研究論文

公的年金の積立金に関する実質的な乖離状況の分析について

渡邊千里*

2013 年 3 月 5 日投稿
2014 年 2 月 20 日受理

概要

年金数理部会の「公的年金財政状況報告」では，従来，財政再計算における積立金の将来見通しと当年度実績の乖離分析において，将来の保険料収入及び給付費がともに名目賃金上昇率に連動することを前提として，名目賃金上昇率が将来見通しの前提と異なったことの寄与分を除いた，実質ベースでの乖離状況の分析が示されてきた．しかし，実際の制度では，既裁定者の年金額は物価上昇率で改定されることとなっており，給付費には名目賃金上昇率ではなく物価上昇率に連動する部分が存在している．この問題意識の下で，平成 22 年度の「公的年金財政状況報告」では初めて，物価上昇率に連動する部分の影響を補正した分析が試みられた．本稿では，経済についてある特殊な状況を仮定した場合には従来の分析が妥当であること，しかし，一般的には従来の分析に補正を加える必要があること，また，その補正の方法として平成 22 年度の「公的年金財政状況報告」で用いられた方法は概ね妥当であることをモデルを用いて示す.

キーワード：公的年金の積立金，乖離分析，賃金上昇率，連動，実質的な乖離状況の分析

1 はじめに

年金数理部会[1]では，平成 13 年度以来，毎年度の「公的年金財政状況報告」(以下,「年金数理部会報告」という.）において，公的年金各制度[2]の積立金について，実績を財政再計算[3]の将来見通しと比較し，その乖離状況の分析（以下，「乖離分析」という.）を行っている（年金数理部会(2003)）．その中で，積立金の実績と将来見通しの乖離を発生年度・発生事由ごとに要因分解した上で，その要因のうち，「名目賃金上昇率が将来見通しと異なったことの寄与分」を除いた，年金財政への実質ベースでの乖離状況の分析（以下，「実質的な乖離状況の分析」という.）を行っている．このとき，次のことを前提としている（年金数理部会(2006)）：

公的年金では，保険料や給付費が長期的には概ね名目賃金上昇率に応じて増減することから，積立金がこの要因によって予測から乖離しても，実質賃金上昇率等が変わらなければ，長期的には概ね財政的に影響はないと

* 全国健康保険協会本部企画部調査分析グループ　〒102-8575　東京都千代田区九段北 4-2-1　Email: watanabe-senri@kyoukaikenpo.or.jp

1 厚生労働省社会保障審議会年金数理部会
2 現在は，国民年金（基礎年金)，厚生年金保険（厚生年金)，国家公務員共済組合（国共済)，地方公務員共済組合（地共済）及び私立学校教職員共済制度（私学共済）の 5 制度をいう．本稿では，このうち，年金数理部会が実質的な乖離状況の分析の対象としている被用者年金（厚生年金，国共済，地共済及び私学共済）についてのみ考える.
3 平成 13 年度当時は平成 11 年財政再計算，平成 17 年度からは平成 16 年財政再計算，平成 22 年度からは平成 21 年財政検証・財政再計算である．ここでは，単に「財政再計算」という.

考えられる．そこで，各年度の乖離について，財政的にあまり影響がないと考えられる部分である「名目賃金上昇率が見通しを下回ったことの寄与分」を除いて，実質ベースでの乖離状況をみることとする．すなわち，名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値と実績の積立金の乖離について名目賃金上昇率以外の３要因でみる

しかし，実際の公的年金制度では，既裁定者の年金額については物価上昇率で改定されることとなっており，財政再計算においても，それに基づいて計算されている．はたして，上記の前提は成り立つのか．成り立たないとすれば，どのような補正を行えばよいのか．

この問題意識の下で，平成 22 年度の年金数理部会報告で初めて一定の補正を加えた分析が試みられた（年金数理部会(2012)）．

本稿では，上記の前提を次の３つの部分に分けて，それぞれについて考察することとする：

(A1)　公的年金の保険料（収入）及び給付費（支出）は名目賃金上昇率に連動する．

(A2)　公的年金においては，名目賃金上昇率の実績が将来見通しより低下しても，実質的には年金財政は悪化しない．

(A3)　公的年金の積立金の乖離分析において，将来見通しの値から「名目賃金上昇率が将来見通しと異なったことの寄与分」を除いた「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」を実績の値と比較すれば，実質的な乖離状況がわかる．

