

日本語訳への序文

米国アクチュアリー会(SOA)のリスクマネジメント作業部会(Risk Management Task Force)EC分科会(Economic Capital Subgroup)は、2002年に実施した米国業界内の調査を元にして「経済資本に関する専門ガイド(Specialty Guide on Economic Capital)」を発表しました。

本文献は、エコノミック・キャピタルの一般的な実務慣行を報告したテキストとして、2009年11月に日本アクチュアリー会も署名に加わった「グローバルなERM資格認定に関する協定書」に基づくCERA(Chartered/Certified Enterprise Risk Actuary/Analyst)資格取得のためのシラバスでも主要な参考書の一つとして指定されています。

ERM委員会では、ERMに関心を持つアクチュアリー、その他関係者にとって参考となるものを提供する目的で、本文献の翻訳版を作成し、会報別冊として発行いたします。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、不適切な部分等がありましたら、添付した英文を参照頂くとともに、お気づきの点をご連絡頂けると有難いと思います。

なお、ERM委員会では、平成22年度年次大会におきまして、本テキストをベースにしたエコノミック・キャピタルに関するプレゼンテーション(「そうだったのかエコノミック・キャピタル～SOAのSpecialty Guide on Economic Capitalをもとに～」)を行いました。プレゼンテーションの内容については、会報第63号に掲載されておりますので、そちらもあわせてご参照いただければ、エコノミック・キャピタルの理解にあたって参考となると思います。

【今回の翻訳作成メンバー(敬称略、五十音順)】

浅川真広 荒川潔 大寺勇次 黒岩和夫 下屋敷縁 白木英生

須江隆太郎(リーダー) 内藤和晃 造道靖 辻芳彦

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

経済資本に関する専門ガイド
(Specialty Guide on Economic Capital)

バージョン 1.5

2004年3月

Translation and adaptation with the permission of the Society of Actuaries.

Copyright 2010 by the Society of Actuaries, Schaumburg, Illinois, USA.

セクション	ページ
I. 序文	1
II. はじめに	2
III. 概要	3
IV. 経済資本をどう定義するか	5
V. 経済資本の利用法	9
VI. 経済資本と規制資本/格付機関資本との関連	18
VII. 経済資本の現在の計算手法	20
VIII. 経済資本の現在の配賦手法	32

付録

付録 1: EC の理論的計算方法

付録 2: EC に関する業界調査^{訳注}

付録 3: 文献レビュー^{訳注}

^{訳注}「付録 2: EC に関する業界調査」および「付録 3: 文献レビュー」については、本文中で引用されているものの、現在 SOA の website 上では公開されておらず原文も入手できないため、翻訳は行っていない。

I. 序文

この「経済資本に関する専門ガイド」は、現在制作途中の物である。本書は 2003 年 6 月、アクチュアリー会のリスクマネジメント作業部会 (Risk Management Task Force、以下「RMTF」) の経済資本(「EC」)分科会のメンバーによって公開された。その目的は、同グループが創設された 2002 年春からの進捗状況を示し、本報告書において提起されている問題点について幅広い議論を喚起することにある。

本報告書の作成にあたり積極的に貢献いただいた EC 分科会の下記メンバーに、謝意を表したい。

ジェニー・ボーエン(Jenny Bowen)

キティ・チン(Kitty Ching)

ネイサン・グリーンリー(Nathan Greenlee)

ゲイリー・ハットフィールド(Gary Hatfield)

デビッド・イングラム(David Ingram)

パトリシア・マトソン(Patricia Matson)

ヒューバート・ミュラー(Hubert Mueller)

テリー・オーウェンズ(Terry Owens)

カムラン・クアヴィ(Kamran Quavi)

ケビン・ライマー(Kevin Reimer)

ブレット・ラウシュ(Brett Roush)

ホセ・シベロン(Jose Siberon)

エリック・フォン・シリング(Erik Von Schilling)

アリ・ザカーシャラク(Ali Zaker-Shahrak)

この更新版は、本ガイドの初版公表後に見つかったいくつかの修正事項を反映している。本文書は今後も新たな展開に応じて、定期的に更新されることにご留意願いたい。ご意見・ご感想があればぜひ、Hubert.Mueller@towersperrin.comまでお寄せいただきたい。^{訳注}

最後に、分科会の活動をコーディネートしてくれたヴァレンティナ・イサキナ(Valentina Isakina) (SOA リエゾン)とジュリー・ヤング(Julie Young) (SOA サポート)に、特に謝意を表したい。

ヒューバート・ミュラー(Hubert Mueller)

2004 年 3 月 10 日

^{訳注} ヒューバート・ミュラー氏は2009年11月に逝去された。

II. はじめに

この専門ガイドは、以下のような関心を持つ実務家の情報源となるように作成されている。

- 経済資本(「EC」)というテーマについて理解を深めたい
- この領域における現在の市場慣行を把握したい
- このトピックに関して入手可能な文献を知りたい

この専門ガイドは、リスクマネジメント作業部会の経済資本分科会のメンバーによって取りまとめられたものであり、同分科会が実施した「2002年経済資本調査」の結果と経済資本に関するメンバーの経験が生かされている。なお、この専門ガイドの目的は、市場における唯一のベスト・プラクティスを示すことではなく、現在の一般的な実務慣行を説明することにある。ベスト・プラクティスについては、このトピックに関する次の報告書(今後作成予定)において説明する。

この専門ガイドでは、以下のトピックを取り扱う。

- 経済資本の定義
- 現在の市場における経済資本の利用法
- 経済資本と規制資本/格付機関資本^{訳注}との関連
- 経済資本の現在の計算手法
- 経済資本の現在の配賦手法

業界調査から得られた回答のまとめと、入手可能な文献の論評と説明は、それぞれ付録に記載している。

なお、EC分科会は、本専門ガイドの最新版をウェブ上で公開しており、SOAのウェブサイトのRMTFページ(<http://www.soa.org/sections/rmtf/rmtf.html>)、あるいは、経済資本計算・配賦(Economic Capital Calculation and Allocation、以下「ECCA」)分科会のウェブページ(http://www.soa.org/sections/rmtf/rmtf_ecca.html)で閲覧できる。分科会の最新の動向については、上記ウェブサイトを参照されたい。

^{訳注} 定義はセクションV(a)参照

III. 概要

経済資本(「EC」)は、さまざまな業界内の会議で取り上げられるトピックとなっており、規制当局および格付機関から注目されるとともに、ここ数年、さまざまな他の領域、特に銀行業界で目立つようになっている。主流のトピックになりつつあるが、我々の経済資本調査に対する回答が幅広く多様であることから分かるように、EC の標準的な定義はなかなか見つからない。具体的な定義は異なるものの、以下に挙げるいくつかの共通の要素がさまざまな記述を結び付けている。

- 不利な結果をカバーするための十分な剰余金
- 所与のリスク許容度
- 特定のタイムホライズン

本書では、調査結果に基づいて、企業^{訳注}が利用しているリスクを分類しさまざまな許容度を列挙している。ほぼすべてのタイプのリスクに言及しているが、これまでのところ金融リスクを中心に作業を進めており、したがって本書では主に金融リスクを詳しく検討している。

規制資本および格付機関資本は、(ソルベンシーおよび信用力を決定するなど)その用途がかなり厳格に定められているが、経済資本は、多くの企業経営および意思決定プロセスに影響を及ぼす。EC はまた、企業内で数多くのマクロ的用途を持つ。たとえば、1 つの会社をさまざまな商品種目に「切り分け」て、それぞれのリスクの属性とリスク総量への寄与度を判定することもできる。いったんその作業を行えば、次のステップとして、投資を増やす(あるいは減らすべき)事業ラインを決定する資本予算策定プロセスにおいて、「最適」となる組み合わせを使って資本を配賦することも考えられる。M&A の状況で企業を評価する場合、新しく成立する組織という場面の中で EC に注目してみることも補足的な評価方法となる。EC はまた、ある組織全体にわたりリスクを積極的に管理・測定するためにも用いることができる(すなわち、ERM または ALM の場面において)。最後に、もう少し受動的な形で、EC を財務・経営報告の中で使う企業もあるだろう。

ミクロ的観点から見れば、EC をリスク許容度やリスク制約の設定に利用することにより、EC を用いた商品のプライシングが、さまざまな事業ラインを互いに比較する有用な方法になりうる。それに加えて、企業の具体的な目標に応じて、インセンティブ報酬や業績評価の基準として EC を使うこともできる。

^{訳注} 多くの場合保険会社を想定(以下同様)

EC の計算方法として考えられるアプローチはおそらく、EC の定義が様々存在するように、数多く存在する。本書で説明している方法の多くは、たいていのアクチュアリーにとってなじみのあるものだろう。シナリオベースの手法には、フルエコノミック・シナリオ^{訳注 1}あるいは特定のストレステスト・シナリオの実行、またはランダムシナリオ・ジェネレーター/確率論的モデルの使用が含まれる。これに加えて、保証付変額年金商品に関する規制資本は、確率論的シナリオを用いて定義される(RBC C-3 フェーズ II)。他の手法には、ファクターテーブル(係数表)、平均・分散・共分散モデル、オプション・プライシング理論などが含まれる。いくつかの実例を検討し、理論的方法を付録に掲載している。

資本の計算に複数の動機や手法が存在する場合、必然的に、社内で配賦する必要のある必要資本の数字も異なってくる。背景にある要因が異なることから、EC は規制資本や格付機関資本とは異なるが、かといって、それらが関連していないということにはならない(少なくとも規制資本または格付機関資本を保有するように求める外的な要求がECに影響するため)。規制資本または格付機関資本が経済資本を上回る場合、この差額を積極的に最適化しつつ、超過額(すなわち、「表面資本^{訳注 2}」)を社内のどこかに配賦する必要がある。利用可能な手法はいくつかあり、額面上の資本を会社勘定で保有するか、比例計算に基づいて配賦するというトップダウン・アプローチから、各事業ラインを独立した事業体として扱い、限界的に配賦するボトムアップ・アプローチまでさまざまである。ボトムアップ手法では、分散効果の配賦について、さらなる判断が必要となる。

EC に関する考察が展開し、進展し、統一化されていくにつれ、必然的に、ベスト・プラクティスが発達し始めるだろう。たとえば、銀行業界は、他の業界よりも長い間、このトピックに焦点を当ててきたため、保険業界のベスト・プラクティスを策定する際には、対処する必要のある主要な差異を認識しつつ、銀行業界の経験を活用すれば役に立つと思われる。ちなみに、保険監督者国際機構(以下「IAIS」)は現在、企業のリスクを考慮した上で「適切な」資本額を決定するという問題を検討しているところである。アクチュアリーは、ベスト・プラクティスを共有し、改善を図れるよう、率先して情報を収集し、銀行業界との差異に対処すべきである。

我々は今後も、これらの問題点を検討していく予定である。

訳注 1 定義はセクションVII(a)参照

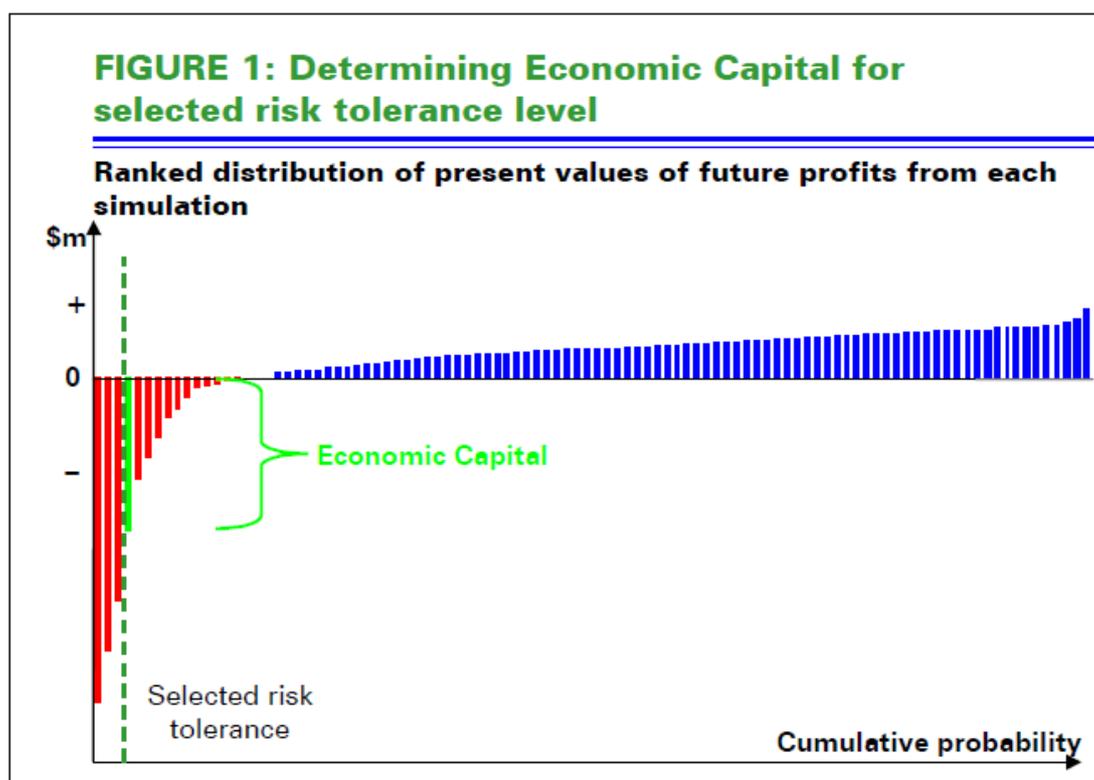
訳注 2 定義はセクションVIII参照

IV. 経済資本をどう定義するか

(a) 概要

最も基本的なレベルでは、経済資本は、特定のタイムホライズンにわたり、所与の許容度で潜在的損失をカバーするために十分な剰余金と定義できる。これは、本専門ガイドを通して用いる基礎的な定義であり、具体的な適用のために必要に応じて詳細な説明を加える。また、昨秋実施した調査に基づき、現在市場で用いられているその他の定義も紹介しておく。

