

2014年9月5日掲載版

INSTITUTE AND FACULTY OF ACTUARIES

試験委員会報告書

2013年9月試験

**Subject ST9—エンタープライズリスクマネジメント
専門技術**

はじめに

この試験委員会報告書は、主任試験委員が受験者の支援のために執筆したものである。初めて試験を受ける受験生や、過去の試験を復習の手段として使おうとする受験生のほか、以前この科目に合格できなかった受験生にも役立つだろう。

試験委員会は、カウンスルから公表されたシラバスの審査を委託されている。試験委員は、シラバスを解釈するコア・リーディングを閲覧し、一般にそれに問題の基礎を置いているものの、試験委員会はその内容を調べることを特別にあるいは独占的に要求されていない。

数値を扱う問題については、解答に対する試験委員会推奨の手法がこの報告書に再現されている。それ以外の有効な手法にも、それに相応しい点数が与えられている。記述式の問題、特に後期科目の自由解答式の問題では、満点となる解答例から試験委員会が期待する以上のポイントが報告書に記載されている。

この報告書は試験が実施された日での法令や監督の内容に基づいて書かれている。受験生はこれらの報告書を使用する場合、修正により状況が変わっている可能性があることを考慮すべきである。

D・C・ボウイエ
試験委員会委員長

2014年1月

© Institute and Faculty of Actuaries

Subject ST9 に関する全体的コメント

ST9 試験では、一般原則を特定の状況への対応に直接適用して、箇条書き形式や短文形式で答える記述式解答が要求されることが多い。以下に示す解答は、考えられる受入可能な解答の一つにすぎない。解答例とは異なっても妥当な数値解法など、妥当な解答のすべてについて受験者に点数が与えられる。数値を扱う問題の場合、解答途中で終わっていても点数が与えられる。

受験生の解答は、一連のポイントで構成される。例えば、一つのポイントは妥当なリスクの種類を述べることもあるし、リスクの種類の内容や計算（の一部）を記述することもある。いくつかのポイントは正解に至るのにより重要であるが、大部分は、受験生は問題により利用できる得点の上限まで正解の得点の半分を得る。

2013年9月試験に関するコメント

問題は、知識を問う問題とケーススタディ形式の問題とのバランスを保っている。問題のいくつかは、大雑把には実際の出来事に基づいている。例は生命保険商品と流通に関連したリスクを含んでいる。ERMの実例は報道でありふれたものである。受験者は経済紙を定期的に読むことがコア・リーディングに含まれる論点や概念の理解に大変役立つことに気づくべきだ。

