

おことわり



本講座の資料ならびにUSTREAMでの講座「これであなたもアクチュアリー」における講師ならびに出演者の発言は、講師ならびに発言者の個人的な考えに基づくものであって、ネクスティア生命保険株式会社ならびにネクスティアアクチュアリークラブの公式の見解を表明したものではありません。

本講義の内容に出てくる個人あるいは会社はフィクションです。計算上の死亡率は生保標準生命表を用いていますが、現実との混同を避けるために、予定利率は敢えて3%を使用しています。また、保険業法で定められた法定の最低資本金、ならびに生命保険会社の事業免許取得についても一切顧慮されておりません。そのような観点でご覧ください。

従いまして、本資料ならびにUSTREAM中に現れた数値計算等を使用あるいは変形をなして、皆様で何らかの損失を被った場合でも、講師の所属会社ならびに講師は何ら責任を負うものではないことを、あらかじめお断りしておきます。



チルメル式責任準備金は 経営者の感覚で

初年度経費



初年度

沢山の経費が掛かる。主に新契約の経費。

新契約経費

従来は大半が外務員経費。
要するに、コミッション。

その他の新契約経費

医務査定費、新契約時生存調査など古い本だと「証券発行費」も入っているが、これは現代にあっては意味不明。

N M生命保険株式会社誕生



社長：中本三千香

社長コメント

この度、N M生命保険株式会社を創設し生命保険事業を展開したいと考えておりますが、元手が全くありません。助けてください。

お金がかからないように頑張りますから～！！！（絶叫）



中本社長、営業社員を激励する



何でもいいから、売ってくるのよ！！
売れるまで帰ってこなくていいか
ら！！！！

他社が95円を出しているのをうちは89
円を出してんだから売れないはずはな
いでしょ！

その上、「対千30で一括」っていう
日本で一番いい手数料払ってんだか
ら、頑張ってらっしゃい！！

死ぬ気でやるのよ、わかった！！！！

N M生命の社業



販売商品：10年養老保険

手数料：保険金1000円につき30円

➡ 手数料は保険契約成立時に一時に支払う

その他の事業費：ゼロ

➡ 内勤職員全員タダ働きで給料はゼロ、
社屋はなんとなくそこらあたり

以下のモデル計算では、全員契約年齢は40歳で
男性のみで行っている

10年養老保険の保険料等（1）



年齢	生存数	死亡数	死亡率	生存率
40	97,391	144	0.001479	0.998521
41	97,247	157	0.001614	0.998386
42	97,090	171	0.001761	0.998239
43	96,919	186	0.001919	0.998081
44	96,733	204	0.002109	0.997891
45	96,529	223	0.002310	0.997690
46	96,306	245	0.002544	0.997456
47	96,061	266	0.002769	0.997231
48	95,795	291	0.003038	0.996962
49	95,504	318	0.003330	0.996670
50	95,186	347	0.003645	0.996355
51	94,839	380		

10年養老保険の保険料等（2）



予定利率：3.00%

保険金額：1000

契約年齢：40歳（男性）

予定新契約費：30（保険金1000につき）

構成要素	保険金額1000についての値
純保険料	85.644625
新契約部分の保険料	3.442156
営業保険料	89.086781

期末の責任準備金がとっても重要



どんなに
モウケたかに
見えても

剰余の曲線

大もうけ



以前の講義
でもやった

責任準備金が
やってくる

期末責任準備金

ドン

10年養老保険のキャッシュフロー



純保険料式責任準備金

年齢	前年末現在	純保険料	年始現在	半年利殖	死亡保険金	残額	年末	一人当たりの責任準備金
40	- - -	8,341,016	8,341,016	8,465,206	144,000	8,321,206	8,445,102	87
41	8,445,102	8,328,683	16,773,785	17,023,532	157,000	16,866,532	17,117,661	176
42	17,117,661	8,315,237	25,432,897	25,811,572	171,000	25,640,572	26,022,338	268
43	26,022,338	8,300,591	34,322,930	34,833,969	186,000	34,647,969	35,163,848	364
44	35,163,848	8,284,661	43,448,510	44,095,421	204,000	43,891,421	44,544,928	461
45	44,544,928	8,267,190	52,812,118	53,598,446	223,000	53,375,446	54,170,161	562
46	54,170,161	8,248,091	62,418,252	63,347,607	245,000	63,102,607	64,042,152	667
47	64,042,152	8,227,108	72,269,260	73,345,289	266,000	73,079,289	74,167,377	774
48	74,167,377	8,204,327	82,371,704	83,598,150	291,000	83,307,150	84,547,523	885
49	84,547,523	8,179,404	92,726,927	94,107,553	318,000	93,789,553	95,186,000	1,000

小数点以下を表示していないが実際は有効桁は制御していない(以下同じ)

10年養老保険のキャッシュフロー



純保険料

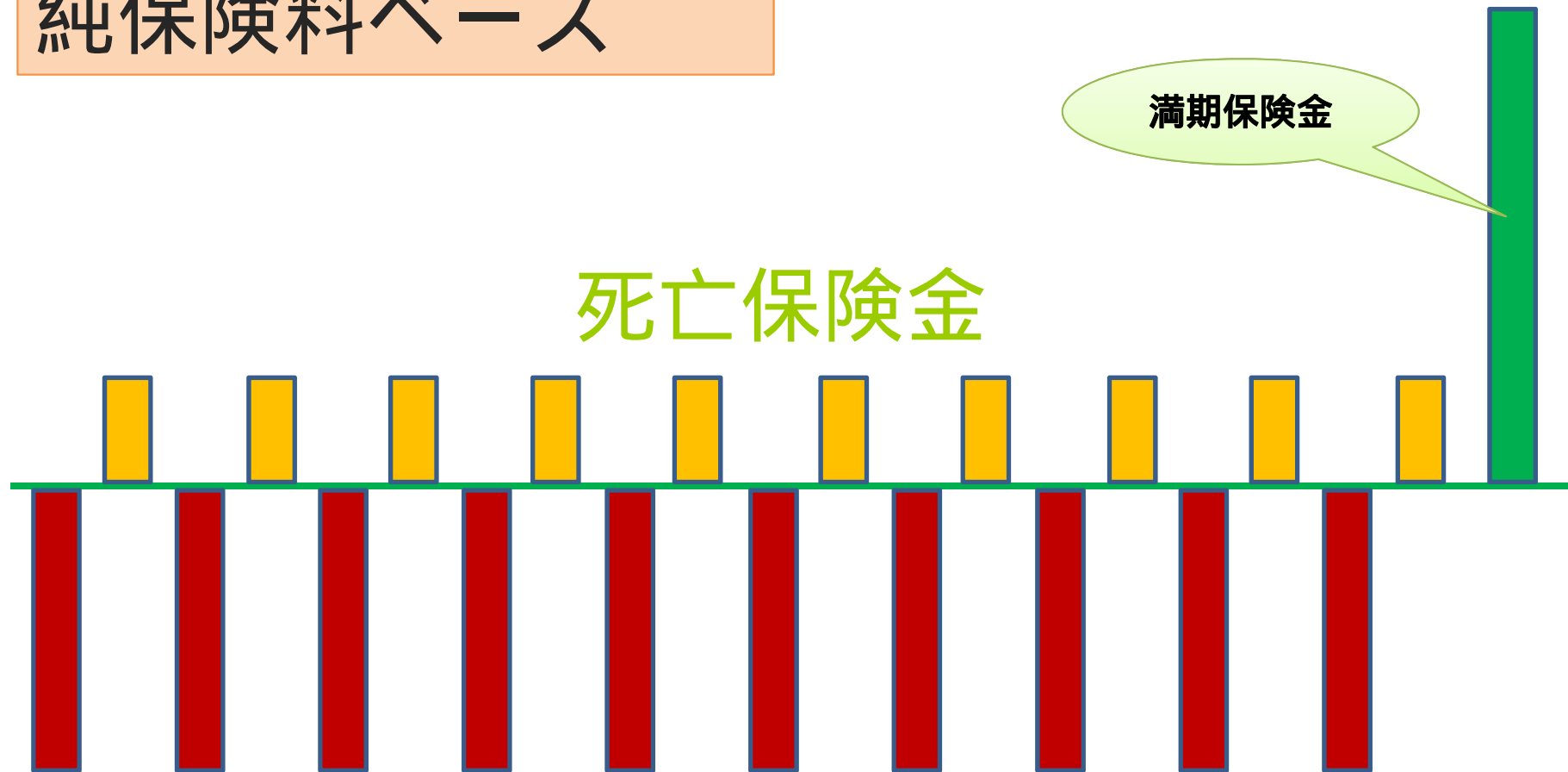
85.644625

年齢	生存数	死亡数	保険料	死亡保険金	一人当たりの責任準備金
40	97,391	144	8,341,016	144,000	86.842
41	97,247	157	8,328,683	157,000	176.307
42	97,090	171	8,315,237	171,000	268.496
43	96,919	186	8,300,591	186,000	363.515
44	96,733	204	8,284,661	204,000	461.467
45	96,529	223	8,267,190	223,000	562.480
46	96,306	245	8,248,091	245,000	666.682
47	96,061	266	8,227,108	266,000	774.230
48	95,795	291	8,204,327	291,000	885.277
49	95,504	318	8,179,404	318,000	1,000.000