本稿の構成は以下のとおりである．第 2 章及び第 3 章で，(A1)が成り立つと仮定した場合の(A2)及び(A3)について，最も単純なモデルを使って考察し，成り立つことを示す．次に，残された(A1)について考察するための準備として，第 4 章で，公的年金の給付費の動向に関する既存の文献における議論を紹介し，乖離分析との関係について考察する．第 5 章では，第 4 章の議論をヒントに，企業年金に関する Trowbridge モデルを公的年金仕様に修正したモデルを考え，このモデルについては(A1)が成り立つことを示す．さらに，第 6 章で，前章のモデルの仮定を緩めた，より現実的なモデルを考え，このモデルについても，経済について特殊な仮定をおけば(A1)が成り立つことを示す．さらに，第 7 章では，前章のモデルで特殊な仮定を外した一般的な場合には必ずしも(A1)が成り立つとは限らないこと，したがって，(A2)及び(A3)に補正が必要であることを示し，平成 22 年度の年金数理部会報告における補正の方法が妥当であることを示す．最後に，第 8 章で本稿の議論をまとめ，残された課題等についても言及する．

なお，本稿では，特に断りのない限り，単に「賃金上昇率」といえば名目賃金上昇率を表すこととする．

ここで，本論に入る前に，公的年金になじみのない読者のため，公的年金の財政に関して簡単に説明しておく．以下，本章の記述は，制度の概説を目的としたものであり，簡潔さ・わかりやすさを優先して，厳密性を多少犠牲にしている[4]．詳細は，年金数理部会の報告書等[5]を参照されたい．

まず，公的年金各制度の主な財政収支は，保険料収入，国庫負担による収入，年金給付費の支出，制度間の各種財政調整による収支及び積立金からの収入等である．公的年金の財政方式は，賦課方式を基本としてはいるが，積立金を保有し，積立金から得られる収入（運用収入及び取り崩し）を前提とした財政計画が立てられており，完全な賦課方式ではないことを注意しておく．

[4] 例えば，「国庫負担」は，地共済の地方公共団体負担等もあり，年金数理部会報告では「国庫・公経済負担」と称している．
[5] 例えば，年金数理部会(2011)，厚生労働省年金局数理課(2010)．

また，財政の均衡を図るため，少なくとも５年に一度，財政計画を見直すこととなっている．

財政計画の見直しに当たっては，次の点に特徴がある[6]：

(1) 財政均衡の考え方・・・有限均衡方式

公的年金各制度においては，年金財政が均衡を保つために視野に入れるべき期間（財政均衡期間）を，すべての期間とする方式（永久均衡方式）ではなく，有限の期間とする方式（有限均衡方式）を採っており，今後おおむね100年間を財政均衡期間とし，最終年度の積立度合が１（積立金が支払準備金程度）となるように(2)による調整を図ることとなっている．

(2) 財政均衡の図り方・・・保険料水準固定方式・マクロ経済スライド（給付水準のスライド調整）

通常の企業年金における，将来の給付を賄えるように保険料水準を調整する方式（給付先決め方式）とは異なり，厚生年金・国民年金においては，保険料水準固定方式が採られており，将来における保険料水準（引上げ過程及び最終保険料（率）の水準）が法律で定められ，その保険料水準による収入の範囲内で給付が賄えるように，マクロ経済スライドにより給付水準の自動調整が行われることとなっている[7]．

マクロ経済スライドは，少子化等の社会情勢に応じて給付水準が自動調整される仕組みである．公的年金の年金額は，賃金や物価の上昇に応じて毎年改定される仕組み（賃金スライド・物価スライド）[8]となっており，マクロ経済スライドによる給付水準の調整は，財政の均衡が図られるまでの一定期間（給付水準調整期間），スライド調整率[9]で年金の改定率を抑制することにより行われる[10]．

なお，共済年金では，厚生年金と同じスライド調整（厚生年金と同一の率，同一の期間のスライド調整）をそのまま適用して，保険料水準の調整により財政均衡を図ることとなっている（給付先決め方式）．

(3) 給付水準の下限の設定

公的年金の役割を考えると，「スライド調整」が機械的にどこまでも続き，給付水準が際限なく低下するということは問題であることから，厚生年金における標準的年金額の現役世代の手取り収入額（ボーナス込み）に対する比率（所得代替率）が50%を上回るものとされている．

年金数理部会報告における乖離状況の分析は，財政再計算（財政計画の見直し）から次の財政再計算（財政計画の見直し）までの間の中間年において，直近の財政再計算における将来見通しの結果と実績値とを比較し，積立金の乖離を，企業年金の利源分析に類似の手法を用いて要因分解し，さらに，年金財政に及ぼす実質的な影響を分析しようとするものである．そこでは，マクロ経済スライドによる給付水準の調整は考慮せず，年金額が単純に賃金・物価スライドする状況で考えている．

