

経済価値ベースのソルベンシー規制における
支払備金・再保険等に関する考察
(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
支払備金・再保険等に関する考察（中間報告）』
の概要

エグゼクティブサマリー

<当報告書の調査・分析内容および結論>

本報告書は、2010年12月に当局へ提出した『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）』で挙げた108項目の検討課題のうち、47項目について6つの特別課題WGで分担して検討した成果である。

当特別課題第五WG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の<1>支払備金及び<2>再保険に関する技術的検討・提言を行なうことを目的として、考察を行なったものである。それぞれの考察における重要なポイントは次のとおりである。

<1>支払備金

- (1) 独立して評価する必要性の有無
- (2) 経済価値ベースの評価手法
- (3) 計算単位
- (4) リスクの計測期間
- (5) その他

<2>再保険

- (1) 経済価値ベースの評価に関する原則的な考え方
- (2) 現在推計の評価手法
- (3) 再保険資産評価における契約の境界
- (4) 受再保険契約1件の考え方
- (5) リスク・マージンの評価
- (6) 出再保険のカウンターパーティー・リスク

なお、本報告書は、規制上の活用方法を直接提言するものではなく、当局における規制導入検討に資する技術的分析・提言を行うことを目的としている。

<1>支払備金

- (1) 独立して評価する必要性の有無

- ・ 支払備金は既発生事故等に係る保険契約に基づく債務であり、未発生事故等に係る保険契約に基づく債務と支払保険金の額や時期の不確実性など特性が大きく異なる場合には、独立して評価する必要がある。

- ソルベンシー評価のために保険負債を経済価値ベースで評価するにあたっては、保険契約に基づく債務を履行していく上で必要なコストのすべてを評価することが最も重要である。
その中で支払備金を独立して評価すべきかどうかは、保有する保険契約の特性、例えば支払化される保険金の額や時期の変動性等を考慮の上、支払備金の独立評価がより正確な負債評価に資するかどうかの観点から決定すべきものと考えられる。
- 一方で次のような条件を満たす場合は評価日時点の支払備金と最終的な支払保険金の差異が小さいと考えられるので、未発生事故の保険金債務と一体で評価したとしても、特段の問題は生じない。
 - ① 既発生事故に対する保険金債務を認識した時点でその債務額がほぼ確定していること
 - ② 支払時期についても大きな変動がないこと（比較的短期間で支払が完了すること）
- 特に生命保険会社が有する契約の多くは上記2点を満足していることから、既発生事故による将来キャッシュフローと未発生事故による将来キャッシュフローを併せて、保険金債務を一体で評価することに一定の合理性があるものと考えられる。
- なお、これらの条件を満たす場合でも、支払備金を独立して評価することを妨げる訳ではない。

なお、以下の(2)から(5)は、保険負債を評価するときに支払備金を区分して評価する場合として、特に損害保険契約を想定した記載となっている。

(2) 経済価値ベースの評価手法

- ・ 支払備金の現在推計の評価手法は決定論的な手法、確率論的な手法それぞれについて複数の手法が考案されているが、個社の有する既発生事故等に係る保険契約に基づく債務を評価するにあたって経済価値ベースの評価として適切と考えられる手法を選択して採用するべきである。

- 支払備金の評価手法は損保アクチュアリー的主要な研究テーマの一つであり、決定論的な手法、確率論的な手法のいずれも、様々な手法が考案されている。
- 支払備金の経済価値ベースの評価は、貨幣の時間的価値を考慮した将来キャッシュフローの偏りのない推計値をリスクフリーレートで割り引いて算定される現在推計と、将来キャッシュフローが変動することに起因するリスク・マージンとの合計額である、という前提に立つと、これまでの支払備金の評価に加えて、以下の評価が求められることを意味する。
 - ・ 現在推計の評価として、支払備金の将来キャッシュフローに基づく現在価値の算出
 - ・ リスク・マージンの明示的な評価(ただし当報告書では、リスク・マージンの評価方法は検討の対象外としている。)
- 本文においては様々な手法についての具体的な計算例を記載している。上記のような評価が可能であるということが前提条件となるが、最終的に適切な経済価値ベースの評価ができるのであれば、規制の中で評価手法を指定する必要は必ずしもなく、個社で適切と考えられる手法を選択していくことがよいと考える。

なお、評価には一定の判断要素が含まれるため計算結果は一意に定まらないが、専門家による判断は一定の幅に収まるという前提のもと、判断について十分な説明責任を果たすことを条件に、これを許容すべきと考える

(3) 計算単位

- ・ 計算単位を設定するうえで重要となる視点としては①評価理論上の視点、すなわち支払化パターンなどのリスク特性の類似性 ②事業運営上の視点、すなわち業績評価や料率算定など管理上の区分 ③未発生の保険債務評価との整合性からの視点 などが挙げられる。
- ・ 実際の設定においては、これら 3 つの視点から実務を考慮しバランスのとれた単位の設定を行なう必要がある。

- 評価理論上はリスク特性（ロスデベロップメントの傾向）が同質となる保険群団単位で計算することが基本と考えられるが、計算単位を過度に細分化すると計算単位内のデータ量が減少し統計的信頼性が低下する懸念があるうえ、計算負荷も過大なものとなることも予想されるため、理論的な評価のあり方と実務的な実現可能性の両面からバランスの取れた設定を行なうことが肝要である。
- 今回の報告書では計算単位を具体的に提示することまではできていないが、特に実務的な観点からは②の視点も重要である。
- また、報告書に対するソルベンシー検討WGからの意見の中には、管理や開示をよりわかりやすくするなどの観点から上記③の視点を重視すべき、との意見も多かった。

(4) リスクの計測期間

- ・ 計測期間は 1 年間とする考え方と、支払がすべて完了するまで（ランオフ期間）とする二通りの考え方があるが、制度全体の整合性を重視し 1 年間とすることが妥当であるとの意見が大勢を占めた。

- 支払備金リスクとは本来、評価日時点の見込み額と最終支払額との差であるという前提に立てばランオフ期間をリスクの計測期間とすべきであるということになる。この考え方はこれまでの欧米諸国でのリスク管理の実務と整合的である。
- しかしながら、必要資本を毎年見直すという前提に立てば計測期間を 1 年間とすることが考えられ、

また様々なリスクを統合して会社全体のリスク量を算出するためには、計測期間が全体として整合的である必要がある。これらのことから、ソルベンシー検討WGにおいては、ソルベンシー・マージン制度を考えた場合には計測期間を1年間とすることが妥当であるとする意見が大勢であった。

(5) その他

- ・ 支払備金の推計に損害調査費の一部を織り込むべきとの意見もあるが、実務的な観点からは検討すべき課題は多い。

- 現在の日本の実務では損害調査費は営業費および一般管理費に含めて管理しており、支払備金には含まれていない。一方で諸外国ではこれを支払備金に織り込むことが多くおこなわれている。損害調査費の一部は保険金に連動する変動費であるので、経済価値ベースの評価においては日本においても変動費部分を織り込むべきとの意見があるが、現状の管理体系からは容易ではなく、この点は今後の課題である。

<2>再保険

(1) 経済価値ベースの評価に関する原則的な考え方

- ・ 再保険取引の主流は相対取引であるため、公正な市場価格の入手は困難である。
- ・ したがって市場整合的な手法で評価された現在推計とリスク・マージンの合計額を経済価値として評価することが原則となる。

- 経済価値ベース評価は、活発な市場が存在する場合はそのような市場で形成される価格（公正価格）で、そのような市場が存在しない場合は市場整合的な現在推計とリスク・マージンとの合計額で評価される、という立場を取る。
- 再保険契約に関しては一定の市場は存在するが、一般に開放された市場とは言えないため、経済価値ベースでの評価は現在推計とリスク・マージンの合計額で評価することが合理的と考えられる。
- なお、一部の自然災害リスクなどについてはいわゆるキャットボンドという形で従来の再保険市場の枠組みを越えた市場で取引されている。将来的にこの市場の流動性が高まれば、公正な市場価格が形成される可能性がある。

(2) 現在推計の評価手法

- ・ 再保険の評価は元受と整合的な手法によることが原則となる。
- ・ 一方で再保険特有の取引慣行などにより、元受と比べて極端に情報量に制約があることも多いため、実務面からの要請に配慮した評価手法を容認する必要がある。

- 再保険契約はいずれも元受保険から派生している契約であることから、基本的には元受契約と整合的な資産負債評価をおこなうべきである。すなわち、元受契約の負債がバイアスのない将来キャッシュフローの確率加重平均の現在価値によって測定されているのであれば、再保険の資産・負債も同様である。また元受が他の評価手法によっているのであれば、再保険もまたしかりというのが原則的な考え方となる。
- しかしながら、再保険はその契約条件により、元受契約とは質・量の面でリスクが変換されており、キャッシュフローの起こり方も元受と異なるケースがあり、また現在推計をおこなうにあたり利用可能な情報の質・量が異なる場合もあることから、再保険契約の実態に合った評価方法をとることが適切な経済価値ベース評価をおこなうために重要となる。
- なお、本文においてはグロス・トゥ・ネット手法をはじめとした損害保険会社における実務的評価方法について記載している。

(3) 再保険資産評価における契約の境界

- ・ 契約の境界についても元受と整合的であるべきという考え方が基本となるが、日本の保険会社は出再保険契約の保険期間は会計年度と一致していることが多いため、年度末を評価日とした場合、超過損害額再保険等のロス・オカーレンス・ベースについては出再保険契約が存在しない前提でその資産価値を評価することになる。
- ・ その一方でより実態に即した評価を行なうという観点から、実際に評価する時点で契約締結されているものは評価すべき あるいは元受契約の保険期間と整合する全期間にわたり出再保険が継続されるという前提で評価対象とすべき、という意見が大勢を占めた。
- ・ 特別課題第五 WG では本件について結論を出すには至っていないが、再保険の境界はリスク量評価や元受が長期の契約となる場合のリスク・マージンに与える影響が大きくなる可能性もあるので、この点も十分に考慮に入れて設定すべきと考える。

- 本報告書では元受契約の負債評価においては、評価日時点で保有する契約のみを対象とするという立場をとっている。出再保険契約は元受契約を前提としたものである以上、契約の境界についても元受契約と整合的であるべき、というのが原則的な考え方である。
- しかしながら日本の保険会社の出再保険契約は、一般的に会計年度と保険期間が一致していることが多いため、評価日を会計年度末とした場合、超過損害額再保険等のロス・オカーレンス・ベースの出再保険（対象となっている原契約の始期・終期に一切係わりなく、特約期間中に超過損害の発生があれば再保険金の回収ができるという形式の出再保険）は資産評価の対象にならないという問題が生じる。
- 報告書に対するソルベンシー検討 WG からの意見ではより実態に即した評価を行なうという観点から、評価日翌日以降の出再保険契約を評価対象として再保険回収資産を評価することを求める意見が多かった。
- 金融庁フィールドテストで用いられた継続契約の蓋然性という再保険特有の概念を採用することで、評価日翌日以降の出再保険契約を評価対象とすることが可能であるが、その場合は、
 - ・ 概念として元受契約との整合性がない
 - ・ 元受契約は評価日時点の保有契約のみが対象となるため、非比例再保険契約のキャッシュフローを計算するには、保有契約の寄与分に相当するキャッシュフローで考えるなどの対応が必要となる
 - ・ 仮に蓋然性を狭く捉え、評価日時点で契約締結が決まった出再保険を評価対象とできるとした場合、再保険の保険期間と会計期間が一致しない外国保険会社などにおいては継続契約を評価対象とできず、両者において取り扱いが異なってしまうなどの課題が生じる。
- 評価日翌日以降の出再保険契約を評価対象としたとしても、再保険料が再保険の経済価値を反映し適切に設定されているという前提に立てば、資産評価においては負債とバランスするため大きな影響はない、とも考えられる。しかし、リスク・マージンの評価において、特に元受契約が長期の場合には大きな影響を与えることも想定されるため、慎重な取り扱いが必要である。

(4) 受再保険契約1件の考え方

- ・ 受再保険については受再保険契約を1件の契約として境界を設定する考え方と、いわゆるルックスルーアプローチに従い当該受再保険が対象とする元受の契約単位を1件として境界を設定する考え方の2つがあるが、本報告書では前者を採用することを支持している。

- 再保険契約は複数の元受契約をポートフォリオとして引き受けるものが大多数を占める。いわゆるルックスルーアプローチを前提とした場合、原契約である元受契約単位で境界を設定するという考え方があるが、法律上の契約単位である再保険契約を1件とカウントし境界を設定することが、自然であり、また、受再保険会社側の保険負債を適正に評価できることから、本報告書ではこの考え方を採用したい。

- なおこの場合、出再保険会社側の資産評価と受再保険会社側の負債評価が整合しないという問題が生じるが、そもそもソルベンシー・マージン規制の目的が個々の保険会社の健全性確保にあることを念頭におけば、(グループ内再保険を連結する際は、連結消去等の調整が考えられるが)これは重要な問題にはならないと考えられる。

(5) リスク・マージンの評価

- ・ リスク・マージンの評価については、元受と出再保険をそれぞれ別個に評価する手法と、元受から再保険を控除した正味のキャッシュフローを前提にこれを評価する手法の2つが考えられるが、本報告書では後者を支持している。

- 本報告書では、経済価値ベースのバランスシートにおける純資産の変動をリスクと認識し、そのリスクに対するバッファーをリスク・マージンとする考え方を前提としている。したがって再保険契約独自のリスク・マージンの評価に関する検討は行なっていない。
- なお、元受と再保険のリスク・マージンを別個に計算した場合、その差額は必ずしも正味のキャッシュフローを前提に評価したリスク・マージンと一致しないことに留意する必要がある。

(6) 出再保険のカウンターパーティ・デフォルトに伴う影響

- ・ 経済価値ベースでの再保険回収資産の評価においては、出再先のカウンターパーティ・デフォルトによる期待損失を適切に織り込む必要があるが、課題が多い上に重要性が限定されることが考えられることから、省略を可能とすることも考えられる。
- ・ 出再先のカウンターパーティ・デフォルト・リスクに関しても同様と考えられることから、重要性の原則を鑑みた簡便的な評価手法を容認すべきと考える。
- ・ その一方でリスクが顕在化した場合のインパクトは非常に大きいケースも想定されるため、ストレステストなど補完的な手法との組み合わせで評価することが適当と考えられる。

- 原則的な考え方としては、経済価値ベースでの再保険回収資産の現在推計では、出再先のカウンターパーティ・デフォルトに伴う影響(出再保険に関するカウンターパーティ・デフォルトによる期待損失)を反映して評価をおこなうべきである。しかし、カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失は、再保険からの回収が発生する保険事故と出再先のデフォルトの両方が一定期間内に発生した場合に顕在化する。一般的にそれぞれの発生確率が小さいことから、両者が独立だという前提に立てば再保険からの回収額が巨大な場合でも、その期待値は相当小さな額になると考えられる。したがって、反映の省略を可能とすることも考えられる。
- また、リスク(出再保険のカウンターパーティ・デフォルト・リスク)に関しても、出再先のデフォルトの発生確率は小さいことなどから、ある程度の簡便的な評価方法を考える必要がある。本報告書では1つの例としてEUソルベンシーIIのような「出再先ごとのデフォルト時損失額で構成されるポートフォリオの損失分布における分散を出再先の相関を一定反映させた上で計算し、それを基礎にリスクを測定する方法」を基本的な評価方法として考えた場合に、重要性を考慮した簡便的な手法でこれを評価することを容認すべきと考え、本文中にいくつかの評価手法の例を紹介している。
- ただし、例えば日本国内で巨大な自然災害が発生し多額の再保険支払債務が発生した場合、これが原因となって出再先がデフォルトするようなケースも想定される。このようなケースでは両者は独立ではなく、このリスクが顕在化する確率は一気に高まる。
- また再保険者は必ずしも引き受けたリスクのすべてを保有する訳ではなく、その一部が再々保険として出再されることも多々ある。この様な再々保険取引を通じて、巨大災害発生時においては1社のデフォルトが連鎖する可能性も否定はできない。保険事故と関連した出再先のデフォルト確率を合理的に推定することは容易ではない中で、連鎖倒産の確率を見込むことはほぼ不可能に近い。
- 一方で主要な出再先がデフォルトし回収不能となった場合、保険会社の健全性に与えるインパクトは非常に大きくなることも想定されるので、特に出再が集積している出再先についてはストレステストなどによりそのインパクトを評価する必要があるものとする。

<今後の課題>

主に上記に示した点について相当程度に時間を投入し検討を行ったが、更なる前進を遂げるためには、

- 支払備金及び支払備金リスクの評価を行うためのインフラ整備と影響度調査
- 再保険の継続契約に関する取扱いを判断するための影響度調査及び再保険評価に関する実務的なフ
ィージビリティの確認

などいくつかの根本的な課題が存在していると考えられる。

< H 2 3 年度の検討結果の概要 >

1. 支払備金(経済価値ベースの保険負債評価)に関する検討課題について

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	経済価値ベースの保険負債評価における支払備金の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 将来キャッシュフローの現在価値にリスクマージンを加算したものが、経済価値ベースの保険負債としての支払備金である。 評価としては原則的には支払保険金ベースのキャッシュフローを評価し割引率で現在価値とすることが求められる。 	<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 		76 ～ 77	2 および 12
2	計算粒度	<ul style="list-style-type: none"> 普通支払備金は1件単位で評価が行われているが、IBNR 備金は1件として認識・評価ができないことから、評価日時点の保険負債を適切に評価するためには群団単位で過去の実績を考える必要がある。したがって、支払備金については、群団単位での評価が基本と考える。 	<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"> ただし、未経過責任に関する保険負債(責任準備金)の評価と計算粒度を整合させる必要があるか、また、整合させる必要がある場合は、どのような計算粒度で整合させるか等の整理は必要かもしれない。 	86	1
3	計算単位	<ul style="list-style-type: none"> 計算単位設定において重要となる視点は ①評価理論上の視点 ②事業運営上の視点 ③未発生分の保険債務評価との整合性からの視点 などが挙げられる。 実際の設定においては、これら3つの視点から実務を考慮しバランスのとれた単位の設定を行なう必要がある。 	<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があり、今年度の検討の延長線上での検討を行うことが考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> 支払備金を評価するにあたって関連性のある分野(責任準備金など)と合同で検討する必要がある。 実データやダミーデータを用いて基準化について継続検討することが考えられる。 	87 ～ 91	
4	重要性のない計算単位についての取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 支払備金が短期間で支払化される計算単位においては割引率を適用しない考えもある。 金額の重要性、評価の適正性を考慮した上で、現行法令で用いられている要積立額 a/b の採用の検討をおこなうべきである。 	<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"> ただし、今後も国際動向を注視しておく必要はあると考える。 	81 および 120 ～ 122	
5	未払損害調査費用の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 諸外国など支払備金の推計に損害調査費の一部を織り込むべきとの考えもあるが、日本では全額社費として取り扱っているため、実際に支払備金の一部として評価することを考えると課題は多い。 	<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があり、今年度の検討の延長線上での検討を行うことが考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> 社費の配賦方法にも影響を与えるので、他 WG(主として第二WG)と共同での検討が必要と考えられる。 実データやダミーデータを用いて基準化について継続検討することが考えられる。 	106 ～ 109 および 119	
6	外貨建支払備金の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> ロスデベロップメントは為替の影響を受けること、割引率は通貨別に作成されることから、原則的には通貨別の評価が必要となる。 しかし、質および量の両面でデータ制約があり、実務上、課題は多い。 	<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があり、今年度の検討の延長線上での検討を行うことが考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> 外貨建支払備金の情報がない会社もあると考えられるため、フィージビリティ調査を行うこと自体が難しいと考えられる。 	80 および 118	
7	現在推計に重要な影響を与えるような、保険事故と保険金支払のキャッシュフローの時期の差異、金額の差異の合理的な見積もり方法	<ul style="list-style-type: none"> 複数の具体的手法を紹介するとともに、具体的な計算事例も掲載した。 	<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"> No.3、5および6等の課題が解決した場合には、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 	178 ～ 194	3

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		
8	再保険における実務的な支払備金の評価	<ul style="list-style-type: none"> 受再保険は、再保険会社が用いる実務上の対応として、引受年度別デベロップメントを作成することで評価する方法を解説している。 出再保険に関しては、グロス・トゥ・ネット手法を用いた評価方法を一例として解説している。 	<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"> ただし、今後も海外先進事例などについては定期的に情報収集を行い、国際動向を注視しておく必要はあると考える。 また、No.3、5および6等の課題が解決した場合には、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 	273 および 339 および 369 ～ 370	72

2. 支払備金リスクに関する検討課題について

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	支払備金リスクにおけるプロセスリスクとパラメータリスクの区分の明確化	<ul style="list-style-type: none"> プロセスリスク、パラメータリスク・モデルリスクの理論的な定義について整理し、計測期間1年のリスク評価における区分についての整理をおこなった。 	<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"> 上位概念等(そもそも左記の区分に分けて評価する必要があるか否か)についての検討が必要と考えられる。 	141 ～ 143 および 167	73
10	計測期間	<ul style="list-style-type: none"> 一般的には、支払備金リスクの計測期間にはランオフ期間と1年があるが、他のリスク区分との統合などを見据えると計測期間は1年であることが望ましいと考える。 	<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 		150 ～ 161	103
11	支払備金リスクの統合	<ul style="list-style-type: none"> 支払備金リスクの統合は、その使用目的に応じて決定される。 保険料リスクとの統合に関しては、一定の相関関係があることは想定されるが、実務的に評価をおこなうことは困難である。 種目間相関については当 WG では検討対象外としている。 	<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"> 計算単位および保険料リスクとの統合のために相関についての検討が必要であるが、他 WG (主して第二 WG) と共同での検討が必要と考えられる。 	172 ～ 174	87

3. 再保険(経済価値ベースの再保険資産および保険負債評価)に関する検討課題について

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	経済価値ベースの再保険の定義	<ul style="list-style-type: none"> 再保険取引の主流は相対取引であるため、公正な市場価格の入手は困難である。したがって市場整合的な手法で評価された現在推計とリスクマージンの合計額を再保険の経済価値として評価することが原則となる。 	<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"> 契約形態ごとの具体的な評価方法に関しては、No.1214および16-18にて議論を行っており、これらに関しては別途検討が必要な部分がある(詳細は各項参照) 	248 および 250	12
13	再保険の現在推計の計算粒度(契約1件毎か群団単位か)	<ul style="list-style-type: none"> 原則としては元受契約と整合した概念であることから、元受が契約単位であるか、群団単位の推計となっているか、に整合させることとなる。 生命再保険では、その取引形態を考慮すると、取引会社別の推計も可能な場合がある。 なお、受再保険に関してはそれぞれ自体を1契約とみなして評価することが合理的と考える。 	<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 		270 ～ 271 および 303	1

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		
14	再保険契約の特性 (再保険の計上遅れ)	<ul style="list-style-type: none"> 原則的には、キャッシュフローのタイミングの特徴を考慮し、金銭の時間的価値として反映する必要がある。 実務を考慮したみなし計算による調整についての検討もおこなっている。 	<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"> 実際の試算評価をおこなうことで、データ制約などによるフィージビリティの確認が必要である。 	266 ～ 269	13
15	再保険契約の継続に関する蓋然性／継続契約の認識	<ul style="list-style-type: none"> 契約継続の蓋然性という再保険特有の概念を整理することで、出再保険の継続契約を評価対象とすることが考えられるが、元受契約との整合性、主に外国保険会社のように出再契約の保険期間と会計年度が一致しない会社と取り扱いに差異が生じることを含め課題がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 蓋然性の概念の整理に関しては、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 特に長期契約に関する影響は、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"> 蓋然性の概念を用いない場合、用いる場合、用いるのであればどの程度の範囲を認めるかなど各々の場合において実際の試算評価をおこなうことで、蓋然性の適用有無および適用時の範囲における影響度を調査することが必要である。 特に長期契約に関する影響について実データを用いた検証が必要と考えられる。(※リスクマージンの基礎となる所要資本評価も同様) 	251 ～ 261	14 および 18 および 100
16	出再保険(主に特約再保険)全般の評価方法	<p>【割合再】</p> <ul style="list-style-type: none"> 優良戻しなど原契約のキャッシュフローに連動しないものについての考察をおこなっているが主にデータ制約に基づき、課題は多く、実務的に原則評価をおこなうことは困難である。 Clean-cut/Run offについても作業負担等により実務的に原則評価をおこなうことは困難である。 生命再保険に関しては YRT/共同保険式/修正共同保険式ごとの特性に応じた推計について考察している。 <p>【非割合再】</p> <ul style="list-style-type: none"> 考察をおこなっているが原則に沿った評価を実務的におこなうことは困難である。 別途、損保再保険について、個々の契約特性を詳細には考慮しないことで実務的に対応可能なグロス・トゥ・ネット手法による代替的な評価方法の考察をおこなっている(No.37 参照)。 	<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"> 実際の試算評価をおこなうことで、実務的に対応可能かフィージビリティの確認が必要である。 	275 ～ 282 および 300 ～ 306 および 338 ～ 340 および 283 ～ 290 および 307	17 および 18
17	受再契約全般の評価方法	<ul style="list-style-type: none"> 再保険の評価は元受と整合的な手法によることが原則だが、受再者の情報量は制限されているため、入手可能なデータの限界を踏まえた上で、可能な限り適切と考えられる手法の採用に努めることが必要である。 実務的な評価方法としては、引受年度別デベロップメントによる負債評価等により、一部、みなし評価を入れて計算をおこなうことについて検討をおこなっている。 	<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"> 実際の試算評価をおこなうことで、実務的に対応可能かフィージビリティの確認が必要である。 	291 ～ 296 および 308 ～ 309 および 369 ～ 370	

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		
18	プール再保険契約の評価方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特約再保険の引受と類似していることから、受再再保険の場合に準じ、プールからの契約全体を一契約として捉えるのが自然である。 ・ 対処策としては(1)自社の元受情報に基づき評価する方法、(2)プールの事務運営者が評価を行う方法について検討をおこなっている。 	<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"> ・ 実際の試算評価をおこなうことで、実務的に対応可能かフィージビリティの確認が必要である。 	311 ～ 315	
19	グロス・トゥ・ネット手法の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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をおこなっている。 	<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"> ・ ただし、今後も海外先進事例などについては定期的に情報収集を行い、国際動向を注視しておく必要はあると考える。 	338 ～ 340	

4. 再保険固有のリスクに関する検討課題について

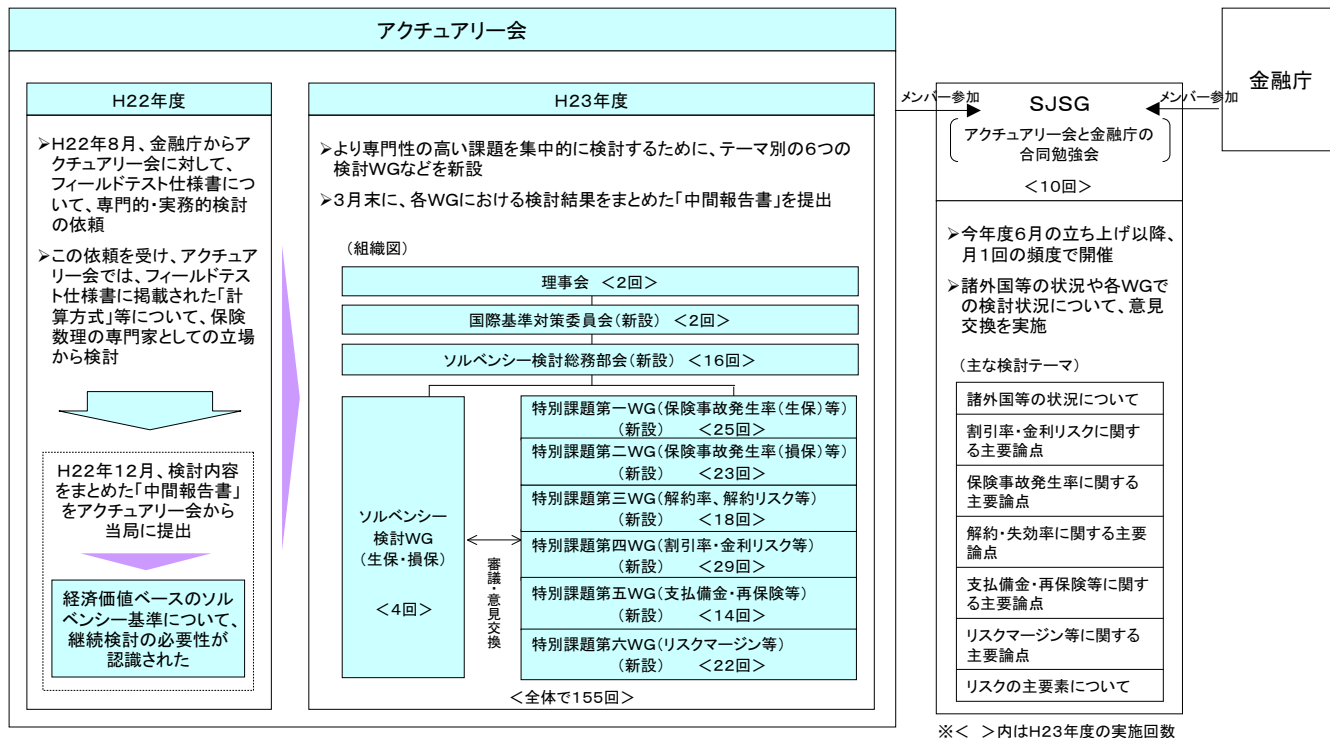
No.	検討課題	検討結果の概要	継続検討の要否		今年度 報告書 パラグラフ No.	昨年度 報告書 課題 No.
				次の段階の検討の方向性 ／検討が困難な場合の理由		
20	再保険固有のリスク	<ul style="list-style-type: none"> ・ 出再／受再別に再保険固有と考えられるリスクについて整理をおこなっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ アクチュアリー会における継続検討の必要性は低いと考えられる 		342 ～ 345	
21	出再カウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価手法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原則論の整理をおこなった上で、実務上の取扱いとして、ソルベンシーⅡでのカウンターパーティ・デフォルト・リスク・モジュールを基礎とした手法について検討をおこなった。ただし、ソルベンシーⅡのリスク・モジュールに関する妥当性等の考察はおこなわれていない。 ・ 更に重要性が低い場合には、より簡便的な評価方法を検討している。 	<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があり、今年度の検討の延長線上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Ⅱのリスク・モジュールを前提としてよいのか？という段階の考察が必要と考えられる。 ・ 他の海外先行事例の実務的な対応に関する調査もおこない、それらも踏まえて、更に幅広い考察をおこなう。 	348 ～ 363 および 378 ～ 382	
22	リスクマージンを再保険控除前で評価するか否か	<ul style="list-style-type: none"> ・ リスクマージンの基礎となるリスク量は純資産の変動額であることから、再保険控除後の純資産変動額に基づき、再保険控除後の保険負債に対して評価をすればよいと考える。 	<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 		332	100

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	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	・超長期年限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
支払備金・再保険等に関する考察
(中間報告)

日本アクチュアリー会
2012年3月

目次

1	はじめに	6
1. 1	報告書作成にあたっての検討経緯	6
1. 2	当報告書作成にあたっての前提	8
1. 2. 1	当報告書の検討対象・検討目的	8
(1)	技術的分析・提言を行なうこと	8
(2)	会計との整合性確保を制約条件としないこと	8
(3)	リスク量の測定に関する評価日以降の新規契約	8
2	支払備金	9
2. 1	現行の支払備金の実務と課題	9
2. 1. 1	損害保険	9
(1)	支払備金の負債評価	9
(2)	再保険契約の評価	12
(3)	ソルベンシー・マージン比率	12
2. 1. 2	生命保険	13
2. 2	先行事例の調査（諸外国等の状況）	15
2. 2. 1	現在推計	15
(1)	スイス・ソルベンシー・テスト	15
(2)	EUソルベンシーII	17
2. 2. 2	支払備金リスク	18
(1)	スイス・ソルベンシー・テスト	18
(2)	EUソルベンシーII	20
2. 3	支払備金の経済価値ベース評価（現在推計）に関する考察	21
2. 3. 1	支払備金を独立して評価を行う必要性についての考察	22
2. 3. 2	支払備金を独立して評価をする場合（主に損害保険契約）	24
(1)	評価における原則論	24
(2)	支払備金の評価対象	26
(3)	計算単位	26
(4)	計算手法	30
(5)	未払損害調査費用	34
(6)	その他の調整	34
(7)	再保険に関する支払備金（正味支払備金の考え方）	34
(8)	原則的評価の実務上の課題	35
(9)	日本の現行法令の要積立額 a/b に関する考察	36
2. 3. 3	支払備金を独立せずに保険負債全体の中で評価する場合（主に生命保険契約）	37
2. 4	支払備金リスクの評価が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察	39
2. 4. 1	支払備金リスクの定義	39
2. 4. 2	支払備金リスクを明示することの必要性	42

2. 4. 3	支払備金リスクの属性	42
2. 4. 4	支払備金リスクの評価対象	43
2. 4. 5	支払備金リスクの計測期間とリスクとの関係	44
(1)	計測期間	44
(2)	計測期間に対する論議の概要	46
2. 4. 6	支払備金リスクの評価方法	47
(1)	計測期間をランオフ期間とする場合の支払備金リスクの評価方法	47
(2)	計測期間を1年とする場合の支払備金リスクの評価方法	48
2. 4. 7	日本における支払備金リスク評価の課題	50
2. 4. 8	支払備金リスクの統合	50
2. 4. 9	リスク・マージン	51
2. 5	支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例	52
2. 5. 1	キャッシュフロー等の評価例	52
(1)	決定論的アプローチによるキャッシュフロー等の評価例	52
(2)	確率論的アプローチによるキャッシュフロー等の評価例	60
2. 5. 2	支払備金リスクの評価例	60
(1)	解析的アプローチの評価例	62
(2)	シミュレーションによるアプローチの評価例	71
(3)	まとめと考察	81
3	再保険	83
3. 1	現行の再保険の実務	83
3. 1. 1	損害再保険	83
(1)	再保険契約の資産負債評価	83
(2)	再保険に関するリスク評価	83
3. 1. 2	生命再保険	85
(1)	再保険契約の資産負債評価	85
(2)	再保険に関するリスク評価	86
3. 2	先行事例の調査（諸外国等の状況）	88
3. 2. 1	再保険回収資産、保険負債の評価（概要）	88
(1)	スイス・ソルベンシー・テスト	88
(2)	EUソルベンシーII	88
3. 2. 2	再保険に関するリスク	95
(1)	スイス・ソルベンシー・テスト	95
(2)	EUソルベンシーII	96
3. 3	経済価値ベース評価に関する考察	101
3. 3. 1	現在推計に関する総論	101
(1)	再保険に関する資産負債の経済価値ベース評価	101
(2)	再保険契約の境界	101
(3)	出再契約の信用リスクの考慮（カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失）	104
(4)	再保険料キャッシュフローのタイミング	104
(5)	再保険契約の計算単位	105
3. 3. 2	損害再保険に関する現在推計	106
(1)	出再保険／割合再保険	106
(2)	出再保険／非割合再保険	107

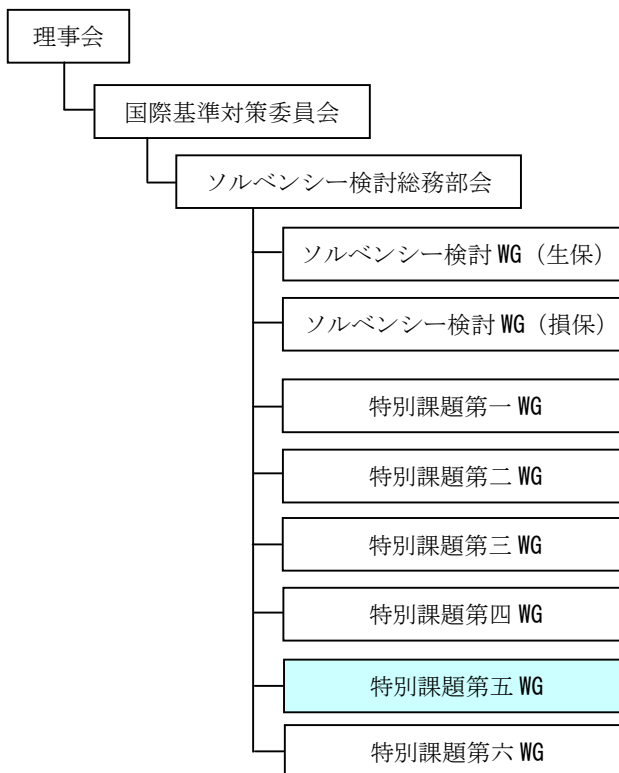
(3)	受再保険	108
3. 3. 3	生命再保険に関する現在推計	109
(1)	出再保険／割合再保険	110
(2)	出再保険／非割合再保険	112
(3)	受再保険	112
3. 3. 4	その他	112
(1)	プール契約（自賠償保険・家計地震保険を除く）	112
(2)	ART／CATボンド等	113
(3)	サープラス・リリーフ	115
(4)	財務再保険	115
(5)	変額年金	116
3. 3. 5	リスク・マージン	116
3. 3. 6	グロス・トゥ・ネット手法に関する考察	116
3. 4	再保険に関するリスクについての考察	121
3. 4. 1	再保険に内在するリスク	121
(1)	出再保険（再々保険を含む）	121
(2)	受再保険	121
3. 4. 2	出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察	122
(1)	評価に関する原則的な考え方と課題	122
(2)	実務的に考えられる評価法	123
(3)	日本の損害保険会社におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察	126
3. 4. 3	受再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察	127
(1)	評価に関する原則的な考え方と課題	127
(2)	実務的に考えられる評価法	127
3. 5	数値例	129
3. 5. 1	受再保険に関する引受年度別デベロップメント	129
3. 5. 2	グロス・トゥ・ネット手法	135
(1)	支払備金	135
3. 5. 3	出再のカウンターパーティ・デフォルト・リスク	137
(1)	ポートフォリオの損失分布の分散に基づく手法	137
(2)	工学的事故発生モデルにカウンターパーティ・デフォルト・リスクを織り込む手法	138
4	おわりに	141
4. 1	課題の整理	141
4. 1. 1	支払備金に関する課題の整理	141
4. 1. 2	再保険に関する課題の整理	142
4. 2	今後の検討の方向性	142
4. 2. 1	アクチュアリー会が業界の支払備金に関する知見向上に貢献する必要性	142
4. 2. 2	アクチュアリー会が支払備金リスクのリスク係数評価に関与する必要性	142
5	別添資料	144
別紙 1	日本法令に基づく支払備金（損害保険）の計算例	144

別紙2	I A Aによる支払備金リスク（モデルリスク／システミックリスク）評価に関する考察	151
別紙3	再保険取引に関する基本事項.....	158

1 はじめに

1. 1 報告書作成にあたっての検討経緯

- 1 ソルベンシー基準は、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、1996年の保険業法改正において導入された。
- 2 このような基準は、世界各国で導入されているが、近年、EUを中心に、ソルベンシー基準について、経済価値ベースに改める動きが活発になってきている。
- 3 日本アクチュアリー会では、これまでも、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、2011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。日本アクチュアリー会における、検討体制強化の背景としては、下記の点が挙げられる。
 - 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、2011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」(2010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いくとの方針が示されたこと



- 4 当報告書は、経済価値ベースのソルベンシー・マージン基準に関する支払備金・再保険を担当する特別課題第五WGを中心に検討を取りまとめたものであるが、2012年3月現在で担当メンバーは以下のとおりである。重複メンバーもあるが、基本的に作業に関しては支払備金と再保険で担当を分けて進められた。

座長 齊藤 正彦

委員 遠藤 雅明
楠本 哲也
古屋 正人
安井 義浩

小川 直也
田中 千晶
御子神 弘久
横山 太郎

小沢 史朗
古木 純二
皆川 農弥

- 5 当報告書は、2012年3月22日のアクチュアリー会理事会に付議し、その承認を得ている。

1. 2 当報告書作成にあたっての前提

1. 2. 1 当報告書の検討対象・検討目的

(1) 技術的分析・提言を行なうこと

- 6 当報告書は、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およびリスクの評価において特に支払備金、および、再保険に関する現時点で考えられる技術的検討・提言を行なうことを目的としている。
- 7 当報告書は、実際に制度としてどのように活用されるべきか、そ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。例えば、支払備金に関するリスク評価の方法や再保険契約の評価制度のあり方によっては、経済価値ベースの評価をおこなうにあたって大幅なシステム改定をはじめとした各種コストがかかることになる。そのため、経済価値ベースの考え方をソルベンシー・マージン基準に取り入れることを想定した場合の具体的な活用方法や実務的な取扱いが関係者の関心事であることは間違いない。また、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・政策的配慮を当報告書の中で提言していくべきとの意見もありうる。しかしながら、このような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ことも考えられる。したがって、当報告書においては、その活用方法を直接的に提言することは行なっていない。
- 8 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なわれる際に、その判断に資する技術的側面からの分析や、様々な手法により導かれる算定結果の意味合いを技術的に整理し報告することは、まさに当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

- 9 当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。この両者の共通点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な評価方法があるかどうかは現時点では明らかではない。したがって、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なう際には、また改めて検討をおこなう必要があると考えられる。

(3) リスク量の測定に関する評価日以降の新規契約

- 10 リスク量の測定に関して、評価日以降に締結される新規契約を見込んで織り込むかについては、そのソルベンシー・マージン制度のあり方によって異なると考えられる。当報告書では、基本的な考え方として損害保険契約については評価日以降の計測期間内に締結される新規契約を見込んで織り込むことを前提として考えている。
しかし、支払備金リスクに関しては、評価日時点での支払備金の残高を基礎とし、評価日以降で計測期間内に発生する新規事故に対応する支払備金は織り込まないことを前提として考えている。これは、評価日以降で計測期間内に本来発生するであろう新規事故に対応するリスクは未経過責任期間に対応するリスク（保険料リスク）として評価されることと整理していることと同義である。

2 支払備金

2. 1 現行の支払備金の実務と課題

2. 1. 1 損害保険

(1) 支払備金の負債評価

- 11 支払備金の負債評価に関する日本基準は、保険業法（以下、法と呼ぶ）第 117 条、同施行規則（以下、施行規則と呼ぶ）第 72、73 条、大蔵省告示（以下、告示と呼ぶ）第 234 号及び関連規定によって定められている。
- 12 日本基準では、毎決算期において、
 - ① 保険契約に基づいて支払義務が発生した保険金、返戻金その他の給付金（保険金等）のうち、まだ支払計上されていない場合、その支払のために必要な金額
 - ② まだ支払事由の発生の報告を受けていないが、保険契約に規定する支払事由が既に発生したと認める保険金等について、その支払のために必要な金額がある場合は、支払備金を積み立てなければならないこととなっている（法第 117 条、施行規則第 73 条）。
上記①を特に普通支払備金、②を Incurred But Not Reported 備金、略して、「IBNR 備金」と呼び区別されている。
- 13 普通支払備金と IBNR 備金はその一般的な推計方法に違いがある。普通支払備金は、被保険者等から保険事故発生の報告を受けたときに、保険金支払にかかわる部門の担当者によって、個別事案ごとに評価を行って計上するものであり、その見積り方法は「個別見積り法 (Case estimate)」と呼ばれる。一方で、IBNR 備金は、決算にかかわる管理部門にて、群団を対象として一定の統計的手法や算式見積り法によって見積り評価を行うものである。
- 14 普通支払備金の個別見積りの実務には、保険事故報告の内容から当該保険事故に関する将来の支払額を 1 件別に評価して推計する方法と、事故態様別の支払額の平均額等を基礎として設定されたベンチマーク金額を計上する方法（しばしば、推計備金と呼ばれることがある）とがある。推計備金は、事故報告の初期の段階において、かつ、金額的重要性の低い保険事故について適用される場合が多く、事故に関する報告の増加に応じて 1 件別の推計に移行することで、見積り額の精度向上が想定されている。実損填補型商品においては、推計備金のみならず、個別に評価された見積り額についても将来変動の可能性がある。一方で、普通支払備金を計上する時点で保険金の支払額が確定している場合（おもに定額支払型商品の場合）は、普通支払備金は見積り額としての正確性がより高いといえる。
- 15 IBNR 備金の見積り評価のためには、まず計算単位（保険種類ごとに、国内元受契約、海外元受契約、国内受再契約及び海外受再契約の引受区分とし、必要に応じて細分化が可能となっている（保険会社向けの総合的監督指針（以下、監督指針と呼ぶ）Ⅱ-2-1-4 財務の健全性／責任準備金等の積立の適切性／経理処理(19)））ごとに、以下の①及び②の確認をすることが求められる¹。

¹ ただし、国内受再契約については国内元受契約の結果を準用できることとし、国内受再契約のうち国内元受契約の結果が準用できない場合及び海外契約については、保険事故発生年度に代えて保険引受年度を用いて計算することができる（監督指針Ⅱ-2-1-4 財務の健全性／責任準備金等の積立の適切

- ① 保険契約に基づいて支払義務が発生した保険金等の支払が長期間に及ぶと認められる計算単位であること。

これは、対象事業年度の前事業年度までの直近3事業年度における

$$\frac{\text{当該事業年度および当該事業年度の
前事業年度に発生した保険事故にかかる支払保険金}}{\text{当該事業年度の支払保険金}} \text{の平均値} < 90\%$$

であることを意味する²。これは、当該事業年度における支払保険金のうち、当該事業年度及び前事業年度に発生した事故に関する支払保険金の比率が90%より小さい、すなわち、当該事業年度から2事業年度より以前に発生した事故に関する支払保険金の割合が10%超あることを意味する。ロングテールとは事故の発生から保険金を支払うまでの期間が長いことを意味し、それを上式で判定していることになる。

- ② 重要性が無いと認められる計算単位であること。

これは、対象事業年度の前事業年度までの直近3事業年度における

$$\frac{\text{計算単位における当該事業年度の支払保険金のうち、
当該事業年度および当該事業年度の前事業年度に
発生した保険事故にかかる支払保険金を除いた額}}{\text{当該事業年度における支払保険金の合計額のうち、
当該事業年度及び当該事業年度の前事業年度に発生
した保険事故に係る支払保険金を除いた額}} \text{の平均値} < 1\%$$

であることを意味する³。

これら①を満たし、かつ、②を満たさない場合には、IBNR 備金の評価は統計的な見積もり手法を用いて行われ、また、それ以外の場合は、パラグラフ 16 及び 17 の算式（要積立額 a による評価が原則となっている。ただし、再保険による引受契約及び海外における元受契約において要積立額 a による算出が困難な場合に限り要積立額 b によることができる）により計算を行うことを原則としている。

原則的な評価方法を決定する上記の一連の手続きは、一般的に「スクリーニング」と呼ばれている。

16 要積立額 a⁴：

$$\left(\begin{array}{l} \text{対象事業年度の前事業年度までの} \\ \text{直近3事業年度の既発生未報告} \\ \text{損害支払備金積立所要額} \end{array} \right) \times \frac{1}{3} \times \left(\begin{array}{l} \text{対象年度を含む直近3事業年度の} \\ \text{発生損害増加率} \end{array} \right)$$

- ・ 「当該年度の既発生未報告損害支払備金積立所要額」とは、当該年度の末日以前に発生した保険事故について以下の算式で得られる数字：
翌事業年度の支払保険金 + 翌事業年度の普通支払備金 - 当該事業年度の普通支払備金
- ・ 「当該年度の発生損害増加率」とは、以下の算式で得られる数字：

性／経理処理(19))

² この確認は、しばしば、ロングテール判定と呼ばれる。

³ この確認は、しばしば、重要性判定と呼ばれる。

⁴ 要積立額 a の算式のはじめの2項部分(直近3事業年度の既発生未報告損害支払備金積立所要額×1/3)がゼロを下回る場合は、当該計算単位に係る要積立所要額をゼロとして計算することとし、ただし、合理的且つ妥当な理由がある場合はゼロとしないことも出来るとされる。(告示第234号別表(第2条第3項関係)備考二)

$$\frac{\left(\begin{array}{c} \text{当該年度に発生した保険事故に係る当該} \\ \text{年度支払保険金+当該年度末支払備金} \end{array} \right) : L_t}{\left(\begin{array}{c} \text{前年度に発生した保険事故に係る前年度} \\ \text{支払保険金+前年度末支払備金} \end{array} \right) : L_{t-1}}$$

したがって、当該年度を含む直近3年度の発生損害増加率は $\frac{L_{t-2} + L_{t-1} + L_t}{L_{t-3} + L_{t-2} + L_{t-1}}$ となる。

17 要積立額 b⁵ :

以下の式で求められる発生保険金に関して、当該事業年度を含む3ヵ年分の平均を1/12倍した額:

$$\left\{ \left(\begin{array}{c} \text{対象事業年度の} \\ \text{支払保険金} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{対象事業年度末の} \\ \text{普通支払備金} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{対象事業年度の} \\ \text{前事業年度の} \\ \text{普通支払備金} \end{array} \right) \right\}$$

18 ただし、IBNR 備金は合理的かつ妥当な理由がある場合には、一般に公正妥当と認められる会計基準（及び、統計的見積り法に関しては適正な保険数理）に基づく他の方法により計算した金額とすることも許容されている。（大蔵省告示第234号第2条第2項及び第3項）

19 スクリーニング、統計的見積り法（チェーンラダー法）、要積立額 a 及び要積立額 b に関する計算例を別紙1にて示している。

20 支払備金の負債の範囲を考える際に、法令上、明確になっていないため議論になりやすい点として、以下が挙げられる。

- ① 施行規則第73条で示している IBNR 備金が、いわゆる IBNYR 備金のみか、あるいは IBNER 備金も含むのか⁶。
- ② 保険金等に損害調査費用が含まれているか。

21 また、支払備金の現在推計（現在推計に関する詳細な議論は、2. 3. 2「支払備金／支払備金の経済価値ベース評価（現在推計）に関する考察／支払備金を独立して評価する場合（主に損害保険契約）」を参照されたい）を考える場合に課題となる点は、以下の点が挙げられる。

- ① 割引を行わない状態で見積りを行っている。したがって、支払保険金のキャッシュフローという概念もない点
- ② 一般的に損害調査費用を支払備金の見積りに考慮していないことが多い点
- ③ 現在の計算区分は保険種類、引受形態（元受／受再）、引受地域（国内／海外）等が基本となっている。しかし、経済価値ベース評価を行う場合には支払保険金の支払化パターンやリスク・マージンの評価など現行の実務以上に詳細な分析が必要となるため、現在の計算区分では細かすぎて実績データの信頼性が確保できなくなる可能性がある。また、計算単位が細かい場合、作業負荷が過度に大きくなる可能性がある。

⁵ 要積立額 b の算式の発生保険金の3ヵ年分平均がゼロを下回る場合は、当該計算単位に係る要積立所要額をゼロとして計算することとし、ただし、合理的かつ妥当な理由がある場合はゼロとしないことも出来るとされる。（告示第234号別表（第2条第3項関係）備考ホ）

⁶ IBNR 備金に関する考え方として文字通り既発生未報告損害に対する支払備金を特に IBNYR 備金（Incurred But Not Yet Reported 備金の略。もしくは真性 IBNR 備金）と呼び、IBNYR 備金に加えて既報告損害に関する要素も含まれている支払備金を特に IBNER 備金（Incurred But Not Enough Recorded 備金）と呼ぶことがある。

(2) 再保険契約の評価

- 22 なお、再保険契約に関する支払備金の評価は、次に掲げる者に再保険を付した部分に相当する支払備金は積み立てなくてよいとする、いわゆる支払備金控除の形式をとって評価が行われている⁷。
(施行規則第 73 条第 3 項。ただし、本項は再保険契約の責任準備金に関する評価を定めた施行規則第 71 条第 1 項を準用する形でまとめられている)
- ① 保険会社
 - ② 外国保険会社等
 - ③ 略
 - ④ 外国保険業者のうち、前 2 つに掲げる者以外の者であって業務又は財産の状況に照らして、当該再保険を付した保険会社の経営の健全性を損なう恐れがない者
- 23 ただし、監督指針Ⅱ-2-1-4 財務の健全性／経理処理(8)にて「保険契約を再保険に付した場合に、当該再保険を付した部分に相当する責任準備金を積み立てないことができる」とされているが、この取扱いの可否は、当該再保険契約がリスクを将来にわたって確実に移転する性質のものであるかどうかや、当該再保険契約に係る再保険金等の回収の蓋然性が高いかどうかに着目して判断すべきであること。なお、回収の蓋然性の評価にあたっては、少なくとも再保険契約を引き受けた保険会社又は外国保険業者の財務状況について、できる限り詳細に把握する必要があること。」を明記している。
- 24 上記パラグラフ 22 の④における「保険会社の経営の健全性を損なうおそれがない者」について、監督指針Ⅱ-2-1-4 財務の健全性／経理処理(8)にて、例として、以下に該当する外国保険業者として示されている。
- ① 出再会社の総資産に占める外国保険業者が当該出再会社から引き受けた一の再保険契約に係る一の保険事故により当該外国保険業者が支払う再保険金の限度額の割合が 1%未満である当該外国保険業者(当該外国保険業者が再保険金の支払を停止するおそれがあること又は再保険金の支払を停止したことが明らかな場合を除く。)
 - ② 出再会社が再保険に付した部分に相当する責任準備金を積み立てなかったことがある場合の当該再保険を引き受けた外国保険業者(当該外国保険業者が、再保険金の支払を停止するおそれがあること又は再保険金の支払を停止したことが明らかな場合を除く。)
- 25 また、外国からの受再特約保険に係る支払備金に関して、監督指針Ⅱ-2-1-4 財務の健全性／経理処理(9)にて「外国からの受再特約保険に係る支払備金については、当該出再国等の会計制度との相違その他の事情により、出再保険者等から事故報告が得られない場合にあっては、最近の実績値を勘案し合理的な方法により算出することが可能な場合は、その金額を、普通支払備金として積み立てるものとなっていること。」と記載している。
外国からの受再保険取引では勘定書が届かず支払備金の額が把握できない場合があるが、受再特約再保険(除く超過損害額再保険)に関しては合理的な方法により算出した金額を普通支払備金として積み立てられることが規定されたものである。これは、アンレポート備金と呼ばれている。

(3) ソルベンシー・マージン比率

- 26 関連すると考えられるリスクは施行規則第 87 条第 1 項第 1 号の「保険リスクに対応する額として金融庁長官が定めるところにより計算した額」として定められ、このうちの告示第 50 号第 2 条第

⁷ 会計上の取扱いは再保険に関する支払備金控除の形式を取っているが、ディスクロージャーにおいては出再控除前の各種情報の開示が求められる。

1号の別表3及び4に記載された一般保険リスクである。

一般保険リスクは、「異常な保険事故発生率の悪化により保険金の支払いが困難となるリスク」と定義され、以下の算式のいずれか大きいほうとしてリスク評価を行っている。

保険料基準リスク相当額＝当年度正味既経過保険料×保険料基準リスク係数

保険金基準リスク相当額＝当年度正味発生保険金（巨大災害に係る額を除く）の直近の3事業年度の
の平均値×保険金基準リスク係数

（リスク係数は、過去10年間のアーンド・インカード損害率統計に基づき、最大損害率（信頼水準90%）と平均損害率の差によって算出⁸）

日本のソルベンシー・マージン比率では支払備金リスクを独立して評価を行っていないが、アーンド・インカード損害率の変動には支払備金にかかる変動も一定含まれていると考えられる。

2. 1. 2 生命保険

27 支払備金の負債評価に関する日本基準は、保険業法（以下、法と呼ぶ）第117条、同施行規則（以下、施行規則と呼ぶ）第72条、第73条、平成10年6月8日大蔵省告示第234号（以下、告示第234号と呼ぶ）、平成23年4月28日金融庁告示第49号（以下、告示第49号と呼ぶ）及び関連規定によって定められている。

28 日本基準では、毎決算期において、

① 保険契約に基づいて支払義務が発生した保険金、返戻金その他の給付金（保険金等）のうち、まだ支払計上されていない場合、その支払のために必要な金額

② まだ支払事由の発生の報告を受けていないが、保険契約に規定する支払事由が既に発生したと認める保険金等について、その支払のために必要な金額

がある場合は、支払備金を積み立てなければならないこととなっている（法第117条、施行規則第73条）。

上記①を特に普通支払備金、②をIBNR備金と呼び区別されている。

なお、法第117条、施行規則第72条及び第73条は、生命保険・損害保険共通の規定である。

29 普通支払備金は年度末に既に報告を受けた事故につき個別に支払額を見積るものである。生命保険の普通支払備金は、生命保険契約が定額払であるため、保険事故発生時にその金額が殆ど確定しているという特性を有する。

30 IBNR備金の見積もり評価は、告示第234号及び告示第49号に以下のとおり規定されている。

<告示第234号>

第1条（生命保険会社等の支払備金）

次に掲げる方法により算出した金額を平均した金額とする。

①支払備金の計算の対象となる事業年度（以下、対象事業年度と呼ぶ）の前事業年度末の既発生未報告支払備金積立所要額（まだ支払事由の発生の報告を受けていないが保険契約に規定する支払事由が既に発生したと認める保険金、返戻金その他の給付金（保険金等）の額。以下同じ。）に、対象事業年度の保険金等の支払額を対象事業年度の前事業年度の保険金等の支払額で除して得られた率を乗じて得られた金額

②対象事業年度の二事業年度前の事業年度末の既発生未報告支払備金積立所要額に、対象事業年度の保険金等の支払額を対象事業年度の二事業年度前の事業年度の保険金等の支払額で除して得られた率を乗じて得られた金額

⁸ 平成23年度末から改定されたソルベンシー・マージン比率の計算方法が適用されることとなっている（大蔵省告示第50号(平成8年2月29日)）。この改定によって一般保険リスクの算出に使用するリスク係数が厳格化され、従来のリスク係数が10年に一度(VaR 90%)相当であったが、これを20年に一度(VaR 95%)相当へと変更したことによるものである。

③対象事業年度の三事業年度前の事業年度末の既発生未報告支払備金積立所要額に、対象事業年度の保険金等の支払額を対象事業年度の三事業年度前の事業年度の保険金等の支払額で除して得られた率を乗じて得られた金額

<告示第 49 号>

平成 23 年 3 月 31 日を末日とする事業年度に係る IBNR 備金は、東日本大震災による災害に係る保険金等の支払のために積み立てる場合には、告示第 234 号第 1 条の規定にかかわらず、死亡者数等に基づく合理的な方法により計算した金額とすることができる。

- 31 損害調査費用に関しては、そもそも生命保険会社の損益計算書で区分して表示する必要はなく、事業費勘定に含めている。これは損害保険と比べて支払査定の手続きやコストが軽微であるため、特段区分する必要がないためと考えられる。従って未払の費用につき支払備金を計上することはない。
- 32 入院特約等で、年度末時点で入院継続中で未だ請求を受け付けていない契約が存在する。こうした契約の支払については、一見ほぼ IBNR 備金と同様の性質をもつのであるが、生命保険の場合、保険料及び責任準備金算出方法書の中で責任準備金に積み立てる規定（いわゆる入院Ⅴの規定）となっており、支払備金として扱ってはいない。これは、責任準備金の評価において、将来の給付現価に、このような契約の将来給付現価（保険数理的に評価した額）を含めるとする考え方に基づいている。この金額は、入院Ⅴと呼ばれ、年度末時点をまたぐ保険契約の蓋然性を計算し、それに給付額の期待値（すなわち純保険料あるいはそれに相当するもの）を乗じる等の方法により評価される。
- 33 再保険の支払備金については、再保険を付した部分（出再部分）に相当する支払備金を積み立てないことができるとされる、いわゆる支払備金控除の形式をとって評価が行われている。なお、施行規則第 73 条第 3 項、監督指針Ⅱ-2-1-4 財務の健全性／経理処理(8)は、生命保険・損害保険共通の規定である。詳細は 2. 1. 1 (2)「支払備金／現行の支払備金の実務と課題／損害保険／再保険契約の評価」を参照されたい。

2. 2 先行事例の調査（諸外国等の状況）

2. 2. 1 現在推計

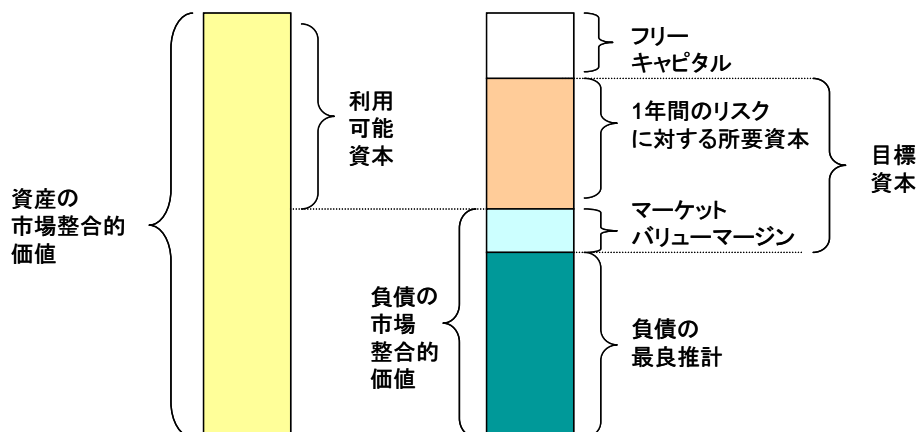
(1) スイス・ソルベンシー・テスト

34 プリンシプル・ベースであるスイス・ソルベンシー・テスト（SST）は結果に関する事項、計算方法に関する事項、透明性に関する事項など 14 の原則によって規定されている。この中で、原則 6 においてソルベンシーの判断水準について「目標資本に対するリスク耐久資本の割合が 100%を超過する場合にはソルベンシーが確保されている」と規定されている。

各用語の定義については原則 2, 4, 5 において以下のように示されている。

- ・ 目標資本はソルベンシー資本要件とマーケット・バリュー・マーゲンの合計
- ・ ソルベンシー資本要件は計測期間 1 年、信頼水準 99%T-VaR によって評価したリスク量
- ・ リスク耐久資本は、資産の市場整合的価値と負債の市場整合的価値の差額にマーケット・バリュー・マーゲンを合計

図で示すと以下のようなイメージになる。



35 原則において負債の評価は市場整合的価値によって評価されることが示されている。これは、流動性のある活発な市場がある場合にはその市場価格と考えられるが、そのような市場のない保険負債に関しては、複製ポートフォリオの考え方により流動性の高い金融商品を用いて完全に複製できる部分と期待値ゼロで複製が出来ずベースリスクの原因になる部分（負債期間中のヘッジ不能リスクをサポートするための期待資本コスト）に分けて考えることが基本となる。

