

経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討

日本アクチュアリー会

2013年3月

## <目次>

<b>1.</b>	<b>はじめに</b>	<b>2</b>
1. 1	当報告書作成にあたっての検討経緯	2
1. 2	当報告書の主な検討成果	6
<b>2.</b>	<b>論点別報告書</b>	<b>8</b>
2. 1	損害保険に関する課題	11
2. 2	負債計算等における技術的な課題	21
2. 3	巨大災害リスクに関する課題	68
<b>3.</b>	<b>おわりに</b>	<b>76</b>
3. 1	今年度の検討の振り返り	76
3. 2	今後の検討に向けて	76
	<b>別添資料</b>	<b>77</b>
1	損害保険に関する課題	82
2	負債計算等における技術的な課題	104
3	巨大災害リスクに関する課題	226
4	金融庁からの検討依頼文書	229

# 1 はじめに

## 1. 1 当報告書作成にあたっての検討経緯

- 1 「ソルベンシー・マージン基準」は、そもそもは監督基準として導入されたものであるが、一方で、各保険会社は、「ソルベンシー・マージン基準」をリスク管理手法の1つとして、経営に活かしてきている。すなわち、「ソルベンシー・マージン基準」導入以降、わが国の保険会社は、リスク対応力を高めるべく、保有契約や保有資産のリスクの圧縮・コントロール、経営効率化等により生み出された利益の内部留保（危険準備金・異常危険準備金や価格変動準備金等の積立）、資本市場からの資本金や基金の調達等の経営施策を絶え間なく続けてきた結果、今日において、わが国の保険会社のリスク対応力は、「ソルベンシー・マージン基準」導入当時と比べて、明らかに向上していると考えられる。
- 2 また、この「ソルベンシー・マージン基準」について、1996年導入以降、保険会社の経営環境の変化に合わせて、適宜、見直しが行われてきた。しかしながら、近年では、経済環境の著しい変動、大災害や感染症大流行（パンデミック）発生懸念の高まり、保険商品の高度化・多様化等により、保険会社を取り巻くリスクは、これまでと比較して格段に複雑化すると共に、それぞれのリスクが強く相関しあう状況となった。その結果、これまでのソルベンシー規制だけでは、今日的なリスクを的確に捉えることが難しくなっているため、より高度なソルベンシー規制の必要性が高まっている。
- 3 加えて、経済・金融取引等の国際化が進む中で、各国毎に異なるソルベンシー規制では、全世界規模のリスクを的確に捉えることができないとの見方が広がり、IAIS等において、ソルベンシー規制の国際標準化の議論が加速されつつある。

### 1. 1. 1 昨年までの取り組みの経緯

- 4 日本アクチュアリー会では、こうした経営環境変化や国際化の進行等に対応して、これまで、以下の取り組みを実施してきた。

2008年9月	国際基準対策PT（のちに、「国際基準対策委員会」に改組）を設置。
2010年8月	金融庁より、フィールドテスト仕様書 <sup>1</sup> について、専門的・実務的検討を行ってほしいとの依頼を受け、国際基準対策PTの傘下に「ソルベンシー検討WG（生保）」「ソルベンシー検討WG（損保）」を設置。
2010年12月	『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）』（以下、「2010年度報告書」）を作成し、金融庁に提出。
2011年5月	「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」「ソルベンシー検討総務部会」を設置。

<sup>1</sup> ソルベンシー・マージン基準の中期的見直しに向け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」（2010年6月）

2012年3月

各特別課題WGにて、それぞれテーマを分担し、専門的・実務的な検討を行い、その検討状況の中間報告として、以下、報告書を作成し、金融庁に提出。

- ・ 経済価値ベースのソルベンシー規制における生保の保険事故発生率等に関する考察（中間報告）  
（以下、「2011年度第一WG報告書」）
- ・ 経済価値ベースのソルベンシー規制における損保の保険事故発生率等に関する考察（中間報告）  
（以下、「2011年度第二WG報告書」）
- ・ 経済価値ベースのソルベンシー規制における解約・失効等に関する考察（中間報告）  
（以下、「2011年度第三WG報告書」）
- ・ 経済価値ベースのソルベンシー規制における割引率および金利リスク等に関する考察（中間報告）  
（以下、「2011年度第四WG報告書」）
- ・ 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）  
（以下、「2011年度第五WG報告書」）
- ・ 経済価値ベースのソルベンシー規制におけるリスクマージン等に関する考察（中間報告）  
（以下、「2011年度第六WG報告書」）

## 1. 1. 2 今年度（2012年度）の取り組み

- 5 2012年10月に、金融庁から日本アクチュアリー会に対して、更なるフィールドテストの実施を視野に、改めて経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討の依頼があった。

<p style="text-align: center;"><b>日本アクチュアリー会への検討依頼事項</b></p> <p>I. 経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討(別紙)</p> <p>II 実務基準関係の課題</p> <p style="text-align: right;">金監第2443号 平成24年10月10日</p> <p>社団法人 日本アクチュアリー会 理事長 殿</p> <p style="text-align: right;">金融庁 監督局 保険課長</p> <p style="text-align: center;"><b>貴会への検討依頼事項について</b></p> <p>経済価値ベースのソルベンシー規制については、諸外国における検討状況等の動向を注視しつつ、今後、計算基準案の策定に向けたフィールドテストの実施・検証を行うことにより、円滑な制度導入を図る必要があると認識している。</p> <p>平成23年度に公表したフィールドテストの結果を踏まえた実務的な課題については、貴会に対して検討を要請し、中間報告を受領したところであるが、引き続き検討を要するとされた課題等について、更なるフィールドテストの実施を視野に改めて検討を願いたい。</p> <p>また、FSAPでの指摘等により明らかになった保険計理人の実務基準に係る課題についても、併せて、検討願いたい。</p> <p>なお、検討にあたっては、関係資料及び討論内容の取扱いについては、くれぐれも慎重に取扱われるよう注意願いたい。</p> <p style="text-align: right;">(以上)</p>	<p><b>4. 巨大災害リスクに関する課題</b> [平成24年10月以降検討開始]</p> <p>(1) 巨大災害の定義及び将来キャッシュフローへの織り込み方 (2) 工学的事故発生モデルの存在しない巨大災害(地震及び台風以外)の保険事故発生率の設定方法 (3) 巨大災害リスク間の相関 (以上)</p> <p style="text-align: right;">(別紙)</p> <p style="text-align: center;"><b>経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討項目</b></p> <p><b>1. 損害保険に関する課題</b> [平成25年3月末までに改正及び認定]</p> <p>(1) リスクフリーレートに基づく割引率(期間構造あり)の設定方法 (2) コンパインドレシオ法(簡便法)を使用する場合の使用基準 (3) 経済価値ベースでの支払備金の具体的な計算方法 (4) 損保の保険事故発生率の設定単位の見直し(現行6区分の細分化)</p> <p><b>2. 負債計算等における技術的な課題</b> [平成25年3月末までに結論]</p> <p>(1) 保険事故発生率等の各種基礎率について、実績データの補正方法等や自社データが使用できない場合の対応方法の基準 (2) 団体保険及び団体年金についての負債計算方法 (3) 外貨建負債に関する割引率の設定方法 (4) 有配当・無配当保険種類間の割引率の差異の整理 (5) 再保険契約に係る負債計算方法 (6) 事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法 (7) 契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法 (8) 各種リスクの具体的な計算方法(金利リスク、第3分野保険リスク、支払備金リスク、カウンターパーティリスク) (9) 解約・失効リスクの設定区分 (10) 保証とオプションのコストについての計算方法 (11) 期待収益率に基づいた負債計算方法 (12) 極端な事象のモデル化の手法 (13) 分散効果の具体的な計算方法 (14) 諸外国等(EU、カナダ、オーストラリア、スイス、米国)の生損保の規制動向 (15) 生保標準生命表改正のトリガー</p> <p><b>3. 制度導入までに検討を要する課題</b>[平成25年7月以降に検討開始]</p> <p>(1) 保険事故発生率の設定区分を統合及び分割する際の基準 (2) 仮基準日を設ける場合の具体的実務 (3) 保険事故発生率のトレンドの反映基準 (4) プロセスリスク等と実際のリスク計算との関係整理 (5) 標準手法に対する代替手法及び個別の取扱いが必要な場合の対応 (6) 保険負債等の計算結果の妥当性の検証基準</p>
---	--

金融庁から受領した検討依頼文書本体について、別添資料に掲載した。

- 6 当報告書は、上記検討依頼事項のうち、「1. 損害保険に関する課題」、「2. 負債計算等における技術的な課題」<sup>2</sup>および「4. 巨大災害リスクに関する課題」についての検討結果をとりまとめたものである。検討の分担は、それぞれ以下のとおりである。

### 1. 損害保険に関する課題

ソルベンシー検討総務部会<sup>3</sup>

<sup>2</sup> 「(15) 生保標準生命表改正のトリガー」を除く。

<sup>3</sup> 実務基準部会(損保)と共同検討

## 2. 負債計算等における技術的な課題

特別課題第一WG	論点(1)－1、論点(8)－4、論点(12)－1
特別課題第二WG	論点(1)－2、論点(1)－3、論点(1)－4、論点(1)－5、 論点(8)－5、論点(12)－2
特別課題第三WG	論点(2)－1、論点(2)－2、論点(2)－3、論点(2)－4、 論点(9)－1、論点(9)－2、論点(10)－2
特別課題第四WG	論点(3)－1、論点(3)－2、論点(4)－1、論点(8)－1、 論点(8)－2、論点(8)－3、論点(10)－1、論点(11)－1
特別課題第五WG	論点(5)－1、論点(5)－2、論点(5)－3、論点(5)－4、 論点(5)－5、論点(5)－6、論点(8)－6、論点(8)－7、 論点(8)－8、論点(8)－9
特別課題第六WG	論点(6)－1、論点(7)－1、論点(13)－1

論点(14)については、ソルベンシー検討総務部会が担当し、スイスについての状況は、スイス再保険にご協力頂いた。

## 4. 巨大災害リスクに関する課題

特別課題第二WG<sup>4</sup>

## 7 各特別課題WGのメンバーは以下のとおりである。

特別課題第一WG	庄子 浩(座長)	大野 毅 清水 弘一 西村 泰介	工藤 征夫 関口 健太郎 安中 眞	篠原 拓也 谷口 豊 山田 剛
特別課題第二WG	浜野 雅章(座長)	小川 直也 星野 吉孝 渡邊 重男	田中 和宏 松村 大輔	豊田 雅康 渡辺 健一郎
特別課題第三WG	安中 眞(座長) 宮崎 俊弘(副座長)	秋保 宏之 池本 敦 加藤 健一 角 英幸 野澤 聡 箕浦 伸郎	天野 達朗 伊藤 俊明 小池 克臣 田中 圭 早瀬 義人 宮野 和宏	飯島 博幸 片岡 豪 嶋田 以和貴 利根川 良一 藤井 毅朗
特別課題第四WG	渡部 仁(座長) 長舟 貴洋(副座長)	浅見 学 石原 慶延 近藤 達人 滝本 浩司 原 弘章 保江 亜弥子	池本 敦 加藤 慎治 篠田 雅史 谷 政信 黛 哲二	石川 剛也 小崎 元也 鈴木 盛広 浜田 淳一 森本 祐司
特別課題第五WG	斉藤 正彦(座長)	遠藤 雅明 楠本 哲也 田中 千晶 皆川 農弥	小川 直也 工藤 修 古屋 正人	小沢 史朗 須賀 慎一 御子神 弘久

<sup>4</sup> 損害保険料率算出機構との共同検討

特別課題第六WG	中村 吉男(座長)	安宅 達哉	綾野 泰造	伊藤 俊明
	田口 茂(副座長)	上江田 尚孝	笠間 慎吾	兼下 英敏
		川崎 智久	木村 勝幸	笹瀬 吉隆
		佐藤 哲郎	重原 正明	関本 邦雄
		筒井 総太	徳重 幸治	中村 利行
		永森 満	野田 裕介	星野 孝典
		前林 義明	増田 耕一	山川 達弘

8 当該報告書は、2013年3月25日の理事会に付議し、その承認を得ている。

## 1. 2 主な検討成果

9 ソルベンシー・マージン基準を含む全ての監督基準は、最終的に監督当局において決定すべきものであることは言うまでもない。当報告書は、将来の監督当局におけるソルベンシー・マージンの中期見直しに向けての決定に資するものとの目的に加え、更なるフィールドテストの実施に資する内容となるよう、日本アクチュアリー会において技術的・専門的立場から、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、標準的手法に関する提言を行うものである。

10 当報告書における、主な検討成果は以下のとおりである。

### (1) 今年度、新たに、整理・明確化を行った技術的論点

- ・ 事業費に係る将来キャッシュフローについて、間接費等を含む保険事業に関連する全ての経費を対象とすることや既計上の新契約費を区分し、将来キャッシュフローには維持費等のみを含める等、評価前提の具体的な提案を行った。

### (2) 昨年度より継続し、検討の深掘りを行った技術的論点

- ・ 生命保険の保険事故発生率における極端な事象の取り扱いの検討にあたり、極端な事象のモデル化は現時点では適切な手法を示すことは困難としたが、モデル化の手法の一例として、震災に伴う死亡者数について極値理論<sup>5</sup>を適用した場合の計算例を示した。
- ・ 損害保険における保険事故発生率や損害率等の過去実績について、無相関検定を用いた定量分析と、背景となる環境変化等に関する定性分析の両面からトレンドの有無の確認を行い、トレンドありと判断された場合には、トレンドを勘案した適用値の計算を行うとした。
- ・ 外貨建負債の割引率について、米国ドル、欧州ユーロ及びオーストラリアドルを対象に検討を行い、現状では円金利と同様に各国債金利を基礎とすることについて問題がないとした。
- ・ 契約者配当に係る将来キャッシュフローについて、配当算式や配当率の実態的な裁量性の有無に応じて計算することが適切であり、裁量性がある場合には決算における配当決定方法と同等の方法（考え方）を適用して配当算式や配当率を設定することが適切という結論に達した。

<sup>5</sup> 「ある特定の値を越える損失」や、「ある期間（1年ごと等）に発生する最大の損失」のように、稀にしか起きない事象（極値事象）や、その発生に関する確率分布を扱う、確率・統計学の一分野。

- ・ 支払備金リスクと保険料リスクの統合は、計算単位ごとに支払備金リスクと保険料リスクを統合すること、また統合の手法は各国規制において広く採用されている分散共分散法を用いることが適切であるという結論に達した。
- ・ 解約・失効リスクの計算区分について、解約価値の正負を適切に区分することが重要であり、そのためには「商品特性別」および「経過年数別」が、解約・失効リスクの標準的な（最低限の）計算区分として適当であるという結論に達した。

### (3) 更なるフィールドテストの実施に向け、具体的計算手法の提案を行った技術的論点

- ・ 分散効果について、全社に適用される標準算式を前提とした場合、分散共分散法に基づく順次積み上げアプローチが適当であるという結論に達した。
- ・ 事業費に係る将来キャッシュフローについて、一定の評価前提を置いた上でユニットコスト法を用いる際の計算時の留意点に関するガイダンスの提案を行った。
- ・ 契約者配当に係る将来キャッシュフローについて、配当算式や配当率の設定方法の裁量性があると考えられる場合におけるモデリングとして、経済シナリオや保険事故発生率などのパラメータを考慮して決定する方式と毎年の利益に対する配当還元率を据置きする方式の2方式を提案した。
- ・ 金利リスクの具体的な計算方法について、次回フィールドテストの実施の際、「主成分分析を用いたショックシナリオ法」を方法の一つに加えることが適当であるとし、あわせて、具体的な仕様書案を作成した。
- ・ 支払備金リスクの具体的な計算方法について、「標準的な手法として最小二乗法」を提示、また、各社が自身のリスク係数を評価してリスクを測定する場合に計算可能な手法の候補として「標準二乗誤差法」「ブートストラッピング・超過分散ポアソンモデル」「ブートストラッピング・マックモデル」を提示した。
- ・ 再保険のカウンターパーティーリスクの評価について、次回フィールドテストの実施の際に用いることができる具体的な計算方法を提示した。
- ・ 集積リスクについては、各社のリスク状況に応じて、金額的重要性を勘案の上、適切に設定することが望ましいとし、代表的な集積リスクとして考えられる「国内自然災害（風水災・地震）」「テロ（国内）」「パンデミック（国内）」「海外巨大災害」について、計測方法を例示した。
- ・ 大口保険金リスクは集合的リスクモデルなどで、その他の保険金変動リスクについては、既経過保険料にリスク係数を乗じる方法などで算出できるという結論に達した。  
ここで、「保守的な前提をおいたリスク量の見積り結果」が純資産の一定割合以下になる場合には、巨大災害リスクの計測対象外にしても問題がないという結論に達した。



## 2. 論点別報告書

### <目次>

<b>2. 1 損害保険に関する課題</b>	<b>11</b>
(1) リスクフリーレートに基づく割引率（期間構造あり）の設定方法	11
論点（1）－1 割引率の設定方法	11
(2) コンバインド・レシオ法（簡便法）を使用する場合の使用基準	13
論点（2）－1 コンバインド・レシオ法の使用基準	13
(3) 経済価値ベースでの支払備金の具体的な計算方法	15
論点（3）－1 経済価値ベースでの支払備金の定義と性質	15
論点（3）－2 計算単位	16
論点（3）－3 通貨の管理	17
論点（3）－4 簡便的な評価	18
(4) 損保の保険事故発生率の設定単位の見直し（現行6区分）の細分化	19
論点（4）－1 損保の保険事故発生率の標準的な設定単位	19
<b>2. 2 負債計算等における技術的な課題</b>	<b>21</b>
(1) 保険事故発生率等の各種基礎率について、実績データの補正方法等や自社データが使用できない場合の対応方法の基準	21
論点（1）－1 実績データの補正方法等や自社データが使用できない場合の対応方法（生命保険）	21
論点（1）－2 損害率の補正（損害保険）	22
論点（1）－3 トレンドの勘案、将来変動要素の考慮の要否（損害保険）	24
論点（1）－4 発生保険金から支払保険金への変換（損害保険）	26
論点（1）－5 実績データが十分でない場合の保険事故発生率（損害保険）	27
(2) 団体保険及び団体年金についての負債計算方法	28
論点（2）－1 更新の取扱い	28
論点（2）－2 負の保険負債の取扱い	31
論点（2）－3 団体保険の保険負債測定に適した将来キャッシュフローモデルの選定	32
論点（2）－4 団体年金保険の保険負債測定手法	33
(3) 外貨建負債に関する割引率の設定方法	34
論点（3）－1 リスクフリー・レートの基礎として参照する金融商品	34
論点（3）－2 補外開始点	35
(4) 有配当・無配当保険種類間の割引率の差異の整理	36
論点（4）－1 有配当契約と無配当契約の割引率に差異を設けることの要否	36

(5)	再保険契約に係る負債計算方法	37
論点 (5) - 1	再保険契約の資産負債評価 (現在推計) に関する評価 (総論)	37
論点 (5) - 2	出再保険におけるカウンターパーティーリスクに対する期待損失の反映	38
論点 (5) - 3	再保険契約の資産負債評価 (リスク・マージン) に関する整理	39
論点 (5) - 4	出再保険契約の評価手法	40
論点 (5) - 5	受再保険契約の評価手法	41
論点 (5) - 6	出再保険 (再保険資産評価) における更改に関する蓋然性	42
(6)	事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法	43
論点 (6) - 1	事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法	43
(7)	契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法	44
論点 (7) - 1	契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法	44
(8)	各種リスクの具体的な計算方法 (金利リスク、第3分野保険リスク、支払備金リスク、カウンターパーティーリスク)	46
論点 (8) - 1	[金利リスク] 主成分分析を用いたショックシナリオ法の採用	46
論点 (8) - 2	[金利リスク] 「主成分分析を用いたショックシナリオ法」における将来キャッシュフローの作成方法について	47
論点 (8) - 3	[金利リスク] 主成分分析を用いたショックシナリオ法における通貨間の相関の考え方	49
論点 (8) - 4	[第3分野保険リスク] 第3分野保険リスクの具体的な計算方法	50
論点 (8) - 5	[第3分野保険リスク] 第3分野保険リスクの具体的な計算方法 (損害保険)	51
論点 (8) - 6	[支払備金リスク] 支払備金リスクの具体的計算方法	52
論点 (8) - 7	[支払備金リスク] 支払備金リスク (損害保険会社) の計算方法の選択	53
論点 (8) - 8	[支払備金リスク] 支払備金リスク (損害保険会社) の統合	54
論点 (8) - 9	[カウンターパーティーリスク] カウンターパーティーリスクの具体的な計算方法	55
(9)	解約・失効リスクの設定区分	56
論点 (9) - 1	解約・失効リスクの計算区分	56
論点 (9) - 2	大量解約リスクの取り扱い	57
(10)	保証とオプションのコストについての計算方法	59
論点 (10) - 1	保証とオプションのコストに用いる金利シナリオ	59
論点 (10) - 2	保証とオプションのコストについての計算方法 (金利シナリオ以外)	61
(11)	期待収益率に基づいた負債計算方法	62
論点 (11) - 1	負債計算における割引率として期待収益率を用いるか	62
(12)	極端な事象のモデル化の手法	64
論点 (12) - 1	保険事故発生率における極端な事象の取り扱い (生命保険)	64
論点 (12) - 2	保険事故発生率における極端な事象の取り扱い (損害保険)	66

(13) 分散効果の具体的な計算方法	67
論点(13)-1 分散効果の具体的な計算方法	67
<b>2.3 巨大災害リスクに関する課題</b>	<b>68</b>
(1) 巨大災害の定義及び将来キャッシュフローへの織り込み方	68
論点(1)-1 巨大災害と巨大災害リスクの定義	68
論点(1)-2 将来キャッシュフローへの織り込み方(地震・台風・水災)	70
(2) 工学的事故発生モデルの存在しない巨大災害(地震及び台風以外)の保険事故発生率の設定方法	72
論点(2)-1 工学的事故発生モデルの存在しない巨大災害の保険事故発生率等	72
(3) 巨大災害リスク間の相関	74
論点(3)-1 巨大災害リスク間の相関	74

## 2. 1 損害保険に関する課題

本章は経済価値ベースのソルベンシー規制に係わる技術的な検討課題のうち、損害保険に関する課題について検討を行なった結果についてまとめたものである<sup>1</sup>。

### (1) リスクフリーレートに基づく割引率（期間構造あり）の設定方法

#### 論点（1）－1 割引率の設定方法

##### 検討結果の概要（結論）

- 1 リスクフリーレートに基づく割引率（期間構造あり）は、以下の条件を満たすことが望ましいと考えられる。

条件1	参照する市場データ	基準日時点の国債の利回りを用いる。
条件2	スポットレートの算出方法	スポットレートは、「固定利付債とストリップス債を幅広く用いる方法 <sup>2</sup> 」により算出することが望ましいが、当該手法による算出が困難な場合には「グリッドポイントにおける固定利付国債を用いる方法」により算出する。
条件3	補外手法 ・補外開始点	補外手法は「フォワードレート一定法」および「終局金利を定める方法」とし、補外開始点は40年とする。ただし、フィールドテストの際の実務上の負荷を勘案し、「終局金利を定める方法」の具体的な方法は1つまたは2つに限定することが適当である。
条件4	補間手法	補間手法は「補間手法が満たすべき重要な特性 <sup>3</sup> 」に留意した上で、適切な手法を採用する。ただし、関数形を特定するものでパラメータ設定を要する手法（スミス・ウィルソン法、ネルソン・シーゲル法、バシチェック・モデル）を除外する。
条件5	期間構造の反映	スポットレートのイールドカーブに基づき、基準日から将来キャッシュフローの発生予測時期までの期間に応じた割引率を算出する。

##### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 割引率の設定方法に関しては、2011年度第四WG報告書における検討・考察を参考とし、現在、各損害保険会社が保険計理人の意見書を作成する際に使用している手法を整理・集約することにより、満たすことが望ましい条件を決定した。

<sup>1</sup> 本章は実務基準検討部会（損保）でフィールドテスト仕様書の作成に向けた検討を行なった結果の報告であり、基本的には損害保険の観点からの検討結果となっている。ただし、「損害保険に関する課題」としてソルベンシー検討WGで意見照会を行い、いただいた意見については他のWGの報告書と同様の手続きにより報告結果に反映されている。

<sup>2</sup> 「固定利付債とストリップス債を幅広く用いる方法」および「グリッドポイントにおける固定利付国債を用いる方法」は2011年度第四WG報告書P.40参照

<sup>3</sup> 2011年度第四WG報告書P.51の表を参照

- 3 2011年度第四WG報告書の中では、欧州ソルベンシーⅡのQIS5仕様書やMCEV原則などを参考に、リスクフリーレートに基づくイールドカーブが満たすべき条件や論点が記載されている。これらのポイントについて適宜触れながら、別添1（1）において各条件についての考察を行った。なお、「終局金利を定める方法」の具体的な方法は、実務上の負担を考慮して1つまたは2つに限定することが適当である。

以上

## (2) コンバインド・レシオ法（簡便法）を使用する場合の使用基準

### 論点（2）－1 コンバインド・レシオ法の使用基準

#### 検討結果の概要（結論）

- 1 コンバインド・レシオ法<sup>1</sup>は、以下の何れかの条件を満たす場合に、現在推計を計算するための簡便法として使用することが出来ると考えられる。  
＜条件1＞：キャッシュフロー法とコンバインド・レシオ法による測定との間に本質的な相違が生じない場合  
具体的には、計算単位に属する契約が概ね短期契約の場合  
（平均保険期間がX年以下／長期契約の未経過保険料の割合が当該評価単位全体に対してY%以下、など）  
＜条件2＞：金額的重要性がない場合  
（対象契約の未経過保険料合計の割合が責任準備金全体に対してZ%以下）

#### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 2011年度第二WG報告書パラグラフ295に記載のとおり、現在推計の測定粒度は、コンバインド・レシオ法などの計算方法にかかわらず、契約1件単位とすることが原則であるが、簡便法であるコンバインド・レシオ法を使用する場合は、群団ベースによるマクロ推計を行う場合が一般的であると考えられるため、マクロ推計を前提として検討する。契約1件単位でコンバインド・レシオ法を使用する場合は、本検討に準じて使用基準を設定することも可能である。
- 3 2011年度第二WG報告書において、コンバインド・レシオ法を使用する場合の条件等について検討・報告されているが、パラグラフ284において、コンバインド・レシオ法を使用する場合に次のような条件を満たす必要があると報告されている。

a. コンバインド・レシオがランオフ期間にわたって安定的であると予想されること。
b. コンバインド・レシオの信頼できる推定ができること。
c. 未経過保険料が未経過期間に発生する事故の見積りにふさわしい指標であること。
d. 金利や解約率の影響が大きくないと判断できること。
- 4 長期契約が多く存在する場合は、上記条件a.～c.に係る問題の影響がより顕著となり（2011年度第二WG報告書パラグラフ285～288）、条件d.の影響も大きくなることから、経済価値ベースでの保険負債評価においてコンバインド・レシオ法を使用することは適当でないと考えられる。したがって、短期契約のみの場合または長期契約が少ない場合は、これらの影響も比較的小さくコンバインド・レシオ法が許容されると考えられる。
- 5 また、コンバインド・レシオ法の使用基準にかかわらず、ソルベンシー制度における一般的な概念として重要性の原則があると考えられる。そのため、一般的に金額的重要性がない場合には簡便的な手法が許容されることから、これもコンバインド・レシオ法の使用基準として考慮する必要がある。
- 6 なお、コンバインド・レシオ法の使用基準に関する考え方およびそれらに対する数値条件に

<sup>1</sup> 本報告書では、2011年度第二WG報告書のパラグラフ283に記載されている計算方法をコンバインド・レシオ法とする。

については、その考え方や例示を別添1（2）に示している。

以上

### (3) 経済価値ベースでの支払備金の具体的な計算方法

#### 論点(3) - 1 経済価値ベースでの支払備金の定義と性質

##### 検討結果の概要(結論)

- 1 経済価値ベースによる支払備金は、計算基準日における既発生損害に係る以下の項目の合計によって求められる。
  - (ア) 現在推計：将来の各期間に発生する支払保険金（将来キャッシュ・フロー）の確率加重平均値を予測した上で、貨幣の時間的価値を考慮して現在価値に換算した金額
  - (イ) リスク・マージン：将来キャッシュ・フローの不確実性に対する対価なお、将来キャッシュ・フローの確率加重平均は、必ずしも全ての起こりうるシナリオを明示的に定めた上で測定する必要はなく、暗示的にそれらが考慮されていると解釈できればよいと考えられる。
- 2 支払備金の将来キャッシュ・フローは支払保険金とし、これには保険金付帯費用を含み、損害調査費用は含めないことが現時点では適切と考えられる。
- 3 支払備金の評価には様々な手法があるが、ソルベンシー制度として具体的な評価手法を標準的に決定することは適切ではなく、評価対象のリスク特性や得られる情報の質や量等に応じて様々な手法の中から適切な手法を選択すべきと考えられることから、本報告書では、経済価値ベースでの計算に際しての標準的な手法を決定するのではなく、標準的な考え方を示している。具体的には別添1(3)を参照のこと。

##### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 4 2011年度第五WG報告書の整理に基づく。
- 5 いわゆる未払損害調査費用は、わが国の一般的な会計実務において支払備金として認識しておらず、インフラ面等に課題があることから、現時点では支払備金の将来キャッシュ・フローの要素に含めないことが適切と考えられる。

以上



## 論点（3）－2 計算単位

### 検討結果の概要（結論）

- 1 標準的な支払備金の計算単位は、保険事故発生率の設定単位と整合したものとすることが考えられる。  
ただし、リスク特性の同質性、統計的信頼性および実行可能性の状況に応じて、上記の設定単位からさらに細分化または集約できることが適当と考えられる。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 経済価値ベースの支払備金を計算する単位を計算単位といい、その設定にあたっては3つの視点、すなわち①評価理論上の視点、②事業運営上の視点および③未発生 of 保険債務評価との整合性の視点があると考えられる。
- 3 支払備金は、既発生事故特有のリスク特性を有するものの、損害額の一部を構成し、過去の経験として将来の保険事故発生率の推定にも関連するものである点などを考慮すると、現行法令に基づく標準的な計算単位にかかわらず、上記パラグラフ 2. の③ 未発生 of 保険金債務評価との整合性、すなわち保険事故発生率の設定単位と整合させることが考えられる。
- 4 ただし、上記パラグラフ 2. の①や②の視点も支払備金の予測上重要なことから、これらの点を考慮してリスク特性（支払化パターン等）の同質性、統計的信頼性および実行可能性の状況に応じて、保険事故発生率の設定単位から、さらに細分化または集約できることが適当と考えられる。

以上

## 論点（3）－3 通貨の管理

### 検討結果の概要（結論）

- 1 標準的な考え方としては、すべての計算単位について円貨建ベースで支払備金予測を行うことが考えられる。  
ただし、予測精度向上の観点から、必要に応じて通貨別に細分化したり、主要外貨にまとめたりする等の対応が推奨されることが望ましい。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 海外事例や理論的な考え方を整理すると、現在推計は通貨別に評価を行った上で、最終的に計算基準日における通貨別為替レートに基づき円貨換算を行うことが原則と考えられる。
- 3 ただし、通貨別の評価は、為替レート変動等の攪乱要因を排除し、予測精度の向上が期待できる一方で、データ量の減少にともなう統計的信頼性の低下により、予測精度が悪くなる懸念もある。また、そもそも支払保険金／普通支払備金データの通貨別管理が十分に行われていない会社も多く存在すると考えられる。
- 4 したがって、現状では、これらのバランスを考慮して、標準的な考え方としては円貨建ベースで支払備金予測を行うこととするのが合理的と考えられる。ただし、上述の通り通貨別の管理が原則としてはあることから、予測精度向上の観点から必要に応じて通貨別に細分化したり、主要外貨にまとめたりする等の対応が推奨されることが望ましい。

以上

## 論点（3）－4 簡便的な評価

### 検討結果の概要（結論）

- 1 「ロングテールであって、かつ、金額規模的に重要な計算単位」以外の計算単位に関しては、現行会計上の支払備金を現在推計とみなせる取扱いが合理的と考えられる。
- 2 「ロングテールであって、かつ、金額規模的に重要な計算単位」を判定する方法は、現行会計上実施されているスクリーニングを用いることが考えられる。ただし、合理的な理由がある場合には、これによらずとも簡便的な評価を認める例外的な取扱いを、現行法令におけるスクリーニング結果に基づく見積り方法の適用と同様に認めることが望ましい。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 現在推計の評価に際しては、各計算単位のリスク特性や重要度を考慮して、原則的手法によらずとも評価額に重要な差異が生じると認められない場合には、実務上の観点から簡便的な評価が可能であることが望ましい。
- 4 原則的手法と簡便的な評価（現行会計上の支払備金）の差異は、主に、割引の影響、すなわち、将来キャッシュ・フローの期間と金額的重要性という要因によって決まると考えられる。
- 5 したがって、現行会計上で実施されているスクリーニングを、簡便的手法を用いる判定基準として用いることが合理的であり、かつ、実務上の負担も少ない。  
ただし、スクリーニング結果が、特殊な要因により結果が歪められていたり、販売商品・引受状況等に照らし、スクリーニング結果をそのまま適用することが適当ではない場合なども考えられ、スクリーニングによる機械的な計算のみでは「ロングテールであって、かつ、金額規模的に重要な計算単位」に該当するかどうかの結論付けが適切でない場合も考えられることから、現行法令におけるスクリーニング結果に基づく見積り方法の適用と同様に、例外的な取扱いを認めることが望ましい。
- 6 原則的手法による現在推計と、現行会計上の支払備金の主な違いは割引適用の有無であり、簡便的な評価の対象に該当する計算単位は、割引の影響が限定的と考えられることから、現行会計上の支払備金を現在推計とみなすことが合理的と考えられる。

以上

#### (4) 損保の保険事故発生率の設定単位の見直し（現行6区分の細分化）

##### 論点（4）－1 損保の保険事故発生率の標準的な設定単位

###### 検討結果の概要（結論）

- 1 損保の元受契約に係る保険事故発生率の標準的な設定単位は、以下のように考えられる。  
現状の損害保険会社において、金融庁に決算状況表等で報告している区分である保険種類<sup>1</sup>「火災・海上（船舶・積荷）・運送・傷害・自動車・自動車損害賠償責任・その他（賠償責任・動産総合・労働者災害補償責任・・・等<sup>2</sup>）」に加えて、参考純率が算出されている保険種類である「火災」「傷害」「自動車」については、参考純率の単位<sup>3</sup>等を参考に細分化することが考えられる。  
ただし、各社の契約ポートフォリオや特性に応じて標準的な設定単位から集約化・細分化することも容認されると考えられる。
- 2 なお、「火災」「傷害」「自動車」については、保有契約に関するデータの整備状況等から、標準的な設定単位による保険事故発生率を算定することが困難な場合は、例えば、将来において経過する保有契約を考慮したうえで加重平均などの一定の見做し計算により算定した保険種類単位の保険事故発生率を用いることも考えられる。

###### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 「保険事故発生率の設定単位（以下、「設定単位」という。）」の検討にあたっては、2011年度第二WG報告書パラグラフ「295・311・313・298」を踏まえる必要があり、また、「設定単位」と保険負債やリスク量の「報告区分」の関係は、「設定単位」 $\leq$ 「報告区分」となるため、保険種類「火災・海上（船舶・積荷）・運送・傷害・自動車・自動車損害賠償責任・その他（賠償責任・動産総合・労働者災害補償責任・・・等）」をベースにすることが考えられる。
- 4 原則的には、保険種類について、統計的に安定的な推計を行うことのできるデータ量の確保を念頭におきながら、リスク特性等が同程度となるよう各社の契約ポートフォリオに応じて細分化することが望ましいが、現実的には、「保険料および保険金の細分化には、統計データの川上のシステム（契約管理システム、保険金管理システム）構造の制約を受ける」などの実務面の制約を踏まえる必要がある。
- 5 従って、標準的な「設定単位」としては、実務面を考慮したうえで、更なる細分化を行っても、細分化を行わなくても現在推計の算出結果に影響を与えないような単位とすることが考えられる。また、影響については、金額的重要性も考慮する必要がある。
- 6 現在推計の算出結果への影響という面では、例えば、保険種類単位で、保険事故発生率を算定する期間の契約構成割合（過去3年間に経過した保険契約の構成割合等）と、将来キャッ

<sup>1</sup> 決算状況表（損保）3. (1)「保険種類別損益計算」等にて用いられている保険種類の区分

<sup>2</sup> 「その他」としては、「賠償責任」「船客傷害賠償責任」「航空」「信用」「保証」「硝子」「機械」「原子力」「建設工事」「動産総合」「盗難」「風水害」「動物」「労働者災害補償責任」「費用・利益（介護費用以外）」「介護費用」「ボイラ・ターボセット」「火災相互」「建物更新」「満期戻長期」「傷害相互」「生命再保険」「ペット保険」「その他の保険」などがある。

<sup>3</sup> 火災：「住宅物件」「一般物件」「工場物件」「倉庫物件」

傷害：「普通傷害・家族傷害」「交通事故傷害・ファミリー交通傷害」「国内旅行傷害」「海外旅行傷害」

自動車：「車両」「対物賠償」「対人賠償」「人身傷害」「搭乗者傷害」等

シュフローの測定期間の契約構成割合(将来において経過する保険契約の構成割合等)が同程度であれば、将来の保険金の現在推計に影響を与えないため、「リスク特性等が同程度でない単位」についても「設定単位」をまとめることも可能と考えられる。

- 7 上記の点を踏まえ保険種類別の標準的な設定単位を考察すると、火災・傷害・自動車については、参考純率の単位等を参考に細分化した単位を「設定単位」とすることが考えられ、また、火災・傷害・自動車以外については、「保険種類」を「設定単位」とすることが考えられる。
- 8 なお、契約ポートフォリオやリスク特性については、各社毎に異なることから、各社の状況とパラグラフ「3～5」を踏まえたうえで、以下の対応とすることも可能と考えられる。
  - ・ 標準的な設定単位を集約化・細分化すること<sup>4</sup>
  - ・ 火災・傷害・自動車については、参考純率の単位で細分化するのではなく、別の切り口<sup>5</sup>で細分化すること
- 9 また、保有契約に関するデータの整備状況等から、保険種類より細分化した設定単位による保険事故発生率の算定が困難な会社も生じると思われるため、一定の簡便的な対応も考えられる。

以上

---

<sup>4</sup> 集約化・細分化の例は、別添1(4)パラグラフ22を参照

<sup>5</sup> 別の切り口の例は、別添1(4)パラグラフ22を参照

## 2. 2 負債計算等における技術的な課題

### (1) 保険事故発生率等の各種基礎率について、実績データの補正方法等や自社データが使用できない場合の対応方法の基準

#### 論点(1) - 1 実績データの補正方法等や自社データが使用できない場合の対応方法(生命保険)

##### 検討結果の概要(結論)

- 1 保険事故発生率等について、自社データが使用できない場合としては、販売開始後の経過が浅い場合など、十分な自社データが得られない場合が考えられるが、対応方法としては、プライシングの際に作成した粗発生率や、保障範囲が類似する既存商品の保険事故発生率を基準として用いることが最適な方法のひとつと考えられる。
- 2 保険事故発生率等の実績データの補正方法としては、十分ではない自社データを補完的に使用してプライシングの際に作成した粗発生率を補正する方法や、外部データを補完的に使用して自社データを補正することが考えられる。補正に当たっては、実績データの細分・大括り化の程度、データ取得期間の長さ、補完データとの加重等について、各商品のリスク特性に応じた検討・設定が必要である。

##### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 3 プライシングの際に作成した粗発生率は、全ての保険商品について作成されていることから、それを自社データが使用できない場合に使用することは、代替可能性・信頼性の観点から最適な方法のひとつと考えられる。
- 4 プライシングの際に作成した粗発生率や予定発生率に対する発生指数を使用して発生率を設定する方法も考えられる。これはスムージングや補間・補外等が必要なく、元データの母数も大きく統計的なずれも補整されていると考えられ、実務的に有効な方法と考えられる。
- 5 保険事故発生率の具体的な設定プロセスの一例と、その例における論点について、別添2(1) - 1に記載した。
- 6 保険事故発生率等の実績データの補正方法の例としては、米国のバリュエーションマニュアル(VM20)において Industry Basic Table を用いた死亡率前提の設定方法が示されており、別添2(1) - 2に記載した。なお、日本において同様の対応を行うには、特に第三分野保険商品において保障内容が多様化している中、経験データの収集方法や、Table 作成組織等、実現可能性も含めて課題を十分に整理する必要があると考えられる。
- 7 データの細分・大括り化の程度に関しては、細分化によりデータ量が少なくなる影響を考慮する必要がある。またデータ取得期間の長さに関しては、長期化により直近の傾向を捉えられなくなる恐れがある一方、データ量が確保され統計的なブレを抑えることができることから、データ量の多寡に応じた設定が必要と考えられる。
- 8 データの蓄積具合に応じて、自社データとプライシングの際に作成した粗発生率とを加重して補正する方法としては、信頼性理論を用いた手法が考えられる。具体的な例としては、米国のバリュエーションマニュアル(VM20)の方法があげられる。(別添2(1) - 2参照)

以上

## 論点（１）－２ 損害率の補正（損害保険）

### 検討結果の概要（結論）

- 1 保険事故発生率として損害率を用いるときは、観測期間中の料率改定について、影響額を考慮した上で、適切な補正を行う。
- 2 補正の対象とする料率改定は、参考純率の主要種目(自動車保険、火災保険、傷害保険)を基本とし、他の種目は全体の料率水準に与える影響や取得可能なデータ精度などの実態に基づいて、各社で適切と思われる種目を対象とする。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 例えば以下の場合などは補正の対象外とすることが出来ると考えられる。
  - (1) 料率改定による当該設定単位の損害率に与える影響が極めて軽微な場合
  - (2) 元受保険契約の改定内容を正確に把握することが困難な受再保険契約（論点（５）－５参照）や共同保険の非幹事契約の場合
- 4 対象種目を参考純率の主要種目を基本とした理由は、以下の通り。
  - (1) 定期的に料率の改定が行われ、その改定内容や平均改定率が詳細に把握可能であり、補正を行う上での取り扱いが比較的容易であること。
  - (2) 一般的に保険料や保険金の規模が大きく、会社全体の損害率に与える影響が大きいこと。  
なお、基本となる主要種目であっても、会社全体の損害率に与える影響が小さいときは対象外とすることが考えられる。
  - (3) 企業分野の新種保険などは料率の個別性が高く、1回の事故によって大きく料率水準が変動することもあるが、全体としての料率は、個々の契約のアンダーライティングを通じて一定水準に回帰していく（※）ものと考えられること。  
（※）新種保険は標準料率を採用している商品が多く、環境変化等に伴い適宜料率調整が行われる。
- 5 受再保険契約は、正確なデータが把握できないため補正は困難であるが、一般的に元受保険契約と比較して規模も小さく、補正の対象外としても、特段の問題が生じないと考える。共同保険の非幹事契約も同様の取り扱いとなるが、単独契約・幹事契約と類似のポートフォリオと考えられる場合には、これらと合わせて料率改定の調整を行うことも考えられる。また、担保種目別の損害率に与える影響が軽微と考えられる料率改定についても、対象外として問題ないとする。
- 6 損害率の設定においては、自然災害（巨大災害に相当する分を除く）や観測期間中の保有契約に占める長期契約のポートフォリオ変化の影響について、担保種目の特性や実績値の安定性等を考慮して、各社で適切と思われる取り扱い方法を決定することが考えられる。
- 7 損害率の設定においては、IBNR備金を織り込んだ上で算出を行うことが妥当である。IBNR備金の損害率への織り込みにあたっては、IBNR備金の計算単位と保険事故発生率の設定単位<sup>1</sup>は一致していることが望ましいが、必ずしも一致しない場合もあると考えられる。その際には、一定の前提の下で、下記の例のように、担保種目別IBNR備金を、各設定単位に合理的に按分することによって、将来キャッシュフロー計算への影響を考慮することが出来るものとする。

<sup>1</sup> 2011年度第二WG報告書では、保険事故発生率の「捕捉単位」という用語を用いていたが、本報告書では一般的な用語の「設定単位」を使用することとする。

例：自動車保険の IBNR 備金を当期末の普通支払備金残高で按分した場合

IBNR 備金の算出		事故発生率の算出(将来キャッシュフロー作成)		
設定単位	IBNR 備金	設定単位	当期末普通支払備金	IBNR 備金(按分後)
対人	100	対人	3,000	100
人身	50	人身	1,000	50
対物・車両・他	20	対物	8,000	8
合計	170	車両	11,000	11
		他	1,000	1
		合計	24,000	170

上記の例は当期末の普通支払備金残高で按分した場合の例だが、他にも IBNR 備金積増額を発生保険金や普通支払備金積増額で按分する方法などが考えられる。

- 8 巨大災害に関して個別にキャッシュフローへの織り込みを行う場合は、観測期間中の損害率に含まれる巨大災害（大口災害や自然災害）から、巨大災害の定義（巨大災害リスクに関する課題（1）参照）に従うものを除外するなど、巨大災害以外の損害率を算出する上で適切な調整を行う必要がある。
- 9 料率改定の補正方法は、保険契約の特性や補正に必要なシステム対応状況も考慮し、各社で適切と思われる手法を採用する。  
補正方法の例については別添 2（1）－ 4 参照。この場合、平均改定率としては、例えば以下のようなものが考えられる。
  - （1）料率改定時に自社で算出した平均改定率
  - （2）参考純率改定時に発表される平均改定率<sup>2</sup> など
- 10 過去の料率改定の平均改定率については、保険事故発生率の設定単位別に把握できることが望ましい。これが困難な場合には、代替として各保険合計の改定率（自動車保険の合計改定率、火災保険の合計改定率）などを反映することで、設定単位別の将来キャッシュフロー計算等への影響を考慮することが出来るものとする。また、参考純率の平均改定率を用いる場合には、当該平均改定率が前提とする参考純率の契約構成比と自社の契約構成比が大きく乖離していないかどうかに留意し、乖離が大きい場合は適切に補正した平均改定率を用いることが望ましい。

以上

<sup>2</sup> 参考純率の改定率は純率部分のみであり、付加率の改定についても考慮が必要



## 論点（１）－３ トレンドの勘案、将来変動要素の考慮の要否（損害保険）

### 検討結果の概要（結論）

- 1 損害保険における保険事故発生率や損害率等の過去実績について、定量的・定性的の両面からトレンド有無の確認を行い、トレンドありと判断された場合には、トレンドを勘案した適用値の計算を行う。<sup>1</sup>  
損害率のトレンド有無の定量分析方法の例は次のとおり。
  - ①信頼水準を設定する（例：95%）
  - ②観測期間別の損害率について回帰直線を作成する。
  - ③回帰直線の決定係数をもとに、統計量を算出し、無相関かどうかの検定を行う。
  - ④検定により仮説が棄却されれば「定量的なトレンドあり」、仮説が棄却されなければ「定量的なトレンドなし」と判定する。
  - ⑤定量的分析の結果を解釈する定性的分析を行う。
  - ⑥上記④⑤ともにトレンドありの場合は、回帰直線によるトレンド反映値を採用する。具体的な計算例については、別添２（１）－５を参照。
- 2 過去のトレンドからは設定できないが、将来の保険事故発生を大きく変動させる事項（法令・税制等の変化等）についても、蓋然性が高く合理的な見積もりが可能な場合には、将来変動要素を考慮した補正を行う。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 多くの損害保険では、保険期間中のリスクが一定であることから、過去３～５年の損害率の平均値等で保険事故発生率を設定することが多く、保険期間中のリスクが年齢とともに逡増していく長期の第三分野保険や生命保険と異なっている。<sup>2</sup>
- 4 一方で、例えば、損害率が年々上昇している商品の保険事故発生率として、過去３～５年の損害率の平均値を使用した場合には、保険事故発生率を過少評価していることとなるので、損害保険の保険事故発生率の設定においては、トレンドの勘案や将来変動要素を考慮するかどうかを考える必要がある。
- 5 保険事故発生率のトレンド有無の検証方法としては、過去実績についての定量的な分析（回帰分析、時系列分析等）が考えられるが、定量的な分析のみから判定した場合、観測期間内に偶々発生した「確率変動」を「トレンド」と誤認し、過大・過小に予測することが懸念される。  
このため、定量的分析結果を解釈（背景となる環境変化等の具体的な説明づけ）する定性的分析を行うことも必要となる。  
トレンドを勘案した適用値を計算する際には、当該トレンドが将来的にも継続するのかの判断も必要となるが、この場合も定量的・定性的両面からの判断が必要である。
- 6 トレンジ以外に将来の保険事故発生率を大きく変動させる要素としては、法令・税制等の変化（賠償基準の見直しや消費税など）や、実施済の商品・料率の改定等が考えられる。これ

<sup>1</sup> 生命保険のトレンド反映については、「2011年度第一WG報告書5.5 保険事故発生率における将来のトレンドの反映」を参照。

<sup>2</sup> 多くの損害保険では、保険期間中のリスクが一定であるが、保険期間中のリスクが、一定でないもの（料率構成上）の例としては、保険期間が10年超の長期火災保険における自然災害リスクや、ノンフリートの長期自動車保険における等級進行影響があげられる。

らの将来変動要素についても、その影響が客観的に確認できるもの（法案が国会で可決済みで施行日も確定している場合等）については考慮が必要と考えられる。

- 7 トレンド有無の定量分析手法については、検定手法や信頼水準等について、監督当局が一定の基準を設けることも考えられる。また、法令・税制等の変化についても全社共通の要因であり、補正を行う要因とその対象種目・影響度合について、基準を設けることも考えられる。

以上

## 論点（1）－4 発生保険金から支払保険金への変換（損害保険）

### 検討結果の概要（結論）

- 1 保険金の将来キャッシュフローを作成する際に、当該リスクがロングテール性と金額的重要性を有する場合は、発生保険金の支払割合（経過年数別の支払割合等）を設定して、支払保険金の将来キャッシュフローを作成することを推奨する。  
ロングテール性と金額的重要性については、現行の統計的IBNRにて用いられている判定指標<sup>1</sup>を準用することが妥当と考える。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 保険金の将来キャッシュフローを作成する上で、考慮すべき事項は、発生保険金の水準と保険金の支払時期である。発生保険金の水準は、将来の経過保険料に損害率を乗じること等により設定できるが、支払時期については別途考慮が必要である。一般的に、金額が大きいロスでは支払が遅く、金額が小さいロスでは支払が早いなど、支払時期は個々のロスによって異なるが、事故年度別経過年数別のロスデータ（最終発生保険金の推定に使用しているランオフ三角形など）において、支払時期について一定の規則性が認められることが多い。このため、保険金の将来キャッシュフローを作成する際に、当該リスク区分に対して、経過年数別の保険金の支払パターンを設定して、支払保険金ベースでキャッシュフロー展開することが妥当と考えられる。
- 3 支払保険金ベースでキャッシュフロー展開するためには、事故年度別・経過年数別のロスデータが必要となるため、現行制度における統計的 IBNR の適用基準を勘案し、「当該リスクがロングテール性と金額的重要性を有する場合」は、支払保険金の将来キャッシュフローを作成することを推奨する。逆に、この基準を満たさないリスク区分（設定単位）については、発生保険金のままで将来キャッシュフローを作成しても、将来キャッシュフローの期待現在価値等に与える影響は少ないと考えられる。
- 4 経過年数別の保険金の支払パターンの作成には、現行制度における統計的 IBNR の算出に使用している自社データが基本となると考えるが、データ不足により作成した支払パターンの信頼度が低い場合には、損害保険料率算出機構などが保有している全社データを使用することも考えられる。  
ただし、全社ベースのデータの場合には、各社の保険金支払態勢や方針等の差異などを完全に反映させることができないため、必要に応じて自社データの結果と全社データの結果に信頼性理論を用いるなど、適切な補正を行うことが考えられる。
- 5 リスク特性により保険金の支払パターンは異なると考えられるため、リスク特性を反映した適切な設定単位ごとに保険金の支払パターンを設定することが妥当と考える。ただし、設定単位を細分化したことで保険金の支払パターンの作成が困難になるケースなど、データの取得上の問題がある場合には、保険種目などの単位で保険金の支払パターンを設定することも考えられる。

以上

<sup>1</sup> 平成10年大蔵省告示第234号（以下「告示第234号」という。）第2条第1項第1号に関する割合（保険金支払の「ロングテール性」の判定指標）および告示第234号第2条第1項第2号に関する割合（保険金全体に占める「重要性」の判定指標）を参照。

## 論点（1）－5 実績データが十分でない場合の保険事故発生率（損害保険）

### 検討結果の概要（結論）

- 1 実績データが十分でない場合の保険事故発生率は、補償範囲が類似の既存商品の保険事故発生率や料率設定上の基礎値などをもとに適切な補正を行って設定するなど、適切と考えられる代替手法により設定する。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 実績データが十分ではないケースには様々な状況が考えられるため、全てのケースに適した画一的な設定方法はないと考える。このため次のようなケースを設定し、適切な設定方法について整理を行った。

	実績データが十分ではないケース		保険事故発生率の設定方法
1		既存商品からの商品改定の場合	既存商品の実績データをもとに、補償範囲の変更・料率改定影響等を補正して保険事故発生率を設定する。 <sup>2</sup>
2	新商品 および 保有件数が 少ない商品 <sup>1</sup>	他の類似商品がある場合	同様の補償範囲やキャッシュフローパターンを持つ類似商品の実績データをもとに、当該新商品と類似商品のデータを合算したものから、保険事故発生率を設定する。 当該新商品と類似商品とで、保険事故発生率に料率上の格差がある場合は必要に応じて補正する。
3		上記に該当しない場合	料率設定上の基礎値（予定損害率、事故頻度、保険金単価等）と、少ない実績データとを組み合わせ、保険事故発生率を設定する。
4		自然災害	工学的事故発生モデル等を使用して、保険事故発生率を設定する。 （詳細は、巨大災害リスクに関する課題を参照）
5	大数の法則が働きにくいリスクを担保する商品	自然災害以外	一般統計や料率設定時の基礎値などから、事故件数や1事故あたりの損害額などを求め、保険事故発生率を設定する。 （詳細は、巨大災害リスクに関する課題を参照）
6		共同保険の他社幹事契約や再保険（受再）	上記「保有件数が少ない商品」の場合と基本的な考え方は同様。
7	新設会社の各種商品		上記「新商品」の場合と基本的な考え方は同様。 なお、全社データ等により、類似商品の実績データが入手可能な場合には、補償範囲や料率上の格差等を補正して保険事故発生率を設定する。

- 3 保険事故発生率の設定単位に占める「実績データが十分ではない商品」のエクスポージャの割合が小さい場合は、設定単位全体の実績データによる保険事故発生率を準用することも考えられる。

以上

<sup>1</sup> 新商品や販売実績が少ないまたは販売を停止した等の理由で、保有件数が少ない商品

<sup>2</sup> 類似商品や料率設定上の基礎率を使用した設定方法も容認できると考えます。

## (2) 団体保険及び団体年金についての負債計算方法

### 論点(2) - 1 更新の取扱い

#### 検討結果の概要(結論)

- 1 2011年度第三WG報告書で記載したとおり、団体契約(企業等の団体またはその代表者を保険契約者とし、団体の構成員等を被保険者とする1保険証券による保険契約)の更新の取扱いについては、保険負債評価の対象に含めない方法、含める方法のどちらも一定の合理性を有するものと考えられる。
- 2 団体契約の更新後キャッシュフローを保険負債評価の対象に含める場合には、当該契約について、保険期間が短期(例えば1年)でも長期契約としての性質を有していること、および、将来キャッシュフローの合理的見積もりが可能であることが必要と考えており、こうした要件を満たしていることを判断する視点、およびIAISのICP14との関係について一定程度の整理を行った。また、更新後キャッシュフローを保険負債評価の対象に含める場合の将来推計期間については、一般的な勤続年数(労働に関する一般的な統計は「15~64歳」を使用)である有限の一定年数を上限として設定することが適当であると考えられる。
- 3 上記のとおり、団体契約の更新の取扱いについては、複数の方法が考えられるが、ICP17において目的に応じた資本要件の捉え方をしているように、ソルベンシー規制においても、目的に応じて、団体契約の更新の取扱いを使い分けることも考えられる。
- 4 今後のソルベンシー規制の目的等に関する議論の進展も踏まえつつ、引き続き検討していくことが考えられる。

#### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 5 2011年度第三WG報告書で記載したとおり、団体契約の更新の取扱いについては、保険負債評価の対象に更新後キャッシュフローを含めない方法、含める方法のどちらも取り得るものと考えられる。また、更新後キャッシュフローを含める場合には、団体定期保険のキャッシュフローモデルの考察により、下記の3つの方法が取り得るものと整理している。
  - ①更新後キャッシュフローを含めない方法
  - ②更新後キャッシュフローを含める方法
    - a. 追加加入者を見込み、団体は規模も属性も定常状態で推移するものとして、更新後キャッシュフローを生成
    - b. 追加加入者を見込まず、既存加入者が脱退していくことを想定するものの、団体自体には追加加入者がいる実態を踏まえ、平均年齢一定、配当率一定として、更新後キャッシュフローを生成
    - c. 追加加入者を見込まず、既存加入者が脱退していくことを想定するものの、団体自体には追加加入者がいる実態を踏まえ、年齢上昇、配当率は一定として、更新後キャッシュフローを生成(保険料率の上昇を反映)
- 6 仮に団体契約の更新後キャッシュフローを含めるとする場合には、当該契約について、保険期間が短期(例えば1年)でも長期契約としての性質を有していること、および、将来キャッシュフローの合理的見積もりが可能であることが必要と考えられる。団体契約について更新後のキャッシュフローを含めることが考えられるかを考慮する際には、例えば以下のような複数の視点を組み合わせることが考えられる。

視点(1) 約款等において、自動更新機能（保険契約者または保険会社が所定の期日までに更新しない旨の意思表示がない限り、更新される機能）を有しているか

視点(2) 契約継続の可能性が高く、かつ、将来キャッシュフローの合理的な見積もりが可能なものか。判断基準としては、過去の推移等から以下の要素をいずれも満たしていると考えられるか

- ・ 保険会社側から更新を拒否することが極めて例外的と言えるか
- ・ 契約継続の蓋然性が高いと言えるか
- ・ 保障／補償内容の変更が生じることが極めて例外的と言えるか
- ・ 保険種類に適用される保険料率が安定的であると言えるか
- ・ 更新時に保険契約申込書を省略し、かつ、保険証券や保険契約継続証を作成しておらず、長期契約のような取扱いをしているか

7 また、団体契約の更新後キャッシュフローを含める場合には、更新限度が定められていないため、永続的に更新が繰り返されることとなるが、将来推計期間は、合理的な見積もりが可能な範囲までとすることが考えられる。例えば、団体定期保険の場合には、就業規則に弔慰金規程を定めている場合も多いと考えられ、退職金規程ほど不利益変更に対する制限は強くないとしても、現行規程継続に対する要請は相応にあるものと考えられる。一方、新入社員に対しては新規規程を適用することにはなんら問題はないことから、現在の契約を合理的に見積もることができるのは、一般的な勤続年数までと考えられる。なお、更新後キャッシュフロー生成にあたっては、現行規模で推移するわけではなく、更新率や解約率・シェアダウン等を考慮に入れるため、経過とともに規模は縮減していくこととなる。

8 なお、更新後キャッシュフローを含める場合には、ICP（保険コアプリンシプル）との関係についても整理しておく必要がある。

9 まず、ICP 14.8.3、14.8.5に記載の内容に照らせば、約款上の規定で保険会社側からも更新を拒否することが可能であり、更新時には特別保険料の適用等により一定程度リスクを反映した料率設定ができるような契約については、更新後キャッシュフローを含めることができないと解釈することができる。

10 もう少し視点を広げてみると、「B）評価方法 2. ICPs の評価」では、基準の遵守状況の評価を実施する際には、国内事情、業界の構造等を勘案することが重要であると記載されている。また、ICPs に記載された枠組みについても、一般的なものであり、それぞれの国における状況に合わせた具体的な実行方法の決定について柔軟性を持つべきであるとも記載されている。

11 これらを踏まえると、ICP 14.8.3、14.8.5といったガイダンスには国内事情等を勘案することは考えられる。すなわち、自動更新機能（保険契約者または保険会社が所定の期日までに更新しない旨の意思表示がない限り、更新される機能）を有し、福利厚生制度に基づいている等の契約の特性を勘案し、ソルベンシー規制の目的等も考慮に入れたうえで、団体契約の更新をどう取扱うべきか検討する余地は存在するものと考えられる。

12 ICP 17.6（規制上の資本要件決定のアプローチ）では、PCRおよびMCRの決定のために別々のアプローチを策定することがあるとしており、PCRは通常、保険会社が業務を継続しているという状況を想定して設定するのに対し、MCRは新契約引受停止の可能性を考慮に入れて設定するなど、それぞれ目的に応じた資本要件の捉え方をしている。こうした目的に応じ異なるアプローチをとる手法について、ソルベンシー規制においても適用し、目的に応じて団体契約の更新の取扱いを使い分けることも考えられる。

- 13 各社からは、所定の条件を満たし長期契約と見做せる団体契約であれば、更新後キャッシュフローも保険負債評価の対象とすることが適当であるとする意見がある一方、I C P 1 4等の契約の境界線の定義に照らし、保険会社側から更新を拒否することができる団体契約は更新後キャッシュフローを保険負債評価の対象とすべきではないとする意見もあった。
- 14 このように団体契約の更新の取扱いについては、現段階では様々な意見が存在するが、今後のソルベンシー規制の目的等に関する議論の進展も踏まえつつ、引き続き検討していくことが考えられる。

以上

## 論点（２）－２ 負の保険負債の取扱い

### 検討結果の概要（結論）

- 1 負の保険負債は、団体契約に固有の現象ではなく、平準払の保障性商品などでは通常発生しているものであり、団体契約のみ負の保険負債を制限することは適当ではないと考えられる。なお、団体契約の更新後キャッシュフローを保険負債評価の対象に含める場合であっても、将来推計期間は、一般的な勤続年数である有限の一定年数を上限とすることで、負の保険負債が過度に楽観的な水準とはならないものと考えている。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 負の保険負債は、保険会社が一定の利益を獲得すべく適正な価格を設定している結果とも言える。負の保険負債を制限することは、保険会社が将来利益を得るであろう契約について、すべて評価日時点で解約することを想定した評価であると考えられる。
- 3 I A I Sの I C P 1 4（保険コア・プリンシプル1 4 資産と負債の評価）では、「経済価値ベースの評価は、保険者の財務ポジションについての評価結果が、隠されたまたは内在する、保守的なあるいは楽観的な見方によって不明瞭とならないような評価である。」（ICP14. 4. 1）とされている。
- 4 また、I F R Sの保険契約に関する公開草案では、デポジット・フロアを適用した場合、「保険者に最も好ましくないように保険契約者がオプションを行使するシナリオ以外のすべてのシナリオを無視することとなる。そのような規定は、将来キャッシュフローを確率加重により織り込むという基本的な提案と矛盾することとなる。」としており、デポジット・フロアを適用しないことと結論づけている。
- 5 こうした国際的な議論に照らすと、保険会社が将来利益を得るであろう契約について、すべて評価日時点で解約することを想定した評価は、偏りのない評価とはなっておらず、経済価値ベースとは言えないものと考えられる。なお、EUのQ I S 5においては、Q I S 4までとは異なり、負の保険負債に対して制限を行わないよう変更されている。
- 6 団体契約について、将来キャッシュフローに更新を含めて負の保険負債を認識した場合には、終期が定まっておらず、かつ安定的な収益が見込まれる契約について、保険契約者がいつでも更新を拒否できる権利を持っている状況で、更新後の部分まで負の保険負債を評価することは過大ではないかとの考え方もできる。しかしながら、仮に将来キャッシュフローに更新を認識するとした場合には、その見積もりにあたり、更新率・解約率等も考慮しており、保険契約者が更新を拒否できる権利についても、測定上織り込んだ上での評価となっているため、負の保険負債については、過大ではないとも考えられる。さらに、将来推計期間を有限の一定年数までとすることで、過度に楽観的な水準とはならないものと考えられる。

以上



## 論点（2）－3 団体保険の保険負債測定に適した将来キャッシュフローモデルの選定

### 検討結果の概要（結論）

- 1 団体保険の保険負債測定にあたっては、実際の団体契約は、ゴーイングコンサーンを前提として、定常状態で推移しているものと捉え、保険料率、死亡率、配当率などを一定として将来キャッシュフローを生成するモデルが適当であると考えられる。なお、追加加入者を含めない場合は、被保険者群団の平均年齢は上昇するものとして保険料率・死亡率を変化させることも適当であると考えられる。
- 2 将来キャッシュフロー算定に用いるパラメータの設定は、個人保険等と同様に保険種類ごとに設定することが適当であると考えられる。また、将来キャッシュフローの算定は、団体単位で計算する方法の他、保険種類ごとに計算する「マクロ的推計手法」も適当であると考えられる。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 団体保険の保険負債算定対象に追加加入者を含めない場合は、被保険者が死亡・脱退により当該団体より抜けていき、団体の人数規模が年々縮小していくこととなるが、これをそのまま配当率の設定にも適用した場合は、適用する配当率は低くなり配当による社外流出が減少するため収益性が上昇する。結果、保険負債が減少してしまうこととなる。
- 4 一方、保有契約の推計に追加加入者を含めない場合であっても、団体の人数規模は定常状態で推移しているものと捉え、配当率を一定とする考え方もできる。この場合、実態に則した適切な将来キャッシュフローが生成されるものと考えられる。また、定常状態を想定して配当率を設定する考え方は、個人保険の将来キャッシュフローの推計において、事業費のユニットコストの設定などでゴーイングコンサーンを前提としていることとも整合的であると考えられる。
- 5 団体の属性（平均年齢等）については、追加加入者を含めない場合、変化（平均年齢が上昇等）するものと考えることができる。一方、団体単位で、危険選択、料率、配当などを捉えている点を踏まえれば、団体の中の既存加入者部分だけを切り出して考えること自体が団体契約の考え方とは不整合であるとも言える。こうした考え方に立てば、団体を一つの普遍的な属性をもつ契約と考えることもできる。追加加入者を含める場合は、属性一定とするのが自然であると考えられる。
- 6 解約・失効やシェアダウンなどによる契約の継続率や団体の属性（平均年齢等）にかかわるパラメータ設定にあたっては、特定団体の動向を予測するものではないことから、データの信頼性等を勘案し個人保険等と同様に保険種類単位等によることが合理的であると考えられる。この場合、将来キャッシュフロー算定の最小単位は団体単位と考えられるが、団体を保険種類ごとにまとめて算定するいわゆる「マクロ的推計手法」でも、団体単位の算定結果と同水準の結果になるものと考えられる。

以上

## 論点（2）－4 団体年金保険の保険負債測定手法

### 検討結果の概要（結論）

- 1 団体年金保険の保険負債測定にあたっては、原則として、将来キャッシュフローを生成するモデルが適当であると考えられる。また、団体年金保険の将来キャッシュフローの推計期間は、一般的な勤続年数＋年金支払期間として、有限の一定年数を上限とすることが適当であると考えられる。ただし、例外として特別勘定に属する契約など保険種類によっては「評価日時点での資産残高をもって負債の評価とする方法」も考えられる。
- 2 保険料収入、年金支払額、事業費などのキャッシュフローは、適切なドライバーに対する一定割合として生成するモデルが適当であると考えられる。追加加入者を含めない場合には、年金支払が増加し、保険料収入が減少していくモデルも適当であると考えられる。
- 3 配当金については、契約者に公表されている配当還元ルールに基づき算定する方式が適当であると考えられる。その他、毎年の利益に対する配当還元率を一定とする方式、運用利回り－配当率を一定とするモデルも適当であると考えられる。
- 4 将来キャッシュフロー算定に用いるパラメータは、保険種類ごとに設定することが適当であると考えられる。また、将来キャッシュフローの算定は、団体単位で計算する方法の他、保険種類ごとに計算する「マクロ的推計手法」も適当であると考えられる。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 5 保険負債測定の対象に追加加入者を含めるか否かにかかわらず、実際の団体契約は、定常状態で推移していると考えられることから、保険料収入、年金支払額、事業費などを適切なドライバー（例えば、受託資産残高など）に対する一定割合として将来キャッシュフローを生成するモデルが考えられる。追加加入者を含めない場合には、推計期間満了時にドライバーがゼロになることが合理的であることから、推計期間満了時でゼロとなるようドライバーを低下させていくモデルが考えられる。経過が進むにつれ、退職者層が増加していくことから、年々、年金支払額が増加し、保険料収入が減少していくモデルも考えられるが、団体契約ゆえの実務的な制約も多いため、内部モデル的な位置付けとすることも考えられる。
- 6 団体年金保険は、保険期間に関する記載がないため、解約等の要因を除けば、契約自体は半永久的に継続することとなるが、将来キャッシュフローの推計期間は、合理的な見積もりが可能な範囲とすることが考えられる。退職金規程の内容を、従業員にとって不利な内容に変更する場合は、高度の必要性に基づいた合理的な理由等が必要であるが、新規規程施行以降の新入社員には、新規規程を適用することになら問題はないことから、現在の契約を合理的に見積もることが出来るのは、一般的な勤続年数＋年金支払期間である有限の一定年数までと考えられる。
- 7 将来キャッシュフロー算定の最小単位やパラメータの設定単位、「マクロ的推計手法」については、同じ団体契約として団体保険と同様の整理ができるものと考えられる。