入念に準備した受験者は、試験全体で満足できる好成績を収めた。問題の後に続くコメントでは、受験者がより良い成績をとり得た領域を重点的に取り上げている。

1. いずれのリスクについても、損害規模および発生頻度の双方に関するデータが必要である。

信用リスクには様々な種類が存在する。主な区別は、それが政府に関する信用リスクであるか、または企業もしくは個人に関するものかという点である。

信用リスクにおいては、頻度とはデフォルト確率を意味し、規模とはデフォルト時の予想回収可能額（または予想損失額）を指す。

信用リスクの水準に関してはさまざまなデータソースが存在する。

これらのデータソースに関しては、オペレーショナルリスクのデータよりも厳格な精査または検証が行われている傾向にあるため、より信頼できるデータである場合が多い。

同様の理由で、信用リスクのデータの方が最新のものである可能性が高い。

例えば、信用格付け機関が、カウンターパーティーの財務健全性に関する情報を提供している場合もある（また、格付けを上場の条件にしている株式市場もある）。

その企業が上場会社であれば、市場価格が与えられているはずであり、そこからデフォルト確率に関する一定の情報が得られる。

社債の спреッド やクレジットデフォルトスワップspreッドからも一定の情報が得られる。

オペレーショナルリスクは、信用リスク事象よりも多様である傾向がありしたがって、データ分割の分析をより詳細に行う必要があると言える。

社内プロセスのエラーを原因とするオペレーショナルリスクに関する情報は、通常、入手が可能である。

しかしながら、給与などに影響を及ぼす可能性があるニアミスについては従業員がこれを記録しない場合もあるため、入手できないデータが出てくるリスクが存在する。

また、頻繁には発生しないが、ひとたび発覚すれば会社を破滅に追い込むほど規模が

大きくなるオペレーショナルリスクも存在する（大規模な単発の不正行為など）。

そうしたリスクに関するデータは極めて少ないと考えられる。

外部のオペレーショナルリスクデータの方が信頼性が高いときもあるが、特定企業には関係のない傾向にある。

とりわけ、実際の業務プロセス、事業の構成・規模・環境および実施されているガバナンス、管理、その他のリスク軽減措置が反映されている。

その企業固有の特徴を考慮に入れることの重要性は、信用リスクに関するデータよりもオペレーショナルリスクに関するデータの方が高い。

オペレーショナルリスクに関するデータの方が、専門的判断が求められるケースが多い傾向にある。

分析で用いる最悪シナリオを設定するのに専門家が必要になってくる場合もある。

ただし、信用リスクの方が、外部事象（全般的な経済情勢など）の影響を受けやすい傾向がある。そのため場合によっては、信用リスクに関する過去データに調整を加えて、景気循環などの側面が反映されたものにしておく必要がある。また場合によっては、信用リスク事象で発生する可能性の高い、大規模な伝播（contagion）事象に備えて適切に調整する必要がある。

この問題は多くの者がよくできていた。

いつものように、次を含む妥当な解答に得点が与えられた：

- ・ オペレーショナルリスクのデータは、いっそうまばらである。
- ・ オペレーショナルリスクのデータは、いっそう定性的である。
- ・ オペレーショナルリスクのデータは、しばしば比較的特有の状況の結果であり、リスクファクター毎に分類するのが困難である。
- ・ 信用リスクのデータは多くのソースから広く利用可能であり、はるかに定量的で分析用にグループ化できる。

2. 先物の売り建てにより、下落している航空機燃料価格への Snooze Air 社のエクスポージャーを速やかに軽減することができる。

先物契約は取引所で取引されている。これにより流動性が高まりまた、Snooze Air 社と最終的な買い手との間のカウンターパーティーリスクも排除される。

しかしながら、このリスク軽減戦略には、重要な課題が2点ある：

一般的に、フォワード契約では証拠金の差し入れは必要ないが、先物契約では必要である。

このリスク軽減戦略を実行し、その後、航空機燃料価格が上昇し始めた場合、会社には証拠金の差し入れが求められ、場合によっては流動性問題に発展する。

加えて、このフォワード契約が原資産とする航空機燃料価格の指標と先物契約のそれが異なる場合がある。その場合、同社はベシスリスクにさらされることになる。

一般的に、先物契約は標準化されており、Snooze Air 社にとって柔軟性が低い（受け渡し日の柔軟性など）というやや重要度が低い課題もある。

ストレートな問題であり、よくできていた。

3. (i) ツール

- ・ SWOT 分析：強み、弱み、機会および脅威の特定を通じて、下方および上方の両方の影響を検討する。
- ・ リスク・チェック・リストまたは分類：経験および外部の文書化された知識から得られた情報をソースとして、考えられるリスクの参照リスト。
- ・ リスク・プロンプト・リスト：より特定のリストを取り出させることを意図したより高いレベルの分類、例えば、PEST（政治、経済、社会および技術）
- ・ リスク・トリガー・クエスチョン：これまでのリスク・イベントに基づき、特定の分野において組織をリスクに導き得る状況のリスト

- ・ ケース・スタディ：“実世界の”例は、もし自身の組織に関する明確な類似性があれば特定の現在のリスクを示唆し得るし、そうでなくても、同様のリスクが将来起こるかもしれない分野を示唆し得る。
- ・ リスクにフォーカスされたプロセス分析：組織におけるすべてのプロセスの詳細なフローチャートの構築およびリスクと失敗が起こり得るポイントの分析

テクニック

- ・ ブレインストーミング：幅広いアイデアが十分掘り下げて議論されるようにするため、経験豊富な進行役に導かれた専門家を交えた自由形式または非体系的な議論。
- ・ 独立型のグループ分析：バイアスを避けるため、すべての参加者が、他人と言葉を交わしたり連携したりすることなく、リスクに関する自己の意見を文書化する。それらは進行役がまとめたうえで、その後議論される。
- ・ アンケート調査：検討する分野のさまざまな側面と関連するリスクに関する諸質問が多数のスタッフに配布される。
- ・ ギャップ分析：2つの質問に対する回答を得るためのアンケート調査の一種である。すなわち、所定のリスクの望ましい水準と、そのリスクの実際的水準、である。2つの質問は必ずしも同じ人々に質問されるとは限らない。
- ・ デルファイ法：定評のある専門家に、匿名かつ単独でリスクに対して意見を述べるように要請するという、より自由度のある別のタイプのアンケート調査である。回答は詳細に分析され、コンセンサスに達するまでフォローアップのアンケートが行われる。
- ・ 聞き取り調査：特定の個人と実施され、不明瞭な回答は即座に確認が求められる。
- ・ 有識者会議：リスクが特定された後は、そのリスクに関する知識を有する専門家で構成された小グループの有識者会議は、リスクを更に分析し、議論できる。