36 ただし、負債の評価方法に関する詳細は原則には記載されていないため、以下は関連技術文書⁹及びホワイトペーパー¹⁰を中心に負債評価についてまとめる。

37 まず、ホワイトペーパーより、負債評価全般に関するいくつかの記述を引用する。これらが基本的な考え方を表していると思われる。（ホワイトペーパー3.2）

- ・ 負債評価の方法については、定められた方法というのではない。

⁹ FINMA (2006), “Technical document on the Swiss Solvency Test Version2”, Swiss Federal Office of Private Insurance, October 2006

¹⁰ FINMA (2004), “White paper of the Swiss Solvency Test”, Swiss Federal Office of Private Insurance, November 2004

- ・負債評価においては、すべての権利や保証を評価に含める。
- ・暗黙的であると明示的であるに関わらず、セーフティマージンを考慮してはならない。
- ・リスクフリーレートにより割引を行う。

38 生命保険の負債評価については過年度の事故と当年度の事故は特に区別されていないため、本項では支払備金をテーマとする関係上、以下は損害保険の負債評価に関する部分の説明とする。

39 関連技術文書では、損害保険の負債評価について、過去の損害発生日の損害に関わる将来の支払金及び付随する費用に関する引当金と、既に徴収済みだが期間の経過していない保険料（未経過保険料準備金）とが含まれることが明示されている。（関連技術文書 3.3）

40 また、損害引当金の現在価値に関する最良推定とは、将来の支払金の期待値についての現時点での価値を忠実に推定したものであり、この推定はすべての情報を考慮に入れたものでなければならない。

41 実際に割引後の負債¹¹の最良推定値を求めるためには、将来の支払いの最良推定値を算出し、その額を評価時点で割り引く必要がある。その際、割引率としては、リスクフリーの割引率を使わなくてはならない。また、将来の支払額は未割引の最良推定準備金の支払モデルを使って求める。これらを数式で表すと、負債の最良推定値は次のように示される。

$$\sum_{k \geq 1} v_k \cdot \beta_{k-1} \cdot R$$

v_k : 経過年数 k 時点に対応する、リスクフリーレートに基づく現在価値への割引係数

β_k : 評価時点の準備金のうち、経過年数 k の年度に対応する部分の割合

R : 過年度発生損害に関する未割引の最良推定準備金

42 保険金の支払モデルについては会社ごとに定めることができる。あるいは、標準テンプレートには経過年ごとの保険金出現割合を表すランオフパターンのモデルが大部分の保険種類について示されており、それをを用いることも可能となっている。この標準パターンは、スイスの保険市場における全体のポートフォリオのパターンから導き出されたものとなっている。

（SSTが使用する標準的ランオフパターン）

保険種類	経過年							(年数)
	0	1	2	3	4	5	...	
1 自動車(賠償責任)	30.1%	15.6%	5.8%	4.9%	4.4%	4.3%	...	(40)
2 自動車(車両)	80.9%	18.6%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	...	(8)
3 財産	57.9%	34.9%	4.3%	1.4%	0.6%	0.3%	...	(24)
4 賠償責任	26.4%	23.4%	8.3%	6.2%	4.8%	4.1%	...	(40)
5a 法定傷害: 年金支払でない場合	37.2%	24.5%	6.9%	5.9%	4.9%	4.0%	...	(39)
5b 法定傷害: 年金								
6 法定外傷害	35.1%	30.0%	10.7%	6.3%	4.5%	3.2%	...	(39)
7 団体所得	36.7%	47.5%	14.1%	0.9%	0.3%	0.1%	...	(21)

¹¹ 原文では「負債」「準備金」「損害引当金」など同義の用語が複数使用されているが、原文どおりに訳して解説をおこなっている。

8	その他の傷病	45.6%	37.5%	10.6%	2.9%	1.2%	0.7%	…	(17)
9	運送	40.4%	43.7%	10.6%	2.6%	1.1%	0.6%	…	(12)
10	航空								
11	金融・保証	45.8%	35.2%	11.3%	3.7%	1.6%	0.9%	…	(13)
12	訴訟費用	35.9%	26.2%	13.7%	7.7%	4.8%	3.1%	…	(18)
13	その他								

(2) EUソルベンシーⅡ

43 EU ソルベンシーⅡにおける技術的準備金は、最良推計とリスク・マージンの合計として計算される。最良推計は将来キャッシュフローの期待現在価値であり、IAIS の保険基本原則における現在推計に相当する。以下に概要をまとめるが、より詳細については、特別課題第二 WG の報告書に記載があるため、参照されたい。

44 最良推計の計算については、枠組み指令第 77 条 2. において以下の要件が示されている。

- ・ 最良推計の計算は、最新かつ信頼できる情報と現実的な計算前提に基づき、十分に適用可能かつ適切な保険数理的および統計的手法を用いて遂行する。
- ・ 最良推計の計算に用いるキャッシュフロー予測には、全保険期間を通して（再）保険契約の債務の遂行に必要とされるすべてのキャッシュ・インおよびキャッシュ・アウトフローを考慮する。
- ・ 最良推計はグロス・ベースで計算し、再保険契約や特別目的会社から回収できる金額の控除を行ってはならない。これらの金額は、第 81 条に従い分離して計算する。

45 最良推計負債計算のための将来キャッシュフローの予測には、期待される現実的な将来の人口動態的、法的、医的、技術的、社会的および経済的変化を反映し、また将来のインフレについての適切な仮定を織り込むべきとされている。最良推計の決定にあたり含めるべきキャッシュフローの例として、以下の項目が挙げられている。

キャッシュ・イン	将来の保険料
	代位による回収
キャッシュ・アウト	契約者または保険金受取人への給付 保険金、満期返戻金、死亡給付金、障害給付金、解約返戻金、年金、配当
	(再)保険債務を提供するにあたり生じる費用 一般管理費用、投資管理費用、支払管理費用/支払取扱費用、将来発生する手数料等の契約獲得費用
	契約者に課され会社が支払う税金等

46 支払備金の評価については、損害保険契約は保険料準備金と支払備金を区分して最良推計を評価し、生命保険契約は支払備金を区分せずに最良推計を評価することとされている。

47 支払備金の評価において考慮すべきキャッシュフローは、クレームが報告されているか否かを問わず評価日以前に発生したクレームに関するもので、将来のクレームの支払いおよびクレームから生じる損害調査費用等である。

48 最良推計は将来キャッシュフローの現価の確率加重平均値であり、その計算には、原則としてすべてのシナリオを考慮すべきだが、明示的にすべてのシナリオを考慮し、すべての場合について確率を与えることまでは求められていない。キャッシュフローに影響を与えるリスクを適切に反映した最良推計を計算するため、シミュレーション法、決定論的手法、解析的手法などの、保険数理手法

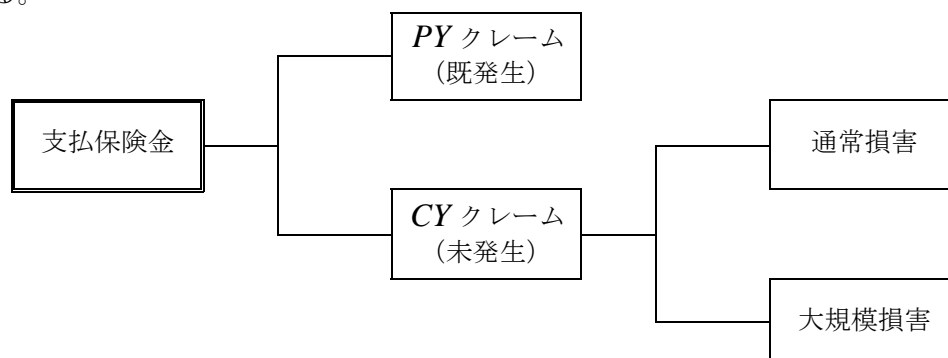
や統計的手法が使用される。

- 49 なお、特に、損害保険の最良推計負債の評価については、決定論的および解析的手法がより適切なものとなりうるとされている。解析的手法は閉形式解に基づく評価手法であり、マック・モデル等の将来のクレーム額が所与の確率分布に従うとの仮定を用いる手法がその例である。
- 50 決定論的手法は固定された前提に基づくキャッシュフローの予測による手法であり、不確実性は、例えば前提の導出時に考慮するなど、ほかの方法により反映される。決定論的手法の適用および判断は、シミュレーション法の機械的な利用よりもはるかに重要なものとなりうると考えられており、例えば以下のような状況において適切な場合がある。
- ・ それ以外の手法が、不十分なデータしか利用できないようなパラメータの較正を要求する場合
 - ・ 負債の性質は複雑だが、複雑性は結果に本質的な影響を与えないか、複雑性を他の方法でより適切に反映できない場合
 - ・ 負債の性質が十分に単純等、負債の性質が最良推計前提に基づくキャッシュフロー予測により最良推計負債を算出できるようなものである場合
- 51 また、決定論的手法の例としては、以下の手法等が挙げられている。
- ・ チェーンラダー、ボーンヒュッター・ファーガソン、平均クレーム・コスト法等の保険数理的手法
 - ・ ストレステストやシナリオ・テスト（例えばインフレデータを調整してインフレ率を動かし、このパラメータに関する感応度を求めるなど）
 - ・ 影響の大きいデータや外れ値を適切に考慮する（例えば個別見積もり備金による場合など）
 - ・ 構造的その他のランダムな特性を感応度分析、診断その他の手法により反映する
 - ・ （例えば天候や台風シーズンのような季節性など）期間の割合を調整すべき状況ではない場合に、契約年度内でリスクが均等に分散しているとの前提に基づき計算を行う
 - ・ データがない場合に計算のインプットとして、または比較のためのベンチマークとして、関連する前提やその他外部またはポートフォリオ固有のデータを利用する

2. 2. 2 支払備金リスク

(1) スイス・ソルベンシー・テスト

- 52 スイス・ソルベンシー・テストでは、支払保険金を *PY* (Previous Year: 過年度) の発生損害と *CY* (Current Year: 当年度) の発生損害に区分した損害保険リスクモデルを想定している。生命保険はこのような分類はされておらず、*PY* クレームにかかる支払備金のリスクは損害保険を対象としている。



- 53 続いて、関連技術文書の内容も踏まえ、損害保険の支払備金リスクについてまとめる。

- 54 支払備金のリスクは推定額が時間とともに変化する不確実性にあるとされており、その変化率は対数正規分布にしたがうと仮定されている。また、リスクの源泉については「プロセスリスク」と「パラメータリスク」に区分されている。
- 55 プロセスリスクは会社ごとに計算され、過去における推定額の1年間の変化を時系列に把握し、その分散を計算することによって見積もられる。この際、使用する支払備金推定額は最良推定結果とするのが当然とされる。
- 56 パラメータリスクを測定するための方法はまだ定まっていないため、連邦民間保険局（BPV）によって変動係数の標準値が示されている。その基準は多数の引当金の残高におけるパラメータの不確実性の平均値に基づいている。
- 57 また、支払備金のリスクは、保険種類ごとに見積もりを行い、各保険種類のリスク（分散）を合算することにより統合される。すなわち、保険種類間は順相関としている。
- 58 標準テンプレートを使用したリスク量の計算は、概略すると下表の手順となっている。

	支払備金 A	変動係数			対数正規分布 パラメータ σ E	支払備金 リスク F
		プロセス リスク B	パラメータ リスク C	プロセス+ パラメータ D		
自動車(賠償)	200,000	10.00%	3.50%	10.59%	10.57%	63,715
自動車(車両)	100,000	10.00%	3.50%	10.59%	10.57%	31,857
財物	50,000	10.00%	3.00%	10.44%	10.41%	15,669
:	:	:	:	:	:	:
合計	350,000			6.93%	6.92%	70,010

※ 斜体字 は架空の値。

※ 「合計」欄は、例示した3種類以外の保険種類はゼロと仮定した場合の値。

B … 会社の過去データから求める

C … 標準値は下記◆のとおり

$$D = (B^2 + C^2)^{1/2}$$

$$E = (\log(D^2 + 1))^{1/2}$$

$$F = (1 - F(F^{-1}(0.99) - E)) \cdot (A/0.01) - A \quad \dots \text{99\%T-VaR 値に対応するリスク}$$

ここで、 $F(\alpha)$ は標準正規分布の分布関数

◆パラメータリスクの変動係数（標準値）

保険種類	変動係数
1 自動車（賠償責任）	3.5%
2 自動車（車両）	3.5%
3 財産	3.0%
4 賠償責任	4.5%
5a 法定傷害：年金支払でない場合	3.5%
5b "：年金	2.0%
6 法定外傷害	3.0%

7	団体所得	3.0 %
8	その他の傷病	5.0 %
9	運送	5.0 %
10	航空	5.0 %
11	金融・保証	5.0 %
12	訴訟費用	5.0 %
13	その他	5.0 %

(2) EUソルベンシーⅡ

- 59 EU ソルベンシーⅡにおいても、損害保険負債の評価において保険料準備金と支払備金を区分して評価し、それぞれのリスクを計量化することが求められている。生命保険負債について、支払備金リスクに関する記述がないのはSSTと同様である。
- 60 ソルベンシー資本要件は「基本自己資本の VaR (期間 1 年・信頼水準 99.5%) として定義されており、従って、支払備金リスクについても同様な枠組みでの評価が求められる。
- 61 ソルベンシーⅡの実施措置については欧州委員会が CEIOPS (現 EIOPA) に諮問し、これに基づいて 2010 年 11 月から 2011 年 1 月にかけて CEIOPS から原案の勧告が行われているが、実施措置検討にあたって、これまで数次にわたり CEIOPS (現 EIOPA) により定量的影響度調査 (QIS) が実施されてきた。直近では 2011 年 3 月に第 5 回定量的影響度調査 (QIS5) の結果が公表された。
- 62 QIS5 は支払備金リスクの評価方法について示している。ここでは、分析区分ごとに定義されたボリュウムメジャー (支払備金の推定額) に、所与のリスク係数を乗じることで支払備金リスクを算出することとされている。すなわち、会社が基準年度末に保有する支払備金 (IBNR 備金を含む) の一定割合を支払備金リスクとして認識するものである。なお、保険会社固有のパラメータとしてリスク係数を算出し、信頼性理論を適用して所与のリスク係数を調整することも認めており、そのための各種手法を紹介している。なお、QIS5 の規定の詳細については、第 2WG の報告書 (3. 3 章) を参照されたい。

2. 3 支払備金の経済価値ベース評価（現在推計）に関する考察

- 63 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。すなわち、支払備金(普通支払備金、IBNR 備金)についても、将来キャッシュフローに含めて、金銭の時間的価値を考慮した将来キャッシュフローの確率加重平均として、現在推計（経済価値ベース評価）に計上されることになると考えられる。この取扱いは、EU ソルベンシー II QIS5 技術的仕様書及び IFRS 公開草案とも整合的である。なお、日本の現行制度で支払備金(普通支払備金、IBNR 備金)が保険契約準備金に含まれていることとも整合的である。

<EU ソルベンシー II QIS5 仕様書>

- TP2.1 現在推計は、金銭の時間的価値を考慮した将来キャッシュフローの確率加重平均に等しくなるべきである。
- TP2.4 現在推計の評価手法の適用においては、以下のキャッシュフロー特性を考慮すべきである。
- (a) 保険事故の発生時期、頻度、金額(損傷度)の不確実性
 - (b) 支払保険金総額や支払いにかかる期間の不確実性
- TP2.25 給付のキャッシュ・アウトフローは以下を含むべきである。
- 保険金支払、満期給付、死亡給付、障害給付、解約給付、年金支払

<IFRS 保険契約公開草案>

- 17 保険者は、当初、保険契約を次の合計額で測定しなければならない。
- (a) 保険者が保険契約を履行するにつれて生じる将来キャッシュ・アウトフローから将来キャッシュ・インフローを控除したものの期待現在価値。ただし、当該将来キャッシュフローの金額及び時期に関する不確実性の影響について調整を行う（履行キャッシュフローの現在価値、第 22 項参照）。
 - (b) 契約開始時の利得を排除する残余マージン。（以下、省略）
- 22 履行キャッシュフローの現在価値は、次のビルディング・ブロックから構成される。
- (a) 保険者が保険契約を履行するにつれて生じる将来キャッシュ・アウトフローから将来キャッシュ・インフローを控除したものの、明示的で、バイアスのない、確率で加重された見積り（すなわち、期待値）（第 23 項から第 25 項）
 - (b) 当該キャッシュフローを貨幣の時間価値について調整する割引率（第 30 項から第 34 項）
 - (c) 将来キャッシュフローの金額及び時期に関する不確実性の影響の明示的な見積り（リスク調整—第 35 項から第 37 項）
- 24 当初認識時に、保険者は、契約期間にわたり保険契約を履行するにつれて生じるすべてのキャッシュフローの見積りを保険契約の測定に含めなければならない。（以下、省略）
- 25 付録 B は、将来キャッシュフローの見積りに関する指針を示している（B37 項から B66 項参照）。
- B6 あるシナリオにおけるキャッシュフローの見積りは、保険契約のポートフォリオのレベルで増分となる、既存契約の境界線内に入るすべてのキャッシュフローを含めなければならない。他のキャッシュフローは含めてはならない。保険契約のポートフォリオに対して増分となるキャッシュ・アウトフローは、直接コスト及び保険契約又は契約活動に直接関係するコストの規則的な配分を含む。したがって、目的適合性のあるキャッシュフローは次のものを含む。
- (a) 保険契約者からの保険料（保険料調整及び分割払保険料を含む）及びこれらの保険料に起因するあらゆる追加のキャッシュフロー

- (b) 保険契約者に対する（又は保険契約者のための）支払。それには、既に報告されたが未だ支払われていない保険金（すなわち、報告済の保険金）、既に発生しているが未だ報告されていない保険金（IBNR 備金）、並びに、既存契約に基づくすべての将来の保険金及び他の給付金が含まれる。
- (c) 保険金請求処理費用（すなわち、保険者が既存契約に基づき保険金請求を処理し、解決する際に生じる費用。それには、弁護士費用及び損害査定人の手数料、保険金支払を処理する内部コストが含まれる。）
- (d)～(j) 略

- 64 金融庁が平成 22 年 6 月から 12 月までの間に実施した「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（以下、金融庁フィールドテストと呼ぶ）」の仕様書では、「キャッシュフローの発生時期」に関して、

本試行では、保険金等の支払のキャッシュフローは、保険事故等の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間の割引計算を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。…（略）…保険事故等の発生からキャッシュフロー発生までの間に、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、キャッシュフロー発生時期を合理的に織り込むこととする。織り込んだ場合には、その手法を記載することとする。

とされていた。「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、

（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。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 備金を含む）と同額としてよい

とされた。本取扱いに関しては、現行の支払備金（IBNR 備金を含む）の評価が適切に行われており、保険事故の発生と保険金等の支払いの時間差（タイムラグ）が現在推計に与える影響が軽微な場合には、実務負荷も考えれば妥当なものと考えられる。一方で、支払われる保険金の額・時期についての不確実性に関して重要性がある場合には、経済価値ベースの保険負債の支払備金の取扱いについての検討が必要となると考えられる。

- 65 支払備金の現在推計の原則的なあり方については、上記のとおり重要性がある場合において検討が必要と考えられることから、以下では、生命保険・損害保険の違いを含めて、諸外国の取扱いを参考に論じて論じることとしたい。

2. 3. 1 支払備金を独立して評価を行う必要性についての考察

- 66 保険業法では、保険契約に基づく債務を履行するための準備金は、決算日を境にして、決算日以前の発生分を支払備金とし、決算日後発生分を責任準備金として区分しているが、ソルベンシー評価のために保険負債を経済価値ベースで評価するにあたり、支払備金を独立して評価する必要性について考察する。

- 67 生命保険会社が保有する保険契約については、その大部分が保険事故を認識した時点で支払うべき保険金の額が確定しているという特性を有しており、より正確な負債の額を評価する上で評価日時点における支払備金の最終的な支払額を予測する必要性が低いことから、支払備金を独立して評価する意義は低いと考えられる。したがって、これらの保険契約については、支払備金の変動性や比較的短期間で支払化される特性等を考慮の上、将来の支払保険金のキャッシュ・アウトフローに支払備金の要素を含めて適切に見積もればよいと考えられる。

68 損害保険会社が保有する保険契約は、支払われる保険金の額や時期が不確定であり、保険会社が事故報告を受領して以降、最終的に支払保険金の額が確定するまでに相当程度の期間を要するものも少なくない。したがって、これらの保険契約については、実質的なコストを把握するために最終発生保険金の適切な予測が必要となる。

この予測にあたっては、当該保険契約に基づく債務が、支払備金の対象とする既経過責任期間に対応する部分と未経過責任期間に対応する部分で、その特性が異なっている点を考慮する必要がある。ある保有契約に対する保険債務を、「事故頻度（発生確率）×保険金単価」で表すとすれば、未経過責任部分は、事故頻度（保険事故発生の不確実性）と保険金単価（将来発生した事故に関する将来の支払額や時期）のいずれもが不確実性を持つが、支払備金は、既経過責任部分のうちすでに、保険事故が発生した事故を対象としている点で、事故頻度についての不確実性は未経過責任に比べて極めて少ない。また、支払備金は、既発生の事故を対象としているため、期間の経過に応じて、保険会社が入手する情報が充実し、将来の支払保険金等の不確実性が徐々に減少していく傾向がある。

69 このように、保険契約に係る保険負債については、既経過期間に発生した事故に対応する部分と未経過責任期間に対応する部分で負債特性が異なることから、より精度の高い適切な評価を行うために、既経過責任期間に対応する部分の保険負債である支払備金を独立して評価する必要があると考えられる。

70 EU ソルベンシー II QIS5 技術的仕様書では、現在推計の評価にあたり、負債の実態（負債特性、キャッシュフローに重要な影響を及ぼすリスクの性質を含む）に応じて以下のとおり分類され¹²、このうち損害保険契約に対して支払備金の独立評価が求められている。

損害保険契約

保険料準備金 premium provisions（未発生事故にかかる部分）と支払備金 provisions for claims outstanding（既発生事故にかかる部分）は別個に評価しなければならない¹³。

生命保険契約

支払備金を独立して評価することは求められていない。

上記以外（第三分野商品を含む）

負債の実態に応じて、損害保険的または生命保険的な保険数理の手法を選択¹⁴し、選択した手法が損害保険的手法であれば損害保険契約として支払備金を独立して評価しなければならないが、生命保険的手法であれば支払備金を独立して評価することは求められていないことになる。

- 一 損害保険的手法 （①契約群団ごとにロストライアングルを作成する手法、②頻度／損害規模モデルに基づく手法、③予想損害率に基づく手法、④これらの組合せ 等）¹⁵
- 一 生命保険的手法 （死亡率、生存率、罹病率等を考慮して、原則として契約ごとに、将来キャッシュフローを推計する手法）¹⁶

71 IFRS 公開草案では、短期契約（草案第 54 項）に該当する場合、支払備金(claims liability)は責任準備金(pre-claims liability)と別個に捕捉されるとされている（草案第 55 項）。これは主に損害保険に適用される規定であり、生命保険の場合、殆どの契約が短期契約の定義に該当しないと考えられる。

¹² QIS5 Technical Specifications TP2.49, 2.53

¹³ QIS5 Technical Specifications TP2.42

¹⁴ QIS5 Technical Specifications TP2.49, 2.53

¹⁵ QIS5 Technical Specifications TP2.51

¹⁶ QIS5 Technical Specifications TP2.52

< IFRS 保険契約公開草案 >

短期契約の責任準備金

54 第 55 項から第 60 項は次の条件の両方を満たす保険契約に対して適用する。

- (a) 保険契約のカバー期間がおおむね 1 年以下である。
- (b) 第 12 項に従って組込デリバティブをアンバンドルした後において、契約がキャッシュフローの変動性に著しく影響を与える組込オプション又は他のデリバティブを含んでいない。

55 それらの契約について、保険者は次のとおり行わなければならない。

- (a) 責任準備金(pre-claims liability)を、第 56 項から第 60 項に記載されているとおり、保険料をカバー期間にわたって配分することによって測定する。
- (b) 支払備金(claims liability)を、第 22 項から第 46 項に従って、履行キャッシュフローの現在価値で測定する。

72 ソルベンシー評価のために保険負債を経済価値ベースで評価するにあたっては、保険契約に基づく債務を履行していく上で必要なコストのすべてを評価することが重要であり、その中に支払備金に係る要素が適切に織り込まれているのであれば、必ずしも支払備金の独立した評価を強制するものではないと考えられる。そして、支払備金を独立して評価すべきかどうかは、保有する保険契約の特性、例えば支払化される保険金の額や時期の変動性等を考慮の上、支払備金の独立評価がより正確な負債評価に資するかどうかの観点から決定すべきものと考えられる。

2. 3. 2 支払備金を独立して評価をする場合（主に損害保険契約）

73 以下は支払備金を独立して評価をする場合として、特に損害保険会社の保有する契約に関する評価について論じる。

(1) 評価における原則論

74 支払備金とは、評価日以前に発生した保険事故に係る保険契約に基づく保険金等の支払債務を履行する上で必要なすべてのコストであって、バランスシート上の負債の部に計上される金額のことである。この金額には、IBNYR 備金に係る分や、IBNER 備金に係る分も含まれる。ここでは、支払備金を経済価値で評価する必要性やその定義について考察する。

75 ソルベンシー評価上、資産から負債を差し引いた純資産がリスク対応財源として評価されることから、資産と負債はともに一貫性のある方法で評価されている必要があり、その方法については、経済価値ベースによる評価が望ましいとされている。これは、経済価値ベースによる評価の場合、保守主義や楽観主義に基づく評価によって財政状態が隠されないところにあるとされており¹⁷、リスク対応財源として実質的な価値を求めようとするソルベンシー評価に適合していると考えられるからである。したがって、負債の構成要素たる支払備金も同様に、経済価値ベースによる評価が求められることとなる。

76 ところで、経済価値ベースでの評価とは、市場価格が存在する場合はその価格で、それ以外の場合は市場整合的な原則、手法、パラメータを用いて導かれる現在推計とリスク・マージンとの合計額で評価される。支払備金を含む保険負債は一般的に市場価格が存在しないため、その経済価値は現在推計とリスク・マージンの合計額で評価されることになる。

¹⁷ IAIS Insurance Core Principles Standards Guidance and Assessment Methodology October 2011 Paragraph 14.4

- 77 ここで、現在推計とは、金融庁フィールドテストでは「保険負債を構成する一要素であり、保険債務を果たすために必要なコストの現在価値を言う。基本的に将来キャッシュフローの偏りのない推計値をリスクフリーレートで割り引いた現在価値」¹⁸と定義されており、国際的にも、例えば QIS5 技術的仕様書では「貨幣の時間的価値を考慮した将来キャッシュフローの確率加重平均値¹⁹」と同様の趣旨で定義されている。本報告書では、より汎用的な定義である QIS5 技術的仕様書の定義に基づくこととし、これによる支払備金の現在推計は、具体的には、支払備金とその後に支払化されていくキャッシュフローを予測して、そのキャッシュフローに貨幣の時間的価値を反映したものとなる。
- 78 支払備金を経済価値ベースで評価するにあたっては、現在推計を求めるにあたり、上記の定義に基づき「貨幣の時間的価値」を将来キャッシュフローに反映する必要がある。支払備金は、評価日時点の状況に基づいて都度評価されていることから、その額自体が経済価値との考え方もあるが、前述のとおり資産・負債の一貫評価の観点では、支払備金を同じようなキャッシュフローを持つ資産に置き換えて考えた場合、その現在推計は、原則として将来キャッシュフローに貨幣の時間的価値を反映した金額で評価されることから、このような取扱いが必要となる。
- 79 貨幣の時間的価値とは、現時点における金額や債権・債務の額は、将来時点における同じ金額よりも価値が高いとする経済原理に基づく考え方のものであり、その反映は、適切な割引率を用いて将来キャッシュフローを現在価値に換算することにより行われる。
- 80 この割引率は、時間に依存する関数と捉えることができるため、通貨別にイールドカーブが作成される。実務上、支払備金に対しては、キャッシュフローの発生時期が所定の期間を通じて一様である等との仮定に基づき離散的（例：年度単位のキャッシュフローであれば、年央に発生したとして月央割引率を用いて割引を行なう、など）に反映されることが考えられる。
- 81 経験上、支払備金が短期間（例えば1年以内）に支払化される計算単位の場合、仮にそのような負債の裏付け資産が存在するとしたら、その資産は流動性の高い現金等で管理されていることが考えられる。また、当該支払備金と同様のキャッシュフローを持つ資産に置き換えて考えた場合、極めて短期のデュレーションのため、現在価値の算出に割引率が適用されないことも考えられる。したがって、このような計算単位については、支払備金の支払化の期間等を考慮した上で、割引率を適用しない考え方もあると考えられる²⁰。
- 82 保険金支払後に、残存物等の売却や求償権の行使により回収保険金が発生するような保険契約については、支払備金の現在推計がマイナスになることがある。この場合、マイナスの支払備金は債権であるが、ソルベンシー評価上、資産、負債が一貫した方法で評価され、その評価方法である経済価値ベース評価では、原則としてキャッシュフローの金額の正負によって違いが生じるものではないので、支払備金の現在推計が結果的にマイナスであっても、その金額が現在推計そのものである。なお、この場合の前提条件として、当該回収債権に係る将来キャッシュフローの予測にあたっては、評価日時点における回収可能性等を考慮して評価されている必要があると考えられる。
- 83 支払備金の現在推計の評価に関する一般的な過程を示すと以下のようになる。

¹⁸ 金融庁フィールドテスト（2010年6月）

¹⁹ QIS5 Technical Provisions TP2.1

²⁰ IASB と FASB では、支払備金に関しては原則的には将来キャッシュフローの現在価値にリスク調整を織り込んだ履行価値キャッシュフローを負債額と定めているが、2011年12月、実績等に基づき12ヶ月以内に支払完了見込みの支払備金に対しては、その将来キャッシュフローの現在価値の評価において割引を免除する簡便法を提供することを暫定的に決定した。

一般的な支払備金の現在推計評価の過程

【データの整備】

- ・ 分析区分を設定する。(2. 3. 2 (3))
- ・ ロスデベロップメントベロップメント・データを準備する。その際に必要に応じて実績データのクレンジングを行なう。

【モデルの選択とパラメータの設定および推計値の算出】(2. 3. 2 (4))

- ・ チェーンラダー法、ボーンヒュッター・ファーガソン法、その他、の評価モデルの選択を行ない、パラメータを設定し最終発生保険金の推計値を算出する。
- ・ 必要に応じて、複数のモデルを用意し、モデルごとに所定パラメータを設定し推計値を算出する。

【最終発生保険金の設定】

モデルの推計結果をもとに、最終発生保険金を選択する

【割引前の支払備金の決定】

最終発生保険金から累計支払保険金を控除して支払備金を算出する。

【割引後の支払備金（現在推計）の決定】

支払備金に対して割引率を反映させることで現在推計を評価する。

※ 支払備金の評価方法は多様であり、ロスデベロップメントベロップメント・データを用いないものもあり、当該過程に必ずしも一致しないものもあるので留意されたい。

(2) 支払備金の評価対象

84 経済価値ベースのソルベンシー評価の基礎となる純資産、すなわち経済価値ベースで評価をした資産負債に基づき計算される利用可能資本、とリスク量の評価方法に関しては様々な考え方があるが、基本的にはある前提で求められたリスク量と基準日における純資産の比較によっておこなわれると考えられる。実際に、先行して検討が進められている経済価値ベースのソルベンシー制度であるEU ソルベンシー II においては純資産の評価時点を基準日としている。

この考え方に基づくと、保険負債としての支払備金の評価は、基準日以前に発生した保険事故に基づく保険金支払債務を履行する上で必要なすべてのコストを評価することとなる。

(3) 計算単位

85 本報告書では、支払備金を経済価値ベースで評価する単位を「計算単位」といい、その範囲について考察を行う。

86 実務上、普通支払備金は個別見積り法等の積算による事故1件（または保険の目的）単位で評価が行われているものの、IBNR 備金を含めた支払備金全体の評価は群団単位で行われることが一般的である。これは、IBNR 備金に該当する保険負債には、評価日時点で事故報告を受領していない案件の見積り額が含まれており、これらは1件として認識・評価ができないことから、評価日時点の保険負債を適切に評価するためには群団単位で過去の実績を考える必要があるためである。したがって、支払備金については、群団単位での評価が基本となる。

- 87 計算単位は、事故頻度の基礎となる事故件数や、損害率及び損傷度の基礎となる最終発生保険金を把握する目的から、責任準備金の計算単位や保険料率の算定単位で分類することが考えられるものの、ソルベンシー評価においては、より正確な負債評価のため、すなわち支払備金の予測精度を向上させる目的で計算単位を設定すべきである。したがって、この観点では、リスク特性（ロスデベロップメントの傾向）が同質となる保険契約の群団ごとに分類することが基本になると考えられる。現行実務では、国内・海外別、元受・受再別の保険種目が基本の計算単位であるが、これと比べて計算単位が細分化される場合だけでなく、集約化される場合も考えられる。
- 88 支払備金のリスク特性に影響を及ぼす要素には、補償内容、契約形態、事故発生から支払い完了までの期間、リスクの所在地、通貨、損害の規模・性質、契約ポートフォリオの規模、保険事故発生日の認識方法、内部環境（引受方針、再保険スキーム、損害査定処理方法等の変化等）及び外部環境（法令等の改正、判例等の社会慣習の変化等）等が考えられる。
- 89 割引率のイールドカーブが通貨別に作成されることから、それを反映した現在推計を算出するためには、将来キャッシュフローも通貨別に算出されていることが求められる。なお、支払備金の予測精度を向上させる観点では、為替変動による影響を排除する必要があり、そのためには将来キャッシュフロー以前に計算単位自体が通貨別に設定されていることが求められる点に留意が必要である。
- 90 保険会社は自らの事業を、業績管理やリスク管理上の観点から望ましい分類を設けて管理しており、実務上の観点では、そのような事業管理上の分類の中で計算単位の設定が検討されることになると考えられる。この背景には、このような保険会社は、当該分類によって業績やリスクに関するパフォーマンス評価が行われ、また、データ管理上も同様の分類で行われており、このことが計算単位設定の制約になるところにある。この場合、不確実性を伴う損害保険事業の特性を考慮して、保険契約のリスク特性を適切に反映した分類が行われているのであれば、この分類が支払備金の評価精度を大きく損なうものではないと考えられることから、この分類の中でさらなる精度向上に資する計算単位を設定することで適切な支払備金の評価は可能と考えられる。
- 91 その他、計算単位の設定にあたっては、支払備金やそのリスクを評価した後に、責任準備金（未経過責任期間に対応する保険負債）部分とのリスク統合等にも配慮が必要になると考えられる。また、計算単位を細分化することで、リスク特性の同質性を向上させるかもしれないが、これにより計算単位内のデータ量が減少して統計的信頼性が低下し、予測精度を悪化させるおそれもある。したがって、計算単位の設定にあたっては、実務上の実現可能性等を考慮しながらも、リスク特性の同質性と統計的信頼性のバランスに配慮した上で、支払備金の予測精度の向上が最大限達成できるように行うことが求められると考えられる。
- 92 参考として諸外国における計算単位の分類を以下に例示する。

□ EU ソルベンシー II (QIS5)

保険債務は、同質なリスクグループごと分類することを原則とし、最低でも以下の商品種類別の分類が求められている。なお、この分類にあたっては、保険契約の法的な形態よりも、保険契約に内在するリスクの性質を反映したグループにすべきとされている。²¹

【損害保険の商品種類】

- (1) 元受及び比例受再保険

²¹ QIS5 Technical Provisions TP 1.3

- ①医療費用保険
- ②所得補償保険
- ③労働災害補償保険
- ④自動車保険（賠償責任）
- ⑤自動車保険（賠償責任以外）
- ⑥海上・航空・運送保険
- ⑦火災その他財物保険
- ⑧一般賠償責任保険
- ⑨保証・信用保険
- ⑩訴訟費用保険
- ⑪救援者費用保険
- ⑫その他の損害保険

(2) 非比例受再保険

少なくとも以下の分類をすべきとされている。

- ①火災その他財物保険
- ②賠償責任保険
- ③海上・航空・運送保険

□ スイス・ソルベンシー・テスト（SST）

損害保険は標準モデルにおいて、次の13の保険種類に区分で算出されているが、自然災害クレームはこれとは別に評価されている。²²

保険種類	細目
①自動車（賠償責任）	自動車保険（賠償責任）
②自動車（車両）	自動車保険（車両）
③財物	火災保険・自然災害保険 建築保険 企業財産保険 機械保険 盗難保険 家財保険（個人賠償責任保険と分離できる場合）
④賠償責任	建物賠償責任保険 個人賠償責任保険 企業賠償責任保険 建築主賠償責任保険 一般賠償責任保険
⑤法定傷害	義務労働災害保険 義務非労働災害保険 傷害保険法任意保険
⑥傷害保険法以外の傷害	個別傷害保険 法定傷害追加保険 自動車搭乗者傷害保険 その他の団体傷害保険
⑦団体所得	団体所得保険
⑧その他の傷病	その他の傷病保険

²² Technical document on the Swiss Solvency Test (Version of 2 October 2006) 4.4.3

⑨運送	貨物保険 鉄道車両保険 船舶保険 船舶賠償責任保険
⑩航空	航空機保険 航空賠償責任保険
⑪金融・保証	信用保険保証保険建築保証保険 金融損失保険
⑫訴訟費用	訴訟費用保険
⑬その他	旅行・観光・ロードサービス保険 流行病保険 その他

□ イギリス Enhanced capital requirements

以下は、Enhanced capital requirement (ECR) の構成要素である保険関連必要資本 (The insurance-related capital requirement) を求める際に用いられる分類である。なお、ECR は、損害保険事業を営む企業に対して計算が求められ、それ自体が最低資本要件ではない²³が、当該企業が自身の事業ポートフォリオに適合したリスク感応的な計算に基づいて、保有する必要があると考えられる資本財源をあらわす指標とされている。

元受及び 任意再保険	傷病
	個人用自動車
	家計及び国内オールリスク
	個人の経済的損失
	事業用自動車
	事業用財物
	事業者賠償責任
	事業者の経済的損失
	航空
	海上
	輸送中の貨物
	その他
非比例特約再保険	傷病
	自動車
	運送
	航空
	海上
	財物
	賠償責任 (自動車以外)
	Financial Lines (D&O、職業賠償責任等)
総合カバー	
比例特約再保険	傷病
	自動車
	運送
	航空
	海上
	財物

²³ FSA では、損害保険会社自身の資本評価の適正性を検証する際に、ベンチマークとして ECR を用いるとしている。INSRU1.172A

	賠償責任（自動車以外）
	Financial Lines（D&O、職業賠償責任等）
	総合カバー
その他の再保険	その他の再保険引受

□ IAIS ディスクロージャー基準

～「損害保険及び再保険の技術的パフォーマンスとリスクに関するディスクロージャー基準」
（2004年10月）

市場参加者が保険会社が引き受けているリスクをより良く評価できるように、損害保険会社等に対して、自身のリスク及び準備金の十分性等の技術的なパフォーマンスに関する一般的な開示要件のベストプラクティスを示したものである。

開示上は、重要性が高い種目について、少なくとも次のとおり区分することが示されている。なお、異なる複数のリスクで構成される保険契約については、最も重要なリスクを持つ種目に区分することとされている。²⁴

- ①自動車保険
 - ②海上、航空及び運送保険（貨物を含む）
 - ③火災及びその他財物保険
 - ④信用及び保証保険
 - ⑤賠償責任保険
 - ⑥傷害及び健康保険
 - ⑦その他非生命保険
 - ⑧非比例特約再保険
- 上記①～⑦には、比例特約再保険及び任意再保険を含む。

□ 金融庁フィールドテスト（2010年度）

下記区分は、結果報告用の区分であり、計算上の区分に制約を加えるものではないとされている。

- ①自動車に関連する保険
- ②船舶・積荷・運送・航空に関連する保険
《以下、①、②に属さない保険についての区分》
- ③財物の損害を填補する保険（⑩イ．を除く）
- ④賠償責任を負うことによる損害を填補する保険（⑩ロ．を除く）
- ⑤疾病や傷害等による損害を填補する保険（⑨を除く）
- ⑥債務不履行による損害を填補する保険（⑩ハを除く）
- ⑦費用の負担又は利益の逸失に着目した保険（④、⑨、⑩ハ．を除く）
- ⑧生命再保険
- ⑨第三分野保険（第三分野保険のストレステストの対象となる保険）
- ⑩その他（イ．地震保険、ロ．自賠責保険、ハ．金融保証を含む。）

（４） 計算手法

- 93 本章では、支払備金を経済価値ベースで評価するにあたり、現在推計の計算手法について考察する。
- 94 将来キャッシュフローの確率加重平均値に関する考察
現在推計の原則的な定義では、まず将来キャッシュフローの確率加重平均値の算出が求められる。

²⁴ “Standard on disclosure concerning technical performance and risks for non life insurers and reinsurers” paragraph 7～10

ここでは、現在推計の計算に先立ち、支払備金における将来キャッシュフローの確率加重平均値に関する考え方について整理する。

- ① 決定論的アプローチと確率論的アプローチ
支払備金の見積り方法には、大きな分類として決定論的アプローチと確率論的アプローチとがあり、前者は最終発生保険金を期待値の一点で予測するのに対して、後者は将来の保険金を確率分布として一定の幅で予測する方法である。
- ② 決定論的アプローチによる場合
決定論的アプローチは、最終発生保険金を期待値の一点で見積もる方法であるが、この期待値の決定にあたっては、定量的、定性的な情報を組み合わせて、専門的な判断に基づき導かれていることが一般的である。このようなプロセスを経て導かれた最終発生保険金は、合理的に予見可能な範囲で起こりうる将来の事象が考慮されていると考えられるので、その構成要素である将来キャッシュフローの期待値は、それ自体が将来キャッシュフローの確率加重平均値になっていると考えられる。
- ③ 確率論的アプローチによる場合
確率論的アプローチの中には、最終発生保険金を期待値の一点で予測した上で、その結果として得られる最終発生保険金の変動のみを導く方法においては、将来キャッシュフローの確率加重平均値を求める観点では決定論的アプローチと同様の考え方に基づくことになる。また、将来キャッシュフローを確率分布として扱う方法²⁵があり、その場合については、それらの平均値を求めることで、特別な判断を必要とせず将来キャッシュフローの確率加重平均値が算出されることになる。なお、この前提として、保険金の確率分布やその前提等が評価モデルに適切に設定されていることが極めて重要であり、候補の中から各計算単位の実態に即したものを慎重に選択する必要がある点に留意が必要である。
- ④ 将来キャッシュフローを導出する際の留意点
実務上、決定論的アプローチにより最終発生保険金を導く際、予測上の不確実性を考慮して保守的な見積り結果が導かれるよう調整が行われる場合がある。しかし、将来キャッシュフローの確率加重平均値の算出にあたっては、決定論的アプローチによる最終発生保険金の導出時や確率論的アプローチによる前提の設定時等において、このような非明示的な調整は行わずに、純粹に将来キャッシュフローの確率加重平均値が導かれるよう対応する必要があると考えられる。その上で、保険負債評価上の不確実性に関する調整額は、経済価値ベースの評価では、リスク・マージンとして現在価値に明示的に加えられることとなる。

95 ここからは、現在推計の計算プロセスに関する考察をおこなう。

(a) 決定論的アプローチによる現在推計の見積り

- 96 一般的に決定論的アプローチによる見積り方法には、ロスデベロップメントを用いるものと、ロスデベロップメントを用いないものがある。
- 97 決定論的アプローチのうち、ロスデベロップメントを用いる方法としては、主なものとして、チェーンラダー法、ボーンヒュッター・ファーガソン法があり、各手法の概要は以下のとおりである。

① チェーンラダー法

²⁵ この場合、支払備金は将来キャッシュフローの現在価値の確率分布となる。

ロスデベロップメントから、経過年度ごとの保険金出現傾向を見出し、それが将来も同じ傾向にあるものとして最終発生保険金を推定する方法

② ボーンヒュッター・ファーガソン法

あらかじめ予想損害率等を用いて事故年度別の最終発生保険金（事前想定保険金）と、ロスデベロップメントから経過年度別の保険金出現割合を予測しておき、この事前想定保険金に基づき未出現の期間にかかる保険金が発生するものとして最終発生保険金を推定する方法

また、チェーンラダー法、ボーンヒュッター・ファーガソン法により予測したそれぞれの事故年度別最終発生保険金を、信頼性理論に基づき組み合わせることにより最終発生保険金を推定するベンクテンダー法といった手法もある。

98 決定論的アプローチのうち、ロスデベロップメントを用いる方法に係る現在推計の見積りにあたっては、ロスデベロップメントを構成するデータの内容に応じて、以下のとおり行うことが考えられる。

① 累計支払保険金のロスデベロップメントを用いる場合

最終発生保険金の予測の過程で支払保険金の将来キャッシュフローが生成されるので、この将来キャッシュフローを適切な割引率を用いて現在価値に割り戻すことで現在推計が評価できる。

② 累計発生保険金のロスデベロップメントを用いる場合

最終発生保険金の予測に加えて、支払保険金の将来キャッシュフローを生成する際の基礎となる支払化パターンの推定が必要となる。この場合には、別途累計支払保険金のロスデベロップメントを用意して、経過年数別、事故年度（契約年度）別に最終発生保険金に対する支払化率を求めてから、これに基づき経過年数別の支払化パターンを推定することで、現在推計を評価する方法が考えられる。

99 決定論的アプローチのうち、ロスデベロップメントを用いない方法としては、頻度・損害規模法や損害率法等があり、各手法の概要は以下のとおりである。

これらについては、最終発生保険金の予測に加えて、支払保険金の将来キャッシュフローを生成する際の基礎となる支払化パターンの推定が必要となる。この場合には、累計支払保険金のロスデベロップメントを用意して、経過年数別、事故年度（契約年度）別に最終発生保険金に対する支払化率を求めてから、これに基づき経過年数別の支払化パターンを推定することで、現在推計を評価する方法が考えられる。

① 頻度・損害規模法

事故年度別に事故頻度及び損傷率（または保険金単価）を予測した上で、これらにエクスポージャー（経過件数・台数・保険金額）を乗じることにより最終発生保険金を予測する方法

② 損害率法

事故年度（契約年度）別に損害率を予測し、これに対応する既経過保険料（契約年度別保険料）を乗じることにより、最終発生保険金を予測する方法

100 後述 2. 5. 1 (1) 「支払備金／支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例／キャッシュフロー等の評価例／決定論的アプローチによるキャッシュフロー等の評価例」では、決定論的アプローチによる現在推計の作成例を掲載している。

(b) 確率論的アプローチによる現在推計の見積り

- 101 確率論的アプローチによる見積り方法には、最終発生保険金の変動のみを導くものと、将来キャッシュフローを確率分布として扱うものがある点は前述のとおりである。
- 102 前者の方法にはマック法やベイジアンメソッド等があり、これらについては、最終発生保険金の変動性は得られるものの、将来キャッシュフローが期待値の一点で評価されることから、現在推計を評価するためには、決定論的アプローチのような支払化パターンの推定が必要となる。
なお、マック法²⁶は、チェーンラダー法により推定した最終発生保険金の変動性を評価する方法であり、他方、ベイジアンメソッド²⁷は、発生保険金が対数正規分布に従う等、いくつかの前提条件を与えることによって、ベイズの定理を用いて最終発生保険金の確率分布を導出する方法である。
- 103 後者の方法には、ランダムウォーク法や超過分散ポワソン分布によるブートストラップ法等がある。ランダムウォーク法は、対数正規分布にしたがう確率変数としてロスデベロップメント・ファクターをモデル化したものであり、現在推計となる将来キャッシュフローの期待値を導く方法である²⁸。他方、超過分散ポワソン分布によるブートストラップ法は、将来の増分支払保険金を超過分散ポワソン分布に従う確率変数として、一般化線形モデルにより現在推計の基礎となる将来キャッシュフローの期待値を解析的に導く方法や、ブートストラップ法²⁹を用いたシミュレーションにより将来キャッシュフローを多数生成した上でその加重平均値を求める方法などに用いられている。特にブートストラップ法によるシミュレーションを用いる方法は、複雑な算式や特別なソフトウェアを用いずに、一般的な表計算ソフト等³⁰を用いて将来キャッシュフローを生成できることに加えて、予測誤差やプロセスリスクの測定といったリスク量計測にも応用できるというメリットがある。
- 104 後述 2. 5. 1 (2)「支払備金／支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例／キャッシュフロー等の評価例／確率論的アプローチによるキャッシュフロー等の評価例」では、確率論的アプローチのうち、超過分散ポワソン分布によるブートストラップ法を用いた現在推計の作成例を掲載している（ただし、ここは 2. 5. 2「支払備金／支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例／支払備金リスクの評価例」を参照しているので留意されたい）。

(c) 貨幣の時間的価値の反映

- 105 支払保険金の将来キャッシュフローが算出されたら、その将来キャッシュフローに貨幣の時間的価値を反映することで現在推計が算出される。この場合は、適切な割引率のイールドカーブを用いて、支払保険金のキャッシュアウトが期間を通じて一様に発生するとの前提に基づき、各経過年度の年中央にキャッシュアウトしたのものとして評価日時点における現在価値を求めることが考えられる。

²⁶ 詳細は、2. 4. 6 (1)「支払備金／支払備金リスクの評価が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察／支払備金リスクの評価方法／計測期間をランオフ期間とする場合の支払備金リスクの評価方法」パラグラフ 186 を参照されたい。

²⁷ 詳細は、日本アクチュアリー会「損保数理（平成 23 年 2 月改訂）」を参照されたい。

²⁸ 詳細は、日本アクチュアリー会「損保 付録 C（平成 17 年 7 月改訂）」を参照されたい。

²⁹ 詳細は、2. 4. 6 (1)「支払備金／支払備金リスクの評価が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察／支払備金リスクの評価方法／計測期間をランオフ期間とする場合の支払備金リスクの評価方法」パラグラフ 190 を参照されたい。

³⁰ ただし、数万回から数十万回のシミュレーションを行う場合には、一般的な表計算ソフトでは計算が困難になることや当該ソフトに組み込まれている乱数の精度（周期の短さ等）にも留意が必要である。

(5) 未払損害調査費用

- 106 損害調査費用には、個々の案件処理に直接関連して支出されるものと、個々の案件には直接関係ないが間接的に賦課されるものがあり、前者を allocated loss adjustment expenses (以下、ALAE と呼ぶ)、後者を unallocated loss adjustment expenses (以下、ULAE と呼ぶ) という。
- 107 わが国では ALAE は付帯費と呼ばれ、保険金統計に含まれているのが一般的である。したがって、保険金トライアングルの分析により IBNR 備金を算出した場合には、未払 ALAE は暗黙的に含まれていると考えられる。諸外国では、ALAE トライアングルを保険金トライアングルから分離して分析することもおこなわれており、付帯費の保険金に占める割合及び両者の支払化パターンの差異次第では検討に値する。
- 108 わが国では ULAE は損害調査費として、営業費及び一般管理費とともに、損害保険会社の経費を構成している。わが国の現行の取扱では、既発生事故に係る未払損害調査費は支払備金に含まれず、また、事故発生年度に未払費用として認識されていないのが一般的である。しかし、諸外国では、未払 ULAE を支払備金に含め、事故年度に費用認識するのがむしろ一般的であるように思われる。もっとも、未払 ULAE の金額の見積もりは容易ではなく、最終保険金の一定割合を最終 ULAE とし、その一定割合を未払 ULAE として算出する簡便法などが用いられることもある。
- 109 このように、未払 ULAE を支払備金に含めることには技術的課題が伴う。また、ULAE は個々の案件に直接関係ない費用であるため、未払 ULAE として見積もった将来の支出額に対し、実績額を明確に把握出来るわけでもない。このため、未払 ULAE を支払備金として認識する必要性は乏しいとする考えもあろう。しかし、損害調査部門を自社に抱える場合に ULAE として扱われる損害調査費用が、外部委託に切り替えた場合に ALAE として扱われる可能性がある点にも留意すべきと思われる。また、未払 ULAE の対象を変動費に限ると考えるならば、損害調査費の詳細な分析により、変動費部分を明確にする必要がある。

(6) その他の調整

- 110 支払備金の攪乱要因となりうるものとして、大口損害等の異常値、集積損害等の低頻度かつ巨額の支払、アスベスト・環境汚染等の潜在的な危険、インフレーション・為替レート、新商品・約款・引受基準・保険金査定方法・普通備金見積り方法・販売方針・販売経路・再保険スキーム等の内的変化、法令・税制・判例・社会慣習等の外的な変化等が考えられる。見積もりに使用する過去の統計データを分析する際には、可能な限りこれらの攪乱要因による影響を考慮することが望ましいが、要因によってはその影響の考慮が困難な場合がある等、現実的な問題もある。なお、割引率が名目金利である場合、保険金支払時期に応じて将来のインフレを反映する必要がある。過去の統計データにインフレの影響が含まれている場合、そのデータを用いて見積もった支払備金は将来のインフレが過去と同水準と仮定した下での計算となっている。したがって、将来のインフレが過去と大きく異なる場合には過去の統計データに調整が必要となる。

(7) 再保険に関する支払備金（正味支払備金の考え方）

- 111 わが国の現行基準では、支払備金は再保険契約による回収額を控除した正味ベースで負債計上されている。しかし、出再契約に係る保険金請求権にもとづき保険会社に債務を有する者と元受保険契約（もしくは受再保険契約）に係る保険金請求権にもとづき保険会社に債権を有する者は異なるのが通常であること、及び、保険会社の視点では各々の契約から生じる債権及び債務において認識す

べきリスクの特性が異なっている³¹と考えられるため、出再保険に関する支払備金（出再支払備金）は再保険資産として認識し、再保険負債として認識すべき支払備金は原契約に係るものに限るべきであろう。

- 112 出再支払備金をどのように算出するかは出再保険の契約形態やスキームを考慮し、適切な方法を採用すべきであろう。出再支払備金のうち、普通備金は、比例再保険であれば原契約の支払備金に出再率をかけて算出する方法が一般的であり、非比例再保険であれば個別事案ごとに出再保険契約を適用して算出するものと思われる。IBNR 備金については、原契約の支払備金を算出し、現行基準の正味ベース（再保険控除後）支払備金との差額として算出する方法のほか、出再保険に係るデータを用い原契約の支払備金算出と同様な手法を適用し算出する方法などが考えられる。
- 113 原契約の支払備金に出再率をかける算出方法は、普通備金のほか、割合再保険の IBNR 備金への適用も考えられる。但し、算出に使用する出再率として、IBNR 計算単位における平均出再率で良いかどうかは、過去の統計データをもとに判断する必要があるだろう。非割合再保険であっても、割合再保険に近い結果が得られるスキームもあり、この場合、割合再保険と同様に算出することも考えられる³²。
- 114 非割合再保険のうち、キャタストロフィー・カバー ELC（通常想定し得ない異常損害に対処するためのエクセス・ポイントの高い ELC）のように、出再による回収保険金の発生が稀な場合には、出再保険金の統計データが十分でない場合も想定される。このような場合には、出再保険のデータから出再支払備金を算出するのは慎重にすべきと思われる。

（8） 原則的評価の実務上の課題

- 115 支払備金の評価は保険会社の有するポートフォリオ、商品特性はもちろん、将来の経済的及び社会的情勢の見込みなど様々な要素を総合的に考慮して行われる。上記（3）「計算手法」に記載したとおり、現行実務で主に統計的見積もり手法として一般的に用いられている決定論的アプローチは経済価値ベース評価における現在推計を評価する際にも使用できる可能性があると考えられる。しかし、支払備金の評価を行うときの手法の選択においては、特定の手法ありきではなく、あくまで支払備金を適切に評価するにはどの手法を採用することが適切であるかに注意を払うべきである。また、この点は確率論的アプローチにおいても同様にあてはまるものである。したがって、本報告書に記載した手法に限定することなく、適切な評価を行うための手法を常に検討していく必要があると考えられる。なお、いずれの手法を選択した場合でも、支払備金の評価にあたっては、バックテストなどを用いて採用する方式の妥当性の検証を踏まえながら、健全性・透明性を確保することが重要である。
- 116 現在の日本における保険種目には、主契約に様々な特約が付帯され、それらが一体となって管理されており、同種のリスクが複数の種目に横断的に存在していることがある。この場合の計算単位として、例えば火災保険に付帯されている個人賠償責任保険特約は、補償内容の同質性から個人賠償責任保険と一体として評価すべきか、契約属性の同質性から主契約である火災保険と一体で評価すべきかという問題についての検討が必要となる。なお、リスク・マージンの計算や表示等の都合を考慮すると、理論上、必ずしも必要ではないとする考え方もあるが、できる限り未経過責任部分（将来発生する事故）³³の評価と整合して整理することが適切と考えられる。

³¹ 3. 4. 1 「再保険／再保険に関するリスクについての考察／再保険に内在するリスク」を参照されたい。

³² 3. 3. 6 「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／グロス・トゥ・ネット手法に関する考察」を参照されたい。

³³ 未経過責任部分は特別課題第二 WG による検討課題である。

- 117 データ上の制限がある再保険等において事故年度別支払保険金や普通支払備金の把握が困難な場合に、実務上、引受年度別のロスデベロップメントを作成して最終発生保険金及び支払備金を推計する場合がある。このときには、最終発生保険金の評価に未経過責任に対応する部分が含まれてしまい、支払備金が過大評価になる可能性があるため、適切に対応することが求められる。3. 3. 2 (3)「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／損害再保険に関する現在推計／受再保険」も参照されたい。
- 118 ロスデベロップメントが為替の影響を受けると歪みが生じる可能性があること、及び、上記2. 3. 2 (1)「支払備金／支払備金を独立して評価をする場合（主に損害保険契約）／評価における原則論」に記載したとおり原則的には通貨イールドカーブによる割引が求められることから、通貨別の支払備金評価が必要になると考えられる。しかし、これは計算単位の設定が複雑化することによりデータ量が減少し、算出結果の信頼性が低下する可能性が危惧される点、通貨別の支払保険金及び普通支払備金のデータ管理が出来ていない可能性があるなどの理由から、実務上は通貨別の評価を厳密に行うことは困難であると考えられる。したがって、そのようなデータベースを構築・整備し運用していくことが可能かどうかという点も課題として挙げられる。
- 119 未払損害調査費用に関する考察は2. 3. 2 (5)「支払備金／支払備金の経済価値ベース評価（現在推計）に関する考察／支払備金を独立して評価をする場合（主に損害保険契約）／未払損害調査費用」に記載の通りであるが、仮に未払損害調査費用を支払備金に織り込んで評価をおこなうことを考えた場合には、特に現行の損害調査費に相当する ULAE について、現状の損害調査費の管理に加えて、計算単位別や事故年度別に配賦するためのデータ整備や、適切な評価を導くためのデータ項目の追加が必要になることも考えられる。未経過責任期間に関する保険負債の維持費相当部分の評価にも関連してくることとなるであろう。したがって、保険金関連だけではなく、経費関連についても、このような対応や評価に資するデータベースの構築・整備が課題になると考えられる。

(9) 日本の現行法令の要積立額 a/b に関する考察

- 120 ここでは、日本の現行法令で定められている「要積立額 a」及び「要積立額 b」について考える。なお、「要積立額 a」及び「要積立額 b」の計算式に関しては、2. 1. 1 (1)「支払備金／現行の支払備金の実務と課題／損害保険／支払備金の負債評価」パラグラフ 16 及び 17 を参照されたい。
- 121 「要積立額 a」は以下のように解釈することができる。
- ・ 既発生未報告損害支払備金積立所要額（翌事業年度の支払保険金＋翌事業年度の普通支払備金－当該事業年度の普通支払備金）は当該事業年度における支払備金の積不足を意味している。更に、この計算式から、1年経過後に把握した既発生未報告損害だけではなく既報告損害に係る支払備金の積立過不足を含んでいる、すなわち、IBNYR 備金だけでなく IBNER 備金を把握した上での積立過不足を把握することが出来る。
 - ・ 発生保険金増加率は、計算式から事故年度別の初年度発生保険金の増加率を求めていることになる。
 - ・ 既発生未報告損害支払備金積立所要額及び発生保険金増加率とも3で割ることで直近3ヵ年平均を求めている。

したがって、「要積立額 a」は

直近3ヵ年の支払備金積立不足額 × 事故年度別の初年度発生保険金の増加率

となることから、概ね発生保険金の増加傾向を反映した1年分の支払備金不足を IBNR 備金として認識することが出来る評価方法と考えられる。

よって、1年でほぼ支払完了する計算単位であれば一定の合理性のある評価方法のひとつと考えることができるが、この条件を満たすことができない計算単位に関しては、当該計算単位の保険金支

払完了までに要する期間などを確認するなどの適正性の検証を踏まえ、適用の検討をおこなう必要があると考えられる。なお、当該算式からわかるように評価日時点における現在価値への割引の影響を考慮できていないため、重要性を考慮した上で割引の反映も検討する必要がある。

- 122 「要積立額 b」は発生保険金の 1/12 倍を IBNR 備金として評価をするものであるが、常に成り立つものではないため、金額の重要性や評価の適正性などの検証を考慮した上で、適用の検討を行う必要があると考えられる。

2. 3. 3 支払備金を独立せずに保険負債全体の中で評価する場合（主に生命保険契約）

- 123 2. 3. 2 「支払備金／支払備金の経済価値ベース評価（現在推計）に関する考察／支払備金を独立して評価をする場合（主に損害保険契約）」では、主に損害保険契約の支払備金の経済価値ベース評価（現在推計）について論じてきたが、ここでは、主に生命保険契約の特性（生命保険契約は定額払のため、保険事故発生時点で支払額が殆ど確定するとともに、保険事故発生から支払までの期間が比較的短い傾向が見られる）に焦点を当てることにより、生命保険契約の支払備金を経済価値ベースで評価する場合、現在推計の中でどのように評価されるのかについて考察することとした。
- 124 経済価値ベースで生命保険契約の負債を評価する場合、現在推計は、将来キャッシュフローに支払備金（普通支払備金、IBNR 備金）を含めて評価されることとなると考えられる。その中で支払備金に係る要素が適切に織り込まれているのであれば、生命保険契約の特性を踏まえると、支払備金を独立して評価する意義は低いと考えられることについては、既に述べたとおりである。
- 125 以下では、経済価値ベース評価において、生命保険契約の現行の支払備金が現在推計の中でどのように評価されることになるのかについて論じることとしたい。
- 126 まず、現行の普通支払備金については、生命保険契約は定額払のため、請求受付時点で支払保険金額が殆ど確定することとなり、一般事業会社の未払金に近いものとなる。
- 127 また、請求受付時点から支払時までの時間差（タイムラグ）についても、定額払のため支払額の確定に時間を要することはなく、賠償責任保険のようなロングテール性を有していないため、時間差は比較的短くなる傾向にある（翌年以降に支払備金として計上されるケースは稀である）。経済価値ベースで保険負債（現在推計）を評価する場合、請求受付時から支払時までの時間差（タイムラグ）に応じて割引計算することが原則的な考え方となると考えられる。この時間差は給付種類によって異なると考えられる。例えば、死亡の場合であれば、タイムラグは通常短いものとなる。現在推計に与える影響が軽微と考えられる場合には、割引計算を行わずにその金額をそのまま加算したとしても特段の問題はないものと考えられる。
- 128 また、現行の IBNR 備金については、経済価値ベースで評価する場合、現在推計の中で、将来キャッシュフローの見積りに含まれて保険負債の非明示的な構成要素となると考えられる。IFRS 公開草案では、保険金請求が見込まれる場合、それに対応する保険負債（即ち IBNR 備金等）の認識の中止を行ってはならない（IFRS 公開草案 BC 第 228 項）とされており、IBNR 備金を独立して評価しない場合においても IBNR 備金に係る要素が適切に織り込まれていなければならないものと考えられる。
- 129 最後に現行の入院 V については、経済価値ベースで評価する場合、現在推計の中で IBNR 備金同様、将来キャッシュフローの見積りに含まれて保険負債の非明示的な構成要素となると考えられる。現行実務に関しては、2. 1. 2 「支払備金／現行の支払備金の実務と課題／生命保険」を参照さ