10年養老保険の収益構造



純保険料ベース



死亡保険金

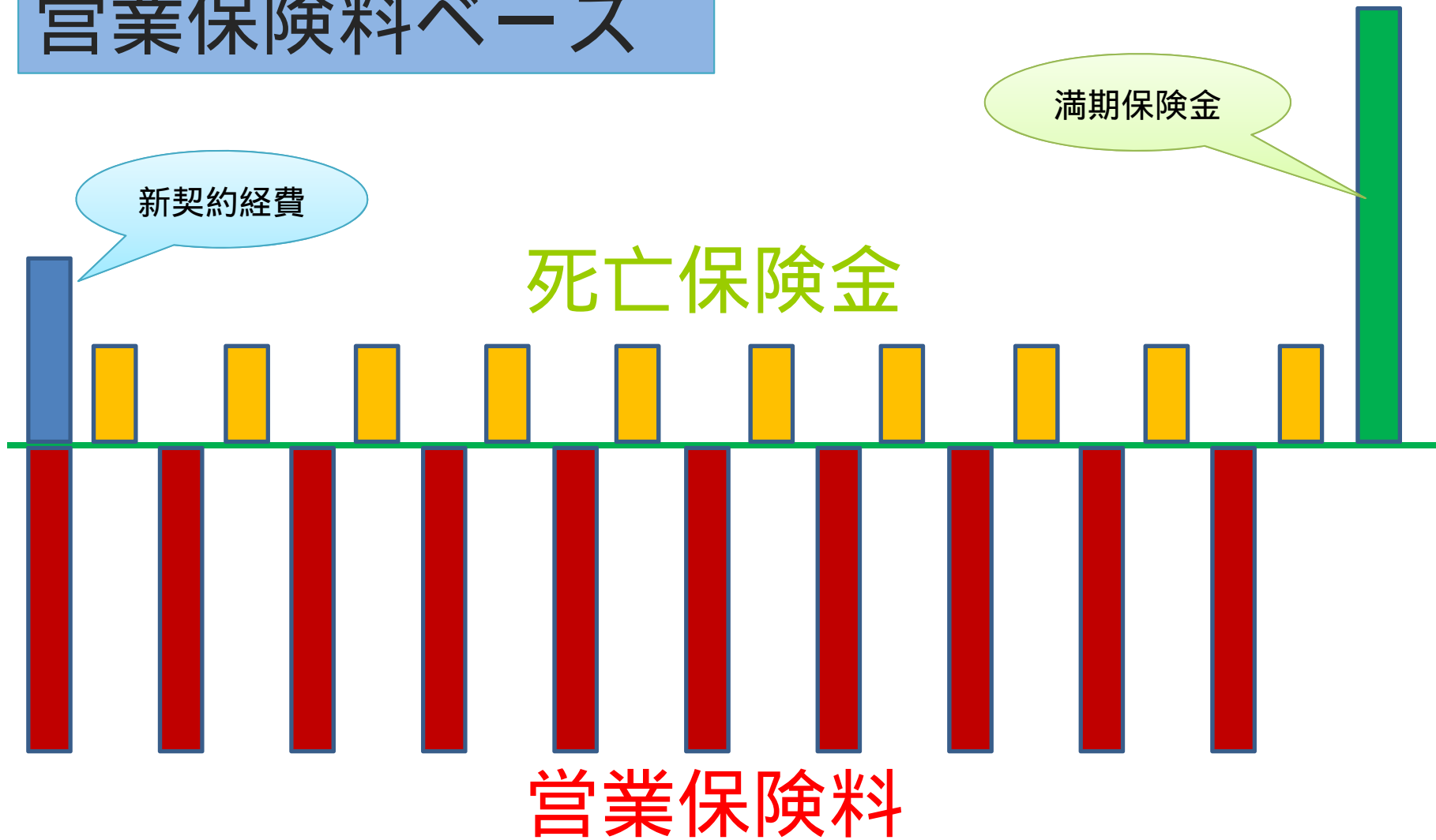
満期保険金

純保険料

10年養老保険の収益構造



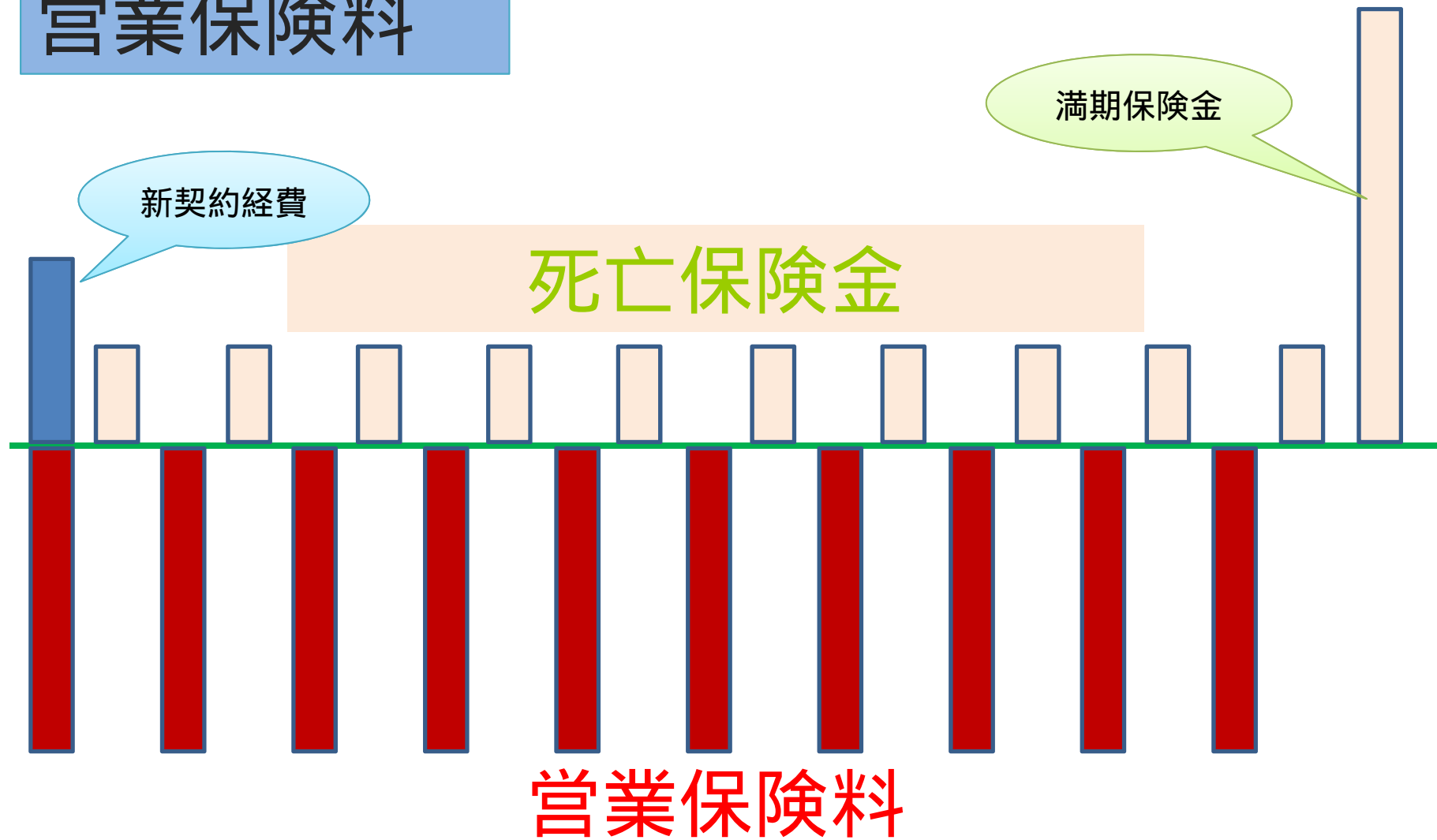
営業保険料ベース



10年養老保険の収益構造



営業保険料



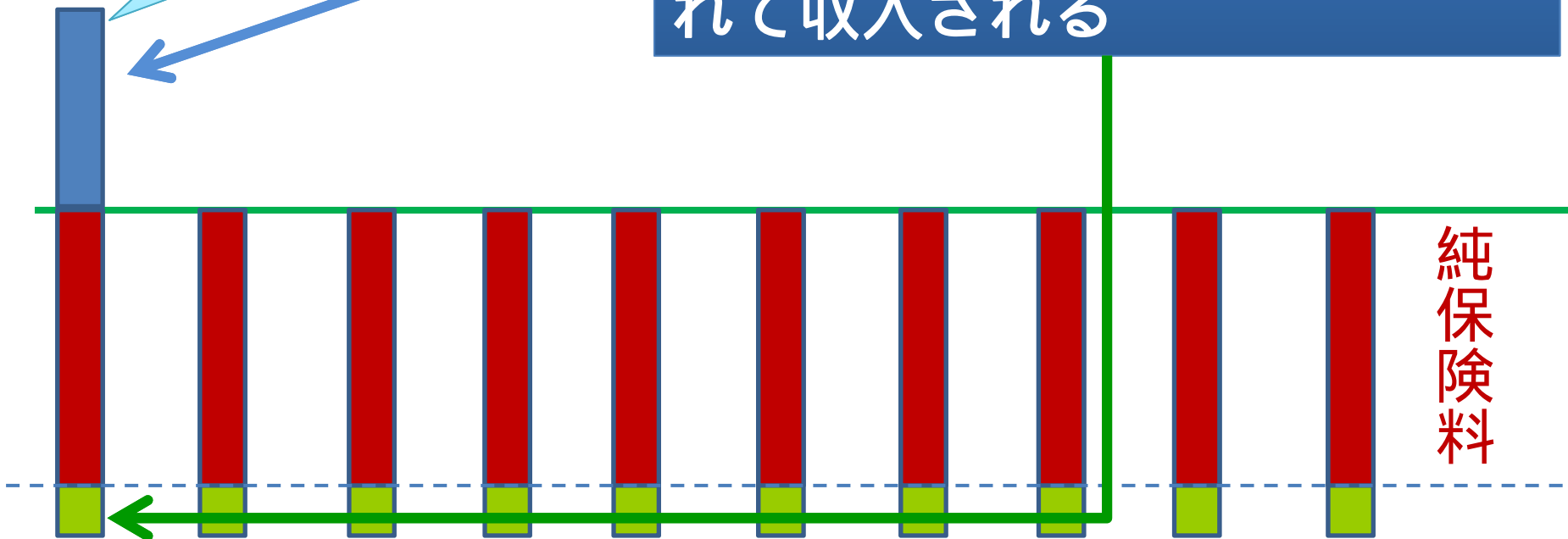
10年養老保険の収益構造



営業保険料

新契約経費は最初にドットがかかるのに、それをまかなう付加保険料は毎年に繰り延べられて収入される

新契約経費



純
保
険
料

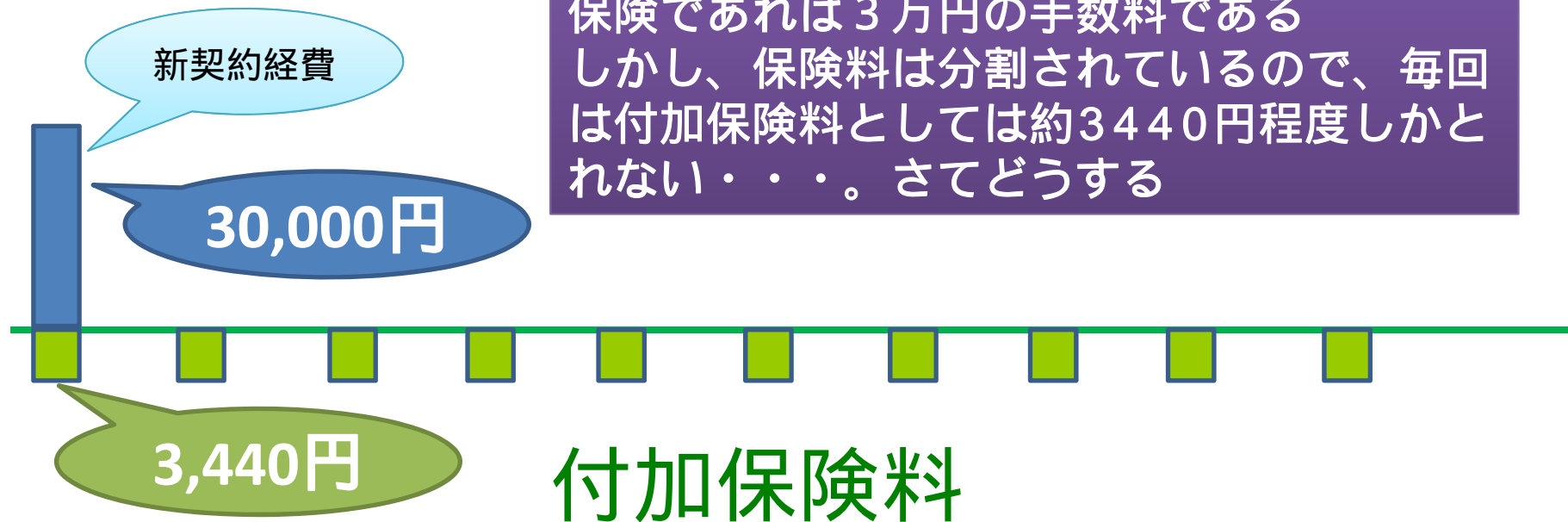
緑の部分が「付加保険料」

10年養老保険の収益構造



付加保険料

例えば、初年度に営業経費が保険金額1000につき30だったとする、100万円の養老保険であれば3万円の手数料である
しかし、保険料は分割されているので、毎回
は付加保険料としては約3440円程度しかとれない……。さてどうする



10年養老保険の収益構造



営業保険料ベースのキャッシュフローであれば何ら問題はないが、年末には責任準備金を負債に計上しなければならない

年度	前年末現在	営業保険料	新契約費の消費	年始現在	年央支払の死亡保険金	年末現在	年度末の必要責任準備金総額	不足額
1		8,676,251	2,921,730	5,754,521	144,000	5,781,012	8,445,102	-2,664,090
2	5,781,012	8,663,422		14,444,434	157,000	14,718,430	17,117,661	-2,399,231
3	14,718,430	8,649,436		23,367,866	171,000	23,895,355	26,022,338	-2,126,983
4	23,895,355	8,634,202		32,529,557	186,000	33,316,674	35,163,848	-1,847,174
5	33,316,674	8,617,632		41,934,306	204,000	42,985,298	44,544,928	-1,559,630
6	42,985,298	8,599,458		51,584,756	223,000	52,905,978	54,170,161	-1,264,183
7	52,905,978	8,579,592		61,485,570	245,000	63,081,489	64,042,152	-960,663
8	63,081,489	8,557,765		71,639,254	266,000	73,518,471	74,167,377	-648,906
9	73,518,471	8,534,068		82,052,540	291,000	84,218,783	84,547,523	-328,740
10	84,218,783	8,508,144		92,726,927	318,000	95,186,000	95,186,000	0

不足額が発生する → 借入?? 資本の調達??

10年養老保険の収益構造



この表で注目する点は最後までいくと不足額がゼロとなることである。

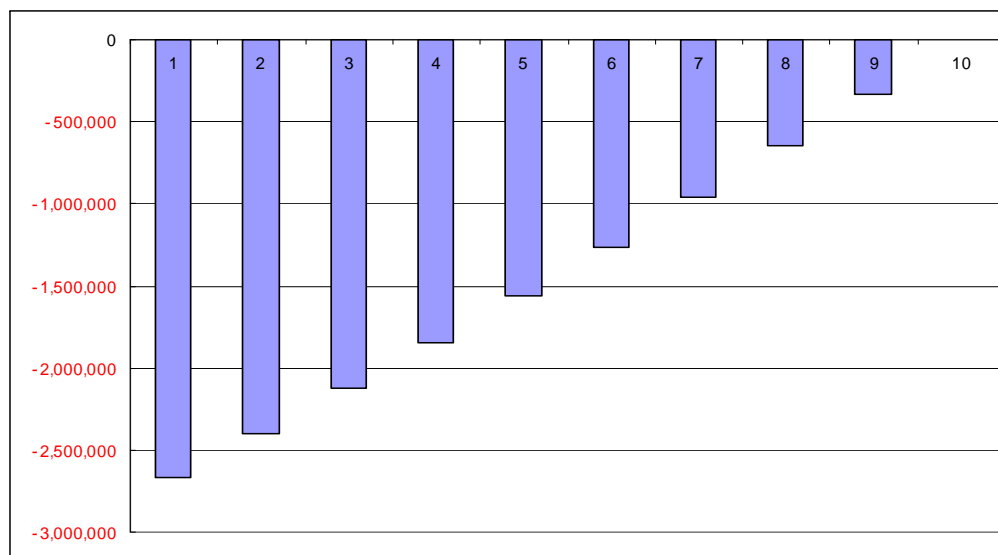
年度	前年末現在	営業保険料	新契約費の消費	年始現在	年央支払の死亡保険金	年末現在	年度末の必要責任準備金総額	不足額
1		8,676,251	2,921,730	5,754,521	144,000	5,781,012	8,445,102	-2,664,090
2	5,781,012	8,663,422		14,444,434	157,000	14,718,430	17,117,661	-2,399,231
3	14,718,430	8,649,436		23,367,866	171,000	23,895,355	26,022,338	-2,126,983
4	23,895,355	8,634,202		32,529,557	186,000	33,316,674	35,163,848	-1,847,174
5	33,316,674	8,617,632		41,934,306	204,000	42,985,298	44,544,928	-1,559,630
6	42,985,298	8,599,458		51,584,756	223,000	52,905,978	54,170,161	-1,264,183
7	52,905,978	8,579,592		61,485,570	245,000	63,081,489	64,042,152	-960,663
8	63,081,489	8,557,765		71,639,254	266,000	73,518,471	74,167,377	-648,906
9	73,518,471	8,534,068		82,052,540	291,000	84,218,783	84,547,523	-328,740
10	84,218,783	8,508,144		92,726,927	318,000	95,186,000	95,186,000	0

保険契約全体を見れば帳尻はあっている

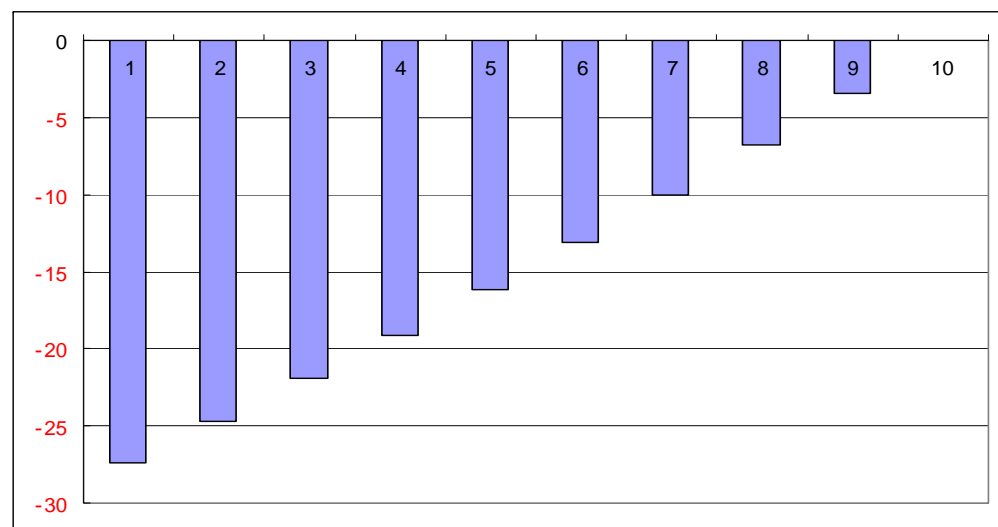
不足額（保険金額1000）



	不足額総額
1	-2,664,090
2	-2,399,231
3	-2,126,983
4	-1,847,174
5	-1,559,630
6	-1,264,183
7	-960,663
8	-648,906
9	-328,740
10	0



	不足額 (一人当たり)
1	-27
2	-25
3	-22
4	-19
5	-16
6	-13
7	-10
8	-7
9	-3
10	0



不足額を埋めるには



NM生命保険は、経営者の恐怖政治もあいまって、標準生命表のとおりの新契約件数と平均保険金額100万円の獲得ができるという驚異の営業成績を挙げたが、年末に責任準備金を積み立てることは忘れていた（アチャー）。

とりあえず、営業保険料内で新契約経費を埋めているのが、年末には

$$2,664,090円 \times 1000 = 26億6409万円$$

をどこからか持ってこないと、黒字倒産のようなことになってしまう。

外部資金導入



外部資金として2,664,090円を導入すると当初の不足額がなくなり、その後の付加保険料部分がプラスに作用する

年度	前年末現在	営業保険料	新契約費の消費	年始現在	死亡保険金	外部資金	年末現在	年度末の必要責任準備金総額	剰余総額
1		8,676,251	2,921,730	5,754,521	144,000	2,664,090	8,445,102	8,445,102	0
2	8,445,102	8,663,422		17,108,524	157,000		17,462,442	17,117,661	344,782
3	17,462,442	8,649,436		26,111,878	171,000		26,721,688	26,022,338	699,350
4	26,721,688	8,634,202		35,355,890	186,000		36,227,797	35,163,848	1,063,949
5	36,227,797	8,617,632		44,845,429	204,000		45,983,754	44,544,928	1,438,827
6	45,983,754	8,599,458		54,583,212	223,000		55,994,388	54,170,161	1,824,228
7	55,994,388	8,579,592		64,573,980	245,000		66,262,552	64,042,152	2,220,400
8	66,262,552	8,557,765		74,820,317	266,000		76,794,966	74,167,377	2,627,588
9	76,794,966	8,534,068		85,329,034	291,000		87,593,572	84,547,523	3,046,050
10	87,593,572	8,508,144		96,101,716	318,000		98,662,033	95,186,000	3,476,033

9年後には外部資金を返済することができる。
良い話だが、資本家の存在が必要となる

さて、不足額を
何とか縮小することはできないか



中本社長の悩み：

出資の申し出は少なかった。到底足りない。
年度末は迫っている。何とかしないと破たんする。

解消する方法

保険料を上げる

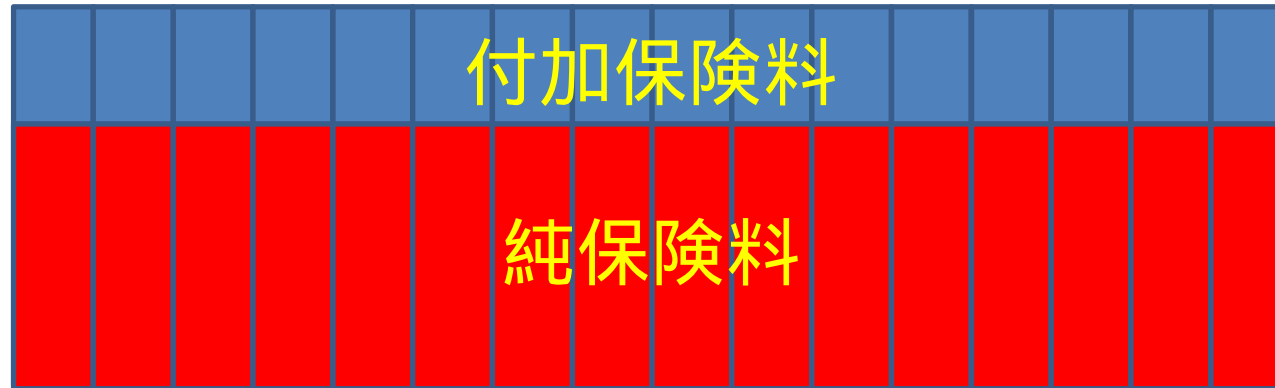
...売れなくなる

手数料を下げる

...売れなくなる

第3の方法は??

