

東京工業大学大学院 経営工学専攻

2015/6/12

年金数理第9回

財政検証

講師 : 渡部善平((株)IICパートナーズ)

今回の前提

- 定常人口・定常状態・Trowbridge モデルを必ずしも仮定しない
- 定年の前に退職した社員にも給付が支払われる
- 給付額は、給与比例で決められ、また勤続年数に応じて給付額が大きくなる
- 給与は、勤続や年齢が高くなるほど高くなる
- 掛金は平準的に積み立てられる。すなわち、勤続が短い場合は、給付の増大以上に掛金の積立がなされる

財政検証の意義

財政検証の目的

企業年金制度の掛金 : 一定の計算基礎率に基づいて算定されている

• 予定脱退率 予定死亡率 予定昇給率 予定新規加入年齢・人数

—————→ 実際の推移が予定通りであれば、基本的に将来とも掛金を変更することなく運営が可能

—————→ そうでない場合には掛金を変更する必要がある

—————→ どの程度、どの方向で予定と実際が乖離しているか
検証^①し(必要に応じて)掛金を変える^②

① : 財政検証 ② : 財政計算

責任準備金とは(再掲)

責任準備金:

将来発生すると見込まれる給付を賄うためにその時点で留保しておくべき金額

$$\text{責任準備金} = \text{給付現価} - \text{掛金収入現価}$$

$$\text{給付現価} = \text{掛金収入現価} + \text{年金資産}$$

から理論的には $\text{責任準備金} = \text{年金資産}$ が成立しているはず

財政検証の基本的な仕組み 1

財政検証は積立金と責任準備金を対比することでなされる

責任準備金 = 将来の給付支出の現価 - 将来の掛金収入の現価

積立金(年金資産) = 過去の掛金収入の元利合計(終価) - 過去の給付支出の元利合計

責任準備金 = 年金資産と同値の算式は

過去の給付支出の元利合計 + 将来の給付支出の現価

= 過去の掛金収入の元利合計(終価) + 将来の掛金収入の現価

将来と過去を総合した収支相等

財政検証の基本的な仕組み 2

- 年金資産＝掛金元利合計－給付元利合計の意味

			前年末年金資産 ×(1+予定利率) +掛金－給付	前年末掛金元利合 計 ×(1+予定利率) +掛金	前年末給付元利合 計 ×(1+予定利率) +給付	
	掛金 (年始に発生)	給付 (年始に発生)	年末年金資産	年末 掛金元利合計	年末 給付元利合計	年末 掛金元利合計 － 給付元利合計
2006	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0.0
2007	65.18	10.0	56.29	66.49	10.20	56.3
2008	65.18	20.0	103.50	134.31	30.80	103.5
2009	65.18	30.0	141.46	203.48	62.02	141.5
2010	65.18	40.0	169.98	274.04	104.06	170.0
2011	65.18	50.0	188.86	346.00	157.14	188.9
2012	65.18	60.0	197.93	419.41	221.48	197.9
2013	65.18	100.0	166.37	494.29	327.91	166.4
2014	65.18	80.0	154.59	570.66	416.07	154.6
2015	65.18	90.0	132.37	648.56	516.19	132.4

