

欧州における新たな保険規制について CEIOPS ソルベンシー の試み

田代一聡*

白須洋子†

本稿は、現在検討が進められている、EU 地域における CEIOPS (欧州保険・年金監督者会議: Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisor) による新たなソルベンシー規制(ソルベンシー)について、その概要をまとめたものである。ソルベンシー は全 EU 参加国が適用になる規制であるのみならず、IAIS 等の国際的な議論を踏まえものもあり、先進的で多様性のある仕組みになっていると思われる。まだ議論が必要な点等も多く残されているものの、今後わが国における保険会社のリスク管理を検討する上で、一つの参考事例であると言える。

本稿は、CEIOPS のソルベンシー を、Consultation Paper²⁰ 及び Quantitative Impact Analysis³ Technical Specification を中心にまとめたものであり、いわゆる、ソルベンシー の検討に対する中間段階の整理レポートである。

* 金融庁金融研究研修センター専門研究員、横浜国立大学国際社会科学部研究科後期博士課程 E-Mail: d061a002@ynu.ac.jp

† 金融庁金融研究研修センター研究官 E-Mail: yoko.shirasu@fsa.go.jp

本稿は、執筆者の個人的な見解であり、金融庁及び金融研究研修センターの公式見解ではない。

目次

1. はじめに.....	- 1 -
2. 保険規制の諸概念.....	- 2 -
2-1. 保険規制.....	- 2 -
2-2. 保険債務の構成要素.....	- 3 -
2-3. 技術的準備金.....	- 4 -
3. 所要資本.....	- 4 -
3-1. ソルベンシー所要資本(SCR).....	- 4 -
3-2. 所要最小資本.....	- 7 -
3-3. 3本の柱の関係.....	- 8 -
4. 評価基準.....	- 9 -
4-1. 資産の評価.....	- 9 -
4-2. 技術的準備金.....	- 9 -
4-3. ヘッジ可能リスクとヘッジ不可能リスク.....	- 10 -
4-4. セグメンテーションと分散化(Segmentation and diversification).....	- 11 -
4-5. 最良推定の測定(measurement of best estimation).....	- 12 -
4-6. リスクマージンへのアプローチ.....	- 14 -
5. 資本.....	- 15 -
5-1. カテゴリー化: tier システム.....	- 16 -
5-2. 制限(Limitation).....	- 18 -
5-3. MCR をカバーする資本の構成.....	- 19 -
5-4. 制限システムの要約と、監督機関のコントロールレベルに対する含意.....	- 19 -
5-5. 保険 tier3 資本についての条件.....	- 20 -
6. スタンダードフォーミュラによる SCR の算出.....	- 20 -
6-1. スタンダードフォーミュラの基礎概念.....	- 20 -
6-2. モジュール構造.....	- 23 -
6-3. SCR モジュールの計算.....	- 25 -
6-4. 給付金分配ビジネスの取り扱い.....	- 26 -
6-5. SCR_{op} オペレーショナルリスク.....	- 26 -
6-6. BSCR 基本所要ソルベンシー資本.....	- 27 -
7. MCR の算出.....	- 51 -
7-1. MCR の基本概念.....	- 51 -
7-2. QIS3 における MCR の算出.....	- 52 -
7-3. 給付金分配による減少.....	- 53 -
7-4. 市場リスク.....	- 53 -
7-5. 損害保険リスク.....	- 54 -
7-6. 生命保険リスク.....	- 55 -
7-7. 特別なリスク; 医療保険リスク.....	- 55 -
7-8. 絶対的所要最小資本.....	- 55 -
8. 内部モデルによる SCR の評価.....	- 58 -
8-1. 完全内部モデル.....	- 58 -
8-2. 部分内部モデル.....	- 61 -
9. 結び.....	- 62 -

1. はじめに

保険監督におけるソルベンシーマージン規制は、現在のところ、銀行業におけるバーゼル²のような共通の国際基準がなく、各国・地域ごとに異なる規制が行われている。しかし、国際的に活動する保険グループの増加等により、国際的な統一的な基準作りが重要となっている。保険監督者の国際機関である IAIS(保険監督者国際機構: International Association of Insurance Supervisors)では、健全性における国際共通基準の策定が現在進められている。また、欧州等においては IAIS の議論を先取りする形で新たな保険監督制度の見直しが進められている。中でも、EU が CEIOPS (欧州保険・年金監督者会議: Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisor) を通して議論されているソルベンシー規制(ソルベンシー)は、全 EU 参加国が適用になる規制であるため、多様性に富む仕組みとなっていると思われる。今後、我が国における保険会社のリスク管理やソルベンシー規制のあり方の検討を行うあたり、一つの参考事例であると言える。ただし、未だ残されている課題、問題点等もあり、EU 域内における今後の更なる検討が期待されているところである。

本稿は、EU で議論されているソルベンシー のアプローチについて、CEIOPS の Consultation Paper 20(以下 CP20)及び QIS3² Technical Specifications(以下 QIS3) を中心に概観しまとめたものである。

CEIOPS の CP20 によると、EU における保険規制は、バーゼル² で採用された3本柱アプローチが採用されている。第1柱は定量的要件、第2柱は監督活動、第3柱は法定報告と情報開示である。これらの各柱が相互に補完することで、適切な保険規制がなされようと考えられている。

CEIOPS における第1柱の中心に、スタンダードフォーミュラがある。これは、CEIOPS が保険者の保持するリスクの量を計測する標準的な手法として構築しているものである。しかし、この手法は、標準的であるが故に、個々の保険者に固有の業務内容や取り巻く環境について捨象している。そのため、個々の保険者に固有の業務や環境が、標準的な状況から乖離すればするほど、スタンダードフォーミュラによって導かれるリスクの計測量が適切ではなくなる。

このような適切ではない状況は、内部モデルの手法が用いられることにより、改善される。内部モデルとは、保険者自身によって構築されるものであるが、監督機関による承認がなければ使用することができない。

内部モデルには、部分内部モデルと呼ばれるスタンダードフォーミュラの一部を変更したものと、完全内部モデルと呼ばれる全てを保険者が構築したものに分けられている。CEIOPS は、完全内部モデルの利用を促しているようである。これは、上で述べたように、スタンダードフォーミュラが、個々の保険者に固有の事柄を考慮しないということと関連しているであろう。最適な水準から外れたりス

² Quantitative Impact Analysis 3 の略。第3回定量的影響度調査。これは、実際のテストを行い、想定している仮定がどの程度妥当であるかを測ることを目的としている。

クの計測は、過剰あるいは過少な資本の積立を要求する。このような、最適な水準から外れた資本の積立は、社会的な非効率性の源泉となるためである。すなわち、内部モデルを利用することで、このような非効率性を減少させることが可能となる。しかし一方で、内部モデルの構築には、構築自体のコストとともに、構築したモデルの適切さをテストするためのコストが発生することには、留意が必要である。

リスクの計測を行ったとしても、適切な報告義務や情報開示がなくては、保険規制の目的を達成することは不可能である。すなわち、第3の柱において定められる法定報告及び情報開示がなければ、第1の柱や第2の柱はその機能を果たすことができないのである。

本稿では、第1の柱に焦点を当てて説明を行う。第1の柱の目的は「保険者が保持するリスクに対して、十分な金融資産を持っているかを査定するための構造化された方法を提供すること」である。そのため、第1の柱は、保険者が保持するリスクの査定及び金融資産の査定の方法を示している。

金融資産の査定の方法は、銀行規制で用いられているパーゼル³との類似点が存在する。しかし、保険リスクの査定には、保険債務の性質のため独自の方法が用いられている。

以下では、第2節～5節で保険規制、リスクの査定及び金融資産の査定に関する概念的な説明を、第6節で現状のスタンダードフォーミュラについて、第7節で所要最小資本について、第8節で完全内部モデル及び部分内部モデルの議論を整理する。なお、第1節から第6 - 1節まで、第7 - 1節及び第8節は CP20 を中心とし、残りの第6 - 2節から第6 - 6節及び第7 - 2節から終わりまでは、QIS3 を中心として概観している。

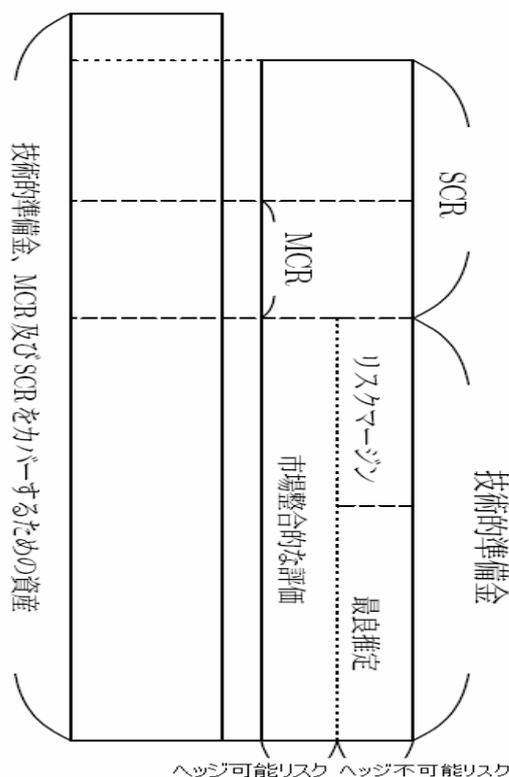
2. 保険規制の諸概念

2-1. 保険規制

保険規制の目的は、「ブルードントな規制の目標は、債務に応じることができないような重大なリスクが無いことを保証するために、質・量ともに十分な金融資産を保険者がいつでも維持することを保証することに違いない。」とされている³。各保険者が、引き受けた保険契約のリスクを測り、保険契約のリスクに対して十分な資本を積み立てることで、保険規制の目的が達成することが可能である。そのためには、保険契約のリスクをどのように計測するかと、資本の積み立てをどのように行うかが必要となる。

次の図は、保険規制の目的を端的に表したものである。

³ これはCP20 パラグラフ2.1 “The overall objective of prudential regulation must be to ensure that an insurer maintains, at all times, financial resources which are adequate, both as to amount and quality, to ensure there is no significant risk that its liabilities cannot be met as they fall due.”に基づく



図の右の柱は保険債務を、左の柱は保険会社の保有する資産を表している。それぞれの柱の長さは、金額を表わしている。すなわち、左の柱の長さが右の柱よりも長ければ、保険者は、保持する債務のリスクに対し十分な資産を保有していることを表している。反対に保有するリスクに対して、十分な資産を保有していない場合、保険者が債務に応じられないリスクが存在することを示唆するのである。保険債務について、次小節以下で詳しく説明する。

2-2. 保険債務の構成要素

保険債務に対する準備金は、三つの要素からなっている。

- ・ 技術的準備金
- ・ 所要ソルベンシー資本(Solvency Capital Requirement、SCR)
- ・ 所要最小資本(Minimum Capital Requirement、MCR)

技術的準備金は予期される損失をカバーするものである。一方、SCRとMCRは予期しない損失をカバーすることを意図して設定されるものである。SCRは、保険者に重大な予期せぬ損失を吸収させることを可能とし、保険契約者に保険金支払いがなされるという確信を与える資本の水準を伝達する役割を持つ。SCRは、早期警戒指標の役割を果たすものである。すなわち、SCRは、保険者の健全性を保全し、SCRの水準によって、監督機関が警告などの行動をとらせるような資本準備の水準である。

一方、MCRは、最終通告としての役割を果たし、この水準を下回ると監督機関が最終的な手段をとらせるものである。両者の役割の違いのため、MCRは裁判所などで用いることが可能な要素で構成されなければならない。また、MCRとSCRの役割から、SCRはMCRより大きく、かつ二つの指

標の間に十分な差が存在しなければならない。しかし、QIS2 の結果では、二つの指標の間にそれほど差がないばかりではなく、MCR が SCR よりも高くなるケースもあった。そのため、QIS2 で用いられた方法では、MCR の目的が達せられていないと言えるであろう。

2-3. 技術的準備金

技術的準備金の算出は、市場と整合的な評価によって行うという基本的な考え方に則している。技術的準備金の算出に当たり、まず、ヘッジ可能リスクとヘッジ不可能リスクに分けて考える。

ヘッジ可能リスクの場合、直接観察される市場価格が利用可能であれば、この市場価格によって (mark to market)、技術的準備金の額を得ることができる。ただし、このときの市場価格は、十分に流動性がありかつ透明性のある市場で得られたものでなくてはならない。

一方、ヘッジ不可能リスクの場合、ヘッジ可能リスクのように市場価格を用いることが不可能である。そのため、市場価格によらない、モデルと整合的な算定 (mark-to-model) が必要となる。そして、ヘッジ不可能なリスクに対する技術的準備金は、最良推定にリスクマージンを足し合わせたものとして算出される。また、ヘッジ可能リスクであっても、ヘッジ市場が流動性や透明性についての問題を抱えるときには、ヘッジ不可能リスクのように、最良推定にリスクマージンを足すアプローチで求められるべきである。また、ヘッジ不可能リスクであったとしても、その中に十分に流動性があり、透明性のある市場で価格付けがされているヘッジ可能リスクがあり、他と切り離して考えられるならば、評価においてその市場価格を使うことが可能である。同様にヘッジ不可能リスクについて、不完全なヘッジ手段が取引されている場合は、不完全なヘッジ手段の価格に、予想される完全なヘッジ手段の価格との差のリスクに対するキャピタルチャージの分だけ加えることで、技術的準備金の評価を行える。

最良推定について欧州委員会は、「最良推定は、関連するリスクフリーのイールドカーブを用いた、信頼される情報に基づく将来のキャッシュフローの期待現在価値に等しい。」という定義を述べた。少なくとも2つの方法で最良推定を求めて、もっとも適切な方法 (または、方法の組み合わせ) を最良推定の評価に用いるとしている⁴。もっとも適切な方法とは、債務の性質を最もよく捉えられる方法を指している。

3. 所要資本

3-1. ソルベンシー所要資本 (SCR)

SCR は保険者に重大な予期せぬ損失を吸収させることを可能とし、保険契約者に保険金支払いがなされるという確信を与える資本の水準を伝達する。SCR は早期警戒指標の役割を果たすものである。すなわち、SCR は、保険者の健全性を保全し、SCR の水準によって、監督機関が警告など

⁴ CP20 では、いくつかの方法で、最良推定を求めるときに、二つ以上の方法で求められるときには、最も高い値を用いるとしていた。

の行動をとらせるような資本準備の水準である。

SCR を定義するにあたって、SCR の計算において総合的な結果を得られるために、詳細である必要がある。そのために、リスクメジャー (risk measure)の選択、信用水準 (confidence level)の選択、ソルベンシー査定タイムホライゾン (time horizon)の選択、破綻の定義 (definition of ruin)、資産と債務の評価 (valuation of assets and liabilities)の5つが鍵となる項目である。これらを特定化することで、共通の基礎を提供することができ、また、異なる保険会社の間での SCR 計算の比較を提供することを可能とする。

SCR の計算の方法として、スタンダードフォーミュラ (standard formula) と内部モデル (internal model) がある。スタンダードフォーミュラは、各国固有の事情などを勘案しないで算出を行う方法である。内部モデルは、完全内部モデル(full-internal model) と部分内部モデル(partial-internal model) に分けられる。内部モデルは監督機関の承認の下、固有の事情を勘案して算出する方法である。上記の5つの特徴を特定化することで、スタンダードフォーミュラと内部モデルの間での比較を行うことも可能となる。

スタンダードフォーミュラは上記の5つの特徴と暗黙的に総合的になっている。一方、内部モデルは、内部リスク管理のために経済資本計算(economic capital calculation) を実行するためにさまざまな種類の異なった仮定 (assumption sets) が使われ、上記の特徴が明示されている。

経済資本計算は、規制要求の計算とはわずかに異なる観点に依る。規制要求は破綻を回避することを意図しているのに対して、経済資本は定められたビジネスのゴールを脅かす、予期しない損失に対するクッションを提供することを意図している。

以下では、SCR の鍵となる5つの各項目について、それぞれどのようなものかを整理する。

3-1-1. リスクメジャー

リスクメジャーは、TailVaR を用いる⁵。TailVaR は、信用水準を越える損失額の平均値である。VaR よりも優れている点⁶として、TailVaR では劣加法性(subadditive) を持つ⁷ことである。VaR では劣加法性がなく、分散効果(diversification) を反映できない。

また、TailVaR は、劣加法性に加えて、平行移動不変性(translation invariance)、正の同次性(positive homogeneity)、そして単調性(monotonicity)を満たすコヒーレントリスクメジャーである⁸。

3-1-2. 破綻の定義 (definition of ruin)

SCR の目的は破綻を回避するという点にあるので、SCR を求めるためには、破綻自身を定義する必要がある。この点について、CEIOPS は、資産がもはや技術的準備金と債務を超えることがない

⁵ Call for Advice (以下 CfA) 10.123 で提案された。

⁶ これは、CP20 における見解である。QIS3 においては、VaR を用いた計測を行っている。

⁷ 劣加法性とは、二つ以上のリスクに必要な資本が一つ一つのリスクに必要な資本を足し合わせるよりも、よりも少なくなることである。

⁸ コヒーレントリスクメジャーについては、Artzner, Delbaen, Eber and Heath (1999)を参照

という限度の資本の量(unacceptable level of capital)で破綻を定義することを提案している⁹。

一方、CAFC (Commission's Amended Framework for Consultation) では、許容資産(admissible asset)の量がもはや技術的準備金の量を超えることがない、として破綻を定義することを提案している。CAFCの提案は、技術的準備金にだけ言及し、他の債務には触れてないこと、許容資産にだけ言及し非許容資産には言及していないという点で CEIOPS の提案と異なっている。

CEIOPS は、破綻の定義に関して保険契約者保護の観点から、他の債務を考えることが重要であるとしている¹⁰。これは、より一般的に単純化されたバランスシート概念の下において、資産が債務をもはや超えない点で破綻を定義されるべきことを含意しているためである。

なお、破綻の定義に他の債務を含めるとすると、どのタイプの他の債務を含めるべきであるか、また、どの評価基準が他の債務に対して使われるべきかという議論もある。ここでは、どのタイプの他の債務を含めるべきかという問題にだけ簡単に触れることとする。基本的な、単純化されたバランスシート概念と統合的なアプローチの下では、破綻の定義に含まれない各債務は、原則として利用可能な資本として扱うべきである。しかしながら、現在進められている SCR をカバーするための適格資本要素(eligible capital elements)の定義に関する議論に関して、ほとんどの CEIOPS のメンバーは、他の債務を利用可能な資本として考えないと提案している。

一方、対立案が何人かの CEIOPS のメンバーによってサポートされている。彼らの主張は、優先債務を破綻の定義に入れるべきだというものである。このアプローチは適格資本の定義と一貫しないかもしれない。適格資本は、資本として計上するに相応しい性質を有する資産を指している。もし、優先債務を破綻に入れるなら、劣後債務を適格資本に入れるべきである。しかし、劣後債務を適格資本として計上しないという意見があるため、この意見が適格資本の定義と矛盾生じる可能性がある。適格資本については、5 節で詳しく述べていく。

3-1-3. タイムホライゾン(Time horizon)

SCR の計測には、一年間のタイムホライゾンを用いる¹¹。

3-1-4. 信用水準 (level of confidence)

99.5%の VaR の信用水準を作業仮説として設定している¹²。これは、この信用水準が BBB 水準の格付けにおおむね一致すると認識されているためである。しかし、TailVaR は VaR よりもより保守的なリスクメジャーであるので、99.5%よりも低い水準の信用水準をスタートポイントとして SCR を計算するのが適切であると考えられている。この事に関して SST(Swiss Solvency Test)から、平均的に、VaR の 99.5%信用水準は、TailVaR の 99%水準におおよそ相当することがわかっている。このため、CEIOPS は TailVaR の信用水準として、99%がスタートポイントとしてより適切であると考えら

9 CfA 10.123 で提案された。

10 例として、他の債務が技術的準備金よりも優先度で上位にあるケース

11 CfA 10.127 と統合的であるようにして提案されたものである。

12 CfA 10.126

れている。しかし、この信用水準の選択が、業界として負担することのできる資本の水準であることを確認する必要があるため、現実の結果によって再評価される必要がある。

3-1-5. 含まれるリスク(Risks to be included)

SCR は全ての金融資産、保険引き受けによってこうむる計量可能なリスクを含めるべきである¹³。スタンダードフォーミュラでは、マーケットリスク(利子率、証券、信用スプレッド、不動産、為替)、クレジットデフォルトリスク、オペレーションリスク、生命保険リスク(死亡率、長生き、疾病、障害、解約、経費)、医療保険リスク(経費、超過損失/死亡/解除、伝染病)、損害保険リスク(保険料、準備金、巨大災害)のリスクがカバーされている。さらに、SCR では資産集中(asset concentration)のリスクも含める。

また、資産-債務ミスマッチのリスク(ALM リスク)もまた重要である。計量可能なものは SCR の一部として扱われるべきであるという考えに従い、ALM リスクについても計量可能なリスクは SCR に含めるべきである。

一方で、ブレイクダウンリスク¹⁴をカテゴリー分けする唯一の方法がないと CEIOPS は指摘している¹⁵。なぜなら、ブレイクダウンリスクは、企業の性質・規模・ビジネスの複雑さに大きく依存するためである。

3-2. 所要最小資本

CEIOPS は、欧州委員会の MCR の設計に対する優先順位に同意している¹⁶。優先度の高いことは、単純で素直な計算、頑健性、客観性、ソルベンシーへのスムーズな移行である。さらに、CEIOPS は、リスク感応度、途中計算にたいする適合、監査されたデータと監査可能資産と債務についての評価基準との整合性、そして、SCR の計算との性を持つデータだけの使用、整合性についても考えるように提案した。また、MCR は最低水準を設定すべきである。

CEIOPS は MCR をファクターベースフォーミュラで計算されるべきであるとアドバイスした。作業仮説として、SCR のスタンダードフォーミュラを基に MCR を構築しようとした。しかし、QIS2 の結果、このアプローチに対するいくつかの問題が発生した。MCR が SCR を大きく上回る状況が起こってしまったのである(QIS2 による、MCR/SCR 比率の結果については、附論 A.1.を参照)。これは、損失を吸収することのできる給付金分配と、損害保険の利益による所要資本の減少が SCR には反映されるが、QIS2 版の MCR に反映されないことが大きな原因であると考えられている。

低い信用水準を用いて、スタンダードフォーミュラとほぼ同じ方法で MCR を計算することによって、MCR が SCR をほぼ確実に下回ることができる。しかし、これは追加的な煩雑さを代償としている。また、このような手法の下で計測した MCR が、必要な頑健性、客観性、監査能力及び途中計算にたいする適合性を維持できるかどうか疑わしい。

¹³ CFA 10.130 による。¹³

¹⁴ 市場の崩壊に起因するリスク

¹⁵ CFA 10.24 において

¹⁶ CFA 9 において

この困難さの主たる原因は、SCRとMCRのデザイン基準の乖離にある。後の節で、MCRの計算の方法について考慮する。MCRの構造を簡単に述べる。モジュラーアプローチによる方法は、重要で計量可能なモジュールに焦点をあて、SCRにおけるトップレベルのモジュラー構造を維持した、スタンダードフォーミュラによるSCRの計測を簡略化したものとなっている。MCRはソルベンシー所要資本の拡張となっている。また、MCRはゴーイング・コンサーンとランオフの両方の観点を反映すべきである。そのため、MCRは、債務評価で反映されない限りランオフ状況で起こる追加費用を反映するために、追加的な経費を反映するモジュールを含むべきである。

