

保険の内在オプションと変額年金

2012. 12. 27

明治大学 松山直樹

EUソルベンシー II における経済価値

- EUで導入準備が進む新しい保険会社向け自己資本規制
- バーゼル II 同様の3ピラー・アプローチだが、バーゼル II ではアウトライヤー規制に相当する「経済価値ベースでの金利リスク」を第一の柱(定量的要件)に組み込み
- MCR (Minimum Capital Requirement: 簡明で頑健な基準)とSCR (Solvency Capital Requirement: 経済的な基準)という二つの資本要件でリスク評価.
- SCRは所定の信頼区間(1年99%CTE/99.5%VaR)で計測されるエコノミックキャピタル(先進的内部モデルも利用可能)
- 上記の計算では**負債(Technical Provision)を経済価値評価**
- 割引率は、スワップレート(クレジットスプレッド控除後)に、保険負債特性に応じた**非流動性プレミアムを加算したもの**を使用

2

非流動性プレミアムの留意点

- 想定上の社債ポートフォリオのスプレッドから導出される非流動性プレミアムはCFOフォーラム提案の手法が参考にされておりMCEVとも整合的
- 保険負債評価への非流動性プレミアムの導入は自己資本規制や開示では緩和的に働くが、**運用手段による複製が容易ではないため必ずしもALM目的と整合的にはならない**
- 特に内部モデル認定を受ける場合はモデルの汎用性が求められるため、ALM用のモデルとの不一致が問題になるかもしれない

何をALMの対象とすべきか

1. 経済価値と内在オプション

3

4

生保ALMが難しい理由②: 内在オプション

- 保険目的の保険金・給付金支払い以外にも様々な異動要因があるが、必ずしも全てがオプション性を有するわけではない
- また、オプションであっても金融オプションとは限らない
- 保険の異動要因とオプション性
 - i. 解約返戻金(○): 代表的な内在オプション
 - ii. 契約者配当(△): 期待権は内在オプション(日本は微妙)
 - iii. 契約者貸付(×): 適用金利を保険会社に変更可能
 - iv. 更新(○): 更新保険料は保証されない更新契約加入は断れない(⇒健康状態に関する非金融的内在オプション)
 - v. 転換(×): 契約者側に転換権はない!

5

内在オプション評価の留意点

- 保険負債には様々な内在オプションが含まれるが、それらは相互依存的、経路依存的にかかわっており(例えば、配当率引き下げで解約増、解約増で配当金総額減少など)、完全な評価は困難
 - 保険負債の内在オプションは、金融環境でドライブされる金融オプションである場合のみALMの対象となる(⇒金融オプションでなければ金融資産でカバーできない)
 - MCEVでは内在金融オプション評価の厳格なルールが存在
- (注) ファイナンス的な内在オプション評価のサーベイに関しては、金融庁金融研究研修センター・ディスカッションペーパー「経済価値に基づいた生命保険契約の評価」(鈴木・白須)2008に詳しい(ここでは紹介しないが、読み方に注意が必要)

6

MCEVにおける内在オプション評価

- MCEVではインプライド・ボラの利用を要請
- MCEVで金融オプションとして扱われるもの
 - i. 変額年金の最低保証(GMO)⇒プット
 - ii. 契約者配当(利差)
 - iii. 解約返戻金保証⇒金利裁定的な解約行動(市場金利上昇で保険解約増加)を想定

7

契約者配当

- 株式配当とは異なる保険契約者への配当(相互会社はこれだけ)
- 契約者配当オプションの不履行が英国エクイタブル破たんの引き金(「最後の1ペニーまで配当する」が社是の世界最古の相互会社。相互会社社員(契約者)が最終リスクバッファーのはずだったが・・・)
- 利源別配当では、計算基礎率の種別(予定利率・予定死亡率・予定事業費率)に応じて、各超過収益の還元を利差配当・死差配当・費差配当に分類する
- 利差配当は予定利率(g)の達成を行使価格($S_0 e^{gT}$)とする運用資産(S)のコールオプション($E_Q[\max(0, S - S_0 e^{gT})]$)に例えられることが多い。