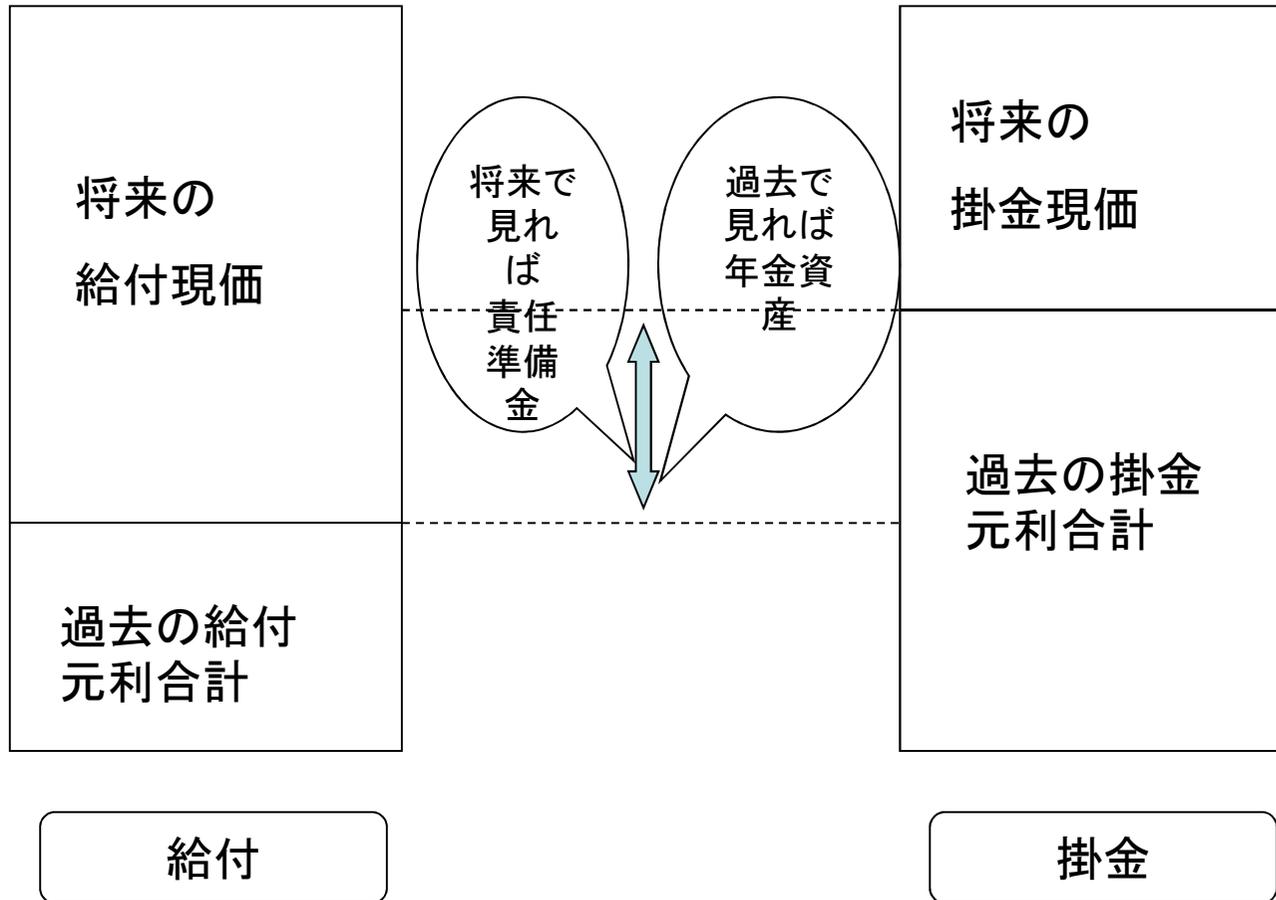
$$F_n = \sum_{t=1}^n (C_t - B_t)(1+i)^{n-t+1} = \sum_{t=1}^n C_t(1+i)^{n-t+1} - \sum_{t=1}^n B_t(1+i)^{n-t+1}$$

