基礎研レポート

欧州保険会社の内部モデルの適用状況（標準式との差異）

－2018 年の SFCR（ソルベンシー財務状況報告書）からのリスクカテゴリ毎の差異説明の報告－

常務取締役　保険研究部　研究理事
ヘルスケアリサーチセンター長　　中村　亮一
TEL:　(03)3512-1777　　E-mail：nryoichi@nli-research.co.jp

1―はじめに

欧州の保険会社各社が 5 月上旬から 6 月中旬にかけて公表した単体及びグループベースの SFCR（Solvency and Financial Condition Report：ソルベンシー財務状況報告書）については、これまで 4 回の保険年金フォーカスで報告してきた。具体的には、1 回目のレポートでその全体的な状況について報告し、2 回目のレポートでは、欧州大手保険会社グループ各社の長期保証措置や移行措置の適用の影響及び SCR や MCR の計算方法の説明、3 回目のレポートでは、内部モデルの使用状況及び分散効果の状況、4 回目のレポートでは、使用された内部モデルに関する説明等について報告した。

今回のレポートでは、これまでのレポートを総括する形として、各社の内部モデルの適用状況に関して、標準式と各社で実際に使用された内部モデルとのリスクカテゴリ毎の差異の説明等について報告する。

2―標準式と使用された内部モデルとの差異の説明

標準式と使用された内部モデルとの差異の説明については、欧州大手保険グループ 6 社（AXA、Allianz、Generali、Prudential、Aviva、Aegon）は、各社各様の方式で行っている。

リスクカテゴリ毎にポイントをまとめて説明している方式が一般的だが、Allianz と Prudential は、さらに標準式と使用された内部モデルの対比表を作成している。

この章では、各社の記載例について紹介する。

1 ｜Allianz

Allianz は、6 社のうち、「E.4.標準式と使用された内部モデルの差異」に 5 ページと最もページ数を費やしている。その記述のうち「内部モデルの範囲と使用法及び基礎となる方法論」については、前回のレポートで報告しているので、今回のレポートでは「内部モデルと標準式とのリスクモジュール毎の主な違い」について、報告する。

標準式と内部モデルの基本的な違いについては、「標準式ではファクターベースのショック・シナ

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

リオを使用し、内部モデルでは想定された分布に基づく各リスクドライバー（及びそれに対応する経済的損益の影響）と他のリスクドライバーへの依存をシミュレートしてリスク資本を導出する。」と説明している。

リスクモジュール毎の主な違いについては、以下のように対比表を作成して説明している。

なお、2017 年との比較で、2018 年の SFCR において、新たに追加記載された部分には下線を付しているが、例えば以下の内容が追加記載されている。

・株式・金利ボラティリティ及びインフレーションリスクの反映
・スプレッドリスクにおける技術的準備金の評価における動的ボラティリティの使用
・市場データ及び市場リスクモデルに関する説明

E.4.4 内部モデルと標準式とのリスクモジュール毎の主な差異

標準式と内部モデルの基本的な違いは、標準式ではファクターベースのショック・シナリオを使用し、内部モデルでは想定された分布に基づく各リスクドライバー（及びそれに対応する経済的損益の影響）と他のリスクドライバーとの相互依存をシミュレートしてリスク資本を導出する。

次の表は、リスクモジュール毎の標準式と内部モデルの違いの概要を示している。

表46：リスク・モジュールによる標準式と内部モデルとの間の相違の概要

リスク・モジュール	標準式（ファクターベース・アプローチ）	内部モデル（確率論的シミュレーション）
株式	株式投資の分類に応じて、3つの標準化された株式ショック ・（タイプ1）EEA又はOECDの加盟国では株式の39% ・（タイプ2）残りの株式型投資、商品、代替投資は49% ・対称調整は、現在と過去平均の市場レベルとの関係に基づいて、39%と49%のベースショックに適用される。適格インフラ株式投資に対しては、77%の対称調整が適用される。 ・0.75の単純相関前提に基づいて株式ショックを集計	モデル化された各株式リスクファクターの基礎となる分布は、市場データに対して較正される。 ・モデル化された指標の35%～74% ・リスク分類に応じて、プライベートエクイティの場合10%～80% ・集計は、市場データ及び専門家の見積りに基づいて較正された様々なリスク要因間の相関に基づいている。
金利	・EIOPAのリスクフリーレートに対するパーセンテージ変化として、満期までの期間によって20%から75%まで変動するあらかじめ定義された上下のショック、最小100bpsの上方ショック ・上下シナリオの最悪ケースが資本要件を決定する。 ・マイナス金利の下方ショックは認めない。	・金利期間節点の基礎となる分布は、モデル化された各金利曲線の市場データに対して較正される。 ・ねじれのような利回り曲線の様々な変化が考慮される。 ・マイナス金利の下方ショックを認める。
株式・金利ボラティリティ	明示的にはカバーされない。	基礎となる分布が市場データに対して較正され、株式／金利に対する明示的なリスクファクターがボラティリティレベルに含まれる。
インフレーション	明示的にはカバーされない。	基礎となる分布が市場データに対して較正され、インフレーション期待率に対する明示的なリスクファクターが市場データに対して較正される。
不動産	全ての不動産で25%	19%～33%の範囲のショックを伴う国/部門別の不動産指数
スプレッド	スプレッドリスクは、債券とローン、証券化、クレジットデリバティブの3つのカテゴリに細分化される。ショックインパクトは、各カテゴリの事前定義された方法論を使用して計算され、全体のスプレッドモジュール数値を得るために合計される。 ・債券、ローン、証券化商品については、ショック要因はそれぞれの修正デュレーション及び信用格付けに依存する。国内通貨で表示されファンディングされている 一定の債券やローン（EEAソブリン債など）のスプレッドリスクはない。 ・クレジットデリバティブ：スプレッドの増加に対するショック要因は、基礎となる信用格付けに依存する。全ての格付けに対して75%の下方ショック、ショックはそれからより大きい結果を生む資本要件で決定される。 ・規制当局によって承認された場合、EIOPAのボラティリティ調整が技術的準備金の評価のための定額割引率として使用される。	様々なスプレッドのモデリングは、例えば、セクター、格付け、国／地域によって異なる。モデル化された各スプレッドの基礎となる分布は、市場データに対して較正される。 主な相違点： ・EEAソブリン債、AAA及びAA格の非EEAソブリン債、国際機関債及び住宅用モーゲージローンは、スプレッドリスクから免除されていない。 ・内部モデル下で較正される証券化のためのショックは、100%の高さにもなる標準モデルにおけるショックに比べて低い。 ・モデル化されたスプレッドの間の相関に基づく集計、市場データと専門家の予測に基づいて較正される。 ・技術的準備金の評価目的で、規制当局による承認がある場合はEIOPAのボラティリティ調整が使用される。さらに、ボラティリティ調整もリスク資本の計算内で動的にモデル化される。技術的準備金の価値に対する動的要素の寄与は、リスク資本の計算中に信用スプレッドの変動がシミュレートされたことに起因する自身のポートフォリオの変動に基づいて決定される。

