の基準を確立していることによって、さらに権威が高められている。つまり、アクチュアリーの助言は厳密であり、リスクの理解を目的とするものであり、事業の長期的複雑性と不確実性を認識しており、さらに、公益的な性質をもっている。専門職業の一員であるということは、高い倫理基準を持ち、助言が首尾一貫していることを意味する。また、専門職業人であるということの中には、慎重なリスクの引受とリスク管理のほか、未知のものへのリスクへの徹底した配慮に注力する保険数理に関する訓練を受けていることも含まれている。

アクチュアリーは、リスク関連業務のエキスパートとして認められており、換言すれば、机上の理論上の解決能力のみならず、現実に即した実践的なスキルを備えている。また、実践的で実行可能な解決策による実世界の問題の解決に熟練している。アクチュアリーは、その強力な分析能力と技法に関する専門能力により、金融サービス事業のリスク評価において卓越した地位を占めている。

² Ingram, Risk and Light (リスクと光)、<http://www.ermssymposium.org/2009/pdf/2009-ingram-risk-light.pdf>

³ Hitchcox, Klumpes, McGaughey, Smith, and Taverner, ERM for Insurance Companies - Adding the Investor's Point of View (保険会社にとってのERM - 投資家の観点を加える)、2006年3月、http://www.actuaries.org.uk/_data/assets/pdf_file/0007/164149/sm20100125.pdf

⁴ Panning, Managing the Invisible: Measuring Risk, Managing Capital, Maximizing Value (見えざるものの管理：リスク測定、資本管理、価値の最大化)、http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=913682

アクチュアリーはモデルの限界に十分な注意を払っている。モデルは将来を予見するものでも、判断力に置き換えられるものでもない。モデルは、用いられたインプットを前提とした場合において、望ましくない変化の可能性に関する洞察と理解を深めるための手段にすぎない。アクチュアリーは、多くのリスクモデルの設計者や責任者として、どの程度モデルを信頼すべきか、また、どんな場合に追加的判断が必要になるかを正確に理解するのに適した立場に立っている。

2. CARE 報告書の内容

CARE の利用者は、情報に固有の不確実性の伝達を含めて、情報の目的適合性、前提の透明性、網羅性および包括性に対して高度な信頼を置くことができる。

CARE 報告書には次のような要素が含まれる。

1. 報告書の目的
2. 教育、経験、取得資格など、報告書を作成したアクチュアリーの資格
3. 報告書の想定利用者と用途、認められない使用方法を含めた報告書の限界
4. 他の特定の保険数理上の基準を遵守している旨のステートメント
5. 分析に使用したデータの検討
 - 過去のデータ、研究、分析、あるいは方法の妥当性。主な前提とその背後にある理論的根拠
 - 将来の前提とその背後にある理論的根拠
 - 評価日以前に、アクチュアリーが分析の根拠とした資産の十分性に関する分析結果に影響しうる未説明の重要な事象が発生していない旨のステートメント
6. 分析に使用した方法と前提の説明
 - それらの方法と前提を選択した理由の検討。使用しなかった他の考えられる方法と前提、およびその優先順位が低いと考えた理論的根拠の説明を含む。
 - 使用した方法の有効性の立証および実行されたピアレビューに関する検討
7. 分析結果の提示
 - リスクの種類
 - リスクの諸次元（例えば、会計対経済、単独の視点对ポートフォリオの視点など）の検討
 - リスク尺度に基づく各種リスクの順位付け
 - 多様なリスク尺度を比較することによって、異なる尺度を使用したときにリスクの順位付けが大きく変化する状況を説明することが可能になる。例えば、標準偏差（またはボラティリティー）と、VaR（バリューアットリスク）や他のテールリスクの尺度とのどちらに着目するかによって、リスクの順位付けが異なることがある。本報告書では、そうした差異が生じる理由、および、ある特定のリスク尺度とそれに基づく順位付けが、特定のリスクの性質を他のリスク尺度よりも正確に示しているかどうかについても説明する。
8. アクチュアリーは、法令上、規制上、またはその他の要件を遵守するために必要な期間以上の長さで、合理的な期間にわたって、文書が保管されるようにするための措置を指示することもある。このことは、例えば報告書を企業の法務担当に控えを渡すことによって達成できる。アクチュアリーは個人的に文書を保管する必要はない。その

雇用主が保管すれば十分である。

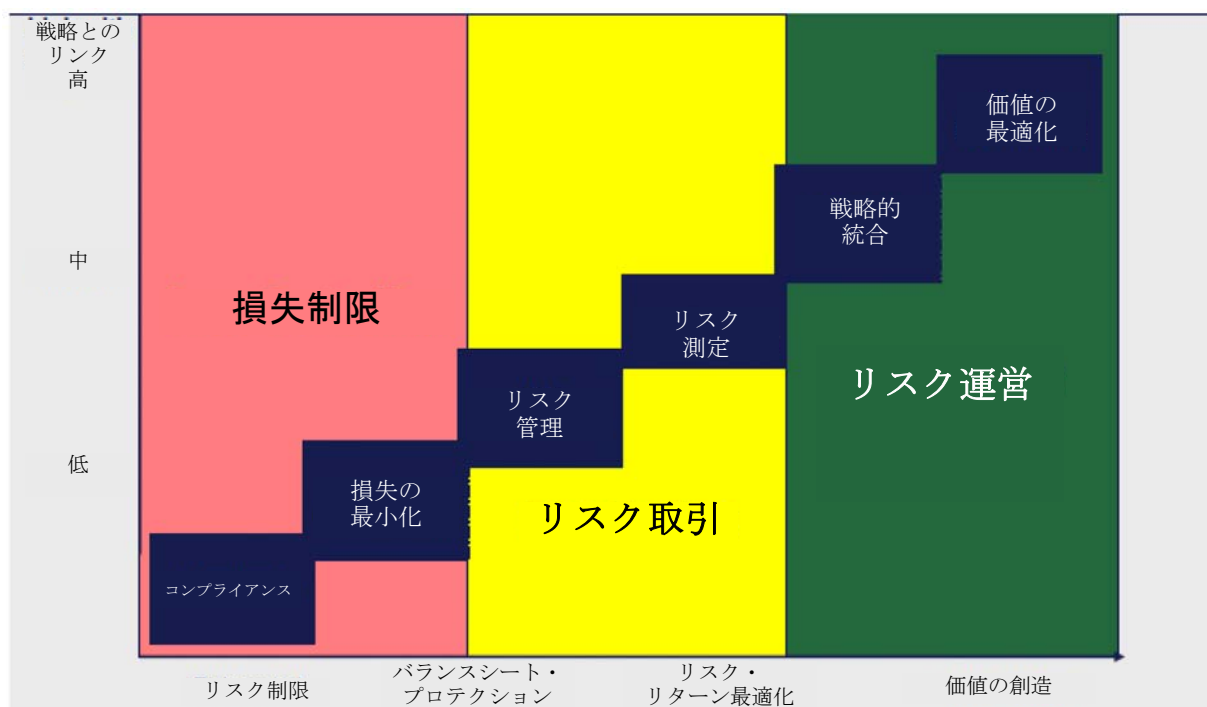
9. 結論と提言（任意）。CARE 報告書は第一義的には解説的な報告書であるため、必ずしも発見事項に基づいて結論を下す必要はない。しかしながら、アクチュアリーが、企業に対しリスクエクスポージャーがもつ潜在的な意味合いに関する自身のエキスパートとしての見解を明らかにして、リスク軽減に向けて経営トップが講じる必要のある戦術的施策（例えば、ヘッジの探求、資本の再配分、資産保有の分散化、再保険の吟味など）を提言することは、報告書の利用者にとって極めて有益であると同時に、CARE の説明の価値向上にも役立つであろう。
10. 前回の報告書以後の比較と主な変化（主な変化の主要な要因を含む）。

3. リスク評価の用途

CARE は主にリスク管理活動の支援のために使用される。CARE は、リスクがもつ会計上の価値またはソルベンシーに関わる価値を決定するためのプロセスの一部を構成することがあるものの、基本的には、リスクを取り扱うか否かの意思決定の作業を支援することを目的としている。リスク評価に関わるリスク管理上の用途は、大きく次の3つのカテゴリーに分けられる。

- 損失制限
- リスク取引
- リスク運営

リスクを取り扱うことが選択されたら、次の段階として、組織のリスクが予想どおりに展開していることを確認するためのモニタリングとレビューが必要となる。これは、保険数理業務の核心にある保険数理上の統制サイクル（問題の識別、解決策の策定、結果のモニタリング、およびそのプロセスの繰り返し）に類似している。そこで主要な役割を演じるのは、リスク管理に関する組織のカルチャーである。このことが特によく当てはまるのは、組織の多くの部分からリスクが発生する可能性があり、また、多数のサブカルチャーが存在するために一部のリスクの識別が困難になることのある大組織である。



3.1 損失制限

リスク制限は、潜在的損失やリスクに対するエクスポージャーの限度を目的とした基本的な活動である。ほとんどすべての企業活動の中に、いくらかのリスク制限活動が含まれている。保険会社では、主なリスク制限活動の中に、保険の引き受けや信用リスクに関する権限の限度やエクスポージャーの限度などが含まれている。また、内部監査やオペレーショナルリスクの制限に関わる他の機能もここに含まれる。最終的に、リスク制限プロセスとして資産負債総合管理（ALM）やヘッジを活用することによって、金利リスクや株式価格変動リスクといった他のリスクの制限を追加した企業もある。銀行でも、同じ種類の信用リスクやオペレーショナルリスクの制限活動が存在している。非金融企業では多くの場合、以上のほかに、大規模な物理的な構築物が損失制限に加えられている。安全性や生産工学に関連するプログラムは物理的リスクに対処するためのものである。それに加え、多くの非金融企業は、付保が可能な物理的資産に関わる大規模なリスクエクスポージャーを有している。そのため、保険プログラムの管理が、主要なリスク制限プロセスとなっている。さらに、サプライチェーンや原材料のリスクも存在している。これらのリスクは種々の技法によって管理されているが、ヘッジもその1つである。また、程度の違いがあるものの、すべての企業で、為替リスクや流動性リスクの管理が実施されている。

最も一般的なのは、そうしたリスクを、それぞれの特定リスク要素の専門家が個別的に管理する仕方である。これがリスク管理の伝統的な状況である。ERM がもたらすリスク制限の進歩によって、それらすべてのリスクを一括したうえで、何らかの比較可能な基準に基づいてそれらを分析し、企業が維持または低減を望むリスクエクスポージャーの程度をトップダウンの観点から首尾一貫した基準で決定することが可能となった。首尾一貫したリスク評価は、総合的なリスク制限に向けて、そうした比較可能なリスクの見解を達成するための方法である。

リスク制限は多くの場合、「リスク選好度・リスク許容度のステートメント⁵」が出发点となるが、その中にはリスクのコストに関する定量的限度が含まれることがある。この限度は、例えば資産額に基づく投資限度や保険料に基づく付保限度のように、何らかの活動上の指標によって表示できることがある。しかしながら、この方法が効果を発揮するためには、リスク全体を、かなり等質的なリスク水準をもつ小クラスに分割する必要がある。

等質的なクラスに限度が適用されなければならない理由を示す例として、次のものが挙げられる。例えば、「債券」が1億ドルに制限されていたとする。だが、米国債と CCC 格の社債のどちらにも同じ1億ドルの限度を適用することは理に適っていない。1億ドルという債券の限度が、非投資適格債については10%以下というように記述されていたとすれば、BB 格債や CCC 格債の限度は1,000万ドルとなる。また、BB 格債と CCC 格債の間でも、リスク水準は大きく異なっている。

リスク制限を、より限度の強い一連のリスクに適合させるために、リスク評価値を用いて限度を表示することができる。頻繁に使用される一般的なリスク評価値の例としては、VaR がある。

3.2 リスク取引

ERM 活動の第2の主要なタイプはリスク取引である。現代の ERM は、銀行のトレーディング業務に遡ることができる。統制を伴わないリスク取引から厳しい教訓を学んだ結果、取引対象であるリスクを統制するためのプロセスと基準が開発された。そうしたシステムの主要な要素をなすのは、評価の機能、つまりリスクの価格設定である。本報告書では、プール化されたリスクの管

⁵ 筆者らは、リスク選好度がトップダウンの定性的ステートメントであるのに対して、リスク許容度はリスクテイクの限度に関する定量的表現であると考えている。詳しい検討については、セクション 5.3 「リスク選好度」を参照のこと。

理によって利益を上げる目的で意識的にリスクを取得する行為が含まれるすべての活動は、リスク取引とみなしている。この定義によれば、保険会社と再保険会社は、純粋なリスク取引企業と考えることができる。アクチュアリーは、保険リスクの価格設定と評価で主要な役割を担っていることから、この活動の中心にいると言える。リスク管理活動がそうした方法で行われていることから、アクチュアリーの活動の大部分がリスク管理であること、また、これまでも常にそうであったことは明瞭である。

価格設定を目的とするリスク評価では、期待損失のほか潜在的損失の範囲の評価が行われる。価格設定プロセスでは、その情報に加えてリスク取引者のリスク選好関数を用いて、リスクの目標価格を策定する。この目標価格を市場価格と比較する。リスク取引者は、目標価格と市場価格間の関係に基づいてリスク売買に関する意思決定を下す。

一部のリスク取引は、リスク評価を考慮に入れず、市場価格の分析のみを基礎としている。この種の取引は、流動性の高い市場が存在する場合にのみ実行可能である。

ERM は、あらゆるリスクについてリスクマージンの評価に関する首尾一貫した見方を導入することによって、リスクの価格付けを変化させる。アクチュアリーや保険商品にとっては、エコノミック・キャピタルおよび資本コストの価格付けの形をとってきた。すべてのリスクについて首尾一貫した情報を提供するリスク評価が行われる。最も一般的な手順では、次に、標準偏差、または VaR か期待ショートフォールにおける特定の損失パーセンタイルを基準として、リスクマージンが評価される。

3.3 リスク運営

保険数理実務はこれまで、基本的な水準において、分散化という保険の基本原則に沿って体系化されてきた。分散化されたリスクのプールをもつ保険者のリスクコストは、1つの特定リスクをもつ個々の顧客のリスクコストよりもはるかに小さくなる。

経営者は常に、企業価値を高める戦略の選択を目指してきた。ERM と CARE は、そうした高度な活動に対する新たな、より定量的な手法を提供するものである。

経営者は、マクロレベルでは、ERM システムから得られるリスク・リターン情報を活用して、自社が保有する保険と投資のリスクポートフォリオ全体のリスク・リターン構成を最適化する。事業の一部を拡大したり縮小したりするための提案、およびリスクポジション全体のさまざまな主要部分を相殺したり移転したりするための選択は、リスク調整後リターンの観点からとらえることができる。このことは、資本予算の立案・戦略的資源配分の実務の一環として実行することが可能であり、定期的な意思決定の中に組み込むことができる。企業の中には、事業の買収や売却に関する重要な臨時的意思決定についてのみ、そうした手法を考慮に入れるところがある一方で、常時その手法を使用するところもある。

マクロレベルでのリスクの活用を支援する一般的な活動として、次のようないくつかの種類が挙げられる。

- **エコノミック・キャピタル**：企業の実際のリスクに関わる現実的なリスク資本が、すべてのリスクについて計算され、リスク間の分散化に関して調整が行われる。最も集中したリスクと、同時にそれらと相関の低いリスクを特定することは可能である。保険者は、最大のリスクとの相関が低い分野にリスクを追加することによって、競争優位性を確立できるであろう。また、最大のリスクとの相関が高いリスクについては、「平均」を幾分上回るリスクマージンを設けることになる。実際、ミクロレベルと同様にマクロレベルでも、平均値というものから離れて小部分集合の特定値に注目する

ことで有用な結果が得られことが多い。

- **リスク調整後の価値**：「リスク・リターン」レシオまたはリスク調整後の価値のどちらかによって諸活動を比較する。リスク調整後資本収益率（RAROC）の手法では、収益をリスク資本で割ることにより計算される。一方で、エンベディッドバリューは、組み込みオプションのコストおよびリスク資本のコストを多くの場合を含むリスク調整を組み込んださまざまな形式により計算される。また、生き残りバイアスを考慮した手法を通じて直接的にリスクが反映されるフランチャイズバリューを計算することもできる。RAROC とエンベディッドバリューの計算では、測定期間中、完全に決済されない資産または負債について、リスク調整後の最終価値を組み込むことが重要である。フランチャイズバリューは、より長期にわたって計算されるものの、将来のどの時点で計算を打ち切るとしても、同じ問題に直面することになる。
- **リスク調整後の商品価格設定**：商品価格設定には、その商品のエコノミック・キャピタルに関連する資本コストに加えて、予想利益のボラティリティが反映される。商品の利益予想には、純粋な利益だけでなく、その商品のリスク・リターンが示されている。リスク調整後付加価値は、この点に関するもう 1 つの手法であり、比率に重点を置いたリスク調整後リターンとは異なり、事業の縮小に有利に働くことがないという利点を備えている。
- **資本予算**：提案された事業計画の達成に必要な資本は、その計画に関連するエコノミック・キャピタルを基礎として推計される。戦略的計画の受容にあたっては、そうした資本必要量のほか、使用される資本に関連するリターンが考慮される。こうしたリスクの活用は、計画期間にわたる資本の使用を最適化するための方法の 1 つである。
- **リスク調整後の報酬**：リスク運営原則に関係するインセンティブシステムは、通常、売上高や利益といった、リスク調整後の業績を考慮しない他の目標から焦点を移すために必要とされる。時として、最高のリスク調整後の価値に関する戦略的選択によっては、予想利益とそのボラティリティが低下することがある。純粋に利益に関連するインセンティブを与えられている管理者は、これに強く反対するであろう。純粋に売上高を基準としたインセンティブを与えられている管理者は、最低のリスク調整後リターンを備えた商品を販売する方がずっと容易であると感じるかもしれない。リスク調整後の報酬を導入することによって、最高のリスク調整後リターンを備えた商品を販売するインセンティブが生み出されることになる。

リスク運営は、より優れたリスク調整後リターンを備えた事業を発見および選択し、社内の戦略的計画の中で強調するためのプロセスであると考えられる。競合他社は、最も容易な対抗策として、リターンがより低い、リスクがより大きい事業に取り組むことになるであろう。

3.4 CARE のその他の用途

リスクの会計上の価格は、CARE に関連して策定された評価ルールに従う制約の対象となる可能性がある。例えば、会計上の価格が、時価を基準とする一方で、リスク評価に関わるそれ以外の基準の 1 つによるテストの対象となることがありえる。

ソルベンシーの値が、時には、99.5%の期間 1 年の VaR といった特定の尺度によって表示されることがある。だが、それは、ランオフベースに基づく 95%の CTE といった別の尺度との比較によるテストの対象となる。この手法はおおむね CARE と整合しており、CARE によってそうした比較のための情報が提供される。

企業によっては、1つの尺度を基準として資本全体の目標を策定する一方で、別の尺度に基づいて資本配分スキームを決定することがありえる。CAREはこの種の用途に役立てることができる。

4. リスク評価の限界

4.1 限界の理解

*基本的な問題は、我々のモデルが、・・・確かに複雑にはなっているものの、グローバルな経済的実態を動かす多数の支配的変数の全体を把握するには依然として単純すぎることだ。モデルというものは、必然的に実世界の豊かな詳細を抽象化したものにすぎない。*⁶

モデルはすべて、現実を単純化して表したものである。モデルは道具であり、そういうものとして使用すべきである。どのようなモデルも、正確さと、実用性や使い勝手（例えば、技術、使いやすさ、時間的制約、理解や伝達の容易性など）との間でバランスを図ろうとしている。

ジョージ・E・P・ボックスが述べたように、「あらゆるモデルが間違っているが、一部には有用なものもある」⁷。例えば、ニュートンの法則は比較的、単純ではあるが大半の状況で力学の優れた説明を提供してくれる。ただし、どんなモデルでも、その限界を理解するとともに、モデルのあらゆる利用者によってその限界が理解されるようにすることが決定的に重要である。ニュートンの法則に関しては、超高速あるいは強力な重力場に関する計算に用いることは、惨憺たる結果を生む。

モデル利用者は、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、モデルの頑強性の理解が必要不可欠となる。モデルの頑強性を理解するための1つの基本的方法は、1回に1つのパラメーター・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、主要なパラメーターを特定し、アウトプットがそれらのパラメーター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ー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を提起することになる。

⁶ Allan Greenspan, "We will never have a perfect model of risk (リスクの完全なモデルは作成不可能)", Financial Times, 2008年3月
http://www.ft.com/cms/s/0/edbdbcf6-f360-11dc-b6bc-0000779fd2ac.html?nclick_check=1 参照。

⁷ Box, George E. P.; Norman R. Draper (1987). Empirical Model-Building and Response Surfaces (実証的モデル構築と応答曲面), p. 424, Wiley.