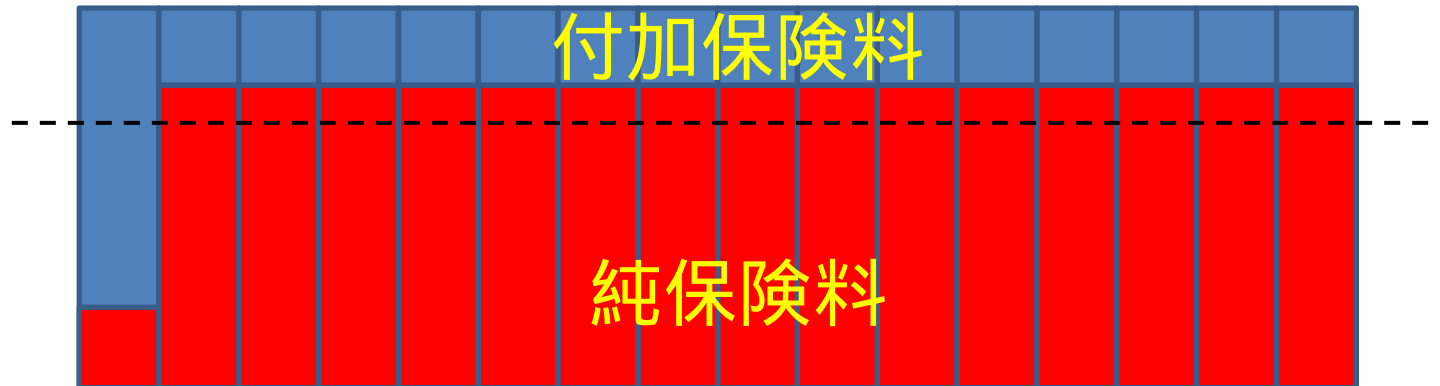
責任準備金の評価を変える



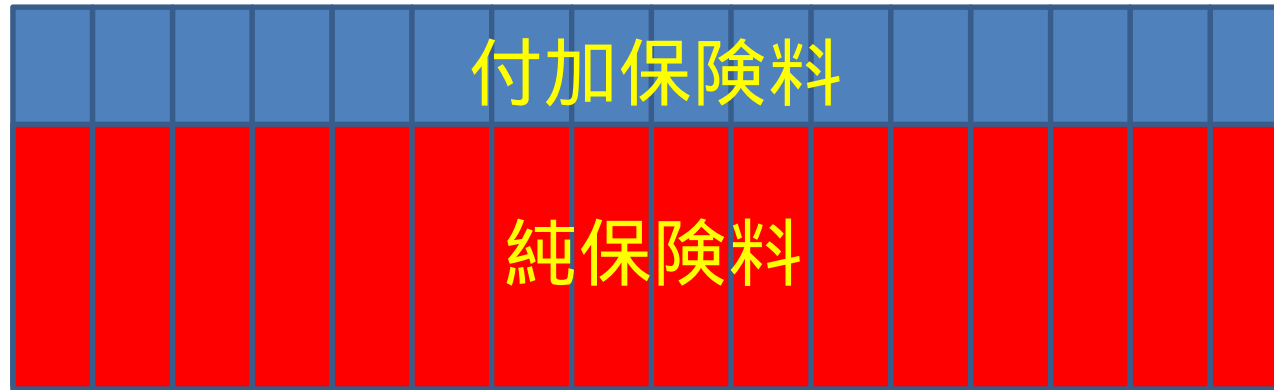
純保険料部分を変形する



全期間



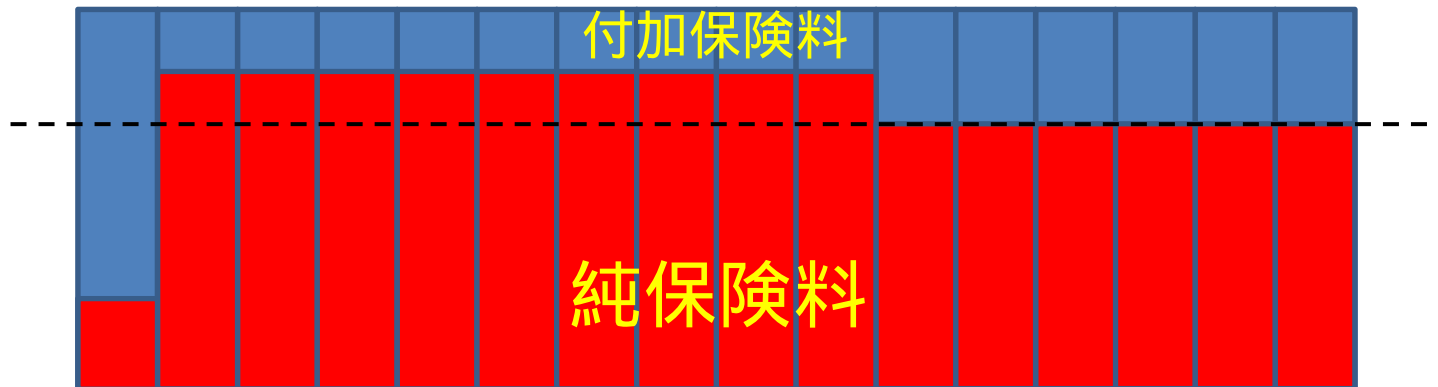
責任準備金の評価を変える



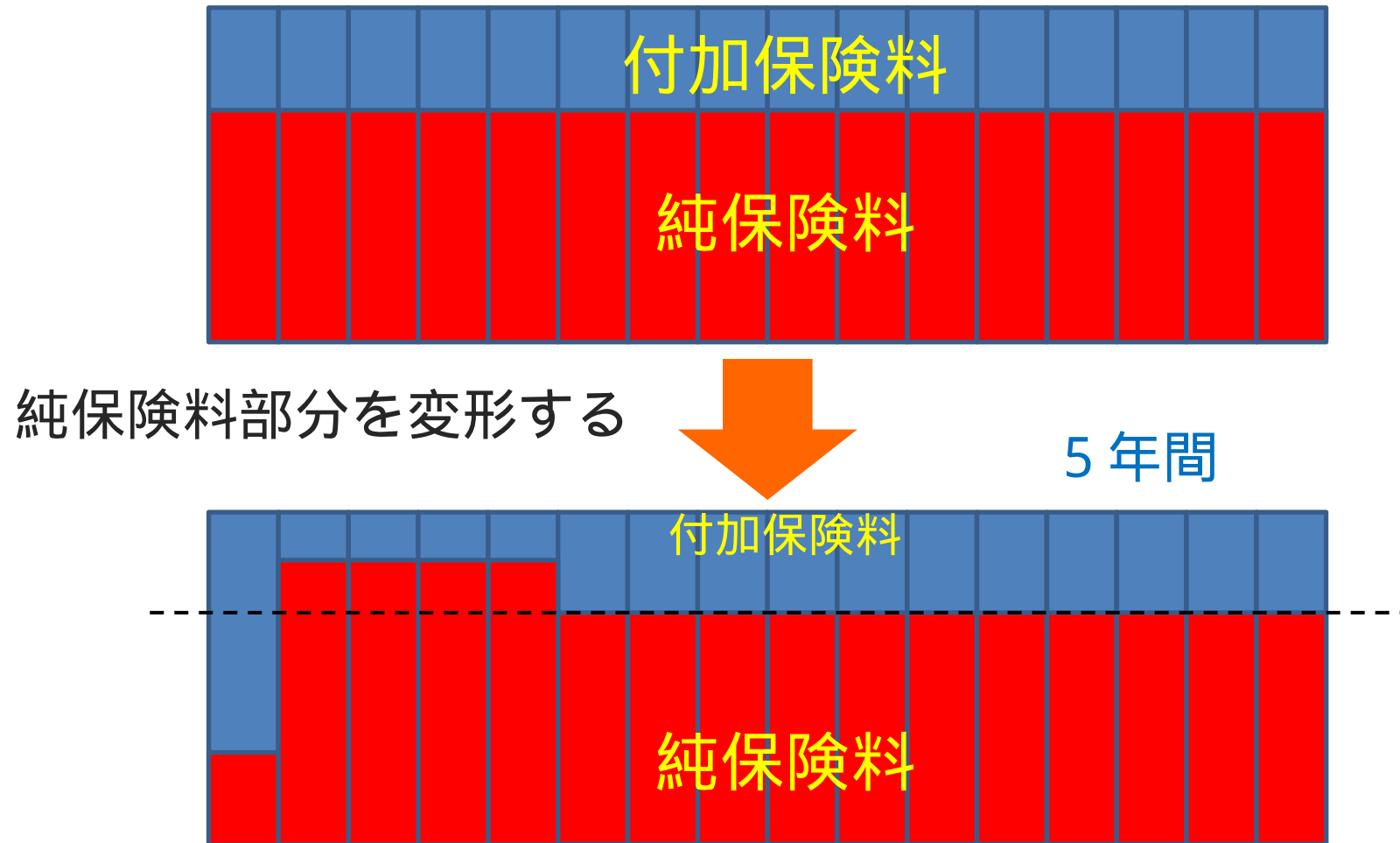
純保険料部分を変形する



10年間

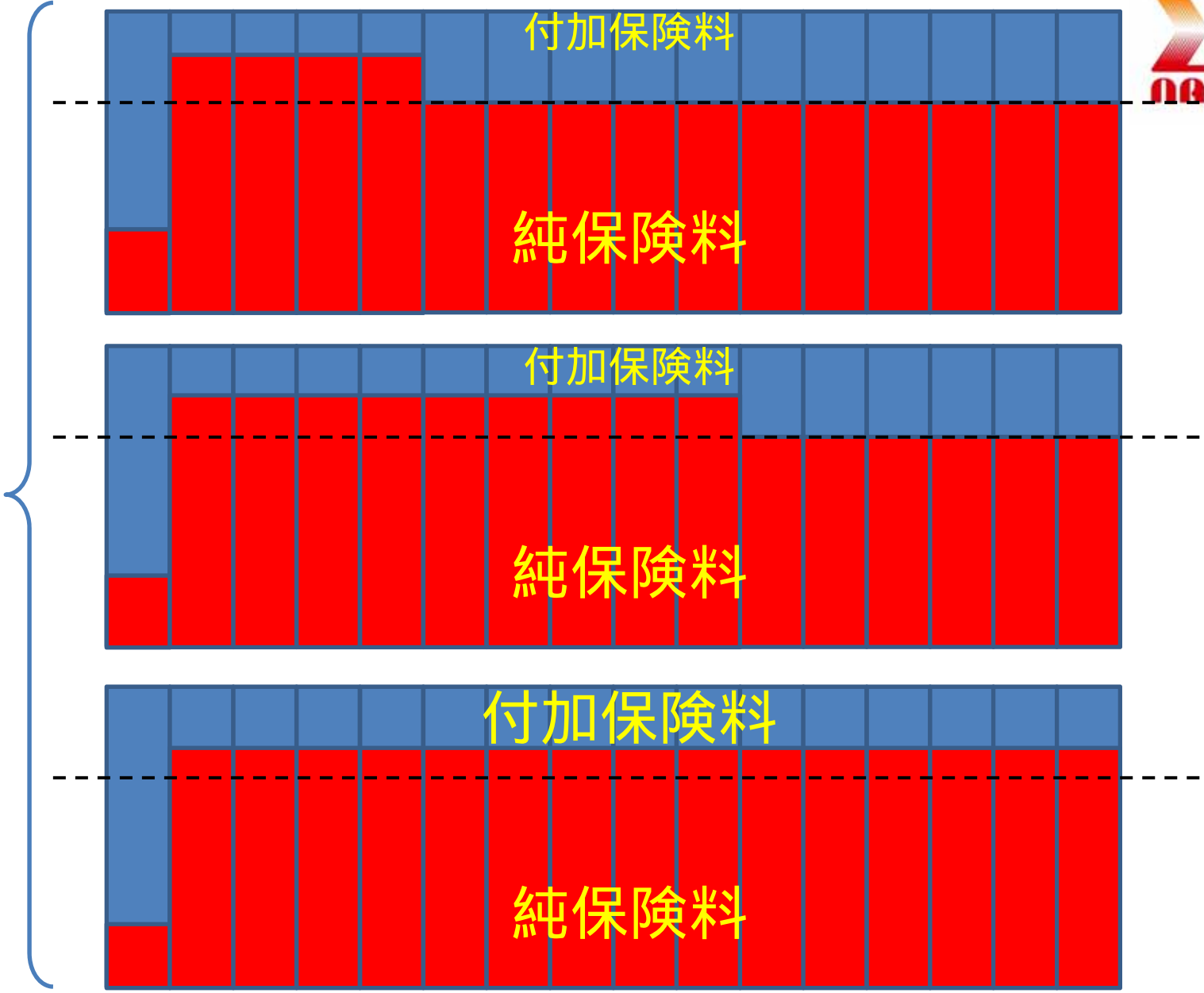


責任準備金の評価を変える



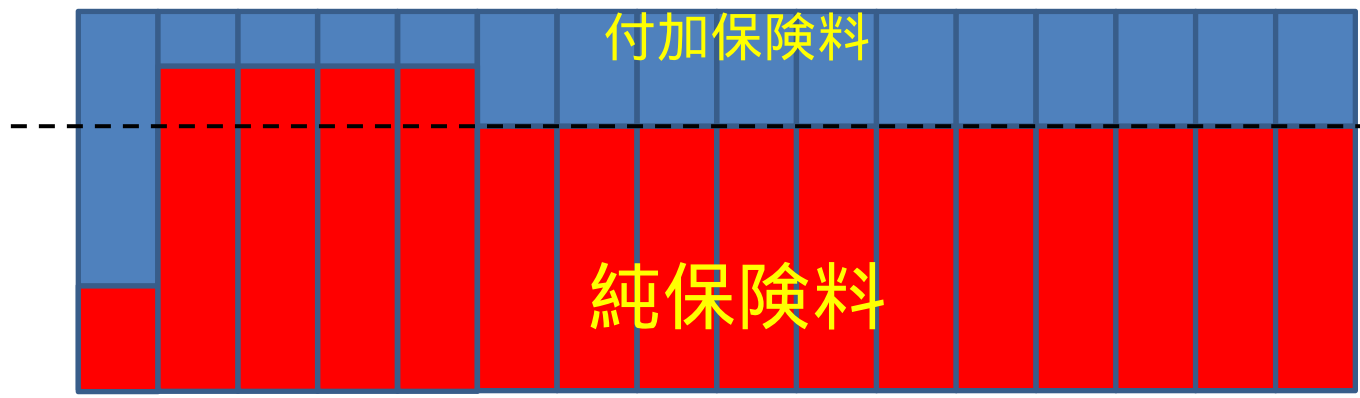


どの方法を取ったとしても、純保険料の現在価値は通常の純保険料を取った時と同じ

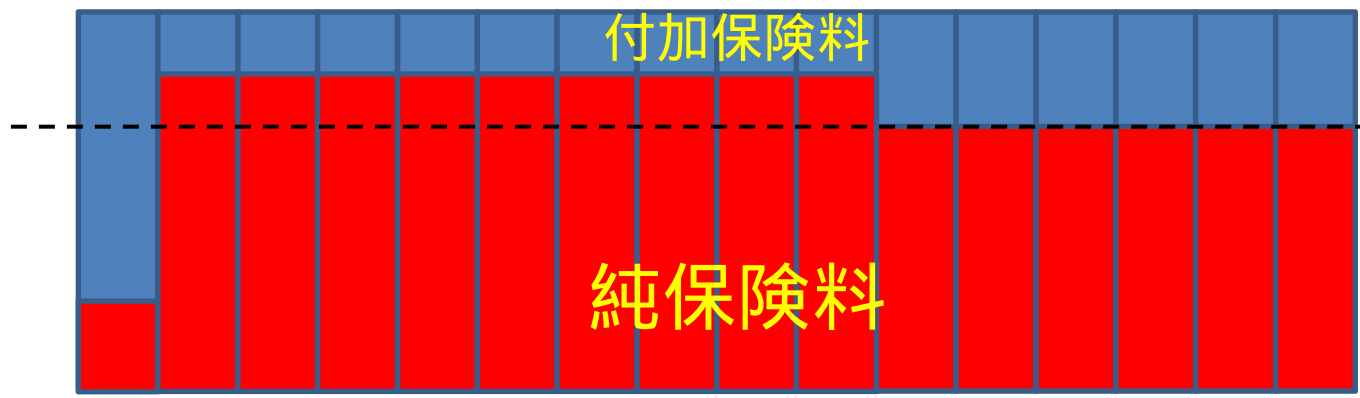




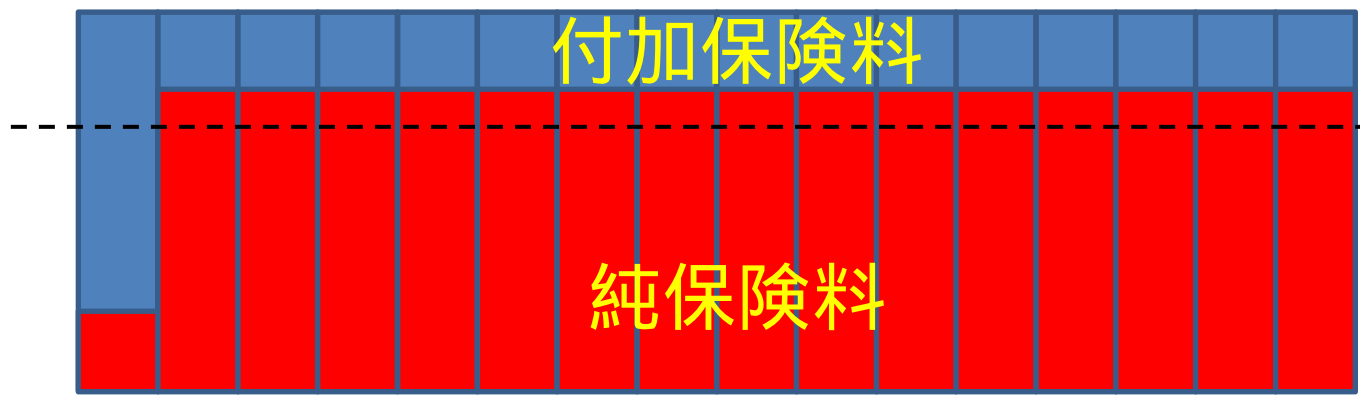
5年チルメル



10年チルメル



全期チルメル





チルメルとは

チルメルとは人の名前: August Zillmer (1831-1893)

ドイツのアクチュアリー
日本の年代で言えば（天保元年～明治26年）の人

Die mathematischen Rechnungen bei Lebens- und Renten-Versicherungen,
Berlin 1861

Beitrage zur Theorie der Prämien-Reserve bei Lebens-Versicherungs-
Anstalten, Stettin 1863, Nachdruck in Blätter der DGVM, Band VIII,
1976, S. 278 - 311

今年はチルメル生誕 1 8 0 年

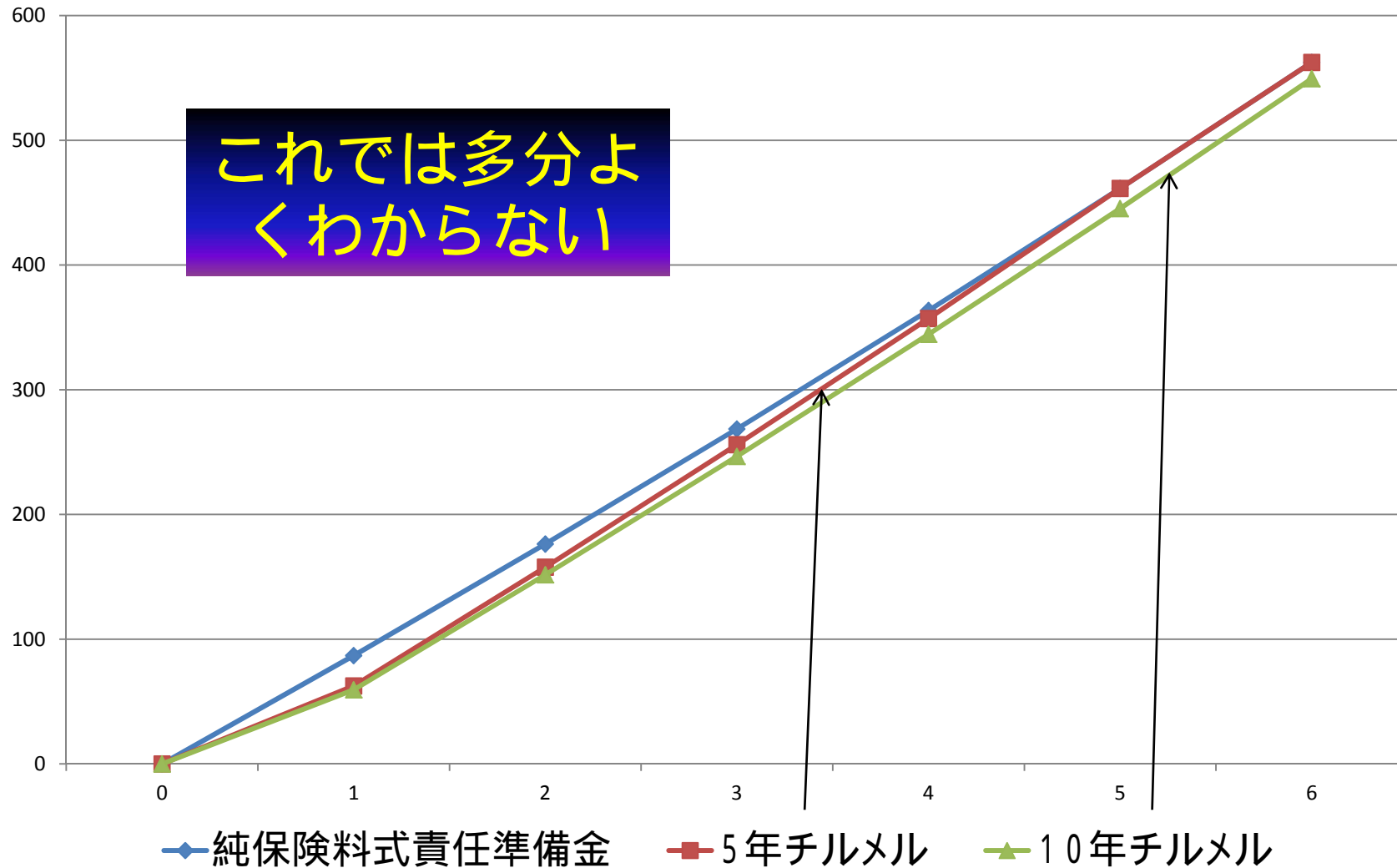
前提条件の確認



保険金額1000につき

新契約費	30.000000
新契約費の保険料付加分	3.442156
純保険料	85.644625
営業保険料	89.086781
手数料	30.000000

10年養老保険でチルメルと 純保険料式責任準備金のちがい



10年養老保険の収益構造



再掲資料：純保険料式責任準備金を積む場合
不足額をご覧あれ

年度	前年末現在	営業保険料	新契約費の消費	年始現在	年央支払の死亡保険金	年末現在	年度末の必要責任準備金総額	不足額
1		8,676,251	2,921,730	5,754,521	144,000	5,781,012	8,445,102	-2,664,090
2	5,781,012	8,663,422		14,444,434	157,000	14,718,430	17,117,661	-2,399,231
