

2019年3月25日掲載版

INSTITUTE AND FACULTY OF ACTUARIES

試験

2018年9月20日（午前）

Subject ST9－エンタープライズ・リスクマネジメント

制限時間：3時間

受験者への注意事項

1. 答案冊子の表紙に、受験者情報および試験情報等の必要事項をすべて記入してください。
2. 試験監督から指示があるまで、答案冊子に解答を書き込まないでください。
3. 試験開始前に、計画を立て、問題を読む時間が15分与えられます。別途メモを取ったり、問題用紙に書き込むことは認められますが、答案用紙に記入してはいけません。この時間中、電卓を使用してはいけません。その後、答案作成時間が3時間与えられます。
4. 配点は、カッコ内に示されています。
5. 3問すべてに解答するようにし、各問題への解答は新しいページに記入してください。
6. 必要に応じて、計算過程も示してください。

試験終了時の注意

答案冊子（別紙がある場合、しっかり添付する）とこの問題用紙の両方を提出してください。

この問題用紙のほかに、2002年版公式集・数表と、承認リストに掲載されているご自身の電卓を用意する必要があります。

- 1 ロットロット (Lotlot) は、ある特定の国で事業をしている宝くじ提供団体 (national lottery provider) である。ロットロットが支払う賞金はあらかじめ約束されている (guaranteed in advance)。ロットロットは慈善団体で、株主はいない。利益はすべて同国の他の慈善団体に与えられる。同団体は、くじをインターネット上でのみ販売し、参加者の支払いや賞金、慈善団体への寄付は同国の銀行システムを通じて処理される。ロットロットの資金の大半は、株式やデリバティブを含む上場資産 (exchange-traded assets) に投資されている。それ以外は自国の短期国債に投資されている。

ロットロットの投資戦略の目標は利益の最大化である。

- (i) ロットロットの目標を踏まえ、ロットロットの投資戦略の妥当性を論じよ。 [10点]

ロットロットは、バリュアットリスク (VaR) とテールバリュアットリスク (TVaR) を用いて自らの投資戦略のリスクの度合い (riskiness) を評価している。しかし、同国の金融規制当局は、むしろロットロットの投資戦略を破産確率を用いて評価したいと考えている。

- (ii) VaR、TVaR および破産確率を定義せよ。 [5点]

- (iii) VaR と TVaR の利点と限界を記述せよ。 [5点]

- (iv) 規制当局がバリュアットリスクより破産確率に関心を持つ理由を説明せよ。 [2点]

- (v) 破産確率の適切な計測期間をその理由とともに示唆せよ。 [2点]

規制当局は、ロットロットの破産確率が高すぎると考えている。そして、破産確率の低減のために措置を講じることをロットロットに求めた。

- (vi) ロットロットが、現在保有する資産の範囲 (range) を変えずに破産確率を低減するために講じ得る手段を示唆せよ。 [6点]

規制当局はまた、ロットロットが直面するシステムティックリスク (systematic risk) の水準にも関心を持っている。

- (vii) システムティックリスクを定義せよ。 [2点]

- (viii) ロットロットにとってのシステムティックリスクの源泉を記述せよ。 [4点]

ロットロットのチーフリスクオフィサーは、破産確率を低減するために投資の一部を株式から長期の社債や国債に振り替えることを提案している。チーフリスクオフィサーのチームのアクチュアリー志望者 (actuarial student) は、これによりロットロットのシステムティックリス

クのエクスポージャーも低減されると示唆している。

(ix) この提案とアクチュアリー志望者の主張について論じよ。

[4点]

[合計40点]

2 サンシーサンド保険会社 (SunSeaSand Insurance Company; 以下、「SSSIC」) は、ある特定の国に拠点を置き、旅行保険を販売している。この旅行保険では以下の事由で支払いが行われる:

- ・ 医療費
- ・ 休暇旅行のキャンセル
- ・ ロストバゲージ

この保険は以下の2種類の方式で販売されている。

- ・ シングルトリップ – 1回の休暇旅行について保険契約者をカバー
- ・ 年間契約 – 1年間になされるすべての旅行をカバー

すべての契約はインターネット上で販売されている。そのため、SSSIC は特にサイバーリスク (cyber risk) を懸念している。

- (i) サイバーリスクを定義せよ。 [2点]
- (ii) SSSIC がさらされる可能性のあるサイバーリスクの2つの例を挙げて、同社にとってのサイバーリスクの重要性を説明せよ。 [3点]
- (iii) SSSIC がサイバーリスクをモデル化するために必要となる情報を記述せよ。 [6点]
- (iv) SSSIC が、サイバーリスクへのエクスポージャーを低減するために講じ得る2つの措置を記述せよ。 [2点]