4.2 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。

4.2.1 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。

4.2.2 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もの可能性の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ーの決定には、健全な懐疑主義が不可欠な要素となる。

4.2.3 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ーの決定において、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。

4.2.4 判断の放棄

このことはさまざまな理由で発生する。アナリストは、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。

4.2.5 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ー化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みようとするものである。目の前に問題があり、我々は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。

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。

4.3 限界の伝達

どのようなリスクのモデル化の実務でも、伝達が不可欠なステップとなる。2005年にカトリーナ、リタ、ウィルマのハリケーンが襲来した後、特に堤防決壊による壊滅的な結果を予見できなかった点に関して、大規模災害モデルに対して多くの批判が投げかけられた。モデルのベンダーは、そのモデルは、高潮被害を対象とするものであり、堤防に対する長時間の圧力に起因する洪水は対象ではなかったと回答した。付保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いことは間違いない。

CARE 報告書には、上記の限界が特定のリスク評価にどの程度当てはまるかに関するステートメントが含まれている。また、リスク評価の限界を他の一般的なリスクと比較したステートメントが含まれることもある。例えば、CARE 報告書の中にベンチャーファンド投資のポートフォリオのリスク評価が含まれていたとすれば、その限界を、同じ市場の主要証券取引所の指数など、別の投資ポートフォリオと比較することが行われるかもしれない。

また、CARE 報告書では、モデルの結果が信頼できなくなる状況やシナリオを特定する。考えられる状況としては次のものがある。

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となる、モデルの暗黙の前提が有効性を失っている。
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

アップデートのたびに多数の（場合により、すべての）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。

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

5. リスクの定義

オクスフォード英語大辞典によれば、リスクは次のように定義される。

1. 危険に晒されていることを伴う状況
2. 不快な事柄が起きる可能性
3. リスクを引き起こすか、リスクに関係しているとみなされる人または事柄（例えば、火災リスク）

本報告書では、「望ましくない結果が生じる可能性」をリスクの定義として用いる。望ましくない結果の例としては、目標の未達、現実的な期待の達成不能、有望な（利益をもたらす）機会の活用不能などがある。

5.1 観点

リスクを評価するアクチュアリーは、特定の観点からリスクをとらえることができる。その観点は、以下を参照することによって定義される。

- **対象範囲**：どのような主体がリスクを引き受けたり放棄したりしようとしているか。その答えとしては、個人、企業、政府、企業グループなどがある。
- **基準値**：支払不能リスクのように絶対的なものと、予想株主資本利益率（ROE）⁸ や競合他社の ROE のように相対的なものがある。
- **結果の性質**：リスクの最悪の影響はどんなものか。望ましくない結果としては、損失や、現実的な期待を下回る利得などがありえる。アクチュアリーは、結果の潜在的なばらつき、および、結果がどの程度悪く（良く）なる可能性があるかを検討することができる。結果の測定方法の検討も重要である。

以上のような観点からすれば、リスク管理とは将来を予見することではない。そうではなく、リスク管理は、発生する可能性のある望ましくない結果に備えることに関係している。後で説明するように、アクチュアリーは往々にして、主要な財務上の数値を予測することによって、種々の

⁸ 予想 ROE とは、リスクモデルから予測される将来の年度の株主資本利益率をいう。

リスクをモデル化し、それらのリスクを財務上の用語で表現することがある。しかしながら、この予測は、明らかに将来の予見ではなく、入手可能な最良の情報と事業に関する判断を基にした将来の評価または測定なのである。

すべてのリスクをモデル化することは不可能だとしても、1つのリスクを他のリスクやリスク全体と比較できるようにするために、将来に関して入手可能な最良の情報を基にして個々のリスクを代替可能なものに変換することは可能である。株主の持分比率、資産の時価、純収益、純利益などはよく使われるリスク尺度である。機会損失、時間の損失、評判の損失を金銭的な表現に変換するためには、特定のシナリオを定義するか、可能性の高い一連の結果を推定することになる。

5.2 リスクの分類

リスクの分類には数多くの方法がある。ここでは、いくつかの重要な分類を取り上げる。

5.2.1 システミックリスク対非システミックリスク

システミックリスクとは、さまざまな企業またはそのエクスポージャーの相互関係が絡むものをいう。企業間の契約または他の関係が原因で、非関連企業の破綻がさらに別の非関連企業の破綻を引き起こす可能性がある場合、企業はシステミックリスクに晒されている。

5.2.2 内部リスク対外部リスク

内部リスクとは、組織や企業の制御の範囲内にあるものをいう。内部リスクは、経営者、投資方針、企業が使用するモデル、引き受けなどに関係している。外部リスクとは、企業の制御の範囲外にあるものをいう。その例としては、景気後退のような経済環境の変化、公的給付受給権、健康、出生率に対する方針のような社会環境の変化、ならびに、関税、租税、法定会計システム、規制部局、規制内容といった法律などの改正のような立法環境の変化などがある。政治リスクには、選挙による政党間の政権交代に関係するリスクのように穏やかなものがある一方で、民間企業の国有化のリスクのように重大なものもある。また、外部リスクには、人間は集団行動をとるときに過ちを犯しやすいというリスクも含まれる。そうした「群衆行動 (herding)」としては、「他の人々が X をできるなら (そして、お金を儲けて、罰を受けなくて済むのなら)、自分だってできるはずだ」という考え方などが挙げられる。

5.2.3 モデルのリスク

リスク管理の世界ではモデル化は有用かつ不可欠なものである。それにもかかわらず、世界金融危機の原因の一端は、モデルの中にあらゆる主要リスクが含まれているという思い込みにあった。リスクは、それがモデルの中に含まれているか否かによって分類することができる。以下では、モデルに関係するリスクの検討を行う。

- **プロセスリスク** — このリスクは、**成果物やプロセスの持つ不確実性がもたらす損失や事象に関係するものである**。このリスクは回避できないが、長期的には、大規模サンプルを使用し、プロセスの順序の重要性を考慮することによって緩和することが可能である。
- **モデル仕様のリスク** — このリスクは定量化が極めて難しいが、多くの機関が同一のモデルを使用した場合には、システミックリスクの原因にもなりえる。これは、モデ

ルの構造自体が誤っているというリスクである。このリスクの例としては、パレート分布の方が根底にあるプロセスをよりよく表す場合に、誤って対数正規分布を使用してしまう場合などがある。

- パラメーター選択のリスク – これは、モデルのために選択したパラメーターが間違っているというリスクである。どのモデルにもパラメーターが含まれている。それらのパラメーターは、データまたは判断（望ましくは、その両方）を用いて較正される。どんなデータも常にその量と目的適合性の両側面で制約を受けている。パラメーターの選択は常にパラメーターリスクの影響を受ける。多くの機関が類似したパラメーターを使用している場合には、パラメーターリスクがシステミックリスクの原因になることがある。

例えば、デフォルト率がパラメーターだったとする。すべての保険者・債権者が低すぎるデフォルト率を使用していた場合、1つの金融機関が破綻すると、それらの保険者・債権者がすべて破綻する可能性がある。2007年以前には、住宅ローン保険者や住宅ローン会社は、過去のデフォルト率を使って考えうる最大損失額を推定していた。だが、過去のデフォルト率は、インタレストオンリー・ローン（訳注：元本返済を一定期間繰り延べるローン）を利用したサブプライムローンや、多数の変動金利住宅ローンがなかった時代のものであったという事実のために不正確なものだった。

5.2.4 理解水準

リスクには多種多様なものがある。その一方の端には、かなりの期間にわたり類似した損失パターンに従い、終了したゲームの完全に既知のリスクの損失分布が存在する。新興リスクと低頻度リスクは多種多様な過去の実績があり、信頼性をもって将来の損失分布を予測できるほど十分な実績のあるものとそうでないものが混在している。そのレンジのもう一方の端には、存在していることが分かっているものの、損失分布がほぼ全く不明なリスクや、さらにその最端には、現時点で存在が知られていないリスクが存在する。そうしたリスクの中には「ブラックスワン」事象が含まれるであろう⁹。このような未知のリスクは、信頼性をもって現行のモデルツールでモデル化することはできない。その理由は、ある種のリスクは明確な統計的關係や数学的關係をもっていないのに、現行のモデル化ツールは、リスク測定のために数学的解法の追求を重視しているからである。読者の中には、制御が容易なリスクとナイトの言うところの不確実性との区別に関する議論を思い起こす人もいるかもしれない¹⁰。測定不能のリスク、つまりナイトが言うところの不確実性は、歴史的な理由あるいは実用上の制約から、リスク管理の実務家によって無視されることが多いが、そのことが多くのリスク管理の失敗の原因となっている可能性がある。この問題に関する詳しい検討については、セクション 6.5「既知のリスク vs 新興リスク」およびセクション 6.9「リスクの種類」を参照のこと。

5.2.5 時間軸

ここでの「時間」は、事象の開始から終了までの時間を指す。この時間軸を、高頻度リスクと低頻度リスクの区別と混同してはならない。例えば、世界規模の気候変動は何十年にもわたって経験される長期リスクである。ハリケーンは低頻度で、損害規模が大きく、短期のリスクである。短期と呼ぶ理由は、ハリケーンの影響は数日のスパンで発生するからである。

⁹ ブラックスワンとは、通常の期待値の範囲を超えた事象で、大きな影響力をもち、予見が困難で、稀なものを指す。この用語は、ナシーム・ニコラス・タレブが2007年に刊行した「The Black Swan」（邦題『ブラックスワン』）で用いた。

¹⁰ 経済学者であるフランク・ナイトにちなんだ命名で、測定不能、計算不能のリスクを指す。

5.3 リスク選好度

経済状況と最近の市場動向を背景として、リスク重視の姿勢が強まっている。許容度とリスク負担能力の制約（例えば、資金調達力）を受けて、リスク・リターンへのトレードオフを最適化する一助として、リスクテイクの意思決定における厳格性および首尾一貫性が要求されるようになってきている。そのためには、まず何よりもリスク選好度を定めることが必要となる。

リスク選好度は、組織がその戦略的目標を達成するためにリスクへのエクスポージャーを許容する積極性や能力を示すものである。経営者は、「リスク」が意味する内容を定義するだけでなく、目標とするリスクエクスポージャーおよび引き受ける用意のあるリスク量の最大限度の両方の点で、自身がとることを望むリスク量についても意思決定を下さなければならない。

リスク選好度を定義するためには、頻度、大きさ、時間軸などの点でリスクを明確に定義する必要がある。リスク選好度の設定は、リスクテイクによって創出できる予想リターンと、それに対応する損失の可能性との間のバランスを図る主観的なプロセスである。経営者は、リスク選好度の枠組みに基づいて、リスクとリターンのバランスについて総合的な観点を持つことが可能となる。金融サービス企業にとって、実用的かつ定量的なリスク選好度の枠組みを定義することは、重要な投資の焦点となっている。

リスク選好度は、エンタープライズリスクマネジメントの戦略的視野の一部に入っており、その名からも示唆されるとおり、中央集散的に策定すべきものである。リスク選好度は取締役会が設定するのが普通だが、投資家の希望や規制上の要件もそこに反映される。リスク選好度の設定は、ほとんどの場合、経営トップから始まり、次第に企業構造の下部へと下りていくトップダウンのプロセスをとる。しかしながら、ボトムアップのインプットをより多く追加することによって、個々の事業単位がリスク選好度を明確にすることが容易になり、より多くの情報に基づいて定量的尺度と定性的尺度間のバランスがとれるようになり、フロントエンドのチームが変わりゆく市場環境に対してよりダイナミックに対応することが可能になる。

リスク選好度の測定は必然的に戦略的目標と関連しているが、そうした戦略的目標には次のようなものがある。

- 企業の資本管理の最適化
- ソルベンシー・存続を脅かすリスクの除去
- 収益のボラティリティの管理
- 社会的評判の確立

企業内の強固なリスク管理カルチャーの一部として、リスク選好度の確立と実行にあたっては、全般的に次のことを考慮する。

- 全体的なリスク選好度と現行の事業構造を反映した効果的な限度枠の体系
- 十分に文書化され理解された、一連の厳格なリスクテイク方針
- リスクテイクおよびリスク選好度に関する、明確に区分され、かつ効果的なモニタリング
- 首尾一貫したリスク測定手法の実行、および意思決定志向の効果的な報告プロセス
- リスク調整後リターンに関わる全社的目標と整合したインセンティブシステム

多くの文献で、リスク許容度とリスク選好度がしばしば互いに入れ替え可能なものとして扱われていることに注意されたい。だが、上述のように、本報告書の筆者らはその2つの間の微妙な相違を認識している。すなわち、リスク選好度はトップダウンの定性的ステートメントであるのに対して、リスク許容度はリスクテイクに関する定量的表現であると考えている。

6. リスクの多面性

リスクの完全な全体像は、明らかに多面的なものである。リスクに関する報告書の利用者は、それぞれがリスクの異なる側面に着目する。しかしながら、リスクは客観的なものであり（すなわち、それをとらえたり、測定したりする方法にかかわらずリスクは存在する）、内部的・外部的なリスクファクターに影響されながらダイナミックに変化していく。

リスクの分類には多くの方法がある。すべての側面を評価するのは不可能だが、考慮すべき主要な側面としては次のものがある。

- 市場整合的価値 vs ファンダメンタル価値
- 会計ベース vs 経済価値ベース
- 規制に基づくリスク測定
- 短期リスク vs 長期リスク
- 既知リスク vs 新興リスク
- 頻発リスク（収益のボラティリティ） vs 重大リスク（ソルベンシー）
- 単独の視点 vs 全体的リスクポートフォリオ
- リスクの種類
- 流動性リスク

6.1 市場整合的価値 vs ファンダメンタル価値

リスクの測定方法に関して最も重大な結果につながる意思決定の1つは、市場データをリスク測定にどのように取り入れるかということである。ウォーレン・バフェットの言葉を借りれば、「市場は短期的には人気投票で動くが、長期的には価値が物を言う」。リスク評価の目的に応じて、実行された分析の市場整合性の相対的重要性が決まる。そのリスクによって、短期的に企業やその利害関係者に回復不能な損害がもたらされる可能性があるとするれば、市場整合性の重要度が高くなる。そのリスクの影響を受けずに取引することが可能であれば、経営者は、市場の気まぐれよりも、最良推定に基づいた長期的前提に関心を抱くであろう。すべてのケースにおいて、両方のアプローチから有用な情報が得られる。もしもその2つのアプローチが大きく異なる結果を生み出したとすれば、その相違の理由と影響について明確に理解する必要がある。

考慮中のリスクが最終的に、その金額および／または時期が不確定な1つまたはそれ以上のキャッシュフローとして実現されると（仮に）仮定すれば、当該リスクに関する情報を他の金額と比較できるようにするために、単一の価値で表すことが望ましい。

リスクを単一の価値として表す一般的な方法の1つは、そのリスクをヘッジまたは除去するためのコストを用いることである。これをリスクの「価格」と呼ぶことができる。即座に市場で売買できる有価証券に直接関連するリスクについて、現金価値としてその定量化を行うなら、その結果は単に、当該リスクのヘッジに必要な証券バスケットのその時点の市場価値ということになる。当該リスクをそれだけの金額と交換することによって、当該リスクを完全に打ち消すことができるからである。

このような直接的な価格設定ができないリスクは数多くある。だが幸いなことに、条件付請求権、つまり、他の直接測定可能な価額を条件とする請求権についてはある枠組みが存在する。「資産価格の基本定理」によれば、リアルワールド測度と同値なマルチンゲール測度が存在する場合に限り、市場は裁定機会がないと言える。また、市場に裁定機会がない場合に限り、リアルワールド測度と同値なマルチンゲール測度が存在する。このことは多くの（確率）過程に対して証明されている。実際の市場では、裁定機会を直ちにとらえることは不可能と思われるが（流動性が枯渇

した場合を除く)、裁定機会の存在は適度に単純なモデルにとって頭の痛い状態であることを踏まえるなら、こうした状況は好都合と言ってよい。したがって、裁定機会はないものと仮定し、何らかのリアルワールドの確率過程が根底に存在すると仮定することにより、同値マルチンゲール測度が発見され、そのマルチンゲール測度に基づく期待値としてキャッシュフローの価格を決定することができる。さらに、市場が完備であると仮定すれば、そのマルチンゲール測度は一意的となり、いかなる金融商品についても単一の価格が決まることになる。

市場整合的

言うまでもないことだが、リアルワールドの確率過程についてどのようなモデルを仮定すべきか（例えば、ジャンプを含めるか、多因子モデルでいくつの因子を想定するか）といったさまざまな問題が存在する。だが、それらは克服できない問題ではない。それらのモデルでは、通常、他の方法に比べいくつもの長所をもつリスクの価額が導き出される。例えば、それらのモデルは、一定の理論とそれを裏付けるデータをもち、客観的であるように見え、さらに、全般的に妥当な価額を導き出す。このような好ましい特徴を備えていることから、多くの市場参加者が意思決定プロセスでそれらのモデルを使用している。こうした状況に加え、その仮定が時には実際の市場プロセスを十分正確に反映するほどよく当てはまるという事実があいまって、実際の市場価格が、価格モデルによって示唆される水準付近に維持される傾向が生じている。

それらのモデルの主な欠点は、他のすべてのモデルと同様、単に現実の反映にすぎないことであり、しばしば有用であるにもかかわらず、モデルの前提とリアルワールドの間には相違が存在し、結局、地図と実際の領土とを混同するわけにはいかないのである。例えば、完備でない市場が数多く存在するため、一意的な価格は裏付けを欠いており、あるいは、企業が裁定の実行に必要な資金を調達できない市場のストレス時には、真の裁定機会さえ存続する状況となる。そして、リスク管理者にとって残念なことに、総じてそうしたシナリオのときこそ、リスクについて懸念が最も強まるのである。それにもかかわらず、資産価格の基本定理および裁定機会の不存在という仮定は、多くのシナリオにおいて、リスク価格を予測するための有用かつ強力なツールを提供する。

ファンダメンタル分析

マルチンゲール測度に基づく価格設定に代わる主要な方法は、ファンダメンタル分析を使用することである。ファンダメンタル分析とは、市場がリスクを過度に割高、または過度に割安に評価していないかを判断するために、リスクの「真の」価値に到達しようとする試みをいう。ファンダメンタル分析でも、過去の価格情報、あるいは現在の価格情報さえ利用することができるものの、ファンダメンタル分析を市場分析から区別する特徴は、市場で観察された価額、または市場価値および資産価格の基本定理に基づいて算定された価額に代えて、分析を行う人間の判断を用いることである。市場ベースのアプローチの下では、2人の実務家が同一の方法と同一のデータを使用した場合には、同一の結果に到達する（ここでも価格が一意に決まる完備な市場を仮定した場合）。だが、ファンダメンタル分析では、2人のアナリストが同一の方法と同一のデータを使用した場合でも、仮定の選択や、この方法の核心をなす、判断への依拠が原因で、大きく異なる結論に到ることがある。

マルチンゲール測度に基づく期待値がもつ問題点が、リスクの売買に必要な現金金額が通常は算定された価額に近いものの、時として大きく外れる場合がある、ということだとすれば、ファンダメンタルアプローチがもつ問題点は、リスクの売買に必要な現金金額が通常は計算された価額から大きく外れるものの、時としてそれに近くなる場合があるということである。人によっては、市場ベースのアプローチよりもファンダメンタル価値の方が「現実的」とであるとみなし、長期的に見れば、市場価格は適切に実行されたファンダメンタル分析の結果に収れんと考えている。

企業が長期的に成功を収めるためには、優れたファンダメンタル分析が必須である。成功する企業は、「安く買って高く売る」という単純な格言に従って、市場がリスクに対して過度に安い価格を付けているときはそれを削減し、過度に高い価格を付けているときはそれを引き受ける。しかしながら、そのどちらであるかを決定するのは、通常、リスク管理者の責任ではない。リスク管理者の主な任務は、トップの意思決定者に対して独立性と透明性を提供することにある。特定のリスクまたはリスク群の価格が適正かどうかを決定するのに必要なファンダメンタル分析を行う責任は、事業部門やトレーディング部門のリスクテイクが負っており、企業の最終的な成功はその分析の質に依存している。

したがって、リスク管理の観点からすれば、ファンダメンタル分析に関して、それが適切になされているかどうかを決定することが問題となる。この問題を考える良い出発点は、ファンダメンタル分析を行う個人またはグループの資格に目を向けることである。これはまた、リスク管理部門内で行われるファンダメンタル分析が疑問視される理由でもある。たとえリスク管理者が、市場価格が適正かどうかを決定する分析を実行できるとしても、恐らく、それはリスク管理部門よりも事業部門での分析の役割に適しているであろう。例えば、アクチュアリーは、死亡率を基にしたデリバティブと比較して死亡率リスクを評価するためにそうした分析を行う資格があるかもしれないが（その分野では、アクチュアリーは卓越したアナリストであると想定される）、以前にポートフォリオマネジャーの経験を積んでいない限り、金利水準や米国株式の価額についてそうした分析を行うのは適切と言えないであろう。

企業が、その分析と保持においてコアコンピテンスを有するたぐいのリスクについてなされたファンダメンタル分析の場合には、リスクの価値に関する市場の「意見」よりも当該企業の意見が実現される公算が大きいと考えるべき十分な理由がある。しかし、その場合でも、リスク管理者は、リスクテイクに関する意思決定のために用いられている分析を理解する必要がある。意思決定者は、意思決定のために中心的傾向の尺度に着目する傾向がある。その場合には、「平均的に見て」または「ほとんどの場合に」良い取引と言えるかどうかの問題となる。だが、リスク管理者は、すべての可能性について、つまり、いわば「分布」全体について透明性を提供する必要がある。リスク管理者は、そうしたファンダメンタル分析を活用することによって、そうした分布を調べる際に主要な仮定を強調したり、モデルエラーの一テストとして方法を変更したりすることが可能になるであろう。また、リスク管理者は、その分析で使用されるデータの完全性を確保するために、内部統制部門と協力することもあると思われる。

一方、ファンダメンタル分析を十分に行えないと想定される分野、または、これまでにファンダメンタル分析が実行されたことのない分野で保持されているリスクについては、その空白を埋めようと、リスク管理部門内でより徹底的なファンダメンタル分析を行う誘惑に駆られるだろう。だが、分析を適切に行うための適正な専門能力がないとすれば、そのリスクに数値を付与することによって、実際には十分に理解されていないリスクが理解されたという誤った感覚が生み出されてしまう。リスクに対する市場ベースのアプローチには、実際に処分できる価格でリスクを表示できるという利点がある。リスクがヘッジまたは処分できない場合、あるいは、経営者が、そのリスクを取得するという当初の意思決定にあたってなされた分析の質の如何にかかわらず、そのリスクを保持することを決定した場合、リスク管理者は、会社が、そのリスクおよびそれに似た他のリスクについて適切な意思決定を下すのに必要な専門能力を必ず開発するよう尽力するのがよい。

リスク管理者は、自身が事業部門によってなされた分析に従い、その専門家が開発したファンダメンタルモデルを監督し、その誤りを分析する役目を果たしている分野では、リスクを調べるために独自の市場ベースのアプローチを開発するのがよい。そのような分析によって、リスクに関する事業部門の見方と市場の見方が最も大きく乖離する領域が、トップの意思決定者にとって浮き彫りにされ、会社が背負おうとしているリスク水準について有益なセカンドオピニオンが提供されることになる。さらに、リスク尺度を第三者に報告する場合には、ファンダメンタル・ベー

スのアプローチが比較的主観的であることに加え、外部の関係者は市場価格でリスクを処分する公算が比較的大きいことから、市場ベースの選択肢が利用可能なときは、ファンダメンタル分析の適切性が低下する。