りたい。

2. 4 支払備金リスクの評価が別途必要な場合（主に損害保険契約³⁴）についての考察

2. 4. 1 支払備金リスクの定義

- 130 保険会社は、既発生であるが保険金の支払いが完了していない保険事故に対して、未払保険金の推計額、すなわち支払備金を積み立てる。支払備金は、最終発生保険金の見積り額から当該評価時点までに確定した支払保険金を控除した金額であり、さらに普通支払備金として認識された金額を控除した金額が IBNR 備金として評価される。普通支払備金は、2. 1. 1 (1)「支払備金／現行の支払備金の実務と課題／損害保険／支払備金の負債評価」に記載されている通り、報告された事故毎に推計された見積り額か、または、事故態様別の支払額の平均額等を基礎として設定されたベンチマーク金額のいずれかをもって計上されることが一般的である。
- 131 支払備金の推計には様々な手法が適用されるが、どのような手法を適用したとしても、将来判明する実績の支払保険金と完全には一致することはなく一定の不確実性が存在する。支払備金リスクとは、ある評価日時点における既発生事故に対する未払保険金等である支払備金の推計額が、時の経過とともに判明する実際の支払保険金の金額と不一致となるリスクである。すなわち、評価日時点における既発生事故に対する未払保険金等の不確実性を評価するものである。
- 132 当該リスクはすべての保険種目に存在するが、定額支払を行う保険契約よりも、実損填補を行う保険契約において当該リスクは高くなる。支払備金リスクの個別評価の必要性はその重要性の観点から判断されるべきであり、また支払備金リスクの個別評価は、支払備金の現在推計が個別に行われている場合を対象として実施される。
- 133 支払備金リスクについては、欧米豪の損保アクチュアリーにおいて、バランスシート上に計上された支払備金の見積り額が最終的にどの程度変動するかという課題について論議されてきた。一方で、EU のソルベンシー II は、バランスシート上に計上された支払備金の見積り額が一定期間にどの程度変動するかという新しい概念によるリスクの把握を求めている。当該論点については 2. 4. 5. 「支払備金／支払備金リスクの評価が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察／支払備金リスクの計測期間とリスクの関係」にて論議する。

³⁴ EU ソルベンシー II の QIS5 では、以下のとおり、支払備金リスクは損害保険引受リスクにおいて区分して評価しており、生命保険リスクでは区分評価していない。

－損害保険引受リスクは、損害保険債務から生じるリスクをより正確にカバーする二つのサブリスク（①保険料リスクおよび支払備金リスク、②巨大災害リスク）に分類し、各リスクの相関を考慮して測定される。

－生命保険引受リスクは、生命保険債務から生じるリスクをより正確にカバーする七つのサブリスク（①死亡リスク、②生存リスク、③巨大災害リスク、④条件変更リスク、⑤解約リスク、⑥経費リスク、⑦障害リスク）に分類し、各リスクの相関を考慮して測定される。

－健康保険引受リスクは、Non-SLT Health は損害保険引受リスクと同様の方法で、SLT Health は生命保険引受リスクと同様の方法で測定される。

□保険債務が損害保険と同様の技術的な手法に基づいているもの (Non-SLT Health)

□保険債務が生命保険と同様の技術的な手法に基づいているもの (SLT Health)

□ 支払備金リスクのイメージ

134 ここでは、2.5「支払備金／支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例」で用いている以下の2つのテーブルを例として、チェーンラダー法による支払備金の現在推計において実務上発生する支払備金リスクについて解説する。

135 簡易的な評価のため、ロスデベロップメント・ファクターは利用可能な実績データの全期間の加重平均を適用することとした。第2009事業年度末における当該評価において、第2001事故年度から第2009事故年度までに発生する事故に対する最終発生保険金は237,035千円であり、支払備金は81,457千円として推計された。網掛けされている部分は実績であり、白い部分は選択したロスデベロップメント・ファクターをもとに推計された累計支払保険金である。

テーブル 1: 第2009事業年度末における累計支払保険金のロスデベロップメント及びそれを基礎にして評価を行った発生保険金及び支払備金の推計（単位：千円）

事故年度	経過年度										最終発生保険金	累計支払保険金	支払備金
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
2001	5,012	8,269	10,907	12,957	14,691	17,333	19,161	19,760	19,785	19,884	19,884	19,785	99
2002	3,000	7,179	8,290	13,560	16,676	19,109	20,221	20,891	20,917	21,022	21,022	20,891	131
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,687	24,718	24,841	24,841	23,916	925
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	30,217	31,191	31,230	31,386	31,386	28,001	3,385
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	25,638	27,667	28,559	28,595	28,738	28,738	21,955	6,783
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	15,543	18,151	19,588	20,219	20,244	20,346	20,346	12,445	7,901
2007	4,056	9,801	15,445	20,203	25,233	29,467	31,799	32,823	32,865	33,029	33,029	15,445	17,584
2008	3,500	10,007	15,589	20,391	25,468	29,741	32,095	33,129	33,171	33,337	33,337	10,007	23,330
2009	3,133	7,340	11,434	14,957	18,681	21,815	23,541	24,300	24,330	24,452	24,452	3,133	21,319
2001-2009 事故年度											237,035	155,578	81,457

実績部分

推計部分

136 続いて、1年経過後の第2010事業年度末に、第2010事業年度の支払保険金の実績を反映したロスデベロップメントを作成し、第2009事業年度末と同じ方法で最終発生保険金を推計した。対角線上に太枠で強調した部分枠内は、第2010事業年度に新たに追加された累計支払保険金の実績である。

当然ながら、この実績は第2009事業年度末に想定した推計値と異なり、例えば、第2001事故年度の第10経過年度末の累計支払保険金の推計額について、第2009事業年度末においては19,884千円と予測したが、実績は19,861千円となっている。

137 第2010事業年度末の最終発生保険金の推計額は253,306千円であり、支払備金は71,711千円として推計されたことを示している。しかし、支払備金リスクの分析においては「前事業年度末の最終発生保険金からの増減額」を評価する必要があるため、会社合計の第2009事業年度末及び2010事業年度末の最終発生保険金を比較することには意味がない。支払備金リスクを正しく分析するためには、対象とする事故年度を相対させ、「第2009事業年度末の最終発生保険金237,035千円」と「第2010事業年度末の評価における第2009事故年度以前の合計額（最終発生保険金237,194千円）」とを比較する必要がある。

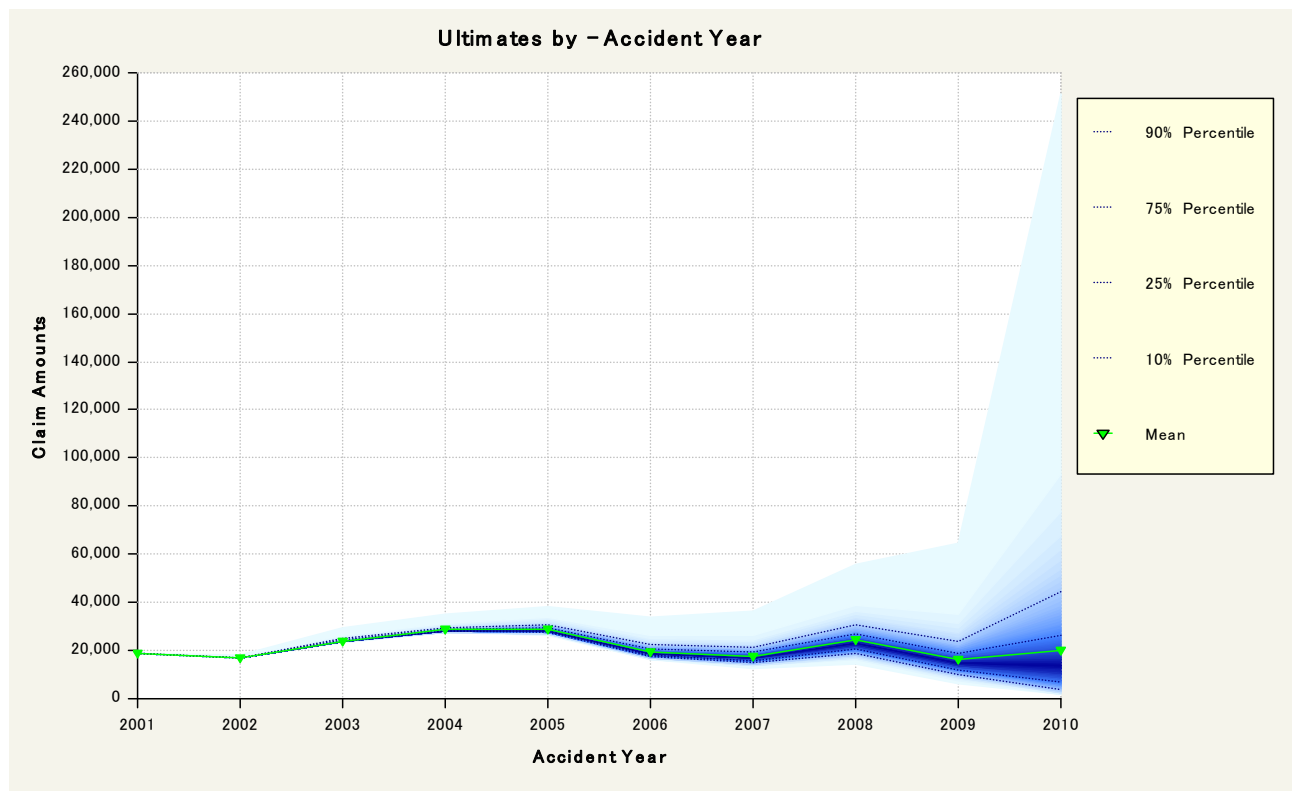
テーブル 2: 第 2010 事業年度末における累計支払保険金のロスデベロップメント及びそれを基礎にして評価を行った発生保険金及び支払備金の推計 (単位: 千円)

事故年度	経過年度										最終発生保険金	累計支払保険金	支払備金
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
2001	5,012	8,269	10,907	12,957	14,691	17,333	19,161	19,760	19,785	19,861	19,861	19,861	0
2002	3,000	7,179	8,290	13,560	16,676	19,109	20,221	20,891	21,046	21,127	21,127	21,046	81
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,110	24,217	24,310	24,310	24,110	200
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	29,381	30,060	30,193	30,309	30,309	29,381	928
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	24,816	26,541	27,154	27,274	27,379	27,379	24,816	2,563
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	14,812	17,170	18,364	18,788	18,871	18,944	18,944	14,812	4,132
2007	4,056	9,801	15,445	20,984	26,037	30,182	32,280	33,026	33,172	33,300	33,300	20,984	12,316
2008	3,500	10,007	15,261	20,105	24,946	28,918	30,927	31,642	31,782	31,904	31,904	15,261	16,643
2009	3,133	9,261	14,379	18,943	23,504	27,247	29,140	29,814	29,946	30,061	30,061	9,261	20,800
2010	2,063	4,964	7,707	10,153	12,598	14,604	15,618	15,979	16,050	16,112	16,112	2,063	14,049
2001-2010 事故年度											253,306	181,595	71,711
2001-2009 事故年度											237,194	179,532	57,662

第 2010 事業年度実績が新たに追加

138 ところで、経過年度が進むにつれて累計支払保険金が増加し、最終発生保険金に占める確定要素が増加していくことから、経過の浅い事故年度については将来の最終発生保険金の不確定要素が高いことは明確である。

下記グラフにおいては、第 2010 事業年度末における各事故年度別の最終発生保険金を確率論的アプローチで算出した結果のイメージをグラフで示したものである。このグラフでは、事故年度が古い(経過が深い)ほど不確実性は低く、経過が浅いほど不確実性が高いことを示している。



2. 4. 2 支払備金リスクを明示することの必要性

- 139 法令上で統計的見積り手法による支払備金評価が求められる計算単位などにおいて、わが国で一般に行われている決定論的手法による支払備金の推計値は、将来起こりうる事象の一つとして整理することができる。これら従来の支払備金推計の実務においては、各アクチュアリーが支払備金の変動リスクを潜在的に考慮し、保険数理的な判断を適用して支払備金の推計(点推定)を行ってきた。従来の点推定の方法でも、いくつかの手法を平行的に適用することで、幅推定をすることは可能と考えられている。
- 140 しかし、支払備金の推計値の不確実性を確率分布の形で明示的に表現することが海外の先進的な国々においては一般的になりつつある。わが国においても、支払備金リスクの明示と確率分布の表示の必要性が高まってくるものと思われる。その理由には、保険負債における保険料リスク(未経過責任部分に対応するリスクのことを示す。詳細は特別課題第二 WG 報告書を参照されたい)とリスク特性が異なっていることがあるが、他にも以下のようなものをあげることができる。

① 経営情報：

支払備金の変動は、直接、会社の純資産に影響を与えるものである。推計された支払備金の信頼度、その変動の可能性を示すことは経営情報として重要である。

② 料率に関する情報：

支払備金の変動は、商品ライン別の収益に影響をもたらすものであることから、その変動の可能性を知ることは、料率設定及び料率検証の上(利益率の設定)で重要である。

③ EU ソルベンシー II との整合性：

EU のソルベンシー II は、99.5%の信頼区間での支払備金の推計値を必要としている。三国同等性評価への対応を考えると、支払備金の確率分布の把握が必要となる。

2. 4. 3 支払備金リスクの属性

- 141 経済価値ベースのリスクとは、経済価値ベースの純資産の変動として捉えられるリスク量であり、具体的には「計測期間中に急激な支払備金の推定に変化が生じる」ようなリスクに加えて、「将来のロスデベロップメント・ファクターの推計値が変動することにより計測期間末の保険負債が変動する」ようなリスクが考えられる。後者のような「負債の変動に関するリスク」も考慮することが、経済価値ベースのリスク量の特徴の一つとも言える。
- 特別課題第一 WG 報告書において整理されている「リスク属性」を用いると、理論上、支払備金リスクは以下のように表現することができる。

□ 保険金支払額の不確実性に起因するリスク(パラメータリスク)

最終発生保険金等の期待値(予測値)自体が真の値から乖離しており、そのために実績値が設定した予測値から乖離して生じるリスクをいう。すなわち、選択されたモデルに求められるパラメータの設定において、支払保険金の不確実性が影響して発生するリスクのことである。支払備金の現在推計の見積もりにおいては、2. 3. 2 (1)「支払備金/支払備金の経済価値ベース評価(現在推計)に関する考察/支払備金を独立して評価をする場合(主に損害保険契約)/評価における原則論」パラグラフ 83 の表における【モデルの選択とパラメータの設定及び推計値の算出】過程において発生する可能性のあるリスクである。

□ 保険金支払額の不確実性に起因するリスク(プロセスリスク)

最終発生保険金等の推計に使用したモデルやパラメータは正しいにもかかわらず、期待値と実績値が乖離するリスクをいう。これは、純粋に将来の保険金の推移がランダムに発生することに起因するエラーであり、選択されたモデルの適合性やパラメータが完全なものであったとしても発生する可能性のあるリスクである。

□ モデルリスク

最終発生保険金等の期待値（予測値）を算出するために選択したモデル自体が不適切であるために、実績値が設定した予測値から乖離して生じるリスクをいう。これは、データの不正確性も含めて、選択されたモデルが将来の保険金の推移を示すことに適合していないリスクであり、2. 3. 2（1）「支払備金／支払備金の経済価値ベース評価（現在推計）に関する考察／支払備金を独立して評価をする場合（主に損害保険契約）／評価における原則論」パラグラフ 83 の表における【データの整備】及び【モデルの選択とパラメータの設定及び推計値の算出】（モデルの選択を含む）及び【最終発生保険金の設定】の過程において発生する可能性のあるリスクである。

- 142 上記のうち、モデルリスクに関しては定量化が困難であり、明示的な評価ではなく、内部リスク管理など他のリスク評価の中での考慮が考えられるとし、モデルリスクは区分した計量化よりも、モデルの前提条件が満たされていることの確認等によるモデルリスク自身の最小化を目指すべきと考える。
- 143 一方で、保険金支払額の不確実性に起因するリスクであるパラメータリスクおよびプロセスリスクは実績データを用いての評価が可能でリスクであり、かつ、完全ではないものの、ある程度、一般的に認知されているリスクの属性であると考えられる。
したがって、当報告書は、パラメータリスクとプロセスリスクを上記パラグラフ 141 の定義に従うものとして、以下、パラメータリスクとプロセスリスクに関する評価について論じていく。
- 144 なお、支払備金リスクについて、「リスクの属性」を用いてどのように表現されるかが米国の損害保険アクチュアリー会（CAS）やオーストラリアアクチュアリー会（IAA）などでも議論されている。例えば、IAA の論文「A Framework for Assessing Risk margins」では、支払備金リスクの主要素を、ある計算単位特有の保険金支払の不確実性に起因するリスク（パラメータリスク及びプロセスリスク³⁵）と、モデルリスク、さらに、システミックリスクの3種類に区分されている。本論文においても、モデルリスク及びシステミックリスクについては定量的な評価が困難であることから、パラメータリスク及びプロセスリスクのような量的評価ではなく、質的評価を基礎とし各種判断要素を織り込んだ評価方法を提言している。本論文における各リスクの定義や評価方法について、別紙 2 にまとめてあるため参照されたい。

2. 4. 4 支払備金リスクの評価対象

- 145 ここでは、支払備金リスクの評価対象をどのように考えるかについての考察をおこなう。
- 146 特別課題第二 WG 報告書の 4. 2 「負債とリスクの計算対象」では、1 年契約の損害保険商品に対する保険料リスクについてのリスク量の評価対象は3種類の解釈ができると示しており、これを支払備金リスクにあてはめて考えると以下のとおりである。
- ① 基準日時点の支払備金の変動をランオフベースで考える場合
 - ② スイス・ソルベンシー・テストや EU ソルベンシー II のように、計測期間における支払備金の変動性をリスクと考える場合
 - ③ イギリス ICAS のように、一定期間経過以後はランオフベースで考える場合³⁶

³⁵CAS などでは、それぞれパラメータエラー、プロセスエラーと呼んでいるが、本報告書では他の WG 報告書との整合性のため、パラメータリスク、プロセスリスクという呼び方で統一している。

³⁶一定期間を保険金支払完了までの間（ランオフ期間）として考える場合がある。詳細は 2. 4. 5 「支払備金／支払備金リスクの評価が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察／支払備金リスクの計測期間とリスクの関係」参照のこと。

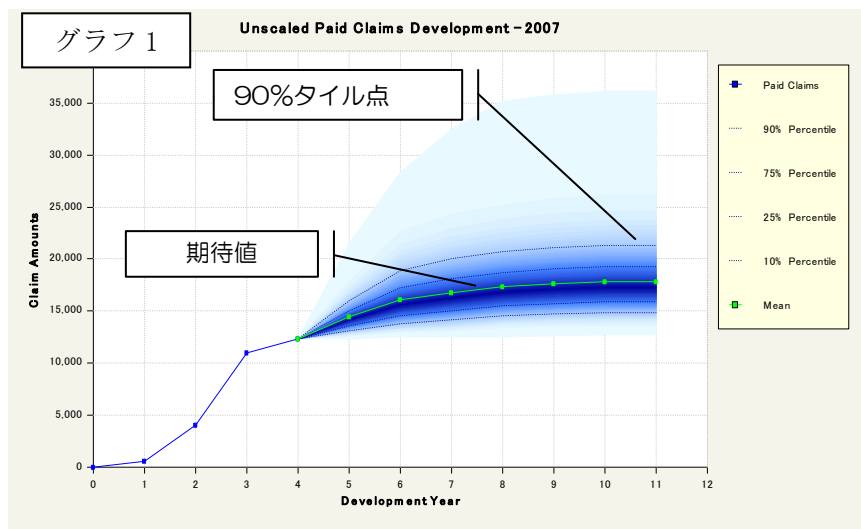
- 147 保険料リスクは未発生事故を対象としたリスクであり新規契約の取扱いがリスク量測定に影響を及ぼすことから、上記のような議論が必要となるが、支払備金リスクはその定義から既発生事故のみを対象としており新規契約の影響を受けないため、評価日と計測期間（タイム・ホライズン）を設定できればリスク量測定は可能となると考えることができる。
- 148 基準日は現在推計の評価と整合する必要があることから、2. 3. 2 (2)「支払備金／支払備金の経済価値ベース評価（現在推計）に関する考察／支払備金を独立して評価をする場合（主に損害保険契約）／支払備金の評価対象」パラグラフ 84 に記載のとおり、基準日以前に発生した保険事故に基づく保険金等の支払債務を履行する上で必要となるコストである支払備金に関して、一定の計測期間の下での変動を基礎として支払備金リスクを評価する、すなわち基準日をリスクの評価日とする考え方と考えられる。
- 149 次章では支払備金リスクの計測期間に関する考察をおこなう。

2. 4. 5 支払備金リスクの計測期間とリスクとの関係

(1) 計測期間

- 150 リスク量の評価のためには計測期間を定める必要がある。支払備金リスクが、支払備金の推計額が時の経過とともに判明する実際の支払保険金の金額と不一致となるリスクであることから、もともとの計測期間は、支払保険金が最終的に確定した時点、すなわちランオフ期間とする考え方がある。
- 151 一方で、現在、検討が進められている EU のソルベンシー II では、損害保険会社のリスク評価について計測期間を1年とする視点を求めている。そのため、最終発生保険金の推計額が、1年間経過した時点でどの程度変動するかという点に着目することになる。これは、上述の支払備金リスクの評価の考え方、すなわちランオフ期間の推計誤差を評価する支払備金リスクの考え方、とは異なっている。
- 152 ここでは、ランオフ期間を対象とするリスク計測と1年間を対象とするリスク計測の相違について、チェーンラダー法を基礎とするブートストラップ法を適用した場合を用いて以下に整理する。
- 153 まずは、計測期間をランオフ期間とする場合を考える。

- 154 右グラフ1は、第2007事故年度（第2010事業年度末時点で第4経過年度）の今後の累積支払保険金の推移を支払保険金のロスデベロップメント・データをもとに、チェーンラダー法を基礎とするブートストラップ法によりシミュレーションした例を示すものである³⁷。縦軸が金額、横軸が経過年度となる。当然ながら、期間が経過するに従って累積支払保険金は



³⁷ブートストラップ法の詳細は後述する。

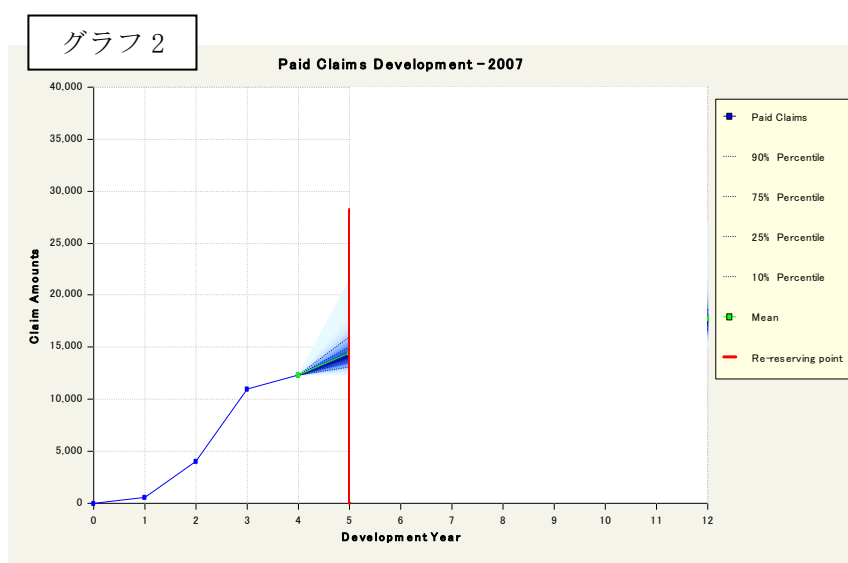
増加し、右端の金額が最終発生保険金の推計値であり、平均から差異が支払備金リスクを示すことになる。

155 次に、計測期間を1年とする場合を考える。

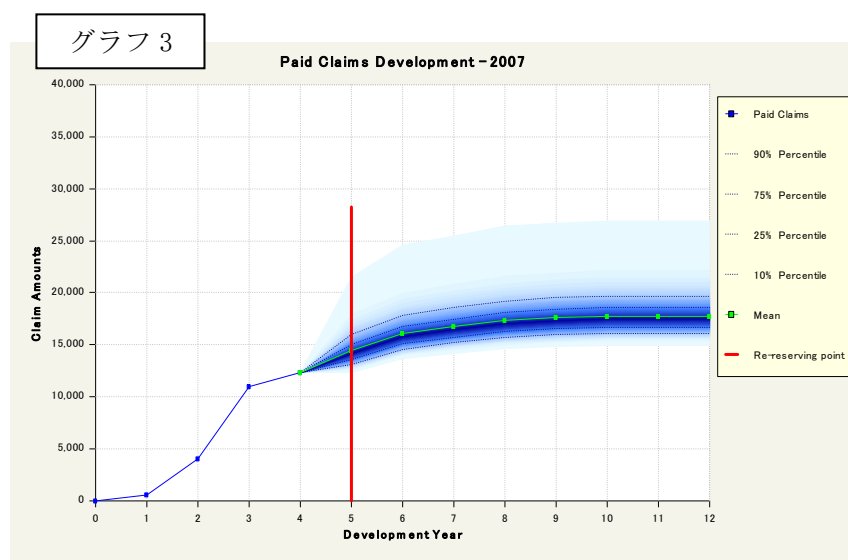
156 グラフ1から1年経過した第2011事業年度末を想定し、第5経過年度で支払備金の推計を再度実施することを想定する。この作業を「リ・リザービング³⁸」(支払備金見積りの再実行)とよぶ。その際、シミュレーション上のシナリオごとに第5経過年度の実績(実際にはシミュレーションの結果)を考慮してロスデベロップメント・ファクターを再計算し、第5経過年度末時点の累積支払保険金に適用する。

157 推計のステップは、次の2段階に分けることができる。

158 まず、第2010事業年度末時点において、第2011事業年度(第5経過年度)の変動をシミュレーションにより予測する。その結果は右グラフ2であり、第5経過年度の変動幅について、グラフ1と2は一致している。



159 第2010事業年度末時点までの実績に、シナリオごとに第5経過年度の実績(実際にはシミュレーションの結果)が追加された状況を想定してロスデベロップメント・ファクターを再計算し、第5経過年度末時点の累積支払保険金に適用する。これにより、第5経過年度末の最終発生保険金が推計される(リ・リザービングの実行)。その結果新たに推計された最終発生保険金を示したのが、右グラフ3である。



³⁸P. England and A. McGuinnessPeterにより「Solvency II Balance Sheets in Simulation-Based Capital Models (GIRO conference and exhibition, 12-15 October 2010)」にて紹介された方法である。

160 ここで、計測期間に相違による対象リスクの相違を以下に整理する。

- － 計測期間をランオフ期間とする場合に対象とするのは、ランオフ期間を通じたパラメータリスクとプロセスリスクの合計である。
- － 計測期間を1年とする場合に対象とするリスクは、第5経過年度にあたる第2011事業年度（1年間）の変動（パラメータリスクとプロセスリスク）と、1年経過時点におけるロスデベロップメント・ファクターの変動（パラメータリスク）であり、当該ロスデベロップメント・ファクターの変動は、その後の期間全体に変動を生じさせる。この考え方は、2. 4. 6（2）「支払備金／支払備金リスクの分析が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察／支払備金リスクの推計方法／計測期間を1年とする場合の支払備金リスクの推計方法」パラグラフ166に後述する Merz-Wüthrich 法等と同様の考え方にたち、計測期間を1年とする枠組みと整合するものと考えられる。
- － グラフ1とグラフ3が示すように、ランオフ期間でリスク量を評価した場合より、1年間で評価した方が一般にリスク量が少なくなる。

（2） 計測期間に対する論議の概要

161 支払備金リスクの評価については、米国 RBC、英国 ICA、オーストラリア APRA においても計測期間としてランオフ期間が対象とされてきたこともあり、計測期間を1年とすることについては各アクチュアリー会で様々な論議が行われている。よく聞かれる意見には以下のようなものがあるが、他のリスク区分の測定との整合性などを考慮すると、ソルベンシー・マージン制度としては計測期間を1年間として支払備金リスクを考えることに一定の合理性があると考えられる。

□ 計測期間をランオフ期間とする意見

- － 損害保険アクチュアリーの実務における支払備金リスクと異なっていること。支払備金リスクの推計においては、計測期間をランオフ期間とするリスク量を推計する手法について長く論議され、様々な文献のもと実務的に広く受け入れられた手法がある。計測期間としてランオフ期間を対象とすれば、将来の支払備金の変動リスクを全期間にわたって支払備金リスクとして把握することができ、その結果として、1年を計測期間とする故に発生する将来の各時点におけるリスク量に相当するリスク・マージンは概念的に不要となる。こうした実務的な状況下においては、計測期間を1年間に限定したリスク量を計測し、かつ、計算負荷の高いリスク・マージン計算を実施するよりも、ランオフ期間のリスク量を計測する方が適当であるという意見。
- － 保険会社の破綻が生じた場合の実務を考えると、生命保険会社においては、保有契約ブロックについて毀損した部分を整理して、新たな受け入れ先に移転することが一般に実施される。一方で損害保険会社の場合は、他の保険会社に移転するよりも、ランオフ処理を専門に実施する会社に移転するか、ランオフが完了するまでの管理のみを行うことが一般的であろう。すなわち、破綻した生命保険の保有契約の移転を引き受ける保険会社は少なくないが、破綻した損害保険会社の保有契約を引受ける保険会社はかなり限定されており、資本コスト法の発想は非現実的である。従って、契約者保護を旨とするソルベンシー目的のリスクの計測はランオフ期間を計測期間として評価をすることが正しいという意見。

□ 計測期間を1年とする意見

- － 必要資本を毎年見直すという前提に立つのであれば、将来必要となる資本までを現時点に過剰に保有しておく必要はなく、計測期間を1年間とし、十分に高い信頼水準を考慮すれば十分であるという意見。
- － また、様々なリスクを統合して会社全体のリスク量を算出するためには、各リスクの計測期間が整合的でなければならず、資産運用リスクや生命保険リスクの実務を考慮すると、計測期間を1年とすることが現実的であるという意見。

2. 4. 6 支払備金リスクの評価方法

- 162 支払備金リスクの評価方法には、各種の確率論的アプローチが適用されるが、それは主に解析的アプローチとシミュレーションによるアプローチとに分けて考えることができる。
ここでは、計測期間をランオフ期間とする場合及び1年とする場合の両方における支払備金リスクの評価方法の例について述べる。

(1) 計測期間をランオフ期間とする場合の支払備金リスクの評価方法

- 163 計測期間をランオフ期間とする場合の支払備金リスクの評価において、よく用いられる手法として、解析的アプローチであるマック法 (Mack method) とシミュレーションによるアプローチであるブートストラップ法 (Bootstrapping) などがあげられる。

□ マック法

マック法とは、チェーンラダー法を基礎として、支払保険金を以下の前提条件を満たす確率変数としてモデリングしたモデルのことをいう。

- ① 確率変数 $D_{i,k}$ を第 i 事故年度及び第 j 経過年度の累計発生保険金とする。
- ② 保険金の支払いは事故発生から N 年で終了する。(すなわち、 $0 \leq j \leq N$)
- ③ $E(D_{i,k+1} | D_{i,1}, \dots, D_{i,k}) = f_k D_{i,k}$ を満たす。ここで f_k は第 k 経過年度のロスデベロップメント・ファクターとする。
- ④ $Var(D_{i,k+1} | D_{i,1}, \dots, D_{i,k}) = \sigma_k^2 D_{i,k}$
- ⑤ 事故年度が異なる発生保険金は互いに独立
- ⑥ 共通のロスデベロップメント・ファクターを適用することによって生じる事故年度間の相関を考慮

マック法における支払備金リスクの評価とは、上記モデルに基づき支払備金における変動性を確率変数とした場合にその確率変数の標準偏差を算出することにより支払備金リスクを推計する方法となる。支払備金リスクの推計にマック法を用いることのメリット及びデメリットは以下の通りである。

メリット

- ・プロセスリスクとパラメータリスクを理論的に分けて推計することができる。
- ・シミュレーションを伴わず解析的に評価することができる。
- ・特定の確率分布を想定していないため適用範囲が広い。

デメリット

- ・マック法によって導くことができる結果は最終発生保険金の平均と標準偏差であるため、支払備金リスクや将来の支払保険金のキャッシュフローの確率分布を示すことはできない。
- ・マック法は、チェーンラダー法が適切な場合にしか適用できない。

マック法を用いた支払備金リスクの評価方法に関しては2. 5. 2 (1) (a)「支払備金/支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例/支払備金リスクの評価例/解析的アプローチの評価例/計測期間をランオフ期間とする場合」の算式及び数値例を参照されたい。

□ ブートストラップ法

ブートストラップ法とは推計誤差をシミュレーションにより算出するための一般的なプロセスであるが、支払備金の推計においては過去の実績データを基礎として、復元抽出による複数のサンプリングによって、当該実績データと同一の確率分布に従う数多くの擬似データを作り出す手法のことである。ブートストラップ法には超過分散ポワソン分布（ODP=Over Dispered Poisson）やガンマ分布といった確率分布が実務的には適用されている。また、マック法に対するブートストラップ法の適用も実務的に広く利用されている。

超過分散ポアソン分布によるブートストラップ法は、ロスデベロップメントの差分（増分支払保険金）が超過分散ポワソン分布に従うと考えた上でブートストラップ法を適用するものであり、マック法によるブートストラップ法はロスデベロップメント・ファクターに対してブートストラップ法を適用するものである。

ブートストラップ法のメリット及びデメリットは以下の通りである。

メリット

- ・解析的なマック法と異なり、完全な確率分布を提供するとともに、将来のキャッシュフローの推計値を生成することができる。そのため、経済価値ベースの現在推計の推計や、一定の信頼水準のリスク量を算出する場合に有益な手法といえる。
- ・スプレッドシート程度のプログラムで比較的容易に実装することができる。

デメリット

- ・一定のシミュレーションプログラムを用意する必要があること（ただし、複雑なものではない）。
- ・モデルの特性を十分に理解して利用する必要があること。
 - － 例えば、超過分散ポワソンモデルは支払保険金が正数であることを前提とするため、超過分散ポアソン分布によるブートストラップ法は、デベロップメント・ファクターが1未満となる場合には原則として適用できないといった特徴がある。
 - － 一方、マック法によるブートストラップ法はロスデベロップメント・ファクターが1を下回ることも容認するために適用範囲が広いが、逆にいえば、マイナスのロスデベロップメントの発生を容認することが適切な場合にのみ適用できることになる。
 - － そのため、対象とする計算区分のロスデベロップメントの特性を考慮し、かつ、シミュレーションの結果も確認して、適切なモデルを採用するといった注意が必要である。。

2. 5. 2 (2) (a) 「支払備金／支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例／支払備金リスクの評価例／シミュレーションによるアプローチの評価例／計測期間をランオフ期間とする場合」において、超過分散ポアソン分布によるブートストラップ法についての算式及び数値例を掲載しているので、そちらを参照されたい。

□ その他

その他の支払備金リスクの推計の手法として、ベイジアンモデルなどがある。確率論的アプローチに基づく支払備金の評価の発展については、P. D. England and R. J. Verrall(2002) Stochastic Claims reserving in General Insurance の邦訳「損害保険会社における確率論的クレームリザービング」（アクチュアリー会報別冊第207号）などを参照されたい。

(2) 計測期間を1年とする場合の支払備金リスクの評価方法

164 計測期間を1年とする場合の支払備金リスクの推計についても、確率論的アプローチを採用することで評価が可能である。

165 ブートストラップ法を活用した評価方法については、2. 5. 2 (2) (b) 「支払備金／支払備金

及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例／支払備金リスクの評価例／シミュレーションによるアプローチの評価例／計測期間を1年とする場合」において、超過分散ポアソン分布によるブートストラップ法についての算式及び数値例を掲載しているため、そちらを参照されたい。

- 166 また、ソルベンシーIIのQIS5技術的仕様書においては、標準方式で提示されているリスク係数を、各保険会社固有の情報を反映したリスク係数に修正する場合のオプションとしてUSP(Undertaking Specific Parameter)の使用が許されており、そのUSPの較正のための評価手法の例の中で支払備金リスクを計測するために3つの解析的な手法が紹介されている³⁹。

□ 最小二乗法による評価方法

会計年度別の実績から、当年度末の支払備金が1年経過することでどれだけ変動しえるかを最小二乗法により推計する方法で、具体的には、ある会計年度始の支払備金に対して、当会計年度の前年度以前発生事故に対する発生保険金(当期支払保険金-前年度末支払備金+当年度末支払備金。いわゆるランオフリザルト)の割合を求め、当該変化割合の標準偏差を支払備金リスクに関する標準偏差の推計量とするものである。

詳細は2.5.2(1)(b)「支払備金／支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例／支払備金リスクの評価例／解析的アプローチの評価例／計測期間を1年とする場合」を参照されたい。

当該手法を適用する場合にデータに求められる留意点のうち主なものは以下のとおりとされている。

－支払備金の推計値及び支払保険金はインフレーションの調整がなされたものであるべきであり、その他のトレンドについても慎重かつ客観的に調整がなされていなければならない。
－実績データは最低5年、アンダーライティングサイクルがある場合にはその期間をカバーできるだけの十分な長さの実績データが必要である。

また、この手法は、事業規模、推計手法及びリスクのポートフォリオが安定している会社において適合する手法であることに注意が必要である。特に日本においては、統計的IBNR備金の推計方法が導入されてから経験が浅いためにIBNR備金の推計方法が発展途上にあることを考慮すると、過去の支払備金の変動をもとに現時点の支払備金リスクを推計する本手法を適用する場合には留意が必要と考えられる。

□ 標準二乗誤差法による評価方法

Merz-Wüthrich法⁴⁰による予測の標準二乗誤差(MSEP)に基づいて計測期間1年の支払備金リスクに関する標準偏差の推計量の評価する方法である。なお、この方法は、最終的にリスク係数を算出する際に、会社の実績の支払備金に対するリスク係数とするか、理論値に対するリスク係数とするかが異なる二つの手法に分かれている(ソルベンシーIIのQIS5技術的仕様書では、それぞれmethod2及びmethod3とされている)。

詳細は2.5.2(1)(b)「支払備金／支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例／支払備金リスクの評価例／解析的アプローチの評価例／計測期間を1年とする場合」を参照されたい。

- 167 ブートストラップ法およびUSPで許容されている手法のいずれの評価方法においても、基準日時点における支払備金の現在推計の額と、翌1年間における支払保険金の額と1年経過した時

³⁹ QIS5 Technical Specifications SCR.10.6 Undertaking specific parameters/Reserve Risk

⁴⁰ M. Merz および M. V. Wüthrich による論文「Modelling The Claims Development Result For Solvency Purposes (CAS E-Forum, Fall 2008)」にて紹介された方法

点における支払備金の推計額の合計額と比較することによって支払備金リスクを把握している。これは、計測期間を1年とする枠組みの中で、1年間のショック（プロセスおよびパラメータリスクの結果）を考慮しつつ、1年経過した時点において見直された支払備金の推計におけるパラメータの変動を、その後の全期間に渡って考慮していることになる。1年間のショック期間内の変動は1年間のみの変動であるが、当該期間における支払保険金の変動によって1年経過時点の累積支払保険金が基準日時点において想定された額から増減することにより、それ以降の将来のキャッシュフローが変動することになる。一方、1年経過した時点において見直された支払備金の推計におけるパラメータの変動は、それ以降の期間全体のキャッシュフローを変動させる⁴¹。

2. 4. 7 日本における支払備金リスク評価の課題

168 上記にて計測期間がランオフ期間の場合と1年の場合における支払備金リスクの推計方法について論じてきたが、日本の実務について考えると、統計的アプローチによる支払備金の推計が導入されて日が浅く⁴²、全保険種目に統計的アプローチが要請されていない状態にあることから、支払備金リスクを算出するにあたってのデータ整備及びインフラ整備は十分な状態にない場合が考えられる。

確率論的アプローチは、支払備金リスクの評価に親和性が高い方法ではあるものの、必ずしもこの方法への切り替えが即座に要請されるものではないと考えられる。決定論的アプローチは比較的現行実務に近い手法であることから、適正性に考慮しつつ、現行実務から徐々にレベルアップしていくという対応もとることができると考えられる。

169 計算のための手法は様々な文献で紹介されており、シミュレーション方式であっても一定のスプレッドシートがあれば対応ができる状況にある。しかしながら、どのような手法にも限界がある。リスク評価を行う者やそれを使用する者は、手法の限界を考慮した適切なリスク管理を行っていくために、各手法の前提条件やそれともなう限界について正しい理解を深めることによって、モデルリスクを減少させるよう努めることが必要である。

170 支払備金リスクの評価の基礎となる支払備金の現在推計においては、過去の支払査定実務の変更等やポートフォリオの変更により、過去の実績を基礎とする統計的手法が必ずしも正しい結果を導かないことや、過去の評価日間近に発生した自然災害をはじめ、評価日時点で実績データを用いて支払備金リスクを評価することが適切かという検討が必要な場合もある。

171 どのような手法にも限界があることと、アクチュアリー専門家としての数理的判断が重要な地位を占めることを理解する必要があるとあり、各社が、重要性の高い種目からバックテストなどを通じて、支払備金リスクの特性を十分に検証しつつ、わが国における実務の醸成を進めることが今後の課題と考える。

2. 4. 8 支払備金リスクの統合

172 ある確率モデルを用いて行う支払備金リスクの評価及び分析は、一般に、一定の計算単位ごとに行われる。例えば、マック法は、事故年度別のリスク分析を行った後に、事故年度別の相関を考慮して当該分析区分全体の変動リスクを考慮する。

⁴¹ 特別課題第六WG報告書の第I部3. 2. 1 (3) (a)パラグラフ259に相当すると考えられる。

⁴² 日本の損害保険会社においては、一定の条件下で告示上規定された算式（要積立額a及びb）によってIBNR備金を評価していることや2006年度からの統計的見積り手法の導入などから、支払備金の経済価値ベース評価をおこなうにあたって計算単位、評価方法をはじめ様々な変更をおこなった場合には、結果的に評価水準に歪みが生じる可能性がある。支払備金リスクの評価する場合には、このような点について特に留意が必要である。

- 173 リスク統合の方法は、計算結果の使用目的に応じて決定される。例えば、EU のソルベンシー II では、損害保険引受リスクモジュールのサブモジュールとして、支払備金リスクと保険料リスク⁴³を統合したサブリスクモジュールを設けている。このサブリスクモジュールでは、まず支払備金リスクと保険料リスクの両者を計算単位ごとに統合し、その上で個々の計算単位のリスクをひとつに統合するプロセスで計算が行われる。
- 計算単位における支払備金リスクと保険料リスクの統合では、分析区分における支払備金リスクと保険料リスクの間に 50%の相関を考慮することとしており、さらに、個々の計算単位をひとつに統合する際には、個々の分析区分に対する指定の相関係数を用いて相関を考慮することとしている。
- 174 なお、支払備金リスクを評価する視点からみれば、保険料リスクとは事故発生の有無についての不確実性と将来に発生する事故についての支払備金の不確実性を有する、より不確実性の高い事故年度のリスクとして捉えることができる。こうした観点からは、同一計算単位における支払備金リスクと保険料リスクについては、一定の依存関係が想定されるが、一方で、既発生事故を対象とする支払備金リスクにおける計算単位間の依存関係を考慮することは容易ではない。会社全体の支払備金リスクの計量化については、現時点で本報告書の対象としておらず、今後の検討が求められる。

2. 4. 9 リスク・マージン

- 175 EU のソルベンシー II の検討がなされる以前において、支払備金リスクにおけるリスク・マージンとは、ランオフ期間を対象として算出した一定のパーセンタイル値（例えば 75 パーセンタイル点）を基礎として、推定されたベストエスティメイト負債の変動に対するバッファとして計測されることが一般的であったと考えられる。
- 176 一方で、ソルベンシー II では保険負債を移転価値として評価することを原則としているため、保険負債の一部として、計測期間を 1 年間とする枠組みの中で、基準年度末における既発生事故に対して、将来の各事業年度末のリスク（計測期間を 1 年とする）を算出し、資本コスト法を適用して、基準年度末における既発生事故に対してリスク・マージンを算出する必要がある。
- 177 支払備金リスクの算出にシミュレーション法を適用する場合には、上記で紹介したリ・リザービングのプロセスを、各事業年度末に繰り返して行うことによって、将来の各事業年度末の支払備金リスクを算出することができる。しかし、これは計算負荷が高いため、仮にこのような考え方にに基づきリスク・マージンを評価する場合には、一定の簡便的な手法を検討する必要があるかもしれない。なお、リスク・マージンの概念の整理及び評価に関する詳細は、特別課題第六 WG による検討結果を参照されたい。

⁴³ 未経過責任部分（将来発生する事故）に対応するリスクのことを示す。詳細は特別課題第二 WG 報告書を参照されたい。

2. 5 支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例

178 ここでは、2. 3. 2「支払備金／支払備金の経済価値ベース（現在推計）に関する考察／支払備金を独立して評価をする場合（主に損害保険契約）」及び2. 4「支払備金／支払備金リスクの評価が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察」で論じてきた評価方法に関する概要を解説し、実際の数値計算を例示する。

2. 5. 1章では、現在推計を行なうために必要な将来キャッシュフローの作成に関する概要及び数値例、2. 5. 2章では、その現在推計をベースとした支払備金リスクの評価に関する概要及び数値例を挙げている。

2. 5. 1 キャッシュフロー等の評価例⁴⁴

(1) 決定論的アプローチによるキャッシュフロー等の評価例

(a) 支払保険金チェーンラダー法による最終発生保険金とロスデベロップメント・ファクターによるキャッシュフロー及び現在推計の評価例

179 ここでは、累計支払保険金ベースのロスデベロップメントを用いたチェーンラダー法によって最終発生保険金を算出し、その算出過程で得られたロスデベロップメント・ファクターを利用して最終発生保険金の支払化パターンを評価した上で、キャッシュフローに展開していく手順及び計算例を示す。なお、評価年度は第2010事業年度末とし、過去の実績から第10経過年度でデベロップメントは完了する（支払いが完了する）と仮定して評価を行う。

評価プロセスは、以下のように表すことができる。

- ① 累計支払保険金のロスデベロップメント（テーブル 1-1.）を用いて、単年度のロスデベロップメント・ファクターを算出する（テーブル 1-3.）。
- ② 単年度ロスデベロップメント・ファクターから累積ロスデベロップメント・ファクターを算出し、これを用いて事故年度別に最終発生保険金及び支払備金を算出する（テーブル 1-4.）。ここで、

$C_{i,k}$ を、第 $2000+i$ 事故年度（ただし $i = \{1, \dots, N\}$ とする）、第 k 経過年度（ただし $k = \{1, \dots, N\}$ とする）の単年度支払保険金とする。

$D_{i,k}$ を累計支払保険金（すなわち、 $D_{i,k} = \sum_{j \leq k} C_{i,j}$ ）とする。（最終発生保険金は $D_{i,N}$ ）

f_k を、累積（第 k 経過年度→第 N 経過年度）ロスデベロップメント・ファクターとする。

なお、ここでは第 N 経過年度で当該デベロップメントは完了する（支払いが完了する）こととする。

- ③ 上記②で求めた累積ロスデベロップメント・ファクターと最終発生保険金を用いて、以下のとおり、事故年度別、経過年数別に将来保険金を算出する（テーブル 1-5.）。

⁴⁴ 本章では特に断りがない場合には、 $N=10$ として考える。

$$C_{i,k} = D_{i,N} \times (f_k^{-1} - f_{k-1}^{-1}) \dots (i+k-1 > N)$$

- ④ 上記③で求めた事故年度別・経過年数別の将来保険金を、事故年度別・事業年度別に変換した上で、事故年度別の将来保険金を事業年度ごと集計することで、支払保険金の将来キャッシュフローが作成できる（テーブル 1-6.）。
- ⑤ 支払備金が支払化されるのが各事業年度の年央であるとして、適切な割引率を用いて事業年度別の割引係数を算出する（テーブル 1-7.）。ここで、第 $2010 + j$ 事業年度年央に適用する割引

率を $d_{j-\frac{1}{2}}$ とすると、当該事業年度の割引係数は $pv_{j-\frac{1}{2}} = \left(1 - d_{j-\frac{1}{2}}\right)^{j-\frac{1}{2}}$ となる。

- ⑥ 上記④の事故年度別・事業年度別の将来キャッシュフローに上記⑤の事業年度別割引係数を乗じた上で合算することにより支払備金合計の現在推計を算出する（テーブル 1-8.）。

テーブル 1-1. 2010 事業年度末時点の累計支払保険金のロスデベロップメント・データ

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	5,012	8,269	10,907	12,957	14,691	17,333	19,161	19,760	19,785	19,861
2002	3,000	7,179	8,290	13,560	16,676	19,109	20,221	20,891	21,046	
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,110		
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	29,381			
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	24,816				
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	14,812					
2007	4,056	9,801	15,445	20,984						
2008	3,500	10,007	15,261							
2009	3,133	9,261								
2010	2,063									

テーブル 1-2. 支払保険金ロスデベロップメント・ファクター

事故年度	経過年度								
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
2001	1.6498	1.3190	1.1880	1.1338	1.1798	1.1055	1.0313	1.0013	1.0038
2002	2.3930	1.1548	1.6357	1.2298	1.1459	1.0582	1.0331	1.0074	
2003	2.6370	1.5428	1.1635	1.1607	1.1857	1.0766	1.0081		
2004	2.0433	1.3644	1.3489	1.1335	1.1616	1.0493			
2005	3.2647	2.7590	1.3287	1.6799	1.1303				
2006	2.9379	2.1827	1.2827	1.1902					
2007	2.4164	1.5759	1.3586						
2008	2.8591	1.5250							
2009	2.9560								

例：第 2007 事故年度のロスデベロップメント・ファクターは以下のような計算式で算出される。

第 1→2 経過年度：2.4164 = 9,801 / 4,056

第 2→3 経過年度：1.5759 = 15,445 / 9,801

第 3→4 経過年度：1.3586 = 20,984 / 15,445

テーブル 1-3. ロスデベロップメント・ファクター（加重平均）（テイル・ファクターなしと仮定）

経過年度	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
単年度	2.4060	1.5527	1.3174	1.2408	1.1592	1.0695	1.0231	1.0044	1.0038
累積	7.8099	3.2459	2.0906	1.5869	1.2789	1.1033	1.0316	1.0083	1.0038

例：第 3→4 経過年度のロスデベロップメント・ファクター（加重平均）は、以下のような計算式で算出される。

単年度ロスデベロップメント・ファクターは

$$1.3174 = (1.1880 \times 10,907 + 1.6357 \times 8,290 + 1.1635 \times 13,873 + 1.3489 \times 15,766 + 1.3287 \times 9,836 + 1.2827 \times 9,702 + 1.3586 \times 15,445) / (10,907 + 8,290 + 13,873 + 15,766 + 9,836 + 9,702 + 15,445)$$

すなわち、テーブル 1-1. の第 3 経過年度の累計支払保険金とテーブル 1-2. の第 3→4 経過年度のロスデベロップメント・ファクターの加重平均を求めていることになる。

累積ロスデベロップメント・ファクターは、第 4→5 経過年度の累積ロスデベロップメント・ファクターが 1.5869 であることを前提とすると、 $2.0906 = 1.3174 \times 1.5869$

テーブル 1-4. 累積ロスデベロップメント・ファクターを適用して最終発生保険金及び支払備金を算出

事故年度	累計支払保険金	ロスデベロップメント・ファクター	最終発生保険金	支払備金
	(A)	(B)	(C)=(A)×(B)	(D)=(C)−(A)
2001	19,861	1.0000	19,861	0
2002	21,046	1.0038	21,127	81
2003	24,110	1.0083	24,310	200
2004	29,381	1.0316	30,309	928
2005	24,816	1.1033	27,379	2,563
2006	14,812	1.2789	18,944	4,132
2007	20,984	1.5869	33,300	12,316
2008	15,261	2.0906	31,904	16,643
2009	9,261	3.2459	30,061	20,800
2010	2,063	7.8099	16,112	14,049
合計	181,595		253,306	71,711

例：第 2007 事故年度の計算は以下のように行なわれる。

(A) 累計支払保険金はテーブル 1-1. の第 2007 事故年度・第 4 経過年度の 20,984

(B) テーブル 1-3. の第 4 経過年度以降の累計ロスデベロップメント・ファクターの 1.5869

(C) 最終発生保険金 $33,300 = 20,984 \times 1.5869$

(D) 支払備金 $12,316 = 33,300 - 20,984$

テーブル 1-5. 事故年度別・経過年度別の将来保険金を推計

事故年度	経過年度										合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2001											0
2002										81	81
2003									107	93	200
2004							679	133	116		928
2005						1,725	613	120	105		2,563
2006					2,358	1,193	424	83	72		4,132
2007				5,053	4,146	2,097	746	146	127		12,316
2008			4,844	4,841	3,972	2,010	715	140	122		16,643
2009		5,118	4,564	4,561	3,742	1,893	674	132	115		20,800
2010	2,901	2,743	2,446	2,445	2,006	1,015	361	71	62		14,049
	2001-2010 事故年度										71,711

例：第 2007 事故年度 第 5 経過年度の支払保険金 5,053 の計算は以下のように行なわれる。

- ・ テーブル 1-1. 累計支払保険金ロスデベロップメント（第 2007 事故年度 第 4 経過年度の累計支払保険金（実績値）20,984）に対して、1-3. の単年度ロスデベロップメント・ファクター（第 4→5 経過年度 1.2408）を乗じることで、第 2007 事故年度 第 5 経過年度の累計支払保険金の推計額 26,037 が求められる。 $26,037 = 20,984 \times 1.2408$
- ・ 第 2007 事故年度 第 5 経過年度支払保険金 = 第 2007 事故年度 第 5 経過年度の累計支払保険金 - 第 2007 事故年度 第 4 経過年度の累計支払保険金（実績値）であるから
第 2007 事故年度 第 5 経過年度の支払保険金 $5,053 = 26,037 - 20,984$ となる。

テーブル 1-6. 事故年度別・事業年度別の将来保険金を集計し、事業年度別のキャッシュフローを作成

事故年度	事業年度										合計
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
2001											0
2002	81										81
2003	107	93									200
2004	679	133	116								928
2005	1,725	613	120	105							2,563
2006	2,358	1,193	424	83	72						4,132
2007	5,053	4,146	2,097	746	146	127					12,316
2008	4,844	4,841	3,972	2,010	715	140	122				16,643
2009	5,118	4,564	4,561	3,742	1,893	674	132	115			20,800
2010	2,901	2,743	2,446	2,445	2,006	1,015	361	71	62		14,049
合計	22,865	18,326	13,737	9,131	4,833	1,956	615	186	62		71,711

上記の数字はテーブル 1-5. の結果の並び替えとなっている。

テーブル 1-7. 事業年度別割引係数の算出

事業年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
経過年数	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5
割引率	0.125%	0.138%	0.214%	0.344%	0.494%	0.652%	0.828%	1.016%	1.201%
割引係数	99.937%	99.793%	99.466%	98.801%	97.796%	96.466%	94.739%	92.627%	90.239%

テーブル 1-8. 現在推計の算出

事故 年度	事業年度									合計
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
2001										0
2002	81									81
2003	107	93								200
2004	679	133	115							927
2005	1,723	612	120	104						2,559
2006	2,357	1,191	422	82	71					4,123
2007	5,050	4,137	2,086	737	143	123				12,276
2008	4,841	4,831	3,951	1,985	699	135	116			16,558
2009	5,115	4,554	4,537	3,698	1,852	650	125	107		20,637
2010	2,899	2,738	2,433	2,415	1,962	979	342	66	56	13,889
合計	22,850	18,288	13,664	9,021	4,726	1,887	583	172	56	71,248

例. 第 2007 事故年度・第 2012 事業年度の現在推計 4,137 は、テーブル 1-6. の第 2007 事故年度・第 2012 事業年度の支払保険金 4,146 とテーブル 1-7. における第 2012 事業年度の割引係数 99.793%を用いて、 $4,137 = 4,146 \times 99.793\%$ と計算される。

同じく、第 2010 事故年度・第 2014 事業年度の現在推計 2,415 は、テーブル 1-6. の第 2010 事故年度・第 2014 事業年度の支払保険金 2,445 とテーブル 1-7. における第 2014 事業年度の割引係数 98.801%を用いて、 $2,415 = 2,445 \times 98.801\%$ と計算される。

(b) 別途支払化パターンの作成が必要な場合における現在推計の評価例

180 決定論的アプローチ⁴⁵による支払備金の評価のうち、累計発生保険金のロスデベロップメントを用いる場合やロスデベロップメント自体を用いない場合には、まず支払備金を見積もった上で、その見積り結果をキャッシュフロー展開することが求められることとなる。この場合、別途、支払化パターンの作成が必要となる。以下では、この場合の手順及び計算例を示す。

- ① チェーンラダー法等の統計的見積り法を用いて、事故年度別（または契約年度別）に評価日時点における最終発生保険金及び支払備金（普通支払備金+IBNR 備金）を予測する。
- ② 支払保険金のロスデベロップメントを別途準備し、これを用いて経過年度別に単年度ロスデベロップメント・ファクター及び累積ロスデベロップメント・ファクターを算出する（ここでは、これをテーブル 1-1. からテーブル 1-3. とする）。

ここで f_k を、累積（第 k 経過年度→第 N 経過年度）ロスデベロップメント・ファクターとする。なお、ここでは第 N 経過年度で当該デベロップメントは完了する（支払いが完了することとしている⁴⁶）。

- ③ 上記②の累積ロスデベロップメント・ファクターの逆数を取り、累積支払保険金出現割合を算出する。また、次のとおり累積支払保険金出現割合から単年度保険金出現割合を算出する（テーブル 1-9.）。

$$\text{第 } k \text{ 経過年度の累積支払保険金出現割合 } r_k = f_k^{-1} \quad (1 \leq k \leq N)$$

⁴⁵ なお、確率論的アプローチのうち、将来キャッシュフローの確率分布が導かれない方法（マック法やベイジアンメソッド等）も同様に、キャッシュフロー展開するためには、別途支払化パターンの作成が必要となる。

⁴⁶ 支払完了に至るまでの十分な期間の実績データが得られていないと考えられる場合、テイル・ファクターを入れることが考えられる。テイル・ファクターのイメージについてはパラグラフ 184 を参照されたい。

$$\text{第 } k \text{ 経過年度の単年度支払保険金出現割合 } w_k = \begin{cases} r_1 & (k=1) \\ r_k - r_{k-1} & (2 \leq k \leq N) \end{cases}$$

- ④ 上記③で算出した経過年度別の単年度支払保険金出現割合を、事業年度別に並べ替えて支払化パターンを作成する（テーブル 1-10.）。
- ⑤ 支払備金が支払化されるのが各事業年度の年央であるとして、適切な割引率を用いて事業年度別の割引係数を算出する（テーブル 1-11.）。ここで、第 2010 + j 事業年度年央に適用する割引率を $d_{j-\frac{1}{2}}$ とすると、当該事業年度の割引係数は $pv_{j-\frac{1}{2}} = \left(1 - d_{j-\frac{1}{2}}\right)^{j-\frac{1}{2}}$ となる。

- ⑥ 上記④の支払化パターンを用いて、事故年度別（または契約年度別）に上記⑤の割引係数を加重平均することにより、事故年度別割引係数を算出する（テーブル 1-11.）。
- ⑦ 上記①の事故年度別支払備金の額に、上記⑥の事故年度別割引係数を乗じることにより、事故年度別に支払備金の現在推計を求め、これらを合算することにより支払備金合計の現在推計を算出する（テーブル 1-12.）。

テーブル 1-9. 第 2010 事業年度末時点の累計支払保険金の累積ロスデベロップメント・データ及び支払保険金出現割合（累積・単年度）

○ロスデベロップメント・ファクター

経過年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
累積	7.8099	3.2459	2.0906	1.5869	1.2789	1.1033	1.0316	1.0083	1.0038	1.0000

○保険金出現割合

経過年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
単年度	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
累積	12.8%	30.8%	47.8%	63.0%	78.2%	90.6%	96.9%	99.2%	99.6%	100.0%

テーブル 1-10. 第 2010 事業年度末時点の予測に基づく支払化パターン（経過年度別・事業年度別）

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
2002	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
2003	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
2004	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
2005	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
2006	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
2007	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
2008	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
2009	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%
2010	12.8%	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%

事故年度	事業年度									合計
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
2002	0.4%									0.4%
2003	0.4%	0.4%								0.8%
2004	2.3%	0.4%	0.4%							3.1%
2005	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%						9.4%
2006	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%					21.8%
2007	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%				37.0%
2008	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%			52.2%
2009	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%		69.2%
2010	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%	87.2%
合計	87.2%	69.2%	52.2%	37.0%	21.8%	9.4%	3.1%	0.8%	0.4%	281.1%

テーブル 1-11. 第 2010 事業年度末時点の事故年度別割引係数の算出

事故年度	事業年度									合計	事故年度別 割引係数 ^{※1}
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
2002	0.4%									0.4%	99.937%
2003	0.4%	0.4%								0.8%	99.865%
2004	2.3%	0.4%	0.4%							3.1%	99.858%
2005	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%						9.4%	99.833%
2006	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%					21.8%	99.786%
2007	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%				37.0%	99.677%
2008	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%			52.2%	99.485%
2009	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%		69.2%	99.216%
2010	18.0%	17.0%	15.2%	15.2%	12.4%	6.3%	2.3%	0.4%	0.4%	87.2%	98.858%
合計	87.2%	69.2%	52.2%	37.0%	21.8%	9.4%	3.1%	0.8%	0.4%	281.1%	99.291%