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

通貨	・ユーロに固定されている通貨を除き、各通貨に対して+/-25% ・各通貨に対して、最悪のシナリオが選択される。 ・通貨間の分散効果／ネッティングはなし	ユーロと異なる通貨に対して-19%～34%
集中	エクスポジャー、格付け及び総資産に基づいた式	信用リスクモデルと市場リスクモジュールの分散化により暗黙的にカバーされる。
信用リスク カウンターパーティ―・デフォールトリスク	範囲：特定のエクスポージャー・タイプに限定される。 ・タイプ1：主に再保険契約、デリバティブ、銀行現金、元受会社との預金及びコミットメント ・タイプ2：主に債権、契約者債務、リテール・モーゲージ・ローン ・カウンターパーティのデフォルトリスクモジュールは、債券ポートフォリオと信用保険を含まない。 ・方法論：予期しないカウンターパーティのデフォルトから生じる可能性のある損失を、モジュールの範囲内のエクスポージャーについて、決定するクローズド・フォーミュラ・アプローチ ・パラメータ：委任規則に従って割り当て（例えば、PDs、LGDs）。PDsは、主に外部評価機関からの格付けに基づいている。	範囲：以下を含むより広い範囲 ・投資ポートフォリオ：債券投資、現金ポジション、デリバティブ、有価証券貸付及びストラクチャード取引、債権、オフバランスエクスポージャー（例えば、保証やコミットメント） ・再保険エクスポージャー ・信用保険エクスポージャー ・方法論; モンテカルロシミュレーションに基づくポートフォリオモデルで、デフォルト及びマイグレーションのリスクをカバー。損失分布は、相互依存性とエクスポジャー集中度を考慮して決定される。 パラメータ：主に自社の内部の見積もり（PDs、LGDsなど）、評価機関からの長期格付に基づく内部格付アプローチを介して得られた格付け
引受リスク 生命及び健康	・死亡リスク：死亡率15%増加、0.15%の死亡大災害 ・長寿リスク：死亡率20%低下 ・罹患リスク：初年度35%増加、その後25%増加、回復率の20%減少 ・解約リスク：契約タイプ（リテール／非リテール）に応じて50%の上下ショックと70%/ 40%の大量解約ショックの最小値 ・費用リスク：費用の10%の増加+費用インフレの1%の増加	・死亡リスク：会社の経験に基づく。0.15%の死亡大災害 ・長寿リスク：修正リーカーターモデル ・罹患リスク：会社の経験に基づく ・解約リスク：ショックは過去データから較正される。国固有の較正が可能 ・費用リスク：標準モデルとして、しかし会社固有の較正が可能。さらに、内部モデルは、標準式の下でモデル化されていない新契約リスクを許容
引受リスク 損害及び健康（生命技術に類似でないもの） 保険料と準備金リスク	標準式では、ファクターベースのアプローチが、結合された保険料と準備金のリスクを見積もるために使用される。 ・ソルベンシーIIの事業ラインによる標準ボラティリティー・ファクター（市場平均）は、正味収入保険料と正味保険給付準備金のような、異なるボリューム指標に対して適用される。 ・1次相関アプローチでは、あらかじめ定義された相関を使用して、ソルベンシーⅡの事業ラインとリスクモジュールにわたって、値を集計する。 ・損害と健康（生命技術に類似でないもの）ソルベンシーⅡの事業ラインに対しては、異なるサブモジュール ・18地域に基づく地理的分散化の考慮	内部モデルでは、保険料の非カタストロフィーリスクと準備金リスクは個別にモデル化される。 ・保険数理モデルは、ローカルの会社固有のデータに適合し、会社の個々のリスクプロファイルの反映につながっている。 ・頻度/重症度のモデリングやブートストラップなどの標準的な保険数理技術が使用される。 ・モデリングの粒度は、会社のソルベンシーⅡ事業ラインよりも詳細であり、会社で観察されるリスクプロファイルに沿っている。 ・単一の大きな損失は別々にモデル化され、非比例再保険契約を適用することができるため、保険料リスクに対する再保険適用は内部モデルではさらに進んでいる。 ・使用される集計方法は、コピュラアプローチに基づいている。
引受リスク 損害及び健康（生命技術に類似でないもの） カタストロフィーリスク	・カタストロフィーリスクは、自然カタストロフィー、非比例財産再保険、人為的、その他の4つのモジュールに分かれている。 ・標準化されたショック・シナリオは、委任法に特定されたように適用される。 ・200年に1回の損失を抱える自然カタストロフィーは、主にショックを与えた保険金額と営業保険料に基づいている。再保険は単一の事象の考慮に基づいて適用される。健康カタストロフィーリスク（大量事故、事故集中、パンデミック・モジュール）に対しては、別のアプローチ	・自然カタストロフィーリスクは、潜在的な損失の規模と頻度を推定するために、ポートフォリオデータ（地理的分布と被保険対象物の特性やその価値など）をシミュレーションされた自然災害シナリオと組み合わせる特殊モデリング手法を使用する確率モデルに基づいている。 ・人為的リスクは、保険料非カタストロフィーリスクと一緒にモデル化される。 ・再保険を反映させることができる。例えば、該当する場合、単一のイベント損失は、シミュレートされ、それぞれの再保険契約で軽減される。
引受リスク 損害及び健康（生命技術に類似でないもの） ビジネスリスク	将来の損益の悪化に焦点を当て、解約リスクのみが考慮される。	解約とコストの両方のリスクが、コスト・カバレッジに焦点を当てて、明示的にモデル化される。
税の損失吸収能力	調整は、基本ソルベンシー資本要件（BSCR)にオペレーショナル・リスクの資本要件、技術的準備金の損失吸収能力の調整を加えた金額の即時損失から生じる繰延税金の価値の変動に等しい。標準式の下では、法人税率のみが考慮される。	リスク資本の税軽減は、正味繰延税金負債に損失繰戻し能力を加えた水準で上限を定められ、99.5%クオンタイルシナリオにおける全体的な市場価値のバランスシートショックに適用される税率に基づいている。内部モデルの枠組みでは、法人税率に加えて、株式に対する別の税率が考慮される。
技術的準備金の損失吸収能力	・有配当契約にとって、将来の任意給付バッファ（FDB)の多重使用がないことを保証する。 ・BSCRはFDBを考慮した場合としない場合で計算され、軽減総額はFDBの現在価値に制限される。	SCR数値は、技術的準備金の複製ポートフォリオに基づいてネットベースで直接計算されるため、技術的準備金の損失吸収能力を既に含んでいる。
無形資産リスク	無形資産の80%が認識される。	無形資産リスクは内部モデルによってカバーされていない。

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

オペレーショナルリスク	収入保険料金額と技術的準備金に基づくファクターベースのアプローチ	・シナリオベースのリスクモデリングアプローチ ・各会社内のリスク識別 ・損失頻度及び損失の重大度分布に基づくオペレーショナルリスクの集計
集計	リスクモジュール間の事前定義された相関による単純相関アプローチ	・利用可能な市場データに対して較正された相関行列に基づいて集計されるか、またはデータが利用可能でないかまたは限られている場合に専門家判断に基づいて集計される。 ・集約モデル（コピュラアプローチ）