3-3 3本の柱の関係

首尾一貫したソルベンシーフレームワークは、SCRやMCRといった量的な最低所要条件を課すだけでは達成することができないと認識することは重要である。保険監督の目的は、第2の柱の下での監督機関の行動と第3の柱の下での監督報告・公開の必要条件なしで達成することはできない。第2の柱及び第3の柱の包括的な説明は本稿では触れない。しかし、CEIOPSはsecond wave answerにおいて「特別な考慮が、発表の役割と同様に量的と質的な監督の異なる柱の間での相互関係に関して、行われるべきである。」と指摘している。この狙いは、異なる柱の間での境界、特に第1の柱でなすことの出来ることの限界を強調することである。

第2の柱について、欧州委員会は、Amended Framework for Consultationにおいて、「監督行動は、高いリスクプロファイルを生み出しやすい特徴を識別することに、狙いを定めるべきである」と提案した。SCRは保険者の要求資本のリスク感応的な測度であることを意図されている。しかし、特にスタンダードフォーミュラでは、個々の保険会社によるリスク特性の違いを考慮していない。第1の柱はリスクの査定に対して一般化されたフレームワークを提供しているに過ぎないからである。そのため、CEIOPSは、second wave answerにおいて、リスクが限界的(marginal)と考えられる状況、単純化された仮定が設定された状況、標準化されたリスクの取り扱いが実行可能(practicable)でない状況では、SCR算出の際の標準的な仮定が満たされない個々のケースにおいて、第1の柱は、保険者のリスクプロファイルを十分に反映し伝達できない可能性が生じる可能性を指摘した。

このような場合、監督機関は、保険会社に対して内部モデルや部分内部モデルを使うことを求め、第2の柱での追加資本(add-on)を求めるための能力を含む責任を果たすための道具を、監督機関自らも持つべきである。第2の柱での対応は、個々の保険者の固有の環境を考慮に入れるべきである。そのため個々の保険者の観点が、適切な監督ツールの使用決定の本質となる。監督機関の承認に基づいて、保険者は第1の柱の下で、SCRを計算するために内部モデルを使うことができる。これは、内部モデルは保険者のリスクプロファイルのより近い近似をもたらすためである。

内部モデルでは、保険者のリスク管理と実施における全ての質的な必要条件と、更に現行のモデルを認証し分析することの基準を決定しなければならない。そして、内部モデルに関して、第2の柱は大きな役割を果たす。完全内部モデルが監督機関に承認されたとき、原則として、追加資本無しであるべきである。しかし、完全内部モデルにおいて、合併などにより、リスクプロファイルが承認した時点から変化するような場合に限られて、追加資本を一時的に用いるべきである。

第2の柱では、保険者のリスク管理の動的な査定も可能としている。異なる期間は第1の柱の異なる要素でカバーされる。技術的準備金の推定は、全体のランオフ期間に対する全てのリスクについての全ての情報を反映すべきものである。SCR は、技術的準備金の適切さに影響するような、一年のタイムホライズンにわたる、新興資産(emerging asset)や債務リスクを考慮する。このように第1の柱の下での技術的準備金と SCR の査定は新しい情報が利用可能になるにしたがって年々変化していく。CEIOPS は、保険者が信頼でき効果的な戦略や変動を予測し対応する方法を持っていることを期待する。これは、第2の柱の下で監督機関によって精査することが可能な、保険者のソルベンシーにおける政策の重要な要素である。

4. 評価基準

4-1. 資産の評価

ソルベンシー査定において、資産に対するブルーデントな評価規則(prudential valuation rule)の特定化は、破綻の定義や、隠れた預金や資産の含み損を考えた利用可能ソルベンシーマージンの計算及び許容資産が技術的準備金と SCR をカバーできるかどうかを決定するために欠かすことができない。CEIOPS は資産のソルベンシー評価について、「作業仮説として、SCR を計算するために、資産は一般的にそれらのマーケットバリューで計上されてもよい。容易に使用できるマーケットバリューが存在しないときには、別の手段が採用されなければならない、しかし、この別の手段は関連するマーケットの情報と整合的であるべきである。」という高いレベルでの原則を述べている¹⁷。特に取引されていない資産は、信用リスク、流動性リスクを十分に考慮してブルーデントに評価される必要があるだろう。

4-2. 技術的準備金

ソルベンシー プロジェクトに対して、欧州委員会は、「ソルベンシー レジームは、保険企業の資産と債務に対して、ブルーデントな評価基準を含むべきである」と述べている。欧州委員会は、「IAIS Framework for insurance supervision と金融規制条件の制定に対するコーナーストーンが、新しいシステムの発展に対して、価値ある基礎を提供している。」と考えている。IAIS Insurance Core Principles は「保険者の技術的準備金は十分であり、信頼性があり、客観性があり、保険者間で比較可能でなければならない。」と提示している。より正確に、欧州委員会は「技術的準備金は、経費を考慮して、企業が保険契約者や保険金受取人に対する(再)保険債務を履行するために、設定される必要がある。」と述べている。それに加えて、技術的準備金は、ブルーデントで、信頼でき、客観的で、明瞭な基礎で評価されるべきであり、保険者の間で比較を許さなければならない。そして、金融市場で提供される情報と保険リスクについての一般的に利用可能なデータを適切に

¹⁷ CfA 10 に対する回答にて

利用し、かつ矛盾がないようにしなければならない、さらに、最良推定計とリスクマージンの合計であるべきとしている。

欧州委員会は、保険債務の価値の最良推定の定義を「最良推定は、関連するリスクフリーのワールドカーブを用い、信頼される情報に基づいて、将来のキャッシュフローの期待現在価値に等しい。」と述べた。また、リスクマージンに関して、欧州委員会は、「全てのタイムホライズンについて、将来の債務キャッシュフローと結びつくリスクをカバーするもの」と述べた。この考えに基づいて、リスクマージンは、保険債務が移転することを可能にするもの、またはランオフ状態にすることを可能にするものとして測定される。

4.3. ヘッジ可能リスクとヘッジ不可能リスク

保険債務の評価に實際上重要な影響をもつ二つの概念、ヘッジ可能リスクとヘッジ不可能リスクについて、CEIOPSは更なる分析をしてきた。ヘッジ可能リスクは、複製ポートフォリオの方法で、エクスポージャーが、流動性があり、透明性のある市場において、十分にヘッジすることのできるリスクである。その場合、ヘッジ市場が直接観察できる価格を提供してくれる。信頼できる市場価格がついているのなら、債務の評価は値洗い(mark-to-market)されるべきである。同時に、この市場価格の変動のリスクはSCRに反映されるべきである¹⁸。

保険債務評価の最初のステップは、ヘッジ可能リスクとヘッジ不可能リスクに債務を分けることである。無裁定原則を用いることが可能であるならば、ヘッジ可能なリスクの債務は複製ポートフォリオのマーケット価値と等しくなるはずである。

ヘッジ不可能なリスクは、実際の債務キャッシュフローとヘッジポートフォリオのキャッシュフローが異なるため生じるものである。監督機関の評価原則はヘッジ不可能リスクのために必要である。この評価の過程では無裁定原則に基づく値洗い手法を適用できない。この点において、CEIOPSは、「高い流動性と透明性のある市場でヘッジされない、または、潜在する付加的なリスクなどのために、市場価格が信頼されない傾向にあるときはいつでもリスクはヘッジ不可能である」と指摘している。

IAISは2nd liabilities paperにおいて、最初のレベルで債務は金融と非金融の要素に分割し、そして、二つ目のレベルで、市場取引がされているか市場取引がされていないリスクかで分割する。市場取引される要素の内、金融要素は、観察される市場価格または資本市場評価モデルで決定される、一方で、非金融要素(保険引き受け、オペレーショナル)は、専門的な独立したパイヤーが債務をテイクオーバーするために必要とするであろう量として推定されるということに基づいて評価されるとしている。

しかし、CEIOPSは両方のケースにおいて、リスクがヘッジ不可能である場合は、最良推定にリスクマージンを付加するアプローチをベースとした、保守的な評価を適用すべきであるという観点を持っている。これは、金融リスクが、高い流動性と透明性のある市場でヘッジされない、または、潜在する付加的なリスクなどのために、市場価格が信頼されない傾向にあるときはいつでも、金融リスクも、

18 Groupe Consultatif の意見と整合的

ヘッジ不可能リスクとして考慮することが適切であろう。存在する市場の不確実性を反映させるために、技術的準備金は、債務ポートフォリオを、能力があり、理性的で、意欲的な、十分に信用のある第三者(別の(再)保険者)へ移転させるため、また、最初の保険引き受け企業(original undertakings)による適切なランオフシナリオを保証するために、十分に信用のある企業を再構築するために保守的な市場価値のマージンを含めなければならない。

一般的に言って、ほとんどの金融リスクはヘッジ可能と原則として考えられる。反対に保険引き受けリスクはヘッジ可能とは考えにくい。ヘッジ可能なリスクの、市場と統合的な評価は流動性と透明性を備えた市場を前提とすべきである。保険引き受けリスク、オペレーショナルリスクは、金融市場によって何の情報ももたらさない要素と考えられる。IAIS は債務の非金融要素を mark-to-model アプローチで評価することを提案した。

4-4. セグメンテーションと分散化(Segmentation and diversification)

IAIS の 2nd liability paper は、「類似のオブリゲーション、類似のリスクプロファイルは、類似の債務に帰着すべきである」とアドバイスした。加えて、「市場取引において認識されるだけでも、大数の法則に基づいた保険債務を多数引き受けることの分散化と、ポートフォリオ内のリスクタイプの多様化という二つの要因は、ポートフォリオのリスクを減殺するという利益を生む。しかし、この利益を市場は反映せず、また、保険者によってリスク減殺の効果が市場とは異なるため、リスク減殺の効果は企業に固有のものとなる。そして、IAIS は、保険債務を多数引き受けることとポートフォリオ内のリスクタイプの多様化からのリスク減殺の利益が、SCR の評価に含まれるべきであると、信じている。」と述べている。

分散化による利益は、リスクマージンを考慮する際に問題である。リスクマージンは、企業が破綻保険会社のポートフォリオの引受を促すためのものである。そのためリスクマージンを考えるに当たって考慮すべき分散化効果は、実際の保険引受者でなく、潜在的なビッド(bidder)の保有するポートフォリオのセグメンテーションと分散化による利益効果である。事実、生命保険の実務において、リスクマージンは、通常、特定の企業の分散化レベルと独立している。一方で、最初に保険契約を引受けた保険者によって保険債務が完全に決済される(full settlement)という観点から、リスクマージンは、保険を引き受けた企業の保有するポートフォリオのセグメンテーションと分散化によるリスク減殺の効果にだけ、依存させるべきという意見もある。

しかし、分散化による利益を完全に含めることは、業種の個々のブロック単位での保険債務移転のシナリオを十分に保証しないことになってしまう。そのため、IAIS は 2nd liability paper において、「現在の最良推定に付加するマージンの適切な水準は、保険債務を多数引き受けることで得られる分散化からの利益を考慮するために、想定するポートフォリオは、大数の法則が働くような保険債務で構成されるポートフォリオを設定すべきである。」とアドバイスしている。

類似のリスクで構成される均質的なグループにおいては、分散化利益は広く受けいられる。しかし不均質なグループや異なる業種との話になると疑問である。技術的準備金と SCR-MCR の目的について、同じセグメンテーションを用いることが、可能で適切であるかどうかを決めるために、更

なる分析が必要とされる。保守的なヘッジ不可能リスクの評価手法は、ストレスが加えられた状況で、保険債務の完全決済、または、保険債務の第三者への移転を保証するように評価するものである。よって、技術的準備金の全体のリスクマージンにおいて分散化効果を認識しないほうが良いという考えのCEIOPSメンバーもいる。一方で、技術的準備金を一まとめにするときには、完全または部分的な、分散化効果を許容することができると、考えるものもいる。もしポートフォリオ間での分散化利益が測られるなら、業種と保険商品の間での相関測度(correlation measure)が、十分に頑健で適切な基準で決定されるべきである。

4-5. 最良推定の測定(measurement of best estimation)

保険債務の最良推定は、債務から起こるキャッシュフローの確率分布の期待現在価値の平均に基づくべきであるとしている¹⁹。この計算のためには、起こりうる結果の範囲に対するキャッシュフローの予測が必要とされる。技術的準備金のコーナーストーンである最良推定は、信頼できる保険数理的方法に基づかなければならない。少なくとも2つの方法で最良推定を求めて、もっとも適切な方法(または、方法の組み合わせ)を最良推定の評価に用いるべきである²⁰。もっとも適切な方法とは、ベストプラクティスのテクニックの一部であり、債務の性質を最もよく捉えられる方法を指している。また、キャッシュフローの予測は、将来予測される、人口統計、法律、医療、技術、社会、経済の進展を反映すべきである。また、適切な統計的観察結果がないときに、保険数理法は、最良推定に対するプロキシとして、ケースバイケースアプローチによって完成させることができる。

割引、インフレーション、税、再保険及び企業の信用力は、生命保険と損害保険の両方に共通の観点である。割引について、CEIOPSは、債務と関連するリスクフリーイールドカーブを用いて、割引を行うべきと、アドバイスしている。次にインフレーションに関して、将来のインフレーションに対する適切な仮定は、予測キャッシュフローに組み入れられるべきである。また、税について、保険契約者の債務を支払うために必要である税払いは、技術的準備金に含めることを許されるべきであると述べている。そして、再保険について、ある再保険のアレンジメントのもとで、リカバーのタイミングと直接払いのタイミングは明らかに異なる。そのため、いつ技術的準備金を評価するかということ、考慮に入れるべきであるとしている。企業の信用力について、引き受け企業自体の信用の価値は考えないものとされている²¹。

一方、生命保険に固有の問題である死亡率、長生き、疾病の仮定は、異なったリスクグループのため、分けて査定されるべきである。また、それらのボラティリティについても、仮定の設定について考慮されるべきである。企業は信頼できる適切な実績値(discontinuance experience)を用いることができるかもしれない。自由裁量のある解約時の払戻金が、中止時において支払われる場合、推定は、考慮中のシナリオにおいて合理的に決められるべきである²²。

19 CfA7.35 から

20 本文の方法は、QIS3において指示されている方法である。一方、CP20では、いくつかの方法で、最良推定を求めるときに、二つ以上の方法で求められるときには、最も高い値を用いるとしていた。

21 CfA7.39 より

22 CfA7.54 より

また、財務保証と契約期間変更の保険契約者オプションを考えることは重要である。同様に、将来の経営者の行動は、予測キャッシュフローに反映されるべきである。使われている仮定は、さまざまな状況でどのように行動するのが無理なく予測される行動を反映するべきである。

また保険加入者への利益還付を定めた生命保険ビジネスにたいして、技術的準備金は、一般に保証される法令の自由裁量のある(discretionary) 給付金(benefit) を含めた額になる。そのため、自由裁量の給付金は、引き受けによりこむる損失を吸収する役割を持つ。すなわち、ある状況では債務というよりも、資本としての機能を持つ。しかし、保険加入者への利益還付を定めた生命保険ビジネスにたいして、どの程度まで、将来の自由裁量給付金を技術的準備金に含めるべきかという一般的な問題がある。CEIOPS は、望ましくない状況において、自由裁量のある給付金分配(profit sharing)が将来の損失を吸収するためにどの程度使われるかについて、個々の市場で使われている、商品固有の給付金分配、法的な制約によって、将来の自由裁量給付金の使用を妨げる程度、保険契約者の自由裁量給付金についての期待の程度、望ましくない状況で、承諾される経営行動の性質というような特徴に依存すると、認識している。

また、ヨーロッパ全体にわたる給付金分配システムの多様性を考えて、幾人かの CEIOPS メンバーは、フリーサイズ(one-size-fits-all)アプローチで、技術的準備金のソルベンシー評価に給付金分配を入れるのが適切であるとは、思っていない。限定された状況下でのみ損失を吸収することができる、自由裁量のある将来の契約払戻金(bonus)(1stカテゴリー)と一般的な損失をカバーするために十分に使うことができる、自由裁量のある将来の契約払戻金(2ndカテゴリー)に区別を置いて、二つのカテゴリーに分けて考える。まず、2ndカテゴリーは、利用可能資本として取り扱い、技術的準備金の一部とは考えない。しかし、1stカテゴリーを利用可能資本として取り扱うのは適切ではないように思われる。そのため、技術的準備金に1stカテゴリーを含めて、2ndカテゴリーを除外するのが適切であるように思われる。この考えは、会計の論点について進むことを意図しておらず、ブルーデンシャルな論点として理解されるものである。しかし、反対の意見を持つ幾人かの CEIOPS メンバーは、技術的準備金には将来の自由裁量給付金についての適切な許容を含んでいる、と主張している。

以上の議論と同様に、一般的な予測キャッシュフローアプローチは、ユニットリンクビジネスとインデックスリンクビジネスに対しても、使われるべきである。企業は、ユニットリンクファンドが市場整合的な基礎に基づいて執行すると仮定すべきである。経費、死亡見舞金、保険者が受け取る手数料をふくむ、商品から発生する全てのキャッシュフローが考えられるべきである。手数料を増やす権利を保険者が持っている場合、手数料を増加させる仮定は経営行動に対する一般的な原則と整合的であろう。

また、損害保険に固有の問題として、最良推定を導くために用いられるモデルとパラメーターは、個別企業の経験に基づくボラティリティによることである。測定の過程は、将来の計算、統計的もしくは保険数理的なモデル化のテクニックを必要とする。計算は信頼できる情報に基づいてなされるべきである。そして、将来の経験に関する仮定は、個別企業の過去の経験や固有の状況から導かれるべきである。妥当な正確さで、将来のキャッシュフローの最良推定を評価することは、難しいかもしれ

れない。しかし、多くの損害保険技術的準備金について、いくつかの方法が、すでに利用可能である。QIS1とQIS2において、もっとも共通の方法はChain LadderとBornhuetter-Ferguson であると考えられている。その他、損失比率、Benktanderリンク比(link ratio)、Cape Cod、そしてグロスアップ方式(grossing up method)も、採用されている。

4-6. リスクマージンへのアプローチ

欧州委員会は作業仮説として、75パーセンタイルから最良推定を引いたものの差として計算する方法と、資本コストアプローチを用いた方法の二つの方法を紹介する。負債の市場と統合的な価値に対するプロキシとして、75%の固定した確率測度を用いる、この数値に経済的な根拠はない。リスクマージンは、債務の確率分布の平均(最良推定)と75パーセンタイルの差として得られるため、確率分布を知らなければならない。確率分布を得る方法として、得られたデータから直接分布を求める直接的方法と、ある分布を前提として、データから分布のパラメーターを推定する理論分布へフィッティングする2通りの方法がある。

高度なアプローチである資本コストメソッドロジーは、出口価値のコンセプトを基礎としている。これは、合理的な投資家が債務をテイクオーバーするために、最良推定を超過して需要するかという概念である。実際には、リスクマージンは、保険者もしくは潜在的なバイヤーがランオフまで債務を保持することでこむる、将来的な規制資本(SCR)のコストの測度であると仮定される。資本コストアプローチをソルベンシーで利用するにあたって、リスクマージンの目的と統合的であるために、将来的な資本の定義、資本コストの設定、分散可能リスクをどの程度まで考慮するかの仮定及び将来の金融リスクをどの程度まで考慮するかの仮定というキーパラメーターを設定する必要がある。資本コスト法を実行するにあたって、各保険者が行える複雑さに応じて、資産と負債について、キャッシュフロープロジェクトモデルで計算する高度な方法と、将来的なSCRの各関連リスクコンポーネントは、適切なエクスポージャーメジャー(技術的準備金の最良推定、保険金額など)に対して比例的であると仮定して計算する単純なアプローチの二つの方法が考えられる。QIS3では、原則として、ヘッジ不可能リスクについて、資本コスト法を用いてリスクマージンを計測する。このときの資本コストとして、リスクフリーに6%を足した値を用いている²³。

生命保険について、事前に特定化したストレステストを基に技術的準備金を直接計算する、更なるアプローチが考えられている。事前に決めたストレステストでリスクマージンの量が決定される。ストレステストは、リスクマージンに関連する全てのリスクファクターについて、ストレスシナリオを特定化する。各シナリオと各リスクファクターについて、企業は最良推定の増加を計算する。そして、全体のリスクマージンは、相関マトリックスを用いて、増加分を合計することで求められる。このアプローチ

23 CP20 では、スイスソルベンシーテストにおいて、資本コスト法の例が挙げられている。スイスのアプローチでは、以下のことを考慮して、技術的準備金に対する影響力を測定している。

- ・リスクマージンは該当するポートフォリオの分散化の利益だけを考慮する。
- ・現在と将来で、保険者の資産に対する金融市場リスクは同じと仮定する。
- ・リスクマージンの計算に、新規契約のリスクは考えない。
- ・フィナンシャルディストレスの状況に陥ったら、可能な範囲で、リスクの放棄が起こると仮定される。
- ・全ての保険者に6%の(リスクフリーを6%超える)資本コストが仮定される。

は、あるモデルの下で十分にショックに耐えられる技術的準備金の量を保証するのである。

技術的準備金を測定する過程において、多様な面の不確実性がある。まず、利用する統計モデルの誤り、過去のデータが現在と将来において当てはまるか、という不確実性である。また、不十分なデータに起因する推定の不確実性、将来のキャッシュフローの確率分布の形状についての不確実性、さらに、キャッシュフローの期間に関する不確実性と、金利期間構造において、長期の残存期間の金利が、リスクフリーかどうかという不確実性がある。これらのモデル化の誤謬は、方法によらず、常に存在する問題である。そして、これらの誤謬は、最良推定に影響すると思われるので、最良推定に使うどのようなアプローチも、不確実な最良推定の量を導出する可能性がある。

このリスクマージンの測定における不確実性を所与とすると、準備金に対する監督検査過程は、各企業の特徴を可能な限り考慮しなければならない。技術的準備金の量を保証するために、監督機関は、適切な時に、データの質の検査(悪い質のデータは推定誤差を増加させるため、これは、監督検査において重要である)、統計手法の適用と妥当性の検査、他の保険数理または技術的な正当化の審査、ブルーデンス水準が技術的な準備のために定められた管理評価原則と一致しているかの査定を行うべきである。監督機関は、いつでも技術的準備金の方法と水準を検査する立場でなくてはならない。そのため、この立証責任は、企業に帰するべきである。

5. 資本

保険契約者を保護するという保険監督の目的を達成するために、保険会社に十分な資本ポジションを持たせることが必要である。資本の十分なレベルは、金融機関の業務のリスクから被る損失を吸収するために必要とされる水準である。フィナンシャルバッファとしての資本の機能はその特性に基づいて分類される。この特性は、永続性(permanence)、継続基準(going concern)と清算基準(winding-up)における損失の吸収性、固定金利、配当、または、ほかの債務がないという性質、の三つの基準に基づいて分類される。資本の適格性は、上の三つの基準を満たす程度に依存して決定される。

ヨーロッパの銀行・保険命令では、キャピタルの基本的な分類は、コアキャピタル(tier 1;バーゼル用語)とサブプリメンタリーキャピタル(tier 2) である。コアキャピタルは、三つの基準全てを満たしているものだが、サブプリメンタリーキャピタルは、三つの基準の中で満たさないものもある。これは一定の範囲まで、適格なものとして考えられるようなキャピタルをさしている。信用会社(Credit institution)と投資会社に対して、三番目のキャピタルのカテゴリーが区別される(tier 3)。これは一定の範囲の中で、マーケットリスクをカバーするために使えるかもしれないものである。保険監督において、ある条件付資本(contingent capital) は、限られた範囲で、バッファとして適格であると考えられる。ただし、tier3の使用には監督機関による事前に承認が必要となる。