事業年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
経過年数	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5
割引率	0.125%	0.138%	0.214%	0.344%	0.494%	0.652%	0.828%	1.016%	1.201%
割引係数	99.937%	99.793%	99.466%	98.801%	97.796%	96.466%	94.739%	92.627%	90.239%

例. 第 2003 事故年度の事故年度別割引係数 99.865%は次のように算出される。

$$99.865\% = (99.937\% \times 0.4\% + 99.793\% \times 0.4\%) \div 0.8\%$$

すなわち、第 2011 事業年度及び第 2012 事業年度の割引係数 99.937%及び 99.793%を、対応する支払化パターン 0.4%及び 0.4%により加重平均を算出している。

テーブル 1-12. 現在推計の算出

(割引前) 支払備金 (A) ^{※2}	事故年度別 割引係数 (B)	(現在推計) 支払備金 (A)×(B)
81	99.937%	81
200	99.865%	200
928	99.858%	927
2,563	99.833%	2,559
4,132	99.786%	4,123
12,316	99.677%	12,276
16,643	99.485%	16,557
20,800	99.216%	20,637
14,049	98.858%	13,888
71,711		71,248

※2 (割引前) 支払備金は、累計支払保険金によるチェーンラダー法以外の方法で算出した金額の前提だが、便宜上テーブル 1-4 の支払備金の額 (累計支払保険金によるチェーンラダー法で算出) を使用している。

181 パラグラフ 180 では、第 N 経過年度で当該デベロップメントは完了する (支払いが完了する) 前提としたが、支払完了に至るまでの十分な期間の実績データが得られていないと考えられる場合は、得られた実績データ等から、支払完了に至ると考えられる経過年度までの支払化パターンを推定することとなる。ここでは、その場合の一例を示す。

- ① 単年度ロスデベロップメント・ファクター (パラグラフ 179 のテーブル 1-3. の数値を使用する。) を基礎として、次のとおり、対数線形回帰により指数関数、ワイブル関数及び累乗関数にそれぞれあてはめを行う (テーブル 1-13.)。

関数	定義	被説明変数	説明変数	算出結果	
				α	β
指数	$f(k) = 1 + a \cdot \exp(b \cdot k)$	$\ln(f_k - 1)$	k	$\ln(a)$	b
ワイブル	$f(k) = 1 / (1 - \exp(-a \cdot k^b))$	$\ln(-\ln(1 - 1/f_k))$	$\ln(k)$	$\ln(a)$	b
累乗	$f(k) = a^{b^k}$	$\ln(\ln(f_k))$	k	$\ln(\ln(a))$	$\ln(b)$

※ f_k は、第 k 経過年度における単年度 ($k \rightarrow k+1$) ロスデベロップメント・ファクターの推定値とする。

- ② 上記①の選択肢の中から適当と考えられる関数を選択し、実績データを超える経過年度に係る単年度ロスデベロップメント・ファクターの推定値を、支払完了に至ると考えられる経過年度まで外挿する。
- ③ 単年度ロスデベロップメント・ファクターが完成したら、これを累積ロスデベロップメント・ファクターに変換し、これ以降のプロセスはパラグラフ 180 の③以降の手順のとおりに行う。

テーブル 1-13. 単年度ロスデベロップメント・ファクターの対数線形回帰による関数へのあてはめ

経過 年度	W		X		Y				Z		
	指数・ 累乗	ワイブル	指数・ 累乗	ワイブル	f_k	指数	ワイブル	累乗	指数	ワイブル	累乗
	a	b=ln(a)	c=a ²	d=b ²	e	f=ln(e-1)	g=ln(-ln(1-1/e))	h=ln(ln(e))	i=a×f	j=b×g	k=a×h
計	45	12.8018	285	22.348	11.7770	-22.0768	6.6898	-23.1507	-154.9576	13.8819	-157.4385
1	1	0.0000	1	0.0000	2.4060	0.3408	-0.6214	-0.1301	0.3408	0.0000	-0.1301
2	2	0.6931	4	0.4805	1.5527	-0.5930	0.0324	-0.8210	-1.1860	0.0225	-1.6421
3	3	1.0986	9	1.2069	1.3174	-1.1476	0.3530	-1.2886	-3.4429	0.3878	-3.8659
4	4	1.3863	16	1.9218	1.2408	-1.4238	0.4944	-1.5336	-5.6953	0.6854	-6.1345
5	5	1.6094	25	2.5903	1.1592	-1.8375	0.6857	-1.9122	-9.1873	1.1036	-9.5612
6	6	1.7918	36	3.2104	1.0695	-2.6665	1.0057	-2.7003	-15.9992	1.8019	-16.2019
7	7	1.9459	49	3.7866	1.0231	-3.7674	1.3324	-3.7788	-26.3716	2.5928	-26.4517
8	8	2.0794	64	4.3241	1.0044	-5.4198	1.6909	-5.4220	-43.3586	3.5161	-43.3763
9	9	2.1972	81	4.8278	1.0038	-5.5619	1.7166	-5.5639	-50.0575	3.7718	-50.0748

	指数	ワイブル	累乗
経過年度の数 (= N)	9	9	9
$\alpha = (Y - \beta W) / N$ ※	1.26148	-0.75730	0.90145
$\beta = (WY / N - Z) / (W^2 / N - X)$	-0.74289	1.05497	-0.69475

※ 各記号 (W, X, Y, Z) の数値は、それぞれ関数の種類に対応する経過年度計の値を使用する。

指数の β $-0.74289 = (W(=45) \times Y(=-22.0768) \div N(=9) - Z(=-154.9576)) \div (W(=45) \times W \div N(=9) - X(=285))$

ワイブルの β $1.05497 = (W(=12.8018) \times Y(=6.6898) \div N(=9) - Z(=13.8819)) \div (W(=12.8018) \times W \div N(=9) - X(=22.348))$

(2) 確率論的アプローチによるキャッシュフロー等の評価例

- 182 超過分散ポワソン分布によるブートストラップ法を用いた将来キャッシュフローの作成に関する説明及び数値例について、2. 5. 2 (2) (a) 「支払備金／支払備金及び支払備金リスクの評価の手法についての概要及び数値例／支払備金リスクの評価例／シミュレーションによるアプローチの評価例／計測期間をランオフ期間とする場合」の中で記載しているので、参照されたい。

2. 5. 2 支払備金リスクの評価例

- 183 ここでは、支払備金リスクの評価に関する概要及び数値例をまとめている。なお、以下のリスク係数(標準)は標準偏差を、また、リスク係数(99.5%VaR)は99.5%VaRを、それぞれ支払備金の推計値(現在推計)で除した値としている。

- 184 まず、支払備金リスクを分析するために、支払備金の推移に関する過去実績データが必要となる。そのため、テーブル1-1.の数値例をもとに、過去5ヵ年の支払備金の推移を作成する。

第2009事業年度末の支払保険金チェーンラダー法による最終支払保険金を推計した結果はテーブル2-1.のとおりとなる。テーブル2-1.から、第2001事故年度から第2009事故年度までの発生事故に対する最終発生保険金は237,035千円、また、支払備金は81,457千円として推計されたことが分かる。

ここでは、ロスデベロップメント・ファクターは利用可能データ全期間の加重平均を適用することとした。なお、実際の分析においては、加重平均の適用が常に最善というわけではないことに留意

されたい。

テーブル 2-1. 第 2009 事業年度末における累計支払保険金に関するロスデベロップメント及び最終発生保険金及び支払備金（単位：千円）

事故年度	経過年度										最終発生保険金	累積支払保険金	支払備金
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
2001	5,012	8,269	10,907	12,957	14,691	17,333	19,161	19,760	19,785	19,884	19,884	19,785	99
2002	3,000	7,179	8,290	13,560	16,676	19,109	20,221	20,891	20,917	21,022	21,022	20,891	131
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,687	24,718	24,841	24,841	23,916	925
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	30,217	31,191	31,230	31,386	31,386	28,001	3,385
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	25,638	27,667	28,559	28,595	28,738	28,738	21,955	6,783
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	15,543	18,151	19,588	20,219	20,244	20,346	20,346	12,445	7,901
2007	4,056	9,801	15,445	20,203	25,233	29,467	31,799	32,823	32,865	33,029	33,029	15,445	17,584
2008	3,500	10,007	15,589	20,391	25,468	29,741	32,095	33,129	33,171	33,337	33,337	10,007	23,330
2009	3,133	7,340	11,434	14,957	18,681	21,815	23,541	24,300	24,330	24,452	24,452	3,133	21,319
2001-2009 事故年度											237,035	155,578	81,457

同様にしてテーブル 2-1. を評価するときと全く同じ評価手法が過去（第 2004 事業年度）から適用されていたと仮定すると、第 2010 事業年度末における各事業年度末時点の最終発生保険金の見積り額の推移はテーブル 2-2. のとおりとなる。

テーブル 2-2. 第 2010 事業年度末における各事業年度末時点の最終発生保険金の見積り額の推移

事故年度	事業年度							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
2001	18,140	19,098	20,800	20,119	19,958	19,884	19,861	
2002	13,787	19,987	23,610	22,181	21,062	21,022	21,127	
2003	18,584	28,246	27,032	25,265	25,004	24,841	24,310	
2004	44,555	31,833	34,060	33,682	31,765	31,386	30,309	
2005		6,341	10,449	20,392	19,992	28,738	27,379	
2006			9,656	13,667	19,476	20,346	18,944	
2007				27,883	30,571	33,029	33,300	
2008					24,745	33,337	31,904	
2009						24,452	30,061	
2010							16,112	
合計	95,066	105,506	125,606	163,190	192,573	237,035	253,306	

（縦軸は事故年度、横軸は事業年度末を示す。例えば、テーブル 2-1. の最終発生保険金の結果は横軸で 2009 となっている列で示されている）

（注）上表は、実績データに基づく最終発生保険金の評価において、各事業年度における予想損害率等の当時の情報に基づき以下のようなテイル・ファクター（網掛けされた部分）を含むロスデベロップメント・ファクターを織り込んでいたという仮定で評価をおこなっている。

事業年度	経過年度(※)									
	1→2	2→3	3→4	4→5	5→6	6→7	7→8	8→9	9→10	10→11
2004	3.8122	1.2427	1.1880	1.4000						
2005	2.1078	1.3531	1.3813	1.1338	1.3000					
2006	2.1773	1.3567	1.2899	1.1829	1.1798	1.2000				
2007	2.2358	1.4831	1.3090	1.1745	1.1618	1.1055	1.0500			
2008	2.2667	1.5538	1.3123	1.1609	1.1707	1.0807	1.0313	1.0100		
2009	2.3428	1.5578	1.3081	1.2490	1.1678	1.0791	1.0322	1.0013	1.0050	
2010	2.4060	1.5527	1.3174	1.2408	1.1592	1.0695	1.0231	1.0044	1.0038	1.0000

(1) 解析的アプローチの評価例

185 ここでは、決定論的アプローチを用いて評価した現在推計に対して、計測期間それぞれについて支払備金リスクの評価を行う場合の考え方及び数値例を示す。なお、ここで示す例は、QIS5 技術的仕様書を参考に、リスク対象金額（リスク・メジャー）を支払備金の現在推計とし、リスク対象資産にリスク係数を乗じて算出する方法に限定している。なお、リスク係数は99.5%VaRを支払備金の推計値（現在推計）で除した値としている。

(a) 計測期間をランオフ期間とする場合

186 ここでは、マック法を用いたリスク係数の算出例を示す。

- ① テーブル 1-1. の第 2010 事業年度末における累計支払保険金に関するロスデベロップメント・データを用いてチェーンラダー法による推計を行うと、結果は下表のとおりとなる。

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	5,012	8,269	10,907	12,957	14,691	17,333	19,161	19,760	19,785	19,785
2002	3,000	7,179	8,290	13,560	16,676	18,493	19,043	19,716	19,749	19,749
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	22,863	23,466	23,500	23,500
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	23,425	26,083	27,067	27,898	27,939	27,939
2005	1,092	9,565	15,836	22,169	25,955	26,180	27,428	28,270	28,312	28,312
2006	1,513	6,445	11,702	12,935	15,852	17,576	18,414	18,980	19,008	19,008
2007	4,056	7,519	14,445	15,813	18,417	20,420	21,394	22,051	22,083	22,083
2008	3,500	9,096	15,261	19,298	22,475	24,920	26,108	26,910	26,949	26,949
2009	3,133	5,395	8,340	10,546	12,283	13,619	14,268	14,706	14,728	14,728
2010	2,063	5,028	7,772	9,828	11,446	12,691	13,296	13,705	13,725	13,725

- ② チェーンラダー法を用いた支払備金の推定結果は前出の71,711千円であり、この金額と、①の表データからマック法により推計した全事故年度計の最終発生保険金の変動幅より、リスク係数を計算する。なお、ここでは、リスク量をEUのソルベンシーIIにおける信頼水準と同様に99.5%VaR（対数正規分布を仮定）によって捉えている。

支払備金

推定値（現在推計）	71,711
全事故年度計の最終発生保険金の変動幅	
標準二乗偏差	284,990,934（マック法による）
標準偏差	16,882
リスク係数（標準）	<u>0.235</u> （23.5%）（= 16,882 ÷ 71,711）

リスク係数 (99.5%VaR) 0.772 (77.2%) (= $\exp(N_{0.995} \cdot \sqrt{\ln(\sigma^2+1)}) / \sqrt{\sigma^2+1} - 1$)

— 標準誤差の算式は以下のとおり。

第 i 事故年度、第 j 経過年度 ($0 \leq i \leq I, 0 \leq j \leq J$) における累計支払保険金を $D_{i,j}$ とし、その他を以下のとおり定義する。

$\hat{f}_j = \sum_{i=0}^{I-j-1} D_{i,j+1} / \sum_{i=0}^{I-j-1} D_{i,j}$	= 第 j 経過年度の全平均のロスデベロップメント・ファクター (マック法の定義からロスデベロップメント・ファクターは事故年度によらない)
$\hat{D}_{i,j} = D_{i,I-i} \cdot \prod_{k=I-i}^{j-1} \hat{f}_k$	= 第 i 事故年度、第 j 経過年度における累計支払保険金の推計量
$S_j^I = \sum_{i=0}^{I-j-1} D_{i,j}$	= 第 I 事業年度末時点での情報に基づいて評価した各事故年度 (ただし最新事故年度分を除く) における第 j 経過年度での累計支払保険金の合計とする。
$\hat{\sigma}_j^2 = \frac{1}{I-j-1} \sum_{i=0}^{I-j-1} D_{i,j} \left(\frac{D_{i,j+1}}{D_{i,j}} - \hat{f}_j \right)^2$ ただし、 $1 \leq j \leq I-2$	$\hat{\sigma}_{I-1}^2$ は、 $\hat{f}_{I-1} = 1$ となる場合は $\hat{\sigma}_{I-1}^2 = 0$ となるが、そうでない場合は外挿 ⁴⁷ する必要があるとされている。

このとき、第 i 事故年度の最終支払保険金 $\hat{D}_{i,J}$ の標準二乗誤差 $mse(\hat{D}_{i,J})$ は

$$mse(\hat{D}_{i,J}) = (\hat{D}_{i,J})^2 \left(\sum_{j=I-i}^{J-1} \frac{\hat{\sigma}_j^2 / \hat{f}_j^2}{\hat{D}_{i,j}} + \sum_{j=I-i}^{J-1} \frac{\hat{\sigma}_j^2 / \hat{f}_j^2}{S_j^I} \right)$$

また、全事故年度計の最終支払保険金 $\sum_{i=0}^I \hat{D}_{i,J}$ の標準二乗誤差 $mse\left(\sum_{i=0}^I \hat{D}_{i,J}\right)$ は

$$mse\left(\sum_{i=0}^I \hat{D}_{i,J}\right) = \sum_{i=0}^I \left\{ mse(\hat{D}_{i,J}) + \hat{D}_{i,J} \left(\sum_{k=i+1}^I \hat{D}_{k,J} \right) \sum_{j=I-i}^{J-1} \frac{2\hat{\sigma}_j^2 / \hat{f}_j^2}{S_j^I} \right\}$$
 で表すことができる。

上記の標準二乗誤差 284, 990, 934 はこの式に必要なデータを当てはめて計算したものである。

⁴⁷ Mack[1993]では、数列 $\{\hat{\sigma}_1^2, \hat{\sigma}_2^2, \dots, \hat{\sigma}_{I-2}^2\}$ が指数関数的に減少するものとして、対数回帰式にあてはめることによって導く方法や、少なくとも $\hat{\sigma}_{I-3}^2 > \hat{\sigma}_{I-2}^2$ となる場合には、その減少傾向がそれ以降も保持されている (つまり、 $\hat{\sigma}_{I-3}^2 / \hat{\sigma}_{I-2}^2 = \hat{\sigma}_{I-2}^2 / \hat{\sigma}_{I-1}^2$ となる) との前提をおくことによって、より単純に $\hat{\sigma}_{I-1}^2 = \min(\hat{\sigma}_{I-2}^4 / \hat{\sigma}_{I-3}^2, \hat{\sigma}_{I-2}^2, \hat{\sigma}_{I-3}^2)$ とすることが例示されている。

以下では、上記の標準誤差のうち、プロセスリスクとパラメータリスクに相当する部分がどのように表されるかを考える。

プロセスリスクとパラメータリスクに関する考察

マック法におけるリスクはプロセスリスクに相当する部分とパラメータリスクに相当する部分に分解することが可能である。

上記の計算例では、

$$\text{標準二乗誤差 } 284,990,934 = \frac{193,925,970}{\text{プロセスリスクに}} + \frac{91,064,964}{\text{パラメータリスクに}}$$

相当する部分 相当する部分

と分解することができ、これにより標準誤差は、

$$\text{プロセスリスク相当する部分 } 13,926 \quad (= \frac{193,925,970}{S_j^I})$$

$$\text{パラメータリスク相当する部分 } 9,543 \quad (= \frac{91,064,964}{S_j^I})$$

と計算される。

— 算式上、それぞれのリスクに相当する部分は以下のとおり。⁴⁸

第*i*事故年度の最終保険金の標準二乗誤差は、以下のように考えることができる。

$$mse(\hat{D}_{i,J}) = (\hat{D}_{i,J})^2 \left(\sum_{j=I-i}^{J-1} \frac{\hat{\sigma}_j^2 / \hat{f}_j^2}{\hat{D}_{i,j}} + \sum_{j=I-i}^{J-1} \frac{\hat{\sigma}_j^2 / \hat{f}_j^2}{S_j^I} \right)$$

プロセスリスクに パラメータリスクに
相当する部分 相当する部分

また、全事故年度計の最終保険金の標準二乗誤差に関しては以下のように考えることができる。ここで、共通のロスデベロップメント・ファクターを適用することによって生じる事故年度ごとの相関は、中括弧内第2項によって表されている。

$$mse\left(\sum_{i=0}^I \hat{D}_{i,J}\right) = \sum_{i=0}^I \left\{ \underbrace{mse(\hat{D}_{i,J})}_{\text{(前式参照)}} + \hat{D}_{i,J} \underbrace{\left(\sum_{k=i+1}^I \hat{D}_{k,J} \right) \sum_{j=I-i}^{J-1} \frac{2\hat{\sigma}_j^2 / \hat{f}_j^2}{S_j^I}}_{\text{パラメータリスクに}} \right\}$$

(前式参照) パラメータリスクに
相当する部分

— 以下、プロセスリスクとパラメータリスクの分解について補足する⁴⁹。

第*i*事故年度の将来保険金の推計値についての標準誤差を考えた場合、標準二乗誤差は最終的な支払保険金の推計値と実際値の平均的な差（分散）で表せると考えれば、次式のとおり定義される。

⁴⁸ パラメータリスクについては現時点で決定的な評価方法が確立されているわけではなく、マック法におけるパラメータリスクに相当する部分もパラメータリスクの評価方法の一案に過ぎないことに留意すべきと考えられる。

⁴⁹ T. Mack (ASTIN BULLETIN, Vol. 23, No. 2, 1993) Distribution-Free Calculation of the Standard Error of Chain Ladder Reserve Estimates による。

$$mse(\hat{D}_{i,J}) = E((\hat{D}_{i,J} - D_{i,J})^2)$$

ここで、一般に $E(X - a)^2 = Var(X) + (E(X) - a)^2$ が成り立つことから、上式は以下のように変換することができる。

$$mse(\hat{D}_{i,J}) = Var(D_{i,J}) + (E(D_{i,J}) - \hat{D}_{i,J})^2$$

この式の第 1 項は最終支払保険金の分散を表しており、推計とは無関係である。また、最終支払保険金のうち過去に支払われた保険金については確定しているため、その部分についての分散はゼロである。したがって、第 1 項は将来保険金についてのプロセスリスクに対応している。

一方、第 2 項の括弧内は最終支払保険金の期待値と推計値の差の二乗を表していることから、第 2 項は推計にともなう標準二乗誤差（パラメータリスク）に対応していることが分かる。

さらに、第 1 項および第 2 項はそれぞれ以下の通り変換される。したがって、各年度の最終保険金の標準二乗誤差は、上記の通りにプロセスリスクとパラメータリスクに分解される。

$$(第 1 項) \quad Var(D_{i,J}) \approx (\hat{D}_{i,J})^2 \left(\sum_{j=I-i}^{J-1} \frac{\hat{\sigma}_j^2 / \hat{f}_j^2}{\hat{D}_j^I} \right)$$

$$(第 2 項) \quad (E(D_{i,J}) - \hat{D}_{i,J})^2 \approx (\hat{D}_{i,J})^2 \left(\sum_{j=I-i}^{J-1} \frac{\hat{\sigma}_j^2 / \hat{f}_j^2}{S_j^I} \right)$$

(b) 計測期間を 1 年とする場合

187 解析的アプローチで計測期間 1 年の支払備金リスクの評価をおこなうための手法として、QIS5 技術的仕様書で提案されている手法のうちの最小二乗法及び標準二乗誤差法に基づく評価の算出例を示す

<1> 最小二乗法に基づく評価

- 188 ここでは、最小二乗法に基づく算出例⁵⁰を示す。当該手法は、以下の前提に基づき行なわれている
- ・ 前期末から今後 1 年間の支払保険金の増額分及び 1 年での支払備金が、現在の支払備金の現在推計となる。
 - ・ 1 年における支払備金の現在推計及び 1 年間の支払保険金の増額分の分散は、現在の支払備金の現在推計と比例関係にある。
 - ・ 最小二乗法による適合アプローチが適切である。

β_{lob}^2	= 保険種類別の 1 年間の支払保険金増額分及び 1 年間における支払備金の現在推計の分散に対する比例定数
$\varepsilon_{Y,lob}$	= 第 Y 会計年度における平均 0 分散 1 の分布に従う確率変数。ただし、この確率変数は特定されたものではない。

⁵⁰ QIS5 Technical Specifications SCR10. 40 (Undertaking Specific Parameters/Reserve Risk/Method 1) より

$PCO_{lob,i,j}$	= 保険種類別の第 <i>i</i> 事故年度及び第 <i>j</i> 経過年度の支払備金の現在推計
$I_{lob,j}$	= 保険種類別の第 <i>i</i> 事故年度及び第 <i>j</i> 経過年度の増分支払保険金
$V_{Y,lob}$	= 第 <i>Y</i> 会計年度における保険種類別のリスク対象金額（ボリューム・メジャー）これは、第 <i>Y</i> 会計年度末の支払備金の現在推計のことで $V_{Y,lob} = \sum_{i+j=Y+1} PCO_{lob,i,j}$ と表される。
$R_{Y,lob}$	= 第 <i>Y</i> 会計年度における保険種類別のリスク対象金額によってカバーされているエクスポージャーに対する、今後 1 年間における支払保険金増額分及び支払備金の現在推計。 これは、第(<i>Y</i> +1)事故年度を除くロスデベロップメント上、第(<i>Y</i> +1)会計年度に対応する斜めのラインにおける支払保険金の増加額と支払備金の現在推計との合計額であり、式で表すと $R_{Y,lob} = \sum_{\substack{i+j=Y+2 \\ i \neq Y+1}} PCO_{lob,i,j} + \sum_{\substack{i+j=Y+2 \\ i \neq Y+1}} I_{lob,i,j}$ となる。
N_{lob}	= $V_{Y,lob}$ 及び $R_{Y,lob}$ の両方の値がある場合に、保険種類別に利用可能であるデータ数
PCO_{lob}	= 保険種類別の支払備金の現在推計

上記では*Y*を会計年度を示し、また、経過年度は1からはじまる（すなわち、 $j = \{1,2,\dots\}$ ）としている。

1年における支払備金の現在推計及び1年間の支払保険金の増額分の標準偏差 β_{lob} は、現在の支払備金の現在推計と比例関係にあるという前提から、このモデルの分布は

$$R_{Y,lob} \sim V_{Y,lob} + \sqrt{V_{Y,lob}} \beta_{lob} \varepsilon_{Y,lob}$$

この式を書き換えると、同一分布に従い互いに独立である分布（i. i. d.）な観測値である

$$\beta_{lob} \varepsilon_{Y,lob} = \frac{R_{Y,lob} - V_{Y,lob}}{\sqrt{V_{Y,lob}}}$$

最小二乗法で標準偏差 β_{lob} の推定値 $\hat{\beta}_{lob}$ を考えると、標本分散である

$$\hat{\beta}_{lob} = \sqrt{\frac{1}{N_{lob} - 1} \sum_Y \frac{(R_{Y,lob} - V_{Y,lob})^2}{V_{Y,lob}}}$$

過去の会計年度における実績データから $V_{Y,lob}$ 及び $R_{Y,lob}$ は入手可能であることから、当該実績デ

⁵¹一般的には経過年度によって支払備金増分がマイナスになる場合、すなわち、本式で言うと

「 $R_{Y,lob} - V_{Y,lob}$ がマイナスとなる場合」がある。QIS5 の Helper Tab ではこれらマイナス方向の変動を分散測定から除外している。理論上は必ずしも除外する必要はなく支払備金リスクの概念のあり方に基づくものと考えられる

ータに基づき、 $\hat{\beta}_{lob}$ を決定することができることとなる⁵²。

したがって、支払備金リスクを評価するためのリスク係数（標準） $\sigma_{(res,lob)}$ は $\sigma_{(res,lob)} = \frac{\hat{\beta}_{lob}}{\sqrt{PCO_{lob}}}$

と考えられる。

以下、これまでと同じ実績データを用いて当該手法による数値評価を行うと、以下の通りとなる。

	最小二乗法
保険種別別支払備金の現在推計: PCO_{lob}	71,711
実績データ数: N_{lob}	6
モデルにおけるベータの推定値: $\hat{\beta}_{lob}$	45.1317
リスク係数（標準）: $\sigma_{(u,res,lob)}$	16.9%
リスク係数 (99.5%VaR)	51.9%

ここで、リスク係数（99.5%VaR）は対数正規分布を仮定して算出している。

また、評価のための基礎データは、以下のようになる。

事業年度	期首時点の 支払備金 $V_{Y,lob}$ (A)	当期支払保険金 + 当期末支払備金 $R_{Y,lob}$ (B)	比率 (B)/(A)	$\frac{(R_{Y,lob}-V_{Y,lob})^2}{V_{Y,lob}}$
2005	59,172	63,271	107%	284
2006	50,735	61,180	121%	2,150
2007	54,612	64,312	118%	1,723
2008	66,582	71,220	107%	323
2009	70,201	90,211	129%	5,704
2010	81,457	81,616	100%	0

例: $\sigma_{(u,res,lob)}$ 16.9%の計算方法は、以下のように行なわれる。

$$\text{上記式より } \hat{\beta}_{lob} = 45.1317 = \sqrt{\frac{1}{6-1} (284 + 2,150 + 1,723 + 323 + 5,704 + 0)}$$

$$\text{したがって、 } \sigma_{(u,res,lob)} = 0.169 (16.9\%) = \frac{45.1317}{\sqrt{71,711}}$$

〈2〉 標準二乗誤差法に基づく評価

189 次に標準二乗誤差法に基づく算出例⁵³を示す。これはMichael Merz と Mario V. Wüthrich による論文⁵⁴において定義された標準二乗誤差（Mean Square Error of Prediction: *MSEP*）を引用し、こ

⁵² QIS5 技術的仕様書においては、リザービング・サイクルが存在するような場合に備えて一定の長期間のデータを確保するために、最低5年分のデータを要求している。実際に利用する場合には、5年にこだわらず実際にリスクを適切に評価できると考えられる程度の期間の実績データを利用可能にする必要がある。

⁵³ QIS5 Technical Specifications SCR10.40 (Undertaking Specific Parameters/Reserve Risk/Method 2 および 3) より

⁵⁴ Modelling The Claims Development Result For Solvency Purposes, Casualty Actuarial Society E-Forum, Fall 2008

の平方根 \sqrt{MSEP} を支払備金リスクとする方法である。この標準二乗誤差の平方根を支払備金リスクとする考え方はマック法も同じである。

なお、同論文では、標準二乗誤差を以下のように定義している。

$$MSEP_{CDR_i(I+1)|D_i}(0) = \text{Var}[CDR_i(I+1)|D_i] \\ = E\left[(CDR_i(I+1) - E[CDR_i(I+1)|D_i])^2 | D_i\right]$$

$$\text{ただし、} MSEP_{D_{i,j}|D_i}(\hat{D}_{i,j}^I) = E\left[(D_{i,j} - \hat{D}_{i,j}^I)^2 | D_i\right]$$

なお、各記号は以下のように定められている。

- $D_{i,j}$: 第*i*事故年度 ($i = \{0, \dots, I\}$) 及び第*j*経過年度 ($j = \{0, \dots, J\}$) の累計支払保険金とする。
- $D_{i,j}$ の推定値 $\hat{D}_{i,j}$ を $\hat{D}_{i,j} = D_{i,I-i} \hat{f}_{I-i}^I \cdots \hat{f}_{j-2}^I \hat{f}_{j-1}^I$ (ただし $I-i \leq j-1$) と考える。
(\hat{f}_{I-i}^I は第*I*事業年度末時点での情報に基づいて評価したチェーンラダー法によるロスデベロップメント・ファクター)
- $R_i^I = D_{i,j} - D_{i,I-i}$: 第*I*事業年度末時点における第*i*事故年度の支払備金。これは、第*I*事業年度末時点における第*i*事故年度の最終発生保険金から、同時点における第*i*事故年度の累計支払保険金を控除した額として定義されている。(すなわち、右肩の*I*は観測している事業年度末時点を示している)
- $X_{i,I-i+1} = D_{i,I-i+1} - D_{i,I-i}$: 第*i*事故年度及び第*I-i*経過年度から1年間に増加した支払保険金。
- $D_i = \{D_{i,j}; i+j \leq I \text{ and } i \leq I\}$
- $S_j^I = \sum_{i=0}^{I-j-1} D_{i,j}$: 第*I*事業年度末時点での情報に基づいて評価した各事故年度 (ただし最新事故年度分を除く) における第*j*経過年度での累計支払保険金の合計

$$\begin{aligned} \cdot CDR_i(I+1) &= E[R_i^I | D_i] - (X_{i,I-i+1} + E[R_i^{I+1} | D_{I+1}]) \\ &= E[D_{i,j} | D_i] - E[D_{i,j} | D_{I+1}] \end{aligned}$$

これは真性*CDR* (Claim Development Result) と呼ばれ、計算式から「第*I*事業年度末時点での情報に基づいて評価した第*i*事故年度の最終発生保険金 $D_{i,j}$ の期待値と第*I+1*事業年度末時点での情報に基づいて評価した第*i*事故年度の最終発生保険金 $D_{i,j}$ の期待値との差額」を意味している。

なお、同論文では平均二乗誤差を *msep* と小文字を用いて表現しているが、ここではQIS5技術的仕様書に準じて大文字で表記している。また、本報告書における他の手法で用いている記号との整合性を保つため、ここでは、同論文で用いられている記号を一部変更してまとめている。

- $CDR_i(I+1)$ の推定値 $\hat{CDR}_i(I+1)$ を観察可能 CDR と呼ぶ。これは

$$\hat{CDR}_i(I+1) = \hat{R}_i^{D_i} - (X_{i,I-i+1} + \hat{R}_i^{D_{i+1}}) = \hat{D}_{i,J}^I - \hat{D}_{i,J}^{I+1} \text{ と表される。}$$

- 真性 CDR の期待値は、チェーンラダー法的前提により、 $E[CDR_i(I+1)|D_i] = 0$ となるので、 $MSEP_{CDR_i(I+1)|D_i}(0)$ は以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned} MSEP_{CDR_i(I+1)|D_i}(0) &= E\left[(CDR_i(I+1) - E[CDR_i(I+1)|D_i])^2 | D_i\right] \\ &= E\left[(CDR_i(I+1) - 0)^2 | D_i\right] \end{aligned}$$

すなわち、ここでの平均二乗誤差 $MSEP_{CDR_i(I+1)|D_i}(0)$ とは、「第 I 事業年度末時点での情報に基づいて評価した第 i 事故年度の最終発生保険金に関する確率変数 $D_{i,J}$ と第 $I+1$ 事業年度末時点での情報に基づいて評価した第 i 事故年度の最終発生保険金に関する確率変数 $D_{i,J}$ の差額」の変動を評価したものであり、その平方根 \sqrt{MSEP} が支払備金リスクを示していることがわかる。

なお、同論文ではこの $MSEP$ の推定値を以下のように示しており、これに基づき QIS5 技術的仕様書では支払備金リスクの評価例として掲載している。

(1) 事故年度別 $MSEP$

$$M\hat{S}EP_{CDR_i(I+1)|D_i}(0) = (\hat{D}_{i,J}^I)^2 (\hat{\Phi}_{i,J}^I + \hat{\Delta}_{i,J}^I + \hat{\Psi}_{i,J}^I)$$

なお、各記号は以下のように定められている。

$$\begin{aligned} \cdot \hat{\sigma}_j^2 &= \frac{1}{I-j-1} \sum_{i=0}^{I-j-1} D_{i,j} \left(\frac{D_{i,j+1}}{D_{i,j}} - \hat{f}_j \right)^2 \\ \cdot \hat{\Phi}_{i,J}^I &= \sum_{j=I-i+1}^{J-1} \left(\frac{D_{I-j,j}}{S_j^{I+1}} \right)^2 \frac{\hat{\sigma}_j^2 / (\hat{f}_j^I)^2}{D_{I-j,j}} \\ \cdot \hat{\Delta}_{i,J}^I &= \frac{\hat{\sigma}_{I-i}^2 / (\hat{f}_{I-i}^I)^2}{S_{I-i}^I} + \sum_{j=I-i+1}^{J-1} \left(\frac{D_{I-j,j}}{S_j^{I+1}} \right)^2 \frac{\hat{\sigma}_j^2 / (\hat{f}_j^I)^2}{S_j^I} \\ \cdot \hat{\Psi}_{i,J}^I &= \frac{\hat{\sigma}_{I-i}^2 / (\hat{f}_{I-i}^I)^2}{D_{i,I-i}} \end{aligned}$$

(2) 全事故年度計 $MSEP$

$$\begin{aligned} M\hat{S}EP_{\sum_{i=1}^I CDR_i(I+1)|D_i}(0) &= \sum_{i=1}^I M\hat{S}EP_{CDR_i(I+1)|D_i}(0) + 2 \sum_{k>i>0}^I \hat{D}_{i,J} \hat{D}_{k,J} (\hat{\Xi}_{i,J}^I + \hat{\Lambda}_{i,J}^I) \end{aligned}$$

なお、各記号は以下のように定められている。

$$\begin{aligned} \hat{\Xi}_{i,J}^I &= \hat{\Phi}_{i,J}^I + \frac{\hat{\sigma}_{I-i}^2 / (\hat{f}_{I-i}^I)^2}{S_{I-i}^{I+1}} \\ \hat{\Lambda}_{i,J}^I &= \frac{D_{i,I-i}}{S_{I-i}^{I+1}} \frac{\hat{\sigma}_{I-i}^2 / (\hat{f}_{I-i}^I)^2}{S_{I-i}^I} + \sum_{j=I-i+1}^{J-1} \left(\frac{D_{I-j,j}}{S_j^{I+1}} \right)^2 \frac{\hat{\sigma}_j^2 / (\hat{f}_j^I)^2}{S_j^I} \end{aligned}$$

以下は、テーブル1-1の累計支払保険金データを使用した場合の当該手法による支払備金リスクの計算結果を示している。

下表の下から二番目の17.7%が支払備金リスクの標準偏差 σ の算出結果にあたる。標準二乗誤差

の平方根である12,464.88（上記計算式の $M\hat{S}EP_{\sum_{i=1}^I CDR_i(I+1)|D_i}(0) = \sum_{i=1}^I M\hat{S}EP_{CDR_i(I+1)|D_i}(0)$

+ $2 \sum_{k>i>0}^I \hat{D}_{i,J} \hat{D}_{k,J} (\hat{\Xi}_{i,J}^I + \hat{\Lambda}_{i,J}^I)$ ）を、チェーンラダー法による支払備金(71,710.56)で除することで、

リスク係数（標準）17.7%として表現している。

なお、QIS5技術的仕様書のmethod 2は当該支払備金を会社の実績、method 3はチェーンラダー法による理論値にて評価を行う方法となっている。下表は特にチェーンラダー法による理論値を支払備金として用いた評価、すなわちQIS5技術的仕様書におけるmethod 3、を記載している。

経過年度データの件数(J)	9
事故年度データの件数(I)	9

事故年度別 標準二乗誤差の 平方根	最終発生保険金	支払備金
	19,861.00	-
38.47	21,126.84	80.84
124.13	24,309.78	199.78
440.37	30,309.16	928.16
665.36	27,378.95	2,562.95
481.07	18,943.71	4,131.71
5,091.46	33,299.58	12,315.58
3,401.20	31,904.11	16,643.11
7,771.41	30,060.65	20,799.65
4,471.01	16,111.78	14,048.78
合計		71,710.56

標準二乗誤差の平方根	12,694.03
チェーンラダー法により評価された支払備金	71,710.56
リスク係数（標準）： $\sigma_{(u, res, lob)}$	17.7%
リスク係数（99.5%VaR）	54.9%

(2) シミュレーションによるアプローチの評価例

(a) 計測期間をランオフ期間とする場合

190 ここでは、超過分散ポワソン分布による将来保険金をブートストラップ法によってシミュレーションを用い 10,000 通り生成することにより、リスク係数を評価する計算例を示す。

なお、England & Verrall (1999)において、ブートストラッピング法はチェーンラダー法によるリザーブ推定の推定誤差（パラメータリスク）を得るために用いられた。また、England (2001)において方法が拡張されてプロセスリスクをシミュレーションによって考慮することとなった。

この手法は、 $C_{i,k}$ （第*i*事故年度、第*k*経過年数の増分支払保険金）が以下の平均及び分散を持つ確率変数であることを前提としている。

$$\text{平均： } E[C_{i,k}] = m_{ik} = x_i \cdot y_k$$

$$\text{分散： } \text{Var}[C_{i,k}] = \phi \cdot x_i \cdot y_k \quad (\text{ただし } \sum_{k=1}^N y_k = 1. \text{ また } \phi \text{ をスケールパラメータと呼ぶ。詳細は後述する。})$$

これは、 x_i が事故年度に起因するファクターで、 y_k が経過年度に起因するファクターをイメージしている、すなわち、

- ・ 増分支払保険金の分散が期待値と比例関係にあること
 - ・ 増分支払保険金の期待値は、事故年度と経過年度の影響の乗算によって表現できること
 - ・ 増分支払保険金の分散も、事故年度と経過年度の影響の乗算によって表現できること
- となる状態を示しているといえる。

以下に紹介する超過分散ポアソン分布に従うブートストラップ法⁵⁵では、

- 〈1〉 増分支払保険金が上記に示す超過分散ポワソン分布に従うという前提のもとで、実績のロスデベロップメント・データにブートストラップ法をあてはめて、擬似ロスデベロップメント・データを生成する。（下記計算例の①～⑩が該当）
 - 〈2〉 生成されたロスデベロップメント・データにチェーンラダー法を適用することによって、（プロセスリスク考慮前の）将来キャッシュフローを生成する。（下記計算例の⑪～⑬が該当）
 - 〈3〉 さらに、その擬似ロスデベロップメント・データから計算された将来予測の増分支払保険金に対して、ランダムな変動を発生させてプロセスリスクを考慮し、プロセスリスクとパラメータリスクが考慮された将来キャッシュフローを生成する。（下記計算例の⑭が該当）
- という流れでシミュレーションをおこなっていく。

以下、具体的な計算例を示していく。

はじめに、ブートストラップ法によって実績ロスデベロップメント・データから複製のロスデベロップメント・データを生成する。

- ① 評価日（第 2010 事業年度末）時点における増分支払保険金のロスデベロップメントを用いて、

⁵⁵ P. D. England and R. J. Verrall (2006) Predictive Distributions of outstanding of liabilities In general insurance に示された方法である。

累計支払保険金^{※1}のロスデベロップメント（テーブル 3-1.）を作成する。

※1 $C_{i,k}$ 第*i*事故年度、第*k*経過年数（ $i = \{1, \dots, N\}$, $k = \{1, \dots, N\}$ ）の増分支払保険金とする。

$$\text{このときの } D_{i,k} = \sum_{j \leq k} C_{i,j}$$

テーブル 3-1. 累計支払保険金のロスデベロップメント（実績値）

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	5,012	8,269	10,907	12,957	14,691	17,333	19,161	19,760	19,785	19,861
2002	3,000	7,179	8,290	13,560	16,676	19,109	20,221	20,891	21,046	
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,110		
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	29,381			
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	24,816				
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	14,812					
2007	4,056	9,801	15,445	20,984						
2008	3,500	10,007	15,261							
2009	3,133	9,261								
2010	2,063									

② テーブル 3-1. より、チェーンラダー法を用いて単年度のロスデベロップメント・ファクター（ f_k ）を算出する。下の算出結果はパラグラフ 179 のテーブル 1-3. の通りである。

経過年度	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
f_k	2.4060	1.5527	1.3174	1.2408	1.1592	1.0695	1.0231	1.0044	1.0038

③ 累計支払保険金ロスデベロップメントの過去の予測値^{※2}（テーブル 3-2.）として、評価日時点の実績の累計支払保険金を、上記②のロスデベロップメント・ファクターで除することにより算出する。

$$\text{※2 } \hat{D}_{i,N-i+1} = D_{i,N-i+1}, \hat{D}_{i,k} = \hat{D}_{i,k+1} \times f_k^{-1} \dots (k \leq N-i)$$

テーブル 3-2. 累計支払保険金ロスデベロップメントの過去の予測値（理論値）

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	2,543	6,119	9,500	12,516	15,529	18,002	19,253	19,698	19,785	19,861
2002	2,705	6,509	10,106	13,313	16,519	19,149	20,480	20,953	21,046	
2003	3,113	7,489	11,628	15,319	19,008	22,034	23,565	24,110		
2004	3,881	9,338	14,498	19,100	23,699	27,472	29,381			
2005	3,506	8,435	13,096	17,253	21,407	24,816				
2006	2,426	5,836	9,062	11,938	14,812					
2007	4,264	10,259	15,929	20,984						
2008	4,085	9,829	15,261							
2009	3,849	9,261								
2010	2,063									

例：第 2001 事故年度の第 2～第 5 経過年度は以下のような計算式で算出される。

第5 経過年度：15,529 = 18,002 / 1.1592

第4 経過年度：12,516 = 15,529 / 1.2408

第3 経過年度：9,500 = 12,516 / 1.3174

第2 経過年度：6,119 = 9,500 / 1.5527

すなわち、実績の累計支払保険金ではなく、ロスデベロップメント・ファクターを用いた理論値になっている。

④ テーブル 3-2. を、増分支払保険金^{※3}のロスデベロップメント（テーブル 3-3.）に変換する。

$$\text{※3 } m_{i,k} = \hat{D}_{i,k} - \hat{D}_{i,k-1} \cdots (k \leq N-i+1)$$

テーブル 3-3. 増分支払保険金のロスデベロップメント（理論値）

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	2,543	3,576	3,382	3,015	3,014	2,473	1,251	445	87	76
2002	2,705	3,804	3,597	3,207	3,206	2,630	1,331	473	93	
2003	3,113	4,377	4,139	3,691	3,689	3,026	1,531	545		
2004	3,881	5,457	5,161	4,601	4,599	3,773	1,909			
2005	3,506	4,929	4,662	4,157	4,154	3,409				
2006	2,426	3,411	3,225	2,876	2,874					
2007	4,264	5,995	5,670	5,055						
2008	4,085	5,744	5,432							
2009	3,849	5,412								
2010	2,063									

⑤ テーブル 3-1. から増分支払保険金のロスデベロップメント（テーブル 3-4.）（これは $C_{i,k}$ の行列を意味する）を作成し、それとテーブル 3-3. のそれぞれの増分支払保険金を用いて、ピアソン残差 ($r_{i,j}$ ^{※4}) のデベロップメント（テーブル 3-5.）を作成する。

$$\text{※4 } r_{i,k} = \frac{C_{i,k} - m_{i,k}}{\sqrt{m_{i,k}}}$$

テーブル 3-4. テーブル 3-1. から作成した増分支払保険金のロスデベロップメント（実績値）

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	5,012	3,257	2,638	2,050	1,734	2,642	1,828	599	25	76
2002	3,000	4,179	1,111	5,270	3,116	2,433	1,112	670	155	
2003	3,410	5,582	4,881	2,268	2,594	3,479	1,702	194		
2004	5,655	5,900	4,211	5,500	2,839	3,896	1,380			
2005	1,092	2,473	6,271	3,233	8,886	2,861				
2006	1,513	2,932	5,257	2,743	2,367					
2007	4,056	5,745	5,644	5,539						
2008	3,500	6,507	5,254							
2009	3,133	6,128								
2010	2,063									

テーブル 3-5. ピアソン残差のデベロップメント

事故 年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	48.9589	-5.3290	-12.7870	-17.5786	-23.3102	3.4072	16.3139	7.3010	-6.6623	0.0000
2002	5.6691	6.0877	-41.4518	36.4188	-1.5848	-3.8445	-5.9958	9.0387	6.4596	
2003	5.3288	18.2207	11.5326	-23.4181	-18.0243	8.2267	4.3648	-15.0254		
2004	28.4786	6.0013	-13.2177	13.2457	-25.9530	1.9973	-12.1092			
2005	-40.7656	-34.9839	23.5719	-14.3261	73.4095	-9.3781				
2006	-18.5300	-8.1938	35.7722	-2.4801	-9.4652					
2007	-3.1820	-3.2296	-0.3409	6.8002						
2008	-9.1543	10.0698	-2.4161							
2009	-11.5417	9.7335								
2010	0.0000									

例：第 2001 事故年度の第 1 経過年度は以下のような計算式で算出される。

$$48.9589 = (5,012 - 2,543) / (\sqrt{2,543})$$

⑥ テーブル 3-5. のピアソン残差を用いて、スケールパラメータ (ϕ^{*6}) を算出する⁵⁶。

$$*6 \quad \phi = \frac{\sum (r_{i,k})^2}{(1/2)(N-1)(N-2)} = 616.7$$

⑦ テーブル 3-5. のピアソン残差を補正する ($r'_{i,k}^{*7}$ とする)。(テーブル 3-6.)

$$*7 \quad r'_{i,k} = \frac{r_{i,k}}{\sqrt{\phi}} \times \sqrt{\frac{N(N+1)}{(N-1)(N-2)}}$$

テーブル 3-6. ピアソン残差の補正後のデベロップメント

事故 年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	2.4367	-0.2652	-0.6364	-0.8749	-1.1602	0.1696	0.8120	0.3634	-0.3316	0.0000
2002	0.2822	0.3030	-2.0631	1.8126	-0.0789	-0.1913	-0.2984	0.4499	0.3215	
2003	0.2652	0.9069	0.5740	-1.1655	-0.8971	0.4095	0.2172	-0.7478		
2004	1.4174	0.2987	-0.6579	0.6592	-1.2917	0.0994	-0.6027			
2005	-2.0289	-1.7412	1.1732	-0.7130	3.6537	-0.4668				
2006	-0.9223	-0.4078	1.7804	-0.1234	-0.4711					
2007	-0.1584	-0.1607	-0.0170	0.3385						
2008	-0.4556	0.5012	-0.1203							
2009	-0.5744	0.4844								
2010	0.0000									

例：第 2001 事故年度第 1 経過年度 2.4367 は以下のように計算される。

$$2.4367 = 48.9589 / \sqrt{616.7} \times \sqrt{((10 \times 11) / (9 \times 8))}$$

⁵⁶ この計算においては、スケールパラメータは全ての統計量に対して一定値とされているが、P. D. England and R. J. Verrall (2006)において、経過年度別にスケールパラメータを設定する方法が示され、当該方法は実務的に活用されている。

- ⑧ テーブル 3-6. の補正が入ったピアソン残差に更に平均がゼロとなるよう調整をおこなう ($r''_{i,j}$ ※⁶ とする)。(テーブル 3-7.)

$$\text{※6 } r''_{i,k} = r'_{i,k} - m$$

m はテーブル 3-6. の第 2009 事業年度までの全要素に対する平均で、この場合、0.0019995 となる。

テーブル 3-7. 平均調整をおこなった後のピアソン残差のデベロップメント

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	2.4347	-0.2672	-0.6384	-0.8769	-1.1622	0.1676	0.8100	0.3614	-0.3336	-0.0020
2002	0.2802	0.3010	-2.0651	1.8106	-0.0809	-0.1933	-0.3004	0.4479	0.3195	
2003	0.2632	0.9049	0.5720	-1.1675	-0.8991	0.4075	0.2152	-0.7498		
2004	1.4154	0.2967	-0.6599	0.6572	-1.2937	0.0974	-0.6047			
2005	-2.0309	-1.7432	1.1712	-0.7150	3.6517	-0.4688				
2006	-0.9243	-0.4098	1.7784	-0.1254	-0.4731					
2007	-0.1604	-0.1627	-0.0190	0.3365						
2008	-0.4576	0.4992	-0.1223							
2009	-0.5764	0.4824								
2010	-0.0020									

例：第 2001 事故年度第 1 経過年度 2.4347 は以下のように計算される。

$$2.4347 = 2.4367 - 0.0019995$$

- ⑨ 適切な乱数を発生させて、テーブル 3-7. からピアソン残差を復元抽出 (テーブル 3-7. のピアソン残差を標本として繰り返しを許してランダムに抽出する)⁵⁷し、擬似ピアソン残差のデベロップメント (テーブル 3-8.) を作成する。

テーブル 3-8. 擬似ピアソン残差のデベロップメント

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	0.6572	-0.9243	1.1712	-0.6599	3.6517	-0.0809	0.1676	-0.4576	-1.1622	0.0974
2002	0.4479	-0.8769	1.4154	-0.8769	0.2152	-0.3336	0.9049	0.4824	3.6517	
2003	0.8100	-0.3004	3.6517	1.8106	0.6572	1.8106	0.2802	-0.1254		
2004	1.8106	0.2152	0.1676	2.4347	-0.8769	0.9049	0.4824			
2005	0.3365	0.4992	-1.7432	0.6572	-1.1675	0.2632				
2006	-2.0309	1.8106	1.1712	-0.1933	-2.0309					
2007	0.3195	-0.4688	-1.1675	-0.6047						
2008	0.2152	-2.0309	0.3010							
2009	0.8100	-0.5764								
2010	-0.1627									

例：テーブル 3-8. の第 2001 事故年度第 1 経過年度の 0.6572 は、乱数を用いて、テーブル 3-7. では第 2004 事故年度第 4 経過年度から並び替えられたものである。また、テーブル 3-8. の第 2001 事故年度第 7 経過年度及び第 2004 事故年度第 3 経過年度に 0.1676 と同一の数値がテーブル 3-7. の第 2001 事故年度第 6 経過年度から重複して並び替えられている。

⁵⁷ この計算では、テーブル 3-5 においてピアソン残差が 0 となる部分 (第 2001 事業年度・第 10 経過年度及び第 2010 事業年度・第 1 経過年度) については、復元抽出の対象に用いない方法もある。

- ⑩ テーブル 3-3. 増分支払保険金のロスデベロップメント（理論値）及びテーブル 3-8. 擬似ピアソン残差のデベロップメント、スケールパラメータを用いて※8、擬似増分支払保険金のロスデベロップメント（テーブル 3-9.）を作成する。

$$\text{※8 } C'_{i,k} = r''_{i,k} \times \sqrt{\phi \times m_{i,k}} + m_{i,k}$$

テーブル 3-9. 擬似増分支払保険金のロスデベロップメント

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	3,366	2,203	5,073	2,115	7,992	2,373	1,398	205	-182	97
2002	3,284	2,460	5,705	1,974	3,508	2,205	2,150	734	966	
2003	4,235	3,883	9,973	6,422	4,680	5,500	1,803	472		
2004	6,682	5,852	5,459	8,703	3,122	5,154	2,433			
2005	4,000	5,800	1,706	5,209	2,286	3,790				
2006	-58	6,036	4,877	2,619	170					
2007	4,782	5,094	3,486	3,988						
2008	4,427	1,921	5,983							
2009	5,097	4,359								
2010	1,879									

例：第 2001 事故年度の第 1 経過年度は以下のような計算式で算出される。

$$3,366 = 0.6572 \times (\sqrt{616.7 \times 2,543}) + 2,543$$

以降で、プロセスリスク考慮前の将来キャッシュフローの生成を行なう。

- ⑪ テーブル 3-9. を累計支払保険金のロスデベロップメントに変換した上で、チェーンラダー法を用いて将来キャッシュフロー（テーブル 3-10.）を生成する。

テーブル 3-10. チェーンラダー法による将来キャッシュフロー

事故年度	経過年度										最終発生保険金
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2001	3,366	5,569	10,642	12,758	20,750	23,122	24,521	24,726	24,544	24,641	24,641
2002	3,284	5,744	11,449	13,424	16,932	19,137	21,288	22,022	22,988	23,079	23,079
2003	4,235	8,118	18,091	24,514	29,194	34,694	36,497	36,969	37,589	37,738	37,738
2004	6,682	12,534	17,993	26,696	29,818	34,972	37,405	38,046	38,684	38,837	38,837
2005	4,000	9,800	11,506	16,715	19,000	22,790	24,376	24,794	25,209	25,309	25,309
2006	-58	5,978	10,855	13,474	13,644	15,887	16,992	17,284	17,574	17,643	17,643
2007	4,782	9,876	13,362	17,350	20,859	24,288	25,978	26,423	26,866	26,972	26,972
2008	4,427	6,348	12,331	16,406	19,724	22,967	24,565	24,986	25,405	25,505	25,505
2009	5,097	9,456	15,703	20,893	25,118	29,248	31,283	31,819	32,353	32,481	32,481
2010	1,879	3,853	6,399	8,513	10,235	11,918	12,747	12,965	13,183	13,235	13,235
2001-2010 事故年度											265,440

ロスデベロップメント・ファクター

経過年度	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-
f_k	2.0501	1.6607	1.3305	1.2023	1.1644	1.0696	1.0171	1.0168	1.0040	1.0000

例：第 3→4 経過年度のロスデベロップメント・ファクター 1.3305 は、第 2001-2007 事故年度までの第 3 経過年度の累計支払保険金及び第 2001-2007 事故年度までの第 4 経過年度の累計支払保

險金を用いて、以下のような計算式で算出される。

$$1.3305 = (12,758 + 13,424 + 24,514 + 16,696 + 16,715 + 13,474 + 17,350) / (10,642 + 11,449 + 18,091 + 17,993 + 11,506 + 13,362)$$

また、このようにして求めたロスデベロップメント・ファクターから第 2008 事故年度の第 4 経過年度の累計支払保険金 16,406 は、第 2008 事故年度の第 3 経過年度の累計支払保険金 12,331 を用いて、以下のような計算式で算出される。

$$16,406 = 1.3305 \times 12,331$$

- ⑫ テーブル 3-10. の将来部分を、増分支払保険金 ($\tilde{m}_{i,k}$) のキャッシュフロー(テーブル 3-11.) に変換する。ここまでの過程によって、プロセスリスク考慮前の将来キャッシュフローが生成される。

テーブル 3-11. 増分支払保険金のキャッシュフロー (プロセスリスク考慮前)

事故年度	経過年度										支払備金	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2001												0
2002											91	91
2003									620	149		769
2004								641	638	153		1,432
2005							1,585	418	416	100		2,519
2006						2,243	1,105	291	290	70		3,999
2007					3,509	3,430	1,689	445	443	106		9,623
2008				4,075	3,318	3,243	1,597	421	419	100		13,174
2009			6,248	5,189	4,226	4,130	2,034	536	534	128		23,025
2010		1,974	2,546	2,115	1,722	1,683	829	219	217	52		11,356
2001-2010 事故年度											65,987	

例：第 2008 事故年度の第 4 経過年度の増分支払保険金 4,075 は、第 2008 事故年度の第 3 経過年度の累計支払保険金 12,331 及び第 2008 事故年度の第 4 経過年度の累計支払保険金 16,406 を用いて、以下のような計算式で算出される。

$$4,075 = 16,406 - 12,331$$

以下、ロスデベロップメントの各要素を特定の分布に従い変動させることで、プロセスリスクを考慮する。

- ⑬ プロセスリスクを考慮するために、テーブル 3-11. の増分支払保険金 $\tilde{m}_{i,k}$ とスケールパラメータ ϕ を用い、平均 $\tilde{m}_{i,k}$ 、分散 $\tilde{m}_{i,k} \phi$ のガンマ分布に⁵⁸従う乱数を発生させ、将来キャッシュフロー ($\tilde{C}_{i,k}$) (テーブル 3-12.) を作成する⁵⁹。

⁵⁸ P. D. England and R. J. Verrall [2006]には、プロセスリスクを考慮するために適用する確率分布について、超過分散ポワソン分布とガンマ分布が示されている。

⁵⁹ シミュレーション結果、増分支払保険金がマイナスとなる可能性があるが、そうした場合にはモデルを適宜調整するといった対応が求められる。

テーブル 3-12. 増分支払保険金のキャッシュフロー（プロセスリスク考慮後）

事故年度	経過年度										支払備金	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2001												0
2002											0	0
2003									647	490		1,137
2004								463	973	1		1,437
2005							1,580	406	808	0		2,794
2006						755	231	169	458	88		1,701
2007					1,185	3,132	1,053	6	732	1		6,109
2008				2,451	4,570	4,157	1,702	24	778	63		13,745
2009			4,411	7,193	3,109	6,496	1,206	3	1,532	43		23,994
2010		2,298	2,214	1,983	1,616	800	713	481	478	0		10,583
2001-2010 事故年度											61,499	

⑭ 上記⑨～⑬の計算シミュレーションを 10,000 回繰り返し、将来キャッシュフロー（テーブル 3-12.）からの支払備金を 10,000 通り生成する。

シミュレーション 回目	支払備金
1	71,703
2	41,751
3	105,771
4	62,883
⋮	⋮
10,000	62,480

⑮ シミュレーション結果による支払備金の期待値と変動幅より、リスク係数を計算する。ここでも、リスク量は 99.5%VaR によって捉えている。

支払備金

期待値	72,728（シミュレーションの平均値）
99.5%VaR	125,859（シミュレーションの下位から 9,950 番目の値）
標準偏差	15,879
リスク係数（標準）	21.8%（= 15,879 ÷ 72,728）
リスク係数（99.5%VaR）	73.1%（= (125,859 - 72,728) ÷ 72,728）

分位点等	事故年度										合計
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
平均	0	85	216	931	2,582	4,153	12,339	16,791	21,104	14,527	72,728
最小値	0	-2,063	-2,633	-2,954	-2,153	-788	2,235	2,257	2,822	-4,962	26,990
最大値	0	4,886	6,593	8,512	11,571	15,148	35,093	45,175	74,684	78,943	160,268
25.00%	0	0	-51	205	1,431	2,692	9,456	12,998	15,983	8,816	61,635
50.00%	0	6	86	700	2,316	3,890	11,931	16,272	20,200	13,375	71,430
75.00%	0	141	393	1,456	3,451	5,279	14,756	19,974	25,215	18,744	82,184
90.00%	0	460	910	2,337	4,740	6,810	17,559	23,788	30,863	25,370	93,170
95.00%	0	798	1,367	3,000	5,644	7,864	19,544	26,167	34,733	30,728	100,705
99.00%	0	1,741	2,392	4,403	7,391	9,964	23,779	31,537	42,154	44,981	117,732
99.50%	0	2,102	2,946	5,075	8,139	10,814	24,861	34,006	46,240	49,387	125,859

191 なお、2. 4. 6 (1)「支払備金／支払備金リスクの評価が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察／支払備金リスクの評価方法／計測期間をランオフ期間とする場合の支払備金リスクの評価方法」に記載のとおり、ブートストラップ法による支払備金リスクのシミュレーション（ただしパラメータリスクの生成部分）には超過分散ポワソン分布やガンマ分布といった確率分布が実務的には適用されており、また、マック法にブートストラップ法を適用するという考え方もある。ブートストラップ法の適用にあたっては、対象とする分析単位のリスク特性に応じて適切なモデルを選択することが求められる。

(b) 計測期間を1年とする場合

192 ここでは、超過分散ポワソン分布による将来保険金をブートストラップ法によってシミュレーションを用い10,000通り生成することにより、計測期間1年の場合の支払備金リスクを評価するリ・リザービングの計算例をパラグラフ190と同一の数値例を用いて示す。

リ・リザービングの適用過程は、パラグラフ190で示した計測期間をランオフ期間とした場合の評価方法と基本的に全て同じである。しかし、評価期間が1年であるために、テーブル3-12.のシミュレーション結果のうち、翌事業年度末のみを利用し、それ以降の支払保険金についてはチェーンラダー法を適用して評価することになる。従って、パラグラフ190の①から⑬までが完了しているという前提で以下に説明を行う。

以下のテーブル3-13.において、青地の部分は過去の実績（テーブル3-4.）であり、太枠で囲った部分はシミュレーション結果（テーブル3-12.）と同一である。

テーブル3-13. 増分支払保険金のキャッシュフロー（プロセスリスク考慮後）

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	5,012	3,257	2,638	2,050	1,734	2,642	1,828	599	25	76
2002	3,000	4,179	1,111	5,270	3,116	2,433	1,112	670	155	0
2003	3,410	5,582	4,881	2,268	2,594	3,479	1,702	194	647	
2004	5,655	5,900	4,211	5,500	2,839	3,896	1,380	463		
2005	1,092	2,473	6,271	3,233	8,886	2,861	1,580			
2006	1,513	2,932	5,257	2,743	2,367	755				
2007	4,056	5,745	5,644	5,539	1,185					
2008	3,500	6,507	5,254	2,451						
2009	3,133	6,128	4,411							
2010	2,063	2,298								

