

経済価値ベースのソルベンシー規制における
リスク・マージン等に関する考察
(中間報告)

2012年3月
日本アクチュアリー会

『経済価値ベースのソルベンシー規制における
リスク・マージン等に関する考察（中間報告）』
の概要

エグゼクティブ・サマリー

<本報告書の調査・分析内容および結論>

本報告書は、経済価値ベースのソルベンシー規制に関する2つの論点（リスク・マージン、分散効果）に係る技術的・実務的課題に関する検討成果を中心に、「Ⅰ リスク・マージン」、「Ⅱ 分散効果」の2部構成として、取りまとめたものである。

【第Ⅰ部 リスク・マージン】

（１）規制上の責任準備金等に関する諸外国等の状況

- ・ソルベンシー規制におけるリスク・マージン（および類似の概念）には種々な考え方がある。
- ・諸外国においても、現在推計に基づいた規制上の枠組みの再構築が進められている。

リスク・マージンの背景理解のために、諸外国のソルベンシー規制について、責任準備金のリスク・マージン（および類似の概念）にフォーカスをあてて調査した。調査の対象はEU、イギリス、カナダ、オーストラリア、アメリカ、IAIS、一般目的会計基準（IASB、FASB）である。

諸外国のリスク・マージン（類似の概念）に関する考え方、取り扱いには、以下のような相違があるが、現在推計をベースとしつつ、それぞれの監督上の考え方を反映する枠組みへと見直しが進められている。

EU（ソルベンシーⅡ）	移転価格の構成要素として資本コスト法により計測される。
イギリス（ツイン・ピークス・アプローチ）	法定ピークの負債にはPAD（逆偏差マージン）を含む。現実ピークの負債にはマージンを含まず、資本にマージンを含む。
カナダ	非金利前提はPAD。金利前提は金利シナリオ・テストに基づく金額とベースシナリオの負債金額の差額がマージン（生保）。目標資産要件アプローチへ見直しの方向
オーストラリア （生保） （損保）	2つの健全性基準における明示的基礎率法によるマージン。最良推計負債（消滅時価格を下限）の負債をベースとした1本の資本要件へ見直しの方向 75%水準点か1.5×標準偏差のいずれか大きい方、見直しの方向でも変更なし。
アメリカ（PBR）	決定論的責任準備金は明示的基礎率法、確率論的責任準備金はT-VaR70%
IAIS	負債の経済価値のうち現在推計を超える部分がマージン（MOCE）
IASB	保険負債を構成するリスク引受の対価としての調整額（Risk Adjustment）

（２）リスク・マージンの位置づけ

- ・リスク・マージンの位置づけは「不確実性の対価」と「保険契約者保護のための保守性の要素」の2つに大別される。
- ・いかなるリスク・マージンが適切か新しい日本のソルベンシー規制の枠組み全体の中で議論すべき。

リスク・マージンはいくつか異なる意味で用いられているが、大別すると以下の2つになる。

- ・保険者の視点から、経済価値負債に含まれる不確実性の対価／コスト
- ・保険契約者保護の視点からの保守性の要素（キャッシュ・フローの変動をカバーする割増）

本報告書では、特段の言及がない限り前者の意味を前提としているが、概念整理等では、保険負債を移転価値とする等の、ソルベンシー規制の枠組みの前提を置かず、後者の意味を含めて整理している。

トータル・バランスシート・アプローチは、バランスシート全体としての健全性を見る一般的概念であり、資産・負債評価の特定の手法や水準を示唆するものではない。ただし、IAISでは、トータル・

バランスシート・アプローチに基づく資産・負債評価の原則として、経済価値評価を原則としているため、保険負債の経済価値の構成要素としてのマージン（IAIS では MOCE と呼ぶ）の存在を想定としている。

IAIS はまた、経済価値評価を求める理由として、資産・負債評価に暗黙に含まれる保守性や楽観性によって保険者の財務状態があいまいにならないことを挙げている。つまり、保険負債の経済価値評価に保守性のマージンを暗黙に含まないようにして、財務状態を明確化することに意味があると考えられる。

ソルベンシー II では、経済価値ベースの評価により保険負債として移転価格を確保することにより、保険会社の枠を超えた契約者保護を実現しようとしている。この考え方では、リスク・マージンは保険負債の経済価値に含まれる不確実性の対価であると同時に契約者保護のための保守性の水準となり、これらリスク・マージンの2つの意味から同程度の水準が求められていると考えられる。

日本の現行制度や米国の新しい規制の枠組みでは、伝統的な保険契約者保護の観点から保険負債のキャッシュ・フローの不確実性に一定程度対応するものとして、リスク・マージンを求める考え方が採用されている。この場合、必要資本とリスク・マージンの目的はいずれもリスク量に対応するものであり、違いはそれぞれが対応する信頼水準である（例えば、リスク・マージンは CTE(0) から CTE(70) に対応し、必要資本は CTE(70) から CTE(99) に対応する）。

このように、リスク・マージンの要否・水準、どういったリスク・マージンが適切かについては、経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マージンの位置付けそのものに係る問題であり、規制の枠組み全体の中で議論する必要があると考察している。

次に、経済価値について、ソルベンシー II、MCEV 実務等での整理をまとめている。また、リスク・マージンの目的（保険契約者保護、リスク引受の対価）、リスクの性質（プロセス・リスク、パラメータ・リスク）、期間概念（ショック期間、エフェクト期間、パラメータが変動する期間）、等、リスク・マージンの測定に影響のある基本的概念について整理している。

最後に、IAA の RMWG による4つの手法（「資本コスト法」「クオンタイル法」「割引関連法」「明示的基礎率法」）の比較を挙げ、このような検討の経緯を経て、ソルベンシー II では「資本コスト法」が採用され、実務可能性に配慮して、簡便法の検討が進められていることに言及している。

（3） 資本コスト法による計算

- ・ソルベンシー II では、資本コスト法の詳細な標準計算方法（簡便法を含む）が検討されてきている。
- ・資本コスト率の決定においては、資本要件の信頼水準等との関連が重要。標準的モデルとして用いる場合には、全社一律の設定とすることが考えられる。
- ・将来所要資本の計算等の実務負荷は大きく、生命保険、損害保険、それぞれの保険種類に応じた、更なる技術的・実務的検討が必要。

資本コスト法の計算は、 Σ 「将来各年度の所要資本×資本コスト率の現価」であり、将来所要資本の計算と資本コスト率の設定がポイントとなる。

○将来所要資本

ー所要資本の対象とするリスクと分散効果

ソルベンシー II の枠組みを前提とすれば、リスク・マージンの計算に用いる将来所要資本には、保険リスク、カウンターパーティ・デフォルト・リスク、ヘッジ不能な市場リスク、オペ・リス

クが反映される。また、保険種目間の分散効果を含めることになる。

一将来所要資本の計算

SCR は評価日時点におけるものしか計算されないため、リスク・マージンの計算において将来各年度の所要資本を計算しなければならないことは非常に大きな実務負荷となる。適切なドライバーを用いて将来各年度の所要資本を計算することが実務的には一般的であるが、精度検証等の別の問題を生じる。ここでは、各年度の所要資本を直接に計算する原則法と簡便法について、技術的・実務的な論点について整理し、簡便法の手法や使用にあたっての留意事項等について考察している。

○資本コスト率

SST では、1年 T-VaR99%の資本水準が BBB 相当であるとの想定から、資本コスト率を6%と設定した。ソルベンシーⅡでも同様の考え方から QIS では6%が採用されてきたが、CRO フォーラムは、ソルベンシーⅡが採用する要求資本水準である1年 VaR99.5%に対応するものとしては全社一律に「2.5%~4.5%」の資本コストとすべきとの検討結果を出している。

本報告書においては、CRO フォーラムの分析を参照しつつ、保険負債の経済価値に関する一般的な見方と関係が深いと考えられる MCEV の整理との整合性等を踏まえ、資本コスト率の設定に関する論点として、「一律の係数を用いるか否か」、「日本におけるデータ不足」、「会社形態の違いの考慮の要否」等について考察している。

○その他技術的な論点

資本コスト法に関する技術的論点として、循環参照の問題や配当、再保険、ヘッジ取引に係るリスク軽減効果の反映の問題を挙げた後、生命保険、損害保険それぞれの論点整理、試算を行っている。

一生命保険

生命保険については、その長期性から将来所要資本の計測が重要であるという点に鑑み、原則法による将来所要資本の算出を効率的に行うための計算技術例について具体的に述べた後、特定の保険契約条項や配当に関するモデリング上の論点等について考察している。

その後、平準払定期保険と無解約返戻金医療保険を例に、原則法、簡便法によるリスク・マージンの試算を行っている。試算から得られた知見として、簡便法の計算精度はリスク・ドライバーによるところが大きく、保険種類によっても変わるため、精度の検証が重要であり、各種の簡便法を適宜使い分け、適切な計算方法を模索していくことが必要であると考察している。

一損害保険

損害保険については、保険期間が比較的短期間である（1年未満もある）ことから、リスク・マージンを計算する際に使用する所要資本の対象契約に新契約を含めるかどうかの一つの論点になる。長期火災保険契約においては、自然災害リスクを対象としているためリスク・モデルの再計算等、計算負荷がさらに大きな課題となる。また、火災保険の物件の構成変化の影響について数値例を用いて説明を行っている。

損害保険の支払備金についても、将来キャッシュ・フローをベースに資本コスト法等により算出することが考えられるが、金額的重要性が小さいかショート・テイルのものについてはリスク・マージンをゼロとみなす等の簡便法を適用することも考えられると考察している。

その他、超短期契約、終期が明確でない契約、保険料事後調整型契約等の固有の論点について考

察している。

○クオンタイル法その他の方法、その他の論点

クオンタイル法、割引率関連法、明示的基礎率法等、諸外国で用いられている資本コスト法以外のリスク・マージンの計算方法や、測度変換法により直接に保険負債の経済価値を求める方法を紹介している。その他の論点として、配当のリスク軽減効果が過大評価される論点等について考察している。

【第Ⅱ部 分散効果】

(1) 諸外国の事例

- ・ソルベンシーⅡではリスク量ベースの統合が行われ、SSTでは損失額ベースの統合が行われている。
- ・ソルベンシー規制における分散効果の反映範囲には各国のスタンスが反映されている。

リスク・ベースの監督規制を導入（検討）している諸外国における標準算式の取扱について、ソルベンシーⅡ、SSTの事例を日本の金融庁フィールド・テストの取扱と対比する形で調査結果を取りまとめた。

ソルベンシーⅡと日本のフィールド・テストは、どちらもリスク量ベースの統合であり分散効果の考え方も類似している。SSTは損失額レベルでの統合による分散効果の反映事例になっている。

カナダでは、リスク分散効果は考慮すべき課題ではあるが、ストレス下で分散効果が維持できるかどうか確認が得られないとして、現段階では反映できないとのスタンスを取る事例になっている。

次に、内部モデルにおける分散効果に関し、監督当局が「分散効果のモデリング」についてどのような認識・視点を持っているかについて、EUの内部モデルの承認基準を事例に紹介している。また、諸外国の各社の内部モデルにおける分散効果の反映方法についても、公表資料ベースで事例紹介している。

(2) 分散効果に関する考察

- ・適切性、実行可能性、客観性のバランスを踏まえ分散共分散法が有力な選択肢。
- ・ソルベンシーⅡのようなリスク・モジュールを前提とした順次積み上げアプローチが現実的。

ソルベンシー規制における分散効果のあり方について検討するにあたり、「①分散効果の実態を適切に反映」「②実務的に実行可能」「③評価方法の客観性が担保されている」といった特徴を示し、ソルベンシー規制における分散効果の反映方法はこれらの特徴を備えていることが望ましいと考察している。

次に、リスク統合手法を「損失額レベルでの統合」と「リスク量レベルでの統合」の2類型に整理し、前者の具体的な統合手法としてコピュラとDFAを、後者の具体的な統合手法として分散共分散法を説明している。

リスク統合手法の決定の際の検討項目として、先に挙げた望ましい特徴に照らして各統合手法を評価するとともに、分散共分散法が実務的には広く使われている事実にも言及している。

また、分散共分散法を念頭にリスク統合手法に関して、統合アプローチの2類型（「順次積み上げアプ

ローチ」、「同時アプローチ」) のメリット・デメリットおよび依存関係の把握方法の2つの論点について考察している。

依存関係の把握方法については、「ヒストリカル・データに基づく相関係数の算出」、「妥当性の確認および定性判断」、「専門家の意見」「定期的モニタリング」等の考えられる方法を挙げ、各々の留意事項を考察している。

上記の検討を踏まえ、わが国のソルベンシー規制における分散効果の反映方法の決定にあたっては、標準算式については、適切性、実行可能性、客観性のバランスを踏まえ、「順次積み上げアプローチを前提とした分散共分散法」が有力な選択肢として考えられると考察している。

< H 2 3 年度の検討結果の概要 >

1. リスク・マージンに関する検討課題について(表中、パラグラフNoは第 I 部のパラグラフNo)

No.	検討課題	検討結果の概要	継続検討の要否		今年度報告書 パラグラフ No.	昨年度報告書 課題 No.
				次の段階の検討の方向性 ／検討が困難な場合の理由		
1	経済価値ベースのソルベンシー評価におけるリスク・マージンの位置付け	<ul style="list-style-type: none"> 諸外国のソルベンシー規制における責任準備金等の調査を踏まえ、リスク・マージンの意味は「不確実性の対価」と「保険契約者保護のための保守性の要素」に大別されると整理。 リスク・マージンに関する概念整理を行った上で、リスク・マージンをどのような内容・水準とするのが適切かは、ソルベンシー規制の枠組み全体の中で議論すべきであることを再確認 	<ul style="list-style-type: none"> アクチュアリー会における継続検討の必要性があり、今年度とは別の視点での検討を行うことが考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> ソルベンシー規制の枠組みの決定に資する検討(諸外国のソルベンシー規制、国際会計基準の動向等)を行い、その一部として、リスク・マージンの役割や水準についての議論を行うことが考えられる。 ソルベンシー規制の枠組み次第といっても過言ではない課題だが、以下の全ての課題の前提であるため、継続検討を行う際には避けて通れない。今年度はフィールド・テストを参考にソルベンシー II の枠組みを暗黙の前提としたが、これを与件としない場合には、諸外国のソルベンシー規制の全体像等を更に検討する必要があると考えられる。 	25~165 166~210 517~522	-
2	リスク・マージンの計測手法の整理	<ul style="list-style-type: none"> 資本コスト法、クオンタイル法、割引関連法、明示的基礎率法について、IAAの整理も踏まえて整理し、資本コスト法を中心に技術的課題を検討 	<ul style="list-style-type: none"> アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> 概論としての整理は終わっている。ソルベンシー規制の枠組みに応じた計測手法の詳細は別課題であり、ソルベンシー規制の枠組みが決定された後に、別途検討することが考えられる。 	218~233 475~490	65
3	保険種目間の分散効果	<ul style="list-style-type: none"> 分散効果を反映する考え方、反映しない考え方があり、規制上、何を重視するかの問題であることから、両論を併記 	<ul style="list-style-type: none"> アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> リスク計測との整合性が原則だが、ソルベンシー規制の枠組み全体の中で、リスク・マージンにおいてどこまでの分散効果を認めるか次第と考えられる。 	234 ~ 238	-
4	リスク・マージンの対象とするリスク(ヘッジ不能な市場リスク)	<ul style="list-style-type: none"> 欧州 QIS5、MCEV 等で、超長期のリスク・フリー・レートの不確実性をヘッジ不能な金融リスクとして考慮することを例示。何を対象とし、どう捉えるかはこれからコンセンサスが得られていく事項、と整理 	<ul style="list-style-type: none"> アクチュアリー会における継続検討の必要性があり、今年度とは別の視点での検討を行うことが考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> ソルベンシー規制の枠組みの中で、第六WGの検討範囲を超える論点との関係を整理した後、別途検討することが考えられる。 	239 ~ 253	66
5	資本コスト率の水準	<ul style="list-style-type: none"> 資本コスト率に関する SST、CRO フォーラムでの検討内容を整理した。資本コスト率設定上の留意点を示し、具体的水準は推奨していない 	<ul style="list-style-type: none"> アクチュアリー会における継続検討の必要性があり、今年度とは別の視点での検討を行うことが考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> ソルベンシー規制の枠組みの中で、第六WGの検討範囲を超える論点との関係を整理した後、別途検討することが考えられる。 	302~330 523~527	68
6	資本コスト率の設定方法	<ul style="list-style-type: none"> 一律の計数とすべきかどうか、市場データの不足、会社形態の違いなどの視点を整理 	<ul style="list-style-type: none"> アクチュアリー会における継続検討の必要性があり、今年度とは別の視点での検討を行うことが考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> ソルベンシー規制の枠組みの中で、第六WGの検討範囲を超える論点との関係を整理した後、別途検討することが考えられる。 	331~346 523~527	68
7	簡便法の選択・精度検証	<ul style="list-style-type: none"> 適切な簡便法の選択が問題となるものの、精度検証の実務負担が重く簡便法の意義が失われる懸念があるため判断基準の考慮が考えられると整理 	<ul style="list-style-type: none"> アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられるが、フィールド・テスト等、次の段階での検討が必要であると考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> QIS5 やフィールド・テストを前提とした検討は終了。計測手法の詳細に関する課題であり、ソルベンシー規制の枠組みの方向性が決定された後、再検討することが考えられる。 	262~301 528~531	67
8	資本コスト法によるリスク・マージンの計算	<ul style="list-style-type: none"> フィールド・テストで示された資本コスト法の一般的な計算を効率的に行う手法を紹介 特定の保険種類等に固有の論点を整理するとともに、リスク・マージン計算の具体例を示し、計測実務上の論点を整理 	<ul style="list-style-type: none"> アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられるが、フィールド・テスト等、次の段階での検討が必要であると考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> QIS5 やフィールド・テストを前提とした検討は終了。計測手法の詳細に関する課題であり、ソルベンシー規制の枠組みの方向性が決定された後、再検討することが考えられる。 	354~432 441~455 468~474	67

No.	検討課題	検討結果の概要	継続検討の要否		今年度 報告書 パラグラフ No.	昨年度 報告書 課題 No.
				次の段階の検討の方向性 ／検討が困難な場合の理由		
9	配当のリスク軽減効果	・ (欧州QIS5の手法を前提とした場合には) 減配効果を過大評価する懸念があり、上限設定等の措置を取ることが考えられる、と整理	・ アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられるが、フィールド・テスト等、次の段階での検討が必要であると考えられる	・ QIS5やフィールド・テストを前提とした検討は終了。計測手法の詳細に関する課題であり、ソルベンシー規制の枠組みの方向性が決定された後、再検討することが考えられる。	491 ～ 502	—
10	損害保険におけるリスク・マージンの対象契約	・ 基準日後1年間の新契約を対象として含むか否かについて、欧州QIS5等での取扱いを紹介した上で、現在推計との整合性から基準日時点の保有契約のみを対象とすべきと考察	・ アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられるが、フィールド・テスト等、次の段階での検討が必要であると考えられる	・ QIS5やフィールド・テストを前提とした検討は終了。計測手法の詳細に関する課題であり、ソルベンシー規制の枠組みの方向性が決定された後、再検討することが考えられる。	434 ～ 440	—
11	支払備金に係るリスク・マージン(金額的重要性を踏まえた計測手法)	・ 支払備金のキャッシュフローの不確実性をリスク・マージンとして反映することの必要性を認めた上でリスク・マージンの金額的重要性が小さい場合にゼロとみなす等の簡便法が考えられる、と整理	・ アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられるが、フィールド・テスト等、次の段階での検討が必要であると考えられる	・ QIS5やフィールド・テストを前提とした検討は終了。計測手法の詳細に関する課題であり、ソルベンシー規制の枠組みの方向性が決定された後、再検討することが考えられる。	456～467 528～531	67

2. 分散効果に関する検討課題について(表中、パラグラフNoは第Ⅱ部のパラグラフNo)

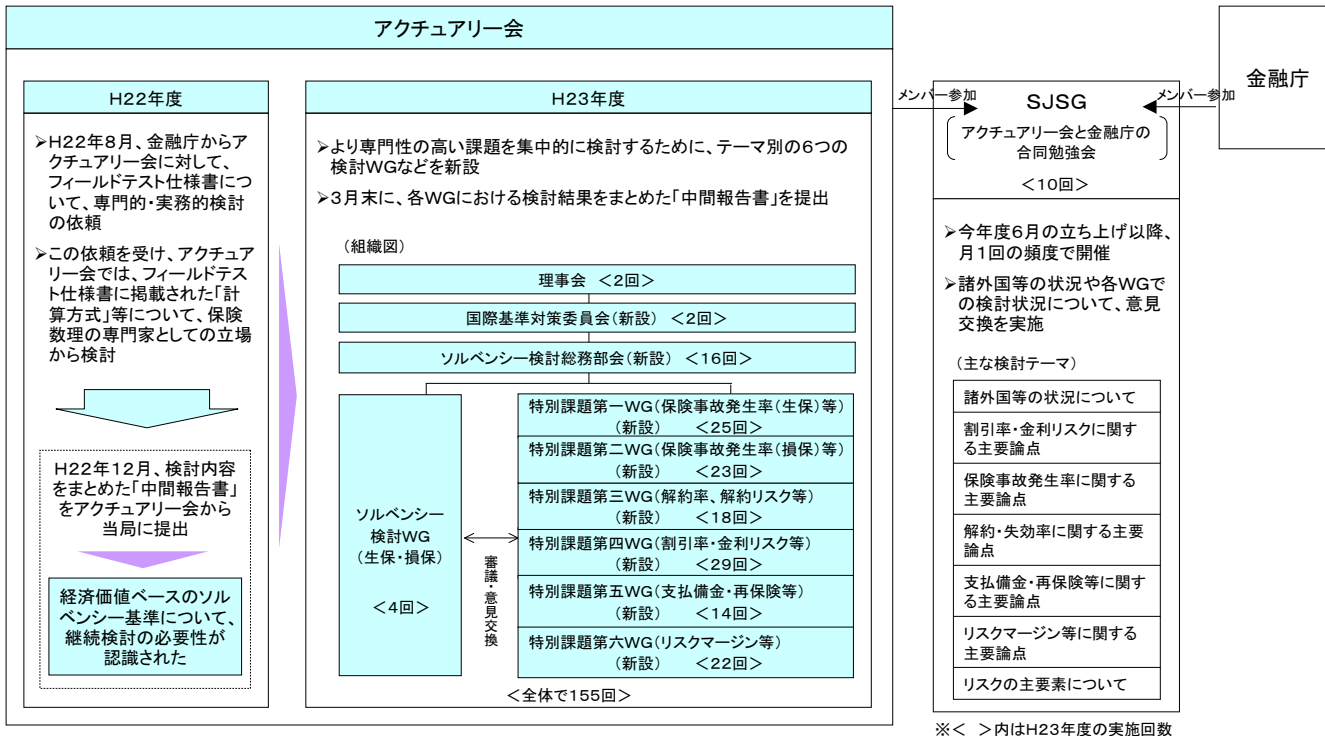
No.	検討課題	検討結果の概要	継続検討の要否		今年度 報告書 パラグラフ No	昨年度 報告書 課題 No.
				次の段階の検討の方向性 ／検討が困難な場合の理由		
12	リスク統合手法(実行可能性の観点から分散共分散法が有力か)	・ いくつかの手法があることを紹介した上で、実行可能性の観点等から分散共分散法が有力、と整理	・ アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられるが、フィールド・テスト等、次の段階での検討が必要であると考えられる	・ QIS5やフィールド・テストを前提とした検討は終了。計測手法の詳細に関する課題であり、今後のソルベンシー規制の枠組みの方向性が決定された後、再検討することが考えられる。	85 ～ 120	98
13	リスク統合アプローチ(順次積上げアプローチか同時アプローチか)	・ 順次積上げアプローチと同時アプローチのそれぞれのメリット・デメリットを整理した上で、順次積上げアプローチが現実的な手法、と整理 ・ 依存関係の把握方法についても検討	・ アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられるが、フィールド・テスト等、次の段階での検討が必要であると考えられる	・ QIS5やフィールド・テストを前提とした検討は終了。計測手法の詳細に関する課題であり、今後のソルベンシー規制の枠組みの方向性が決定された後、再検討することが考えられる。	121 ～ 146	98
14	具体的なリスク統合手法	・ 分散効果の検討にあたっては、リスク量そのものは検討の対象外としたことから、リスク統合手法の詳細(具体的な相関係数等)については検討しなかった	・ アクチュアリー会における継続検討の必要があり、今年度とは別の視点での検討を行うことが考えられる	・ 標準算式において検討する保守的な対応と内部モデルへのインセンティブとの関係も踏まえ、標準算式における具体的な相関係数の検討等は、規制の枠組み全体の中で今後検討することが考えられる。	147～156 第Ⅰ部 532～534	98

経済価値ベースのソルベンシー規制に関する
平成23年度の検討の状況について

— WG横断的なまとめ資料 —

今年度の活動経緯

▶ 今年度(H23年度)、アクチュアリー会では、より専門性の高い課題を集中的に検討するために、新たな検討組織を立ち上げ、3月末の「中間報告書」提出に向けて、検討を行った。



H23年度のアクチュアリー会における検討の振り返り①(検討の成果)

▶ 今年度(H23年度)のアクチュアリー会における検討では、昨年度のフィールドテストにおいて当局が定めた仕様書等をもとに、技術的な面からの検討を行った。

▶ 例えば、以下のような点が、検討成果として挙げられる。

①技術的論点の整理

	項目	検討結果の概要
保険事故発生率・保険リスク(生保)	保険事故発生率推計の区分設定	会社一律な設定は困難だが、年齢、性別、商品特性、経過年数の要因は影響が大きいと考察。比較可能性という観点では、リスク特性の同等性やデータ量の確保といった原則が必要。
	使用データ、ガイドライン設定	保険事故発生率推計では、目的適合性の観点から、自社データを使用することが原則と考察。自社データが十分でない場合、公的データ等を用いたり、信頼度に応じた補正をしたりするなど、別途考慮が必要。
保険事故発生率・保険リスク(損保)	将来キャッシュフローの予測に使用する保険事故発生率	損害率やロスコスト法がある。
	解約・失効率の算定方法	自社の経験データ使用が原則。新商品や新設会社などにおいては、類似商品や商品開発時に見込んだ率等を利用することが考えられる。
解約・失効率 解約・失効リスク	保証とオプションの価値の算定対象	解約、契約者配当、変額商品の最低保証、予定利率変動型商品の予定利率最低保証の4つが考慮の必要性が高い。
	動的解約モデルの適用範囲の提案	保障性より貯蓄性、営業職員チャネルよりも銀行窓販チャネル、平準払より一時払の方が必要性が高い。
割引率 金利リスク	リスクフリー・レートが満たすべき特性	信用リスクがない固定金利であり、基礎となる金融資産が摩擦なく自由に取引可能等の特性を有しているべきと整理。
	補間・補外方法が満たすべき特性	観測データとの整合性や恣意的要素の排除等の特性を満たす必要があると整理。
支払備金・再保	支払備金・再保険評価の計算粒度	支払備金については、群団単位での評価が基本。再保険では、元受契約と整合させることが原則。
	リスクマージン	リスクマージンの基本的概念、ソルベンシー規制上の位置づけを整理。「資本コスト法」「クオンタイル法」「割引率関連法」「明示的基礎率法」の4つの手法を比較。「資本コスト法」を前提とした場合の諸論点(資本コスト率、将来所要資本等)に関する課題の整理。
その他	諸外国等の動向の調査	経済価値ベースの導入に関する諸外国等の動向を調査。
	各社の実務対応状況の調査	各社へのアンケートを通じて、経済価値ベース評価への対応状況を調査。

※詳細は、別冊資料参照

H23年度のアクチュアリー会における検討の振り返り①(検討の成果)

②計算手法に関する技術的観点からの提案等

	項目	検討結果の概要
保険事故発生率・ 保険リスク(生保)	契約群団のグルーピング	「同一被保険者」による区分ではなく、契約を主契約・特約に分け、保障内容やリスク特性に応じたグループごとに保険事故発生率を適用する方が、実務的かつ適切と考察。
	現在推計を確率加重平均とする考え方	発生頻度が低く、データに織り込まれていない事象であっても、モデル化できる事象は、その期待値を現在推計に織り込むことが適切と考察。ただし、影響度を踏まえ、反映しないことも可。
保険事故発生率・ 保険リスク(損保)	コンバインド・レシオ法の提案	現在推計の原則法はキャッシュフロー法だが、短期契約の割合が相当程度高い種目などでは、「コンバインド・レシオ法」がその代替計算手法として考えられる。
	保険事故発生率の推計に用いる実績期間のガイドラインの作成等による明確化	過去4～5年間程度の実績値の確保が必要。ただし、自然災害や大口損害の影響により発生率が不安定な商品はより長期(10年単位)の観測が必要。
解約・失効率 解約・失効リスク	標準的な設定区分の提案	長期契約については、影響が大きく実務的にも対応が可能と考えられる「商品特種別・経過年数別」を標準的な設定区分とすることを提案。
	動的解約モデル	海外等で考案されているいくつかの動的解約モデルの特徴をまとめた上で、特に、ACAMモデル(上下限および閾値付きの線形形状モデル)が適していると考察。
割引率 金利リスク	市場データの参照対象(国債かスワップか)	キャッシュフローの割引率としてリスクフリー・レートを用いる場合、参照対象として、日本国債を用いることは、現状の日本では問題ないと考えられるが、スワップレートを用いるには一定の課題がある。
	主成分分析を用いたショックシナリオ法の提案	金利変動に伴う金利の期間構造の変化等の反映可否や実務負荷等の観点から主成分分析を用いたショックシナリオ法を提案し、一定の有効性があることを確認した。
支払備金・ 再保リスク	グロス・トゥ・ネット手法の活用	損保出再保険に関して、グロス・トゥ・ネット手法を用いた実務的に対応可能な再保険回収資産(責任準備金および支払備金)の評価方法について検討。
リスクマージン	資本コスト法を前提とした場合の計算手法、課題解決策の提案	将来所要資本計算の簡便法や検証手法 QIS5の計算方法における配当のリスク軽減効果の過大見積りへの対策 損害保険のリスク・マージン計算の簡便法、等の提案
分散効果	リスク統合アプローチ	順次積み上げアプローチと同時アプローチのそれぞれのメリット・デメリットを整理した上で、順次積み上げアプローチが現実的な方法と整理。

※詳細は、別冊資料参照

H23年度のアクチュアリー会における検討の振り返り②(今後に向けた課題の整理)

- ▶ 今年度アクチュアリー会は精力的に検討を行ったが、更なる前進を遂げるためには、いくつかの根本的な課題が存在していると考えられる。また、フィールドテスト以外の前提については、十分な検討を行っていない論点も多い。
- ▶ 従って、今後も更なる検討が必要と考えられる。(特に、アクチュアリー会においては、技術的・専門的見地から更なる検討を行っていくことが考えられる。)

<今年度の検討により認識した課題>

【具体例】

目的適合性の視点からの理論的整理	ソルベンシー規制の目的の整理とその目的と整合性のある評価前提に関する検討(特に、フィールドテスト以外を前提とした評価手法に関する検討)	・移転ベースか、継続ベースか － 規制の目的と照らし合わせ、どの評価前提が目的と適合性があるか(類似の論点) 契約の境界線(新契約・転換・更新)、資産の期待収益率の使用
理論的合理性と実行可能性を踏まえた検討	目的適合性に沿った理論的整理と、実行可能性に関わる評価を結論の根拠として峻別した検討	・リスクの区分の考え方 － リスク計測において、実績値の変動とアサンプションの変動のキャリブレーションを分離することの要否(保険事故発生率・解約率等)
経済価値測定に関するデータが入手できない場合の対応	市場が存在しない場合や、経験データがない領域など、経済価値測定に必要なデータが入手できない場合の評価手法に関する検討	・超長期間のリスクフリーレートの設定(補外方法) － 市場に40年超の国債金利が存在しない ・保険事故発生率のトレンドの反映 － 特に将来の不確実性が高い第三分野保険事故発生率のトレンド推計が課題
その他の制度枠組みに関する課題	ソルベンシー制度全体の枠組みに関わる議論	・ストレステストの位置づけ － 通常の定量的要件とは別枠と整理するかどうか ・内部モデル・簡便法の位置づけ(標準的手法との関係整理) ・経済価値ベース評価の制度上の使い方 － 判断基準や経営改善策に関する考え方の整理 ・必要資本とリスクマージンの役割分担 ・財務会計その他諸制度との関係

なお、リスクの主要素など、用語の定義についても、十分な統一が図られていない

経済価値ベースのソルベンシー規制における
リスク・マージン等に関する考察
(中間報告)

I リスク・マージン

目次

1	はじめに	4
1. 1	本報告書作成にあたっての検討経緯	4
1. 2	本報告書作成にあたっての前提	6
1. 2. 1	本報告書の検討対象・検討目的	6
(1)	技術的分析・提言を行うこと	6
(2)	会計との整合性確保を制約条件としないこと	6
1. 2. 2	幅広い概念整理と技術的検討の出発点としてのソルベンシーII、資本コスト法	6
1. 2. 3	リスク評価の対象とする時点	7
1. 2. 4	他の報告書との関係・役割分担	7
(1)	保証とオプションのコストとの関係	7
(2)	割引率等との関係	7
(3)	その他の個別論点	8
2	規制上の責任準備金等に関する諸外国等の状況	9
2. 1	ソルベンシーII	9
2. 1. 1	ソルベンシーIIの監督体系	9
(1)	ソルベンシーIIの監督体系とリスク・マージン	9
(2)	リスク・マージンのリスクとリスク量（SCR）のリスクの違い	10
(3)	資本コスト法比較（ソルベンシーIIとSST）	11
2. 1. 2	ソルベンシーII指令（レベル1文書）上の規定	11
2. 1. 3	QIS5技術的仕様書上の規定	12
(1)	参照企業	12
(2)	資本コスト法	13
(3)	保険種目ごとの分散	14
(4)	簡便法	15
(5)	その他留意点	16
2. 2	イギリス	17
2. 2. 1	イギリスの監督会計（ツイン・ピークス・アプローチ）	17
2. 2. 2	法定ピークにおける保険負債	18
2. 2. 3	現実的ピークにおける保険負債	18
2. 3	カナダ	20
2. 3. 1	カナダにおける保険負債評価の概要	20
2. 3. 2	保険負債の評価手法	20
(1)	概要	20
(2)	アサンプション（生命保険）	21
(3)	アサンプション（損害保険）	24
2. 3. 3	ソルベンシー規制の見直しの方向	27
2. 4	オーストラリア	28
2. 4. 1	オーストラリアの生保ソルベンシー規制等の概要	28
(1)	会計上の責任準備金規制	28

(2)	ソルベンシー基準・資本十分性基準	28
(3)	保険負債（ソルベンシー基準、資本十分性基準）	29
2. 4. 2	オーストラリアの損保ソルベンシー規制等の概要	30
(1)	資本の算出	31
(2)	最低資本の算出	31
2. 4. 3	ソルベンシー規制見直しの動向	32
(1)	生保の見直し	33
(2)	損保の見直し	34
2. 5	アメリカ	35
2. 5. 1	監督会計上の責任準備金（原則主義）	35
(1)	決定論的責任準備金	35
(2)	確率論的責任準備金	36
2. 6	IAISにおける規定・検討経緯	39
2. 6. 1	国際ソルベンシー基準の検討とICP見直し	39
2. 6. 2	IAIS文書でのリスク・マーゲンの規定	39
(1)	トータル・バランスシート・アプローチと技術的準備金の役割	39
(2)	経済評価	40
(3)	技術的準備金の評価原則	40
(4)	技術的準備金とリスク・マーゲン	40
(5)	リスク・マーゲンの評価	41
(6)	リスク・マーゲンの満たすべき性質	42
(7)	リスク・マーゲンと市場	43
(8)	一般目的会計との関係	43
2. 7	一般目的会計における検討状況	44
2. 7. 1	国際会計基準審議会（IASB）およびアメリカFASBの検討	44
3	リスク・マーゲンに関する検討	46
3. 1	リスク・マーゲンの基本的概念等	46
3. 1. 1	経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マーゲンとは	46
(1)	「リスク・マーゲン」に関連する種々の概念	46
(2)	経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マーゲンの位置付けに係る諸論 点	48
(3)	ソルベンシーII、MCEV実務等での整理	50
3. 1. 2	リスク・マーゲン測定のための基本的概念	51
(1)	リスク・マーゲンの目的	51
(2)	リスクの性質によるリスク・ファクターの分類	56
(3)	リスクの測定において区別すべき期間概念	56
3. 1. 3	IAAによる各手法の整理	57
3. 2	資本コスト法によるリスク・マーゲンの計測	59
3. 2. 1	資本コスト法によるリスク・マーゲン計算	59
(1)	資本コスト法における基本的概念	59
(2)	リスク・マーゲンで対象とする所要資本	61
(3)	将来各年度の所要資本	65
(4)	資本コスト率の設定	81

(5)	その他	89
3. 2. 2	生命保険	92
(1)	原則法による将来各年度の所要資本の算出を効率的に行うための計算技術例	92
(2)	確率論的シナリオによる評価を効率的に行うための簡便手法例	94
(3)	特定の保険契約条項のモデリングに関する論点	95
(4)	外貨建保険	97
(5)	リスク・マージン計算例	98
(6)	契約者配当の損失吸収効果を過大評価し得る場合の計算例	112
3. 2. 3	損害保険	116
(1)	所要資本の対象契約	116
(2)	長期損害保険契約における論点	117
(3)	支払備金	119
(4)	その他の留意事項	121
(5)	参考	122
3. 3	クォンタイル法その他の方法によるリスク・マージンの計測	130
3. 4	その他の論点	133
4	おわりに	137
4. 1	検討成果	137
4. 2	課題の整理	137
4. 2. 1	経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マージンの位置付け	137
4. 2. 2	所要資本の対象リスクと資本コスト率の設定の考え方	138
4. 2. 3	リスク・マージン計算の簡便法の考え方	139
4. 2. 4	リスク統合手法と分散効果	139
4. 3	今後の検討について	140
別添資料 1	QIS5 技術的仕様書 V.2.5. リスク・マージン	
別添資料 2	QIS5 技術的仕様書 付録H	
別添資料 3	オーストラリア生保ストレス・シナリオの規定	
別添資料 4	アメリカ Valuation Manual VM-00 抜粋 (準備金の考え方の概観)	
別添資料 5	海外のリスク・マージン (および類似の概念) の比較	
別添資料 6	経済価値ベースの負債評価およびリスク評価についての実務対応状況アンケート集計結果 (特別課題第六WG)	

1 はじめに

1. 1 本報告書作成にあたっての検討経緯

- 1 日本アクチュアリー会では、これまでも、「ソルベンシー検討WG（生保）」、「ソルベンシー検討WG（損保）」を設置し、経済価値ベースのソルベンシー基準に関して、保険負債の計算やリスクの測定等の専門的・技術的・実務的事項についての検討を行ってきたが、より専門性の高い課題を集中的に検討するために、平成23年度、「特別課題第一WG」、「特別課題第二WG」、「特別課題第三WG」、「特別課題第四WG」、「特別課題第五WG」、「特別課題第六WG」を新設した。
- 2 ソルベンシー基準は、保険会社の保険金等支払能力基準であり、具体的には、「保険会社が、担っているリスクの量に比して、資本金・基金・諸準備金等の広義自己資本を十分に備えているかどうか」を判定する基準で、日本では、平成8年の保険業法改正において導入された。
- 3 ソルベンシー基準は、世界各国で導入されているが、近年、EUを中心に、このソルベンシー基準について、経済価値ベースの考え方を導入する動きが活発になっている。
- 4 日本アクチュアリー会における検討体制強化の背景は以下のとおり。
 - ① 経済価値ベースのソルベンシー基準には、保険負債の計算やリスクの測定等に、保険数理に関する事項が多数含まれており、アクチュアリーが専門的・技術的・実務的観点から、検討するに相応しいテーマであること
 - ② 保険会社を取り巻くリスクは、金融危機リスクや大災害リスク等も顕在化しており、ソルベンシー基準に関する検討が、これまで以上に急務になっていること
 - ③ そうした中で、平成23年5月24日、金融庁から「経済価値ベースのソルベンシー規制の導入に係るフィールド・テスト」（平成22年度に実施されたフィールド・テストの結果の概要）が公表され、その中で、金融庁と日本アクチュアリー会が連携して、実務的課題の検討を進めて行くとの方針が示されたこと
- 5 新設されたWGのうち、当特別課題第六WGでは、「リスク・マージン等に関する課題の検討」を担うこととされ、検討を行ってきた。本報告書は、これまでの検討結果を中間報告としてとりまとめたものである。
- 6 検討に際しては、他WGで担うこととされた、リスク量そのもの（概念・計測手法に係る技術的課題等）については原則として取り扱わず、これを所与のものとして、そのリスク・マージンや分散効果への活用の際しての技術的課題を扱うこととした。
- 7 本報告書は、「Ⅰ リスク・マージン」、「Ⅱ 分散効果」の2部で構成されている。ともに、海外事例の調査を行い、この結果を踏まえつつ検討を行った。なお、海外事例の調査にあたっては、これまで日本アクチュアリー会が取り組んできた成果を活用するとともに、可能な限り原典に立ち戻って確認を行ったが、用語使い等不適切な部分についてはご容赦願いたい。
- 8 第Ⅰ部の対象であるリスク・マージンについて特に検討を行った点は以下のとおり。（第Ⅱ部に

において特に検討を行った点は、第Ⅱ部「はじめに」参照。）

- ① リスク・マージンの基本的概念等。特に、経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マージンの位置づけや目的について。また、昨年度までの「ソルベンシー検討WG（生保）」、「ソルベンシー検討WG（損保）」における検討においてリスク・マージンに関して検討課題とされた「算出方法」（我が国の保険会社にとって適切なリスク・マージンの算出方法の考え方）について。
- ② 資本コスト法によるリスク・マージン計算。特に、上記同様課題とされた「所要資本」（ヘッジ不能な市場リスクをリスク・マージンに反映する方法の考え方）、「将来各年度の所要資本の算出」（比較可能性と実務負荷を踏まえた、将来の各年度の所要資本算出に関する簡便法の明確化）、「資本コスト率」（客観的かつ実務的な資本コスト率の設定方法）について。
- ③ 資本コスト法によるリスク・マージンの計測に関して、主として生命保険における技術的課題。
- ④ 資本コスト法によるリスク・マージンの計測に関して、主として損害保険における技術的課題。
- ⑤ クォンタイル法その他の手法によるリスク・マージンの計測。「クォンタイル法」、「割引関連法」、「明示的基礎率法」や「測度変換法」などの手法の概要、利点・留意点、海外での活用事例などについて。
- ⑥ その他の論点。特に税効果、配当、再保険、ヘッジ取引等によるリスク減殺効果の反映に関する論点や、リスク・マージンの望ましい性質をめぐる論点について。

9 「特別課題第六WG」のメンバーは以下のとおり。

座長 中村 吉男
副座長 田口 茂

委員	安宅 達哉	片瀬 央	金澤 巖
	川崎 智久	峪 和輝	笹瀬 吉隆
	重原 正明	島本 大輔	関本 邦雄
	竹崎 聡	田中 浩一	徳重 幸治
	中野 慎太郎	中村 利行	永森 満
	星野 孝典	増田 耕一	間々田 浩示
	山本 英治		

(五十音順)

1. 2 本報告書作成にあたっての前提

1. 2. 1 本報告書の検討対象・検討目的

(1) 技術的分析・提言を行うこと

- 10 本報告書は、保険会社における経済価値ベースのソルベンシー評価目的での、保険負債の評価におけるリスク・マージン、および、分散効果に関する、技術的検討・提言を行うことを目的としている。
- 11 本報告書は、規制上の活用方法について提言することを目的とはしていない。経済価値ベースの評価を規制に取り入れる場合の様々な影響を考慮し、現実的・政策的配慮を本報告書の中で提言していくべきとの意見もあり得る。しかしながら、こういった活用方法についての検討は、必ずしも技術的な問題にとどまるとは限らず、政策的な問題としての側面が強くなるとも考えられる。従って、本報告書においては、規制上の活用方法を直接的に提言することは行っていない。
- 12 一方で、今後、当局において経済価値ベースの評価を活用するにあたって、どのように規制に取り入れるかといった様々な政策判断が行われる際に、その判断に資する技術的側面からの分析や諸外国の規制の考え方等を踏まえた概念整理を行っておくことは、正に、本報告書の目的だと考えている。

(2) 会計との整合性確保を制約条件としないこと

- 13 本報告書の検討に際して、会計目的での保険負債評価に共通して用いられるかどうかについて意識はしているものの、必ずしも、会計目的とソルベンシー目的の両者を共通化することを制約条件とはしていない。この両者の共通化は実務負荷軽減の観点から要望が強い点であるが、異なる目的に対して汎用的に活用可能なリスク・マージンの測定方法等が設定可能かどうかは、現時点では明らかではない。従って、多くの部分について、共通の議論が行える可能性が高いものの、全てについて共通した議論が行えないことも考えられ、会計目的での検討を行う際には、また、改めて検討を行う必要があると考えられる。

1. 2. 2 幅広い概念整理と技術的検討の出発点としてのソルベンシーⅡ、資本コスト法

- 14 本報告書の作成にあたっては、二方向からのアプローチを取っている。即ち、①リスク・マージンおよび分散効果に係る概念整理を行う。②技術的検討の出発点として EU ソルベンシーⅡで採用されているソルベンシー規制上の枠組み、および、リスク・マージンの測定方法として資本コスト法を前提とする。
- 15 ①の検討においては、ソルベンシーⅡのような経済価値ベースのソルベンシー規制を念頭には置くものの、諸外国のソルベンシー規制において検討されている内容も含めて幅広く概念整理を行っている。②の技術的検討については、現段階ではソルベンシー規制の枠組みにおいて「リスク・マージンにどのような役割を与えるのか」および「どこまでの分散効果を認めるのか」という方向性が未定であるが、技術的検討を行うには一定の前提を置かざるを得ないため、先行事例であるソルベンシーⅡの枠組みや資本コスト法を検討上の前提として置くこととした。
- 16 技術的検討についてソルベンシーⅡの枠組み等を前提とせずに別の前提を置くことは考えられるが、ソルベンシーⅡ以外の枠組みにおける技術的検討については、参考となる文献等も限られ

るため、今回は上記アプローチを取ることにした。

1. 2. 3 リスク評価の対象とする時点

- 17 本報告書作成にあたっては、リスク量評価そのものは検討対象としていないため、リスク評価の対象とする時点について明示的な前提は置かず所与のものとしている。
- 18 技術的検討においては上述のとおり、ソルベンシーⅡの QIS5 の計算方法を念頭に検討をしている。資本コスト法によるリスク・マージン計測では、将来所要資本として将来各年度におけるリスク量（リスク・マージンの対象に含まれるもの）を求める必要があるが、各リスク量がどの時点のものを計測するのかというリスク測定上の論点については所与として、リスク・マージン計測上の論点について検討している。
- 19 なお、本報告書において、リスク評価の対象とする時点について言及しているのは、リスク評価や現在推計評価との整合性についてのみであり、本報告書において、リスク評価の対象とする時点について特定の時点に対する選好や推奨を意図するものではない。

1. 2. 4 他の報告書との関係・役割分担

(1) 保証とオプションのコストとの関係

- 20 経済価値ベースの保険負債評価においては、経済シナリオの確率論的な計算による保証とオプションのコストは、ヘッジ可能リスクの価値評価であり、ヘッジ不能なリスクに係る価値評価がリスク・マージンとなるとされている。従って、リスク・マージンと保証とオプションのコストに重複が無いよう整理することが前提となる。
- 21 しかしながら、ヘッジ可能リスクとヘッジ不能リスクの区分は、概念上の区分というよりは実務上の区分であり、金融市場の発展や現実のマーケット状況等によっても変わりえるものと考えられる。また、ヘッジ可能リスクとヘッジ不能リスクを合わせて全体として評価するリスクの対象については、ソルベンシー規制の枠組みの問題とも言えるため、本報告書においては、この点について踏み込んだ検討を行っていない。規制の枠組みの方向性に応じて別途検討する必要がある。

(2) 割引率等との関係

- 22 リスク・マージンは保険負債の一部を構成するものであるため、割引率等の保険負債評価に用いられる他の要素との関係が当然に存在する。例えば、資本コスト法を前提とすると、リスク・マージンは将来各年度の所要資本、資本コスト率、資本コストの割引率の3つによって定まるため、これらを統合的に設定する必要がある。
- 23 本報告書では、この関係について、諸外国のソルベンシー規制における責任準備金評価における取扱を紹介し、ソルベンシーⅡの QIS5 における計算方法について言及している。QIS5 のように割引率を、リスク・フリー・レートをベースとする場合については、リスク・マージンの対象リスクとして資産リスクは含まれないことになるが、カナダのように保有資産の期待収益率を割引率のベースとする場合には、リスク・マージンの対象リスクに含むべき対象についても見直す必要がある。このように、ソルベンシー規制に用いる割引率等の他の要素との関係についても、別途検討が必要である。

(3) その他の個別論点

24 ソルベンシー規制上のリスク・マージンや分散効果としてどのようなものを採用するかは、規制監督者が決定する事項であると考えられる。本報告書ではこの決定に資する検討を行っているが、リスク・マージンや分散効果に関連する論点は非常に広範であるため、例えば以下の点については、継続的な調査が有用であろう。

- ・ 諸外国のソルベンシー規制の見直しの動向
- ・ 国際会計基準の動向
- ・ 諸外国における保険負債の経済価値に関する研究

2 規制上の責任準備金等に関する諸外国等の状況

2. 1 ソルベンシー II

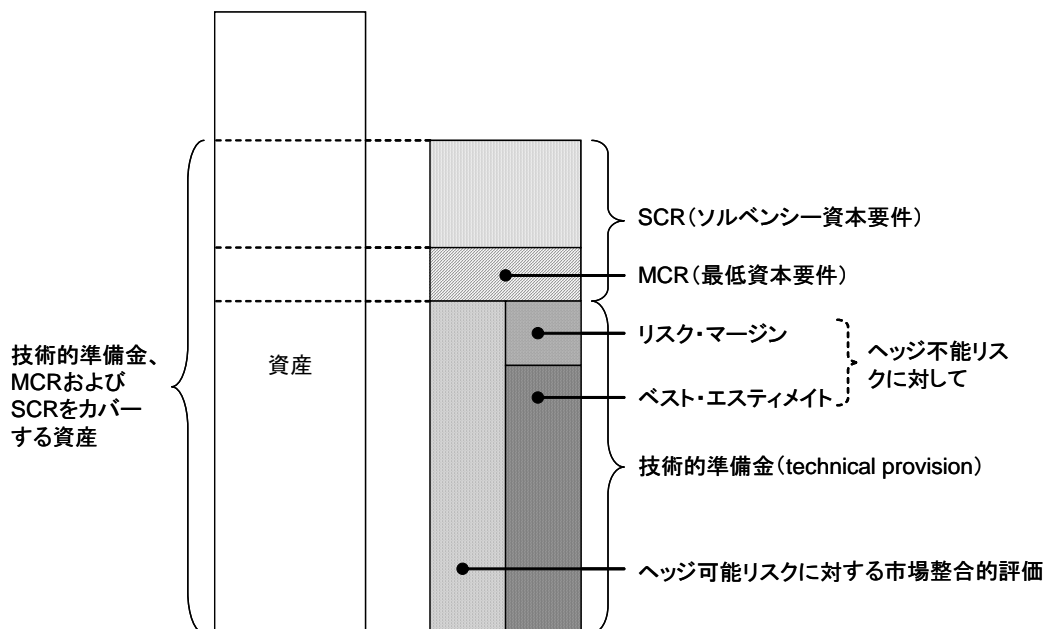
2. 1. 1 ソルベンシー II の監督体系

(1) ソルベンシー II の監督体系とリスク・マージン

- 25 EU で導入に向け準備が進んでいるソルベンシー II は、3つの柱（「必要資本」「監督の検証プロセス」「市場規律と開示」）の枠組みを取っている。保険負債の評価は第1の柱「必要資本」の計算の要素として、その中で規定される。
- 26 ソルベンシー II はラムファルシー・プロセスに従って検討が行われており、レベル1（指令）、レベル2、レベル3の3段階の文書が作成されることとなっている。レベル1の指令はすでに確定しており、レベル2文書は本年11月に確定する予定となっていたが、ソルベンシー II 自体の適用が延期される見込みの中、レベル2文書の確定時期も流動的となっているものと考えられる。レベル2文書の策定作業と並行して QIS（定量的影響調査、Quantitative Impact Study）が予備的なものも含めて6回行われており、最終の QIS5 においては計算手順書が技術的仕様書という名称でまとめられている。欧州委員会が QIS5 の実施指示書において「技術的仕様書は、ソルベンシー II のレベル2適用基準に関する議論の最終結論を示すあるいは事前判断するといった性格のものとして見られるべきではない。」と記しているように、QIS5 技術的仕様書はあくまで影響調査用の基準である。しかし、QIS5 という影響調査用の基準としての性格から、技術的仕様書は現時点での検討内容を反映したものとなっていると考えられるので、以下指令および QIS5 技術的仕様書の内容に従って、検討中のソルベンシー II 基準の内容を説明する。
- 27 ソルベンシー II の必要資本規制は、監督目的の経済価値評価に基づく財務諸表上の利用可能資本が、必要資本（＝リスク量）を超えて確保されているかどうかでソルベンシー要件が判定されるものとなっている。なお必要資本のレベルには通常の保険事業を行うに十分と考えられる水準（ソルベンシー資本要件、SCR）と、最低限必要な資本と考えられる水準（最低資本要件、MCR）が定められている。
- 28 技術的準備金は、日本における保険契約準備金（危険準備金、異常危険準備金等を除く）に対応するものと考えられる。必要経費を考慮した上で、すべての保険契約者や保険金受取人に対する保険債務を、保険引受会社がすべて満たすために必要な額と定義される。
- 29 技術的準備金の価額は他の保険会社に保険義務を移転する場合に保険会社が支払わなければならない現在の金額に相当するものとして計算されている。すなわち経済価値かつ移転価格の考え方が取られ、後に示すような仮想的な保険会社（参照企業）に契約を移転する場合の移転価格として定義がなされている。
- 30 具体的には、技術的準備金は通常は「最良推計＋リスク・マージン」として計算される。なお、最良推計とリスク・マージンの合計で技術的準備金を計算するのは、ヘッジ不能リスクに対してであり、他の市場価格が存在する金融商品でヘッジ可能なリスクに対しては、市場と整合的な評価（例えば、ヘッジ・ポートフォリオの価格）になることが求められる。

- 31 リスク・マージンの計算方法としては、初期の QIS ではクオンタイル法が取られていたが、QIS3 から資本コスト法が取られている。なお資本コスト法の必要資本としては SCR の一部が用いられる。資本コスト法による計算の詳細は後に譲る。

図表 2.1.1.1 ソルベンシー II における資本規制の概念図



(2) リスク・マージンのリスクとリスク量 (SCR) のリスクの違い

- 32 ソルベンシー II において資本コスト法によりリスク・マージンを計算する際には SCR の基準をリスク量の基準として使っているが、企業全体のリスク量を算定する SCR と、保険契約に関連するリスクを対象とするリスク・マージン計算用のリスク量とは範囲その他で違いがある。以下にその相違として考えられるところをまとめたので参考とされたい。

図表 2.1.1.2 企業全体のリスク量とリスク・マージン計算用リスク量の比較

	企業全体のリスク量 (SCR)	リスク・マージン計算用リスク
リスク測定の目的	SCR は保険会社が蒙るすべての数量化されるリスクが考慮されるように較正される。(ソルベンシー II 指令 101 条 3 より)	リスク・マージンは、技術的準備金、保険会社が保険義務を満すために要求すると期待される金額と等しくなるような額である。(ソルベンシー II 指令 77 条 3 より)
リスクの範囲	QIS5 では右記以外にその他の市場・デフォルト・リスク等を含む	QIS5 では次の 4 種のリスク <ul style="list-style-type: none"> ・ 保険引受リスク ・ 回避不能な市場リスク ・ 再保険と SPV に関するデフォルト・リスク ・ オペレーショナル・リスク
参照企業への移転	契約移転を明示的に前提とした定義とはなっていない	契約義務の履行を引き継ぐ一般的な保険会社 (参照企業) に移転することを想定

リスク分散	同一企業内（保険種目間）で反映	QIS4：保険種目内のみ反映 QIS5：保険種目間も反映
リスク軽減効果	QIS5 では 配当の効果：反映 税効果：反映	QIS5 では 配当の効果：反映 税効果：反映せず

(QIS5 技術的仕様書等をもとに当 WG で作成)

(3) 資本コスト法比較（ソルベンシーⅡとSST）

- 33 ソルベンシーⅡと類似の、資本コスト法を用いているリスク・マージンの例として、SST（スイス・ソルベンシー・テスト）の保険負債評価がある。両者は基本的には同じ資本コスト法だが、考え方の違いから対象とするリスクなど細部には違いが見られる。リスク・マージンに関する相違点をまとめると以下の表の通りである。

図表 2.1.1.3 SSTとソルベンシーⅡの比較

	SST	ソルベンシーⅡ（QIS5）
コンセプト	ランオフに要する資本コスト（新契約は考慮しない）	（契約継続を想定して）第三者に移転する場合の移転価格内のリスク対応分
リスク・マージン	全ポートフォリオ・レベルでの資本コストアプローチ ヘッジ不能な市場リスクを含む	同左（注）
リスク測度	信頼水準 99%の T-VaR	信頼水準 99.5%の VaR
リスク・マージン計算上の割引率	国債利回り	リスク・フリー利回り（スワップ・レートに信用プレミアム調整等を行って算出）
オペレーショナル・リスク	定量化しない	定量化する

（平成 20 年 1 月 1 日 7 日例会資料（会員限定、E&Y ケラー氏）等より作成）

（注）QIS4 では保険種目間の分散効果は反映せず、ヘッジ不能な市場リスクは対象外であった

- 34 なお、その他も含めた海外のソルベンシー制度上のリスク・マージンについて、別添資料 4 に一覧表としてまとめたのでご参照されたい。

2. 1. 2 ソルベンシーⅡ指令（レベル 1 文書）上の規定

- 35 ソルベンシーⅡ指令（レベル 1 文書）でのリスク・マージンに関する規定を以下に抜粋する。

第 76 条 準備金

2. 技術的準備金の評価額は、(再) 保険会社が (再) 保険債務を直ちに別の (再) 保険会社に移転する場合に支払わなければならない現在の額に一致すべきである。
4. 技術的準備金はプレーデントでかつ信頼性があり、さらに客観的な方法で計算されるべきである。

第 77 条 技術的準備金の計算

1. 技術的準備金の評価額は現在推計とリスク・マージンの合計と等しくなるべきである。
3. リスク・マージンは技術的準備金の評価額が、(再) 保険会社が (再) 保険負債を引き継ぎ履行するために必要となると期待される額に等しくなることを確保するようなものであるべきである。
5. (再) 保険会社が現在推計とリスク・マージンを別々に評価する場合は、リスク・マージンはその全期間を通して (再) 保険債務を支えるのに必要な SCR と同額の適格資本額を調達 (provide) するコストを決定することにより計算されるべきである。
適格資本を調達するコストを決定する際に使用される率（資本コスト率）は、全ての (再) 保険会

社に共通であるべきで、定期的に検証されるべきである。

使用される資本コスト率は、全保険期間を通して(再)保険債務を支えるのに必要な SCR と同額の適格資本を保有するために(再)保険会社が負う、適切なリスク・フリー・レートに上乗せされるレートに等しくなるべきである。

備考 55 技術的準備金の評価は保険会社はその契約上の権利と債務を直ちに別の保険会社に移転する場合に支払うであろう金額に一致すべきである。結果的に技術的準備金の評価は、別の保険会社(参照企業)が保険債務を引き継いで履行するのに必要な額に一致すべきである。技術的準備金の額は保険ポートフォリオの性質を反映すべきである。企業固有の情報は、保険金支払や事業費に関する情報のような、保険会社が保険ポートフォリオの性質をより良く反映できるもののみ使用されるべきである。

備考 56 保険債務を引き継いで履行する参照企業に関する前提は、域内で調和が取れているべきである。特に参照企業に関する前提で、分散効果をリスク・マージンの計算に反映すべきかどうか、どの程度反映するのかを決める前提については、細則の影響調査の一環として分析されるべきである。また域内で調和がとれている必要がある。

(CP195、日本アクチュアリー会会報別冊第 249 号より) ※用語統一のため一部修正

2. 1. 3 Q I S 5 技術的仕様書上の規定

(1) 参照企業

- 36 通例、技術的準備金は最良推計とリスク・マージンで構成される。技術的仕様書 TP. 5. 3によると、「リスク・マージンは、残存期間にわたって(再)保険債務を維持するために必要な SCR と等しい適格資本を調達するためのコストを定めることによって計算されるべき」とされている。
- 37 リスク・マージンは、(再)保険会社(報告企業)は、(再)保険義務全体を参照企業に移転させる『移転シナリオ』を前提とし、参照企業がその義務を履行するために必要な SCR に基づいて、計算される。
- 38 参照企業および移転シナリオの具体的な前提は技術的仕様書 TP. 5. 4に記載されている。なお、参照企業の SCR およびリスク・マージンは、報告企業のポートフォリオの分散を反映し、移転は即時に行われるものとしている。(技術的仕様書 TP. 5. 6, TP. 5. 9)

TP. 5. 4. リスク・マージンの計算は次の移転シナリオに基づく。

- ・ リスク・マージンを計算する(再)保険企業の(再)保険義務の契約群団全体が、他の(再)保険企業(参照企業)に移転される
- ・ (再)保険義務の移転は、その義務に関するすべての再保険契約および特別目的会社との契約を伴う。
- ・ 参照企業は、移転が発生する以前に、(再)保険債務および資金を持たない。
- ・ 参照企業は保険債務の移転後に、その残存期間に渡って(再)保険債務を支えるのに必要な SCR に相当する適格資本を増額する。
- ・ 参照企業は保険債務の移転後に、再保険契約と SPV(特別目的事業体:special purpose vehicles)から回復できる量を除いた部分について、SCR と技術的準備金をカバーするための資産を持つ。
- ・ 参照企業が晒されている市場リスクのための SCR を最小化するような方法で、資産が選ばれることを考慮されるべきである。
- ・ 参照企業の SCR は以下を捕捉している。
 - 既存の商品に関する保険リスク

- 上記で参照された回避不能な市場リスク
- 再保険契約と SPV に関する信用リスク
- オペレーショナル・リスク
- ・ 参照企業の技術的準備金の損失吸収能力は、報告保険会社のものに相当する。
- ・ 参照企業に関する繰延税金の損失吸収能力はない
- ・ 移転シナリオによって不利益になる場合を除き、参照企業は、報告企業と同じ将来的な経営行動を選択する。

(QIS5 技術的仕様書より)

(2) 資本コスト法

- 39 リスク・マージンは資本コスト法に基づいて計算される。技術的仕様書 TP. 5.9 によれば、リスク・マージンは、参照企業の将来各年度の SCR に資本コスト率を乗じたものを現在価値に割り引いた額として計算される。

TP. 5.7 (省略)

$$EOF_{RU}(0) = SCR_{RU}(0)$$

ここで、

$$EOF_{RU}(t) = \text{参照企業に移転した際に計上される認容自己資本額}$$

TP. 5.9. (再)保険義務の移転はただちに発生すると仮定する。それ故、全体のリスク・マージン (CoCM) の計算手法は、全期間内において、一般に以下の方法で表し得る。

$$CoCM = CoC \cdot \sum_{t \geq 0} EOF_{RU}(t) / (1+r_{t+1})^{t+1} = CoC \cdot \sum_{t \geq 0} SCR_{RU}(t) / (1+r_{t+1})^{t+1},$$

ただし、

CoCM = リスク・マージン

$SCR_{RU}(t)$ = 参照企業のために計算される第 t 年の SCR

r_t = 満期 t 年のリスク・フリー・レート

CoC = 資本コスト率

(QIS5 技術的仕様書より)

- 40 技術的仕様書では、資本コスト法における、将来の SCR の現在価値を求める際の割引率は、非流動性プレミアムを含めないこととしている。

TP. 5.10. 将来の SCR を割り引くためのリスク・フリー・レート r_t は、非流動性プレミアムが含まれるべきではない。なぜなら、参照企業は移転シナリオの下で非流動性プレミアムを獲得できないかもしれないからである。

(QIS5 技術的仕様書より)

- 41 技術的仕様書では、資本コスト率は参照企業にとっての無リスク金利に上乗せされるスプレッドとされる。QIS5 では従前の QIS と同じ 6%を用いることとしている。

TP5.22 資本コスト率は、各期間の必要資本に適用される年率である。必要資本を担保する資産は市場取引可能な証券で保有されると仮定しているため、この率は総利回りベースではなく、単に無リスク金利に上乗せされるスプレッドにすぎない。

TP5.23. 資本コスト率は、参照企業に対して設定された前提と整合的な方法で較正されている。実際には、これは、資本コスト率は、SCRに見合うものである参照企業の資本水準と整合的であるべきであるということの意味する。資本コスト率は、報告企業の実際のソルベンシーのポジションに

は依存しない。

TP. 5. 24. リスク・マージンは、移転のための十分な技術的準備金が、全てのシナリオの中で利用可能であることを保証するべきである。したがって、資本コスト率は長期間の平均利回りで、安定した期間とストレスの期間の両方を反映したものでなくてはならない。

TP. 5. 25. QIS5 で使用されるべき資本コスト率は6%である。

(QIS5 技術的仕様書より)

(3) 保険種目¹ごとの分散

- 42 技術的仕様書では、契約ポートフォリオ全体を参照企業に移転することを前提としていることから、リスク・マージンは報告企業の分散の程度を反映するとしている。特にそれは保険種目間の分散を考慮するとしている。
- 43 技術的仕様書では、各保険種目のリスク・マージンは、契約消滅までの全期間の SCR におけるその保険種目の貢献をもとに、全体の（リスクの分散効果を反映して計算した）リスク・マージンを配分したものであるとしている。保険種目の貢献は、他の事業が存在しないとしてその保険種目の SCR を計算することにより分析できると考えられる。
- 44 技術的仕様書では、保険種目ごとの SCR の相対的な大きさが契約消滅までの全期間で大きく変化しない場合には、保険種目のリスク・マージンは、保険種目間のリスクの分散効果を考えないで計算した保険種目ごとの SCR（評価日時点）の比率で、全体の（リスクの分散効果を反映して計算した）リスク・マージンを配分したものであるとする簡易的な手法が適用できるだろう、としている。

TP5. 6. 報告企業が参照企業に全体のポートフォリオを移転する場合、参照企業の SCR とリスク・マージンは、報告企業の分散の水準を反映する。特に保険種目間の分散は考慮する。

TP. 5. 27. 保険種目ごとのリスク・マージンは、保険種目間での分散を考慮する。その結果として、保険種目ごとのリスク・マージンの合計は、事業全体のリスク・マージンと等しくなる。保険種目へのリスク・マージンの割り当ては、全期間にわたる当該保険種目の全体 SCR への貢献に応じて行われる。

TP5. 28. 保険種目の貢献は、企業の他の保険種目が存在していない仮定の下でSCRを計算することによって分析される。保険種目ごとのSCRの相対的な規模が実質的に企業の存続期間に亘って変わらない場合、企業は以下の簡素化した割り当て方法を適用してもよい。

$$COCM_{lob} = SCR_{RU, lob}(0) / \sum_{lob} SCR_{RU, lob}(0) \cdot COCM$$

ここで、

$COCM_{lob}$ = 保険種目 lob に割り当てたリスク・マージン

$SCR_{RU, lob}(0)$ = t=0 での保険種目 lob の参照企業の SCR

$COCM$ = 事業全体のリスク・マージン

保険種目の債務が、技術的準備金が全体として計算されるものから成る場合、公式はこの保険種目へゼロのリスク・マージンを割り当てる。なぜなら、この保険種目の $SCR_{RU, lob}(0)$ はゼロだからである。

(QIS5 技術的仕様書より)

¹ 本報告書では、line of business の訳語を保険種目としている。

(4) 簡便法

45 技術的仕様書の TP. 5. 29 以降において、SCR 計算においては、どのような簡便法が各保険種目に適切かを考慮すべきとされており、簡便法の選択にあたっては、以下の段階的基準を用いるべきと記されている。

- ① (原則法) (レベル 1)
- ② 一部リスク・モジュールのリスク計算の近似 (レベル 2)
- ③ 将来の SCR 全体の額を、例えば現在の SCR を最良推計の額に比例して縮小していくとして、近似する方法 (レベル 3)
- ④ デュレーション法等により、将来の SCR を一気に近似する方法 (レベル 4)
- ⑤ リスク・マージン自体を最良推計の一定割合として近似する方法 (レベル 5)

TP. 5. 32. 上記で述べた一般原則と基準に基づき、以下の階層が将来の SCR を予想するための (簡便化されないあるいはされた) 手法の選択に関する決定の基準として用いられるべきである。

1. 全ての将来 SCR を簡便法を用いずに完全に計算する。
2. 将来 SCR の計算に用いられる、いくつかのあるいは全てのモジュールにおける、個別のリスクまたはサブ・リスクを近似計算する。
3. 将来の各年度における全体の SCR を、例えば比例手法により、近似計算する。
4. すべての将来 SCR を、例えばデュレーション手法に基づく近似法を用いて「一時に」計算する。
5. 最良推計の一定割合として計算することでリスク・マージンを近似する。

TP. 5. 33. この段階的基準においては段階が進むほど計算は単純になる。

(QIS5 技術的仕様書より)

46 技術的仕様書 TP. 5. 59 には、生命保険引受リスクに関する簡便法については各リスクの記載箇所を参照することと記されている。(別添資料 1 参照)

47 回避不能な市場リスクのリスク・マージンに対する貢献の近似方法については技術的仕様書 TP. 5. 71 に以下のように記載されている。

TP. 5. 71. 回避不能な市場リスクのリスク・マージンに対する貢献は、次のように近似される。

$$CoCM_{Mkt} \approx CoC \cdot UM_{RU \geq 0}$$

ここで、CoC は資本コスト率であり、回避不能な市場リスクをカバーする現在及び将来の SCR の合計近似値 ($UM_{RU \geq 0}$) は以下のように計算する。

$$UM_{RU \geq 0} = \max\{0.5 \cdot BE_{Net}(0) \cdot (Dur_{mod} - n) \cdot (Dur_{mod} - n + 1) \cdot \Delta r_n, 0\}$$

ここで、

$BE_{Net}(0)$ = 保険者の (再) 保険負債群団について、 $t = 0$ 時点に見積もられた、再保険相殺後の最良推計

Dur_{mod} = 保険者の $t = 0$ における再保険相殺後の (再) 保険負債の修正デュレーション

n = (再) 保険負債をカバーするために入手可能なリスク・フリー金融商品 (またはその組み合わせ) のデュレーションの最長値、そして

Δr_n = 金利リスク・サブ・モジュールの下落ストレス・シナリオの下での、期間 n 年のリスク・フリー利回りの下落の絶対値

(QIS5 技術的仕様書より)

48 【ANNEX H】(リスク・マージンの計算に用いられるべき割引要素に関する技術的事項) について

は別添資料 2 参照。

(5) その他留意点

- 49 技術的仕様書には出再契約について以下の内容の記載がある。出再契約におけるリスク・マージンは正味ベースでのみ計算する。すなわち、再保険による補償分を差し引いたベースでのみリスク・マージンを計算し、元受契約負債および再保険資産分それぞれのリスク・マージンは計算しない。ただし、内部モデルで計算する場合には両建てベースの計算も認められる。

TP. 2. 121. 保険会社および再保険会社が再保険契約や特別目的企業体 (SPV) から回収できる金額を計算する際には、このセクションで技術的準備金のほかの部分の計算において示したものと同一原則と手法に従うべきである。

TP. 2. 122. しかしながら、再保険契約および特別目的企業体 (SPV) による回収可能金額に関するリスク・マージンを計算する必要はない。なぜなら、2つの分離した計算 (つまり、1つは技術的準備金のリスク・マージン、1つは再保険や SPV からの回収額に関するリスク・マージン) ではなく、リスク・マージンの単一の正味での計算が行われるべきだからである。保険会社が内部モデルでリスク・マージンを計算する場合には、1つの正味計算でも2つの分離計算でもどちらも実施することができる。

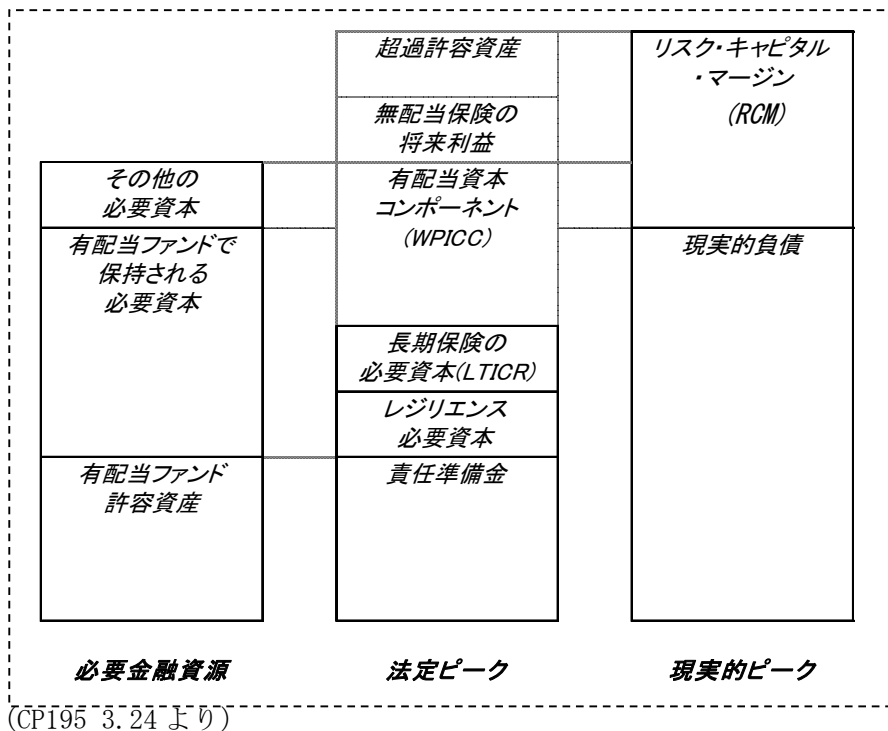
(QIS5 技術的仕様書より)

2. 2 イギリス

2. 2. 1 イギリスの監督会計（ツイン・ピークス・アプローチ）

- 50 イギリスの生命保険会社における監督会計において、2004年からツイン・ピークス・アプローチと呼ばれる手法が採用されている。これは、保険会社が保有する各有配当ファンドについて、従来の法定会計ベースを残しつつ、リアリスティック・ベース（現実的評価）評価方式を採用した方式であり、2つの観点によることから、ツイン・ピークス・アプローチと呼んでいる。ツイン・ピークス・アプローチは、協議書(CP)195 1.10によると有配当保険負債を500万ポンド以上保有している全ての保険会社を対象として想定している。ツイン・ピークス・アプローチに関する具体的な規定は、イギリス FSA の作成した FSA Handbook の INSPRU(Prudential Sourcebook for Insurance)等に記載されている。
- 51 ツイン・ピークス・アプローチの下では、長期の保険事業を営む保険会社は、各有配当ファンドにおいて、技術的準備金とその他の長期保険負債をカバーするだけの価値の認容資産を保持していなければならない（INSPRU1.1.27）。またそれに加えて、有配当保険契約を保有する生命保険会社のうち一定の除外条件を満たさない会社（現実ベース生命保険会社）は、各有配当ファンドにおいて、そのファンドの現実ベースの資産が現実ベースの負債以上であるようにしなければならない（INSPRU1.1.28）。
- 52 ツイン・ピークス・アプローチの構成要素は下図のとおりであり、有配当資本コンポーネント(WPICC)の算出も一つの目的としていると思われる。WPICCの目的は、保険会社が、保険契約者に適切な消滅時配当を支払うなどの有配当保険事業の遂行のために、適切な財務資源を確かに保持するよう、責任準備金 (mathematical reserve) を補うことである（INSPRU1.3.4）。

図表 2.2.1.1 ツイン・ピークス・アプローチの概要



- 53 現在、FSA Handbook の INSPRU(Prudential Sourcebook for Insurance) 1.3 で有配当資本コンポ

ーネット(WPICC)に関する規定を参照することができる。INSPRU 1.3.7によれば、WPICCは法定上超過資本(一般的に、法定資産から責任準備金、レジリエンス必要資本、LTICRを控除したものと思われる)から現実的超過資本(現実的資産から現実的負債、リスク・キャピタル・マージン(RCM)を控除したもの)等を控除して算出される。