6.2 会計ベース vs 経済価値ベース

6.2.1 会計ベース¹¹

市場観察者や保険会社は従来から、さまざまな会計上の尺度を使って事業の成長性（保険料収入または資産の伸びを示す年複利成長率（CAGR））や収益性（株主資本利益率（ROE）、総資産利益率（ROA）など）を測定してきた。一部には会計情報を利用してリスクテイクを測定する動きも始まっている。例えば、資産自己資本比率や負債自己資本比率を使って財務レバレッジを測定する例が見られる。また、投資総額に対する現金または現金同等物の比率を使えば流動性を測定できる。金利リスクの測定のためには、負債に対する固定利付資産のデュレーションまたは平均満期を使用することができる。投資総額に対する株式投資額の比率は、株式価格変動リスクの尺度となる。最も単純な（かつ恐らくは最も有用な）方法としては、損益それ自体をリスク尺度とすることができる。例えば、最近のニューヨーク・タイムズ紙の記事¹²は、ゴールドマン・サックスの最高財務責任者（CFO）とのインタビューに基づいて、同社が2007年のサブプライムの大波を回避できたのは、この投資銀行が注意深く、「毎日、自社事業の損益を見ていた」からだ、と報じた。その記事によれば、CFOはまた次のように語っている。

当社は重要な数多くのモデルを使用しているが、損益ほど重要なものはない。当社は、そうあるべきだとリスクモデルが示す状態と損益が合致していることを確認するために、毎日チェックを行っている。12月には当社の不動産担保ローン事業が10日連続で損失を出した。さほどの金額ではなかったが、10日目までには会議を開いてそのことを話し合うべきだと考えた。

上記記事は、リスク管理プロセスにおいて会計情報が重要であることを示す、少なくとも1つの事例である。実際、基本的な会計上の尺度は有用な情報をリスク管理者に提供するが、損益計算に関する会計上の基準としては、時価や帳簿価額などさまざまなものがあり、それぞれの基準によって異なる答えが導かれる。公正価値会計は、企業のバランスシートの資産と負債の双方の側面に関わる活動を測定するうえで、最も有用な基準であると広く認められている。

しかしながら、リスク測定という点に関し、現行または伝統的な会計システムにはいくつかの限界が存在する。

1. 現行の会計システム（米国会計基準を含む）では、金融機関がリスクチャージを利益と認識したときも、投資家に警告が発せられない。高レバレッジに起因する増益は、現行の会計システムではリスク調整されず、したがってリスクの増大が隠されることになる。伝統的な測定の会計処理では、金融機関の利益または成長が主としてリスクの増大によって牽引されているときでも、投資家に警告メッセージが発せられることはない。その結果、リスクの増大が隠され、早期の警告がないまま仮想的な「危険ライン」を超えるまでリスクが累積されることがある。その場合、隠れたリスクが具現化すると、投資家の信頼が崩壊する恐れがある。

¹¹ 会計ベースに関する更なる参考資料または背景的な資料については付属資料6を参照のこと

¹² Joe Nocera, "Risk Mismanagement (リスク管理)", New York Times, 2009年1月2日、(http://www.nytimes.com/2009/01/04/magazine/04risk-t.html?_r=1&pagewanted=1 参照)

2. 現行の会計システムは経済価値ベースになっていない。つまり、収益はリスク調整が行われておらず、市場の変動も反映していない。契約の定義が変わると、会計処理に大きな影響が及ぶことがある。キャッシュフローの観点からすれば極めて類似した 2 つの契約が、非常に異なる収益認識や利益認識の発生を示すことがある。これは、現行の会計システムが、リスクテイクや価値創出を反映させるためではなく、収益と費用を対応づけるために構築されていることに原因がある。加えて、現行の会計処理の枠組みに基づいて報告される自己資本も経済価値ベースとは言えない。投資家が ROE だけを見た場合、ROE が低い企業は ROE が高いリスクテイクに積極的な企業よりも「劣っている」と誤って思い込む恐れがある。別の例を挙げれば、米国会計基準は、生命保険アクチュアリーが一定タイプの事業についてその負債を評価する際、保険契約の取得時の仮定を使用することを要求している。しかし、米国では生命保険の責任準備金の算定方法が抜本的に改訂され、いわゆる「原則主義アプローチ」に基づいて「リスクベース」になることが予定されており、そうした要求はまもなく変更されるであろう。
3. 保険に関する現行の会計規則は、企業が背負っているすべてのリスクを投資家に開示するものとはなっていない。例えば、資産自己資本比率はレバレッジの測定に使用することができるものの、レバレッジは数あるリスクの源泉の 1 つにすぎない。実務家は、事業の種類が違えばリスクも異なり、したがって必要資本要件も異なることを銘記しておくのがよい。自動車保険を引き受け、国債に投資している保険会社に適用されているようなレバレッジ比率は、最低生存給付保証付きの変額年金保険をバランスシート上に保有し、投資不適格社債に投資する企業においては適切ではないであろう。
4. 現行の会計規則は（そして恐らくはどんな会計規則も）、さまざまな当事者の利害関係の妥協の産物であると同時に、理論的整合性と実用性の間でバランスをとっている。したがって、1 つの会計上のステートメントによって個別企業の詳細情報を正しく表示することはできないであろう。

アクチュアリーは、あらゆる会計システムについて、その会計規則がどれほど立派な意図をもち、どれほど望ましい規定を備えていても、時には、「純粋に経済的な」または「真に市場ベースの」リスクアプローチとは異なるタイミング、金額、または方向性の結果さえ示す可能性があることを意識する必要がある。したがって、アクチュアリーが、会計処理の結果が、「市場価値」または「純粋に経済的な」価値により準拠したリスクモデルと異なっているかどうかをテストすることは、常に適切であると言える。

伝統的な会計上の比率に基づく正確な事業判断は、会計規則のみならずその限界に深く精通した者だけが下すことができる。会計情報の中には不明瞭で、投資家には容易に理解できないものがある。例えば、2008 年の金融危機のさなかに、多くの市場観察者は、保険者が保有する繰延新契約費 (DAC) 資産の回収可能性を懸念した。その理由は、DAC が巨額で、無形で、投資家にとって理解しにくいということにある。金融危機 (ディストレス) の状況下では、そうした不明瞭性に伴って懐疑心が増大した。しかし、会計規則の限界に関する知識で武装している場合でさえ、適切な経済的判断を下すための十分な情報が会計の中に含まれていないことがある。

そうした状況の 1 つの例が、サブプライム危機の初期段階で発生した。一部の債務担保証券 (CDO) 契約について、その市場やそれに起因する現金損失が存在していない時期に、市場価格の複製を求める会計規則に基づいて、大幅な評価減が実行されるという事態が生じた。その時、真の市場価値の下落や経済的損失が起きるはるか以前に、CDO の会計上の損失が、それらの契約を保有する多くの企業にとって重大な結果につながる現実の事象の引き金になったのである。だからといって、この場合の時価評価が誤りだったと言うわけではない。だが、これは、経済状況ではなく会計処理がリスクファクターとなった極めて明瞭な事例と言っていい。実際、実務家は、望ましくない会計上の結果はそれ自身が重大なリスクであり、「市場価値」や「真の経済価値」が存在するかどうかにかかわらず、CARE でそれが認識される場合のあることを銘記しておくべ

きである。このことは、支払不能の可能性を視野に入れたリスク評価に特によく当てはまるが、それは、支払不能が特定の基準に基づいて定義されるためである。

6.2.2 経済価値ベース

現行の財務報告システムは、保険業界内のリスク管理や価値創出と密接に関連していない。しかしながら、保険会社の財務報告は、近年、大幅な改訂の途上にある。保険者は、広く「経済価値の枠組み」と呼ばれるものを基礎として事業をとらえはじめている。この枠組みは、販売、サービス提供、投資、リスク管理といったさまざまな活動において創出される価値のタイミングと「量」の追跡に焦点を合わせている。「定量的リスク管理 2005 年 (Quantitative Risk management 2005)」によれば、エコノミック・キャピタルは、金融機関の社内全体についてすべての種類のリスクを測定し報告するための新たなベスト・プラクティスに相当する。この枠組みの下では、保険会社は、リスク調整後資本収益率を算定するために、事業に投資した資本の経済価値と収益の経済価値を決定する。欧州の保険規制当局 (ソルベンシーII を通じて) や国際会計基準審議会 (国際財務報告基準 (IFRS) のフェーズ II を通じて) を中心とする基準の設定者は、ソルベンシーやパフォーマンスの報告に関するそれらのコンセプトの多くを採用することを提案している。

「次世代の」経済的評価には次の 2 つの主要側面がある。

1. 価値創出に関する経済的見方 (すなわち、どのように、いつ、どの程度の価値が創出されたか)
2. 市場整合性 (すなわち、投資家が依拠する財務データの適時性、透明性、信頼性、比較可能性の程度)

保険事業に関する経済的見方では、どのようにして、いつ、所有者のために価値が創出されるかを追跡する。最も単純な形でとらえるなら、収益の経済価値は、キャッシュフローに資産の経済価値の変動を加え、負債の経済価値の変動を差し引いたものに等しい。経済的負債は、予想キャッシュフローの現在価値に、投資家が自身のエコノミック・キャピタルをリスクに晒した見返りのリターンとして受け取るはずの追加額 (「リスクマージン」) を加えた額である。通常、経済的収益はリスクマージンに等しく、経済的収益をエコノミック・キャピタルで除した値は資本収益率に相当する。この資本収益率は、保険引受活動による価値創出を測定するために使用することができる。

エコノミック・キャピタルに基づくリターンが資本コストに等しいか、それを上回る場合に、経営者は経済価値を創出する。保険事業に関する経済的見方の中核的要素の 1 つは、「リスク調整後 (リスクの調整が行われている)」という性質である。「リスク調整後」とは、保険者が自身の投資家のために創出する価値が、投資家がとるリスクの適切な対価になっていることを意味する。引受や投資といったリスクテイクの活動を経済的観点から正確に測定するためには、保険会社は、経済価値ベースの貸借対照表と損益計算書を作成しなければならない。

市場整合性は経済的評価のもう 1 つの主要側面である。公正価値会計 (あるいは時価会計) は、市場整合性に向けた重要なステップの 1 つである。米国会計基準に基づく財務会計基準書第 157 号 (FAS157) の会計規則は、2008 年の金融危機中に批判を浴びたものの、そうした変革の重要な発展の 1 つとなっている。FAS157 は、現在修正すべき多くの問題を含んでいるが、より高い透明性と比較可能性を備えた財務報告に向けた重要な動きの 1 つと言える。同基準書は、市場の期待を測定し、「現実にもっと近い」情報を投資家に提供するための、群を抜いて信頼できる会計処理である。筆者らの見解によれば、投資家が再び暗闇の世界に戻ることを望まない以上、経済的評価へと向かう動きの一環である、公正価値に基づく報告を使用しようとする趨勢を逆転させることは不可能であろう。

経済的評価の分野における1つの重要な展開は、市場統合的エンベディッドバリュー（MCEV）の普及である。欧州とカナダで普及している MCEV に基づく報告は、最も現実的なシナリオに基づいて将来の予想キャッシュフローを割り引くことによって保険事業の価値をとらえようとするものである。オプションと保証については、現代金融経済学と統合的な手法で評価される。投資の仮定は市場統合的であるため、投資家は、保険引受のパフォーマンスについて保険会社同士の比較ができるだけでなく、保険業務を保険以外の金融機関と比較することも可能となる。多くの大手保険会社は、米国会計基準や IFRS といった通常の財務報告とあわせて、すでに MCEV の開示を開始している。しかしながら、MCEV はまだ真に経済価値ベースとも、公正価値に基づいているとも言えない。その理由は次のとおりである。

- 市場関連以外の前提（ほとんどの保険数理的前提）はまだ事業体固有のものであり、市場統合的とは言えない。
- MCEV には、暗黙のリスクマージンである資本コストへの引き当てが含まれているものの、リスクマージンに対する明示的な言及がない。そのため、完全なリスク調整後の報告とは言えない。
- MCEV は資本水準および資本コストを決定するために内部モデルを使用している。MCEV の下では、リスクを引き受ける投資家の対価は通常、適切な資本水準に適用される資本コスト率を用いて算定される。この対価は、他の費用と何ら変わらないコストである。多くの企業は、適正な資本水準を決定するために、エコノミック・キャピタルに関する内部的な推定値ではなく、望ましい信用格付けを目標とする外部の格付機関のモデルや規制資本要件に依拠している。それらの資本モデルは商品の内在するリスクの評価に根ざしているものの、概して、商品ごとに異なることのない「平均的」要因を用いており、評価対象となる事業に固有のリスクを反映していない可能性がある。加えて、資本コスト率は通常、会社固有の目標値と企業自身の資本構成に基づいている。外部の投資家の期待との整合性の度合いはさまざまである。MCEV は、特定のリスクに関する市場の見方であるエコノミック・キャピタル比率を使用する代わりに、通常は、平均的要因に基づく、リスクに関する保険者の見方を使用している。
- MCEV の下では、投資リターンと割引率はいずれもリスクフリーの利回り（例えば、スワップレート）である。MCEV の枠組みでは基本的に、資産の側でパフォーマンスリスクを全面的に織り込むことを促す一方で、負債については、パフォーマンスリスクを反映しないように作用する。実際上、このことは、基となる収益の源泉（または価値創出）が投資収益に依拠している企業に不利益をもたらす。

保険者は全般的に、保険引受と投資という2つの別個の事業活動間でリスクテイクとリターンをどのように定量化するかという難題に直面している。1つの見方として、保険引受を、保険料または手数料の徴収を通じた資金調達手段としてとらえることができる。次に、保険会社はこの資金を使って、戦略的・戦術的投資活動を通じて利益を生み出す。保険引受では、事業体のリスク調整後資本コストを下回るコストで資金を調達することによって価値が創出される。場合によっては、そのコストがマイナスになる（つまり、保険引受利益が生み出される）こともある。保険引受活動に組み込まれている主要リスクには、保険金支払プロセスのほか保険引受を支える企業の業務におけるシステムチックな変動と大規模災害による変動とがある。投資では、ベンチマークのリターンを上回ることによって価値が創出される。資金管理における主要リスクは主に、信用リスク、ALM リスク、流動性リスク、業務（コンプライアンスを含む）リスクおよび株式市場のボラティリティである。この2つの異なる機能のリスクを基準として付加価値を測定することによって、経営者の意思決定が著しく強化され、企業の透明性が著しく高められる。これこそまさに経済的評価の「核心」をなすものである。

経済価値ベースの貸借対照表

保険会社の貸借対照表は基本的に、今日の環境下における会社の価値創出状況を示すものである。保険者は、報酬（保険料または手数料）を対価として、将来損失が発生したときの「約束」を提供することによって保険契約者と契約を締結している。このような観点からすれば、保険者は、将来の返済が一定の事象を条件としているという点を除き、保険契約者から金員を「借り入れる」ことによって貸借対照表の資金を調達していると言える。もう1つの資金調達源は、株主から調達する資本である。

資産に関する経済価値ベースの見方

資産に関する経済価値ベースの見方は、保険者が保険契約者および株主という異なる源泉から調達した資金の市場価値を表したものである。このような経済価値ベースの見方には、米国会計基準またはIFRSに基づくのれんなどの無形資産は含まれない。資産管理者は、負債のキャッシュフローまたは主要な特性を複製する複製ポートフォリオを構築することによって設定されるベンチマークを上回ることによって価値を付加する（複製ポートフォリオに関する詳しい背景情報については付属資料6を参照）。

負債に関する経済価値ベースの見方

負債に関する経済価値ベースの見方は、保険債務の市場価値を表したものである。重要な組込オプションを含まない事業では、この経済価値ベースの見方では決定論的なシナリオに基づいて負債を評価する。重要な組込オプションを含む事業では、この経済価値ベースの見方は金融市場のオプション評価方法に合致する。市場評価法では、事業体固有の仮定を使用せざるをえないこともあるが、可能な限り市場のインプットを使用すべきである。

エコノミック・キャピタル

保険者の資本水準は保険者が晒されているリスクによって決定される。保険業界にはリスクベース資本に関して多数の考え方がある。過去においては、リスクベース資本は規制要件によって、あるいは格付機関のモデルに基づく目標格付を使用することによって決定された。規制資本と格付機関のモデルに基づく資本には経験則に基づいた何らかの関連性がある。例えば、米国で用いられる350%というリスクベース資本（RBC）比率は、一部の生命保険商品に対するスタンダード・アンド・プアーズ（S&P）の「AA」の格付けにほぼ相当する。近年、保険業界は、事業体固有のリスクに従って会社の資本水準を定量化するというエコノミック・キャピタルの考え方を積極的に検討し、導入してきた。エコノミック・キャピタルを定量化する方法として最も広く行われているのは、次のようなボトムアップアプローチである。

1. ある種のリスク（信用リスク、株価変動リスク、保険リスクおよび／またはオペレーショナルリスクなど）は、株式パフォーマンス、金利、死亡率または契約者行動に関する仮定といった数個の主要リスクファクターにショックを与えることによって、事業部門レベルでモデル化する。全般的に、ストレステストの実施のために確率論的な経済シナリオが提供される。
2. さまざまなリスクをまとめた後、全社的なレベルで分散効果を考慮する。エコノミック・キャピタルの水準を決定する際の最も一般的な定義は、保険会社が12カ月以内に99.5%の確率で発生するすべての損失を吸収することのできるはずの資本水準というものである。このVaRの尺度は、欧州連合（EU）で採用が予定されるソルベンシーIIの制度、現行の

英国の制度、およびオーストラリアで使用されている。

エコノミック・キャピタルに対してどのようなアプローチがとられるとしても、現在行われているエコノミック・キャピタルのモデル化の実務は、リスクに関する経営者の見解に対応するものとなっている。広義では、保険者がバランスシートおよび資本基盤をどのようにとらえることができるかに関して、次のような2つの基本理念が存在する。

1. エコノミック・キャピタルは、重大な経済的ショックや保険引受のショックが生じて、将来の債務に対処して、会社に十分な資本を維持するためのものである。これはエコノミック・キャピタルに関する「負債のランオフ」の見解と呼ばれる。エコノミック・キャピタルに関するこの見解は、代替的なシナリオの下で将来の債務を履行する保険会社の能力を測定するものであり、総じて米国の規制当局が選好するアプローチである。
2. エコノミック・キャピタルは、事業に組み込まれたリスクについて市場参加者を補償するものである。これは、いわゆるエコノミック・キャピタルに関する「出口価値」の見解であり、投資家にとって利用可能な（リスク調整後ベースの）資金、あるいは分かりやすく言えば、保険会社にどの程度の資本があれば、投資家が余分なコストを支払わないでその事業を買ってくれるかを示す資本水準を表している。

エコノミック・キャピタルの調達

保険会社のバランスシート上の資本を調達する方法を検討するのは難しい課題である。普通の上場企業にとって、資本の主要な源泉として次の2つがある。

1. 株主資本による資本調達
2. 債務発行による負債性資本調達

言うまでもなく、企業にとっては株式による資本調達を選んだ方が高コストになる。その一方で、株式による資本調達は借入れよりも安全である。エコノミック・キャピタルを設定する目的は、企業にとって十分な資本基盤の水準を確保することにある。借入れによって資本を調達した場合には、必然的に企業のレバレッジが上昇し、それに伴い企業のリスクが高まる。一方、保険会社のように資本集約的な事業では、株式によって資本を調達すると、特に株式資本が入手困難だったり高コストだったりした場合、パフォーマンスが低下する。一部の論者は、エコノミック・キャピタルは、その事業でどれほどの自己資本が必要かを定義するものであり、債務はエコノミック・キャピタルと規制資本間の相違など、エコノミック・キャピタルを超える資本の必要性を賄うために使用すべきであるとコメントしている。¹³

また、資本は、サープラスノート、劣後債務、クレジットファシリティ、あるいは他の形態の条件付資本といった「ソフト資本」の源泉から調達することもできる。それらは総じて、株式に比べて「より低コスト」の資本の源泉である。とはいえ、リスクプロファイルや契約の特徴次第では、それらの資本の源泉も、特にエコノミック・キャピタルが適正な水準にない場合には、追加的なリスクを生み出しかねない。

¹³ Rubin, Lockerman, Shi, and Tills, "Economic Measurement of Insurance Liabilities: The Risk and Capital Perspective (保険負債の経済的測定：リスクおよび資本の観点から)", 保険数理実務フォーラム、米国アクチュアリー会、2009年。

経済価値ベースの損益計算書

損益計算書に関する経済価値ベースの見方は、保険の背後にある経済状態をとらえようとするものである。理論的には、そこには経済価値ベースの貸借対照表の変動が正確に反映され、(価値を付加したり破壊したりするさまざまな活動を通じた)収益源が明瞭に識別されているはずである。

損益計算書に関する経済価値ベースの見方の中心をなすのは、収益の実際の源泉の識別である。保険事業の収益源としては次のものが考えられる (がそれに限らない)。

- 新契約の販売時の利益
- 保険契約者の非効率性をとらえた経済地代 (訳注: 経済学用語で、ここでは保険者の利益)
- 独占販売による価値創出
- 資本コストを下回る (新規保険契約の) 販売コスト
 - 実績の変動 (例えば、死亡率、罹患率、スプレッド、費用、租税など)
 - リスクマージンの解放・増加
 - 前提の変動およびモデルの変動
- フリクショナルコストの低減 (リスク管理、資本計画、取引などの活動による)
- 自己勘定による投資活動およびトレーディング活動におけるベンチマークのアウトパフォーマンス (リスク調整後)。投資スプレッドの源泉としては次のものが考えられる。
 - 資産配分および銘柄選択を通じた、トレーディングによる真の意味でのアウトパフォーマンス
 - レバレッジの増大に基づく利益
 - 意図的な ALM ミスマッチおよびヘッジの非効率性
 - 株主のプットオプションの価格変動 (すなわち、債権者をリスクに晒すことによって価値が創出されることがある。例えば、取引相手が締結した条件付資本の保険者のインザマネーの幅が所定の条件の下で広がる場合)。