2 実質的な乖離状況の分析のモデル化

平成13年度から平成21年度までの年金数理部会報告では，保険料収入及び給付費がともに賃金上昇率に連動す

---

[6] 平成16年の制度改正により導入された仕組みである．

[7] 収入側の保険料水準ではなく，支出側の給付水準で調整を行う．

[8] 5.1の(TM7)及び(TM6)のスライド・再評価の仕組みである．注26参照．

[9] 公的年金被保険者の減少（現役世代の減少）及び平均余命の延び（高齢者の年金受給期間の増加）を考慮して設定される．厚生労働省年金局数理課(2010)，年金数理部会(2011)等参照．

[10] マクロ経済スライドによる給付水準調整は，スライド調整率を指標として行われるが，
- 賃金水準や物価水準が低下した場合には，給付水準調整を行わないこと
- 賃金水準や物価水準が上昇した場合でも，機械的にスライド調整率を適用すると年金の改定率がマイナスとなる場合は，年金の名目額を引き下げることはしないこと

とされている．

ると仮定して，実質的な乖離状況の分析を行っている．すなわち，(A1)を仮定した上で(A2)及び(A3)を前提とした分析を行っている．

そこで，ここではまず，(A1)が成り立つと仮定した場合の(A2)について，次のような最も単純なモデル（以下，「単純モデル」という．）を考え，賃金上昇率の低下が年金財政へ与える影響について考察した上で，(A2)が成り立つことを示す．

2.1 モデル

モデル：

(SM1) 保険料の拠出及び年金の給付費の支払いは，毎年度1回，期初に一括してある．毎年度の保険料収入及び給付費は一定．

(SM2) 名目運用利回りは一定．

なお，(A1)より，このモデルでは，

(SM3) 賃金上昇率は0で一定．

と考えている．

ここで，毎年度の保険料収入及び給付費をそれぞれ C，B ，名目運用利回りを i とする．また，将来見通しの推計開始時点（基準年度）を0年度末，推計最終年度を ω 年度とする．0年度末の積立金を F_0 とする．

将来見通しにおける n 年度の年度末積立金を F_n おくと，

$$F_n = (F_{n-1} + C - B)(1 + i)$$

である．$v = 1/(1 + i)$ とおくと，

$$\begin{aligned}
&F_0 && + C && = B && + F_1 \cdot v \\
&F_1 \cdot v && + C \cdot v && = B \cdot v && + F_2 \cdot v^2 \\
&F_2 \cdot v^2 && + C \cdot v^2 && = B \cdot v^2 && + F_3 \cdot v^3 \\
&\cdots \\
&F_{\omega-1} \cdot v^{\omega-1} && + C \cdot v^{\omega-1} && = B \cdot v^{\omega-1} && + F_\omega \cdot v^\omega
\end{aligned}$$

である．辺々加えて

$$F_0 + C(1 + v + v^2 + \cdots + v^{\omega-1}) = B(1 + v + v^2 + \cdots + v^{\omega-1}) + F_\omega \cdot v^\omega \qquad (*)$$

となる．これが将来見通しにおけるバランスの状態を表している．

2.2 賃金上昇率の低下が年金財政へ与える影響（１）

ここで，1年度以降の保険料収入，給付費が，$C' = C(1 - \eta)$ ，$B' = B(1 - \eta)$ に減少したと仮定する．これは，賃金上昇率が，$h = 0$ で一定の状態から，1 年度のみ η だけ低下し $h' = h - \eta = -\eta$ となった（2 年度以降は $h = 0$ のまま）場合を考えていることに相当している．

このとき，1年度末積立金を $\overline{F_1}$ とおくと，

$$\overline{F_1} = \big(F_0 + C(1 - \eta) - B(1 - \eta)\big)(1 + i) = F_1 + (B - C)\eta(1 + i)$$

である．ここで，定常状態では $B - C \approx i \cdot F$ より $B - C > 0$ となることから，$B > C$ と考えると，

$$\overline{F_1} > F_1$$

となる．すなわち，賃金上昇率の低下は，年金財政を改善させる．

2.3 賃金上昇率の低下が年金財政へ与える影響（２）

2.2 では，暗に，賃金上昇率が低下しても名目運用利回り i は変わらないと仮定していたが，これ以降，次を仮定する：

(SM4) 名目運用利回りは賃金上昇率に連動して動く（賃金上昇率が低下すれば，その分，名目運用利回りも低下する）．

名目運用利回り i を，賃金上昇率 h とそれを上回る部分である実質的な運用利回り j に分解して $i = h + j$ と表す．より厳密には，$1 + i = (1 + h)(1 + j)$ であるが，小さい率の 2 乗のオーダー以上の項を無視した（以下同様）[11]．

ここで, 1 年度について, 実質的な運用利回り j は変わらず, 賃金上昇率 h のみ η だけ低下し $h \to h' = h - \eta$ となった（2 年度以降は h のまま）と仮定する. このとき, 名目運用利回りは, $i \to i' = h' + j = (h - \eta) + j = i - \eta$（2 年度以降は i のまま）となる．

