

Faculty of Actuaries

Institute of Actuaries

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

2010年4月試験

試験委員会報告書

はじめに

添付された科目報告書は、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。問題とコメントは、試験委員が準拠しているシラバスの解説であるコア・リーディングを基礎としている。ただし、合理的と判断された別のアプローチや解釈についても合格点を与えている。

R・D・マッカート
試験委員会委員長

2010年7月

©Faculty of Actuaries

© Institute of Actuaries

1 最高経営責任者(CEO)と会長の職務は別の者が担うことが望ましい慣行である。だが、この例ではそうになっていない。職務を分けるのは、会社トップに権限が著しく集中するのを避けるためである。一時的な措置としては、取締役会がCEO抜きで定期的に会議を開くか、別の取締役会代表者を選任するか、あるいはその両方を実行することが考えられる。

取締役の過半数が会社から独立した社外取締役であることが望ましい慣行である。だが、この例では、取締役が過去に会社に雇用されていたため、そうになっていない。独立性が重要なのは、取締役が自分自身や他の取締役の利益ではなく、株主の利益のために行動することを確保するためである。

また、他の業種の経験があり、したがって「大局的観点」から物事を捉える能力がより優れた者から取締役会が情報や刺激を得られるようにすることが有用であろう。

取締役の報酬の相当部分は、取締役と株主の利害が一致するように、自社株の形で与えられるべきである。株式の保有は利益相反には当たらない。

理想としては、最高経営責任者を含め、すべての取締役の業績を少なくとも年1回査定するプロセスが導入されているのが望ましい。この例では、正式のプロセスが存在していない。業績査定には、リスクベースの目標を含めるべきである。CEOを含めた取締役の業績査定は、報酬委員会という名称の取締役会直属の委員会によって実施すべきである。

CEOは報酬委員会の一員になるべきではない。

2 (i)一般的な原理としては、「従業員が株主の経済的満足ではなく、自分自身の満足のために行動すること」といえる。「各人が一丸となって行動するのではなく、自分自身の利益のために行動すること」というように、原理を述べてもかまわない。

具体例としては、仕事中に私用でインターネットを使うことなどがある。

(ii)エージェンシーリスクは次のような方法によって制限することができる。

- ・従業員の監視の強化
- ・機会を私的利用する機会の制限
- ・従業員が株主の目的に合致する仕方で生産的に行動するインセンティブを高めるための報酬や手当の利用

- ・規則違反に対する罰則を定めて周知させること

先の例で言えば、インターネット・サイトへのアクセスをブロックしたり、接続が監視されており私用は解雇の対象となり得ることを従業員に周知させたりすることが考えられる。

(iii) どのような介入も従業員の法的権利を犯してはならない。

介入や禁止のコストは、介入や禁止を行う前の従業員の行動に関わるコストを超えてはならない。

どのような介入を行うにせよ、それによって従業員が地位を維持できなくなるようなことがあってはならない。

介入は不必要に複雑なものであってはならない。必要以上に複雑であった場合、リスクを完全に除去することが不可能ではないにせよ困難になるであろう。

介入は個人個人のイニシアチブを過度に抑制するものであってはならない。

3 (i)(a) リスク選好度：組織や個人が、目的を達成するために受け入れる用意のあるリスクの程度（水準と種類）をいう。リスク選好度は、組織全体の目標と制限の設定のほか、そうした全般的な言明を、リスク許容度のより詳細な内容にまで落とし込んだものも反映していると解釈できる。

(b) リスクプロファイル：組織のリスクエクスポージャーの完全な記述を指し、これには将来発生して組織の現行事業に影響する可能性のあるリスクも含まれる。

(c) リスクリミット：現時点でとり得る受け入れ可能な行動について制限を課す一連のガイドラインをいう。リスクリミットが遵守されていれば、個々の事業単位は、許容されたリスク許容度の範囲内で業務を行っているともみなされる。リスクリミットは、リスクキャパシティの一つの構成要素とみなすことができる。

