

損保 2（問題）

【 第 部 】

問題 1 . 次の (1) (2) の各問に答えなさい。 [解答は解答用紙の所定の欄に記入すること]

(1) 5 点、(2) 2 点 (計 7 点)

(1) t 年度期首に営業開始したある損害保険会社の以下の損益計算において、下表の(a) ~ (e)にあてはまる数値を答えなさい。解答にあたっては小数点以下を四捨五入すること。

なお、引受ける保険契約の条件は以下のとおりとする。

- 保険契約は全て保険期間 1 年で、保険料は契約時に一括して受領
- 保険料収入は毎月同額

また、責任準備金の計算に関する条件は以下のとおりとする。

- 未経過保険料は 1 2 分の 1 法（保険期間の始期がすべて月末にあると考える方法）
- 責任準備金として、未経過保険料と初年度収支残高のみを考える。自然災害リスクに対応した未経過保険料を考慮する必要はない。

	t 年度	t+1 年度
収入保険料	504	816
保険金・返戻金	50	320
うち当年度勘定	50	200
年度末支払備金	30	200
うち当年度勘定	30	200
当年度計上事業費	120	150
初年度収支残高	(a)	(b)
保険引受損益	(c)	(d)
t+1 年度において認識された t 年度の損益結果		(e)

(2) 初年度収支残高の考え方において、保険料が保険金および事業費をちょうど賄えるとの前提のもと、いつの時点においても成立する関係式を書きなさい。また、初年度収支残高を積み立てる場合において、損益がどのように認識されるかについて説明しなさい。

問題 2 . 次の (1) ~ (5) の各問に答えなさい。 [解答は解答用紙の所定の欄に記入すること]

各 5 点 (計 2 5 点)

- (1) 「正味支払保険金」に含まれる保険金付帯費用について、具体的な例を含めてその概要を説明しなさい。
- (2) 税務上の未経過保険料の取扱いについて説明しなさい。
- (3) 支払備金の算出等において用いられるブーツトラップ法の概要について説明しなさい。
- (4) 保険検査マニュアル「資産運用リスク管理態勢の確認検査用チェックリスト」別紙 1 の I の【検証ポイント】において、主な市場リスクとして挙げられている 3 つのリスクについて説明しなさい。
- (5) リバース・ストレステストを、それを行う際のプロセスに沿って説明しなさい。

問題 3 . 次の (1) ~ (4) の各問に答えなさい。 [解答は解答用紙の所定の欄に記入すること]

各 7 点 (計 2 8 点)

- (1) 支払備金の統計的見積法について、決定論的手法と確率論的手法の違いについて説明しなさい。また、確率論的手法の代表例を 2 つ挙げ、それぞれの概要について説明しなさい。
- (2) 昨今、損害保険会社における内部監査部門の重要性が増してきており、例えば保険検査マニュアルの「統合的リスク管理態勢の確認検査用チェックリスト」等においても内部監査部門の果たすべき役割が記述されている。このような状況を踏まえ、現在の損害保険会社の内部監査部門におけるアクチュアリーに期待されることについて具体的な例を含めて説明しなさい。
- (3) イールドカーブ・リスクについて説明し、その管理方法を述べなさい。
- (4) 「インカード・ツー・アード・ベースス・ロス・レシオ」と「事故年度別損害率」の算式をそれぞれ示し、この 2 つの指標に差異が生じる要因について説明しなさい。

【 第 部 】

問題 4 . 次の (1) (2) の各問に答えなさい。[解答は汎用の解答用紙に記入し、解答用紙は (1) (2) とともに 3 枚以内とすること。指定枚数を超えて解答した場合、4 枚目以降については採点の対象外とする。] 各 2 0 点 (計 4 0 点)

- (1) 現在日本では異常危険準備金や価格変動準備金といったいわゆる平衡準備金が損害保険会社の決算に大きな影響を与えているが、一方で国際会計基準等では平衡準備金は負債の性質を満たさないとして計上が認められていない。平衡準備金の有無による損害保険会社の業績への影響について整理し、損害保険会社の様々なステークホルダーに対するディスクロージャーにおける業績の表示の在り方およびアクチュアリーが果たすべき役割について所見を述べよ。
- (2) 個別に測定したリスク量を統合する際には、個別のリスク相互の依存関係をどのように扱うかということが問題になる。そのような観点から、リスクを統合する際に検討すべき事項について、アクチュアリーとしての所見を述べよ。