損害引受リスクについては、標準式と比較して、内部モデルによってカバーされるリスクの差異は非常に限られている。上に示したように、モデリングアプローチには違いがある。生命／健康引受リスクに関しては、カバーされるリスクが逸脱しており、内部モデルは、従業員の年金債務の長寿リスクとドイツの経費リスクの新契約ショックの両方をカバーしているが、これらのリスクは両方とも標準式では考慮されていない。内部モデルの下での全ての他のリスクカテゴリは、また暗黙的に標準式によってカバーされる。

もう一つの違いは、信用リスクモジュールに関するものである。標準式とは対照的に、内部信用リスクモジュールは、信用保険エクスポージャーに加えて、債券及びローン・ポートフォリオ全体をカバーしている。これにより、全ての信用リスクを生むエクスポージャーにわたる分散化及び集中効果をモデル化することができる。

内部モデルの入力とパラメータの較正について、「E.4.2 内部モデルの基礎となる方法論」と「E.4.3 集約と資本追加」のセクションで述べたように、我々は様々なデータソースを使用している。モデルの較正ができるだけ経済的現実を反映するようにするため、可能な限り、利用可能な市場のデータ又は自社のデータを使用しているので、使用されるデータは適切とみなされる。

利用可能な場合には、将来起こりうるリスク事象を特徴付けるために、過去のデータから導き出されたモデル及びシナリオのパラメータを使用する。将来の市場の状況が過去と大きく異なる場合、例えば前例のない危機の場合、VaR アプローチはあまりにも保守的であるか、又はあまりにも自由度が高く、予測が難しい可能性がある。したがって、過去のデータへの依存を軽減するために、ストレステストによって VaR 分析を補完している。

妥当な場合、入力データは、例えば、ローカル GAAP 又は IFRS 会計のような、他の目的のために使用されるデータと同一である。このデータの妥当性は、定期的に社内及び外部監査人によって検証される。

市場データは、グループリスクとの間で合意された基準に基づいて品質保証を実施した後、Investment Data Services（IDS）によって提供される。IDS では、ブルームバーグ、Thomson / Reuters、IHS Markit、WM / Reuters などの複数のソースから市場データを収集している。必要な市場データ処理及び機能強化は、IDS 又はグループリスク、及びグループリスクによって保証された品質で、4 つの目の原則を適用して実行される。このプロセスから得られる市場データは、内部モデルで使用するのに十分かつ適切であると見なされる。

市場リスクモデルは、投資データや市場データなどの入力を使用する。内部信用リスクモデルでは、市場データ（金利、外国為替レートなど）に加えて、投資とエクスポージャーのデータ（名目値、市

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

場価値、満期など)、債務者と相手方のデータ（格付け、セクター、国の情報など)、パラメーターデータ（例えば、デフォルト確率、デフォルト時損失率及び相関データ）が使用される。内部モデルで使用されるデータの適切性を保証するために、Allianz は内部ガイドライン、文書化されたプロセス及びデータチェックを伴う管理環境を確立した。基礎となるデータを評価し、それらが国内市場及び信用リスクモデルの較正に適切であることを確認するための定期的なモデル検証プロセスがある。

２｜AXA

AXA については、Allianz の場合とは異なり、「E.4 Differences between the standard formula and any internal model used（標準式と使用した内部モデルの差異)」をさらに細分化した項目立ては行っていない。

SFCR についての 3 回目のレポートで、AXA の場合、同等性評価に基づく米国子会社を除いて考えると、殆どのケースで内部モデルを使用していると述べたが、「内部モデルは、グループ方法論に基づいた集中化されたモデルである。これにより、ローカルの特殊性が存在する場合には、特にローカルレベルでの引受リスクの較正を通じて、そのことを考慮しつつ、グループ全体で同様のリスクのモデリングが完全に一貫性を保つことを確実にする。」と述べている。

さらに、内部モデルの一般的な構造については、「市場、信用、生命、損害及びオペレーショナルリスクの 5 つの主要モジュールで構成されている。標準式は同様のモジュラー・アプローチに従うが、健康リスクのために別のモジュールを有している。代わりに、内部モデルでは健康リスクが生命リスクに含まれている。」としている。加えて、「5 つのリスクカテゴリでは、内部モデルは、標準式では適切に捕捉されないが、グループにとって重要なサブリスクのモデルを提供する。」としている。こうしたリスクモジュールの分類については、ほぼ Allianz と同様な考え方に基づいているが、一致しているわけではない。

また、全体的な集計方法は、市場、信用、生命、損害及びオペレーショナル要件の楕円集計に基づいている。

さらに、リバースストレスシナリオも実行しているとし、そのようなシナリオの目的と効果を説明している。

具体的には、以下の通り記述されている。

E.4 標準式と使用された内部モデルの差異

標準式と内部モデルの主な違い

内部モデルは、グループ方法論に基づいた集中化されたモデルである。これにより、ローカルの特殊性が存在する場合には、特にローカルレベルでの引受リスクの較正を通じて、そのことを考慮しつつ、グループ全体で同様のリスクのモデリングが完全に一貫性を保つことを確実にする。これらのローカルでの較正は、ローカルチームによって提示され、グループのリスク管理によって検証されている。

検証は、内部モデル、とりわけデータ品質の量的側面及び質的側面の両方を網羅している。グルー

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

プのデータ品質方針は、内部モデルの入力として使用されるデータが完全で正確で適切であることを要求する。内部モデルの範囲のさらなる情報については、本レポートのセクション E.2 を参照のこと。

内部モデルの一般的な構造は、市場、信用、生命、損害及びオペレーショナルリスクの 5 つの主要モジュールで構成されている。標準式は同様のモジュラー・アプローチに従うが、健康リスクのために別のモジュールを有している。代わりに、内部モデルでは健康リスクが形式原則上の実質に従って、生命リスク又は損害リスクに含まれている。

一般に、5 つのリスクカテゴリでは、内部モデルは、標準式では適切に捕捉されないが、グループにとって重要なサブリスクのモデルを提供する。

■市場リスク：金利のインプライドボラティリティ、株式のインプライドボラティリティ、政府のスプレッド及びインフレは、内部モデルで明示的にモデル化されている。特に、これは、標準式とは異なり、内部モデルが、SCR の計算において、（EU の国々を含む）全てのソブリン債のスプレッドリスクを考慮していることを意味している。ポートフォリオの集中リスクは、企業のデフォルト計算（信用リスク）に含まれている。

市場リスクに関する内部モデルは、ボラティリティ調整の将来の変化を見込む「動的ボラティリティ調整」のモデルを含んでいる。これは、スプレッドの拡大による資産サイドの損失がボラティリティ調整の変化による負債サイドの動きによって一部相殺されるということを考慮に入れる経済的アプローチを反映している。内部モデルにおいては、ボラティリティ調整の水準は、社債及び／又は国債のスプレッドの動きに依存して評価され、その負債への影響が評価される。動的ボラティリティ調整のモデリングは、投資資産から派生するスプレッドリスクを一部相殺する。動的ボラティリティ調整のモデリングについては、EIOPA によって提供されるパラメータ（ウェイト、参照ポートフォリオ、基本スプレッド）が使用される。いくらかの保守性を加味し、モデルにおける潜在的な制約を反映するために、25%のヘアカットが社債のスプレッド水準の変動に対して適用される（即ち、もし所与のシナリオで社債のスプレッドが x bps 動いた場合、x の 75%のみがこのシナリオでの新しいボラティリティ調整を導くために考慮される）。内部モデルで使用されるサブリスクとリスクファクターの数が多いため、異なる資産クラスのリスクとそれらの間の分散効果は、標準式よりも正確に把握できる。例えば、ショックは経済に依存し、それはボラタイルな市場ではより高いショックが想定されることを意味している。

