

米国における変額年金の最低保証リスクに係る責任準備金等の状況
 (変額年金保険等の最低保証リスクに係る特別部会 研究WG 第1分科会 サマリー)

第1章 変額年金の責任準備金に関する法規制の現状

米国では、保険会社は各州ごとの法規制に従っているが、各州の保険監督官で構成される NAIC (National Association of Insurance Commissioners) がモデル法 (Model Regulation) を制定している。また、モデル法を補完するために、アクチュアリアルガイドラインが出されている。さらには、こうしたモデル法やガイドラインの解釈や実務対応への理解を促す観点から AAA (American Academy of Actuaries) よりプラクティスノートが示されている。

変額年金の責任準備金に関する法規制は以下のモデル法等に規定されている。

	法規制等	概略
モデルレギュレーション	Standard Valuation Law (標準責任準備金評価法：以下 SVL)	法定責任準備金全般に関する規定
	Model Variable Annuity Regulation	変額年金全般に関する規定
アクチュアリアル・ガイドライン	Actuarial Guideline XXXIII (以下 AG33)	個人年金の責任準備金評価において、解約、一部引出等の契約者に選択権のある給付の取扱に関する規定
	Actuarial Guideline XXXIV (以下 AG34)	最低死亡保障のある変額年金の責任準備金評価に関する規定
	Actuarial Guideline XXXIX (以下 AG39)	最低生存保証のある変額年金の責任準備金評価に関する規定
プラクティスノート	Practice Note 31 : Special Issues for Variable Annuities (以下 PN31)	SVL の変額年金への適用方法等について *1998年において一般的に採用されている適用方法
	Practice Note for the Application of Actuarial Guideline XXXIX	AG39 の適用方法について

1 - 1 . 変額年金の法定責任準備金

変額年金を含む個人年金の法定責任準備金は、NAIC の制定している標準責任準備金法 (SVL) に、「CARVM (Commissioners' Annuity Reserve Valuation Method)」として、以下のとおり規定されている。

責任準備金の計算 (評価) 方法 (SVL 第 5a 条に規定)

CARVM

= 「将来の各契約応当日までに保証されている給付の現価」から、「同契約応当日までに収入される責任準備金評価用純保険料の現価」を控除した額の最大値 (評価日以降満期までの全契約応当日について上記金額を計算し、その最大値)

ここに、

- ・ 将来保証されている給付には、給付金の他、保証された解約価格 (Nonforfeiture Value) を含む。
- ・ 将来収入される責任準備金評価用純保険料は、営業保険料のうち、解約価格を算定する際に用いる純保険料。

(注1) CARVM の変額年金への適用方法について ~ 「将来の保証された解約価格」等の算定に用いる計算基礎率について

< 利率 >

変額年金には保証利率がないため、将来の積立金(アカウントバリュー)を計算するにあたっては、責任準備金評価用利率(にて説明)を適用する。

定額タイプの個人年金であれば、契約上保証されている利率があるため、将来の保証された解約価格の算定は、その保証利率に従い、その価格は保険会社が契約者に保証している金額となる。

しかしながら、変額年金の場合、一般的に、契約上保証された利率、解約価格、満期(年金開始時)給付が存在しない。その場合、CARVMにおける「将来の保証された解約価格」等の算定は、責任準備金評価利率(以下で解説)と同率を用いて行うこととなる。(SVL および変額年金のモデルレギュレーションに明確な記載はないが、AAAのPN31に、責任準備金評価利率で将来の積立金(アカウントバリュー)を算定することが一般であるとの記載がある。また、AG34には、GMDBが無い場合のCARVMを算定する際の、将来の積立金(アカウントバリュー)を計算するにあたり、責任準備金評価利率を用いる旨記載されている。)

< 維持費の取扱 >

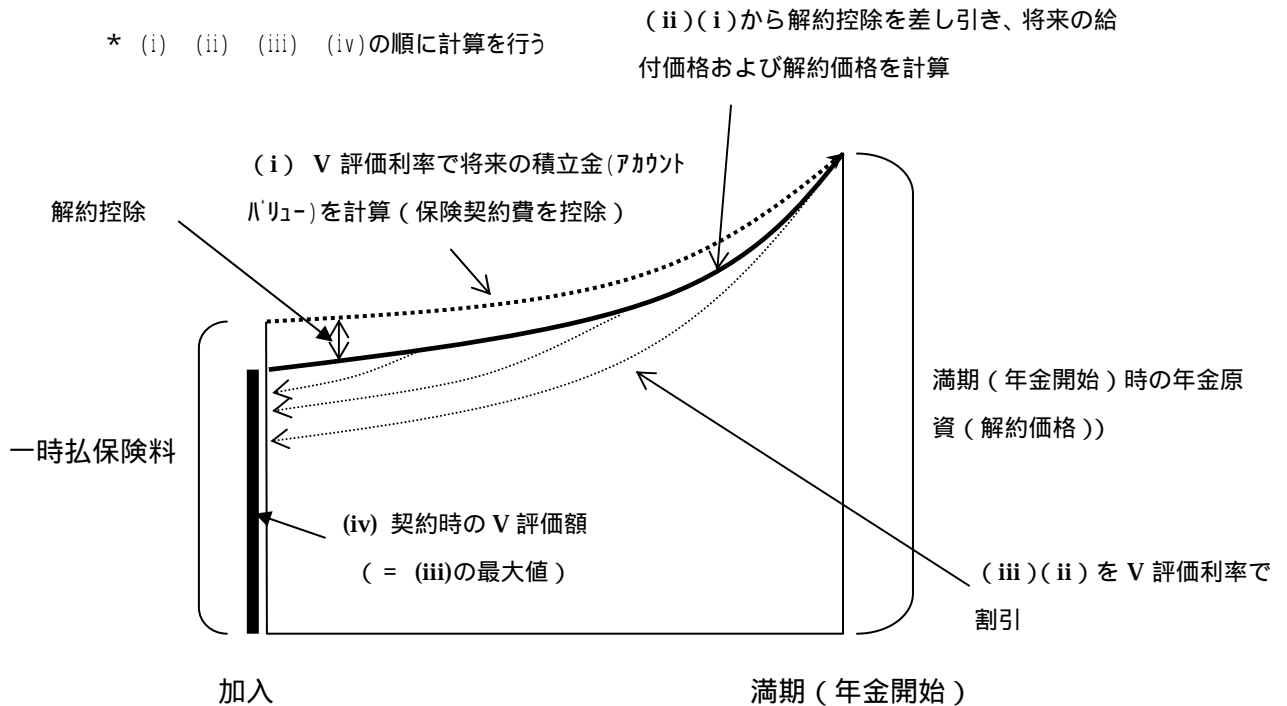
将来の解約価格を計算するには、責任準備金評価利率から、契約上定められている費用(チャージ)を控除して計算する。ただし、費用すべてを控除する否かについては、SVLに明確な規定はない。特に、維持費については、将来、対応するコストの支出が見込まれるものであり、控除して計算すると、責任準備金評価として必ずしも充分とならない。PN31には、維持費(maintenance charge)を含めているアクチュアリーもあれば、含めていないアクチュアリーもいると記載がある。