ストレートな問題であり、よくできていた。

(ii) ABC がさらされているリスクは主に次のとおりである：

- ・ 市場リスク：これは、ABC 寄付基金の投資が期待通りの成果を上げられない、または時価の目減りを招く可能性があるというリスクである。この組織構造自体が、市

場リスクの管理を強化する又は損なうということは特にない。ただし、基金の透明性を高めることで、優れた市場リスク管理に繋がる環境が作り出されると言える。

- ・ 評判リスク：組織構造における費用の負担方法が「不透明」であると受け止められてしまう、評判リスクが生じる可能性もある。また、ABC ManCo 社の経営が拙劣であれば、慈善団体に関して評判リスクが生じるケースも考えられる。
- ・ 事業費リスク：すべてのオペレーショナルコスト、すなわち事業費リスクは現在、ABC ManCo 社によって負担されている。これらの費用は、基金の管理手数料という唯一の収益源で賄われている。コスト管理および事業費リスクの源泉の管理が重要になる。また、管理手数料の形態も重要である。仮に当該手数料を、運用資産金額に対する一定の割合としている場合は、手数料は実質ベースで増えるはずであり、インフレリスクの軽減が図れるが、市場リスクが高まる。他方、定額ベースのときは、インフレヘッジをしていないことになる。
- ・ オペレーショナルリスク（または、カウンターパーティーリスクもしくはエージェンシーリスクとも言う）：基金の運営はすべて ABC ManCo 社が管理しているため、オペレーショナルリスクの源泉はすべて当該管理会社にある。しかしながら、重大な業務上の不手際を ABC ManCo 社が犯した場合、そのコストをカバーするために寄付基金の資金を充当する必要が生じる公算が大きい。これが、インセンティブの不一致（エージェンシーリスク）や、場合によってはモラルハザードの温床になる。

この問題は多くの者がよくできていた。議論が的を得ていれば、リーガルリスクにも得点が与えられた。

(iii) 評判リスク

大きな影響は、評判リスクへのエクスポージャーになる可能性が高い。

- 慈善団体の資金が、経営目的のために悪用されているという印象を与えかねない。
- 当該組織構造に基づく、管理業務と慈善業務との区別が曖昧になる。
- + 節約の姿勢が示される（費用削減手段として印象付けることができる。一時的であれば特にそうである）。
- + この戦術を実行しないときよりも有利な立地に ABC ManCo が拠点を構えられることも考えられる。その結果、ネットワークを広げられるかもしれない。

市場リスク

- 賃料が市場よりも低い水準に設定される場合は、投資収益が、そうでなければ確保できたであろうレベルよりも少なくなるという機会コスト・リスクがある。
- + ただ、そうしたコスト・リスクは、遊休不動産の所有にかかるコストおよび賃料を受領していないという現状と比較検討する必要がある。したがって、商業不動産の賃貸市場が再び上向いて、近い将来新たなテナントが見つかる可能性も検討する必要がある。

事業費リスクおよびオペレーショナルリスク

- ABC ManCo 社が支払う用意をしていた金額よりも（当該遊休不動産が「有名」不動産であるため）賃料が高い可能性があるまた、それが原因になって、その他のコストを削減するよう同社に圧力がかけられかねない。その場合、オペレーショナルリスクに対するエクスポージャーが高まる可能性がある。
- 一般の市場で借り手が見つかるまでの限定で ABC ManCo 社が当該不動産を使用するという計画であれば、商業不動産市場が上向くのと同時に、おそらく ABC ManCo は新たなスペースを探すことになり、よって長期的にはこの戦術は費用が嵩む可能性がある。
- 移転そのものがリスクを伴わないわけではないため、近い将来ふたたび移転するという見通しをもって移転することは、関係のあるオペレーショナルリスクを増大させる。

多くの受験生は、この問題が少し難しいと考えた。多くの解答は市場リスクのみを記載した。いつものように、次を含む他の妥当な解答にも得点が与えられた：

- ・増加する集中リスク。万ビルディングが壊れたら、慈善団体も管理子会社も被害を受けるだろう。
- ・空室が埋まることにより減少した建物破壊リスク。

(iv) 経済的観点から見てグループにとって適当であるときに ABC ManCo 社が退去できるように、賃貸借契約は短期間とし、つど更新するものとすべきである。

不動産貸借権を考慮して管理手数料に一定の調整を加えてもいいだろう。

賃料は、その他あらゆる要素を考慮に入れて、ABC ManCo 社および寄付基金のいずれにとっても利益のある水準に設定すべきである（市場の水準と同等もしくは若干低めなど）。