このとき，1 年度末の積立金は,

$$
\begin{aligned}
F'_1 &= (F_0 + C' - B')(1 + i') = \big(F_0 + C(1 - \eta) - B(1 - \eta)\big)(1 + i - \eta) \\
&= (F_0 + C - B)(1 + i) + (B - C)\eta(1 + i) - \big(F_0 + C(1 - \eta) - B(1 - \eta)\big)\eta \\
&= F_1 - (F_0 - (B - C)(1 + i + 1 - \eta))\eta
\end{aligned}
$$

となる．

ここで，定常状態では $B - C \approx i \cdot F$ より i が常識的な数値なら $F \approx (B - C)/i \gg B - C$ となることから，$F_0 \gg B - C$ と考えると，$F_0 > 2(B - C) \approx (B - C)(1 + i + 1 - \eta)$ より，

$$F'_1 < F_1$$

となる．すなわち，賃金上昇率の低下は，年金財政を悪化させる．

2.4 賃金上昇率の低下が年金財政へ与える実質的な影響

2.3 では，ある年度の賃金上昇率が低下した場合の当該年度の年度末積立金へ与える影響，すなわち，単年度の影響を考えた．しかし，年金制度は，長期にわたり財政均衡を図る制度であるため，年金財政への影響を議論する場合には長期的な影響を考える必要がある．現在の公的年金制度では，おおむね 100 年を視野に入れた有限均衡方式のもとで将来の財政見通しが作成され，最終年度の積立度合が 1（積立金が支出の 1 年分）となるよう財政の均衡が図られている．そこで，年金財政への長期的な影響として，推計最終年度の積立度合[12]への影響を考えてみる．

まず，将来見通し上の将来の状態は，式(*)で表されている．今考えている状態は，その状態から，保険料収入及び給付費が 1 年度以降 $C' = C(1 - \eta)$，$B' = B(1 - \eta)$ に，名目運用利回りが 1 年度のみ $i' = i - \eta$ に置き換わり，2 年度以降の名目運用利回りは i のまま，となった状態である．

ところで, 保険料収入, 給付費, 名目運用利回りがそれぞれ C'，B'，i という状態は, 式(*)の全体を $(1 - \eta)$ 倍した状態，すなわち，年金財政全体の規模を $(1 - \eta)$ 倍した状態である．

全体を $(1 - \eta)$ 倍した状態の積立度合は，分子（＝年度末積立金），分母（＝給付費）ともに $(1 - \eta)$ 倍され

---

[11] 式を簡単にするため，$(1 + h)(1 + j) = 1 + h + j$ といった近似をしているわけであるが, これは本稿の議論に本質的に影響を与えるものではない．例えば，次のパラグラフの $h' = h - \eta$ は $(1 + h') = (1 + h)(1 - \eta)$ と，$i' = h' + j = (h - \eta) + j = i - \eta$ は $1 + i' = (1 + h')(1 + j) = (1 + h)(1 - \eta)(1 + j) = (1 + i)(1 - \eta)$ と, 2.5 の(B3)の $a_n{}' = a_n + \alpha$，$b_n{}' = b_n + \alpha$ は，$1 + a_n{}' = (1 + a_n)(1 + \alpha)$，$1 + b_n{}' = (1 + b_n)(1 + \alpha)$ とそれぞれ読み替えればよい．また，指数関数表示（$1 + i \to e^i$ 等）を用いて，$e^{h+j} = e^h e^j$ 等と考えてもよい．

[12] 積立金の単年度の支出に対する割合で，積立金の水準を表す指標である．このような指標としては，積立比率と積立度合があるが，本稿で用いる国庫負担等を考慮しないモデルでは，両者は等しくなるため，本稿では両者を区別して考えない．

ているので，式(*)の状態と変わらない．式(*)の状態が将来見通しにおけるバランスの状態を表しているとすると，全体を $(1-\eta)$ 倍した状態も，最終年度の積立度合が変わらないため，バランスは保たれているといえる．

すなわち，今考えている状態は，全体を $(1-\eta)$ 倍したバランスの状態と 2 年度以降の収支及び運用状況（保険料収入，給付費，名目運用利回り）が同じである．

一方，1 年度末時点では，今考えている状態の積立金は

$$F'_1 = \big(F_0 + C(1-\eta) - B(1-\eta)\big)(1+i)(1-\eta) = \overline{F_1}(1-\eta)$$
$$= F_1(1-\eta) + (B-C)\eta(1+i)(1-\eta) \gtrsim F_1(1-\eta)$$