(注2) 解約率や一部引出率の CARVM への反映について

CARVM の計算は、将来の解約や積立金の一部引出し等も勘案して責任準備金の評価を行う。解約や一部引出、さらには随時年金開始といった契約者の意志により発生しうる給付を CARVM 計算上で考慮する方法については、アクチュアリアルガイドライン33に規定されている。死亡や生存といった恣意性の働かない給付(non - elective benefit)については、SVL に規定された評価用死亡率もしくは各社の経験に基づき保守的に設定された発生率を用いて評価を行うとしている。しかしながら、解約等の恣意性の働く給付(elective benefit)については、会社の経験値等の発生率を用いてはいけない旨規定されている。解約率等は、とりうるすべての値、すなわち 0% ~ 100% の全範囲のなかで、最も責任準備金が高くなるものを CARVM とする旨規定されている。(解約や一部引出について、実務的に 0% ~ 100% まで、すべてを計算し尽くすことは実務上、無理である。通常、0% か 100% のどちらかが最大の評価額を与えるものである。)

(注3) 変額年金(一時払)の CARVM 計算の概略(契約時の責任準備金評価の例)

(*) 経過年数(t)まで全契約が継続し、経過tで全件解約したものととして、すべての t に対して、「将来給付現価 - 将来収入現価」を計算し、最も大きくなる場合の値を CARVM とする。(なお、一時払の場合、将来収入現価はゼロ)



責任準備金評価に用いる計算基礎率（SVL 第4a条，第4b条）

(ア) 利率

利率保証期間 (注2)	算式	W(係数)(注3)		
		タイプA	タイプB	タイプC
5年以下	$3\% + W(R - 3\%)$ ここに、Rは Moody's 社発表の月次平均社債利回りの12ヶ月平均	0.8	0.6	0.5
5年超 10年以下		0.75	0.6	0.5
10年超 20年以下	$3\% + W(R_1 - 3\%) + (W/2)(R_2 - 9\%)$ ここに、R ₁ は9%とRの小さい方。R ₂ は9%とRの大きい方。	0.65	0.5	0.45
20年超	Rは Moody's 社発表の月次平均社債利回りの12ヶ月平均と36ヶ月平均の小さい方	0.45	0.35	0.35

契約上、加入後1年経過後の保険料に利率保証を行っていない場合は、上記のWに0.05加える。

変額年金の場合は、通常、一時金引出時には時価にて返還金額を支払うことから、上表のタイプAとなり、また、利率保証もないため、「保証期間」も5年以下となる。すなわち、

「 $3\% + W(R - 3\%)$ W = 0.85」が評価利率として適用される。

(注1) 即時開始一時払年金(SPIA)もしくは生存年金開始後は上記にかかわらず、

$3\% + W(R - 3\%)$ ただし、W = 0.8、Rは Moody's 社発表の月次平均社債利回りの12ヶ月平均

(注2) 利率保証期間とは、一時金引出機能がある場合は、長期の生命保険に適用する評価利率(20年超の生命保険に適用する利率(*))超の利率を契約上保証している期間。一時金引出機能が無い場合は、年金開始までの期間。また、一時金引出機能が無い場合は、利率保証期間にかかわらず、「 $3\% + W(R - 3\%)$

ここに、Rは Moody's 社発表の月次平均社債利回りの12ヶ月平均」の算式を適用する。

(*) 長期の生命保険に適用する評価利率

$3\% + W(R_1 - 3\%) + (W/2)(R_2 - 9\%)$ ただし、W = 0.35

Rは Moody's 社発表の月次平均社債利回りの12ヶ月平均と36ヶ月平均の小さい方

(注3) 係数Wは、一時金引出機能(Cash Settlement Option)の有無、一時金引出機能の自在性により異なる。

タイプA (自在性:低い)	・引出機能がないもの ・引出時に適用利率や基準価額の調整を行うもの ・5年以上の年金支払もしくは生存年金支払による引出
タイプB	・利率保証期間中の引出に限り、以下の制限を設けているもの 引出不可 / 引出時に適用利率や基準価額の調整を行う / 5年以上の年金支払による引出のみ可
タイプC (自在性:高い)	・利率保証期間であっても、引出時の適用利率等の調整なく、また、契約上規定された一定の引出比例の解約控除を控除されるだけで、一時金もしくは5年未満の年金支払による引出しができるもの

(注4) R、R₁、R₂は、加入した暦年の6月30日までの、直近12ヶ月平均や36ヶ月平均を適用する。

(イ) 死亡率

現在は、Annuity 2000 Mortality Table が適用されている。(1996年に作成され、1997年に本死亡率を法定責任準備金評価に適用する旨の NAIC のモデルレギュレーションが出されている。)(NAIC Model Rule(Regulation) for Recognizing a New Annuity Mortality Table for use in Determining Reserve Liabilities for Annuities (October 1997))

