

Faculty of Actuaries

Institute of Actuaries

2010 年度試験

試験見本

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. 試験開始前に、問題を読む時間が 15 分与えられます。この時間は、問題を読むだけにしてください。ただし、メモを取ることは認められます。その後、答案作成時間が 3 時間与えられます。
3. 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。
4. 配点は、カッコ内に示されています。
5. 6 問すべてに解答するようにし、各問題への解答はそれぞれ別の用紙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。

ST9 見本 2010 年

©Faculty of Actuaries

© Institute of Actuaries

1 (i) 定量的モデルの対象とすることが効果的である主要なリスクを4つ挙げよ。それぞれの答えの理由を説明せよ。

[4点]

(ii) 定量的モデルの対象とすることが効果的でない主要なリスクを4つ挙げよ。それぞれの答えの理由を説明せよ。

[4点]

[計8点]

2 企業がすでに最高リスク管理責任者(CRO)を設置していると仮定して、以下の質問に答えよ。

(i) 企業がリスク軽減のために導入できる措置のうち、会社全体として多額の直接的・間接的なコストを追加することなく導入できるものを8つ説明せよ。

[8点]

(ii) 企業がリスク軽減のために導入できる措置のうち、会社全体として主に直接的コストより間接的コストが生じるものを4つ説明せよ。

[4点]

(iii) 企業がリスク軽減のために導入できる措置のうち、会社全体として主に間接的コストより直接的コストが生じるものを4つ説明せよ。

[4点]

[計16点]

3 あなたは最近、勤め先である、大手の上場銀行のためにERMモデルを完成させた。上司からは、モデルが意図通りに機能しており、かつ、その用途に適しているかどうかを検証するプロセスを監督するように依頼されている。銀行は、主要な証券取引所に上場しており、洗練された政府規制の下にある。

(i) 導入時のモデル検証プロセスに必要な側面をすべて説明せよ。

[10点]

(ii) その後の継続的な再検証プロセスについて、アクチュアリアル・コントロール・サイクルに基づいて説明せよ。

[4点]

[計14点]

4 ある銀行が新しいファンドを立ち上げることを決定した。ファンドは最初に、借入 (Debt) と資本 (Equity) での資金調達を行う。ファンドの存続期間中、Debt 部分の保有者に対する利払い以外の分配は行わない。5 年の期間の終了時に、ファンド資産を売却し、売却代金はステークホルダーに分配する。

銀行の富裕な個人投資家が Equity としてファンドに総額 20 百万ポンドを投資する。残りの 80 百万ポンドは、変動金利の Debt という形で調達され、元本の全額が 5 年目の終わりに償還される。Debt の当初利率は、年率 5% になると想定されている。銀行は、Equity の保有者に対しても Debt の保有者に対しても将来のリターンを保証しない。

ファンドの投資対象証券は、BB の格付けを有する社債に限定される。発行体、通貨、利払いの種類、満期期間についての制約はない。唯一の制約は、投資対象証券が企業によって発行された社債であることと、各社債の格付けが保有期間中、常時 BB でなければならないことである。すなわち、格付けが変更されれば売却し、他の適切な社債と差し替えなければならない。社債の当初の表面利率は、平均で年率 7% になると予想される。

(i) Equity の保有者の最終リターンに影響する最も重要なリスクを 4 つ、説明せよ。

[4 点]

(ii) 銀行に影響する最も重要なリスクについて説明せよ。

[1 点]

以下の表は、BB 社債の 1 年間の格付けの推移確率と開始時点で BB に格付けされている社債の一定期間にわたるデフォルト確率を示している。

格付け	BB 社債の年度末での格付けの確率 (%)	年	年度末のデフォルト確率 (%)
AAA	0.03	1	1.06
AA	0.14	2	3.48
A	0.67	3	6.12
BBB	7.73	4	8.68
BB	80.53	5	10.97
B	8.84		
CCC	1.00		
デフォルト	1.06		

(iii) 5年間にファンドに生じるデフォルトによる予想損失総額を計算せよ。計算上の前提をすべて述べよ。解答には、ファンドの予想キャッシュフローを含めること。

[5点]

(iv) Equityの保有者にとって最も関係のある信用スプレッドと金利スプレッドについて説明せよ。

[2点]

