

欧州の先進的な保険リスク管理システム
に関する研究会報告書

2008年9月

金融庁金融研究研修センター

目次

第1章 研究会の目的等について.....	5
1.研究会設置の目的.....	5
2.本報告書について.....	6
第2章 金融機関のリスク管理について.....	8
- 保険会社の統合されたリスク管理への参考 -	
1.金融機関のリスク管理.....	8
2.自主的な統合リスク管理へのアイデア.....	9
3.銀行業務のモデル化.....	10
4.保険業の統合リスク管理への参考.....	20
第3章 EU ソルベンシー の概要.....	23
1.ソルベンシー の検討スケジュール.....	23
2.ソルベンシー の枠組み.....	24
3.財務的資源の適切な評価.....	25
4.技術的準備金.....	25
5.適格自己資金.....	26
6. SCR.....	27
7.SCR;標準的手法.....	27
8.SCR ; 内部モデル.....	32
9. MCR.....	33
10.資産運用.....	34
11.保険グループの取扱.....	34
12.課題と論点.....	35
第4章 資本の考え方.....	39
1.資本とは何か.....	39
2.所要資本とは何か.....	39
3.何故経済価値か.....	40
4.資本を考える上での論点.....	41
5.所要資本を考える上での論点.....	44
6.IAIS における資本の考え方.....	47
7.CEIOPS における資本の考え方.....	47
8.資本の考え方 - まとめ.....	50
第5章 保険負債の評価.....	52
1.はじめに.....	52
2.金融資産評価の原則.....	52

3. 保険負債評価	53
4. 資産、自己資本評価との関係	55
5. 結論と要約	56
第 6 章 保険負債評価と生命保険リスク	60
1. わが国の責任準備金評価（生保）の現状	60
2. 経済価値ベースの負債評価	60
3. 生保リスク	68
4. 関連する検討課題	69
5. おわりに	71
第 7 章 保険負債評価と損害保険リスク	73
1. 損害保険の負債の概要と現行の実務	73
2. 経済価値ベースの損害保険負債の評価	75
3. 既経過責任部分の負債評価	76
4. 未経過責任部分の負債評価	78
5. リスク・マージン	79
6. 巨大災害リスクの評価	80
7. リスク統合とリスクメジャー	83
8. 日本における導入の際の留意点	87
第 8 章 保険会社の資産リスク	90
1. 資産リスク評価の背景	90
2. VaR の計測方法	91
3. VaR 計測における留意点	93
4. CEIOPS における資産リスク評価の方法	94
5. CEIOPS の資産リスク評価についてのコメント	95
第 9 章 保険会社の経済価値ベース ALM	98
1. 経済価値ベース ALM の内部管理的な意義	98
2. 経済価値評価と ALM のためのモデリング	101
3. 経済価値評価における ALM リスクの測定について	106
4. 経済価値ベース ALM を起動させるために	110
5. ALM の視点で見たソルベンシー（QIS3）の論点	113
第 10 章 格付会社の視点から見たソルベンシー規制	115
1. 破綻事例の検証を踏まえたソルベンシー規制	115
2. 保険会社格付けの考え方	116
3. 格付けアナリストから見たソルベンシー プロジェクトについて	119
第 11 章 保険会社の ERM 保険会社の内部モデルの構築に向けて	121
1. ERM とは何か？	121

2.保険 ERM の基本的構造	124
3.内部モデル	128
4.保険リスク、オペレーショナルリスク、その他リスク	131
5.その他リスク	133
6.経済価値ベース資本	136
7.パフォーマンス評価	138
8.おわりに	140
第 12 章 保険会社のリスク管理 - さいごに -	142
1.経済価値による企業価値最大化	142
2.保険会社の経済価値ベース資本及び内部管理	143
3.保険会社のリスク管理における「ハード」と「ソフト」	145
4.さいごに	146

第1章 研究会の目的等について

1.研究会設置の目的

(1) 趣旨

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のような共通な国際基準がなく、各国・地域ごとに異なる規制が行われている。しかしながら、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保険監督者国際機構（International Association of Insurance Supervisors：以下「IAIS」）では、健全性における国際共通基準の策定が行われている。また、IAISの議論と並行して、欧州等においては新たな監督制度の見直しが進められている。具体的には、EU参加諸国が欧州保険・年金監督者会議（Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors：以下「CEIOPS」）を通して策定しているソルベンシーや、スイス規制当局が策定しているスイス・ソルベンシー・テストである。特に、前者のCEIOPSによるソルベンシーは全EU参加国が適用になる規制であるため、多様な仕組みになっており、日本としても参考にできる点が多いものと思われる。

今後、我が国におけるソルベンシー・マージンや保険会社のリスク管理の検討を行うにあたり、まず、先行事例である欧州の保険制度と我が国の現状との比較を行い、課題や論点を議論・整理した。

(2)参加メンバー（*メンバーは五十音順）

メンバー	氏名	所属
オーガナイザー	白須 洋子	金融庁金融研究研修センター特別研究員 青山学院大学経済学部
メンバー	池森 俊文	みずほ第一フィナンシャルテクノロジー
〃	乾 孝治	明治大学グローバルビジネス研究科
〃	植村 信保	格付投資情報センター（R&I）
〃	荻原 邦男	ニッセイ基礎研究所
〃	河野 年洋	ソニーライフ・エイゴン・プランニング
〃	田口 茂	東京海上日動火災保険会社
〃	田中 周二	日本大学文理学部
〃	浜野 雅章	三井住友海上火災保険会社
〃	松山 直樹	明治安田生命保険相互会社
〃	森平 爽一郎	早稲田大学ファイナンス研究科
〃	森本 祐司	キャピタスコンサルティング
オブザーバー	金融庁総務企画局総務課国際室（保険）	

(3) 構成員及び進め方

保険（含む保険数理）、ファイナンス、リスク管理の各分野に精通した学識者及び実務家をメンバーとし、2007年6月から2008年2月まで、月に1回程度の頻度で合計6回開催した。研究会各回のテーマ及び資料等は、<http://www.fsa.go.jp/frtc/kenkyu/ousyuu/index.html>を参照。

2.本報告書について

本報告書は、研究会の発表及び議論を踏まえて、各分野における専門家であるメンバーがテーマごとに、

- ・金融機関（特に保険会社）における各リスク管理は本来どのように行えばよいのか、
- ・また CEIOPS ソルベンシー の課題・論点は何か、

という2つの点に絞ってその要旨を纏めたものである。

本報告書は大きく5つの部門から構成されている。

- 1, まず、第2章・第3章で、金融機関のリスク管理の概要及びソルベンシー の概要を俯瞰した。第2章（池森委員）では、まず、現行の会計制度を前提とした場合の金融機関のリスク管理を、銀行のリスク管理の視点から保険会社についても述べた。第3章（河野委員）では、研究会のテーマの一つである EU ソルベンシー の概要及び今後の課題・問題点の概要について整理した。
- 2, 第4章～第8章で、リスクごとにリスク管理の本来のあり方やソルベンシー の課題等を経済価値の視点から整理した。最初にリスク管理の要とも言える資本管理について、第4章（森本委員）で経済価値ベース資本を中心に述べた。次に、保険会社固有のリスクである保険負債の評価について、第5章（森平委員）ではその理論的側面を整理し、第6章（荻原委員）で生命保険負債のリスク管理について、第7章（田口委員・浜野委員）で損害保険負債のリスク管理について述べた。最後に、第8章（乾委員）では、負債及び資本に対応するための今後の資産リスク管理について述べた。
- 3, 第9章（松山委員）では、個別の各リスク管理を踏まえた上で、保険会社のバランス・シート全体に対するリスク管理として、経済価値ベースの ALM について述べた。
- 4, 第10章・第11章で、保険会社自身のリスク管理のみではなく、格付機関や ERM のより広範な視点から整理した。第10章（植村委員）では、格付会社から見たソルベンシー 規制のあり方や EU ソルベンシー に対する論点を述べた。最後により多岐な視点から、第11章（田中委員）では、事業全体を対象とする ERM 及び内部モデルの観点から保険会社のリスク管理を整理した。
- 5, 第1章で研究会の主旨等を、第12章では最後のまとめとして経済価値評価について、また研究会では十分議論されず残された課題等を挙げた。本報告書全体の取り纏め・編

集等はオーガナイザー（白須）が行った。

本報告書は主に保険会社のリスク管理に焦点を当てたものであるが、保険会社のみならず金融機関全般に対する検討事項等も含まれている。本報告書におけるキーワードは経済価値ベースのリスク管理である。保険会社のみならず金融機関においてより戦略的な経営を行うためには、自らのリスクを自律的に管理し、市場規律が働く金融市場における評価である経済価値ベースのリスク管理が不可欠である。CEIOPS による EU ソルベンシー は内部モデル（及び部分内部モデル）の利用による経済価値ベースのリスク管理をめざす先行事例ではあるが、評価できる点や引き続き議論が必要な点が多々ある。本報告書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。

なお、本報告書の内容は執筆者個人の見解に基づくものであり金融庁、金融研究研修センター及び各メンバー所属組織の見解ではないこと、また、各メンバーは当該研究会に参加するにあたり各所属組織を代表したのではなく各分野における学識者又は実務家としての個人であることに特に留意していただきたい。本報告書及び研究会に関する内容等の照会先（事務局）は以下のとおりである。（第1章の文責：白須洋子）

照会先：金融庁金融研究研修センター
03-3506-6000（内線 3293）

第2章 金融機関のリスク管理について - 保険会社の統合されたリスク管理への参考 -

池森俊文

1. 金融機関のリスク管理

(1) リスク管理を要請される背景

金融機関のリスク管理体制を整備せよと言われて久しいが、その背景には金融の自由化がある。金融の自由化によって業務が多様化し、また、相互の競争が激しくなって、金融機関が抱えるリスク構造も多様化・複雑化していった。しかしそれ以上に、金融自由化は、監督当局によって外側から掛けられていた安全装置が除去されて行ったプロセスに他ならず、自由化の裏返しとして監督当局は、金融機関に自己責任の下でのリスク管理体制整備の要請と、市場規律による金融機関経営の監視を方向付けてきたのである。一方で、技術環境や市場環境が進歩して、リスク管理体制整備をやり易くするような要素も整ってきた。そのような背景から、金融機関のリスク管理体制整備が言われることとなった。

(2) 国際基準による再リスク規制（バーゼル合意）と内部モデル

金融自由化の一方で、国際金融システムの健全化・安定化や、国際的な金融機関相互の競争条件同一化の観点から、国際基準によって金融機関の抱えるリスクを再規制しようとする動きが起ってきた。銀行では 1988 年のバーゼル合意がそれに当たる。バーゼル合意は、2007 年から新しい規制が適用されることになったが、新規制には、「自主的なリスク管理」と「統合的なリスク管理」という2つのメッセージが含まれている。自主的なリスク管理としては、規制にも広範囲に内部モデルを使用することが認められた。また、統合的なリスク管理では、第一の柱で考慮するリスク種類に、新たにオペレーショナルリスクが加えられ、信用リスク、市場リスク、オペレーショナルリスクがリスク計量の対象となった。しかしながら、最も特徴的な箇所は、第二の柱において、「銀行は自らのリスク構造と経営戦略を関連付けて、総合的に資本水準の適正性を検証するプロセスを有すること」としたことである。第一の柱の自己資本比率規制によるリスク計量は、業務構造やリスク構造の異なる世界中の銀行に、共通に適用される手法であり、個々の銀行にとってみると、必ずしも適正なリスク計量とはなっていない。そこで、世界共通のルールとしてのバーゼル合意に基づくリスク計量とは別に、自らの業務構造やリスク構造を的確に表現できる内部モデルによって、より実効性のあるリスク管理を行うことが必要となる。

(3) 自主的な統合リスク管理の枠組み

それでは、自らの業務構造やリスク構造をよりの確に表現した内部モデルによる統合リスク管理は、どのようにして組み立てればよいのだろうか。仕上りの姿としては、多様な

展開を行っている金融機関の各業務について、それぞれが内包する財務リスクを整理して合算管理する仕組みを、定量的な方法によって組み立て、損失発生の可能性を一定範囲内に制御したり、採ったリスクに対する収益性の判定を行ったりできるようにすることである。以下では、そのための具体的な方法について見てみることにする。

2. 自主的な統合リスク管理へのアイデア

(1) 保険数理におけるリスク管理

自主的な統合リスク管理に向けてのアイデアを保険数理のリスク理論に見出すことができる。保険数理のリスク理論では、当初に資本を用意する。その資本を初期財産額として保険業務を展開すると、保険料収入が経費などを控除した後に一定のペースで積み上がってくる。しかし、途中で保険金支払い事由が発生すると、不連続なジャンプによって財産額が減少する。保険料収入は確定的に、保険金支払は確率的に変動し、両方を合わせると期末に一定の財産額分布を想定することができる。それに対して、この保険業務全体を破綻させないような仕組みをどのように組み立てていくか、というのがリスク理論の内容である。それをあらためて数式で表現すると、時点 t における財産額を $U(t)$ とした時に、保険業務のリスク過程は次のように表現される。

$$U(t) = u + c \cdot t - \tilde{S}(t), \quad \tilde{S}(t) = \sum_{i=1}^{\tilde{N}(t)} \tilde{X}_i$$

ただし、 u は初期資本、 c は単位時間あたりの経費控除後の保険料収入、 \tilde{X}_i は第 i 回目の

保険金支払額、 $\tilde{N}(t)$ は時点 t までの保険金支払事由の発生回数を表すとする。

このリスク過程について、保険料水準 c の決定問題とか、初期資本 u の設定問題とか、一定期間の間にこの保険業務が破綻する、ないしは維持される確率の計算問題とかを解決し、その破綻確率を一定以下に保つためにどのように保険業務を組み立てたらよいかといった問題について考えるのが保険数理のリスク理論である。このようなリスク理論を、その他の金融業務、特に銀行業務に応用できないか、というのがアイデアの出発点である。

(2) 金融機関経営と統合リスク管理のイメージ

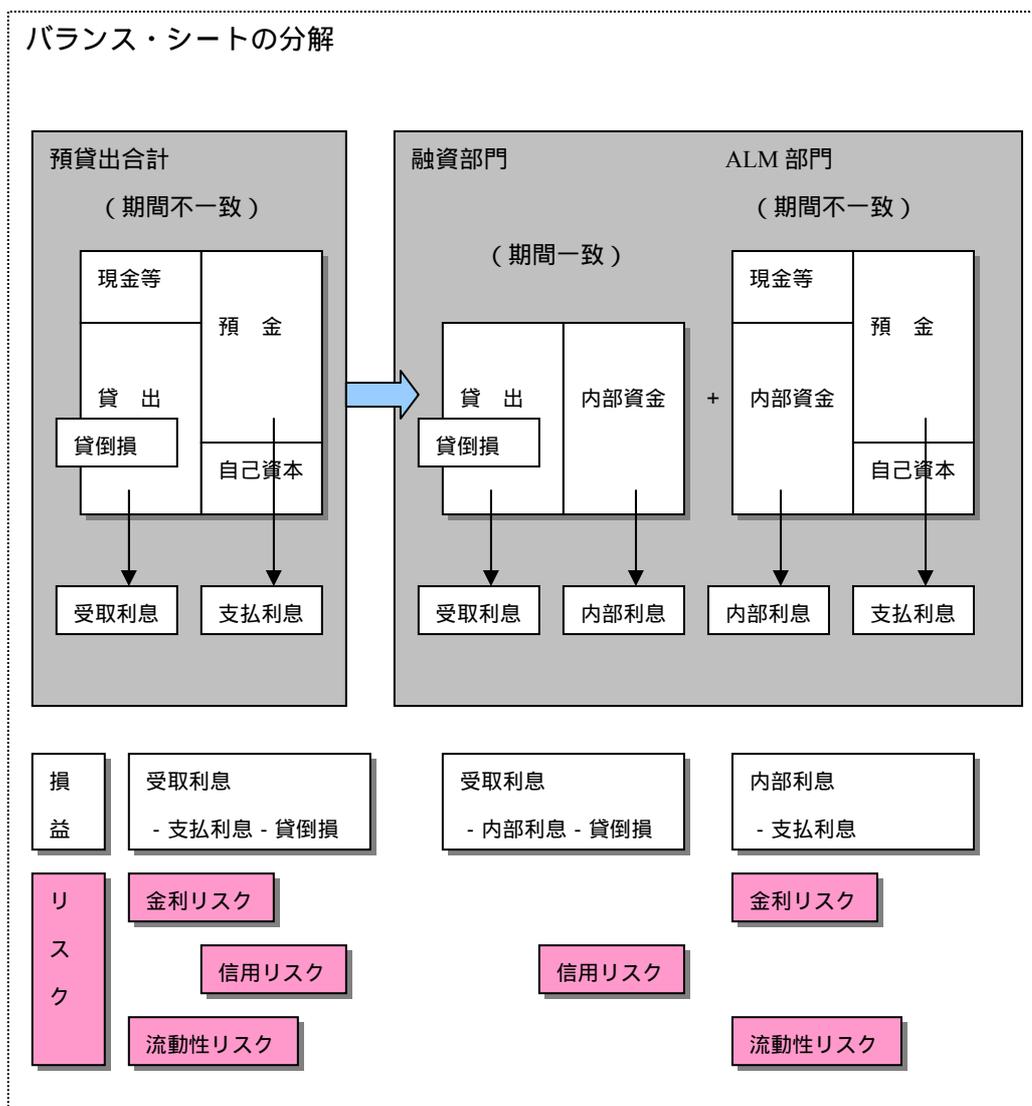
銀行は伝統的な預金貸出業務や自由化以降の新業務も含め、いろいろな業務を展開してきた。それらを幾つかの部門に分解し、それぞれの業務部門に独特のキャッシュ・インフロー、キャッシュ・アウトフローを記述する。銀行が実施する業務それぞれが、保険とは違う独特のリスク過程によって記述されることになる。そこに、リスク理論と同じように初期資本を配賦して、それぞれのリスク過程が破綻ないようにリスク制御のための取引制約ルールを定め、一定の管理期間に亙って、ルールが遵守されているか否かをチェックする。管理期間が終了すると、当初に配賦した資本額に対する収益性を測定して評価し、

あらためて翌年度の当初に資本を再配賦して業務体制を構築し直す。これが、保険数理のリスク理論をベースとした統合リスク管理および金融機関経営のイメージである。

3. 銀行業務のモデル化

(1) 伝統的な預金・貸出業務とリスク

以下では銀行が行う幾つかの業務について、業務毎のリスク過程やリスク制御手法などについて具体的に見て行きたい。まずは伝統的な銀行業務である預貸業務について見る。預貸業務では、集めてきた預金と自己資本を原資として貸出を実施する。資金繰りの調整のために現金とか預け金を保有する。大雑把には預貸業務はこのようなバランス・シートを構成する。資産側からは受取利息が得られ、負債側に対しては支払利息を払う。その差額である利鞘が、預貸業務の損益となる。(下図参照)



この損益が幾つかの要素で変動する。一つは、資産・負債の回転期間の不一致によって発生する金利リスクである。もう一つは、貸出した資金が約束どおり返って来ない、いわゆる貸倒発生の可能性としての信用リスクである。これらを合わせて預貸業務の損益は「受取利息 - 支払利息 - 貸倒損失」と表される。

また、資産・負債の回転の不一致は、流動性リスク、すなわち資金繰りリスクとしても顕現化してくる可能性がある。

(2) 内部資金システムとバランス・シート分解

このような損益構造とリスク構造を内包した伝統的な預貸業務であるが、これを二つのバランスに分解することで、損益構造とリスク構造を整理する。

まず融資部門であるが、各貸出に対して、金額と期間、金利の種類を一致させた内部資金を、ALM 部門という資金管理部門から供給すると考える。それによって、融資部門のバランスは、資産負債の回転が共通になり、受取利息と支払利息の差額としての利鞘が固定されることになる。また、流動性リスクも移転する。残るのは信用リスクとしての貸倒損失発生の可能性だけである。このような操作によって、ALM 部門、これが貸出の期間・金利構造をそのまま継承した内部資金を抱えるので、負債側の預金等との関係で引き続き期間の不一致が生じて、金利リスクと流動性リスクを継承することになる。このような仕組みを、内部資金システム（FTS = Fund Transfer System）と呼んでいる。

例えば5年間の貸出があるとする、同じ5年間で同じ金額のものを内部資金としてつける。それに適用される金利は、貸出が固定金利で例えば3.0%であれば、内部資金も固定で2.3%等で設定、貸出が変動金利で、例えば Libor + 1.0%等ならば、内部資金のほうも同じく Libor + 0.3%で設定して、両者間の利鞘を固定させる。元々はこの貸出金利と外部からの調達資金の金利差が銀行全体の収益になるわけであるが、このALM 部門から供給される内部資金によって、全体の損益が融資部門の損益とALM 部門の損益に仕切られるという意味で、内部資金に適用される金利は「仕切りレート」とも呼ばれている。

(3) 融資部門の損益・リスク計量

このような工夫を行った上で、時間の経過とともにこの融資部門の損益を追っていくと、受取利息 - 支払利息が固定化されているので、何事もなければ時間の経過とともに線形に財産額が累積していく。それに対して、取引先の業況悪化等で偶発的に貸倒損が発生すると、財産額は下のほうに不連続に落ちていく。そのような貸倒損失が積み上がって、期中の累積貸倒損失額となる。これが偶発的、不確実に発生するということで一定の分布を有することになり、その平均的な水準をもって、信用コスト（EL = Expected Loss）それを超過して一定の信頼度の下でどこまで増える可能性があるかを計量して、信用リスク量（UL = Unexpected Loss）としている。

(リスク過程の記述)

そのプロセスは以下ようになる。期初の資本を $W_{Loan}(0)$ とする。それが期中に増減していく。

$$W_{Loan}(T) = W_{Loan}(0) + \int_0^T dW_{Loan}(t)$$

融資部門の財産増減プロセスは次のように表すことができる。

$$dW_{Loan}(t) = \sum_{i=1}^N X_i \cdot \pi_i \cdot dt - C_{Loan} \cdot dt - \sum_{i=1}^N X_i \cdot (1 - \theta_i) \cdot dN_i(t)$$

X_i は第 i 社に対する貸出額、 π_i はその貸出の内部資金との間の利鞘率、 C_{Loan} は融資部門の単位時間当たりコスト、 θ_i は担保等による回収率を表すとする。貸倒損失が発生する可能性を $dN_i(t)$ で表現する。これは第 i 社のデフォルト発生の様子を記述する確率変数 $N_i(t)$ の増分で、 $N_i(t)$ は第 i 社が存続中は 0 を取り、デフォルトを起こすと 1 にジャンプするような確率過程とする。

(損益計算とプライシング・ガイドライン)

融資部門における 1 年間の損益は、 $W_{Loan}(0)$ から $W_{Loan}(1)$ への増分として計算される。その期待値を計算すると次式が得られる。

$$E[W_{Loan}(1) - W_{Loan}(0)] = \sum_{i=1}^N X_i \cdot (\pi_i - c_i - (1 - \theta_i)\lambda)$$

ただし、 c_i は、第 i 社への貸出に割り振られたコストを表すとする。

このようにして融資部門の期待損益を計算した上で、個々の取引から発生する損益の期待値で、この部門に配布された資本の資本コストをカバーできるように、融資部門に配賦された資本をそれぞれの貸出にさらに割り当て、それを Γ_i とする。割り当ての方法が問題となるが、仮に何らかの方法で割り当てられたとすると、この割り当てられた資本に要する資本コストをカバーできるように、各貸出からの利鞘額を確保するとして次式を得る。

$$X_i \cdot (\pi_i - c_i - (1 - \theta_i)\lambda) \geq \rho \cdot \Gamma_i$$

これを解くと、それぞれの貸出に対する必要利鞘率 π_i が次のように計算される。

$$\pi_i \geq c_i + (1 - \theta_i)\lambda + \rho \cdot \frac{\Gamma_i}{X_i}$$

これをプライシング・ガイドラインと呼ぶ。

(損益の振れと最低分散社数)

次に損益の振れに対してもプロテクトを掛けることを考える。銀行の貸出ポートフォリオは、保険と違って大数の法則が十分働くほど分散化されていないのが普通で、損益の期待値の周りに振れが生じる。そのような場合にも、配賦された期初の資本で、超過損失をカバーできるようにしておこうというのがアイデアである。

そこで、年間損益について期待値の周りの分散を計算する。話を簡単にするために3つの仮定を置く。各取引先に対する貸出額が均等であること、すなわち1社当たり X/N の貸出を実施すること、回収率が等しいこと、デフォルトが相互に独立に発生すること、の3つの仮定である。

これらの仮定の下で年間損益の分散を計算すると、次式のようになる。

$$V[W_{Loan}(1) - W_{Loan}(0)] = \frac{X^2}{N} \cdot (1-\theta)^2 \cdot \lambda \cdot (1-\lambda)$$

これから標準偏差を計算し、その定数 (ϕ) 倍が、一定の信頼度のもとで、振れの最大値に相当するとすれば、これを当初配賦された資本額 $W_{Loan}(0)$ で抑えるように制約する。両辺を2乗すると次式が得られる。

$$\phi^2 \cdot V[W_{Loan}(1) - W_{Loan}(0)] \leq W_{Loan}(0)^2$$

これを N について解くと、

$$N_{\min} \geq \phi^2 \cdot \frac{X^2}{W_{Loan}(0)^2} \cdot (1-\theta)^2 \cdot \lambda \cdot (1-\lambda)$$

これは、ある一定の貸出残高 X を前提にして N 社に均等与信とした時に、当初に配賦した $W_{Loan}(0)$ の範囲内に、一定の信頼度の下で発生する最大損失額が収まるように制御するためには、右辺以上の分散社数を確保しないとイケないということを表す。

(与信上限の設定)

しかし実際は、銀行の貸出ポートフォリオは均等ではない。いろいろな金額の貸出を行い大口与信先も存在する。そこで、次の信用リスク制御のアイデアとして、与信上限 M_{\max} を設定して、与信の分散化を図ることを考える。

このルールが守られた場合の一番リスクが多くなるようなポートフォリオは、次のようなポートフォリオである。

$$X = X_{\max} + X_{\max} + \dots + M_{\max} + 0 + \dots + 0$$

このような貸出ポートフォリオでは、金額 M_{\max} を $N = X / M_{\max}$ 社に貸出することができる。この貸出ポートフォリオは、先ほどの均等与信ポートフォリオになっていることが分かる。そうすると、先ほどの条件を $N = X / M_{\max}$ に適用すれば、同様に、当初に配賦した $W_{Loan}(0)$ という資本の範囲内に、一定の信頼度の下で発生する最大損失額を抑制できる。

$$\frac{X}{M_{\max}} \geq \phi^2 \cdot \frac{X^2}{W_{Loan}(0)^2} \cdot (1-\theta)^2 \cdot \lambda \cdot (1-\lambda)$$

したがって、

$$M_{\max} \leq \frac{W_{Loan}(0)^2}{X \cdot \phi^2 \cdot (1-\theta)^2 \cdot \lambda \cdot (1-\lambda)}$$

以上が与信上限の設定についてのアイデアである。

(実務への適用上の注意)

融資部門のリスク管理モデルについて、相当大胆に仮定を置いてエッセンスを見たが、これを実務に適用しようとする、更に現実的な課題を解決しなければならない。

例えば、プライシング・ガイドラインであるが、個別の貸出にコストを割り付けるといふ作業が必要になる。実際に共通費を個々の貸出にどのように割り付けるかというのは結構難しい問題で、ABC とか ABM というようなコスト会計、管理会計のルール作って対応しているところが多い。

次に、融資部門全体に配賦された初期の資本 $W_{Loan}(0)$ 、これを個々の貸出にどのように配分していくかがポイントになる。すなわち、 Γ_i をどのように決めるか、という問題であるが、これについてリスク寄与度による配分が合理的であるとされている。

また、今見てきたルールは、あくまでも貸出を内部で製造するのに要する製造コストを、そのまま取引先に転嫁するようなルールであるが、一方、金融機関同士競合しているので、市場で立っている条件に対して自分達の条件がうまく合うのかどうかというチェックが当然必要になってくる。市場条件に劣後するような製造コストでは競争できない。

(4) ALM 部門の損益・リスク計量

以上、融資部門のリスク過程を見てきたが、次に、バランス・シート分解のもう一つの部分である ALM 部門について見ていきたい。

ALM 部門には流動性リスクと金利リスクが融資部門から移転されてくるので、一括してこれらのリスクを管理する仕組みを作る必要がある。ALM 部門の損益プロセスを大雑把に表現すると、期初の資本配賦額 $W_{ALM}(0)$ を初期値として、期中の一定の金利変動シナリオと資金収支シナリオのもとで、利鞘が積み上がっていくプロセスと見ることができる。

それに対して、期間中に金利がシナリオから乖離すると、この利鞘額の積み上がりが上下に振れていく。その結果、期末の財産額の行き着く先を見ると、これが一定の分布を形成することになる。あらかじめ想定した一定のシナリオのもとで実現することが期待される財産額を期待損益と呼び、それから悪い方向に振れる可能性を一定の信頼度で計ったものを EaR (Earnings at Risk) と呼ぶ。

(リスク過程の記述)

このリスク過程を数式で表すと以下のようなになる。期初の資本を $W_{ALM}(0)$ とする。この $W_{ALM}(0)$ を出発点にして、期中に財産額が増減していく。

$$W_{ALM}(T) = W_{ALM}(0) + \int_0^T dW_{ALM}(t)$$

ALM 部門の財産増減プロセスは次のように表すことができる。

$$dW_{ALM}(t) = (A(t)p_0(t) - L(t)q_0(t)) \cdot dt - C_{ALM} dt - \left(\int_0^t gap(s, t-s) dr(s) \right) \cdot dt$$

$A(t)$ は時点 t の内部資金残高、 $p_0(t)$ はそれに対する平均金利を表す。想定する金利シナリオが実現したと仮定して算定する。一方、 $L(t)$ は時点 t の預金残高、 $q_0(t)$ はそれに対する平均金利を表す。従ってこの差額が ALM 部門の利鞘額である。そこから ALM 部門のコスト C_{ALM} を引き、更にその後、期中の金利変動が金利シナリオどおりでなかった時の利鞘額への調整項を加える。 $gap(s, t-s)$ とは、資産側と負債側の新旧残高が入れ替わるペースの違いを表している。 s 時点で発生した、金利シナリオからの乖離 $dr(s)$ が、さらにその先の時点 t における利鞘額に与える変動を、 $gap(s, t-s) \cdot dr(s)$ で計算することができる。このような分析を GAP 分析と呼んでいる。

(損益計算と利鞘確保の条件)

1 年間の ALM 部門の損益は、 $W_{ALM}(0)$ から $W_{ALM}(1)$ への増分として計算される。そこで、その期待値を計算する。その時、 $gap(s, t-s)$ が s によらず一定であると仮定する。

$$gap(s, t-s) = gap(t-s)$$

これを定常ギャップの仮定と呼ぶことにする。

次に当初のシナリオに対して金利が違った形で推移したとして、時点 s におけるその乖離を、 $dr(s)$ と表記したとき、それが次のような形で表されるとする。

$$dr(s) = \mu \cdot dt + \sigma \cdot dZ(s) , \quad dZ(s) \approx N(0, ds)$$

年間損益の期待値を計算すると次のような式になる。

$$\begin{aligned} & W_{ALM}(1) - W_{ALM}(0) \\ &= \int_0^1 (A(t)p_0(t) - L(t)q_0(t) - C_{ALM}) dt + \int_0^1 \left(\int_0^t gap(t-s) dr(s) \right) dt \\ E[W_{ALM}(1) - W_{ALM}(0)] \\ &= \int_0^1 (A(t)p_0(t) - L(t)q_0(t) - C_{ALM}) dt + \int_0^1 \int_0^t gap(t-s) \mu \cdot dt \geq \rho \cdot W_{ALM}(0) \end{aligned}$$

解釈すると予想シナリオ、すなわち資金シナリオと金利シナリオの下での期待利鞘額が、経費とか資本コストを上回るように、資産・負債の構成を組み立てよ、というようなことを表すが、あまり具体的なメッセージ性はない。

(損益の振れと GAP 枠)

それに対して、先ほどの融資部門と同じように、年間損益の期待値の周りの分散を計算して、損益が平均値を下回る場合には、当初に配賦された資本額 $W_{ALM}(0)$ でカバーするように制約条件を求める。分散は次のような式になる。

$$V[W_{ALM}(1) - W_{ALM}(0)] = E\left[\left(\int_0^1 \left(\int_0^t gap(t-s) \cdot \sigma \cdot dZ(s) \right) dt \right)^2 \right]$$

ここでギャップに上限 M が設定されているとする。

$$|gap(t-s)| \leq M$$

上限設定のもとに上記の積分を上から抑えると、次式が得られる。

$$\begin{aligned} \phi^2 \cdot V[W_{ALM}(1) - W_{ALM}(0)] &\leq \phi^2 \cdot \int_0^1 ds \cdot M^2 \sigma^2 (1-s)^2 \\ &= \frac{\phi^2 M^2 \sigma^2}{3} \leq W_{ALM}(0)^2 \end{aligned}$$

したがって、

$$M \leq \frac{\sqrt{3} \cdot W_{ALM}(0)}{\phi \cdot \sigma}$$

これを GAP 枠と呼ぶ。

(実務への適用上の注意)

以上が ALM のリスクモデルの概要であるが、融資部門と同じように極めて単純化した設定で組み立てているため、実用化に当たっては幾つかの課題を解決しなければならない。

まず、この分析における残高 $A(t)$ や $L(t)$ の設定、ないしはそれに対する適用金利 $p_0(t)$ や $q_0(t)$ の設定であるが、これは各資産・負債の満期や金利更改が契約どおりに行われるという仮定をおいて計算する。しかし、実際には金利の上下によって期限前返済が起こったり、あるいは、コア預金と言って、払い出し可能な期限になってもずっと底だまりで残っているような預金がある。そのような効果も考えて残高推移をモデル化しなければならない。

第二に、金利シナリオからの乖離 $dr(s)$ が、資産・負債の各取引について同一の変動幅で起こるというように仮定したが、実際には、銀行の ALM 部門が資産・負債の中に取り込んでいる取引にはいろいろな金利が適用されて、それぞれ変化の幅が違っている。

第三は、金利シナリオからの乖離があのような単純なブラウン運動で発生するか、という問題である。長期の議論をするときには、循環的な要素や自己相関のような要素を考慮して組み立てていく必要がある。

(5) トレーディング部門の損益・リスク計量

次にトレーディング部門のリスク管理について見る。バンキング取引が金融取引を満期まで保有して、その間の利息収支で収益を上げていくような業務であるのに対して、トレーディング取引は金融資産を短期で売買し、そのときの売却損益で収益を獲得していくような業務である。この部門は、ALM 部門からの内部資金として、極めて短期の資金が配布される。

(リスク過程の記述)

トレーディング部門のリスク過程は、期初の資本を $W_{Trade}(0)$ とし、これを出発点にして、期中の財産額が増減するとする。

$$W_{Trade}(T) = W_{Trade}(0) + \int_0^T dW_{Trade}(t)$$

トレーディング部門の財産増減プロセスは次のように表すことができる。

$$dW_{Trade}(t) = \sum_{k=1}^K \Delta_k(t) \cdot dx_k(t) - C_{Trade} \cdot dt$$

$dx_k(t)$ は、金利や為替、株価などのマーケット要素の変動を表すとする。 k は変動因子に付された添え字で、1 から K まで合計 K 個の変動因子があるとする。 $\Delta_k(t)$ は、 t 時点におけるトレーディング・ポートフォリオの、変動因子 $dx_k(t)$ に対する感応度とする。リスク因子ごとに、感応度 $\Delta_k(t)$ とマーケット変動 $dx_k(t)$ を掛け合わせて、それらを全部合算すると、トレーディング・ポジションの価値の増減を近似計算することができる。

C_{Trade} はトレーディング部門のコストで、内部資金の金利負担も、この中に内包されるとする。市場因子の変動については次のような仮定を置く。

$$dx_k(t) \approx N(\mu_k(t)dt, \sigma_k^2 dt)$$

(損益計算と収益獲得条件)

融資部門や ALM 部門と同様に、トレーディング部門で積み上げられる 1 年間の損益を $W_{Trade}(1) - W_{Trade}(0)$ として計算する。そしてその期待値を計算し、それが配賦された資本の資本コストを上回るような条件を求める。

$$E[W_{Trade}(1) - W_{Trade}(0)] = \sum_{k=1}^K \int_0^1 \Delta_k(t) \cdot \mu_k(t) \cdot dt - C_{Trade} \geq \rho \cdot W_{Trade}(0)$$

このトレーディング部門のモデル化において、市場変動にトレンドがないとすると、すなわち $\mu_k(t) = 0$ とすると、上式の積分が 0 になってしまう。そうすると、いくらデルタでポジションをはっても収益は 0 になり、結局コストだけが残って損益がプラスにならない。

したがって、トレーディング業務を成り立たせるためには、マーケットにトレンドが存在し、そのトレンドをしっかりと読み取って利益に変えるようなトレーダーが必要であることがわかる。

(損益の振れとポジション枠)

次に、年間損益について期待値の周りの分散を計算する。変動因子、

$$dx_k(t) = \mu_k(t) \cdot dt + \sigma_k \cdot dZ_k(t)$$

のランダム項 $dZ_k(t)$ によって構成されるベクトルが、一定の多変量正規分布に従うと仮定すると、日々の財産の増分は次のような正規分布に従うことが分かる。

$$dW_{Trade}(t) \approx N\left(\sum_{k=1}^K \Delta_k(t) \mu_k(t) dt, \bar{\Delta}^t \cdot \Sigma \cdot \bar{\Delta}(t) \cdot dt\right)$$

ここで、 Σ は $dZ_k(t)$ のベクトルの分散共分散行列、 $\bar{\Delta}(t)$ は $\Delta_k(t)$ によって構成されるベクトルを表すとする。 $\bar{\Delta}^t(t)$ はその転置ベクトルである。

この各瞬間の変動の分散に対して次のような制約を加えれば、年間損益の変動は、一定の信頼度の下で、当初の配賦資本 $W_{Trade}(0)$ の範囲内に押さえることができる。

$$\bar{\Delta}^t(t) \cdot \Sigma \cdot \bar{\Delta}(t) \cdot dt \leq \frac{W_{Trade}(t)^2}{\phi^2} \cdot dt$$

これは左辺を構成する $\bar{\Delta}(t)$ の二次形式に対する制約式になる。これをグラフに表現すると、例えば2次元で、 Δ_1 と Δ_2 を横軸、縦軸に取って、この条件を満たす領域を表示すると、楕円の中に Δ_1 と Δ_2 を取るようなルールになる。

これはトレーディング部門に対して、年間の累積損失が一定範囲を超えないように日々のポジションに対する制約を設けるもので、ポジション枠と呼ばれている。

(実務への適用上の注意)

以上、トレーディングの部門のリスク管理モデルについて、非常に単純化して議論を組み立てたが、これを実務化するには、例えば以下のようなことを考慮する必要がある。

まず、ここではデルタという一次の感応度だけでリスク管理を組み立てたが、実際は二次感応度であるガンマやボラティリティーに対する感応度の管理などが必要となる。

第二に、市場変動が多変量正規分布に従って発生すると仮定したが、現実はずっと違った分布に従って市場変動が発生している。

第三に、ポジション枠を適切に設定するためにはどうしたらよいか、という問題がある。バリュー・アット・リスク枠、すなわち楕円の中ということで設定すれば、一番効率的であるが、運用しにくいのでデルタの絶対値に上限を設定するデルタ枠として運用することが多い。その場合に、最も効率的な枠をどのように組み立てるか、といった問題が起こる。

(6) 銀行経営と統合管理

ここまで、銀行の統合リスク管理モデルの構成を目指して議論を進めてきた。以上を振り返って、改めて銀行が抱えるリスクの統合管理という観点で全体を見直す以下のようなになる。

銀行全体のバランス・シートを、内部資金システムによって複数の業務部門のバランス・シートに分割する。それによって、業務部門毎の損益やリスクが議論できるようになる。期初に、それぞれの部門に資本配賦を行う。 $W_{Loan}(0)$ 等で表示したものである。これが初期財産になり、これを基礎にして各部門は、収益性確保の条件や、損失抑制の条件(リスク制御条件)を設定する。そのために、それぞれの部門、例えば融資部門、ALM 部門、ト

レーディング部門で、独特のインフロー、アウトフローの構造、いわゆるリスク過程を記述する。部門内のリスク過程のある部分は確定的な過程、ある部分は確率的な過程で記述されることになる。それに対して収益性確保の条件や、リスク制御のための条件を設定して、収益・リスク管理の仕組みを組み立てていく。

一定期間後、例えば決算期間が経過すると、改めて各部門の期初と期末の財産額を比較して、一定の基準によってパフォーマンス評価を行い、その後、期末資本額を一括集約して、次の期ためのリスク資本として各部門に配賦していく。

このような仕組みを運営する上では、更に、次のような課題を解決しなければならない。

まず、第一に、各業務部門について個別にリスク過程を考えたが、実は各部門のリスク過程が相互に依存しながら発生してくる可能性がある。そのようなところをどのように処理するか、検討しなければならない。

次に、各部門へのリスク資本配賦の方法である。資本の適正なアロケーションとはどのようにしたらよいかというような議論が必要になる。

そして、使ったリスク資本に対して獲得した収益をどのように評価するか、と言う課題がある。異なる構造の業務を展開する複数の部門に対して、公平で動機付けになるような評価手法、部門のパフォーマンス向上と全体のパフォーマンス向上が整合するような評価手法が必要になる。

(7) 統合リスク管理に向けてのチェックポイント

このような統合リスク管理のチェックポイントを要約すると以下のようになる。

まず、統合リスク管理では、リスク総量の把握が重要で、網羅性とか独立性とか無矛盾性を保ったような形で組み立てる。網羅性という意味では、手数料ビジネス部門のリスクとか、株式ポートフォリオの個別リスクのような、割と抜けがちな要素に注意する。独立性については、幾つかの部門で同じリスクが重複してカウントされないように気をつける。無矛盾性の観点では、各種リスクの尺度を、統一的でお互いに比較できるように定義することが重要である。

第二に、そのために、収益性の計量の尺度に合わせてリスク量を計量する、ということである。収益性計量の尺度をまず確定し、それで計った収益がどのくらい減少する可能性があるかということでリスク量を定義する。そうすることでリスク量の意味が明確になり、また、収益額との対比でリスク量を議論することもできるようになる。

第三に、リスク量は大きく二つの観点から評価すべきである。一つは、損失処理可能な範囲内にリスク量が抑えられているかどうかという観点で、配賦した自己資本の範囲内にリスク量が入っているかどうかをチェックする。これは、預金者や監督当局、格付機関などの視点である。もう一つは、抱えたリスクに対して十分な収益が上がっているかどうかをチェックする。これは株主の立場で、格付機関もそのように見ているところもある。リスクはこの2つの観点から見ていく必要がある。

第四に、リスク管理は、計量だけではなくリスク制御の仕組みが整備されていることが重要である。リスク資本を基礎として、収益目標と取引制約ルールを設定を行うが、統合リスク管理においては、まさにこの取引制約ルールの設定が重要となる。市場リスクのポジション上限や、信用リスクの与信上限など、取引制約ルールが合理的に設定されているかどうかをチェックする必要がある。それから、それが日々守られているかどうかをチェックする仕組みであるモニタリング体制が重要である。モニタリングの頻度とか、その結果の報告フローとか、そのルールが破られたときに、どのような対処をするのかというようなことについての取り決めが必要になってくる。

第五は、部門管理の仕組みが合理的に組み立てられていることである。全体管理として、今まで述べたような仕組みを構築したとして、それが、各業務部門に整合的に分解されているのか、それらの部分構造を全部積み上げると全体としてうまくいくのか、全体のパフォーマンスが部分のパフォーマンスと整合的になっているのか。各部門が自分たちの目標を一生懸命達成するためにがんばった結果が、全体として積み上げると必ずしも正しい結果とならなかったというようなルールになっていないか、というようなところの検証が必要である。

4. 保険業の統合リスク管理への参考

(1) 業務部門への分解の例示

以上、保険数理のリスク理論にならって、主として銀行の統合リスク管理を構築することに関するアイデアを述べた。この枠組みを保険業に適用するとすれば、どのように構築すればよいただろうか。以下で、極めて単純化した試案を述べる。