詳細は、別添(2)参照

以上

### (3) 外貨建負債に関する割引率の設定方法

#### 論点(3) - 1 リスクフリー・レート<sup>1</sup>の基礎として参照する金融商品

##### 検討結果の概要(結論)

- 1 米国ドル、欧州ユーロ及びオーストラリアドルについて、円金利と同様に、各国債金利<sup>1</sup>をリスクフリー・レートの基礎として使用することは、現状<sup>2</sup>では問題がないと考えられる。
- 2 なお、スワップレートをリスクフリー・レートの基礎として使用することについては、問題があるとは言えないが、適切に信用リスクを調整する必要があることなどの課題があると考えられる。

##### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 3 当報告書では、米国ドル、欧州ユーロ及びオーストラリアドルの3通貨を検討の対象とした。これは、当該3通貨で、現時点において各社が取り扱っている外貨建て商品がほぼカバーされると考えられるためである。
- 4 円金利と同様に、欧州ソルベンシーII QIS5 仕様書付録Fにおけるリスクフリー・レート基準を踏まえて、「信用リスクがないこと」、「現実性」、「高い流動性」及び「テクニカルなバイアスがないこと」の観点から考察を行った。
- 5 国債金利においては、格付け、発行額、ビッド・アスク・スプレッドについての分析を通じ、いずれの観点からも特段の問題はないと考えられる。
- 6 スワップレート<sup>3</sup>は、リスクフリー・レートの参照金利として使用するためには、保有する信用リスクを調整する必要があるが、調整方法によっては、「現実性」を損なう可能性があると考えられる。また、ビッド・アスク・スプレッドの観点からは、流動性に特段の問題はないと考えられるが、年限別の取引音量等についての客観的なデータを取得することは難しく、この点からは考察できていない<sup>4</sup>。

以上

<sup>1</sup> 欧州ユーロについては、ECB(欧州中央銀行)が日々公表しているAAA格ユーロ地域国債金利。AAA-rated euro area central government bonds. <http://www.ecb.europa.eu/stats/money/yc/html/index.en.html>

<sup>2</sup> 米国、オーストラリア、ユーロ(ドイツ・フランス)とも2012年11月時点ではAAA格を得ているが、大きく格下げになる等の場合には、参照金利としての適切性に疑義が生じる可能性があり、クレジット・デフォルト・スワップ(CDS)におけるプレミアムの水準などについて、総合的に評価し判断することが必要となると考えられる。

<sup>3</sup> 欧州ソルベンシーIIにおいては、CEIOPS流動性プレミアムタスクフォース報告書(2010年3月)、QIS5仕様書では、スワップレートを参照金利としている。(2011年度第四WG報告書パラグラフ68、69を参照)

<sup>4</sup> 各国において、OTCデリバティブ取引について、清算機関の利用を義務付ける動きがある。日本では、2012年11月から一定の条件を満たすOTCデリバティブについて清算機関の利用が義務付けられており、日本証券クリアリング機構(JSCC)が金利スワップ取引の清算業務を2012年10月から開始している。これらの動きによっては、今後、取引音量などの客観的データにより検証できる可能性がある。

## 論点（3）－2 補外開始点

### 検討結果の概要（結論）

- 1 米国ドル、欧州ユーロ及びオーストラリアドルについて、参照金利に応じて補外開始点を以下のとおり設定することが適当であると考えられる。

- ・ 国債金利 : 米国ドル 30 年、欧州ユーロ 30 年、オーストラリアドル 15 年
- ・ スワップレート : 米国ドル 30 年、欧州ユーロ 30 年、オーストラリアドル 15 年

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 円金利と同様に、観測できる市場データのうち、リスクフリー・レートとしての特性を満たすと考えられる最長の年限について考察した。
- 3 国債金利においては発行残高及びビッド・アスク・スプレッドの水準から、またスワップレートにおいては、ビッド・アスク・スプレッドの水準から検討を行なうとともに欧州ソルベンシー II QIS5 における取扱いを参考とした。

以上

#### (4) 有配当・無配当保険種類間の割引率の差異の整理

##### 論点(4)－1 有配当契約と無配当契約の割引率に差異を設けることの要否

###### 検討結果の概要(結論)

- 1 経済価値ベースのソルベンシー評価として、市場価格と統合的な評価を行うことを前提とした場合、有配当契約と無配当契約の割引率については、同一のものを用いることは適当であると考えられる。

###### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 2 2010年7月に発表された、IFRS 保険契約フェーズⅡ公開草案においては、保険契約から生じるキャッシュフローの金額等が、完全にまたは部分的に特定の資産の運用成績に依存している場合、その関係性を反映するものとされており、その手法の一つとして複製ポートフォリオ法が示されている。【別添2(4)－1】
- 3 日本の保険市場において、資産運用の成果の多寡が負債側のキャッシュフローに影響を与えるという特性を持つものとしては、例えば変額年金や契約者配当等が挙げられる。上述の公開草案の議論等も踏まえると、これらの特性を持つものの割引率については、同一の取扱いとすべき(例えば、有配当契約の割引率について複製ポートフォリオの期待収益率を用いることにするとした場合には、変額年金の割引率についても同様に複製ポートフォリオの期待収益率を用いることとする等)であると考えられる。
- 4 日本の生命保険会社においては、毎年の運用収支の状況だけではなく、毎事業年度末決算における収支状況、内部留保、純資産の状況やその時点で想定される将来の経済環境等を総合的に勘案して配当率を設定することが一般的な慣行であり、これを踏まえつつ、適切に将来の配当キャッシュフローをモデリングする必要があると考えられる。
- 5 変額年金や契約者配当等については、経済前提の変動に応じてキャッシュフローの非対称性が存在するため、「市場価格に統合的な評価」を行う際には、単一シナリオ(ベストエスティメイト前提)による現在推計のみではなく、保証とオプションのコストまで含めて負債価値を計算する必要がある。
- 6 この際、一般的な金融工学の理論に従うと、複製ポートフォリオの期待収益率をどのように仮定しても、最終的にはリスク中立確率の下での平均値を計算することとなる。
- 7 リスク中立確率の下では、複製ポートフォリオはリスクフリーレートをベースとして成長し、また割引率もリスクフリーレートを用いることとなる。
- 8 これを踏まえると、市場統合的な評価方法を行うことを前提とした場合、契約者配当の有無に関わらず、割引率について同一のリスクフリーレートを設定することは適切であると考えられる。

以上

## (5) 再保険契約に係る負債計算方法

### 論点(5) - 1 再保険契約の資産負債評価(現在推計)に関する評価(総論)

#### 検討結果の概要(結論)

- 1 再保険契約の保険負債および再保険資産に関する現在推計は、元受契約の保険負債に関する現在推計と整合的に評価することが原則であると考えられる。
- 2 ただし、再保険契約の場合、利用可能なデータが制限される場合がある。それらを含む様々な要素を考慮した上で、当該再保険契約が資産負債評価に与える重要性に留意をして、適切な評価をおこなう必要がある。

#### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 3 2011年度第五WG報告書パラグラフ250にあるとおり、再保険契約は取引相手が保険者もしくは再保険者であるだけで、経済価値ベースの評価という観点では元受契約と再保険契約に基本的には大きく異なる要素はない。したがって、再保険契約の標準的な評価方法は、元受契約と整合したものであることが合理的であると考えられる。
- 4 一方で、特に受再保険は慣習的にデータを集約、限定的に取り扱っているため、経済価値ベースの負債評価を行うにあたって、元受契約と同水準のデータを保有していない場合がある。また、再保険政策は会社経営と密接につながっていることから、再保険契約が与える影響も各保険会社によって異なると考えられる。
- 5 したがって、上記パラグラフ3に記載した原則を踏まえつつ、一方で、各社における利用可能なデータをはじめとする様々な要素を総合的に捉え、ソルベンシー規制における純資産評価に与える重要性を理解した上で、採用すべき評価手法を適切に考え、保険負債および再保険資産の評価がおこなわれる必要がある。

以上

## 論点（5）－2 出再保険におけるカウンターパーティーリスクに対する期待損失の反映

### 検討結果の概要（結論）

- 1 出再保険契約の再保険資産を評価する際には、原則として、カウンターパーティーリスクに対する期待損失を反映すべきであると考えられる。
- 2 基本的な評価方法は、  
「再保険資産を評価する基礎となる再保険金回収キャッシュフローにそのタイミングにおけるカウンターパーティーリスクによる期待損失率を乗じて、カウンターパーティーリスクに対する期待損失を反映させる」  
となるが、一般的にカウンターパーティーリスクに関する期待損失は再保険資産の評価に与える影響が小さいことから、一定の信用格付を有したカウンターパーティーについては再保険契約の内容やボリュームなどの状況に応じて、省略を含め簡便的な評価をおこなうことも広く容認されるべきであると考えられる。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 2011年度第五WG報告書3.4.1に記載の通り、出再保険におけるカウンターパーティーリスク以外にも再保険契約固有のリスクは存在するが、一般的に定量化が困難であること、期待値ベースで評価される現在推計においては必ずしも重要性が高くないと考えられること、および、海外における経済価値ベース制度の動向等を総合的に考慮すると、再保険資産の評価においては、出再保険におけるカウンターパーティーリスクに対する期待損失のみ評価に織り込めばよいと考える。
- 4 現在推計は将来キャッシュフローの確率加重平均として評価されていることから、出再保険に関する再保険金回収キャッシュフローにカウンターパーティーリスクの期待損失額を反映させる（減額させる）ことで、カウンターパーティーリスクの期待損失を織り込んだ再保険資産が評価できる。具体的な計算方法は、論点2（8）－9「[カウンターパーティーリスク]カウンターパーティーリスクの具体的計算方法」を参照のこと。
- 5 ただし、2011年度第五WG報告書パラグラフ265に記載の通り、一般的にはカウンターパーティーリスクに対する期待損失は再保険資産の評価に与える影響が小さいことから、一定の信用格付を有したカウンターパーティーとの再保険契約などの状況に応じて、省略を含め簡便的に評価をおこなうことが広く容認される。また、元受契約の評価方法が簡便的に行なわれている場合は、出再保険契約の再保険資産も原則的な手法と比較して簡便的な評価がおこなわれる。この場合は、その簡便的な評価に適した反映方法をおこなうべきである。

以上

### 論点（5）－3 再保険契約の資産負債評価（リスク・マージン）に関する整理

#### 検討結果の概要（結論）

- 1 再保険に対する独立したリスク・マージンは評価せず、再保険控除後（ネットベース）の保険負債に対して評価をおこなうことが適当であると考えられる。

#### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 2011 年度第五 WG 報告書パラグラフ 332 に記載の通り、経済価値ベースのソルベンシー評価を目的とする場合、リスク・マージンは元受契約、再保険契約ごとに独立して評価せず、再保険控除後の保険負債に対して評価することが適切であると考えられる。

以上



## 論点（５）－４ 出再保険契約<sup>1</sup>の評価手法

### 検討結果の概要（結論）

- 1 出再保険契約に関する再保険資産の評価においては、論点２（５）－１で述べたとおり、各保険会社の再保険契約の実態が多様であることに鑑み、各社が個々の再保険契約の実態を踏まえて、その重要性に応じて適切な評価を行う必要があると考えられる。  
なお、元受契約の保険負債評価のために用いている評価手法よりも精緻な（より原則に近い）手法を適用することはできない。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 各保険会社の再保険契約の実態は各社各様であり、その重要度も各社によって異なると考えられる。従って、出再保険契約の再保険資産評価に際しても、各社が個々の再保険契約の実態を踏まえて、論点２（５）－１で示した重要性に応じて適切な評価を行う必要があると考えられる。
- 3 出再保険契約は、その契約特性（元受契約から生じた支払保険金の一部を、再保険契約に代って、回収することができる）から元受契約の結果と関連性をもって評価することが求められる。したがって、元受契約の保険負債評価のために一定の簡便法が採用されている場合には、それと対応する出再保険契約の再保険資産評価において、元受契約よりも精緻な（より原則に近い）手法を求められることはなく、またそれを行うことは実務的に困難であると考えられる。  
損保再保険で例を示す。元受契約の保険負債評価でシミュレーションを用いて将来キャッシュフローを作成している場合には、再保険契約の保険負債はその結果に再保険スキームを適用してシナリオごとの回収予定キャッシュフローを作成することで、元受契約と同水準の再保険資産評価が可能となる。
- 4 一方で、元受契約の保険負債評価をコンバインド・レシオ法で行なっている場合は、出再保険のみをシミュレーションによって評価することは困難である。実務的には、出再保険の再保険資産評価もコンバインド・レシオ法もしくは未経過保険料（ただし、原則、再保険手数料分を控除する）などの簡便的な評価をおこなうことが標準的な対応となろう。

以上

---

<sup>1</sup> 論点２（５）－４および５は、損害再保険を想定して記載している。生命再保険においても、重要性の原則に従い、各保険会社が個々の実態や重要性に応じた適切な評価を行う必要がある点は同様である。詳細は、2011年度第五WG報告書（3.3.3生命再保険の現在推計 他）を参照されたい。

## 論点（５）－５ 受再保険契約の評価手法

### 検討結果の概要（結論）

- 1 受再保険契約の場合、入手可能なデータに制限があるケースが多いなど実務面での制約があることから、その保険負債評価に際しては、利用可能なデータに基づき、各保険会社が保険負債全体に占める受再保険の重要性を考慮しつつ、個々の実態に応じた適切な評価をおこなうことが適当であると考えられる。
- 2 なお、損保の受再保険については、契約カテゴリーごとに利用可能なデータ水準に違いがあると考えられる。したがって利用可能なデータ水準の違いや保険負債全体の中での重要性に基づいて、適切に評価をおこなうことが容認されるべきである。契約カテゴリーとそれぞれの評価方法については、一例として以下のような整理が考えられる。

受再保険のカテゴリー	標準的な評価方法	受再保険契約の例
受再保険料を決定するために、モデルによる損失分布（リスクカーブ）が作成されている受再保険	直近年度の当該モデルにおけるリスクカーブの期待値を基礎として、既経過保険料や保有保険金額等の適当なリスクドライバーを用いて再保険金のキャッシュフローを評価する <sup>1</sup> 。	自然災害リスクのように定量化されている受再保険など。
支払実績がほとんどなく、信頼性のあるコンバインド・レシオを把握することが困難な受再保険	未経過保険料	一部の非比例再保険契約が該当する。
再保険料、再保険金が集約的ではあるが把握できる受再保険	コンバインド・レシオ法。 ただし、重要性が非常に高い場合は、2011年度第五WG報告書3.5.1の評価をおこなうことも考えられる。	その他の一般的な受再保険契約が該当する。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 受再保険の保険負債評価においても、原則を踏まえつつ、一方で利用可能なデータに基づき、個々の実態に応じた適切な評価を行う必要があると考える。  
例えば、データが確保でき、かつ、重要性が高い場合などには、2011年度第五WG報告書に記載された計算例（3.5.1受再保険に関する引受年度別デベロップメント）なども活用できると考えられる。
- 4 受再保険契約は出再保険契約と異なり、直接、元受契約の影響を受けるものではないが、損保の受再保険の場合、その種類（カテゴリー）によって利用可能なデータに制限があるなどの実務的な課題が多く見受けられることから、契約カテゴリーごとの利用可能なデータ水準に基づき、各社で適切な評価をおこなうことが必要となる。  
この標準的なカテゴリー、各カテゴリーにおける利用可能なデータ水準の整理の一例として、上記検討結果の概要（結論）の表を参照のこと。

以上

<sup>1</sup> 適当なドライバーがない場合には、リスクカーブの期待値でみなしとしたり、未経過保険料によって代替することも考えられる。

## 論点（５）－６ 出再保険（再保険資産評価）における更改に関する蓋然性

### 検討結果の概要（結論）

- 1 2011 年第五 WG 報告書で示したとおり、近い将来実施されるフィールドテストにおいては、出再保険に関する再保険資産評価を次の２つのケースで算定し、その影響度を定量的に評価したうえでこの論点に関する結論を導くことが適当と考えられる。
  - (1) 元受契約と整合した評価を行う場合。

すなわち、前回のフィールドテストで考えられていた出再保険契約の更改に関する蓋然性（元受契約の保険期間まで出再保険が継続するという前提）という固有の概念は用いない。
  - (2) 前回のフィールドテスト同様の評価をおこなう場合。

すなわち、出再保険契約の更改に関しては、再保険契約上の終期にかかわらず、将来の再保険契約に関して、継続する蓋然性が高い出再契約については、その将来キャッシュフローを推計することができる。なお、上述の通り、主たる目的は影響度の確認であることから、作業負荷を考慮して、損害保険会社など出再保険の影響が大きい会社のみ実施することも考えられる。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 2011 年度第五 WG 報告書では、出再保険の更改蓋然性に関して、その整理の仕方によって再保険契約の認識を、現在の有効契約のみに制限するものから、対応する元受契約の保険期間までとするものまで様々であることを示した（パラグラフ 255 から 261）。
- 3 2011 年度第五WG報告書パラグラフ 260 で示したとおり、現在推計を評価するにあたっては、将来の再保険契約を計算対象に含んだとしても、再保険料は将来の再保険金回収、手数料等に関するキャッシュ・イン・フローおよびリスク・マージンによってある程度相殺されるため、純資産に与える影響は軽微であると考えられる。<sup>1</sup>
- 4 一方で、欧州のソルベンシーⅡなどの海外監督規制においては、基準日以降の事業活動の一部である当該論点に関する取扱いについて、まだ一定の結論が見出されている状況にない。さらに、日本の損害保険会社においては海外の損害保険会社と異なり長期契約を多く引き受けていることから、諸外国に比べてこの論点の結論がソルベンシー制度に与える影響は大きいとも考えられる。
- 5 本論点は、日本における経済価値ベースのソルベンシー制度を設計する際に整理しておくべき事項であることから、2011 年度第五 WG 報告書で示したとおり、次回実施される予定のフィールドテストでこの論点の影響度を定量的に評価することが適当と考えられる。
- 6 定量的影響度調査ができた場合には、その結果に加え、今後の海外監督規制動向等の各種関連事項を勘案しつつ、本論点に関する更なる検討を行なうことができると考えられる。

以上

---

<sup>1</sup> リスク評価での取扱いは今回の報告書では検討していない。

## (6) 事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法

### 論点(6) - 1 事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法

#### 検討結果の概要(結論)

- 1 事業費に係る将来キャッシュフローは、ソルベンシー目的の保険負債評価の観点から定めた、①事業費の対象、②モデリングの概要、③必要な水準の考え方等の評価上の前提に基づいて、各保険会社の実態を適切に反映するよう見積もることが適切であると考えられる。
- 2 評価前提は、諸外国等のガイダンスを踏まえて、例えば以下のように定めることが考えられる。
  - ① 間接費等を含む保険事業に係る全ての経費を対象とする
  - ② 既計上の新契約費を区分し、将来キャッシュフローには維持費等のみを含める
  - ③ 保険会社自身の経費実績を基礎とし、将来見積もりとして適切な調整を行う
- 3 このような前提に基づく具体的な見積もり方法は、事業費実績の最新の分析結果を用いて将来見積もりの目的で適切に修正したユニットコストとドライバーを設定して事業費の将来キャッシュフローを生成することが考えられる。
- 4 詳細な計算方法は、以下のような共通の留意点を踏まえつつ、個々の実態を適切に反映するよう、各保険会社が決定することが適切であると考えられる。

特殊要因による一時的な経費	将来見積もりに含めるべきでないものは除く
コスト効率の変化	将来見積もりとして合理的で立証可能なもののみ反映
規模の経済の変化	新設会社等の場合のみ反映
退職給付費用、みなし家賃 等	バランスシート全体としての評価が適切となるように
各ドライバーへの配賦	直課可能なものは直課、その他は実態に即して配賦

#### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 5 経済価値ベースのソルベンシー規制の目的で保険負債の「事業費に係る将来キャッシュフロー」を見積もる場合には、保険事業を健全に運営しつつ保険契約義務を確実に履行するために必要な事業費に係るキャッシュフローを見積もることが原則になると考えられる。
- 6 しかしながら、事業費は保険金・給付金と異なり、その大半は保険契約の約定から直接生じるものではないため、保険負債として評価すべき対象自体が明確ではない。従って、まず、目的に照らして何を「事業費」として保険負債評価に含めるかを決定する必要がある。
- 7 EU ソルベンシー II の保険負債の評価基準や MCEV 等の原則を参考にすると、経済価値評価においては、事業費キャッシュフローの企業固有性を認めた上で、間接費等を含む保険契約事業に関連する全てのキャッシュフローを保険負債に含める等の前提をガイダンスとして置いているのが一般的である。
- 8 技術的事項については諸外国においても、現在も検討が続けられている。ただし、この検討は原則を変更しようとするものではなく、将来見積もり作成上の留意点に関するガイダンスの追加が主である。

詳細は別添 2 (6) のとおり。

以上

## (7) 契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法

### 論点(7) - 1 契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法

#### 検討結果の概要(結論)

- 1 契約者配当に係る将来キャッシュフローは、各社の実務と整合的な考え方に基づいて、将来配当額を算出するための算式(配当算式)を設定し、当該算式に必要なパラメータ(配当率)を算出・適用することにより計算することが考えられる。配当算式および配当率の設定方法は、各社が当該設定にあたって裁量性を有しているかどうかによって異なる。
- 2 保険負債評価にあたっては、配当支払額を支払時点におけるキャッシュ・アウトフローとして即時に認識することが考えられる。ただし、支払配当の積立利率を保証したり、一時払保険を買い増す等、現金支払以外の方式により配当を支払うことが保険負債評価額に重要な影響を与えると考えられる場合は、当該効果について適切な方法により負債評価額に反映することが考えられる。
- 3 配当算式ならびに配当率の設定方法に実態的に裁量性がないと考えられる場合(配当算式や配当率が基礎書類、内部規程、その他の文書等によりあらかじめ明確に定められている場合等)は、当該設定方法に従って配当算式ならびに配当率を設定することが考えられる。ただし、平時においては裁量性がないと考えられる場合でも、リスク量評価時の極端な事象が生じた場合等において、既定の配当算式等を変更することが合理的に可能と考えられる場合は、当該効果を織り込むことは適切であると考えられる。
- 4 配当算式または配当率に裁量性があると考えられ、その設定方法に明確な定めがない場合は、将来各時点の状況下において直近決算において配当を決定した方法と同等の方法(考え方)を適用することにより、配当算式または配当率を設定することが考えられる。
- 5 配当オプションの時間価値ならびにリスク量の算定にあたっては、実務において合理的に実行可能と考えられる範囲において、経済環境(経済シナリオ)や事業環境(極端な事象等)が変化した場合、上述の裁量性の有無に応じて配当算式ならびに配当率を変動させることが考えられる。ただし、減配による統合リスク量の軽減効果は、保険負債に反映されたベースケースの配当キャッシュフロー現価を限度とすることが適切であると考えられる。

#### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 6 実態的に裁量性がないと考えられる契約者配当については、あらかじめ契約者への利益還元方法が定められている変額商品等のモデリングと整合的であることが望ましいと考えられる。
- 7 実態的に裁量性がないと考えられる契約者配当の例としては、個社によって例外的な取り扱いはあると考えられるが、概ね以下のものが挙げられる。(別添2(7):1 裁量性の基準)
  - ・ 決算において(暫定的に)契約者配当率が決定されている翌期以降の支払予定配当
  - ・ 団体年金保険の配当還元ルール
- 8 基準日時点の配当率を据置とする方式は、市場金利等の経済環境や事業環境が変化しても配当率を変更しないという経営判断は現実的ではないため、計算結果に与える影響が限定的である場合を除いて原則として適切ではないと考えられる。一方、日本の生命保険会社においては、毎年の会計ベースの運用収支や会社全体の収支状況、内部留保・純資産の状況や当面の経済環境等も総合的に勘案して配当率を設定することも多く、非常に複雑であるため、配

当算式や配当率の設定には一定の簡便化が必要であると考えられる。諸外国の事例やE Vの実務、これまでの日本アクチュアリー会での研究、各社アンケートによると、次の方法（モデル）が考えられる。（別添2（7）：2 裁量性のある配当のモデリング）

- ・ 経済シナリオや保険事故発生率などのパラメータを考慮して決定する方式
  - ・ 毎年の利益に対する配当還元率を据置とする方式
- 9 裁量性がある場合に用いられる配当算式や配当率の設定方法については、一定の妥当性を確認できることが望まれる。特段の理由がある場合を除いて、少なくとも直近決算時の設定方法と整合的であるべきであり、これは例えば過去の配当実績が当該手法を適用した場合に概ね再現できるかを試みるバックテスト等によって確認できると考えられる。
- 10 裁量性がある場合、契約者配当は経済環境や事業環境の変化に応じて変更することができるものと考えられる。従って、死亡リスクや事業費リスク等、個別のリスク量を算定する際、例えば、死亡率の悪化に応じて死差配当を減配する効果を見込むことが適当であると考えられる。一方で、統合リスク量を計算する際、独立に個別リスクを計算し、相関行列を用いて統合計算を行うと、減配効果を見込むことによる統合リスク量の軽減額が、保険負債に反映されたベースケースの配当キャッシュフロー現価を上回ることがある。このような不整合に対処するため、欧州ソルベンシーⅡと同様に、保険負債に反映された配当額を限度とすることが適切であると考えられる。（別添2（7）：3 配当によるリスク軽減効果）

以上

## (8) 各種リスクの具体的な計算方法（金利リスク、第3分野保険リスク、支払備金リスク、カウンターパーティーリスク）

### 論点（8）－1 【金利リスク】主成分分析を用いたショックシナリオ法の採用

#### 検討結果の概要（結論）

- 1 金利リスクの具体的な計算方法として、新たに「主成分分析を用いたショックシナリオ法」を採用することが適当であると考えられる。これにより、一定の実務負荷の範囲で、金利リスクの評価に平行移動（パラレルシフト）以外の金利変動シナリオや将来キャッシュフローの変動を反映させることが可能となり、リスク量の評価精度の向上が期待できる。（仕様書案については、別添2（8）－1参照）
- 2 なお、次回フィールドテストにおいては、2010年度に実施されたフィールドテストの際に採用された方法1～方法3の手法（今回は、可能な範囲で各社が合理的と考える手法により将来キャッシュフローの変動の影響を反映する）の全部または一部についても並行して実施し、実行可能性や金額的影響度を比較することで、この「主成分分析を用いたショックシナリオ法」を監督上の標準的手法として採用することが適切かどうかを判断することが考えられる。

#### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 2011年度第四WG報告書においては、金利リスクの標準的な計算手法の評価基準として、以下の観点から検討する必要があると整理した。
  - ・ 金利変動に伴う将来キャッシュフローの変動の反映可否
  - ・ 金利変動に伴う金利の期間構造の変化の金利シナリオへの反映可否
  - ・ 金利計測の複雑さ等の実務負荷の程度前回フィールドテストで実施した3つの手法は、それぞれ上記のいずれかの観点で課題があったことから、同報告書においては、新たな計算方法として「主成分分析を用いたショックシナリオ法」を提案した。
- 4 「主成分分析を用いたショックシナリオ法」は、①イールドカーブの変動要素を複数の主成分に分解<sup>1</sup>し、②主成分ごとに基準日時点のイールドカーブからのショックシナリオを生成してリスク量を評価し、③主成分間の相関がないことを利用してリスク量を統合する手法である。この手法は、イールドカーブの平行移動以外の形状変化に対するリスク評価が可能<sup>2</sup>であるとともに、金利変動に伴う将来キャッシュフローの変動を反映する際、実務負荷面からモンテカルロ法と比べてキャッシュフロー計算個数が現実的であることから、従来手法における課題を一定程度解消できると考えられる。
- 5 別添2（8）－2において「主成分分析を用いたショックシナリオ法」の具体的な作成方法を例示している。ただし、現在推計のリスクフリーレートで使用される補外方法が未だ特定されていない等の理由から、補外開始点を含む長期の年限のショックシナリオ等については十分な検討をしていないため、今後、更に検討することが考えられる。

以上

<sup>1</sup> 一般にイールドカーブの形状変化は、平行移動（第1主成分）、傾斜の変化（第2主成分）、曲率の変化（第3主成分）で、その大部分が説明できるとされている。実際に、第3回フィールドテストで用いたものと同様の日本円の金利データで試算したところ、第2主成分までで92.8%、第3主成分までで96.9%の説明力（寄与率）となった。（別添2（8）－2参照）なお、今回の仕様書案では第3主成分までを反映する案としているが、すべての主成分を使用しない点についてリスク量の調整を行うことも考えられる。（2011年度第四WG報告書パラグラフ568を参照）

<sup>2</sup> ただし、金利上昇に伴う解約率上昇の様な非線形変動は正確に反映できない点に留意する必要がある。（2011年度第四WG報告書パラグラフ530の注釈等を参照）

## 論点（8）－2 【金利リスク】「主成分分析を用いたショックシナリオ法」における将来キャッシュフローの作成方法について

### 検討結果の概要（結論）

- 1 「主成分分析を用いたショックシナリオ法」による金利リスクの計算においては、金利変動によってキャッシュフローが変動する資産・負債についても、その影響を適切に反映して計算することが適当であると考えられる。
- 2 上記を考慮した場合、当該金利リスク計算の対象資産・負債は以下が適当であると考えられる。  
資産：短資取引、買入金銭債権、邦貨建債券、外貨建債券、邦貨建貸付金、外貨建貸付金、金利スワップ取引、スワップション取引、債券に係る先物取引、債券に係るオプション取引  
負債：現在推計(地震保険ならびに自賠償保険を除き、保証とオプションのコストを含む)、リスクマージン<sup>1</sup>、発行社債、借入金  
〔上記に記載された資産・負債の中で、計算の対象外とするものがある場合は、その理由を記載することとする。〕
- 3 将来キャッシュフローを作成するにあたっては、固定利付債等、予め定められた利払いや償還が発生する資産・負債については、当該発生スケジュールに基づくものとする。
- 4 変動利付債、金利スワップ、保証とオプションのコスト等、金利変動により将来キャッシュフローが変動する資産・負債については、ショック後のイールドカーブを基準日のイールドカーブとして評価額を再計算する。その際、ショック後のイールドカーブに対する将来キャッシュフローの再計算が困難な場合は、各社が内部管理に用いている方法、または望ましいと考える方法でショック後のイールドカーブに基づく当該資産・負債の変動額を計算する。  
〔この場合、当該資産・負債に併せ、その方法を具体的に記載することとする。〕
- 5 なお、「主成分分析を用いたショックシナリオ法」以外の手法を試行する場合も、可能な範囲で各社が合理的と考える手法により将来キャッシュフローの変動の影響を反映することが望ましいと考えられる。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 6 2010年度に実施された前回フィールドテストでは金利リスク計算において、「簡便のためキャッシュフローは金利の変動によっては変動せず、一度生成したキャッシュフローを固定して用いる」としていたが、金利上昇に伴う解約率の増加によるキャッシュフローの変動の様に固定的でないキャッシュフローが存在すると考えられるため、金利変動に伴う将来キャッシュフローの影響を適切に反映させることが望ましいと考えられる。金利リスクの具体的な計算方法として、「主成分分析を用いたショックシナリオ法」を採用する場合の、将来キャッシュフローの具体的な取り扱いについて検討した。
- 7 金利変動に伴う将来キャッシュフローの影響を反映させることが望ましいとしたのは、金利変動により評価額が変動する要素は金利リスク計算の対象とすることが基本であり、その可能性の高い要素については、技術的発展途上であったとしても、原則として金利リスク計算の対象とすることで、各社の実務対応を促すことが、実務の高度化を目指す観点で望ましい

<sup>1</sup> 欧州ソルベンシーⅡのQIS5仕様書では、資本コスト法に基づくリスクマージン計算において、SCRの対象にリスクマージンの変動を含めないこととしている。



との考え方に基づいている。同様の考え方で、保証とオプションのコストやリスクマージン等についても、原則、金利リスク計算の対象とする提言を行った<sup>2</sup>。

以上

---

<sup>2</sup>保証とオプションのコストについては、評価手法は十分に確立されているとはいえないと考えられ、また、リスクマージンについては、算定手法を資本コスト法とした場合は金利リスク計算の対象となるものの、その算定手法はまだ特定されておらず、更にリスクマージンの性質についても未だ意見は統一されていない。このように、現段階では手法や必要性の評価が定まっていない上、計算には相当の実務負荷が想定されるため、金利リスクの計算の対象とすることに反対する意見もあった。

## 論点（８）－３ 【金利リスク】主成分分析を用いたショックシナリオ法における通貨間の相関の考え方

### 検討結果の概要（結論）

- 1 金利リスクの具体的な計算方法として、「主成分分析を用いたショックシナリオ法」を採用し、かつ通貨間の相関を考慮した金利リスク量の合算を行う場合には、各通貨のイールドカーブの主成分スコアから計算した相関係数を用いて合算することが適当と考えられる。
- 2 なお、実際に通貨間の相関を考慮した合算をするかどうかについては、制度としての保守性の担保の観点、他のリスク要素における相関係数の設定との整合性の観点等を踏まえて判断する必要があると考えられる。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 2010 年度に実施されたフィールドテストでは、通貨別に金利リスク量を計測した後に、これを相関係数“1”で合成する方法が指定された。しかしながら、この方法では円金利低下とドル金利上昇のリスクを単純合計するといった過大なリスク量となる場合があると考えられ、2010 年度報告書（パラグラフ 255）でも指摘されていた。
- 4 これを受けて、2011 年度第四 WG 報告書では、グリッドポイント間の相関係数を用いる手法が提案されたが、この手法は「主成分分析を用いたショックシナリオ法」において直接採用することが困難であることから、「主成分分析を用いたショックシナリオ法」で通貨間の相関を考慮する場合にどのように取り扱うべきかについて検討した。
- 5 検討の結果、以下の理由から各通貨のイールドカーブの主成分スコアから計算した相関係数を適用する方法を採用することが適当との結論に至った（相関係数の具体的な計算手順については、別添 2（８）－ 2 参照）。
  - ・各通貨のイールドカーブの主成分スコアについて、ヒストリカルデータをもとに相関係数を分析したところ、比較的強い相関がみられる米国ドル・ユーロ間でも 0.6～0.7 程度と、1 より有意に小さい相関が観測されたことから、通貨間の相関を反映する場合には、金利リスクを適切に算出できると期待できること。
  - ・主成分分析をもとにショックシナリオを作成することとの整合性の観点から、適用する相関係数は、イールドカーブの各主成分の変動を表す主成分スコア間の相関係数を用いることが適当であること<sup>1</sup>。
- 6 なお、平常時のヒストリカルデータを用いた相関係数がストレス時にもそのまま当て嵌まるか等、ヒストリカルデータを用いた相関係数に関する一般的な論点が存在するため、金利リスク量の計算において、実際に通貨間の相関を考慮した合算をするかどうかについては、制度としての保守性の担保の観点、他のリスク要素における相関係数の設定との整合性の観点等を踏まえて判断する必要があると考えられる。

以上

---

<sup>1</sup> 一般にイールドカーブの各主成分は、平行移動（第 1 主成分）、傾斜の変化（第 2 主成分）、曲率の変化（第 3 主成分）を表すとされており、異なる通貨間の主成分スコアの相関係数は、各通貨の主成分同士がどの程度類似した動きをするかを表すものとなる。

## 論点（８）－４ 【第三分野保険リスク】 第三分野保険リスクの具体的な計算方法

### 検討結果の概要（結論）

- 1 第三分野保険のリスク量は、現在推計に用いる保険事故発生率（ベース・アサンプション）の設定と整合的に定めることが適切であると考えられる。第三分野保険に固有の特徴として商品ごとの個別性やデータの少なさなどがあるが、ベース・アサンプション発生率はこれらを踏まえた上で算出されている。保険事故発生にかかるリスク量の計算は、第三分野も第一分野も同様である。
- 2 プロセス・リスクは、ベース・アサンプション発生率に基づく分位点（信頼水準X%）に相当する値を計算し、その値とベース・アサンプション発生率との差がリスク量となる。パラメータ・リスクは、使用したデータ量（件数）、推計手法などを基にして導かれるベース・アサンプションの区間推定の分布から、分位点（信頼水準X%）に相当する発生率を計算し、それに基づく負債評価の変動がリスク量となる。（各リスク量の具体的な計算例については別添2（8）－3参照）  
なお、トレンドによりパラメータ自体が変化するパラメータ・リスクは、トレンド測定や反映方法を将来的な課題としており、現時点でリスク量の具体的な計算方法に反映することは困難である。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 第三分野保険に限らず、保険リスクはベース・アサンプションの設定と分けて考えることはできない。そのため、ベース・アサンプションの設定手法との整合性が求められる。たとえば、プライシングに用いた粗発生率やそれに対する発生指数をベース・アサンプション発生率の設定に用いた場合、この粗発生率や発生指数の算出過程、算出に用いた実績データのデータ量（件数）等と整合的にプロセス・リスクとパラメータ・リスクのリスク量を算定することが適切であると考えられる。
- 4 第三分野商品は、第一分野商品と比べて商品ごとの個別性が強いという特徴があるため、第三分野保険のリスク量は、活用可能な情報の十分性等を踏まえて各社が合理的に判断することが妥当と思われる。リスク量を、ベース・アサンプションの算出過程や使用したデータ数に拠らずに、例えば、全商品一律で「発生（見込）額のx倍」のような定め方をすることは、（簡便法としては考えられるものの）原理的には必ずしも適切ではないと考えられる。
- 5 別添2（8）－3に上記内容に基づく保険事故発生リスクの計算例を参考として記載した。また、パラメータそのものがトレンドにより変化するリスクも含まれるが、規制の大枠や将来的な議論を必要としている範囲であり、現時点の状況で具体的な計算方法に反映することは難しい。
- 6 なお、各種給付区分の間には相関関係の存在が想定される。これも第三分野商品の個別性の問題から一律に指定することが困難であるため、各社判断の元に合理的な範囲で相関を織り込むことが望ましい。たとえば、経験データなどから疾病と災害の間の関連性が合理的に説明できない場合、両者を相関ゼロとするなどという考え方があげられよう。

以上

## 論点（８）－５ 【第三分野保険リスク】 第三分野保険リスクの具体的な計算方法（損害保険）

### 検討結果の概要（結論）

- 1 損害保険会社が扱う第三分野保険のうち、生保型第三分野商品は、生命保険引受リスクと同様の手法により保険引受リスクを算出する。
- 2 損害保険会社が扱う損保型第三分野商品は、損害保険引受リスクと同様の手法により保険引受リスクを算出する。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 損害保険会社が扱う第三分野保険は、リスク特性に着目すると以下の２種類に区分される。<sup>1</sup>
  - (1) 生保型第三分野商品  
長期の契約で、リスクが加齢とともに逡増することを前提に、死亡率、罹病率等の基礎率から契約ごとの将来キャッシュフローを予測して算出した保険債務の現在価値をもとに価格設定される商品。
  - (2) 損保型第三分野商品  
1年契約、あるいは長期契約のうち加齢によるリスクの逡増を前提とはせず、1年契約の価格をもとに保険期間に応じた修正を加味して価格設定される商品。
- 4 生保型第三分野商品は、概ね現行制度の「第三分野保険のストレステスト」の対象契約に相当する。これらの商品は、生命保険商品に類似の考え方や手法により商品設計・引受・収支管理がなされるのが一般的である。  
一方、損保型第三分野商品は、損害保険商品に類似の考え方や手法により商品設計・引受・収支管理がなされるのが一般的である。
- 5 これらの相違は、主として対象としているリスクの相違に起因するものであり、ソルベンシー評価においては契約の法的形態よりもリスクの性質を重視すべきとの立場からは、生保型第三分野商品については生命保険契約と同様の手法により、また損保型第三分野商品については損害保険契約と同様の手法により保険引受リスクを評価すべきと考えられる。<sup>2</sup>

以上

<sup>1</sup> 「2011年度第二WG報告書」パラグラフ506

<sup>2</sup> 「2011年度第二WG報告書」パラグラフ507

## 論点（8）－6 【支払備金リスク】支払備金リスクの具体的計算方法

### 検討結果の概要（結論）

- 1 支払備金リスクの計算方法には、以下の方法が考えられる。各計算方法の詳細を含め、「支払備金リスクの具体的な計算方法」に係る検討内容の詳細については、別添2（8）－5を参照されたい。
  - ① 解析的アプローチ
    - a. ロスデベロップメントを用いない方法 最小二乗法
    - b. ロスデベロップメントを用いる方法 標準二乗誤差法
  - ② シミュレーションによるアプローチ
    - a. ブートストラッピング・超過分散ポアソンモデル
    - b. ブートストラッピング・マックモデル

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 別添2（8）－5は、2011年度第五WG報告書に基づき作成している。
- 3 また、本報告書は、2011年度第五WG報告書（パラグラフ 66～72,132 及び注釈 34）に基づき、損害保険会社を対象として記載している。

以上

## 論点（8）－7 【支払備金リスク】支払備金リスク（損害保険会社）の計算方法の選択

### 検討結果の概要（結論）

- 1 ソルベンシー制度における全社共通の支払備金リスクの計算方法は、現時点では「最小二乗法」が適当と考えられる。具体的には、最小二乗法を使用して全社共通のリスク係数を計算・評価し、このリスク係数を用いて支払備金リスクを計算する。
- 2 この一方で、全社共通のリスク係数を用いずに、各社が自身のリスク係数を算出して支払備金リスクを計算することも許容することが考えられる。この場合は、上述の各種計算方法の中から、各計算単位のリスク特性や各計算方法の実行可能性等を考慮した上で適切な方法を選択する。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 ソルベンシー制度では、いわゆる標準的手法として全社共通に適用するリスク係数が提示される場合がある。この場合、全社共通のリスク係数の算出には、全社からのデータ提供が必要となるが、会社によってデータの整備状況が異なることから、支払備金リスクの計算方法の選択にあたっては、実行可能性の観点に留意して行う必要がある。
- 4 2012年11月に実務基準部会（損保）に対して実施したアンケートによると、国内元受契約の場合は約8割の会社においてロスデベロップメントが利用できる状況にあるものの、国内受再や海外契約の場合には、利用できる会社が少ない状況にある。また、仮に全社合算のロスデベロップメントを用いることができたとしても、その中に含まれる攪乱要因の把握等、データ選択の適切性の評価が難しい面もある。以上の点を勘案すると、ロスデベロップメントを用いない支払備金リスクの計算方法である「最小二乗法」が最も実行可能性の高い方法と考えられる。
- 5 ただし最小二乗法は、比較的詳細な情報が不要で実行可能性が高い反面、別添2（8）－5 パラグラフ15～16のような留意点があるので、これらを踏まえて慎重にリスク係数を決定する必要がある。
- 6 全社共通のリスク係数の適用は、必ずしも各社の特性をリスク量に反映できないことがあることから、全社共通のリスク係数を用いずに、各社が自身のリスク係数を算出して支払備金リスクを計算することも許容することが考えられる。
- 7 この場合、支払備金リスクの計算方法は、支払備金の評価手法と同様に、唯一無二の方法は存在しないことから、上述の各種計算方法の中から、各計算単位のリスク特性や各計算方法の実行可能性等を考慮した上で各社が適切な方法を選択することが適当と考えられる。

以上

## 論点（8）－8 【支払備金リスク】支払備金リスク（損害保険会社）の統合

### 検討結果の概要（結論）

1. 各計算単位の支払備金リスクから会社合計の支払備金リスクを導くのではなく、保険料リスク（未経過責任期間の保険負債に対応するリスク）の計算単位ごと、支払備金リスクと保険料リスクのリスク統合を優先して行う方が一般的な取扱いとして適当と考えられる。
2. 各計算単位における支払備金リスクと保険料リスクのリスク統合は、分散共分散法を使用して行うことが適当と考えられる。その際、相関係数の設定にあたっては、両者のリスク特性を踏まえて依存関係の定量化等を行うこととなるが、具体的には「論点2（13）－1 分散効果の具体的な計算方法」と整合的な方法で設定することが考えられる。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

3. 計算単位ごとの支払備金リスクと保険料リスクの間には、保険種目間の相関の有無にかかわらず、契約ポートフォリオが将来に向けて類似であることを前提とした一定程度の依存関係を想定することが一般的と考えられる。したがって、計算単位ごとに支払備金リスクと保険料リスクを統合する方が、支払備金リスクと保険料リスクをそれぞれ計算単位間の統合を行った上で両者を統合するよりも、一般的な取扱いとしては適当と考えられる。
4. 各国のソルベンシー規制においても、リスク統合の手法として分散共分散法が広く採用されていること等から、支払備金リスクと保険料リスクの統合においても同手法を採用することが適当と考えられる。

以上

## 論点（8）－9 【カウンターパーティーリスク】カウンターパーティーリスクの具体的計算方法

### 検討結果の概要（結論）

- 1 カウンターパーティーリスクは、再保険回収資産の額をもとに、出再先のデフォルトの発生確率、デフォルト時の回収不能割合および出再先間の相関等を仮定することにより、算出することができる。  
具体的な算出方法の例については別添2（8）－7を参照のこと。
- 2 具体的なカウンターパーティーリスク算定のためには、デフォルト発生の相関やデフォルト発生時の回収不能割合等のパラメータ設定が必要であるが、これらの数値設定はソルベンシー制度全体の枠組みの中で、特に信用リスクとの関連も考慮し決定することが妥当である。
- 3 但し、実務的に対応が困難な場合は、簡便的な手法として2010年6月実施の金融庁「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」（フィールドテスト）におけるランク別リスク係数を使用しリスク評価する方法も考えられる。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 4 再保険金回収に関する評価モデルを検討、提示した（別添2（8）－7を参照のこと）。
- 5 当該評価モデルに含まれるパラメータが適切に設定される場合には当該モデルを用いたリスク評価をおこなうことが適当と考えられる。ただし、パラメータを評価する際に、妥当性の検証に足る実績データを準備する必要があるなどの課題があると考えられる。また、設定したパラメータによってはリスクに金額的重要性ない場合もありうる。
- 6 したがって、これらの課題の解消が困難な場合、もしくは、明らかに当該リスクの金額的重要性が限定的と考えられる場合には、パラグラフ1の手法によらず、フィールドテストにおける信用リスクのランク別リスク係数を利用したより簡便的な評価手法（パラグラフ3）を採用することも選択肢として考えられる。

以上



## (9) 解約・失効リスクの設定区分

### 論点(9)－1 解約・失効リスクの計算区分

#### 検討結果の概要(結論)

- 1 解約・失効リスクの計算区分は解約価値の正負を適切に区分することが重要であり、そのためには「商品特性別」および「経過年数別」が、解約・失効リスクの標準的な(最低限の)計算区分として適当であると考えられる。ただし経過年数については、予定利率(またはその他の保険料計算基礎率)がおおむね同じと考えられる複数の経過年数を通算することも可と考えた。

#### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 2 解約・失効率の特性として、行使権が契約者に委ねられている(解約の場合)という点が挙げられる。このことから、解約・失効率の上昇・低下は全保険種類に一律・同方向に発生するとは限らない。このことと、解約・失効率の低下がリスク(経済価値の減少)になる契約と上昇がリスクになる契約が存在するという点を考え合わせると、これらを同一群団に混在させてリスクを計算した場合、一方の契約群団の経済価値の減少がもう一方の契約群団の経済価値の増加により相殺され、リスクの過小評価になるのではないかと考えられる。(以下、解約・失効率の変動による経済価値への影響を「解約価値」と呼ぶ。「解約価値が正」とは、解約・失効率の上昇が経済価値の減少となることを指す。)
- 3 リスクの過小評価を避ける観点からは、解約価値の集計区分は可能な限り詳細とするべく、例えば現在推計の計算における最小単位とすることが考えられる。しかし、現在推計の計算の単位は会社によって異なるため、解約・失効リスクの過小評価を避け、会社間の公平性を図るためには、現在推計の計算における解約・失効率の標準的な(最低限の)設定区分を設ける必要があると考えられる。
- 4 この点、「商品特性別」および「経過年数別」の2つの区分は解約・失効率の特性を捉えた区分として有用であり、実務的にも多くの会社が解約・失効率の設定区分として設けている。このため、現在推計の計算における解約・失効率の標準的な(最低限の)設定区分として適切と考えられる。
- 5 解約・失効リスクの評価においても、この「商品特性別」および「経過年数別」という区分は、解約価値の正負を峻別するのに有効な区分であると考えられる。ただし、経過年数については、特殊な場合を除き、おおむね保険料率水準による差異が大きな影響を与えるものと想定されるため、予定利率(またはその他の保険料計算基礎率)が同じ(≒保険料率水準が近い)複数の経過年数をまとめたとしても、解約価値の正負の峻別には大きな影響は与えないと考えられる。

以上

## 論点（9）－2 大量解約リスクの取扱い

### 検討結果の概要（結論）

- 1 資本賦課すべきリスクの性質によるが、他のリスクカテゴリーも含め各種リスクをリスク尺度によって計測することを前提条件とした場合、大量解約リスクはソルベンシー評価のリスクとしては含めないことが適当であるとした。<sup>1</sup>

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 2 いわゆる取り付け騒ぎのような、低頻度のイベントによって一度または短期間に大量解約が発生した場合、経済価値ベースの純資産の毀損を伴う可能性があることから、このような大量解約リスクを一つのリスクとして認識する必要がある。ただし、リスクを認識するということが必ずしも計量の対象とすることは限らないため、以下、このような大量解約リスクについて、計量の上でソルベンシー評価の対象とすべきかどうかを検討する。
- 3 リスクを計量化する場合、リスク尺度を用いるのが一般的である。リスク尺度とは確率分布の関数であり、代表的なものとしてはVaR（バリュー・アット・リスク）が挙げられるが、何らかの確率分布が考えられることが前提となる。
- 4 しかしながら、大量解約リスクについては確率分布の設定が困難であり、また分布を決定するためのデータも乏しい。日本における大量解約に関するデータとしては例えば破綻保険会社の破綻前後の解約・失効の動向を参考にすることが考えられるが、破綻前後の統計データは開示されていないことが多く、利用可能性およびデータの十分に懸念が残る。
- 5 加えて、破綻会社のデータを使用した場合、大量解約の背景事象を暗黙のうちに財務状況の悪化に限定していることになるという点でも懸念がある。大量解約の背景事象としては、他にも役職員による不祥事、風評・デマによるもの等も考えられ、かつそれらの事象による大量解約の動向が、財務状況の悪化による大量解約と異なる可能性も考えられる。
- 6 このように大量解約リスクの設定についてはデータの取得可能性、信頼できるモデルの設定に困難が想定される。こうしたモデル化が困難である極端な事象を計測するには、特定の大量解約シナリオを想定し、その影響額をリスク相当額とするアプローチが考えられるが、これはむしろストレステストであり、リスク尺度を用いたリスク計測というアプローチとは異なると考えられる。

---

<sup>1</sup> 解約返戻金が経済価値“負債”を上回る契約についての大量解約が発生する場合は、流動性の問題ではなく、資本で対応すべき問題であり、客観的な算定は困難であっても、何らかの方法でリスク量に算入すべきとの意見があった一方で、大量解約を誘発する要因によらず際限なくリスク量に算入することには慎重になるべきとの意見もあった。更には、流動性リスクと同じように、資本によって対応すべきリスクとは性質が異なるリスクであるため、資本賦課を要求する他のリスクと同列に扱うべきではないとの意見もあった。今後、新たなソルベンシー制度における資本賦課の考え方についての議論が進むにつれて、異なる視点での検討を行うことも考えられる。

- 7 会社全体のリスクを統合的に計測するためには統一的なリスク尺度を用いることが重要である。経済価値ベースでの純資産の変動をリスク量として認識するアプローチはこのような統合的な計測を可能にするものであることから、逆にストレスシナリオによる大量解約リスクのように、異なるアプローチを用いた要素をリスク量として織り込むことは適切でないと考えられる。

以上

## (10) 保証とオプションのコストについての計算方法

### 論点(10) - 1 保証とオプションのコストに用いる金利シナリオ

#### 検討結果の概要(結論)

- 1 保証とオプションのコストに用いる金利シナリオについて、現段階では、各社が合理的と考える手法により市場整合的なリスク中立経済シナリオ(金利および各資産も含めたシナリオ、以下同様)を確率論的に生成可能な場合(外部からの購入も含む、以下同様)は、それを用いることが適当であると考えられる。
- 2 一方、市場整合的なリスク中立経済シナリオを確率論的に生成できない場合は、簡易な確率論的金利シナリオ生成モデル等に基づいて、保証とオプションのコストを計算することが適当であると考えられる。この場合は、当該コストが一定程度保守的に評価されることが適当であると考えられる。
- 3 別添2(10) - 1に簡易な確率論的金利シナリオ生成モデル<sup>1</sup>の一例を提示する。本簡易モデルの保守性を確認するため、市場整合的なリスク中立経済シナリオを生成可能な会社も、フィールドテストにおいて、本簡易モデルを用いて保証とオプションのコストを計算することが適当であると考えられる。

#### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 4 保証とオプションのコストの計算には市場整合的なリスク中立経済シナリオを確率論的に生成する必要がある<sup>2</sup>が、こうしたモデルは未だに進歩している状況にあり、確立されたモデル等はない。また、各社の負債特性に応じ最適なモデルやパラメータ推計が異なる可能性がある。
- 5 市場整合的なエンベディッド・バリュー(EV)を開示している日本国内の会社において、保証とオプションのコストの評価に用いているモデル等は会社によって異なっている。
- 6 こうした状況も踏まえ、少なくとも現段階においては、広く各社に適用可能な市場整合的なリスク中立経済シナリオモデルやパラメータを明確に特定することは困難であること、および新たに市場整合的なリスク中立経済シナリオモデル等を指定した場合開発に相応の負荷がかかることから、モデル等の差異により各社間の比較がし難いという課題は残るものの、市場整合的なリスク中立経済シナリオを確率論的に生成可能な場合はそれを用いることが適当かつ現実的であると考えられる。
- 7 市場整合的なリスク中立経済シナリオを確率論的に生成できない場合であっても、保証とオプションのコストを計算しないことは、負債価値を過小評価することとなりかねないため、可能な範囲で類似の手法に基づき、当該コストを計算することが適当であると考えられる。この場合、市場整合的なリスク中立経済シナリオの生成モデル構築のインセンティブとする観点から、当該コストが一定程度保守的に評価されるよう、モデルに保守性を反映することが適当であると考えられる。

<sup>1</sup> 本簡易モデルは金利を生成するものである。

<sup>2</sup> 保証とオプションを計算するための経済シナリオは、金利シナリオの他、対象となる保険キャッシュフローの決定に必要な債券や株式等、または当該負債の裏づけとなる資産ポートフォリオについて生成することが必要である。(2011年度第三WG報告書 パラグラフ 338より)

- 8 別添2(10)-1にて、市場整合的なリスク中立経済シナリオではないが、市場で観測されるリスクを一定反映した簡便な金利シナリオ生成モデルを一例として提示する。本簡易モデルの内容やモデルにおける保守性の程度については、市場整合的なリスク中立経済シナリオを用いている会社も、フィールドテストにおいて、本簡易モデルを用いて保証とオプションのコストを計算すること等を通じ、更なる検討を進めることが望ましいと考えられる。

以上

## 論点(10)－2 保証とオプションのコストの計算方法(金利シナリオ以外)

### 検討結果の概要(結論)

- 1 保証とオプションの時間価値は、複数シナリオで計算した現在推計の平均値(確率論的現在推計)と単一シナリオで計算した現在推計(決定論的現在推計)との差額として計算することが適当である。この計算は確率論的手法により1件ごとに実施することになるが、代替的手法(モデルポイント法等)も認められることが適当であると考えられる。
- 2 保証とオプションの時間価値の計算対象としては、解約オプション、契約者配当(予定利率の保証)、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つを対象とすることが適当であると考えられる。
- 3 解約オプション計算に用いる動的解約率については、比較可能性の観点から標準的な適用範囲およびモデルを設定することが適当であると考えられる。
  - ① 動的解約の標準的な適用範囲としては、商品区分としては貯蓄性商品、払込方法としては平準払よりも一時払、チャンネルとしては営業職員チャンネルよりも銀行窓口販売チャンネルにおいて、動的解約率を適用する必要性が高いと考えられる。保障性商品・補償型商品に関しては金利上昇局面において保険商品を解約し、より有利な貯蓄手段へ乗り換える可能性は考えにくいことから適用範囲から除外することが考えられる。
  - ② 標準的な動的解約モデルとしては、モデルの形状の自由度が高い点でEUにおけるQIS4でのフランスのナショナルガイダンスに掲載のACAMのモデルが適していると考えられる。
  - ③ 日本および諸外国の事例を踏まえると、標準的な動的解約モデルの上乗せ解約率の上限は20%以内の範囲で設定することが考えられる。この場合でも、動的解約の適用対象商品一律に20%の上限とするのではなく、解約率が金利に感応する程度に応じた複数の標準的モデル(金利に感応する程度が大、中、小など)を定め、各社においてこれら複数のモデルを併用可能とすることが考えられる(商品毎のモデルへのあてはめは、商品特性の属性等毎により各社が決定)。
- 4 配当オプションに関しては、「(7) 契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法」による将来キャッシュフローを用いて上記の原則法または代替的手法により算出する。

### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 5 保証とオプションの時間価値は、複数シナリオ(一組の市場整合的なリスク中立シナリオ)で計算した現在推計の平均値(確率論的現在推計)と単一シナリオで計算した現在推計(決定論的現在推計)との差額となる。
- 6 一般的な商品約款に存在する商品特性のうち、経済前提に依存し、金額的に重要という観点では、解約オプション、契約者配当(予定利率の保証)、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つが挙げられる。
- 7 解約オプションについては、日本において解約と金利の明確な関係を示すデータが得られないため、比較可能性の観点から標準的な適用範囲およびモデルを設定することが考えられる。詳細は、別添(10)－2参照

以上

## (11) 期待収益率に基づいた負債計算方法

### 論点(11) - 1 負債計算における割引率として期待収益率を用いるか

#### 検討結果の概要(結論)

- 1 経済価値ベースのソルベンシー評価として、市場価格と統合的な評価を行うことを前提とした場合、負債計算における割引率はリスクフリーレートを基礎とする考え方を用いることは適当であると考えられる。
- 2 これは、経済価値ベースのソルベンシー評価として、負債計算の割引率について、例えば期待収益率を基礎とする考え方を用いることを否定するものではないが、この場合には、監督目的に照らし目的適合性のある経済価値ベースとはどのような評価かといった点を含め、今後継続的に検討することが考えられる。
- 3 なお、前回の「フィールドテスト仕様書」では、現在推計の算定(決定論的な計算)を行う場合、特別勘定の将来の残高の推移および特別勘定の運用収益については「各社が適切と考えられる方法による」とあるが、使用する利回りによって結果が大きく異なると考えられるため、他の商品の現在推計の算定と同じ前提を用いることを明確化することが適当であると考えられる。

#### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 4 「2011年度第四WG報告書」では、検討の出発点として、リスクフリーレートを基礎とする考え方を採っている。
- 5 金融庁検査マニュアル・監督指針において、経済価値評価とは「市場価格に統合的な評価、又は、市場に統合的な原則・手法・パラメーターを用いる方法により導かれる将来キャッシュフローの現在価値に基づく評価」とされており、市場価格との整合性の観点から、リスクフリーレートを基礎とすることは一つの自然な発想と考えられるためである。
- 6 市場統合的な評価手法としては、リスクフリーレートをを用いる方法以外にも、「期待収益率を用いて将来のキャッシュフローを生成し、期待収益率に対する適切なリスク調整を反映した割引率を使用する」方法も考えられる。
- 7 いずれの方法を用いても「市場価格に統合的な評価」ということを前提とした場合、理論上は同等の評価結果が導かれることとなる。ただし、実務的には期待収益率の設定やそれぞれの期待収益率に応じて割引率の中で適切にリスク調整を行うことは技術的な課題が大きいことから、前回の「フィールドテスト仕様書」で前提とされたリスクフリーレートを基礎とする考え方を採用することは適切であると考えられる。
- 8 なお、ソルベンシー評価の方法としては、「一定期間後の資産・負債の状態を把握する方法」(ある時点の資産・負債を経済価値で評価し、その時点でのショックに対応できるかを測定する方法)の他にも、例えば「将来の期待収益率の分布を想定し、保険期間にわたり保険金等が支払われるか否かを把握する方法」(例えば、期待収益率等に基づき保険期間にわたり将来のキャッシュフローを生成し、キャッシュフロー残が負値となる確率が一定範囲以下であるかを確認する方法)が挙げられるが、後者の考え方については、具体的な期待収益率等の設定方法やこのような計算の信頼性の評価等、実務への適用において検討すべき課題は多く、

今後継続的に検討することが考えられる。

以上



## (12) 極端な事象のモデル化の手法

### 論点(12) - 1 保険事故発生率における極端な事象の取り扱い(生命保険)

#### 検討結果の概要(結論)

- 1 「極端な事象」のモデル化は、経済価値ベース保険負債の現在推計やリスク量の測定が目的と考えられるが、モデルの選定やパラメータ設定に必要なデータが十分に存在せず、現時点で適切な手法を示すことは困難である。標準的手法により現在推計やリスク量の計算を行う場合には、ベース・アサンプションに上乗せする保険事故発生率の割合やショックシナリオを、「ベース・アサンプションの発生率に $x\%$ を上乗せ」「ショックシナリオとして発生率が一時的に $y\%$ 上昇」など、具体的に指定することが考えられる。また、フィールドテストの実施等を通じて、各社の内部モデルの計算結果とも比較しながら、水準の妥当性について検討していくことが考えられる。

#### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 2 「極端な事象」とは「ベース・アサンプション」を設定する際に、通常の実績データの中には含まれない、発生頻度の低い事象で、かつ、個々の保険会社において収支面に一定以上の影響を与えると判断できる事象とすることが合理的と考えられる。(2011年度第一WG報告書パラグラフ199参照)  
現時点において、保険事故発生率における「極端な事象」の代表的な例としては、「大地震」「パンデミック」「テロ」などが考えられ、今後、エマージング・リスク(新たなリスク)が判明した場合には、極端な事象として考慮すべきかどうか検討を行う必要がある。
- 3 損害保険の巨大災害をモデル化する手法として、工学的事故発生モデルおよび理論分布的事故発生モデルを用いる手法があり、2011年度第二WG報告書パラグラフ351では、工学的事故発生モデルについて記述されている。生命保険の人的な被害も同様に、極端な事象(例えば大地震)について工学的事故発生モデルを利用することは考えられるが、当該モデルから得られる事故の発生想定が死亡率にどのような影響を与えるかという点について、更に複雑で難しい見積もり(モデリング)を要するため、現在の実務において、一般的には利用されていないものと考えられる。
- 4 上記以外に極端な事象をモデル化する手法の一つとして、実績データに基づき統計的モデル手法としては、極値理論を用いた手法がある。日本における過去の大地震による死亡・行方不明者数データに基づき、極値理論を用いてモデリングを行う場合の例を別添2(12)-1に記載した。
- 5 「極端な事象」はその定義から明らかなように、モデルの選定やパラメータ設定に必要なデータが十分に存在せず、参考資料の分析例が唯一の手法ではない。また、大地震以外の極端な事象のモデリングについても検討が必要であるとともに、死亡率にはあまり影響しない場合でも、ケガや関連疾病により入院率や手術率が上昇することも考えられるため、第三分野保険の保険事故発生率に対する極端な事象についても検討が必要である。標準的手法による現在推計やリスク量の計算にあたっては、ベース・アサンプションに上乗せする保険事故発生率の割合やショックシナリオについては、各社が個々に設定せず、具体的な値を統一して設定することが考えられる。
- 6 リスク量の計算に用いるショックシナリオの客観的な設定が困難な場合、大地震では中央防災会議が策定する「東京湾北部地震」や「南海トラフ巨大地震」、パンデミックでは新型イン

フルエンザ対策閣僚会議が新型インフルエンザ対策行動計画の中で想定する流行規模及び被害想定等の前提に基づくショックシナリオをもとに、ストレステストを補完的に実施することも考えられる。

以上

## 論点（12）－2 保険事故発生率における極端な事象の取り扱い（損害保険）

### 検討結果の概要（結論）

- 1 「極端な事象」は、企業全体にとって影響度が高く、発生頻度の低い事象と考えられ、
  - ・「事故の様態をまったく想定することができず評価が著しく困難（不可能）な事象」と
  - ・「通常の予測を超える支払が見込まれるものの、事故の様態を想定することが可能な事象」に分けることができると考える。
- 2 前者については、保険の対象とされていない事象や保険料率の算出上、考慮するまでに至らない低頻度の事象であり、保険事故発生率の期待値は無視できるくらい小さいと考えることができる。一方で、リスクの定量的評価が著しく困難なことから、それらの影響についてはストレステスト等の他の手法によってカバーされるべきと考える。
- 3 後者については、「低頻度高損害の保険事故のうち、会社のソルベンシー評価に与える影響の大きい事象」と言い換えることができる。これを「巨大災害」と定義すると、保険事故発生率における極端な事象の扱いは、「巨大災害」の発生を想定する中での保険事故発生率をどのように設定するかという問題と同義になると考える。  
(巨大災害リスクに関する課題を参照)

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 4 IAA の A Global Framework for Insurer Solvency Assessment では、「極端な事象」に関して、「企業全体にとって影響度が高く、発生頻度の低い事象とも記述されてきた。これらは確率分布の中の極端かつ好ましくないテール部分で発生する一度だけの突発的大事件である。キャッシュフローの通常のボラティリティを超える極端な事象のリスクは、その結果生じる変動があまりに極端で、独立した管理戦略が求められることがあるため、特別な配慮を必要とする。」とされている。
- 5 「事故の様態をまったく想定することができず評価が著しく困難（不可能）な事象」としては、巨大な隕石が地球に衝突して生物の存亡が危ぶまれるケースなど、極めて稀な事象である。
- 6 「通常の予測を超える支払が見込まれるものの、事故の様態を想定することが可能な事象」は、入手可能なデータが十分でない、あるいは、まったくない事象であって、巨額の保険金支払の可能性が見込まれるものであり、「低頻度高損害の保険事故のうち、会社のソルベンシー評価に与える影響の大きい事象」、つまり、保険会社が引受対象としているリスクの中の「巨大災害」に分類されるものと実質的に同じと考えられる。

以上

### (13) 分散効果の具体的な計算方法

#### 論点(13) - 1 分散効果の具体的な計算方法

##### 検討結果の概要(結論)

- 1 全社に適用される標準算式を前提とした場合、実務的にも広く使われている分散共分散法とすることが適当であると考えられる。また、複数のリスクを統合する際のアプローチは、リスク量をカテゴリー別に統合していく順次積み上げアプローチが適当であると考えられる。
- 2 最終的な相関係数の水準については、ソルベンシー制度全体の枠組みの検討の中で、標準算式の位置付け(内部モデルとの関係、別の実施されるストレステスト等)を踏まえ、どの程度の保守性を求めるかに応じて決定する必要があると考えられる。

##### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 3 「2011年度第六WG報告書」において、ソルベンシー規制における分散効果が備えるべき特徴として「①分散効果の実態を適切に反映していること」「②実務的に実行可能であること」「③評価方法の客観性が担保されていること」を挙げ、全社に適用される標準算式を前提とした場合、①～③のバランスから順次積み上げアプローチによる分散共分散法が有力であると考察した。
- 4 依存関係の把握方法については、「時系列データに基づく相関係数の算出」、「妥当性の確認および定性判断」、「専門家の意見」「定期的モニタリング」等の考えられる方法を挙げ、各々の留意事項を考察した。
- 5 「時系列データに基づく相関係数の算出」における留意事項については、時系列データがリスクモジュールの損失額をどの程度表現しているか、将来の見通しに照らして適切なデータかといったデータ面の留意事項が多く、定量的に検討できる領域も多い。
- 6 一方、算出された相関係数の妥当性については定量的な判断が難しく、以下を参考に定性的な判断を行うことが考えられる。
  - ① 諸外国のリスク計測で用いられている相関係数の事例(QIS5、SST等)
  - ② 国内外における研究論文等で示された相関係数・リスク評価モデルや定性評価
  - ③ その他の専門家意見
- 7 定量的な評価の限界を踏まえると、相関係数の水準に関しては、その高低をランクに区分することが考えられ、QIS5においても0.25の倍数で設定されている。
- 8 すべての保険会社のリスク・プロファイルを適切に反映した標準算式を設定することは困難であるため、内部モデルが有用となる場合も考えられる。標準算式のあり方(特に相関係数の水準)については、内部モデルと標準算式の関係等も踏まえて検討する必要があると考えられる。

