

保険1(損害保険)問題

問題1. 次の各問に答えよ。(40点)

- (1) 損害保険会社における保険計理人制度の概要、およびその職務の遂行にあたって留意すべき点について述べよ。
- (2) 商品、料率および管理面等において、巨大災害リスクを保有するために講じる方策を述べよ。
- (3) 商品、料率およびアンダーライティング等において、ロスをコントロールするために講じる方策を述べよ。
- (4) 積立保険の一時払契約において、保険期間の途中で料率が改定された場合に保険料の精算を行う意義、およびその方法について述べよ。

問題2. 1事故当たり損害額の分布は平均100万円の指数分布、事故発生頻度は平均0.01のポアソン分布に従うことがわかっている保険種目がある。ある保険会社が、破産確率を減少させるために1事故当たり支払限度額200万円を導入し、10,000件の契約を引き受けようとしている。

保険金支払は事業年度始のリザーブ1,000万円と危険保険料に安全割増5%を加えた保険料収入とで賄い、契約は総て事業年度始に締結され、資産運用益は考えないものとして、次の問(1)、(2)に答えよ。必要があれば表1、2の数値を用いよ。なお、解答の過程も解答用紙に記入すること。(20点)

- (1) 支払限度額の導入により、この保険会社の支払責任総額の平均および標準偏差は、いくらになるか求めよ。(小数点以下四捨五入)
- (2) 支払限度額の導入により、この保険会社の破産確率(%)は、導入前に比べ何ポイント減少するか求めよ。(小数点以下四捨五入)

(表1)

x	0.5	0.9	1.4	2.0	2.7
e^x	1.649	2.460	4.055	7.389	14.880

(表2) 標準正規分布; $u(\varepsilon)$ 、(上側確率 ε)

ε	0.159	0.100	0.050	0.025	0.023
$u(\varepsilon)$	1.000	1.282	1.645	1.960	2.000

問題3. 次の問のうち、いずれか1問を選択して答えよ。(40点)

- (1) 企業保険分野における商品および料率のあり方について、所見を述べよ。
- (2) 団体契約における料率のあり方について、個人契約に適用する料率との衡平性の観点を踏まえて、所見を述べよ。なお、団体契約とは、団体扱等を含む広義の概念として考えるものとする。

以上

保険 1（損害保険） 解答例

問 1.

(1)

保険計理人制度は、保険会社が、保険数理の知識を有するなどの一定の要件を満たす者を、保険料・責任準備金・契約者配当の算出その他の保険数理に関する事項に關与する保険計理人として選任し、責任準備金の健全性や契約者配当等の公正・衡平性の確認などを行わせたうえで、作成した意見書を取締役会に提出させるとともに、その写しを主務大臣あて提出することを義務付ける保険業法上の制度である。損害保険会社については、剰余金の分配を行うことを約定する保険や長期保険など、その保険料および責任準備金の算出に際し数理的な知識や経験を要する種目（具体的には積立型保険や介護費用保険等が考えられる）を扱う場合、保険計理人を選任する必要がある旨施行規則に定められている。

この制度は、そのような保険のウエイトが増大して保険会社の経営に重大な影響をもつなかで、保険会社の経営の健全化ひいては株主や契約者の利益の保護を図っていくことを目的としたものである。したがって、保険計理人は、単に数理的知識にとどまらず、法律・会計・税務などの知識についても熟知しておく必要があり、また、その職務の遂行にあたっては、会社利益に偏重することなくその社会性・公共性を十分認識し、高い見地から判断していくことが必要となる。

(2)

地震災害や風水災害に代表される巨大災害リスクは、事故発生率は極めて低いものの発生した場合の損害額は巨大であるという特徴を有しており、その保有に際しては、支払能力の確保に特に留意し、次のような方策の検討が必要である。

イ. 商品面

- ・ 縮小てん補や支払限度額等の設定によりクレームを軽減すること
- ・ 広域かつ集積に発生するリスクに対しては、全損のみ担保、エクセス、フランチャイズ等の設定により、小額クレームを排除し損害査定コストを軽減すること