図示すると、経済資本は、次のように表すことができる。



ここで、経済資本を規制資本または格付機関資本と区別しておきたい。経済資本は、保険会社のリスクに固有の計算に基づいているが、規制資本または格付機関資本の計算式は、業界平均に基づいており、ある特定の保険会社に適合していることもあればそうでないこともある。本書では、「規制資本」を意味するために使われることの多い「リスクベース資本」および「RBC」という用語の使用を避けている。我々の見解では、企業特有のリスクは、規制資本よりも経済資本に適切に反映される。これについては、セクション VI で詳しく論じる。

現在の市場では、「経済資本」の一貫した定義はないようである。数多くの定義が使われているが、我々の調査に対する多数の回答から作成した以下の3つの主要な定義が、現在使われ

ているさまざまな実務上の定義の要旨を示している。

表 4.1

さまざまな経済資本の定義*

定義 1	経済資本は、特定のタイムホライズンにわたり、所与のリスク許容度で潜在的な負のキャッシュフローおよび資産の価値の減少または負債の価値の増大に対応するための十分な剰余金と定義される。
定義 2	経済資本は、特定のタイムホライズンにわたり、所与のリスク許容度で債務の履行を確実にするために要求される、負債の公正価値を上回る資産の市場価値の超過分と定義される。
定義 3	経済資本は、特定のタイムホライズンにわたり、所与のリスク許容度でソルベンシーを維持するために十分な剰余金と定義される。

EC 調査(2002 年)に対する 77 件の回答に基づく

定義 1 と 3 は、「十分な剰余金」に言及しているが、定義 2 は、この剰余金を規定する資産(市場価値)および負債(公正価値)という特徴に焦点を当てている。

それぞれの定義は、経済資本が備えようとする不利な結果を異なる表現で言い表している。定義 1 は、「潜在的なキャッシュフローおよび資産の価値の減少または負債の価値の増大」に言及している。定義 2 は、「債務が履行される」ことにもつぱら注目している。定義 3 の最終目標は、「ソルベンシーを維持すること」である。これらの幅広い定義は、すべてのリスクを考慮に入れなければならないことを示唆しているように思われる。対象リスクの種類は、以下のセクション(c)で取り上げる。

一部の企業(特に銀行が所有する企業)は、経済資本の計算に、利益志向のアプローチを用いていることが分かっている。

上記の定義はすべて、「所与のリスク許容度」に言及している。リスク許容度の設定手法は、以下のセクション(b)で紹介している。

上記の定義はすべて、「特定のタイムホライズン」に言及している。タイムホライズンの具体的な選択については、「経済資本の現在の計算手法」のセクションで取り上げている。

(b) リスク許容度

リスク許容度の設定には、以下をはじめとするいくつかの方法が一般的に使われている。

- 特定のパーセンタイル値(たとえば、98パーセンタイル値)。多くの場合、企業の財務力に対する格付けと関連している。
- 条件付テール期待値(CTE)。CTE(n)は、最悪シナリオ上位(100-n)%の結果の平均値を表す。たとえば、CTE(90)は、最悪シナリオ上位10%の結果の平均値である。

最初のアプローチは、格付機関が一般に利用しているものである。2番目のアプローチは、カナダで使われているものであり、2004年から保証付変額商品(「RBC C-3 フェーズ II」)の必要規制資本の設定に使われる可能性が高い。^{訳注}これについては、セクション VI で詳しく論じる。その他のリスク許容度については、セクション VII で取り上げている。同セクションでは、貸借対照表上の負債が平均値を「カバー」する計算基礎のほか、平均値の推計の誤りおよび低下についても取り上げている。

(c) 対象リスク

調査の回答者は、この計算では企業が直面するすべてのリスクを考慮に入れるべきという考えを支持しているように見受けられた。「合理的に測定できるすべてのリスク」に言及している回答者もいれば、「資金を必要とするあらゆるリスク」に言及している回答者もいた。

調査回答者が経済資本の計算に関連しているとして挙げた主なリスクカテゴリーは、以下のとおりである(下記カッコ内の数字は、経済資本の計算に関連しているとして当該リスクを挙げた回答者の比率を示している)。

- 金利リスク(96%)
- プライシング・リスク(93%)
- 信用リスク(92%)
- 株式市場リスク(91%)
- 流動性リスク(86%)
- オペレーショナル(ビジネス)リスク(79%)

適切な EC 水準の決定にあたっては、上記リスク間の相互作用を考慮する必要がある。これは、多変量分布または相関係数のいずれかを用いればよい。

一部の回答者は、考慮に入れる必要のあるリスクとして、以下をはじめとするその他の負債についてのリスクに言及していた。

- 特別勘定(分離勘定)リスク。すなわち、市場連動型商品の利益幅の低下、ならびに一般

^{訳注} 2005 年決算より適用されている。

にこのような商品と合わせて提供される死亡保証および生存保証による支払いをもたらす可能性のある不利な市場変動のリスク

- 運用対象資産移転リスク。すなわち、保険契約者が保険会社に損害をもたらすような形で市場連動型商品に基づき運用対象資産を移転する権利を行使するリスク

また、経済資本は、経済資本を支える資産に関する「資本に対する資本 (Capital on Capital)」¹を明らかにする必要があると述べた回答者も複数あった。

すべてのオペレーショナルリスクを含めなければならないとした回答者もいれば、このカテゴリーに属する以下の小カテゴリーに言及した者もいた：

- あらゆるビジネスリスク(規制、政治、税務、法律、経済、全体的な市場の安全性)
- 戦略リスク、マーケティングリスク、多角化(あるいは多角化不足)リスク、成長制限リスク、商品リスク(陳腐化)
- 経営リスク、事業費管理リスク、販売リスク
- ガバナンスリスク、監査リスク
- 風評リスク

以下の資産についてのリスクが関連しているとして挙げた調査回答者も多少いた：為替、資金調達、不動産およびその他の資産価値、資産/負債のミスマッチ、流動性、および再投資(期限前償還)のリスク。

いくつかの保険引受リスクも挙げられた：モデルリスク、プライシングで想定した統計的変動に関するリスク、スプレッド、死亡率およびその他の偶発事象、集中および特定地域のリスク

大規模災害リスク、イベントリスク、未確認リスク、カオスリスク、あるいはランダムリスク等、さまざまな名称で知られているタイプのリスクに大きな焦点が当てられていた。

経済資本の計算は必ずしも、こうしたリスクを除外するわけではないが、本専門ガイドでは主に財務リスクに焦点を当てていることを指摘しておきたい。非金融リスクについて詳しくは、ERM分科会の制作物を参照されたい。

¹ 一部の企業によって使われているものの、本分科会のメンバーには、「資本に対する資本」は必要ないとの確信を持つ者もいた。

V. 経済資本の利用法

(a) 概要

実務では、規制資本、格付機関資本、経済資本など、いくつかの重要な種類の資本要件がある。

- 規制資本要件は、企業が主たる事業を営んでいる地域を管轄する規制当局が明示的に定めた最低資本要件である。
- 格付機関資本要件は、A.M.ベスト、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が割り当てた企業の財務力に関する格付けをほぼ決定する所定の計算式を使った資本要件である。
- 経済資本要件は、セクション IV で定義されるような企業の種々のリスクに対応する、明示された財務上の目標または制約から導き出された資本要件である。

上記のさまざまな資本要件は、完全に独立しているわけではない。より重要なことだが、すべての資本要件は、たとえばその破綻確率の影響を考慮することによって、経済資本に相当するものに変換できる。この変換の効用と関連性については、以下の 2 つのセクションで取り上げている。

経済資本の使用を好む企業は、以下のようないくつかの理由を挙げている。

1. 経済資本は、政策上および格付機関の保守主義とは異なり、事業の基礎となる経済的要因を反映している。
2. 規制資本および格付機関資本は実際には、金利保証、保証付解約払戻金、そしてオペレーショナルリスク全般のように、企業が直面するいくつかのリスクを考慮に入れないことがある。
3. 規制資本は、政治的な管轄区域によって異なるため、多くの管轄区域にまたがって活動する大規模な会社が規制資本要件に基づいて意思決定を下そうとする場合、地域ごとに異なる戦略を定める可能性がある。これは結局のところ、数多くの小規模な独立した機関を経営することに等しく、結果的に、規模の経済から得られるメリットが失われてしまう。
4. 規制資本と経済資本の差異をヘッジする機会が存在する。これは、各国の規制の差異を利用する「ルール・アービトラージ」を通じて、すなわち再保険、キャプティブ等の利用を通じてリスクを資本要件の異なるさまざまな管轄区域へと移転することによって達成される。
5. 経済資本により、たとえば、銀行の商品と保険の商品の比較など、事業ラインを横断した、より直接的な比較を行うことができる。

(b) 調査に対するフィードバック

最近実施された業界調査において、今日のアクチュアリーによるECの使用について、3つの質問が行われた。最も基本的な質問—「あなたの会社で、あるいはあなたのコンサルティングの仕事の中で EC のコンセプトを使用していますか」—に対する回答は、「はい」と「いいえ」がほぼ半々となり、回答者 500 人のうち、現在 EC を使っていると答えた者は、半数を若干下回っていた。EC を使用している場合、主な使用理由は、「リスクが適切に管理されており、十分な剰余金が利用可能であることを経営者に知らせる」(45%)、「異なる事業単位の業績のより良い測定」(33%)だった。回答者のうち、デュー・ディリジェンス分析のため、あるいは規制当局および格付機関と剰余資本について話し合うために主に EC を使用していると答えた者は、15% 足らずだった。したがって、EC は、外部関係者とのやり取りのためのツールとしてよりも、社内管理ツールとして用いられているようである。

現在の EC の使用の有無と今後の使用予定についての回答を比較すると、以下の表 5.1 に示すように、EC の使用が明らかに増大傾向にあることが分かる。

表 5.1 現在の EC の使用と今後の使用予定

35%	現在使用している。将来も現在以上に重要になると予想している。
29%	現在使用していない。将来、現在より重要になると予想している。
25%	今後の役割については、よく分からない。
9%	現在使用していない。将来使用する見込みはない。
1%	現在使用している。将来は現在ほど重要ではなくなる見込み。

EC を最もよく使用しているのは、総合金融機関であり、生命保険会社と年金保険会社がそれに続く。EC は、保険以外の金融界においてより広く受け入れられ、応用されているように見受けられ、専門の保険会社に関しては、足がかりを築いている段階にある。仕事の中で EC のコンセプトを使用していると答えたコンサルタントの割合は、保険会社の社員よりも低かった。また、将来使用が増えると予想する割合も低い傾向にある。