3	14,718,430	8,649,436		23,367,866	171,000	23,895,355	26,022,338	-2,126,983
4	23,895,355	8,634,202		32,529,557	186,000	33,316,674	35,163,848	-1,847,174
5	33,316,674	8,617,632		41,934,306	204,000	42,985,298	44,544,928	-1,559,630
6	42,985,298	8,599,458		51,584,756	223,000	52,905,978	54,170,161	-1,264,183
7	52,905,978	8,579,592		61,485,570	245,000	63,081,489	64,042,152	-960,663
8	63,081,489	8,557,765		71,639,254	266,000	73,518,471	74,167,377	-648,906
9	73,518,471	8,534,068		82,052,540	291,000	84,218,783	84,547,523	-328,740
10	84,218,783	8,508,144		92,726,927	318,000	95,186,000	95,186,000	0

チルメル式責任準備金によって不足額はどの程度軽減されるのか

10年養老保険の収益構造



10年チルメル（全期チルメル）の場合の 修正純保険料式責任準備金

年度	前年末現在	修正純保険料	年始現在	死亡保険金	年末現在	一人当たり 責任準備金
1		5754520.7	5754520.7	144,000	5,781,012	59.4
2	5,781,012	8663422.2	14444434.5	157,000	14,718,430	151.6
3	14,718,430	8649435.6	23367865.5	171,000	23,895,355	246.5
4	23,895,355	8634201.7	32529557.2	186,000	33,316,674	344.4
5	33,316,674	8617631.6	41934306.1	204,000	42,985,298	445.3
6	42,985,298	8599457.9	51584755.8	223,000	52,905,978	549.4
7	52,905,978	8579591.5	61485569.7	245,000	63,081,489	656.7
8	63,081,489	8557765.3	71639254.3	266,000	73,518,471	767.5
9	73,518,471	8534068.2	82052539.6	291,000	84,218,783	881.8
10	84,218,783	8508143.9	92726926.9	318,000	95,186,000	1,000.0