計算例

最低死亡保障や最低生存保証のない変額年金について CARVM を試算する。

契約例 変額年金 一時払保険料 100 万円 男性 60 歳加入 70 歳年金開始 (保険年齢)

保険契約費 0.5% (除く 維持費)(積立金比例)

解約控除率 (積立金比例) 5% (初年度) - 4.5% (2 年目) - 4% (3 年目) - 3.5% (4 年目)
- - 1% (9 年目) - 0.5% (10 年目)

モデルを簡素化するため死亡時も解約返戻金を支払うものとする。

また、評価利率は、6.25%とする。

契約時の CARVM 計算

経過年数	積立金	解約価格	生存率	経過年数tまでに支払われる給付金の現価		
				解約給付現価 (契約時現価)	死亡給付現価 (契約時現価)	給付現価合計 (契約時現価)
0	1,000,000	950,000	1.00000	950,000		950,000
1	1,057,500	1,009,913	0.99357	944,396	6,111	950,507
2	1,118,306	1,073,574	0.98668	938,322	12,663	950,986
3	1,182,609	1,141,218	0.97926	931,711	19,724	951,436
4	1,250,609	1,213,091	0.97123	924,481	27,376	951,858
5	1,322,519	1,289,456	0.96248	916,543	35,710	952,252
6	1,398,564	1,370,592	0.95291	907,793	44,826	952,620
7	1,478,981	1,456,796	0.94241	898,127	54,833	952,960
8	1,564,023	1,548,382	0.93087	887,432	65,843	953,275
9	1,653,954	1,645,684	0.91816	875,593	77,970	953,563
10	1,749,056	1,749,056	0.90417	862,510	91,316	953,826

* 例えば、経過年数 2 年の欄は、経過 2 年までの消滅は死亡のみとし(解約 = ゼロ)、経過 2 年後に残存契約が全件解約した場合の全給付の契約時での現価

解約給付現価

= 経過 2 年での残存者が全員解約した場合の解約給付現価

死亡給付現価

= 評価時(契約時)から経過 2 年までに死亡した者への死亡給付現価

最大値は、953,826 円。

契約時の CARVM は 953,826 円と算定される。

3 年経過時の CARVM 計算

(3 年経過時の積立金 = 70 万の場合)

経過年数	積立金	解約価格	生存率	評価時点(経過3年)から経過年数tまでに支払われる給付金の現価		
				解約給付現価 (評価時現価)	死亡給付現価 (評価時現価)	給付現価合計 (評価時現価)
3	700,000	675,500	1.00000	675,500		675,500
4	740,250	718,043	0.99179	670,258	5,548	675,806
5	782,814	763,244	0.98286	664,503	11,589	676,092
6	827,826	811,270	0.97309	658,159	18,199	676,358
7	875,426	862,295	0.96237	651,151	25,454	676,605
8	925,763	916,506	0.95058	643,397	33,436	676,833
9	978,995	974,100	0.93760	634,814	42,229	677,042
10	1,035,287	1,035,287	0.92332	625,328	51,905	677,233

最大値は、677,233 円。

3 年経過時の CARVM は 677,233 円と算定される。

1 - 2 . 最低保証リスクに対応した法定責任準備金 1 (最低死亡保障)

変額年金の最低死亡保障 (GMDB) に関する CARVM の計算方法については、アクチュアリアルガイドライン 34 (AG34) に規定されている。

(1) AG34 の概要

最低死亡保障の責任準備金は、最低死亡保障を含む契約全体の責任準備金から、最低死亡保障が無かったとした場合の責任準備金を控除することで計算する。AG34 に規定されている価格下落シナリオ (評価日において特別勘定の価格が即時に下落し、その後回復していくシナリオ) に基づき計算され、最低死亡保障部分の責任準備金は、一般勘定に積みたてられる。具体的には、以下のとおり。

最低死亡保障部分の責任準備金 (一般勘定)

$$= R1 \text{ (契約全体の責任準備金)} - R2 \text{ (最低死亡保障がなかった場合の責任準備金)}$$

* マイナスとなる場合はゼロとする。

* R2 は特別勘定の責任準備金

ここで、

$R1 =$ 各契約応当日までの $A+B+C$ のうち、 $A+B+C$ が最大となる責任準備金

内容	計算に適用する利率等		
	将来の積立金 (アカウントリユー) および死亡給付金等の計算		現価計算に適用する利率
	利率	死亡率	
A 将来の死亡給付 (最低死亡保障を含む。また、死亡時の積立金 (アカウントリユー) を控除した危険保険金部分のみ。) の現価	AG34 に定める価格下落シナリオ (注1)	AG34 に定める責任準備金評価用死亡率 (注2)	SVL に定める責任準備金評価用利率
B 将来の死亡給付支払時における積立金の現価	SVL に定める責任準備金評価用利率		
C 将来の生存者に対する給付現価 (解約返戻金等)			

$R2 =$ 最低死亡保障がなかった場合の責任準備金

(注1) AG34 に定める価格下落シナリオ

評価日において価格が即時に下落し、その後回復していくシナリオであり、特別勘定の資産を5つのクラスに分類して率を規定している。

	即時下落率 (d)	期待収益率 (i)
株式	14.0%	14.0%
債券	6.5%	9.5%
バランス	9.0%	11.5%
マネーマーケット	2.5%	6.5%
特定業種	9.0%	9.5%