⑮' テーブル3-13. より累積支払保険金のキャッシュフローを生成する（テーブル3-14.）。

テーブル 3-14. 累計支払保険金のロスデベロップメント

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	5,012	8,269	10,907	12,957	14,691	17,333	19,161	19,760	19,785	19,861
2002	3,000	7,179	8,290	13,560	16,676	19,109	20,221	20,891	21,046	21,046
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,110	24,757	
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	29,381	29,844		
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	24,816	26,396			
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	14,812	15,567				
2007	4,056	9,801	15,445	20,984	22,169					
2008	3,500	10,007	15,261	17,712						
2009	3,133	9,261	13,672							
2010	2,063	4,361								

例：第 2008 事故年度の第 4 経過年度の累計支払保険金 17,712 は、第 2008 事故年度の第 3 経過年度の累計支払保険金として所与となっている 15,261 及び第 2008 事故年度の第 4 経過年度の増分支払保険金 2,451 を用いて、以下のような計算式で算出される。

$$17,712 = 15,261 + 2,451$$

※ 第 1 経過年度は増分支払保険金＝累計支払保険金であることから、第 1 経過年度から順に計算していけば、上記第 3 経過年度の累計支払保険金は所与のものとして考えられる。

⑯' テーブル 3-14. より、チェーンラダー法を用いて、翌事業年度末以降（2012 事業年度以降）のキャッシュフロー（テーブル 3-15.）を生成する。

ここで適用されるロスデベロップメント・ファクター（ f_k ）は以下のとおりである。

経過年度	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
f_k	2.3875	1.5430	1.2932	1.2058	1.1448	1.0682	1.0208	1.0128	1.0019

例：第 3→4 経過年度のロスデベロップメント・ファクター 1.2932 は、第 2001-2008 事故年度までの第 3 経過年度の累計支払保険金及び第 2001-2008 事故年度までの第 4 経過年度の累計支払保険金を用いて、以下のような計算式で算出される。

$$1.2932 = (12,957 + 13,560 + 16,141 + 21,266 + 13,069 + 12,445 + 20,984 + 17,712) / (10,907 + 8,290 + 13,873 + 15,766 + 9,836 + 9,702 + 15,445 + 15,261)$$

テーブル 3-15. 累計支払保険金のロスデベロップメント

事故年度	経過年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	5,012	8,269	10,907	12,957	14,691	17,333	19,161	19,760	19,785	19,861
2002	3,000	7,179	8,290	13,560	16,676	19,109	20,221	20,891	21,046	21,046
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,110	24,757	24,803
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	29,381	29,844	30,225	30,281
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	24,816	26,396	26,945	27,289	27,340
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	14,812	15,567	16,628	16,974	17,190	17,222
2007	4,056	9,801	15,445	20,984	22,169	25,379	27,109	27,673	28,026	28,078
2008	3,500	10,007	15,261	17,712	21,356	24,448	26,115	26,658	26,998	27,048
2009	3,133	9,261	13,672	17,681	21,319	24,405	26,070	26,611	26,951	27,001
2010	2,063	4,361	6,729	8,702	10,492	12,011	12,830	13,097	13,264	13,289

例：第 2008 事故年度の第 5 経過年度の累計支払保険金 21,356 は、第 2008 事故年度の第 4 経過年度の累計支払保険金 17,712 及び⑮' の第 4→5 経過年度のロスデベロップメント・ファクター 1.2058 を用いて、以下のような計算式で算出される。

$$21,356 = 1.2058 \times 17,712$$

⑰' 上記⑨～⑬、⑭' ～⑯' の計算シミュレーションを 10,000 回繰り返して、将来キャッシュフロー（テーブル 3-15.）からの支払備金を 10,000 通り生成する。

異なるのは、テーブル 3-10. の評価をおこなうときに、ロスデベロップメント・ファクターを計測期間である 1 年分のみ動かし、それ以降は従来の評価結果を用いておこなう点である。

結果は以下の通りとなる。

支払備金

期待値	72,460 (シミュレーションの平均値)
99.5%VaR	112,572 (シミュレーションの下位から 9,950 番目の値)
標準偏差	12,254
リスク係数 (標準)	16.9% (= 12,254 ÷ 72,460)
リスク係数 (99.5%VaR)	55.4% (= (112,572 - 72,460) ÷ 72,460)

分位点等	事故年度										合計
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
平均	0	85	213	934	2,585	4,150	12,352	16,718	20,994	14,429	72,460
最小値	0	-2,063	-1,692	-1,883	-288	959	5,922	8,822	9,823	-336	39,783
最大値	0	4,886	4,462	6,052	11,580	13,150	35,699	40,967	49,221	92,034	171,664
25.00%	0	0	17	312	1,619	2,980	10,244	14,141	17,288	9,336	63,939
50.00%	0	6	106	713	2,332	3,889	11,917	16,233	20,241	13,043	71,188
75.00%	0	141	334	1,323	3,273	5,019	14,023	18,738	23,946	18,047	79,826
90.00%	0	460	740	2,091	4,352	6,290	16,302	21,538	27,888	23,870	88,514
95.00%	0	798	1,070	2,674	5,139	7,111	17,966	23,328	30,849	28,440	94,340
99.00%	0	1,741	2,042	3,933	6,850	8,915	21,062	27,281	36,145	38,823	106,053
99.50%	0	2,102	2,579	4,421	7,450	9,678	22,250	29,092	38,375	43,111	112,572

(3) まとめと考察

193 本章でおこなってきた各種リスク評価についてまとめると、以下のような結果となる。なお、解析的アプローチのリスク係数 (99.5%VaR) は、算出された平均と標準偏差をもとに、対数正規分布に従うものとして算出した値であるが、この仮定が常に正しいとしているわけではないことに留意されたい。

計測期間	アプローチ	支払備金リスクの評価手法	リスク係数 (標準)	リスク係数 (99.5%点)
ランオフ	解析的アプローチ	マック法	23.5%	77.2%
	シミュレーションによるアプローチ	超過分散ポワソンモデルによるブートストラップ法	21.8%	73.1%
1年	解析的アプローチ	最小二乗法に基づく評価	16.9%	51.9%
		平均二乗誤差法に基づく評価	17.7%	54.9%
	シミュレーションによるアプローチ	超過分散ポワソンモデルによるブートストラップ法	16.9%	55.4%

194 計測期間がランオフ期間か1年かで概ねリスク係数に関する水準の傾向はでていますが、現在推計の評価と同様に、手法による差異は当然発生する。各手法の特徴を理解し、かつ、リスク評価を行う支払備金の計算単位の特徴を理解した上で、より適切と考えられる手法を選択していく努力が求められる。

なお、当該計算例に用いた支払保険金および支払備金の実績データはあくまで例示に過ぎない。日本の損害保険会社の特徴を必ずしも示しておらず、また、何らかの意図を持って作成されたものではない。したがって、まずは、データ品質を確保した各社の実績データによるリスク評価をおこなひ、分析をおこなっていくことが日本の保険会社におけるリスク水準を知るためには重要となると考える。

3 再保険

- 195 本章では、再保険契約に関して、日本の現行実務、海外事例、経済価値ベース評価の考え方、及び再保険に関するリスクについて述べる。なお、出再契約に係る保険金請求権にもとづき保険会社に債務を有する者と原契約（元受保険契約もしくは受再保険契約）に係る保険金請求権にもとづき保険会社に債権を有する者は異なるのが通常であり、また内在するリスクも異なると考えられることから、出再保険に関する現在推計は出再保険控除前の元受・受再保険に関する現在推計とは別に認識することを前提に議論を進めていく。

3. 1 現行の再保険の実務

- 196 再保険契約の分類や実務の概略については別紙2に記載することとし、ここでは現行決算等における再保険契約の資産負債評価・リスク評価の実務とその課題について考察する。

3. 1. 1 損害再保険

(1) 再保険契約の資産負債評価

- 197 再保険契約に関する資産負債としては、現行決算では次のようなものが計上されている。
- ・受再保険契約に関する責任準備金・支払備金
 - ・出再保険契約に関する責任準備金・支払備金の控除
 - ・再保険貸、外国再保険貸、再保険借、外国再保険借
- 198 受再保険契約に関する責任準備金・支払備金については、元受契約と同様の方法により積立が行われているが、受再保険契約では必ずしも十分な情報が得られる訳ではないため、次のような受再保険契約特有の課題が存在する可能性がある。
- ・個別の原契約の保険始期や保険期間の情報が得られないケースが一般的であると考えられる。このため、例えば、受再保険契約の責任準備金（未経過保険料）計算に使用する保険期間と、受再保険契約の原保険契約の保険期間が必ずしも一致しないケースの発生が考えられる。
 - ・実務的には受再保険料・保険金の計上時期には数か月程度のズレがある場合が多い。このため、受再保険契約の責任準備金・支払備金についても原契約との間に数か月程度のズレが存在することになると考えられる。
- 199 出再保険契約に関する責任準備金・支払備金については、保険業法第116, 117条及び保険業法施行規則第71, 73条により、「保険契約を再保険に付した場合において、保険会社、外国保険会社等に対して再保険を付した部分に相当する責任準備金や支払備金を積み立てないことができる。」とされている。ただし、この積み立てない取扱いの可否については、「当該再保険契約がリスクを将来にわたって確実に移転する性質のものであるかどうかや、当該再保険契約に係る再保険金等の回収の蓋然性が高いかどうかに着目して判断すべきである。」（保険会社向けの総合的な監督指針）とされている。

(2) 再保険に関するリスク評価

- 200 日本のソルベンシー・マージン比率に関する法令である施行規則第87条第3項にて規定されている「(規則第87条第3項) イからホまでのリスクに準ずるものに対応する額として金融庁長官が定

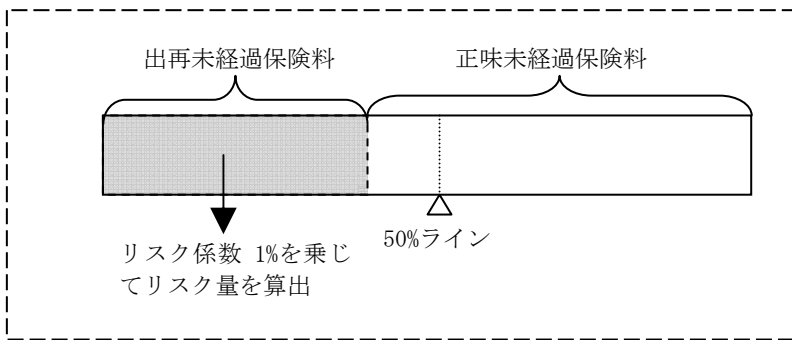
めるところにより計算した額」が再保険に関するリスクとなっている。すなわち、再保険に関するリスクは資産運用リスクの一部として認識されることとなる。このリスクは告示第50号第2条10及び別表第15及び16に規定されており、再保険リスク（出再未経過保険料及び出再支払備金に係るリスク）と再保険回収リスク（再保険貸に係るリスク）に分けて評価することとなっている。

- 201 出再保険契約にかかる未経過保険料及び支払備金は、3. 1. 1 (1)に記載の通り施行規則にて一定の条件で不積立が認められている。しかしながら、出再先の保険会社が破綻した場合、これら不積立としていた未経過保険料及び支払備金に対応する再保険金回収が適切に行なわれなくなる可能性がある。これを認識する区分が再保険リスクである。

再保険リスクに関するリスク額は、一般保険リスクの区分ごとに出再保険契約にかかる未経過保険料及び支払備金（ただし、家計地震保険及び自賠償保険にかかる部分を除く）にリスク係数を乗じて算出される。しかし、過度の出再を行なっている区分については、通常に比べ回収の可能性が危惧されると考え、過度の出再部分（施行規則では出再部分が出再部分及び正味部分の合計（グロス部分）の50%以上である場合には、50%超過部分）についてはリスク係数を加算して算出することになっている。

- 出再未経過保険料 < 正味未経過保険料の場合

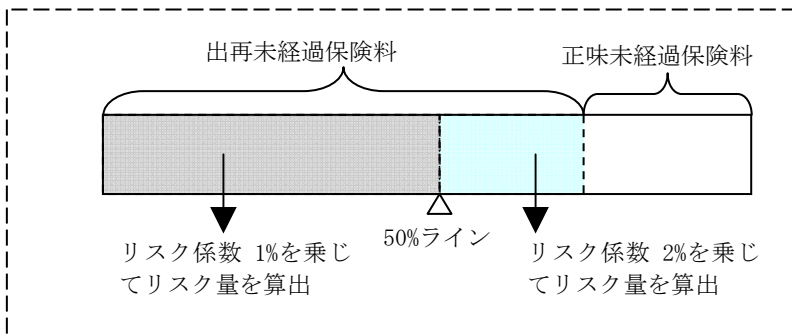
$$\text{出再未経過保険料にかかるリスク額} = \text{出再未経過保険料} \times 1\%$$



- 出再未経過保険料 ≥ 正味未経過保険料の場合

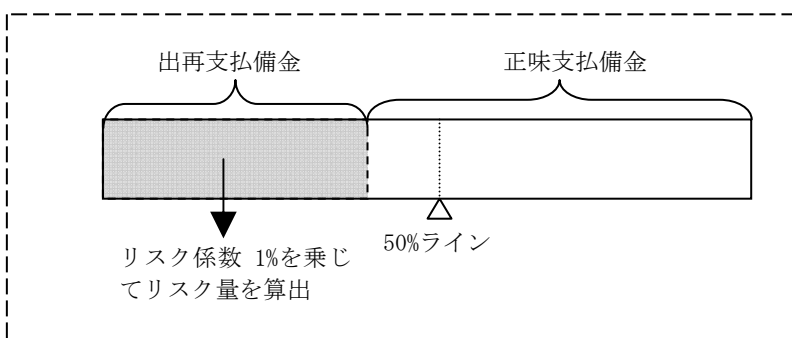
$$\text{出再未経過保険料にかかるリスク額} = \text{出再未経過保険料} \times 2\%$$

$$- (\text{正味未経過保険料} + \text{出再未経過保険料}) \times 50\% \times 1\%$$



- 出再支払備金 < 正味支払備金の場合

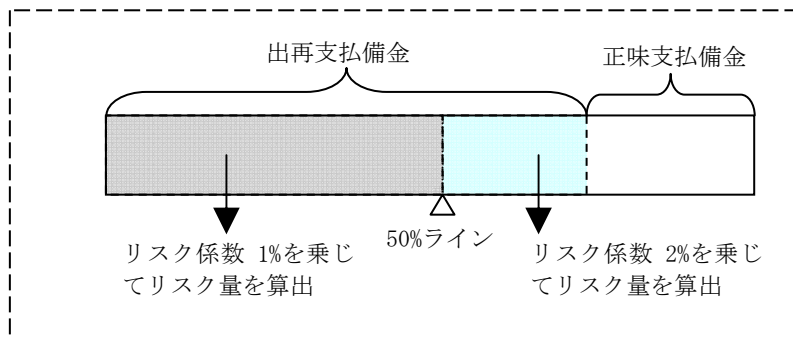
$$\text{出再支払備金にかかるリスク額} = \text{出再支払備金} \times 1\%$$



- ・ 出再支払備金 \geq 正味支払備金の場合

出再支払備金にかかるリスク額＝出再支払備金 \times 2%

$$- (\text{正味支払備金} + \text{出再支払備金}) \times 50\% \times 1\%$$



- 202 未收受再保険料、未収再保険金及び特約受再保険にかかる預け金（リザーブ）については、相手保険会社が破綻した場合、回収が適切に行われなくなる可能性がある。これを認識する区分が再保険回収リスクである。

再保険回収リスクに関するリスク額は、再保険貸（外国再保険貸を含み、家計地震保険及び自賠償保険にかかる額を除く）にリスク係数 1%を乗じて算出される。

3. 1. 2 生命再保険

(1) 再保険契約の資産負債評価

- 203 生命再保険においても、損害保険同様、保険契約に関する債権・債務としては、現行決算では次のようなものが計上されている。

- ・ 受再保険契約に関する責任準備金・支払備金
- ・ 出再保険契約に関する責任準備金・支払備金の控除
- ・ 再保険貸、再保険借

- 204 受再保険契約に関する責任準備金・支払備金については、元受契約と同様の方法により積立が行われているが、受再保険契約では必ずしも十分な情報が得られる訳ではないことなども損害保険と同様である。なお、保険会社向けの総合的な監督指針・保険検査マニュアルには、以下の記載がなされている。

- ・ 「他の保険会社から再保険を引き受けた場合、再保険の引受リスクについては、契約内容やその実態が複雑であるなど通常の保険引受リスクと同等の取扱いが必ずしも妥当でないことを踏まえて、当該再保険に係るリスクを把握することにより適切に責任準備金又は支払備金を積立していることを確認しているか。」（保険会社向けの総合的な監督指針）
- ・ 「外国からの受再保険に係る支払備金については、当該出再国等の会計制度との相違その他の事情により、出再保険者等から事故報告が得られない場合にあっても、最近の実績値を勘案し合理的な方法により算出することが可能な場合には、その算出金額を普通支払備金として積立しているか。」（保険検査マニュアル）

- 205 再保険控除についても、損害保険と同様である。すなわち再保険に付した契約であっても、保険事故が発生した場合、保険金受取人からの請求に対して責任を負うのは元受保険会社であり、再保険をしていることにより免責となるわけではない。受再会社が破綻した場合のことを考慮すれば、再保険を付した部分も含めて元受保険会社が責任準備金を積み立てることも考えられる。ただ、この場合、再保険方式によっては、元受保険会社に過度の負担を強いることになる。このため、現在、

我が国の法令では、保険会社等に出再する場合は、日本で免許を受けた会社への再保険であるもの、及び再保険回収資産の回収に問題のない会社への再保険である場合には、当該部分の責任準備金を積み立てないことができるとされている（保険業法第 116 条、保険業法施行規則第 71 条第 1 項）。この出再部分の責任準備金不積立ての可否については、当該再保険契約がリスクを将来にわたって確実に移転する性質のものであるかどうかや、当該再保険契約に係る再保険金等の回収の蓋然性が高いかどうかに着目して判断すべきであり、回収の蓋然性の評価にあたっては、少なくとも再保険契約を引き受けた保険会社又は外国保険業者の財務状況について、できる限り詳細に把握する必要があるとされている（保険会社向けの総合的な監督指針Ⅱ－2－1－4－(8)）。支払備金においても、上記と同様の考え方にに基づき、責任準備金の再保険控除の規定（保険業法施行規則第 71 条第 1 項）が準用される（保険業法第 117 条、保険業法施行規則第 73 条第 3 項）。

- 206 財務諸表上の表示については、受再保険契約については通常の個人保険等と同様で、保険料、保険金などの科目に（独立して受再保険区分というかたちで）含まれているが、出再については、損害保険会社と異なりネット表示することではなく、「保険料等収入」の構成要素のひとつとして「再保険収入」（回収した再保険金など）、「保険金等支払金」の構成要素のひとつとして「再保険料」（支払った再保険料）を計上している。こうした表示となっているのは生命保険会社に関しては損害保険会社と異なり、再保険金の回収の重要度が低い、または個々の保険種目の保険料収入への影響が小さく、種目毎に正味保険料・保険金を示す意義が小さいことからであろうと考えられる。
- 207 生命保険会社における（出）再保険の目的は、基本的には保険者が保険責任を他の保険者に移転することであり、具体的には以下のようなものがあげられる。
- ① 保険金支払の変動が資本及び収益に与える影響を軽減すること
 - ② 元受会社の保有限度額を超過する額を出再すること
 - ③ 巨大災害に起因する保険金支払の集積リスクを移転すること
 - ④ 経験のない保険引受リスクを移転すること
 - ⑤ 再保険料率をもとに競争的な元受保険料率を提供すること
 - ⑥ その他非伝統的な目的（財務諸表の改善(収益率の安定化など)）
 - ⑦ 付随的な目的（再保険会社の専門技能の活用など）
- 208 生命保険会社の再保険の規模については、我が国の実態を鑑みると、会社によつての差異はあるものの、一般的には損害保険会社におけるほど大きくはなく、会社全体の収入保険料に占める出再保険料・受再保険料の割合が軽微な会社が多いといった特徴が見られる。
- 209 再保険契約の方式については、契約手続き面により自動再保険・任意再保険、責任の分担方式により比例式再保険・非比例式再保険、保有・出再部分の区分により超過額方式・比例方式などの方式が用いられている。（別紙 2 を参照されたい。）
- 210 再保険契約の種類については、危険保険料式（yearly renewable term, YRT）、共同再保険式、修正共同再保険式、エクセスオブロス・カバー、ストップ・ロス・カバーなどがある。（別紙 2 参照）

（２） 再保険に関するリスク評価

- 211 日本のソルベンシー・マージン比率に関する法令である施行規則第 87 条第 3 項へにて規定されている「(規則第 87 条第 3 項) イからホまでのリスクに準ずるものに対応する額として金融庁長官が定めるところにより計算した額」が再保険に関するリスクとなっている。すなわち、再保険に関するリスクは資産運用リスクの一部として認識されることとなる。このリスクは告示第 50 号第 2 条 10 及び別表第 15 及び 16 に規定されており、再保険リスク（出再責任準備金及び出再支払備金に係るリスク）と再保険回収リスク（再保険貸に係るリスク）に分けて評価することとなっている。

- 212 出再したことによって積み立てないこととした責任準備金及び支払備金は、3. 1. 2 (1)に記載の通り施行規則にて一定の条件で不積立が認められている。しかしながら、出再先の保険会社が破綻した場合、これら不積立としていた責任準備金及び支払備金に対応する再保険金回収が適切に行なわれなくなる可能性がある。これを認識する区分が再保険リスクである。
再保険リスクに関するリスク額は、出再したことによって積み立てないこととした責任準備金及び支払備金にリスク係数 1%を乗じて算出される。
- 213 再保険金支払事由が発生したが、受け取っていない再保険金や再保険にかかる解約返戻金、返済保険料、配当金等については、相手保険会社が破綻した場合、回収が適切に行われなくなる可能性がある。これを認識する区分が再保険回収リスクである。
再保険回収リスクに関するリスク額は、再保険貸（外国再保険貸を含む）にリスク係数 1%を乗じて算出される。

3. 2 先行事例の調査（諸外国等の状況）

214 再保険全般を考察するにあたっては、元受契約と異なる再保険固有の部分がどこにあるかが重要な要素となる。本項では、これらに焦点をあてるため、元受契約を含む一般的概念を先に紹介し、その上で、再保険評価（再保険回収資産及び保険負債）が一般的概念とどのような関係になっているかを EU ソルベンシー II、スイス・ソルベンシー・テスト等における再保険の評価及び再保険に係るリスクの評価の概要について紹介する。

3. 2. 1 再保険回収資産、保険負債の評価（概要）

（1）スイス・ソルベンシー・テスト

215 SST の基本的な枠組みは、Circular 2008/44 “SST” に記述されている。同 Circular のパラグラフ 30 では、「保険会社は、経済原則に則り、ISO(Insurance Supervision Ordinance; 保険監督規則)に指定のない限り、すべての資産および負債の価値を市場整合的な手法により決定しなければならない。」と定めている。

216 市場整合的な手法は” Marking-to-market” 手法が原則となるが、市場等における頻繁な取引が認められない再保険回収資産および保険負債は、” Marking-to-model” 手法を適用しなければならないと Circular 2008/44 パラグラフ 39 は定める。さらに、同 Circular のパラグラフ 40 は、“Marking-to-model” 手法により価値を決定するにあたり、保険会社は健全な財務数学および保険数理手法を基本的に適用することを定めている。

217 なお、以上の規定は、保険負債一般に適用されるものであり、再保険回収資産および再保険負債に特有のものではない。

218 再保険特有の規定としては、Technical document on the Swiss Solvency Test (2006 年 10 月 2 日) の 5.2.1.7 において、再保険者の倒産に係る扱いが記載されている。保険負債の最良推定に再保険が組み込まれている場合、再保険者の信用リスクを決定する必要があるからである。詳細は 3. 2. 2 (1) 「先行事例の調査（諸外国の状況）／再保険に関するリスク／スイス・ソルベンシー・テスト」を参照されたい。

（2）EU ソルベンシー II

(a) 枠組み指令

219 再保険契約に関する規定は主に第 81 条 (Recoverables from reinsurance contracts and special purpose vehicles) にて以下のように記載されている。

(再) 保険会社による再保険契約及び SPV から生じる債権額の計算は第 76 条から第 80 条に従わなければならない。

再保険契約及び SPV から生じる債権額を計算する場合には (再) 保険会社は回収と実際の支払いとの間の時間的差異を考慮しなければならない。

計算結果には、カウンターパーティのデフォルトから生じる期待損失額を考慮することによって調整しなければならない。その調整は、カウンターパーティのデフォルト確率と平均損失額 (デ

フォルト時損失)に基づいて行なわれる。

- 220 第 76 条から第 80 条は再保険契約と限定しない技術的準備金に関する規定となっていることから、基本的には元受契約による保険負債、受再保険契約による保険負債及び出再保険契約による再保険回収資産の評価は整合的に行われることになる。
- 221 ただし、再保険回収資産の評価においてはカウンターパーティのデフォルトから生じる期待損失額を考慮することが求められており、この点が元受契約及び受再保険契約の保険負債評価と異なる部分と考えられる。
- 222 なお、第 76 条から第 80 条には、以下のような基本的な記載がなされている。
- ・ 負債のうち、特に技術的準備金については、(再)保険会社が、その契約上の権利・義務を他の企業に直ちに移転するときに支払うことが期待される額を反映した現在出口価値により評価するものとされており、最良推計とリスク・マージンの和として計算する。(ただし、保険負債に係る将来キャッシュフローが市場価格のある金融商品で複製可能な場合には、当該金融商品の市場価格に基づき評価する)
 - ・ 最良推計は、全保険期間を通して(再)保険契約の債務の遂行に必要なすべての将来キャッシュフローの期待現在価値であり、IAIS の保険基本原則における現在推計に相当する。特に損害保険に関しては、責任準備金と支払備金を分けて最良推計を行うことが求められる。
 - ・ リスク・マージンは、(再)保険債務を支えるために必要なソルベンシー資本要件に等しい額の適格自己資本を、ポートフォリオの残存期間にわたって提供するコストである。ソルベンシー資本要件は「基本自己資本の VaR (期間 1 年・信頼水準 99.5%) として定義される。評価に当たっては少なくとも保険リスク、信用リスク、市場リスク、オペレーショナル・リスクを考慮するものとし、1 年間の新契約を含める。
- 223 また、簡便法に関する基本的な考え方は、第 86 条(h)にて以下のように記載されている。これは原則的な評価を行うに当たっては、(再)保険会社はプロポーシオナリティ原則を考慮してビジネス及びリスク特性の特異性を柔軟に反映することを求めたものと考えられる。詳細に関しては、アクチュアリー会会報別冊第 249 号「EU ソルベンシー II における CEIOPS 勧告及び日本におけるインプリメンテーションに関する調査・研究(中間報告)」(2010 年 7 月)を参照のこと。

必要であれば(a)及び(d)において言及されている保険数理及び統計的方法が(再)保険会社(キャプティブ(再)保険会社を含む)が保有するリスクの性質、大きさ及び複雑さに適合していること。

(b) CEIOPS 勧告及び QIS 5

- 224 以下は、再保険契約に関連する箇所(元受契約と整合する場合は、元受契約に関連する箇所も含む)を中心に、CEIOPS 勧告及び QIS5 技術的仕様書の記載に沿って説明する。
- 225 現在推計は、再保険を考慮した正味ベースではなく、保険負債と再保険回収資産を区分してグロス評価することを求められている。
なお、リスク・マージンは正味の現在推計に対するソルベンシー資本要件を基礎として算出していることから、以下は受再保険契約における保険負債及び出再保険契約における再保険回収資産はいずれも最良推計を意味するものとする。
- 226 保険負債(受再保険契約)に関しては特に固有の考えを有していないことから、原則的には元受契約の最良推計の場合と整合する評価概念を用いることになる。

227 契約の認識に関しても元受契約と整合する概念として、「保険者が契約当事者となる時点、また少なくとも再保険契約のカバーが始まる時点で、当該再保険契約は既存契約として最初に保険者によって認識されるべきである。特に、報告日に既に決定している更改契約は、更改契約として認識されるべきである。」とされている⁶⁰。

228 また⁶¹、再保険回収資産（出再保険契約）においては、元受契約の最良推計の場合と整合する評価概念を用いることが示されている。したがって、保険負債及び再保険回収資産いずれにおいても一般的な最良推計の概念と整合することとなる。反映するキャッシュフロー項目としては、少なくとも以下を考慮することを示している。

① キャッシュ・インフロー

- ・ 保険金支払に関する再保険契約もしくは SPV からの債権、及び、関連する費用に対する債権
- ・ 再保険手数料及び個別再保険契約に関連する technical sources からの収益におけるシェア分

② キャッシュ・アウトフロー

- ・ 再保険契約及び SPV に対する将来保険料
- ・ もし関連性がある場合には、再保険契約によって生じる収益におけるシェア分

再保険契約及び SPV の管理事務に関して保険会社がかけた費用は、再保険契約及び SPV からの債権から控除せず、グロス評価で最良推計に含めるべきとされている。

229 損害保険の場合は責任準備金と支払備金に区分して評価する点も一般的概念と同じとなっている。

230 ただし、再保険回収資産においては、インソルベントな状態、争議、その他理由によって生じるカウンターパーティ・デフォルトによる期待損失の金額を考慮する必要がある。この評価のために以下のような方法が示されている。

- ① デフォルト法：カウンターパーティ・デフォルトの要素を調整した割引率を用いて金銭の時間的価値を反映させる方法
- ② 簡便法：グロス・トゥ・ネット手法によって評価された再保険回収資産に対して、デフォルト法と類似の結果を得られると予想される場合に一定のカウンターパーティ・デフォルトの要素を考慮する方法

いずれの場合も、カウンターパーティ・デフォルトの要素を別途評価することが必要となっている。

231 QIS5 では、以下のようなカウンターパーティ・デフォルトに関する調整額を例示している。

1, 2 及び 3 年後の確定的な支払に対応する回収可能額をそれぞれ C1, C2 及び C3 とする。PD_t をカウンターパーティが t 年度中にデフォルトする確率とし、カウンターパーティがデフォルトした場合には以降の支払いが 40%しかできないと仮定する。簡略化のため金利を考慮しないとすると、デフォルト時損失は以下のように計算できる：

デフォルトの年度	デフォルト時損失
1	-60%・(C1+C2+C3)
2	-60%・(C2+C3)
3	-60%・C3

⁶⁰ QIS5 Technical Specifications TP.2.13.

⁶¹ 以下は主に Technical provisions Article 86 a/Actuarial and statistical methodologies to calculate the best estimate 3.8 Recoverable from reinsurance contracts and special purpose vehicles を参照している。

この例におけるカウンターパーティ・デフォルトに関する調整額は以下のようになり、回収可能額のランオフ期間全体を通じて起こりうるデフォルトイベントを考慮に入れる必要がある。

$$Adj_{CD} = PD1 \cdot (-60\% \cdot (C1+C2+C3)) + PD2 \cdot (-60\% \cdot (C2+C3)) + PD3 \cdot (-60\% \cdot C3)$$

カウンターパーティの信用力が高いと、再保険資産と比べてカウンターパーティ・デフォルトに関する調整額は非常に小さくなる場合がある。この場合、以下のような簡便法が適用できる場合がある。

$$Adj_{CD} = -\max \left\{ (1 - RR) \cdot BE_{Rec} \cdot Dur_{mod} \cdot \frac{PD}{1 - PD}; 0 \right\}$$

RR = カウンターパーティの回収率

BE_{Rec} = カウンターパーティ・デフォルトに関する期待損失を考慮していない債権額

Dur_{mod} = 債権額の修正デュレーション

PD = 計測期間 1 年のカウンターパーティ・デフォルト率

232 また、SPV の支払いが実損填補となっていない場合（何らかのインデックスに関連付けられている場合などいわゆる保険デリバティブ等を示していると考えられる）、出再会社における過去と将来の保険事故に関する回収金は、慎重性、信頼性及び客観性をもって示すことができる範囲において考慮することができるとしている。

233 以下、簡便法に関する記述をまとめる。再保険に関する簡便法についての基本的な考え方としてはグロス・トゥ・ネット法とよばれる手法が挙げられる。これは、レベル 1 文書では言及されていないが、CEIOPS 勧告「Technical provisions-Simplified methods and techniques to calculate technical provisions」に示され、また QIS5 技術的仕様書でも採用されている手法である。

3.434 再保険資産の決定は、カウンターパーティ・デフォルトにおける期待損失を考慮するための追加調整の他は、再保険控除前の技術的準備金の決定における際と同じ原則に従うべきである。（すなわち、レベル 1 文書の第 76 章から 80 章までに従うべき）

3.435 簡便法として、再保険資産はカウンターパーティ・デフォルトによる期待損失の調整を行なわれた再保険控除前の技術的準備金を与えられている場合には、再保険控除前の技術的準備金及び再保険控除後の技術的準備金の差額として間接的に計算される。

3.436 再保険控除前及び再保険控除後の技術的準備金の価値に関して、一リスク・マージンに関する適用基準に従って計算された正味数字に基づく一同じリスク・マージンが用いられる。これは再保険回収資産（RR）の計算が以下のように更に簡便的に評価されることを意味する：

$RR = BE_{Gross} - BE_{Net}$ ここで

BE_{Gross} = 再保険回収資産控除前の最良推計

BE_{Net} = 再保険回収資産控除後の最良推計

すなわち、再保険回収資産はリスク・マージン要素を含んでいないことになる。

3.437 再保険控除前の技術的準備金を計算するにおいて、（再）保険者はもしも以下の条件を満たす場合にはグロス・トゥ・ネット法を適用することが認められる。

- ・本文書に規定された基準に合致していること、そして
- ・適用されたグロス・トゥ・ネット手法が当該リスクにプロポーショナルであると保証することが

必要な場合には、さらなる改良が行なわれたこと
保険者は第 3.1 章に記載されたようなプロポーショナルリティ評価を行うことによって、グロス・トゥ・ネット手法の適用についての適正性を評価すべきである。

3.438 所与の均質なリスクグループや種目区分の中で、各々の再保険控除前の最良推計区分に対してグロス・トゥ・ネット手法が適切に適用されるであろう。これは再保険控除前と同じ再保険控除後の区分での最良推計を導くこととなる。

3.439 均質なリスクグループ（もしくは種目区分）ごとの再保険資産は、それぞれの保険料準備金と支払備金に関する再保険控除前と控除後の最良推計の技術的準備金の差異の合計として計算される。

3.440 グロス・トゥ・ネット手法を適用する場合には、期待カウンターパーティ・デフォルトに関する許容額が再保険控除前の最良推計に十分に満足する水準で反映されているかを確認すべきである。

3.441 再保険控除前と再保険資産の最良推計に関する計算は、様々な均質なリスクグループや種目区分内の再保険プログラムの影響及び期間中の再保険プログラムの変更の影響に関して十分な粒度の水準で行われなければならない。

3.442 グロス・トゥ・ネット手法を適用する場合には、以下の条件を満たさなければならない：
・保険料準備金に関して、適用されたグロス・トゥ・ネット手法は、最低限、種目区分で行われなければならない。
・支払備金に関しては、適用されたグロス・トゥ・ネット手法は、最低限、種目区分で行われなければならない。また、所与の各種目区分においては、最終的に支払完了していない事故年度ごとに区分されなければならない。

234 すなわち、ここで述べられているグロス・トゥ・ネット手法とは、再保険回収資産をカウンターパーティ・デフォルトによる期待損失の調整を行なわれた再保険控除後の技術的準備金と再保険控除前の技術的準備金の差額として間接的に計算する簡便法のことである。

235 QIS5 技術的仕様書パラグラフ 3.436 に記載されている通り、再保険回収前及び再保険回収後いずれの技術的準備金に関してもリスク・マージンが同じ数字となると考えると、グロス・トゥ・ネット手法で評価される再保険資産にはリスク・マージンが含まれていない（再保険回収前及び再保険回収後で評価された現在推計の差額）と解釈することが出来る。

(c) Q I S の質問集

236 以下は、QIS3 以降において、実施に際して参加会社から受けた質問（Questions and Answers）のうち再保険に関連する箇所である。実務的な取扱いを知るための情報として、参考までに記載する。

項目	Q&A 出典	質問	回答
キ ヤ ツ シ ユ フ ロ ー の 範 囲 等	QIS4 NO. 14	損害保険のボーナス・割戻に関する質問である。一般的に、これらは事故無しの場合に契約条件に従って支払われる。当該地でも将来のボーナス・割戻に関する技術的準備金の特別な場合がある。 (a) ボーナス・割戻による将来キャッシュフローは保険料準備金もしくは支払備金の一部として反映すべきか？ (b) 実績損害率を計算する場合、実績既経過保険料はボーナス・割戻しに関する準備金の変更を調整すべきか？ 参加保険会社は現地会計基準によって選択できるのか？	(a) それが割戻であるならば保険料準備金に含めるべきである。 (b) 割戻が保険料準備金に含まれているのであれば、その調整を行う必要がある。原則的にはその通りであるが、重複カウントは避けるべきである。
	QIS5 NO. 78	生命保険会社にとって、特定の保険契約ポートフォリオに関連付けられた長期再保険契約が締結されていることは一般的なことである。一般的に、当該再保険契約の満期は1年超となる（また、一般的に元受契約の満期に一致する）。再保険料は通常一時払でなくオンゴーイング・ベースになっている。TP2. 120 によると最良推計はグロス評価をすることになっている。 このとき、以下の点に関する見解が必要と考えている： 上述のようなオンゴーイング・ベースで再保険料の支払が行われる再保険契約の場合、再保険契約からの回収金額は（もしも対応する再保険契約が TP2. 15-19 の規定を満たしている場合には）TP2. 120 に従って、元受保険者によって支払われる予定の将来再保険料を反映して評価することになるのか？	その通り。 再保険者やSPVからの回収金額を計算する場合、将来キャッシュフローに将来の再保険料を考慮すべきである。
	QIS5 NO. 79	回収金額から将来保険料支払を控除する場合（割引後再保険資産の期待値から割引後将来保険料を控除したもの）、再保険に関するキャッシュフローの最良推計がマイナスになる場合がある。ここで再保険会社のデフォルトが発生すると、保険会社は損失ではなく利益を認識することになる。このような場合、どのように最良推計に再保険者のデフォルトを織り込むべきか？	再保険料は、再保険者がデフォルトしない限り、元受会社によって支払われることが想定される。同様に、再保険金は差保険者がデフォルトしない限り、元受会社によって受け取られることが想定される。保険契約者への支払と再保険者からの支払の時間的差異が最良推計の計算に反映されるべきである。 また、デフォルトの場合、デフォルト時に認識されている回収額（outstanding recoverables）は損失となり、（通常マイナスとなっている）再保険キャッシュフローの最良推計は対応する損失によって削減される。 SPVからの回収額は、（再）保険会社が受け取ることが出来るであろうSPVからの回収資産額を超過すべきではない。
QIS5 NO. 80	再保険からの回収金額の計算において、含まれるキャッシュフローは何か？ （TP2. 131 によると、再保険の事務に関する一般事務費用（間接費用）は”回収金額”には含まれないが技術的準備金の最良推計には含まれるとなっている。）	再保険資産は再保険契約から生じる全てのキャッシュ・インフローとキャッシュ・アウトフローの両方が含まれる。一般事務費用（間接費用）は技術的準備金の最良推計には含まれる、なぜなら、内部プロセスに関する費用は回収金額として認められないからである。再保険者への支払義務（payment due）、すなわち、支払期限が到来しており、再保険契約が保険会社に即時に支払うことを強制できる法的権利を有している場合、これらは”再保険仮勘定”に含まれるべきである。	

	QIS5 NO. 165	<p>グロス技術的準備金がマイナスになっている。このとき、当該資産を削減するような内部 / 外部のリトロセッション (internal/external retrocession) を有している、すなわちリトロセッションがデフォルトすると、収益性の有るビジネスブロックを削除しなければならない。</p> <p>技術的準備金は「再保険資産からカウンターパーティの期待デフォルト額を調整しなければならない」と規定しているが、この場合マイナスの再保険資産もしくは負債を削減することになる。この考え方で問題はないか確認したい。</p>	<p>再保険資産は、それがマイナスであってもプラスであっても、カウンターパーティ・デフォルトの期待損失額を調整しなければならない。</p>
境 界	QIS4 NO. 22	<p>損害保険会社のポートフォリオにおいて既存契約の更改は含まれるか？</p>	<p>QIS4 に関しては、発生保険料（既存契約の一部となる将来保険料）と更改保険料（新規契約からの将来保険料）を区別することを示唆している CFO フォーラム Elaborated Principles（以下 EP）に含まれる考え方を参考にして、将来の更改保険料の取り扱いを明確にすることが有用かもしれない。前者が含み、後者は除くことが QIS における意図である。</p> <p>CFO フォーラム EP では、1 契約からの将来キャッシュフローは、もし保険者が自由でかつ独立に当該保険契約の再価格付け及び再引受査定を行うことが出来ない場合には、1 年を超えて反映すべきとしている。しかし、それを毎年することが出来るのであれば、当該契約に関して 1 年を超える待機債務（stand-ready obligation）はないことから将来の更改保険料は考慮しないこととなっている。</p>
CAT ボ ン ド	QIS3 NO. 10	<p>パラグラフ I. 1. 12: CAT ボンドは完全に関連リスクをヘッジできると考えてよいのか？</p>	<p>CAT ボンドは多くの場合、リスクイベントを完全にはカバーできないインデックス型やパラメトリックトリガー型となっている。保険者にとってはベシスリスク（リスクイベントによる実損額と補償額の差異）を負っていることになる。トリガーと実損害の相関は完全には 1 にはならない。</p>
契 約 単 位	QIS5 NO. 160	<p>再保険契約は、元受ビジネスをルック・スルーすべきか？例として、団体生保カバーを提供しており、これは毎年更改で再保険者は 5 年間の 50%Q/S 自動協約を締結しているとする。元受会社は再保険者へ全てのビジネスを出再する義務を負い、再保険者は決まった保険料率でそれらを受け取る義務を負っている。技術的仕様書 Annex D(B1) は元受保険会社にとっては多くの契約が更改される場合でも 1 年が契約の境界という点で分かりやすい。しかし、再保険契約は保険契約者でなく保険会社との契約である。例として、再保険者は契約解除や保険金支払を拒否する一方的な権利は有していない。これは再保険者にとっては契約の境界は再保険契約が終了する 5 年になることを意味している。再保険にとっては、上記例でいうと契約の境界が 1 年になるような元受ビジネスへのルック・スルーがあるべきか？</p>	<p>再保険者が追う債務を決定する契約条件は再保険者と元受会社の間で締結されたものであることから、契約の境界は再保険者と元受会社の間で締結された契約に基づくべきである。元受会社の観点では、評価される再保険資産は元受会社のグロス技術的準備金の境界に整合して評価されなくてはならない。</p>

3. 2. 2 再保険に関するリスク

(1) スイス・ソルベンシー・テスト

237 再保険者の倒産リスクのシナリオとしては、再保険者が巨額の保険金支払に直面した場合、経済環境が困難な状況の場合、あるいは、格下げの場合が想定される。多くの再保険者が倒産した場合に、元受保険者が蒙る損失は以下の3つから構成される：

- ・ 再保険者が今後の発生事故に対するシェア分に応じられないこと。
- ・ 再保険者の倒産により、元受保険者が新たな再保険手配をおこない、再保険料を支払う必要があること。
- ・ 再保険者が既発生保険事故の未払保険金を一部しか支払えないこと。

238 シナリオの倒産確率は、再保険市場全体の格下げの確率に各再保険者の倒産確率の加重平均をかけたものとなる。

$$P[\text{シナリオ}] = P[\text{格下げ}] \times \sum_i \tilde{p}_i \frac{\text{支払備金}_i + \text{保険料}_i}{\sum_j \text{支払備金}_j + \text{保険料}_j}$$

但し、 \tilde{p} は格下げ後の再保険者 i の倒産確率

239 シナリオの損失価値は、以下の式で定義される。

$$k \times (\text{グロス-ネット}) + k \times \sum_j \text{保険料}_j + LGD \times \sum_j \text{支払備金}_j$$

但し、 k は今後の発生事故について再保険者が応じられない割合であり 0.5 とする。

また、 LGD は再保険者から回収出来ない未払保険金の割合であり 0.5 とし、
(グロス-ネット) は巨額損害に関する測定であり、以下の数値の最大値とする：

- ・ 巨額ロス分布にもとづく、期待ショートフォールのグロスベースとネットベースの差額
- ・ シナリオ 1 のグロスベースとネットベースの差額
- ・ . . .
- ・ シナリオ n のグロスベースとネットベースの差額

格付別理想的 (idealized) デフォルト確率

Moody's		S&P		AM Best	
Aaa	0.01%	AAA	0.01%	A++/A+	0.01%
Aa1	0.02%	AA+	0.02%	A/A-	0.15%
Aa2	0.03%	AA	0.03%	B++/B+	0.65%
Aa3	0.04%	AA-	0.04%	B/B-	1.39%
A1	0.05%	A+	0.05%	C++/C+	3.64%
A2	0.07%	A	0.07%	C/C-	8.27%
A3	0.09%	A-	0.09%	D	80.00%
Baa1	0.21%	BBB+	0.20%		
Baa2	0.34%	BBB	0.34%		
Baa3	0.50%	BBB-	0.43%		
Ba1	0.70%	BB+	0.52%		
Ba2	0.65%	BB	1.16%		
Ba3	2.38%	BB-	2.07%		
B1	3.33%	B+	3.29%		

B2	7.14%		B	9.31%		
B3	11.97%		B-	13.15%		
Caa-C	23.65%		CCC	27.87%		

(2) EUソルベンシーII

(a) 枠組み指令

240 枠組み指令では、再保険に関するリスクという区分では明確にされていない。

ソルベンシー資本要件は、少なくとも

- ① 損害保険引受リスク
- ② 生命保険引受リスク
- ③ 健康保険引受リスク
- ④ 市場リスク
- ⑤ 信用リスク
- ⑥ オペレーショナル・リスク

のリスクを反映していなければならないとされており⁶²、また、ソルベンシー資本要件の基礎部分 (Basic Solvency Capital Requirement) に関しては少なくとも

- ① 損害保険引受リスク
- ② 生命保険引受リスク
- ③ 健康保険引受リスク
- ④ 市場リスク
- ⑤ カウンターパーティ・デフォルト・リスク

のリスクモジュールから構成されると定められている⁶³。ソルベンシー資本要件の基礎部分はソルベンシー基本要件に包含されるため、実質的にはカウンターパーティ・デフォルト・リスクに関するリスクモジュールが設定されることが規定されている。

241 カウンターパーティ・デフォルト・リスクに関するリスクモジュールは、今後 12 ヶ月間のカウンターパーティ、(再) 保険会社の債権に関して予期せぬデフォルトや信用格付の下落によって生じる恐れのある損失を反映するものと考えられている⁶⁴。

(b) CEIOPS 勧告及び QIS 5

242 CEIOPS 勧告 (SCR standard formula -Counterparty default risk module) では、カウンターパーティ・デフォルト・リスクを以下のように定義しており、再保険契約 (出再保険契約) に関するものに限定してはいない。

3.2.1 カウンターパーティ・デフォルト・リスクの範囲

3.172. カウンターパーティ・デフォルト・リスクモジュールは今後の 12 ヶ月の間、(再) 保険会社の債権やカウンターパーティの予期せぬデフォルト、もしくは信用格付の悪化などにより起こりうる損失を反映するためのものである。

カウンターパーティ・デフォルト・リスクモジュールは、スプレッドリスク・サブモジュールで対象としていない他の信用エクスポージャーと同様に、再保険取引、証券化商品、デリバティブ、仲介者からの債権のようにリスク軽減を目的とした契約を包含すべきである。

⁶² Directive 2009/138/EC, Section 4(Solvency capital requirement) Article 101 Paragraph 4

⁶³ Directive 2009/138/EC, Section 4(Solvency capital requirement) Article 104 Paragraph 1

⁶⁴ Directive 2009/138/EC, Section 4(Solvency capital requirement) Article 105 Paragraph 6

3.173. カウンターパーティ・デフォルト・リスクモジュールの目的を考えると、再保険契約は財務再保険を含む。

243 以下は CEIOPS 勧告を踏まえて、QIS5 ではカウンターパーティ・デフォルト・リスクモジュールは以下のように設定されている。

244 カウンターパーティ・デフォルト・リスク SCRdef は、関連するエクスポージャーを以下の2つ（うち1つは更に細分）に分類し、各タイプから求めたリスク SCRdef, i (i=1, 2) を以下のように統合することで算出される。

$$SCR_{def} = \sqrt{SCR_{def,1}^2 + 1.5 \cdot SCR_{def,1} \cdot SCR_{def,2} + SCR_{def,2}^2}$$

各タイプの区分けは以下の通り。基本的には再保険資産は分散効果が効かず、格付けがないエクスポージャーであるタイプ1に分類される。

$SCR_{def,1}$		$SCR_{def,2}$
タイプ1 (※)		タイプ2
分散効果が効かず、対象となるカウンターパーティの格付けが付与されているエクスポージャー		分散効果を通常有しており、カウンターパーティが格付けされていないエクスポージャー
リスク軽減を目的	リスク軽減を目的としていない	
具体例： 再保険契約 デリバティブ 証券化商品など	具体例： 銀行預金 出先への預託金 資本、頭金、信用状など	具体例： 仲介業者からの債権 (代理店貸) など

(※) ただし、タイプ1のカウンターパーティ数が15を超過する場合はタイプ2にまとめる。

再保険に関連するカウンターパーティ・デフォルト・リスクはタイプ1部分であることから、特にタイプ1に関するリスク $SCR_{def,1}$ の説明のみを行なう。

タイプ1のカウンターパーティ・デフォルト・リスク $SCR_{def,1}$ の評価

$$SCR_{def,1} = \begin{cases} 3 \cdot \sqrt{V} & \text{if } \sqrt{V} \leq 5\% \cdot \sum_i LGD_i \\ \min\left(\sum_i LGD_i; 5 \cdot \sqrt{V}\right) & \text{else} \end{cases}$$

LGD_i はデフォルト時損失を示す。これは、リスク軽減を目的とする場合、
再保険契約： $LGD_i = \max(50\% \cdot (Recoverables_i + RM_{re,j} - Collateral_i), 0)$
※ただし、再保険資産が特定カウンターパーティに集中している場合は係数が90%になる。
デリバティブ契約： $LGD_i = \max(90\% \cdot (MarketValue_i + RM_{fin,j} - Collateral_i), 0)$
を表す。
なお、各記号は以下を示す。
Recoverables_i : 再保険資産の最良推計 **RM_{re,i}** : 再保険のリスク低減効果
MarketValue_i : デリバティブ価格 **RM_{fin,i}** : デリバティブのリスク低減効果
Collateral_i : 担保価格

$$V = \sum_j \sum_k u_{j,k} y_j y_k + \sum_j v_j z_j$$

$$y_j = \sum_i LGD_i$$

$$z_j = \sum_i (LGD_i)^2$$

$$u_{ij} = \frac{p_i(1-p_i)p_j(1-p_j)}{(1+\gamma)(p_i+p_j) - p_i p_j}$$

$$v_i = \frac{(1+2\gamma)p_i(1-p_i)}{2+2\gamma-p_i}$$

$$\gamma = 0.25$$

格付けに対するデフォルト率が以下の
ように所与のものとなっている。

格付	信用ランク	p_i
AAA	1	0.002%
AA		0.01%
A	2	0.05%
BBB	3	0.24%
BB	4	1.20%
B	5	4.175%
CCC 以下	6	4.175%

ただし、格付けがない場合はソルベンシー II の
比率を利用して以下のように設定される。
ソルベンシー II 比率も利用できない場合は
4.175%

ソルベンシー比率	p_i
200%以上	0.025%
175%以上	0.050%
150%以上	0.1%
125%以上	0.2%
100%以上	0.5%
90%以上	1%
80%以上	2%
80%未満	4.175%

245 また、CEIOPS' Advice to Level2 Implementing Measures on Solvency II (Technical Provisions - Article86h Simplified methods and techniques to calculate technical provisions では、Annex F. Derivation of the simplification formula for the counterparty default adjustment において、カウンターパーティ・デフォルト・リスクに関する簡便法の例が記載されている。

F. 1. 以下のような回収額に対する単純な決定論的モデルを設定することからはじめる。

$$BE_{Rec} = \sum_{t \geq 1} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

ここで、

BE_{Rec} : カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失を考慮していない

再保険回収資産の最良推計

CF_t : 第 t 年度末での回収額に対応する予想キャッシュフロー

r : リスクフリーレート (フラットカーブを想定)

と考える。

F. 2. PD を次年度の間カウンターパーティがデフォルトする確率とし、この確率は期間中一定であるとする。また、 RR をカウンターパーティの回収率とする。このとき、期待損失は以下のような近似が出来る。

$$\begin{aligned} Adj_{CD} &\approx -\sum_{t \geq 1} \frac{(1 - (1 - PD)^t) \cdot (1 - RR) \cdot CF_t}{(1 + r)^t} \\ &= -(1 - RR) \cdot BE_{Rec} + (1 - RR) \cdot \sum_{t \geq 1} \left(\frac{1 - PD}{1 + r} \right)^t \cdot CF_t \\ &= -(1 - RR) \cdot BE_{Rec} + (1 - RR) \cdot \sum_{t \geq 1} \left(\frac{1}{1 + s} \right)^t \cdot CF_t \end{aligned}$$

ここで、

$$s = r + \frac{PD}{1 - PD} \quad (\text{最後の式の近似は、} PD \text{ が非常に小さい場合には、} \frac{r}{1 - PD} \approx r$$

となることから導かれる)

$$F. 3. \quad Adj_{CD} \approx -(1 - RR) \cdot (BE_{Rec} - BE'_{Rec})$$

ここで BE'_{Rec} は上記定義の回収額の最良推計で、ただし、リスクフリーレートの代わりに s で割り引いたものとする。

F. 4. BE'_{Rec} は、以下のようなデュレーション・アプローチによって近似することが出来る。

$$\begin{aligned} BE'_{Rec} &\approx BE_{Rec} - Dur_{mod} \cdot (s - r) \cdot BE_{Rec} \\ &= BE_{Rec} - Dur_{mod} \cdot \frac{PD}{1 - PD} \cdot BE_{Rec} \end{aligned}$$

ここで Dur_{mod} は回収額の修正デュレーションで以下のように定義される。

$$Dur_{mod} = \frac{1}{BE_{Rec}} \frac{1}{1 + r} \sum_{t \geq 1} \frac{t \cdot CF_t}{(1 + r)^t}$$

F. 3. の公式にこの近似式を代入すると、以下の近似式が得られる。

$$Adj_{CD} \approx -(1 - RR) \cdot Dur_{mod} \cdot \frac{PD}{1 - PD} \cdot BE_{Rec}$$

246 すなわち、上記簡便法は回収額のデュレーションを用いて近似を行なう手法と言える。

(c) QISの質問集

247 以下は、QIS3以降において、実施に際して参加会社から受けた質問 (Questions and Answers) のうち再保険におけるリスクに関連する箇所である。実務的な取扱いを知るための情報として、参考までに記載する。

Q&A 出典	質問	回答
QIS3 Sec3 NO. 15	<p>カウンターパーティ・デフォルト・リスクモジュールにおいて、再保険者の格付けが明示的に把握できるが、モデルはヘッジ手法を理解できない。Rating trigger clause を再保険契約に用いている会社はそのような条項をつけていない場合と同じように扱われる。モデルでは、当該再保険者のデフォルトの影響を最小化しようとする保険者に対して有利な取扱いを行うべきではないか？</p>	<p>カウンターパーティ・デフォルト・リスクモジュールは、一定の Rating trigger clause を暗示的に反映している。</p>

3. 3 経済価値ベース評価に関する考察

- 248 本章では、再保険契約に関する経済価値ベース評価について論じる。経済価値ベースでの評価とは、活発な市場が存在する場合はそのような市場で形成される価格（一般的に時価と呼ばれる価格）で、それ以外の場合は市場整合的な原則、手法、パラメータを用いて導かれる現在推計とリスク・マージンとの合計額で評価される。再保険契約に関しては一定の市場が存在する場合はあるが、相対取引のように市場が十分に活発でないなど、株式のように一般に開放された市場において価格形成がなされることは必ずしも多くはないため、再保険契約に関する資産負債の経済価値ベースでの評価は現在推計とリスク・マージンの合計額で評価することが合理的な場合が多いと考えられる。したがって、再保険契約に関する資産負債の経済価値ベースの評価を現在推計とリスク・マージンの合計額であると考え、検討を進めていく。
- 249 以下では、まず、再保険契約全般における現在推計に関する論点について整理した上で、その後各再保険契約の種類に応じた考察を行なっている。更に、再保険契約の種類という区分とは別に一般的に用いられるプール再保険等の再保険取引の形態において概要及び経済価値ベース評価に関する考察を行なっている。最後に再保険契約に関するリスク・マージンについて論じる。

3. 3. 1 現在推計に関する総論

(1) 再保険に関する資産負債の経済価値ベース評価

- 250 再保険契約には元受出再保険契約、受再保険契約及び再々保険契約があるが、いずれも元受保険から派生している契約であることから、基本的には元受契約と整合的な資産負債評価を行うべきである。すなわち、元受契約の負債がバイアスのない将来キャッシュフローの確率加重平均の現在価値によって測定されているのであれば、再保険の資産・負債も同様であり、また元受が他の評価手法によっているのであれば、再保険もまたしかりというのが原則的な考え方であろう。しかしながら、再保険はその契約条件により、元受契約とは質・量の面でリスクが変換されており、キャッシュフローの起こり方も元受と異なるケースがあり、また現在推計を行うにあたり利用可能な情報の質・量が異なる場合もあることから、再保険契約の実態に合った評価方法をとることが適切な経済価値ベース評価を行うために重要となる。

(2) 再保険契約の境界

- 251 金融庁フィールドテストの仕様書では、出再保険契約に係る再保険資産の経済価値ベースの評価において、継続の蓋然性が高い将来の再保険契約に係るキャッシュフローを推計の対象とできるととされていた。ここでは、契約継続の蓋然性という概念を用いることの是非、また蓋然性の基準について考察する。なお、境界の問題が大きな論点となる元受出再（特に超過損害額再保険などのロス・オカーレンス・ベースの再保険契約）について考えることとする。
- 252 まず、財務会計における再保険回収資産の認識基準について考える。現在検討されている IFRS においては、将来の継続契約から生じる再保険資産⁶⁵の資産性が認められるのは、将来の契約更改権

⁶⁵ もっとも通常は残余マージンが正であるはずなのでマイナスの再保険回収資産となるが、出再者と受再者間の情報の非対称性が大きい場合や、クリーンカット特約（の次年度特約を将来の継続契約と考えた場合）において元受契約の未経過率と再保険契約上の未経過率の差異が大きい場合などにプラスの再保険資産となるケースが考えられる。

を出再側が有していて、受再側が断れない場合であると考えられる。1年ごとに更改している一般的な再保険契約においては、契約条件等が折り合わなければ原則的には受再側は継続をしないことができることから、再保険契約の継続契約はみないことになる。財務会計では蓋然性という基準は用いずに（もしくは極めて狭い範囲に考えて）、計算日時点における保有契約の権利・義務の観点から認識範囲を捉えていると理解される。

- 253 現在の日本の会計実務における決算日時点の責任準備金の評価においては、リスク・アタッチング・ベースの再保険契約は出再対象である元受契約と同じ境界に対応した(負の)責任準備金を認識し、ロス・オカレンス・ベースの契約では当該再保険契約の契約期間を境界とした(負の)責任準備金を認識していると思量される。
- 254 次に蓋然性の高さにより継続契約の認識範囲を定める場合を考える。
- 255 この場合、蓋然性の基準が問題となるが、もっとも狭い基準としては、計算日時点において実質的に継続が決まっているもののみを含めることが考えられる。実際の契約の更改を考えてみた場合、日本の会社の多くは3月末決算であり、再保険の多くは4月1日始期の1年契約で手配されているが、その更改作業は通常3月中には終わっており、少なくともソルベンシー・マージン比率を計算する時点においては次年度の再保険が確定していることが多いと考えられる。よって、年度末を計算基準日とする計算においては次年度の(すでに更改が決まった)再保険契約まで評価対象に含めるという考え方である⁶⁶。
- 256 蓋然性の基準をさらに広く考え、会社の経営計画やリスク管理方針、過去の継続実績等から今後も継続が見込まれる再保険契約を含めることも考えられる。出再保険契約は元受契約や受再保険契約と異なり、契約を継続するかどうかは基本的には出再会社が決定することである。再保険市場の環境によっては、計画通りの内容・条件で出再できないこともあるが、元受契約や受再保険契約と比べれば契約継続の蓋然性を確度を持って判断することができると言えよう。この基準をとることは(少なくとも再保険については)ゴーイングコンサーンベースで現在推計を行うものと解釈できる。
- 257 これらいずれの考え方に基づいて再保険回収資産・負債を評価するかは、会社のソルベンシー評価の基準を清算価値とゴーイングコンサーン価値の間のどこに置くのかによってくるものと考えられる。清算価値をベースにする場合は、保有契約の実態がポイントであり、財務会計における認識基準がより妥当なものと考えられる。この場合には(IFRS 導入後の)財務会計とより整合的なソルベンシー評価が行われることになる。一方、ゴーイングコンサーンをベースにするならば、経営の実態を表すという観点で、継続の蓋然性が高い将来契約を織り込むことが妥当であろう。例えば、ある年度に元受の商品改定等によって元受ポートフォリオの自然災害リスクが増加し、翌年度以降の出再保険の買い増しを予定している(または期末時点においてそのような更改を完了した)場合には、その将来契約に基づいて現在推計を行う方が実態に合った評価と言えよう。
- 258 ソルベンシー評価においては、異なる会社についてもできるだけ同じ基準で測るべきであると思量され、この観点で再保険の境界を考えてみる。まず、財務会計と整合的な認識基準を採用した場合を考えてみると、ソルベンシー評価基準時点と再保険契約の始期との関係により、会社間で評価に違いが出ることになる。3月末を評価基準時点とした場合、4月1日始期で再保険を手配している会社(仮にA社とする)では、再保険契約(ランオフ契約は除く)は現在推計の対象とはならないが、1月1日で手配している会社(B社とする)では再保険契約は評価の対象となる。また、A社