6.3 規制に基づくリスク測定

6.3.1 はじめに

CAREには、適用される保守的な規制上の基準に関する考慮が含まれる。多くの管轄区域では、保守的な基準は、技術的引当金 (準備金) および必要資本要件のどちらについても、極めて入念に検討されたリスクベースの価値へと移行してきた。しかし、保守的な基準が適正なリスク評価に基づいているか否かにかかわらず、それらの基準に関する考慮は必要である。CAREには、リスクまたは評価対象企業に関する規制上の基準を、当該企業の内部的な資本評価と比較したステートメントを記載することができる。規制上の基準が企業の内部的な資本評価を上回る状況に加えて、リスクについて、規制上の基準が企業の評価を大幅に下回る状況が明瞭に識別される。CARE 報告書には、そのような状況が生じた場合の各状況に関する適切な警告が記載されることになる。

リスクに関連する規制上の基準が自社の評価を大幅に上回っている場合、そうしたリスクをとっている企業は、意思決定に際して規制上の基準を無視することを選択してもよい。一方、規制上の基準がリスクに関する他の評価を大幅に下回っている場合は、そうしたリスクをとっている企業はしばしば、意思決定の基礎をその「公式の」基準に置きたいという誘惑に駆られる。第1のタイプの企業は、リターンが超過規制資本のコストを反映していないという理由で、最終的に、規制当局が不十分とみなす水準の資本を保有することになるであろう。第2のタイプの企業は、

結局、事態の不意打ちによって思い知らされることになる。そうした自覚が生じる事態としては、短期的にはほとんど起こりえないが（低頻度）、長期的には避けられない（重大な結果）大規模なランダムな損失が発生した場合や、外部環境が突然変化した場合があり、あるいは、企業が対応の準備ができていない、より合理的な水準へと規制上の基準が突然引き上げられた場合さえ含まれる。

CARE 報告書で考慮すべきもう 1 つの重要な要素は、大規模な損失の「その後で」、規制上の基準がどのように適用されるかということである。時には、規制上の基準が、損失前の基準を満たすまで資本を補填するために以前より大きな資本金額を要求したことから、不利なシナリオが一層厳しくなるという状況が生じた。このような「デアフター（事態発生後）」の分析も CARE 報告書に含まれることがある。

また、規制の存在それ自体がリスクとなることも認識しておく必要がある。このセクションでは規制上のリスク尺度を取り上げる。規制それ自体が不確実性および競争上の優位性（劣位性）を引き起こすことがあるという事実は、別個の問題であり、規制によって引き起こされるリスクの一部は付属資料 3 に列挙されている。

6.3.2 ソルベンシー資本の枠組みの要約

このセクションでは、世界の主な規制上の基準について説明する。主な基準としては、RBC（リスクベース資本）、MCCSR（最低継続資本および剰余金要件）、バーゼル II、ソルベンシーII、国際的格付機関（民間企業であるにもかかわらず事実上の規制基準）、国際会計基準、GAAP（一般会計原則）および SAP（法定会計原則）がある。RBC は、保険会社の資本充実度のモニタリングを目的として米国で使用されている。MCCSR は、保険会社のソルベンシーの規制を目的としてカナダで使用されており、RBC に類似している。バーゼル II は欧州連合で使用されているほか、米国では大手銀行を対象に使われており、向こう数年内には銀行規制の世界標準になると思われる。ソルベンシーII は、欧州連合の保険会社を対象としたソルベンシー（支払能力）に関する基準である。AM ベスト、フィッチ、ムーディーズ、スタンダード・アンド・プアーズなどの格付機関は、世界中の金融機関のほか、各国政府についてさえその安定性を評価するために世界で利用されている。それらの民間企業は、いかなる国または規制団体とも提携していない。それにもかかわらず、金融企業は、それらの機関による自身の格付けが、取締役会が目標としたり、株主が要求したりする水準となるように多大な時間と資金を投入している。

規制資本要件は、残念なことに、個々の国または国から成るグループに固有のものである。本報告書では、バーゼル II およびソルベンシーII のように、国際的基準として登場した要件も取り上げた。本報告書の将来のバージョンでは、インド、オーストラリア、中国など、さらに別の国に固有の規制を取り上げる可能性もある。

本報告書で概要を述べたソルベンシー規制の基準について、その要約を下表に示した。

規制基準	生命 保険	健康 保険	損害 保険	年金	銀行	投資 会社	実施国
RBC (リスクベース資本)	x	x	x				米国のみ
MCCSR	x	x	x				カナダのみ
ソルベンシーII	x	x	x				EU
バーゼル II					x	x	EU、米国の中核銀行 ¹⁴ その他 ¹⁵
格付機関 ¹⁶	x	x	x	x	x	x	世界各国

6.3.3 ソルベンシー基準

以下では、主要な規制環境および主要な金融分野に関するソルベンシーや信用力の基準を列挙している。規制当局にとって主な焦点はソルベンシーにある。他の重要な規制分野としては、消費者にとっての購入しやすさや市場行動がある。しかし、支払不能・債務不履行のリスクが、規制当局がリスク尺度を策定した分野の1つになっているという事実を踏まえて、ソルベンシー以外の論点は今回は取り上げていない。

支払不能は通常、負債が資産を超えているという事実によって定義されているが、株式会社に関して考えられる別の尺度としては、投資不適格の格付けの付与が挙げられる。企業が格付機関によって「投資不適格」と分類された場合、死のスパイラルと呼ばれる現象が起きる。つまり多くの場合、信用力の低下に伴って資本市場における資金調達コストが上昇するとともに、保険契約の販売の困難性が増す（つまり、保険契約者からの資金調達コストの上昇）。すると、財務格付けがさらに引き下げられる結果となりうる。付属資料4には、以下の枠組みにおけるソルベンシー基準が詳細に示されている。

- 米国における保険会社のリスクベース資本
- カナダにおける保険会社の最低継続資本および剰余金要件
- 欧州連合における保険会社のソルベンシーII基準（未発効）
- 欧州連合における銀行のバーゼルII基準
- 格付機関のシステム
- その他のシステム

6.4 短期リスク vs 長期リスク

リスクの発現はさまざまな時間軸で生じる。場合によって、その発現が突然の事象として認識されることもあるし、別の場合には、発現したリスクが実際にリスクと認識されるまでに長い時間を要することもある。前者の場合には、外部状況が短期間のうちに急激に変化することによって

¹⁴ 米国の中核銀行とは、連結ベースの総資産（銀行持株会社の保険引受子会社が保有する資産を除く）が2,500億ドル以上か、連結ベースのバランスシート上の海外エクスポージャー総額が100億ドル以上の銀行をいう。

¹⁵ IMF（国際通貨基金）の刊行物によれば、100カ国超がバーゼルIIの導入に取り組んでいる。もっとも、その導入は時期がさまざまであり、その一貫性のレベルも様々である。

¹⁶ 格付機関にはスタンダード・アンド・プアーズ、フィッチ、ムーディーズ、ベストが含まれる。私募投資ファンドにどの程度格付機関の基準が適用されるかは不明である。

ネガティブな事象が引き起こされる。そのため、この種のリスクは短期リスクと称される。後者の場合には、外部状況の緩やかな変化が、リスクの発現と呼ばれる、ネガティブな結果をもたらす。そのため、この種のリスクは長期リスクと称される。

短期リスクには次のようなものがある。

- 気象現象（暴風雨、雹（ひょう））
- 大規模自然災害（洪水、地震）
- 事故
- 人為的な大規模災害
- 短期の潜伏期間を有するパンデミック（例えば、インフルエンザ）

長期リスクには次のようなものがある。

- 気候変動
- 長寿リスク（年金の）
- 長期の潜伏期間を有するパンデミック（例えば、AIDS、クロイツフェルト・ヤコブ病）
- 環境汚染

短期リスクが発現した場合、たとえ損害額は保険金の査定局面において決定されていくとしても、損害が発生したという事実は速やかに認識される。一例を挙げれば、工場に火災が発生した場合、再建設の価格と事業中断の費用を定量化することができる。

長期リスクの場合には、発現は緩やかに進む。したがって、その影響全体を確実に表すことができるようになるまでに、何年も、何十年も、あるいは何百年もの歳月を要する場合もある。例としては、医療分野の技術革新によって、寿命が伸びたことが挙げられる。その結果、年金の支払負担が増大した。いつになったらその真の分布を知ることができるだろうか、また、いつになったら寿命の伸びが止まるのだろうか。

さまざまな目的のために、すべてのリスクの価値を同一の計測期間に基づいて決定するための基準が設けられるようになった。それぞれのエクスポージャー期間全体にわたって評価されたリスクの評価価値を組み合わせるのは問題が多いことから、これは極めて有効な手法と言える。最も広く使用されている標準的期間は1年である。1年は欧州のソルベンシーIIで使用されているほか、他の地域でも多くの企業が採用している。

1年より長いエクスポージャー期間を有するリスクを1年で評価するためには、リスクの期末価値の定義が非常に重要になる。欧州のCROフォーラム（最高リスク管理責任者フォーラム）は、市場価値または市場整合的価値を期末価値とすべきことを勧告している。そのようにすれば、1年の期末を超える将来のリスクエクスポージャーが反映されることになる。

この手法には幾つかの利点がある一方で、幾つかの問題もある。第1に、この尺度はリスクの発現全体をとらえていないため、エクスポージャーが長期にわたるリスクが過小評価される可能性がある。そうした過小表示によって、この尺度は、保険者が、問題がずっと後になって発現する商品を次第に志向するようになる傾向を助長するであろう。第2に、（引用文献）で指摘されているように、このプロセスは明らかに、市場で取引されるリスクの市場価値に生じる公算の大きい変動を考慮することさえしておらず、また、市場で取引できないリスクを整合的に取り扱っていない。このプロセスは、リスクの市場価額に含まれる2つの構成要素を適切に扱っていない可能性がある。2つの構成要素の1つは、リスク水準に関する市場の見方であり、もう1つは、需給に基づく変動である。市場で取引されるリスクに関する上述のプロセスは、マージンのうち需給に関する部分の完全な引当を必ずしも要求していない。それに加え、市場で取引できないリスクの決定にあたって、需給に基づいた変動の引当は行われない。こうしたことが原因で、市場で取引できないリスクの方が、市場で取引されるリスクよりもリスク評価が安定しているという結果になる。そのため、市場で取引できないリスクに対する選好が強くなる可能性がある。以上を

要約すれば、計測期間を1年とする手順に伴う危険性は、企業が短期的な市場で取引されるリスクよりも長期的な市場で取引できないリスクを重視することを助長することになる点にある。

6.5 既知リスク vs 新興リスク

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。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のみが、運の要素が入り込む余地のないゲームである。それ以外のすべての状況は、程度の違いはあれ、何らかのナイトの不確実性を伴う。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色彩スペクトルのどこかに位置すると見るのが理に適っている。確実性の側の一方の端には、運の要素が入り込む余地のないゲームという、完全に既知の損失分布が存在する。その隣には、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、信頼性をもって将来の損失分布を予測することが十分であることも、そうでないこともある、過去の実績が少ないか多様なリスクが位置する。不確実性の側の端の直前に位置するのは、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。最後に、最も端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、アクチュアリーは、リスク評価という点で、各リスクが不確実性のスペクトラムのどこに位置するかに関する意見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。

新興リスクとは、損害規模が知られていないか、（もっと一般的なものは）頻度が知られていないリスクをいう。頻度や損害規模が不確実な理由としては、1)その事象がかつて発生したことがない、2)その事象の頻度が極めて低いために、頻度分布を形成するための信頼できる統計データが収集できない、あるいは、3)世界の社会的・経済的枠組みの変化が原因でその事象が発生した（この状況はしばしば「パラダイムシフト」と呼ばれる）、などを挙げることができる。実際には、第2の理由と第3の理由は重なって起きることが多く、過去に何らかの事象が発生している可能性があるものの、環境が変化して過去のデータの適合性が低下したために、実績のプールがわずかしかないという状況が生じる。

ナシーム・ニコラス・タレブが2007年の著作『ブラックスワン』で新造語として用いた「ブラックスワン・リスク」は、新興リスクと似ているが同じではない。ブラックスワン・リスクは、前もって全く予想されていなかった、非常にネガティブな事象をいう。大規模なインフルエンザのパンデミックのような事象は、頻度は未知なものの予想はされているためブラックスワンとして分類することはできないであろう。そうしたパンデミックは「新興リスク」として分類することが正しいと思われる。

新興リスクを評価するためには数多くの技法がある。そうした技法には、シナリオ分析、デルファイ法、モンテカルロ・モデリングなどがある。

- ・**シナリオ分析**：シナリオ分析では、特定の一連の状況が発生したと宣言され、それらの状況の結末が作成される。過去のデータが欠けている場合は、通常、専門家の意見に基づいてシナリオの範囲とその影響を指定する。シナリオは、リスクについて考えられる結果の範囲を示したものである。分析をさらに進めて、シナリオに確率を付与することもある。十分に広範囲にわたるシナリオが作成され、そのそれぞれに頻度と損害規模の評価が付与された場合には、モンテカルロ・モデリングの実行が可能になる。

- ・**デルファイ法**：デルファイ法は、グループの判断は個人の判断よりも有効性が高いという仮定に基づいて専門家の意見を引き出すという方法である。独立した専門家または管理者のグループが、事象の蓋然性と影響に関する推定を行うよう求められる。専門家たちは数ラウンドにわたるアンケートに答える。それぞれのラウンドの後で、進行役が、前回ラウンドにおける専門家の予想の要約とともに、専門家が示した判断の根拠を提供する。専門家は、グループの他のメンバーが以前のラウンドで述べた定量的な回答および定性的な回答のどちらも考慮に入れるよう促される。目的は、このプロセスの過程でグループが次第に意見を統一し、その統一意見が、根底にある真の答えに近くなるようにすることにある。
- ・**モンテカルロ・モデリング**：頻度と損害規模は未知だが、それらの値の範囲が推定できる場合には、頻度と損害規模に分布を割り当ててシミュレーションを実行し、潜在的な損失の範囲に関する知見を得ることが可能となる。アクチュアリーは確実性を好むが、時には、ほとんど知られていない事象に関する知見を得ることが必要となることがあり、その目的でモデルを利用することができる。モンテカルロ・モデリングでは一連のシミュレーションが生み出され、そのシミュレーションを検討することによって、損失の範囲と発生頻度を評価することが可能となる。

モンテカルロ・モデルの追加的インプットとして、変数間の従属関係がある（このインプットを選択しない場合、暗黙のうちに変数が相互に独立していることを選択することになる）。これは、リスク評価者がリスク・スケール上の「新興」の側の端に立つ公算が最も大きく、前提が最も大きく判断に依拠する公算が大きい分野である。

損害保険からの事例を示せば、この技法は、複数の拠点をもつ大手事業体が、テロ攻撃など、頻度および損害規模が未知の事象を生き延びる能力の評価のために使用することができる。テロ攻撃をモデル化する場合、損害規模は、労働者の補償、傷害、および物的損害を含めたモデル化がなされるであろう。割り当てられる頻度分布は、例えば、拠点ごとに異なり、最も近いテロ攻撃の目標と思われる地点からの距離に反比例すると考えられる。

もう 1 つの例として、銀行のオペレーショナルリスクの定量的モデルが挙げられる。発生頻度が高い場合には、内部的・外部的な損失データが利用できるはずである（すなわち、スペクトル上の「既知」の端の方に近い状況）。発生頻度が低い場合には、データが利用不可能か、適合性が低い公算が大きい（つまり、スペクトル上の「新興」の端の方に近い状況）。発生頻度が低い場合には、頻度と損害規模の両方を出力するシナリオ分析を使用する。その 2 つを組み合わせるとモンテカルロ・モデリングを実行することにより、作成された分布のさまざまな点を検証することが可能となる。

ここで特に重要なことは、未知の頻度と損害規模の分布を用いたシミュレーションによって導き出された確率は不確実性が極めて高いことを伝えることである。このことが特によく当てはまるのは、外挿の影響によってモデル化の前提の誤りが増幅されることのある、新興の事象を検討する場合である。

しかしながら、経営者およびリスク管理者は、モンテカルロ法に伴うモデルリスク、つまり、そのモデルが設計者以外に誰も理解できないブラックボックスに転じるリスクが高まる可能性も評価する必要がある。モンテカルロ法のツールは時として、第三者の商業ベンダーから購入され、利用者が内部のモデルアルゴリズムを全く知ることができないことがあり、その場合にはそうした評価が重要となる。

6.6 頻発リスク（収益のボラティリティ）vs 重大リスク（ソルベンシー）

6.6.1 概要

保険者は、保険商品および保障可能な事象を高頻度・小規模損害と低頻度・大規模損害という 2 つのグループに分ける傾向がある。高頻度・小規模損害の事象については大数の法則が極めてよく当てはまるため、プール化された損失の期待値の予測可能性が非常に高くなる。低頻度・大規模損害についてもやはり大数の法則が当てはまるものの、「大数」に相当する事象が発生するには何十年、あるいは何百年もの期間を要することがある。絶えず変化する事業環境と経営の時間軸を併せて考えてみれば、そうした極端な事象については、大数の法則の適合性が極めて低くなる。低頻度・大規模損害の事象については保険者がその統計分布を決定できない場合が多くあり、その結果、モデルは問題が多いものとなり、保険者は今日広く「ブラックスワン・リスク」と呼ばれるリスクに晒されることになる。

例えば（再）保険の購入などのさまざまなリスク軽減技法によって、事象の経済価値の予測可能性を高めること（リスクを低減させること）が可能である。それによって、予測不能な損失事象が保険リスクから信用リスクに転化される。逆に、一定の価値を超える損失部分を引き受ける（再）保険会社は、大きな予測不能性あるいはリスクを負担することになる。再保険会社は、そうしたリスクの多様なポートフォリオを引き受けることによって、幾つかの低頻度・大規模損害のリスクが同一の保険引受期間内に発生することは極めて少ないという前提に基づいて、分散化を通じて自身のリスクを管理しようとする。

では、「低頻度・小規模損害」および「高頻度・大規模損害」についてはどのようなことが言えるだろうか。低頻度・小規模損害のリスクは低リスクのため、さほど関心を引かない。通常、その種の事象については自家保険をかける方が経済的である。このことに対する例外の 1 つは大規模な医療保障（例えば、米国における HMO¹⁷ の保障）であり、そうした保障では、保険業者は、比較的 low 頻度で高コストの保険金請求の影響を軽減するために、予防や早期発見という低コストの手続を奨励することがより効率的と考えている。しかしながら、低頻度・小規模損害事象間の相関が高い場合には、そのリスクは、実際上は低頻度・大規模損害リスクに近くなることもある。

高頻度・大規模損害リスクは稀であり、そうしたリスクについては保険以外の形態によるリスク軽減の方が適切である公算が大きい。そうしたリスクの例としては、フロリダ州のハリケーンリスクや氾濫原に建てられた住宅の洪水リスクがある。保険者は当然ながら、政府の介入がない限り、高頻度で大規模な損失が生じる状況、つまり、頻度と損害規模の積が、保険契約者が支払う用意のある保険料で保険者が損害を賄う能力を超えるような状況を回避するであろう。

高頻度・小規模損害の事象の例としては次のようなものがある。

1. 自家用乗用車車両保険
2. 住宅所有者向け損害保険（海岸・地震頻発地・大規模災害頻発地以外の地域）
3. 診療費の出来高払制（FFS）¹⁸

¹⁷ 「Health Management Organization : (HMO) とは、任意保険であり、加入者に基本的および補助的な健康維持と治療のサービスを提供する団体医療保障制度の一種である。加入者は、受けるサービスの金額や種類とは無関係に定められた固定の期間料金を前払いする。HMO は、入院や手術を含む診断・治療サービスに加えて、デンタルケア、メンタルケア、アイケアなどの補助サービス、および医薬品処方を提供する場合も多い。1973 年米国公衆衛生法第 XIII 編に基づいて、HMO の設立に対して連邦政府の財政支援が提供されることになった。（モスビー医学事典、第 8 版の定義による）。

¹⁸ 診療費の出来高払制とは、医師およびその他の医療提供者が、外来診療、検査、医療処置、またはその他の医療サービスのそれぞれについて報酬を受け取るものである。

低頻度・大規模損害の例としては次のようなものがある。

1. ハリケーンや地震による損害
2. 高齢者以外の年齢層を対象とした、保険金が極めて高額な生命保険契約
3. 取締役・役員賠償責任保険の保険金請求
4. テロリズム

上記の例は主に損害保険の例であり、最大の潜在的損失は数百万ドルから数十億ドルに及ぶことがある。数百万ドルを限度とする生命保険商品も低頻度・大規模損害のリストの中に含まれるであろう。

物的損害を補償する自動車保険は、高頻度・小規模損害リスクの例として最もよく引き合いに出されるものの1つである。実際、大数の法則によって予測可能性が極めて高いため、多くの車両を抱える企業は、保険を購入するよりも自家保険をかける方を選択することが多い。

頻発リスク vs 重大リスクという用語を時々耳にすることがある。頻発リスクとは、規則的に生じる比較的影響の小さい事象に起因する不確実性を指すと言える。重大リスクとは全般的に、大規模自然災害のような影響の大きい事象を指し、企業にとってソルベンシーの問題を引き起こす恐れがある。頻発リスクと重大リスクはどちらも企業を破綻に追い込む可能性がある。しかしながら、現在広く行われているリスク管理実務の多くは頻発リスクに焦点を合わせている。それは、重大リスクの重要性が低いからではなく、単に、重大リスクの測定と軽減が極めて困難であるからにすぎない。だが通常、ソルベンシーの問題を引き起こす可能性が大きいのは低頻度・大規模損害のリスクである。重大リスクの測定が難しいことから、競争が激化すると、競合する各社は重大リスクに対する十分な資本を保有しなくなってしまうことがある。CARE 報告書では、この2つのリスクを取り上げる必要がある。

低頻度・大規模損害の事象は次のような多くの点で、よりリスクが高い。

- 変動係数がより高い
- 支払不能のリスクがより大きい
- 経営者にとって、より理解しづらい
- リスクを正確に定量化するために、数年の実績、あるいは恐らくは数十年の実績でさえ不十分なことがある
- 一般の人々にとって、より理解しづらい（その結果、政治的圧力がかかる可能性がある）
- 保守的すぎるとして経営者が却下する可能性がある