■信用リスク：社債のデフォルトリスクは、標準式のスプレッドの較正に含まれているが、内部モデルはこれを個別に扱った。

■生命リスク：内部モデルは、その他の顧客行動や医療費を明示的にモデル化している。改定リスク（即ち、保険契約者の健康状態における変化によるリスク）はグループにとって重要でないことから、内部モデルのデフォルトではモデル化されていないが、（就業不能リスクに埋め込まれて）ローカルレベルでは考慮に入れることができる。解約リスクは、内部モデルと標準式の両方において、３つの要素（解約の増加、解約の減少及び大量解約）に分けられるが、集計が異なっている（内部モデルにおける集計マトリックスに対して、標準式における３つの要素の最大値）。

■損害リスク：標準式ではリスクボラティリティを定量化するのに業界全体のパラメータに依存して

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

いるのに対して、内部モデルは会社固有のボラティリティパラメータに依存している。それゆえ会社のポートフォリオに埋め込まれたリスクに整合的で、一般的により詳細である。内部モデルはより正確なモデリングのために保険料と準備金リスクを分解し、それらの間の分散化を考慮している。最後に、解約リスクは保険料リスクを通じて把握される。

■オペレーショナルリスク：オペレーショナルリスクの内部モデルは、フォワードルッキングなシナリオベースのアプローチ（SBA）に従う。これは、一連の横断的なグループシナリオで補足された各エンティティの最も重要なオペレーショナルリスクの識別と評価に依存している。標準式とは対照的に内部モデルを使用する主な目的は、SCR にグループのリスクプロファイルをよりよく反映させることである。これは、オペレーショナルリスクの標準式が、オペレーショナルリスク基準に関連するリスクファクターのない純粋なファクターベースのものであるため、オペレーショナルリスクにおいて特に関係している。

■モデリング手法：標準式では、SCR を導出するために、殆どのリスクカテゴリにシンプルモデルが使用されている。殆どの場合、極端なシナリオは 99.5%分位を表すものとして定義されている。

内部モデルでは、極端なシナリオは生命 SCR の計算にのみ使用される。他のリスクカテゴリについては、洗練されたモデルが適用される。特に市場、信用固定金利及び再保険、損害保険及びオペレーショナルリスクについては、損失の分布はシミュレーションから導き出される。

■分散化：標準式では、地理的分散は明示的に認識されていない。内部モデル集約アプローチは、AXA グループがグローバルに活動しているため、地理的な分散効果を考慮している。

ソルベンシーⅡの枠組みでは、グループの自己資本の金額の変化に確率を割り当てる内部モデルの基礎となる確率分布予測（PDF）の提供が要求される。シミュレーションベースのモデリングアプローチが完全な確率分布予測を認めているのに対して、ショックベースのモデリングは（追加的なパーセンタイルと完全な分布が導出される）特定のパーセンタイルの計算に依存している。方法論上の理由から、以下のオリエンテーションが内部モデルのために選択されている。

■損害、市場及びオペレーショナルリスクモジュールのモデリングは、シミュレーションベースのアプローチを使用して、完全な確率分布予測を提示することができる。

■生命リスクに関しては、0.5%又は 99.5%パーセンタイルベースの内部モデルの計算は、追加的なパーセンタイルの導出によって補完される。

■信用リスクのモデリングは、想定されるサブリスクに応じて、シミュレーションベースの手法とショックアプローチの両方に依存している。第 1 の手法については、完全確率分布予測が利用可能である。ショックアプローチ（債権から派生する信用リスクに対してのみ使用される）に関しては、生命リスクに対して実行されるアプローチと同様に、いくつかのパーセンタイルが計算される。

全体的な集計方法は、市場、信用、生命、損害及びオペレーショナル要件の楕円集計（elliptical aggregation に基づいている。このモジュラー・アプローチは、主要リスク又はサブリスクのランク付けを可能にし、リスク（サブリスク）とその影響の十分な理解を提供する。

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

AXA グループは、リバーススストレスシナリオも実行している。このようなシナリオの目的は、選択した評価日に同じ SCR の金額を生む、市場、信用、生命、損害及びオペレーショナル・イベント（シナリオで定義されたショックが同時に発生している）の組み合わせを示すことにある。これにより、内部モデルに固有のいくつかの影響を評価することができる。

■それらは、異なるリスク間の相互作用のバックテストを構成する。実際、このようなシナリオを実行することで、潜在的なクロス及び非線形効果を際立たせることができる。

■全てのリスク要素が同時にシミュレートされる完全シミュレーションベースアプローチに対して、楕円集計は、理論的には、保険契約者の吸収能力の過大評価をもたらすかもしれない。テストは、200 年に一度のストレスを適用する際に、いくつかの将来の裁量的なベネフィットがそのままで、既存の保険契約者の吸収能力を超えるいかなる超過も考慮されていないということを示している、ことを確実にする。

3 ｜Prudential

Prudential は、内部モデルと標準式による SCR の計算の主な差異を、以下の通りまとめている。

・内部モデルのリスクシナリオは、Prudential 固有のリスクプロファイルを反映し、データ分析と専門家判断の組み合わせから導き出される。
・各カテゴリ内の内部モデルリスクドライバーは、通常、標準式で考慮される広範なリスクカテゴリよりもはるかにきめ細かである。
・内部モデルは、標準式に含まれていないいくつかのリスク（例えば、株式インプライドボラティリティリスク、金利インプライドボラティリティリスク、国債スプレッドリスク）もカバーしている。
・内部モデルでは、一緒に発生するリスクの組み合わせの貸借対照表への影響を許容するが、標準式では、個々のリスクを個別に考慮するのみである。
・内部モデルでは、対応する負債の価値の変動を反映して、各リスクシナリオでマッチング調整リングフェンスを変更することができるので、内部のリスクとマッチング調整ポートフォリオ外のリスクの分散が認められる。

具体的には、以下の通り記述されている。

E.4.3 内部モデルと標準式

内部モデルと標準式による SCR 計算の間の主要な差異は、以下を含んでいる。

・標準式のストレスと相関が規定されているのに対して、ソルベンシーⅡ指令によって要求される内部モデルテストと基準に従うことを条件に、内部モデルのリスクシナリオは、Prudential 固有のリスクプロファイルを反映し、データ分析と専門家判断の組み合わせから導き出される（詳細は下表参照）。

・同じ幅広いリスクカテゴリが内部モデルのリスクドライバーをグループ化するために使用されるが、

Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

各カテゴリ内の内部モデルリスクドライバーは、通常、標準式で考慮される広範なリスクカテゴリよりもはるかにきめ細かである。例えば、標準式のストレスの多くは国によって異ならないが、内部モデルのリスクドライバーは、通常、国やその他のリスクの属性によって異なる。