8

契約者配当の実際(1)

- 日本における契約者配当の性質は・・・
 - i. 契約者配当の種類と有無については約款記載事項。ただし具体的な配当方針は約款不記載
 - ii. 配当方針の公式な開示は、剰余に対する総額での配当還元割合等おおまかなもの
 - iii. 保険業法55条により配当は停止される場合がある(一種の劣後条件付きのキャッシュフロー)
 - iv. 経済価値を移転可能価格と考えた場合、配当方針までの移転を想定することには無理がある

9

契約者配当の実際(2)

- 経済的には、伝統的保険の黙示的な予定利率保証は一種のゼロコスト・オプションであるべき((注)明示的な保証としてはVA・GMxB)
- 予定利率保証プットの価値(P)が、予定利率超過収益受益権コールの価値(C)の一部/全部放棄で賄えなければゼロコスト・オプションは成立しない(⇒ $P < C$ でなければならない!)
- 原資産価格1、行使価格 $1+g$ (予定利率)のプットとコールのparity
 - $P+1 = C + (1+g)/(1+r)$
 - このとき、 $P < C \Rightarrow g < r$
- 現下の日本の金利環境では「 $g > r$ 」だから、経済合理的には利差配当を定式化できず、契約者にも合理的期待権があるとは考えにくい
- この場合利差配当を金融オプションとして扱ってよいか?

10

解約権の評価

- 金融環境にかかわらず約定した解約返戻金を受け取れる解約権は代表的な内在オプション
- 一般的には金利をドライバーとする金利裁定動機で記述されることが多い(市場金利上昇で高利回りを求め解約が増加。低下では逆)
- このため、モデル化にあたってはモーゲージ(住宅ローン)のプリペイメントモデルが参照されることが多い
 - i. 誘導型アプローチ:プリペイメントの発生を外生的にモデル化(アクチュアリー的手法)
 - ii. 構造型アプローチ:プリペイメント行動の背景にある経済的構造をモデル化(ファイナンス的手法)

11

解約の実際(1)

- 標準利率(標準Vの計算基礎)の硬直性のため保険商品間での金利裁定行動は起こりにくい
- 標準利率のルール
 - i. 基準利率:「10年国債応募者利回り過去10年平均と3年平均」×「安全率(1%以下0.9倍、1%超2%以下0.75倍、2%超6%以下0.5倍、6%超0.25倍)」
 - ii. 変更ルール:基準日(毎年10月1日)時点の標準利率と基準利率が0.5%以上かい離
 - iii. 単位:基準利率に最も近い0.25%の整数倍

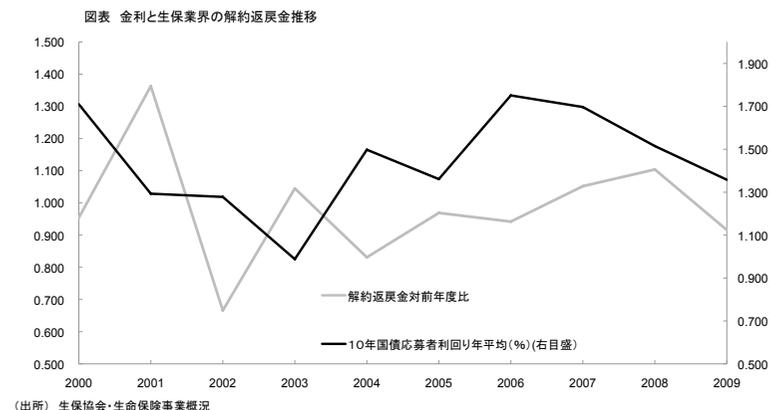
12

解約の実際(2)