低頻度・大規模損害の事象に関連するリスクを定量化する1つの方法は、それをモデル化することである。しかしながら、CARE 報告書では、そのモデルは発生する可能性がある事象の描写であって、判断に代わるものではないことを明らかにするのがよい。代替的な手法としては、(デルファイ法のような) 未来志向の方法を利用する。この方法では経営トップが、悪化する可能性がある事柄、その理由、考えられる財務上の影響を想像し、その情報を他の経営トップと共有する。それらの経営トップは、網羅的なリストを用いて、どのリスクにより入念に注意を払う必要があるかに関する優先順位の設定に取り組む。

頻度と損害規模に関する詳しい背景情報については付属資料 2 を参照のこと。

6.6.2 CARE 報告書の記載事項

リスクの定量化に向けた最初のステップは、適用可能な場合には、リスクに頻度と損害規模を割り当てることである。これは過去のデータを用いて経験的に行うこともできるし、判断に依拠して行うこともできる。普通は、利用可能なデータに基づく実証的分析を出発点とすべきであるが、それと同時に、常に専門的判断も使用すべきである。CARE 報告書では、実証的分析で使用され

た統計データは、将来の世界とは異なる可能性のある過去の世界で展開されたものであることを認識するとよい。さらに、一定範囲の頻度と一定範囲の損害規模を割り当てるべきである。事業体が破綻する原因となるのは概して、期待値としての損害規模ではなく、50年に1度か、100年に1度の、混乱を引き起こす事象である。危機を引き起こす可能性があるもう1つのシナリオは、予想以上の損害規模と予想以上の頻度が重なった場合である。この例としては、2つのハリケーンが続けて襲来する事態が挙げられる。

頻度を1年当たりまたは1カ月当たりの発生数で示すのは自然であるが、事業体は成長したり、縮小したり、あるいはそれ以外の形で変化しているため、この種のデータは誤解を招きやすい。頻度は、自動車の台数、平方フィート、従業員数、収益、利益、販売数などの「エクスポージャーベース」で示すのが最も適切である。

20年に1回発生する損失は95パーセントイルの損失と呼ばれる。100年に1回発生する損失は99パーセントイルの損失と呼ばれる。企業の多くの実務家は、95パーセントイルや99パーセントイルの損失を想定するのは、良く言っても極めて困難、悪く言えば行きすぎで非合理的であると感じている。成功したビジネスマン、特に起業家がおおむね楽観主義者であるという前提からすれば、これは理解できないことではない。だが、数十年のスパンを生き抜こうとする企業は、最低でも95パーセントイルや99パーセントイルの損失を考慮しなければならない。その理由は、次のものを含めたくさんある。

- 事業体は複数のリスクに晒されている。それらのリスクの1つ1つは一定範囲の損害規模を有している。事業体が晒されているリスクの数が多ければ、そのうちの最低1つが95パーセントイルや99パーセントイルの損失を引き起こす確率は、それだけ高くなる。どのリスクが大きな損害を引き起こすかを前もって予測することはできない。ある事業体が5つの異なるそれぞれ独立したリスクに晒されているとした場合、少なくともそのうちの1つが、次の20年以内に95パーセントイルの損失を引き起こす確率は99.6%である。また、少なくともそのうちの1つが、次の20年以内に99パーセントイルの損失を引き起こす確率は63%である。
- 事象の発生頻度の決定に用いられる専門家の判断は完全なものではない。したがって、専門家が100年に1度と分類した場合でも、実際には25年に1度の事象かもしれない。こうしたことが起きる理由は、100年ごとに1回、あるいは20年ごとに1回という再現の頻度および損害規模を決定するためのデータが極めて限定されているために、どのような推定値にも大きな不確実性が伴うことにある。第2の理由は、時として、モデル作成者が提供する予想損失を引き下げようとする政治的圧力が多方面からかかる場合があるということである。最後の、だが決して軽んじられない理由は、頻度や損害規模の分布には時間経過に伴う構造的変化（パラダイムシフト）が生じることがあり、その変化は限定的なデータでは認識困難な場合があるということである。だからこそ、金融機関にとっては、たとえリスク管理者が損失事象に確率を付与することができないとしても、「最悪のシナリオ」を策定し、それに従って徹底的なストレステストを実施する能力を構築することが必要不可欠となる。

6.7 単独の視点 vs 全体的リスクポートフォリオ

CAREには、単独ベースで、および事業体のリスクポートフォリオ全体の一部としてとらえられた各リスクの評価が反映される。それは、事業体のリスク管理者は、リスク管理、リスクの価格設定、リスクベースのパフォーマンス測定およびリスク運営のために、どちらの情報も知る必要があるからである。この2つの基準による価値の差異は、分散効果と呼ばれる。分散効果については以下で詳しく説明する。リスク管理者はまた、この2つの数値を知ることによって、総合

的なリスク水準および資本充実度がビジネスライン間の相互依存関係に左右される度合いを把握することができる。このことが重要なのは、相互依存関係の前提が、それを裏付ける極めて限定的な量のデータによって形成されると同時に、市場状況の変化につれてその前提も変化する可能性があるからである。

戦略的リスク管理の観点からすれば、リスクに関する単独の視点とポートフォリオの視点はリスク管理における2つの異なる理念を表す。単独の視点はリスクに関する典型的なボトムアップの視点であり、そこでは、リスク管理者は個々のリスクファクターを個別的なリスクの「セル」を出発点として診断する。次に、リスク管理はそれらのリスクを総合して分散効果を反映し、企業のリスクエクスポージャーに関するより大局的な見方を導き出す必要がある。一方、リスクに関するポートフォリオの視点は、リスクに関するトップダウンの視点に対応する。リスクに関するポートフォリオの視点が目指す最終目的は、企業の貸借対照表全体に内在するリスクを明瞭に理解することにある。リスクに関するポートフォリオの視点では、個々のリスクファクターは相互に関連しているものの、企業の全体的なリスクプロファイルが、マクロ経済環境や他の外部環境について一定の観察可能な反応性をもつことが明らかになる場合がある。リスク管理者は、こうした異なる2つの視点に導かれながら、次の3つの異なるリスク管理活動を理解しなければならない。

- リスク制限（リスク・コントローリング）
- リスクの価格付け（リスク・プライシング）
- リスク運営（リスク・ステアリング）

リスク制限の場合は通常、単独ベースで各リスクに限度を設定するのがより実用的である。ただし、その限度水準は、各リスクがポートフォリオ全体のリスク水準に及ぼす影響を反映するように設定するのがよいであろう。

リスクの価格付けの場合は、単独ベースのリスク水準が市場価格を示唆することが多いことから、リスク管理者はそのリスク水準を知る必要がある。市場参加者は時として、自身のリスクポートフォリオの分散効果の金額を勘案して、単独ベースの価額よりも低い価格でリスクを引き受けることがある。リスク管理者は、単独ベースのリスクの価額から、そうした状況を示唆する価格設定を発見した場合は、そのことを CARE 報告書で明らかにすることになる。以下で説明するように、株主価値が不適切に割り当てられていることを示唆する可能性があるからである。

アクチュアリーが準備金積立リスクをレビューするときも同じ種類の分析が適用される。CARE 報告書は、単独ベースと十分に分散化されたベースでの準備金積立リスクの水準を特定する。

リスク運営は主に、分散効果の最も効果的な利用に関係する。リスク運営プロセスにとって極めて有用な情報は、単独ベースのリスクに対する分散効果の比率である。

リスク運営はまた、その分散効果が誰のものになるかにも関係している。分散化によって必要資本の金額が減額され、この減額分が単独の諸部門に配分される度合いに応じて、単独の諸部門に対して要求されるリターンも減額されることになる。株主は多角化された金融機関に投資する。それらの金融機関には分散化によるメリットがあると期待しているからである。そうでなければ、株主は単一リスクの企業から成るポートフォリオに投資し、そのポートフォリオを通じて分散化のメリットを得るであろう。この前提に立てば、株主は、より少ない投資資本額で単独ベースのリスクから成るポートフォリオと同水準のリターンが得られることを期待して、多角化された金融機関に投資しているという結論を下すことができる。分散化による利得は株主に帰属し、単独の諸部門に配分された資本は、パフォーマンス測定において減額してはならない。

分散効果

分散化は効果的なリスク管理法として長年にわたり金融機関によって利用されてきた。各リスクタイプは他のリスクタイプとさまざまな度合いで相関している。リスクエクスポージャーを統合して分散効果を組み入れることにより、ポートフォリオ全体のより適正かつ正確なリスク評価が得られる。

保険業界の観点からすれば、保険契約者は、分散化によって個々の保険契約者のリスクがプールされるため、合理的な価格で保障を購入することが可能となっている。保険会社はリスク管理の目的で再保険、ヘッジ戦略、商品の分散化、および地理的分散化などを利用している。

一般的に言って、分散効果は以下の3つのレベルで測定することができる。

1. 異なるリスクファクター（市場リスク、信用リスク、保険リスク、オペレーショナルリスクなど）間の分散化
2. 異なる商品（養老保険、変額年金保険など）間の分散化
3. 異なる地理的地域（先進国市場、新興国市場など）間の分散化

統合手法

分散効果の定量化は効果的なリスク管理にとって重要である。幾つかの「分散効果」の定量化方法を下に挙げる。

1. **統計的手法**：異なるリスクファクターに由来する値を統合するために統計的手法を用いる。
 - 相関行列 — 相関は2つの個別のリスクファクター間の線形関係の方向性を示すものである。個別に定量化されたリスクを統合して個別のリスクタイプ間の相関行列の乗算を行うという方法によって、一連のファクター間の相関係数から成る相関行列を用いて統合したリスクを計算することができる。
 - コピュラ — コピュラは、さまざまな一般的なタイプの従属関係を表示できるような形で多変量分布を作成するための一般的な方法として使用される¹⁹。コピュラは、変換された各周辺変数が一様分布となるようにして、各周辺変数の単純な変換を通じて多変量分布を作成するためのものである。コピュラ関数を用いた従属関係のモデル化は、例えば債務担保証券（CDO）やクレジット・デフォルト・スワップ（CDS）の価格設定など²⁰、財務リスク評価および保険数理的分析の応用分野で広く使用されている。
2. **構造的な手法**：相関を組み込んだシナリオにより、シナリオレベルで（すなわち、経済的シナリオとして）リスクファクターを統合する。次に、その統合シナリオに基づいて統合されたリスクの分布を生成する。

6.8 流動性リスク

流動性リスクは、継続的なキャッシュフローまたは適正な市場価格による資産売却を通じて、現金や短期的資金調達の予想外の必要性を充足する組織の能力として定義できる。保険業界の場合、数回の歴史的出来事が契機となって流動性に対するエクスポージャーに関する認識が高まった。1990年代には、保証投資契約（GIC）の流出が止まらず、また、市場金利が低下したことで、

¹⁹ Roger B. Nelsen, *An Introduction to Copulas*（コピュラ入門）, 1999, ISBN 0-387-98623-5.

²⁰ Meneguzzo, David; Walter Vecchiato (Nov 2003). "Copula sensitivity in collateralized debt obligations and basket default swaps（債務担保証券およびバスケット・債務不履行・スワップにおけるコピュラの感応度）". *Journal of Futures Markets* 24 (1): 37-70.

GICの一部の発行体に流動性の問題が生じた。そうしたエクスポージャーの特筆すべき事例としては、エグゼクティブ・ライフ、エクイタブル・ライフ、ジェネラル・アメリカンなどがあつた。2008年の金融危機では、AIGの流動性危機が「金融の地震」の注目すべき事象の1つとなつた。この事例では、AIGの格付けが引き下げられたことにより、クレジットデリバティブ・ポートフォリオに関連する契約要件に従つて支払額が増加することとなつた。

利用可能な流動性とは基本的に、必要な時点で、とりわけストレス状況下において、現金または現金に類似した証券の入手可能性をいう。利用可能な資金調達源の管理は、通常、企業の財務管理業務の中心的部分をなす。通常、長期負債を引き受ける生命保険会社のような複雑な金融機関にとっては、バランスシートの構成要素の流動性の特性を十分に理解することが必要不可欠である。流動性に関する事象は、他の一次的なリスク事象によって引き起こされる二次的な影響である場合が多い。流動性の問題は、次のような事象が引き金となつて発生することがある。

- 資産・負債の満期のミスマッチ
- 企業の信用力または財務力の格下げ
- 社会的な懸念および「取り付け騒ぎ」の可能性を高める、メディアによるネガティブな報道または一般的なうわさ
- 例えば市場価格の変動に応じてデリバティブ契約の追加担保またはレバレッジ付きポジションの追加証拠金の積み増しを求める要求
- 景気悪化や業界の衰退

流動性リスクは、突然の変化または時間経過に伴うポジションの悪化のいずれかとして出現することが多い。したがつて、資産評価（通常、パートナーシップの出資持分などの非上場資産には掛け目が適用される）または負債評価（流動性プレミアムが評価に織り込まれているかもしれない）を通じて流動性リスクをとらえようとするのは、不十分な結果に終わるであろう。たいていは、独立した別個の流動性分析が行われる。流動性分析では、一定の計測期間内での、利用可能な流動性の金額を既知および潜在的な流動性の必要金額と比較する。通常は、一定の短い計測期間（例えば、1日、1週間、1カ月、3カ月など）にわたる即時的なストレステスト・シナリオと長期的な「出血」シナリオ（例えば、1年超）をモデル化して検証する。グローバルな金融コングロマリットの場合には、各部門、各事業、および各事業展開国に固有の流動性エクスポージャーと制限事項を包括的に検討すべきである。例えば、バミューダ諸島の規制対象外の非保険子会社から1週間の期間内に配当を親会社に支払うことは可能かもしれないが、それに対して、オーストラリアの規制対象の保険子会社から配当を親会社に支払う承認を規制当局から得るためには、1年をも要するかもしれない。あるいは、別の状況として、子会社や大規模な保有不動産といった資産を売却するのに1年以上かかることがありえる。

以上のような流動性分析の実行を可能にするために必要なデータ、仕組み、統合システムの開発は、実務上簡単なことではない。だが、それは企業のリスク管理の進展にとって必須の一部をなす。

実務への導入

そうした流動性分析の実行に向けて考えられる手法としては、利用可能な流動性の源泉を検討して、その結果を、さまざまなストレステストのシナリオの下で、想定される流動性に対する需要と比較することがある。

利用可能な流動性の代表的な源泉としては次のものがある。

オンバランスシート

- 現金
- 流動性の高い市場の証券
- 不良化していない短期的な売掛金および貸付資産
- デットおよびエクイティ・ファイナンス（訳注：借入や増資による資金調達）
- 必要な時間軸内で流動化可能なその他の資産

オフバランスシート

- 保有する信用状で現金化可能なもの
- 銀行や事業提携者などの債権者が提供する資金提供枠

代表的な流動性需要としては次のものがある。

オンバランスシート

- 短期買掛金
- 短期借入負債
- 繰り延べられない経費
- 解約返戻金の支払いなど、負債に組み込まれたオプション
- 担保支払いおよび追加証拠金請求

流動性リスクの源泉および流動性の必要性の測定

流動性の源泉および必要性は、単純に、事業上・法令上の観点から見て適切なすべての時間的要素を検討することによって比較できる。例えば、保険負債は、最良推定に基づいて1カ月、3カ月、または1年の期間内に顧客への支払いが想定される金額に分割することができるであろう。その中には例えば、保険会社が保険金請求の承認から1カ月以内に支払いを完了することが法令上義務づけられている保険金支払慣行も含まれる。そうした法定の規定がない場合には、過去の支払基準を前提とすることができる。

次のステップは、さまざまなシナリオの下での流動性の源泉と必要性を検討することである。その際は、契約に組み込まれたさまざまな法的権利を考慮する必要がある。例えば、銀行の当座口座の預金はすべて、法令上1日以内に引き出すことができるのに対して、定期預金口座はそれぞれの引出制限が定められている。最悪シナリオの分析では、引き受けた契約および顧客や保険契約者に対して行った約束を踏まえた場合に発生する可能性がある、最もストレスが高まった流動性状況を検討する。保険契約の場合には、「取り付け騒ぎ」のような極度にストレスが高まった状況下における解約の権利がそこに含まれるであろう。この場合もやはり、その後、重要な複数の計測期間についてシナリオを評価することになる。最悪のケースを評価する際、この時点で通常は、さまざまなリスクタイプに関する資本の設定にあたり同一の首尾一貫した手法を維持するために、企業が表明したリスク許容度に対する確率論的な関連づけがなされる（例えば、1年という期間中に損失がXを超えないことに対する信頼水準95%）。

以上のような流動性分析に使用されるストレスシナリオは、事業上・契約上の要件によって異なる。

流動性に関するストレスシナリオ

流動性は、以下のように、さまざまな形で金融機関に影響を及ぼす。

1. 「取り付け騒ぎ」のシナリオは、債権者からの流動性の要求が突然、予想をはるかに上回る規模で発生し、所定期間内にそれらの要求に応じる企業の能力を超えてしまうものである。

2. 「出血」シナリオとは、顧客に関するリスク評価の緩やかな低下、市場における購入選好の変化、または企業に対する社会的評価の低下に起因する収益力のある勘定が緩やかに失われるといった内生的および外生的事象が原因で、金融機関の流動性ポジションが時間経過とともに悪化する状況をいう。
3. 取り付け騒ぎと出血のシナリオは、信用逼迫および資産市場の機能停止によって一層悪化することがある。
 - a. 「信用逼迫」のシナリオは、企業が資金調達を必要としているときに、それがもはや利用できなくなるものを指す。これは銀行業務において資金調達の流動性と呼ばれる。
 - b. 「資産市場の機能停止」は、1つまたは複数の種類の資産市場が、資産売買という点で有効に機能しなくなるというシナリオである。それまでは市場性のあった資産が突如として実質的に非流動的になる。これは銀行業務において市場の流動性と呼ばれる。資産市場が完全な機能停止に到る前に、流動性はあるものの、以前市場が流動的だった時の価格との連続性が失われた期間を経験することもある。

1. 取り付け騒ぎシナリオ

1990年代の米国でミューチュアル・ベネフィット、エグゼクティブ・ライフ、ジェネラル・アメリカンが、また2000年に英国のエクイタブルが破綻した後、保険の規制当局や格付機関にとって「取り付け騒ぎ」のリスクが明瞭なものとなった。銀行に関しては、中央銀行が流動性の後ろ盾として登場することによって、そうしたリスクが銀行セクターから取り除かれたと考えられたことから、銀行の文献が、流動性のこの側面に関する言及を直接記載しないこともたびたびある。だが、英国でノーザン・ロックの件が発生すると、そのような考え方は打ち砕かれてしまった。「建物を取り囲む行列」ができた同行の取り付け騒ぎは、英国のリテール銀行としては100年以上ぶりのものだった。2008年にはAIGが、格下げを契機にデリバティブ契約によって担保積み増しを要求されたことに関連して流動性の問題に直面し、そのため政府の監督下に置かれることになった。

AIGの状況は偶発的に流動性の必要性が生じた例である。AIGの格付け変更に伴って追加担保の要求が発生したのである。現金が必要となるすべての偶発的な条件を特定し、また、テストにおいて引き起こされるあらゆる偶発事象を開示するよう注意が必要である。時には、そうした偶発的な流動性の必要性が十分に文書化されないことがあり、特に、そうした必要性を生じさせる取引の締結時に、流動的需要の引き金となる事象が極めて稀にしか起きないと考えられた場合に、その傾向が強い。歴史的に見て、取り付け騒ぎを伴う流動性状況の事例は非常に数が少なく、それぞれが極めて独自の状況を示している。そのため、前提の設定のために確固たるルールを決定することはほぼ不可能である。

上述のように、エコノミック・キャピタルの設定にあたり同一の首尾一貫した手法を維持するために、企業が表明したリスク許容度に対する確率論的な関連づけを行うことによって（例えば、1年という期間中に損失がXを超えないことに対する信頼水準95%）、内部的に首尾一貫した経済的なリスク尺度を策定するのが普通である。「Actuarial Response to FSA liquidity standards (FSAの流動性基準に対するアクチュアリーへの対応)」と題された報告書では、アクチュアリーが負債と資産の双方を評価し、前提を形成する方法の事例が、手順を追って示されている。具体的な取り付け騒ぎシナリオには、資金の任意引出しの比率が2倍になる事態、自由裁量による引き出しのオプションをもつすべての資金が全額引き出される事態、およびその2つの両極端の間の事態を含めることが考えられる。考慮すべき別の要因としては、資金引出のペースがある。また、企業の資金と個人顧客の資金に関して異なる仮定を立てることも考えられるだろう。

2. 出血シナリオ

出血シナリオのリスクは、その影響が内部の戦略上・業務上の実務または会社のポジションの不利な変化のほか、時間経過に伴う外部や市場のシフトから発生することが多いため、取り付け騒ぎシナリオと比べてとらえることがより困難なものの、まさにそれと同程度に重要である。出血シナリオのモデル化の手法としては、過去の実績の分析と「起こりえる事態」の分析を組み合わせることで実行することによって、パラメーターを設定することができる。例えば、企業が過去に、一定の顧客グループについて適切な引受要件を設定する際に難題にぶつかり、その結果、当該グループの長期的な引出行動の過小評価につながった経験があるとすれば、そうした難題による流動性への影響を組み入れることができるし、また、戦略的ポジションが悪化し、その後しばらくして、最も収益性の高い最良の顧客を競合他社に奪われたために資産が緩やかに減少した経験があったとすれば、それも組み入れることができる。

a. 信用逼迫

企業が、負債の満期と、利用可能な現金、売上金または資金調達能力のミスマッチを繰り返していると、資金調達の流動性の問題が発生する。そうした事態では、利払いに充てる十分なフリーキャッシュフローがあるとか、債務のリファイナンスが容易に利用できるとかの期待があったと思われる。保険者の場合には、短期負債から得た資金の満期について、その継続を見込んで、当該資金を長期資産に投資したような場合に、資金調達の流動性の問題が起きる可能性がある。