以 上

損保 2 (解答例)

【 第 I 部 】

問題 1 (1)

(a) 304 (b) 266 (c) 0 (d) 38 (e) 214

		計算方法	t 年度	t+1 年度
(ア)	収入保険料		504	816
(イ)	年度末未経過保険料	(ア)×未経過率 (6.5/12)	273	442
(ウ)	保険金・返戻金		50	320
(ウ)'	うち当年度勘定		50	200
(エ)	年度末支払備金		30	200
(エ)'	うち当年度勘定		30	200
(オ)	当年度計上事業費		120	150
(カ)	初年度収支残高	(ア)－(ウ)'－(エ)'－(オ)	(a)304	(b)266
(キ)	保険引受損益	t 年度 (カ) > (イ) より、 (ア)－(ウ)－(エ)－(オ)－(カ) t+1 年度 (イ) > (カ) より、 (ア)－(ウ)－{t+1 年度(イ)－t 年度(カ)} －{t+1 年度(エ)－t 年度(エ)}－(オ)	(c)0	(d)38
(ク)	t+1 年度において認識された t 年度勘定損益結果	t 年度(カ)－{t+1 年度(ウ) －t+1 年度(ウ)'－t 年度(エ)'}		(e)214

問題 1 (2)

初年度収支残高の考え方は、次の関係式に基づいている。

収入保険料 － 決算日までに支出した保険金と事業費

＝ 決算日後の保険金と事業費に見合う保険料部分 ＋ 事業損益

初年度収支残高を積み立てる場合、当該年度契約に係る損益は、初年度においては認識されず、翌年度において認識されることとなる。

問題 2 (1)

事故通知の受付から事故処理の完結までに要する費用のうち、個別事案の事故処理に直接付帯して支出する費用をいう。具体的な例としては以下のようなものが挙げられる。

- ・ 関連損調会社、社外調査機関、社外アジャスターの調査料
- ・ 損害鑑定料
- ・ 弁護士、医師、技術顧問への報酬
- ・ 交通費、通信費、写真代、銀行振込手数料等

問題2 (2)

税務上の未経過保険料は当該事業年度において収入した保険料のうち、その未経過分に相当する金額をいい、原則として責任準備金算出方法書に定められている方法により計算した金額とする。ただし、次の金額については税務上の未経過保険料として認められない。(解答としてはどちらかが挙げられていればよい)

- ①責任準備金算出方法書に具体的な計算方法による金額以外に法人が必要と認める額の積増をすることができるような規定がある場合においては、その積増金額。
- ②責任準備金算出方法書に具体的な計算方法を定めず、法人が適当と認める方法によって未経過保険料を計算できるような規定がある場合においては、その法人が継続して適用している方法によって計算した金額を超える金額。

問題2 (3)

1つの観察データ標本を置き換えながら、複数のサンプリングを行い、観察データ標本と同一の確率分布に従う大量の擬似データ標本を生成する方法を、一般的にブートストラップ法と呼ぶ。それらの標本からスタンダードエラーや保険金キャッシュフローの期待現在価値等の推定値を計算し、母集団の性質やモデルの推測の誤差などを分析することができる。

問題2 (4)

金利リスク

金利変動に伴い損失を被るリスクで資産と負債の金利又は期間のミスマッチが存在している中で金利が変動することにより、利益が低下ないし損失を被るリスク。

為替リスク

外貨建資産・負債についてネット・ベースで資産超又は負債超ポジションが造成されていた場合に、為替の価格が当初予定されていた価格と相違することによって損失が発生するリスク。

価格変動リスク

有価証券等の価格の変動に伴って資産価格が減少するリスク。

問題2 (5)

リバース・ストレステストは以下のようなプロセスに従って行われる。

- ・格下げ、規制資本割れ、債務超過等、リスクとして想定するイベントの損失規模を特定する。
- ・当該損失規模となるストレスシナリオ（市場変動や大規模自然災害による保険金支払の信頼水準等）を逆算する。
- ・そのようなストレスシナリオが生じる蓋然性の高さや、対応策の要否などについて検討する。