- 特に個人保険で非経済合理性が大きくなる背景
 - i. 人縁による保険加入動機
 - ii. 保険契約者の情報格差(経済価値は知りえない)
 - ⇒ 構造型モデルは現実に適合しにくい
- 70年代米国のDisintermediationは、固定の契約者貸付金利と市場金利という比較が容易で裁定利得が明白な(情報格差の小さい)状況で発生。現在では契約者貸付金利は変動化されており、裁定利得は見込めない状況
- 将来的には経済合理性の増加のリスクがないとはいえないが、金利裁定の意思のない一般消費者に経済合理的行動を前提とした(インプライド・ボラを用いた)保険料を請求することは酷(⇒個人向け生保事業が受容すべき宿命?)
- ここで現実に目を向けてみると...

13

日本の解約は金利裁定的か？



14

解約の実際(3)

- 観測された日本の現実は、金利裁定的動機(金利上昇(下降)で解約増(減))とは逆の動きであり、金利裁定型モデルに非合理的ノイズを加味することでは表現できない
- 背景として考えられること
 - i. 金融危機局面での金融緩和(金利低下)時期と保険会社(業界)の信用低下(解約増)時期が重なりやすい
 - ii. 金融緩和期に重なりやすい景気低迷による家計所得の悪化が解約増のドライバーとなりやすい
 - iii. 金利裁定が起こるほどの大きな金利変化はなかった(裁定行動のスレッシュホールドの範囲内)

15

解約のモデリングの実際

- 実務の解約率のモデリングでは、静態的モデルが一般的
 - i. 保険数理的属性と経過が代表的パラメータ
 - ii. リスク調整を行う場合には、たとえば逆ざやの程度によって解約率のリスク調整の方向性が違うことに注意(⇒逆ざやの大きい契約では解約率上昇が経済価値にプラスに働く)
 - iii. Solvency2でも、計算時点の負債(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合を逆転させる静態的手法を採用(金利ストレステストとは独立)
 - iv. VAでは経過とITMnessによる動的なモデルを使用(後述)

16

経済価値とみなしうるもの

- IAISの定義に代表される「経済価値」には様々なバリエーションがある
 - i. 規制(ソルベンシーⅡ / 日本のフィールドテスト)における保険負債評価
 - ii. 国際会計基準(IFRS)における保険負債評価
 - iii. MCEV / 一部のEEV
 - iv. その他内部管理上の市場統合的な保険負債評価(複製ポートフォリオなど)

17

経済価値は統一可能か？

- MCEV(市場統合的EV)はフリクショナルコストや法人税の扱い等を除いて経済価値と概ね同等の概念
- IFRSやソルベンシーⅡの議論に先行してMCEV原則が確立しており、経済価値のMCEVへの統一を望む声も
- ここで、MCEVでは金融市場のIVを用いた内在オプション評価を要請していることを思い出そう
 - i. 契約者(利差)配当⇒予定利率超過収益受益権コール
 - ii. 解約返戻金保証⇒予定利率保証権プット
⇒金利裁定による金利上昇局面での解約増加を想定
⇒これらはヘッジ/ALMの対象とみなすべきか？

18

経済価値評価の多様性

- 経済価値には、プライシング、資本十分性テスト、ALMベンチマークなど様々な用途がある
- 例えば、MCEVはALMベンチマークには不適當だが、資本十分性テストには有用かもしれない
- 経済価値評価の方法論については様々な理論的問題点があり、絶対的評価方法は存在しない
- 何か決まったレシピに従えばいいとはいえないのがリスク管理の宿命であり、経済価値評価の多様性はむしろ必然