Basel と Solvency の監督方法の洗練と資本の効率的な使用のニーズは、より詳しい適格性の基準やカテゴリー分けを必要としている。つまり、資本の適格性は、期間(term)やそれ自身の特

徴だけでなく、それがカバーする金融機関の業務に伴うリスクによって影響されてしまうからである。そのため、改訂したソルベンシーフレームワークにおける資本の適格性のシンプルなアプローチは、ベストソリューションになる見込みはない。

以前、保険の規範と銀行業規範を同列と考えるべきかどうかという点について論争が起こった²⁴。CEIOPS は、銀行・保険指令を考慮に入れて、ハーモナイズさせる手法をとることを提案している。事実、銀行・保険指令は資本を三つのカテゴリーに分け、どのように資本を積み立てなければならぬかを規定する制限システムを確立している。また、CEIOPS は資本のカテゴリー分けを、銀行業で使われる専門用語に従い、tierと呼ぶことを提案している。そして、tier1 と tier2 の案は程度の差はあるが銀行業のそれと類似している。しかし、保険業と銀行業でのマーケットリスクの違いと、保険監督は銀行業監督のようにマーケットリスクを扱わないという二つの点を理由に、銀行業の tier3 カテゴリーは保険とは関連しない。

銀行と保険の間での違いは、まず、業務のタイムスケールの違いが挙げられる。保険の債務が長期的であるから、銀行と比較して長期の資産を持たせるようになるだけでなく、資本についても異なる観点となる。銀行業では預金取り付けに対する保護のため、資本の即時利用可能性に重きが置かれ、条件付資本のほとんどの形態を除外している。しかし、保険者にたいして、取引相手の意欲と支払う能力に信頼が置ける限り、保険債務の長期性は条件付資本がより価値のある資源(resource)であることを意味する。保険ビジネスのボラティリティを低めるために、制約のなかで条件付資本を適格とみなす可能性がある。

CEIOPS が提案する制限システムは上の基準に基づき、保険規制・銀行規制との調和を目指す。なお、制限システムについては、以下のとおり、より詳細な議論が必要である。

5-1. カテゴリー化: tier システム

CEIOPS は、キャピタルへの監督機関のアプローチについて、資産、負債、利用可能資本からなる、単純化されたバランスシート概念に基づいたものであるべきだ、と述べている。単純化されたバランスシート概念と、公平な競争の場を作るという CEIOPS の狙いを一致させるために、資産は市場統合的な評価であるべき²⁵であり、債務は技術的準備金と単純化されたバランスシート概念の下で債務として勘定されるその他の債務の間で、区別がなされるべきである。技術的準備金については、CEIOPS は、利用可能資本の考え方をういたソルベンシー評価を用いるため、資産と債務の基準が設定されなければならない。

資本分類のための基本的な原則は、要素の損失吸収がよければ、より高い tier へ分類され、継続基準で非累積要素(non-cumulative element) は累積要素(cumulative elements) より有利に取り扱い、永続的な要素は固定期間の要素よりも有利に取り扱う、ということである。この原則に基づいて、tier1、tier2、保険 tier3 の異なる 3 つの tier に資本を分類することを CEIOPS は奨めている。なお、tier3 が銀行と本件でまったく違う資本要素で構成されているため、CEIOPS は、銀行と保険

²⁴ CfA19 で起きた。

²⁵ CfA19.25 において

の tier3 の違いを容易にするため、tier 3 キャピタルに対して、あらかじめ決めておいた保険を使うことを推奨している。次の図は、資本の分類を表したものである。

tier 1	コア	
	非コア	非革新的 革新的
tier 2	上位 tier 2	
	下位 tier 2	
tier 3		

まず、tier1 資本の原則は、もっとも質の高いもので、十分に損失を吸収し、今すぐそして永久に使用できねばならない。そのため、継続基準と清算基準の両方において損失を吸収し、永続的であること。そして、清算状況において、保険契約者と、より優先度の高い負債及び債務に対する返済について、全ての債務の後に位置づけ、さらに、固定コストがないというような特性を持つべきである。

また、コアな tier1 資本と非コアな tier1 資本に分けることを考えられている。さらに非コアの tier1 を非革新(non-innovative)と革新(innovative)に分ける²⁶。コアの tier1 として、支払済みの議決権普通株式、内部留保、paid-up initial or foundation fund、会計基準の下での技術的準備金の評価とソルベンシー評価の正の差などが含まれる²⁷。さらに、非革新の tier1 は、非累積的な永久優先株資本や同等の損失吸収を提供するもの、すなわち劣後基金(subordinate member's account)を含む。tier1 のような十分な損失吸収を提供する資本要素に、一部の革新的な型のクラス分けを容認することで、保険者が所要ソルベンシーを満たすために、経済的に、より効率的な資本調達をすることを許容している。しかし、tier1 としてのこれらの手段の適格性は、革新的な tier1 が総 tier1 に占める割合、または、革新的な tier1 が tier1 と SCR に占める割合という二つの値の最大値、のどちらかで制約されるべきである。

tier2 キャピタルは、tier1 には劣るが、業務継続か支払不能・清算のどちらか一方で、ある程度の損失吸収が見込めるものである。この tier 2 を、さらに上位 tier 2(upper tier 2) と 下位 tier 2(lower tier 2)の二つに細分化する。前者は永続的な性質をもつもので、たとえば永続的な累積的優先株が含まれる。一方、後者は、期限付きのもので、期限付きの劣後の負債と期限付きの優先株が含ま

26 QIS3 では、コアと非コアに tier1 を分けていない。そして、tier1 として、以下のものが分類される

払い込み済み普通株式及び基金

払い込み済み請求普通株式及び基金

会計上の内部留保

資産と負債の差額の会計基準とソルベンシー基準での差

劣後基金

劣後し、清算局面や事業継続局面において、損失を吸収し、期限がなく、返済するインセンティブもなく、強制的な取立費用のかからないという性質の劣後負債

27 CFA.19.51

れる²⁸。

最後に、保険 tier3 キャピタルは特定の環境のときにだけ損失を吸収の範囲を与えるだけのものである。これには、一部払い込み済みの株式や foundation fund の未払いの部分、信用状、相互保険業者による supplementary members' calls などが含まれる。

5-2. 制限(Limitation)

CEIOPS は、tier 2 について、tier 1 と SCR に対する事前に設定したパーセンテージの二つの値の最大値で制約することを提案している²⁹。さらに tier 1 と tier 2 の合計、および、SCR に対す事前に決めたパーセンテージの二つの値の最大値で tier 3 を制約することを提案した。ここでは、作業仮説として、事前設定したパーセンテージを 50%と仮定する³⁰。しかし、この提案に対していくつかの批判がある。一つ目は tier 2、tier 3 の量が tier 1 の量を大幅に超えてしまうということが起こりえる、ということである。二つ目の批判は、tier 1 と tier 2 の合計で tier3 を制約することで、tier3 を tier1 の二倍まで許し、利用可能ソルベンシーマージンの質を劣化させてしまう、というものである。また、一単位の tier1 の減少が 4 単位の利用可能ソルベンシーマージンが減るとい、高いレバレッジ効果をもたらしてしまうことである。これに対して、tier 1 と tier 2 の合計の 50%で tier3 を制約するという解決案が提案されたが、この案では、tier3 の使用を厳しく制約しすぎてしまうため、望ましくない効果が生じてしまう。また、tier2 資本が、制約によって積み立てられない状態であるにもかかわらずより質の低い tier3 資本が積み立てることは可能である、ということである。

それに対して、CEIOPS は、tier 2 、 tier 3 に別々に制約を置く代わりに、tier 2 、 tier 3 の合計を tier 1 だけで制約することを提案している。この提案では、利用可能なソルベンシーマージンの少なくとも 50%は tier 1 であり、tier 1 のミニマムレベルを与える。また、ほとんどの加盟国において、利用可能ソルベンシーマージンの構成と整合的であり、現在の指令に書かれている制限システムがブルーデントであるべきという表現とより整合的である。他に tier 2 、 tier 3 の合計を tier 1 だけで制約し、現行の法令のように利用可能ソルベンシーマージンのパーセンテージで制約することをしないので、利用可能ソルベンシーマージンの計算におけるあいまいさを避けられ、上記で言及されたような、tier 3 はまだ積み立てできるが、tier 2 は積み立てできないという状況を防げる。そして、現在の銀行規制とより調和が取れている。

ここで以上の議論を踏まえた制限を言葉で整理する(数式による整理は第 5-4 を参照)。まず、tier1 は利用できる最も高い品質であるので上限を設けない。しかし、非コア tier1 が多すぎて質を劣化させないことと、十分な量の tier1 が SCR をカバーするのに使われることを保証するために、コア

28 tier1 と同様に、QIS3 においては、tier2 をさらに分けることをしていない。そして、tier2 として以下のものが分類される。

劣後し、清算局面において、損失を吸収し、期限がなく、返済するインセンティブもなく、強制的な取立費用のかからないという性質の劣後負債

EC 指令によって承認され、信託されている、信用状及び保証状

Protection and Indemnity Association のメンバーからの追加的な出資金

劣後し、清算局面や事業継続局面において、損失を吸収し、期限がなく、返済するインセンティブもなく、強制的な取立費用のかからないという性質の条件付資本

29 CfA19 に対する答えで述べられている

30 この二つの制約は、次の二つの式で表せる。

$$\text{tier2} \leq \max \{ \text{tier1} , 0.5 * \text{SCR} \} , \text{tier3} \leq \max \{ \text{tier1} + \text{tier2} , 0.5 * \text{SCR} \}$$

tier1 資本と tier1 資本全体についての最低限のレベルが提案されている。これは、tier 1 資本の少なくとも 50% がコア tier1 資本で構成されること、革新的 tier1 の割合についての上限を設けること及び利用可能資本に対して tier2 と tier3 の総量を制約するために、SCR と MCR の少なくとも 50% が tier1 資本でカバーされなければならないという提案である。最初の提案は現在の銀行規制と整合的である。また、この最初の提案は、内部モデルを使用することで、SCR を減少させることができ、同時に tier1 の最低限のレベルも減らすことができる。

一方、MCR は内部モデルの使用とは独立に決定されるものであるため、MCR の 50% が、最も高い質の資本の十分な量の存在を保證する tier1 の絶対的な最低水準を形成する。また CEIOPS は、tier 2、tier 3 の合計を tier 1 だけで制約することに加えて、tier2 に関しても、下位 tier2 資本の量を tier1 資本の 50% を越えない、ことを推奨している。この制限システムによって資本の質を保證するのである。

また、監督機関による承認過程は tier3 資本の望ましい量に対する追加的な制約としてみなすことができる。例えば、もし監督機関が、SCR のせいぜい 50% が tier3 資本でカバーされるべきであるとするのならば、この原則を考慮にいれてもよい。

5-3. MCR をカバーする資本の構成

CEIOPS は、清算状況においてそれらが支払われない恐れがあるために、tier3 の条件付資本要素は MCR をカバーするために適格ではないとしている。そのため、MCR は tier1 と tier2 の合計量の最小水準を与えることとなる。さらに、利用可能ソルベンシーマージンの少なくとも 50% が tier1 資本で構成されなければならないため、MCR の少なくとも 50% が tier1 資本でカバーされなければならないことが約束される。

5-4. 制限システムの要約と、監督機関のコントロールレベルに対する含意

以下では、まず、制限システムを数式でまとめ、この制限システムのために起こるコントロールレベルに対する意見をまとめる。まず適格資本の最低水準は、 $tier1 + tier2 + tier3 \geq SCR$ で制約されている。次に tier1 資本とコア tier1 資本の最低水準は、 $tier1 \geq 1/2 * SCR$ 、及び $コア\ tier1 \geq 1/2 * tier1$ で制約されている。次に MCR の制約のために起こる tier1 資本と tier2 資本の合計の最低水準は $tier1 + tier2 \geq MCR$ となっている。そして、tier2 資本と tier3 資本の合計についての制約は、 $tier2 + tier3 \leq tier1$ 、及び、下位 $tier2 \leq 1/2 * tier1$ というような関係式で表現することができる。

なお、スーパーバイザーコントロールについて、もし、tier1 と tier2 のみを SCR と MCR をカバーするための利用可能ソルベンシーマージンに含めるならば、一つだけのスーパーバイザーラダー (supervisory ladder) で十分である。しかし、保険 tier3 資本を利用可能ソルベンシーマージンに含める保険会社は、MCR をカバーするために保険 tier3 資本を除外するため、監督機関のコントロール水準に追加的なセットが必要となる。これは、tier3 を用いる保険会社が、SCR は満たしているが、MCR を満たさないことがありうるためである。この問題は特に相互会社で起こるかもしれない。これ

に対する可能な解決策は、tier1 と tier2 資本の合計とMCRを比較するスーパーバイサーコントロールを導入することかもしれない。これは、tier1 と tier2、そして保険 tier3 資本の合計とSCRの比較(資本の合計はSCRを下回るべきではない)と、tier1 と tier2 資本の合計とMCRの比較(資本の合計はMCRを下回ってはならない)を同時に行うような形で行われるかもしれない。今後 CEIOPS による一層の考慮が必要されている。

5-5. 保険 tier3 資本についての条件

保険 tier3 資本の適格性は監督機関による事前の承認によって制約される資本である。これには、zillmerising amounts、member's call のような条件付資本、部分払い株式や foundation fund の未払い要素のような条件付資本、及び信用状のような条件付資本ものなどを含む³¹。

6. スタンダードフォーミュラによる SCR の算出

6-1. スタンダードフォーミュラの基礎概念

この節では、スタンダードフォーミュラを用いた SCR の計算の概念と過程を述べる。SCR の算出の基本となる計算概念は、モジュラーアプローチと呼ばれる。モジュラーアプローチは、まず、リスク要素をある程度のカテゴリーに分けて、個々のリスクに対するプロキシに対してキャピタルチャージを算出する。そして、個々のリスクに対するキャピタルチャージを合算することで、SCR の推定における最終的な結果を得るという方法である。

このモジュラーアプローチには、次のようなメリット・デメリットがある。まずメリットとして、監督機関は、モジュールの明示的な定義を与えることで、保険者の状況に合わせた監督機関の行動を可能にし、保険者のエクスポージャーに関する豊富な情報にアクセスすることができる。また、モジュールは、各モジュールについての計算の互換性がある。そのため、スタンダードフォーミュラ自体進展をさせやすいと同時に、内部モデルへの移行を促すことが可能である。

一方、デメリットとして、本来ならばリスク間の相互関係を単純な方法ではとらえにくいはずである。また、そして、使用されるモジュラー構造が、個々の保険者の業務のやり方と本質的に異なっているかもしれない。そのため、コンプライアンスコストの増加や重大なリスクの源泉を切り捨てている可能性がある。

SCR を計算するための内部モデルを構築する上では、上記のデメリットのケースが重大になることがある。何人かの CEIOPS メンバーは、生命保険についての SCR を計算する際に、モジュラーアプローチを用いることに同意していない。これらのメンバーは、統合シナリオアプローチ(integrated

³¹ ただし、QIS3では、

- ・tier2 資本に含まれる性質を持たない劣後負債
- ・tier2 資本に含まれる性質を持たない条件付資本

scenario approach)を支持している。

6-1-1. スタンダードフォーミュラでの計算方法

QIS2 では、同じリスクに対して異なったモデル化をテストした。いくつかの異なる方法の中で、相対的に簡単で頑健さがあるため、最終的な SCR の計算に用いられた方法をプレースホルダーアプローチと呼んでいる。このアプローチにより監督機関は、簡単さと引き換えにどの程度リスク感応度を犠牲にしているかが解った。また、QIS2 の結果から簡単さは相対的な概念にすぎないという重要な教訓が得られた。すなわち、いつでもファクターベースアプローチ³²が、シナリオベースアプローチ³³に比べて簡単である、というわけではなく、アプローチの相対的な簡単さは、ビジネスの特性や個々の加盟国に固有の商品の特徴に依存するのである。

ひとつの可能性として、計算では、シナリオベースアプローチにより重きを置くかもしれない。シナリオベースアプローチは、ある程度は複雑だが計算可能という利点がある。しかし、シナリオベースアプローチは、客観性の立証という問題を抱えているため、万能とは言えない。他の方法として、もしスタンダードフォーミュラが、保険者のビジネスを反映せずヘッジ行動に対応できないならば、保険者は、自己のモデルを使おうとするだろう。QIS2 の結果は、大規模な保険者だけでなく、多くの保険者が自己のモデルを開発するであろうという事を示している。しかし、多くの保険者がモデルの開発のためのコストを負うことを避けるため、スタンダードフォーミュラは、多くの保険者にとって適切である必要がある。

CEIOPS メンバーの一部は、モジュラーアプローチにおいて、各リスクモジュールについて別々の計算方法をする事を提案している³⁴。一つのリスクモジュールの計算において、一つのアプローチに決める必要はないというのである。当然、異なる方法であっても、同じ原則の下で計算される必要があることは言うまでもない。しかし、これはほとんどのメンバーによって強く拒絶されている。なぜなら、複数の方法で計算をする事を認めてしまうことで、結果の十分な比較可能性の消失、都合の良い物だけを選ぶこと(cherry picking)の助長及び監督コストの増加などが起こるからである。そのため、CEIOPS は、スタンダードフォーミュラの最終的なデザインにおいて、各リスクモジュールにおいて、さまざまな方法からひとつを選択する必要がある。

6-1-2. 統合(aggregation)

モジュラーコンポーネントに分けてリスク量を算出すると、どのように個々のモジュールのリスク量を合算して、全体として必要とされる資本量が導かれるのかということが疑問となる。少なくともリスクが正規分布に従っていないので、線形相関テクニックに理論的な欠陥があることを、CEIOPS は

³² 各データの項目に対する係数を特定化し、各企業の各項目にそれぞれ係数を掛けて足し合わせることで導出する方法。

³³ あるシナリオを想定し、そのシナリオに対して、どの程度リスクがあるかを計測する方法。

³⁴ 当然のことながら、計算方法は、第1の柱で許容されるものでなくてはならない。

認識しているが、実務的に都合がよいので、線形相関テクニックが用いられる。

スタンダードフォーミュラにおいて、線形相関テクニックの代替的手段を考えるのは難しい。そして、この相関の仮定の設定には細心の注意が必要である。そのため、保険者には、内部モデルを用いて、分散化効果をよりよく評価させる誘引がある。

QIS2 において、モジュラー構造にリンクした次の二段階の方法を CEIOPS は適用した。まず一段階目は、同一メジャーカテゴリーに属すリスクが結合される。例えば、株価、資産、金利、および外為リスクは、マーケットリスク全体を形成するために相関マトリックスを使用して合計する。次に二段階目は、メジャーリスク同士を相関マトリックスを用いて結合する。最終的な、SCR は、BSCR(Basic Solvency Capital Requirement)とオペレーショナルリスクの所要資本を足し合わせたものなので、二段階目では、SCR を求めるために必要な、BSCR を求める。このために、マーケットリスクは、引き受けリスク、と信用リスクを結合して BSCR を導出するのである。

二段階の方法では、リスク間の依存関係を捉える能力に限界がある。そのため、上記の二段階の方法に対して、相関マトリックスを拡大して、一段階でリスクモジュールを結合させるのがより直感的であるという意見もあった。しかし、CEIOPS は、二段階アプローチではデータの欠如が問題であることを認識した上で、二段階の方法が、今後もっとも実利的であると考えている。これは、保険会社が、リスクのモデル化や依存関係により洗練されたテクニックを用いる動機を与えることとなるためである。

スタンダードフォーミュラでは、SCR の重要な項目を整合的に計算しなければならない。また、異なるモジュールに対して一貫した手法で計算しなければならない。このための最も直感的な手法は、信用水準やタイムホライズンなどを個々のリスクモジュールへ直接適用するものである。この手法のメリットとして、計算に必要な明確な関係を提示すること、監督機関に SCR 全体の構成と個々のリスクが、全体のリスクプロファイルにどのような影響を与えるかの青写真を与えることと、部分内部モデルの使用を促すということが挙げられる。ただし、所要資本の積み立てすぎを避けるために、リスク間での分散効果を反映させる必要がある。

原則として、統合のためのアプローチも、SCR の計算の目的と整合的であるべきである。線形相関を用いると、高い歪度の分布やリスクの相関が非線形の場合において、低い必要資本が導かれてしまう。もしスタンダードフォーミュラで線形相関を用いるなら、線形相関では対応できないリスク間の依存関係に注意を払い続けること、分布のテール(tail)での潜在的な依存を十分に反映する相関係数を選択すること、ストレス条件の下で相関の仮定の安定性を評価することが重要である³⁵。そして、CEIOPS は「計算におけるモデルエラーに対するクッションを組み込む必要があるかもしれない」と認識している。

6-1-3. リスク軽減(risk mitigation)³⁶

³⁵ CfA10 に対する返答

³⁶リスク軽減の他に、トップレベルにおけるモジュラー構造の2つの調整が行われた。ひとつは、損害保険に対するEPNL調整である。これは、次年度次事業から発生する期待利益(または期待損失)を考慮したものである。もうひとつは生命保険にRPS調整である。これは、利益還付を定めたビジネスに対して、

リスク軽減については伝統的・非伝統的リスク移転手段を含み、再保険や他のリスク軽減テクニックに対する一般原則を確立した³⁷。まず、SCR の決定にあたり、リスク軽減の影響を認めることは本質的であるということ。そして、再保険リスクは、保護に関する法律形態に関係なく総合的に取り扱われるべきであるということ。最後に、カバー範囲の異なるリスクの特性を考慮する必要があるということである。さらに、CEIOPS は、銀行部門に着想を得て、リスク軽減に対する追加的な原則をおいた。ひとつは、リスク軽減処理は、法的に有効で強制力があるべきであり、そのため保険者は適切な手続きをとらなければならないということ。もうひとつは、リスク軽減処理は、リスク軽減が行われるという保証を提供すべきであるということである。

原則として、SCR は、リスク移転³⁸を通したリスク軽減効果を考慮している。QIS2 の結果、スタンダードフォーミュラでリスク軽減効果があることが解った。しかし、スタンダードフォーミュラのファクターアプローチにおいて、リスク移転は、異なる水準で異なる効果を持つかが十分に考慮されていない。そのため、監督機関は第2の柱の中で、スタンダードフォーミュラがリスク移転の範囲を過大にしていないか、また、付随するカウンターパーティー信用リスクが、リスク移転の効果を打ち消してないかを、確認する必要があるかもしれない。