(d) リスクキャパシティ：組織が持つことのできるリスク量を指し、経済資本など何らかの一貫した尺度で測定される。キャパシティに余裕があれば、現行のリスク許容度やリスクリミットに違反することなく、組織の経済価値を高める積極的な行動をとることが可能になる。

(ii)取締役会によるリスク選好度の表明は複雑なものである必要はない。むしろ、一つないし複数のリスク尺度に関して、簡潔かつ明瞭な言明を行うことが考えられる。

取締役会は、次の指標のうちのいずれか（複数でもよい）に言及してリスク選好度を表明することができる。

- ・会社のソルベンシー水準
- ・会社の信用格付け
- ・会社の収益と配当支払能力

取締役会は、上記の指標の中から選ぶ際、特定のステークホルダーの利害関係に焦点を当てることになるだろう。ソルベンシー水準への言及は、ステークホルダーのうち、例えば保険契約者や規制当局など特定のグループに関係してくるであろうし、一方、収益や配当についての言及も他のステークホルダーに関係してくる。取締役会は、各ステークホルダーに向けて違う目標を述べることができる。

取締役会は最初の説明の中で、定量 X (ソルベンシー水準や信用格付けなど) が所定期間 (たとえば、1 年) の間水準 Y を割り込むことは許容できない、と述べてもよい。普通、そうした違反は完全には防げないため、多くの場合、最初の言明を、次のようなより確率論的な言明に言い換える必要がある。

- ・ソルベンシー水準 X は、今後 3 年間、99.5%の確率で限度 Y を上回っている必要がある。
- ・今後 12 カ月に会社の信用格付けが現在の「AAA」から「A」以下に格下げされる確率は、1%を超えてはならない。
- ・次年度の収益のボラティリティは Z%を超えてはならない。
- ・会社は、今後 12 カ月に 0.5%以下の確率で A ドルを失うこと、および今後 5 年間に 0.1%の確率で B ドルを失うことに対して備えができています。

取締役会は複数の指標に関係する言明を組み合わせることで自身のリスク選好度を表明できることを念頭に置くことが重要である。

一つの変形として、保険会社の取締役会は、所定の確率でソルベンシー水準を一定の基準以上に維持することなど、保険契約者や規制当局に焦点を当てた一つないしそれ以上の制限を前提としつつ、株主のために会社の経済価値を最大化するという目標を表明してもよい。

取締役会のリスク選好度の言明を会社内で確立するためには、その後、上級リスクマネジャーが（場合により、取締役会か取締役会直属のリスク委員会とさらに協議を重ねたうえで）、リスク選好度に関する包括的言明を、会社の各部署を対象とした、より詳細なリスク許容度やリスクリミットの内容にまで落とし込む任務に当たることになるであろう。この作業は、相乗効果をうまく生かし、予期しないリスクの集中を避けるため、全体を見て進められなければならない。

リスク許容度の言明では、そのリスクが定量化可能なものかどうかにかかわらず、全てのリスクに対する会社の姿勢を取り上げる必要がある。定量化可能なリスクカテゴリーでは、上述のように、リスク許容度を確率論的な形で示すことになるであろう。個々のリスクカテゴリーに関連してそうした形の言明が必要になると同時に、リスクカテゴリーと事業単位の各組み合わせについて、網羅的に言明することが考えられる。

定量化不能なリスクについても、何が受け入れ可能で何が受け入れ不能かに関する明瞭な言明が必要になる。たとえば、取締役会は、リスクが現実のものとなって会社の評判が傷つくことを許容することはない。

最終的に、そうしたリスク許容度に関する言明は、組織内の役職員全員が容易に理解し実践に移すことができるような形で表明されていなければならない。多くの場合、このことはリスクリミットに関する言明をすることで実現できるであろう。

(iii)代替的戦略の評価にあたっては、選択されたすべてのリスク指標について、より長期間にわたる予測を行う（貸借対照表と損益計算書を含めるのが理想的）必要がある。この保険会社は、予定される量の保障性商品とユニットリンク事業を考慮する前と後のリスク指標を比較しなければならず、また既存の指標に反することがないようにする必要がある。