2. 2. 2 法定ピークにおける保険負債

- 54 法定ピークにおける保険負債である責任準備金(Mathematical reserves)の算出方法等は、INSPRU1.2で参照することができる。責任準備金の評価方法として、
- (1) 将来法(prospective)による評価：
保険料、保険金、事業費等の将来キャッシュ・フローの現在価値(いわゆる営業保険料式責任準備金)
 - (2) 過去法(retrospective)による評価：
過去からの保険料、保険金、事業費等の収支残(いわゆるアセット・シェア方式)の2種類がある(INSPRU1.2.7)。ただし、将来のキャッシュ・フローとして、「最終配当(final bonuses)および「年間配当などの裁量性のある支払」は含めない(一方、現実的ピークにおける現実的負債には「年間配当などの裁量性のある支払」は含まれる)(INSPRU1.2.9)。
- 55 責任準備金評価に使用されるアサンプションは保守的であることが求められており、将来の投資収益率、死亡率、事業費、継続率、選択権等に対し逆偏差のためのマージンが設定される(INSPRU1.2.10, INSPRU1.2.12)。
- 56 なお、保険会社は、レジリエンス・テスト(株式・金利・不動産について一定の決定論的シナリオによるストレス・テスト)を実施して、レジリエンス必要資本を確保する必要がある。この部分については、以前の監督会計においては責任準備金の一部を構成していたが、ツイン・ピークス・アプローチで責任準備金から分離されたものである(なお、具体的なレジリエンス・テストのシナリオは、ツイン・ピークス・アプローチ以前とは異なる)。

2. 2. 3 現実的ピークにおける保険負債

- 57 現実的ピークにおける現実的負債の構成要素は以下のとおりである(INSPRU1.3.40)。
- (1) 給付準備金(benefits reserve)
 - (2) 将来契約関連負債(future policy related liabilities)
 - (3) 現実的現在負債(realistic current liabilities)
- このうち給付準備金については、最良推計に基づく保険負債であり、評価方法は法定ピークにおける責任準備金と同様に「将来法による評価」「過去法による評価」の2種類がある。将来契約関連負債は、保証とオプションの価値などの給付準備金に含まれない契約者負債を計上するものである。
- 58 現実的評価において、現実的負債は保守的なマージンを含まない最良推定負債となっている。このため、別途RCMを算出し、上述のとおり『現実的資産 - (現実的負債+RCM)』として現実的超過資本の算出を行っている。リスク・キャピタル・マージンは市場(金利・株式・不動産)リスクシナリオ、信用リスクシナリオ、保険継続シナリオに関するストレス・テストであり、法定ピークにおけるレジリエンス必要資本に対応するものと思われる。

リスク・キャピタル・マージンの導入

3.71 有配当保険におけるツイン・ピークス・アプローチによる現実的ピークの準備金は、会社が支払うために必要と予想される金額を反映することから、保守的なマージンは反映していない。そ

のため、有配当保険の債務と配当支払が予想よりも多くなり、また資産が予想よりも低い価値になるかもしれない。

3.72 そこで我々は、会社は WPICC の計算の中で、これらのリスクの許容量を計算に入れるべきであると提案する。WPICC は現実的な状態を保障するため、(もしあれば)責任準備金と LTICR に加えて必要とされる、資本の累積金額として維持される。しかし、比較される現実的ピークは、予想される(契約上・自由裁量の)負債とリスク・キャピタル・マージンから構成されるだろう。(3.24 の図表を参照)

(CP195 より)

2. 3 カナダ

2. 3. 1 カナダにおける保険負債評価の概要

- 59 カナダでは日本のソルベンシー・マージン基準やアメリカの RBC 基準に相当するソルベンシー規制として、
- ① 生命・健康保険会社には最低事業継続資本サープラス要件 (Minimum Continuing Capital and Surplus Requirements (MCCSR))
 - ② 損害保険会社には最低資本テスト (Minimum Capital Test (MCT))
- が導入されている。
- 60 MCCSR は、カナダ監督当局 (The Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (OSFI)) が経営の健全性の判断に用いる指標の一つである。MCCSR は、ファクター・ベースの算式から算出される必要資本と、その要件を満たすために利用可能な資本を用いて、利用可能資本÷必要資本にて算出する、米 RBC タイプの指標である。最低 MCCSR 比率は 120% であるが、OSFI は MCCSR ガイドラインにおいて、各保険会社が監督上目標比率として 150% の MCCSR 比率を目標資本水準として設定し、それを維持することを推奨している。MCCSR 比率が目標水準を下回った場合 (かつ最低水準超)、OSFI の監督上の評価規準では、資本十分性の「改善必要」に分類することとされている。
- 61 カナダでは保険監督会計 (SAP) と財務会計 (GAAP) は同一であり、アクチュアリーが行う保険負債の評価に関しても両会計上同じである。
- 62 MCCSR の必要資本は、オンバランス、オフバランスの資産・負債に係数を乗じて算出した結果がベースとなることから、会計上の保険負債評価がソルベンシー評価に影響を及ぼすこととなる。

2. 3. 2 保険負債の評価手法

(1) 概要

- 63 保険負債の評価に関して保険会社法では、アクチュアリーの評価は、一般に認められたアクチュアリー実務 (generally accepted actuarial practice) に従わなければならないとされている。カナダ・アクチュアリー会 (CIA) は、一般に認められたアクチュアリー実務として、アクチュアリー実務基準 (Standards of Practice) を定めている。
- 64 保険会社のソルベンシーに係る実務基準としては、以下のものが規定されている。

図表 2.3.2.1 カナダのソルベンシーに係る実務基準

番号	表題
2100	「保険負債の評価：すべての保険」 VALUATION OF POLICY LIABILITIES: ALL INSURANCE
2200	「保険負債の評価：損害保険」 VALUATION OF POLICY LIABILITIES: PROPERTY&CASUALTY INSURANCE
2300	「保険負債の評価：生命保険および健康保険」 VALUATION OF POLICY LIABILITIES: LIFE AND HEALTH

	(ACCIDENT AND SICKNESS) INSURANCE
2400	「アポインテッド・アクチュアリー」 THE APPOINTED ACTUARY
2500	「動的資本十分性テスト」 DYNAMIC CAPITAL ADEQUACY TESTING

※2011年3月版。

(2) アサンプション (生命保険)

65 アクチュアリー会実務基準では、生命保険に係る保険負債をカナダ式資産負債法 (Canadian Asset Liability Method (CALM)) で行うこととされている。このカナダ式資産負債法では、あるシナリオの下で決算日時点の負債に資産を割り当てて、将来キャッシュ・フローを予測し、予測期間の最後における累積サープラスがゼロとなるような当初資産の額を求め、その当初資産の額をそのシナリオにおける保険負債の額とすることとされている。保険負債は、複数のシナリオを用いて計算し、十分であるが過度ではない負債額をもたらすシナリオを採用しなければならないとされている。予測期間は、最後の負債キャッシュフローが発生するまでであり、保険負債を計算する際の群団は、保険会社の ALM 実務を反映したものとされている。

66 その具体的な算出手順は、以下のとおりである。

図表 2.3.2.2 CALMの保険負債算出手順

	保険負債の算出手順	備考
1	保有契約の負債キャッシュ・フローを予測	・最良推計のアサンプションに基づく
2	各々の最良推計のアサンプションに対して逆偏差に備えたマージンを付加	・逆偏差マージンは、概して、最良推計のアサンプションの8%~20%
3	負債に割り当てた資産のキャッシュ・フローを予測	・固定金利資産のキャッシュ・フローは契約上のキャッシュ・フローから得られる。 ・非固定金利資産 (株式、不動産等) は、期待収益率に基づく (過去の実績に基づくベンチマークよりも有利にしてはならない)
4	群団ごとに負債が消滅するまでネット・キャッシュ・フローを算出	
5	予測期間の最後における累積サープラスがゼロとなるように初期資産額を加減	
6	上記5の結果、累積サープラスがゼロとなるような初期資産額を当該シナリオの保険負債の額とする	
7	金利のシナリオ数だけ、上記1から6のステップを繰り返す	・CIAは9種類のシナリオを設定。これに各社が設定したシナリオが加わる。
8	上記7で使用したシナリオのうち保険負債が最大となるシナリオの保険負債の額を保険負債とする。	

(資料) 2009年12月8日 IAIS 保険契約小委員会での Manulife Financial 社プレゼンテーション資料「Attributes of the Discount Rate」を基に作成

67 実務基準（2300）ではアサンプションを金利シナリオ、金利以外の経済前提、非経済前提に分けて記載している。

(a) 金利シナリオ

68 金利シナリオは、基本シナリオ、規定シナリオ、保険会社の状況に適切なその他シナリオで構成される。実務基準で定められている基本シナリオ、規定シナリオは以下のとおりである。
 なお、金利リスクに対する逆偏差のマージンは、上記の算出手順で求めた報告負債額と基本シナリオを適用して計算した負債額との差額とされる。

図表 2.3.2.3 CALMの金利シナリオ（基本および規定シナリオ）

	実務基準の規定内容
基本シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・決算日から 20 年目までは、決算日における市場のリスク・フリー・カーブに内在されているフォワード・レート ・40 年目以後は、カナダの長期（10 年超）のリスク・フリー債券の年換算利回りの過去「60 ヶ月移動平均」の 1/2 と「120 ヶ月移動平均」の 1/2 の合計 ・20 年目から 40 年目までは、フォワード・リスク・フリー・レートは一律に推移
規定シナリオ 1	<ul style="list-style-type: none"> ・決算日時点では、実際の資産の配分に対応した金利 ・1 年目は、決算日のリスク・フリー・レートの 90% ・20 年目以降は、長・短金利とも下限（実務基準に定める） ・2 年目から 20 年目までは、フォワード・レートは一律に推移 ・その他の年限の金利は、資産における長・短金利の関係の実績と整合的に定める
規定シナリオ 2	<ul style="list-style-type: none"> ・以下を除き、規定シナリオ 1 と同一 1 年目は、決算日のリスク・フリー・レートの 110% ・長・短金利の下限⇒上限
規定シナリオ 3	<ul style="list-style-type: none"> ・長期金利は、実務基準に定める上限と下限の間を毎年 1%刻みで周期的に変化（最初のサイクルでは金利の上限に向かう） ・短期金利は合理的な期間（通常 3 年以内）にわたって長期金利の 60%まで一様に変化し、その後は対応する長期金利の 60%を維持 ・その他の年限の金利は、資産における長・短金利の関係の実績と整合的に定める
規定シナリオ 4	<ul style="list-style-type: none"> ・以下を除き、規定シナリオ 3 と同一 最初のサイクルでは金利の下限に向かう
規定シナリオ 5	<ul style="list-style-type: none"> ・以下を除き、規定シナリオ 3 と同一 1 年目の短期金利は、長期金利にあるパーセンテージを乗じたものとする。そのパーセンテージは、40%とから 120%を目指して毎年 20%ステップで変化し、その後逆に変化する
規定シナリオ 6	<ul style="list-style-type: none"> ・長期金利は、規定シナリオ 4 と同一 ・短期金利は、以下を除き、規定シナリオ 5 と同一 最初のサイクルで目指すパーセンテージを 40%としたもの
規定シナリオ 7	<ul style="list-style-type: none"> ・決算日の金利は、基本シナリオの 100% ・1 年目以降は、基本シナリオの 90%
規定シナリオ 8	<ul style="list-style-type: none"> ・決算日の金利は、基本シナリオの 100%

	・1年目以降は、基本シナリオの110%
規定シナリオ9	・決算日で市場で利用可能なリスク・フリー・レート、デフォルト・リスクのプレミアムが継続すると想定

(b) 金利以外の経済前提

69 実務基準では以下のように定められている。

図表 2.3.2.4 CALMの金利以外の経済前提

	実務基準の規定内容
固定金利資産	<ul style="list-style-type: none"> ・固定金利資産のキャッシュ・フローの予測は、当該資産の契約上のキャッシュ・フローに資産の減損、発行者のオプション(債券の繰上償還等)による修正を加える。 ・資産の減損に係る逆偏差のマーヅンは原則として最良推計の25%から100%とされている。
非固定金利資産 (株式、不動産)	<ul style="list-style-type: none"> ・固定金利資産以外の資産運用利回りの最良推計は、当該資産の過去の実績に基づくベンチマークを上回ってはならない。 ・普通株の配当と不動産の賃貸収入に係る逆偏差マーヅンは最良推計の5%から20%である。 ・普通株、不動産のキャピタル・ゲインに係る逆偏差マーヅンは、最良推計の20%であり、最も収益を悪化させるタイミングで資産価値の変化が発生すると想定する。
為替	<ul style="list-style-type: none"> ・為替のフォワード取引に基づくものとする。 ・為替レートの不利な変動に係る逆偏差マーヅンの下限は、上記為替レートの5%である。

(c) 非経済前提

70 実務基準では以下のように定められている。

図表 2.3.2.5 CALMの非経済前提

	実務基準の規定内容
普通死亡率	<ul style="list-style-type: none"> ・普通死亡率の最良推計が依存するものとして、年齢、性別、喫煙習慣、健康状態、ライフスタイル、経過年数、商品種類、給付種類、保険引受体制、保険金額、販売方法が考えられる。逆選択効果も考慮する。 ・逆偏差のマーヅンは、3.75%から15%を被保険者の平均余命で割ったものを加算することされている。
年金死亡率	<ul style="list-style-type: none"> ・年金死亡率の最良推計が依存するものとして、年齢、性別、喫煙習慣、健康状態、ライフスタイル、保険料額、商品種類、給付種類等が考えられる。逆選択効果も考慮する。 ・逆偏差のマーヅンは、最良推計の5%から15%を減算することされている。
罹病率	<ul style="list-style-type: none"> ・罹病率の最良推計が依存するものとして、年齢、性別、喫煙習慣、職業、業界、健康状態、ライフスタイル、経過年数、商品種類、給付種類、診査、支払査定、保険金額、季節変動等が考えられる。逆選択効果も考慮する。 ・罹病率の逆偏差のマーヅンは、最良推計の5%から20%を加算することされ

	ており、回復率の逆偏差のマージンは、最良推計の5%から20%を減算することされている。
引出率、一部引出率	<ul style="list-style-type: none"> 引出率が依存するものとして、商品種類、オプション、年齢、経過年数、保険料支払経路、払方、保険金額、商品競争力、解約控除、継続ボーナス、解約時の税制、その他解約に対するインセンティブとペナルティ、顧客と販売者の洗練度、販売チャネル、募集手数料、転換、金利シナリオが考えられる。逆選択効果も考慮する。 逆偏差のマージンは、最良推計の5%から20%とされており、保険負債が増加するように加算と減算を選択する。
事業費	<ul style="list-style-type: none"> 保険負債評価で反映される事業費は、対象契約とその対応資産に関する費用であり、間接費を含む。 その他の費用(例えば、決算日以前に発生した販売費用、資本に対応する資産にかかる投資費用)は、保険負債の評価には関係しない。 費用のインフレーションは、金利シナリオと整合的に考慮する。 事業費率の低下については確実に予見されるもののみを反映する。 逆偏差のマージンは、最良推計(インフレーション込み)の2.5%から10%である。
契約オプション	<ul style="list-style-type: none"> 契約者オプションの例としては、保険金額の増額、定期保険から終身保険への転換、定期延長、ユニバーサル保険における一部引出し、保険料の払込自在な商品についての保険料の金額の選択、保証利率で年金を購入する権利があげられる。 契約者オプションの最良推計が依存するものとして、年齢、経過年数、商品種類、給付種類、過去の保険料払込パターン、払方、契約者と販売者の洗練度、契約者と販売者の利害、契約の競争力、販売チャネル、販売実務が考えられる。逆選択効果も考慮する。 逆偏差のための準備金は、契約者のさまざまなオプション行使が保険負債に与える影響をテストし、相対的に大きな保険負債をもたらすものを採用する。

(3) アサンプション (損害保険)

- 71 アクチュアリー会実務基準では、損害保険に係る保険負債は支払備金 (claim liabilities) と保険料負債 (premium liabilities) に分けて計算するものとしている。
- 72 支払備金は既発生 of 保険金 (および関連する事業費と税金) のキャッシュ・フローについての決算日時点の割引現在価値である。支払備金は普通支払備金 (case estimates) の額、クレーム・デベロップメントの見積り、既発生未報告備金 (損害調査費用を含む) の各要素からなる。
- 73 保険料負債は既契約に関する将来の保険料支払見込み、および将来発生する保険金・事業費および税金の見込みについての決算日における割引現在価値である。
- 74 割引計算を行う際の期待収益率は契約負債の裏づけとなる資産のもたらすであろう収益率である。

(a) 逆偏差マージン

- 75 損害保険に係る保険負債の計算上、一部のアサンプションには逆偏差に備えたマージン (逆偏差

マージン) を含める。逆偏差マージンに関する実務基準の規定は単一シナリオで契約負債を評価する際に適用するものとしており、逆偏差マージンは「クレーム・デベロップメント」「出再保険からの回収」「投資収益率」の3つの要素に含めるものとする。通常は他の要素には含めない。

- 76 逆偏差マージンは保険料負債か支払備金か、どの保険種目か、事故発生年度・契約年度あるいは引受年度が何年かによって異なるかもしれないとされている。
- 77 逆偏差マージンの計算手法については「決定論的手法」と「確率論的手法」の2つが述べられている。
- 78 決定論的手法については、以下のとおり各アサンプションの範囲が定められているが、特殊な場合においては、この範囲から外れるアサンプションが妥当であることもありうる、としている。
- | | |
|---------------|----------------|
| クレーム・デベロップメント | : 2.5% ~ 20% |
| 再保険からの回収 | : 0% ~ 15% |
| 投資収益率 | : 25bp ~ 200bp |
- 79 確率論的手法については、実務基準において具体的な水準は定められていないが、決定論的手法と比較して極端でない水準になるよう記載されている。

2250 逆偏差マージン - 一般

- . 01 あるアサンプションに対する逆偏差マージンの選択の基準は、そのアサンプションの検討事項である。保険契約負債の評価の中で使われる選択された逆偏差マージンは、当該アサンプションが、全体としてだが個々の相対的重要性の視点も考慮して、以下の通りである限りにおいて、逆偏差マージンをより高くするべきである。

対応する期待アサンプションの選択の際に基づいたデータが観測期間中不安定であり、その不安定性の影響が定量化できない、あるいは、

より高いマージンを取らなければ、対応する期待アサンプションの選択の信頼度を損なう
そして、逆の場合には、逆偏差マージンをより低くすべきである。

- . 02 選択される逆偏差マージンは、以下の検討事項がどのように異なるかに応じて変わるべきである。

保険料負債と支払備金
保険種類
事故年度、契約年度、取引年度

逆偏差マージンの対象となるアサンプション

- . 03 アクチュアリーは以下のアサンプションに、逆偏差マージンを含めるであろう。

クレーム・デベロップメント
出再保険からの回収
投資収益率

逆偏差マージンの表現

- . 04 クレーム・デベロップメントのための逆偏差マージンは、逆偏差のための準備金を除く支払備金の割合であろう。
- . 05 出再保険からの回収のための逆偏差マージンは、場合によっては、逆偏差のための準備金を除く、保険料負債または支払備金の計算の中で出再保険ために差し引かれた金額の割合であろう。
- . 06 投資収益率のための逆偏差マージンは年間の期待投資リターンからの控除分であろう。
- . 07 アクチュアリーは一般的には、他のアサンプションについての逆偏差マージンを含めないだろう。例外を正当化する普通でない状況の例としては、以下のものがある。
支払備金から切り離して資産として表示する場合の、残存物回収と保険代位に関するアサンプション

検討事項

- .08 アクチュアリーは、以下のような保険者の状況に適したそれぞれのアサンプションの検討事項を選択し評価するだろう。

保険者の慣行、例えば、普通支払備金の設定やレビューのためのガイドライン
データ、例えば、支払頻度の安定性と平均支払コスト
再保険、例えば、支払の履歴と、再保険者との保障の係争
投資、例えば、ALMと資産のデフォルト・リスク
外部環境、例えば、保険金決済に関する規制の変化の影響

- .09 アサンプションの検討事項は、過去及び未来に関する検討事項の不安定さ、または、その質、量または実績の不足を原因として、そのアサンプションの信頼の欠如を引き起こす。最良推計アサンプションを適切に推計する困難さを示す重要な検討事項については、以下のようなものを含むであろう。

事故年度間での矛盾したデベロップメントの結果として起こりうるであろう普通支払備金の設定およびレビューに関するガイドラインの不安定さ
会社の経験の信頼性が主要な情報源としては低すぎること
将来の経験の見積もりが困難であること
リスクのコホートの同質性の欠如
最良推計アサンプションの獲得見込みに反する影響を及ぼすオペレーショナル・リスク
将来の経験を表さない過去の経験や、悪化する可能性のある経験
最良推計アサンプションの導出が洗練されていないこと
その他の重要な検討事項も存在するかもしれないが、特定のアサンプションに結び付けられるだろう。

2260 逆偏差マージン - 決定論的手法

- .01 アクチュアリーは、少なくとも逆偏差マージンの低位値として定められた金額以上であってかつ過剰でない、アサンプションのための逆偏差マージンを選択すべきである。
.02 逆偏差マージンの範囲は以下のとおり、

	高	低
クレーム・デベロップメント	20%	2.5%
出再保険からの回収	15%	0
投資収益率	200 bp	25 bp

- .03 通常、逆偏差マージンの高位値より上の選択は、過剰とみなされるだろう。
.04 しかしながら、異常に高い不確実性や逆偏差マージンが最良推計の割合として表され、最良推計が異常に低いために逆偏差のための準備金が非合理的に低くなるための、逆偏差マージンの高位値より高い選択は適切であろう。
.05 逆偏差マージンの低位値より下の選択は、通常でない状況においては妥当であるかもしれない。例えば、保険者の資産ポートフォリオに基づく最良推定である割引率が年 0.25%より低いような状況の場合、上記 2260.02 で示された低位値より低い投資収益率のための逆偏差マージンは合理的であろう。同様に、全残存契約の条件が変更されるようなランオフ状態での再保険者または、ストップ・ロス・リミットで保持されている統合したストップ・ロス・カバレッジを持った保険者といった状況のような、特徴的な状況は、上記 2260.02 で示されたクレーム・デベロップメントの逆偏差マージンの下位値を下回ることを支持するであろう。

2270 逆偏差マージン - 確率論的手法

- .01 確率論的手法に基づいて選択された逆偏差マージンは 2260.02 で述べた逆偏差のマージンの低位値よりも、低くすべきではなく、かつ、過剰であるべきではない。
.02 確率論的手法を使って得られる逆偏差マージンは一般的に 2260.02 で与えられた範囲と整合的であることが期待されている。
.03 2260.04 で述べた状況に加え、確率論的モデルが、決定論的手法の使用では特定できないかもしれない保険契約負債の見積もりの変動性を示唆するときは、2260.02 で述べた逆偏差マージンの

高位値より上の選択は妥当かもしれない。

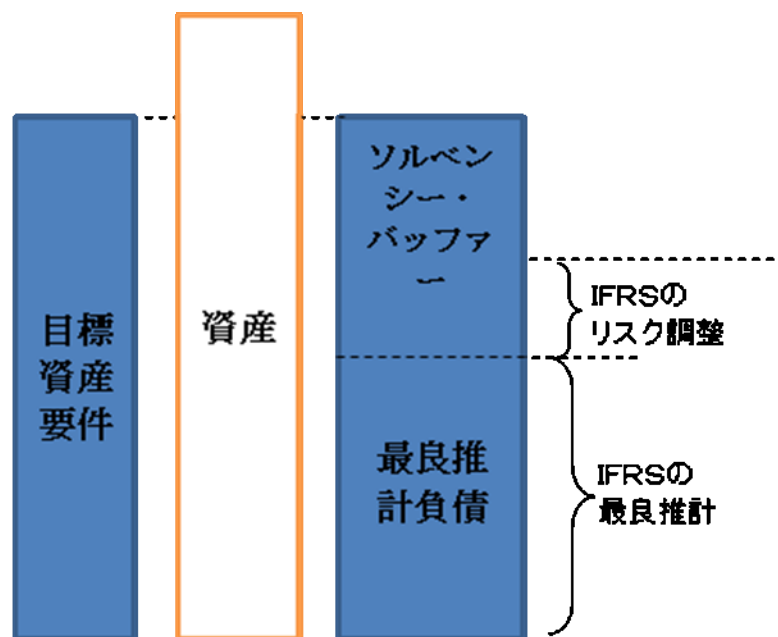
- 80 逆偏差マージンの低位値より下の選択は、通常でない状況においては妥当であるかもしれない。例えば、保険者の資産ポートフォリオに基づく最良推定である割引率が年 0.25%より低いような状況の場合、上記 2260.02 で示された低位値より低い投資収益率のための逆偏差マージンは合理的であろう。同様に、全残存契約の条件が変更されるようなランオフ状態での再保険者または、ストップ・ロス・リミットで保持されている統合したストップ・ロス・カバレッジを持った保険者といった状況のような、特徴的な状況は、上記 2260.02 で示されたクレーム・デベロップメントの逆偏差マージンの下位値を下回ることを支持するであろう。

(カナダアクチュアリー会実務基準より)

2. 3. 3 ソルベンシー規制の見直しの方向

- 80 2008 年に OSFI、AMF (ケベック州保険監督当局)、Assuis (カナダ支払保証公社) の共同委員会により公表された「資本要件を設定するための新しい標準アプローチのための枠組み」により、新しいソルベンシー制度の枠組みが提案されている。
- 81 この提案では、目標資産要件アプローチが用いられており、保険会社に対して保険債務の最良推計とソルベンシー・バッファに等しい資産を保有することを求めている。

図表 2.3.3.1 目標資産要件アプローチの概念図



(「資本要件を設定するための新しい標準手法への枠組み」 OSFI、AMF、Assuris より)

- 82 生保では、この方向性に沿ったヴィジョン・ペーパー (2007 年 11 月)、ガイダンス・ペーパー (2010 年 1 月) 等を踏まえ、MCCSR の標準手法に関する定量的影響度調査 (QIS3) が 2012 年 1 月期限で実施されている。損保でも、2011 年 7 月に上記と整合的なヴィジョン・ペーパーが出されている。

2. 4 オーストラリア

2. 4. 1 オーストラリアの生保ソルベンシー規制等の概要

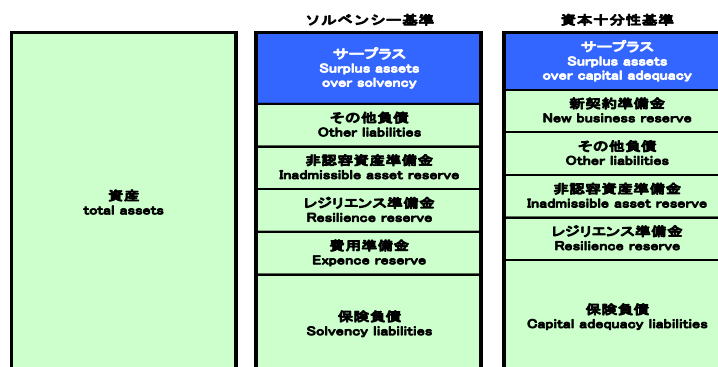
(1) 会計上の責任準備金規制

- 83 オーストラリアにおける会計上の責任準備金算出については、Life Insurance Act1995 に基づき APRA が制定した、Prudential Standard に規定がある。LPS 1.04 Valuation of Policy Liabilities において、責任準備金の算出方法が規定されている。
- 84 責任準備金は最良推計 (best estimate)、将来の契約者配当 (value of future best estimate bonuses) 及び株主配当 (value of future best estimate shareholder profits) により構成される (ちなみに将来の契約者配当、及び株主配当は 2 つを合わせて MoS: Margin on Service と呼んでいる)。最良推計は基本的には将来のキャッシュ・フローをリスク・フリー・レートにより割り引くことで計算する。これらは会計上の負債として貸借対照表に記載される。

(2) ソルベンシー基準・資本十分性基準

- 85 一方、支払能力に関する規制は、生命保険業においては、ソルベンシー基準 (Solvency Standard) と資本十分性基準 (Capital Adequacy Standard) の 2 種類の資本規制がある。具体的な規定は LPS 2.04 Solvency Standard (ソルベンシー基準)、および LPS 3.04 Capital Adequacy Standard (資本十分性基準) により定められている。
- 86 ソルベンシー基準は保険会社の支払能力や、保険会社がランオフする際に契約者を保護する観点から、クローズドの状態では将来 1 年間に於いて 99.5% の確率でソルベンシーが確保できることを目標としている。一方、資本十分性基準は継続企業 (ゴーイング・コンサーン) としての経済基盤の安定性を図るものとして、将来 1 年間に於いて 99.75% の確率で事業継続できる資本の十分性の確保を狙いとしている。
- 87 計算手法について両者は類似しており、基本的には、会計上の保険負債及び各種準備金の算出方法は踏襲するものの、保険や資産運用に関わるリスクを勘案した上で評価基礎に反映して保険負債を再測定し、各種準備金を計上する。言い換えると、各種パラメータなどの計算基礎にストレスをかけた条件を設定して保険負債等を再測定する。計算した結果、負債側が資産の金額を超えないことが要件となる。
- 88 会社に影響を与えるリスクが両基準に明示されていない場合には、アクチュアリーは各要件に示された金額を超えた積立てを行わなければならないが、その際はソルベンシー基準については概ね 200 年に一度、資本十分性基準については概ね 400 年に一度の状況に耐えられるものとする。
- 89 ソルベンシー要件の負債は、保険負債 (ソルベンシー負債)、費用準備金、レジリエンス準備金、非認容資産準備金、その他負債で、資本十分性要件の負債は、保険負債 (資本十分性負債)、レジリエンス準備金、非認容資産準備金、その他負債、新契約準備金で、それぞれ構成されている。
- 90 以下、上記のうち、保険負債の算出について説明する。費用準備金、レジリエンス準備金、非認容資産準備金、その他負債、新契約準備金についての説明は割愛する。

図表 2.4.1.1 オーストラリアの生命保険ソルベンシー規制（現行制度）



(APRA Discussion Paper: Review of capital standard for general insurers and life insurers より)

(3) 保険負債（ソルベンシー基準、資本十分性基準）

- 91 保険契約に係るリスクは、期待値の水準設定を誤るリスク、実績が悪化するリスク、及び想定外の変動によりもたらされるリスクを含む。これらのリスクを踏まえ、最良推計よりも保守的な前提により保険負債を測定する。
- 92 契約者配当などによるリスクの軽減効果は認められている。会計上の責任準備金には将来の契約者配当、及び株主配当を含めているが、ソルベンシー基準、資本十分性基準の保険負債では株主配当は含まれない。なお、契約者配当については分離した項目としていないが、ソルベンシー基準、資本十分性基準の保険負債には保守的な見込みのもと、項目の一つとして含んでいる。
- 93 再保険などによる資産と負債側の変動は平仄を合わせなければならない。
- 94 給付が資産の運用成績に依存する場合には、原則としてお互い平仄を合わせる必要がある。
- 95 保険計理人がマージンを設定する際には、以下の定性的要因を考慮する必要がある。
- ① データの入手可能性、信頼性
 - ② 会社の実績が信頼できるかどうか、また、現在の状況に当てはまるかどうか
 - ③ 会社の実績が期間を通じて安定しているかどうか、また、トレンドを勘案しているか
 - ④ 投資や引受け方針が明確に定められているか、また、遵守されているか
- 96 マージンに影響を与える定性的要因において、リスクが少ない場合は、下限に近いマージンを適用する。逆に、リスクが大きい場合は、上限に近いマージンを適用すべきである。このようにマージンを加算した結果、保有するリスクが異なる場合でも、資本十分性要件に等しい資産を保持していれば破たん確率は等しくなるようにすべきである。
- 97 保険事故発生率の仮定の設定に関しては、ソルベンシー基準では LPS 2.04 の Attachment 1 -Solvency Assumptions に、資本十分性基準では LPS 3.04 の Attachment 1 -Capital Adequacy Assumptions に記述されている（別添資料3参照）。資本十分性基準においては、ある程度の幅が予め当局によって設定されており、この範囲の中で、保険計理人が各社の状況を踏まえて決定する。

98 解約などの契約者選択権に関する仮定については、ソルベンシー基準では SECTION4 The Priscrbed Solvency Assumptions において、保険種目ごとに以下の通り設定することとされている。

- ・ 払済への転換や解約（減額を含む）：最良推計用実績に 25%の不利な変動を反映。
- ・ 保険契約者にオプションを付与した場合の行使率、消滅率など：最良推計用実績に対し 10%の不利な変動を反映。

なお、資本十分性基準では、設定の方法は保険事故発生率と同様、LPS 3.04 の Attachment 1 -Capital Adequacy Assumptions に記述されている（別添資料 3 参照）。

99 事業費率に関する仮定は、ソルベンシー基準では SECTION4 The Priscrbed Solvency Assumptions において、概略以下の通り設定することとされている。

- ・ 維持費（Servicing Expencc）：直近 12 ヶ月のユニット・コスト実績、および将来 12 ヶ月のユニット・コストの見積もりのうち大きいほうの 2.5%増し（生命保険会社の場合）。
- ・ 運用管理費用（Investment Management Expense）：基本的に利回り仮定に合致した資産プロファイルに基づく費用の 2.5%増し。

なお、資本十分性基準では、設定の方法は保険事故発生率と同様、LPS 3.04 の Attachment 1 -Capital Adequacy Assumptions に記述されている（別添資料 3 参照）。

100 インフレーション率は、ソルベンシー基準においては、（保険負債のキャッシュ・フローと同じ期間を持つ）政府保証証券と、それと同等なインフレ連動債券の実利回りとの金利差により示唆される率とする。一方、資本十分性基準においては、投資収益に対する条件と整合的である必要があるが、最良推計の算出に用いたインフレーション率を下回ってはならないとされている。

101 これまでに述べた以外に、特定の保険に関するリスク等に対するアサンプション（マージン）の設定方法で LPS 2.04 および LPS 3.04 に指定されているものがある。

102 上記のような保守的な前提の下、将来キャッシュ・フローを割引いて保険負債の測定をするが、このとき使用する割引率は原則として Valuation Standard の 5.5.1 によるもの（即ちパフォーマンス・リンクは期待収益率、その他はリスク・フリー・レート）であるが、それがスワップ・レートより高い場合はスワップ・レートを用いることとされている。

103 また、各基準の負債合計額は解約返戻金の合計額を上回るように設定されている。具体的には、ソルベンシー基準では、商品群毎に保険負債が最小消滅時価値（会社が支払わなければならない最小の消滅時価値、ただし解約返戻金基準以上の額）を下限とするほか、保険負債と費用準備金の合計額を現在消滅時価値の合計が上回る場合その分を上乗せする。資本十分性基準では、商品群毎に保険負債が現在消滅時価値を上回る場合、その分を上乗せとする。

2. 4. 2 オーストラリアの損保ソルベンシー規制等の概要

104 オーストラリアの損保ソルベンシー規制は、「General Insurance Prudential Standards(プルデンシャル・スタンダード;GPS)」において、リスク・ベース・キャピタルの概念を用いた最低資本要件やリスク管理及び資本管理の手順などが規定されている。

105 プルデンシャル・スタンダードは、保険会社に対してリスク量を超過する資本の確保を要求している。リスク量見合いの最低必要資本と資本の比較において、「最低必要資本 (=リスク量) < 資本」となることが必要である。

(1) 資本の算出

- 106 プルデンシャル・スタンダードにおける資本とは、中核的自己資本である Tier1 と、補完的自己資本である Tier2 の合計額である。

(2) 最低資本の算出

- 107 最低資本要件 (=リスク量) の算出方法には、「Prescribed Method(規定方式)」、「Internal Model Based Method(内部モデル方式)」、および、両者の組み合わせの3種類がある。なお、何れの方法で算出した場合でも、最低必要資本の下限額として、保険会社では500万オーストラリアドルが設定されている。

(a) 規定方式による最低必要資本の算出

- 108 規定方式における最低資本要件 (=リスク量) の算出において、最低資本要件 (=リスク量) は以下の算式により定義される。

最低資本要件=保険リスクに対する資本費用+投資リスクに対する資本費用
+集積リスクに対する資本費用

(b) 保険リスクに対する資本費用

- 109 保険リスクに対する資本費用は、「Outstanding Claims Liabilities (未払保険金責任)」と「Premiums Liabilities (未経過保険料責任)」を予測し、これに保険種目ごとのリスク係数を乗じて算出する。保険種目ごとのリスク係数は、「GPS 115」を参照のこと。
- 110 未払保険金責任および保険料責任 (以下、この両者をあわせて「Insurance Liabilities(保険負債)」と呼ぶ) は、保険種目別、元受・受再別に、それぞれ Central Estimate とリスク・マージンを合算して算出する。

(c) リスク・マージン

- 111 合算すべきリスク・マージンの計算方法は、「GPS 310」に以下の通り記述がある。

リスク・マージン

23. リスク・マージンは、保険負債の構成要素であり、Central Estimateから実現値が変動する回避できない不確実性に対応する。リスク・マージンは、保険負債が、適切かつ十分な水準に保つことを目的に設定される。リスク・マージンは、資産負債のミスマッチリスクのような資産側のリスクには対応しない。
24. リスク・マージンは、保険者の実績を反映させて、保険種目ごと、また、保険種目合計で定義される必要がある。リスク・マージンは、分散効果の反映後に、少なくとも以下のいずれかの値よりも大きい必要がある。
- (a) 75%の確率で保険負債が実績をカバーできる値
 - (b) Central Estimateに標準偏差の1.5倍を加えた値
25. リスク・マージンの計算方法と前提条件の設定にあたっては、保険種目ごとに、影響を与える要因について考察する必要がある。そのような要因には以下のものが含まれる。
- (a) 見積もりにあたって用いるモデルの頑健性
 - (b) 入手可能なデータやその他情報の信頼性や量
 - (c) 保険者、および損害保険業界の過去の実績

(d) 保険種目の特性

26. リスク・マージンは、再保険などからの回収を考慮する前の不確実性や、再保険の回収額の見積もり、再保険、再保険以外のスキームの回収額の期待値など、回収を考慮した後の保険負債に影響を与える一切の不確実性にも対応させる必要がある。
27. *Central Estimate*に含まれる不確実性により、統計学的な分析ができないときは、標準偏差の推定は技術的に難しいだろう。標準偏差の推定は、判断により決定することや、技術的な分析の双方が一般的に必要となる。
28. リスク・マージンは、保険種目において適切なパターンで利益を発生させる役目を果たす。しかしながら、前提条件や見積もり方法の変化による影響を平滑化させることに用いてはならない。
29. 年度が経過するにつれ、リスク・マージンは、その不確実性に大きな変化がない限り、一般的に、保険種目ごとに、*Central Estimate*の一定割合に近づくだろう。不確実性の変化をもたらす要因は、再保険の手配や、保険の保有しているリスクの構成やその量、法制度上の要件などの外部要因など種々にわたる。保険計理人は、これら大きな変化を、書面で残しておく必要がある。
30. リスク・マージンの計算に当たっては、分散効果や再保険効果、その両方が斟酌されうる。保険計理人は、これら分散効果（これは保険会社全体で見積もられる）や再保険効果の正当性と反映方法を明確に文書化する必要がある。

(GPS 310 Audit and Actuarial Reporting and Valuation より)

112 リスク・マージンは保険計理人が各社の状況を判断した上で設定することが必要であるが、その際、以下の点について考慮しなければならないとされている。

- ① 算出に用いるモデルの頑健性
- ② 算出にあたり利用可能なデータ及びその他情報の信頼性及びボリューム
- ③ 自社および業界の過去の経験
- ④ 保険種目の顕著な特性
- ⑤ 元受ベースでの保険負債の不確実性、出再からの回収可能性、期待できる出再からの回収、再保険以外の手段からの回収
- ⑥ 分散効果や再保険による回収

113 ただし、「*Central Estimate*」とリスク・マージンの合計額は、以下の何れよりも高く設定する必要がある。

- ① 75パーセント点
- ② 期待値+1.5×標準偏差

(d) 投資リスクに対する資本費用

114 投資リスクに対する資本費用は、各資産のバランスシート上の価値に対して、所定の割合を乗じて算出する。

(e) 集積リスクに対する資本費用

115 集積リスクに対する資本費用は、保険者のリスクが最大限に集積することを考慮したリスク量である。250年に1度の頻度で発生する1事故の「*Maximum Event Retention*(最大保有額;MER)」と、巨大保険のカバーに対する再保険の1回分の復元に必要なコストを合計した額に相当する。

2. 4. 3 ソルベンシー規制見直しの動向

116 2010年5月にディスカッション・ペーパーがAPRAより提示された。以下、その内容について述べるが、2011年6月までに行われたQIS2により、ストレス・シナリオの水準などが調整されている。

(1) 生保の見直し

- 117 現行の基準ではソルベンシー規制と資本十分性規制の2本立てであったが、APRAの提示した見直し案では、損害保険会社の規制と同じく資本基盤(Capital Base)を用いた1本の資本規制に統合を行っている。
- 118 案によれば(監督上の)保険負債は最良推計負債と消滅時価値(termination value)の大きい方となる。このことについて、APRAは見直し案(ディスカッション・ペーパー)において以下のよう

APRAは現在消滅時価値と最良推計負債との大きい方が、資本基盤を定める目的で適切な負債であると考えている。現在消滅時価値の最良推計負債からの超過額について資本基盤に含めることは適切ではないであろう。なぜなら、その超過額は、通常、保険契約者による任意での保険料支払継続によっているからだ。生命保険会社が危機に直面した場合には、その超過額は疑問を含む価値を持つことになるであろう。

(中略)

APRAは、上記の生命保険契約負債についての提案された修正は、資本基盤を測定する目的に適切であり、また追加的なリスク・マージンを含める必要性はないと信じる。生保では、契約は複数年にわたり、様々な保険種類において将来保険料を受領し、または、手数料を徴収することが期待される。将来の保険料や手数料のため、将来キャッシュ・フローの最良推計は削減される。その結果、負債の最良推計は、通常現在消滅時価値を下回る(現在消滅時価値が無で負債の最良推計が負となる場合を含む)。よって、多くの生命保険事業において、消滅時価値の最小値は負債の水準を最良推計の平均を上回る水準に引き上げるため、黙示的なリスク・マージンが導入されることとなる。

(Discussion Paper;APRA 2010 pp.22-23より)

- 119 非認容資産については現行の規制では負債側に準備金を計上していたが、これが資産側で把握(控除)することになった。ただし、現行の非認容資産準備金とは子会社の扱いの変更や資産集中リスクに対する金額が含まれないなどの点で異なる。なおソルベンシー基準における費用準備金、資本十分性基準における新契約準備金は廃止される。
- 120 今回の見直し案は、将来1年間において99.5%の確率で契約者への義務を果たすことができる資本水準の確保を考えており、必要資本(Required Capital)を明示的に計算することとなっている。
- 121 保険リスクに関しては、ソルベンシー基準や資本十分性基準のストレス・シナリオにより反映していた部分が保険負債から必要資本の部分に移ることとなる。保険リスクに対する必要資本は、ストレス・シナリオにより計算された保険負債と(監督上の)保険負債の差額となる。計算に用いるストレス・シナリオには、リスクごとに、予めAPRAより提示されているものと、保険計理人の判断において設定すべきものがある。
- 122 資産リスクの計算に当たっては、金利変動、インフレ、株式・不動産の利回り、為替、ボラティリティ、デフォルトなどのリスクを反映させる。

(2) 損保の見直し

- 123 大枠のところでの大きな変更はないが、リスク・マージンの計算は元受ベースで行うことが明示された。ディスカッション・ペーパーでは、元受ベースでの保険負債および回収を考慮したベースでの保険負債の両方を計算し、差額を再保険料回収資産に計上する。また、分散効果によるリスク・マージンの軽減には制約を設ける方針であり、軽減額そのものに一定の制約を設けること、未払保険金責任と未経過保険料責任の間では分散効果を認めないことなどが検討されている。
- 124 集積リスクに対する資本費用については、これまで、保険引受リスクのみについて計算していたが（保険集積リスク）、投資リスクに対しても計算することとなった。なお、保険集積リスクについても計算式の見直しが図られている。QIS2 では、自然災害（大規模リスク、集積リスク）、自然災害以外（大規模リスク、集積リスク）、ローン保証、それぞれについて計算式が定められ、その結果のうちもっとも大きい値を採用する予定である。

2. 5 アメリカ

2. 5. 1 監督会計上の責任準備金（原則主義）

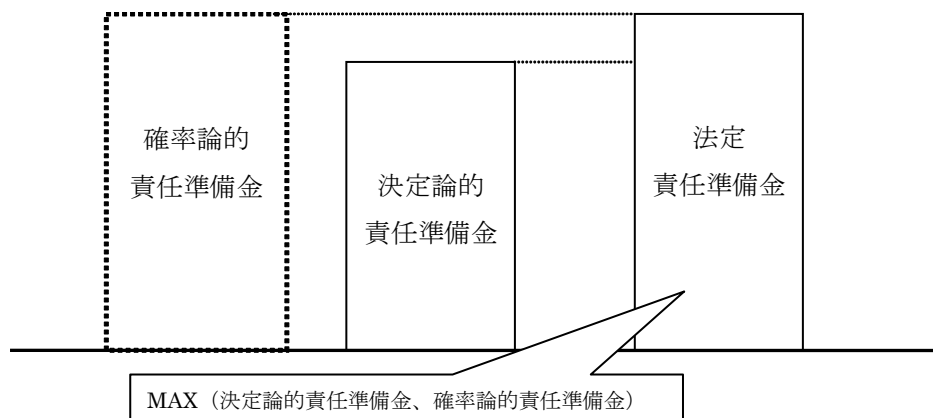
125 アメリカの監督会計上の責任準備金は最低基準が標準責任準備金評価法（Standard Valuation Law, SVL）に規定されているが、変額年金の最低保証リスク等の動的評価の議論等を発端として、全般的なソルベンシー監督規制の見直しが行われている。これは現在、ソルベンシー現代化活動（Solvency Modernization Initiative, SMI）としてまとめられているが、その中で監督上の責任準備金については、以下に示すような原則主義評価（Principle Based Approach, PBA）の導入が検討されている。

126 現在検討されている変額年金や生命保険等に適用される最低責任準備金は、決定論的責任準備金と確率論的責任準備金の大きい方となっている。ただし、正味保険料積立金（Net Premium Reserve、多くの保険契約において従来の標準責任準備金と同じ）を下限とする。

127 バリュエーション・マニュアルのVM-20 Section2 には以下の内容が記載されている。

- ① 最低責任準備金とは、すべての契約に対する合計正味保険料積立金に、合計決定論的責任準備金と確率論的責任準備金のいずれか大きい額が合計正味保険料積立金（繰延保険料資産を控除後）を超過する額（超過しない場合は0）を加えたものと等しくなる。
- ② ただし、除外テストを満たす場合には、確率論的責任準備金と決定論的責任準備金の計算から、1つあるいは複数の契約群団を除外することを選択できる。

図表 2.5.1.1 アメリカ PBA の概要



(1) 決定論的責任準備金

128 決定論的責任準備金は、（所定のマージンを含む）保守的な単一の経済シナリオに基づき予測された、給付金および事業費の現在価値から保険料の現在価値を除いた値である。この際の割引率は各社の資産ポートフォリオの資産収益率であり、ロック・フリーとされている。さらに、決定論的な将来キャッシュ・フローの割引現在価値と解約価格との大きい方を契約単位で比較し、その結果の合計を決定論的責任準備金とする。

129 決定論的責任準備金に使用する前提は、割引率以外は保守的評価前提 (Prudent Estimate Assumption) を使用する。

(2) 確率論的責任準備金

130 確率論的責任準備金は、契約全体または部分的な契約群団に対して、確率論的生成シナリオに基づくシナリオ・リザーブ (1 つ 1 つのシナリオに対する責任準備金のこと) の分布を求め、その CTE (70) として計算される。なお、キャッシュ・フロー・モデルに反映されていないリスクで反映すべきもののあるときは、然るべき方法で補正する。

131 以下、VM-20 の第 9 章「アサンプション」に記載される確率論的責任準備金のシナリオの決定方法について概説 (一部翻訳) する。なお VM-20 は 2011 年 6 月 10 日版ドラフトに拠る。

(a) 一般的なアサンプション

132 会社は、規定されておらず、確率論的にモデル化されてもいないアサンプションについては、リスク・ファクター毎にマージンを考慮した保守的なものを使用する。

133 会社は保守的評価前提を「NAIC Standard Valuation Law」のセクション 12 に従って作成しなければならない。また、作成したアサンプションは定期的に適切であるかのレビュー、見直しを行わなければならない。

134 会社は、自社の経験実績が適切で、信用できる場合は、自社の経験実績を使用してアサンプションを作成しなければならないが、そうでない限り、業界データ等を使用して、会社の状況にあったものを作成できる。どちらの場合であっても、アクチュアリーによる毎年レビュー、見直しが必要。

135 会社は、感応度テストを行うことで、アサンプションの最低責任準備金への影響度を把握しておかなければならない。

(b) アサンプション・マージン

第 9 章

B. アサンプション・マージン

会社は、確率論的に作成されておらず、規定されていない各リスク・ファクターに対する保守的評価前提の逆偏差と推定誤差に備えるためのマージンを、以下のとおり含めなければならない。

1. 会社は、明示的な初期マージンを、当セクションに従い、重要なアサンプションごとに独立に決定しなければならない (つまり、リスク・ファクター間の相関は無視する)。次に、適切であれば、リスク・ファクターが完全相関することは通常無いという事実から特定の初期マージンの水準を調整できる。ただし、状況が不利になるほど、リスク・ファクターはより強く相関するかもしれないという認識から、会社は初期マージンの削減に用いた計算手法が、CTE の計算に影響を与えるシナリオの範囲、決定論的準備金の計算に使用するシナリオのうち適用可能なもの、および、確率論的にモデル化されていないリスク・ファクターの適切な不利な状況などを鑑みて、妥当であることを証明できる範囲でのみ削減できる。

確率論的に作成されておらず、また規定されていないが、アサンプションとして一般に重要だと考えられるものには、死亡率、罹患率、金利、株式リターン、事業費、解約、一部引き出し、

ローンやオプションの選択が含まれるが、それだけには限っていない。

2. 想定される経験アサンプションの不確実性が大きいほど、より大きなマージンが求められ、最低責任準備金はマージンを考慮することで考慮しないよりも大きくなるように、マージンを加算・減算する。例えば、以下の場合、会社はより大きなマージンを使用しなければならない：
 - a. 経験データの妥当性が低い、または信頼性が低い場合
 - b. 不完全、内部的に一貫性が無い、最新でないなど、経験データの品質が低い場合
 - c. 想定した経験アサンプションの信頼性に疑いがある場合。これは最近の状況の変化や会社の方針変更が挙げられるが、これらのみに限らない。
 - d. リスク・ファクターの効率的な反映への制約がモデリング上存在する場合
3. 上記サブ・セクション A.7 の感応度テスト要件に従うと、最低責任準備金に対する感応度がより大きなリスク・ファクターへのマージンを設定する不確実性の水準の決定には、より多くの分析と詳細な正当化が必要となる。
4. 変動しても最低責任準備金に大きな影響が無いアサンプションについては、マージンは要求されない。
5. 適切であれば、マージンは会社の歴史的経験の変動の大きさを反映させるべきである。
6. 会社は、マージンを決定する手法について、各評価日において一貫して使用しなければならない。

(NAIC VM-20 (2011年6月10日版ドラフト) より)

(c) 死亡率アサンプション

136 内容は次の通り。①保守的評価死亡率前提の設定プロセス、②適用可能な業界標準表の決定、③会社の経験死亡率の決定、④業界経験率と自社経験率を混合するプロセス、⑤死亡率マージンの決定。

137 死亡率のマージンは、想定される経験アサンプションの率（パーセント）加算方式で行う

138 このマージンには、平均から乖離するリスクと会社ごとの選択方法や被保険者の分布の違いから生じるリスクが含まれる。設定範囲は指定されている。

(d) 契約者行動アサンプション

139 内容は次の通り。①保守的評価契約者行動前提の一般要件、②ダイナミック・モデリング、③保守的評価契約者行動前提のマージン、④契約者行動用の追加感応度テスト、⑤無失効保証付きユニバーサル保険の場合。

140 契約者行動のアサンプションについても (b) に従ったマージンを考慮する

141 会社の実務上、逆選択を招く要素がある場合は、解約や一部引き出しにより高いマージンを設定すべきである。

(e) 事業費アサンプション

142 内容は次の通り。①保守的評価事業費前提の一般要件、②保守的評価事業費前提のマージン。

143 事業費アサンプションについても(b)に従ったマージンを考慮する

2. 6 I A I Sにおける規定・検討経緯

2. 6. 1 国際ソルベンシー基準の検討と I C P見直し

144 IAIS はソルベンシーの国際的な基準設定を進めるにあたって、全体的な枠組みについての検討を行ってきた。現在はその検討結果が保険基本原則（Insurance Core Principles, ICP）の見直しという形で、体系立てたものにまとめられている。

145 IAIS の監督の枠組みは、国際的に活動する銀行に適用されるバーゼルⅡの三つの柱手法を参考にしたものである。保険事業に適用するに際して三つのレベル(前提条件、規制要件、監督措置)に分けられ、レベル2の規制要件は財務（必要資本要件）、ガバナンス、市場規律と報告の三つの柱で構成されており、監督上の保険負債の評価は基本的に「財務」の柱の一部として規定される。

146 IAIS は監督上の保険負債の評価に関しては、以下の文書を公表してきた。（リスク・マージンに関するもののみ抜粋）

2005年10月	「保険会社監督の新しい枠組み」 「財務上の規制要件の構築のためのコーナー・ストーン」
2007年2月	「保険会社のソルベンシー評価のための共通の構造」
2007年10月	「技術的準備金の評価に関する IAIS のポジションの要点」
2008年10月	「規制資本要件の構造基準」

このうち保険負債の評価そのものを主題としているのは、「技術的準備金の評価に関する IAIS のポジションの要点」のみである。

147 さらに、2010年10月には上記文書の内容をも参照し新たにまとめられた「ICP17 資本十分性（Capital Adequacy）」という文書が IAIS で採択・公開され、また2011年10月には「ICP14 評価（Valuation）」の改定が完了し、ともに、全面的な見直しが行われた ICP 全体の体系の中に組み入れられた。

148 また、IAIS では ICP の改定と並行して、世界的な保険会社に対する共通の規制の枠組み（ComFrame）の検討を進めている。

2. 6. 2 I A I S文書でのリスク・マージンの規定

149 以下、ICP14 および ICP17 を中心として、上記 IAIS 文書におけるリスク・マージンに関する記載内容を紹介する。なお ICP14 および ICP17 では保険グループのソルベンシー監督についても触れられているが、本稿では割愛する。

(1) トータル・バランスシート・アプローチと技術的準備金の役割

150 IAIS の資本要件は、ソルベンシーⅡと同様のトータル・バランスシート・アプローチを取っている。

14.0.5 基準 17.1 には、トータル・バランスシート・アプローチはソルベンシーの評価において、資産、負債、監督上の資本要件および資本の源の間の相互関係を認識するように、またリスクが適切に認識されるように用いられるよう、監督者は要求しなければならないと記されている。そのような手法は利用可能な資本と必要とされる資本の決定が、ソルベンシー目的の資産負債の認

識と測定のための一貫性のある仮定に基づき行われることを確かなものとする。

(ICP14 より)

(2) 経済評価

- 151 資産負債のソルベンシー目的での評価は、経済評価(economic valuation)である。経済評価とは、保険者の財務上の状態の見積もり結果が、保守主義や楽観主義により隠されない評価である。

14.4 資産と負債の評価は経済評価である。

14.4.1 経済評価とは、保険者の財務上の状態の見積もり結果が、評価における隠されたあるいは内在的な保守主義あるいは楽観主義により隠されない評価である。そのような手法は、この ICP や基準を満たしその透明性および比較可能性という目的を共有する、リスクを基礎とするソルベンシー要件の文脈においては適切である。

(ICP14 より)

(3) 技術的準備金の評価原則

- 152 IAIS の資本要件では、技術的準備金と資本の役割を分離している。ICP17 において、技術的準備金は、保険契約者やその他の受益者に対し、保険契約群団が消滅するまでの全ての期間において、その保険契約上の義務を履行し、すべての約束を決済するために、保険者が要求する金額を表わす、としている。
- 153 技術的準備金を含む資産負債のソルベンシー目的での評価は、将来キャッシュ・フローのリスク調整された現在価値を反映する。
- 154 保険負債の評価に当たっては、保険会社自身の信用度は考慮に入れるべきではない。

14.5 資産負債の経済評価はそれらのキャッシュ・フローのリスク調整された現在価値を反映する。

14.5.1 経済価値は資産または負債の将来キャッシュ・フローの、それらのキャッシュ・フローの危険さおよび貨幣の時間価値を考慮した将来法的評価を反映すべきである。資産または負債は内向きと外向きの両方のキャッシュ・フローを持つかもしれないが、その相殺後の効果は正か負の価値となる。そのような評価は必ずしも直接キャッシュ・フロー割引法の計算により決められなければならないわけではない。現時点の市場価格の気配値あるいは現時点の売買価格もまた、キャッシュ・フローの将来法的評価を反映するかもしれない。

14.6 技術的準備金およびその他の負債は保険者自身の信用度を反映しない。

(ICP14 より)

(4) 技術的準備金とリスク・マージン

- 155 技術的準備金は現在推計 (Current Estimate) とリスク・マージン (Margin over Current Estimate、MOCE) の二つの要素からなる。二つの要素を別に求めることは必要ではないかもしれないが、技術的準備金の評価にはリスク・マージンの要素を含むべきである。

14.7 技術的準備金の評価は現在見積もりをマージン (現在見積もりを超えるマージン=MOCE) の分だけ超過する。

14.7.1 技術的準備金は、保険者の持つ保険契約の群団の存続期間にわたって発生する、契約者お

よびその他の受益者に対する保険義務を保険者が履行する経済価値を表わす資産または負債である。これは、それらの義務に内在する不確実性に対応するために、マージン（現在見積もりを超えるマージン、またはMOCE）を含む。

14. 7. 5 保険義務の履行に伴うキャッシュ・フローに対応することに加えて、保険者はそのキャッシュ・フローに内在的にある不確実性に対応する費用を（例えば、資本を保持すること、ヘッジ、再保険、その他のリスク緩和手法により）負担する。保険者は、保険契約による義務が、果たされるべき時に保険金請求者や受益者に対して履行されるような金額を維持することが求められる。従って、原則として、技術的準備金の経済価値は、保険義務に対応するための費用の現在見積もりを、この不確実性に対応するための金額だけ超過する。この超過分がMOCEである。
14. 7. 6 例えば、ソルベンシー枠組みで求められる信頼水準を与えるために資本が必要な場合、技術的準備金もまた少なくともその資本を維持する費用を含むべきである。このような状況において、MOCEは契約の存続期間に亘って事業に関与する資本に報いるための準備金と見なされるかもしれない。不確実性は時の経過に応じて減少するので、MOCEもまた減少していき、技術的準備金から徐々に解放されていく。同様に、不確実性も少なくなるので、必要資本もまた見直されたリスク・プロファイルに従って減少していくであろう。
14. 7. 7 実際には、現在見積もりとMOCEを別に決めることは必要ではないかもしれない。ソルベンシー枠組みは、いかなる技術的準備金評価手法についても、評価額が明示的あるいは内在的な現在見積もりを超えるマージンを含むように求めるべきである。例えば、十分深く流動性のある市場を参照することによる、信頼できる市場評価は、MOCEを自動的に含んでいることが期待できるかもしれない。

(ICP14より)

(5) リスク・マージンの評価

- 156 リスク・マージンの評価においては、単一の共通の手法は存在しないが、一貫性のチェックが必要である。
- 157 リスク・マージンは保険契約義務に付随した保険期間全期間にわたる全ての将来キャッシュ・フローの変動性を考慮する必要がある。
- 158 リスク・マージンは、ポートフォリオを保有する特定の保険会社の特性ではなく、ポートフォリオのリスク特性を反映する。

14. 9 MOCEはその義務の期間全体に亘って保険義務を履行するに際して発生する、すべての関係する将来キャッシュ・フローに関しての、内在する不確実性を反映する。

14. 9. 1 リスクを測定するために、実際には異なる方法が用いられ得る。あるリスクについてはリスクの観察可能な市場価格が入手可能かもしれない。手法を選択する上では、測定されるリスクの性質に必要な考察がなされるべきである。他の手法として世界で考えられている手法としては、クォンタイル法、条件付テイル期待値 (CTE) 法、資本コスト法および明示的基礎率法などがある。適切な手法を混ぜ合わせて使う場合には、一貫性 (consistency) のチェックが検討されるべきである。用いられる手法の較正は、手法による違いの影響が、ソルベンシー評価が信頼性を持って行われ得るのに十分な水準まで削減されるべきである。現時点においては、単一の共通の手法と言うのは存在しない。実際には、異なる手法の結果は同一ではなく、較正および一貫性チェックが、手法による違いがソルベンシー評価目的で受け入れ可能な水準まで削減されるように適用されるべきである。一旦確立されたならば、変更の合理的な論拠がない限り、手法は一つの評価手法から次のものに変更されるべきではない。

14. 9. 2 現在見積もりを超えるマージン (MOCE) は保険者の保険義務の履行に伴うキャッシュ・フローに内在する不確実性に見積もられた測定値 (measure) を表わす。一貫性があり、信頼に足

る意思決定に有用な評価結果を得るためには、現在見積りを超えるマージンは契約義務に付随した、その義務の全期間におけるすべての内在する不確実性、つまり全ての関連する将来キャッシュ・フローの変動性を、その不確実性が保険者によるものであって保険契約者によるものでない限りにおいて、考慮する必要がある。

14.9.3 契約義務に内在するリスクのみが MOCE に反映されるべきである。その他のリスクは法定資本要件に反映されるべきである。全体的な安全水準を提供するために、リスクが MOCE と法定資本要件の両方に反映される場合は、実務上可能な限り二重計上を避けるべきである。

14.9.5 MOCE を評価する際に反映されるべきリスク要素とその反映の程度について明確にしておくことは重要である。保険義務の群団に特有のリスクと、特定の保険者の事業運営に伴うリスクとの違いを明らかにしておくことは適切である。群団特有のリスクは保険負債に内在するものであり、MOCE において考慮に入れるべきである。

(ICP14 より)

(6) リスク・マージンの満たすべき性質

159 リスク・マージンは、以下の特性を持つことが期待される。

- ① 同様なリスク態様を持つ保険義務に対しては同様なリスク・マージンを持つ。
- ② キャッシュ・フローについて知らないほどリスク・マージンは大きい。
- ③ 同じ水準の確率であれば、影響額が大きいリスクのほうが影響額が小さいリスクより大きなリスク・マージンを持つ。
- ④ 低い頻度で被害の大きいリスクは、高い頻度で被害の小さいリスクより、一般には大きいリスク・マージンを持つ。
- ⑤ 同じあるいは同様の性質を持つリスクにおいて、長い時間枠を通じて継続する契約はより短い期間の契約より大きいリスク・マージンを持つ。
- ⑥ 幅の広い確率分布を持つリスクは、より狭い分布のリスクより大きいリスク・マージンを持つ。
- ⑦ 判明してくる経験が不確実を減少させるに伴って、リスク・マージンは減少するべきで、逆もまた真。

160 リスク・マージンを求める手法において内在的リスク要素の分散を考慮すべき。

14.9.6 ソルベンシー枠組みの中での MOCE を定める適切な手法を定めることで、監督者は可能な手法が保険者および保険市場の透明性や比較可能性をどの程度促進させるかを、考えるべきである。

14.9.7 MOCE を決定する適切な方法は、以下の性質を示すことが期待されよう。

- ・同様なリスク態様を持つ保険義務に対しては同様な MOCE を持つ
- ・キャッシュ・フローについて知らないほど MOCE は大きい。
- ・同じ水準の確率であれば、影響額が大きいリスクのほうが影響額が小さいリスクより大きな MOCE を持つ。
- ・低い頻度で被害の大きいリスクは、高い頻度で被害の小さいリスクより、一般には大きいリスク・マージンを持つ。
- ・同じあるいは同様な性質を持つリスクにおいて、長い時間枠を通じて継続する契約はより短い期間の契約より大きな MOCE を持つ
- ・幅の広い確率分布を持つリスクは、より狭い分布のリスクより大きな MOCE を持つ。
- ・判明してくる経験が不確実を減少させるに伴って、MOCE は減少すべきである。逆もまた真。

14.9.8 MOCE を定める適切な判定基準あるいは手法を確立するにあたって、監督者は、MOCE に反映されている内在的リスク要素の分散について考えに入れるべきである。

14.9.9 保険者の保険契約を分離した契約群団にセグメント化すること、およびそのことによる、考慮の対象とされる内在的リスク要素の分散効果に対する影響について、注意がされなけれ

ばならない。例えば保険種目によるセグメント化は、計算上の目的で行われるかもしれないが、群団内の分散効果は MOCE において考慮されるが群団間の分散効果は考慮されないまま残る、ということの意味するかもしれない。この計算手法は群団内の分散効果が部分的にのみ考慮されることになるかもしれない。群団内の残余分の分散効果すべてと、すべての群団間分散効果は、例えば、監督上の資本要件からの除外として注視 (address) されるかもしれない。保険者の事業全体に対する MOCE は、単純に群団の MOCE の合計額となるであろう。

(ICP14 より)

(7) リスク・マージンと市場

- 161 市場価格を持つ金融商品で複製あるいはヘッジできるリスクについては、その価格によりリスク・マージンを較正することが推奨されるべきである。

14.9.10 保険負債の要素、例えば保険義務あるいはリスクの全部または一部が、信頼性のある価格を持つ金融商品で複製あるいはヘッジできる場合、その商品の価値は、内在的な MOCE を含んだ、負債のその要素の信頼できる価値を提供する。実際には、そのようなヘッジ操作がどのシナリオでも完璧だということはほとんどなく、保険キャッシュ・フローと複製金融商品のそれとの間には幾分かの違いがあり、それは別途測定する必要がある。この評価にモデルを使う場合は、モデルの使われているヘッジ要素の価値に対する較正は、全体的な一貫性と信頼性を獲得するのに役立つようである。そのような実務は監督者によって推奨されるべきである。

(ICP14 より)

(8) 一般目的会計との関係

- 162 ソルベンシー目的の財務諸表と一般目的財務諸表との違いについて、公開し差異分析を行うことは不可欠と IAIS は考えている。

14.0.1 IAIS は、一般目的の財務報告において各項目を計算する手法を、監督上の要求を満たすために可能な限り少ない変更をもって、監督報告目的に用いる手法として用いること、または両者が基本的に一貫性を持っていることが、最も望まれることであると考えている。しかしながら、IAIS は、両者の異なる目的を考えると、全ての場合においてこのことが可能ではない、あるいは適切ではないかもしれないということも知っている。IAIS は、監督上の財務諸表が開示される場合には、監督者は一般目的の財務諸表と刊行された監督上の財務諸表との違いについて、公開し差異分析を行うことは不可欠 (essential) と考えている。

(ICP14 より)

2. 7 一般目的会計における検討状況

2. 7. 1 国際会計基準審議会（IASB）およびアメリカFASBの検討

- 163 国際財務報告基準（IFRS）を策定している国際会計基準審議会（IASB）は保険契約の会計基準を定めるプロジェクトを進めている。2010年7月に公開草案（ED5）を公開し、2011年6月に最終基準化する予定であったが、2011年12月20日時点のIASBのワーク・プランでは、2012年第二四半期に公開草案の修正または再公開が行われることになっている。
- 164 一方アメリカの財務報告基準審議会（FASB）は保険契約の会計基準についてIASBのプロジェクトに参加し共同で検討を続けてきたが、2010年9月にIASBのED5を引用し、それに独自のコメントを加えた協議文書を公開、その後も議論に参加している。マージンの取扱いについて、FASBはIASB案と異なる主張をしている。
- 165 ED5公開後のIASB理事会その他でのIASBの審議の中で、保険負債の評価方法を含めた一部の内容について修正が加えられている。現時点での暫定決定事項のうち、リスク・マージンに関する主な項目を抜き出すと以下の通りである。

図表 2.7.1.1 IASB 保険契約プロジェクトの暫定決定事項（リスク・マージン関連）

	課題	暫定決定	残された課題
リスク調整	リスク調整	<ul style="list-style-type: none"> IASB：保険契約の測定はリスクについての明示的な調整を含むべきである。それは、最終的なキャッシュ・フローが期待されたものを超えるリスクにさらされることに対して、保険者が要求する対価を示す。調整は保険料から独立に定められ、決算期ごとに再測定される。 FASB：保険契約の測定は、保険者が、保険契約者に不利に働く特定の不確実な将来の事象が発生した際に契約者に補償するために待機するという、自身の遂行義務を果たすにつれて、利益を認識する、単一マージン・アプローチを用いるべきである。 	<ul style="list-style-type: none"> 技術 開示 合算の水準（分散効果を含む） FASB：不利な契約テストの導入 2つの手法は開示を通して比較可能にできるかどうか。
残余マージン	残余/複合マージン	<ul style="list-style-type: none"> 保険契約の契約時に利益はない。 契約時点（day one）におけるあらゆる損失は発生したら即時に損か益（正味の儲けの場合）で認識する。 <p><i>残余マージン（IASBのみ）</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 将来キャッシュ・フローの見積もりの変更に対し（将来に向けて）アンロックする。 リスク調整の変動は変動した期間に損益に認識される。 残余マージンは保障期間にわたって、契約により提供されるサービスの移転パターンに整合的な体系的な方法で配賦される。 <p><i>単一マージン（FASBのみ）</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 保険者はキャッシュ・アウト・フローの変動性の減少によって示されるように、リスク・エクスポージ 	<p><i>残余マージン（IASBのみ）</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 割引率の変更の際に残余マージンをアンロックすべきかどうか。 合算の水準 <p><i>単一マージン（FASBのみ）</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 単一マージンをいつ、どのようにアンロックするか。 単一マージン・アプローチにおいて、リスクからの解放は、どのようにして定められるか。

		<p>ャーから解放されるにつれて、その遂行義務を満たす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 保険者は以前に認識したマージンを再認識するために単一マージンを再測定あるいは再較正すべきではない。 	
--	--	--	--

(2011年7月 IASB/FASB 合同理事会スタッフ・ペーパー (Insurance Contracts- Cover Note) より)

3 リスク・マージンに関する検討

3. 1 リスク・マージンの基本的概念等

3. 1. 1 経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マージンとは

166 本報告書では、3.1章の基本的概念の整理を除き、特段の断りのない限り、リスク・マージンを保険負債の経済価値の構成要素であるリスク引受の対価として考えている。即ち、リスク・マージンは保険負債の経済価値の一部を構成するものであり、リスクを一定の信頼水準でカバーするリスク量に相当するものではない、という前提で記載している。

(1) 「リスク・マージン」に関連する種々の概念

167 「リスク・マージン」はアクチュアリーによるプライシングや価値評価において伝統的に用いられている概念だが、いくつか異なる意味で用いられてきている。本報告書では、EU ソルベンシー II で採用されたソルベンシー規制のイメージを出発点として、リスク・マージン計測上の技術的・実務的課題を検討することを主目的としているが、必ずしも EU ソルベンシー II を大前提としているものではないため、報告書の前提としている「リスク・マージン」とは何かについて、関連する概念と併せて整理する。

(リスク・マージンの定義)

168 本報告書の大半で用いている考え方は「経済価値負債に含まれる不確実性の対価（保険引受の対価）として現在推計に上乘せされる価値」をリスク・マージンとするものである。この考え方では、保険負債のキャッシュ・フローには不確実性があり、経済価値（市場）は、その不確実性に対価を求めるはずであり、リスク・マージンは経済価値ベースの文脈においては当然に保険負債に含まれる「価値」となる。

169 一方で、IAA の RMWG 報告書でも紹介されているように、「保険契約者保護のためのプルーデンスの要素」として、リスク・マージンを捉える見解もある。この考え方では、契約者保護の観点から保険監督官は、法定財務報告において、保険者が保険契約者への債務の履行を高い確率で保証する水準の保険負債と資本を要求する。その中で、リスク・マージンは、現在推計を超えてある程度の不確実性を吸収する明確な目的を保険負債に与えた部分となる。

170 伝統的には、後者の「保険契約者保護」の観点からの安全割増あるいは一定程度のリスクをカバーするものとして（リスク・）マージンが定義されてきており、金融庁のフィールド・テストにおいても、「キャッシュ・フローの不確実性をカバーするためのマージン」とリスク・マージンが用語説明されている。これは、監督においてリスク・マージンの目的として保険契約者保護の視点も含めて考えていることの表れと考えられる。しかしながら、この考え方では、経済価値との関係が幾分不明確になる。

(トータル・バランスシート・アプローチと経済価値評価)

171 経済価値ベースのソルベンシー規制においては、「トータル・バランスシート・アプローチ」が基本に考えられる傾向にある。これは、個々の会計基準に依存することなく、バランスシート全

体として健全性基準を充足するかに重点を置く考え方である。健全性基準を全体としてみる考え方からすれば、所要資本は、健全性基準により全体として要求される額から保険負債を引いた額となる。誤解を恐れずに言えば、トータル・バランスシート・アプローチの根本にある考え方からすれば、保険負債やリスク・マージンという概念はバランスシートの右側の内訳に過ぎず、保険負債にリスク・マージンを含めるべきか否かは決定されない。

なお、ここで、保険負債にリスク・マージンを含めない場合に純資産がその分大きくなるからといって健全性の度合いがより高く評価されるわけではないことに留意が必要である。即ち、トータル・バランスシート・アプローチの下では、保険負債にリスク・マージンを含めない場合には、その分、健全性基準による要求金額から控除する保険負債の金額が小さくなり、所要資本が大きくなる。その結果、健全性の度合いは基本的には変わらないと解する必要がある。この点は、以下においても注意する必要がある。

- 172 トータル・バランスシート・アプローチは、資産・負債、規制資本要件、資本財源の相互関係を評価し、リスクの適切な認識を要求することにより、バランスシート全体としての健全性を見るために用いられる一般的概念であり、資産・負債評価の特定の手法や水準を示唆するものではない（ICP14.0.5脚注12）。
- 173 ただし IAIS では、トータル・バランスシート・アプローチに基づき、バランスシート全体をみるための資産・負債評価の原則として、経済価値評価を行うことを原則としている。また、保険負債の経済価値には、保険負債に内在する不確実性をカバーするマージン（IAIS では MOCE と呼ぶ）を含むとしていることから、トータル・バランスシート・アプローチに基づく保険負債の経済価値評価の構成要素としてリスク・マージンを求めていることになる。
- 174 経済価値評価を行うことを原則とする根拠について IAIS は、「資産・負債の経済価値評価は、結果として得られる保険者の財務状態評価が、資産・負債評価に含まれる、隠された（内在された）保守性（楽観性）によってあいまいにならないような評価である（ICP14.4.1）」としている。また、このような評価は、透明性と比較可能性の目的においても適切であるとしている。[0]

（保険負債の移転価格）

- 175 ソルベンシーⅡでは、保険負債を移転価格とし、移転価格はリスク引受者（参照企業）が要求する金額である「リスク・マージン」を含むとしている。保険負債の移転価格に対応する資産の確保を求めることにより、保険会社の枠を超えた契約者保護を意図していると考えられるが、この「リスク・マージン」はリスク引受の対価であり、必ずしも保守性を含むものではないと考えられる。ただし、参照企業への移転における移転価格の較正の際（例えば、資本コスト率の議論）には、平均的市場を想定した移転のための経済価値を見積もるのではなく、監督上の保守的な観点も含まれていると考えられる。
- 176 また、国際的な会計基準の議論においても、不確実なキャッシュ・フローに対しては、確実なキャッシュ・フローから乖離するリスクへの対価を求めるであろうという点についてはコンセンサスが得られている。この会計基準の議論では、上述の移転価格と同様に債務の期待値を超えるリスク・マージン（IASB では「リスク調整」）はリスク引受の対価であり、保守性を含むものではないとされている。

（必要資本とリスク・マージン）

- 177 リスク・マージンの定義に応じて、リスク量とリスク・マージンとの関係に違いが生じることによる混乱が見られるので若干注意を促す。伝統的な保険契約者保護の観点にみられるように、保

険負債のキャッシュ・フローの不確実性に対応するため、保険契約者への債務の履行を一定程度の確率で保証する水準でリスク・マージンを定義する場合には、保険負債＋所要資本がカバーする信頼水準の一部分がリスク・マージンによってカバーされるとみなすことができる。従って、この場合は必要資本とリスク・マージンの目的はいずれもリスク量に対応するものであり、違いはそれぞれが対応する信頼水準である（例えば、リスク・マージンはCTE(0)からCTE(70)に対応し、必要資本はCTE(70)からCTE(99)に対応する部分を表す等）。

- 178 一方で、保険負債の経済価値の一部を構成する、不確実性（保険リスク引受）の対価としてリスク・マージンを定義する場合には、必要資本はリスク量に対応するが、リスク・マージンはあくまで保険負債の経済価値の一部であり、直接リスク量に対応するものではない[0]。

（２） 経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マージンの位置付けに係る諸論点

（事業継続前提のソルベンシー規制とリスク・マージンの要否）

- 179 上述のとおり、移転価格の確保を前提とした保険負債評価においては、水準は別として、何らかのリスク・マージンを概念的に含むことは一般的コンセンサスだと考えられる²。一方で、トータル・バランスシート・アプローチの項で述べたような、バランスシート全体（保険負債＋所要資本）で一定水準の健全性基準を満たすことを重視する場合には、（保険負債の一部として含まれる）リスク・マージンと所要資本の役割分担は明確ではなく、いずれも、保険負債のキャッシュ・フローの不確実性をカバーする役割を持つものとして、必ずしも区別する必要はないとも考えられる。特に、ソルベンシー基準において、市場統合的な経済価値ベースのバランスシートを前提とせず、事業継続前提での保険会社の将来のソルベンシー評価のみを行うことを考える場合には、リスク・マージンを別途考慮する必要はないとも考えられるかもしれない。ただし、例えば必要資本はモデル計算されるが、モデル・リスクの一部をリスク・マージンで担保しているといったような視点に立つと、リスク・マージンで担保している要素が必要資本に織り込まれるよう必要資本の計算方法（リスク量の定義）に配慮を行う必要があるかもしれない。
- 180 経済価値ベースのバランスシートの保険負債としては、既契約のクローズド・ベースでの評価を行うことは当然であるが、ソルベンシー規制のみに用いる事業継続前提の評価を行う場合には、リスク・マージンを明示的に計算することなく、期待値を現在推計、期待値からの変動をリスクとして評価することも考えられる。特に、清算基準と継続基準の両方を別々に見るようなソルベンシー規制を考えた場合に、継続基準の評価を将来シミュレーションとして行う際には、リスク・マージンを必要資本と区分しないことも実務的に簡明な方法として有用であるかもしれない。