資金調達の流動性の問題は、企業に関連する固有の問題や、市場の大規模なシフトが原因で起きることもある。2007～2008年の金融危機では、幾つかの市場が機能停止状態に陥った。したがって、資金調達の流動性リスクもストレステストやシナリオテストに組み入れるべきである。通常、それらのテストは取り付け騒ぎのテストよりも幾分限定的である。資金調達の流動性リスクの評価では、特定の資金調達源に起因するリスクに加えて、その特定の資金を使用することによって生み出されると予想される現金のみを評価することになるであろう。

資金調達の流動性に関するそうした調達源ごとの評価は、企業のさまざまな事業部の間に法的な障壁が存在して、問題の発生時に1つの事業部から他の事業部へと適時に現金を移動できない場合には、極めて重要となったり、あるいは必須となったりすることさえありえる。

テストすべき具体的な信用リスクのシナリオとしては、30日、60日または90日の期間にわたる短期借入れの借り換え（または更新）に失敗した場合を想定することが考えられる。それに加え、リファイナンス不能の状態がどれほど続いたら債務不履行になるかという期間も決定する必要がある。

b. 資産市場の機能停止

1987年10月、世界で最も厚みがあり、最も流動性が高い市場である米国株式市場が、買手と売手間の一時的だが極めて大きなミスマッチが原因で暴落状態となった。当時の出来事について伝えられているところによると、数時間もの間に渡って、市場が機能できるかどうかに関する疑念が何度も湧き起こっていた。すべての市場が短期的・中期的な問題を経験する可能性がある。また、すべての現行のリスクベース資本制度の下では、市場をそうした状況に追い込みかねない正循環的な効果が存在する。すなわち、市場の悪化が価値の縮小とリスク推定値の上昇を引き起こし、そのことが資産売却を加速して、市場がさらに圧迫されるという状況が、市場の機能停止まで続く。

流動性がより低い市場は、少なくとも理論的には、市場の流動性リスクの影響をそれだけ受けやすくなる。市場の流動性リスクを測定する1つの方法は、企業の有価証券が取引される市場の流動性が高いか、中程度か、それとも低いか、その度合いを特定することである。それに加え、そうした評価プロセスの一部として、市場の流動性の変化または潜在的变化を特

定することができる。2007年には、米国のモーゲージ証券に係るCDO市場が数カ月にわたって機能停止状態となった。しかし、その市場はもともと決して特に流動性が高いものではなかった。またその時期には、評価のために価格を作成する緻密なシステムも機能しなくなった。実際には、そうした価格設定システムの機能不全の方が取引の機能停止よりも大きな影響を与えた。CDOのバリュエーションに関する不確実性によって、銀行のソルベンシーに関する不確実性が生み出され、その結果、グローバルな銀行システムの流動性が枯渇したのだった。

それぞれの個別市場について、資産市場の機能停止が発生するシナリオをテストすることができる。その際、さまざまな期間についてテストを行うべきである。ある市場がある期間にわたって機能を停止したときに、それだけで、企業にとって資金調達需要の充足に問題が生じるかどうかを決定するために、各市場を個別的にテストすべきである。加えて、複数の市場の機能停止の組み合わせについてもテストするとよい。

複合シナリオテスト

広範囲にわたる種類の流動性リスクに対する企業のエクスポージャーを見極める際、個別的なテストを実行することは有益であるものの、リスク管理の目的上最も重要なシナリオは、あらゆる流動性エクスポージャーの要素を組み合わせることである。市場危機によく当てはまる経験則は、事前の段階では必ずしも簡単にはとらえられない多くの理由によって、各種の相関が強まり、1に向かうことである。したがって、流動性に対する需要が幾つかの異なる所から発せられると同時に、流動性の源泉も減少してしまうと仮定することが慎重な姿勢と言える。

流動性に関するシナリオが注目されるべきなのは、適切な定量的モデルを構築するための良質な過去のデータが欠けているためである。したがって、シナリオの設計では多大な判断と創造力が要求される。ところで、過去の前例がほとんどないということから、テストがストレスを強調しすぎており非現実的であるとする批判を受けやすくなる。しかし、リスク管理者は、そうした障害があるからといって、すべての潜在的な流動性リスクを反映したシナリオの設計を止めてはならない。事象の発生する可能性がどれほど低いように思われても、流動性が原因で企業が突然破綻する各種のシナリオを経営トップに明瞭に示すことが重要である。

流動性リスクのモニタリング

金融企業にとっての流動性リスクを測定するために最も広範に使用されている指標は、TED スプレッドである。TED は3カ月物米国債と3カ月物LIBORの格差として計算される。TEDは普通50bp（ベースポイント）程度だが、2008年の金融危機の時期には、短期間4%を超えるピーク値が続いたことがあった。ECBは同じような目的でEONIAに対するEURIBORのスプレッドを使用している。*

イングランド銀行は、半年ごとの金融安定性報告書（Financial Stability Report）の一部として全体的な市場の流動性に関する指数を監視し、その結果を公表している。これは次の3つの要因を基礎としている — 詳細に関してはイングランド銀行（2007年a）を参照。

- 逼迫性 — 英国債、外国為替、およびFTSE（ロンドン株価指数）100種総合株価指数の売買スプレッドに基づく。
- 厚み — 市場価格に影響を及ぼすことなく執行できる取引高の尺度、および取引に起

* TED（米国債とユーロドル間のイールドスプレッド）、LIBOR（ロンドン銀行間取引金利）、ECB（欧州中央銀行）、EURIBOR（欧州銀行間取引金利）、EONIA（ユーロ銀行間オーバーナイト平均金利）

因する価格変動が消失するスピードを基礎とする。これもやはり、英国債、外国為替、および FTSE100 株価指数が対象。

- プレミアム — 流動性リスクに対する対価としての、社債市場における予想プレミアムの尺度

企業がエクスポージャーをもつ市場に関して、以上 3 つの基準に関する情報を追跡することができる。それらの指標の変動を流動性リスク評価の一部とすることができる。

格付機関の流動性テスト

すべての格付機関は類似した流動性テストを有している。例えば、2004 年に S&P は、従来からある信用分析を基にした流動性テストに倣って 2 つの流動性比率を定めた。それらの流動性テストは、即時のおよび継続的という 2 つの時間軸またはシナリオの下における流動的な資産と流動的な負債の計算方法を定義するものである。多数のさまざまな種類の生命保険負債について一定のリスク係数が挙げられている。それらの係数は、2 つの各シナリオにおいて各種の負債が現金を必要とする可能性の度合いを示すことを意図するものである。それらの係数に対して、S&P が「解約可能性」と呼ぶ追加的な係数が乗じられるが、この係数は各負債の実際のまたは認識された流動性を示すものとされる。一部の負債は契約上非流動的である。また、他の負債は著しく大きなペナルティが課せられているため、その保有者によって非流動的と認識されている。以上と同じプロセスが投資資産にも繰り返される。一部の資産（米国債）はすべてのシナリオにおいて 100%流動的とみなされているのに対して、他の資産（低格付け債および私募債）はストレス下では完全に非流動的と考えられている。大半の資産は、2 つのストレスシナリオのそれぞれにおいて、さまざまな水準の掛け目が定められている。例えば、普通株式はテスト時には市場価格の 70%の価値があるとされる。

S&P が使用している係数は一部の企業、あるいは大半の企業にとってさえ適切でないかもしれないが、そのプロセスは、企業が自社の流動性リスクの評価に使うことのできるプロセスとおおむね同一である。それは、短期、中期および長期の期間にわたる急激な流動性逼迫シナリオと慢性的な流動性逼迫シナリオの双方に着目したストレステストとシナリオテストのプロセスである。このテストの実施者は、各シナリオに基づいてそれぞれの資産と負債を評価し、現金に対する要求や現金の源泉の利用可能性に関して判断を下す必要がある。負債について言えば、多くの場合、さまざまなクラスの保険契約者がストレス状況下で解約または引出しのオプションを行使する度合いに関する仮定を形成する必要があるだろう。たいていは、法人のクライアントが最も早期に、かつ恐らくは最も都合が悪い時期にオプションを全面的に行使することが想定される。個人顧客は、効率性の点で幾分劣る傾向が見られる。しかし、ノーザン・ロックの状況が示すように、個人顧客が十分効率的に引出しのオプションを行使することもあり、その場合は極めて深刻な問題が引き起こされることになる。金融市場は、企業固有の取り付け騒ぎにも反応することがある。痛手を負った企業との取引の売買スプレッドは、信用リスクの増大だけでなく、打撃を受けた企業にはほとんど選択肢が残されていないとみなして、取引から一層多くの利益を搾り取ろうとするハゲタカ的な考え方を反映して、上昇することが多い。さらに、非常に大規模なポジションなど、流動性に関して特別な考慮を要する他の状況も存在する。非常に大規模なポジションは、完全所有子会社や不動産と同様の非流動性の特性を帯びることがある。それらの保有資産は、最近行われた実際の取引を反映した市場価格で計上されていても、その資産の金額に対して市場がほとんどあるいは全く買い意欲を示さないかもしれない。クレジットラインは、極端にストレスのかかったシナリオではアクセス困難となるのが普通である。極端な圧迫を受けている企業に対して銀行がクレジットラインに応じて与信を提供しなかった事例がこれまでも生じている。以上のルールからすれば、S&P のテストには、取り付け騒ぎのシナリオとともに資産市場の機能停止のシナリオの要素が含まれていると考えられる。S&P は、多くの場合、取り付け騒ぎの状況は、資産市場の機能停止に至るまでの過程が原因で起きる公算が大きいと想定しているようである。

6.9 リスクの種類

リスクをどのように定義するかによって、リスクは多数のさまざまな種類に分けられる。最新の観点に立てば、リスクは2つの包括的なカテゴリーに分けてとらえることができる。

1. **統計的リスク** — 総じて確率論的モデルなどの数学的手法または統計的手法によって計測やモデル化が可能なリスク。こうしたリスクには次のものが含まれる。
 - 市場リスク
 - 信用リスク
 - 保険リスク
 - ALM ミスマッチのリスク
 - 流動性リスク
2. **非統計的リスク** — そのリスクに関する既存の知識ではモデル化が不可能または極めて困難なリスク。こうしたリスクには次のものが含まれる。
 - ブラックスワン
 - パラダイムシフト
 - 風評リスク
 - 機会リスク
 - 戦略リスク

統計的リスクは、リスク管理技法（エコノミック・キャピタルのモデル化など）や経済価値ベースのパフォーマンス測定（市場統合的エンベディッドバリューや市場統合的な公正価値の報告）の中心をなしている。しかしながら、非統計的リスクがしばしば破綻の元となるということが次第に広く受け入れられるようになってきている。以下のセクションでは、モデル化の技法を説明する代わりに、読者がリスクタイプに精通できるように、各リスクタイプの具体例を示すことにする。

市場リスク

市場リスクは、金融市場の変化と変動に関連するリスクの総称である。そうしたリスクには、例えば株式市場、金利カーブの水準と形状、為替相場などの変動が含まれる。市場リスクは、企業の資本基盤に予想外の変化を引き起こし、企業収益のボラティリティを高める可能性がある。市場リスクは一般に、金融サービス企業にとってリスク管理またはエコノミック・キャピタル管理における重要な中心的領域の1つとなっている。

信用リスク

信用リスクは金融債務の信用力が変動するリスク（例えば、信用スプレッド・リスク）と債務のキャッシュフローを支払うことができないリスク（カウンターパーティリスク）に分けることができる。

カウンターパーティに関する信用リスクは、他方の当事者が債務を完全に履行できないか、履行しようとしなかったり、あるいは、その履行が著しく遅延するリスクである。カウンターパーティには個人からサプライヤー・ベンダーや政府機関までさまざまな種類があり、また、債務も自動車ローンからデリバティブ取引まで多くの多様な種類に分かれることから、カウンターパーティに関する信用リスクは多くの形態をとり、金融機関はさまざまな方法によってそれを管理している。1つの方法は、金融機関の第三者に対するカウンターパーティエクスポージャーに限度を設けることである。ただし、取引相手とすることができる再保険や銀行のカウンターパーティの数が限定されている場合には、この方法が困難なことがある。2006年後半から始まったサブプライムロ

ーンの崩壊は、カウンターパーティに関する信用リスクの管理の失敗に深く根ざしている。

信用力リスクは、信用力の変動が原因で金融債務の価値が変動するリスクである。このリスクは、信用スプレッドの変動に起因する価値の変動として発現することがある。あるいは、その企業自体の信用格付けの変更として現れることもある。信用力リスクは、市場リスクの1形態と見ることも可能である。

保険リスク

保険リスクはハザードリスクあるいは保険引受リスクと呼ばれることも多い。これは、確立された商品の価格設定や引受価格が、商品によって引き起こされる真のリスクに見合っていないときに損失が生じるリスクである。保険リスクの例としては、ロイズ保険組合のアスベスト関連の負債が挙げられる。アスベストは、ガンやその他の疾病と関連性があることが発見された1970年代まで耐火加工や防音断熱用の素材として広く使用されていた。ロンドンを拠点とする保険引受業者であるロイズは、アスベスト関連の負債に対して大きなエクスポージャーを有していたが、その症状は1980年代や1990年代になってやっと表面化した。だが、その潜伏期の長さや負債の膨大な金額によって、ロイズはほとんど消滅の縁に立たされた。保険リスクのもう1つの例は、1990年代半ばに生命保険会社が著しく過小な価格変動リスクに対する価格設定を行ったことである。

資産負債リスク

資産負債リスクは、例えば金利変動に起因する資産と負債の価値のミスマッチのリスクである。問題は、資産価値が下落したり、負債価値が上昇したりすることではなく、資産と負債の差額が縮小することによって資本が枯渇する可能性があること、つまり、資産と負債の価値が連動しないことにある。資産負債リスクはレバレッジによるリスクの形をとる。大部分の金融機関では会社の資産または負債に比べて資本が小さいため、資産や負債がわずかな率で変動しても、資本にとっては大きな率の変動になる可能性がある。

ALM リスクという名称は当初、金利リスクと同義として使用されていた。しかし、資産負債管理の発展に伴って、この概念が大きく拡張された。今日では、資産負債リスクは資産・負債のミスマッチを引き起こすあらゆるリスクを意味しうる。資産負債管理は、経済価値ベースの貸借対照表の2つの要素である資産と負債の価値変動が互いに対応するように管理する一連の技法を指すようになっている。

このリスクの一例は米国の生命保険相互会社、エクイタブルに見られる。1980年代初期には、短期金利が10%台後半に急騰して、米ドルのイールドカーブが逆転していた。エクイタブルは、最大10年間にわたって約16%の利率を保証する長期的利率保証契約(GIC)を大量に販売していた。その時期、GICは元本金額1億米ドル以上で販売されるのが普通であり、貸借対照表上で相当の金額となっていた。エクイタブルは、契約により保証した高金利を稼得するために資産を短期運用していた。まもなく短期金利が低下した。エクイタブルは、再投資しなければならなくなったとき、GICに基づいて支払うべき金利を稼ぐことができなくなった。同社の経営は行き詰まった。最終的に同社は相互会社から株式会社に形態を変え、1990年代初めにAXAグループに買収された。

流動性リスク

流動性リスクは、期限が到来したときに債務を履行するのに必要な現金へのアクセスの不確実性

に関連する金融リスクである。金融機関は、信用格付けが引き下げられた場合、突如として予想外の現金流出に見舞われた場合、あるいは、それ以外の何らかの事象が原因で取引相手が自身との取引や貸付を回避するようになった場合に、突然現金が必要になることがある。また、企業が現金へのアクセスのために依拠している市場が、流動性を喪失した場合にも、企業は流動性リスクに晒されることになる。

技術的には支払能力があっても（資産が負債を上回っていても）、流動性の不足が原因で破綻した金融機関の例は数多くある。例えば、ジェネラル・アメリカン、ミューチュアル・ベネフィット・ライフ、ベアー・スターンズ、リーマン・ブラザーズ、ボールドウィン・ユナイテッドなどがそこに含まれる。

ボールドウィン・ユナイテッド（BU）に起きた出来事は流動性リスクの一例である。BUは、生命保険、損害保険およびモーゲージ保険の分野に主な子会社を保有する持株会社であった。それに加えて、ピアノ製造会社や景品引換券会社など他の会社も数社所有していた。同社の生命保険会社は、高利率を保証する数十億ドル規模の積立型年金保険を販売していた。この高利率は、同社の付与する利率が非常に高い利率である救済利率を下回った場合には解約控除の権利を放棄することを定めた救済条項によって、実質的に保証されていた。BUはモーゲージ保険会社を購入するために相当額の借入を行い、その後すぐに、短期間でその債務を返済することを言明した。同社は生命保険会社の損益を損害保険会社に移すという税務戦略を実行していたが、この戦略が機能するためには、そのモーゲージ保険会社が利益を上げる必要があった。だが、1980年代初めには米国景気が下降に向い、モーゲージ（不動産担保ローン）のデフォルト率が上昇した。やがて、モーゲージ保険会社は税務戦略が機能するための十分な利益を上げられなくなった。BUは、モーゲージ保険会社の借入金を返済するにはさらに長い時間を要する見込みであることを発表し、このことと他の思わしくない報告が相まって大規模な解約が発生した。解約は保険会社の「取り付け騒ぎ」と言ってもよいものである（すなわち、（預金者が銀行に貸し付けるように）保険者に資金を貸し付けていた保険契約者が、保険者に対する信頼を失って、速やかに資金を返済するよう要求したのだった）。モーゲージ保険会社に対する投資はポートフォリオの中で非常に大きな比重（約20%）を占めていたため、短期間のうちに大量のモーゲージを販売することで生み出した現金総額は、資産の市場価格を下回っており、同社の負債に基づく債務を履行するのに十分ではなかった。皮肉なことに、モーゲージ保険会社には大きな価値があったのにもかかわらずこのような結果となった。というのも、数年後にその会社が上場されたとき、時価総額は10億ドルに達したのである。保険契約者は最終的に利息と共に資金を回収したのが、付与された利率は、当初約束された高利率を大幅に下回っていた。

ブラックスワン事象

ブラックスワン理論では、通常の予想の範囲を超える、影響の大きい、予測困難な、稀な事象を取り上げ、しかも、大規模な結果につながる事象および歴史におけるその重大な役割のみをブラックスワンと呼ぶ。ブラックスワン事象は外れ値と呼ばれるものの特別なカテゴリーと言ってよい。

21世紀の初頭はブラックスワン事象によって特徴づけられた。米同時多発テロが発生して、民間の損害保険会社がほとんどすべての対テロリズムの保障条項を除去する結果となったのである。最終的には米連邦政府が介入せざるをえなくなり、テロ保険を利用できるようにするためにテロリスク保険法（TRIA）を成立させた。その背景には、建設請負業者がテロ保険を付保できないために、大型の建設プロジェクトが棚上げ状態となったことがあった。損害保険会社、特に住宅所有者保険市場に巨額の損失をもたらしたもう1つの事象はハリケーン・カトリーナである。多くの保険者はカトリーナ級のハリケーンが襲来する可能性はありうると考えていたものの、ニューオリンズの堤防が決壊する可能性を勘案していなかった。損保業界は、このタイプの保険保障

の健全性を維持するために、洪水損害に関する例外事項および全米洪水保険制度（NFIP²¹）の有効性を見直しを余儀なくされた。

パラダイムシフト

パラダイムシフトとは、世界の状況が、ほとんど普遍的に受け入れられていたものから変化することを指す。例えば、消費者が旅行代理店を通して航空チケットを買っていたのが、インターネットで買うようになったという購買行動の変化はパラダイムシフトの一例である。

パラダイムシフトはメディア業界で顕著である。薄型ハイビジョンテレビが従来型のテレビをほぼすべて一掃した。また、デジタルビデオレコーダーが従来のビデオレコーダーに取って代わりつつある。DVD と CD がほぼ全面的にビデオカセットに取って代わる一方で、iPod（アイポッド）と MP-3 プレーヤーがウォークマンとポータブル CD プレーヤーを駆逐した。ビデオ・オンデマンドとオンライン・ビデオレンタルが従来の「店舗型」のビデオレンタル・ビジネスに戦いを挑みつつある。これらのパラダイムシフトは、企業は取り残されないようにするために、技術進歩に遅れないよう懸命に努力する必要があることを示している。

パラダイムシフトは医療保険業界にも見られた。1970年代には、医師は就業不能保障に関してリスクが低いと考えられていた。だが、米国で HMO の導入と普及が進むにつれ、医師は事務作業の負担増大（急増する書類仕事の処理など）に加えて報酬の減少に直面しつつある。その結果、多くの医師が、患者の慢性的な健康問題と取り組むよりは、就業不能で退職した方がよいと結論を下すようになった。このように、HMO を背景として、仕事を続けることに対する医師の態度が完全に変化するというパラダイムシフトが起きた。

風評リスク

風評リスクは金融機関のビジネス実務に関する悪評によって、収益の減少や訴訟が発生するリスクをいう。個人向けの支払関連システムの場合には、風評リスクは、個人向け支払サービスの提供に関する顧客の期待、ならびに金融機関がそうしたサービスに関連する規制上および顧客保護上の義務を満たしているかどうかに関係している。金融機関の評判、特に顧客や取引相手が金融機関に寄せる信頼感、事業を着実かつ責任ある仕方で遂行する能力に欠陥があると認識されたり、実際に欠陥があったりした場合には、修復不能な形で損なわれることがある。加えて、金融機関は、自身が契約を結んだ第三者のサービスプロバイダーの活動に関連するリスクについても責任を負う。例えば、セキュリティと個人情報保護の方針に不備があつて、サービスプロバイダーが顧客情報を漏らした場合には、評判が毀損される結果になるであろう。

韓国の自動車メーカー、現代（ヒュンダイ）自動車は 1980 年代後半に初めて米国で名前が知られるようになった。同社製の自動車は最初こそ人気があったものの、すぐに、錆が出たり他の品質上の問題があつたりするという評判が立つようになった。同社は、新製品を売り出そうとしていた 1990 年代にそうした評判に「取りつかれて」しまった。しかしながら、2001 年から、同社は低品質という評判を克服する一手段として、10 年間、10 万マイルの保証を発表した。この保証は、業界標準の 3 年間、3 万マイルの保証に比べてはるかに大きな安心感を与え、実質的に予想耐用年数全体にわたって同社製自動車を保証するものであった。