であり，全体を $(1-\eta)$ 倍したバランスの状態の積立金の額 $F_1(1-\eta)$ を（若干[13]）上回っている．2 年度以降の収支及び運用状況は同じなので，最終年度でも，全体を $(1-\eta)$ 倍したバランスの状態の積立金の額を（若干）上回ることとなる．したがって，最終年度の積立度合は，バランスの状態の積立度合を（若干）上回ることとなり，実質的な年金財政は悪化していないとみなすことができる．

以上より，賃金上昇率が低下しても，実質的には年金財政は悪化しない．これで(A2)が示された．

2.5 定義及び注意

2.4 の議論を踏まえて，実質的な年金財政の評価に関して，次のように定義する：

(D1) 推計最終年度[14]の積立比率が財政再計算の将来見通しと変わらないとき，「(財政が) バランスする」という．

(D2) ある年度末時点において，積立金の額が，財政がバランスするために必要な積立金の額を下回っているとき，「年金財政が（財政再計算の将来見通しより）悪化している」という．

定義より，バランスするために必要な積立金の額は，将来の積立金から将来法による計算で求められることとなる．2.4 では，1 年度末時点でバランスするために必要な積立金の額は，全体を $(1-\eta)$ 倍した状態を考慮することで， $F_1(1-\eta)$ と求められた．この額を，1 年度末積立金の額 F'_1 が上回っていることから，年金財政は悪化していないといえた．

また，2.4 の議論を振り返ると，保険料収入及び給付費が，$C' = C(1-\eta)$ ，$B' = B(1-\eta)$ となること，すなわち，保険料収入及び給付費のずれが賃金上昇率のずれ η に応じたものとなることを使っているが，保険料収入及び給付費が賃金上昇率に応じて推移することまでは要求していない．そこで，ある額 X_n がある率 r_n に「連動」することについて，次のように定義し，２つの意味を分けて考えることとする：

(B1) X_n が r_n に応じて推移する，すなわち，$X_n = X_{n-1}(1+r_n)$ となる．

(B2) ある年度の r_n が，$r'_n = r_n + \rho$ に ρ だけずれると，それに応じて，その年度の X_n も ρ に応じた分だけずれて $X'_n = X_n(1+\rho)$ となる．

(B1)と(B2)では，(B1)の方が強い条件であるが，(A1)の仮定中における「連動」は(B2)の意味の連動で十分であり，(B1)の意味の連動までは要求していない．

さらに，率と率の「連動」についても，次のように定義しておく：

(B3) ある率 a_n が $a'_n = a_n + \alpha$ に α だけずれると，他の条件に変化がなければ，別の率 b_n も α だけずれて $b'_n = b_n + \alpha$ となるとき，b_n は a_n に連動するという．

2.3 で仮定したように，公的年金の議論ではよく，名目運用利回りを賃金上昇率とそれを上回る部分（実質的な

---

13 $F_1 \gg B - C$ より，ほぼ $F'_1 \approx F_1(1-\eta)$ であり，上回るといっても「若干」である．

14 将来見通しの推計最終年度は財政再計算ごとに 5 年ずつ後退していく（平成 16 年財政再計算では 2100 年度，平成 21 年財政検証・財政再計算では 2105 年度）が，乖離分析においては「推計最終年度」は直近の財政再計算における推計最終年度と同じと考える．

運用利回り）に分解して考察される[15]．このとき，名目運用利回りは，実質的な運用利回りに変化がなければ，賃金上昇率のずれに応じてずれると考えられることから，賃金上昇率に連動していると考えている．

なお，本稿では，アルファベットの文字で表される量のずれ分を，対応するギリシア文字で表記することとしている[16]．

3 乖離の要因分解及び実質的な乖離状況の分析

ここでは，(A1)が成り立つと仮定した場合の(A3)について示す．

3.1 年金数理部会報告における乖離の要因分解

公的年金の積立金の将来見通しと実績の乖離に関する年金数理部会報告における要因分解の方法は，次のようなものである[17]．前章では，賃金上昇率のずれのみ考えたが，実際の状況では，賃金上昇率以外の要因でも乖離しているので，その他の要因による乖離も含めて考える．