（リスク・マージンの水準を考える上での視点）

- 181 上述のとおり、リスク・マージンを明示的に計算しない評価も、ソルベンシー規制としてはあり得ると考えられるが、一般的には、保険負債評価においてリスク・マージンを含むため、その水準設定が問題となる。IAISでは、ICP14等において、保険負債を経済価値として、市場統合的な価値（又は、償却原価）としており、日本におけるソルベンシー規制における保険負債を考える場合においても、同様の考え方に立つことが考えられる。
- 182 金利等の金融要素のみから構成される金融商品の経済価値は市場価格（又は理論価格）を採用す

² キャッシュ・フロー・マッチングなどのALM実務においては、リスク・マージンは事業継続前提ではキャッシュ・フローそのものではないとの理由や、リスク・マージンの計算手法が変わるとそれにもなってリスク・マージンの金利リスク特性も変わってしまうことからマッチングの対象としにくいとの理由などにより、リスク・マージンを別途考慮とした方が取扱い易いという見方もある。

ることになるが、保険負債のように非金融要素を含む場合には、それらとは異なる方法が必要になる。その方法は現時点では確立されたものではなく、資本コスト法、パーセンタイル法などの手法を用いて、経済価値の見積もりを行うことになる。

- 183 他方、バランスシート全体として健全性基準を充足するかどうかを判断するという視点に立てば、バランスシート全体としてカバーするリスク（例えば、CTE 1年 80%。以降、議論を簡単にするため全ての保険契約を1年と考える。）のうち、リスク・マージンとしてどの程度のリスク（例えば、CTE 1年 60%。）をカバーするののかとの視点も存在し得る。例えば、現在の日本の現行規制では、明示的ではないものの、概念的には、標準責任準備金で「通常予測されるリスク」に対応し、ソルベンシー・マージンで、「通常の予測を超えるリスク」に対応することとしている。また、米国のPBRにおいても、市場リスク要素についてはCTE(70)を確率論的責任準備金の水準としている。
- 184 リスク・マージンを算出する手法として、パーセンタイル法を選択した場合、この視点（＝リスク・マージンのカバーするリスク水準を明確化する視点）は保険契約者保護の観点から監督上要求する信頼水準を明確に定めることになる。しかし、欧州のソルベンシーⅡで採用されなかった理由でもあるが、全てのリスクを考慮した分布関数の想定および確率計算が現実的には難しい中で、どのような信頼水準を要求すべきかという決め手は無いとの論点もある。上述の米国PBRでは市場リスクについて信頼水準を明示しているものの、死亡リスクについては使用する死亡率に安全割増を見込むといった手法によっており、全体としてどの程度の信頼水準のリスク量を要求しているのかが明確となっていない。
- 185 リスク・マージンを算出する手法として、資本コスト法を選択した場合、リスク・マージンの金額そのものが経済価値（所要資本の調達コスト）としての意味を持つため、直接、リスク・マージンの金額を経済価値として定めることになる。一方で、保険負債のリスクをカバーする信頼水準とは直接関係しないため、仮に、リスク・マージンがカバーする信頼水準との対応関係が必要となる場合には、例えば、特定の商品毎にCTE 1年 XX%水準とか、平均して概ねCTE 1年 YY%水準と等価信頼水準を逆算することが必要になるであろう。

（保険負債の経済価値評価手法に求められる市場整合性とは）

- 186 金融庁の保険会社向けの総合的な監督指針によれば、「経済価値評価は市場価格に整合的な評価、又は、市場に整合的な原則・手法・パラメータを用いる方法により導かれる将来キャッシュ・フローの現在価値に基づく評価をいう。なお、現時点において、例えば保険契約に含まれているオプション・保証に起因するリスクの評価等、経済価値に基づく評価手法が完全に確立されていない場合には、各社でとりうる最善の手法を含む。」とされており、市場整合的なパラメータによる経済価値評価を想定している。
- 187 保険負債の経済価値を市場整合的な価値であるとするべきか否かについては、IAISでも議論があるようだが³、資本コスト法、パーセンタイル法などのいずれの手法によっても、算出された「現在推計＋リスク・マージン」が、市場整合的な負債評価を構成するようになることができると考えられる。別の言い方をすれば、市場整合性は手法を特定するものではない、ということができる。
- 188 資本コスト法は、市場におけるコストの視点から算出されたものであり、その意味では市場整合的な負債評価を構成するといえる。一方、パーセンタイル法においては、例えば、CTE 1年 60%水準（と期待値との差額）が市場が保険リスクを引き受ける対価として、デファクト・スタンダ

³ IAISの当初の議論では、市場整合的な評価が経済評価として想定されていたが、ICP14では、償却原価法も経済評価として記載されることとなった。

ード化すれば、市場整合的であるということもできよう。いずれにしても、保険負債において活発な二次市場が存在しない中では、市場整合性から一意な市場価値を求めることはできないが、保険負債評価に用いるパラメータが市場整合的である（市場データに反しない範囲にある）ことは求められていると考えられる。

（新しい日本のソルベンシー規制における位置づけ）

- 189 経済価値ベースのソルベンシー規制は、標準責任準備金制度や異常危険準備金制度等を含む現行のソルベンシー規制とは、基本スキームが異なるものであり、その整合性を要求するべきものではないとの考え方もあるが、ソルベンシー規制の短期見直し、中期見直しといったステップを踏んで高度化を進める中で、現行規制で対応してきた諸課題（リスク）についてどのように対応するのか、関係者への説明にも留意して、再整理することが望ましい。
- 190 例えば、生命保険における現行ソルベンシー規制の整理（＝標準責任準備金で「通常予測されるリスク」に対応し、ソルベンシー・マージンで、「通常の予測を超えるリスク」に対応する）については、ソルベンシーⅡにおける整理とは異なるため、リスク・マージンと SCR 部分とで二重にリスクのカバーを行っているというような問題（あるいは誤解）を生じないように、規制の考え方について再整理する必要がある。
- 191 また、例えば、損害保険における異常危険準備金は現行日本のソルベンシー規制におけるソルベンシー・マージンの一部を構成し積立が求められる法定準備金である。一方、リスク・マージンは、経済価値ベースのソルベンシー規制の中で、例えば、保険負債の経済価値の一部を構成するものとして、異常危険準備金とは全く異なる役割を有する要素として整理されるであろう。
- 192 しかしながら、異常危険準備金等は自然災害リスクの影響が大きい日本において、継続企業の視点から、そのリスク・コントロールに適したソルベンシー確保の仕組みとして考案されてきたものであり、ソルベンシーⅡのような新たな規制の枠組みを日本に導入する際には、異常危険準備金のような仕組みの要否の検討に加え、ソルベンシー規制全体の枠組みの中でのリスク・マージンの役割についても再検討する必要があるとの見方もある。
- 193 日本のソルベンシー規制において、いかなるリスク・マージンが適切であるのか、または、仮に資本コスト法を採用した場合に、規制の考え方をどう整理するのか等については、経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マージンの位置付けそのものに係る問題であり、新しい日本の規制の枠組み全体の中で議論していくことが必要であろう。

（3） ソルベンシーⅡ、MCEV実務等での整理

- 194 以上、規制上の責任準備金等に関する諸外国等の状況を踏まえて、経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マージンの諸論点について概観したが、整理を行う際のポイントとなる保険負債の経済価値なる概念は、保険負債に活発な二次市場が存在しない中ではそれ自体で一つの難しい論点となる。
- 195 例えば金融商品であれば多くは活発な市場が存在し、その経済価値は Mark to Market で評価することが可能となるが、保険負債には活発な二次市場が存在しないことから、保険負債の多くに対しては、何らかのモデルを置き、Mark to Model で経済価値を測定することが必要となる。
- 196 この、保険負債の経済価値に関する Mark to Model での測定に関しては、これまでソルベンシーⅡや、MCEV の実務などで示されているような手法と実務が進展している。

- 197 ソルベンシーⅡにおいては、ヘッジ可能なリスクについては、ヘッジ・ポートフォリオの価値として捉えられる。一方、ヘッジ不能なリスクについてはこれについての何らかの対価が保険負債の経済価値には含まれている、という考え方がコンセンサスとなっており、この部分がリスク・マージンと呼ばれるものである。
- 198 ソルベンシーⅡのレベル1テキストにおいては、「技術的準備金の評価額」を現在推計とリスク・マージンの合計とし、リスク・マージンの基本的な考え方について以下のように規定している。

第77条 技術的準備金の計算

1. 技術的準備金の評価額は現在推計とリスク・マージンの合計と等しくなるべきである。
3. リスク・マージンは技術的準備金の評価額が、(再)保険会社が(再)保険負債を引き継ぎ履行するために必要となると期待される額に等しくなることを確保するようなものであるべきである。
5. (再)保険会社が現在推計とリスク・マージンを別々に評価する場合は、リスク・マージンはその全期間を通して(再)保険債務を支えるのに必要なSCRと同額の適格資本額を調達(provide)するコストを決定することにより計算されるべきである。
適格資本を調達するコストを決定する際に使用される率(資本コスト係数)は、全ての(再)保険会社に共通であるべきで、定期的に検証されるべきである。
使用される資本コスト係数は、全保険期間を通して(再)保険債務を支えるのに必要なSCRと同額の適格資本を保有するために(再)保険会社が負う、適切なリスク・フリー・レートに上乘せられるレートに等しくなるべきである。

(EU委員会 ソルベンシーⅡ指令より)

- 199 MCEVの実務においては、MCEV原則の中で、より詳細な記載があり、これに基づく実務が進展してきている。MCEVは将来のキャッシュ・フローをリスク・フリー・レートで割り引いた「確実性等価」、「保証とオプションの時間価値」、「ヘッジ不能リスクのコスト」等で構成され、このうち「ヘッジ不能リスクのコスト」がリスク・マージンに当たるものと考えられる。(なお、フリクショナル・コストもMCEVの構成要素だが、MCEV原則BC43に示されるとおり、これは株主価値として見た場合の調整項であり、リスク・マージンには含まれないと考えられる。)
- 200 市場整合的な経済価値ベースの評価においては、特に金融商品の評価は将来期待キャッシュ・フローの現価とその評価に反映されていないリスクをカバーするマージンで表現されていると考える。したがって、後者、いわゆるリスク・マージンとは、効率的市場においては、市場価格から将来期待キャッシュ・フローの現価を控除したものと考えられるが、通常そのような市場のない保険負債については、市場参加者が見込むであろう前提・方法や観察可能な市場の変化に基づくモデルにより、取引価格、あるいは取引価格において将来期待キャッシュ・フローの現価を上回る部分にあたるものとして、リスク・マージンを算出する必要がある。

3. 1. 2 リスク・マージン測定の基本的概念

- 201 次に、リスク・マージン測定の基本的概念として、リスク・マージンの目的、リスクの性質によるリスク・ファクターの分類、リスクの測定において区別すべき期間概念について述べる。

(1) リスク・マージンの目的

- 202 リスク・マージンの目的は、考える立場によって異なりうる。リスク・マージンは経済価値に含まれるリスクに対する対価であるが、誰が求める対価と考えるかによって整理は異なってくるも

のと考えられる。考える立場としては、1つには保険契約者の立場、もう1つは保険者の立場であるが、これについて、IAAのRMWG報告書においては、以下のような整理が試みられている。

リスク・マージンは、多様なリスク目的に対応するために導かれるが、現在推計にかかる多少任意な追加であっても、各種の契約に対して妥当に整合的で有用かつ意味のある負債を決定するためには、可能な限り明確にその目的を系統立てることは重要である。

リスク・マージンの目的を考察する上で、適用される状況、すなわち保険契約の特質を理解することが必要となる。

一般的に保険契約の下では、保険者は、1回もしくはそれ以上の保険料支払いと引き換えに、被保険者および被保険物にかかる特定の保険事故に対して、保険金受取人に対する一連の給付金を提供することに合意している。

そのような契約に関する2つの観点は、以下のとおり区分される。

1. 保険契約者の観点。保険契約者は負うことが出来ない、もしくは望まない不測事象の頻度、時期、重大性に関するリスクにさらされており、それらのリスクを移転する費用と利益の保険契約者自身の評価を考慮する。そして、
2. 保険者の観点。保険者は、類似のリスク・エクスポージャーのプーリング、自在な契約の特性を活用すること、複数のリスク・プールにわたるリスクを分散すること、リスクを再保険すること、リスクを証券化することといった1つもしくは複数のリスク管理技法を通じて、リスクを管理することが出来る。

保険者へのリスクの移転は、保険者がリスクをプーリングし管理することが出来るようにするが、保険の債務について究極的な財務的效果は、本質的に、長期にわたる不確実性として残ることとなる。

移転された債務が決済されるまでは、保険者は現在の債務を負うこととなる。その債務は、法定財務報告および一般目的の財務報告で負債として測定される。一般的にこの負債は、キャッシュ・フローの期待現在価値にリスク・マージンを加算したもので構成されると合意されている。リスク・マージンは、期待キャッシュ・フローに関連した不確実性を反映している。

(RMWG報告書 p.63より引用、会報別冊241号69ページ)

(a) 保険契約者保護の観点

- 203 「保険契約者保護」は、保険監督者の視点であり、また、ソルベンシー規制の目的でもある。この場合、リスク・マージンとは（より異常な状況における逆偏差をカバーするための資本とともに）適度に（moderately）悪化した状況において予想され得る逆偏差をカバーするための金額として考えることができる。

法定財務報告制度は、通常、義務と権利は、適度な（moderately）悪化環境下で想定される期待キャッシュ・フローの逆偏差をカバーするよう保守的に、全体として評価されるべきであると、規定する。監督機能が要求する資本の金額は追加の引当を意味し、これはさらなる悪化をカバーする二次的保護としての役割を果たす。

「保険契約者保護」の観点から負債のうちのリスク・マージンを設定するには、リスク・マージンおよび資本の明確な目的を理解する必要がある。（中略）リスク・マージンと資本との間の定量的な線引は恣意的に見えるかもしれないが、これらの組み合わせについて基礎となる原則は

比較的明確である。この定量的な恣意性があるため、全体として達成された健全性のレベルを考慮するトータル・バランスシート・アプローチについて考えようとする傾向が生じている。このトータル・バランスシート・アプローチは、資本要件を決定する際に、もしリスク・マージンがより高い（より低い）場合には、それに応じてより低い（より高い）必要資本を要求するものである。

(RMWG 報告書 p. 64 より引用、会報別冊 241 号 70-71 ページ)

(b) 保険者のリスク引受の対価／コストへの引当の観点

- 204 「リスク引受にかかる対価／コストに対する準備金」は、リスク・マージンは保険契約を提供するリスクに見合うコストに対応するという観点であり、このコストはリスクを相殺するための市場価格により定量化することができる。この価格とコストは、本質的には、関連する市場参加者又は債務を負う者という異なる視点から見た同じ概念である。
- 205 このうち、価格（リスク引受にかかる対価）の視点は、保険債務に対し、その流通市場があったとすれば、（価格に対応する）妥当な出口価値⁴が観察され、それらの観察可能な価格から決定された出口価値は当然、当該保険契約に関するリスクを引き受けることの対価に関する現在の市場の見解を反映しているだろうという考えである。その現在出口価値に含まれるリスク引受の対価部分をリスク・マージンとするものである。

多くの場合、保険キャッシュ・フローの金融部分は、市場で利用可能な金融商品（すなわち有価証券やデリバティブ）により、ヘッジしたり複製したりすることが可能である。このような場合には、測定のために、類似のキャッシュ・フローに対する市場価格を参照することが可能である。本報告書で使用する用語では、市場価格は期待割引キャッシュ・フローの現在価値とその金額を超過するリスク・マージンの両方を含むこととする。一方、市場価格を評価する際に、これらの要素を独立に区分することは通常は可能ではない。

大半の場合、死亡率、罹病率、未払保険金債務といった保険リスクの市場は存在しない。従って、そのようなリスクはヘッジ不能であると考えられる。これは必ずしもリスクの特性ということではなく、そのようなリスクが活発に取引される市場の不在という特徴を表している。もしも、リスクは変わらないが、そのようなリスクの市場が将来的に形成されるとすると、これらリスクはヘッジ可能と考えられることになる。そのような市場から信頼できる価格が観察されれば、それらを使用することが考えられるだろう。

(中略)

リスク・マージンは、契約がもたらす将来の財務的リターンに関する不確実性に対する追加金額とみなすことができる。このリスク・マージンは、移転先が不確実なキャッシュ・フローの債務を引き受けるというリスクに対する報酬を表している。

市場整合的なアプローチの下では、リスク・マージンを決定するための妥当な基礎は、移転先がリスクを負うに足る追加金額（価格）を決定するために使用するアプローチを採ることかもしれないが、(中略) マージンはキャッシュ・フローの不確実性に関する移転先のリスクを適正に反映した妥当なリターンをもとにしている。買い手と売り手がきれいにマッチングされる効率的市場における価格は、現時点で分散可能なリスク量を含まない。そのため、リスク・マージンの価格は、移転先の利用可能なリスクの分散ポートフォリオのリスクとリターンをも反映している。

⁴ IASB 協議文書(2007)では、一般目的の財務報告におけるリスク・マージンは、現在推計にリスク・マージンを加算することにより、現在出口価値、すなわち「保険者が報告日に残存する契約上の権利と義務を別の企業に直ちに移転する場合に保険会社が支払うと見込まれる金額」となるよう決定すべきと提案している。なお、その後 IASB は、協議文書公表後の議論により、次に述べるコストの視点と関連する「履行価値」による評価へと考えを改めている。

もしも逆に、活発・流動的でない市場において売却を強制されない場合には、潜在的な移転先は不確実性に関連して相対的に高いリターンの下でのみ債務を引き受け、リスク・マージンにこの高めのリターンを反映する事例が実際に確認されている。

この見解の下では移転市場における合理的な市場参加者が測定時に要求するであろう知識と判断を織り込んだ様々な方法から、リスク・マージンを見積もることができる。

(RMWG 報告書 p. 65-6 より引用、会報別冊 241 号 71-73 ページ)

- 206 また、リスク引受にかかるコストの視点は、上記の価格の視点とは異なり、保険契約の価格が観察できないとする場合、または現在の保険者の下での現在推計とリスク・マージンを直接測定しようとする場合に、会計制度において採用されるアプローチである。

法律もしくは規制により、保険契約に固有の債務は、規制目的の資本が要求される保険者が引き受けなければならないため、保険業界ではリスク引受に必要な資本に関連してリスクを説明することが慣習であり一般的な実務である。この必要資本を維持するためのコストは、事業を維持するための必要コストである。(中略) この必要資本のコストなしでリスクを負うことは誰にも出来ないため、事実上必要資本が、このコストを織り込んだリスク・マージンの下限を設定している。

この必要資本が必ずしも純粋にリスクの経済的評価に基づいて決定されるわけではないということを書いておくべきであろう。従って、その事業に関連する経済資本でコストを見る方がよいかもしれない。経済資本の妥当な水準は、会社のリスク回避度合、望ましい格付水準および市場シェアを反映し決定できるであろう。これまでも、この目的に便利な測定基準として、時に規制目的の必要資本水準の倍数を用いて決定されてきた。

(RMWG 報告書 p. 67 より引用、会報別冊 241 号 73 ページ)

(c) リスク・マージンに関する様々な観点の関係

- 207 IAA の RMWG 報告書では、これらの契約者保護、保険リスク引受のための対価およびコストの観点については、現在の国際的な保険監督規制の方向性を定める IAIS (保険監督者国際機構) の考え方によれば、リスク・マージンに関する 2 つの観点 (「保険契約者の観点」、「保険者の観点」) の関係について、両者には強い関連があり影響しあう結果、同じようなものとなることについて、以下の通り説明している。

保険契約者保護の観点から見た場合、リスク・マージンは保険者の権利と義務に関連する実績の不確実性を適度な程度吸収する能力を提供する。もしもある期間の実績が少なくとも現在推計とリスク・マージンを足したものにおいて想定されることと同じくらい良好なものであれば、リスク・マージンを解放することでリスクを負ってきた投資家に対する報酬としてその期間の利益となる。もし実績が、期待される解放額より少ない額だけ想定よりも悪い場合は、期待される解放額の一部は吸収され、想定よりも少ない額の利益が発生する。もし実際の経験が更に悪い場合は、計上される損失の一部が想定されていたマージンの解放により相殺される。長期的には、リスク・マージン全てが不利な方向への偏差をカバーするために利用可能である。

これは、不確実性に対するマージンは、期待されるコストからの逸脱に対して引き当てるために期待される報酬を定義する、すなわち、マージンはリスク引受の価格であるため、負債を引き受けるにあたり投資家が持つ観点と同じである。リスク引受のコストという観点は、適正資本を含む事業ニーズと整合的になるようにとられる手段の全体的な効果を査定する。リスク引受に対して査定されたコストと実際のコストのプラスの差は投資家にとって利益となるが、あらゆるマイ

ナス方向の差は利益を減らすこととなる。(略)

結果として、市場および企業固有のリスク評価はいずれも、契約群団固有の特性を考慮しなければならぬ。そのため、適切に適用されるならば、どちらの観点による基底となるヘッジ不能リスクの評価結果も似たものになるであろう。

唯一残る論点は、保険契約者、企業、市場、それぞれのリスク回避度は整合的であるかということである。Second Liabilities Paper (2006)に記されたように、監督官は、一般目的の財務報告に採られるアプローチと、結果として差が生じない負債に対するアプローチを採用することを望んでいると IAIS は見ていることを記しておく。(略)

(略) 移転先は資本を供給する、もしくは、どのような場合にも自分の財源から損失をカバーできるということを明らかにする必要があるだろう。リスク・マージンは、その資本もしくは同等の経済的保証を提供するための期待価格を表し、ひいてはそれが、市場参加者がそのリスクをとる場合に受け取るであろう価格と等しくなる。まとめると、結果はどちらの見解を採るかによらないであろうということである。

(RMWG 報告書 p. 67-68、会報別冊 241 号 74-75 ページ)。

208 IAA の RMWG 報告書の内容である、リスク・マージンが保険契約者保護とリスク引受の対価／コストの観点の違いによらないとの結論は、IAIS の、監督における負債評価について、一般目的会計における負債評価と極力整合的であるべきとの考え方にも関連があると思われる。実際、IASB における保険契約の国際会計基準における負債評価は、「履行価値」の考え方となったことにより、ICP においても「履行価値」ベースで、自然に整理される形になったと思われる。ただし、より詳細な論点としては、履行価値概念においてはリスク引受の対価の観点が、直接的な測定方法とはならず、二次的なものとなる⁵。また、一般目的の会計は、現状、国により相違があり、かつそれと異なる監督会計が別に存在する国もあるので、現在、国際的にそのまま通用する考えとはなっておらず⁶、我々にとっては、日本の現状においてどう考えられるかの検討も必要と思われる。

209 リスク・マージンの概念自体は、すべてのキャッシュ・フローに適用できる。何のキャッシュ・フローに対してリスク・マージンを考えるかは、その目的に依存する。会社全体のリスク計測という目的であれば、会社全体のキャッシュ・フローを対象とすることが考えられる。また、商品別のリスク計測という目的であれば、商品群団ごとのキャッシュ・フローを対象とすることが考えられる。

また、契約負債のみを対象とするか、対応する資産を併せて考慮するかも、目的に応じて検討すべきである。ヘッジ可能リスクであれば、複製ポートフォリオの価格を用いて評価できるため、現在推計とリスク・マージンに分けて評価する必要は無いと考えられる。そのため以下では、リスク・マージンは、ヘッジ不能リスクを対象として考える。なお、ヘッジ可能かどうかは状況に応じて変わる場合もあると考えられ、何をヘッジ不能リスクとするかは、検討が必要である。実務上は、ヘッジ不能リスクの中でも、一般的にリスクとして認識されていて、客観的・合理的にモデル化できるものが対象になると考えられる。例えば、現在推計のモデルで使われるパラメータに対する、プロセス・リスクやパラメータ・リスクは、リスク・マージンの対象とすることが考えられる。

⁵ この場合、先の RMWG 報告書の引用にあるように、会計上の評価は、直接にはリスク引受の「コスト」の観点からのものとなる。

⁶ IAIS が目指している国際的な監督規制の整合性確保は、負債評価においては、一般目的会計が国際的に統一されている方が達成しやすいであろう。

- 210 リスク・マージン（あるいは、それに類するもの。例えばリスク・プレミアム）については、多くの計算方法が考えられてきている。古典的な方法は、損益分布の統計的指標（期待値、標準偏差、分散など）の定数倍をリスク・マージンと考える方法である。また、経済学の分野では、効用関数を用いる方法などが考えられている。保険契約に関するキャッシュ・フローの評価については、長期契約が存在すること、関連する変数のモデル化が一般的には困難であることなどから、以下のような方法が考えられている。資本コスト法は、保険会社の資本要件と同額の自己資本を調達するためのコストを、リスク・マージンと考える方法である。クォンタイル法は、保険契約のキャッシュ・フローに対する損失分布を作成し、その統計的指標（VaR, T-VaR など）と現在推計の差額を、リスク・マージンと考える方法である。その他、現在推計を計算する際の基礎率を変更して計算し、その増分をリスク・マージンと考える方法がある。割引率を変更する方法、基礎率に割増を含める方法、基礎率にショックを与える方法、リスク・シナリオを作成する方法などは、この範疇に入るとと思われる。

（２） リスクの性質によるリスク・ファクターの分類

- 211 リスク・マージンは、リスクに対応するものと考えられている。経済価値ベースのリスク評価では、一般に、リスクの定義を、ショックを与えた際の純資産の経済価値の減少と考えている。リスクの測定においては、測定対象としているリスク・ファクターが以下のどれに分類されるかを考慮することが重要となる。以下、リスクの区分について触れておく。なお、リスクの詳細については、他 WG 報告書を参照。

（プロセス・リスク）

- 212 プロセス・リスクとは、将来キャッシュ・フローの実現値が現在推計から乖離するリスクである。リスク測定のためのモデルおよびパラメータが正しい場合に測定されるリスクであると言える。将来キャッシュ・フローが1年以内あるいは1年超にわたる場合のいずれにおいても、リスク測定上のショック期間内におけるリスク・ファクターの変動性がリスク測定の対象となる。リスク測定のためのモデル及びパラメータは正しいが、統計的なばらつきのため、実現値が、現在推計のための期待値から乖離することによるリスクである。

（パラメータ・リスク）

- 213 パラメータ・リスクとは、過去の実績から将来キャッシュ・フローに関するパラメータを推定する際の誤差によって生じる価値（将来キャッシュ・フローの現在価値）の変動である。将来キャッシュ・フローが1年超にわたる場合には、将来全期間にわたり、そのパラメータを使用するモデルであれば、将来期間全体にわたりパラメータ・リスクが存在すると言える。リスク測定のためのモデルは正しいが、現在推計のために用いたパラメータが、真のパラメータから乖離することによるリスクである。なお、リスク測定のためのモデルが誤っているリスクはモデル・リスクと呼ばれ、概念的にはリスク・マージンの対象として含むことが考えられるが、合理的に定量化することは困難であるため、リスク・マージンでは一般に考慮されない。

（３） リスクの測定において区別すべき期間概念

- 214 将来のランオフ期間が1年超の場合のリスク測定においては、「ショック期間」と「エフェクト期間」という2つの期間の概念を明確に区別することが重要になる。

(ショック期間 (または保有期間、リスク・ホライズン))

215 ショック期間とは、リスク・ファクターにショックを適用する期間である。

(エフェクト期間 (または影響期間))

216 エフェクト期間とは、(ショック期間内に発生した) リスク・ファクターへのショックによって、将来のキャッシュ・フローが変動する、ショックの波及期間のことである。

217 ショック期間、エフェクト期間等に関するリスク・マージン計算上の留意点については、3.2.1で詳述する。

3. 1. 3 IAAによる各手法の整理

218 IAAのRMWG報告書では、「資本コスト法」「クオンタイル法」「割引関連法」「明示的基礎率法」に対して、望ましいリスク・マージンの特性や、理論上の市場整合性の観点からそれぞれの手法を評価している。資本コスト法の具体的な内容は3.2、資本コスト法以外の方法について具体的な内容は3.3参照。

219 望ましいリスク・マージンの特性として、以下の項目が紹介されている。

- ①契約の全期間を通して統合的な方法を適用すること
- ②関連する現在推計を決定する中で使用されているものと統合的な前提条件を使用すること
- ③健全な保険プライシングの実務と統合的な手法により決定すること
- ④商品間のリスクの違いに基づき商品(事業区分)毎に異なること
- ⑤簡単に計算できること
- ⑥会社の報告期間を通して統合的に決定されていること、すなわち、リスク・マージンは報告期間におけるリスクの実際の変化額の範囲で変動すること
- ⑦各報告期において会社間で統合的に決定されていること、すなわち、類似の事業を行う二つの会社はその方法を使用して類似のリスク・マージンが算出されること
- ⑧利害関係者への有用な情報の開示を提示すること
- ⑨財務報告の使用者への有用な情報を提供すること
- ⑩監督上のソルベンシーおよび他の目的と整合的であること
- ⑪IASBの目的と整合的であること

図表 3.1.3.1 IAAのRMWG報告書によるリスク・マージン手法の比較

	資本コスト法	クオンタイル法		割引関連法	明示的基礎率法
		CTE法	信頼水準法		
IAISによる特性②-⑥への適合	1	2	2	3	4
RMWGによる特性1-3への適合 (プライシングとの整合性等)	1	2	2	3	4

RMWG による特性 4 への適合 (保険商品間の整合性)	1	2	3	3	4
RMWG による特性 5 への適合 (計算の容易さ)	4	3	3	2	1
市場整合性 (理論上)	1	2	3	4	4

1 = ベスト、4 = ワースト

- 220 資本コスト法は、最もリスク感応的であり、IAIS によって特定されている特性への適合性も高い。また、銀行やその他の業界における主要な投資判断においてよく知られた枠組みである。正確な計算については負荷が高いが、適切な簡便法を用いた計算が可能であり、その経済的意味も分かりやすい。
- 221 クォンタイル法は信頼水準が特定される限り、適切な水準を表すことができる。監督上の観点やアクチュアリー実務は歪度が高いリスク分布の商品に対し、より高い信頼水準を適用するであろう。
- 222 明示的基礎率法と割引関連法は、資本コスト法やクォンタイル法の有用な近似として構築することが可能かもしれない。純粋な明示的基礎率法や割引関連法は、保険商品間や他の業界との整合性を確保することは困難である。
- 223 IAA の RMWG 報告書の整理では、資本コスト法について、以上のような評価がなされているものの、ソルベンシー II では、実務可能性への配慮として、簡便化の検討が進展している。

3. 2 資本コスト法によるリスク・マーヅンの計測

3. 2. 1 資本コスト法によるリスク・マーヅン計算

224 3.1 で見たように、リスク・マーヅンの計測手法には様々なものが存在し、それぞれに一長一短がある。以下では、金融庁フィールド・テストで用いられ、また、明示的にリスク・マーヅンの計測を行う具体的な手法を確立しつつあるソルベンシーⅡにおいて採用されている手法である「資本コスト法」を対象として、基本的概念等について記載する。

(1) 資本コスト法における基本的概念

225 資本コスト法によるリスク・マーヅンは、契約の残存期間にわたって、保険契約の債務をサポートするために必要な資本の金額と同額の自己資本（SCR）を保持するためのコストとして計算される。式で書くと次のようになり、「将来各年度の SCR」、「資本コスト率」、「割引率」で構成される。

$$\text{リスク・マーヅン} = \text{SCR 保有コスト} = \sum \text{将来各年度の SCR} \times \text{資本コスト率} \div (1 + \text{割引率})^t$$

残存期間が長期の場合は、上記計算のとおり将来の年度ごとにその時点における SCR 保有コストを求め、その現在価値の合計額を算出する必要がある。

(a) リスク・マーヅンの対象契約

226 欧州ソルベンシーⅡでは、指令（Directive）において、ゴーイング・コンサーンで事業を継続する前提となるよう SCR の計測において、評価日時点以降 1 年間に引受けが期待される新契約を加味してリスクを計算することとされている。

227 ただし、SCR の計測に際しての実務的な手法として、QIS5 においては、損害保険引受リスク内の保険料リスクのみ新契約を考慮し、生命保険や生保類似健康保険では、保有契約に対して即時ストレスを与えることにより計測することとされている。

228 リスク・マーヅンの計測に際しては、これが保険契約負債の一部を構成することから、現在推計の計測との整合性を考慮すると、評価日時点の保有契約に帰属するリスクが計測対象とすることとなる。

229 この点に関し、QIS5 では、SCR（ただし、保険引受リスク、ヘッジ不能な市場リスク、再保険と SPV に関するデフォルト・リスク、オペレーショナル・リスクに限る）をそのまま資本コスト法によるリスク・マーヅン計測において用いており、結果的に、生保においては SCR 計測の対象契約とリスク・マーヅン計測の対象契約が一致している一方、損保の SCR 計測とリスク・マーヅン計測の対象契約においては差異がある。

(b) リスク・マーヅンの計算ステップ

230 QIS5 におけるリスク・マーヅンの計算ステップをまとめるとつぎのようになる。なお、以下の計算はヘッジ不能リスクを対象として行われる。

[ステップ1] SCR=「将来キャッシュ・フローの現在価値の確率分布上のクオンタイル点 (VaR) と期待値の差」とし、 $t=0$ における将来キャッシュ・フローの現在価値が従う確率分布 $X(0)$ から $SCR(0)=VaR(X(0))-E(X(0))$ を計算する。ここで、VaR 計算上のショック期間は1年とする。

[ステップ2] 同様に $t=0$ における保有契約から生じる時点 $t=1, 2, 3, \dots$ の時点における現在価値が従う確率分布 $X(1), X(2), X(3), \dots$ についても同じように $SCR(1), SCR(2), SCR(3) \dots$ を計算する。ここで、時点 $t=1, 2, 3, \dots$ 以降に生じる将来キャッシュ・フローを考慮する際には、 $t=0$ から各々の時点までのキャッシュ・フローは現在推計と同様に発生するものと仮定する。

[ステップ3] これらの SCR に資本コスト率を乗じたものが各年度における SCR 保有コストとなる。

[ステップ4] 各年度の SCR 保有コストのリスク・フリー・レートによる現在価値の合計をリスク・マージンとする。

- 231 なお、上記の計算ステップにおいて、 $t=0$ のかわりに $t=1$ を計算の起点にするかどうかということと、初年度の SCR の計算に市場リスク・信用リスクの一部を含めるかどうかということについては、QIS5 とスイスの SST で若干異なる。これは、必要資本と純資産の関係の捉え方の違いに起因するものである⁷。QIS5、SST での資本コスト法の適用方法の具体的な取扱いについては後述する。

(c) リスク・マージンの計算ステップにおいて用いる前提

- 232 上記のステップでリスク・マージンを計算する際に必要となる主要な条件は以下の3点である。

- ① SCR を計算する際の信頼水準
- ② SCR を計算する際のショック期間
- ③ SCR 保有コストを計算する際の資本コスト率

- 233 例えば、QIS5 では、SCR を計算する際の信頼水準とショック期間としてそれぞれ 99.5%と1年を用いている。また、SCR 相当の資本を保有するコストを計算する際の資本コスト率としては6%が用いられている。(SCR の算出方法の詳細は他 WG 報告書および本報告書第II部を参照。)

(d) リスク・マージン計算における分散効果の反映

- 234 QIS4 においては、リスク・マージンは「区分 (segment)」と呼ばれるグループ毎に計算することとされており、異なる保険種目間のリスクの分散効果は保険ポートフォリオ全体のリスク・マージンの金額に影響を与えないこととされていた (各々の保険種目内部でのリスクの分散効果はその保険種目のリスク・マージン算出単位に影響を与える)。

これは、保険負債の経済価値を「参照企業への移転価格」として構成している結果、一般的な M&A においては保険種目単位の取引も見られることから、一部移転の最小単位として当該「区分」を想定し、異なる保険種目間のリスクの分散効果を反映しないこととしたと考えることができる。このように最小単位を想定することにより、分割可能な部分に対する加法性を保つことができる。

- 235 一方で、会社全体の必要資本の一部として保険引受リスクを測定する際には、保険種目内のリスクの分散効果は、異なる保険種目間のものも含めてすべて考慮することが基本的な取扱いであると考えられるため、リスク・マージン計算のための必要資本とは考え方が異なっていた。

⁷ SST では、1年の間に資産構成をリスク・フリーにすることを想定しているが、QIS5 ではそうではない。

- 236 この点について、QIS5 では、リスク・マージンの計算において、MCEV 原則と同様、企業全体でリスク・マージンを計算する、つまり、異なる保険種目間のリスクの分散効果を反映する方法へと考え方の変更が行われた。この変更について欧州委員会は「政策判断 (policy decision)」としているが、SCR との関係性をより重視した変更と考えることもできるかもしれない。企業全体の計算がベースとなることから、保険種目単位の計算を行うには配賦を行う必要があり、具体的には、保険種目単位のリスク・マージンは各保険種目を単独で計算した場合のリスク・マージンと会社計のリスク・マージンの比率を前者に乗じることにより計算される。
- 237 リスク・マージンの計算において、保険種目間の分散効果を反映すべきとの考え方としては、保険会社のリスク管理実態をより適切に反映するという考え方、決算期の実務負荷に配慮すべきであるとの考え方、日本の保険市場においては主契約+特約により非常に多くの保障範囲をカバーするのが特徴的であり、保険種目間の分散効果については反映するのが自然という考え方、リスク軽減への取組みを行うインセンティブを各社に与えるべきとの考え方などがある。
- 238 なお、金融庁フィールド・テストにおいては、保険種類別の計算は求められておらず、会社全体で計算される。

(2) リスク・マージンで対象とする所要資本

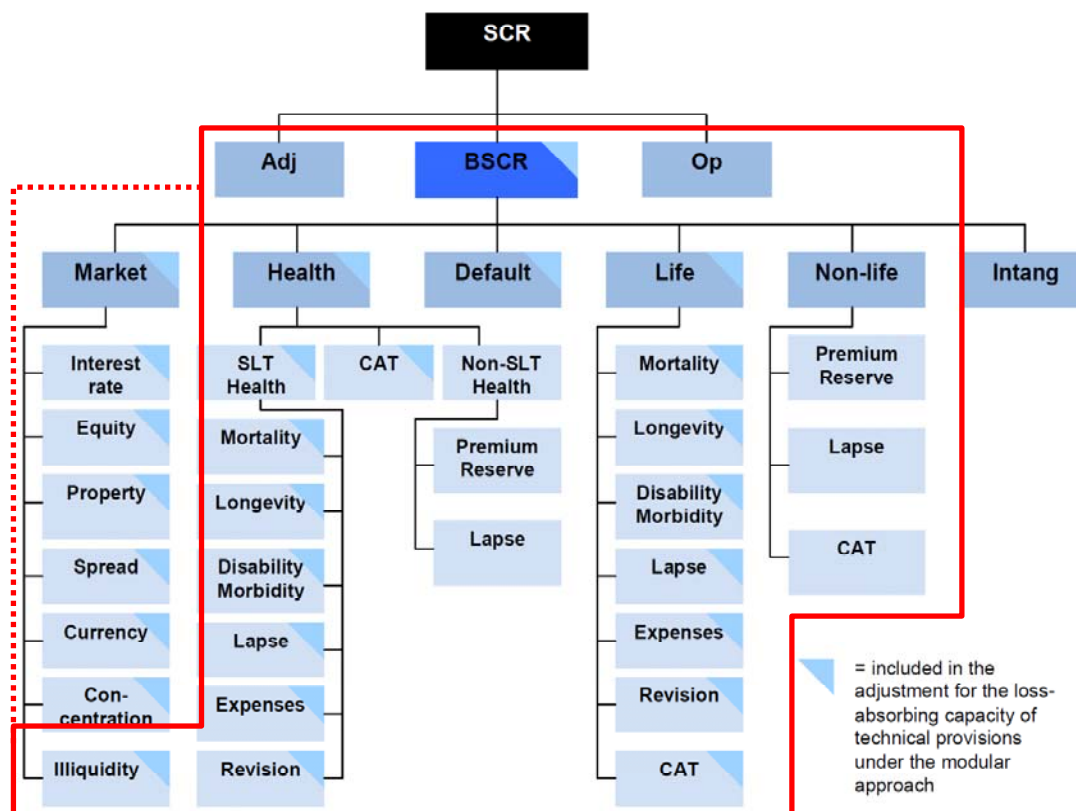
(a) ソルベンシー II における整理

- 239 資本コスト法では、所要資本を保持する機会費用としてリスク・マージンを計算するが、リスク中立手法に基づいて経済価値負債を評価した場合、現在推計部分は、ヘッジ可能なリスクについてそのリスクを取る市場での対価が考慮されて価値評価されているので、所要資本としてはヘッジ不能リスクのみを対象にすべきとされている⁸。
- 240 ソルベンシー II においては、2.1.1 で見たように、現在推計とリスク・マージンの合計として技術的準備金を計算するのは、ヘッジ不能リスクに対してであり、他の市場価格が存在する金融商品でヘッジ可能なリスクについては、市場と整合的な評価（例えばヘッジ・ポートフォリオ価格）になることが求められる。
- 241 QIS5 では下記のリスクを対象リスクとしている。(QIS4 では下記のうち①・③・④のみを対象としていたが、QIS5 において変更された。)
- ① 保険引受リスク
 - ② ヘッジ不能な (unavoidable⁹) 市場リスク
 - ③ カウンターパーティー・デフォルト・リスク (再保険および SPV に係る部分のみ)
 - ④ オペレーショナル・リスク

⁸ 一般的には、市場リスク以外のリスクと市場リスクの一部がヘッジ不能リスクとして解釈される。

⁹ QIS4 以前では non-hedgeable (直訳すると「ヘッジ不能な」) が用いられ、QIS5 では unavoidable (直訳すると「回避不能な」) に変更されているが、用語の変更であり内容に大きな違いはないものと思われることから、本報告書では、QIS5 原文の訳出部分を除き、両者を区別せず、訳語は「ヘッジ不能 (な)」とした。

図表 3.2.1.1 QIS5 のリスク・モジュール



(出典: European Commission “QIS5 技術的仕様書”)

242 ヘッジ不能な市場リスクに何が含まれているかは、市場の発展等にも依存するが、QIS5 では、「回避不能な市場リスクの主要な場合は、保険負債のキャッシュ・フローとそれをカバーできる金融商品との間の避けられないミスマッチである。特に、そのようなミスマッチは、入手可能な金融商品の満期が保険負債の満期より短い場合に避けられないものとなる。もしそのようなミスマッチが存在するなら、それは時として金利下降シナリオにおける資本要求を導き出す。簡便法の焦点はこの特殊な種類の市場リスクに当てられる。」(TP. 5. 70) とされており、以下のリスクが想定されている。(具体的な簡便法については TP. 5. 71 に述べられている (パラグラフ 47 参照。))

- ① 金利リスクのうち市場で取引されていない超長期の金利 (割引率) を使用することによるリスク
- ② 非流動性プレミアム・リスク¹⁰

なお、QIS5 報告書によると、QIS5 において、損保のほぼ全ての会社でヘッジ不能な市場リスクは軽微なものとして無視されており、生保では、仕様書を踏まえ、活発な市場で流通する資産の償還期間 (例えば 30 年) を保険負債の期間が超える場合にヘッジ不能な市場リスクが算出することとしたケースが多く、計算アプローチは様々なものが取られていた模様である。

243 ヘッジ不能な市場リスクについては、必ずしも計測手法が確立されているわけではない。上述の

¹⁰ QIS5 の Q&A、2010 年 11 月 4 日版、No124 の回答の中で、ヘッジ不能な市場リスクの中に非流動性プレミアム・リスクが含まれることが言及されている。

QIS5の簡便法で例示されている算式は、市場で取引されている最長の金融商品がn年であれば、n年超のキャッシュ・フローをn年金利でヘッジした場合のリスク量とするという考え方に基づいていると思われる。また、この考え方についても、n年が何年かは判断が必要である。例えば、QIS5では日本市場では20年超のスワップ・レートの流動性が20年以下に比べて低いことから20年超の部分は終局フォワード・レートに向かって滑らかに収束するよう補外されている。もし、この補外方法を前提とすれば、n年は20年と考えるべきであろうが、このような判断ひとつにより大きく水準が変わってしまう懸念がある。

- 244 なお、CRO フォーラム¹¹は、ヘッジ不能な市場リスクについて、明示的なリスク・マージンではなくイールド・カーブの補外に反映することを望ましい、としている。
- 245 当該論文では、補外とリスク・マージンの関係について以下のとおり整理し、方法3は正確に適用することが不可能ではないが困難であり、方法2が望ましいとしている。

補外とリスク・マージンの関係

次の3つの型の補外を区別することができる。

1. 市場価格を単純に直接補外するもの。これは市場価格に内包されるリスク・マージンが補外中は一定に留まるということ仮定している。
2. 進化した市場価格の直接の補外。この手法では、市場価格の要素は長期の市場価格に対するマクロ経済的な見方（つまり、必ずしも直近に観察された流動的な市場のデータとは一致しない）に基づいて補外される。
3. 長期的水準の最良推定、つまり期待される「実世界」の利回りやボラティリティの実現値に向かっての補外から始める方法。これは全リスクに対する補償額を含むものではなく、リスク・マージンが分離して計算され市場価格負債（MVL）に含まれる必要がある。

（CRO Forum Best Practice Paper – Extrapolation of Market Data (August 2010) より）

(b) MCEV 原則における整理

- 246 MCEVは、会社全体の価値を計測する指標であり、経済価値ベースのソルベンシー規制における資産・負債の計測と必ずしも同じではないが、保険負債の経済価値をどのように見ているかという点で、重要な参考実務となるため取扱いを紹介する。
- 247 MCEV原則では、原則9において、残余のヘッジ不能リスクの計測において、以下のとおり「ヘッジ不能フィナンシャル・リスク」を含むべきとされ、上記「ヘッジ不能な市場リスク」に対応する部分が保有契約価値の構成要素として費用計上される。

（残余ヘッジ不能リスクのコスト）

原則9：オプションと保証の時間価値、もしくはPVFP（将来利益現価）の中で考慮されていないヘッジ不能リスクに対するコストのアローワンスを計上すべきである。このアローワンスには、ヘッジ不能非金融リスク、およびヘッジ不能金融リスクの影響を含めるべきである。残りのヘッジ不能リスクに対するコストのアローワンスの決定には適切な方法が適用されるべきであり、資本コスト法と比較できるように十分に開示されるべきである。

（MCEV原則より）

用語集：ヘッジ不能非金融リスク

ヘッジ不能非金融リスクとは、そのようなリスクをヘッジするための深く流動性のある資本市場

¹¹ CRO Forum Best Practice Paper – Extrapolation of Market Data (August 2010)

が存在しない非金融リスクである。

(MCEV 原則用語集より)

根拠 85 同様に、mark-to-model として評価されるものとヘッジ不能リスクのさらなるアローワンスとして要求されるものの違いは、慎重に考慮され、開示される必要がある。例えば、期間 4 年の割引率を得るのに、3 年と 5 年のイールド・カーブを補間しなければならない場合、これは mark-to-model として合理的と考えられる。しかしながら、15 年までの長期イールドが利用可能な市場で、30 年のレートを補外する場合、これは利用可能な最良のアサンプションかもしれないが、不正確なカリブレーションのリスクがかなりある。これはヘッジ不能金融リスクと考えられる。市場参加者が価格に影響を与えることなく迅速に多額の取引を実行できるならば、市場は十分深く信頼可能とみなせる。これには、キャッシュ・フローの発生する全期間に亘って頻繁に取引が発生することが必要であろう。

(MCEV 原則結論の根拠より)

(c) わが国の MCEV (EEV) 実務における取り扱い

248 なお、我が国においては、「ヘッジ不能なリスク」に関して、MCEV (EEV) の構成要素である「保有契約価値」計測の実務において以下のような例が見られる。

4. 13 ヘッジ不能リスクに係る費用

確実性等価利益現価には反映されないキャッシュ・フローの非対称性に係るリスクは、オプションと保証の時間価値に完全に反映されているため、ヘッジ不能リスクに係る費用としては、経済要因以外の前提条件の不確実性および経済要因に係る前提条件のうちヘッジ不能と考えられる部分を反映しました。

具体的には、QIS5 に規定される手法に沿って計算したリスク・マージンをヘッジ不能リスクに係る費用としており、資本コスト法を用いて計算を行っています。しかし、次の点が QIS5 の手法とは異なります。

- ・ヘッジ不能リスクとしては保険引受リスクおよびオペレーショナル・リスクに加え、期間 40 年超のリスク・フリー・レートの不確実性を金利リスクとして考慮しました。また、異常危険リスクおよび Health 区分の解約リスクは 4. 7. (2) に示すとおり QIS4 から変更していません。
- ・カウンターパーティー・デフォルト・リスクについては影響が限定的であるため、ヘッジ不能リスクに反映していません。
- ・契約者配当によるリスク削減効果を反映した場合のリスクをそのまま用いています。
- ・資本コスト率は 4. 14 で説明している率を使用しました。

(ソニー生命開示資料「平成 23 年 3 月末市場整合的エンベディッド・バリューの開示」(平成 23 年 5 月 27 日) より)

249 これは、各社が、残余ヘッジ不能リスクのコストの MCEV (EEV) 原則に従った実務として行っている取扱いを紹介するもので、他の資産負債評価に反映されていないリスクの例を含んでいる。保険負債に帰属するものとして、リスク・マージンの対象とする所要資本に含めるべきかどうかは、ソルベンシー規制全体の中でのリスク・マージンの役割を踏まえて考える必要がある。

(d) リスク・マージンで対象とする所要資本に関する考察

250 金融庁フィールド・テストでは下記のリスクを対象リスクとしている。

- ① 保険引受リスク (ただし、変額最低保証リスクを除く)
- ② カウンターパーティー・デフォルト・リスク

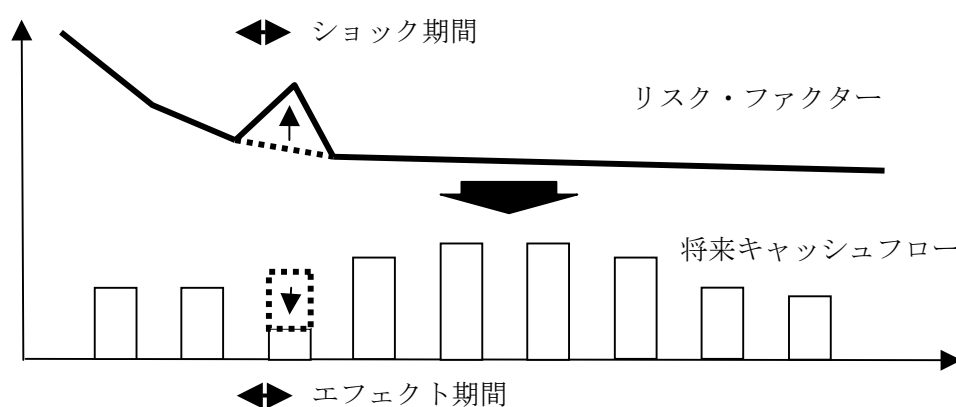
③ オペレーショナル・リスク

- 251 QIS5 では非流動性プレミアム・リスクを対象としているが、非流動性プレミアムの設定方法については議論の余地があり、最終的にどのような基準になるか未だ不透明である。金融庁フィールド・テストにおいては現在推計の算定に非流動性プレミアムを含めているが、それに対応したリスクは考慮されていない。
- 252 現時点では、ヘッジ不能な市場リスクの計測について、QIS5 や、我が国の MCEV (EEV) 実務においてヘッジ不能な市場リスクを対象としているケースにおいては、いずれも「超長期のリスク・フリー・レートの不確実性を金利リスクとして考慮する」方法が取られているものの、上述のとおり、「ヘッジ不能な市場リスク」に関する算定手法は必ずしも確立されていない。
- 253 特に、保険期間の長い終身保険などでは金利リスクが相当程度の大きさとなることから、何年目以降の金利をヘッジ不能とみなすかといった点や計算手法が大きな影響を及ぼす可能性がある。リスク・マージン計算における「ヘッジ不能な市場リスク」で具体的にどのようなものを対象とし、また、どう捉えるかについては、これからコンセンサスが得られていく事項であると考えられる。

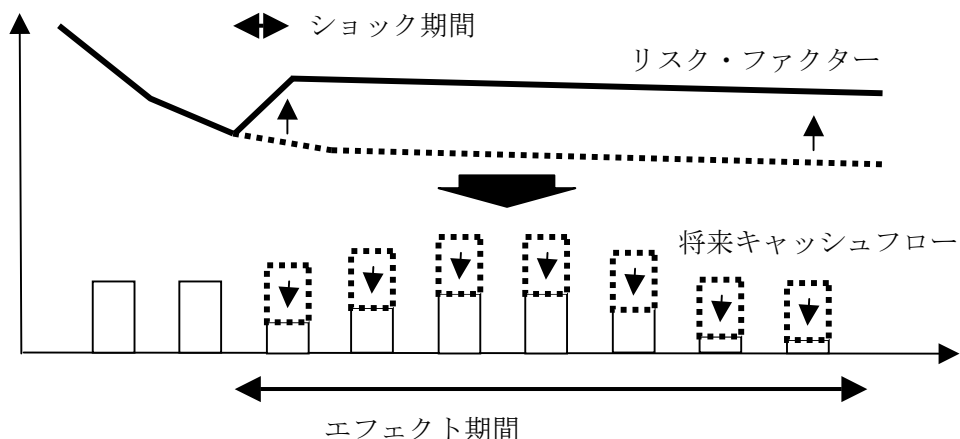
(3) 将来各年度の所要資本

(a) ショック期間、エフェクト期間とリスク・ファクター変動期間

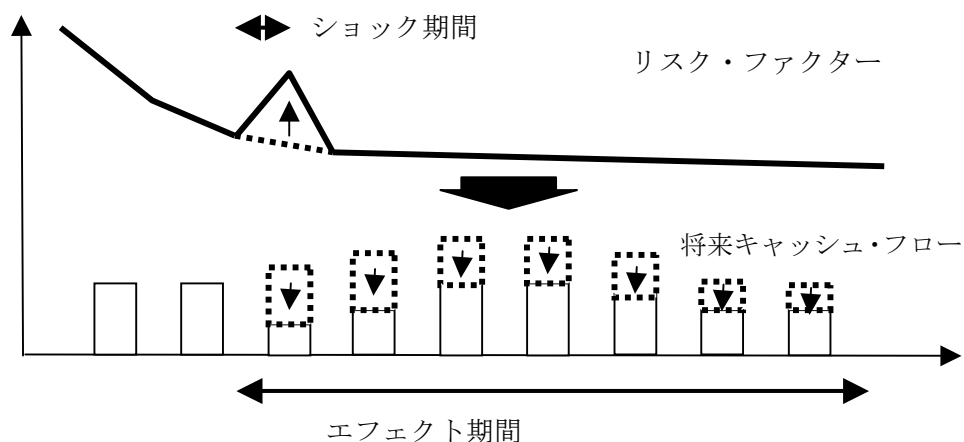
- 254 リスク・マージンの計算にあたっては、将来の各時点における保有契約から生じるその時点以降のキャッシュ・フローを対象にして、将来の各時点における必要資本 (SCR) の算出、すなわちリスクの測定を行う必要がある。
- 255 ソルベンシー II では、SCR を一定期間 (例えば 1 年間) における純資産の変動としており、この価値変動をリスク指標によって数値化したものがリスク量である。
- 256 QIS5 における資本コスト法では、将来の各時点の SCR をショック期間 1 年として設定している。
- 257 残存期間が長期の契約に対して資本コスト法によってリスク・マージンを計算する際には、ショック期間、エフェクト期間とリスク・ファクター変動期間の関係により、捉えるリスクの性質 (プロセス・リスクかパラメータ・リスクか) が異なってくる。
- 258 「ショック期間=エフェクト期間」である場合。例えば、長期損害保険において、損害の発生率等の期待値に変化はないが、一時的な自然災害によって損害額が変動するリスクなどがこれにあたるが、これはプロセス・リスクと考えられる。



259 「ショック期間<エフェクト期間」であり、かつ「リスク・ファクターが期間全体で変動」である場合。例えば、長期保険において、将来のすべての期間の保険事故発生率・解約率の予測を誤るリスクなどがこれにあたるが、これはパラメータ・リスクと考えられる。



260 「ショック期間<エフェクト期間」であり、かつ「リスク・ファクターはショック期間のみ変動」である場合。例えば、長期保険において、ショック期間内（のみ）の解約率が確率変動し、保有契約量が増減することによってそれ以降の将来キャッシュ・フローが変動するリスクなどがこれにあたるが、これはプロセス・リスクと考えられる。



261 このように、ショック期間、エフェクト期間とリスク・ファクター変動期間の関係が、捉えるリスクの性質（プロセス・リスクかパラメータ・リスクか）により異なってくることから、これらの関係を踏まえてリスク・マージンの計算を行う必要がある。

(b) 原則法と簡便法

(i) 原則法

262 資本コスト法によるリスク・マージン計算においては、将来各年度の時点においてショックを与え、SCR を直接に計算する方法が原則的な取り扱いであると考えられる。

263 金融庁フィールド・テストでは、将来各年度の所要資本について、『過去のショックがないもの

として推移した状態でショックを与え、その後の全期間を通じてショック後の状態が継続した場合の現在推計の増加分である』と、資本コスト法の一般的な計算方法が、記載されている。

264 3.2.2 以下では、特定の所要資本の枠組みにおける計算技法例について述べる。

(ii) 簡便法検討の必要性和活用の現状

265 原則的計算について、全ての年度で計算を行うには、「死亡や解約等のショックの種類数×ショックを与えて計算を行う年度の数」だけ、現在推計の計算が必要となり、実務的負荷が極めて高いと考えられる。会社の規模、事業の複雑性等にもよるものの、一回の計算時間は数十時間程度要することも想定されるが、仮にショックが数種類で、将来30年間に限ったとしても、100回超の計算が必要と考えられ、特に確率論的シミュレーション（例えば5000回）が必要な場合は、100回超×5000回のシミュレーションが必要となり、実務的に実行困難と考えられる。また、例えばネスティッド・ストキャスティック（3.2.1(3)(e)参照）など実務的に極めて負荷の高い手法が必要となる場合も存在する。こういった観点から、実行可能性を踏まえた簡便法の検討が求められていることとなる。

266 QIS5では、将来各年度の所要資本の算出において、以下のとおり簡便的な手法が提示されている（TP. 5. 29-5. 35）。

Level1：簡便法は使わず、将来各年度の所要資本（SCR）を計算する。（原則法）
Level2：将来各年度の所要資本（SCR）計算において、すべてまたは一部のモジュール（およびサブ・モジュール）内のリスク計算を近似的に行う。
Level3：将来各年度の所要資本（SCR）計算全体を（例えばプロポーショナル・アプローチを用いて）近似的に行う。
Level4：すべての将来の所要資本（SCR）を（例えばデュレーション・アプローチを用いて）「一度」に推定する。
Level5：リスク・マージンを現在推計の一定割合として近似する。

（QIS5 技術的仕様書をもとに要約）

267 上記の手法はLevelが上がるごとにより簡便化された手法となっており、Level3より高次の手法については、「リスクとサブ・リスクの構成や比率が将来にわたって変化しない」などいくつかの前提をもとにしている旨が記載されている。

268 金融庁フィールド・テストにおける仕様書では、原則法による将来各年度の所要資本の算出が実務的でない場合において、簡便的な算出が認められており、その例として、次の2つの手法が提示されている。

- ① 一定間隔の将来時点で原則法計算を行い線形補間
- ② リスク・ドライバーによるランオフ

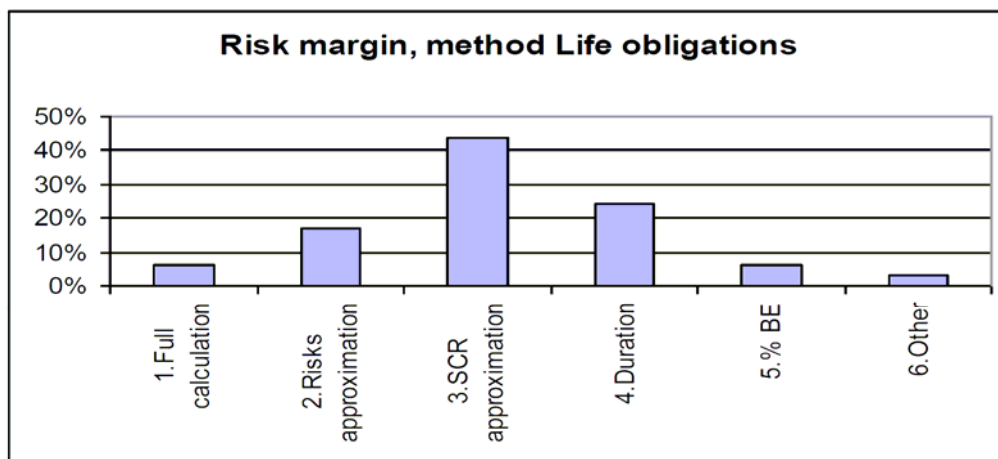
269 以下において、簡便法による次の各手法について提示するとともにその内容について簡単に比較する。また、簡便法を使用するための留意事項の一つであるバリデーションについてコメントする。

- ・一定期間ごとに原則法計算を行い線形補間
- ・リスク・ドライバーによるランオフ
- ・デュレーション・アプローチ
- ・現在推計の一定割合

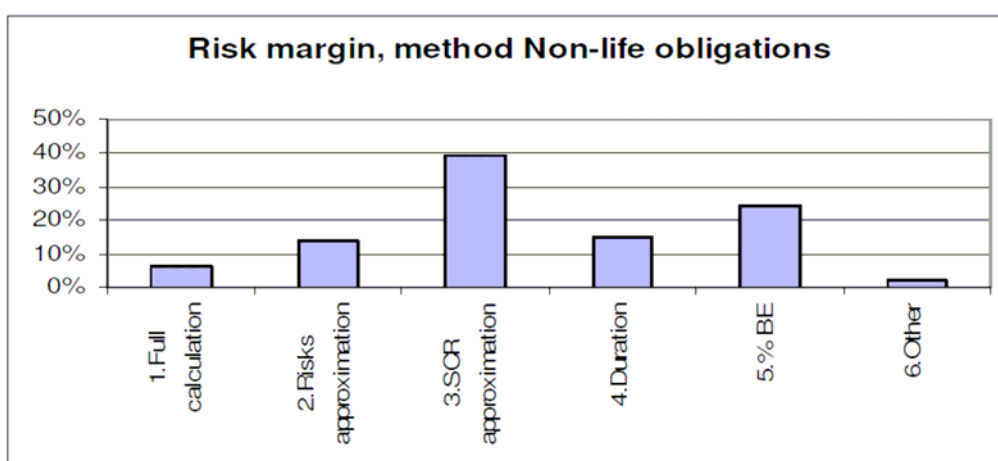
270 下図は QIS5 で生命保険会社、損害保険会社が使用した手法の分布を表したものであり、大半の会社が何らかの簡便法を用いている。

図表 3.2.1.2 QIS5 における簡便法の使用結果

(生命保険会社)



(損害保険会社)



(出典：EIOPA Report on the fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II)

271 2011年8月に行った実務対応状況アンケートによれば、日本社にあつては、資本コスト法によるリスク・マージン（もしくは類似の実務）を原則法により計算を行っている割合は生保15%（41社中6社）、損保52%（25社中13社）である。簡便法を使用している場合、Level2に相当するリスク毎にリスク・ドライバーを用いる方式を採用している社が生損保とも過半数を超えているが、使用するドライバーは個社によって多様なバリエーションが見られる。

272 一方で、QIS5の結果レポートに記載されるとおり、以下のような問題も指摘されており、欧州ではより良い簡便法についてさらなる検討が続けられている。

- ① 簡便法を使用した場合の精度が判明していないことから公平性の問題があり、簡便法の種類を限定したり、一定のガイダンスが必要だったりするのではないか。
- ② 簡便法の精度が不明であり、誤った計算結果を導き出している可能性がある。
- ③ Level3以上の簡便法は実質的に現在推計の一定割合であるため、特に現在推計が負値である

ときには適切でない。

273 欧州、日本ともに多くの会社（特に生保）が簡便法を用いているのが現状である。

(c) 簡便法による各手法

274 3.2.2 以下では、簡便法の各手法を用いた具体的な数値例を示し、手法としての妥当性等について考察を加える。

(i) 一定期間毎に原則法計算を行い線形補間

275 金融庁フィールド・テストの仕様書において提示された手法であり、一定期間として「5年」の例が示されている。（本手法は QIS5 の簡便法としては明示されていない。）この手法は後述するリスク・ドライバーによりランオフする手法と比べ、原則法による結果に近い結果が得られる点がメリットであると考えられるが、計算負荷の軽減が大幅には見込めない点がデメリットである。特に保険期間が終身にわたる契約を大量に保有しているような場合は、5年毎の計算であっても極めて困難であると考えられる。

(ii) リスク・ドライバーによるランオフ

276 この手法は、リスク・マージンの計算対象となるリスク毎に適切な指標（リスク・ドライバー）を定め、当該リスクに対する基準日現在の所要資本を、そのリスク・ドライバーの将来の推移に比例するようにランオフさせることにより将来の所要資本の金額を求めるものである（つまり、リスク・ドライバーの比が常に一定であると仮定し、将来時点のリスク＝当該時点のドライバー×一定率とする）¹²。

277 QIS4 (TS. II. C. 26) や CEIOPS 勧告 (former CP 76) (3.327) では、例えば下記のとおり、生命保険引受リスクの各リスクのリスク・ドライバーの例が提示されているが¹³、金融庁フィールド・テスト仕様書では、「適切な指標」とされているのみであり、指標の選択は各社の判断に委ねられている。

図表 3.2.1.3 CEIOPS 勧告 (former CP 76) における生命保険引受リスクのドライバー例

リスク	ドライバー例
死亡	リスク・エクスポージャー×デュレーション
生存	生存リスクの対象となる契約の現在推計
罹病	リスク・エクスポージャー×デュレーション
解約	解約リスクの対象となる契約の現在推計－解約返戻金
事業費	維持費×デュレーション
条件変更	条件変更リスクの対象となる年金契約の現在推計
異常危険	リスク・エクスポージャー

¹² QIS5のLevel3の計算手法例として提示されているものは、リスク毎に将来の所要資本を計算するのではなく、基準年度の所要資本全体を、単一のリスク・ドライバーの将来の推移に比例するように、ランオフしていくというものである。

¹³ QIS3 (I.1.69) ではLevel2で使用するリスク・ドライバーの例として、図表3.2.1.3に示されるような内容（ただし、デュレーション部分が考慮されていない）が提示されていたが、QIS4以降は会社計のSCR(0)を保険種類毎に分解するときの例という別目的のための提示となっている。一方、Level2に対しては、より詳細な簡便法が紹介されているが、当該簡便法の基本的な仕組みは図表3.2.1.2の内容と整合的である。

278 QIS5 では、保有契約のリスクを簡便的に見込む手法が記載されており、これは将来時点のリスクを見込む際にも利用できると考えられる。QIS5 における各リスクの簡便的な算定式は下表のとおりである。

図表 3.2.1.4 QIS5 におけるリスクの簡便法による算出式（生保モジュールの簡便法）

リスク	簡便法による算出式
死亡 (SCR7.20)	$15\% \times \text{エクスポージャー}^{\text{注1}} \times \left[\text{翌年の期待平均死亡率} \times 1.1^{\frac{n-1}{2}} \text{注2} \right] \times \text{負債キャッシュ・フローの修正デュレーション}(n)^{\text{注3}}$
生存 (SCR7.32)	$20\% \times \text{現在推計} \times \left[\text{翌年の期待平均死亡率} \times 1.1^{\frac{n-1}{2}} \text{注2} \right] \times \text{負債キャッシュ・フローの修正デュレーション}(n)^{\text{注3}}$
罹病 (SCR7.42-43)	$35\% \times \text{エクスポージャー}^{\text{注4}} \times \text{翌年の期待平均発生率}$ $+ 25\% \times \text{エクスポージャー} \times \left[\text{翌々年の期待平均発生率} \times 1.1^{\frac{n-2}{2}} \text{注2} \right] \times (\text{負債キャッシュ・フローの修正デュレーション}(n)^{\text{注3}} - 1)$ $+ \text{注5} 20\% \times \text{現在推計}$ $\times \text{翌年の期待平均（死亡または退院等による）給付打切率} \times 1.1^{\frac{n-1}{2}} \text{注2}$ $\times \text{負債キャッシュ・フローの修正デュレーション}(n)^{\text{注3}}$
解約上昇 (SCR7.59)	【解約返戻金－現在推計＞0となる契約のみを対象】 ^{注6} $50\% \times (\text{解約返戻金} - \text{現在推計}) \times \text{期待平均解約率} \times \text{加重平均残存期間}^{\text{注7}}$
解約下落 (SCR7.59)	【解約返戻金－現在推計＜0となる契約のみを対象】 ^{注6} $50\% \times (\text{現在推計} - \text{解約返戻金}) \times \text{期待平均解約率} \times \text{加重平均残存期間}^{\text{注7}}$
事業費 (SCR7.69)	$10\% \times \text{直近1年の事業費支出額}^{\text{注8}} \times \text{加重平均残存期間}(n)^{\text{注9}}$ $+ \left[\frac{\{1 + (\text{インフレ率} + 1\%)\}^n - 1}{\text{インフレ率} + 1\%} - \frac{(1 + \text{インフレ率})^n - 1}{\text{インフレ率}} \right]^{\text{注10}}$ $\times \text{直近1年の事業費支出額}^{\text{注8}}$
異常危険 (SCR7.86)	$\text{注11} \sum (0.0015 \times \text{エクスポージャー}^{\text{注1}})$

注1) 異常危険の項目(SCR7.86)では、危険保険金(＝死亡保険金(年金払契約の場合は年金現価)－現在推計)と明記されている。通常の死亡リスクや生存リスクについては明記されていないが同様と考えられる。平準払養老保険のように経過に応じて危険保険金が大きく変わるものについてはさらに考慮が必要かもしれない。

注2) 予定死亡率・発生率が毎年10%悪化すると想定した場合、翌年度の期待発生率に本項を乗じることにより、残存期間中の平均発生率を表そうとするものである。

注3) 修正デュレーションの明確な定義は行われていない。意味合いから考えれば死亡率や罹病率感応度としてのデュレーションを計算すべきではないかと考えられる。

注4) 一時金を給付する契約の場合は保有保険金額となるものと考えられる。日本で一般的な日額方式の入院保険等では、給付金日額に平均給付日数を乗じたものを用いることが考えられる。

注5) 第3項は、入院・介護等の給付金の計算において、退院・死亡・健常者復帰等による給付打切率(Termination Rate)を使用している場合、それが20%低下することにより給

付期間が長期化するリスクに対応する部分である。アメリカの障害保険等のモデリングでは一般的であるが、日本の商品では日額方式が主流であり、一般的に給付打切率は使用していないと考えられる。したがって、日本における検討において、発生率自体のストレス・ファクターである 35%や 25%の部分に当該リスクが含まれるように設計されていれば第 3 項を考慮する必要はないと考えられる。

- 注 6) 本則では一件別に判定を行う必要があるが、プロポーショナルリティ原則に基づき、リスク特性を同一とする群団別に判定することもできる、とされており、その場合には係数計算による本方式も適用できることとなっている。なお、保険種類によっては経過に応じて大小関係が変わるようなものがあると考えられるが、そのような場合は（代表契約等により十分な分析を行う等により）細かな群団分けが必要となるかもしれない。
- 注 7) 解約返戻金と現在推計の差額（解約ストレス）の残存期間について、解約ストレスにより重みづけを行った加重平均。
- 注 8) 将来変動するリスクがない事業費については事業費リスクの計算対象から除くこととされており（SCR7.65）、ここでもそれらは含まれないものと考えられる。
- 注 9) 事業費リスクの残存期間の加重平均。維持費（Renewal Expenses）により重みづけ。
- 注 10) それぞれ一定率を（1+インフレ率+1%）および（1+インフレ率）とする等比級数を平均残存期間にわたって計算した値。
- 注 11) 契約毎に計算し通算

図表 3.2.1.5 QIS5 におけるリスクの簡便法による算出式（損保モジュールの簡便法）

リスク	簡便法による算出式
保険料及び支払備金 (TP5.64-65)	① 年度 t の保険料の大きさが支払備金の大きさに比べて小さいのであれば、年度 t の保険料の大きさは 0 とすることができる。 ② もし保険料の額が 0 であるならば、損害保険引受に関する資本チャージは $3 \cdot \sigma_{(res, mod)} \cdot PCO_{Net}(t)$ で近似できる。 ^{注 12}
解約 (SCR9.43)	所定の条件 ^{注 13} の下で、契約 1 件ごとではなく、同質性のあるリスク・グループでの群団計算が認められる。
巨大災害 (SCR9.109-112, 164-168)	標準シナリオ ^{注 14} の人為災害リスク ^{注 15} のペリルのうち、次の 2 つについては簡便法が示されている。 ① 火災 Max (LSR ^{注 16} , ^{注 17} Σ (物件別保険金額 × 物件別リスク係数)) ② テロ 50% × 首都における火災等を対象とした保険種目の保険金額 TOP5 の合計

注 12) $\sigma_{(res, mod)}$ は支払備金リスクの合計での標準偏差を表し、 $PCO_{Net}(t)$ は再保険相殺後の年度 t の支払備金の現在推計である。また、標準偏差に関する企業固有の見積りは年度ごとに変わらないと仮定することもできる。

注 13) 所定の条件とは、次の 3 要件を満たすこと。
① 解約リスクの性質が同質なグループであること。
② グループ単位の計算結果が、契約 1 件ごとの計算結果と実質的に同等であること。
③ ①および②を満たすグループによる計算に比べて、契約 1 件ごとの計算負荷が著しく大きいこと。

注 14) 巨大災害リスクは、標準シナリオとファクターアプローチのいずれか（もしくは併用）で算出する。なお、標準シナリオが利用可能であれば標準シナリオとするが、併用した場合は、それぞれ相関係数 0 として統合する。

注 15) 標準シナリオにおいては、自然災害リスクと人為災害リスクの 2 つに区分して算出し、それぞれ相関係数 0 として統合する。

注 16) LSR は単一事故による全物件合計の最大損害額。

注17) 物件毎に計算し通算。

279 リスク・ドライバー手法の適切性は偏に、リスク・ドライバーの選択に委ねられており、リスク・ドライバーの選択によっては、結果が大きく異なることがあり得る。例えば死亡リスクについて考えると以下のような懸念点がある。

- ① 会報別冊 249 号別紙の表 4 に示されるとおり、死亡リスクのリスク・エクスポージャーを現行ソルベンシー・マージン規制に準じて単純に単年度の危険保険金とすると、主に上表におけるデュレーションの要素が欠けていることによって大きな乖離が生じる。
- ② 上表のリスク・エクスポージャーは死亡保険金キャッシュ・フローの期待値であると解釈されるため、危険保険金×死亡率期待値となる。従って、経過に応じて危険保険金に変化していく要素だけではなく、死亡率期待値が変化していく部分も反映することが必要である。実際、QIS5 技術的仕様書 (SCR. 7. 20) では、平均死亡率が毎年 10% ずつ上昇していくことを想定している。実際の保有契約ポートフォリオの年齢構成や男女比がこの仮定と異なることにより差が生じることとなる。

280 このようにリスク・ドライバーの適用方法によっては原則法と大きく異なる結果をもたらす危険性があることから、適用した簡便法の適切性を検証することが考えられる。ただし、簡便法の適切性の検証は実務的な負荷が大きいため、ソルベンシー II でも採用されている、3. 2. 1 (3) (d) で記述するプロポーショナルリティの原則のような判断基準を考慮することが必要と考えられる。

281 なお、本手法はあくまでも何らかのリスク・ドライバーにより基準日時点のリスク量をランオフさせる方式であるため、例えば、経過に応じて死亡率や解約率の上昇リスクと下降リスクの大小関係が逆転するような商品への適用は一般的に困難であると考えられる。

(iii) デュレーション・アプローチ

282 QIS5 の SCR の現在価値を負債の修正デュレーションを用いて近似する手法であり、QIS5 の Level 4 の例として、次の手法が提示されている (技術的仕様書 TP5. 49-50)。

$$\begin{aligned} \text{SCR の現在価値} &= \text{現在の SCR} \times (\text{負債の修正デュレーション}) \div (1 + \text{リスク・フリー・レート}) \\ \text{リスク・マージン} &= \text{資本コスト率} \times \text{SCR の現在価値} \end{aligned}$$