$$(\quad (= (F_{n-1} + C_n - B_n)(1+i)))$$

$$i = 2.0\%$$

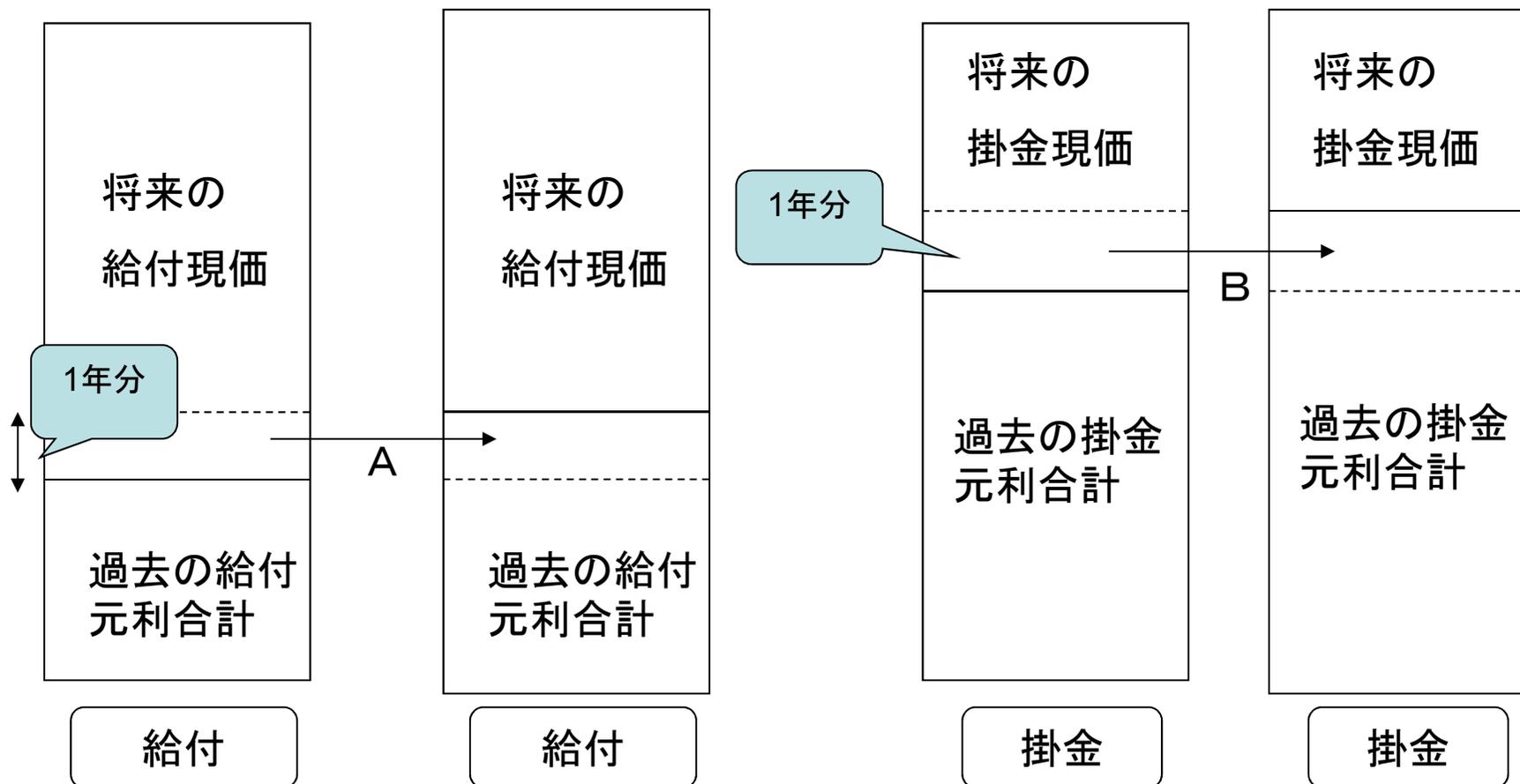
財政検証の基本的な仕組み 3

理想的に掛金が算定されている場合に成立している図(6ページを図示)