その間、ヒュンダイ・ソナタは北京オリンピック期間中における公式のタクシー車両に選ばれた。

²¹ Williams, O., “Federal Emergency Management Agency, Ongoing Challenges Facing the National Flood Insurance Program (米連邦緊急事態管理局、全米洪水保険制度が直面する継続的課題)”, 米国上院「銀行、住宅、都市問題委員会」での証言、2007 年 10 月 2 日

2008年1月には、住宅価格や株価の急落、失業の不安増大を受けて消費者の間に動揺が広がるなかで、現代は、自動車に資金を投入したり自動車をリースしたりした人が後で失業した場合には、その自動車の返品を受け付けるというオファーによって、米国でさらなる注目を集めることになった。このプログラムが導入されたとき、現代の保証プログラムは、単なるマーケティングキャンペーンにとどまらず、景気が完全に底割れすることはないという心理的確証として受け止められた。このプログラムは十分な成果を上げた。米国の自動車市場全体の売上げが37%落ち込むなかで、現代が、米国における1月の売上が前年同月比14%増となったことを発表したとき、アナリストはそのプログラムが成功したと宣言した。

オペレーショナルリスク

オペレーショナルリスクとは、企業の業務機能の執行に起因するリスクをいう。したがって、オペレーショナルリスクは極めて広い概念であり、例えば不正リスク、法務リスク、物理的リスク、環境リスクなどが含まれる。

保険業界のオペレーショナルリスクの代表的な例は、1980年代初めにおける、保険料払込不要プランの例示を巡る市場行動である。当時は金利が高水準にあったため、保険会社は、保険契約者が保険料をわずかな回数だけ支払えば、準備金に基づいて配当の一部として支払われる投資収益によって、将来の保険料が全額賄われるとする契約例を示すことが可能だった。だが、金利が低下するにつれ、それらの払込不要となったはずの保険料の多くが再び払込が必要となり、保険業者に対して集団訴訟が提起されることになった。

オペレーショナルリスクを示すもう1つの例はエンロンである。テキサス州ヒューストンを本拠地とするエンロンは、当初、米国全土に電力を送電し、天然ガスを供給する会社だった。同社は、世界的に法規やその他のインフラに対処しながら、発電所やパイプラインの開発、建設、操業を行った。1998年には、アズリックス・コーポレーションを設立して水道事業セクターに進出し、1999年6月に同社株の一部をニューヨーク証券取引所に上場した。アズリックスは水道事業市場への参入に失敗し、ブエノスアイレスで展開された同社の主要なコンセッション（官民連携の形態の1つ）事業の1つは大規模な損失を生み出した。ヒューストンへの移転後、多くのアナリストは債務が多すぎるとしてエンロンの経営陣を批判した。エンロンの経営陣は批判者に対して攻撃的な報復を行い、会計士、弁護士、金融メディアに対応するパターンの先鞭をつけた。

エンロンは、主としてマーケティング、販売促進力、不正手段による株価つり上げによって富を増やした。エンロンは、全社的な不正が明るみに出るまでは、労働組合や従業員を含め、多くの人々から全般的に素晴らしい会社として歓迎され、従業員向けの大規模な長期的年金や給付のほか極めて効果的な経営についても賞賛を集めた。後にわかったことだが、エンロンが計上した資産や利益の多くは水増しされており、完全に不正で実在しないものさえあった。債務や損失は、同社の財務諸表に含まれない、「オフショア」で設立された事業体に移され、また、エンロンと関連会社間の巧妙かつ難解な金融取引を利用して、利益の出ない事業体を会社の帳簿から除外することも行われていた。

機会リスク

取消不能の意思決定が下された後になって、それよりも有利な機会が現れるリスクをいう。こうしたリスクは、市場で技術的シフトが生じたときに顕著になる。例えば、ある製品が特許権による保護を失うときや、製造工程が陳腐化したときに起きることがある。また、新技術が市場に導入されたときにも起きることがある。

機会リスクの好例は携帯電話市場の競争である。モトローラがアナログとデジタル双方の携帯電

話技術を追求して失敗したことにより、ノキアが業界リーダーとなった。その後、ノキアは、ハイエンドのスマートフォンに集中することを決定して同市場に向けに研究開発予算の 80%を投じ、中価格帯の携帯電話にも注力する両面作戦をとらなかった。そのため、ライバルのサムスンがこれに乗じて中価格帯の携帯電話市場で優勢になり、ノキアの市場での地位に関する全体的リスクが増大した。

戦略リスク

戦略リスクについての、一般的に受け入れられている標準的定義と言えるものは存在しない。戦略リスクは、バーゼル II の枠組みの第 2 の柱において、潜在的に重大なリスクとして特定されているものの、定義は与えられていない。欧州銀行監督委員会 (CEBS) は、第 2 の柱に関するガイドラインにおいて次のように示唆している。つまり、戦略リスクとは、「事業環境の変化のほか、誤った事業上の意思決定、意思決定が的確に実施されないこと、または事業環境の変化に対する即応性の欠如に起因する、収益および資本に関わる現在または将来のリスク」をいう。

大手小売会社、K マートの破綻は戦略リスクの古典的な事例である。K マートは、大量商品販売業界における新コンセプトの導入者であり、低価格のマーチャндаイジング (販売戦略) のコンセプトを開発し、1937 年にそれを事業として開始した。これは、ウォルマートやターゲットが市場に登場する 30 年前のことである。だが、やがて K マートは、提供する価格、ターゲットとする顧客セグメント、および顧客に提供するショッピングエクスペリエンスという 3 つの領域でそのニッチ性を失った。K マートはその 3 つの領域における喪失によって、主要な競合他社との差別化ができなくなり、最終的に競合他社との競争に敗れ、その後、破産に追い込まれる結果となった。

7. 結論

私は決して、理由を説明することなく、エレガンスのために現実を犠牲にすることはない。また、私のモデルの使用者に対して、その正確性に関して誤った安心感を与えることもない。その代わりに、モデルの仮定と見落とされた点を明瞭に示す。

22

モデルには果たすべき有用な役割がある。リスクのうちモデル化された部分とモデル化されていない部分を明瞭に伝達することは、戦略的意思決定を下すための有用なインプットとしてモデルを利用するうえで、決定的に重要な情報となる。しかし、特定の数値に依拠しすぎるのは危険であり、また、誤った安心感を与える恐れがある。モデルが有用なツールとなるためには、実社会とつながっていなければならず、企業経営者によって使用され、その有効性が検証されなければならない。CARE は、企業が引き受けるリスクおよびその管理と定量化のために使用される方法に関する重要な独立の見解として機能することができる。

保険数理の専門家のコミュニケーションおよびスキルの融合が、今ほど必要とされたことはかつてなかった。CARE は、経営者と取締役会が自身のリスク管理においてリスクを自覚することを確実なものとするうえで、重要なステップとなるであろう。

22 Emanuel Derman and Paul Wilmott による The Financial Modelers' Manifesto (金融モデル作成者の宣言) (2008) .

付属資料1 - 参照文献

- Atkinson and Dallas, "Life Insurance Products and Finance (生命保険の商品ファイナンス)", 米国アクチュアリー会, 2000年
- Box and Draper, "Empirical Model-Building and Response Surfaces (実証的モデル構築と応答曲面)", Wiley, 1987年.
- Derman and Wilmott, "The Financial Modelers' Manifesto (金融モデル作成者の宣言)", 2008年.
- Feldblum, "NAIC Property/Casualty Insurance Company Risk-Based Capital Requirements (全米保険監督官協会の損害保険会社に関わるリスクベース必要資本要件)", 1996年
- FSA(英国金融庁), "The Turner review: A regulatory response to the Global banking crisis (ターナー・レビュー: 世界的な銀行危機に対する規制面からの対応)", 2009年3月
- Greenspan, "We will never have a perfect model of risk (リスクの完全なモデルは作成不可能)", Financial Times, 2008年3月
- Hitchcox, Klumpes, McGaughey, Smith, and Taverner, "ERM For Insurance Companies - Adding The Investor's Point of View (保険会社にとってのERM - 投資家の観点を加える)", <http://www.actuaries.org.uk/sites/all/files/documents/pdf/sm20100125.pdf> 参照
- Ingram, "Risk and Light (リスクと光)", 2009年. http://ica2010.com/docs/35_final_paper_Ingram.pdf
- Karatzas, Ionnis, and Shreve, Steven E, "Brownian Motion and Stochastic Calculus (ブラウン運動と確率解析)", New York: Springer, 2001年
- Karatzas, Ionnis, and Shreve, Steven E, "Methods of Mathematical Finance (数理ファイナンスの方法)", New York: Springer, 2001年
- Liquidity Working Party (流動性作業部会), "Response to FSA Consultation - Paper CP08/22 How Valuable is Liquidity? (FSAの諮問に対する回答 - ペーパーCP08/22、流動性はいかに価値があるか)", 2008年5月
- McNeil, Frey and Embrechts, "Quantitative risk management (定量的リスク管理)", Princeton, 2005年
- Meneguzzo and Vecchiato, "Copula sensitivity in collateralized debt obligations and basket default swaps (債務担保証券およびバスケット・デフォルト・スワップにおけるコピュラの感応度)", 2003年11月, Journal of Futures Markets 24 (1): 37-70
- Nelsen, "An Introduction to Copulas (コピュラ入門)", 1999年, ISBN 0-387-98623-5
- Nocera, "Risk Mismanagement (リスク管理の誤り)", New York Times, 2009年1月2日
- Panning, "Managing the Invisible (見えざるものの管理)", 2006年3月 (http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=913682 参照)
- Rubin, Lockerman, Shi, and Tills, "Economic Measurement of Insurance Liabilities: The Risk and Capital Perspective (保険負債の経済的測定: リスクおよび資本の観点から)", 保険数理実務フォーラム, 米国アクチュアリー会, 2009年
- Rubin, Shi and Toskova, "Fair Value Accounting: Trouble-maker or Life-saver? (公正価値会計: トラブルの帳本人か命の恩人か)", The Financial Reporter, 米国アクチュアリー会, 2009年
- Oksendal and Bernt, "Stochastic Differential Equations: An Introduction with Applications (確率微分方程式: 応用例付き入門). New York: Springer, 2007年
- OpRisk Advisory and Towers Perrin, "A new approach for managing operational risk (オペレーショナルリスク管理への新たなアプローチ)", 2009年
- Shaw and Spivak, "Correlations and dependencies in economic capital models (経済資本モデルにおける相関と従属関係)", 2009年
- Taleb, "The Black Swan (ブラックスワン)", 2007年. (邦訳『ブラックスワン』ダイヤモンド社, 2009年)
- Williams, O., "Federal Emergency Management Agency, Ongoing Challenges Facing the National Flood Insurance Program (米連邦危機管理局、全米洪水保険制度が直面する継続的課題)", 米国上院「銀行、住宅、都市問題委員会」での証言、2007年10月2日

付属資料 2 - 頻度と損害規模の数学

大数の法則と標本の分散

非常に高リスクで、個人に大損害をもたらしかねない事象であっても、保険会社や自家保険をかけた企業が、そのリスクを他の類似したリスクとプールすると、リスクが管理可能になり低減される理由は、大数の法則と標本の分散にある。

大数の法則: L を、事象によって被る可能性がある損失を示す確率変数とする。 L は、平均 $E(L)$ 、分散 $VAR(L)$ の未知の分布に従う。 N 個のランダム標本を抽出したとすれば、その損失がプールされる。 L バーでそうした損失の平均を表す。すると、 $E(L \text{ バー}) = E(L)$ および $VAR(L \text{ バー}) = VAR(L)/N$ となる。すなわち、分散をリスクの尺度とした場合、リスクのプールの規模が大きくなれば、それだけリスクが低減される。

確率変数の和の分散

多くのリスクでは、発生頻度（発生回数）および発生の規模に関連する不確実性が存在する。以下の数学的説明は、年間損失総額の分散が、発生回数およびそうした各発生の規模の不確実性によってどのように影響されるかを示している。

N と X を互いに独立な確率変数とする。

N はゼロまたは 1 の値をとる。 N は頻度を表している。

X は各事象の損害規模を表す。

$S = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N$ と置く。ここで、 N は確率変数である。

すると、

$$(1) E(S) = E(N) * E(X)$$

$$(2) VAR(S) = E(N)VAR(X) + VAR(N) * [E(x)]^2$$

となる。

2 つの分布の積である分布 $N * X$ は、大きく異なった分布となることに注意が必要である。

再保険による、頻度リスクおよび損害規模リスクの軽減

経営陣が、以下のような保険引受エクスポージャーに対するリスク選好を選択したとする。

- 250 年に 1 回の単一事象からの最大損失
- 対象期間は翌 1 引受年度
- 容認可能な規模は 20 百万ドル

モデルに基づく、特定の事象からの総損失は次の通りとなる。

パーセンタイル	発生頻度	損失額 (百万ドル)
25.0%	4年に3回	0.2
33.0%	3年に2回	0.5
50.0%	2年に1回	0.7
67.0%	3年に1回	2.2
75.0%	4年に1回	3.4
80.0%	5年に1回	4.2
90.0%	10年に1回	8.1
95.0%	20年に1回	20.7
99.0%	100年に1回	91.7
99.6%	250年に1回	203.9

したがって、このリスクをそのまま許容することは不可能である。この企業は、上記のリスクの10%しか分別を持っては取ることができない。

1つの選択肢はリスクの10%を受容することである。そのためには、リスクの90%を比例ベースで出再すればよい。別の選択肢は、20百万ドル未満の部分を引き受け、20百万ドル超部分190百万ドル分の保険を購入することである。このようにすれば、予測された250年に1回の事象よりもやや大きな事象に対する備えをすることができる。

付属資料 3 - 規制によって生み出されるリスク

1. 制限的規制

- a. 制限によって、企業が目標を達成できなくなるか、高額の金銭的負担が生み出される。
- b. 具体例
 - i. 利益率に対する制限
 - ii. クラス間の価格格差に対する制限
 - iii. 資本充実度に関わる要件
 - iv. 再保険に関わる要件
 - v. 文書化／データ報告などに関わる要件
- c. 対策
 - i. 規制の負担が重い地区地域を避ける
 - ii. 競争相手よりも効率的に規制を遵守する

2. 規制の予想外の変更

- a. 規制の変更により、企業が事業の方法を変えざるを得なくなり、そのために企業にとって多額の経費がかかったり、収益を失ったりする。
- b. 具体例は次の通り。
 - i. クラス間の価格格差に対する新たな制限
 - ii. 区分または引受基準（性別、妊娠、年齢、zip コード（郵便番号）、既往症）の撤廃
 - iii. 追加の文書化の要求
 - iv. 新税
- c. 対策
 - i. 立法化の動きに絶えず注意する
 - ii. 業界メンバーを含む準政府委員会が存在する場合、その委員に自社従業員の 1 人を推薦することを考慮する

3. 不適切または不誠実な規制

- a. 特定の地区の規制当局が、要請、書面による通信、電話、会合などに関して期待される仕方で対応しないために負担が発生する。
- b. 具体例は次の通り。
 - i. 書類の紛失
 - ii. 賄賂またはその他の心づけの期待
 - iii. 折り返しの電話をかけてこない
 - iv. 公務員が自身の地区の規制を理解していない
 - v. 人の入れ替わりが多すぎるため、承認の申請のやり直しを要求されたりする
- c. 対策
 - i. 経験の積み重ね
 - ii. 経験豊富なコンサルタント
 - iii. 当該地区の公務員とのつて

4. あまりに緩やかな規制

- a. 競争相手が、市場シェアの獲得を可能にするような「無分別な」行為に走ることが可能となる。そのような行為によって、いずれ競争相手は事業を継続できなくなるだろうが、それまでの間に、あなたの会社に痛手を与える。その競争相手が事業を継続できなくなったとき、あなたの会社は、賦課または保証基金によってその競争相手の保険契約者を救済せざるをえなくなる可能性がある。

5. 大規模災害の保険プール

- a. 地区によっては、すべての保険者が、天候による大規模災害の損失に備えた資金拠出を求められることがある。時には、保険会社が任意でどれほど取引を引き受けたかによって拠出比率が決まる、複雑なルールが存在する。
- b. 具体例
 - i. テキサス州の風害保険プール
 - ii. ミシシッピ州の風害保険プール
- c. 対策：大規模災害のモデル化を行うと同時に、当該地区のルールを十分に理解して、自社にとってのリスク範囲およびその軽減方法を決定する。

6. 最後に最も重要な事項として、非効率的な競争

- a. 規制当局への対応方法が原因で、あなたの会社が競争で不利な立場に立たされるリスク
- b. 具体例
 - i. 文書化が競争相手ほど効率的に行われていない
 - ii. 規制を理解していないことが原因で罰金を科せられる
 - iii. 実際以上に制限的に規制を解釈してしまっている

付属資料 4 - ソルベンシー基準

注意：以下は、筆者らが執筆時点でグローバルな規制基準について理解していた内容を記載したものである。それらの基準は急速に変化しており、この報告書では、現時点の実務に合わせた最新化は不可能である。

1. 米国における保険に関わるリスクベース資本（RBC）のソルベンシー

筆者らの1人は、良好な経営状態の企業のRBCが行政介入レベル以下であったという事例を目にしたことがある。だが、その企業はグループ全体の資本が潤沢にある大規模持株会社の子会社であったため、そのRBCは誤解を招きやすいものであった。この例は、グループ企業の1社を切り離して、そのリスクおよび/または必要資本要件をとらえるのは意味のない場合があることを示している。

以下は、全米保険監督官協会（NAIC）が公表を予定している上記刊行物²³からの抜粋である。

「NAICが1994年に採択したリスクベース必要資本要件は、損害保険会社のソルベンシー規制にとって大きな前進と言える。リスクベース資本の算式の構成要素は、保険会社が直面するリスクおよびそうしたリスクに備えるために必要な資本に関する保険数理的・財務的分析に根ざしている。そのリスクベース資本の算式は複雑さは「…「新たな必要資本要件の適用を困難にしている。この報告書ではその算式について説明する」…「本報告書では最初に、リスクベース資本の算式の構成要素と、それらと関係づける『共分散調整』について説明する。その際、単に必要な会計上の認識だけでなく、賦課の算定と正当性立証にも重点を置いている。損害保険アクチュアリーはリスクベース資本の算式のうち次にあげる構成要素の開発（算定）に貢献した：共分散調整、請求が発生した契約に関わる相殺、損失感応度の高い契約に関わる相殺、労働災害補償に対する表定損失引当準備金の割引の取り扱い、および急成長企業に関わる追加負担。報告書では、以上の5つの論点に含まれる保険数理上の考慮事項を検討するなかで、保険数理が、保険規制に関して如何に実務上大きな影響を与えるかを具体的に明らかにしている。リスクベース資本の算式が実効性をもつためには、財務破綻に瀕した企業に対して措置を講じる権限を規制当局の担当官に認める法令も同時に制定する必要がある。報告書では、NAICリスクベース資本モデル法における『行政介入レベル』のほか、リスクベース資本の結果のさまざまな潜在的用途についても説明している。」

²³ Sholom Feldblum, “NAIC Property/Casualty Insurance Company Risk-Based Capital Requirements（全米保険監督官協会の損害保険会社に関わるリスクベース必要資本要件）”, (www.casact.org/pubs/proceed/proceed96/96297.pdf)

保険者に関わる米国の RBC 算定の要約²⁴

2008 年時点で米国国内において、規制当局が保険会社の資本充実度を評価するための主要ツールとなっているのは RBC である。RBC は、1994 年に NAIC によって導入された複雑で洗練されたツールであり、保険引受リスク、信用リスク、市場リスクなどさまざまなリスクファクターを基にして、保険会社の必要資本を算定する。規制当局の観点から見た場合に、もしそこに欠点があるとすれば、それは主として、十分迅速に対応する権限が規制当局に与えられていないということである。

注意：米国の保険者は、毎年「年次財務諸表」と呼ばれる膨大な書類の作成を要求されている。この書類の写しは、保険会社が事業を展開する各州に送付される。年次財務諸表の作成過程には、保険種目ごとに 10 年間の *Loss Triangle* を作成するという作業が含まれる。²⁵ 通常、保険者は年次財務諸表の作成を支援するソフトウェアを購入し、また、そのデータに関するエラーチェックを実行する。そのソフトウェアは、年次財務諸表の作成過程で、各保険者の RBC を計算するようになっているため、保険者は、その算式の詳しい細部を知る必要がない。もともと、保険者は概して、損害の発生状況が思わしくなかったり、剰余金の水準が低かったりすると、自社の RBC 比率が悪化（低下）することは理解している。

米国生命保険会社の RBC の計算に含まれる資本負担は次の通りである。

- 資産リスク (C0 および C1) — 資産の債務不履行、資産の公正価値の変動
- 保険リスク (C2) — 不適切な価格設定、支払準備金の過小見積り
- 金利リスク (C3) — 金利変動、資産および負債のキャッシュフローのミスマッチに起因する損失
- ビジネスリスク (C4)

リスクカテゴリー：米国損害保険会社の RBC の計算に含まれる要資本は次の通りである。

- R0：関連会社に関わる資産および関連会社のための保証
 - 関連保険会社への投資、非統制資産、関連会社のための保証、偶発債務
- R1：現金、債券、短期投資
 - 固定利付証券：現金、債券、債券規模調整係数、不動産担保ローン
 - 短期投資
 - 担保付ローン
 - 固定利付証券に関わる資産集中調整
- R2：株式投資
 - 普通株式、優先株式、不動産、その他の投資資産、投資資産の内訳総額、株式投資に関わる資産集中調整
- R3：信用リスク
 - 再保険の回収可能額、その他の未収金
- R4：準備金積立リスク
 - 基本的準備金積立リスク負担
 - 損失感応度の高い事業に関わる相殺

²⁴ 出所：Sholom Feldblum, “NAIC Property/Casualty Insurance Company Risk-Based Capital Requirements (全米保険監督官協会の損害保険会社に関わるリスクベース必要資本要件)”






²⁵ 州の規制制度で、企業ごとの *Loss Triangle* の情報の公表を要求できるようになったという事実は、偉大な達成であり、リチャード・ロスおよび米国における州を基礎とした規制制度の功績と言ってよい。