283 ただし、「負債の修正デュレーション」をどう求めるかについて QIS5 技術的仕様書に特段の記載はない。修正デュレーションは通常、債券価格の金利変動率を表すが、保険料という収入項目と保険金等の支出項目をネットしたベースの負債キャッシュ・フローについて修正デュレーションを計算すると、特に平準払保険料契約かつ経過の浅い契約において「平均残存期間」とはかけ離れた値が算出されることがあるため、十分な検証が必要であろう。実際、上述のとおり、Level 3 以上の簡便法はかなり強い前提条件を置いているものであるため、適用できるケースは限定的であると考えられる。

(iv) 現在推計の一定割合

284 QIS5 の Level 5 の例として、次の手法が提示されている。

$$\text{リスク・マージン} = \text{現時点の現在推計} \times \text{一定割合 (保険種目により異なる)}$$

285 本手法はリスク・マージンが常に現在推計の一定割合に近いことが前提となる。従って、貯蓄

保険料が徐々に積みあがっていく平準払養老保険のような商品には明らかに適さない。

286 本手法の派生手法として、決算前のある時点でリスク・マージンを精緻に計算し、現在推計に対する比率を算出しておき、決算時点では現在推計に当該率を乗じるという手法も考えられる。しかしながら、本手法は本質的に上記と同様の問題を抱えていることも事実である。経過の浅いうちは（医療保険や定期保険など）現在推計が負値になる契約も多く、計算時点から決算時点までの調整を現在推計で行うことが適切でないケースも考えられる。したがって、個社の状況に応じ、現在推計ないしは他のより適切なドライバーにより調整することが適切であることを確認したうえで適用していく必要がある。

(v) 各簡便法の比較

287 下表は各簡便法の特徴を比較したものである。

	長所	短所
原則法	<ul style="list-style-type: none"> ● 計算誤差がない ● 経過の途中で死亡率や解約率のストレス方向が逆転する場合にも対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● （特に 3.2.2(1)に示すような計算技法が使用できない場合）現実的な時間内での計算が困難な場合が多い
一定期間毎に原則法計算を行い線形補間	<ul style="list-style-type: none"> ● 原則法に近く、計算誤差が比較的少ない ● 経過の途中で死亡率や解約率のストレス方向が逆転する場合にもある程度対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 保険期間が長期にわたる場合は、一定期間を相当程度長くしない限り、現実的な時間内での計算が困難な場合が多い
リスク・ドライバーによるランオフ	<ul style="list-style-type: none"> ● リスク毎に異なるランオフ・パターンを考慮できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 経過の途中で死亡率や解約率のストレス方向が逆転する場合には単純には適用できない ● 適切なリスク・ドライバーが簡単に見つけられない場合がある
デュレーション・アプローチ	<ul style="list-style-type: none"> ● 計算が簡単 	<ul style="list-style-type: none"> ● （特に平準払契約などで）適切な負債の修正デュレーションが計算できないことがある ● リスク構成は経過に応じて変わらない等の仮定の下でなければ原則法から大きく乖離する可能性がある
現在推計の一定割合	<ul style="list-style-type: none"> ● 計算が簡単 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在推計が負値の場合には計算不能 ● 養老保険のように現在推計とリスク量の関係が一定でない場合には適用できない ● リスク構成は経過に応じて変わらない等の仮定の下でなければ原則法から大きく乖離する可能性がある

(vi) 簡便法を使用するための留意事項

288 上述のとおり、簡便法を使用するにあたっては、公平性の観点からも原則法と計算結果に重大な差が生じないことを確認しておくことが必要であると考えられる。ソルベンシーⅡでは、リスク・マージンに限らずプロポーショナルリティ (Proportionality) 原則に従い、計算結果に著しい影響を及ぼすものでない場合には簡便法を使用できることとなっている。CEIOPS はソルベンシーⅡ細則 (Level2 Implementing Measures) の勧告 (former CP 76) (3.26)の中で、計算方法の適切性に関するプロポーショナルリティの評価基準は以下のステップを考慮すべきとしており、各社間の比較可能性や手法の統一性を図るという観点からは、日本でも同様の原則を設定することが考えられる。

Step1 : (計算対象となるリスクの) 性質、大きさ、および複雑さの評価

Step2 : モデル・エラーの評価

Step3 : バック・テストによる Step1/2 の評価

289 上記の検証を行う際の具体的な方法としては、これらに限定されるものではないが、例えば以下のような方法が考えられよう。

① 時間はかかるが原則法による計算が可能な場合は、前年度の基準日あるいはそれ以降の時点における保有契約を用いて、決算以前に原則法による計算結果を算出し、簡便法適用による誤差が十分小さいことを確認

(注) 差が大きい場合には、近似手法を変更する必要となる可能性がある。この場合には手法変更の上、これによる差損益を前期修正損益に計上することとなると思われる。

② 確率論的計算の場合は、テール部分ならびに中央値部分などをできる限り網羅するような代表的な数本のシナリオ下での誤差を確認

③ 原則法による計算が不可能である場合、主要保険種類別に代表的な契約を数件用いてサンプルチェックを行うことにより誤差を確認

290 誤差の水準について、すべての場合にあてはまる絶対的な基準を設けることは難しいが、少なくとも誤差が原因で、監督当局や経営者が (健全性やリスク特性等について) 誤った判断を行うことがない程度の水準におさめることが必要である。

(d) プロポーショナルリティ原則

291 QIS5 では、以上で見たように、指定されたファクターを使用する方法や、引受リスクのドライバーに比例して $t=0$ における SCR を減少させる方法などが示され、確率論的計算を考慮しないことが許容されている。

292 この簡便法の許容は、ソルベンシーⅡで採用されている、以下の「プロポーショナルリティ原則」(Proportionality Principle) が根拠となっている。

<CEIOPS 勧告解説 3. 1 プロポーショナルリティ>

技術的準備金評価におけるプロポーショナルリティの役割 (原文 3. 1. 1)

A) 評価手法の選択 (原文段落 3. 2~3. 6)

ソルベンシーⅡにおけるプリンシプル・ベースの技術的準備金の評価に係る監督要件の下では、評価手法が一つに定められているのではなく、複数の手法の中からソルベンシーⅡの原則に照らして適切なものを選択することを (再) 保険会社に要求している。それは、市場整合的な評価をするという目的にかなっている一リスクの性質、大きさおよび複雑さに適合している。プロポーショナルリティ原則の下では、ソルベンシーⅡの評価原則に従っている限りにおいて、

各々の（再）保険会社のリスク・プロファイルに合わせて、評価手法を選択することが可能となっている。

B) モデル・エラーとプロポーショナルリティとの関連 (原文段落 3. 7~3. 10)

本来、将来キャッシュ・フロー・モデルは、パラメータや仮定が正しくない可能性に起因するモデル・エラーを含むが、技術的準備金評価において簡便法が使用される場合は、以下の理由により、さらに追加的なモデル・エラーが発生する。

- 簡便法は、会社固有のクレーム・データが不足している場合によく使用されるため、パラメータや仮定を設定する際に、裁量的判断が必要となることが多い。
- 手法の簡便化により、リスクの性質、大きさおよび複雑さを十分に捉えられない可能性がある。

以上により、プロポーショナルリティ原則を適用する際には、モデル・エラーを評価することが重要となる。

C) 簡便法 (原文段落 3. 11~3. 14)

簡便化されているか否かの区別は困難なことが多い。それは次のような理由による。

- (再) 保険会社によって適切な手法は異なるため、全ての(再) 保険会社に適切な「デフォルトの」手法を定義することは難しい。
- 一つの商品ラインの中でも、異なった評価手法が適用されるのが一般的である。従って、一般的なベンチマークとなり得る唯一の「ベスト・プラクティスな」手法というものは存在しない。
- 仮にベンチマークとなる手法が確立されたとしても、実際に、ある評価手法がそれよりも簡便か否かを決定することは非常に困難である。

D) 近似法 (approximations) (原文段落 3. 15~3. 18)

技術的準備金の評価に際して、統計データの量と質は非常に重要である¹⁴が、会社固有の適切な統計データが不足するような場合に備えて、代替する評価手法を準備することが重要である。ソルベンシーIIにおいて、そのような手法は代替法(proxy)と呼ばれ、QIS4に多くの代替法が加えられている。またレベル1文書では、そのような技法を近似法と呼んでいる。

E) 評価フレームワークにおける簡便法の役割 (原文段落 3. 19~3. 23)

カレント・エスティメイトの評価のための保険数理的および統計的手法に関する CEIOPS の勧告では、以下の4点が考慮されている。

- 評価手法の質と選択
- 将来キャッシュ・フローを評価する際に考慮する要素
- 仮定の設定
- 評価の質の保証手法

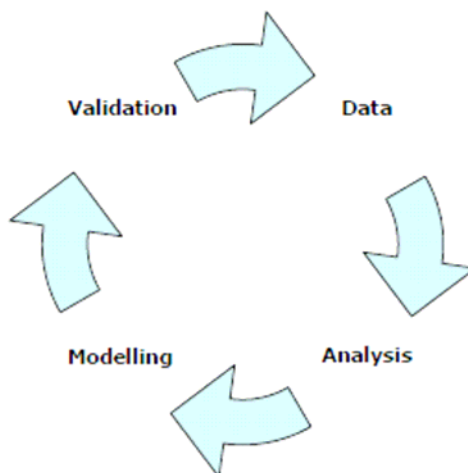
(再) 保険会社は、上述の CEIOPS の勧告におけるプリンシプル・ベースの要件に従い、評価手法を選択しなければならない。これに関連して、former CP26 では、シミュレーションと解析的・決定論的手法の相違が紹介されている。(確率論的な)シミュレーションでは十分多くの将来シナリオを描く一方、解析的・決定論的手法は比較的簡便化されていて、誤差を含みやすい。従って、通常は簡便法や近似法は、解析的・決定論的手法に区分される。

プロポーショナルリティ評価-3つのステップ (原文 3. 1. 2)

保険債務の評価プロセスには、データ(Data)、分析(analysis)、モデリング(modeling)、バリデーション(validation)がある。

¹⁴ レベル1文書では、(再) 保険会社は統計データの正確性、完全性を保証する内部プロセスを適所に持つべきであると規定されている。

Figure 2: Stages of valuation process



評価プロセスにおいては、選択された評価手法が（リスクの性質、大きさおよび複雑さに対する）プロポーショナルリティ評価を満たしているかどうかを判断することが主要な部分であり、そのためには次の3つのステップを実行すべきである。

- ◆ Step1：リスクの性質、大きさおよび複雑さを評価する
- ◆ Step2：モデル・エラーの程度を考慮し、評価手法がリスクに適合しているか調査する
- ◆ Step3：バック・テストとStep1、2の結果のバリデーションを行う

<Step1> リスクの性質、大きさおよび複雑さの評価（原文 3.1.2.1）

Step1 では、リスクの性質、大きさおよび複雑さを評価する。

- リスクの範囲（原文段落 3.34～3.36）
技術的準備金の評価に際して、リスクとは（技術的準備金を）評価する保険契約から発生する（再）保険債務を履行するために必要なキャッシュ・フローの量とタイミングに相当な影響を与える全てのリスクを指す。これにより、保険会社間で評価の比較可能性や一貫性を高めることができる。
- リスクの性質および複雑さ（原文段落 3.37～3.45）
リスクの性質と複雑さは互いに密接な関係にある¹⁵ので、プロポーショナルリティの評価に際しては、両者は総合的に特徴づけられるべきである。数学的には、リスクの性質は将来キャッシュ・フローの確率分布によって表現され、以下の特徴を含む。
 - リスクの均質性の程度
 - リスクを構成するリスク要素の多様性
 - リスク要素間の関連
 - 将来キャッシュ・フローの予測可能性
 - リスクの発生頻度、損害規模
 - 時間経過に伴う保険金支払進行度のタイプ
 - 特にクレーム分布の端（tail）における、潜在的な保険契約者の損失規模リスクの性質と複雑さの評価に際しては、ポートフォリオの状況に関連する、以下のよう
な追加的な情報を考慮すべきである。
 - 契約のタイプ（元受か再保険か等）
 - 特にリスク分布の端における、異なったタイプのリスク間の相関の程度
 - 実施しているリスク削減手法（再保険やデリバティブ等）と、リスク・プロファイル

¹⁵ 性質は複雑さを包含する、より広い概念である。すなわち、複雑さはリスクの性質の一つである。

¹⁶ 例えば、保険会社全体のレベルでは小さいリスクでも、商品ラインレベルでは本質的な影響を与えるかもしれない。

¹⁷ より一般的には、リスクに適合している、とは見積もり結果とレベル1文書における現在の移転価値（current transfer value）（第75条（2）参照）との乖離が本質的でないということである。

¹⁸ 統計の手法のひとつ。大量のデータの観察と数量化により、集団の特徴を記述する統計。これに対し、集団全体を調査せずに、サンプルに基づいて集団全体の特徴を推測する推測統計がある。

に対するその影響

さらに以下のような場合では、保険会社はリスクをより複雑にしている要素があることを認識すべきである。

- 将来の経営決定がキャッシュ・フローに本質的な影響を与える可能性のある場合
- リスクがキャッシュ・フロー価値に本質的かつ非対称の影響をあたえる場合
- 保険契約者の行動がオプションや保証の価値に影響を与える場合
- 保険会社が複雑なリスク削減手法を取っている場合（複雑な非比例再保険等）
- 様々な範囲を補償する契約を引き受けている場合
- 契約条件が複雑な場合（フランチャイズ、配当、免責基準等）

一般にリスクが複雑になるほど、必要となる評価手法や専門知識は高度になる。

➤ リスクの大きさ（原文段落 3. 46～3. 61）

リスクの大きさは、（リスクの性質と複雑さに適合しているという条件の下で）簡便法を選択するための尺度となり、技術的準備金の評価という観点からは「カレント・エスティメイトの大きさ」が自然な解釈である。

リスクの大きさを測定するためには、リスクの大きさを定量化する以上に、あるベンチマークとの比較によってリスクの「大きさ」を考える必要もあり、そのようなベンチマークは保険料や技術的準備金のような定量的尺度（volume measure）に基づいて定義されている。

ベンチマークを設定する際は、リスクの大きさの評価をどのレベルで実施するのかを明確にし、ベンチマークをそのレベルに対応させなければならない¹⁶。技術的準備金評価においては、次の4つのレベルに区別される。

- 均質なリスク・グループ（HRG）
- 商品ライン（LOB）
- 保険会社全体の事業
- 保険会社グループ

保険会社は、このプリンシプル・ベースのフレームワークに従い、各々の状況とリスク・プロファイルにふさわしい「大きさ」の解釈をし、客観的かつ信頼のおける評価をすべきである。

➤ 3つの指標の統合、総合評価（原文段落 3. 62～3. 63）

リスクの性質、大きさおよび複雑さは強く関連しており、プロポーショナルリティ評価においては、3つの指標の単純な足し合わせを用いるのではなく、3つの指標を組み合わせて、定性的かつ総合的に行う必要がある。リスクの性質、大きさおよび複雑さの評価結果は、評価手法がリスクに適合しているか否かを決定する際の指標として機能するであろう。

<Step2> モデル・エラーの定量的評価（原文 3. 1. 2. 2）

Step2 では、評価手法がリスクの性質、大きさおよび複雑さに関してプロポーショナルリティの原則に適合しているかを評価する。そのために、評価手法が Step1 で認識したリスクの性質および規模を考慮しているかを分析しなければならない。評価手法がプロポーショナルリティ原則に適合しているとは、見積もり結果と真のカレント・エスティメイトとの乖離、すなわちモデル・エラーが本質的でないということである¹⁷。評価プロセスにおいて、複数の評価手法がプロポーショナルリティ原則に適合していると判明した場合は、保険会社は引き受けたリスクに最も適合している手法を適用すると期待される。

➤ 見積もり誤差の評価（原文段落 3. 77～3. 81）

一般に、手法の適切性の評価には、モデル・エラーの評価を含めるべきであり、例として以下のような方法で行われる。

- 感応度分析
パラメータやデータを変え、カレント・エスティメイトが存在する範囲を観測する。
- 他の手法の結果との比較
他の手法による結果から、モデル・エラーについての本質を得る。
- 記述統計¹⁸

モデル・エラーに関する記述統計量を得ることで、定量的にモデル・エラーの原因を説明する。

■ バック・テスト

実績と見積もり結果を比較することで、モデルの欠陥に起因するシステムティックな乖離を認識する。

この評価に際して、Step1の結果に基づき、保険会社はモデル・エラーの水準と影響を考慮し、キーとなるリスクとモデル・エラーの主な原因を定性的に説明できるべきである。また、一般にモデル・エラーを正確に定量化することは困難であること、および評価手法にかかるコストに鑑み、保険会社は、適用した評価手法のモデル・エラーが本質的ではないことを示せば十分である。

▶ モデル・エラーが本質的だと予想される場合の手法（原文段落 3.82～3.90）

モデル・エラーが本質的な場合は、適切かつ利用可能な代替手法を適用しなければならない。モデル・エラーの大きい手法を適用せざるを得ない場合は、その手法によりカレント・エスティメイトを評価することが容認されるが、この事実を文書で立証した上で、評価の信頼性と総合的なソルベンシー評価に対する影響を検討し、総合的なソルベンシー評価（特に、SCRや技術的準備金のリスク・マージン決定）において考慮する必要があるだろう。ただし、SCRの計算において標準的算式を用いている場合は、モデル・エラーが大きいからといって、SCRを増加させることは現実的ではない可能性がある。標準的手法の入力パラメータは、モデル・エラーの大きさに必ずしも依存するものではない。このような場合は、モデル・エラーの大きさに対応した資本付加（capital add-on）か、カレント・エスティメイトの評価におけるマージンの設定をする必要があるだろう。マージンを設定した場合は、保険会社はその事実を文書で立証し、なぜそのような手法をとったのかを説明すべきである。

<Step3> バック・テスト（原文 3.1.2.3）

バック・テストにより、保険数理的コントロール・サイクルの一環として、過年度に推定されたカレント・エスティメイトが、次年度以降においても適切か否かを調査すべきである。これは、バリデーション（validation）プロセスの一部であり、何らかの要因で、（再）保険会社のリスク・プロファイルが大きく変化した場合にも行われるべきである。その結果、実績とカレント・エスティメイト間のシステムティックな乖離が認識された場合、上述のプロポーショナルリティ評価のプロセスを再度実施し、選択した評価手法が適切でないことがわかれば、保険会社はより適切な手法に切り替えるべきである。

（CEIOPS 勧告「技術的準備金の簡便法」解説より）

293 上記のうち、プロポーショナルリティ評価に関しては、諸団体から以下のコメントが示されている。

- ・プロポーショナルリティの評価プロセスは、中小規模の保険会社にとっては大きな負担になるので、厳格な要件ではなく考慮すべき最良の手法としてはどうか。（ABI）

<STEP1 について>

- ・プロポーショナルリティの評価プロセスの目的は、限られたデータの中で、最も信頼できる手法を選択することであるので、最終的に手法自体の信頼性を検討する必要があるのではないか。（Lloyd's）

<STEP2 について>

- ・モデル・エラーの評価は実施されるのが望ましいが、中小規模の保険会社や非常に小さな商品ラインにおいては、負担になるので、義務にすべきではない。（Lloyd's）
- ・技術的準備金は市場整合的であるべきであり、モデル・エラーをSCRへの資本付加により反映させるのは適切ではなく、リスク・マージンの設定による方法が適切であろう。資本付加は、保険会社が技術的準備金算出のための専門技術を持たないときのみ適切であろう。（CEA、CRO フ

オーラム、Lloyd's)

- ・実務上は、モデル・エラーの大きさおよび水準の高い評価手法を確立するためのコスト・バランスを考慮することが重要である。(ABI、CEA)

<STEP3 について>

- ・以下の実務的な現状から、バック・テストの適用範囲と頻度にはプロポーシヨナリティ原則を適用すべきである。(ABI、CEA 等)
 - a. すべてのカレント・エスティメイトに対するバック・テストは、非常に大きな負担となること。
 - b. 市場の計算前提が変化すると、過年度に推定されたカレント・エスティメイトが変化し、バック・テストの検査機能の妥当性を低下させる。

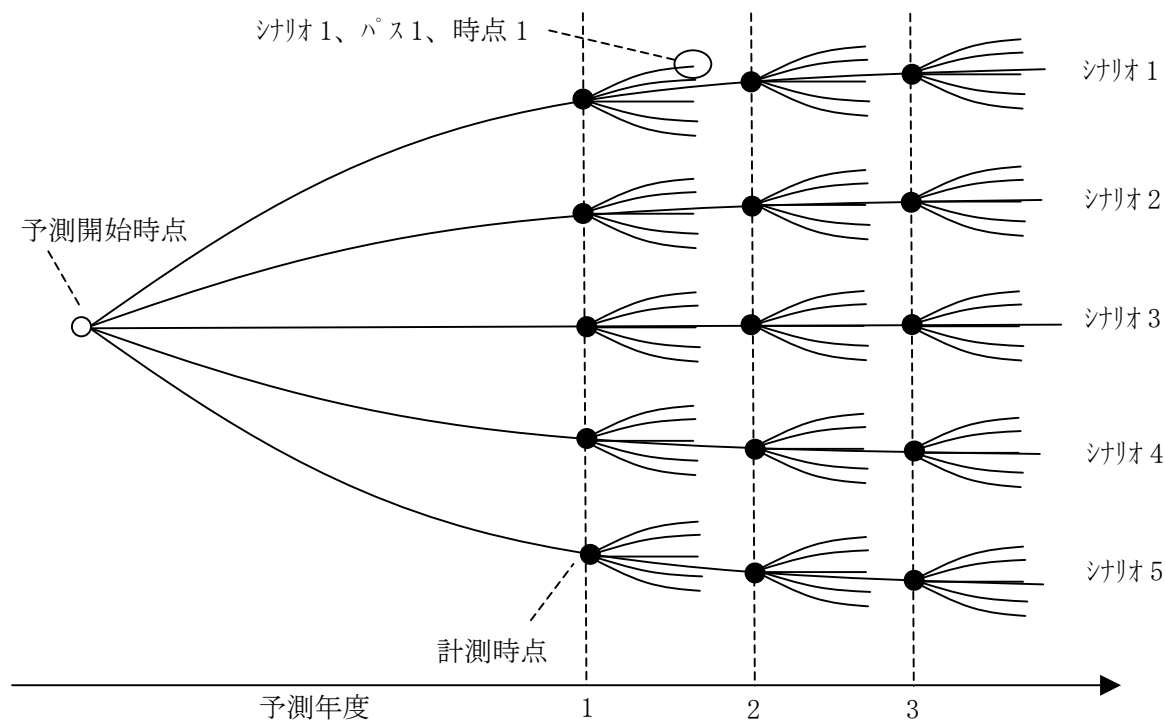
- 294 日本において、リスク・マージン計測手法の選択に関してプロポーシヨナリティ評価を行う場合にも、リスク・マージン計測の適切性を確保しつつ、実務負荷も踏まえた検討が必要となるものと思われる。

(e) 確率論的シナリオによる評価の必要性

- 295 QIS5 では、現在推計は保証とオプションのコスト考慮後であるため、各リスク量の計算は確率論的シミュレーションを伴う方法によるのが自然と考えられる。

296 ただし、将来各時点のリスク量計算は QIS5 に参加した大半の会社で簡便法による計算が用いられているため、決定論的手法によっていることが想定される。原則法で行う場合は、確率論的な各シナリオ下のキャッシュ・フロー・プロジェクトを行う際に、将来各時点でさらに当該時点におけるリスク中立シナリオを確率論的に発生させて評価を行う、いわゆるネステッド・ストキャスティック手法（下記、イメージ図参照）を使用することが必要となる場合もある。

図表 3.2.1.6 ネステッド・ストキャスティック手法のイメージ図



297 つまり、確率論的シナリオのひとつひとつに対し、将来各時点で各シナリオ・パスに応じた確率シナリオをさらに発生させ、その時点における現在推計とショック後の現在推計負債等を算定するという手法が必要になる場合がある。

298 ネステッド・ストキャスティック手法はデリバティブ評価や、変額年金のプライシング実務で利用されている例はあるものの、保有契約全体を計算対象とする場合、相当程度のモデル・ポイントに圧縮しない限り、現在のコンピュータの処理能力では通常は非現実的と考えられる。なお、EU の QIS5 の標準的手法は、死亡や解約といったファクターごとに将来各年度で決定論的なショックを与え、ショックの前後で（評価時点と同様の）リスク中立評価を行うことが想定されていると考えられるため、ネステッド・ストキャスティック手法までは必要とされていない。ただし、各リスク・ファクターに対して将来各年度でショックを発生させ、ショック年度ごとにその後リスク中立確率に基づく確率論計算を行うだけでも実務としての負荷は相当に重くなる。

299 金融庁フィールド・テストでは、リスク・マージン計算は、保証とオプションのコストを対象外としているため、決定論的手法により算定された部分の変動額により各リスクを測定していると考えられる。

300 金融庁フィールド・テストに対する報告書にも記載されているとおり、金融庁フィールド・テストでは所要資本を現在推計の変動のみとしているが、重要性があれば保証とオプションのコスト

の変動も対象に加えることが適切と考えられる。例えば、変額保険や変額年金の経済価値負債には保証とオプションのコストが反映されており、これらの評価額は死亡率前提や解約率前提に敏感である。

- 301 資本コスト法によるリスク・マージンの計算を保証とオプション部分も含め確率論的評価を行うことは、実務的に困難な側面は多いが、重要性が高い場合、少なくとも評価日時点の必要資本計算は行い、将来時点の必要資本についてはパラグラフ 369 の手法や他の簡便手法を用いて対応を行うことが適切と考えられる。

(4) 資本コスト率の設定

- 302 資本コスト法によるリスク・マージンの計測においては、3.2.1(1)で見たとおり、資本コスト率を設定する必要がある。資本コスト率の具体的水準については、QIS5 技術的仕様書においては、6%が用いられており、QIS4 からの変更はない。また、金融庁フィールド・テストにおいては、5%が用いられている。QIS4、5 と金融庁フィールド・テストでは前提とする信頼水準も異なる(QIS4、5 では 99.5%、金融庁フィールド・テストでは現行法令ベース(原則 95%)である)ことに注意する。
- 303 QIS5 で 6%とされている設定根拠については、SST での議論が引用されている。また、CRO フォーラムが資本コスト率の水準について整理を行っている。

(a) SSTでの議論

- 304 SST での議論は下記のとおりである。(詳細は、会報別冊第 240 号「第 6 章 2.3.5.2 資本コスト係数 (CoC) の水準の推計」参照。)

- 観察された資本コストは、A 格に対して 4.5%、AA 格に対して 3%
- 高格付会社は、(監督規制の立場からすれば)より低い資本要件を持つが、同時に(当該格付を維持するために)より高い経済資本を持つ必要
- FOPI (Federal Office of Private Insurance、連邦個人保険局)は前述の 2 つの影響は多かれ少なかれキャンセルされると推測しており、BBB 格に対する経済要件 (economic requirement) における 6%相当分の資本コストは、おおよそ「A 格に対する経済要件における 4.5%相当分の資本コスト」と「AA 格の経済要件における 3%相当分の資本コスト」のレンジに入る

(b) CRO フォーラムによる整理

- 305 EU の主要な保険会社の CRO によって構成される CRO フォーラムは、2008 年公表の文書「Market Value of Liabilities for Insurance Firms - Implementing elements for Solvency II」(以下、CROF2008)において、資本コスト法における市場整合的な資本コスト率に関して、以下の 4 つの手法を含む調査結果に基づき、SST における 6%に対して、「2.5%~4.5%」というレンジがタイム・ホライズン 1 年、信頼水準 99.5%の SCR に適用する資本コスト率として適切としている。

- ① フリクショナル・コスト・アプローチ (FCoC、Frictional Cost of Capital)
- ② WACC アプローチ
- ③ リスクの市場価格によるアプローチ (MPR、Market Price of Risk Approach)
- ④ CAPM (資本資産価格モデル) や FF2F (Fama-French 2-Factor) モデルで推定される株式リスク・プレミアムによるアプローチ

(i) フリクショナル・コスト・アプローチ(FCoC)

306 FCoC アプローチは、以下のとおり、「二重課税」と「財政的困窮」にかかる費用を明示的にモデリングすることにより資本コスト率を算出するアプローチである（代理人費用（agency cost）については織り込んでいない¹⁹）。

① 二重課税費用（double-taxation cost）

株主に対する追加的な課税に先立ち、ほとんどの地域では保険会社の利益に対しても課税されること

② 財政的困窮費用（financial distress cost）

保険会社が監督規制を受け、ソルベンシー要件を満たす必要があること

307 CROF2008 では、FCoC における数値例も示されており、この結果に基づいて CRO フォーラムの知見をまとめると以下のとおりである。

① 資本コスト率は、各信頼水準において、地域の法人税率に線形に依存する

② 保険会社が同じ信頼水準で資本化されている限り、資本コスト率は保険会社の引受事業（生保、損保、モノライン、再保険等）によらない

③ 資本コスト率は会社の損益のボラティリティには依らず、資本水準に依存する

④ MVM（Market Value Margin、市場価格マージン）の絶対値は会社の資本の信頼水準に依らない

⑤ [損失繰越期間（ t_{tax} ）に対する感応度] 資本コスト率は、損失繰越期間に対して非常に感応的である。BBB 格の会社（すなわち、信頼水準 99.5%）に対する結果は、2.1%（無制限）から 5%（5 年間）まで変動。ベース前提の 7 年では 4.4%。

⑥ [リスク・フリー・レート（ r_f ）に対する感応度] 資本コスト率は、リスク・フリー・レートに対しても感応的である。リスク・フリー・レートが 1% 増加すると、資本コスト率は 0.3%～0.4% 増加する

⑦ 主に二重課税が影響し、財政的困窮費用は無視できる

⑧ 想定する t 分布の自由度には依らない

⑨ [分布の自由度（ k ）とシャープ・レシオ（ λ ）の組に対する感応度] 資本コスト率は、自由度とシャープ・レシオの組に対しては感応的である。BBB 格の会社に対する結果は、4.4%（基本ケース）に対して、 $k=5$ かつ $\lambda=0.45\%$ では 4.0%

(ii) WACC(加重平均資本コスト)アプローチ

308 WACC アプローチでは、想定される典型的な保険者の資本構成に対する株式の費用を調整するために加重平均資本コスト技法（WACC、Weighted Average Cost of Capital）が利用され、負債の積立てにおける潜在的に低い費用を認識している。

《補足》 加重平均資本コスト（WACC）

資本コスト率を、株式資本のコスト R_e と負債資本のコスト R_d とで、負債に役立っているための利息支払に対する税軽減に対する調整を考慮して加重平均することにより算出する技法。算式としては、

$$R_{Coc} = R_e \frac{E}{E+D} + R_d (1-\tau) \frac{D}{E+D}$$

¹⁹ 代理人費用とは、「企業を株主の代理機関と考え“株主と経営者”を経営の委託者とその代理人と見る会計主体論」という代理人理論に基づく、監視／保証／残余費用の和を指す。（2004 生命保険用語英和辞典より）

ここで、

E：市場資本（数値例では 0.80（以下同じ））

D：負債の市場価値（0.20）

τ ：実効税率（年 35%）

- 309 株式リスク・プレミアムに関する包括的調査（Dimson, Marsh and Staunton 2003）によると「世界の主要な市場に対する、合理的でフォワード・ルッキングなリスク・プレミアムは幾何平均ベースで 3% 台、算術平均ベースで約 5% であろう。」とされている。
- 310 その他の経験調査報告に基づき、株式リスクの点推定として 3.5%、合理的な範囲として 2.5%～4.5% を選択し、若干保守的な前提の下、上記の補足の計算を行い、資本コスト率を約 3.2% と推定している。

図表 3.2.1.7 株式リスク・プレミアムに関する過去の研究

著書名	推計値の下端	推計値の上端
Lamdin (2002)	3.3%	4.7%
Claus and Thomas (2001)	3.0%	4.0%
Fama and French (2002)	2.5%	4.3%

(iii) リスクの市場価格アプローチ(MPR)

- 311 MPR はトータル・リターン・アプローチ（株式投資家によって要求されるだろう全体的な収益率の指標を提供するもの）であり、その中には本来的には負債評価における資本コストには入らないと思われる、
- ・将来新契約獲得力（のれん代、franchise value）
 - ・ヘッジ可能リスクにおける収益（主に ALM タイプのリスク）
- も含まれている。これらの要素は、負債評価においては理想的には除去されるべきだが、現存のデータからでは除去は困難である。（以上の記述は、次の「FF2F アプローチ」にも共通）
- 312 CROF2008 では、MPR に関する数値例も示されており、資本コスト率としては、 $0.144 \div 3.71 = 3.9\%$ （自由度 6 のスチューデント分布を前提）から（正規分布を前提）5.5% と推計されている。なお、これを WACC ベースで算出（[Step5]）すると、3.11% から 4.47% と推計される。

(iv) CAPM や FF2F 資産価格モデルによる株式リスク・プレミアムの推計

- 313 完全情報業界ベータ（FIIB、Full Information Industry Beta）手法を、CAPM や FF2F といった資産プライシング・モデルに適用することにより、生保／損保ごとに資本コスト率を推計している²⁰。

		株式リスク・プレミアム	WACC
CAPM	生保	5.06%	4.0%
CAPM	損保	3.81%	3.0%
FF2F	生保	8.63%	6.9%

²⁰ この FF2F は、CAPM の市場システマティック・リスク係数は統計的には重要であるものの、この係数だけでは株式のリターンを十分には説明できないために開発されたものであり、いわゆるマルチ・ファクター・モデルの一つである。オリジナルの FF2F は、3 ファクター（ベータ、簿価時価比率、時価総額）を説明変数としている。が、ここではこのうち 2 つのファクター（ベータ、簿価時価比率）を使用。

FF2F	損保	8.36%	6.7%
------	----	-------	------

(v) 各手法の関係

- 314 以上 CRO フォーラムが用いた各手法の概要について見てきたが、各手法の関係をあらためて整理すると以下のとおりである。
- 315 FCoC アプローチは、将来新契約獲得力等対象外の要素は含まないが、MPR、CAPM・FF2F では、トータル・リターン・アプローチであり、株式投資家から要求されであろうリターン全体を現す指標を提供していることから、資本コスト率の対象外の要素を含んでいる。
- 316 MPR、CAPM・FF2F は、想定される典型的な保険者の資本構成に対する株式の費用を調整するために WACC を用いており、負債の積立てにおける潜在的に低い費用を認識している。各手法が対象としている資本コストの構成要素は下図のとおり。

図表 3.2.1.8 各手法が対象としている要素

新契約獲得力							
CoC (ヘッジ不能)							
市場リスクのレート							
リスク・フリー・レート							
	資本コスト	FCoC	FF2F-CAPM	WACC	MPR		

- 317 以上を含め、CROF2008 における CRO フォーラムの結論は以下のとおりである。

- 1年間で信頼区間 99.5%に較正された SCR に適用される資本コスト率の適正なレンジは、2.5%～4.5% (FCoC からの推計結果)
- すべての保険会社に対して唯一の資本コスト率が使用され、すべての地域・時間軸において、すべての保険種目 (Line of Business) に対して統合的に適用することを推奨
- 資本コスト率はまた、同じ信頼水準に較正されていれば、標準的・内部モデルのいずれを使うかに依存する必要がない
- この係数は定期的 (例えば 3～5 年ごと) に再較正されるべき

(c) リスク・マージン計測における割引率

- 318 以上、資本コスト率の水準について過去の検討経緯を見てきたが、リスク・マージン計測におい

ては、将来各年度の SCR、資本コスト率以外に、割引率も必要な要素となる。

319 QIS5 技術的仕様書からの抜粋は以下のとおり。

TP. 5. 7. (略)

$$EOF_{RU}(0) = SCR_{RU}(0),$$

ただし、

$$EOF_{RU}(0) = t=0(\text{移転が発生した時点})\text{に参照企業によって増額される適格資本の額}$$

(略)

TP. 5. 9. (再)保険義務の移転はただちに発生すると仮定する。それ故、全体のリスク・マージン(CoCM)の計算手法は、全期間内において、一般に以下の方法で表し得る。

$$CoCM = CoC \cdot \sum_{t \geq 0} EOF_{RU}(t) / (1+r_{t+1})^{t+1} = CoC \cdot \sum_{t \geq 0} SCR_{RU}(t) / (1+r_{t+1})^{t+1},$$

ただし、

CoCM = リスク・マージン

SCR_{RU}(t) = 参照企業のために計算される第 t 年の SCR

r_t = 満期 t 年のリスク・フリー・レート

CoC = 資本コスト率

(QIS5 技術的仕様書より)

320 QIS5 では現在推計の計算に使用する割引率には非流動性プレミアムを加算したものを使用しているが、リスク・マージン計算で使用する割引率は非流動性プレミアムを加算しないものとしている。

321 また、上式から明らかなおとおり、基準年度の翌年度の資本コストは基準年度末の所要資本に資本コスト率を乗じた額とし、これが年度末に生じたものとして割引計算を行っている。これは EV 等の計算で一般的に取られている手法と同様のものである。

322 金融庁フィールド・テストでは、資本コスト法であるため、原則として QIS5 と同様の計算を行うが、以下の点が異なっている。

- ① 各年度の資本コストは年央で生じたものとして割引計算を行うため、QIS5 の手法に比べ、半年だけ割引期間が短い。
- ② 割引率として QIS5 では各年限のスポット・レートを規定しているが、金融庁フィールド・テストでは期間 0 年および 0.25 年のスポット・レートも規定しているため、基準日翌年度の割引計算は多少煩雑である。生命保険会社のように長期ビジネスを扱っている場合には、1 年未満のレートの使用の有無により計算結果が大きく変わることは考えづらい。

323 リスク・マージン計測における割引率の設定に関する課題および改善策は以下のとおりである。

324 まず、資本コスト法といっても、使われている背景によって意味が異なる場合があるので、注意が必要である。

325 資本コスト法は EV や M&A における AV 算定において、伝統的に使用されてきた方式である。これは、生命保険会社の価値を修正純資産+将来利益現価で評価する場合に、修正純資産のうち必要資本部分は即時に株主に分配できないため、その保持に関する機会費用を算定し、[将来利益現価-当該機会費用]を将来分配可能利益現価と定義したものである。つまり、評価日時点で必要資本を拠出し、その必要資本に対しては資産運用収益(経済価値ベースであればリスク・フリー・レート)しか得られないと仮定し、株主は当該資本を他の魅力的な投資機会に投資した場合に得

られたであろうリターン（ハードル・レート）の逸失分（ハードル・レートーリスク・フリー・レート相当）を見積もり計算したものである。この考え方に基づく場合、資本コスト率＝ハードル・レートーリスク・フリー・レートであり、CAPMでいうところのリスク・プレミアムと同等の意味合いとなろう。

$$\begin{aligned} \text{資本コスト} &= RC(0) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{RC(t) - RC(t-1) \cdot (1+r(t))}{\prod_{s=1}^t (1+r(s)+c)} \\ &= RC(0) \left(1 - \frac{1+r(1)}{1+r(1)+c} \right) + \frac{RC(1)}{1+r(1)+c} \left(1 - \frac{1+r(2)}{1+r(2)+c} \right) + \dots \\ &= \sum_{t=1}^{\infty} \frac{RC(t-1) \cdot c}{\prod_{s=1}^t (1+r(s)+c)} \end{aligned}$$

RC(t)：第 t 年度末必要資本

r(s)：第 t 年度リスク・フリー・レート

c：資本コスト率

- 326 上式は分母の割引ファクターに資本コスト率が入っている点で QIS5 の算式と異なる。QIS5 では下記のとおり、資本コスト率をハードル・レートーリスク・フリー・レートとして定義するのではなく、年始必要資本×cに対応するコストが生じるという仮定をしているものと考えられる。これは、MCEV でいうところのフリクショナル・コストの算定方法と同様であり、リスク中立世界であれば本来年始必要資本に対しリスク・フリー・レートの運用収益が得られるはずであるが、運用費用や二重課税等のフリクショナル・コストによりリスク・フリー・レート相当分を稼ぎ出すことができないコストを見積もったものとみなすことができる。

$$\begin{aligned} \text{資本コスト} &= RC(0) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{RC(t) - RC(t-1) \cdot (1+r(t)-c)}{\prod_{s=1}^t (1+r(s))} \\ &= RC(0) \left(1 - \frac{1+r(1)-c}{1+r(1)} \right) + \frac{RC(1)}{1+r(1)} \left(1 - \frac{1+r(2)-c}{1+r(2)} \right) + \dots \\ &= \sum_{t=1}^{\infty} \frac{RC(t-1) \cdot c}{\prod_{s=1}^t (1+r(s))} \end{aligned}$$

- 327 また、計算の期間の単位についても細かな課題がある。生命保険会社では、本計算を年単位で行う、つまり年始必要資本×資本コスト率が年末に実現するという計算を行うのは一般的に行われている実務である。リスク・フリー・レートをを用いる場合、上記のとおり一年間のリスク・フリー・レートによる利息収益部分と年末から割り引く部分が相殺しあうため、実質的に資本コスト率×年始必要資本が年末に生じる資本コストとして認識されていることと同値となる。

- 328 一方、金融庁フィールド・テストは、QIS5 と異なり、資本コストを年末ではなく年央に発生したものとして引き戻す計算としている。これは即ち資本コスト率 c をどのように定義するかという問題に帰結するものと思われる。また、現行の 5% は CAPM におけるリスク・プレミアムに相当するようなものとして算定されていると考えられるが、上記のとおり、この値とフリクショナル・

コスト・アプローチの整合性という点についても論点はあるかもしれない。こうした点に鑑み、当初一年間の一年未満のリスク・フリー・レートを勘案した割引計算は煩雑である一方、結果に重要な差異をもたらさないことが一般的であることから、標準モデルでは個社特有の問題がない限り、QIS5 同様、資本コストが年末に発生したと見え、割り引くよう変更することも考えられる。

- 329 なお、上式では年単位の離散型の算式展開を行っているが、1 年間の必要資本の変動が大きい等の理由により、年単位の離散型計算では適切でないと考えられる場合には、月次や四半期ごとの式に拡張することも考えられよう。

(d) わが国の MCEV (EEV) 実務における取扱い

- 330 わが国の MCEV (EEV) における資本コスト率の取扱いの一例は以下のとおり。

4. 14 資本コスト率

EU ソルベンシーIIのQIS5 では、資本コスト法に用いる資本コスト率は6%とされています。これに対し、ヨーロッパの主要保険会社のCRO (Chief Risk Officer) が参加するCRO フォーラムは、いくつかの試算を示し2.5%から4.5%が適正な水準ではないかと提言しています。当社は、CRO フォーラムの考え方にに基づき、日本の長期の株式リスクプレミアム、ソニーフィナンシャルホールディングス株式会社のベータ、ヘッジ可能リスクである当社の株式リスクエクスポージャーがソニーフィナンシャルホールディングス株式会社のベータに与えていると考えられる影響を考慮し、MCEV の枠組みに整合的な資本コスト率を2.5%と設定しました。ただし、資本コスト率の設定方法については、未だ業界標準が確立されていないため、今後見直す可能性があります。

(ソニー生命開示資料「平成 23 年 3 月末市場整合的エンベディッド・バリューの開示」(平成 23 年 5 月 27 日) より)

(e) 資本コスト率の設定に関する考察

- 331 以上、資本コスト率の考え方の類型について見てきたが、現状、SST から QIS5 に至るまで欧州においては全社一律 6%が用いられている。また、日本の金融庁フィールド・テストでは全社一律 5%が用いられた。
- 332 金融庁のフィールド・テストでは「TOPIX (配当込) 年間利回りから 10 年国債の利回りを控除したものの過去 5 年間の平均は 4.7%」とあるが、データの取得期間等への依存度が高い、そもそも過去の株価のリターンから推計することでよいか等、資本コスト率の設定方法には課題が多い。
- 333 この資本コスト率の設定に関する検討事項としては、例えば以下の点が挙げられる。

(i) 会社の特性によらず一律の係数を用いるか否か

- 334 資本コスト率の設定において、会社によらず一律の率を用いるべきか否か、との論点がありうる。
- 335 この点について、ソルベンシーIIでは、個社の信用格付けによるプレミアムの上乗せを考慮しないこととされている。これは、「参照企業への移転」を前提とすると、リスク・マージンは、移転先企業の信用力 (格付) 等のみが考慮されるものであることから、会社の規模・信用力等には無関係に一律に設定することが妥当である、との考え方によるものであると思われる。
- 336 一律の水準とすべきでない理由としては、自社で設定した資本コスト率に基づき、リスク・マー

ジンを計算し、このリスク・マージンを含めた負債に対してALMを行っている会社にとって、会社一律の資本コスト率の適用を求められると、リスク・マージンの金利感応度が内部管理数値とソルベンシー評価ベースで乖離することから合理的でない、との見解がある。

337 また、自社で保険契約を保有し続けるゴーイング・コンサーンの前提に立てば、会社の格付等に応じて実際の資本調達時のコストは異なることから、これに応じて会社によりリスク・プレミアムに相当する資本コスト率は異なるべきである、との見解もある。

338 一律の水準とすべきである理由としては、水準の設定には主観的な要素が入りやすいため、何かしらの制限をかけることが望ましいとの見解、実際にSCRやMCRを割り込むような事態には、自ら増資し、経営を続けるような場面ではないように思われことから個社自身のプレミアムは不要との見解、経済価値ベースの健全性規制そのものを着実に定着させるためには当面は一律に設定すべきとの見解などがある。

(ii) 日本における市場データ不足

339 仮に資本コスト率の設定にあたって、市場の株式リスク・プレミアムを活用する場合、日本においては、上場保険会社（グループ）の数が欧米に比べて極めて少ない点に留意する必要がある。

340 これについて、例えば、欧米における豊富な市場データを活用することが考えられるが、その際には、以下の点について考慮することが考えられる。

① わが国経済環境等を背景とした、いわゆる「ジャパン・プレミアム」の有無の考慮

これについては、例えば、上場会社数が保険業界に比して多い他業態において、日本と欧米の株式リスク・プレミアムに差異があるか、またそれはどのような要因に基づくものかの検証を行うことが考えられる。

② 欧米の保険業界とリスク構造が異なるために生じる株式リスク・プレミアム差異の考慮

欧米と日本では経済・社会環境等の差異により保険市場におけるリスク構造に違いがあり、これは基本的にはSCRに反映されるものと思われるが、何かSCRに反映されない要素があるか。そしてそれをどのように考慮すべきか。

③ 日本と欧米の金利水準および将来の経済成長見通しといった基礎的な経済環境の違い

④ 日本と欧米における資本要件での信頼水準の違いなどの資本コスト率の水準への影響

(iii) 会社形態の違いの考慮の要否

341 日本においては、保険業法上、保険会社の会社形態として、株式会社と相互会社が認められている。相互会社については、株式リスク・プレミアムにあたる市場データが存在しないが、会社形態によって、資本コスト率に差異を設けるべきか否かが問題となる。

342 これについても、参照企業への移転を前提とすると、リスク・マージンは、移転先企業の信用力（格付）等のみが考慮されるものであることから、会社形態には関係ない（差異はない）との整理が考えられる。

- 343 一方、ゴーイング・コンサーンを前提とすれば、会社の特性に応じて資本コストは異なるものとも考えられるが、株式会社は、相互会社に比べ、株主配当支払等を要する一方、株主からの株主価値増大の要求があるなど、両者の間には経営上の相違点があるものと思われる。現時点では、どちらの会社形態が一方的に資本コスト率が高くまたは低くあるべき、という判断は様々な考慮点があり難しい。

(iv) 資本コスト率の将来にわたる変動

- 344 QIS5 においては、資本コスト率を将来一定としているが、将来の資本コスト率が現時点と異なるものとして設定することが必要か否かという論点がある。市場で観測される資本コスト率が将来変動することが考えられるが、CRO フォーラムでは、資本コスト率について「長期的なものである」としている。

(v) グローバルかローカルか

- 345 資本コスト率は、所要資本の水準に応じて決まるものであり、各国の市場の特性により異なるものではない、との考え方がある。一方、上記のように、日本の市場特性を踏まえた設定が必要との考え方がある。

(vi) リスク・フリー・レートとの関係

- 346 CRO フォーラム 2008 ではリスク・フリー・レートに対して資本コスト率は感応度があると述べており、その点から言えば、リスク・フリー・レートの水準に応じた資本コスト率を使用することも考えられる。

(5) その他

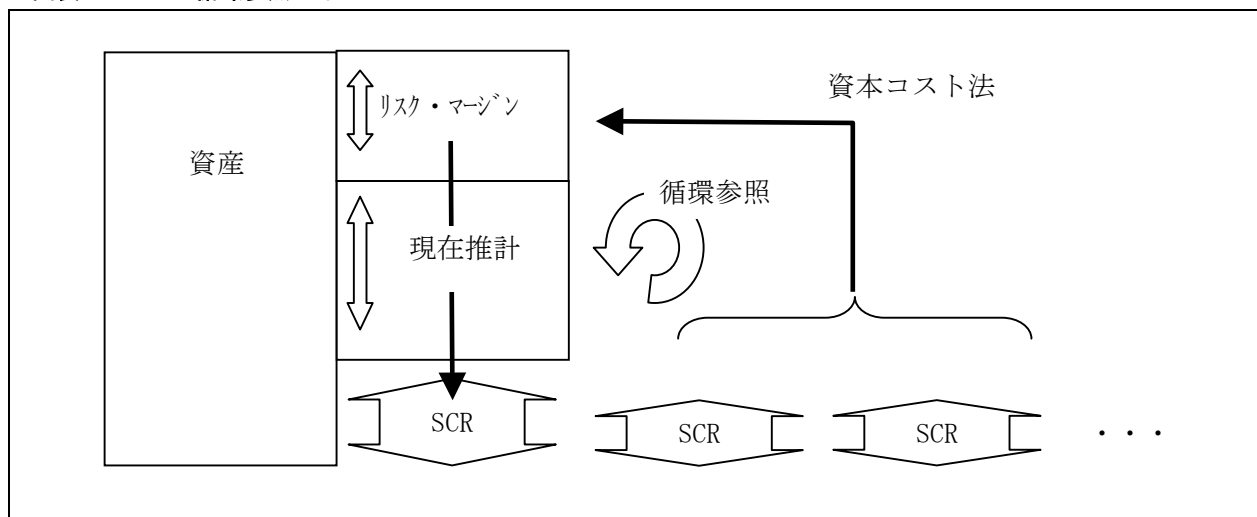
- 347 以上、資本コスト法によるリスク・マージン計算に関する基本的概念や課題について見てきたが、前述の視点以外にも、例えば以下の課題について注意が必要となる。

(a) 所要資本とリスク・マージンの循環参照の問題

- 348 将来の各時点における SCR は、その年度の開始時点 t 以降に生じる将来キャッシュ・フローの、時点 t における経済価値が従う確率分布に対して計算するとも考えられる。その場合、その経済価値の確率変動には時点 t における現在推計だけでなく、リスク・マージンの確率変動も含めることとなる。
- 349 しかしながら、将来の各時点において測定する SCR の対象にリスク・マージンの変動が含まれ、かつ、リスク・マージンが将来の SCR 保有コストから算出されることとすると、計算上の循環参照が生じる。循環参照を考慮して、例えば収束解を求めるという方法も技術的には考えられるが、QIS5 や金融庁フィールド・テストなどの実務では、将来の各時点の SCR の算出（リスク測定）においては、リスク・マージンの変動を含まないという仮定を置くことによって、この問題を回避している。これは、SCR に含まれるリスク・マージンの変動の影響が十分小さいと判断し、その変動を含まないものと仮定しているとも考えることもできる。一般的には、循環参照を回避したことによる影響は小さいと考えられるが、リスク・マージンの、ストレス・シナリオによる感応度

が大きい場合には、注意が必要と考えられる。

図表 3.2.1.9 循環参照のイメージ



(b) 会社形態の違いの考慮の要否等

350 3.2.1(4)で見た、「会社の特性によらず一律の係数を用いるか否か」、「会社形態の違いの考慮の要否」については、資本コスト率設定における論点であると同時に、リスク・マージン算出のための割引率や、将来SCRの計測方法における論点でもある。

351 前者については特に、会社の格付以外にも、会社規模によるリスクの違い（保険事故発生率の安定性等）について考慮すべきかどうか考える必要がある。

(c) 配当、再保険、ヘッジ取引等によるリスク減殺効果の反映

352 以上に見た論点以外に、配当、再保険、ヘッジ取引等によるリスク減殺効果の反映の可否、反映する場合の技術的課題について考慮すべき論点がある。これは、資本コスト法によらないリスク・マージンの計測手法一般において考慮すべき論点も含むことから、3.4において概説する。

3. 2. 2 生命保険

353 本章では生命保険商品のリスク・マージンについて、資本コスト法を前提とし、ソルベンシーⅡ QIS5 標準的手法および金融庁フィールド・テストの算定方法の生命保険に係る個別論点について概観した後、実際に計算する場合の課題や考察を数値例を交えて検討する。

(1) 原則法による将来各年度の所要資本の算出を効率的に行うための計算技術例

354 金融庁フィールド・テストでは、将来各年度の所要資本について、『過去のショックがないものとして推移した状態でショックを与え、その後の全期間を通じてショック後の状態が継続した場合の現在推計の増加分である』と、資本コスト法の一般的な計算方法が、明文化されている。QIS5 でも、特段の記述は無いが、実務的な計算方法は同じと考えられる。

355 この原則的計算（原則法）について、全ての年度で計算を行うには、「ショックの種類数×ショックを与えて計算を行う年度の数」だけ、現在推計の計算が必要となり、実務的負荷が極めて高いと考えられる。仮にショックが数種類で、将来 30 年間に限ったとしても、100 回超の計算が必要と考えられ、特に確率論的シミュレーションが必要な場合は非現実的と考えられる。

356 本章では原則法に基づいた計算を効率的に行うための技法について考察する。

死亡・生存リスク／解約・失効リスク／更新リスク

357 「ソルベンシーⅡ リスクマージンの算定に用いる簡便法の日本商品への適用」（星野 2009）の中で、負債評価を決定論的シナリオのみで行い、死亡率や解約率ショックが一律の定数倍の場合に、原則法の計算を「ショックの種類数×ショックを与えて計算を行う年度の数」だけ現在推計計算を行うのではなく、実務的に可能な時間内で効率的に行う手法が紹介されている。

358 当該論文は QIS5 の解約リスクについて書かれているが、条件を満たす範囲で、金融庁フィールド・テストの死亡・生存（水準）リスク／解約・失効リスク／更新リスクでも使用可能と考えられる。当該手法は次の通り。

1. ベース・ケース、（基準日からの）上昇ケース、（基準日からの）下降ケースの 3 通りの負債キャッシュ・フローを作成する。

以下、t 年度末の保有高を、 $S_{base}(t)$ 、 $S_{up}(t)$ 、 $S_{down}(t)$ とし、t 年のキャッシュ・フローを、 $CF_{base}(t)$ 、 $CF_{up}(t)$ 、 $CF_{down}(t)$ と書くこととする。

2. 将来 t 年度でショックを与えた場合の現在推計は、次のように、t 時点までショックが無い場合の保有高 $S_{base}(t)$ と、上昇ケースでの保有高 $S_{up}(t)$ の比率を乗じたものとなる。

$$\text{現在推計は、} MVL_{base}(t) = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{CF_{base}(t+i)}{(1+R_{t+i})^i}$$

$$\text{上昇ケースの現在推計は、} MVL_{up}(t) = \frac{S_{base}(t)}{S_{up}(t)} * \sum_{i=1}^{\infty} \frac{CF_{up}(t+i)}{(1+R_{t+i})^i}$$

$$\text{下降ケースの現在推計は、 } MVL_{down}(t) = \frac{S_{base}(t)}{S_{down}(t)} * \sum_{i=1}^{\infty} \frac{CF_{down}(t+i)}{(1+R_{t+i})^i}$$

3. 将来 t 年度でのリスク量 (RC) は次のように書ける。

$$\text{上昇ケースの所要資本は、 } RC_{up}(t) = MVL_{up}(t) - MVL_{base}(t)$$

$$\text{下降ケースの所要資本は、 } RC_{down}(t) = MVL_{down}(t) - MVL_{base}(t)$$

359 この手法では、1 種類のショックに対してショック後のキャッシュ・フローを1度計算するだけで将来各年度の所要資本について原則どおりの値を計算することができる。つまり、まともに計算を行う場合には「ショックを与えて計算を行う年度の数」だけ計算が必要とされていた部分が1回で済むということである。

360 この手法は、基準日 (時刻 0) でのショックと、将来 t 年度のショックで、保有契約高 1 単位に対するキャッシュ・フローが変わらないことを条件としているため、金融庁フィールド・テストの死亡水準リスクには適用できると考えられるが、死亡生存トレンド・リスクのように基準日でショックを与えた場合と、将来各時点でショックを与えた場合とで、単位当たりのキャッシュ・フローが変わってしまうようなケースでは、この手法を使用しても原則法どおりの結果は得られないと考えられる。

361 また、この手法では、 $S_{base}(t)$ と $S_{up}(t)$ との比率が同一である契約、例えば、ショックを与える前提が同一である契約を、群団で計算しても同じ結果が得られる。

第三分野リスク

362 金融庁フィールド・テストでは、第三分野の発生率について、タイム・ホライズン 1 年で信頼水準 95% に相当する倍率 (X 倍) を乗じるショックを与えることが例示されている。

363 多くの第三分野商品の災害・疾病給付は、各時点における保有契約高 × 発生率で表されるため、発生率を X 倍するショックとは対応する給付額 (Benefit(t)) を X 倍することに他ならず、その他のキャッシュ・フローは不変と考えられる。この条件下では、将来 t 年度の所要資本は、以下の簡単な算式となる。

$$\text{所要資本は、 } Medical_{up}(t) = (X - 1) * \sum_{i=1}^{\infty} \frac{Benefit(t+i)}{(1+R_{t+i})^i}$$

364 ただし、無事故給付のように発生率を X 倍する影響額が給付金額を X 倍することにならない場合には適用ができない。

365 この算式も、発生率区分 (ショック倍率) が同一である契約を、群団で計算しても同じ結果が得られる。実際、これは給付金額 (現価) を X 倍するだけであるから、一般的に (確率論的シミュレーションを行っている場合も含め) 保険数理モデルを再実行する必要はなく、極めて簡単に計算できると考えられる。

事業費リスク

366 金融庁フィールド・テストでは、将来全期間における事業費（保険料比例で支払う代理店手数料等を除く）を現在推計における事業費の X 倍とした場合の現在価値の増加分とすることとされており、上記の第三分野リスク同様、一般的に保険数理モデルを再実行する必要はなく、極めて簡単に計算できると考えられる。

考察

367 上述の特定技法は、死亡生存トレンド・リスク等には適用できない。また、ショック額が保有契約高に対し非線形的になっている場合は、後述する簡便法においてもノイズが大きくなるおそれがあると考えられる。QIS5 では、実務上の簡便性を考え、死亡率トレンド・リスクによる影響も勘案したうえで、一律のショック・ファクターを設定しており、金融庁フィールド・テストにおいても、標準的手法においては死亡率トレンド・リスクと死亡率水準リスクを統合し、一律の死亡率水準リスクとして再構成することも考えられる。もちろん、これは先進的な内部モデル手法において、各要素に分別してリスクを測定することを否定するものではない。

(2) 確率論的シナリオによる評価を効率的に行うための簡便手法例

368 『ソルベンシーⅡ リスク・マージンの算定に用いる簡便法の日本商品への適用』（星野 2009）では、負債評価を確率論的シナリオで行う場合の計算が紹介されている。QIS5 では、確率論的シナリオを用いる場合の将来 t 年度の所要資本について明示されていないが、3.2.1(3)(b)に示した原則法の解釈に従えば、3.2.1(3)(e)に示すとおりネスティッド・ストキャスティック手法に基づくこととなる。保有契約全体をネスティッド・ストキャスティック手法により評価することは現時点では非現実的であるが、シナリオによるばらつきの要素をある程度反映するという観点から、星野 2009 では、暫定的に、「所要資本は、評価日時点で作成した確率論的シナリオで負債評価を行い、そのシナリオ平均値を用いて計算する」とした場合の簡便手法を紹介している。この方法は、評価日時点の必要資本は原則法どおりの結果をもたらすが、将来の各時点における必要資本についてはその時点におけるシナリオ平均値がリスク中立性を満たしていないという点で理論的に正確な手法とはいえないため、簡便法の一つであると考えられる²¹。

369 本簡便手法は、3.2.1(3)(e)に述べた手法と基本的には同じであり、次のとおり。

1. 各シナリオについて、ベース・ケース、（基準日からの）上昇ケース、（基準日からの）下降ケースの 3 通りの負債キャッシュ・フローを作成する。

以下、ショック・シナリオ k の、t 年度末の保有高を、 $S_{base}^{(k)}(t)$ 、 $S_{up}^{(k)}(t)$ 、 $S_{down}^{(k)}(t)$ とし、t 年のキャッシュ・フローを、 $CF_{base}^{(k)}(t)$ 、 $CF_{up}^{(k)}(t)$ 、 $CF_{down}^{(k)}(t)$ と書くこととする。

2. 将来 t 年度でショックを与えた場合の現在推計は、次のように、t 時点までショックが無い場合の保有高 $S_{base}^{(k)}(t)$ と、上昇ケースでの保有高 $S_{up}^{(k)}(t)$ の比率を乗じたものとする。

$$\text{現在推計は、} MVL_{base}(t) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \left\{ \sum_{i=1}^{\infty} \frac{CF_{base}^{(k)}(t+i)}{(1+R_{t+i}^{(k)})^i} \right\}$$

²¹ 評価日時点の確率論的リスク中立シナリオがあたかも確率論的リアルワールド・シナリオであると考えて計算した手法ともいえよう。

$$\text{上昇ケースの現在推計は、 } MVL_{up}(t) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \left\{ \frac{S_{base}^{(k)}(t)}{S_{up}^{(k)}(t)} * \sum_{i=1}^{\infty} \frac{CF_{up}^{(k)}(t+i)}{(1+R_{t+i}^{(k)})^i} \right\}$$

$$\text{下降ケースの現在推計は、 } MVL_{down}(t) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \left\{ \frac{S_{base}^{(k)}(t)}{S_{down}^{(k)}(t)} * \sum_{i=1}^{\infty} \frac{CF_{down}^{(k)}(t+i)}{(1+R_{t+i}^{(k)})^i} \right\}$$

3. 将来 t 年度のリスク量 (RC) は次のように書ける。

$$\text{上昇ケースのリスク量は、 } RC_{up}(t) = MVL_{up}(t) - MVL_{base}(t)$$

$$\text{下降ケースのリスク量は、 } RC_{down}(t) = MVL_{down}(t) - MVL_{base}(t)$$

(3) 特定の保険契約条項のモデリングに関する論点

370 3.1.3 に記載のとおり、リスク・マージンの望ましい特性のひとつとして、「同様なリスクに関しては、長期の時間枠にわたって継続する契約は、より短期のものより高いリスク・マージンとなる」という点がある。特に資本コスト法はこの点が明確で、より長い期間にわたって所要資本の積立が必要になれば資本コストが増える仕組みとなっている。

371 一方、生命保険商品のモデリングにあたっては、様々な簡便的な取扱いが行われていることが一般的であり、モデリング方法の妥当性を確認する際には、簡便的な手法を採用したことにより、リスク・マージンも含めた保険契約負債全体の計算結果が著しく相違することのないよう確認を行っておく必要がある。この際もプロポーショナルリティ原則に従い、3.2.1(3)(c)と同様のバリデーションを行うことが考えられる。

(a) 更新契約

372 更新契約については²²、更新時に更新率を織り込むことで、最長更新年限まで計算を行うことが原則的な計算である。一方、技術的な問題等の観点から、更新を見込まなかったり、更新回数を決め打ちにしたりするような場合がある。

373 仮に最長更新期間が到達年齢 80 歳までの 10 年更新契約について、以後の更新を一切見込まなかったとすると、更新を見込んだ場合の残存期間が数十年であるのに対し、更新を見込まない場合は最長 10 年ということになり、リスク・マージンの計算結果に大きな影響があると考えられる。

374 通常の場合、将来更新部分は十分な収益を生むように設計されていると考えられることから、更新部分の現在推計は負値であると考えられる。一方、リスク・マージンについては過少評価していることになるが、現在推計部分の負値と合算した保険負債全体が更新を見込むことにより増加することにならない限り、健全性を図るという観点からは大きな問題ではないといえるかもしれない。

375 当然ながら既にミス・プライシングであることが判明している保険種類が更新後も同一の料率ベースで更新していく場合や、逆選択が激しい保険種類などは、現在推計自体が更新を見込むことにより増加するため、健全性の観点からも問題となる。

²²更新を織り込んだ計算が必要な保険種類に限る（金融庁フィールド・テストでは、「原則として、保険会社が個別にリスクの状態を再査定し、契約上、制約なく保険料を変更できるところまでの契約期間にかかる将来キャッシュ・フローを現在推計に含めることとする」とされている）。

376 したがって、契約のボリュームが少ないなど、プロポーシヨナリティ原則の観点から問題とならない場合を除いては、できる限り最長更新年限まで計算を行うことが望まれる。ここに、最長更新年限は、現在推計における契約の境界の判断と整合的なものとすべきである。

(b) 将来の年金開始

377 将来、年金を開始する保険種類として以下の例が挙げられる。

- ① 定額個人年金
- ② 変額個人年金
- ③ (収入保障保険、介護年金保険など) 保険金や給付金の支払いを年金払いする死亡保障・第三分野商品
- ④ 育英年金付こども保険

378 また、当該年金の種類として以下の区分が考えられる。

- ① 確定年金か生命年金か?
- ② 年金開始後部分の算定基礎率を保証しているか否か?

379 なお、保険金や給付金の支払いを年金払いする死亡保障・第三分野商品やこども保険では、原則的なモデリングをするには、1つの契約(セル)に対し年金開始後と通常の二つの状態に分けてプロジェクションを行っていくことが必要となり、モデリングの難易度は高い。また、二つの状態をモデリングできたとしても、3.2.2(1)に示すリスク・マージンの原則法に関する特定技法が必要とする条件が成り立たなくなるといった点も厄介である。

380 上記をはじめとした各種の要因や技術的な困難を考慮したうえの簡便法として、年金開始時時点で年金現価相当額や年金原資²³を一時金として支払うようなモデリングを行うことが一般的に行われている。現在推計を測定するという観点からは妥当性のあるモデリング手法をとっていたとしても、リスク・マージン算定の観点からは実際よりも保険期間を短縮したモデリングとなっているという意味で過小評価を行っていることとなる。

381 プロポーシヨナリティ原則の適用を考える際には、以下のような特徴を考慮に入れることが考えられる。

- ① リスク・マージンが対象とするリスクは主として保険引受リスクであり、市場リスクはヘッジ不能な部分に限定される
- ② 確定年金は死亡・生存リスクがない
- ③ 生命年金においては生存リスクは重要なリスクである
- ④ 年金開始後に確定部分の年金一括払や解約ができない場合は、解約リスクがない
- ⑤ 収入保障保険等では一般的に将来の(死亡等を発生事由とする)年金開始後契約のボリュームは通常契約に比べて圧倒的に少ない

(c) 払済・延長定期

382 将来の払済・延長定期変更については、変更オプションの利用率に重要性がないことを踏まえ、当該変更を解約率に織り込み、モデル上は通常の解約と同様に処理している場合が多い。

²³ Max [年金現価相当額-年金原資, 0] は、重要性がある場合、オプション価値としてカレント・エスティメイトに反映されるべき額と考えられる。

(4) 外貨建保険

- 383 外貨建保険を市場整合的に評価するためには、すべて外貨で計算した値を基準日における為替レートで円換算しても、キャッシュ・フロー自体を円換算して円ベースの（割引）計算を行っても同値になることが求められる。
- 384 資本コスト法によるリスク・マージン計算では将来の各時点における所要資本額が必要になる。したがって、円建の他の保険と所要資本額を合算してから資本コスト計算を行う場合には、キャッシュ・フローはすべて外貨ベースで計算してから円換算する手法でも将来各時点の為替レートが必要となる。また、外貨建保険であっても、事業費は円建で発生するといった場合は、将来各時点の負債キャッシュ・フローを為替換算する手法を取らざるを得ない場合も少なくないであろう。
- 385 市場整合的な為替レートは、一般的な為替先物の価格決定式に見られるように日本円と外国通貨の基準日における為替レートと将来のリスク・フリー・レートによって一意に定めることが可能である。例えば、基準日の為替レートが1ドル=80円であり、円金利が0.5%、ドル金利が1%であったとした場合、市場整合的な枠組みでは、現在の1ドルは1年後に1.01ドル（1ドル×(1+0.01)）であり、日本円では80.4円（1ドル×80円×(1+0.005)）でなくてはならない。したがって、1年後の為替レートは1ドル=79.6円（80.4÷1.01）と算定される。これを繰り返していくことによって、例えば以下のとおり、将来の為替レートを導くことができる。

t	0	1	2	3	4	5
円金利		0.50%	1.00%	1.50%	2.00%	2.50%
ドル金利		1.00%	2.00%	3.00%	4.00%	5.00%
為替レート	80	79.6	78.8	77.7	76.2	74.4

※ 金利は1年フォワード・レート

- 386 このようにして導かれる為替レートは、金利差によっては、何十年後かに1ドル=30円のような現実的には想定しにくい計算値になる可能性がある。あくまでも市場整合性を保つための手法という観点からは特段の問題はないと考えられるが、キャッシュ・フロー等の合算以外の目的で為替レートを使用している場合²⁴は、このような為替レートをそのまま使用すべきかどうか、目的に応じて個別の考慮が必要であろう。
- 387 なお、円建の他の保険と所要資本を統合せず、単独でリスク・マージンを計算する場合は、リスク・マージンの計算まで含めてすべて外貨ベースで行うこともできる。この場合、資本コスト率は同一で、割引計算は外国金利を用いて行うことが考えられる。これはあたかも将来各年度の資本コストというキャッシュ・フローの現価を求めているに過ぎないため、上記の為替レートを用いて円換算すれば、所要資本を円換算してから円ベースでリスク・マージン計算を行った場合の値と一致するはずである。
- 388 また、確率論的シミュレーションを行っている場合は、経済シナリオ・ジェネレーターによりシナリオ毎に各通貨の金利や為替レートが算出されていると考えられる。したがって、各シナリオのキャッシュ・フロー等は当該シナリオの為替レートで換算すればよさそうなものである。しかしながら、市場整合的な経済シナリオは、平均的には上記の為替レートと金利差の関係が概ね満たされるように策定されるが、各シナリオの為替レートと円金利、外国金利の間には上述した正確な方程式は成り立たないのが一般的である。もし成り立つとしたら円金利と外国金利および為

²⁴ 例えば、円換算後の解約返戻金と一時払保険料の関係により動的解約等の契約者行動をモデルしているような場合

替レートのボラティリティはすべて同一となってしまうが、円金利と外国金利の（インプライド）ボラティリティは一般的に異なるため、市場整合的な経済シナリオでは両金利のボラティリティが異なるように策定されるためである。換言すれば、外国金利は円金利と為替レート（金利差）で定義されるが、両者とも確率変数であり、為替レートの期待値は上記の方法で導出される市場整合的な為替レートとなるが、それぞれ異なるボラティリティを持つため、各シナリオでは上記の方程式が成り立つわけではないということである。

389 したがって、このような場合に異なる通貨のキャッシュ・フローを合算する際は、パラグラフ 383 に示した条件を満たすようにするため、各シナリオの為替レートを使用するのではなく、上記の方法によって確実性等価（ベース）シナリオから導出される市場整合的な為替換算レートをシナリオによらず適用することが実務的な方策として考えられる。

（５） リスク・マージン計算例

390 本節では、QIS5 および金融庁フィールド・テスト（F T）の二方式の計算結果について考察を行う。商品種類として、会報別冊第 249 号と同様の定期保険に加え、無解約返戻金型終身医療保険についても考察を行った。なお、年齢・性別、保険期間等の前提や保険種類、保険前提、リスク評価（SCR の評価に整合的に評価される）等に応じて、試算結果は変わってくることに留意が必要である。

（a） 計算前提

図表 3.2.2.1 サンプル契約の計算前提

	平準払定期保険	無解約返戻金医療保険
[契約情報]	7/1 契約	7/1 契約
契約時保険年齢・性別	50 歳・男性	50 歳・男性
保険料払込期間	10 年（年払）	10 年（年払）
保険期間	10 年	終身（最終年齢 110 歳）
死亡保険金額	1,000 万円	10 万円（払済後のみ）
災害・疾病入院給付日額	—	1 万円
[保険料関係]		
利差関係：予定利率	1.5%（標準利率）	1.5%（標準利率）
費差関係：		
予定新契約費（契約時のみ）	×0.80% 保険金比例	—
予定新契約費（毎年発生（初年度を含む））	×2.0% 保険料比例	×13.0% 保険料比例
予定集金費（毎年発生（初年度を含む））	×3.0% 保険料比例	×7.0% 保険料比例
予定維持費（毎年発生（初年度を含む））	×0.125% 保険金比例	×30% 給付日額比例
危険差関係：予定死亡率	生保標準生命表 2007（死亡保険用）（男性）	第三分野標準生命表 2007（男性）
危険差関係：		
予定災害入院率	—	平成 20 年患者調査の 130%程度
予定災害入院日数		
危険差関係：	—	平成 20 年患者調査の

	平準払定期保険	無解約返戻金医療保険
予定疾病入院率 予定疾病入院日数		130%程度
解約差関係	チルメル歩合 0.6%	予定解約率 3% (払込中) 0% (払済後)

[技術的準備金関係]

利差関係：割引率²⁵

金融庁フィールド・テストにおける平成 22 年 3 月末リスク・フリー・レート（スポット）

（1 年未満は省略、非流動性プレミアムなし）

（単位：％）

1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目	8 年目	9 年目	10 年目
0.125	0.144	0.260	0.407	0.563	0.727	0.915	1.105	1.286	1.437
11 年目	12 年目	13 年目	14 年目	15 年目	16 年目	17 年目	18 年目	19 年目	20 年目
1.569	1.681	1.785	1.890	1.981	2.065	2.140	2.205	2.260	2.300
21 年目	22 年目	23 年目	24 年目	25 年目	26 年目	27 年目	28 年目	29 年目	30 年目
2.335	2.370	2.395	2.415	2.429	2.443	2.449	2.453	2.453	2.453
31 年目	32 年目	33 年目	34 年目	35 年目	36 年目	37 年目	38 年目	39 年目	40 年目
2.458	2.458	2.458	2.453	2.453	2.453	2.453	2.453	2.453	2.454
41 年目	42 年目	43 年目	44 年目	45 年目	46 年目	47 年目	48 年目	49 年目	50 年目
2.454	2.454	2.454	2.454	2.455	2.455	2.455	2.455	2.455	2.455

50 年超については、期間 n 年の割引率 = $\sqrt[n]{1.02455^{50} \times 1.02459^{n-50}} - 1$

利差関係：非流動性プレミアム（スポット・レートに加算）

（単位：％）

10 年以下	11 年目	12 年目	13 年目	14 年目	15 年以上
0.060	0.048	0.036	0.024	0.012	0.000

費差関係：**※予定事業費の 80%相当として設定**

実集金費（毎年発生（初年度を含む））	×2.4% 保険料比例	×5.6% 保険料比例
実維持費（毎年発生（初年度を含む））	×0.100% 保険金比例	×24% 給付日額比例

危険差関係：実死亡指数（対生保標準生命表 2007（死亡保険用））（単位：％）

1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目	8 年目	9 年目	10 年
80.0	90.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0

ただし、金融庁フィールド・テストのみ、基準日以降 20 年間にわたり、毎年下記の率で死亡率が低減するトレンドを反映：

男子：1.35%

女子：1.85%

危険差関係：実疾病入院指数（対予定発生率）（単位：％）

1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目	8 年目	9 年目	10 年
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

²⁵ モデル計算上は、契約日である 7/1 からの年数であるものと想定した。

				平準払定期保険				無解約返戻金医療保険		
	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
危険差関係：実災害入院指数（対予定発生率） 70.0%										
解約差関係：実解約率				年間 8%				年間 4%		

391 QIS5 基準に関する前提条件は下表のとおり。

図表 3.2.2.2 QIS5 の計算前提

	QIS5 基準前提						
保険引受リスク ショック・シナリオ	死亡リスク	×1.15（永久に 15%悪化）					
	生存リスク	×0.80（永久に 20%改善）					
	罹病リスク	×1.35（初年度）					
		×1.25（次年度以降）					
		（給付打切率のストレスは考慮しないこととする）					
	解約リスク 1	×1.50（技術的準備金 ≤ 解約返戻金：永久に 50%悪化）					
	解約リスク 2	×0.50（技術的準備金 > 解約返戻金：永久に 50%改善）					
	解約リスク 3	+30%（正の Surrender Strain の 30%）					
	事業費リスク 1	×1.10（永久に 10%悪化）					
	事業費リスク 2	×1.01（年 1%ずつインフレで上昇）					
	巨大災害リスク	+1.5‰（翌年 1 年間で 1.5‰上昇） ²⁶					
カウンターパーティー・デフォルト・リスク	簡便的に再保険を勘案せず 0 とする						
市場リスク	超長期の金利リスク 41 年目以降の 1 年フォワード・レート × 70% 非流動性プレミアム・リスク × 35%（永久に 65%減少）						
オペレーショナル・リスク	×4.0% 保険料比例部分 ×0.45% 技術的準備金比例部分						
相関行列 1		死亡リスク	生存リスク	罹病リスク	解約リスク	事業費リスク	巨災リスク
	死亡リスク	1.00	—	—	—	—	—
	生存リスク	-0.25	1.00	—	—	—	—
	罹病リスク	0.25	0.00	1.00	—	—	—
	解約リスク	0.00	0.25	0.00	1.00	—	—
	事業費リスク	0.25	0.25	0.50	0.50	1.00	—
	巨災リスク	0.25	0.00	0.25	0.25	0.25	1.00
相関行列 2		市場リスク		カウンターパーティーデフォルト・リスク		生保引受リスク	
	市場リスク	1.00		—		—	