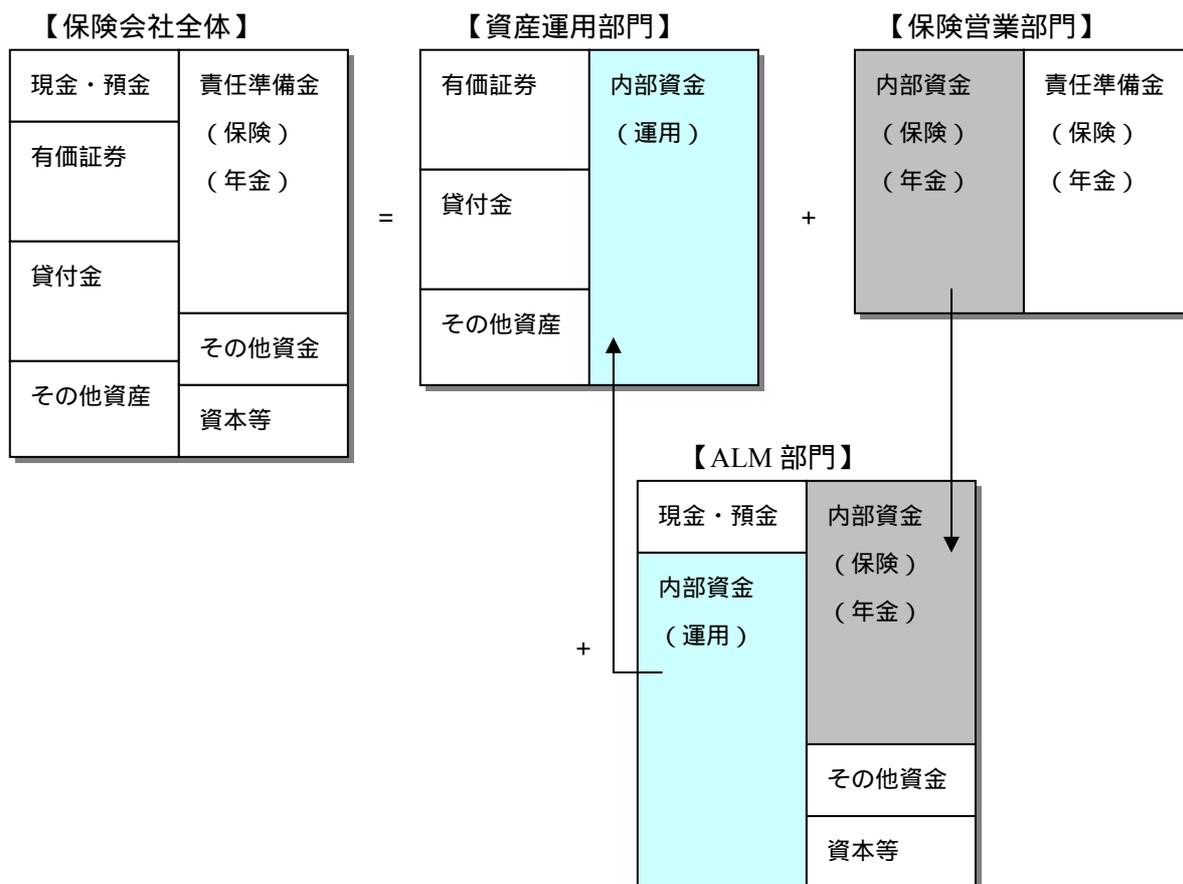
まず、バランス・シートの分解であるが、内部資金を介在させながら、資産負債を次のように分解して、資産運用部門、保険営業部門、ALM 部門を構成する。

保険営業部門は、期間該当額を超えた保険料を責任準備金としてプールするが、それを、保険契約で約束した予定利率を付して、ALM 部門に引き渡す。

ALM 部門は、流動性確保のための現金・預金を残し、資本等やその他資金とともに、この資金を資産運用部門に引き渡す。ALM 部門は、保険会社全体のアセットアロケーションを行う権限を有し、資産運用部門は自分の得意な運用部門で、マーケット以上の運用成果を上げることが役割であると仮定する。ALM 部門は負債の構造や市場動向を考慮して、一定の方針でアセットアロケーションを行い、各資産運用部門には、それぞれの市場のベンチマークパフォーマンスが収益率となるような条件で内部資金を供給する。

それぞれの資産運用部門は、そのような資金を下に運用を行い、ベンチマークに対して超過収益を上げれば評価を受けることができる。

以下では、それぞれの部門の損益とリスクを順番に見てみる。



(2) 損益プロセスの記述

このようにして分解された各部門のバランス・シート（資産負債構造）の下で、各部門の損益プロセスを記述し、リスク計量を行う。損益としては、各部門の実現損益が基準となるが、中長期の資産負債が中心の生命保険業では、実現損益とともに期末期初の経済価値の増減を加算したプロセスで管理するのが適当ではないかと思われる。

損益プロセス = 実現損益プロセス + 経済価値増減プロセス

(3) 保険営業部門の収益・リスク管理

保険営業部門の損益は、各保険商品に、期間毎の支払保険金が、期間該当の保険料でカバーできているかどうかを観る。責任準備金は、予定利率（= 内部資金利率）で運用されていると仮定する。

保険営業部門の損益計算は、

収益 = 受取保険料 + 内部資金利息 責任準備金繰入額、

費用 = 支払保険金 + 部門経費

となる。

受取保険料 = 純保険料 + 付加保険料

= 期間該当分 + 責任準備金純繰入額 - 見做運用益 + 付加保険料

となることを勘案すると、

保険営業損益 = 収益 - 費用

= (期間該当分 - 支払保険金) + (内部資金利息 - 見做運用益)

+ (付加保険料 - 部門経費)

と計算される。生命保険の損益計算では、右辺の括弧内は順番に、死差損益、利差損益、費差損益に相当する。

これらの損益項目の変動可能性、特に下ぶれる可能性が、保険営業部門のリスクと考えられる。

(4) 資産運用部門の収益・リスク管理

資産運用部門の損益計算は、

収益 = 受取配当・利息 + 売買・評価損益

費用 = 内部資金（ベンチマークパフォーマンス）費用 + 運用部門経費

となる。すなわち、資産運用部門の損益は、運用商品区分毎に算定し、ベンチマーク運用に対して、どのくらいの超過収益を上げているかによってパフォーマンスを評価する。

資産運用損益 = 収益 - 費用

= 受取配当・利息 + 売買・評価損益 - ベンチマークパフォーマンス

- 運用部門経費

これらの損益項目が、どのくらい下ぶれする可能性があるかを計測して、資産運用部門のリスクとする。

(5) ALM 部門の収益・リスク管理

ALM 部門の損益は、

収益 = 内部資金（ベンチマークパフォーマンス）利息

費用 = 内部資金（予定利率）利息 + ALM 部門経費

となる。すなわち、各保険商品に設定した予定利率で受入れた資金が、一定のアセットアロケーションの下で、ベンチマークパフォーマンスどおりに運用されたとした時の期間損益を計上する。受入れた負債構造に対して、アセットアロケーションの巧拙が、ALM 部門損益のポイントとなる。

ALM 損益 = 収益 - 費用

= ベンチマークパフォーマンス - 予定利率利息 - ALM 部門経費

これらの損益項目が、どのくらい下ぶれする可能性があるかを計測して、ALM 部門のリスクとする。

第3章 EU ソルベンシー の概要

河野年洋

1. ソルベンシー の検討スケジュール

(1) 見直しの背景とソルベンシー

1970年代に策定されたEUのソルベンシー制度は、EU共通の制度を発足させるという点を重視せざるを得なかったために、最大公約数としてのEU共通規制となり、水準的には低いものにとどまった。1990年代に採択されたEU第三次指令でEU域内での単一市場・単一免許が導入されたことから、各国まちまちとなっているソルベンシー規制の統一の必要性が高まり、また現行制度と金融市場との乖離も生じていたため、現行制度の見直しが課題にあげられた。さらに、2000年には世界最古の近代的保険会社であるイギリスのエクイタブル生命が破綻するなど、ソルベンシー制度の見直しが急務となっていた。これらに対処するため、EUは当面の対応としてのソルベンシーと本格的対応のソルベンシーの二段階の改正を行うこととした。

ソルベンシーは、2002年に合意され、2004年から実施された。ソルベンシーでは、EU共通の規制に加えて各国独自の規制強化策が認められたため、イギリスで独自の規制策が実施されるなど多くの国で各国独自の規制要件が強化された。

(2) ソルベンシー

ソルベンシーがパッチワーク的な暫定対応だったのに比べ、ソルベンシーは、より基本的な課題を広範囲に検討するために開始された。2004年7月にフレームワーク協議文書(Framework for Consultation)が公開され、パブリックコメントにより保険業界等からのフィードバックを取り込んだ本格的な検討が行われた。EU各国の制度の違いやEU加盟国が増大したこと等もあってその検討スケジュールは延期を余儀なくされたが、2007年7月にフレームワーク指令案がEU委員会で採択されEU議会および理事会に提出されるに到った。今後の予定は、2009年フレームワーク指令のEU議会および理事会での採択、2009年10月CEIOPSが実施基準を提案、2010年実施基準の採択、そして2012年が各国での実施となっている。

ソルベンシーでは、Lamfalussyプロセスが採用されており、フレームワーク指令ではまず基本的原則が定められる(レベル1)。より詳細で技術的な実施基準については、定量的影響度調査(QIS)等を通じて実務対応上の課題も把握したうえで、レベル2の規定としてEU委員会が定め、EU議会および理事会の精査を受けるという方式で進められている。

2. ソルベンシー の枠組み

(1) 目的

ソルベンシー の目的は、保険会社の健全性を確保して状況悪化への耐性を備えることで保険契約者の保護を図ることにある。それと共に、競争条件を整備してより良い商品を市場に提供し EU の市場競争力を高めることも目的の一つである。ソルベンシー は、生命保険、損害保険および再保険に適用される。年金基金については、2008 年に現行の職域退職年金指令の見直しが始まる予定である。同様に、金融コングロメリット指令についても 2008 年に見直しが行われる予定である。

ソルベンシー は、現行の単純なファクター基準の資本要件を、より洗練されたリスク感応度の高い制度に改正しようとしている。保険会社は、その保有する主要なリスクをすべて勘案してより効率的なリスク管理を行うことが求められる。

また、保険持ち株会社など保険グループに対しての規制を整備し、保険グループの本社の監督者が保険グループ全体に対するモニタリングを行うとともに、グループとしてのリスク分散効果を反映することで得られる資本要件の削減効果を保険グループに還元し EU 単一市場・単一免許のメリットを生かそうとしている。

(2) 三つの柱手法

ソルベンシー では、銀行の新 BIS 規制（バーゼル ）の監督手法として採用された三つの柱手法が保険用に修正して適用されている。これは、銀行、保険、証券という三つの金融セクターの監督手法の整合性が保たれるべきであるとの考え方による。

第一の柱；定量的要件

第一の柱の定量的要件としては、監督当局の介入のレベルに対応して、二つの資本要件、すなわち、ソルベンシー資本要件（SCR）と最低資本要件（MCR）が設けられている。

ソルベンシー資本要件（SCR）は、リスクベースの規制資本要件で、資本水準規制のキーとなるものである。SCR は保険会社が保有する主要なリスクで計量化可能なものすべてをカバーする。SCR の算出方法には、標準的手法と内部モデル手法の二つがある。

最低資本要件（MCR）は、SCR より低い資本要件で、これを下回ると最終的な監督措置（即ち免許の取消し）の引き金となるものである。

また、資産・負債の評価基準、特に技術的準備金の評価基準が設定されている。

第二の柱；監督活動

第二の柱は、定性的な監督要件で、保険会社のリスク管理に関する要件や監督活動を含むものである。保険会社はそのリスク管理の一環として、自身のリスク・ソルベンシー評価（Own Risk and Solvency Assessment）の実施が求められる。これは、保険会社の内部評価過程という側面と保険監督者の監督ツールという側面の二面を持つ。

なお、監督者による検証の結果、標準的方法で算出されるリスク量がその保険会社の実態から大幅にかい離している場合など、極めて限定的な場合に限り監督者が追加資本要件

(Capital Add-ons) を課すことがありうる。

第三の柱；法定報告と公衆開示

第三の柱は、監督者への法定報告と一般への公衆開示である。一定の情報の公衆開示によってもたらされる市場規律が保険会社の安定性を強化する。また、公衆開示と法定報告の対象となる情報を明確に区分し、法定報告では企業機密情報を含むより広範な情報の報告を求めている。

3.財務的資源の適切な評価

ソルベンシー評価に際しては、経済価値ベースのトータル・バランスシート・アプローチ (Total Balance Sheet Approach) が用いられている。これは、貸借対照表の全体としての評価額を用いる手法であり、資産と負債は一貫性を持って評価される必要がある。ここでは、資産・負債の双方の全てのリスクが考慮され、それらの相関関係も勘案される。このようにして評価された結果、利用可能資産の額が、非劣後債務と所要資本の合計額をカバーしていることが必要となる。即ち、この手法では、適格自己資金 (Eligible Own Fund) が SCR を上回っていないなければならない。

資産および負債の評価は、現行の国際財務報告基準 (IFRS) の定義する公正価値 (Fair Value) に基づくこととされている。貸借対照表の各科目について公正価値評価が EU 加盟国間で一貫して行われるように、実施基準が開発される予定である。なお、負債の評価基準では、保険会社自身の信用度は考慮されないが、資産の評価基準では現在の信用度、流動性が考慮される。

4.技術的準備金

(1)技術的準備金の目的

技術的準備金は、保険契約者および保険金受取人に対する義務を果たすことができるように設定する必要がある。

技術的準備金の算出にあたっては、現在出口価値 (Current Exit Value) を採用している。現在出口価値とは、その保険会社の保険契約上の権利・義務を直ちに他の保険会社に移転するとした場合に、支払うことが期待される金額とされている。

技術的準備金は、市場整合的であるべきで、保険会社固有の情報はその保険会社のポートフォリオの特性をよりよく捉えることができる場合に限り使用できるとしている。

(2)技術的準備金の算出方法

技術的準備金は、最良推定とリスク・マージン (ヘッジ可能リスクを除く) の合計額として算出される。

最良推定は、全保険期間にわたる保険金支払い義務を果たすために必要となる全てのキャッシュフローの期待現在価値である。キャッシュフローには、事業費、将来の契約者配

当金、保険契約上の金融保証やオプションが含まれる。最良推定の算出方法は、健全な保険数理技術と良質なデータに基づくべきで、定期的な実績経験値によるチェックを行う必要がある。期待現在価値への割引は生保・損保ともに適用される。割引率としては、リスクフリーレートが検討されている。

リスク・マージンとしては、ポートフォリオの全保険期間にわたる保険金支払い義務を果たすために必要となる資本を保有するための追加コストを採用した。いわゆる資本コスト (Cost of Capital) 法である。バリューアットリスク (VaR) を用いるパーセンタイル法も検討されたが、最終的に資本コスト法が選択された。

技術的準備金は、上記の方法により算出される値とし、解約返戻金等のフローを設けない案が検討されている。

(3)ヘッジ可能リスクとヘッジ不能リスク

ヘッジ可能リスクに関しては、技術的準備金の値は金融商品の価格を用いて直接的に算出される。

ヘッジ不能リスクに関しては、リスク・マージンは資本コスト法を用いて算出されるが、この資本コストの利率は全ての保険会社に対して同一の利率を適用することとしている。資本コストの利率は、BBB 格付けの会社が適格自己資金を調達するのにかかる金利のリスクフリーレートを上回る部分に対応するものとされている。資本コストの利率としては、6%が検討されている。

5.適格自己資金

適格自己資金 (Eligible Own Fund) は、リスクバッファーとして機能するかまたは必要となった場合に損失の吸収に充てる利用可能財務資源に対応するものである。SCR および MCR をカバーするための適格資金の金額は、以下の3ステップで決定される。

(1)第一ステップ；自己資金の決定

自己資金は、基本適格資金 (オンバランス) と補助適格資金 (オフバランス) の合計額とされる。

基本適格資金は、負債を上回る資産の額と、劣後負債 (清算に際して資本として機能する負債等) の額の合計額である。

補助適格資金は、信用状 (LOC) や相互会社における社員に対する追加拠出請求 (Members' Call) のように、保険会社が財務資源を増加させるために請求できる取引契約からなる。これらの補助適格資金の評価額の決定に当たっては、監督当局の事前の承認を要する。

(2)第二ステップ；自己資金の分類

自己資金の各項目を、その性格と損失吸収の水準により、以下の5つの基準に照らして、

3つの層 (Tier)に分類する。自己資金分類の5つの基準とは、劣後性、損失吸収性、不変性、永久性、および履行コストがかからないことである。

適格性	基本適格資金	補助適格資金
高	Tier 1	Tier 2
中	Tier 2	Tier 3
低	Tier 3	

これらの分類は、定性的な基準によらざるを得ないため、実施基準のなかで分類事例の提供も含めてさらに特定される予定である。

(3)第三ステップ；自己資金の適格性

Tier 2 および Tier 3 に分類される項目は、あらゆる状況下で損失の吸収にすべてを充てられるわけではないため、監督上は自己資金としての認識に制限を設ける必要がある。監督目的の適格自己資金として、次の2種類の限度額が設けられた。

SCR に関しては、適格自己資金全体に占める Tier 1 の割合は3分の1以上で、かつ Tier 3 の占める割合は3分の1以下であるべきである。

MCR に関しては、補助自己資金は不適格であり、かつ Tier 2 の占める割合は2分の1以下であるべきである。

6. SCR

ソルベンシー資本要件 (SCR) は、保険会社の破綻確率を 0.5% に止めるために保持することが必要とされるエコノミックキャピタルに対応するものである。

リスク尺度としては、VaR 手法が採用された。テールのリスクをよりよく捉えることができる Tail-VaR 手法が CEIOPS の推奨であったが、最終的には EU 委員会はより簡単な VaR を用いることとした。計測期間 (Time Horizon) は 1 年とされた。対象となるリスクは、資産・負債両方にわたる計量化可能なリスクとし、再保険等のリスク削減手法の効果を考慮に入れることとされた。したがって、SCR はその保険会社の真のリスクプロファイルを反映するものである。

SCR は、少なくとも年 1 回算出する必要があり、継続的にモニターされる。なお、合併などによりその保険会社のリスクプロファイルが大幅に変わった場合は、SCR を速やかに再計算する必要がある。SCR は、同額以上の適格自己資金でカバーされている必要がある。

7. SCR; 標準的手法

(1) 標準的手法の構成

SCR の算出にあたっては、モジュール (Modular) 方式が用いられる。保険会社のリスク

量を各リスクモジュールに従って細分化して計測し、各リスクモジュールのリスクを線形相関手法で結合することで全体の SCR を算出する方式である。標準的手法では、リスク感応度と実務適合度とのバランスをうまく保つことを目指している。

リスクモジュール方式を採用したのは、各リスクへの必要資本の配賦の透明性を保つこと、およびモジュールごとに部分内部モデルを導入していくことにより内部モデルへの移行を進めやすくする狙いもある。

リスク分類内のサブモジュールには、基本的にはシナリオテスト方式が適用されており、フォーミュラ方式やファクター方式は一部分でのみ使用されている。シナリオテスト方式の多用が、SCR 標準的手法の特徴となっており、日本でも用いられているファクター方式よりも各保険会社の個別のリスク状況をよりよく捉えることができると考えられる。

各リスクのカリブレーションにあたっては、原則として同じリスク尺度、信頼水準、破綻の定義および評価の基礎によるべきであるとされている。

SCR は、基礎 SCR にオペレーショナルリスクを加算して算出される。基礎 SCR は、市場リスク、取引相手デフォルトリスク、生保の保険引受リスク、損保の保険引受リスクおよび健保の保険引受リスクからなる。有配当契約のリスク削減効果は、基礎 SCR の算出過程で反映される。

(2)オペレーショナルリスク

オペレーショナルリスクについては、計量化が困難なリスクであるが、明確に SCR の対象とすることで、保険会社が管理すべきリスクであることの意識付けをねらっている。オペレーショナルリスクの算出に当たっては、保険会社の事業規模を近似するものとしての技術的準備金や経過保険料の単純な関数として定義している。また、オペレーショナルリスクは直接的な計量化が難しく、近似で算出しているため、QIS3 では基礎 SCR の 30%を上限とするように制限を設けている。

(3)有配当契約のリスク量削減

有配当契約については、配当を削減することによりリスク削減を行うことが可能であることから、この効果を適切に認識すべきである。対象となるリスクは、市場リスク、生保の保険引受リスクおよび健保の保険引受リスクである。リスク削減効果の反映方法としては、各リスク自身の所要資本額において効果を反映する手法をとっている。

QIS3 では、各リスクモジュールから積み上げる KC 法が採用された。KC 法では、次の 3 ステップにしたがって算出される。

第一ステップ；各リスクモジュールについて、テスト対象のショックシナリオの下で、配当率を変更可能な場合と変更できない場合の所要資本額の差を KC とする。

第二ステップ；市場リスク、生保の保険引受けリスクおよび損保の保険引受けリスクそれぞれのリスク分類内で相関係数を用いて各リスクモジュールの KC を合算する。

第三ステップ；リスク分類間で相関係数を用いて合計 KC を求める。但し、合計 KC は、技術的準備金のうち将来の配当に対する部分の額を上限とする。有配当のリスク削減効果修正前のグロス SCR から合計 KC を控除して基礎 SCR を求める。

(4)市場リスク

市場リスクは、市場価格の変動リスクであり、次のリスク分類により算出したリスク額を線形相関法で結合した額である。リスク分類は、金利リスク、株式リスク、不動産リスク、スプレッドリスク、集中リスクおよび為替リスクである。市場リスクについては、原則としてシナリオテスト方式が採用されており、資産と負債の差額（純資産）についてショックシナリオをかけた場合の変動額をリスク量としている。

金利リスク

金利リスクは、金利の期間構造の変化や金利変動に対する資産・負債の価格の感応度である。QIS3 では、金利の期間構造に応じたストレスファクターを、金利の上昇と下落の両方に用いて純資産の変化を算出し、上方ショックの純資産変動額と下方ショックの純資産変動額の大きい方をリスク量としている。

株式リスク

株式リスクは、株式市場価格の水準またはボラティリティーに関連するリスクである。QIS3 では、リスクの代用(Proxy)としてインデックスを使用し、 $\rho = 1$ を仮定するとともに、ヘッジ等は基本的には反映するとしている。株式変動のショックシナリオとしては、グローバル株については 32%の急落、その他株については 45%の急落を用いている。グローバル株のリスク量とその他株のリスク量を、相関係数 0.75 を用いて合算する。

ショックシナリオについては、QIS2 でのリスク量の試算結果が大きすぎるとされたため、QIS3 で修正が行われた。株式リスクに大きなウェイトをかけることが、保険会社の株式売却行動を引き起こすのではないかと懸念する意見が出されたことによる。また、株価下落局面でソルベンシー・マージン比率を維持するために保険会社が保有株式の売却によるリスク量の削減に動き、これがさらに株価の下落を招くといった悪循環を防止する手段を検討すべきとの課題が提起されている。

不動産リスク

不動産リスクは、不動産の市場価格の水準またはボラティリティーのリスクである。

QIS3 では、保有不動産の市場価格が 20%減少するというストレスシナリオが適用された場合の純資産の変動額をリスク量としている。

スプレッドリスク

スプレッドリスクは QIS3 で新たに導入されたリスク分類で、リスクフリーレートを上回る信用スプレッドのボラティリティーによって説明されるリスクの一部と定義される。

スプレッドリスクの算出方法は、ファクター方式によっている。信用リスクのエクスポージャーの格付けによって定まる 99.5%VaR のショックに対応する係数（例えば、A 格の場

合 1.03%)に、デューレーションおよびデフォルト時のエクスポージャーを乗じて算出される。

集中リスク

集中リスクは QIS3 で新たに導入されたリスク分類で、同一の取引相手への資産ポートフォリオの集積リスクと定義される。

集中リスクの算出方法は、フォーミュラ方式によっている。同一取引相手へのエクスポージャーのうち一定占率を超える部分に対して、そのエクスポージャーの格付けによる係数を乗じて算出される。

為替リスク

為替リスクは、為替レートの水準またはボラティリティーに起因するリスクである。

QIS3 では、自国通貨以外の通貨が同時に 20%上方または下方に変動するというストレスシナリオを適用した場合の純資産の変動額をリスク量としている。

(5)取引相手デフォルトリスク

取引相手デフォルトリスクは、QIS3 で新たに導入されたリスク分類で、再保険や財務デリバティブのような、リスク削減契約の取引相手がデフォルトするリスクと定義される。

取引相手デフォルトリスクの算出方法は、フォーミュラ方式によっている。取引相手がデフォルトした時の代替コストに、格付け別デフォルト確率の関数を乗じて算出される。

(6)生保の保険引受リスク

生保の保険引受リスクは、保障対象の給付または事業プロセスから生じるリスクであり、次のリスク分類により算出したリスク額を線形相関法で結合した額である。リスク分類は、死亡率リスク、長寿リスク、就業不能・罹患リスク、解約リスク、事業費リスク、改定リスクおよび CAT リスクである。生保の保険引受リスクについては、QIS2 ではファクター方式によっていたが、QIS3 では原則としてシナリオテスト方式に変更されており、ショックシナリオをかけた場合の純資産の変動額をリスク量としている。

死亡率リスク

死亡率リスクは、死亡率の不確実性（トレンドリスクやパラメータリスク）に起因するリスクで、技術的準備金で対応していないリスクに対応するものである。

QIS3 では、死亡率が 10%増加するというストレスシナリオを適用した場合の純資産の変動額をリスク量としている。

長寿リスク

長寿リスクは、死亡率の低下に起因するリスクで、技術的準備金で対応していないリスクに対応するものである。

QIS3 では、死亡率が 25%低下するというストレスシナリオを適用した場合の純資産の変動額をリスク量としている。

就業不能・罹患リスク

就業不能・罹患リスクは、就業不能・罹患率の変化に起因するリスクで、技術的準備金で対応していないリスクに対応するものである。

QIS3 では、就業不能・罹患率が次年度 35%増加し、その後は最良推定より 25%の増加が継続するというストレスシナリオを適用した場合の純資産の変動額をリスク量としている。

解約リスク

解約リスクは、解約率の変化に起因するリスクである。商品ミックス、予定解約率の水準および保証内容に大きく依存するようリスクは、ファクター方式での計測は困難であることから、QIS3 ではシナリオテスト方式に変更された。

QIS3 では、解約率変動のショックシナリオをかけた場合の純資産の変動額をリスク量としている。解約率変動のショックシナリオとしては、1) 現在の解約返戻金が技術的準備金より大きい契約については予定解約率から 50%の増加または毎年 3%の上乗せ、2) 現在の解約返戻金が技術的準備金より小さい契約については予定解約率から 50%減少するものとされている。

事業費リスク

事業費リスクは、将来の事業費率の変動に起因するリスクである。

QIS3 では、事業費率が最良推定よりも 10%高くかつ物価上昇が見込みより年 1%高いというストレスシナリオを適用した場合の純資産の変動額をリスク量としている。

改定 (Revision) リスク

改定リスクは、損保の年金給付から発生するリスクで、被保険者が健康状態の悪化などにより予定外の支払請求を行うことによる年金額の変動が悪影響を与えるリスクで、QIS3 で追加された。

QIS3 では、改定にさらされる年金年額がランオフ期間にわたって 3%増加するというストレスシナリオを適用した場合の純資産の変動額をリスク量としている。

CAT リスク

CAT リスクは、大規模な基礎率の変化に起因するリスクで、QIS3 では死亡リスク、就業不能リスクおよび解約リスクに対してファクター方式で算出される。

QIS3 では、死亡リスクおよび就業不能リスクの危険保険金額の 1.5%および技術的準備金を上回る解約返戻金の 75%の合計額をリスク量としている。

(7) 損保の保険引受リスク

損保の保険引受リスクとして、次の三つの保険引受結果の不確実性があげられている。第一に、現在の負債に関する最終支払保険金の額と時期に関する不確実性。第二に、今後引き受ける契約の量と保険料率に関する不確実性。第三に、すでに引き受けている契約から生じる負債をカバーするために必要となる保険料率に関する不確実性である。

損保の保険引受リスクは、保険料および準備金リスクの額と CAT リスクの額を相関行列で結合した額である。QIS3 では、保険料および準備金リスクについてはフォーミュラ方式、

CAT リスクについてはシナリオテスト方式が適用されている。保険料および準備金リスクについて、QIS2 ではファクター方式が試みられたが、非比例再保険などのリスク削減効果をうまく反映できないこと、および各社固有の商品ミックスを反映できないこと等から、QIS3 ではフォーミュラ方式に変更された。

保険料および準備金リスク

保険料および準備金リスクは、QIS3 では、エクスポージャーにコンバインドレシオの標準偏差の関数を乗じることで算出される。エクスポージャーのボリューム尺度としては、種目ごとの正味支払備金と正味保険料の合計額を用いる。準備金リスクに関する標準偏差は、種目ごとに指定された係数を用いる。保険料リスクに関する標準偏差は、種目ごとに会社経験値と市場推計値を信頼度で結合したものをを用いる。種目数は、15 種目への細分化が例示されている。

CAT リスク

損保の CAT リスクについては、洪水などの自然災害リスクが EU 加盟国間で状況が異なるため、各国別のシナリオを各国の監督当局が設定することとされた。また、EU レベルでも、200 年に 1 回の暴風および人為的事故というシナリオが設定された。保険会社が、そのリスク状況に応じてどのシナリオを用いるか選択することとされた。

8.SCR ; 内部モデル

(1)内部モデルの承認要件

ソルベンシー では、保険会社によりよいリスク管理の動機付けを与えるために、資本要件の決定にあたって標準的手法に加えて内部モデル（部分内部モデルを含む）の使用を認めている。内部モデルを使用することにより、その会社のリスク特性により適合したよりの確なりリスク評価ができることになる。また、その会社のリスク管理プロセスで用いている所要資本と規制上の所要資本とを一貫性をもって測定できることで、経営管理をやりやすくすることができる。また、標準的手法よりも内部モデルの方が、どの保険会社に対しても一般的に用いることができるようにするための保守性が無くて済む分、所要資本が少ないことが期待される。

保険会社が内部モデルを使用するには、監督当局の事前承認が必要である。承認申請に当たっては、保険会社の管理者・経営者は、以下の要件を満たしていることの証明をもって承認申請を行わなければならない。必要要件とは、ユーステスト、統計の質の基準、カリブレーション基準、検証基準および文書化基準である。監督者は、申請の受理後、六ヶ月以内に承認または否認の決定を行わなければならない。部分内部モデルの使用に当たっては、いいとこ取り（Cherry-picking）を防ぐための追加要件を定める必要があり、EU 委員会が定める実施基準のなかで使用範囲の制限などが規定される。

また、監督者は、SCR の算出に標準的手法を用いている保険会社に対して、標準的手法ではその保険会社のリスクプロファイルが正確に捕捉できない場合、内部モデルまたは部

分内部モデルの開発を要請する権限を有する。

(2)統計の質の基準

統計の質の基準とは、モデルに用いるデータおよび手法が健全で十分に信頼できるかどうかの基準である。予測に用いるデータは、現在の情報または信頼できる情報、もしくは現実的仮定条件に基づくべきである。

モデルに使用されるデータが正確で適切であることを保証するプロセスを実施すべきである。バックテストを含むモデルの検証を定期的に行うべきである。また、モデルの設計と運用の詳細は、文書化されるべきである。

(3)カリブレーション基準

高い格付けを維持する等の保険会社内部のカリブレーション目的に従って算出されたエコミックキャピタルのモデルを用いて、SCR のリスク尺度をモデルの確率分布に適用することにより、SCR 目的にカリブレートされた規制資本要件を算出すべきである。

鍵となるパラメータ（例えば、死亡率や経済シナリオジェネレーター（ESG））については、一般的には、外部のプールされたデータを推計に使用するべきである。内部モデルにおいては、金融市場または一般的に取得できる保険リスクに関する業界データを、最適に活用すべきであり、またこれと一貫性を保つべきである。

(4)ユーステスト

ユーステストは内部モデルの承認にあたって最も重要なテストである。一般に内部モデルの所要資本は、標準的手法により算出される所要資本より少ないことが想定される。従って、内部モデルが、その保険会社の日々の経営において、リスク管理に埋め込まれて使用に供されていることがより重要となる。保険会社は、内部モデルをトップダウンでのリスク管理に適用することを求められる。内部モデルは、それがリスク管理のユーステストに適合していることについて、監督者の満足が得られた場合にのみ承認される。

9. MCR

最低資本要件（MCR）は、これを下回ると、事業を継続した場合に保険契約者の利益が損なわれる恐れが強いという資本の水準を表すものである。もしMCRを下回ると最終的な監督措置の引き金となり、免許は取消される。したがって、保険会社はMCRをカバーする適格基本自己資金の保有を要請される。

最終的な監督措置は各国の裁判所の決定が必要となることから、MCRの算出は四半期ごとに行う必要があり、また監査可能なデータに基づいて、簡明で頑健なフォーミュラに従って算出される必要がある。

MCRの具体的な算出方法については、フレームワーク指令案は決定を下していない。

MCR について、次の二つの方式等を検証するよう求めている。

MCR は、標準的手法（モジュラー方式）の生保の保険引受リスク、損保の保険引受リスクおよび市場リスクのみを勘案した簡易化バージョンを用いるべきで、計測期間 1 年の 90%VaR で測定する方法

MCR は、SCR の一定割合（Compact 手法）とすべきで、SCR の 3 分の 1 とする方法

また、新しい MCR の方式への移行を円滑に行うために、新しい指令の実施日においてソルベンシー を適用している保険会社で新 MCR を満たしていない保険会社については、1 年の猶予期間が設けられている。

10. 資産運用

資産運用については、定量的な制限が設けられていたが、保険会社が資産運用に伴うリスクを理解し、資産運用リスクを管理する適切なシステム・統制機能を有する限り、自由に投資できるようになる。保険会社の運用資産はすべて、プルーデントマン原則に従って投資され、管理されモニターされなければならないこととされた。プルーデントマン原則は、資産運用に当たって、保険契約者の利益を優先し、投資と負債を適切にマッチさせ、流動性リスクや集中リスクといった金融リスクに相当な注意を払うことを求めている。

11. 保険グループの取扱

保険グループの監督をどのように行うかが、EU 単一市場およびソルベンシー の成功のための重要な要素となっている。フレームワーク指令案は、EU の保険グループの監督をいかに適切に整理するかという課題に解決策を見出すべく取り組んでいる。フレームワーク指令案は、これまでの単体保険会社の監督が主で、保険グループとしての見方は補助的なものであるという考え方を抜本的に変えるものである。

(1) 保険グループの監督者

フレームワーク指令案は、保険グループの監督者という概念を導入している。各保険グループについてひとつの監督者が指定され、その監督者が保険グループについての調整や決定の権限を持つ。保険グループの監督者は、保険グループの監督の主要な事項（保険グループのソルベンシー、保険グループ内取引、リスク集中、リスク管理および内部統制）について一義的な責任を有する。この責任の履行は、グループ会社が所在する各国の監督者との協議・協力の下に行わなければならない。重要な決定に先立って、各国の監督者との情報の交換が義務付けられている。

保険グループに対して重い制約を課さないようにするため、監督の階層を最大でも三つ（EU レベルのグループ、各国レベルの小グループ、単体保険会社）にとどめ、保険グループの監督は、通常は EU におけるトップレベルの会社に対してのみ行うこととしている。

(2)保険グループのソルベンシー

保険グループとしての分散効果のメリットを最大限享受できるように、フレームワーク指令案はグループ合算ベースでの分散効果を認める方向性を表明している。保険グループについても、その子会社の単体ベースでも、SCR の算出に当たって内部モデルの使用を認めている。

(3)保険グループとしての資本援助

フレームワーク指令案は、保険グループとしての資本管理をやりやすくするための革新的な制度を導入している。すなわち、一定の条件の下で、親保険会社が子保険会社の SCR の一部が充足されるようにグループとしてのサポート(親会社の保証、再保険の引き受け、純資産の維持等)の表明を行うことができること、および 適切な場合には、子保険会社単体に関する一部の条項を免除することである。

12.課題と論点

(1)QIS3 の結果と今後の課題

QIS3 の結果

QIS3 への参加会社数は 1,027 社にのぼり、QIS2 に比べると倍増した。参加会社のマーケットシェア は、ほとんどの国で 6 割を上回った。

QIS3 の結果を、現行貸借対照表の数値と比較すると、全体としては大きな変化は見られなかった。技術的準備金については、潜在的な保守性をなくしたため、おおむね減少した。

MCR については、資本の増強が必要となるケースはほとんどなかった。

SCR については、ソルベンシー・マージン比率は、損保についてはほとんど減少したが、生保については増減がまちまちであった。新制度への変更は、EU 全体としては資本の増強を必要とするものではなかった。しかしながら、リスク感応度の高い制度を導入する当然の帰結として、その保険会社が引き受けているリスク量とリスク管理の状況が反映されることとなった。その結果、SCR の基準を満たすために、保険会社の 16%が資本の増強が必要とされた。

今後の課題

QIS3 の結果として、次の四つ、即ち、MCR、株式リスク、保険グループおよび税金に関する課題が挙げられている。

MCR については、モジュール方式で算出した MCR と SCR が逆転するという奇異な現象が生じるという結果をもたらしている。もともとリスク感応的にすることが狙いであった SCR と、リスク感応度が低いことが課題であった現行の MCR 算出方式では整合的な動きを求めること自体に無理がある。一方で、MCR には、会社の破綻認定の関係で簡明な手法を適用すべきだとの事情もあり、今後の調整が必要となっている。

株式リスクについては、QIS2 から QIS3 への変更で水準が 3 分の 1 に減少した。しかしながら、変更内容として株式と金利の相関を 0.75 から 0 に変更したこと、フリーアセットに対応する株式のリスクは算入しないと変更したことの妥当性の検証に加え、QIS3 では株式の保有期間が長い場合にリスクを減少させるような手法を試みたがこの結果の検証など、更なる検討が必要とされている。

保険グループのリスク分散効果については、QIS3 が初めての試みであり提出された標本数が少なかったため、さらにデータ提供の拡大を図る必要がある。QIS3 では分散効果をヨーロッパ経済地域(EEA)内にとどめていたが、EEA 以外の第三国に対しても拡大すべきとの意見を認めるかどうかも論点である。一方で、分散効果のメリットを、EEA 以外の第三国にある子会社に対しても享受させるには、第三国との交渉が必要となる。

税金および会計基準については、CEIOPS は中立の立場をとってきた。しかし、実務上は繰り延べ税金資産がソルベンシー・マージンとしての効果を持つことから、考慮すべきとの議論がある。

さらに、今後実施が予定されている QIS4 での重点領域として、次の四点が検討されている。

まず、技術的準備金および SCR の算出に関して提案されている単純化手法と会社固有パラメータの使用である。EU では IFRS の適用を上場企業の連結財務諸表に対してのみ義務づけているのに対して、ソルベンシー は、ごく小規模の保険会社を除き、ほとんど全ての保険会社に対して適用される。このため、会社数の太宗を占める中小保険会社 (SMEs) に対して、その人的資源や対応能力への配慮もあり、保険会社のリスクの特性、複雑性および規模に応じた規制となるように、比例の原則(Proportionality Principle)を設け、単純化手法が検討されている。また、新制度発足当初の会社固有の経験データの不足や新しいリスクを持った商品に対応するため、代用(Proxy)手法の使用も検討されている。第二に、保険グループへの分散効果の定量的影響の確認である。第三に、SCR について標準的手法と内部モデルの算出結果の比較および内部モデルを使用する予定の保険会社の準備状況の調査である。そして、第四には、MCR 算式の設計とカリブレーションである。

(2)北米保険会社グループ (GNAIE) による研究

GNAIE は、Ernst & Young に委託して行ったマーケット・ヴァリュ・マージン(MVM)に関する調査結果を 2007 年 11 月に公表した。この調査は、特に保険のヘッジ不能リスクの MVM の算出に用いられる資本コスト法に焦点を当てたものであった。資本コスト法は EU ソルベンシー での採用が検討されているだけでなく、スイス・ソルベンシー・テストではすでに採用済みであるという背景があった。

E & Y の報告によると、資本コスト法は概念的には魅力的な手法であるが、その実施に際しては課題があることが指摘されている。課題としては、MVM の算出に際しての市場における価格設定実務と整合性のある資本コスト利回り等のパラメータの設定、実施に際して

適用が検討されている単純化手法や近似の適切性の検証、計測期間末における市場条件の変化のパラメータへの反映などである。これらが完全に対応されないと、算出結果が不適切なものになるのではないかと指摘である。

GNAIE は、ソルベンシー 自体は支持するものの、監督制度は管轄区域間での公平な競争条件を確保すべきものと考えられるのに対し、ソルベンシー の保険グループの分散効果は EU の保険グループの競争上の利益を念頭に置いて設計されているとの懸念を表明している。また、GNAIE は、ソルベンシーの要件が会計を決定してしまうことに対して疑問を呈している。

(3)日本に应用する場合の論点

経済価値ベースの計測手法

技術的準備金のリスク・マージン評価に経済価値を反映する手法として資本コスト法の採用を EU では検討しているが、パーセントイル法等の他の手法についても幅広く検討する必要があると思われる。リスクの分布関数が設定できるようなリスクについては、信頼水準を明確にしたアプローチの方が適切に市場のデータを反映できるケースもあり得る。

また、計測期間の設定についても、1年だけでなく、生命保険のように保険期間が超長期のリスクに対しては、保険期間全体を対象にしたソルベンシー評価の方がリスクをより適切にとらえることができるケースもある。

米国の NAIC で検討されている Principle Based Approach が一つの参考となろう。

データの整備

将来キャッシュフローの推計に際しては、各社でのデータの整備が必要となる。また、小規模の会社では信頼できるデータ量の確保が困難なため、推計の信頼性を高めるためには業界ベースでのデータ整備も必要となる。

生命保険の例をあげると、非喫煙・喫煙別などリスクを細分した生命表のデータや解約率のデータは業界ベースでは整備されていないが、将来キャッシュフローの推計の信頼性を高めるには不可欠のものと思われる。

実施インフラの整備

現在の保険料積立金の評価やソルベンシー・マージン比率の算出にあたっては、原則としてフォーミュラ方式またはファクター方式が適用されている。将来キャッシュフローの算出やソルベンシー評価にシナリオテスト方式を導入するためには、システム面の整備や実施ガイダンスなどの整備が必要となろう。

日本の商品特性への対応

生保についていえば、EU は一般に投資商品に近いような貯蓄性商品が中心であり、保険期間が超長期で保障性商品のウェイトが高い日本の保険市場とは異なる面がある。また、第三分野の商品についても EU とは、商品性の違いがある。日本の商品特性に対応した調整が必要となる。

日本のマーケットに対応したカリブレーション

金融市場も EU とは状況が異なっており、日本のマーケットに対応したカリブレーションが必要である。新しい制度の設計に際しては、EU のような QIS を何度か実施して調整を行っていくステップが必要と思われる。

参考文献

1. 河野年洋 , [2005] , ソルベンシー規制の国際的動向と EU ソルベンシー , リスクと保険, Volume 1
2. European Commission; Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance SOLVENCY II, July 10, 2007
3. CEIOPS; QIS3 Technical Specifications, April 2007
4. CEIOPS; CEIOPS' Report on its third Quantitative Impact Study (QIS3) for Solvency II, November 2007
5. European Commission; Draft Call for Advice from CEIOPS (Fourth Quantitative Impact Study), December 21, 2007
6. GNAIE; Message from GNAIE Solvency Committee on MVM Study, November 6, 2007

第4章 資本の考え方

森本祐司

1. 資本とは何か

保険会社のリスク管理は、資本、すなわち企業価値をどのように安定的に向上させるか、ということが目的となる。

資本とは、資産の価値から負債の価値を差し引いたものである。資産（負債）とは将来キャッシュフローを得られる（支払う）権利（義務）を現時点で価値として把握するものである。資産や負債の価値の考え方はいくつか存在するが、一般に企業のリスク管理に際しては、本来的な価値、すなわち経済的な価値を用いることが望ましいとされている。ここでいう経済価値とは市場整合的な価値、もしくは市場整合的な原則・方法・パラメータを用いて導出した価値のことを指す。何故経済価値が望ましいのかについては後述する。価値を決める要素としては、将来のキャッシュフローの量とタイミングとその不確定度合いがある。さらに、将来のキャッシュフローが確定している場合にも、現在の価値に換算するための割引率が必要である。割引率については、市場整合的という場合には市場の無リスク金利を用いることになる。不確定なキャッシュフローの現在価値を導くのは決して容易ではないが、ここでは市場整合的に求められるとする。

資本とは価値の概念であるから、現時点で資産と負債の価値が市場整合的に求められると仮定すれば資本は確定し、一意に定まることになる。

2. 所要資本とは何か

しかしながら、時間が経過すると、価値を評価する前提（将来のキャッシュフローに対する期待値や不確定度合い）、さらには市場の金利などが変動することによって、資産・負債の価値が変動しうるため、資本価値も変動することとなる。この変動のことをリスク¹と呼ぶ。時間経過に伴う確率変動なので、厳密に言えば確率過程的な把握が必要になるが、通常はある一定時間が経過した場合の資本の確率的な状態を見ることが多い。その場合将来時点の資本は確率分布で表現されることになる。この確率分布に対して、ある値を対応させてリスクの大きさを表現することが多い。この大きさのことを一般的にリスク量と呼ぶ。

リスクとは変動のことであるから、資本価値が上昇しても下落してもそれはリスクとなる。しかしながら、通常は当然ながら資本価値の下落が顕在化することが問題視されることになる。極端なケースでは資本価値がマイナスとなる、すなわち資産価値が負債価値を

¹ 価値を計算する際に考慮される将来のキャッシュフローの不確定要素などのことも「リスク」と呼ばれる。一般用語としてはそれで間違いではないが、本章では用語の混用を回避するために、経済価値が時間の経過と共に変動することを「リスク」と記すこととする。

下回るという状態が発生してしまう。これはいわゆる（経済価値ベースの）債務超過ということになる。リスクを取っている以上、一般にはこの状態を完全に回避することは難しい。また、いわゆる債務超過には陥らなくても、資本額がとっているリスクと比べて少なくなり、将来債務超過に陥る可能性が高くなってきた場合、将来のビジネス展開にも影響を及ぼすこととなる。保険会社等の金融機関では、この影響は大きい²ことから、資本がどの程度の水準にあり、将来のリスクはどの程度かを注視することは極めて重要となる。資本とリスクの関係がどの程度であれば企業として望ましいか、というのは一意に定まるものではないが、ある考え方の下で、リスクをカバーするのに必要となるクッションとしての資本の額のことを所要資本と呼ぶ。したがって、所要資本とはリスクの概念である。ただし、資本とは量の概念であるため、所要資本は確率分布ではなく、リスク量によって表現されることが一般的である。

3.何故経済価値か

資本および所要資本を考える上で重要となるのは、価値の考え方である。上述したように、これは経済価値ベースで行うこととされている。

しかしながら、何故「経済価値」を基準とするのが良いのか、という点については、我が国では明確に語られていることが少ないように思われる。結果として、経済価値ベースのリスク管理を導入するインセンティブが弱く、経済価値ベースのリスク管理がどの保険会社からも自発的に湧き出てくるという状態には至っていないように見える。そこでここでは、その理由を考えてみたい。