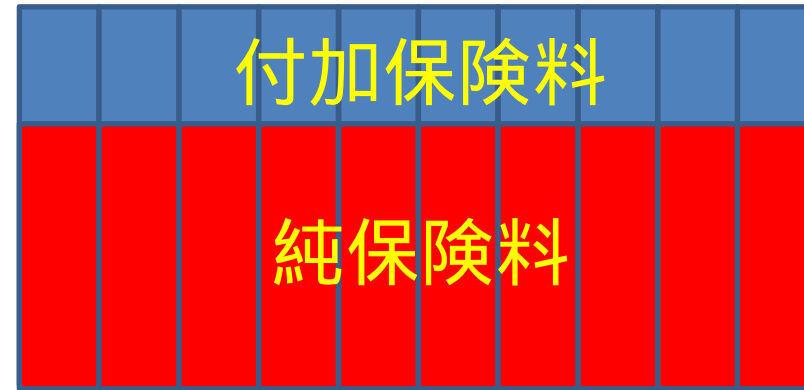
このときの修正純保険料は

$P1 = 59.086781$ （初年度のみ）

$P2 = 89.086781$ （次年度以降、保険期間の終期まで）

注目点は、第2年度以降の修正純保険料が元来の営業保険料に一致することである：営業保険料 = 89.086781

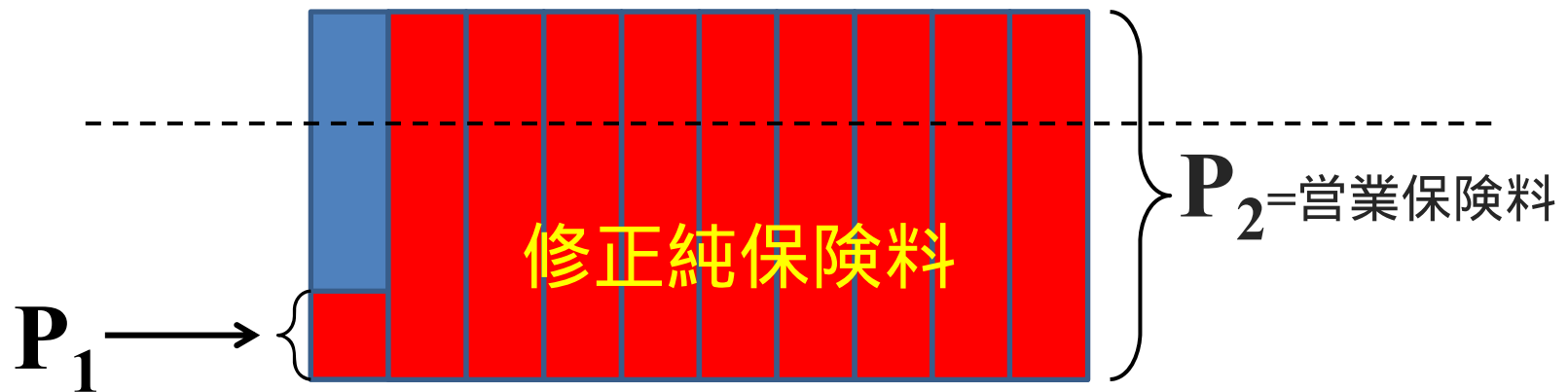
責任準備金の評価を変える



純保険料部分を変形する



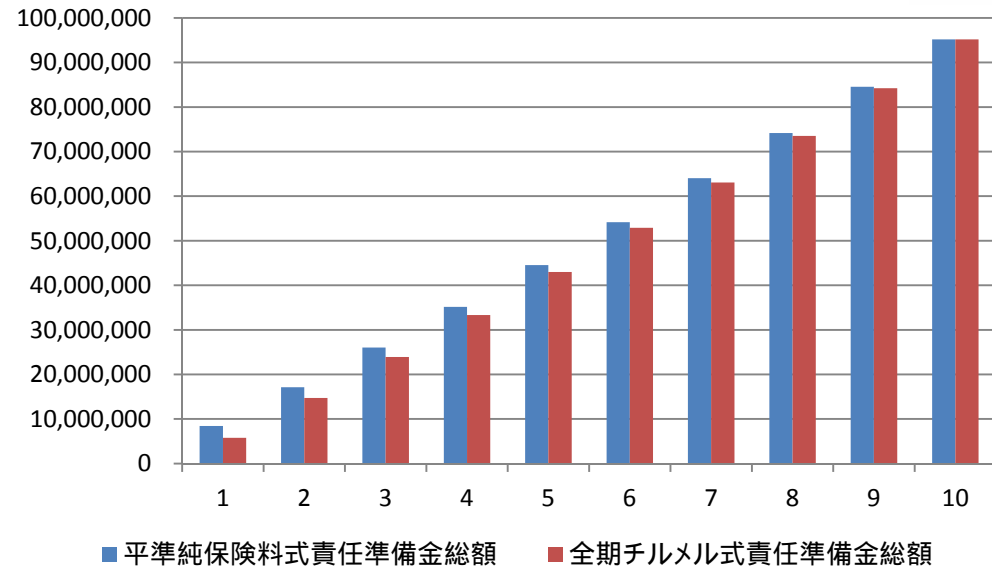
10年間 = 全期間



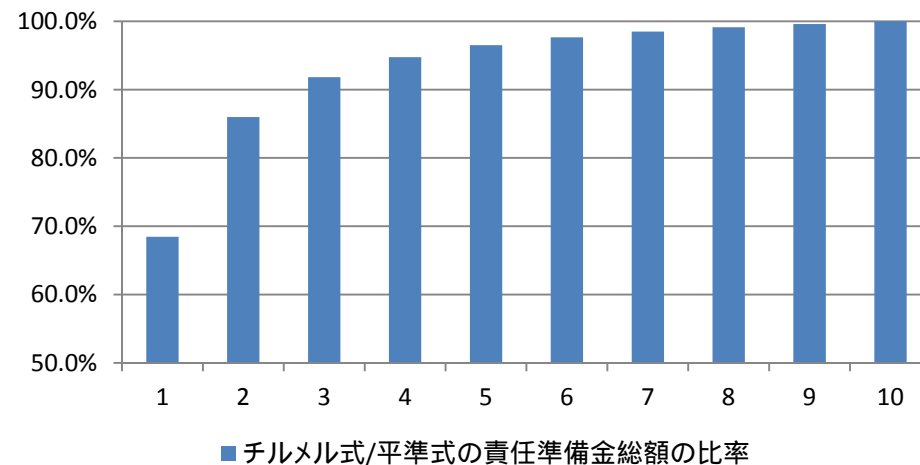
全期チルメル式と平準純保険料式



	平準純保険料式 責任準備金総額	全期チルメル式 責任準備金総額
1	8,445,102	5,781,012
2	17,117,661	14,718,430
3	26,022,338	23,895,355
4	35,163,848	33,316,674
5	44,544,928	42,985,298
6	54,170,161	52,905,978
7	64,042,152	63,081,489
8	74,167,377	73,518,471
9	84,547,523	84,218,783
10	95,186,000	95,186,000



	チルメル式/平準式の 責任準備金総額の比率
1	68.5%
2	86.0%
3	91.8%
4	94.7%
5	96.5%
6	97.7%
7	98.5%
8	99.1%
9	99.6%
10	100.0%



全期チルメルの場合の不足額



全期チルメルの場合の修正純保険料による責任準備金を積むと、年末現在と必要責任準備金の総額が等しくなる

年度	前年末現在	営業保険料	新契約費の消費	年始現在	死亡保険金	年末現在	全期チルメルの場合の必要責任準備金総額	不足額
1		8,676,251	2,921,730	5,754,521	144,000	5,781,012	5,781,012	0
2	5,781,012	8,663,422		14,444,434	157,000	14,718,430	14,718,430	0
3	14,718,430	8,649,436		23,367,866	171,000	23,895,355	23,895,355	0
4	23,895,355	8,634,202		32,529,557	186,000	33,316,674	33,316,674	0
5	33,316,674	8,617,632		41,934,306	204,000	42,985,298	42,985,298	0
6	42,985,298	8,599,458		51,584,756	223,000	52,905,978	52,905,978	0
7	52,905,978	8,579,592		61,485,570	245,000	63,081,489	63,081,489	0
8	63,081,489	8,557,765		71,639,254	266,000	73,518,471	73,518,471	0
9	73,518,471	8,534,068		82,052,540	291,000	84,218,783	84,218,783	0
10	84,218,783	8,508,144		92,726,927	318,000	95,186,000	95,186,000	0

不足額がなくなる！！！！

中本社長のお言葉



わが社は、全期チルメルという責任準備金の積立方式を取ることによって、新たな資本調達をしないでも何とか頑張れそうです・・・。
良かったですね。

さてこの朗報を記念して、営業のみなさんには先月の倍の契約獲得を期待しています。頑張ってネ❤️

しかし



現在、日本の生命保険会社の責任準備金は平準純保険料式の責任準備金が基本で、チルメル式は特殊な場合にしか認められておりません。さらに、チルメル式でも5年を上限としているようです。。。



中本社長のお言葉：
しょうがないな、それでは5年チルメルでやってみんさい。
でも、先月の倍の新契やるってというのは、変わらないからね、わかってる??

再度 しかし



このケースの場合、5年チルメルは破たんするのです。以下これを説明します。

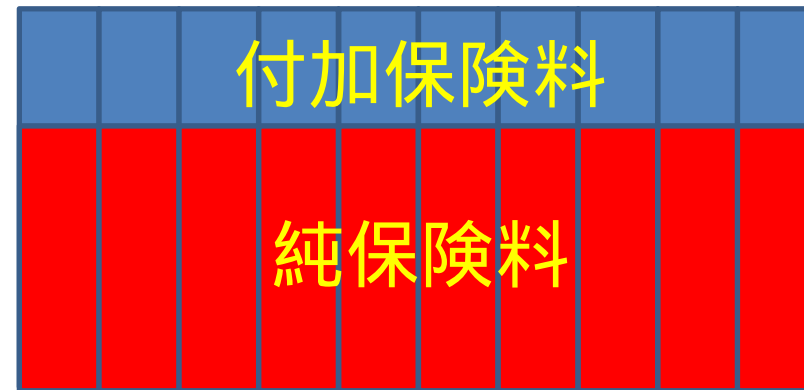
結局は、

- ・ 保険料を上げる
- ・ 手数料を下げる
- ・ 資本調達をするために真剣に走り回る

しかありません。

以下、それをご覧にいたします。

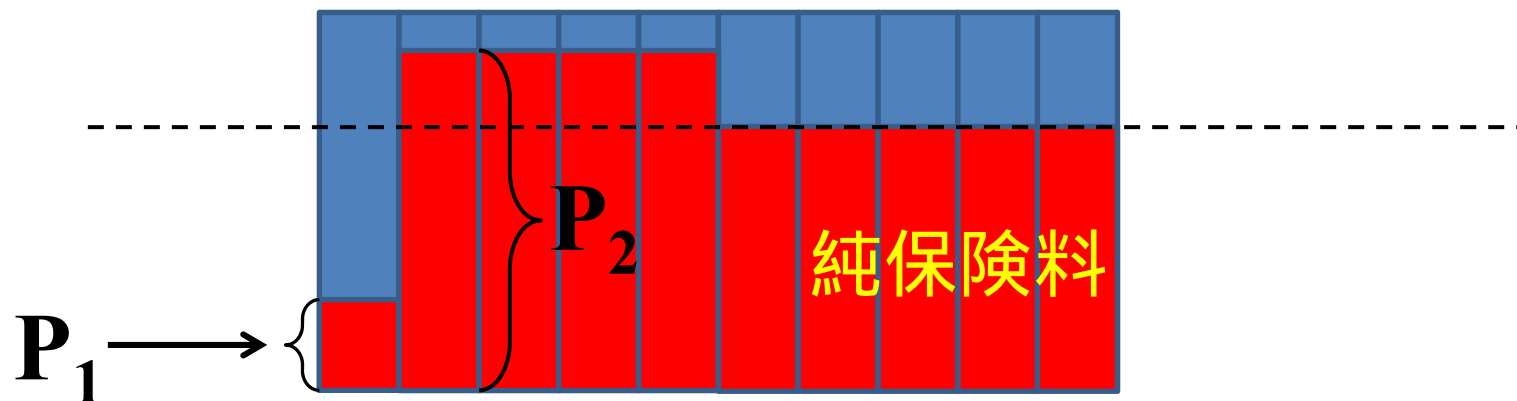
通例下記のような状態を
期待するのですが



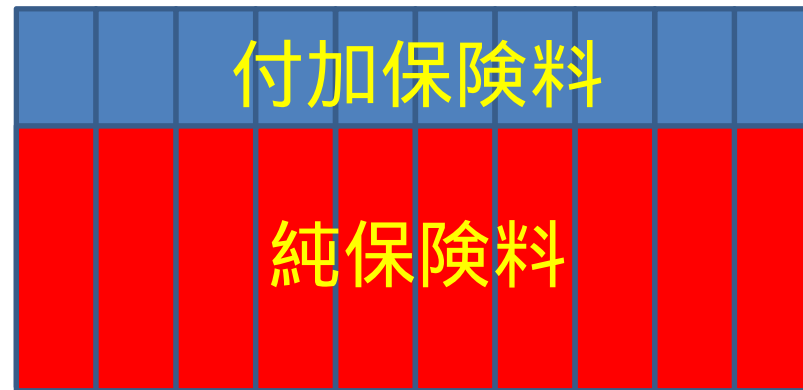
純保険料部分を変形する



5 年間



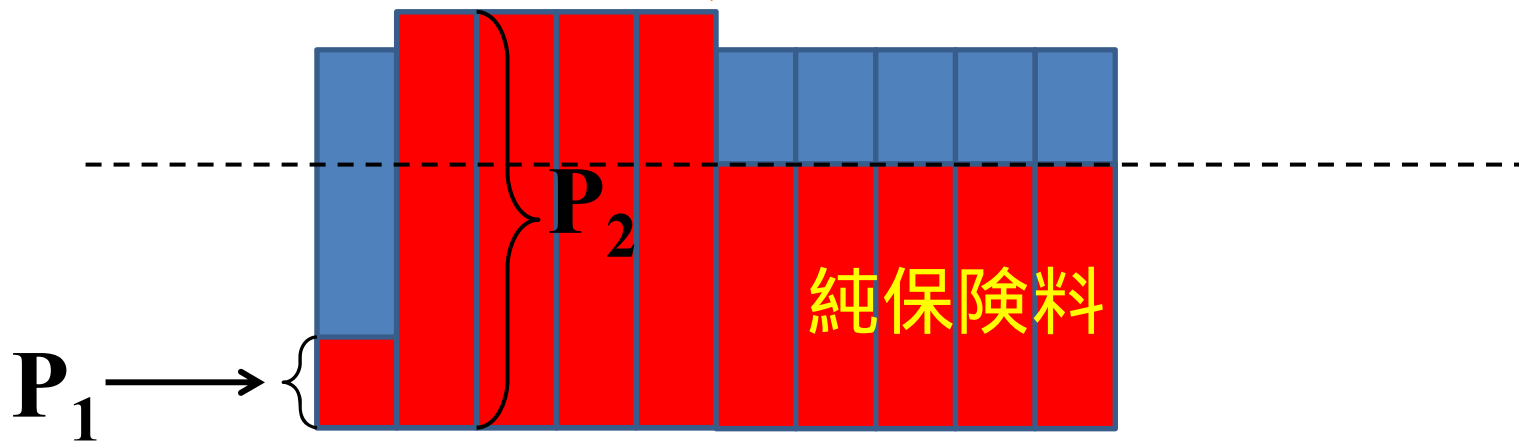
実際には修正純保険料が 営業保険料を超過します



純保険料部分を変形する



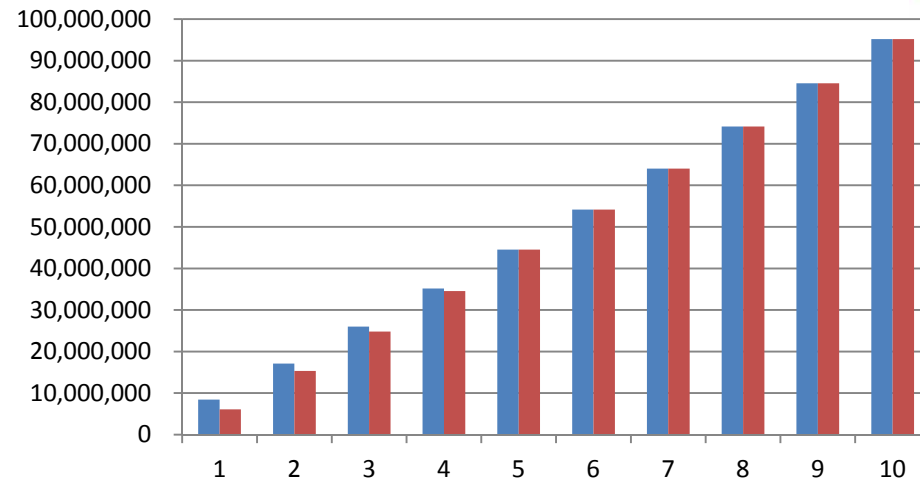
5年間



5年チルメル式と平準純保険料式

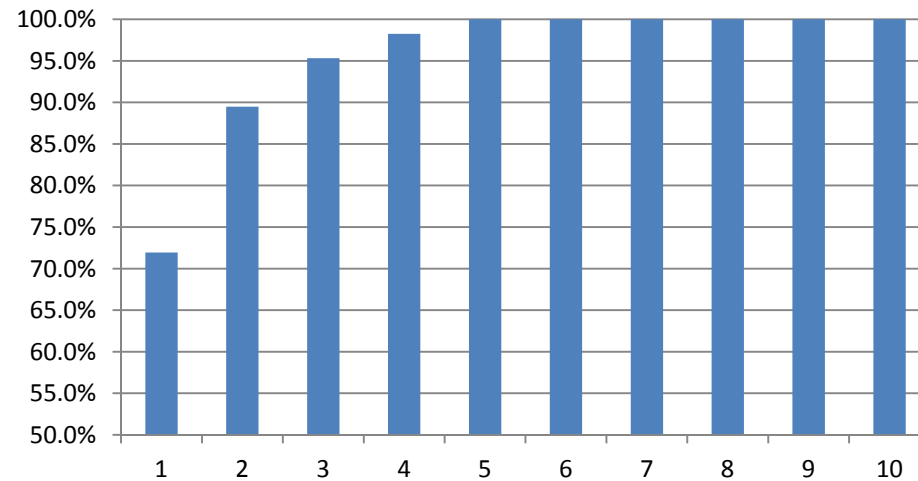


	平準純保険料式 責任準備金総額	5年チルメル式 責任準備金総額
1	8,445,102	6,075,699
2	17,117,661	15,316,209
3	26,022,338	24,804,844
4	35,163,848	34,546,707
5	44,544,928	44,544,928
6	54,170,161	54,170,161
7	64,042,152	64,042,152
8	74,167,377	74,167,377
9	84,547,523	84,547,523
10	95,186,000	95,186,000