ロ. 料率面

- ・ 長期間内で収支がバランスするよう料率を算出すること
- ・ 統計的手法だけでなく自然科学的・工学的手法を活用し料率を算出すること
- ・ リスクセオリーを活用し、リザーブ（責任準備金に自己資本を加えたもの）および再保険等との関係において最適な安全割増を設定すること

ハ. 管理面等

- ・ 個々の契約に対する合理的なリスク評価手法を確立すること
- ・ 保有する契約の集積状況を的確に把握できる情報システムを構築すること

- ・ P.M.Lの予測を通じて保有水準を検証すること
- ・ 再保険、共同保険、保有リスクの証券化等を適切に行うこと
- ・ 最低限の流動性資産や短期資金の調達手段を確保しておくこと

(3)

イ. 商品面

免責金額や支払限度額の設定、縮小てん補の導入など支払自体を抑制する仕組みのほか、無事故戻・優良戻などのように契約者のロスコントロールに対する意識を高める制度の導入することなどが考えられる。

ロ. 料率面

契約者のロス実態が料率に反映するような、無事故割引・優良割引などのメリデメ制度を導入するほか、料率体系自体を、火災保険における消火設備割引、自動車保険における安全ボディー割引のように、契約者側のロス低減措置を反映したものとすることなどの方策が考えられる。

ハ. アンダーライティング面等

危険選択に関する高度なノウハウのマニュアル化などはもちろん、契約者に対する防災サービス・安全教育などリスクコンサルティングを積極的に行っていくなどの方策が考えられる。

また、代理店手数料について、ロス実績も一要素とするプロフィット・コミッションの導入なども考えられる。

(4)

積立保険においては、料率は1年を基準に設定（エクスポージャ期間が1年）されており、約款上も料率は保険年度ごとに適用していくべきものとしているのが一般的である。したがって、料率改定があった場合、一時払契約については改定日の属する保険年度の翌保険年度以降の期間に対応する保険料（代理店手数料ファンドを除く）の改定前後の差額分について、一括して請求または返還するべきこととしている。これについては、上記のような保険理論上の要請はもとより、積立保険の契約と一般の契約との整合性を図ることにより、いわゆる乗換や駆込等を防止し、契約者集団を健全なものとするという意義がある。（ただし、たとえば、積特型火災保険などにおいては、一般の火災保険の長期契約に準じて、いわゆる長期係数に料率改定ファンドが盛込まれて算定されており、料率改定には対応する必要はない。）

なお、一時払契約には、満期返戻金による調整特約が自動付帯されているのが一般的であり、契約者からの反対の申し出が無い限り、この請求・返還保険料については満期時に満期金と相殺（または上乘）することになっている。

問 2.

(1)

題意よりクレーム件数の平均値は、

$$\text{支払限度額導入前； } n_0 = 10,000 \times 0.01 = 100 \text{ (件)}$$

$$\text{” 導入後； } n_L = n_0 = 100 \text{ (件)}$$

指数分布の平均値を μ^{-1} 、支払限度額を a とおくと、1 件当たりクレーム額の平均値は、

$$\text{導入前； } m_0 = \int_0^{\infty} x \mu e^{-\mu x} dx = \mu^{-1}$$

$$\text{導入後； } m_L = \int_0^a x \mu e^{-\mu x} dx + \int_a^{\infty} a \mu e^{-\mu x} dx = \mu^{-1}(1 - e^{-a\mu})$$

1 件当たりクレーム額の原点回りの 2 次モーメントは、

$$\text{導入前； } {}_2\alpha_0 = \int_0^{\infty} x^2 \mu e^{-\mu x} dx = 2\mu^{-2}$$

$$\text{導入後； } {}_2\alpha_L = \int_0^a x^2 \mu e^{-\mu x} dx + \int_a^{\infty} a^2 \mu e^{-\mu x} dx = 2\mu^{-2}\{1 - e^{-a\mu}(1 + a\mu)\}$$