すなわち、評価時点 (t) の実際の積立金 (アカウントバリュー) を $CV (t)$ とすると、上記 A を計算する際に使用する将来の積立金 (アカウントバリュー) は、以下のとおり計算する。

$$CV '(t) = CV (t) \times (1 - d)$$

$$CV '(t +) = CV (t) \times (1 - d) \times (1 + i ')$$

$i '$ は、 i から当該契約の保険費用 (チャージ) を控除した率

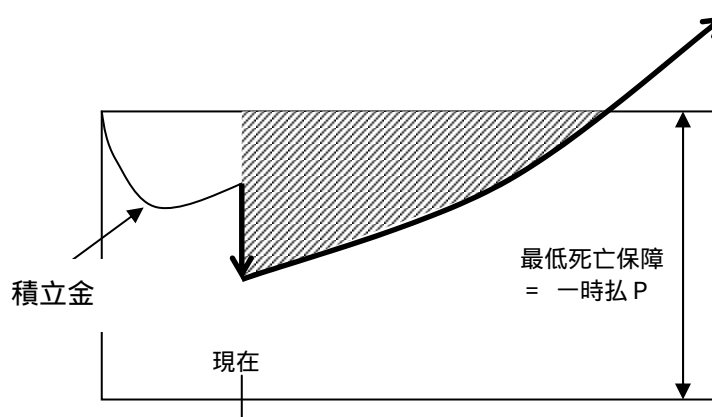
(注 2) AG34 に定める責任準備金評価用死亡率

1994 G A M B (1994 Group Annuity Mortality Basic Table) を、補整として 10% 引き上げた死亡率 (1994 G A M B には、将来のプロジェクション係数があるが、プロジェクション係数は使用しない)

(注 3) R 1 の各部分のイメージ

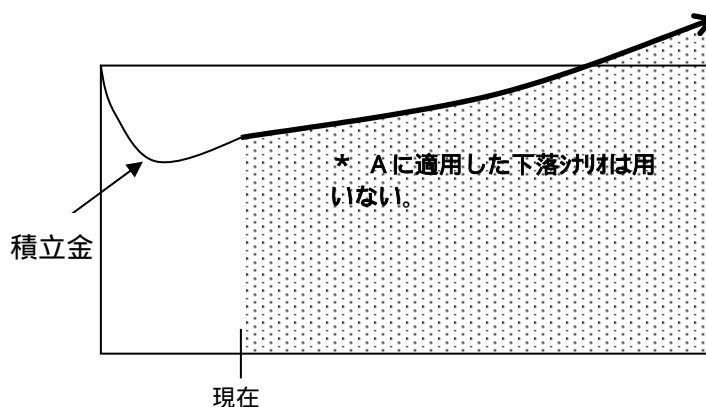
A の部分

評価日時点で価格が即時に下落し、その後回復していくシナリオに基づく危険保険金に対応する死亡給付現価



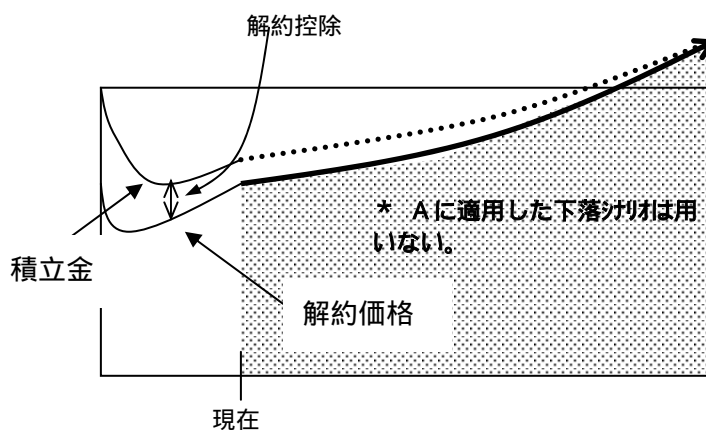
B の部分

評価日以降、運用成果が責任準備金評価利率であったとして計算した積立金の死亡者への給付現価。



C の部分

評価日以降、運用成果が責任準備金評価利率であったとして計算した解約価格に基づく。生存者への解約返戻金等の給付現価。



(備考1)

$R1(A+B+C) - R2$ により、最低死亡保障部分の責任準備金を計算しているが、算式の意味としては、大雑把に言って、以下のとおり解釈される。

$$R1(A+B+C) - R2 \\ = R1(A) - \{R2 - R1(B+C)\}$$

最低死亡保障部分の将来の給付現価	$R1(A)$
最低死亡保障給付に対応する将来の徴収費用(チャージ)の現価	$R2 - R1(B+C)$

また、 $R1$ によって、契約として積み立てるべき責任準備金全体額を計算し、そのうち特別勘定に積み立てる部分を $R2$ として控除し、一般勘定に積み立てる部分は押し出し計算となっている。

(備考2)

AG34 では、特別勘定の資産の種類によって、GMDB の責任準備金の算出に用いる価格下落シフトを違えている。変額年金には1つの商品にタイプの異なるいくつかの特別勘定が用意されており、それらの勘定間で契約者が自由に積立金を移転(スイッチング)できる商品がある。この場合、米国では価格下落シフトとして何を適用することとしているのかという疑問があるが、AG34 には明確な規定はない。

* 例えば、経過年数5年の欄は、評価時(経過3年)以降経過5年までの消滅は死亡のみとし(解約=ゼロ)、経過5年後に残存契約が全件解約した場合の全給付の契約時での現価

A 死亡危険 S の現価

= 評価時(経過3年)以降経過5年までに死亡した者に対する危険 S 部分 (= 死亡給付 - 死亡時積立金 [(d) の額]) の給付現価

B 死亡時積立金の現価

= 評価時(経過3年)以降経過5年までに死亡した者に対する死亡時積立金部分 [(a) の額] の給付現価

C 生存者の解約価格の現価

= 経過5年までの残存者が、経過5年で全員解約した場合の解約給付現価

(2) 計算例

最低死亡保障のある変額年金の責任準備金の試算は以下のとおり。

契約例 変額年金 男性 60歳加入 70歳年金開始 (保険年齢)

- ・最低死亡保障 (一時払保険料 = 100万円 を保証)
- ・特別勘定: 株式ファンド
- ・保険契約費 (除く維持費) 0.6% (うち 新契約費 0.5%、死亡保障コスト 0.1%) (積立金比例)
- ・解約控除率 (積立金 5% (初年度) - 4.5% (2年目) - 4% (3年目) - 3.5% (4年目) - - 1% (9年目) - 0.5% (10年目))

* 経過3年時点の CARVM (積立金が70万の場合)