一般には、「資産と負債を統合的に評価しているから」という理由が挙げられる。これは当然ながら重要な観点である。会計上の科目にとらわれず、将来のキャッシュフローこそが経営に影響を与えると考え、それを統合的に評価することは必要なことである。しかしながら、表面的に時価や簿価といった言葉だけで解釈されてしまうと、資産と負債を時価で管理することも統合的かもしれないが、簿価で管理しても統合的なのではないか、といった反論を生んでしまう。また、経営の関心事が単年度の決算といったことに目が向けられてしまうと、やはり会計上の価値が重視されてしまい、経済価値は会計とは不整合ではないか、という意見がよく聞かれる。ただし、経済価値と会計価値は完全に不整合というわけではない。経済価値上の資本が向上すれば、それは必ず将来の会計価値にも反映されることになる。こういった点に関する理解が進むことも重要だろう。

他の観点として、将来に禍根を残すような「隠れた欠損などを生じさせない」というものがある。これはIAAが作成した「保険者ソルベンシー評価のための国際的枠組み」³にも記されている内容であるが、どういう意味だろうか。一つの例として不良債権を取り上げ

² 保険や預金を預ける際に、消費者は金融機関の信用を重視することから、資本額が相対的に少ない、すなわち格付けの低いような金融機関は営業が難しくなる、といったことを指している。

³ 日本アクチュアリー会、会報別冊 216 号。原文は“A Global Framework for Insurer Solvency Assessment”であり、国際アクチュアリー会のウェブページからダウンロード可能である。

よう。銀行が不良債権を保有していることは問題である、とされているが、一方でその不良債権を購入するファンドなどもある。つまり、不良債権を保有すること自体が問題、ということではない。正常債権を保有したが、それが不良債権化したために「損失を被った」ことが問題なのである。しかしながら、その損失を既に認識しているのであれば、それは過去のことであり、これから将来に向けてどのような資産を保有するかは別問題であり、したがって「現在不良債権を保有していること」自体を問題視するというのはおかしい議論である。問題は、損失をきちんと認識しないために、過去に被ったはずの損失のせいで不良債権がいつまでも重石のように影響力をもってしまうことであり、これが「将来に禍根を残す」ことである。価値を常に適正に把握することで、将来に向けての経営の意思決定を正しく行うこと、そのために経済価値ベースでの把握が重要なのだ、というのである。同様の考え方で、保険業界の「逆ザヤ問題」なども整理することができる。逆ザヤ契約を「今抱えていること」が問題になるというのは、損失の認識が甘かったために過去の負担を現在までも「禍根」として引きずってしまっているからに過ぎない。

さらに、別の観点として「市場のヘッジ手段と整合的である」という観点もある。通常、ヘッジ等の市場取引を行っても、その瞬間に企業価値が変わることはない。しかしながら、価値を市場と整合的に評価していない場合、取引を実行することによって価値評価が変動してしまったり、リスク削減等の効果が明確に見えなくなってしまうような問題が生じうる。その結果、正しいリスク制御行動を行うというインセンティブが薄れてしまうことが懸念される。

他にも、「リスクを捕捉するためには経済価値であるべき（会計価値のリスク量は計測が難しい）」、「各企業が経済価値を最大化するという観点で行動することによって、市場が最も効率化される」「企業価値を考える株主等の視点と整合的である」といったものが挙げられている。

いずれにせよ、経済価値で考えることは重要である。しかしながら、まだその理解および必要性が完全に浸透しているとはいえない。阻害要因としては、会計・規制との不整合なども強いと考えられるが、それに加えて経済価値というものに対する誤解や認識のズレなどもあるように思われる。経済価値ベースでの把握が重要であるという理解がより深まり、一般化するための最大のポイントは、経済価値とは何か、ということに対する正しい理解や共通認識が浸透することではないか、と考える。

4. 資本を考える上での論点

資産・負債を経済価値で把握し、その差額を資本とする、という基本的な考え方が構築されてしまえば、特にこれ以上の論点はないと考えられる。しかしながら、実際にはいくつか検討しなければならない論点が挙げられる。

(1)資本を考える際の価値の範囲

これは主として将来得られると予想される資産・負債を考慮するかどうか、という観点である。

資本は資産価値 - 負債価値で求められる。資産および負債は、将来得られる（支払う）キャッシュフローの権利（義務）である。では、将来とは一体どこまでを含めるべきであろうか。

現在保有している資産・負債から生じるキャッシュフローを考慮することは問題ないと考えられる。将来得られるであろうと見込まれる資産・負債から生じるキャッシュフローはどうだろう。市場取引によって得られる資産の場合、（ビッド・オファーなどを除けば）その資産を得るために要した価値と、その資産の価値は常に等価であるので、将来の投資を考慮しても企業価値は全く変わらない。ただし、保険契約の場合、保険会社の負債としては98の経済価値となるものを100で販売する（つまり2が儲けとなる）といったことが発生する場合がある（入口価値と出口価値の違い）。したがって、将来契約のキャッシュフローを考慮することによって企業価値は変わりうる。

こうした将来契約を入れるかどうかは用途如何であると考えられる。M&A等、その保険会社が保有している将来的なビジネス価値まで織り込む場合には将来契約を考慮することが有効であるが、ソルベンシー目的の場合には、そうした価値は考慮しないのが一般的であると考えられる。

(2)継続価値か清算価値か

企業価値を考える際、継続価値を考えるか、清算価値で考えるか、という観点も重要になる。経済価値で考える場合、理論的には「経済価値」による売買が可能なので清算すると仮定しても継続すると仮定してもその価値に変わりはないはずである。しかしながら実際には次のような差異が生じうる。保険会社に関連するものとしては次のようなものがあげられる。

- 流動性の問題（市場キャパシティ）
- 解約返戻金と負債経済価値の差異
- 清算に伴う諸々のコスト

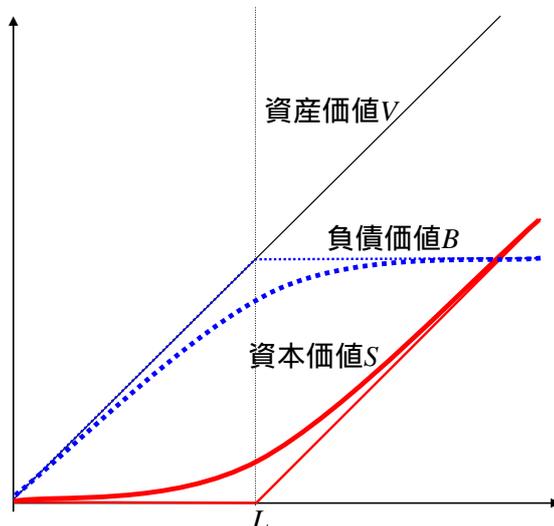
保守的に考えるのであれば、すべての資産（負債）価値を、継続価値と清算価値の低い（高い）方にすれば良い、ということも言える。しかしながら、極端なまでに清算を意識した経営を目指してしまうと、リスクテイクや流動性の提供と言った観点から思い切った経営施策が打てなくなってしまうこととなり、結果として市場機能が低下してしまうといったことが懸念される。

清算価値について意識を置きつつも、資本・所要資本との関係バランスを考慮しながら経営の意思決定を行う際には、継続価値で考える方が望ましいと考えられる。

(3)自身の信用リスク

負債評価において、自身の信用リスクを評価すべきかどうか、という点も議論となっている。市場整合的に信用リスクを考慮する場合、負債キャッシュフローは無リスク金利ではなく、その企業の債券や CDS (クレジット・デフォルト・スワップ) に付されたスプレッドで割り引くこととなる。

ここは大きな論点となっている一方、誤解されている部分もあるので、簡単に説明を付す。右図イメージを適宜参照していただきたい。単純のために、企業のバランス・シートの右側は一つの割引債 (元本 L) と資本からなる、とする。マートン (1974)⁴ の考え方をを用いると、資本価値 S は企業の資産価値に対するコールオプション (行使価格 L) の買いであり、負債価値 B は企業の資産価値に対するプットオプション (同じく行使価格 L) の売り + 貸付高となる。したがって、負債の価値は、



無リスク金利以外に、資産価格およびその変動性 (ボラティリティー) が変化すると変動することになる。資産価値が低下したとしても、割引債の満期に到達しない限り、債務不履行とはならないので、デフォルトすることはない。その代わりに、満期時の債務不履行の可能性が高まったことを受けて、負債価値が下がることになる。これが信用リスクを考慮したプライシングということである。そのときには資本価値も低下している⁵ことになる⁶。

では信用リスクは考慮すべきなのか。これは私見だが、一つにはバランス・シートを何の目的で使うか、という観点が必要であると考えられる。資本の価値、すなわち株式会社でいえば株主の価値を重視したい場合には、資本に内在しているオプション価値を考えるべきかもしれない。一方、負債の価値、すなわち契約者や債権者の価値を重視したい場合、プットオプションが行使されない (= 債務超過しない) という前提の中で資本のリスクバッファ能力を見ることとなるので、考慮しないほうが良い、とも考えられる。

なお、保険負債については、監督官庁が債務超過前にアクションを起こすことが可能であることや、保険契約者保護機構の仕組みなどがあることから、信用リスクを考慮して評価する場合であっても、単に社債や CDS のスプレッドを適用できるかどうかは慎重に対応

⁴ Merton, Robert C. [1974] "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates." Journal of Finance. 29.

⁵ 資産のボラティリティーが上昇している場合は、負債価値が低下するにも関わらず資本価値が上昇する、ということが起こりうる。

⁶ 負債に信用リスクを考慮すべきでないとする意見の中で、「信用リスクを考慮して負債を割り引いてしまうと、格下げされた場合に資本価値が上昇してしまうのがおかしい」というものを見かけることがあるが、上記構造を考えると、必ずしも理論的にはその指摘は正しいとは限らないということが分かる。

する必要がある。

(4)その他

その他、価値を考える場合には税効果の問題や、資本としての適格性（優先出資証券や劣後債など）についての検討などが挙げられる。後者については、欧州などで検討されている資本の分類（Tier）との関連で触れることとする。

5.所要資本を考える上での論点

上述したように、所要資本とはリスクの概念である。繰り返しになるが、ここでリスクとは経済価値ベースの資産と負債の差額である経済価値ベースの資本が時間経過とともに変動することであり、（将来時点を固定した場合）確率分布で表現されることとなる。したがって、確率分布によって将来資本価値が表現できればその時点で所要資本は把握できたということになる。もちろん、確率的な挙動の把握は容易ではない。個々のリスクファクターがどのように確率的に推移するかを考えるのも勿論のこと、リスクファクター間の相互関係などを記述するなど、様々な困難が待ち受けている。ただし、ここでは把握に関する論点には触れず、確率的挙動は把握できているものとする。

挙動を把握してもそれで完了ではない。その次に、確率分布で表現されたリスクに対して、どの程度資本が必要か、すなわち所要資本を決定することになる。そのためには、確率分布に対して、何らかの値を対応させ、量の概念（リスク量）に変換するというプロセスが必要になる。このプロセスで何が適切かというのは大きな課題であるが、完璧な答えが存在しないため、ある程度は判断や「決め」といった要素もでてこざるを得ない。以下に代表的なものを挙げ、CEIOPS の議論の中での取り扱いを紹介するとともに、論点についての整理を試みる。

(1)リスク尺度の選択

確率分布をある一つの値に対応させたものをリスク尺度（Risk Measure）と呼ぶ。どのようなリスク尺度を選ぶかについては様々な可能性があるが、現時点で主に用いられているのは VaR、もしくは TailVaR である。

CEIOPS では、CP20 の中で、TailVaR の方が望ましいと述べている。その理由として、

- VaR と比べて、倒産確率だけでなく、倒産時の期待損失額も考えており、それによって、潜在的なデフォルトの結果に注意を払うことを促している
- VaR では捕捉出来ないリスクも認識が可能となり、そうしたリスクについての制御を行うインセンティブを生じさせる
- 劣加法性がある

といったものが挙げられている。ただし、一つ目の理由はやや注意して読む必要がある。例えば 99%Tail-VaR で所要資本をしているということは、倒産確率を 99%と考えながら倒

産の際のインパクト（どの程度債務超過になっているか）を考慮している、ということではなく、あくまでも 99%Tail-VaR に相当する資本量があるかどうかを見ていることになるので、リスクが顕在化して所要資本を上回る事象が発生した場合、その事象での期待損失額を見ているということにはならない。ただし、そういった表現上の問題を除けば、確かに Tail-VaR の方が、理論的にも実務的にもリスク尺度として望ましい特性を保持していると考えられる。その一方、資本と比較する場合の解釈については（特にパーセンタイルとして最低限必要な格付といった倒産確率的概念を用いる場合には）、VaR の方が直感的に受け入れやすいということはある。

なお、CEIOPS の QIS 2 では、Tail-VaR を採用するように表記されているが、QIS 3 では Tail-VaR という表記が姿を消している。その理由は調べた限りでは明確ではないが、内部モデルにおいて Tail-VaR を計算する体制がそれほど整っていないことや、（後述する信頼水準のところでも述べるが）99%Tail-VaR を計測する代替として 99.5%VaR を用いているので結局は VaR 計測になってしまっていることなどが考えられる。

VaR もしくは Tail-VaR 以外のリスク尺度を用いるかどうかという論点については、一般にはあまり検討されていない。理論的に言えは、ある閾値を超えた損失しか見ないことは問題なのではないか、といった指摘もある。しかしながら、少なくとも現時点では、実務での使いやすさ、説明のしやすさ、理解のしやすさといった観点まで含めて、より効果的なリスク尺度の代替案が提案されているといったことはなさそうである。もちろん、今後とも引き続き、代替尺度の可能性についても念頭に置いておくことは重要であろう。

また、似たような論点として、一定時間経過後の確率分布だけを見てよいのか、という点も挙げられる。単純な例として、企業価値がブラウン運動に従っていると考えた場合、一年後の分布を見ると正規分布であるから、一年後の分布から「一年後に企業価値がある水準を下回る確率」などを導出することが可能となる。しかしながら、これは「この一年間で企業価値が一度でもある水準を下回る確率」とは異なる。また、一年間同じリスクをとったまま経営をしてただ黙って見ているわけではなく、状況に応じて何らかの対策を行使する、といった動的な要素も考慮することが考えられるが、単に一定期間経過後の分布だけ見ていてはこうした要素は反映できない。もちろん、こうした論点を導入してしまうと、内部モデルなどが複雑になりすぎてしまうことも懸念されるが、こうした観点があるということ認識し、現状のリスク尺度の限界を踏まえながらリスク管理を行っていくことは重要であると考えられる。

(2)タイムホライズン

CEIOPS では 1 年を用いている。これについては、まさに「決め」の問題であり、特に問題は無いと考えられる。なお、リスク計測のタイムホライズンが 1 年であるときに、「その先のリスクについて見ないのは問題である」といった論点がある。しかしながら、経済価値評価を行う際に、すべてのリスクを評価して価値を導出しているはずであるので、その

先のリスクについて見ていないということはない。例えば、この一年間で起こりうるあるシナリオが、一年よりも先のキャッシュフローにも影響を与えるとすれば、それは一年後の価値に反映されていることになる。

1年以上のタイムホライズンを見なければならぬ必要があるとすれば、資産・負債のリスクプロファイルが時間とともに変化するという動的な要素を考慮する場合や、現状の価値認識においてうまく将来のリスクが評価できていない場合等が挙げられる。ただし、後者の場合、価値評価には限界があるにもかかわらず複数年のリスク評価は可能という状況は、価値評価とリスク評価が整合的にモデル化されている場合には想定しにくい状況である。

(3)信頼水準

CEIOPS では、SCR を考える上では、元々99.5%を用いていた。その根拠としては、1年間で信頼水準 99.5%程度の財務安定度というのが、ほぼ BBB 格程度に等しいということが挙げられている。その後、VaR から Tail-VaR への移行において、Tail-VaR がより保守的な指標であること、スイス SST の経験から 99.5%VaR がほぼ 99%Tail-VaR に該当すること等の理由から、99%となっている。なお、QIS 3 では上述したように Tail-VaR という記述が見られなくなったことから、99.5%VaR が復活している。MCR については 90%VaR 等が用いられているが、そもそも MCR については考え方が異なる部分があるので、後述することとする。

信頼水準はある種の線引きであり、用途によっても変わりうると思われる。なお、本論とは直接関係ないが、価値を計算する際のリスク・マージンを資本コスト法等で求める場合にも、信頼水準が影響を与えると考えられることもある。しかしながら、本来リスク・マージンは市場整合的に決められるものであるので、信頼水準の変化に伴って資本コスト率も変化するはずである。したがって、信頼水準の決め方は価値に影響を及ぼすべきではない。

(4)破綻の定義

所要資本の大きさを定義する方法として、ある一定確率において破綻するかどうかを見極めるという考え方がある。CEIOPS でもそうした考え方をとっているが、その際に論点となるが破綻をどう定義するか、ということである。これについて、CEIOPS では資産が技術的準備金 + 債務を下回った場合と定義している。ここで考慮すべき「債務」とは何かというのが論点となる。CEIOPS でも CP20 の段階では、利用可能資本として認められないものはすべて上記の「債務」に内包すべきという多数意見と、破綻時に技術的準備金よりも優先される債務のみを内包すべきという少数意見に分かれている。後者の考えでは、利用可能資本でも債務でもないという項目が生じてしまう可能性がある。

多数意見を尊重した場合、ここでの次なる論点は利用可能資本の定義ということになる。これについては後述する。

(5)考慮されるべきリスク

CEIOPS では重要で測定可能なリスクについては考慮すべきとしている。これは当然のことであろう。負債側を経済価値で考えている以上、資産と負債の金利ミスマッチに伴うリスクも計量され、重要なリスクとして登場することとなる。

6.IAIS における資本の考え方

本節では IAIS のストラクチャーペーパーにおいて資本について考慮している内容について記し、考察を加えることとする。

まず重要な要素となっているのは、構造要素 4「資本について資産・負債・所要資本・利用可能資本間の相互依存関連を認識し、リスクが完全かつ適切に認識されるようにするために、トータル・バランスシート・アプローチが用いられるべき」である。この要素に関連して、「バランス・シート上のすべての項目を経済価値で評価することによってのみ、保険会社の財務状況に関する適切で信頼できる情報が提供されうる」と経済価値での測定の重要性が記述されている。この部分は、上述した「何故経済価値か」という部分に相当する。明確な理由が書かれてはいないものの、経済価値での評価の重要性を強調している点は特筆に値する。さらに、「経済価値評価とは、市場価格がある場合にはそれと整合的に、もしくは市場整合的な原則・方法・パラメータを用いて導かれた資産負債のキャッシュフロー価値」と定義されている。この定義は極めて重要である。

さらに、資本・所要資本に関するものとしては、構造要素 8「規制上の観点から、資本の目的は、悪条件のもとでも、保険義務が履行でき、必要な責任準備金がかバーされ続けることを確保すること」、構造要素 11「所要資本の額は、悪条件でも、ある特定の期間、ある特定の信頼性をもって、資産が責任準備金を上回るように計算されるべきである」がある。なお、所要資本については、タイムホライズンについて言及されており、そこではリスクに反映するショックの発生に関する期間（ショック期間）と、その期間に発生したリスクが保険会社に影響を及ぼすその後の期間（エフェクト期間）とを意識して使い分けることとされている。

7.CEIOPS における資本の考え方

CEIOPS も、基本的に IAIS の考え方を踏襲している。また所要資本については、5 節で触れたのでここでは省略し、以下では資本の分類（Tier）について、および MCR について触れることとする。

(1)資本の分類（Tier）について

資本は、資産価値 - 負債価値によって求められる。したがって、単純なモデルにおいては、資本の分類などは考える必要はない。

分類		適用例
Tier 1	コア	<ul style="list-style-type: none"> ■ Paid-up voting common shareholders' equity ■ Retained earnings calculated using the supervisory balance sheet ■ Paid-up initial or foundation fund, ■ any positive (net) difference in the valuation of technical provisions under accounting standards and with respect to the solvency evaluation
	ノンコア Non-innovative	<ul style="list-style-type: none"> ■ Non-cumulative perpetual preference share capital ■ Capital providing equivalent loss absorbency, i.e. subordinated members' accounts.
	ノンコア Innovative	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hybrid capital which provides a better loss absorbency than those classified as tier 2
Tier 2	Upper Tier 2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perpetual cumulative preference shares ■ Perpetual subordinated debt and hybrid capital not eligible as tier 1
	Lower Tier 2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dated subordinated debt ■ Dated preference shares
Tier 3		<ul style="list-style-type: none"> ■ Contingent capital which may only provide a degree of loss absorption in particular circumstances ■ unpaid element of partly-paid equity or foundation fund ■ letters of credit ■ supplementary members' calls by mutual insurers.

しかしながら、実際には様々な種類の資本が存在することから、その適格性について考慮する必要がある。CEIOPS では、次のようなポイントを挙げている。

- 永続性
- 継続基準と清算基準における損失を吸収すること
- 確定した金利、配当、その他の債務がないこと

こうした観点にたち、CP20 の中では資本を Tier1、Tier2、Tier3 に分類し、さらに Tier1 の中をコアとノンコア、ノンコアの中を Non-innovative と Innovative に分けて、それぞれの事例を挙げている。個々の詳細については、資本調達手段の特徴の違いなどが日欧で見られ、分かりにくいものもあるのでここでは精査しない。

なお、QIS 3 においては、単に Tier1 から Tier3 の分類となっている。内容について、詳細部分（Tier3 の取り扱い等）で若干分類に変動が出ている部分がある。

こうした分類に基づいて、CP20 では次のような資本の制約を提言している。

- 使用可能資本の最低水準
 - $\text{tier1} + \text{tier2} + \text{tier3} \geq \text{SCR}$
- Tier 1 およびコア Tier 1 に関する制約
 - $\text{tier1} \geq 1/2 * \text{SCR}$
 - コア $\text{tier1} \geq 1/2 * \text{tier1}$
- Tier 1 と Tier 2 資本に関する制約
 - $\text{tier1} + \text{tier2} \geq \text{MCR}$

- Tier 2 と保険 tier 3 資本に関する制約

- $\text{tier2} + \text{tier3} \leq \text{tier1}$
- $\text{lower tier2} \leq 1/2 * \text{tier1}$

上記分類の中で、一つポイントとなるのは、資産と負債の会計上とソルベンシー上の差、言い換えれば会計価値と経済価値の差額を Tier1 で取り扱っているという点であろう。この考え方の根拠としては、資産・負債を整合的に取り扱い、隠れた債務等を生じさせない経済価値ベースで計測している以上、そこから生じている純粋な企業価値は最も損失の吸収力が高い資本として考慮できる、ということだと推察される。その意味では、極めて納得感の高いものであるが、一方で銀行における資本の定義などを考えると、その他有価証券の含み損益は Tier2 に、しかもプラスの場合はその 45%のみがカウントされているという取り扱いとは異なっていることになる。上記と整合的に考えるとすれば、銀行サイドでは資産・負債を整合的に経済価値で見るというところまで至っていないため、資産サイドの含み益がすべて上述したような損失吸収のバッファーであるか分からない⁷ために保守的な取り扱いをしている、といった整理となるのかもしれない。

その他、分類に関する論点としては、生損保ともに同じ扱いでよいのか、といった点も挙げられる。長期性負債が多い生保の場合、期限付き資本の資本適格性はより低いのではないか、といった論点である。もちろん、事業を継続して行う以上、資本量の変動に応じて事業規模を自在にコントロールすることは難しいことから、期限付き資本の問題は短期負債を保有する損保であっても同様のものがあるとは考えられる。

また、分類を行った結果をどのように用いるべきか、という論点もある。CEIOPS では上記のように分類に応じた制約を設けているが、別の方法として、適格性の低い資本については 100%考慮せず、ある種の掛け目を乗じて資本カウントする、といった方法も考えられる。しかしながら、その場合にはそこで資本から除外された分 (= 1-掛け目) について債務として考えるべきかどうか (債務でなければ、再び資本でも債務でもない持ち分が存在することになってしまう) といった問題も生じる。理想的には各調達手段を資本価値と債務価値に区分できればよいのだが、現実的には困難であると考えられる。

(2)MCR について

MCR は、最終通告的な役割を果たすものである。新規ビジネスを許容できず、親会社・第三者からの資本注入も経済合理的とはいえない状態であり、MCR レベルの資本の場合、ランオフは可能だが新規ビジネスを確保することが許容されない。

上記のようなことを満たすために、MCR はある程度明確な基準で計算されるものでなければならないこととなる。したがって、簡便な計算で導け、頑健性・客観性があり、ソルベ

⁷ 例えば、負債の金利感応度にあわせた資産を持っていた場合、その資産が金利低下によって含み益が生じていたとしても、その含み益は負債の価値変動に連動したものであって、損失吸収のバッファーとして活用することはできない、ということ。

ンシー ヘスムーズに移行できるものとなることを優先して構築することとしている。

具体的な導出方法として、CEIOPS では SCR 計算用の標準方式をベースとして計算することとしている。ただし、最終的な決定方法については、多数のメンバーが算式を用いた計算（モジュラー方式）に賛同している一方、一部メンバーは SCR に対して掛け目を乗じる方式（コンパクト方式）を推奨している。

QIS 3 において、MCR 計算に用いられるリスク尺度は 90%VaR となっている。QIS 2 において、MCR と SCR の逆転現象が見られていた。QIS 3 では損保においてはモジュラー方式で $MCR < SCR$ という整合性を得ることができたが、生保については配当価値の控除計算部分（リスクバッファと見なす部分）の複雑さからか MCR と SCR の比率が会社ごとで大きく変動してしまっている、という点が指摘されている。

MCR に関する一つの論点としては、清算価値という観点を考慮すべきかどうか、という点が挙げられる。CEIOPS の提案は SCR をベースにしているので、こうした観点は入らないと考えられるが、清算を考慮した場合、解約返戻金フローといった考え方を導入すべきかどうかは議論の余地がある。

8. 資本の考え方 - まとめ

資本および所要資本は、リスク管理において骨格を成すものである。価値の考え方、リスクの考え方といったフレームワークを正しく導入し、経営の意思決定をサポートするものとして用いられれば強力な武器となる。また、正しい考え方が規制上のソルベンシー・マージン比率基準のコンセプト等に浸透すれば、正しいリスク管理を行う経営にさらなるインセンティブが与えられることとなる。

そのためには何が必要であろうか。第一に重要だと考えられるのは、やはり正しいフレームワークの基礎となる、資産・負債を統合的に経済価値ベースで価値・リスクを把握することであろう。経済価値ベース資本が（事前に）どのように変動するかを予測し（これがリスク）、（事後的に）経済価値ベース資本が増大すればそれが企業価値増大となっている（すなわち変動分が収益となる）という、シンプルで明確な「リスク管理のあるべき姿」がここに描き出されることになる。もちろん、価値やリスクの計測には困難が伴うが、どのようにして測定すべきかという原則を明確にし、真の姿を追い求めるという姿勢で臨むことが重要なのではないかと思われる。本文中でも述べたが、そのために最も重要な要素となると思われるのは「何故経済価値で測るべきか」ということがどの程度深く経営者や実務担当者、さらには保険会社の利害関係者に理解されるか、という点であろう。これについては、保険業界のみならず、アクチュアリー会、学术界、さらには監督官庁等が協力して推し進めていく必要がある。

個別論点の中についても様々な観点がある。重要なのは、原則に立ち返って、経済価値としての資本とは何か、リスクと何か、といった観点から吟味することであろう。例えば、資本の分類（Tier）に関して考えると、ハイブリッドな調達手段の中には、これまでの会計

制度や規制制度での対応に準拠したものであり、経済価値的にみた資本としての適格性に基づく価格設定とは異なる需給両サイドのニーズから生まれてきているものもあると考えられる。こうした手段を、経済価値と統合的な評価をすることによってクリアにしていくことも重要であろう。

第5章 保険負債の評価

森平 爽一郎

1.はじめに

保険会社にとっての保険の販売は基本的には「プットオプションの売り」である。プットオプション料である保険料があらかじめ収入として計上されるのに対し、負債である保険金が被保険者に支払われるかどうかは保険事故に依存しているため不確実である。また、保険金の支払金額そのものが、あらかじめ決められた状態の実現に応じて不確実に変化する様な契約が結ばれているという意味で、広い意味での条件付き財に関する契約をなしている。

このように考えると、保険負債の公正価値を求めることは、伝統的な保険学や保険数理の枠組みに依存しつつ、ファイナンス理論をもとにした考え方が必要になってくる。

ファイナンス理論を基礎にしつつ、負債評価に関するいくつかの提案がこれまでも、会計、保険や保険数理の専門家からなされてきた。損害保険アクチュアリー会(CAS)[2000]、米国アクチュアリー学会の公正価値タスクフォース(以下AAA[2002]とよぶ)、国際アクチュアリー会(IAA)[2000]などが議論の出発点をなしている。

この覚え書きでは、ファイナンス理論と保険経済学の立場から、保険負債をどのように評価すべきであるか、その論点を整理することにする。

2.金融資産評価の原則

AAA[2002]では、金融資産の評価方法を三段階の階層構造に分けて述べている。第1は、もし当該資産と正確におなじ金融資産が市場で売買されおり、その市場価格が利用可能であればそれをもちいる。第2に、もし同じような資産が市場で売買されていなければ、当該保険商品と市場資産との相似の程度を調整したうえで、同じような資産の市場価格を用いる。第3に、もし近似的にも同様な資産が市場に存在していなければ、その資産からの将来キャッシュフローのリスク調整済み現在価値を用いる。

また、同時に、評価にあたって守られるべき三つの原理原則を示しているが、ファイナンス理論における基本的な評価原則と関係づけて説明すると以下のようなだろう。

原則1：もし、将来キャッシュフローにリスクがなければ、無リスク金利で現在価値に割り引く。

原則2：将来キャッシュフローにリスクが存在するならば、リスクの市場価格(Market Price of risk)を反映した現在価値の計算がおこなわれるべき。リスクの調整方法としては、次の3つが考えられるとしている。

1. 割引率を調整する。金融資産に対しては、無リスク金利にリスクプレミアムを加えた高めの割引率を考え、結果として、そうでない場合に比べ低い資産価格を計算する。これは、ファイナンス理論でいう、リスク調整済み割引率法(RADR: Risk Adjustment Discount Rate)にあたる。保険債務の場合には、無リスク金利以下の割引率を用いて、そうでない場合に比べて高い負債価値を計算する。
2. 将来キャッシュフローシナリオに対してリスクを反映した重み(確率)をあたえ期待キャッシュフローを計算するオプション価格手法。いわゆるリスク調整済み確率(リスク中立確率測度)を用いた期待キャッシュフローの計算をおこなう。このためには、市場が完備でなければいけない。もし、市場が完備でなければ、リスク調整済みの確率は無数に存在する。その中でどれを選択するかについては、決定的な結論は得られていない。
3. リスクを反映したキャッシュフローを用いる。ファイナンス理論では、実確率測度のもとでの期待キャッシュフローからリスク調整分を差し引き、確実性等価キャッシュフローを計算し、それを無リスク金利で現在価値に割り引いた資産価格を計算する。AAA[2002]では、保険債務の計算に当たっては、期待キャッシュフローに一定の額を加え、高めの期待負債キャッシュフローを計算することを提案している。

原則3: 全てのキャッシュフローを現在価値計算にあたって考慮する。会計原則からは一部のキャッシュフローのみを考慮すべきであるとしても、金融資産評価の観点からは、金融資産契約の実行にあたって生じるすべての費用(税金や営業費用)や契約者への支払いキャッシュフロー、たとえば配当や条件付きの金利支払いなど、すべてを含むべきである。

このような一般的な評価原則を想定したうえで、生命保険と損害保険債務を評価するにあたって、どのような点を考えるべきかを考えることにする。

3. 保険負債評価

(1) 定期生命保険の負債評価

当該生命保険会社が、死亡保障のみの定期生命保険を販売している場合を考えてみよう。この場合、大数法則により、保険負債全体としてのリスクが無くなるから、上の原則1により、集計した確定的なキャッシュフローを現在の国債の金利期間構造で割り引けば、負債価値を求めることが出来る。将来の金利期間構造の不確実性は、現在の期間構造に織り込まれていると考えられるので、長期の金利変動を織り込んだ保険負債の評価が可能である。

あるいは、債券運用方法であるキャッシュマッチング手法を用いて評価することも可能である。つまり、生命保険あるいは年金債務の保険数理上の最良推定値を現在取引されている国債からのキャッシュフローを用いて合成することにより、国債の市場価格をもとにして、保険・年金債務の公正価値を求めることが出来る。この場合には、国債価格から何らかの

統計手法（例えばスプライン曲線）を用いることにより金利の期間構造を推定する場合に生じる誤差を考慮しなくても良い。また、保険・年金債務に係わる税金や手数料なども明示的に考慮することが出来る⁸。

(2) 一般的な保険債務の評価

将来保険債務に関するキャッシュフローが不確実である場合はそれを考慮した評価が必要になる。保険負債の将来キャッシュフローの不確実性は、2つの観点から分析する必要がある。第1は、保険契約に内在するオプション条項であり、第2には大数法則が働かないような保険金支払い、特に損害保険債務に起因する保険債務の組織的危険の問題である。

内在オプションの重要性

定期保険もふくみ、生命保険契約は、それ自身がプットオプションであるが、Smith[1982]や門田[2007]が示しているように、様々なオプション契約を含んでいる。収益率(基礎率)の最低保障、保険契約の解約、新規契約への更新、配当を受け取る権利、契約者借り入れなどはそうしたオプションの典型的なものである。

特に、最近その販売が盛んな変額年金 (Variable Annuity) などは、金融資産に関するコールオプションである最低保障付きの投資信託に、むしろ年金や生命保険が付随した物と見なすことが出来る。

保険会社はこうした様々なオプション契約を、本契約である生命保険や年金に付随した形で販売している。したがって、生命保険負債を評価するに当たっては、こうしたオプション価値を適切に評価する必要があるが出てくる。

解約オプション

この点を、たとえば、生命保険契約の将来キャッシュフローに最も大きな影響をあたえる解約 (Surrender) や失効(Lapse)などを例にとって考えてみよう。

解約や失効が生じると、保険契約からの将来キャッシュインフローが停止し、解約時点でキャッシュアウトフローが生じる。つまり、解約以降の保険料収入が無くなり、解約時点での貯蓄部分の払いもどしが生じる。従って、既存契約の現在並びに将来時点における解約がどの様におこなわれるかを予測するモデルなくして保険負債の評価を適切に行うことは出来ない。

生保の解約行動は、生命リスクと金融資産リスクとが独立であると考えれば、生命保険以外の金融資産投資との分散投資の枠組みで考えることができる。解約行動に関する多くの理論・実証文献では、解約を金利オプションと考え、その価値を金利期間構造モデルを用いて評価しようとする物が多い。しかしながら、実際の解約行動は、様々な経済的、非経済的な要因によって決定されるわけであり、単純な金利期間構造モデルを適用し、解約

⁸ キャッシュマッチング手法の理論的な基礎と応用例については、例えば、Ronn[1987]を参照のこと。

権の価値を評価することは困難である。

たとえば、Kim[2005] はロジット分析を韓国とアメリカの解約データに適用し、Cox and Lin[2005]はアメリカにおける解約データに Tobit 分析を適用し、マクロ的な生命保険解約率をマクロ経済変数によって説明する回帰モデルを考えている。これらの研究によると、マクロ的な解約率は、解約手数料、契約開始後の特定年度、国債金利との差、GDP 成長率などと相関があることが明らかになっている。他方、Kaguraoka[2005]は日本の損害保険年金データのグループ化された個票データに対し、負の 2 項回帰モデルを適用し、解約行動の分析をおこなっており、Kim[2005]や Cox and Lin[2005]の研究結果と同一の有意な変数に加え、契約者の男女差、年齢差、季節(月)、契約開始次からの月数などが有意であることを報告している。また、日本における解約行動を支配する得意な要因として、販売員の勧誘活動などもあげられる⁹。

保険債務の組織的危険

保険債務が不確実であるということだけをもって、その点が保険負債の評価に影響するとは考えてはならない。ファイナンス理論ならびに保険経済学の観点からするならば、将来の保険債務と市場ポートフォリオとの相関を考慮する必要がある。すなわち組織的危険の度合いを保険債務評価のために必要となる割引率に反映すべきである。極端な場合であれば、もし当該保険債務が市場ポートフォリオと無相関であれば、保険債務の現在価値評価のためには、将来の保険債務支払いの期待値を、上の大数法則が働く場合と同様、無リスク金利で割り引けばよい。

問題は、保険債務の組織的危険をどのように評価すべきであるが、それに関しては、これまで多くの議論がされてきた、保険ベータの考え方と推定問題についての研究成果を参照すべきであろう(Biger and Kahane [1978]、Cummins and Harrington[1985]、森平・神谷[2006])。あるいは、保険数理論における最近の均衡保険価格決定理論である、エッシャー変換あるいはワン変換(Wang[2000,20002])を用いることも可能であろう。

4.資産、自己資本評価との関係

保険負債の評価はそれ自身が重要であることは疑いの余地は無いが、企業の評価は、資産価値あるいは自己資本価値の評価が最終目的である。特に、最近に至り、企業価値最大化を念頭においた経営戦略、生保の株式会社化と言った問題を考えるに当たっては、資産価値や自己資本価値分析に負債価値分析がどのように貢献しているかという観点が必要になる。なぜならば、保険会社の自己資本は、時価で評価したバランス・シートにおいて、資産価値が負債価値以上になるという条件の下で、資産価値から負債価値を差し引いて計

⁹ 神楽岡[2005]に利用されたデータを更に拡充し、パネルデータを分析したことによる結果(未発表)による。また、生命保険文化センターによるアンケート調査によると、解約・失効の理由として「義理ではなかったものなので(14.2%)」、「他の生命保険に切り替えたので(29.5%)」といった販売員の勧誘活動の結果と思われる回答があった。

算されるからである。信用リスク分析における構造化モデリング(Structural Modeling)アプローチでは、企業の自己資本は、企業資産を原資産とし将来の負債価値を行使価格とするコールオプションと見なす Merton[1974]の考え方に従って分析するのが通常である。

ところで、保険会社以外の多くの金融機関あるいは事業会社では、将来負債の価値は確実であるのに対して、保険会社はすでに述べたように将来の保険金支払いが不確実であることにより、保険債務は不確実になる。従って、保険会社の自己資本は、単純なコールオプションでなく、企業資産と負債を交換するオプション、交換オプション価値と考えることが出来る。Sherris[2006]、Myers and Read[2001]などはこうした考え方をういた保険会社の自己資本価値、あるいはデフォルトオプションの価値を分析している。

この点は、伝統的なデュレーション分析に基礎をおく保険会社の資産負債管理(ALM)の観点からより直観的に明らかにすることが出来る。

デュレーション分析では、資産のデュレーションが負債のデュレーションと負債比率で調整した後に、等しければ、自己資本価値は金利変動の影響を受けない。このような意味で、資産価値と負債価値が変動したとしても、自己資本価値が変動しなければ、株主はリスクプレミアムを要求しない、従って割引率が低くなり、自己資本価値は増加する。

もし、保険会社にとって(株式会社であれば)株主価値を最大にすることが目的であれば、負債の不確実性そのものが重要であるだけでなく、負債の不確実性が資産の不確実性とのような相関関係にあるのかを考えることが、負債評価に当たって重要である。つまり、負債価値の変動が、資産価値と正の相関を持っていれば、資産価値と負債価値の差額としての自己資本の変動は少なくなる。したがって、負債価値の評価にあたっては、負債の将来キャッシュフローの不確実性は、それ自身負債価値に影響を与えるが、最終的に見て、負債価値が自己資本価値にどのような影響を与えるかでもって、評価すべきであるということになる。

5.結論と要約

生命保険負債の評価は、もし死亡率における大数法則が成立していれば、そう難しいことではない。将来の生命保険料の支払いはもはや確率変数でないわけであるから、現在観察出来る国債(無リスク)金利期間構造を用いて、将来の確定的な集計された死亡保険金支払額の現在価値を計算すればよい。

保険負債の将来キャッシュフローの不確実性は、2つの観点から分析する必要があるように思われる。第1は、保険契約に内在するオプション条項であり、第2には大数法則が働かないような保険金支払い、とりわけ損害保険債務に起因する保険債務の組織的危険の問題である。

第1の問題に関しては、保険契約に内在するオプションとその価格決定モデルを作成する必要がある。また、オプション価格に影響をあたえるリスクファクターの変動を予測するモデルを作成する必要がある。

不動産ファイナンスの分野では、住宅ローンの証券化を行う必要から、住宅ローンプールにおける期前償還権の分析が盛んにおこなわれた。この点は最近の日本において特に顕著である。しかるに、住宅ローンの期前償還に相当する生命保険の解約や失効の分析やモデリングは、十分な分析が日本で行われているとは言い難い。解約・失効のモデリング無くして、保険負債や資産の適切な評価を行うことは不可能である。アメリカにおけるように、いくつかの保険会社の解約・失効データをもちより、それをプールしたデータベースを作成し、広く保険・年金業界や学界による分析に寄与するような体制作りが必要に思われる。

第2の問題に関しては、将来キャッシュフローの組織的危険の程度に応じて、割引率にリスクプレミアムをのせることにより、処理すべきことをしめした。保険債務の組織的危険の尺度としては、保険ベータの概念が重要であろうことをしめした。

参考文献

1. American Academy of Actuary[2002], *Fair Value of Liabilities : Principles and Methods*, Public Policy Monograph, (September, 2002), 48 pp.
2. International Accounting Standards Board [2002]. "Draft Statement of Principles".
3. Babbel, David, Jeremy Gold, and Craig B. Merrill [2002]. "Fair Value of Liabilities: The Financial Economics Perspective," *North American Actuarial Journal* , 6.
4. Biger, Nahum and Yehuda Kahane[1978]. "Risk Considerations In Insurance Ratemaking," *Journal of Risk and Insurance*, 1978, 45(1), 121-132.
5. Cox, Samuel and Yijia Lin[2005] "Annuity Lapse Rate Modeling: Tobit or Not Tobit?" *Technical Report*, Society of Actuaries, 2005.
6. Cummins, J. David and Scott Harrington[1985]. "Property-Liability Insurance Rate Regulation: Estimation of Underwriting Betas Using Quarterly Profit Data," *Journal of Risk and Insurance*, 1985, 52(1), 16-43.
7. Casualty Actuarial Society Task Force on Fair Value Liabilities[2000], *White Paper on Fair Valuing Property/Casualty Insurance Liabilities*, Casualty Actuarial Society, www.casact.org/research/tffvl/whitepaperfinal.PDF
8. Derrig, R. A[1994]. "Theoretical Considerations of the Effect of Federal Income Taxes on Investment Income, in Property-Liability Ratemaking." *Journal of Risk and Insurance*, 61.
9. Doll, D. C., et al., [1998]. *The Fair Value of Life Insurance Liabilities.*, Kluwer Academic Publishers, 7-113
10. Girard, Luke[2000]. "Market Value of Insurance Liabilities and the Assumption of Perfect Markets in Valuation," in *The Fair Value of Insurance Business*, Kluwer Academic Publishers, 3-47.