契約・承認プロセスは、第三者のテナントに関して使用しているプロセスに準拠すべきである。

パート (iii) についてよくできていた受験者はパート (iv) についてもよくできていた。

4. (i) 標準フォーミュラは、保険業界における「平均的な」保険会社の必要資本に合わせて調整される。

次のリスク分野に関する必要資本を算定する為に、標準化されたアプローチを使用する：

- ・ 保険引受リスク：ココナッツ傷害保険は極めて特異な商品である。標準フォーミュラのような平均アプローチが、同商品のリスク・エクスポージャーを正確に反映するとは到底考えられない。
- ・ 市場リスク：アイランド生命は、短期の固定利付き証券で構成されたポートフォリオで、自己の負債を支える可能性が高い。これは、短期の保険商品における一般的な投資手段であり、標準フォーミュラが規定している平均アプローチは適当であると考えられる（ただし、アイランド生命が事業を行っている国内市場のなかには、あまり発達していない市場もあるかもしれないため、よりカスタム色の強い市場リスクの検証を必要とする）。
- ・ カウンターパーティーの債務不履行リスク：カウンターパーティーの債務不履行リスクモジュールの適合性は、保険引受リスクモジュールの算定（再保険資産）または市場リスクモジュールの算定（その他すべての資産）と同様である。
- ・ オペレーショナルリスク：その名が示す通り、標準フォーミュラのもとでは、オペレーショナルリスクの必要資本は、定型化された手法を用いて算定される。したがって必然的に、企業がさらされているオペレーショナルリスクを標準フォーミュラは正確には捉えられない。

ココナッツ傷害保険は、ソルベンシーII が定めている内部モデルの適用が適切であると考えられる（つまり、標準フォーミュラはおそらく適切ではない）。

ただし、アイランド生命はこの市場のリーダーではあるが、この商品は相対的に販売量が少ないと推測でき、アイランド生命の総販売量に占める割合はそれほど大きくないだろう。その場合、その他の商品との相違点を考慮に入れながら、事業全体に対して標準フォーミュラを使用するという手段も受入可能かもしれない。

問題の趣旨に沿って答えられた妥当なポイントには得点が与えられた。

(ii) 内部モデルの承認を得るためには、モデルは次の基準を満たしている必要がある：

- ・ 「ユース」テスト ("use" test)：当該内部モデルが、規制に対応するためだけに開発されたものではなく、リスク管理・意思決定・エコノミックキャピタルの配分・ソルベンシー資本の算定を支えるために自社で広く使用されていることを企業は示さなければならない。
- ・ 統計品質基準 (Statistical quality standards)：内部モデルで用いる想定が現実的であり、正確かつ適切で最新の情報に基づくものでなくてはならない。
- ・ キャリブレーション基準 (Calibration standards)：内部モデルのアウトプットが、99.5%の信頼水準（対象期間は1年）を反映して SCR を設定していることを確認するための基準である。
- ・ 損益属性 (Profit and loss attribution)：各主要事業部門における損益の原因および源泉を、最低でも年に1回分析する必要がある。
- ・ 検証基準 (Validation standards)：内部モデルの継続的な検証、モニタリング、改善に関する基準を規定している。
- ・ 文書化基準 (Documentation standards)：内部モデルに関する最低限の文書化義務を定めている。手順および監査証跡の文書のほか、当該モデルの理論や想定、根拠を記録する必要がある。

ストレートな問題であり、多くの者がよくできていた。

(iii) アイランド生命の現行モデルがカバーしているのは、傷害の発生頻度のみである。保険金の支払いが定額であるため、傷害の重度がモデル化されていない。

損害額の全額を補償するためには、モデルを拡張し、傷害の重度もモデル化するようにする必要がある。

落下してきたココナッツに起因する傷害の重度に関するあらゆるデータを収集することも必要になる。

商品の性質を踏まえると、これまでにアイランド生命がそうした情報を収集してきたとは考えにくいですが、既に収集済みの情報が（限られた量ではあるだろうが）存在している可能性がある。

外部の情報源も調べるべきである。例えば、病院や大学であれば利用可能な情報

があるかもしれない。

同じような種類の傷害に関するデータを代用する必要があるかもしれない。

関係する調査が存在するかを確認する必要がある。

頻度の決め手となる要因（所定の地域に生えているココヤシの木の本数、人口密度、天候パターンなど）が傷害の重度に対しても影響を及ぼし得る範囲や、その他のリスク要因が必要かを保険会社は検討する必要がある。

傷害の重度をモデル化するのに、パラメトリック手法またはノンパラメトリック手法を利用できる。

初期的には利用可能なデータが限られている可能性の高いことから、簡便な手法のほうが望ましい可能性が高い。例えば、分布の当てはめではなく、実証的アプローチを利用するなど。