* 責任準備金評価利率を 6.25% とする。

将来の給付額計算

経過年数	積立金(a) (責準評価利率で計算)	解約価格(b) (責準評価利率で計算)	積立金(c) (価格下落シナリオで計算)	危険保険金(d) (価格下落シナリオで計算)	生存率
3	700,000	675,500	602,000	398,000	1.00000
4	739,550	717,364	682,668	317,332	0.98643
5	781,335	761,801	774,146	225,854	0.97133
6	825,480	808,970	877,881	122,119	0.95463
7	872,120	859,038	995,517	4,483	0.93630
8	921,394	912,180	1,128,916	0	0.91633
9	973,453	968,586	1,280,191	0	0.89480
10	1,028,453	1,028,453	1,451,737	0	0.87181

評価日 (経過3年) における現価

経過年数	評価時点 (経過3年) から経過年数tまでに支払われる給付金の現価			
	A: 死亡危険Sの現価 ((d) に対応)	B: 死亡時積立金の現価 ((a) に対応)	C: 生存者の解約価格の現価 ((b) に対応)	R1 = A + B + C
3			675,500	675,500
4	4,708	9,475	666,004	680,188
5	8,452	19,958	655,469	683,879
6	10,949	31,487	643,847	686,284
7	11,888	44,076	631,118	687,081
8	11,922	57,709	617,286	686,917
9	11,922	72,319	602,410	686,650
10	11,922	87,840	586,546	686,308

R1 の最大値 687,081 円
R2 の最大値 677,212 円

GMDB に対する責任準備金は、上記の差額で、9,869 円

G M D B がなかった場合の責任準備金の計算

経過年数	評価時点 (経過3年) から経過年数tまでに支払われる給付金の現価				
	積立金 (責準評価利率で計算)	解約価格 = 死亡給付 (責準評価利率で計算)	死亡給付現価	解約給付現価	R2 = 合計
3	700,000	675,500		675,500	675,500
4	740,250	718,043	9,172	666,635	675,807
5	782,814	763,244	19,382	656,711	676,092
6	827,826	811,270	30,680	645,677	676,357
7	875,426	862,295	43,090	633,511	676,601
8	925,763	916,506	56,611	620,213	676,824
9	978,995	974,100	71,189	605,839	677,028
10	1,035,287	1,035,287	86,768	590,443	677,212

1 - 3 . 最低保証リスクに対応した法定責任準備金 2 (最低生存保証)

変額年金の最低生存保証 (VAGLB) に関する CARVM の計算方法については、アクチュアリアルガイドライン 39 (AG39) に規定されている。ただし、AG39 は、暫定的なガイドラインであり、長くても 2005 年 12 月末までしか適用されない期限付暫定規定となっている。

(1) AG39 の概要

最低生存保証付変額年金保険の責任準備金は以下のとおり算定する。

$$\text{責任準備金} = A + B$$

ここに、

A : 最低生存保証の給付および保険料を考慮しない場合の責任準備金

(ただし、評価時における解約返戻金を下限とする)

B : 加入から評価時までの最低生存保証のための費用 (チャージ) の累計額

ただし、最低生存保証部分について、資産十分性分析を行い、不足が認められた場合は、積み増す。

(注1) なお、最低生存保証のための費用は、最低生存保証が有効な残存契約について、累積する。
また、利息を付利せずに累積する旨、AG39に関するプラクティスノートに記載がある。

Bの部分が、最低生存保証に対する責任準備金であるが、内容としては、各社のプライシングの結果として徴収している費用を累積させることとしている。すなわち、保険事故の発生していない状態において、徴収している費用は有効契約について積み立てることを単に求める内容にとどまっており、その実質的な水準評価については、資産十分性分析による検証に求められている。

(2) 計算例

契約例 変額年金 男性 60歳加入 70歳年金開始 (保険年齢)

- ・生存保証：年金開始時に原資として一時払保険料を保証
- ・最低死亡保障 無し (死亡時は解約返戻金相当額を支払う)
- ・最低生存保証のための保険契約費 0.5% (積立金比例)
- ・その他の保険契約費 (除く 維持費) 0.5% (積立金比例)
- ・解約控除率 (積立金比例)
5% (初年度) - 4.5% (2年目) - 4% (3年目) - 3.5% (4年目)
- - 1% (9年目) - 0.5% (10年目)

責任準備金評価利率を 6.25% とする。

< 3年経過時 (積立金 = 87万の場合) の責任準備金 >

A: 最低生存保証を考慮しない部分

B: 最低生存保証費用の累計

評価時点(経過3年)から経過年数tまでに支払われる給付金の現価						生存率
経過年数	積立金	解約価格 = 死亡給付	死亡給付現価	解約給付現価	合計	
0	1,000,000	950,000			-	
1	950,000	907,250			-	
2	900,000	864,000			-	
3	870,000	839,550		839,550	839,550	1.00000
4	920,025	892,424	6,895	833,035	839,930	0.99179
5	972,926	948,603	14,404	825,882	840,286	0.98286
6	1,028,870	1,008,292	22,619	817,998	840,617	0.97309
7	1,088,030	1,071,709	31,636	809,288	840,924	0.96237
8	1,150,591	1,139,086	41,557	799,650	841,207	0.95058
9	1,216,750	1,210,667	52,484	788,983	841,467	0.93760
10	1,286,714	1,286,714	64,510	777,194	841,704	0.92332

経過3年までに徴収した最低生存保証費用	徴収費用累計額
-	-
4,875	4,875
4,625	9,500
4,425	13,925

最低生存保証に対する責任準備金として、一般勘定に積み立てる。
(当該部分に対する資産十分性分析による検証が必要)

最大値は、841,704円であり、本契約の責任準備金は、最低生存保障部分(13,925円)と合計して、855,629円

【参考1】**米国における標準利率の動向**

保証期間	責準評価利率 ^(*)				
	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
5年以下	6.25%	7.25% (+1.00%)	7.00% (-0.25%)	6.75% (-0.25%)	6.25% (-0.50%)
5年超10年以下	6.25%	7.00% (+0.75%)	6.75% (-0.25%)	6.50% (-0.25%)	6.00% (-0.50%)
10年超20年以下	5.75%	6.00% (+0.25%)	6.25% (+0.25%)	6.00% (-0.25%)	5.50% (-0.50%)
20年超	5.00%	5.25% (+0.25%)	5.25% (+0.00%)	5.25% (+0.00%)	4.75% (-0.50%)