詳細は別添2(13)のとおり。

以上

## 2. 3 巨大災害リスクに関する課題

### (1) 巨大災害の定義及び将来キャッシュフローへの織り込み方

#### 論点(1) - 1 巨大災害と巨大災害リスクの定義

##### 検討結果の概要(結論)

- 「巨大災害」を低頻度高損害の保険事故のうち、会社のソルベンシー評価に与える影響の大きい災害と定義し、「事故発生の偶然性」や「外部環境による事故発生率の変化」により、「計測期間中の発生保険金」がその期待値として推定される値を超過し、結果として「純資産の著しい低下」を招くリスクを「巨大災害リスク」と定義する。

##### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 「巨大災害リスク」の具体的な分類は、以下のとおり。

	巨大災害リスクの分類	定義・説明
(1)	大口保険金リスク	高額責任額での引受を行っている契約群において、大きな事故が年間1件ないし複数件発生するリスク。 <sup>1</sup>
(2)	集積リスク	同一の事象を原因とし、複数の契約 <sup>2</sup> から保険金が発生するリスク。 (保険金が発生する契約の範囲が、一般的に複数種目や複数事業拠点横断になるため、過去データによる統計的な分析ではリスク把握が難しいリスク)
(3)	その他の保険金変動リスク	経済や社会環境の変化等により、負債評価時点や契約引受時点で見込んだものより事故発生率が上昇するリスク。 <sup>3</sup>

- 上記(1)大口保険金リスクと(3)その他の保険金変動リスクについては、「保守的な前提をおいたリスク量の見積り結果」が純資産の一定割合以下(例:2.5%以内<sup>4</sup>)になる場合には、金額的重要性がないと判断し、巨大災害リスクの計測対象外にしても問題がないと考える。  
具体的な例は次のとおり

(1) 大口保険金リスク	正味保有上限額(火災保険・賠償責任保険・動産総合保険・機械保険・建設工事保険・航空保険・船舶保険・貨物保険のうち最大となる種目の金額)に相当する保険金が発生した場合でも、その金額が純資産の2.5%以内になる場合。 ただし、過去10年間において、正味保有上限額に相当する保険金が2件以上発生している年度がある場合は、その年度の発生件数を正味保有上限額に乘じ上記判定を行う。
--------------	--

<sup>1</sup> すべての大口保険金を想定しているのではなく、「ソルベンシー評価に与える影響が大きい場合」の大口保険金を対象としている。

<sup>2</sup> 複数の被保険者から保険金支払いが生じる場合なども含む。

<sup>3</sup> このようなリスクは、通常災害リスクとして扱うことが多いとも考えられるが、「ソルベンシー評価に与える影響が大きい場合」には、通常災害リスクから切り出して巨大災害リスクの範疇とすることが適当と考えた。このため、ここでは、大口でも集積でもなく、ソルベンシー評価に与える影響が大きいリスクがある保険会社を想定している。

<sup>4</sup> ソルベンシー・マージン比率が200%の会社において、純資産の2.5%に相当するリスク量誤差が生じたとしても、ソルベンシー・マージン比率の変動は約±5ポイントである。

(3) その他の保険金変動リスク	「集計区分ごとのリスク係数(例:第3回フィールドテスト仕様書22ページ)」を前年度既経過保険料に乗じたのちに、前年度既経過保険料を控除し、所定のリスク分散効果の計算を行った金額が純資産の2.5%以内になる場合。
------------------	---

- 4 上記(2)集積リスクについては、全ての集積状況を網羅することは実務的に不可能であることから、フィールドテストで影響検証を重ねつつ、必要な態勢整備を各社に促していくのが適当であると考えます。
- このような視点で金額的重要性が高いと考えられるリスクを例示すると、次表のようになります。対象となるリスクは、各社のリスク状況に応じて、金額的重要性を勘案の上、適切に設定することが望ましいと考えます。<sup>5</sup>

(2) 集積リスクの対象	集積リスクの計測対象の例 国内自然災害(風水災・地震) テロ(国内) パンデミック(国内) 海外巨大災害
--------------	--

以上

<sup>5</sup> 各社により販売商品やリスク特性が異なることから、対象となるリスクを限定列挙することは困難と考え、上表では集積リスクの計測対象の例を挙げた。

## 論点（１）－２ 将来キャッシュフローへの織り込み方（地震・台風・水災）

### 検討結果の概要（結論）

- 1 巨大災害の発生保険金の将来キャッシュフローは、将来各年度のリスクカーブから計算される保険金の期待値により算出するのが基本的な考え方である。<sup>1</sup>
- 2 地震・台風・水災に関する保険金の将来キャッシュフローについては、損害保険料率算出機構においてモデル（以下「機構モデル」という）を作成し、かつ、自社でそれを採用している保険種目については、機構モデルの保険金の平均値を使用する。
- 3 機構モデルのない保険種目<sup>2</sup>については、火災保険等の機構モデルをもとに、当該保険種目の保険金への変換を行い、変換後の保険金の平均値を使用する。

### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 4 地震・台風・水災に関する保険金の将来キャッシュフローへの織り込み方は次のとおり。<sup>3</sup>  
なお、機構モデルの利用可否と課題については、（別添3（１）－１）参照。

#### （１）機構モデルのある種目の保険金

機構モデルによるリスクカーブの保険金データの平均値を、当該種目の保険金の期待値とする。例えば、火災保険の台風モデルについては、モンテカルロ・シミュレーションによる多数の保険金データによりリスクカーブが生成されている。他のペリル・保険種目についても、機構モデルのある種目の保険金については、モデルによる保険金データの単純平均をとれば、当該種目の保険金の期待値を計算できる。

#### （２）機構モデルのない種目の保険金

機構モデルのない種目（航空・積荷等）については、火災保険の機構モデルによるリスクカーブの保険金データをもとに、当該保険種目の保険金への変換を行い、変換後の保険金の期待値を使用する。

なお、機構のリスクモデルとは別に自社で保有するモデル等を用いてリスクカーブを算出することも考えられるが、必ずしも全ての保険会社で、このようなモデルがあるとは限らないため、フィールドテストなどの標準的な計算においては、機構モデルのある火災保険等の保険種目のリスクカーブをベースとして、これに適当な補正を行い当該保険種目のリスクカーブとみなすことができると考える。当該保険種目の保険金（期待値）への変換方法の例は、下表のとおり。

	当該保険種目の保険金（期待値）
①台風・水災	機構モデルによる火災保険の保険金の期待値 × (過去数年間の当該種目の支払保険金 / 過去数年間の火災保険の支払保険金)  この手法は、過去数年間の自社実績を用いるため、結果が不安定になるケースもあることに留意が必要である。なお、種目によっては、総保険金に占める台風や水災の保険金の割合が火災保険と異なることもあるため、必要に応じて調整が必要と考える。

<sup>1</sup> リスクカーブの算出の前提となっているエクスポージャと将来キャッシュフローを作成するエクスポージャの量感が異なる場合には補正が必要となる（パラグラフ6参照）

<sup>2</sup> 機構モデルがある保険種目の当該モデルを自社で採用していない場合を含む

<sup>3</sup> パラグラフ4では、損害保険料率算出機構においてモデルを作成し、かつ、自社でそれを採用しているケースを想定して説明を行っている。

	<p>上記のほか、現行ソルベンシー・マージン制度における巨大災害リスクの算出方法に準じた手法も考えられる。</p> <p>[台風保険金（期待値）の算出例]</p> <p>保険金（期待値）＝ 正味既経過保険料 × 推定損害率(*1) × 修正係数(*2)<sup>4</sup></p> <p>(*1) 推定損害率は、保険料に対する推定損害額の比率で、1991年の台風19号の実績から推定した損害率。現行のソルベンシー・マージン制度において用いられているもの。</p> <p>(*2) 修正係数は、“1991年の台風19号に相当する台風による推定損害額”に対する“台風に関する巨大災害の保険金（期待値）”の火災保険における比率。機構モデルに基づき算出したもの。</p>
②地震	<p>機構モデルによる火災保険の保険金の期待値</p> <p>× 種目別リスク格差係数 (*1)</p> <p>× (当該種目の保険金額 (*2) / 火災保険の保険金額 (*2))<sup>5</sup></p> <p>(*1) 現行のソルベンシー・マージン基準の推定被災率をもとに算出することが考えられる。</p> <p>(*2) 保険金額の把握が困難な場合は、過去数年間の保険料とすることも考えられる。</p>

- 5 一般的にリスクカーブの保険金データの基準日（例：9月末）は、経済価値ベースのソルベンシー評価を行う基準日（例：3月末）と一致していないことがあるので、既経過保険料や保有保険金額等の適当な指標によるエクスポージャの増減率にて調整を行うことが妥当と考える。

[調整方法の例]

$$\text{発生保険金} = \text{リスクカーブの保険金（期待値）} \times \text{エクスポージャ増減率}$$

- 6 巨大災害の発生保険金の将来キャッシュフローは、将来各年度のリスクカーブから計算される保険金の期待値により算出のが基本的な考え方である。
- しかしながら、将来の各年度のリスクカーブを得ることは、将来の各年度の保有契約の状況を推定したうえでリスクカーブを再算出する必要があり、実務上の負荷が大きいと考えられる。
- また、機構モデルから得られるリスクカーブを使用した場合、単年度のリスクカーブしか得られないという問題もある。
- このような実務上の負荷を軽減するため、将来年度のリスクカーブについては、直近年度のリスクカーブをもとに既経過保険料や保有保険金額等の適当なリスクドライバーを用いて簡便的に算出する方法が考えられる。
- また、自然災害リスクモデルによる計算では保有契約高が1年間変化しないものとして計算されることが一般的であり、この点についても同様にリスクドライバーを用いた補正等が必要と考えられる。
- このようなことを踏まえ、長期契約の発生保険金については、例えば、以下のような計算を行うことも考えられる。

t年度の発生保険金

$$= t \text{ 年度の既経過保険料}$$

$$\times \text{リスクカーブから計算される保険金（期待値）}$$

$$\div \text{リスクカーブの保険金（期待値）に対応する期間の既経過保険料}$$

以上

<sup>4</sup> 結果として以下に相当する。

$$\text{保険金（期待値）} = \text{機構モデルによる火災保険の保険金の期待値}$$

$$\times \frac{\text{現行ソルベンシー・マージン制度における当該種目のリスク量}}{\text{火災保険のリスク量}}$$

<sup>5</sup> 同上



## (2) 工学的事故発生モデルの存在しない巨大災害（地震及び台風以外）の保険事故発生率の設定方法

### 論点（2）－1 工学的事故発生モデル<sup>1</sup>の存在しない巨大災害の保険事故発生率等

#### 検討結果の概要（結論）

- 1 工学的事故発生モデルの存在しない巨大災害リスクのうち「大口保険金リスク」については、集合的リスクモデルなどの方法により、リスク特性に応じた計測を行う。
- 2 工学的事故発生モデルの存在しない巨大災害リスクのうち「集積リスク」については、現行制度を準用する方法や標準シナリオを指定する方法により計測する。

#### 検討結果の背景（結論に至った理由）

- 3 工学的事故発生モデルの存在しない巨大災害リスクのうち「大口保険金リスク」や「集積リスク」については、下表の例のようにリスク特性に応じた計測を行う。

巨大災害リスクの計測方法の例															
大口 保 險 金 リ ス ク	大口保険金リスクは、「簡便的な方法」と「各社の事故データを用いる方法」の双方を用意し、各社における対応（選択結果とその理由、影響額）を考察することが望ましいと考える。 リスク計測方法の例としては、次のようになる。														
	①簡便的な方法 当該リスクの対象となる計算区分の保険金額や保険料に当局が定めた係数を乗じて算出することが適切と考えられる。 例えば、正味保有上限額をもとに次のようにリスク計測する。 正味保有上限額（火災保険・賠償責任保険・動産総合保険・機械保険・建設工事保険・航空保険・船舶保険・貨物保険のうち最大となる種目の金額）をリスク量とする。ただし、過去10年間において、正味保有上限額に相当する保険金が2件以上発生している年度がある場合は、その年度の発生件数を正味保有上限額に乗じた金額とする。														
	②各社の事故データを用いる方法 再保険考慮後の正味ベースの年間損害額を、集合的リスクモデル（前提条件の例は下表）を用いてモデル化し、リスク計測する。														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>前提条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>使用モデル</td> <td>集合的リスクモデル</td> </tr> <tr> <td>閾値</td> <td>設定方法の例 ①信頼係数（例：99.5%）から設定する。 ②過去10年間の事故について上位50番目の保険金の値などのように経験値から設定する。 ③平均超過プロットにより設定</td> </tr> <tr> <td>使用データ</td> <td>過去10年間（一定のロスデータがあることを前提）</td> </tr> <tr> <td>事故件数の分布</td> <td>ポアソン分布</td> </tr> <tr> <td>クレーム額の分布</td> <td>一般化パレート分布</td> </tr> <tr> <td>計算方法</td> <td>モンテカルロ・シミュレーション</td> </tr> </tbody> </table>	項目	前提条件	使用モデル	集合的リスクモデル	閾値	設定方法の例 ①信頼係数（例：99.5%）から設定する。 ②過去10年間の事故について上位50番目の保険金の値などのように経験値から設定する。 ③平均超過プロットにより設定	使用データ	過去10年間（一定のロスデータがあることを前提）	事故件数の分布	ポアソン分布	クレーム額の分布	一般化パレート分布	計算方法	モンテカルロ・シミュレーション
	項目	前提条件													
	使用モデル	集合的リスクモデル													
	閾値	設定方法の例 ①信頼係数（例：99.5%）から設定する。 ②過去10年間の事故について上位50番目の保険金の値などのように経験値から設定する。 ③平均超過プロットにより設定													
	使用データ	過去10年間（一定のロスデータがあることを前提）													
	事故件数の分布	ポアソン分布													
	クレーム額の分布	一般化パレート分布													
計算方法	モンテカルロ・シミュレーション														

<sup>1</sup> ここでは「モデル」について、「工学的事故発生モデル」を中心に検討を行っているが、「モデル」の中に「理論分布的事故発生モデル」が含まれているケースなども同様に「モデルがある」ケースとして取り扱うこととした。このため、モデルがないケースは、工学的事故発生モデルも理論分布的事故発生モデルも存在しない場合を想定している。

集積リスク

集積リスクは、過去データによる統計的な分析ではリスク把握が難しいため、現行制度を準用した保険料等に係数を乗じて算出する方法や、標準シナリオを設定してPMLを算出する方法などにより計測することが望ましいと考える。  
以下では「海外巨大災害」と「その他の集積リスク」に関して、計算例を挙げる。

1. 海外巨大災害

現行の連結ソルベンシー・マージン基準における「外国巨大災害リスク相当額」の算出方法を準用してリスク計測する。

現行の基準については、関連告示（平成 23 年金融庁告示第 23 号、平成 8 年大蔵省告示第 50 号など）を参照いただきたいが、リスク係数方式の場合の算出概要は次のとおり。

外国巨大災害リスク相当額（リスク係数方式の場合）

次に掲げる算式により計算した額とする。ただし、各地域における外国巨大災害リスク相当額計算基準額の合計額が国内巨大災害リスク相当額に 0.1 を乗じた額を下回る場合には、外国巨大災害リスク相当額の算出を要しない。

$$\text{外国巨大災害リスク相当額} = \sqrt{A^2 + B^2 + C^2 + D^2}$$

Aは、北アメリカにおける外国巨大災害リスク相当額計算基準額

Bは、ヨーロッパにおける外国巨大災害リスク相当額計算基準額

Cは、東アジア（日本を除く）における外国巨大災害リスク相当額計算基準額

Dは、上記以外の地域（日本を除く）における外国巨大災害リスク相当額計算基準額

ここで、AからDの外国巨大災害リスク相当額計算基準額は、地域ごとに、当該地域においてリスクを有する損害保険契約に係る責任準備金（未経過保険料）の額に 0.15 を乗じた額と、正味収入保険料の額に 0.25 を乗じた額のうちいずれか大きい額とする

2. その他の集積リスク

テロリスクについては、EUソルベンシーIIにおける基準を参考に標準シナリオを設定し、フィールドテストを通じて影響検証を行ったうえで、必要な精緻化を図っていくことが適当と考える。（なお、②の手法は、所在地情報を市区郡単位でしか取得できない会社も相当数あると思われるため、ソルベンシーIIの計算ルールを見なし変換したもの）。

パンデミックについても、新型インフルエンザ対策行動計画などの公表資料から標準シナリオを設定しフィールドテストを通じて影響検証を行ったうえで、必要な精緻化を図っていくことが適当と考える。

テロ	<p>標準シナリオとしては、日本国内におけるテロリスクを担保する火災保険の契約（中小規模の契約を除く）について、次の例のようなものが考えられる。</p> <p>①半径 300 メートル内に集積する合計責任額が最大値となる地域において、その合計責任額の一定割合（例：50%）が保険金支払となる。</p> <p>②集積する合計責任額が最大となる市区郡において、その合計責任額の一定割合が保険金支払となる。</p>
パンデミック	<p>標準シナリオとしては、次の例のようなものが考えられる。</p> <p>・平成 21 年 2 月の関係省庁対策会議「新型インフルエンザ対策行動計画」における想定シナリオを参考に、発症率や致死率等を設定して保険金や給付金を算出する。</p>

以上

### (3) 巨大災害リスク間の相関

#### 論点(3) - 1 巨大災害リスク間の相関

##### 検討結果の概要(結論)

- 1 巨大災害のうち、物理的現象を共有して発生する巨大災害として考えられるのは、風災と水災の組み合わせ、地震・津波の組み合わせがある。この組み合わせについては、一定の相関があるものとしてリスクを測定する必要がある。
- 2 相関係数は、専門家の意見などを参考に決定するのが妥当と考えられる。
- 3 風災と水災の組み合わせ、地震・津波の組み合わせ以外については、巨大災害リスク間の相関がないものとしてリスク計測しても、特段の問題が生じないと考える。

##### 検討結果の背景(結論に至った理由)

- 4 ここでは、巨大災害リスク間の相関を考え、巨大災害と他のリスクとの相関は検討の対象外とした。
- 5 巨大災害の具体例としては、地震、風災、水災(洪水・高潮・内水氾濫を含む)、雪災、ひょう災、噴火、津波などの自然災害と石油精製工場等の火災・爆発、航空機が高層ビルに激突するような物体衝突事故、テロ、アスベスト集団訴訟のような賠償事故などの自然災害以外の事故など様々なものがある。(巨大災害の定義などの詳細は、3(1)参照)  
このうち、物理的現象を共有して発生する巨大災害として考えられるのは、風災と水災の組み合わせ、地震・津波の組み合わせがある。
- 6 風災と水災の相関を考慮する方法としては、次のものが考えられる。  
ただし、③を用いた場合には、風災の99.5%点と水災の99.5%点を単純合算することとなるため、算出結果が多めに出ることに留意が必要である。

①	相関係数を用いる方法
②	台風の中心気圧や降水量などから風速と浸水高を同時に評価する工学的事故発生モデルにより評価する方法
③	風災のリスクカーブと水災のリスクカーブにおける順位が一致する(順位相関係数が1)とし、各々加算する方法
④	風災の損害に水災の損害を一定割合で上乗せする方法

- 7 地震・津波の組み合わせでは、相関を考慮する方法としては、上記の方法に加え、工学的事故発生モデルの中で、これらの罹災形態が重複する部分を除く方法などが考えられる。
- 8 これらの組み合わせ以外の巨大災害は、互いに独立して発生するものと考えられることから、相関がないものとして扱っても特段の問題が生じないと考える。  
なお、極端な事象との関係について以下で補足説明する。  
例えば、地震などの自然災害に乗じてテロが発生する事態などで、相関がないと断言できないようなものがあると考えられる。しかしながら、これらのリスク間の相関を評価することは非常に困難であり、また発生も極めて稀な事象と考えられるため、これらについては、極端な事象のうちの「事故の様態をまったく想定することができず評価が著しく困難(不可能)な事象」として扱い、ストレステスト等の手法によりカバーされるべきものとするのが妥当と考える。  
(極端な事象については、論点2(12) - 2参照)

- 9 相関を反映する方法は様々あるものの、実績データが十分整わないという課題や分散効果を計測・判定する手法上の課題などがある。
- このような中で、経済価値ソルベンシー規制の標準的な手法で使用する相関係数は、一定の概算や判断（EUソルベンシーⅡのように0.25単位での相関係数とするなど）やみなし計算も必要と考えられ、専門家の意見などを参考に決定するのが妥当と考えられる。<sup>1</sup>。

以上

---

<sup>1</sup> 2011年度第二WG報告書パラグラフ422参照

## 3 おわりに

### 3. 1 今年度の検討の振り返り

- 1 今年度の検討は、前回(2010年度)フィールドテストの仕様書同様、市場統合的な考え方に基づく経済価値ベースの評価を行うことを前提に検討を進めてきた。つまり、経済価値ベースという概念には無数のバリエーションがあり得るが、その中でも、欧州におけるソルベンシーⅡ同様に、保険会社の保有する資産・負債全てについて市場で売買される金融商品と統合的な評価を行うことを前提とした検討を行った。この点について、同じ論点について、前提が変わった場合、結論が変わる可能性も考えられることに、留意が必要であるものと考えられる。
  - さらに、経済価値ベースのソルベンシー規制については、諸外国における検討も継続しているその検討内容も変動している状況であり、例えば欧州ソルベンシーⅡの検討においても、負債計算における割引率についてリスクフリーレートを保険契約の特性を踏まえて調整するとの議論が行われている点について、留意が必要といった意見もあった。
- 2 検討を進める中で、実務上の負荷に対する配慮を求める意見も多かった。なお、当報告書の作成に当たっては、一般に認められる程度の重要性の原則が認められ得るという前提で検討を進めてきた。すなわち、ソルベンシー基準が目的とするところは、保険会社の経営の健全性に関する監督当局の判断を誤らせないようにすることにあるから、重要性の乏しいものについては、本来の厳密な計算手法によらない他の簡便な方法も認められ得るという前提で検討を進めてきた。
- 3 今年度の検討は、標準モデルを念頭に置いた検討を行ったが、標準モデルの定義の明確化(標準モデル以外との線引き等)等について、特段の検討を行っていない。また、単体ベースのソルベンシー基準を念頭に置いた検討を行ったが、単体ベースのソルベンシー基準と、グループベースのソルベンシー基準で、評価手法を異ならせるべきか否かについて、特段の検討を行っていない。

### 3. 2 今後の検討に向けて

- 4 既に受領している監督当局からの検討依頼文書(金監第2443号)に、来年度検討すべき項目が含まれており、かつ、今後、仕様書を当局で新たに作成する中で、追加的に何らかの検討が必要とされる可能性があるため、日本アクチュアリー会としては今後も検討を継続していくことが考えられる。今後とも、諸外国等の状況をふまえ、我が国にふさわしいソルベンシー・マージン制度の高度化に資する提言を行っていきけるよう、日本アクチュアリー会も努力を継続していきたい。

以上

別添資料

## <目次>

<b>1</b>	<b>損害保険に関する課題</b>	<b>82</b>
別添（１）	リスクフリーレートに基づく割引率（期間構造あり）の設定方法	82
別添（２）	コンバインド・レシオ法（簡便法）を使用する場合の使用基準	89
別添（３）	経済価値ベースでの支払備金の具体的な計算方法	94
別添（４）	損保の保険事故発生率の設定単位の見直し（現行6区分の細分化）	98
<b>2</b>	<b>負債計算等における技術的な課題</b>	<b>104</b>
別添（１）－１	保険事故発生率の設定プロセスおよび論点整理	104
別添（１）－２	信頼性理論を用いた実績データの補正方法の例	107
別添（１）－３	保険事故発生率の設定プロセスの文書化要件の例	112
別添（１）－４	料率改定の影響を考慮した損害率の補正方法（損害保険）	115
別添（１）－５	トレンドを考慮した損害率の補正方法（損害保険）	117
別添（２）	団体年金保険の取扱い	121
1	団体年金保険の概要	121
2	団体年金保険の保険負債の評価方法	121
2. 1	団体年金保険の将来キャッシュフローモデル	121
(1)	将来キャッシュフロー推計の最小単位	121
(2)	将来キャッシュフローの計算前提	121
(3)	将来推計期間	122
(4)	将来キャッシュフローの推計手法	122
(5)	配当率	122
(6)	団体年金保険でのシミュレーション	123
2. 2	パラメータの設定区分	124
2. 3	マクロ推計手法	125
別添（３）－１	リスクフリー・レートの基礎として参照する金融商品	126
別添（３）－２	補外開始点	130
別添（４）	IFRS 保険契約フェーズⅡ公開草案	132
別添（６）	事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法	134
1	事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法	134
1. 1	概要	134

1. 2	事業費に係る将来キャッシュフローの対象	135
1. 2. 1	本別添資料における事業費の意味（広義の事業費）	135
1. 2. 2	事業費に係る将来キャッシュフローの対象	135
(1)	検討範囲	135
(2)	保険負債評価に含む事業費の対象－間接費等の取扱	135
(3)	既計上の新契約費と維持費等の区分－将来キャッシュフローに含むか否か	136
(4)	損害保険固有費目の取扱－保険金キャッシュフローとの関係	136
1. 3	事業費に係る将来キャッシュフローのモデリングと計算前提	137
1. 3. 1	モデリングと計算前提の企業固有性	137
1. 3. 2	モデリングと計算前提設定における原則と留意点	137
(1)	ユニットコスト	137
(2)	コスト効率と規模の経済	138
(3)	インフレ率	138
(4)	退職給付費用	139
(5)	見なし家賃、減価償却費、ルックスルー調整、等の時価評価に関連する調整	139
(6)	諸税、契約者保護機構負担金	140
(7)	各ドライバーへの配賦	140
1. 4	事業費設定の妥当性の検証方法	141
2	事業費リスク	142
2. 1	事業費リスクの対象	142
2. 2	計算方法	143
2. 3	他のリスクとの関係	143
2. 3. 1	オペレーショナルリスクとの関係	144
2. 3. 2	解約失効リスク、大量解約リスクとの関係	144
3	参考資料	144
	(参考1) EIOPA：長期保証アセスメントに関する技術的仕様書 (PART I) (2013年1月28日)	145
	(参考2) 海外の経費キャッシュフローに関する規定の比較	148
別添(7)	契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法	149
1	裁量性の基準	149
2	裁量性のある配当のモデリング	149
2. 1	裁量性のある配当のモデリング	149
2. 2	各将来配当計算方法について	150
2. 3	配当計算についてのその他の留意点	151
2. 4	ALMモデルによる契約者配当の算定	151
3	配当によるリスク軽減効果	152
4	参考文献	154
別添(8)－1	各種リスクの具体的計算方法（金利リスク） 仕様書案	156
別添(8)－2	主成分分析を用いたショックシナリオ法の概要	159
別添(8)－3	第三分野リスクの計算例等	165
別添(8)－4	依存関係の把握方法（損害保険）	171



別添（８）－５	〔支払備金リスク〕支払備金リスク（損害保険会社）の具体的な計算方法	174
1. 1	計算の前提条件	174
(1)	共通事項	174
(2)	支払備金リスクの定義	174
(3)	支払備金リスクの計測	174
(4)	支払備金リスクの計算方法の選択	174
1. 2	支払備金リスクの具体的な計算方法（解析的アプローチ）	175
(1)	解析的アプローチ（共通）	175
(2)	標準二乗誤差法	175
(3)	最小二乗法	175
1. 3	支払備金リスクの具体的な計算方法（シミュレーションによるアプローチ）	176
(1)	シミュレーションによるアプローチ（共通）	176
(2)	ブートストラップ法	176
1. 4	支払備金リスクの統合	177
(1)	リスク統合の優先順位に関する考え方	177
(2)	リスク統合を踏まえたリスク計算単位の考え方	177
(3)	保険料リスクとの統合方法	179
(4)	支払備金リスクの計算単位間の統合や細分化の方法	180
別添（８）－６	〔支払備金リスク〕支払備金リスクの具体的な計算方法（ブートストラッピング・マックモデルの計算例）	181
別添（８）－７	〔カウンターパーティーリスク〕カウンターパーティーリスクの具体的な計算方法	191
1. 1	原則的な考え方	191
1. 2	実務的な対応のためのパラメータ設定方法	192
(1)	デフォルト確率	192
(2)	リスク計測をする出再先の範囲	193
(3)	リスク計測とする再保険回収資産	193
(4)	デフォルト時の回収不能割合	193
(5)	出再先間の相関係数	193
1. 3	より簡便的なリスク算出方法	194
別添（１０）－１	保証とオプションのコストの計算方法（金利シナリオ）	195
別添（１０）－２	保証とオプションのコストについての計算方法（金利シナリオ以外）	203
1	保証とオプションの価値の定義	203
2	保証とオプションの時間価値の計算対象	203
2. 1	保険負債の評価にあたり考慮する必要性が高いと考えられる商品特性	203
3	保証とオプションの時間価値の計算手法	203
3. 1	原則的手法と代替的手法	203
3. 2	解約オプション	204
(1)	動的解約率の適用範囲	204
(2)	動的解約率のモデルと解約オプションの時間価値の計算	204

3. 3	配当オプション	213
3. 4	変額商品の最低保証	213
別添 (1 2) - 1	極端な事象のモデル化の手法 (生命保険)	215
別添 (1 2) - 2	欧州・豪州における極端な事象の取り扱い事例 (生命保険)	220
別添 (1 3)	分散効果の具体的な計算方法	221
1	ソルベンシー規制における分散効果が備えるべき特徴	221
(1)	分散効果の実態を適切に反映していること	221
(2)	実務的に実行可能であること	221
(3)	評価方法の客観性が担保されていること	221
2	リスク統合手法・リスク統合アプローチの選択	222
2. 1	リスク統合手法の種類	222
2. 2	リスク統合アプローチの種類	223
2. 3	リスク統合手法・リスク統合アプローチの選択	223
3	依存関係の把握方法	224
(1)	時系列データに基づく相関係数の算出	224
(2)	妥当性の確認および定性判断	224
(3)	定期的モニタリング	224
4	最終的な相関係数の水準の決定	225
<b>3</b>	<b>巨大災害リスクに関する課題</b>	<b>226</b>
別添 (1)	機構モデルの利用可否と課題	226
別添 (2)	巨大災害リスクに関する各種係数の算出例	227
<b>4</b>	<b>金融庁からの検討依頼文書</b>	<b>229</b>

# 1 損害保険に関する課題

## 別添（1）リスクフリーレートに基づく割引率（期間構造あり）の設定方法

### 1 各条件におけるポイント

1 ここでは、論点サマリー「検討結果の概要（結論）」で示したリスクフリーレートに基づく割引率（期間構造あり）に求められる各条件に関して、その根拠の説明をおこなっていく。なお、各用語については、本稿において下記の意味で用いている。

No.	各用語	本稿における意味
①	スポットレート (ゼロクーポンレート)	基準日から満期日まで、割引債(=クーポンがゼロの債券)を保有した場合の利回りのこと。満期日のみにキャッシュフローが発生するため、基準日から満期日までの期間に対応する割引率の算出に用いる。
②	複利利回り (複利最終利回り)	基準日から満期日まで、固定利付債のクーポンを再投資しながら保有した場合の利回りのこと。満期日までにクーポンによるキャッシュフロー及び再投資利回りが発生するため、割引率の算出には用いない。
③	フォワードレート	基準日時点における、期間の異なる二つのスポットレートから算出される将来金利（金利は一般的にはスポットレート）のこと。
④	パーレート	基準日時点における、市場価格と額面が等しくなる固定利付債のクーポンレートのこと（クーポンレート=複利利回りとなっている）。
⑤	割引率 (ディスカウントファクター)	キャッシュフローの将来価値を現在価値に換算するための係数。基準日から将来キャッシュフロー発生予測時期までの期間に応じたスポットレートを用いて算出する。

なお各項目を離散表現する場合、基準日からの期間  $t$  のスポットレートを

$r_t^S$  とすると、期間  $t$  の割引率  $DF_t$ 、期間  $n$  から  $m$  のフォワードレート  ${}_n f_m$  は以下の通り表現される。

・割引率：
$$DF_t = \frac{1}{(1+r_t^S)^t}$$

・フォワードレート：
$$(1+r_m^S)^m = (1+{}_n f_m)^{(m-n)}(1+r_n^S)^n$$

$$\Rightarrow {}_n f_m = \left\{ \frac{(1+r_m^S)^m}{(1+r_n^S)^n} \right\}^{\frac{1}{m-n}} - 1 = \left\{ \frac{DF_n}{DF_m} \right\}^{\frac{1}{m-n}} - 1$$

## 1. 1 条件1：参照する市場データ

- 2 2011年度第四WG報告書には、リスクフリーレートに関して以下の「満たすべき条件」が挙げられており、国債とスワップに関する比較考察が行われている。この考察結果に基づき、信用リスクの調整が不要で取引の現実性も高く、現行実務においても広く参照されている国債を対象とした方がよいと考えた。

項目	2011年度第四WG報告書	満たすべき条件
リスクフリーレートの要件	P.35	(a)信用リスクがないこと (b)現実性 (c)高い流動性 (d)テクニカルなバイアスがないこと

## 1. 2 条件2：スポットレートの算出

- 3 2011年度第四WG報告書には、スポットレートの具体的な算出方法に関して以下の手法が挙げられている。

項目	2011年度第四WG報告書	具体的な算出手法
スポットレートの算出方法	P.40 パラグラフ 172	(A)ストリップス債を用いる方法 ストリップス債の価格からスポットレートを算出し、ストリップス債が存在しない年限については、補間手法を用いて補間する。  (B)グリッドポイントにおける固定利付国債のみを用いる方法 グリッドポイントごとに参照する利付国債の銘柄を特定し、当該銘柄群の複利利回りについて補間手法を用いて補間する。当該結果が半年複利のパーレートであると看做し、 <u>ブーツストラップ法</u> を用いてスポットレートを算出する。  (C)固定利付債とストリップス債を幅広く用いる方法 スポットレート、フォワードレート、割引率等について <u>関数形</u> を特定する。この前提の下で算出した国債の理論価格が市場価格と(可能な限り)一致するよう、 <u>最適化計算</u> により当該関数からスポットレートを算出する。

- 4 (B)がブーツストラップ法によりスポットレートを算出した後に補間・補外を行うことに対し、(C)はスポットレート(あるいはフォワードレート)の算出～補間(～補外)を最適化計算により同時に行うことになる。なお、(B)と(C)による算出結果を2. 1に記載する。
- 5 (B)は簡便さにメリットがあるが、その他の点については(C)の方が精緻であり、市場価格と最も

整合的なイールドカーブを算出できることから経済価値評価<sup>1</sup>との考え方とも整合的で望ましいと考えられる<sup>2</sup>。ただし、(C)は最適化計算を行うためのシステム構築に一定程度時間と専門知識を要し、フィールドテストの実施を踏まえて新規に算出実務を構築する場合は(B)も許容すべきと考える。

- 6 従って (C)の算出方法を優先しつつも、(B)の算出方法も可能とする。なお、ストリップス債のみを用いた(A)による算出は流動性・信頼性の観点から対象としない。

### 1. 3 条件3：補外手法・補外開始点

- 7 2011年度第四WG報告書には、補間・補外に関して以下の「満たすべき重要な特性」が挙げられている。

項目	2011年度第四WG報告書	満たすべき重要な特性
補間・補外が満たすべき要件 (特に重要と考えられる項目とその他)	P.51,52	(a)観測データとの整合性があること (b)スポットレート、フォワードレートとも滑らかであること (c)マイナス金利が発生しないこと (d)恣意的要素が排除されること その他：補間と補外の整合性/扱いやすさ/一般性

- 8 補外手法については上記の「満たすべき重要な特性」に対し、モデルの例示を踏まえて下記の整理がされている<sup>3</sup>。左の2つが関数形を特定しないもの、右の3つが関数形を特定するもので、パラメータ設定が必要となるものである。(a),(b)については関数形を特定した方がよく、(c),(d)については特定しないほうがよいとされる。

	単純補外法(スポットレート一定)	フォワードレート一定法	スミス・ウィルソン法	ネルソン・シーゲル法	バシチェック・モデル
(a)	△	△	○	○	○
(b)	×	△	○	○	○
(c)	○	△	×	×	×
(d)	○	○	△	△	×

- 9 2011年度第四WG報告書では、関数形を特定するもののパラメータ設定方法に関して各種検証が行われているが、その設定手順、終局金利を設定する場合の水準・変動の反映方法などの重要な論点が解決されていない<sup>4</sup>。また、これらの手法は、パラメータ設定の幅がどの程度算出結果に影響を与えるかについて、様々な終局金利、終局スピード等のパターンでフィールドテスト調査する必要があると考えられるが、実務的には相当のロードがかかる。

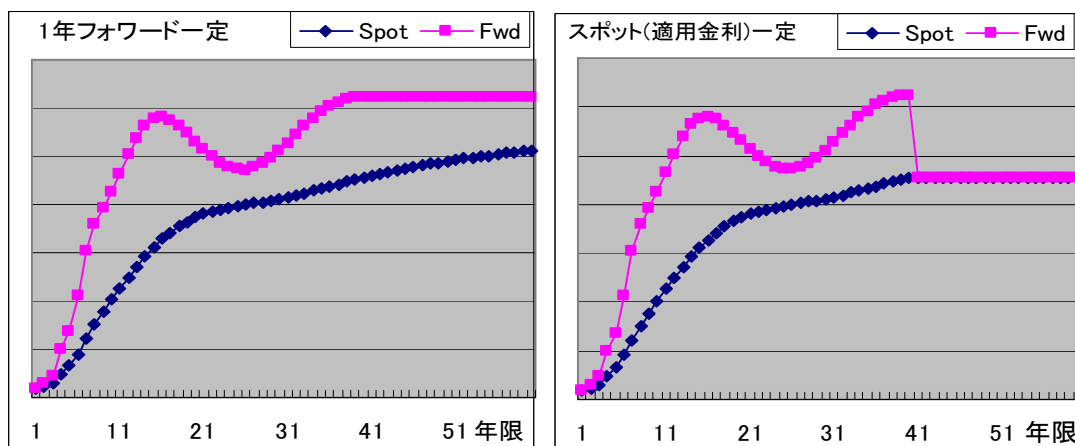
<sup>1</sup> 金融庁保険検査マニュアル(平成24年11月)「統合的リスク管理態勢の確認検査用チェックリスト」I. 経営陣による統合的リスク管理態勢の整備・確立状況【検証ポイント】等を参照

<sup>2</sup> 2011年度第四WG報告書 P.42 パラグラフ186の表を参照

<sup>3</sup> 2011年度第四WG報告書 P.76の表を参照

<sup>4</sup> 2011年度第四WG報告書 2.3.3(3)(4)a 参照

- 10 従って、実務基準部会（損保）において実施されたアンケートにおいても最も多くの採用実績があり（26社中12社）、恣意的な要素も入らないフォワードレート一定法で補外を行うことが案の一つとして考えられる。なお同アンケートによると単純補外法を採用している会社は26社中8社あるが、イールドカーブの形状を考慮するとフォワードレートがジャンプする形となり、(b)の観点からもスポットレート一定よりもフォワード一定の方が望ましいと考えられる。



- 11 補外開始点は2011年度第四WG報告書の議論に基づき40年とする<sup>5</sup>。

#### 1. 4 条件4：補間手法

- 12 補間方法については、前述の「満たすべき重要な特性」に対し、モデルの例示を踏まえて下記の整理がされている<sup>6</sup>。

	単純な補間 (直線補間)	スプライン法	スミス ・ウィルソン法	ネルソン ・シーゲル法	バシチェック ・モデル
(a)	○	○	△	○	△
(b)	×	△	○	○	○
(c)	○	×	×	×	×
(d)	△	○	△	△	×

- 13 この中で、関数形を特定するもので、パラメータ設定を要するものについては、条件3と同様の懸念点が存在する。
- 14 2011年度第四WG報告書では「補間手法の違いは補間結果に大きな影響を及ぼさない<sup>7</sup>」という記載があり、個別に直線補間に関しては「直線補間の区間が長期の場合、歪んだ補間結果を得る可能性がある<sup>8</sup>」という記載もある。
- 15 これを個別に検証すると2. 2の通りとなり、最も誤差を生じる直線補間においても、グリッドポイント間の最長年数が10年であれば、スプライン補間により求めたスポットレートとの誤

<sup>5</sup> 2011年度第四WG報告書 2.3.4 参照

<sup>6</sup> 2011年度第四WG報告書 P.67 参照

<sup>7</sup> 2011年度第四WG報告書 P.67 パラグラフ 264、P.86 パラグラフ 339などを参照

<sup>8</sup> 2011年度第四WG報告書 P.53 パラグラフ 229 参照

差は最大でも 0.13%程度となった。これは 40 年間でグリッドポイントを 5 つにした極端なケースであり、通常の実務についてはあまり起こらないものと考えられる。

- 16 スポットレートの算出においてブートストラップ法を用いる場合、グリッドポイントは半年刻みで設定することになるため、より多くなる。このため、直線補間による誤差の影響もほとんど無くなると思われ、補間手法については「満たすべき重要な特性」に留意した上で、直線補間法、スプライン法、その他手法（ただし、パラグラフ 13 の通り、関数形を特定するものでパラメータ設定を要する手法を除外する）から適切に設定することが妥当と考えられる。

## 1. 5 条件 5 : 金利の期間構造

- 17 条件 5 に関しては、金利の期間構造を割引率に反映することを明示したものである。

## 2 定量検証

- 18 ここでは、上記パラグラフ 4 および 15 に記載したとおり、条件 2 の考察で示した 2 手法（「グリッドポイントにおける固定利付国債のみを用いる方法」と「固定利付債とストリップス債を幅広く用いる方法」）および条件 4 の補間手法の違いを比較するため、定量的な検証をおこなった。

### 2. 1 ブートストラップ法によるスポットレートの算出

- 19 条件 2 での 2 手法の定量検証を以下のとおりおこなった。

① 手法について

条件 2 の考察におけるブートストラップ法を再掲する。

- (a) グリッドポイントごとに参照する利付国債の銘柄を特定し、当該銘柄群の複利利回りについて補間手法を用いて補間する。
- (b) 当該結果が半年複利のパーレートであると看做し、ブートストラップ法を用いてスポットレートを算出する。

(a) について

例えば、財務省 HP で毎日公表されている以下の半年複利ベースの最終利回りデータを用いることが考えられる。当該利回りの算出方法の詳細は以下のサイトに掲載されている。

[http://www.mof.go.jp/jgbs/reference/interest\\_rate/outline.pdf](http://www.mof.go.jp/jgbs/reference/interest_rate/outline.pdf)

項目	内容
金利種類	半年複利金利（半年複利ベースの最終利回り）
金利区分	名目金利
年限	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、15、20、25、30、40
算出方法	① 設定したグリッド毎に個別銘柄を選定 ② 個別銘柄の実勢金利を接点として、3次スプライン関数を用いて補間することによりイールドカーブを形成 ③ 主要年限毎の金利を算出
使用市場データ	公社債店頭売買参考統計値

(b)について

実務上の詳細な取り扱いについては、「東洋経済新報社 イールドカーブ分析 第1章」等を参照のこと。

また、対比のために用いた条件2の「関数形を特定する」手法については、以下の計算を行っている。

- ・フォワードレートを連続型の多項スプライン関数で仮定し、そこから割引率の関数形を特定する。
- ・上記の割引率を用いて求めた債券の理論価格(※1)と、市場価格(※2)の誤差二乗和が最小となるよう最適化計算を行って割引率の関数形を求め、スポットレートを求める。

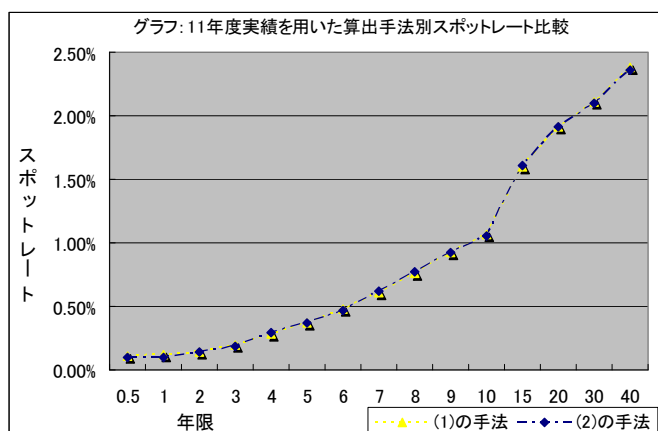
※1 償還までのクーポンキャッシュフローの割引現在価値と償還時の額面の割引現在価値の合計。

※2 使用市場データは公社債店頭売買参考統計値とし、固定利付債、ストリップス債の市場価格を、一部を除き年限・銘柄等を問わず参照する。

20 ② 結果について

以下のグラフは、11年度の各月末におけるスポットレートの平均値を算出手法別に比較したもの。

- (1) グリッドポイントにおける固定利付国債のみを用いる方法(上記のブートストラップ法)
- (2) 固定利付債とストリップス債を幅広く用いる方法（関数形を前提とした最適化計算）



当該結果は08年度～12年度前半において検証を行ってもほぼ誤差は無い。なおブートストラップ法によるスポットレートの算出は、実務的に幅広く使われている bloomberg 社のスポットレ



ト算出にも用いられており、一般性のある方法と思われる（同社のスポットレートとも比較し、ほぼ同じ値であることは確認している）。

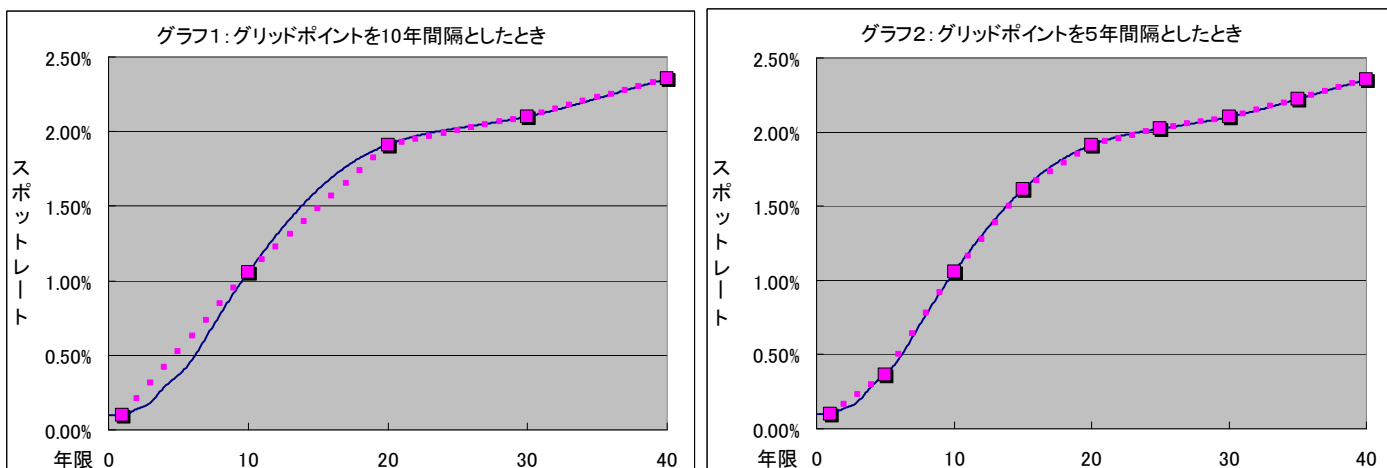
## 2. 2 補間方法に関する検証

- 21 目的：補間方法において最も誤差を生じうる「直線補間の誤差」と「補間の間隔」の関係を、実績データを使って確認して「補間方法は任意」とする結論が妥当かどうか検証する。

手法：スポットレートを算出し、スプライン関数で補間した場合と直線補間した場合の結果の比較を行う。直線補間については、以下の2ケースを想定。

- ①補間の間隔を10年として直線補間したスポットレート（グラフ1）
- ②補間の間隔を5年として直線補間したスポットレート（グラフ2）

結果：最適化計算の結果グラフと、黒地の点をグリッドポイントとしてその間を直線補間したグラフを比較すると以下の通り（11年度各月末平均）。



以上の検証を08年度～12年度前半まで行い、その平均値をまとめると結果は以下の通りとなる。

補間の間隔	年限区間別の最大誤差			
	1～10	11～20	21～30	31～40
10年	0.128%	-0.114%	-0.034%	0.003%
5年	0.048%	-0.029%	-0.016%	0.002%

上表によると、補間の間隔を10年とする場合は、1～20年などの年限が浅い部分に関しては誤差が大きくなるが、それ以降の年限についてはあまり大差がない。また、5年間隔とする場合は、11年以降についても大差がないことが分かる。

したがって、補間の間隔を5～10年程度とする（グリッドポイントの数のある程度取る）前提であれば、最も誤差が大きくなると思われる直線補間についてもその大きさは高々知っているため、補間に関しては「満たすべき重要な特性」に留意した上で設定することでよいと考えることができる。

以上

## 別添（２）コンバインド・レシオ法（簡便法）を使用する場合の使用基準

### 1 コンバインド・レシオ法の使用基準に関して

- 1 本資料は、当局からの経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討項目のうちの「1. 損害保険に関する課題（２）コンバインド・レシオ法（簡便法）を使用する場合の使用基準」に関する整理をおこなったものである。（本検討における「コンバインド・レシオ法」とは、2011年度第二WG報告書パラグラフ283に記載されている計算式を表す。）  
なお、本検討は、2011年度第二WG報告書の内容を修正するものではなく、同報告書に則しつつ、2013年度にも予定されている経済価値ベースのソルベンシー評価に関するフィールドテスト実施を視野に、より具体的な使用基準について例示を含む検討をおこなったものである。  
また、損害保険会社の保険計理人確認業務の1つである責任準備金の水準の確認においても実務上、コンバインド・レシオ法と呼ばれる手法が用いられる場合があるが、その目的の違い（確認業務はあくまで責任準備金の水準の確認をおこなうのみであり保守的な評価を一定容認するものである。一方で、今回検討を行なう経済価値ベースの保険負債評価では、保守性や楽観性を排除した現在推計を基礎とした評価である）から、今回の検討とは異なることに留意する必要がある。

### 2 2011年度第二WG報告書を踏まえた考察

#### 2. 1 コンバインド・レシオ法を用いる場合の計算単位

- 2 ここでは、2011年度第二WG報告書の内容を基礎に、現在推計の算出にコンバインド・レシオ法を使用する場合のデータの計算単位について整理する。
- 3 2011年度第二WG報告書パラグラフ294に記載の通り、現在推計の測定は契約1件単位とすることが原則である。これは、コンバインド・レシオ法などの計算手法を問わない原則と考えられる。
- 4 一方で、2011年度第二WG報告書パラグラフ297に記載の通り、群団ベースでマクロ推計しても結果が同じになることが合理的に期待できる場合には、計算手法を問わず、実務上は群団データを用いてマクロ推計による測定をおこなうことが用いられている。特に、簡便法であるコンバインド・レシオ法を使用する場合は、群団ベースでマクロ推計を行う場合が一般的であると考えられる<sup>1</sup>。
- 5 よって、以下の考察は、マクロ推計を前提として検討する。契約1件単位でコンバインド・レシオ法を使用する場合は、本検討に準じて使用基準を設定することも可能である。

---

<sup>1</sup> コンバインド・レシオ法の採用有無は不明ながら、2011年度第二WG報告書パラグラフ300のグラフから考えると、実際に、第二分野種目に関しては、マクロ推計による現在推計の評価は浸透していると考えられる。

## 2. 2 コンバインド・レシオ法を用いることができる条件

- 6 ここでは、2011年度第二WG報告書の内容を基礎に、現在推計の算出の原則法であるキャッシュ・フロー法に対する代替的な評価手法であるコンバインド・レシオ法の使用基準について整理する。
- 7 コンバインド・レシオ法を使用する場合には、次のような条件を満たす必要がある。[2011年度第二WG報告書パラグラフ 284]

- a. コンバインド・レシオがランオフ期間にわたって安定的であると予想されること。
- b. コンバインド・レシオの信頼できる推定ができること。
- c. 未経過保険料が未経過期間に発生する事故の見積りにふさわしい指標であること。
- d. 金利や解約率の影響が小さくないと判断できること。

- 8 これらの基準はいずれも定量的な評価を行うことができ、また、理論的には定量的評価に基づき使用可否を判断することが考えられる。しかし、当該評価は、計算が複雑で、かつ、その結果に関する判断が多数求められるのに対し、コンバインド・レシオ法の使用可否のためにそれらの分析を行っていくことは容易ではないことから、実務上は簡便的に対応することが合理的であると考えられる。
- 9 条件 a. から c. に関しては、特に長期契約が多く存在する計算区分で、その影響が顕著となり、当該条件を満たさないことが考えられる（2011年度第二WG報告書パラグラフ 285 から 288）。
- 10 また、条件 d. の金利や解約率の影響についても、長期契約が多く存在する場合に、その影響が顕著となることは自明であろう。なお、金利の影響度合いについて分析することは比較的容易である一方で、解約率については、解約返れい金と未経過保険料との差額、解約時以降の損益の程度などにも依存するため、解約率の影響度合いについて分析することは非常に困難であり、コンバインド・レシオ法使用基準を定める際は、一定の割り切りも必要となる。
- 11 以上から、短期契約のみの場合または長期契約が少ない場合は、これらの影響も比較的小さくコンバインド・レシオ法が許容されると考えられる。
- 12 また、本論点に限らない経済価値ベースの資産負債評価を行うときの一般的概念となる「重要性の原則」も関連性があると考えられる。すなわち、金額的に重要性がないと判断される計算区分においては、条件 a. から d. のいずれかの要件を満たさない場合であっても、その影響が軽微であることから、経済価値ベースの保険負債を評価するにあたってはコンバインド・レシオ法を用いて考えても問題はないと整理することができる。
- 13 上記に従って、コンバインド・レシオ法の具体的な使用基準を策定した場合にも、各社のポートフォリオや引受実態から、その使用が許容されべき場合も想定される。これについて、一律の基準を策定することは困難であり、個社の状況を踏まえて判断する必要がある。

## 3 具体的な使用基準を策定するための検討

- 14 ここでは、具体的なコンバインド・レシオ法使用基準を示しながら、考察・整理を行う。

【コンバインド・レシオ法使用基準】

次の何れかの条件を満たす場合、コンバインド・レシオ法を使用することができる。

<p>&lt;条件 1&gt;</p>	<p>キャッシュ・フロー法とコンバインド・レシオ法による測定との間に本質的な相違が生じない場合                  具体的には、計算単位に属する契約が概ね短期契約の場合                  (平均保険期間がX年以下/長期契約の未経過保険料の割合が当該評価単位全体に対してY%以下、など)</p>
<p>&lt;条件 2&gt;</p>	<p>金額の重要性が低い場合(「コンバインド・レシオ法を使用しようとする保険契約(*1)の未経過保険料合計」(*2)の「期末の責任準備金(*3)」(*2)に対する割合がZ%以下の場合)                  *1:&lt;条件 1&gt;に該当する保険契約は除く                  *2:未経過保険料、責任準備金等は会計上の金額                  *3:地震・自賠責保険の責任準備金、異常危険準備金、危険準備金を除く</p> <p>なお、当該条件を満たすことで、現在推計の評価をコンバインド・レシオ法を用いておこなう場合には、コンバインド・レシオ法に含まれる「将来保険料」部分の計算を省略することが出来る。</p>

15 <条件 1>については、2011 年度第二WG 報告書パラグラフ 284 に列挙された条件a. からd. を満たすためのものである。短期契約の条件として「平均保険期間が概ねX年以下」などを例示しているが、具体的な年数は経済価値ベースのソルベンシー評価制度を決定する過程で総合的に決定されるべきと考えられる。

なお、IFRSの保険料配分法に関する使用条件の検討状況としては「保険期間が概ね1年以下」を短期契約としていることがひとつの参考になると考えられる<sup>2</sup>。

16 <条件 1>は「キャッシュ・フロー法と本質的には相違しないこと」を求めるものであるため、コンバインド・レシオ法の算式にある「将来保険料」の把握(見積もりを含む)が必要となる。将来保険料の把握には、システム等のインフラ整備が必要であるが、一定の仮定の下、次のとおり見積もることも可能である。<sup>3</sup>

(例 1) 保険期間 1 年、保険料払込 12 分割、期末未経過保険料(1/12 法)が 120、年間を通じて一定の保険契約の場合

月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
将来保険料	110	100	90	80	70	60	50	40	30

(例 2) 保険期間 1 年、保険料払込年 2 分割、期末未経過保険料(1/12 法)が 420、年間を通じて一定の保険契約を獲得している場合。

月	4~9 月	10~3 月
将来保険料	各月 60	各月 0

<sup>2</sup> IFRSの保険料配分法使用基準については議論中であり、今後、改定の可能性もある。今後の議論を踏まえて考えていく必要があると考える。

<sup>3</sup> 将来保険料を算定するシステムインフラが未整備なことを理由にコンバインド・レシオ法を採用している損害保険会社も存在していると考えられるが、上記のとおり将来保険料を見積もることにより、原則法であるキャッシュ・フロー法により算出できる場合は、キャッシュ・フロー法を採用することが望ましい。

- 17 <条件2>は、金額的な重要性がない場合である。重要性の判定指標として、保険負債（除く支払備金相当部分）全体<sup>4</sup>に対する割合を用いることは合理的であると考えられる。ここでは、簡便性を考慮し、日本会計基準における決算数値から算出できる指標としている。
- 18 <条件2>中の「Z%以下」の具体的な数値についても、経済価値ベースでのソルベンシー制度全体としてどの程度の誤差を許容するか、また、各項目においてどの程度の誤差を許容するか、などを総合的に決定する過程で、自ずと水準が確定するものと考えられる。このため、本検討において「Z%」の部分について具体的な数値の検討は行っていない。<sup>5</sup>
- 19 なお、<条件2>は重要性がない場合であることから、コンバインド・レシオ法の算式にある「将来保険料」部分については省略することが出来るとしている。これは、将来保険料の金額的重要性がない上に、コンバインド・レシオ法では  $(CR_2 - 1)$ <sup>6</sup>を将来保険料に乗じることからコンバインド・レシオ  $CR_2$  が 100%に近いほど更にその重要性が低下していくことから、省略をしても誤差に過ぎないという整理である。

## 4 今後の課題等

- 20 本検討においては、キャッシュ・フロー法において「保険金等の支払は保険事故等の発生と同時に生じるものとした」<sup>7</sup>ことを前提に検討した。論点2（1）4「発生保険金から支払保険金への変換（損害保険）」の考察においても、「支払保険金の将来キャッシュ・フローを作成することを推奨する。」としており必須としていないためである。この前提を変更すると、コンバインド・レシオ法とキャッシュ・フロー法の差異が拡大するため、「支払までの期間が短いものに限定する。」または「金利の影響の程度を評価し、コンバインド・レシオ法の結果を調整する」などの対応が必要となる。
- 21 経済価値ベースのソルベンシー制度におけるコンバインド・レシオ法の使用基準であることから、今後、導入が検討されている IFRS 及び EU ソルベンシー II などとの整合性について、継続的に留意していく必要がある。
- 22 経済価値ベースのソルベンシー評価に関する次回フィールドテストを想定すると、標準的なコンバインド・レシオ法の使用基準を策定しても、現時点ではシステム等インフラが整っていない等の事情により、結果として、仮に使用基準を満たしていない場合でもコンバインド・レシオ法により計算せざるを得ない場合が生じる可能性がある。実際に、アクチュアリー会実務基準部会（損保）におけるアンケート結果によると、キャッシュ・フロー法により計算するための「インフラ

<sup>4</sup> 積立型保険に係る払戻積立金、契約者配当準備金を除くことも考えられる。

<sup>5</sup> 定量的な評価までは行っていないが、実務基準部会（損保）部会員へのアンケートによると、一般的には 10%以下と考えられる。また、監督指針（II-2-1-4(17)①）の留意点で正味収入保険料の割合が 5%未満となる保険種目を重要性の低い保険種目として合算しないことを容認しているなどの事例があり、5%程度とすることも考えられる。

<sup>6</sup>  $CR_2$  の定義は 2011 年度第二WG 報告書パラグラフ 283 を参照のこと。

<sup>7</sup> 前回(2010 年度)の経済価値ベースのソルベンシー評価に関するフィールドテストにおける仕様。

整備をする予定がない」との回答が 18/29 社存在した。I F R S 及び E U ソルベンシー II などの基準・導入時期が、未だ明確でない現状において、システム等インフラの整備を本格的に開始できない会社があると推測される。今後、使用基準の精度向上および各社におけるシステムインフラ構築を徐々に進めていくことで、将来的に本格導入となるであろう経済価値ベースのソルベンシー制度に業界として備えていく必要があると考えられる。

以上



## 別添（3）経済価値ベースでの支払備金の具体的な計算方法

### 1 原則的な計算方法

#### 1. 1 計算の前提条件

##### （1）経済価値ベースによる支払備金の定義

- 1 経済価値ベースによる支払備金とは、計算基準日における既発生損害に係る将来の各期間に発生する支払保険金<sup>1</sup>（将来キャッシュ・フロー）の確率加重平均値を予測した上で、貨幣の時間的価値を考慮して現在価値に換算した「現在推計」を求め、さらに「リスク・マージン<sup>2</sup>」を加算することにより評価した額のことをいう。
- 2 確率加重平均とは、原則的には、すべての可能性のあるシナリオを考慮した上で、各シナリオの発生確率と評価額等の金額的重要性によって重み付けられた平均となるべきだが、必ずしも可能性のあるすべてのシナリオを明示的に定めることや、すべてのシナリオにおいて明示的な確率分布を設定することまでを求めるものではないと定義する。例えば、支払備金評価における決定論的アプローチについては、仮に暗黙的であっても確率加重平均として評価されているのであれば、その評価額は確率加重平均値になっていると考えられる。

##### （2）計算単位

- 3 経済価値ベースの支払備金は群団単位での評価となり、その際の評価単位を、本検討項目1. 1（2）では計算単位という。計算単位の設定にあたっては、2011年度第五WG報告書パラグラフ87～91に記載のとおり、3つの視点、すなわち①評価理論上の視点、②事業運営上の視点および③未発生 of 保険債務評価との整合性の視点がある。
- 4 支払備金は、既発生事故特有のリスク特性を有するものの、損害額の一部を構成し、過去の経験として将来の保険事故発生率の推定にも関連するものでもある。これらの点に鑑み、支払備金評価に係る計算単位は以下のとおり整理する。
- 5 当該評価に係る計算単位は、現行法令等に基づく計算単位（元受／受再、国内／海外別の保険種類が原則）にかかわらず、保険事故発生率の設定単位と整合させることが考えられる。ただし、リスク特性（支払化パターン等）の同質性、統計的信頼性および実行可能性の状況に応じて、保険事故発生率の設定単位から、さらに細分化または集約できることが適当と考えられる。

<sup>1</sup> 支払保険金には、保険金付帯費用を含むが、損害調査費用は含まない（以下、同様とする）。

<sup>2</sup> リスク・マージンの計算方法は、2011年度第六WG報告書を参照されたい。

### (3) 通貨の取り扱い

- 6 現在推計は、通貨別に評価を行った上で、最終的に計算基準日における為替レートに基づき円貨換算を行うことが原則と考えられる。
- 7 ただし、通貨別の評価は、為替レート変動等の攪乱要因を排除し、予測精度の向上が期待できる一方で、データ量の減少にともなう統計的信頼性の低下により、予測精度が悪くなる懸念もある。また、そもそも支払保険金／普通支払備金データの通貨別管理が十分に行われていない会社も多く存在すると考えられる。
- 8 したがって、これらのバランスを考慮して、標準的な考え方としては、すべての計算単位について円貨建ベースで支払備金予測を行うこととし、予測精度向上の観点から必要に応じて通貨別に細分化したり、主要外貨にまとめたりする等の対応が推奨されることが現状においては望ましいと考えられる。

## 1. 2 現在推計の具体的な計算方法

- 9 現在推計は、簡便に表現すれば、将来キャッシュ・フローの確率加重平均された割引現在価値であるが、支払備金の現在推計については、原則として支払保険金に係る単一のキャッシュ・フローであることから、必ずしも将来キャッシュ・フローを明示的に示す必要はなく、将来キャッシュ・フローを考慮<sup>3</sup>した適切な割引現在価値さえ評価できればよいと考えられる。したがって、支払備金の現在推計は、「現在推計（割引前）× 平均割引係数」によって計算することとする。

### (1) 現在推計（割引前）の評価

- 10 現在推計の評価にあたっては、その割引前の評価額が確率加重平均値となっている必要がある。したがって、現行会計上の支払備金の額であっても、それが確率加重平均値となっている場合には当該金額を用いることができると考えられる。
- 11 この一方で、確率加重平均というよりはむしろ、当該予測に伴う不確実性を考慮して評価している場合には、この不確実性に係る評価額が、経済価値ベースではリスク・マージンとして明示的に加算されることとなる。したがって、このような場合は、リスク・マージンの重複計上を避けるために、確率加重平均となるよう現在推計（割引前）の再評価が必要になると考えられる。

### (2) 支払化パターンの作成

- 12 計算単位ごとに支払保険金のデベロップメントを使用して支払化パターンを作成する。具体的な

---

<sup>3</sup> 将来の支払保険金は、1年または1年より短い単位（例えば半期、四半期、月等）で、その発生を評価することが考えられる。



作成方法は、2011年度第五WG報告書パラグラフ179～180を参照<sup>4</sup>されたい。

- 13 支払保険金のデベロップメントの最終経過年度において、最終経過年度後も重要なキャッシュ・フローが発生すると想定される場合には、支払いが完了すると考えられる期間まで合理的に支払化パターンを外挿する必要がある。その際の具体的な方法は、2011年度第五WG報告書パラグラフ181を参照されたい。  
なお、外挿が必要かの判断は、最終経過年度に到達した事故年度以前の普通支払備金の計上額や最終経過年度におけるロスデベロップメント・ファクターの状況等から合理的に決定する方法が考えられる。
- 14 保険会社等によっては、支払化パターンの予測に資する十分な実績データを保有していないことが考えられる。このような場合に対する対処として、少なくとも参考純率対象種目については、支払化パターンの業界ベンチマーク<sup>5</sup>を用意する方法が考えられる。業界ベンチマークは、新設会社等の実績が不足する保険会社等が支払化パターンそのものを利用することに加えて、実績がある保険会社においても、支払化パターンの外挿に際して、そのあてはまり度合いの確認にも用いることができるため、見積り精度の向上に有効と考えられる。
- 15 受再再保険のうち、新たなエクスポージャーの流入が見込まれる場合（いわゆるランオフ状態ではない場合）には、計算基準日以降の発生事故に係るキャッシュ・フローが現在推計に含まれないよう適切に対応する必要がある。この場合の具体的な対応は、2011年度第五WG報告書パラグラフ296を参照のこと。

### **（３） 平均割引係数の算出**

- 16 支払化パターンと期間別の割引率を用いて平均割引係数を算出する。平均割引係数の具体的な計算方法は2011年度第五WG報告書パラグラフ180を参照<sup>6</sup>のこと。

### **（４） 現在推計の算出**

- 17 現在推計は、現在推計（割引前）に平均割引係数を乗じることにより算出する。なお、現在推計（割引前）が事故年度別等により与えられている場合には、当該区分ごとに計算を行うこととする。

---

<sup>4</sup> 参照先の例は「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」となっているが、確率論的アプローチの場合であっても同様の方法で作成が可能である。

<sup>5</sup> スイス・ソルベンシー・テストでは、支払化パターンの業界ベンチマーク（標準ランオフパターン）が用意されている。具体的には2011年度第五WG報告書パラグラフ42を参照されたい。

<sup>6</sup> 参照先の例は、決定論的アプローチを前提とした評価例となっているが、確率論的アプローチの場合であっても同様の方法で計算が可能である。

## 2 簡便的な評価

### 2. 1 簡便的な評価の対象

- 18 現在推計の評価に際しては、各計算単位のリスク特性や重要度を考慮して、原則的手法によらずとも評価額に重要な差異が生じると認められない場合には、実務上の観点から簡便的な評価が可能であることが望ましい。
- 19 支払備金評価における簡便的な評価の対象は、「ロングテールであって、かつ、金額規模的に重要な計算単位」以外の計算単位が対象になると考えられる。具体的な対象の判定方法としては、現行会計上実施されているスクリーニング<sup>7</sup>を準用する方法が考えられる。
- 20 ただし、スクリーニング結果が、特殊な要因により結果が歪められていたり（例えば、個別性が高い過去の大口事故の保険金支払いによって「ロングテールであって、かつ、金額規模的に重要な計算単位」に該当する）、販売商品・引受状況等に照らし、スクリーニング結果をそのまま適用することが適当ではない（例えば、契約ポートフォリオの大きな変化）などの場合も考えられ、スクリーニングによる機械的な計算のみでは「ロングテールであって、かつ、金額規模的に重要な計算単位」に該当するかどうかの結論付けが適切でない場合も考えられることから、現行法令におけるスクリーニング結果に基づく見積り方法の適用と同様に、例外的な取扱いを認めることが望ましいと考えられる。