である。以上に $\mu^{-1}=100$ (万円)、 $a=200$ (万円)を代入し、表 1 の数値を用いると、

支払責任総額の平均値は、

$$\text{導入前； } E(C_0) = n_0 \cdot m_0 = 10,000 \text{ (万円)}$$

$$\text{導入後； } E(C_L) = n_L \cdot m_L = \underline{8,647 \text{ (万円)}}$$

支払責任総額の標準偏差は、

$$\text{導入前； } \sqrt{V(C_0)} = \sqrt{n_0 \cdot {}_2\alpha_0} = 1,414 \text{ (万円)}$$

$$\text{導入後； } \sqrt{V(C_L)} = \sqrt{n_L \cdot {}_2\alpha_L} = \underline{1,090 \text{ (万円)}}$$

(2)

リザーブを U 、安全割増を λ とすると、題意より破産確率は、

$$P(U + E(C) \cdot (1 + \lambda) - C < 0) = P\left(\frac{C - E(C)}{\sqrt{V(C)}} > \frac{U + \lambda \cdot E(C)}{\sqrt{V(C)}}\right)$$

となり、 $\frac{C - E(C)}{\sqrt{V(C)}}$ は、中心極限定理により近似的に $N(0,1)$ に従うことから、

右辺に $U=1,000$ (万円)、 $\lambda=0.05$ 、および $E(C_0)$ 、 $\sqrt{V(C_0)}$ または $E(C_L)$ 、 $\sqrt{V(C_L)}$ を代入し、表 2 の数値を直線補間して用いると、

$$\text{導入前； } P(Z > 1.061) = 0.159 - (0.159 - 0.100) \times \frac{1.061 - 1.000}{1.282 - 1.000} = 0.1462$$

$$\text{導入後； } P(Z > 1.312) = 0.100 - (0.100 - 0.050) \times \frac{1.312 - 1.282}{1.645 - 1.282} = 0.0960$$

よって、

$$9.60(\%) - 14.62(\%) = -5.02(\%) \Rightarrow \underline{5 \text{ ポイント減少する。}}$$

問3. (1)

一口に企業保険分野といっても、その企業の管財物件に対する契約以外に、広義には、従業員の団体・団体扱契約も含まれるという見方もある。ここでは、企業に関連する契約として、どちらかに限定することなく、一般論を述べていく。

1. 本格自由化を迎える企業保険分野

従来は、各社とも一部種目を除いて、同一商品・同一料率での引受けが一般的であったが、現在は特約の自由化・標準料率化が進むなど、商品・料率両面において設計の自由度が高まり、企業保険分野は本格自由化の時代を迎えたといえる。

また、職域契約については、自動車や傷害が主流であるが、既に算定会料率の遵守義務は廃止されており、今後は各種割引制度の導入など、徐々に自由化されていくものと予想される。

このような自由競争の下では、魅力的な商品をタイムリーに提供できるようにすること、およびそれに対する適切な料率算出を行えることが前提条件となる。企業保険分野の商品・料率のあり方は、例えば以下の観点からの議論が考えられよう。

2. 企業営業の基本スタンス

顧客の現在の付保状況から、補償として不足しているもの、あるいは担保内容が重複しているもの等を洗い出し、企業にとって真に必要な保険提供を行うことが企業保険営業の基本スタンスである。保険会社としては、このような企画提案型の営業スタンスのもと、顧客に最適な商品を提案し、自社商品の優位性をアピールすることになる。

一方、顧客（企業）としては、各社が提示する商品の中から、最適な商品を選択することになるが、選択のポイントは、概ね以下のとおりと考えられる。

- ・担保内容がニーズにマッチしているか
- ・付保方式、免責金額の設定、保険期間・払込方法等の契約方式・契約条件
- ・保険期間中途における担保内容の追加・削除など、異動への対応
- ・契約申込・更改・異動等の事務手続きが煩雑でないか
- ・料率が、商品内容と照らし合わせて、適切か

3. 今後の商品のトレンド

今後の商品トレンドとしては、顧客のニーズに対応した多様なリスクを担保する商品が出てくることが予想される。

同時に、地震リスクなど、従来は各社とも引受に消極的だったリスクについても、リスク分散手法の高度化（例えばリスクの証券化など）等に伴って、引受制限が緩和されることも考えられる。

また、顧客の利便性向上、および保険料節減の観点から、商品や種目の枠を超えた総合保険や、火災保険マルチロケーション（多構内特殊包括契約）に代表される新たな契約方式の出現も、今後のトレンドになるものと予想される。