このようなプロセスにより、対処すべきリスクイベントの分析・特定を目的に行われるのがリバース・ストレステストである。

問題3 (1)

(違い)

決定論的手法は、将来の支払保険金を期待値として1点で推計する手法。

確率論的手法は、将来の支払保険金を確率分布または複数シナリオから一定の幅で推計する手法。

(手法及び概要)

- ・ マックモデル

チェインラダー法の前提に、「k年度までの累計発生保険金の分散は、k-1年度までの累計発生保険金に比例」、「事故年度が異なる発生保険金は互いに独立」という仮定を加えることにより、最終発生保険金を区間推定する方法。確率分布を特定せずに推計が行える。

- ・ ベイジアンメソッド

累計支払保険金 $C_{i,k}$ (事故年度 i 、経過年度 k) が従う事前分布 (対数正規分布) にベイズの定理を用いると、最終発生保険金 $U|C_{i,k}$ も対数正規分布に従う。これに期待値と分散についてパラメータ推定を行い、 U が従う分布を推計する。

- ・ ランダムウォーク法

支払保険金に時間パラメータを導入して、確率微分方程式でモデル化する手法。累積支払保険金 P_t が、確率過程 $P_t = \mu(t)P_t + \sigma(t)P_t dB_t$ に従うとする。支払保険金を確率過程でモデル化することにより、支払時期ごとのキャッシュフロー展開が可能となる。

- ・ 超過分散ポアソンモデル

「保険金の期待値と分散に比例関係がある」として超過分散ポアソン分布を用いて、単年度保険金 $C_{i,k}$ (事故年度 i 、経過年度 k) を推計する。保険金の期待値はチェインラダー法と一致するが、区間推定等の統計量は解析的に求めることが難しいため、ブートストラップを用いたシミュレーションにより推計する。

問題3 (2)

保険事業の高度化・専門化、あるいは保険事業の運営・保険会社の経営におけるリスク管理プロセスが高度化・複雑化しつつある現状にあって、内部監査機能を十分に発揮するためには、内部監査部門が被監査部門と同等あるいはそれ以上の専門的知識を備えておくことが必須となっている。例えば、統合的リスク管理において、リスクや保険負債等を評価するために内部モデルが用いられる場合には、リスク管理部門や保険数理部門のアクチュアリーが、保険数理に基づいて前提やモデル及びそのパラメータ等の設定を行っていることが想定される。内部監査部門のアクチュアリーはこれら进行评估し、統合的リスク評価方法や負債特性の評価方法の妥当性、適切性等を検証しなければならない。このように、被監査部門において行われたエキスパートジャッジメントについてその妥当性を検証し、内部監査機能の有効性を確保するのが内部監査部門におけるアクチュアリーに期待される役割である。

問題3 (3)

イールドカーブ・リスクとは、国債等の債券の残存年限別の利回りを結んでグラフにしたイールドカーブの形状が変化することにより、保有する資産・負債の価値が変化するリスク。各年限の金利が一律に変化するリスクだけでなく、金利が年限毎に異なる動きをするリスクも考慮する必要がある。

このリスクの管理方法については、Basis Point Value (BPV) を用いた管理が挙げられる。BPV は、イー

ルドカーブが全体に 1 ベーシスポイント（0.01%）変動した場合の資産・負債の現在価値（時価）の変動額であり、金利感応度を表す。この BPV を用いて、例えば、保有する資産・負債の BPV を定期的に計測し、常に一定の範囲内に収まるよう債券売買などの対応を行っていくことでイールドカーブ・リスクを管理することが考えられる。また、BPV は特定の年限のみの金利が変動した際の価値の変動を測ることもできることから、年限毎の BPV が一定の範囲内に収まるように管理することもできる。

BPV を用いた管理の他に、デュレーションや Value at Risk (VaR) などの指標を用いた管理も考えられる。

問題3（4）

（算式）

$$\cdot \text{イカド・ツ・アノド・バ・シ・ト・リ・ヲ} = \text{発生損害額} / \text{既経過保険料}$$

$$\text{発生損害額} = \text{正味支払保険金} + \text{当期末支払備金} - \text{前期末支払備金}$$

$$\text{既経過保険料} = \text{正味収入保険料} + \text{前期末未経過保険料} - \text{当期末未経過保険料}$$

$$\cdot \text{事故年度別損害率} = \text{当該期における発生事故による（支払保険金+支払備金）} / \text{既経過保険料}$$

（要因）

両指標の分母（既経過保険料）は共通であることから、差異の要因は分子の要素の違いである。

分子である「発生損害額」と「当該期における発生事故による（支払保険金+支払備金）」の差は「前年度以前発生事故の（前年度末支払備金-当年度支払保険金-当年度末支払備金）」となり、これがゼロ、すなわち支払備金が常に正確であれば両指標は一致するが、実際には支払備金の見積もり誤差の分、差異が生じる。