株式会社と相互会社は、驚くほど類似した回答パターンを示した。現在仕事の中で EC を使用していると答えた割合は、ほぼ同一の比率(株式会社 45%、相互会社 44%)となり、およそ 65% が将来の使用増大を予想している。しかし、EC の主な利用法には、顕著な違いがある。大部分の株式会社は、主としてリスクが適切に管理されているという安心感を経営者に与えるために EC を使用している。相互会社の大半は、主として規制当局および格付機関に対して剰余資本を示す目的で EC を使用している。相互会社と株式会社のどちらも、事業単位の業績評価を二次的な理由に挙げている。

企業の国家的な活動範囲(カナダ、米国、もしくはその両方、あるいは多国籍)は、EC の普及にあまり影響していないように思われる。しかし、資産規模の大きい企業ほど、EC を使う傾向が高い。今後 EC の重要性が高まると予想する企業の割合は、大企業では 70%にのぼる一方、小企業ではわずか 50%だったことから、このギャップは、将来拡大すると思われる。

(c) 応用例

経済資本の一般的な使用の広まりに関する上記の概要を踏まえて、次は、その具体的な利用法と応用例について検討する。以下のリストは、すべてを網羅しているわけではないが、今日の保険業界における経済資本の主な利用法を捉えている。

1. 企業または商品のリスクプロファイルの決定

ある企業または商品に関する包括的なリスクプロファイルには、大規模損害および許容できないほど大きな利益変動への短期・長期のエクスポージャー、ならびに特定のストレステスト/流動性テストの影響に関する情報が含まれる。経済資本は、そのようなリスクプロファイルの一部であり、短期あるいは長期のタイムホライズンにわたる、発生確率が低い巨額の損害に留意する必要性に対応する。さらに、各々の活動、商品および/または事業の結果と、それらの合計の結果により、活動、商品および/または事業の多様化による経済資本の減少を評価することができる。そして経済資本の金額は、一つの表に表示され、そこに種々の活動が完全には相関しないことによる資本の減少額も示される。表 5.2 では、例として、A、B、C という 3 種類の商品を主に扱う企業の数値を示している。

表 5.2

商品別の経済資本(EC)の例

区分	市場 (株式)	市場 (金利)	信用	保険	オペレーシ ョナル	総 資本	相関 調整	正味 資本
商品 A	1	5	0	1	1	8	(1)	7
商品 B	0	12	13	0	5	30	(4)	26
商品 C	0	2	1	8	3	14	(3)	11
商品 EC 合計	1	19	14	9	9	52	(8)	44
余剰資本	1	2	3	0	1	7	N/A	N/A
EC 合計	2	21	17	9	10	59	(14)	45

上記のそれぞれの商品について、経済資本の水準と集中度合いは異なっている。上記の表では、行に表示されている各商品について、各リスクカテゴリーの経済資本を示しており、その数値は、当該リスクが会社全体の唯一のリスク・エクスポージャーであるかのように算定されている。これらの値は直接、「総資本」の欄に総計される。「相関調整」の欄は、特定の商品に影響

響するさまざまなリスクが完全に相関していないことによって経済資本がどの程度減少しているかを示す。「正味資本」の欄は、当該商品全体が企業の唯一のリスクであったならば要求されるであろう経済資本を表している。これに加えて、企業の剰余金を背景とする投資のための経済資本も示されている。企業がどのような経済資本の表示方法を選好するかに応じて、剰余金全体を表示することも、商品種目に配賦された剰余金を超過する剰余金を表示することもできる。すべての商品と剰余金に関するリスクを考慮に入れた場合、この表は、会社全体の経済資本をリスクカテゴリー別に総額ベースで表示するとともに、すべてのリスクが完全に相関していないことによる減少の割合も示すことになる。

この種の情報は、資本予算策定プロセスや適切なリスク限度の決定などの他の EC 分析、そして特に、企業の剰余金の投資に関する戦略の策定—企業のリスクプロファイル管理における重要な手段になりうる—において利用することができる。

2. 資本予算策定

一部の企業は、経済資本を計画的な予算策定プロセスが求められる希少な資源として扱う、長期計画による資本予算策定プロセスを設けている。かかるプロセスでは、各事業単位が長期的な財務予測を提出する。提出される情報には、予想利益の水準のほか、その計画に資金を手当てするために会社から引き出す必要のある資本、あるいは他の会社計画に資金を手当てするために当該事業からリリースできる資本のいずれかの純額が含まれる。

保険会社の商品の販売はたいがい、契約初期の利益が少ないかマイナスになることから、その事業が必要とする資本の額が増大し、新たな事業を経済資本で支える必要が生じる。ほとんどの保険会社商品では、発行年度後、商品からの利益が入ってくるとともに、解約失効により不要となった資本がリリースされることから、毎年、資本のリリースが生じるだろう。成長率(新契約から消滅した契約を差し引いたもの)が高く利益が低い、あるいはその一方が当てはまる場合は、事業の正味資本需要が生じ、成長率が低く利益が高い、あるいはその一方が当てはまる場合は、資本がリリースされる。

ある商品の資本需要の定義は、事業全体の分配可能利益の定義と同じであり、予想利益から経済資本の増大分を差し引いたものとなる。このため、資本予算策定プロセスは、各事業計画に必要な資本に対する短期リターンと長期リターンの適切な組み合わせに焦点を当てる。

この資本予算策定原則は、新商品と現行商品の両方に適用できる。新商品による資本利用の予測を立てて、複数の新商品のどれを開発すべきかを決定する際の一つの要因として使うこともできる。新商品と現行商品の検討においては、財務リターンの実績値と予測値の検討も資本予算策定に含まれることがある。

3. M&A の状況における必要資本の評価

多くの企業は、M&A の状況の評価する際に、商品のプライシングに含まれるのと同種の資本コストを認識している。買収は、被買収事業について経済資本を引き当てる必要性を生じさせ、それが結果的に、取引の初期コストの一部に含められる。買収企業は、自身の経済資本の維持に加えて、被買収事業の経済資本全額を引き当てる余裕があるかどうかを慎重に検討する。

複数の企業が買収を検討している状況では、限界資本コストが最も少なくなるのは、被買収事業とのリスクの相関性が最も低い企業である。たとえば、資産ベースの信用リスクまたは市場リスクが高い企業の場合、金融市場や信用サイクルとの相関性のない保険リスクの高い事業の取得において限界必要資本が少なくなる。

買収のデュー・ディリジェンス段階において、経済資本の計算プロセスは厳しく精査されており、買収案件の真のリスクを明らかにする一つの方法とみなされている。

4. 保険商品のプライシング

多くの企業は、そのプライシング・プロセスを構成する要素として配賦資本を使用している。多くの企業のプライシング・プロセスでは、配賦資本に対応する資産の税引後利益率とプライシングのハードルレートの差は、直接的または間接的にコストとして認識されている。

間接的アプローチでは、商品のプライシングモデルは、経済資本の引き当てとその後のリリースを、その商品の分配可能利益を構成する年間商品フローの一部として認識する。年間分配可能利益は、商品モデルのレポート上の利益から各年の経済資本の増大分を差し引いた金額と定義される。引き当てられた経済資本は、商品の運用資産の一部とみなされ、当該資産に対して投資利益が稼得される。ただし、この投資利益は、全額が課税対象となる。年間分配可能利益を「資本コスト」またはハードルレートで割り引いた場合、資本コストは間接的に業績を押し下げる。経済資本の水準が増大すれば、分配可能利益の現在価値(あるいは、分配可能利益に対する内部収益率に相当する、投資利益率)が減少する。

直接的アプローチでは、経済資本に対応する資産の税引後収益率とハードルレートの差は、直接的に決定され、毎年課せられるか、あるいは、どのようなものであれ経済資本の概算に用いられるファクターの現在価値の比率として計算される。たとえば、ハードルレートが 15%であり、資産収益率が 10%、税率が 35%であれば、経済資本の正味年間コストは、経済資本の $\{15\% - 10\% \times (1 - 35\%)\} = 8.5\%$ となる。ある生命保険商品について、準備金の 5%に正味危険保険金の 10%を加えたものを資本として概算した場合、年間資本コストは、準備金の

0.425%に正味危険保険金の0.85%を加えた金額となる。

これは、伝統的に損害率アプローチを中心にプライシングが行われている短期医療保険商品では、それほど一般的ではない。経済資本と資本コストは、損害率モデルに簡単に組み込むことができない。経済資本のアプローチが必要とされる企業で医療保険を扱うアクチュアリーの場合、損害率モデルを使ってプライシングを行った後、商品プライシングを代替的な形で示すために分配可能利益モデルを策定するだろう。しかし、経済資本が保険料または保険金支払に対する直接的な比率を使って概算される場合は、上記の直接的アプローチを使うことができる。

5. リスク許容度とリスク制約

一部の企業は、リスクに許容度と制約を課す目的で経済資本をモニタリングしている。これは、経済資本の計算プロセスが単に契約高に対応しているだけでなく、リスク水準の実際の変動に対応している場合、リスクを制限するために特に有用な方法である。たとえば、定額年金商品種目の管理者が投資戦略を変更して投資適格水準を下げることにした場合、そのリスクは増大している。このリスクの増大を即座に反映する経済資本の計算プロセスを利用すれば、リスクを制限することができる。当該事業では、低リスクの取引を増やし、高リスクの取引を減らすような引き受けを可能にする経済資本予算を設けることが考えられる。

場合によっては、このリスク制限プロセスは、特定の事業ラインにのみ適用されるか、事業ラインの内部でのみ適用される。こうした制限は、資本集約性が特に高い活動とみなされている場合に選択される。

6. 資産/負債管理

いくつかの会社では経済資本を資産負債管理(ALM)戦略の有効性を測るために利用している。リバランスプロセスの一つの目的は、ある事業ブロックについて経済資本を目標水準で、通常は負債の一定比率として維持するか、または改めて引き当てることだと言えるだろう。最近のC-3フェーズIの資本要件は、経済資本の計算に非常に類似している計算の観点から述べられているため、経済資本が可能な限り低い規制資本水準で維持されているブロックについて、最大の予想利益を得ることが企業のALMプロセスの合理的な目的であるかもしれない。この状況では、最低規制資本がEC最低額の上限となる。また、企業のリスク許容度およびリスク制約に基づいて、最低資本が十分かどうかを判断するためにALMの効率的フロンティアの分析を使うことも可能である。したがって、「最善の」最適化状況は、ECの内部見積りが全米保険監督官協会(以下「NAIC」)の最低RBC水準と同等である場合に利益を最大化することである。

7. RAROC の計算

多くの企業は、リスク調整後資本の決定において、配賦された経済資本を用いており、それをもとに RAROC(リスク調整後資本利益率)の計算が行われている。その計算値は、短期財務業績の主要な尺度となる。かかる RAROC 尺度は、さまざまな商品種目の比較、ならびに保険商品と保険以外のリスク商品、たとえば子会社である TPA(第三者管理者)などの比較に不可欠である。

RAROC 尺度の策定は、複数のステップからなるプロセスである。第一に、企業の全体的な所要資本のポジションを決定しなければならない。第二に、資本をさまざまな商品種目と事業単位に配賦しなければならない。最後に、企業資本の総額と配賦された部門ごとの金額を調整する方法を用いなければならない。計算方法ならびに剰余金に関連するリスクへの対処方法によっては、個々の商品リスクを調整した後の資本金額の合計が、企業レベルの資本よりも少なかったり多かったりすることがある。

一般に、本社部門が RAROC 数値を計算する。その結果を事業部門に伝達することは、経営者が商品に期待する目標リターンを事業部門に確実に理解させるために必須である。それに加えて、資本コストと目標リターンを商品のプライシングに含めるためには、プライシングに関与する者が RAROC に関して実施される資本計算に同意している必要がある。

8. 業績評価

北米の生命保険会社の間では、長期にわたる自社の価値創造に関する理解を深めるために、エンベデッド・バリュー(以下「EV」)の報告手法を導入するところが増えている。EV を計算する際、企業は、所要資本のコストを保有契約および新契約について示されている価値に組み込む。[注:RMTF では最近、EV に関してさらなる研究を行うために新たな分科会が結成された。]

所要資本を定義するにあたり、企業は従来、規制資本または格付機関資本の計算式を使用してきた。しかし、EV を計算するにあたり適切な水準の所要資本を決定するために経済資本手法が使われる場合が増えつつある。というのも、経済資本手法の方が企業の実際の資本コストを表しているとみなされているからである。

一部の企業、特に多国籍企業は、従来のエンベデッド・バリュー手法にとどまらず、自社商品において提供されているオプションおよび保証のコストを適切に測定するために、高度な確率的分析を織り込んでいる。この種の高度な EV は、保険数理に関する文献において、「経済価値(Economic Value)」と呼ばれており、価値創出は「経済付加価値(Economic Value Added)」と呼ばれている。