6-2. モジュール構造

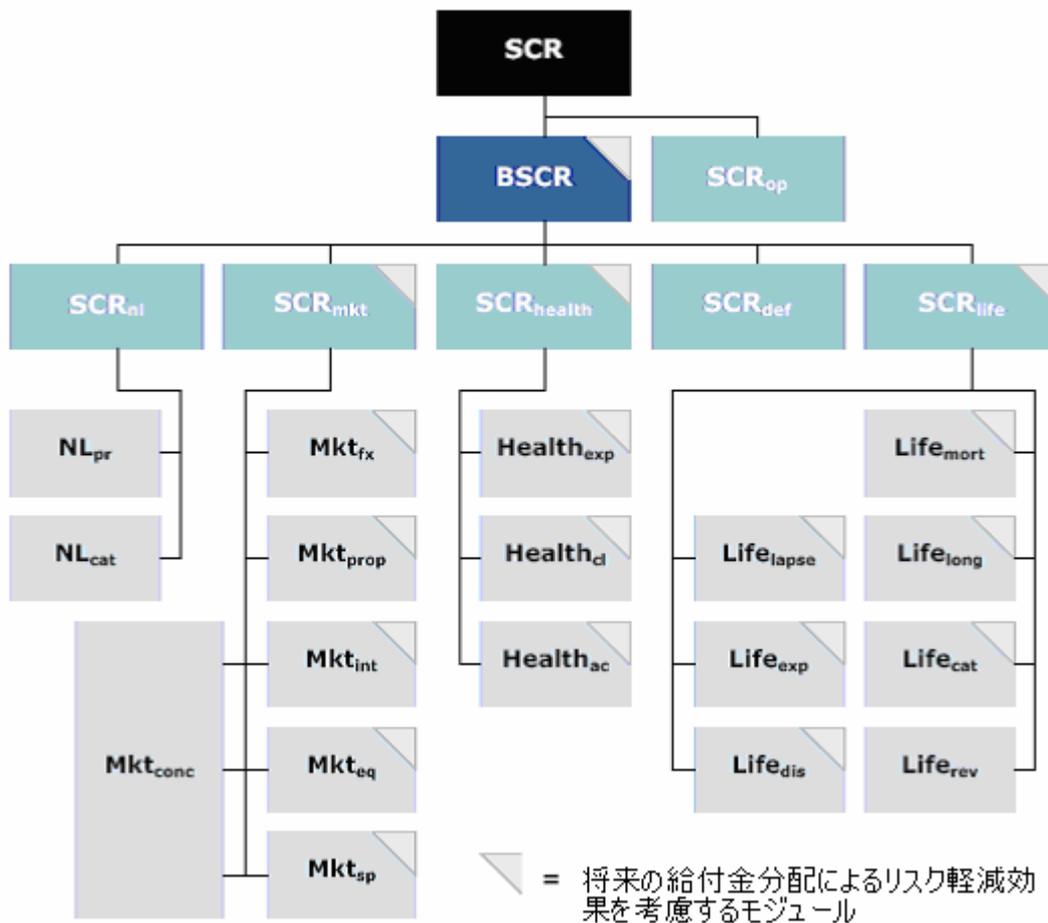
ここで紹介する計算方法は QIS3 で紹介されている方法を中心としている。補足として、主に脚注欄に CP20 の方法を記している。以下では、まず、SCR 計算に当たり、モジュールをどのように区分けしているかを図表で表し説明する。次に各モジュールの個々の定義と計測を説明する。

リスクを吸収する将来の給付金分配の能力を考慮したものである。最初のEPNL調整では、SCR計算における損害保険引き受けのリスクは、予想できない損失のみを捕らえている。

37 CfA12 への返答で

38 再保険を考えたときの、再保険者のデフォルトリスクなどをさしている。

図表 モジューラー構造³⁹



また、右上隅についているマークは将来の給付金分配の効果のための調整があることを意味している。

各モジュールは以下の各リスクモジュールを表している。

SCR_{op} = オペレーショナルリスク

$BSCR$ = 基本所要ソルベンシー資本 (Basic Solvency Capital Requirement)

SCR_{mkt} = マーケットリスク

SCR_{def} = カウンターパーティーデフォルトリスク

SCR_{life} = 生命保険リスク

SCR_{health} = 医療保険リスク

SCR_{nl} = 損害保険リスク

Mkt_{int} = 金利リスク(Interest rate risk)

Mkt_{eq} = 株式リスク(Equity risk)

Mkt_{prop} = 不動産リスク(Property risk)

³⁹ モジューラー構造自体がCP20とQIS3では異なっている。具体には、生命保険において更新リスクモジュールが加わったこと、そして、トップレベルにおける、損害保険の期待プロフィットのモジュールがなくなったことである。また、CP20において、スペシャルとして取り扱われていたメジャーリスクの部分が、医療保険モジュールとして考慮されている。

Mkt_{sp} = スプレッドリスク(Spread risk)
 Mkt_{conc} = 集中リスク(Risk concentrations)
 Mkt_{fx} = 為替リスク(Currency risk)
 NL_{pr} = 保険料・準備金リスク
 NL_{cat} = カタストロフリスク
 $Health_{exp}$ = 経費リスク
 $Health_{cl}$ = 請求・死亡・解約リスク (claim/mortality/cancellation)
 $Health_{ac}$ = 伝染病リスク(epidemic/accumulation)
 $Life_{long}$ = 長生きリスク(Longevity risk)
 $Life_{dis}$ = 障害/疾病リスク(Disability/Morbidity risk)
 $Life_{exp}$ = 経費リスク(Expense risk)
 $Life_{mort}$ = 死亡率リスク(mortality risk)
 $Life_{lapse}$ = 解約リスク(Lapse risk)
 $Life_{rev}$ = 更新リスク (revision risk)
 $Life_{CAT}$ = カタストロフリスク(CAT risk)

以下では、各モジュールの計算を紹介する。

6-3. SCR モジュールの計算

SCRモジュールは、最終的な所要ソルベンシー資本を導くモジュールである。この計算には以下の2つのデータを用いる(QIS2の結果、SCRのリスクの構成比については、附論A.2.を参照)⁴⁰。

SCR_{op} = オペレーショナルリスク

$BSCR$ = 基本所要ソルベンシー資本 (Basic Solvency Capital Requirement)

$BSCR$ = 市場リスクの所要資本 + 信用リスクの所要資本 + 生命保険の所要資本 +
 医療保険の所要資本 + 損害保険の所要資本 給付金配当等によるリスク削減効果

これらのデータを用いて、次のように計算する。

$$SCR = BSCR + SCR_{op}$$

オペレーショナルリスクは、データの不足により、他のリスクとの相関が不明でありこと、また、部分内部モデルでオペレーショナルリスクを単純かつ頑健にとりあつかうために、 $BSCR$ とは別に付加される構造として取り扱われる。

⁴⁰ CP20 では、本文の二つのデータに加えて、損害保険の期待利潤のデータを用いていた。

6-4. 給付金分配ビジネスの取り扱い

生命保険における給付金の伴うビジネスに対して、ソルベンシー評価はそのリスク吸収効果を考えるのが適切である。しかし、この効果を実際にQIS2で計測した際にいくつかの問題がおきた。

まずQIS2の方法を簡単に説明する。QIS2ではKファクターアプローチと呼ばれる方法がとられた。これは、将来の自由裁量のある給付金の評価に、0から1の間の数字Kを掛け合わせたものを、Basic SCRから引くことができるというものである。パラメーターKは将来見込まれる給付金がどれくらい損失の吸収に使えるかを表すものである。このようなアプローチを用いた結果、負のSCRを導き、Kファクターの値に恣意性があり、SCRの値に重大な影響があることが判った。また、保険契約者の給付金による、損失吸収を考えないと、個々のリスクモジュールに対するキャピタルチャージが過大となるという問題点が浮上した。これらの問題を回避するために、新たな調整方法を考えられた。

新しい方法では、個々のSCRリスクレベルの調整によって行われる。この調整方法は、次の三段階の手順を踏んで行われる。まず、第一段階として、2つ仮定の下で、個々のリスクに対する所要資本を計算する。(例として金利リスクのモジュールを取り上げている。) ひとつの仮定は、保険者がテストするショックに反応して将来の契約者払い戻し率(bonus rate)の仮定を変えられる場合(nMktint)。もうひとつの仮定は保険者がテストするショックに反応して将来の契約者払い戻し率の仮定を変えられない場合(gMktint)である。この二つの計算の差をKC(KCint)とする。すなわち、 $KC_{int} = nMktint - gMktint$ である。ただし、この計算過程を単純化するためにこの差は0と考えてもよいとしている。次に、二段階目として、関連する相関マトリックスを用いてKCを統合する。つまり、金利リスクや為替リスクなどのKCを相関マトリックスで統合することで、市場リスクに対するKCを求める⁴¹。最後に、三段階目の最終ステップは、相関マトリックスを用いてメジャーリスクカテゴリーをアグリゲイトする。すなわち、SCR_{mk} を SCR_{life} や他のリスクカテゴリーと結合させる。同様にKCも、メジャーカテゴリーについて相関マトリックスを用いて統合する。そして、統合したKCを統合したリスク量から引くという以上の手順で行う。この三段階目の操作は、基本所要ソルベンシー資本のカテゴリーで行われている。

6-5. SCROp オペレーショナルリスク

オペレーショナルリスクは、内部のプロセス、システム及び人間の不適切さや失敗から発生する損失、または外部のイベントから発生する損失のリスクを意味している。オペレーショナルリスクに対する所要資本の設定は数多くなされている。しかし、オペレーショナルリスクによる損失を分類し、定量化するための確立された手法がない。これは、必要なデータを得られないことが障壁となっているためである。ここでは、次のような保険料と準備金の両方の考え方を取り入れたものを用いる。

オペレーショナルリスクは、以下のように求める。

⁴¹二段階目以降は、CP20 と大きく異なっている。CP20 では、二段階目では、統合した所要資本(gSCRmkt)から、リスクモジュールの中でもっとも大きいKC(ここでは、最も大きいKCが金利リスクによるものと考えている。)を引く。

$$nSCRmkt = gSCRmkt - KC_{int}$$

三段階目の最終ステップは、相関マトリックスを用いてメジャーリスクカテゴリーをアグリゲイトする。すなわち、SCR_{mk} を SCR_{life} や他のリスクカテゴリーと結合させる。結果として得られたものからもっとも大きなKCを引く、という以上の手順で行う。

$$SCR_{op} = \left\{ \min \{ Op_{load} * BSCR ; \max \left\{ \begin{array}{l} 0.03 Earn_{life} + 0.02 Earn_{nl} + 0.02 Earn_h ; \\ 0.003 TP_{life} + 0.02 TP_{nl} + 0.002 TP_h \end{array} \right\} \} \right\}$$

それぞれの記号の意味はそれぞれ、以下のようにになっている。

$Earn_{life}$ = 総既経過生命保険料(Total earned life premium)

$Earn_{nl}$ = 総既経過損害保険料(Total earned non-life premium)

$Earn_h$ = 総既経過医療保険料(Total earned health premium)

TP_{life} = 生命保険の総技術的準備金

TP_{nl} = 損害保険総技術的準備金

TP_h = 生命保険総技術的準備金

$BSCR$ = 基本所要ソルベンシー資本

Op_{load} = 1より小さいあらかじめ決めた係数(QIS3では30%)

をそれぞれ表している。

Op_{load} は、オペレーショナルリスクが、SCRの大勢を占めないようにすることを意図しておかれてファクターである。CEIOPSは、このファクターのアプローチに重大な弱点があることを、認識している。CEIOPSは、このファクターを暫定的に25% - 50%の間に設定することを提案している。QIS3においては、30%という数値が採用された。

6-6. BSCR 基本所要ソルベンシー資本

BSCRモジュールは五つのメジャーリスクカテゴリーの合算結果である⁴²。

SCR_{mkt} = マーケットリスク

SCR_{def} = カウンターパーティーデフォルトリスク

SCR_{life} = 生命保険リスク

SCR_{nl} = 損害保険リスク

SCR_{health} = 医療保険リスク

FDB = 将来の利潤に相当する、技術的準備金の総量

KC_{life} = 生命保険リスクに対する将来の給付金分配のリスク軽減効果

KC_{health} = 医療保険リスクに対する将来の給付金分配のリスク軽減効果

KC_{mkt} = マーケットリスクに対する将来の給付金分配のリスク軽減効果

これらのデータを用いて、以下のように計算する。

$$BSCR = \sqrt{\sum_{r,c} CorrSCR_{r,c} \cdot SCR_r \cdot SCR_c} - \min\left(\sqrt{\sum_{r,c} CorrSCR_{r,c} \cdot KC_r \cdot KC_c}, FDB\right)$$

ただし、

$CorrSCR_{r,c}$ = 相関マトリックス、 $CorrSCR$ 、 r 行 c 列のセル

⁴² CP20では、四つのメジャーリスクカテゴリーであり、また、リスク軽減効果についても、取り扱いがQIS3とは大きく異なる。

SCR_r, SCR_c = 相関マトリックス、CorrSCR、の行と列の個々のリスクに対するキャピタルチャージ

KC_r, KC_c = 個々のリスクにたいするリスク軽減効果

CorrSCR=	SCR_{mkt}	SCR_{def}	SCR_{life}	SCR_{health}	SCR_{nl}
SCR_{mkt}	1				
SCR_{def}	0.25	1			
SCR_{life}	0.25	0.25	1		
SCR_{health}	0.25	0.25	0.25	1	
SCR_{nl}	0.25	0.5	0	0	1

6-6-1. SCR_{mkt} マーケットリスク

マーケットリスクは、以下の六個のリスクモジューラーのデータを用いて計算する(QIS2による、マーケットリスクの構成比については、附論A.3.を参照)。

Mkt_{int} = 金利リスク(Interest rate risk)

Mkt_{eq} = 株式リスク(Equity risk)

Mkt_{prop} = 不動産リスク(Property risk)

Mkt_{sp} = スプレッドリスク(Spread risk)

Mkt_{conc} = 集中リスク(Risk concentrations)

Mkt_{fx} = 為替リスク(Currency risk)

同様に、マーケットリスクに対する給付金分配によるリスク軽減効果(KC_{mkt})を求める。これには以下の五つのデータを用いる。

KC_{eq} = 株式リスクに対する将来の給付金分配のリスク軽減効果

KC_{prop} = 不動産リスクに対する将来の給付金分配のリスク軽減効果

KC_{fx} = 為替リスクに対する将来の給付金分配のリスク軽減効果

KC_{int} = 金利リスクに対する将来の給付金分配のリスク軽減効果

KC_{sp} = スプレッドリスクに対する将来の給付金分配のリスク軽減効果

SCR_{mkt} は次のように計算される。

$$SCR_{mkt} = \sqrt{\sum_{rxc} \text{CorrMkt}_{r,c} \cdot \text{Mkt}_r \cdot \text{Mkt}_c}$$

そして、 KC_{mkt} は以下のように計算される。

$$KC_{mkt} = \sqrt{\sum_{rxc} \text{CorrMkt}_{r,c} \cdot KC_r \cdot KC_c}$$

ただし、

$CorrMkt_{r,c}$ = 相関マトリックス、CorrMkt、 r 行 c 列のセル

Mkt_r, Mkt_c = 相関マトリックス、CorrMkt、の行と列の個々のリスクに対するキャピタルチャージ

CorrMkt	Mkt_{int}	Mkt_{eq}	Mkt_{prop}	Mkt_{sp}	Mkt_{conc}	Mkt_{fx}
Mkt_{int}	1					
Mkt_{eq}	0	1				
Mkt_{prop}	0.5	0.75	1			
Mkt_{sp}	0.25	0.25	0.25	1		
Mkt_{conc}	0	0	0	0	1	
Mkt_{fx}	0.25	0.25	0.25	0.25	0	1

6-6-1-1. Mkt_{int} 金利リスク

金利リスクは金利の金利期間構造や金利のボラティリティの変化による資産と債務の価値変動のリスクである。QISS3では、各満期に応じて以下のようなショックを想定し、純資産価値の変化で、金利リスクに対するキャピタルチャージを求める⁴³。

Maturity t (years)	1	2	3	4	5	6	7
relative change $s^{up}(t)$	0,94	0,77	0,69	0,62	0,56	0,52	0,49
relative change $s^{down}(t)$	-0,51	-0,47	-0,44	-0,42	-0,40	-0,38	-0,37

Maturity t (years)	8	9	10	11	12	13	14
relative change $s^{up}(t)$	0,46	0,44	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
relative change $s^{down}(t)$	-0,35	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34

Maturity t (years)	15	16	17	18	19	20+
relative change $s^{up}(t)$	0,42	0,41	0,40	0,39	0,38	0,37
relative change $s^{down}(t)$	-0,34	-0,33	-0,33	-0,32	-0,31	-0,31

このストレスファクターにより求められる、修正金利期間構造を用いて、upとdownの二つのショックを評価し、より大きく純資産価値が変化したものをキャピタルチャージとして用いる。(ただし、ショックによって純資産価値が改善したときには0とする。) また、修正金利期間構造は、その時点での金利期間構造に、 $(1 + S_{up}(n))$ 、または、 $(1 + S_{down}(n))$ を乗じたものとして求める。即ち、

⁴³ このリスクを測るにあたって QISS2 では、ファクターベースとシナリオベースの両方を用いた。プレースホルダーアプローチとして使われる、シナリオベースにおいて、ストレスファクターは、5つの満期期間に応じて、次の表のように定められた。

Maturity n in years	1-3	4-6	7-12	13-18	18+
relative change $S_{up}(n)$	0.75	0.5	0.4	0.35	0.3
relative change $S_{down}(n)$	-0.4	-0.35	-0.3	-0.25	-0.2

$$Mkt_{int} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ \Delta NAV | upwardshock \\ \Delta NAV | downwardshock \end{array} \right\}$$

によりキャピタルチャージを求める。

上記の表では、一年間の標準偏差は、満期までの期間が長ければ長いほど、小さくなることを、意味している。この構造は、ユーロ圏・非ユーロ圏に関わりなく見られる特徴である。

更なる修正として、シナリオベースとファクターベースの間で修正すること、 S_{up} 、 S_{down} をカリブレーションするときに使われる時系列なバイアスを可能な限り修正行うこと、また、実質金利の使用についても考えられている。

また、リスク軽減効果(KC_{mkt})は、ショックに対して、契約者払い戻し率に関する仮定の変化が認められることで減少する Mkt_{int} の量を用いる。

6-6-1-2 Mkt_{eq} 株式リスク

株式リスクは、株式に対する市場価格の水準と変動から生じるものを指す⁴⁴。

このリスクに対するキャピタルチャージは、まず先進国市場に対する投資であるGlobalと、そ

44 CP20 では、二つの方法が示された。一つ目の方法は、QIS2 で用いたアプローチに修正を加えたものである。もう一つの方法は、QIS2 で用いられた方法とは異なる、ものである。

一つ目のアプローチは以下のようなものである。

$$Mkt_{eq} = (\Delta eq | eqfall) - (\Delta eq_{link} | eqfall)$$

ただし、eq = 株式エクスポージャー全体の市場価値

eqlink = 保険契約者が投資リスクに耐えられる株式エクスポージャーの市場価値

eqfall = 全ての個々の証券における、即座に40%の下落

eqfall で用いている40%は、MCSI Developed Market Index の1970年から2000年までの四半期のデータから計算されたものである。しかし、期間を1900年から2000年に増やし、計算するとおおよそ35%というショックの値が得られる。そのため、CEIOPSは、分析の結果がショックをQIS2で使われた40%から35%へ引き下げることが正当化するために、十分安定しているかどうかを検討している。また、グローバルショックを用いることの適切さも、さらに検討されている。上記の方法では、ひとつのグローバルショックを考えたが、代替案として、マーケットごとに異なるショックを考えるということが、提案されている。しかし、データの不足のため、異なる国で別々のショックを使うことは不可能である。だが、先進国の市場とエマージングマーケットでの区別やグローバルな地域で区別できるかもしれない。

少数のCEIOPSメンバーに支持されるもうひとつの方法は、証券(特に株式)のリスクは短期的なものであり、長期的には高いリターンをもたらすという考えを取り入れたものである。この考えを反映するために、この方法では、株式のショックの大きさが、どの程度保有期間の長さが見込めるか、株式への投資の集中度に依存させるということを考える。すなわち、長期の保有が見込めるのであれば、相対的にリスクが小さくなるという考え方である。

この算出方法は以下のようなものである。

$$Mkt_{eq} = Eq_{load} \cdot \rho EqVaR$$

$\rho EqVaR$ は、VaR 99.5% のプロキシとして、保険者の株式ポートフォリオの1年のボラティリティの加重平均の70%として推定されるもので、Eq_{load} は次のテーブルで定義される。

Eq _{load}		Equities as a proportion of policyholder liabilities ⁹⁹		
		15-25%	25-40%	40%+
Expected holding period	Less than 2 years	1.00	1.00	1.00
	2 - 5 years	0.70	0.80	0.90
	More than 5 years	0.60	0.70	0.80

れ以外の新興市場や非上場株及びオルタナティブ投資が含まれるOtherに区分する。

No.	Index
1	Global
2	Other

二つに分けたそれぞれについて、まず、想定されるショックに対する、純資産価値の変動を
求める。

$$Mkt_{eq,i} = \max\{\Delta NAV | equityshock_i; 0\}$$

ただし、

$equityshock_i$ = 標準偏差と信用水準に依存する、インデックスiの決められた下落

$Mkteq,i$ = インデックスiに対するキャピタルチャージ

個々のインデックスに対するショックは以下のものを想定する。

	Global	Other
equity shock _i	32%	45%

このようにして求めた、各インデックスについてのキャピタルチャージを統合する。

$$Mkt_{eq} = \sqrt{\sum_{rxc} CorrIndex_{rxc} \cdot Mkt_r \cdot Mkt_c}$$

ただし、

$CorrIndex_{rxc}$ = 相関マトリックスの係数

Mkt_r, Mkt_c = 各インデックスのキャピタルチャージ

相関マトリックスはいかのように仮定されている。

CorrIndex=	Global	Other
Global	1	
Other	0.75	1

リスク軽減効果(KC_{eq})は、ショックに対して、契約者払い戻し率に関する仮定の変化が認められることで減少するMkteqの量を用いる。

6-6-1-3. Mkt_{prop} 不動産リスク

不動産リスクは、不動産の市場価格の水準と変動から生じるリスクを指している。このリスク量は、不動産ショックに対する純資産価値の変動で測る。

$$Mkt_{prop} = (\Delta NAV | propertyshock)$$

QIS3において、不動産ショックの値を20%としている。この不動産ショックの影響は、保険者の投資政策(ヘッジアレンジメントやギアリングなど)を考慮して算出する⁴⁵。

⁴⁵CP20では、次のように不動産リスクの算出を行うことを低減している。不動産リスクの測定するための、シナリオベースのストレスファクターを求める二つの方法を紹介します。一つ目は、QIS2で用いられた方法に修正を考えたものである。もう一つは、少数のCEIOPSメンバーに支持される方法である。一つ目

リスク軽減効果(KC_{prop})は、ショックに対して、契約者払い戻し率に関する仮定の変化が認められることで減少するMkt_{prop}の量を用いる。

6-6-1-4. Mkt_{tx} 為替リスク

為替リスクは、通貨為替相場のレベル、または不安定性に起因するものである。QIS3において、為替リスクは、為替ショックを想定し、そのショックに対して純資産価値の変化で測る。すなわち、

$$Mkt_{fx} = (\Delta NAV | fxshock)$$

ただし、QIS3における為替ショックは、20%としている⁴⁶。

の方法は、実際のデータから、99.5% VaR 信用水準から導かれるショックをストレスファクターとして用いる。次の表は、実際のデータからアンスムーズメカニズムを用いて求められた標準偏差とショックの値である。このため、20%のストレスファクターを用いた。

Country	Mean	Standard deviation		99.5% shock
		Smoothed	Unsmoothed	
France	10.5%	3.4%	7.6%	8.92%
Germany	3.6%	1.7%	9.3%	20.36%
Netherlands	9.4%	5.1%	8.4%	12.20%
Sweden	9.9%	7.2%	11.4%	19.40%
United Kingdom	12.4%	10.3%	16.0%	28.87%