支払備金に見積もり誤差が生じる主な要因は、以下の通り。

- 既発生未報告事故の存在
- 既報告事案の損害額の不確実性
- 求償権、残存物回収見込み（赤備金）の見積もり差異

【 第 II 部 】

問題4（1）

平衡準備金とは、平時に費用負担を負って積立を行い、損失が生じた場合に取り崩して利益計上することで損失の穴埋めを行い、結果として各期の損益のぶれを小さくする準備金のことをいう。

平衡準備金がある場合には、平時にその繰入額を費用として負担し、巨大損失発生時にその影響を和らげる効果があることから、各期に生じた事象の影響が小さくなり、結果として業績のぶれが押さえられ、每期安定的な損益を計上しやすくなる。一方で、各期に生じた事象の影響に調整を加える形となるため、業績の数値が分かりにくくなるという側面も持つ。

平衡準備金がない場合には、平時に繰入負担がない一方で、巨大損失が発生した場合には直接最終的な損益に影響することとなり、各期の業績はその期に起きた損害等を素直に反映した損益となることから分かりやすい反面、毎期の損益の変動が大きくなり、財務の安定性は期待できない。

現在の日本の会計基準では監督会計の基準と同様、平衡準備金である異常危険準備金や価格変動準備金を計上しているが、例えば一部の会社ではこれらの影響等を除いた「修正利益」も開示している。これは、ステークホルダーによっては平衡準備金の影響を除いた素の業績を知りたいという要請があるためである。このように、損害保険会社の業績を表示する場合には、各ステークホルダーが求める性質を踏まえた対応が必要となる。

平衡準備金の影響を除いた形で業績を開示する際に留意する点としては以下のような論点が挙げられる。

平衡準備金がない場合、巨大災害等の発生に伴い巨額の損失がそのまま計上されることとなる。このため、保険会社としての健全性の評価が各期の業績からは分かりにくくなる。また、貸借対照表においても明確に保険金支払の為に負債として区別された形にならないことから、財務の健全性の状態を把握することが難しくなる。実際には表示上で負債であるかどうかは保険会社としての健全性に影響するものではないことから、この点について十分な説明を行うことで各ステークホルダーの理解を得ておく必要がある。

また、大きな損失を計上する可能性があることから、その損失を受け止める為に一定のバッファを純資産に蓄えておく必要がある。このため、負債として平衡準備金を計上している場合に比べ、ROEのような純資産対比の指標が低く出ることとなる。株主や投資家はこれらの指標に大きな関心を持っているであろうから、この点について丁寧に説明し、理解を得ておく必要がある。同様に、配当についてもリスクバッファとしての純資産を除いた配当可能額について十分な説明が必要になると考えられる。

一方、ステークホルダー別に平衡準備金の有無を含めて適した開示の性質を考える場合には以下のような論点が想定される。

ステークホルダーとして監督官庁もしくは契約者を想定する場合、求められるのは契約者が保護されること、すなわち損害保険会社の支払能力が安定的に確保されていることを確認することである。そのため、これらの

ステークホルダーは各期の短期的な業績よりも長期的な業績に興味があると考えられる。この場合、ある期における損害によって業績が悪化したことそのものではなく、短期的には業績が悪化していても中長期的にその業績悪化をカバーできる財務体質が確保されていることを反映した業績の表示がステークホルダーの要求に合致すると考えられ、平衡準備金によって各期の安定性を確保した業績を表示することがより適当であると考えられる。ただし、この場合であっても各期の損害の状況等については明らかになるような開示をすることは必要である。