経済資本の計算の根底にある考え方は、経済価値の計算に使われる手法と整合している。経済資本はこのように、現在の市場における内部および外部向けの財務上の透明性向上を求める要求に対応している。

9. インセンティブ報酬

経済資本の水準をインセンティブ報酬に反映させている企業はほとんど見られなかった。反映させているケースでは、インセンティブ報酬は、主に他の尺度に基づいて決定され、年度末時点で経済資本に対する実際の資本の許容される比率の範囲により調整されている。理論的には、インセンティブ報酬と業績評価のどちらの目的でも、一般的に使われている目標利益額よりも、目標水準と比較した実際の商品のRAROCの方が意義のある基準となるであろう。おそらく、経済資本の歴史が比較的浅いことと、複雑であり、モデル予測に依存していることが普及の妨げとなっていると思われる。基礎となる計算があまり多くの者に理解されておらず、その測定手法が将来の事象に関する仮定に基づいている尺度は、給与・賞与の適切な基準ではないかもしれない。

10. 格付機関および規制当局とのディスカッション

すべての企業は、規制資本と比較して実際の資本をモニタリングしている。大半は、格付機関資本と比較した規制資本のポジションを慎重にモニタリングし、それについて格付機関と頻繁にディスカッションしている。規制資本と格付機関資本の金額のモニタリングと予測のプロセスは、経済資本の測定方法に関する理解を深める土台となる。それがひいては、企業独自の経済資本の内部計算に使われる計算式の変更へとつながることもある。

企業は、個別には、規制当局および格付機関のプロセスから導き出された所要資本に同意しないこともある。しかし、内部の経済資本と外部のそれとの差異にかかわらず、多少なりとも外部の尺度を指針として経営に関する意思決定を下すと言える。たとえば、ある合併について、M&A 評価に基づく内部の観点から見ると適切であるように思われても、外部の尺度では、追加される事業が異なる方法で計算され、算定された所要資本の水準が望ましくないこともありうる。内部と外部の経済資本尺度の差異の調整は煩雑かもしれないが、経営者が企業とその商品の評価方法を完全に理解するためには必要である。

なお、内部計算した経済資本のポジションについて規制当局と話し合っている企業は見られなかった。

近年、経済資本の外部尺度がより複雑な(望むべくは、より意義のある/現実的な)方法を採用する傾向にある。たとえば、NAIC RBC 計算については、2段階にわたり、その「C-3」(金利)リ

スク測定の強化が行われている。また、A.M.ベストは、その資本十分性比率を補足するためにエンタープライズ・リスク・モデル(ERM)へと移行しつつある。そのような外部尺度の強化によって、外部尺度が内部計算に沿ったものになるわけではないだろうが、改善の可能性がないわけではない。

スタンダード・アンド・プアーズは、経済資本必要額を測定するために「金融商品資本」(Financial Product Capital、以下「FPC」)と呼ばれる動的モデルを作成している。この動的モデルは、保険以外の「ブック」(たとえば、GIC、MTN プログラム、信用デリバティブ)、金融・信用市場リスク軽減戦略(たとえば、OTC 市場および取引所市場、信用デリバティブ)の定量化、一部の「単発」スキームによる資本市場取引、金融商品会社の子会社または信用補完された投資目的会社などに適用されている。FPC モデルによって決定される資本十分性は、従来、特定の「ブック」についてスタンダード・アンド・プアーズの資本十分性モデルを使って導き出されていた資本十分性要件に取って代わることを目的としている。スタンダード・アンド・プアーズでは、高度なリスク管理慣行を実践している企業のために、業界ベースのファクターではなく経済的エクスポージャーに基づいて所要資本をモデリングする柔軟性を提供したいと考えている。

これらの新たなモデルと方法の主な理論的根拠は、以下のとおりである：

1. 保険会社におけるリスク管理慣行が高度化していること
2. ファクター基準の手法では、現行の商品および投資戦略に固有のリスクに適切に対処できないこと
3. 商品構造のクオリティを含め、リスク管理実務についての定量的な評価を求めている企業からの問い合わせ
4. 企業が資本基盤の最適化の必要性に迫られていること

格付機関は、リスクベースの資本モデルなどさまざまなツールを利用して所要資本のポジションを計算しているが、資本十分性の決定の出発点にすぎない。保険会社の資本ポジションをより完全に明らかにし、類似の同業他社との比較を可能にするためには、定性的ファクターおよびその他の定量的ファクターが用いられる。

これについては、セクション VI で詳しく論じる。

VI. 経済資本と規制資本/格付機関資本との関連

このセクションでは、内部モデルを用いて計算される経済資本が、規制当局および格付機関によって要求される資本と異なるという不可避の事実について取り扱う。こうした差異は、計算方法が違うということだけではなく、計算の背後にある動機が異なるために生じている。また、規制資本をめぐる最近の動向についても取り上げる。

(a) 規制資本/格付機関資本の動機

規制資本および格付機関資本の資本要件は基本的に、ソルベンシーに関する懸念がその動機となっている。格付機関はまた、ある組織の財務力および総合的な信用力の水準にも注目している。格付けは、保険契約者および債務保有者にとっての保険会社の財務的安定性に関する予測評価を提供する。資本要件は通常、業界全体に適した水準で単純化された方法（たとえば、ファクター手法）を用いて設定され、専用の内部モデル²を使った場合と同程度にまで企業のリスクの内容を反映することはできない。

経済資本の計算の背後にある動機は、企業が引き受けるリスクへの「適切な」資本の配賦に関わるものである。その水準は、継続企業のために十分であり、企業に対するリスクの寄与度を反映していなければならない。EC の保有額が少なすぎると、企業の債務履行能力が脅かされる。EC の保有額が多すぎると、自己資本利益率を不必要に下げることになり、合理的な経済ベースの意思決定をゆがめる可能性がある。

しかし、規制当局および格付機関によって要求される資本水準は、企業が保有する資本の量に関して全体的な制約を生み出す。セクション VIII では、企業が経済資本と規制資本/格付機関資本の資本要件の差異を認識した上で、それら資本をさまざまな事業ラインまたは会社勘定に配賦するために検討する方法について説明している。

(b) 規制レベルでの最近の動向³

近年、市場連動型商品に関する巨額損失と繰延新契約費 (DAC) の加速償却について詳述する論文が数多く見られる。このことは、こうした商品種目の評価のためにも、必要資本を設定するためにも、より優れた方法が必要であることを裏付けている。かかる方法を開発しているグループがあり、規制当局はその考えに耳を傾けている。米国アクチュアリー・アカデミー (AAA) が後援しボブ・ブラウンが委員長を務める生命保険資本十分性小委員会 (Life Capital Adequacy Subcommittee) の C-3 ワークグループは、保証付変額商品に対する規制資本要件

² 規制資本の基準を内部モデルと結び付いた方法にする新たな傾向が出現している。この傾向により、規制資本の水準と経済資本の水準はより整合することになるだろう。

³ このトピックに関するマックス・ルドルフの関連論文の要約を付録 3「文献レビュー」の 2 ページに掲載している。

の設定に関する手法を提言している。この手法は、インデックス保証を除外しており、「RBC C-3 フェーズ II」と呼ばれている。

年金商品を扱っているアクチュアリーは、このプロジェクトのフェーズ I を思い起こすかもしれない。この手法では、企業の実際の資産と負債の組み合わせを使い、金利シナリオを用いて定額年金にストレスをかける。このプロジェクトの両フェーズにおいて、リスクベース資本に至るファクター手法に打ち勝とうとする試みがなされている。「平均的」な事業ブロックなど存在しない。企業の実際の事業の組み合わせを使って幅広いシナリオを実行することにより、企業固有のリスク・エクスポージャー分布が作成される。このプロジェクトの主たる目的は、資本要件を策定することだが、使われている方法は、多くの商品種目のプライシングおよびリスク管理にも適している。新たな資本要件は、2004 年末から適用される見込みである。しかし、少なくとも格付機関 1 社が 2003 年末に資本要件を評価する際に新たなガイドラインを用いることを検討していると述べている。

NAIC の生命保険リスクベース資本ワーキンググループ (Life Risk-Based Capital Working Group、LRBCWG) には、修正 CTE 尺度を使用する方法が提言されている。この手法では、結果を数理的に検証することが求められる。ヘッジのモデリングは、保険会社が明確に定義されたヘッジ戦略に従っている場合、認められる。最低保証付死亡給付 (minimum guaranteed death benefit、MGDB) の契約ブロックについては、保守的なファクター手法が認められると予想される。この方法の概要は、文献レビュー (付録 3) の 2 ページに示されている。

VII. 経済資本の現在の計算手法

「経済資本に関する専門ガイド」の本セクションでは、経済資本(以下「EC」)を計算するためのさまざまな方法の説明に焦点を当てている。第1部では、関連の調整に関する説明を含め、ECの計算方法の選択肢を大まかに概観する。また、ECの計算に関係する理論上の検討事項を本ガイドの付録1に収録している。本セクションの第2部では、ECの計算の実例をいくつか掲載している。計算の実例は、ECの策定において一部の企業が実際に使用しているアプローチを示している。

(a) EC 計算方法の概要

ECの計算には、数多くの異なる手法がある。手法は異なっても、理論的基礎は類似しており、同じ目標を達成するための異なる道筋として捉えることができるかもしれない。状況によっては、一部の手法が他の手法よりも効率的である。さらに、他の方法より複雑だと思われる方法もある。企業がさまざまな事業ラインおよび/または商品種目について異なる手法を用いるのは珍しいことではない。手法の決定は通常、どのようなデータや資源を利用できるかのほか、特定の手法が適用される事業ブロックの重要性に基づいて行われる。以下に、我々が特定した実際のECの計算手法を説明する⁴：

1. フルエコノミック・シナリオ

この手法は、すべてのリスクを合算して、それに対するECを決定することが主たる目標である場合に有用である。この方法では、特定のリスクに帰せられるECの明示的な金額は算出されない。

この方法では、ECは、以下の手順を用いて計算される。

- 本社がすべての事業単位に対してエコノミック・シナリオ一式を提供する。シナリオの仮定には、金利、株式リターン、インフレ、デフォルト、さまざまな商品に関する保険金支払の実績と予想の比較が含まれる。さまざまなファクターの相関は、シナリオの構成方法に反映される。
- 各事業単位(以下「BU」)は、それぞれの将来シナリオについて、将来の各年度の営業利益と剰余金を計算する。
- 本社がすべてのBUの結果を総計し、ランク付けし、所期のパーセンタイルのVaR(バリュアットリスク)またはCTE(条件付テール期待値)を決定する。

この方法を用いている企業は、企業レベルでオペレーショナルリスクに対するECを計算し、合理的な手法を使ってさまざまなBUに配賦することもある。

⁴ これらの方法は、相互に排他的なものではないことを指摘しておきたい。

フルエコノミック・シナリオのもう一つの応用例は、さまざまなシナリオに基づき将来利益の現在価値 (present value of future profits、以下「PVFP」) の変動を分析することによって EC を計算する方法である。最初のステップは、指定された保険数理上および投資上の仮定の集合に基づき PVFP を計算することである。これをベースシナリオと呼ぶことにしよう。別の仮定の集合を使って、PVFP が再計算される。その後、異なるシナリオに基づく PVFP の差を用いて EC が計算される。

2. ストレステスト法

これは、複雑ではない方法の部類に入るものであり、前の手法に関連している。この方法の適用においては通常、判断が大きな役割を果たす。一般に、高度に不利なシナリオが EC の算定の土台として設定される。この方法は、経済リスクの一面、たとえば大規模死亡災害リスクまたは金利リスク(ニューヨーク州の7シナリオのように)などについて、あるいは、複数の経済リスクの組み合わせについて使うことができる。

3. ファクターテーブル(係数表)

この方法の仕組みは、米国とカナダの規制資本の原理と同様である。この方法は、以下のよう
に機能する。

モデルを使って、企業がさらされているさまざまなリスクに関するファクターを策定する。ファクターは、特定のリスクタイプ(信用、市場、保険、オペレーショナル)に対する同質のリスク特性を持つ企業活動セグメントの1単位あたりの経済資本を表している(たとえば、残存期間が1年未満の個人生命保険契約について、正味危険保険金 1000ドルにつき 0.50ドルというファクター)。