(v) 上記(iv)において特定したスプレッドの将来価値をシミュレーションする適切なモデルについて説明せよ。

[6点]

(vi) 最適なモデルを選択するために利用可能なモデル選択規準であるAICとBICについて説明せよ。解答には、モデル毎に最小化すべき式を含めること。

[2点]

[計20点]

5 ABC Ltd.は、英国に本社を置く損害保険会社であり、財物に対する自然災害リスクの引き受けを専門に取り扱っている。

- 引受リスクのおよそ90%は、米国の暴風から生じる損害を対象にしている。
- 過去5年間各年における損害率(損害総額/直接新契約費用控除後の総保険料)は、10%、140%、50%、30%、90%であった。
- 保険料収入の年ごとの推移は、長年にわたって安定している。
- ABC社は、ニューヨークとロンドン両都市に保険事務所を設けている。

2008年12月31日現在の概算(Pro-Forma)貸借対照表(単位:百万ポンド)

資産の部:

現金	100
政府証券	100
米国住宅メーカーへの持分投資	100
資産の部合計	300

負債の部:

未払保険金	240
-------	-----

正味株主資本: 60

2008年12月31日をもって終了する年度の概算(Pro-Forma)損益計算書(単位:百万ポンド)

総収入保険料	150
差引:直接新契約費用	30
正味収入保険料	120
運用収益(費用)	-30
保険金等支払	108
営業費用	24
税引前利益	-42
税金(税率28%)	0
税引後利益	-42

(i) ABC社の主要なビジネスリスク、すなわち引き受けている事業によって特にさらされているリスクについて説明せよ。それぞれのリスクについて、解答に以下の内容を含めること。

- (a) リスクの説明
- (b) リスクの規模の概算見積り(単位:百万ポンド)
- (c) 何らかの相関があれば、その説明

[8点]

(ii) この事業について感応度分析とシナリオテストの両方を実施するために利用できる一つの単純なモデルの構成について説明せよ。

[6点]

(iii) (a) ABC社がそのビジネスリスクについてよりよく理解するために、感応度分析がどのように役に立つかについて説明せよ。

- (b) 適切な感応度分析の例を4つ挙げよ。

[4点]

(iv) (a) ABC社がそのビジネスリスクについてよりよく理解するために、シナリオテストがどのように役に立つかについて説明せよ。

- (b) 適切なシナリオテストの例を4つ挙げよ。

[4点]

[計22点]

6 ある損害保険会社は長年にわたり、3種類の事業を取り扱っている。遠い過去に、その会社のアクチュアリーは、各事業の支払備金(Loss Reserve)について点推定を行っていた。同社の経営陣は、

同社の年次財務諸表をまとめるにあたり常に、これらの3種類の推定を採用していたが、近年、アクチュアリーは、極端な事象を見積るために VaR (バリュー・アット・リスク) 尺度を利用し、支払備金の範囲推定を経営陣への報告書に含めることとした。

アクチュアリーは、支払備金総額の 97.5%分位点(Quantile)を次のように計算している。

- 伝統的な保険数理手法を使って各種目の支払備金の最善の見積りを行う。これらの最善の見積りは、支払備金の分布の平均値に等しいと仮定する。
- 支払備金分布は、対数正規分布であると仮定する。
- 各事業の変動に関する係数は、他のアクチュアリーが随時発表した資料に基づいて、判断によって選択する
- 3つの事業の間の相関係数は、他のアクチュアリーが随時発表した資料に基づいて、判断によって選択する
- 97.5%分位点を見積るために、モンテカルロ・シミュレーション・モデルを使って、3事業それぞれの未払保険金を合算し、一つの全体的な支払備金分布に統合する。

(i) このアクチュアリーのアプローチについて論じよ。

[12点]

(ii) コヒーレントなリスク尺度 (Coherent Risk Measure) の4つの公理について説明せよ。

[4点]

(iii) 期待ショートフォールが損失分布についてコヒーレントなリスク尺度 (Coherent Risk Measure) の劣加法性の条件を満たしていることを証明せよ。「期待ショートフォールに関する大数の法則の補助定理」を証明せず使ってよい。

[4点]

[計20点]

問題用紙ここまで