11. Girard, Luke[2000]. "Market Value of Insurance Liabilities: Reconciling the Actuarial Appraisal and Option-Pricing Methods." *North American Actuarial Journal*, 4.
12. Girard, Luke[2002]. "An Approach to Fair Valuation of Insurance Liabilities using the Firm's Cost of Capital." *North American Actuarial Journal*, 6.
13. Girard, Luke[1996] "A Fair Valuation of Liabilities: Are the Appraisal and Option Pricing Methods Really Different?" *Risk and Reward*, (March,1996), 1-4
14. Gutterman, Sam[2002]. "The Coming Revolution in Insurance Accounting." *North American Actuarial Journal*, 6.
15. IAA Comments to the IASC Insurance Issues Paper[2000]. "General Overview of a Possible Approach to Insurance Liabilities: Valuation and Capital Requirements." In member section of www.actuaries.org, International Actuarial Association website.
16. IAA Comments to the IASC Insurance Issues Paper[2000]. "Valuation of Risk-Adjusted
17. Cash Flows and the Setting of Discount Rates – Theory and Practice." International Actuarial Association, www.actuaries.org/public/publications/submissions/IASC_Insurance_Issues/Valuation_Risk_Adjusted_Cash_Flows.pdf35
18. Casualty Actuarial Society Task Force on Fair Value Liabilities[2000]. "White Paper on Fair Valuing Property/Casualty Insurance Liabilities." Casualty Actuarial Society, www.casact.org/research/tffvl/whitepaperfinal.PDF
19. Jarvis, Stuart, Frances Southall, and Elliot Varnell[2001], *Modern Valuation Techniques*, Staple Inn Actuarial Society, www.sias.org.uk/papers/mvt.pdf
20. Kaguraoka, Yusho[2005], "Modeling Insurance Surrenders by the Negative Binominal Model," WP, http://webg.musashi.ac.jp/~kagraoka/research/NBM_017.pdf
21. Kim Changki. "Surrender Rate Impacts on Asset/Liability Management," *Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance*, 1(1), 2005, 62-96.
22. Kim Changki.. "Report to the policyholder behavior in the tail subgroups project report," *Technical Report*, Society of Actuaries, 2005.
23. Kim Changki. "Modeling Surrender and Lapse Rates with Economic Variables," *North American Actuarial Journal*, 9(4), 2005, 56-70.
24. Merton, Robert C[1974]. "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates," *Journal of Finance*, 1974, 29(2), 449-470.
25. Ronn, Ehud I[1987]. "A New Linear Programming Approach To Bond Portfolio Management," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1987, 22(4), 439-466.
26. Smith, Michael L[1982]. "The Life Insurance Policy as An Options Package," *Journal of Risk and Insurance*, 1982, 49(4), 583-601.
27. Wang, Shaun S [2002]"Universal Framework for Pricing Financial and Insurance Risks," *Astin Bulletin*, 2002, 32(2),213-234

28. Wang, Shaun S[2000]. "A Class of Distortion Operators for Pricing Financial And Insurance Risks," Journal of Risk and Insurance, 2000, 67(1,Mar), 15-36.
29. 門田信一[2007], 「生命保険契約における転換権のオプション価値評価」、日本保険・年金リスク学会誌、2(1), 51-74
30. 森平爽一郎[1996], 『倒産確率推定のオプションアプローチ』、証券アナリスト・ジャーナル、1997年10月
31. 森平爽一郎[2000a], 「リスクの測定と管理(3)：オプションモデルによる倒産確率推定:基礎」、証券アナリスト・ジャーナル、38(1) 2000.1 85-100
32. 森平爽一郎[2000b], 「リスクの測定と管理(4)：オプションモデルによる倒産確率推定:拡張と応用」、証券アナリスト・ジャーナル、38(3) 2000 8.5-100
33. 森平爽一郎・神谷信一[2006], 「損害保険ベータの推定と保険CAPM：日本の損保は儲けすぎか?」、2006年度、日本保険年金学会予稿集

第6章 保険負債評価と生命保険リスク

荻原邦男

第6章では、主としてEUのソルベンシー規制改革の検討状況を参考としつつ、わが国に経済価値ベースの負債評価を導入するとした場合の留意点および生保リスクの把握にあたっての留意点を述べる。

1. わが国の責任準備金評価（生保）の現状

わが国の生命保険会社においては、「通常の予測の範囲内のリスク」については責任準備金により、「通常の予測を超えて発生するリスク」についてはソルベンシー・マージン（例えば資本の額や危険準備金など）により支払能力を確保するものとされている。基礎書類の一つである「保険料及び責任準備金の算出方法書」に責任準備金の計算式および基礎率を定め、当局の承認を受けることとなっている。1996年の保険業法改正を機に「標準責任準備金」制度が導入され、1996年度以降の主たる保険契約については、会社に依らず統一された基礎率（死亡率、評価利率）と計算方式（平準純保険料式）が適用されている¹⁰。この評価方法の特徴は、新契約時点に適用された基礎率がその後も一貫して適用される、いわゆるロックイン方式と呼ばれる方式を採用している点である。

このように評価方式は固定的であるものの、支払能力を適時適切に見直す観点から、「将来の債務の履行に支障を来すおそれがあると認められる場合には、追加して保険料積立金を積立てなければならない」と規定¹¹されている。すなわち、直近の死亡率、利率等に基づき「生命保険会社の保険計理人の実務基準」で定めるシナリオにより将来収支分析を行い、責任準備金の十分性の確認を行う。将来収支分析の結果、資産が負債（責任準備金）を下回ることが予想される場合には、「保険料及び責任準備金の算出方法書」の変更の届け出を行い、その責任準備金不足相当額を追加責任準備金として直ちに積立てる必要があることを保険計理人の意見書に示す必要があるとされている。なお、将来収支分析の期間は10年、そのうち当初5年間の状況に基づき責任準備金不足の判断を行うこととされている。

2. 経済価値ベースの負債評価

(1) 経済価値ベースの負債評価とは

第3章で述べられたとおり、EUにおいて保険会社のソルベンシー確保の枠組みを改革する試みが検討されており、IAIS（保険監督者国際機構）もそうしたリスク評価・管理の枠組

¹⁰標準死亡率（指定法人たる日本アクチュアリー会が定め、金融庁が承認した死亡率である。標準生命表1996、標準生命表2007の二つが適用されている。）および標準利率と呼ばれる評価利率（過去3年および10年の利付国債（10年）の応募者利回りに基づき算定）が定められている。

¹¹保険業法施行規則第69条第5項

みの標準化に強い意欲を示している。そのなかで基本となる考え方は、経済価値ベース評価の採用である。

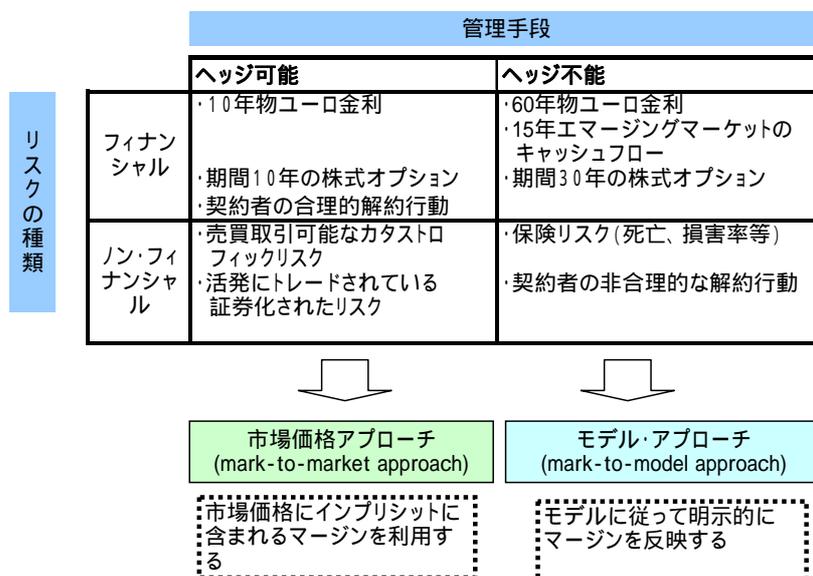
上記のとおり、わが国の現行の責任準備金はいわば「原価評価 + 減損処理」とでも呼ぶべき方法によっている。これに対して、「経済価値ベースの負債（責任準備金）」は、直近の状況に基づき債務を再計算するものである。保険計理人の確認が将来5年間の状況を見て追加責任準備金を積立てることとの関連で言えば、保険期間の終期までを対象にして、現在の状況が今後も継続するとした場合に要する実質債務額を算定するもの、とすることができる。

評価時点における実質的な債務額を評価する観点からは、現在の方式よりも目的適合性は高く、ソルベンシー評価の基本に置くことは妥当と言えよう。

評価にあたっての基本的考え方

それでは経済価値ベースの負債評価はどのようになされるのだろうか。それには、IAISのコーナーストーン・ペーパー¹²におけるコーナーストーン における表現が参考になる。そこでは、「ソルベンシーに関する制度は金融市場により提供される情報および保険リスクについての一般的に入手可能な情報を最大限に活用し、それらと整合性のある評価手法を必要とする」とされている。

つまり、リスクをヘッジ可能なリスクとヘッジ不可能なリスクに分離し、ヘッジ可能なリスクはできるだけ市場の情報を取り入れることとし（市場価格アプローチ Mark-to-market 手法）ヘッジ不可能なリスクについては何らかのモデルを策定して計量化を行う（モデルアプローチ Mark-to-model 手法）とする考え方である（右図参照）。



Francis Ruygt(ING)(2006/01)による

こうした市場の情報を最大限取り入れるという考え方は、比較可能性を高めるために適切であると考えられているものの、私見ではあるが、保険負債は該当する取引市場が極めて乏しく、基本的には Mark-to-model 手法に依らざるを得ず、市場で債務を「完全にヘッジ

¹² Towards a Common Structure and Common Standards for the Assessment of Insurer Solvency: Cornerstones for the Formulation of Regulatory Financial Requirements (IAIS,2005年10月)

する」(duplicate) ができるような商品は、少なくともわが国では限られているのではないかと考えられる。

EU ソルベンシー においても当然ながらこのアプローチがとられており、保険債務評価の最初のステップとして、債務をヘッジ可能リスクとヘッジ不可能リスクに関するものに分けることとされている。また、保険引受リスクとオペレーショナルリスクはヘッジ不能であると明記されている¹³。

最良推定とリスク・マージンの分離把握

さて、モデルアプローチを採用する場合、将来の不確実性事象を取り扱うわけであるから確率的な考え方が必要になる。IAIS はコーナーストーン において、「ソルベンシーに関する制度は保険ポートフォリオから生じる債務の、マネーの時間価値を考慮した最良推定 (best estimate) を求める。この計算にあたっての割引率は、金融市場におけるリスクフリーの利率を参考にする」とされ、責任準備金は「最良推定」と「リスク・マージン」の合計とすることが求められている。EU Directive (案)¹⁴ 75 項の定義によれば、「最良推定」とは、「適切なリスクフリーのイールドカーブを用いて、マネーの時間価値を考慮して測定した、確率で重みづけられた将来キャッシュフローの現在価値」とされ、「リスク・マージン」とは、「保険企業が当該保険債務を引き継ぎ (take over)、それを果たすために要求すると期待される金額と等しくなるような、最良推定に加算すべき金額」とされている。つまり、債務額のある種の平均的な水準を最良推定として示し、それに一定のブレの部分 (リスク・マージン) を分離・加算して把握することとされている。

(参考) 負債評価にあたっての二つの基本的考え方 (settlement view と transfer view) に触れておきたい。settlement view は IAIS が採用しているもので、「保険会社が保険期間にわたって保険給付を全うするに要する必要額 (第三者への移転を前提としない)」をもって債務額とする考え方である。

一方、transfer view は IASB¹⁵ が採用しているもので、現在出口価格 (「残存する契約上の権利と義務を直ちに他の企業に移転するための対価として保険者が報告時点で支払うことを見込む額」) をもって債務額とするものである。

EU の Directive (案) では 最良推定負債は settlement view に立ち、リスク・マージンは transfer view に立脚しているように見受けられる。二つの観点の差異は形式的なもので実質的に差はないと考えるべきなのか、各論を考える上での原則であるから現実的にも差異をもたらすものと考えられるべきなのか、見定めは難しいものがある。例えば、(後述する) 資本コストの水準の議論で

¹³ CEIOPS の CP20(Consultation Paper 20" Draft Advice to the European Commission in the Framework of the Solvency II Project on Pillar I Issues - Further Advice"(2006))の section3:Valuation Standard による。

¹⁴ EU:Framework Directive (案)を指す。以下、単に Directive 案と記す。

¹⁵ IASB の「保険契約」プロジェクト(フェーズ)において検討中の事項と関連するため、以下では IASB の議論を適宜付記することとする。

あるが、settlement view に立てば、entity specific なもの（会社独自の情報）を許容し、会社状況を反映した資本コストになり易く、entity specific なものを排除すべきとする IASB の考え方と不整合になるのではないだろうか。

(2) 最良推定負債

最良推定負債は将来キャッシュフローを現在価値に評価することにより得られる。将来キャッシュフローは確率事象である。最良推定とは統計学上の用語であるが、通常は真の値に近い数値もしくは平均値に近い意味合いで用いられる。キャッシュフローは一つのシナリオに基づくものではなく、複数のシナリオに基づく結果の発生確率による重みつき平均をとるべきとされている。以下、最良推定負債の評価にあたっての論点を述べる。

将来キャッシュフロー見積もりの満たすべき要件

CEIOPS の CP20 によれば、最良推定負債は以下の要件を満たすことが提案されている¹⁶。

- ・信頼できる保険数理的手法に基づかなければならない。
- ・将来キャッシュフローの推定にあたっては、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（例：死亡率は将来の改善・悪化動向を見込むことが必要）。
- ・適切な統計的観察結果が無いときに、保険数理法は、最良推定に対する代替としてケース・バイ・ケース・アプローチによることができる。
- ・インフレーションの反映が求められる。
- ・保険契約者に債務を支払うために必要な税金は、責任準備金に含めてよい。

将来キャッシュフローの範囲

わが国では従来負債評価に経費要素を含まないいわゆる平準純保険料式によってきたが、EU の最良推定負債は、経費支出を含む、すべてのキャッシュフローを対象とする、いわゆる営業保険料式と呼ばれる考え方に基づく。なお、保険契約会計に関する IASB の議論では、更新保険料の取扱が論点の一つになっている。基本的には、有利な条件（価格面、選択面）で更新できるオプションを持つか、もしくは会社がそれを保証している場合は、負債評価に反映することとされている。

割引率の推定

将来キャッシュフローを割引くための評価利率は、評価時点の金利の期間構造に基づくことが基本になろう。

EU の Directive 案では「対応するリスクフリーレートの期間構造を用いる」（第 75 項）と明記している。一方、IASB の Discussion Paper(2007 年 5 月)では、「割引率は、保険負債

¹⁶ 3.46 項以下を参照。

と特性（タイミング、通貨、流動性）がマッチするキャッシュフローの観察可能な現在市場価格と整合的であるべき」と、必ずしも直近のリスクフリーレートとは明記してはいないが、基本的には、評価時点におけるリスクフリーレートを使用すべきと考えられる。

評価利率を巡っては以下の議論がある。

(a) 資産平均期待リターンを排除しうるか

IASB に関連する議論のなかで「裏付資産の期待収益率を評価利率に反映することを排除すべきでない」との意見もある。その理由として、契約を第三者に移転する場合には、保有資産の期待リターンを反映して割引くことがむしろ一般的である点が指摘されている。

(b) 具体的に何を指標金利として用いるか。

EU では、原則として国債を使用し、対応する期間物が十分に無い場合の代理としてスワップレートの使用を予定している。わが国で実施する場合、超長期のところでは参照市場に厚みがないことが想定されるので、その場合には適当な補正が必要となる。

(c) また、金利が一定の想定範囲を超えた場合（例えば一時的に上方にオーバーシュートした場合）には、負債の保守的評価の観点から、なんらかの調整を施すことが場合によっては必要となるかもしれない（後述）。

死亡率、給付発生率の設定

EU のソルベンシー の Q I S（事前の計量的影響分析）では、死亡率、継続率、経費率等各パラメータの分布は特に指定されてはならず、各国マターのようなものである。

わが国における死亡率、給付発生率の設定に関する検討点として以下の点が考えられる。

- ・最良推定（特に、なしうる範囲での将来の動向予測の反映）の精度向上

例：Lee-Carter 法などのノンパラメトリック手法などの検討

- ・最良推定との関連からすれば、現在の標準生命表策定時に行われる各種の保守性（選択期間中の経験の排除、各種の補外法）などをどう評価するか。最良推定として単なる粗死亡率（観察死亡率）を用いることでよいか。
- ・解約率の上昇が死亡率に与える影響のモデル化が必要か（リスク濃縮の議論）
- ・第3分野関係の諸発生率（入院、手術等の発生率、入院日数等）は死亡率のように業界でのデータ蓄積が行われているわけではないので、標準率の策定に向けたデータ整備が求められる。この点、すでに課題認識は共有化されているものと考えられる。

算定上の課題（確率加重平均手法の実装）

EU では、死亡率、残存率（金利感応ケースを含む）、事業費率などの各シナリオを複数設定したうえで、それぞれのケース数の掛け算の数だけ試算を実施し、その発生確率による重み付き平均をとることが提案されている。原則的考え方は理解できるものの実施にあたっては以下の点につき検討が必要と考えられる。

- (a) EU においても死亡率、継続率、事業費率について、なんらかの標準的な確率分布が

あるわけではなく、今後の課題としている国が多い。この点わが国も同様であろう。

(b) すべてのパラメータにつき、むやみにシナリオ数を増やすことが望ましいとは限らない。例えば、米国の法定会計負債の改革プロジェクト¹⁷が現在進行しているが、そのなかでは確率論的シナリオに基づくシミュレーションを多用するものの、重大なテイルリスク（分布の端のふるまい）を持たない例えば伝統的終身保険は決定論的シナリオを採用することが提案されている。多数のシナリオによる計算を必ずしも義務化せず、得られる効果との関係で簡便法を工夫すべきである。

配当負債の評価

将来の契約者配当支払はキャッシュ・アウトフローと考えて現在価値評価して負債評価に反映すべきかという点である。IAIS は幅広に認めるスタンスであり、「支払が保証された配当も裁量的要素も、負債として認識すべき」(Second Liability Paper)としている。一方、IASB は確定したものおよび推定債務 (Constructive Obligation)に限定して計上可能としており、債務として認識できる範囲について両者の見解には乖離があるように見受けられる。

また、リスクが現実化した際には、配当を中止してリスクバッファーとすることができるといった性質を有している。つまり、資本性を内包しているのである。このような裁量的要素を持つ配当部分に関して EU は以下の取扱を予定している。

第 1 カテゴリー	特定の損失に充てることが可能な配当支払予定額	・負債に計上し、同時に自己資本規制におけるリスク評価額から当該額を控除する。
第 2 カテゴリー	一般的な損失に充てることが可能な配当支払予定額	・(利用可能)資本として扱う

ただし、第 1 カテゴリーに属する金額を算定するためのルールについても判断要素が入り込む余地が大きく、QIS でも試行錯誤¹⁸が積み重ねられている。

契約者行動

将来キャッシュフローのうちには、契約者行動に依存して変わる部分がある。例えば解約である。貯蓄性商品では当該契約の提示する金利よりも市場金利が高くなれば、当該契約を解約するといった行動を誘発しやすく、解約返戻金の額に影響が及ぶ。こうした契約行動をなんらかの形でモデル化する必要があるものの、EU でも標準的なモデルが定まって

¹⁷ なお、当研究会は欧州の負債評価・ソルベンシー規制に焦点を当てているが、米国でも 2010 年 1 月の実施を目標に、法定負債およびソルベンシー規制の再構築プロジェクト (SVL2(Standard valuation law 2)) が進められている。わが国の標準責任準備金制度、ソルベンシー・マージン規制は米国に範を取っており、その意味から米国の動向も引き続き研究すべきと考えられる。

¹⁸ 第 1 カテゴリーに属する金額の算定にあたり、QIS2 では、配当負債に一定の係数 (0 と 1 の間の係数、「K-ファクター」と呼ぶ) を乗ずる方式を提案した。しかし、精度が粗く雑駁であるとの批判を受け、QIS3 では各リスクカテゴリー別に実額を算出する方式「K-コンスタンツ」と称される) に変更されている。

いるわけではなく、モデル化（パラメータの特定含む）の困難性が認識されている¹⁹。

- ・実績データが乏しい（わが国とも共通）
- ・契約者が合理的な行動を常にとるとは限らず、予測困難な面がある。
- ・保険会社側の政策が与える影響が大きく、なおかつこれを数式で捉えることは困難。
- ・モデルが特定できたとしてもそのパラメータを推定するのは別の困難がある。

こうした課題を有していることはわが国も同様であり、結局のところ、銀行業におけるプリペイメント（期限前償還）リスクモデルを参考にしつつ、簡易モデルから始めて、徐々に精度を上げていくことが現実的だろう。

最低保証やオプションの評価

変額年金における年金原資保証のような保証や、各種のオプションについても債務評価に適正に反映させる必要がある。契約の解約や契約の更新（保険加入可能性の保証の行使）などがオプションの例としてあげられるが、これらも将来キャッシュフロー予測に反映する必要がある。

CEIOPS はこれに関して以下の言及をしている²⁰。

- ・本源的価値および時間価値を含めた市場整合的なベースで評価されるべきである。
- ・契約者行動および他の非金融要素を考慮に入れるべきである。
- ・以下に示す 4 つの手法のうち、いずれかによることが推奨される。
 - ・ヘッジ可能であれば、それをヘッジもしくは複製されたものの市場価格。
 - ・市場整合的資産モデルを使用した確率論的アプローチ（数式に基づく解法、確率論的シミュレーション）
 - ・決定論的予測を連続して実施する方法
 - ・市場整合的負債評価をもたらす決定論的な評価方法

わが国では、変額年金に見られる各種の最低保証について、すでに一定の経験があるので、これを踏まえたいうで一層の精度向上を図っていくことになるだろう。

(3) リスク・マージン

次に最良推定の額に加算すべきリスク・マージンについて述べる。

「リスク・マージン」の算出方法の類型

リスク・マージンの推定には次の 3 つの方法がある。

¹⁹ QIS3 Technical Specifications による。

²⁰ QIS3 I.1.102 ~ 104 による。

アサンプション法	基礎率に一定のマーヅンを含める方法（伝統的手法）。わが国をはじめ多くの国で採られている手法であり、死亡率や評価利率など個々の要素毎に一定の保守性（安全な方向へのブレ）を考慮する手法である。比較可能性に乏しいとされる。
パーセンタイル法	債務額に関して一定の分布と信頼水準を定め、それを前提としたパーセンタイル値と最良推定値との差額をマーヅンとする考え方である。
資本コスト法	全保険期間にわたって保険債務を果たすのに必要な要求資本額に等しい自己資本額を保持するために必要とされるコストとする考え方である。

EUの資本コスト法

EUはリスク・マーヅンの算出方法として、資本コスト法の採用を決定している。資本コスト法によるリスク・マーヅンとは、「ヘヅジ不能なリスクを抱えるにあたって必要とされる自己資本の額を保有するのに要するコスト（流動性の犠牲等）の額」とされる。つまり、保険会社が各期にリスクに備えるためのバッファを外部から調達とした場合の資本コストの現在価値総額をもってその期におけるリスク・マーヅンとする考え方である。

$$\begin{aligned}
 & t \text{ 期のリスク・マーヅン} \\
 & = \sum_{s=0}^{\infty} [(t+s) \text{ 期におけるヘヅジ不能リスクに関する必要資本額} \\
 & \quad \times \text{資本コスト}^{21} \times \text{リスクフリーレートによる現価率}]
 \end{aligned}$$

資本コスト法をどう捉えるか

資本コスト法には、将来の各期における必要資本額が定めれば比較的単純な計算により一意的な水準を定めることができるというメリットがある。これが多国間で横断比較可能なスケールを必要とするEUのニーズにマッチしたものと考えられる。

その一方で、資本コスト法の採用により保険料中に含まれるマーヅンとの関連は薄いものになる。こうした前提のもとで、従来の利源分析（利益の源泉別の分析）手法がどのような影響を受けるのかも検討する必要がある。

なお、私見であるが資本コストの水準には判断要素が強いものを思われ、わが国に導入する場合は、資本コストの水準（EUは6%）をどのような考え方でどの程度の水準とするかも重要な論点となろう。

上記のとおりリスク・マーヅンの設定方法には複数のものが考えられるので、資本コス

²¹資本コストは全保険会社で統一（QIS3では6%を使用）である。これは strong BBB 格付けの信用リスク（VaR 99.6%-99.8% に相当）であるとされている。

ト法ありきではなく、選定にあたってこれらが十分にワークにするかについて事前の計量的分析が必要なことは言うまでもない。

3.生保リスク

以下では資産運用リスクを除き、主として保険引受リスクに限定して述べることにする。保険リスクの管理は保険会社の根幹であり、従来の伝統的手法（データの収集、分析、それに基づく対応）が引き続き有効だろう。しかし、今後はカバーする領域の拡大（例：介護領域、純粋な生存年金等）に伴い、生保リスク管理手法の高度化が一層求められるだろう。当節では、主として監督規制上の観点から、生保会社固有のリスク要素の算定手法につき述べる。

(1) 死亡率・給付発生率等リスク

ボラティリティ・リスク（ランダムネス）と不確実性リスク（予想の範囲を超える可能性）の両面を考慮する必要がある、それぞれをどのように評価するかが課題となる。

そもそも論から言えば、ボラティリティ・リスクについて、群団のサイズ（被保険者数）の要素をどう考えるかという点がある。つまり、被保険者数が多いほど群団としてのボラティリティーは小さくなるという側面である。

EU の QIS2 では当初これを反映して下記の算式としていた。

死亡リスク = 2.58 ・ ・ 危険保険金

$$\text{ただし、}\sigma = \sqrt{\frac{q_x \cdot (1 - q_x)}{N}} \quad (q_x : \text{死亡率、} N : \text{被保険者数})$$

しかし、QIS3 では以下の方式に変更し、群団のサイズ（被保険者数）の要素を捨象している。

- ・ボラティリティ・リスクは、資本コスト法によるマージンに含まれると考える。
- ・死亡率を将来とも 10%悪化させたシナリオのもとでの純資産（資産 - 負債）の増加額を不確実性リスクとして要求資本額（SCR）に反映することとしている。
- ・中小会社用のフォーミュラとして、「死亡リスク = 0.0015 ・ 危険保険金」式に変更

わが国ではどのように考えるのか。ちなみに、わが国においては各生保の規模の差が欧米ほど大きくない一方で、死亡保障のウェイトが大きいという特徴がある。

2点目はリスク群団の捉え方である。従来は一定の条件によるスクリーニングに基づき保険を引き受けていたが、選択を緩和する商品や、特定の優良体に限定した商品などが今後増加してこよう。こうしたクラス細分に伴い、規制としてのリスク評価をどの程度の細分で行うかの議論が必要となろう。また、クラス別の死亡率統計（非喫煙者、健康体、告知のみ契約などの死亡率）などを整備する必要があるだろう²²。

²² なお、米国では現在、優良体死亡率の標準化が検討されている。

3点目は、最良推定の項でも述べたように、第3分野商品についての発生率に関する基礎的データ収集の必要性である。こうしたデータはリスク評価手法の検討においても基本的なものであろう²³。また、将来収支予測の制度も導入されているので、こうした制度を充実させながらリスク管理を進めていくことになるだろう。

(2) 解約失効リスク

最近の商品のなかには一定の解約を見込んだ商品が増加しているため、解約失効リスクのコントロールが今後課題になる可能性がある。

ちなみに、EUの解約失効リスクの評価方式は以下のとおりである。

責任準備金 < 解約返戻金の場合 解約失効率の50%上昇もしくは定率3%ポイントの上昇の純資産への影響額のいずれか大きい額

責任準備金 解約返戻金の場合 解約失効率の50%低下の純資産への影響額

4.関連する検討課題

以上、経済価値ベースの負債評価および生保リスクについて述べてきた。繰り返しになるが、実質的な債務額を評価しソルベンシーを確保する観点から、経済価値ベースの評価を基軸に据えていくべきであろう。同時に、こうした負債評価の導入に伴い発生する関連課題についても同時に検討しておく必要があるだろう。以下、関連する検討課題に触れたい。

(1) 自己の信用リスクを負債評価へ反映することの是非

保険会社自身の信用リスクの変動を負債評価に反映すべきか否かについては、見解が分かっている。EU（およびIAIS）は自己信用リスクの反映に否定的であり、IASBは肯定的である。

保険会社の信用リスクが高まると、評価利率の上昇を通じて債務額が減少し、それが資本の増加につながるという、パラドキシカルな結果をもたらすことが一般にも理解しにくいことに加え、以下の理由から、反映すべきではないと考える。

すなわち、自己の信用リスクを反映することは、保険給付は100%支払が義務づけられている一方で、支払不能となる可能性を織り込むことである。保険会社に対する債務免除が法的に認められる以前に、いわば独自の判断で削減の可能性を負債額に織り込むことは避けるべきである。

(2) デポジットフロアー（解約返戻金フロアー）の是非

デポジットフロアーとは「要求払いの金融負債の公正価値が要求時の払戻額を下回って

²³ ちなみに、EUの疾病リスク評価の考え方は死亡リスクと同様にシナリオに基づくもので、各歳の発生率が翌年度に35%上昇し、それ以降の年度は25%上昇したケースの純資産の変動を疾病リスクと評価するものである。

はならない」とする IAS39 (金融商品の測定及び評価) の規定内容を言う。これとの整合性から、解約返戻金を保証している場合 (海外では必ずしも保証していない例も多いが、わが国では通常保証している) 負債評価額の下限を解約返戻金とすべきとの考え方がある。

ちなみに、IAIS の見解は、一般会計では解約返戻金のフロアーを設ける必要はないが、監督会計での設定については否定していない。特に、高い解約率に備えるためにある種の解約返戻額フロアーが適切であるケースは残るだろう、としている²⁴。

また、EU ソルベンシー では、解約返戻金フロアーを設ける必要はないとしている。というのは、解約オプションを適切に評価すれば、実質的に同様の効果を得られるとする考え方である。

フロアー肯定論と否定論を付記しておく。

フロアー肯定論	金利が上昇して、責任準備金が減少し、それによって生ずる利益を仮に配当還元することになれば、支払能力に支障を来すおそれがあり、一定の下限を設けるべきではないか。(特に資産とのマッチングが不十分の場合、金利が反転低下した場合、資産が十分に回復することは保証されない。)
フロアー否定論	全契約が解約すると仮定するのは現実的でない。 こうしたフロアーを設けると、期間損益がゆがむ原因となりやすい。

(3) 保険会社の損益をどう捉えるか

初期利益の計上

負債の経済価値ベースの評価を行った場合、初年度に将来の利益が一括して計上される。これは「初期利益」と呼ばれるが、その計上をいかに考えるべきだろうか。

特に、わが国が EU の資本コスト法を採用した場合、リスク・マージンが従来よりも低下し、配当債務をどの程度計上するかにもよるが、結果として初期利益が発生する可能性が高まるものと考えられる。

一般的に初期利益は未実現利益であると考えられるため、その取扱 (特に契約者還元との関連) には注意を要する。利益と契約者還元との関連は基本的に各社マターであるが、利益計上のパターンが従来と変わるとするならば、それに応じた配当還元を用いる損益指標は何なのかを検討する必要がある。わが国の契約者配当制度が今後とも十分機能するためには、配当の考え方に関して、顧客により分かり易い開示を行うことが今以上に求められるだろう。

損益の内訳把握の必要性

負債変動額をすべて当期の損益と認識することが妥当かという論点がある。保険会社の

²⁴ Second Liability. Paper(Issues arising as a result of the IASB's Insurance Contracts Project - Phase II Second Set of IAIS Observations)(IAIS, 2006 年 5 月)の 74 節による。

コントロールの外にあるという点では、株価の価格変動と同様の側面があるのではないか。現在の会計制度のもとでは、株価変動は当期の損益には直接反映されず、資本の変動（その他の包括利益）と捉えられており、これと類似の取扱の可能性が検討されて良い。

次に開示の側面であるが、IASB が公表した Discussion Paper のなかでは、負債変動額は他の損益と区別せず全体で一つの利益と見る考え方が採られている。また、IASB の「財務諸表表示プロジェクト」においても、長期的には損益は一つとして表示する方向性が（反対論が根強くあるものの）目指されている。しかしながら、営業活動の成果と、負債評価前提の変化による損益とを同一のものとするのが現実にワークするだろうか。やはり両者は少なくとも区分して開示すべきだろう。場合によっては、非金融要素の変動は損益計算書で認識し、金融要素の変動は包括利益で認識するといった混合型の損益認識も考えられるのではなかろうか。

(4) その他の問題

法人税課税との関連も検討が必要である。財務会計数値をそのまま使うならば課税額の変動性が高まり、担税力の面からも問題が発生する懸念がある。より安定的なベースの課税額とするような税法上の責任準備金評価額といった考え方が必要となるかもしれない。これは、売買目的を除き長期に保有する株式の価格変動をそのまま課税に反映しないのと同様である。

5.おわりに

経済価値ベースの負債評価は、実質債務額と支払能力の測定目的からは妥当なものであり、これを基軸としていくべきだろう。ただし、同時に検討すべき課題が残されていることも事実である。とりわけ、わが国は多くの EU 諸国と異なり、負債額を主として過去の法的に評価する貯蓄性商品（例：ユニットリンク型商品）のウェイトは相対的に低く、将来キャッシュフローの現在価値による負債額の変動が大きい商品が多いこと、有配当契約が多く、短期的な還元よりもより長期での収益状況にあった還元を目指す配当方式を採用していること、といった特性がある。

IASB における議論をはじめ、従来は資産負債法的前提のもとで負債評価手法の検討に重点が置かれ、保険会社の利益をどう見るかという側面からの議論は充分でなかった印象がある。経済価値ベースの評価の導入にあたっては、わが国における上記の特徴を踏まえ、ソルベンシーの観点にとどまらず総合的な観点から十分な検討を行う必要があるものと考えられる。

参考文献

1. CEIOPS, "Consultation Paper 20" (2006 年 11 月), (<http://www.ceiops.eu/content/view/>

14/18/#CP20)

2. CEIOPS, QIS に関する各種ドキュメント
 - QIS3 Technical Specifications - Part 1
 - QIS3 Technical Specifications - Part 2
 - QIS3 Technical Specifications - Annexes
 - QIS3 - Summary Report
 - QIS2 Technical Specifications
 - (<http://www.ceiops.eu/content/view/118/124/>)
3. European Commission ,EU Framework Directive(案)
 - "Proposal COM (2007) 361"(Solvency II Directive Proposal)(2007 年 7 月)
 - (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52007PC0361:EN:NOT>) なお、 Proposal COM(2008) 119 が 2008 年 2 月に再発行されている。
4. Francis Ruygt(ING),"Cost of capital approach for setting risk margins in market value of liabilities"(IASB 保険ワーキングにおけるプレゼンテーション(2006 年 1 月))
(http://www.iasb.org/uploaded_files/documents/8_952_2006-01AP05.pdf)
5. IAIS,Framework paper:"A new framework for insurance supervision: Towards a common structure and common standards for the assessment of insurance solvency"(2005 年 10 月)
(http://www.iaisweb.org/view/element_href.cfm?src=1/87.pdf)
6. 同,Cornerstones paper : "Towards a common structure and common standards for the assessment of insurer solvency: cornerstones for the formulation of regulatory financial requirements "(2005 年 10 月)(http://www.iaisweb.org/view/element_href.cfm?src=1/88.pdf)
7. 同,Second Liability Paper:"Issues arising as a result of the IASB's Insurance Contracts Project . Phase II Second Set of IAIS Observations"(2006 年 5 月)
(http://www.iaisweb.org/view/element_href.cfm?src=1/180.pdf)
8. 同,Structure paper:"Common structure paper for assessment of insurer solvency"(2007 年 2 月) (http://www.iaisweb.org/view/element_href.cfm?src=1/85.pdf)
9. IASB,"Discussion Paper Preliminary Views on Insurance Contracts"(2007 年 5 月)
(<http://www.iasb.org/NR/ronlyres/08C8BB09-61B7-4BE8-AA39-A1F71F665135/0/InsurancePart1.pdf> ,<http://www.iasb.org/NR/ronlyres/0D4B179F-E9E2-42E1-8B17-7CBD380CDA95/0/InsurancePart2.pdf>)

第7章 保険負債評価と損害保険リスク

田口 茂，浜野雅章

第7章では、損害保険における保険負債評価と保険リスクを取り上げる。最初に損害保険の負債の概要と現行の実務について説明し、次に、経済価値ベースで負債やリスクを評価する際の考え方や手法を紹介する。最後に、研究会における議論を踏まえ、EU ソルベンシーでの取り扱いや日本における導入の際の留意点等について述べる。

1. 損害保険の負債の概要と現行の実務

(1) 既経過責任に関する支払備金

損害保険事業においては、一般事業と異なり、保険料（売上高）が先に計上され、保険金（売上原価）が後に発生する構造となっている。このため、期末に未払となっている保険金を「支払備金」として見積っている。 普通支払備金、IBNR 備金

(2) 未経過責任に関する責任準備金

普通責任準備金

収入した保険料は、一旦全額を当期に収益として計上した上で、翌期以降の保険期間に対応する部分（未経過保険料）を責任準備金として繰入れている。（保険業法施行規則第70条による初年度収支残の積立） 普通責任準備金

異常危険準備金

保険料率は「大数の法則」を基礎として設定されているが、単年度の収入保険料で吸収し得ない異常災害が発生する可能性があり、これに備える必要がある。 異常危険準備金
積立保険料部分に関する責任準備金

積立型保険の積立保険料部分及び契約者配当に充てる金額を責任準備金として積立てている。 払戻積立金、契約者配当準備金。

生保と比較すると、損保は、既経過責任部分の負債評価の重要性が高い。また、諸外国と比較すると、日本では、自然災害部分の負債評価が重要であるといえる。

以下では上記の内容について詳しく説明する。

(1) 既経過責任に関する支払備金

現行制度における支払備金の種類

保険会社は、毎決算期において、次に掲げる金額を支払備金として積み立てている。

(a) 普通支払備金： 保険契約に基づいて支払義務が発生した保険金等（当該支払義務

に係る訴訟が係属しているものを含む。)のうち、保険会社が毎決算期において、まだ支出として計上していないものがある場合は、当該支払のために必要な金額。

(b) IBNR 備金 (Incurred But Not Reported Reserve : 既発生未報告損害備金): 支払事由の発生の報告を受けていないが保険契約に規定する支払事由が既に発生したと認める保険金等について、その支払のために必要なものとして金融庁長官が定める金額。

支払備金に関する最近の動向 (統計的見積手法による IBNR 備金の導入)

(a) 概要

保険業法施行規則等の改正 (原則として 2006 年度決算より適用) により、地震、自賠責を除く全種目で IBNR 備金の積立が義務化された。また、支払までに長期間を有する種目 (ロングテール) に係る IBNR の見積精度を向上させるため、一定の条件に該当する種目に対しては、統計的見積手法による IBNR 備金の積立が求められるようになった。

従来 IBNR 備金の積立においては、あらかじめ規定された算式に基づき見積っていたが、ロングテール種目に関する見積りとして不十分との指摘があったため、諸外国で一般的に用いられている統計的見積手法 (過去の事故統計データに基づき、統計的な技術を使用し将来支出を見積もるもの) が導入されることになった。

(b) 統計的 IBNR の算出ステップ

- ・保険金及び支払備金 (O / S) データを事故年月別 (又は契約年月別) に集計。
- ・時間経過と発生保険金のパターン (ロスディベロップメント) を把握。
- ・上記を使って将来発生ロスを推定することで IBNR を見積もる (見積り手法には様々なものがある)。

(2) 未経過責任に関する責任準備金

現行制度における責任準備金の種類

(a) 普通責任準備金

- ・未経過保険料 + 保険料積立金と初年度収支残高のいずれか大きい方を積立てる。
- ・未経過保険料 + 保険料積立金 : 未経過期間に対応する責任に相当する金額。例えば、短期契約の未経過保険料の場合、収入した保険料に「未経過期間 / 保険期間」を乗じた金額を基礎として積立てる。
- ・初年度収支残高 : 当期の収入保険料から当該契約の保険金・支払備金・事業費等を控除した金額。

(b) 異常危険準備金

複数事業年度にわたり保険料の一定割合を累積的に積み立てるとともに、異常災害が発生した年度に取り崩す。具体的には、保険種目別に定められた限度額 (特に限度を定めていない種目もある) に達するまで、毎事業年度、正味保険料の一定割合以上 (例えば 3% 以上) を積み立てるとともに、当該事業年度の正味保険金が正味保険料の一定割合 (例えば 50%)

を超えた場合に、その超えた部分の金額を取り崩す。

(c) 積立保険料部分に関する責任準備金

積立型保険（保険料を運用することによって得られる収益の全部または一部の払戻しを約した保険契約）については、払戻しに充てる部分を払戻積立金として積み立てる。

また、契約者配当に充てる金額を契約者配当準備金として積み立てる。

責任準備金に関する最近の動向

従来、未経過保険料は、一部の特殊なもの（自賠責、地震）を除き、基本的に収入した保険料をベースに積立を行ってきた。しかしながら、負債の適正化や国際的な動向を踏まえ、将来の支出見込額に基づいて必要積立額を算出し、この金額が従来保険料をベースとした責任準備金を上回る場合には、将来の支出見込額に基づいて責任準備金を積み立てる制度が導入されている。

(例) 自然災害リスク対応の責任準備金（平成 10 年大蔵省告示第 232 号他）

- ・ 現行保険料が「あるべき(理論上の)保険料」に対して不足していないかどうか検証し、不足している場合は、その係数を現行の未経過保険料に乗じて追加積立を行う。
- ・ 大規模自然災害リスク（再現期間 30 年超の自然災害損失）を担保する理論上の保険料は、合理的なリスクモデルから求める。
- ・ 係数の算出方法（係数が 1 未満の時は 1 とする）

$$\text{係数} = \frac{\text{あるべき保険料}}{\text{実績保険料}} = \frac{(R)\text{大規模自然災害ファンド} + (E)\text{それ以外の損害に対する保険料相当額}}{(P)\text{既経過保険料実績}}$$

- ・ R：合理的なリスクカーブに基づき算出した再現期間 30 年超の自然災害損失に対応すべき金額
- ・ E：過去の実績に基づく再現期間 30 年以下の損害(過去平均値)及び事業費(直近年度値)相当額

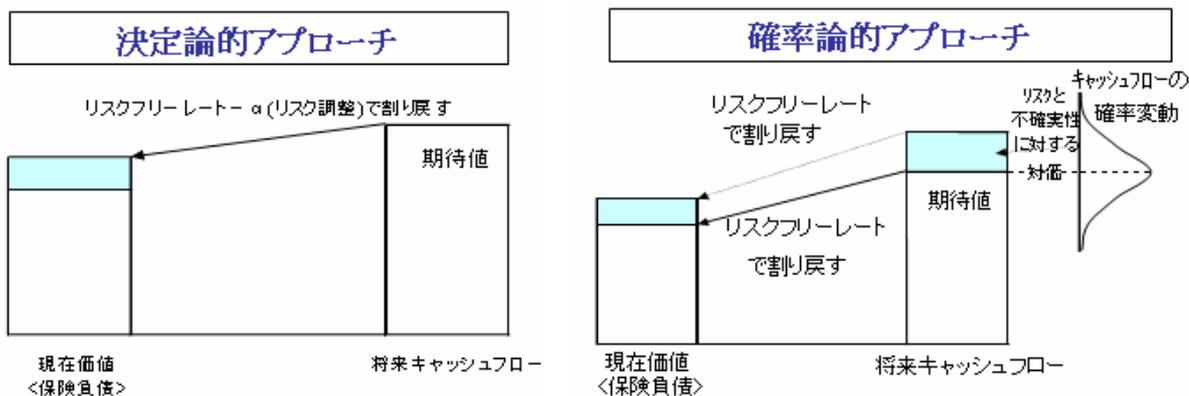
2. 経済価値ベースの損害保険負債の評価

次に経済価値ベースの損害保険負債の評価について論じる。経済価値ベースの損害保険負債は下記の算式による算出することになると想定される。なお、将来キャッシュフローの予測方法としては、決定論的アプローチと確率論的アプローチとがある。

$$\text{負債評価額} = \text{将来キャッシュフローの期待現在価値} + \text{リスク} \cdot \text{マージン}$$

- ・ 期待現在価値とは現在価値の期待値のこと
- ・ 割引率としては期末のリスクフリーレートを使用
- ・ リスク・マージンは将来キャッシュフロー（保険金、事業費等）に含まれるリスクと不確実性に関する見積もり額のこと

【図】 決定論的アプローチと確率論的アプローチ



3. 既経過責任部分の負債評価

既経過責任部分の負債評価を行うためのステップは下記のとおりである。

平均的な将来保険金を点推定する。

リスク・マージンを考慮するために、将来保険金の変動状況を予測する。

保険金は「点」ではなく「幅」で予測される。

将来保険金の支払時期からキャッシュフローを作成する。

現在価値を算出するために必要な割引率（金利）を設定する。

将来保険金のキャッシュフローと割引率から将来保険金の現価を計算する。

リスク・マージンを加算する。

ここで、リスク・マージンの計算方法は下記のとおりである。

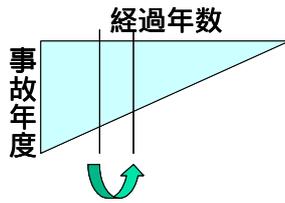
決定論的アプローチの場合：リスク・マージンをリスク調整後レートに反映する。すなわち、将来保険金 = 「保険金の期待値」とし、現在価値の算出の際にリスク・マージンを織り込んだ調整後レートを用いる。

確率論的アプローチの場合：リスク・マージンをキャッシュフローに反映する。すなわち、将来保険金 = 「保険金の期待値」 + 「振れ幅分に対応するリスク・マージン」とし、現在価値の算出の際に使用する割引率はリスクフリーレートを用いる。

例：期待値 + リスク・マージン = 期待値 + リスク量 × 資本のコスト率

(1) 既経過責任部分の負債評価（決定論）

決定論による負債評価の方法として、例えば、現行の統計的 IBNR の推計にも用いられているチェーンラダー法がある。この方法は、下記のような前提、手続きによって、最終発生保険金を予測するものである。



将来保険金は実績の累計発生保険金にロスディベロップメントファクターを乗じることで予測できる。これは事故の発生パターンが過去も将来も変わらないことを前提としている

D_{ik} : 事故年度「i」経過年数「k」の累計発生保険金 (累計保険金 + 未払保険金)

経過年数が1年増えたときの、保険金の増加割合を

ロスディベロップメントファクター(LDF)と呼ぶ

$$\hat{f}_k = \frac{\sum_{j=1}^{N-k} D_{j,k+1}}{\sum_{j=1}^{N-k} D_{j,k}}, \quad 1 \leq k \leq N-1$$



最終発生保険金

$$\hat{D}_{i,N} = D_{i,N+1-i} \hat{f}_{N+1-i} \cdots \hat{f}_{N-1}$$

(2) 既経過責任部分の負債評価 (確率論)

確率論による負債評価の手法として、下表のようなものがある。

	最終発生保険金の区間推定	保険金に従う確率分布	将来キャッシュフロー-現価の区間推定
マックモデル		制限なし	×
ヘイズ・アンソッド		対数正規分布	×
ランダムウォーク法		対数正規分布	
超過分散ポアソンモデル		超過分散ポアソン分布	

(3) 既経過責任部分の負債評価 (具体例)

損保の保険金については様々な確率分布が用いられているが、「保険金の期待値と分散に比例関係がある」、つまり保険金が大きいために分散も連動して大きくなると考えられる場合には、超過分散ポアソン分布を用いることができる。

確率変数 C_{ij} を事故年度「i」経過年数「j」の単年保険金

$$E[C_{ij}] = m_{ij} = x_i y_j \quad \text{Var}[C_{ij}] = \phi x_i y_j$$

使用するデータ

現行の統計的 IBNR で用いている事故年度別・経過年数別の保険金データを使用する。

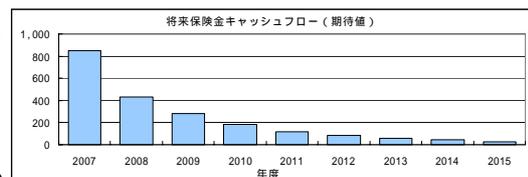
将来保険金の期待値

現行の統計的 IBNR で用いている手法(例: チェインラダー法)により将来保険金のキャッシュフローや現在価値を求める。

将来保険金の確率分布

超過分散ポアソンモデルにより将来保険金の

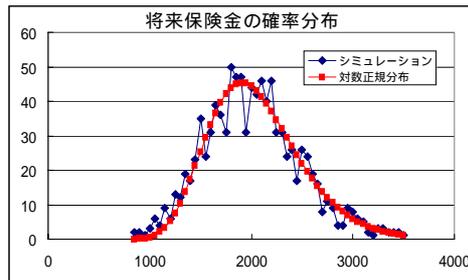
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年
1997	234	125	58	23	22	10	9	6	14	8
1998	197	139	67	34	15	13	7	8	2	
1999	218	183	62	64	26	10	11	4		
2000	240	188	68	39	32	14	11			
2001	251	226	42	44	34	23				
2002	271	273	112	62	62					
2003	309	222	74	71						
2004	324	226	113							
2005	336	286								
2006	356									