²⁶ 第三分野保険の巨大災害リスクは、QIS5 ではアリーナ災害等のシナリオにより算定することとしているが、本分析では簡便的に QIS4 の規定に基づき、翌年 1 年間の死亡および入院発生率が 1.5‰上昇した場合のリスクを算定した。

	カウンターパーティー・デフォルト・リスク	0.25	1.00	—
	生保引受リスク	0.25	0.25	1.00
資本コスト係数	6.0%			

392 金融庁フィールド・テスト基準に関する前提条件は下表のとおり。

図表 3.2.2.3 金融庁フィールド・テストの計算前提

金融庁フィールド・テスト基準前提																																																		
保険引受リスク	死亡リスク ×男 1.096/女 1.139 (永久に 9.6%/13.9%悪化) 生存リスク ×男 0.904/女 0.861 (永久に 9.6%/13.9%改善)																																																	
ショック・シナリオ	死亡レイト ²⁷ ・リスク1 年平均改善率 男 1.65%/女 2.15% (20年間) 死亡レイト ²⁷ ・リスク2 年平均改善率 男 1.05%/女 1.55% (20年間) 解約リスク1 ×1.25 (永久に 25%悪化) 解約リスク2 ×0.75 (永久に 25%改善) 第三分野リスク ²⁷ ×1.3 (災害入院) ×1.2 (疾病入院) 更新リスク 今回のサンプルは非更新型であり対象外 事業費リスク1 ×1.164 (永久に 16.4%悪化) 事業費リスク2 ×1.01 (年 1%ずつインフレで上昇)																																																	
カウンターパーティー・デフォルト・リスク	再保険・デリバティブを勘案せず 0 とする																																																	
オペレーションナル・リスク	(保険引受リスク+カウンターパーティー・デフォルト・リスク) ×3.0%																																																	
相関行列	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>解約</th> <th>死亡</th> <th>第三分野</th> <th>更新</th> <th>事業費</th> <th>カウンターパーティー</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>解約リスク</th> <td>1.00</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <th>死亡リスク</th> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <th>第三分野リスク</th> <td>0.00</td> <td>0.25</td> <td>1.00</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <th>更新リスク</th> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <th>事業費リスク</th> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>—</td> </tr> <tr> <th>カウンターパーティー</th> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>		解約	死亡	第三分野	更新	事業費	カウンターパーティー	解約リスク	1.00	—	—	—	—	—	死亡リスク	0.00	1.00	—	—	—	—	第三分野リスク	0.00	0.25	1.00	—	—	—	更新リスク	0.00	0.00	0.00	1.00	—	—	事業費リスク	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	—	カウンターパーティー	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
	解約	死亡	第三分野	更新	事業費	カウンターパーティー																																												
解約リスク	1.00	—	—	—	—	—																																												
死亡リスク	0.00	1.00	—	—	—	—																																												
第三分野リスク	0.00	0.25	1.00	—	—	—																																												
更新リスク	0.00	0.00	0.00	1.00	—	—																																												
事業費リスク	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	—																																												
カウンターパーティー	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00																																												
資本コスト係数	5.0%																																																	

393 QIS5 基準の簡便法に関する前提条件は下表のとおり。

²⁷ 例示用として、信頼水準 95%の支払水準は、災害入院発生率は 1.3 倍、疾病入院発生率は 1.2 倍した水準であるとされている。この支払水準は、各社実績により異なるため、あくまでも例示用であることを留意願いたい。

図表 3.2.2.4 QIS5 基準の簡便法

	QIS5 基準の簡便法
5年補間	原則法による計算結果を5年刻みで行い直線補間
簡便法1	<p>下記の単純なリスク・ドライバーによりランオフ</p> <p>死亡リスク 残存期間</p> <p>生存リスク [死亡保険金－現在推計]の絶対値</p> <p>解約リスク*1 [解約返戻金－現在推計]の絶対値</p> <p>罹病リスク 保険金額</p> <p>事業費リスク 保険金額</p> <p>*1 解約リスクについては、まず初年度末における解約率上昇リスクと解約率下降リスクの最大値をリスク・ドライバーによりランオフする。この結果をさらに大量解約リスクと比較し、大きい方をリスク量とする</p> <p>*2 巨大災害リスクについては、リスク・ドライバーではなく、$\text{Max}(\text{保険金額}-\text{現在推計}, 0) \times 1.5\%$ として近似する。</p>
簡便法2	<p>下記のより複雑なリスク・ドライバーによりランオフ</p> <p>死亡・生存リスク [死亡率×(死亡保険金－現在推計)]の現価</p> <p>解約リスク*2 [解約率×(解約返戻金－現在推計)]の現価</p> <p>第三分野リスク 給付金額現価</p> <p>事業費リスク 事業費現価</p> <p>*3 解約リスクについては、まず初年度末における解約率上昇リスクと解約率下降リスクの最大値をリスク・ドライバーによりランオフする。この結果をさらに大量解約リスクと比較し、大きい方をリスク量とする</p> <p>*4 巨大災害リスクについては、リスク・ドライバーではなく、$\text{Max}(\text{保険金額}-\text{現在推計}, 0) \times 1.5\%$ として近似する。</p>
備考	大量解約リスク、市場リスク、オペレーショナル・リスクは原則法と同一とする。

394 金融庁フィールド・テスト基準の簡便法に関する前提条件は下表のとおり。

図表 3.2.2.5 金融庁フィールド・テストの簡便法

	金融庁フィールド・テスト簡便法
5年補間	原則法による計算結果を5年刻みで行い直線補間
簡便法1	<p>下記の単純なリスク・ドライバーによりランオフ</p> <p>死亡・生存リスク 残存期間</p> <p>解約・失効リスク [解約返戻金－現在推計]の絶対値</p> <p>第三分野リスク 保険金額</p> <p>事業費リスク 保険金額</p>
簡便法2	<p>下記のより複雑なリスク・ドライバーによりランオフ</p> <p>死亡・生存リスク (水準) [死亡率×(死亡保険金－現在推計)]の現価</p> <p>死亡・生存リスク (トレンド) [死亡率×(死亡保険金－現在推計)]の現価 の現価 (20年まで)</p> <p>解約・失効リスク [解約率×(解約返戻金－現在推計)]の現価</p> <p>第三分野リスク 給付金額現価</p> <p>事業費リスク 事業費現価</p>

(b) 計算結果

(vii) 平準払定期保険サンプル

395 下表は平準払定期保険サンプルについての計算結果を表したものである。

図表 3.2.2.6 平準払定期保険サンプルの技術的準備金

(単位:円)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基本項目(QIS5) ²⁸											
保険料収入	—	72,945	66,867	61,261	56,103	51,359	46,996	42,983	39,294	35,904	0
責任準備金	17,275	28,855	35,502	38,074	37,256	33,595	27,589	19,689	10,393	0	0
保有解約返戻金	0	0	2,430	12,111	17,447	19,093	17,640	13,624	7,622	0	0
現在推計											
QIS5	-93,636	-62,437	-38,977	-21,398	-8,548	359	6,004	8,950	9,733	8,712	0
FT	-112,554	-80,978	-56,709	-37,918	-23,463	-12,560	-4,533	1,193	5,167	7,762	-
リスク・マージン(QIS5)											
原則法	18,923	14,958	11,670	8,931	6,601	4,651	3,060	1,801	852	168	0
5年補間	19,737	15,773	12,307	9,332	6,829	4,786	3,198	1,928	972	327	0
簡便法1	20,208	16,225	12,890	10,077	7,650	5,586	3,871	2,483	1,401	585	0
簡便法2	19,797	15,813	12,467	9,653	7,243	5,219	3,562	2,218	1,179	436	0
リスク・マージン(FT)											
原則法	8,095	6,353	4,854	3,586	2,541	1,698	1,038	548	216	35	-
5年補間	8,494	6,753	5,228	3,920	2,835	1,967	1,311	787	395	133	-
簡便法1	9,624	7,884	6,333	4,968	3,791	2,791	1,958	1,282	750	338	-
簡便法2	8,081	6,340	4,837	3,567	2,519	1,674	1,014	526	199	25	-

図表 3.2.2.7 平準払定期保険サンプルのリスク・マージン計算用リスク量 (QIS5)

(単位:円)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
リスク量(QIS5 原則法)	66,565	55,823	47,120	40,470	34,114	28,006	22,178	16,621	11,799	2,881	—
死亡リスク	43,328	38,768	33,940	29,137	24,409	19,736	15,109	10,489	5,848	1,154	—
生存リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
罹病リスク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
解約リスク	28,091	18,731	12,422	10,053	7,799	5,620	3,491	1,402	723	44	—
事業費リスク	10,222	8,387	6,779	5,379	4,160	3,100	2,183	1,390	705	116	—
巨大災害リスク	13,571	12,274	11,210	10,253	9,368	8,540	7,822	7,159	6,553	1,569	—
ヘッジ不能金利リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
非流動性リスク	0	7	21	27	28	25	20	14	7	0	—
オペレーショナル・リスク	3,181	2,918	2,675	2,450	2,244	2,054	1,880	1,719	1,572	665	—
分散効果	-31,827	-25,261	-19,926	-16,829	-13,894	-11,070	-8,327	-5,553	-3,608	-667	—
リスク量(QIS5 簡便法1)	66,905	56,684	48,516	42,306	36,262	30,374	24,650	19,143	14,258	10,023	—
死亡リスク	43,328	38,644	33,960	29,276	24,592	19,907	15,223	10,539	5,855	1,171	—
生存リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
罹病リスク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
解約リスク	28,091	18,731	12,422	10,053	7,799	5,620	3,491	1,402	125	516	—
事業費リスク	10,222	9,372	8,587	7,865	7,201	6,589	6,028	5,511	5,036	4,600	—
巨大災害リスク	14,200	12,984	11,870	10,850	9,917	9,063	8,282	7,567	6,913	6,314	—
ヘッジ不能金利リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
非流動性リスク	0	7	21	27	28	25	20	14	7	0	—
オペレーショナル・リスク	3,181	2,918	2,675	2,450	2,244	2,054	1,880	1,719	1,572	665	—
分散効果	-32,117	-25,972	-21,019	-18,215	-15,517	-12,886	-10,274	-7,609	-5,250	-3,243	—
リスク量(QIS5 簡便法2)	66,905	56,833	48,488	41,934	35,509	29,294	23,791	18,306	12,918	7,482	—
死亡リスク	43,328	39,276	34,737	30,007	25,211	20,376	15,527	10,686	5,888	1,151	—
生存リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
罹病リスク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
解約リスク	28,091	18,731	12,422	10,053	7,799	5,803	5,326	4,316	2,629	233	—
事業費リスク	10,222	8,733	7,351	6,069	4,882	3,785	2,774	1,843	988	206	—
巨大災害リスク	14,200	12,984	11,870	10,850	9,917	9,063	8,282	7,567	6,913	6,314	—
ヘッジ不能金利リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
非流動性リスク	0	7	21	27	28	25	20	14	7	0	—
オペレーショナル・リスク	3,181	2,918	2,675	2,450	2,244	2,054	1,880	1,719	1,572	665	—
分散効果	-32,117	-25,816	-20,587	-17,523	-14,572	-11,813	-10,017	-7,839	-5,078	-1,087	—

注) 巨大災害リスクについては、簡便法ではMAX(保険金額-現在推計、0)×1.5%と近似したため、原則法と若干数値が異なる。

²⁸ 基本項目はQIS5前提の契約残存率に基づく値を表示している。金融庁フィールド前提では、死亡率改善トレンドが加味されているため、若干ながら値が異なる。

図表 3.2.2.8 平準払定期保険サンプルのリスク・マージン計算用リスク量（金融庁フィールド・テスト）

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
リスク量(FT 原則法)	34,945	30,166	25,586	21,314	17,341	13,631	10,157	6,871	3,734	713	—
死亡・生存リスク	30,106	26,386	22,632	19,035	15,620	12,368	9,270	6,299	3,438	667	—
解約・失効リスク	5,041	3,404	2,278	1,396	686	154	227	366	299	20	—
第三分野リスク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
事業費リスク	14,806	12,245	9,984	7,995	6,246	4,706	3,354	2,164	1,113	184	—
オペレーショナル・リスク	1,018	879	745	621	505	397	296	200	109	21	—
分散効果	-16,027	-12,748	-10,053	-7,733	-5,716	-3,994	-2,990	-2,158	-1,224	-179	—
リスク量(FT 簡便法1)	34,945	31,215	27,611	24,127	20,709	17,377	14,172	11,185	8,622	6,947	-
死亡・生存リスク	30,106	26,852	23,597	20,342	17,087	13,833	10,578	7,323	4,068	814	-
解約・失効リスク	5,041	3,627	2,649	2,241	1,833	1,419	994	558	111	348	-
第三分野リスク	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
事業費リスク	14,806	13,576	12,441	11,396	10,436	9,554	8,743	7,998	7,314	6,686	-
オペレーショナル・リスク	1,018	909	804	703	603	506	413	326	251	202	-
分散効果	-16,027	-13,748	-11,880	-10,555	-9,250	-7,934	-6,556	-5,021	-3,123	-1,103	-
リスク量(FT 簡便法2)	34,945	30,215	25,651	21,372	17,375	13,626	10,104	6,766	3,578	507	—
死亡・生存リスク	30,106	26,313	22,500	18,856	15,405	12,127	9,015	6,041	3,187	436	—
解約・失効リスク	5,041	3,430	2,314	1,442	745	223	127	297	263	14	—
第三分野リスク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
事業費リスク	14,806	12,505	10,421	8,540	6,834	5,281	3,866	2,564	1,357	227	—
オペレーショナル・リスク	1,018	880	747	622	506	397	294	197	104	15	—
分散効果	-16,027	-12,913	-10,331	-8,088	-6,115	-4,403	-3,198	-2,332	-1,333	-185	—

(viii) 無解約返戻金終身医療保険サンプル

396 下表は無解約返戻金終身医療保険サンプルについての計算結果を表したものである。

図表 3.2.2.9 無解約返戻金終身医療保険サンプルの技術的準備金

(単位:円)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基本項目(QIS5) ²⁹											
保険料収入	—	220,195	210,624	201,354	192,419	183,806	175,503	167,499	159,781	152,344	0
責任準備金	163,802	320,224	469,461	611,408	746,387	874,702	996,652	1,112,491	1,221,855	1,325,070	1,264,598
保有解約返戻金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
現在推計											
QIS5	-1,057,045	-862,136	-679,078	-507,521	-346,158	-192,423	-44,643	98,643	238,306	374,646	367,313
FT	-1,033,368	-838,407	-655,225	-483,438	-321,729	-167,517	-19,085	125,034	265,706	403,195	396,648
リスク・マージン(QIS5)											
原則法	209,010	187,616	170,116	156,303	145,775	137,070	128,857	121,104	113,735	106,589	99,749
5年補間	216,591	195,208	176,466	160,437	147,011	136,133	127,902	120,372	113,376	106,651	100,149
簡便法1	148,229	126,738	109,039	94,884	83,890	75,681	69,873	65,681	61,935	58,237	54,458
簡便法2	198,121	176,706	159,073	145,000	134,078	125,904	118,850	112,217	105,896	99,731	93,780
リスク・マージン(FT)											
原則法	109,405	103,947	98,498	93,104	87,979	83,133	78,549	74,258	70,309	66,631	63,160
5年補間	109,024	103,567	98,147	92,807	87,744	82,939	78,353	74,116	70,256	66,672	63,255
簡便法1	77,200	71,720	66,613	61,878	57,614	53,776	50,307	47,185	44,401	41,859	39,462
簡便法2	116,748	111,295	105,758	100,175	94,784	89,604	84,635	79,926	75,549	71,449	67,576

図表 3.2.2.10 無解約返戻金終身医療保険サンプルのリスク・マージン計算用リスク量（QIS5）

(単位:円)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
リスク量(QIS5 原則法)	361,924	304,484	251,757	204,243	180,560	180,868	179,599	176,731	171,996	165,085	154,131
死亡リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生存リスク	19,339	19,988	20,648	21,287	21,887	22,436	22,943	23,381	23,704	23,840	23,964
罹病リスク	103,647	101,830	99,888	97,842	95,504	93,270	91,382	89,836	88,447	87,018	85,450
解約リスク	317,113	258,641	203,724	152,256	127,099	131,059	132,541	131,608	128,199	122,100	115,334

²⁹ 基本項目は QIS5 前提の契約残存率に基づく値を表示している。金融庁フィールド前提では、死亡率改善トレンドが加味されているため、若干ながら値が異なる。

事業費リスク	20,697	17,878	15,326	13,031	10,965	9,106	7,441	5,949	4,607	3,397	3,140
巨大災害リスク	1,395	1,121	859	612	380	163	0	0	0	0	0
ヘッジ不能金利リスク	129	129	130	131	132	134	137	140	144	148	152
非流動性プレミアムリスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オペレーショナル・リスク	9,202	8,808	8,425	8,054	7,697	7,352	7,020	6,700	6,391	6,094	1,653
分散効果	-109,597	-103,912	-97,243	-88,971	-83,102	-82,652	-81,866	-80,883	-79,496	-77,511	-75,563
リスク量(QIS5 簡便法1)	361,990	303,631	249,727	200,700	157,239	121,081	97,198	91,668	90,443	90,886	82,811
死亡リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生存リスク	19,339	15,798	12,472	9,355	6,422	3,628	943	1,661	4,199	6,676	6,549
罹病リスク	103,647	99,159	94,808	90,609	86,562	82,661	78,900	75,274	71,779	68,410	65,163
解約リスク	317,113	258,641	203,724	152,256	103,847	57,727	13,393	7,487	18,089	28,437	27,881
事業費リスク	20,697	19,801	18,932	18,094	17,286	16,506	15,755	15,031	14,333	13,661	13,012
巨大災害リスク	1,600	1,307	1,032	774	531	300	78	0	0	0	0
ヘッジ不能金利リスク	129	129	130	131	132	134	137	140	144	148	152
非流動性プレミアムリスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オペレーショナル・リスク	9,202	8,808	8,425	8,054	7,697	7,352	7,020	6,700	6,391	6,094	1,653
分散効果	-109,737	-100,011	-89,795	-78,573	-65,238	-47,229	-19,029	-14,626	-24,492	-32,541	-31,600
リスク量(QIS5 簡便法2)	361,990	305,951	254,693	208,728	168,861	157,968	157,031	155,299	152,013	146,968	138,202
死亡リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生存リスク	19,339	20,555	21,759	22,893	23,929	24,848	25,629	26,249	26,684	26,907	27,035
罹病リスク	103,647	104,017	103,975	103,472	102,474	101,261	99,982	98,644	97,185	95,583	93,854
解約リスク	317,113	258,641	203,724	152,256	103,847	91,818	94,009	94,964	93,758	90,184	85,822
事業費リスク	20,697	18,469	16,304	14,203	12,170	10,208	8,318	6,504	4,767	3,106	2,907
巨大災害リスク	1,600	1,307	1,032	774	531	300	78	0	0	0	0
ヘッジ不能金利リスク	129	129	130	131	132	134	137	140	144	148	152
非流動性プレミアムリスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オペレーショナル・リスク	9,202	8,808	8,425	8,054	7,697	7,352	7,020	6,700	6,391	6,094	1,653
分散効果	-109,737	-105,975	-100,655	-93,056	-81,920	-77,953	-78,142	-77,903	-76,917	-75,055	-73,222

注) 巨大災害リスクについては、簡便法ではMAX(保険金額-現在推計、0)×1.5%と近似したため、原則法と若干数値が異なる。

図表 3.2.2.11 無解約返戻金終身医療保険サンプルのリスク・マージン計算用リスク量 (金融庁フィールド・テスト)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
リスク量(FT 原則法)	110,725	111,771	112,719	113,325	113,368	112,944	112,154	110,897	108,990	106,206	103,211
死亡・生存リスク	13,849	13,903	13,959	14,005	14,032	14,036	14,027	13,990	13,904	13,732	13,549
解約・失効リスク	39,348	48,150	55,085	60,370	64,154	66,558	67,730	67,691	66,399	63,727	60,684
第三分野リスク	91,253	89,412	87,490	85,517	83,450	81,542	79,959	78,668	77,531	76,384	75,137
事業費リスク	29,280	25,450	21,954	18,779	15,890	13,258	10,869	8,690	6,692	4,848	4,512
オペレーショナル・リスク	3,225	3,255	3,283	3,301	3,302	3,290	3,267	3,230	3,174	3,093	3,006
分散効果	-66,229	-68,401	-69,051	-68,647	-67,460	-65,740	-63,697	-61,372	-58,710	-55,579	-53,677
リスク量(FT 簡便法1)	110,725	104,055	97,970	92,472	87,538	83,144	79,286	75,973	73,222	71,046	67,975
死亡・生存リスク	13,849	13,615	13,382	13,148	12,914	12,680	12,447	12,213	11,979	11,745	11,512
解約・失効リスク	39,348	31,925	24,949	18,408	12,251	6,379	727	4,761	10,117	15,353	15,103
第三分野リスク	91,253	87,306	83,484	79,801	76,256	72,845	69,562	66,403	63,364	60,441	57,629
事業費リスク	29,280	28,013	26,787	25,605	24,468	23,373	22,320	21,306	20,331	19,393	18,491
オペレーショナル・リスク	3,225	3,031	2,854	2,693	2,550	2,422	2,309	2,213	2,133	2,069	1,980
分散効果	-66,229	-59,834	-53,485	-47,184	-40,901	-34,555	-28,079	-30,922	-34,702	-37,955	-36,740
リスク量(FT 簡便法2)	110,725	113,745	116,835	119,479	121,306	122,313	122,551	121,881	120,089	116,910	113,386
死亡・生存リスク	13,849	13,923	13,997	14,059	14,098	14,112	14,108	14,073	13,983	13,803	13,612
解約・失効リスク	39,348	52,138	62,419	70,461	76,449	80,537	82,904	83,574	82,484	79,462	75,904
第三分野リスク	91,253	89,412	87,490	85,517	83,450	81,542	79,959	78,668	77,531	76,384	75,137
事業費リスク	29,280	25,806	22,536	19,470	16,583	13,852	11,268	8,801	6,422	4,106	3,853
オペレーショナル・リスク	3,225	3,313	3,403	3,480	3,533	3,563	3,569	3,550	3,498	3,405	3,303
分散効果	-66,229	-70,847	-73,010	-73,508	-72,808	-71,292	-69,257	-66,784	-63,829	-60,250	-58,421

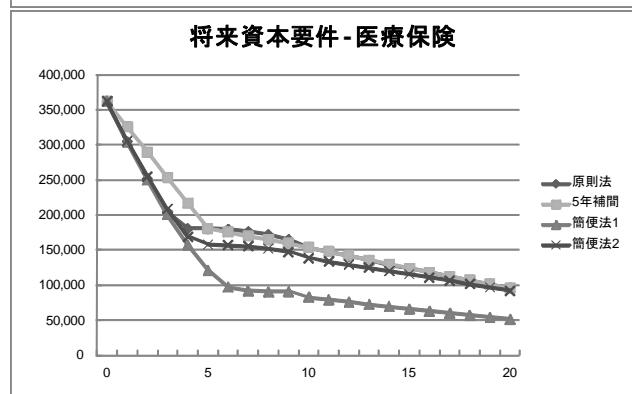
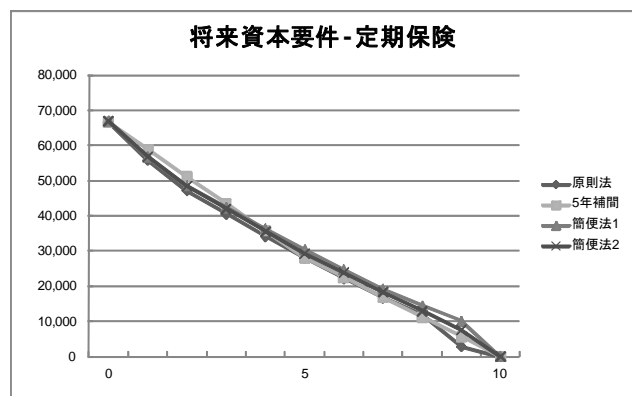
(c) 簡便法

(ix) 簡便法計算結果

397 下表は QIS5 基準および金融庁フィールド・テスト基準のリスク・マージンについて、原則法ならびに各簡便法による計算結果をまとめたものである。

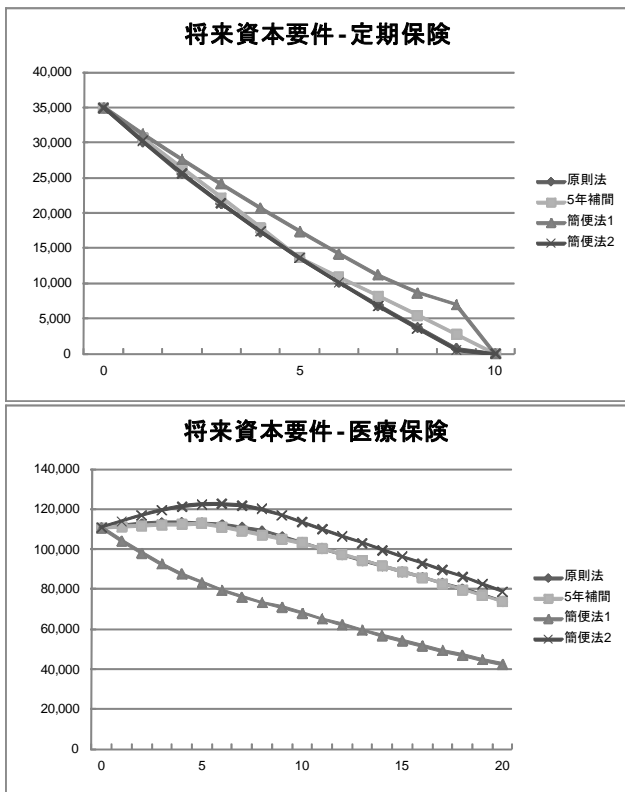
図表 3.2.2.12 簡便法 (QIS5) による計算結果

	平準払定期保険 サンプル	無解約返戻金医療保険 サンプル
カレント・エスティメイト	-93,636	-1,057,045
リスク・マージン		
原則法	18,923	209,010
5年補間	19,737	216,591
簡便法 1	20,208	148,229
簡便法 2	19,797	198,121



図表 3.2.2.13 簡便法 (金融庁フィールド・テスト) による計算結果

	平準払定期保険 サンプル	無解約返戻金医療保険 サンプル
現在推計	-112,554	-1,033,368
リスク・マージン		
原則法	8,095	109,405
5年補間	8,494	109,024
簡便法 1	9,624	77,200
簡便法 2	8,081	116,748



398 上図からわかるとおり、QIS5 基準と金融庁フィールド・テスト基準では、医療保険サンプルについて所要資本のランオフ・パターンに大きな差が見られる。一方、定期保険サンプルについては大きな差は見られない。これは QIS5 基準では大量解約リスクが考慮されるが、金融庁フィールド・テスト基準では考慮されていないことが主因であると考えられる。

(ア) 医療保険サンプルは無解約返戻金型であり、初年度末では多額の大量解約リスクが存在し、解約下降リスクの4倍程度である（図表 3.2.2.14 参照）。

(イ) 一方、10年間の短期払商品であり、大量解約リスクが急激に減少する（現在推計は当初負値であるが表中の7年度末には正值に転換）ため、表中の4年度末からは解約下降リスクが大量解約リスクを上回る。

図表 3.2.2.14 解約リスクの内訳

保険年度	年	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
解約リスク		317,113	258,641	203,724	152,256	127,099	131,059	132,541	131,608	128,199	122,100	115,334
解約リスク・シナリオ		大量解約	大量解約	大量解約	大量解約	解約下降	解約下降	解約下降	解約下降	解約下降	解約下降	解約下降
	解約上昇リスク	-13,226	-32,884	-49,135	-62,273	-72,526	-80,069	-85,085	-87,588	-87,482	-84,537	-80,792
	解約下降リスク	80,234	97,308	110,520	120,342	127,099	131,059	132,541	131,608	128,199	122,100	115,334
	大量解約リスク	317,113	258,641	203,724	152,256	103,847	57,727	13,393	0	0	0	0

(x) 原則法計算について

399 QIS5 の死亡リスク、生存リスク、解約リスク、および金融庁フィールド・テストの解約・失効リスク、死亡・生存リスク(水準)については 3.2.2(1)で紹介されている技法を用いて計算を行った。ただし、金融庁フィールド・テストの死亡・生存リスク(トレンド)については、(ショックが単純な定数倍ではないため)この技法は使用できず、反復計算を行った。

400 上記の技法を用いたことにより、計算シートの反復計算回数は大幅に減らすことができた。Excel

シートでの対応は難しくないため、実務で十分利用可能であると考えられる。実際、当該手法を実装した市販の保険数理システムも存在し、一部の会社では本ロジックを使用した実務を行っているところもある。一方、各社の既存の保険数理システムに本ロジックを実装する際には、当該システムの制限等も踏まえ、適切な検討を行っていく必要がある。

(xi) 5年補間

- 401 精度の高い近似結果が得られた。
- ① 医療保険サンプルのように、資本要件のカーブがある場合でも、よく近似できている。
 - ② 定期保険サンプルでは、資本要件は直線的であり、よく近似できているが、保険期間末のゼロと補間を行う箇所で、小さなズレが生じている。
- 402 資本要件のカーブが滑らかである場合、直線補間は有効と考えられる。一方、資本要件が急激に変わる商品、例えば、生存給付金が出る商品などでは、留意が必要と考えられる。
- ① 残存年数に端数がある場合、保険期間末のゼロと補間を行う箇所で、精度が低くなることは考えられる。
 - ② 一般的に、所要資本のカーブが、上に凸なら過小、下に凸なら過大にズレが生じる。
- 403 1件当たりの計算負荷は原則法の1/5となるが、医療保険サンプルのように残存期間が60年を超えるものもあり、超長期契約の保有が多い場合は実務的に実行不可能という場合も少なくないであろう。

(xii) 簡便法1

- 404 簡便法1は単純なリスク・ドライバーにより当初所要資本をランオフする手法である。
- ① 医療保険サンプルの場合、採用したリスク・ドライバーでは、経過をとおしてリスク量中一定程度を占める解約リスクの動きをうまく追従できなかったため、大きなズレが生じた。
 - ② 定期保険サンプルの場合、よく近似できている。
- 405 計算負荷は軽いが保険金額比例等の単純なリスク・ドライバーでは、大きなズレが生じる可能性がある。例えば、医療保険のように保険期間の途中で現在推計の符号がマイナスからプラスに転じるような保険種類については、リスク・ドライバーとして現在推計を用いるとうまく近似できない。リスク・ドライバーの適切性について十分な検証を行っている場合のみ適用可能と考えられる。

(xiii) 簡便法2

- 406 簡便法2は、資本要件のカーブの性質を反映できるよう、複雑なリスク・ドライバーにより当初所要資本をランオフする手法である。簡便法1と比較した場合、特に医療保険サンプルについて、より良い近似となっている。
- ① 医療保険サンプルの場合、資本要件のカーブが複雑な動きとなっているが、複雑なリスク・ドライバーを用いていることにより、カーブの性質を一定程度反映できており、結果、比較的良い近似となっている。ただし、金融庁フィールド・テスト基準において、解約下降リスクが当初増加し、その後減少に転じるという動きがうまく近似できず、解約・失効リスクのズレが大きくなっている。本例のように計算基準日のリスク量が比較的小さくその後増加していくような場合、計算基準日の金額をリスク・ドライバーによりランオフする方式ではズレが大きくなる可能性が示唆されているものと考えられる。

② 定期保険サンプルの場合、よく近似できている。

- 407 一般的に、現価を利用するなど、複雑なリスク・ドライバーを用いれば、精度は高くなると考えられる。ただし、無事故給付金が出る商品など、直感的に適切なリスク・ドライバーの設定を行うことが難しいケースも考えられる。
- 408 計算負荷は(簡便法 1 より重いものの) 軽いと考えられる。ただし、システムによっては現価計算が困難なことも考えられ、プログラムの実装が難しいケースも考えられる。

(xiv) まとめ

- 409 簡便法を使用することにより計算負荷を減らすことは可能であるが、上記のとおり近似精度には手法によりばらつきがあり、また保険種類によって適切なリスク・ドライバーが変わり得ることから、3.2.1(3)(c)に示すとおり、適切性について検証を行う必要があろう。
- 410 適切性の検証にあたっては、リスク・マージンが現在推計に比べ相対的に小さいといった点や、保険種類毎のボリューム(重要性)も考慮にいれ、プロポーショナルリティ原則に則り、柔軟な対応を行うことが考えられる。
- 411 リスク・ドライバー方式については、簡便法2のようにある程度複雑であっても、所要資本のカーブの特性を反映できるものを使用すれば、ある程度の近似精度が得られると考えられる。ただし、精度を上げるために、より複雑なリスク・ドライバーを設定した結果、結局、原則法で計算するのと変わらないような作業負荷となったり、個別の状況、保険種類によっては、良い近似を得られるリスク・ドライバーを発見することすら難しいケースもあろう。
- 412 実際、図表 3.2.1.4 に示した QIS5 技術的仕様書に示されている比較的複雑な技法についても計算を試みたが、こちらからは(簡便法2と比べ)良い近似結果が得られなかった。この技法は、各ストレスに関する感応度(修正デュレーション)を求めて、これにより近似を行う手法であるため、「修正デュレーション」の設定が非常に重要となる。一方、技術的仕様書には、「修正デュレーション」という表記があるのみで具体的な計算方法は示されていない。各リスクの特性を考慮した上で適切な「修正デュレーション」を設定しようと試みたが、特に解約リスクについて、いい近似結果が得られなかった。この手法を用いる場合、保険種類等により「修正デュレーション」の定義を変更する必要があるのかもしれない。
- 413 一方、本数値例の策定において3.2.2(1)で紹介されている技法は原則法計算を行う場合に非常に有効であった。リスク・ドライバーを試行錯誤して探すよりもこのような技法を用いて原則法計算を行う方が近道という場合もあるかもしれない。
- 414 標記リスク・マージンの計算実務が一定程度確立されるまでは、こうした技法や各種簡便法を適宜使い分け、個別の状況に適切な計算方法を模索していく過程が必要であると考えられる。

(d) その他の考察

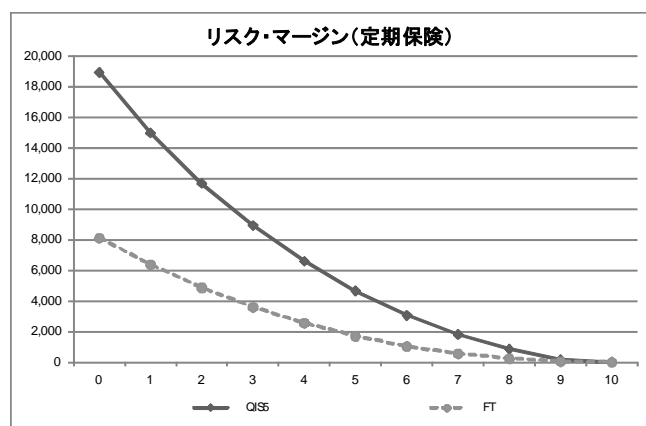
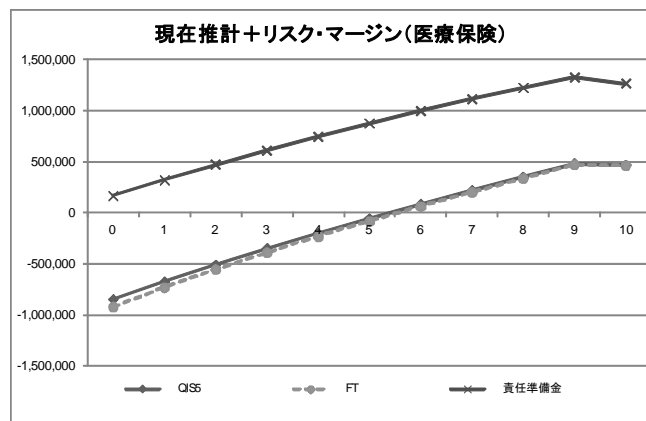
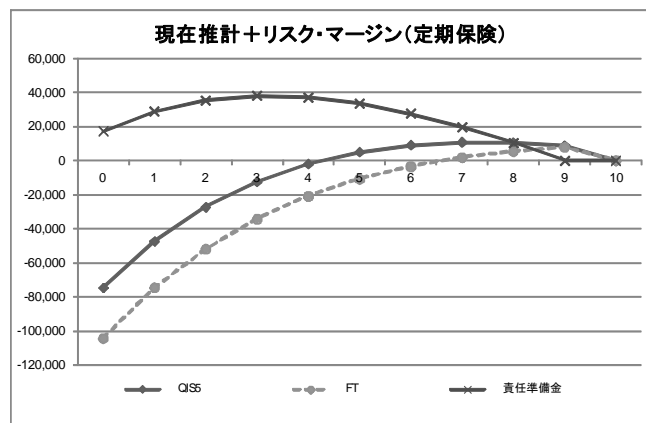
(xv) 現在推計およびリスク・マージン

- 415 定期保険、医療保険の両サンプルとも現在推計が当初負値であり、リスク・マージン考慮後でもマイナスとなっている。

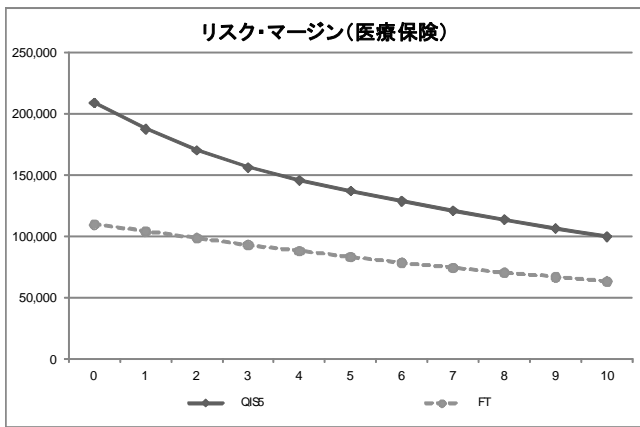
416 現在推計について、QIS5 と金融庁フィールド・テストの差は死亡率改善トレンドを反映しているかいないかについてのみである。したがって、定期保険では金融庁フィールド・テスト値はQIS5 値を下回り、医療保険では上回る結果となった³⁰。

417 リスク・マージンについては、定期保険・医療保険とも金融庁フィールド・テスト値は QIS5 値を下回る結果となった。資本コスト率が異なるため、この要素により 80% (=5%/6%) 程度になることは容易に推測できるが、定期保険では 30~40%、医療保険では 50~70%程度の水準となっており、リスク量が少ないことが要因と考えられる。

図表 3.2.2.15 現在推計およびリスク・マージン (QIS5 基準と金融庁フィールド・テスト基準の比較)



³⁰ QIS5 では明示的に死亡率改善を見込むように規定されておらず、カレント・エスティメイトに死亡率改善を見込むかどうかは各社の判断に委ねられている。



(xvi) QIS5 基準リスク量

418 解約リスク

- ① 解約リスクは解約上昇、解約下降、大量解約のいずれかのうち最もリスク量が大きい値を取る。定期保険サンプルでは、当初大量解約リスクが最大であるが8年度末からは解約下降リスクが最大となる。契約当初は現在推計が負値となる等、解約返戻金より小さいため大量解約リスクの影響が大きい。契約終期では解約返戻金がゼロに収束していくため、解約が起こると現在推計を取り崩すために解約益が発生するような状況となり、解約下降リスクの影響が大きくなる。
- ② 第三分野保険でも一般的には同様の傾向が見られることが多いが、本分析のサンプルは無解約返戻金であり、10年間の短期払であるため大量解約リスクが早期にゼロに低減していくため、5年度末以降は解約下降リスクが最大となっている。
- ③ 一般論として解約率の低減は会社利益の増加になるという意識があるが、商品特性や経過年度によっては解約率の低減が会社利益の減少につながる可能性が示唆されているという点は興味深い。

419 非流動性プレミアム・リスク

- ① 定期保険では生じているが医療保険ではゼロである。主因として下記の点が考えられる。
 - ◇ 期間 11-15 年は非流動性プレミアムをゼロに低減させていく期間であるため、非流動性プレミアムの水準が低くなると、1年フォワード・レート自体はベース・ケースよりも高くなるということが起こる。したがって、10年度末の現在推計はむしろ非流動性プレミアムが小さい方が大きくなっている。
 - ◇ 期間 10年以下の部分では非流動性プレミアムの水準が低くなる方が1年フォワード・レートが低くなる。しかし、この期間は保険料払込期間中であり、短期払であるため保険料収入が保険金・給付金支払を大幅に超過している時期であり、むしろフォワード・レートが低い方が現在推計が小さくなるという現象が起きている。
- ② 非流動性プレミアムを反映することが常に経済価値負債を増加させるわけではない点や、非流動性プレミアムを低減させるという手法の適用が（当該期間の1年フォワード・レートが非流動性プレミアムを適用しなかった場合の（リスク中立な）1年フォワード・レートを下回るといった）直感に反した結果をもたらす得るという点において興味深い。

(xvii) 金融庁フィールド・テスト基準リスク量

420 解約・失効リスク

- ① 解約リスクは解約上昇、解約下降のいずれかのうち最もリスク量が大きい値を取る。傾向は概ね QIS5 基準の解約リスクと同様であるが、大量解約リスクを勘案しないため、定期保険サ

ンプルでは、当初解約率上昇がリスクとなるが、第6年度末からは解約率低下がリスクとなっている。

- ② 第三分野保険では、大量解約リスクを勘案しない結果、全ての年度で解約率の低下がリスクとなっている。

421 死亡・生存リスク

- ① 死亡・生存リスクは死亡率水準に係るリスクと死亡率トレンドに係るリスクの合計額であり、両者とも水準またはトレンドが上昇・下降した場合のいずれか大きい方をリスクとする。
- ② 定期保険サンプルでは、死亡率水準の上昇および改善トレンドの低下 (=死亡率は上昇) がリスクであり、これらの合計がリスク量となる。
- ③ 第三分野保険では、逆に死亡率水準の低下および改善トレンドの上昇 (=死亡率は低下) がリスクであり、これらの合計がリスク量となっている。
- ④ QIS5 の標準モデルでは死亡率水準に係るリスクのみを計算しているが、概念的にはトレンド・リスクの要素も死亡率水準リスクのストレス係数に反映されているものと考えられる。死亡率水準ストレス係数はQIS5が+15%/-20%、フィールド・テストが±9.6%であるが、金融庁フィールド・テストではトレンド・リスクを考慮する。当初10年間では、定期保険サンプル(死亡率上昇リスク)・医療保険サンプル(死亡率下降リスク)ともQIS5基準の60~70%となっている。ただし、定期保険サンプルではトレンド・リスクの影響が水準リスクに比し相対的に少ないため概ねストレス係数の差と概ね整合的となっているが、医療保険サンプルでは保険期間が長くトレンド・リスクの影響が水準リスクに比し相対的に大きく、ストレス係数の差ほどの相違は見られない。

(6) 契約者配当の損失吸収効果を過大評価し得る場合の計算例

422 QIS5では契約者配当を考慮しないベースと考慮したベースで統合リスクの算定を行い、両者の差が現在推計に反映された契約者配当現価の範囲内に収まるような調整を行っている。相関行列を使用して統合を行うと、リスクが生じた際に契約者配当を減配することによるリスクの軽減効果が、契約者配当現価を超えてしまうようなケースがあり得ることに対処したものである。(詳細は、3.4(a)参照。)

423 本節では、契約者配当の損失吸収効果が現在推計に反映された契約者配当現価を上回り、過大評価されるケースについての計算例を示す。

(a) 計算前提

424 サンプル契約として、前章で述べた平準払定期保険の例を使用する。したがって計算前提については図表3.2.2.1と同様であるが、下記のとおり、契約者配当を反映した。

図表 3.2.2.16 サンプル契約の計算前提 (契約者配当)

契約者配当	死差配当	予定支払保険金額－実績支払保険金額
	費差配当	保険金×(予定維持費－実維持費) + 保険料×(予定集金費－実集金費)
	利差配当	責任準備金×(運用利回り－予定利率)

・当初10年間の運用利回り(即ち割引率)は予定利率を下回るため、利差配当は実質的にゼロとする。マイナスの利差配当を死差配当および費差配当とは通算せず、死差配当および費差配当は算式どおり支払う。

・契約者配当は毎保険年度末に支払う

425 リスク量に関する前提条件については、契約者配当の損失吸収効果が過大評価されるケースを示すため、QIS5 基準前提（図表 3.2.2.2）のうち事業費リスクを変更し使用した。変更箇所は以下のとおり。

図表 3.2.2.17 リスク量の計算前提

	基準前提
保険引受	事業費リスク 1 ×1.30（永久に 30%悪化）
リスク	事業費リスク 2 ×1.00（インフレはなし）

(b) 計算結果

426 下表は平準払定期保険サンプルにおける契約者配当の損失吸収効果についての計算結果を表したものである。損失吸収効果が現在推計に反映された契約者配当現価を上回っており、過大評価されている。

図表 3.2.2.18 契約者配当の損失吸収効果

(単位:円)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基本項目											
保険料収入	—	72,945	66,867	61,261	56,103	51,359	46,996	42,983	39,294	35,904	0
責任準備金	17,275	28,855	35,502	38,074	37,256	33,595	27,589	19,689	10,393	0	0
保有解約返戻金	0	0	2,430	12,111	17,447	19,093	17,640	13,624	7,622	0	0
現在推計	-58,110	-33,912	-15,003	-1,284	7,934	13,402	15,783	15,598	13,354	9,378	0
契約者配当現価	35,526	28,525	23,975	20,115	16,482	13,043	9,779	6,649	3,621	666	0
①リスク量(考慮前) ^注											
原則法	67,420	57,387	48,806	41,903	35,310	29,145	23,315	17,682	12,353	2,987	0
②リスク量(考慮後) ^注											
原則法	27,187	22,449	18,653	16,435	14,240	12,255	10,353	8,411	6,383	1,481	0
損失吸収効果(①-②)	40,233	34,939	30,153	25,469	21,069	16,891	12,962	9,270	5,970	1,506	0

注) リスク量(考慮前) およびリスク量(考慮後) は、契約者配当による損失吸収効果の考慮前・後を示している。

図表 3.2.2.19 契約者配当の損失吸収効果反映前後のリスク量

(単位:円)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
リスク量(考慮前)	67,420	57,387	48,806	41,903	35,310	29,145	23,315	17,682	12,353	2,987	0
死亡リスク	43,235	38,691	33,878	29,090	24,375	19,713	15,095	10,482	5,846	1,154	0
生存リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
罹病リスク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
解約リスク	17,433	10,174	5,230	4,018	2,854	2,293	1,936	1,443	813	47	0
事業費リスク	20,498	17,309	14,422	11,816	9,453	7,303	5,344	3,544	1,874	313	0
巨大災害リスク	13,524	12,235	11,177	10,226	9,347	8,523	7,810	7,152	6,550	1,569	0
ヘッジ不能金利リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
非流動性プレミアムリスク	36	48	51	49	43	35	26	16	8	0	0
オペレーショナル・リスク	3,181	2,918	2,675	2,450	2,244	2,054	1,880	1,719	1,572	689	0
リスク量(考慮後)	27,187	22,449	18,653	16,435	14,240	12,255	10,353	8,411	6,383	1,481	0
死亡リスク	11,644	11,660	10,861	9,682	8,394	7,005	5,522	3,942	2,266	488	0
生存リスク	123	143	151	147	134	112	86	57	28	1	0
罹病リスク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
解約リスク	17,433	10,174	5,230	4,018	2,854	2,293	1,936	1,443	813	47	0
事業費リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
巨大災害リスク	6,473	7,634	7,209	6,447	5,750	5,105	4,544	4,037	3,579	903	0
ヘッジ不能金利リスク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
非流動性プレミアムリスク	36	48	51	49	43	35	26	16	8	0	0
オペレーショナル・リスク	3,181	2,918	2,675	2,450	2,244	2,054	1,880	1,719	1,473	342	0

427 配当考慮後は生存リスクが生じている。本モデルでは死差配当を毎月の予定死亡保険金—実際死亡保険金として計算しているが、死亡率が低下すると毎月末の残存者数も増加するため、ベース

ケースに比べ死差配当の支払負担が増加する構造となっていることが主因である。

(c) 考察

- 428 図表 3.2.2.13 に示すように、本設例では、契約者配当の損失吸収効果が現在推計に反映された契約者配当現価を上回っている。死亡率悪化によるマイナス死差配当を費差配当の減少で賄い、また事業費悪化によるマイナス費差配当を死差配当の減少で賄っているため³¹、死亡リスクと事業費リスクの双方で損失吸収効果が勘案されている。死亡リスクと事業費リスクの同時確率分布を考えた場合、死亡率悪化と事業費悪化が同時に起きる状況では現在推計で想定している死差配当と費差配当の合計額以上に減配することはできないはずであるが、これを死亡リスクと事業費リスクを独立に算定し、相関係数 0.25 により単純統合しているため、損失吸収効果が過大評価されたものと考えられる。
- 429 配当考慮後では、死亡リスクが生じる状況ではマイナス死差配当を賄うために費差配当が使用されてしまうため、事業費リスクも増加するという関係が適切に捉えられていないことが原因である。本設例では配当考慮後は事業費リスクがゼロになっているため、単純に両リスク間の相関係数を引き上げて問題が解決できないことがわかる。つまり、相関係数による単純統合（分散・共分散アプローチ）は平時における両リスクの相関関係がテールでも変わらないことを前提としていることが根本的な問題と考えられる（第Ⅱ部を参照）。
- 430 最も簡単な応急措置的な対処策としては、損失吸収効果を現在推計に反映された配当現価以内に収めることである。コンピュータを使用したり同時分布を想定したりする方法を使用すればテールにおける相関関係を表現できると考えられるが、十分合理的なモデルを構築するのは困難であろう。この場合、テールにおいては利源間の配当通算は困難であると想定し、リスク量算定時はあらかじめ配当通算を行わないこととするという方法も実務的な対応策となろう。この際、単純に死差配当と費差配当の通算を行わないようにするだけでなく、死亡リスクと巨大災害リスクの双方で死差配当の減配が考慮されないよう巨大災害リスクは死差配当減配の影響を考慮しないよう配慮することが必要であることに留意されたい。実際、このケースでは以下のとおり本設例の問題は解決される。

図表 3.2.2.20 契約者配当の損失吸収効果（損失吸収効果を配当現価で抑えた場合）

(単位:円)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
契約者配当現価	35,526	28,525	23,975	20,115	16,482	13,043	9,779	6,649	3,621	666	0
①リスク量(考慮前)											
原則法	67,420	57,387	48,806	41,903	35,310	29,145	23,315	17,682	12,353	2,987	0
②リスク量(考慮後)											
原則法	31,894	28,863	24,831	21,789	18,828	16,102	13,537	11,033	8,732	2,321	0
損失吸収効果(①-②)	35,526	28,525	23,975	20,115	16,482	13,043	9,779	6,649	3,621	666	0

図表 3.2.2.21 契約者配当の損失吸収効果（配当通算のみ行わない場合）

(単位:円)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
契約者配当現価	35,526	28,525	23,975	20,115	16,482	13,043	9,779	6,649	3,621	666	0
①リスク量(考慮前)											
原則法	67,420	57,387	48,806	41,903	35,310	29,145	23,315	17,682	12,353	2,987	0
②リスク量(考慮後)											
原則法	40,145	35,696	30,645	26,508	22,531	18,844	15,365	11,983	8,771	2,029	0
損失吸収効果(①-②)	27,275	21,692	18,161	15,396	12,779	10,302	7,951	5,699	3,583	957	0

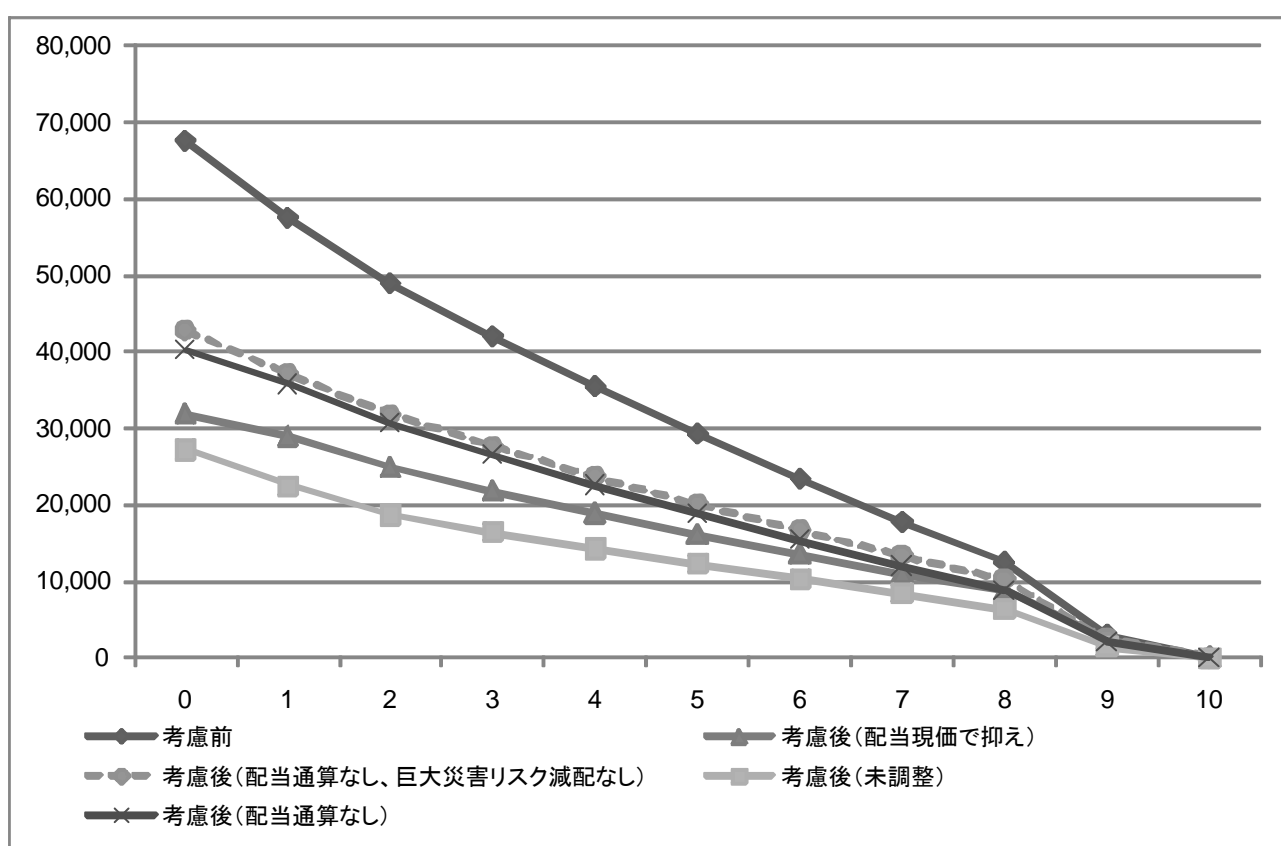
³¹ 死差配当と費差配当の通算は一般的な実務では行われていないが、これはむしろ死亡や事業費についてのストレス・シナリオが発生した場合に、死差配当・費差配当の双方を減配する、あるいは利源によらず利益の一定率を配当とするという実務を行っている場合に当てはまるものと解釈できる。

図表 3.2.2.22 契約者配当の損失吸収効果（配当通算を行わず、巨大災害リスクに減配の影響を与えない場合）

(単位:円)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
契約者配当現価	35,526	28,525	23,975	20,115	16,482	13,043	9,779	6,649	3,621	666	0
①リスク量(考慮前) 原則法	67,420	57,387	48,806	41,903	35,310	29,145	23,315	17,682	12,353	2,987	0
②リスク量(考慮後) 原則法	42,763	37,031	31,728	27,609	23,656	20,003	16,588	13,298	10,229	2,506	0
損失吸収効果(①-②)	24,657	20,357	17,078	14,294	11,654	9,142	6,727	4,384	2,124	481	0

431 本設例においては、リスク量は単純に損失吸収効果を配当現価で抑えた場合の方が、配当通算等を行わない場合よりも低くなっている。最終的な基準作成にあたっては、複数の手法を標準的手法として認める場合には、手法により著しい差が生じないように配慮する必要があるだろう。

図表 3.2.2.23 契約者配当の損失吸収効果の調整方法によるリスク量の差



432 なお、契約者配当考慮後の将来のリスク量は、考慮前に比べより複雑な動きをする可能性もあると考えられる。したがって、簡便法により将来のリスク量計算を行う場合は、より慎重に検討することが必要になるかもしれない。

3. 2. 3 損害保険

433 ここでは、損害保険商品のうち第二分野商品のリスク・マージンについて検討することとする³²。

(1) 所要資本の対象契約

434 資本コスト法によるリスク・マージンの計算にあたっては、将来の各時点における所要資本の計算が必要である。その所要資本の対象となる保険契約については様々な考え方が存在するが、損害保険では QIS5 と金融庁フィールド・テストで異なるものとなっている。

435 QIS5 においては、3. 2. 1(1) (a)に記載のとおり、評価日時点の保有契約に加えて以降1年間に引受けが期待される新契約（以下、「推計新規契約」という。）を含めて SCR を計算し、その SCR を用いて資本コスト法によりリスク・マージンを計算する。すなわち、リスク・マージンの対象にも推計新規契約を含んでいると理解できる。実際に、損害保険引受リスクの SCR 計算における、保険料リスクのボリューム尺度は以下の算式のとおりであり、ボリューム尺度からも推計新規契約を含んでいることが分かる。

$$V(\text{prem}, \text{lob}) = \max(P_{\text{lob}}^{t, \text{written}}, P_{\text{lob}}^{t, \text{earned}}, P_{\text{lob}}^{t-1, \text{written}}) + P_{\text{lob}}^{t, \text{PP}}$$

$V(\text{prem}, \text{lob})$ = 保険料リスクのリスク量の指標

$P_{\text{lob}}^{t, \text{written}}$ = 翌年度の保険種目ごとの正味収入保険料の見積もり

$P_{\text{lob}}^{t, \text{earned}}$ = 翌年度の保険種目ごとの正味経過保険料の見積もり

$P_{\text{lob}}^{t-1, \text{written}}$ = 前年度の保険種目ごとの正味収入保険料

$P_{\text{lob}}^{t, \text{PP}}$ = 保有契約に対する、保険種目ごとの翌々年度以降の期待経過保険料の現在価値

(QIS5 技術的仕様書より抜粋)

436 一方、金融庁フィールド・テストにおいては、会社全体のリスク量およびリスク・マージン計算のリスク量ともに基準日時点の保有契約を対象としており、推計新規契約は対象外とされている³³。

437 前述のとおりリスク・マージンや SCR の対象契約については諸説あるものの、リスク・マージンについては保険契約負債の一部を構成するものであることから、現在推計の計測と対象契約を整合させ、基準日時点の保有契約を対象とする考え方が一般的であると考えられる³⁴。

SCR については、ソルベンシー II や SST で見られるように、基準日時点の保有契約に加えて推計新規契約を含めたものを対象とする考え方が一般的と思われる³⁵。これは、ゴーイング・コンサーンとして評価することが理由と考えられる。

438 QIS5 および金融庁フィールド・テストでは、リスク・マージンと SCR の計算に用いるリスク量は対象とするリスクが異なるものの、共通するリスクについては同様の基準で算出したリスク量を用いている。そのため、リスク・マージンと SCR のいずれか一方が上記の一般的な考え方と異なる契約を対象とすることになっているが、この理由は実務的な計測負荷に配慮したものと推測できる。すなわち、上記一般的な考え方に従って計測を行う場合には、リスク・マージン用のリス

³² 第三分野商品については、金融庁フィールド・テストにおいても生保・損保で同じ取扱いとなっている。

³³ 損害保険引受リスク（死亡・生存以外の保険リスク）および事業費リスクについては、参考として推計新規契約のリスク量も算出することとされた。

³⁴ 基準日時点の1年後の保有契約を対象とする考え方も存在する。

³⁵ 保有契約のみとする考え方や、推計新規契約を含めた上でランオフ期間も対象とする考え方も存在する。

クと SCR を、対象契約を変えて同様の計算を行うこととなるため、いずれかの計算を省略し、もう一方にも準用したものと考えられる。

- 439 第二分野商品については保険期間 1 年程度の短期契約が多いため、仮にすべての契約が保険期間 1 年であり、契約の始期が 1 年を通して一様に存在する場合には、対象契約に推計新規契約を含めるか否かによって、計算結果は 2 倍の差が生じることとなる。QIS5 では SCR 計算結果への影響を重視したため、対象契約に推計新規契約を含めて SCR を計算し、リスク・マージン用のリスク量計算を省略したものと推測できるが、この結果として現在推計とリスク・マージンの対象契約が一致しないという不整合が生じている。
- 440 そのため、実務的な計測負荷を抑えつつ対象契約の不整合を解消することを目的に、例えば推計新規契約を含めて算出した SCR に対して、既経過保険料や保有金額等の適当なボリューム尺度を用いてリスク・マージン用のリスク量に補正するという対応も考えられる。

(2) 長期損害保険契約における論点

- 441 第二分野商品については、保険期間が比較的短期間の保険種目が多く、将来の各年度における所要資本を原則的な方法で計算したとしても実務的な計算負荷はそれほど大きなものではないが、損害保険におけるリスク・マージン計算においても、保険金額や既経過保険料等の適当なボリューム尺度をドライバーとして、基準日時点の所要資本に対する将来各年度の所要資本を簡便的に求めることが考えられる。ここでは、簡便法を使用する際の損害保険固有の論点について、比較的保険期間が長期にわたる火災保険を例に整理する。

(a) 自然災害リスク

- 442 日本はその地形、地質、気候等により自然災害の多い国であり、火災保険には、その自然災害による損害についても基本部分や特約により補償する商品が多く存在する。低頻度・高損害の自然災害リスクはプロセス・リスクが大きく、火災保険における所要資本の太宗は自然災害リスクが占め、他の種目における所要資本と比べても大きなものとなっている。この自然災害リスクは、過去の実績データから確率分布を作成するのが困難であることから、損害保険料率算出機構によるモデル等（以下、「自然災害リスク・モデル」）の工学的なモデルによって計測されることが一般的である。ただし、将来各年度の自然災害リスクを計算するためには、計算する将来時点の保有契約をインプットとした上で、自然災害リスク・モデルを再計算させる必要があり、保険期間が長期にわたる場合は実務的な計測負荷が大きいことが課題である。
- 443 そのため、基準日時点の計算結果を基礎とし、適当なボリューム尺度をドライバーとした簡便法による計算を行うことが考えられる。この際、自然災害リスクのボリューム尺度としては、各ペリル³⁶（風災、水災、地震等）を担保した契約に係る保有金額が適当と考えられる³⁷。
- 444 また、一般的な自然災害リスク・モデルによる計算では、保有契約高が 1 年間変化しないものとして計算されていることも論点となる。3.2.3(1)で述べたとおり、リスク・マージン計算の対象は、計算対象年度の推計新規契約を含めないことが一般的と考えられるものの、現実には様々な対応が取られている。金融庁フィールド・テストにおいては、保有契約のみを対象としてリスク量を計測することとなっているが、自然災害リスクについては、「料率算出機構によるモデル等」

³⁶ ここでは損失の原因や損害をもたらす「事故」そのものを指すものとして使用している。

³⁷ 一般に、損害保険各社のデータはフロー・ベースで保持していることが多いため、将来の各時点の保有金額を算出するために契約単位で満期判定を行う等の作業は実務的な負担が大きい。そのため、簡便的・代替的な方法であるが、保有金額に代わるドライバーとして、既経過保険料等を利用することも考えられる。

によって算出することとされているため、当該モデルによる算出結果をそのまま使用した場合には、保有契約高が1年間変化しない前提で計算されたリスク量となっているため、リスク間で計算対象に不整合が生じることになる。

- 445 特に保険期間1年以下の短期契約においては、実際には1年間のうちに満期を迎えることから、計算対象に新規契約を含めるか否かで所要資本は大きく異なる結果となる。
- 446 基準日時点の保有契約のみを対象とするという考えに立つならば、保有契約高が1年間変化しない前提で計算される一般的な自然災害リスク・モデルの結果に対して、補正を行う必要がある。パラグラフ442、443のとおり、将来年度の自然災害リスクについては簡便法による計算が考えられる。その際のボリューム尺度としては、例えば、将来各年度の期初・期末の保有金額を平均した各年度の実質保有金額を使用することで、基準日時点の保有契約のみを対象とした結果とみなすことができると考えられる。

(b) 種目内の構成変化

- 447 現在推計における課題としても認識されるものであるが、群団データとして将来の計算を行う際に、基礎率の水準および残存期間が異なる契約群を同一の群団として取り扱くと、将来の各時点においてキャッシュ・フローの実態を正しく表現することができないことがある。
- 448 一般に、モノラインではないマルチラインの損害保険会社においては、自然災害リスクの太宗は火災保険であることが多い。火災保険の自然災害リスクについて、保有金額対比のリスク量を基礎率とみた場合、例えば物件種別という区分で群団を考えると、リスク・マージン計算においても前述の課題がよくあてはまる。
- 449 保険金額等の契約規模が大きく件数の少ない工場物件は、契約規模が比較的小さく件数の多い住宅物件と比べると、保有金額対比のリスク量は大きいと考えられる。また、工場物件の契約は保険期間数年以内の契約がほとんどであり、工場物件契約がほぼ満期を迎えた以降においては、長期契約が一定程度存在する住宅物件の構成比率が高くなる。すなわち、保有金額対比リスク量は、基準日時点と比較して減少していると考えられる。
- 450 このように、ある群団データの基準日時点の所要資本から、保有金額等のボリューム尺度をドライバーとして将来各年度の所要資本を算出する場合（簡便法）には、群団データの基礎率が残存期間にわたって安定的である必要がある。安定的でない場合は、将来において過大もしくは過小評価になるおそれがある。
- 451 簡便法の適用による誤差を抑えるためには、基礎率の水準の異なる区分によって細分化する等の対応が必要であるが、使用するリスク・モデルによっては基礎率の細分化が困難なケースもあり、課題として認識されている。

- 452 上記内容をより明確にイメージするため、数値例を用いて説明する。

〔前提①〕 将来各年度における、物件別の保険金額は下表のように推移する。

保険金額		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目
住宅物件		100	70	50	40	30	25	20	15	10	5	0
一般物件		100	50	20	0							
工場物件		70	20	10	0							
合計	(A)	270	140	80	40	30	25	20	15	10	5	0

〔前提②〕 1年目における物件別の単位保険金額あたりリスク量は下表のとおり（原則法にて算出）。

〔前提③〕 将来における物件別の単位保険金額あたりリスク量は一定とする。

〔前提④〕 物件間の相関係数は1とする。

単位保険金額あたりリスク量

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目
住宅物件	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
一般物件	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
工場物件	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
保険金額による加重平均	0.47	0.41	0.39	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00

<簡便法（1）> 物件別に細分化して計算

将来各年度における、物件別リスク量（前提①×前提②、③）は、下表のとおり。

将来各年度のリスク量

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目
住宅物件	30.0	21.0	15.0	12.0	9.0	7.5	6.0	4.5	3.0	1.5	0.0
一般物件	40.0	20.0	8.0	0.0							
工場物件	56.0	16.0	8.0	0.0							
合計 (B)	126.0	57.0	31.0	12.0	9.0	7.5	6.0	4.5	3.0	1.5	0.0

<簡便法（2）> 全物件を合算して計算

ここで、さらに簡便的な方法として、全物件計保険金額をボリューム尺度とし、基準年度のリスク量から将来各年度のリスク量を算出すると下表のとおりとなる。

将来各年度のリスク量

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目
合計 (C)	126.0	65.3	37.3	18.7	14.0	11.7	9.3	7.0	4.7	2.3	0.0

2手法の差は下表のとおり。

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目
差分 (C) - (B)	0.0	8.3	6.3	6.7	5.0	4.2	3.3	2.5	1.7	0.8	0.0
誤差率 (C)/(B) - 1	0.0%	14.6%	20.4%	55.6%	55.6%	55.6%	55.6%	55.6%	55.6%	55.6%	-

以上のように、基礎率の水準がランオフ期間において変動している場合には、将来において過大（または過小）評価となりうる事がわかる。

(c) 保険種目の構成変化

- 453 一般に損害保険会社は多種多様なリスクを担保しており、保険種目間や保険種目内の各種担保リスク間において、比較的大きな分散効果が働いている。
- 454 種目ごとの保険期間についても多様であり、自動車保険は大半が数年以内に満期を迎えるが、火災保険は住宅物件を中心に長期契約も一定程度存在する。このため、将来における種目構成は火災保険に偏ることとなり、保険種目間の分散効果は小さくなると想定される。
- 455 この将来年度の種目構成変化を反映するため、種目ごとに所要資本を計測した上で、将来各年度ごとに種目別の所要資本を統合するなど、分散効果の減少を反映できる手法が望ましい。なお、損害保険会社の中にはモノラインの保険会社も存在しており、それらの会社は保険種目間の構成変化を考慮する必要はないと考えられる。

(3) 支払備金

- 456 経済価値ベースで保険負債を評価する場合、保険契約に関わる全ての債務を評価することになるため、未経過責任期間に対応する保険負債のみでなく、支払備金等の既経過責任期間に対応する保険負債についても検討する必要がある。支払備金についても、金銭の時間価値を考慮した将来キャッシュ・フローの確率加重平均が現在推計であり、そのキャッシュ・フローの不確実性を負債に反映するものがリスク・マージンと考えられる。
- 457 支払備金のリスク量について、QIS5においては、保険料および支払備金リスクとして、保険料および支払備金のそれぞれをボリューム尺度として地域分散を考慮して合算した額を用いてリスク量を算出しており、未経過責任部分と既経過責任部分のそれぞれを対象として評価している。
- 458 一方、現行の日本のソルベンシー規制においては、保険料リスクと支払備金リスクを独立して評価しておらず、一般保険リスクとして未経過責任部分と既経過責任部分を一体として評価している。
- 459 金融庁フィールド・テストでは、その仕様書において、「保険金等の支払や再保険収入のキャッシュ・フローは、保険事故発生と同時に生じるものとする。すなわち、保険事故発生から保険金支払等までの割引計算は行わないこととする。ただし、実際には、保険事故等の発生後、キャッシュ・フロー発生までの間には通常、時間差がある。(中略) 保険事故等の発生からキャッシュ・フローの発生までの間に、現在推計へ重要な影響を与える程度の時間差がある場合、可能であれば、キャッシュ・フローの発生時期を合理的に織り込むこととする。」とされた。
- 460 一方で、『「経済価値ベースのソルベンシー規制の導入に係るフィールド・テスト」に係る質問及びそれに対する回答(全社公開分)』では、支払備金の取り扱いについて、「経済価値ベースの保険負債の評価においても、(とりわけ損害保険においては、) 基準日現在で既発生事故に係る未払保険金の負債認識が必要です。従って、経済価値ベースの保険負債の支払備金は通常ゼロではありません。」としたうえで、「なお、本試行においては、経済価値ベースの保険負債の支払備金について、キャッシュ・フローの割引(とリスク・マージンの認識)を行わず、現行の支払備金(IBNRを含む)と同額としても差し支えありません。」とされており、支払備金についてはリスク・マージン(およびリスク量)の認識を行わないことも許容された。
- 461 損害保険契約においては、保険事故発生から最終的な支払保険金の確定までに相当の期間を要することもあり、決算日時点では最終的な保険金支払額および支払完了までの期間が不確定なことも多い。特に、賠償責任保険を始めとした、事故発生から保険金等の支払完了までの期間が長期にわたる(以下、「ロング・テイル」という。)ことのある保険商品については、最終発生保険金の不確実性は保険金等の支払完了までの期間が比較的短期(以下、「ショート・テイル」という。)の保険商品に比べて時間差や、見積り金額の不確実性がリスク・マージンに与える影響が大きいことも考えられる。このような場合には、キャッシュ・フローの発生時期を合理的に織り込むことや、その不確実性をリスク・マージンとして反映することも検討する必要があると考えられる。
- 462 現行の法定会計上の支払備金は普通支払備金と IBNR 備金の合計額を積み立てており、それぞれの積立て方法は次のとおり。
- (a) 普通支払備金
 会計日の全ての既報告の未払案件について、その未払保険金の合計額を積み立てる。普通支払備金の見積り方法には、例えば次に挙げる個別見積法や平均保険金積立法などがある。
- ① 個別見積法
 損害調査部門の担当者が個々の未払案件ごとに最終発生保険金を見積もり積算する方法。
 - ② 平均保険金積立法
 過去の支払保険金の経験統計から、未払案件の事故状況等に応じて平均保険金を算出し、

その平均保険金の額に未払クレーム件数を乗じることで最終発生保険金を見積もる方法。

(b) IBNR 備金

平成 10 年大蔵省告示第 234 号第 2 条において、計算単位³⁸ごとに、次の①と②のいずれかの額を積立てることとされている。

- ① 保険金等の支払が長期に及ぶと認められる計算単位(重要性がないと認められる計算単位を除く。)については、原則的に統計的見積法により計算した金額。
- ② 保険金等の支払が長期に及ぶと認められるが重要性がないと認められる計算単位、および保険金等の支払が長期に及ぶと認められない計算単位については、原則的に要積立額 a による計算した金額(要積立額 a の計算が困難な場合には要積立額 b による計算も可とされる。)

463 上記(a)の普通支払備金については、既に事故報告が行われている案件に対する見積額であり、その見積額の不確実性による保険金支払額の増加額は IBNR 備金の一部 (IBNER 備金) として積立てられている。このことから、経済価値ベースの保険負債評価における普通支払備金の不確実性の対象は、主として保険金支払いのタイミングによる割引現在価値の増減であると考えられる。そのため、普通支払備金については、未経過責任部分や(b)の IBNR 備金に比べリスク・マージンの金額的重要性は小さいと考えられる。

464 上記(b)①のロング・テイルかつ重要性があると認められる計算単位の IBNR 備金については、見積額の不確実性や保険金支払タイミングの不確実性も大きいことから、そのリスク・マージンについても重要性が大きいと考えられる。そのため、未経過責任部分と同様に将来キャッシュ・フローを組成し、その変動をリスクとして把握することで、資本コスト法等を用いてリスク・マージンを算出することが考えられる。なお、算出例については、第 5WG による報告書、日本アクチュアリー会会報別冊第 235 号『「EU における新たなソルベンシー規制に係る定量的影響度調査 (QIS3) の概要」および「日本における実務的な課題等の研究報告」(中間報告)』および第 240 号『保険契約の技術的準備金等の経済価値ベース評価における日本での実務面に関する調査・研究 (中間報告)』を参照されたい。

465 一方、上記(b)②の要積立額 a または要積立額 b を積立てている計算単位の IBNR 備金については、ロング・テイルであるが現在推計の金額的重要性が小さいため、そのリスク・マージンについても金額的重要性が小さい、もしくはショート・テイルであるため不確実性も小さく、リスク・マージンも小さいと考えられる。

466 パラグラフ 463～465 に記載のとおり、ロング・テイルかつ重要性があると認められる計算単位の IBNR 備金以外の支払備金については、リスク・マージンの金額的重要性が小さいと考えられる。これらの支払備金については、その金額的重要性を考慮して、ロング・テイルかつ重要性があると認められる計算単位の IBNR 備金における現在推計とリスク・マージンの比率によって見なし計算することや、リスク・マージンをゼロと見なす等の簡便的な対応が考えられる。

467 なお、新設会社や新規販売種目の場合には、現行の法定会計上の区分における長期性、重要性の判定ができないため、料率策定上の予定損害率を根拠に IBNR 備金を積み立てること等が考えられるが、そのリスク・マージンの計算には実務的な課題が残る。一つの対応として、損害保険料率算出機構の提供するロス・ディベロップメント統計を参考とすることが考えられる。

(4) その他の留意事項

³⁸ 保険種類ごとに、国内元受契約、海外元受契約、国内受再契約、海外受再契約の引受区分ごとを原則とし、必要に応じて細分化や通算も認められている。

468 第二分野商品のリスク・マージン計算におけるその他の留意事項としては、以下のものが挙げられる。

- ①超短期契約
- ②終期が明確でない契約
- ③保険料事後調整型の契約

これらの論点は基本的に現在推計に関する課題と共通であり、対応方法も現在推計とリスク・マージンは整合させる必要がある。リスク・マージン固有の問題については、金額的重要性等を踏まえて個別に対応要否を検討する必要がある。

(a) 超短期契約

469 金融庁フィールド・テストにおける割引率は以下のとおり指定されており、現在推計とリスク・マージンで取扱いが異なっている。

現在推計：技術的制約等から割引計算ができない場合には、割引を行わなくてもよい

リスク・マージン：基準日から各年度の年央までの期間（の割引率を適用する）

470 わが国の損害保険会社には、超短期（数日程度）の保険契約を中心に引受けを行っている会社も存在するため、金融庁フィールド・テストにおけるリスク・マージンの割引率のように年央までの期間に限定する場合には、過大な割引を適用することとなる。金融庁フィールド・テストにおける現在推計の割引率のように技術的な制約等に配慮し、また、現在推計とリスク・マージンの割引率の取扱いは整合的であることが望ましい。