重度モデルと頻度モデルのアウトプットは、何らかの方法で組み合わせる必要がある。

何らかの形の相関の仮定が必要になると考えられる。

こうした補償の支払いは、病院の費用やその他治療費などが長期にわたる可能性がある。したがって、請求金額が膨張する可能性についても考慮する必要がある。

同社が支払うことを想定していなかったため保険料の算定に含めていなかった項目に対して保険金を支払うリスクをこうした補償の支払いは増大させる。

例えば、慰謝料、植毛、美容整形、逸失賃金など。

損害モデルの解析的表現・閉形表現の公式化が難しいかもしれない。

このケースでは、全損失額の分布を生成するにはモンテカルロシミュレーションが最適な手法であると考えられる。

多くの者がよくできていた。他のポイントには次のものが含まれる。

- ・ 将来の販売量も未知である。
- ・ そして、同様に（例えば、リスクによる）ビジネスの構成も既存の商品と異なるかもしれない。
- ・ （頻度と強度の間の依存性のモデリングに）コンピュータの使用
- ・ この商品種類に対して異なったタイプのリスク管理活動の設定（例えば、コストを制限するために優良な医療提供者を設定できる）、それはモデリングの中で許容される必要がある。
- ・ モデルすべき新しい／オペレーショナル・リスクが出てくるだろう、例えば、支払管理がより複雑である必要があったり、新しいタイプの商品であるために。

(iv) 当該会社はおそらく、傷害の重度に関しては限られた量のデータしか持っていない。その場合、統計品質基準の充足が極めて難しくなる。

また、極端な事象に関して信頼できるデータがある可能性はさらに低いことが特に影響して、キャリブレーション基準の充足も同様に難しくなる。

また、新商品であるため、内部モデルの「使用」に関する実績が当該会社にはない。したがって、「ユーステスト」についての証明が難しい。

そのモデルはプライシングに使用され、埋め込まれて進められ、新商品であることから、当該会社はそのモデルは「ユーステスト」をパスすると主張できる。

同様に、モデルおよび商品が新しいため、損益の帰属分析プロセスが一層難しくなる。

検証については、新しいモデル開発の一環として行い充足できるはずだが、検証試験で照らし合わせるための過去の結果が無いため、難しくなる可能性がある。

モデルは現在では一層複雑であるが、文書化基準は充足できるはずである。

したがって、総合的には、規制への対応においては標準フォーミュラを最初は使用し、その間にモデルの開発を完了させ、社内管理に目的を絞って当該モデルを並行して使用するという方法が適切であると考えられる。

多くの受験者がデータの不足と新商品に対して「ユーステスト」をパスすることの難しさに言及していた。

5. 当該指標および手法には以下のものがある：
- ・ 発行政府ごとに分けた金額（時価や額面金額）のような単純な指標
 - ・ 現状のままでの当該会社のソルベンシーレシオと、ソブリン債の債務不履行リスクに係る調整適用後（時価までヘアカットするなど）のソルベンシーレシオとの差異。
 - ・ ソブリン債の債務不履行による、資産ポートフォリオのバリュアットリスクやテールバリュアットリスク。
 - ・ ソブリン債の債務不履行による、全体の純資産（支払能力）残高のバリュアットリスクやテールバリュアットリスク（リスクのほとんどを保険契約者に移転できるという点を考慮した値）。
 - ・ 見込みデフォルト確率に関する指標
 - ・ 例えば、国債利回りの比較やクレジットデフォルトスワップの価格など。
 - ・ 債務不履行が発生した場合の、それら債券にかかる見積り損失額

この問題はほとんどの者がよくできていた。上記のポイントは大部分が測度である。次のものを含めて、合理的なアプローチにも得点が与えられた：

- ・ ストレステスト、シナリオ
- ・ 様々な国の信用格付けをモニタリングする
- ・ それらの間の潜在的な伝播を推測しようとする

(ii) 自国政府の債務不履行（または債務不履行の可能性が高いという認識）は、国内銀行の取り付けに繋がり、それに伴って流動性に悪影響が及ぶ可能性がある。さらに、ドメスティック保険の販売チャネルを踏まえると、新商品を販売する同社の能力に悪影響が及ぶだろう。

ドメスティック保険は、自国の国債の保有比率の方が高いため、自国政府の債務不履行による直接的な財務への影響は、国外の債務不履行によるそれよりも大きくなると考えられる。

後者のポートフォリオがさまざまな発行政府に分散されているときは、特にそうである。もっとも、伝播効果（contagion effect）が生じる可能性はある。

ただ通常は、国内で保有されている国債よりも前に、国外で保有されている国債について政府は支払いの履行を凍結する。例えば、政府が国外への支払いを凍結する

可能性がある。したがって、自国の国債と比較すると、国外の国債の方がリスクが高い。

この問題はほとんどの者がよくできていた。

6. (i) ある組織のエコノミックキャピタルとは、そのリスクをカバーするのに必要な資本の算定金額のことを言う。厳しい状況のもと、所定の期間にわたって所定の信頼度をもって自己の負債および債務を履行する（つまり債務不履行を防ぐ）のに組織が必要とする資本金額のことである。