現在価値が従う確率分布を算出する。(グラフは1,000回のブートストラップシミュレーション結果と、保険金の現在価値を対数正規分布に当てはめた場合の結果)

負債の評価額(既経過責任部分)

この確率分布から期待値を算出し、リスク・マージンを加えて評価額とする。



$$\text{負債評価額} = \text{期待値} + \text{リスク・マージン} = \text{期待値} + (99\% \text{点} - \text{期待値}) \times \text{資本のコスト率}$$

4. 未経過責任部分の負債評価

(1) 未経過責任部分の負債評価(決定論)

将来キャッシュフローを何らかの方法で予測し、期末のリスクフリーレートで割り引くことで計算する。

(2) 未経過責任部分の負債評価(確率論)

確率論による負債評価の手法は確立していないが、たとえば、次のように総保険金 Z をモデル化することで対応することができる。

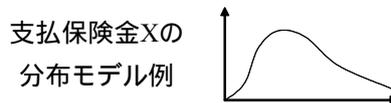
$Z = 1$ 番目の事故の保険金 $X_1 + 2$ 番目の事故の保険金 $X_2 + \dots + K$ 番目の事故の保険金 X_K

事故件数 K : ポアソン分布などに従う確率変数

支払保険金 X_1, X_2, \dots, X_K : 対数正規分布などに従う確率変数



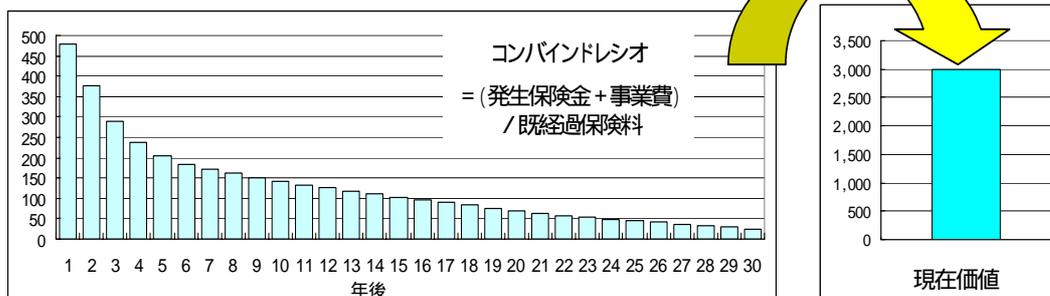
- ポアソン分布
- 負の二項分布



- ガンマ分布
- 対数正規分布

(3) 未経過責任部分の負債評価(具体例)

使用するデータ



例えば、将来キャッシュフローを「各年度の既経過保険料×予想コンバインドレシオ」により算出し、その現在価値により未経過責任部分の負債を評価することができる。

リスク量の算出

リスク量の算出方法としては、例えば、下記の二つの方法が考えられる。

- ・内部モデル（DFA）をもとにキャッシュフローの確率分布を求め算出
- ・現行ソルベンシー・マージン比率の係数から算出（一般保険リスクのリスク係数＋巨大災害リスクのリスク係数）

負債の評価額（未経過責任部分）

上記の前提の下で負債を評価すると次のようになる。

期待値 = 上記 のキャッシュフローの現在価値（= 3,000）

リスク・マージン = リスク量（一般保険リスク＋巨大災害リスク）× 資本のコスト率

5. リスク・マージン

(1) リスク・マージンと安全割増

国際会計基準等で提唱されている「リスク・マージン」は、金融商品におけるリスクプレミアムに対応する概念であるが、金融商品と異なり、マーケットデータによるキャリブレーションができない。従って、何らかのモデルを仮定して計算する必要がある。

(2) 資本コスト法によるリスク・マージン

この方法は、標準偏差、VaR、Tail-VaR などのように保険金等の変動状況を指標化したものに、資本のコスト率を乗じてリスク・マージンとする方法である。例：スイス・ソルベンシー・テスト

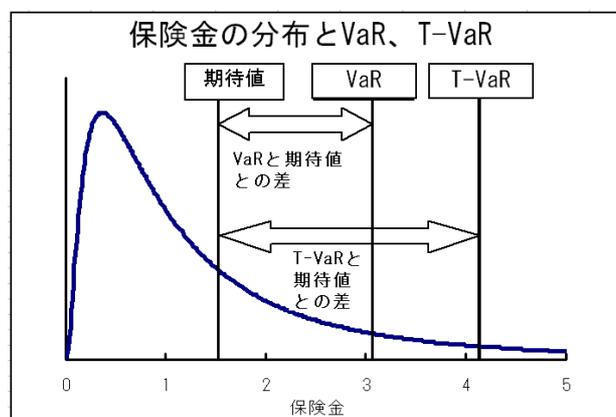
VaR、Tail-VaR を用いたリスク・マージンの計算手法は、それぞれ次のようになる。

- ・リスク・マージン = 「VaR - 期待値」 × 資本のコスト率
- ・リスク・マージン = 「Tail-VaR - 期待値」 × 資本のコスト率

ここで、保険金の確率分布をもとに VaR は保険金のパーセンタイル（99%点等）として算出できる。一方、Tail-VaR は VaR を超える部分の保険金の平均値として算出できる。保険金の分布関数を $F(x)$ 、基準となるパーセントを α （= 99%等）とすると、VaR と Tail-VaR は次の計算式となる。

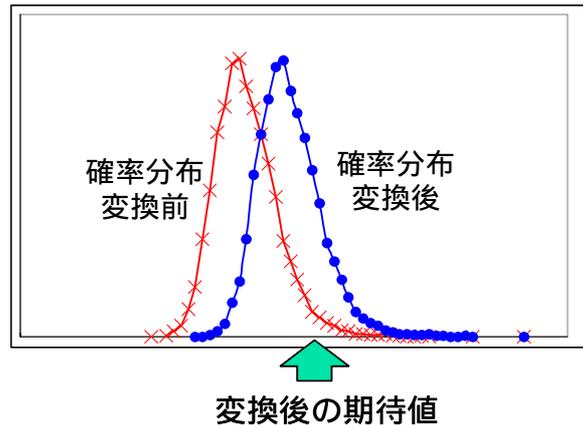
$$\text{VaR} = F^{-1}(\alpha)$$

$$\text{Tail-VaR} = E(X | X > \text{VaR}) = \text{VaR} + E(X - \text{VaR} | X > \text{VaR})$$



(3) 測度変換法によるリスク・マージン

金融商品（デリバティブ）などのリスク・マージンを計算する際には、マーケットのリスク選好を織り込みつつ、測度変換法によりリスクプレミアムを計算することがある。この考え方を保険商品に直接的に応用したものが、測度変換法（直接法とも呼ばれる）によるリスク・マージンの計算である。この方法は、保険金等が従う確率分布を変換して変換後の確率分布における期待値を負債評価額（期待値 + リスク・マージン）とするものであり、具体的に確率分布を変換する手法として、エッシャー変換、Wang 変換などが提唱されている。



【図】測度変換法

（負債の評価額 = 期待値 + リスク・マージン = 確率分布変換後の期待値）

6. 巨大災害リスクの評価

(1) 巨大災害リスクに関する負債評価の概要

現行の負債評価においては、巨大災害リスクに対して異常危険準備金が用いられている。一方、経済価値ベースの負債評価を行うにあたっては、通常リスクと同様に将来キャッシュフローの期待現在価値にリスク・マージンを加えたものとなるが、巨大災害リスクは、低頻度・高損害であることから将来キャッシュフローの算出が技術的に難しい上、相対的にリスク・マージンの水準が高いものになると予想される。

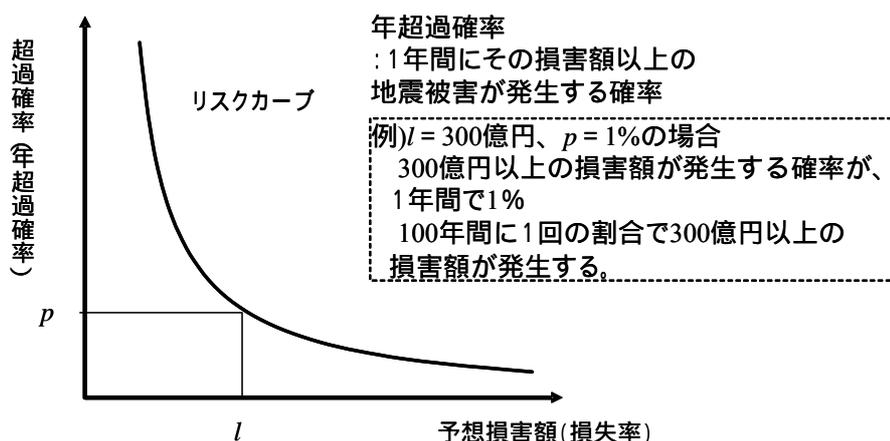
なお、巨大災害リスクを、社会的な損害額が巨額となり得るリスクと考えた場合、以下のように多様な災害が考えられる。

	損害保険会社に 巨額な保険金支払が発生する ことが想定されるリスク	左記以外のリスク
自然災害リスク	地震、風災、（洪水・高潮・内水氾濫を含む）水災、雪災、ひょう災、噴火、津波、隕石落下	-
上記以外の リスク	（石油精製工場等の）火災・爆発、（航空機が高層ビルに激突するような）物体衝突事故、テロ、（アスベスト集団訴訟のような）賠償事故	戦争、暴動、革命、内乱、（感染力の強い）感染症、（放射能汚染等の）原子力、（大恐慌等による）株・債券・不動産等の大暴落、（大恐慌等による）企業倒産多発

(2) 「工学的災害発生モデル」と「理論分布的災害発生モデル」

巨大災害リスクに関する負債評価のプロセスは、当該巨大災害リスクのリスクカーブ

を求め、リスクカーブからキャッシュフロー展開を行い、将来キャッシュフローの期待現在価値を算出し、これにリスク・マージンを加算して保険負債を評価することになると考えられる。ここでリスクカーブとは、予想損害額（支払保険金）と年超過確率の関係を指したものであるが、この関係を導き出すためには、「工学的災害発生モデルによる算出」と「理論分布的災害発生モデルによる算出」が考えられる。



工学的災害発生モデルでは、災害の発生場所、強度、発生する現象等を地震学・気象学などの学術的な理論を用いて確率的に算出し、当該現象と保険の目的の構造・用途等から保険の目的の損傷率・損害額を、さらに保険金支払条件から支払保険金を算出することとなる。これを仮想発生災害毎に繰り返し算出（コンピュータによるシミュレーション）することによって、リスクカーブを描くことができる。

	地震の場合	風災（台風）の場合
発生場所	震源地	台風中心の経路
強度	マグニチュード	台風中心気圧
発生する現象	上記と地質・地盤などから算出される地点毎の震度	上記と地形などから算出される地点毎の最大(瞬間)風速

このような工学的災害発生モデルによるリスク分析手法は、1990年代に巨大自然災害が多発したことから急速に発達し、今やグローバルスタンダードになっていると言える。ただし、地域や保険種目によってはモデル開発中のものもある。

一方、理論分布的災害発生モデルでは、過去の支払保険金統計や一般の災害統計等から最も適合性が高いと思われる理論確率分布を作成し、この確率分布からリスクカーブを算出することになる。ここで「工学的災害発生モデル」と「理論分布的災害発生モデル」の適用にあたってはモデルの開発状況に応じ次のように使い分ける必要があることに留意が必要である。

算出対象	例	算出方法
・工学的災害発生モデルが存在するリスク・地域・保険種目の場合	風災 / 日本 / 火災保険	工学的災害発生モデルを利用して算出
・工学的災害発生モデルを開発中のリスク・地域の場合	水災 / 日本 / 火災保険 他	理論分布的災害発生モデルを利用して算出

(3) モデル選択に関する課題

ここで留意すべきことはモデルの選択をどのように行うかという点である。「工学的災害発生モデル」も「理論分布的災害発生モデル」も様々なものが開発されており、負債評価やリスク評価方法に関する基本的な考え方は同じであっても、細部では多くの相違点があると考えられる。このため使用するモデルによって負債の評価額に差異が生じることになる。この場合、リスク特性・地域・保険種目に応じて最も適切なモデルを選択することが求められるが、「工学的災害発生モデル」は仕組みが複雑な上、低頻度・高損害という巨大災害リスクの特性から過去の実績値が少ない場合が多く、また、大規模な損害については過去に発生した実績がない場合もあるため通常リスクに比べてモデル選択に関する課題が多いと言える。対応案としては例えば以下のようなものがあると考えられる。

監督当局等が（少なくとも主要なリスク・地域・種目・保険種目においては）使用するモデルを（1社ないし数社）特定する。特定以外のモデルについては個別に承認を得る。（1社に限定されない場合には、差異は出るが、妥当性は確保できる。）

各社（およびその会計士の）判断による。ただし、妥当ではないモデルを使用することの防止策として、監督当局等でモデルが満たすべき要件など、何らかの最低基準的なものを定める。

なお、負債評価額に差異が生じることに関してはモデルの改良の問題もある。すなわち、これらのモデルは最新のデータ、知見等に基づいて毎年のように改良されており、改良の内容によっては、年度毎の差額が相当大きくなる可能性もあるということである。今後実務を検討していく際には、このような点を考慮する必要があるものと思われる。

一方、「理論分布的災害発生モデル」についてはモデル作成にあたり次の点を留意する必要があると考えられる。

モデル化に必要な条件

一般的に自然災害のようなランダム性を持った物理現象であればモデル化に適していると考えられる。ただし自然災害であっても、水災のように災害予防措置によってある程度制御し得るリスクの場合は、その点に十分注意を払った上でモデル化する必要があると思われる。また、テロ・戦争、大恐慌などは人的要素が強いため、モデル作成が困難であると考えられる。このため、モデルを作成する際には、偶然性に支配された制御不能なリスクであることが望ましいといえる。また、同一の条件に則って観測されたある程度長期的なデータが存在することが必要である。原子力事故、隕石落下のように巨大災害イベントが発生していないリスクなどはモデル化が困難であると考えられる。

データ観測期間

一般に巨大災害イベントの発生確率は非常に低いため少ないデータでモデルを作成しなければならない。この問題を解消するにはできるだけ長い観測期間をとる必要があるが、保険統計はデータ整備状況や担保内容の変更などの要因で長期的なデータを揃えられないケースもあり、そのような場合は一般統計を用いることも考えられる。

データ観測値の修正

また、観測したデータをモデルに適用する際には、物価調整や保険普及率や担保内容の変化、リスクの集積状況の変化、技術の進歩などによるリスクに対する予防措置の進展、その他の外的要因による修正など必要に応じて観測値を修正する必要がある。

モデル化の方法

理論分布に当てはめる手法としては、年間の総支払額を確率変数とみなす方法や事故発生件数と一事故あたりの損害額を確率変数とみなす方法などがある。モデル化にあたっては確率分布のパラメータの推定方法をどのように行うか留意が必要であり、理論分布と実績値との適合チェックも重要である。

(4) 巨大災害リスクに関する将来キャッシュフロー

リスクカーブにより巨大災害リスクの予想損害額を求められた場合、次に考慮すべきことは損害額を将来キャッシュフローへ展開することである。巨大災害が発生した場合には保険金の支払処理が遅れる傾向にあるとも考えられるが、実際には保険金支払を迅速に行うために要員シフト等などを行って対応しているため、大型台風などが発生した場合でもイベント発生から半年以内で最終支払保険金の約 90%程度が、1年以内にほとんどが支払済となることが多く、支払時期に関して通常災害の間に顕著な差は見られないことが多い。このため巨大災害リスクの将来キャッシュフロー展開も通常災害と類似の方法で行うことになるが、決定論的に用いた支払割合を用いてキャッシュフロー展開を行う方法、モデル内部で支払時期のタイミング変動を加味したキャッシュフロー展開を行う方法などが考えられる。

7. リスク統合とリスクメジャー

(1) 現行のリスク計量化

損害保険の現行の一般保険リスクの評価には保険料基準と保険金基準があり、両者のうちの大きい額をリスク相当額としている。また、巨大災害リスクについては、風水災害（現在の想定は伊勢湾台風に相当する規模の台風が発生した場合）及び地震災害（現在の想定は関東大震災が再来した場合）のリスク相当額をそれぞれ計算し、両者の大きい方を巨大災害のリスク量としている。

(2) リスクの統合

一般的にリスクの統合方法としては、単純和や独立和による方法があり、現行のソルベンシー・マージン基準におけるリスク量は単純和と独立和の組み合わせにより、一般保険リスクの算出においては、単純和によるリスク統合と独立和によるリスク統合を相関係数で重み付けする方法により計量化している。

単純和によるリスク統合

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

独立和によるリスク統合

$$R = \sqrt{R_1^2 + R_2^2}$$

単純和と独立和の組み合わせによるリスク統合²⁵

$$R = \sqrt{(R_5 + R_8)^2 + (R_2 + R_3)^2} + R_4 + R_6$$

R5：一般保険リスク、R8：第三分野保険の保険リスク、R2：予定利率リスク

R3：資産運用リスク、R4：経営管理リスク、R6：巨大災害リスク

単純和によるリスク統合と独立和によるリスク統合を重み付けする方法

$$R = \sqrt{(1 - \rho)(R_1^2 + \dots + R_n^2) + \rho(R_1 + \dots + R_n)^2}$$

リスク統合の際にリスク間の相関関係（係数 等）を考慮

(3) その他のリスク統合手法

一般的にリスク統合を行う際には、様々なリスク項目の損失額等の分布を考える必要があり、留意すべき事項はリスク項目間の相互依存性（相関関係）である。そこで、複数のリスク項目の損失額を並べ、同時に観測した場合の確率変動が多次元の確率分布などにより把握できれば良いことになるが、多様な損害保険のリスクを正規分布やt分布などの一般的な多次元部分でモデル化することは適切でなく、損害保険の特性やリスク項目間の相互依存性を反映した多次元分布の作成が必要となる。

このようなことを解決する確率論的な手法としては「コピュラ」が知られており次の手順によりリスク量を算出することができる。

各リスク項目の損失額分布を過去の統計データ等からそれぞれ作成する。

各リスク項目間の相互依存性を反映したコピュラを用意する。

各リスク項目の分布関数をコピュラに代入し、損害額の多次元分布を作成する。

全体の損害額の確率分布からリスク量を計算する。

²⁵ 平成8年大蔵省告示第50号別表17「損害保険会社のリスクの合計額」の算式による。

(4) リスクメジャー

リスクとは将来のある特定の時点における純損失を表す確率変数であり、リスクメジャーはリスクと数値との対応関係を表したものである。リスクメジャーを決定する要素としては、計測期間（「将来のある特定の時点」までの期間）、純損失の評価方法（会社の純損失をどのように捉えるか）、対応関係（リスクに対して数値を対応させるルール）であり、実務では期待値や標準偏差による割増、ある水準のパーセンタイル（VaR）、Tail-VaR、リスク調整後期待値などが用いられている。

(5) EU ソルベンシーにおける保険引受リスク評価

EU ソルベンシーの第3次影響度調査 QIS3 では、損害保険の保険引受リスクを次のように計算している。

QIS3 Technical Specifications - Part 1 I.3.234-235

The capital charge for the combined risk premium and reserve risk is determined as follows:

$NL_{pr} = \rho(\sigma) \cdot V$: The capital charge for premium and reserve risk

V = Volume measure

σ = standard deviation of the combined ratio for the overall portfolio

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

: A function of the standard deviation

これは、保険料などの規模を表す指標に、コンバインドレシオの標準偏差（ σ ）から算出したリスク係数を乗じたものをリスク量（capital charge）としているという意味であり、次の2点を前提条件と「99.5%VaRと期待値との差」をリスク量としているものと思われる。

コンバインドレシオは対数正規分布に従う。

コンバインドレシオの平均は「100%」とする。

ここで、仮に日本にEU ソルベンシーと同じような保険引受リスク評価を導入する際の留意点を考えてみる。前提条件（対数正規分布の仮定）については特に問題がないと考える。理由は、次のとおりである。

(a) 対数正規分布はパラメータの設定により、種目特性（ロングテール性・ファットテール性など）を反映させることができる。

(b) 実際、多くの損害保険の損害率分布は対数正規分布によくフィットすることが知られており、損害率に事業費率を加えたコンバインドレシオについても対数正規分布に従うとしても問題は少ないと考えられる。なお、巨大災害（自然災害など）についてはファットテール性が強いため、対数正規分布ではリスク量が過小評価される傾向にあるが、これらについては工学的災害シミュレーションや極値分布などの別の方法で

リスク量を算出するのが妥当である。

留意することは、前提条件（平均値 100%の仮定）であり、一般的に会社・種目・年度によりコンバインドレシオの期待値は差異があり、「平均値を一律 100%」とするのは要検討事項であると考え。V (= Volume measure) として何を採用するか（例：保険料基準・保険金基準）にもよるがコンバインドレシオの期待値を考慮して、次のように計算式を改良する案を提案したい。

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

ここで、M はコンバインドレシオの平均値、S はコンバインドレシオの標準偏差、 $N_{0.995}$ は標準正規分布の 99.5%点 (= 2.5758) である。なお、この式で $M=1$ とすれば、EU ソルベンシーにおけるリスク量と一致する。

ここでは次の計算例を紹介してみたい。種目 A,B,C の過去 5 年間のコンバインドレシオの推移は次表のようになっているとする。

平均値は、種目 A = 100%、種目 B = 80%、種目 C = 60%であるが、標準偏差は同額になっている。なお、平均値に対する標準偏差の割合は一般に「変動係数」と呼ばれるが、種目 $A < B < C$ の順番で変動係数は大きくなっている。つまり、種目 C は一番変動状況が大きい種目である。

年度	2002	2003	2004	2005	2006	平均	標準偏差	変動係数 = ÷	リスク量 (EU)	リスク量 (改良)
種目 A	108%	93%	104%	96%	99%	100.00%	6.04%	0.060	16.6%	16.6%
種目 B	88%	73%	84%	76%	79%	80.00%	6.04%	0.076	16.6%	16.9%
種目 C	68%	53%	64%	56%	59%	60.00%	6.04%	0.101	16.6%	17.3%

保険引受リスクを EU ソルベンシーに基づいて計算すると、3 種目ともに 16.6%となった。これは 99.5%相当のリスク量が、「保険料規模 × 16.6%」として評価されることを意味している。

一方、改良版は、コンバインドレシオの平均値を 100%でなく実績値としたものであり、計算結果は、種目 A = 16.6%、種目 B = 16.9%、種目 C = 17.3%となり、コンバインドレシオの変動状況に連動してリスク量も種目 $A < B < C$ の順番で大きく評価できている。

なお、EU ソルベンシーにおける計算では、コンバインドレシオの標準偏差が必要となるが、標準偏差が計算できるということは同時に平均値も計算できるということである。このため、改良型への変更の際には、追加でデータ収集を行う必要がない上、計算式もわずかな変更で済み、実務上の問題も発生しないといえる。

8.日本における導入の際の留意点

(1) 損保負債の特徴を踏まえた検討課題

損保の負債は既経過責任部分（支払備金）と未経過責任部分（責任準備金）に分けられるが経済価値ベースの負債評価の検討にあたっては、未経過責任部分（責任準備金）に加え損保負債の特徴である支払備金や自然災害をどのように取り扱うかが重要となる。

(2) 現行の制度で収集・構築したデータ・インフラの有効活用

経済価値ベースの負債は「最良推定（期待値）+リスク・マージン」で評価されるが、その際には確率論的アプローチが必要になる。例えば、既経過責任部分は現行の IBNR で使用している事故年度別・経過年数別データを用いた確率論的リザービングにより、未経過責任部分は未経過保険料データを用いて、総保険金モデルや DEA により評価が行える。両者ともに、近年、理論面・実務面の検討が進められてきているので、こうした中で収集・構築したデータ・インフラを有効活用しつつ、リスク・マージンの取り扱いなどの実用化に向けての諸課題を解決していく必要があると考える。

(3) パラメータの更新について

経済価値ベースの評価に必要となる各種パラメータの更新については、割引率などの市場性パラメータは、原則として、毎期末に更新すべきものである。一方、損害率や事業費率などの非市場性のパラメータは直接市場から観測できるものではなく、また実績の変化が確率変動によるものか、仮定の更新を要するものか見極めも必要であるため、例えば、数%の変化であれば洗い替えないなど、実務上はある程度の Allowance が許容されてもよいと考える。

(4) リスク・マージンの取り扱い

リスク・マージンの算出にはスイス等で使用されている資本コスト法や、デリバティブの評価に使用されている測度変換法などがある。測度変換法は学術的にはマーケットとの関連性を考慮してリスク・マージンを設定できるものの、手法が難解であるため対外的に説明するのが難しいという問題がある。一方、資本コスト法は計算がシンプルで、リスク量や資本コストといった経営者に馴染みのある指標を用いるため会社施策との連動性が高く実務上は有用だと思われる。ただし、資本コスト法では、VaR などによりリスクを評価している一方で資本のコスト率にもリスクを織り込んでおり、リスクを2重に見ているという意見がある。また、リスク・マージンの算出に資本のコスト率が必要となるが、資本のコスト率で使用する資本自体が「資産 - 負債」により算出されるため循環参照が発生するという問題、資本コスト率をどのような基準で設定するのが市場整合的かという問題がある。EU ソルベンシー では、資本コスト法を採用する方向であるが、日本における導入の際にはこのような問題を解決しておく必要があると考える。また、IASB ではサービスマー

ジンの議論が行われているが、リスク・マージンとサービスマージンの関係を整理しておく必要がある。

(5) 自然災害などの巨大リスクの取り扱い

一般保険リスクも巨大災害リスクも経済価値ベースの負債評価の考え方は同じと考えられるが、巨大リスクは低頻度・高損害のため過去のデータが少なく、工学的災害発生モデルに代表させるように負債やリスクの評価に際しては特別な手続きが必要である。工学的災害発生モデルは会社が経験したこともないような災害もシミュレーションにより再現できるためリスク評価の技術レベルが高いものの、使用するモデルにより結果が大きく異なることも想定されるため、比較可能性をどのように担保するかという問題がある。

(6) モデル構築の際の留意点

経済価値ベースの負債やリスクの評価を実装するにあたっては、負債評価（会計）とリスク評価（ソルベンシー）との整合性に留意し、内部モデルや DFA などのモデル構築が必須となる。この場合、すべてのリスク項目を取り込んで1つのモデルを構築するとモデル自体が巨大なものとなり、前提条件やパラメータを変更する際に小回りが効かなくなる状態になると考えられる。このため、例えば ALM モデル、一般保険負債の評価モデル、自然災害リスクの評価モデルなど、EU ソルベンシー のモジュールのように部分的にモデルを構築して、相互にリンクさせる等の運営を行う方が効率的である可能性がある。

(7) リスク統合と保険引受リスク評価について

リスクの統合方法には多次元分布やコピュラなどによる手法もあるが、保険負債についてはマーケットがなく、リスク間の相関に関する情報を多く有していない状況であるため、単純和・独立和などの従来手法をレベルアップする方法により対応するのが現実的であると考えられる。なお、EU ソルベンシー ではシンプル化された相関行列によってリスク統合を行っているが、類似の手法を日本で採用する際には、相関行列の決定方法について検討する必要があると考える。

また、本研究会では EU ソルベンシー の損保の保険引受リスク評価について取り上げたが、EU では対数正規分布による 99.5%VaR で評価している。日本の保険引受リスクも同様の手法で概ね評価可能と考えられものの、日本の保険商品の特性やデータ整備状況を考慮した種目区分・信頼水準・データ観測期間を決定する等の実務上の取り扱いについて検討していく必要があると考える。

(8) EU ソルベンシー の影響度調査

EU ソルベンシー では、検討スケジュールに基づき QIS と呼ばれる新制度が実際に導入された場合の定量的な影響度調査を複数回行っている。このようなテストによって監督者

としては、制度導入の影響度や各社の実行可能性を把握できる上、保険会社としては監督者が新制度を導入した場合の影響を事前に把握でき、必要なシステム構築などの準備を行うことができる。ただし、この調査を有効に機能させるためには、調査内容について、その時点の保険会社の平均的な実務レベルをにらみつつ、先進的に過ぎないレベルに設定する必要があると考える。

参考文献 (EU ソルベンシー 関連資料以外)

1. 日本アクチュアリー会『損保』テキスト
2. 浜野雅章 / 森本祐司 / 田口茂[2003]「保険の国債会計基準と損害保険負債の時価評価」、『アクチュアリージャーナル』第48号、2003年4月、15~67頁
3. 森本祐司 [2000]「金融と保険の融合について」、『アクチュアリージャーナル』第40号、2000年12月、24~75頁
4. Bühlmann, H. [1980], “An Economic Premium Principle,” ASTIN Bulletin, Vol.11, pp. 52-60.
5. Efron, B. and Tibshirani, R. J. [1993], An Introduction to the Bootstrap, Chapman and Hall.
6. Embrechts, P., Lindskog, F., and McNeil, A. [2001], Modelling Dependence with Copulas and Applications to Risk Management, ETHZ preprint.
7. England, P. D. and Verral, R. J. [2002], Stochastic Claim Reserving In General Insurance, Report on the Institute Sessional Meeting held on 28 January, 2002.
8. Mack, T. [1993], “Distribution-free Calculation of the Standard Error of Chain Ladder Reserve Estimates,” ASTIN Bulletin, Vol.23, pp. 213-225.
9. Nelsen, R. B. [1999], An Introduction to Copulas, Springer-Verlag New York
10. Wang, S. S. [2002], “A Universal Framework for Pricing Financial and Insurance Risks,” ASTIN Bulletin, Vol.32, No.2, pp. 213-234.

第8章 保険会社の資産リスク

乾 孝治

1. 資産リスク評価の背景

資産リスク評価の尺度としては、古くから当該資産収益率の標準偏差が尤もらしく利用されてきた。これには、現代ポートフォリオ理論の基礎である平均分散法において、資産収益率の正規性（もしくは二次関数の効用関数）が仮定されるとき、期待効用を標準偏差の関数で表現できることに理由があろう。しかし、リスクが予期しない損失であるとすれば、利得側のばらつきも勘案する標準偏差はリスク尺度として適当でないとの指摘もあった。また、実際の資産収益率は正規分布よりも裾野が厚いこと（いわゆるファットテール）が認知されるようになると、正規分布を仮定することの問題が意識されるようになった。ファットテールは、収益率観測の時間間隔（タイムホライズン）が短くなるほどその傾向が強くなるため、収益率が定常な正規分布に従うことを前提とするリスク計測方法は、特にタイムホライズンの短い場合にリスクを過小評価する可能性が高いのである。

ファットテールが認められる原因は収益率の時系列的な挙動にあると考えられる。すなわち、トレンド（収益率の方向性についてある傾向が継続する現象）、クラスタリング（収益率変動の激しい時期とそうでない時期が固まりになって現れる現象）、レバレッジ（収益率の絶対値は正よりも負が大きい現象）などが認められ、これらの現象を効率的に説明できる非定常時系列モデル（例えば、GARCH、EGARCH、Regime Switching Model など）が、リスク評価や資産価格の評価において利用されるようになった。

リスク尺度についても、デリバティブに関わる巨大損失事件を契機に Group of 30 が提案した Value-at-Risk（以下 VaR）が広く利用されるようになった。VaR は、ある一定期間内にある確率で生じる最大損失額を表すリスク尺度で、損失額のみ注目したダウンサイドリスク尺度であり、また、金額で表示されるので理解しやすいというメリットもある。しかし、改めてリスク尺度として兼ね備えるべきコヒーレンシー（首尾一貫性）という視点から考えると、標準偏差はもちろん、VaR でさえ十分な要件を満たしていない。

VaR はポートフォリオの価格分布が正規分布であればコヒーレントリスク尺度になるが、倒産リスクのある資産（分布のテールが単調でない場合）や、非線形なペイオフを持つ派生証券などがポートフォリオに含まれる場合などにおいては劣加法性を満たさないことがある。例えば、ファーアウトオブザマネーのオプションを利用することによって損失リスクを追加的に取得する場合、VaR で測るリスク量を変えないようにストライクプライスを選択することが可能である。

VaR に代わって注目されている Tail VaR（以下 T-VaR）はコヒーレントリスクであって、VaR を超える損失額の平均値として比較的簡単に計算でき、理論的な適切性と実務的な利便性を備えたリスク尺度である。CIEOPS においても、VaR および T-VaR を基本とした資産リ

スク方法が提案されている。

コヒーレントリスク尺度（リスク尺度の首尾一貫性）

ポートフォリオ X のリスク尺度を $\rho(X)$ で表すとき、コヒーレントリスク尺度は次の4つの性質を満たす。

1) 劣加法性： $\rho(X+Y) \leq \rho(X) + \rho(Y)$

2) 単調性： $X \leq Y$ ならば $\rho(X) \geq \rho(Y)$

3) 正の一次同時性：任意の実数 λ について、 $\rho(\lambda X) = \lambda \rho(X)$

4) 平行移動不変性：任意の正の定数 α について、 $\rho(X + \alpha) = \rho(X) - \alpha$

劣加法性はポートフォリオのリスクには常に分散効果が働くことを意味する。単調性はすべての事象において $X \leq Y$ が成り立つならば、 X のリスクが大きいことを意味する。正の一次同時性はポートフォリオの保有額を λ 倍にすれば、リスクも λ 倍に増えるというものである。平行移動不変性とは、ポートフォリオに現金 α が加われば、その分だけリスクが減るという意味である。

2. VaR の計測方法

CIEOP のスタンダードフォーミュラーは以下に説明するパラメトリック法に依拠している。しかし、内部モデルを開発する場合、当然のことながらより発展的な方法が選択肢となる。ここではそういった VaR の計測方法について概要を述べる。

(1) パラメトリック法

資産価格が正規分布に従うことを仮定して計算する方法である。全ての資産価格が正規分布に従うことを仮定するので、それらの線形結合であるポートフォリオの価格もまた正規分布になる。ただし、ポートフォリオを構成する個々の証券価格が正規分布に従わなくても、独立で同一な分布とみなすことができれば、構成資産の種類が十分多いポートフォリオの場合には正規分布で近似できるため（中心極限定理）、多資産ポートフォリオの VaR への応用に適しているといった指摘もある。

計算に当たっては、まず、個別資産価格分布のパラメータである期待値と標準偏差、および相関係数を過去データから推計しなければならない。従って、推計のためのデータ期間および予測期間における分布の定常性を仮定していることになる。VaR の計算は、線形相関法によってポートフォリオ価値の期待値 μ_p と標準偏差 σ_p を求め、与えられた信頼水準に対応するパーセント点を以下のように決定する。

$$\text{VaR}_{(1-\alpha)} = -(z_\alpha \sigma_p + \mu_p)$$
、ただし z_α は標準正規分布の α パーセント点。

定常正規分布を仮定するリスクファクターと、資産クラスが一致しない場合には、ポートフォリオ P のリスクファクター X に対する 1 次感応度（デルタ） $P'(X)$ によって、

$$\text{VaR}_{(1-\alpha)} = -(z_{\alpha} |P'(X) X | \sigma + P'(X) X \mu),$$

ただし、 μ, σ はポートフォリオ収益率の期待値と標準偏差

のとおり求める。この方法を特にデルタノーマル法という。リスクファクターと資産クラスが一致する場合には、全ての資産のデルタが1であると解釈できるが、デリバティブやダイナミックな資産配分戦略を採用しているヘッジファンドなどをポートフォリオに含める場合、デルタが1である保証はない。

(2) ヒストリカル法

リスクファクターの分布が正規分布に従うなどの仮定をせず、経験分布を将来分布の予測値として用いた VaR の計算方法である。過去の経験値をそのまま将来予測として用いることから、価格分布の定常性が暗黙に仮定されている。

ヒストリカル法は、ポートフォリオ $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ と時刻 t における資産収益率 $R_t = (R_{1,t}, R_{2,t}, \dots, R_{n,t})^T$ の積によって、ポートフォリオの価格変化が $\Delta P_t = x^T R_t$ の通り得られるため、この価格変化についての m 個のシナリオが等確率で生じるとみなし、これを昇順に並べたシナリオ $\Delta P_{1:m}, \Delta P_{2:m}, \dots, \Delta P_{m:m}$ について、

$$\text{VaR}_{(1-\alpha)} = -\Delta P_{k:m}, \frac{k-1}{m} < \alpha \leq \frac{k}{m}$$

のように計算できる。ヒストリカル法による T-VaR の計算は簡単で、

$$\text{T-VaR}_{(1-\alpha)} = -\frac{\Delta P_{1:m} + \dots + \Delta P_{k:m}}{k}, \frac{k-1}{m} < \alpha \leq \frac{k}{m}$$

である。

ヒストリカル法は、特定の確率分布やプロセスを仮定しないので、いわゆるモデルリスク（モデルそのもののミスマッチやモデル推定リスク）が無いことに加え、計算が簡単で直感的に分かりやすいというメリットがある。しかし、過去の経験値をそのまま将来予測として用いることや、過去データのサンプル期間を長期に取る場合、市場構造変化を考慮できないといった問題がある。また、過去データのサンプル数が少ないと、特に信頼水準が高い VaR、T-VaR の推定が不安定になるという問題もある。

限られた過去データから効率的に情報を抽出するために、外挿・内挿等の補完法や、ブートストラップなどのシミュレーション法が応用されている。また、非定常性への対応方法などについても、具体的な方法が提案されている（「市場価格変動の非定常性への実務的対応」安藤美孝、日本銀行金融研究所など）。

(3) モンテカルロシミュレーション法

任意の確率モデルで資産価格プロセスを表現し、乱数を使って将来シナリオを生成し、VaR、T-VaR を求める方法である。任意のモデルが利用できる反面、いわゆるモデルリスクが懸念される。また、乱数による反復計算が必要となるため、大規模なポートフォリオに

ついて複雑な資産価格モデルを仮定する場合、計算に要する時間が現実的な範囲に収まらないケースもあり、コンピュータの計算能力や、乱数発生方法、計算アルゴリズムなど、金融に直接関係ないコンピュータ科学や純粋数学的手法の利用レベルに応じて、計算精度定まるという事情もある。

3.VaR 計測における留意点

(1) 信頼確率について

VaR の信頼水準は、統計的検定における有意水準を参考に、95%、99%などで考えられることが多い。CEIOPS においては信頼水準 99.5%の VaR を設定しているが、これは、BBB 格付け債券のデフォルトリスクに一致する水準であり、保険会社の健全性が BBB 格付け水準で担保されるべきという考え方に沿ったものである。また、CEIOPS では 99.5%VaR は 99%T-VaR に相当すると認めており、より保守的な T-VaR においても 99%という高い信頼水準に対応する保守的な水準と認識しているようである。

しかし、資産価格分布のファットテールの問題があることや、デフォルトのある資産のテールにおける非単調性、非線形なペイオフを持つオプションやヘッジファンドなどを組み入れている場合は、VaR によるリスク評価が実態を反映しない可能性がある（VaR に比べて T-VaR が予想以上に大きくなる可能性もある）。

(2) タイムホライズンについて

CEIOPS では1年としている。短期的なトレーディング勘定などではより短いタイムホライズンでの計測が求められるが、保険契約の長期性や規模を勘案すると1年としたことの妥当性は十分あると思われる。

(3) 確率測度に関する注意

ALM においては、資産リスクが負債に対する相対的關係の中で認識される。したがって、リスク評価のプロセスに負債評価が含まれることになる。CEIOPS では、負債の時価（技術的準備金）は、ヘッジ可能な負債は資本市場とのマーケットによって評価するが、ヘッジ不可能リスクは、モデルによる最良推定にリスク・マージンを足し合わせたものとして求めるとしている。

一般に、ヘッジ可能なリスクの評価（完備市場を仮定するとき）は、当該キャッシュフローのリスク中立確率下における期待割引現在価値合計として与えられる。割引率としてはリスクフリーレートが使用されるが、このとき当該資産に要求されるべきリスクプレミアムは、現実の確率をリスク中立確率に変換する部分で吸収している。一方、ヘッジ不可能リスクの評価（非完備市場を仮定するとき）は、リスク中立確率が一意に定まらないため、その最良推定値もまた一意に決まらない。CEIOPS においては、リスク中立確率の議論には踏み込まず、リスクフリーレートによる割引現在価値の（現実確率下における）期待

値に、リスク・マージンを上乘せするような計算方法を示しているが、リスク・マージンの具体的な決定方法については述べられていない。

スタンダードフォーミュラーが前提とするパラメトリック法においては、リスクファクターに関する線形変化しかとらえられないため、そもそもリスク・マージンもリスクファクターのボラティリティーに比例するような形式で与えられることになるだろう。しかし、資産・負債にオプションが含まれ、それを無視できない場合、タイムホライズンにおけるリスクファクター状態に依存したオプション価値を推定する必要がある。例えば、モンテカル口法によりそのリスク評価を行う場合、タイムホライズン以降のシナリオについては、リスク中立確率下で生成し、それをもってタイムホライズンにおけるオプション価値を求め、さらに現実の確率下のシナリオでそのオプション価格のタイムホライズンにおける分布を求める必要がある。

このように、評価対象のオプションが無視できない状況においては、VaR を推計する手法そのものを拡張すると同時に、確率測度の扱いを慎重に行わなければならない。

4.CEIOPS における資産リスク評価の方法

すでに指摘したとおり、CEIOPS のスタンダードフォーミュラーは、剰余リスクに着目したパラメトリック法に依拠している。具体的には次のような2ステップアプローチを採用している。すなわち、第1ステップとして、マーケットリスク、生命保険引受リスク、医療保険引受リスクなど、保険会社のリスクを5つのモジュールに分けて考え、モジュール毎に（例えば、マーケットリスクモジュールでは、金利、株式、不動産、クレジットスプレッド、集中、為替のリスクを）線形相関法でリスクを統合評価し、つづく第2ステップで5つのモジュールリスクを再び線形相関法で統合し、会社全体のリスクを評価するという方法である。

ここでは資産リスクについて検討するために、スタンダードフォーミュラーの導出過程を簡単に確認しておく。

(スタンダードフォーミュラーの導出)

CEIOPS では資産・負債共に時価評価を行うことから、ALM における健全性は剰余 (S) = 資産時価 (A) - 負債時価(L)を常に正值に維持することによって達成されるような単純な剰余モデルから議論を始める。そこで、剰余変動 (ΔS) のリスク評価 (パラメトリック法による VaR 計測) を行うため、資産と負債それぞれについて、次のようなリターンモデルを仮定してみる。

$$\frac{\Delta A}{A} = \sum_{i=1}^n w_i R_i, \quad \frac{\Delta L}{L} = \sum_{i=1}^n \beta_{L,i} R_i + \sum_{k=1}^m \varepsilon_k$$

ここで、資産全体のリターン ($\Delta A/A$) は各資産リターン (R_i) の加重平均として、負債全体のリターン ($\Delta L/L$) は、資産でヘッジ出来る部分 ($\beta_{L,i} R_i$) とヘッジ出来ない部分 (ε_k)

に分けて考える。剰余の変動は $\Delta S = \Delta A - \Delta L$ なので、上式を代入して整理すると次式が得られる。

$$\Delta S = A \left\{ \sum_{i=1}^n \left(w_i - \frac{\beta_{L,i}}{f} \right) R_i - \frac{1}{f} \sum_{k=1}^m \varepsilon_k \right\}, \quad f = \frac{A}{L}$$

すなわち、上式中括弧内の第一項がヘッジ可能部分、第2項がヘッジ不可能部分である。

第1ステップでは、5つのモジュール毎にリスクを評価するが、その中で資産リスクの要求資本（Solvency Capital Requirement）は、ヘッジ可能なリスクで実際にヘッジされていない部分に対応するので、VaRの信頼水準に対応する係数を h として、

$$MKT_i = hA(w_i - \beta_{L,i}/f)Std[R_i]$$

とすることによって、QIS3に示された次のような線形相関法の計算式が得られる。

$$SCR_{mkt} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \rho_{ij} MKT_i MKT_j}$$

ただし、 ρ_{ij} は資産 i および j の相関係数である。

QIS3では、金利、株式、不動産、クレジットスプレッド、集中、為替の6つのモジュールについてMKTの具体的な計算方法を示しているが、実際に負債との相関を認めている（すなわち $\beta_{L,i}$ がゼロでない）資産は、金利のみであり、その他資産のリスクはエクスポージャーに比例するものと考えられている。

なお、第2ステップの計算では、5つのモジュール全てについての要求資本を求め、次のような線形相関法で統合的な基本 requirement 資本（BSCR）を計算している。

$$BSCR = hStd[\Delta S] = \sqrt{\sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^m \rho_{i,j} CSR_i CSR_j}$$

5. CEIOPSの資産リスク評価についてのコメント

(1) スタンダードフォーミュラーの問題点

線形相関法はパラメトリック法に相当する方法で、資産価格が正規分布に従うことを仮定していることになる。この点については、非正規性（ファットテール）や非線形性（連鎖的暴落）などが事実としてあるため、相関係数の分散効果を緩和するように設定することで、正規分布の前提で求めた99.5%信頼水準 VaR を保守的に修正するようにしている。

しかし、正規分布を仮定することによって生じる問題の根本的な対応策としては、その他の方法（ヒストリカル法やモンテカルロ法など）を利用する必要がある。CEIOPSは、より柔軟な対応が可能なことから（モンテカルロ法などの）シナリオベースアプローチが拡張性に優れより重要であると指摘している。