19

最も明示的な内在金融オプション

2. VAの商品・リスク構造

20

なぜ変額年金(VA)に注目するのか？

- 米国と日本で、近年最も営業上成功した生保商品
- 最低保証付変額年金(VAGMB)の最低保証(MGO: minimum guarantee option)は最も明瞭な内在オプション
- MGOに関する責任準備金規制は、確率論的な手法を採用(⇒経済価値規制への第一歩)
- MGOのALMIはヘッジを意味(⇒ALMでのデリバティブ活用、多様な保険の内在オプション対応への第一歩)
- 北米の規制(CTE)と日本の規制(RAE)という実質的に異なる二種類の計算原理が、日本の変額年金市場に関与(⇒再保険を通じて海外事情が日本市場に直接影響した初めてのケース)
- 金融危機が引き金となりVA元受事業と再保事業からの撤退が相次いだのは何故か？

21

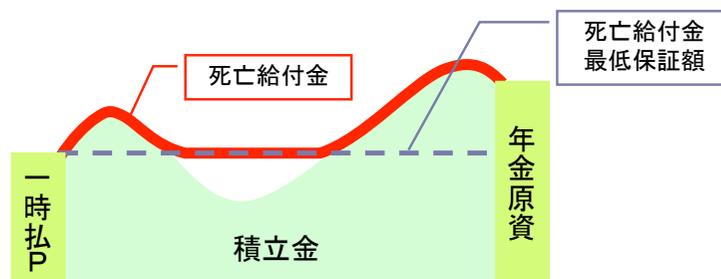
最低保証付変額年金(VAGMB)

- 最低保証付変額年金(VAGMB、略してVA)は、米国でヒットしたあと1999年に日本にも登場し、2002年の銀行窓販開始で飛躍的に販売が拡大
 - 典型的VAは一時払い商品(SPVA)であり、以下の特徴
 - i. 保険料は、全額特別勘定(SA)に投入(販売手数料が控除されることも)
 - ii. 年金受取額が投資信託(または自社ファンド)運用成績から保険関係費用率(含む最低保証コスト)+運用関係費用率(信託報酬等)を日々控除したものに比例して増減
 - iii. 死亡時や年金開始時の最低保証オプション(MGO)を保険関係費用収入の対価として一般勘定が引き受け
- ⇒契約者が保険会社に払い込む保険料は特別勘定投入額を意味する名目的なものにすぎない
- ⇒真の保険料は、「保険関係費用率/365×日々の特別勘定残高」の累計であり金額はボラタイル

22

基本的なMGO①(最低死亡保証: GMDB)

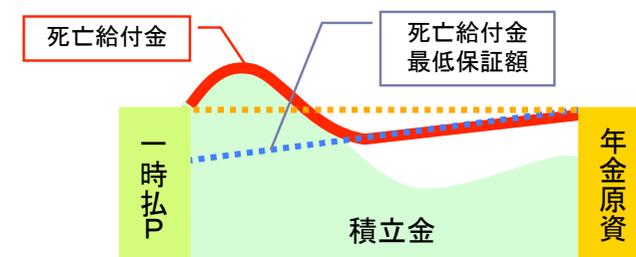
- 最も基本的なMGO: 最低死亡給付保証(GMDB)
- 死亡時に一時払保険料相当額を最低保証



23

基本的なMGO②(最低生存保証: GMLB)

- 代表的なGMLB(最低生存保証)は、一時払保険料相当額の年金原資保証(GMAB)
- GMDB+GMABが近年は基本型



24

エキゾチックなMGOの例(ラチェット型)

- MGOの行使価格が過去の原資産 X_t の最大値をモニターしながら $K \times i$ 単位(K は保証基準額)でラチェットアップ
- このときのMGOの行使時点 T でのペイオフは以下の式
 - $[X]$: X を超えない最大の整数
 - X_t : 原資産価格 ($0 \leq t \leq T$)
 - K : 最低保証基準額
 - i : ラチェットアップ割合の単位

$$\max \left\{ \left\{ K + \left[\frac{\max(X_t, t \leq T) - X_0}{i \times X_0} \right] \times i \times K \right\} - X_T, 0 \right\}$$