(*) SPIA以外、引出機能あり、1年経過後のPの利率保証なし、
タイプAの年金に適用される利率(契約年度ベース)

* 変額年金の場合は、通常、利率保証がないため、「保証期間」は5年以下の評価利率が適用される。

第2章 最低保証付変額年金に係る RBC 規制の状況

広く知られているように、米国の RBC 規制で使用されるリスク量の算定に当たっては、保険会社のリスクを、

- (1) C1 リスク（資産価格下落・デフォルトに対するリスク）
- (2) C2 リスク（死亡・生存等に関する保険リスク）
- (3) C3 リスク（金利変動に伴うキャッシュフロー変動リスク）
- (4) C4 リスク（経営リスク）

の 4 つに分類した上で、各リスク量についてはそのリスクの性質を代表する適当な指標にリスク係数を乗じる方法（リスク係数法）を基本として算出されている。

しかしながら、ここ数年来、保険商品の複雑化・運用手法の多様化の中で、C3 リスクをリスク係数法で算出することについての問題点が議論され、その結果、NAIC は金利感応型商品に対して、資産・負債のシナリオテストに基づいて C3 リスクを算定する RBC 基準の改正を 2000 年末から実施した。（C3 フェーズ）

その後引き続いて、最低死亡保証・最低生存保証を有する変額商品の C3 リスクについての検討が AAA を中心に行われ、2002 年 12 月、AAA は NAIC に対し RBC 改正提案書を提出した。本提案書については、2003 年 9 月、若干の修正が施されている。これを NAIC が承認すれば、これらの変額商品については保険会社の資産・負債のシナリオテストに基づいて RBC リスクが算定されるようになる。（C3 フェーズ）

提案されている C3 フェーズ を反映させた C3 リスク算出の状況は以下の表のとおり。

（ C3 フェーズ では、C3 リスクのみならず広く C1 リスクとの結合が想定されている）

	一般の生命保険等	C3 フェーズ	C3 フェーズ
対象	・ の対象を除く保険	年金および一時払契約 (株式指数保証型商品を除く)	変額年金等 (株式指数保証型商品を除く)
状況	1992 年 NAIC モデル法とともに導入	2000 年末より導入	提案書の内容について検討中
リスク算定方法の概略	保険種類・解約控除の内容(市場価格調整の有無等)等により 3 ランクに分けたリスク係数を責任準備金に乗じる	資産充分性分析の枠組みを使い、50 または(より保守的な)12 の金利シナリオにより計算させた、各シナリオの最大損失現価額による 95 パーセント水準の損失額	株価・金利等の妥当かつ十分な数のシナリオに基づいてキャッシュフローテストを行い、各シナリオの最大損失現価額による CTE(90%)水準の必要資本額 (最低死亡保証商品については暫定的にリスク係数法も認められる)

株式指数保証型商品については別途検討されている。

以下では、AAA より推奨されている最低保証付変額年金についての RBC リスク算出のアプローチについて概観する。

2 - 1 . 範囲および適用

(1) 範囲

C3 フェーズ の対象とする商品は以下のとおり。

全ての変額年金商品

最低生存給付保証または最低死亡給付保証を含む団体保険商品や団体年金商品

最低死亡給付保証を含む変額保険

(2) 代替法

基本的には、上記商品の全てに対してシナリオテストによるリスク量算出が推奨されているが、のうち最低死亡給付のみを保証した（最低生存保証なしの）変額年金については、リスク係数法による代替的リスク量算定方法が許容されている。（リスク係数については AAA にて作業中であるが未完成。）

ただし、代替法を適用できるのは、前年度までシナリオテストを採用してこなかった会社に限られ、前年度以前に一度でもシナリオテストを採用した会社は、リスク係数法は選択できない。最低生存保証を有する場合はシナリオテストによらなければならない。

2 - 2 . モデリング手法

(1) 必要資本決定のアプローチ

- ・ 慎重で最善の前提（Prudent Best Estimate）および一定の要件を満たしたファンドパフォーマンスの確率論的シナリオにより、資産側・負債側それぞれに各保証内容を加味した上でキャッシュフローテストを実施
- ・ 各シナリオについて、各年度の法定サープラス累計額およびその現在価値を計算し、現在価値のマイナスの最大値を当シナリオにおける「必要追加資産」とする。また、当シナリオにおける「必要総資産」は「必要追加資産」+「プロジェクトスタート時の資産額」とする。
- ・ 全シナリオによる「必要総資産」の分布の上位水準の結果を使用し、CTE（90％）の水準で“群団の”「必要総資産」を計算する。「必要総資産」から「実際の責任準備金」を控除したものが「必要資本額」となる。

(2) 資産および負債

- ・ モデル内の資産の初期値は負債の初期値と同一とする（サープラスの初期値はゼロ）
- ・ 各時点のサープラスの決定において、各時点の負債額は解約返戻金相当額とする
- ・ 実務的観点から、各変額ファンドおよび保有契約負債はモデリングのためにグループ化をしてもよいが、これらに内在する重要なリスクとオプションの特徴をモデルが保持しつづけるものでなくてはならない。特に、「分布のテール部分のシナリオ」による結果には十分な考慮が必要である。

(3)ヘッジ戦略のモデリング

- ・ヘッジによるコスト、収益等の影響については、現時点で保有しているヘッジポジションによるものに加え、会社の取締役会等で明確に意思決定された将来のヘッジ戦略による影響を反映することも許容されている
- ・ただし、ヘッジ取引のヘッジ不適合リスク、時間差リスク、オプション料変動リスクを考慮し、ヘッジ効果の削減（ヘッジ取引のリスク）を勘案すべきとされている