しかしながら、リスク許容度やリスクリミットが有益な代替的戦略を思いがけなく阻害することがあるとすれば、会社がそうしたリスク許容度やリスクリミットを修正することを可能にするシステムを導入する必要がある。

さらに、許容可能なリスク選好度に、複数の代替的戦略が該当する場合には、たとえば、リスク調整後の経済価値の最大化、あるいは望ましいリスクプロファイルに最も適合した戦略というように、それらの中からどのように選択するかについてのプロセスの導入が必要となる。

また保険会社は、この戦略の転換によって会社がどのように新しいリスクに晒されたり、既存リスクへのエクスポージャーがどのように増加／減少したりするかを理解するために、現状と代替的戦略についてシナリオ分析を実施すべきである。

(iv) 追加リスクは、ユニットリンク事業の保険内容の詳細によって変わる。

市場リスク（一般的には、株式や不動産の価格変動リスクやクレジットスプレッドリスク）は、たいていの場合、手数料が運用資金の一定の割合としてそこから差し引かれるという事実に関係している。原資産の価格が低下すれば、運用資金が減少し、それに伴って受け取る資金運用手数料も減少する。

原資産の価格が予想通りに上昇しなかったとすれば、保険会社が負担したコストを穴埋めできなかつたり、ユニットリンク事業の引き受けに関連するコストの穴埋めに、はるかに長い期間を要したりする可能性がある。

また、競争相手に比べて市場パフォーマンスが低調だった場合には、新契約の販売が減少し、契約の解約・失効が増加するリスクが生じる。

オペレーショナルリスクは、保険会社内における新たなプロセス（特にユニットの価格設定）の確立、およびそのプロセスを執行する役職員の研修に関連する。

そうしたオペレーショナルリスクに関連して、新たな種類の商品を販売することに関わるコンプライアンスリスクが発生する可能性がある。

市場における商品の売手の増加、あるいは既存の売手による競争的な行動によって、販売される取引の量や利益率に圧力が加わる可能性がある。取引量が予測を下回った場合には、費用配分の予定が狂って、特に商品開発や事業立ち上げ費用の回収について、事業費リスクが生じかねない。

4 (i) ピアソンの相関係数およびその結果である相関行列は、どんな種類の分布についても計算できる。

しかし、その相関係数はモーメントに基づく線形的な概念である。すなわち、たとえば多変量正規分布がそうであるように、累積分布が楕円状であるときに限り、従って、周辺分布（何らかの変換後の分布）が楕円状に（たとえば正規的に）分布しているときに限り、完全に相互依存構造を定義できる。

プライシング・アクチュアリーは、恐らく予測のために相関係数を使用することになると考えられ、従って、元となる保険金支払頻度と変換後の損害規模の分布（あるいは保険金支払コスト全体の分布）が正規分布であると仮定していると考えられる。

(ii) データから直接計算

- ・データセットが、信頼できる推定値を算定するのに十分大きければ、この手法は、それ自身の依存構造を反映しているため、最良のものといえるであろう。
- ・このデータは業界データよりも新しい。
- ・最も時間を要する手法となる公算が大きい。
- ・アクチュアリーは、データの正確性と網羅性を検討する必要がある。
- ・アクチュアリーは、時間的な点において、および、各保険種目に配分されたリスク間において、データが均質であるかどうかの蓋然性を検討する必要がある。
- ・保険金支払データは、過去のインフレ率を考慮に入れるための変換が必要となる。
- ・保険金支払いに関わるインフレの過去の水準をデータから推定できない場合、変換にあたって外部データを採用することになる。
- ・計算結果は、極端な事象から大きな影響を受ける可能性がある。
- ・これは、裾の厚い分布について、保険金支払コストの分布が正規分布であるとアクチュアリーが誤って仮定した場合によく起きる問題である。
- ・小規模なデータセットについて生じる偶然性の問題により、アクチュアリーが不適切な相関係数を採用し、その結果として過大または過小な料率が算定される恐れがある。