4. 商品設計に際しての留意点

新商品を設計する際には、その商品が保険として成立しうる程度の契約量が見込めるか否かを見極める必要がある。

契約量が多くを見込めず、大数の法則が働きにくい場合は、単年度収支が大きく変動しやすく、相当の安全率を見込む必要があるなど、商品化の実現性に関して十分な事前検討が必要である。

また、集積リスク・PMLの算出、保有限度額、出再先の確保可能性などの観点、およびモラルリスク誘発の惧れがないかなど、また、保険期間・払込方法・免責金額の多様化、異動対応等に関しては、システム対応に伴うロードなども考慮に入れる必要がある。

5. 純率について

多数の同質危険集団に対しては、広く一律の料率を適用することも可能であるが（クラス料率）、企業保険分野においては、リスクの大きさや質が企業毎・物件毎に異なるケースがあり、この場合は個々の保険の目的に対して個別に料率を適用していくことになる（個別料率）。

特に、大規模な工場やビルは用途に合った独自の設計・施工が行われることが多く、また、防災設備の導入状況や、防災管理者の配置、防災指導・教育体系なども企業によって異なるものと考えられる。

個別料率の適用に際しては、過去の保険収支や防災管理体制をどのような形で織り込むか、また、保険収支はどの程度の長期スパンで見れば良いか、安全率をどの程度織り込めば良いかなど、種々の角度からの検討が必要である。

料率算出手法については、例えば、複数のリスクを担保する総合保険の純率は、単一リスクの純率を単純に合算するということではなく、総合化した場合の新たな確率分布を推定するなど、数理面の工夫が必要な場合もある。

6. 付加率について

事業費を料率にどの程度織り込むかについても検討する必要がある。

個々の企業に賦課すべき社費は、それぞれ異なるものと考えられるが、企業毎の社費の実態を把握することは容易でないとする。

例えば、営業社員の人件費について考えると、一人で複数の企業（もしくは代理店）を担当しているケースが一般的であり、営業社員一人分の人件費のうち、どこまでを当該企業の

人件費と見なすかという、難しい問題がある。

また、間接部門の経費については、何らかの基準を設けて配分するなど、一定のみなし計算によらざるを得ない場合もあろう（保険料比例、契約件数比例、もしくは両者の併用等）。

代理店手数料の水準決定も単純ではないと考える。わが国においては、代理店利用率が高く、これは企業においても同様の傾向であるが、企業と代理店の間に資本関係・人的関係を有するようなケースも少なくなくない（このような代理店を機関代理店と呼ぶ）。機関代理店は、企業側から見れば、自社側に立ったサービスが期待できる他、代理店手数料はグループの収入として、保険料の一部が還元されるという期待もある。保険会社としては、契約獲得およびアフターフォローの対価として、これらの代理店に支払うべき、望ましい手数料水準を模索していくことになる。

7. その他

自由競争下においては、料率の採算ラインを把握できること、そのためには、純率・付加率が合理的に算出できることが不可欠である。

採算を度外視した低廉な料率が適用されることは、保険会社の健全性を損なうのみならず、企業保険分野の採算性悪化が、家計分野における保険料率の下方硬直化を招くなどの弊害も予想される。

特に、個々の企業に対して料率を提示する場合は、契約獲得を第一義とした無秩序な料率ディスカウントが行われるケースも想定される。そこで、引受条件・料率等に関するガイドラインを設け、特に大規模企業に対しては、物件を十分に調査して料率を算出するなど、運営面・組織面の工夫も重要である。

最後に、料率や割引率の水準が妥当であったかどうかを、定期的な収支管理を通して検証することも必要である。特に、収支管理を企業単位・物件単位に行えば、次回の料率算出の参考となるであろう。

以上、いくつかの観点から述べたが、各自意見を述べるに際しては、特定の切り口に偏らず、複数の観点から商品・料率のあるべき姿を論じることが期待される。

問3. (2)

1. 団体契約とは

一般に、団体または集団を均質な1つのリスク単位としてみなすことができるか否かの観点から設定した団体類別基準に従い、団体がその基準を満たす場合には、その団体の構成員には、団体契約として、個人契約に適用する保険料とは異なる体系の保険料を適用している。団体類別基準としては、「同一の企業体または同一の官公庁に所属する者の団体」等の基準が広く用いられている。