(4)金利のモデル化

- ・金利の前提は、将来のサープラスの割引計算、一般勘定資産の運用収益計算、GMIBの年金購入率の設定等のために使用される
- ・金利の前提を設定するに当たっては、以下の2つの方法が許容される
 - a.現在のスワップレートの金利曲線から導出されるインフラット・フォワード・レート
 - b.シナリオジェネレーターにより確率論的に生成させた金利シナリオ
- ・b.によるシナリオを使用する場合、1.利回りは現在の水準から始まり、2.期待値ベースで無裁定の原則を概ね満たし、3.フェーズ で使用される金利モデルと整合した期待値から大きく乖離しないものであることが必要。また、株式のシナリオから独立していない仮定の場合はその関係について詳しく説明されなければならない。

2 - 3 . シナリオの要件

C3 フェーズ では、確率論的シナリオモデルが満たさなければならない一定の要件を示している。特に株価シナリオに関しては、分布が十分に厚いテールを有しているかどうかという観点が重要であり、特定のパーセント点（キャリブレーション・ポイント）における検定によりシナリオモデルが妥当かどうかを判断するという指針が示されるとともに、具体的なキャリブレーション・ポイント数値およびその算出データ・分析過程が提供されている。これらは、今後アクチュアリーがシナリオモデルの開発を行う際の手引きとなるものである。

(1)株式市場とモデルへのフィッティング

- ・“あるモデル”に実際の過去の月次総利回りのデータをフィッティングさせてモデルパラメータを算出し、そのモデルにより様々な保有期間における一連の確率の下での利回りを生成させることによりキャリブレーション・ポイントが設定された。
- ・使用されたモデルは、2つの局面を持つ局面転換対数正規分布モデル（RSLN2）。これは、非常に大きな尖度（ファットテール）を持つこと、ボラティリティが時間と共に変化し特に下げ相場で大きくなること等の、過去の株式総利回りの動的な特徴を兼ね備えていることから採用されたものである。
- ・使用されたデータは1952年12月～2002年12月のS&P500の総合指数データ。このデータは、数回の経済サイクルや経済を悪化させる出来事を捕らえるのに十分長期であり、長期のキャッシュフローモデル予測のためのモデルへのフィッティングには十分

であると考えられた。

- ・次表が、RSLN2 に上記のデータを適用して最尤法により決定した 6 つのパラメータを示したものである。

表：総利回りの対数に対する RSLN 2 の月次のパラメータ

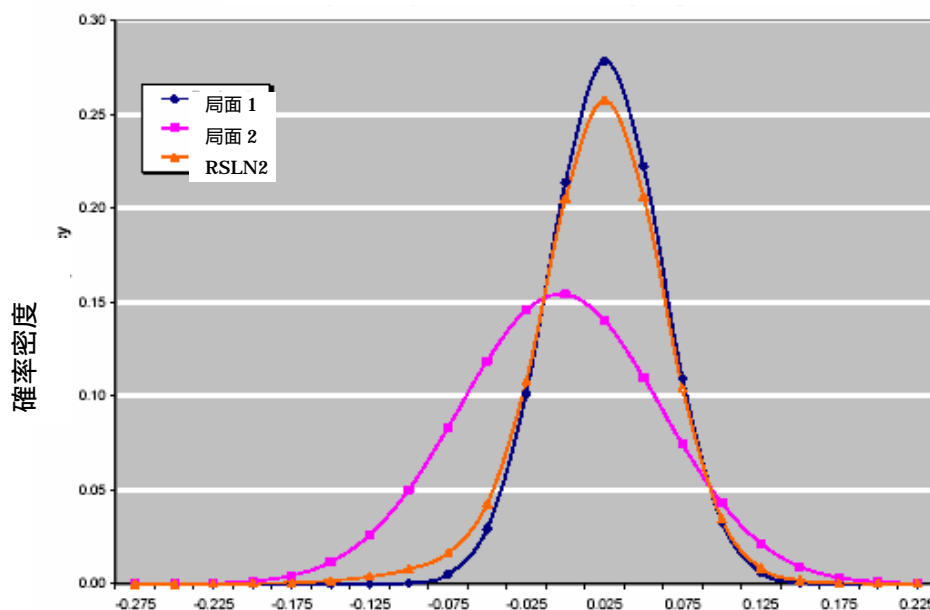
局面 1			局面 2		
平均	標準偏差	局面 2 への遷移確率	平均	標準偏差	局面 1 への遷移確率
0.01282	0.03482	0.03377	-0.00983	0.06369	0.15412

上記の表において、平均と標準偏差は各局面の正規分布のものである

長期的に見れば遷移確率によって、全過程の 82 パーセントの時間を局面 1 で費やし、残りを局面 2 で費やすことになる（無条件確率または不変確率）。

- ・次の図は局面 1 と 2 における総利回りの対数の確率密度関数と、RSLN2 の利回りに対する条件付ではない密度関数（つまり最初の局面は、不変確率によってランダム化されている）を示している。RSLN2 の分布は通常の正規分布と異なり、局面 2 の影響による厚い左辺テイルを示している。

月次利回りの対数の確率密度関数



(2) キャリブレーション・ポイントの設定

- ・上記の RSLN2 モデルがキャリブレーション・ポイントとしての 1 年、5 年および 10 年の財産係数を生成するのに使用された。“財産係数”は、1 ドルで開始した全額再投資の総積立額（つまり、手数料と課金の控除前）として定義される。これらは 1 よりも小さくなることもあり、“1”というのは保有期間にわたって収益は 0 である、ということの意味する。
- ・結果として得られたキャリブレーション・ポイントは、次表のとおり。

キャリブレーション・ポイントでの”財産係数”

キャリブレーション・ポイント	1年	5年	10年
0.5%	0.65	0.54	0.60
1.0%	0.69	0.62	0.72
2.5%	0.76	0.75	0.93
5.0%	0.83	0.87	1.13
10.0%	0.90	1.03	1.41
90.0%	1.34	2.67	5.55
95.0%	1.41	3.01	6.57
97.5%	1.47	3.31	7.55
99.0%	1.54	3.71	8.91
99.5%	1.59	4.00	10.00