- 請求が発生した契約に関わる調整、損失集中係数
- 準備金積立リスクに関わる成長負担
- R5：計上保険料リスク
 - 基本的保険料リスク
 - 損失感応度の高い事業に関わる相殺
 - 請求が発生した契約に関わる調整
 - 保険料集中係数
 - 保険料リスクに関わる成長負担

最低資本負担 = $R0 + ([R1^2 + R2^2 + (.5R3)^2 + (.5R3+R4)^2 + R5^2])$ の平方根

RBC 比率 = 調整総資本/(2*最低資本負担)

以下の表は、RBC の水準を踏まえて必要とされる規制当局の対応を示している。

RBC の水準を踏まえて必要とされる規制当局の対応			
規制水準	支払不能への エクスポージャー	調整総資本/公認 統制水準資本	必要な対応
安全な水準		>200%	・ 対応不要
保険会社による 是正が必要な水準		150~200%	・ 保険会社は RBC 計画を監督官に提出。監督官はそれが十分かどうかを決定。
規制当局による 是正が必要な水準		100~150%	・ 保険会社は RBC 計画を監督官に提出。監督官はどのような是正措置をとらなければならないかを決定。
規制当局による 統制が必要な水準		70~100%	・ 監督官は、保険契約者と債権者の利益を保護するために必要なあらゆる規制措置を講じることができる。
強制的統制が 必要な水準		<70%	・ 監督官は、保険会社を規制当局による統制の下に置くことができる（すなわち、更正または清算）。

出所：NAIC

2. カナダにおける保険に関わる MCCR (最低継続資本および剰余金要件) ソルベンシー

MCCR は RBC に極めて類似している反面、大きな相違もある。下表は、カナダのサン・ライフ・インシュアランス・カンパニーが作成した文書に基づくもので、年金保険について RBC と MCCR の比較がなされている。下表の係数は現在改訂されているかもしれないが、ここでの意図は 2 つのソルベンシーシステムの比較結果を示すことにある。

リスクタイプ	必要資本要件	
	MCCR	RBC
資産の債務不履行 (C-1) :		
国債	資産の 0.00%	資産の 0.00%
AAA 格債	0.25%	0.30%
AA 格債	0.50%	0.30%
A 格債	1.00%	1.00%
BBB 格債	2.00%	1.00%
BB 格債	4.00%	4.00%
モーゲージ債	4.00%	3.00%
価格設定 (C-2)		
年金保険の死亡率	準備金の 1.00%	なし
資産/負債ミスマッチ (C-3)		
保証期間		
<1 年	準備金の 1.00%	準備金の 0.50%
1 年~10 年	1.00%	なし
>10 年	2.00%	なし
ビジネスリスク (C-4)		
保証基金評価の対象となる年金保険	なし	準備金の 2.00%

3. 欧州連合 - ソルベンシーII - 保険に関わるソルベンシー基準

欧州の金融サービスの規制は大きく 3 つの異なる分野に分かれており、明確に各分野を対象とした法令が設計されている。3 つの分野とは次の通りである。

- 銀行業 (バーゼル I およびバーゼル II)
- 保険および年金基金 (ソルベンシーI およびソルベンシーII)
- 投資サービス

欧州連合 (EU) は現在ソルベンシーII を導入しつつある。閣僚理事会が草案の文言に合意することで、最初の段階の法案が近く採択される予定である。2009 年第 1 四半期中には欧州議会の投票が行われると見られ、法案は承認される見込みである。

ソルベンシーII は、規制資本に関して包括的な、リスクを考慮した見解をとろうとしていることから、保険のバーゼル III と呼ばれてきた。だが、バーゼル II と違って、ソルベンシーII ではリスク間の分散効果が認められている。

ソルベンシーIIの主要特徴は次の通りである。

- 最良推定による負債の評価（市場整合的評価およびリスクマージンを含む）
 - この背後にある原則は、すべての保守的なマージンを、負債の評価から取り除いて、負債の価値に上乗せされる明示的な必要資本要件として位置づけようということである。
- 市場整合的評価
 - 資産と負債は、市場整合的基準によって算定する必要がある。すなわち、損害保険に関わるキャッシュフローは割り引く必要があり、生命保険では、商品に含まれるオプションまたは保証の時間的価値を考慮に入れる必要がある。
- リスクマージン
 - 負債が厚みのある流動的な市場で取引されていない場合、擬似的な市場価格を推定する必要がある。ソルベンシーIIでは、市場取引されていない負債の擬似市場価格の算定のために、スイス式の資本コスト手法が採択される公算が大きいと見られる。
- 段階的な規制当局の介入を伴う複数レベルの規制資本制度
 - 規制当局による最初のレベルの介入は、保険者がソルベンシー必要資本要件（SCR）に違反した時点で行われる。保険者が最低必要資本要件（MCR）に違反すると、より厳しい規制当局の介入が行われる。
- 規制資本範囲に関するリスク感応型モデル（市場リスク、信用リスク、保険リスク、オペレーショナルリスク）
 - 規制資本のモデルは、近年実施されてきた一連の定量的影響度調査で使用されたものと極めて類似したモデルになる公算が大きい。このモデルの背後には、一連の不利なストレス（たとえば、株式市場の32%下落）に基づいて再計算された市場整合的バランスシートがある。各ストレスで必要となった追加資本を計算し、次に、相関行列を適用して、個々の追加資本を合計して、ソルベンシー必要資本要件を算出する。
 - 最低必要資本要件は、上限と下限を伴うSCRの一定比率に基づいて定められる公算が大きいと思われる。
- 規制資本に関する内部モデル
 - 保険者は、規制資本の算定のために自身の内部モデルを使用することを申請できる。保険会社はその資格を得るためには、経営陣は、自社が良好なモデルを有しており、かつ、そのモデルが社内の意思決定プロセスに組み入れられていることを証明しなければならない（ユーステスト）。内部モデルは、規制当局から承認を受けた後ではじめて、規制資本の算定方法として認められる。内部モデルの申請プロセスは2009年に開始されることになっている。
- 3つの柱
 - バーゼルIIと同様に、規制に関する3つの柱がある。これまで述べてきた要点は第1の柱に関係している。第2の柱のハイライトは「リスクとソルベンシーの自己評価」であり、そこでは、保険会社は、第1の柱で対象とされるリスクだけでなく、自身が晒されているあらゆるリスクを考慮しながら、必要となる資本の評価を行わなければならない。第3の柱では、リスクと必要資本の開示が扱われる。
 -

最近までグループ支援の仕組みの検討も行われてきたが、これは最終草案に先送りされた。

2012年までは、ソルベンシーIIの導入が行われないことになっているものの、欧州の数カ国は、ソルベンシー1.5とでも呼べるような、類似した規制の枠組みをすでに有している。それらは、ソルベンシーIIの特徴の多くを共有しており、実際のところ、ソルベンシーIIのデザインの多くは、それらの国々の実績

を参考としている。ソルベンシー1.5 の制度を採用している国としては、英国、スイス、スウェーデン、デンマーク、オランダが挙げられる。

ソルベンシーII は欧州連合で設計されてきたが、欧州連合の関連国で採用される公算が大きい。また、ソルベンシーII に基づいて報告しなければならない、欧州に所在する親会社をもつ保険会社にとっても重要である。

ソルベンシーII に関する有用な参考文献

FSA's Path to Solvency II (FSA のソルベンシーII への道) :

http://www.fsa.gov.uk/pubs/discussion/dp08_04.pdf

CEIOPS Solvency II consultation Paper (CEIOPS (欧州保険年金監督者会議) のソルベンシーII 諮問文書) :

http://www.ceiops.eu/media/docman/public_files/consultations/IssuesPaperORSA.pdf

CEIOPS の論点文書に対する CEA (欧州保険協会) (欧州の保険業界団体) の回答 :

http://www.ceiops.eu/media/docman/public_files/consultations/consultationpapers/Comments%20CEA.pdf

CEIOPS の論点文書に対する Groupe Consultatif (欧州アクチュアリー会) の回答 :

http://www.ceiops.eu/media/docman/public_files/consultations/consultationpapers/Comments%20Groupe%20Consultatif.pdf

米国と欧州のソルベンシーシステムの比較 :

http://www.naic.org/documents/committees_e_isawg_081103_solvency2.pdf

4. 欧州連合の銀行に関わるバーゼルII のソルベンシー基準

上述のように、欧州の金融サービスの規制は大きく3つの異なる分野に分かれており、明確に各分野を対象とした法令が設計されている。3つの分野とは次の通りである。

- 銀行業 (バーゼルI およびバーゼルII)
- 保険および年金基金 (ソルベンシーI およびソルベンシーII)
- 投資サービス

バーゼルII 合意は2006年に欧州連合において資本要件指令として導入され、2008年に全面的に施行された。これまで一部の改訂が提案されてきた。

資本要件指令は次のリンクで閲覧できる。

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_177/l_17720060630en00010200.pdf

バーゼルII 合意は次のリンクで閲覧できる。<http://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>

EUの銀行規制のページは次のリンクで閲覧できる。

http://ec.europa.eu/internal_market/bank/regcapital/index_en.htm#consultation

英国規制当局のウェブサイトから入手した次の抜粋は、バーゼルⅡ/資本要件指令の要約である。

新バーゼル合意は、資本要件指令（CRD）を通じて欧州連合ですでに実施されている。それは銀行と住宅金融組合のほか一定タイプの投資会社に影響を与える。新たな枠組みは3つの柱から成っている。新基準の第1の柱は、企業が信用リスク、市場リスク、オペレーショナルリスクに対応するために必要な最低必要資本要件を定めている。第2の柱の下で、企業および監督者は、第1の柱によってカバーされないリスクに備える追加的な資本を保有すべきかどうかに関する見解を形成し、それに従って措置を講じなければならない。第3の柱の目的は、企業に対して自身のリスク、資本およびリスク管理に関する詳細の公表を要求することによって、市場の規律の向上を図ることにある。²⁶

5. 格付機関のシステム

下記のすべての格付機関が、事業体がまず短期的に、次に長期的に債務を履行する能力に基づいて、短期格付けと長期格付けの両方を公表している。各格付機関はそれぞれに独自の方法与格付システムを使用しているが、その結果は通常互いに類似している。

スタンダード・アンド・プアーズ

スタンダード・アンド・プアーズ（S&P）の方法は理論的にRBCと類似しているが、S&Pが使用するファクターと算式は独自のものである。S&Pの格付けは資本充実度モデルを基礎としている。S&Pの長期債務に対する信用格付けは、最高から最低まで順に挙げれば、AAA、AA、A、BBB、BB、B、CCC、CC、C、Dである。企業が格付対象となっていない場合には、NRという記号で表される。

フィッチ

フィッチのウェブサイトによれば、銀行に対する格付けの基準となるのは、1)経済環境・営業環境、2)企業の所有状況と支援、3)経営戦略、事業基盤、4)リスク管理、5)財務力、6)企業統治である。格付けは委員会によって決定される。経済環境・営業環境には、会計実務、規制の枠組み、競争が含まれる。財務力には、収益性、資金調達、資本、流動性が含まれる。フィッチの銀行格付けはAからFまでの範囲となっており、Aは非常に強い銀行、Bは強い銀行、Cは幾つかの問題を抱えるが適度に良好な銀行、Eは非常に深刻な問題を抱える銀行、Fは債務不履行に陥ったか、外部支援がなければ債務不履行に陥っていたはずの銀行を表している。

フィッチは、保険会社の格付けのために「プリズム」と呼ばれる独自モデルを使用している。このモデルでは、1)各国に固有のデータを使用して負債をモデル化し、2)金利変動の影響を査定し、分散化効果を評価し、各国の損失・債務不履行比率を取り入れている。フィッチの格付けは、最高から最低まで順に挙げれば、AAA、AA、A、BBB、BB、B、CCC、CC、C、RD、Dとなる。これらは、保険会社について認められた金融債務の返済能力に基づく長期格付けである。

²⁶ 出所：<http://www.fsa.gov.uk/Pages/About/What/International/basel/index.shtml>

AM ベスト

AM ベストの資本モデルは設計上、NAIC の RBC モデルに類似している。リスクの種類も類似している。算式それ自体も似ている。どちらも、信用リスクの半分を準備金積立リスクに加えた値の 2 乗の平方根をとっている。AM ベストは、4 つの格付機関の中で、保険会社の格付けに最も豊富な経験を有している。

ムーディーズ

ムーディーズは、銀行が支援を必要とする確率の尺度である銀行スコアを公表している。ムーディーズの銀行格付けを最高から最低まで順に挙げれば、A、B、C、D、E となる。「E」に格付けされた銀行は、債務履行のため支援を必要とする公算が最も大きい。

ムーディーズの保険会社の格付けを最高から最低まで順に挙げれば、Aaa、Aa1、Aa2、Aa3、A1、A2、A3、Baa1、Baa2、Baa3、Ba1、Ba2、Ba3、B1、B2、B3、Caa1、Caa2、Caa3、Ca、C となる。Baa3 以上の格付が投資適格とされる。C の格付けの保険会社は債務不履行の公算が大きい。ムーディーズはまた、WR（格付の取り下げ）、P（予備格付）、NR（格付なし）という 3 つの特別な格付けを設けている。

6. その他

年金制度

年金制度は現在のところソルベンシーII の適用対象外となっているものの、これまで、対象とすべきかどうかに関して活発な論争が行われてきた。当面、大部分の年金制度はソルベンシーII の適用対象とはされないであろう。

欧州連合で現在行われている年金制度のリスク管理の多くは、会計基準によって年金の債務の開示が義務づけられていることを背景として、多くの法人が晒されている著しい市場リスクや長寿リスクの水準を理事会が幅広く自覚していることの結果である。

米国と同様、英国でも、年金の積立金不足に対処するために、年金保護基金と呼ばれる年金保険機関が創設された。

資産運用

欧州連合では、投資運用セクターはおおむね金融商品市場指令（MiFiD²⁷）によって規制されている。

その他の諸国²⁸

欧州連合と北米以外にも、ある種の RBC 方式のシステムを採用している諸国がある。

- オーストラリア
 - ソルベンシーII と類似。負債の評価、リスクカテゴリー、ファクター基準の所定の方法、および内部モデル。
- カナダ
 - ファクター基準のシステム。リスクカテゴリー、最低資本テスト、ダイナミックな資本充実度テスト、格付けに基づく最低継続資本および剰余金の要件。

²⁷ http://ec.europa.eu/internal_market/securities/isd/index_en.htm 参照

²⁸ 出所：Arne Sandström, 「ソルベンシー」

- シンガポール
 - 資産と負債の評価、リスクカテゴリー、およびリスクベース資本のシステム。
- スイス
 - 資産と負債の評価、リスクカテゴリー、標準モデル、シナリオテストによる目標資本の決定、および内部モデル

付属資料 5 － 保険に関連する会計基準

世界は、多かれ少なかれ統一的な会計基準に向かって動いているように思われる。会計基準の変化に伴ってリスクが変化することはほとんどない。しかしながら、会計基準の変化によって、リスクの報告あるいは算定の方式が変化する。

国際会計基準審議会 (IASB)

IFRS 4 (現行) － 保険会計

<http://www.iasb.org/NR/rdonlyres/7A2F4D0E-F097-4DB6-9EDE-9B861219E8EC/0/IFRS4.pdf>

IFRS 4、フェーズ II － 保険会計に関するディスカッションペーパー

<http://www.iasb.org/NR/rdonlyres/08C8BB09-61B7-4BE8-AA39-A1F71F665135/0/InsurancePart1.pdf>

IFRS 7 － 金融商品の開示

<http://www.iasb.org/NR/rdonlyres/751CAE70-F5AB-4D13-AC36-D8A052AEB8FC/0/IFRS7.pdf>

IAS (国際会計基準) 19 － 年金制度の会計処理

<http://www.iasb.org/NR/rdonlyres/143A8F89-C7E7-4DFB-8603-065D5F73043E/0/IAS19.pdf>

米国

現在、米国の保険会社は、2つの異なる会計システムの間で、会計書類のバランスをとることを要求されている。

- **米国の法定報告**：損害保険の大部分の保険種目については、支払が割り引かれないため、その準備金の中には暗黙のリスクマージンが含まれている。生命保険および年金保険の商品については、所定の評価金利で支払が割り引かれている。しかしながら、現在、米国の法定報告は大幅な改革が進められており、いわゆる「原則法アプローチ」の方向に動いている。2009年時点で、米国の大半の州は、一部の変額年金事業を対象として準備金積立に関する「第一世代」の原則法を導入しており（保険数理ガイドライン 43 と呼ばれる）、また、資本の定量化を要求している（C3 フェーズ 2 と呼ばれる）。
- **米国会計基準 (U.S. GAAP)**：支払はは割り引かれており、暗黙または明示的なリスクマージンは存在しない（一部の伝統的な生命保険商品を除く）。終身保険や定期保険といった一部の伝統的な生命保険商品は、米国会計基準の財務会計基準書第 60 号 (FAS60) に基づいて評価されており、また、同基準により、慎重さのために不利な偏差に備えた引当金が要求されている。この引当金は将来の不確実性に備えたマージンとみなすことができる。ただし、真のリスクマージンとは言えない。

付属資料 6 — 経済的評価に関する諸概念

複製ポートフォリオに関する概念

近年、欧州を中心にして、複製ポートフォリオの概念がますます多くの注目を集めている。複製ポートフォリオは、債券、株式またはオプションといった単純なタイプの資産クラスを用いて負債の支払キャッシュフローを模倣する目的で構築される。たとえば、単純な形式の定期保険の場合は、リスクフリーの国債を用いて複製ポートフォリオを構築することができる。この複製ポートフォリオの市場価値は、原保険負債の市場価値とみなすことができる。

複製ポートフォリオの価値には、リスクフリー金利で割り引かれた保険引受活動（いかなる財務リスクもとらない）に起因する保険のキャッシュフローの現在価値に、純粋な保険引受活動のリスクまたはコストを反映するマージンを加えた値が反映されている。つまり、複製ポートフォリオは「資産運用者に対して負債」として「貸し出される」。複製ポートフォリオはまた、資産運用のパフォーマンス測定を目的としたベンチマークにもなる。資産運用者が単に複製ポートフォリオに投資しているかぎり、負債の側と資産の側の双方で同じ効果が現れるため、経済価値は付加されない。資産運用者がリスク調整ベースでベンチマークを上回ることができてはじめて、会社に価値を付加することになる。

複製ポートフォリオは、さまざまな経済的シナリオに基づく資産と負債のキャッシュフローの差異を最小化することを通じて、資産配分を最適化することにより構築することができる。コンピュータプログラムを用いて平均・分散法を活用することにより、最適化された資産クラス（ゼロクーポン債、株式、金利スワップ、スワプションなど）の配分を決定することができる。一般的に、最適化に際しては、投資制限に関する規制要件やリスク資本要件などの制限が課せられる。

経済資本に関する 2 つの異なる見解

経済資本の定義に関しては 2 つの異なる見解がある。

- 経済資本に関する負債のランオフの見解
生命保険アクチュアリーにとって、恐らくなじみ深いのはこちらであろう。この見解では、保険会社が、保険契約者との間で締結した保険契約を、満期、死亡、解約、年金化、または乗換えに起因する契約終了まで保持し維持すると仮定する。損害保険の場合は、それが負債消滅までの期間となる。この見解に従えば、規制当局と保険契約者のどちらも、（一定の信頼水準で）、保険会社が将来の債務を、プールされた契約の存続期間にわたって履行することができるという安心感を与えられる。
- 経済資本の出口価値の見解
この見解は保険契約を、他の市場参加者に移転可能なプールされたリスクとして取り扱う。保険会社は、プールされた保険契約の契約上の権利と債務を、他の市場参加者に合理的な価格で受け入れて（購入して）もらうためには、一定水準のリスク引当金を設定して組み入れなければならない。このリスク引当金は、他の市場参加者が移転対象事業に伴うリスクを引き受ける報酬となるものである。生命保険事業に関しては、そのリスクの中には、収益のボラティリティや将来の債務に関わる期待値が不正確であるリスクだけでなく、保険契約者に提供される保証やオプション、フリクションコスト、非流動性、オペレーショナルリスク、パラダイムシフト、および「ブラックスワン事象」も含まれる。この見解に従えば、

規制当局は支払不能に陥った保険者の負債を、支払可能な保険者に移転することができる。

付属資料7 - 具体的なリスク指標

注意 - このセクションは、さまざまなリスク指標を、その定義や適用の範囲を広げることなく、単に列挙したものである。

経営者・管理者のリスク選好スタイルに関わるリスク指標

- バリュアットリスク (またはアーニング) アットリスク (VaR)
- 期待ショートフォール (または期待値もしくは期待収益) (CTE) ²⁹

規制当局/格付機関の代表的なリスク指標

- バリュアットリスク
 - 英国の個別自己資本要件基準 (ICAS) (第2の柱) 制度
 - ソルベンシーII 基準案
 - 南アフリカ (新たな PGN-110)
- 期待ショートフォール (CTE)
 - 米国の C3 フェーズ II および保険数理ガイダンス 43
 - 南アフリカ (旧来の PGN-110)

ソルベンシーの資本充実度

- RBC 比率 (米国)
- 自己資本比率 (欧州)

ヘッジスタイルに関わるリスク指標

- 修正デュレーション
- 実効デュレーション
- キーレートデュレーション
- コンベクシティ
- ギリシャ文字
 - デルタ
 - ガンマ
 - クロスガンマ
 - ベガ
 - セータ
 - ロー

投資運用スタイルに関わるリスク指標

- アルファ
- ベータ
- シャープレシオ

純粋に統計的なリスク指標 (分布の積率)

- 一次
 - 平均
- 二次
 - 標準偏差
 - 共分散
 - 半偏差 (平均値以下の値による標準偏差)
- 三次

²⁹ <http://sbo.nn.k12.va.us/cte/documents/CTEnewsletter.pdf> 参照

- 歪度
- 四次
- 尖度

追加資料

有用な参考文献

1. Mary Hardy, "An Introduction to Risk Measures for Actuarial Applications (保険数理的応用に向けたリスク尺度入門)"³⁰
2. Fred Tavan, "Risk Management Metrics to support Key Business Decisions (重要な事業上の意思決定を支えるリスク管理指標)"³¹

³⁰ <http://www.casact.org/library/studynotes/hardy4.pdf> 参照

³¹ http://rmtf.soa.org/rmtf_rmm.html 参照