- 企業の活動は、それらの同質のセグメントにまとめられ、各活動の単位数が決定される。
- 単位とファクターをかけ算して総計することで、総経済資本が導き出される。
- 通常、正味経済資本の金額を決定するために、相関について調整が行われる。
時には、すべてのリスクに関するファクターを決定することができず、その結果、計算された EC をそれ以上減らすべきではないと判断されることもある。

ファクターテーブルは、活動単位ごとの経済資本需要に関する業界全体または企業固有のモデルに基づいて決定される。業界の経験を利用してファクターを決定する場合は、規制資本水準に近い EC が算出される可能性が高い。

4. 確率論的モデル

確率論的モデルは一般に、次の2つのカテゴリーのいずれかに分類される。

- 単変量確率モデル
- 多変量確率モデル

名前が示すように、単変量モデルは変数が一つだけであり、多変量モデルは複数の変数を持つ。多変量モデルは暗黙的に、異なる変数の間の共分散の分析を可能にする。一方、単変量モデルでは分散効果を考慮に入れるためには、単変量モデルの外部で共分散による調整を行わなければならない。

この方法では、シナリオジェネレーターを使ってランダムシナリオが作成され、各シナリオに基づいて必要とされる実際の資本は、保険数理的な予測モデルを使って計算される。結果として導き出される必要な資本はランク付けされ、選択されたリスク許容度、すなわち 95 パーセントイル、90%CTE 等に応じて、経済資本が決定される。

例:ある企業が確率論的シミュレーションを使って死亡率リスクと解約失効リスクに対するECを計算しようとしていると仮定する。この場合、2通りの計算方法がある。

- 単変量モデルを2つ作成する。一つは、死亡率リスクについて、もう一つは解約失効リスクについてのモデルである。これは、企業が多様な商品範囲を有しており、複数の生命表と解約失効率表を用いる必要がある場合に合理的な手法となる。確率論的モデルでは、さまざまな生命表と解約失効率表がさまざまな仮定の平均値を表していると仮定してシナリオを生成する。シミュレーションにより、死亡給付と解約返戻金の費用の確率分布が得られる。結果は、共分散を反映してモデルの外部で調整される。
- 二変量モデル—例えば、死亡率リスクと解約失効リスクを同時に反映するモデル—を作成する。一般的に言えば、この手法は、基礎となる生命表と解約失効率表が少数であり、かつ複雑でない場合に適している。この手法は、共分散による調整を暗黙的に計算するというメリットがあるため、モデルの外部で共分散による調整を行う必要がない。

5. シナリオジェネレーター

この方法では、主な経済リスクは、確率変数、または確率変数の関数であらわされるものと仮定される。乱数ジェネレーターを使って、ターゲット変数に代入する時系列を生成する。一連の基準一定型化された事実と呼ばれることが多い—を満たすために関数と関数のパラメーターが選択される。そのような定型化された事実の一つは、市場における結果と価格の関係に関連している。

シナリオジェネレーターを選択肢には、「リスク中立」と「リアルワールド」がある。

- 「リスク中立」とは、ある一組の証券のキャッシュフローの全シナリオについての平均現在価値が、ゼロ時点で当該証券の市場価格に等しいことを意味する。
- 「リアルワールド」とは、シナリオがモデル作成者の予想を反映したある基準を満たしていることを意味する。通常、こうした予想は、次の 3 つのいずれかである。(a) シナリオは、ある既定の期間にわたる過去の平均を反映している、(b) 平均シナリオは、初期状態を再現している、または(c) シナリオは、将来に関する何らかの予想傾向を反映している。

6. 統計的方法:平均・分散・共分散モデル

この方法では、確率論的モデルまたはその他の方法を用いて損益分布の平均値、分散および共分散が算出される。正規分布が仮定され、経済資本は正規分布表から決定される。

例:死亡率&解約失効リスクに対する EC の概算:死亡率リスクおよび解約失効リスクをカバーするために必要とされる EC の額を概算するために、以下の手法が使われることがある。

- 各保険契約の死亡給付金および解約返戻金費用の平均値と分散を計算する。例えば、

$$\text{予想死亡給付金費用 } E[D] = \sum_n (\text{死亡給付金} - \text{数理準備金})_t * p_x * q_{x+t} * v^t$$

$$E[D^2] = \sum_n [(\text{死亡給付金} - \text{数理準備金})_t * v^t]^2 * p_x * q_{x+t}$$

$$\text{死亡給付金費用の分散 } \text{Var}[D] = E[D^2] - (E[D])^2$$

ただし、 n は、契約の残存期間である。

- すべての保険契約が独立したリスクを表していると仮定する。この仮定を受け入れられない場合、保障ごとの平均値および分散の計算を検討してもよい。
- 中心極限定理を使って、すべての保険契約(あるいは保障)の合計の分布を決定する。
- 平方根法を用いて共分散による調整を決定する。

7. 信用リスク法:頻度&損害規模/回収モデル

かかるモデルは通常、格付クラスの過去の調査に基づいている。相関は、セクターごとに扱うことが可能である。その場合、ある期間においてセクター内の企業がすべて同じデフォルト/回収確率を持っていると仮定され、さまざまなセクター間の相関係数の表が存在する。

もう一つの信用リスクモデルは、マートン・モデルと呼ばれるものである。これは、株価をベース

にしており、株価は負債の価値を超過する企業の価値に対するコール・オプションに等しいという考えに基づいている。マートン・モデルは、株価、負債水準および株価のボラティリティに基づいてデフォルト確率を決定するために使うことができる。その後、デフォルトが発生すると仮定して、損失を予測するために他のモデルを使う必要があるだろう。

8. オペレーショナルリスク法:頻度&損害規模/回収モデル

これらの損害モデルは、企業および/または業界データに基づいている。データが限られていることから、「専門家」の意見をデータに織り込んで定量的な結果を作成するために、さまざまなテクニックが使われている。それらのテクニックには、確率微分方程式、重回帰、ニューラルネットワーク、システムズダイナミックスのシミュレーション、ベイジアン信念ネットワーク、ファジィ理論などが含まれる。

9. オプション・プライシング理論/ブラック・ショールズモデル

この手法は、状況によっては非常に効果的となる。そのような状況には、保険事故が特定の時点でのみ発生すると仮定できる商品が含まれる。EC を必要とする損害状況は、一つのオプションとして再構成され、オプション・プライシングモデルを使って EC 金額として表される。

例: 保険会社が x 年後の自動車の卸売実売額と保証された残価との差額を支払うことを保証する自動車の残価保証保険。そのような商品では、被保険者は、 x 年後の特定の数日間にのみ保険会社にその車を返還することができる。準備金と EC の計算上、車が特定の日にのみ返還されうると仮定することは、不自然ではない。この仮定は、モデルを著しく単純化する。

この手法では、ブラック・ショールズモデルのパラメーターを決定するために経験が用いられる。いったんパラメーターを推定すれば、確率論的シミュレーションを素早く実施して損失分布を決定することができる。EC は通常、保険数理負債の金額を差し引いた特定のパーセンタイルに等しくなるように設定される。

たとえば、企業が多変量損失分布を作成できるならば、EC は、以下に等しくなるように設定できる。

$$EC = CTE(x) - \text{分布の平均値} + \text{平均値の推計の誤りおよび低下に対する引当金}$$

ここで:

x は通常、少なくとも 90 であり、分布によってカバーされるタイムホライズンに左右される。タイムホライズンが短ければ短いほど、 x の値が大きくなり、その逆もまた然りである。

10. 相関の調整

企業レベルで保有される EC の金額には通常、さまざまなリスクの相関の調整が含まれている。調整は、明示的に行われる場合もあれば黙示的に行われる場合もある。状況に応じて、相関の調整は、マイクロレベルまたはマクロレベル、あるいはその両方で行われる。ミクロ的調整では、各リスクレベルにおいてすべてのリスクファクターの共分散が決定される。大規模な共分散行列を構築するためには、膨大な量のデータが必要となる。

マクロ的な相関調整では、経済資本は、リスクタイプ—信用、金利、株式、保険、オペレーショナル、為替相場 (fx) 等のリスク—ごとに計算される。その後、リスクの合算の基盤として、リスクタイプ間の大まかな相関が使われる。さまざまな事業に関わっている企業の場合、その分散効果も考慮に入れられる。

例:ある銀行が保険会社を所有していると仮定しよう。目標は、企業グループ全体の EC を決定することである。第 1 ステップとして、銀行と保険会社それぞれについて EC が計算される。それぞれの EC は、各々がさらされているさまざまなリスク間の相関を考慮に入れて決定される。

しかし、企業グループについて要求される EC の額は、銀行と保険会社の EC の合計よりも少なくなるだろう。これは、事業の多様性によるものである。その結果、このレベルで別の共分散による調整が行われる。調整の規模は、銀行業と保険業の商品の性質やクライアントの特性などのファクターの数によって決まる。

(b) 実際的な EC 計算法

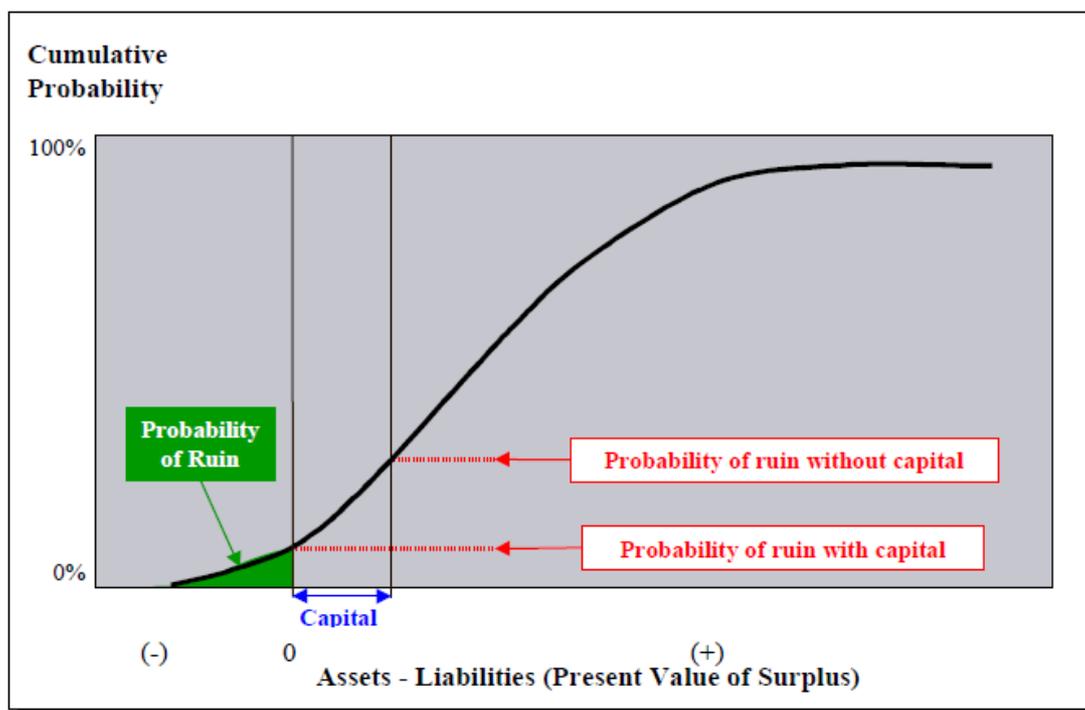
経済資本を決定するための方法はいくつかある。それらの方法について以下に説明する。

1. 例 1:破綻確率/破綻の経済コストから EC を計算する

このセクションでは、破綻確率と破綻の経済コストを用いる方法について説明する。また、VAR との比較も行う。破綻確率とは、任意の将来の評価日において現在価値ベースで負債が資産を超過し、理論上支払不能となる確率である。この確率は、将来の剰余金の現在価値の確率密度関数から、負債が資産を超過する部分に対応する曲線の下部分を測定することによって計算することができる。これは、図 7.1 において影付き部分として示している。もう一つの方法として、(x 軸上で)負債が資産と等しくなる(y 軸上の)確率ポイントを決定することによって累積分布関数から計算することもできる。これらの確率グラフは、確率論的財務モデルを用いて負

債と資産のコンピュータシミュレーションを実行することによって生成される。

図 7.1:破綻確率は、確率密度関数から、現在価値ベースで負債が資産を超過する部分に対応する曲線の下部分を測定することによって計算することができる。



破綻確率に基づく経済資本は、破綻確率を経営者が指定する確率の目標値まで低下させるために必要な追加資産の金額を計算することによって決定される。資本の追加により、どちらの図においても曲線が追加資産の金額分だけ右側に移動することになり、それにより図 7.1 の影付き部分が減少する。破綻確率の目標値は、いくつかのファクターを考慮して経営者によって設定される。なかでも主要なファクターは、保険契約者のソルベンシーに対する懸念—通常、経営者が格付機関から得たいと望む財務力の最低格付という形で表現される—である。