なお，将来見通し上の値を表すアルファベットの記号にチルダ（ ~ ）を付けた記号で，対応する実績の値を表記することとしている．

1 年度末積立金を表す式

$$F_1 = (F_0 + C - B)(1 + i)$$

において，1 年度の給付費 B ，保険料収入 C 及び名目運用利回り i を次のように分解して考える．

まず，給付費 B を，1 年度の年金改定率 r を用いて

$$B = (B/(1 + r)) \cdot ((1 + r)/(1 + h)) \cdot (1 + h)$$

と分解する．$(B/(1 + r))$ は，「年金改定率が 0%だったと仮定した場合の給付費」である．同様に，1 年度の保険料収入 C についても，今考えている制度における賃金上昇率 g [18]を用いて，

$$C = (C/(1 + g)) \cdot ((1 + g)/(1 + h)) \cdot (1 + h)$$

と分解する．$(C/(1 + g))$ は，「当該制度の賃金上昇率が 0%だったと仮定した場合の保険料収入」である．さらに，名目運用利回り i を賃金上昇率 h と実質的な運用利回り j に分解して $i = h + j$ と表す．このとき，

$$F_1 = \{F_0 + (C/(1 + g))((1 + g)/(1 + h))(1 + h) - (B/(1 + r))((1 + r)/(1 + h))(1 + h)\}(1 + h + j)$$

である．

この式で，各部分を実績に置き換える．すなわち，0 年度末（将来見通しの推計開始時点）の積立金の実績値が，$\widetilde{F_0} = F_0 + \varphi$ となっていたとする．また，1 年度の賃金上昇率の実績が $\widetilde{h} = h' = h - \eta$ ，実質的な運用利回りの実績が $j^{\sim} = j + \iota$ となっていたとする．このときの名目運用利回りは， $i^{\sim} = \widetilde{h} + j^{\sim} = (h - \eta) + (j + \iota) = i - \eta + \iota$ となっている．また，「年金改定率が 0%だったと仮定した場合の給付費」の実績値が将来見通しにおける値に対して比率で β だけずれていたとする．すなわち，

---

15 たとえば，厚生労働省(2003)では年金積立金の運用実績の評価に関して，「運用実績の評価の際には，収益率（名目運用利回り）から名目賃金上昇率を差し引いた実質的な運用利回りと，財政再計算が前提としている実質的な予定運用利回りを比較することが適当である．」とされている．

16 ずれはプラスの向きのずれを文字でおくのが自然であるが，賃金上昇率については，低下する向きにずれることが多いため，低下分を文字でおいている．後で出てくる物価上昇率も同様である．

17 2.1 のモデルに合わせて多少簡略化して書いている．詳細は，年金数理部会(2003)の「補遺」を参照のこと．

18 分析に用いる「賃金上昇率」は，公的年金（被用者年金）制度全体の賃金上昇率である．各制度ごと（例えば，厚生年金）の賃金上昇率が全体の賃金上昇率に一致するとは限らないため，全体の賃金上昇率 h と当該制度の賃金上昇率 g を分けて書いている．

$$\widetilde{B}/(1+\tilde{r}) = (B/(1+r))(1+\beta)$$

とする．さらに，$((1+r)/(1+h))$ についても，実績値が将来見通しにおける値から δ だけずれていたとする．すなわち，

$$(1+\tilde{r})/(1+\tilde{h}) = ((1+r)/(1+h))(1+\delta)$$

とする．このとき，

$$\widetilde{B} = \left(\widetilde{B}/(1+\tilde{r})\right)\cdot\left((1+\tilde{r})/(1+\tilde{h})\right)\cdot(1+\tilde{h}) = B(1+\beta)(1+\delta)(1-\eta)$$

である．保険料収入についても，同様に分解して，

$$\widetilde{C} = \left(\widetilde{C}/(1+\tilde{g})\right)\cdot\left((1+\tilde{g})/(1+\tilde{h})\right)\cdot\left(1+\tilde{h}\right) = C(1+\gamma)(1+\varepsilon)(1-\eta)$$

となっていたとする．このとき，1 年度末積立金の実績値 $\widetilde{F_1}$ は，

$$\begin{aligned}\widetilde{F_1} &= \left(\widetilde{F_0} + \widetilde{C} - \widetilde{B}\right)(1+\tilde{i}) \\ &= (F_0 + \varphi + C(1+\gamma)(1+\varepsilon)(1-\eta) - B(1+\beta)(1+\delta)(1-\eta))(1+i-\eta+\iota)\end{aligned}$$

と表される．

この式で，変数 F_0 ，C ，B ，i は将来見通し上の値，φ ，ι ，η ，ε ，δ ，γ ，β はすべて実績値から計算される値であり，それらの値を代入すると，この式は積立金の実績値となる．また，変数 φ ，ι ，η ，ε ，δ ，γ ，β をすべて 0 とすると，この式は，$(F_0 + C - B)(1+i)$ となり，将来見通しの積立金の値となる．

ここで，実績値 $\widetilde{F_1}$ と将来見通しの値 F_1 の乖離を要因分解するために，$\widetilde{F_1}$ の式に出てくる η を，便宜上，運用収入に係る賃金上昇率のずれ分 η_{a} と，運用収入以外の収支残に係る賃金上昇率のずれ分 η_{b} に分けて

$$\widetilde{F_1} = (F_0 + \varphi + C(1+\gamma)(1+\varepsilon)(1-\eta_{\mathrm{b}}) - B(1+\beta)(1+\delta)(1-\eta_{\mathrm{b}}))(1+i-\eta_{\mathrm{a}}+\iota)$$