他のアクチュアリーが長年の各種データソースを基にしてさまざまな保険種目について発表した推定値を使用

- ・この種の情報は定期的に作成されたものではないか、あるいは最近のものではない可能性がある。
- ・また、特定の標準化が行われていない。さまざまな研究結果は、相互に比較できないものであるかもしれない。
- ・それ以上に可能性が高いのは、さまざまな結果が、この保険会社が引き受けた特定のリスクに関して直接有用なものでないかもしれないことである。

- ・これらの研究を集めてその解釈を行うのは、比較的容易な方法といえる。
- ・将来、さらに多くの研究が発表されたときには、採用した相関を見直して最新のものに行うことができる。
- ・これらの研究は、保険会社自身のもものと比べて大規模なデータセットを使っている可能性が高い。データセットの規模が大きくなれば、偶然性の問題が結果に対して過大な影響を与える可能性が低減されるかもしれない。
- ・これらの研究は、保険会社自身のデータの依存構造について直接的な洞察を提供してくれない。保険会社自身の実績が、発表されたデータと異なっている範囲において、過大または過小な料率が算定される恐れがある。

一連の考えられる相関係数についてシナリオテストを実施

- ・保険金支払いの分布が十分に対称的な場合（あるいは、そうなるように変換可能な場合）、一連の考えられる相関行列に基づいて、元となる保険金支払いの分布を検証することは、事業の引き受け側にとって必要と考えられる資本の範囲を推定する非常に有用な方法であるかもしれない。
- ・この手法によって、極端な条件下で発生する可能性のある保険金支払コストについて洞察が得られるかもしれない。
- ・明らかに、一連の結果の中から選び出す最終的な選択は主観的なものであり、その選択が誤っている範囲において、過大または過小な料率が算定される恐れがある。
- ・この方法からは、保険会社自身のデータの依存構造に関する直接的な洞察は得られない。
- ・この方法は、比較的容易に使用できるであろう。

$$(iii) \quad \rho_{\tau}(X, Y) = E(\text{sign}((X - \bar{X})(Y - \bar{Y})))$$

ここで、 (\bar{X}, \bar{Y}) は (X, Y) の独立なコピーである。

- ・ケンドールのタウは順位相関尺度である。
- ・確率変数間の数量的な差は捨象され、差の符号だけが分析される。
- ・ケンドールのタウは、同一の分布を持つが互いに独立な、分析対象の確率変数について擬似分布を生成することによって計算される。
- ・ケンドールのタウは、実際の確率変数と擬似的な確率変数間の差の積の計算結果の符号の平均に等しい。
- ・ケンドールのタウは対称的な依存度の尺度であり、

- ・その値は $[-1,1]$ の範囲にある。
- ・互いに独立な確率変数のタウはゼロとなるが、
- ・ただし、タウがゼロだったとしても、必ずしも独立とは限らない。
- ・タウが1に等しいとき、 X と Y は共単調である。
- ・タウが-1に等しいとき、 X と Y は逆単調である。
- ・連続周辺分布については、ケンドールのタウは、その分布の一意的なコピュラにのみ依存し、
- ・従って、狭義単調増加の変換の下では不変である。

$$(iv) \quad \rho_{\tau}(X, Y) = \left(\frac{40}{2} \right)^{-1} \sum_{1 \leq t < s \leq 40} \text{sign}((X_t - X_s)(Y_t - Y_s))$$

(v) $F(X, Y) = C_{\theta}(F(X), F(Y))$ のモデルを仮定する。

ここで、 θ は推定すべき単一のパラメータである。

ケンドールのタウの標本値を r^{τ} とする。

$\hat{\theta}$ について $r^{\tau} = f(\hat{\theta})$ を解き、コピュラのパラメータ θ を推定する。

たとえば、ガンベルコピュラは次の値により較正される。

$$\hat{\theta} = (1 - r^{\tau})^{-1}$$

5 (i) ABC の信用リスクエクスポージャーは次の3つのカテゴリーに分けられる。

- ・特定の債券のカウンターパーティが（全部または一部の）支払いを履行しないために、キャッシュや資産の不足が生じるリスク
- ・特定の債券のカウンターパーティの格下げが契機となってスプレッドが拡大し、自社の資産価額が負債と比較して下落するリスク
- ・集中リスク。このリスクは、個々の有価証券ごとにではなく、特定のカウンターパーティに関わるすべての保有債券全体について考慮すべきである。