金融規制当局はサイバーリスクに懸念を抱いており、保険会社に対する規制上の必要資本の計算においてモデル化すべきリスク (required risks) にサイバーリスクを追加することを検討している。規制当局は、SSSIC と同じ市場で事業を行う会社の一部を選び、データの提出を求めている。各保険会社は下表に示される2つの統計データを提出した:

- ・ 軽微事象基準 (minor instances threshold) – それ以下であれば事象が重大 (significant) とみなされない損失金額
- ・ 年間重大損失非発生確率 (probability of no major loss in a year) – 自社の経験に基づく、サイバー事象に起因する損失が上記基準を超えない確率

	軽微事象基準	重大損失非発生確率
SSSIC	5千万ポンド	0.9987

フライアウェイ保険 (Flyaway Insurance)	7千万ポンド	0.9635
エブリワン保険 (Everyone Insurance)	6千万ポンド	0.9821

- (v) サイバーリスクがこれら3社の保険会社間で独立でない可能性がある理由を説明せよ。 [3点]

規制当局は、サイバーリスクによる損失の分布は、パラメーター $\alpha = 2$ のガンベルコピュラ (Gumbel copula) によって結合されると仮定している。ガンベルコピュラのジェネレータ関数 (generator function) は $[-\ln(F(x))]^\alpha$ である。

- (vi) 上記保険会社のいずれもがサイバーにより重大な (major) 損失を被らない確率を計算せよ。 [4点]
- (vii) サイバーリスクの定量化に対する規制当局のアプローチの限界を説明せよ。 [4点]
- (viii) SSSIC がサイバーリスクによる重大な (significant) 損失のリスクをモデル化するために使用し得る別のアプローチを論じよ。 [3点]

同国の国家保健機関 (National Health Organisation) は、国民が海外で受けるメディカルケア (medical care) がないことを懸念している。同機関は、海外旅行に出かける前に旅行保険契約において最低限レベルのメディカルカバー (medical cover) に加入することを、すべての国民に義務付けることを提案している。

- (ix) この提案が実行されることになった場合、SSSIC に発生する可能性のある主なアップサイドリスクとダウンサイドリスクを説明せよ。 [6点]

SSSIC は、過去の保険金請求が少ない保険契約者に保険料の割引を提供する無事故割引 (no claims discount) を、同社の保険契約に導入することを検討している。

- (x) SSSIC にとっての、無事故割引制度の長所と短所について論じよ。 [3点]
- [合計 36点]

- 3 (i) バーゼル II の 3 つの柱を記述せよ。 [6 点]

BB 銀行 (BB Bank) は、個人向けに銀行口座、貯蓄商品および少額ローンを提供する小規模な地方銀行である。同行は同じ都市に 3 つの支店を有しており、その都市と周辺地域に住む顧客にサービスを提供している。

XYZ は、個人向けに銀行口座、貯蓄預金口座 (savings accounts)、住宅ローン、事業ローンおよび個人ローンを提供する大規模な全国銀行である。XYZ は、BB 銀行が拠点を置く都市におけるカバレッジが限定的である。XYZ は BB 銀行の買収を検討している。

- (ii) XYZ にとって、BB 銀行がバーゼル II に準拠していることの利点を説明せよ。 [3 点]

- (iii) XYZ 銀行のエクスポージャーが軽微である (negligible) のに対し、BB 銀行が著しい (significant) エクスポージャーを持つ 2 つのリスクを記述せよ。 [2 点]

XYZ 銀行は内部開発したエンタープライズ・リスクマネジメント (ERM) モデルを有しており、それは戦略的意思決定にも使用されている。

- (iv) XYZ 銀行が、BB 銀行を買収すべきかどうかを決定するための一助として ERM モデルをどのように利用できるかを説明せよ。 [9 点]

- (v) ERM モデルから得られる、XYZ に適切な 2 つの主要なリスク調整後指標を、その各々についての使用法を説明した上で記述せよ。 [4 点]

[合計 24 点]

以 上