財政検証の基本的な仕組み 4

1年間予定と実績の乖離なく推移した場合

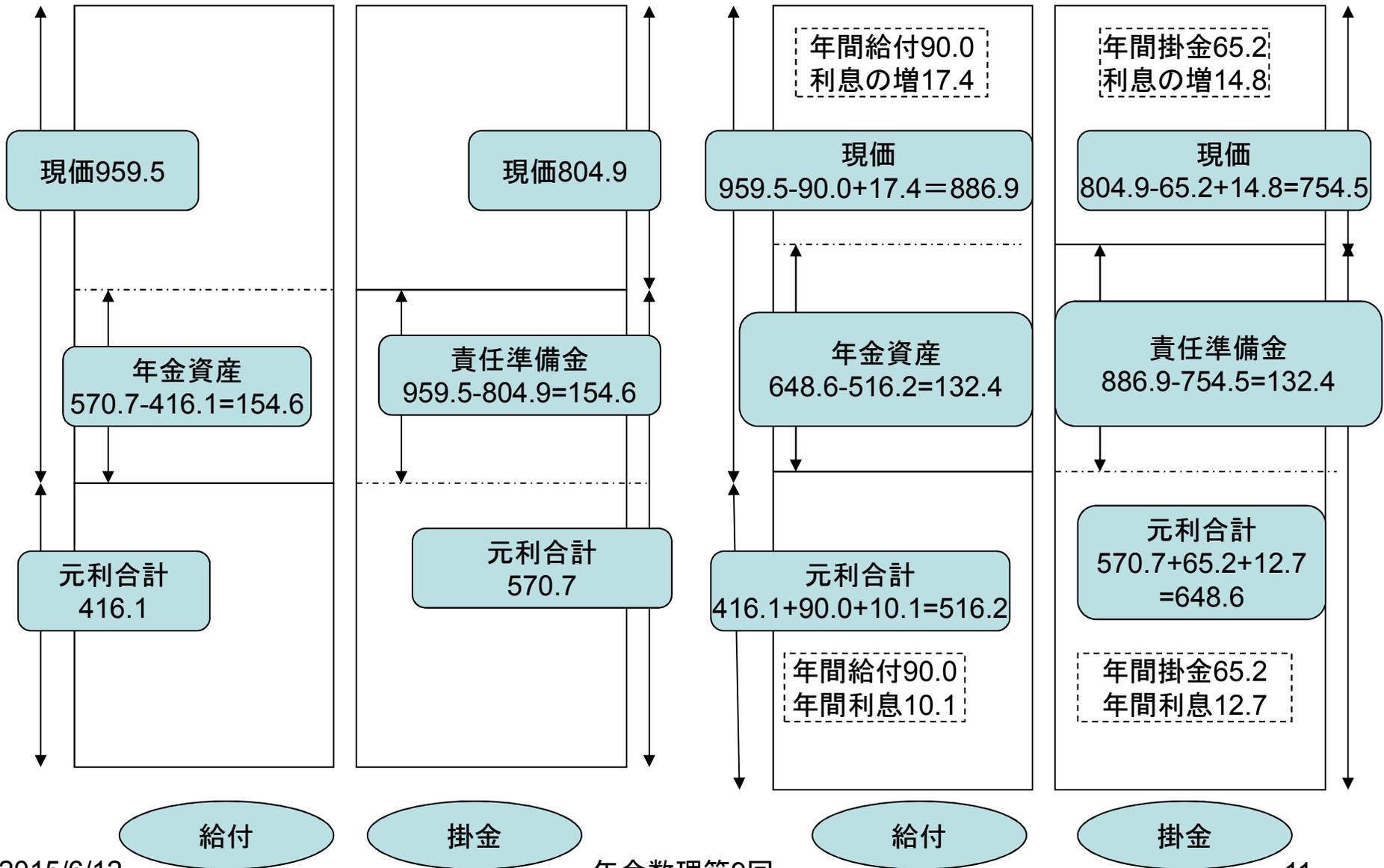


	前年度末	当年度(2015)末
掛金元利合計	570.7	前年掛金元利合計+年間掛金+掛金元利合計に関する利息 $570.7+65.2+(570.7+65.2)*0.02=570.7+65.2+12.7=648.6$
給付元利合計	416.1	前年給付元利合計+年間給付+給付元利合計に関する利息 $416.1+90.0+(416.1+90.0)*0.02=416.1+90.0+10.1=516.2$
年金資産額	154.6	当年掛金元利合計-当年給付元利合計 $=648.6-516.2=132.4$ 前年年金資産+年間掛金-年間給付+年金資産に関する利息 $=154.6+65.2-90.0+(154.6+65.2-90.0)*0.02=154.6+65.2-90.0+2.6=132.4$
給付現価	959.5	前年給付現価-年間給付+給付現価に関する利息の増加 $=959.5-90.0+(959.5-90.0)*0.02=959.5-90.0+17.4=886.9$
掛金収入現価	804.9	前年掛金収入現価-年間掛金+掛金収入現価に関する利息の増加 $=804.9-65.2+(804.9-65.2)*0.02=804.9-65.2+14.8=754.5$
責任準備金	154.6	当年給付現価-当年掛金収入現価 $=886.9-754.5=132.4$ 前年責任準備金-年間給付+年間掛金+給付現価に関する利息の増加-掛金収入現価に関する利息の増加 $=154.6-90.0+65.2+17.4-14.8=132.4$