■ 平準純保険料式責任準備金総額 ■ 5年チルメル式責任準備金総額

	チルメル式/平準式の責 任準備金総額の比率
1	71.9%
2	89.5%
3	95.3%
4	98.2%
5	100.0%
6	100.0%
7	100.0%
8	100.0%
9	100.0%
10	100.0%

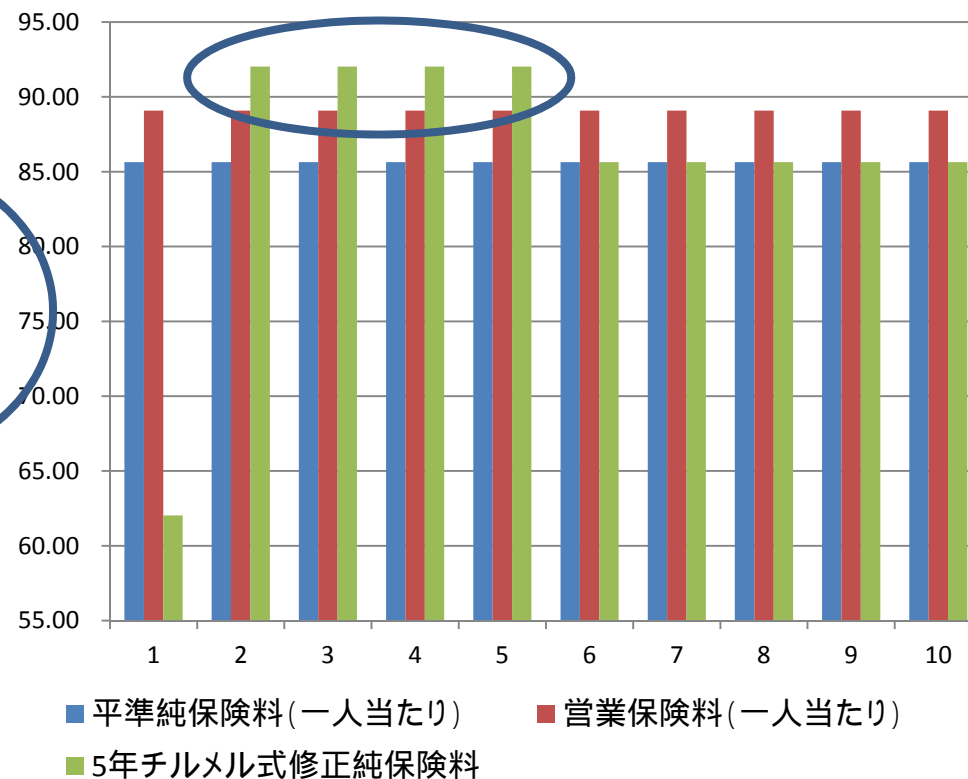


■ チルメル式/平準式の責任準備金総額の比率

営業保険料を変えず、手数料も 変えない場合の5年チルメル



	平準純保険料 (一人当たり)	営業保険料 (一人当たり)	5年チルメル式 修正純保険料 (一人当たり)
1	85.644625	89.086781	62.024466
2			92.024466
3			92.024466
4			92.024466
5			92.024466
6			85.644625
7			85.644625
8			85.644625
9			85.644625
10			85.644625



修正純保険料が営業保険料を越える

平準純保険料・修正純保険料



平準 純保険料	新契約費	30.000000
	新契約費の保険料付加分	3.442156
	純保険料	85.644625
	営業保険料	89.086781
	手数料	30.000000
全期 チルメル	初年度修正純保険料P1	59.086781
	次年度以降修正純保険料P2	89.086781
5年 チルメル	初年度修正純保険料P1	62.024466
	次年度以降修正純保険料P2	92.024466

平準純保険料・修正純保険料



5年チルメル式を前提にした、経営政策の変更

	元来の姿	変更案 1	変更案 2
項目	平準純保険料	保険料を変えずに 手数料を下げる	手数料を変えずに 保険料を上げる
予定新契約費	30.000000	30.000000	55.603293
純保険料	85.644625	85.644625	85.644625
営業保険料	89.086781	89.086781	92.024466
手数料	30.000000	16.186091	30.000000
初年度修正 純保険料P1		72.90069	62.024466
次年度以降 修正純保険料P2		89.08678	92.024466

5年チルメル式



保険料を変えずに手数料を下げたらどうなるか

年度	前年末現在	営業保険料	新契約費の消費	年始現在	死亡保険金	年末現在	年度末の必要責任準備金総額	不足額
1		8,676,251	1,576,380	7,099,871	144,000	7,166,723	7,166,723	0
2	7,166,723	8,663,422		15,830,145	157,000	16,145,712	16,145,712	0
3	16,145,712	8,649,436		24,795,148	171,000	25,365,456	25,365,456	0
4	25,365,456	8,634,202		33,999,658	186,000	34,830,878	34,830,878	0
5	34,830,878	8,617,632		43,448,510	204,000	44,544,928	44,544,928	0
6	44,544,928	8,599,458		53,144,386	223,000	54,512,397	54,170,161	342,236
7	54,512,397	8,579,592		63,091,988	245,000	64,736,100	64,042,152	693,948
8	64,736,100	8,557,765		73,293,866	266,000	75,222,721	74,167,377	1,055,343
9	75,222,721	8,534,068		83,756,789	291,000	85,974,160	84,547,523	1,426,637
10	85,974,160	8,508,144		94,482,304	318,000	96,994,038	95,186,000	1,808,038

不足額は発生しなくなる。5年後以降剰余が発生

5年チルメル式



手数料を変えずに保険料を上げたらどうなるか

年度	前年末現在	営業保険料	新契約費の消費	年始現在	死亡保険金	年末現在	年度末の必要責任準備金総額	不足額
1		8,962,355	2,921,730	6,040,625	144,000	6,075,699	6,075,699	0
2	6,075,699	8,949,103		15,024,803	157,000	15,316,209	15,316,209	0
3	15,316,209	8,934,655		24,250,865	171,000	24,804,844	24,804,844	0
4	24,804,844	8,918,919		33,723,764	186,000	34,546,707	34,546,707	0
5	34,546,707	8,901,803		43,448,510	204,000	44,544,928	44,544,928	0
6	44,544,928	8,599,458		53,144,386	223,000	54,512,397	54,170,161	342,236
7	54,512,397	8,579,592		63,091,988	245,000	64,736,100	64,042,152	693,948
8	64,736,100	8,557,765		73,293,865	266,000	75,222,721	74,167,377	1,055,343
9	75,222,721	8,534,068		83,756,789	291,000	85,974,160	84,547,523	1,426,637
10	85,974,160	8,508,144		94,482,304	318,000	96,994,038	95,186,000	1,808,038

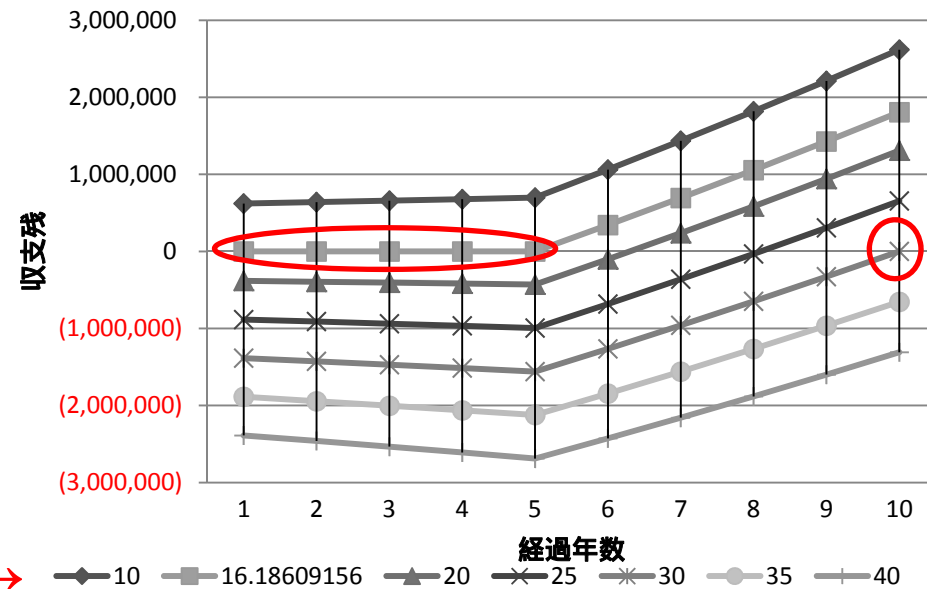
不足額は発生しなくなる。5年後以降剰余が発生

ただし使いすぎると返せなくなる

予定新契約費全額	30
保険料賦課分	3.4421563
純保険料	85.644625
営業保険料	89.086781

チルメル割合	16.186092
保険料賦課分	3.4421563
P1	72.90069
P2	89.086781
実際の事業費	Variable

実際の事業費					
	10	16.186092	20	30	40
1	620,544	0	-382,584	-1,385,711	-2,388,838
2	639,160	0	-394,061	-1,427,282	-2,460,503
3	658,335	0	-405,883	-1,470,101	-2,534,318
4	678,085	0	-418,059	-1,514,204	-2,610,348
5	698,427	0	-430,601	-1,559,630	-2,688,658
6	1,061,616	342,236	-101,283	-1,264,183	-2,427,082
7	1,434,910	693,948	237,124	-960,663	-2,158,449
8	1,818,534	1,055,343	584,814	-648,906	-1,882,626
9	2,212,724	1,426,637	941,992	-328,740	-1,599,471
10	2,617,707	1,808,038	1,308,854	0	-1,308,854



実際の事業費 →

16.186092では当初の5年は収支残ゼロ、30では保険期間全体で収支残ゼロ、しかし、30を超えると損失を埋められなくなる



使いすぎなければ
以下の施策によって新たな資本調達は必要なくなった

項目	平準純保険料	保険料を変えずに 手数料を下げる	手数料を変えずに 保険料を上げる
予定新契約費	30.000000	30.000000	55.603293
純保険料	85.644625	85.644625	85.644625
営業保険料	89.086781	89.086781	92.024466
手数料	30.000000	16.186091	30.000000
初年度修正純保 険料P1		72.90069	62.024466
次年度以降修正 純保険料P2		89.08678	92.024466

さて、どのような経営上の意思決定が可能でしょうか

中本社長のご検討



保険料を変えないとなると、手数料を下げるしかないが、

**保険金1000円について30円だったのを
保険金1000円について16円に下げる**

これでは誰も販売してくれない
一方、保険料だったら、

**保険金1000円について89円だったのを
保険金1000円について92円に上げる**

3円程度の上昇ですむ。それに、競合社は95円で販売している...〔内心：でも単純な引き上げは受容されるか？〕

設定や前提によって異なりますが
皆さんだったらどうしますか??



- (1) 保険料を上げる 89 → 92 波及効果は?
- (2) 手数料を下げる 30 → 16 波及効果は?

- (3) 保険料と手数料の合わせ技で頑張る
- (4) 矢張り、少し資本参加をしてもらう

中本社長のご決断



まだ吟味が足りないのではないか

5年チルメル式の再考



保険料も手数料も変えない場合の不足額

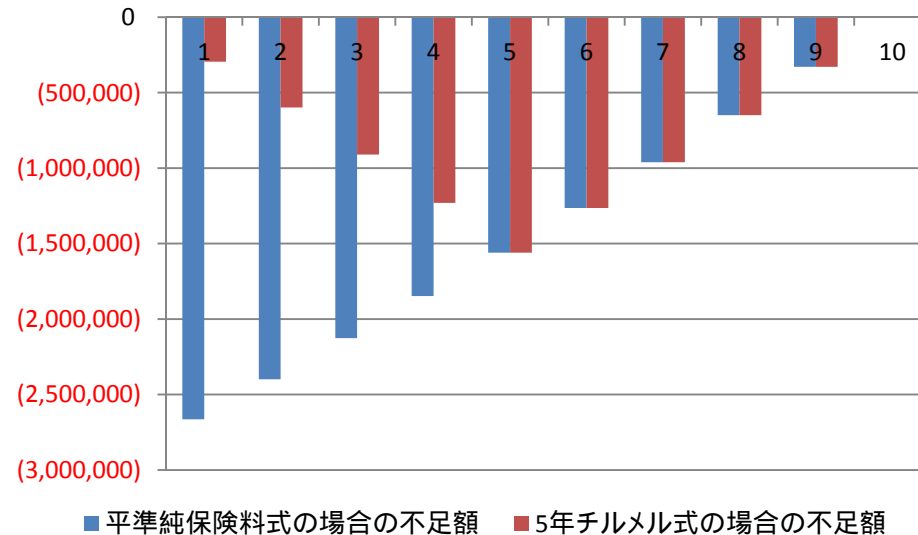
年度	前年末現在	営業保険料	新契約費の消費	年始現在	死亡保険金	年末現在	年度末の必要責任準備金総額	不足額
1		8,676,251	2,921,730	5,754,521	144,000	5,781,012	6,075,699	-294,687
2	5,781,012	8,663,422		14,444,434	157,000	14,718,430	15,316,209	-597,779
3	14,718,430	8,649,436		23,367,866	171,000	23,895,355	24,804,844	-909,489
4	23,895,355	8,634,202		32,529,557	186,000	33,316,674	34,546,707	-1,230,033
5	33,316,674	8,617,632		41,934,306	204,000	42,985,298	44,544,928	-1,559,630
6	42,985,298	8,599,458		51,584,756	223,000	52,905,978	54,170,161	-1,264,183
7	52,905,978	8,579,592		61,485,570	245,000	63,081,489	64,042,152	-960,663
8	63,081,489	8,557,765		71,639,254	266,000	73,518,471	74,167,377	-648,906
9	73,518,471	8,534,068		82,052,540	291,000	84,218,783	84,547,523	-328,740
10	84,218,783	8,508,144		92,726,927	318,000	95,186,000	95,186,000	0

不足額の値は平準純保険料式よりも小さい

5年チルメルと平準純保険料の場合の 不足額の比較



	平準純保険料式 の場合の不足額	5年チルメル式 の場合の不足額
1	-2,664,090	-294,687
2	-2,399,231	-597,779
3	-2,126,983	-909,489
4	-1,847,174	-1,230,033
5	-1,559,630	-1,559,630
6	-1,264,183	-1,264,183
7	-960,663	-960,663
8	-648,906	-648,906
9	-328,740	-328,740
10	0	0



これをうまく活かすことはできないだろうか？
 平準純保険料式だと保険金額 1 0 0 0 円につき
 2 6 6 万円を当初にいれなければならないが、5年
 チルメルだと、2 9 万円程度を少しずつ入れていけ
 ばなんとかなりそうだ（その様子は次ページ）

毎年29万5000円程度入れた場合

	前年末 現在	営業 保険料	新契約費 の消費	年始現在	死亡 保険金	外部資金	年末現在	年度末の 必要責任 準備金 総額	剰余額
1		8,676,251	2,921,730	5,754,521	144,000	294,687	6,075,699	6,075,699	0
2	6,075,699	8,663,422		14,739,122	157,000	294,251	15,316,209	15,316,209	0
3	15,316,209	8,649,436		23,965,644	171,000	293,777	24,804,845	24,804,844	0
4	24,804,845	8,634,202		33,439,046	186,000	293,259	34,546,707	34,546,707	0
5	34,546,707	8,617,632		43,164,339	204,000	292,696	44,544,928	44,544,928	0
6	44,544,928	8,599,458		53,144,386	223,000		54,512,397	54,170,161	342,236
7	54,512,397	8,579,592		63,091,988	245,000		64,736,100	64,042,152	693,948
8	64,736,100	8,557,765		73,293,866	266,000		75,222,721	74,167,377	1,055,343
9	75,222,721	8,534,068		83,756,789	291,000		85,974,160	84,547,523	1,426,637
10	85,974,160	8,508,144		94,482,304	318,000		96,994,038	95,186,000	1,808,038
						外部資金累計 = 1,468,670			

5年間の累計は146万8670円であって、
この金額は保険期間満了時には償還できる値

中本社長のご決断



保険金1000円に対して、最初に260万円必要ということは、平均100万円の保険金ならば26億円ということでしょう。

それだけ足りないという話だったから、外部資金は入らなかった、そりゃそうよ、実績もないところに出資するバカいないわよ。

でも、5年チルメルというのを使うと、平均100万円の保険金額だと、毎年9万件取れていけるとすると、3億円・6億円・9億円って入れてもらえばいいのよね。

その間に実力を見せつけければもっとお金が集まるじゃない。

この程度ならばなんとかお金を準備できる。それに予定通りいけば、10年後には出資者に返済ができる・・・。

これだわ!!!