・内部モデルは、標準式に含まれていないいくつかのリスク（例えば、株式インプライドボラティリティリスク、金利インプライドボラティリティリスク、国債スプレッドリスク）もカバーしている。

・内部モデル SCR は、基礎となるリスクドライバーを結合されたストレス・シナリオにまとめ、99.5%のワーストパーセンタイル結果を導出するために、これらのストレス・シナリオをグループの貸借対照表に適用した結果をランク付けすることによって、導き出される。逆に、標準式 SCR は、各所定のストレスの貸借対照表への影響を別々に計算し、次にこれらの結果を所定の相関マトリックスを用いて集計することによって導き出される。したがって、内部モデルでは、一緒に発生するリスクの組み合わせの貸借対照表への影響を許容するが、標準式では、個々のリスクを個別に考慮するのみである。そして

・内部モデルでは、対応する負債の価値の変動を反映して、各リスクシナリオでマッチング調整のリングフェンスを変更することができる。したがって、マッチング調整ポートフォリオの内部のリスクと外部のリスクの分散化が認められる。逆に、標準式は一緒に発生するリスクの組み合わせによる影響を考慮していないため、マッチング調整ポートフォリオの内部のリスクと外部のリスクとの間での分散化は認識しないことが求められる。

なお、Prudential も、Allianz と同様に、具体的なリスクカテゴリ（リスクモジュール）毎の標準式と使用された内部モデルの対比表を以下の通り作成している。

リスク・カテゴリ	標準式	内部モデル
株式	ストレスは、「タイプ1」（上場EEAおよびOECD株式）と「タイプ2」（他の国、非上場株式及びオルタナティブ株式投資）の間で異なる。計算日に近い市場での重要な動きを平準化するために、対称調整がストレスのレベルに適用される。	このモデルには、各主要株式ベンチマーク指標に対して設定された較正により、より詳細なストレスが含まれる。各関連グローバル経済について少なくとも1つの株式指標が調整されている。プライベートエクイティ、インフラストラクチャエクイティ及びヘッジファンドは、特定の較正を使用してモデル化されている。株式のインプライドボラティリティもモデル化されている。対称調整は適用されない。
信用	社債、ローン及び非免除のソブリン債については、信用リスクは信用スプレッドを強調することによってモデル化され、ストレスは格付け及びデュレーションバケットによって異なる。欧州のソブリン債はストレスから免除されている。証券化の要素を持つ資産に対するストレスは、信用格付けのない債券と同様に、より高いストレスを受ける。マッチング調整は、格付けによる拡散応力のファクターベースの削減によって可能になる。	信用スプレッド、格付けの移行、デフォルト及び（英国のマッチングポートフォリオの）ファンダメンタルスプレッドは全て明示的にモデル化されている。スプレッドストレスは信用格付けによって異なり、較正は必要に応じて経済、商品、デュレーションバケットによって区別される。内部信用評価は、政府機関格付のない債券及びローン、ならびに構造化によって新たなリスクが生じる場合の資産に対するストレスを高めるために使用される。発行政府の信用リスクを考慮して、ソブリン債には大きなストレスがかかる。マッチング調整は、各リスクシナリオでモデル化されている債券利回り及びファンダメンタルスプレッドに基づいて動的に計算される。
金利	金利ストレスは、リスクフリー基本曲線に対する双方向のストレスとして定義され、期間毎に異なるが、国毎には異ならない。	関連する世界経済毎にストレスが調整され、リスクフリー利回り曲線の形状に対するストレスは、業界標準の「主成分」方法論を使用してモデル化される。EIOPAによって指定された方法論を使用して、各経済の最終流動点を超えてストレス曲線が再補外される。金利のインプライドボラティリティとインフレリスクもモデル化されている。

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

不動産	資産として分類される全ての資産の価値にグローバルに適用される単一の資産ストレスがある。	不動産ストレスは、商業用不動産と住宅用不動産で別々に較正され、不動産の種類によって区別される。このモデルはまた、契約上の固定賃料収入に関連するリスクと、それがマッチング調整に関連する場合の資本成長に関連するリスクとを分離する。
通貨	当グループの業績については、各事業におけるGBP以外の純資産価値に上下一対のストレスが適用され、その後集計されている。このアプローチでは、各国の資産負債の通貨ミスマッチも暗黙的に把握される。	較正は、英国ポンド（これはグループの報告通貨）を基準にして各通貨ごとに算出される。グローバルな通貨の結果はシミュレートされ、各リスクシナリオにおいて全ての資産及び負債をポンドに換算するために使用される。これにより、通貨の「換算」及び各国の資産負債通貨のミスマッチの影響が含まれる。
集中	資本費用は、資産ポートフォリオ全体に対する割合としての個々のエクスポージャーの相対的な規模に基づいている。信用格付けによっては、EEA以外のソブリン債も含まれている。	アジアのソブリンではよりリスクベースのアプローチが採用されているが、標準式と同様のアプローチが使用されている。
カウンターパーティ・デフォールトリスク	カウンターパーティデフォールトリスクは、デフォールト損失率及びデフォールト確率を考慮して、固定ファクターを用いて計算される。タイプ2のエクスポージャー（例：仲介業者からの債権）と比較して、タイプ1のエクスポージャー（例：デリバティブ、再保険、預金）には、個別のパラメータ及び異なる集計アプローチが適用される。	確率的ポートフォリオモデル（信用格付けによって較正された）は、カウンターパーティーリスクを捉えるために使用され、確率的デフォルト及び回収率を可能にする。このモデルでは、他の市場リスク及び保険リスクから生じるストレスのある状況下でカウンターパーティのエクスポージャーを増やすことができる。
解約	保険契約者の解約率は両方向で強調されており、大量解約のストレスも適用されている。資本費用は、これらの影響のうち最大のものに基づいている。ストレスは全ての国と商品に対して固定されている（資本費用が高い「グループ契約」を除く）。	解約の較正はよりきめ細かく、解約の前提、大量解約、プレミアムホリデー、及び必要に応じて部分的な解約エクスポージャーへのストレスを含む。ストレスは国や商品の種類によって適宜異なる。
長寿	死亡率に対する下向きのストレスは、全ての関連契約に適用される。	長寿較正はよりきめ細かく、基本死亡率に対するストレスと寿命傾向の前提を別々に含む。較正は、必要に応じて、性別及び様々な事業ブロックによって区別される。
死亡率＆生命カタストロフィ	最善の推定死亡率の増加及び瞬間的な破局リスクストレスは、全ての関連契約に適用される。	死亡率の較正はよりきめ細かく行われ、死亡率の推定と破滅的リスクの両方に対するストレスを含め、ストレスが国によって適切に異なるようにすることができる。
罹患率	罹患率回復率の減少を含む、長期罹患率の増加が適用される。全ての関連契約に同じストレスが適用される。	罹患率の較正はよりきめ細かく、関連するエクスポジャーを反映して、罹患率ストレスを国毎に変えることができる。較正は、罹患率及び回復率に関するリスクを考慮している。
事業費	事業費水準と事業費インフレ水準の両方が標準式の下で強調されている。同じストレスが全ての契約に適用される。	事業費水準と事業費インフレリスクはモデル化され、必要に応じて事業部門別及び商品タイプ別にストレスが調整される。
オペレーショナル	オペレーショナルリスクは、保険料、技術的準備金及びユニットリンク費用に適用されるファクターベースのアプローチを使用して計算される。	個々のオペレーショナルリスクは各事業でボトムアップで評価され、頻度重大度モデルを使用してモデル化される。これらを相関の前提と組み合わせて、潜在的な事業上の損失の総確率分布を作成する。