1年間の掛金(年始払い):65.2 1年間の給付(年始払い):90.0 予定利率:2%

前年度末

当年度末



年金資産と責任準備金

			前年末年金資産 × (1 + 予定利率) + 掛金 - 給付			
	掛金 (年始に発生)	給付 (年始に発生)	年末年金資産	年末 給付現価	年末 掛金収入現価	年末 責任準備金
2006	0.00	0.0	0.00	1,174.04	1,174.04	0.00
2007	65.18	10.0	56.29	1,187.32	1,131.04	56.29
2008	65.18	20.0	103.50	1,190.67	1,087.17	103.50
2009	65.18	30.0	141.46	1,183.88	1,042.43	141.46
2010	65.18	40.0	169.98	1,166.76	996.79	169.98
2011	65.18	50.0	188.86	1,139.10	950.23	188.86
2012	65.18	60.0	197.93	1,100.68	902.75	197.93
2013	65.18	100.0	166.37	1,020.69	854.32	166.37
2014	65.18	80.0	154.59	959.51	804.92	154.59
2015	65.18	90.0	132.37	886.90	754.53	132.37
2016	65.18	40.0	160.70	863.83	703.13	160.70
2017	65.18	70.0	159.01	809.71	650.71	159.01
2018	65.18	120.0	106.27	703.51	597.23	106.27
2019	65.18	70.0	103.49	646.18	542.69	103.49
2020	65.18	60.0	110.84	597.90	487.05	110.84
2021	65.18	60.0	118.35	548.66	430.31	118.35
2022	65.18	70.0	115.80	488.23	372.43	115.80
2023	65.18	140.0	41.81	355.19	313.39	41.81
2024	65.18	50.0	58.13	311.30	253.17	58.13
2025	65.18	100.0	23.78	215.52	191.74	23.78
2026	65.18	80.0	9.15	138.24	129.09	9.15
2027	65.18	50.0	24.82	90.00	65.18	24.82
2028	65.18	90.0	0.00	-0.00	-0.00	0.00