⁶⁶ 外国保険会社で事業年度が日本と異なるなどにより再保険契約を4月1日始期で手配をしていない会社(例えば1~12月で再保険を手配している会社)においては、3月末基準のソルベンシー・マージン比率を算出する場合には、ここで述べているような狭い基準での継続の蓋然性が認められる対象契約はないことになる。

の場合でも、ソルベンシー評価時点が3月末であるか9月末であるかによって評価対象となる再保険契約の有無に違いが出ることになる。

次に狭い基準での蓋然性を考慮する場合を考えると、評価時点において再保険契約をまったく評価対象に含めないということは基本的になくなると考えられるが、キャッシュフローを推計する将来期間が異なってくる。3月末の評価において、A社の場合は向こう1年間の再保険キャッシュフローを見積もることになるが、B社では向こう9ヶ月分のみを見積もることとなる。

もっとも広く蓋然性を捉える場合は、再保険の始期や評価時点の違いによって評価に差が出ることはなくなり、同じ基準で測るという観点ではもっとも妥当な考え方と言えよう。しかしながら、会社間で蓋然性の解釈に違いが生じてしまうと、結果的に同じ基準で評価されないこととなってしまう。よって、恣意性が極力入らないような明確な指針⁶⁷が必要となろう。また、ソルベンシー評価の結果の利用者の理解を助けるため、どのような前提で将来の再保険の見積もりを行っているか説明をつけることが望ましい。しかし、一般的に再保険政策は会社の競争力を左右する情報でもあることから慎重な対応が必要であろう。

- 259 なお、再保険形態別の考察は後述するが、将来の再保険契約から生じる将来キャッシュフローを推計の対象に含める場合、計算基準日時点で保有している元受契約のみに対応する再保険キャッシュフローを推計する必要がある。例えば、集積損害をカバーする超過損害額再保険契約は通常ロス・オカレンス・ベースであり、当該契約期間中にエクスポーズする元受新契約も想定した取引であることから、再保険金キャッシュフローの推計では、既契約と新契約をあわせたポートフォリオから生じる再保険金キャッシュフローのうち既契約分だけを見積もるという工夫（仮想的な計算）が必要となる。具体的には、100億円超200億円という超過損害額再保険契約の将来契約を見積もり対象とする場合、元受契約の既存契約と将来契約を合わせたポートフォリオから生じる100億円超の集積損害に対して200億円を限度として再保険金回収ができることになるが、現在推計には、このうち既存契約の寄与分のみを含めるといったことが必要となる。また、再保険金だけでなく再保険料についても、既存契約の寄与分に相当する額を織り込むことが整合的であろう。
- 260 このような仮想的計算は大きな計算負荷を生む一方、現在推計の結果が大きく変わらないケースも多いと考えられる。例えば超過損害額再保険契約の場合では、再保険料と現在推計及びリスク・マージンで推計される再保険金との差は平均的に考えれば大きくないと思われ、現在推計に再保険料と再保険金の両方を織り込んだ結果のネットの金額は小さいと考えられる。また、原則的には経済価値ベースで評価されることから、再保険料と現在推計及びリスク・マージンで推計される再保険金の大小関係も、再保険契約によって異なることも考えられ、合計することでネットの金額は更に小さくなる可能性も考えられる。
- 261 計算負荷の観点から考えた場合、IFRS導入を前提にすれば、二重作業が避けられることから財務諸表と整合性のある境界を採用することが最も望ましい。契約継続の狭義の蓋然性の基準を採用する場合、財務諸表と異なる計算になることに加え、再保険始期や評価時点、また元受契約の保険期間の違いによっても再保険キャッシュフローの見積もり期間が異なることになり、厳密に計算する場合の計算負荷は大きくなると想定される。広義の蓋然性をとる場合でも、財務諸表と異なる計算が必要であり、計算負荷は小さくないと考えられる。しかしながら、前述のように結果的に影響額が軽微であり、簡便的な計算が可能、もしくは計算を省略できる場合には、いずれの境界でも大きな違いはないであろう。

⁶⁷ 例えば、過去の再保険手配の継続性を前提として現行の内容が今後も継続することを原則とし、経営計画やリスク管理方針によって今後の再保険手配の方向性が示されている場合にはそれを反映することができるといった内容が考えられる。

(3) 出再契約の信用リスクの考慮（カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失）

- 262 出再保険契約に基づく再保険金の回収には、特に大規模な損害が発生した場合など再保険会社の倒産等（カウンターパーティ・デフォルト）により回収できない可能性があることから、将来の回収再保険金キャッシュフローの推計において出再先の再保険会社の倒産等により生じる期待値ベースの損失（以下、「カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失」と呼ぶ）を織り込むことが原則として必要であろう。
- 実際、EU ソルベンシー II でも再保険回収資産を評価するにあたっては再保険者の不履行（カウンターパーティ・デフォルト）による影響を織り込むことが求められており、IFRS においても保険会計プロジェクトにおける 2011 年 5 月議論で再保険者の不履行リスクを再保険資産の回収可能性評価をする際に考慮することが暫定合意されている。
- 263 カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失は、出再保険契約の将来キャッシュフローの期待値の現在価値を計算する過程で、出再先別に倒産確率と倒産時における未回収率に基づいた未回収額を織り込むことが考えられる。この場合、3. 4. 2 (1) 「再保険／再保険に関するリスクについての考察／出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察」の paragraph 349 に記載したような設定上の困難があると考えられる。この場合の実務的には同 paragraph 350 に記載したような対応をとることなどが考えられる。
- 264 再保険金の未回収は、再保険会社の倒産以外に再保険会社との紛争（dispute）によっても発生する。これも原則的には過去の未回収実績等に基づき将来キャッシュフローを見積もることが考えられるが、一般的には経済価値全体に与える影響はかなり小さいものと思われ、重要性に基づき算入可否を判断すればよいと思慮する。なお、現に紛争となっている事案の支払備金の測定においては、未回収額を推計して織り込むことが望ましいと思われるが、必ずしも測定の参考となる同じような過去実績があるとは限らず、主観的な判断によらざるを得ないケースが多いと思われる。
- 265 なお、一般的に日本の保険会社においては再保険取引を行なうための条件として再保険取引先に一定の信用格付けを求めていることが多い。そのため、再保険回収資産を評価するにあたってカウンターパーティ・デフォルトによる期待損失の影響を反映させたとしても、それによる金額的影響はそれほど大きくないことが多いと考えられる。したがって、重要性を確認した上で、影響が軽微である場合には省略を可能とすることも選択肢としてありえると考えられる。

(4) 再保険料キャッシュフローのタイミング

- 266 元受契約に連動する再保険契約のキャッシュフロー（再保険金や比例再保険の再保険料など。エクセスロス・カバーの再保険料などそもそも連動しないものはここでは考えない。）を考える場合、元受契約とはキャッシュフローのタイミングが異なることに注意が必要である。元受契約では計上と決済が同月であるケースが多い⁶⁸が、その出再保険契約については、計上は元受と同月（遅れても翌月）で行う一方、再保険勘定書の作成ややり取りに時間がかかるため、再保険会社との決済は計上月より数ヶ月遅れることが多い。また、勘定書を四半期や半期ごとにまとめて作成する取り決めをしている場合も多いため、再保険のキャッシュフローが元受のそれより半年遅れるようなケースもある。再々保険の場合には、さらにそれから数ヶ月後にキャッシュフローが発生することになる。一方、大口損害に対しては、即時回収（キャッシュコール）を行えるようになっているのが一般的である。

⁶⁸ 保険料即収の原則により入金翌月に計上となってしまうケースや、口座振替契約や共同保険契約の場合に決済が計上月より遅れるケースもある。

267 再保険契約に係る再保険回収資産・保険負債を測定するには、原則的には、これらのキャッシュフローのタイミングの特徴を考慮し、金銭の時間的価値として反映することが必要と考えられる。計算方法としては、元受契約と再保険契約とでタイミングのずれが同じであるようなキャッシュフローの種類でまとめ、それらを一旦元受契約と再保険契約でキャッシュフローが同時に起こる前提で現在推計を行い、結果の再保険回収資産をずれの分だけ割り引くことが考えられる。この方法はグロス・トゥ・ネット手法が利用できるメリットがある。また、元受と出再でタイミングのずれが異なるキャッシュフローが混ざっている場合（再保険料と大口ロスの再保険金、任意再保険契約と特約再保険契約など）でも、経済価値評価上の影響が小さければ、平均的なタイミングのずれをもって上記の計算を行うことで問題ないと思われる。（現在のような極めて低金利な環境においては、このような調整自体の重要性が極めて乏しい可能性もある）

なお、受再保険契約や再々保険契約の場合は、元受契約とのタイミングのずれを把握するための情報が不十分であることが想定されるが、出再者から勘定書が送付されるタイミングや勘定書受領から決済までのずれの実績等を考慮して一定のみなしを行うことが考えられる。

268 受再保険契約の再保険負債の測定においては、金銭の時間的価値に加え、元受契約で既発生であるが受再保険契約では未決済であるキャッシュフローを見積もる必要がある。これについても必ずしも十分なデータがないことが想定されるが、過去の実績等から見積もることが現実的な方法と思われる。

269 ただし、これらの調整は実務上の負荷が大きいため、金額的な重要性をはじめ経済価値ベースの評価をおこなうにあたって当該調整の必要性を検証した上で調整の可否を決定することが考えられる。

（５） 再保険契約の計算単位

270 経済価値ベースの現在推計を契約単位で行うことを原則とすると、再保険契約の現在推計を行う際のデータ粒度は、基本的には対応する元受契約のデータの粒度と同じにすることが望ましい。つまり、元受契約のキャッシュフローを契約単位で見積もっている場合には、その再保険契約についても契約単位で見積もり、元受契約を簡便的に群団単位で推計している場合には、再保険キャッシュフローを推計する単位も同じ群団が対象となる。しかし再保険契約には、集積損害をカバーする契約や複数の保険種目をカバーするもの、再保険契約の成績によって事後的に手数料などが調整されるものもあるため、元受契約の推計を合算（風水災カバーで複数種目を合算するなど）したり、元受契約の群団の区分を再保険契約の条件にあわせて細分化することが必要なケースもあるだろう。

271 受再保険契約も前パラグラフに記載した考え方が採りえるかもしれない。しかし、受再保険については、その原契約となる元受保険契約とは契約の境界の概念が必ずしも一致しないが、受再保険契約1件を計算単位とするのが適切と考えられる。これは、受再保険自体が法律上1契約として締結された契約であること、また、計算基準日時点で有効な受再保険契約の評価として、当該受再会社が引き受けた保険責任という観点から、当該受再契約期間中にエクスポーズする将来の元受契約から生じるキャッシュフローも推計の対象に含めるという考え方に基づくものである。なお、この考え方は、元受のオープンポリシー契約の取扱いと同様な考え方といえよう。

なお、連結ベースのソルベンシー・マージン規制を考える場合には、グループ会社からの受再保険契約は、連結消去等の調整により、契約の境界を出再保険契約と整合的に考える必要があると考えられる。

272 一方、現在推計において注意が必要な点として、保険事故発生率等のパラメータを推計するための基礎情報（過去の保険事故発生実績など）がどの程度あるかという問題がある。この点、再保険は元受に比べてデータ量や情報量が少ないケースが多い。例えば、アクセス・ポイントが高いエクセ

スロス再保険では、過去一度も再保険金を回収したことがないというケースもあるだろう。この場合には過去の実績から将来キャッシュフローの確率加重平均値を推計することができない。よって、再保険料を見積もりの基礎とする簡便的な計算を行うことが考えられ、結果的に元受とは計算単位が異なることになる。

- 273 また、一般的な損害保険の受再保険契約や再々保険契約では、元受契約よりデータ量と情報量が圧倒的に少ない場合が多く、元受契約と同じ計算単位で見積もりを行うことが困難である。よって、これらの契約については元受契約とは異なる契約特性を勘案しつつ、ベストエスティメイトたる原則的な現在推計の概念に基づきつつも合理的なみなし計算を行う必要がある。

3. 3. 2 損害再保険に関する現在推計

- 274 3.3.1 に記載のとおり、再保険契約についても元受保険契約と同様の考え方に基づいた資産負債の評価が必要になると考えられる。ここでは、損害保険における再保険契約を、出再保険（割合再保険）、出再保険（非割合再保険）、受再保険に区分して考察を行う。

(1) 出再保険／割合再保険

- 275 損害保険における割合再保険には、原契約の保険料・保険金と再保険料・再保険金が出再割合という一定の率で連動するという特徴がある。このため、出再保険（割合再保険）に関するキャッシュフローは、原契約のキャッシュフローに連動するものが多い。一方で、「原契約のキャッシュフローに連動しないもの」も存在し、その例としては「再保険手数料」、「利益戻(Profit Commission)」、「優良戻(Good Result Return)」等が考えられる。

- 276 「原契約のキャッシュフローと連動するもの」の評価方法としては、その出再の対象となる原契約において見積もったキャッシュフローと出再割合を組み合わせることにより、出再保険に関するキャッシュフローを見積もる方法が原則的なものと考えられる。

- 277 次に、「原契約のキャッシュフローに連動しないもの」の評価方法としては、再保険手数料は再保険契約で定められている率から計算すること、利益戻や優良戻については、「過去の利益戻や優良戻の再保険料に対する率」等を基礎に計算することが考えられる。

- 278 上記のような手法に対する現状の主な課題として、次のようなものが考えられる。

- ・ まず、原契約1契約毎に出再割合を算出することが困難であることがあげられる。一般的に原契約と出再保険契約を紐付けるデータは各社で保持していると考えられるが、現行決算業務では「保有する全ての原契約について出再割合を算出する」必要がなく、現状ではこのようなことを行うのは困難であると想定される。このため、例えば保険種目等の単位で、会計数値等を使用して出再割合を算出することが実務的な対応方法として考えられる。また原契約がマクロ推計により評価されている場合にも、同様の対応方法を採用することが必要となる。
- ・ 利益戻や優良戻について、本来的には個別の再保険契約毎に算出した「過去の利益戻や優良戻の再保険料に対する率」等を基礎に、評価を行うことが考えられる。しかしながら、契約単位にこの率を算出すると安定性に欠けた基礎率となる可能性があり、また、利益戻や優良戻を行う出再契約が多数ある場合には大きな作業負担になるとも考えられる。このため、実務的には「(個別契約単位ではなく)種目単位等で評価を行う」ことが考えられる。

- 279 次に、割合再保険の中でも、Clean-cut 特約に特有の課題等について考察する。Clean-cut 特約では、一般的に、受再者の再保険責任を特約年度の末日をもって全て解除（クリーンカット）し、それと同時に残存責任に相当する金額を受再者から出再者に引き揚げることになる。再保険実務上は、

それを翌年度の受再者に支払うとともに保険責任も移転することになる。

- 280 しかし、経済価値ベースの保険負債評価においては、再保険契約の境界の考え方が複数存在し、ある時点以降の再保険契約は考慮しないケースが考えられる。この場合、契約の境界の範囲内の最後の Clean-cut 特約については、クリーンカットを行う前提で、残存責任に相当する金額の引き揚げのキャッシュフローを評価することが必要であると考えられる。
- 281 一方で、Clean-cut 特約の中には、「クリーンカットとするかランオフとするかは出再者が決定できる」というものが一定程度存在すると考えられる。そのような契約については、経済価値ベースの評価においても、「クリーンカットを前提とした評価」と「ランオフを前提した評価」を、出再者自身の判断で選択することが合理的であると考えられる。
- 282 また、「クリーンカットを前提とした評価」を行う場合には、以下のような課題があると考えられる。なお、ここでは「Clean-cut 特約のうち更改が決定している翌年度分は考慮し、それ以降の更改契約は考慮しない」前提で記載を行う。
- ・ まず、「翌特約年度末における残存責任に相当する金額」の見積もり方法に課題がある。ここで評価すべき金額は、概念的には、「翌特約年度末におけるプレミアムポートフォリオ（≡出再分の未経過保険料）やロスポートフォリオ（≡出再分の未払保険金）のうち、負債評価対象である原契約に係る金額」であると思われる。しかし、実際の再保険契約では「計上再保険料の35%をプレミアムポートフォリオ（≡未経過保険料）とする」等の簡便的な評価とされていることが多いため、新規の原契約がない前提で評価を行った場合に、再保険契約の条件に従った金額と、上記の概念に従った金額との間に乖離が生じると考えられる。このため、再保険契約の条件を基礎とした評価を行うか、あるいは個別の原契約毎に未経過保険料等を計算して概念に従った金額を算出するか、という手法の課題が存在する。
 - ・ また、いずれの手法を採用する場合にも追加の作業負担が発生することが実務上の問題であると考えられる。特に後者の手法を採用する場合には大きな作業負担が発生すると考えられる。
 - ・ さらに、「翌特約年度末における残存責任に相当する金額」のうちロスポートフォリオ（未払保険金）に関しては、ロストライアングルを基礎に見積もりを行うこと等が考えられるが、ここでも追加の作業負担が発生することになる。また、その他にも、クリーンカットを前提とした場合には、IBNR 備金を含む支払備金の評価について、クリーンカット後には再保険カバーが存在しなくなる前提で評価を行う必要があるとも考えられる。
- 以上のように、「クリーンカットを前提とした評価」を行う場合には、「ランオフを前提とした評価」を行う場合と比較し、計測手法や作業負担の面で課題が多いと考えられる。

(2) 出再保険／非割合再保険

- 283 非割合再保険の現在推計について考えるにあたり、将来キャッシュフローを「再保険金と復元保険料」と「それ以外のキャッシュフロー」に区分するとともに、非割合再保険として一般的と思われる ELC 特約を想定する。
- 284 日本の損害保険会社においては、風水害、地震、大火などリスクに対する備えとして ELC 特約を活用しているケースが考えられる。例えば、「ある保険会社の1事故(1つの台風)による損害額が100億円を超過した場合に、200億円を限度として再保険金が回収できる」というような形の ELC 特約である。ELC 特約はこのような形態であるがために、単純に「過去の元受の保険金に対する再保険金の回収率」のような指標により、将来キャッシュフローとしての再保険金を見積もることは適切ではないと考えられる。また、復元保険料についても同様のことが言える。
- 285 このため、「再保険金と復元保険料」の見積もりについては次のような方法が考えられる。例えば

自然災害を対象とした ELC 再保険や大規模損害に対するパーリスク ELC 再保険においては、「自然災害（大規模損害）リスクモデル」「再保険スキーム」等の情報を使用してシミュレーションを行うとともに、さらに「ELC 特約のカバー対象となる原契約の減少」を勘案して、既存の元受契約に対する回収再保険金の期待値を計算する方法である。また、シミュレーションを行うことにより、（理論的には）復元の発生確率も計算することができると考えられるため、これを基礎にして復元保険料の見積もりを行うことが考えられる。

- 286 一方で、非割合再保険であっても、担保するリスクの性質や再保険契約の条件によっては、再保険金の回収がある程度安定的に発生する場合も想定される。このような場合には、「過去の元受の保険金に対する再保険金の回収率」のような指標により、再保険金の回収を評価することも考えられる。このような手法が適用できるかどうかは、担保するリスクの性質や再保険契約の条件（例えばエクセスポイントの高さ）等を踏まえて判断する必要がある。
- 287 「それ以外のキャッシュフロー」（例えば分割払の再保険料）については、再保険契約において定められている条件を基礎に見積もる方法が原則的なものとして考えられる。
- 288 上述のような手法により計算した将来キャッシュフロー期待値を用いて、非割合再保険の現在推計を計算することが理論的には考えられる。しかしながら、特に「再保険金と復元保険料」について、実務的にはこのような手法を採用するのは困難であると考えられる。
- 289 困難である理由として、まず、リスクモデルが存在しないケースが考えられる。非割合再保険を購入しているものの、リスクモデルを所持していなく、シミュレーションによる評価を行えないケースがあると考えられる。
- 290 次に、シミュレーションを行うことの作業負担があげられる。シミュレーションを行うには数万回～数十万回の計算が必要となり、大きな計算負荷・作業負担が生じることになる。非割合再保険としては、通常の ELC 特約以外にも、2nd event cover やストップ・ロス・カバーなど様々な形態のものがあり、これをすべてシミュレーションで評価するのは困難な場合が多いと考えられる。さらに、非割合再保険の中には種目横断でのカバーとなっているものもあり、この場合には回収再保険金の期待値を種目毎に計算する必要があるなど、割合再保険との比較で格段に作業負担が重いと考えられる。

（３） 受再保険

- 291 受再保険契約についても、元受保険契約と整合的な資産負債評価をおこなうのが原則であろう。しかし、受再者が原契約について有する情報は、出再者との比較で必ずしも十分ではないのが一般的である。とりわけ、特約再保険の場合、原契約が担保する個々のリスクについての詳細情報は保有しておらず、保険事故に関する情報も勘定書上の金額しか得られない場合がある。このため、入手可能なデータの限界を踏まえた上で、可能な限り適切と考えられる手法の採用に努めることが必要になる。
- 292 入手可能なデータに制限がある場合、将来の保険料見積もり方法としては、引受年度別保険料デベロップメントを用いる方法がある。引受年度別の保険料は時間の経過に伴い最終保険料に到達するまで進展するが、これは発生保険金が時間の経過に伴い最終保険金に到達するまで進展していく過程に類似している。このため、従来より再保険実務では、支払備金の統計的見積もり方法と同様に、保険料の進展を分析することにより最終保険料の見積もりをおこなっている。但し、原契約の保険料収受パターンが変化している場合には、保険料デベロップメント・パターンに調整を加えることを検討することが望ましい。

- 293 さらに、入手可能なデータに制限がある場合における将来の保険料見積もり方法として、再保険契約締結にあたり当事者間で合意した予想出再保険料（EPI=Estimated Premium Income）にもとづき算出する方法も考えられる。契約締結以降に判明した情報によっては、EPIに修正をおこなう必要もあるが、このEPIと既に収益認識された保険料の差額が、将来の保険料キャッシュフローの見積額となる。なお、前項にて説明したデベロップメント・パターンを用いる場合と異なり、キャッシュフロー発生年度を別途考える必要がある。尤も受再保険契約の契約期間は通常1年間であるため、将来の保険料キャッシュフロー発生タイミングとしては評価日の翌年度と考えて差し支えないと思われる。前項にて説明した方法と比較し、どちらの見積もり結果が良いかはケース・バイ・ケースであり、両者の併用も検討することが望ましい。
- 294 入手可能なデータに制限がある場合における将来の発生保険金見積もり方法としては、評価日にて有効な受再保険契約について、将来の各年度における既経過保険料を見積もり、それに損害率を乗じる方法が考えられる。受再保険契約のポートフォリオは引受年度毎に変化していることが考えられるため、損害率の前提を定めるにあたっては会計年度別の損害率の分析では不十分で、引受年度別の損害率も分析することが望ましい。
- 295 なお、既経過保険料を見積もるにあたっては、未経過保険料の見積もりが必要となるが、受再保険の場合、原契約の保険期間及び払込方法の情報を入手出来ないことが多く、未経過保険料の算出には一定のみなし計算が必要となる。また、原契約に長期契約が含まれる場合など、クリーンカットにおけるプレミアム・ポートフォリオについては、当該年度の新契約保険料とは分離して未経過保険料算出をおこなう必要も考えられる。
- 296 入手可能なデータに制限があるという受再保険の特徴は、支払備金の見積もりにも影響してくる。これは、過去の保険事故に関する情報として、出再会社からの保険金請求は、大口損害以外は、各再保険契約の引受年度別に合算された情報以外は得られないことが多い。このため、元受保険の支払備金の見積もりに用いられる事故年度別の支払保険金に関するロスデベロップメントを用いることは出来ず、引受年度別の支払保険金に関するロスデベロップメントによる支払備金の見積もりが一般的におこなわれている。引受年度別の支払保険金に関するロスデベロップメントから算出される最終発生保険金は、未経過部分及び将来収受する保険料に対応する部分も含まれている。このため、最終発生保険金から当該部分を控除した上で、支払備金を算出すべき点に留意が必要である。なお、この控除した部分は将来発生する保険金に相当することから、この金額をもって、将来の発生保険金の見積もりとすることも考えられる。保険料の場合と同様に、どちらの見積もり結果が良いかはケース・バイ・ケースであり、両者の併用も検討することが望ましい。
- 引受年度別デベロップメントに関する数値例は3. 5. 1「再保険／数値例／受再保険に関する引受年度別デベロップメント」を参照されたい。

3. 3. 3 生命再保険に関する現在推計

- 297 生命再保険の資産負債の経済価値ベース評価においても、3. 3. 1「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／現在推計に関する総論」記載の内容どおりに評価することが原則となる。すなわち、生命再保険の資産負債の経済価値ベース評価においても、
- 出再保険契約
 - ・ 現在推計は再保険グロス(再保険控除前)ベースで算出し、再保険による期待回収額は別途資産側で認識する。再保険者(出再先)のデフォルトによる期待損失(回収率考慮後)についても考慮する。
 - ・ リスク・マージンは再保険ネットベースで算出する。
 - 受再保険契約

- ・ 元受保険契約と同じ原則に基づいて評価する。

といった原則が変わるものではない。その上で、データ品質、再保険慣習など実務面での制約・特性を反映することになる点などについても同様である。

298 上記□ 出再保険契約の「再保険による期待回収額」については、再保険者の債務不履行リスク等を除けば、元受保険契約の現在推計（再保険考慮前）と基本的に同じ原則に基づいて評価される。すなわち、再保険による期待回収額の測定方法は、出再者が再保険について支払う金額（再保険料支払い等）をキャッシュ・アウトフロー、再保険者から回収される金額（再保険金受取り等）をキャッシュ・インフローとして認識し、これらの将来キャッシュフローの期待現在価値として評価される。この再保険者から回収される金額の計算においては、再保険者の不履行リスクが考慮される。

299 現在推計は、再保険者の債務不履行リスク等を除けば、元受保険契約と同じ原則に基づいて評価されることとなるため、最新かつ信頼できる情報と現実的な計算前提に基づき、十分に適用可能かつ適切な保険数理的及び統計的な手法を用いて再保険契約に基づく将来キャッシュフローを見積らなければならないと考えられる。実際に、生命再保険の将来キャッシュフローを見積もる際には、以下の点に留意する必要がある。

- 生命再保険の方式や種類によりキャッシュフローのかたちが異なる。
- 再保険契約の境界（3. 3. 1（2）「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／再保険契約の境界」を参照されたい）は、YRT 等の割合再保険で通常用いられているリスク・アタッチング・ベースの場合、長期性を有する元受生命保険契約の境界と同一となる（ただし、リキャプチャー[解除]条項が付されている場合は異なる）と考えられるが、自然災害を対象とした ELC のような非割合再保険で通常用いられているロス・オカレンス・ベースの場合、当該再保険契約の契約期間（通常一年間）と同一となるものと考えられる。
- 元受保険契約と同じ原則に基づくことが原則的な考え方となるため、生命再保険の場合には、損害保険的手法ではなく、生命保険的手法（死亡率・生存率・罹病率等を考慮して、再保険料、再保険金等の将来キャッシュフローを推計）を用いて将来キャッシュフローを推計するのが、会社全体で見ても整合的であると考えられる。従って、損害保険契約のように支払備金を独立して評価することは求められないものと考えられる。（詳細は2. 3. 1「支払備金／支払備金の経済価値ベース評価（現在推計）に関する考察／支払備金を独立して評価を行う必要性についての考察」を参照されたい）
- 再保険の場合、データ品質、再保険慣習など実務面での制約・特性があることから、重要性の原則を考慮して取扱うこととなる。
なお、我が国の生命保険会社の場合、収入保険料全体に占める出再保険料・受再保険料の割合が軽微な会社が多いといった特徴が見られることから、そのような場合には、重要性を確認した上で、影響が軽微な場合には、簡便な計算や評価対象外とすることも選択肢としてあり得ると考えられる。

（１） 出再保険／割合再保険

300 現在推計の測定に用いる将来キャッシュフローについては、再保険契約の条件に基づいて、出再者が再保険について支払う金額（再保険料支払い等）をキャッシュ・アウトフロー、再保険者から回収される金額（再保険金受取り等）をキャッシュ・インフローとして認識することが原則的な考え方となると考えられるが、出再保険／割合再保険の場合には、その出再の対象となる原契約において見積もったキャッシュフローと出再割合が利用可能と考えられるため、それらを用いて割合再保険（出再）に関するキャッシュフローを見積もることも想定される。後者の場合には、再保険料の水準が元受保険料の水準と必ずしも一致していないケースもあることから、留意が必要と考えられる。

301 また、生命再保険における経験割戻（experience refund または再保険配当金）は、損害再保険にお

ける利益戻(Profit Commission)や優良戻(Good Result Return)と同様の趣旨で設定されるものと考えられる。この取扱いについては、損害再保険(3.3.2(1)「再保険/経済価値ベース評価に関する考察/損害再保険に関する現在推計/出再保険/割合再保険」を参照されたい)と同様に、「過去の利益戻や優良戻の再保険料に対する率」等を基礎に見積りを行うことが考えられる。

- 302 我が国の生命再保険の実態を鑑みると、会社によつての差異はあるものの、再保険スキームが複雑でなく、出再対象が限定的なケースも多いと考えられるため、将来キャッシュフローの比較的予測しやすいものと考えられる。そのような場合には、生命再保険の方式や種類によりキャッシュフローのかたちが異なる点に着目し、再保険の方式や種類により区分して計算することも考えられる。
- 303 また、生命再保険の場合には、目的の異なる受再・出再をそれぞれ異なる再保険会社や他の生命保険会社と取引しているケースも多いと思われ、そのような場合には、取引(再)保険会社ごとに推計することでも、同様の精度での算出が可能であると考えられる。

(a) YRT

- 304 危険保険料式再保険は以下の特徴を有しているため、再保険契約に基づく将来キャッシュフローの予測に際して、以下の点を考慮しなければならないものと考えられる。
- ・ 再保険料が自動更新一年定期保険として元受保険料とは別個に決められる。
 - ・ 移転される保険責任が死亡率等の発生率関係(危険保険金部分)に限定されており、保険料積立金部分は再保険に付されていない。
 - ・ 個々の出再保険契約の再保険期間は、原契約と同時に終始するため、いったん出再された再保険契約は原則として当該元受保険契約が存続する限り毎年更新されるのが一般的である。(ただし、10年リキャプチャー条項が付されている場合、元受保険契約の始期より10年経過後もしくは再保険金額が一定額以下になると更新されないなど、再保険協定の内容によっては取扱いが異なる可能性がある。)従って、元受保険契約と同じ契約の境界で考えることが基本となる。(ただし、リキャプチャー条項等の再保険協定の内容によって異なる可能性がある。)
 - ・ 仮に契約解除を行っても新規契約に対する引受を中断されるだけで、一旦引き受けられた元受保険契約はその境界までは再保険契約の効果がある(再保険契約締結時に将来の再保険料率が全期間決められている)

(b) 共同保険式再保険

- 305 共同保険式再保険は以下の特徴を有しているため、再保険契約に基づく将来キャッシュフローの予測に際して、以下の点を考慮しなければならないものと考えられる。
- ・ 再保険会社は、元受会社が収入した営業保険料のうち出再割合に応じた額を再保険料として收受する。
 - ・ 再保険会社は、保険金、解約返戻金、事業費等、出再契約に係るすべての支出に関し元受会社が支払った金額のうち出再割合に応じた額を元受会社に支払う。
 - ・ 受再者は危険保険料式再保険において負担する死差損益リスクのみならず、費差損益リスク、利差損益リスク等についても負担することとなる。従って、出再者はその負担の大きい新契約費をはじめとした諸経費を受再者に転嫁できるとともに、利差損益リスクすなわち運用リスクを受再者に転嫁するという点が、重要なポイントとなる。(ただし、事業費については、再保険会社が必要とする経費を除いて、元受け会社に再保険手数料として支払う形態が一般的とされている。この場合、費差損益リスクは移転されない。)
 - ・ 再保険契約の境界については、上記(a)と同様に確認が必要と考えられる。

(c) 修正共同保険式再保険

- 306 修正共同保険式再保険は以下の特徴を有しているため、再保険契約に基づく将来キャッシュフローの予測に際して、以下の点を考慮しなければならないものと考えられる。
- ・ 出再者が保険料積立金に相当する金額を留保し、その運用についての責任も負担することにより、受再者には運用リスクを転嫁しない。
 - ・ 受再者が負担するのは死差損益リスクと費差損益リスク（とりわけ新契約費負担）となる。（修正共同保険式再保険においても、事業費について再保険会社が必要とする経費を除いて元受会社に再保険手数料として支払う形態が用いられると、費差損益リスクを移転しない方式となる⁶⁹。）
 - ・ 再保険契約の境界については、上記（a）と同様に確認が必要と考えられる。

(2) 出再保険／非割合再保険

- 307 非割合再保険については、損害再保険と生命再保険で特性が大きく異なるものではないと考えられるため、詳細は3. 3. 2（2）「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／損害再保険に関する現在推計／出再保険／非割合再保険」を参照されたい。

(3) 受再保険

- 308 生命再保険についても、損害再保険と同様に、元受保険と整合的な資産負債評価をおこなうのが原則であろう。とりわけ、わが国では元受保険契約に係る比較的詳細な情報が受再者に渡される場合があり、この場合には元受保険に適用する手法がそのまま適用出来る可能性が高く、受再保険の現在推計は、出再者における出再保険の現在推計と同等となることが期待される。このため、出再保険に係る上記の記述はすべて受再保険にも適用される。
- 309 入手可能なデータに制限がある場合には、損害再保険と同様な手法を用いることが考えられる。しかし、生命再保険は損害再保険と比較し、原契約の保険期間が長いことから、1年契約が大宗を占める損害再保険の受再保険と同様な手法を用いるのが困難な場合もあろう。この場合には、団体生命保険の扱い等も参考になろう。

3. 3. 4 その他

- 310 本項では、上記3. 3. 2「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／損害再保険に関する現在推計」及び3. 3. 3「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／生命再保険に関する現在推計」にて論じた再保険形態による区分とは別に、一般的にしばしば行なわれる再保険形態の取引である、プール契約（自賠償保険、家計地震保険を除く）、再保険取引によるCAT ボンド、サープラス・リリース、変額年金に関する再保険、及び、財務再保険について論じる。

(1) プール契約（自賠償保険・家計地震保険を除く）

⁶⁹ この場合であっても以下の点で、YRT（死差損益のみのリスク移転）とは相違がある。

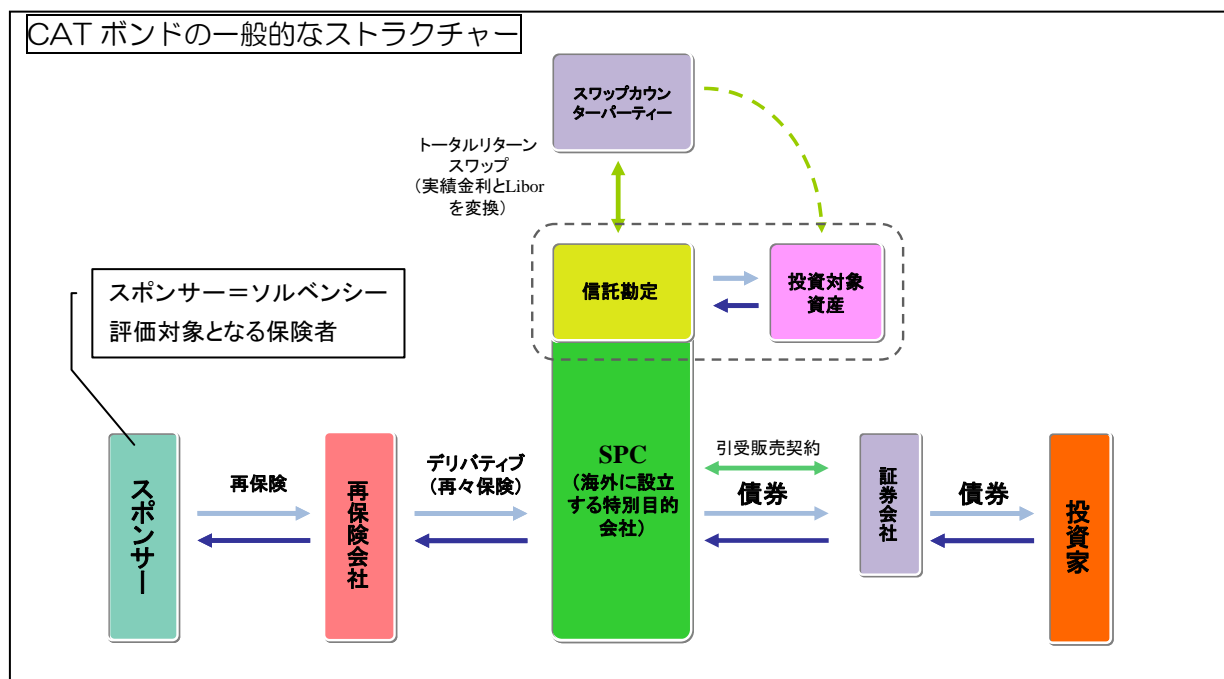
- (1) 契約者行動リスクおよび（再保険料が運用実績に依存する場合は）資産運用リスクが移転されると考えられる。
- (2) YRTは1年定期式なのに対して、修正共同再保険は一旦すべてのリスクを移転したあと責任準備金の積み立てを元受保険会社に再委託する契約方式の違いがある。

- 311 保険会社個社による引受では大数の法則が機能するポートフォリオが構築できない一部の保険種目・リスクについて、再保険プールを活用した共同引受が行われている。プールによって運営形態には多少の差異があるが、典型的な形態においてプールに参加する保険会社各社は、元受した対象契約を全額一旦プールに出再し、プールにより平準化された契約集団の一定割合を再保険として引き受ける。このため、保険会社の引受形態は受再再保険となる。
- 312 さらに、保険会社各社は、他社が元受を行った契約について個々の内容を事前に入手することはできず、利用可能な情報といった点においても、特約再保険の引受と類似している。それゆえ、プール契約は受再再保険の場合に準じ、プールからの契約全体を一契約として捉えるのが自然であると考えられる。
- 313 一方、プールから保険会社に決算に必要なデータが提供されるが、経済価値ベースの評価には必ずしも十分でないといった課題が挙げられる。これは再保険受再において、勘定書から経済価値を評価する場合と同様の課題であるが、対処策としては以下の方法が考えられる。
- 314 (自社の元受情報に基づき評価する方法)
プール参加保険会社は自社からプールへ出再された契約集団とプール全体の契約集団が相似の関係にあるとみなすことにより、契約集団を推計することが実務的には可能である。この方法は各社の契約件数が多く、各社の元受契約集団とプール全体の契約集団の間の相似性が高い場合に有効である。
- 315 (プールの事務運営者が評価を行う方法)
一方、自社の契約集団の規模が小さく相似の関係にあるとみなすことが困難な場合も想定される。この場合、プール事務運営者がプール全体の保険料及び支払保険金等の将来キャッシュフローや所要資本の一部数値を算定して参加保険会社各社に提供する方法が考えられる。さらに参加保険会社各社は事業費率等の自社データを加味して対応することも考えられる。

(2) ART/CATボンド等

- 316 ARTは保険代替手法の総称であり明確な定義は存在しないが、再保険の代替という観点からみた場合、CATボンドがある。CATボンドや保険リスクを対象としたデリバティブ、保険会社間でのリスクスワップなどが挙げられる。契約形態としては再保険契約ではなく金融取引として認識されるが、保険リスクをヘッジするという経済的効果は再保険と等価なものである。ここではこれら手法の中で最も代表的な例としてCATボンドについて述べる。
- 317 現在の本邦におけるソルベンシー・マージン規制上の取り扱いではその契約形態に着目し、保険会社が金融取引によって保険リスクをヘッジした場合は保険リスク量が削減されない。これを回避するため、CATボンドによってリスクヘッジをする場合、以下のような取引形態とすることが一般的である。
- 318 まず保険会社は再保険会社との間で再保険契約を締結し、ソルベンシー・マージン規制上の上記問題点を回避する。再保険会社は特定目的会社の間で保険会社との再保険契約とミラーとなる再々保険契約またはデリバティブ契約を結ぶ。これにより保険会社が有していた保険リスクは特定目的会社に移転されることになるが、特定目的会社はその対価として再保険会社から再々保険料あるいはデリバティブのオプション料を受け取る。さらに特定目的会社はこのキャッシュフローを裏付けとした債券を発行し、投資家に販売、債券の元本を信託口座に留保し、これを災害発生時の補償金の原資とする。この一連の取引により、もともと保険会社が有していた保険リスクは投資家に移転されたことになり、保険会社が投資家と再保険契約を直接結んだことと同じ経済的効果を得ることが

できる。



- 319 投資家は必ずしも保険リスクの専門家ではないため、CAT ボンドは通常の社債と同様格付けを取得し、その格付けに応じたクーポンを支払うことになるが、債券のデフォルト事象の透明性確保や保険会社が再保険金を受け取る際の迅速性確保などのために、一定のインデックスに基づき元本没収となるような債券が多い。この場合、保険会社の被る実損害と再々保険契約から生じるキャッシュフローとの間で乖離が生じるいわゆるベシスリスクが存在する。日本においては、被保険者の被る損失をてん補するということが保険契約であるための必要条件であると一般的には解されるため、ベシスリスクの存在するリスクヘッジ契約を再保険契約とできるかどうかについては疑義がのこる。
- 320 これに対し、保険会社に生じる実損害を元本没収のトリガーとし、ベシスリスクの存在しない、いわゆるインデムニティーベースの債券も一般的となりつつあり、2011 年は第三四半期までに発行された CAT ボンドの約 50%はインデムニティーベースとなっている。このようなケースにおいては上記問題点はクリアされるが、日本企業が発行した債券に限定するとインデムニティーベースの債券の発行実績は 1 件のみである。
- 321 特定目的会社は保険リスクとスポンサーである保険会社の倒産リスクを隔離するために必要不可欠なビークルであるが、再保険会社は CAT ボンドの組成においては本質的に必要なビークルではない。勿論規制上の問題回避以外にも保険会社の事務的負担の軽減、債券発行にとって良いタイミングまで一時的にリスクを保有するウェアハウス機能などの付加価値を機能もあり、特に CAT ボンドの黎明期において契約書作成等の事務負担は膨大なものであったことからその存在価値は大きかった。しかしながら現時点では CAT ボンドも徐々にコモディティ化されつつあり、また将来このマーケットがさらに発展し、流動性が拡大してくるとウェアハウス機能も重要性も低下してくることが想定されるが、そのような状況下においては保険会社が直接特定目的会社を立ち上げ、CAT ボンドを発行するというニーズも生まれてくる。その場合、保険会社と特定目的会社間の契約はインデムニティーベースの債券を除きデリバティブ契約となるが、現行規制上はリスク量が削減されないことになる。
- 322 以上のようなことから経済価値ベースのソルベンシー・マージン規制においては、リスクヘッジ手段の契約形態にかかわらず、その経済的効果に着目し、再保険と等価な効果が得られるものについて

ては再保険と同じフレームワークで評価することが望ましい。

- 323 なお、CAT ボンドは倒産隔離された特定目的会社に債券元本が留保されているため、一般的にはカウンターパーティ・デフォルト・リスクは存在しないと解されるが、リーマンショックの際、トータルリターンスワップのカウンターパーティがリーマンブラザーズであった債券については、そのカウンターパーティ・デフォルト・リスクが顕在化した。現時点においては債券元本の運用方法としてより安全な手法、例えば流動性の極めて高い米国 MMF での運用など選択されている債券も多いが、運用手法に応じたリスクを別途評価する必要がある。
- 324 投資家は CAT ボンドを譲渡することが可能であり、実際に CAT ボンドが売買される流通市場も存在する。このため、理論的には CAT ボンドの時価を市場価格で評価することが可能であるが、まだ流通市場に厚みはなく、公正な価格が形成されているとは言い難い。したがって現時点では再保険と整合性のある手法によりその資産価値を評価すべきと考える。
- 325 なお、EU ソルベンシー II での取扱いは CAT ボンド含め「SPV からの回収額」を資産として認識し、また保険引受リスクを評価するときにはヘッジ機能を反映させることとなっており、この考え方と整合するものとなっている。

(3) サープラス・リリーフ

- 326 新契約費負担の軽減を目的とした再保険をいう。再保険の方式としては、修正共同保険式再保険が主に用いられる。再保険に付される新契約について、新契約負担額を再保険手数料として出再時に再保険会社から元受保険会社に支払う一方、元受会社は毎年一定の再保険料率に基づく再保険料を支払う。再保険契約に基づく将来キャッシュフローの予測は、修正共同保険式再保険と同様である。再保険手数料相当額を超える再保険収益が計上されたときはリキャプチャー条項が適用される場合があり、留意が必要である。

(4) 財務再保険

- 327 財務再保険とは、出再者が保有している保険契約にかかる責任を責任準備金とともに受再者に移転し、受再者はそれら出再ポートフォリオから生じるであろう将来利益に相当する金額を再保険契約締結時に初年度の再保険手数料として出再者に支払うことで出再者の利益を一時的に増加させ自己資本を契約当初に増加させるものである。
- 328 法令上は 1998 年 6 月 8 日大蔵省告示第 233 号にて定義が規定されており、財務再保険を「保険会社が保険契約を再保険に付した場合において、当該再保険に付した部分にかかる全てのリスクを移転することを約し、当該再保険に付した部分にかかる保険契約から当該再保険に付した後に発生することが見込まれる収益を出再保険受入手数料としてあらかじめ収受する再保険」と定義しており、出再者のソルベンシー・マージン比率は初年度の再保険手数料分だけ増加する。ただし当該初年度再保険手数料は施行規則第 71 条第 2 項において「当該収受した金額を責任準備金として積み立てなければならない」とされている。
- 329 財務再保険は一般的には契約の規模が大きくなりやすいため、契約締結を行なった場合には金額的重要性があると判断される場合が多いと考えられる。契約ごとの個別性が強く一般的に論じるのは困難であるため、当該契約の契約条件を把握し上記 3. 3. 3 「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／生命再保険に関する現在推計」を参考に適切な経済価値ベースの評価を行うことが求められる。

(5) 変額年金

330 最低保証付きの変額年金保険⁷⁰ (VAGMB: Variable Annuity Guaranteed Minimum Benefit) の最低保証リスクを再保険に付す場合がある。元受保険契約が継続中は出再保険契約も継続される。危険保険料として再保険者に再保険料が支払われ、年金支払開始時に積立金が最低保証金額を下回る場合のように出再者の損失が確定するなど再保険契約上の所定のイベントが発生したときに、その差額が再保険金として支払われる。

再保険契約に基づく将来キャッシュフローは、通常、再保険料と再保険金のみである。評価日時点の出再保険契約に対する再保険料及び再保険金のキャッシュフローは資産運用環境に影響を受ける変動キャッシュフローであり、大きなリスクはマーケットリスク及び契約者行動リスクである。したがって金融デリバティブのキャッシュフロー予測と統合的な手法で予測を行うことが必要である。

3. 3. 5 リスク・マージン

331 リスク・マージンの概念及び評価に関しては、様々な考え方があり、EU ソルベンシー II ではリスクのある保険責任を引き受けることに対する報酬として他の保険会社に理論的に支払われるであろう金額としている。その計算は再保険控除後の現在推計に対して計算されるため、再保険回収資産に対して独立でリスク・マージンを評価することはない。一方、現在、IASB 及び FASB 合同で議論をされている IFRS 保険プロジェクトでは、再保険資産は保険負債のミラーであるとの位置づけから、再保険資産に対しても独立してリスク調整 (EU ソルベンシー II のリスク・マージンに該当する部分) を評価することが求められることが暫定的に合意されている。

332 リスク・マージンを算出するための基礎となるのは、一定の信頼水準によって評価されたリスク量である。リスク量とは経済価値ベースのソルベンシー・マージン制度においては経済価値ベースの純資産の変動額と考えることができる。そのため、再保険契約と元受保険契約を分けずに再保険控除後の純資産の変動額を見ることが適切であると考えられることから、本 WG では再保険契約独自のリスク・マージンの評価を検討することは行わない。

なお、リスク・マージンの概念の整理及び評価に関する詳細は、特別課題第六 WG による検討結果を参照されたい。

3. 3. 6 グロス・トゥ・ネット手法に関する考察

333 EU ソルベンシー II では、再保険控除前の保険負債の現在推計 (=再保険控除前の保険負債の現在推計) が利用可能であることを前提に、再保険控除前の現在推計を再保険控除後の現在推計 (=再保険控除後の保険負債の現在推計) に変換するグロス・トゥ・ネット手法と呼ばれる代替法が示されている。これは、再保険控除前の保険負債の現在推計を再保険控除後の現在推計 (=再保険控除後の保険負債の現在推計) に変換することで、その差額として再保険回収資産を間接的に評価する計算手法である。ここでは、グロス・トゥ・ネット手法についての考察を行なう。

334 CEIOPS 勧告パラグラフ 3.436 (グロス・トゥ・ネット手法の詳細に関しては、3. 2. 1 (1) (b) 「再保険／先行事例の調査 (諸外国等の状況) ／再保険回収資産、保険負債の評価 (概要) ／EU ソルベンシー II ／CEIOPS 勧告及び Q I S 5」パラグラフ 233 を参照されたい) に記載されて

⁷⁰ 最低給付保証 (GMB: Guaranteed Minimum Benefit) は、最低死亡給付金保証 (GMDB: Guaranteed Minimum Death Benefit) または最低生存給付金保証 (GMLB: Guaranteed Minimum Living Benefit) に大別され、GMLB には年金開始時の年金原資保証 (GMMB) ・年金年額保証 (GMIB) 、解約返戻金保証 (GMWB あるいは GMSB) 等のバリエーションがある。

いる通り、再保険控除前及び再保険控除後いずれの技術的準備金に関してもリスク・マージンが同じ数字となると考えると、グロス・トゥ・ネット法で評価される再保険資産にはリスク・マージンが含まれていない（再保険控除前及び再保険控除後で評価された保険負債の現在推計の差額）と解釈することが出来る。

335 以下、主に損害保険会社における再保険回収資産の評価について論じる。

336 3. 3. 2「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／損害再保険に関する現在推計」に記載したとおり、データ制約等の問題から、基本的には再保険回収資産を独立して精度高く求めることは困難な場合が多い。そのため、以下では主にグロス・トゥ・ネット手法を採用して、一定の精度を維持した実務上対応可能と思われる評価方法に関する考察を行う。

337 EUにおいては、グロス・トゥ・ネット手法はQIS4ではじめて議論されるようになったが、QIS4試行中の2008年7月にGroupe Consultatif Actuarial European⁷¹（以下、Groupe Consultatifとする）によって公表された代替法に関する報告書（Report on proxy）において、グロス・トゥ・ネット手法に関する当時の欧州各国の損害保険会社での適用実績とコメント、及びそれらを踏まえたGroupe Consultatifから普通支払備金及び支払備金に関するグロス・トゥ・ネット手法に関する提言が行なわれている。特に支払備金全般に対する提言は以下のようになっている。

累積キャッシュフローに基づくグロス・トゥ・ネット代替法
前提

- 4.172 この代替法は、再保険控除前の支払備金と事故発生年度ごとの再保険からの回収率の評価に基づいて再保険控除後の支払備金の評価を導くものである。
- 4.173 過去の実績年度に関して、事故発生年度ごとの再保険ストラクチャーが把握できておりこれ以上遡及して変更されることはない。したがって、事故発生年度によって異なる過去の種目区分別の再保険控除前後の累積キャッシュフローの比較というのは、各事故発生年度における割合再保険と非割合再保険に対する回収率の評価を行うこととなる。

必要情報

4.174 以下の情報が必要となる：

- $A_{i,n-i}^{gross}$ 及び $A_{i,n-i}^{net}$ ：各々、再保険控除前及び再保険控除後の事故年度 i で経過年度 $n-i$ における（種目区分別）累計支払保険金。これらは再保険控除前及び再保険控除後のキャッシュフロー・トライアングルから得られる最新の情報となる。
- R_i^{gross} ：事故年度 i における再保険控除前の最良推計⁷²

結果となる情報

- 4.175 代替法は以下を導き出す。
- 割引前の支払備金の最良推計に対する第 i 事故年度における再保険からの回収率（種目区分別に） r_i 。この率は割引を反映した最良推計に対しても有効である。
 - 割引前の支払備金の最良推計
 - （省略）

計算

⁷¹ Groupe Consultatif は1978年設立のEUにおけるアクチュアリー団体で、影響を及ぼす既存および新たなEUにおける法整備に関してEU関連組織と議論を行うための専門家団体である。また、Groupe Consultatif は欧州の全てのアクチュアリー団体とのコミュニケーションをとるためのフォーラムも提供しており、33カ国35団体が当該グループに含まれている。

⁷² 原文の best estimate のまま「最良推計」と訳している。

4.176 第*i*事故年度における回収率 r_i （すなわち、割合再保険及び非割合再保険からの再保険回収の平均率）は以下のように評価することができる：

$$r_i = 1 - \frac{A_{i,n-i}^{net}}{A_{i,n-i}^{gross}} \quad \text{ただし、}$$

$A_{i,n-i}^{gross}$ は、事故発生年度*i*で当該事業年度までの再保険控除前の累計支払保険金

$A_{i,n-i}^{net}$ は、事故発生年度*i*で当該事業年度までの再保険控除後の累計支払保険金

4.177 事故発生年度*i*での支払備金の再保険控除後の最良推計は以下のように導かれる：

$$R_i^{net} = (1 - r_i) \cdot R_i^{gross}$$

4.178 支払備金全体の再保険控除後の最良推計は以下の式で表される：

$$R^{net} = \sum_i R_i^{net}$$

適用基準

4.179 当該代替法を適用するには、種目区別に事故発生年度における再保険控除後のキャッシュフロー同様に再保険控除前のキャッシュフローが利用可能である必要がある。

その他の留意事項

4.180 比較的新しい事業年度、特に最新事業年度（ $n = i$ ）においては、IBNR 事案のために $1 - r_i$ が非常に大きくなる。その結果、予測回収率 r_i は非常に低くなっている場合がある。したがって、このような場合には、当該代替法では出再支払備金が過小評価となる可能性がある。

（以下、省略）

338 上記の考え方は、再保険控除前後の支払備金に関する負債評価額の差額を出再支払備金（再保険回収資産）として考える方法である。再保険控除前後の支払備金を作成すれば、当該手法により評価を行うことは可能となる。

一方で、再保険控除前後の支払備金を直接評価することが困難であれば、例えば割合再保険に関しては、非割合再保険の対象となる出再支払備金を分離した上で、平均出再率を用いて再保険控除後の支払備金を評価し、その差額として出再支払備金（再保険回収資産）の評価を行うことも考えられる。これは、計算単位での $(1 - \text{平均出再率})$ がグロス・トゥ・ネット比率になっているといえる。他方、非割合再保険に関しては、評価日時点で支払備金が計上されている場合には個別で調整を行なうなどの対応が考えられる。

普通支払備金は、特定の事案に対する評価額であることから、再保険控除前後の評価額が得られているため、支払備金における出再額の評価は IBNR 備金に対して行われることが一般的と考えられる。この場合、上記代替法における回収率は、出再控除前後の累計支払保険金を用いて事故年度別に導かれているが、その他にも事故年度別の累計発生保険金や普通支払備金を用いる方法等が考えられる。なお、全事故年度を合計した普通支払備金の総額を用いて回収率を導く方法も実務では行われているが、再保険スキームが大きく変化していない場合には、この方法を用いることも可能と考えられる。

なお、いずれの場合であっても、カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失を評価し、評価額を調整することが必要であろう。

339 また、未経過責任に対応する現在推計は、以下のように考えることでグロス・トゥ・ネット手法に

よる評価を行うことができるかもしれない。なお、いずれの場合であっても、カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失を評価し、評価額を調整することが必要であろう。

① 再保険契約を割合再保険及び非割合再保険に区分して、再保険控除後の未経過責任に関する現在推計を評価する場合：

- ・ 割合再保険に関しては計算単位ごとに平均出再率を用いて再保険回収資産を求める。支払備金同様、計算単位ごとの(1-平均出再率)がグロス・トゥ・ネット比率になるといえる。ただし、この場合には、再保険のスキームや元受契約ポートフォリオが安定的であることが条件であると考えられる。したがって、保険種目やこれを細分化した均質なリスクグループ単位で（出再割合がランオフ期間にわたって安定的であると予想される単位で）グロス・トゥ・ネット手法を使用する必要があると考えられる。この例として、比例再保険のプログラムが契約年度単位で見直されることが一般的なことから、契約年度別に未経過責任に対応する現在推計を細分化した上でグロス・トゥ・ネット手法を適用することが挙げられる。
- ・ 非割合再保険に関しては、契約単位で損害率（以下、L/R とする）に契約の境界に含まれる未経過保険料及び将来保険料の現在価値（ただし、3. 3. 1 (2)「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／現在推計に関する総論／再保険契約の境界」パラグラフ 259 に記載されている通り、計算基準日時点で保有している元受契約のみに対応する再保険キャッシュフローを推計する必要がある。したがって、ここでの未経過保険料及び将来保険料の現在価値は、保有する元受契約に応じた調整が必要となることに留意すべきである。）を乗じて評価することが考えられる。なお、巨大災害を対象とする ELC 再保険や大規模損害に対するパーリスク ELC 再保険などは実績データから求めた L/R では合理的と考えられない結果となる場合が考えられる。このように考えられる場合は、適宜、リスクの特性等から判断する必要がある。
なお、この評価は 3. 3. 1 (4)「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／現在推計に関する総論／再保険料キャッシュフローのタイミング」パラグラフ 269 に記載したように、その実務上の負荷の大きさを考慮して、再保険料キャッシュフローのタイミング調整を行わないとした評価となっている。

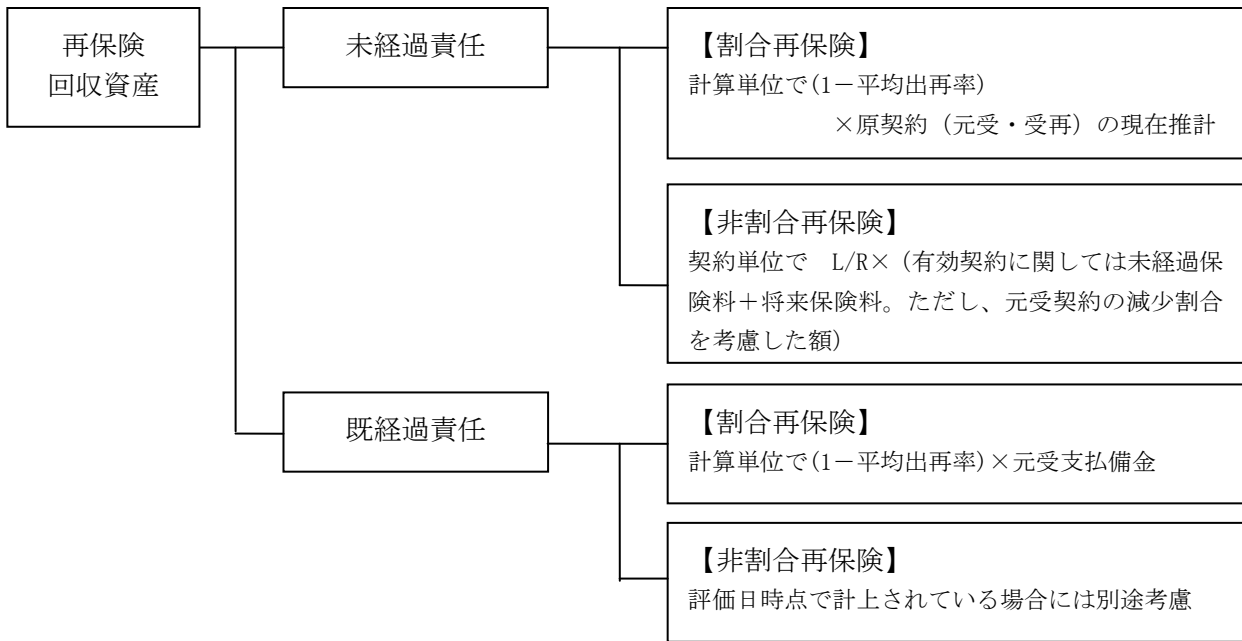
② 再保険控除後の未経過責任に関する現在推計を直接評価する場合：

再保険控除後の損害率（事故年度別損害率が望ましいが、ポートフォリオが安定的である等の条件を満たせば会計年度損害率も使用できる可能性がある。）を用いて、元受契約を計算対象として評価した現在推計を再保険控除後の未経過責任に関する現在推計とみなす方法が考えられる。ただし、これは再保険契約が同じスキームで元受契約の保険期間中常に有効となっていることを意味するため、長期契約に重要性がある場合には、この手法が利用可能かどうか十分に留意する必要がある。また、担保しているリスクの性質や再保険スキーム（特に非割合再保険）による影響も大きいいため、このような点も勘案して、利用可能かどうか十分に留意する必要がある。

340 上記パラグラフ 338 及び 339 の考え方を基礎とすれば、損害保険会社の責任準備金及び支払備金に関する再保険回収資産を評価することができる。全体的なイメージとしては以下の表を参照されたい。

なお、既に述べたとおり、各社の再保険スキームの内容や再保険の重要性、再保険回収資産の計算対象とする再保険契約の範囲等、いくつもの考慮すべき事項がある。このような事項を踏まえた上で、各種の調整や他の手法の適用を検討する等、より適切な評価を行うことができるように取り組むべきである。

グロス・トゥ・ネット法を活用した実務的な再保険回収資産評価（損保）



※ 未経過責任に関しては

計算単位で 元受契約のポートフォリオに対して、損害率を再保険控除後の数字を用いて現在推計の評価を行った結果を、再保険控除後の現在推計とみなし、これと再保険控除前の現在推計の差額を再保険回収資産とみなすことも考えられる。

損害率は、事故年度別損害率、一定条件下では会計年度損害率が考えられる。

3. 4 再保険に関するリスクについての考察

341 本章では、ソルベンシー・マージン制度においてマージンと比較する対象となるリスクについて、特に再保険に関するリスクについての考察を行なっている。なお、ここでのリスクとは、現在推計と一定の計測期間及び信頼水準におけるショックシナリオを発生した場合の保険負債及び再保険資産との差額部分を示している。

3. 4. 1章では、まず、出再保険契約、受再保険契約別に内在するリスクとして何があるかを示し、その上で、3. 4. 2章および3. 4. 3章にて特に再保険固有と考えられる出再保険および受け再保険に関するカウンターパーティ・デフォルト・リスクの定量的評価について論じている。なお、3. 4. 2章では、最後に、特に損害保険会社についての出再保険に関するカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価に関する考察を行なっている。