社長のご決断要旨

1. 保険料も手数料も変えない
2. 毎年、外部からの資金調達を〔3億円×事業年度〕程度行う

中本社長ご決断後 = パワー全開



どいつもこいつもゴタクばかりでダメよ。結局私が動くしかなかったじゃない。ところで、今月2倍やるって話し忘れてないわよね。冗談じゃないのよ・・・！！



5年チルメル式の数理



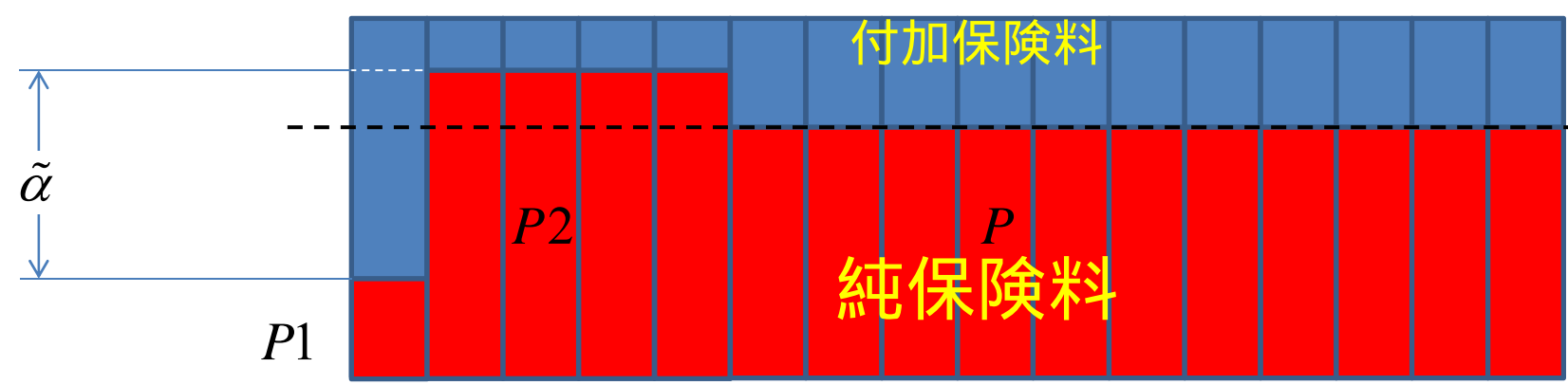
商品とチルメル式責任準備金の効果

死亡保障があるが、保険料積立金が比較的大きい商品

1. 養老保険
2. 終身保険

効果が少ない商品

保険期間が短期の定期保険



$P_2 - P_1 = \tilde{\alpha}$ チルメル割合という；新契約費を表す α と紛らわしいが仕方ない

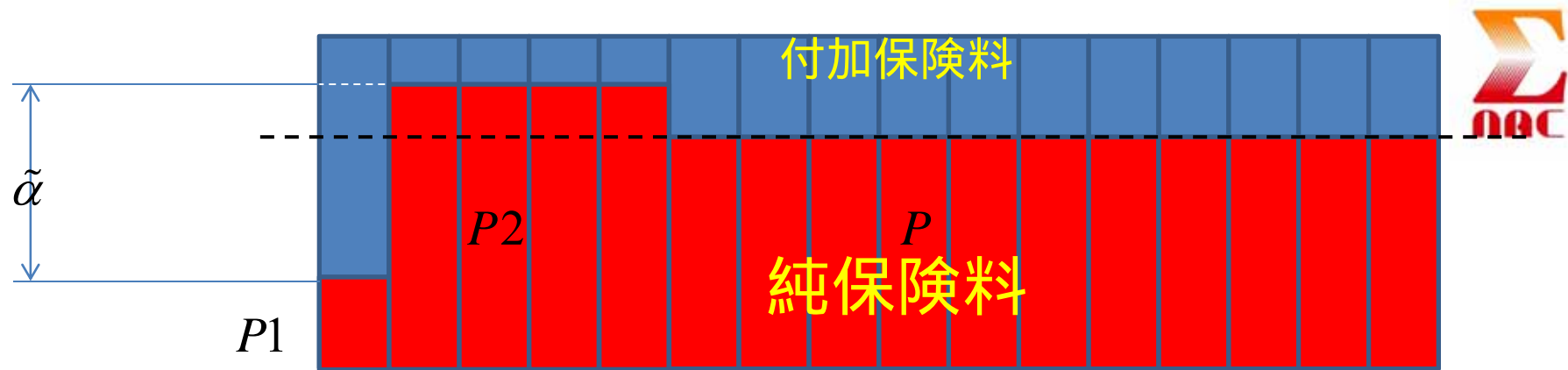
$\pi = P + \alpha / \ddot{a}_{x:n}$ この場合の営業保険料；維持費等は仮定しない。保険期間はn年

$\pi - P_1$ これが初年度に使用できる新契約関連の費用

$$\begin{cases} P_1 = P - \tilde{\alpha}(1 - 1/\ddot{a}_{x:5}) \\ P_2 = P + \tilde{\alpha} / \ddot{a}_{x:5} \end{cases}$$

$$\pi - P_1 = P + \alpha / \ddot{a}_{x:n} - \{P - \tilde{\alpha}(1 - 1/\ddot{a}_{x:5})\} = \tilde{\alpha}(1 - 1/\ddot{a}_{x:5}) + \alpha / \ddot{a}_{x:n}$$

使用できる初年度営業費用の限界



以下二つの場合で使用限界を考える

もしも、保険期間が n で全期チルメルで $\alpha = \tilde{\alpha}$ であるとする、

$$\pi - P_1 = P + \alpha / \ddot{a}_{x:n} - \{P - \alpha(1 - 1/\ddot{a}_{x:n})\} = \alpha$$

α は営業保険料計算時の予定新契約費

もしも、 $P_2 = \pi$ であるとする、

$$P_1 = P_2 - \tilde{\alpha} = \pi - \tilde{\alpha}$$

$$\pi - P_1 = \pi - (P_2 - \tilde{\alpha}) = \pi - (\pi - \tilde{\alpha}) = \tilde{\alpha}$$

これは、先の養老保険で使った考え方

終身保険で考える

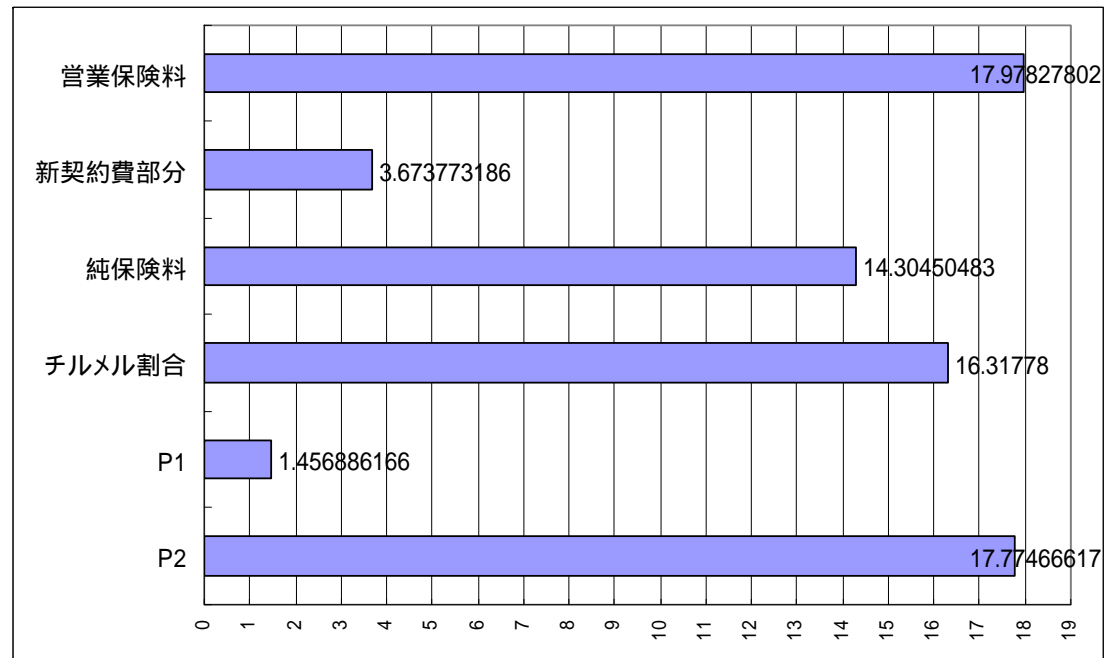


保険料等の条件	
契約年齢	40歳
保険金額	1000
予定新契約費	85/1000
予定利率	3.00%
純保険料	14.304505
新契約費部分	3.6737732
営業保険料	17.978278
チルメル割合	16.31778
P1	1.4568862
P2	17.774666

$$\pi - P_1 = \tilde{\alpha} - \tilde{\alpha} / \ddot{a}_{x:\overline{5}|} + \alpha / \ddot{a}_{x:\overline{n}|}$$

$$= 16.31778 - 3.470613 + 3.6737732 = 16.521392$$

これが新契約経費の最大値



平準純保険料式責任準備金の場合

	前年末現在	営業保険料	新契約経費	年始現在	死亡保険金	年末現在	必要責任準備金総額	不足額
1		1,750,922	1,609,035	141,888	144,000	0	1,288,780	-1,288,780
2	0	1,748,334	0	1,748,334	157,000	1,641,446	2,600,908	-959,462
3	1,641,446	1,745,511	0	3,386,957	171,000	3,315,020	3,935,878	-620,858
4	3,315,020	1,742,437	0	5,057,457	186,000	5,020,411	5,293,155	-272,744
5	5,020,411	1,739,093	0	6,759,504	204,000	6,755,251	6,670,141	85,110
6	6,755,251	1,735,425	0	8,490,677	223,000	8,519,077	8,066,149	452,928
7	8,519,077	1,731,416	0	10,250,493	245,000	10,309,360	9,478,423	830,936
8	10,309,360	1,727,011	0	12,036,371	266,000	12,127,502	10,908,144	1,219,358
9	12,127,502	1,722,229	0	13,849,731	291,000	13,969,890	12,351,464	1,618,426
10	13,969,890	1,716,997	0	15,686,887	318,000	15,834,759	13,806,395	2,028,364
11	15,834,759	1,711,280	0	17,546,040	347,000	17,720,254	15,270,857	2,449,398
12	17,720,254	1,705,042	0	19,425,296	380,000	19,622,397	16,740,648	2,881,749

第1年度に-1,288,780の最大不足となる

5年チルメル式責任準備金の場合

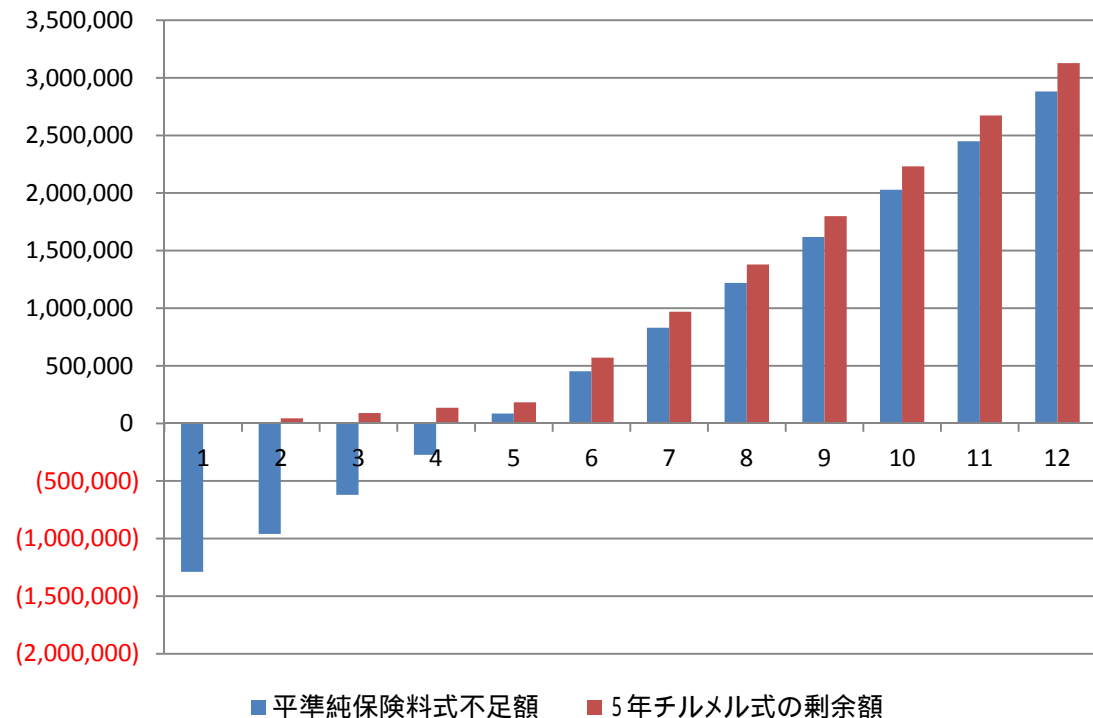
	前年末現在	営業保険料	新契約経費	年始現在	死亡保険金	年末現在	5年チルメルによる年末必要責準総額	剰余
1		1,750,922	1,609,035	141,888	144,000	0	0	0
2	0	1,748,334	0	1,748,334	157,000	1,641,446	1,597,270	44,177
3	1,641,446	1,745,511	0	3,386,957	171,000	3,315,020	3,225,625	89,395
4	3,315,020	1,742,437	0	5,057,457	186,000	5,020,411	4,884,746	135,665
5	5,020,411	1,739,093	0	6,759,504	204,000	6,755,251	6,572,286	182,966
6	6,755,251	1,735,425	0	8,490,677	223,000	8,519,077	7,947,813	571,264
7	8,519,077	1,731,416	0	10,250,493	245,000	10,309,360	9,339,368	969,992
8	10,309,360	1,727,011	0	12,036,371	266,000	12,127,502	10,748,113	1,379,388
9	12,127,502	1,722,229	0	13,849,731	291,000	13,969,890	12,170,259	1,799,630
10	13,969,890	1,716,997	0	15,686,887	318,000	15,834,759	13,603,845	2,230,914
11	15,834,759	1,711,280	0	17,546,040	347,000	17,720,254	15,046,822	2,673,432
12	17,720,254	1,705,042	0	19,425,296	380,000	19,622,397	16,495,051	3,127,346