と書き，変数 φ ，ι ，η_{a} ，η_{b} ，ε ，δ ，γ ，β を次のように順に入れ替えていく．

	φ	ι	η_{a}	η_{b}	ε	δ	γ	β
$\widetilde{F_1}$＝ ①	φ	ι	η	η	ε	δ	γ	β
②	0	ι	η	η	ε	δ	γ	β
③	0	0	η	η	ε	δ	γ	β
④	0	0	0	η	ε	δ	γ	β
⑤	0	0	0	0	ε	δ	γ	β
⑥	0	0	0	0	0	0	γ	β
F_1 ＝ ⑦	0	0	0	0	0	0	0	0

（ ε と δ ，γ と β は同時に入れ替えた．）

①$= (F_0 + \varphi + C(1+\gamma)(1+\varepsilon)(1-\eta) - B(1+\beta)(1+\delta)(1-\eta))(1+i-\eta+\iota) = \widetilde{F_1}$

②$= (F_0 + C(1+\gamma)(1+\varepsilon)(1-\eta) - B(1+\beta)(1+\delta)(1-\eta))(1+i-\eta+\iota)$

③$= (F_0 + C(1+\gamma)(1+\varepsilon)(1-\eta) - B(1+\beta)(1+\delta)(1-\eta))(1+i-\eta)$

④$= (F_0 + C(1+\gamma)(1+\varepsilon)(1-\eta) - B(1+\beta)(1+\delta)(1-\eta))(1+i)$

⑤$= (F_0 + C(1+\gamma)(1+\varepsilon) - B(1+\beta)(1+\delta))(1+i)$

$$⑥ = \left(F_0 + C(1+\gamma) - B(1+\beta)\right)(1+i)$$

$$⑦ = (F_0 + C - B)(1+i) = F_1$$

である．

このとき，実績値 $\widetilde{F_1} = ①$ と将来見通しの値 $F_1 = ⑦$ の乖離 $\widetilde{F_1} - F_1 = ① - ⑦$ は，

$$① - ⑦ = (① - ②) + (② - ③) + (③ - ④) + (④ - ⑤) + (⑤ - ⑥) + (⑥ - ⑦)$$

と分解できる．ここで，

① − ② は，0 年度末の積立金が将来見通しと異なったことの寄与分

② − ③ は，1 年度の実質的な運用利回りが将来見通しと異なったことの寄与分

③ − ④ は，1 年度の賃金上昇率が将来見通しと異なったことの寄与分（運用収入に係る分）

④ − ⑤ は，1 年度の賃金上昇率が将来見通しと異なったことの寄与分（運用収入以外の収支残に係る分）

⑤ − ⑥ は，1 年度の賃金上昇率以外の経済要素が将来見通しと異なったことの寄与分

⑥ − ⑦ は，1 年度の人口要素等が将来見通しと異なったことの寄与分

と考えられる．

以上で，乖離の要因分解ができた[19]．

なお，ここの議論は，過去法による計算である．また，C ，B 及び $h = 0$ が一定であるという仮定は使っていないこと（すなわち，モデルによらないこと）を注意しておく．

3.2 実質的な乖離状況の分析

年金数理部会報告では，3.1 の要因分解を用いて，さらに次のような実質的な乖離状況の分析を行っている．

実際の値では，$C - B$ は F_0 に比べて小さい金額なので，C ，B のみにかかる項 ε ，δ ，γ ，β の影響は小さいと考えて無視できるとすると，

$$① = \left(F_0 + \varphi + C(1-\eta) - B(1-\eta)\right)(1 + i - \eta + \iota) = F'_1(1+\iota) + \varphi(1+\tilde{i})$$

$$② = (F_0 + C(1-\eta) - B(1-\eta))(1 + i - \eta + \iota) = \overline{F_1}(1-\eta)(1+\iota) = F'_1(1+\iota)$$

$$③ = (F_0 + C(1-\eta) - B(1-\eta))(1 + i - \eta) = \overline{F_1}(1-\eta) = F'_1$$

$$④ = (F_0 + C(1-\eta) - B(1-\eta))(1+i) = \overline{F_1}$$

$$⑤ = (F_0 + C - B)(1+i) = F_1$$

となる．このとき，

$$① - ② = F'_1(1+\iota) + \varphi\left(1+\tilde{i}\right) - F'_1(1+\iota) = \varphi(1+\tilde{i})$$

$$② - ③ = F'_1(1+\iota) - F'_1 = F'_1 \cdot \iota$$

$$③ - ④ = \overline{F_1}(1-\eta) - \overline{F_1} = -\overline{F_1} \cdot \eta$$

$$④ - ⑤ = \overline{F_1} - F_1 = (B - C)\eta(1+i)$$

となり，

$$\widetilde{F_1} - F_1 = \varphi(1+\tilde{i}) + F'_1 \cdot \iota - \overline{F_1} \cdot \eta + (B - C)\eta(1+i)$$