さらに、上記のことに加えて、ファット・テイルの修正、非流動性の修正、リターンへの切捨て誤差の修正、及びシナリオベースとファクターベース近似による結果の間での調整という点の修正を加えることを考えている。CEIOPSは、国間での差異があるので、一つのグローバルショックを利用することを考えなければならない。しかし、国ごとに別々のファクターを用いるには、実務的な困難さが伴う。

もう一つの方法は、不動産リスクショックの規模を、保険者の債務の平均的なデュレーションと不動産に対する投資の集中度に依存させるものである。次の表は、この考えを反映した表となっている。ただし、表の各数値はこれから行われる QIS3 で改良していく必要がある。

Propfall		Property as a proportion of policyholder liabilities ¹⁰³			
		<15%	15-25%	25-40%	40%+
Avg. duration of liabilities (yrs)	1	20%	20%	20%	50%
	2	14.5%	14.5%	20%	50%
	3	11%	11%	20%	50%
	4	8%	10%	20%	50%
	5	7%	10%	20%	50%
	6	6%	10%	20%	50%
	7	5.5%	10%	20%	50%
	8	5%	10%	20%	50%
	9	4.5%	10%	20%	50%
	10+	4%	10%	20%	50%

⁴⁶ CP20 では以下のような方法を紹介している。QIS2 で用いられたものに、若干の修正を加えたものを提示する。QIS2 のシナリオベースアプローチでは、25%のストレスを用いて計測された。ブレースホルダーアプローチでは、ベースとする通貨以外の全ての通貨の価値が 25%上昇または下落したシナリオを考える。

ストレスの値のカリブレーションは、次のような現実のデータから得られるものである。

まず、アメリカドル(USD)35%、イギリスポンド(GBP)24%、アルゼンチンペソ(ARP)13%、日本円(JPY)8%、スウェーデンクローネ(SEK)7%、スイスフラン(CHF)7%、オーストラリアドル6%、という通貨バスケットを考える。アルゼンチンペソの割合が高すぎるように感じられるが、これはアルゼンチンペソ自身の価値だけでなく、新興市場全体を代表するものとして、アルゼンチンペソが用いられているためである。

次の表はユーロを元に、計算したものである。ブレトンウッズ合意の期間を除くと、99.5%信用水準の値は 20%である。

Euro vs.	USD	GBP	ARP	JPY	SEK	CHF	AUD	Basket
σ	9%	7%	37%	9%	6%	6%	11%	7%
99.5% shock	22%	18%	95%	23%	15%	14%	28%	17%

同様に、イギリスポンドを基礎通貨として、計算を行うと、次のようになる。

また、リスク軽減効果(KC_{fx})は、ショックに対して、契約者払い戻し率に関する仮定の変化が認められることで減少するMkt_{fx}の量を用いる。

6-6-1-5. Mkt_{sp} スプレッドリスク

スプレッドリスクとは、リスクフリーのイールドカーブに対する、信用格付スプレッドの変動によるリスクをさす。QIS2においては、このリスクモジュールをデフォルトリスクと一緒にクレジットリスクモジュールに含めていたため、このリスクモジュールは存在しなかった。

このリスクがどのようなものを指しているのかを、具体的にみるために、BBB格付けの債権を例として見る。このような債権の変動リスクは、デフォルトフリーの金利の変動・BBB格付け債権とデフォルトフリーイールドカーブに対する差(BBB格付け債権のクレジットスプレッド)の変動・個々の発行主体の信用状態の変化、という三つの要因が考えられる。最初のデフォルトフリーの金利の変動による債権価値が変化するというリスクは、金利リスクのモジュールに含まれる。二つ目のBBB格付け債権のクレジットスプレッドの変動による、債権価値の変化のリスクが、スプレッドリスクモジュールに含まれるのである。最後の、個々の発行主体の信用状態の変化による債権価値の変化のリスクは、集中リスクのモジュールに含まれる。

以下ではMkt_{sp}の計算方法を見ていく。計算のためには次のようなデータを用いる。

$rating_i$ = クレジットリスクエクスポージャー i の外部格付け

dur_i = クレジットリスクエクスポージャー i の実効残存期間

MV_i = 市場価値を参考に決定される、クレジットリスクエクスポージャー i の名目値

GBP vs.	USD	EUR	ARP	JPY	SEK	CHF	AUD	Basket
σ	9%	7%	37%	10%	8%	9%	14%	8%
99.5% shock	23%	18%	96%	26%	21%	23%	37%	21%

次に、通貨割合の入れ替えに対する感応度を計測する。これは、ある通貨の割合を変化させたバスケットを考え、そのとき、標準偏差がどのように変化するかを見ている。ただし、バスケットの変化させなかったものは、元のバスケットと同じ割合を維持する。ユーロを基礎通貨としたときには、

Basket vs. Euro	No change	USD		GBP		ARP	
		more	less	more	less	more	less
Weight	-	50%	0%	50%	0%	20%	0%
σ	7%	7%	8%	6%	8%	9%	5%
99.5% shock	17%	17%	20%	15%	21%	23%	12%

同様に、イギリスポンドを基礎通貨としたときには、

Basket vs. GBP	No change	USD		EUR		ARP	
		more	less	more	less	more	less
Weight	-	50%	0%	50%	0%	20%	0%
σ	8%	8%	10%	7%	9%	10%	7%
99.5% shock	21%	20%	25%	19%	24%	25%	17%

とそれぞれなる。ここで重要なのは、アルゼンチンペソの影響の大きさである。

上の表の結果から、99.5% 信用水準でのショックの大きさが 12% から 25%であるので、QIS2 では、注意深く 25% が用いられた。

更なる修正として、ファット・テイルの修正、異なるモデル仮定及びシナリオアプローチとファクターベースアプローチの間での調整などがある。CEIOPS は、分析の結果がショックを 25%から 20%へ減らす正当化となる様に、十分に安定しているかどうかを考える。さらに、通貨リスクに対する適切な細分化の程度についても考えている。特に、グローバルショックひとつだけを考えることの適切さについて調査されている。また、違う通貨エクスポージャーにおける異なるショック、ヨーロッパ・ヨーロッパ以外の先進国・新興経済という三つの広いグループでの違い、及びベースとする通貨によるショックの大きさの違い、などが考えられている。

これらのデータを用いて、次のように計算をする。

$$Mkt_{sp} = \sum_i MV_i \cdot m(dur_i) F(\text{rating})$$

F は格付けに対するリスクウェイトの関数である。次の表によって、Fの対応関係が示される。複数の格付けが利用可能なときには、一般に、セカンドベストの格付けを用いて評価する。

Rating _i	F(Rating _i)
AAA	0.25%
AA	0.25%
A	1.03%
BBB	1.25%
BB	3.39%
B	5.60%
CCC	11.20%
Unrated ²⁹	2.00%

そして、 $m(dur_i)$ は以下のように特定化されている。⁴⁷

$$m(dur_i) = \left. \begin{array}{l} \min(dur_i; 8) \text{ rating} = \text{BB または 格付けされていない場合} \\ \min(dur_i; 6) \text{ rating} = \text{B の場合} \\ \min(dur_i; 4) \text{ rating} = \text{CCC の場合} \\ dur_i \text{ 上記以外の場合} \end{array} \right\}$$

さらに、このリスクモジュールにおけるリスク軽減効果(KC_{sp})は、ショックに対して、契約者払い戻し率に関する仮定の変化が認められることで減少する Mkt_{sp} の量を用いる。

6-6-1-6. Mkt_{conc} 集中リスク

集中リスクは、集中した資産ポートフォリオによる追加的な変動や、保険者のデフォルトによって起こる部分的・全般的な永続的損失のために発生する、追加的なリスクを指している。簡単化のため、同じカウンターパーティーに対するエクスポージャーの累積に限定し、地理的な地域や産業内での集中などの、他のタイプの集中は考えない。QIS2では、このリスクに関して、明示的には考えていなかった。しかし、このQIS2での取り扱いは、SCRの「監督される機関が負う定量化できるリスクをカバーする」という考え方と、非整合的であった。

集中リスクを計測するために、前準備の段階として、一つのカウンターパーティーに対する、ネットのエクスポージャーを規定する必要がある。同じグループ(ただし、保険者自身のグルー

⁴⁷ この関数 m は QIS3 で初めて特定化された。

プは除外する)に所属する全ての主体は、一つのカウンターパーティーとして考える⁴⁸。一つのカウンターパーティーに対するネットエクスポージャーは、株式と債券の資産クラスで構成される⁴⁹。これは次のような、二段階で計算される。まず、一段階目、デフォルト時のエクスポージャーが(市場価値を基に)、株式リスク、信用リスク、不動産リスクの各モジュールのように計算される。そして、二段階目、各資産クラスに(大体デフォルト時のロスと一致するような)ウェイトがつけられる。例として、株式 = 1、債権 = 0.5、不動産 = 0.75 というようなウェイトが考えられる。

上のような計算をより厳密に定義すると、カウンターパーティー*i*に対するネットエクスポージャー E_i は、全ての資産クラス*k*にわたっての全てのエクスポージャー*j*の加重平均として計算される。

$$E_i = \sum_k W_k \cdot \sum_j EAD_{i,j,k} \quad 50$$

次に、エクスポージャーが集中しているかどうかを三段階で判別する。一段階目は超過エクスポージャーである。用いられているアプローチは、ある閾値を決め、その閾値以下では、集中しているとはみなさず、追加的な必要資本は発生しないというものである。超過エクスポージャーを、次のように定義する。

$$XS_i = \max \left\{ 0; \frac{E_i}{Assets_{xl}} - CT \right\}$$

ただし、

$Assets_{xl}$ = 保険契約者が負う投資リスクを除いた総資産

CT = 集中の閾値(the concentration threshold)

異なるCTは、カウンターパーティーの格付けにしたがって適用する。集中の閾値は、以下のように格付けに応じて決めている。

rating _i	CT
AA-AAA	5%
A	5%
BBB	3%
BB or lower	3%

次に、二段階目として、各主体ごとにキャピタルチャージを導く。エクスポージャー*i*に集中することによる所要資本は閾値を越える超過エクスポージャーの関数とすべきである。例として、

$$Conc_i = Assets_{xl} \cdot XS_i \cdot (g_0 + g_1 \cdot XS_i)$$

ただし、 g_0 g_1 は、パラメーターで次の表のように定められている。⁵¹

48 「ただし、何をもってひとつのカウンターパーティーと見なすかというグループの定義に関して、更なる考慮が必要とされる。」と CP20 で述べられており、QIS3でも、明確にグループは定義されていない。

49 CP20 では、「全ての資産のクラスに渡ってネットエクスポージャーを合計したものである。」とされている。

50 原文では二つ目のシグマ記号の下が i と表示されていたが、修正した。

51 この表はまだ不完全なものである。

rating _i	Credit Quality Step	g ₀	g ₁
AAA	1	0.1840	0.0401
AA			
A	2	0.2684	-0.0163
BBB	3	0.3862	-0.0416
BB or lower, unrated	4 - 6, -	0.9227	-0.4314

最後に三段階目は、統合である。集中リスク全体に対する、所要資本は、各カウンターパーティー間で独立であると仮定して計算される。すなわち、

$$\text{Mkt}_{\text{conc}} = \sqrt{\sum_i \text{Conc}_i^2}$$

として、集中リスクに対する所要資本が計算される。

小規模の保険者に対するリスク集中の効果については、過度な所要資本と投資管理のインパクトを避けることを考える必要がある。小規模の保険者は相対的に集中度が高くなりやすい。しかし、集中リスクモジュールは、小規模保険者に対するシステマチックな追加的な所要資本や、低い信用ヘッジエクスポージャーを細分化する、ということを用意してはいない。

また、このリスクカテゴリーではリスク軽減効果を考慮していない。

6-6-2. SCR_{def} カウンターパーティーデフォルトリスク

カウンターパーティーデフォルトリスクは、再保険や金融派生商品のようなリスクを軽減する契約について、カウンターパーティーがデフォルトすることに起因するリスクである。カウンターパーティーのデフォルトと、リスク軽減ためのリプレースメントコストは、正の相関を持つことがある(wrong way riskと呼ぶ)。カウンターパーティーデフォルトリスクを計算する方法として、スタンダードフォーミュラにおいて、リスク軽減に完全な承認を与えないで、純再保険へのショックの効果を計算する方法、

再保険者のデフォルトを所与として、損失を計算する方法、再保険や、金融派生商品の wrong way riskを考慮して、デフォルトリスクと他のメジャーリスクカテゴリーからの所要資本を総計する方法という、3つの方法が存在する。ここでは3番目の方法を取るものとして、カウンターパーティーデフォルトリスクの計測を述べる。

銀行業部門におけるデフォルトリスクの取り扱いと同様に、モジュールは、デフォルトの確率 (Probability of default ;PD) と、カウンターパーティーのデフォルトを所与として、エクスポージャーのリプレースメントコストのデータを用いる。PDは、次のテーブルのような外部の格付けから導き出される。

Rating _i	Credit Quality Step	PD _i
AAA	1	0.002%
AA		0.01%
A	2	0.05%
BBB	3	0.24%
BB	4	1.20%
B	5	6.04%
CCC or lower, unrated	6, -	30.41%

複数の格付けが利用可能なときには、セカンドベストを用いる。また、格付けされていない企業の内、ソルベンシー 規制に制約されていないものはclass6(CCC)として取り扱い、ソルベンシー 規制に制約されているものはclass3(BBB)として取り扱う⁵²。

計測にあたっては、次のような三段階で計算される⁵³。まず、一段階目として、ハーフィンダール指数で再保険とデリバティブの集中を計算する。

52 CP20 では、以下のように PD を求めることを提案していた。

以下の条件を満たしている再保険者の SCR カバレッジレシオから導くことができるであろう。

・カウンターパーティーは、ソルベンシーII 監督に制約される再保険者である。

・再保険者が、少なくとも四半期ベースで SCR と利用可能資本を計算する。

また、カウンターパーティーが内部モデルを利用する再保険者ならば、PD は直接導ける。

再保険カウンターパーティーへのエクスポージャーは、担保などのリスク軽減の可能性を考慮すべきである。

・格付けされている、または SCR カバレッジレシオから PD を求められるときには、上記の方法で

・ソルベンシーII 規制で制約されず、格付けされてない再保険者は B 格付けとして扱う。

53 CP20 では以下のように計測される。エクスポージャー_i に対する、カウンターパーティーデフォルトリスクの所要資本は、バシェック分布 (Vasicek distribution) を基礎とする。この分布は、所要資本指令の IRB 信用リスク公式の基礎である。もし、99.5% VaR が、SCR 計算の基礎ならば、次のように計算する。

$$Def_i = RC \cdot \left[N[(1-R)^{-0.5} \cdot G(PD)] + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \cdot G(0.995) \right]$$

N = 標準正規分布の累積分布関数

G = 標準正規分布の累積分布関数の逆関数

R = 相関係数

RC は、カウンターパーティーのデフォルトを所与として、エクスポージャーのリプレースメントコストの保守的な推定である。近似的に、担保や認められた他のリスク軽減による調整をした総技術的準備金と純技術的準備金の差で求められる。

関数の中に入っている、相関係数は、他の再保険者へのリスクエクスポージャーの分布に依存するものである。0.5 を基礎として、次のように決定される。

$$R = 0.5 + 0.5 \cdot H$$

ただし、H はハーフィンダール指数である。

w_i は、総再保険エクスポージャーに対する、再保険者 i へのエクスポージャーの割合を表す。

金利スワップのような金融派生商品を起源とするカウンターパーティーデフォルトリスクには、再保険カウンターパーティーデフォルトリスクと類似点及び相違点がある。

類似点として、カウンターパーティーデフォルトとリプレースメントコストの正の相関を持つ可能性や、保険者がとても少数のカウンターパーティーを選択する傾向がある。

一方、相違点として、リプレースメントコストのプロキシとしての市場価格の利用可能性や、現在のリプレースメントコストが 0 であったとしても、その価値は一年間のタイムホライズンでは正かもしれないということがある。この相違点は、銀行規制における、expected positive exposure (EPE) method と同じように扱うことを要求するかもしれない。

しかし、ここでは、SCR カバレッジレシオのデータが使用できない点を除いて、再保険と同様に取り扱う。また、ハーフィンダール指数は、再保険エクスポージャーと、金融派生商品エクスポージャーで切り離して計算するものと仮定する。

$$H_{re} = \frac{\sum_{i \in Re} RC_i^2}{\left(\sum_{i \in Re} RC_i \right)^2}$$

ただし、 RC_i は、カウンターパーティー*i*がデフォルトしたときの再保険・デリバティブのリプレイスメントコストである。また、 H_{re} は、再保険に対するハーフィンダール指数を表している。デリバティブに対するハーフィンダール指数 (H_{fd})も再保険と同様の方法で算出する。また、再保険のインプリシットな相関係数を求める。

$$R_{re} = 0.5 + 0.5 \cdot H_{re}$$

デリバティブについてもまったく同じ方法で求める。

次の二段階目は、各カウンターパーティーについて所要資本計算する。この算出方法は、インプリシットな相関係数に依存する。

相関係数が0.5のときは、バシエック分布を基礎とする。

$$Def_i = RC_i \cdot N \left[(1-R)^{-0.5} \cdot G(PD_i) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \cdot G(0.995) \right]$$

ただし、

N = 標準正規分布の累積分布関数

G = 標準正規分布の累積分布関数の逆関数

R = 相関係数

また、相関係数が1の時には、

$$Def_i = RC_i \cdot \min(100 \cdot PD_i; 1)$$

そして、相関係数が0.5から1の間の時には、線形で二つの値を補間する。最後に全てのカウンターパーティーの所要資本を足し合わせて統合する。

6-6-3. SCR_{life} 生命保険リスク

QIS3では、障害リスクと疾病リスクを一つのモジュールとして計算することを、CEIOPSは提案している。また、CEIOPSは、生命保険におけるCATリスクを新しいCATリスクモジュールに含める取り扱いについても提案している。

SCR_{life} は次のモジュールの所要資本から構成される。

$Life_{rev}$ = 更新リスク(revision risk)

$Life_{mort}$ = 死亡率リスク(Mortality risk)

$Life_{long}$ = 長生きリスク(Longevity risk)

$Life_{dis}$ = 障害/疾病リスク(Disability/Morbidity risk)

$Life_{exp}$ = 経費リスク(Expense risk)

$Life_{lapse}$ = 解約リスク(Lapse risk)

$Life_{CAT}$ = カタストロフリスク(CAT risk)

また、将来の給付金分配によるリスク軽減効果は、更新リスク以外の6つのサブリスクから計測される。

生命保険リスクに対するキャピタルチャージを、次のように合算する。

$$SCR_{life} = \sqrt{\sum_{r \times c} CorrLife_{r,c} \cdot Life_r \cdot Life_c}$$

ただし、

SCR_{life} = 生命保険リスクに対する所要資本

$CorrLife_{r,c}$ = 相関マトリックス、 $CorrLife$ 、のr行c列のセル。

$Life_r, Life_c$ = 相関マトリックスの行(row)と列(column)に関する個別の生命保険サブリスクに対する所要資本。

相関マトリックス $CorrLife$ 次のように定義される。

$CorrLife=$	$Life_{mort}$	$Life_{long}$	$Life_{dis}$	$Life_{lapse}$	$Life_{exp}$	$Life_{rev}$	$Life_{CAT}$
$Life_{mort}$	1						
$Life_{long}$	0	1					
$Life_{dis}$	0.5	0	1				
$Life_{lapse}$	0	0.25	0	1			
$Life_{exp}$	0.25	0.25	0.5	0.5	1		
$Life_{rev}$	0	0.25	0	0	0.25	1	
$Life_{CAT}$	0	0	0	0	0	0	1

そして、給付金分配のリスク軽減効果は、

$$KC_{life} = \sqrt{\sum_{r \times c} CorrLife_{r,c} \cdot KC_r \cdot KC_c}$$

で計算される。

生命保険の各サブリスクに対する所要資本について、以下で詳しく説明する。

6-6-3-1. $Life_{mort}$ 死亡率リスク

死亡率リスクは、死亡率の変化から生じるリスクとして定義される。このリスクに対する所要資本は、死亡率に対するショックによる、各保険契約の純資産価値の変化を総計したもので求められる⁵⁴。すなわち、

⁵⁴一方、CP20では、以下のような取り扱いが提唱されている。

死亡率リスクの取扱いは、ボラティリティリスクと不確実リスクのリスクコンポーネントに分割する。このボラティリティリスクと不確実リスクの二つのコンポー

$$Life_{mort} = \sum_i (\Delta NAV | mortshock)$$

ただし、iは給付金の支払い条件が死亡率となっている各保険契約をさしている。また、mortshockは、各年齢の死亡率が(永続的に)10%上昇するというシナリオである。

そして、このリスクモジュールでの給付金分配によるリスク軽減効果(KC_{mort})は、ショックに対応して、将来の給付率の仮定の変化が認められることで減少できるリスク量である。

6-6-3-2. Lifelong 長生きリスク

長生きリスクは、生存することが受け取り条件となる契約に対して、潜在的な死亡率の減少から発生するリスクとして定義される。このリスクモジュールは、死亡率リスクと同様に、所要資本は、死亡率に対するショックによる、各保険契約の純資産価値の変化を総計したもので求められる

55。

ネットに分割する扱いは、長生きリスク、障害・疾病リスクの各モジュールでも同じである。ボラティリティリスクは、ソルベンシータイムホライズンの間に、実際の死亡率の期待死亡率周りで不規則変動で定義される。

不確実リスクは、死亡率を推定するために使用するモデルの誤った特定化、または、モデルのパラメーターの誤推定のリスクとして定義される。また、リスク構造が時間を通じて変化するリスクや、他の理由の不確実性(たとえば、癌の治癒のような医学的な躍進)というよりリスクも含む。ただし、死亡率リスク準備金は、技術的準備金で扱われない範囲内で、ボラティリティリスクと不確実リスクを捕らえるためのものである。

QIS2では、ファクターベースとシナリオベースの両方で計算された。ファクターベースアプローチが、プレースホルダーアプローチとされた。QIS2のファクターベースアプローチにおいて、ボラティリティリスクは、損失分布における標準偏差の推定から導かれる。この推定には、平均的な死亡確率とポートフォリオにおける契約数をインプットパラメーターとして用いる。不確実リスクに対する、プレースホルダーキャピタルチャージは、技術的準備金に市場全体のリスクファクターを乗じた額として導出される。

QIS2では、シナリオベースの取り扱いもテストしている。ストレスファクターとして、ボラティリティリスクは、10%(non-permanent)の上昇を仮定し、不確実リスクは、20%(permanent)の上昇を仮定していた。QIS3において、ボラティリティリスクのモデルにいくつかの変更を導入する。ファクターベースアプローチでは、保険引き受け額の変化によって起こる、ボラティリティの変化を反映する。キャピタルチャージを導くために使用する標準偏差の推定は、市場全体のファクターで増加すべきである。簡単化のために、監督者は、平均的な死亡確率についての仮定をおくべきである。及び、ポートフォリオサイズとして、契約数ではなく、保険契約者の人数を用いるべきであるという点を考慮する。死亡確率の平均の変化はポートフォリオサイズの変化に比べ、標準偏差にほとんど影響を与えないということがQIS2において見られたことを受けたものである。

シナリオベースアプローチは、ファクターベースアプローチの下での死亡率リスクについての損失分布における標準偏差の推定に対応するように、シナリオにおけるショックを選択することで、ファクターベースアプローチとより協調させるべきである。