### 2. 2 簡便的な評価

- 21 原則的手法による現在推計と、現行会計上の支払備金の主な違いは割引適用の有無であり、簡便的な評価の対象に該当する計算単位は、割引の影響が限定的と考えられることから、現行会計上の支払備金を現在推計とみなすことが合理的と考えられる。

以上

---

<sup>7</sup> 保険会社向けの総合的監督指針 II-2-1-4 財務の健全性／経理処理(19) によるロングテール判定および重要性判定のことをいう。

## 別添（４）損保の保険事故発生率の設定単位の見直し（現行６区分の細分化）

### 1 はじめに

- 1 本報告書では、損害保険会社の元受契約に係る保険事故発生率の標準的な設定単位に関して考察した。
- 2 なお、考察にあたっては、2011年度第二WG報告書を踏まえ、2010年6月実施の金融庁「経済価値ベースの保険負債とリスクの試行について」（以下、当該資料に従って実施された試行を「フィールドテスト」といい、また、当該資料を「FSA フィールドテスト仕様書」という。）P22に記載の「死亡・生存以外の保険リスク」を算出するための6つの集計区分（「火災、傷害、自動車、船舶、積荷、その他（地震、自賠責、金融保証を除く）」をどのように細分化すべきかという観点で行った。
- 3 2011年度第二WG報告書においては、設定単位に関連する用語として、「報告区分」「測定単位」「捕捉単位」があり、当該報告書のパラグラフ262にて、それぞれ以下のとおり定義されている。
  - ・「報告区分」とは、保険負債およびリスクについて表示・報告可能な最小単位であり、リスク・マージンと所要資本の評価のための区分。
  - ・「測定単位」とは、現在推計を測定する単位。
  - ・「捕捉単位」とは、保険事故発生率を設定する単位。
- 4 本報告書の検討課題である「設定単位」について、FSA フィールドテスト仕様書 P22 においては、「集計区分」という用語にて、パラグラフ3の「報告区分」に近い性質で取り扱われている。一方、FSA からの依頼事項は、あくまで、保険事故発生率をどのような単位とするかという点であるため、本報告書では、2011年度第二WG報告書で記載されている「捕捉単位」をどのようにするかという観点で考察しており、本報告書上の「設定単位」とは、「捕捉単位」と同様の定義としている。

### 2 2011年度第二WG報告書での整理

- 5 本章では、2011年度第二WG報告書の内容のうち、保険金の現在推計の算出の基礎となる「損保の保険事故発生率の設定単位（以下、「設定単位」という。）」を決定するにあたり、留意すべき事項を整理した。
- 6 保険事故発生率の設定にあたっては、2011年度第二WG報告書パラグラフ「291～299、311～313」において整理されており、設定単位の検討にあたっては、特に留意すべき点は以下の4点と考える。
- 7 現在推計を測定するための「事故発生率等」の設定単位は、統計的に安定かつ技術的に算定が可能な単位とすることが必要である。（2011年度第二WG報告書パラグラフ295）
- 8 各指標の「捕捉単位（保険事故発生率を測定する単位・区分）」は、将来予測の「計算単位」と

同一である必要がある。ただし、将来予測の「計算単位」は、保険負債やリスク量の「報告区分」（例えばFSAフィールドテスト仕様書の「報告の区分」や責任準備金の水準の確認における「分析単位」など）に必ずしも同一である必要はなく、キャッシュフローの発生パターンや補償の類似性を考慮して、合理的と思われる単位に細分化あるいは統合してもよいと考えられる。（2011年度第二WG報告書パラグラフ311）

- 9 「計算単位」を細分化すると、
- ・分析ロード・データ量が物理的に増加すること（業務負担の増加）
  - ・分析単位間の相関影響をより慎重に考慮する必要があること（数理的な課題）
  - ・保険料および保険金の細分化には、統計データの川上のシステム(契約管理システム、保険金管理システム)構造の制約を受けること（実務面の制約）
- など、様々な課題が生じることになる。このため「計算単位」の細分化設定においては、キャッシュフローの発生パターンや補償の類似性を考慮することに加えて、数理面の合理性と実務面の対応可能性のバランスにも留意して、判断する必要があると考えられる。（2011年度第二WG報告書パラグラフ313）
- 10 実務的には、計算結果の合理性や正確性を損なわない範囲で、「事故発生率等」の設定単位をどのように細分化すべきかが問題になる。この点については、次の考え方にに基づき、今後具体的に基準化していくことが必要になる。（2011年度第二WG報告書パラグラフ298）
- ＜事故発生率等の設定に向けた考え方＞
- ①統計的に安定的な推計を行うことのできるデータ量の確保を念頭におきながら、リスク特性等が同程度となる単位で「事故発生率等」を設定する（例：事故発生率を損害率ベースで設定した場合、損害率が同水準となることが合理的に期待できる単位）。
  - ②リスク特性等が同程度か否かによらず、保険金等が発生する期間を通じて、クラス構成割合（リスクカテゴリーの構成割合<sup>1</sup>）や契約条件の構成割合が同水準となる範囲で「事故発生率等」を設定する（例えば、主契約と特約の損害率水準が異なっても、将来キャッシュフローの測定期間を通じて、保有契約量の構成割合が同水準であれば、「事故発生率等」の単位をまとめることが考えられる）。

### 3 損保の保険事故発生率の設定単位における基本的な考え方

- 11 2011年度第二WG報告書を踏まえ、標準的な「設定単位」を検討するうえでの基本的な考え方について考察する。
- 12 パラグラフ8にて、「捕捉単位」と「報告区分」は同一である必要はないと記載しているものの、現状の損害保険会社においては、保険種類（火災・海上（船舶・積荷）・運送・傷害・自動車・自動車損害賠償責任・その他（賠償責任・動産総合・労働者災害補償責任・・・等<sup>2</sup>））により金融庁に対して決算状況表等で保険種類別損益を報告していることから、「設定単位」は、「報告区分」

<sup>1</sup> 例えば、クラス料率を用いている自動車保険においては、保有契約における「車種」「運転者年齢」などの構成割合。

<sup>2</sup> 「その他」としては、「賠償責任」「船客傷害賠償責任」「航空」「信用」「保証」「硝子」「機械」「原子力」「建設工事」「動産総合」「盗難」「風水害」「動物」「労働者災害補償責任」「費用・利益（介護費用以外）」「介護費用」「ボイラ・ターボセット」「火災相互」「建物更新」「満期戻長期」「傷害相互」「生命再保険」「ペット保険」「その他の保険」などがある。

をベースに検討することが考えられる。

- 13 原則的には、「報告区分」である保険種類をパラグラフ 10①の点を踏まえ各社のリスク特性等に  
 応じて細分化することが望ましいが、現実的には、「保険料および保険金の細分化には、統計デー  
 タの川上のシステム（契約管理システム、保険金管理システム）構造の制約を受ける」などの実  
 務面の制約を踏まえる必要がある。
- 14 従って、標準的な「設定単位」としては、実務面を考慮したうえで、更なる細分化を行っても行  
 わなくても現在推計の算出結果に影響を与えないような単位とすることが考えられる。また、影  
 響については、金額的重要性も考慮する必要がある。
- 15 現在推計の算出結果への影響という面では、例えば、保険種類単位で、保険事故発生率を算定す  
 る期間の契約構成割合（過去3年間に経過した保険契約の構成割合等）と、将来キャッシュフロ  
 ーの測定期間の契約構成割合（将来において経過する保険契約の構成割合等）が同程度であれば、  
 将来の保険金の現在推計に影響を与えないため、「リスク特性等が異なる単位」についてもまとめ  
 ることが可能と考えられる。
- 16 以下に「リスク特性等が異なる単位」について、「設定単位」をまとめることが可能と考えられる  
 ケースと細分化することが可能と考えられるケースについて例示する。
- ① 「リスク特性等が異なる単位」について「設定単位」をまとめることが可能と考えられるケース  
 リスク特性が異なる商品の構成割合が過去及び将来ともに同一である下記のケース（保険事故  
 発生率に損害率を使用している前提）においては、「設定単位」を商品単位としても保険種類単位  
 としても、現在推計の結果は変わらないので、「設定単位」をまとめることが可能と考える。

【保険種類Aの過去実績、将来の経過保険料】

	過去3年合計		
	保険金	保険料	損害率
商品 a	40	100	40.0%
商品 b	30	50	60.0%
商品 c	40	50	80.0%
合計	110	200	55.0%

将来の経過保険料			
N+1年度	N+2年度	N+3年度	合計
40	20	10	70
20	10	5	35
20	10	5	35
80	40	20	140

【設定単位を商品単位とした場合】

	将来の保険金			
	N+1年度	N+2年度	N+3年度	合計
商品 a	16	8	4	28
商品 b	12	6	3	21
商品 c	16	8	4	28
合計	44	22	11	77

【設定単位を保険種類単位とした場合】

	将来の保険金			
	N+1年度	N+2年度	N+3年度	合計
合計	44	22	11	77

- ② 「リスク特性等が異なる単位」について「設定単位」を細分化することが考えられるケース  
 リスク特性が異なる商品の構成割合が過去と将来とで異なる下記のケースにおいては、「設定  
 単位」を商品単位とした結果と、保険種類単位とした結果で、現在推計の結果が異なり、乖離  
 額も一定程度あるため、「設定単位」を細分化することが適当であるとする。

【保険種類Aの過去実績、将来の経過保険料】

	過去3年合計			将来の経過保険料			
	保険金	保険料	損害率	N+1年度	N+2年度	N+3年度	合計
商品 a	40	100	40.0%	50	30	20	100
商品 b	30	50	60.0%	10	0	0	10
商品 c	40	50	80.0%	20	10	0	30
合計	110	200	55.0%	80	40	20	140

【設定単位を商品単位とした場合】

	将来の保険金			
	N+1年度	N+2年度	N+3年度	合計
商品 a	20	12	8	40
商品 b	6	0	0	6
商品 c	16	8	0	24
合計	42	20	8	70

【設定単位を保険種類単位とした場合】

	将来の保険金			
	N+1年度	N+2年度	N+3年度	合計
合計	44	22	11	77

## 4 現行6区分を細分化した標準的な設定単位

- 17 上記内容を踏まえ、今後、フィールドテストと同様の試算の実施に対応するために、6つの集計区分について、標準的な「設定単位」をどのように設定すべきかについて考察する。
- 18 火災保険については、保険期間が30年を超える長期の契約（住宅物件等）を含めて、様々な保険期間の契約があり、また、「リスク特性」が異なる「家計分野（保険期間が長期となる契約が多い）」と「企業分野（保険期間1・2年の契約が一般的）」があるため、将来の保有契約の構成割合は、時が経過するにつれて、「家計分野」の構成割合が高くなることが考えられる。従って、火災保険については、「設定単位」を細分化することが考えられるが、細分する切り口としては、参考純率の単位である「住宅物件」「一般物件」「工場物件」「倉庫物件」等を参考に細分化することが考えられる。
- 19 傷害保険については、「商品特性」や「引受方式（含む保険期間）」が異なることにより、損害率の水準が異なる商品（普通傷害保険、海外旅行傷害保険等）を1つの保険種類としている。また、海外旅行傷害保険の保険期間は一般的に短期契約が多いため、傷害保険は、「保険事故発生率を算定する期間の契約構成割合」と「将来キャッシュフローの測定期間の契約構成割合」が異なるケースが考えられる保険種類といえる。従って、「設定単位」を細分化することが考えられるが、細分する切り口としては、火災保険と同様に参考純率の単位である「普通傷害・家族傷害」「交通事故傷害・ファミリー交通傷害」「国内旅行傷害」「海外旅行傷害」等を参考に細分化することが考えられる。
- 20 自動車保険については、補償内容として、「車両」「対物賠償」「対人賠償」「人身傷害」「搭乗者傷害」等の担保がある。キャッシュフローの発生パターンを考えると、対人賠償については、事故が発生してから支払完了までの期間が長期間となる一方で、車両・対物賠償については支払完了までの期間が短期間となるように、担保内容によって支払特性が異なるため、設定区分について

は担保別等を参考に細分化することが基本になると考えられる。この一方で、自動車保険の契約においては、「a 全ての担保の補償を受ける」もしくは「b 車両以外の全ての担保の補償を受ける」といった契約をすることが一般的である。また、当該契約方法については、保険事故発生率を算定する期間と将来キャッシュフローの測定期間とで、構成割合が大きく変動しないと考えられるため、設定区分を細分化しないことも可能と考えられる。

- 21 船舶・積荷・その他（地震、自賠責、金融保証を除く）については、上記の保険種類と比較すると、契約件数も多くはないと考えられることから、原則的には、保険種類別の設定単位が適当であると考えられる。
- 22 パラグラフ 18～21 を踏まえると FSA フィールドテスト仕様書 P22 に規定された 6 つの集計区分について、以下のとおり細分化したものを標準的な設定単位とすることが考えられる。  
 なお、契約ポートフォリオやリスク特性については、各社毎に異なることから、各社の状況とパラグラフ 7～10 を踏まえたうえで、以下の対応とすることも可能と考えられる。
- ・ 標準的な設定単位を集約化<sup>3</sup>・細分化<sup>4</sup>すること
  - ・ 火災・傷害・自動車保険については、それぞれ物件別・商品別・担保別を切り口に細分化するのでなく、別の切り口で細分化すること<sup>5</sup>

フィールドテストにおける 6 区分		細分化後の標準的な設定単位	
火災	→	火災	住宅物件
傷害			一般物件
自動車			工場物件
船舶			倉庫物件
積荷			その他
その他		傷害※	普通傷害・家族傷害
	交通事故傷害・ファミリー交通傷害		
	国内旅行傷害		
	海外旅行傷害		
		自動車	その他
			車両保険
			対物保険
			対人保険
			その他
		船舶	
		積荷	
		その他※	運送
			賠償責任
			動産総合
			労働者災害補償責任
			…

<sup>3</sup> 例えば、自然災害、財物、賠償責任など、リスクベースでの設定単位に集約することが考えられる。また、「その他」のうち「硝子」「風水害」「動物」など、金額的重要性が低いと考えられる保険種類については、他の保険種類と集約することが考えられる。

<sup>4</sup> 火災保険の参考純率については、保険期間 10 年超の契約に対して自然災害リスクの増加トレンドが織り込まれていることから、火災保険の住宅物件について、さらに保険期間 10 年以下・10 年超の区分に細分化することが考えられる。

<sup>5</sup> 長期契約において損害率が高いなどの特色が見られる場合には、保険期間の長短を切り口に設定単位を細分化することが考えられる。

※保険料積立金を積み立っている種目については、中間報告書にて生命保険契約と同様の手法により評価すべきと整理されているため、考慮していない。

23. 標準的な設定単位はパラグラフ 22 のとおりであるが、保有契約に関するデータの整備状況等から、保険種類より細分化した設定単位による保険事故発生率の算定が困難な会社も生じることが想定されるため、一定の簡便的な対応も考えられる。
24. 例えば、「火災」「傷害」「自動車」について、将来において経過する保有契約を考慮したうえで加重平均などの一定の見做し計算により算定した保険種類単位の保険事故発生率を用いることが考えられる。

以上



## 2 負債計算等における技術的な課題

### 別添（１）－１ 保険事故発生率の設定プロセスおよび論点整理

#### 保険事故発生率の設定プロセスの一例

（以下に記載した設定プロセスは、あくまでも具体的な対応方法をイメージするための一例であり、この例を推奨する訳ではないことには注意する必要がある。）

- 1 保険事故発生率の設定区分を設定する。
- 2 各設定区分ごとの自社の経験実績データの十分性を判断する。
- 3 自社の経験実績データが十分であると判断した場合の対応方法は以下の２つに大別される。原則的には①を用いることが考えられるが、各社にて総合的な観点から検討し、②を選択することも考えられる。（2011年度第一WG報告書関連パラグラフ 165～169・185）
  - ① 自社の経験実績データのみを使用する方法
  - ② プライシングの際に作成した粗発生率などを補完的に使用して、自社の経験実績データを補正する方法
- 4 自社の経験実績データが十分ではないと判断した場合、区分の大括り化・データ取得期間の延長などにより十分なデータ量を確保できないか検討した上で、再判定することが考えられる。
- 5 それでも自社の経験実績データが十分ではないと判断した場合の対応方法は以下の２つに大別される。原則的には①を用いることが考えられるが、各社にて総合的な観点から検討し、②を選択することも考えられる。
  - ① 自社の経験実績データを補完的に使用して、プライシングの際に作成した粗発生率などを補正する方法
  - ② 自社の経験実績データを用いず、プライシングの際に作成した粗発生率などを使用する方法
- 6 前項 3.②または 5.①の方法を用いる場合、自社の経験実績データの蓄積度合に応じて自社の経験実績データの使用割合を調整することが考えられる。

#### 論点整理

- 7 保険事故発生率の設定区分に関しては、以下の原則の下で、各社で合理的に設定することが考えられる。（2011年度第一WG報告書関連パラグラフ 170～184）
  - ❖ リスク特性が同等であること
  - ❖ 大数の法則が十分機能するだけのデータ量の確保が可能であること
- 8 保険事故発生率の設定区分に関しては、細分化により各区分でのデータ量が少なくなり、かえって将来推計に悪影響を与えることも考えられるため、区分を大括り化するなど柔軟に対応することも考えられる。（2011年度第一WG報告書関連パラグラフ 497～499）

- 9 データ取得期間に関しては、長期とすると保険事故発生率の直近の傾向を捉えられなくなる恐れがある一方で、データ量が確保され統計的なブレを抑えることができることから、たとえば、各年度におけるデータ量が少ない区分のデータ取得期間をデータ量が多い区分よりも長期とするなどの対応が考えられる。(2011年度第一WG報告書関連パラグラフ 189)
- 10 自社の経験実績データの十分性については、統計的な観点から、たとえばクレーム件数や保有件数によって判断の基準を設定することなどが考えられるが、結果に与える重要性なども踏まえ、各社で合理的に判断するべきと考えられる。
- 11 自社の経験実績データが十分ではない場合に使用する代替データに関しては、下表のとおり、4つのデータについて代替可能性・信頼性の観点から長所・短所を整理・比較した。(2011年度第一WG報告書関連パラグラフ 30~49・57~69)

	長所	短所
プライシングの際に作成した粗発生率	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 全ての保険商品について率が策定されている。</li> <li>● 各商品の給付事由・リスク特性を踏まえ、十分な検討を経て作成されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 販売開始からの経過により、足元の状況との適合性が低下する。</li> </ul>
ストレステストで作成した将来の保険事故発生率	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第三分野保険商品について率が策定されている。</li> <li>● 毎年度更新される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第一分野保険商品は対象外である。</li> <li>● 経過が長い程、発生率が高くなることが算出基準上定められており、必ずしも最良推計の前提に合致しない。</li> </ul>
公的データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 過去データから最新データまで公開されている。</li> <li>● 定期的に更新される。</li> <li>● 母数が大きいため、統計的なブレが小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保険会社の危険選択などの影響が含まれていない。</li> <li>● データの更新が行われるたびに自社商品とのデータの適合性や補正要否等の検討が必要となる。</li> </ul>
生命保険協会のデータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保険会社の危険選択などの影響が含まれている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 生命保険協会加盟会社にのみデータが配布される。</li> <li>● 直近データの判明までに一定年数かかる。</li> <li>● データ集計が大括りな区分でなされており、各社の様々な給付が混在している。</li> </ul>

- 12 ストレステストで作成した将来の保険事故発生率を用いる場合は、以下の点に留意する必要がある。
- ❖ ストレステストの契約区分は原則として基礎率を同じくするものとしている。しかしながら、基礎率が同じであることが将来の保険事故発生率の最良推計に必要な条件ではないため、それぞれの商品特性やリスク特性を考慮した適切な保険事故発生率設定区分を

設定するなどの対応が必要となろう。また、新商品の販売当初など契約区分のサイズが小さい場合なども適切な見積もりができないため、合理的な範囲で計算区分をまとめる必要がある。

- ❖ ストレステストで作成した将来の保険事故発生率は、直近までの経験実績データがたとえ特異な傾向を示していたとしてもそれを基礎としていること、テスト実施期間を超える期間について必ずしも策定することが求められていないこと、およびテスト実施期間にわたって前の事業年度の水準を下回らないこととされていることから、これを経済価値ベースのソルベンシー評価の計算前提として用いる際は適切に補正する必要がある。
- 13 自社の経験実績データの蓄積割合に応じて自社の経験実績データの使用割合を増大させる方法として、信頼性理論を用いた手法が考えられる。(2011 年度第一WG 報告書関連パラグラフ 209～213) 具体的な例としては、米国のバリュエーションマニュアル(VM20)の方法があげられる。(別添 2 (1) - 2 参照)
  - 14 将来の保険事故発生率の設定にはベスト・エフォートを行うべきであり、それを可能とする体制の構築と、それを裏付けるものとして保険事故発生率の設定に使用する理論・モデル、前提条件、計算方法、算出結果等の文書化が考えられる。米国のバリュエーションマニュアル(VM31)が文書化要件の例として挙げられる。(別添 2 (1) - 3 参照) また、将来前提について定性的な側面から補強し、必要に応じて医師等の専門家からの意見も取り入れるといった枠組みを構築していくことが肝要と思われる。

以上

## 別添（１）－２ 信頼性理論を用いた実績データの補正方法の例

米国の VM20 「生命保険商品の原則主義負債の要件 第 9 節. 計算前提」から関連箇所を抜粋する。  
(出所) NAIC VALUATION MANUAL (Adopted August 2, 2012)

### A. 一般的要件

6. 各リスク要因の将来発生率の算定にあたっては、自社の経験実績が妥当かつ信頼できる限り、それを用いること。自社の経験が入手できないか信頼できない場合は、将来発生率の算定にあたっては、業界経験やその他のデータを、必要に応じて自社の状況を反映するための補正を加えた上で、使用すること。

- a. 統計的信頼性理論が明確に適用され得るリスク要因（例えば、死亡率）に対しては、信頼性理論や一般的な保険数理実務と整合的な方法を用いて、妥当な自社経験と業界経験・その他適切なデータとを組み合わせること。
- b. 統計的信頼性理論に馴染まないリスク要因（例えば、自在型保険料式契約の保険料パターン）および、統計的信頼性理論が明確に適用され得るが、業界経験データが乏しいため適用できないリスク要因（例えば、解約率の現状）に対しては、確立された保険数理実務と整合的であり、かつ、入手可能かつ妥当な自社経験・業界経験・その他の経験データを反映しうる手法により、将来発生率を設定すること。このような手法には以下が含まれる。
  - (1) 専門家や業界・規制組織が公表した標準前提が、妥当な自社経験や合理的期待を反映する場合に、当該標準前提を採用する。
  - (2) 妥当な自社経験や、自社経験と基礎とした業界経験データのリスク特性の相違を反映するために、業界経験データを補正する。
  - (3) 確立された保険数理実務と整合的であり、かつ基礎データに含まれる契約や自社の実務のリスク特性を反映するように設定された加重方法によって、自社経験と業界経験・その他データを組み合わせる。
- c. 自社経験や依拠すべきその他適切なデータが乏しいか存在しないようなリスク要因に対しては、保守的なアクチュアリアル判断と入手可能かつ最適なデータを用いて前提を設定すること。
- d. 本節 A-6-c の規定に従い設定した前提に対しては、アクチュアリーが感応度テストを行い、通常の予測範囲の保守的境界値に設定されていることの確認結果を公表しなければならない。  
選任アクチュアリーは、毎年度、将来発生率の適切性を評価するために、新規の経験データを検証すること。統計その他の検証により将来発生率が不適切であることが示された場合は、選任アクチュアリーは新たに適切な将来発生率を策定すること。

### C. 死亡率前提

1. 慎重な前提の設定手法
  - a. 異なる経験死亡率を示すことが予想される各契約集団については、別々の慎重な死亡率前提を設定できるよう、死亡率設定区分を決定する。
  - b. 各死亡率設定区分に対して、以下の手順に従い、慎重な死亡率前提を設定する。
    - (1) Section9-C-2 の規定に従い、自社の経験死亡率を決定する。自社の経験死亡率データが乏しいか入手できない場合は、Section9-C-3 の規定に従い、自社の経験死亡率の代わりに、適切な Industry Basic Table を使用してもよい。
    - (2) Section9-C-3 の規定に従い、各死亡率設定区分に対して、自社の経験死亡率を Industry Basic Table まで線形補間する際に用いる適切な Industry Basic Table を決定する。
    - (3) Section9-C-4 の規定に従い、自社の経験死亡率の信頼レベルを決定する。
    - (4) Section9-C-5 の規定に従い、死亡率割増を決定する。自社の経験死亡率と適切な Industry Basic Table のそれぞれに対して死亡率割増を決定する。

(5) Section9-C-6の規定に従い、慎重な計算前提を決定する。

2. 自社の経験死亡率の決定

- a. 各死亡率設定区分に対して、自社の経験データを用いて自社の経験死亡率を決定する。自社の経験データが乏しいか入手できない場合においては、Section9-C-3の規定に従い、適切なIndustry Basic Tableを使用してもよい。
- b. 自社の経験データとは以下の経験に基づくものであること。
  - (1) 自社の死亡率設定区分内の契約集団の経験データ
  - (2) 類似した危険選択方式による、自社の他の契約集団の経験データ
  - (3) 入手可能かつ適切な情報源の経験データ、例えば、再保険協約の下の1つ以上の契約集団の経験データ。その情報源の危険査定や予想される経験死亡率特性が、死亡率設定区分の契約のものと同様である場合、その情報源のデータは適切であるとする。
- c. 自社の経験死亡率は、自社の予想する死亡率としてPBRアクチュアリアル・レポートに開示された水準を下回ってはならない。
- d. より大括りな区分で得た自社の経験実績から各死亡率設定区分に対する経験死亡率を決定してもよい。その場合、死亡率設定区分を加重した場合に、予測死亡者数が経験実績を下回らないことを確認しなければならない。
- e. Section9-C-2-bに規定する自社の経験データについては、それが自社の経験を用いていようが他の情報源からのデータであるかに依らず、少なくとも3年ごとに検証し、必要であれば見直すこと。直近の検証・更新から3年が経過する前に更新された経験データが手に入り、かつ、将来に亘って死亡率に相当な影響を及ぼす場合は、それを反映すること。
  - (1) 各死亡率設定区分における自社の経験データには、直近の経験調査を含め、また、調査期間における全ての保有・支払データを含めること。
  - (2) 経験調査期間は少なくとも3年以上とし、10年を超えないこととする。
- f. Section9-C-6-eに規定する、慎重な計算前提への調整を通じて(その死亡率傾向が)反映される契約については、自社の経験データから除外してもよい。例えば、障害状態の者を保障する契約や保険料等の契約条項の変化などの状況に応じて、契約者行動が死亡率に相当の差異をもたらすことが合理的に予測される契約などがある。  
また、以下を満たす場合は、自社の経験データとは異なる危険選択・危険査定を採用した場合に予想される死亡率増大を反映するために、自社の経験率を調整してもよい。
  - (1) 特定の危険選択基準を死亡率・生存率と関連付ける、医学・臨床研究によって、当該調整が支持されており、かつ、
  - (2) 当該研究および調整の根拠と支持について、PBRアクチュアリアル・レポートに開示している。
- g. (項目なし。)
- h. 評価時点よりも先の死亡率改善は織り込まないこと。ただし、経験データの中央時点から評価時点までの過去の死亡率改善は織り込んでよい。

3. 適切なIndustry Basic Tableの決定

- a. Industry Basic Tableは、Primary・Limited Underwriting・RRテーブル形式を含め、2008VBTに基づくこととし、各死亡率設定区分のリスク特性を最も適切に反映するIndustry Basic Tableを使用すること。  
(補足) Section9-C-3-aはIndustry Tableが更新される都度、改訂される。
- b. 連生死亡率や簡易引受契約や条件体契約など、Industry Basic Tableが予想される経験死亡率を適切に反映できない限定的な状況においては、補正されたIndustry Tableを使用してもよい。その場合、連生死亡率を反映する補正を除き、監督官の承認なしに、補正により死亡率を引き下げてはならない。
- c. Section9-C-3-dに規定されるUnderwriting Criteria Scoring(UCS) Procedureを用いて以下を決定

する。

(1) 自社の経験死亡率データが乏しいか入手できない場合に使用する、業界経験率としての Industry Basic Table

(2) Section9-C-6-b(3)に規定される、自社の経験死亡率を Industry Basic Table まで線形補間する際に用いる、適切な Industry Basic Table

d. UCS Procedure とは、SOA と AAA の優良体死亡率共同プロジェクトの 2007 中間報告書の P8-27 に記載された算法であり、SOA の Web サイトで保持されている Underwriting Score Calculator に埋め込まれている。

(1) UCS Procedure を用いて適切な Industry Basic Table を決定する際、UCS Procedure では認識されないが自社の経験データに見られる要因を考慮すること。

(2) UCS Procedure を用いて、簡易もしくは無査定の契約集団に対する適切な Industry Basic Table を決定する際、UCS Procedure では認識されないが自社の経験データに見られる要因を考慮すること。

(3) UCS Procedure では認識されない要因を考慮する際、UCS Procedure を適用して決定された 2 つの Industry Basic Table 間で、合理的な範囲で調整してもよい。それ以上の調整を行う際には監督官の承認が必要となる。

e. UCS の代わりに、他の保険数理的に保守的な手法を用いて、適切な Basic Table を決定してもよい。その場合、当該手法とその適用結果の適切性および UCS を不適当とした理由を示すこと。

f. 死亡率設定区分のリスク特性を適切に反映する Industry Basic Table が存在しない場合、Industry Basic Table の代わりに、適切なリスク特性を持つ契約集団の経験データに基づいて作成された Industry Table を用いてもよい。

(補足) Section9-C-3-f は Industry Basic Table が存在しない団体死亡率に基づく契約の取扱いを意識した項目である。

g. 評価時点よりも先の死亡率改善は織り込まないこと。ただし、経験データの中央時点から評価時点までの過去の死亡率改善については、SOA が決定・公表する改善係数を用いて織り込んでもよい。

(補足) Industry Basic Table 用の改善率は SOA によって (将来) 決定される。

#### 4. 自社の経験死亡率の信頼性

a. データ期間全体の総合的な信頼レベルを決定する。決定手法としては、アクチュアリー文献に記載のある一般的な手法を使用する。

b. より大括りな区分から得た自社の経験実績から死亡率設定区分の死亡率を策定した場合、信頼レベルは死亡率設定区分かより大括りな区分のいずれかに対して決定することでよい。

c. データ期間内の各期間というよりは、全期間に対して単一の信頼レベルを決定すること。当該信頼レベルは以下に用いられる。

(1) 自社の経験死亡率に対する割増率を決定する。

(2) 自社の経験死亡率から適切な Industry Basic Table に線形補間する期間を決定する。

#### 5. 規定された死亡率割増略

#### 6. 慎重な計算前提の決定過程

a. 自社の経験死亡率の代わりに適切な Industry Basic Table を使用する場合、慎重な計算前提は Section9-C-3 で規定される適切な Industry Basic Table に、Section9-C-4 で規定される割増乗率を加味した率とする。

b. 自社の経験死亡率を決定した場合、慎重な計算前提は以下のとおり決定する。

(1) 自社の経験データが十分に存在する経過期間 (Section9-C-6b(2)に規定)において

は、自社の経験死亡率に、Section9-C-5b で規定する割増乗率を加味した率とする。

- (2) 十分な自社の経験データが存在する期間は、死亡件数が 50 件以上の最後の経過年度を特定することで決定する。十分な自社の経験データが存在する期間は当該経過年度をもって終了する。より大括りな区分で得た自社の経験実績から死亡率設定区分の死亡率を策定した場合、十分なデータ期間は死亡率設定区分よりも大括りな区分で決定してもよい。

(補足) 死亡件数が 50 件未満となる最初の経過年度ではなく、死亡件数が 50 件以上の最後の経過年度を用いる。

- (3) 十分な自社の経験データが存在しなくなる経過年度からは、下表に従い、割増後の自社の経験死亡率から割増後の適切な Industry Basic Table に線形補間する。補間期間は、Section9-C-4 に規定するデータの信頼レベルに基づき、下表に示す経過年度までには開始・完了しなければならない。また、信頼レベルが 10% 以下の場合、自社の経験を用いてはならず、適切な Industry Basic Table を用いなければならない。

- c. 十分なデータが存在する期間は Section9-C-6b (2) で規定したとおりであるが、下表の列 (2) を超えてはならない。

- d. 十分なデータが存在しなくなった後、遅くとも下表の列 (3) までに補間を開始しなければならない。

- (1) 十分な自社の経験データが存在しなくなる経過年度からは、下表に従い、割増後の自社の経験死亡率から割増後の適切な Industry Basic Table に線形的に補間する。補間期間は、Section9-C-4 に規定するデータの信頼レベルに基づき、下表に示す経過年度までには開始・完了しなければならない。信頼レベルが 20% 以下の場合、自社の経験を用いてはならず、適切な Industry Basic Table を用いなければならない。

A. 十分なデータが存在する期間は Section9-C-6b (2) で規定したとおりであるが、下表の列 (2) を超えてはならない。

B. 十分なデータが存在しなくなった後、遅くとも下表の列 (3) までに補間を開始しなければならない。

C. 適切な Industry Basic Table への補間は、十分なデータが存在しなくなってから遅くとも下表の列 (4) までに完了しなければならない。

十分なデータ期間での 経験データの信頼レベル	十分なデータ期間の 上限年数	十分なデータが 存在しなくなってから 補間を開始するまでの 上限年数	十分なデータが 存在しなくなってから 補間を完了するまでの 上限年数
(1)	(2)	(3)	(4)
10-19%	10	2	10
20-39%	20	4	15
40-59%	30	6	18
60-79%	40	8	20
80-100%	50	10	25

- (2) Section9-C-6b (3) に依らず、到達年齢 100 歳または経過年度 15 年のいずれか遅い方以降においては、割増後の適切な Industry Basic Table への補間を完了しなければならない。

- e. 各死亡率設定区分内において、到達年齢に応じた適切な関係性が確保されるよう、スムージングを行ってもよい。

- f. 危険選択方式やリスククラスを反映した、死亡率設定区分間の合理的な関係性を確保するために、死亡率を調整してもよい。ただし、当該調整は、死亡率設定区分全体としては予測死亡者数が実質的に変化しないように行うこと。

- g. 障害状態に関連する死亡率差異や、保険料等の契約条項の変化などの状況に応じて、契約者行動が死亡率に相当の差異をもたらすことが合理的に予測される場合の契約者行動による死

亡率差異を反映するために、慎重な死亡率前提を調整すること。

(1) 障害状態に対する調整は、臨床データ等により決定された死亡率調整の使用を含め、確立された保険数理手法に従うこと。

(2) 契約者行動に対する調整は、元の死亡率への動的な調整を含め、一般的な保険数理手法に従うこと。

- h. 将来発生率は、慎重な死亡率前提から割増率を除外することで決定する。将来発生率は、実際に予想される経験死亡率を下回ってはならない。また、会社はこの結果を PBR アクチュアリアル・レポートに開示しなければならない。

7. 死亡率割増の決定  
略

以上



## 別添（１）－３ 保険事故発生率の設定プロセスの文書化要件の例

米国の VM31 「原則主義負債の報告要件」 から関連箇所を抜粋する。

(出所) NAIC VALUATION MANUAL (Adopted August 2, 2012)

<b>2節. 一般要件</b>
A. 標準責任準備金法において原則主義負債評価を要する契約を保有する会社においては、毎年度、1人以上のアクチュアリーの下、原則主義負債アクチュアリアル・レポート（以下、PBRアクチュアリアル・レポート）を作成すること。PBRアクチュアリアル・レポートは、他の同業アクチュアリーがその作業を評価するのに十分な説明を含むものでなければならない。
B. PBRアクチュアリアル・レポートは、最低責任準備金要件を満たす際に下した決定や用いた情報を含むものであり、3節に規定する最低限の報告・説明要件を満たすものであること。
C. 各社は、監督官の求めに応じて、PBRアクチュアリアル・レポートを提出すること。
D. 各社において、少なくとも7年間、一連の処理・行われた分析・計算前提の基礎・得られた評価結果を断定するのに十分な説明を保持すること。
<b>3節. PBRアクチュアリアル・レポートの要件</b>
C. PBRアクチュアリアル・レポートは冒頭に概要を含むこと。この概要には以下の情報を含むこと。
7. 主な商品ごとの計算前提とマージンの要約。具体的には以下を含むこと。
a. リスク要因別の将来発生率の決定手法の概要。概要には、予測値が経験データ・アクチュアリー判断・その他に基づく程度、経験実績のデータソースの情報を含めること。
b. 将来発生率の決定手法の前年度からの重要な変更点とその理由
c. 主要リスクと経験発生率調査の報告要素の一覧
d. 略
e. 略
f. 社内のリスク分析・管理手法と不整合な計算前提・マージン、その場合のリスク分析・管理手法、および不整合となった理由。
g. その他、計算前提・マージンについて理解するために有用な考察の概要
E. PBRアクチュアリアル・レポートの要件（個人生命保険商品）
PBRアクチュアリアル・レポートは以下を含むこと。
4. PBR算定に用いる死亡率前提に関する以下の情報：
a. 死亡率設定区分の概要および各区分に属する契約の選択理由
b. より大括りな区分で得た自社の経験実績から死亡率設定区分の経験死亡率を策定した場合、死亡率設定区分を加重して得た予測死亡者数が経験実績を下回らないことの説明

c. 略

d. (データソースが自社のものであるか否かに依らず) 死亡率設定区分の属性と直接的に適合しない経験を用いた場合はその要約。要約には以下を含むこと:

- (i) データソース (データの適切性の詳細な説明を含む) および内在するデータソース (自社経験死亡率の算定方法を含む)
- (ii) 死亡率設定区分に属する契約とデータソースに含まれる契約との類似点・相違点 (危険選択方式、販売チャネル、平均保険金額など)
- (iii) 死亡率設定区分とデータソースとの相違点を考慮するために経験死亡率に施した調整
- (iv) 主要な区分 (年齢・性・リスククラス・経過年数他による区分を含む) 別の死亡件数および死亡保険金額.

e. 危険選択の変化に応じて経験死亡率を調整した場合は以下を含むこと:

- (i) 調整の理由
- (ii) 調整を支持する医学・臨床学研究の出版物の概要・要約
- (iii) 経験死亡率の調整に用いた数学的手法の説明
- (iv) その他の経験死亡率への調整に関する情報の要約

f. 十分なデータが存在する期間における信頼度の決定手法の概要。概要には以下を含む:

- (i) 手法の採用理由
- (ii) 各死亡率設定区分の信頼度の要約

g. 自社経験を使用する場合、各死亡率設定区分の自社経験死亡率の要約

h. 自社経験を使用しない場合、各死亡率設定区分に用いたIndustry Basic Tableの概要

i. (データ基準日から) 評価日時点までの死亡率改善を死亡率前提に反映する場合、その根拠

j. 略

k. 自社経験を使用する場合、将来発生率の決定手法の要約。要約には以下を含む,

- (i) 自社経験からIndustry Basic Tableへの補正の始期・終期 (高齢における補正手法を含む)
- (ii) 各死亡率設定区分に用いたIndustry Basic Tableの概要
- (iii) スムージング手法の概要およびその結果

(iv) 危険選択方式やリスククラスを反映した、死亡率設定区分間の合理的な関係性を確保するために施した補正の概要

(v) 将来発生率が実際の予測値以上となることの明示

l. 略

m. 略

以上

## 別添（１）－４ 料率改定の影響を考慮した損害率の補正方法（損害保険）<sup>1</sup>

1 適用値の計算に使用する実績データの観察期間内に商品・料率改定を実施し、かつ、その改定幅が大きく、保険事故発生率の設定<sup>2</sup>に大きな影響を与える可能性がある場合は、適宜、実績損害率を補正しておく必要がある。

最も正確な補正方法としては、過去の実績データを個々の契約単位で設定し、契約毎に最新の保険料計算式で再計算を実施し、保険料を最新状態でそろえ、一方で個々の実績事故データに対して最新の「補償内容」に合わせて保険金を補正する方法が考えられる。

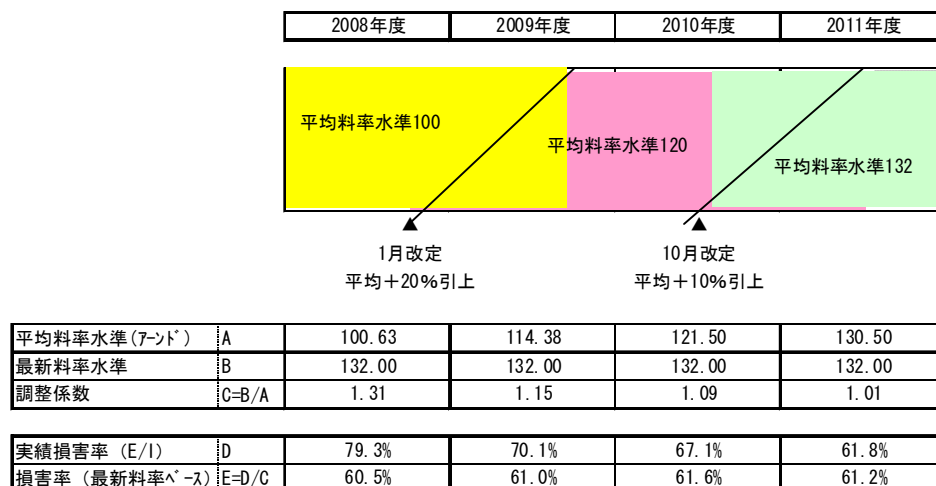
しかしながら、多数の料率算出要素を採択している保険（例：自動車保険）の場合、取り扱うデータ・計算処理が膨大になり、システム開発の負担も大きく、また、実績保険金データを基に補償内容の拡大・縮小を正確に反映することが困難であるため（特に補償内容が拡大された場合の影響は「予測」にならざるを得ない）、実務的なハードルは極めて高いと考えられる。そのため、実務的な対応のハードルの高さやデータ精度のバランスを考慮し、個々の会社において適切な手法を決定することが望ましい。例えば、より簡便な代替手法としては、

- ・対象とする商品・料率改定を限定する。（例：料率改定幅が微小なものは対象外とする。等々）
- ・上記のとおり、対象限定した上で一定期間（例：経過期間1年）ごとの平均改定率を算出し、同率を以って対応する実績損害率を最新料率ベースに補正する

ことが考えられる。

以下では、過去の平均的な料率改定率（例：1月改定で料率が平均的に+20%引上）をもとに、最新の料率ベースへ損害率を補正するイメージを紹介する。

平均改定率を用いた最新料率ベースへの損害率補正のイメージ



<sup>1</sup> 2011年度第二WG報告書パラグラフ323参照

<sup>2</sup> 2011年度第二WG報告書では保険事故発生率の「捕捉」という用語を用いていたが、本報告書では一般的な表現として「設定」を使用する。

<補足>2008年度の平均料率水準の計算方法（例）

$$100 \times \frac{31}{32} + 120 \times \frac{1}{32} = 100.63$$

## 別添（１）－５ トレンドを考慮した損害率の補正方法（損害保険）<sup>1</sup>

- 1 以下では、料率改定の影響などを補正した過去実績（複数年分）を用いて、過去のトレンド有無を検証した上で、将来予測に使用する保険事故発生率の適用値の計算方法について整理を行う。

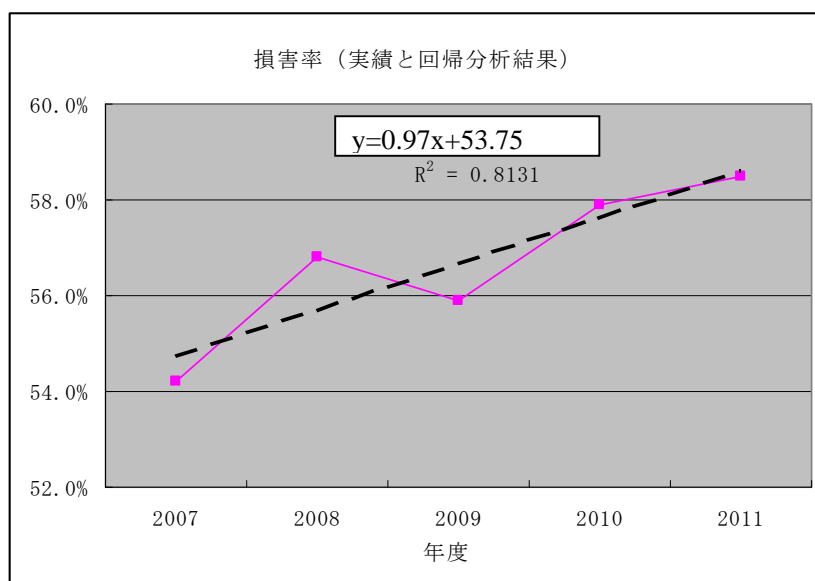
### ①過去実績のトレンドの有無の検証

- 2 トレンドの有無の検証には、定量的な分析（例：回帰分析、時系列分析 等）と、定量分析結果を解釈（背景とのなる社会環境・商品の変化等の具体的な説明・意味づけ）する定性的分析が必要と考えられる。

<定量的な分析の例>

実績損害率（IBNR 等補正済み）の推移に対して回帰分析を実施し、相関係数の検定結果からトレンド存在を推測する。

事故年度	2007	2008	2009	2010	2011
実績損害率	54.2%	56.8%	55.9%	57.9%	58.5%



帰無仮説  $H_0 : R = 0$  の下で、実績損害率と回帰分析の推定結果の相関関係を検定（棄却率  $\alpha = 5\%$ ）。

$$T = \frac{\sqrt{n-2} \times R}{\sqrt{1-R^2}} = 3.612 > t_{n-2} \left( \frac{\alpha}{2} \right) = 3.182$$

帰無仮説  $H_0 : R = 0$ （無相関）が棄却され、トレンドの存在の可能性が推測される。

### ②トレンドの継続の可能性の検討

- 3 過去の実績において定量的・定性的な両面からトレンドありと確認された場合は、次に将来的

<sup>1</sup> 2011年度第二WG報告書パラグラフ 328-333 参照

にそのトレンドが継続するかどうか判断する必要がある。

定性的な整理なく、定量的な分析のみから機械的に基準期間の「適用値」を設定した場合、観測期間に偶々発生した「確率の変動」を「トレンド」と誤認し、過大予測（過小予測）することが懸念される。そのため、過去のトレンド検証における定量的、定性的の両面を踏まえて、将来のトレンド継続を判断<sup>(注)</sup> する必要がある。

(注) 定量的、定性的の両面を踏まえた判断について

絶対的な方法が確立している訳ではないが、本章では以下のようなプロセスを想定している。

- 1) 保険事故発生率の変動（例：損害率の上昇）に関係すると思われる要因およびその動向（例：高齢者層の増加）を整理し、両者の因果関係を定性的に推定。
- 2) その上で当該要因の将来動向を定性的に予測  
（例：一般統計の動向等から、高齢者層は継続増加と予測）
- 3) 当該要因の将来動向の定性的な予測に応じて、保険事故発生率の定量的な分析の予測  
（例：回帰分析による予測値）を適用値に当てはめる。

### ③適用値の計算

4 適用値を計算するには、上記①、②の確認を踏まえ、次の3パターンに分けて検討する必要がある。

パターン		適用値の計算方法
A	過去実績にトレンドが定量的・定性的の両面で確認され、かつ、将来的にもトレンドが継続すると判断された場合	定量分析による「予測値」を適用値とする。
B	過去実績にトレンドが定量的・定性的の両面で確認されたが、将来的にトレンドが継続しないと判断された場合（あるいは不明な場合）	直近実績（必要に応じて誤差除去）を横ばいさせ、適用値とする。
C	過去実績にトレンドが確認されなかった場合	将来予測が困難であることから、過去数年間の実績の平均値または直近実績を適用値とする。

<パターン A での適用値および99.5%の計算例>

◇実績損害率の回帰分析から、期待値および予測値の上限（信頼水準99%の信頼区間の上限）を計算

$x_i$	1	2	3	4	5
事故年度	2007	2008	2009	2010	2011
実績損害率 $y_i$	54.20	56.80	55.90	57.90	58.50

$x$	1	2	3	4	5
予測値(期待値)	54.72	55.69	56.66	57.63	58.60
予測値(上限)	60.99	61.34	62.09	63.28	64.87
予測値(下限)	48.45	50.04	51.23	51.98	52.33

6 (予測期間)
59.57 ←適用値
66.76 ←99.5%点
52.38

《回帰分析結果》

予測値（期待値）： $y = \hat{\alpha} \times x + \hat{\beta} = 0.97 \times x + 53.75$

予測値の信頼区間：

$$\hat{\alpha}x + \hat{\beta} - t \sqrt{\hat{\sigma}^2 \left( 1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \right)} \leq y \leq \hat{\alpha}x + \hat{\beta} + t \sqrt{\hat{\sigma}^2 \left( 1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \right)}$$

自由度（=n-2）、信頼区間 1-ε=99%の場合、t分布の両側ε点=5.841  
誤差分散の推定量  $\hat{\sigma}^2=0.7210$

n：標本数

$x_i$ ：事故年度

$y_i$ ：損害率（実績値）

$\bar{x}$ ： $x_i$ の平均値

$\bar{y}$ ： $y_i$ の平均値

回帰式： $y = \alpha x + \beta$

$\hat{\alpha}$ ： $\alpha$ の期待値

$\hat{\beta}$ ： $\beta$ の期待値

$e_i$ ：誤差項  $e_i = y - y_i$

$\hat{\sigma}^2$ ：誤差分散の推定量  $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n e_i^2$

t：自由度n-2のt分布の両側ε点

#### ④将来変動要素

- 5 過去のトレンドから捕捉できないが、将来予測の適用期間において保険事故発生を大きく変動させる可能性の事項については、その影響を見積もり、影響が大きいものについては将来予測値を適宜補正する必要がある。将来変動の要素としては具体的には次のような事項が考えられる。

##### <将来変動の要素>

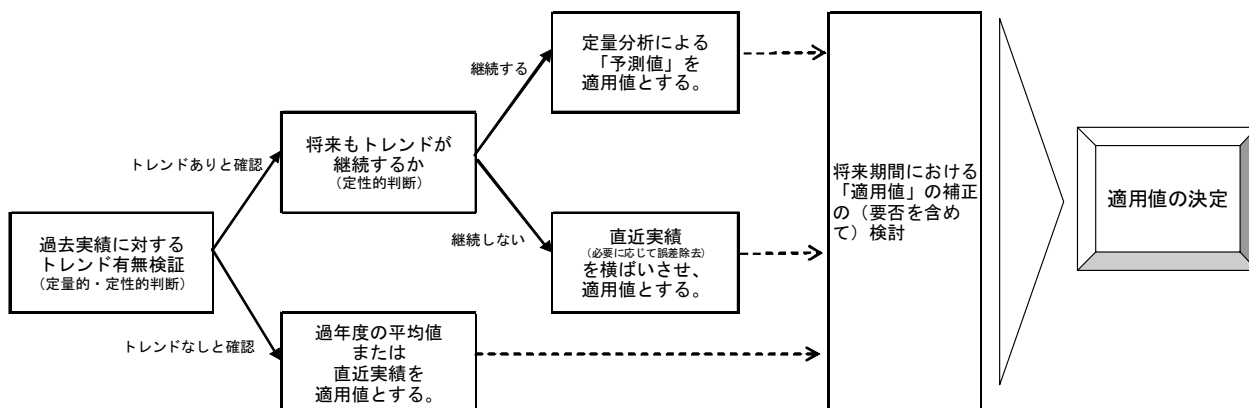
- (i) 保険契約ポートフォリオの変質  
例：高額補償への移行、リスク細分化料率導入影響による特定の料率区分への移行
- (ii) 社会環境の変化による保険事故発生構造の変化  
例：高齢化社会の進行、地球温暖化の進行、新車販売台数の減少
- (iii) 法令・税制・判例・社会慣習等の外的な変化  
例：賠償基準の見直し、消費税率の引き上げ
- (iv) 実施済の商品・料率改定  
例：補償内容の見直し、料率の引き上げ

- 6 これらの内、(i)、(ii)の多くについては、過去および現在において一定程度進行しているものと思われ、理論的には上記②の過去のトレンドの継続可能性の中で捕捉されている。そのため、同様の状況が将来も継続すると判断される場合には、定量分析で得られたトレンドを適宜引



き伸ばすことで将来部分への反映が一定可能と考えられる。  
 一方、過去の実績からは捕捉できない (iii)、(iv) については、その影響の織り込み (含む要否) は「見込値」に拠らざる得ないため、客観性や検証可能性の観点から一定の制約を設ける (例：すでに「経営決定」し、対外的に発表しているもの。法案が国会で可決済みで、施行日も確定しているもののみを対象とする 等) 必要がある。

トレンドを勘案した適用値の計算のフロー (イメージ)



## 別添（２） 団体年金保険の取扱い

### 1 団体年金保険の概要

- 1 団体年金保険における保険料は、団体から幹事会社（信託銀行等の場合もある）へ払い込まれ、幹事会社は保険料シェアに応じて各引受会社へ分配する。団体年金保険では、保険料・保険給付・受託資産のシェアを別々に設定している場合があり、例えば、保険料のシェアがゼロである引受会社は、資産を受託していても新たな保険料は入金されない。
  1. 一方、保険料の払い込みとは関係なく、団体の指示により引受会社間で資金の授受を行うこともある。この場合も、資金を受領する保険会社にとっては保険料として計上される。
- 2 保険給付の請求は、保険事故発生もしくは給付裁定の通知という形で団体から幹事会社に連絡される。団体保険と同様に、幹事会社は非幹事会社分を含めた給付を行うとともに、保険給付シェアに応じて各非幹事会社に給付の通知と給付金の請求を行う（通常被保険者単位の情報幹事会社において管理される）。また、団体の指示により引受会社間で資金の授受を行う場合、資金を払い出す会社においては解約または減額としての返戻金が計上される。
- 3 保険料を受領してから保険給付もしくは返戻金として払い出されるまでの間の資金は、引受会社ごとに運用される。

### 2 団体年金保険の保険負債の評価方法

- 4 団体年金保険の保険負債評価方法としては、原則、他の保険種類と同様に「将来キャッシュフローを推計し、その現在価値をもって負債の評価とする方法」が考えられる。ただし、例外として特別勘定に属する契約など保険種類によっては「評価日時点での資産残高をもって負債の評価とする方法」も考えられる。以下では、どのような将来キャッシュフローモデルが適切であるか検討する。

#### 2. 1 団体年金保険の将来キャッシュフローモデル

##### （１） 将来キャッシュフロー推計の最小単位

- 5 団体年金保険においては、団体の構成員をまとめて1つの契約として管理しており、契約の継続に関し、被保険者ひとりひとりの意思は反映されないこと、団体の指示に従い引受会社の中で資金の授受を実施していること、団体の財政状況に応じて掛金計算を行っていることなどからキャッシュフローを生成する最小単位は団体であると考えられる。

##### （２） 将来キャッシュフローの計算前提

- 6 団体年金保険における将来キャッシュフロー推計の計算前提は、団体契約という同様な特性を持つ団体保険における将来キャッシュフローモデルの計算前提と整合性を図り、同じ前提とすることが考えられる。具体的には、団体は定常状態で推移するものとし、属性は一定と

する計算前提である。追加加入者の取扱いについては、含める場合、含めない場合ともに採用し得るものと考えられる。

### (3) 将来推計期間

- 7 団体年金保険は、保険期間に関する記載がないため、解約等の要因を除けば、契約自体は半永久的に継続することとなるが、将来キャッシュフローの推計期間は、合理的な見積もりが可能な範囲として、一般的な勤続年数+年金支払期間である有限の一定年数とすることが考えられる。退職金制度は、各企業の就業規則に退職金規程として定められていることが多く、規程に定める内容の退職金を支払わない時は、労働基準法第24条に違反することとなる。退職金規程の内容を変更することも可能だが、従業員にとって不利な内容に変更する場合、裁判所は企業に対して、「高度の必要性」と「労使間の利益調整手続き」を要請している。ただし、新規規程施行以降の新入社員には、新規規程を適用することになら問題はないことから、現在の契約を合理的に見積もることが出来るのは、一般的な勤続年数+年金支払期間である有限の一定年数までであると考えられる。

### (4) 将来キャッシュフローの推計手法

- 8 団体年金保険の保険負債測定にあたっては、対象に追加加入者を含めるか否かにかかわらず、実際の団体契約は、ゴーイングコンサーンを前提として、定常状態で推移しているものと捉え、保険料収入、年金支払額、事業費などを適切なドライバーに対する一定割合（パラメータ）として将来キャッシュフローを生成するモデルが考えられる。ドライバーとしては、例えば、受託資産残高が考えられるが、その場合、毎年の保険料収入、年金支払額、事業費などから漸化式により、将来の受託資産残高の推移を作成していくこととなる。
- 9 追加加入者を含めない場合には、推計期間満了時にドライバーがゼロになるよう、ドライバーを一定額ずつ低下させていくことも、合理的な方法と考えられる。団体自体の解約も考慮すると、ドライバーは、まず推計期間満了時までの残存年数分の1減少し、さらに団体自体の解約率分減少させることが考えられる。この他、経過が進むにつれ、退職者層が増加していくことから、年々、年金支払いが増加し、保険料収入が減少していくことも考えられるが、団体契約ゆえの実務的な制約も多いため、内部モデル的な位置付けとすることも考えられる。
- 10 ドライバー（受託資産残高など）の推移を算定するにあたり、考慮する事象としては以下が考えられる。
- ・解約・シェアダウン等による契約の減少
  - ・定年もしくはその他の事由による被保険者の脱退に伴う減少
  - ・保険料、利息による増加
  - ・年金支払・事業費支払による減少
  - ・新規加入による増加（追加加入者を含める場合）

### (5) 配当率

- 11 配当金については、金利シナリオ等に合わせ変動させることが適切であると考えられる。手法としては、契約者に公表されている配当還元ルールに基づき算定する方式が考えられる。リスクバッファの程度などにより、配当還元率が範囲で指定されていることもあり、リス

クバッファーの推移や指定範囲の中から配当還元率を決定する方法などについても、手法の検討が必要と考えられる。その他、毎年の利益に対する配当還元率を一定とする方式や、運用利回り一配当率を一定とすることも、金利シナリオ等に合わせ変動する方法として考えることができる。

## (6) 団体年金保険でのシミュレーション

- 12 上記(4)で示した将来キャッシュフローの推計手法について、シミュレーションを実施し、現在推計(保険負債)の大小について考察する。推計期間は、一般的な勤続年数+年金支払期間である有限の一定年数として50年とし、ドライバーは受託資産残高とした。

### <基準日時点で保障している契約を基準とする考え方>

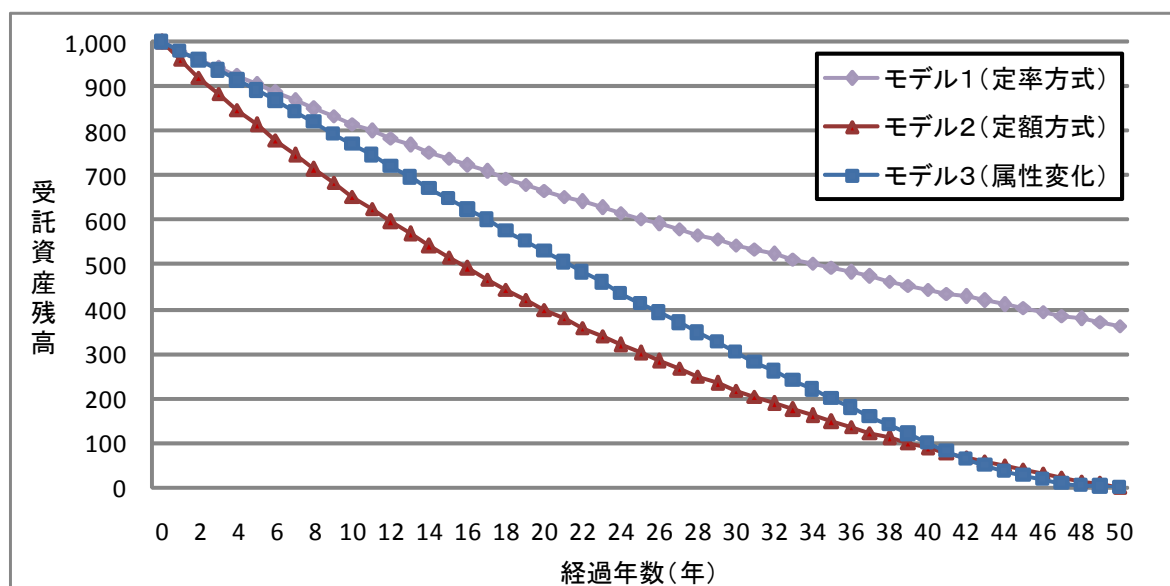
<b>モデル1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加加入者を含める</li> <li>定常状態を想定する一方、団体自体の解約を考慮し、受託資産残高を算定</li> </ul>
-------------	--

### <基準日時点で保障している被保険者を基準とする考え方>

<b>モデル2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加加入者を含めない</li> <li>受託資産残高は、推計期間満了時までの残存年数分の1減少し、さらに団体自体の解約率分減少させて算定</li> <li>保険料収入が減少し、年金支払額が増加することにより、受託資産残高の減少割合が加速していく特性も一定程度考慮できていると考えられる。</li> </ul>
<b>モデル3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加加入者を含めない</li> <li>既存加入者および年金受給者の増減も考慮し、受託資産残高を算定</li> </ul>

### ●シミュレーション前提

加入者数	: 4,000人(20歳~59歳)	運用利回り	: リスクフリーレート (フォワードレート1年目:0.1%...10年目:2.3%...)
年金受給者数	: 1,000人(60歳~69歳)	保険料	: 加入者数の残存割合に比例
年齢分布	: 各歳とも100人	年金支払額	: 年金受給者数に比例 (10年確定年金)
中途脱退者	: 見込まない	配当還元率	: 60%
定年脱退者	: 60歳で脱退		
団体の解約率	: 2%		
予定利率	: 1.25%		



●シミュレーション結果

【各キャッシュフロー項目の現在価値および現在推計(保険負債)】

	経済価値ベース			現行会計
	追加加入者含む	追加加入者含めない		
	モデル1 (定率方式)	モデル2 (定額方式)	モデル3 (属性変化)	
支出現価	1,493	1,360	1,312	
収入現価	536	365	326	
現在推計(保険負債) ＝支出現価－収入現価	957	995	986	1,000

- 13 シミュレーション結果をみると、追加加入者を含むモデル1が最も現在推計(保険負債)が小さくなっている。追加加入者を見込むため、受託資産残高が他のモデルに比べ高水準で推移しており、将来の利差益を多く見込むことができた結果となっている。
- 14 モデル2、3については、どちらも追加加入者を含めないモデルとなっており、50年後には受託資産残高がゼロとなっている。現在推計(保険負債)を比べると、ほぼ同水準となったものの、属性変化を考慮したモデル3の方が、モデル2よりも小さくなっている。これは、経過とともに既存加入者が減少することで保険料収入が減少すること、退職者層が増加し年金支払額が増加することなどを反映した結果、受託資産残高は、属性変化を考慮しない場合に比べ高止まりすることから、属性変化を考慮したモデル3の方が、現在推計(保険負債)が小さくなったものと考えられる。
- 15 属性変化を考慮したモデル3で対応しようとした場合、通常の団体契約管理とは異なる対応が必要となる可能性もあることから、これを内部モデル的な位置付けとすることも考えられる。

## 2. 2 パラメータの設定区分

- 16 保険会社にとって団体契約とは、契約者を団体とする多数の保険契約をまとめてひとつの保険群団として引き受けているものである。解約やシェアダウンなどによる契約の継続率にかかわるパラメータ設定にあたっては、特定団体の動向を予測するものではないことから、データの信頼性等を勘案し個人契約等と同様に保険種類合計等によることが合理的であると考えられる。
- 17 一般にパラメータの設定区分を考える場合、契約の特性に注目して細分化すればそれぞれの区分ごとの特徴が現れやすくなる反面、特定の給付や特定契約の一時的な契約行動がその区分全体に与える影響も大きくなり、その区分の過去の実績値に基づいて将来推計を行うと、かえって著しくその結果が実態と乖離する可能性も大きくなる。したがって、過度の細分化は避けるべきであると考えられる。一方、設定区分を過度に集約した場合、契約ごとの特性が将来推計に反映されなくなることが懸念される。

- 18 これらの事情は、会社ごとに保有する契約の状況・構成・規模等により異なるものであるため、各社が適切な区分に基づいて将来推計を行うように留意する必要があるものと考えられる。

### 2. 3 マクロ推計手法

- 19 団体年金契約は団体ごとに給付内容が異なるわけではなく、給付事由が年金支払いという単純で単一のものであることから、複数の団体を一つにまとめて将来キャッシュフローを算定したとしても、個々の団体ごとに将来キャッシュフローを算定した結果と同一水準になると考えられる。これは、個人保険においても、負債評価にあたって同一の群団をひとまとめにして負債評価を行っていることが、契約者単位1件別に計算を行っていることと見做しているとの考え方と整合的である。したがって、将来キャッシュフロー算定の最小単位は団体単位であるものの、団体を保険種類ごとにまとめて算定するいわゆる「マクロ的推計手法」でも、団体単位の算定結果と同水準の結果になるものと考えられる。
- 20 なお、全体としてはマクロ的推計手法を行う場合でも、特に影響が大きいと想定される大規模団体などの契約については、当該団体の情報に基づき個別に将来推計することも考えられる。

## 別添（3）－1 リスクフリー・レートの基礎として参照する金融商品

- 1 リスクフリー・レートの基礎として参照する金融商品について、2011年度第四WG報告書<sup>1</sup>における日本円金利の検討と同様に、欧州ソルベンシーⅡQIS5仕様書付録Fにおけるリスクフリー・レート基準を踏まえた考察を行なう。具体的には、「信用リスクがないこと」、「現実性」、「高い流動性」、「テクニカルなバイアスがないこと」の観点から検討を行う。

### 1. 国債金利

#### (1) 信用リスクがないこと、現実性

- 2 CEIOPS勧告のConsultation Paper No. 40（以下、CP40）<sup>2</sup>では、「AAA格である国債は信用リスクのない利回りのベンチマークと考えるべきである」としている。
- 3 2012年11月における米国及びオーストラリアの格付けは下表のとおりである。米国はムーディーズ及びフィッチから、オーストラリアはムーディーズ、S&P及びフィッチからAAA格の格付けを付与されている。

<表：各国債の格付け（2012年11月末時点）>

国名	ムーディーズ	S&P	フィッチ
米国	Aaa	AA+	AAA
オーストラリア	Aaa	AAA	AAA
(参考) 日本	Aa3	AA-	A+

- 4 欧州ユーロについては、ECB（欧州中央銀行）が公表している、「AAA格ユーロ地域国債金利<sup>3</sup>」では、欧州地域で発行されるAAA格<sup>4</sup>の国債が対象であり、信用リスクがないと考えることができる。なお、同金利における国債の選定基準の概略は以下のとおりである。
  - ✓ 格付けはフィッチ社に基づく
  - ✓ ユーロ地域の中央政府が発行するユーロ建て
  - ✓ 発行残高が50億ユーロ（1ユーロ=100円換算で5000億円）以上
  - ✓ ビッド・アスク・スプレッドが3bp以内であること
  - ✓ 残存期間が3ヶ月から30年以内
- 5 以上から、米国ドル、欧州ユーロ、オーストラリアドルとも、それぞれの国債の信用リスクには問題がないと考えられる。
- 6 また、国債には実際に投資できることから、現実性についても問題がないと考えられる。

#### (2) 高い流動性

<sup>1</sup> パラグラフ 65～155 を参照。

<sup>2</sup> Consultation Paper No.40, Draft CEIOPS' Advice for Level 2 Implementing Measures on Solvency II: Technical Provisions - Article 85 b - Risk-free interest rate term structure

<sup>3</sup> CP40においては、同金利をリスクフリー・レートとして使用することが推奨された。

<sup>4</sup> 2012年11月末時点で、ドイツ及びフランスが、フィッチからAAAの格付けを付与されている。

7 2011年度第四WG報告書におけるパラグラフ94と同様に、以下の観点から考察を行なう。

- ✓ 大規模な取引も価格インパクトなく迅速に執行できる。
- ✓ 取引および価格情報が公開されている。

(i) 大規模な取引も価格インパクトなく迅速に執行できること

8 発行額及びビッド・アスク・スプレッドの観点から考察する。米国債及びオーストラリア国債の発行額（2011年）及びビッド・アスク・スプレッドの状況は下表のとおりである。なおAAA格ユーロ地域国債は、対象とする国債の発行額が50億ユーロ以上かつビッド・アスク・スプレッドが3bp以内を基準に選定されていることから、流動性に問題はないと考えられる。