25

VAの典型的リスク構造①(Positive Feedback)

- 実質的保険料(保険関係費用)は、特別勘定残高比例で一般勘定が日々徴収する金額不均等な継続払い構造
- 保険関係費用のうちMGOオプション料は、特別勘定の運用実績が悪化し、in-the-moneynessが高まるほどオプション料が減少するポジティブ・フィードバック(「弱り目に祟り目」)構造
 - ⇒利益の内部留保だけでリスクを吸収する保険の伝統的リスクマネジメントは機能しにくい
 - ⇒リスクの移転(ヘッジ・再保険)が不可欠
- 保険関係費用のうち予定事業費部分は、平準払い保険と類似の、新契約時販売手数料支出との期間ミスマッチ発生
 - ⇒特別勘定の運用実績悪化は事業費リスクにも波及

26

VAの典型的リスク構造②(ヘッジ困難性)

- MGOの原資産となる特別勘定資産は典型的には投信信託であり、以下のようなヘッジ困難性を容認
 - i. 旧商品では契約者が資産配分を自由にスイッチング可能なものも存在
 - ii. インデックス投信におけるトラッキングエラーの存在
 - iii. 市場でヘッジ不可能なアセットリスクの存在(例): 外国株式10%、国内株式15%、国内債券40%、新興国株式5%、新興国債券5%、外国不動産投信5%、外国債券(ヘッジ無)10%、外国債券(ヘッジ有)10%
- MGOの長期性・複雑性と保険リスク(死亡・解約)の関与等により金融市場における完全なヘッジは不可能

27

VAの典型的リスク構造③(一律料率)

- 最低保証料は、年齢・性別・保険期間によらず一律の簡易な料率構造、危険選択も職業告知のみで医的告知なし、が一般的
 - ⇒伝統的商品とは異なる、死亡リスクに極めて寛容なスタンス(例えば60歳台と80歳台では死亡率に10倍近い開きもあるが・・・)
 - ⇒契約者の年齢性別ポートフォリオが、保険関係費用算出時の想定値とかい離することも大きなリスクファクター

28

大数の法則とVA (GMDB) のあるべき姿

- 伝統的保険の死亡保障リスク(単位契約あたり)
死亡リスク $r_v : X_i (i=1\dots n): i.i.d.(X) \dots$ (死亡1、生存0)
 $E[\sum X_i/n] = E[X], V[\sum X_i/n] = V[X]/n$
→ n を大きくすると分散は0に収束(→大数の弱法則)
- 変額年金の最低死亡保証(GMDB)のリスク(同上)
死亡リスク $r_v : X_i (i=1\dots n) \sim X (i.i.d.)$
市場リスク $r_v : Y (Xとは独立) \dots$ (GMDBの本源価値)
 $E[Y \sum X_i/n] = E[X]E[Y],$
 $V[Y \sum X_i/n] = E[Y^2]V[X]/n + (E[X])^2V[Y]$
→ n を大きくしても0に収束しない第二項が残るので…
 1. $E[X]$ を小さく(→死亡リスクにより慎重であるべき)
 2. $V[Y]$ を小さく(→市場リスクを抑制/ヘッジすべき)

29

VAの商品構造が歪んだ背景

- 投信との競合(⇒楽観的な金融市場環境のもとで投資信託の競合商品として登場し、当初は再保険会社が分散効果狙いで積極的に受再して市場を後押し)
- 会計や規制の経済価値との不一致
- 特に日本における、販売(銀行)と製造(生保)の分離と、販売側の顧客支配力の強さを背景とする歪んだ力関係
- 銀行が高齢者への販売に力点を置いたため、顧客適合性の観点から元本保証が強く求められたこと
- 格付けアナリストの楽観(⇒Moody'sはGMWB中心の米国よりも日本のVAの商品性はおとなしくリスクは小さいという見解を示したが、低金利下の元本保証は十分に挑戦的であったことが金融危機後に相次いだ日本での事業撤退で判明)