エコノミックバリューとは、現実的な経済上の前提に基づいて試算した将来における株主利益合計の現在価値のことを言う。

この問題はほとんどの者がよくできていた。

(ii) エコノミックプロフィットの算出に用いる公式は、比較的明解で且つ分かりやすい。したがって、不正操作がしにくい客観的指標である。

それでも、将来の経験に関して主観的な仮定をたてることがエコノミックバリューの計算に必要であるときは、一定の裁量的要素が求められる（したがって、不正操作の可能性もある）。

リスクベースの利益指標である。

したがって、会計上の利益よりもエコノミックプロフィットの方が、事業の実際の **underlying profit**（異常な事項を調整した後の定常的な利益）への関連性が強い。

ただし、会計上の利益は変わらず重要であり、エコノミックプロフィットがこれを補完しなければならない。

エコノミックプロフィットは、業績指標をリスクの枠組みに関連付ける。

企業のリスク選好度の枠組み（**risk appetite framework**）と整合する。

ただし、変動が大きくなる可能性がある。その場合、利害関係者向けコミュニケーションやバイ・インに関して問題が生じるかもしれない。

同業他社との比較が難しいケースもある。

この問題はあまりよくできていなかった。多くの受験者は経済利益の概念と利用に精通していないように思われた。経済利益は有用な成績指標であり、1年の会計年度よりはるかに長い期間の契約を締結する生命保険会社において特にそうである。

(iii) + 価値のある経営情報を提供できる。

- + リスク選好度 (risk appetite) とリスク限度額・上限を直接関連付ける手段として利用できる。
- + 意思決定において、リスクとリターンのトレードオフの評価に役立つ。
- + リスクには上方と下方の両側面があることを示す。
- 基礎とする剰余金 (または「予想」の値) の分析が、極めて主観的になる、又は分析結果を歪めかねない若しくは間違った解釈に繋がりがねない多くの暗黙の前提を伴う可能性がある。
- この指標は、極めて変動が大きくなるときがある。
- ある結果を特定のリスクカテゴリーに割り当てるのが難しい場合もある (または分析の順序に左右される可能性がある)。
- リスクドライバー間の多様性・相関性をどのように考慮に入れるか。
- 上述の長所を最大限に引き出すには、詳細に分解した方が有用である可能性がある。

パート (ii) が難しかった受験者はここでも難しかった。

7. (i) モデルリスクとは、リスクを評価または管理する際に、不適切または不正確なモデルを使用することに起因して生じるリスクである。その結果、誤った判断または最適とは言えない判断に繋がる可能性がある。

ストレートな問題だった。

(ii) モデル手法を検証できる高い技術的技能を有する委員を確保すべきである。

当該委員会の少なくとも1名には、このモデル固有の経験および詳細な知識が具わっている必要がある。

ただし、さまざまなモデル化の経験を有する委員も確保すれば、より一般的な状況に応

じて課題を評価・検討する際に有用になる。

現場の作業員および重要な意思決定者が当該モデルのアウトプットをどのように利用しているかについて、業務上の経験から把握している委員を少なくとも1名確保すべきである。

また、上級管理職の代表者とリスク管理部門の代表者も確保すべきである。

公式の（関連性のある）資格を有している委員を少なくとも数名は確保すべきである。

委員会のメンバーは作業を行うことは期待されていないが、モデルを理解しその合理性をチェックする両方の目的から、何名かは過去に作業を行ったか管理した者でなければならない。

この問題はほとんどの者がよくできていた。

(iii) モデルガバナンス委員会は、次の事項を整備・監視する任務を負うべきである：

- ・ モデルのランが実行される管理態勢
- ・ モデルのアウトプットが報告用に集計される管理態勢
- ・ モデルの変更が行われる管理態勢
- ・ モデルのテストに関する管理態勢・基準
- ・ モデルに入力するデータの質に関する基準（リスク台帳の利用など）
- ・ モデルで使用する前提の質に関する基準
- ・ モデル化に制約がある場合は、必ずユーザーにそれを十分に把握させることを含む、アウトプットのコミュニケーションに関する質
- ・ 問題の報告によるフィードバックラーニンググループの仕組み
- ・ ユーザー研修
- ・ モデルの文書化
- ・ 報告要件（当該委員会向けおよび経営陣向け）