また、2ステップアプローチを採用した主な理由は、全てのリスクファクターの組合せ（例えば保険解約リスクと為替リスクなど）について相関係数を決めることは困難であるが、性質の近いモジュール毎に計算した結果得られる5つのリスクであれば、比較的容易に相関係数を設定できると見なしているからである。確かに直感的には相関係数を設定しやすいが、99.5%VaRが実現するような状況における相関係数が、直感的な推測と整合的であるかについては疑問が残る。ただし、データ入手が困難なリスク評価を避けられない、保険会社全体の統合的リスクを推計する上で、保険会社の規模によらず導入できる標準的な方法としては、最も簡単なパラメトリック法を基本として、定性的な観点から修正を加えるCEIOPSの提案する方法は、バランスの取れた現実的な方法なのだろう。

(2) リスク管理で重大ないくつかのオプションについて

プリペイメントリスクや、有配当保険に含まれる配当保証部分のプットオプションなど、保険会社の負債には多くのオプションが含まれている。これらオプションに起因するリスクについては、スタンダードフォーミュラーの中で厳密に扱うことはできない。なぜならば、スタンダードフォーミュラーが採用する線形相関法は、リスクファクターの変動に対して資産価格変化が線形であることを仮定しているからである。しかし、オプションのペイオフは、リスクファクターに対して非線形に急激な変化を示すことが最も重大な特徴であって、このリスクを扱うには、リスクファクターに対する感応度（デルタ）がダイナミックに変化するような構造を取り入れたモデル化が必要だからである。

しかし、解約や配当オプションに影響するリスクファクターが金利リスクのみであると考えるのであれば、金利についてのみダイナミックなシナリオアプローチでリスクを評価し、事後的に線形相関法でその他リスクと統合するなどの簡便的方法が選択肢の一つとして考えられよう。

(3) オルタナティブ資産のリスク

近年、保険会社の資産に占めるオルタナティブ資産（ヘッジファンド、未上場株式など）が増加傾向にある。オルタナティブ資産であっても、その運用対象が特定の資産に限られていて、各資産のエクスポージャーが安定しているようなものであれば、通常の、株式、金利、不動産といった資産クラスのいずれかに分類することは可能であるかもしれない。

しかし、エクスポージャーを大きく動かすヘッジファンドのようなオルタナティブ資産は、リスクファクターに対する感応度がダイナミックに変わることから、オプションのリスク評価と同様に、パラメトリック法を基本とする線形相関法の枠組みでは把握できないリスクを持っている。

特にある種のヘッジファンドは、ディープ・アウトオブザマネーのオプションを、レバレッジを効かせながら直接的にショートしているか、あるいはダイナミックなトレーディングで同様のペイオフを合成しているタイプのものであるという。すなわち、平常時に計

測されるリスクは小さく、安定的なオプションプレミアム収入が得られるため、パフォーマンスの良好な資産に見えるが、リスクファクターが大きく振れると、急激に大きな損失が実現してしまうのである。このように、リスクファクターに対して急激に増加する非線形な構造を持っているオルタナティブ資産については、ダイナミックな方法で VaR を計測する必要があるものの、より簡便的には、ある種のシナリオテストで大雑把なリスクを把握分類し、最大で投資元本の全額を、中程度なら半分程度を、という具合に、その他リスクとは独立して資本チャージを決めるような枠組みを用意しておくことが現実的かもしれない。

第9章 保険会社の経済価値ベース ALM

松山直樹

1. 経済価値ベース ALM の内部管理的な意義

(1) 古典的 ALM の限界と経済価値ベース ALM の必然性

伝統的な銀行業務に由来する ALM の原点は、資産と負債の満期や金利更改期を年限ごとに対応させようとするマチュリティーラダー法あるいはギャップ分析にある。これは ALM の主目的を期間ミスマッチによる流動性リスクや金利リスクの回避におく考え方である。しかしながら、生保の主力商品である平準払い保険では、既契約の将来の予定支払いである保険金や解約返戻金は、現時点の保有資産だけでなく既に約定されている将来払い込み保険料も充当された前提で予定される金額であるため、現時点の保有資産の満期構成と負債の予定支払いをラダーとして単純に比較してミスマッチを論ずることは正しくない。将来の払い込み保険料の影響を現時点で評価するフレームワークが必要である。

この将来払い込み保険料は伝統的商品では契約時に適用利率 (= 予定利率) が固定されるため、保険料収納の都度、将来の予定支払いに対応した満期構成をもつ証券ポートフォリオに投資するとしても、契約時からの時間経過に伴う金利変化のリスク (逆ざやのリスク) をコントロールすることはできない。したがって、キャッシュフローマッチングという意味での古典的な ALM は平準払い商品ではうまく機能せず、将来の金利変化を織り込んだフレームワークが必要とされることがわかる。

金利リスクを現行会計損益 (P/L) への影響 (EaR: Earning at Risk) として捉える場合、リスクは確率的シミュレーションによって評価されるが、生命保険では負債にあわせた長期・超長期の多期間シミュレーションやそれに伴う再投資アルゴリズムが必要になる。一般に 2~3 年程度の期間で計測される銀行の EaR モデルにくらべ、生命保険では計算負荷という意味でのモデル実装上の困難と、特に多期間化による誤差の伝播やパラメータリスクという意味でのモデルリスクが飛躍的に増大する。仮に 90 年代初頭にシミュレーションのために将来の環境シナリオ群を生成した場合に、10 年後のゼロ金利と現在に至る金利水準の長期の低迷というシナリオパスを生成できたとは考えにくく、このアプローチでは逆ざや発生を回避することは困難であったと考えられる。

将来の金利変化の予測が困難という前提にたつと、資産と負債の価値 (負債価値は会計上の価値ではなく資産と整合的な評価が必要) の金利感応度を接近させることで金利変化の影響をうけにくくしようとするデュレーション・マッチングあるいはイミュニゼーションと呼ばれる、もうひとつの古典的アプローチが登場する。このアプローチは 1954 年に英国のアクチュアリーであるレディントンにより提唱されたが、現行会計上の利得を直接目的化するものではないことは明らかで、結果的に逆ざや回避にも有効であったと考えられるが、何の利得が目的化されているのかは明示的ではない。平準払い保険の負債デュレ

ションは、契約当初は保険期間よりもはるかに大きくなる一方で資産側には初回分の保険料相当の資金しか存在せず、負債デューレションは満期に向けて急速に逶減するので、資産側のデューレション調節は大変である。保有契約が定常状態に達すれば、保有契約全体の負債デューレションも安定し、資産側のオペレーションも楽になるが、保有契約が定常状態に達するまで何もしないということだとその間の金利変化のリスクは資本で吸収しなければならない。

こういった従来の手法による平準払い保険料の金利リスクコントロールの難しさは、伝統的な平準払い保険の利率保証が一種の埋め込み金利デリバティブ（金利フォワード）であることに由来している。したがって現物資産ではなく金利スワップのような金利デリバティブを用いたリスクコントロール（ヘッジ）が最も効率的で、ALMは負債ヘッジと位置付けられることになる。そのためにはデリバティブの現在価値と整合性のある手法で負債を評価しておく必要があり、典型的には確定的な将来キャッシュフローはリスクフリーの金利期間構造をもって割り引かれなければならない。それが経済価値であり、「入手可能な現在の市場価格と整合的に、あるいは市場に一致する原則や手法・パラメータを用いて導かれる、資産または負債のキャッシュフローの価値」とソルベンシーでは定義されている。負債を経済価値評価することで、企業価値を経済的純資産として表現することが可能になるため、企業価値における利得に注目することでALMの内部管理上の目的は明確化されることになる。このように経済価値ベースのALMは内部管理として自然な帰結であることがわかる。

なお、現実には保険負債のうち資本市場で複製（ヘッジ）可能な部分は一部にすぎないので完全な市場整合的評価は不可能であるが、それでも経済価値評価の意義は失われないことを付言しておく。実際、資本市場におけるヘッジ行為も、たとえば個別株式のヘッジに株価指数先物を用いるなど、通常何らかのズレ（ベシスリスク）を伴うものと認識されており、ベシスリスクを念頭に置いたうえでヘッジ割合を決定する。

たとえば、保険負債の価値（ L_t ）とその部分的な複製ポートフォリオの価値（ R_t ）について、 k 単位の R_t を用いて L_t をヘッジしたとすると、損益（ R ）は $R = L_t - kR_t$ であらわされるが、損益の分散と最小分散ヘッジ比率は以下ようになる。

$$\text{損益の分散： } V(R) = \sigma^2(L_t) + k^2 \sigma^2(R_t) - 2k\rho(L_t, R_t)\sigma(L_t)\sigma(R_t)$$

$$\text{最小分散ヘッジ比率： } k^* = \frac{\rho(L_t, R_t)\sigma(L_t)}{\sigma(R_t)}$$

(2) 経済価値評価のもとでの従来型資本政策の限界

従来の負債評価のもとでの会社の健全性の強化手段は、自己資本の増強とリスクの削減であった。自己資本の増強については、内部留保の積み上げと負債性資本調達（劣後債務

あるいは基金)が中心であった²⁶。

経済価値は将来キャッシュフローの現在価値であるが、内部留保の積み増し自体はキャッシュフローに影響しない(社外との資金の出入りはない)ので、一般に将来に向かっての内部留保政策で会社の将来キャッシュフローは変化せず、内部留保政策が将来の経済価値に影響を与えることはできない。ただし、内部留保政策が明確に将来の社外流出の抑制(例えば配当抑制や事業費削減)を前提とするものであればこの限りでない。現実的には、対外的に開示する自己資本積み上げ目標では、配当抑制等を前提とすることは難しく、結果的に経済価値に影響を与えるものとは考えにくい。

負債性資本調達手段は、伝統的に規制あるいは格付け会社のクライテリアにより、階層化された上で、額面に0から100%の掛け目を乗ずる形で資本に換算される。もちろん BIS もソルベンシー も従来の負債性資本の基本的考え方を踏襲している。一方で、純粋な経済価値の視点からは、負債性資本調達手段は発行体のデフォルトをトリガーイベントとする組み込み CDS(クレジット・デフォルト・スワップ)と額面が CDS の想定元本に一致する通常債務を組み合わせたものである。経済価値的には、資本へのインパクトをもつものは組み込み CDS の価値のみであり、発行体の健全性が高いまま推移すれば CDS はディープ・アウトオブザマネーでその価値は著しく少額となる。この組み込み CDS が規制上のリスク資本の軽減手段として機能するためには、CDS のトリガーイベントが規制上のトリガーイベントを包含していなければならない。ソルベンシー の枠組みでは、財務的ストレスの後でも第三者に移転可能なリスク・マージンを含む技術的準備金(TP: Technical Provision)相当の資産を確保することが求められるため、現状は現行会計をベースに定義されているであろう CDS のトリガーイベントにソルベンシー の意味での規制のトリガーイベントが完全に包含されるとは考えにくい。特に格付けが高ければ高いほど、上級 Tier に分類される永久劣後債務の経済価値と規制あるいは格付け資本における価値は乖離する。したがって、純粋な経済価値の視点では少なくとも一部の負債性資本調達手段は過大評価されている可能性が高いが、ソルベンシー においても、おそらくは激変緩和的な配慮を持って規制資本への算入を認めているのではないかと考えられ、日本における検討でも同様の配慮が求められる。しかしながら、中長期的な視点にたった場合、会計や規制の経済価値評価への収斂によって将来的には負債性資本調達手段の評価の見直しが必要になる可能性は否定できず、現状における特に長期の負債性資本調達は将来的な価値劣化のリスクを視野に入れておかなければならない。

以上の議論から、経済価値評価のもとでは、健全性強化手段としての従来のな資本政策の役割は相対的に低下し、リスク削減すなわち ALM による経済的純資産(サープラス)のリスクの直接的制御の重要性が高まることになる。

²⁶ 株式会社では増資による健全性強化も考えられるが、一般に利益の増加につながらず株主利益の希薄化が進行する健全性強化は、危機的状況を除けば増資の目的とはなりにくい

2. 経済価値評価と ALM のためのモデリング

(1) 企業価値モデルの基本分類

一般に企業価値評価モデルは、対象範囲という点では将来の新契約を含む開放型と既契約に限定する閉鎖型、手法という点では将来キャッシュフローの現在価値である直接法と将来の会計損益の現在価値である間接法に分類される。開放型は将来の新契約を無制限に織り込むと企業価値が発散してしまうので当然のことながら新契約の反映は一定期間に限定する必要がある。将来新契約の価値は所謂のれんに相当するもので、リスク管理の対象にはなりにくく、リスク管理にもちいる企業価値モデルは閉鎖型が一般的である。

間接法は投資家へのディスクロージャー目的の伝統的エンベデッドバリュー (TEV) の評価で使われてきたが、会計基準に依存し特に運用収益のシナリオへの依存性が高いことや、期間構造を持たないリスク割引率や法定健全性指標に依存するリスク調整が不完全であることから、市場整合的な評価は困難である。直接法は市場整合的な評価原理であるが、会計損益を認識しないので、たとえば将来の税金のキャッシュフローをモデルに織り込むことは困難であるが、一つの解決策としては、経済的純資産の一定割合を控除する繰り延べ税金資産的な取扱いが考えられる。最近では市場整合的エンベデッドバリュー (MCEV) として直接法と間接法を融合しようという動きも見られる。いずれにせよ、リスク管理目的では閉鎖型、市場整合性を求めるならば直接法という選択が標準になる。経済価値評価においては、閉鎖型でキャッシュフローの現在価値をみる直接法が用いられる。

(2) モデルの実装に関する基本的論点

モデルの実装という点では、大きくは計算単位 (モデルの granularity) に関する論点とシミュレーション形式に関する論点が存在するが、両者は相互に関連している。

計算単位については、かつては計算機の能力の問題から、特に大規模な生命保険会社では契約をグルーピングして計算要素を少なくするモデルポイント法 (代表契約法) が主流であったが、様々な工夫が考案されたものの、結局のところ予定満期等の静態的な将来キャッシュフローの予測精度に大きな限界があった。最近では、計算機能力の向上により、大規模な生命保険会社でも、個別契約法 (保険数理的な属性別) でのシミュレーションが可能になり、静態的な予測精度の問題点はクリアされるようになってきている。保険 IFRS の会計単位も最良推定は個別契約法とされる見通しであり、今後のインフラ構築の方向性としては個別契約法が主流になるものと考えられる。

一方でシミュレーション形式については静態的 (決定論的シミュレーション) か動的 (モンテカルロ法による確率的シミュレーション) かという論点が存在し、非対称なオプション性のあるキャッシュフローを評価する場合には (ブラック・ショールズ式の様にクローズドフォームで解析式がえられる特殊な場合を除き) 動的な設計が不可避である。しかしながら、特に大規模な生命保険会社では、個別契約法と動的設計の組み合わせは、現状では計算機能力という意味で折り合いをつけることが極めて難しく、現実的な選択肢

としては個別契約法では静態的な設計が採用されることが多い。したがって、モデルの基本設計においては、動態的設計の効用（オプション性の評価）と、モデルポイント法による静態的キャッシュフローの予測精度低下という機能のトレードオフを、自社のリスクプロファイルに照らして評価する必要がある。

動態的なシミュレーションを選択した場合には、市場環境のシナリオ群を用意しなければならない。P測度（観測確率測度）シナリオのモデルカリブレーションに当たっては観測期間の選定が問題になる。一般にシナリオのベースになる市場モデルが精緻になり推定パラメータが多くなるほど観測期間を長く取る必要があるが、高度経済成長期のような再来の期待できないような期間を観測期間に含めることは適切とは言えない。また、Q測度（リスク中立測度）シナリオといっても、真のQ測度シナリオ、たとえば長期のオプション市場では一般的なインプライドボラティリティー曲面（期間構造とスマイル構造を持つため曲面を形成する）を用いた局所ボラティリティーモデルに従うシナリオ等を内製化することは一般的な元受け保険会社のインフラでは困難と考えられる。いずれにせよ、P測度であれQ測度であれシナリオのもつモデルリスクへの慎重な配慮は不可欠と考えられる。

(3) 割引率についての論点

キャッシュフローでのリスク調整を前提に、経済価値評価における割引率は期間構造をもつリスクフリーレート（イールドカーブ）とする必要があるが、これを何にするかが論点となる。リスクフリーレートは、理論的には国債の価格から導出されるスポット・イールドカーブを意味するが、データの連続性の問題（ある年限の国債が常に存在するとは限らない）や推定方法による結果のばらつきが少なからず存在する。その点、スワップレートはデータの連続性が確保されておりスポット・イールドカーブ（期間別の割引債金利）への換算も容易で推定方法に依存しにくく、市場流動性（マーケット・アベイラビリティ）も国債よりも大きいため、資本市場におけるデリバティブ評価の実務においては標準的に使われている。その点で、市場整合的という意味では、スワップの方が国債よりも割引率として相応しいものといえよう。

一般に割引率によるリスク調整を市場整合的に行うことは、スプレッドの期間構造を必要としモデルが複雑化する上にカリブレーションも困難であるため、できるだけ回避すべきである。たとえば、有配当保険と無配当保険では保険料計算のための予定利率は差別化されているが、保険金額が同じなら両者の保険金給付に関するキャッシュフローの経済価値は同じでなければならず、経済価値評価において両者のキャッシュフローの割引率を差別化することは適切とは言えない（その上で別途配当の価値を評価すべきである）。また保険IFRSでは割引率に自社の信用リスクを反映することとしているが、自社の格付け低下により負債が減少し無策でも純資産が増加する現象がおこるため、契約者債務の保全を目的とするリスク管理や健全性規制の目的²⁷には不適切である。

²⁷ ソルベンシー は契約債務の第三者への移転に必要な資産の確保を要請するので自社の信用とは無関係

(4) 組み込みオプションに関する論点

一般に保険契約者は約款に定められた自らの権利がインザマネーになっていても必ず行使するわけではない。約款に認められた契約者行動に関する権利は潜在的オプションであるが、このうち現実に行使されて保険者側に不利な非対称な損益パターンをもたらす部分を組み込みオプションとして認識する。一般的な商品の保険金や給付金の支払いはランダムで対称な損益パターンなので組み込みオプションには該当しない。ちなみに MCEV では、解約と契約者配当と変額年金の最低保証が代表的な組み込みオプションとして扱われている。一方数理ファイナンスでは、すべての潜在的オプションについて買い手側（保険契約者）の最適行使（Optimal Exercise）を前提とする評価を行うが、保険でこれをするとは極めて高価になり現実的に一般大衆にとっても提供しえない商品となる。自己もしくは業界レベルの経験に基づいて、保険業の実務では、これらの組み込みオプションでは完全な最適行使はおこらないものとして扱っており、これは個人向け保険のビジネスモデルを成立させる上での前提のひとつであるといえるかもしれない。オプションの買い手側の非合理的行動の背景にあるものとしては、オプションの価値に関する情報格差²⁸、保険の再加入に関する不確実性回避、あるいは保険外交員との人縁といった要素が考えられるかもしれない。また、保障性商品では加入動機自体に金利選好性はないかもしれない。ただし、欧米のように保険の買い取りビジネスが可能になると情報格差が消滅する可能性があるし、現状でも法人契約においては買い手側がオプションを最適行使するリスクに留意しておかなければならない。

解約を例にとると、解約がランダムに起こるのであれば組み込みオプションではないが、保険者側が不利な状況（解約返戻金 > 経済価値）での解約が多いとすれば組み込みオプションと認識する必要がある。たとえば、最も明らかな組み込みオプションである変額年金の最低保証の評価では、アウトオブザマネーのほうがインザマネーよりも高い解約率になる動的解約率モデルを使うことがあるが、これは解約を組み込みオプションの一つと認識していることに他ならず、最低保証の価値には解約の組み込みオプションの価値も含まれていることになる。このように、組み込みオプションは通常複合的である。現実の生命保険契約に含まれる様々な組み込みオプションは、相互に経路依存的に関連しており、厳密には各オプションを独立に評価することは困難である。

こういった組み込みオプションのうち、ALM の枠組みの中で認識し評価してリスクへの対抗手段を講ずる必要があるのは、何らかの金融的な要素（金利や株価など）をリスク・ドライバーにもつ金融オプションである。金融オプション以外の契約者行動オプションは、シナリオのひとつとして考慮することはできるが、ALM におけるリスクコントロールの対象にはならない。IAIS の ALM 基準も、金融オプションについては ALM の枠組みの中で

²⁸ 保険商品ではオプション価値に対応する返戻金はないので、オプションがインザマネーになっているかどうかは契約者には簡単にわからない。

スクコントロールに取り組むことを求めているが、組み込みオプション全般については、「組み込みオプションが保険期間を通じてもたらしうる影響を評価しなければならない（要件）」というやや漠然とした表現にとどまっている。ここで大事なことは、契約者行動に関わる組み込みオプションのうち何が金融オプションなのかは一般に自明ではなく、実態を踏まえて各社が判断すべきものであるということである。

モーゲージあるいは米国での経験からの連想もあって、MCEV などでも金利をリスク・ドライバーとする解約オプションのモデリングがみられるが、日本では個人保険において金利と解約の強い関連を示す明白な証拠は得られていない。なお、1970年代の米国のDisintermediationは典型的には契約者貸付を通じて発生した金利裁定型の資金流出であったが、契約者貸付金利と市場金利の比較は一目瞭然であることから情報の非対称性は小さかったと考えられる²⁹。

大きく金利が上昇した場合に個人保険でも解約が増加する可能性は否定できないが、一種のテールリスクと捉えればALMの枠組みではなく、ストレステスト等を踏まえて資本で吸収するリスクという考え方もできるかもしれない。

経験的には解約率は金利よりもはるかに保険会社の健全性の状態に大きく反応する傾向がある。健全性は純資産の状態によって相当程度説明されるから、経験に忠実にモデリングした解約オプションは純資産に対する感応性を持つことになる。ここで、純資産を経済価値ベースで定義すると、負債の経済価値評価のための解約オプション価値評価に負債の経済価値が必要になって、循環参照が発生する可能性がある。QIS3では解約オプションのリスク(SCR)を所定の解約率悪化に対応する負債価値(技術的準備金(TP) = 最良推定値(BE) + リスク・マージン(RM))と解約返戻金の差額として評価し、資本コスト法によってランオフまでのSCRを調達する資本コスト(6%)の現在価値として評価されるRMに解約オプション価値を織り込む考え方をとっているが、この方法でも循環参照が避けられないため、QIS3ではSCR計算に使用する負債価値にはリスク・マージンを除くBEを用いるようにとの指示が別途出されている(QIS3 Technical Specifications 3.5)。このように経済価値を意識した解約オプションのモデリングには循環参照回避のための何らかのみなしが必要となる可能性が高い。

結果的に、モデル実装上の制約もあって日本におけるリスク管理の実務の解約率のモデリングでは死亡率同様の静態的モデルが主流で、保険数理的属性と経過年数が代表的なパラメータである。一方、変額年金に関しては、標準責任準備金の計算において組み込み可能な解約率が、解約控除期間内外やインザマネー度合いに反応する動的解約率に限定されたため、動的なモデルが使われることも多い。

いずれにせよ、解約率は負債モデリングの中で最もモデルリスクが大きい部分であり、ストレスによる影響の把握が不可欠である。ここでストレスを考えると、解約率に

²⁹ 契約者貸付では保険契約自体は解約しないので、不確実性回避や保険外交員との人縁の問題にも影響しない。現在ではこの経験を踏まえ契約者貸付金利は変動制がとられている

おけるリスク調整は逆ざやの程度によって解約率の調整の符号が変わることに注意しなければならない。QIS3 でも経済価値に相当する TP と解約返戻金の大小関係によって解約率ストレスの符号を変えている。

(5) 契約者配当についての論点

まず日本において契約者配当が組込みオプションとみなせるかどうかという論点が存在する。欧州においては英国エクイタブルの破綻要因となったこともあって、MCEV では解約と並んで代表的な組込みオプションとして扱われることが多いが、日本の契約者配当はペイオフの条件があらかじめ特定できないという点においてオプションとしての性格は希薄であると考えられる。団体年金ではディスクロージャーに大まかな配当算式の開示が行われているが、その予定利率と同様に将来に向かっての見直しが随時可能になっており保証性は低い。経験的に（あるいは経営方針によるものかもしれないが）、契約者配当の現行会計剰余に対する割合は安定的であるとして、それをモデル化することも考えられるが、会計剰余の関数を経済価値ベースで記述することは極めて困難である。

ここで伝統的商品の利差配当を市場整合的に決定する簡単なモデルを考えてみよう。市場が完備であるとして、一般勘定資産を原資産とし利率保証水準に相当する原資産価格を行使価格とするヨーロピアン・オプションを想定すると、利率保証の価値（ P ：プット）と保証利率超過収益受益権の価値（ C ：コール）と超過収益の配当還元割合（ R ）との間に次式が成立していなければならない。

$$C \times (1 - R) \geq P, \quad 1 \geq R \geq 0$$

このとき契約者配当を「超過収益 $\times R$ 」で規定することができるが、上式で配当還元割合 R が正の値で存在するための条件は、プット・コールパリティから明らかのように、利率保証水準がリスクフリーレート（毎年配当なら 1 年、5 年ごと配当なら 5 年の金利）以下でなければならない。現下の日本の低金利環境では市場整合的なモデルが成立しにくいことがわかる。

結果的に、日本における伝統的商品の契約者配当のモデリングでは、直近の配当率を将来にわたって固定する静態的キャッシュフローとして評価することが現実的であるといえよう。個人保険の場合は実務基準に基づく保険計理人の配当確認（所謂 2 号分析による配当の継続性の確認）があることが一つの補強材料と言えるかもしれない。

なお、契約者配当のモデル化においては、単なるキャッシュ・アウトフローと見なすのではなく配当のリスクバッファー効果も織り込むべきと考えられ、QIS3 のように配当をリスク（SCR）の削減要素として扱う手法は参考になる。

(6) 団体年金保険についての論点

団体年金のモデリングは日本に固有の大きな論点かもしれない。団体年金のデュレーションをどうみるかによって、会社全体の資産・負債のデュレーションミスマッチの見え方

は大きく違ってくる。伝統的な ALM の考え方では予定利率変更権のある商品のデュレーションは 1 年という見方もできるが、少なくとも解約控除付き商品のデュレーションはもっと長いと考えることは自然だろう。銀行のコア預金に関する議論も参考になるが、リテール商品と異なり、商品性だけでなく契約団体ごとの個別性も意識する必要がある。どのようなモデル化を行うにせよ、大きな資金移動の可能性があるという点で流動性リスクのストレステストを併用することは必要だろう。

3. 経済価値評価における ALM リスクの測定について

(1) 金利感応度管理の留意点

経済価値ベースの ALM は経済的純資産（サ surplus）のリスクコントロールを意図するものであるが、古典的 ALM 戦術であるデュレーション・マッチングは万能ではない。実際に、プレット型のキャッシュフローの負債をバーベル型のキャッシュフローをもつ資産でカバーする場合などでは、資産と負債のデュレーションをあわせたにもかかわらずサ surplus のデュレーションは意図に反する結果になることがある。

< 設定例 >

- ・ 負債：額面 100 億円、期間 5 年、利率 4.5% の割引債型の GIC 商品
- ・ 資産：確定利付き資産のバーベル・ポジション（額面 50 億円 7% クーポン 10 年債と、28.8 億円 6 ヶ月 CP 1.25%）
- ・ イールドカーブ (Semi Annual rates)：6 ヶ月 2.25%、5 年 5.25%、10 年 6.25%

< 設定例でのデュレーション・マッチングの結果 >

	経済価値（億円）	デュレーション	コンベクシティー
資産	81.36	5.022	45.54
負債	76.58	5.022	27.42
サ surplus	4.78	5.022	336.18

（出典：Asset Liability Management, Techniques and Practices for Insurance Companies, SOA）

この例ではコンベクシティー調整の重要さが示唆されるが、負債が金利感応型の組み込みオプションを含む場合には、オプション効果によりコンベクシティーは負の値にもなりうるため、負債のデュレーション計測はオプション調整後デュレーション（実効デュレーション）を用いる必要がある。実効デュレーションは、負債の現在価値 $P(0)$ から、 $\pm i$ だけ平行に金利変化した場合の価値 $P(i)$ 、 $P(-i)$ のシミュレーション結果を用いて、以下のような中心差分近似で計算される。

$$\text{デュレーション} : \frac{P(i) - P(-i)}{2iP(0)}$$

$$\text{コンベクシティー} : \frac{P(i) - 2P(0) + P(-i)}{i^2 P(0)}$$

実際にはデュレーションやコンベクシティーだけでイールドカーブの複雑な動きがもたらすリスクに対応することはできない。イールドカーブの複雑な動きに対応できるリスク管理手法としては、主成分分析法やグリッドポイント法が知られている。主成分分析法はイールドカーブ変動をいくつかの独立要因（代表的には「パラレル」「ツイスト」「バタフライ」の3要因）に分解し、その要因ごとにリスクを管理する手法であり、イールドカーブの長期間のシミュレーションを行う場合に優れた手法であるが、主成分分析の結果はカリブレーションするデータ（観測期間）に大きく依存し不安定であり、各成分がヘッジ手段とは直接に対応しないこともあって、ヘッジ行動には結び付けにくい。ヘッジとの対応性という意味では、グリッドポイント法が使いやすいこともあってポピュラーである。グリッドポイント法は、イールドカーブの年限別グリッドポイント（ $r_1 \dots r_k$ ）の関数として資産・負債・サープラスを表現し、それらの価値（ P ）の変化分をグリッドポイント金利の変化分で次式のように一次近似する手法である。

$$\Delta P = \frac{\partial P}{\partial r_1} \Delta r_1 + \dots + \frac{\partial P}{\partial r_k} \Delta r_k$$

ここで、グリッドポイントを年限別スワップレートにとればヘッジ手段と直接対応でき、ヘッジ戦略の立案が容易になる。またグリッドポイントを年限別の（理論的な）割引債価格にとれば、分散・共分散法の枠組みで株式や外国証券とグリッドポイントを同じように扱うことができ比較的簡単に統合的なリスク計量が可能になる。ただし、分散・共分散法では金利の非負性が担保されないためシミュレーション法が望ましい。またパラメータ、特に各資産収益率間の相関はデータの観測期間に依存し、場合によっては相関係数の符号すら不安定であるため、相関構造を前提に金利リスクコントロールの目的で株式等の資産に投資することは、モデルリスクの大きい脆弱な戦術となることに注意する必要がある。

(2) リスク計測のタイムホライズン

リスク評価のタイムホライズンの基本的な考え方としては、即時的な変化を見る一期間のインパクト分析と、時間発展的な変化を見る多期間の継続性分析(Continuity Analysis)がある。保険契約の経済価値には保有契約のランオフまでの全期間のキャッシュフローとリスク・マージンが見込まれているので、ALMの目的では市場環境（特にイールドカーブや株価）の即時的変化によるインパクト分析（グリッドポイント感応度(GPS)やVaR等）で、基本的には時間発展に関しても頑健なリスクコントロールが可能になる。このため、経済価値ベースALMの文脈で継続性分析が不可欠となるのは、例えばダイナミックヘッジなど動的戦術のリスクを評価するような場合等に限られ、継続性分析の必要性はALMよりもERMの文脈で中長期の事業戦略に対応するものとして語られることが多い。

IAISのストラクチャーペーパー（The IAIS common structure for the assessment of insurer solvency）はリスク評価のタイムホライズンをショックホライズン(Shock Horizon)とイフエ

クトホライゾン(Effect Horizon)に分類しているが、経済価値ベースのリスク管理ではイフェクトホライゾンを保有契約のランオフまでの全期間、ショックホライゾンは1年とすることが標準的であり、QIS3 もその文脈で構成されている。ここでショックホライゾンは1年といっても、その間の新契約や観測時点の1年分の移動は織り込まず即時的な変化を見るインパクト分析とすることが一般的である。

一方、継続性分析は、必要に応じて中長期の事業戦略に対応した将来の予想新契約を織り込んだり、ある一時点でのリスク量を定義するホライゾン（イフェクトホライゾンとショックホライゾン）以外に観測時点を動かすプロジェクション期間という意味での別のホライゾンを定義する必要がある、単純にインパクト分析のホライゾンを長期化したものとはならない。実際、経済価値ベースでの継続性分析では、必ずしもショックホライゾンを長期化する必要はなく（イフェクトホライゾンには長期化余地がない）、ショックホライゾンは1年のままでプロジェクション期間を長期化することも考えられよう。いずれにせよ継続性分析は使用目的を明確化した設計が必要である。

継続性分析においては、銀行 ALM でポピュラーな EaR が注目されることもあるが、EaR と経済価値評価との相性はあまりよくない。EaR は現行会計に基づく会計損益変動のリスク概念であり、これに経済価値の価値変動のリスク概念を持ち込もうとしても、経済価値変動と毎期の会計損益変動は非独立な上に双方の期間概念が不一致なので単純に合算することはできない。また、何らかの調整を施したにしても、特に長期負債を対象とする生命保険の場合は経済価値の変動が会計損益の短期的な変動に比して桁違いに大きく、経済価値の変動と会計損益の変動を足し合わせて見ることには意義を見出しにくい。

したがって経済価値評価の下での継続性分析においては経済価値の時間発展のみに注目することが自然であるが、時間経過に伴うリスク・マージンの解放利益の取り扱いに注意が必要である。単に時点を進めて経済価値を評価するだけの決定論的な時間発展しか見ない場合、リスク・マージンの解放利益が累積されるので時間経過とともに健全性が向上する錯覚を与える。経済価値のもとでの継続性分析が意味を持つためには、経済価値の確率過程的シミュレーションが必要になるが、既述のとおりモデルの実装上の論点があり、継続性分析の効用と負荷あるいは必要な簡便化とのトレードオフを慎重に検討する必要がある。

(3) 金利シナリオの設定について

金利シナリオの設定は ALM リスクの評価において重要な役割を果たす。金利はグリッド単位では信頼区間と対応させたストレスシナリオが特定できるが、各グリッド金利は相互に何らかの相関（相関係数は 1 未満）を持ちつつ変動するので、グリッド金利の集合体であるイールドカーブでは信頼区間とストレスシナリオは 1 対 1 に対応しない³⁰。そこで、QIS3

³⁰ 何らかの固定的キャッシュフローを前提とすれば、その現在価値分布から信頼区間とイールドカーブを対応させることはできる

では、すべてのグリッドの金利変化の相関係数が 1 であるという保守的ではあるが思い切った簡便化によって所定の信頼区間 (99.5%) に対応した金利スワップのイールドカーブのストレスシナリオを定めている。QIS3 の金利シナリオの設定手順は以下のとおりである。

1972 年以降の独国債スポットレート (1~10 年、月次)、1997 年以降の EMU スワップのスポットレート (1~30 年、日次) をデータとして採用
 n 年スポットレートの 1 年間の対数変化率が正規分布に従うとして $N(\mu_n, \sigma_n)$ を推定

$$R_{12}(n) = R_0(n) \times e^x, \quad x \sim N(\mu_n, \sigma_n)$$

1 年 99.5% の信頼区間に対応したストレス変化率をグリッドごとに算出

$$S_{up/down}(n) = \mu_n \pm 2.58\sigma_n$$

	1y	2y	3y	4y	5y	7y	10y	15y	20y	30y
up	0.94	0.77	0.69	0.62	0.56	0.49	0.42	0.42	0.37	0.37
down	-0.51	-0.47	-0.44	-0.42	-0.40	-0.37	-0.34	-0.34	-0.31	-0.31

ストレス変化率 $S_{up/down}$ を用いて足元の金利からストレスシナリオを算出

$$R_{12}(n) = R_0(n) \times (1 + S_{up/down}(n))$$

この設定手順を日本でなぞろうとする場合に問題となるのは、手順 における近似である。

$$X = \ln\left(\frac{R_{12}(n)}{R_0(n)}\right) = \ln\left(1 + \frac{R_{12}(n) - R_0(n)}{R_0(n)}\right) \approx \frac{R_{12}(n) - R_0(n)}{R_0(n)}$$

ここでの「 $\ln(1+S) \approx S$ 」という近似は S が十分小さい場合にしか成立しないが、日本の金利は絶対水準が低い一方で変化率は大きい (欧州の 2~3 倍) ので不適切である。実際、QIS3 の同じ算式では S_{down} でマイナス金利を生ずることにもなるので、を以下に書き換える必要がある。

$$R_{12}(n) = R_0(n) \times \exp(S_{up/down}(n))$$

また、手順 でデータ観測期間の起点は、日本では金利の自由化 (1994 年 10 月) 以降とすることが妥当と考えられる。ちなみに、1994 年 10 月~2008 年 1 月の週次 (金曜日) の円スワップカーブからスポットレートを作成し、週次対数変化率の平均と標準偏差を各々 52 倍、 $\sqrt{52}$ 倍することで年率換算して手順 の $S_{up/down}(n)$ を試算すると以下のようになる。

	1y	2y	3y	4y	5y	7y	10y	15y	20y	30y
up	1.21	1.67	1.42	1.28	1.14	0.98	0.78	0.67	0.61	0.60
down	-1.36	-1.89	-1.64	-1.49	-1.35	-1.18	-0.94	-0.80	-0.72	-0.69

日本の保険業界では事実上 S_{down} のみがストレスシナリオになるものと考えられるが、QIS3 に比べても 2~3 倍の厳しい水準になることがわかる。これを 2008 年 1 月 25 日のスワップのスポットレートに適用すると、例えば 10 年で 0.65% がストレスシナリオ水準となるが、歴史的に見てありえない水準とまではいえない。同様に、通貨毎にストレスシナリオを設定することができるが、リスク評価では金利の相対的变化 (up/down) は通貨別に選択すべきであり、QIS3 のように全通貨で金利の相対的变化を揃えて評価すると円建て負債の金利リスクを例えば米国債保有で相殺可能とみなされてしまう恐れがある。

なお、このようなストレスシナリオによるリスク量評価においては、ヘッジ効果の反映に注意が必要である。ストレスシナリオ水準を行使価格とするオプションはディープ・アウトオブザマネーなので極めて廉価であるにもかかわらずストレスシナリオで計量されるリスク量を相殺する著しい効果がある。しかしながら、それだけでは現時点の価格からオプション行使価格に至る区間で発現するリスクへの対応に欠落があることは明らかである。

4. 経済価値ベース ALM を起動させるために

(1) 経済価値ベース ALM の制度的障害

以上みてきたように経済価値ベースの ALM は内部管理上の必然であるが、一方で経済的でない会計・規制の存在が、経済価値ベースの ALM の制度的な障害として存在する。会計上の障害としては、債券と金利デリバティブの評価方法の問題がある。

現行の基礎率ロックイン方式による負債評価のもとでは、その他有価証券に分類される債券では金利上昇時の含み損が評価差額として資本（純資産）直入されてデュレーション長期化が困難なため、ALM 推進の観点から責任準備金対応債券と満期保有目的債券には原価法評価が認められている。経済価値ベースの ALM においては、満期保有では売却不能のため負債デュレーションの時間変化にあわせたポジション調整ができず、責任準備金対応債券が有望だが、負債のキャッシュ・アウトフローのデュレーションを一定誤差内（80~125%）でトラックすることが義務付けられるため、本来あるべき経済価値のデュレーションをトラックすることができない（業種別監査委員会報告第 21 号）。

また、前述の通り、経済価値ベースの ALM では、本来的には金利スワップ等の金利デリバティブの活用が自然である。しかしながら、現在、デリバティブ損益は損益計算書計上であり、経済価値ベース ALM には理想的であった、かつてのデュレーション・コントロールによるマクロヘッジ（業種別監査委員会報告第 16 号）は現在認められていない。包括ヘッジ（業種別監査委員会報告第 26 号）が認められているが、ALM 目的で用いるには適用ル

ールが窮屈な上に、含み損が資本（純資産）直入であり、その他有価証券に分類される債券と同じ理由でデュレーションの長期化に活用しにくい状況にある。

一方、規制面では、早期是正措置に係る実質純資産額規制（保険業法第 132 条第 2 項に規定する区分等を定める命令）が経済価値ベース ALM の制約となる。実質純資産額規制では、基礎率をロックインした現行会計の負債評価の一方で、有価証券等の資産を会計評価とは無関係に時価評価した純資産額が負値にならないことが要請される。ALM 推進を企図し、監督指針で実質純資産額に関する早期是正措置判定から満期保有目的債券と責任準備金対応債券の含み損益は除外されたものの、包括ヘッジの金利デリバティブの含み損益（繰延ヘッジ損益）は除外されておらず、ALM 目的での金利デリバティブの本格的活用の重大な制約となっている³¹。

(2) 経済価値ベース ALM の心理的障害と市場への影響

IAIS の ALM 基準の要件 にも「経済価値に基づかない考え方や慣習を含む会計上及び監督上の価値は、キャッシュフローの評価における追加的な制約として、（経済価値ベースの）資産負債管理の枠組みにおいて考慮されるかもしれない」とあるように、非経済的な制約があったら経済価値ベースの ALM ができないということにはならない。しかし、ここで問題となるのは、要件 が示唆する「経済価値が主、非経済的な価値による制約は従」という発想転換ができるかどうかである。経済価値ベースのリスク管理の文化は欧州では自律的な発展を遂げたが³²、これには、多くの国が国境を接する欧州においては事業発展とともに多国籍化するの自然な成り行きであり、その中で少なくとも大手保険会社は特定国の会計や規制の価値の絶対視という呪縛から自由になりやすかったという心理的背景もあるものと考えられる。こういった心理的背景がなく、経済価値ベースのリスク管理文化も育っていない日本では、非経済的な規制や会計を残したままでは、経済価値ベースの内部管理や ALM の自律的進化を保険業界に期待することは難しいかもしれない。

上記の発想転換ができない限り、仮にソルベンシー・マージン基準が経済価値的に改定されても、その他の非経済的な規制・会計が混在したままだと、その中で最もクリティカルな水準にある指標が経営行動、特に運用行動をドライブすることになる。金利上昇局面では、資産のデュレーション長期化は会計や規制の非経済的指標に深刻な悪影響をもたらすので限界的にしか進展せず、利回り向上のための同残存債券の入れ替え等の経済的には何の意味もない運用行動が従前どおり繰り返される可能性がある。結果的に、国際的な会計や規制の議論の収斂を待って全ての制度が経済価値と整合的に完全整備されるまで、経済価値ベースの ALM に基づく本格的な運用行動には移れないといった事態も想定される。

この場合、経済価値と整合的に全制度の整備が完了した時点で、経済価値ベースの ALM

³¹ 現状、生保における包括ヘッジの本格的活用事例は、包括ヘッジの実質純資産額への影響を機動的な資本注入で中和することが可能な子会社形態に限られる

³² 内部モデルのベンチマークスタディー（CRO フォーラム）調査結果について、リスクと保険 第 4 号 PP.3 - 39 参照

について抑止的局面から強制的局面へ一気に局面転換することになるので、市場に与える影響は決して小さくない。ここで想定しておかなければいけないリスクとしては、資産デフレーション長期化による長期のイールドカーブへの強力な低下圧力と、(特に金利スワップの活用が進まない場合に懸念される)円金利資産への入れ替えによる株式市場等への下方圧力であり、保険会社が自らの投資行動で自らの経済価値ベースのソルベンシーを悪化させる自縄自縛に陥る可能性がある。

実際、英国で2000年に制定、2005年に適用された経済価値的な年金会計基準FRS17³³は、金利スワップを活用するLDI(Liability Driven Investment)のきっかけにもなり、年金基金の投資行動を通じて長期にわたり大きな市場インパクトを与えたといわれている。1998年から適用直前の2004年にかけて英国の年金の株式占率は68%から52%に低下、逆に債券占率は25%から39%に上昇し、市場では株式市場の低迷と逆イールド化が進み2000年1月のピークには30年債利回りが10年債利回りを1%以上下回った³⁴。こういった市場の変化をすべてFRS17のせいにするにはできないが、これだけ時間をかけた制度移行であっても無視できない影響を市場に与えたことは重要な教訓である。

いわんや、経済価値ベースALMが抑止的局面から強制的局面へ保険業界レベルで一気に転換するような事態になれば影響は甚大であろう。特にイールドカーブのフラットニングは長短金利差が不可欠な伝統的な事業構造を持つ銀行の収益を圧迫し、株式市場への下方圧力による自己資本の圧迫とともに保険業界を越えて金融システムへの影響も懸念される事態に発展するかもしれない。だからといって、本来あるべき姿である経済価値ベースALMへの移行を否定するのはナンセンスである。経済価値ベースALMへの移行を前提に、市場への影響を少しでもマイルドにするためのソフトランディング策をあわせて検討する必要がある。

(3) ソフトランディング措置について

ソフトランディング措置のポイントは、非強制的環境下で自主的に(内部管理上の動機によって)経済価値ベースの運用行動に移行できる期間を設けることである。準備の整った会社から順次移行することで、時間分散による市場インパクトの軽減が期待できるとともに、その間に保険会社が自らの規模の大きさにふさわしい経済価値ベースのリスクコントロール能力を身につけることや、資本市場側の受け入れ態勢が整うことも期待される。そのためには、負債評価の基礎率ロックインという制度環境を前提に、上述の資産評価に起因する制度的障害を緩和し、内部的な経済価値ベースALMに基づく運用行動が起動する環境を整えることが必要である。

まず、規制上の手当てとしては、実質純資産額規制においてALM目的で保有する金利デリバティブ(たとえば包括ヘッジであればALM目的は明確であろう)の繰延ヘッジ損益を、

³³ AA格社債利回り相当の割引率で年金給付債務変化を即時認識(このためAA格債券への投資が拡大)

³⁴ PIMCO European Perspectives Feb.2005 参照

満期保有目的債券や責任準備金対応債券の含み損益と同様に扱う監督指針上の手当てが必要である。また、相互会社に適用される業法 55 条規制（保険業法第 55 条、同施行規則第 30 条）でも、繰延ヘッジ損益の除外が確認される必要がある³⁵。