30

3. VAの規制モデリング

VAの規制とモデリング

- VAの最低保証(MGO)責任準備金規制のモデリングの考え方は市場リスクを取り込む点で伝統的商品と大きく異なり、また国内外でも大きく異なる
- 日本では外資系生保中心にVA市場が形成され外資系は本国への出再を行うところが多かったため、彼らの商品設計・プライシングは実質的に母国の規制の枠組みの影響を強く受けた
- 結果的に、異なる規制の枠組みが日本のVA市場では混在

31

32

VAのMGO評価の一般的枠組み

- 死亡率に係わる部分は伝統的な保険数理の決定論的モデルを踏襲(大数の法則が前提)
- MGOは、死亡・生存により決定論的に定まる複数の行使日を持つプット・オプションの集合として評価
- MGO・オプション評価のために原資産(特別勘定)価格変動に確率論的モデルを導入する必要があるが、超長期であるため株式等のFatTailの再現性が論点
- 責任準備金規制主導でMGO評価のモデリングの議論が展開

33

内外の規制における二つのアプローチ

- CTE(Tail-VaR)アプローチ(北米)
 - i. ファット・テイル型モデルがベース(P測度)→カリブレーション基準
 - ii. 価値(責任準備金)もリスク(要求資本)もCTEで評価し信頼区間で使い分け(モデル・パラメータは固定。カナダ要求資本:CTE(95)、カナダ責任準備金CTE(60~80)、米国要求資本CTE(90))
 - iii. 価値(責任準備金)もリスク(要求資本)もヘッジによる減殺可
- リスク調整済み期待値(RAE)アプローチ(日本)
 - i. BS型のモデルセットアップ(Q測度的なもの)
 - ii. 価値(責任準備金)はリスク中立的評価、リスク(要求資本)はモデル・パラメータ変動による価値の変動で評価(規制上は固定値)
 - iii. リスク(要求資本)のみヘッジによる減殺可

34

CTEアプローチ

- CTEは条件付きテイル期待値あるいはテイルVaRともよばれる(1期間の)分位リスク尺度で、通常はシミュレーション法によって計測される
- CTEは、VaRの潜在的弱点(分散効果の把握)を解消する代表的なコヒーレントリスク尺度のひとつ

$$\text{VaR}(\alpha) = \inf\{x \in \mathbb{R} : F(x) \geq 1 - \alpha\}$$

$$\text{CTE}(\alpha) = E[X \mid \text{VaR}(\alpha) \leq X]$$

35

CTEの計算方式(カナダ型と米国型)

- カナダ型;シナリオ(k)に対応する各年度(t)の税引き後損益 $S(k, t)$ の累計現在価値
 $P(k) = \sum S(k, t) \cdot \exp\{-rt\}$ の分布のCTE
- 米国型;シナリオ(k)に対応する各年度(t)の税引き後法定サープラス $S(k, t)$ の現在価値の最低値 $M(k) = \text{MIN}\{S(k, t) \cdot \exp\{-rt\} \mid t=1 \cdots n\}$ の分布のCTE

36

CTEアプローチによるリスク測定の限界

- CTEアプローチは、責任準備金評価から、責任準備金を上回る要求資本(ソルベンシーマージン)評価までを、同じモデルで信頼水準の使い分けによって計測
- この枠組みでは、デルタ・ガンマ(原資産価格変化リスク)は捕捉できるが、ベガ(ボラティリティー変化リスク)やロー(金利変化リスク)といったモデルパラメータリスクを捕捉する余地がない