財政検証の基本的な仕組み 5

1年間予定と実績の乖離なく推移した場合

A : 1年経過によって

A_1

年金資産を減少させる要素

給付元利計の増加

給付が発生

A_2

責任準備金を減少させる要素

給付現価の減少

B : 1年経過によって

B_1

年金資産を増加させる要素

収入元利計の増加

掛金が発生

B_2

責任準備金を増加させる要素

収入現価の減少

$B_1 - A_1$: 年金資産の変動

常に給付元利合計 + 給付現価 = 収入元利合計 + 収入現価

$B_2 - A_2$: 責任準備金の変動

すなわち年金資産 = 責任準備金が成立しているため

年金資産の変動と責任準備金の変動は等しい

財政検証の基本的な仕組み 6

1年間予定と実績の推移に乖離があった場合

A : 1年経過によって A_1 年金資産を減少させる要素 給付元利計の増加

A_2 責任準備金を減少させる要素 給付現価の減少

B : 1年経過によって B_1 年金資産を増加させる要素 収入元利計の増加

B_2 責任準備金を増加させる要素 収入現価の減少

$B_1 - A_1$: 年金資産の変動 給付元利合計 + 給付現価 ≠ 収入元利合計 + 収入現価

$B_2 - A_2$: 責任準備金の変動 すなわち年金資産 ≠ 責任準備金

の場合は、年金資産の変動と責任準備金の変動は等しくなくなる

財政検証の基本的な仕組み 7

$B_1 - A_1$: 年金資産の変動

$B_2 - A_2$: 責任準備金の変動

年金資産の変動 $>$ 責任準備金の変動 \longrightarrow

必要掛金を減少させる要素

差額 : 1年間に生じた剰余金

年金資産の変動 $<$ 責任準備金の変動 \longrightarrow

必要掛金を増加させる要素

差額 : 1年間に生じた不足金

財政検証の基本的な仕組み 8

$B_1 - A_1$: 年金資産の変動
 $B_2 - A_2$: 責任準備金の変動
 $(B_1 - A_1) - (B_2 - A_2)$: 剰余金(不足金)

財政検証では、

予定と実績の乖離によって生じた剰余金・不足金の分析

および

その結果である年金資産と責任準備金の差

を測定し、年金財政の健全性を評価する

財政検証における要因分析

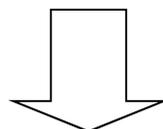
要因分析の対象

$B_1 - A_1$: 年金資産の変動

$B_2 - A_2$: 責任準備金の変動

$(B_1 - A_1) - (B_2 - A_2)$: 剰余金(不足金)

$(B_1 - A_1) - (B_2 - A_2)$ の予定・実績間の乖離の分析



$(B_1 - A_1)$ 年金資産変動
の予定・実績間の乖離の分析

+

$(B_2 - A_2)$ 責任準備金の変動
の予定・実績間の乖離の分析

利差損益

$(B_1 - A_1)$ 年金資産変動

において予定利率と実際の運用収益の差によって発生する損益
予定利率と実際の運用収益が同じ(かつほかも予定通りならば)ならば、

$(B_1 - A_1)$ も $(B_2 - A_2)$ も予定通り \longrightarrow 剰余・不足なし

予定利率と実際の運用収益が異なる(かつほかも予定通りならば)ならば

$(B_1 - A_1)$ は予定と異なり、 $(B_2 - A_2)$ は予定通り \longrightarrow 剰余・不足あり

予定よりも運用収益が少なかった場合は、不足金発生

予定通り推移	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	12.7	65.2		648.6	2%
給付元利合計	416.1	10.1		90.0	516.2	
年金資産額	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
給付現価	959.5	17.4		90.0	886.9	2%
掛金収入現価	804.9	14.8	65.2		754.5	
責任準備金	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
年金資産額－責任準備金	0.0				0.0	
利差損益	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	3.2	65.2		639.0	0.5%
給付元利合計	416.1	2.5		90.0	508.6	
年金資産額	154.6	0.6	65.2	90.0	130.4	
給付現価	959.5	17.4		90.0	886.9	2%
掛金収入現価	804.9	14.8	65.2		754.5	
責任準備金	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
年金資産額－責任準備金	0.0				-1.9	

死差損益

$(B_1 - A_1)$ 年金資産変動

$(B_2 - A_2)$ 責任準備金変動

において予定死亡率と実際の死亡の差によって発生する損益

たとえば、年金受給者の死亡が予定よりも多かった場合、当該年度における年金資産の変動はそれほど予定と相違しない一方、責任準備金については、予定に比して減少する

—————→ この場合は剰余金の発生要因になる

予定よりも年金受給者の死亡が多かった場合は、将来の給付見込みが減り剰余金発生

予定通り推移	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	12.7	65.2		648.6	2%
給付元利合計	416.1	10.1		90.0	516.2	
年金資産額	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
給付現価	959.5	17.4		90.0	886.9	2%
掛金収入現価	804.9	14.8	65.2		754.5	
責任準備金	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
年金資産額－責任準備金	0.0				0.0	

死差損益	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	12.7	65.2		648.6	2%
給付元利合計	416.1	10.0		85.5	511.6	
年金資産額	154.6	2.7	65.2	85.5	137.0	
給付現価	959.5	17.4		90.0	860.3	2%
掛金収入現価	804.9	14.8	65.2		754.5	
責任準備金	154.6	2.6	65.2	90.0	105.8	
年金資産額－責任準備金	0.0				31.2	