上記の方針は、債務不履行リスクについて相対的なリスクリミットを課すものである。この方針は、リスクが現実のものとなる時点、つまり売却時点ではそれらの3つのリスクのどれも直接的に軽減させることができない。

それどころか、実際には事態を悪化させる可能性がある。それは、ABC はその債券の格付

が引き下げられた直後、市場がすでに失望し更なる下落を引き起こしている時点で債券を売却することが必要となるからである。

この手法は、信用格付け機関が正確かつ頻繁に債券を格付けすることに依拠している。

(ii)

情報	データソース
株式の時価総額 (S_0)	株価 x 発行済株式数
負債の価額 (B)	貸借対照表
資産の時価総額 (V_0)	モデル化 - オプションのプライシングを使用
資産のボラティリティ (σ_V)	モデル化 - オプションのプライシングを使用
デフォルトの閾値 (\bar{B})	今後1年以内に期限が到来する負債。長期負債の「決済」の費用を含む。
会社の負債比率 (d)	貸借対照表
平均クーポン (c)	過去の財務諸表
無リスク金利	市場情報
期間	会社が決定

(iii)長所：

- ・ 会社の経済見通しの変化にすばやく（格付け機関よりも速く）対応できる
- ・ 過去のデフォルト／推移確率よりも足元のマクロ経済的条件に対する感応度が高い
- ・ 複雑な負債構造に対応できる

短所：

- ・ 株式を上場している企業にしか適用できない
- ・ 株式市場の過大評価や過小評価の影響を受ける

(iv)

- ・ ABC は GHI 銀行に手数料／プレミアムを支払う。
- ・ 所定の事由が発生しなかった場合には、それ以外の支払いは行われない。
- ・ DEF 社の社債にクレジットデフォルトの事由が発生した場合には、GHI 銀行から ABC に支払いが行われる。

- ・その支払金額は、DEF社債の当初価格とその社債の回収可能価額との差額である。
- ・あるいは、このCDSを現物決済することもできる。すなわち、ABCは、GHI銀行からその債券について完全に合意された価額を受け取るとともに、デフォルトとなった債券をGHI銀行に引き渡す。
- ・GHIからABCへの支払いには、GHIの債務不履行のリスクも伴う。

(v) クレジットスプレッドは次の4つの要素から成っている。

- ・ 予想デフォルト確率とデフォルト発生時の予想損失
- ・ 予想外のデフォルトをカバーするリスクプレミアム
- ・ 流動性プレミアム
- ・ 構造／文書の複雑性に対応したプレミアム

CDSはこれらの要素のうち最初のものだけを推定している。スプレッドからCDSのコストを控除したとしても、残された要素間の識別には役立たない。

また、CDSの価格には、カウンターパーティのGHIに付与される付加利益や信用リスクプレミアムが反映されることになり、このことが更なる歪みの原因となる。

付加利益には、予想外のデフォルトをカバーするリスクプレミアムが含まれている。

ポートフォリオ中の多くの資産についてはCDSを利用できない可能性がある。

付加利益は銀行によって異なる。

6 (i)

- ・ 99.5%では、モデルのリスクや推定誤差が原因で誤解を招く恐れがある。
- ・ この破綻は、200年に1回生じ得る事象が原因で、つまり、99.5%の信頼区間を越える領域で発生したものである可能性がある。
- ・ 破綻の原因については慎重に分析すべきである。
- ・ この破綻は、過去にはリスクとみなされておらず、したがって各銀行や規制当局によってモデル化されていなかった事象によって引き起こされたのかもしれない。
- ・ たとえば、その銀行に対して、一定の商品タイプの取引を中止し、金銭的損失を受けた顧客にはすべての損失を補填するが、利益を上げた顧客からはその利益を回収することを認めないとする、新たな予想外の責任を課す裁判所判決が下されたのかもしれない。
- ・ 破綻した銀行のモデルに欠陥があった可能性が考えられる。一つないし複数のリスクを