<表：2011年度のカレンダーベースの国債発行額>

<米国>		(億米ドル)
		発行金額
固定利付国債	30年	1,680
	10年	2,640
	7年	3,480
	5年	4,200
	3年	3,840
	2年	4,200
割引短期国債	52週	3,180
	26週	14,000
	13週	15,200
	4週	16,600
物価連動国債	30年	229
	10年	740
	5年	380

(出典：米国財務省)

<オーストラリア>		(億豪ドル)
		発行金額
固定利付国債	15年	41
	10年	51
	7年	28
	5年	21
	3年	14
割引短期国債	3ヶ月	198
	1ヶ月	30

(出典：オーストラリア財務省)

<(参考) 日本>		(兆円)
		発行金額
固定利付国債	40年	1.6
	30年	5.6
	20年	13.2
	10年	26.4
	5年	29.2
	2年	31.6
割引短期国債	1年	30.0
流動性供給入札	-	7.2

(出典：財務省)



<表：各国債のビッド・アスク・スプレッド (bp) >

時点	米国		オーストラリア		(参考) 日本		
	30年	10年	15年	10年	40年	30年	10年
2012年09月末	0.2	0.1	1.6	1.8	1.3	1.1	1.2
2012年03月末	0.2	0.3	1.3	1.0	1.3	1.5	1.0
2011年09月末	0.2	0.2	1.3	1.2	1.7	1.6	1.0
2011年03月末	0.1	0.4	1.0	0.8	2.0	2.0	2.0
2010年09月末	0.2	0.3	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
2010年03月末	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
2009年09月末	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
2009年03月末	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
2008年09月末	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
ave	0.2	0.3	2.2	2.2	1.8	1.8	1.7
max	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0

(出典：Bloomberg)

- 9 米国債の発行額は極めて大きく、またビッド・アスク・スプレッドも低水準である。オーストラリア国債の発行額は相対的には小さいが、一定の規模となっており、ビッド・アスク・スプレッドも 3bp 以内の水準で推移している。これらから、両国債とも、流動性に問題があるとは言えないものと考えられる。

(ii) 取引および価格情報が公開されていること

- 10 米国債においては、米国財務省が最終取引価格を公表しているほか、GovPX<sup>5</sup>によって、売買量や最終取引価格等が提供されており、Bloomberg等を通じて一般投資家に提供されている。オーストラリア国債においては、オーストラリア準備銀行が最終取引価格を公表しているほか、AFMA (The Australian Financial Market Association:オーストラリア金融市場協会)が、最終取引価格等を公表<sup>6</sup>しており、Bloomberg等を通じて取得可能である。また、AAA格ユーロ地域国債の金利は、ECBがホームページ上で日々公表している。

(3) テクニカルなバイアスがないこと

- 11 テクニカルなバイアスについても、各国債とも、ビッド・アスク・スプレッドが 3bp 以内の水準で推移しており、現状において、特段の問題はないと考えられる。

## 2. スワップレート

- 12 金利スワップ<sup>7</sup>は信用リスクを有しており、リスクフリー・レートとして用いるためには信用リスクに係わる調整を行う必要があること、信用リスクの調整方法によっては、実際に投資可能(実際に収益を獲得可能)でなくなってしまう可能性があることは、外国通貨においても、円金利ス

<sup>5</sup> 米国財務省証券市場に従事するすべてのプライマリー・ディーラー、及びインターディーラーブローカー4社が設立した会社によって導入されたシステム。

<sup>6</sup> AFMAによって承認された銀行など11社のうち、少なくとも3社から報告があった銘柄について公表される。

<sup>7</sup> LIBORを基準とする金利スワップを前提として考察している。なお本報告書では検討の対象外としたが、一定期間の翌日物レートと固定金利を交換するOIS (Overnight Index Swap)もあり、LIBORよりもOISを用いる方がより市場整合的であるという議論もある。OISに関する詳細は、2011年度第四WG報告書のパラグラフ149以降を参照。

ワップと同じである。

- 13 流動性については、年限別の取引想定元本等についての客観的なデータを取得することは難しく、この点から考察することはできていないが、ビッド・アスク・スプレッドについて確認すると、以下の表のとおりである。2012年11月末で、欧州ユーロ、オーストラリアドルのスプレッドは幾分高くなっているが、過去10年間の実績について、第1四分位(25%)から第3四分位(75%)の範囲でみると、欧州ユーロで概ね1bp~3bp、オーストラリアドルで概ね2bp~4bpの範囲となっており、特段の問題はないと考えられる。

<スワップレートのビッド・アスク・スプレッド (bp) >

(出典：Bloomberg<sup>8</sup>)

	米国ドル			欧州ユーロ			オーストラリアドル		
	5年	10年	30年	5年	10年	30年	5年	10年	30年
2012/11末	0.8	1.3	4.0	4.0	4.0	4.0	3.1	4.8	4.0
第1四分位(25%)	0.4	0.4	0.5	1.0	0.9	1.0	3.0	2.0	2.0
第3四分位(75%)	3.0	3.1	3.5	2.5	2.1	3.0	4.0	4.0	4.0

(参考) 日本円			
	5年	10年	30年
2012/11末	1.8	2.0	2.1

第1四分位(25%)	1.0	1.0	2.0
第3四分位(75%)	2.0	2.0	3.6

※第1四分位(25%)と第3四分位(75%)は2002年12月~2012年11月実績に基づく

- 14 また、日本円と同様に、米国ドル等においても、金融危機等においては国債金利とスワップレートが逆転する現象が見られるが、スワップと国債のどちらにバイアスがあるかは一概に言えないことは、2012年3月中間報告で考察したとおりである。
- 15 以上を踏まえると、スワップレートについて、参照金利として用いることが排除されるべきとは考えられないが、信用リスクの調整<sup>9</sup>等が課題であると言える。また、取引量等の観点からは、年限別の流動性等を検証することは難しい。

<sup>8</sup> 使用データは、日本円 JYSWAP、米国ドル USSWAP、欧州ユーロ EUSA、オーストラリアドル ADSWAP。

<sup>9</sup> 欧州ソルベンシー II QIS5 では、無担保の銀行間貸出レートと有担保のレポレートとの差の分析を基にスワップレートの信用リスク調整として10bpを控除することとしている。

## 別添（3）－2 補外開始点

### 1. 国債金利

- 1 米国債では、30年までの期間に亘って、十分に大きな発行額となっており、ビッド・アスク・スプレッドも低水準である。またオーストラリア国債では、発行されている最長年限である15年の発行額は、米国債等と比較すると相対的には小さいが、一定の規模（41億オーストラリアドル：1オーストラリアドル=80円換算で3280億円）であり、ビッド・アスク・スプレッドは3bp以内の水準で推移している。AAA格ユーロ地域国債金利は、発行残高が50億ユーロ（1ユーロ=100円換算で5000億円）以上でビッド・アスク・スプレッドが3bp以内を基準とし、30年まで公表されている。

<表：2011年度のカレンダーベースの固定利付国債発行額>

<米国> (億米ドル)

	発行金額
30年	1,680
10年	2,640
5年	4,200

(出典：米国財務省)

<オーストラリア> (億豪ドル)

	発行金額
15年	41
10年	51
5年	21

(出典：オーストラリア財務省)

<(参考) 日本> (兆円)

	発行金額
40年	1.6
30年	5.6
20年	13.2
10年	26.4

(出典：財務省)

<表：各国債のビッド・アスク・スプレッド(bp)>

時点	米国		オーストラリア		(参考) 日本		
	30年	10年	15年	10年	40年	30年	10年
2012年09月末	0.2	0.1	1.6	1.8	1.3	1.1	1.2
2012年03月末	0.2	0.3	1.3	1.0	1.3	1.5	1.0
2011年09月末	0.2	0.2	1.3	1.2	1.7	1.6	1.0
2011年03月末	0.1	0.4	1.0	0.8	2.0	2.0	2.0
2010年09月末	0.2	0.3	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
2010年03月末	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
2009年09月末	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
2009年03月末	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
2008年09月末	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
ave	0.2	0.3	2.2	2.2	1.8	1.8	1.7
max	0.2	0.4	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0

(出典：Bloomberg)

## 2. スワップレート

- 2 年限別の取引想定元本等についての客観的なデータを取得することは難しいが、ビッド・アスク・スプレッドの観点では、米国ドル、欧州ユーロ及びオーストラリアドルとも、30年まで、現状及び第3四分位(75%)でみて、4bp程度の水準となっている。

<スワップレートのビッド・アスク・スプレッド (bp) >

(出典：Bloomberg<sup>1</sup>)

	米国ドル		欧州ユーロ		オーストラリアドル	
	10年	30年	10年	30年	10年	30年
2012/11 末	1.3	4.0	4.0	4.0	4.8	4.0

第1四分位(25%)	0.4	0.5	0.9	1.0	2.0	2.0
第3四分位(75%)	3.1	3.5	2.1	3.0	4.0	4.0

	(参考) 日本円	
	10年	30年
2012/11 末	2.0	2.1

第1四分位(25%)	1.0	2.0
第3四分位(75%)	2.0	3.6

※第1四分位(25%)と第3四分位(75%)は2002年12月～2012年11月実績に基づく

- 3 なお、欧州ソルベンシーII QIS5: Technical Specification Risk-Free interest rates では、スワップの年限別の流動性は市場から定量的なデータを取得することが難しいとして、代替的に Bloomberg に対するデータ提供者の絶対数に対する各年限の見積もりの提示数の割合で測っている。米国ドル及び欧州ユーロでは30年、オーストラリアドルでは15年まではある程度の流動性が見られると判定された。

<sup>1</sup> 使用データは、日本円 JYSWAP、米国ドル USSWAP、欧州ユーロ EUSA、オーストラリアドル ADSWAP。

## 別添（４） IFRS 保険契約フェーズⅡ公開草案

- 1 2010年7月に発表された、IFRS 保険契約フェーズⅡ公開草案においては、保険契約から生じるキャッシュフローの金額等が、完全にまたは部分的に特定の資産の運用成績に依存している場合、その関係性を反映するものとされており、その手法の一つとして複製ポートフォリオ法が示されている。（公開草案32項、結論の根拠97項参照）

<保険契約公開草案（2010年7月）>

### 貨幣の時間価値

- 30 保険者は、次の割引率を使用して、将来のキャッシュ・フローを貨幣の時間価値について調整しなければならない。
- (a) 例えば、時期、通貨及び流動性に関し、当該保険契約負債の特性を反映するキャッシュ・フローの特性を有する商品の、観察可能な現在の市場価格と整合的である。
  - (b) 観察される率に影響を与えるが当該保険契約負債と関連性がない要因（例えば、保険負債に存在しないが、市場価格が観察される商品には存在するリスク）を除外する。
- 31 第30項の原則の結果、保険契約のキャッシュ・フローが特定の資産の運用成績に依存していない場合、割引率は、保有者にとって信用リスクがないか無視できるような商品に関する適切な通貨のイールド・カーブを反映しなければならない。ただし、非流動性に関する調整は行う（第34項参照）。
- 32 第30項の原則の結果、保険契約から生じるキャッシュ・フローの金額、時期及び不確実性が完全に又は部分的に、特定の資産の運用成績に依存している場合、保険契約の測定は、その依存関係を反映しなければならない。状況によっては、その関連を反映する最も適切な方法は、複製ポートフォリオ技法を使用することかもしれない（B45項からB47項参照）。

<保険契約公開草案 結論の根拠（2010年7月）>

### 資産ベースの割引率

- BC95 既存の会計アプローチの中には、負債を担保する資産の期待リターンから導き出された割引率を使用して保険負債を割り引くものもある。この技法の支持者は以下のように考えている。
- (a) これは一部のプライシング実務と整合的である。
  - (b) これは、保険引受と投資の機能を合わせて考慮した場合、収益性があると予想される契約についての契約開始時の大きな損失を防ぎ、全体として最も起こりそうな保険活動の結果を反映する。
  - (c) これは、資産スプレッドの短期的な変動が資産の測定に影響を与えるが、負債の測定には影響を与えない場合に発生するボラティリティを防ぐ。保険者は、保険者が発行した保険契約に基づく義務を履行できるよう、そのような資産を長期にわたって保有するため、この短期的な変動が、保険者の財務諸表の利用者が保険者の長期にわたる業績を評価するのをより困難にすると考えている人々もいる。
- BC96 しかし、資産からのキャッシュ・フローが負債から生じるキャッシュ・フローに影響を与えない限り、資産ベースの割引率は意思決定に有用な負債測定に対して目的適合性がないため、当審議会は当該割引率を棄却した。
- BC97 ユニット・リンク契約や一部の有配当契約では、資産からのキャッシュ・フローは負債から生じるキャッシュ・フローに影響を与える。当審議会は、そのような場合、複製ポートフォリオ技法又はそれと類似の結果となる技法を使用して、保険者は両者の関係を把握すると考えている（第32項参照）。複製ポートフォリオとは、すべてのシナリオにおいて負債からのキャッシュ・フローと完全に一致するキャッシュ・フローを持つような資産ポートフォリオのことである。そのようなポートフォリオが存在する場合、その複製ポートフォリオに関する

る適切な割引率は、負債に関しても適切な割引率となる。複製ポートフォリオが存在し、直接測定することが可能である場合、そのポートフォリオによって複製される部分の負債については、ビルディング・ブロック・アプローチを使う必要はない。複製ポートフォリオと負債から生じる複製キャッシュ・フローの測定は、同一である。

- 2 日本の保険会社における契約者配当は、一般的に「剰余の一定割合を還元する」という漠然としたもの（どの程度還元するかについては、当年度剰余のみならず過去の剰余の推移等を含め会社の裁量により総合的に判断されるもの）であり、資産運用との関連性等についても議論があると思われるが、実務面において監督基準と会計基準の乖離が大きいことは必ずしも好ましくはないことから、当該会計基準における議論の動向についても意識する必要があると思われる。
- 3 なお、当該会計基準を前提に割引率の設定方法を検討する場合においても、契約者配当に関する部分を除くと同一のキャッシュフローになると仮定される有配当契約と無配当契約とでは、「相違する契約者配当部分以外では、市場価格と整合的な評価は等価であるべき」と考えられること等について留意する必要があると思われる。

## 別添（6） 事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法

### 1 事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法

#### 1. 1 概要

- 1 本別添資料では、「経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討」の課題のうち「事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法」に関する考察を行う。
- 2 経済価値ベースのソルベンシー規制の目的で保険負債の「事業費に係る将来キャッシュフロー」を見積もる場合には、保険事業を健全に運営しつつ保険契約義務を確実に履行するために必要な事業費に係るキャッシュフローの経済価値を見積もることが原則になると考えられる。
- 3 しかしながら、事業費は保険金・給付金と異なり、その大半は保険契約の約定から直接生じるものではなく、保険契約の締結や保険契約義務を履行する際の保険会社の人件費等、保険契約の約定以外（雇用契約等）から生じるものであるため、保険負債として評価すべき対象自体が明確ではない。従って、計算方法といった技術論以前に、ソルベンシー規制という目的に照らして、何を「事業費」として保険負債評価に含めるかを評価上の前提として決定する必要がある。
- 4 保険事業の健全な運営や保険契約義務の確実な履行に必要とみなされる事業費の対象や水準は、保険契約の数理的な特性というよりは保険会社の経営実態や保険契約の管理方法その他の事業費コントロールの実態等の様々な要因に依存するため、保険会社により異なる部分がある。一定の評価前提の下でも、このような実態の反映は必要であると考えられる。また、社会一般の保険会社に対する要求水準等も必要な事業費水準に影響を与えると考えられることにも留意が必要である。
- 5 従って、事業費に係る将来キャッシュフローは、まずソルベンシー目的の保険負債評価において何を「事業費」とするかといった評価前提を定め、その前提に基づいて、評価上の留意点を踏まえつつ事業費実態を適切に反映するよう見積りを行っていくことが適切であると考えられる。
- 6 実際、諸外国等のソルベンシー規制における保険負債評価でも、事業費に係るキャッシュフローについて、
  - ・間接費を含む保険事業に関連する全ての経費を対象とする
  - ・既計上の新契約費を区分し、将来キャッシュフローには維持費等のみを含める
  - ・保険会社自身の経費実績を基礎とし、将来見積もりとして適切な調整を行う等、経費の対象、モデリングの概要、必要水準の考え方に関するガイダンスが設定され、各保険会社はそのガイダンスに沿ってベストエスティメイトを行うこととされている。<sup>1</sup>
- 7 以下では、経済価値ベースのソルベンシー規制目的における評価前提のあり方に関し考察した上で、見積もり評価を行う際の留意事項について詳述する。さらに、詳細なルール化は困難と思われる企業固有の見積もりについても参照できるものとするため、これらの評価前提や留意事項を踏まえた具体的な計算方法についても極力例示する。

<sup>1</sup>（参考2）参照

## 1. 2 事業費に係る将来キャッシュフローの対象

### 1. 2. 1 本別添資料における事業費の意味（広義の事業費）

- 8 「事業費」という用語は、必ずしも一般的なものではなく、生命保険会社の事業運営に必要な諸経費を指す用語として保険業法施行規則の損益計算書の様式において定められた用語である。また、損害保険会社では「営業費及び一般管理費」、「損害調査費」、「諸手数料及び集金費」、銀行等では「営業経費」、一般企業では「販売費及び一般管理費」等の異なる用語が用いられている。
- 9 経済価値ベースのソルベンシー規制における保険負債の評価について検討する際には、上記の「事業費」に含まれる狭義の事業費費目にとらわれることなく、保険負債の経済価値に含めるべきかどうかという観点で検討する必要がある、減価償却費や退職給付費用等の狭義の「事業費」以外の費目やキャッシュフローと損益の時期が異なるものの取扱についても検討する必要がある。
- 10 そこで本別添資料では、保険負債評価上含めるべきだが、保険金等のような他の項目に含まれていない経費全般を含む広義の意味で「事業費」あるいは「事業費に係る」と呼ぶこととする。また、これに対応して「キャッシュフロー」についても非現金支出を含む広義の事業費フローの認識時期・金額の意味で用いることとする。

### 1. 2. 2 事業費に係る将来キャッシュフローの対象

#### (1) 検討範囲

- 11 上記のように、ここでは保険会社の支出のうち保険金・給付金・法人税等のような他の項目に明示的に考慮されていない全ての保険会社の経費支出が一旦検討対象になり、保険負債評価の基準に応じて事業費に係る将来キャッシュフローの範囲に含めるかどうかを判断することになる。
- 12 一旦検討対象とするものには、狭義の事業費、その他経常費用に含まれる減価償却費、退職給付引当金繰入額、法人事業税、消費税等、資産運用費用に含まれるもののうち資産評価に含まれるコストとならないもの、および、営業用不動産のみなし家賃等の資産の時価評価見合いの調整項目等がある。この段階で、評価対象の保険事業と明らかに無関係な、例えば生命保険会社における損害保険募集事業の手数料等は対象外となる。

#### (2) 保険負債評価に含む事業費の対象－間接費等の取扱

- 13 事業費に係るキャッシュフローのうち保険契約の締結・保険契約の義務履行に直接紐付けられる経費を保険負債評価に含めることは明らかであろう。しかしながら、保険会社の経費には従業員給与やシステム経費等の保険契約の締結・保険契約の義務履行に直接紐付けられない間接費も多く、間接費を評価に含めるか否かは評価基準の一つの大きな論点である。
- 14 直接紐付けられないが、保険契約ポートフォリオの義務履行に配賦されると考えられるか否かで区別しようとするアプローチもある。現在検討中の IASB の保険会計基準では直接配賦可能な経費については保険契約負債に係る将来キャッシュフローに反映するが、間接費については将来キャッシュフローに反映しない方向である。ただし、IASB の基準では当該部分を含めて残余マージンとして負債計上されていると考えることもできるかもしれない。
- 15 ソルベンシー目的や MCEV 等の経済価値評価においては、経費に関し、保険契約義務に関連する



全てのキャッシュフローを広く捉え、保険契約負債に配賦される全ての経費（間接費を含む）を通常含むとする基準が一般的である。例えばソルベンシーⅡにおける技術的仕様書には以下の記載がある。

*TP2.30. 技術的準備金の評価に関連する経費には、配賦経費および間接費が通常含まれる。配賦経費は、保険（再保険）義務のサービスに伴い発生するであろう経費の源泉に直接的に割り当てられる経費である。間接費は、保険（再保険）義務のサービスに伴い企業が負担するその他全ての経費で構成される。*

(EIOPA：長期保証アセスメントに関する技術的仕様書（2013年1月28日）より)

### (3) 既計上の新契約費と維持費等の区分—将来キャッシュフローに含むか否か

- 16 別の大きな論点として、事業費に係るモデリングとの関係がある。経済価値ベースの保険負債評価においては、既計上の新契約費と維持費等（継続コミッション、支払関連費等を含む、以下同じ）に区分して、既計上の新契約費については将来キャッシュフローには含めず、維持費等のみを適切なドライバーを用いて将来キャッシュフローに含めるモデリングが典型的な取り扱いである。このような新契約費と維持費等の区分には適切な実績分析が必要であると考えられる。

*ICP14.8.17 新契約費は保険者の経費の主要な構成要素であることが典型的である。多くの保険契約において、新契約費は既に発生済みであり、将来キャッシュフローには維持費と保険金関連経費のみを含むであろう。将来の経費をモデリングするために新契約費を分離するには保険者の経費実績に関する適切な分析が必要である。新契約が停止した場合に一定期間発生し続ける経費が考慮されるよう、新契約の水準によって直接変化しない経費の考慮について、注意が必要である。*

(ICP14 より)

- 17 実際の支出実態は一般にはより複雑である。例えば ICP14.8.17 の最後の文章で新契約費にも既計上以外の経費が存在することに関して注意しているように、詳細なモデルにおいては、新契約費は営業成績の計上時期に合わせて計上するとして営業成績の計上時期が評価日以降になる新契約費を将来キャッシュフローに含めることも一般的に行われている。従って実績分析としては、当該経費が新契約費なのか維持費なのかを判別することよりも、事業費の将来キャッシュフローに含めるべきかどうかという観点から経費の発生実態に注目し、モデリング（ドライバーのモデリングを含む）と合わせて検討することが適切であると考えられる。

### (4) 損害保険固有費目の取扱い—保険金キャッシュフローとの関係

- 18 損害保険固有の経費項目として、損害填補を行うことに直接関連して支払われた経費である「査定付帯費用<sup>2</sup>」、および、損害填補を行うことに直接関連しない経費である「損害調査費用<sup>3</sup>」、がある。
- 19 「査定付帯費用」は、現行の保険金計上の実務を勘案すると、「保険金」に含めて認識することが妥当であると考えられる。その際、未払分については、保険金と同様に、支払備金(含むIBNR)に含めて認識することとなる。
- 20 「損害調査費用」については、他の事業費（営業費及び一般管理費）と同等に将来キャッシュフローに含めることが妥当であると考えられる。

<sup>2</sup> 個別事案のための弁護士費用や現場立合のための交通費等。

<sup>3</sup> 個別事案に紐付かない、損害調査部門の人件費、物件費等。

## 1. 3 事業費に係る将来キャッシュフローのモデリングと計算前提

### 1. 3. 1 モデリングと計算前提の企業固有性

- 21 事業費は、保険契約の特徴よりも保険会社の事業実態に依存するため、事業費に係る将来キャッシュフローの実態を忠実に反映しようとするほどモデリングと計算前提の企業固有性が強まる。
- 22 経済価値ベースのソルベンシー評価の目的で事業費に係る将来キャッシュフローを見積もる場合には、保険事業を健全に運営しつつ保険契約義務を確実に履行するために必要な事業費に係るキャッシュフローを見積もることが原則になると考えられるが、この必要な事業費水準についても企業がどのように履行するか依存するため、本質的に企業固有な部分がある。
- 23 ソルベンシー規制目的においては、究極的には、契約者保護の確保が主目的であり、どの主体が義務を履行するかという問題は二次的であるため、必要な事業費水準について統一的な取り扱いとすることも考えられるかもしれない。ただし諸外国をみても、事業費の必要水準自体を統一的な取り扱いとするのではなく、計算前提として保険負債評価に含める経費の対象等に関するガイダンス等が与えられるに留まっている。なお、このようなガイダンスの検討は、現在も継続されており、例えば、2013年1月に公表されたソルベンシーⅡの長期保証アセスメントに関する技術的仕様書では、QIS5では1ページに満たなかった経費キャッシュフローの評価に関する記述が、3ページに増加している。
- 24 前提設定の合理性を担保するために事業費分析が求められるが、事業費分析はあくまでも過去の実績の分析であり、将来必要な水準については企業が見積もらざるを得ない。これに対して通常、保険負債の評価基準において見積もりに関するガイダンスが与えられている。例えば、ICP14には、以下のように保険者自身の実績をベースとする旨の記述がある。

*ICP14.8.16 経費に関して、保険者自身の保険契約群団管理における経費支出実績が経済価値の決定において目的適合性を持ちそうである。*

(ICP14 より)

### 1. 3. 2 モデリングと計算前提設定における原則と留意点

- 25 事業費に係る将来キャッシュフローは、例えば、
  - ① 間接費等を含む保険事業に係る全ての経費を対象とする
  - ② 既計上の新契約費を区分し、将来キャッシュフローには維持費等のみを含める
  - ③ 保険会社自身の経費実績を基礎とし、将来見積もりとして適切な調整を行う等の原則を評価前提と仮定して見積もりを行うことになるが、具体的なモデリングや計算前提の設定の段階においても、いくつかの追加的な留意点がある。

#### (1) ユニットコスト

- 26 事業費に係る将来キャッシュフローは、新契約費、維持費等のユニットコストを用いたモデリングが一般的に行われている。ユニットコストは新契約や保有契約の件数、保険料やキャッシュバリュー、および、契約獲得に係る計上成績等をドライバーとしてそのドライバーあたりの単価として求められる。
- 27 事業費の将来キャッシュフローは、保険負債評価に用いる保険契約の将来シミュレーションに含

まれるドライバーに（含まれないドライバーについてもベースとなる将来シミュレーションと整合的に生成されたものに）ユニットコストを乗じることによって計算される。従って、ドライバーの決定においては、適切な将来キャッシュフローが生成されるように、関連が強いものを選択する必要がある。

- 28 このユニットコストを将来にわたり一定とすることは一般的なモデリングであるが、新設会社等のような特別な場合には、個別の状況に関する考慮が必要であることに注意する。
- 29 また、将来見積もりに反映すべきでない一時経費や特殊要因は、ユニットコスト設定時には除く等の考慮をすべきであると考えられる。なお、ここでユニットコストの算定から除外した経費の性質や影響額については、別途注記する等の対応が一般的である。

*GII.9 ユニットコストの基礎から除かれた例外的な一時経費は、その性質や株主価値への影響額を別途開示すべきである。*

(MCEV原則 より)

## (2) コスト効率と規模の経済

- 30 将来の事業費水準は、生産性の向上のようなコスト効率の変化およびいわゆる「規模の経済」の影響を受けると考えられる。
- 31 事業費水準の予測される変化について取締役会等で決議済みの直接コントロール可能な既定経費の増加、減少等については、ベストエスティメートの原則に基づいて反映すべきと考えられるが、コスト効率の分母のドライバーの変化等に基づく効率改善の反映については、立証可能性や合理性を慎重に検討する必要がある。
- 32 例えば、MCEV原則では、原則としてコスト効率の改善については見込まないこととなっている。ただし、新設会社等特定の状況においては、(業界のデータ等を勘案して) 長期的に期待される水準までユニットコストが低下すると仮定することが適切であるかもしれないとされている。

*GII.8 生産性の向上のようなユニットコストの改善方向への変更は、通常、評価日時点までに達成されたものを超えて含めるべきでない。新規事業開始時のような特定の状況においては、ユニットコストが一定期間内に長期的に期待される水準に到達すると仮定することが適切であるかもしれない。(以下省略)*

(MCEV原則 より)

- 33 新契約を停止した場合には、将来の事業費予測に、ユニットの減少によるユニットコストの増加を考慮する必要がある。一方で、新契約停止に伴う間接費の減少や移転・清算した場合との経済合理性の観点(平均的なコストとの比較)等についても合わせて考慮する必要がある。
- 34 なお、コスト効率の変化については、社会一般の保険事業に期待するサービス水準の変化の要因も考えられる。例えば、診断給付を中心とする請求勧奨、募集時における注意喚起情報や意向確認、個人情報保護等に関するコスト増加等は、一時的経費と恒常的経費に区分して適切にコスト効率の変化に反映する必要があるだろう。

## (3) インフレ率

- 35 将来の事業費水準に影響を与える要素としてインフレ率があるが、インフレ率前提の設定にあたっては、消費者物価指数等過去の関連する市場データを参照することになろう。本来は、経費の

種類（例えば、オフィス賃料、職種別の給料、ITシステム、等）に応じて異なることにも留意が必要だが、細分化されたデータほど内部構成（例えば、賃料算出用の物件構成、給料における年齢構成）の変化の影響が大きくなり、評価する保険会社の将来事業費のインフレ率前提として用いる際に必要な調整が容易でない場合があることに注意する。

- 36 また、インフレ率と金利の相関関係についても考慮する必要があると言われている。ただし、市場が推測する期待インフレ率を表すと言われているブレイク・イーブン・インフレ率と消費者物価指数等とは必ずしもリンクしておらず、金利との相関については長期的な関係と考えられる。ソルベンシーⅡで検討されている究極フォワードレートのように長期的なインフレ水準を評価前提として想定する際には、その整合性についての考慮が必要であろう。

*TP.2.45. 将来のコスト増加に対する加算を含む経費前提の決定には、目的適合性を持った市場データが用いられる必要がある。インフレ率と金利の相関関係は考慮すべきである。企業は、インフレの考慮が設定された経済前提と整合的であるようにする必要がある。そしてそれは、各インフレシナリオの確率が市場金利から示唆される確率と整合的であれば達成することができるであろう。さらに、経費インフレは考慮される経費の種類と整合的でなければならない（例えば、オフィス賃料、異なる職種のスタッフの給料、ITシステム、医療費等に関しては、異なるインフレ水準が期待されるであろう）。*

(EIOPA：長期保証アセスメントに関する技術的仕様書（2013年1月28日）より)

- 37 このように、各種物価指数や金利等の経済前提との関係を考慮して、各保険会社がインフレの影響を反映することが原則と考えられるが、インフレ率の企業固有性は比較的低いと考えられることから、監督当局が市場データやその長期的な関係を踏まえて一律のインフレ率を設定することも標準的手法としては合理的と考えられる。

#### **(4) 退職給付費用**

- 38 退職給付費用は、広義の事業費として事業費キャッシュフローの見積もりにおいて考慮される。当期の退職給付費用は、財務諸表に注記されている会計上の取扱いを基礎とするが、バランスシート全体としての評価が適切になるように調整することが望ましい場合もある。例えば、会計基準変更時差異や数理計算上の差異が当期の資産運用実績に依存する部分について除く等の調整することが考えられる。
- 39 また、退職給付費用を広義の事業費に加算する場合には、もともと狭義の事業費に含まれていた退職金等を一旦除く等の調整が必要となることに留意する。

#### **(5) 見なし家賃、減価償却費、ルックスルー調整、等の時価評価に関連する調整**

- 40 営業用不動産に係る減価償却費や固定資産税は、資産運用関係費として広義の事業費に含まれると考えられるが、市場整合的アプローチでは、営業用不動産を時価評価することとの見合いとして、これらの経費に代えてみなし家賃を広義の事業費に含めることがEV実務等で行われている。
- 41 営業用不動産を時価評価し保有資産とは独立した割引率で保険負債の経済価値評価を行うとすれば、広義の事業費としてこのようなみなし家賃の調整を行うことが企業価値評価としては整合的であるとされる。ただし、ソルベンシー目的の負債評価におけるみなし家賃の評価が当該企業の実際に保有している物件に依存するべきかどうかは議論の余地があるかもしれない。
- 42 繰延資産となっているソフトウェアの減価償却費も、広義の事業費に含まれると考えられる。

- 43 企業価値評価においては、保険会社が開発したソフトウェアは、個別性が高く転売価格等も不明であり資産単独としての時価評価は難しいため、単純に償却し、ソフトウェアの開発コストと将来の人件費等の削減とが見合っていると見なすことが多いと思われる。同様に、ソフトウェアの減価償却費を広義の事業費に含めることは、将来の平均的なソフトウェア開発費として期待される金額の合理的な代替と考えることができるかもしれない。
- 44 保険契約義務履行の一部を子会社や関連会社に委託している場合、委託費用が事業費として認識されるが、この委託費用には子会社の利益（損失）、即ち、本体で履行していれば利益（損失）となっていたであろう額が含まれている。保険事業の価値評価を行う際には、このような額をルックスルーにより広義の事業費から差し引く（加算する）調整をすることがある。
- 45 ただし、このような委託経費の中には市場平均的な経費を見積もる場合に含まれると考えられるものもあるため、ソルベンシー目的の負債評価においては、明らかに子会社であるという特別な関係によって委託費用が決められている場合を除いて調整しないことも考えられる。

#### **（6） 諸税、契約者保護機構負担金**

- 46 法人税等については、事業費とは別建てで考慮する必要があるが、消費税、法人事業税、印紙税、固定資産税等および契約者保護機構負担金については広義の事業費キャッシュフローに含めて見積もることが考えられる。
- 47 消費税等の各種税金については法令改正の影響を受けるため、法令が成立した際には、施行日が評価日以降であっても、法令上のスケジュールによって将来の税率を変更することが一般的である。法令の施行に付帯条件が付されている場合等には、その実現性の判断は困難な場合が多く、判断が区々となる可能性がある。これについて、評価の比較可能性の観点からは統一的な取り扱いがなされることが望ましいと考えられる。
- 48 契約者保護機構負担金については、直近年度に定まった負担金率が一定として計算することができるが、事前積立限度に達した場合や新たな資金援助が発生した場合等にこの水準は変化する。そのため、直近の負担金率を将来必要な平均的なコストと考えて、ユニットコストに含めて計算することも考えられる。

#### **（7） 各ドライバーへの配賦**

- 49 事業費は、新契約（件数、金額、保険料）、計上営業成績、保有（件数、金額、年換算保険料）、収入保険料、キャッシュバリュー等のいくつかのドライバーに配賦される。ドライバーは将来キャッシュフローのモデリングとして適切なものとなるように、ユニットコストを算出する契約群団の単位と合わせて決定する必要がある。
- 50 配賦方法として営業員の募集手数料や代理店手数料、団体扱い手数料等、規定にしたがって計算される経費は規定どおりに計算し、それ以外の経費については別途ドライバーへの配賦方法を定める方法が考えられる。
- 51 また、事業費の将来キャッシュフローを全体としてモデリングするドライバーを決定し、事業費の実態を参照して各ドライバーへの配賦方法を定めることにより、規定に従って計算される経費もユニットコストに含めて計算する方法も合理性があると考えられる。いずれにしても、将来キャッシュフローのモデリングとして重複や漏れが無いように留意する必要がある。

- 52 広義の事業費の各ドライバーへの区分（特に、新契約獲得に係る経費か保有契約の維持管理に係る経費かの区分）は、狭義の事業費について直課可能なものを直課し、その他については業務実態・事業費支出実態に応じて配賦する。この配賦は、例えば業務量調査等に基づいて行われるが、各部門（本社・支社、販売・契約管理・資産運用部門等）の業務内容、各職種（営業職、一般管理職）の職務内容から判断して各部門・職種の人数や給与を各ドライバーに関連する業務量の代理変数と見なすことも考えられる。

#### 1. 4 事業費設定の妥当性の検証方法

- 53 バックテストは、対象とする事業費の全てがユニットコストに配賦されている場合、自動的に満たされるためユニットコスト自体の検証にはならないが、規定に基づく経費を直接モデリングしている場合には、ユニットコストにより生成されている事業費と直接モデリングにより生成される事業費が合計として妥当なものになっているかを検証することができる。
- 54 ユニットコストの変化については毎年検証する必要があると考えられる。この検証は前年以前に設定したユニットコストの事後検証であるとともに、ユニットコストの変動が大きい場合には、そのドライバーが妥当でない可能性も考えられるため、ドライバーの見直しも含めて検討することにもなる。
- 55 ユニットコストを一定とする前提が妥当であるかどうかは、会社の計画・予算との整合性を確認する必要があると考えられる。会社の予算から想定されるユニットコストが一定の前提から乖離している場合には、それを調整することの可否を含めて検討する必要がある。
- 56 会計監査上は、ユニットコスト設定の手続きに関して、ガバナンスの観点から検証することになると考えられる。監督当局が何らかのガイダンスを定めた場合には、当該ガイダンスの遵守状況を含めて検証することになると考えられる。

## 2 事業費リスク

### 2. 1 事業費リスクの対象

- 57 事業費リスクにおいてどのようなリスクを想定するかについては、ソルベンシー規制の枠組み全体の中で各リスクをどのように資本および保険負債に対応させると想定するかに応じて様々な考え方があり。実際、諸外国等のソルベンシー評価においては、資本要件の対象とするリスクに事業費リスクを明示的に含めないものから、新契約の減少により固定的な経費を賄えなくなる「事業リスク」というべき部分を含めるものまで、幅広い考え方が存在する。
- 58 ソルベンシー規制の全体の枠組みに関する提言は、本別添資料の検討範囲を超えるため、ここでは、事業費リスク（諸外国では経費（expense）リスク）に関連する部分について諸外国等の例を挙げて若干の考察を行うに留める。
- 59 EU ソルベンシー II では、生命（健康）保険引受リスクと損害保険引受リスクとで取り扱いが若干異なっている。生命（健康）保険引受リスクでは、生命（健康）保険引受リスクの明示的な構成要素として保険（再保険）契約サービスにおける経費の変動から生ずるリスクを経費リスクとしている。この経費リスクには、経費の水準、トレンドの変動およびボラティリティのリスクを含むと考えられている。一方、損害保険引受リスクでは、保険料／準備金リスクの保険料リスクの中に暗黙に経費リスクが含まれるとしている。
- 60 米国の RBC では、経費の変動を明示的なリスク構成要素としては評価しておらず、事業リスク（C4 リスク）にその一部（訴訟費用、健康保険の管理経費の変動）のみ含まれると想定されている。米国では、純保険料式責任準備金以上を積み立てているため、営業保険料式責任準備金を超える部分が暗黙のマージン（費差益現価相当分）として経費リスクに対応しているとも考えられる。
- 61 カナダの MCCSR では、経費リスクは現行資本要件のリスク量には含まれないが、検討中のソルベンシー規制の見直しでは、経費リスクを保険リスクの構成要素の一つとして明示的に評価する方向である。この経費リスクは、水準、トレンド、ボラティリティおよび CAT のリスクを捉えることとしている。なお、カナダの QIS4 の補足情報によると、少なくとも期末引当金<sup>4</sup>に含むべきリスクについては考慮する必要があるとされており、具体的には、保険（再保険）契約サービスにおける経費の変動から生じるリスクとパンデミック等の環境による経費の急増リスクを含むとしている。前者の変動に関連するリスクとしては、ユニットコストに影響を与え得る種々の事象が例示されており、新契約の減少等も含まれている。
- 62 オーストラリアの（生保）監督基準（LPS 115）では、EU ソルベンシー II と同様に、サービス経費に関する経費リスクを保険リスクチャージの明示的な構成要素の一つとしている。LPS115 には、更新コミッション等、別途の約定により変動しないと考えられる経費についてはストレスをかける必要が無い等のガイドラインがあり、ユニットコスト前提を係数倍するという機械的な計算ではなく、経費の実態に即して対象の調整をすることが求められている。

---

<sup>4</sup> 新しい枠組みの中では、目標資産要件（TAR）として最良推計負債とソルベンシー・バッファの合計に等しい資産の保有を求めることが検討されており、ソルベンシー・バッファは、保険会社が1年のタイムホライズンにわたり非常に高い信頼水準（CTE99%）で不利な状況に耐えることができ、かつ、1年後に当該契約の残存債務を売却またはランオフするために十分な資産（期末引当金（Terminal Provision））を保持することができるように較正される。

- 63 イギリスの ICAS (Individual Capital Adequacy Standard) では、経費リスクを取り出して評価するのではなく、保険会社が事業計画に応じた保険事業を健全に運営するために十分な資本を有していることおよび新契約を停止した場合にも既存の保険契約者への義務を履行できることを保険会社自身が評価して示すことが求められている。ICA (Individual Capital Assessment) のガイドライン (INSRU 7) では、保険会社スタッフへの支払等を含む、保険契約者への義務を果たすために必要な全ての経費およびそのリスクを考慮することとなっている。ただし、新契約を停止した場合の固定費を賄えるものとする等、必要資本要件として明示的に評価するリスクではなく、保険負債積立水準の要件となっている。
- 64 いずれにおいても、バーゼル規制に準じてオペレーショナルリスクの明示的な評価の取り込みが課題となっており、オペレーショナルリスク、事業リスク等との重複や脱漏が生じないように検討されている。

## 2. 2 計算方法

- 65 上述のとおり事業費に関連するリスクにどう対応するかという考え方にはいろいろあるものの、事業費リスクとして取り出して標準的なリスク量を求める場合の計算方法は、データ制約等の関係から、ほぼ同様になっている。
- 66 具体的には、事業費の将来水準の不確実性のリスクについては、ユニットコストやインフレ率のパラメータリスクとして評価する。例えば、EU ソルベンシー II では、生命保険引受リスクの一部を構成する経費リスクを、経費のベストエスティメイト前提の 10%増加とインフレ率の 1%ポイントの上昇をショックシナリオとした場合の純資産の変動額として計算する。カナダの QIS4 やオーストラリアではベストエスティメイト前提の 10%増加をショックシナリオとしている。なおカナダの QIS4 では、インフレリスクについては将来の市場リスクの定量的影響度調査において検討するという注釈が付けられている。
- 67 単年度の事業費が変動するリスクについては、カナダの QIS4 でテストされているように CAT リスクとボラティリティリスクを含めて初年度のユニットコスト前提を 10%上乗せする方法や、EU ソルベンシー II のように明示的にリスク評価を行わずオペレーショナルリスクに含むと整理することが考えられる。
- 68 パラメータの水準については、EU で採用されているショックシナリオは ICA において近年各社が用いている経費リスク前提をベースに定められている。また、カナダのショックシナリオも、EU ソルベンシー II を参考にしつつ、自国のアポイントドアクチュアリー の報告書や SOA の経費調査および現行の負債評価における経費前提の MfAD (Margin for Adverse Deviations) 等をベースとして事業費のコントロール可能性等も考慮して置いたパラメータとされており、経費の実績データのみから定めたものではない。
- 69 日本においては、ベストエスティメイト前提自体のデータも十分には存在しないため、諸外国の状況を参考にしつつ計算方法を定めることが考えられる。即ち、EU ソルベンシー II のようなソルベンシー規制の枠組みを前提とする場合には、EU ソルベンシー II のようなリスク量計算 (経費のベストエスティメイト前提の 10%増加とインフレ率の 1%ポイントの上昇をショックシナリオとした場合の純資産の変動額) とすることが考えられる。

## 2. 3 他のリスクとの関係



### 2. 3. 1 オペレーショナルリスクとの関係

70 事務ミスには一定程度恒常的に発生するものもあり、それらの対応に必要な経費は、事業費のベストエスティメイト前提の中に織り込まれていると考えることができる。そのような恒常的に発生する事務ミスを超えて多額の経費を要するようリスクについては、オペレーショナルリスクとして取り扱われることになる。

### 2. 3. 2 解約失効リスク、大量解約リスクとの関係

71 将来の維持管理費のキャッシュフローを保有件数比例等のユニットコストにより生成している場合、ベストエスティメイト前提を超える解約失効（大量解約）が生じると、ユニットコストを将来一定と仮定することは、固定的なコストに対応する事業費の将来キャッシュフローについても減少する計算をしていることになる。長期的には保険会社は保有契約量に応じて固定的なコストについてもコントロールをすと考えられることから、一概に問題があるとはいえないが、全体として不合理な結果とならないように配慮する必要がある。

## 3 参考資料

(参考1) EIOPA：長期保証アセスメントに関する技術的仕様書（PART I）（2013年1月28日）

(参考2) 海外の経費キャッシュフローに関する規定の比較

<その他の参考資料>

- ・日本アクチュアリー会国際基準実務検討部会：保険契約の技術的準備金等の経済価値ベース評価における日本での実務面に関する調査・研究（中間報告）（会報別冊 第240号、2009年3月）
- ・日本アクチュアリー会保険会計部会：IAA リスク・マージン・ワーキング・グループ報告書「保険契約に係る負債の測定：現在推計とリスク・マージン」（会報別冊 第241号、2010年3月）
- ・Market Consistent Embedded Value Principles, CFO Forum, October 2009
- ・INSURANCE CORE PRINCIPLES, STANDARDS, GUIDANCE AND ASSESSMENT METHODOLOGY, IAIS
- ・「2010年度報告書」
- ・Technical Specification on the Long Term Guarantee Assessment (Part I), EIOPA, 2013/1/28
- ・FINMA Circular 2008/44 "Swiss Solvency Test", 2008/11/28 (last amendment:2012/6/1)
- ・Technical document on the Swiss Solvency Test, FOPI, 2006/10/2
- ・Prudential sourcebook for Insurers, FSA, 2012/11
- ・Standards of Practice, CIA, 2012/8
- ・Educational Note "Best Estimate Assumptions for Expenses", CIA, 2006/11
- ・Life Insurance Capital Standardized Approach-Quantitative Impact Study No.4, OSFI
- ・Prudential Standard LPS 340 "Valuation of Policy Liabilities", APRA, 2013/1
- ・Prudential Standard LPS 115 "Capital Adequacy: Insurance Risk Charge", APRA, 2013/1
- ・VM-20 Requirements for Principles-Based Reserves for Life Products, NAIC, 2012/12/2

## (参考1) EIOPA：長期保証アセスメントに関する技術的仕様書（Part I）

(2013年1月28日)

### V.2.2. 最良推計

#### V.2.2.1 最良推計の計算手法

(途中省略)

#### 全体のキャッシュアウトフロー

TP.2.27. キャッシュアウトフローは、保険契約者または保険金受取人への給付、保険（再保険）義務に関するサービスに伴い生じる経費および保険契約者等に課せられる税金の支払のようなその他のキャッシュフロー項目に分けられる。

#### 給付

(省略)

#### 経費

TP.2.29. 最良推計の決定の際には、企業は保険（再保険）契約の義務の契約期間にわたって認識される全てのサービスに伴って発生する経費から生じる全てのキャッシュフローを考慮すべきである。これには以下を含む（全てを網羅したリストではない）。

- ・ 事務管理費用
- ・ 投資管理費用
- ・ 支払管理／事故処理費用

TP.2.30. 技術的準備金の評価に関連する経費には、配賦経費および間接費が通常含まれる。配賦経費は、保険（再保険）義務のサービスに伴い発生するであろう経費の源泉に直接的に割り当てられる経費である。間接費は、保険（再保険）義務のサービスに伴い企業が負担するその他全ての経費で構成される。

TP.2.31. 間接費は、例えば、新契約や契約管理活動に直接関係せず、新契約高や保有契約水準に影響されない一般管理やサービス部門に関連する経費を含む。間接費の同質のリスクグループへの配賦や保険料準備金と支払備金への配賦は現実的かつ客観的な方法で継続的に整合的な基準で行われなければならない。間接費の既存契約と新契約への配賦にも同じ要件を適用しなければならない。

TP.2.32. 事務管理費用は、契約の管理に関連する経費である。これには、再保険契約や特別目的会社に係る費用も含む。事務管理費用には、保険料の案内請求、保険契約者への定期的情報の送付コストおよび契約変更（例、コンバージョンや復活）処理コストのような個々の保険契約や契約活動（例、契約維持コスト）に直接関連するものもあり、契約管理に責任を有するスタッフの給与のように保険契約や契約活動に直接関連するが一つ以上の契約をカバーする活動の結果であるものもある。

TP.2.33. 投資管理費用は、通常契約毎には割り当てられず保険契約群団レベルに割り当てられる。投資管理費用には、投資ポートフォリオの記録管理、投資に責任を有するスタッフの給与、外部アドバイザーへの報酬、投資活動（即ち証券ポートフォリオの売買）に関連する経費および場合によっては資産保全サービスに対する報酬も含まれるであろう。投資管理費用は保険債務のポ

ートフォリオをカバーするのに適切な資産ポートフォリオに基づくべきである。将来の裁量性給付が企業の保有する資産に依存する場合やユニットリンク契約の場合には、企業は、将来の投資管理費用が既述の資産ポートフォリオに予測される将来の変更を見込んだものとなるようにすべきである。特に、動的資産運用戦略を反映するためには動的な経費支給を用いるべきである。

- TP.2.34. 通常、投資管理費用は資産クラスに応じて異なる。投資管理費用が確実に当該ポートフォリオの特徴を適切に反映するために、異なる資産に関連する投資管理費用は既存および将来予測される資産分割に基づくであろう。
- TP.2.35. 投資管理費用は最良推計の計算においてキャッシュアウトフローと見なされる。何故ならば、投資費用控除前のグロスイールドカーブで割引かれるからである。
- TP.2.36. 支払管理費用は、保険金支払処理において生じる経費であり、法定費用、損害調査人手数料、保険金支払の内部処理コストを含む。これらの経費には個々の保険金請求に割り当てられるもの（例、法定費用や損害調査人手数料）もあれば、一つ以上の保険金請求をカバーする活動の結果（例、支払管理部門のスタッフの給与）であるものもある。
- TP.2.37. 新契約費は、個々の保険契約レベルで特定され、企業がその特定の契約を発行したことにより生じる経費を含む。これらは、発行された保険契約のコミッションのコスト、販売や契約査定および新規契約のコストである。
- TP.2.38. 間接費は、一般管理職の給与、会計監査コストおよび日々の通常経費、即ち、電気料金、家賃、IT コスト、を含む。間接費は、新契約や再保険契約の展開、保険商品の宣伝、保険（再保険）契約の維持に必要なシステム投資（例、新しい IT システムの購入や新しいソフトウェアの開発）のような内部処理プロセスの改善に関連する経費も含む。
- TP.2.39. 保険（再保険）義務のサービスに結びつかない活動に関連する経費は技術的準備金の計算の際には考慮されない。そのような経費は、例えば、企業年金スキームの欠損、保険（再保険）会社でない企業に結びつく経費に関連する持株会社の運営経費であろう。
- TP.2.40. 企業は、可能であれば、技術的準備金の評価において組込オプションを考慮し評価すべきである。組込オプションのある生命保険に関しては、組込オプションのコストに対して事前にはわずかにチャージされ、残りは延長された期間に支払われる方が普通である。これは必ずしも満期までの全ての時間である必要はなく、一般には、必ずしも固定されていないし、厳密には事前に知ることができない。組込オプションからのチャージは技術的準備金のベストエスティメイト評価において考慮すべきであり、経費ローディングとは別に分けて扱わなくてはならない。例えば、解約控除は未回収のチャージを平均的に相殺するためのチャージと見なすことができるが、保険契約者に契約を継続させるための方法の一つと見なして、従って、組込オプションのコストとは直接には関連しないとすることもできるであろう。
- TP.2.41. 既存の保険（再保険）契約の将来保険料がベストエスティメイトの評価に考慮される限りにおいて、これらの将来保険料に関連する経費は考慮すべきである。
- TP.2.42. 企業は、自己の経費の分析および業界平均や市場データのような外部ソースの関連するデータを考慮すべきである。企業は、経費に係る市場データの利用可能性を、当該ポートフォリオに関連する市場データとして代表的かどうか、信用度はどうか、データの信頼性はどうかといった考慮をすることにより査定しなければならない。

- TP.2.43. 市場平均情報が用いられる場合、当該平均を形成するデータの代表性について考慮がなされなければならない。例えば、そのような市場情報の計算に用いられたデータのポートフォリオが、その代表性において重大な分散を持つ場合には、市場情報は十分に代表的であると見なされるべきではない。信用度の査定は元となる市場情報のデータの量を考慮する。
- TP.2.44. 評価日以前の約束から生じる将来経費に関する計算前提は、適切でありかつ経費の種類を考慮しなければならない。企業は、経費前提が将来の経費の変化を考慮し、そのようなインフレの考慮が設定された経済前提と整合的なものとなるようにすべきである。将来の経費キャッシュフローは、想定される一般的な経費インフレの水準に応じて合理的に変化すると通常想定される。
- TP.2.45. 将来のコスト増加に対する加算を含む経費前提の決定には、目的適合性を持った市場データが用いられる必要がある。インフレ率と金利の相関関係は考慮すべきである。企業は、インフレの考慮が設定された経済前提と整合的であるようにする必要がある。そしてそれは、各インフレシナリオの確率が市場金利から示唆される確率と整合的であれば達成することができるであろう。さらに、経費インフレは考慮される経費の種類と整合的でなければならない(例えば、オフィス賃料、異なる職種のスタッフの給料、IT システム、医療費等に関しては、異なるインフレ水準が期待されるであろう)。
- TP.2.46. 期待されるコスト削減についての前提は、現実的、客観的かつ立証可能なデータや情報に基づかなければならない。
- TP.2.47. 将来経費の評価においては、企業は既存の保険(再保険)契約に関連する義務の管理に現在要している関連するすべての直接経費および目的適合性を持つ間接費の対応する部分を考慮すべきである。間接費の対応部分は企業がさらなる新契約を引き受け続ける前提に基づいて評価しなければならない。間接費は、最新の事業運営の分析に基づいて適切な経費ドライバーと目的に適合した経費配分比率を特定することによって、保有契約と将来の新契約とに配分しなければならない。キャッシュフロー予測は、キャッシュアウトフローとして、最良推計の評価日時点の保有契約に帰属するものとして再現される間接費を含むべきである。
- TP.2.48. どの経費が、元となるポートフォリオの特性を最も良く反映するかを決定し、技術的準備金が慎重に信頼性を持ち客観的な方法で計算されるようにするためには、保険(再保険)会社は市場整合的な経費と企業固有の経費の両方の適切性を考慮しなければならない。もし、十分に信頼できる市場整合的な経費が入手可能でなければ、企業固有の情報が適切と評価されれば、保険(再保険)義務に対応するサービスの履行において生じる経費を決定するために、企業固有の情報が用いられるべきである。
- TP.2.49. 企業と第三者との間の契約によって決定される経費は、当該契約条項に基づいて考慮すべきである。特に、保険契約から生じるコミッションは、企業と販売人との契約に基づいて考慮されなければならない。また、再保険に係る経費は、企業と再保険者との契約に基づいて考慮されなければならない。

(参考2) 海外の経費キャッシュフローに関する規定の比較

適用国	EU	スイス	イギリス	カナダ	オーストラリア	アメリカ
適用対象	ソルベンシーII <長期保証アセスメントに関する技術的仕様書(2013年1月28日)>	SST	ツイン・ピークス・アプローチの法定ピーク (生保)	CALM (生保) <アクチュアリー実務基準>	生保	原則主義評価のバリュエーション・マニュアル (生保)
経費の範囲	保険契約義務に関するサービスに伴う経費	全経費	生命保険契約の履行において発生する経費	対象保険契約とその対応資産に関する経費	一時経費を除く会社の全経費	契約群団に配賦される全経費
間接費の取扱	保険のサービスに伴い負担する間接費を含む	将来CFを含む	上記対象の間接費を含む	上記対象の間接費を含む	上記対象の間接費を含む	契約に配賦された間接費を含む
必要水準の考え方	企業が更なる新契約を引き受け続ける前提 (ゴーイング・コンサーン・ベース)	ゴーイング・コンサーン・ベース	以下の大なる方 ・直近1年実績に将来見込まれる増加を考慮 ・ランオフに要する水準 (1年後にランオフ状態にする迄に要する経費を含む)	ゴーイング・コンサーン・ベース (新設会社等の特別な状況におけるユニットコスト設定に関する留意事項あり)	通常のオンゴーイングベース (=一時経費を除いたもの) の実績水準 (ゴーイング・コンサーン・ベース)	ゴーイング・コンサーン・ベース (将来見込まれる重大な一時経費を含む)
新設会社等の場合	(明示的規定なし)	(明示的規定なし)	(明示的規定なし)	例示・留意事項あり [Educational Note]	(明示的規定なし)	例示・留意事項あり
インフレ	反映する (経済前提と整合的)	(明示的規定なし)	反映する	金利シナリオと整合的なインフレを反映する	反映する	反映する
資産運用費用の取扱	将来CFを含む	将来CFを含む (資本の投資経費含む)	将来CFを含む	将来CFを含む (資本の投資経費除く)	将来CFを含む (割引率と同じ収益を生む資産の管理経費をカバー)	将来CFを含む

- ・ EU "Technical Specification on the Long Term Guarantee Assessment (Part I)", EIOPA, 2013/1/28
- ・ スイス FINMA Circular 2008/44 "Swiss Solvency Test", 2008/11/28(last amendment:2012/6/1)、 "Technical document on the Swiss Solvency Test", FOPI, 2006/10/2
- ・ イギリス "Prudential sourcebook for Insurers", FSA, 2012/11
- ・ カナダ "Standards of Practice", CIA, 2012/8、 Educational Note "Best Estimate Assumptions for Expenses", CIA, 2006/11
- ・ オーストラリア Prudential Standard LPS 340 "Valuation of Policy Liabilities", APRA, 2013/1
- ・ アメリカ VM-20 Requirements for Principles-Based Reserves for Life Products, NAIC, 2012/12/2

## 別添（7） 契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法

### 1 裁量性の基準

- 1 契約者配当決定における裁量性の有無は必ずしも明確に判断できるものではない。保険負債の評価という目的に照らし、当該判断が保険負債評価額に与える重要性を考慮して判断を行うべきであると考えられる。
- 2 団体年金保険の配当還元ルール等、配当算式を開示していることや、過去の慣行として、契約者の合理的な期待があるような場合には裁量性は相当程度制限されていると考えられるため、実態的に裁量性がないと考えて計算を行うことが適切であると考えられる。ただし、平時においては裁量性がないと考えられる場合でも、リスク量評価時の極端な事象が生じた場合等において、既定の配当算式等を変更することが合理的に可能と考えられる場合は、当該効果を織り込むことは適切であると考えられる。
- 3 なお、各社へのアンケート結果<sup>1</sup>によれば、団体年金においては、73%（回答数 11 社中 8 社）が「自社の配当ルールに従い配当率を設定」を選択しており、団体年金の自社の配当ルールを使用する実務が中心となっていることが理解されるが、その他「現行配当率を据置」、「利益に対する配当還元率を据置」、「シナリオの国債利回りに連動」とする回答が見られた。

### 2 裁量性のある配当のモデリング

#### 2. 1 裁量性のある配当のモデリング

- 4 契約者配当の算定に当たっては、まず将来契約者配当率についてモデリングを行う必要がある。日本の生命保険会社においては、毎年の会計ベースの運用収支や会社全体の収支状況、内部留保・純資産の状況や当面の経済環境等も総合的に勘案して配当率を設定することも多く、非常に複雑であるため、配当算式や配当率の設定には負債評価という目的に鑑み一定の簡便化したモデリングが必要であると考えられる。諸外国の事例やE Vの実務、これまでの日本アクチュアリー会での研究、各社アンケートによると、次の方法（モデル）が考えられ、それぞれについて以下で考察する。
  - ① 基準日時点の配当率を据置とする方式
  - ② 経済シナリオや保険事故発生率などのパラメータを考慮して決定する方式
  - ③ 利益に対する配当還元率を据置とする方式
- 5 なお、各社へのアンケート結果<sup>2</sup>によれば、将来配当率の設定方法としては、現行配当率据置 20%（回答数 20 社中 4 社）、経済シナリオや死亡率推移などを考慮して配当率を設定 40%（回答数 20 社中 8 社）、利益に対する配当還元率を据置 35%（回答数 20 社中 7 社）、その他 5%（回答数 20 社中 1 社）という結果が見られる。

<sup>1</sup> 「2011 年度第三WG 報告書」

<sup>2</sup> 「2011 年度第三WG 報告書」

## 2. 2 各将来配当計算方法について

### ① 基準日時点の配当率を据置とする方式

- 6 現行配当率を据置とする方式は、現在の「生命保険会社の保険計理人の実務基準」でも定められている手法であり、これまで続けられてきた実務としては比較的一般的な方式であると考えられる。しかしながら、本方式は、利差配当率についても将来にわたり一律に設定することになるため、当該オプションを算定する上で金利シナリオが期末時点のイールドカーブを想定していても、また数多くの金利シナリオを生成させても、利差配当率は全くそれに連動しないこととなる。
- 7 前述のとおり契約者配当率の設定については、保険会社に一定程度の裁量性がある（discretionary）ため、①の方式が、極端な例として、金利の変動によらず利差配当率を変更しないという経営者行動と考えられるが、実態的には、前述の過去の配当率の推移を見てもわかるように、金利などの経済環境に一定程度伴って利差配当率は変動しており、将来にわたり利差配当率を変動させないモデルは現実的とは言えないものと考えられる。

### ② 経済シナリオや保険事故発生率などのパラメータを考慮して決定する方式

- 8 これに対して、利差配当率として、「金利シナリオ」や「経済シナリオに連動した資産運用利回り」と整合的（連動した）なモデルとすることが考えられる。例えば、資産運用利回りとの連動モデルであれば、「利差配当率＝資産運用利回り－スプレッド－予定利率」と設定することが考えられる。この場合、資産運用利回りやスプレッドは資産区分や資産種類ごとに経済シナリオに連動して設定することとなる。
- 9 市場整合的手法において一般的に用いられるリスク中立シナリオは、時価ベースのトータル・リターンである。トータル・リターンは現行法定会計上の実現ベースの運用利回り（いわゆる B 利回り）に比べ、含み損益の実現タイミングがコントロールできないため一般的にボラティリティが高い。そのため、実現ベースの運用利回りに基づいて利差配当率を設定する方が実務と整合的と考えられる。しかしながら、そのためには負債だけではなく、資産についても同一の市場整合的手法により確率論的なキャッシュフロー展開を行う必要がある（ALMモデルの構築）、モデリングの難易度はかなり高くなる（2. 4 章参照）。
- 10 簡便的には、例えば過去の 10 年国債金利の X 年移動平均と自社の利差配当率の相関が相当程度高い場合は、当該移動平均を参照利率として用いるといった手法も考えられよう。

### ③ 利益に対する配当還元率を据置とする方式

- 11 利益に対する配当還元率を据置とする方式は、会社全体での負債額だけを測定すればいいという場合で、負債評価における配当方針との整合性が保たれるのであれば、毎年の（配当可能剰余算出用の）利益の X%を支払うといったモデリングも考えられる。
- 12 前述①、②の方式の場合には、利源別の配当率の設定や主特通算といった対応が必要で、特に後者については、実務的には簡便的な対応とならざるを得ない。それに比べ、本手法は利益の一定割合ということで、全体として実態に近くなりかつ簡明な手法とも考えられる。ただし、市場整合的の



法により評価を行う場合、確率加重平均キャッシュフロー現価の市場整合性にのみ着目しているため、前述のALMモデルを構築して資産を明示的にモデリングする等の配慮をしない場合、各シナリオの各年度の利益は必ずしもリアルワールドにおける利益と同質のものではない可能性があり、むしろ利益現価の一定割合を還元していると考えの方が適切であることには留意が必要である。

- 13 利益の一定割合X%をどのように定めるかという点も課題であり、配当方針等が明確に定められている場合には、その配当方針に則り設定すればよいが、配当方針等が明確に定められていない場合には、過去の配当還元率の実績等から定めることが考えられる。ただし、毎年の配当還元率の実績値の変動が大きい場合には、一定割合X%の設定の仕方には留意を要する。

## 2. 3 配当計算についてのその他の留意点

- 14 「N年ごと利差配当方式」の利差配当については、「毎年配当方式」とは異なりN年ごとに利差配当のプラス・マイナスを通算するので、確率論的なプロジェクションでの金利シナリオによっては、N年間の間に利差配当にプラス・マイナスが発生し通算を行う可能性が発生する。簡便法として、N年ごとに利差配当のプラス・マイナスを通算せずに計算することが考えられる。ただし、この場合は、配当オプションの価値が保守的になるため、このような簡便的手法が保険負債評価額に大きな影響を与える場合は、通算の効果を考慮した計算を行うことが望ましい。

- 15 危険差配当・費差配当等については、将来キャッシュフローの推計における計算前提として用いる死亡率やユニットコスト等との整合性を考慮すべきと考えられる。ただし、死亡率のトレンドやインフレーションの効果を考えない場合、死亡率やユニットコストの前提が基準日時点の危険差・費差配当率等と大きく変わらないと判断できるならば、実務上は基準日時点の配当率を将来にわたり適用することも考えられる。

仮に、将来キャッシュフローの計算前提で死亡率のトレンド等を織り込む場合には、危険差配当率等もそれに合わせて整合的な調整を行うべきと考えられるが、計算結果に大きな影響を及ぼさない限り、実務上は死亡率のトレンドにより危険差益が増減する部分は危険差配当により調整されると考え、死亡率も危険差配当率も変えないといった簡便的な手法が考えられる。

- 16 また、現在の契約者配当では主契約に特約が付加されている場合、主契約と特約のいずれかの配当がマイナスの場合、契約全体で配当を通算して支払う実務がある（以下、主特通算という）。これは理論的には契約1件毎に主契約・特約の配当を計算し、それを通算すれば可能ではあるが、全ての契約について将来の全期間にわたり確率論的な全てのシナリオについて、こうした計算を行うことは、現行のIT技術をもってしても実現性は極めて低いものと考えられる。したがって基本的には、契約者配当の主特通算の効果は簡便的な手法によらざるを得ないものと考えられる。

具体的には、例えば、いくつかのモデルポイントで主契約と特約の配当通算前後の金額を計算した上で、「主特通算率」を算定することで、契約者配当は「主特通算前配当×主特通算率」として算定することが考えられる。

## 2. 4 ALMモデルによる契約者配当の算定

- 17 前述のとおり、市場整合的手法のもとで、将来の契約者配当設定のために実務と整合的な現行法定会計ベースの運用収支や会社全体の収支を導出するには、資産についても同一の市場整合的枠組み



のもとでキャッシュフロー展開を行うことが必要になるものと考えられる。本章では、参考文献に記載したミリマン・インク「Valuation of policyholder dividends in a market-consistent framework (Working Paper)」(2012年6月)(以下、「ミリマン調査レポート」)に述べられる調査事例について簡単に紹介する。

- 18 フランスおよびイタリアの有配当契約では、例えば下記の理由により、資産についても市場整合的枠組みのもと、キャッシュフロー展開を行うことが求められているとしている。
  - ・ フランスでは、有価証券含み益を契約者に還元しなければならないといった理由から、当該含み益の還元をシミュレーションするため、資産のキャッシュフロー展開が必要である。
  - ・ イタリアでは、会計ベースとは異なる評価基準による運用利回りに基づいて配当還元が行われている。契約者配当用の運用利回りは実現損益ベースであるため、資産のキャッシュフロー展開が必要である。
- 19 資産のキャッシュフロー展開を市場整合的に行う際の問題点として以下のような点が挙げられる。
  - ・ 資産および負債をキャッシュフロー展開し、毎年の分配可能利益を全額株主配当として社外流出させた場合、負債キャッシュフローと株主配当キャッシュフローの確率加重平均キャッシュフロー現価合計はプロジェクション開始時の資産時価に一致することを確認することが必要(Leakage Test)。
  - ・ 債券キャッシュフローの確率加重平均キャッシュフロー現価をプロジェクション開始時の債券時価に一致させるため、債券キャッシュフローの調整を行うことが必要。
  - ・ 国債キャッシュフローをスワップ・レートで割り引くような場合は、国債であってもキャッシュフローの調整が必要。
  - ・ 社債の場合は、当該キャッシュフロー調整が信用リスクの調整に相当すると考えられるが、一律に線形的にキャッシュフローを調整すると、債券のキャッシュフロー・パターンは満期償還額が突出して大きいため、満期償還額を大きく削ってしまうことになる。より現実的なデフォルトの発生パターンを考慮した調整方法を適用することが望ましい。
- 20 このような市場整合性を保つためのキャッシュフロー調整は煩雑であることから、実務においてリスクフリー債券の満期保有を前提とし、当該保有債券の平均最終利回りを利差配当の参照利率として実際に用いているものとみなせるならば、平均最終利回り算出のために債券自体のモデル化は必要であるが、債券キャッシュフロー自体は直接使用しないため、キャッシュフロー調整の煩雑なステップを省略するような簡便法も考えられるとされている。
- 21 なお、上記のような実務例は、市場整合的な枠組みのなかで、できるかぎり実務と整合的な契約者配当をモデル化するために考え出されたいくつかの事例にすぎず、必ずしも標準的な手法であることを意味しないことには留意が必要である。