QIS2の結果をうけて、CEIOPSは、QIS3で不確実リスクのモデルへいくつかの変更を提案している。まず、ファクターベースアプローチにおいて、リスクの合計によって計算されるべき、契約を未払い債務の残存期間に依存して、別々のバケツにクラス分けする。各バケツに別々のファクターを適用するという改良がなされる。

不確実リスクについて、シナリオベースアプローチにおけるショックのサイズとファクターベースにおけるパラメーターの選択の間に、明白な関係がない。そのため、二つのアプローチを協調させるのは難しい。ボラティリティリスクと不確実リスクの所要資本から、二つが独立であることを仮定して、死亡率リスクに

$$Life_{mort} = \sqrt{Life_{mort,vol}^2 + Life_{mort,unc}^2}$$

対する所要資本を次のように計算する。

55 CP20では、以下のように長生きリスクが考えられている。長生きリスクも、死亡率リスクと同様に、ボラティリティリスクと不確実リスクのリスクコンポーネントに分類する。長生きリスクに関して、仮定される将来の死亡率の改善における、トレンドの誤推定から発生するリスクは、とりわけ重要である。長生きリスクも、技術的準備金で扱われない範囲内で、ボラティリティリスクと不確実リスクを捕らえるものである。このリスクに関して QIS2の参加者から、シナリオアプローチにおいて、一回限りの永続的な死亡率の変化よりも、年々 %の改善の仮定のほうがより適切である、という指摘がなされた。不確実リスクに対するファクターベースアプローチにおいて、契約が、未払い債務の残存期間に応じて、別々のバケツにクラス分けされる。そして、別々のバケツにおいて、別々のファクターを用いてキャピタルチャージを導く。シナリオベースアプローチにおいて、一度だけですべての年代において、死亡率が永続的に減少するのではなく、次の長生きファクター $\lambda_{x,t} = -\ln\left(\frac{q_{x,t}}{q_{x,t-1}}\right)$ を特定化する。

$q_{x,t}$ は年齢 x とカレンダーイヤー t に依存すると仮定する。さらなる技術的な課題として、 $\lambda_{x,t}$ が実行可能で、よりリスク感応的な取り扱いとなるかどうかを評価する必要がある。

$$Life_{long} = \sum_i (\Delta NAV | longevityshock)$$

ただし、longevityshockは、各年齢の死亡率が(永続的に)25%減少するシナリオを考える。

リスク軽減効果についても、死亡率リスクモジュールと同様で、このリスクモジュールでの給付金分配によるリスク軽減効果(KC_{long})は、ショックに対応して、将来の給付率の仮定を変化させられることで、純資産の変動を減少させられる量である。

6-6-3-3. Lifedis 障害・疾病リスク

障害・疾病リスクは、リカバリーの確率もふくめた障害・疾病の変化から発生するリスクと定義をする。この項目は、主にトレンドリスクとパラメーターリスクという不確実性リスクを反映させることを意図している。障害・疾病リスクも、死亡率リスクと同様に取り扱う⁵⁶。

$$Life_{dis} = \sum_i (\Delta NAV | disshock)$$

ただし、disshockは、翌年の障害率の35%上昇と、翌年以降の障害率の(永続的な)25%の上昇のシナリオである。

リスク軽減効果についても、死亡率リスクモジュールと同様で、このリスクモジュールでの給付金分配によるリスク軽減効果(KC_{dis})は、ショックに対応して、将来の給付率の仮定を変化させられることで、純資産の変動を減少させられる量である。

6-6-3-4. Life_{lapse} 解約リスク

解約リスクとは、保険解約(policy lapse)、契約満了、保険料未払い(保険料支払いの停止)の予期しない上昇(または下落)率のリスクと定義される。

QIS2において、解約リスクに対するブレースホルダーキャピタルチャージは、ファクターベースアプローチで計測された。このアプローチでは、技術的準備金と、保険契約者と保険代理人に対する請求権の総額を使用した。また、QIS2では、シナリオベースアプローチもテストされた。年3%の変化を下限として、各残存期間について、仮定された解約率の50%増加または50%減少のショックを査定することを要求した。この取り扱いに、参加者は、シナリオが明確でないことや、絶対的な下限の設定の適切さなどの疑問を投げかけている。

QIS3では、死亡率リスクと同様、ショックに対する純資産の変化でリスクを測る。

$$Life_{lapse} = \sum_i (\Delta NAV | lapseshock)$$

⁵⁶ CP20 においても障害・疾病リスクは、死亡率リスクと同様に取り扱われる。ポラティリティリスクと不確実リスクのリスクコンポーネントに分類する。死亡率リスクと同様に、ファクターベースアプローチにおいて、契約を未払い債務の残存期間に応じて、別々のバケツにクラス分けされ、別々のバケツにおいて、別々のファクターを用いる。

ただし、 i は各保険契約を意味している。そして、 $lapseshock$ は、二つのシナリオのうち、より大きな純資産の変化をもたらすシナリオである。一つは、仮定されている解約率の50%上昇。もう一つは、解約払戻金が技術的準備金を上回っている場合は絶対値で年3%の上昇、解約払戻金が技術的準備金を下回る場合は仮定された解約率の50%の減少である。

リスク軽減効果についても、死亡率リスクモジュールと同様で、このリスクモジュールでの給付金分配によるリスク軽減効果($KClapse$)は、ショックに対応して、将来の給付率の仮定を変化させられることで、純資産の変動を減少させられる量である。

6-6-3-5. $Life_{exp}$ 経費リスク

経費リスクは、保険契約や保険引き受け全体に関連する経費が期待よりも高くなるリスクである。QIS2において経費リスクのプレースホルダーキャピタルチャージは、ファクターベースアプローチで計測された。このアプローチでは、ボリュームメジャーとして、引き受けの固定費用の年間金額を用いた。QIS2において、シナリオベースアプローチもテストされ、そこでは将来の経費が最良推定より、将来のすべての経費が10%高くなり、そして、上昇率が見込みよりも年率15%上昇するというシナリオを考えた。

一方QIS3では、死亡率リスクと同様に、ショックに対する純資産価値の変化で測られる⁵⁷。

$$Life_{exp} = (\Delta NAV \mid expshock)$$

ただし、 $expshock$ は、全ての経費がベストエスティメイトの予測よりも10%上昇し、さらに物価上昇率が予想よりも年率1%上昇する場合を想定している。しかし、アジャスタブルローディングの保険契約については、追加費用の75%を2年後以降に取り戻すことが可能である、というシナリオである。

リスク軽減についても死亡率リスクと同様で、給付率の仮定を変更できる場合のショックに対する純資産価値の変化の減少分である。

6-6-3-6. $Life_{rev}$ 更新リスク

更新リスクは、予期しない保険金支払いの変更による、支払い義務の逆方向への変動のリスクである。ただし、このリスクは、原則に従って、 SCR_{life} のモジュールに計上する非終身の請求に対して適用する。QIS3で初めてテストされるリスクファクターである。このリスクファクターに対するキャピタ

⁵⁷ CP20 では、経費リスクに対するキャピタルチャージは次のように求められる。

$$Life_{exp} = 0.1 \cdot f_{fixed} \cdot E_{fixed} + 0.025 \cdot f_{adj} \cdot E_{adj}$$

f_{fixed} と f_{adj} は固定項または調整項に関する生命保険ビジネスの引き受けの平均的な未払い債務の残存期間を示している。

E_{fixed} と E_{adj} は固定項また調整項に関するビジネスの一年間での経費額をあらわす。

$E = E_{fixed} + E_{adj}$ はビジネスについての一年間での総経費額をあらわす。

次の12ヶ月以内に調整されるかもしれないものだけを、調整項つき契約として考える。

ルチャージも、ショックシナリオに対する純資産価値の変化で計測する。

$$Life_{rev} = (\Delta NAV | revshock)$$

ただし、revshockは、更新リスクにさらされている支払金額の年3%の上昇を考える。また、このショックは、ランオフ期間を考慮して算定される。また、このリスクファクターでは、リスク軽減効果は考えない。

6-6-3-7. LifeCAT カタストロフリスク

CATリスクは、バイオメトリックリスク、解約リスク及び経費リスクで十分に捕らえることのできないエクストリーム(またはイレギュラー)イベントに由来するリスクである。これは、極端な状況による一度限りのショックによるものである。たとえば、伝染病や流行病のような、各々の個人間での独立性の仮定を無効にする状況を指している。死亡または障害に対して支払う保険契約は、次の4つのデータに基づいて計測される⁵⁸。

TP_i = 各保険契約iの再保険を考慮した技術的準備金。

SA_i = 各保険契約iの死亡または障害への(再保険を考慮した)一括支払いの合計。なければ0。

AB_i = 各保険契約iの死亡または障害への(再保険を考慮した)一括でない支払いの合計。なければ0。

Annuity_factor = 平均的な年金ファクター

さらに解約または失効が起こりえるlinked 保険契約では、

$$Surrender_strain_linked = \text{保険解約に対して現在支払い可能な額と技術的準備金の正の差}$$

これらの情報を用いて、カタストロフリスクに対するキャピタルチャージ(LifeCAT)とリスク軽減効果(KCCAT)の二つの値を導く。

⁵⁸CP20では、カタストロフリスクに対するキャピタルチャージについて、概念的なことを述べている。次の12ヶ月で起こりうるカタストロフリスクを考える場合、CATチャージは、純資産に大きな下落を引き起こす1%のシナリオが純資産価値に及ぼす、平均的な影響をあらわす。

シナリオ

カタストロフシナリオは監督機関によって承認される。これは、100分の1イベントを代表しようとしている。すなわち、過去100年間でもっとも悪いイベントでのコストの平均(例えば TailVaR)である。

カタストロフシナリオの中には、バイオメトリックリスクに関するカタストロフ(たとえば流行病)や、現存する債務に避及的効果を持つイベント(価格の突然の増加やインフレ期待の増大など)の可能性も含める。

計算

各シナリオに対するチャージは、各ビジネスの特性を考慮に入れて、その効果を評価されることによって、保険者に推定される。保険者は、マーケットロニアプローチによって、特定のシナリオのインパクトを推定する機会を持つ。マーケットロニアプローチとは、そのシナリオの市場全体の損失を推定し、主体に固有のキャピタルチャージを、主体の市場占有率に市場全体の損失を乗じることで、導く方法である。

QIS3のために、CEIOPSは、シナリオベースの取り扱いを進展させる。そのために、次のことが必要であろう。

・用いられるシナリオを特定化する。

・LifeCAT全体のキャピタルチャージを導くために、各シナリオにおけるキャピタルチャージを、どのように合算するかを特定化する。

QIS2でテストされた、死亡リスク・疾病リスクに対するカタストロフリスクを始点として、ファクターベースアプローチの議論を進められていく。また、生命保険と損害保険のCATリスクをひとつのモジュールとして取り扱うことが、適切であるかという点についても考慮すべきである。

$$Life_{CAT} = \sqrt{Life_{mort+dis,CAT}^2 + Life_{lapse,CAT}^2}$$

ただし

$Life_{mort+dis,CAT}$ = 死亡と障害カストロリスクに対する算出の結果

$Life_{lapse,CAT}$ = 解約カストロリスクに対する算出の結果

死亡と障害カストロリスクは、以下のように算出される。

$$Life_{mort+dis,CAT} = \sum_i 0.0015 \cdot Capital_at_Risk$$

ただし、iは死亡または障害が受給条件となる保険契約を表している。この式では、各保険契約の技術的準備金を超えるリスク量を統合し、死亡と障害カストロリスクにたいするキャピタルチャージを計測している。各保険契約の技術的準備金を超えるリスク量は、

$$Capital_at_Risk = \sum_i (SA_i + AB_i \cdot Annuity_factor - TP_i)$$

で計測する。この式では、保険契約に対する支払と技術的準備金の差で、技術的準備金を超えるリスクの量を計測している。

一方、解約カストロリスクの算出は、

$$Life_{lapse,CAT} = 0.75 \cdot Surrender_strain_linked$$

で行われる。この算出は、保険解約に対して現在支払い可能な額と技術的準備金の正の差で測った、保険契約の解約に対する準備金の不足に対するある割合で、解約カストロリスクに対するキャピタルチャージを計測している。

そして、リスク軽減効果(KCCAT)は、カストロイベントに対応して、将来の払い戻し率への仮定を変更可能な時、キャピタルチャージの減少分で測られる。

6-6-4. SCR_{health} 医療保険リスク

このリスクモジュールは、医療保険引受から発生するリスクに関連するものである。このモジュールは、経費リスク、請求・死亡・解約リスク及び伝染病リスクの三つに分ける。このモジュールはQIS3で初めてテストされるモジュールである。

このリスクモジュールでは、三つのサブリスクモジュールのキャピタルチャージとリスク軽減効果をデータとして用い、医療保険引受のキャピタルチャージとリスク軽減効果を導く。まず、キャピタルチャージの計測方法は、

$$SCR_{health} = \sqrt{\sum_{FXC} CorrHealth^{FXC} \cdot Health_r \cdot Health_c}$$

ただし

$CorrHealth^{FXC}$ = 相関係数マトリックスの要素

$Health_r, Health_c$ = 各サブリスクのキャピタルチャージ

そして、相関係数マトリックスは、

$CorrHealth =$	$Health_{exp}$	$Health_{cl}$	$Health_{ac}$
$Health_{exp}$	1		
$Health_{cl}$	0.5	1	
$Health_{ac}$	0	0	1

一方、リスク軽減効果 ($K_{C_{health}}$) は、以下の方法で計測する。

$$K_{C_{health}} = \sqrt{\sum_{rxc} CorrHealth^{rxc} \cdot K_{Cr} \cdot K_{Cc}}$$

6-6-4-1. $Health_{exp}$ 経費リスク

商品設計において、予期していた経費を超えるリスクを指している。このリスクに対するキャピタルチャージは、次の二つのデータを用いる。

$\sigma_{h_{exp}}$ = 過去10年間平均で、経費の保険料収入に対する率の標準偏差

P_{ay} = 当期発生した総保険料

このデータを用いて、キャピタルチャージを算出する。

$$Health_{exp} = \lambda_{exp} \cdot \sigma_{h_{exp}} \cdot P_{ay}$$

ただし、 λ_{exp} は、VaR99.5%水準と整合的ファクターで、2.58に設定する。

このリスクモジュールに対するリスク軽減効果 ($K_{C_{exp}}$) は、200年に1回の医療保険経費のイベントに対応して、将来の給付率の仮定を変化させることで、減少することのできるキャピタルチャージの量で測られる。

6-6-4-2. $Health_{cl}$ 請求・死亡・解約リスク

このリスクモジュールは、以下の三点に対するリスクをカバーすることを目的としている。

- ・実現する一人当たりの損失が、商品設計の仮定を越えるリスク。
- ・死亡により、実際の資金が、商品設計の仮定よりも低くなるリスク
- ・契約解除により、実際の資金が、商品設計の仮定よりも低くなるリスク

このリスクに対するキャピタルチャージ ($Health_{cl}$) とリスク軽減効果 ($K_{C_{cl}}$) は、次の二つのデータを用いる。

$\sigma_{h_{cl}}$ = 過去10年の請求・死亡・解約リスクで想定しているリスクによる支払いの標準偏差

$$P_{ay} = \text{当期発生した総保険料}$$

このデータを用いて、キャピタルチャージを算出する。

$$Health_{cl} = \lambda_{cl} \cdot \sigma_{h_{cl}} \cdot P_{ay}$$

ただし、 λ_{cl} は、VaR99.5%水準と整合的なファクターで、2.58に設定する。

また、このリスクモジュールに対するリスク軽減効果(KC_{cl})は、200年に1回の医療保険の請求・死亡・キャンセルのイベントに対応して、将来の給付率の仮定を変化させることで、減少することのできるキャピタルチャージの量で測られる。

6-6-4-3. Health_{ac} 伝染病リスク

このリスクモジュールは、主要な伝染病から発生するリスクをカバーするものである。伝染病の発生は個人間で独立という仮定は成り立たないため、累積リスクを伴う。このリスクモジュールへのキャピタルチャージ(Health_{ac})は、次の三つのデータから算出する。

$$claims_{ay} = \text{医療保険市場における当期の保険金支払い}$$

$$P_{ay} = \text{当期発生した総保険料}$$

$$MP_{ay} = \text{医療保険市場において、当期に対して発生した総保険料}$$

そして、キャピタルチャージは以下の式で測られる。

$$Health_{ac} = \lambda_{ac} \cdot claims_{ay} \cdot \frac{P_{ay}}{MP_{ay}}$$

ただし、 λ_{ac} はリスクファクターで、6.5%に設定する。

そして、このリスクモジュールに対するリスク軽減効果(KC_{ac})は、200年に1回の疫病イベントに対応して、将来の給付率の仮定を変化させることで、減少することのできるキャピタルチャージの量で測られる。

6-6-5. SCR_{nl} 損害保険リスク

この損害保険リスクコンポーネントは、12ヶ月にわたって起こりうる超過損失をカバーすることを意図されている。超過損失は、引き受けによる期待を超える損失、または、期待利得に実現値が及ばない分を意味している。引き受けリスクは、引き受けの結果についての不確実性に関連するものである。すなわち、保険金支払いの起こるタイミングと額、新規保険契約の量と将来のプレミアムレート、及び保険債務をカバーするために必要なプレミアムレートの不確実性に起因するものである。SCR_{nl}は、次の相関マトリックスを用いて、NL_{pr}に損害保険のCATリスクを統合したものである。

$$SCR_{nl} = \sqrt{\sum_{rxc} \text{CorrNL}^{rxc} \cdot NL_r \cdot NL_c}$$

ただし、

$CorrNL^{IXC}$ = 相関マトリックスの係数

NL_r, NL_c = サブリスクのキャピタルチャージ

である。相関マトリックスは、

$CorrNL =$	NL_{pr}	NL_{CAT}
NL_{pr}	1	
NL_{CAT}	0	1

損害保険の各サブリスクに対する所要資本について、以下で詳しく説明する。

6-6-5-1. NL_{pr} 保険料・準備金リスク

このモジュールは、保険料リスクモジュール及び準備金リスクモジュールという、QIS2における二つのメインリスクモジュールを結合したものである。保険料リスクは、ソルベンシー査定タイムホライズンまでの間に生じる将来の請求権に関連するものであり、経費に保険金の損失額を足したものが、受け取る保険料を上回る場合、これがリスクである。一方、準備金リスクは、二つの原因からなる。一つ目は、支払準備金が絶対的水準で誤推定されているかもしれないことである。二つ目は、将来の支払い請求権の確率的な性質のため、実際の支払いが確定しないことである。

QIS3での、保険料リスクと準備金リスクに対するキャピタルチャージを算出方法を見る。 NL_{pr} のキャピタルチャージは、次のように計算される。

$$NL_{pr} = () \cdot V$$

ただし

V = ボリュームメジャー

σ = 引き受けリスクドライバーの標準偏差

$\rho(\sigma)$ = 標準偏差の関数

関数 $\rho(\sigma)$ は、次のように特定化される。

$$\rho(\sigma) = \frac{\exp\left(N_{0.995} \cdot \sqrt{\log(\sigma^2 + 1)}\right)}{\sqrt{\sigma^2 + 1}} - 1$$

ただし、 $N_{0.995}$ は、標準正規分布の99.5%分位である。この関数は、キャピタルチャージをVaR99.5%と整合的となるように設定されている。おおよそ、 $\rho(\sigma) \approx 3\sigma$ である。

ボリュームメジャーと標準偏差は、次の二段階で算出される。まず、一段階目、各業務 (line of business; LoB) について、標準偏差値とボリュームメジャーを決定する。そして二段階目に、各業務の標準偏差とボリュームメジャーを統合し、全体のボリュームメジャー (V) と標準偏差 ($\rho(\sigma)$) を導く。

詳しく計算を見ていく、一段階目として、保険料と準備金について次の四つのデータを各業

務について求める。

$V_{(prem,lob)}$ = 保険料リスクに対するボリュームメジャー

$V_{(res,lob)}$ = 準備金リスクに対するボリュームメジャー

$\sigma_{(prem,lob)}$ = 保険料リスクに対する標準偏差

$\sigma_{(res,lob)}$ = 準備金リスクに対する標準偏差

準備金リスクに対するボリュームメジャーは

$$V_{(res,lob)} = PCO_{lob}$$

ただし、 PCO_{lob} は、各業務の未払い負債に対するネットの準備金である。

保険料リスクに対するボリュームメジャーは、

$$V_{(prem,lob)} = \max(P_{lob}^{t,written}; P_{lob}^{t,eatned}; 1.05 \cdot P_{lob}^{t-1,written})$$

で測られる。ただし、

$P_{lob}^{t,written}$ = 各業務の翌年におけるネットの計上保険料の推定

$P_{lob}^{t,eatned}$ = 各業務の翌年におけるネットの既経過保険料の推定

$P_{lob}^{t-1,written}$ = 各業務の前年におけるネットの計上保険料の推定

準備金リスクに対する標準偏差は15の事業ラインごとに次のように決められている⁵⁹。

LOB =	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$\sigma_{(res,lob)}$	15%	7,5%	15%	12,5%	7,5%	15%	10%	15%	10%	10%	10%	15%	15%	20%	20%

保険料リスクに対する標準偏差は、企業固有の標準偏差の推定と市場全体の標準偏差の推定を用いる。

$$\sigma_{(prem,lob)} = \sqrt{c_{lob} \cdot \sigma_{(U,prem,lob)}^2 + (1 - c_{lob}) \cdot \sigma_{(M,prem,lob)}^2}$$

ただし、

c_{lob} = 業務の信頼性のファクター

⁵⁹ 15の事業ラインは、以下のよう分けられている。

- ・ Accident and health – workers' compensation(労働災害補償)
- ・ Accident and health – health insurance(健康保険)
- ・ Accident and health – others/default(その他・デフォルト)
- ・ Motor, third-party liability(自動車損害賠償責任保険)
- ・ Motor, other classes(その他の自動車保険)
- ・ Marine, aviation and transport(海上・航空・輸送)
- ・ Fire and other property damage(火事やその他の家屋損壊)
- ・ Third-party liability(損害賠償責任保険)
- ・ Credit and suretyship(信用と保証契約)
- ・ Legal expenses(法定費用)
- ・ Assistance(共済)
- ・ Miscellaneous non-life insurance(諸損害保険)
- ・ reinsurance - property business(動産保険に関する再保険)
- ・ reinsurance - casualty business(災害保険に関する再保険)
- ・ reinsurance - marine, aviation and transport business(海上・航空・輸送保険に関する再保険)

$\sigma_{(U, prem, lob)}$ = 保険料リスクに対する企業固有の標準偏差の推定

$\sigma_{(M, prem, lob)}$ = 保険料リスクに対する市場全体の標準偏差の推定

信頼性のファクターは、次のように決められている。

$$c_{lob} = \begin{cases} \frac{n_{lob}}{n_{lob} + k_{lob}} & n_{lob} \geq 7 \text{ の場合} \\ 0 & \text{それ以外の場合} \end{cases}$$

ただし、

n_{lob} = 設立年数 (最大15年)

k_{lob} = 4.0 に設定する定数

保険料リスクに対する企業固有の標準偏差の推定は、次の式で導く。

$$\sigma_{(U, prem, lob)} = \sqrt{\frac{1}{(n_{lob} - 1) \cdot V_{(pre, lob)}} \cdot \sum_y P_{lob}^y \cdot (LR_{lob}^y - \mu_{lob})^2}$$