過小評価していたのかもしれない。

- ・破綻した銀行のモデルの分散が不十分だった可能性が考えられる。
- ・規制当局は、過去数年に他の銀行が破綻したり、破綻寸前になったりした事例がないかを検討すべきである。
- ・規制ではバランスが必要になる。消費者保護やシステムに対する信認が必要だからといって、個々の銀行が破綻してはならないとか、破綻が許されないということにはならない。
- ・規制当局は、ガバナンスや報告要件などの要件の追加による現行アプローチの強化を検討することが可能

(ii)政治家および規制当局

この政治家は、自己資本の増強、銀行の安全性強化、顧客保護を求めている。

規制当局は、銀行の安全性と顧客保護を求めているが、それと同時に、必要資本要件をあまりに高く設定すると、銀行が顧客への負担請求を引き上げたり、銀行が資本を集めることが困難になったり、必要資本要件が比較的少ない外国銀行によって国内銀行が破綻を余儀なくされたりする可能性があることも認識している。

規制当局は、次年度における十分性の確率を **99.5%** とする基準を選択している。これは主観的なものであり、もっと高く、あるいはもっと低くなる可能性もあった。規制当局は、正当な理由があることが証明されない限り変更を望んでいない。

分布の末端部分の測定に伴う主観性を考えれば、「5倍」の提案は単純で比較的に実用的な解決法である。モーメントは極端な値の影響を非常に受けやすいため、分布の末端部分は、ごく少数の極端な観測値に大きく左右されることがある。標準偏差による計算は、**99.5%** という十分性の確率を用いた統計値より頑強ものとなる。

モデル

この提案は、依然として内部モデルに依存しており、そのため、モデルの誤差やパラメータの誤差が残る。

自己資本モデルは、依然として標準偏差と十分性の **99.5%** の確率の両方を算出する。

したがって、最低自己資本がどのように計算されるとしても、規制当局は、今後も両方のアプローチに基づく最低自己資本を比較することができるであろう。

業界

標準偏差の 5 倍という提案によって、自己資本負荷が極めて大きくなる可能性がある。たとえば、正規分布に基づく十分性の 99.5%の確率は、標準偏差のおよそ 3 倍に相当する。この提案の結果、自己資本が大幅に増加したと仮定した場合、必然的に、銀行の利益や銀行が顧客に要求する価格が影響を受けることになる。

「5 倍」の提案に移行すると、必要資本要件の個々の性質が幾分失われる。一部の銀行は、自行の資本モデルの分布の末端部分に注力する時間を減らすかもしれない。

その結果、分布の末端部分における銀行の資本モデルの正確性が低下する恐れがある。また、銀行が、あらかじめモデルにおけるリスクテイクの結果を検証することなく、より大きなリスクをとるようになるかもしれない。

「5 倍」の提案は、以前は追加資本を活用する取り組みの中でさほどリスクをとらなかった銀行に対して、より大きなリスクをとるように促す可能性がある。その逆に、過去に比較的大きなリスクをとっていた銀行に対して、リスクの削減を促すようになるとは考えにくい。したがって、「5 倍」方式が導入された場合には、銀行業界全体が、より高リスクの戦略を採用するようになることが予想されるであろう。

すべての銀行が非常に類似したリスクプロファイルの下で運営された場合、この提案は、十分性の確率（現在は 99.5%）を標準偏差の 5 倍相当に設定することに等しくなるであろう。

規制当局は、破綻した銀行が果たして「5 倍」のアプローチによって救われたかどうか、そして、もしそうなら、それが単に自己資本を追加した結果なのか、それとも、破綻した銀行の場合に 99.5%の推定に欠陥があったせいなのかを検討すべきである。

7 (i)