(b) 終期が明確でない契約

471 損害保険においては、例えば、船舶保険、貨物保険の航海建ての契約等のように、保険期間の終期が明確でない契約や、建設工事保険のオープン・ポリシー契約等のように保険期間と保険責任期間が異なり、かつ保険責任期間の終期が明確でない契約が存在する。

472 現在推計においてもリスク・マージンにおいても、実際に補償を提供している期間に対応させる必要があり、計上されているデータから判別できない場合には「みなし保険期間（みなし保険責任期間）」を設定する等の一定のルールが必要になると考えられる。ただし、同一種目であっても実際に補償を提供している期間は契約ごとに大きく異なることもあり、「みなし保険期間」の設定は一般的に困難である。「みなし保険期間」の合理性確認のため、各社においてサンプル契約を抽出し、非計上データを参照する等の対応も考えられるが、当該契約区分の金額的重要性に応じた対応を検討すべきと考える。

(c) 保険料事後調整型の契約

473 レトロ契約等、一定期間に支払われた保険金に対して保険期間終了後の事後調整という形で返戻（あるいは追加）を行う契約方式が存在する。事後調整額の推定は現在推計において検討するものであるが、リスク・マージン計算の際には保険金の変動性ととも将来の事後調整額の変動性についても考慮することが考えられる。

(5) 参考

474 参考として、次ページ以降に損害保険商品におけるリスク・マージンの算出例について、会報別冊 235 号から抜粋する。

損害保険商品におけるリスク・マージン算出例（抜粋）

- ・
- 4 仕様書（案）には、特に損害保険に関するリスク・マージン等のより簡便かつ実務的な簡便法・代替法の例示が数多く追加されているため、参考として損害保険商品のリスク・マージンの数値例を算出した。
- ・以下に記載された数値の算出例については、仮に QIS4 仕様書（案）に沿った形で、日本における特定の損害保険商品のリスク・マージンの数値を算出したものであるが、ここで示された算式・方法等はあくまで損害保険における 1 つの例であり、また結果の数値についても本質的な意味を持つものではない。

（1）損害保険商品におけるリスク・マージン算出例

損保商品の特徴としては、賠償責任保険に代表されるように保険事故発生から支払いまでの期間が長期となる商品が多いこと、また、多くの商品が 1 年契約であるものの長期火災保険のように保険期間が長期の商品も扱っていることがある。このため次の 2 種類についてリスク・マージンの算出例を別紙で紹介する。

別紙 1 賠償責任保険の既経過責任部分（支払備金部分）のリスク・マージン

別紙 2 長期火災保険の未経過責任部分（責任準備金部分）のリスク・マージン

別紙の算出例では、現行の支払備金や責任準備金の算出に使用しているデータを基礎としているものの計算前提については単純なものを採用している。例えば、既経過責任のリスク・マージンにおける計算前提では、チェーン・ラダー法と呼ばれるシンプルな手法によって将来キャッシュ・フローを推定しているが、現行の実務では他の手法や複数の手法の組み合わせで支払備金（特に IBNR 備金）の算出を行っているため別紙の算出例よりも複雑な手順が必要となる。同じように未経過責任の計算前提では確率分布として対数正規分布を使用しているが、実際には各商品ラインや対象とするリスクの特性に応じた確率分布を使用すべきである。

（中略）

別紙1 賠償責任保険の既経過責任部分（支払備金部分）のリスク・マージン

1. 計算前提

①過去の発生保険金データ

現行の IBNR 備金の算出用のデータから、次のような事故年度別・経過年数別の発生保険金データが得られていたとする。

事故年度別・経過年数別発生保険金（単年度）

事故年度	経過年数									
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年
1998	11,500	6,200	2,800	1,200	1,100	500	400	300	700	400
1999	10,000	7,000	3,400	1,600	700	600	400	400	100	
2000	11,000	9,200	3,200	3,200	1,300	500	600	200		
2001	12,000	9,400	3,400	2,000	1,600	700	600			
2002	12,500	11,400	2,000	2,200	1,700	1,100				
2003	13,500	13,600	5,600	3,000	3,100					
2004	15,500	11,200	3,800	3,600						
2005	16,000	11,200	5,600							
2006	17,000	13,400								
2007	18,000									

②割引率

事業年度末における国債イールド・カーブによる割引率が次のように得られていたとする。

	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後	9年後	10年後
割引率	0.994233	0.984229	0.972611	0.9587	0.942753	0.925484	0.907579	0.888061	0.867336	0.846534

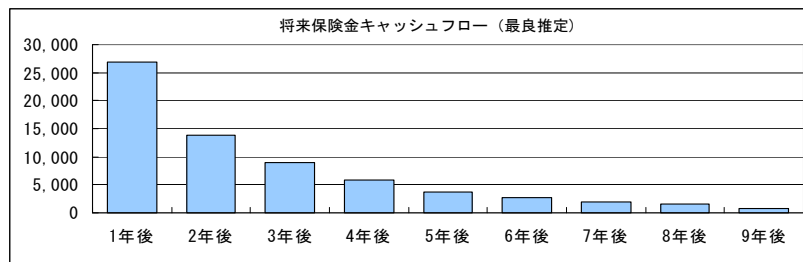
2. 既経過責任部分の負債のカレント・エスティメイト

代表的な IBNR 備金の算出方法のひとつであるチェーン・ラダー法³⁹を用いて将来キャッシュ・フローのカレント・エスティメイトを算出すると次のようになり、この現在価値から既経過責任部分の負債に係るカレント・エスティメイトの値は 64,359 となる。

事故年度別・経過年数別発生保険金（累計）

事故年度	経過年数									
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年
1998	11,500	17,700	20,500	21,700	22,800	23,300	23,700	24,000	24,700	25,100
1999	10,000	17,000	20,400	22,000	22,700	23,300	23,700	24,100	24,200	24,592
2000	11,000	20,200	23,400	26,600	27,900	28,400	29,000	29,200	29,686	30,166
2001	12,000	21,400	24,800	26,800	28,400	29,100	29,700	30,050	30,550	31,044
2002	12,500	23,900	25,900	28,100	29,800	30,900	31,494	31,865	32,395	32,919
2003	13,500	27,100	32,700	35,700	38,800	39,802	40,567	41,045	41,728	42,403
2004	15,500	26,700	30,500	34,100	36,113	37,046	37,758	38,203	38,838	39,467
2005	16,000	27,200	32,800	35,892	38,011	38,993	39,743	40,211	40,880	41,542
2006	17,000	30,400	35,400	38,737	41,024	42,084	42,892	43,398	44,120	44,834
2007	18,000	32,007	37,271	40,784	43,192	44,308	45,159	45,691	46,451	47,204
LDF	1.78	1.16	1.09	1.06	1.03	1.02	1.01	1.02	1.02	

	現在価値	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後	9年後	10年後
キャッシュフロー	64,359	26,935	13,770	8,997	5,869	3,704	2,654	1,916	1,474	752	0



³⁹ 日本アクチュアリー会「損保数理」、P5-11

3. 各時点のSCRとリスク・マージン

①将来キャッシュ・フローのシナリオ

超過分散ポアソン分布によるBootstrap⁴⁰により将来キャッシュ・フローのシナリオを1,000本生成する。例えば次のような将来キャッシュ・フローが生成される。

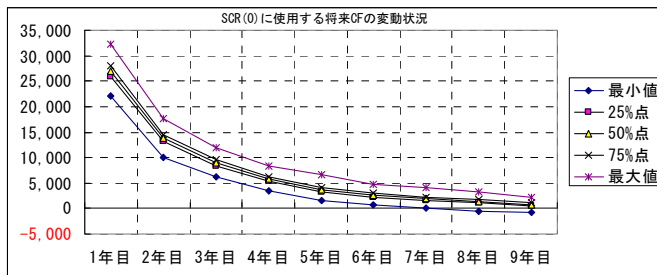
キャッシュフロー平均	26,893	13,798	8,968	5,843	3,729	2,623	1,898	1,468	763	0	64,273
キャッシュフロー標準偏差	1,688	1,007	830	720	688	579	591	569	490	0	2,517
シミュレーション回目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	CF現価
1	27,723	14,294	9,218	6,513	3,697	2,694	1,700	2,333	728	0	67,066
2	26,778	14,275	8,864	5,961	2,671	2,793	738	1,985	510	0	62,987
3	26,085	12,350	9,445	5,774	3,736	3,081	1,290	1,183	1,060	0	62,326
4	29,301	13,267	8,774	6,455	5,539	3,653	2,519	1,527	927	0	69,961
5	25,217	14,635	6,237	5,263	5,146	3,466	2,367	2,101	541	0	63,131
6	28,033	12,545	9,152	6,845	3,592	2,369	2,205	1,820	-448	0	64,491
7	24,356	15,076	8,684	5,829	4,303	3,184	3,381	2,296	852	0	65,938
8	27,399	16,210	8,162	4,858	3,424	1,915	2,234	1,067	568	0	64,260
9	27,508	14,403	8,117	5,757	4,256	2,169	2,035	1,415	834	0	64,786
10	27,579	13,520	9,903	4,985	3,374	2,209	2,903	772	1,513	0	64,996

②SCR(0)の算出に必要な将来キャッシュ・フロー

SCR(0)の算出に必要な将来キャッシュ・フローは1年目のキャッシュ・フローを確率変動させ、2年目以降のキャッシュ・フローは確率変動した1年目のキャッシュ・フローの結果に基づくそれぞれのシナリオ別のカレント・エスティメイトを使用する。つまりシナリオごとに2年目以降のキャッシュ・フローのカレント・エスティメイトが異なることとなる。なお、各年度のキャッシュ・フローの変動状況は上記①の結果から次のようになる。

SCR(0)に使用する将来CFの変動状況

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目
最小値	22,050	10,006	6,237	3,521	1,623	755	125	-457	-672
25%点	25,798	13,101	8,402	5,320	3,267	2,233	1,509	1,090	487
50%点	26,878	13,768	8,981	5,830	3,695	2,608	1,893	1,438	719
75%点	27,925	14,483	9,525	6,311	4,155	3,016	2,264	1,839	1,054
最大値	32,257	17,584	11,945	8,343	6,571	4,646	4,132	3,195	2,134



③SCR(1)の算出に必要な将来キャッシュ・フロー

同様にSCR(1)の算出に必要な将来キャッシュ・フローは2年目のキャッシュ・フローを確率変動させ、3年目以降のキャッシュ・フローはシナリオ別のカレント・エスティメイトを使用する。なお、キャッシュ・フローの変動状況は上記①の結果から次のようになる。

SCR(1)に使用する将来CFの変動状況

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目
最小値	-	10,006	6,237	3,521	1,623	755	125	-457	-672
25%点	-	13,101	8,402	5,320	3,267	2,233	1,509	1,090	487
50%点	-	13,768	8,981	5,830	3,695	2,608	1,893	1,438	719
75%点	-	14,483	9,525	6,311	4,155	3,016	2,264	1,839	1,054
最大値	-	17,584	11,945	8,343	6,571	4,646	4,132	3,195	2,134

⁴⁰ 日本アクチュアリー会「損保」付録C、P15

同様に各年度のSCRに使用する将来キャッシュ・フローを作成する。

④各時点のSCRとリスク・マージン

次に本報告書の本文「リスク・マージンを計算するステップ」に基づき、各時点のSCRを上記③のキャッシュ・フロー現価の「VaR(99.5%)と期待値との差額」により算出すると次表のようになる。

ここで、資本コストを6%としてSCR保有コストを算出し、その現在価値からリスク・マージンは1,834となる。

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	合計
99.5%VaR	71,112	43,280	28,918	20,067	13,842	9,428	6,408	4,142	1,948	
期待値	64,646	38,137	24,630	15,889	10,215	6,608	4,063	2,213	763	
SCR	6,466	5,144	4,289	4,178	3,627	2,821	2,345	1,930	1,185	
SCR保有コスト	388	309	257	251	218	169	141	116	71	
リスクマージン	386	304	250	240	205	157	128	103	62	1,834

(以下、余白)

別紙2 長期火災保険の未経過責任部分（責任準備金部分）のリスク・マージン

1. 計算前提

①損害率等の状況

現行の自然災害責任準備金の算出用のデータから、長期火災保険の損害率・事業費率等について次のようなデータが得られていたとする⁴¹。

	平均	標準偏差	対数正規分布	
			μ	σ
損害率（大規模自然災害以外）	45.0%	10.0%	-0.823	0.220
損害率（大規模自然災害）	10.0%	20.0%	-3.107	1.269
事業費率	35.0%	5.0%	-1.060	0.142
合計（コンバインドレシオ）	90.0%	—		

予定利率	2%
現行制度の責任準備金(*)	5,087

②割引率

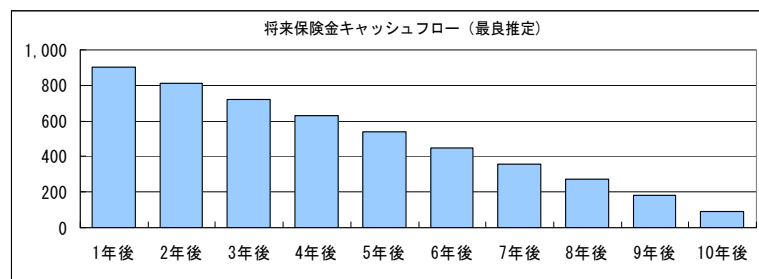
事業年度末における国債イールド・カーブによる割引率が次のように得られていたとする。

	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後	9年後	10年後
割引率	0.994233	0.984229	0.972611	0.9587	0.942753	0.925484	0.907579	0.888061	0.867336	0.846534

2. 未経過責任部分の負債のカレント・エスティメイト

予定ベースの将来キャッシュ・フローに上記の計算前提によるコンバインド・レシオを乗じたものをカレント・エスティメイトの値とする。

	現在価値	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後	9年後	10年後
予定ベースCF	5,245	1000	900	800	700	600	500	400	300	200	100
最良推定CF計	4,721	900	810	720	630	540	450	360	270	180	90

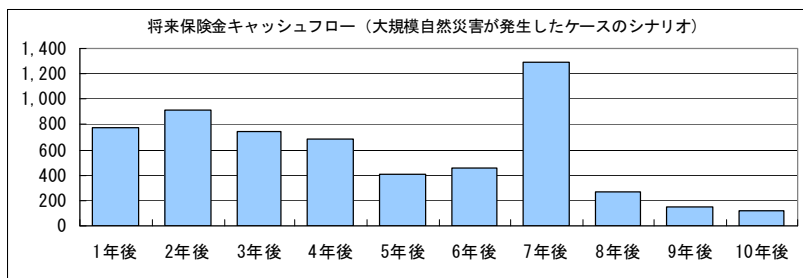


3. 各時点のSCRとリスク・マージン

①将来キャッシュ・フローのシナリオ

対数正規分布によるシミュレーションにより将来キャッシュ・フローのシナリオを1,000本生成する。例えば次のような将来キャッシュ・フローが生成されるが、この例の7年後は大規模自然災害の発生により支払額が大きくなっている。

⁴¹ 実際には算出方法書により計算する必要があるが、ここでは予定ベースの将来キャッシュ・フローを予定利率による割引率で算出した現在価値とする。

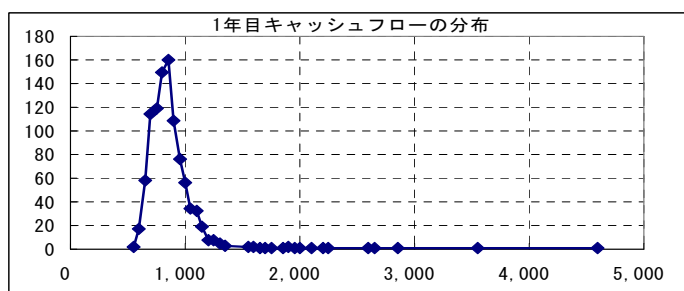
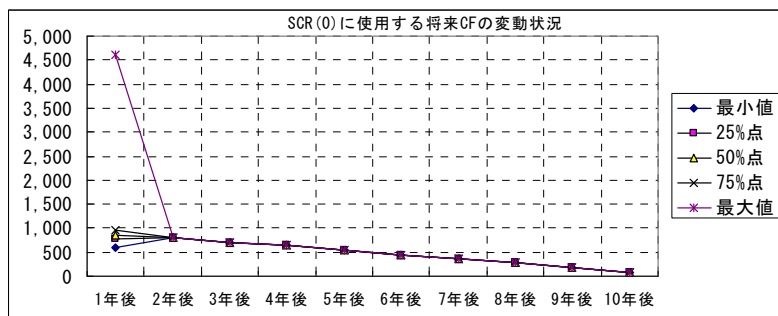


②SCR(0)の算出に必要な将来キャッシュ・フロー

SCR(0)の算出に必要な将来キャッシュ・フローは1年目のキャッシュ・フローを確率変動させ、2年目以降のキャッシュ・フローはカレント・エスティメイトとしたものを使用する。この試算では各年度のキャッシュ・フローが上記1. 計算前提による対数正規分布に従うこととしているため、1年目のキャッシュ・フローの結果が2年目以降のキャッシュ・フローのカレント・エスティメイトに影響せず定数(=上記「2. 未経過責任部分の負債のカレント・エスティメイト」での結果)となる。なお、キャッシュ・フローの変動状況と1年目キャッシュ・フローの分布は上記①の結果から次のようになる。

SCR(0)に使用する将来CFの変動状況

	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	6年後	7年後	8年後	9年後	10年後
最小値	594	813	711	635	539	452	359	274	179	90
25%点	779	813	711	635	539	452	359	274	179	90
50%点	862	813	711	635	539	452	359	274	179	90
75%点	964	813	711	635	539	452	359	274	179	90
最大値	4,623	813	711	635	539	452	359	274	179	90



ここで、1年目キャッシュ・フローはカレント・エスティメイト900に対して、1,000シナリオ中の75%点は964であるが、最大値は4,623であり上記のグラフのようにテール部分が大規模自然災害の発生の影響を受けている。

③各時点のSCRの算出に必要な将来キャッシュ・フロー

同様に①の結果から各時点のSCRの算出に必要な将来キャッシュ・フローを算出する。

④各時点のSCRとリスク・マージン

次に本報告書の本文「リスク・マージンを計算するステップ」に基づき、各時点のSCRを上記③のキ

キャッシュ・フロー現価の「VaR(99.5%)と期待値との差額」により算出すると次表のようになる。ここで、資本コストを6%としてSCR保有コストを算出し、その現在価値からリスク・マージンは352となる。

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	合計
99.5%VaR	6,124	4,806	3,710	3,428	2,457	1,827	1,386	887	456	190	
期待値	4,757	3,890	3,113	2,437	1,832	1,317	882	535	267	90	
SCR	1,367	916	597	991	625	510	503	352	189	100	
SCR保有コスト	82	55	36	59	37	31	30	21	11	6	369
リスクマージン	82	54	35	57	35	28	27	19	10	5	352

今回の試算ではシナリオを1,000本生成しているが上記のようにテール部分が大規模自然災害の発生の影響を受けているためシナリオによって99.5%点の水準が大きく異なり、リスク・マージンの結果も異なることになる。一般に信頼水準を99.5%のように高い水準としている場合にはシナリオ数を多めにとる必要があるが、火災保険の大規模自然災害のように低頻度・高損害のリスクを担保する商品では使用するシナリオ数として1,000本では不十分と考えられ、担保するリスクによってはシナリオ数が十分であるかを確認する必要があると考える。なお、今回の算出例において1,000本では不十分であることを検証するため、上記と同様の方法により1,000本のシナリオを10通り作成した場合のリスク・マージンを算出し、結果がどの程度異なるかを調べてみた。

1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目
366	323	293	308	322	344	391	337	345	354

この結果、10回分の平均は338であるが、最小293から最大391までの幅を持つ結果となり1,000本では結果が安定しないことがわかった。

なお、上記の10回分を「10,000本のシナリオ」と考えて同様にリスク・マージンを算出したところ結果は343となった。

3. 3 クォンタイル法その他の方法によるリスク・マージンの計測

475 3.2 では、ソルベンシーIIで採用され、また、金融庁フィールド・テストでも用いられた資本コスト法について、基本的概念、実務面の課題、簡便法等について述べたが、リスク・マージンの計測に際しては、3.1.3 で見たように、資本コスト法以外に「クォンタイル法」、「割引関連法」、「明示的基礎率法」といった手法があり、一部、諸外国での活用事例もある。また、特に損害保険分野においては、「測度変換法による負債評価」に関する研究も行われている。それぞれ利点、留意点を有しており、今後のわが国におけるリスク・マージンの計測方法の更なる検討においては、これらの視点、留意点を踏まえる必要がある。

476 本節では、資本コスト法以外の手法について、概要、諸外国での活用事例、利点・留意点などについて述べる。

(a) クォンタイル法

477 クォンタイル法とは、IAAのRMWG報告書の用語集における定義によれば「確率分布の関数としてリスク・マージンが直接に表される手法群の1つ」であり、

- ① パーセンタイルもしくは信頼水準 (VaR)
- ② 関連する方法、特に、条件付テイル期待値
- ③ リスク分布の第二次および高次のモーメントの倍数

として知られる、この種の手法群のうち特定の手法を指すものとしても用いられることがある。この手法群では期待値と分布の特定の分位点（パーセンタイル）間の差がリスク・マージンとなる。

478 現在、諸外国でクォンタイル法を使用している例として、2.4.2 で見たように、オーストラリアの損害保険業に対するソルベンシー規制においてパーセンタイル法が用いられている。また、米国においてはCTEが用いられている。（米国の確率論的責任準備金については、2.5.1参照。）

479 IAAのRMWG報告書における評価によれば、クォンタイル法は、3.1.3に見たように、他の計測手法に比べて、IAISによる望ましいリスク・マージンの5つの特性とされる、

- ① 最良推計とその傾向について知られていることが少ないほど、リスク・マージンは高くなるべき
- ② 低頻度大損害のリスクは高頻度小損害のリスクより、高いリスク・マージンとなるであろう
- ③ 同様なリスクに関しては、長期の時間枠にわたって継続する契約は、より短期のものよりも高いリスク・マージンとなるであろう
- ④ 幅広い確率分布を持つリスクはより狭い分布を持つリスクよりも高いリスク・マージンとなるであろう
- ⑤ 新しい実績が不確実性を減少させる限り、リスク・マージンは減少するであろう。逆もまた同様である

や、RMWGによる特性の一部への適合性が相対的に高いという利点を有する一方、現在のところ、リスク・マージンを決める目的で適切な分位点を決定するための一般的に認められた手法は存在せず、計算の容易さという特性は相対的に低いとされていると言った留意点もある。

480 IAAのRMWG報告書では、「クォンタイル法は信頼水準が特定される限り、適切な水準を表すことができる。監督上の観点やアクチュアリー実務は歪度が高いリスク分布の商品に対し、より高い

信頼水準を適用するであろう」としている。

(b) 割引関連法

- 481 割引関連法とは、将来キャッシュ・フローを「リスク・フリー・レート特定のリスク調整」で割り引いた額と最良推計との差額をリスク・マージンとする方法である。
- 482 IAA の RMWG 報告書における評価によれば、割引関連法は、3.1.3 に見たように、他の計測手法に比べて、計算の容易さという特性が相対的に高いという利点を有する一方、IAIS による望ましいリスク・マージンの特性や、RMWG による特性の一部への適合性が相対的に低く、市場整合性は最も低いとされていると言った留意点もある。
- 483 IAA の RMWG 報告書では、「純粋な割引率法は、保険商品間や他の業界との整合性を確保することは困難」としている。なお、「明示的基礎率法と割引関連法は、資本コスト法やクオンタイル法といった方法を実施する際の近似として最も有用であると考えられる。」とも記している。

(c) 明示的基礎率法

- 484 明示的基礎率法とは、IAA の RMWG 報告書の用語集における定義によれば「負債の測定に含まれるリスク・マージンを見積もる際に用いられる手法。明示的計算基礎率法においてマージンは、主要な計算基礎毎にそのリスクを明示的に見積もる」とされる。
- 485 現在、諸外国で明示的基礎率法を使用している例として、2.3、2.4 に見たように、カナダの生命保険業・損害保険業、オーストラリアの生命保険業などいくつかの地域のソルベンシー規制において明示的基礎率法が用いられている模様である。
- 486 IAA の RMWG 報告書における評価によれば、明示的基礎率法は、3.1.3 に見たように、他の計測手法に比べて計算の容易さという特性が高いという利点を有する一方、IAIS による望ましいリスク・マージンの特性や、RMWG による特性の一部への適合性、市場整合性が最も低いとされていると言った留意点もある。
- 487 IAA の RMWG 報告書では、純粋な割引率法と同様「純粋な明示的基礎率法は、保険商品間や他の業界との整合性を確保することは困難」としている。なお「明示的基礎率法と割引関連法は、資本コスト法やクオンタイル法といった方法を実施する際の近似として最も有用であると考えられる。」とも記している。

(d) 測度変換法

- 488 以上で概観した「クオンタイル法」、「割引関連法」、「明示的基礎率法」以外にも、特に損害保険分野においては、「測度変換法による負債評価」に関する研究も行われている。
- 489 「測度変換法」は、直接法とも呼ばれ、保険金が従う確率分布を測度変換して変換後の確率分布における期待値を経済価値（最良推計＋リスク・マージン）とする方法であり、エッセチャー変換、ワン変換などが測度変換法として知られている。
- 490 ここでは、これらの手法の1つであるワン変換について紹介しておく。

ワン変換による負債の時価評価

確率変数 X の分布関数 $F(x)$ に対して、分布関数を次のように変換したものを確率変数 X のワン変換と呼ぶ。

$$F^W(x) = \Phi(\Phi^{-1}(F(x)) - \lambda)$$

ここで Φ は標準正規分布の分布関数とする。これを用いると負債の評価額 $H(X)$ は、ワン変換後の期待値として

$$H(X) = E^W(X) = \int x dF^W(x)$$

により計算できる。このワン変換を用いた場合も、変換後の確率分布に基づき期待値をとったものが負債の評価額となっており、リスクと不確実性に関する調整額は $H(X) - E(X)$ で計算できる。

(途中省略) ワン変換は分布関数の変換であり、 $F^W(x) = \Phi(\Phi^{-1}(F(x)) - \lambda)$ の計算に必要な標準正規分布の分布関数についてはエクセル等で関数が用意されている等、計算が容易である。さらに、工学的災害シミュレーションにより求めた保険金の経験分布関数、たとえば、乱数シミュレーションによる1万回の結果から作成した分布関数のように分布関数が数式化できないケースについてもワン変換は実行可能となり、確率分布の形状を問わないことがメリットである。

(当会「損保」テキスト付録C-28～29より)

3. 4 その他の論点

(a) 配当によるリスク軽減効果の反映

- 491 QIS5 では契約者配当を考慮しないベースと考慮したベースで統合リスクの算定を行い、両者の差が現在推計に反映された契約者配当現価の範囲内に収まるような調整を行っている。相関行列を使用して統合を行うと、リスクが生じた際に契約者配当を減配することによるリスクの軽減効果が、契約者配当現価を超えてしまうようなケースがあり得ることに対処したものである。実務的には計算負荷が高い作業である。
- 492 金融庁フィールド・テストでは、リスクが顕在化した際に契約者配当を方針どおりに減配する効果を織り込んでリスク・マージンを計算してよいことになっているが、QIS5 のような契約者配当現価の範囲内に収める調整は行われていない。
- 493 配当によるリスク軽減効果の反映に関する課題および改善策は次のとおりである。
- 494 CEIOPS (現 EIOPA) はソルベンシー II 細則 (Level 2 Implementing Measures) の勧告 (former CP 54) の中で、SCR 標準フォーミュラはモジュラー・アプローチに基づいて計算されるため、契約者配当の損失吸収効果が過大評価され得ることについて取り上げている。当該勧告に記載されている契約者配当の損失吸収効果が過大評価される例は以下のとおり。

有配当保険を取り扱っている保険会社について、以下を仮定する。

- それぞれ独立な 4 つのリスク A, B, C, D にさらされている
- 各リスクに対する契約者配当の損失吸収効果を考慮しない場合の各リスク・モジュールの所要資本は、100

$$SCR_A = SCR_B = SCR_C = SCR_D = 100$$

- 契約者配当の調整により、全損失の 90% を軽減することができる。つまり、損失吸収効果反映後の各リスク・モジュールの所要資本は、10

$$nSCR_A = nSCR_B = nSCR_C = nSCR_D = 10$$

- 現在推計に反映された契約者配当現価は、110

このとき、全体の基本所要資本 (BSCR) および損失吸収効果反映後の全体所要資本 (SCR) は、

$$BSCR = \sqrt{SCR_A^2 + SCR_B^2 + SCR_C^2 + SCR_D^2} = \sqrt{40000} = 200$$

$$SCR = \sqrt{nSCR_A^2 + nSCR_B^2 + nSCR_C^2 + nSCR_D^2} = \sqrt{400} = 20 \quad \text{と計算される。}$$

このとき、契約者配当の損失吸収効果は、 $200 - 20 = 180$ と計算され、契約者配当現価である 110 を上回ることになり、損失吸収効果を少なくとも 70 は過大評価してしまうことになる。

- 495 上記の例では、契約者配当の全部または一部が複数のリスクに対する損失吸収効果を持っている場合を考慮しているものと考えられる。QIS5 では複数のリスクが同時に生じる程度は相関係数に反映されていると考えられることから、一つのリスクに対処するために配当財源を使うと、他の

リスクに対処する財源がなくなるという意味において、契約者配当考慮後と考慮前ではリスク間の相関が異なる（考慮後の相関の方が高い）といえよう。一方で実際の計算式においては、契約者配当の損失吸収効果を考慮したことにより考慮前とは異なる相関係数を設定すべきところ、同一の相関係数を用いてリスク量の統合を行っているため、結果として契約者配当の損失吸収効果を過大評価しているものと考えられる。

496 過大評価が生じ得る例としては、以下のケースが挙げられる（数値例については、3.2.2(6)を参照）。

- ① 契約者配当を利益の一定割合としてモデルしている
- ② 利源別配当で他利源の損失に対応して配当を調整できる（例えば、金利低下によるマイナス利差配当の拡大分を死差配当の減少で賄うような場合、金利リスクと死亡リスクでダブルカウントが起きる可能性がある）

497 一方、特定のリスクについてのみ契約者配当の損失吸収効果が働くといったケースのように、定性的にこのような過大評価が生じないことが明らかな場合は、QIS5のような煩雑な調整は不要と考えられる。例えば、以下のようなケースが考えられる。

- ① 利差のみ配当商品で金利リスクのみ契約者配当の損失吸収効果が働く場合
- ② 変額等商品の任意給付（最低保証額を超えた支払部分）について、金利リスクと株式リスクの双方に損失吸収効果があるものの、内部モデル方式により、金利リスクと株式リスクを別々に計算せず、同時に計算している場合。
- ③ 利源別配当で、各利源別配当は単一のリスクに対する損失吸収効果しかなく、他利源の損失に応じて配当が調整されないような場合。

498 また、リスク・マージンについてはヘッジ不能リスクのみを対象とするため、ヘッジ不能リスクに限定すれば単一のリスクにしか損失吸収効果が働かない場合も調整は不要と考えられる。

499 モジュラー方式を前提とした場合において、契約者配当の損失吸収効果の過大評価を排除する方法としては、次のような案が考えられる。

- ① 契約者配当の損失吸収効果考慮後の各リスク間の相関係数を、損失吸収効果考慮前の相関係数とは別に設定してリスク量の統合を行う
- ② QIS5と同様に現在推計に反映された契約者配当現価以内に収まるように調整を行う

500 上記①の対応方法については、各リスクに対する契約者配当の損失吸収効果がアサンプション等により、あるいは個社の状況により大きく異なるため、標準モデルとして適切な相関係数を導くことはほぼ不可能であると考えられる。内部モデルを使用している場合は、検討の余地があるかもしれない。

501 上記②の対応方法については、現在推計に反映された契約者配当現価で抑えるというシンプルな方法であることが利点であり、標準モデルに適用可能な手法である。一方、すべてのリスク量について契約者配当の損失吸収効果考慮前後の双方の基準で計算しなければならないため、実務的には計算負荷が大きくなることが懸念される。

502 なお、モジュラー方式を前提とせず、リスク・ファクター毎でない統合シミュレーション等によりリスク量計測を行う場合には、この論点の考慮は不要となるが、実務的にはかなり困難であると考えられる。

(b) 税効果の反映

- 503 QIS5 では、リスク・マージン計算において、直接的には税効果は反映されていない。ただし、ソルベンシー計算のための所要資本を算出する際には税効果を反映することとされており、実質的に法定責任準備金と経済価値ベースの責任準備金（現在推計＋リスク・マージン）の差額に対する税効果を考慮できているものと考えられる。
- 504 所要資本に乗じる資本コスト率は、IAA のRMWG 報告書の記載（資本コストは、（中略）、税金控除前の投資収益の金額を参照して決定される。）のように資本投資に対する税引前の超過要求利回り（総要求利回り－資本対応投資利回り）であることを前提とすれば、この資本コスト率を税引前の所要資本に乗じることは不整合となる。資本コスト率のカリブレーションの際には所要資本計算の税効果の取扱との整合性に留意する必要がある。
- 505 したがって、金融庁フィールド・テストでは、所要資本をショックが与えられた場合の現在推計の増加額とし、税の損失吸収能力を全く考慮しないこととされているが、所要資本は、ショック発生時の現在推計の増加額の税引後換算とすることが整合的な取扱であると考えられる。
- 506 なお、リスク測定において税効果を反映した場合には、欠損金の繰越可能期間などの制約により税効果が取れなくなるリスクを別途捉えることが必要となる場合がある。
- 507 税効果の考慮では、「繰延税金資産のような過去の事象による将来の課税所得との相殺」と、「将来年度間の課税所得の通算」が論点となる。前者については、「参照企業への移転」を前提とした場合は繰延税金資産は引き継がれないことから、ソルベンシーⅡでは、このような効果は反映していない。また、後者については本来反映すべきものではあるものの、各国の税制の相違の取り扱い、技術的理由から、リスク・マージン計算においては反映していない。
- 508 一方、自社で保険契約を保有し続けるゴーイング・コンサーンの前提に立てば、前者、後者ともに相殺可能額を把握した上で、その効果を反映することが考えられる。今後、リスク・マージンへの税効果の反映の検討にあたっては、税制が与える影響を踏まえつつ、相殺処理に係る技術的課題や、リスク・マージンの基本的概念の整理により考え方が異なりうることに留意が必要である。

(c) 再保険の取り扱い

- 509 QIS5 では、（出再）再保険をネットしたベースで計算を行い、再保険に関するカウンターパーティー・デフォルト・リスクを対象所要資本で考慮している。
- 510 金融庁フィールド・テストでは、将来の再保険契約に関して、継続する蓋然性が高い出再契約については、当該効果を考慮することとされている。
- 511 SCR には現在推計に含まれる再保険キャッシュ・フローの変動が反映されるとともに、別途、カウンターパーティ・デフォルト・リスクも含まれている。
- 512 再保険契約に係るキャッシュ・フローを推計するにあたっては、再保険契約の境界、計算単位、キャッシュ・フロー・タイミングのずれ等の問題があるものの、リスク・マージンについても現在推計に整合的な扱いとすることが望ましい。現在推計の計算においては、元受に係るキャッシュ・フローと出再に係るキャッシュ・フローを別個に算出し正味化することが可能であるが、

リスク・マージンについては元受と出再の合計が正味となることはなく、再保険考慮後の正味キャッシュ・フローを求めた上で計算する必要がある場合がある。

- 513 エクセス・オブ・ロス等の非比例再保険はロス・オカランス・ベースの契約であり、基準日時点に有効な元受契約と出再契約の保険期間に関連性はない。自然災害リスクはエクセス・オブ・ロスの特約によって出再されることが一般的であるため、再保険契約の境界をどう定めるかはリスク・マージン計算に大きな影響を与えられとされる。これら再保険契約の概念整理、実務的な取扱いについては第5WGによる報告書を参照されたい。

4 おわりに

4. 1 検討成果

- 514 2011年6月以降、特別課題第六WGを中心に、経済価値ベースのソルベンシー規制に関する、リスク・マージン、分散効果についての専門的・実務的な検討を行ってきた。具体的には以下のとおり。

特別課題第六WGでの審議を22回
ソルベンシー検討WG（生保・損保）での審議を4回
ソルベンシー検討総務部会での審議を16回
各社への実務対応状況アンケートを1回
報告書レジュメに対する意見照会を1回
報告書ドラフトに対する意見照会を2回
国際基準対策委員会での審議を2回
理事会での審議を2回

- 515 今回の報告書は「中間報告」との位置付けになる。今年度の検討事項およびその検討結果については、エグゼクティブサマリーに記載しているとおりだが、加えて、検討を行う中で様々な課題を発見し、関係者間でそういった課題を再認識できたことには大きな意味合いがあるものと考えている。

4. 2 課題の整理

- 516 上記のとおり、相当程度に時間を投入し熱心な検討を行ったが、更なる前進を遂げるためにはいくつかの根本的な課題が存在していると考えられる。そういった課題の中には、今年度時間的な制約から検討を見送った課題や、検討の中で我々が直面したが、より大きな枠組みの中での検討を要する課題がある。具体的には、以下のようなものがあげられる。今後の欧米のソルベンシー制度の検討動向に留意し、グローバルな規制の枠組みの整合性の観点を踏まえつつ、必要に応じて検討を行うことが考えられる。

4. 2. 1 経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスク・マージンの位置付け

・代表的課題：リスク・マージンの要否、水準、測定手法

- 517 本論点は、リスク・マージンに係る全ての論点に影響する広範かつ最も重要な課題であるが、国際的にも、種々の規制や会計の枠組みの中で検討が進行中の課題であるため、「リスク・マージンとは何か」という基本的だが本質的質問に対して、今回明確に整理してから進めることはできなかった。
- 518 そこで、本報告書作成にあたっては、一旦、規制上の責任準備金等に関する諸外国における状況をリスク・マージンにフォーカスして調査すること、および、EUソルベンシーII類似の枠組みとリスク・マージンの測定手法である資本コスト法を前提として専門的・実務的課題を実証的に検討すること、の2方向から検討を始めた。

- 519 ソルベンシーⅡのように移転価格を基本とすれば、リスク・マージンは保険負債の経済価値に含まれる不確実性の対価であり現在推計に上乘せされる価値として、比較的明確に定義される。この考え方は、一般目的会計におけるリスク調整の考え方等とも整合的であり、この場合、リスク・マージンは保守性の反映ではなく、保険負債の経済価値に当然に含まれるものと整理される。
- 520 一方で、リスク・マージンは「保険契約者保護のためのプルーデンスの要素」であるとの伝統的考え方もある。諸外国の新しいソルベンシー規制においても、偏りの無い現在推計の考え方をベースにしつつ、この要素を追加的に織り込む検討がなされているところもある。この見解では、保険負債の評価は（経済価値と言えるかどうかは別として）、必ずしも市場や市場パラメータを用いた見積もりで定まるものではなく、保険契約者保護のために監督者が求める保守性の水準になると考えられる。この保守性の水準は、ソルベンシー規制の枠組みの中でリスク・マージンにどのような役割を与えるか次第であり、保険負債に高いリスクカバー率を求める考え方から、トータル・ソルベンシー要件のみを見る考え方まで、ある意味で監督裁量の幅であると整理される。
- 521 上記のとおり、リスク・マージンの要否・水準・測定手法を決定していく際には、ソルベンシー規制の枠組みにおけるリスク・マージンの位置付けを決める必要がある。本報告書は、ソルベンシー規制の枠組みの方向性についての当会の意見を言及するものではないが、ソルベンシー評価のあり方が規制の枠組みに依存するところが大きいことを再確認し、ソルベンシーⅡの QIS5 や金融庁のフィールド・テストで想定した枠組みを導入する場合の諸論点の検討を通じて、実務可能性の向上に資することができたと考える。
- 522 ソルベンシー規制の枠組みの決定にあたっては、技術的な観点の前に、同等性評価の問題に代表されるような国際的な整合性、金融経済の安定や顧客（契約者）保護に関する社会的要請等の観点が重視されるものと考えられる。これらの観点は、今回の検討の範囲を超えるが、規制の枠組みに沿った保険負債評価やリスク評価の実務可能性と無関係ではないと考えられるため、技術的課題に関する検討を並行して進め、実務可能性の向上を図る必要がある。従って、今後とも、国際的なソルベンシー規制や国際会計基準の動向および諸外国の責任準備金やリスク・マージンに関連する事項の検討状況について注視し、特定の枠組みを導入する場合を仮定した技術的・実務的課題について引き続き検討していくことが考えられる。

4. 2. 2 所要資本の対象リスクと資本コスト率の設定の考え方

・代表的課題：所要資本の対象リスク、資本コスト率の設定

- 523 保険負債の移転価値をベースとし、資本コスト法を用いてリスク・マージンを求めることを前提としたとしても、保険負債に活発な二次市場が無いことから、リスク・マージンの測定には、さらに一定の計算前提を置く必要がある。本報告書では、特段の言及が無い限り、移転価値を前提とした議論においては、ソルベンシーⅡと同様の前提を置いている。
- 524 資本コスト法を前提とすると、将来各年度の所要資本、資本コスト率、資本コストの割引率の3つが決まればリスク・マージンは決定される。所要資本のリスク量そのものや割引率については第六 WG の検討範囲を超えるが、所要資本の対象リスク、資本コスト率、割引率の3つについては、整合的に設定する必要があることに、ここで注意しておく。
- 525 このうち、リスク・マージンの計算における所要資本の対象リスクと保険負債の割引率との関係

は次のとおりである。例えば、ソルベンシーⅡのように、ヘッジ可能リスクの保険負債を市場価値としてヘッジ不能リスクについてもリスク・フリー・レートで割引くことを前提とすると、市場リスクのヘッジを前提とした負債評価の枠組みとなるため、市場リスクは、リスク・マージン計算上の所要資本の対象外となる。一方、カナダのように割引率を保有資産の期待収益率とする場合には、シナリオ・テスト等により、資産リスクを織り込む必要がある。カナダの評価手法は資本コスト法とは異なるため、単純に比較は出来ないが、ソルベンシー規制の枠組みに応じてこのような整合性を図る必要があると考えられる。QIS5において、割引率に非流動性プレミアムが導入された際に、非流動性プレミアム・リスクをSCRに追加したが、リスク・マージンの割引率はリスク・フリー・レートのままとしたことも、このような整合性を考慮したものと考えられる。

- 526 また、報告書本文に既述のとおりだが、資本コスト率とリスク・マージン計算上の所要資本（監督上の要求資本）の信頼水準（タイム・ホライズンを含む）には、格付けを介した関係が理論上あると考えられる。この関係は、保険会社の経済価値に関する資本市場の見方を反映すると考えられるが、例えば、EUの監督者であるCEIOPS（現EIOPA）の見方は資本市場の見方よりも保守的であるようにも思われる。CEIOPSはこのような理論的にあるべき関係を踏まえつつ、ソルベンシーⅡ全体として期待されるソルベンシー水準に関する監督上の見方を反映して資本コスト率を決定したものと考えられる。
- 527 このように、所要資本の対象リスクや資本コスト率についても、今回の第六WGの検討範囲を超える論点との関係について、今後検討することが考えられる。

4. 2. 3 リスク・マージン計算の簡便法の考え方

・代表的課題：簡便法の選択・精度検証、支払備金のリスク・マージンの簡便法

- 528 資本コスト法による計算は、一般に、複雑で実務負荷が高い。一方、リスク・マージンは保険負債の一部であり、重要性の観点からは、あまり高い計算精度を要求する必要がない場合もあると考えられる。そのため、今回の報告書では、ソルベンシーⅡの導入にあたっての検討成果を活用し、簡便法の適用も含めて実務可能性を高めるための方策について種々検討を行ったが、精度検証自体の実務的負荷が高いことについて、問題意識を持つ意見があった。
- 529 ソルベンシー評価の視点では、純資産の金額水準との関係で簡便法の精度の重要性を考慮することが考えられるが、この負債評価がソルベンシー規制におけるトリガー基準にも使用されれば、簡便法の選択や精度検証に任意性があることは問題であり、精度の問題をある程度踏まえた上で、簡便な手法を標準手法とすべきではないかとの意見もあった。
- 530 リスク・マージンは保険種類等の特性により大きく異なり得るため、一律適用可能な簡便な標準手法を設定することは困難と考えられるが、任意性のある対象を極力小さくすることは、ソルベンシー規制として必要であると考えられる。
- 531 簡便法の適切性は、求めるべきものとそれを求める原則法があつて始めて決まると考えられることから、新しいソルベンシー規制におけるリスク・マージンをどうするのが、決定されていくプロセスにおいて、保険種類の対象を広げて更に検討することが考えられる。

4. 2. 4 リスク統合手法と分散効果

・代表的課題：分散共分散法 と順次積み上げアプローチによるリスク統合

- 532 本報告書では、リスク量そのものは検討の対象外としているため、諸外国等で実際に用いられているリスク統合手法を類型化し適切性、実行可能性、客観性等の評価軸において評価することにより、分散共分散法と順次積み上げアプローチが現実的な手法とした。
- 533 結果として、ソルベンシーⅡのようなリスク・モジュール化と相関係数を用いたリスク統合を支持するものとなっているが、本来は、リスク統合は全体としてのリスク量の計測そのものに他ならず、どのようなリスクを評価するのかによって、適切性は変わり得るものである。従って、例えば、テイル相関が強いものについてはリスクの過小評価の可能性があり、リスクの特性に応じた対応を行う必要があると考えられる。
- 534 このような対応として、リスク評価における相関係数の設定を行う際に、保守性を考慮して相関係数の設定を行うことなどについて本報告書の第Ⅱ部で検討した。なお、リスク統合に関しては、標準算式において検討する保守的な対応と内部モデルへのインセンティブとの関係も踏まえ、標準算式における具体的な相関係数の検討等は、規制の枠組み全体の中で今後検討することが考えられる。

4. 3 今後の検討について

- 535 今回の検討において直面した上記課題は、保険負債の経済価値評価やリスク評価といった大きな論点を含む、ソルベンシー規制の枠組みを決定した後でなければ具体的な解決策の提案が困難な問題であるとも考えられるが、上述のとおり、枠組み決定に際しては、実務可能性等の考慮を合わせて行う必要があるため、日本アクチュアリー会においても、並行して実務的・技術的検討を深めていくことが考えられる。
- 536 保険負債の経済価値において、何らかのリスク・マージンや分散効果が反映されることは明らかだが、どのような水準か観測されない中では、諸外国のソルベンシー規制や国際会計基準の動向についても、それらの背景も併せて検討を続けることが必要であると考えられる。

<参考資料>

<ソルベンシー II >

- European Commission “QIS5 Technical Specifications” (2010年7月)
- The European Parliament and The Council of The European Union “DIRECTIVE 2009/138/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 November 2009 on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance (Solvency II)” (ソルベンシー II 指令) Official Journal of the European Union (2009年12月)
- 日本アクチュアリー会国際基準実務検討部会「EUにおける新たなソルベンシー規制に係る定量的影響度調査 (QIS3) の概要」日本アクチュアリー会会報別冊第235号 (2008年3月)
- 日本アクチュアリー会国際基準実務検討部会「保険契約の技術的準備金等の経済価値ベース評価における日本での実務面に関する調査・研究」日本アクチュアリー会会報別冊240号 (2009年7月)
- 日本アクチュアリー会国際基準実務検討部会「ソルベンシー II にかかる CEIOPS 勧告および日本におけるインプリケーションに関する調査・研究 (中間報告)」日本アクチュアリー会会報別冊第249号 (2010年7月)
- Philipp Keller (E&Y) 「スイス・ソルベンシー・テスト」日本アクチュアリー会 例会資料 (2008年11月17日)
- Nick Kinrade et al. “Comparison of the standard formulae for life insurers under the Swiss Solvency Test and Solvency II” Milliman (2011.6)
- CEIOPS: QIS3 Technical Specifications
- CEIOPS: CEIOPS’ Advice for Level 2 Implementing Measures on Solvency II: SCR standard formula Loss-absorbing capacity of technical provisions and deferred taxes (CEIOPS-DOC-46/09; former CP54)
- CEIOPS: CEIOPS’ Advice for Level 2 Implementing Measures on Solvency II: Technical Provisions – Article 86 h Simplified methods and techniques to calculate technical provisions (CEIOPS-DOC-72/10; former CP76)
- EIOPA: EIOPA Report on the fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II
- European Commission: QIS4 Technical Specifications
- European Commission: QIS5 Technical Specifications
- CRO Forum Best Practice Paper – Extrapolation of Market Data (August 2010)

<イギリス>

- 荻原邦夫「諸外国における生命保険負債評価の変貌 (その1)」ニッセイ基礎研究所所報 vol. 45, 2005年
- Consultation Paper 195 “Enhanced capital requirement and individual capital assessments for life insurers”, UK FSA, 2003 August
- FSA handbook “Prudential sourcebook for Insurers (INSPRU)”, UK FSA

<カナダ>

- Standards of Practice January 2012
- MCCR Standardized Approach – Quantitative Impact Study No. 3
- Framework for a New Standard Approach to Setting Capital Requirements
- Canadian Vision for Life Insurer Solvency Assessment November 2007
- Canadian Vision for Property and Casualty Insurer Solvency Assessment December 2011

<オーストラリア>

- アクチュアリー会「フィールド・テスト仕様書経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について 別添資料1 諸外国等のソルベンシー規制見直しの動向」
- 損保総研「欧米主要国における ERM (統合リスク管理) およびソルベンシー規制の動向について」

- LPS 1.04 Valuation of Policy Liabilities
- LPS 2.04: Solvency Standard
- LPS 3.04: Capital Adequacy Standard
- Discussion Paper : Review of capital standards for general insurers and life insurers
13 May 2010

<アメリカ>

- 荻原邦男「米国の支払能力規制」ニッセイ基礎研究所報告書 2009 年 Winter
- 国際会計基準 P T 「保険会社のリスク評価に関する論点」 2008 年 6 月
- 国際関係委員会 北米調査部会「NAIC” Valuation Manual” 案の解説 ～米国監督会計における原則ベース責任準備金（PBR）評価～」アクチュアリージャーナル 2011 年 3 月
- NAIC VM-20（バリュエーション・マニュアル）Draft

< I A I S >

- IAIS ICP17
- IAIS ICP14

<一般目的会計>

- IASB/FASB スタッフ「Insurance Contracts – Cover Note」IASB/FASB 合同理事会スタッフ・ペーパー（2011 年 7 月）

<日本>

- 金融庁：フィールド・テスト「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」
- 日本アクチュアリー会：『フィールド・テスト仕様書「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」に対する考察（中間報告）』
- 星野孝典：ソルベンシー II リスク・マージンの算定に用いる簡便法の日本商品への適用

別添資料 1 QIS5 技術的仕様書 V.2.5. リスク・マージン

V.2.5. リスク・マージン

TP5.1. 本章ではリスク・マージン計算の以下の項目を扱う、

- ・ リスク・マージンの定義とその算出における一般論
- ・ リスク・マージン計算に適用される資本コスト率
- ・ リスク・マージン計算についての細分の水準
- ・ リスク・マージン計算で適用されるであろう簡便法

リスク・マージンの定義とその計算における一般論

TP5.2. 通例、技術的準備金は最良推計とリスク・マージンで構成される（技術的準備金全体の計算についてはV.2.4を見よ）。リスク・マージンは、技術的準備金の価値と（再）保険会社が（再）保険義務を引継ぎかつ負担するために必要と期待される価値が等しいことを保障するための技術的準備金の一部である。

TP5.3. リスク・マージンは、その残存期間にわたって（再）保険義務を維持するために必要な SCR と等しい適格資本を供給するためのコストを決定することによって計算されるべきである。該当額の適格資本を供給するためのコストを決定するために用いられる率のことを、資本コスト率と呼ぶ。

TP.5.4. リスク・マージンの計算は次の移転シナリオに基づく。

- ・ リスク・マージンを計算する（再）保険企業（報告企業）の（再）保険義務の契約群団全体が、他の（再）保険企業（参照企業）に移転される
- ・ （再）保険義務の移転は、その義務に関するすべての再保険契約および SPV(特別目的事業体:special purpose vehicles)との契約を伴う。
- ・ 参照企業は、移転が発生する以前に、（再）保険義務および資金を持たない。
- ・ 参照企業は保険義務の移転後に、その残存期間に渡って（再）保険義務を支えるのに必要な SCR に相当する適格資本を増額する。
- ・ 参照企業は保険義務の移転後に、再保険契約と SPV から回復できる量を除いた部分について、SCR と技術的準備金をカバーするための資産を持つ。
- ・ 参照企業が晒されている市場リスクのための SCR を最小化するような方法で、資産が選ばれることを考慮されるべきである。
- ・ 参照企業の SCR は以下を捕捉している。
 - 既存の商品に関する保険リスク
 - 上記で参照された回避不能な市場リスク
 - 再保険契約と SPV に関する信用リスク
 - オペレーショナル・リスク
- ・ 参照企業の技術的準備金の損失吸収能力は、報告企業のものに相当する。
- ・ 参照企業に関する繰延税金の損失吸収能力はない
- ・ 移転シナリオに反することとなる場合を除き、参照企業は、報告企業と同じ将来的な経営行動を選択する。

TP.5.5. 残存期間に渡って（再）保険義務を支えるのに必要な SCR は、上で述べたシナリオのもとでの参照企業の SCR と等しくあるべきである。

TP5. 6. 報告企業が参照企業に全体のポートフォリオを移転する場合、参照企業の SCR とリスク・マージンは、報告企業の分散の水準を反映する。特に保険種目間の分散は考慮する。

TP. 5. 7. リスク・マージンの計算は、 $t=0$ (移転が発生した時点)の参照企業が参照企業自身に必要なとされる適格資本の水準に投資するときのアサンプションに基づくべきである。すなわち、

$$EOF_{RV}(0) = SCR_{RV}(0),$$

ただし、

$EOF_{RV}(0)$ = $t=0$ (移転が発生した時点)に参照企業によって増額される適格資本の額

$SCR_{RV}(0)$ = 参照企業のために計算される $t=0$ の SCR の額

この適格資本の額を供給するコストは、資本コスト率にこの額を乗じたものに等しい。

TP. 5. 8. 前項で述べた評価は、参照企業が全将来年度に供給するための適格資本に適用する。

TP. 5. 9. (再)保険義務の移転はただちに発生すると仮定する。それ故、全体のリスク・マージン(CoCM)の計算手法は、全期間内において、一般に以下の方法で表し得る。

$$CoCM = CoC \sum_{t \geq 0} EOF_{RV}(t) / (1+r_{t+1})^{t+1} = CoC \sum_{t \geq 0} SCR_{RV}(t) / (1+r_{t+1})^{t+1},$$

ただし、

$CoCM$ = リスク・マージン

$SCR_{RV}(t)$ = 参照企業のために計算される第 t 年の SCR

r_t = 満期 t 年のリスク・フリー・レート

CoC = 資本コスト率

TP. 5. 10. 将来の SCR を割り引くためのリスク・フリー・レート r_t は、非流動性プレミアムが含まれるべきではない。なぜなら、参照企業は移転シナリオの下で非流動性プレミアムを獲得できないかもしれないからである。

TP. 5. 11. 上述の数式の中で使われる割引率の論理的根拠は、付録 H で確認できる。

TP. 5. 12. 上述したリスク・マージン計算の一般的な規則は、(現実の)企業の SCR の計算が標準的算式に基づくか内部モデルに基づくかに関係なく、全ての企業に適用する。

TP. 5. 13 標準的算式のみを使って SCR を計算する企業は、SCR の標準的算式に基づいたリスク・マージンを計算するべきである。

TP. 5. 14 内部モデルと標準的算式の両方を使って SCR を計算している企業については、内部モデルに基づいてリスク・マージンを計算するべきである。この企業が標準的算式を基礎としたリスク・マージンの計算を追加的に行うことは歓迎される。

TP. 5. 15. もしある企業が標準的算式を使って SCR を計算しているのならば、リスク・マージン計算に使われる全ての SCR(すなわち、全ての $SCR_{RV}(t)$ for $t \geq 0$)は、原則的に以下のとおり計算されるべきである、

$$SCR_{RV}(t) = BSCR_{RV}(t) + SCR_{RV, op}(t) - Adj_{RV}(t),$$

ただし、

$BSCR_{RV}(t)$ = 参照企業のために計算される第 t 年の基本 SCR

$SCR_{RV, op}(t)$ = 参照企業のために計算される第 t 年のオペレーショナル・リスクに関する部分的 SCR

$Adj_{RV}(t)$ = 参照企業のために計算される第 t 年の技術的準備金の損失吸収能力のための調整

TP. 5. 16. SCR の計算で考慮された技術的準備金の損失吸収能力を考慮して作られたアサンプションは、報告企業(すなわち QIS5 に参加している企業)の全体のポートフォリオから作られたアサンプションと整合的であることが保証されるべきである。

TP. 5. 17. 基本 SCR ($BSCR_{RW}(t)$ for all $t \geq 0$) は、関連する SCR モジュールとサブ・モジュールを使用して計算されるべきである。

TP. 5. 18. 市場リスクに関連して、回避不能な市場リスクのみをリスク・マージンの考慮に入れるべきである。企業は、避けられないリスクを評価する際には、実行可能なアプローチに従うべきである。その重要性がどこにあるのかを考慮することのみが必要である。非生命保険義務と短期及び中期の生命保険義務にとって、避けられない市場リスクはゼロとみなすことができる。長期の生命保険にとっては、避けられない金利リスクがあるかもしれない。もし企業の全体のポートフォリオのデュレーションが、ポートフォリオの通貨の市場で利用可能な無リスクの金融商品のデュレーションを超えないのであれば、回避不能な市場リスクが重要となることはありそうにない。回避不能な市場リスクが重要かどうかの評価は、それが通常ポートフォリオの残存年数に応じて減少することを考慮に入れるべきである。

TP. 5. 19. カウンターパーティー・デフォルト・リスクに関しては、出再に関するリスクのみをリスク・マージンの考慮に入れるべきである。

TP. 5. 20. 非生命保険に関しては、リスク・マージンは最良推計全体にわたって結び付けられるべきである。保険料準備金 (premium provisions) と支払備金とでリスク・マージンを分けてはならない。

TP. 5. 21. リスク・マージンの計算は最善の努力 (best effort) の基準で実施されるべきである。

資本コスト率

TP5. 22 資本コスト率は、各期間の必要資本に適用される年率である。必要資本自身を担保する資産は市場取引可能な証券で保持されると仮定しているため、この率は利回り全体を説明するものではなく、無リスク金利に上乗せされるスプレッドのみを説明するものである。

TP5. 23. 資本コスト率は、参照企業のために設定されたアサンプションと整合的な方式で測定されている。実務上は、これは、資本コスト率と SCR に見合うものである参照企業の資本水準とが整合的であるべきであるということの意味する。資本コスト率は、報告企業の実際のソルベンシーのポジションには依存しない。

TP. 5. 24. リスク・マージンは、移転のための十分な技術的準備金が、全てのシナリオの中で利用可能であることを保障するべきである。したがって、資本コスト率は長期間の平均利回りで、固定の期間とストレスの期間の両方を反映したものでなくてはならない。

TP. 5. 25. QIS5 で使用されるべき資本コスト率は 6% である。

リスク・マージンの計算における群団化の水準

TP. 5. 26. リスク・マージンは、保険種目ごとに計算されるべきである。保険種目ごとのマージンを決める直接的な方法は、次の通りである。まず、リスク・マージンは、企業の事業全体で計算され、保険種目間での分散効果を考慮する。次に、マージンが保険種目に割り当てられる。

TP. 5. 27. 保険種目ごとのリスク・マージンは、保険種目間での分散効果を考慮する。その結果として、保険種目ごとのリスク・マージンの合計は、事業全体のリスク・マージンと等しくなる。保険種目へのリスク・マージンの割り当ては、事業の存続期間の全体の SCR への保険種目の貢献に応じて行われる。

TP5. 28. 保険種目の貢献は、企業の他の事業が存在していない仮定の下でSCRを計算することによって分析される。保険種目ごとのSCRの相対的な規模が実質的に事業の存続期間に亘って変わらない場合、企業は以下の簡素化した割り当てのやり方を適用してもよい。

$$\text{COCM}_{1\text{ob}} = \text{SCR}_{\text{RU}, 1\text{ob}}(0) / \sum_{1\text{ob}} \text{SCR}_{\text{RU}, 1\text{ob}}(0) \cdot \text{COCM}$$

ここで、

$\text{COCM}_{1\text{ob}}$ = 保険種目 1ob に割り当てたリスク・マージン

$\text{SCR}_{\text{RU}, 1\text{ob}}(0)$ = t=0 での保険種目 1ob の参照企業の SCR

COCM = 事業全体のリスク・マージン

保険種目の債務が、技術的準備金が全体として計算される債務から成る場合、公式はこの保険種目へゼロのリスク・マージンを割り当てる。なぜなら、この保険種目の $\text{SCR}_{\text{RU}, 1\text{ob}}(0)$ はゼロだからである。

事業全体のリスク・マージン計算における簡便法

TP5. 29. すべての将来 SCR の完全な見積りが参加企業のリスクの分析結果を捕らえるために必要であるなら、その企業はこれらの計算を実行することを期待される。

TP5. 30. 参加企業は簡便化した評価手法をリスク・マージンに適用することが適切かどうか考慮すべきである。この評価の必須部分として、その企業がどんな簡便化手法がその事業にとって最も適切かを考慮すべきである。選択された方法は、当該事業のリスクの性質、規模、複雑さに応じたものとすべきである。

TP5. 31. 企業が簡便法を適用すると決定したときは、その手法が全体のSCRの予想に使える方法なのか、あるいは相当する（サブ）リスクを分離して予想しなければならないのかどうか、企業は考慮すべきである。この文脈において、企業はまた、将来SCRの簡便法による予想を将来の各年度に対して独立に行うべきなのか、あるいは、すべての将来SCRを一度に計算できるのか、ということについても考慮すべきである。

簡便法の階層

TP5. 32. 上記で述べた一般原則と基準に基づき、以下の階層基準が将来のSCRを予想するための（簡便化されないあるいはされた）手法の選択に関する決定の基準として用いられるべきである。

1. 全ての将来 SCR を簡便化せずに全面的に計算する。
2. 将来 SCR の計算に用いられる、いくつかのあるいは全てのモジュールにおける、個別のリスクまたはサブ・リスクを近似計算する。
3. 将来の各年度における全体の SCR を、例えば比例手法により、近似計算する。
4. すべての将来 SCR を、例えばデューレーション手法に基づく近似法を用いて「一時に」計算する。
5. 最良推計の一定割合として計算することでリスク・マージンを近似する。

TP. 5. 33. この階層基準において段階が進めば進むほど計算は単純になる。

TP. 5. 34. 計算手法を選択する際、企業のリスクの分析結果の重要な特性を捕らえるため必要なもの

以上のことは要求されていない。

TP. 5. 35. 上で概要を述べた階層基準のレベルの区分は、常に明確なわけではない。例えば、レベル2とレベル3の簡便化の間の区別のための事例である。例は、参照企業のための将来のSCRの計算に関係のある個々のモジュールまたはサブ・モジュールに適用する（ベスト・エスティメイト技術的準備金の発達に基づいた）比例配分方式としてもよい。そのような簡便化はレベル2、レベル3のどちらに属するとも考えることができる。

具体的な簡便法

TP. 5. 36. この小区分において言及された簡便法は標準算式の文脈の中で記述されている。SCRが内部モデルで計算される場合の簡便化の適用は、適切な個別の評価をこのペーパーで提案される一般的なアプローチを続けるべきである。

TP. 5. 37. 一気に（デューレーション近似を）見積もるためにすべての将来SCRを考慮に入れた簡便化に関して、基本的なSCRとオペレーショナル・リスクに関連したSCRの計算を組み合わせることは自然であろう。

TP. 5. 38. それ故、階層基準のうちレベル3が適用される場合に作成される予測を簡便化するためには、基本的なSCR、オペレーショナル・リスクのための資本チャージおよび技術的準備金の損失吸収能力に対してそれぞれ別個の予測を作成するのでなく、1つのステップで将来SCRの予測を考慮することが、現実的な解決策となり得る。

TP. 5. 39. SCRを計算する際に考慮された簡便化は、一般的にリスク・マージンの計算に引き継ぐべきである。

SCR全体を個々の年度ごとに計算する簡便法（第3段階）

TP.5.40. この仕様書で示す階層構造において第3段階に属する簡便化は、SCRが各年度において、最良推計分の技術的準備金に比例するという仮定に基づく。その比例係数は、（参照企業で計算される）現在のSCRの、現在の最良推計分の技術的準備金に対する比率となる。

TP.5.41. （代表的な例として）比例法では、参照企業のt年度におけるSCRは以下のとおり定められる。

$$SCR_{RU}(t) = (SCR_{RU}(0)/BE_{Net}(0)) \cdot BE_{Net}(t), t = 1, 2, 3, \dots,$$

ここで、

$SCR_{RU}(0)$ = 参照企業における保険義務のポートフォリオに対する0時点のSCR

$BE_{Net}(0)$ = 再保険による填補を考慮した、参照企業における保険義務のポートフォリオに対する0時点の最良推計技術的準備金

$BE_{Net}(t)$ = 再保険による填補を考慮した、参照企業における保険義務のポートフォリオに対する時点tの最良推計技術的準備金

TP.5.42. この簡便化の手法においては、再保険相殺後の保険義務の満期とランオフ・パターンを考慮しなければならない。

しかしながら、保険義務とリンクしたリスク・プロファイルが契約消滅まで変化しないという仮定は、以下の事項を示している。

- ・ 保険引受リスクに含まれる個々のリスクの構成は全て同じである。（全ての保険引受リスクにおいて）

- ・ 再保険者、SPVの平均的な信用格付は等しい。（カウンターパーティー・デフォルト・リスク）
- ・ 再保険相殺後の最良推計にかかる回避不能な市場リスクは等しい。（市場リスク）
- ・ 保険義務に占める再保険者、SPVの割合は等しい（オペレーショナル・リスク）
- ・ 再保険相殺後の最良推計にかかる技術的準備金の損失吸収能力は等しい。（調整項）

TP.5.43. 簡便化された手法を用いようとする企業は、上記の仮定がどの程度当てはまるのかを確認しなければならない。当てはまらない場合は、仮定からの乖離具合がどの程度重要かを数量的に見積もらなければならない。全体のリスク・マージンに対してその乖離の与える影響が重要でない場合は、簡便化された手法を用いる。あてはまらない場合は、より洗練された計算手法を用いることが推奨される。

TP.5.44. 企業はまた、簡便化手法を、年度に関して、部分的なやり方で適用しうるかもしれない。例えば、事業が異なる満期を持つ副次的保険種目に分けられるとき、保険義務のランオフ期間を、その中では比例計算が適用できる一連の期間群に分けることができる。

TP.5.45. 前段落で述べた単純化手法を用いるとき、再保険分の相殺を考慮した後の最良推計技術的準備金の計算手法に関しても、いくつかの注意が必要である。

この文脈において、次の事実は注目すべき事項である；0時点において、再保険分を相殺しないグロスの最良推計の値($BE_{Gross}(t)$)に比較して、gross-to net techniquesによる再保険相殺後の最良推計として算出された値($BE_{Net}(t)$)が適切であったとしても、それが必ずしも将来すべての再保険相殺後の最良推計が同じく信頼の置ける値となることを意味するわけではない。このようなケースでは、前記簡便化手法は歪みうる。

TP.5.46. オペレーショナル・リスクについて、0時点のリスクに対応する資本チャージは、基本的には再保険相殺前の最良推計技術的準備金と再保険相殺前の経過保険料、そして（ユニット・リンク事業に限っては）それと同様に毎年の経費、の関数となることに留意すべきである。

この方法を用いる場合、比例方式に基づく簡便化手法—再保険相殺後の最良推計技術的準備金に応じオペレーショナル・リスク分のSCRが変化すると仮定している—がどの程度リスク・マージンの計算にバイアスをもたらすかを見積もるべきである。

TP.5.47. 将来のSCRを見積もるに当たり、技術的準備金の損失吸収能力を考慮するため、シナリオ・ベースの調整を行うことについても似た話がある。というのも、見積もりにあたって用いる信頼性のあるシナリオの構築は（非常に）難しそうだからである。従って、実務において、再保険相殺後の最良推計分の技術的準備金に応じてこの項目を展ばしていく以上に有効な方法を見つけるのは難しい。しかしながら、有配当保険販売企業は、簡便化手法を用いることによるゆがみの可能性を、何らかの形で見積もる必要がある。

TP.5.48. 前の各段落で示した簡便化手法は、より細かいレベルで用いることができる。即ち、モジュールごと、或いはサブ・モジュールごとに用いる。

しかしながら、計算を行わなければならない回数は、一般的に言って、簡便化手法が適用されるモジュール、サブ・モジュールの数に比例することを指摘しておく。

更に、リスク・マージンの算出で用いる将来のSCRについて、細かい区分で計算を行うことがより正確な推定に結びつくのかどうかについては、考慮すべき事項である。

将来のすべてのSCRを一回で推定する（第4段階）

TP.5.49. 第4段階に属する代表的な簡便化手法の例は、現在から将来にわたって全てのSCRを負債の修

正デュレーションを用いて一回で計算する方法である。

$$CoCM = (CoC/(1+rI)) \cdot Dur_{mod}(0) \cdot SCR_{RU}(0),$$

ここで、

$SCR_{RU}(0)$ = 0時点での参照企業における（再）保険義務のポートフォリオからのSCR

$Dur_{mod}(0)$ = 参照企業における、再保険相殺後の（再）保険義務の修正デュレーション

CoC = 資本コスト率

TP.5.50. この簡便化手法は、再保険相殺後の満期とランオフ・パターンを考慮に入れているが、以下の単純化された仮定に基づく。

- ・ リスク、サブ・リスクの構成や割合は何年経っても変化しない。（基本SCR）
- ・ 再保険者、SPVの平均的な信用格付は年度によらず等しい。（カウンターパーティー・デフォルト・リスク）
- ・ 再保険相殺前の保険負債にかかる修正デュレーションと、再保険相殺後のそれは等しい。（オペレーショナル・リスク、カウンターパーティー・デフォルト・リスク）
- ・ 再保険相殺後の最良推計にかかる回避不能な市場リスクは等しい。（市場リスク）
- ・ 再保険相殺後の最良推計と比較しての、技術的準備金の損失吸収能力は年度が経過しても等しい。（調整項）

TP.5.51. この簡便化された手法を用いようとする企業は、上記の仮定がどの程度当てはまるのかを確認しなければならない。一部又は全部の仮定が当てはまらない場合は、仮定からの乖離具合がどの程度重要かを数量的に見積もらなければならない。全体のリスク・マージンに対してその乖離の与える影響が重要でない場合は、簡便化された手法を用いる。あてはまらない場合は、算式を適切に調整すること、または、より洗練された計算手法を用いることが推奨される。

TP.5.52. $SCR_{RU}(0)$ は、例えば、損害保険における有効中契約の保険料リスク、あるいは不可避な市場リスクといった、事業ポートフォリオの全ての保有期間において存在するわけではない重要なサブ・リスクを含むので、計算手法はしばしば以下の手法により改善できる。

- ・ 上記計算における $SCR_{RU}(0)$ から、これらのサブ・リスクを除く
- ・ これらのサブ・リスクのリスク・マージンに対する寄与度を分けて計算する。
そして、
- ・ その結果を統合する（実務上可能であれば分散を考慮して）

最良推計の一定割合に基づく簡便法（第5段階）

TP.5.53. この簡便化手法に拠れば、リスク・マージンは、0時点における再保険相殺後の最良推計技術的準備金の一定割合として計算される。つまり、

$$CoCM = \alpha_{lob} \cdot BE_{Net}(0),$$

ここで、

$BE_{Net}(0)$ = 0時点において、企業の（再）保険義務のポートフォリオに対する、再保険相殺後の最良推計技術的準備金

α_{lob} = 所与の保険種目ごとに固定された割合

TP.5.54. 固定率である α_{lob} は保険種目に依存するため、この方法は、企業の事業が単一の保険種目に制

限されているとき、または、一つの保険種目を除き、他の保険種目が重要ではない場合のみに適用しうる。

TP.5.55. 最良推計の一定割合として算出する簡便法を採用しようとしている損害保険引受企業においては、以下の保険種目ごとの割合に基づきリスク・マージンを計算するべきである。

保険種目	最良推計に対する割合
<i>元受及び比例再保険の受再</i>	
医療	8.5%
所得補償	12.0%
労働者災害補償	10.0 %
自動車賠償責任	8.0 %
自動車（賠償責任以外）	4.0 %
海上、航空、運送	7.5 %
火災、その他の損害	5.5 %
一般賠償責任	10.0 %
信用・保証	9.5 %
訴訟費用	6.0 %
アシスタンス	7.5 %
その他の損保商品	15.0 %
<i>非比例再保険の受再</i>	
医療保険	17.0%
財産	7.0 %
賠償責任	17.0 %
海上、航空、運送	8.5 %

[QIS5用の表はQIS4報告書の作成表付録（Annex of selected tables）のA-74からA-76ページにある表69（<http://www.ceiops.eu/media/files/consultations/QIS/CEIOPS-SEC-82-08%20QIS4%20Report%20Table%20Annex.pdf> にあり）に基づいている。]

個別のモジュールおよびサブ・モジュールについての簡便法

TP.5.56. 簡便化のより洗練された手法は、対応するモジュールで取り扱う個別のリスクおよび／またはサブ・リスクについて近似するために、個別のモジュールまたはサブ・モジュールに焦点をあてることであろう。

TP.5.57. 実際には、これは参加する企業に対し、どの程度計算が単純化あるいは近似できるかを見積もるために、次のモジュールに関係するリスク及びサブ・リスクをより詳細に観察することを要求するだろう。

- ・ 引受リスク（生命保険、健康保険および損害保険の該当するもの）
- ・ 出再保険および特定目的企業（SPV）に関するカウンターパーティー・デフォルト・リスク、および
- ・ 回避不能な市場リスク

TP.5.58. 以下の段落では、このような簡便法についてのいくつかの提案を提示し、簡便法の主たる効果が簡単に示される。

生命保険引受リスク

TP.5.59. 死亡・生存・就業不能リスク、事業費リスク、価格変更リスクおよび巨大災害リスクに関するSCR計算において認められる簡便法は、資本コスト計算に持ち込まれる。より詳しい記述は生命保険引受リスク・モジュールのサブ・セクションに見出せる。

健康保険引受リスク

TP.5.60. 健康保険引受リスク・モジュールの構成は、QIS4技術的仕様書に書かれていた版と比べて大きく変更された。結果として、健康保険引受リスクに関してQIS4で用いられた簡便法はもはや使えない。

TP.5.61. 生命保険引受リスク・モジュールで適用される簡便法は、一般に、SLT健康保険引受リスク、つまり生命保険と同様の基礎に従う健康保険負債についてのサブ・モジュールでも適用されうる。しかしながら、価格変更リスク（インフレーション/リスクが含まれるべきである）については、幾分か調整は行われるべきである。一方で、健康保険巨大災害リスクについての簡便法は提案されていない。

TP.5.62. 非SLT健康保険引受リスクのサブ・モジュールに関しては、損害保険引受リスクに関し導入される簡便法が（もしあれば）用いられるべきである。

損害保険引受リスク

TP.5.63. 個別のモジュールおよびサブ・モジュールに関する簡便法を考える上で、保険料および準備金リスクについての資本チャージを計算するのに（本来）用いる算式を単純化できる自明な手法はないように思われる。

TP.5.64. しかしながら、保険料及び準備金リスクに関する将来のSCRを計算することは、更新および将来の新契約を考えないという事実から、幾分か簡単にできるであろう。

- ・ もし年度 t の保険料の大きさが準備金の大きさに比べて小さいのであれば、年度 t の保険料の大きさは0とすることができる。例として、多年度契約を取り扱っていない事業においては、 $t \geq 1$ のすべての将来年度 t で保険料は0とすることができる。
- ・ もし保険料の額が0であるならば、損害保険引受に関する資本チャージは $3 \cdot \sigma_{(res,mod)} \cdot PCO_{Net}(t)$ で近似できる。ここで $\sigma_{(res,mod)}$ は準備金リスクの合計での標準偏差を示し、 $PCO_{Net}(t)$ は再保険相殺後の年度 t の支払備金の最良推計見積りである。

TP.5.65. 更なる簡便法として、保険料リスクおよび準備金リスクの標準偏差に関する企業固有の見積りは年度ごとに変わらないと仮定することもできる。

TP.5.66. さらにまた、巨大災害リスクの引受リスク・チャージは $t = 0$ 時点で存在する保険契約に関してのみ考えるべきである。

カウンターパーティー・デフォルト・リスク

TP.5.67. 出再保険に関するカウンターパーティー・デフォルト・リスクは、各セグメントと各年度に関して定義に基づき直接計算することができる。もし再保険者のデフォルトに関するエクスポージャーが保険金支払期間を通してあまり大きく変わらないならば、リスク・チャージは最良推計に対する再保険者のシェアを、年度0において観察されるリスク・チャージの水準に適用させて近似することができる。

TP.5.68. 標準算式に従えば、出再保険に関するカウンターパーティー・デフォルト・リスクは個別セグメントではなく群団全体に関して見積られる。もしセグメントにおけるデフォルトのリスクが無視できる程度の重要性しかない場合には、リスク・チャージは最良推計に対する再保険者のシェアを、年度0における再保険者デフォルト・リスクの合計資本チャージ額の水準に適用することによって得ることができる。