次に、ステークホルダーとして株主や投資家を想定した場合、主に興味の対象となるのは投資対象としての損害保険会社とその期にどのような業績を上げたか、そしてそこからどのような還元を得られるかであろう。この場合、どちらかと言えば長期的な業績よりも株主が投資したその期の短期的な業績に興味があることが想定される。この場合、平衡準備金の存在は素の業績が分かりにくくなるのに加え、自身の投資期間と一致しない期との間で損益が調整されることになることから、投資のリターンを考える上でも期間の損益を歪めてしまうことになる。この観点からは平衡準備金を除いて損害保険会社の素の業績を表示することがよりステークホルダーの要求に合致すると考えられる。長期的な投資をしている場合や安定的な配当を期待する株主、投資家に対しては長期安定的に業績を表示する意義もあると考えられるが、この場合は平衡準備金によるよりも各期の異常値を除いて評価をする等の方法がより適切であろう。

また、海外に目を向ければ、海外所在のステークホルダーの場合は各国における基準による表示を望むであろう。しかしながら、各国ごとの基準が異なりその全てには対応できないことから、国際会計基準による業績、財務業況の表示も有効であると考えられる。国際会計基準においては平衡準備金の計上は認められていない。これは、保険負債は現在の契約者に対する負債を表示するべきであり、いつ発生するか分からない災害に備える平衡準備金はどの契約者に対する負債であるかが不明なため、負債として認識するにふさわしくないとの考え方によっている。このため、健全性を確保するために異常危険準備金のような準備金を計上する場合には純資産の部において認識することとなる。この場合においては、株主への還元の原資たる利益の蓄積と保険契約者への支払の原資たる準備金とが共に純資産の部に内部留保として存在することとなることから、両者を明確に区別し、その性質が明らかになる形での表示がなされることが望ましい。

国際会計基準では今後の基準改定によって保険負債の時価評価の導入が予定されている。その場合には保険負債はその時点における見積もりに基づくこととなり、保険会社の業績、財務状況もその見積もりに基づいて表示されることとなる。これは、より実態を表した保険負債及びそれに基づく損害保険会社の財務状況が表示されることが期待される一方で、より複雑で理解の難しいものになる恐れを含んでいる。特に、保険に詳しくない契約者のようなステークホルダーにとっては理解が困難になる可能性があり、その開示等においては留意が必要となろう。

このように、ステークホルダーによって適した損害保険会社の業績の表示は異なっていると考えられる。しかしながら、平衡準備金の有無に限らず、これらはあくまでも表示の仕方に過ぎず、それぞれの基準や方法によって異なる形で表示される業績や財務状況は損害保険会社の状況をどのような面で切り取ったかというも

のでしかない。重要なのは、表示の仕方に関わらず損害保険会社の真の実態を見極めることであり、その上でそれを各ステークホルダーに適した形で開示していくことが求められる。

この点において、アクチュアリーを果たすべき役割は大きい。様々な基準の下で異なる数値に惑わされずに損害保険会社の実態を明らかにするためには、損害保険会社の資産負債両面について知識と見解を持ち、様々な評価方法を理解することでそれぞれが多様な基準の下でどのように評価され、業績に反映されるかを深く考察することが必要であることから、保険数理の専門家であるアクチュアリーがその役割を担うことが期待される。特に、保険負債の時価評価が行われるようになった場合には、アクチュアリーの関与は不可欠と言える。アクチュアリーは、様々な角度からの損害保険会社の評価を分析し、その目的に応じた適切な表示によってステークホルダーに対する説明責任を果たすことが期待される。