37

北米規制のファット・テイル型モデル

- カナダ ; RSLN2 (2局面転換対数正規)

$$\ln S_t/S_{t-1} \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$$

$$p_{1,2} \downarrow \uparrow p_{2,1}$$

$$N(\mu_2, \sigma_2^2)$$

局面1または2にいる確率 π_1, π_2 は、

$$\pi_1 = p_{2,1} / (p_{1,2} + p_{2,1}), \pi_2 = p_{1,2} / (p_{1,2} + p_{2,1})$$

- 米国 ; SLV (Stochastic Log Volatility)

$$\ln(S_{t+1}/S_t) = (\mu(t)/12) + (\sigma(t)/\sqrt{12}) \times sZ_t$$

$$\mu(t) = A + B \cdot \sigma(t) + C \cdot \sigma^2(t)$$

$$\sigma(t) = \exp[v(t)]$$

- 上記のモデルに基づくカリブレーション基準を設定

38

株価収益率モデルのカリブレーション・ポイント (カナダ) / RSLN2

累積期間	2.5%ile	5%ile	10%ile
1年	0.76	0.82	0.90
5年	0.75	0.85	1.05
10年	0.85	1.05	1.35

39

株価収益率モデルのカリブレーション・ポイント (米国RBC) / SVLN(1955.12~2003.12)

累積期間	1年	5年	10年	20年
2.5%ile	0.78	0.72	0.79	—
5.0%ile	0.84	0.81	0.94	1.51
10.0%ile	0.90	0.94	1.16	2.10
90.0%ile	1.28	2.17	3.63	9.02
95.0%ile	1.35	2.45	4.36	11.7
97.5%ile	1.42	2.72	5.12	—

40

リスク調整済み期待値アプローチ (RAE)

- RAEの特徴
 - i. 「リスク調整」を施した期待値で評価
 - ii. 全てのシナリオパスを用いる
- RAEの論点
 - i. インプライド・ボラティリティー曲面等の必要な市場パラメータの入手が一般の保険会社にとっては困難
 - ii. 非完備市場になるためリスク中立期待値であっても理論的には唯一には定まらない
 - iii. リスク調整度合いのカリブレーションが困難(リスク中立より重い軽いぐらいは判定できるが)

41

RAEにおけるリスク調整の例

リスク調整とは (Wang 変換の例)

観測された原資産収益率 x が $LN(\mu, \sigma)$ に従うとき

$$F(X) = \Phi\left(\frac{\log X - \mu}{\sigma}\right) \rightarrow F^W(X) = \Phi\left(\Phi^{-1}\left(\Phi\left(\frac{\log X - \mu}{\sigma}\right)\right) - \lambda\right) \\ = \Phi\left(\frac{\log X - \mu - \lambda\sigma}{\sigma}\right)$$

$$LN(\mu, \sigma) \rightarrow LN(\mu + \lambda\sigma, \sigma)$$

分布の期待値 μ が $\mu + \lambda\sigma$ に変換されるようなリスク調整を意味する

42

RAE (日本の標準的方式) の考え方

- 責任準備金は「期待給付現価－期待収入現価」で算出
- リスク調整は原資産期待収益率 (μ) \Rightarrow (r) 標準利率 (現行 1.5%)
- 契約の残存は決定論的な保険数理モデルを利用
- 期待給付現価は総費用率 (ε) 相当の配当のある株式オプションの put と同様の構成
- 簡単のため解約率は想定しない (特に動的解約率を織り込む場合は解析式は得にくい)

43

標準的方式 (RAE)

- プレーンな GMDB + GMAB の例
- 記号: 最低保証額: X 、総費用率: ε のうち MGO コスト部分: $\varepsilon 1$
- 期待収入現価

$$\sum_{t=0}^{m-1} \frac{d_{x+t}}{l_x} E(\bar{a}_{t+1/2}) + \frac{l_{x+m}}{l_x} E(\bar{a}_m)$$

ただし、
$$E(\bar{a}_T) = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon + r - \mu} S_0 \left\{ -e^{-(\varepsilon+r-\mu)T} \right\}$$