### 3 配当によるリスク軽減効果

- 22 欧州ソルベンシー II QIS5 では契約者配当を考慮しないベースと考慮したベースで統合リスクの算定を行い、両者の差が現在推計に反映された契約者配当現価の範囲内に収まるような調整を行っている。相関行列を使用して統合を行うと、リスクが生じた際に契約者配当を減配することによるリスクの軽減効果が、契約者配当現価を超えてしまうようなケースがあり得ることに対処したものである。実務的には計算負荷が高い作業である。

- 23 CEIOPS (現 EIOPA) はソルベンシー II 細則 (Level2 Implementing Measures) の勧告 (former CP 54) の中で、SCR 標準フォーミュラはモジュラー・アプローチに基づいて計算されるため、契約者配当の損失吸収効果が過大評価され得ることについて取り上げている。当該勧告に記載されている契約者配当の損失吸収効果が過大評価される例は以下のとおり。

有配当保険を取り扱っている保険会社について、以下を仮定する。

- それぞれ独立な4つのリスク A,B,C,D にさらされている
- 各リスクに対する契約者配当の損失吸収効果を考慮しない場合の各リスク・モジュールの所要資本は、100

$$SCR_A = SCR_B = SCR_C = SCR_D = 100$$

- 契約者配当の調整により、全損失の90%を軽減することができる。つまり、損失吸収効果反映後の各リスク・モジュールの所要資本は、10

$$nSCR_A = nSCR_B = nSCR_C = nSCR_D = 10$$

- 現在推計に反映された契約者配当現価は、110

このとき、全体の基本所要資本 (BSCR) および損失吸収効果反映後の全体所要資本 (SCR) は、

$$BSCR = \sqrt{SCR_A^2 + SCR_B^2 + SCR_C^2 + SCR_D^2} = \sqrt{40000} = 200$$

$$SCR = \sqrt{nSCR_A^2 + nSCR_B^2 + nSCR_C^2 + nSCR_D^2} = \sqrt{400} = 20 \quad \text{と計算される。}$$

このとき、契約者配当の損失吸収効果は、 $200 - 20 = 180$  と計算され、契約者配当現価である 110 を上回ることになり、損失吸収効果を少なくとも 70 は過大評価してしまうことになる。

- 24 上記の例では、契約者配当の全部または一部が複数のリスクに対する損失吸収効果を持っている場合を考慮しているものと考えられる。QIS5 では複数のリスクが同時に生じる程度は相関係数に反映されていると考えられることから、一つのリスクに対処するために配当財源を使うと、他のリスクに対処する財源がなくなるという意味において、契約者配当考慮後と考慮前ではリスク間の相関が異なる (考慮後の相関の方が高い) といえよう。一方で実際の計算式においては、契約者配当の損失吸収効果を考慮したことにより考慮前とは異なる相関係数を設定すべきところ、同一の相関係数を用いてリスク量の統合を行っているため、結果として契約者配当の損失吸収効果を過大評価しているものと考えられる。

- 25 過大評価が生じ得る例としては、以下のケースが挙げられる<sup>3</sup>。

- ① 契約者配当を利益の一定割合としてモデル化している
- ② 利源別配当で他利源の損失に対応して配当を調整できる (例えば、金利低下によるマイナス利差配当の拡大分を死差配当の減少で賄うような場合、金利リスクと死亡リスクでダブルカウントが起きる可能性がある)

- 26 一方、特定のリスクについてのみ契約者配当の損失吸収効果が働くといったケースのように、定性的にこのような過大評価が生じないことが明らかな場合は、QIS5 のような煩雑な調整は不要と考えられる。例えば、以下のようなケースが考えられる。

<sup>3</sup>数値例については、「2011年第六WG報告書」を参照。

- ① 利差のみ配当商品で金利リスクのみ契約者配当の損失吸収効果が働く場合
  - ② 変額等商品の任意給付（最低保証額を超えた支払部分）について、金利リスクと株式リスクの双方に損失吸収効果があるものの、内部モデル方式により、金利リスクと株式リスクを別々に計算せず、同時に計算している場合
  - ③ 利源別配当で、各利源別配当は単一のリスクに対する損失吸収効果しかなく、他利源の損失に応じて配当が調整されないような場合
- 27 また、リスク・マージンについてはヘッジ不能リスクのみを対象とするため、ヘッジ不能リスクに限定すれば単一のリスクにしか損失吸収効果が働かない場合も調整は不要と考えられる。
- 28 モジュラー方式を前提とした場合において、契約者配当の損失吸収効果の過大評価を排除する方法としては、次のような案が考えられる。
- ① 契約者配当の損失吸収効果考慮後の各リスク間の相関係数を、損失吸収効果考慮前の相関係数とは別に設定してリスク量の統合を行う
  - ② QIS5 と同様に現在推計に反映された契約者配当現価以内に収まるように調整を行う
- 29 上記①の対応方法については、各リスクに対する契約者配当の損失吸収効果がアサンプション等により、あるいは個社の状況により大きく異なるため、標準モデルとして適切な相関係数を導くことはほぼ不可能であると考えられる。内部モデルを使用している場合は、検討の余地があるかもしれない。
- 30 上記②の対応方法については、現在推計に反映された契約者配当現価で抑えるというシンプルな方法であることが利点であり、標準モデルに適用可能な手法である。一方、すべてのリスク量について契約者配当の損失吸収効果考慮前後の双方の基準で計算しなければならないため、実務的には計算負荷が大きくなることが懸念される。
- 31 なお、モジュラー方式を前提とせず、リスク・ファクター毎でない統合シミュレーション等によりリスク量計測を行う場合には、この論点の考慮は不要となるが、実務的にはかなり困難であると考えられる。

#### 4 参考文献

- 32 本別添資料は、下記の参考文献をもとに、論点別報告書2(7)-1に関係する要点のみを抽出し、必要に応じて加筆を行ったものである。より詳細は下記の参考文献を参照願いたい。
- ・ 「2011年度第三WG報告書」
    - 2. 4. 4章 配当オプション
  - ・ 「2011年度第六WG報告書」
    - 第I部 3. 2. 2章(6) 契約者配当の損失吸収効果を過大評価し得る場合の計算例
    - 第I部 3. 4章(a) 配当によるリスク軽減効果の反映
  - ・ 日本アクチュアリー会 国際基準実務検討部会「保険契約の技術的準備金等の経済価値ベース評価における日本での実務面に関する調査・研究(中間報告)」(2009年3月)
    - 5章 オプション・保証の評価 2.3 契約者配当

- ・ ミリマン・インク「Valuation of policyholder dividends in a market-consistent framework (Working Paper)」  
(2012年6月)

別添（８）－１ 各種リスクの具体的計算方法（金利リスク） 仕様書案

【仕様書案】

第3回フィールドテスト	次回仕様書案	補足説明
<p>(1) 金利リスク 金利リスクについては、基準年度平成 21 年度について、方法 1～方法 3 により行うこととし、方法 1 については基準年度平成 20 年度についても行うこととする。 また、この計算は 1 契約ごとでなく、適切な代替的方法に基づいてもよいこととする。 円建、米ドル建、ユーロ建以外の通貨建についての諸係数は、各社が適切と考える方法により設定することとする。 通貨別のリスクの統合に当たっては、基準日における為替で円転し、単純合計する。</p>	<p>(1) 金利リスク 金利リスクについては、基準年度平成●年度について、方法 1～方法 4 により行うこととする。  また、この計算は 1 契約ごとでなく、適切な代替的方法に基づいてもよいこととする。 円建、米ドル建、ユーロ建、豪州ドル建以外の通貨建についての諸係数は、各社が適切と考える方法により設定することとする。 通貨別のリスクの統合に当たっては、<u>方法 1～4 に記載の方法によるものとする。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>左記の注意事項は、必要に応じて追加・削除・修正する。</li> </ul>
<p>① 対象となる資産と負債 資産：短資取引、買入金銭債権、邦貨建債券、外貨建債券、邦貨建貸付金、金利スワップ、外貨建貸付金、債券に係る先物取引、債券に係るオプション等  負債：現在推計（保証とオプションのコストおよび地震保険ならびに自賠責保険を除く）、発行社債、借入金等</p>	<p>① 対象となる資産と負債 資産：短資取引、買入金銭債権、邦貨建債券、外貨建債券、邦貨建貸付金、外貨建貸付金、<u>金利スワップ取引、スワップション取引、債券に係る先物取引、債券に係るオプション取引</u>  負債：現在推計（<u>地震保険ならびに自賠責保険を除き、保証とオプションのコストを含む</u>）、<u>リスクマージン、発行社債、借入金</u>  <u>上記に記載された資産・負債の中で、キャッシュフローの展開が不可能等の理由により計算の対象外とするものがある場合は、その理由を記載することとする。</u> <u>また、上記に記載のない資産・負債を計算の対象とする場合は、その理由と計算方法の概要を具体的に記載することとする。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計算対象は、主たる資産・負債を限定列挙で記載（「等」を削除）し、他に対象とするものがある場合は、別途回答する形式としてはどうか。</li> <li>保証とオプションのコストとリスクマージンを追加。</li> <li>保証とオプションのコスト等、本項で限定列挙した資産・負債の中で、何らかの事情により計算対象外とするものがある場合、および退職給付債務等、限定列挙した項目以外を計算対象とする場合は、フィールドテストの当局への報告時に理由や概要を記載する。</li> <li>現在推計中の保証とオプションのコストやリスクマージンの金利リスクについては、当該項目に係る金利リスクの算定が可能な会社のみ計算することとし、算定対象としなかった会社に対し算定しなかった理由の記載までは求めないなどの段階を踏むことも考えられる。</li> </ul>
<p>② キャッシュフローの展開 ○ 資産・負債の将来各期（日、月、年等）のキャッシュフローを展開する。ただし、年次でキャッシュフローを展開する場合は、原則年央（9 月末）で発生すると仮定する。また、資産はマイナスの負債と考える。  ○ 生成したキャッシュフロー展開も記載することとする。ただし、キャッシュフロー展開が不可能な場合には当該資産・負債に併せ、その理由を記載することとする。</p>	<p>② キャッシュフローの展開 ○ 資産・負債の将来各期（日、月、年等）のキャッシュフローを展開する。ただし、年次でキャッシュフローを展開する場合は、原則年央（9 月末）で発生すると仮定する。また、資産はマイナスの負債と考える。  ○ 基準日のイールドカーブに基づき生成したキャッシュフロー展開も記載することとする。ただし、キャッシュフロー展開が不可能な場合には当該資産・負債に併せ、その理由を記載することとする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャッシュフローの報告は、基準日のイールドカーブに基づくキャッシュフローを記載することを基本とすることが考えられる。</li> </ul>

第3回フィールドテスト	次回仕様書案	補足説明																																																																												
<p>○ 今回の試行の金利リスクの計算においては、簡便のためキャッシュフローは金利の変動によっては変動せず、一度生成したキャッシュフローを固定して用いることとする。</p>	<p>○ <u>金利の変動によってキャッシュフローが変動する資産・負債は、各社で内部管理に用いている方法、または望ましいと考える方法で生成することとする。この場合、当該資産・負債に併せ、その方法を具体的に記載することとする。</u></p>																																																																													
<p>(以下、期間 t の (ネット) キャッシュフローを <math>C_t</math> と標記する。)</p>	<p>(以下、期間 t の (ネット) キャッシュフローを <math>C_t</math> と標記する。)</p>																																																																													
<p>③ 金利リスクの計算方法 ア. 方法1 ~ ウ. 方法3【略】</p>	<p>③ 金利リスクの計算方法 ア. 方法1 ~ ウ. 方法3【略】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前回実施した方法のうち、次回も実施するものを記載。</li> </ul>																																																																												
	<p><u>エ. 方法4</u></p> <p><u>【概要】</u> 金利の変動を主成分分析を用いて複数の要素に分解し、各要素ごとのショックシナリオから導いたイールドカーブによる現在価値の変動から、リスク量を計算する方法。</p> <p><u>【計算手順】</u></p> <p>(i) <u>下表の金利主成分1~3のそれぞれについて、別添1のリスクフリーレートを変動させたシナリオAおよびシナリオB(計6シナリオ)の金利を計算する(下表は円建に対するものであり、米ドル建、ユーロ建、豪州ドル建は別添●を参照。)</u> <u>例えば、平成●基準年度、期間15年の場合、</u> <u>主成分1・シナリオAの金利=現在推計の金利+●●%</u> <u>として計算する。</u></p> <p><u>【変動シナリオ(円建)】</u></p> <table border="1" data-bbox="880 965 1574 1260"> <thead> <tr> <th rowspan="2">主成分</th> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> <th colspan="2">3</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>期間 (年)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 以下</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>⋮</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>⋮</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>38</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>39</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><u>40年以降の期間の金利が必要な場合は、現在推計の金利と同様の補外方法(別添●)により計算する。なお、端数期間の変動幅は、前後の年数に基づいて直線補間する。</u></p>	主成分	1		2		3		A	B	A	B	A	B	期間 (年)							1 以下							2							3							⋮							⋮							38							39							40							<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 具体的な算出方法は、【別添2(8)-2】のとおり。</li> <li>・ 左表はシナリオごとの変動幅を掲載する場合。基準日に用いるリスクフリーレートは別途示されているはずなので、それを基準として金利シナリオそのものを掲載する方法も考えられる。</li> <li>・ 会社間の比較可能性を高める観点から、次回フィールドテストにおいては、ショックシナリオは各社で生成するものではなく、仕様書に提示されたシナリオを用いることが考えられる。</li> <li>・ 左表は期間40年までの変動シナリオが提示される案として例示したものである。</li> <li>・ 補外開始点以降のショックシナリオの作成方法等については十分な検討をしていないため、今後更に検討することが考えられる。</li> </ul>
主成分	1		2		3																																																																									
	A	B	A	B	A	B																																																																								
期間 (年)																																																																														
1 以下																																																																														
2																																																																														
3																																																																														
⋮																																																																														
⋮																																																																														
38																																																																														
39																																																																														
40																																																																														

第3回フィールドテスト	次回仕様書案	補足説明
	<p>(ii) <u>金利の変動によってキャッシュフローが変動する資産・負債については、(i)で求めた各主成分の各シナリオごとにキャッシュフローを計算する。</u></p>	
	<p>(iii) (i)で計算した各シナリオを基に、第i主成分のディスカウントファクターを次の式により計算する。  <u>シナリオA・期間tのディスカウントファクター<math>D_t^{(iA)}</math>を、  <math>D_t^{(iA)} = 1 \div (1 + r_t^{(iA)})^t</math>として計算する (<math>r_t^{(iA)}</math>は(i)で計算した第i主成分のシナリオA)。</u></p>	
	<p>(iv) <u>各主成分の各シナリオごとに、(iii)で計算したディスカウントファクターに、キャッシュフローを乗じてエクスポージャー（キャッシュフロー現価）を計算する。</u></p> <p><u>第1主成分・シナリオAのキャッシュフロー現価  <math>= \sum E_t = \sum (C_t \cdot D_t^{(1A)})</math>  (<math>D_t^{(1A)}</math>は第1主成分・シナリオA・期間tのディスカウントファクター)</u></p> <p><u>得られたキャッシュフロー現価と現在推計との差額を<math>R_i^{(A)}</math>（シナリオBについては<math>R_i^{(B)}</math>）とする。  （上記は現在推計部分に関する計算方法である。その他の対象となる資産・負債に関しても、これに準じた方法もしくは各社が適切と考える方法で計算する。）</u></p>	
	<p>(v) <u>各主成分iごとに<math>R_i^{(A)}</math>と<math>R_i^{(B)}</math>のいずれか大きい方をリスク量<math>R_i</math>とする。ただし、いずれも負値となる場合は0（ゼロ）とする。</u></p> <p><u>各主成分のリスク量<math>R_i</math>を下式で統合することにより、金利リスク量とする。  金利リスク量 <math>= \sqrt{(\sum R_i^2)}</math></u></p>	
	<p>(vi) <u>円貨建以外の金利リスクがある場合は、各通貨において(i)から(iv)までの手順により計算した各主成分の変化額から、以下の方法により通貨相関を考慮したリスク量を計算する。</u></p> <p><u>通貨と主成分の組み合わせiについて、<math>R_i^{(A)}</math>と<math>R_i^{(B)}</math>のいずれか大きい方を当該組合せのリスク量<math>R_i</math>とする。ただし、現在推計との差が負値となる場合は0（ゼロ）とする。</u></p> <p><u>リスク量<math>R_i</math>を下式で統合することにより、金利リスク量とする。  金利リスク量 <math>= \sqrt{(\sum \rho_{ij} R_i R_j)}</math></u></p> <p><u>ここで、<math>\rho_{ij}</math>は別添●の相関係数とする。ただし、<math>R_i^{(A)}</math>と<math>R_i^{(B)}</math>の比較で<math>R_i^{(A)}</math>を採用し、かつ、<math>R_j^{(A)}</math>と<math>R_j^{(B)}</math>の比較で<math>R_j^{(B)}</math>を採用するなど、(A)と(B)の組合せとなった<math>\rho_{ij}</math>は符号を逆にする。</u></p>	



## 別添（8）－2 主成分分析を用いたショックシナリオ法の概要

### 1. ショックシナリオの作成方法

1 「主成分分析を用いたショックシナリオ法」によるショックシナリオの作成方法は以下の方法が考えられる。

- ① 最終グリッドポイントの選定基準<sup>1</sup>に基づき、グリッドポイントを設定する。（以下、 $n$ ：グリッドポイント数とする。）
- ② 金利変動に関する過去データ（参照金利）を収集する。（以下、 $T$ ：観察データ数とする。）
- ③  $T$ 個の（スポットレート）イールドカーブを生成する。
- ④ 生成したイールドカーブを用いて、①の各グリッドポイントにおけるリスクファクター（スポットレートの対前月差）を算出し、リスクファクターに関する分散共分散行列（ $n \times n$  行列）を作成する。
- ⑤ ④の分散共分散行列に主成分分析を実施し、 $n$ 個の主成分に関する固有値、固有ベクトルを導出する。
- ⑥ ⑤の $n$ 個の主成分のうち、寄与率の高さをもとに上位 $k$ 主成分を決定する<sup>2</sup>。
- ⑦ それぞれの主成分スコアは正規分布に従うと仮定し、採用した $k$ 個の主成分それぞれに対し、主成分の形状を維持しつつ、信頼水準を加味した最大の変動量から2種類のシナリオ（合計 $2 \times k$ シナリオ）を作成する。

- ・ 各グリッドポイントにおける基準金利に以下の変動量を加算（減算）する。ただし、変動後の金利が負値となる場合は、0（ゼロ）とする。

$$\text{変動量}(t) = 1.645 \times \sqrt{12} \times \sqrt{\lambda_i} \times \omega_i(t)$$

（ $\lambda_i$ 、 $\omega_i$ は、第 $i$ 主成分に対する固有値、固有ベクトル）

- ・ グリッドポイント間の金利および最終グリッドポイント以降の金利を、補間・補外する<sup>3</sup>。

2 各通貨のショックシナリオ毎のリスク量の統合に用いる相関係数は、以下の手順で計算する。

<sup>1</sup> 最終グリッドポイントは、ショックシナリオと基準金利との整合性の観点から、「基準金利の補外開始点」とすることが考えられる。その場合、円金利は40年程度(2011年度第四WG報告書パラグラフ351-358参照)、円金利以外は通貨に応じて15~30年(論点2(3)-2参照)となる。ただし日本で40年債の発行が開始されたのが2007年11月のため、過去データの観察期間がそれ以前に遡る場合は、30年超のデータがない期間についてイールドカーブを補外した上で計算する等の方法により適切に補外する必要がある。

<sup>2</sup> 2011年度第四WG報告書の分析結果(パラグラフ564)によると、主成分の累積寄与度は円金利については第2主成分までで約92%、第4主成分までで約98%となっている。後述する日本円以外の通貨についても同様の結果がでており、各通貨2~4個程度の主成分を採用することが適切と考えられる。

<sup>3</sup> 補間・補外年限のショックシナリオの決定方法は、様々な方法が考えられる。本報告ではそれらの比較検討を行っておらず、今後更に検討することが考えられる。



- ① 各通貨について、上記④で求めたグリッドポイント毎のリスクファクターを、上記⑤で求めた固有ベクトルを用いて主成分スコアに変換する。
- ② 各通貨のショックシナリオに採用した上位 k 主成分の主成分スコア（合計 k × 通貨数）の相関係数を算出する。

## 2. 主成分分析を用いたショックシナリオ法の例

- 3 2011 年度第四 WG 報告書では円金利のみの試行を行ったが、今回、円金利に加えて米ドル、ユーロを加えた多通貨の場合のショックシナリオの作成を試行した。
- 4 試行にあたっての前提条件は以下の通り。

### ① 基準金利

- 【日本円】 2010 年フィールドテストにおける期間別割引率（平成 22 年 3 月）円建
- 【米ドル】 FRB 公表の米国債イールドカーブ<sup>4</sup>（平成 22 年 3 月末）
- 【ユーロ】 ECB 公表の AAA 格国債イールドカーブ<sup>5</sup>（平成 22 年 3 月末）

### ② 使用データ

- 【日本円】 2010 年度フィールドテスト「質問 9 3 に係るワークシート」におけるスポットレート（ただし、フォワードレート算式の修正を行ったもの）
- 【米ドル】 FRB 公表の米国債イールドカーブ（平成 12 年 3 月～22 年 3 月末）
- 【ユーロ】 ECB 公表の AAA 格国債イールドカーブ（平成 16 年 9 月～22 年 3 月末）

### ③ グリッドポイントの設定

- ・ 日本円のイールドカーブのデータに合わせて、以下の 7 個のグリッドポイントを設定した。<sup>6</sup>

t	1	2	3	4	5	6	7
GP <sub>t</sub>	1	3	5	10	15	20	30

### ④ 採用する主成分の個数

- ・ 下記の主成分分析における累積寄与率の結果から、いずれの通貨においても、イールドカーブの変動の 96%～98% を説明できる 3 主成分を採用した。

- 5 主成分分析の結果、各通貨について得られた固有値とその累積寄与率は以下の通り。

### ① 日本円

主成分 i	1	2	3	4	5	6	7
固有値 $\lambda_i$	0.0696	0.0136	0.0037	0.0014	0.0007	0.0005	0.0003
寄与率	77.58%	15.20%	4.08%	1.56%	0.74%	0.51%	0.34%
累積寄与率	77.58%	92.78%	96.86%	98.41%	99.15%	99.66%	100.00%

<sup>4</sup> <http://www.federalreserve.gov/econresdata/researchdata.htm>

<sup>5</sup> <http://www.ecb.int/stats/money/yc/html/index.en.html>

<sup>6</sup> 2011 年度第四 WG 報告書の試算（パラグラフ 564-566）では、10 個のグリッドポイントを設定しているが、今回の試算では、全体の結果に大きな影響を与えないことを確認のうえ、10 年以下の年限でグリッドポイントの個数を削減した。

② 米ドル

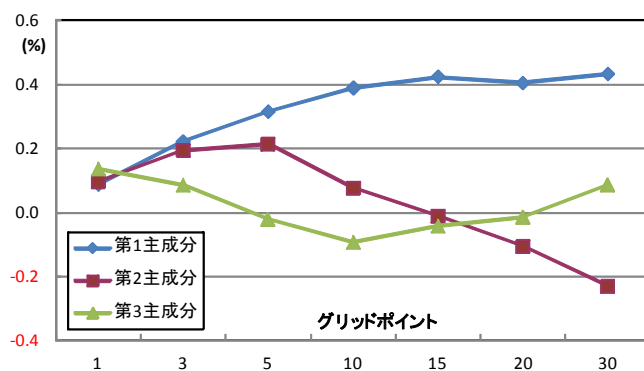
主成分 i	1	2	3	4	5	6	7
固有値 $\lambda_i$	0.4506	0.0747	0.0149	0.0097	0.0020	0.0001	0.0000
寄与率	81.64%	13.53%	2.70%	1.75%	0.36%	0.02%	0.00%
累積寄与率	81.64%	95.17%	97.87%	99.62%	99.98%	100.00%	100.00%

③ ユーロ

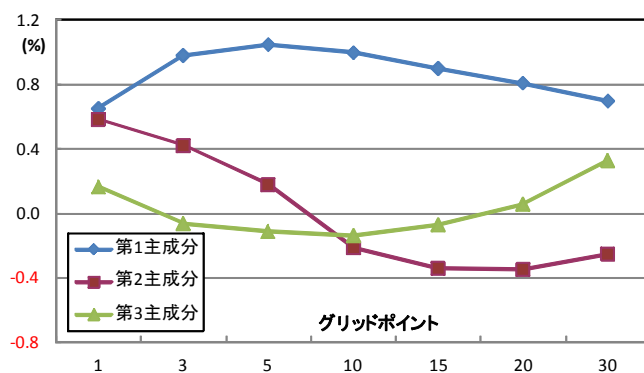
主成分 i	1	2	3	4	5	6	7
固有値 $\lambda_i$	0.1741	0.0513	0.0089	0.0044	0.0011	0.0001	0.0000
寄与率	72.57%	21.38%	3.71%	1.84%	0.45%	0.04%	0.00%
累積寄与率	72.57%	93.96%	97.67%	99.51%	99.96%	100.00%	100.00%

6 これらの各通貨の主成分のうち、寄与率の高い3主成分について、1 $\sigma$ あたりの影響額を図示すると、以下ようになる。

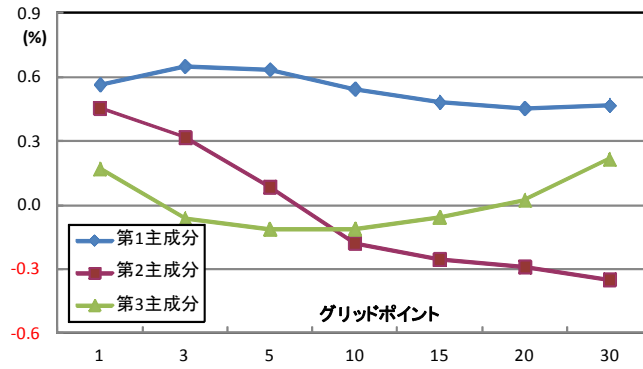
① 日本円



② 米ドル

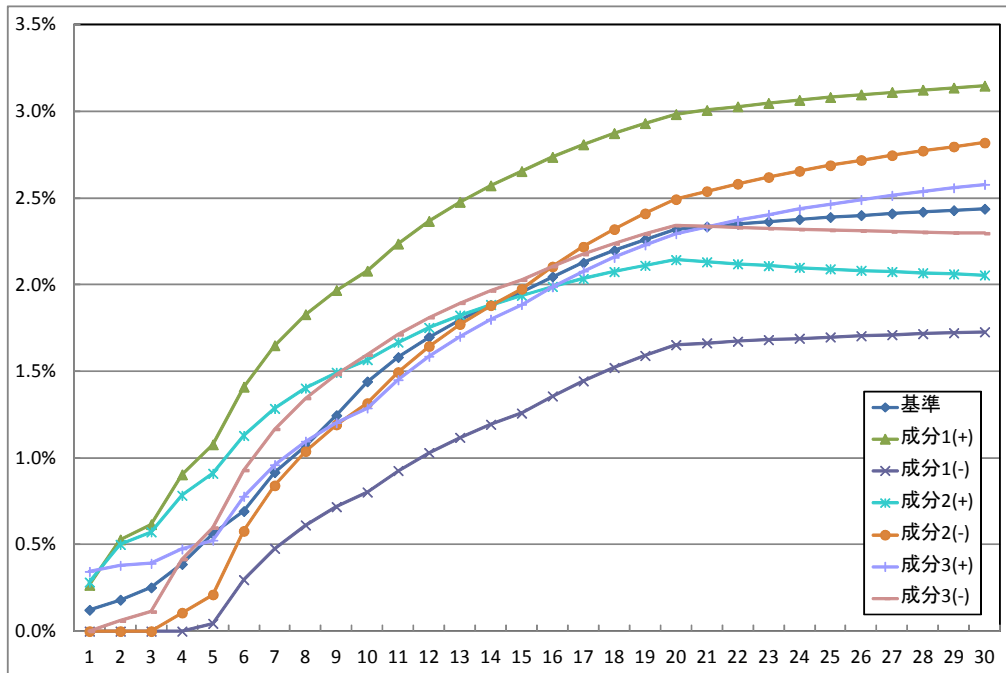


③ ユーロ

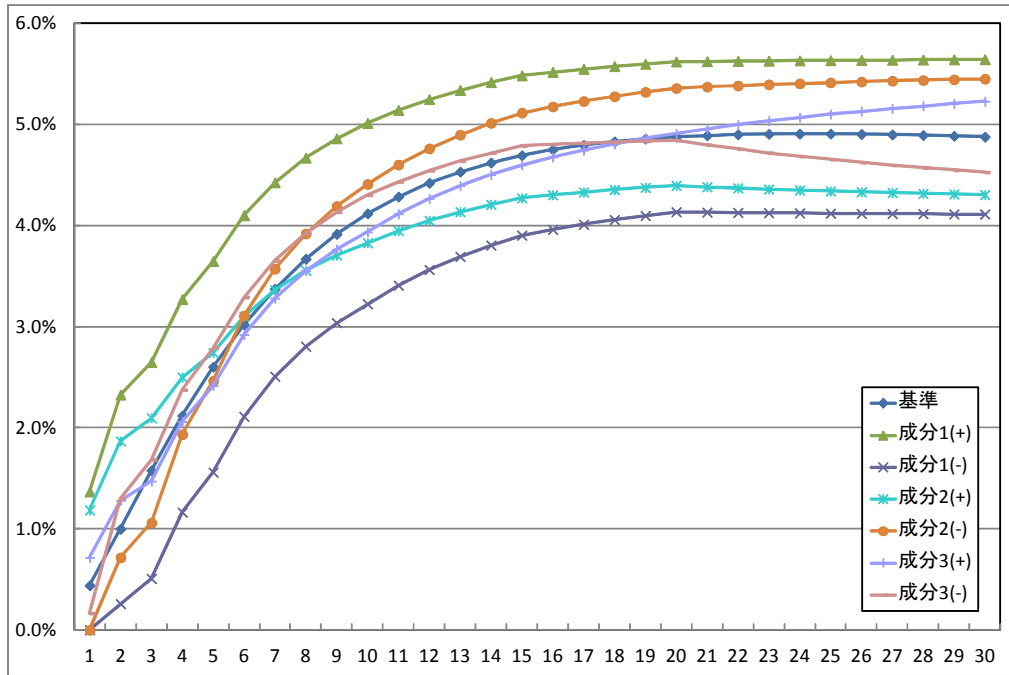


7 得られた主成分の影響額から作成した信頼水準 95%のショックシナリオの例を以下に示す。

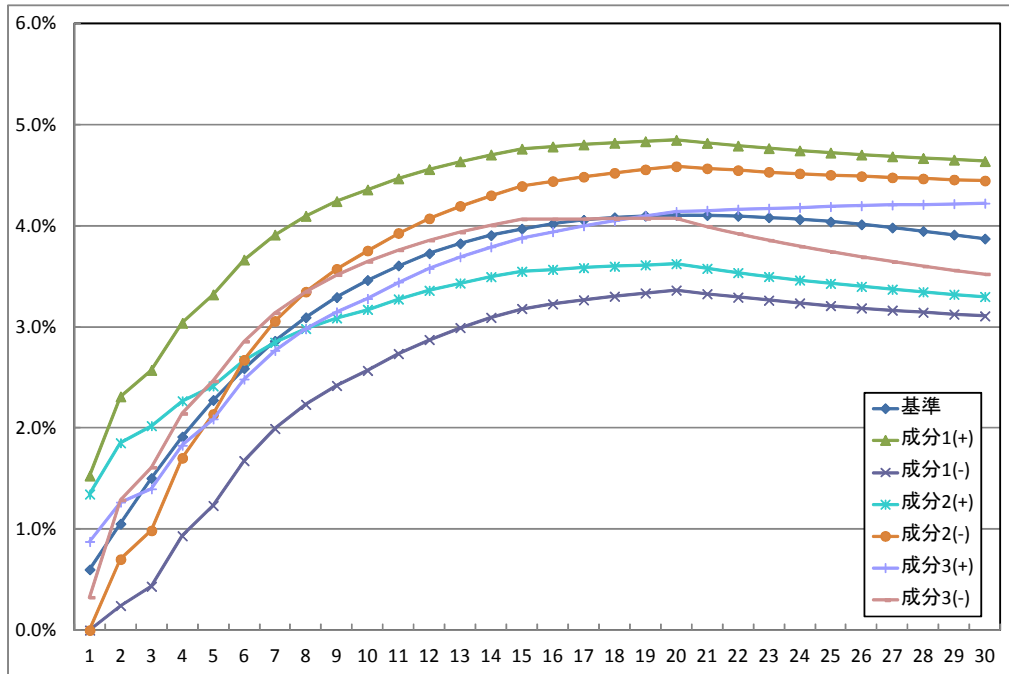
① 日本円



② 米ドル



③ ユーロ



- 8 また、各通貨のショックシナリオを統合する際に用いる相関係数を、各通貨の上位3主成分の主成分スコアから計算した結果は以下のとおり。

	日本円1	日本円2	日本円3	米ドル1	米ドル2	米ドル3	ユーロ1	ユーロ2	ユーロ3
日本円1	1.000	0.000	0.000	0.353	-0.001	0.136	0.473	-0.134	-0.065
日本円2	0.000	1.000	0.000	-0.043	0.262	0.072	0.202	0.172	-0.134
日本円3	0.000	0.000	1.000	-0.104	0.134	0.165	-0.024	0.206	0.345
米ドル1	0.353	-0.043	-0.104	1.000	0.000	0.000	0.670	-0.180	0.005
米ドル2	-0.001	0.262	0.134	0.000	1.000	0.000	0.061	0.706	-0.242
米ドル3	0.136	0.072	0.165	0.000	0.000	1.000	0.165	0.068	0.157
ユーロ1	0.473	0.202	-0.024	0.670	0.061	0.165	1.000	0.000	0.000
ユーロ2	-0.134	0.172	0.206	-0.180	0.706	0.068	0.000	1.000	0.000
ユーロ3	-0.065	-0.134	0.345	0.005	-0.242	0.157	0.000	0.000	1.000

以上

## 別添（8）－3 第三分野リスクの計算例等

### 1. 具体的な計算手順の一例

（この項は2011年度第一WG報告書にて概念整理したリスク属性について、理解の一助としていただくために記載したものである。以下に記載した具体的な計算手順は、あくまでも具体的な対応方法をイメージするための一例であり、この例を推奨することは意図してはいない。パラグラフ11および12も参照のこと。）

- 1 保険事故発生率に係るリスクに関しては、「プロセス・リスク」、「パラメータ・リスク」、「モデル・リスク」という概念整理を中間報告にて行ったが、プロセス・リスクとパラメータ・リスクに対するリスクシナリオやリスク係数は、規制の大枠や、算出結果の妥当性確認の実施方法が定まった段階において設定すべきであり、今後の課題としていた。<sup>1</sup>
- 2 ベース・アサンプション発生率にかかるプロセス・リスクおよびパラメータ・リスクの設定については、中間報告において以下のような方法を提案している。
  - ❖ プロセス・リスクは、現在推計に用いるベース・アサンプション発生率が正しい値であると仮定したうえで、ベース・アサンプション発生率に基づく分位点（たとえば、今後1年間をリスク測定基準とした信頼水準 X%）に相当する発生率を求めて、その値とベース・アサンプション発生率との差をリスク量とする。
  - ❖ パラメータ・リスクは、ベース・アサンプション発生率の設定において使用したデータ量（件数）および推計手法から導かれるベース・アサンプション発生率の区間推定の分布から、設定した分位点に相当する発生率を計算し、それに基づく純資産の変動をリスク量とする（たとえば、ベース・アサンプション発生率による保険負債と、ベース・アサンプションの区間推定における信頼水準 X%の最大値の発生率を用いて計算した保険負債との差額）。
- 3 以下では、単一の単純な商品のみ扱う仮想の保険会社、およびその保有契約モデルを用いて、保険事故発生に係るリスク量（プロセス・リスクとパラメータ・リスク）の具体的な算出方法を例示する。
- 4 なお、以下の計算例はリスク量計算のイメージを把握いただくために用意したものである。各社の実行可能性、実態との適合性などの条件により、リスク量の計算手法はさまざま考えうる。

### 計算前提

- 5 計算前提は以下のとおりとした。
  - ❖ 保有契約は全て基準日の10年後に満期を迎える保険（更新なし）。一度給付を行ったら契約は消滅する。契約者年齢は30～44歳。
  - ❖ 各年齢の保有件数（N）はすべて1万件。合計15万件。
  - ❖ 年齢ごとの予定発生率は下表のとおり。

<sup>1</sup> モデル・リスクは計量化および他のリスク属性との区別が難しいので、モデルの精緻化によりモデル・リスク自身を最小化することを目指すのが望ましいとしていた。

- ❖ ベース・アサンプションである発生率は発生指数を5歳階級別に設定することで計算を行う。年齢群団ごとに基準日以前の3年平均、およそ延べ15万件のデータから作成したものとす。45歳以降の発生指数も40-44歳の発生指数が継続するものと仮定して補外した。
- ❖ 発生率の改善トレンドは見込まず、年齢ごとの発生率が将来も継続する。
- ❖ 簡単のため、保険金額は1件につきすべて1万円とし、割引率は0%とする。
- ❖ リスク量計算の信頼水準は99%。

年齢別保有契約高(万円)		予定発生率		ベース・アサンプション					
年齢	契約高	年齢	発生率	年齢	延べ保有件数	予定発生件数	実績発生件数	発生指数	指数考慮後発生率
30	10,000	30	0.1101	30					0.0330
31	10,000	31	0.1119	31					0.0336
32	10,000	32	0.1127	32	150,000	16,798	5,039	30%	0.0338
33	10,000	33	0.1127	33					0.0338
34	10,000	34	0.1127	34					0.0338
35	10,000	35	0.1127	35					0.0394
36	10,000	36	0.1127	36					0.0394
37	10,000	37	0.1127	37	150,000	16,898	5,914	35%	0.0394
38	10,000	38	0.1127	38					0.0394
39	10,000	39	0.1127	39					0.0394
40	10,000	40	0.1132	40					0.0566
41	10,000	41	0.1157	41					0.0578
42	10,000	42	0.1191	42	150,000	18,035	9,017	50%	0.0596
43	10,000	43	0.1237	43					0.0618
44	10,000	44	0.1295	44					0.0647
合計	150,000	45	0.1357	45					
		46	0.1430	46					
		47	0.1513	47					
		48	0.1620	48					
		49	0.1712	49	-	-	-	50%	-
		50	0.1822	50					
		51	0.1935	51					
		52	0.2067	52					
		53	0.2203	53					

### ①プロセス・リスク

- 6 ベース・アサンプションの発生率を元に、契約群団全体の平均発生率  $q$  を計算し、この発生率に基づく分位点（信頼水準99%）を計算する。ただし、この計算例では最終的に金額を算出すればよいことから、発生確率をこの平均発生率  $q$ 、試行回数を保有件数 ( $N=150000$  件) とする二項分布（期待値  $Nq$ 、分散  $Nq(1-q)$  の二項分布）を考え、この分布の99%分位点を計算し（Excel 関数では  $\text{binom.inv}(N, q, 99\%)$ ）、期待値との差額をリスク量とする。

プロセスリスク計算		
年齢別期待保険金額(万円)		平均発生率 q
年齢	保険金額	= (a) / 保有合計 150000
30	330	0.0444
31	336	
32	338	分位点保険金額(万円)
33	338	= binom.inv(150000, 0.0444, 99%)
34	338	6,843 …(b)
35	394	
36	394	プロセスリスク(万円)
37	394	186 …(b)-(a)
38	394	
39	394	
40	566	
41	578	
42	596	
43	618	
44	647	
合計	6,657 …(a)	

## ②パラメータ・リスク

- 7 ベース・アサンプションである指数を区間推計したものとして考える。発生指数を算出した区分ごとに平均発生率を区間推定（百分率の区間推定）し、ストレスパラメータ（ストレス時の発生指数）を作成する。具体的な算式は以下のとおりである。

$$q'_x = q_x + \sqrt{q_x(1-q_x)/N'} \times \Phi^{-1}(0.99) \quad (\Phi^{-1} \text{は標準正規分布に係る累積密度関数の逆関数}) [H.II]$$

たとえば 30-34 歳の場合、平均発生率が実績の発生件数と延べ件数から平均発生率  $q_x$  は  $5039/150000=0.0336$  となり、これを上記の式に代入すると、30-34 歳のストレス時発生率は

$$0.0336 + \sqrt{0.0336(1-0.0336)/150000} \times 2.33 = 0.0347$$

であり、これを指数に直すと、 $30.0\% \times 0.0347/0.0336 = 31.0\%$  である。

- 8 年齢群団ごとに過去 3 年分、つまりおよそ延べ 30 万件から作成した場合を想定 ( $N'=150000$ )。45 歳以降のストレスパラメータも、ベース・アサンプションの設定と同様に、44 歳と同一の値を使用する。このストレスパラメータを使用し、保有契約の保険負債を年齢階級ごとに計算する。最良推定負債との差額を取り、これらの二乗和のルートを取った（各計算区分が独立であるという前提を置いている）。



パラメータリスク計算						
(単位: 件、万円、%)						
年齢	実績発生件数	延べ件数	平均発生率	ストレス時発生率	発生指数	ストレス時発生指数
30-34	5,039	150,000	0.0336	0.0347	30.0%	31.0%
35-39	5,914	150,000	0.0394	0.0406	35.0%	36.0%
40-44	9,017	150,000	0.0601	0.0615	50.0%	51.2%
45-54	-	-	-	-	50.0%	51.2%

年齢	保有件数	最良推定負債	ストレス時保険負債	差額
30-34	50,000	20,723	21,316	593 …①
35-39	50,000	28,124	28,827	703 …②
40-44	50,000	38,012	38,915	903 …③
合計	150,000	86,859	89,058	-

パラメータ・リスク(万円)  
 $=\sqrt{①\sim③\text{の二乗和}}$   
 1,289

- 9 なお、パラメータ・リスクは、実績データの蓄積などにより徐々に顕在化することも考えられる。このことを反映して、パラメータが収束していく期間を設定した上で（タイムホライズンを1年とした場合）1年間で生じるパラメータ・リスクを計算するという考えられる。例えば、パラメータが収束していく期間を $t$ 年と設定し、前パラグラフで算出した値を $\sqrt{t}$ で割る（信頼区間の長さがデータの平方根に反比例することから）という手法も考えられるだろう。

### ③保険事故発生リスク合計

- 10 プロセス・リスクとパラメータ・リスクは相関ゼロとして計算する（プロセス・リスクとパラメータ・リスクは発生要因が異なるため、相関はない）。両リスク量の二乗和のルートをとることで計算する。

プロセスリスク(万円)	186
パラメータリスク(万円)	1,289
リスク合計(万円)	$=\sqrt{(\text{プロセス・リスク}^2 + \text{パラメータ・リスク}^2)}$
	1,302

### ④計算例における留意事項

- 11 パラメータ・リスクの計算について、以下の点に留意すべきである。
- ❖ 本来であれば支払の発生する到達年齢別にパラメータにストレスをかけて保険負債を計算し、各々の差額について二乗和を計算するべきである。この計算例では実務的な簡略化のため、基準日時点の年齢階級による区分で算出を行っている。また、パラメータ・リスクの計算区分ごとの相関はないものとしているが、これは定かではない。
  - ❖ 実績のない45-53歳の発生指数を40-44歳と同一としているが、この前提には不確実な要素が入っているともいえる。より保守的な設定を行うことも考えられる。

- ❖ プロセス・リスクとパラメータ・リスクが独立と仮定したが、観測データ数の不足による相関係数の不確実性を何らかの方法で補完する必要があると考えられる。たとえば独立ではなく相関係数を10%や20%と置いてもよいかもしれない。
- ❖ この計算例では単一の商品のみを取り扱う会社を想定しているため、プロセス・リスクとパラメータ・リスクを単純に統合している。複数の商品を扱う場合、商品ごとにプロセス・リスクとパラメータ・リスクを統合した後に商品ごとのリスクを統合するか、それとも、全社のプロセス・リスクと全社のパラメータ・リスクを計算した後に両者を統合するのか、という統合の順番を決める必要がある。
- ❖ トレンドによりパラメータそのものが変わるリスクは対象としていない。

12 なお、上記の計算例は一例に過ぎない。例えば、上記計算例では発生頻度に着目しているが、入院給付金を支払う保険においては、支払日数や手術倍率等発生頻度以外の要素もリスク要素であり、実際のリスク量計算にはこれらの観点も織り込まれるべきと考えられる。先に述べたとおり、各社の実行可能性、実態との適合性などの条件により、リスク量の計算手法は上記以外の方法もいろいろと考えられることに留意いただきたい。

## 2. 第三分野ストレステストに関する手法の援用について

- 13 現実的な観点、現行の健全性規制の枠組みとの連続性をかんがみ、第三分野保険の責任準備金積立ルールに基づくストレステスト(以下、「第三分野ストレステスト」)で使用する危険発生率(ストレスシナリオによる発生率)を経済価値ベースの保険負債評価やリスク測定に活用することも実務的には、ひとつの案として考えられよう。
- 14 第三分野ストレステストは、大蔵省告示 231 号に具体的内容が規定されている。このテストでは、過去の実績の推移等から設定した危険発生率を基に、基準日以降の分析期間(少なくとも 10 年)の将来給付額を算出し、危険準備金Ⅳの計算に用いる。ここで、危険発生率は「保険事故発生率の変動することによる保険金の増加を一定の確率でカバーする保険事故発生率」(大蔵省告示 231 号別表)であり、一定の確率とは 99%または 97.7%のことをさしている。
- 15 上記の危険発生率および将来給付額を援用することで、リスク発生時のキャッシュフローを推定することが可能だろう。また、実績の少ない商品についても、第三分野ストレステストはすでに実施していることから、統合的な取り扱いを行うことができる。
- 16 ただし、以下の点には留意すべきだろう。
  - ❖ 第三分野ストレステストで勘案しているリスクが「プロセス・リスク」なのか「パラメータ・リスク」なのかは定かではない。
  - ❖ 第三分野ストレステストでの分析期間は「少なくとも将来 10 年間」である。経済価値ベースの保険負債を考える場合は原則として将来保険期間すべてを考慮しなければならない。
  - ❖ 第三分野ストレステストの危険発生率は、単調増加(上昇)を規定しており、危険発生率に保守性の要素を含めているため、経済価値ベース保険負債の現在推計、すなわち「偏りのない将来キャッシュフロー推計値の期待現在価値」を算出する前提とはなっていない。
- 17 なお、上記の第三分野ストレステストに関する手法の援用可否などは、規制の大枠や健全性評価・比較に用いる基準、各種のリスクに対する監督の軽重、また、そもそもとして今回の規制におけるリスクの定義などといった要素を決める必要がある。第三分野ストレステストの仕組みを活用することは、あくまでひとつの案であり、当 WG として推奨も否定もしているわけではないことに注意されたい。

以上

## 別添（8）－4 依存関係の把握方法<sup>1</sup>（損害保険）

- 1 ここでは、リスク間の依存関係の把握方法について検討する。具体的な分散効果を評価するためには、各リスク相互の依存関係を把握することが必要となる。ここでは、実務の観点から、順次積み上げアプローチでの分散共分散法により相関係数を決定していく次のプロセスについて記載する。
  - (a) ヒストリカルデータに基づく相関係数の算出
  - (b) 妥当性の確認および定性判断
  - (c) 専門家の意見
  - (d) 定期的モニタリング

### ヒストリカルデータに基づく相関係数の算出

- 2 サブモジュールやリスクモジュール間の相関係数は、一般的にはヒストリカルデータ（過去の実績）を用いて求めることとなる。各サブモジュールの時系列データの例としては次が挙げられる。

図表 各サブモジュールの時系列データの例（保険関連のみ抜粋）

サブモジュール (リスクモジュール)	時系列データの例
死亡リスク (生命保険引受リスク)	人口動態調査、完全生命表、簡易生命表 保険業界の死亡保険金の支払実績（または死亡率・死亡指数）
生存リスク (生命保険引受リスク)	国民の人口動態統計 保険業界の生存保険金・生命年金の支払実績（または生存率）
保険料および支払備金リスク (損害保険引受リスク)	保険業界の事故発生率、保険金支払実績
解約・失効リスク (生命保険引受リスク、 損害保険引受リスク)	保険業界の解約失効実績（解約失効率）
第三分野リスク (生命保険引受リスク、 損害保険引受リスク)	患者調査や社会医療診療行為別調査等の政府統計 保険業界の災害・疾病支払実績（災害疾病発生率もしくは災害疾病指数）

- 3 上記の時系列データに基づき、同一リスクモジュール内での任意のサブモジュール間の相関係数を計測していくこととなる。なお、相関係数の算出にあたっては、使用する観測期間やその幅（月次・日次等）をどうするのか等の問題が存在する。
- 4 リスクモジュール間の相関係数は、例えば、標準的な会社を想定して求めることが考えられる。リスクモジュールの時系列データは、各サブモジュールのリスク量の大きさ等によって異なっ

<sup>1</sup> 2011年度第六WG報告書第Ⅱ部パラグラフ135－146より抜粋（一部修正）

たものとなるため、標準的な会社におけるサブモジュールごとのリスク量の時系列データを統合するという方法である。

- 5 標準算式における具体的な相関係数の決定にあたり必要となるデータは、フィールド・テスト等にあわせて保険会社から直接収集する方法のほかに、生命保険協会・損害保険協会または損害保険料率算出機構にすでに存在するデータを活用する方法も考えられる。

#### 妥当性の確認および定性判断

- 6 時系列データにより求めた相関係数については、次を確認すること等により合理性・妥当性等を確認する必要がある。
  - ① 観測期間中における構造的な変化、経済環境等の特殊事情、異常値および将来の見通し
  - ② データの観測期間や信頼性、データ数の十分性
  - ③ 通常状態における相関とテイル状態における相関の差異（テイル状態ではより強い相関が見られる可能性がある）
  - ④ 同時分布の形状（分散共分散法は、多変量正規分布であることが前提となる）
  - ⑤ サブモジュールの時系列データと損失額の関係（時系列データの変動と損失額の変動に高い連動性が求められる）
- 7 テイル状態における相関関係の評価については特に検討を要する。例えば、金利と株価の関係については、サブプライムローン問題に端を発した 2008 年の金融危機時に強い相関が認められた一方で、金融危機前の過去数十年間では一定の相関があるとは認められないという見方が一般的である。そのため、例えばテイル状態における相関係数の高まりを考慮して、保守的な相関係数を設定することも考えられる。しかし、テイル状態のヒストリカルデータは十分でないため、信頼性について課題があるともいえることから、相関が著しく高まるような極端なシナリオを想定したストレステストを行うこと等により、補完的に健全性の確認を行うことも考えられる<sup>2</sup>。
- 8 保険関連データは一般的に年次や四半期のデータとなるため市場データに比べデータ数が少なく、オペレーショナル・リスクはデータがほとんどないのが実情である。このような理由から、ヒストリカルデータのみでは不十分ならば、一般的に想定される定性判断や、次を参考にすること等により相関係数を設定することが必要となる。その際、信頼水準の違いには留意する必要がある。
  - ① 諸外国のリスク計測で用いられている相関係数の事例（QIS5、SST 等）
  - ② 国内外における研究論文等で示された相関係数・リスク評価モデルや定性評価
- 9 巨大災害リスクと株式リスクのように、リスクモジュールが異なるため、特定のサブモジュール間の依存関係を捉えられない場合や、分散共分散法のようにリスク統合手法に伴う過小評価のおそれが想定される場合には、リスクモジュール間の相関係数を調整することによって保守性をもたせることが考えられる。

#### 専門家の意見

---

<sup>2</sup> SST のように、シナリオベースで算出した結果を SCR にアドオンすることも考えられる。

- 10 相関係数について更に専門家の意見を基に根拠を補強することが考えられる。具体的には、社内外の数理・リスクの専門家、保険会社の査定担当者、エコノミスト、統計学の専門家に計算方法や計算結果を提示し、特殊なデータの混入有無等のデータの検証やリスク特性を踏まえた統合方法の妥当性を判断してもらうこと等が考えられる。
- 11 専門家の考えるストレスモデル、ストレスシナリオなどを基に相関係数の確認を行うことや、保守性の観点から専門家の判断で相関係数を最終的に調整することも考えられる。

#### 定期的モニタリング

- 12 相関係数の妥当性については、最新データ等を用いて定期的にモニタリングしていく必要があり、一定程度の乖離が生じた場合には見直しが必要となる。なお、金融環境等に対する相関係数の感応度を確認し、感応度が大きくないようであれば、モニタリングの頻度を少なくすることも考えられる。ただし、金融危機等の特異な事象が生じた場合には、適宜、相関係数の妥当性を確認することが必要となる。

## 別添(8)－5 [支払備金リスク] 支払備金リスク(損害保険会社)の具体的な計算方法

### 1. 1 計算の前提条件

#### (1) 共通事項

- 1 本報告書においては、特段の断りがない限り、近い将来実施が予定されている経済価値ベースのソルベンシー評価に係るフィールドテストを想定し、その仕様書に資する内容として主に具体的な方法論を検討したものである。したがって、各検討項目については、理想的な対応方法を追求するというよりはむしろ、業界各社における実行可能性を考慮したうえでの現実的な方法論として記載している。
- 2 また本報告書は、2011年度第五WG報告書(パラグラフ66～72, 132及び注釈34。)に基づき、損害保険会社を対象として記載している。

#### (2) 支払備金リスクの定義

- 3 支払備金リスクは、「計算基準日における最終発生保険金(割引前)」と「計算基準日の1年後における計算基準日以前に発生した保険事故に係る最終発生保険金(割引前)」の差額の分布に基づく、当該ソルベンシー制度上で定められるリスク水準に対応する分位点<sup>1</sup>の額として測定する。

#### (3) 支払備金リスクの計測

- 4 支払備金リスクには、下記1. 2または1. 3の計算方法が考えられる。なお、必要なデータが得られない等、下記の計算方法が適用できない計算単位が存在する場合には、当該計算単位のリスク特性を考慮のうえ、リスク特性が類似すると考えられる計算単位のリスク係数を準用する方法が考えられる。
- 5 リスク係数は、支払備金(現在推計)の計算単位ごとに設定すべきとの考え方もあるが、ソルベンシー制度では、理論面や実務面を考慮すると、それよりも広い(集約した)計算単位で設定することが望ましいと考えられる。詳細は、下記1. 4「(2) リスク統合を踏まえたリスク計算単位の考え方」を参照されたい。

#### (4) 支払備金リスクの計算方法の選択

- 6 ソルベンシー制度では、いわゆる標準的手法として全社共通に適用するリスク係数が提示される場合がある。この場合、全社共通のリスク係数の算出には、全社からのデータ提供が必要となるが、会社によってデータの整備状況が異なることから、支払備金リスクの計算方法の選択にあたっては、実行可能性の観点に留意して行う必要がある。
- 7 2012年11月に実務基準部会(損保)に対して実施したアンケートによると、国内元受契約の場合には約8割の会社においてロスデベロップメントが利用できる状況にあるものの、国内受再や海外契約の場合には、利用できる会社が少ない状況にある。また、仮に全社合算のロスデベロ

<sup>1</sup> この水準は、前回のフィールドテストでは、現行法令に基づき95%が用いられた。

ップメントを用いることができたとしても、その中に含まれる攪乱要因の把握等、データ選択の適切性の評価が難しい面もある。

- 8 以上の点を勘案すると、ロスデベロップメントを用いない支払備金リスクの計算方法である「最小二乗法」が最も実行可能性の高い方法と考えられる。したがって、ソルベンシー制度における全社共通の支払備金リスクの計算方法は、現時点では「最小二乗法」が適切と考えられる。ただし最小二乗法は、比較的詳細な情報が不要で実行可能性が高い反面、下記パラグラフ 15～16 のような留意点があるので、これらを踏まえて慎重にリスク係数を決定する必要がある。
- 9 全社共通のリスク係数の適用は、必ずしも各社の特性をリスク量に反映できない場合があることから、全社共通のリスク係数を用いずに、各社が自身のリスク係数を算出して支払備金リスクを計算することも許容することが考えられる。
- 10 この場合、支払備金リスクの計算方法は、支払備金の評価方法と同様に、唯一無二の方法は存在しないことから、下記 1. 2 または 1. 3 に記載の計算方法の中から、各社が各計算単位のリスク特性や各計算方法の実行可能性等を考慮した上で適切な方法を選択することが適切と考えられる。

## 1. 2 支払備金リスクの具体的な計算方法（解析的アプローチ）

### （1） 解析的アプローチ（共通）

- 11 解析的アプローチの場合、支払備金リスクは、「現在推計（割引前）」に「リスク係数」を乗じることにより算出する。
- 12 以下の具体的な手法では「標準リスク係数（ $=\sigma$ ）」をそれぞれ算出する。最終的には、支払備金リスクが対数正規分布に従うと仮定することにより、この標準リスク係数を用いて以下のとおり「リスク係数」を算出する。

$$\text{リスク係数} = \frac{\exp\left(N_{z\%} \sqrt{\log(\sigma^2 + 1)}\right)}{\sqrt{\sigma^2 + 1}} - 1$$

$N_{z\%}$  は、標準正規分布の  $z\%$  点

$z\%$  は、当該ソルベンシー規制におけるリスク水準

### （2） 標準二乗誤差法

- 13 標準二乗誤差法は、ロスデベロップメントを用いる場合の解析的アプローチであって、チェーンラダー法による支払備金の理論値から、その平均二乗誤差を導き、以下のとおり標準リスク係数（ $=\sigma$ ）を求める方法である。なお、この方法の概要は 2011 年度第五 WG 報告書パラグラフ 166 を、また平均二乗誤差を導く具体的な計算方法は同報告書パラグラフ 189 を参照されたい。

$$\sigma = \frac{\sqrt{\text{平均二乗誤差}}}{\sqrt{\text{支払備金(理論値)}}}$$

### （3） 最小二乗法

- 14 最小二乗法は、ロスデベロップメントを用いない場合の解析的アプローチであって、過去数年間（少なくとも 5 年間とする。）のランオフリザルトの結果から、その標本分散を求め、これを



現在推計（割引前）で除することにより標準リスク係数（ $=\sigma$ ）を求める方法である。この方法の概要は2011年度第五WG報告書パラグラフ166を、また具体的な計算方法は同報告書パラグラフ188を参照されたい。

- 15 この方法は、積み立てた支払備金についてのその後1年間に判明した過不足、すなわち「過去の支払備金の変動性（いわゆるランオフリザルト）」に基づいて「将来のリスク」を導く方法である。
- 16 したがって、この方法は、現在積み立てている支払備金や保険金発生の状況等に基づいてリスクを評価したものではない点に留意が必要である。例えば、わが国では、2006年度のIBNR備金に関する統計的見積り法の導入以降、支払備金の予測精度向上に努めてきたが、そのような改善トレンドがあったとしても、この方法では一定程度しかリスク評価に反映されない。この点は、インフレやその他トレンドも同様である。また、当該リスク係数の算定の基礎とするランオフリザルトの中には、将来の再現性が極めて低い事象（例えば、告示別表による手法から統計的見積り法に変更した場合等）による変動も含まれることになる。標準リスク係数を求める際には、このような点に留意して必要に応じて適切にデータを補整するなどの対応が必要になると考えられる。

### 1. 3 支払備金リスクの具体的な計算方法（シミュレーションによるアプローチ）

#### （1）シミュレーションによるアプローチ（共通）

- 17 シミュレーションによるアプローチの場合、支払備金リスクは、「現在推計（割引前）」に「リスク係数」を乗じることにより算出する。なお、「リスク係数」は以下のとおり算出する。

$$\text{リスク係数} = \frac{\text{シミュレーション結果における} \\ \text{1年後}^{*1}\text{の最終発生保険金の上位}z\%^{*2}\text{tileの額}}{\text{シミュレーション結果における} \\ \text{最終発生保険金の平均値}} - 1$$

\*1 計算基準日以前に発生した保険事故を対象とする。

\*2  $z\%$ は、当該ソルベンシー規制におけるリスク水準

#### （2）ブートストラップ法

- 18 ブートストラップ法を適用する支払備金の評価モデルとしては、モデルの前提や保険金等が従う確率分布の種類等によって、さまざまな方法が考えられる。ここでは、この中でも代表的なものとして2つのモデルを掲載する。なお、これらの方法の概要は2011年度第五WG報告書パラグラフ163を参照されたい。

##### （a）ブートストラッピング・超過分散ポアソンモデル

- 19 ブートストラッピング・超過分散ポアソンモデルは、事故年度別、経過年度別の構成要素による各々の乗算構造を前提としてモデル化したものである。具体的な計算方法は、2011年度第五WG報告書パラグラフ190～192に掲載されているが、リスク係数については上記パラグラフ17にしたがい計算することとする。

## (b) ブートストラッピング・マックモデル

- 20 ブートストラッピング・マックモデルは、事故年度別、経過年度別の累計支払保険金（または発生保険金）が、マックモデルの平均および分散を有する確率分布に従うものとしてモデル化したものである。具体的な計算方法は、「別添2（8）－6 [支払備金リスク]支払備金リスクの具体的な計算方法（ブートストラッピング・マックモデルの計算例）」を参照されたい。
- 21 上記（a）ブートストラッピング・超過分散ポアソンモデルでは、ブートストラップ法の適用過程で単年度保険金の残差を用いるが、このモデルではリンクレシオ（事故年度別・経過年度別の実績ロスデベロップメント・ファクター）の残差を用いるところに違いがある。

## 1. 4 支払備金リスクの統合

### (1) リスク統合の優先順位に関する考え方

- 22 各計算単位の支払備金リスクの計算後、計算単位間のリスク統合を行った上で、会社合計の支払備金リスクを求めていく考え方と、保険料リスク（未経過責任期間の保険負債に対応するリスク<sup>2</sup>）の計算単位ごと、支払備金リスクと保険料リスクを統合して保険リスク（除く巨大災害リスク）を求めた上で、計算単位間のリスク統合を行い、会社合計の保険リスク（除く巨大災害リスク）を求めていく考え方があり、ここでは、このようなリスク統合の順序のあり方について考察する。
- 23 支払備金は、計算基準日以前に発生した保険事故を対象とした評価額であるが、対象とする契約ポートフォリオに大きな変化がない場合、計算基準年度に発生した保険事故と、その翌年度に発生する保険事故（すなわち保険料リスクの対象となる保険事故）との間には共通に影響を与える要因が存在すると考えられ、したがって、両者の損害額の変動には一定程度の依存関係が存在すると考えられる。
- 24 この一方で、インフレの影響が顕著な場合などには、保険種目間の依存関係が強く現れることが考えられるが、こうした要因は、支払備金リスクだけではなく、保険料リスクにも同様の影響を与えることが予想されることから、このような場合であっても結果的に、支払備金リスクと保険料リスクの相関も潜在的に存在しているとも考えられる。
- 25 これらの点を踏まえると、計算単位ごとの支払備金リスクと保険料リスクとの間には、保険種目間の相関の有無にかかわらず、契約ポートフォリオが将来に向けて類似であることを前提とした一定程度の依存関係を想定することが一般的と考えられる。したがって、計算単位ごとに支払備金リスクと保険料リスクを統合する方が、支払備金リスクと保険料リスクをそれぞれ計算単位間の統合を行った上で両者を統合するよりも、一般的な取扱いとしては適当と考えられる。

### (2) リスク統合を踏まえたリスク計算単位の考え方

- 26 ここでは、前記（1）を踏まえた上で、支払備金リスクの計算単位について考察する。考察の前提として、ある会社では、
  - 支払備金について、より細かな計算単位（以下「計算単位（小）」という。）で現在推計が計算されており、リスク量も同じ計算単位で計算されているとする。
  - この一方で、保険料リスクについては、計算単位（小）をまとめた大きな計算単位（以下

<sup>2</sup> ここでいう保険料リスクには巨大災害リスクは含まない。

「計算単位（大）」という。）で計算されているとする。

- 前述のとおり、保険料リスクの計算単位ごとに支払備金リスクと保険料リスクのリスク統合が行われている（つまり、各計算単位の保険リスク（除く巨大災害リスク）の導出が優先されている）とする。
- 27 この場合、保険料リスクとの統合のため、計算単位（小）間の依存関係を考慮して支払備金リスクの統合が行われることとなるが、この統合されたリスク量は、理論的には、計算単位（大）で直接求めた支払備金リスク量と同程度になると考えられる。これは、計算単位（大）の方には、計算単位（小）間の依存関係がデータに内包されており、結果的にこの依存関係を反映したリスク量が導かれていると考えられるからである。
  - 28 現在推計として認識した支払備金の変動性を評価する目的では、現在推計とリスクの計算単位を同じくして、計算単位（小）によるリスク量を求める意義はあるものの、その後に行われる計算単位（大）へのリスク統合に際しては、一般的に計算単位（小）間の依存関係の定量化が難しいという実務上の課題がある点に留意が必要である。
  - 29 経済価値ベースのソルベンシー制度では、リスク量として、「会社全体」の、純資産の1年間の変動額を測ることが目的の一つと考えられることから、リスク量は、上記パラグラフ 27 に記載のとおり、同じような結果が導かれるなら、例えば各リスクの計算が可能な最大単位で計算したとしても目的に適合していると考えられ、必ずしも計算単位（小）のように現在推計と同じ計算単位でリスクを計算する必要はないと考えられる。
  - 30 ただし、ソルベンシー制度において全社共通のリスク係数の算出を考える場合には、前述のケースでは各社のリスク・ポートフォリオが同じでなければ成立しないため、計算単位を全く分けて会社合計の支払備金リスクを直接求めに行くのは適切ではなく、各社のリスク・ポートフォリオの違いにも概ね対応できるようなリスク計算単位として一定程度の細分化が必要である。
  - 31 以上の考察から、理論的には、リスク・ポートフォリオが各社同様であるなら、計算単位（大）のリスク量と計算単位（小）をリスク統合したものが同じになると考えられること、実務的には計算単位（小）間の依存関係の定量化に課題があること、さらにはソルベンシー制度としては、必ずしも計算単位（小）のリスク量の特定が必要でないと考えられることから、支払備金リスクの計算単位は、現在推計の計算単位よりも広い（集約した）単位であって、各社のリスク・ポートフォリオの違いにも概ね対応できる単位とすることが望ましいと考えられる。
  - 32 本考察等を踏まえた例示として、支払備金の現在推計およびそのリスクの計算単位、そして保険料リスクとの統合との関係等には以下のような関係が考えられる。<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> 欧州ソルベンシー II の QIS 5 における支払備金リスク及び保険料リスクの計算単位についても同様に、比較的大きな区分が用いられている。具体的には、2011 年度第二WG 報告書パラグラフ 153 を参照されたい。

既経過責任部分			未経過責任部分	
現在推計	支払備金 リスク		保険料 リスク	保険事故発生率 の標準的な 設定単位※2
火災※1	火災	リスク統合 ⇔	火災	住宅物件 一般物件 工場物件 倉庫物件 その他
対人賠償 対物賠償 車両保険 人身傷害※1 その他 傷害※1	自動車		自動車	対人賠償 対物賠償 車両保険 その他
船舶 積荷 運送 賠償責任 信用 保証 労災責任 動産総合 ...	海上・運送		海上・運送	普通傷害等 交通傷害等 国内旅行 海外旅行 その他
	賠償責任		賠償責任	船舶 積荷 運送 賠償責任
	信用・保証		信用・保証	信用 保証
	その他		その他	労災責任 動産総合 ...