4 | Generali

Generali は、内部モデルと標準式による SCR の計算の主な差異を、例えば、以下の通りまとめている。

・生命保険引受リスクのストレス較正は、標準式アプローチで要求されている規制で定義されているストレスレベルではなく、過去のポートフォリオデータに基づいている。

・損害保険引受リスクに関して、例えば、カタストロフィー（CAT）リスクに関しては、PIM は市場のベストプラクティスに基づく先進的な方法を使用しているのに対し、標準式の較正はエクスポージャーの地域に基づいて事前定義された EIOPA 比率を使用している。

・市場リスクに関して、PIM は、より詳細なリスクマップに基づいた、より洗練されたモデリング手法を採用している（例えば、金利及び株式のボラティリティリスクは PIM で考慮されるが、標準式では考慮されず、デフォルトリスクの計算は債券ポートフォリオにも拡張される）。

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

各リスクカテゴリの標準計算式と PIM の主な違い

各リスクカテゴリの標準計算式と PIM の主な違いは次のとおり。

1．生命保険引受リスクに関して：

・PIM 生命保険引受ストレス較正は、標準式アプローチで要求されている規制で定義されているストレスレベルではなく、過去のポートフォリオデータに基づいている。特に、計算は、以下によって定義される、不利な事象から生じる、基礎となる計算の仮定における潜在的な偏差の、技術的準備金への影響に基づいている。

・市場データと、災害リスク（死亡及び健康）の調整のためのエクスポージャーの組み合わせ

・他の全ての生命リスクに関する単一法人の過去のポートフォリオデータ

2．損害保険引受リスクに関して：

・標準式アプローチが標準偏差に基づいているのに対して、PIM 内の価格設定及び準備金評価リスクに関する引受契約に関するボトムアップの較正アプローチ

・カタストロフィー（CAT）リスクに関しては、PIM は市場のベストプラクティスに基づく先進的な方法を使用しているのに対し、標準式の較正はエクスポージャーの地域に基づいて事前定義された EIOPA 比率を使用している。

・再保険に関しては、標準式では単純化されたアプローチが採用されているが、PIM では過去の協定の残りの単純化と任意再保険による将来の再保険条約の具体的なモデル化を検討している。

3．金融及び信用リスクに関して

・市場リスクについては、標準式アプローチは資産に直接適用される標準化されたストレスレベルの適用、又は金利リスクの場合は将来キャッシュフローを割り引くために使用される曲線への標準化され単純化されたストレスの適用に基づく。

・PIM は、より詳細なリスクマップに基づいた、より洗練されたモデリング手法を採用している（例えば、金利及び株式のボラティリティリスクは PIM で考慮されるが、標準式では考慮されず、デフォルトリスクの計算は債券ポートフォリオにも拡張される）

・PIM は、同じリスクモジュール内で、リスクプロファイルをより正確に表現することを目的としている。PIM アプローチは、大きな資産クラスに同じストレス係数を適用するのではなく、各金融商品の特性に関連する特定のストレス分布を調整する。較正は年ごとに見直される。

・信用スプレッド拡大リスクは、標準式とは異なり、PIM の下の信用リスクモジュールに分類されることは注目に値する。

5 ｜Aviva

Aviva は、内部モデルと標準式による SCR の計算における全体的なアプローチの差異について、例えば、以下の通り述べている。

・標準式は、様々なリスクへのエクスポージャーによってもたらされる必要資本を計算するための式を規定している。内部モデルについては、当グループは各リスクについて損失の分布を調整し、これらをこれらのリスク間の一連の相関関係とともに使用して、事業に関する共同の損失の分布を導き出す。

Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

・２つのベースは、技術的準備金の損失吸収能力について異なる取扱いをしている。
・集計方法について、
  ・内部モデルの場合、Aviva は、ガウスコピュラを使用し、損失関数を適用して、各リスクの限界リスク分布を組み合わせて、損失の総計分布を決定する。
  ・標準式では、階層型相関アプローチを使用している。ここでは、明示的な相関行列を使用して各リスクモジュール内のサブモジュール損失を結合し、次に様々なリスクモジュールの計算損失を結合する。
・内部モデルは、ファットテールリスク（すなわち、極値の確率が正規分布を使用するよりも高いリスク）及び非線形損失プロファイルを捕捉できる。
・さらに、当グループは分散化をより詳細にモデル化することができ、特に地理的分散化などの重要な特徴を捉えることができる。
・内部モデルは Aviva がさらされている全ての重要な定量化可能なリスクを反映しているのに対し、標準式はリスクのサブセットのみを考慮している。

E.4.4 標準式と内部モデルの方法論と基礎となる前提の差異

標準式と内部モデル方法論の主な差異は、内部モデルリスクの方法論と前提が Aviva のリスクプロファイルに合わせて調整されているのに対し、標準式は標準化されたアプローチであるという点である。

標準式は、様々なリスクへのエクスポージャーによってもたらされる必要資本を計算するための式を規定している。内部モデルについては、当グループは各リスクについて損失の分布を調整し、これらをこれらのリスク間の一連の相関関係とともに使用して、事業に関する共同の損失の分布を導き出す。当グループが 99.5%の信頼性で十分な資本を保有することを確実にするために、所要自己資本はこの共同分布から導き出される。したがって、内部モデルのリスクを調整するには、詳細なデータ分析と最も適切な分布を導き出すための統計モデルの使用が必要となる。

２つのベースは技術的準備金の損失吸収能力について異なる取扱いをしている。内部モデルでは、グループはこれを控除した損失関数を使用するが、標準式では、これは基本ソルベンシー資本要件（BSCR)に対する調整として適用される。これは標準式の計算で指定されているため、税の損失吸収力の計算も 2 つのアプローチの間で異なる。

内部モデルと標準式の集計方法における 1 つの重要な違いは、異なるモデリング方法によるものである。

  ・内部モデルの場合、Aviva は、ガウスコピュラを使用し、損失関数を適用して、各リスクの限界リスク分布を組み合わせて、損失の総計分布を決定する。
  ・標準式では、階層型相関アプローチを使用している。ここでは、明示的な相関行列を使用して各リスクモジュール内のサブモジュール損失を結合し、次に様々なリスクモジュールの計算損失を結合する。

標準式と比較した我々のアプローチの重要な特徴は、ファットテールリスク（すなわち、極値の確率が正規分布を使用するよりも高いリスク）及び非線形損失プロファイルを捕捉できることである。

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

さらに、当グループは分散化をより詳細にモデル化することができ、特に地理的分散化などの重要な特徴を捉えることができる。もう 1 つの重要な違いは、内部モデルは Aviva がさらされている全ての重要な定量化可能なリスクを反映しているのに対し、標準式はリスクのサブセットのみを考慮している。