不足額がなくなった

平準純保険料式と5年チルメル式の不足額 または剰余発生状況



	平準純保険料式不足額	5年チルメル式の剰余額
1	-1,288,780	0
2	-959,462	44,177
3	-620,858	89,395
4	-272,744	135,665
5	85,110	182,966
6	452,928	571,264
7	830,936	969,992
8	1,219,358	1,379,388
9	1,618,426	1,799,630
10	2,028,364	2,230,914
11	2,449,398	2,673,432
12	2,881,749	3,127,346



5年チルメル式責任準備金の場合

	前年末現在	営業保険料	新契約経費	年始現在	死亡保険金	年末現在	5年チルメルによる年 末必要責準備 総額	剰余
1		1,750,922	1,609,035	141,888	144,000	0	0	0
2	0	1,748,334	0	1,748,334	157,000	1,641,446	1,597,270	44,177
3	1,641,446	1,745,511	0	3,386,957	171,000	3,315,020	3,225,625	89,395
4	3,315,020	1,742,437	0	5,057,457	186,000	5,020,411	4,884,746	135,665
5	5,020,411	1,739,093	0	6,759,504	204,000	6,755,251	6,572,286	182,966
6	6,755,251	1,735,425	0	8,490,677	223,000	8,519,077	7,947,813	571,264
7	8,519,077	1,731,416	0	10,250,493	245,000	10,309,360	9,339,368	969,992
8	10,309,360	1,727,011	0	12,036,371	266,000	12,127,502	10,748,113	1,379,388
9	12,127,502	1,722,229	0	13,849,731	291,000	13,969,890	12,170,259	1,799,630
10	13,969,890	1,716,997	0	15,686,887	318,000	15,834,759	13,603,845	2,230,914
11	15,834,759	1,711,280	0	17,546,040	347,000	17,720,254	15,046,822	2,673,432
12	17,720,254	1,705,042	0	19,425,296	380,000	19,622,397	16,495,051	3,127,346

初年度定期式という特殊な状態となっている

初年度定期式はチルメルが 最も主張したかった事柄の一つ

Bevor wir weiter auf die Betrachtung der Reserven eingehen, wollen wir noch etwas über die Prämie des ersten Jahres sagen. Für diese Prämie existirt für jedes Beitrittsalter ein Minimum, und dies ist gegeben durch die Prämie für die kurze Versicherung auf ein Jahr. Wäre die Prämie des ersten Jahres durchgängig kleiner, als die entsprechende Prämie für die Versicherung auf 1 Jahr, so müßte die Versicherungsgesellschaft, da dann die Sterblichkeit des ersten Jahres durch die Prämien nicht vollständig gedeckt würde, den überschießenden Theil der Sterblichkeit aus anderen Mitteln decken, was unter Umständen nicht nur unbequem, sondern sogar gefährlich werden könnte. — Sowie aber durch die Prämie für die kurze

(試訳)『更に責任準備金の議論深める前に、初年度の保険料に関する事柄を話しておきたい。すなわち、これらの保険料(いわゆるチルメル式初年度純保険料(著者注))に関しては加入年齢に応じた最小保険料が存在するという事である。これは1年の短期の保険料として与えられる。初年度の保険料が対応する1年の保険料(1年定期保険の保険料(著者注))よりも小さい場合には、保険会社はその死亡支払を十分な保険料なしで行わなければならない、超過した死亡危険の部分については別の手立てを講じることになる。これは単に不愉快な状態ということではなく危険な状態を引き起こすことになる。』

Beitrage zur Theorie der Prämienreserve”(1863) pp12 (保険料積立金理論への一考察)

全期チルメル式の責任準備金を積む場合の営業 保険料と新契約経費との関係

前ページのチルメル式の議論は同論文において、全期チルメル式で計算した場合の営業保険料と、使用できる最大の初年度経費について考察している。

その使用できる最大の初年度経費を X とすると

$$\bar{P}_x + X / \ddot{a}_{x:\overline{n}|} \geq X + v^{1/2} q_x$$

でなければならない。左辺は X で作成した営業保険料（全期払い）であり、右辺は X を使いつつも、初年度の死亡をまかなう最低保険料である $v^{1/2} q_x$ を考慮している。丁寧に計算をすると、次のようになる。

$$X \leq \bar{P}_{x+1} - v^{1/2} q_x$$

これは、使用できる X の最大値を示したものと考えることもできよう。

全期チルメル式の責任準備金を積む場合の営業 保険料と新契約経費との関係

$$X = \bar{P}_{x+1} - v^{1/2} q_x$$

として、男性40歳での最大の初年度経費を X 計算してみることにする。

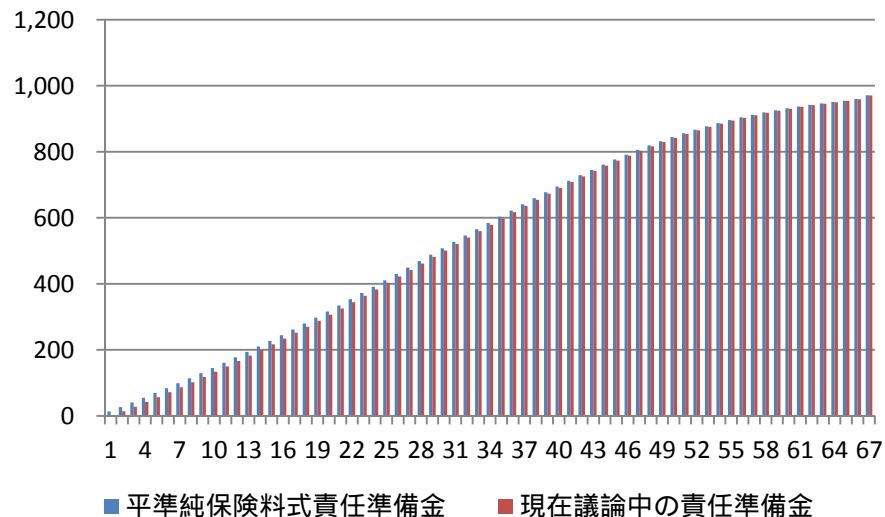
$X = 13.427989843681$ となる(ちょっと桁を取りすぎている)
これが即ち、チルメル割合となることから、

$$P_1 = 1.45688427119298$$

$$P_2 = 14.884874114873$$

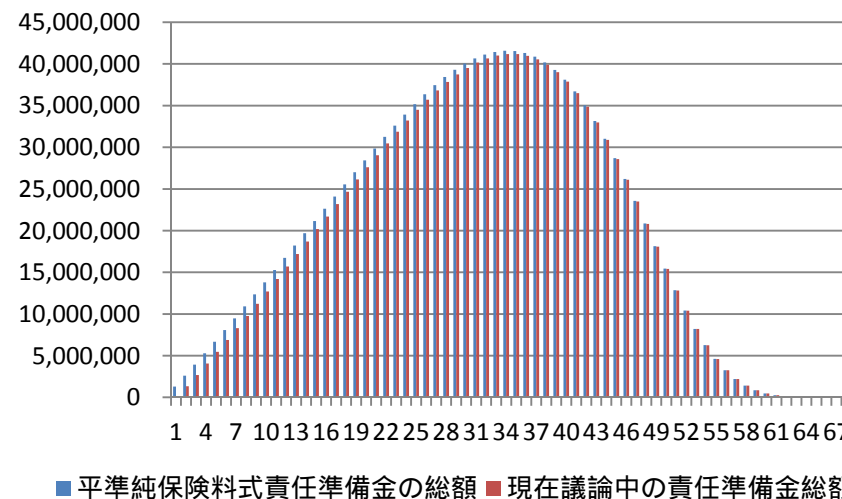
が得られる。

全期チルメル式と平準純保険料式での対比



← 一契約あたりの状況
 わかりずらいかもしれない
 が、赤のグラフがちょっとず
 つ青のグラフより短いことが
 わかる

責任準備金総額の状況 →
 わかりずらいかもしれない
 が、赤のグラフがちょっと
 ずつ青のグラフより短いこ
 とがわかる



チルメルが議論した修正純保険料による 終身保険の収支残計算

	前年末現在	営業保険料	新契約経費	年始現在	半年利殖	死亡保険金	残額	年末現在	全期チルメル による年末必 要責準総額	剰余
1		1449652.8	1307765.4	141887.42	144,000	144000	0	0	0.000000	0
2	0	1447509.4		1447509.4	1,469,062	157000	1,312,062	1,331,597	1,331,597	0
3	1,331,597	1445172.4		2776769.5	2,818,113	171000	2,647,113	2,686,527	2,686,527	0
4	2,686,527	1442627.1		4129153.6	4,190,633	186000	4,004,633	4,064,259	4,064,259	0
5	4,064,259	1439858.5		5504117.4	5,586,069	204000	5,382,069	5,462,204	5,462,204	0
6	5,462,204	1436822		6899025.5	7,001,746	223000	6,778,746	6,879,676	6,879,676	0
7	6,879,676	1433502.7		8313178.7	8,436,955	245000	8,191,955	8,313,926	8,313,926	0
8	8,313,926	1429855.9		9743782.1	9,888,859	266000	9,622,859	9,766,135	9,766,135	0
9	9,766,135	1425896.5		11192032	11,358,671	291000	11,067,671	11,232,460	11,232,460	0
10	11,232,460	1421565		12654025	12,842,433	318000	12,524,433	12,710,911	12,710,911	0
11	12,710,911	1416831.6		14127742	14,338,093	347000	13,991,093	14,199,408	14,199,408	0
12	14,199,408	1411666.6		15611075	15,843,510	380000	15,463,510	15,693,749	15,693,749	0
13	15,693,749	1406010.3		17099759	17,354,360	416000	16,938,360	17,190,558	17,190,558	0

$P_1 = 1.45688427119298$, $P_2 = \pi = 14.884874114873$ として計算した。
剰余が総て0となることに注意されたい。これが最低限なので、
これをベースに事業費を上げていけば費差の収益が得られる



3つの「事業費」

保険料計算上の予定新契約費 α

チルメル割合 $\tilde{\alpha}$

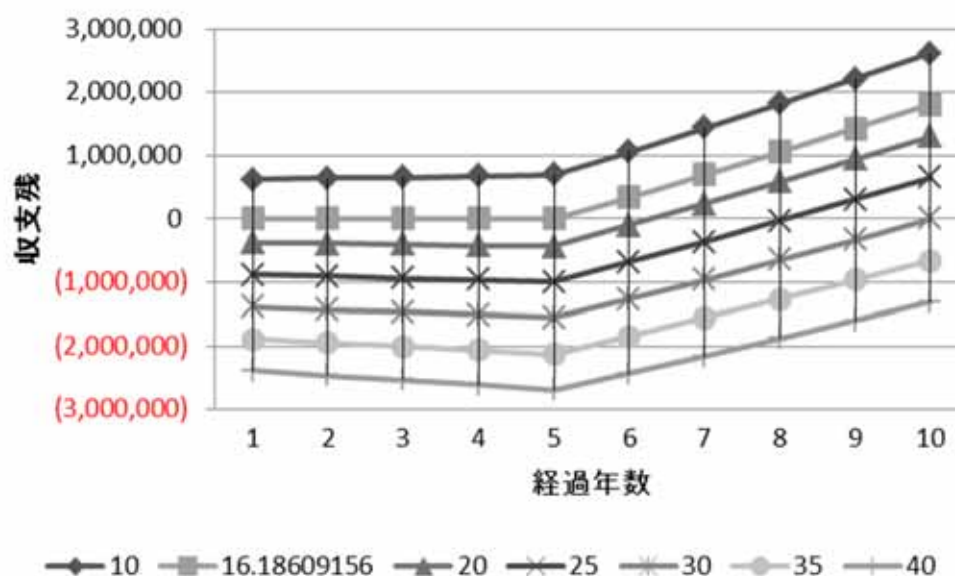
実際にかかる事業経費 X

$\tilde{\alpha} \leq \alpha \ddot{a}_{x:\overline{5} } / \ddot{a}_{x:\overline{n} }$	この条件を満たしていないと、P2が営業保険料を超過してしまう
$\tilde{\alpha}(1 - 1/\ddot{a}_{x:\overline{5} }) + \alpha / \ddot{a}_{x:\overline{n} } \geq X$	この条件を満たしている限りは剰余計算でマイナスが出ない
$\alpha \geq X$	この条件を満たす限り、途中の期で赤字を出しつつも保険期間全体では帳尻は0になる

条件の限界（エッジ部分）



新契約経費として上限をとる。この部分から収益がでなくても構わない	$\tilde{\alpha} = \alpha \ddot{a}_{x:\overline{5} } / \ddot{a}_{x:\overline{n} }$
上記条件ではあっても、赤字が出るのは好ましくない	$\tilde{\alpha} \geq X$
途中の期で赤字を出しつつも保険期間全体では帳尻は0であればよい	$\alpha \geq X$



養老保険 5年チルメル
の場合（再掲）

条件の限界（エッジを決める）



チルメル割合を右の式でとるとき問題が起きることがある	$\tilde{\alpha} = \alpha \ddot{a}_{x:\overline{5} } / \ddot{a}_{x:\overline{n} }$
P1が小さくなりすぎて、初年度の修正責任準備金が負になることがある	$P_1 \geq v^{1/2} q_x \text{ の条件が侵される}$
この場合は、初年度は1年定期としてP1を定める	$P_1 = v^{1/2} q_x$
この条件からP2を改めて定めるために、チルメル割合を定める	$\tilde{\alpha} = (\bar{P}_x - P_1) / (1 - 1 / \ddot{a}_{x:\overline{5} })$
このチルメル割合から改めてP2を定める	$P_2 = \bar{P}_x + (\bar{P}_x - P_1) / (\ddot{a}_{x:\overline{5} } - 1)$

終身保険の場合でやってみる 前提はスライド61と同じ



チルメル割合を右の式でとるとき問題が起きることがある	$\tilde{\alpha} = \alpha \ddot{a}_{x:\overline{5} } / \ddot{a}_{x:\overline{n} }$	17.275226
P1が小さくなりすぎて、初年度の修正責任準備金が負になることがある	$P_1 \geq v^{1/2} q_x$ の条件が侵される	P1=0.7030516 $v^{0.5} q_x = 1.4568843$
この場合は、初年度は1年定期としてP1を定める	$P_1 = v^{1/2} q_x$	P1=1.4568843
この条件からP2を改めて定めるために、チルメル割合を定める	$\tilde{\alpha} = (\bar{P}_x - P_1) / (1 - 1 / \ddot{a}_{x:\overline{5} })$	$\tilde{\alpha} = 16.317782$
このチルメル割合から改めてP2を定める	$P_2 = \bar{P}_x + (\bar{P}_x - P_1) / (\ddot{a}_{x:\overline{5} } - 1)$	P2=17.774667

これらは少し前のシートで計算した値そのもの

まとめに代えて



チルメル式責任準備金は、長期かつ責任準備金が多い商品では、素晴らしい能力を発揮しますが、短期の商品であれば、それほど効果はありません。

いずれにしても現行制度では、責任準備金の積立計画にそって平準純保険料式に移行する必要があることから、いつまでもチルメル方式であり続けることはできませんが、初期資本をできるだけ少なくするには、効果がありますし、資本調達自由度を増し、会社経営の発想の拡大をもたらす大変重要な考え方です。

これが分かってもらえれば本日のターゲットは達成しました。
お疲れ様でした・・・

山内 恒人