破綻確率手法は、市場リスクに対する資本を決定するために銀行業界で使われている VAR 手法に概念的に類似している。資本を決定する目的での保険会社の破綻確率の使い方と銀行の VAR の使い方には、技術的な計算上の違いがあるものの、概念的にこの 2 つは結び付いている。破綻確率法も VAR 法も、理解しやすく、また理解を共有しやすいリスク尺度であるというメリットがある。これらの方法が保険業界と銀行業界で広く受け入れられているのは明らかにそのためだろう。しかし、どちらのリスク尺度も破綻事象の損害規模、すなわち保険契約者にとっての期待損失を考慮に入れていない。

破綻の経済コスト(以下「ECOR」)は、破綻確率の概念を強化したものだが、損害保険分野により多く見られる。破綻事象においては、保険契約者は、契約により受け取る権利のある給付のすべてとまではいかないが一部を得ることを期待する。保険契約者にコミットされているものと、その破綻後の給付の期待値の差は、保険契約者にとっての期待ショートフォールを表しており、これが破綻の経済コストと呼ばれる(「保険契約者の期待損失(expected policyholder deficit)」と呼ばれることもあるが、このような損失から保険契約者を保護するための付保義務あるいは慎重義務が存在することがある。したがって、ここでは「破綻の経済コスト」という用語を使いたい。)このように ECOR は、破綻確率だけではなく、破綻事象における保険契約者にとっての期待損失も考慮に入れている。実務では、ECOR は、保険契約者準備金に対する比率として表現されることが多い。

ECOR は、破綻確率と VAR に勝る重要な利点を持っている。2つの企業の破綻確率が同じでも通常、その ECOR は異なったもの、それも恐らく非常に異なったものになるだろう。ECOR が高い企業の方が、清算後に保険契約者に分配するために残存するファンドが少ないと思われる。この保険契約者への支払能力が資本の必要性の核心を捉えていると言ってよい。一部の企業にとっては、破綻確率の方が計算上、単純であるといった実務的要素が、ECOR の概念上の利点よりも重視されている。計算上の効率性の進歩は、こうした実務上の制約を克服しつつある。

企業にとっての全体的なECは、前のステップにおいて提案された財務・経営戦略の組み合わせあるいは一式それぞれについて決定される。保険会社に対する最近の調査から、保険会社が必要資本の決定において、主要なオペレーショナルリスクと戦略を反映させることを強く望んでいることが分かっている。財務リスクとオペレーショナルリスクはどちらも、累積利益の計算に使われる財務モデルに組み込まれていることから、オペレーショナルリスクは、必要資本の設定に自動的に反映される。

2. 例 2: 法定利益の変動から EC を計算する

もう一つの EC 計算手法は、任意の偶発事象について要求される資本の額として、税引後法定利益の現在価値(present value of after-tax statutory profits、以下「PVFP」)の変動に基づく方法を使うことである。この目的上、PVFP を特定の保険数理・投資上の仮定の集合に基づく利益の現在価値であると定義し、資本保有にかかる費用はすべて無視する。これはまた、事業の価値を測定する一つの尺度でもある。PVFP を計算するためのさまざまな仮定を用いて、任意の不利な偶発事象からの保護のために保険会社が保有する資本の額を決定することができる。

なお、EC の定義(または計算)において利益をどう扱うかについては、いくつかの基準があり、

状況に応じて用いられている。具体的には、(a) 利益をファンドの中に留保する(通常、「利益留保 (profits retained)」と呼ばれる)、(b) 得られた利益を分配する(「利益放出 (profits released)」と呼ばれる)、(c) 予想される利益を分配する、という方法である。

- (a) 「利益留保」型の EC は、企業が確実に EC 基準(経済的、市場価値および財務報告)を満たすために必要とされる、得られた利益を留保した上でさらに必要とされる資本の額である。これは、通常、キャッシュフローテストおよび規制上の定義の目的で使われる定義である。しかし、大半の企業は、利益をそのまま各契約ブロックのファンドに累積させることを意図していない。このことは、「利益放出」型の計算が道理にかなうことを示唆するだろう。
- (b) 「利益放出」型の EC は、経済的基準を満たすために利益を株主に支払った後に必要となる資本の額と定義される。この方法を一般化するためには、差し引かれる利益の額を算出するために使われる会計方針を定義した後、それらの配当金キャッシュフローをモデルに含める必要があるだろう。この方が現実的だが、特に、会計処理における確率論的計算への依存度が高まることから、はるかに多くの手間がかかる。
- (c) 「予想分配 (paid as expected)」型 EC は、各シナリオの利益に直接関係していない配当水準を用いるため、特に現実的とは言えないが、「利益放出」型 EC の近似値として使うことができる。というのも、「利益放出」型計算は、「利益留保」法や「予想分配」法よりもはるかに込み入っているからである。

「予想分配」法は単に、「利益留保」法から期待利益を差し引くだけである。

以下は、この方法を例証するための極端に単純化したアプローチである。任意の事業ブロックについて、最良推定の仮定を用いて PVFP を決定する。ある仮定の集合、たとえば死亡率について、今度は不利な仮定を使ってエンベデッド・バリューを再計算する。2 つのエンベデッド・バリューの差が当該事業ブロックの不利な死亡率について引き当てる必要のある経済資本の額となる。

この例は、極端に単純化されているため、この尺度を意義あるものにするためには、解決する必要がある問題(リスク割引率、予測期間等)が数多く存在する。それに加えて、仮定が決定論的に定義されているため、この EC 水準の信頼度を評価することはできない。PVFP は通常、組み込まれたオプションおよび保証を反映していないことに留意する必要がある。信頼水準は、仮定の集合における値の変化、たとえば死亡率の2標準偏差分の悪化等として組み込むことができる。最後に、この例は、一つの仮定における変動のみを扱っており、他の仮定における変動も、死亡率に関する仮定における変動とさまざまな他の仮定の相関も考慮に入れていない。

上記の手法をより意義あるものにするための最初のステップは、死亡率分布を詳細に分析することであろう。これを「ハイブリッド手法」と呼ぶことにする。任意の不利な仮定—たとえば、最良推定による死亡率の 110%—を用いる代わりに、最良推定の仮定の基礎となるデータから、死亡率関数の標準偏差を求めることができる。次に、不利な仮定のエンベデッド・バリューの計算に使われる仮定を決定するために、所期の信頼度および仮定された確率分布関数に基づいて死亡率の悪化の程度を定めることができる。

例を拡大するために、死亡率に関する仮定、ニューマネーの金利に関する仮定、資産のデフォルトに関する仮定について標準偏差が利用可能であると仮定しよう。それぞれの仮定について、所期の信頼度を用いて、不利な仮定の変動それぞれに必要なとされる EC を、あたかも各仮定が単独で生じているかのように決定することができる。しかし、これら 3 つの不利な事象すべてに備えるために必要な EC が、3 つの別個の経済資本計算の合計であるわけではない。

EC_m を死亡率に備えるために必要な資本の額、 EC_d を資産のデフォルトに備えるために必要な資本の額、 EC_i をニューマネー金利の変動に備えるために必要な資本の額と定義する。 EC_d と EC_i は 100% 相関しているという単純化した仮定を使うと、これら 2 つの事象に対する資本合計は、加法的である。さらに、これらが死亡率リスクとは相関していないと仮定すると、必要とされる EC は、 $(EC_m^2 + (EC_d + EC_i)^2)^{1/2}$ となる。

上記のハイブリッド手法を理論的に正しい経済資本の計算に敷衍するためには、使われるすべての仮定についての平均値および標準偏差、ならびに仮定の間相関の算出が必要となる。PVFP は、多数のシミュレーション(たとえば、1,000 回または 1 万回)に基づいて確率論的に算出することもできる。平均 PVFP は、先述した例で計算した「最良推定」の PVFP に相当するものとなる。不利な仮定による PVFP は、所期の信頼度によって決まる。その差が、所期の信頼度で必要とされる EC となる。

理論的に正しい手法には、有用性の点で大きな障害がある。シミュレーションを生成するために必要な時間が今日、コンピューターの実行時間の観点からも、プログラミングと実施にかかる時間という観点からも過度になっていることである。しかし、パラメーターが適切に定義され、実施を妨げる障害が克服されれば、この方法は、保険会社を保護するために必要とされる真の EC を測定する優れた尺度をもたらすだろう。

最後に、さまざまな平均値、標準偏差および相関パラメーターの作成は、些細な作業ではなく、経済資本計算の結果がそれらの値の導出に直接的に由来するため、非常に重要である。統計的パラメーターの作成手法は、この例では割愛する。

3. 例 3: 典型的な生命保険会社の EC の計算

この例では、ABC 生命という仮想の生命保険会社に対する、確率論的資産/負債モデリングを使った EC の計算を示している。基礎となる概念を単純化して表示・理解するために、この例では、典型的な生命保険会社がさらされるすべてのリスクをカバーしていない。

同社は、EC を次のように定義している。

平均値の推計の誤り、平均値の悪化および統計上の変動をカバーするために必要とされる資本の額

これに加えて、同社は、以下のパラメーターを決定している。

- 貸借対照表上の資産と負債に平均値またはその他の EC 項目の推計の誤りをカバーする引当金を設定できる程度に、資本の額を調整する。
- EC の計算は、同社がコミット/保証をしている、またはエクスポージャーを持っている期間をカバーしなければならない。同社は、大量の 100 歳定期保険契約を有しているため、キャッシュフロー予測について 100 年のタイムホライズンが選択されている。
- EC は、さまざまなリスクを合わせた損失分布の 99 パーセンタイルに設定される。合算したリスクファクターの損失分布を決定できないことから、所期の目標を達成するために、近似計算が用いられる。

同社は、ポートフォリオ全体の死亡率リスクおよび解約失効リスクを決定するために多変量モンテカルロシミュレーション・モデルを開発する。モデルのアウトプットには、死亡率リスクおよび解約失効リスクそれぞれに対する必要資本、ならびに 2 つのリスクが相互に作用することを認めた場合の必要資本が含まれる。

金利リスクを測定するためにもう一つのモデルが開発された。この手法を取ったのは、以下の理由によるものである：

- 金利リスクを死亡率リスクおよび解約失効リスクと合算することは、モデリング上、困難である。
- これら 3 つのリスクを同時に分析すると、実行時間が大幅に増加する。
- 金利リスクは、この会社にとって最も重要なリスクであり、このリスクを他のリスクとは別個に、より厳密に分析したいというのが会社の意向である。

表 7.1 は、さまざまなモデルの結果を利用した経済資本の計算例である。共分散による調整に

は伝統的な近似計算を用いている。なお、経済資本の額には、性質上は資本だが、同社の貸借対照表上では準備金の項目に記載されている金額の調整が含まれている。

表 7.1

経済資本(EC)計算見本(単位:1,000 米ドル)

金利リスク:	(a) 99 パーセンタイル	152, 301
	(b) 平均値	119, 701
	(c) 貸借対照表上の保険数理負債	136, 823
	(d) 資本(a) - (b)	32, 600
	(e) 貸借対照表上の負債に含まれる資本の金額 (c) - (b)	17, 122
	(f) 金利リスクに対する EC (d) - (e)	15, 478
死亡率リスク:	(g) EC = 99 パーセンタイル - 平均値	1, 105
解約失効リスク	(h) EC = 99 パーセンタイル - 平均値	1, 996
共分散前の未調整 EC	= (i) = (d) + (g) + (h)	35, 701
共分散後の未調整 EC	= (j) = $[(d)^2 + (g)^2 + (h)^2]^{1/2}$	32, 679
貸借対照表上の負債に含まれる資本額の調整	= (e)	17, 122
EC	= (j) - (e)	15, 557

VIII. 経済資本の現在の配賦手法

セクション VI で取り上げたように、企業は通常、経済資本、格付機関資本、規制資本のうち最大額となる資本を保有する。以下の例では、格付機関資本と規制資本の最大額を「所要資本 (required capital)」と呼ぶことにする。そして、所要資本と計算上の経済資本の差額を「表面資本 (face capital)」と呼ぶ。「自由資本 (free capital)」は、経済資本と所要資本のより大きい方を超えて保有されている資本である。