3. 4. 1 再保険に内在するリスク

(1) 出再保険（再々保険を含む）

342 出再保険（再々保険を含む。以下同様）のリスクとして、出再先である再保険会社の信用リスク（カウンターパーティ・デフォルト・リスク）がある。3. 3. 1(3)「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／現在推計に関する総論／出再契約の信用リスクの考慮（カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失）」で述べたように、再保険会社の倒産等により、再保険回収資産の一部もしくは全部が毀損することが起こりうるが、一定の計測期間及び信頼水準に従ったストレスシナリオを想定したとき、その場合の純資産と期待値ベースの純資産からの変動額として表されるリスクである。広い意味で捉えて、カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失同様、カウンターパーティ・デフォルト・リスクにおいても紛争により未回収となるリスクを含めることも考えられる。

343 また、一定の再保険会社の倒産等に伴う再保険キャパシティの減少によりマーケットがハード化する場合がある。この場合には再保険料が高騰することで将来の再保険回収の予測値とは大きく乖離した再保険料を支払わなければ再保険カバーの提供を受けられないというリスクも考えられる。そのような場合、再保険カバーの確保を断念する選択肢もあるが、一方で保険会社によっては再保険政策維持のために受け入れざるを得ない場合もある。このような、高額な再保険料を支払わざるを得ないリスク及び再保険購入が実質的に不可能となるリスクも考えられる。

しかし、現実的にはこのような予測を行うことは極めて困難である。よって、再保険回収資産の評価における当該リスクに対しては必要に応じてストレステストによって影響度を把握するのが適当であると思料する。

(2) 受再保険

344 受再保険のリスクとしては、再保険の対象となる原契約に係る個々のリスクについて、受再者と出再者の情報が非対称であるため、受再者が再保険契約引受を判断する情報が不十分である可能性が考えられる。このリスクに対応するため、長期的な再保険関係の維持により、一時的な収支悪化に対し、将来の再保険契約条件の変更により収支バランスをとることも伝統的におこなわれてきた。また、再保険収支のリザルトを手数料率に反映させることもしばしばおこなわれ、保険料率の過不足を部分的ではあるが事後的に調整する機能を果たしている。

345 また出再保険と同様、相手保険会社の倒産等による信用リスク（カウンターパーティ・デフォルト・リスク）がある。これは、再保険の金銭授受が一定期間分をとりまとめた上で作成される再保険勘定書に基づいて行われるため、受再契約の責任発生後に受再保険料の支払がなされるという実務慣

習を考慮すると、理論的には、以下の2つの区分で考えることができる。

- ① 受再保険契約を締結（受再保険の責任発生）後、出再者の倒産等により、受再保険料が受領できないリスク
- ② 再保険特約（受再）におけるリザーブに係るリスク。
すなわち、プレミアム・リザーブについて、出再者の倒産等により留保されていた部分がリリースされないリスク、および、ロス・リザーブについては、将来的に原契約の支払備金の減少により、一部（もしくは全部）返戻の可能性があったにもかかわらず、出再者の倒産等によりリザーブの返戻がなされないリスク

なお、再保険金の支払いを受領していない受再保険料とネッティングできるかは、締結した再保険の契約条件次第となる。

3. 4. 2 出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察

346 本章では経済価値ベースのソルベンシー制度を考えるにあたって、特に出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクのあり方及び評価方法に焦点を当てて考察を行っていく。

347 なお、ここでのカウンターパーティ・デフォルト・リスクとは、上記3. 3. 1 (3)「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／現在推計に関する総論／出再契約の信用リスクの考慮（カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失）」及び3. 4. 1 (1)「再保険／再保険に関するリスクについての考察／再保険に内在するリスク／出再保険（再々保険を含む）」にて論じられたように「出再保険契約に基づく再保険金の回収に際して再保険会社の倒産により回収できなくなるリスク」を一定の計測期間及び信頼水準で評価した金額を示すものとする。

紛争等その他の事由によって再保険金の回収に影響が出る部分をカウンターパーティ・デフォルト・リスクに含むと解釈する場合には、適宜、それらの発生する場合の影響も含めて考える必要があるが、3. 3. 1 (3)「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／出再契約の信用リスクの考慮（カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失）」パラグラフ265に記載の通り一般的には経済価値全体に与える影響はかなり小さいものと思われ、重要性に基づき算入可否を判断すればよいと思料する。

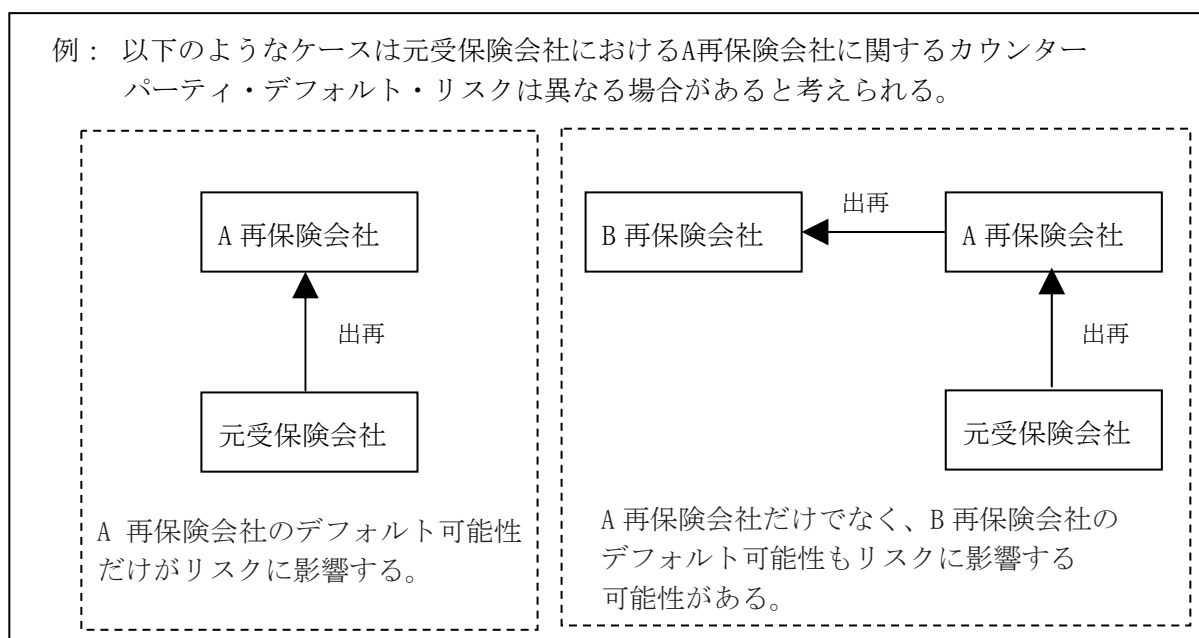
(1) 評価に関する原則的な考え方と課題

348 カウンターパーティ・デフォルト・リスクを評価するには、理論的には、一定の計測期間及び信頼水準のシナリオの下で出再保険契約の将来キャッシュフローがどのように毀損するかを確率論的アプローチで評価を行い、本来回収できる再保険回収資産との乖離額を計算する必要があると考えられる。この毀損を評価するためには一定の計測期間及び信頼水準で起こりえる出再先別の倒産確率と倒産時における未回収率に基づいた未回収額を織り込むことが考えられる。

349 このような評価を行う場合には、現在推計でカウンターパーティ・デフォルト・リスクを織り込むときと同様に倒産確率や未回収率をどのように設定するかという課題がある。具体的には以下のような点が挙げられる。

- ① 出再保険契約に係る将来キャッシュフローの確率加重平均の計算に再保険の未回収リスクを織り込む場合、各再保険会社の債務不履行リスクの相関関係をどのように反映させるかという課題がある。つまり再保険会社の連鎖倒産のようなリスクをどうみるかである。例えば、ある元受保険会社がA再保険会社とB再保険会社に出再しているとする。さらにA再保険会社は当該リスクをB再保険会社に再々保険を出していたとする。このとき元受会社としては出再先を分散しているつもりでも、実際にはそうっておらず、B再保険会社の倒産によりA再保険会社も倒産し、結果どちらからも回収できないことが起こりうる。
- ② 倒産確率や未回収率は、本来は発生事故のイベントの大きさにより異なるものと考えられるが、

そのようなイベントに応じた倒産確率や未回収率を求めることは、自社と出再先である再保険会社の関係だけでなく、同イベントによる他社の当該再保険会社からの再保険金回収も考慮する必要があるなど、実務上困難である。特に損害保険会社の場合は、特に自然災害など巨大災害を想定する場合には、期待値周辺とテール部分では大きく異なると考えられ、モンテカルロ・シミュレーションによる工学的事故発生モデルにより損害額を推計する場合には、イベントに応じた倒産確率や未回収率を設定してカウンターパーティ・デフォルト・リスクを再保険キャッシュフローに織り込むことも理論的には可能であるが実際には困難である。



350 上記①に関しては、実績データを得ることも困難であることから、現実的には再保険会社の信用格付け等に応じた倒産確率と過去の実績等に基づく未回収率をイベントによらず用いる方法が妥当と考えられる。

また、上記②に関しては、現実的には出再先の会社がどのような再々保険を手配しているかを正確に知ることはできず、また仮に再々保険の先がわかったとしても同時に未回収となる確率を計算することは困難である。各再保険会社の債務不履行リスクの相関関係を厳密に考えると、各々の契約（リスク）について、直接の出再先だけでなく、最終のリスク・キャリア⁷³である再保険会社まで考慮することになるが、元受保険会社と直接の再保険会社とが締結する再保険契約と再保険会社が手配する再々保険契約は独立であり、例えば上記のケースでは、B再保険会社から再保険金回収できない場合でも、A再保険会社が元受保険会社に支払うべき再保険金は減額されないこと、A再保険会社はB再保険会社への再々保険契約の内容を元受保険会社に開示する義務は無く、最終のリスク・キャリアを正確に知ることは困難である。よって、再保険資産の評価における信用リスクの反映においては各再保険者の倒産は独立事象と考え、連鎖倒産のようなリスクは必要に応じてストレステストによって影響度を把握するのが適当であると考えられる。

(2) 実務的に考えられる評価法

351 3. 3. 1 (3) 「再保険／経済価値ベース評価に関する考察／出再契約の信用リスクの考慮（カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失）」パラグラフ 265 に記載したとおり、日本の保険会社においては再保険取引を行なうための条件として、再保険取引先に一定の信用格付けを求めて

⁷³ 元受保険会社から再保険会社に出再された契約を、再保険会社が別の再保険会社に再々保険で出再し、さらに再々保険を受けた再保険会社が出再を行うことも多々あり、また最終的に当該契約の一部を元受保険会社が受再するというスパイラル現象もあり得る。

いることが多いこと、また、カウンターパーティ・デフォルト・リスクはいわゆるダブルトリガーのリスク、すなわち再保険からの回収が発生する保険事故と、出再先のデフォルトが一定期間内に発生した場合に顕在化するものであり、一般的にそれぞれの発生確率が小さいことから、両者が独立だという前提に立てば再保険からの回収額が巨大な場合でも、その期待値は相当小さな額になると考えられる。このような考え方から、カウンターパーティ・デフォルト・リスクがソルベンシーを評価する際に与える影響がそれほど大きくないことが多いと考えられる。また、3.4.2(1)「再保険／再保険に関するリスクについての考察／出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察」の параграф 349 に記載した課題の通り、理論的なカウンターパーティ・デフォルト・リスクを考慮するためのモデルの設計が困難であるという実務上の課題もある。これらの点を考慮すると、カウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価に関しては、一定の簡便的な評価方法を採用することも合理的であると考えられる。

- 352 実際、EU ソルベンシー II QIS5 ではカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価において、原則、すべての出再先ごとのデフォルト時損失額 (Loss-given-default : LGD) で構成されるポートフォリオの損失分布における分散 V を出再先の相関を一定反映させた上で計算し、それを基礎にリスクを測定する方法を標準的手法として採用しているが、QIS5 最終報告書では参加保険会社からの意見として、カウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法は非常に複雑であり、より簡便的な評価方法を採用して欲しいとする意見が多く出ている。
- 353 なお、金融庁フィールドテスト (2010年6月) では、カウンターパーティ・デフォルト・リスクを信用リスクと類似とみなし、デリバティブ (時価額) 及び再保険回収資産の残高に対して、現行ソルベンシー・マージン比率の信用リスクにおける「貸付金、債券及び預貯金」のランク別リスク係数を用いて評価を行っている。
- 354 現実的には、恣意性がなく一般的にアクセスが可能な情報をドライバーとして評価を行うことが望ましい。その観点で、イベントによらず、直接の出再先である再保険会社の信用格付け等に応じた倒産確率と過去の実績等に基づく未回収率を用いる方法などが考えられる。これは、信用格付けが再保険者のあらゆる情報を認識して測定されたもの (すなわち、再保険者の倒産は独立して発生する) という前提に立った方法といえる。
- 355 EUソルベンシー II のように全ての出再先に関するデフォルト時損失を評価することが、各出再先による再保険スキームの違い、データ及び時間的な制約から、実務上の困難を生み出していると考えられる。したがって、重要性の高い再保険契約または出再先について、出再先ごとの信用格付けに基づく倒産確率とリスク対象金額 (ボリューム・メジャー) を基礎としたポートフォリオの損失分布における分散を算出し、信頼水準に応じた係数を乗じ、最後にすべての再保険契約に係るリスク対象金額でグロスアップをすることでリスク量を評価することなどが実務上取りえる評価方法として考えられる。なお、ここでのリスク対象金額は出再先のデフォルト時の損失額 (これは、リスクシナリオにおける再保険回収資産、すなわち現在推計によるシナリオに基づく再保険回収資産とリスクシナリオにおいて増加する再保険回収資産の合計に未回収率を乗じた額) が適切と考えられる。
- 356 重要性のある再保険契約もしくは出再先をどのように選定するかを検討する必要がある。例として割合再保険と非割合再保険に分類し、割合再保険に関しては再保険料、非割合再保険は支払限度額によって判断することなどが考えられる。これは、非割合再保険は一般的にレイヤーによって再保険料が大きく異なるため再保険料に基づくと必ずしもエクスポージャーに連動しない重要性となる恐れがあるからである。(ソルベンシー規制におけるリスクシナリオが発生した場合には基本的にはレイヤー問わず多くの非割合再保険は上限額まで達するという仮定に基づいた考えになる)

357 ここでのリスク対象金額である出再先のデフォルト時の損失額に関しては、出再先ごとのリスク対象金額の算出が実務上困難な場合は、保険会社のもつ全ポートフォリオのリスク対象金額を算出したうえで、上記の重要性判断の指標に基づき出再先に配分を行なうことも容認することが考えられる。

358 なお、これらの評価方法に関しては、すべての出再先に信用格付けがあるとは限らない（例：再保険プール、キャプティブ出再、関連子会社など）ため、その場合の取り扱いについての検討が必要となる。検証を踏まえた上で関連子会社は親会社と同じ信用格付けであると考えたり、また、再保険プールに関しては主要の参加会社それぞれにシェア分だけ出再している前提での計算（いわゆるルックスルーアプローチ）によってプールに対する仮想格付を作成するなどが対応案のひとつとして考えられる⁷⁴。

359 ただし、例えば収入保険料全体に占める出再保険料の割合が軽微な会社においては、更にカウンターパーティ・デフォルト・リスクの重要性が軽微になる場合がある。このように影響が軽微な場合には、実務的負担を考慮して更に簡便的なリスク評価をおこなうことも考えられる。例としては、以下のようなことが考えられる。

① リスク対象金額の簡便的な評価

パラグラフ355で示したリスク対象金額（出再先のデフォルト時の損失額）を更に簡便的に設定することが考えられる。例えば、リスク対象金額を再保険資産にて代用することも考えられる。なお、この場合、リスクシナリオ発生時に増加する再保険資産の価値を反映できないためリスクの過小評価となる可能性があることに留意が必要である。

② ポートフォリオの損失分布を簡便的に設定する評価

パラグラフ355で示したポートフォリオの損失分布を簡便的に設定することが考えられる。例えば、損失分布を設定せず出再先のポートフォリオの単純和（これは順相関を意味する）とするなどが考えられる。

パラグラフ356で示した出再保険契約を重要性により選定することをおこなわずに上記①および②を適用すると、2010年6月実施の金融庁フィールドテストで用いられた再保険リスクの評価と同じ手法となる。

また、QIS5技術的仕様書では特に生命保険会社におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価に関して以下のような簡便法を掲載している⁷⁵。

SCR6. 51	もしもカウンターパーティ (i) に対する再保険協約が生命保険引受リスクモジュールの1つのサブモジュールにしか影響を与えない場合には、 $CSR_{life}^{hyp} - CSR_{life}^{without}$ は影響を与えるサブモジュールの $Life_{life}^{hyp} - Life_{life}^{without}$ によって代替してもよい。
SCR6. 52	もしもカウンターパーティ (i) に対する再保険協約が (i) 生命保険引受リスクモジュールの複数のサブモジュールに影響を与える場合には、 $CSR_{life}^{hyp} - CSR_{life}^{without}$ は影響を与える各サブモジュールの $Life_{life}^{hyp} - Life_{life}^{without}$ の合計によって代替してもよい。

⁷⁴ なお、この記述はプール参加保険会社社のデフォルト分を元受保険会社が被るという前提で記載している。各社分担など規約によって異なる場合には別途考慮が必要となる。また、割合再保険になっているプールは再保険料に重要性があってもリスクの認識の観点では再保険料ほどの重要性がない可能性もあるため、重要性を判定する場合に各プール契約を含めるべきかも論点と考えられる。

⁷⁵ QIS5 Technical Specification SCR6. 50-6. 53

CSR6. 53 生保比例再保険契約に関しては、更に以下のような簡便法を用いることが可能である。

$$CSR_{life}^{hyp} - CSR_{life}^{without} \approx \left(\frac{BE^{gross}}{BE^{net}} - 1 \right) \cdot SCR_{life}^{without}$$

なお、 BE^{net} はカウンターパーティ(i)における再保険を除く再保険控除前の最良推計に関する準備金で BE^{gross} は再保険控除後の最良推計に関する準備金を表す。

この手法に関しては日本の生命保険会社でも利用できる場合があると考えられる。生命保険会社において再保険取引に重要性がない場合には、この簡便法で評価を行うことも考えられる。

(3) 日本の損害保険会社におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察

- 360 基本的な考え方は上記の通りであるが、ここでは、特に日本の損害保険会社の引き受けるリスク及び現在実務で一般的に用いられることの多いインフラを考慮した上で経済価値ベースでのカウンターパーティ・デフォルト・リスクを評価しようとした場合に考えられる対応についてまとめたものである。
- 361 カウンターパーティ・デフォルト・リスクを以下に区分して評価することを考える。
- ① 日本の保険会社のリスクシナリオに連動して再保険会社に問題が生じ、再保険金回収が不能となるリスク（国内における巨大災害発生時などを想定）
 - ② 日本の保険会社とは関係のない事象によって再保険会社に問題が生じ、再保険金回収が不能となるリスク
- 362 上記①②両方に関して、再保険回収資産について上記3. 4. 2 (2)「再保険／再保険に関するリスクについての考察／出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察／実務的に考えられる評価法」で記載したような信用格付けに伴う倒産確率と未回収率を用いた評価によってリスクを認識することは実務上可能である。
- 363 ただし、損害保険会社においては、インフラが整う場合に関しては、更に上記①に関しては、以下のように評価することも考えられる。
- ・ 巨大自然災害に関しては、その重要性の高さから工学的事故発生モデルを有している場合がある。この工学的事故発生モデルによって発生させるリスクシナリオに基づくリスク量計算に再保険者のデフォルトを直接織り込む、すなわち、自然災害リスク量を計算する中で再保険金キャッシュフローをデフォルト等による未回収分だけ減額してしまうことによってカウンターパーティ・デフォルト・リスクを評価することが考えられる。
これは、例として損害保険料率機構から提供されるシナリオ・データの特定の再現期間における数値をリスク量とすると仮定した場合、各シナリオでの再保険回収額を倒産確率・未回収率によって減額計算を行い、自然災害リスク量の計算に再保険のカウンターパーティ・デフォルト・リスクも含めてしまうことで評価を行うことを想定している。
上述の通り、シナリオの程度によって倒産確率及び未回収率は本来異なると考えられるが、シナリオごとの設定は困難なので、一律で計算することが想定される。
 - ・ 日本のリスクが元で再保険会社のデフォルトが発生するのは、巨大自然災害発生時以外には想定しにくいことから、それ以外のイベントについての評価はおこなわない。ただし、損害保険会社個社の有するポートフォリオから、もしも巨大自然災害以外にカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価に重要な影響を与えるイベントがあると判断している場合には、工学的

事故発生モデルなどの当該イベントに対するリスク評価のためのインフラがあると考えられる。このような場合には、巨大自然災害以外のイベントに関しても同様のリスク計測をおこなう。

すなわち、上記のように適切なインフラを有する日本の損害保険会社においては、上記①に示した巨大自然災害等のイベントに関しては保険引受リスクとあわせて評価をし、上記②に関しては上記3. 4. 2 (2)「再保険／再保険に関するリスクについての考察／出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察／実務的に考えられる評価法」で示した評価をすることが、実務面を考慮した上で合理的にカウンターパーティ・デフォルト・リスクを評価する方法のひとつとして考えられる。

ただし、再保険リスクに関しては評価の重複や漏れが発生する可能性があるため、実際にこのような手法を取り入れて行なう場合には、重複や漏れがないようにモデルの設定およびリスク評価全体の構成に留意する必要がある。

3. 4. 3 受再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察

(1) 評価に関する原則的な考え方と課題

364 受再保険のカウンターパーティ・デフォルト・リスクを評価するには、理論的には、出再保険と同様に、一定の計測期間および信頼水準のシナリオの下で受再保険契約の将来キャッシュフローがどのように毀損するかを確率論的アプローチで評価を行い、本来の純資産残高からの乖離額を計算する必要があると考えられる。この毀損を評価するためには一定の計測期間および信頼水準で起こりえる出再者別の倒産確率と倒産時における未回収率に基づいた未回収額を織り込むことが考えられる。

(2) 実務的に考えられる評価法

365 3. 4. 2 (2)「再保険／再保険に関するリスクについての考察／再保険に内在するリスク／受再保険」の paragraphs 345 に示した受再保険のカウンターパーティ・デフォルト・リスクの2つの区分に関しては以下のように考えることができる。

□ リスク対象金額：

paragraph 345 の①及び②に関するリスク対象金額は、評価日時点における保険者単位の再保険貸となる。ただし、上記①に関しては、一般的に受再保険のキャッシュフローは契約期間の始めの方に受再保険料が発生し、期間の後半に受再保険金が発生する（非比例再保険の場合はこの傾向が顕著であるが、比例再保険でも同様の傾向がいくつか多い）。再保険契約にいわゆる保険料即収の原則はなく再保険勘定書による決済がおこなわれているため、一定のタイムラグはあるものの、評価日時点で未収となっている受再保険料は限定的である⁷⁶。

□ 発生確率の低さ：

出再保険と同様、日本の保険会社においては再保険取引を行なうための条件として、再保険取引先に一定の信用格付けを求めていることが多いため、デフォルト確率は基本的に低くなっていると考えられる。

なお、出再のカウンターパーティ・デフォルト・リスクと同様に再保険マーケット全体にインパクトを与えるような巨大イベントを考えた場合、いわゆる連鎖倒産リスクも想定すべきであるが、そもそもこのような事象の発生確率は極めて低いと考えられる。

⁷⁶ 例えば、海外受再契約で保険期間が1-12月とし、評価日が3月末であれば、一時払の受再保険料は概ね計上が済んでいると考えられることから、当該リスクを有する受再契約は、国内受再契約や海外受再契約の回払契約などにある程度制限される。

このような観点から、受再保険のカウンターパーティー・デフォルト・リスクについては、その存在自体は認めるものの、金額的および発現の可能性の両面における重要性の観点から、ソルベンシー・マージン評価において測定を求める必要性は低くなる場合が多いと考えられる。

- 366 さらに受再においては、データ制約上の問題等から、パラグラフ 345 に記載の①に関しては理論的なカウンターパーティー・デフォルト・リスクの算出は困難であるという課題もある。
- 367 以上のようなことから、例えば、現行のソルベンシー・マージン比率の再保険回収リスクのように、評価日時点の再保険貸をリスク対象金額とし、再保険者の信用格付ごとに設定したデフォルト確率を乗じた金額の合計をリスクとするなどの簡便的な評価をおこなうことを検討する必要があると考えられる。
- 368 なお、再保険特約上に「OFFSET Clause⁷⁷」が付帯されている場合には、出再と受再の相殺を念頭においた、カウンターパーティー・デフォルト・リスクを算出することも許容されるべきである。

⁷⁷ 出再者が、再保険契約に関する受再者への未清算残高について、その他の契約あるいは受再者から出再者への出再契約に関する勘定を用いて、双方の残高を相殺することができる旨を定めた条項。

3. 5 数値例

3. 5. 1 受再保険に関する引受年度別デベロップメント

369 引受年度別保険料デベロップメントの例を以下に示す。

まず、保険料計上について、出再会社と受再会社でどのように異なるかを次表に示す。以下の数値例では、出再会社における原契約として、各月に始期となる契約は年払契約（保険料1,200）と月払契約（年間保険料1,200、よって月払保険料100）から構成されると仮定した。この仮定の下では、例えば4月始期契約からは、4月に保険料1,300（年払保険料1,200と月払保険料100）が計上され、以降5月から3月の11ヶ月間は月払保険料100が毎月計上される。

再保険契約の仮定としては、30%割合再保険、四半期毎の決済およびランオフ方式とする。この場合、テーブル4-1. に示したとおり、出再会社における計上保険料の各四半期の合計額（例えば、N年4月～6月の場合4,200）の30%（ $4,200 \times 30\% = 1,260$ ）が四半期末（N年6月）の2か月後（N年8月）に、受再会社にて計上されることとなる。

テーブル 4-1. 出再会社・受再会社別の計上年月別の計上保険料推移

計上年月	出再会社						受再会社
	4月始期	5月始期	...	3月始期	合計	四半期計	
2011年4月	1,300				1,300		
5月	100	1,300			1,400		
6月	100	100	...		1,500	4,200	
7月	100	100	...		1,600		
8月	100	100	...		1,700		1,260
9月	100	100	...		1,800	5,100	
10月	100	100	...		1,900		
11月	100	100	...		2,000		1,530
12月	100	100	...		2,100	6,000	
2012年1月	100	100	...		2,200		
2月	100	100	...		2,300		1,800
3月	100	100	...	1,300	2,400	6,900	
4月		100	...	100	1,100		
5月			...	100	1,000		2,070
6月			...	100	900	3,000	
7月			...	100	800		
8月			...	100	700		900
9月			...	100	600	2,100	
10月			...	100	500		
11月			...	100	400		630
12月			...	100	300	1,200	
2013年1月			...	100	200		
2月				100	100		360
3月						300	
4月							
5月							90

テーブル 4-1. の保険料計上パターンが毎年繰り返され、かつ、毎年 3%増収していたと仮定すると、受再会社における第 2010 会計年度末での計上保険料デベロップメントはテーブル 4-2. のようになる。なお、以下の数値例で引受年度別デベロップメントの特徴に焦点をあてるべく、実績値（左上半分のデベロップメント）はデベロップメント・ファクターどおりに増加させた。当然のことながら、このようなことは現実の世界では起こり難いことを念のため付記しておく。また、受再会社からは、前ページの数値を現実には認識出来ないことにも留意いただきたい。これは、現在の再保険慣行では、保険料について、受再会社は勘定書に記載されている各特約の引受年度別の合計のみ認識可能であることによる。始期月、払込方法、計上月といった情報については、一般的に認識することは出来ない。

テーブル 4-2. 受再会社における第 2010 会計年度末での計上保険料デベロップメント

引受年度	6ヶ月	12ヶ月	18ヶ月	24ヶ月	30ヶ月	36ヶ月	42ヶ月	48ヶ月	54ヶ月	60ヶ月
2001	1,260	4,590	7,560	8,550	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640
2002	1,298	4,728	7,787	8,807	8,899	8,899	8,899	8,899	8,899	8,899
2003	1,327	4,870	8,020	9,071	9,166	9,166	9,166	9,166	9,166	9,166
2004	1,377	5,016	8,261	9,324	9,441	9,441	9,441	9,441	9,441	9,441
2005	1,418	5,166	8,509	9,623	9,724	9,724	9,724	9,724	9,724	9,724
2006	1,461	5,321	8,764	9,912	10,016	10,016	10,016	10,016	10,016	10,016
2007	1,505	5,481	9,027	10,209	10,317	10,317	10,317	10,317		
2008	1,550	5,645	9,298	10,515	10,626	10,626				
2009	1,596	5,814	9,577	10,831						
2010	1,644	5,989								
デベロップメント・ファクター	3.643	1.647	1.131	1.011	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

支払備金における保険金デベロップメントと同様に、チェーンラダー法によりデベロップメントの将来予測（右下半分のデベロップメント）を見積もるとテーブル 4-3. のようになる。

テーブル 4-3. チェーンラダー法による保険料のデベロップメント将来予測

引受年度	6ヶ月	12ヶ月	18ヶ月	24ヶ月	30ヶ月	36ヶ月	42ヶ月	48ヶ月	54ヶ月	60ヶ月
2001	1,260	4,590	7,560	8,550	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640
2002	1,298	4,728	7,787	8,807	8,899	8,899	8,899	8,899	8,899	8,899
2003	1,327	4,870	8,020	9,071	9,166	9,166	9,166	9,166	9,166	9,166
2004	1,377	5,016	8,261	9,324	9,441	9,441	9,441	9,441	9,441	9,441
2005	1,418	5,166	8,509	9,623	9,724	9,724	9,724	9,724	9,724	9,724
2006	1,461	5,321	8,764	9,912	10,016	10,016	10,016	10,016	10,016	10,016
2007	1,505	5,481	9,027	10,209	10,317	10,317	10,317	10,317	10,317	10,317
2008	1,550	5,645	9,298	10,515	10,626	10,626	10,626	10,626	10,626	10,626
2009	1,596	5,814	9,577	10,831	10,945	10,945	10,945	10,945	10,945	10,945
2010	1,644	5,989	9,864	11,156	11,273	11,273	11,273	11,273	11,273	11,273

テーブル 4-3. は引受年度開始後の累計保険料であり、各列の直前の累計との差を計算することにより、各半期毎の計上保険料の推移がテーブル 4-4. のように算出される。

テーブル 4-4. 第 2010 会計年度末での将来の各半期毎の計上保険料の推移

引受年度	6ヶ月	12ヶ月	18ヶ月	24ヶ月	30ヶ月	36ヶ月	42ヶ月	48ヶ月	54ヶ月	60ヶ月
2001	1,260	3,330	2,970	990	90	-	-	-	-	-
2002	1,298	3,430	3,059	1,020	93	-	-	-	-	-
2003	1,327	3,533	3,151	1,050	95	-	-	-	-	-
2004	1,377	3,639	3,245	1,082	98	-	-	-	-	-
2005	1,418	3,748	3,343	1,114	101	-	-	-	-	-
2006	1,461	3,860	3,443	1,148	104	-	-	-	-	-
2007	1,505	3,976	3,546	1,182	107	-	-	-	-	-
2008	1,550	4,095	3,653	1,218	111	-	-	-	-	-
2009	1,596	4,218	3,762	1,254	114	-	-	-	-	-
2010	1,644	4,345	3,875	1,292	117	-	-	-	-	-

テーブル 4-4. の横軸を会計年度にすると、テーブル 4-5. となる。第 2011 会計年度以降の合計は、第 2010 会計年度末に有効な再保険契約からの将来の保険料キャッシュフローを示す。

テーブル 4-5. 引受年度／会計年度別の保険料キャッシュフロー

引受年度	2008	2009	2009	2010	2010	2011	2011	2012	2012	2011~
	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期	合計
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	1,182	107	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	4,095	3,653	1,218	111	-	-	-	-	-	-
2009	-	1,596	4,218	3,762	1,254	114	-	-	-	114
2010	-	-	-	1,644	4,345	3,875	1,292	117	-	5,284
合計	5,278	5,356	5,436	5,517	5,599	3,989	1,292	117	-	5,398

370 引受年度別保険金デベロップメントの例を以下に示す。

まず、先ほどの保険料計上パターンの場合について、出再会社における各月の既経過保険料を算出し、この既経過保険料に対する最終保険金を算出したテーブル4-6. を以下の数値例に用いる。なお、テーブル4-6. では、最終損害率を40%とし、また先ほどと同じく30%割合再保険としている。算出に用いた最終損害率は40%を前提条件として用いた。なお、既経過保険料は24分の1法を用いて算出している。

テーブル4-6. 出再会社における各月の既経過保険料および最終保険金

発生年月	既経過保険料					最終 保険金
	4月始期	5月始期	...	3月始期	合計	
N年4月	100				100	40
5月	200	100			300	120
6月	200	200	...		500	200
7月	200	200	...		700	280
8月	200	200	...		900	360
9月	200	200	...		1,100	440
10月	200	200	...		1,300	520
11月	200	200	...		1,500	600
12月	200	200	...		1,700	680
N+1年1月	200	200	...		1,900	760
2月	200	200	...		2,100	840
3月	200	200	...	100	2,300	920
4月	100	200	...	200	2,300	920
5月		100	...	200	2,100	840
6月			...	200	1,900	760
7月			...	200	1,700	680
8月			...	200	1,500	600
9月			...	200	1,300	520
10月			...	200	1,100	440
11月			...	200	900	360
12月			...	200	700	280
N+2年1月			...	200	500	200
2月				200	300	120
3月				100	100	40
合計	2,400	2,400	...	2,400	28,800	11,520

テーブル 4-7. では、出再会社における事故発生年月別に累計保険金を展開し、すべての事故発生年月につき合計したものを示す。また、参考までに、受再会社における累計保険金も示している。この数値例では、事故年度別保険金デベロップメントにより得られるデベロップメント・パターンとして、累計保険金が保険事故発生後線形的に増加し、30 か月で最終保険金に到達することとした。この線形的な増加パターンは非現実的な前提ではあるものの、数値例におけるわかりやすさを優先している。なお、再保険の契約条件は前節の前提（30%割合再保険）と同じである。

現在の日本の再保険慣行では、受再会社における支払保険金の計上は勘定書到着月におこなわれ、普通支払備金の計上は備金通知を受ける半期末毎（9月および3月）となっている。この計上月を再現しようとする複雑になるため、以下の数値例では、単純に元受会社に計上された保険金の30%が、同月に受再会社にて計上されることとした。また、以下の数値例では議論を簡単にするために、普通支払備金の計上はないものとする。

テーブル 4-7. 出再会社における事故発生年月／経過年月別の累計保険金デベロップメント
(参考として受再会社の同様の情報を掲載)

年月	出再会社 累計保険金(事故発生年月別)						受再会社 累計保険金
	N年4月	N年5月	...	N+2年2月	N+2年3月	合計	
N年4月	1.3					1.3	0.4
5月	2.7	4.0				6.7	2.0
6月	4.0	8.0	...			18.7	5.6
7月	5.3	12.0	...			40.0	12.0
8月	6.7	16.0	...			73.3	22.0
9月	8.0	20.0	...			121.3	36.4
:	:	:	...			:	:
N+1年3月	16.0	44.0	...			866.7	260.0
:	:	:	...			:	:
9月	24.0	68.0	...			2,569.3	770.8
:	:	:	...			:	:
N+2年3月	32.0	92.0		8.0	1.3	4,800.0	1,440.0
:	:	:	...	:	:	:	:
9月	40.0	116.0	...	32.0	9.3	7,104.0	2,131.2
:	:	:	...	:	:	:	:
N+3年3月	40.0	120.0		56.0	17.3	9,286.7	2,786.0
:	:	:	...	:	:	:	:
9月	40.0	120.0	...	80.0	25.3	10,845.3	3,253.6
:	:	:	...	:	:	:	:
N+4年3月	40.0	120.0		104.0	33.3	11,446.7	3,434.0
:	:	:	...	:	:	:	:
9月	40.0	120.0	...	120.0	40.0	11,520.0	3,456.0
:	:	:	...	:	:	:	:
N+5年3月	40.0	120.0	...	120.0	40.0	11,520.0	3,456.0
最終保険金	40.0	120.0		120.0	40.0	11,520.0	3,456.0

テーブル 4-7. の保険金計上パターンが、すべての引受年度にて繰り返され、また、前節と同様に、毎年 3%増収していたと仮定すると、受再会社における第 2010 会計年度末での保険金デベロップメントはテーブル 4-8. のようになる。言うまでもないが、保険料の場合と同様、実績値（左上半分のデベロップメント）がデベロップメント・ファクターどおりに推移することはない。また、現在の日本の再保険慣行では、既経過保険料計算に必要な情報について、出再会社と同レベルの情報を受再会社は入手出来ないのが通常である。したがって、保険料について、受再会社が認識出来るのは引受年度のみであり、始期月、払込方法、計上月といった情報は入手出来ないのが一般的である。

テーブル 4-8. 受再会社における第 2010 会計年度末での保険金デベロップメント

引受年度	6ヶ月	12ヶ月	18ヶ月	24ヶ月	30ヶ月	36ヶ月	42ヶ月	48ヶ月	54ヶ月	60ヶ月
2001	36	260	771	1,440	2,131	2,786	3,254	3,434	3,456	3,456
2002	38	268	794	1,483	2,195	2,870	3,351	3,537	3,660	3,660
2003	39	276	818	1,528	2,261	2,956	3,452	3,643	3,667	3,667
2004	40	284	842	1,574	2,329	3,044	3,555	3,752	3,777	3,777
2005	41	293	868	1,621	2,399	3,136	3,662	3,865	3,890	3,890
2006	42	301	894	1,669	2,471	3,330	3,772	3,981	4,007	4,007
2007	44	311	920	1,719	2,545	3,327	3,885	4,100		
2008	45	320	948	1,771	2,621	3,426				
2009	46	329	976	1,824						
2010	48	339								
デベロップメント・ファクター	7.143	2.965	1.868	1.480	1.307	1.168	1.056	1.006	1.000	1.000

チェーンラダー法によりテーブル 4-8. における将来予測（右下半分のデベロップメント）を見積もるとテーブル 4-9. のようになる。

テーブル 4-9. チェーンラダー法による保険金のデベロップメント将来予測

引受年度	6ヶ月	12ヶ月	18ヶ月	24ヶ月	30ヶ月	36ヶ月	42ヶ月	48ヶ月	54ヶ月	60ヶ月
2001	36	260	771	1,440	2,131	2,786	3,254	3,434	3,456	3,456
2002	38	268	794	1,483	2,195	2,870	3,351	3,537	3,660	3,660
2003	39	276	818	1,528	2,261	2,956	3,452	3,643	3,667	3,667
2004	40	284	842	1,574	2,329	3,044	3,555	3,752	3,777	3,777
2005	41	293	868	1,621	2,399	3,136	3,662	3,865	3,890	3,890
2006	42	301	894	1,669	2,471	3,330	3,772	3,981	4,007	4,007
2007	44	311	920	1,719	2,545	3,327	3,885	4,100	4,127	4,127
2008	45	320	948	1,771	2,621	3,426	4,002	4,223	4,250	4,250
2009	46	329	976	1,824	2,700	3,529	4,122	4,350	4,378	4,378
2010	48	339	1,006	1,879	2,781	3,635	4,245	4,481	4,509	4,509

テーブル 4-9. のデベロップメントを用いて、保険料と同様に、テーブル 4-10. のように将来の保険金キャッシュフローを作成することが出来る。

テーブル 4-10. 引受年度／会計年度別の保険金キャッシュフロー

引受年度	2010 下半期	2011 上半期	2011 下半期	2012 上半期	2012 下半期	2013 上半期	2013 下半期	2014 上半期	2014 下半期	2011～ 合計
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	215	26	-	-	-	-	-	-	-	26
2008	805	575	222	27	-	-	-	-	-	824
2009	848	876	829	592	229	28	-	-	-	2,554
2010	292	666	873	902	854	610	235	29	-	4,170
合計	2,160	2,143	1,925	1,521	1,083	638	235	29	-	7,574

本数値例では普通支払備金の計上はないと仮定している。テーブル 4-10. が事故年度別の保険金デベロップメントの分析結果ならば、第 2011 会計年度以降の合計が、支払備金として負債認識すべき金額となる。しかし、引受年度別の保険金デベロップメントによる分析結果の場合、見積られた

将来の保険金には、将来発生する保険事故に係るものも含む点に留意が必要である。
 テーブル4-7.を見ていただきたい。例えば、N+1年3月における累計保険金は合計866.7であるが、最終保険金の合計11,520との差10,653.3(=11,520-866.7)には、将来(N+1年4月以降)発生する事故に係る保険金も含まれる。本数値例ではその金額は5,760であり、既発生未報告の金額は4,893.3(=10,653.3-5,760)となる。支払備金として負債認識すべき金額は既発生分の4,893.3に限られる。

テーブル4-10.における最右列の数字(第2011会計年度以降の合計;最終保険金-累計保険金)を既発生分と未発生分に分け、累計保険金および最終保険金とともに示すとテーブル4-11.のとおりである。支払備金として負債計上する金額は、「最終保険金-累計保険金」の既発生分であり、5,320となる。

テーブル4-11. 第2010会計年度末での累計保険金/既発生分/未発生分/最終保険金

引受年度	累計保険金	最終保険金-累計保険金			最終保険金
		既発生分	未発生分	合計	
2006	4,007	-	-	-	4,007
2007	4,100	26	-	26	4,127
2008	3,426	824	-	824	4,250
2009	1,824	2,554	-	2,554	4,378
2010	339	1,915	2,255	4,170	4,509
合計	13,697	5,320	2,255	7,574	21,271

なお、本数値例では、既発生分と未発生分の分離を出再会社の数字をもとにおこなった。この出再会社の数字は、既経過保険料、最終損害率、事故年度別デベロップメントの分析結果により算出したデベロップメント・パターンにより算出されている。受再会社でこれらの情報を出再会社と同じレベルで入手するのは一般的に困難である。この点の解決法として、引受年度別既経過保険料の最終保険料に対する割合により、最終保険金を既発生分と未発生分に分離する方法、あるいは、手数料控除後受再保険料の将来キャッシュフローを「最終保険金-累計保険金」から差引くことにより、既発生分を算出する方法などが考えられる。

3. 5. 2 グロス・トゥ・ネット手法

(1) 支払備金

- 371 3. 3. 6「再保険/経済価値ベース評価に関する考察/グロス・トゥ・ネット手法に関する考察」において紹介されている、Groupe Consultatifによって提言された累積キャッシュフローに基づくグロス・トゥ・ネット手法による数値例を紹介する。
- 372 支払備金における出再額の評価はIBNR備金に対して行われることが一般的と考えられるため、再保険からの回収率は、事故年度別の累計発生保険金を用いて算出することで、IBNR備金の出再額の評価を行うことにする。なお、全事故年度の累計発生保険金の総額を用いて再保険からの回収率を導く方法についても試算し、事故年度別に再保険からの回収率を試算した場合と比較した。
- 373 カウンターパーティ・デフォルトによる期待損失については、デフォルト率、回収率について事故年度にかかわらず一定の率とし、QIS5技術的仕様書における格付Aの数値を適用することとした。
 (デフォルト率0.05%、回収率50%)
- 374 使用する再保険控除前(グロス)及び再保険控除後(ネット)の累計発生保険金として、以下のデ

ータが与えられているとする。

グロス
累計発生保険金

事故発生年度	経過年数（年）				
	1	2	3	4	5
2006	20,443	20,629	21,007	21,466	21,666
2007	19,179	19,486	20,026	20,411	
2008	17,824	18,341	18,705		
2009	18,739	19,879			
2010	19,364				

ネット
累計発生保険金

事故発生年度	経過年数（年）				
	1	2	3	4	5
2006	14,646	14,690	15,013	15,174	15,208
2007	13,572	14,132	14,332	14,377	
2008	12,645	12,964	13,041		
2009	13,387	13,975			
2010	13,371				

375 グロスのロス・ディベロップメント・トライアングルから R_i^{gross} （第*i*事故年度のグロスIBNR備金

の現在推計）を算出すると以下のとおりとなる。

グロス
累計発生保険金

事故発生年度	経過年数（年）				
	1	2	3	4	5
2006	20,443	20,629	21,007	21,466	21,666
2007	19,179	19,486	20,026	20,411	
2008	17,824	18,341	18,705		
2009	18,739	19,879			
2010	19,364				

最終発生保険金	R_i^{gross} (IBNR)
21,666	0
20,601	190
19,267	562
20,926	1,047
20,970	1,606
計	3,405

事故発生年度	ロスディベロップメントファクター			
	1→2	2→3	3→4	4→5
2006	1.009	1.018	1.022	1.009
2007	1.016	1.028	1.019	
2008	1.029	1.020		
2009	1.061			
平均	1.029	1.022	1.021	1.009

376 実績の再保険回収率 (r_i) から R_i^{net} （第*i*事故年度のネットIBNR備金の現在推計）を求め、事故年

度別の出再IBNR備金 ($R_i^{gross} - R_i^{net}$) の総額を計算すると1,034となり、事故年度別のグロスIBNR備金の総額及び全事故年度平均の再保険回収率から求めた出再IBNR備金 1,023との差額は11となり、出再IBNR備金 1,034の1.1%程度の差異になった。

ネット
累計発生保険金

事故発生年度	経過年数（年）				
	1	2	3	4	5
2006	14,646	14,690	15,013	15,174	15,208
2007	13,572	14,132	14,332	14,377	
2008	12,645	12,964	13,041		
2009	13,387	13,975			
2010	13,371				

r_i	r_i (デフォルト考慮)	R_i^{net} (IBNR)	出再 IBNR
0.298	0.298	0	0
0.296	0.296	134	56
0.303	0.303	392	170
0.297	0.297	736	311
0.309	0.309	1,109	497
計	0.300	2,371	1,034
		総額より算出	2,382
		差額	△ 11

377 上記の例は、再保険回収率が概ね30%程度で事故年度に関わらず一定であるが、今、仮に再保険スキームの変更といった理由で、実績の再保険回収率が第2007事故年度より20%程度になる以下のような場合で同様の試算を行うと、差額は75となり出再IBNR備金681の11.0%程度の差異となった。

ネット
累計発生保険金

事故発生年度	経過年数（年）				
	1	2	3	4	5
2006	14,646	14,990	15,013	15,174	15,208
2007	13,922	15,632	16,132	16,310	
2008	13,389	14,505	14,991		
2009	13,854	15,622			
2010	15,655				

r_i	r_i (デフォルト考慮)	R_i^{net} (IBNR)	出再 IBNR
0.298	0.298	0	0
0.201	0.201	152	38
0.199	0.199	450	112
0.214	0.214	823	224
0.192	0.191	1,298	307
計	0.222	2,723	681
		総額より算出	2,648
		差額	75

3. 5. 3 出再のカウンターパーティ・デフォルト・リスク

(1) ポートフォリオの損失分布の分散に基づく手法

378 3. 4. 2 (2) 「再保険／再保険に関するリスクについての考察／出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察／実務的に考えられる評価法」において考察した、重要性の高い再保険契約または出再先について、出再先ごとの信用格付けに基づく倒産確率とリスク対象金額(ボリューム・メジャー)を基礎としたポートフォリオの損失分布における分散を算出し、信頼水準に応じた係数を乗じ、最後にすべての再保険契約に係るリスク対象金額でグロスアップをすることでリスク量を評価する手法の数値例を示す。

379 各出再先のデフォルトは互いに独立に発生するものとし、簡便のために、リスク対象金額は現在推計によるシナリオに基づく再保険回収資産のみとし、ストレス時に増加する再保険回収資産は考慮しないこととする。

380 また、格付毎のデフォルト率および回収率については、QIS5のカウンターパーティ・デフォルト・リスクの数値を準用し、出再先の重要性の判定については、各出再先の割合再保険の再保険料および非割合再保険の支払限度額をそれぞれ把握し、両者のいずれかにおいて、各出再先の額が全出再先の合計額の1%を超えるものを重要と判断することにした。

381 なお、信頼水準に応じた係数については、ポートフォリオの損失分布を正規分布および対数正規分布と仮定して設定しているが、ここでは計算例として当該分布を取り上げているだけであり、再保険者のポートフォリオのデフォルトに関する損失分布としての当該分布の適切性を示しているものではない。

382 以上の前提条件で、仮想的な出再先のポートフォリオを用いてカウンターパーティ・デフォルト・リスクを計算した結果は下表のとおりとなった。

再保険先	格付	再保険料 (割合)	支払限度額 (非割合)	再保険資産	デフォルト率	回収率	回収額	損失額	期待損失額	損失額の分散	重要性
1	AAA	3000	8000	17,182	0.002%	50.0%	8,591	8,591	0.172	1,476.1	○
2	AA	1500	4000	4,447	0.010%	50.0%	2,223	2,223	0.222	494.3	○
3	AA	1000	3000	2,341	0.010%	50.0%	1,170	1,170	0.117	136.9	○
4	AA	1000	3000	1,691	0.010%	50.0%	845	845	0.085	71.5	○
5	AA	800	1000	1,529	0.010%	50.0%	764	764	0.076	58.4	○
6	AA	800	1500	1,372	0.010%	50.0%	686	686	0.069	47.0	○
7	AA	400	2000	1,175	0.010%	50.0%	587	587	0.059	34.5	○
8	AA	0	1000	1,023	0.010%	50.0%	511	511	0.051	26.2	○
9	A	700	500	917	0.050%	50.0%	459	459	0.229	105.1	○
10	A	300	500	896	0.050%	50.0%	448	448	0.224	100.4	○
11	A	300	100	792	0.050%	50.0%	396	396	0.198	78.4	○
12	A	100	100	777	0.050%	50.0%	389	389	0.194	75.4	×
13	A	0	0	707	0.050%	50.0%	354	354	0.177	62.5	×
14	A	0	300	640	0.050%	50.0%	320	320	0.160	51.1	○
15	BBB	100	0	628	0.240%	50.0%	314	314	0.754	236.3	×
16	BBB	0	0	521	0.240%	50.0%	261	261	0.625	162.5	×
17	BB	0	0	321	1.200%	50.0%	161	161	1.926	305.4	×
18	B	0	0	176	4.175%	50.0%	88	88	3.674	309.8	×
19	CCC以下	0	0	67	4.175%	50.0%	34	34	1.399	44.9	×
20	CCC以下	0	0	41	4.175%	50.0%	21	21	0.856	16.8	×
合計		10000	25000	37,242				18,621	11,267		

X=重要性のある出再先の損失額

E(X)	V(X)	$\sqrt{V(X)}$
1.662	2,679.9	51.8

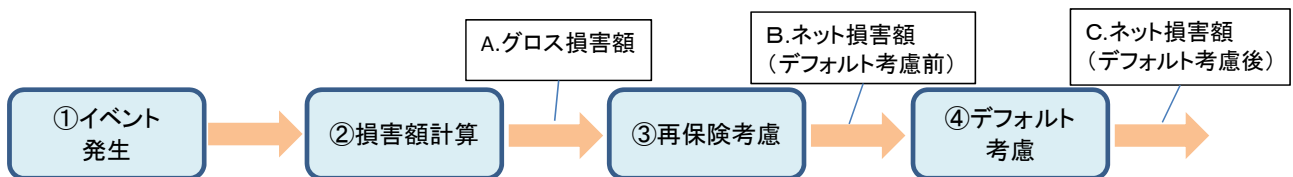
	信頼水準	係数	重要性のある出再先のリスク量	全ポートフォリオのリスク量
正規分布	99.5%	2.576	133.3	146.0
	99.0%	2.326	120.4	131.9
対数正規分布	99.5%	-	44.1	48.3
	99.0%	-	22.1	24.3

(2) 工学的事故発生モデルにカウンターパーティ・デフォルト・リスクを織り込む手法

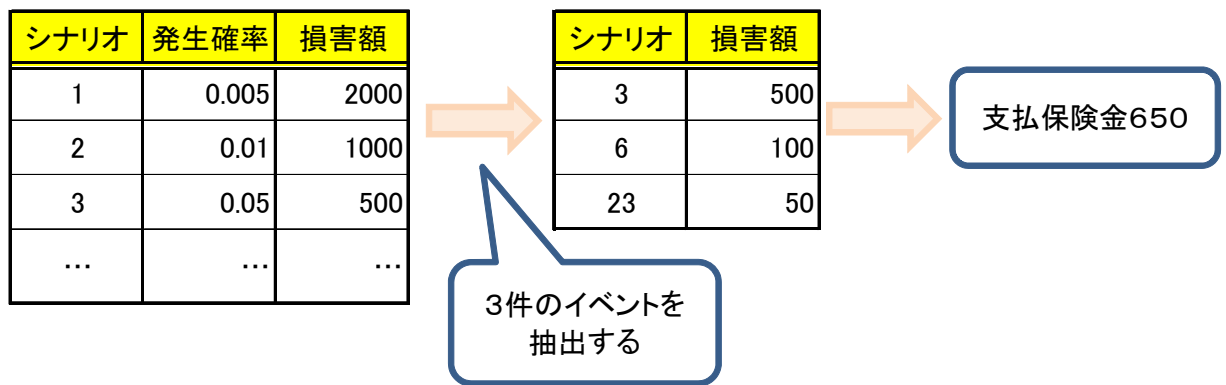
383 3. 4. 2 (3) 「再保険／再保険に関するリスクについての考察／出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察／日本の損害保険会社におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察」において記載した、工学的事故発生モデルにカウンターパーティ・デフォルト・リスクを織り込む手法の数値例を示す。

384 ここでは、工学的事故発生モデルとしてエーオン ベンフィールド アナリティクス(Aon Benfield Analytics)社の開発したRemetricaを用いたカウンターパーティ・デフォルト・リスクの計算例を示す。

385 最初に、Remetricaにおける計算フローを下図に示す。



- ① まず、年間の自然災害イベント数および発生するイベントを決定する。今回は、年間のイベント数はポアソン分布に従うものとして、メルセンヌ・ツイスタにより乱数を生成することにより決定している。ポアソン分布の平均値は、想定した全シナリオの発生確率の総和である。発生するイベントは、再度乱数を発生させ、各シナリオの発生確率を考慮して抽出している。
- ② 発生するイベントに対応する損害額に基づき、支払保険金を計算する。
(A. グロス損害額の算出)。



- ③ 想定した再保険スキームに基づき、再保険回収額を計算し、B. ネット損害額（デフォルト考慮前）を算出する。
- ④ 最後に、B. ネット損害額（デフォルト考慮前）に対し、デフォルトが発生した場合の回収不能額を反映し、C. ネット損害額（デフォルト考慮後）を算出する。デフォルトの発生有無についても、設定したデフォルト率に基づいて、別途乱数を発生させることで判定している。

386 上記の試行を複数回行うモンテカルロ・シミュレーションによりリスク量を計算する。なお、カウンターパーティ・デフォルト・リスクは、B. ネット損害額（デフォルト考慮前）からC. ネット損害額（デフォルト考慮後）を控除した額として計算する⁷⁸。

387 ここでは、年間で発生する自然災害シナリオ、再保険スキーム、再保険者とそのデフォルト率・回収率および再保険スキームに対するシェアについて、下表のとおり想定し、10万回の試行を行った。なお、デフォルト率や回収率については、本来シナリオ毎に異なると考えられるが、3. 4. 2 (1) 「再保険／再保険に関するリスクについての考察／出再保険におけるカウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価方法に関する考察」の paragraph 349 および 350 のとおり、シナリオ毎の設定は困難であるため、一律で計算している。

①イベント発生、②損害額計算

シナリオ	発生確率	損害額
1	0.005	2000
2	0.01	1000
3	0.05	500

③再保険考慮

再保険スキーム	内容
Q/S	出再割合20%
ELC 1st Layer	エクセスポイント 600 カバーリミット 200
ELC 2nd Layer	エクセスポイント 800 カバーリミット 400

④デフォルト考慮

再保険者	デフォルト率	回収率	シェア		
			Q/S	ELC 1st	ELC 2nd
A	0.2%	50%	30%	20%	40%
B	2.0%	50%	30%	30%	30%
C	5.0%	50%	20%	20%	20%
D	5.0%	50%	20%	30%	10%

388 試行結果は下表のとおりである。

⁷⁸ 所定の信頼水準に対応するリスク量について、デフォルト考慮前とデフォルト考慮後で同一のシナリオが採用されるとは限らないが、ここでは、所定の信頼水準におけるデフォルト考慮後のリスク量とデフォルト考慮前のリスク量の差額を簡便的にカウンターパーティ・デフォルト・リスクとしている。

	平均	VaR- (平均)			
		99.00%	99.50%	99.90%	99.95%
デフォルトなし	31.0	569.0	969.0	969.0	969.0
デフォルトあり	31.2	568.8	968.8	993.8	1,118.8
カウンターパーティ・デフォルト・リスク	0.2	-0.2	-0.2	24.8	149.8

- 389 信頼水準が99.50%より小さい領域では、カウンターパーティ・デフォルトによる影響はほとんど見られない。カウンターパーティ・デフォルト・リスクがマイナスとなっているのは、信頼水準が99.50%より小さい領域におけるシナリオでは、デフォルトが発生しておらず、「デフォルトなし」「デフォルトあり」に関わらず、損失額が一定であるのに対し、テール部分で発生するデフォルトの影響により、平均損失額がデフォルトありの場合の方が大きくなっているため、VaR- (平均)として捉えるリスク量はデフォルトありの場合が小さくなるためである。
- 390 信頼水準が99.90%以上の領域においては、「デフォルトあり」において、デフォルトにより再保険回収がなされないシナリオが採用されており、工学的事故発生モデルによりカウンターパーティ・デフォルト・リスクを計測することができた。
- 391 本試算においては、簡単のために、シナリオ数や再保険者数等を数個に限定したが、一般に、工学的事故発生モデルを使用すれば、シナリオや再保険者数、再保険スキームを各社の実態に合わせて設定することが可能であり、考慮するシナリオや再保険者が多数になった場合でもカウンターパーティ・デフォルト・リスクを直接計測することが可能と考えられる。

4 おわりに

- 392 2011年8月以降、特別課題第五WGでは経済価値ベースのソルベンシー・マージン基準に関する支払備金・再保険を中心に専門的、実務的な検討をおこなってきた。当報告書作成までの具体的な活動としては以下のとおりである。

特別課題第二WGとの連携状況の共有を適宜実施
支払備金・再保険に関するWG委員への意見照会を1回
特別課題第五WGでの審議を14回
ソルベンシー検討総務部会での審議を16回
ソルベンシー検討WG（生保・損保）での審議を4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1回

- 393 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にしたが、加えて、検討をおこなう中で様々な課題を発見し、関係者間でそのような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. 1 課題の整理

- 394 上記のとおり、相当程度に時間を投入し検討をおこなったが、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。そのような課題の中には、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方向性をまとめることができなかつた課題がある。具体的には以下のようなものがある。なお、支払備金に関する項目は、そもそも保険負債の評価において支払備金を区分して評価をする保険種目における課題であることに留意されたい。

4. 1. 1 支払備金に関する課題の整理

- 395 当報告書では、経済価値ベースの保険負債としての支払備金の考え方や、その評価について、理論的な考え方の整理やその評価をおこなうために主として海外で一般的に用いられている手法を紹介している。
- 396 現在の日本では支払備金のうち特にIBNR備金に関しては原則的には所定の算式で評価されており、また特に損害保険会社においては一定の条件下で原則的には統計的見積り法を用いて評価するなど、法令で定められた手法で評価をおこなっている。
- 397 そのため、将来的に経済価値ベースの支払備金の評価、すなわち、現在推計を求め、リスク量およびリスク・マージンを評価していくためのインフラ（システムやデータ面だけでなく人的リソースも含む）は基本的に十分整備されていない状況と考えられる。
- 398 本報告書でも課題として掲げた計算単位や未払損害調査費の取扱いの検討、および、支払備金リスクのリスク係数の評価などについては、概念としては理解されているが、実際に評価をおこなうにあたっては様々な課題があることが想定される。インフラの整備状況の確認を含め、それら課題の重要性を十分に理解するために、実際に試算をおこないフィージビリティの確認をおこなう必要があると考えられる。特に、リスク係数に関しては、日本の保険会社における支払備金リスクの水準を把握するためにも、業界ベースでの評価分析をおこなうことは重要と考えている。これは、デー

タの信頼性などの事情により自社データでは十分に支払備金リスクのリスク係数を評価できないような保険会社に対して有用なのはもちろんであるが、一定、自社データで評価ができるような保険会社に対してもベンチマークとして活用できる情報になると考えられるためである。このような業界ベースでの評価分析においては、妥当性のある評価手法やデータ整備の統一的な方針をまとめることが必要であると考えられる。

4. 1. 2 再保険に関する課題の整理

- 399 再保険の境界に関しては、本報告書において一定の概念の整理をおこなったが、結論には至っていない。この問題はリスク量や長期の元受契約に対するリスク・マージンに大きな影響を与える可能性があるため、実際に影響度調査を行なって慎重に判断する必要があると考えられる。
- 400 また、本報告書においては、再保険契約の形態ごとの現在推計、すなわち、保険負債もしくは再保険回収資産、における原則的な評価方法及び実務的に対応可能と考えられるグロス・トゥ・ネット手法などについての考察をおこなってきた。原則的な評価に関しては、主にデータ制約と評価負荷の観点から、実際の評価は容易ではないと考えられるため、一定のみなし評価をおこなうことを示している。これらの点について、実務上対応可能で、かつ、信頼性を持った評価となりうるかを確認するためには、自社データによる試算やフィージビリティの確認を行なうことが必要と考えられる。

4. 2 今後の検討の方向性

- 401 今回の検討において挙げられた上記課題は、全体的に、経済価値ベースという概念そのものに起因する問題が多いとも考えられるが、今後こうした課題について考え方を整理し、関係者において理解が進むよう日本アクチュアリー会において検討を深めていくことが考えられる。
- 402 なお、これまでに挙げた課題において、今後のアクチュアリー会として考えていくべき新たな貢献範囲に関して、以下にまとめた。

4. 2. 1 アクチュアリー会が業界の支払備金に関する知見向上に貢献する必要性

- 403 これまでに述べたとおり、支払備金の経済価値ベース評価や支払備金リスクに関しては、これまで日本の保険会社として強く認識されたことのない分野であると考えられる。仮に、中期的な見直しに伴い経済価値ベースのソルベンシー・マージン制度が導入される際に支払備金についても経済価値ベースの評価が原則となった場合には、評価に関連する各種判断をはじめ会社として様々な困難を有することになると予想される。
- 404 当報告書はそのような問題を解決することができるよう多くの評価手法や計算例を掲載しているが、これで十分であるかは分からない。今後、アクチュアリーだけでなく業界としての支払備金の経済価値ベース評価や支払備金リスクに関する知見の向上に向けた積極的な援助や支援をおこなうことで、経済価値ベースのソルベンシー・マージン制度の導入に向けて貢献していくことが必要と考えられる。