会計上の手当てとしては、かつてのマクロヘッジの取り扱いの復活が経済価値ベースの ALM の推進には最善であろう。また、包括ヘッジの使い勝手にも改善の余地は大きい³⁶。責任準備金対応債券³⁷のデュレーション定義を経済的なものに拡張することは ALM の手法を経済的なものに収斂させていくためにも必要である。

こういった措置は、経済価値ベース ALM の普及という高い山に登る登山鉄道のスイッチバックに例えられるかもしれない。資産の時価会計という意味では部分的な逆行といえるかもしれないが、日本の保険会社のリスク管理の心理的・文化的背景を踏まえればソフトランディングのために必要なスイッチバックであることは理解されよう。

5.ALM の視点で見たソルベンシー（QIS3）の論点

QIS3 は負債の経済価値を認識し金利リスクの評価を求めている点で経済価値ベースの ALM 推進に明白なインセンティブを与えるものといえるが、当然のことながらそのリスク評価手法は標準的方式としての簡便性を意識したもので、現実の投資行動に繋がる ALM 目的には相応しくない面がある。これまでの議論を振り返って、ALM との親和性という意味で QIS3 の手法の主な論点を整理すると以下ようになる。

- QIS3 は負債性資本調達手段を経済価値評価しないが、内部管理上は負債性資本調達手段も経済価値的視点で評価しておく必要がある。
- 負債（TP）評価において、ヘッジ可能なら市場での複製価値、ヘッジ不能なら最良推定＋リスク・マージンという分類を行っているが、現実の保険負債はヘッジ可能・不可能部分が混在しており、純粋なヘッジ可能負債は存在しないので現実的な分類ではない。より現実的な評価手法のインストラクションが求められる。
- 資本コストアプローチによるリスク・マージン計算については、現実の再保険価格等と比べて市場整合的水準といえるか、循環参照回避のために理論的意味が失われているか、循環参照を回避した動的設計への拡張が可能か等の検討が必要であるが、そもそもヘッジ不能（＝ALM の対象外）と位置付けるのであれば、より簡便なリスク・マージンの評価方法も検討の余地がある。
- 例えば金利リスク評価については、グリッドポイントでのリスク評価を適用し主要なリスクカテゴリーとの相関構造を精緻化する等、リスクの網羅性よりもリスクコント

³⁵ 同条により純資産の部が一定水準以下に縮小した場合に契約者配当や基金の元利払いが制限される。なお、施行規則第 30 条 4 には「繰延ヘッジ損益の科目に計上した額」の記載がある

³⁶ ヘッジ対象である負債とヘッジ手段であるスワップを期首で指定しなければならないことや、ヘッジ有効性の評価を（自ら制御できない）金利の状況の検証により行わねばならないなどの実務的な問題がある

³⁷ 金融審第二部会の要請により設定された経緯がある

ロール行動との平仄を重視したリスク評価とすべきである。金利ストレステストでリスク評価する場合は、日本の低金利環境にあわせた調整(QIS3の近似手法は使えない)が求められるとともに、ヘッジ効果の正しい反映が困難であることに留意が必要である。

- 最終的な標準的方式のリスク水準が、内部モデルへの移行を促すような水準になっているかの確認が必要である。

参考文献（CEIOPS 関係以外）

1. “The IAIS common structure for the assessment of insurer solvency”, February 2007
2. Filipovic, Rost, “Benchmarking Study of Internal Models” CRO Forum 2005
3. Gilbert, Matsuyama, Panjer, Ravindran, Reitano, Yoshimura, “Asset Liability Management, Techniques and Practices for Insurance Companies”, ALM Seminar, SOA, July 2004
4. Matsuyama, “A Feasibility Study of the Optimal Asset Mix for Japanese Life Insurer’s General Account”, 9th International AFIR-Colloquium 1999 Proceedings pp.141-152
5. 白須、松山、森本、「内部モデルのベンチマークスタディー（CROフォーラム）調査結果について」, リスクと保険 第4号 2008年3月 pp.3-39
6. 松山直樹、「ソフトランディングのために規制・会計の早急な手直しを」金融財政事情 2007年4月23日号 pp.19-23
7. 松山直樹、「保証利率としての予定利率の考え方」保険学雑誌 第550号 1995年9月 pp.86-99

第 10 章 格付会社の視点から見たソルベンシー規制

植村 信保

1. 破綻事例の検証を踏まえたソルベンシー規制

(1) 平成金融危機における破綻生保の検証

日本の保険業界では戦後 50 年にわたり経営危機に陥る保険会社はほとんど見られなかった。だが、1990 年代後半から 2000 年代前半にかけての、いわゆる「平成金融危機」の時期に、生命保険会社 7 社と損害保険会社 2 社が相次いで経営破綻し、保険契約者が多大な不利益を被るという事態が発生した。

このうち、破綻した中堅生保 6 社（日産、東邦、第百、千代田、協栄、東京）について、筆者は公表資料やインタビュー調査をもとに破綻要因の分析を行った³⁸。この結果、事業環境の悪化をはじめとする様々な外的要因の影響は無視できないものの、一連の生保破綻にはビジネスモデルや経営者、経営組織といった会社固有の内的要因が重要な意味を持っていたことがわかった。

なかでも、最も重要な内的要因は、「トップの適性の問題」「トップの影響力の強さ」「トップ周辺の不適切な行動」「経営内部の牽制機能の欠如」「経営意識の欠如」「マネジメントの弱さ」「状況認識の遅れや甘さ」「経営判断のミス」といった「経営者に関するもの」だった。すなわち、破綻生保のコーポレートガバナンスが十分でなかったことが、各社の破綻リスクを高めることにつながったと考えられる。

破綻した生保では、破綻リスクを高めるこれらの内的要因に経営環境の変化（外的要因）が加わった結果、財務構造の悪化など将来の経営危機の兆候が生じている。この段階で経営が兆候に気づき、適切な対応をとっていれば、その後の経営危機を回避できたのかもしれない。だが、実際には再び何らかの内的要因が作用して、経営が適切な対応を取れない状況が続く、あるいは、不適切な対応を行ってしまう。そこに、さらなる経営環境の変化（外的要因）が加わる、といった内的要因と外的要因の連鎖によって、最終的に経営破綻に追い込まれている。

検証の結果、当時の破綻生保では、会社自らのリスク管理態勢やガバナンス面などの自己規律、行政による規律、ディスクロージャーや格付け会社、マスコミ、株式市場などを通じた市場規律のいずれもがうまく機能していなかったことが明らかになった。ただ、生保の経営破綻が内的要因と外的要因の連鎖により生じていることから、あくまで外部の存

³⁸ 具体的には、各社のディスクロージャー資料や統計集、当時の新聞・経済誌による報道など、通常入手できる資料に加え、当時の監督官庁である大蔵省の「検査報告書（付属資料）」のような、通常入手できない資料を情報公開請求により確保した。加えて、日本で初めて関係者への大規模なインタビューを行い、破綻生保の経営に関する証言を集めることで、破綻した中堅生保経営の問題点を浮き彫りにした。ここで言う「関係者」とは、当時の経営者や企画・数理・財務部門等のスタッフなどで、社長経験者など経営のキーパーソンやキーパーソンに近いところにいた人物、あるいは、本社スタッフとして経営実態を知りうる立場にあった人々を指している。

在である行政や市場による規律には限界もあり、破綻リスクを高める内的要因をコントロールする自己規律が最も重要であると言えよう。

(2) 破綻事例の教訓を活かしたソルベンシー規制を

保険会社の経営破綻は当然ながら日本だけではなく、諸外国でも経験している。とりわけ EU 域内では、政府や公的機関が破綻要因の究明を行い、そこから得られた教訓をソルベンシー規制に活用している。

例えば、英国ではエクイタブル生命が実質破綻したのを受け、2004年3月に政府による原因究明調査報告書として「ペンローズ報告書」(Report of the Equitable Life Inquiry)が発表され、同社の実質破綻には経営陣の判断や行動が強く関係していることや、内外からの経営チェック機能・リスク管理態勢がほとんど機能していなかったことなどが浮き彫りになった。この報告書を受けて、英国政府は資本要件やアポイントド・アクチュアリー制度の見直しなど、健全性規制の広範な改革を行っている。

また、EU 保険監督官会議 (CEIOPS) のロンドン WG では、1996年から2001年の破綻・準破綻事例から、破綻に至った重要な要素と根本的な原因を探った結果、すべてのケースにおいて経営陣またはガバナンスの問題が根源であったとしている³⁹。分析結果は今回の研究対象である CEIOPS ソルベンシー プロジェクトでも、第2の柱、第3の柱に反映されると見られる。

筆者独自の分析結果ではあるが、日本の生保破綻においてもコーポレートガバナンスの問題が重要であることが明らかになっている。もちろん、ソルベンシー・マージン比率に代表される、リスク評価の精緻化等を通じたソルベンシー規制の高度化も必要不可欠な取り組みではあるが、同時にガバナンス面を強化して、経営者に関する内的要因に起因する破綻リスクを抑える仕組みを作ることも極めて重要なテーマであろう⁴⁰。

2. 保険会社格付けの考え方

(1) R&I 格付けの視点

格付投資情報センター (R&I) では、2006年に生命保険会社、2007年に損害保険会社の「格付けの視点」をそれぞれ公表している⁴¹。これに基づき、R&Iの保険会社格付けの考え方を説明したい。

格付けは、産業としての安定性、事業基盤と事業リスクの評価、リスク耐久力の評価から総合的に判断している。

³⁹ 2002年にワーキンググループのメンバーである William McDonnell による「経営リスク：EUにおける保険会社の最近の破綻からの実際の教訓 (Managing Risk : Practical lessons from recent “failures” of EU insurers)」が公表されている。

⁴⁰ ガバナンス面について、金融庁は「保険検査マニュアル」「保険会社向けの総合的な監督指針」ですすでに対応している面もあるが、引き続き重要なテーマであると考えている。

⁴¹ 2006年11月に「生命保険会社『平時』の格付けの考え方を再点検」、2007年6月に「損害保険会社格付けの考え方を再点検、不払い問題の影響も反映」を公表している。

生保と損保では事業そのものの同質性は高いと見ている。もちろん、保険期間やリスク特性の違いはあるため、生保では資産運用リスクや資産・負債の金利リスクの管理が重要となるのに対し、損保では自然災害など巨大災害リスクのコントロール、あるいは、再保険を通じた海外の保険引き受けリスクへの対応などがポイントとなる。とはいえ、安定した保険事業を実現するための幅広い顧客基盤や優れた販売組織の有無、主力市場・商品の成長性や収益性、保険引き受けリスクや資産運用リスクといった保険事業に伴う各種リスクの管理能力など、生保と損保では評価上の共通点も多い。保険業法に基づく免許制や商品規制（大半は認可制）、健全性規制やセーフティーネットの存在など、規制の枠組みも基本的に同じである。加えて、主要損保は10年前から生保事業に進出しており、各社とも生保を損保と並ぶ中核事業と位置づけている。

事業基盤と事業リスクの評価にあたっては、生損保とも次の項目に注目し、それぞれを分析している。

- ・ 市場での地位と競争力
- ・ 事業の安定性の評価（多角化・地域分散状況を含む）
- ・ 販売チャネルの評価
- ・ 経営の質

このうち経営の質に関しては、環境変化への対応力や経営戦略の妥当性が高い、内部統制システムの有効性が高い、リスク管理態勢の状況とリスクに対する保守的な姿勢などを評価ポイントとしている。これらを判断するため、R&Iでは経営陣とのインタビューを重視している。

なお、相互会社が株式会社に転換したというだけで、コーポレートガバナンスが向上するとは考えていない。選ばれた契約者の代表が経営チェックを行うという構造から、相互会社にはガバナンス面で弱いところがあるのは確かであろう。だが、一連の不払い問題がいずれの会社形態でも発生していることからわかる通り、会社形態の違いではなく、別の要素が大きいと考えている⁴²。

(2) リスク耐久力の評価

R&Iでは保険会社のリスク耐久力の評価に際し、経済価値ベースの支払い余力を重視していく方針を示している。とりわけ生保の場合、経済価値ベースの資本が現行の保険会計ベースの資本から大きく乖離しており、保険会社の経営実態を把握するには経済価値ベースの支払い余力、すなわち、リスク・マージンやALMリスクを含めたソルベンシー評価をより重視すべき局面にある⁴³。

ただ、現在のところ経済価値ベースで把握した資本がマイナスとなっても保険会社は破

⁴² 会社形態に関しては「経営戦略の柔軟性」「財務の柔軟性」などの論点もある。

⁴³ 損保でも1990年代前半に販売した年金傷害積立保険の予定利率は高く、支払い余力のマイナス要因となっている。

綻しない。ソルベンシー・マージン比率や実質資産負債差額といった監督上の基準は現行会計に沿ったものであり、会計ベースの資本を無視することはできない。しかも、負債を評価するにあたり業界標準のようなものはなく、現時点では外部からソルベンシー評価に耐えうる負債データを入手するのは困難である。

そこで、R&I では経済価値ベースの評価を志向しつつも、当面は会計ベースのソルベンシー基準を精緻化したうえで、例えばリスク・マージンや ALM リスクについては別途評価している。格付け水準の低い保険会社の場合には監督上の基準を意識せざるをえないが、格付け水準の高い会社では、概念上は経済価値ベースのソルベンシー評価を重視していく方針を打ち出している。

なお、事業分散や地域分散の効果に関しては、現在のところリスク耐久力を評価する際に定性的に反映している。

(3) 他の格付け会社の評価手法

参考までに、公表されている資料から、スタンダード&プアーズ(S&P)とムーディーズの保険会社格付けについて、ごく簡単に紹介する。

S&P は保険会社の信用力分析において、次の9項目により評価を行っている。

産業リスク / 経営戦略 / 自己資本 / ERM / 資産運用
/ 事業基盤 / 流動性 / 収益性 / 財務柔軟性

このうち自己資本については「Risk-Based Capital Model (RBC)」により資本の十分性を評価している。2006年にモデルの全面的な見直しが行われ、格付けごとに求められるリスクの信頼水準が示されている⁴⁴。

また、2005年からERM(全社的リスク管理)が独立した評価項目として設けられた。「リスクマネジメント・カルチャー」「リスクコントロール」など5つの項目から、「極めて強い」「強い」「適度」「弱い」の4段階で評価を行っている。

次に、ムーディーズが2006年9月に公表した「Moody's Global Rating Methodology for Life Insurers」によると⁴⁵、ムーディーズでは8つの定量項目に5つの定性項目を加えて格付けを行っている。8つの定量項目は「市場地位とブランド」「販売網」「商品戦略と多角化」「資産の質」「自己資本」「収益性」「流動性とALM」「財務柔軟性」で、それぞれをAaa~Baに格付けするのが特徴だ。定性項目は「経営」「ガバナンス」「リスクマネジメント」「会計とディスクロージャー」「規制環境」となっている。

⁴⁴ AAAでは99.9%、AAでは99.7%、Aでは99.4%、BBBでは97.2%とされる。

⁴⁵ ムーディーズでは同時に「Moody's Global Rating Methodology for Property and Casualty Insurers」も公表している。

3.格付けアナリストから見たソルベンシー プロジェクトについて

(1) 経済価値ベースのソルベンシー規制

現在検討中の CEIOPS ソルベンシー プロジェクトを参考に、日本で経済価値ベースのソルベンシー規制を導入するに際し、格付けアナリストの視点からコメントする。

期待される効果としては、何より保険会社の経営特性を踏まえた規制となるメリットが大きい。例えば、日本の主要生保の 2 大リスクは株式に代表される資産運用リスクと、資産・負債のミスマッチから生じる金利リスクとなっている。だが、現行のソルベンシー・マージン比率 (SMR) では、資産・負債の金利リスクをあまり考慮していない。株式会社形態の生命保険会社を中心に開示が広がってきた EV (エンベディッド・バリュー) を見ると、運用利回りの前提がわずかに下がっただけで、契約価値が大きく減少する会社が多く、ここからも生保が抱える金利リスクは決して小さくないことがわかる⁴⁶。しかし、資産・負債のミスマッチ軽減のために超長期債を購入しても SMR の改善につながらないばかりでなく、金利上昇時に SMR を悪化させることになりかねない。このため、各社は金利リスクを小さくするのではなく、外債投資による利息収入のかさ上げや、コストの高い劣後債務の取入れといった、リスク軽減にはつながらない(あるいはリスクを高める)見栄えを良くする取り組みを優先してきた。つまり、ソルベンシー規制が経営を歪める役割を果たしている面すらある。

欧州の大手保険会社では近年、規制の動向とは別個に、自ら先進的な統合リスク管理システムを構築し、それを外部(投資家や格付け会社)に理解してもらおうとする動きが目立つ。彼らは規制を守りさえすればいいというのではなく、むしろ規制動向をリードする役割を担おうという姿勢をとっている。しかし、日本では依然としてソルベンシー規制が保険会社の経営に与える影響が大きい。このため、ソルベンシー規制が保険会社の経営特性を踏まえた方向に向かえば、保険会社の経営者の意識も徐々に変化し、リスク管理も進化することになるだろう。

(2) 負債の評価

外部から保険会社の経営を分析するにあたり、問題となるのは負債面の評価である。格付け会社は一般の契約者や投資家と違い、保険会社の内部情報を入手しうる立場にある。とはいえ、前述の通り、負債の評価には業界標準のようなものがなく、外部から横串の評価を行うのは率直に言って難しい。例えば、損保の巨大災害リスクの評価に関しては、リスク評価会社のモデルが世界標準的な存在となっているものの、同じ保険会社のリスクであっても、モデルによって評価額が大きく異なっているのが現状だ⁴⁷。

⁴⁶ 例えば、第一生命の 2007 年度末の EV は、運用利回りが 25 ベースポイント下がると、3866 億円 (= EV の 12% に相当) 減少する。

⁴⁷ これに対し、研究会メンバーからは「格付け会社や監督当局がリスクを理解できる人材を育成すべき」というコメントがあった。正論ではあるが、同時に外部によるリスクの理解を助ける (= 内部モデルを外部に理解させる) 仕組みを整備しなければ、外部からの規律は働きにくい、というのが筆者の現時点での

モデルによって計測された数値を厳密な意味で比較することはできないだろう。ただ、銀行の信用リスクの分野では、バーゼルなどをきっかけにモデルの成熟度が高まっているという⁴⁸。保険分野でも、経済価値ベースのソルベンシー規制導入により、負債評価の実質的な標準化が進むことが期待できよう。また、負債全体の評価は難しいにしても、要素ごとには外部から検証可能なものも多いただろう⁴⁹。

ただし、CEIOPS ソルベンシー プロジェクトにおいて、負債評価の実質的な標準化が進み、監督当局を含む外部からの比較可能性が高まるかどうかは、現在のところ不透明である。加えて、一般に貯蓄性商品が多い欧州に比べ、保障性商品（しかもマージンの厚い）のウェイトが高い日本の保険市場では、モデルの成熟にはやや時間がかかるのかもしれない。いずれにせよ、今後の日欧の動向について引き続き注視していきたい。

(3) 保険会社や市場との対話

CEIOPS ソルベンシー プロジェクトでは、すべての EU 参加国が対象となることもあり、CEIOPS による議論だけではなく、保険会社や市場との対話を重視している模様である。日本で今後議論を進めていく際にも、経済価値ベースのソルベンシー評価という、いわば「未知の世界」への取り組みでもあるため、可能な限りオープンな形で議論を深めていくべきだろう。

市場との対話に関連し、ソルベンシー プロジェクトの第 3 の柱のうち「情報開示」に注目している。バーゼルを導入した日本では、金融機関の保有するリスクに関する開示が従来に比べかなり進んだ。しかし、保険分野では、依然としてディスクロージャーによる市場規律が働いているとは考えにくい⁵⁰。保険会社の経営内容が複雑になるなかで、どのような情報開示が可能なのか、積極的に探るべきであろう。

参考文献

1. 植村信保 [2007] : 「生命保険会社の経営破綻要因」『保険学雑誌』第 598 号、日本保険学会
2. 格付投資情報センター 『月刊レーティング情報』各号
3. Moody's Investors Service [2006] : 「Moody's Global Rating Methodology for Life Insurers」
4. Moody's Investors Service [2006] : 「Moody's Global Rating Methodology for Property and Casualty Insurers」
4. Standard & Poor's 『Credit Week』各号

見解である。

⁴⁸ 研究会の議論を踏まえたコメント。

⁴⁹ ただし、内部情報が得られる格付け会社と、そうでない一般の契約者や投資家では、状況はかなり異なることが予想される。

⁵⁰ 格付けによる一定の規律は働いていると言えるかもしれない。

第 11 章 保険会社の ERM 保険会社の内部モデルの構築に向けて

田中 周二

1. ERM とは何か？

(1) ERM の定義

ERM は、Enterprise (-wide) Risk Management の省略形である。直訳すれば全社リスク管理ということになる。しかし、現在では、ERM という用語は狭義の総合的（あるいは統合的）リスク管理を超える別の概念として提唱されているように思われる。従来のリスク管理は、ともすれば、金融市場リスク、信用リスク、オペレーショナルリスク、カタストロフリスクといったように組織にとって重要と思われるリスクを分類し、そのリスクに対応する専門組織に管理させ、それぞれのリスク管理が十分に行われていれば全体のリスク管理もうまくゆくという考え方で行われてきた。これに対し、ERM は、ビジネスで遭遇するあらゆるリスクを対象とし、経営トップから末端の業務執行組織に至る全組織が関与し、複雑多岐にわたるリスクを構造的、組織的、継続的に監視し、情報を共有化し、総合的な対応を行うというリスク管理を事業活動そのものに有機的に組み込んだプロセスということになる。以下の表は、簡単に両者を比較したものである。

表 11.1 ERM と従来のリスク管理の相違点

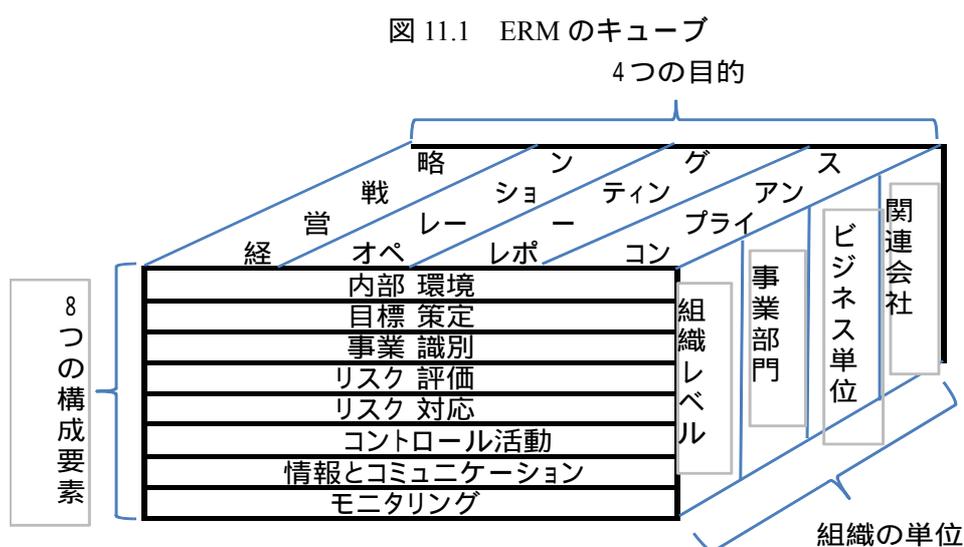
	ERM	従来型リスク管理
対象となるリスク	ビジネスを行う上で想定されるあらゆるリスク	対応可能、保険可能、技術的に計量可能なリスクに限定
対応する組織	経営トップから末端の業務執行組織に至る全組織	リスク管理部門など専門的に特化した組織
リスクの捉え方	リスクの種類にかかわらず、あらゆるリスクを統合的に捉える	リスクの種類ごとに細分化してとらえる
リスクへの対応	構造的、継続的、組織的	一時的、アドホック
リスク把握の姿勢	潜在的なものも含めて、あらゆる可能性をリストアップ	必要に応じてアドホックに把握
リスク認識の背景	ビジネスを行う上で不可避なもの、プラス面もマイナス面もあり、付加価値の源泉として積極的に受容	損失や危険をもたらすものとして、可能な限り回避・抑制する

もう一つの ERM の特徴は、個々のリスクではなくリスクのある事業ポートフォリオとし

てリスクを捉える点である。組織全体で考えることの利点は、経営の意思決定と整合性があることである。全体のリスク量を減らせば、資本が少なくても済み、コストも減少する。もう一つはステークホルダーの視点と合致することである。保険会社の投資家はミュチュアルファンドの投資家と同様に会社全体のリスクとリターンに関心があるのだから、個々のリスクだけ見ても組織のパフォーマンスを評価することはできない。このようなERMの考え方は、COSOと呼ばれる団体の報告書によって一挙に産業界に拡大することになり、金融界においても銀行の市場リスク計測方法として有名になったVaRを提唱したG30報告書に影響を与え、BIS規制や各国の銀行監督にも採り入れられることになった。

(2) COSO フレームワーク

COSO(Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission)とは、米国で1985年、公認会計士、CFO、監査人などの支援により結成された非営利団体(委員会)であり、1980年代前半に企業の不適切な業務運営による破たんが相次ぎ発生したことから企業の内部統制やリスク管理の適正化に関して多くの提言を行ってきた。特に、1992年の報告書「内部統制：統合フレームワーク」は企業のリスク管理のフレームワークとして大きな影響を及ぼし、その例としてはバーゼル委員会の報告書「銀行組織における内部管理体制のフレームワーク(1998年)」やEnron事件の後で立法された2007年の企業改革法(SOX法)があげられる。さらに2004年の報告書「事業リスクマネジメントのフレームワーク」はまさにERMのための報告書であり、その理念は下の図のようなキューブ(立方体)で表わされている。それによるとERM全体は、4つの目的と8つの構成要素と4つの組織単位が立方体上の小さな128個(4×4×8)のブロックに分けられ、それぞれが機能発揮をすることによってERMが実現するというのである。

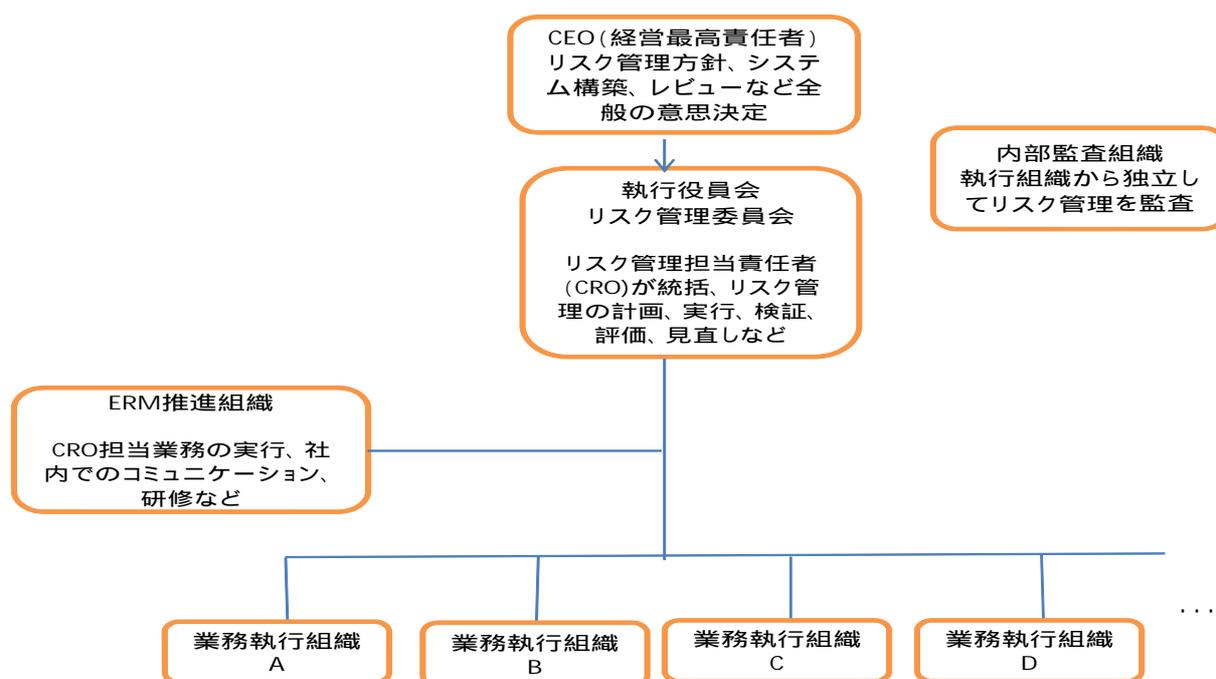


4つの目的は、ERMの異なる側面を表しているが互いに排他的ではなく、それぞれが重要である。また8つの構成要素はその目的を実現するための実践プロセスを表す。これによりリスク管理に関わるメンバーは、自分や組織の行動がどのブロックに属するかをチェックしながら責任範囲や役割が明確化される。このCOSOの理念は異なる組織の中で、どのように具体的に実現されるのだろうか？次の節ではERMの組織とプロセスを見てゆく。

(3) ERMの組織

ERMでは、リスク管理の中核となるのは専門的なリスク管理部門ではなく、むしろトップが主導し、通常の業務執行の中に組み込まれて実行される。すなわち、ERMは経営プロセスそのものの一要素となるべきものとされる。イメージ的には以下のような図で表わされる。

図 11.2 ERMの実行組織



前記のようにERMは経営トップから末端の業務組織に至るまでかかわる経営プロセスの一部であるので、それぞれのポジションに応じてERMの役割が与えられることになるが、多くの場合には推進組織が設置されるが、これはERMの実行部隊ではなく、ERM文化の普及や教育の推進や適切なアドバイスを行うことが目的となる。

(4) ERMの期待される効果

以上見てきたようにERMの導入には、かなりの経営資源の投入が必要になるが、その効

果はどの程度であろうか。いくつかの文献では以下の4つを指摘している。

経営品質の向上

経営トップがリスク管理に直接関与することにより意思決定が迅速化し、合理的な判断が可能になる。

潜在的なリスクの発見

リスクの源泉についてより注意深い洗い出しをすることで重大な見落としが減少する。

リスク対策のコスト低減

リスクの種類ごとに管理することによる重複や過剰なリスク対策

企業価値の増大

企業価値は企業の将来キャッシュフローの現在価値で決まるが、しっかりしたERMの実現により投資家のリスクプレミアムに影響を与え、割引率が低下する結果、企業価値が高まる可能性がある。

2. 保険 ERM の基本的構造

(1) 保険 ERM 推進機運の高まり

SOA2006 年報告書[1]によれば、米国保険業界で ERM が重要視されるようになった背景には以下のような8つの事実が指摘されている。

規制の発展

保険業界に限らず、リスク管理に関する規制が社会的に大きく広がってきており、コーポレートガバナンスや会計基準とも連動して進行している。

格付け機関の見方

保険業界は過去10年間、高度なリスク管理を進めてきたが、こと ERM に関する限り、他国や金融業界に3-5年程度遅れをとってきた。格付け機関は、リスク管理、とくに ERM にとりくんでいるかどうかを格付けの判断に取り入れており、これが ERM への関心を高めた。

COSO 報告書

COSO 報告書により、ERM の枠組みが固まったこと。

バーゼル規制

国際的な銀行規制が金融業界全体のリスク管理の意識を高めたこと。

経済価値ベース資本

企業は逆境にあっても事業を継続し金融契約を履行するため経済価値ベース資本が必要である。資本とリスクは関連しており、経済価値ベース資本をそれぞれのリスクエクスポージャーに割り当てるリスクリターンの枠組みを利用できる。

金融コングロマリット

世界的に拡大する金融コングロマリットの出現により、業界を超える統一的なリスク管理の枠組みが求められるようになってきた。

金融商品、市場、グローバル化の収斂

金融商品の収斂現象は世界的に進行しているが、銀行と保険とは同種のリスクと異質のリスクを抱えている。現在、両者のリスクを統合的に把握することが求められるようになってきた。

一般公衆の安心に対する経営者の留意

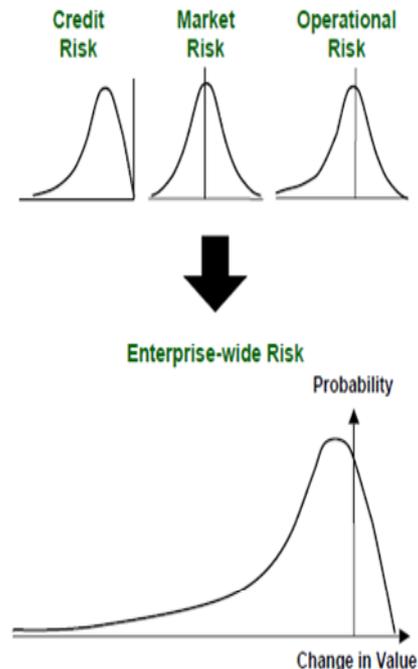
企業スキャンダルに端を発した SOX 法の施行により、PACOB（公開企業会計監視委員会）が設置され、伝統的な監査にはなかった ERM プロセスの一部（経営意思の表明、監査人の報酬・昇格、監査専門家のコミュニケーションと訓練など）を要求することになった。

(2) 金融と保険の ERM の基本構造

金融・保険業における ERM も COSO の枠組みの中にあるが、事業会社とは異なる特徴があるため、独自の基本構造を持つ。事業会社は資本の多くを設備や機械など実物資産に投資するため、資本配賦は比較的、明確であり部門ごとのリスクの所在も把握しやすい。従って、ERM は事業ごとのキャッシュフローとリスクに伴う割引率の適切な設定と NPV（純割引現在価値）の把握が重要なポイントとなる。しかし、金融・保険業は、負債は預金や保険契約であり、資産の大部分が実物資産よりも金融資産への投資であるため、事業会社よりもレバレッジが高く、保有資産・負債のリスクに対する感応度が高く、適正な自己資本比率を保持する必要性が高い。さらに、資産の大部分を占める金融商品の抱えるリスクは複雑多岐にわたっているため、その計量的把握は容易ではない。

従って、金融・保険 ERM にとっては、事業会社のように部門やプロジェクトごとに NPV を計測する方法よりも、それぞれの金融商品や部門の多様なリスクを計測・総合し、それを基に割り当てるべき資本量を適切に把握する方法が有効であると考えられた。これが「経済価値ベース資本の概念」が金融・保険 ERM で大きな役割を持つ理由であるとされる。しかしながら経済価値ベース資本の計量化が現状では困難あるいは不可能なリスクもあり、これは定性的な方法で認識せざるを得ない（第 2 の柱）。金融・保険の ERM ではこれらのリスクについても無視することなく、内部統制やその他の枠組みの中で適切なリスクコントロールを実現しようとするところに従来のリスク管理との違いがある。金融・保険業の ERM の計量化可能リスクの把握のプロセスは概ね次のとおりである。

1. 市場リスク（ALM リスクを含む）、信用リスク、オペレーショナルリスクやその他のリスクを洗い出し計量化し、その確率分布を推定する。
2. それぞれのリスクの同時確率分布を計算し、適切なリスク尺度にもとづき EC を計算する。これは会社全体という観点と、それぞれの事業単位、機能単位、リスク単位でも計算しておく。
3. リスク調整済みのパフォーマンス尺度（RAPM）を導入することにより会社全体、事業単位ごとのリスクを考慮した上での採算評価ができる(後述)。さらに経済価値ベース資本に加えて移転価格（Transfer Pricing）および費用配分（expense allocation）が重要とされる（§ 7.3 および 7.4）。



(3) 保険 ERM の特徴

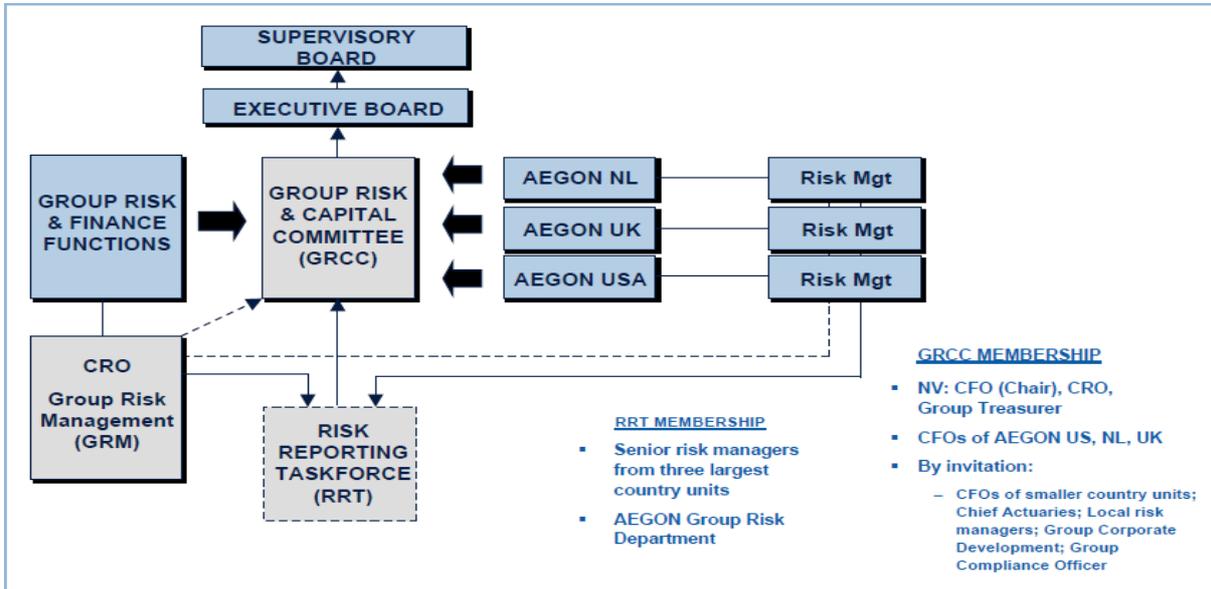
枠組みとしては金融機関の ERM のそれを大きく変える必要はないが、保険 ERM には以下の特徴があるので独自の ERM を構築する必要がある。生命保険の場合には超長期のキャッシュフローの契約負債を抱えているため、ALM リスクが銀行にくらべて格段に重要になる。生損保とも保険リスク評価については銀行に比べ経験に乏しく業界標準もないので、これから経験を積み重ねる必要がある。

その他リスク（§5）は銀行とは異なる特徴を有する。保険負債は金融商品にくらべて流動性が極めて小さくストレス時の流動性リスク管理が困難である。また、生命保険ではビジネスリスク（広義のオペレーショナルリスク）として、販売リスクが挙げられるが内容的には多くの複雑なリスクが絡み合っており計量化は極めて困難であることも大きな特徴である。今後、わが国でも業界再編やグローバル化など更なるリスク要因も予想される。

(4) 保険 ERM の実例

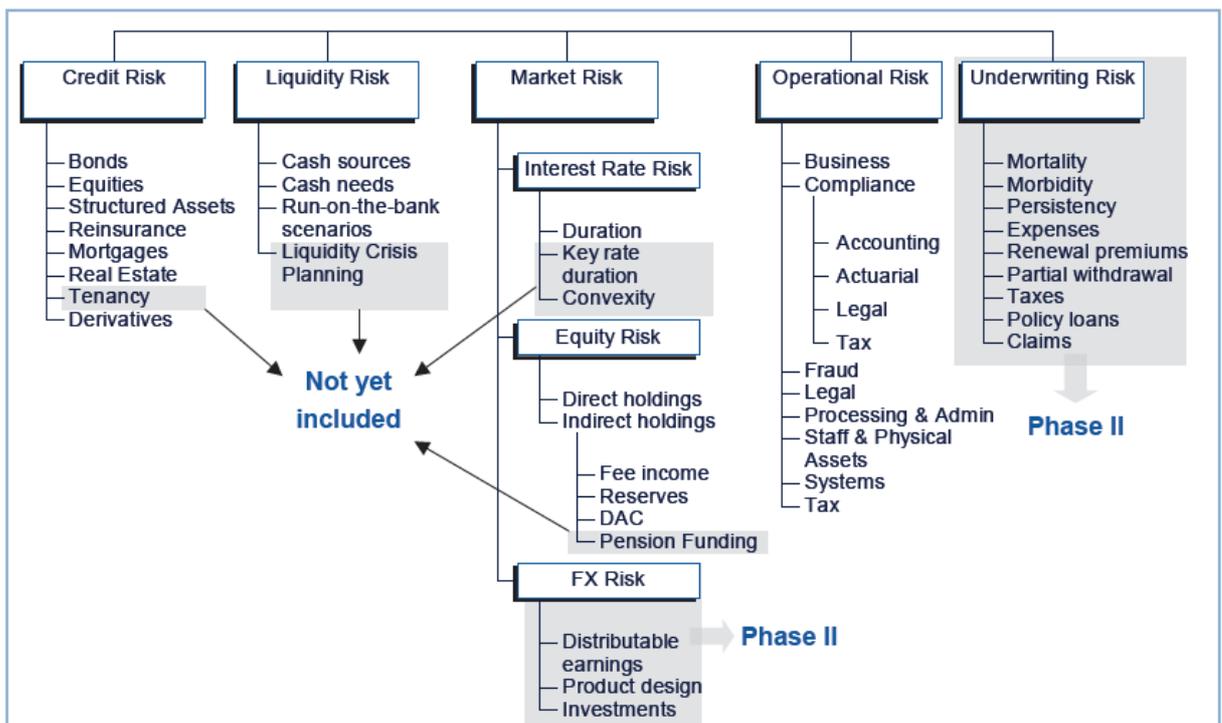
保険 ERM については欧米保険会社でいくつかの実例が紹介されている。例えばオランダの AEGON グループは全世界に保険事業を展開しているが、本国でグループ全体の ERM の枠組みや統一モデルを決定し、各国の各社がその方針に従ってリスク管理を行う。各社の各部門にも ERM 担当者がおり、統一的な社内基準に従って PDCA（plan, do, check, action）を実施している。（文献[4]）

図 11.3 AEGON グループの国際的なリスク管理体制



リスク分類についても、グループ共通の分類を導入している。大分類としては信用リスク、流動性リスク、市場リスク（金利リスク、株式リスク、為替リスク）、オペレーショナルリスク、引受リスクの5分類であるが、それぞれについて詳細な項目が示されているが、引受リスクなど一部のリスク分類については次期課題としている。

図 11.4 AEGON グループのリスク分類

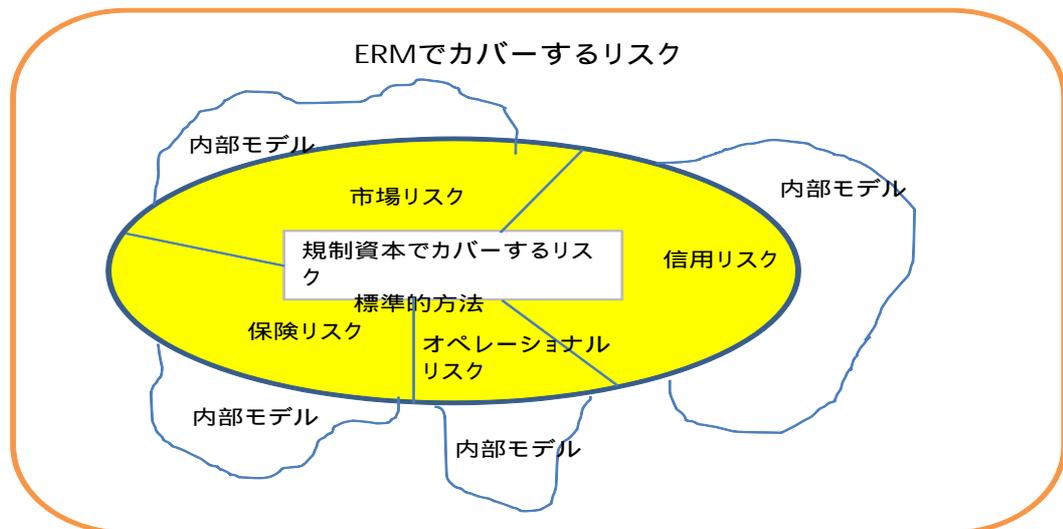


3.内部モデル

(1) ERM と内部モデル

ERM と内部モデル、規制との関係は ERM が最も広義の概念である。内部モデルは以下の図に示すように規制（標準的手法）の拡張、一般化によって現実のリスクをより良く近似する確率分布の表現を与えるものである。

図 11.5 ERM と規制、内部モデルの関係



保険内部モデルの考え方(CEIOPS など) 内部モデルは標準的手法のモデリングとの関連で評価されるため、異質なモデルは排除される可能性がある。ERM では、定量化できない、あるいは十分なデータの蓄積がなかったり、複雑な構造を持つリスクについても何らかの評価や対応を行おうとする点で規制対応というより経営改善・価値創造という積極的な意義を有する。

(2) 内部モデルの考え方

EU ソルベンシー では、標準モデル(スタンダードフォーミュラ)においてソルベンシー必要資本(SCR)の計算方法として、まず市場リスク、信用リスク、生保リスク、健保リスク、損保リスク(以上を基本所要ソルベンシー資本と呼ぶ) オペレーショナルリスクに分類し、さらにそれを細分化したリスクに分解するモジュラー構造を導入している。EU の定義による保険内部モデルとは「全体的なリスクの状態を分析し、リスクを定量化し、さらに、これらのリスク対応に必要な経済価値ベース資本を決定するために保険会社が自ら開発したリスクマネジメントシステム」であるため、保険会社独自の経営の中で重要性の高い固有の複雑なリスクに焦点を当てた各社の創意工夫によるモデリングが実現できるメ

リットがある。また、Basel における銀行の内部モデルと同様に、内部モデルの導入により法定資本の量を減らすことができるメリットがあり、保険会社がリスクマネジメント水準の高度化を推進するインセンティブを与えることができる。しかし、銀行における内部モデルの使用が事業の一部のみ対象とし、また比較的短期間であるのに対し、保険内部モデルは企業全体の長期間を対象とするモデルであるという相違点がある。