この問題はほとんどの者がよくできていた。他の妥当なポイントは次のものを含む：

- ・ モデルへの異なったレベルのアクセスに権限を与えること
- ・ 将来の重要なモデル変更を取り扱うプロセス

(iv) 内部監査部門は、モデルガバナンス委員会とは独立した組織になる。

通常の業務において、内部モデルの手順および使用に関する全般的なコンプライアンスをチェックすることが求められる。

また、内部統制における弱点を認識した場合は、それを強調する。

ただし、当該モデルの精度や適切性を検証するのに必要な技能を内部監査部門が有していない場合がある。たがって、外部専門家の利用が必要になる可能性がある。

ストレートな問題であり、多くの者がよくできていた。

(v) 長所：

- ・ 実行時間が短縮されるため、より迅速に意思決定ができるようになる。
- ・ また、コスト効率も高くなるかもしれない。
- ・ おそらく、理解・説明が容易になる。
- ・ その結果、モデルの事業への組み込みが促進される。
- ・ 生成されるメトリックが、より直感的に分かりやすくなると考えられる（つまり、分布よりも点推定値）。
- ・ より加工しやすい評価が生成されると考えられる。したがってモデルが、他の種類の分析と直接リンクしやすくなり得る。

短所：

- ・ モデルリスクへのエクスポージャーを高める：新型・2つ目のモデルまた、2つのモデル間の不整合リスク。
- ・ 最適または最適に近い結果を今後も提供する、適切な簡易回帰モデルを特定できないかもしれない。
- ・ アプローチが特定されたとしても、分析が過度に単純化されるかもしれない。その場合、最適とは言えない判断がなされる状況に繋がり得る結果、当該会社のコスト、評判、売上高等に有害な影響が及ぶ可能性がある。

- ・ 極端な事象（つまり、最悪シナリオ）の検討には適切ではないかもしれない。

この問題はほとんどの者がよくできていた。他の妥当なポイントは次のものを含む：

- ・ 短所一回帰モデルを設定し、その後維持するのに必要な時間／費用／専門性
- (vi) 競合他社のベンチマークとなる時間（場所と距離を含む適切なリスクファクターに分けられる）を追加パラメーターとしてモデルに入力する必要がある。

当該パラメーターの設定には、外部・業界のデータが必要になると考えられる。

これを補完するために専門家の判断も必要になると考えられる。

ただし、これがプロセスを過度に主観的にさせないように注意する必要がある。

モデルコードを拡張する必要がある。各行程に関して、各競合他社のベンチマークとなる比較用時間を記録し、そして各ステージ間の行程の値を合計することで、最終的な配達時間を求める必要がある。

こうして求めた競合他社の合計時間を、当該会社のモデル化された時間と比較する。

競合他社のベンチマークよりも配達時間が長いときは、その差異をリスクにさらされている値として記録する必要がある。

2社以上の競合他社のベンチマークよりも配達時間が長いときは、リスクにさらされている値は、全競合他社の中で最も差異が大きい会社の値になる。

全競合他社のベンチマークよりも配達時間が短いときは、リスクにさらされている値は増えない。

また、モデルアウトプットの分析も改良する必要がある。

シミュレーション結果から、「リスクにさらされている世評 (reputation at risk)」のシミュレーション分布を作成する必要がある。

多くの受験者がこの問題を非常によくできており、上記の大部分を主張した。

8. (i) (a) $G_u\Psi_2(F(A)) = (-\ln(F(A)))^2 = -\ln(0.05)^2 = 8.974412$

および、 $G_u\Psi_2(F(B)) = (-\ln(F(B)))^2 = -\ln(0.15)^2 = 3.599064$

となり、これらを合計し、「疑似逆行列をとると」、

デフォルト確率 = $\exp[-(8.974423+3.599064)^{(-1/2)}] = 0.028842$

となる。または、二変量の公式を覚えていたら、同式を使用し、

$G_uC_2(F(A), F(B)) = \exp[-\{(-\ln F(A))^2 + (-\ln F(B))^2\}^{(1/2)}] = \dots = 0.028842$

が直接得られる。

(b) 同じ手順で：

$C_l\Psi_2(F(A)) = 1/2 \cdot [(F(A))^{-2} - 1] = 1/2 \cdot [0.05^{-2} - 1] = 199.50$

および、 $C_l\Psi_2(F(B)) = 1/2 \cdot [(F(B))^{-2} - 1] = 1/2 \cdot [0.15^{-2} - 1] = 21.72222$

となり、これらを合計し、「疑似逆行列をとると」、

デフォルト確率 = $[2 \cdot (199.5 + 21.7222) + 1]^{(-1/2)} = 0.047488$

となる。または、二変量の公式を覚えていたら、同式を使用し、

$C_lC_2(F(A), F(B)) = \max\{[(F(A))^{-2} + (F(B))^{-2} - 1]^{(1/2)}, 0\} = \dots = 0.047488$