一部の企業は、上記の資本を次のように呼んでいる。

- 「Tier 1」資本(経済資本)
- 「Tier 2」資本(表面資本)
- 「Tier 3」資本(自由資本)

このセクションでは、いくつかの EC 配賦方法を例証する。最初は企業レベルを取り上げ、次に事業部門レベルを取り上げる。

(a) 企業レベルでの EC の配賦

最初に、財務力格付が「A」であるモノライン保険会社を考えてみよう。「A」格付を維持するために必要な資本の額は、1 億 5,000 万ドルであり、経済資本は 1 億 2,500 百万ドルと計算されているとしよう。この会社が現在保有している実際の資本は、1 億 7,000 万ドルである。よって、「表面」上の資本は 2,500 万ドルであり、「自由資本」は 2,000 万ドルである。もし代わりに、経済資本が 1 億 6,500 万ドルであったならば、表面資本は▲1,500 万ドルとなり、自由資本は 500 万ドルとなるだろう。

次に、マルチラインの保険会社とその事業ラインに資本を配賦しようとしている場合を考えてみよう。リスクが完全に相関していない限り、総経済資本は、各事業単位について個別に計算された経済資本の合計を下回る。これが、分散化効果である。保険会社は次に、この分散化効果を各事業ラインにどのように配賦するかを決定しなければならない。

同様に、表面資本(もしあれば)を事業ラインにどのように配賦するかを決定しなければならない。

このセクションの次の部分では、さまざまな事業セグメントと会社勘定の間でどのように経済資本を配賦すればよいかについて説明する。ここでは、表面資本を配賦するいくつかの手法について述べる。一般に、それぞれの手法は、所要資本の配賦から始まり、次に、配賦した所要

資本と配賦した経済資本の間の差を埋める。

表面資本の配賦のために考えられる手法には、以下が含まれる。

1. 表面資本を全額、会社勘定で保有する。
2. 限界手法を用いて配賦する⁵訳注。すなわち、事業単位を検討から外した場合に生じる表面資本の変動を計算する。この変動(実際には、その減少する資本の額)が、ある事業単位の表面資本となる。各事業単位についてこの手順を実施した後、残額があれば会社勘定に配賦する。
3. 比例的に配賦する。これは、経済資本もしくは準備金、あるいは準備金と経済資本の合計で重み付けすればよい。
4. 各事業ラインをあたかもモノライン保険会社であるかのように扱うことによって、表面資本を計算し、分散効果があればすべて会社勘定に配賦する。

例証のため、年金、生命保険、団体医療保険という3つの主要な事業ラインを持つABC保険会社を想定しよう。3つの事業ラインに対する準備金はそれぞれ、1億ドル、2億ドル、7,500万ドルである。会社全体の所要資本は、5,000万ドルである。経済資本は、4,000万ドルであり、同社の実際の資本は、6,500万ドルである。よって、表面資本は1,000万ドルであり、自由資本は1,500万ドルである。

同社独自の経済資本の配賦方法(どのようなものであれ)によれば、生命保険事業に500万ドル、年金事業に2,500万ドル、医療保険事業に1,500万ドルが配賦される。500万ドルの分散化効果が存在し、会社勘定に帰せられるため、総経済資本は4,000万ドルとなる。

方法1では、各ラインにその経済資本が配賦される。会社勘定の表面資本は、会社全体と同一、すなわち、1,000万ドルとなる。

方法2では、各事業単位を除外した後に会社の所要資本を計算する必要がある。その際、それに応じて、会社が保有する総資産を減額すべきかどうかを判断しなければならない(資産そのものが所要資本に影響するため)。このように計算した結果、各事業ラインを除外した表面資本がそれぞれ0ドル、1,500万ドル、700万ドルになると想定する。それにより、各事業ラインの表面資本はそれぞれ、1,000万ドル、▲500万ドル、300万ドルとなるだろう。残存する200万ドルは、会社勘定が保有する。

⁵ 若干異なる限界手法がA. ゼッペテラによって発表されている。詳しくは、付録3を参照のこと。(http://www.soa.org/research/required_capital.pdf)

訳注 上記HPのリンク先は現在削除されている

方法 3 では、準備金によって重み付けすると、各商品種目に配賦される表面資本は、270 万ドル、530 万ドル、200 万ドルとなり、会社勘定は 0ドルとなる。

方法 4 では、各商品種目への配賦額は、600 万ドル、100 万ドル、400 万ドルとなり、会社勘定への配賦額は▲100 万ドルとなる。方法 2 の場合と同じように、計算を適切に行うためには、資産の配賦が必要となる。

方法 2 と 4 は、会社勘定が表面資本を全く保有しないように修正することもできる。これに加えて、一部の業界専門家は、配賦された表面資本が負の値になってはならないと主張している。

各方法の長所と短所を、以下の表 8.1 にまとめている。

表 8.1		
さまざまな EC 配賦方法の比較		
方法	長所	短所
会社勘定で保有	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単純である ・ 所要資本計算式の予測のできない変化の影響が商品種目に及ばない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過剰な所要資本と関連している事業ラインへの過大な投資につながる可能性がある
限界的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 所与の事業ラインを追加するための表面資本の真のコストを配賦しようとする 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複雑である
比例的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単純である ・ 表面資本を事業単位に配賦する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 何も生み出していない事業ラインに多額の表面資本を配賦する、またはその逆も成立する可能性がある
各事業ラインをモノライン保険会社のように扱う	<ul style="list-style-type: none"> ・ 限界手法よりは若干、理解しやすい ・ 他の事業ラインの存在によって、ある事業ラインに有利な影響を与えることも不利な影響を与えることもない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ リスク分散化により、全体の所要資本をほとんど増加させない事業ラインに多額の資本を配賦する可能性がある

実務では、上記のいずれかの方法で EC を計算している多くの企業は通常、本社レベルで保有されている表面資本について、ハードルレートと税引後投資利益率の差に基づいて暗黙的に、あるいは、会社が負担する当該資本の保有コストを課すことによって明示的に、商品種目に費用を計上している。かかる費用のラインへの配賦は通常、経済資本の配賦の基礎となる全般的方法に従う。

(b) 事業セグメントへの EC の配賦

保険契約者の利益を満たすための企業レベルでの適切な必要資本を決定した後、企業全体の必要資本への寄与度を反映するような形で各セグメントに資本を公平に帰属させることが必要となる。この帰属により、各事業セグメントの業績の適正評価が可能になる。

各事業単位に資本を帰属させる方法はいくつかある。これらの方法は、主に、リスクに対する各セグメントの必要資本を見積もるために用いられるリスク尺度の選択によって異なる。

一つの方法は、予想される顧客への支払金の現在価値に比例して各事業セグメントに資本を帰属させることである。この方法に基づくと、各商品は、顧客へのコミットの経済価値に比例して支払不能リスクに寄与していると仮定される。その結果、すべての商品が同程度のリスクを伴うと仮定される。これは、ほとんどの状況において当てはまらないため、よりリスクの少ない商品が、よりリスクの高い商品の資本を補うことになる。結果的に生じる不公平は、経済価値を破壊する事業決定につながりかねない。

各セグメントに資本を公平に帰属させるためには、各セグメントのリスクに照らして必要資本を決定しなければならない。直観的なレベルで、保険契約者も、規制当局も、保険会社の幹部も、リスク水準が会社の破綻確率と直接関連していることを理解できるため、破綻確率または VAR 制約を使った資本帰属プロセスが提案されることが多い。しかし、破綻確率も VAR も、事業セグメントへ資本を帰属させるために使われる場合、あるいは複数の事業を一つにまとめてその資本を決定するために使われる場合、ある欠点がある。すなわち、リスクのある複数のポートフォリオを合算すると、合算したポートフォリオに対してこれらの尺度に基づき計算される資本は、別個に決定された各ポートフォリオの資本の合計以上になる可能性があるということである。しかし、リスクのあるポートフォリオの合算は、リスクの分散により、総リスク、ひいては資本を減少させるはずである。そうすると、特定の状況では、これらのリスク尺度により、ポートフォリオの合算がリスクの水準を増大させると誤って示唆される可能性がある。

破綻確率と VAR のこの欠点は、事業セグメントの損失分布が非対称であり、結果のレンジ全体にわたって均一に相関していない場合に生じる。これは、銀行業とは異なり、ほとんどのリスクが、その平均一分散の特徴だけでは完全に表すことができない「ファットテール型」の確率分

布を示す保険業では、よく見られることである。

破綻の経済コストは、破綻確率の概念を強化したものだが、損害保険分野により多く見られる。破綻事象においては、保険契約者は、契約により受け取る資格のある便益のすべてとまではいかないが一部を得ることを期待する。保険契約者にコミットされているものと、その破綻後の便益の期待値の差は、保険契約者にとっての期待ショートフォールを表しており、これが破綻の経済コストと呼ばれる。このように破綻の経済コスト(以下「ECOR」)は、破綻確率だけではなく、破綻事象における保険契約者にとっての期待損失も考慮に入れている。

したがって、資本の配賦方法の改良版は、ECOR 比率(すなわち、予想される顧客への支払金の現在価値に対するECORの比率)を使って帰属プロセスを進める方法だろう。ECORには、破綻確率とVARについて上述した欠点がない。ECORを使った資本の決定は、「リスクのあるポートフォリオを合算すると、同等のリスク許容度に対する必要資本を減少させる」という結果を正しくもたらし、事業セグメントに資本を帰属させるために使われる場合、理にかなった結果をもたらす。

いずれにせよ、帰属プロセスは、次の2つのステップを完了しなければならない。

1. (セグメント)単独での必要資本の計算

このステップの目的は、たとえばデフォルト確率やECOR比率として表される企業レベルのリスク制約に対応するために個々のセグメントが必要とする最低資本額を決定することである。ここで、上記で計算された単独の必要資本を合計すると、企業の総必要資本を上回る必要資本が算出されることに留意する。この2つの金額の差は、分散によって達成された資本削減額を表す。この効果は、各事業セグメントに配賦する必要がある。

2. 各セグメントへの分散効果の配賦

各セグメントへの分散効果の配賦は、合算した企業リスクへの各セグメントの寄与度を反映している必要があり、各セグメントの限界必要資本、すなわち、そのセグメントを企業に加えるために企業が必要とする資本の額の計算を伴う。この限界的な必要資本と、前のステップで計算した単独の必要資本の差は、いずれかのセグメントに関連する分散効果の最大額を表す。いずれかのセグメントに与えられる分散効果の実際額は、この最大額を下回る額となり、すべてのセグメントにとって公平な配賦になるように設計された、いくつかのアルゴリズムのいずれかを用いて導き出される。

資本の帰属の結果は、選択されるリスク尺度およびリスク制約に非常に影響されやすいことに留意しておくことが重要である。特に、前のセクションで説明したように、破綻確率の制約を使

用することによって必要資本について著しく誤った結論が導き出され、各事業セグメントへの不適切な資本の帰属につながりかねない状況がある(特に、損害保険会社において)。こうした問題点は、CTE 尺度または(損害保険会社の場合)ECOR 比率をリスク尺度として使用し、リスク制約として適切なターゲットを選択することによって回避できる。

資本の帰属の注目すべき一つの特徴は、企業全体の必要資本は、たとえそれが規制資本、格付機関資本または競争上の資本に関する検討事項に基づいて設定されていても、最初に企業全体の必要額を推定されるリスク制約(たとえば、CTE)へと変換することによって、事業セグメントに公平に帰属させることができるという点である。企業レベルで帰属させた財務上の制約はその後、事業単位レベルで適用され、そこから事業単位の必要資本を導出できる。必要な分散効果を適用すると、経済的に公平な資本帰属がもたらされる。実際、事業単位レベルでの規制資本、格付機関資本または競争上の資本の割当てに関する実務上の問題点を考えると、この方法は、かかる資本を帰属させる最も現実的かつ意味のある方法だと言えるかもしれない。

要約すると、事業単位への資本の帰属は、どのセグメント、そしてセグメント内のどの財務・経営戦略が価値を創出もしくは破壊しているかを判断するために重要である。

(c) プライシング目的での EC の配賦

プライシング目的では、経済資本は、プライシングモデルのセルレベルで配賦される。理論的には、これは、事業ラインの資本レベルの決定に用いられるのと同じ方法を用いて行うことができる。

しかし実務では、滅多に行われていない。プライシング慣行に関する最近の業界調査では、何らかの形で EC を利用している企業の 3 分の 2 が、シミュレーションモデルやテール確率ではなく、EC をプライシングに組み込むための単純化した計算式を利用していると答えた。