- ・ ベーシスリスク — スワップ価額の変動が資産価額の変動に正確に対応しないリスク
- ・ 信用リスク/カウンターパーティリスク — 投資銀行が支払不能となるリスク
- ・ オペレーショナルリスク — スワップに基づく支払いがなされないか、正しいレベルでなされないリスク
- ・ 長寿リスク/人口変動リスク — 年金受給者がスワップの想定よりも長生きするリスク

・再投資リスク — 十分に長期のスワップ契約への乗り換えが利用できない場合の、金利／インフレの残存リスク

(ii) ベーシスリスク

さまざまなスワップ期間および支払タイプの両方の点で十分に複雑なスワップオーバーレイを導入するようになれば、軽減が可能。

信用リスク／カウンターパーティリスク

- ・担保保証を利用することで制限が可能。
- ・カウンターパーティの信用格付けが所定水準以下に低下した場合に追加担保を要求する権利によって軽減が可能。
- ・カウンターパーティの信用格付けが所定水準以下に低下した場合に自動的にスワップを解消することによって軽減が可能。
- ・カウンターパーティ間で完全なネットィングを行う取り決めを結ぶことによって軽減が可能。
- ・信頼可能な 1 社以上の信用格付け機関から発行された最低限の信用格付けをもつ銀行のみを相手方として取引することによって軽減が可能。
- ・カウンターパーティ 1 社のみに対するエクスポージャーを制限するために複数のカウンターパーティを利用することによって軽減が可能。
- ・別のカウンターパーティからクレジットプロテクションを購入することによって軽減が可能。

オペレーショナルリスクは、適切なシステムとコントロールを導入することによって制限が可能である。そうしたシステムの適切性に関する外部評価を追求することも考えられる。

また、人口変動リスクを制限するために長寿スワップを追加することもできる。

(iii) この比較では、現物ポートフォリオの再構築のコスト（売買コスト）が除外されていたのかもしれない。

この比較では、現行のポートフォリオと新たな仮想的ポートフォリオの双方について仮想的な市場価値（モデルに基づく評価）が使用されていたのかもしれない。現物ポートフォリオを再構築する時間とコストが増大するため、そうした価格や数量が得られない可能性がある。

この受託会社は、資産ポートフォリオの金利とインフレ率の特性を定期的に変更することを望んでいる可能性がある。スワップの取引コストは債券の取引コストよりも低いことがある。

また、スワップの取引に要する時間は、現物資産の売買に要する時間よりもはるかに少なくてすむ可能性がある。

仮想的ポートフォリオと比べて、現行の資産ポートフォリオの方が、将来、ポートフォリオのデュレーションの短期化に伴い、クレジットや流動性スプレッドから利益を上げられる機会が大きいと考えた可能性がある。

現物資産の取引により、課税対象利得が実現する可能性がある。

スワップの取引相手の銀行から、より安価なコストで他のサービスを提供してもらえる可能性がある。

現物資産では必要な数量が調達できない場合があり、その場合、現物資産の価格や取引に要する時間に影響が及ぶ可能性がある。

その年金基金は、制度上の規則や規制によって、一部の現物資産の保有が認められていないかもしれない。

(iv)代替的方法の一つは、比較的大規模に保有する流動性の高い債券をすべて売却し、再購入することである。取引コストは比較的小さいであろう。そうすれば、受託会社にとって（比較的高コストの）スワップの必要性が減少するはずである。

ポートフォリオを移行する当初コストは比較的高いかもしれないが、その年金基金は、その後資産を満期まで保有すれば、クレジットや流動性プレミアムから恩恵を受けられる可能性がある。

現物資産ポートフォリオの再構築には時間と費用がかかるため、ポートフォリオのうち、その年金基金が長期間保有するつもりの部分についてのみ再構築することが道理に適っている。

その受託会社は、金利キャップやフロアといった他のデリバティブを利用する可能性を模

2012年8月31日掲載版

索することができる。そのことによって、比較的低コストで必要な特性を実現できるかもしれない。

試験委員会報告書は以上