問題4（2）

リスクの統合とは、個別リスクを統合し全体のリスク量を求めることである。個別リスク間の相関関係をどのように扱うかが問題となる。

リスクの統合の際に検討すべき事項および所見は以下のとおり。

- ・統合するリスクは統一されたリスクメジャー（VaR等の指標や信頼度等）により評価する必要がある。保険会社が海外子会社や複雑なリスクカテゴリーを保有している場合、事前に十分な時間を使って、実現可能な共通のリスクメジャーを横断的に導入できるか検討する。
- ・リスク統合では、リスクの分散化を反映することによりポートフォリオ全体の適切かつ正確な評価が得られる。分散効果が以下の3つのレベルで測定できているか検討する。
 - ・異なるリスクファクター間の分散化
 - ・異なる保険商品間の分散化
 - ・異なる地域間の分散化
- ・複数のリスクを統合すれば、統合されたリスク量はリスクの単純和よりも小さくなると考えがちだがそうではない。リスク指標によっては、統合リスク量がリスクの単純和より大きくなってしまふことがある。このような指標はできるだけ避けるべきであるが、VaR等の一般的に使われている指標でさえ、実はこのような性質を満たさない。統合におけるリスク指標のこのような性質についても十分理解しておく必要がある。
- ・平時は異なる動きをしているように見えるリスクファクターが分布のテイルでは強く相関しているということがある。昨今の金融危機や、自然災害等の異常ロスは、このような性質も持つ場合が多い。このような点を見過ぎてリスクを統合してしまうと、全体のリスク量を過少に評価してしまい、テイルでのリスクが発現したときに、重大な事態を招きかねない。
- ・極値でのリスクを評価する場合、極値での相関の振る舞いが統合されたリスク量に大きな影響を与える。過去の実績や、公的な一般データから精密な分析が必要とされ、それらをコンピュータを使ってモデル化する必要がある。また、確率変数の分布の形状に留意する必要がある。例えば、右裾に厚みのない分布どうしの極値を統合しても有意な結果は得られないだろう。極値のリスクを統合したい場合には、一般化パレート分布等、右裾に厚みのある分布を用いる必要がある。
- ・あるリスクパラメータを変動させたとき、測定される価値が増加する契約ポートフォリオと減少する契約ポートフォリオを分けて測定できないか検討する。リスク量の統合は価値の正負間の相関はないものとして統合することが考えられる。
- ・リスク評価と統合の順番についても大きな論点となる。保険種類や各種リスクの所在国が多様な場合、先に

事業会社ごとにリスクを評価してから統合するのか、事業会社横断でリスクカテゴリーごとのリスクを評価してから統合するのかによって統合されたリスク量は変わってくる。

- ・ 相関を考慮してリスクを統合する際には、対象の事象の実際の動きのイメージを持っておくことも重要である。例えば景気が悪化すると企業収益の減少により株価は下落し、信用リスクは高まる。一方、金融緩和政策により金利が低下し自国通貨安となる、というような形で各リスクは常に他と相関を持って動いている。算出結果としての統合リスクが、このようなイメージのとおりのもとなっているか確認を行うことも重要である。

- ・ リスク統合を検討する際は、どのように統合するかといった点に加え、算出結果の統合されたリスク量全体をどのように管理・コントロールしていくかという点が検討事項となる。そのためには、リスクの集中をどのように軽減するかが重要となってくる。例えば、資産運用リスクでは、エクスポージャーの量や種類に限度を設ける、オペレーショナルリスクでは、オペレーションの単位を分離したり余分なシステムをなくす、自然災害リスクでは、地域分散や再保険の手配等である。特に近年自然災害が増加傾向にある。低頻度・高額損害の自然災害リスクは、日本国内だけで全てを保有することは地域分散効果が得られないことから、望ましくない。自然災害リスクを保有するときは、世界各国にリスクを分散させて、統合されたリスクを逡減できる。

- ・ 現行ソルベンシー規制では、監督当局から相関マトリックスが与えられ、リスクの統合はこれに従い自動的に計算される。しかしながら、将来的には、監督当局による規制でもより原則的で真の値に近いリスク統合が求められることから、アクチュアリーが数理的な専門性を活かして、継続的に理論の研究や手法の開発に努めることが求められる。

- ・ リスクの統合はそれにより得られたエコノミックキャピタル等の計量結果により経営判断に重要な影響を与える。リスク情報を積極的に経営に活かしていくには、自社のデータから相関係数を算出したり、より相関関係を精緻に表現するコピュラを導入したりする等、精度向上のための常時の取組が重要となってくる。また事業をとりまく環境の変化への対応や、バックテストによるパラメータ検証等のモニタリングが重要である。

- ・ 健全性の評価や経営の意思決定に活用するには、一定の迅速性も求められることから、評価対象のリスクの性質や全体への影響度を踏まえながら、簡便法の採用についての検討も必要と考えられる。

- ・ コピュラの選び方や相関パラメータの選定によってリスク量が大きく変わってくることに留意して、複雑なリスク統合手法の結果を100%信じるのではなく、その手法の特徴や限界を理解したうえで、リスク統合に対する定性的な判断や、補完的手法により検証することが必要である。