ただし、

LR_{lob}^y = 各 $y = t-1, t-2, \dots, t-n$ 年の各業務におけるネットの損失レシオ

$P_{lob}^{y, earned}$ = 各 $y = t-1, t-2, \dots, t-n$ 年の各業務におけるネットの既経過保険料

そして、 μ_{lob} は、各業務における損失レシオの期待値の推定で、ヒストリカルな損失レシオの加重平均で求める。

$$\mu_{lob} = \frac{\sum_y P_{lob}^y \cdot LR_{lob}^y}{\sum_y P_{lob}^y}$$

次に二段階目で、全体のボリュームメジャーは次の式で算出する。

$$V = \sum_{lob} (V_{(pre, lob)} + V_{(res, lob)})$$

全体の標準偏差は、次の式で算出する。

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{V^2} \cdot \left(\sum_{rzc} CorrLob^{rzc} \cdot a_r \cdot a_c \cdot V_r \cdot V_c \right)}$$

ただし、

r, c = (pre, lob) または (res, lob) の全インデックス

$CorrLob^{rzc}$ = 相関マトリックスの要素

V_r, V_c = 各業務のボリュームメジャー

$$a_r = \begin{cases} \sigma_{(prem,lob)} & r = (prem,lob) \text{の場合} \\ \sigma_{(res,lob)} & r = (res,lob) \text{の場合} \end{cases}$$

相関マトリックスは、

$$CorrLob = \begin{pmatrix} CorrLob_{pr} & \alpha \cdot CorrLob_{pr} \\ \alpha \cdot CorrLob_{pr} & CorrLob_{pr} \end{pmatrix}$$

である。ただし、 α は、保険料と準備金リスクの間のファクターとして、50%に設定する。また、 $CorrLob_{pr}$ は次のように設定される。

$CorrLob_{pr} =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1: A (workers' comp)	1														
2: A (health)	0,5	1													
3: A (other)H	0,5	0,5	1												
4: M (3 rd party)	0,25	0,25	0,25	1											
5: M (other)	0,25	0,25	0,25	0,5	1										
6: MAT	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	1									
7: Fire	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1								
8: 3 rd party liab	0,5	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	1							
9: credit	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	1						
10: legal exp.	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	1					
11: assistance	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	1				
12: misc.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1			
13: reins. (prop)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	1		
14: reins. (cas)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	1	
15: reins. (MAT)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	1

6-6-5-2. NL_{cat} カタストロフリスク

カタストロフリスクは、保険料と準備金リスクに対するチャージでは十分に捕らえきれない、エクストリームまたはイレギュラーなイベントから生じるものである。

カタストロフシナリオは、監督機関承認される。これらは、100分の1のイベントに対する代表的なシナリオであることを意図されている。過去100年のもっとも悪いイベントの期待コスト(すなわち、TailVaR)として、カタストロフリスクのキャピタルチャージを考える。カタストロフモジュールでは、風水害による自然災害と人為的災害の両方が含まれる。人為的災害は、飛行機事故、大規模な海域汚染、列車事故、大火及び大規模な貸し倒れによる経済状況、である。さらに、現存する債務に遡及的効果を持つ、価格の突然の上昇またはインフレ期待の増大、債務に影響する予期しない法廷判断、アスベスト被害に対する請求の増大などがある。

これらのカタストロフのシナリオは、各国各地域の監督機関によって決定まる。QIS3において、オーストリア、デンマーク、フランス、ドイツ、イタリア、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、スウェ

ーデン、そしてイギリスにおける災害の例が挙げられている。ここでは、イギリスの例を示す。イギリスにおけるカストロフシナリオは、メキシコ湾での暴風による保険業界における1000億ドルの損失というシナリオや、ロンドンにおけるテムズ川の大洪水による保険業界における150億ユーロの損失というシナリオが挙げられている。

一般的に、シナリオの設定において明確なアウトラインを定義する必要がある。また、保険者が、複数のカストロフシナリオに晒されたとき、個々のリスクチャージの総計よりは単純な合計よりも小さくなるであろう。複数のシナリオの可能性によって、保険者が、どのように影響されるかは、再保険プログラムや各シナリオのコストの確率分布に大きく依存する。適切なチャージを発生させることを補償するために、各タイプのカストロフについて、シナリオを発生させるモデルが必要となる。保険者にとって適切なシナリオを発生させる利点は、カストロフリスクへの再保険プログラムの効果を評価できること、そして、監督機関が確信を持てるということである。

上で考えたように特定のカストロフシナリオを設定できない場合、次のような方法で、様々なシナリオに対するキャピタルチャージを総計する。

$$NL_{CAT} = \sqrt{\sum CAT_i^2}$$

ただし、iは各シナリオを指しており、CAT_i上位25%の合計がとられる。またこの計算において、各シナリオは独立であることが仮定されている。

7. MCR の算出

7-1. MCR の基本概念

MCR は、監督上の最終通告としての役割を果たし、この水準を下回ると監督機関が最終的な手段をとるものである。また、MCR は、裁判で用いるために、SCR よりも単純で頑健な方法で算出される。また、新しいシステムへの以降を促すために、簡潔な方法で構築され、MCR は絶対水準の下限(Absolute MCR(AMCR))を持ち、取り扱われるリスクは、IAA(International Actuarial Association)で定められたリスク区分を基に設計されている。CEIOPS は、「MCR は、単純、頑健かつ客観的な測度であるべきである。(中略)MCR は、途中計算に適合するファクターベースアプローチと、監査可能性⁶⁰をもち、適度に単純なデータ要件で、算出されるべきである。MCR は絶対的下限を含めるべきである。」とアドバイスしている⁶¹。また、CEIOPS は、ファクターベースによる算出がより MCR に適していること、有効なセーフティーネットを提供するために MCR の算出は内部モデルの影響を受けないこととしている。

欧州委員会によって設定されたデザインプライオリティに加えて、CEIOPS は、リスク感応度、途中計算への適合性、監査されたデータ、または監査可能性を持つデータだけの使用、及び資産と

⁶⁰ 監査可能性を持つデータとは、何らかの証拠で確認することの可能なデータのこと。Auditability に対する訳語
⁶¹ CFA9

負債の評価基準と、SCR の算出との整合性という点を考慮する必要性を提案した。リスク感応度と単純さの間のトレードオフがあるため、CEIOPS は、「SCR はリスク感応度について最適化され、MCR は単純さについて最適化される。」と述べている。

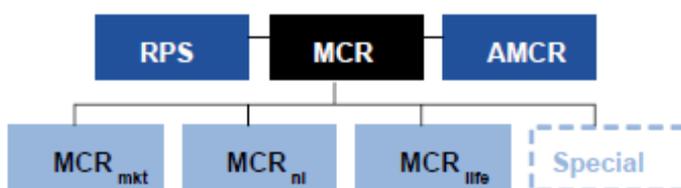
QIS2 において、スタンダードフォーミュラによる SCR の算出と、MCR の算出は、ほとんど同じである。しかし、主たる違いは、将来の給付金分配や、損害保険の予想収益性のリスク吸収能力に対する調整は行わない点、監査されたデータ、または監査可能なデータだけの使用による、ファクターベースアプローチが、各モジュールにおいてテストされる点、オペレーショナルリスクに対するチャージをしない点、全ての相関の仮定は規定されている点である。

MCR が SCR を上回ったケースがあるという QIS2 の結果は、SCR または MCR もしくはその両方に、構造的な問題があることを示唆している。そのため、CEIOPS は、QIS2 のアプローチが、実利的な考えで行われており、最終的な MCR には、保険会社間の比較可能性を保つため、一貫性のあるアプローチが必要とされることを、認識している。

MCR の算出方法をスタンダードフォーミュラに近づけ、より低い信用水準で計算することは、算出の複雑さによるコストが掛かるが、そのことにより MCR が SCR を上回る可能性を減らせる。しかし、MCR の算定を SCR により近づける方法を取ることは、最適な MCR の水準から乖離してしまい適切なタイミングで MCR による行動が取られないことや、より標準的な保険者を想定して構築されるため革新的またはニッチな保険者に対して、特定の困難さを生み出してしまうことが起こりうると考えられる。さらに、SCR の算出に内部モデルを用いる保険者は、スタンダードフォーミュラと同様のコストがかかる MCR の算出と内部モデルの両方のシステムを維持するコストがかかってしまう。

7-2. QIS3 における MCR の算出

以下のリスクモジュールで、MCR を計測する。



MCRの算出には、以下の6つのデータを用いる。

MCR_{mkt} = 市場リスク

MCR_{ni} = 損害保険リスク

MCR_{life} = 生命保険リスク

MCR_{health} = 特別なリスク。例として医療保険リスク

RPS = 給付金分配による減少 (Reduction for Profit Sharing)

$AMCR$ = 絶対的な所要最小資本 (Absolute minimum capital requirement)

これらのデータから、 MCR_i および $MCR_i|_{AMCR_i}$ を求める。ただし、添え字の i は、複数のテストの

選択肢を表している。二種類のマーケットリスクチャージと、三種類の AMCR をテストしている。

上記の五つのデータから、以下の式で算出を行う。

$$MCR = \sqrt{\sum_{r,c} \text{CorrMCR}_{r,c} \cdot MCR_r \cdot MCR_c} - RPS$$

ただし、 $\text{CorrMCR}_{r,c}$ は相関マトリックス、 r, c の添え字はリスクモジュールをあらわしている。相関マトリックスは、次の表で決められている。

$\text{CorrMCR} =$	MCR_{mkt}	MCR_{life}	MCR_{nl}	MCR_{health}
MCR_{mkt}	1			
MCR_{life}	0.25	1		
MCR_{nl}	0.25	0	1	
MCR_{health}	0.25	0.25	0	1

さらに、今導いた MCR が最低限の水準を越えていかを比較して、最終的な MCR を導く。

$$MCR|_{AMCR} = \max\{MCR; AMCR\}$$

7-3. 給付金分配による減少

QIS3 で初めてテストされる項目である。この項目がなかったことが、QIS2 において、MCR が SCR を上回ってしまうという状態を生み出した主たる原因であったといわれている。

給付額が保証されていない将来の給付金が存在するときに、損失が発生した場合には給付金を減額することで、損失吸収効果を得られる。この効果を反映させることを目的としている。これは次の三つから算出する。

$TP_{wp,i}$ = 保証給付及び未保証給付を含む、給付金の伴う基金*i*に対する技術的準備金の合計

$TP_{surrender,i}$ = 給付金の伴う基金*i*に対する給付金保証の解約価値

$TP_{benefits,i}$ = 給付金の伴う基金*i*に対する未保証の給付に関連する技術的準備金

これらから、以下のように算出を行う。

$$RPS = \sum_i \min[\max(TP_{wp,i} - TP_{surrender,i}; 0), TP_{benefits,i}]$$

7-4. 市場リスク

QIS3 では、市場リスクの算出に二つの類似のテストがされている。算出には次の 10 個のデータを用いる。

$$EQU = \text{株式全体とUCITS}^{62}\text{の市場価値}$$

⁶² Undertakings for Collective Investment in Transferable Securities の略、これは、EU 法の UCITS 指令(85/611/EEC)と呼ばれるものが適用されている投資対象である。

RE = 不動産エクスポージャーの市場価値

FIL = 生命保険に関連する、国債を含めた債券(債券型のUCITSを含める)の市場価値

$FINL$ = 損害保険に関連する、国債を含めた債券(債券型のUCITSを含める)の市場価値

FI = 債券の市場価値 ($FIL + FINL$)

FI^* = 国債を除く、債券(債券型のUCITSを含める)の市場価値

TP = 技術的準備金の市場価値

D_{FI} = 債権の割引キャッシュフローの平均的なデュレーション

D_{TP} = 技術的準備金の平均的なデュレーション

$r(t)$ = (前もって決められている)金利期間構造

これらを用いて次の二通りの方法で算出を行う。

一つ目の方法は、

$$MCR_{mkt1} = \sqrt{(0.12 \cdot EQU + 0.08 \cdot RE)^2 + (0.054 \cdot FI_L + 0.027 \cdot FI_{NL})^2}$$

二つ目の方法は

$$MCR_{mkt2} = \sqrt{(MCR_{eq} + MCR_{prop})^2 + MCR_{spread}^2 + MCR_{int}^2}$$

ただし、

$$MCR_{eq} = 0.12 \cdot EQU$$

$$MCR_{prop} = 0.08 \cdot RE$$

$$MCR_{spread} = 0.025 FI^*$$

$$MCR_{int} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ FI \cdot D_{FI}^{mod} \cdot r(D_{FI}^{mod}) \cdot s^{up} - TP \cdot D_{TP}^{mod} \cdot r(D_{TP}^{mod}) \cdot s^{up} \\ FI \cdot D_{FI}^{mod} \cdot r(D_{FI}^{mod}) \cdot s^{down} - TP \cdot D_{TP}^{mod} \cdot r(D_{TP}^{mod}) \cdot s^{down} \end{array} \right\}$$

$$D_C^{mod} = \frac{1}{1 + r(D_{FI}^{mod})} D_C^{mod}$$

$$s^{up} = 0.18$$

$$s^{down} = -0.20$$

7-5. 損害保険リスク

損害保険リスクについては、次のデータから算出を行う。

PCO_i = 業務*i*について、再保険を考慮した未払い債務に対する総準備金

P_i = 昨年における、再保険を考慮した業務*i*についての既経過保険料

これらのデータを用い、次の式で算出を行う。

$$MCR_{NL} = \max(\sqrt{H_P}; 0.65) \cdot \left[\sum_i a_i \cdot P_i \right] + \max(\sqrt{H_{PCO}}; 0.65) \cdot \left[\sum_i \beta_i \cdot PCO_i \right]$$

ただし、 H_{PCO} と H_P はそれぞれ準備金と保険料に対するハーフィンダール指数である。

$$H_{PCO} = \frac{\sum_i PCO_i^2}{\left(\sum_i PCO_i\right)^2}; \quad H_P = \frac{\sum_i P_i^2}{\left(\sum_i P_i\right)^2}$$

α_i と β_i のそれぞれのパラメーターは、15 の事業ライン毎に以下のように設定されている。

LOB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
α_i	10%	4%	6.5%	13%	13%	16.5%	13%	13%	16.5%	6.5%	10%	16.5%	19.5%	19.5%	19.5%
β_i	19.5%	10%	19.5%	16.5%	10%	19.5%	13%	19.5%	13%	13%	13%	19.5%	19.5%	26.5%	26.5%

7-6. 生命保険リスク

生命保険リスクは次の三つのデータから、算出を行う。

TP_{long} = サープラスを発生させるような契約を除いた、ネットの技術的準備金の合計

CAR = ポートフォリオにおける再保険を考慮したキャピタルアットリスクの合計

TP_{UL} = ユニットリンクビジネスに関する、再保険を考慮した技術的準備金の合計

このデータから、次の式でキャピタルチャージの算出を行う。

$$MCR_{life} = \sqrt{MCR_{long}^2 + MCR_{mort}^2} + MCR_{UL}$$

ただし、

$$MCR_{mort} = 0.00025 \cdot CAR$$

$$MCR_{long} = 0.0015 \cdot TP_{long}$$

$$MCR_{UL} = 0.12 \cdot TP_{UL}$$

7-7. 特別なリスク; 医療保険リスク

このリスクモジュールでは、次の二つのデータを用いる。

N_{health} = 医療保険の契約者数

BE = グロスの年次給付金と医療保険に関する年次の経費の合計

このデータをもちいて、次の式で算出する。

$$MCR_{health} = 1.28 \cdot \frac{\rho}{\sqrt{N_{health}}} \cdot BE,$$

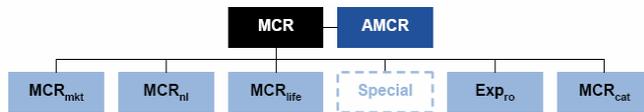
$$\rho = 5$$

7-8. 絶対的所要最小資本

プレースホルダーアプローチとして、外生的に 100 万ユーロを設定する。他に 200 万ユーロ、300 万ユーロの二つの選択肢を設定する。ただし、これらの値は、特別に意味があって設定されたもの

ではない⁶³。

63 CP20 では、MCR 導出の方法として、リバイズドモジュラーアプローチ、コンパクトプロポーザルアプローチ、そして、トランジショナルアレンジメントの三つの方法を提示した。その方法を簡単に見る。リバイズドモジュラーアプローチ



計算するための入力データとして、以下のものを用いる。

MCRmkt = マーケットリスク、MCRnl = 損害保険リスク、MCRlife = 生命保険リスク、MCRcat = カタストロフリスク

Exp_{ro} = ランオフ経費、AMCR = 絶対的な所要最小資本(これは外生的に仮定する。)

そして、各事業特有の事柄を取り扱う、'special treatments,'もある。SCR スタンダードフォーミュラから、クレジットリスクとオペレーショナルリスクの二つのメインリスクカテゴリーが、MCR ではなくになっていることに留意する。モジュラーアプローチにおいて、MCR は次のように計算される。

$$MCR = \max \left\{ AMCR; \sqrt{MCR_{assets}^2 + MCR_{liabilities}^2 + Exp_{ro}} \right\}$$

ただし、MCR assets = MCR mkt、MCR liabilities = MCR nl + MCR life + MCR CAT である。そしてこの計算において、資産リスクと債務リスクは独立している、債務リスクは、債務リスクの構成要素同士が完全に相関している(相関係数がほぼ1)、ということ仮定している。

AMCR AMCR は、MCR の下限を表す項目である。

MCRmkt マーケットリスク MCR マーケットリスクチャージは次のシンプルな式で算出される。

$$MCR_{mkt} = (\alpha \cdot EQU) + (\beta \cdot RE) + (\gamma \cdot FI)$$

ただし、EQU = 株式全般と UCITS63 エクスポージャーの市場価値、RE = 不動産エクスポージャーの市場価値

FI = 債券の市場価値、また α , β and γ は固定された係数である。

MCRnl 損害保険リスク MCR 損害保険リスクチャージの計算として、ソルベンシーI と同じようなファクターベースの式が提案された。次のように計算される。

$$MCR_{NL} = \max \{ \beta \cdot TP_{NL}; \gamma \cdot P_{NL}; \delta \cdot X_{NL} \}$$

ただし、TPNL = 損害保険技術的準備金に基づくボリュームメジャー、PNL = 損害保険料に基づくボリュームメジャー

XNL = 過去の損害保険請求権に基づくボリュームメジャー、また、 β , γ , δ は定数である。

上のそれぞれのボリュームメジャーの正確な定義のためには、より正確な分析が必要となる。

MCRlife 生命保険リスク MCR 生命保険リスクチャージの計算として、ソルベンシーI と同じようなファクターベースの式が提案された。計算は次のように行われる。

$$MCR_{life} = \alpha \cdot TP_{UL} + \beta_1 \cdot TP_{L1} + \beta_2 \cdot TP_{L2} + \delta \cdot CAR$$

ただし、TPUL = 保険契約者によって耐えられる投資リスクの生命保険技術準備金、TPL1 = 長生きリスクに制約される生命保険ポートフォリオに関連する再保険考慮済み技術的準備金、TPL2 = 長生きリスクに制約されない生命保険ポートフォリオに関連する再保険考慮済み技術的準備金、CAR = 生命保険ポートフォリオの潜在的に危険な状態にある再保険考慮済み資本、また α , β_1 , β_2 , δ は定数である。どのようなデータをそれぞれのインプットデータとして用いるかはまだ決まっていない。また、上記のアプローチと異なる方法として、生命保険リスクを単純かつ頑健で、公開可能なものとして、導き出すものが考えられる。

MCRCAT カタストロフリスク MCR は、カタストロフリスクと再保険の軽減効果を反映させるべきである。しかし、それらを考えることによって、CAT リスクは、MCR が持つべき頑健で信頼できて実行可能であるという性質を持たなくなる。また、CAT リスクモジュールの算入が、SCR との相互作用をゆがめるなどの、問題がおこるかもしれない。この問題は QIS3 の結果を見て再び考える必要がある。MCR の CAT リスクは、次のような直接的な方法で計測される。

$$MCR_{CAT} = X_{PML}$$

X_{PML} = 保険者が課せられる現在の再保険のネットがカバーする可能な限り最大の損失 (the probable maximum loss (PML)) の総コスト

別のアプローチとして、SCR スタンダードフォーミュラの、二つのカタストロフモジュールを基礎にする方法を得ることができる。

Exp_{ro} ランオフ経費 MCR は清算基準の観点を適応していると同時に、SCR は継続基準の観点を採用している。MCR の清算基準の観点のために、このモジュールはランオフ経費に対する割り当てを提供する。しかし技術的準備金はすでにランオフ経費の一部を含んでいる。これは、技術的準備金が保険契約者に対する債務の清算を十分に保障するための将来の管理コストを含んでいるためである。それにも関わらず、このモジュールでランオフ経費に関する割り当てを考えるのは、このモジュールは、ランオフ経費に対する資本は追加的な予期していない経費の支払いに対する備えを意図しているためである。MCR におけるランオフ経費は次のように計算する。

$$Exp_{ro} = h \cdot Exp \cdot Dur_{TP}$$

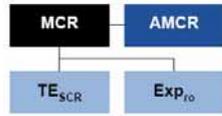
ただし、Exp_{t-1} = 直前に技術的準備金を報告された時点における(特に指定しないと、前の会計年度の末)、現存するビジネスを続けるために必要されるものと中止コストに関連する全てのコストを含む、諸経費のための費用を含む一年の総請求権が取り扱う費用、Dur_{TP} = MCR の算出時点における技術的準備金の推定された残存期間、また、h は定数である。

コンパクトプロポーザルアプローチ

このアプローチは、幾人かのCEIOPSメンバーによって支持されている。しかし、コンパクトプロポーザルで求められたMCRが、セーフティネットとしての役割やデザインの基準と矛盾があるという理由で、他のCEIOPSメンバーから反対されている。

構造

このアプローチは次のような構造を持っている



MCRは次のデータを用いて、求める。

AMCR = 絶対的所要最小資本、

Exp_{ro} = ランオフ経費(リバイズドモジュラーアプローチを参照)

TE_{SCR} = タイミングエラー

計算方法は、次のようにされる。

$$MCR = \max\{AMCR; TE_{SCR}; Exp_{ro}\}$$

TE_{SCR} タイミングエラー タイミングエラーに対して、技術的準備金に追加的なバッファーが割り当てられる。タイミングエラーとは、保険業者と監督機関が回復測定するために、十分に速く必要条件の違反(または潜在的違反)を特定化できないというリスクである。これを測るためにスタンダードフォーミュラの意味で計算された、直近のSCR(SCR_{t-1})のデータが必要となる。タイミングエラーに対する割当量は次の単純な関数の結果として求める

$$TE_{SCR} = g \cdot SCR_{t-1} \text{ ただし } g \text{ は } 1 \text{ 以下のあらかじめ決めた定数である。}$$

トランジショナルアレンジメント

CEIOPSは、ソルベンシーヘスームズな移行を行うために、移行期において、別のMCRの計算方法を考えることは有益であると、信じている。過渡期間、次の水準で、現在のソルベンシーマージンが維持されることが提案されている。 $MCR_{trans} = \max\{\alpha \cdot MCR; \beta \cdot RSM\}$

RSM = ソルベンシーで定義された、所要ソルベンシーマージン

α = 増加していく係数

β = 減少していく係数

QIS2から、CEIOPSは、暫定的に、次のように β を設定することを提案している。

$$MCR_{trans} = 0.5 \cdot RSM$$

今後のQISの結果によっては、このファクターを改訂する必要があるかもしれない。

64 CfA11.14-16

65 CfA11.54による。

66 CP20の(7.12)を参照

8. 内部モデルによる SCR の評価

スタンダードフォーミュラに対峙する別のSCR算定の方法として、内部モデルがある。内部モデルは監督機関の承認された方法で、全内部モデル(full internal model) と部分内部モデル(partial internal model) の二つがある。最初に、完全内部モデルを、次に部分内部モデルを整理する。