**会社合計の保険リスク(除く巨大災害)**

※1 損保の保険事故発生率の標準的な設定単位をベースに、リスク特性等に応じて計算単位を集約または細分化した例<sup>4</sup>

※2 未経過責任部分の現在推計を計算する単位は、必ずしも保険事故発生率の設定単位<sup>5</sup>と同じとは限らず、例えば事業費のキャッシュ・フロー等のその他のキャッシュ・フローを勘案して設定されると考えられる。

### (3) 保険料リスクとの統合方法

- 33 各計算単位における支払備金リスクと保険料リスクのリスク統合は、分散共分散法による以下の算式を使用して行うことが適当と考えられる。なお、相関係数の設定にあたっては、両者のリスク特性を踏まえて依存関係の定量化等を行うこととなるが、具体的には「論点2(13) - 1 分散効果の具体的な計算方法」と整合的な方法で設定することが考えられる<sup>6</sup>。

$$\text{各計算単位の保険リスク(除く巨大災害リスク)} = \sqrt{\rho(R_{\text{Prem}} + R_{\text{Res}})^2 + (1-\rho)(R_{\text{Prem}}^2 + R_{\text{Res}}^2)}$$

ここで、 $R_{\text{Prem}}$ …保険料リスク、 $R_{\text{Res}}$ …支払備金リスク、 $\rho$ …相関係数とする。

- 34 各国のソルベンシー規制においても、リスク統合の手法として分散共分散法が広く採用されて

<sup>4</sup> 支払備金の現在推計の計算単位については、「論点1(3) - 2 計算単位」を参照されたい。

<sup>5</sup> 損保の保険事故発生率の標準的な設定単位については、「論点1(4) - 1 損保の保険事故発生率の標準的な設定単位」を参照されたい。

<sup>6</sup> 欧州ソルベンシーIIのQIS5においても同様の方法でリスク統合が行われており、その際には相関係数として0.5(各計算単位共通)が用いられている。

いる<sup>7</sup>こと等から、支払備金リスクと保険料リスクの統合においても同手法を採用することが適当と考えられる。

#### (4) 支払備金リスクの計算単位間の統合や細分化の方法

- 35 支払備金リスクの計算単位が保険料リスクの計算単位と異なる場合には、保険料リスクとの統合にあたり、支払備金リスクの計算結果を細分化または統合する対応が必要となる。
- 36 各計算単位の支払備金リスクを、保険料リスクの計算単位と揃えるために統合する場合には、上記パラグラフ 33 に準じて統合後のリスクを計測することが考えられる。
- 37 他方、支払備金リスクを、保険料リスクの計算単位に細分化する場合には、計算基準日における保有保険料や普通支払備金残高の割合等を用いて合理的に細分化することが考えられる。

以上

---

<sup>7</sup> 2011 年度第六WG 報告書 II 分散効果パラグラフ 98～102, 120～121

## 別添（８）－６ 「支払備金リスク」支払備金リスクの具体的計算方法（ブートストラッピング・マックモデルの計算例）

本別添資料では、以下にブートストラッピング・マックモデルに関する計算例を示す。

- ① 評価日（第 2010 事業年度末とする。）時点における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、リンクレシオ（ $l_{i,k}$ とする。）を作成する（テーブル 1-2）。

※1  $D_{i,k}$ は、第*i*事故年度、第*k*経過年数（ $i=\{2001, \dots, 200N\}-2000, k=\{1, \dots, N\}$ ）の累計支払保険金とする（今回の例では $N=10$ となり、 $N$ 年間ですべての支払が完了すると仮定）。

※2  $l_{i,k} = D_{i,k+1} / D_{i,k}$

テーブル 1-1. 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	
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. リンクレシオ（ $l_{i,k}$ ）のデベロップメント

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 2008 事故年度、第 2→3 経過年度のリンクレシオ  $l_{8,2}$  は、以下の計算式で算出される。

$$1.5250 = 15,261 \div 10,007$$

$$l_{8,2} = \frac{D_{8,3}}{D_{8,2}}$$

- ② 累計支払保険金のロスデベロップメント（テーブル 1-1）より、単年度のロスデベロップメント・ファクター（ $f_k$ ）を加重平均により算出する（テーブル 1-3）。

テーブル 1-3. 単年度ロスデベロップメント・ファクター（加重平均）

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

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経過年度のリンクレシオの加重平均を求めていることになる。

③ 標準偏差係数 ( $\sigma_k$ ) を、テーブル1-1～1-3を用いて以下のとおり算出する（テーブル1-4）。

$$\ast \sigma_k = \begin{cases} \sqrt{\frac{N(N-1)/2}{N(N-1)/2 - p} \frac{1}{N-k} \sum_{i=1}^{N-k} D_{i,k} (l_{i,k} - f_k)^2} & \text{if } 1 \leq k \leq N-2 \\ \sqrt{\min(\sigma_{N-2}^4 / \sigma_{N-3}^2, \sigma_{N-2}^2, \sigma_{N-3}^2)} & \text{if } k = N-1 \end{cases}$$

ここで、 $p$  はパラメータ数を表し、ロスデベロップメント・ファクターの数(=9)が相当する。

テーブル1-4. 標準偏差係数 ( $\sigma_k$ )

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
$\sigma_k$	30.486	37.425	15.846	25.209	3.195	3.420	1.902	0.490	0.126

例：第8→9経過年度の標準偏差係数 $\sigma_8$ は、以下の計算式で算出される。

$$0.490 = [ \{ 19,760 \times (1.0013 - 1.0044)^2 + 20,891 \times (1.0074 - 1.0044)^2 \} / (10 - 8) \times (10 \times 9 / 2) \div (10 \times 9 / 2 - 9) ]^{0.5}$$



- ④ テーブル 1-1～1-4 を用いて、ピアソン残差 ( $r_{i,k}$  とする。) を以下のとおり算出する (テーブル 1-5)。

$$\ast r_{i,k} = \frac{\sqrt{D_{i,k}}(l_{i,k} - f_k)}{\sigma_k}$$

テーブル 1-5. ピアソン残差 ( $r_{i,k}$ ) のデベロップメント

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	-1.7561	-0.5677	-0.8531	-0.4830	0.7822	1.3847	0.5929	-0.9068	0.0000
2002	-0.0234	-0.9009	1.8290	-0.0508	-0.5385	-0.4567	0.7491	0.8819	
2003	0.4423	-0.0249	-1.1440	-0.4036	1.1343	0.3105	-1.2195		
2004	-0.8947	-0.5407	0.2493	-0.6207	0.1169	-0.9887			
2005	0.9307	1.9247	0.0708	1.9914	-1.3408				
2006	0.6786	1.1224	-0.2155	-0.2239					
2007	0.0217	0.0614	0.3235						
2008	0.8793	-0.0739							
2009	1.0096								

例：第 2008 事故年度、第 2→3 経過年度のピアソン残差  $r_{8,2}$  は、以下の計算式で算出される。

$$-0.0739 = (10,007)^{0.5} \times (1.5250 - 1.5527) \div 37.425$$

$$r_{8,2} \quad D_{8,2} \quad l_{8,2} \quad f_2 \quad \sigma_2$$

- ⑤ ピアソン残差 (テーブル 1-5) を以下のとおり補正する ( $r'_{i,k}$  とする。) (テーブル 1-6)。

$$\ast 1 \quad r'_{i,k} = \sqrt{\frac{N(N-1)/2}{N(N-1)/2 - p}} \times r_{i,k}$$

ここで、 $p$  はパラメータ数を表し、ロスデベロップメント・ファクターの数 (=9) が相当する。

- ※2 第 2001 年度、第 9→10 経過年度のピアソン残差はゼロであり、確率変数とみなせないため、ブートストラップ法のサンプルから除外している。

テーブル 1-6. 補正後ピアソン残差 ( $r'_{i,k}$ ) のデベロップメント

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	-1.9633	-0.6347	-0.9538	-0.5400	0.8745	1.5481	0.6629	-1.0138	
2002	-0.0262	-1.0072	2.0449	-0.0568	-0.6021	-0.5106	0.8375	0.9860	
2003	0.4945	-0.0279	-1.2790	-0.4512	1.2682	0.3472	-1.3635		
2004	-1.0003	-0.6045	0.2788	-0.6939	0.1307	-1.1054			
2005	1.0405	2.1519	0.0791	2.2265	-1.4991				
2006	0.7586	1.2548	-0.2409	-0.2503					
2007	0.0242	0.0686	0.3616						
2008	0.9831	-0.0826							
2009	1.1288								

例：第 2008 事故年度、第 2→3 経過年度の補正後ピアソン残差  $r'_{8,2}$  は、以下の計算式で算出される。

$$-0.0826 = (45 \div (45 - 9))^{0.5} \times -0.0739$$



- ⑥ 補正後ピアソン残差（テーブル 1-6）に対して、さらに平均がゼロとなるよう以下のとおり調整を行う（ $r_{i,k}^*$ とする。）（テーブル 1-7）。

$$\ast r_{i,k}^* = r_{i,k}' - m$$

ここで、 $m$  はテーブル 1-6 の全要素に対する平均で、この場合、0.08281771...となる。

テーブル 1-7. 平均調整後ピアソン残差（ $r_{i,k}^*$ ）のデベロップメント

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	-2.0462	-0.7175	-1.0366	-0.6228	0.7917	1.4653	0.5801	-1.0966	
2002	-0.1090	-1.0900	1.9621	-0.1396	-0.6849	-0.5935	0.7547	0.9032	
2003	0.4117	-0.1107	-1.3618	-0.5341	1.1854	0.2644	-1.4463		
2004	-1.0831	-0.6873	0.1959	-0.7768	0.0479	-1.1883			
2005	0.9577	2.0690	-0.0037	2.1437	-1.5819				
2006	0.6758	1.1720	-0.3237	-0.3331					
2007	-0.0586	-0.0142	0.2788						
2008	0.9002	-0.1654							
2009	1.0460								

- ⑦ 適切な乱数を発生させて、テーブル 1-7 から平均調整後のピアソン残差を復元抽出（平均調整後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）し、擬似ピアソン残差（ $r_{i,k}^B$ とする。）のデベロップメントを作成する（テーブル 1-8）。

テーブル 1-8. 擬似ピアソン残差（ $r_{i,k}^B$ ）のデベロップメント

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	-0.0142	1.1854	0.5801	0.7547	0.4117	-0.0142	0.9002	0.9577	-0.5341
2002	-1.5819	1.0460	-1.1883	0.9002	-0.7175	-0.7175	-1.1883	-1.0366	
2003	0.9577	-0.1107	0.2644	1.1720	-0.0142	-0.3237	0.9002		
2004	-0.0037	-0.5935	-0.7768	0.4117	-0.5935	1.9621			
2005	-0.1090	-0.6228	-0.6873	0.6758	0.4117				
2006	-0.3331	-0.0037	-0.7175	0.9002					
2007	1.4653	0.7547	-1.0900						
2008	-2.0462	1.1854							
2009	0.5801								

例：テーブル 1-8 の第 2001 事故年度、第 2→3 経過年度の 1.1854 は、乱数を用いて、テーブル 1-7 では第 2003 事故年度、第 5→6 経過年度から並び替えられたものである。また、テーブル 1-8 の第 2008 事故年度、第 2→3 経過年度も同様に 1.1854 となっており、復元抽出のため、同一の数値がテーブル 1-7 から重複して並び替えられている。

- ⑧ 擬似ピアソン残差のデベロップメント (テーブル 1-8) から、上記④で用いたピアソン残差の算式を以下のとおり逆算することにより、擬似リンクレシオ ( $l_{i,k}^B$  とする。) を算出する (テーブル 1-9)。

$$\ast \quad l_{i,k}^B = r_{i,k}^B \frac{\sigma_k}{\sqrt{D_{i,k}}} + f_k$$

テーブル 1-9. 擬似リンクレシオ ( $l_{i,k}^B$ ) のデベロップメント

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	2.3999	2.0405	1.4054	1.4079	1.1701	1.0691	1.0355	1.0078	1.0034
2002	1.5256	2.0147	1.1106	1.4357	1.1415	1.0517	1.0072	1.0009	
2003	2.9060	1.5090	1.3530	1.4733	1.1589	1.0621	1.0342		
2004	2.4045	1.3460	1.2194	1.3120	1.1470	1.1096			
2005	2.3055	1.1623	1.2076	1.3898	1.1681				
2006	2.1449	1.5506	1.2020	1.4442					
2007	3.1075	1.8380	1.1784						
2008	1.3516	1.9961							
2009	2.7220								

例：第 2002 事故年度、第 5→6 経過年度の擬似リンクレシオ  $l_{2,5}^B$  は、以下の計算式で算出される。

$$1.1415 = -0.7175 \times 3.195 \div (16,676)^{0.5} + 1.1592$$

$$l_{2,5}^B \quad r_{2,5}^B \quad \sigma_5 \quad \sqrt{D_{2,5}} \quad f_5$$

- ⑨ 擬似リンクレシオのデベロップメント (テーブル 1-9) と累計支払保険金のロスデベロップメント (テーブル 1-1) を使用して、以下のとおり擬似単年度ロスデベロップメント・ファクター ( $f_k^B$  とする。) を算出する (テーブル 1-10)。

$$\ast \quad f_k^B = \frac{\sum_{i=1}^{N-k} D_{i,k} l_{i,k}^B}{\sum_{i=1}^{N-k} D_{i,k}}$$

テーブル 1-10. 擬似単年度ロスデベロップメント・ファクター ( $f_k^B$ )

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
$f_k^B$	2.3621	1.7157	1.2440	1.4035	1.1567	1.0766	1.0260	1.0042	1.0034

例：第 7→8 経過年度の擬似ロスデベロップメント・ファクター  $f_7^B$  は、以下の計算式で算出される。

$$1.0260 = (19,161 \times 1.0355 + 20,221 \times 1.0072 + 23,916 \times 1.0342) \div (19,161 + 20,221 + 23,916)$$

- ⑩ 累計支払保険金のロスデベロップメント（テーブル 1-1）および擬似単年度ロスデベロップメント・ファクター（テーブル 1-10）を使用して、複製累計支払保険金のロスデベロップメントの将来部分（下記テーブル 1-11 の白抜き部分、 $D_{i,k}^B$  とする。）についてチェーンラダー法により算出する。ここまでの過程によって、プロセスリスク考慮前のロスデベロップメントが生成される。

$$\ast D_{i,k}^B = \begin{cases} D_{i,k} & \text{if } i+k-1=N \\ D_{i,k-1}^B f_{k-1}^B & \text{if } i+k-1>N \end{cases}$$

テーブル 1-11. 複製累計支払保険金のロスデベロップメント（プロセスリスク考慮前）

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	21,117
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,110	24,212	24,294
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	29,381	30,144	30,272	30,374
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	24,816	26,716	27,410	27,526	27,618
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	14,812	17,133	18,445	18,924	19,004	19,068
2007	4,056	9,801	15,445	20,984	29,452	34,067	36,675	37,627	37,787	37,914
2008	3,500	10,007	15,261	18,984	26,645	30,820	33,180	34,041	34,186	34,301
2009	3,133	9,261	15,889	19,766	27,742	32,089	34,545	35,442	35,593	35,712
2010	2,063	4,873	8,360	10,400	14,597	16,884	18,177	18,649	18,728	18,791

例：第 2007 事故年度、第 6 経過年度の累計支払保険金  $D_{7,6}^B$  は、以下の計算式で算出される。

$$34,067 = 29,452 \times 1.1567$$

$$D_{7,6}^B = D_{7,5}^B f_{5}^B$$

- ⑪ 複製累計支払保険金のロスデベロップメント（テーブル 1-11）の将来部分各要素を、特定の確率分布に従い変動させることにより、プロセスリスクを考慮する。

ここでは、平均  $D_{i,k}^B$ 、分散  $\sigma_{k-1}^2 D_{i,k-1}^B$  をパラメータとする正規分布に従う乱数を発生させ、プロセスリスク考慮後の複製累計支払保険金のロスデベロップメント ( $D_{i,k}^{BP}$  とする。)を作成する（テーブル 1-12）。

なお、ここで作成した第 10 (= N) 経過年度の値が当該シナリオにおける最終発生保険金の額となる。

$$\ast D_{i,k}^{BP} \sim \text{Normal}(D_{i,k}^B, \sigma_{k-1}^2 D_{i,k-1}^B) \quad (i+k-1 > N)$$

テーブル 1-12. 複製累計支払保険金のロスデベロップメント（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	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	21,134
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,110	24,328	24,424
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	29,381	30,391	30,500	30,618
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	24,816	25,503	26,278	26,409	26,474
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	14,812	17,420	19,062	19,374	19,513	19,588
2007	4,056	9,801	15,445	20,984	29,233	33,510	36,379	37,040	37,144	37,244
2008	3,500	10,007	15,261	15,836	21,683	24,203	25,794	26,601	26,751	26,805
2009	3,133	9,261	15,511	19,687	29,240	33,628	35,671	36,348	36,429	36,544
2010	2,063	4,562	8,568	9,194	14,842	17,473	17,184	17,083	17,144	17,191
Total										259,883

- ⑫ 複製累計支払保険金のロスデベロップメント（テーブル 1-12）を用いて、デベロップメントの将来部分各要素について、以下のとおり複製増分支払保険金のデベロップメント（ $C_{i,k}^{BP}$  とする。）を作成する。

また、この増分支払保険金を事故年度ごと合計することにより、当該シナリオにおける支払備金が算出される（テーブル 1-13）。

$$\ast C_{i,k}^{BP} = \begin{cases} D_{i,k}^{BP} - D_{i,k-1}^{BP} & \text{if } i+k-1 > N+1 \\ D_{i,k}^{BP} - D_{i,k-1}^{BP} & \text{if } i+k-1 = N+1 \end{cases}$$

テーブル 1-13. 複製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										支払備金	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2001												0
2002											88	88
2003										218	97	314
2004								1,010	110	118		1,237
2005							687	775	130	65		1,658
2006						2,608	1,642	312	140	74		4,776
2007					8,249	4,277	2,869	661	104	100		16,260
2008				575	5,848	2,519	1,591	807	150	54		11,544
2009			6,250	4,176	9,553	4,387	2,043	677	81	116		27,283
2010		2,499	4,006	626	5,649	2,631	-289	-101	61	47		15,128
Total												78,288

- ⑬ 上記⑦～⑫の計算シミュレーションを、例えば 10,000 回繰り返す、テーブル 1-12 およびテーブル 1-13 から、最終発生保険金と支払備金を 10,000 通り生成した上で、それぞれの期待値を求める（テーブル 1-14）。

テーブル 1-14. シミュレーション結果

シミュレーション 回目	最終発生 保険金	支払備金
1	259,883	78,288
2	251,721	70,186
3	280,666	99,240
4	246,672	65,142
:	:	:
10,000	247,167	65,613
期待値	253,360	71,765

以降は、ブートストラッピング・マックモデルにより、1年後の最終発生保険金の確率分布を導く「リ・リザービング」の手順を示す。下記⑭～⑯の手順は、便宜上後ろに掲載しているものの、上記⑫と⑬の間に行われる手順と理解されたい。

- ⑭ 複製累計支払保険金のロスデベロップメント（プロセスリスク考慮後）（テーブル 1-12）から、1年後の累計支払保険金（ $i+k-1=N+1$  に該当する対角線上の値）を抜き出し、実績値である累計支払保険金のロスデベロップメント（テーブル 1-1）に追加する（テーブル 1-15）。

これはすなわち、評価日から1年後の状態として想定されるシナリオの一つを表したものであり、評価日から1年後にこのようなロスデベロップメントとなった場合に、再度チェーンラダー法により評価を行うとどのような結果になるかを以降でシミュレートしていく。

テーブル 1-15. 1年後の状態を想定した累計支払保険金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	21,134
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,110	24,328	
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	29,381	30,391		
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	24,816	25,503			
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	14,812	17,420				
2007	4,056	9,801	15,445	20,984	29,233					
2008	3,500	10,007	15,261	15,836						
2009	3,133	9,261	15,511							
2010	2,063	4,562								

※ 上記の太枠で囲った対角線上の値が、2011 事業年度の支払実績が追加された累計支払保険金を想定した値であり、テーブル 1-12 から抜き出したものである。

- ⑮ テーブル 1-15 より、以下のとおり1年後（2011 事業年度）に適用されるであろう単年度ロスデベロップメント・ファクター（ $f_k^{BO}$  とする。）を算出する（テーブル 1-16）。

$$\text{※ } f_k^{BO} = \frac{\sum_{i=1}^{N-k} D_{i,k+1} + D_{N-k+1,k+1}^{BP}}{\sum_{i=1}^{N-k+1} D_{i,k}}$$

テーブル 1-16. 1年後に適用されるであろう単年度ロスデベロップメント・ファクター（ $f_k^{BO}$ ）

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
$f_k^{BO}$	2.3937	1.5681	1.2743	1.2697	1.1615	1.0602	1.0267	1.0061	1.0040

例：1年後に適用される第9→10 経過年度の単年度ロスデベロップメント・ファクター $f_9^{BO}$  は、以下の計算式で算出される。

$$1.0040 = \frac{(19,861 + 21,134)}{D_{1,10}} \div \frac{(19,785 + 21,046)}{D_{2,9}}$$

- ⑩ それぞれ1年後の累計支払保険金のロスデベロップメント（テーブル1-15）および単年度ロスデベロップメント・ファクター（テーブル1-16）を使用して、ロスデベロップメントの将来部分（ここでは2012事業年度以降である下記テーブル1-17の白抜き部分。 $D^{BO}_{i,k}$ とする。）をチェーンラダー法により算出する。なお、ここで作成した第10（= $N$ ）経過年度の値が当該シナリオにおける1年後に再評価されるであろう最終発生保険金の額となる。

$$\ast D^{BO}_{i,k} = \begin{cases} D^{BO}_{i,k-1} f^{BO}_{k-1} & \text{if } i+k-1 > N+1 \\ D^{BP}_{i,k} & \text{if } i+k-1 = N+1 \\ D_{i,k} & \text{if } i+k-1 \leq N \end{cases}$$

テーブル1-17. 1年後に再評価されるであろう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	21,134
2003	3,410	8,992	13,873	16,141	18,735	22,214	23,916	24,110	24,328	24,425
2004	5,655	11,555	15,766	21,266	24,105	28,001	29,381	30,391	30,577	30,700
2005	1,092	3,565	9,836	13,069	21,955	24,816	25,503	26,184	26,344	26,450
2006	1,513	4,445	9,702	12,445	14,812	17,420	18,469	18,961	19,078	19,154
2007	4,056	9,801	15,445	20,984	29,233	33,954	35,997	36,958	37,184	37,333
2008	3,500	10,007	15,261	15,836	20,107	23,354	24,760	25,420	25,576	25,679
2009	3,133	9,261	15,511	19,766	25,097	29,150	30,904	31,729	31,923	32,051
2010	2,063	4,562	7,154	9,116	11,575	13,444	14,253	14,633	14,723	14,782
Total										251,569

例：第2007事故年度、第7経過年度の累計支払保険金  $D^{BO}_{7,7}$  は、以下の計算式で算出される。

$$35,997 = 33,954 \times 1.0602$$

$$D^{BO}_{7,7} = D^{BO}_{7,6} f^{BO}_6$$

- ⑪ 以上により上記⑩に戻り、上記⑩～⑪の手順を加えた上で例えば10,000回繰り返し、テーブル1-17における最終発生保険金を10,000通り生成した結果が以下のとおりである（テーブル1-18）。

テーブル1-18. 1年後に再評価されるであろう最終発生保険金のシミュレーション結果

シミュレーション 回目	最終発生 保険金
1	251,569
2	230,892
3	234,738
4	269,015
⋮	⋮
10,000	257,106

- ⑱ また、当該シミュレーション結果を昇順に並び替え、事故年度別およびその合計の分位点等は以下のとおりである（テーブル 1-19）。

テーブル 1-19. 1年後に再評価した最終発生保険金のシミュレーション結果

分位点等	事故年度										合計
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
平均	19,861	21,128	24,311	30,315	27,385	18,944	33,280	31,861	30,062	16,169	253,317
最小値	19,861	20,699	23,804	28,753	24,848	17,283	14,771	17,945	889	-3,545	202,816
最大値	19,861	21,565	24,815	31,687	29,675	20,691	53,545	45,831	64,401	36,860	309,316
25.00%	19,861	21,045	24,217	30,028	26,939	18,614	29,788	29,450	24,523	12,973	244,249
50.00%	19,861	21,127	24,308	30,311	27,384	18,946	33,314	31,802	30,054	16,062	253,104
75.00%	19,861	21,210	24,408	30,603	27,831	19,271	36,780	34,246	35,536	19,344	262,044
90.00%	19,861	21,290	24,492	30,857	28,221	19,566	39,914	36,363	40,624	22,285	270,511
95.00%	19,861	21,333	24,545	31,012	28,459	19,745	41,792	37,823	43,456	24,040	275,295
99.00%	19,861	21,423	24,633	31,331	28,895	20,090	45,322	40,311	48,935	27,591	285,088
99.50%	19,861	21,453	24,663	31,414	29,049	20,221	46,427	41,220	51,417	28,704	288,742

- ⑲ リスク水準を 99.5%とした場合のリスク係数は、テーブル 1-14 における最終発生保険金の期待値と、テーブル 1-19 における（事故年度合計の）最終発生保険金の 99.5%tile の値を用いて以下のとおり算出する。

$$\text{リスク係数} = 288,742 \div 253,360 - 1 = 14.0\%$$

#### 【参考文献】

- England, Peter D. and Richard J. Verrall. 2006. PREDICTIVE DISTRIBUTIONS OF OUTSTANDING LIABILITIES IN GENERAL INSURANCE. A. A. S. 1, II, 221-270, 2006
- England, Peter D. 2009. The Ultimate and One-Year Views of Reserving Risk with Respect to Solvency and Risk Margins. Casualty Actuaries of Europe Fall Meeting 2009
- Mack, T. 1993. Distribution-free calculation of the standard error of chain-ladder reserve estimates. ASTIN Bulletin, 23
- Mark R. Shapland, Jessica (Weng Kah) Leong. 2010. Bootstrap Modeling: Beyond the Basics. CAS E-Forum, Fall 2010
- 社団法人日本アクチュアリー会. 2003. 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. 会報別冊第 207 号

以上

## 別添（８）－７　【カウンターパーティーリスク】カウンターパーティーリスクの具体的計算方法

### 1. 1 原則的な考え方

- 1 再保険に係わるカウンターパーティーリスクを各出再先の出再先のデフォルトの発生確率、再保険回収資産（リスク対象金額）、デフォルト時の回収不能割合および出再先間の相関をもとに算出する。
- 2 出再先のデフォルト発生はベルヌイ分布に従うと仮定する。ここでは出再先  $i$  のデフォルト確率を  $p_i$  とする。 $p_i$  は当該出再先の格付に基づき決定することが妥当と考えられる。出再先  $i$  が破綻した場合に回収不能となる債権額を  $A_i$  とすると、 $i$  のデフォルトによる損害額  $X_i$  の期待値および分散は

$$E(X_i) = A_i \cdot p_i$$

$$V(X_i) = A_i^2 \cdot p_i(1 - p_i)$$

となる。

実際には、出再をしている再保険会社は複数あるので、会社全体の損失額（ $S$ ）は、

$$S = \sum_{i=1}^n X_i$$

$$E(S) = E\left(\sum_{i=1}^n X_i\right) = \sum_{i=1}^n E(X_i) = \sum_{i=1}^n A_i p_i$$

$$V(S) = \left(\sum_{i=1}^n V(X_i)\right) + 2 \sum_{j>k} \rho_{jk} \sqrt{V(X_j) \cdot V(X_k)}$$

となる。ここで留意すべきは、それぞれの  $X_i$  は互いに独立ではなく、連鎖倒産の影響など、互いに相関関係を持った確率変数になっている点である。出再先間の相関係数  $\rho$  を一律とすると、 $V(S)$  は相関が 0 の場合の分散  $V(S_0)$  と相関が 1 の場合の分散  $V(S_1)$  を用いて以下の通り表記することができる。

$$V(S) = \rho \cdot V(S_1) + (1 - \rho) \cdot V(S_0)$$

$$V(S_0) = \left(\sum_{i=1}^n V(X_i)\right) = \left(\sum_{i=1}^n A_i^2 \cdot p_i(1 - p_i)\right)$$

$$V(S_1) = \left(\sum_{i=1}^n V(X_i)\right) + 2 \sum_{j>k} \sqrt{V(X_j) \cdot V(X_k)} = \left(\sum_{i=1}^n A_i \sqrt{p_i(1 - p_i)}\right)^2$$

リスクの定量化にあたっては、非超過確率 99.5% (200 年に 1 度発生する最大損害) または 99.6% (250 年に 1 度発生する最大損害) といった定義を採用することが考えられるが、これらの数値は、多くの確率分布において期待値と分散により算出することができる。たとえば正規分布であれば、非超過確率 99.6% の最大損害は  $E(S) + 2.58\sqrt{V(S)}$  により算出される。



## 1. 2 実務的な対応のためのパラメータ設定方法

- 3 次に上記手法に基づき、実際にカウンターパーティーリスクを算出するために必要となる、各パラメータの設定方法を検討する。これらパラメータ決定は、利用可能なデータも限られていることから、手法について検討・例示する。
- 4 尚、以下には利用可能な参考数値が挙げられているが、最終的にはソルベンシー算出全体の枠組み、信用リスクの考え方との整合を考慮し、パラメータ数値を決定することが妥当であると考えられる。

### (1) デフォルト確率

- 5 デフォルト確率  $pi$  は、格付を元に決定する方法が合理的であると考えられる。Standard & Poors によれば、各格付に対応するデフォルト発生確率は下表の通りである。

<表 8.3.1>Standard Poors による 1 年以内のデフォルト確率

格付	デフォルト確率	格付	デフォルト確率	格付	デフォルト確率
AAA	0.00%	A-	0.08%	BB-	1.23%
AA+	0.00%	BBB+	0.15%	B+	2.50%
AA	0.02%	BBB	0.21%	B	5.46%
AA-	0.03%	BBB-	0.37%	B-	8.64%
A+	0.06%	BB+	0.51%	CCC	26.82%
A	0.08%	BB	0.76%		

- 6 実際には S&P 格付を有さない再保険会社も多数存在するため、AM Best 等、他の格付機関による格付の利用や、いずれの格付も有さない場合のデフォルト確率設定方法を規定しておく必要がある。

<表 8.3.2>AM Best による 1 年以内のデフォルト確率(US Life/Health Property/Casualty)

格付	デフォルト確率	格付	デフォルト確率	格付	デフォルト確率
A++/A+	0.06%	B/B-	2.13%	D	7.53%
A/A-	0.18%	C++/C+	3.73%		
B++/B+	0.77%	C/C-	5.81%		

- 7 S&P 格付を優先する場合、同じ AM Best 格付けを有する場合であっても、S&P 格付を有する再保険会社の格付が低くなるといった不公平が生じる。多くの高格付再保険会社は S&P および AM Best 双方を有していることから、両格付を有している再保険会社は優遇されるべきという考え方もある。また、S&P 格付と AM Best 格付の読替表を作成し、いずれの格付も利用可能とする方法、さらに読替を適用する場合は一定の係数(たとえば 150%)をかけることで不公平感を是正することも考えられる。
- 8 また、いずれの格付も有さない出再先について、欧州ソルベンシー II ではソルベンシー比率によるデフォルト率、もしくは、それも利用できない場合は最下位のデフォルト率を用いるように規定されているが、より実態に即した方法として、以下のような対応も考えられる。
  - ・出再先が公的再保険プール等となる場合は S&P による所在国の国債格付を準用する。
  - ・親会社が格付けを有する場合は、その格付けを準用する。

## (2) リスク計測をする出再先の範囲

- 9 保険会社の出再先は多数に上るため、すべての出再先についてデフォルト発生時の損失額を算出することは現実的ではない。出再保険料をベースに90%以上をカバーする上位出再先を計測の対象とすればよいこととし、実際のリスクはカバー率によって割り戻す手法を許容することが妥当である。

(例) 保険料で95%までの出再先を対象として算出したリスク量 $\times(1/0.95)$ をリスク量とする  
尚、重要性の高い出再先について算出されるリスク量を、グロスアップする手法は中間報告においても実務対応手法として触れられている。

## (3) リスク計測の対象とする再保険回収資産

- 10 リスク対象金額はデフォルト発生時の出再先への債権額であるが、具体的には再保険回収資産に相当し、デフォルト発生時における既発生債務とデフォルト発生時点における未発生債務の最良推計の和で捉えられる。既発生債務としては支払備金、未発生債務としては未経過保険料を利用することが合理的と考えられるが、再保険契約における回収資産は元受契約の保険負債評価との整合にも留意すべきである。生命保険においては、元受においても保険負債のうち支払備金を独立して評価する必要性が低い(2011年度第五WG報告書 2.3.1を参照のこと。)ことから、再保険資産についても同様の考え方を適用することが妥当と考えられる。

## (4) デフォルト時の回収不能割合

- 11 出再先が破綻した場合の損害額(いわゆる Loss-given-default)はリスク対象金額にデフォルト時の回収不能割合をかけた金額として算出される。デフォルト時債権の99%以上が回収できているという調査結果(再保険ブローカーによる)もある。限られたサンプルに基づく経験値は保守的に取り扱う必要があるが、一定割合の回収を見込むことは合理的である。さらに、出再先のデフォルトが一定期間における格下を経て発生する場合、保険会社は出再先の格付が一定水準を下回った時点で再保険契約を解約・制限することにより、リスク対象金額を一定コントロールすることも可能である。以上より、回収不能割合を100%とせず一定割引くことは妥当と考えられ、今後さらなる調査が望まれる。
- 12 尚、QIS5の標準フォーミュラにおいては、債権額から担保を控除した額の50%を回収不能額とする手法が用いられている。

## (5) 出再先間の相関係数

- 13 出再先の破綻は、自然災害の頻発による再保険市場市況の悪化、金融危機による資産の劣化・減少等、環境の変化に起因する場合、相関をもって発生すると考えられる。また再保険会社間の相互取引関係に起因しいわゆる連鎖倒産が発生する可能性もある。一方、実務的には保険会社が出再先の取引関係について詳細な評価を行い、個々の出再先間の相関係数を決定することは難しい。
- 14 尚、QIS5の標準フォーミュラにおいては、相関係数0.25を用いて複数出再先に対するカウンターパーティーリスクを統合する手法が用いられている。

### 1. 3 より簡便的なリスク算出方法

- 15 再保険に係わるカウンターパーティーリスクは、出再先の信用リスクであり、貸出先や有価証券等の信用リスクの考え方を準用することに違和感はなく、ソルベンシーマージン比率計算においても再保険回収リスクの計算手法に用いられている。この考え方を準用し、以下の通り簡便的にリスクを算出することが可能である。

$$\text{カウンターパーティーリスク} = \sum_{i=1}^n (\text{格付区分毎の再保険資産}) \times (\text{格付毎のリスク係数})$$

上記1. 2 パラグラフ4と同様に、以下には利用可能な参考数値が挙げられているが、最終的にはソルベンシー算出全体の枠組み、信用リスクの考え方との整合を考慮し、パラメータ数値を決定することが妥当であると考えられる。

- 16 上記におけるリスク係数は、定義はデフォルト確率と回収不能割合をかけた値のPMLである。尚、QIS5における99.5%VaRに対応する債券信用スプレッドは以下の通りであり、カウンターパーティーリスクを信用リスク債券のスプレッドとみなし、準用することも考えうる。

格付	リスク係数	格付	リスク係数
AAA	0.9%	BB	4.5%
AA	1.1%	B以下	7.5%
A	1.4%	無格付	3.0%
BBB	2.5%		

- 17 さらに簡便的な手法として現行のソルベンシーマージン比率算出におけるリスク係数を用いることも考えられる。この場合の算出式は以下の通りとなる。

$$\text{再保険回収資産} \times 1\% (\text{ランク2のリスク係数})$$

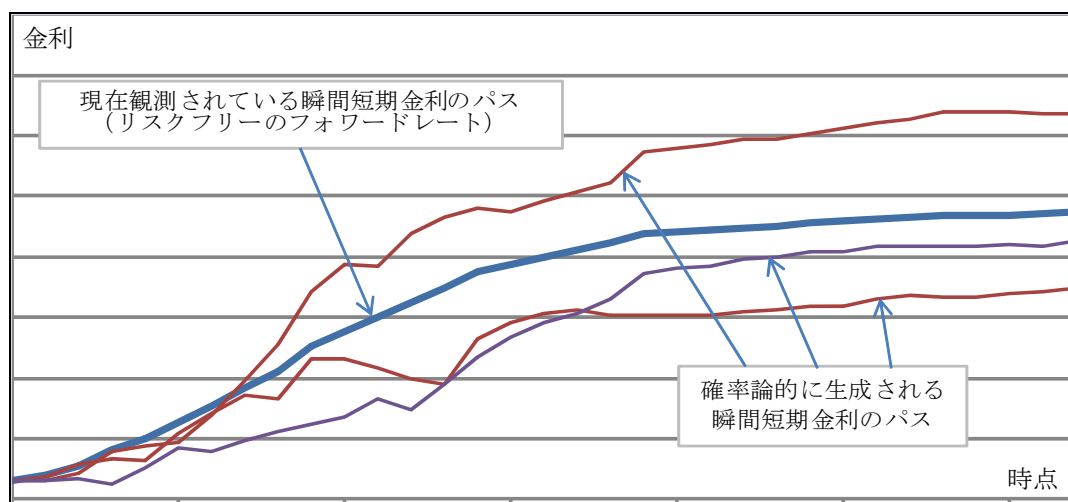
- 18 また、BB格以下や無格付の出再先が一定以上ある場合は当該部分についてランク3のリスク係数(4%)を使用することも考えられる。

以上

## 別添（10）－1 保証とオプションのコストの計算方法（金利シナリオ）

### 1. 保証とオプションのコスト計算における金利シナリオについて

- 1 保証とオプションの時間価値の算定に際しては、確率論的手法が必要となるが、保険商品に内包されるオプション・保証は複雑であるため、一般的には、モンテカルロ・シミュレーションが幅広く行われている。そのためには、複数の市場整合的なリスク中立経済シナリオが必要となる。経済シナリオは、金利シナリオのほか、対象となる保険キャッシュフローの決定に必要な債券や株式等、または当該負債の裏付けとなる資産ポートフォリオについて生成することが必要となる<sup>1</sup>が、ここでは金利シナリオについて述べる。
- 2 保証とオプションのコストの計算に用いる金利シナリオの生成方法は様々であるが、一例としては、現時点から将来時点までの瞬間短期金利を確率論的に生成し、生成された各時点における瞬間短期金利からその他の期間の金利を解析的な方法等により導出することで、将来の各時点におけるイールドカーブを作成する方法がある。この時、現時点から将来時点までの瞬間短期金利を繋ぎ合わせたものを割引率として用いる。また、将来の各時点におけるイールドカーブ（または特定期間の金利等）を動的解約など将来時点における契約者行動の反映に用いる<sup>2</sup>。以下はこの一例におけるイールドカーブの生成手法を示すこととする。
- 3 現時点から将来時点までの瞬間短期金利のパスを確率論的に発生させたイメージは以下のようなものとなる：



- 4 確率論的な瞬間短期金利の生成には、金利の期間構造モデルが用いられる。リスク中立な金利を生成するモデルの場合、生成されたシナリオ毎の割引率に基づく割引債価格の平均値は、現

<sup>1</sup> 評価日時点における市場のオプション商品の価格を再現できるように較正されたシナリオ生成モデルによって、リスク中立ベースの経済シナリオを発生させる。経済シナリオは、金利シナリオの他、対象となる保険キャッシュフローの決定に必要な債券や株式等、または当該負債の裏付けとなる資産ポートフォリオについて生成することが必要である。（2011年度第三WG報告書 パラグラフ 338 より）

<sup>2</sup> 決定論的現在推計における契約者行動も将来時点の割引率等に依存する。

在観測されている割引債価格と一致する。

- 5 生成しなければならない瞬間短期金利の数は、生成させる期間、単位（年単位／月単位等）、シナリオの数によって決定される。たとえば、将来 50 年間の月単位の瞬間短期金利を生成させる場合、ひとつの瞬間短期金利のパスに含まれる瞬間短期金利の数は  $50 \times 12 = 600$  個となる。
- 6 また、生成させる金利シナリオの数が 1,000 であるとする、生成される瞬間短期金利の数は  $600 \times 1,000 = 600,000$  個となる。
- 7 短期以外の期間の金利に関しては、瞬間短期金利から解析的な方法等により導出するが、シナリオ毎に 50 年までのイールドカーブを年ベースで作成する場合、 $600,000 \times 50 = 30,000,000$  個の金利が導出される。
- 8 ただし、モデルの置き方<sup>3</sup>によっては、すべての年限について導出しなくても、必要な期間の金利のみを導出させることで済む。

## 2. 確率論的金利シナリオの生成に必要な手順

- 9 金利シナリオの生成手順は、以下のように整理できる<sup>4</sup>。
  - ① 金利期間構造モデルの選定
  - ② スワップションのインプライド・ボラティリティ等の収集
  - ③ モデルパラメータの推計
  - ④ 推計したパラメータに基づく金利シナリオの生成
- 10 金利期間構造モデルとしては、ハル・ホワイトモデル、HJMモデル等、多様なモデルが提唱されている。投資銀行などでは、商品のオプション性に応じモデルを使い分けているケースがある他、モデル自体も研究が重ねられ進歩を続けており、特定の確立されたモデルが存在するわけではない。
- 11 モデルを決定した後は、市場で取引されているスワップションのインプライド・ボラティリティ等に基づいてモデルパラメータを推計する必要がある。推計にあたっては、評価の対象とし

---

<sup>3</sup> 前回フィールドテストでは、動的解約率（＝解約率－通常解約率） $w$  を、次の式で定義していた。  
$$w = a + b \cdot \arctangent\{100 \cdot c \cdot (\text{spread} - d)\}$$
  
（ただし、 $\text{spread} =$ 「期間 10 年のリスクフリーレート」－「保険料の予定利率」である。）  
（ $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  は定数）

この場合、シナリオ毎に期間 10 年の金利が生成されていれば十分であるといえる。

<sup>4</sup> 金利シナリオに株価や為替等のシナリオも含めたシナリオモデル（経済シナリオジェネレータ）を用いる事が一般的。

て選定した金利デリバティブについて、市場で観測されたインプライド・ボラティリティから計算された市場価格とモデルから算出される理論価格の乖離ができる限り小さくなるよう、かつ推計計算がエラーを起こしたり異常値が推計されることのないよう、最小二乗法などの数値解析的手法によりモデルパラメータの調節等を行う。

- 12 モデルおよびパラメータを決定しシナリオを生成させた後は、実際に生成された金利シナリオが市場整合的であることを確認する。たとえば、シナリオ毎に、生成された金利からオプション期間・スワップ期間毎の金利スワップシジョンの価格を算出し、その価格の全シナリオの平均値が市場価格と十分に近いことを確認するといったことが考えられる。
- 13 このように、確率論的な金利生成モデルおよびパラメータを決定するには、試行錯誤的にパラメータを推計するプロセスが存在する。その理由は以下の通りである。
  - 市場で観測されている金利やスワップシジョンボラティリティが変わると、一度設定した推計初期値や推計技法等では推計計算エラーや異常値推計が生じることがあるため、毎回これらの設定の修正を要すること
  - 市場で観測される価格とモデルで生成される価格の整合性の取り方がその時々々の金融環境に応じて変わる<sup>5</sup>ことに合わせて、モデルの変更やパラメータ推計手法の修正を行う場合があること
- 14 加えて、保証とオプションのコストの計算にあたっては、金利のみならず、株式や為替といった保険負債の裏づけとなる資産ポートフォリオについて、金利を含めた資産間の相関や各社の資産構成も考慮した経済シナリオも必要となる。このような経済シナリオの作成にあたっては、金利モデルの構築およびパラメータの決定の他に、金利とある程度連動する株式や為替等のモデルの決定やパラメータの推計、金利を生成させるための乱数と相関のある株式や為替等の乱数を発生させる仕組みの構築が必要となる。前パラグラフの金利の生成も含め、これらは、高度な金融工学の専門技術を要する部分であり、かつ、相応に負荷も高いと考えられる。
- 15 こうした状況も踏まえ、現時点においては、各社で市場整合的なリスク中立経済シナリオを生成可能な場合、そのシナリオを保証とオプションのコストの計算に用いることは適当であると考えられる。その理由は以下の通りである。
  - 金利を含めた経済シナリオ生成モデルは常に研究が進められ進歩している状況にあり、モデルを1つに特定することは困難であると考えられること
  - モデルの決定やパラメータの推計は、高度な金融工学の専門技術を要する部分であり、相応に負荷が高いと考えられること

---

<sup>5</sup> その時点の状況を踏まえた金利シナリオ生成モデルと経済環境の整合性の取り方については、丸茂、中山、西岡、吉田(2003)「ゼロ金利政策下における金利の期間構造モデル」([https://www.boj.or.jp/research/wps\\_rev/wps\\_2003/data/kwp03j01.pdf](https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/wps_2003/data/kwp03j01.pdf)) や、藤原(2008)「低金利環境下でのフィット向上を目指した最近のイールド・カーブ・モデル群」(<http://www.imes.boj.or.jp/research/papers/japanese/kk27-1-3.pdf>) などで研究成果が紹介されている。



- 各社の保有する負債特性によって適切なモデルやパラメータ推計が異なる可能性<sup>6</sup>が考えられること
- 各社のモデル使用を認めることで、各社での実行可能性および研究・進歩の取組を促すことにつながると考えられること
- 既にシナリオの生成が可能な会社に対し、規制で別のモデルによるシナリオ生成を求めることは過度な負荷につながると考えられ、それを避けられること

16 なお、各社で生成したシナリオを用いることで、比較可能性が低下するというデメリットも生じうる。前パラグラフで挙げたようなメリットとも対比しつつ、各社が生成したシナリオを用いても比較可能性が担保されうるかどうか、また比較可能性を担保するための方策等については、現時点では検討に着手できていない。

### 3. 日本における保証とオプションのコスト算出における金利生成モデル活用の実例

- 17 日本における金利生成モデルの活用事例として、日本国内でのエンベディッド・バリュー (EV) の実務における市場整合的なリスク中立経済シナリオ生成モデル等について調査した。
- 18 2012年3月末の各社開示資料によれば、日本の生命保険会社で市場整合的な手法に基づき計算されたEVを開示している会社は、10グループ・13社であった。
- 19 モデルを開示した会社において使用されているモデルは、5社が1ファクターHull-Whiteモデル、1社がHeath-Jarrow-Morton(HJM)モデルであった。1ファクターHull-Whiteモデルを使用している会社では、対象とする通貨間の金利変動の相関を考慮するとともに、日本円を基軸通貨とするリスク中立アプローチに基づき金利モデルを調整するとの記載もなされていた。またHJMモデルを採用した会社は、金利を0%下限としている旨記載がなされていた。このほか、モデルは開示していないものの、日本円を基軸通貨とするリスク中立アプローチに基づき金利モデルを調整した旨レポートに記載した会社が1社あった。
- 20 パラメータの推計については、金利モデルを基準日時点の市場にキャリブレーションさせ、パラメータをイールドカーブ（またはスワップ・カーブ）と期間の異なる複数の金利スワップションのインプライド・ボラティリティから推計するとした会社が多かった。
- 21 オプションと保証の時間価値の算出のために使用したシナリオ数は、5000本が6社、2500本が1社、1000本が2社であった<sup>7</sup>。

<sup>6</sup> 市場との整合性をとる場合モデル毎に市場とのフィッティングの特徴があり、また限られた数のパラメータで様々なオプション期間・スワップ期間のスワップション全てに完全にフィットさせることは不可能なことから、負債特性（負債年限の長さなど）に応じて、どのスワップションへのフィットを重視するかが会社によって異なるため。

<sup>7</sup> 金利シナリオの妥当な本数については、モデルの内容や環境等によって変わってくるため、不断に

- 22 金利シナリオ以外も含めた経済シナリオについては、債券、通貨等の資産毎にインプライド・ボラティリティを何らかの形で把握した上で、資産間の相関係数と各社のファンド毎の資産構成比を反映させたインプライド・ボラティリティを作成し、動的な経済前提として用いていた。
- 23 なお、モデルを開示した会社はいずれも、外部の専門会社が作成<sup>8</sup>したシナリオを使用している旨を記載していた。外部の専門会社が生成したシナリオを用いているケースが多く見られるのは、経済シナリオ生成モデルの構築に高度な金融工学の専門技術を要すること等実務上はまだ多くの課題があることも背景にあると考えられる。
- 24 以上の状況も踏まえ、現時点では、外部の専門会社が作成したシナリオを用いて保証とオプションのコストを計算することも適切であると考えられる。

#### 4. 簡易な金利生成モデルについて

- 25 市場整合的なリスク中立経済シナリオを生成できない会社について、それを理由として保証とオプションのコストを計算しないことは、結果的に負債価値を過小に見積もることとなりかねないと考えられる。
- 26 これを踏まえ、市場整合的なリスク中立経済シナリオを生成できない会社にあっても、簡易的なモデル（または簡易的なモデルを用いて生成した確率論的金利シナリオセット）に基づいて保証とオプションのコストを計算することは有用であると考えられる。この場合、市場整合的なリスク中立経済シナリオの生成を構築するインセンティブを働かせる観点から、保証とオプションのコストが一定程度保守的に評価されるよう、簡易的なモデルにおいては保守性を一定程度反映することが適当であると考えられる。

#### 5. 簡易な金利生成モデルの一例

- 27 保証とオプションのコストの計算にあたって用いることが考えられる、簡便な金利生成モデル<sup>9</sup>について検討した。その一例として、以下のようなモデルが考えられる。
- ① 保証とオプション(解約等)の価値を決定する重要な金利の年限を10年金利と仮定する。
  - ② 与えられたイールドカーブから、 $T$ ヶ月(期間 $T$ 月)金利のインプライド・フォワード・

---

最適な本数を検証していくことが必要であると考えられる。(2011年度第三WG報告書 パラグラフ341~347より)

<sup>8</sup> 外部の専門会社が作成したシナリオを用いるにあたっては、費用面、ブラックボックス化、サポート体制確保等の実務上の課題も考えられる。(会報別冊第240号「保険契約の技術的準備金等の経済価値ベース評価における日本での実務面に関する調査・研究(中間報告)」(国際基準実務検討部会)より)

<sup>9</sup> 本簡易モデルは金利を生成するものである。



レート（割引金利ベース）を作成し、その $t$ ヶ月後のインプライド・フォワード・レートを $IFR(t,T)$ とする。

- ③ スワップションのボラティリティは、10年スワップションの満期別ボラティリティの水準を踏まえ、 $\sigma = 25\%$ <sup>10</sup>（一定）とおく。
- ④ シナリオ $\theta$ （シナリオの数が1,000の場合、 $\theta = 1 \sim 1,000$ ）の $t$ ヶ月後の10年（120ヶ月）割引金利を $R_\theta(t,120)$ と置き、以下のように $R_\theta(t,120)$ を確率論的に生成する。

(ア) 時点ゼロの10年（120ヶ月）割引金利  $R_\theta(0,120) = IFR(0,120)$

(イ)  $t$ ヶ月後の10年（120ヶ月）割引金利

$$R_\theta(t,120) = IFR(t,120) - IFR(t-1,120) + R_\theta(t-1,120) \times \exp\left(\frac{\sigma}{\sqrt{12}} \varepsilon - \frac{\sigma^2}{24}\right)$$

(ウ) ここで、 $\varepsilon$ は標準正規乱数

- ⑤ 10年（120ヶ月）以外の金利については、 $R_\theta(t,120)$ と $t$ ヶ月後 $T$ ヶ月金利のインプライド・フォワード・レート $IFR(t,T)$ の差だけ現状のイールドカーブがパラレルシフトするものとする。

(ア) 時点ゼロの $T$ ヶ月金利  $R_\theta(0,T) = IFR(0,T)$

(イ)  $t$ ヶ月後の $T$ ヶ月割引金利  $R_\theta(t,T) = IFR(t,T) + R_\theta(t,120) - IFR(t,120)$

28 本モデルの短所としては、以下の2点から市場整合的なリスク中立シナリオとなっていないことが挙げられる。

- 10年金利のみを用いて金利シナリオを生成していることから、年限毎の金利の平均が市場の観測値と合うのは10年金利のみであること
- パラメータのキャリブレーションを行っておらず、市場で観測されるスワップション等と整合的ではないこと

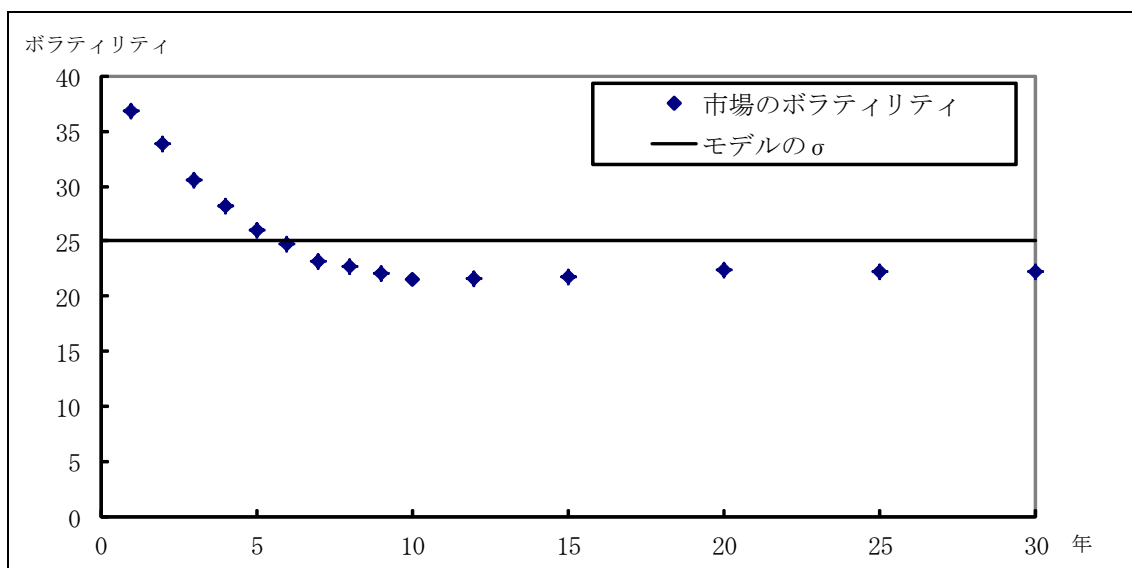
<sup>10</sup> スワップションの満期別10年のボラティリティ(1ヶ月,3ヶ月,6ヶ月,9ヶ月,1年~10年,12年,15年,20年,25年,30年)の水準を参考に決定。なお、 $\sigma = 25\%$ は仮置きであり、市場価値との整合性は確認していない。実際に用いる場合には、市場価値と一定整合的な $\sigma$ を設定する必要がある。

29 一方、本モデルについては、以下のような長所を有している。

- 簡便であること
- 重要であると定めた金利（上記例では 10 年金利）については市場のボラティリティを用いており、リスク中立ではないものの、簡便法として可能な範囲で市場整合性を意識していること
- ボラティリティを調整することで、一定程度保守性を反映したシナリオを生成することが可能<sup>11</sup>であるため、保守的な水準の保証とオプションのコストが算出され、市場整合的なリスク中立経済シナリオの生成ができない会社がシナリオ生成を構築するインセンティブとなりうること

30 上記を踏まえると本モデルは、短所はあるものの、市場整合的なリスク中立経済シナリオを生成できない会社にあっても保証とオプションのコストを計算するために必要な金利シナリオを生成できることから、一定程度有用であると考えられる。

31 本モデルにおける保守性の反映<sup>12</sup>については、スワップ期間・オプション期間毎の市場のボラティリティ<sup>13</sup>の状況も踏まえ、水準を検討することとなる。以下に、スワップ期間 10 年のオプション期間別ボラティリティと本モデルにおける  $\sigma$  の関係を示す。



32 上表のように、スワップオプションのボラティリティは年限別に異なるため、この期間構造を考慮したボラティリティの設定も考えられる（例： $\sigma \rightarrow \sigma(t)$ 、 $t$ は年限）。

<sup>11</sup> モデルが簡便であることに対応して、ボラティリティを増すことにより保守性を織り込む場合は、 $\sigma$ を例えば 5%加算するなどの方法が考えられる。

<sup>12</sup> 各社毎に内部で生成した市場整合的なリスク中立経済シナリオに基づく計算を行う場合は、本モデルに基づく計算値のように、保守性を考慮する必要はない。

<sup>13</sup> Bloomberg Ticker VCUB ブラックモデルベースのボラティリティ（2012年9月末現在）。

- 33 いずれにしても、本簡易モデルにおける保守性は、市場整合的なリスク中立経済シナリオを生成できない会社に対するモデル構築へのインセンティブとして設けている<sup>14</sup>。市場整合的なリスク中立経済シナリオを用いている会社においても、フィールドテストにおいて、本簡易モデルを用いて保証とオプションのコストを計算すること等を通じ、本簡易モデルの実行可能性や当該コストが金額的に保守的になっているかどうか等の検証を行い、モデルの内容や保守性の反映の程度について更なる検討を進めることが望ましいと考えられる。

以上

---

<sup>14</sup> 一方、「市場整合的なリスク中立経済シナリオを生成できない会社についても、早期に市場整合的なリスク中立経済シナリオを導入することが望ましい」とする意見もあった。

## 別添（10）－2 保証とオプションのコストについての計算方法（金利シナリオ以外）

### 1 保証とオプションの価値の定義

- 1 保証とオプションの価値は、本源的価値と時間価値の合計である。本源的価値とは、一般的にはオプションの行使価格と実際の価格との差額を指し、保険契約の場合、保険商品の持つオプション・保証を組み込んだ将来キャッシュフローモデルを使用し、単一シナリオ（ベストエスティメイト前提）で計算した現在推計（決定論的現在推計）が、保証とオプションの本源的価値を含んだ現在推計に該当する。〔2011年度第三WG報告書（以下において報告書）パラグラフ 332〕
- 2 保証とオプションの時間価値は複数シナリオで計算した現在推計の平均値（確率論的現在推計）と、単一シナリオで計算した現在推計（決定論的現在推計）との差である。〔報告書パラグラフ 332〕

### 2 保証とオプションの時間価値の計算対象

#### 2. 1 保険負債の評価にあたり考慮する必要性が高いと考えられる商品特性

- 3 解約オプション、契約者配当（予定利率の保証）、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つが保証とオプションの時間価値の金額的影響が大きく、保険負債の評価にあたり考慮する必要性が高いと考えられる。〔報告書パラグラフ 367〕
- 4 他の保証とオプションの時間価値については、一般的には金額的影響が小さいものと想定され保険負債の評価にあたり考慮する必要性は低いと考えられる。〔報告書パラグラフ 367〕

### 3 保証とオプションの時間価値の計算手法

#### 3. 1 原則的手法と代替的手法

- 5 上記の保証とオプションの時間価値の計算は、原則的には確率論的手法による計算を1契約ごとに実施することになる。〔報告書パラグラフ 349〕
- 6 しかしながら、原則的手法の場合、相当程度の計算時間を要することが見込まれることから、計算負荷を軽減しつつ、一定程度の精度も確保するために代替的手法（モデルポイント法等）を使用することが考えられる。〔報告書パラグラフ 351〕
- 7 次節以降では、保証とオプションの時間価値の影響が大きいと考えるオプションについて考察を加える。〔報告書パラグラフ 368〕

## 3. 2 解約オプション

### (1) 動的解約率の適用範囲

- 8 標準的な適用範囲としては商品特性では貯蓄性商品、チャネルでは営業職員チャネルよりも銀行窓販チャネル、払込方法では平準払よりも一時払の方が必要性が高いと考えられる。〔報告書パラグラフ 441〕

### (2) 動的解約率のモデルと解約オプションの時間価値の計算

#### (a) 動的解約モデル

- 9 日本においては低金利局面が継続しており、解約と金利の明確な関係を示すデータが得られていないため定性的な分析や諸外国の状況を参考に標準的な動的解約モデルを設定することが必要ではないと考えられる。〔報告書パラグラフ 477〕
- 10 具体的には、モデルの形状の自由度が高い点で、Q I S 4 (EUにおけるQ I S。以下同じ)でのフランスのナショナルガイダンスに掲載のACAMモデルが適しているのではないかと考えられる。〔報告書パラグラフ 479〕なお、フランス以外の国では、どのような動的解約モデルが使用されているかは明らかではない(標準モデルかどうかにかかわらず)。
- 11 解約オプションの時間価値は、上記モデルを用いて、多数のシナリオで計算した多数の現在推計の平均値と、単一シナリオの下で計算した現在推計との差額である。〔報告書パラグラフ 486〕

#### (b) 動的解約モデルのパラメータ

- 12 2010 年度に実施したフィールドテストでは、アークタンジェントモデルを採用しており、上乗せ解約率の上限は30%であった。〔報告書パラグラフ 474〕
- 13 Q I S 4におけるフランスのナショナルガイダンスに掲載のACAMモデルでは、スプレッドが5%で、上乗せ解約率の上限30%に達することとしていた。また、スプレッドが-0.5%以上1%以下の範囲では上乗せ解約率は生じないこととしていた。〔報告書パラグラフ 475〕フランスのナショナルガイダンスでは、パラメータの設定根拠は示されておらず、詳細は不明である。またフランス以外では、どのような動的解約モデルのパラメータを使用しているか不明である。
- 14 動的解約モデルの設定に当たっては、Q I S 5においても「解約等の保険契約のオプションを使用する契約者の行動は、現実的で、現在の信頼できるデータに基づき設定する必要がある(TP. 2. 106.)」との記載があり、過去の統計データを分析することは重要である。〔報告書パラグラフ 409〕

#### (i) パラメータ設定にあたっての考慮事項

- 15 報告書では、現在推計における解約・失効率について、保有契約の持つ様々な属性ごとに特徴を有している場合が多いとしている〔報告書パラグラフ 82〕。同様に、金利水準の変動に連動した

動的解約率についても保有契約の持つ様々な属性（商品特性、販売チャネル、払込方法、利差配当等）ごとに異なる特徴を有していると考えられる。

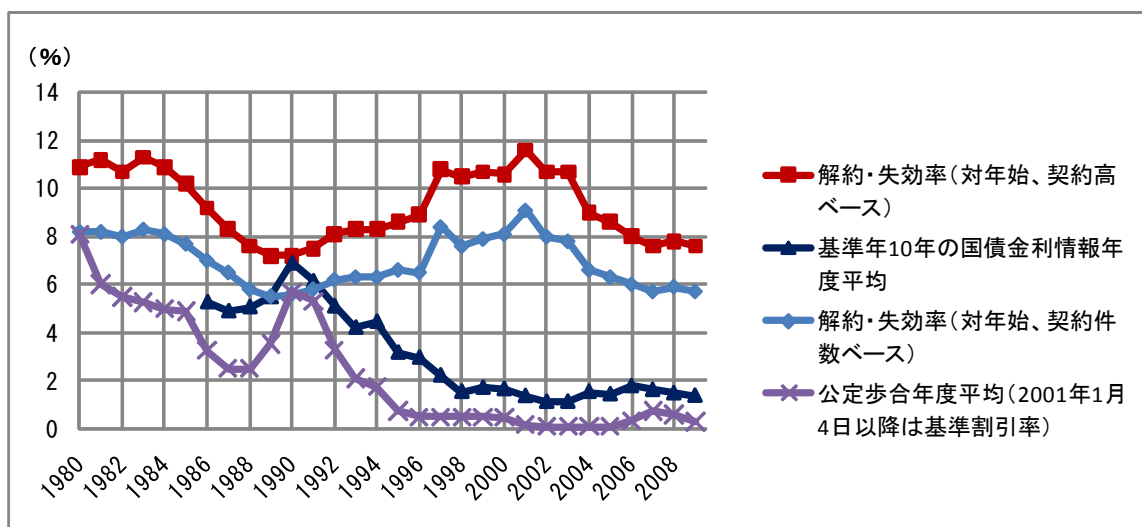
- 16 例えば、銀行窓販チャネルから加入した契約については、他の金融商品とも比較検討のうえ加入していると考えられることから、他のチャネルに比べ金利選好度が高い契約者が多いと考えられる。また、他の金融商品に関する情報を提供される機会も多いと考えられることから、より有利な貯蓄手段に乗り換えるケースが多いのではないかと考えられる。〔報告書パラグラフ 424〕
- 17 このように、保有契約の属性に応じて契約者の金利選好度は異なることが想定されるため、動的解約の適用対象商品に対して一律のパラメータを適用するのは適切でないと考えられる。したがって、標準的な動的解約モデルとして解約率が金利に感応する程度に応じた複数のモデル（金利に感応する程度が大、中、小など）を定め、各社においてこれら複数のモデルを併用可能とすることが考えられる（商品毎のモデルへのあてはめは、商品特性等の属性等毎により各社が決定）。

## **(ii)パラメータ設定に係る関連データ**

### **① 日本および諸外国の解約率の推移**

- 18 以下の図 1 は過去 30 年間の日本における生命保険契約の解約・失効率と金利水準をグラフにしたものである。〔報告書パラグラフ 410〕
- 19 この図によると、一般に金利水準が上昇する局面では、より利回りの良い商品などに投資するため生命保険の解約・失効率が上昇するといわれているが、1980 年代後半の金利上昇局面では、むしろ解約・失効率は低下していた。〔報告書パラグラフ 411〕
- 20 一方、金利水準が下降する局面では、予定利率を保証している生命保険の解約が控えられると想定されているが、1980 年代前半の金利水準下降局面では、確かに解約・失効率が低下しており、その傾向も見受けられた。しかし、1990 年代の金利水準の下降局面では、逆に解約・失効率が上昇していることが見て取れる。〔報告書パラグラフ 412〕
- 21 特に、1997 年度と 2001 年度に解約・失効率が大きく上昇しているが、これは 1997 年度に戦後初めて生命保険会社の経営破綻が発生し、2000 年度には生命保険会社 4 社が相次いで経営破綻していることが原因のひとつと考えられる。〔報告書パラグラフ 413〕

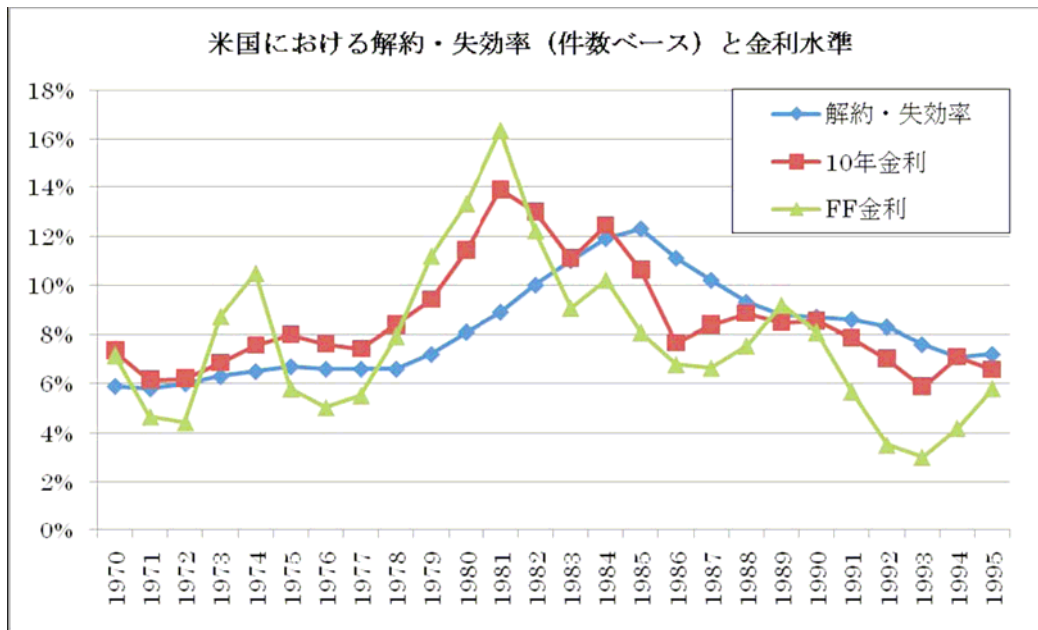
《図 1：日本における解約・失効率（契約高ベース）と金利水準》



※出典 ・ 保険研究所『インシュアランス生命保険統計号 昭和 56 年度版～平成 22 年度版』  
 ・ 財務省 国債金利情報（参照 2011/9/26）  
[http://www.mof.go.jp/jgbs/reference/interest\\_rate/index.htm](http://www.mof.go.jp/jgbs/reference/interest_rate/index.htm)  
 ・ 日本銀行 基準割引率および基準貸付利率（従来「公定歩合」として掲載されていたもの）の推移 公表データ一覧（参照 2011/9/26）  
<http://www.boj.or.jp/statistics/boj/other/discount/discount.htm/>

- 22 一方、米国の生命保険業界では、金利上昇局面における他の有利な貯蓄手段への乗り換えが多く発生した代表的な事例として、1970 年代末から 1980 年代初頭における、いわゆる米国でのデイスインターミディエーションが挙げられる。これは当時、米国内において歴史的な高金利時代に突入したことで伝統的貯蓄性保険商品（予定利率 5%）の魅力は失われ、解約あるいは契約者貸付により貯蓄性保険商品から、投信等、他の金融商品への資金シフトが発生した（特に、家計にとって安全性が比較的高いとされた利率 18%のマネー・マーケット・ファンド（MMF）への資金移動）。当時米国の契約者貸付利率は契約時に固定されており、契約者にとって裁定条件が明瞭という特徴があった。〔報告書パラグラフ 414〕
- 23 当時の米国の解約と金利の状況は図 2 のとおりであるが、解約率の上昇は金利上昇時期とは若干ずれているものの、6%前後で推移していた解約率が徐々にではあるが 12%台にまでと 2 倍の水準に上昇していることが見て取れる。〔報告書パラグラフ 415〕