市場リスクモジュール

・内部モデルは、市場のボラティリティの変化を考慮しているが、これは標準式では明確にモデル化されていない。金利及び株式のボラティリティリスクは、保証のある契約にとって特に重要である。

・信用リスク - Aviva のモデルにはソブリン債が含まれているが、現時点では標準式ではモデル化されていない。このモデルはまた、様々な信用エクスポージャー間の分散化に対するある程度の引当金を含む、デフォルトの移行及びスプレッドのリスクを明確に考慮している。

・金利は、標準式の下での金利水準の変化だけではなく、3 つの主要な要素を使用してモデル化されている。

・インフレリスク - Aviva は明示的にインフレリスクをモデル化している - 標準式にはインフレリスクはない。

・株式／資産リスク - 資産価格の下落に対するエクスポージャーのみが標準式に反映されるが、Aviva は株式／資産収益の全分布をモデル化しているため、株価又は資産価値の上昇又は下落に対するエクスポージャーを把握できる。

・通貨リスク - Aviva は、このリスクへのエクスポージャーが他のリスクの影響によって異なり、通貨間に分散があることを反映して通貨換算リスクをモデル化するが、これらの要素は標準式では評価されない。

健康リスクモジュール

・当社の生命事業によって書かれた健康事業は、別々にモデル化されている。現在、当社の　損害保険事業によって書かれた健康事業は、標準式を使用して評価されている。

カウンターパーティデフォルトモジュール

・標準式では、1 つのモジュールの下で全ての取引相手の債務不履行リスクを考慮している。一方、内部モデルについては、当グループは、モデルを取引相手の種類及びエクスポージャーの性質に合わせて調整している。

生命保険モジュール

・標準式は標準ポートフォリオを想定しているが、Aviva の較正はその特定のポートフォリオに合わせて調整されている。

損害保険モジュール

・Aviva は、当グループが Aviva General Insurance 事業の特定のリスク及びエクスポージャーをモデル化することを可能にする損害保険固有のモデルを構築した。標準式では、インフレの影響を明示的に考慮していない。これは、Aviva General Insurance にとって重要なリスクの 1 つである。

・さらに、当行グループはコマーシャル・ラインとパーソナル・ラインを区別しているが、標準式はこのレベルの細分性を反映していない。

オペレーショナルリスク

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

・Aviva はシナリオベースのアプローチを使用してオペレーショナルリスクをモデル化する。標準式は公式のアプローチを使う。

6 | Aegon

Aegon は、ソルベンシーⅡ PIM と標準式の方法論と前提の主な違いについて、リスクカテゴリ毎に例えば、以下のように説明している。

・市場リスクに関して、ソルベンシーⅡ PIM ショックはオランダの Aegon の債券ポートフォリオに基づいて調整されるため、債券の固定金利リスクは異なる。標準式とは対照的に、国債はゼロより大きいファクターでショックを受ける。さらに、Solvency Ⅱ PIM はオランダの Aegon 内で動的ボラティリティ調整アプローチを採用しているが、標準式は採用していない。

・引受リスクに関して、長寿リスク及び死亡リスクのソルベンシーⅡ PIM は、次のように標準式とは異なる。

・ソルベンシーⅡ PIM は、母集団死亡率ショックと経験因子ショックを区別するが、標準式は全ての死亡率の一定の減少を仮定する。

・ソルベンシーⅡ PIM は年齢と性別によって死亡率を予測するが、標準式は全ての年齢と性別で同じショックを仮定する。

・オペレーショナルリスクに関して、

・ソルベンシーⅡ PIM は、経験データによって補完される可能性のあるシナリオを生成するためにワークショップが使用される主題専門家の意見に基づいている。標準式は技術的準備金、保険料及び費用に基づいているが、データはその後確率モデルに適合される。

・ソルベンシーⅡ PIM は、オペレーショナルリスクの分散化をまったく認めていない標準式とは対照的に、他のリスクタイプによるオペレーショナルリスクの分散化を可能にする。

E.4 標準式と部分内部モデルの違い

ソルベンシーⅡ PIM と標準式の方法論と仮定の主な違いは、以下のリスクタイプによって説明されている。

市場リスク

ソルベンシーⅡ PIM ショックはオランダの Aegon の債券ポートフォリオに基づいて調整されるため、債券の固定金利リスクは異なる。標準式とは対照的に、国債はゼロより大きいファクターでショックを受ける。さらに、ソルベンシーⅡ PIM はオランダの Aegon 内で動的ボラティリティ調整アプローチを採用しているが、標準式は採用していない。

この動的ボラティリティ調整方法論は資産のみのアプローチに従い、スプレッドの拡大が確実なシナリオとしている。債券ポートフォリオのパフォーマンスは広範囲の信用シナリオの下で評価され、モデルは資産が経験した（短期）損失のどの部分を回収するかを決定する。

住宅ローンについては、ソルベンシーⅡ PIM にスプレッド・ショックが含まれているが、標準式にはカウンターパーティのデフォルトリスク・ショックが含まれている。

株式リスク・ショックは、Aegon の独自のポートフォリオに基づいて調整される。さらに、株式エクスポージャーは株式ボラティリティリスクにもショックを受ける。

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

オランダの Aegon 内では、不動産ポートフォリオに対する不動産リスクのショックは、標準式における 25%のショックとは対照的に、ポートフォリオに対して明確に調整されている。

通貨リスクについては、ショックは Aegon 自身のポートフォリオに基づいて調整される。さらに、ソルベンシーⅡ PIM では、標準式では通貨エクスポージャー間に分散がないのとは対照的に、異なる通貨へのエクスポージャー間で分散を行うことができる。

以下の理由により、金利リスクに関するソルベンシーⅡ PIM の結果は、標準式の結果とは異なる。

・標準式金利ショックは金利曲線の平行移動のみを考慮するが、ソルベンシーⅡ PIM は平行移動だけでなく、金利曲線の平坦化とねじれも考慮する。
・ソルベンシーⅡ PIM 金利カーブショックは、Aegon のポートフォリオに関連する過去の市場データに基づいて調整されている。
・ソルベンシーⅡ PIM は、ショック・シナリオでは終局フォワードレート（UFR）は変化しないと仮定しているが、標準式の金利ショックでは、UFR を含む曲線全体が移動すると仮定している。
・さらに、ソルベンシーⅡ PIM には、金利及び株式ボラティリティリスクに対する所要自己資本が含まれている。そして
・Aegon UK の場合、ソルベンシーⅡ PIM に基づく金利リスクには、給付金の支払い及び費用に対するインフレショックも含まれる。一方、事業費のインフレショックは、標準式の下では生命費用リスクに含まれる。

引受リスク

長寿リスク及び死亡リスクのソルベンシーⅡ PIM は、次のように標準式とは異なる。

・ソルベンシーⅡ PIM は、母集団死亡率ショックと経験因子ショックを区別するが、標準式は全ての死亡率の一定の減少を仮定する。
・ソルベンシーⅡ PIM は年齢と性別によって死亡率を予測するが、標準式は全ての年齢と性別で同じショックを仮定する。