↓
 年始の給付現価(959.5)の前提となる受給者数が減っているため886.9より小さくなる

脱退差損益 ①

$(B_1 - A_1)$ 年金資産変動

$(B_2 - A_2)$ 責任準備金変動

において予定脱退率と実際の脱退の差によって発生する損益

脱退の動向は、給付、掛金収入の元利合計および現価双方に影響を与えるが、それらのどの要素により大きな影響が及ぶかで、剰余・不足の結果が決まる。

たとえば、高齢・高勤続の脱退が予定よりも多かった場合、掛金への影響よりも給付への影響が大きい。

年金資産の減少は予定よりも大きい ←

ただこれは減少のタイミングが早まっただけ

責任準備金の減少は予定よりもさらに大きい ←

給付額が大きくなる前に退職してしまった

→ この場合は剰余金の発生要因になる

予定よりも支払いが多くても、年金財政的には「剰余」

予定よりも高齢加入者の脱退が多かった場合は、将来の給付見込みが減り剰余金発生

予定通り推移	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	12.7	65.2		648.6	2%
給付元利合計	416.1	10.1		90.0	516.2	
年金資産額	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
給付現価	959.5	17.4		90.0	886.9	2%
掛金収入現価	804.9	14.8	65.2		754.5	
責任準備金	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
年金資産額－責任準備金	0.0				0.0	

脱退差損益①	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	12.7	63.9		647.2	2%
給付元利合計	416.1	10.2		94.5	520.8	
年金資産額	154.6	2.5	63.9	94.5	126.4	
給付現価	959.5	17.4		90.0	869.2	2%
掛金収入現価	804.9	14.8	65.2		747.0	
責任準備金	154.6	2.6	65.2	90.0	122.2	
年金資産額－責任準備金	0.0				4.3	

2015/6/12

脱退が早まることによって、
当年度の給付(一時金)は大きくなる

年金数理第9回

年始の給付現価(959.5)の前提となる受給
者数が減っているため886.9より小さくなる

24

脱退差損益 ②

$(B_1 - A_1)$ 年金資産変動

$(B_2 - A_2)$ 責任準備金変動

において予定脱退率と実際の脱退の差によって発生する損益

たとえば、脱退が予定よりも少なかった場合、給付サイド掛金サイドの両要因によって過不足の原因となる。将来の給付は、予定勤続が伸びた分増加する

年金資産の減少は予定よりも小さい



ただこれは減少のタイミングが遅くなっただけ

責任準備金は予定よりに比して増加する



給付も減少するが、将来の給付の発生度合いの増加の影響が大きい



この場合は不足金の発生要因になる

予定よりも支払いが少なくても、年金財政的には「不足」

予定よりも高齢加入者の脱退が少なかった場合は、将来の給付見込みが増え不足金発生

予定通り推移	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	12.7	65.2		648.6	2%
給付元利合計	416.1	10.1		90.0	516.2	
年金資産額	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
給付現価	959.5	17.4		90.0	886.9	2%
掛金収入現価	804.9	14.8	65.2		754.5	
責任準備金	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
年金資産額－責任準備金	0.0				0.0	

脱退差損益②	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	12.8	67.1		650.6	2%
給付元利合計	416.1	10.0		85.5	511.6	
年金資産額	154.6	2.7	67.1	85.5	139.0	
給付現価	959.5	17.4		90.0	904.6	2%
掛金収入現価	804.9	14.8	65.2		762.1	
責任準備金	154.6	2.6	65.2	90.0	142.6	
年金資産額－責任準備金	0.0				-3.6	