《図2：米国における解約・失効率（件数ベース）と金利水準》

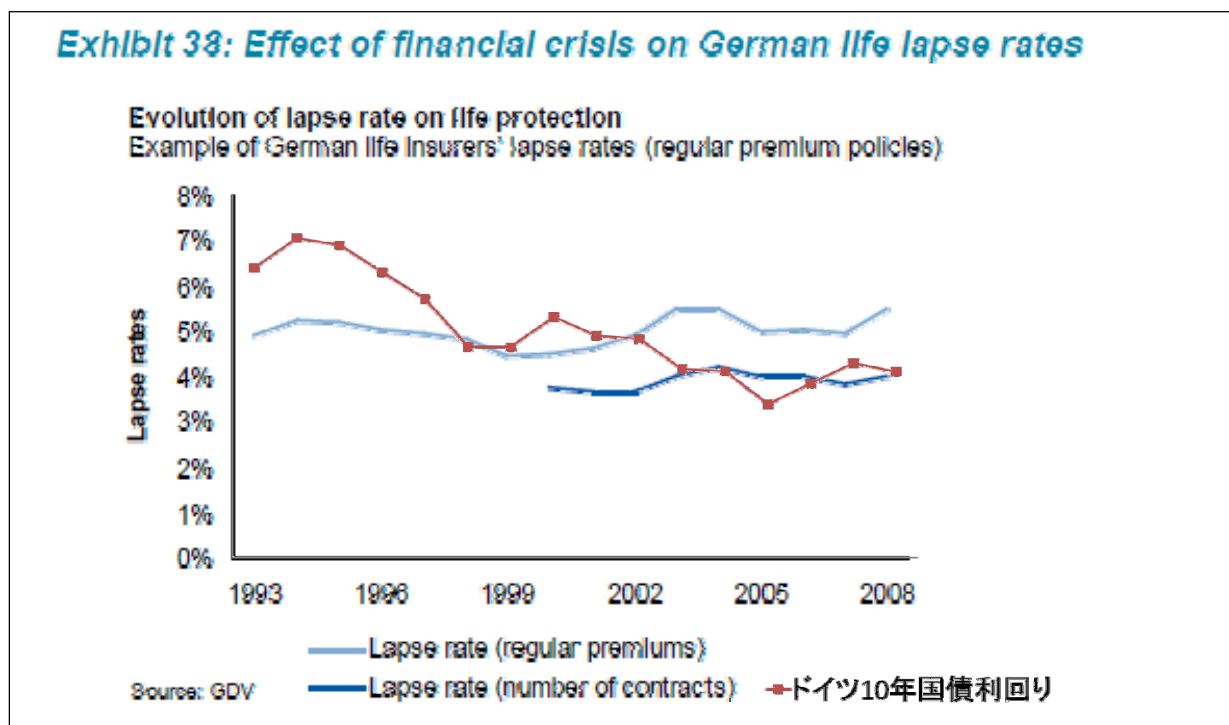


※出典 ・ American Council of Life Insurance 『Life Insurance Fact Book 1996』  
 ・ Board of Governors of the Federal Reserve System  
<http://www.federalreserve.gov/releases/h15/data.htm>

24 ドイツの国債利回りと生命保険会社の解約率は図3のとおりであり、2008年の金融危機の時期でもドイツ国債利回りは4%程度で横ばいに推移しているが、この環境下で解約率も5%程度で安定的に推移しているのが見てとれる。



《図3：ドイツ10年国債利回りとドイツ生保解約率の推移》



※出典

・ Deutsche Bundesbank

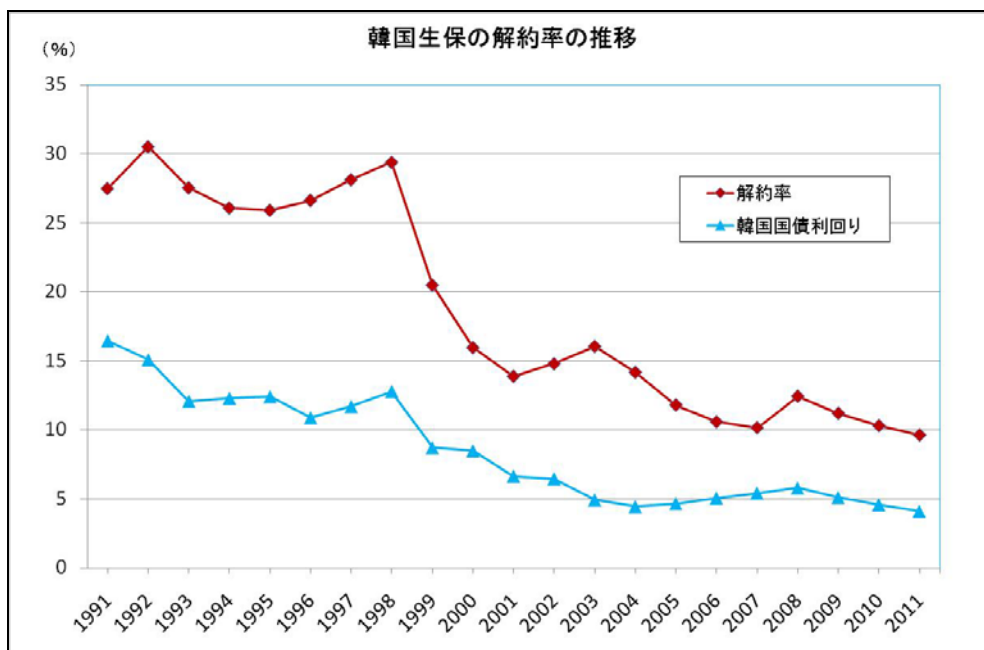
<http://www.bundesbank.de/>

・ Geneva Association Systemic Risk Working Group 「Systemic Risk in Insurance」  
2010年3月

- 25 韓国の生命保険会社の解約率と金利水準は図4のとおりである。韓国の国債利回りは、アジア通貨危機の時期（97年～98年）に10%を超える水準であったが、その後2005年以降では5%程度で推移している。この金利環境下で、個人保険の解約率はアジア通貨危機の時期に25%～30%の水準であったが、その後2005年以降では10%程度の水準で推移している。
- 26 なお、韓国における生命保険の解約動向の先行研究<sup>1</sup>においては、解約動向は金利の他、失業率や経済成長にも関連すると考察されている。

<sup>1</sup> Changi Kim, "Modeling Surrender and lapse rates with economic variables" 2005年10月, North American Actuarial Journal, Vol 9, #4

《図4：韓国生保における解約率（保険金額ベース）と金利水準》

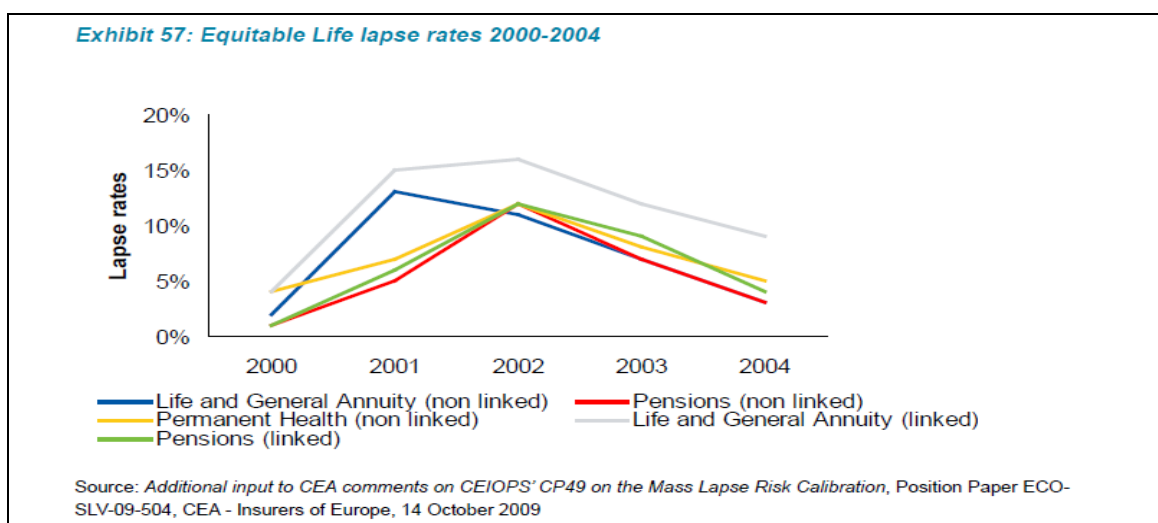


※出典

- Korea Life Insurance Association (KLIA)  
[http://www.klia.or.kr/eng/statistics/stat\\_01.asp](http://www.klia.or.kr/eng/statistics/stat_01.asp)
- IMF 「International Financial Statistics」

27 英国エクイタブル社の事例では、図5のとおり、2000年に新契約募集停止(事実上の経営破たん)以降の解約率は最大でも15%程度で推移している。

《図5：英国エクイタブル社の解約率の推移》



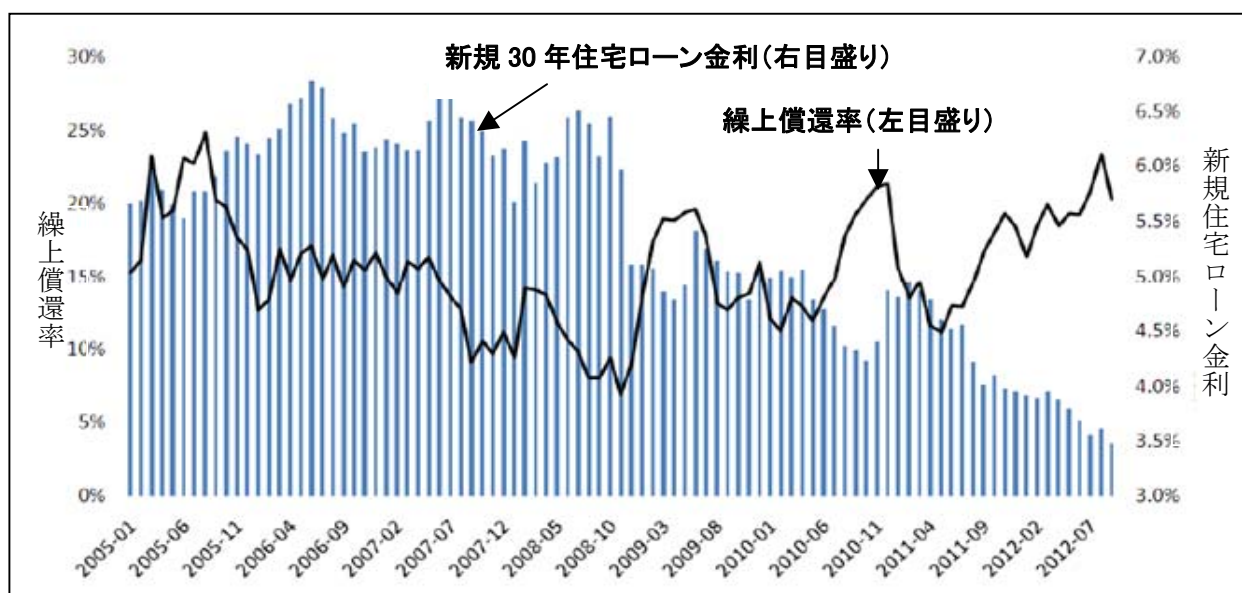
※出典

Geneva Association Systemic Risk Working Group 「Systemic Risk in Insurance2010年3月

## ② 動的解約に係る定性的分析

- 28 日本において金利上昇時における統計データが不足していることから、海外の解約動向を概観した。しかしながら、日本と海外で金利選好度が異なることも考えられることから、動的解約に係る定性的な分析として、保険契約者の解約行動と類似の契約者行動である住宅ローンのプリペイメント（繰上償還）について、日本と米国の比較分析を行う。
- 29 米国においては住宅ローン金利の低下時期に、住宅ローン繰上償還率（RMBS の裏付となる住宅ローン債権の繰上償還率）は上昇する傾向にある。過去の繰上償還率は最大で 25%程度である。最近の金利低下により繰上償還率は過去最高水準に近づきつつある。

《図 6：米国における住宅ローン金利と住宅ローン繰上償還率の推移》



※出典

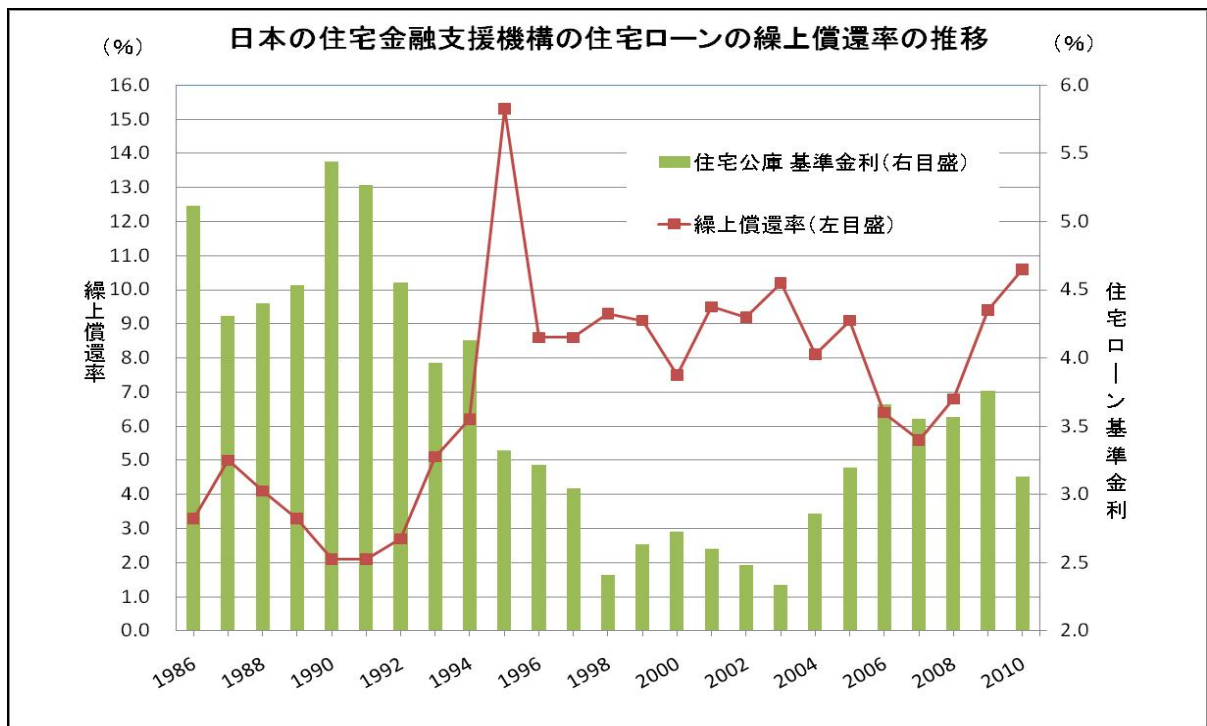
Lender Processing Services 「LPS Mortgage Monitor」 2012 年 10 月

<http://www.lpsvcs.com/LPSCorporateInformation/CommunicationCenter/DataReports/Pages/Mortgage-Monitor.aspx>

注) 繰上償還率は、元利均等払いによる償還が行われた場合の想定月末残存元本に対する月間の期限前償還率を年率換算したもの。

- 30 日本では、米国と同様に住宅ローン金利の低下時期に、住宅ローン繰上償還率は上昇する傾向にある。過去の繰上償還率は最大で 15%程度と米国より低い水準となっている。最近の金利低下により繰上償還率は上昇している。

《図 7：日本の住宅ローン金利と住宅ローン繰上償還率の推移》



※出典

住宅金融支援機構資料

<http://www.jhf.go.jp/faq/kijunkinri.html>

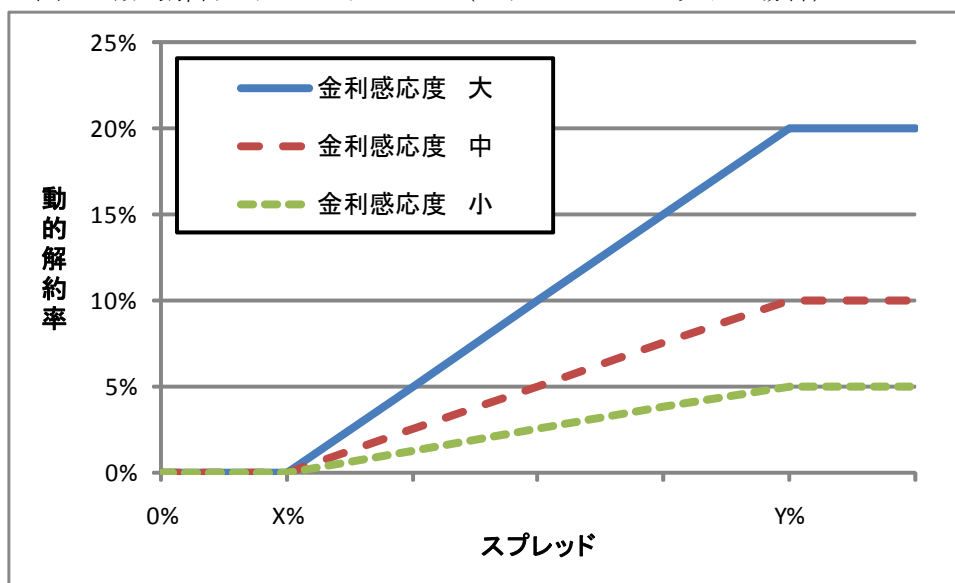
<http://www.cao.go.jp/sasshin/jhf-chosa/kaigi/shiryo/120316/01.pdf>

繰上償還率 = 任意繰上償還金 / 前年度末貸付金残高

### (iii) パラメータの設定

- 31 動的解約モデルの具体的なパラメータ水準については、ACAMモデルのパラメータの設定根拠が示されていないことや、日本において解約と金利の明確な関係を示すデータが得られていないことから、現時点で客観的なデータに基づき動的解約モデルのパラメータを設定することは困難であると考えられる。
- 32 動的解約モデルのパラメータのうち、上乗せを行う動的解約率の上限について考えると、「①日本および諸外国の解約率の推移」のとおり、解約率のピークは概ね20%程度となっていることや、「②動的解約に係る定性的分析」のとおり、比較的金利選好度が高いと考えられる住宅ローンの繰上償還をみると日本における繰上償還率は20%以内となっていることから、上乗せ解約率の上限は20%以内の範囲で設定することが考えられる。
- 33 しかしながら、この場合でも、動的解約の適用対象商品一律に上乗せ解約率の上限を20%に設定するのではなく、本来は商品特性、販売チャネルといった属性に応じて上限を設定することが適切であると考えられ、標準的な動的解約モデルとして、解約率が金利に感応する程度に応じた複数のモデル（金利に感応する程度が大、中、小などに応じて上乗せ解約率の上限を例えば20%、10%、5%などに設定）を定め、各社においてこれら複数のモデルを併用可能とすることが考えられる（下図8）。

《図 8：動的解約モデルのイメージ（プラスのスプレッドの場合）》



- 34 この前提に立つと、商品毎のモデルへのあてはめは、商品特性等の属性等毎により各社が決定することになるが、その標準的な適用例を表 1 に示す。[報告書パラグラフ 441 参照]

《表 1：動的解約率モデルの標準的な適用例（注 1）》

	貯蓄性商品（注 2）		保障性商品 （注 3）
	一時払	平準払	
営業職員チャネル 代理店（除く銀行窓販）等	中 or 小（注 4）	△（注 4） （適用する場合、小）	×
銀行窓販チャネル	大 or 中（注 4）	中 or 小（注 4）	×

（注 1）大、中、小はそれぞれ金利に感応する程度。△は適用対象とすることも考えられる。  
×は適用対象外。同じ区分の中で商品特性等により異なるモデルを選択することもあ

る。

（注 2）生命保険の個人年金、養老保険（単体）、終身保険（単体）、損害保険の積立保険が該当

（注 3）貯蓄性商品以外の商品

（注 4）次の商品等は除外する

- ・保険料払込済の契約
- ・払済保険、延長保険
- ・低解約返戻金型商品の解約返戻金抑制期間中の契約
- ・市場価格調整（MVA）付商品

- 35 上乗せ解約率が増加に転じるスプレッド X%および上限に達するスプレッド Y%をどのように設定するかに関しては、標準的なモデルとして ACAMモデルと同様に X%=1%、Y%=5%とすることが考えられる。今後、さらなる実証研究の進展を待って、パラメータの精緻化を検討することが考えられる。

- 36 なお、このスプレッド（＝市場金利－予定利率）の算出に使用する市場金利の年限に関しては、2010年度に実施したフィールドテストでは10年とされている。しかしながら、本来は保有契約の属性（例えば、保険期間、元本回復までの期間、解約返戻金が急増するクリフまでの期間等）によって適切な年限は異なると考えられ、保有契約の属性毎に別の年限の市場金利を使用することも考えられる。
- 37 ここで、前記のスプレッド算出に使用する予定利率に関して、有配当契約の場合には配当基準による修正を行うことも考え得る。ただし、この修正を行う場合、保証とオプションの時間価値の計算における確率論的手法の適用にあたって、シナリオ毎に配当基準による修正を行う必要があると考えられるため、配当に係る将来キャッシュフローの計算方法との整合性や計算負荷の増大に留意が必要である。
- 38 マイナス方向の動的解約率を設定するか否かについては、ミリマン・インク社のEUの6ヶ国34社の保険会社のアンケート「Dynamic policyholder behaviour survey December2009 (Milliman社)」において、設定している会社と設定していない会社が存在しており[報告書パラグラフ 473]、その必要性については今後、検討・研究していくことが考えられる。

### 3. 3 配当オプション

- 39 契約者配当は、金利水準によらず無配以下に減配できない非対称性があるため、多数のシナリオで計算した多数の現在推計の平均値は、当初の現在推計と一致しない。[報告書パラグラフ 491]
- 40 この差額が配当に関する保証とオプションの時間価値であり、「(7) 契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法」による将来キャッシュフローを用いて、単一シナリオの下での現在推計と多数のシナリオの下での現在推計の差額として計算することとなる。

### 3. 4 変額商品の最低保証

- 41 変額商品の最低保証に係るオプションの時間価値は、決定論的シナリオによる現在推計と確率論的シナリオによる現在推計の平均値の差額である。[報告書パラグラフ 553]
- 42 決定論的手法は
- ① 運用ファンドの価格変動を展開して、将来キャッシュフローを推計
  - ② 将来キャッシュフローをリスクフリーレートにより割り引いて現在価値に換算

市場整合的なリスク中立シナリオを使用する場合、①、②ともリスクフリーレートにより将来キャッシュフローを展開し、割り引くこととなる。[報告書パラグラフ 554]

- 43 確率論的手法は
- ① 運用ファンドの価格変動をもたらす市場ファクター（株価、金利、為替等）に関して経済シナリオを多数作成
  - ② 各経済シナリオに対して将来キャッシュフローを推計
  - ③ 各キャッシュフローを割り引いて現在価値に換算

④ 全ての経済シナリオにて計算された将来キャッシュフローの現在価値の期待値を計算

市場整合的なリスク中立シナリオを使用する場合、①、②はリスクフリーレートと市場から観測される株価、金利、為替等のインプライドボラティリティにより経済シナリオを作成し、将来キャッシュフローを展開し、③では各シナリオにおけるリスクフリーレートで割り引くこととなる。  
〔報告書パラグラフ 555〕

## 別添（12）－1 極端な事象のモデル化の手法（生命保険）

### 極値理論の適用

- 1 観測データの中からある閾値を超える観測値の超過部分について、この値の分布を超過分布と呼ぶ。極値理論では、超過分布の自然なモデルとして一般化パレート分布が用いられる。

$$G(z) = \begin{cases} 1 - \left\{ 1 + \frac{s z}{b} \right\}^{-\frac{1}{s}} & (s \neq 0) \\ 1 - e^{-\frac{z}{b}} & (s = 0) \end{cases} \quad [\text{H.II}]$$

ここに、 $z$ は超過部分、 $G(z)$ は分布関数を示し、 $s$ と $b$ はそれぞれ形状パラメータ、尺度パラメータと呼ばれる。

- 2 震災の死亡者を確率変数とみなし、これを $X$ とおき、 $X$ の分布関数 $F(x)$ について考える。ある閾値 $a$ を設定し、閾値から超過した死亡者数 $X - a$ が一般化パレート分布に従うと仮定すると、 $x \geq a$ について

$$\begin{aligned} 1 - F(x) &= P(X > a)P(X > x | X > a) \\ &= (1 - F(a))P(X > x | X > a) \\ &= (1 - F(a))(1 - G(x - a)) \\ &= (1 - F(a)) \left\{ 1 + \frac{s(x - a)}{b} \right\}^{-\frac{1}{s}} \quad (s \neq 0) \end{aligned}$$

となる。

- 3 ここで、観測データから形状パラメータと尺度パラメータを最尤推定法によりパラメータを推定する。また、右辺の $1 - F(a)$ は閾値を超える確率を示すが、ここは観測データの標本数 $n$ と実際に閾値を超えたデータ数 $N_a$ の割合 $N_a/n$ をとりあえず用いることができる。

- 4 一般化パレート分布の期待値は $\frac{b}{1-s}$ であらわされることから、 $X$ の期待値は

$$\frac{N_a}{n} \frac{b}{1-s}$$

である。また、信頼水準を $k$ としたときの $F(x)$ の分位点(VaR)は、 $F(x)$ の式から $G$ を用いて、

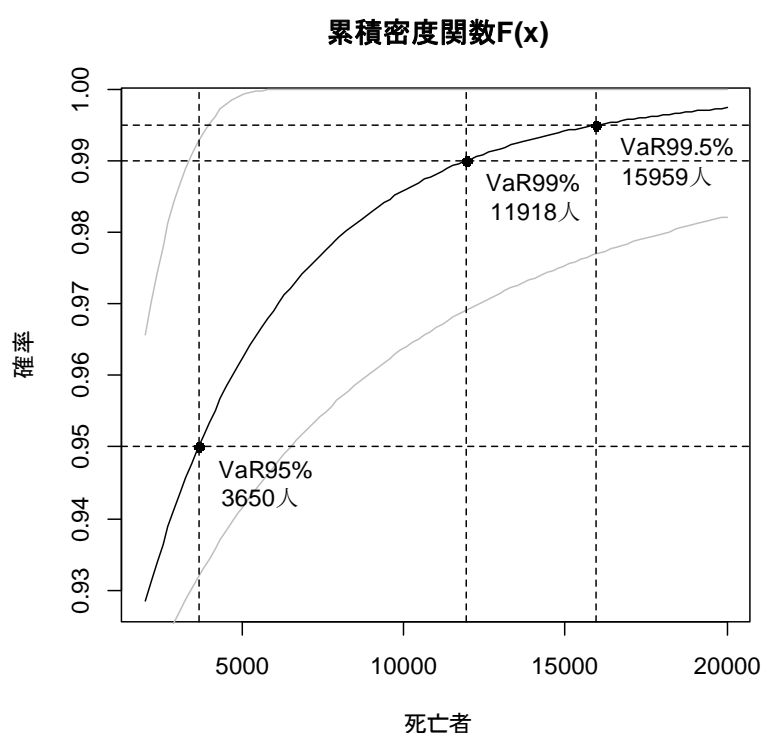
$$G(x - a) = 1 - (1 - k) \frac{n}{N_a}$$

を満たす $x$ としてあらわされる。



## 計算例

- 統計ソフトR (<http://www.r-project.org/>)<sup>1</sup>を用いて、震災による死亡者数を統計的データから一般化パレート分布への当てはめにより推定した。
- 入力データは、昭和以降の震災による死亡者数とした（表2参照）。また、推定には極値理論を扱うパッケージ `evd` を使用し、`fpot` 関数によってフィッティングを試みた。（Rの処理結果は表3参照）。
- 推計されたパラメータによる一般化パレート分布の累積密度関数は以下のグラフのとおりとなった。水平の点線は各信頼水準（95%、99%、99.5%）を示している。また、期待値および各信頼水準の VaR は表1のとおりとなった。



（表1）期待値およびVaRの推計結果

	期待値	95% VaR	99% VaR	99.5% VaR
震災による死亡者数（推計）	514 人	3,650 人	11,918 人	15,959 人
人口に対する割合	0.004‰	0.029‰	0.093‰	0.125‰
通常の死亡数に対する割合	0.04%	0.30%	0.99%	1.33%

※ 人口は、平成 22 年国勢調査による人口（1 億 2,806 万人）を用いた。

※ 通常の死亡数は、平成 22 年人口動態統計（確定数）による死亡数（120 万人）を用いた。

※ 大震災による死亡のみを極端な事象としてモデル化する場合、死亡率の期待値を

<sup>1</sup> R とはデータ解析、統計計算を行うオープンソースのフリーソフトウェアであり、各種調査研究や教育機関において使用されている。ユーザーにより開発・配布されたパッケージを取り入れることで機能を拡張できる。

0.004%<sub>0</sub>上乗せ、リスクシナリオとして死亡率が一時的に 1.33%上昇するなどとする  
ことが考えられる。

- 8 この結果から、たとえば期待値から、自社の死亡率のベース・アサンプションに上乗せする死亡率を推定することや、VaR から震災を想定したストレス時における保険リスク（リスクシナリオ）を推定することなどが考えられる。
- 9 なお、上記は一例でありすべてではなく、特に以下の点は注意しなければならない。
- 閾値（計算例の  $a$ ）の設定。計算例では「決め付け」をしたが、閾値の最適な値を探り当てなければならない。（閾値  $a$  の選択にあたっては、閾値  $a$  を大きくすれば一般化パレート分布への当てはまりはよくなるのが期待されるが、その一方でモデルの当てはめには使用できるデータが少なくなる点に留意する必要がある、平均超過関数  $e(u) = E(X - u | X > u)$  の観測値を  $u$  に対してプロットしたグラフ（平均超過プロット）を作成し、平均超過プロットが概ね線形とみなせる範囲内での最小値を採用する閾値の候補とすることが考えられる。（ $X$  が一般化パレート分布に従う場合、平均超過関数は閾値について線形となるため。））
  - 閾値を超える確率  $1 - F(a)$  の推定。これを  $N_a / n$  で代替するということは  $n$  が十分大きく、 $1 - F(a)$  が安定することを暗に仮定している。
  - データ数が少ないことからパラメータの安定性にかけている。上で示した灰色のグラフは、形状パラメータと尺度パラメータを標準偏差の分だけ増減させたグラフである。これを見ても計算結果について不確実な要素が多く含まれる様子が分かる。
  - 上記の推計誤差をカバーするため、推計したパラメータについて安全率を上乗せして用いることも検討する必要があるかもしれない。

（表 2）昭和以降の震災による死亡者数

西暦 Yr	死亡者数 NoD	西暦 yr	死亡者数 NoD	西暦 yr	死亡者数 NoD	西暦 yr	死亡者数 NoD	西暦 yr	死亡者数 NoD
1927	2925	1944	1223	1961	15	1978	53	1995	6437
1928	0	1945	2308	1962	3	1979	0	1996	0
1929	0	1946	1443	1963	0	1980	0	1997	0
1930	272	1947	5	1964	26	1981	0	1998	0
1931	18	1948	3769	1965	2	1982	0	1999	0
1932	0	1949	5	1966	0	1983	104	2000	1
1933	3124	1950	0	1967	0	1984	29	2001	0
1934	0	1951	0	1968	56	1985	0	2002	0
1935	9	1952	49	1969	0	1986	0	2003	1
1936	9	1953	0	1970	0	1987	3	2004	68
1937	0	1954	0	1971	13	1988	0	2005	1
1938	1	1955	0	1972	0	1989	0	2006	0
1939	27	1956	1	1973	0	1990	0	2007	16
1940	10	1957	0	1974	30	1991	0	2008	23
1941	7	1958	0	1975	0	1992	0	2009	1
1942	0	1959	0	1976	0	1993	233	2010	0
1943	1083	1960	142	1977	0	1994	14	2011	19000

なお、全人口の変化に伴う調整は行っていない。

また、2011年の東日本大震災による死亡者数は推定値を用いている。

(表3) Rによる推計結果

```
> library(evd) #パッケージ読み込み
> DD2 <- read.csv("P:¥¥NoD2.csv") #データ読み込み
> DD2
  yr  NoD
1 1927 2925
2 1928   0
3 1929   0
4 1930  272
5 1931   18
(中略)
81 2007   16
82 2008   23
83 2009    1
84 2010    0
85 2011 19000
>
> NoD <- DD[,2]
> thrshld <- 272 #閾値の設定
> fDD2 <- fpot(NoD,thrshld,model="gpd") #一般化パレート分布への当てはめ
> fDD2
```

```
Call: fpot(x = NoD, threshold = thrshld, model = "gpd")
Deviance: 168.4536
```

```
Threshold: 272
Number Above: 9
Proportion Above: 0.1059
```

```
Estimates
  scale    shape
4318.2211 0.1108
```

```
Standard Errors
  scale    shape
2535.0074 0.3894
```

```
Optimization Information
Convergence: successful
Function Evaluations: 10
Gradient Evaluations: 5
```

```
> #期待値の計算
> scl_est2 <- as.numeric(fDD2$param[1])
> shp_est2 <- as.numeric(fDD2$param[2])
> Nv <- length(fDD2$exceedances)
> N <- length(fDD2$data)
> N_ex <- Nv/N*scl_est2/(1-shp_est2)
> N_ex
[1] 514.2065
>
> # VaR の計算
> VaR_ex <- function(x){
+ return ( qgpd(1-((1-x)*N/Nv),loc=thrshld,scale=scl_est2,shape=shp_est2))
```

```
+ }  
>  
> k<-c(0.95,0.99,0.995) #信頼水準 (95%、99%、99.5%)  
> VaR_ex(k) #信頼水準ごとの VaR  
[1] 3650.495 11918.371 15959.337
```

[参考文献]

定量的リスク管理—基礎概念と数理技法— (Alexander J. McNeil, Rudiger Frey, Paul Embrechts 著、塚原英敦他訳、共立出版)  
損保数理 (アクチュアリー会の教科書) 第10章

## 別添（12）－2 欧州・豪州における極端な事象の取り扱い事例（生命保険）

- 1 極端な事象は震災以外にもパンデミックやテロといった要素も考えられる。欧州と豪州の事例を参考までに以下にまとめた。

### （参考1） 欧州ソルベンシーIIのSCR計算（QIS5）

パンデミックに伴う200年に1回のシナリオとして、以下のとおり定められた。

生命保険 大規模災害リスク (Catastrophic Risk)	翌年度における死亡率の絶対水準の0.15%上昇 「スイス再保険のレポート” New focus report: Swiss Re estimates level of excess deaths in life insurance portfolios due to a pandemic mortality shock”に基づいて設定されている。 「200年に一度しか予測されないほどの深刻なレベルの流行病に対し、先進国のほとんどで保険ポートフォリオにおける超過死亡率が、1000人あたり1から1.5になるとスイス・リーは予測」
健康保険 大規模災害リスク (Catastrophic Risk)	▶ 地域災害、集中シナリオ、パンデミックシナリオを無相関で結合(2乗和の平方根) 地域災害リスク: 一つの場所で同時刻に多くの人が災害に晒されるリスク 集中シナリオ: 人が密集している地域において災害が発生した際のリスク パンデミックシナリオ: パンデミックの発生により就業不能などになるリスク

### （参考2） 豪州の経済価値ベースのソルベンシー規制に向けた2回目の定量的影響度調査(QIS2)

指定されたシナリオは、昨年度の報告書パラグラフ130に以下のとおり記載がある。

- 最低限度イベントリスク (minimum event stress)...  
 パンデミックが起きることを想定している。具体的には次の通り。
  - ◇ 基準日以後2年間の死亡率が+0.5%
  - ◇ 2年間で20%の契約者が罹患（年平均10%）
  - ◇ 14日経過後でも契約者の10%は罹患状態が継続（前述の半分ということ）
  - ◇ 30日経過後は5%が罹患状態であり、60日経過後に全員回復
  - ◇ 待ち期間経過後に罹患状態が続いていれば1か月分の給付を行う。

以上

## 別添（13） 分散効果の具体的な計算方法

本報告書は、「2011年度第六WG報告書」のうち、第2部「II 分散効果」の内容を要約（一部修正）したものである。

### 1 ソルベンシー規制における分散効果が備えるべき特徴

- 1 ソルベンシー規制におけるリスク量の分散効果においては、例えば以下に挙げるような特徴を備えていることが望ましいと考えられる。
  - ① 分散効果の実態を適切に反映していること（適切性）
  - ② 実務的に実行可能であること（実行可能性）
  - ③ 評価方法の客観性が担保されていること（客観性）

#### （1）分散効果の実態を適切に反映していること

- 2 健全性の基準として保険契約者等の保護を図るためには、ある程度の保守的な評価が必要であるとも考えられる。一方で、過度に保守的な評価は、保険会社のリスク分散の取り組みが阻害される可能性があることや、保険会社の資本効率が損なわれる可能性もある。
- 3 ソルベンシー規制における分散効果については、保守的な評価を行うことも考えられるが、過度な保守性を求めるのではなく、各保険会社のリスク・プロファイルの違いに応じた分散効果の実態をできる限り適切に反映していることが求められる。

#### （2）実務的に実行可能であること

- 4 リスク統合のプロセスは、一般に複雑で実務負荷が高く、時間を要する作業である。一定規模のシステム開発や十分な計算機のスペックが必要なケースや、アクチュアリーのような数理的な基礎をもった人材が必要なケースもある。
- 5 そのため、説明可能な合理的な手法で、かつ妥当な結果が得られる範囲においては、ソルベンシー規制における分散効果の反映は、実務的に実行可能であることが求められる。

#### （3）評価方法の客観性が担保されていること

- 6 リスク相互間の関係は各社ごとに個別性の高い領域であるため、各社の合理的な判断に基づくことでより実態に即した適切な評価に繋がることが期待される。しかしながら、合理的な判断の妥当性が確認できない場合には、恣意性の混入が懸念される。
- 7 そのため、各社の判断によらず、同様のリスク・プロファイルの保険会社には同程度の分散効果が反映されるよう、評価方法をある程度画一的にすることで客観性を担保することも必要である。

## 2 リスク統合手法・リスク統合アプローチの選択

### 2. 1 リスク統合手法の類型

- 8 リスクの統合については、「損失額レベルでの統合」と「リスク量レベルでの統合」の2つの手法に分類することができる。個別リスク相互の依存関係をモデリングする手法のうち、損失額レベルでの統合の例として(a)コピュラ<sup>1</sup>による統合、(b)DFA (Dynamic Financial Analysis)<sup>2</sup>による統合が、リスク量レベルでの統合の例として(c)分散共分散法による統合が挙げられる。
- 9 各リスク統合手法を実態反映の適切性、実行可能性、客観性の観点で比較すると次の図表 3.1.1 のとおりである。

図表 3.1.1 リスク統合手法の2類型の比較

	損失額レベルでの統合		リスク量レベルでの統合
	コピュラ	DFA	分散共分散法
適切性	◎ 各リスク間の依存関係を柔軟に与えることができる。分布のテイル部分の依存関係の高低も反映することもできる。		○ 各リスク間の相関が常に一定などの仮定を満たさない場合には精緻さが低下する可能性がある <sup>3</sup> 。
実行可能性	△ コピュラの選択、パラメータの決定は困難。一般的にシミュレーションを行うが、相応の計算機スペックが必要。	△ 共通フレームワークの構築、変数の特定、極端なシナリオの考慮等は困難。左記同様、シミュレーションに相応の計算機スペックが必要。	○ リスク間の相関係数を定めることができれば計算可能。リスク量という点情報のみで計算可能。
客観性	△ コピュラとパラメータが指定できれば、各社の判断による変動幅、恣意性の混入を排除できるが、現実には困難。	△ 相関モデルが指定できれば、各社の判断による変動幅、恣意性の混入を排除できるが、現実には困難。	○ 相関行列の指定により、各社の判断による変動幅、恣意性の混入を排除できる。

<sup>1</sup> 確率変数間に依存関係を構築し統合する数学的手法であり、各確率変数の周辺分布関数にコピュラにより依存関係を与えることで、同時分布関数を求める手法。

<sup>2</sup> ここでは、各リスクの損失額（価値）の変動をマクロ経済指標（GDP、インフレ率等）や金融市場指標（金利や株価、デフォルト率等）などの各リスクに共通するリスクファクターの関数として記述するといった共通フレームワークを開発することで統合リスク量を求める手法と定義している。

<sup>3</sup> 「2011年度第六WG報告書」からの抜粋にあたり、分かりやすさの観点から、一部表現を修正している。

## 2. 2 リスク統合アプローチの類型

- 10 損失額レベルでの統合、リスク量レベルでの統合のいずれにおいても、リスク統合にあたっては(a)順次積み上げアプローチ<sup>4</sup>と(b)同時アプローチ<sup>5</sup>が考えられる。
- 11 両アプローチを実態反映の適切性、実行可能性、客観性の観点から整理すると次の図表 3.2.1 のとおりである。

図表 3.2.1 統合アプローチの2類型のまとめ

	順次積み上げアプローチ	同時アプローチ
適切性	△ 特定のリスク間の相互作用を捉えられない可能性がある（例えば、巨大災害リスクと市場リスク内の株式リスクの相関などは考慮できない）。 統合順序が変わると異なる計算結果が得られる可能性がある。	○ 全てのサブモジュール間の相関を設定可能であり、理論的には正しい結果が得られる。
実行可能性	○ パラメータ数が少なく、小行列で統合が可能であるなど比較的計算が容易。	△ 相関行列の設定が現実的に困難なことも考えられる。 相関行列のサイズが大きいため、計算の負荷も大きい。
客観性	○ 統合結果の合理性の確認が比較的容易。	△ 得られた相関行列が実態を表しているか直感的に分かりにくい。

## 2. 3 リスク統合手法・リスク統合アプローチの選択

- 12 ソルベンシー規制における標準算式の決定にあたっては、全ての保険会社において計算できるよう、実務的な実行可能性の高い手法である必要がある。また、計算の過程が各社の合理的な判断に委ねられた場合、その妥当性確認が困難であるため、評価手法がある程度画一的で、あまり数的に複雑な評価とならないよう、一定の客観性があることが望ましい。
- 13 「2011 年度第六WG 報告書」において確認したとおり、諸外国の標準算式は順次積み上げアプローチによる分散共分散法を採用している事例が多く、これは実務的な実行可能性や客観性を重視しているものと考えられる。
- 14 わが国においても、標準算式としては実行可能性や客観性を重視することが適当と考えられ、図表 3.1.1 および図表 3.2.1 に示した適切性、実行可能性、客観性のバランスを踏まえ、順次積み

<sup>4</sup> 各サブモジュールにおけるリスク量をカテゴリー別に統合し、その後リスクモジュール間を統合していく手法。

<sup>5</sup> 各サブモジュールをカテゴリー別に統合することを行わず、一度に複数のサブモジュールをまとめて統合を行う手法。



上げアプローチを前提とした分散共分散法が有力な選択肢と考えられる。

### 3 依存関係の把握方法

- 15 具体的な分散効果を評価するためには、各リスク相互の依存関係を把握することが必要となる。ここでは、実務の観点から、順次積み上げアプローチでの分散共分散法により相関係数を決定・見直ししていくプロセスについて記載する。

#### (1) 時系列データに基づく相関係数の算出

- 16 サブモジュール間の相関係数は、一般的には時系列データ（過去の実績）を用いて求めることとなる。例えば、国内株式リスクに対しては TOPIX（配当なし）、死亡リスクに対しては人口動態調査、保険業界の死亡保険金の支払実績（または死亡率）などを時系列データとして使用することが考えられる。各サブモジュールの時系列データの例は、「2011 年度第六WG 報告書」図表 4.2.3.3 を参照願う。

#### (2) 妥当性の確認および定性判断

- 17 時系列データにより求めた相関係数については、次を確認することにより合理性・妥当性等を確認する必要がある。
- ① 観測期間中における構造的な変化、経済環境等の特殊事情、異常値および将来の見通し
  - ② データの観測期間や信頼性、データ数の十分性
  - ③ 通常状態における相関とテイル状態における相関の差異（テイル状態ではより強い相関が見られる可能性がある）
  - ④ 同時分布の形状（分散共分散法は、多変量正規分布であることが前提となる）
  - ⑤ サブモジュールの時系列データと損失額の関係（時系列データの変動と損失額の変動に高い連動性が求められる）
- 18 このうちデータの適合性等に関する留意事項については、定量的に考慮して、相関係数に反映できるものもある。
- 19 一方で、データ不足に関する課題や、算出された相関係数の妥当性に関しては、一般的に定量的な判断が難しく、以下を参考にすること等により相関係数を定性的な判断を行うことが考えられる。
- ① 諸外国のリスク計測で用いられている相関係数の事例（QIS5<sup>6</sup>、SST等）
  - ② 国内外における研究論文等で示された相関係数・リスク評価モデルや定性評価
  - ③ その他の専門家意見

#### (3) 定期的モニタリング

- 20 相関係数の妥当性については、金融危機等の特異な事象が生じた場合に限らず、最新データ等を

---

<sup>6</sup> QIS5 の相関係数は 0.25 の倍数で設定されており、相関係数の高低を一定のランクに区分することが定量的な評価の限界とも考えられる。

用いて定期的にモニタリングしていく必要があり、一定程度の乖離が生じた場合には見直しが必要となると考えられる。

#### 4 最終的な相関係数の水準の決定

- 21 個々の保険会社の資産・負債の状況やリスク管理の取り組みは異なるため、すべての保険会社のリスク・プロファイルを適切に反映した標準算式を設定することは困難である。
- 22 標準算式の決定においては、実行可能性、客観性が重要視されるべきではあるが、ある会社のリスク評価に関し、標準算式によるリスク量では実態を大きく見誤る可能性がある、もしくは、自社の実態により即した分散効果の評価モデルが使用可能であれば、リスク・プロファイルを適切に反映した内部モデルの構築を推奨することも考えられる。
- 23 標準算式の検討の中で、データの不足や手法の選択に伴う不確実性および過小評価のおそれに直面した場合に、監督当局が保守的な対応を講じることは、保険会社における内部モデルの導入に向けたインセンティブに繋がると考えられる。
- 24 一方で、内部モデルの推奨にあたっては、資本効率向上の目的のために統合リスク量を小さくする等の恣意的な判断が混入しないよう、内部モデルの承認基準の策定およびその運用を慎重に検討し、評価の客観性を確保する必要がある。
- 25 以上のように、リスク統合に関しては、標準算式において検討する保守的な対応と内部モデルの位置付けは密接な関係があるため、標準算式における具体的な相関係数の検討等は、ソルベンシーマージン比率の算出とは別に実施するストレステスト等も含めた規制の枠組み全体の中で、どの程度の保守性を求めるかに応じて決定する必要があると考えられる。

### 3 巨大災害リスクに関する課題

#### 別添（１） 機構モデルの利用可否と課題

次の表は、平成 25 事務年度にフィールドテストが実施されると仮定した場合の「巨大災害リスク（損害保険で国内自然災害に関するもの）」の計算における、機構モデルの利用可否と課題について、損害保険料率算出機構が整理した資料である。

（損害保険料率算出機構 作成資料）

保険種目		機構モデルの利用可否			課題等	
		地震	台風	水災		
算出機構がデータを収集している種目	参考純率種目	火 災	○	○	○ <sup>*1</sup>	*1；平成 24 年度参考純率検証で使用するモデル（現行モデルまたは新モデル） *2；ハザードを火災保険と共用する新モデルしかないため、火災保険が現行モデルの場合、モデルの利用は困難
		自 動 車	○	○	△ <sup>*2</sup>	
		傷 害	○	—	—	
	データバンク種目	船 舶	○	○	△ <sup>*3</sup>	*3；*2 に同様 *4；現在のデータ項目では被害関数部分の作成が困難  注；データバンク種目の被害関数部分は、当初は火災保険の被害関数部分を当該保険種目の実績を用いて調整したものをを用いるものの、その後は当該保険種目の実績で随時改めていくことから、現在のデータ精度が十分でない種目は、今後の向上が望まれる。
		積 荷	× <sup>*4</sup>	× <sup>*4</sup>	× <sup>*4</sup>	
		機 械	○	○	△ <sup>*3</sup>	
		組 立	○	○	△ <sup>*3</sup>	
		建設工事	○	○	△ <sup>*3</sup>	
		動産総合	○	○	△ <sup>*3</sup>	
		ガ ラ ス	—	× <sup>*4</sup>	× <sup>*4</sup>	
そ の 他	—	—	—			
算出機構がデータを集めていない種目	航 空	×	—	—		
	風 水 害	—	×	×		
	そ の 他	—	—	—		

注；○は機構モデルが利用可能、△は場合によっては利用困難、×は利用困難、  
—は現行のソルベンシー規制においてリスクを計測していないもの

## 別添（２） 巨大災害リスクに関する各種係数の算出例

- 1 ここでは、平成 25 事務年度にフィールドテストが実施されると仮定した場合の巨大災害リスクの算出に関して、損害保険会社の国内・自然災害の「風水災害リスク相当額」を例に、係数の算出方法を紹介する。
- 2 現行のソルベンシー・マージン制度における損害保険会社の「風水災害リスク相当額」の算出方法の概要は次表のとおり。

風水災害リスク相当額は、次の合計額として算出する。

	風水災害リスク相当額
火災保険（家計地震保険を除く。）	昭和 34 年の台風第 15 号（伊勢湾台風）に相当する規模の台風が発生したときの推定支払保険金 — 各社比例再保険等回収予想額 — 各社超過損害額再保険回収予想額  ここで「伊勢湾台風に相当する規模の台風が発生したときの推定支払保険金」とは、告示第 232 号第 1 条の 2 の規定に基づくリスクカーブにおける再現期間 70 年（1.4%）に対応する台風が発生した場合の推定支払保険金に 1.07 を乗じたものとする。
自動車保険	各社正味既経過保険料×推定損害率（1%）×変換係数（1.57） — 各社超過損害額再保険回収予想額
船舶保険	各社正味保険金額×推定被災率（0.11%）×変換係数（1.57） — 各社超過損害額再保険回収予想額
積荷保険	各社正味既経過保険料×推定損害率（5%）×変換係数（1.57） — 各社超過損害額再保険回収予想額
その他の保険	各社正味既経過保険料×推定損害率（1.4%）×変換係数（1.57） — 各社超過損害額再保険回収予想額  対象種目は、硝子、風水害、機械、組立、建設工事及び動産総合保険とする。

- 3 このように「風水災害リスク相当額」の算出にあたっては、推定損害率（推定被災率）と変換係数を設定する必要がある。このうち推定損害率（推定被災率）については、平成 3 年の台風 19 号の損害率（被災率）をもとに算出していると考えられ、これを変換係数により「伊勢湾台風に相当する規模の台風が発生したとき」に対応する損害に修正しているものと考えられる。
- 4 フィールドテストで使用する場合は、係数（変換係数）をアップデートする必要があると考えられるが、算出の考え方を整理すると次表のようになる。

保険種類	各種係数		(*)変換係数算出の考え方
	平成 3 年度台風 19 号の推定損害率 (推定被災率)	VaR97.5%から VaR98.6%への変換係数(*)	
自動車	1%	1.8	火災保険全社台風リスクカーブにおける VaR98.6%÷VaR97.5%に水災リスク付加係数を乗じて算出。ここで、水災リスク付加係数とは、火災保険全社統計における一定額以上の風災保険金が生じた台風の風災保険金・水災保険金合計額の風災保険金に対する比率
積荷保険	5%	1.8	同上
その他の保険	14%	1.8	同上
船舶保険	0.11%	1.7	火災保険全社台風リスクカーブにおける VaR98.6÷VaR97.5%

ここでは、火災保険の全社ベースの台風リスクカーブにおける VaR98.6%と VaR97.5%から、変換係数を計算することを前提としている。

自動車保険などの変換係数	$\begin{aligned} & \text{火災保険 VaR98.6\%} \div \text{火災保険 VaR97.5\%} \\ & \times \text{水災リスク付加係数 } 1.07 \\ & = 1.8 \quad (\text{フィールドテスト実施時には再計算が必要}) \end{aligned}$
船舶保険の変換係数	$\begin{aligned} & \text{火災保険 VaR98.6\%} \div \text{火災保険 VaR97.5\%} \\ & = 1.7 \quad (\text{フィールドテスト実施時には再計算が必要}) \end{aligned}$

- 5 ここで、VaR98.6%は再現年数 70 年の台風として昭和 34 年の台風第 15 号（伊勢湾台風）を想定し、VaR97.5%は再現年数 40 年の台風として平成 3 年の台風第 19 号を想定している。このため、例えば、再現年数 200 年の台風を想定してフィールドテストを実施する場合には、次のような修正が必要となる。

自動車保険などの変換係数	$\begin{aligned} & \text{火災保険 VaR99.5\%} \div \text{火災保険 VaR97.5\%} \\ & \times \text{水災リスク付加係数 } 1.07 \end{aligned}$
船舶保険の変換係数	$\text{火災保険 VaR99.5\%} \div \text{火災保険 VaR97.5\%}$

## 4 金融庁からの検討依頼文書

金 監 第 2 4 4 3 号  
平成 2 4 年 1 0 月 1 0 日

社団法人 日本アクチュアリー会  
理 事 長 殿

金 融 庁 監 督 局  
保 険 課 長

## 貴 会 へ の 検 討 依 頼 事 項 に つ い て

経済価値ベースのソルベンシー規制については、諸外国における検討状況等の動向を注視しつつ、今後、計算基準案の策定に向けたフィールドテストの実施・検証を行うことにより、円滑な制度導入を図る必要があると認識している。

平成 2 3 年度に公表したフィールドテストの結果を踏まえた実務的な課題については、貴会に対して検討を要請し、中間報告を受理したところであるが、引き続き検討を要するとされた課題等について、更なるフィールドテストの実施を視野に改めて検討を願いたい。

また、F S A P での指摘等により明らかになった保険計理人の実務基準に係る課題についても、併せて、検討願いたい。

なお、検討にあたっては、関係資料及び討論内容の取扱いについては、くれぐれも慎重に取扱われるよう注意願いたい。

( 以 上 )

# 日本アクチュアリー会への検討依頼事項

## I. 経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討（別紙）

## II. 実務基準関係の課題

### 1. 生保実務基準関係

- (1) 一号収支分析の分析期間及び不足責準積立判定期間の長期化
  - ・ FSAP の指摘 分析期間：現行の 10 年から「全期間」
- (2) 分析方法におけるオープン・クローズ、更新契約の取扱い
- (3) 確認区分（区分経理）の在り方  
有配当と無配当の分別  
個人保険及び個人年金保険の予定利率変動かつ最低保証型商品の検証方法  
生保一号収支分析における第三分野保険のストレステスト及び負債十分性テストの実施方法
- (4) 将来キャッシュフローの現在価値と実質純資産の検証の導入についての検討
  - ・ 三号又は三号の 2 の収支分析に試行的導入ができないか。

### 2. 損保実務基準関係

- (1) 損保一号収支分析における割引率の設定方法
- (2) 損保一号収支分析における第三分野保険のストレステスト及び負債十分性テストの実施方法
- (3) 損保の IBNR 備金の確認方法
  - ・ 決定論的手法と確率論的手法による予測精度比較
- (4) 損保実務基準の正式認定に必要な要件及び認定時期

### 3. 生損保共通

- ・ 意見書の記載内容の明確化と説明責任の拡大
- (1) 生保の確認区分について合算理由の記載方法
  - (2) 損保実務基準第 19 条（基準年度の翌年度の収支の額）の計算過程及び結果の記載方法等



## 経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討項目

### 1. 損害保険に関する課題 [平成 25 年 3 月末までに改正及び認定]

- (1) リスクフリーレートに基づく割引率（期間構造あり）の設定方法
- (2) コンバインドレシオ法（簡便法）を使用する場合の使用基準
- (3) 経済価値ベースでの支払備金の具体的な計算方法
- (4) 損保の保険事故発生率の設定単位の見直し（現行 6 区分の細分化）

### 2. 負債計算等における技術的な課題 [平成 25 年 3 月末までに結論]

- (1) 保険事故発生率等の各種基礎率について、実績データの補正方法等や自社データが使用できない場合の対応方法の基準
- (2) 団体保険及び団体年金についての負債計算方法
- (3) 外貨建負債に関する割引率の設定方法
- (4) 有配当・無配当保険種類間の割引率の差異の整理
- (5) 再保険契約に係る負債計算方法
- (6) 事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法
- (7) 契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法
- (8) 各種リスクの具体的な計算方法（金利リスク、第 3 分野保険リスク、支払備金リスク、カウンターパーティリスク）
- (9) 解約・失効リスクの設定区分
- (10) 保証とオプションのコストについての計算方法
- (11) 期待収益率に基づいた負債計算方法
- (12) 極端な事象のモデル化の手法
- (13) 分散効果の具体的な計算方法
- (14) 諸外国等（EU、カナダ、オーストラリア、スイス、米国）の生損保の規制動向
- (15) 生保標準生命表改正のトリガー

### 3. 制度導入までに検討を要する課題 [平成 25 年 7 月以降に検討開始]

- (1) 保険事故発生率の設定区分を統合及び分割する際の基準
- (2) 仮基準日を設ける場合の具体的実務
- (3) 保険事故発生率のトレンドの反映基準
- (4) プロセスリスク等と実際のリスク計算との関係整理
- (5) 標準手法に対する代替手法及び個別の取扱いが必要な場合の対応
- (6) 保険負債等の計算結果の妥当性の検証基準

4. 巨大災害リスクに関する課題〔平成 24 年 10 月以降検討開始〕

- (1) 巨大災害の定義及び将来キャッシュフローへの織り込み方
- (2) 工学的事故発生モデルの存在しない巨大災害（地震及び台風以外）の保険事故発生率の設定方法
- (3) 巨大災害リスク間の相関

（以上）

## 1 保険事故発生率(生保)

## 1-1 将来の保険事故発生率推計に関する検討課題について

- 1 保険事故発生率推計の区分設定
- 2 保険事故発生率推計における契約群団のグルーピング
- 3 保険事故発生率推計における使用データ、ガイドライン設定
- 4 決算スケジュールを踏まえた直近の期間の実績の取扱い
- 5 保険事故発生率における極端な事象の取扱
- 6 将来トレンド設定の考え方

## 1-2 保険リスクに関する検討課題について

- 7 リスク属性によるリスクの分類
- 8 モデル・リスクの計量化
- 9 再保険の影響の反映可否について
- 10 第三分野保険のリスク評価に係るガイドライン・計測手法

## 1-3 その他の検討課題について

- 11 将来CFの推計における代替的計算手法

## 2 保険事故発生率(損保)

## 2-1 現行制度の責任準備金・ソルベンシー・マージン比率の実務と課題【第2章】

- 12 現行制度の責任準備金と経済価値ベース保険負債の比較
- 13 現行のソルベンシー・マージン基準と、EUソルベンシー II との比較
- 14 「責任準備金の水準の確認」と、経済価値ベースの保険負債の比較

## 2-2 経済価値ベースのソルベンシー規制に関する諸外国等の状況【第3章】

- 15 経済価値ベースのソルベンシー規制の検討に有用と思われる諸外国等の制度について制度概要や特徴的な事項を紹介する。
- 16 経済価値ベースのソルベンシー評価
- 17 負債とリスクの計算対象

## 2-4 損害保険契約に関する将来キャッシュフローの現在推計【第5章】

- 18 現在推計における基本的な考え方
- 19 一般的な第二分野保険における将来キャッシュフローの現在推計簡便手法
- 20 計算に使用するデータの粒度（現在推計の測定単位）
- 21 保険事故発生率の設定について、実績が十分でない場合の推計方法の考え方の明確化
- 22 保険事故発生率の設定における仮基準日の必要性など、決算スケジュールを踏まえた直近の期間の実績の取扱い
- 23 保険事故発生率の推計に用いる実績の期間についてガイドラインの作成等による明確化
- 24 損害率の設定における仮基準日の必要性など、決算スケジュールを踏まえた直近の期間の実績の取扱い
- 25 過去の損害率やロスコストの平均値等を使用して将来の保険金を推計する方法について補正等が必要となる部分の取扱い
- 26 第二分野発生率の設定において、保険種類等に応じて合理的に区分することと比較可能性のバランスを踏まえた区分設定
- 27 第二分野保険の保険金の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
- 28 保険事故発生率の捕捉単位
- 29 保険事故発生率の適用値
- 30 再保険や共同保険における保険事故発生率の代替手法

## 2-6 巨大災害と工学的事故発生モデル【第7章および第8章(8.6)】

- 31 巨大災害リスクについてリスクモデルを用いて将来キャッシュフローやリスク・マージンを推計する方法の考え方
- 32 工学的事故発生モデルが存在しないケースの保険事故発生率
- 33 巨大災害リスクにおける相関
- 34 再保険回収額の評価方法についてのガイドラインの必要性

## 2-7 保険引受リスク(特に一般保険引受リスク)に関する考察【第8章】

- 35 保険料リスクと支払備金リスクを区分して評価する必要性
- 36 プロセス・リスクとパラメータ・リスクに区分してリスク評価を行う必要性
- 37 種目ごとの保険料リスクと支払備金リスクの統合／保険種目間の統合

## 2-8 個別の取り扱いが必要な損害保険に関する考察【第9章】

38 個別の取り扱いが必要な損害保険

## 3 解約・失効率

### 3-1 解約(静的)・失効率に関する検討課題について

39 解約(静的)・失効率の標準的な(最低限の)設定区分

40 解約(静的)・失効率の設定区分の細分化

41 解約(静的)・失効率の算定方法

### 3-2 更新・転換等に関する検討課題について

42 将来の新契約を保険負債評価に含めるかどうか

43 更新を保険負債評価に含めるかどうか

44 保険負債評価における更新率の設定

45 将来の転換を保険負債評価に含めるかどうか

### 3-3 団体契約等に関する検討課題について

46 更新の取扱い(含む負の保険負債の取扱い)

47 団体保険の保険負債測定に適した将来キャッシュフローモデルの選定

48 団体年金保険の保険負債測定手法

### 3-4 保証とオプションの価値に関する検討課題について

49 保証とオプションの価値の算定対象について

50 解約オプションにおける動的解約率の適用範囲について

51 解約オプションにおける動的解約率のモデルについて

52 配当のオプション価値の算出方法について

53 変額商品の最低保証における評価対象、および方法について

### 3-5 解約・失効リスク等のリスク量に関する検討課題について

54 解約・失効リスクの計算区分

55 大量解約リスクの取扱い

56 (大量解約リスクを計算する場合) リスク係数の設定方法

## 4 割引率・金利リスク

### 4-1 割引率に関する検討課題について

57 保険負債評価に用いるリスクフリーレートの満たすべき特性の整理

58 日本円建ての保険負債評価に用いるリスクフリーレートの参照対象

59 市場データが特異値となる場合の対応

60 補間・補外方法が満たすべき特性の整理

61 割引期間の補間手法の考え方

62 超長期への補外手法の考え方

63 非流動性プレミアムの反映要否

64 リスクフリーレート以外(期待収益率等)を基礎とする割引率の設定方法

65 保証とオプションのコストに用いる金利シナリオの考え方

66 日本円以外の通貨に対する割引率の取扱い

67 有配当契約と無配当契約の割引率に差異を設けることの要否

### 4-2 金利リスクに関する検討課題について

68 金利リスクの標準的計算方法の考え方

69 金利リスクの計算対象

70 割引率変動シナリオの設定について ー変化幅か変化率か

71 割引率変動シナリオの設定について ー年率への換算方法

72 割引率変動シナリオの設定について ー円・ドル・ユーロ以外の割引率変動シナリオ

73 金利リスク計算における通貨間の相関

74 補外金利部分の変動の金利リスクの取扱い

75 金利リスク計算において各社により異なる取扱いを許容する箇所についての計算方法の明確化

## 5 支払備金・再保険

#### 5-1 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

- 76 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
- 77 計算粒度
- 78 計算単位
- 79 重要性のない計算単位についての取扱い
- 80 未払損害調査費用の取扱い
- 81 外貨建支払備金の取扱い
- 82 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り方法
- 83 再保険における実務的な支払備金の評価

#### 5-2 支払備金リスクに関する検討課題について

- 84 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
- 85 計測期間
- 86 支払備金リスクの統合

#### 5-3 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

- 87 経済価値ベースの再保険の定義
- 88 再保険の現在推計の計算粒度(契約1件毎か群団単位か)
- 89 再保険契約の特性(再保険の計上遅れ)
- 90 再保険契約の継続に関する蓋然性/継続契約の認識
- 91 出再保険(主に特約再保険)全般の評価方法
- 92 受再契約全般の評価方法
- 93 プール再保険契約の評価方法
- 94 グロス・トゥ・ネット手法の活用

#### 5-4 再保険固有のリスクに関する検討課題について

- 95 再保険固有のリスク
- 96 出再カウンターパーティ・デフォルト・リスクの評価手法
- 97 リスクマージンを再保険控除前で評価するか否か

### 6 リスクマージンおよび分散効果

#### 6-1 リスク・マージンに関する検討課題について

- 98 経済価値ベースのソルベンシー評価におけるリスク・マージンの位置付け
- 99 リスク・マージンの計測手法の整理
- 100 保険種目間の分散効果
- 101 リスク・マージンの対象とするリスク(ヘッジ不能な市場リスク)
- 102 資本コスト率の水準
- 103 資本コスト率の設定方法
- 104 簡便法の選択・精度検証
- 105 資本コスト法によるリスク・マージンの計算
- 106 配当のリスク軽減効果
- 107 損害保険におけるリスク・マージンの対象契約
- 108 支払備金に係るリスク・マージン(金額的重要性を踏まえた計測手法)

#### 6-2 分散効果に関する検討課題について

- 109 リスク統合手法(実行可能性の観点から分散共分散法が有力か)
- 110 リスク統合アプローチ(順次積上げアプローチか同時アプローチか)
- 111 具体的なリスク統合手法

# 日本アクチュアリー会への検討依頼事項

【 経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討 】

参考資料

## ～ 日本アクチュアリー会への検討依頼事項 ～

## ～ 23年度の検討課題 ～

### 1. 損害保険に関する課題 【平成25年3月末までに改正及び認定】

- (1) リスクフリーレートに基づく割引率(期間構造あり)の設定方法
- (2) コンバインドレシオ法(簡便法)を使用する場合の使用基準
- (3) 経済価値ベースでの支払備金の具体的な計算方法
- (4) 損保の保険事故発生率の設定単位の見直し(現行6区分の細分化)

### 2. 負債計算等における技術的な課題 【平成25年3月末までに結論】

- (1) 保険事故発生率等の各種基礎率について、実績データの補正方法等や自社データが使用できない場合の対応方法の基準
- (2) 団体保険及び団体年金についての負債計算方法
- (3) 外貨建負債に関する割引率の設定方法
- (4) 有配当・無配当保険種類間の割引率の差異の整理
- (5) 再保険契約に係る負債計算方法
- (6) 事業費に係る将来キャッシュフローの計算方法
- (7) 契約者配当に係る将来キャッシュフローの計算方法
- (8) 各種リスクの具体的な計算方法(金利リスク、第3分野保険リスク、支払備金リスク、カウンターパーティリスク)
- (9) 解約・失効リスクの設定区分
- (10) 保証とオプションのコストについての計算方法
- (11) 期待収益率に基づいた負債計算方法
- (12) 極端な事象のモデル化の手法
- (13) 分散効果の具体的な計算方法
- (14) 諸外国等(EU、カナダ、オーストラリア、スイス、米国)の生損保の規制動向
- (15) 生保標準生命表改正トリガー

### 3. 制度導入までに検討を要する課題 【平成25年7月以降に検討開始】

- (1) 保険事故発生率の設定区分を統合及び分割する際の基準
- (2) 仮基準日を設ける場合の具体的実務
- (3) 保険事故発生率のトレンドの反映基準
- (4) プロセスリスク等と実際のリスク計算との関係整理
- (5) 標準手法に対する代替手法及び個別の取扱いが必要な場合の対応
- (6) 保険負債等の計算結果の妥当性の検証基準

### 4. 巨大災害リスクに関する課題 【平成24年10月以降に検討開始】

- (1) 巨大災害の定義及び将来キャッシュフローへの織り込み方
- (2) 工学的事故発生モデルの存在しない巨大災害(地震及び台風以外)の保険事故発生率の設定方法
- (3) 巨大災害リスク間の相関

※ ( )内の数字は、依頼事項が重複するもの。

27 57 58 59 60 61 62 68 74 75

19

12 14 (16) 35 76 77 78 79 80 81 82 (83)  
84 85 86

20 26 (28) (関連事項: 29、(30))

(1) (2) 3

46 47 48

66 73

67

30 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97

(関連事項: 9、(83))

(該当なし)

(52)

10 27 (28) 29 (35) 37 68 74 75

39 40 41 50 51 54 (55) (56)

49 (52) 65 66

64 70 71 72

5 55 56

109 110 111 (関連事項: 26、37)

13 15 16 17 (関連事項: 98、109)

(該当なし)

(1) (2) 3 7 20

4 22 23 24 (25)

6 (25)

7 8 36

21 30 38

(該当なし)

(25) 31

32

33