8-1. 完全内部モデル

完全内部モデルを採用すること目的は、より優れたリスク管理がなされること、リスク管理手法が向上すること、SCRのリスク感応度が改善されることなどである。これは、企業や保険契約者にとっては、リスクマネージメントを通じた高い競争と、それに伴う資本コストの低下、スタンダードでない契約に対するより十分なモデルが構築されることのメリットがある。また監督者にとっても、より詳細なデータが提供されること、更なる議論を進める際のコストの効率化などのメリットが考えられる。

8-1-1. 概念的フレームワーク

内部モデルの承認を監督機関が与えるときに、ユーズテスト(use test)、カリブレーションテスト(calibration test)、統計的品質テスト(statistical quality test) という三つの要素に分けて考える⁶⁴。

内部リスク管理	規制上の必要資本
ユーズテスト: 保険数理モデルが、 リスク管理に関連し、また、 使用することができるか。	カリブレーションテスト: 企業によって計算されたSCRが、 共通のSCR目標基準で測られたリスクの、 公平でバイアスのない推定であるか。
基本方法論・“保険数理モデル”	
統計的品質テスト: 内部利用と規制上の利用の基である、データと方法論が、 理にかなって、十分に信頼できるか。	

まず、データ収集、データの集計、統計的なモデリングの仮定、統計的パラメーターの推定、通常は、確率分布で与えられる将来の利潤・損失の予測、の五つが前提となり、保険数理モデルが構築される。そして、保険数理モデルの妥当性を、統計的品質テスト、ユーズテスト、そしてカリブレーションテストの一連の三つのテストで評価する。

なお、保険数理モデルと、その上に作られたリスク管理機能の組み合わせは、より広いリスク管理の意味における内部モデル(internal model in a wider risk management sense)と呼ばれることがある。

三つのテストを考慮する理由は、リスク管理のために、多くのリスクメジャーを用いるセクターにお

いて、どのようにSCRの比較可能性が達成されるか、通常の経験を超えるイベントで定義される、SCRのバイアスを評価するか、モデルが、現実的で、信頼できて、日々の業務に実際に使用できるかを、どのように評価するか、内部モデルの妥当性を確認するため、監督機関と保険会社の両方に必要とされる資源を、どのように最適化するか、という論点に答えるためである。

銀行規制と保険規制の内部モデルの適用に対する目標・原則は類似している。しかし、大きな違いもある。一つ目の違いは、リスクメジャーの違いである。銀行業では、VaRが用いられる。しかし、保険業では多様なリスクメジャーが用いられる。例えば、TailVaRや乗数つきVaR(VaR with a multiplier)などである。乗数つきVaRとは、通常のVaRで求めた資本の量に、乗数をかけたものである。乗数を2に設定し、99%信用水準で求めたVaRの量は、二回の100年に一回のイベントをカバーする資本の量である。二つ目の違いは、データの獲得頻度(frequency)の差である。損益を計算するのに、銀行は日時データを用いることができる。しかし、保険では、一般的に年次データで、せいぜい四半期データを用いる。そのため、ソルベンシーIIを築くためには、銀行業と完全に異なるバックテストが必要となる。そして、三つ目の違いは、銀行規制における第1の柱と第2の柱の役割と、保険規制における第1の柱と第2の柱の役割の違いである。銀行業のバーゼルⅠの第1の柱では、金利リスクのような計量可能リスクを取り扱わない。

保険会社は、銀行業で取り扱うリスクに加えて、保険リスクを考慮しなければならない。保険リスクは、マーケットリスクや信用リスクよりも評価がより困難な傾向にあるために、ソルベンシーⅡで想定される内部モデルの総体的な検証が、銀行業の市場リスクモデルの検証よりも難しい。この問題に対するCEIOPSの答えは、第1の柱と第2の柱の要件を組み合わせ、内部リスク管理をデザインする、というものである。これによって、一般的な第2の柱の要件と内部モデルの違いをできる限りなくするのである。

内部リスクの評価と資本の評価は、実行可能であるべき。定量的のみならず定性的でもあるべきである。定性的評価が可能であれば、第2の柱の監督プロセスに加えて、内部モデルユーズテストのための追加的な労力は必要としないだろう。

8-1-2. 比較可能性

内部モデルに対する規制には、どのように、保険者に対するモデル整備の柔軟性と、比較可能性のバランスを達成するか、という問題がある。比較可能性には、定量的な観点(第1の柱)と定性的な観点(第2の柱)がある。定量的な観点については、格付け機関の例が参考となる。比較可能性に必要な定量的な要件は、各事象の特定化とその事象の発生確率の正確な計測に分類できる。

内部モデル及びスタンダードフォーミュラでの比較可能性と同様に、内部モデルによる規制所要資本の比較可能性は、企業によってカリブレーションテストを行うことで達成される。SCRの比較可能性を達成するために、カリブレーションテストの要件には、SCRに重大な影響を与える項目に対する監督規制を含める必要がある。内部モデルの選択の柔軟性と比較可能性の問題に対するCEIOPSの答えは、内部モデルの柔軟性を達成するためのプリンシパルベースの要件と、規制上の

使用における比較可能性を達成するための規範的要件を、注意深く区別するというものである。この二つを区別することで、内部モデルの柔軟性と比較可能性の両方を保つための方法を見出そうとしているのである。

なお、同じリスクメジャーをすべての主体が用いることでシステマティックリスクが発生するという議論もある。

8-1-3. 三つのテスト

ここでは、統計的品質テスト、カリブレーションテスト、ユーズテストの三つのテストの目的を述べる。三つのテストとは、データや方法の適切さを測る統計的品質テスト、内部モデルの結果の適切さを測るカリブレーションテスト、内部モデルをリスク管理に用いることの適切さを測るユーズテストである。

まず、統計的品質テストについて、「統計的品質テストの目的は、SCRの内部リスク管理とそのSCRの計算を裏付けるため、保険数理の内部モデルに十分な精度と信頼性があることを、保証することである」と述べられている。統計的品質テストを行うことで、保険会社は、監督機関にモデルの選択を正当化することができるであろう。

一方、カリブレーションテストについては、「カリブレーションテストの目的は、モデルから導出されたSCRが、適切なブルーデントの水準かどうかを、評価することである。保険会社がこの計算の負担を負い、監督機関が結果を検査する義務を負う。様々な不確実性のため、ブルーデントの水準は、単なる目標に過ぎないかもしれない。それでも、内部モデルで導かれたSCRが、保険会社間で比較可能かどうかを確認するのは、重要である」と述べられている。

そして、ユーズテストについて、「ユーズテストの目的は、リスク管理に関する制御構造(control loop)が適切に働いているかを、評価することである。企業は、保険数理モデルが、本当にリスク管理と関連し使用できることを、ソルベンシーの目的に沿って、示さなければならない。さらに、企業は、モデルは有用で、時間を通じて統合的に適応されるために、適切なビジネスプロセスが確立されたことも示さなければならない。」と述べられている。

8-1-4. SRPにおける承認プロセスの質的要素

保険会社は、自由意思または監督機関(supervisor)の要請によって、(完全または部分)内部モデルを作成することができる。保険会社は、監督機関による事前の承認を経た上で内部モデルを構築する。監督官庁(supervisory authority)は、承認プロセス全体に対する全責任を持つ。この責任は第三者に委託できない。また、モデルは、時間経過とともに、各企業の進展に沿って、発達可能なものであるべきである。また、承認を得た後、内部モデルに大きな変化を加えるときには、再度の承認を得るべきである。このとき、保険会社は、監督官庁に、内部モデルがユーズテスト、カリブレーションテスト、そして、統計的品質テストを満たしていることを示す証拠を監督官庁へ提出すべきである。それに対して、監督官庁は、内部モデルの申請を却下したり、内部モデルの改良や内部モデルの結果に追加資本の上乗せという条件付で承認する権限を持つ。もし内部モデルに外

部のテクノロジーを利用しているならば、内部モデルの承認の過程は、監督機関にこの外部テクノロジーの査定を含む。

第2の柱の追加資本 (capital add-on) を設定することで、内部モデルのモデルエラーに対する補償を得られ、追加資本の上乗せの条件付で内部モデルを承認することによる、内部モデルへのスムーズな移行を促し、グループ監督のコンテキストにおいて、内部モデルのグループ監督による承認を受けられたが、追加資本が不十分なために、国家の監督機関による標準モデルも使用しなければならないという二つのモデルの平行使用する状況を回避でき、さらに、時間の経過や、M&Aの結果、企業の性質が大きく変わったときの、保険契約者に対する保護を行うというメリットがある。

8-2. 部分内部モデル

部分内部モデルを使用するメリットは、スタンダードフォーミュラから完全内部モデルへの移行を容易にし、あるビジネス領域へ、イノベーションとスペシャライゼーションを働きかけ、実利的な方法で二つの企業の合併のような例外事項を取り扱えることである。企業による部分モデルの導入は、内部モデルの最終目標、展開についての十分な計画、そしてリスク管理との関連を明らかにするように、詳細かつ一貫した方法で計画されるべきである。

もし、企業が5年以内に完全内部モデルに移行するためプランを提示したならば、内部モデルの部分的使用は「トランジショナル」と呼ばれる。そうでないときには「ノントランジショナル」と呼ばれる。トランジションプランは監督機関へ提示されるべきである。

内部モデルの部分的使用は、本質的に、SCR スタンダードフォーミュラとの整合性を必須条件とする。部分内部モデルの使用は、スタンダードフォーミュラのどのコンポーネントに影響を受けているかを明確に特定することが重要であり、内部モデルによるモジュールの置き換えが、残りのスタンダードフォーミュラにどのような影響を与えるかを推定する必要がある。そして、どのように、整合性と信用水準が維持されるかをいうことを考慮する必要もある。

次の表は、リスクの区分を表したものである。この図は、上記の事柄を反映させる部分内部モデルの使用に、欠くことのできないものである。これは、リスクエクスポージャーのカテゴリー分け(列)と、事業ライン(行)を概念的に描いている。

Portfolio subdivision		SCR standard formula categories				
		SCR _{mit}	SCR _{def}	SCR _{op}	SCR _{rl}	...
Controlling Units	Accident					
	Sickness					
	Aircraft					
	Motor					
	Marine					
	General liability					
	Credit					
	...					

行列の列は、SCR モジュールをあらわしている。行列の行は、保険会社の事業ライン(コントロー

リングユニット)を表している。企業は、これらのコントローリングユニットがリスクマネジメントのプロセスに影響を与えていることを示さなければならない。トランジショナルを採用した保険者を優遇するために、ノントランジショナルを採用した保険者が都合の良いものだけを選ぶこと(cherry picking)を防ぐための適切な制限が置かれる。

「スタンダードフォーミュラのパラメーターを交渉によって決めることは、企業にも監督機関にも利益にならない。そのため、いわゆるチェリーピッキング(都合のよいものだけを選ぶ)のスタンダードフォーミュラの改変と部分内部モデルには、明確な区分を置くべきである」とCEIOPSは述べている⁶⁵。すなわち、多くのCEIOPSメンバーは、都合の良いものだけを選ぶ(cherry picking)ためであれば、ノントランジショナルな部分内部モデルの使用が、認められるべきであると考えている。大まかな規則として、内部モデル部分のリスク貢献が、SCR全体の20%以下という条件で、ノントランジショナルな部分内部モデルの使用が許される。

一方、何人かのCEIOPSメンバーは、ルールとしては、完全内部モデルが原則であり、部分内部モデルは例外である、と考えている。

部分内部モデルにおいても、ユーズテスト、カリブレーションテスト、統計的品質テストの三つのテストが必要である。部分内部モデルにおける統計的品質テスト及びカリブレーションテストの狙いは、完全内部モデルのそれと同じである。しかし、用いられるテクニックは異なったものとなる。そして、部分内部モデルのコンポーネントをスタンダードフォーミュラと同じ方法で統合することで、部分モデルとスタンダードフォーミュラの比較可能性を保証するのである。ユーズテストは、全てのコントロールユニットについて必要となる。そして、保険会社は、対応するコントローリングユニット⁶⁶のリスク管理について、部分内部モデルが有用であることを示さなければならない。

9. 結び

本稿は、欧州地域保険規制の議論が行われているCEIOPSについて、CP20とQIS3を中心にまとめ・整理したレポートである。

本稿では、主として、スタンダードフォーミュラに焦点を当てて解説してきた。これは、CEIOPSの一つの目的は、良いスタンダードフォーミュラを作り上げることにあると考えられるからである。しかし、CEIOPSの考えるソルベンシーにおいては、スタンダードフォーミュラだけの基準で保険監督を行うとは考えていない。むしろ、スタンダードフォーミュラよりも、洗練されており、保険者の状況に合わせた規制を可能にする内部モデルを用いて保険規制が行われることを理想として、議論が構築されている点は重要である。そのため、スタンダードフォーミュラで採用されているモジュラーアプローチは注目に値するといえる。なぜなら、モジュラーアプローチの採用によって、モジュールの一部を変更することで保険者の状況に合わせることが可能となる、部分内部モデルを、利用可能にするためである。さらに、部分内部モデルというステップを置くことが、完全な内部モデルへの移行における障壁を低くする役割も果たすためである。

しかし、どのように内部モデルが構築され運用されていくかについての検討課題は尽きていない。

我が国でも今後、保険規制の議論が進展していく上で、標準モデル及び内部モデルに関する議論は避けては通れないと思われる。CEIOPSのソルベン には評価できる点や引き続き議論が必要な点はあるが、本稿が我が国における今後の議論の一助となれば幸いである。

参考文献

Artzner, Philippe, Freddy Delbaen, Jean-Marc Eber, David Heath (1999). “Coherent Measures of Risk”, *Mathematical Finance*, Vol. 9, No. 3, pp203-228

CEIOPS web page; <http://www.ceiops.org/>

CEIOPS (2006) “Consultation Paper No.20 - Draft Advice to the European Commission in the Framework of the Solvency II Project on Pillar I Issues - Further Advice”

<http://www.ceiops.org/content/view/14/18/#CP20>

CEIOPS(2006) “Quantitative Impact Study 2-Summary Report Summary Report ”

<http://www.ceiops.org/media/files/consultations/QIS/QIS2-SummaryReport.pdf>

CEIOPS(2007) “QIS3 Technical Specification Part 1”

<http://www.ceiops.org/media/files/consultations/QIS/QIS3/QIS3TechnicalSpecificationsPart1.PDF>

CEIOPS(2007) “QIS3 Technical Specification - Part 1”

<http://www.ceiops.org/media/files/consultations/QIS/QIS3/QIS3TechnicalSpecificationsPart1.PDF>

CEIOPS(2007) “QIS3 Technical Specification - Part 2”

<http://www.ceiops.org/media/files/consultations/QIS/QIS3/QIS3TechnicalSpecificationsPart2.PDF>

A. 附論

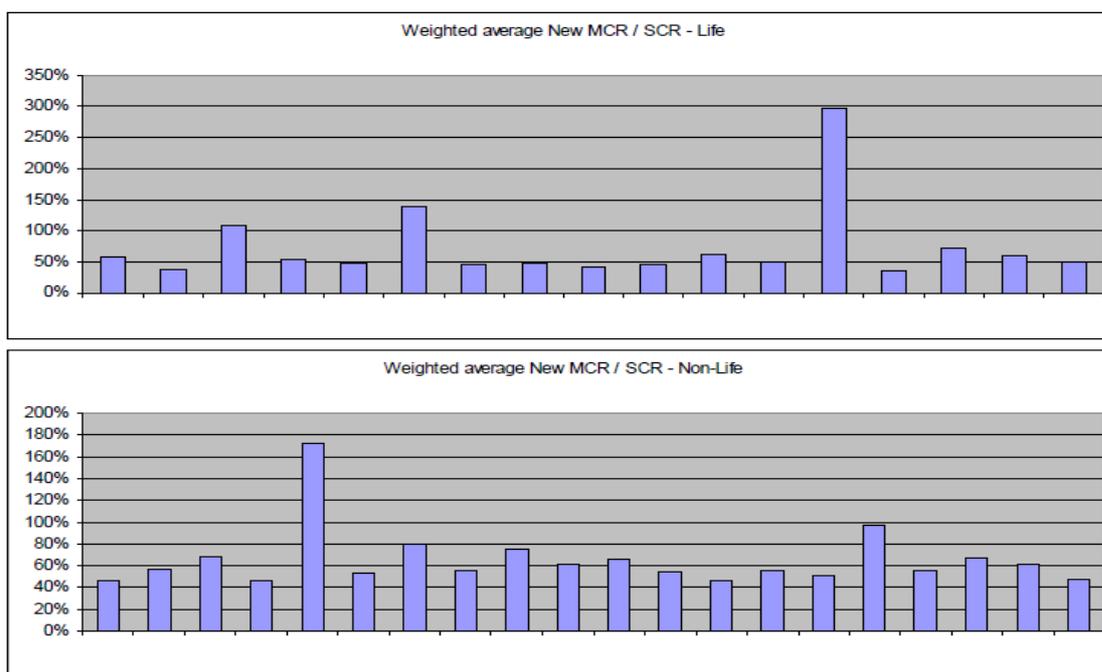
この附論では、QIS2-Summary Report から、いくつかの QIS2 の結果を紹介する。

A.1. MCR/SCR 比率

次の図は、QIS2の結果得られた、MCR と SCR の比について示したものである。

MCR/SCR を表しているものであるため、100%を超えていることは、MCR が SCR を上回っていることを示している。

13 カ国においては大多数の参加主体の MCR/SCR 比率が 75%を下回っているということであった。しかし、4カ国から、多数の参加主体の SCR/MCR 比率が 75%を超えているとの報告があった。



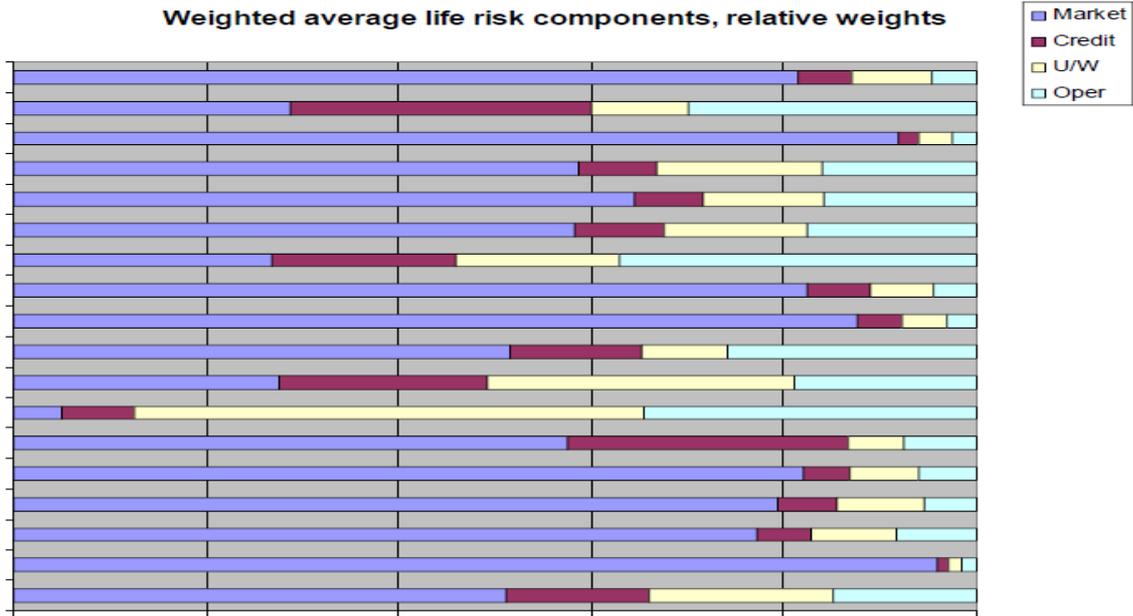
A.2. SCR のリスク構成比

次の図は、QIS2 の結果得られた、生命保険会社と損害保険会社におけるリスクの構成比率を表したものである。

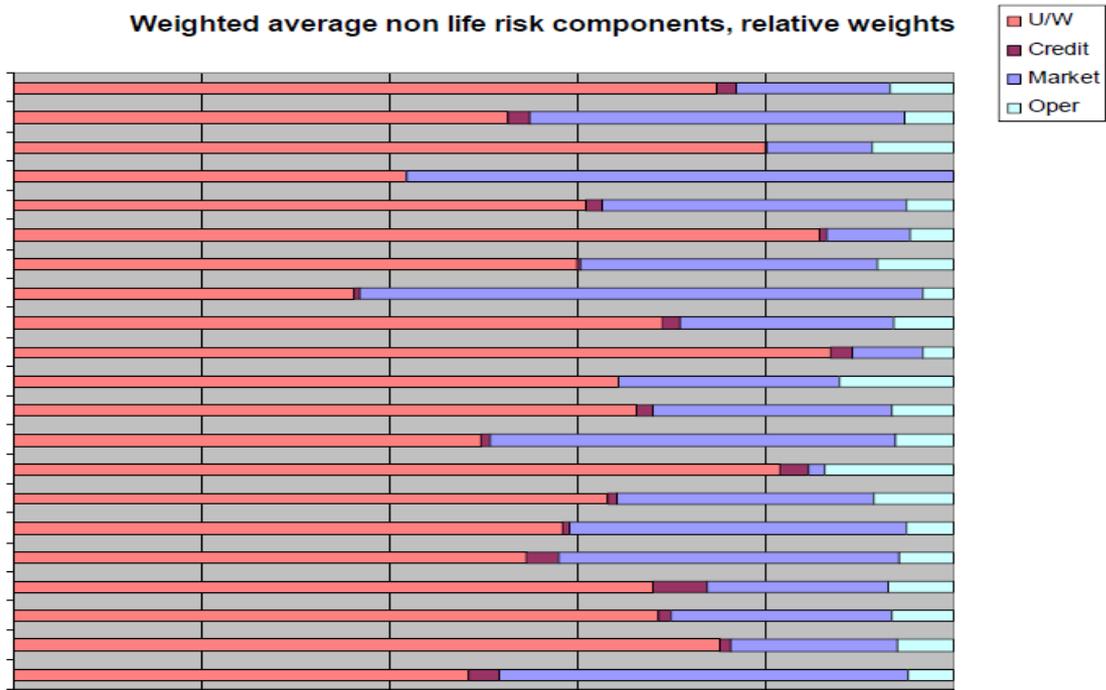
生命保険会社において、マーケットリスク(Market)が、リスクの多くを占めていることがわかる。信用リスク(Credit)、引受けリスク(U/W)、そしてオペレーショナルリスク(Oper) の三つのリスクのどれがマーケットリスクの次に多くを占めるかはわからない。

一方、損害保険会社においては、引受けリスク(U/W)が多くを占めていることがわかる。その次にマーケットリスク(Market)が多くを占めていることが分かる。

Weighted average life risk components, relative weights



Weighted average non life risk components, relative weights



A.3. マーケットリスクの構成比

次の図は、QIS2 の結果から得られた、マーケットリスクの構成比率を示したものである。

図から、市場リスクの大半が、株式リスクと金利リスクの二つのリスクに占められていることが分かる。

Weighted average life market risk components, relative weights