回避不能な市場リスク

TP.5.69. 保険者は、回避不能な市場リスクを見積もる際には、実行可能な手法に従わなければならない。それは重要な場合にのみ考慮されなければならない。損害保険義務、および短期・中期の生命保険義務については、回避不能な市場リスクは無いと見なすことができる。

TP.5.70. 回避不能な市場リスクの主要な場合は、保険負債のキャッシュ・フローとそれをカバーできる金融商品との間の避けられないミスマッチである。特に、そのようなミスマッチは、入手可能な金融商品の満期が保険負債の満期より短い場合に避けられないものとなる。もしそのようなミスマッチが存在するなら、それは時として金利下降シナリオにおける資本要求を導き出す。簡便法の焦点はこの特殊な種類の市場リスクに当てられる。

TP.5.71. 回避不能な市場リスクのリスク・マージンに対する貢献は、次のように概算される。

$$CoCM_{Mkt} \approx CoC \cdot UM_{RU, \geq 0}$$

ここで、 CoC は資本コスト率であり、回避不能な市場リスクをカバーする現在及び将来のSCRの概算合計値($UM_{RU, \geq 0}$) は以下のように計算する。

$$UM_{RU, \geq 0} = \max\{0.5 \cdot BE_{Net}(0) \cdot (Dur_{mod-n}) (Dur_{mod-n+1}) \cdot \Delta r_n, 0\}$$

ここで、

$BE_{Net}(0)$ = 保険者の（再）保険負債群団について、 $t = 0$ 時点に見積もられた、再保険相殺後の最良推計

Dur_{mod} = 保険者の $t = 0$ における再保険相殺後の（再）保険負債の修正デュレーション

n = （再）保険負債をカバーするために入手可能なリスク・フリー金融商品（またはその組み合わせ）のデュレーションの最長値、そして

Δr_n = 金利リスク・サブ・モジュールの下落ストレス・シナリオの下での、期間 n 年のリスク・フリー利回りの下落の絶対値

TP.5.72. 計算は通貨ごとに行われなければならない。

TP.5.73. 記載した計算は比例法（階層基準の第3水準）あるいはデュレーション法（階層基準の第4水準）の文脈でもまた、対応する算式において必要な調整をしたとすれば、適用可能かもしれない。

TP.5.74. リスク・フリー金融商品の最長のデュレーションが保険負債の修正デュレーションと比べて低い場合には、回避不能な市場リスクはリスク・マージンの全体に大きな影響を与えるかもしれないことに注意すべきである。そのような場合参加企業は、例えば、回避不能な市場リスクを計算する上で用いる（技術的準備金の）最良推計が一般的に時間の経過に応じて減少して行くという事実を考慮することにより、従前の段落で記述されたかなり荒っぽい近似（approximation）を、より適切な簡便法(simplification)に置き換えることを価値あることと認めるかもしれない。さらに、計算は技術的準備金のリスク軽減効果（例えば将来の配当）を反映する方法で行われるかもしれない。

別添資料2 QIS5 技術的仕様書 付録H

付録Hーリスク・マージンの計算に用いられるべき割引要素に関する技術的事項

- 1 この付録の目的は、リスク・マージンの計算に用いられるべき割引要素について、ある程度詳細に記述することである。
- 2 最初の段階として、リスク・マージンの計算における典型的な算式を示す。次の段階で、対応するシナリオを記述し、そしてリスク・マージン算式の適切性が確認される。

リスク・マージンの定義

- 3 次の用語が適用される。
 - ・ リスクがn年のうちに消滅する義務に関係したものとする。この場合、 $t = 0$ （評価日）から $t = n$ までの範囲の期間を考えれば十分である。
 - ・ $CoCM_0$ を契約移転時点の移転された保険義務のリスク・マージンとする。移転後、義務はランオフされる。これはリスク・マージンに関して、参照企業が積立を行わなければならないという影響を持つ。
 - ・ $CoCM_1, \dots, CoCM_{n-1}$ を $t = 0, \dots, n$ における資本コストマージンとする。
 - ・ SCR_0, \dots, SCR_{n-1} をそれぞれ、 $t = 0, \dots, n$ における、移転された保険義務に関連した参照企業のソルベンシー資本要件とする。
 - ・ CoC を資本コスト率とする。
 - ・ $r_{(1,0)}, \dots, r_{(n,0)}$ を、 $t = 0$ における満期1、 \dots 、 n 年の適切なリスク・フリー利回りとする。 $r_{(m,k)}$ ($k = 1, \dots, n$ で $m = 1, \dots, n - k$)は対応する $t = k$ 時点の満期 m 年のリスク・フリー・フォワード・レートである。
- 4 $t = 0$ でのリスク・マージンは、下記の算式によって計算することができる。

$$CoCM_0 = CoC \cdot \sum_{s=0}^{n-1} \frac{SCR_s}{(1+r_{(s+1,0)})^{s+1}}$$

- 5 $t = 0$ 時点のリスク・マージンの算式は、 $t = k$ 時点のリスク・マージンの同様な算式を、つぎのように導き出す。

$$CoCM_k = CoC \cdot \sum_{s=k}^{n-1} \frac{SCR_s}{(1+r_{(s+1,k)})^{s+1}}$$

- 6 参照企業が $CoCM_k$ に対し、算式のキャッシュ・フローの形に合ったリスク・フリー資産で対応している場合、それらの資産は $t = k$ から $t = k + 1$ までの1年間において次の利息を得る。

$$CoC \cdot \sum_{s=k}^{n-1} r_{(s,k)} \cdot \frac{SCR_s}{(1+r_{(s+1,k)})^{s+1}}$$

そしてその年度におけるマージンの解放額（利息分を含む）は、簡単な計算をすればわかるとおり、 $CoC \cdot SCR_k$ の期待収益を与える。

資本化シナリオ

- 7 参照企業は義務と同時に、最良推計とリスク・マージンに対応する資産を、元の保険者から引き

受ける。参照企業は義務に関する SCR に対応するための自己資本を持たない。資本要件を満たすために、参照企業は SCR_0 の額だけの外部資本を 1 年間要求する。その資本の利息は $CoC+r_{(1,0)}$ であり、言い換えると、参照企業はその年の年末に $(1+CoC+r_{(1,0)}) \cdot SCR_0$ だけの金額を払い戻さなければならない。

- 8 義務が最良推計の仮定に従ってランオフ (run off) されると仮定すると、参照企業の年末 ($t = 1$) の財務状況は以下の通りである。
- ・ 最良推計の年度進展は自己資本に影響しない。 $t = 0$ において最良推計に対応する資産および 1 年間のリスク・フリー利回りでの稼得は、1 年間の保険金支払と年末の最良推計に等しい。
 - ・ リスク・マージンの解放分は $CoC \cdot SCR_0$ の金額だけの自己資本を生成する。
 - ・ SCR_0 に対応する資産はリスク・フリー利回りの $r_{(1,0)} \cdot SCR_0$ を稼得する。
 - ・ 資本に関する支払額は自己資本を $(1+CoC+r_{(1,0)}) \cdot SCR_0$ だけ減少させる。
- 以上まとめると、参照企業の自己資本は SCR_0 だけ減少し、自己資本は再び 0 となる。
- 9 従って、参照企業は $t=1$ において $t=0$ と同じ状況にある。SCR を満たすために、 SCR_1 だけの新しい資本を計上する必要がある。先に示した手続きを負債の自然消滅時まで繰り返すことができる。 $t = n$ の時点では、参照企業は保険義務から解放され、何も自己資本は残らない。
- 10 これは、この仕様書で示した算式が、レベル 1 文書のリスク・マージンの定義に沿っていることを証明するものである。特に、割引の方法は適切である。なぜなら、 $CoC \cdot SCR_s$ の支払は $t=s+1$ の時点で行われるからである⁴²。

⁴² 実際、参照企業は $t=s$ 時点で前もって $CoC \cdot SCR(s)$ のスプレッドを支払うことで資本提供者と同意することができるかもしれない。しかしその場合、スプレッドの価値は $CoC \cdot SCR(s) / (1+r_{(1,s)})$ である。

別添資料3 オーストラリア生保ストレス・シナリオの規定

<LPS 2.04 Solvency Standard>

付表1ーソルベンシー仮定（訳注：ソルベンシー基準における保険負債算出にあたっての前提条件）

（訳注：死亡率・給付率等）	% 係数	係数を適用する基盤（注1）
<u>生命保険被保険者または据置期間中の年金受給権者</u> <u>個人保険</u> （注2、3） -オーストラリア国内 非喫煙者 喫煙者 その他 - 海外 <u>団体保険</u> - オーストラリアおよび海外	 75% 150% 100% 110% 110%	 指定の表 指定の表 指定の表 最良推計 最良推計
年金受給者（注2） オーストラリア（注5） - 基本 - 契約期間が1年以下 - 契約期間が1年以上 - 年次の改善率 海外 - 基本 - 年次の改善率	 50% 60% 90% 100%	指定の表 指定の表 注4参照 最良推計 最良推計
<u>包括的永久的就業不能</u> <u>個人保険</u> オーストラリア 海外 <u>団体保険</u> - オーストラリアおよび海外	 120% 120% 110%	 最良推計 最良推計 最良推計
<u>所得補償</u> <u>個人および団体保険</u> オーストラリア - 就業者 - 受給中 海外 - 就業者 - 受給中	 120% 120% 150% 125%	 保険金支払額の最良推計または指定の表のx%の大きいほう（注6,7） 最良推計または指定の表のx%の大きいほう（注6） 保険金支払額の最良推計（注7） 最良推計負債
<u>精神的外傷</u> <u>個人保険および団体保険</u> オーストラリア 海外	 130% 130%	 最良推計 最良推計
その他保険事故 <u>個人保険および団体保険</u> オーストラリア 海外	 130% 130%	 最良推計 最良推計

注：

- (1) 上表において、「指定の表」とあるのは以下の表を表す。
生命保険の被保険者については、IA95-97
年金受給者に対しては、IM/IF80を1980暦年の終局表として用いる。
所得保障に対しては、IAD 89-93
- (2) 保険契約が、引受け基準に対して特別条件付で締結されている場合（賠償金年金決裁方式を含む）、これら条件は、与えられた表を適切に補正することを通じて、保険負債の見積りに影響を与える。引受条件が明示的に定められていない場合は、ソルベンシーの前提条件は、以下のとおり取り扱う。
 - a. 生命保険の被保険者または待機中の年金受給権者については、最良推計の110%
 - b. 年金受給者に対しては、最良推計の90%
- (3) 生命保険の被保険者または待機中の年金受給権者に対して、条件なしで締結した契約については、ソルベンシーの前提条件は、最良推計の110%として取り扱う。また、規定のソルベンシーの前提条件の最低額とする。
- (4) 1996年以降の年金受給者の死亡率の改善については以下のとおり取り扱う。
$$q_{x,t} = q_{x,0} * RF(x,t)$$

ここで $q_{x,t}$: 「改善された」 q_x (年齢 x 歳、1996年の t 年後)
$$RF(x,t) = 0.975^t \quad (x \leq 60 \text{ の場合})$$
$$= (0.975 + 0.0005 * (x - 60))^t \quad (\text{ただし } 1 \text{ 以下}) \quad (x > 60 \text{ の場合})$$
- (5) 審査なしで引受けて、かつ、現在支払い中の年金については、この注釈における前提条件の適用に当たっては、最良推計の前提条件にも最低限かかわる。保険負債は、以下のうち大きいほうを適用する。
 - a. この付録で定められている前提条件
 - b. 最良推計の90%全ての年金保険のうち、関係のある商品群について統合した値で比較すること。
- (6) 所得補償の最良推計に対する信頼性は、会社の過去の実績を最低限度とする。その最低限度をアクチュアリーが定めるに当たっては、指定の表を参照する形で表記することが求められる。（指定の表の $x\%$ 、というように）。直近3年以内に会社の実績があるとき、その実績は統計学的に信頼性があることとできる。その実績は、指定の表を較正することにより、また、現在の最良推計の最低限として、適用できる。会社の利用できる実績が殆どない、または、信頼性がない場合（例えば、引受が少ないとか、新しい商品であるとか）には、指定の表の150%とする。実績はあるものの、十分に信頼が置けるほどでない場合は、相応しい信頼性理論の技術を用いて、150%の範囲で定める。
- (7) 所得補償契約の保険金支払費用の負債は、健常者の保険金支払の負債に含める。

<LPS 3.04 Capital Adequacy Standard>

付表1 - 資本十分性仮定（訳注：資本十分性基準における保険負債算出にあたっての前提条件）

(訳注：死亡率・給付率等)	マージンを適用する基盤	マージンの数量的範囲	
		最低マージン	高マージン
保険契約にかかる費用	注1 参照	2.5%	20.0%
被保険者の生命	最良推計仮定	10.0%	40.0%
年金受給者 -基本 -年次の改善率 年齢 <75 年齢 >74	最良推計仮定 注2 参照	10.0%	20.0%
包括的永久的就業不能	最良推計仮定	20.0%	50.0%
所得保障 - 就業者	最良推計保険金費用負債 -注3 参照	40.0%	80.0%
障害 - 支払い中	最良推計負債	20.0%	35.0%
精神的外傷	最良推計仮定	30.0%	60.0%
その他の保険事故	最良推計仮定	30.0%	60.0%
任意の解約	最良推計仮定	25.0%	100.0%
選択権	最良推計仮定	10.0%	40.0%
教育債券事業における打ち切り率	最良推計仮定	10.0%	40.0%
投資連動リスク	資本十分性負債 -注4 参照	0.5%	2.5%

注：

- (1) 保険契約にかかる費用のうち、維持費に関する資本十分性仮定を定めるに際しては、マージンは以下のいずれかを対象とする単価のうち大きいほうに対して適用する。
 - ・ 評価日より前12ヶ月における実際にそれぞれの契約に対してかかった維持費。ただし、一時点にまとめて出費した形に適切に補正する。
 - ・ 評価日から向こう1年間において支出する最良推計の仮定のもとの契約維持費の期待値。
- (2) 年金受給者の死亡率の改善を織り込むに当たっては、最初の年を基準とした、1年あたりの改善率のパーセンテージとして適用される。
- (3) 所得補償保険の保険金支払費用の負債は健常者の負債に含める。
- (4) 投資に連動したリスクに対するマージンを含める直前の資本十分性負債を指す。

別添資料4 アメリカ Valuation Manual VM-00 抜粋（準備金の考え方の概観）

アメリカ Valuation Manual VM-00 （抜粋）

準備金の考え方の概観

バリュエーション・マニュアルに記載された準備金要件は、標準責任準備金評価法の要求に基づき、契約者保護を提供し、また金融情勢や事業成果に関する不利益な変動に対する会社のソルベンシーを形成するための、保守的な評価、という監督目的を支えることを意図する。

原則ベース評価は、標準責任準備金評価法の要求に従い保険者によって定められるところの、1つまたはそれ以上の手法、あるいは1つまたはそれ以上のアサンプションを用いる準備金評価である。これは、唯一つの指定されたアサンプションや手法を用いる評価手法とは対照的な位置にある。準備金評価は保険者により定められる手法やアサンプションを含むかもしれないが、そのような評価は商品あるいは商品カテゴリーに関するバリュエーション・マニュアルで指定されたようなものだけに限り原則ベース評価である。

原則ベース評価は以下のリスクのみを反映しなければならない。

1. 評価される契約あるいは約定、またはそれらを支える資産に伴われるもの、および
2. 準備金に重要性をもって影響することがあると決定されたもの。

準備金に含まれるべきでないといわれるリスクは、一般的な事業の性格を持つもの、評価の対象となる契約や約定に伴われないもの、あるいは契約や約定の観点からよりも会社の観点からのほうがよく観察できるものである。これらのリスクは準備金とは別の負債の必要性を導くかもしれないし、資本やサープラスで準備されるかもしれない。

どんな一覧表も完璧ではなく、また全ての型の商品に適用可能とはならないことから、バリュエーション・マニュアルの本節は「契約あるいは約定に伴われる」という意味の同定についての一般的な手法の例を提供し、一方で、該当するマニュアルの各節ではその節の対象とする商品の視点からこの問題を取り扱う。原則ベース評価に含まれるべきリスクの例は、（解約や行動選択に関するリスクのような）契約者行動に関するリスク、死亡リスク、利率リスク、資産デフォルト・リスク、分離勘定資産の運用成績、そして契約上の保証に関する指数の動向に係るリスクを含む。

<以下略>

別添資料5 海外のリスク・マージン（および類似の概念）の比較

適用国	EU	スイス	英国	カナダ		オーストラリア		アメリカ
適用対象	ソルベンシー II <QIS5 の基準で記載>	SST	ツイン・ピークス・ アプローチの法定ピーク（生保）	CALM（生保）	MCT（損保）	生保	損保	原則主義評価中の確率論的責準（生保）
導入状況	準備中	導入済	導入済	導入済	導入済	導入済*	導入済	検討中
マージン等の名称	リスク・マージン	マーケット・バリュ ー・マージン	逆偏差のためのマ ージン	逆偏差のための マージン	逆偏差のための マージン	マージン	（リスク・マ ージン）	（明示的なマ ージンはなし）
コンセプト・概要	（契約継続を想 定して）第三者に 移転する場合の 移転価格内のリ スク対応分	1年後に新契約を 停止とした場 合のランオフに要 する資本コスト	逆偏差に対する割増 分	金利シナリオ・テ ストで累積サー プラスが0とな る当初資産の額 を保険負債額と する	逆偏差に対する 準備	特定リスクに対 する支払能力等 の確保	中央見積もりか ら実現値が変動 する回避できな い不確実性に対 応する。	確率論的責任準 備金と決定論的 責任準備金のう ち大きい額を基 準に最低責任準 備金を計算する。
計算方法	資本コスト法	資本コスト法	基礎率法（明示的 とは限らない）	金利：上記通り 金利以外：明示的 基礎率法	明示的基礎率法 （確率論的手法 も可能）	明示的基礎率法	（概念的には）パ ーセンタイル法	パーセンタイル 法、明示的基礎 率法
リスク測 度	99.5%VaR 基準の 必要資本に基づ き計算	99%T-VaR 基準の必 要資本に基づき計 算	（明示的規定なし）	（指定シナリオ で計算）	（明示的規定な し）	必要額全体で 99.5%（資本十分 性基準では、 99.75%）の VaR	75%VaR または $\mu + 1.5\sigma$ を保 険負債とする	70%T-VaRを保 険負債とする
計算上の 割引率	リスク・フリー利 回り（スワップ・ レートに信用プ レミアム調整等 を加えて算出）	国債利回り	（明示的規定なし）	シナリオによる 対応	（明示的規定な し）	原則としてスワ ップ・レートが上 限	－	各シナリオに従 う
対象リス ク	保険引受リスク 出再先デフォル ト・リスク ヘッジ不能市場 リスク オペレーショナ ル・リスク	保険引受リスク ヘッジ不能リスク	保険事故発生率リ スク 継続リスク 出再リスク 事業費リスク 運用収益変動リス ク 他	金利リスク * 以下は明示的 基礎率法で反映 その他市場リス ク（資産の減損含 む） 保険引受リスク	クレーム・デベロ ップメント 出再保険からの 回収 投資収益率	保険引受リスク 投資連動リスク （資本十分性基 準のみ）	保険引受リスク 再保険回収リス ク	少なくとも金利 リスクは確率論 的に計算

注：各国のソルベンシー基準向けの責任準備金に含まれるリスク・マージン要素のうち、特徴的なものについて記載している（上記以外の要素がある場合もある）。

イギリス生保のツイン・ピークス・アプローチの現実的ベースでの保険負債は、保守的なマージンを含まない。

オーストラリアでは生保について、監督上の保険負債中にリスク・マージンを明示的に設けない方向での改定を検討

別添資料6 経済価値ベースの負債評価およびリスク評価についての実務対応状況アンケート 集計結果(特別課題第六WG)

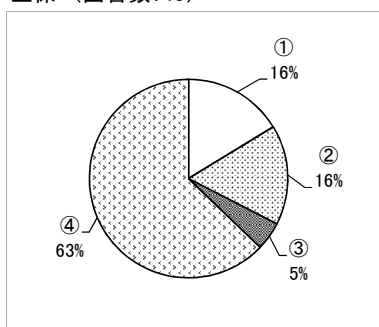
第6WG(リスクマージン等)アンケート集計結果

5.1 リスクマージンについて

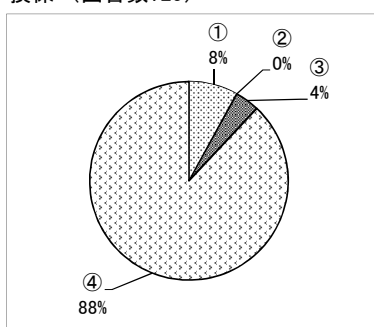
5.1.1 リスク管理等において、フィールドテスト仕様書に規定された方法と異なる方法(内部モデル等)により、リスクマージン等(以下の選択肢参照)の計測を実施・試行されていますか。

- ①統合的リスク管理等に用いる保険負債の経済価値評価におけるリスクマージン
- ②市場整合的EV計算等におけるヘッジ不能リスクに対するコスト
- ③その他(自由記入欄に具体的にお書きください)
- ④なし ⇒回答が④の場合質問5.2へお進み下さい。

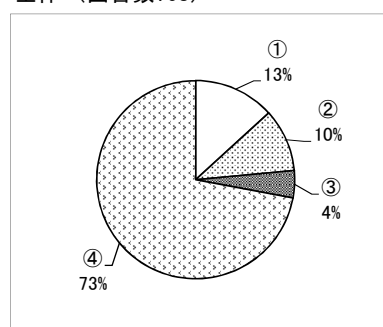
生保 (回答数:43)



損保 (回答数:25)



全体 (回答数:68)



「③その他」の内容

【生保】

- ・ ①保険負債の経済価値評価におけるリスクマージンとして、②市場整合的EV計算等におけるヘッジ不能リスクに対するコストを推計しています。
- ・ 法定SMのリスク量をもとに計算

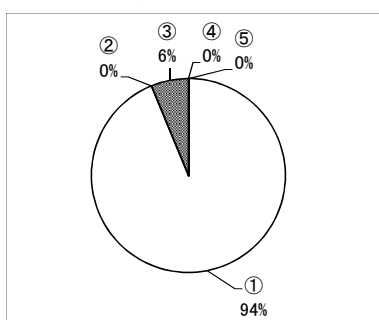
【損保】

- ・ 保険負債の評価で75%点を使用している。

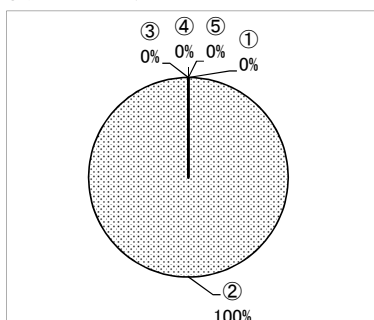
5.1.2 前問のリスクマージン等の計算方法は、次のうちどれに該当しますか。

- ①資本コスト法
- ②クワンタイル法 ⇒回答が①以外の場合質問5.2へお進み下さい。
- ③明示的基礎率法
- ④割引率調整法
- ⑤その他(自由記入欄に具体的にお書きください)

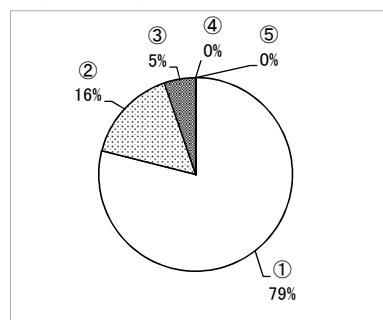
生保 (回答数:16)



損保 (回答数:3)



全体 (回答数:19)



「⑤その他」の内容

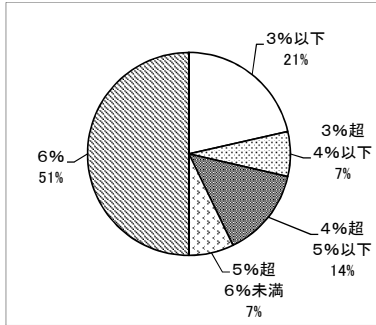
- ・ 該当なし

5. 1. 3 資本コスト率は何%に設定されましたか。()%

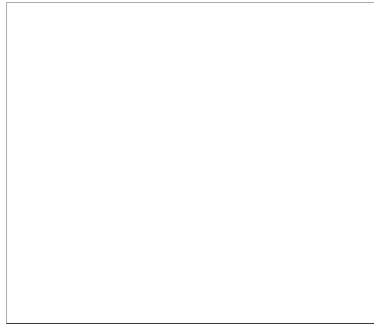
※損保は回答数0

<全体>

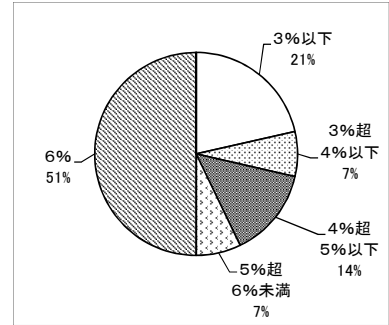
生保 (回答数:14)



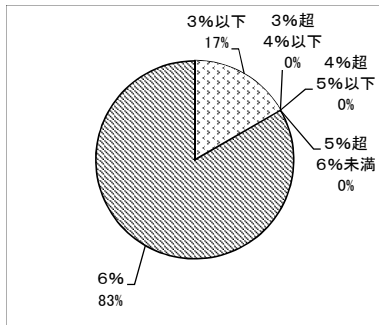
損保 (回答数:0)



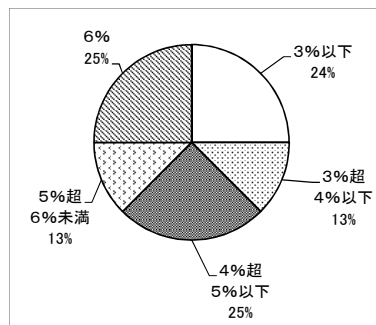
全体 (回答数:14)



生保のうち、5.1.1で①と回答した会社: 6



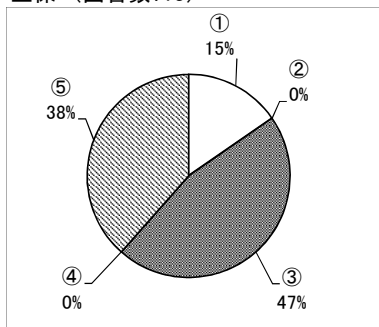
生保のうち、5.1.1で①以外と回答した会社: 8



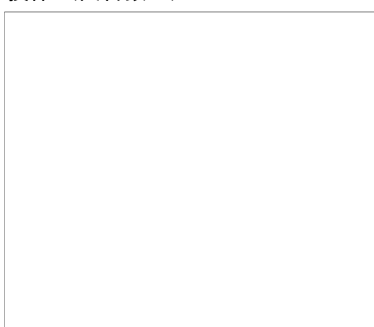
5. 1. 4 前問の資本コスト率はどのような考え方に基づいて設定されましたか。

- ①国内市場データから算出した株式リスクプレミアム
- ②自社の株式β
- ③ソルベンシー II のQISで採用されている水準(6%)
- ④CROフォーラムが2008年に行った分析に基づく水準(2.5~4.5%)
- ⑤その他(自由記入欄に具体的にお書きください)

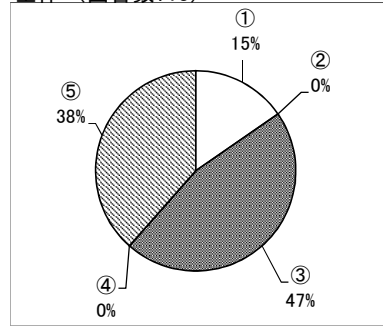
生保 (回答数:13)



損保 (回答数:0)



全体 (回答数:13)



「⑤その他」の内容

【生保】

- ・ CROフォーラムが2008年に行った分析に基づく水準(2.5%~4.5%)を参考にしつつ、自社のヘッジ不能リスクに対するコストをカバーできる水準を設定
- ・ 資本コスト率に関する各種文献や市場データを基にした分析を行った上で、④CROフォーラムの分析、などを参考に設定しています。
- ・ ソルベンシー II のQISで採用されている水準を踏まえ、日欧の金利差を考慮して設定
- ・ 国内株式市場のデータやIR等における株主との対話から、株主資本コスト率を推定し、各事業間の分散効果等を勘案して設定している。
- ・ 株式市場等の動向や株主からの要求を踏まえて推定し、各事業所間の分散効果等を勘案して設定している。

【損保】

- ・ 該当なし

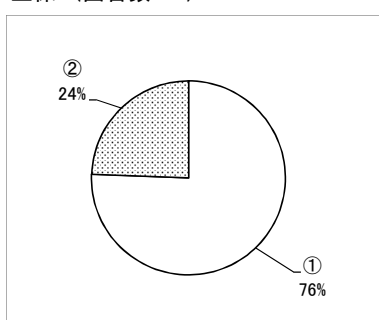
5. 2 資本コスト法における将来年度の所要資本の計算方法について

フィールドテストまたは前問5. 1でお答えいただいたリスクマージン等についてお答え下さい。

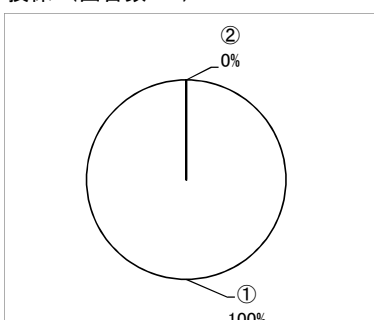
5. 2. 1 以下の各質問のご回答の対象をご選択下さい。

- ①フィールドテスト
- ②前問5. 1でお答えいただいたリスクマージン等

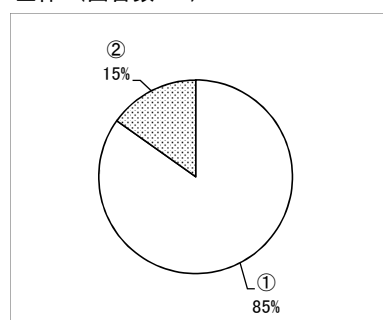
生保 (回答数:41)



損保 (回答数:25)



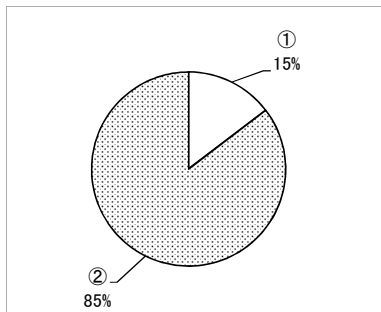
全体 (回答数:66)



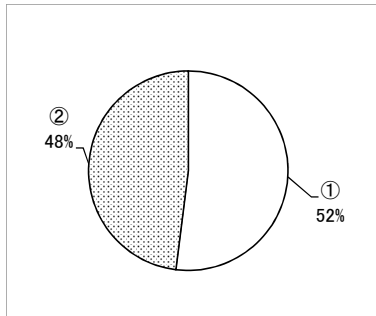
5. 2. 2 将来各年度の所要資本の計算は、原則法(将来各年度の所要資本を基準日時点の所要資本と同様の方法により直接計算)、簡便法による計算のいずれですか。

- ①原則法による直接計算(一件別でなくモデルポイントを使用している場合も含む)
- ②簡便法による計算

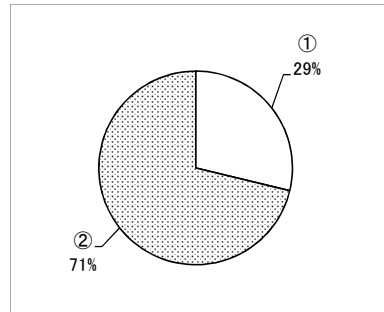
生保 (回答数:41)



損保 (回答数:25)



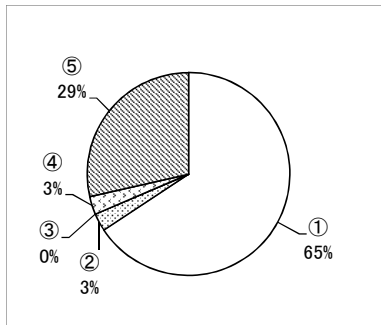
全体 (回答数:66)



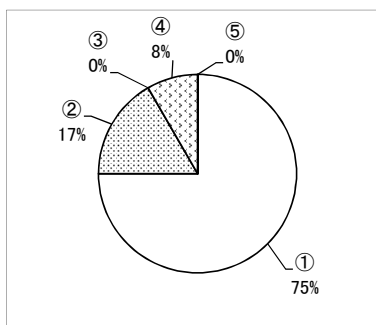
5. 2. 3 前問に簡便法とお答えの方、具体的にどのように計算されましたか。

- ①リスクドライバーを用いて、将来各年度の各リスク量を計算
→各リスクに用いたリスクドライバーについて自由記入欄に簡潔にお書き下さい。
- ②将来各年度の所要資本を基準年度の所要資本から計算
- ③デューレーション等を用いて、将来所要資本の現価を計算
- ④リスクマージン自体をベストエスティメイトの一定割合等で計算
- ⑤その他(自由記入欄に具体的にお書きください)

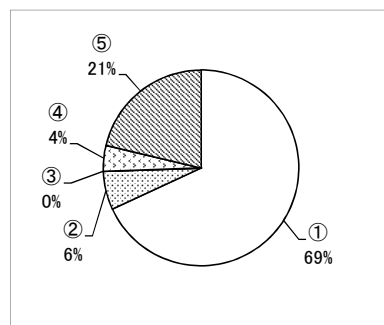
生保 (回答数:35)



損保 (回答数:12)



全体 (回答数:47)



「①各リスクに用いたリスクドライバー」の内容

【生保】

- ・ 将来の責任準備金、保険金・給付金額および事業費等
- ・ 死亡リスク、長生きリスクなど = 年換算保険料 巨大災害リスク = 危険保険金額
事業費リスク = プロジェクション上の将来事業費 解約リスク = 解約返戻金
- ・ リスクドライバーはそれぞれ次のとおり。
 - ・ア. 解約・失効リスク : 現在推計
 - ・イ. 死亡生存リスク : 死亡保険金
 - ・エ. 第三分野リスク : 給付金
 - ・オ. 更新リスク : 現在推計
 - ・キ. 事業費リスク : 事業費
 - ・ク. カウンターパーティーリスク: 現在推計
 - ・ケ. オペレーショナルリスク : ア. ~ ク. をもとに計算
 なお、ウ. 死亡生存以外のリスク、カ. 自然災害リスクは計算対象外
- ・ 責任準備金
- ・ 資本コスト法における基準年度の翌々年度以降の所要資本について、各年度初の負債キャッシュフローの現在価値に比例するものとして簡便に計算しました。
- ・ 解約返戻金や死亡給付金の現価など、各リスク特性に応じたドライバーを設定
- ・ たとえば、死亡リスクであれば危険保険金、解約リスクであれば現在推計と全件消滅時解約返戻金の差額を使用している。
- ・ 解約失効リスク→保有契約高 死亡生存リスク→保険金額・給付金額
- ・ 保有契約高(残高)比例でリスク量を計算
- ・ 解約・失効リスク: 期待現在価値 - SV (絶対値) 死亡・生存リスク: 保有契約高 - 期待現在価値
第三分野リスク: 保有契約高 事業費リスク: 事業費
- ・ 保険リスクのサブカテゴリー毎に異なるが、主に以下のドライバーを使用。「保有金額」、「件数」等
- ・ 死亡リスク: 保険金額の将来現価 第三分野リスク: 給付金額の将来現価 その他: 将来キャッシュフロー現価 など
- ・ 解約リスク 現在推計(定額個人保険)、現在推計 - (CV - W) (変額年金)、現在推計 - 解約払戻金(その他) 死亡・生存リスク 保険金(定額個人年金)、危険S - 現在推計(変額個人年金)、保険金 - 現在推計(その他) 第三分野リスク 保険金 更新リスク 保険金 事業費リスク 事業費
- ・ 危険保険金支払現価、給付金支払現価、保有契約件数現価
- ・ 積立金、保有契約件数、危険保険金支払現価
- ・ シナリオ毎、ショック発生時期の保有保険金額からプレジエン法によりGFを作成し算出
- ・ 死亡・生存リスク: 現行SMの普通死亡リスク、第三分野リスク: 現行SMの第三分野リスク、解約リスク: 解約返戻金、更新リスク: 更新契約高、事業費リスク: 事業費
- ・ 解約・失効リスク及び死亡・生存リスクについて、保有契約高をリスクドライバーとして計算しました。
- ・ 解約失効リスク・更新リスク: 保有年換算P、死亡生存リスク: SM比率のリスク量、第三分野リスク: SM比率のリスク量、事業費リスク: 事業費
- ・ 各時点におけるMVLを使用。

【損保】

- ・ 将来の責任準備金、保険金・給付金額および事業費等
- ・ 保険料
- ・ 解約失効リスク・死亡生存リスクは保有件数をドライバーとし、自然災害リスクは既経過保険料をドライバーとして算出
- ・ 各リスクについて正味保険金額、事業費支出、解約返戻金などをドライバーとして算出
- ・ 5年ごとに原則計算し、保有契約件数等を用いて補間
- ・ 保険リスク: 将来各年度以降の発生保険金累計(第三分野は原則法)
自然災害リスク: 将来各年度末の保有保険金額 事業費リスク: 将来各年度以降の事業費累計 等
- ・ 各リスクファクターごとのネットキャッシュフローをドライバーとして計算
- ・ 推計した将来キャッシュフローにもとづく各年度の収入保険料
- ・ 解約・失効、死亡・生存...現行責準 自然災害...年換算保険料 カウンターパーティー...再保険料

「⑤その他」の内容

【生保】

- ・ 計算期間各年度の補正率として、補正率＝基本シナリオによる前年度末責任準備金(保有契約高)÷ストレスシナリオによる前年度末責任準備金(保有契約高)を計算する。
ストレスシナリオの各年度の現在推計にこの補正率を乗じたものを補正後現在推計とし、補正後現在推計を用いて基準年度の翌年度と同様に所要資本を計算する。
- ・ ショックが開始する年度を、2010年度～2020年度までは、1年刻み、それ以降は5年刻みとして、中間の4年間はLx曲線により、現在価値を補正した。
- ・ I. ショックを与えた場合の現在推計を将来5年毎に計算。II. 間の現在推計はリスクドライバーで補間。リスクドライバーは、保有S(解約リスク、更新リスク)、第一分野保有S(死亡・生存リスク)、第三分野保有S(第三分野リスク)、事業費(事業費リスク)を使用。
- ・ 保有契約量の将来推移から、ポイントとなる年度を4年度選定し、選定した年度についての所要資本を算出しております。選定しなかった年度については、リスク量を保有契約量で除した数値を指標として補間・補外することで算出しております。
- ・ ②の応用として、死亡、解約などは、基準年度と以降5年刻みに所要資本を計算し、間の年度は直近計算値より類推
- ・ 解約失効、生存死亡、更新については、1年、2年、と7年を原則計算し、直線補間し、8年より先は、総支出現価を、リスクドライバーとした。 他は原則計算。
- ・ ショックを与え始める年度を限定し、計算していない年度については計算した年度で補間した
- ・ 1年後、2年後、5年後、10年後等の所要資本を計算し、計算していない所を線形補間。
- ・ 初年度の所要資本のみ精緻に計算を行い、二年目以降の所要資本の計算は以下のような簡便的な方法によりキャッシュフローを生成したうえで、所要資本を計算している。
「A: ショックを与えていない場合のキャッシュフロー」と「B: 初年度から最終年度までショックを与えたキャッシュフロー」の2種類を組み合わせることで各年度以降にショックを与えたキャッシュフローを作成。具体的にn年度にショックが発生した場合のキャッシュフローは、n-1年度までは「A」のキャッシュフローを用い、n年度以降は「B」のキャッシュフローを用い、n年度始おける連続性を保つために、「B」のキャッシュフローに「Aのn-1年度末の保有契約高」÷「Bのn年度始の保有契約高」を乗じている。
- ・ 翌年度の契約1件あたりの所要資本と当年度の収支・契約件数の変動をもとに再帰的に計算 (Millimann Report「ソルベンシーII リスクマージンの算定に用いる簡便法の日本商品への適用」を参考)

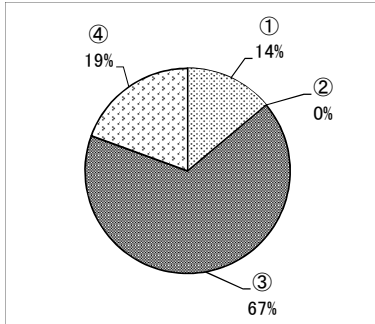
【損保】

- ・ 該当なし

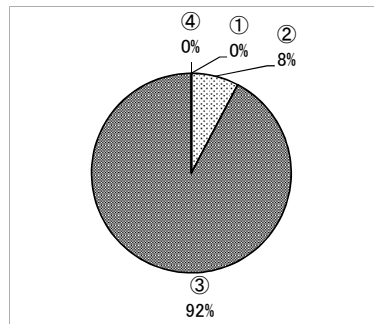
5. 2. 4 簡便法の精度(原則法との差額)についてどのように確認されていますか。

- ①原則法による計算結果も算出し確認
- ②主要保険種類別に代表的な契約を数件用いて作成(サンプルチェック)
- ③確認していない
- ④その他(自由記入欄に具体的にお書きください)

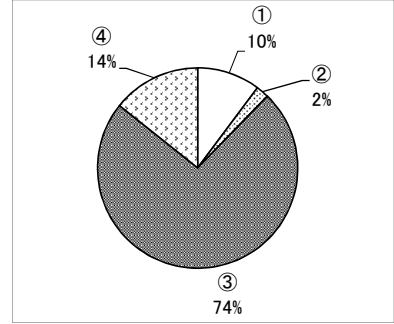
生保 (回答数:36)



損保 (回答数:13)



全体 (回答数:49)



「④その他」の内容

【生保】

- ・ 主要な保険種類について、5、10、20、30、40、50年経過時点の原則法的計算値を線形補間した数値と、簡便法による数値を比較し、両者に大きな相違がないことを確認。
- ・ 確認をしていないが、ショックが開始する年度の刻みを最初の10年間は原則どおり行う、補間方法に精度を落とさないように工夫するなど、実質、原則法と同値と考えられる。
- ・ フィールドテストの報告の区分(個人保険、個人年金等)毎に、下記の1.の結果と2.の結果を比較し、1.の結果が2.の結果にもっとも近くなるようなリスクドライバーの候補をリスクドライバーとした。
 1. リスクドライバーの候補をいくつか設定し、その候補毎に簡便法によりリスク量を算出
 2. 経過5年時においてショックを与えた原則法によりリスク量を算出
- ・ 各ポイントにおけるリスク量の保有契約量に対する比率がおおむね一定であることを確認しています。
- ・ 直接計算の場合との差異を確認している。
- ・ 計算ツールを導入し、近々、将来各年度の所要資本について「原則法による直接計算(一件別でなくモデルポイントを使用している場合も含む)」を確立予定。
- ・ 各リスク毎に、将来の代表的な年度末(5年後、10年後等)時点における原則法の結果と比較している。

II 分散効果

目 次

1	はじめに	4
2	分散効果の基本概念	5
2. 1	本報告書で対象とする分散効果	5
2. 2	分散効果とは	5
3	諸外国の事例	7
3. 1	標準算式	7
3. 1. 1	EUソルベンシーII QIS5	7
(1)	SCRのリスク構成	7
(2)	分散効果の反映方法	7
(3)	基本SCR算出における分散効果	8
(4)	保険引受リスク算出における分散効果	8
(5)	市場リスク算出における分散効果	11
(6)	備考	11
3. 1. 2	スイスソルベンシーテスト (SST)	13
(1)	TCの構成	13
(2)	保険引受リスクと市場リスク間の分散効果について	14
(3)	保険引受リスク算出における分散効果	14
(4)	市場リスク算出における分散効果	15
(5)	シナリオアドオンについて	17
3. 1. 3	カナダ	17
(1)	リスク構成	17
(2)	分散効果の反映方法	18
(3)	備考	18
3. 1. 4	(参考) 日本 金融庁フィールド・テスト	18
(1)	リスク構成	18
(2)	分散効果の反映方法	19
(3)	リスク量算出における分散効果	19
(4)	保険引受リスク算出における分散効果	19
(5)	市場リスク算出における分散効果	21
3. 2	内部モデル	21
3. 2. 1	EUソルベンシーIIにおける承認基準	22
3. 2. 2	公開データで見る大手社の事例	23
4	分散効果に関する考察	25
4. 1	ソルベンシー規制における分散効果のあり方	25
(1)	分散効果の実態を適切に反映していること	25
(2)	実務的に実行可能であること	26

(3)	評価方法の客観性が担保されていること	26
4. 2	分散効果に関する考察	26
4. 2. 1	リスク統合手法の2類型	26
4. 2. 2	あるべき分散効果反映方法	28
(1)	リスク統合手法の具体例	28
(2)	リスク統合手法の決定	30
4. 2. 3	リスク統合に関する個別論点の考察	34
(1)	統合アプローチの2類型	34
(2)	依存関係の把握方法	37
4. 3	わが国における分散効果反映方法の検討	40
4. 3. 1	標準算式の検討	40
4. 3. 2	内部モデルとの関係	40
5	おわりに	42
別添資料1	EUソルベンシーII(QIS5)、SST、金融庁フィールド・テストの分散効果反映に関する主な点	43

1 はじめに

- 1 本中間報告は、「Ⅰ リスク・マージン」、「Ⅱ 分散効果」の2部で構成されており、本編はその第Ⅱ部にあたる。
- 2 第Ⅱ部の対象である分散効果について特に検討を行った点は以下のとおり。
 - ① ソルベンシー規制におけるリスク量の分散効果において備えていることが望ましい特徴と、具体的なリスク統合手法におけるこれら特徴への適合性について。
 - ② リスク統合にあたっての個別論点。特に、リスク統合のアプローチおよび依存関係の把握方法について。
- 3 本WG設置の背景、第Ⅰ部で特に検討を行った点、当WGメンバー等については第Ⅰ部「はじめに」をご参照いただきたい。

2 分散効果の基本概念

2. 1 本報告書で対象とする分散効果

- 4 会社全体のリスクの合計である統合リスク量計算に使用するリスク量の分散効果と、リスク・マージン計算に使用するリスク量の分散効果では、対象とするリスクの範囲が異なる等の理由から、両者を区別することとする。ここでは、前者について検討・整理するが、リスク・マージンにおいても統合リスク量計算に使用する分散効果の考え方が参考となる¹。

2. 2 分散効果とは

- 5 一般に保険会社は多種多様なリスクを保有しているが、健全性を維持するために資本と比較すべきリスク量は、保険会社が保有するすべてのリスクのリスク量を合算した統合リスク量である。その統合リスク量は、基本的に各リスクのリスク量を求めた上で、様々な手法により各リスク量を統合して算出されるものである。

- 6 ここで、分散効果のイメージを掴むため簡単な数式を用いて説明する。ある保険会社が抱えるリスクがA、Bの2種類のみであるとする。それぞれのリスクが正規分布に従い、かつリスク量の指標を標準偏差とした場合²には、統合リスク量は以下の通りとなる。

$R(A)$: リスクAを個別に評価した場合のリスク量

$R(B)$: リスクBを個別に評価した場合のリスク量

$R(A+B)$: A、Bの統合リスク量

- ① リスクAとリスクBに完全な相関関係がある場合（相関係数が1）

$$R(A+B) = R(A) + R(B)$$

- ② リスクAとリスクBに全く相関関係がない場合（無相関）

$$R(A+B) = \sqrt{R(A)^2 + R(B)^2}$$

- ③ リスクAとリスクBに一定の相関関係がある場合（相関係数が ρ ）

$$R(A+B) = \sqrt{\rho(R(A) + R(B))^2 + (1-\rho)(R(A)^2 + R(B)^2)}$$

- 7 このように保有するリスク間の相関係数が1未満の場合に、統合リスク量が個別に計算したリスク量の単純合計より小さくなる（ $R(A+B) < R(A) + R(B)$ ）効果を、「分散効果」という。

- 8 相関が弱い、または負の相関を持つ複数のリスク資産を組み合わせることにより、リスク分散や資産のヘッジが行われて、「分散効果」を得ることができるとなる。

- 9 保険会社においては、様々な商品の開発・販売、契約ポートフォリオの拡大・多様化、事業の多角化等が進んでおり、分散効果が統合リスク量へ与える影響は大きいと考えられる。分散効果を適切

¹ 例えば、市場リスクについては、リスク・マージン計算ではヘッジ不能な市場リスクのみを対象とするが、統合リスク量計算ではその他の市場リスクも含む（ソルベンシーIIにおける違いは第I部パラグラフ32の表を参照）。また、損害保険のような保険期間の比較的短い保険契約については、統合リスク量計算の対象として計算基準日以降1年間に計上が期待される新規契約を計測対象に含めるという考え方が一般的である。

² リスク量の指標として例えば分散を使用した場合、標準偏差で成り立つような劣加法性は成り立たない。（ $Cov(A,B) > 0$ の場合、 $V(A+B) - (V(A) + V(B)) = 2Cov(A,B) > 0$ から、 $V(A+B) > V(A) + V(B)$ となり、劣加法性は成立しない。）また、VaRも一般的には劣加法性は成立しない。

に評価することは、実務的には非常に困難な作業であるが、その影響を適切に把握して統合リスク量を算出することは、リスク管理の高度化の推進、資本効率の向上に繋がるものと考えられる。

3 諸外国の事例

3. 1 標準算式

3. 1. 1 EUソルベンシーII QIS5

(1) SCRのリスク構成

- 10 SCR は基本 SCR、オペレーショナル・リスクの資本必要額、および技術的準備金と繰延税金の損失吸収能力による調整額の和で算出される。

$$SCR = BSCR + Adj + SCR_{op}$$

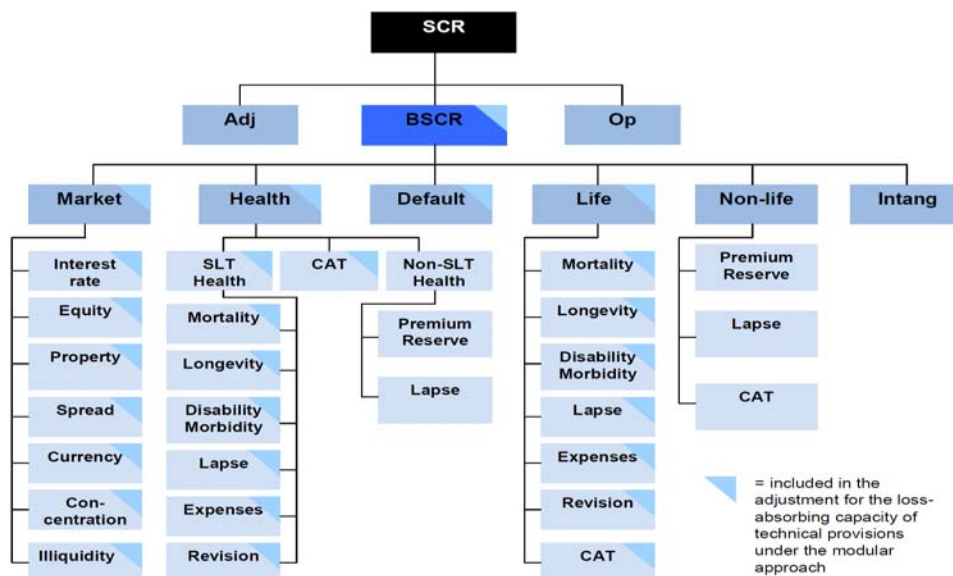
BSCR : 基本 SCR

SCR_{op} : オペレーショナル・リスクの資本必要額

Adj: 技術的準備金と繰延税金の損失吸収能力による調整額(リスク量を軽減する方向に働くので負の値をとる)

- 11 基本 SCR は、無形資産リスク以外の各リスクモジュールの資本必要額を所与の相関行列を用いて統合したものと、無形資産リスクとの単純和で算出される。
- 12 SCR の全体リスク構成を図で表すと以下のとおりとなる。

図表 3.1.1.1 SCR リスク構成



(QIS5 技術的仕様書より)

(2) 分散効果の反映方法

- 13 SCR の算出において、各リスクモジュールの資本必要額を統合する際、分散効果を反映し統合して

いる。分散効果は分散共分散法により反映される。分散共分散法における相関係数は 0.25 の倍数で設定 (0、0.25、0.5、0.75、1) されており、負の値をとる場合もある。以下、主なリスク間統合における分散効果の反映について説明する。

(3) 基本SCR算出における分散効果

- 14 基本 SCR は、上述のとおり無形資産リスク以外の各リスクモジュールの資本必要額を所与の相関行列を用いて統合し、算出する。各リスク間の相関係数は以下のとおり。

$$BSCR = \sqrt{\sum_{ij} Corr_{ij} \times SCR_i \times SCR_j} + SCR_{Intangibles}$$

Corr_{i,j}: リスクモジュール i、j 間の相関係数

SCR_i, SCR_j: リスクモジュール i、j それぞれの資本必要額

SCR_{Intangibles}: 無形資産リスクの資本必要額

図表 3.1.1.2 SCR 相関係数

	市場	デフォルト	生命保険	健康保険	損害保険
市場	1				
デフォルト	0.25	1			
生命保険	0.25	0.25	1		
健康保険	0.25	0.25	0.25	1	
損害保険	0.25	0.5	0	0	1

(4) 保険引受リスク算出における分散効果

- 15 生命保険引受リスクは各サブモジュール (「死亡リスク」「生存リスク」「障がい・罹病リスク」「解約リスク」「事業費リスク」「条件変更リスク」および「巨大災害リスク」) に分かれており、各々定められた相関係数により統合し、生命保険引受リスクに対する資本要件を求める。サブモジュールの統合に際して使用する相関係数は以下のとおり。

図表 3.1.1.3 生命保険引受リスク相関係数

	死亡	生存	障がい・罹病	解約	事業費	条件変更	巨大災害
死亡	1						
生存	-0.25	1					
障がい・罹病	0.25	0	1				
解約	0	0.25	0	1			
事業費	0.25	0.25	0.5	0.5	1		
条件変更	0	0.25	0	0	0.5	1	
巨大災害	0.25	0	0.25	0.25	0.25	0	1

- 16 なお、生命保険引受リスク相関係数の説明として「SolvencyII Calibration Paper」に「生命保険引受リスクの相関を測定するための適切なデータベースは存在しない。当面は専門家の意見をもとに係数を選択する必要がある。」と記載されている。
- 17 例えば死亡リスクと生存リスクの相関については同じく「SolvencyII Calibration Paper」に以下の説明が記載されている。

- ① 死亡リスクと生存リスクの間には高い分散が存在すると推察されるが、それぞれの被保険者集団の年齢層が異なる場合、また、それぞれの保険について基としている死亡率表が異なる（死亡率表の更新をそれぞれ独立に行う）場合などは、死亡率表の変更は互いに損益を相殺するようには作用しないであろう。
- ② 一方で、例えば地震や医学の進歩のように、実績死亡率に一律に影響を与えるショックの場合は、上記のような死亡リスクと生存リスクの間の相殺作用への制約はわずかであることが考えられる。
- ③ 以上より、相関係数は-1ではなく、低い負の値である-0.25が適切であると考えられる。

18 健康保険引受リスクは各サブモジュール（「生命保険類似健康保険引受リスク」「損害保険類似健康保険引受リスク」「巨大災害リスク」）に分かれており、各々定められた相関係数により統合し、健康保険引受リスクに対する資本要件を求める。サブモジュールの統合に際して使用する相関係数は以下のとおり。

図表 3.1.1.4 健康保険引受リスク相関係数

	生命保険類似健康保険	損害保険類似健康保険	巨大災害
生命保険類似健康保険	1		
損害保険類似健康保険	0.5	1	
巨大災害	0.25	0.25	1

- 19 生命保険類似健康保険引受リスクに対する資本要件は生命保険引受リスクの資本要件と同様の手法を用いて計算される。生命保険類似健康保険引受リスクに対する資本要件を求める際の相関係数は図表 3.1.1.3 と同一である（但し、生命保険類似健康保険引受リスクには巨大災害リスクがない）。
- 20 損害保険類似健康保険引受リスクは「保険料及び支払備金リスク」および「解約リスク」に分かれており、「保険料及び支払備金リスク」「解約リスク」間は無相関として統合し、損害保険類似健康保険引受リスクに対する資本要件を求める。
- 21 一方、損害保険引受リスクは「保険料及び支払備金リスク」「解約リスク」および「巨大災害リスク」に分かれており、各々定められた相関係数により統合し、損害保険引受リスクに対する資本要件を求める。サブモジュールの統合に際して使用する相関係数は以下のとおり。

図表 3.1.1.5 損害保険引受リスク相関係数

	保険料・支払備金	解約	巨大災害
保険料・支払備金	1		
解約	0	1	
巨大災害	0.25	0	1

- 22 損害保険類似健康保険引受リスクおよび損害保険引受リスクの「保険料及び支払備金リスク」は、標準偏差 σ による 99.5%VaR リスク係数 $\rho(\sigma)$ にボリュームメジャー（量の測度） V を乗じることにより計算される。
- 23 ボリュームメジャーは保険種類ごとのボリュームメジャーを単純合算することにより計算される。また、保険料リスクと支払備金リスクのボリュームメジャーは、地域分散を考慮して合算する（地域分散によるリスク軽減効果は最大で 25%）。

$$V_{job} = (V_{(prem, job)} + V_{(res, job)}) \cdot (0.75 + 0.25 \cdot DIV_{job})$$

$$DIV_{job} = \frac{\sum_j (V_{(prem, j, job)} + V_{(res, j, job)})^2}{\left(\sum_j (V_{(prem, j, job)} + V_{(res, j, job)}) \right)^2}$$

j は地域区分 $V_{(prem, j, job)}$ および $V_{(res, j, job)}$ は地域区分 j に (18 地域) に対応するもの。

- 24 保険種類ごとの標準偏差は保険料リスクの標準偏差と支払備金リスクの標準偏差を相関(相関係数 0.5)を考慮して統合。また、会社全体の標準偏差は保険種類ごとの標準偏差を相関係数を用いて統合し求める。損害保険類似健康保険引受リスクおよび損害保険引受リスクの保険種類間の相関係数は以下のとおり。

図表 3.1.1.6 損害保険類似健康保険引受リスク相関係数 (保険種類間)

	医療費用	所得補償	労働災害補償	非比例医療再保険
医療費用	1			
所得補償	0.5	1		
労働災害補償	0.5	0.5	1	
非比例医療再保険	0.5	0.5	0.5	1

図表 3.1.1.7 損害保険引受リスク相関係数 (保険種類間)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 自動車 (賠償責任)	1											
2. 自動車 (賠償責任以外)	0.5	1										
3. 海上、航空、運送	0.5	0.25	1									
4. 火災およびその他財物	0.25	0.25	0.25	1								
5. 賠償責任 (除く自動車)	0.5	0.25	0.25	0.25	1							
6. 信用保証	0.25	0.25	0.25	0.25	0.5	1						
7. 訴訟費用	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	1					
8. 救済者費用	0.25	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	1				
9. その他の損害保険	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1			
10. 非比例再保険財物	0.25	0.25	0.25	0.5	0.25	0.25	0.25	0.5	0.25	1		
11. 非比例再保険賠償責任	0.25	0.25	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	1	
12. 非比例再保険海上、航空および運送	0.25	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	0.25	0.5	0.25	0.25	1

(5) 市場リスク算出における分散効果

- 25 市場リスクは各サブモジュール（「金利リスク」「株式リスク」「不動産リスク」「スプレッドリスク」「為替リスク」「集中リスク」「非流動性プレミアムリスク」）に分かれており、各々定められた相関係数により統合し、市場リスクに対する資本要件を求める。サブモジュールの統合に際して使用する相関係数は以下のとおりであり、金利上昇時・金利下降時の双方について資本要件を算出し、リスク量の大きいほうを採用する。

図表 3.1.1.8 市場リスク相関係数

	金利	株式	不動産	スプレッド [*]	為替	集中	非流動性プレミアム
金利	1						
株式	A	1					
不動産	A	0.75	1				
スプレッド [*]	A	0.75	0.5	1			
為替	0.25	0.25	0.25	0.25	1		
集中	0	0	0	0	0	1	
非流動性プレミアム	0	0	0	-0.5	0	0	1

(※) Aの値は金利上昇時：0、金利下降時：0.5となる。

- 26 市場リスクにおける相関係数の分析経緯について「SolvencyII Calibration Paper」に以下の説明が記載されている。
- ① CEIOPS は相関係数改訂のため、広範囲の定性的・定量的分析を実施。金融危機から得られた定性的評価を提示し相関係数の増加を提案した。
 - ② 一方、関係者は、この評価は不十分であり長期間のヒストリカルデータに基づくより精緻な統計的分析を行うべきと提案、CEIPOS も重要性を認識し統計的分析を実施した。
 - ③ 例えば金利リスクと株式リスクの間の相関を見なすため、1970年以降のMSCI世界株価指数と英国の10年スポットレートの比較に基づいた分析を行っている。
- 27 金利上昇時・下降時で異なる相関係数が設定されている点については、「SolvencyII Calibration Paper」に以下の説明が記載されている。
- ① 金利下降と株価下落（もしくは不動産価格下落）が正相関の関係である統計的根拠が存在する一方、金利上昇と株価下落の相関に関する分析に対応するための利用可能なデータは十分ではない。また、金利上昇と不動産価格下落についてはそれほど強い相関関係はなく、負相関のケースが観察される場合もある。
 - ② 金利リスクとスプレッドリスクについては株式リスク、不動産リスク同様、金利下降時の方が金利上昇時より強い相関関係が存在する。

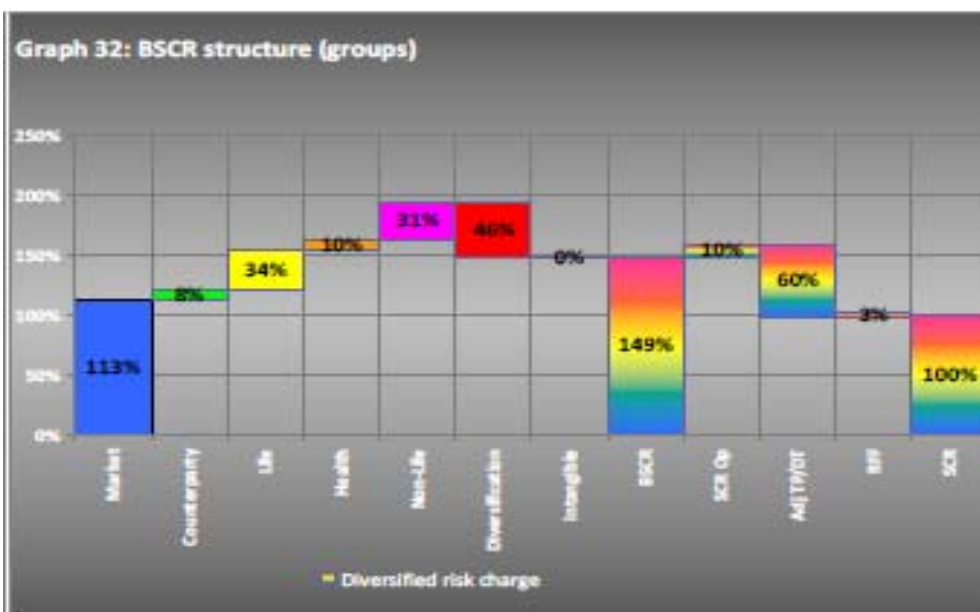
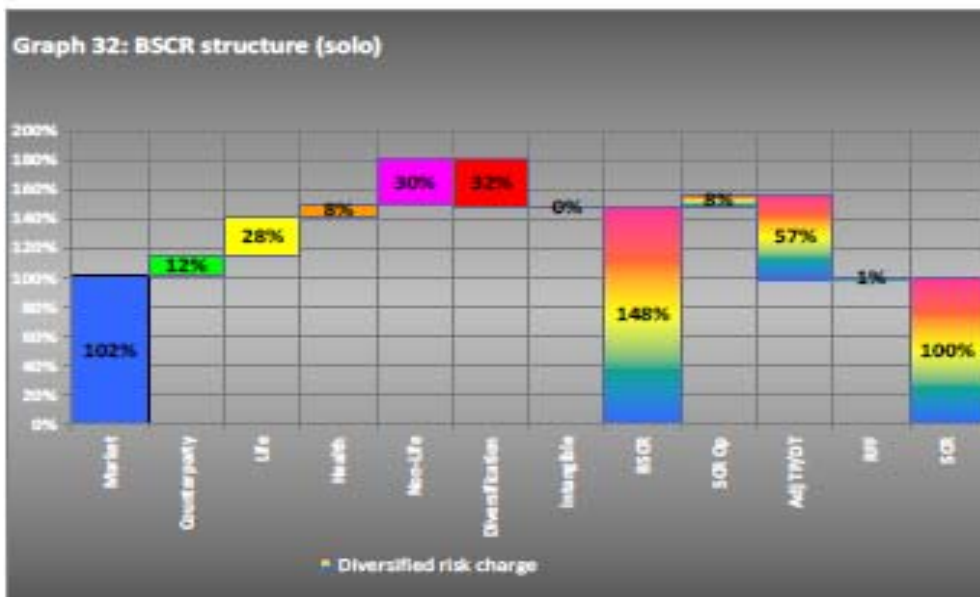
(6) 備考

- 28 前述のとおり、各リスク間の相関係数は0.25の倍数で設定されているが、QIS2までは、基本SCR算出に使用する相関係数は保険会社がそれぞれ指定するようになっており、相関係数は特に指定されていなかった。ただし、以下の5段階区分による相関関係がCEIOPSの想定として技術的仕様書に記載されている。
- ① L : low correlation
 - ② ML : medium-low correlation
 - ③ M : medium correlation

- ④ MH:medium-high correlation
- ⑤ H :high correlation

- 29 なお、QIS5 では 0.25 刻みの相関係数が設定されているが、このことについて、QIS2 技術的仕様書では、市場リスクの各サブモジュール間の相関係数の説明として、「相関行列は各サブモジュール間の相関係数の平均値ではなく、SCR 決定のための信頼レベルを反映しており、それは 25%の倍数でみなされる。」と記載されている。
- 30 なお、QIS5 の実施結果において、分散効果が標準算式による SCR に与える影響は、単体で SCR の 32%、グループで 46%であった。

図表 3.1.1.9 基本 SCR の構成



3. 1. 2 スイスソルベンシーテスト (SST)

- 31 SST においては、法定会計に基づいて評価された「Minimum Solvency (最低資本)」に加え、市場整合的な評価に基づく「TC : Target Capital (目標資本)」、「RBC (RTK) : Risk Bearing Capital (リスク資本)」の2種類の資本概念が提案されている。TCは、RBCが変動するリスクとリスク・マージンの和で構成され、RBCは、市場整合的な評価に基づく資産と負債の差で定義される。これを比較して、RBCがTCを上回ることが求められる。TCの構成要素であるRBCの変動するリスクは、RBCの99%T-VaRと定義されている。

(1) TCの構成

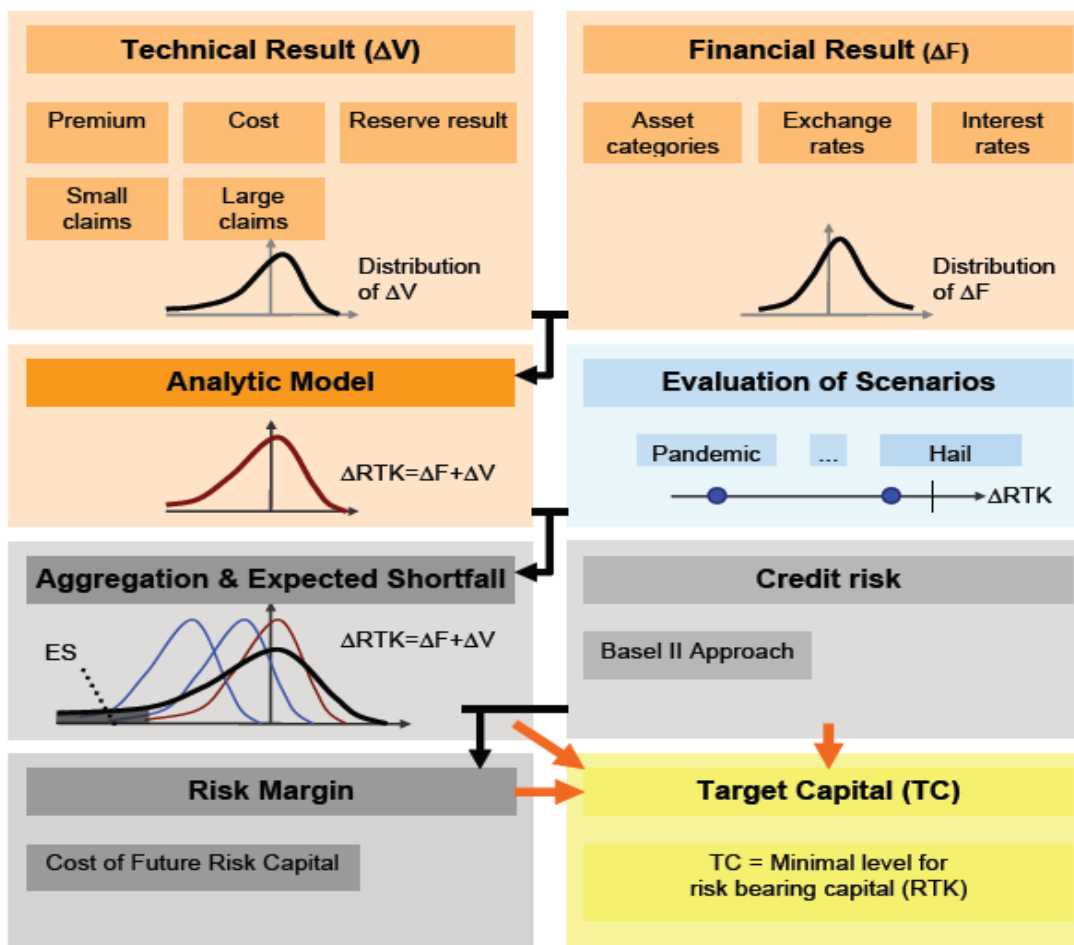
- 32 標準モデルでは、RBCの変動を保険引受リスク、市場リスクなどのリスクファクターを確率変数とする関数で表現し、これを損失額レベルで統合して99%T-VaRの値を算出する。モデル化に当たって、各リスクファクターの従う分布やパラメータには、監督当局が予め指定したものと、各保険会社が実績をもとに定めるもののそれぞれが存在する。
- 33 TCで考慮する主なリスクファクターは図3.1.2.1のとおりである。

図表 3.1.2.1 TCで考慮する主なリスクファクター

保険引受リスク	生命保険引受リスク	① 死亡リスク ② 生存リスク ③ 障がいリスク ④ 回復リスク	⑤ 事業費リスク ⑥ 解約リスク ⑦ オプション
	損害保険引受リスク (保険種類)	① 自動車保険 (賠償責任) ② 自動車保険 (車両除く自然災害) ③ 火災・財物保険 ④ 賠償責任保険 (除く自動車) ⑤ 強制傷害保険 (含む労災)	⑥ その他の傷害保険 ⑦ 健康保険 (団体) ⑧ 健康保険 (個人) ⑨ 運送保険 ⑩ 航空保険 ⑪ 信用保証保険 ⑫ 訴訟費用保険 ⑬ その他 (旅行保険等)
市場リスク	① 金利・金利変動リスク ② 株価・株価変動リスク ③ 不動産	④ 為替・為替変動リスク ⑤ スプレッドリスク	
シナリオアドオン	① 保険引受リスクファクターに関するシナリオ ② 市場リスクファクターに関するシナリオ ③ その他保険会社が独自に定めるシナリオ		
信用リスクチャージ	バーゼルⅡの標準アプローチに準拠している。		

- 34 TCの算出について、まず保険引受リスク、市場リスクの確率分布を算出し、これらのモデルを畳み込みにより統合する。モデルに含まれていないリスクについては、想定される所定のシナリオの影響を確率分布に反映のうえ期待ショートフォール(ES)の計算を行い、バーゼルⅡの標準アプローチに準拠した手法で得られた信用リスクチャージを加算する。これに資本コスト法により算出されたリスク・マージンを合算することで、TCが求められる。

図表 3.1.2.2 TC 算出フロー



(White Paper of Swiss Solvency Test より)

(2) 保険引受リスクと市場リスク間の分散効果について

35 保険引受リスクと市場リスク間には無相関が仮定されている。

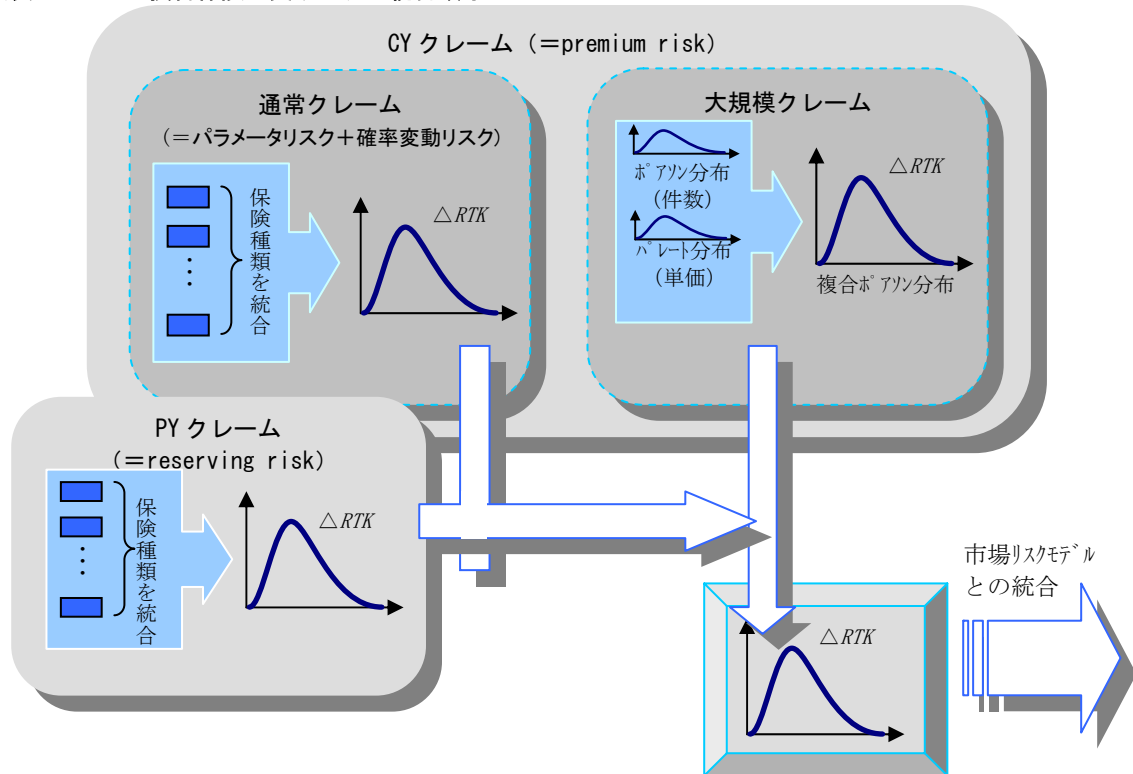
(3) 保険引受リスク算出における分散効果

36 生命保険引受リスクは、図表 3.1.2.1 に掲げた 7 種の各リスクファクターについて、パラメータリスク、確率変動リスクそれぞれの確率分布を求める。リスク算出後、解約リスクとオプションにかかる相関のみ 0.75 とし、その他は全て互いに無相関を仮定して確率分布を統合する。その後、パラメータリスク、確率変動リスクを統合する。統合の際、パラメータリスク、確率変動リスクの間には無相関を仮定する。

37 損害保険引受リスクは、図表 3.1.2.1 に掲げた保険種類ごとに PY クレーム（既発生リスク）と CY クレーム（未発生リスク）に分類され、更に CY クレームは、通常クレームと大規模クレームに分類される。各リスクについてそれぞれの確率分布を求め、まず保険種類間で統合した後、CY 通常クレームと PY クレームを統合し、最後に CY 大規模クレームを統合する（図表 3.1.2.3 参照）。ここで、PY クレームの統合にあたっては保険種類間に無相関が仮定されている。CY 通常クレームの統合にあたっては、図表 3.1.2.4 のとおり相関が仮定されている。

38 なお、生命保険引受リスク、損害保険引受リスクにおいて使用される相関係数は、専門家の意見等に基づき設定されていると考えられる。

図表 3.1.2.3 損害保険引受リスクの統合順序



図表 3.1.2.4 保険種類合計の CY 通常クレームを統合する際の相関

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
①自動車(賠償責任)	1												
②自動車(車両除く自然災害)	0.5	1											
③火災・財物	0	0.25	1										
④賠償責任(除く自動車)	0.25	0	0.25	1									
⑤強制傷害(含む労災)	0.25	0	0	0	1								
⑥その他の傷害	0	0	0	0	0.5	1							
⑦健康(団体)	0	0	0	0	0.5	0.5	1						
⑧健康(個人)	0	0	0	0	0	0	0.25	1					
⑨運送	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
⑩航空	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
⑪信用保証	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
⑫訴訟費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
⑬その他(旅行保険等)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