2. 団体契約における保険料のあり方

(1) 純保険料

イ. グループ経験料率

保険リスクの観点からみた団体契約の場合における被保険者の特性は、次の理由から同質なものとなる傾向があると考えられる。

- a. 職業・職種の同質性
- b. 行動様式や生活環境の同質性
- c. 企業・集団内における危険防止のための安全教育の促進または安全推進のためのインセンティブ（たとえば、事故への罰則）の存在
- d. 企業・集団の規範の遵守（または強制）によるモラルの維持

したがって、同じ担保内容の保険についても、一定規模以上の団体の場合には、個々の団体の加入者としての個人のリスクは、一般の個人のリスクとは異なる可能性があり、その場合には団体の経験統計に基づいて純保険料を算出し、適用することが料率の三原則に照らしても適当である。

ロ. 信頼性理論

団体の経験統計にもとづいて料率を算定する場合には、データ量の減少による信頼性の低下、とそれに起因する損害率の大幅な変動という問題に直面する。この問題を解決する方法として一般に信頼性理論が応用されている。

一般的な信頼性理論に基づく料率算定式によると、前年度の適用純保険料を Y_0 、料率算定対象期間のクレームの実績にもとづいて算定した純保険料を Y_1 とすると、当年度の純保険料 Y は、 $Y = Z \cdot Y_1 + (1 - Z) \cdot Y_0$ として求められる。ここで、 Z は被保険者の規模により定められる $0 \leq Z \leq 1$ の数値で、信頼係数と呼ばれる。この Z を決定する1つの方法としては、信頼性を確保する観点から $\Pr(|Y - Y_0| > k \times Y_0) > \varepsilon$ という基準（確率 $100\varepsilon\%$ で $\pm 100k\%$ の範囲内にはいる）を満たすように決定する方法がある。被保険者が増加すれば、 Z は1に近づき、一定数以上に達すれば、団体の経験統計により算定される料率のみが適用される。

このように、信頼性理論に基づく料率算定式においては、料率算定単位を団体に縮小することによるデータ数の減少を、信頼係数 Z を導入することにより、経験料率を直ちに当年度の保険料とするのではなく、前年度の保険料率との加重平均をとることにより調和させている。

実務上は、次の算式により割増引テーブルを作成し、個人契約に適用される保険料率を基準にして、リザルトにより割引または割増を適用する方式で運用するが多い。

λ_0 : 予定損害率、 λ_1 : 実績損害率、 ε : 社費率、 γ : 代理店手数料率、 δ : 利潤率、

u : 割増引率で、 $\frac{\lambda_0 + \varepsilon}{1 - \gamma - \delta} = 1$ とした場合に

$$\frac{\lambda_1 \times Z + \lambda_0 \times (1 - Z) + \varepsilon}{1 - \gamma - \delta} = 1 \pm u$$

(2) 付加保険料

経費の面から見た場合には、団体契約の場合は次の理由から効率的な契約である。

イ. 団体で一括して募集するため、募集コストが低い。

ロ. 保険料の集金は団体による給与引き去りまたは団体が委託した業者が行うので、集金コストが低い。また個人契約に比較して集金が確実であり、保険料の不払いによる失効率が低い。

こうした理由から、一定規模以上の団体については、付加保険料についても個人契約に適用される付加保険料に比して割り引いた付加保険料を賦課することが一般に行われている。また、団体の規模が大きいほど1件あたりのコストは逡減するため、規模に応じた付加保険料を賦課することが合理的であり、規模別の割引テーブルを作成し運用することが一般的に行われている。

3. 運用上の留意点

保険料率の自由化のなかで、団体の範囲については退職者を含める等拡大される傾向にあるが、以上検討したように、個人契約との衡平性の観点から、団体契約として扱うべきかどうかは、同質性を有する1つのリスク単位として認められるか否かにより判断されるべきである。また、付加保険料の割引については、団体の規模や内容を検討し、経費の低減効果の水準を判断して決定すべきであろう。

以上のような議論を踏まえたうえで、各自自由に所見を述べられたい。