典型的には、プライシング目的で単純な近似式が作成される。この近似式は通常、線形の計算式であり、各期間についてプライシングの計算が行われる中で容易に入手可能な金額によって決まる。

かかる計算式の例には、以下が含まれる。

(a) 生命保険商品: $a \times NAR_t + b \times tV_x$, ここで NAR は、正味危険保険金であり、 tV_x は準備金である。あるいは、 $c \times NAR_t \times tqx + b \times tV_x$

(b) 年金商品： $(d * tV)$ または $(e * \text{積立金})$

(c) 医療保険商品： $f * \text{保険料}$

aからfまでのファクターは、保有契約に適用された場合に、総額がその事業ラインの経済資本と等しくなるように決定される。上記の例のファクターa、c および f は通常、経済資本のうち、保険リスクに対応する部分から決定されるが、ファクターb、d および e は、総経済資本のうち、信用リスクおよび市場リスクに対応する部分から決定される。オペレーショナルリスク、ならびに総経済資本と各リスクタイプに対する経済資本の合計の差額は通常、正味上乗せとしてその他のファクターのいずれかに配賦される。

新たな商品販売により契約高の重要な変動が予想される状況では、プライシング・ファクターの作成は、予想される契約水準に基づいて行われることがある。なお、単純化したファクターが、あり得る範囲の実際の活動について商品種目の経済資本を確実に再現するように注意しなければならない。これらのファクターはまた、用いた近似計算から生じているずれの金額を判断するために、定期的に見直す必要がある。

経済資本に関する専門ガイド

付録

付録 1: EC の理論的計算方法

付録 2: EC に関する業界調査(別紙付録)

付録 3: 文献レビュー(別紙付録)

付録 1: EC の理論的計算方法

最初に、ある金融機関の EC を推定するための理論的手続について説明する。この例の目的上、EC は、理論的概念とみなされており、所与の期間にわたり資産価格および負債価値の不利な動きから金融機関を保護するであろう資本の額である。対象となる金融機関は、保険会社でも商業銀行でも、あるいは投資銀行でもよい。EC の概念は、完全に一般的なものであり、その貸借対照表上に多額の金融資産および負債を計上しているあらゆる企業に同等に当てはまる。

EC に関する理論的文献において、EC をどのように定義し、計算するかについて意見の一致は見られないと言ってよいだろう。EC を収益のボラティリティの何らかの倍数と定義する者もいれば、利益のボラティリティの何らかの倍数と定義する者もいる。また、VAR(バリューアットリスク)や DEAR(Daily Earnings at Risk)または CTE(条件付テール期待値)もしくは TailVar などの概念を使って EC を定義している者もある。以下に示す EC の定義は、ある期間にわたる企業の剰余金について予想されるボラティリティと密接に関連している。

1. 経済資本問題の形式的記述

ある金融機関を想定する。ゼロ時点—現在時点—において、負債の市場/公正価値は、 L_0 によって示される。 L_0 の値は、確実に判明していると仮定する⁶。それに対応する 1 期後の負債の価値を、 L_1 と表す⁷。ゼロ時点現在、 L_1 の値は不明である。 L_1 は、確率変数である。このことを次のように表す。

$$L_1 = L_0(1 + R_L) \quad (3)$$

ここで、 R_L は、対象期間にわたる負債の収益率(または成長率)である。 R_L は、確率変数であり、所与の(既知の)期待値と標準偏差(分散)を持つ。このことを次のように表す：

⁶ この仮定は、常に当てはまるとは限らない。たとえば、保険会社の負債を考えてみよう。所与の時点における大半の保険商品の公正価値は、数多くの仮定の影響を受ける。ここで、「市場価値(market value)」ではなく「公正価値(fair value)」という用語を使っているのは、滅多にないが保険事業のブロックが売買される場合を除き、保険会社の負債が売買されることはないからである。したがって、多数の保険数理上の仮定を用いて保険の負債の公正価値を推定することしかできない。

⁷ 「1 期」は、どれぐらいの長さにすべきだろうか？実務的に適切な答えは、「1 年」である。1 年より短いと、すべてのデータを確保することが困難になるため、実際的ではなくなる。1 年よりはるかに長い期間を選ぶと、期間末だけではなく、期間中の資産と負債に注意しなければならない。

付録1
経済資本に関する専門ガイド

$$E(R_L)=\overline{R_L}$$
$$Var(R_L)=\sigma_{RL}^2$$

L_t の期待値および分散は、次のようになる。

$$E(L_t)=L_0(1+\overline{R_L})$$
$$Var(L_t)=\sigma_{L_t}^2=L_0^2\sigma_{RL}^2$$

これらの負債を支え、ソルベンシー確保を確実にするために、同社は資産ポートフォリオを保有している。ゼロ時点において、資産の市場価値は、 A_0 と表される。ゼロ時点現在、 A_0 の値は、確実に判明していると仮定する。それに対応する1期後の資産の価値を、 A_1 と表す。ゼロ時点現在、 A_1 の値は不明である。 A_1 は、確率変数である。このことを次のように表す：

$$A_1=A_0(1+R_A) \quad (4)$$

ここで、 R_A は、対象期間にわたる資産の収益率(または成長率)である。 R_A は、確率変数である。

選択した特定の資産ポートフォリオによっては、所与の(既知の)期待値、標準偏差(分散)および同社の負債ポートフォリオとの相関係数を持つ。このことを次のように表す。

$$E(R_A)=\overline{R_A}$$
$$Var(R_A)=\sigma_{RA}^2$$
$$\rho_{RA,RL}=\frac{\sigma_{RA,RL}}{\sigma_{RA}\sigma_{RL}}$$

A_1 および $Cov(A_1, L_t)$ の期待値および分散は、次のようになる。

$$E(A_1)=A_0*(1+\overline{R_A})$$
$$Var(A_1)=\sigma_{L_t}^2=A_0^2\sigma_{RA}^2$$
$$Cov(A_1, L_t)=A_0L_0\sigma_{RA,RL}=A_0L_0\rho_{RA,RL}\sigma_{RA}\sigma_{RL}$$

以下において、同じように、確率変数 L_t 、 A_t が上記の平均値、分散および共分散/相関係数で正規分布すると仮定する。

ゼロ時点および第1期時点現在の EC はそれぞれ、 K_0 と K_1 で表され、以下のように定義される。

$$K_0=A_0-L_0$$

付録1
経済資本に関する専門ガイド

$$K_1 = A_1 - L_1$$

ゼロ時点現在、 K_0 は確実に判明しており、変動しない。一方、ゼロ時点現在、 K_1 は確率変数である。

同社がゼロ時点において支払能力を有するためには、 K_0 が非負でなければならないため、以下を仮定する。

$$K_0 \geq 0$$

換言すると、所与の時点において、同社は、取得した負債を支えるためにその帳簿上に十分な資産を有している必要がある⁸。しかし、それだけでは十分ではない。ゼロ時点において K_1 も確実に正数になると確信できるように、 K_0 がゼロを大幅に上回るようにしておきたい。

形式的に記述すると、ゼロ時点の経済資本 K_0 は、以下を確実にするために十分な水準で設定すべきである。

$$Pr(K_1 \geq kL_1) \geq 1 - \alpha \quad (5)$$

リスク許容度水準 α は通常、1.00%⁹に設定される。 k を、「快適レシオ (*comfort ratio*)」と呼ぶことにする。 k をゼロにすることに決めた場合、我々が求めるのは、企業が第1期時点で支払能力を有しているということのみである。しかし、 k は、ゼロよりはるかに高い数値、たとえば1%あるいは5%¹⁰に設定した方がよいと思われる。 $A_0 = L_0 + K_0$ であるため、経済資本問題は、以下のように言い換えることができる。

ある特定の負債ポートフォリオ—ゼロ時点で市場/公正価値 L_0 、第1時点で予想価値 \bar{L}_1 、標準偏差 σ_{L_1} —を持つ金融機関は、以下を確実にするために、資産ポートフォリオ—ゼロ時点で市場価値 A_0 、第1時点で予想価値 \bar{A}_1 、標準偏差 σ_{A_1} —と、負債ポートフォリオとの

⁸ ただし、歴史的に見れば、多くの金融機関が、その資産および負債を客観的に推定する限りでは支払不能に陥っているにもかかわらず、事業を継続した事例は数多くある。

⁹ α の他の値として、0.1%、2%、5%もありうる。なお、「AAA」格付の企業の α は、非常に小さい値、たとえば0.1%になるだろう。一方、格付機関による格付が「B」でも事業を営むのに差し支えないと考えている金融機関は、 $\alpha = 2\%$ で満足するかもしれない。

¹⁰ 実際のところ、以下に見るように、 K_0 について目的関数の解を出すことができる。 K_0 の解を $K_0^{(opt)}$ で表す場合、 k を $K_0^{(opt)}/L_0$ に近づければよいだろう。

共分散 $Cov(A_t, L_t) = A_0 L_0 \rho_{RA,RL} \sigma_{RA} \sigma_{RL}$ を有しているはずである。

$$Pr\{A_t - (1+k)L_t \geq 0\} = 1 - \alpha \quad (6)$$

2. 経済資本の推定

形式的に、上記の方程式(6)は、以下のように書くことができる。

$$F(L_0, \bar{R}_L, \sigma_{RL}, A_0, \bar{R}_A, \sigma_{RA}, \rho_{RA,RL}, k, \alpha) \quad (7)$$

上記の方程式(7)には、9つの変数がある。8つの変数のいずれかの値とその関数関係を所与として、残りの変数を解くことができる。たとえば、変数 $L_0, \bar{L}_t, \sigma_{L_t}, \bar{A}_t, \sigma_{A_t}, \rho_{RA,RL}, k, \alpha$ の値が分かっているならば、 A_0 の解を出すことができ、ひいては K_0 の値を出すことができる：

$$A_0 = G(L_0, \bar{R}_L, \sigma_{RL}, \bar{R}_A, \sigma_{RA}, \rho_{RA,RL}, k, \alpha) \quad (8)$$

表 A.1 は、パラメーターとその結果生じる解の値の例を示している¹¹。

表から分かるように、金融機関が保有すべき経済資本の最適額は、選択した資産ポートフォリオのボラティリティー分散に正比例して変動し、資産ポートフォリオの予想リターンに反比例して変動する。経済資本の金額はまた、資産・負債ポートフォリオ間の相関係数と反比例して変動する。すなわち、相関係数が高ければ高いほど、金融機関がある特定のリスク許容度で支払不能を防ぐために有する必要のある経済資本の金額は低くなる。

¹¹ 方程式(7)を解析的に解くことは難しい。この解を導き出すために、Excel のソルバー機能を使用している。

付録1
 経済資本に関する専門ガイド

表 A.1
 経済資本の計算

L_0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
$E(R_i)$	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
$\text{Sigma}(R_i)$	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
$E(R_A)$	10.0%	15.0%	20.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
$\text{Sigma}(R_A)$	15.0%	15.0%	15.0%	10.0%	15.0%	20.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
$\text{Rho}(R_A, R_i)$	0.50	0.50	0.95	0.50	0.50	0.50	-0.50	0.00	0.50	0.95	0.50	0.50	0.50	0.50
K	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
Alfa	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	0.1%	1.0%	2.0%	5.0%
A_0	133.00	125.19	100.90	114.07	125.19	143.19	150.85	139.07	125.19	106.90	141.79	125.19	120.21	113.46
K_0	33.00	25.19	0.90	14.07	25.19	43.19	50.85	39.07	25.19	6.90	41.79	25.19	20.21	13.46
K_0/L_0	33%	25%	1%	14%	25%	43%	51%	39%	25%	7%	42%	25%	20%	13%

3. 理論的手法に関する検討

上述した手法には、数多くの欠点がある。

第 1 に、上述した経済資本の計算手順は、ゼロ時点から第 1 期時点までの期間中、EC がどう変化するかを考慮に入れていない。特に、経済資本がたとえば第 0.25 期時点で一つまり、3 カ月末の時点でマイナスになり、その後年度末にプラスに転じることもありうる。

第 2 に、EC を計算することは難しい。その主な理由は、負債および資産ポートフォリオのボラティリティや、資産と負債の相関係数などのパラメーターについてロバストな推定値を求めることは、不可能とまでは言わなくても非常に難しいからである。かかるパラメーターの信頼できる推定値がない状態では、実務での実施を視野に入れたその他の手続が提案されている。