(4) 市場リスク算出における分散効果

39 SST では、市場リスクについて正規性を仮定した 77 個のリスクファクターの同時分布で表現して

おり、同時分布の形状は予め指定されている。更に、同時分布における各リスクファクター間には相関が仮定されており、77×77の相関行列が監督当局より提示されている。

40 監督当局より提示されるリスクファクター間の相関は月次リターン等に基づき毎年更新される。

41 リスクファクターは図表 3.1.2.5 のとおりである（合計 77 区分）。

図表 3.1.2.5 市場リスクのリスクファクター

リスクファクター (RF)	
CHF ゼロクーポン債	1年、2年、3年、4年、5年、6年、7年、8年、9年、10-12年、13-17年、18-24年、25-50年の13区分
EUR ゼロクーポン債	上記と同じ13区分
USD ゼロクーポン債	上記と同じ13区分
GBP ゼロクーポン債	上記と同じ13区分
インプライド・ボラティリティ	利回り
信用スプレッド	AAA、AA、A、BBBの4区分
通貨	EUR、USD、GBP、JPYの4区分
インプライド・ボラティリティ	USD/CHF 3ヶ月
株式	MSCI スイス、MSCI EMU（経済通貨同盟）、MSCI 米国、MSCI 英国、MSCI 日本、MSCI 日本を除く太平洋地域、MSCI EMU（経済通貨同盟）小型株の7区分
インプライド・ボラティリティ	VIX 指数
不動産	SWX IAZI 指数、業務用不動産、Rüd Blass、WUPIX Aの4区分
ヘッジファンド	
未公開株式	
資本参加	

42 リスクファクター間の相関係数は全て異なる。保険種類間の相関は 0.25 の倍数であるが、市場リスクの場合はその様な調整は行われておらず、相関行列は Excel シートで与えられ、精度の上限（15桁）まで格納されている。

43 リスクファクター間の相関の主な特徴を以下に記載する。

- ・各債券間の金利の相関は全て正である。（各通貨間について、それぞれ相関の強弱がある。）
- ・全ての通貨において、金利と信用スプレッド、金利と為替変動、金利と株価のボラティリティの相関は負である。また、株価の水準、為替の水準とは弱い正の相関がある。不動産と金利の相関は弱い負、正負どちらもありうる。
- ・同じ格付にある債券のスプレッドには強い正の相関がある。また、株価や為替水準とは弱い負の相関がある。また、為替や株価の変動とは弱い正の相関がある。
- ・ヘッジファンド、資本参加、金利のボラティリティ、未公開株式については、それぞれ間に相関は無く、更に、他のリスクファクターとの間にも相関は無い。
- ・為替水準の相関は、通貨により強い正の相関 (USD と GBP など)、弱い正の相関 (EUR と USD など)、殆ど相関がない (EUR と JPY など) 等様々である。また、一般的に、為替水準と株価、為替水準と不動産には弱い正の相関がある。
- ・USD/CHF の為替のインプライドボラティリティと株価のボラティリティは、一般的に、他の全てのリスクファクターに対して弱い負の相関がある。
- ・株価はお互いに強い正の相関があり、不動産とは弱い正の相関がある。

図表 3.1.2.6 市場リスクの相関行列の一部 (2011年7月版)

		1	2	3	4
1	1	1.0000000000000000	0.501712983535724	0.604422448107541	0.568998154799278
2	2	0.501712983535721	1.0000000000000000	0.881026693388345	0.818081191378750
3	3	0.604422448107537	0.881026693388346	1.0000000000000000	0.978029793457966
4	4	0.568998154799278	0.818081191378755	0.978029793457970	1.0000000000000000
5	5	0.555144808564758	0.767641065778696	0.938751470070952	0.976572270716541
6	6	0.478314041815116	0.671422030525849	0.883855484613983	0.930509178460340
7	7	0.530562037566161	0.707507390066833	0.869161504013108	0.917311622872171
8	8	0.498052699055797	0.668387285774455	0.833118946535888	0.883569904791290
9	9	0.504948997632166	0.638381275876909	0.803267057618788	0.860992282436407
10	10	0.530566393600409	0.615848478214384	0.786445703499400	0.848777796809688
11	15	0.523450919898614	0.442464697029254	0.635726818742077	0.712613224411554
12	20	0.429605693576298	0.363473977396956	0.537231456285613	0.605957438696330
13	30	0.369310408495642	0.228903175553748	0.387262998751984	0.446112216726316

(5) シナリオアドオンについて

- 44 保険引受リスクと市場リスクの統合後に、監督当局から指定されたシナリオや、保険会社が独自に定めるシナリオにより発生する損失の影響を加味する。これは、システミックリスクを勘案すること、また、より保守的な見積もりを行うことを目的としている。
- 45 監督当局からは、保険引受リスクファクターに影響を与えるシナリオ及びその発生確率が13通り、市場リスクファクターに影響を与えるシナリオ及びその発生確率が11通り指定されている。そのほか、保険会社が独自に4通りのシナリオを定めることとしている。
- 46 例えば、シナリオの1つにパンデミックが設定されているが、パンデミックの発生のもとでは(発生確率は1%を仮定している)、死亡や高度障害が発生すると同時に、金融市場にも影響を与え、為替の切下げや金利の低下、株価の変動などが起こると仮定しており、保険引受リスク、市場リスク双方に影響を与える。

3. 1. 3 カナダ

(1) リスク構成

- 47 カナダでは日本のソルベンシー・マージン基準や米国のRBC基準に相当するソルベンシー規制として、生命保険会社には最低事業継続資本サープラス要件(Minimum Continuing Capital and Surplus Requirements (MCCSR))、損害保険会社には最低資本テスト(Minimum Capital Test (MCT))が導入されている。
- 48 MCCSRは、カナダ監督当局(The office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (OSFI))が経営の健全性に用いる指標の一つである。MCCSRは、ファクター・ベースの算式から算出される必要資本、その要件を満たすための利用可能な資本を用いて、 $\text{利用可能資本} \div \text{必要資本}$ にて算出することとされている。MCCSRガイドラインにおいて、次の5つのリスクが設定されている。

- ①資産デフォルトリスク
- ②死亡率・罹病率および解約失効リスク

- ③価格設定における利率のマージン・リスク
- ④金利環境変動リスク
- ⑤個別分離ファンド・リスク

(2) 分散効果の反映方法

- 49 MCCR における最低資本要件は利用可能資本÷必要資本の 120%であるが、必要資本については(1)で掲げた5つのリスクの単純合計としており、分散効果を考慮しない方式となっている。
- 50 なお、MCCR ガイドラインにおいて、フォーミュラ使用に関する技術的な発展、生命保険会社のリスクプロファイルの変化、再保険に関する信用リスクなどのその他のリスクが考慮されるなどの要因により、将来、監督当局による必要資本の調整がなされる可能性があるとしている。

(3) 備考

- 51 OSFI 等が 2008 年に公表した「資本要件を設定するための新しい標準アプローチへの枠組み」において、新しいソルベンシー制度の枠組みが提案されている。この中で、リスクの分散と集中(Diversification and Concentration)については、考慮されるべき課題として言及されている。
- 52 一方、2010 年 1 月に OSFI から公表された「カナダ生命保険会社のモデルベースのソルベンシー枠組みの開発に向けたガイダンス」において、内部モデルに関する論点についての OSFI の暫定的な考え方が示されている。この中で、リスク統合(Combination of Risks)について「ストレス下でもリスク分散効果が維持できるという確証が得られるまで、異なるリスク分散効果は、現段階では反映できないこととする」とされている。

3. 1. 4 (参考) 日本 金融庁フィールド・テスト

(1) リスク構成

- 53 金融庁フィールド・テストにおいてリスク量は「保険引受リスク」、「市場リスク」、「信用リスク」、「オペレーショナル・リスク」の4つのリスクから構成される。
- 54 リスク量全体の構成要素は下表のとおりである。

図表 3.1.4.1 リスク量全体の構成

リスク量	保険引受リスク	(1) 解約・失効リスク (2) 生存・死亡リスク (3) 死亡・生存以外の保険リスク(第三分野・更新・変額最低保証・自然災害リスクを除く) (4) 第三分野リスク (5) 更新リスク (6) 変額最低保証リスク (7) 自然災害リスク (8) 事業費リスク
	市場リスク	(1) 金利リスク (2) 株式リスク (3) 為替リスク (4) 不動産等リスク (5) デリバティブリスク
	信用リスク	(対象資産毎に所与のリスク係数を乗じて算出)
	オペレーショナル・リスク	(保険引受リスク・市場リスク・信用リスクに所与のリスク係数を乗じて算出)

(2) 分散効果の反映方法

- 55 リスク量は4つのリスクに分散効果を考慮して算出される。また、保険引受リスク・市場リスクに関しては、分散効果を考慮してその配下にある各リスクを統合している。分散効果は、分散共分散法により反映される。

(3) リスク量算出における分散効果

- 56 リスク量の統合については、保険引受リスク・市場リスク・信用リスクについて相関がないものとして算出している。ただし、参考として各リスク間の相関を 0.25 としたリスク量の算出も求められている。

$$\sqrt{R_i^2 + R_{ii}^2 + R_{iii}^2 + R_{iv}^2}$$

なお参考として、つぎの場合も計算することとする。

$$\sqrt{(1-\rho)(R_i^2 + R_{ii}^2 + R_{iii}^2 + R_{iv}^2) + \rho(R_i + R_{ii} + R_{iii} + R_{iv})^2}$$

ここに $\rho = 0.25$ とする。

R_i	保険引受リスク
R_{ii}	市場リスク
R_{iii}	信用リスク
R_{iv}	オペレーショナルリスク

(金融庁フィールドテスト仕様書「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」 IV. 5より)

(4) 保険引受リスク算出における分散効果

- 57 保険引受リスクの計算式は以下のとおりであり、死亡・生存リスクと第三分野リスク間に 0.25 の相関を考慮し、その他のリスクについては相関はないものとしている。

$$R_i =$$

$$\sqrt{(1)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (5)^2 + (6)^2 + (7)^2 + (8)^2 + 2\rho \times (2) \times (4)}$$

ここで $\rho = 0.25$ とする。

(金融庁フィールドテスト仕様書「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」 IV. 1. (9) より)

(注) R_i 保険引受リスク

- (1) 解約・失効リスク
- (2) 生存・死亡リスク
- (3) 死亡・生存以外の保険引受リスク (第三分野・更新・変額最低保証・自然災害リスクを除く)
- (4) 第三分野リスク
- (5) 更新リスク
- (6) 変額最低保証リスク
- (7) 自然災害リスク
- (8) 事業費リスク

図表 3.1.4.2 保険引受リスクにおける相関係数

	解約・失効	生存・死亡	死亡・生存以外	第三分野	更新	変額最低保証	自然災害	事業費
解約・失効	1							
生存・死亡	0	1						
死亡・生存以外	0	0	1					
第三分野	0	0.25	0	1				
更新	0	0	0	0	1			
変額最低保証	0	0	0	0	0	1		
自然災害	0	0	0	0	0	0	1	
事業費	0	0	0	0	0	0	0	1

58 死亡・生存リスクと第三分野リスク間の相関は以下の考え方に基づいている。

死亡・生存リスクと第三分野リスクとは相関が全くないとも考えられないものの、実績値による相関係数を測定することは困難であることから、低位の相関があるものと仮定して相関係数を 0.25 とおいたもの。

(「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」に係る各種算定基礎係数等の考え方より)

59 死亡・生存以外の保険引受リスクについては、リスクをカテゴリーに分類してリスク量を算出している。その際、火災保険、傷害保険間の相関係数を 0、自動車保険、傷害保険間の相関係数を 0.25、その他の相関係数を 0.05 としている。

$$[(1-\rho_1) \times (a^2+b^2+c^2+d^2+e^2+f^2) + \rho_1 \times (a+b+c+d+e+f)^2 + 2(\rho_2-\rho_1)ab + 2(\rho_3-\rho_1)bc]^{1/2}$$

ここで、 $\rho_1=0.05$ 、 $\rho_2=0.00$ 、 $\rho_3=0.25$ とする。

(金融庁フィールドテスト仕様書「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」 IV. 1.

(3) より)

- (注) a 火災保険
 b 傷害保険
 c 自動車保険
 d 船舶保険
 e 積荷保険

f その他損害保険(地震保険、自賠償保険、金融保証を除く)

図表 3.1.4.3 死亡・生存以外の保険引受リスク算出における相関係数

	火災	傷害	自動車	船舶	積荷	その他
火災	1					
傷害	0	1				
自動車	0.05	0.25	1			
船舶	0.05	0.05	0.05	1		
積荷	0.05	0.05	0.05	0.05	1	
その他	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	1

60 死亡・生存以外の保険引受リスク算出における相関は以下の考え方に基づいている。

- [火災保険、傷害保険間の相関係数] 傷害保険の事故類型別統計によれば、火災による支払保険金は全体の0.3%程度と分析されることから、相関関係は限定的であると推計し、相関係数を0としたもの。
 - [自動車保険、傷害保険間の相関係数] 傷害保険の事故類型別統計によれば、支払保険金の20%程度が交通事故によると分析されることから、低位の相関関係があると推計し、相関係数を0.25としたもの。
 - [その他の相関係数] 現行と同じ0.05としたもの。
- (「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」に係る各種算定基礎係数等の考え方より)

61 (7)自然災害リスクについても、「地震災害リスク」「風水災害リスク」にリスクを区分し、両者の相関をゼロとしてリスク量の算出をしている。

(5) 市場リスク算出における分散効果

62 市場リスクの計算式は以下のとおりであり、各リスク間について相関はないものとしている。

$$R_{ii} = \sqrt{(1)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (5)^2}$$

(金融庁フィールドテスト仕様書「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」 IV. 2. (7) より)

(注) R_{ii} 市場リスク

- (1) 金利リスク
- (2) 株式リスク
- (3) 為替リスク
- (4) 不動産等リスク
- (5) デリバティブリスク

63 (5)デリバティブリスクについては、「先物リスク」「オプションリスク」「スワップリスク」にリスクを区分し、それぞれの相関をゼロとしてリスク量を算出している。

64 なお、EU ソルベンシー II (QIS5)、SST、金融庁フィールド・テストについて分散効果の反映に関する主な点を別添資料1にまとめた。

3. 2 内部モデル

3. 2. 1 EUソルベンシーIIにおける承認基準

- 65 内部モデルにおける分散効果を調査するにあたり、監督当局が「分散効果のモデリング」についてどのような認識・視点をもっているかについて、EUの内部モデル承認基準を事例に紹介する。(出典は、CEIOPS' Advice for level 2 Implementing Measures on Solvency II「Articles 120 to 126 Tests and Standards for Internal model approval」P.109～115)
- 66 分散効果の認識
分散効果のモデリングは、内部モデルで最も重要な部分であるにも関わらず、一般的な手法(common market practice)が確立していない分野である。CEIOPSは、内部モデルに統合メカニズムを実装する際、保険会社が以下の困難に直面するであろうと認識し、依存関係のモデリングと統合メカニズムの評価に対して、特に注意を払う必要があると考えている。
(保険会社が直面すると思われる課題)
- ① 依存関係を推定・検証することは極めて困難である。
 - ② リスク統合メカニズムは、パラメータに対する感応度が高い。
 - ③ 資本計算に求められる信頼水準における依存関係は、低い信頼水準の依存関係とは異なる場合がある。
- 67 監督当局はリスクの統合におけるパラメータ(当該パラメータの推定に用いたデータ、専門家判断、推定手法を含む)や手法の仮定を検証しなければならず、また、感応度分析やストレス・テストを目的として、異なる仮定に基づく再計算を求めることができる。そして統合メカニズムに不備がある場合であっても、内部モデルは以下のようなことを条件として承認される場合がある。
- ① 統合に用いるパラメータを変更すること(相関係数を変更する、推定に用いるデータ・セットを変更する、専門家判断を変更する等)
 - ② 統合手法そのものを変更すること(単純合算を求める等)
- 68 また、CEIOPSは分散効果の認識に関して、以下の3つの要素が重要と考えている。
- ① リスクカテゴリー
保険会社は、同質性の原則(Homogeneity Principle)を考慮し、かつ損益の帰属との整合性を確保しながら、自社固有のリスクカテゴリーを定めなければならない。分散効果はかなりの程度保険会社固有のものであり、分散効果の取り扱いはリスク管理の重要な一側面であるから、リスクカテゴリーの決定は保険会社に委ねられるべきである。同質性の原則とは、類似したリスクは同じリスクカテゴリーで取り扱われるべきであるという原則である。
 - ② 分散効果の測定
分散効果を計測し認識するためのシステムが妥当であるといえるには、少なくとも以下の条件を満たさなければならない。
 - ・ 依存関係を引き起こす変数を特定する。
 - ・ 分散効果が存在する証拠を見つける。
 - ・ 依存関係モデルの基礎となる仮定の正当化
 - ・ 極端なシナリオ及びテイル依存性を考慮に入れる。
 - ・ 例えばモデル検証プロセスの一環として、定期的に頑健性を確認する。
 - ・ 事業上の意思決定に分散効果を積極的に活用する。
 - ③ 少数のポイントのみの分布の統合
分布の少数のポイントしか分からないリスクの統合及び分散効果のモデリングは、極めて困難である。統合手法は、基礎となる確率分布が未知であるため、大部分が専門家判断や状況証拠に基

づくものになり得る（ただし、専門家判断を使用するための要件に留意する）。統合手法のためのいかなる仮定やパラメータも、監督当局による精査の対象としなければならない。結果として生じるモデルの不確実性は、より厳格なバリデーション基準（感応度分析及びストレステスティング、専門家判断に特化した検証等）、科学的事実や標準算式・CEIOPSガイダンス、その他の情報源の参照などにより、補われていなければならない。そのとき保険会社は、監督当局に当該追加的な手段について、詳細に説明しなければならない。保険会社が、統合手法及びモデルの結果が枠組指令第120条－第126条の要件（内部モデルの承認基準）を満たしていることを証明するとき、利用可能な情報の不足によってその証明はより困難になる。

- 69 もし統合手法が算出した SCR についての不確実性を増大させる結果となるならば、ソルベンシー II 枠組指令第 101 条（SCR の計算）に規定する契約者保護の水準と同等の水準を保証するため、追加的な手段を取らなければならない。

3. 2. 2 公開データで見る大手社の事例

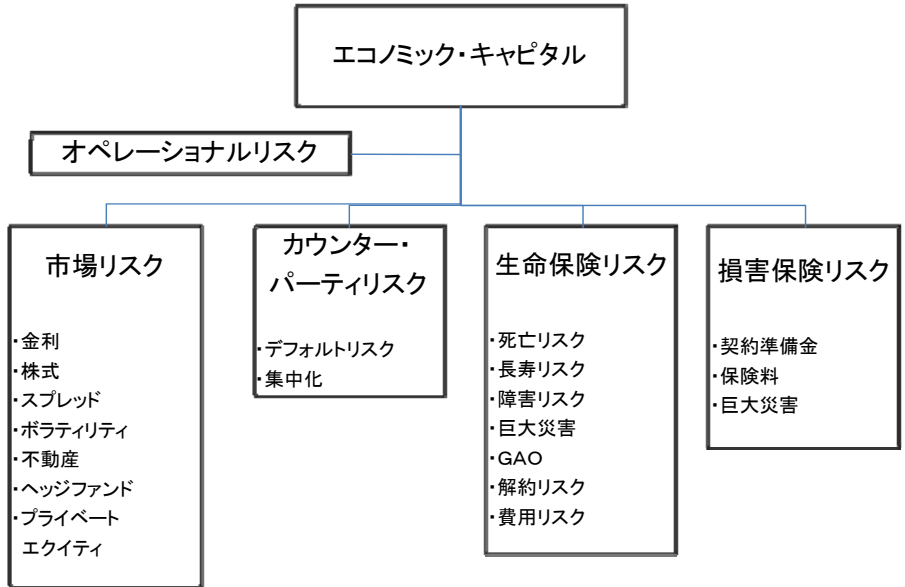
- 70 諸外国各社の内部モデルにおける分散効果の反映手法について、図表 3.2.2.1 にまとめる。
（出典は、損保総研「欧米主要国における ERM（統合リスク管理）およびソルベンシー規制の動向について」（2009.9））

図表 3.2.2.1 諸外国各社の内部モデルにおける分散効果反映手法

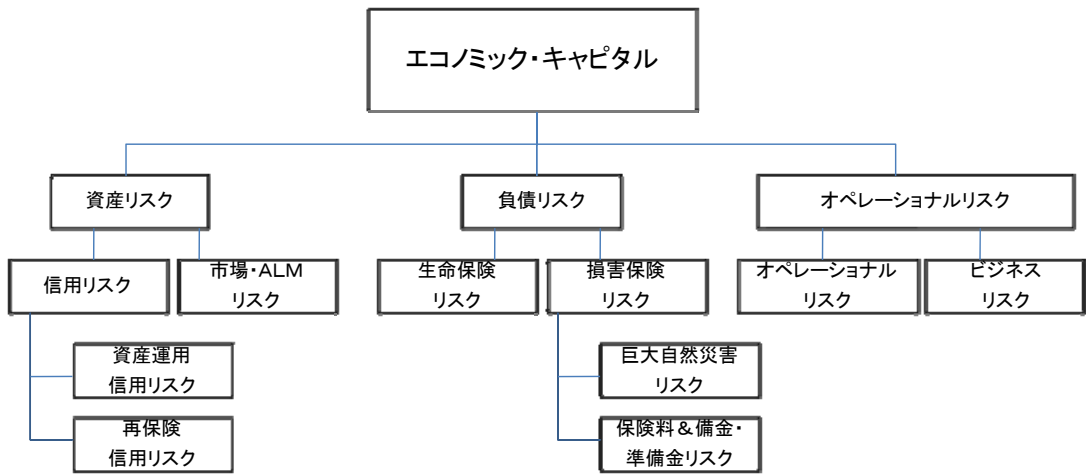
会社	対象リスクとその統合方法
トラベラーズ	統合リスクの対象は、保険引受リスクおよび資産運用リスクであり、その他として、保険引受サイクル・リスクがあげられている。トラベラーズでは、それぞれのリスクに応じて計量化の内部モデルを使っており、これらを合計して統合リスク量を算定している。なお、それぞれのリスクの測定を独立して行った結果を統合するときに、これらのリスク間の相関を織り込む方法としては、正規コピュラないし t コピュラが用いられている。
メットライフ	統合リスク計量化の対象は、信用リスク、市場リスク、保険リスク、オペレーショナルリスクである。メットライフでは、それぞれのリスクに応じて計量化のモデルが使われており、それぞれに独立して算定した後、分散効果モデル（Diversification Model）によって、それぞれのリスクの相関等を加味して、統合、算定されている。なお、リスク量の統合手法としては、コピュラが使用されている。
RSA カナダ	認識対象としている保険リスク、資産運用リスク、信用リスクおよびオペレーショナルリスクについて、リスクに応じた計量化のモデルを使用し、それぞれに独立して算定している。 リスクモデリング（統合方法）については、コピュラと同様の方法により、それぞれの相関関係を考慮して統合している。
AXA	認識している計量化するリスクは、市場リスク、カウンターパーティーリスク、生命保険と損害保険の保険引受リスク、オペレーショナルリスクである。多様な分布から各リスクに適合する分布を適用しており、各リスク間の相関性も反映している。コピュラは、たくさんのデータが必要である等の理由により、分散共分散法を利用している。なお、リスクモジュールは図表 3.2.2.2 を参照。
チューリッヒ	リスク全体の計量に当たっては、個別リスクに分解した上で各リスク特性に合わせて、決定論的なモデルと確率論的なモデルを併用し、信頼水準を定めている。

保険料、備金・準備金リスク、生命保険負債リスクは決定論的モデルを採用し、信用リスク、ALM リスク、巨大災害リスク、オペレーショナルリスクは確率論的シミュレーションを行っている。各リスクを計量し、これらの相関係数を反映した上で統合。なお、リスクモジュールは図表 3.2.2.3 を参照。

図表 3.2.2.2 AXA 社の内部モデルにおけるリスクモジュール



図表 3.2.2.3 チューリッヒ社の内部モデルにおけるリスクモジュール



4 分散効果に関する考察

4. 1 ソルベンシー規制における分散効果のあり方

- 71 ソルベンシー・マージン比率は、保険会社が、通常の予測を超えて発生する様々なリスクに対し、どの程度の支払余力を有しているかを示す指標である。また早期是正措置は、監督当局が客観的数値であるソルベンシー・マージン比率という水準を用い、その比率が200%を下回った際にその水準に応じ、保険会社に対して必要な是正措置命令等を段階的に適時・適切に発動し、経営改善の取組みを促すための制度である。
- 72 過去の事例において、破綻直前に公表されていた比率の水準が200%を超えていたにもかかわらず破綻した保険会社があったため、同比率の信頼性向上は課題となっていた。その後、リスク計測の厳格化等によりソルベンシー・マージン比率の信頼性の向上が継続的に図られている。
- 73 平成24年3月31日より施行される新たなソルベンシー規制において、分散効果のうち、価格変動等リスクの分散効果について見直しが行われた。この見直しでは、リスク対象資産ごとの相関係数が示され³、各社の資産構成割合を基に分散効果を計算することとされている。一方で、その他のリスク間における分散効果については現行の相関係数が据え置かれ、特段の見直しが行われていない状況にある。
- 74 リスク間の分散効果をどのように反映するかについては様々な観点からの検討が必要である。ソルベンシー規制におけるリスク量の分散効果においては、例えば以下に挙げるような特徴を備えていることが望ましいと考えられる。
- ① 分散効果の実態を適切に反映していること
 - ② 実務的に実行可能であること
 - ③ 評価方法の客観性が担保されていること

(1) 分散効果の実態を適切に反映していること

- 75 保険会社においては、様々な商品の開発・販売、契約ポートフォリオの拡大・多様化、事業の多角化等が進んでおり、各保険会社の実態に応じて分散効果の度合いも様々である。そのため、統合リスク量を把握する際には、各保険会社のリスク・プロファイルの違いを考慮し、そのリスク・プロファイルに応じて分散効果の実態を適切に反映しなければリスクの過大評価もしくは過小評価に繋がることもありうる。
- 76 分散効果の反映は、手法の選択も含めて様々な判断を伴う。例えば、健全性の基準として保険契約者等の保護を図るためには、ある程度の保守的な評価が必要であるとも考えられる。一方で、過度に保守的な評価は、保険会社のリスク分散の取り組みが阻害される可能性があることや、保険会社の資本効率が損なわれる可能性もある。
- 77 ソルベンシー規制における分散効果については、保守的な評価を行うことも考えられるが、過度な保守性を求めるのではなく、各保険会社のリスク・プロファイルの違いに応じた分散効果の実

³ 平成20年2月7日付『ソルベンシー・マージン比率の見直しの骨子(案)』では、「リスク対象資産ごとの過去22年間のINDEXデータを用い」て算出するとの記載がある。

態をできる限り適切に反映していることが求められる。

(2) 実務的に実行可能であること

- 78 リスク相互の関係を考慮し、分散効果をきめ細かく反映するリスク統合のプロセスは、一般に複雑で実務負荷が高く、時間を要する作業である。また、全ての個別リスク量の計測を行った後の最後工程であるため、決算日程を考慮すると、短期間で実行可能であることが求められる。
- 79 また、例えばシミュレーションによりリスク統合を行う場合⁴には、分布のテイル部分における依存関係⁵を精度よく表現するために数百万回もの試行を行わなければならないケースも想定され、その場合は、試行に耐えうるシステムの構築が必要となる。しかし、これには一定規模のシステム開発コストや十分な計算機のスペックが必要であり、直ちに全社一律に適用するには困難であることから、計算負荷の少ない手法であることも求められる。
- 80 最後に、人的リソースの観点からも検討を要する。ソルベンシー規制は全ての保険会社に適用されるものであり、アクチュアリーのような数理的な基礎をもった人材が社内に十分に存在しない会社においても、適切に統合リスク量を算出できなければならない。
- 81 以上のように、説明可能な合理的な手法で、かつ妥当な結果が得られる範囲においては、ソルベンシー規制における分散効果の反映は、実務的に実行可能であることが求められる。

(3) 評価方法の客観性が担保されていること

- 82 リスク相互間の関係は各社のリスク・プロファイルに応じて個別性の高い領域であるため、各社の合理的な判断に基づくことでより実態に即した適切な評価に繋がることが期待される。しかしながら、合理的な判断の妥当性が確認できない場合には、恣意性の混入が懸念される。
- 83 ソルベンシー・マージン比率の値は、保険契約者等にとっては、保険会社の健全性を測る指標として理解されている。そのため、各保険会社の判断によらず、同様のリスク・プロファイルの保険会社には同程度の分散効果が反映されるよう、評価方法のある程度画一的にすることで客観性を担保することも必要である。
- 84 以上(1)、(2)、(3)に挙げたように、ソルベンシー規制における分散効果の反映方法は、適切性、実行可能性、客観性といった特徴を備えていることが望ましいと考えられる。

4. 2 分散効果に関する考察

4. 2. 1 リスク統合手法の2類型

- 85 会社全体の統合リスク量の計測は、保険会社を取り巻く保険リスク、市場リスク、オペレーショナル・リスク等のリスクモジュールごとに個別リスクを定量化し、リスク相互の関係を考慮し個別に定量化されたリスクを統合することによって算出できるが、この際、個別リスク相互の依存

⁴ シミュレーションによるリスク統合の手法については4. 2. 2を参照。

⁵ 「依存関係」は、dependencyの訳語であり、correlationの訳語である「相関」とは異なる概念である。以下では、単に線形相関を表わす場合に「相関」という表現を用い、より広い意味での関係を指す場合に、これと区別するため「依存関係」という表現を用いることにする。

関係をどのように扱うかということが問題になる。

- 86 リスクの統合については、「損失額レベルでの統合」と「リスク量レベルでの統合」の2つの手法に分類することができる。
本報告では、このリスク統合手法の2分類に従って分散効果に関する考察を進めることとする。

a. 損失額レベルでの統合

個々のリスクの和の分布を求め、そのリスク量を測定することで会社全体のリスク量を求める方法である。

損失額を表す n 個の確率変数 (X_1, X_2, \dots, X_n) の和 $X = \sum_{i=1}^n X_i$ の確率分布をもとめ、総リスク量

R を $R = \rho(X)$ により求める。

たとえば、 (X_1, X_2, \dots, X_n) の同時分布を多次元正規分布、多次元 t 分布などの多次元分布で表現する方法や、 (X_1, X_2, \dots, X_n) の各周辺分布をコンピュータにより統合する方法などがある。

また、 (X_1, X_2, \dots, X_n) やこれに影響を与える変数の間に構造的な因果関係を導入し、モンテカルロシミュレーション等の手法によりこれらの和の分布を求めるDFAなどのリスクモデルを用いた手法も、ここに分類できる。

b. リスク量レベルでの統合

個々のリスクについて測定したリスク量をその相関などを考慮して統合する方法である。

損失額を表す n 個の確率変数 (X_1, X_2, \dots, X_n) それぞれについてリスク量 (R_1, R_2, \dots, R_n) を求め、総リスク量 R を (R_1, R_2, \dots, R_n) により表現する。

多変量正規分布に従う n 個の確率変数 X_1, X_2, \dots, X_n (X_i の標準偏差 σ_i 、 X_i, X_j の相関係数

ρ_{ij}) を考えたとき、 $X = \sum_{i=1}^n X_i$ の標準偏差 σ_X は $\sigma_X = \sqrt{\sum_{i,j=1}^n \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j}$ と表される。

より具体的には、

$$\rho_{ij} = 1 \text{ のとき } \quad \sigma_X = \sum_{i=1}^n \sigma_i$$

$$\rho_{ii} = 1, \rho_{ij} = 0 (i \neq j) \text{ のとき } \quad \sigma_X = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}$$

$$\text{一般に } \rho_{ii} = 1, \rho_{ij} = \rho (i \neq j) \text{ のとき } \quad \sigma_X = \sqrt{\rho \left(\sum_{i=1}^n \sigma_i \right)^2 + (1-\rho) \sum_{i=1}^n \sigma_i^2}$$

となる。

したがって、損失額の同時分布が多次元正規分布であり、かつリスク指標を標準偏差とした場合には、相関係数について一定の仮定を置くことで、

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n \quad (X_1, X_2, \dots, X_n \text{ のすべての組について相関係数が } 1 \text{ のとき})$$

$$R = \sqrt{R_1^2 + R_2^2 + \dots + R_n^2} \quad (X_1, X_2, \dots, X_n \text{ が互いに独立のとき})$$

$$R = \sqrt{\rho(R_1 + R_2 + \dots + R_n)^2 + (1 - \rho)(R_1^2 + R_2^2 + \dots + R_n^2)}$$

(X_1, X_2, \dots, X_n の異なるすべての組について相関係数が ρ のとき)

のように(R_1, R_2, \dots, R_n)から総リスク量 R を算出することができる。

さらに、より一般に、損失額の分布が正規分布ではない場合や、リスク指標として VaR を用いた場合など、厳密には上記の関係が成立しない場合にも、簡便法として上記の関係を用いて総リスク量 R を算出することもある。

(日本アクチュアリー会「損保」 P. 10-20~10-21 より)

4. 2. 2 あるべき分散効果反映方法

- 87 リスク統合のプロセスはパラメータに対する感応度が高く、分散効果の反映は統合リスク量の評価において非常に重要な部分である。ここでは、リスク統合手法について代表的なものを簡単に説明し、分散効果反映の観点からリスク統合手法を決定する際に考慮すべきポイントを考察する。

(1) リスク統合手法の具体例

- 88 個別リスク相互の依存関係をモデリングする手法のうち、損失額レベルでの統合の例として(a)コピュラによる統合、(b)DFA (Dynamic Financial Analysis) による統合について簡単に説明し、リスク量レベルでの統合の例として(c)分散共分散法による統合を説明する。

(a) コピュラによる統合

- 89 コピュラとは、確率変数間に依存関係を構築し統合する数学的手法であり、各確率変数の周辺分布関数にコピュラにより依存関係を与えることで、同時分布関数を求める手法である。

コピュラ (copula、接合分布) とは、すべての周辺分布が $[0, 1]$ 上の一様分布であるような多次元の同時分布関数である。コピュラと同時分布関数および周辺分布関数の関係は、以下のように表わされる。

定理 (Sklar)

周辺分布 F_1, \dots, F_N を持つ任意の N 次元同時分布 F について、以下を満たすコピュラ $C(u_1, \dots, u_N)$ が存在する。

$$F(x_1, \dots, x_N) = C(F_1(x_1), \dots, F_N(x_N)) \quad (\ast)$$

特に、確率変数 F_1, \dots, F_N が連続分布の場合、コピュラ $C(u_1, \dots, u_N)$ は一意に定まる。

逆に、 F_1, \dots, F_N とコピュラ $C(u_1, \dots, u_N)$ が与えられたとき、 (\ast) により定まる F は周辺分布 F_1, \dots, F_N を持つ N 次元同時分布となる。

コピュラを用いることにより、周辺分布と従属性とを分離することができる。すなわち、周辺分布とコピュラを与えれば、Sklar の定理により、同時分布を定めることができる。

(日本アクチュアリー会「損保数理」 P. 10-30 より)

- 90 コピュラを用いたリスクの統合手順は次のとおり。
- ① 各リスクの周辺分布 を統計データから求める。
 - ② 各リスク間の依存関係を反映したコピュラ を求める。
 - ③ Sklar の定理を用いて、同時分布関数 を求める。
 - ④ 統合リスク量 を求める。
- (一般的には、同時分布関数を求めず、定義したコピュラを用いてシミュレーションを行う)
- 91 コピュラの利点はリスク間の依存関係を比較的精緻に表現できることである。また、 t コピュラなどの特定のコピュラは分布の中心とテイル部分の依存関係の変化を反映できるため、極値事象におけるリスク間の依存関係を表現することが可能であるという利点がある。

(b) DFAによる統合

- 92 ここでいう DFA は、各リスクの損失額（価値）の変動をマクロ経済指標（GDP、インフレ率等）や金融市場指標（金利や株価、デフォルト率等）などの各リスクに共通するリスクファクターの関数として記述するといった共通フレームワークを開発することで統合リスク量を求める手法と定義している。
- 93 DFAでは、リスクファクターと各個別リスク間の因果関係についても組み込むことができるため、統計的に算出する相関係数を用いた依存関係の表現に比べ、より実態を反映したモデリングが可能となる。コピュラでは分布の中心とテイル部分との依存関係の変化をいわば相関係数の関数として表現しているのに対し、DFAでは具体的な事象の因果関係等に基づく依存関係もモデル化できる点が特徴といえる⁶。
- 94 DFAによる統合リスクの算出手順は次のとおり。
- ① 各リスクの損失額の分布を特定のリスクファクターの関数として確率論的にモデル化する（各々のリスクの損失額の確率分布は、共通のリスクファクターによって関連付けられる）。
 - ② 各リスクファクターの周辺分布および依存関係と整合的なシナリオを作成する。
 - ③ シナリオを基に各リスクの計算（シミュレーション）を行い、シナリオごとに計算結果を集計する。
 - ④ 集計結果のヒストグラムから統合リスクの確率分布を得る。
- 95 各リスクの損失額の分布をモデリングするにあたっては、分布形の制約がなく、リスクファクターごとに異なる分布形を用いることが可能であるなど分布選択の自由度が高い。また、各リスク間の依存関係は共通のリスクファクターの変動によって包括的に表現される。
- 96 これにより、各リスク間の依存関係を柔軟に与えることが可能であり、金利リスクと解約リスクの間の関係や分布のテイル部分における相関関係の変化を考慮するなど、保険会社ごとに異なるリスク・プロファイルを適切に反映することが可能となる。

(c) 分散共分散法による統合

- 97 分散共分散法とは、各リスクごとに算出したリスク量をもとに、各リスク間の相関係数を反映し

⁶ 損害保険の実務において、例えば正味ベースの保険種目間相関については、保有契約量の増減や締結する再保険契約の変化等の影響により統計的に相関係数を評価することは困難であるため、DFAを用いて元受保険金の発生と再保険金の回収との関係（評価対象年度に締結している再保険契約に基づく明確な依存関係）をモデル化する事例が存在する。

てリスク量を統合することで、統合リスク量を求める手法である。

- 98 分散共分散法は各リスク間の相関係数を定めることができれば計算が可能という点で、他の手法に比べて計算が容易である。また、リスク間の相関を直観的に理解しやすいという利点もある。このため、現在の日本のソルベンシー規制を含め、様々な国の規制上のリスク統合プロセスに採用されている。
- 99 分散共分散法は計算が容易であるが、次に挙げるような仮定を置いている点に注意が必要である。
- ① 損失の額はリスク量に比例する。
 - ② リスク量の同時分布は多変量正規分布に従う。
 - ③ リスク間の相関は常に一定である。
- 100 これらの仮定は分布のテイル部分における極値事象を評価するうえで特に重要となる。正規分布は比較的テイルの薄い分布であるため、正規分布を仮定することは極値事象のリスクを過小評価することに繋がる。また、各リスク間に常に均一の線形相関を仮定していることから、金融危機や巨大災害発生時など平常時に比べて相関が強まると考えられるような状況下においてはリスクを過小評価してしまうという問題もある⁷。
- 101 このような極値事象のリスクについては、SSTのように別途シナリオを設定し、そのシナリオにより発生する損失の影響を統合リスク量に加味することや、統合リスク量とは別にストレステストにより補完することが考えられる。
- 102 なお、QIS5 や金融庁フィールド・テストにおけるリスク統合手法は分散共分散法を採用しているが、個別リスクの算出において必ずしも正規分布を仮定していないなど、パラグラフ 86 日本アクチュアリー会「損保」からの抜粋のとおり、簡便法として分散共分散法の関係を拡大適用したものと考えられる。この拡大適用によって、統合リスク量の評価に誤差が生じる可能性はあるものの、個別リスクの評価においては、正規分布ではなくテイルの厚い分布を選択することにより過小評価のおそれを解消しているといえる。

(2) リスク統合手法の決定

- 103 リスク統合手法を決定する際には、4. 1 で検討した適切性、実行可能性、客観性の 3 つの特徴を備えているか検討する必要がある。以下、これらの観点に沿って考察する。

(a) 分散効果の実態を適切に反映していること

- 104 各リスクのリスク量をいかに精緻に定量化できていても、それらを統合した結果が適切な水準となっていなければ、健全性の評価やリスク管理等において判断を誤るおそれがある。
- 105 リスク量レベルでの統合の代表例である分散共分散法では、パラグラフ 99 に記載のとおり様々な仮定を置いている。生命保険引受リスク内の死亡・生存リスク、事業費リスク、解約リスク等の変動については、これらの仮定は概ねあてはまり、ヒストリカルデータ等から相関係数を算出することができれば、損失額レベルでの統合、リスク量レベルでの統合の手法の違いによらず、適切な分散効果を反映することができる⁸と考えられる。

⁷ この問題は、コンピュータによる統合において正規コンピュータを用いた場合も同様に存在する。

⁸ 契約者配当または社員配当によるリスク軽減効果等については、必ずしも適切な分散効果の反映ができるとは言えない

- 106 一方で、資産運用リスクを例に、金利や株価等をリスクファクターとして資本の変動を多変量確率分布として考えた場合、各リスクファクターの周辺分布間の依存関係は分布の場所によって異なっており、金融危機等の極端なシナリオ（分布のテイル部分）においては、同時に悪化する方向へ働くことが知られている。
- 107 損失額レベルでの統合であれば、リスクファクターの分布の選択や、適切なコピュラを利用した分布のテイル部分における依存性の反映など、より現実にあったリスク評価を行うことができる⁹。一方で、リスク量レベルでの統合では、前述のとおり様々な仮定を置くことが多いため、分布のテイル部分で依存性が変化する事象を表現することはできない。このような問題点については、パラグラフ 101 に記載のような方法により補完することが考えられる。
- 108 いずれの手法においても、採用したリスク統合手法による結果が、保険会社のリスクの実態を適切に反映していることを確認する必要がある。また、入力データの変動が、どのように指標に影響するかも、把握・検証することが望ましい。

(b) 実務的に実行可能であること

- 109 計測に従事する人的リソースや、投入できる費用は有限であるため、目的と照らして妥当な精度の結果が得られる限りにおいては、計測にかかる労力は少ない方が望ましい。また、業務の正確性・継続性の観点からも、簡便な手法であることは重要である。以下、実務的な実行可能性の観点からそれぞれの手法を考察する。

(i) コピュラによる統合

- 110 コピュラにより統合するには、各リスク間の依存関係を反映したコピュラを求める必要がある。しかし、統計データから得られるリスク間の依存関係を反映したコピュラを、どのように選択・決定するかが課題となる。理論的には各リスクの周辺分布から同時分布関数を定めるコピュラは一意に定まるが、限られた統計データを用いて、無数に存在するコピュラの中から、適切なものを選択し、コピュラ自体のパラメータを決定することは容易ではない¹⁰。また、リスク統合においては、一般的に定義したコピュラを組み込んだシミュレーションを行うが、相応の計算資源（計算機スペック）が必要であり計算負荷は非常に大きいといえる。

(ii) DFAによる統合

- 111 DFAによるリスク統合には、次のような問題点がある。
- ① 複雑な相互依存関係を取り込むためには、過去のデータ等と整合するような依存関係を引き起こす変数を特定し¹¹、極端なシナリオも考慮しつつ分布のテイル部分における依存関係を設定

場合があり、上記の分散効果とは別に考える必要がある。

⁹ 手法としてはテイル部分の強い依存関係等も適切に反映できるものの、具体的にどの程度強まるかを把握することは一般に困難である。

¹⁰ コピュラの推定手法には、経験コピュラを用いる手法とパラメトリックなコピュラを用いる手法がある。前者は観測データから得られるコピュラである。一方後者は、経験コピュラとの距離が最小となるようにパラメトリックなコピュラを決定する手法であり、そのパラメータは最尤法や IFM 法等を用いて決定する。

¹¹ 例えば、金利と解約率の間には依存関係があると考えられるが、リスクファクターには金利を用いて、アークタンジェントモデル等により解約率を算出する方法や、金利と解約率をともにリスクファクターとし、その間に依存関係を考

する必要があり、実務的に困難なことが多い。

- ② 複雑な前提条件を設定した高度なシミュレーションにおいては、リスクファクターの変動に関するシナリオを数百万通りも生成させる必要があることから、期待される精度で計算するには所要時間が極めて長くなる。
- ③ ベンダーモデルの活用も必要となるため、モデル導入コストの観点からも障壁は高い。

- 112 また、損失額レベルでの統合を行う場合の共通の課題であるが、各リスクの定量化にあたり、各リスクの損失額の周辺分布を求める必要がある。ここで一般的に用いられる周辺分布としては、対数正規分布やパレート分布などがあるが、保険会社を取り巻くリスクは多種多様であることから、これらの分布が必ずしも適切にリスクを反映するとは限らない。また、CATリスクのように十分な統計データが得られないリスクの場合には、周辺分布やそのパラメータを求めることが更に困難となる。

(iii) 分散共分散法による統合

- 113 分散共分散法は各リスク間の相関係数を定めることができれば計算が可能という点で、コンピュータや DFA による統合と比較して計算が容易である。また、統合の際に必要な各リスクの情報も、リスク量という点の情報さえあれば十分であるため、各リスクの定量化についても簡便的な手法を選択することができる。ただし、当然のことながら得られる統合リスク量も 1 点の情報のみとなる。

(c) 評価方法の客観性が担保されていること

- 114 データが必ずしも十分ではない領域等において、分散効果の反映を各社の合理的な判断に委ねた場合、よりリスクの実態に即した評価ができる可能性も高いが、恣意性の排除が困難となる。
- 115 最も客観性を担保しやすい手法は分散共分散法であると考えられる。監督当局が定めた相関行列や、諸外国で使用されている相関行列、一般データ等から導いた相関行列等を設定することで、比較的容易に各社の判断による変動幅、恣意性の混入を排除することができる。
- 116 損失額レベルでの統合を行う場合には、各リスクの損失額の周辺分布が必要であり、評価手法の客観性を高める目的であれば、確率分布の種類や、場合によってはコンピュータ、パラメータ等を指定することも考えられる。しかしながら、これらの指定は現実的には困難なものである。
- 117 以上のリスク統合手法の 2 類型を実態反映の適切性、実行可能性、客観性の観点で比較すると次の図表 4.2.2.1 のとおりである。

図表 4.2.2.1 リスク統合手法の2種類の比較

	損失額レベルでの統合		リスク量レベルでの統合
	コピュラ	DFA	分散共分散法
適切性	◎		○
	各リスク間の依存関係を柔軟に与えることができる。分布のテイル部分の依存関係の高低も反映することもできる。		様々な仮定を置いているため、過小評価となることがある。
実行可能性	△	△	○
	コピュラの選択、パラメータの決定は困難。一般的にシミュレーションを行うが、相応の計算機スペックが必要。	共通フレームワークの構築、変数の特定、極端なシナリオの考慮等は困難。左記同様、シミュレーションに相応の計算機スペックが必要。	リスク間の相関係数を定めることができれば計算可能。リスク量という点情報のみで計算可能。
客観性	△	△	○
	コピュラとパラメータが指定できれば、各社の判断による変動幅、恣意性の混入を排除できるが、現実には困難。	相関モデルが指定できれば、各社の判断による変動幅、恣意性の混入を排除できるが、現実には困難。	相関行列の指定により、各社の判断による変動幅、恣意性の混入を排除できる。

118 これらの特徴の全てを同時に満たすことは難しく、いずれの特徴をより重視すべきかは、統合リスク量の使用目的によって異なると考えられる。例えば規制上のリスク統合においては、適切性のみでなく実行可能性や客観性についても重要となるが、内部管理目的であるならば、規制上のリスク統合に比べ適切性が重視されるであろう。

119 コピュラ、分散共分散法のいずれの手法についてもメリットとデメリットの双方が存在し、どの手法を採用するかはその目的や企業のインフラ等を考慮したうえで決定する必要がある。CROフォーラムが2009年1月に行った、各社のエコノミック・キャピタル算出のための内部モデルに対する調査結果が財団法人損害保険事業総合研究所によりまとめられているので、以下に紹介する。

リスクの統合手法については、分散/共分散法 (variance covariance approach) を使用している会社が60%と最も多い。この60%には、損害保険リスクに対するDFAモデル (動的財務分析モデル) や市場リスクに対する確率モデルなど、重大なリスクにつき確率論的モデルを使用する場合も含まれる。

このほか、モンテカルロ法などのシミュレーションを使用している会社が30%、コピュラ (copula) を使用している会社が5%となっている。(図表II-I-7参照)。

なお、分散/共分散を使用している3社では、コピュラやガウス・コピュラ (Gaussian copula) に基づくモンテカルロ・シミュレーションへの移行を検討している。

図表 II-I-7 各リスクの統合手法

統合手法	割合
分散/共分散法	60%
シミュレーション法	30%
コピュラ	5%
その他	5%

(出典: "CRO Forum Internal models benchmarking study Summary results" (2009.1))

(財団法人 損害保険事業総合研究所「欧米主要国におけるERM (統合リスク管理) およびソルベンシー規制の動向について」P.180より)

120 前述のとおり、リスク統合手法として現在最も一般的に用いられている手法は分散共分散法であり、当該手法はソルベンシーⅡのQIS5においても標準的手法とされている¹²。また、CROフォーラムの調査結果にもあるように、各社の内部モデルにおいても分散共分散法が最も多く採用されている。リスク統合の手法を選択するにあたっては、リスク実態を適切に表したリスク量が算出されることが重要である一方で、規制上の観点からは計算の簡便さや評価の客観性なども考慮される必要がある。これらの点を勘案し、リスク統合の手法として分散共分散法が広く採用されているものと考えられる。

4. 2. 3 リスク統合に関する個別論点の考察

121 3. 1 に示したとおり各国のソルベンシー規制においても、標準算式にはリスク量レベルでの統合である分散共分散法が広く採用されている。ここでは、その分散共分散法を念頭におきつつ、リスク統合の手法について検討を行うこととする¹³。

122 リスク統合の手法について、大きく次の2つに分けて検討を行う。

- (1) 統合アプローチの2類型
- (2) 依存関係の把握方法

(1) 統合アプローチの2類型

123 まず、複数のリスクを統合する際のアプローチについて検討する。損失額レベルでの統合、リスク量レベルでの統合のいずれにおいても、リスク統合にあたっては次の2つのアプローチが考えられる。

- (a) 順次積み上げアプローチ
- (b) 同時アプローチ

(a) 順次積み上げアプローチ

124 順次積み上げアプローチとは、各サブモジュールにおけるリスク量をカテゴリー別に統合していく手法である。この手法は統合にあたって、関連性の高いリスクから順次まとめあげていくことが可能であり、リスク間の相関が直感的に分かりやすいという利点がある。また、統合にあたっては後述するパラメータや相関行列が比較的少なく済むという利点もある。

125 順次積み上げアプローチでは、リスク特性が類似しているリスクをまとめてサブモジュールを設定し、更なるその関連性の度合いに応じてリスクモジュールを設定する必要がある。各リスクをどのサブモジュールやリスクモジュールに含めるかは、リスク特性を踏まえて決定する必要があり、例えば以下の論点が挙げられる。

- ① 健康保険リスクをひとつの独立したリスクモジュールとするか、保険リスクに属するサブモジュールとするか。
- ② 為替リスクについて、株式リスクに含めるか、別のサブモジュールとするか。

126 サブモジュールをリスクモジュールに分けた後、次の2つのレベルに分けてリスク統合を行う。

- (i) リスクモジュール内のレベル
- (ii) リスクモジュール間のレベル

¹² ただし、QIS5や金融庁フィールドテストにおいては、パラグラフ102に記載したとおり、必要な仮定を充足しない状態で、分散共分散法における統合リスク量計算の関係を拡大適用していると考えられる。

¹³ コピュラによる統合においてもほぼ同様の議論は可能である。

各々のレベルでは、対象とするリスクファクターの数、リスクの集中度などが異なっており、それらがリスク統合における分散効果の大きさに影響を与える。各々のレベルにおける分散効果の特徴は次のとおり。

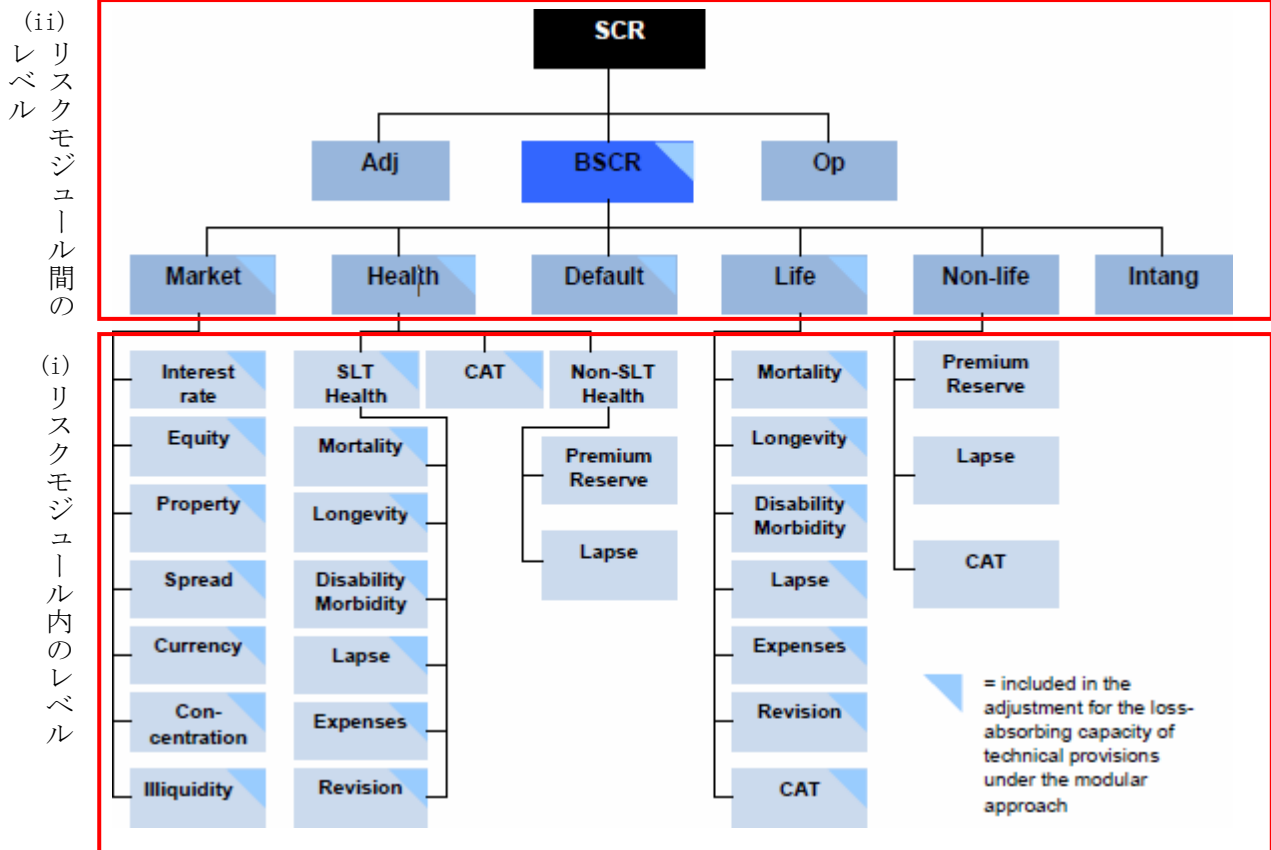
(i) リスクモジュール内のレベル

- 127 最初に各リスクモジュール別の単位におけるサブモジュールごとのリスク量を算出する（サブモジュールとは例えば、死亡リスク、解約リスク、金利リスクなどが挙げられる）。この段階ではサブモジュールによってリスクの集中度合いは様々であり、各サブモジュール内のポートフォリオ間の相関の強弱も様々である。このレベルにおけるリスクファクターの中には、他のリスクファクターとの相関の弱い（もしくは逆相関となる）リスクファクターも多く存在する。

(ii) リスクモジュール間のレベル

- 128 次にリスクモジュール別の単位で算出したリスク量を統合する（リスクモジュールとは例えば、生命保険リスク、損害保険リスク、市場リスク、オペレーショナル・リスクなどが挙げられる）。このレベルでは統合の対象は各リスクモジュールであり、リスクモジュール内のレベルでの統合に比べて統合の対象の数が比較的少なく、特定のリスクモジュールへのリスクの集中が生じる可能性が考えられる。また、異なるリスクモジュール間に共通のリスクファクターをもつサブモジュールが含まれる場合においては、リスクモジュール間に強い相関関係が見られることも考えられる。
- 129 以上の2つのリスク統合のレベルを QIS5 のサブモジュールにあてはめると、図表 4.2.3.1 のようになる。

図表 4.2.3.1 QIS5 における統合のレベル



(European Commission 「QIS5 技術的仕様書」 P.90 より)

130 なお、上に挙げた (i) リスクモジュール内および(ii) リスクモジュール間というリスク統合のレベルの区分は、リスクモジュールをどのように設定するかにより変わり得ることに留意が必要である。例えば、現行ソルベンシー規制における統合リスク量の算式においては、一般保険リスクと巨大災害リスクは別のリスクモジュールとされており、これらの依存関係は、(ii) リスクモジュール間のレベルで考慮されていると考えられる。一方で、一般保険リスクと巨大災害リスクは保険リスクという1つのリスクモジュールとして捉えることもできるリスクであり、これらの間の依存関係は、(i) リスクモジュール内のレベルで考慮することも考えられる。

131 また、相関関係のあるサブモジュールを異なるリスクモジュールに含めた場合には、これらサブモジュール間の相関を反映することが困難となることにも留意が必要である。例えば、巨大災害リスクと株式リスクの間には一定の相関があることも考えられるが¹⁴、QIS5のように、それぞれ異なるリスクモジュールである保険リスクと市場リスクに含めた場合、(ii) リスクモジュール間の統合の際には巨大災害リスクと株式リスクの直接的な相関関係を反映させにくいという問題がある¹⁵。

(b) 同時アプローチ

¹⁴ タイムホライズンを1年として評価する場合には、巨大災害によって混乱した株式市場が回復するため、巨大災害リスクと株式リスクの間の相関は弱いとする見方もある。

¹⁵ 次に述べる (b) 同時アプローチによって求めた統合リスク量から、リスクモジュール間の相関係数を逆算した場合、個別リスクの大きさが変動すれば計算される相関係数も変動する。

- 132 同時アプローチとは、各サブモジュールをカテゴリー別に統合することを行わず、一度に複数のサブモジュールをまとめて統合を行う手法である。同時アプローチでは、順次積み上げアプローチでは困難な異なるリスクモジュール間に区分されるサブモジュール間の相関を個別に設定できるなど、相関の設定法の柔軟性が高く、理論的には正しい統合リスク量を得ることができる。その一方で、相関行列の設定にあたっては、大量のリスク間の相関をそれぞれ求める必要性があり、現実的に困難なことも考えられ、また、求められた相関行列が実態を表しているか直感的に分かりにくい面もある。リスク統合にあたっての相関行列が巨大になるといった、統合リスク量計算上の弊害もある。
- 133 以上で述べた順次積み上げアプローチと同時アプローチのメリットとデメリットを、リスク統合手法の評価と同様に、適切性、実行可能性、客観性の観点から整理すると次の図表 4.2.3.2 のとおり。

図表 4.2.3.2 統合アプローチの2種類のまとめ

	順次積み上げアプローチ	同時アプローチ
適切性	△ 特定のリスク間の相互作用を捉えられない可能性がある（例えば、巨大災害リスクと市場リスク内の株式リスクの相関などは考慮できない）。 統合順序が変わると異なる計算結果が得られる可能性がある。	○ 全てのサブモジュール間の相関を設定可能であり、理論的には正しい結果が得られる。
実行可能性	○ パラメータ数が少なく、小行列で統合が可能であるなど比較的計算が容易。	△ 相関行列の設定が現実的に困難なことも考えられる。 相関行列のサイズが大きいため、計算の負荷も大きい。
客観性	○ 統合結果の合理性の確認が比較的容易。	△ 得られた相関行列が実態を表しているか直感的に分かりにくい。

- 134 いずれのアプローチを採用するかは、サブモジュールの定義、統合リスク量の使用目的などに応じて変わりうると考えられる。リスク統合の2つのアプローチのうち、現在一般的に採用されている手法は前者の順次積み上げアプローチである。ソルベンシーIIのQIS5においては、死亡リスク、金利リスク、CATリスクなどのサブモジュールごとに算出したリスクを、生命保険リスク、損害保険リスク、市場リスクなどのリスクモジュールごとに統合し、さらにそれらを統合して会社全体の統合リスク量（SCR）を求めるといった順次積み上げアプローチを採用している。

(2) 依存関係の把握方法

- 135 次に、リスク間の依存関係の把握方法について検討する。具体的な分散効果を評価するためには、各リスク相互の依存関係を把握することが必要となる。ここでは、実務の観点から、順次積み上げアプローチでの分散共分散法により相関係数を決定していく次のプロセスについて記載する。
- (a) ヒストリカルデータに基づく相関係数の算出
 - (b) 妥当性の確認および定性判断
 - (c) 専門家の意見
 - (d) 定期的モニタリング

(a) ヒストリカルデータに基づく相関係数の算出

136 サブモジュールやリスクモジュール間の相関係数は、一般的にはヒストリカルデータ（過去の実績）を用いて求めることとなる。各サブモジュールの時系列データの例としては次が挙げられる。

図表 4.2.3.3 各サブモジュールの時系列データの例

サブモジュール (リスクモジュール)	時系列データの例	
株式リスク (市場リスク)	国内株式	TOPIX (配当なし)
	外国株式	モルガン・スタンレー国際インデックス (除く日本) (円ベース)
	邦貨建債券	NOMURA-BPI
	外貨建債券、外貨建貸付金等	シティグループ 世界国債インデックス (除く日本) (円ベース、円ヘッジなし)
金利リスク (市場リスク)	年限毎の国債金利もしくはスワップ金利	Bloomberg 等のデータから取得し、ゼロクーポンレートに換算
スプレッドリスク (市場リスク)	デフォルト率・回収率・スプレッド	R&I デフォルト率、日本証券業協会のスプレッドデータ等
為替リスク (市場リスク)	為替レート	WM ロイター、TTM 等
不動産リスク (市場リスク)	土地・建物等	公示地価、日本不動産研究所全国市街地価格指数/商業地、MUTB-CBRE 不動産投資インデックス等
死亡リスク (生命保険引受リスク)	人口動態調査、完全生命表、簡易生命表 保険業界の死亡保険金の支払実績 (または死亡率・死亡指数)	
生存リスク (生命保険引受リスク)	国民の人口動態統計 保険業界の生存保険金・生命年金の支払実績 (または生存率)	
保険料および支払備金リスク (損害保険引受リスク)	保険業界の事故発生率、保険金支払実績	
解約・失効リスク (生命保険引受リスク、 損害保険引受リスク)	保険業界の解約失効実績 (解約失効率)	
第三分野リスク (生命保険引受リスク、 損害保険引受リスク)	患者調査や社会医療診療行為別調査等の政府統計 保険業界の災害・疾病支払実績 (災害疾病発生率もしくは災害疾病指数)	

137 上記の時系列データに基づき、同一リスクモジュール内での任意のサブモジュール間の相関係数を計測していくこととなる。なお、相関係数の算出にあたっては、使用する観測期間やその幅 (月次・日次等) をどうするのか等の問題が存在する。

138 リスクモジュール間の相関係数は、例えば、標準的な会社を想定して求めることが考えられる。リスクモジュールの時系列データは、各サブモジュールのリスク量の大きさ等によって異なったものとなるため、標準的な会社におけるサブモジュールごとのリスク量の時系列データを統合す

るという方法である。

- 139 標準算式における具体的な相関係数は、監督当局において最終判断することとなるが、保険業界における必要なデータの収集は、フィールド・テスト等にあわせて保険会社から直接収集する方法のほか、生命保険協会・損害保険協会または損害保険料率算出機構にすでに存在するデータを活用する方法も考えられる。

(b) 妥当性の確認および定性判断

- 140 時系列データにより求めた相関係数については、次を確認すること等により合理性・妥当性等を確認する必要がある。
- ① 観測期間中における構造的な変化、経済環境等の特殊事情、異常値および将来の見通し
 - ② データの観測期間や信頼性、データ数の十分性
 - ③ 通常状態における相関とテイル状態における相関の差異（テイル状態ではより強い相関が見られる可能性がある）
 - ④ 同時分布の形状（分散共分散法は、多変量正規分布であることが前提となる）
 - ⑤ サブモジュールの時系列データと損失額の関係（時系列データの変動と損失額の変動に高い連動性が求められる）
- 141 テイル状態における相関関係の評価については特に検討を要する。例えば、金利と株価の関係については、サブプライムローン問題に端を発した 2008 年の金融危機時に強い相関が認められた一方で、金融危機前の過去数十年間では一定の相関があるとは認められないという見方が一般的である。そのため、例えばテイル状態における相関係数の高まりを考慮して、保守的な相関係数を設定することも考えられる。しかし、テイル状態のヒストリカルデータは十分でないため、信頼性について課題があるともいえることから、相関が著しく高まるような極端なシナリオを想定したストレステストを行うこと等により、補完的に健全性の確認を行うことも考えられる¹⁶。
- 142 保険関連データは一般的に年次や四半期のデータとなるため市場データに比べデータ数が少なく、オペレーショナル・リスクはデータがほとんどないのが実情である。このような理由から、ヒストリカルデータのみでは不十分ならば、一般的に想定される定性判断や、次を参考にすること等により相関係数を設定することが必要となる。その際、信頼水準の違いには留意する必要がある。
- ① 諸外国のリスク計測で用いられている相関係数の事例（QIS5、SST 等）
 - ② 国内外における研究論文等で示された相関係数・リスク評価モデルや定性評価
- 143 巨大災害リスクと株式リスクのように、リスクモジュールが異なるため、特定のサブモジュール間の依存関係を捉えられない場合や、分散共分散法のようにリスク統合手法に伴う過小評価のおそれが想定される場合には、リスクモジュール間の相関係数を調整することによって保守性をもたせることが考えられる。

(c) 専門家の意見

- 144 相関係数について更に専門家の意見を基に根拠を補強することが考えられる。具体的には、社内外の数理・リスクの専門家、保険会社の査定担当者、エコノミスト、統計学の専門家に計算法や計算結果を提示し、特殊なデータの混入有無等のデータの検証やリスク特性を踏まえた統合方法の妥当性を判断してもらうこと等が考えられる。

¹⁶ SST のように、シナリオベースで算出した結果を SCR にアドオンすることも考えられる。

- 145 専門家の考えるストレスモデル、ストレスシナリオなどを基に相関係数の確認を行うことや、保守性の観点から専門家の判断で相関係数を最終的に調整することも考えられる。

(d) 定期的モニタリング

- 146 相関係数の妥当性については、最新データ等を用いて定期的にモニタリングしていく必要があり、一定程度の乖離が生じた場合には見直しが必要となる。なお、金融環境等に対する相関係数の感応度を確認し、感応度が大きくないようであれば、モニタリングの頻度を少なくすることも考えられる。ただし、金融危機等の特異な事象が生じた場合には、適宜、相関係数の妥当性を確認することが必要となる。

4. 3 わが国における分散効果反映方法の検討

4. 3. 1 標準算式の検討

- 147 分散効果の反映方法は、4. 2. 2で整理したとおりのいくつかの手法があり、適切性・実行可能性・客観性の観点からそれぞれにメリット・デメリットが存在する。
- 148 ソルベンシー規制における標準算式の決定にあたっては、全ての保険会社において計算される必要があるため、実務的な実行可能性の高い手法である必要がある。また、計算の過程が各社の合理的な判断に委ねられた場合、その妥当性確認が困難であるため、評価手法がある程度画一的で、あまり数理的に複雑な評価とならないよう、一定の客観性があることが望ましい。
- 149 3. 1 のとおり、諸外国の標準算式を見ると順次積み上げアプローチによる分散共分散法を採用している例が多いが、これは実務的な実行可能性や客観性を重視しているものと考えられる。
- 150 わが国においても、標準算式としては実行可能性や客観性を重視することが適切と考えられ、図表4.2.2.1および図表4.2.3.2に示した適切性、実行可能性、客観性のバランスを踏まえ、順次積み上げアプローチを前提とした分散共分散法が有力な選択肢と考えられる。
- 151 一方で、各リスクのリスク量算出方法にも影響を与えるものであるが、損失額レベルでの統合も標準算式として否定されるものではない。分散共分散法以外の選択肢としては、実務的な実行可能性は若干劣後するが、SSTに見られるように、損失額レベルでの統合としながらも、確率分布の種類や一部のパラメータを指定することで客観性を担保し、計算用のテンプレートを用意することで実行可能性にも配慮するという方式も考えられる。

4. 3. 2 内部モデルとの関係

- 152 個々の保険会社の資産・負債の状況やリスク管理の取り組みは異なるため、すべての保険会社のリスク・プロファイルを適切に反映した標準算式を設定することは困難である。
- 153 標準算式の決定において、実行可能性や客観性は重要視されるべきものではあるが、ある会社のリスク評価に関し、標準算式によるリスク量では実態を大きく見誤る可能性がある、もしくは、自社の実態により即した分散効果の評価モデルが使用可能であれば、リスク・プロファイルを適切に反映した内部モデルの構築を推奨することも考えられる。

- 154 標準算式による統合リスク量が保守的であると考えれば、内部モデルの導入に向けたインセンティブに繋がる。また、それは保険会社のリスク管理の高度化の促進という監督当局の監督方針とも整合するものである。標準算式の検討の中で、データの不足や手法の選択に伴う不確実性および過小評価のおそれに直面することがあるが、その際に保守的な対応を講じることも、内部モデルの導入に向けたインセンティブに繋がるだろう。
- 155 一方で、内部モデルの推奨にあたっては、資本効率向上の目的のために統合リスク量を小さくする等の恣意的な判断が混入しないよう、内部モデルの承認基準の策定およびその運用を慎重に検討し、評価の客観性を確保する必要がある。
- 156 以上のように、リスク統合に関しては、標準算式において検討する保守的な対応と内部モデルの位置付けは密接な関係があるため、標準算式における具体的な相関係数の検討等は、規制の枠組み全体の中で議論することが考えられる。

5 おわりに

157 検討成果、課題の整理、今後の検討等については第 I 部「おわりに」をご参照いただきたい。

別添資料1 EUソルベンシーII(QIS5)、SST、金融庁フィールド・テストの分散効果反映に関する主な点

	EUソルベンシーII(QIS5)	SST	金融庁フィールド・テスト
リスク統合手法	リスク量レベルでの統合	損失額レベルでの統合	リスク量レベルでの統合
各リスク統合における分散効果の反映			
リスク全体	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。</p> <p>①生命保険引受リスク ②健康保険引受リスク ③損害保険引受リスク ④市場リスク ⑤カウンターパーティ・デフォルト・リスク</p> <p>2. 相関係数 各リスク間の相関係数について 0.25 の倍数で設定。</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。</p> <p>①保険引受リスク ②市場リスク</p> <p>2. 相関係数 各リスク間について無相関としている。</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。</p> <p>①保険引受リスク ②市場リスク ③信用リスク</p> <p>※参考値の算出においては以下のリスク間統合について分散効果反映。</p> <p>①保険引受リスク ②市場リスク ③信用リスク ④オペレーショナルリスク</p> <p>2. 相関係数 各リスク間について無相関としている。</p> <p>※参考値のリスク量計算においては各リスク間について相関係数 0.25 を設定。</p>
<p>生命保険引受リスク</p> <p>※EUソルベンシーIIについては生命保険類似健康保険引受リスクも含む</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。</p> <p>①死亡リスク ②生存リスク ③障がい・罹病リスク ④解約リスク ⑤事業費リスク ⑥条件変更リスク ⑦巨大災害リスク(生命保険類似健康保険引受リスクは無し)</p> <p>2. 相関係数 各リスク間の相関係数について 0.25 の倍数で設定。</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。</p> <p>①死亡リスク ②生存リスク ③就業不能リスク ④回復リスク ⑤解約リスク ⑥オプション</p> <p>2. 相関係数 解約リスク・オプション間のみ 0.75、その他は互いに無相関としている。</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。</p> <p>①解約・失効リスク(損害保険は考慮しない) ②死亡・生存リスク ③死亡・生存以外の保険リスク (保険種類間の分散効果反映)</p> <p>④第三分野リスク ⑤更新リスク ⑥変額最低保証リスク ⑦自然災害リスク ⑧事業費リスク</p> <p>2. 相関係数 死亡・生存リスク・第三分野リスク間のみ</p>

<p>健康保険引受リスク</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映 ①生命保険類似健康保険引受リスク ②損害保険類似健康保険引受リスク ③巨大災害リスク 2. 相関係数 各リスク間の相関係数について 0.25 の倍数で設定。</p>	<p>1. 以下の保険種類間の統合について分散効果反映。 ①個人向け医療費用・日額給付保険 ②集団扱日額給付保険 ③健康保険会社によるその他の保険 2. 相関係数 ①、②間に 0.25 の相関を仮定している。</p>	<p>0.25、その他は互いに無相関としている (死亡・生存以外の保険リスクについて、火災・傷害保険間を無相関、自動車・傷害保険間の相関係数を 0.25、その他の相関係数を 0.05 としている)。</p>
<p>損害保険引受リスク ※EU ソルベンシーⅡについては損害保険類似健康保険引受リスクも含む</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。 ①保険料及び支払備金リスク ・地域分散効果反映 ・保険料・支払備金リスク間の分散効果反映 ・保険種類ごとの分散効果反映 ②解約リスク ③巨大災害リスク 2. 相関係数 各リスク間の相関係数について 0.25 の倍数で設定(地域分散によるリスク軽減は 0~25%の間で設定)。</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映 ①PY クレーム(既発生リスク)の保険種類間 ②CY(未発生リスク)通常クレームの保険種類間 2. 相関係数 ①PY クレームの保険種類間は無相関としている。 ②CY 通常クレームの保険種類間の相関係数について 0.25 の倍数で設定。</p>	
<p>市場リスク</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。 ①金利リスク ②株式リスク ③不動産リスク ④スプレッドリスク ⑤為替リスク ⑥集中リスク ⑦非流動性リスク 2. 相関係数 各リスク間の相関係数について 0.25 の倍数で設定(マイナス値の設定あり)。また、金利上昇時・下降時で相関係数が異なる。</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。 ①金利・金利変動リスク ②株価・株価変動リスク ③不動産リスク ④為替・為替変動リスク ⑤スプレッドリスク 2. 相関係数 各リスク間について 77×77 の相関行列により相関係数を設定。相関係数は 1~-1 で EXCEL シートの精度上限(15 桁)で与えられる。</p>	<p>1. 以下のリスク間統合について分散効果反映。 ①金利リスク ②株式リスク ③為替リスク ④不動産等リスク ⑤デリバティブリスク 2. 相関係数 各リスク間について無相関としている。</p>

<参考文献>

- European Commission: QIS5 Technical Specifications
- CEIOPS: Solvency II Calibration Paper
- CEIOPS: Quantitative Impact Study 2 Technical Specification
- EIOPA: QIS5 Results: General findings, surplus and preparedness
- FINMA: Technical document on the Swiss Solvency Test
- FINMA: Excel template SST 2011 with list of fundamental data
- FOPI(Swiss Federal Office of Private Insurance): White paper of the Swiss Solvency Test
- Luder Thomas: Swiss Solvency Test in Non-life Insurance
- Milliman: Milliman Research Report 2011 June 「Comparison of the standard formulae for life insurers under the Swiss Solvency Test and Solvency II」
- 損害保険料率算出機構: スイス・ソルベンシー・テスト 標準モデルパッケージ解説資料
- 日本アクチュアリー会: 保険 2 (生命保険) (平成 23 年 6 月改訂版) 第 6 章
- Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (OSFI): Minimum Continuing Capital and Surplus Requirements (MCCSR) for Life Insurance Companies (December 2010)
- Joint Committee of Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (OSFI), Autorité des marchés financiers (AMF), Assuris: Framework for a New Standard Approach to Setting Capital Requirements (November 2008)
- Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (OSFI): Guidance for the Development of a Models-Based Solvency Framework for Canadian Life Insurance Companies (January 2010)
- 金融庁: フィールド・テスト 「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」
- 金融庁: 「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」に係る各種算定基礎係数等の考え方」
- CEIOPS' Advice for level 2 Implementing Measures on Solvency II 「Articles 120 to 126 Tests and Standards for Internal model approval」
- アクチュアリー会会報別冊 240 号 保険契約の技術的準備金等の経済価値ベース評価における日本での実務面に関する調査・研究 (中間報告): 国際基準実務検討部会
- アクチュアリー会会報別冊 241 号 IAA リスク・マージン・ワーキング・グループ報告書「保険契約に係る負債の測定: 現在推計とリスク・マージン」: 保険会計部会
- アクチュアリー会会報別冊 249 号 EU ソルベンシー II にかかる CEIOPS 勧告および日本におけるインプリケーションに関する調査・研究 (中間報告): 国際実務基準検討部会
- アクチュアリー会会報別冊 250 号 国際アクチュアリー会 保険者によるリスク・資本管理のための内部モデルの使用に関する文書: 保険監督部会 (生保・損保)
- 日本アクチュアリー会テキスト「損保」、「損保数理」
- 財団法人 損害保険事業総合研究所「欧米主要国における ERM (統合リスク管理) およびソルベンシー規制の動向について」(2009 年 9 月)
- 損保総研レポート 2011 年 7 月発行 第 96 号
- TOWERS WATSON Insights Financial modelling 数理計算実務へのヒント -2011 年 7 月
- Milliman Research Report 2009 年 9 月 リスクの統合と資本の配分