4. 2. 2 アクチュアリー会が支払備金リスクのリスク係数評価に関与する必要性

- 405 上記4. 2. 1「課題の整理／支払備金に関する課題の整理」に記載したとおり、中期的な見直しに伴い経済価値ベースのソルベンシー・マージン制度が導入される際に支払備金リスクを一般保険

リスクから区分して評価をすることとなった場合に、業界ベースでの支払備金リスクのリスク係数の評価分析の必要性は高いと考えられる。

- 406 仮にそのような評価分析を実施する場合、評価分析を適切におこなうためには、これまで日本においてあまり議論されたことがなかった支払備金リスクに関する高度な見識と実務スキルが求められるであろう。当然のことながら、各保険会社の実績データを取り扱うこととなるため課題は多いが、支払備金リスクに関してこのような資質を有するアクチュアリー会が評価分析に積極的に関与していくことが必要と考えられる。

5 別添資料

別紙1 日本法令に基づく支払備金（損害保険）の計算例

407 本紙では、現行の法令に基づき損害保険会社が行う支払備金のスクリーニング、統計的見積もり手法による支払備金、要積立額 a 及び要積立額 b による一連の評価についての計算例を示す。
 なお、統計的見積もり手法は法令等で制限されておらず、会社の判断によって適切と考えられる手法を選択することとなる。今回の計算例では多くの損害保険会社が評価及び検証に用いられている手法であるチェーンラダー法を用いて行なうものとする。

408 今回の計算例となる損害保険会社に関する実績データは以下の通りとし、このデータによって X 年度末の支払備金を評価する。

なお、当該損害保険会社の設定した計算単位は、
 財物／自動車・車両／自動車・対人／自動車・対物／自動車・その他／傷害／賠償
 で、それぞれについて
 国内元受／国内受再／海外元受／海外受再
 によって区分されている。

直近3過年度の支払保険金データ（国内元受／種目別）

	(X-3)年度支払保険金			(X-2)年度支払保険金		
	前々年度以前発生	当年度・前年度発生	合計	前々年度以前発生	当年度・前年度発生	合計
	～(X-4)年度	(X-3)年度・(X-4)年度		～(X-3)年度	(X-2)年度・(X-3)年度	L2009
	a=c-b	b	c	d=f-e	e	f
財物	589	9,014	9,603	897	9,470	10,367
自動車 車両	-166	25,418	25,252	-191	25,959	25,768
自動車 対人	7,016	5,853	12,869	6,968	5,541	12,509
自動車 対物	210	24,712	24,922	185	23,560	23,745
自動車 その他	2,633	7,246	9,879	2,581	7,402	9,983
傷害	1,177	11,526	12,703	1,086	11,663	12,749
賠償	3,563	5,898	9,461	3,308	5,870	9,178

(X-1)年度支払保険金		
前々年度以前発生	当年度・前年度発生	合計
～(X-2)年度	(X-1)年度・(X-2)年度	
g=i-h	h	i
256	9,049	9,305
-176	25,887	25,711
7,018	5,380	12,398
87	22,120	22,207
2,622	7,582	10,204
1,021	11,620	12,641
3,378	5,536	8,914

直近3過年度の支払保険金データ（全社計／国内元受・国内受再・海外元受・海外受再別）

保険種類通算	(X-3)年度支払保険金			(X-2)年度支払保険金		
	前々年度以前発生 ～(X-4)年度 a=c-b	当年度・前年度発生 (X-3)年度・(X-4)年度 b	合計 c	前々年度以前発生 ～(X-3)年度 d=f-e	当年度・前年度発生 (X-2)年度・(X-3)年度 e	合計 f
	L2009			L2009		
国内元受	15,022	89,667	104,689	14,834	89,465	104,299
国内受再	279	386	665	397	344	741
海外元受	13	172	185	16	130	146
海外受再	2,205	765	2,970	4,515	458	4,973
合計	17,519	90,990	108,509	19,762	90,397	110,159

(X-1)年度支払保険金		
前々年度以前発生 ～(X-2)年度 g=i-h	当年度・前年度発生 (X-1)年度・(X-2)年度 h	合計 i
14,206	87,174	101,380
184	202	386
23	78	101
4,314	513	4,827
18,727	87,967	106,694

国内元受／自動車・対人に関する支払保険金及び期末普通支払備金の実績データ

事故年度	各経過年度における支払保険金						
	1	2	3	4	5	6	7
X-6	2,472	3,313	2,098	2,014	1,512	509	105
X-5	2,710	3,065	3,510	1,718	1,071	213	
X-4	2,015	3,434	3,738	1,641	1,213		
X-3	2,419	2,870	3,797	2,231			
X-2	2,671	2,679	3,139				
X-1	2,701	2,899					
X	2,340						

事故年度	各経過年度末における普通支払備金						
	1	2	3	4	5	6	7
X-6	8,019	5,019	4,501	2,000	600	200	0
X-5	7,919	6,111	4,001	1,948	800	603	
X-4	9,013	5,310	4,810	2,031	717		
X-3	8,519	5,767	3,996	1,790			
X-2	8,101	5,401	4,301				
X-1	7,405	6,001					
X	7,937						

海外元受／財物に関する支払保険金及び期末普通支払備金の実績データ

	(X-3)年度	(X-2)年度	(X-1)年度	X年度
支払保険金	100	96	60	71
うち、当期事故発生分	79	71	47	50
普通支払備金	49	61	38	37
うち、当期事故発生分	40	54	30	27

(1) スクリーニング

409 スクリーニングでは、2. 1. 1 (1)「支払備金／現行の支払備金の実務と課題／損害保険／支払備金の負債評価」の paragraph 15 に記載の通り、ロングテールの判定及び重要性判定の両方の確認が必要となる。

ロングテールの判定

ロングテールの判定は、各計算単位に関して、対象事業年度の前事業年度までの直近3事業年度において

$$\frac{\text{当該事業年度および当該事業年度の
前事業年度に発生した保険事故にかかる支払保険金}}{\text{当該事業年度の支払保険金}} \text{の平均値} < 90\%$$

であることを確認することである。この計算を行った結果は以下の通りである。

		ロングテール判定基準			
		前々々事業年度 W/T-2 j=b/c	前々事業年度 W/T-1 k=e/f	前事業年度 W/T l=h/i	3年平均値 W/T m=(j+k+l)/3
財物		93.87%	91.35%	97.25%	94.15%
自動車	車両	100.66%	100.74%	100.68%	100.69%
自動車	対人	45.48%	44.30%	43.39%	44.39%
自動車	対物	99.16%	99.22%	99.61%	99.33%
自動車	その他	73.35%	74.15%	74.30%	73.93%
傷害		90.73%	91.48%	91.92%	91.38%
賠償		62.34%	63.96%	62.10%	62.80%

着色された計算単位（自動車・対人、自動車・その他および賠償）がロングテール種目と判定されている。

重要性の判定

重要性の判定は、各計算単位に関して対象事業年度の前事業年度までの直近3事業年度において

$$\frac{\text{計算単位における当該事業年度の支払保険金のうち、
当該事業年度および当該事業年度の前事業年度に発生
した保険事故にかかる支払保険金を除いた額}}{\text{当該事業年度の支払保険金の合計額}} \text{の平均値} > 1\%$$

であることを確認することである。この計算を行った結果は以下の通りである。

		重要性判定基準			
		前々々事業年度 W/T-2 n=a/Σa	前々事業年度 W/T-1 o=d/Σd	前事業年度 W/T p=g/Σg	3年平均値 W/T q=(n+o+p)/3
財物		3.36%	4.54%	1.37%	3.09%
自動車	車両	-0.95%	-0.97%	-0.94%	-0.95%
自動車	対人	40.05%	35.26%	37.48%	37.59%
自動車	対物	1.20%	0.94%	0.46%	0.87%
自動車	その他	15.03%	13.06%	14.00%	14.03%
傷害		6.72%	5.50%	5.45%	5.89%
賠償		20.34%	16.74%	18.04%	18.37%

着色された計算単位（財物、自動車・対人、自動車・その他、傷害および賠償）が重要性のある種目と判定されている。

したがって、スクリーニングの結果、ロングテール種目でかつ重要性のある計算単位は「自動車・対人」「自動車・その他」「賠償」と判定されたこととなる。
これらの計算単位に関しては、原則、統計的見積もり法によってIBNR 備金が評価される。

(2) 統計的見積もり手法

- 410 上記スクリーニングの結果、統計的見積もり法での評価が求められる計算単位のうち、特に自動車・対人について以下の仮定に基づき評価を行う。
- ・ 採用した手法は発生保険金ベース⁷⁹でのチェーンラダー法
 - ・ データは整備されており異常値などは存在せず、特段の補正を必要としないと判断されている。
 - ・ 過去及び将来においてインフレの影響はないと判断されている。
 - ・ 最終発生保険金を予測するために採用されるロスデベロップメント・ファクターは全期間平均とする。
 - ・ 商品特性から経過期間7年で最終発生保険金が確定するため、テイル・ファクター⁸⁰は考慮しないと判断されている。

以下の手順で、実績データからロスデベロップメントを作成する。

所与の支払保険金ベースのロスデベロップメントを各経過年度における支払保険金を累計していくことで、累計支払保険金ベースのロスデベロップメントを作成する。

事故年度	各経過年度における累計支払保険金						
	1	2	3	4	5	6	7
X-6	2,472	5,785	7,883	9,897	11,409	11,918	12,023
X-5	2,710	5,775	9,285	11,003	12,074	12,287	
X-4	2,015	5,449	9,187	10,828	12,041		
X-3	2,419	5,289	9,086	11,317			
X-2	2,671	5,350	8,489				
X-1	2,701	5,600					
X	2,340						

例：(X-4) 事故年度は

第1経過年度：2,015（支払保険金ベースのロスデベロップメントと同値）

第2経過年度：5,449=2,015+3,434

第3経過年度：9,187=2,015+3,434+3,738

第4経過年度：10,828=2,015+3,434+3,738+1,641

第5経過年度：12,041=2,015+3,434+3,738+1,641+1,213

累計支払保険金ベースのロスデベロップメントに各期末普通支払備金を加算することで、発生保険

⁷⁹ 統計的見積もり法を行うために作成される基礎データのひとつとしてロスデベロップメントベロップメントがあるが、これは累積支払保険金で作成する場合と発生保険金（累積支払保険金と期末普通支払備金の合計）で作成する場合がある。ロスデベロップメントベロップメントを作成する場合には、それぞれを支払保険金ベースおよび発生保険金ベースと呼んで区別することがある。

⁸⁰ 最も古い事故年度のデータであっても、まだ最終発生保険金が確定していない場合などのように実績データに基づくロスデベロップメントベロップメント・ファクターでは最終発生保険金が適切に予測できない場合には、ロスデベロップメントベロップメント・ファクターによる発生保険金と予想される最終発生保険金との間を補完するための予測を行なう場合がある。この予測をテイル・ファクターと呼ぶ。

金ベースのロスデベロップメントを作成する。

事故年度	各経過年度末における発生保険金						
	1	2	3	4	5	6	7
X-6	10,491	10,804	12,384	11,897	12,009	12,118	12,023
X-5	10,629	11,886	13,286	12,951	12,874	12,890	
X-4	11,028	10,759	13,997	12,859	12,758		
X-3	10,938	11,056	13,082	13,107			
X-2	10,772	10,751	12,790				
X-1	10,106	11,601					
X	10,277						

例：(X-4) 事故年度は

第1経過年度：11,028 = 2,015（支払保険金） + 9,013（支払備金）

第2経過年度：10,759 = 5,449 + 5,310

第3経過年度：13,997 = 9,187 + 4,810

第4経過年度：12,859 = 10,828 + 2,031

第5経過年度：12,758 = 12,041 + 717

発生保険金ベースのロスデベロップメントの各事故年度において、ロスデベロップメント・ファクター（1年経過後の発生保険金の増加率を意味する。すなわち（(n 事故年度の第 t 経過年度の発生保険金） / (n 事故年度の第 (t-1) 経過年度の発生保険金））を作成する。

事故年度	各経過年度におけるロスディベロップメントファクター					
	1→2	2→3	3→4	4→5	5→6	6→7
X-6	1.0298	1.1462	0.9607	1.0094	1.0091	0.9922
X-5	1.1183	1.1178	0.9748	0.9941	1.0012	
X-4	0.9756	1.3010	0.9187	0.9921		
X-3	1.0108	1.1832	1.0019			
X-2	0.9981	1.1897				
X-1	1.1479					
全平均	1.0336	1.1871	0.9640	0.9985	1.0052	0.9922
トリム平均	1.0392	1.1730	0.9677	0.9941	1.0052	0.9922

例：(X-4) 事故年度のロスデベロップメント・ファクターは

第1→2経過年度：0.9756 = 10,759 / 11,028

第2→3経過年度：1.3010 = 13,997 / 10,759

第3→4経過年度：0.9187 = 12,859 / 13,997

第4→5経過年度：0.9921 = 12,758 / 12,859

ここで、最終発生保険金の予測のために、前提に記載したとおり、各経過年度のロスデベロップメント・ファクターの全平均を採用するため、以下のように予測される。

事故年度	各経過年度末における発生保険金						
	1	2	3	4	5	6	7
X-6	10,491	10,804	12,384	11,897	12,009	12,118	12,023
X-5	10,629	11,886	13,286	12,951	12,874	12,890	12,789
X-4	11,028	10,759	13,997	12,859	12,758	12,824	12,723
X-3	10,938	11,056	13,082	13,107	13,088	13,155	13,052
X-2	10,772	10,751	12,790	12,330	12,312	12,375	12,278
X-1	10,106	11,601	13,771	13,276	13,256	13,325	13,220
X	10,277	10,623	12,610	12,156	12,138	12,201	12,105

例：(X-4) 事故年度の最終発生保険金は

$$12,723 = 12,758 \text{ ((X-4)事故年度の実績発生保険金)}$$

$$\times 1.0052 \text{ (第5→6経過年度の採用ロスデベロップメント・ファクター)}$$

$$\times 0.9922 \text{ (第6→7経過年度の採用ロスデベロップメント・ファクター)}$$

したがって、当期末 IBNR 備金は

$$2,744 = (12,789 - 12,890) \quad \text{(X-5)事故年度における IBNR 備金}$$

$$+ (12,723 - 12,758) \quad \text{(X-4)事故年度における IBNR 備金}$$

$$+ (13,052 - 13,107) \quad \text{(X-3)事故年度における IBNR 備金}$$

$$+ (12,278 - 12,790) \quad \text{(X-2)事故年度における IBNR 備金}$$

$$+ (13,220 - 11,601) \quad \text{(X-1)事故年度における IBNR 備金}$$

$$+ (12,105 - 10,277) \quad \text{X 事故年度における IBNR 備金}$$

となる。

なお、支払備金が将来の保険負債に関する予測であるため、一般論として、普通支払備金が将来の実際に支払われる支払保険金より過大になる、いわゆる過積立の状態になっている場合もある。したがって、事故年度単位で評価を行うとマイナスの IBNR 備金となる場合もある。実際に上記計算例では(X-2)事故年度から(X-5)事故年度まではマイナスの IBNR 備金、すなわち、統計的に評価するとこれらの年度は過積立になっていると考えることができる。

(3) 要積立額 a

- 411 上記スクリーニングの結果、統計的見積もり法での評価が求められる計算単位のうちの自動車・対物について要積立額 a で IBNR 備金の評価を行うとする。2. 1. 1 (1)「支払備金／現行の支払備金の実務と課題／損害保険／支払備金の負債評価」パラグラフ 16 に記載の計算式

$$\left(\begin{array}{l} \text{対象事業年度の前事業年度までの} \\ \text{直近 3 事業年度の既発生未報告} \\ \text{損害支払備金積立所要額} \end{array} \right) \times \frac{1}{3} \times \left(\begin{array}{l} \text{対象年度を含む直近 3 事業年度の} \\ \text{発生損害増加率} \end{array} \right)$$

に従って計算を行うと、以下の通りとなる。

当該年度の既発生未報告損害支払備金積立所要額＝

翌事業年度の支払保険金＋翌事業年度の普通支払備金－当該事業年度の普通支払備金は、以下のように計算される。

		(X-3)年度	(X-2)年度	(X-1)年度
当該事業年度末日以前発生事故に係る 翌事業年度支払保険金	a	25	21	21
当該事業年度末日以前発生事故に係る 翌事業年度末普通支払備金	b	8	6	6
当該事業年度末日以前発生事故に係る 当該事業年度普通支払備金	c	20	18	22
既発生未報告損害 支払備金積立所要額	d=a+b-c	13	9	5

また、

		(X-3)年度	(X-2)年度	(X-1)年度	X年度
当該事業年度発生事故に係る 当該事業年度支払保険金	e	79	71	47	50
当該事業年度発生事故に係る 当該事業年度末普通支払備金	f	16	10	16	20
当該事業年度発生事故に係る 発生損害額	g=e+f	95	81	63	70

であり、かつ、「当該年度を含む直近3年度発生損害増加率」が

$$\frac{\left(\begin{array}{l} \text{当該年度に発生した保険事故に係る当該} \\ \text{年度支払保険金+当該年度末支払備金} \end{array} \right) : L_t}{\left(\begin{array}{l} \text{前年度に発生した保険事故に係る前年度} \\ \text{支払保険金+前年度末支払備金} \end{array} \right) : L_{t-1}}$$

とした場合の $\frac{L_{t-2} + L_{t-1} + L_t}{L_{t-3} + L_{t-2} + L_{t-1}}$ であることから、

要積立額 a = (13+9+5)/3 × (70+63+81)/(63+81+95) ≒ 8 となる。

(4) 要積立額 b

- 412 海外元受/財物はスクリーニングの結果、重要性及びテール性ともないと判定された。原則は要積立額 a で IBNR 備金の評価を行うべきであるが、データ精度の問題等のため要積立額 b で評価を行うこととする。2. 1. 1 (1) 「支払備金/現行の支払備金の実務と課題/損害保険/支払備金の負債評価」パラグラフ 17 に記載の計算式

$$\left\{ \left(\begin{array}{l} \text{対象事業年度の} \\ \text{支払保険金} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{l} \text{対象事業年度末の} \\ \text{普通支払備金} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{l} \text{対象事業年度の} \\ \text{前事業年度の} \\ \text{普通支払備金} \end{array} \right) \right\}$$

に従って計算を行うと

		(X-2)年度	(X-1)年度	X年度
当該事業年度支払保険金	a	96	68	71
当該事業年度末普通支払備金	b	18	22	26
前事業年度普通支払備金	c	20	18	22
当該事業年度の発生保険金	d=a+b-c	94	72	75

であることから、要積立額 b = (94+72+75)/3 × 1/12 ≒ 7 となる。

別紙2 IAAによる支払備金リスク（モデルリスク／システムミックリスク）評価に関する考察

413 本紙は、2. 4. 3「支払備金／支払備金リスクの評価が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察／支払備金リスクの属性」パラグラフ144で示されているIAAの論文「A Framework for Assessing Risk margins（以下、「IAA論文」とする）」における

- (ア) モデルリスク⁸¹評価のために提案されているバランス・スコア・アプローチの概要
- (イ) システムミックリスク評価のために提案されているアプローチの概要

についての概要をまとめたものである。

414 論文題名から分かるように、IAA論文における取りまとめはリスク・マージンを評価するためのリスク評価の観点で行われており、A Framework for Estimating Uncertainty in Insurance Claims Cost (O' Dowd, Smith and Hardy) (IAA論文ではPwC Paperと呼ばれている)を参考として作成されたものである。

また、支払備金リスクに限定せず損害保険に関する保険引受リスク、すなわち保険料リスク及び支払備金リスクの両方、について検討をおこなわれており、かつ、モデルリスク及びシステムミックリスクのみでなく保険金の不確実性に起因するパラメータリスク及びプロセスリスクに関しても検討が行なわれているが、ここでは特に支払備金リスクに限定して、かつ、モデルリスク及びシステムミックリスクについての解説を行なう。

415 ブートストラップ法、マック法などの確率論的アプローチを用いる「量的観点からのリスク評価」の考え方は、プロセスリスク、パラメータリスクという保険金支払の不確実性に起因するリスク及び過去におけるモデルリスクなどの評価には有効である。しかし、モデルリスクやシステムミックリスクを評価するためには必ずしも十分でない。したがって、これらのリスクに関しては、「量的観点からのリスク評価」と「質的観点からのリスク評価」の両面を用いて考えていくことが必要と提言されている。

以下、モデルリスクとシステムミックリスクに関しての記載を示す。

1. モデルリスク

416 モデルリスクとは、2. 4. 2「支払備金リスクの分析が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察／支払備金リスクの源泉」で述べられている通り、「保険事故発生率等の期待値（予測値）を算出するために選択したモデル自体が不適切であるために、実績値が設定した予測値から乖離して生じるリスク」のことであるが、特に以下の区分でリスクを細分化して考える。

(ア) モデル特定リスク⁸²: 保険負債を十分に表現できるモデルを設定することができないことにより生じるリスクを意味する。

(イ) パラメータ設定リスク⁸³: パラメータの設定が十分に適切でないために評価が適切でなくな

⁸¹ 本報告書におけるモデルリスク及びシステムミックリスクを、IAA論文ではinternal systemic risk及びexternal systemic riskという用語を用いて説明している。これらはいずれも、保険契約に内在する不確実性に起因するリスクではなく、保険契約やクレームにおける群団に潜在的に共通化して含まれているリスクであることからsystemicという用語を用い、その源泉が内部要素か外部要素かによってinternal/externalと区別しているためである。本報告書ではモデルリスク及びシステムミックリスクとして表す。

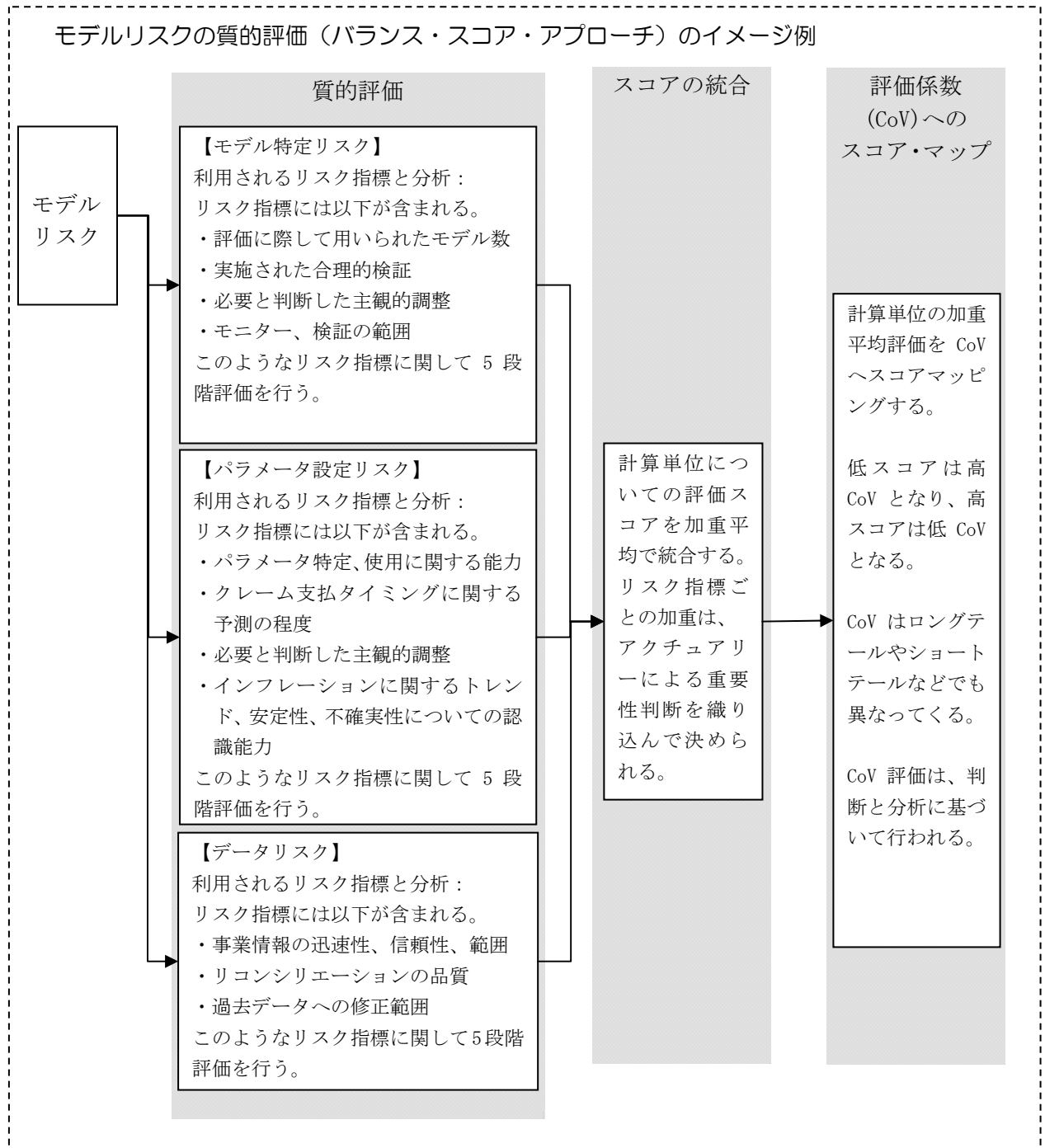
⁸² IAA論文ではSpecification errorという用語を用いている。

⁸³ IAA論文ではParameter selection errorという用語を用いている。

ることにより生じるリスクを意味する。

(ウ) データリスク⁸⁴: 利用可能な情報が不十分であることによって評価が適切でなくなることに
より生じるリスクを意味する。計算単位に関する不十分な知識から評価が適切でなくなる
ことにより生じるリスクも含まれる。

417 モデルリスクに対する質的観点からのリスク評価とは、モデルリスクに対して客観的に設定された
複数の判定基準に関して計算単位ごとに採点を行い、計算単位ごとの採点結果を統合し、モデルリ
スクから生じる評価の量的評価（評価係数：Coefficients of variation (CoV) の決定し、現在推
計に乗じる）をおこなうものであり、この具体的な手法としてバランス・スコア・アプローチが提
案されている。バランス・スコア・アプローチの概要は、以下の表のとおりである。



⁸⁴ IAA 論文では Data error という用語を用いている。

418 以下は、各リスク区分におけるリスク指標において、高スコアを獲得するために求められる事項についての例示である。これは、バランス・スコア・アプローチにおける「質的評価」のステップを行うためのガイダンスの役割を担うといえる。

リスク区分	リスク指標の例示	高スコアを獲得するために求められる事項の例示
モデル特定 リスク	評価結果を導くために用いられた独立したモデルの数	多くの異なるモデリング・アプローチを考慮していること。各アプローチについては、クレーム実績の異なる要素を考慮することによって価値を加えるべきである。
	異なるクレーム/支払タイプを区分して分析するモデルの内容	関連性のある類似クレームや支払タイプは区分してモデリングしていること。
	モデルによって求められる評価結果の範囲	過去の評価実績において、異なるモデル間でも変動が小さくなっていること。 なお、比較方法が適切であるかに留意が必要である（例：ショートテール種目における過去の事故期間について、PCE と PPCI の比較は適切ではない）
	評価結果の合理性検証	適切な合理性検証が実施されている。これは、保険負債の変動に関するリコンシリエーション、評価結果に関する分析、会社による結果の受け入れ、ピアレビュー、業界によるベンチマークとの比較などが含まれる。
	モデルの「適合度 (goodness of fit)」に関する信頼性	選択しているパラメータに関して、実績と予測に大きな乖離がなく問題も殆どない。 関連する感応度分析では、結果に小さな変動しか生じない。
	各要素に対する主観的調整をおこなった数とその重要性	ほとんど主観的調整が行なわれていない。 関連する主観的な要素の感応度分析では小さな変動しか生じない。 調整は定期的にモニターおよび検証されている。
	モデルとアサンプション実績に関するモニターおよび検証	モデルとアサンプション実績が、連続的にモニターされ、定期的に検証されている。
	主要なクレーム・コスト指標におけるトレンドを把握する能力	過去、トレンドを把握することに、モデルが上手く機能している。
	インフレーションに関するトレンド分析の精緻度と実効度	インフレーションに関する過去情報の詳細な分析と、それら実績の適切な定量化
	CHE アサンプションを補完する費用分析の水準	詳細な費用分析、これは各クレームタイプに応じ支払いが完了するまでどのように費用が使われていくかの分析を含む。
例：単位レコードデータ、のような更なる粒度をもつデータを用いるためのモデリング能力	単位レコードデータが利用可能で更なる分析に用いることができ、主要な予測子やトレンドをより理解していること。	
パラメータ 設定リスク	最良の予測子が特定されたか？ それらは利用可能か？	最良の予測子が分析、特定されていること。これは、クレーム実績と強い相関を示す内外の変数を含んでいる。
	最良の予測子は時間において安定的であるか、プロセスの変化に応じて変動的であるか？	予測子が時間において安定的であること。また、プロセスの変化に適切に対応すること。
	採用された予測子の価値	予測子が最良予測子に近いものとなっており、(遅れているというよりもむしろ)クレーム費用の結果を導き、主観的に許容されているというよりもむしろ過去の異常災害 (systemic event) によつ

		ても変動しないこと。
データリスク	予測子に影響を与える過去の履歴に関する知識	過去の履歴において変更を含む、十分に信頼性のある知識
	会社からの情報の内容、迅速性、整合性及び信頼性	評価アクチュアリーと関連するパラメータを理解する関係部署との定期的、完全、自発的で双方向のコミュニケーション
	適切なリコンシリエーションや品質管理に従うデータである。	他の情報源に対するリコンシリエーションが全てのデータ情報源に対して実施されている。検証がデータ取得段階で実施されている。前回の評価時におけるデータとのリコンシリエーション、データとその差異を十分に理解している。
	データを取得・加工するプロセスが強健で再生可能であること	過去にデータに対する理解度の低さに起因する問題事例がないこと、クレームタイプのコーディング・ミスなどの可能性が低いこと
	データ改定に起因する過去の評価ミスの頻度と重大性	過去にデータ改定がおこなわれていないこと
	現在利用しているデータにおける問題およびそれらが予測子に与える影響度	現在利用しているデータにおける問題がないこと

419 また、以下は、計算単位として特に財物保険及び賠償責任保険を有する保険会社におけるモデルリスクに関する加重平均のスコアを作成する際の例示である。すなわち、これは、バランス・スコア・アプローチにおける「スコアの統合」の具体的イメージである。

リスク区分	リスク指標の例	財物		賠償	
		スコア	W/T	スコア	W/T
モデル特定 リスク	評価結果を導くために用いられた独立したモデルの数	4	7	4	7
	異なるクレーム/支払タイプを区分して分析するモデルの内容	3	3	4.5	5
	モデルによって求められる評価結果の範囲	4	5	4	4
	評価結果の合理性検証	5	5	5	5
	モデルの「適合度 (goodness of fit)」に関する信頼性	4	5	4	5
	各要素に対する主観的調整をおこなった数とその重要性	4	3	4	5
	モデルとアサンプション実績に関するモニターおよび検証	4	5	2	7
	主要なクレーム・コスト指標におけるトレンドを把握する能力	3	4	3	5
	インフレーションに関するトレンド分析の精緻度と実効度		0	4	10
	CHE アサンプションを補完する費用分析の水準	4	4	2	2
例：単位レコードデータ、のような更なる粒度をもつデータを用いるためのモデリング能力	2	2	5	2	
パラメータ 設定リスク	最良の予測子が特定されたか？それらは利用可能か？	4	5	3	7
	最良の予測子は時間において安定的であるか、プロセスの変化に応じて変動的であるか？	4	5	3	6
	採用された予測子の価値	4	5	3	5

データリスク	予測子に影響を与える過去の履歴に関する知識	4	8	4	8
	会社からの情報の内容、迅速性、整合性及び信頼性	4	5	4	5
	適切なリコンシリエーションや品質管理に従うデータである。	4	7	4	8
	データを取得・加工するプロセスが強健で再生可能であること	5	3	5	3
	データ改定に起因する過去の評価ミスの頻度と重大性	3	3	5	5
	現在利用しているデータにおける問題およびそれらが予測子に与える影響度	5	3	5	3
加重平均スコア		4.0		3.5	

例えば、モデル特定リスクのインフレーション・トレンドの分析に関する項は、長期契約がなくショートテール種目に分類される財物保険においては重要性を与えていない反面、ロングテール種目に分類される賠償責任保険においては重要性を与えた設定になっている。これら、種目と項目におけるスコア及びウエイトの設定にも判断が入ることとなる。

- 420 上記のように、計算単位ごとの加重平均スコアを決定した上で、この加重平均スコアから CoV へ校正していくこととなるが、以下がその例示である。

バランス・スコア評価から得たスコア	財物 CoV	賠償 CoV
1.0 から 1.5	17.5%	25.0%
1.5 から 2.0	13.0%	20.5%
2.0 から 2.5	10.5%	17.0%
2.5 から 3.0	8.5%	14.0%
3.0 から 3.5	7.0%	11.5%
3.5 から 4.0	6.0%	9.5%
4.0 から 4.5	5.5%	8.0%
4.5 から 5.0	5.0%	7.0%

CoV の水準及びスコアと CoV の関係においても判断が入ることとなる。この割合を支払備金の現在推計に乗じることで、モデルリスクに関する定量的な評価を得ることができる。

- 421 このバランス・スコア・アプローチに基づいてモデルリスクを評価することは、上記のような項目建、スコアリング、ウエイトの設定など主観性と判断を大きく含んだものとなるため、その評価の信頼性や合理性に留意する必要がある。また、一般的にこのようなアプローチに精通していないアクチュアリーにとっては、まずは、求められる技能を身につけるために時間と教育が必要となると考えられる。

2. システミックリスク

- 422 IAA 論文におけるシステミックリスクとは、上述の通り、保険数理的評価モデリングをおこなう過程の外部で生じるリスクのことを意味している。すなわち、仮に保険数理的評価モデリングが適切におこなわれていた場合であっても、評価結果に関して“将来的な”システミックな傾向によって実績と予測に乖離が生じるリスクといえる。全ての標準的なモデル評価は過去のクレーム実績に内在する不確実性について分析するため、過去に影響を受けないシステミックリスクにおいては基本的に活用することができないため、異なるア

アプローチで定量評価を行う必要がある。

423 システミックリスクの評価を考えるためには、まず、システミックリスクの主たる内在的な源泉を特定し、それらの源泉を「リスクカテゴリー」として分類し、リスクカテゴリーごとの評価を行っていくことが必要となると提言されている。リスクカテゴリーの例として、以下が挙げられる⁸⁵。

- (ア) 経済的及び社会的リスク
- (イ) 法的、政治的リスク及びクレーム・インフレーション・リスク
- (ウ) クレーム管理プロセスの変更リスク
- (エ) 費用リスク
- (オ) イベントリスク
- (カ) 潜在性のあるクレームリスク
- (キ) 回収リスク

リスクカテゴリーが分類された後、各リスクカテゴリーに対する CoV 及び相関係数を設定することで、計算単位ごとのシステミックリスクに関する CoV を算出し、それを現在推計に乗じることで定量評価を行うものである。具体的なイメージは別紙2にてまとめているので、参照されたい。

424 以下では、システミックリスクの定量評価を行うためのプロセス

- (ア) リスクカテゴリーの分類
- (イ) 各リスクカテゴリーに対する CoV の設定
- (ウ) リスクカテゴリー間及び種目間の相関係数の設定
- (エ) 計算単位ごとのシステミックリスクに関する CoV を算出

のイメージを示す。

例示となる保険会社は、自動車・財物・賠償を販売しており、リスクカテゴリーは2. 4. 6 (1)

(b)「支払備金リスクの分析が別途必要な場合（主に損害保険契約）についての考察／支払備金リスク（モデルリスク及びシステミックリスク）について／オーストラリアアクチュアリー会（IAA）のまとめ／システミックリスク」に記載された7項目となっているものとする。

□ 計算単位ごとの保険負債（支払備金）の割合

計算単位	保険負債の割合 (W/T)
自動車	30%
財物	20%
賠償	50%
合計	100%

□ 計算単位／リスクカテゴリー別の CoV

計算単位	経済的及び社会的 リスク	法的、政治的リスク 及びクレーム・イン フレ・リスク	クレーム管理プロ セスの変更リスク	費用リスク
自動車	1.0%	0.5%	2.0%	1.0%
財物	1.0%	1.0%	2.0%	1.0%
賠償	3.0%	10.0%	4.0%	2.0%

⁸⁵ これらのリスクカテゴリーは、一般的には、現在推計を評価する際に考慮されているものである。したがって、リスクカテゴリーの特定および評価は、評価者と関連部署との双方向の情報共有を行ない、現在推計の評価に関連付けておこなうことが重要である。現在推計の評価とリスクカテゴリーの評価を統合的に捉え、全てのシステミックリスクのリスクカテゴリーを完全に検証することが必要となる。

計算単位	イベントリスク	潜在性のある クレームリスク	回収リスク	全リスク カテゴリー
自動車	1.0%	0.0%	3.0%	4.0%
財物	2.0%	0.5%	0.5%	3.4%
賠償	0.0%	0.5%	1.0%	11.4%

□ リスクカテゴリー間の相関関係

リスクカテゴリー	相関関係
経済的及び社会的リスク	0% : 賠償とその他 / 25% : 自動車と財物
法的、政治的リスク及びクレーム・インフレーション・リスク	0% : 賠償とその他 / 25% : 自動車と財物
クレーム管理プロセスの変更リスク	25% : 各種目間
費用リスク	25% : 各種目間
イベントリスク	0% : 賠償とその他 / 50% : 自動車と財物
潜在性のあるクレームリスク	0% : 各種目間
回収リスク	0% : 各種目間

□ 種目間相関

	自動車	財物	賠償
自動車	100%	50%	25%
財物	50%	100%	25%
賠償	25%	25%	100%

- 425 システミックリスクの評価は、その定義から、実績データから類推することが困難なリスクであり、モデルリスク同様、その評価には主観性および判断が非常に多く含まれることとなる。したがって、評価を行うに際しては、その信頼性や合理性についての説明が欠かせないと考える。また、モデルリスク同様に、評価を行う場合には、それを担うアクチュアリー的能力も求められることから、まずは、求められる技能を身につけるために時間と教育が必要となると考えられる。

別紙3 再保険取引に関する基本事項

426 本紙は、日本で取り扱われている主な再保険として損害再保険(出再保険(割合再保険及び非割合再保険)、受再保険)及び生命再保険(危険保険料式再保険(YRTと非割合再保険)、共同保険料式再保険、修正共同保険式再保険)に関する特徴的な契約形態や再保険取引における慣習などについてまとめたものである。

本文3.3.1「経済価値ベース評価に関する考察/現在推計に関する総論」3.3.2「経済価値ベース評価に関する考察/損害再保険に関する現在推計」及び3.3.3「経済価値ベース評価に関する考察/生命再保険に関する総論」において再保険の現在推計に関して述べているが、必要に応じて本紙を参照されたい。

1. 損害再保険

(1) 契約形態等(全般)

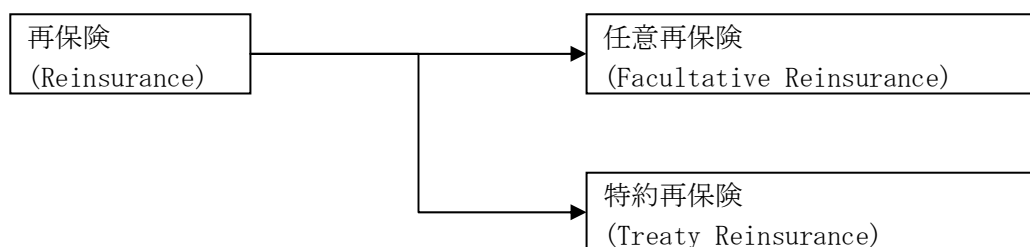
427 再保険とは、保険者が自己の負担する保険責任の一部または全部を、他の保険者に転嫁する経済機構である。原保険契約の保険者は、再保険を通じて自らの引受能力を補完するとともに引受けた危険(リスク)の分散と平均化を図っており、保険経営の安定と強化を実現するための手段の一つであると言える。

428 再保険契約の分類には、契約手続面による分類と、責任分担方法による分類が考えられる。

429 契約手続面による分類では、「任意再保険」と「特約再保険」に区分することができる。

430 出再者が再保険を必要とする個別の契約ごとに受再者に出再する保険形態を「任意再保険(Facultative Reinsurance)」という。この再保険形態が任意再保険と呼ばれているのは、出再者がどの受再者に出再するか、あるいは受再者が要請された契約を引受ける否かが任意であることによる。

431 これに対し、出再者が再保険手配を必要とする多数の原契約について、予め約定した契約内容・条件により、受再者が包括的かつ自動的に引受ける再保険形態を「特約再保険(Treaty Reinsurance)」という。一般的に、特約再保険の出再者は特約条件に合致した契約を出再する義務を負い、受再者も特約条件に合致して出再された契約を引受ける義務を負う。

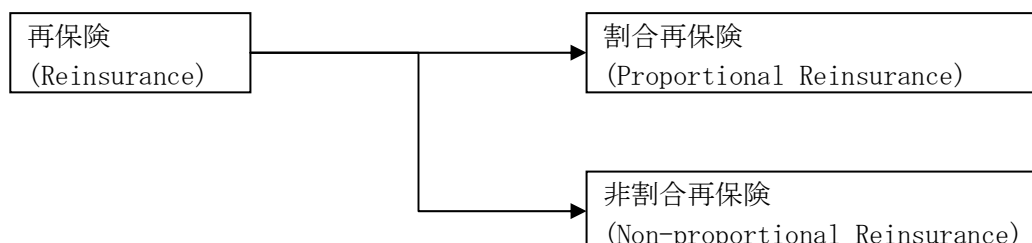


432 次に、責任分担方法による分類では、「割合再保険」と「非割合再保険」に区分することができる。

433 出再者の保有保険料と出再保険料との比率が、保有責任額と出再責任額との比率と同一であるような再保険形態を「割合再保険(Proportional Reinsurance)」という。割合再保険においては、再保険料、再保険金ともに、出再者の保有額と受再者の責任負担額の割合に応じて按分する。保険料率

等の条件は全て「原契約どおり (as original)」となり、出再者・受再者ともに同じベースで責任を分担することになる。

- 434 これに対し、出再者が原保険契約の条件を離れて、保険金をベースとして予め取り決めた額（損害保有額）までの損害を保有し、受再者が損害保有額を超過する部分について、約定した額を上限として再保険責任を負う再保険形態を「非割合再保険 (Non-proportional Reinsurance)」という。非割合再保険においては、原保険契約とは全く別個に再保険料を取り決めることになる。



- 435 なお、再保険契約は元受保険契約等の原保険契約から独立しており、原保険契約の被保険者は再保険契約のもとで権利を取得する（あるいは義務を負う）ことはないというのが通説である。
- 436 特約再保険契約においては、再保険特約書と呼ばれる書類が正式な契約書として作成される。また、任意再保険契約や特約書が作成されない特約再保険契約では、再保険スリップと呼ばれる書類が正式な契約書としての位置付けを持つこととなる。
- 437 一方、再保険契約が成立した時点から、契約上の債権債務が発生することになる。再保険契約上の債権債務を再保険勘定といい、この明細を記した書類を再保険勘定書という。
- 438 主に割合再保険の特約再保険においては、事務効率化の観点から一定期間分をとりまとめた上で、再保険勘定書が作成される。一般的には、1か月単位、四半期単位、半年単位、1年単位のいずれかで再保険勘定書が作成されることになる。
- 439 一方で、その他の再保険契約では、債権債務の発生の都度、再保険勘定書が作成されることになる。
- 440 保険会社向けの総合的な監督指針において、「受再保険料の計上については、旧事務ガイドライン発出前に各社が定めた計上基準に基づき統一かつ継続的に処理する場合は、当該基準に定めるところにより計上して差し支えない。」とされている。このため、実務的には、1か月単位に再保険勘定書が作成される場合にも、原保険を出再保険者が計上してから2か月遅れで再保険者が受再保険料を計上する場合が多い。

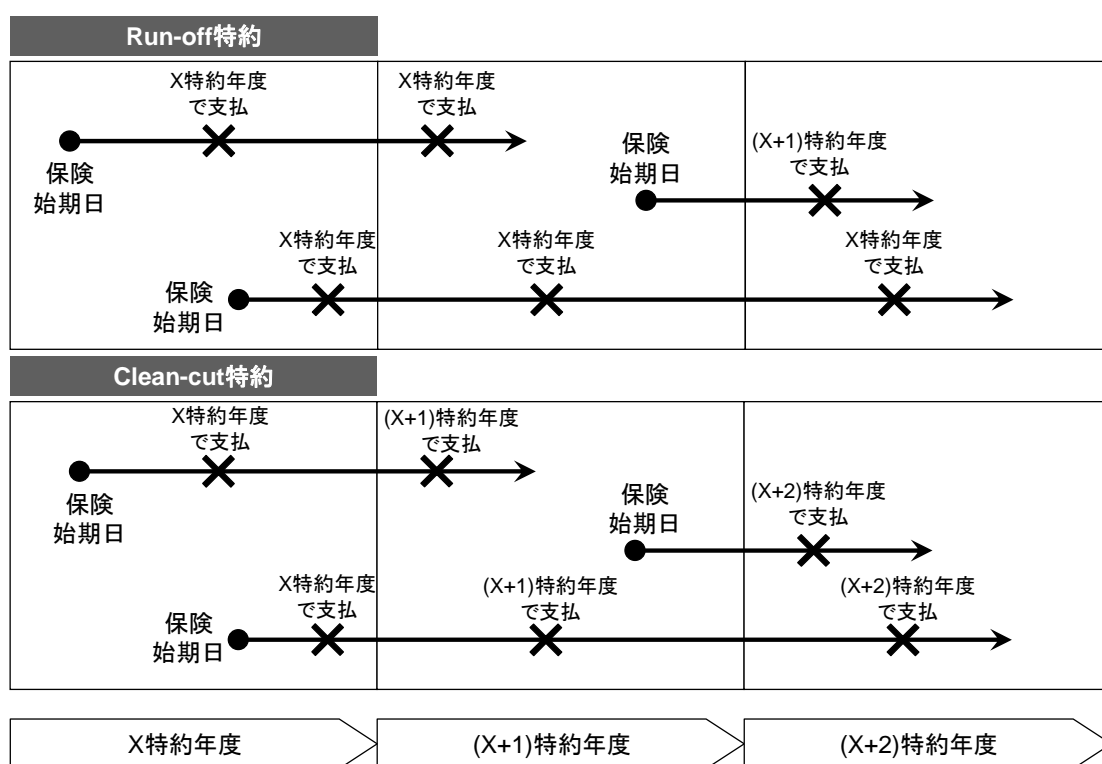
(2) 出再保険

(a) 割合再保険

- 441 割合再保険特約の代表的なものとしては、「比例再保険特約 (Quota Share Treaty=Q/S 特約)」「超過額再保険特約 (Surplus Treaty)」「任意義務再保険特約 (Facultative Obligatory Treaty=F/O カバー)」などが存在する。いずれについても、再保険料、再保険金ともに、出再者の保有額と受再者の責任負担額の割合に応じて按分することになる。
- 442 割合再保険特約では、出・受再者ともに長期的な契約継続性を相互に期待したうえで締結される。このため、毎年の変更日に先立っていずれかが解約または条件変更の申出を行わない限り、契約は

自動的に同条件で更改され継続することが原則となっており、一般的には特約書及びスリップ中に特約期間が無期限であることが規定される。一方で、特に解約や条件変更を予定しない場合であっても、念のために「仮解約通知(Provisional Notice Of Cancellation、PNC)」を双方で取り交わすことが広く行われている。例えば、「PNC が自動的に出状される」、あるいは「PNC が出状されたものと見なす」等の条項が契約に含まれているケースが多い。

- 443 通常、割合再保険特約においては、受再者は特約の引受年度 (U/W Year)1 年間に危険が開始し、かつ特約に出再された全契約の元受責任が全て終了するまで、当該 U/W Year の受再者の再保険責任が継続する。このような方式で設定される割合再保険特約を、Run-off 特約と呼んでいる。
- 444 Run-off 特約では引受年度終了後も特約管理業務を行っていく必要があるが、この期間が 10 年以上になる場合もある。この間、各年度の特約毎に再保険勘定書の作成などの特約管理業務を平行して実施することが必要となる。
- 445 このような Run-off 特約の問題点を回避するために考案されたのが、Clean-cut 特約である。ある引受年度の Clean-cut 特約の受再者は、その始期に前年度の受再者の残存責任を受継ぎ、その終期に残存責任を次年度の受再者に引継ぐ方式である。この場合、受再者の再保険責任を引受年度の末日をもって全て解除する (クリーンカットする) ことになる。
- 446 クリーンカットする際の残存責任としては、未経過期間に対する責任と未払保険金に対する責任があり、それぞれを未経過保険料や未払保険金を基礎として算出することになる。



- 447 以上のとおり、割合再保険特約は Run-off 特約と Clean-cut 特約に分類されるが、Clean-cut 特約の中には Run-off 特約への切替えができることが特約書に明示されている場合がある。例えば、大口事故に対する今後のデベロッパが想定されるような場合には Run-off に切り替えることにより、次年度の受再者が不利とならないような運用が可能となる。この Clean-cut 特約の Run-off への切り替えについては、基本的には出再者と受再者の合意によって行われることになる。

448 また、割合再保険においては、利益戻(Profit Commission)が設定される場合がある。これは、割合再保険の成績に大きな影響を与える出再者のアンダーライティングを評価する意味で取り入れられた考えである。利益戻は、単年度で利益金がでた場合にその一部を出再者に返戻することで、一種の収支調整機能を果たしていると考えられる。同様に、割合再保険においては無事故戻 (No Claim Return)や優良戻(Good Result Return)により、収支調整を行う場合が存在する。

449 割合再保険においては、一般に再保険手数料(Reinsurance Commission)が存在する。これは出再される原契約の獲得に要した募集経費や原契約の管理事務等に要する経費を賄うために設定されるものであり、通常は再保険料の一定割合として規定され、受再者から出再者へ支払われる(出再保険料から控除される)ことになる。

(b) 非割合再保険

450 非割合再保険特約の代表的なものとしては、「超過損害額再保険特約(エクセスオブロス・カバー、Excess of Loss Cover、ELC などと呼ぶ)」「アグリゲート・カバー(Aggregate Cover)」「超過損害率再保険特約(Stop Loss/Excess of Loss Ratio Cover、ストップ・ロス・カバー)」などが存在する。いずれについても、出再者が原保険契約の条件を離れて、保険金をベースとして予め取り決めた額(損害保有額)までの損害を保有し、受再者が損害保有額を超過する部分について、約定した額を上限として再保険責任を負うことになる。

451 非割合再保険の中でも最も普及しているのが ELC である。ELC においては、出再者の 1 回の事故による保有損害額が、出再者と受再者間で予め協定された金額(損害保有額、Underlying Retention)を超えた場合に、その超過部分について一定の限度額(てん補限度額、Cover Limit)までの部分を再保険金として出再者に支払うことになる。

452 ELC では再保険金の回収基準を「1 回の事故による保有損害額」としているが、これを「一定期間における累計保有損害額」にしたものがアグリゲート・カバーである。さらに、これを「一定期間における保有損害率」にしたものが、ストップ・ロス・カバーである。さらに、ELC の中でも 1 回目の事故では再保険回収が発生せず、2 回目では再保険回収が発生する「2nd event cover」と呼ばれるものがある等、様々な種類の非割合再保険が存在する。

453 ELC は、カバー対象となる損害が異常損害か否かにより、ワーキング・カバー (Working Cover/Working ELC) と、キャタストロフィー・カバー(Catastrophe Cover/Catastrophe ELC)に分類することができる。

454 また、カバー対象となる損害が単一危険に生じるものか否かにより、1 危険カバー(Per Risk ELC) と 1 事故カバー(Per Occurrence ELC)に分類することもできる。

455 1 事故カバーは、1 回の事故により複数のリスクに生じた出再者の損害額の集積額が、予め定めた金額を超えた場合に、受再者がその超過部分について責任を負う方式の ELC である。この種類の ELC は、地震危険、風水災危険、大火危険などの集積による出再者の異常損害を想定して設定されることが多い。

456 ELC 特約では、対象となっている原契約の始期・終期に一切係わりなく、特約期間中に超過損害の発生(Occurrence)があれば、再保険金の回収ができるという形式のものが多い。再保険金回収の直接的な発生事由(契機)を「特約期間中の損害の発生」に置いていることから、このような ELC 特約を、「ロス・オカレンス・ベース(Losses Occurrence Basis)」の ELC と呼ぶ。

- 457 一方で、ELC 特約のなかには、ロス・オカレンス・ベースによらず、割合再保険特約のように特約期間内に契約始期のある原契約について発生した損害を損害発生の時期にかかわらず担保するものがある。この方式を「リスク・アタッチング・ベース(Risk Attaching Basis)」と呼ぶ。
- 458 ELC 特約では「てん補限度額」が設定されるが、仮にこの「てん補限度額」までの再保険回収が発生した場合には受再者の再保険責任は無くなり、出再者の立場から見れば、再保険プロテクションを失うことになる。
- 459 そこで、再保険回収が行われた場合に、次の大口事故に備えるべく消滅したてん補限度額を復活させることを復元(Reinstatement)と呼び、復元条項を特約条件として付帯するのが一般的である。
- 460 上記の復元を行う場合には、復元再保険料を追徴するものとししないものがある。また、追徴する場合の復元再保険料の計算方式としては、年初取決めた再保険料に復元されるてん補限度額の1事故てん補限度額に対する割合を乗じる「Amount pro rataによる方式」や、さらにてん補限度額の割合だけでなく復元日以降の未経過再保険期間の特約期間全体に対する割合(日割)も乗じる「Time pro rataによる方式」が存在する。

(c) 受再保険

- 461 受再保険契約と出再保険契約は、同じ再保険契約をどちらの当事者から見るかの違いであるから、受再保険の契約形態は出再契約と変わることはない。
- 462 受再者側と出再者側で大きく異なるのは、引受けた個別のリスクについての情報量である。出再者は原契約たる元受保険契約(リトロ出再の場合は受再保険契約)について、個々のリスクに関する詳細な情報を保有しているのが、受再者は受再保険契約に流れ込む原契約について、個々のリスクに関する詳細な情報提供を必ずしも受けるとは限らない。尤も、受再者が複数の会社から受再保険を引受けている場合、マーケットの情報は個々の出再者よりも保有していることも考えられる。
- 463 受再者が個々の保険事故について保有する状況は特定の大口ロスあるいは大規模自然災害ロス等に限られることが多い。通常の保険事故については、再保険契約の債権債務を精算するための再保険勘定書や決算期末における支払備金通知などの情報に限られることが多い。この場合、それぞれの再保険契約について、引受年度別の保険金及び支払備金の合計が把握出来るに過ぎず、事故日や具体的な事故態様などの情報は得られない。
- 464 特約再保険の場合、再保険勘定書が届くまで、受再者は出再者が原保険契約を引受けたことを認識出来ないのが一般的である。現在の日本の会計基準では、保険料の収益認識時点として、勘定書到着主義が一般的に採用されている。この場合、評価日時点で有効な原契約であっても、勘定書に記載されるまでは、受再者での収益認識はなされない。これに対し、受再者は収益認識にあたり、評価日時点で有効な原契約をすべて反映すべきという考えがある。さらに、評価日時点で有効な受再保険契約に係る保険料収入をすべて収益認識すべき、すなわち、評価日時点における有効の如何に拘らず、当該受再保険契約の対象となる原契約はすべて反映すべきという考えもある。これらの場合、再保険勘定書に将来記載されることとなる保険料を見積もる必要がある。

2. 生命再保険

- 465 生命再保険の契約形態等は、損害再保険と基本的には変わらないと考えられる。(本別紙 1「損害

再保険」参照)なお、生命再保険で使用される「自動再保険」は、損害再保険で使用される「特約再保険」と同義語である。

(1) 契約形態等 (全般)

- 466 生命保険における再保険は、その概念、契約手続き・運用、目的等に応じ区分できる。すなわち保険責任の分担方法により比例式・非比例式、契約手続面により自動再保険・任意再保険、保有・出再部分の区分方法により超過額方式、比例方式、再保険の目的により伝統的再保険・非伝統的再保険(含む財務再保険)、などに区分できる。

(2) 出再保険／割合再保険

- 467 割合(比例)、非割合(非比例)という分類は保険責任の分担方法から見た区分である。出再者の保有保険料と出再保険料の比率が、保有責任額と出再責任額の比率と同一になっているような再保険形態を、割合再保険(Proportional Reinsurance, プロポーショナル再保険)という。割合再保険においては、再保険料、再保険金ともに、出再者の保有額と受再者の責任負担額の割合に応じて按分する。保険料率等の条件は全て「原契約どおり(as original)」となり、出再者・受再者ともに同じベースで責任を分担することになる。

(a) YRT (更新定期保険)

- 468 YRTは元受契約の保険種類に関わらず再保険契約が自動更新1年定期保険となっている再保険の形態である。元受保険料率と再保険料率の間に直接的な関係はない。YRTにおいて移転される保険責任は死亡率等の発生率関係に限られる。責任準備金の積立、解約返戻金・満期保険金の支払、事業費支払等に係る責務は元受会社が留保する。すなわちYRTで出再した後も、保険リスクのうち投資リスク、解約失効リスク、事業費支出に係るリスクは元受会社が保有し続けることになる。

(b) 共同保険式再保険

- 469 共同保険式再保険(coinsurance)は、再保険会社が個々の出再契約に関し元受契約の契約条件と同一の内容で保険責任を引き受ける再保険の形態である。すなわち、再保険会社は、元受会社が収入した営業保険料のうち出再割合に応じた額を再保険料として収受する。また、再保険会社は、保険金、解約返戻金、事業費等、出再契約に係るすべての支出に関し元受会社が支払った金額のうち出再割合に応じた額を元受会社に支払う。

共同保険式再保険においては、再保険会社は責任準備金の積立、保険金・解約返戻金の支払、事業費支払等に係る責務を出再割合に応じて負担する。すなわち、投資リスク、解約・失効リスク、事業費支出に係るリスク等、保険契約を保有することに係るすべての保険責任が元受会社から再保険会社に移転される。

(c) 修正共同保険式再保険

- 470 共同保険式再保険における受再者の利差損益リスクの除去、あるいは出再者の原契約から生じる資金(元受保険料)に係る総合的な財務計画の優先確保の観点から考案されたものが修正共同保険式再保険である。

修正共同保険式再保険においては、出再者が保険料積立金に相当する金額を留保し、その運用についての責任も負担することにより、受再者には運用リスクを転嫁しないとされた方法がとられる。その結果、受再者が負担するのは死差損益リスクと費差損益リスクとなるが、この費差損益リスク(とりわけ新契約費負担)の受再者への転嫁が修正共同保険式再保険の重要なポイントとなる。

(3) 出再保険／非割合再保険

- 471 元受契約の契約条件とは独立に再保険条件を定め、元受契約と再保険契約の保険金支払要件が異なった形態で、元受契約群団の保険責任の一部を移転する再保険を非割合再保険（Nonproportional Reinsurance, ノンプロポーショナル再保険）という。非割合再保険に分類される再保険形態としては、代表的なものとして、エクセスオブロス・カバー（excess of loss cover, ELC、ストップロス・カバー（stop loss cover）等がある。

(4) 受再保険

- 472 損害再保険と同様に、受再保険契約と出再保険契約は、同じ再保険契約をどちらの当事者から見るかの違いであるから、受再保険の契約形態は出再契約と変わることはない。
- 473 損害再保険と異なり、わが国の生命再保険では、原契約について、個々のリスクや保険事故に関する詳細な情報が出再者と受再者間で共有されることが多い。
- 474 海外からの受再の場合には、損害再保険と同様、原契約についての個々のリスクや保険事故に関する詳細な情報が出再者から受再者に提供されることは稀である。また、生命再保険の場合、損害再保険の引受年度に対応する情報は、協約の開始年度を意味する場合もあることに留意が必要である。
- 475 自動再保険の場合、再保険勘定書が届くまで、受再者は出再者が原保険契約を引受けたことを認識出来ない点や収益認識基準が変更された場合の留意点については、損害再保険の特約再保険と同様である。

(参考文献)

- ・ EU ソルベンシー II における CEIOPS 勧告及び日本におけるインプリメンテーションに関する調査・研究 (中間報告)、社団法人日本アクチュアリー会会報別冊第 249 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)、社団法人日本アクチュアリー会 会報別冊第 240 号
- ・ 損害保険会計と決算 (2010 年度版)、瀧澤巖
- ・ 再保険 その理論と実務、トーア再保険株式会社編
- ・ 再保険-基礎理論、実務ならびにマーケットの現状-(2008 年度版)、大沢教男・竹貫征雄
- ・ 生命保険会社の契約負債評価に関する実務基準／損害保険における確率論的クレームリザービング、社団法人日本アクチュアリー会 会報別冊第 207 号
- ・ Solvency II Balance Sheets in Simulation-Based Capital Models (GIRO conference and exhibition, 12-15 October 2010), P. England and A. McGuinnessPeter
- ・ Predictive Distributions of Outstanding Liabilities in General Insurance (A.A.S.1, II, 221-270 (2006)), P. England and R.J. Verrall
- ・ Modelling The Claims Development Result For Solvency Purposes (CAS E-Forum, Fall 2008) , M. Merz and M. V. Wüthrich
- ・ Distribution-Free Calculation of the Standard Error of Chain Ladder Reserve Estimates (ASTIN BULLETIN, Vol. 23, No. 2, 1993), T. Mack
- ・ Directive 2009/138/EC (いわゆる EU ソルベンシー II の枠組み指令)
- ・ QIS4 Technical Specifications (いわゆる EU ソルベンシー II QIS4 技術的仕様書)
- ・ QIS5 Technical Specifications (いわゆる EU ソルベンシー II QIS5 技術的仕様書)
- ・ Technical provisions Article 86 a/Actuarial and statistical methodologies to calculate the best estimate
- ・ Technical provisions-Simplified methods and techniques to calculate technical provisions
- ・ A Framework for Assessing Risk margins (Institute of Actuaries of Australia)
- ・ 損保 第 6 章「支払備金」(平成 21 年 7 月改訂版)、第 10 章「リスク管理」(平成 21 年 7 月改訂版) 及び付録 C 「確率論的アプローチによる保険負債の時価評価」(平成 17 年 7 月改訂版) 社団法人日本アクチュアリー会
- ・ 保険 1 (生命保険) 第 8 章「再保険」(平成 22 年 6 月改訂版) 及び保険 2 (生命保険) 第 6 章「ソルベンシー」(平成 23 年 6 月改訂版) 社団法人日本アクチュアリー会
- ・ 「損保数理」(平成 21 年 7 月改訂) 社団法人日本アクチュアリー会