が直接得られる。

よく準備した受験者にはストレートな問題だった。多くの受験者が満点を取った。

(ii) 全般的な経済情勢が極めて不調であれば、両方の債券がデフォルトになる可能性は著しく高まる。クレイトン・コピュラは裾従属性が低く、こうした状況への適合性が高いため、同コピュラの方が望ましい。これは、設問(i)の計算が示す通り、同コピュラによる方が同時デフォルトの確立が高いことから分かる。

多くの者がよくできていた。十分な選択の合理性があれば、他の解答も受け入れられた。

9. (i) 当該会社にとって経営上不可欠ではない供給契約には、こうしたより厳しい条件を盛り込む必要はない（例えば、同じような価格で、複数のサプライヤーから比較的直ぐに入手できる部品など）。

情報

- ・ 事前に合意した間隔ごとに、事前に合意した財務情報をサプライヤーが当該会社に提出するという条件。
- ・ サプライヤーが、重要な財務指標を継続的に監視し、所定の基準に該当したときは即時に当該会社へ報告するという条件。
- ・ これには、負債自己資本比率や流動性比率などの一般的な負債要件が含まれる。
- ・ サプライヤーは、（ストライキや、法的問題、機械のメンテナンスなどの）問題について報告するという条件。

罰則

サプライヤーによる、契約不履行リスクの特定・監視・管理を促すための金銭的罰則。

例えば、以下が挙げられる：

- ・ 包括的な製品保証
- ・ 納期を守るために必要となる無料での急送
- ・ 納期に違反したときの罰金

取引上の信用条件をサプライヤーが認め、支払いの遅延が期日までの物品納入に影響を及ぼさないようにする。

事業にとって不可欠な物品について事前に合意した在庫水準の維持をサプライヤーに義務付ける条件

損傷・破損物品など返品手続きを定める条件

特に、納入品の損傷・不良に関する条件では、サプライヤーの費用負担で早急に交換するものと定めるべきである。

問題の状況は通常ではなかったが、多くの者が良くできていた。他の妥当なポイントは次のものを含む：

- ・ 最低限の品質をテストするプロセスの要件
- ・ 終了条項、例えば、もし品質基準が満たされなければ。

(ii) 当該部品を必要とするときは極めて急を要するが、製造に長い期間を要するため、当該会社は一定水準の量を在庫として保有することを選択してもよいだろう。

したがって、(火災や水害、盗難などによる) 物的リスク (在庫に対する損害) など、保管に伴うリスクが存在する。

また、陳腐化リスクも存在する。

さらに、現在保有している量よりも多くの当該部品を必要になるというリスクは排除されない。

その結果、当該会社の顧客との契約が危機にさらされる可能性がある。

当該部品は複雑かつ特殊であると考えられる。したがって、欠陥リスクが通常より高い。

次の事項が当該会社の利益に影響を及ぼす可能性がある：

- ・ 保管費用
- ・ 在庫に対する保険費用
- ・ 長期にわたって保有する在庫に投入する金銭の時間的価値による影響
- ・ 陳腐化や損傷により破棄しなければならない在庫
- ・ 取引の喪失

多くの者が良くできていた。他の妥当なポイントは次のものを含む：

- ・ 流動性リスク (必要なときに部品の支払いを行うのに十分な流動性を持つこと)
- ・ カウンターパーティ・リスク (サプライヤーの完全な破綻)、および
- ・ 予期せぬ価格の上昇 (時間の遅延による)

(iii)

- ・ サプライヤーと、同じ部品を必要とする顧客で共同所有する専用の共有倉庫。このようにして、予備部品の保管費用を分担する。
- ・ 修理中の物品はレンタルする。例えば、特定の重機に関しては、修理中のあいだはレンタルすることが可能かもしれない。
- ・ 製造するのに時間を要する部品に関しては、異なるサービス水準を価格に反映するために、自己の顧客への価格に差をつける。これにより、最終顧客へコストの一部またはすべてを転嫁する。
- ・ 在庫の保管リスクについて、火災・盗難などに備えた保険を購入する（ただし、リスクは軽減されるがコストは増加する）。
- ・ 当該会社の支配が及ばない事由により部品が期限までに納入されなかったときのために、エンドユーザーの顧客への違約金を準備する保険を購入することも可能かもしれない。これによりコストを軽減できるが、当該会社の評判は保護できない。
- ・ 近い将来、3D レーザープリンター技術によって、特定の部品をその場で作る事が可能になるかもしれない。
- ・ 製造プロセスの統合・管理を目的にサプライヤーの事業を買収することも考えられる。

この問題もほとんどの者がよくできていた。

試験委員会報告書はここまで