オランダの Aegon の場合、ソルベンシーⅡ PIM には住宅ローン・ポートフォリオの前払い（失効）リスクが含まれる。

ソルベンシーⅡ PIM の下での Aegon UK の保険契約者の行動（解約）リスクは、パラメータと伝染ショックの総計だが、標準式では、パラメータと伝染ストレスのうち大きい方である。さらに、ショックは Aegon UK ポートフォリオで調整されているため、標準式よりも大きなショック規模になり、分散前の SCR が高くなる。

ソルベンシーⅡ PIM のストレスは事業費レベル、トレンド及びボラティリティ・ストレスをカバーするため、Aegon UK の総計ソルベンシーⅡ PIM の事業費リスク・ショックは標準によるストレスよりも高くなっている。これにより、分散化前の SCR が高くなる。ソルベンシーⅡ PIM の下では、事業費のインフレは金利リスクモジュールでショックを受けるが、標準式の下では事業費リスクモジュールでショックを受ける。

オペレーショナルリスク

Aegon UK の場合、オペレーショナルリスクに関するソルベンシーⅡ PIM は、次のように標準式とは異なる。

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

・ソルベンシーⅡ PIM は、経験データによって補完される可能性のあるシナリオを生成するためにワークショップが使用される主題専門家の意見に基づいている。標準式は技術的準備金、保険料及び費用に基づいているが、データはその後確率モデルに適合される。そして
・ソルベンシーⅡ PIM は、オペレーショナルリスクの分散化をまったく認めていない標準式とは対照的に、他のリスクタイプによるオペレーショナルリスクの分散化を可能にする。

分散化

ソルベンシーⅡ PIM の内部モデルと標準式コンポーネントの間の分散は、統合テクニック 3(IT3)を使用して計算される。この EIOPA 規定の積分手法は、内部モデルと標準式の構成要素との間の暗黙の線形相関係数がどのように計算されるかを説明している。この相関係数は、平方根公式を使用して合計ソルベンシーⅡ PIM SCR を計算するために使用される。標準式では、相関モジュールを使用してリスクモジュール別及び合計レベルで分散を計算する。

3―まとめ

今回のレポートでは、欧州大手保険グループ各社の SFCR(含む QRTs(定量的報告テンプレート))の内容から、内部モデルに関して、標準式と各社で実際に使用された内部モデルとのリスクカテゴリ毎の差異の説明等について報告してきた。

1｜内部モデルの適用状況

各社の内部モデルに共通の特徴を挙げると、以下の通りとなっている。

(1)全体的

・標準式と内部モデルの基本的な違いについては、基本的には「標準式ではファクターベースのショック・シナリオを使用しているのに対して、内部モデルでは想定された分布に基づく各リスクドライバー（及びそれに対応する経済的損益の影響）と他のリスクドライバーへの依存をシミュレートしてリスク資本を導出する。」と整理されている。
・標準式のストレスの多くは国によって異ならないが、内部モデルのリスクドライバーは、通常、国やその他のリスクの属性によって異なる。
・内部モデルは、標準式ではカバーされない重要な定量化可能なリスクを反映している。

(2)リスクモジュール毎の主要な差異

リスクモジュール毎の主要な差異は、以下の通りとなっている。

・株式や金利のボラティリティについては、標準式では明示的にカバーされないが、内部モデルでは明示的にモデル化されている（株式インプライドボラティリティリスク、金利インプライドボラティリティリスクをカバーしている)。
・インフレーションリスクについても、標準式では明示的にカバーされないが、内部モデルでは明示的にモデル化されている。
・ソブリン債のスプレッドリスクについて、標準式では考慮されないが、内部モデルではモデル化され、全てのソブリン債のスプレッドリスクが考慮される。
・生命保険引受リスクについて、内部モデルでは、会社の経験や各国固有の要素も反映して、よりき

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

め細かく較正され、さらには、標準式ではカバーされないリスクもカバーしている。

・オペレーショナルリスクについて、標準式では保険料収入と技術的準備金に基づくファクターベースのアプローチが採用されるが、内部モデルではシナリオベースのアプローチが採用される。

・分散化について、内部モデルではリスク特性等に応じて、より広範囲での分散化を考慮している。例えば、標準式では地理的分散は明示的に認識されていないが、内部モデルでは地理的分散を考慮している。

このように各社の内部モデルの方法論は、基本的には共通している部分が多いが、これまで述べてきたように細部の手法等に関しては、必ずしも統一されているものではなく、各社の状況に応じて、独自のものが採用されている。

２｜SFCR についての課題

1 回目の 2018 年の SFCR の全体的な状況に関するレポートにおいて、SFCR については、監督当局と保険会社、さらには利用者である投資家や保険契約者等の間で、SFCR に求めているものが統一されておらず、このため SFCR の位置付けが必ずしも十分に明確化されていない面がある、と報告した。

SFCR が、ソルベンシーと財務状況に関して、基本的にはこれまでの財務関係の開示資料で提供されてきたものと比較して一定詳しい情報を提供しており、それらの情報が、欧州保険会社の財務状況等に関する投資家等の一般の利用者の理解をより深めることにつながってきていることは間違いない。その意味で、SFCR の存在意義は大きいものと思われる。

ただし、一方で、保険会社の立場から見て、SFCR の作成にかかる労力等を考慮した場合に、それに見合うものになっているのか、又は保険契約者や投資家等の立場から見て、現在の報告内容が本当に理解できる有益なものになっているのか、さらには投資家等が本当に必要としている情報が十分に開示されているのか、という意見があり、これらについて課題を抱えているのも事実である。

また、今回報告した「標準式と使用された内部モデルの差異」に関する事項の記述については、欧州大手保険グループ間でも記述内容のレベル等に差異が見られる。さらには、各社とも定性的事項の説明が中心で、各種の内部モデルの採用により、どのような効果が得られたのかという定量的事項に関しては説明がなされていない。こうした内容はもちろん監督当局には報告されているものと思われるが、外部に対しては公表されていない。加えて、内部モデルの定性的説明についても、一部でさらなる詳しい内容の説明を期待していた向きにとっては若干期待外れであったと思われる部分も多い。もちろん、各社の内部モデルの詳細については、外部には公表できない部分もあることは十分に理解できるものの、各社の内部モデルの理解可能性を高め、他社との比較可能性を向上させていくためには、より一層の情報提供が求められる部分もあるものと思われる。ただし、これが SFCR の中で行われるべきものなのかとの意見があることも十分に理解できることであり、その意味でも改めて、SFCR の位置付けが問われてくることになるものと思われる。

いずれにしても、こうした課題も含めて、今後 EIOPA、各国監督当局、保険会社自身のレビューを通じて、SFCR の位置付けがより一層明確化され、必要に応じてさらなる充実・見直し等が行われて

 Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved

いき、その有用性がさらに高められていくことが期待される。

今回の SFCR の公表によって開示されている情報等については、日本の保険会社等にとっても大変有益なものであり、今後の日本における保険監督規制のあり方等を検討していく上でも大いに参考になるものと思われる。

SFCR を巡る動きに関しては、引き続き注視していくこととしたい。

以　上

Copyright ©2019 NLI Research Institute All rights reserved