- 期待給付現価

死亡保証 $\sum_{t=0}^{m-1} \frac{d_{x+t}}{l_x} \cdot A_{t+1/2}$ 満期保証 $\frac{l_{x+m}}{l_x} \cdot A_m$

ただし、
$$A_T = e^{-rT} \cdot \left\{ X \cdot N(-d_2) - S_0 \cdot e^{(\mu-\varepsilon)T} \cdot N(-d_1) \right\}$$

$$d_1 = \frac{\ln(S_0 / X) + (\mu - \varepsilon + \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = \frac{\ln(S_0 / X) + (\mu - \varepsilon - \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}}$$

44

日本の責任準備金規制の負債評価

- RAEでは本来的に幅広いパラメータリスクの把握が可能だが、日本の責任準備金規制では基礎率を販売時点の標準基礎率にロックインするため、捕捉可能リスクは原資産価格変化(デルタ・ガンマ)のみ(⇒責任準備金は経済価値ではないことに注意)
- 標準的方式
 - i. リスク調整済み期待値アプローチ(μ を標準利率(1.5%)に調整したもの。割引率も同じ)を採用
 - ii. ボラティリティーは、株18.4%、円債3.5%、外株18.1%、外債12.1%
 - iii. 解析解(もしくは近似式)で「給付現価－収入現価」期待値を表現
- 代替的方式
 - i. リスク中立型のモンテカルロ法や北米型の手法も視野
 - ii. 期待収益率・ボラティリティーを違えた場合は、標準的方式の値と上下10%以上乖離しないこと

45

VAの解約モデリング

- 以下のような観測事実の反映が必要
- VA販売チャネル(銀行)での適合性選別によりVA契約者の金融知識・経験は一般の保険よりも高い
- MGOではオプション価値そのものの評価は困難でも元本保証水準と特別勘定残高の比較によりITM/OTM判定は契約者にも容易
- 新契約費回収のため契約後数年間の解約控除があるため、控除期間中の解約が抑制され、控除期間明けに解約率が増加する傾向

46

VAの解約モデルの基本的構造

- VAの解約モデルでは、①解約控除期間の反映、②生存保証型商品でのITM/OTMの反映が必要(⇒動的解約モデル)
- 契約者自身のMGO評価は困難であるため構造型モデルはほとんど使われず、誘導型モデルが中心
- 実績データの不足により解約モデルの信頼性は低いためプライシングやリザービングに用いる場合にはリスク調整(保守性確保)が必要になる
- しかしながら、ヘッジを行う場合にはヘッジエラー回避のため保守性よりもリアリティーが求められ、プライシング用とは別のモデルが必要になることがある

47

VA解約率モデルの規制上の要件例

- (例1)日本の標準Vで解約率を用いる場合の規制上の要件
 - i. ITM解約率<OTM解約率
 - ii. 解約控除期間内解約率<解約控除期間後解約率
 - iii. ITM解約率の保守性
 - iv. 実績との比較による検証
- (例2)カナダOSFIのMCCSRガイドライン(2001.12)
 - i. 原則的に年8%(一律)
 - ii. 米国GMDB型の商品は年10%(一律)
 - iii. GMSBでは15%以上インザマネーで解約率100%

48

規制モデリングの限界

- 北米型CTEアプローチは典型的なP測度手法で、オプションの市場価格あるいは市場整合的パラメータ(つまりヘッジコスト)とかい離した
- 日本型RAEアプローチ(標準的手法)は本来市場整合的手法ではあったが、標準責任準備金としてパラメータ(金利、ボラ)が単純化され固定されたため市場整合的なパラメータとはかい離した
- しばしば(確率論的な)責任準備金規制モデルと経済価値モデルの混同が問題を引き起こした
- VAのモデリングに関する内外の議論の混乱はリスク尺度に関する基本的な認識の未熟さに起因
- 上記の理論的な整理を踏まえた上でプライシングやリスク管理に関する基本的な検討を行う必要