上記の値の解釈のため、パーセント点 1.0%における 5年での 0.62 という値を考察してみる。この値は、1 ドルの積立額が 5 年後に 0.62 ドルを下回る確率が 1%であることを示している。検定に合格するためには、生保会社のモデルが、左側のテイルのキャリブレーション・ポイント（つまり、50%未満のパーセント点）に対して、表に示される財産係数よりも低い値を導く必要がる。また、右側のテイルのキャリブレーション・ポイント（50%超のパーセント点）に対しては、モデルはより高い係数を生み出すべきである。

- ・上位のテール部分についても、オーバーヘッジによる損失が発生する可能性があること、ラチェット型の最低死亡保証を有する商品に関し一旦上昇した後の下落が損失を拡大させる可能性があること等から重要性をもつ。
- ・シナリオは全てのキャリブレーション・ポイントを厳密に満たす必要はないが、どんな差異も結果として生じる必要資本に対しては重大な影響を与えないということを、アクチュアリーは検証しなければならない。

(3) 株式以外のシナリオ

- ・株式以外のファンドのシナリオはアクチュアリーの判断に委ねられている部分が大い。しかしながら、生成されたシナリオは前述の株式のキャリブレーション・ポイントと整合したものでなければならず、また、アクチュアリーは株式のキャリブレーション・ポイントに示されたのと同じ程度の頻度で、実際のシナリオにおける 1年・5年・10年の財産係数を報告しなければならない。

(4)AAA によるシナリオの提供

・AAA では、以下の 6 つの資産クラスに対する 10,000 のシナリオ(各資産クラスにつき 40 年・毎月のデータシナリオ = $10,000 \times 480$ の行列)を作成・提供する予定である。10,000 の各シナリオは資産間で適切に相関しているのもので、各資産クラスの K 番目のシナリオを一緒に使用して「将来の運用利回りについての一つのシナリオ」とみなすこともできる。

1. マネー・マーケット
2. 債券
3. S&P 総合 500 種株価指数
4. 分散国際株式
5. 小型株
6. 積極運用型ファンド、特化型運用ファンド

・上記のシナリオを使用する場合、アクチュアリーは会社固有のシナリオに対する確率的検証という作業が必要とされず、「会社の実際のファンドが与えられた資産クラスのモデルに適切にマッピングしている」ということの確認のみが求められる。

(5)シナリオ数

・適切なシナリオ数は、シナリオがどのように使用されるかということと、結果の重要性に左右される。アクチュアリーは、精度の観点から見て使用シナリオ数が許容水準であることを確認しなければならない。

・一般的なモンテカルロ・シミュレーションを使用する場合、通常、シナリオ数は 1,000 もしくはそれ以上になるはずである。ただし、事前の検証によって、CTE の結果が、より大きなシナリオ・セットを走らせた場合に得られる値を実質的に再現しているということをアクチュアリーが確認した場合は、使用されるシナリオは 1,000 未満でも良い。また、逆のケースで、1,000 を超えるシナリオ数が要請される場合もあり得る。

(6)予測期間

・予測期間は、現在価値ベースでのサープラスについて、それ以上の期間の延長が結果に対して重要性を有しなくなる程度まで十分長期間でなければならない。AAA 提案書の注釈では、「一般的な目安として、少なくとも 20 年以上はあった方がよい」と述べられている。

2 - 4 . 今後の予定

今後の AAA における作業予定は以下のとおり。

各資産クラス対する 10,000 シナリオ(プリパッケージ)の作成および代替法適用のための係数表の作成

決算作業負荷の削減のための手法の検討(前回以前の結果に後発事象の調整を施す等)

その他、要望のあった実務的な諸問題への取り組み

- ・ 各社の検討時間確保のための後ろ倒しまたは段階的導入の検討
...AAA は導入時期の問題は NAIC の問題であるとしている
- ・ RBC 数値の大きな変動を緩和する手法の検討
...AAA としては「変動性はリスクの現実を表していると認識すべき」との立場を採りつつ、何らかの検討を行うとしている

2 - 5 . 確率論的手法による責任準備金評価手法の検討

AAAの変額年金準備金ワークグループがNAICと協力して、「C-3 フェーズ」の計算原則に基づく変額年金の準備金評価方法」の開発を進めている。AG34およびAG39に替わる手法として2004年末導入に向けて検討されているが、現在までの報告書では未決事項が多い状況である。

【参考2】最低保証リスク測定に関するカナダ方式との比較

AAA が提案する最低保証リスクの測定方式は、基本的にはカナダ方式の枠組みを踏襲しているが、改善・向上を図る方向での修正が加えられている。主な相違点は、次のとおりである。

(1) 必要資本決定のアプローチと CTE 水準

必要資本決定のアプローチは、条件付きテイル期待値 CTE を法定剰余ベース（解約返戻金基準の CARVM）とし、会計制度との整合性の確保が図られている。この点は、将来キャッシュフローの現価によって測定されているカナダ方式と異なる。一方、CTE の水準は 95% のカナダ監督当局の規制に対して 90% が採用されている。

(2) キャリブレーション・ポイントの設定

キャリブレーション・ポイントは、カナダと異なり、ラチェット付きの最低保証の普及率が高いという実態を考慮する必要もあり、モデル分布の下側ばかりでなく上側にも設定されている。また、キャリブレーション・ポイント数も多い。

キャリブレーション・ポイントの設定プロセスは、局面転換モデルを含む数種のモデルに適合させる形で設定したカナダ方式と異なり、実績値と整合する局面転換モデル（RSLN2）による設定が採用されている。

(3) ヘッジ戦略の採用

カナダ方式よりもヘッジ戦略の採用によるリスク削減を大きく認識する一方、ヘッジ不適合リスク、時間差リスク、オプション料変動リスク等のヘッジ取引自体が内包するリスクを別途認識する方向であり、精緻化が進められている。

(4) 金利モデルの導入

年金受取額保証（GMIB）のある契約の普及率が高いという実態を考慮する必要もあり、GMIB の年金購入率設定や将来サープラスの割引率設定に用いる金利モデルの導入が図られている。