EU-CRO フォーラムに参加する 13 の保険会社・グループに対する内部モデルに関する調査では 2004 年までに多くの企業が独自の内部モデルの開発に着手したとの報告があり、有力な保険会社・グループでは開発機運が盛り上がりを見せているようである。(文献[14])

内部モデルの適用範囲としては、ALM、資本配賦、リスク管理、プライシング、パフォーマンス評価、規制対応、経営者報酬、保険引受など多岐にわたるが、分野によって進捗度合いに差がある。

内部モデルの開発に当たっては、a. 方法論(現実を表現する数学モデル)、b. パラメータ、c. ツール(ソフトウェアと IT インフラ)、d. プロセス(基本設計、開発実施、検証など)の 4 つの側面があるが、時代の発展と共に技術進歩により、いずれは解決されると考えられるが、当面の大きな問題は (1)人材の確保・育成、(2)データの収集、管理が挙げられており、その負担に見合うメリットがあるかどうか内部モデル採用のポイントであるとされている。特に小規模企業においてその負担は重い。

内部モデルは、a. シナリオベースモデル b. 静態的ファクターモデル c. 共分散モデル d. 確率的ファクターモデルに分類され、この順番に精密なモデルになる。理想的には d が推奨されるが、実務的には多くの企業で d のモデルから出発して c の形式に変換する方法を採用しているようである。

なお、各国で法律上認められた保険内部モデルとしては以下の例がある。

カナダ: 生保資本要件 MSSCR では分離勘定ファンドについて内部モデルの使用を認めている

オーストラリア: 損保の資本要件に関し内部モデルの使用を認めている

UK: FSA の ICA (個別資本評価) の導入で会社の内部モデルの使用を認める

オランダ: 財務評価フレームワーク FTK において Solvency を先取りする形で内部モデルの使用を認めている

(3) 当局による内部モデルの規制

CEIOPS によれば、監督当局による内部モデルの承認にはユーテスト、カリブレーションテスト、統計的品質テストが必要とされる。

表 11.2 監督当局による内部モデルの検証

内部リスク管理	規制上の必要資本
ユーズテスト(use test)	カリブレーションテスト(calibration test)
保険数理モデルがリスク管理に関連し、企業により計算されたSCRが共通のSCR目標基準で計測された また使用することが可能か検証	企業により計算されたSCRが共通のSCR目標基準で計測された リスクの公平でバイアスのない推定であるか検証
基本方法論・保険数理モデル	
統計的品質テスト (statistical quality test)	
内部利用と規制上の利用の基である、データと方法論が合理的で十分に信頼できるかどうか検証	

内部モデルを標準モデルと調和させるには、保険会社モデルの構造の柔軟性と比較可能性とのバランスをどうとることが課題である。比較可能性には定量的観点（第1の柱）と定性的観点（第2の柱）がある。定量的な比較可能性はカリブレーションテストで検証可能である。CEIOPSの見解では、内部モデルの柔軟性を確保する原則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規範的要件を注意深く区別することが重要である。保険会社は、監督機関の事前の承認を得て内部モデルを作成できる。モデルは進化してゆくものであり、大きな変更がある場合には、再度承認手続きが必要である。保険会社は3つのテストを通過した証拠を監督機関に提出する。監督当局は申請を却下、変更あるいは追加資本要件を課す権限を有することになる保険会社は部分的に内部モデルを使用することができる。部分内部モデルには、完全内部モデルへの移行を前提とした transitional とそうでない non-transitional なものがある。SCRの枠組みにおける部分的な内部モデルの使用は標準的手法の計測方法との整合性を要求する。従って他の要因への影響について十分検証可能なものでなければならない（チェリーピッキングの防止）。

（参考）Basel における銀行内部モデル

内部モデルの使用は、BIS規制の中で認められているが、まず市場リスクの VaR の計測から始まった。

(1)市場リスク

いわゆる保有期間 10 日間、99%タイルの VaR で計測する。市場リスクのカテゴリーは 金利、株式、為替、商品であり日次収益率をもとに計算する。それぞれのカテゴリーで適切なリスクファクターを使用する規則がある。カテゴリー間の相関を考慮することができるが最低 250 日間のデータが必要である。計算手法は historical simulation 法、モンテカルロ法、分散共分散法のいずれも認められる。また、バックテスト、ストレステストが要求されている。

(2)信用リスク

標準的手法の他に、PD(デフォルト確率)を銀行が推計する内部格付け手法(IRB)とLGD(回収率)等も銀行が計算する先進的IRB手法がある。Credit Metricsほかの先進的内部モデルは今のところ、まだ承認されていない。

(3)オペレーショナルリスク

オペリスクは基礎的指標手法、標準的手法、先進的計測手法があるが、最後がいわゆる内部モデルにあたる。過去の損失実績などによる統計的保険数理手法やスコアカード法などがあるが分析やリスク管理の質などに関する基準を満たすことが条件である。

4.保険リスク、オペレーショナルリスク、その他リスク

(1) 保険リスクのモデリング

これまでの各章で論じられなかった保険リスクとその他リスクの内部モデルについて本節および次節で説明することにしたい。保険リスクのモデリング・計量化手法は保険数理や関連する統計手法から発展したものが多く、長期の高頻度のデータが得られなかったり、保険事故の生起という複雑な要因を持つリスクを扱うため必ずしも背後にある法則は明らかでないため統計的なモデリングが好まれる。ERMとの関連では、計量化は可能であるが、データ蓄積や実務的な検討が不足しているという点で信用リスクとオペレーショナルリスクの中間的な位置づけにあるリスクカテゴリーと見られる。

保険リスクには、解約失効率や交通事故などのように契約者行動や経済社会的な影響を受ける複雑なリスクもある。IAA報告書[2006]には、生命保険、損害保険、健康保険のそれぞれの分野別のモデリング手法についてのケーススタディが論じられている。

- 生保リスク：死亡率、解約率、経費、CAT
- 損保リスク：請求額変動、準備金変動、CAT
- 健保リスク：請求額変動、医療費インフレ

ここでは標準的方法と内部モデルの双方について具体的なケーススタディを示しているCEIPOS[2007]で示された標準的方法はIAAモデルを参考にして作成されたものと考えられる。

(2) 生保リスクモデル

生命保険会社を想定し、保険リスクの定量化を行う。死亡と解約にはSystematic RiskとNon Systematic Riskがあり、死亡率のSystematic Riskには水準リスクと傾向リスクがある。その他には、経費リスクとカタストロフリスク、さらに資産の信用リスクと負債との mismatchによるALMリスクを考慮する。

IAAのケーススタディでは、死亡率の内部モデルは、水準リスクとしてCTE0とCTE99の差を統計的検定により計測し、傾向リスクは死亡率の全般的改善傾向の推計誤差を計測し同様にCTE0とCTE99の差をSCRとした。死亡率変動が負債価値に与える影響はVolatility

Risk として考慮している。

CEIOPS の QIS3 では、以下のようなリスク分類とモデルを採用している。

- 死亡率リスク、長寿リスク、障害・疾病リスク
ボラティリティ・リスクと不確実性リスクがあり、前者は確率的な変動項を表し、後者はモデルリスクやカリブレーション誤差を表す
- 解約リスク：予期せぬ解約・失効率の上昇・下降 のリスクでありファクターベースとシナリオ法で計測
- 経費リスク：契約の引き受けや保有契約に関連する経費が予想を上回るリスクを表し、ファクターベースとシナリオ法で計測
- カタストロフリスク：100 年間で最悪のシナリオを想定

(3) 損保リスクモデル

IAA のケーススタディでは、規模の 10 倍異なるマルチラインの損害保険会社 ABC 社と XYZ 社を考え、SCR を定量的に求める例を紹介している。

$SCR = \text{TailVaR}_{99\%} - \text{期待損失} - \text{支払準備金}$

また、内部モデルはファクターアプローチで、各種目の規模、全般的変動性、再保険効果、種目間の依存性をよく把握できるように工夫している。モデルでは、複合ポアソン分布を仮定し、MKL の方法によりパラメータ推計を行い、各種目の TailVaR と期待損失を推計することが可能である。これらは再保険戦略（なし、CAT 再保険のみ、再保険あり）ごとに推計することができる。

CEIOPS の QIS3 のモデルでは、リスク分類とそれぞれの標準モデルは以下のようなものとなっている。

- プレミアム・リザーブリスク：プレミアムとリザーブのリスクモジュールからなる
- プレミアム・リスク：ソルベンシー計測時点までに保険料を経費 + 請求額が上回るリスク
- リザーブ・リスク：支払準備金の評価額の誤りによる不足と将来の請求額の変動により生ずる 2 つのリスクの源泉がある

(4) 健保リスクモデル

IAA のケーススタディでは健康保険（特に医療保険）のリスクモデルとソルベンシーの合理的推計の方法を考察している。健康保険には特有のリスク（医療費インフレ・リスク、政治リスク）がある。最良推定値は平均被保険者数 × 割引率 × 一人当たり期待請求額とする。ケーススタディでは、Volatility Risk, Uncertainty Risk, Extreme Event Risk を考慮したモデル設計となっている。まず、総請求額のモデルは、損害保険で用いられる複合分布を使用する。Extreme Risk の定量化には大きな困難があるため限界があることを述べている。医療費インフレ・リスクはインフレ率の時系列モデルを作成し、シミュレーションによって定

量化する方法を採用している。

次に CEIOPS でのリスク分類と標準モデルは以下のようなファクターモデルである。

- 経費リスク：予定事業費を超過するリスク
$$\text{資本賦課} = \lambda \times \text{経費率の 10 年実績の標準偏差} \times \text{総保険料}$$
- 請求・死亡・解約リスクは以下の 3 つのリスクをカバーする
 - 一人当たりの実損失が仮定を超過
 - 死亡により給付金の支払いが仮定より軽減
 - 解約により給付金の支払いが仮定より軽減
$$\text{資本賦課} = \lambda \times \text{支払率の 10 年実績の標準偏差} \times \text{総保険料}$$
- 伝染病リスク：伝染病による累積的な追加支払額をカバーする
$$\text{資本賦課} = \lambda \times \text{当期の健保給付金支払額} \times (\text{総保険料} / \text{健保総保険料})$$

(注) ラムダは VaR99.5%と整合的に定める。

5. その他リスク

(1) 流動性リスク

保険会社の流動性リスクとは、債務履行日に、保険契約を裏付ける資産の中で債務から要求されるキャッシュフローに見合う十分な流動資産を確保できないことから生ずる損失可能性のリスクである。しかし、以下のように流動性リスクには様々な水準がある。

- 通常の資産管理機能である日々の現金管理
- 通常 6-24 か月の継続的なキャッシュフロー管理
- 大災害や金融危機などのストレス流動性リスク管理

IAA 報告書では、流動性リスクは、「通常予測不能な事象によって引き起こされる」ため、「第 1 の柱ではなく、第 2 の柱を適用すべきである」と提唱している。

(2) LOMA による ERM リスク分類

2001 年 LOMA (Life Office Management Association) 報告書[9]は、ERM について独自の分類を行っている。この報告書の分類は、米国生保にとって特に重要なリスクをリストアップしており、IAA や CEIOPS の分類とは大きく異なっている。

表 11.3 LOMA による生保会社 ERM のリスク分類

<ul style="list-style-type: none"> ● 販売リスク <ul style="list-style-type: none"> ➢ 販売と商品戦略 ➢ 評判リスク ➢ 規制リスク ➢ 税金リスク ➢ 格付け機関リスク 	<ul style="list-style-type: none"> ● オペレーショナル・リスク <ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術革新リスク ➢ 事業プロセス・リスク ➢ データ正確性 ➢ 資産の毀損 ➢ 資産の紛失・誤用 ➢ 事業運営上の法的リスク ➢ 契約リスク ➢ 事業パートナー・リスク ➢ 人的資源リスク
<ul style="list-style-type: none"> ● 金融リスク <ul style="list-style-type: none"> ➢ 資本管理 ➢ 市場機会評価リスク ➢ ALM 関連リスク ➢ 金融レバレッジ・リスク 	<ul style="list-style-type: none"> ● M&A リスク ● 国際展開リスク

この分類は、通常の保険会社のリスク分類とは大きく異なっているが、米国の生保会社にとってのリスクの重要性から見ると納得できる点が多い。販売リスク、オペレーショナルリスク、M&A、国際展開リスクとも生保事業の経営に係るリスクであるが、いずれも計量化が困難ないし不可能なリスクである。

(3) 販売リスク

LOMA によれば、生保の販売リスクは、商品販売戦略と評判、規制、税制、格付けリスクとの交錯の中で生ずる売上減少のリスクと定義される。商品販売戦略は非常に複雑なリスクを内包している。例えば、以下のような例が挙げられている。

- 新規参入者との競争：異業種、海外、新技術など
- 顧客ニーズやチャネル競争に負ければシェアが減少
- 生保は長期性契約のため時代の変化への対応に遅れがち
- 評判リスクは企業の不正や犯罪に対する市場の反応から発生することが多い
- 規制や税制の変化によって販売商品の売り上げに大きな影響を及ぼすことがある
- 格付け低下によって販売はマイナスの影響を受け、また高格付けを得れば顧客の信任を得て営業上にプラスになる

(4) その他リスクの管理

販売リスク、M&A リスク、国際リスクなどはビジネス上のリスクであり、そもそも計量化が困難ではあるが、いろいろな試みがある。Basel で対象とするオペレーショナルリスクにおいてもビジネスリスクや評判リスクは除外されている（第2の柱）。しかし、広義の

オペレーショナルリスクについても定量的な損害保険の損失分布論（LDA；loss distribution approach）を利用したシナリオ法、重要リスク指標（KRI）とリスク量の関連付ける方法のほか、定性的なリスク管理自己評価（RCSA）、リスク管理部署や内部監査の評価、経営判断による調整などの管理方法が提唱されている。

KRIとは、過去のリスクの原因を調査して、どのような状況で発生するのか、増加するのかを発見する手法である。

- 例（銀行における事務ミス）
 - 事務ミスと業務量・経験年数・難度の関係
 - 半期末や年度末に本部の事務量が増加しミスが起きる
 - 勤務年数が短い人に事故が多い
 - 事務の難度が高い部署に事故が多い

しかし、KRIはリスクファクターの異なる各部門に共通のファクターを見出すことが一般には難しく計量化に直接関連付けることは簡単ではない。

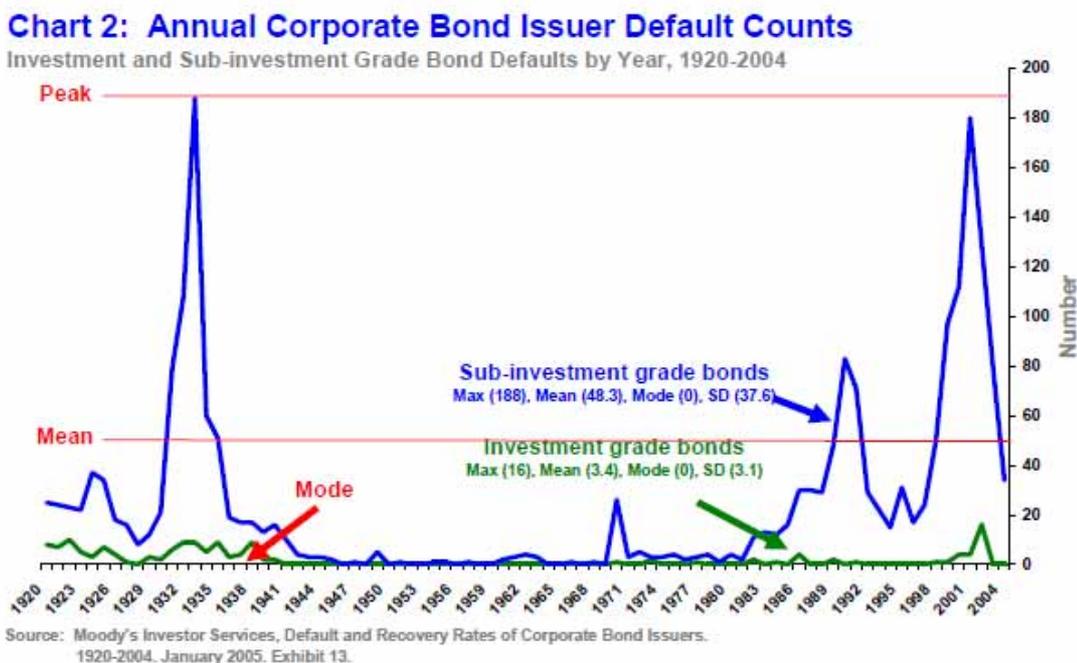
RSCAは、米国のSOX法（日本ではJSOX）の施行により注目されるリスク管理や内部統制の手法であり、「第三者」ではなく業務運営に携わる人が自らの活動を主観的に検証・評価することが特徴である。具体的なRCSAの手法として「セッション型」と「質問書型」がある。

- セッション型：ワークショップ、グループディスカッションなどにより関係者が集合して評価
- 質問書型：チェックリストやアンケートを用いて標準的な様式によってデータを収集・分析する

(5) ピークロード問題

ERMについてStephen W.Hiemstra氏は、金融・保険監督の立場から見落としがちであるが重要な観点として、ピークロード問題を挙げている[8]。図11.5は、1920年から2004年の年間デフォルト件数を投資適格債と投資不適格債の区分で表示したものであるが、ある時期にデフォルトが集中し、しかも投資不適格債が桁違いの巨大リスクを抱えていることが分かる。これは通常の統計分析によるリスク管理の限界を強く示唆するものであり、長い平穏期の後に来る巨大リスクの顕在化にいかにも備えるかが監督上は最も重要なリスク管理の課題であることを示している。最近のサブプライム・ローンの問題も典型的なピークロード問題である。しかし、誰も分からない次のピークロード期のためにどのようなリスクへの備えが可能かについては、リスク管理者のタイムホライズンがピークロード期より短いというプリンシパル・エージェント問題と将来の巨大損失も十分長期間割り引くとコストは無視できるという2つの理由により、非常に困難であることを指摘している。

図 11.5 ピークロード問題 米国の長期にわたる債券のデフォルト件



6. 経済価値ベース資本

(1) 経済価値ベース資本の定義

Dev, Rao [2006]によれば金融機関の ERM の主要な技術的基礎は経済価値ベース資本 (Economic Capital) 移転価格 (Transfer Pricing) および費用配分 (expense allocation) にあるとされる。これは、基本的には保険会社においても共通の枠組みになりうると考えられる。

経済価値ベース資本は、不確実な事象から生起するすべてのリスクを計測する共通の尺度であると考えられている。しかし、それだけではなく、株主価値の向上を目的とする経営目標と結びついた新しいパフォーマンス尺度の重要な概念でもある。株主価値創造は、リスクに限定されず、リスクとリターン、伝統的なリスクと金融の機能を束ねるものである。

経済価値ベース資本は、以下の特徴を満たすような資本として定義される

- 悪い結果をカバーする十分な剰余金
- リスク耐性の所与の水準
- 特定された測定期間

経済価値ベース資本のもっとも良く使われる定義は、

「事前に決められた信頼水準で計算された 1 年間の潜在的な予測できない経済的価値の損失額」というものである。これは、VaR (バリュアットリスク) の定義と類似しているが、基本的には以下の点で異なる。

- VaR は、一般にはポジションを解消できる期間を想定するので、1日から10日程度であるが、ECは資本再調達可能な期間、通常1年としていることが多い。
- VaRの信頼水準は95%が多いが、ECは格付けBBBからAAの倒産率である99.5%から99.97%を使うことが多い。
- VaRの信頼水準95%は20営業日に一度は経験する頻度の高い事象であるが、ECの信頼水準99.5%は一生に一度経験するかどうかの稀な事象である。これは事業単位に必要以上の資本が配分されていることを意味する。

銀行では経済価値ベース資本の計算にVaRが使われることが比較的多い。しかし、保険、特に損害保険ではVaRはしばしばミスリーディングとなる。損害保険会社の契約ポートフォリオの損失分布は裾が広がっており、しかも歪みも大きいことが知られており、低頻度で巨大なリスクを抱えている。そのため、Tail-VaRないしECOR(Economic Cost of Ruin)の方が推奨されている。これはある閾値を超える損失額の平均値であり、VaRよりも保守的である。経済価値ベース資本は、規制資本や格付機関の資本とは区別される。それは、特定の会社の特有のリスクに対し計算されるものであるのに対し、規制資本などは業界平均にもとづき算出されている。

(2) 経済価値ベース資本の利用法

経済価値ベース資本の利用法はさまざまである。ひとつは会社や商品のリスクプロファイルの決定、資本予算の立案、M&A状況下における必要資本の評価、保険商品の価格付け、リスク許容度、限度の決定、ALM、RAROCの計算、パフォーマンス評価、インセンティブ報酬、格付機関や規制当局との議論の材料などがある。

ここでは、生命保険会社の経済価値ベース資本の計算例を紹介する。生保会社のリスクプロファイルには、巨大損失、収益の激しい変動、特定のストレスや流動性に対する短期・長期のエクスポージャーなどがあるが、経済価値ベース資本はその一部のリスクプロファイルを表現する。それぞれの商品、活動の経済価値ベース資本の金額と全体のそれとを比較することにより、どこでリスクをとりすぎているかが一目瞭然となり、リスク削減の方針も立てやすくなる。下の図は、経済価値ベース資本を商品ラインとリスクにより表にしたものである。

表 11.4 商品ごとの経済価値ベース資本の例

区分	市場 (株式)	市場 (金利)	信用	保険	オペレーショナル	総資本	相関調整	純資本
商品 A	1	5	0	1	1	8	(1)	7
商品 B	0	12	13	0	5	30	(4)	26
商品 C	0	2	1	8	3	14	(3)	11
商品 EC	1	19	14	9	9	52	(8)	44
剰余金	1	2	3	0	1	7	n.a.	n.a.
合計 EC	2	21	17	9	10	59	(14)	45

この表を見ると、どの商品にどのようなリスクが集中しているかがわかる。各列の合計は、リスク分類ごとのリスク量を表している。各行の合計は商品区分ごとのリスク量を表す。金利リスクと信用リスクが集中している商品 B、保険リスクの大きい商品 C についてはリスク削減の方策を講ずることが考えられるかもしれない。

7. パフォーマンス評価

(1) ERM におけるパフォーマンス評価

金融保険 ERM のリスクに見合ったリターンを向上させるツールとして RAPM がよく利用されており、その典型的な計算手順は以下のとおりである。(§ 2.2 再掲)

- (1) 市場リスク (ALM リスクを含む)、信用リスク、オペレーショナルリスクやその他のリスクを洗い出し計量化し、その確率分布を推定する。
- (2) それぞれのリスクの同時確率分布を計算し、適切なリスク尺度にもとづき EC を計算する。これは会社全体という観点と、それぞれの事業単位、機能単位、リスク単位でも計算しておく。
- (3) 次のようなリスク調整済みのパフォーマンス尺度により会社全体、事業単位ごとのリスクを考慮した上での採算評価ができる。

$$\text{RORAC}(\text{Return on risk-adjusted capital}) = \text{当期純利益 (NI ; Net Income)} / \text{EC}$$

$$\text{RAROC}(\text{Risk-adjusted return on capital}) = (\text{NI} - k \times \text{EC}) / \text{EC}$$

$$\text{EP (Economic profit ; EVA や SVA と呼ばれる)} = \text{NI} - k \times \text{EC}$$

$$\text{(より詳細には)} = \text{収入} - \text{費用} - \text{税金} - k \times \text{EC}$$

金融機関の場合には、預金やデリバティブのような金融商品を販売し、ローンや債券その他有価証券で運用するので、部門別の評価を行うためには、それぞれの商品や運用の価格付けやコストが適正かどうかについても評価する必要がある。このために必要となるのが移転価格 (Transfer Pricing) および費用配分 (expense allocation) の仕組みである。移転価格は部門間の資金のやりとりについて組織内の共通の交換レートを設定し、それぞれの部門の付加価値貢献度を評価しようとするものである。また費用配分も直接経費は明らかであるが、間接経費などをどの部門にどれだけ配賦するかにより部門別の純利益が変化するので実務的には重要である。

保険 ERM の場合も、同様の構造となるが、特に生命保険の場合には超長期のキャッシュフローの契約負債を抱えているため、ALM リスクが銀行にくらべて格段に重要になる。そのほかに保険料のプライシングについても銀行の扱う商品にくらべて評価が難しい。しかし、大きな枠組みとしては金融 ERM の枠組みを大きく変える必要はないと考えられる。

生命保険会社の場合には、組織的な特徴として、膨大な営業職員を抱えており、大きな利益とリスクの源泉になっている。また、資産運用部門では比較的少人数で巨額の資金運用をおこなっている。また、販売している商品においても個人保険か団体保険か、個人保険でも死亡保険と貯蓄保険か、また契約後 1 年以内の新規契約群と 2 年以上の既契約群に

は大きな差がある。そこで、これらの特徴を備えた ERM を独自に構築する必要がある。

(2) 移転価格 (transfer pricing)

移転価格のシステムは銀行業界で内部組織のパフォーマンス測定のために導入された。伝統的な銀行の預貸業務は預金を集め、それを企業に貸し出すことで成り立つが、預金金利は貸出金利より低く、その差である利ざやが銀行の収益になる。それでは、預金部門と貸出部門のそれぞれの収益貢献度はどう測定したらよいただろうか。それを可能にするのが移転価格システム (FTP; Fund Transfer Pricing System) である。もっとも単純な考え方では、銀行内でひとつの金利を決め、それで貸借をおこなうことにするという考え方がある。しかし、その金利をどう選ぶか (無リスク金利かスワップ金利か)、どの年限の金利か (金利には期間構造がある) などの問題点がすぐに浮かび上がってくる。銀行内の取引も多岐にわたり、いろいろなキャッシュフローの特徴やリスクを含む金融商品があり、それらを統一的に扱える FTP が必要となる。現在、一致年限 FTP (matched maturity FTP) と呼ばれる方法は、さまざまな金融商品のデュレーションに対応する資金コストで資金をやり取りするというものである。実際には流動性や信用リスクを考慮した各行に合った FTP システムを工夫して使用することになる。

Nancy & Murphy (1999) によれば、保険会社の Transfer Pricing では、まず、保険商品にはさまざまな特徴やオプションが付いているので、それらのオプションコストを反映したイールドカーブである PBC (Price Behavior Curve) を構成する。これを社内の標準レートとして、営業部門はこれより低いレートで保険商品を販売すると、スプレッド×販売量から割り当てられた費用と税を控除した金額が部門純利益となる。一方で、資産運用部門はこれより高いレートで運用すれば、その運用収益から費用と税を控除したものが部門純利益となる。また、それぞれの部門のパフォーマンスは、すでに述べた RAROC や EP で評価されることになろう。しかし、保険商品の場合の確立した具体的な方法論はまだ確立されていない。

(3) 費用配分 (expense allocation)

部門別の純利益の計算には、費用配分の問題が欠かせない。経済価値ベース資本を部門別に配分すること以上に、費用の部門別配賦は骨の折れる作業となる。費用配分がなぜ問題になるかは、その配賦結果により個別の金融商品の付加価値である EP に大きな影響を与え、間違った経営判断を誘発してしまうからである。

$$EP = NI - k \times EC = \text{収入} - \text{費用} - \text{税金} - k \times EC$$

であったが、伝統的な収益指標である利益寄与利ざや (CM: contribution margin) との関係を見ると

$$CM = \text{収入} - \text{負債コスト} - \text{直接費用} - \text{損失}$$

$$NI = (1 - \text{税率}) \times [CM - \text{間接費用}]$$

$$EP = NI - k \times EC$$

である。ここで、直接費用と間接費用の配賦の方法により EP の正負が変わることが起きうる。EP がマイナスであればそのようなローンや金融商品の販売は株主価値を減らすので止めたほうが良いという判断になってしまう。実際、仮に利ざやは小さくとも高度なシステムや人手がかからず大量販売でき EP が大きい商品もあれば、逆の場合もある。

従って、一貫した方法論による費用配分が ERM の成功のためには不可欠ということになる。費用配分は、関係者によって大きく意見が分かれるので客観的な方法を決めるのに多大な労力を必要とするが、いわゆる間接費の配賦をいかに合理的に系統的に決めるかがポイントとなる。

製造業で最初に導入された ABC (Activity-Based Costing) 手法は、サービス業にも拡大している。ABC では、金融取引ベースではなく、プロセスに注目して配分する。これは理論的には金融機関でもコストの発生源を理解するのに適した手法といえるが、製造業と異なり、製造ラインのような一連の工程がないので導入には相当の準備が必要とされる。例えば金融商品の製造、販売、管理などは製造業にくらべて不確実性が大きい。

次に、費用を個別商品やその価格付けに利用するために配分することを考える。実際、金融機関で経済価値ベース資本や FTP を利用するほどには費用配分を個別商品に配分する試みはあまり行われていない。それはプライシングに費用を組み込む洗練したモデルが欠けているからであろう。モデルに組み入れるためには費用の発生源を的確に把握できる ABC 手法のような配分方法が必要となる。次に、固定費・変動費について考える。プライシングに変動費（限界費用）だけ組み込めばよいという考え方もあるが、これは一時的なものでしかない。それは、ある限界を超えると巨額の費用が発生するケースが多いからである。限界的プライシングは短期の戦略にのみ有効であると考えべきであろう。

8.おわりに

保険会社の ERM に対する試みは、BIS 規制などに影響を受けた金融機関における取り組み等を参考にして進展している。主なインフラは、経済価値ベース資本（EC）、移転価格（FTP）、費用配分（EA）であるが、保険会社に適用するためには、欧米においても、まだまだ研究、実践の経験が不足している。しかし、コンセプトは次第に固まってきており、企業価値創造とリスク管理とを結びつける経営ツールとして認知を受けてきている。

保険監督上のリスク規制と ERM との関係は相補的なものである。ERM が十分に機能していれば保険監督はその情報を利用することによって監督の実効性を向上させることが可能である。逆に、適切な保険監督の枠組みと日常的な監視があれば ERM の高度化への誘因が働く。CEIOPS では、標準的手法をモジュールに分け、それぞれのモジュールのモデルを会社独自の内部モデルで代替可能とすることでリスク規制の柔軟性と発展性を確保するという新機軸を打ち出した。保険会社は自社の ERM を発展させることにより、規制対応も容易になるメリットがある。

ERM は企業経営そのものに根ざす活動であり、保険監督は消費者保護等の観点から経営の健全性を監視する。目的は違うが、リスクに対する深い洞察が必要な点は同じである。ピークロード問題のような残された課題についても、良い解決策が見出されることを期待する。

参考文献

1. Enterprise Risk Management Framework(2004), COSO
2. Enterprise Risk Management Specialty Guide, May 2006, Society of Actuaries
3. Specialty Guide on Economic Capital, March 2004, Society of Actuaries
4. AEGON Risk Management, Tom Gordon, SOA RMTF presentation, 20 July 2004
5. Performance Measurement in Financial Institutions in an ERM framework(2006), Ashish Dev and Vandana Rao, Risk Books
6. CEIOPS(2006) "Consultation Paper No.20 – Draft Advice to the European Commissions in the Framework of the Solvency Project on Pillar issues – Further Advice"
7. Global Framework for Insurer Solvency Assessment (2004), IAA Insurer Solvency Assessment WG
8. An Enterprise Risk Management View of Financial Supervision, July 2007, Stephen W. Hiemstra
9. Enterprise Risk Management in the Life Insurance Industry" (2001), LOMA
10. The Use of Transfer Pricing in Asset Liability Management, Nancy Bennett and Mike Murphy, Risk and Rewards, August 1999
11. Risk Management and Financial Institutions(2006), John C. Hull, Prentice Hall
12. 事業リスクマネジメント, 経済産業省(2004)
13. リスクマネジメントの新潮流 事業リスクマネジメント(ERM)とは何か, 新田 敬祐, ニッセイ基礎研 REPORT, 2004年8月
14. 「内部モデルのベンチマークスタディー」(CRO フォーラム)調査結果について, 白須洋子・松山直樹・森本祐司, リスクと保険, 2008年3月

第12章 保険会社のリスク管理 - さいごに -

白須洋子

1. 経済価値による企業価値最大化

企業のリスクマネジメントの目的は、企業の経済価値の最大化に寄与することである。企業の経済価値は将来の純期待キャッシュフローの割引価値とそれに関連するリスクに依存し、経営者は、エージェンシー問題⁵¹、税金の最小化、財務的困窮状況の回避、資本市場の不完備性故に最適なリスク管理を行わなければならない。つまり、企業はバランス・シート全体の資産負債トータル管理を行う必要があり、その際、経済価値に着目する。

経済価値とは市場価値と統合的な方法で、あるいは市場に統合的な原則や方法論、パラメータを用いて算出した将来キャッシュフローの現在価値である。もし経済価値ベースではなく会計ベースの企業価値ならば、各国固有の会計制度に基づく評価であるため、グローバルな観点から各企業間を比較することは不可能であり、経済価値ベースの企業価値は汎用性のある共通なグローバル尺度であると言える(Kwon[2007])。また、会計上の財務諸表では隠れた余剰や損失が発生していることがあるが、経済価値評価ならば潜在化しないリスクやそれに対するリターンも正確に把握することができる。

一方、企業活動には、株主・債権者・従業員・規制当局等の幅広いステークホルダーが関与し、ステークホルダー間の利害対立は広義のコストとして企業価値に影響する。つまり、いかなる企業経営上のリスクを誰が負担しそのリターンを誰に配分するというステークホルダー間の調整の問題、要するにガバナンスの問題は規律付けや動機付けの点から企業が取り組むべき戦略上の最重要課題であり、リスクマネジメントとコーポレートガバナンスとは密接な関係がある。

OECD ペーパー⁵²において、コーポレートガバナンスは次のように定義されている。「コーポレートガバナンスとは、企業の経営陣、取締役会、株主、その他の利害関係者の間の一連の関係である。また、コーポレートガバナンスは、当該企業の目標を設定するための、また、それらの目標を達成し、業績をモニターする手段を決定するための枠組を提供する。健全なコーポレートガバナンスは、取締役会および経営陣に当該企業と株主の利益につながる目標を追求するインセンティブを与え、有効なモニタリングが行われる環境を整え、これによって資源のより有効な利用を促進する」。要するにコーポレートガバナンスの目

⁵¹ ファイナンスの規範的な観点に立つと、経営者は企業の所有者である株主からのエージェントであり企業価値最大化を目指すべきである。経営者が企業価値最大化を行うためのインセンティブとして、報酬体系の設計、M&Aによる経営者交代、事業活動に対する経営者のリスクコントロール、大株主や債権者によるモニター、株主代表訴訟等が挙げられる。

⁵² 「コーポレートガバナンスに関するOECD 諸原則」(1999年6月21日)

的は、企業の目標設定、外部に対する説明責任、内部管理システムの構築である。言い換えれば、経営者による取締役会の機能が十分にあり、ステークホルダーの期待に応えられるような成果を生み出し（企業目標が明確に設定されていることを含む）、日常高い透明性の下でステークホルダーへの説明責任を果たし、結果として企業価値を向上させ、そしてそのための手段として、企業経営を取り巻く様々なリスクを企業内部で適切に管理することが必要である。その際の様々なステークホルダー（特に株主と経営者）とのコミュニケーションツールとして、客観的で透明性の高い経済的価値評価は有用である。

経営者は業務が多様化・複雑化する中で、企業全体としての安全性や健全性を確保するとともに、株主から委託され限られた資本を有効に活用し、経営の効率性や収益性を高めていく枠組みを作っていく必要がある。つまり、企業が直面する複雑なリスクに対して、そのリスクプロファイルを明確にし、それに対して透明性が確保できる経済的な手段で評価をし、その上で経営の意思決定を行っていかなければならない。市場価値をベースにした透明性の高い経済的価値評価のツールは、リスクリターンの客観的な把握を可能とし、経営方針の策定、プライシング、事業ポートフォリオの決定、経営資源（資本）配布等について統合的にリスクの内部管理を行う際の有用なツールなのである。

2. 保険会社の経済価値ベース資本及び内部管理

保険会社は、保険期間中に生じた損失を、保険料支払いを追加することによって保険契約者に負担させる権利を持っておらず、予期せぬ保険金支払い等による財務的困窮状況に陥った場合のクッションとして、資本を保有する必要がある。

そもそも経済的な意味における資本とは、資産の市場価値と負債の市場価値の差として定義される。資産の市場価値は、保険会社の株式、債券、不動産、現金その他の市場価値から成り立っている。負債の市場価値は、保険会社が既契約の保険契約によって将来の支払を約束した金額の現在価値と等しい。

まず、保険会社が資本を保有するインセンティブについて考える。保険会社が支払不能リスクを軽減するために多くの資本を保有することの便益として、保険契約者からより多くの保険料収入を得られること及び保険会社の営業価値の損失を保護できることが挙げられる(Harrington and Niehaus[2004])。

については、保険の購入者、とりわけ企業保険の顧客は、通常、支払不能の確率が低い保険会社に対しては、相対的に高い保険料を支払っても良いと考えるので、保険会社は資本保有の動機を持つことになる。については、保険会社は、財務的困窮に直面した場合においても、一度失うと再び完全な価値を取り戻せないような無形資産、つまり事業を停止するよりも継続していた方がより大きな価値を持つ資産を保有している。保険会社は自社固有の特殊な資産の価値（一般的に保険会社の営業価値と呼ばれる）を保護するため、予期せぬ巨額の保険金支払や投資ポートフォリオの価値の減少を原因とする財務的困窮に陥った場合にも耐えられるよう、より頑健な資本を保有する。しかし、それには（広

義な)コストが必要であるが、保険引受リスクの分散や投資資産選択等により(広義な)コストの最小化を図り、保険会社は支払い不能リスクを一定水準に抑えるために必要な資本量を定める必要がある。

つまり、保険会社がリターンや利得の獲得を目的とする限り、リスクをとるのは不可欠であるが、リスクを取りすぎると会社の破綻を招きかねないのでリスク量には自ずと限度がある。リスクが顕在化したときにそのリスクを吸収できるものは最終的には資本しかないので、保険会社は(自己)資本の金額を勘案したうえでリスク量の客観的且つ適切な水準を考える必要がある。そもそも自己資本比率でどの程度のリスク量まで許容するかは個別の保険会社の経営戦略によって異なってくる。保険会社は業務の性格上、社会的には最低限守らなければならない規制上のリスク量水準があるが、それ以上に1.で述べたとおり、保険会社自らも企業体として、リスクの範囲内で透明性の高い客観的且つ適切な業務運営が行えるようリスク量をコントロールすることが重要である。具体的には、保険会社自ら、事業分野毎に利益だけでなくリスクをも把握したリスク勘案後の利益指標を導く必要があり、また、リスクの総量は社内全体で適切な範囲内でなければならないので、リスク総量を事業分野にどの程度配分すれば利益の極大化に結びつくか利益調整後の利益指標やその他の要因を元に、保険会社自らで判断していくことになる。つまり、保険会社自らによる透明性の高い客観的なリスクとリターンのコントロールが不可欠であり、そのためには自ら内部管理システムを整備していく必要がある。

内部管理システムの一例として内部モデルの活用がある。内部モデルとは、「全体的なリスクの状態を分析し、リスクを定量化し、さらに、これらのリスク対応に必要な経済価値ベース資本を決定するために保険会社が自ら開発したリスクマネジメントシステム」である⁵³。

内部モデルを利用する目的は、保険会社が固有に抱える複雑なリスクを定量化することにより、自社の事業戦略に伴う独自の社内リスクマネジメントと資本管理のプロセスを融合させることにある。そうすれば、保険会社は自らが抱える事業の特徴、規模、複雑性等の固有の要因を考慮の上、内部モデルにより自らの資本の効率性及び資本の充実度を自ら判断できるようになる。また、新たな契約種目の引受や新規上場、M&Aといった事業活動の変化が、自社のリスク特性と資本基盤に及ぼす影響も判断できるようになる。

近年、国際会計基準やソルベンシー規制に大きな変化が生じてきた。また、規制サイドでは、保険会社がより正しいリスク管理を適用することが保険業界のみならず消費者や規制監督者等にもメリットとなるという考え方⁵⁴から、内部モデルを規制上許容することにより、保険会社のリスク管理の向上にインセンティブを与えるという議論が活発に行われる

⁵³ このコンセプトは、欧州保険委員会(Comité Européen des Assurances)と欧州アクチュアリー諮問グループ(Groupe Consultatif Actuariel Européen)による「ソルベンシー 用語集(2006年11月)」からの引用である。

⁵⁴ IAIS(2005)「保険会社の健全性評価のための共通の構造と共通の基準に向けて～財務要件の策定のためのコーナーストーン」に記されている。

ようになってきている。これにより、内部モデル開発の環境が徐々に整ってきたといえよう。

保険会社内部で経済価値ベースのより適切な内部リスク管理システム（例えば、内部モデルや部分内部モデル等）が導入・活用されれば、保険会社は、自ら抱える複雑且つ固有なリスクへの理解が深まり、リスクに応じたより適切な資本管理を行うことが出来る。さらに、新たな事業分野への進出、新契約や M&A による事業活動等の変化が、自らのリスク特性と財務基盤に与える影響を理解することが可能となる。つまり、保険会社は、自らの固有なリスクを正しく認識することにより、様々なリスクを適切にコントロールし、技術進歩に裏付けられた顧客利便性の高い商品・サービス等の提供によりイノベーションを起こすことが可能となり、その結果として企業価値を高め発展していくことができるはずである（白須・松山・森本[2008]）。

3. 保険会社のリスク管理における「ハード」と「ソフト」⁵⁵

1. 及び 2. で述べたように適切なリスク管理を保険会社の内部管理システムとして実現していくためには、いくつか重要な課題がある。当然のことだが、例えば、モデルの高度化、統合的かつ統合的なリスク評価、定期的なモデルのレビュー、リスク限度の設定、社内レポートングプロセスの設定等への対応がある。Lam [2003]はこれらを、リスク管理の「ハード」面の対応と呼んでいる。

Lam [2003]は、これらに加えて「ソフト」面の対応も必要であると主張している。「ソフト」面の対応には、社内におけるリスク文化の浸透、リスク管理原則の構築、リスク評価等に対する技術向上への理解や援助（研修など）、適切な動機付け（インセンティブ）の付与、リスク情報に対する信頼の形成といったものが挙げられる。リスク管理は一つの部署の限られたメンバーだけが対応するものではない。むしろ、経営層から商品・運用・リスク管理・営業推進等にいたる様々な階層及び部署が関与する全社的・総合的なプロセスである。つまり、企業価値の最大化を目指すという意味において、リスク管理とは、将に、経営そのものである。したがって、企業としてどのような目的で（どのようなガバナンスの下で）リスク管理を実現させたいのかという考え方が社内でも共有化され、そしてその考え方をどのように浸透させるのかという、社内における動機付け（インセンティブ）が与えられていることが必要である。これが、リスク管理において「ソフト」面の対応が必要であることの根拠である。

では、「ソフト」面が欠けたリスク管理とはどのようなものなのかを考えてみる。そのような状況では、リスク管理の目的や方向性が共有化されていないため、社内でも協力体制がとれず、リスク管理部門だけが孤立して、リスク評価などを単に技術的に行い経営層に報告することとなる。当然、経営層の意識もバラバラであるため、リスクに関する情報に鋭

⁵⁵ 本小節の執筆にあたっては、森本祐司委員より多大なるサジェスションや助言をいただいた。記して感謝する。

敏な経営層は居てもごく一部に限られてしまう。また、理解が浅いため、どうしても「守り」のリスク管理、すなわちリスクの顕在化だけを回避したいという発想が中心になってしまう。結果として、リスク計測方法等においても保守的なもの、監督官庁等のステークホルダーに対しても説明し易いよう保守的なものを選好してしまい、単に、問題が顕在化していないかどうかというチェックだけを行う単純な管理（チェックボックス型のリスク管理）になってしまい、本来のリスク管理とは程遠いものとなってしまふ。さらに、リスク評価等の技量浸透に経営資源が投入されないため、独りよがりな属人的なリスクモデル又は外部から購入した定型的なリスクモデルのみに依存せざるを得ず、リスクモデルの限界や課題などを、包括的・客観的に理解する者が社内に一人も存在しないような状況が起こり得る。

勿論、社内でリスク管理の「ソフト」面を充実させるのは容易ではない。これは欧州の先進的な保険会社などでも同様であり、内部モデル開発・活用の阻害要因として、技術的な面（ハード面）だけでなく、部門間での理解の相違やコミュニケーション不足、不十分な協力体制といったソフト面での課題が数多く指摘されている（白須・松山・森本[2008]）。我が国においても同様であろう。この課題をいかにクリアしていくかが、リスク管理を有効活用できるかどうかを決める重要な要素の一つとなる。

4.さいごに

最終章として、企業価値最大化のための経済価値ベースのリスク管理について、主にガバナンスの観点から、また、保険会社の内部管理による経済価値ベース資本について主に内部管理システム（及び内部モデル）の観点からその概要を述べ、最後に、それを実現させるために必要な「ハード」面及び「ソフト」面の対応について述べた。しかし、これらの観点は本研究会では十分議論が尽くし切れなかった点であり残された課題とも言える。いずれも企業内部の統治（ガバナンス）や企業文化に依拠する問題であり、最近では特にERM (Enterprise Risk Management)の観点から取り上げられることが多い。今後、金融機関、保険業界及び保険会社においてこれらの点を含めた議論が進展していくことを切に望むものである。

参考文献

1. 白須洋子・松山直樹・森本祐司,[2008],「内部モデルのベンチマークスタディー」(CROフォーラム)調査結果について,*リスクと保険*, Vol.4, 3-39.
2. Harrington. S.E and G.R. Niehaus, [2004], *Risk Management and Insurance 2nd Edition*, The MacGraw-Hill.

3. Kwon.W.J, [2007], *Risk Management and Insurance; Perspectives in a Global Economy*, Black Well.
4. Lam, J [2003], *Enterprise Risk Management; From Incentive to Controls*, Wiley Finance.