2015/6/12

脱退が遅くなることによって、
当年度の給付(一時金)は小さくなる

年金数理第9回

年始の給付現価(959.5)の前提となる受給
者数が増えるため886.9より大きくなる

26

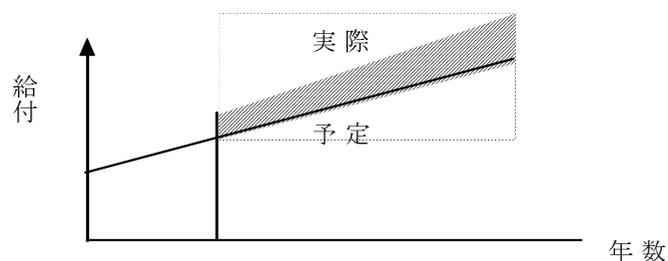
昇給差損益

$(B_1 - A_1)$ 年金資産変動

$(B_2 - A_2)$ 責任準備金変動

において予定昇給率と実際の昇給の差によって発生する損益

年金資産の変動はきわめて限定的である一方、責任準備金への影響が大きい



一般には、実際昇給が予定より大きいと、責任準備金が予定よりも増大し、不足金の要因となる

予定よりも昇給が大きかった場合は、将来の給付見込みが増え不足金発生

予定通り推移	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	12.7	65.2		648.6	2%
給付元利合計	416.1	10.1		90.0	516.2	
年金資産額	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
給付現価	959.5	17.4		90.0	886.9	2%
掛金収入現価	804.9	14.8	65.2		754.5	
責任準備金	154.6	2.6	65.2	90.0	132.4	
年金資産額－責任準備金	0.0				0.0	

昇給差損益	年始残高	利息	掛金(年始)	給付(年始)	年末残高	
掛金元利合計	570.7	12.8	67.1		650.6	2%
給付元利合計	416.1	10.2		92.7	518.9	
年金資産額	154.6	2.6	67.1	92.7	131.6	
給付現価	959.5	17.9		92.7	913.5	2%
掛金収入現価	804.9	15.2	67.1		777.2	
責任準備金	154.6	2.7	67.1	92.7	136.3	
年金資産額－責任準備金	0.0				-4.7	



予定よりも昇給が大きかった場合は、将来の給付見込みが増え不足金発生

			前年末年金資産 ×(1+予定利率) +掛金-給付				
	掛金 (年始に発生)	給付 (年始に発生)	年末年金資産	年末 給付現価	年末 掛金収入現価	年末 責任準備金	昇給差
2006	0.00	0.0	0.00	1,174.04	1,174.04	0.00	
2007	65.18	10.0	56.29	1,187.32	1,131.04	56.29	
2008	65.18	20.0	103.50	1,190.67	1,087.17	103.50	
2009	65.18	30.0	141.46	1,183.88	1,042.43	141.46	
2010	65.18	40.0	169.98	1,166.76	996.79	169.98	
2011	65.18	50.0	188.86	1,139.10	950.23	188.86	
2012	65.18	60.0	197.93	1,100.68	902.75	197.93	
2013	65.18	100.0	166.37	1,020.69	854.32	166.37	
2014	65.18	80.0	154.59	959.51	804.92	154.59	
2015	67.14	92.7	131.61	913.50	777.16	136.34	-4.7
2016	67.14	41.2	160.70	889.75	724.22	165.53	-4.8
2017	67.14	72.1	158.85	834.00	670.23	163.78	-4.9
2018	67.14	123.6	104.44	724.61	615.15	109.46	-5.0
2019	67.14	72.1	101.47	665.56	558.97	106.59	-5.1
2020	67.14	61.8	108.95	615.84	501.67	114.17	-5.2
2021	67.14	61.8	116.57	565.12	443.22	121.90	-5.3
2022	67.14	72.1	113.84	502.88	383.60	119.28	-5.4
2023	67.14	144.2	37.52	365.85	322.79	43.06	-5.5
2024	67.14	51.5	54.22	320.64	260.76	59.88	-5.7
2025	67.14	103.0	18.73	221.99	197.50	24.50	-5.8
2026	67.14	82.4	3.54	142.38	132.96	9.42	-5.9
2027	67.14	51.5	19.56	92.70	67.14	25.56	-6.0
2028	67.14	92.7	-6.12	-0.00	-0.00	0.00	-6.1

質問(講義の内容およびアクチュアリーの場合でもOK)は
つぎのメールアドレスおよび電話へ

株式会社IICパートナーズ

渡部 善平

z.watanabe@iicp.co.jp

電話 : 03-5501-3795(直通)