と分解できる．

---

19 実際の制度では，保険料収入，運用収入及び給付費の他にも，制度間の財政調整に伴う収支や国庫負担等の収支が存在するため，年金数理部会報告における分析では，「給付費」を「給付費等」（保険料収入から運用収入以外の収支残を控除したもの．すなわち，給付費や基礎年金拠出金などの支出額から，運用収入及び保険料収入以外の国庫負担，基礎年金交付金などの収入額を控除したもの．）に読み替えたものとなっている．ここでは簡単のためそれらは無視して考えている．

このうち，「名目賃金上昇率が将来見通しと異なったことの寄与分」

$$(③-④)+(④-⑤)=-\overline{F_1}\cdot\eta+(B-C)\eta(1+i)$$

を将来見通しに反映させる（この値は負値なので，将来見通しからこの値の絶対値を除く）と，

$$\begin{aligned}&⑤+(③-④+④-⑤)\\&=F_1+(-\overline{F_1}\cdot\eta+(B-C)\eta(1+i))\\&=F_1+(B-C)\eta(1+i)-\overline{F_1}\cdot\eta=\overline{F_1}-\overline{F_1}\cdot\eta=\overline{F_1}(1-\eta)=F'_1\end{aligned}$$

となっている．

すなわち，将来見通し F_1 から「名目賃金上昇率が将来見通しと異なったことの寄与分」（の絶対値）を除いたものは，F'_1 に対応している．これを，年金数理部会報告では「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」と呼んでいる[20]．

一方，ここで 2.4 の結果を考えると，$F'_1 \gtrsim F_1(1-\eta)$ であり，$F_1(1-\eta)$ はバランスするために必要な積立金の額であった[21]．

したがって，「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」と実績を比べて，実績が上回っていれば，バランスするために必要な積立金の額を上回っており，(D2)から，財政状況は悪化していないといえる．

年金数理部会報告では，3.1 のように乖離を要因分解した上で，「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」を計算し，その値と実績値を比較することで，実質的な乖離状況の分析を行っている[22]．

以上で，(A3)が示された．

4 既存の文献における議論についての考察

2 及び 3 では，(A1)を仮定した場合の(A2)及び(A3)について，モデルを用いて示した．ここでは，残された(A1)について考察するための準備として，年金給付費の長期的な動向についての既存の文献として，厚生労働省年金局数理課(2010)の「（補論）財政見通しの長期的な動向について」318-320 における議論（以下，「数理レポート補論」という．）及び年金数理部会(2006)の「補遺５　年金給付費に対する賃金上昇率、物価上昇率の影響について　（考察）」165-168 における議論（以下，「年金数理部会報告補遺」という．）について紹介し，乖離分析との関係について考察する．

なお，以下では，簡単のため，年金は全員 65 歳で裁定され，既裁定者の年金額は，当該年度の物価上昇率に応じて改定（物価スライド）されるものとして議論する[23]．また，実際の年金制度には存在する，マクロ経済スライドによる給付調整や生年度による給付乗率の違い，65 歳前の特別支給の老齢（退職）年金もないものとする．

4.1 数理レポート補論

数理レポート補論では，「マクロ経済スライドによる給付水準調整が行われなければ，既裁定年金の改定（物価

---

[20] ここまでは過去法による計算である．

[21] ここは将来法による計算であった．

[22] F'_1 は過去法の計算，$F_1(1-\eta)$ は将来法の計算によるものである．過去法の計算だけで 3.1 のように乖離の要因分解はできる．しかし，長期の制度である年金の財政については，長期的な影響を考える必要があり，実質的な財政状況の分析としては，過去法による要因分解だけでは不十分である．そこで，将来法により計算されるバランスするために必要な積立金の額 $F_1(1-\eta)$ が，過去法による F'_1 にほぼ等しいこと，$F'_1 \gtrsim F_1(1-\eta)$ を利用して，F'_1 と実績を比べることで，実質的な乖離状況の分析を行っているものと思われる．

[23] 実際の制度では，67 歳までは賃金スライド，68 歳から物価スライドであり，スライドに用いられる賃金上昇率，物価上昇率は当該年度のものではないが，以下の議論に本質的な影響を与えるものではない．

上昇率）は，新規裁定年金の改定（賃金上昇率）よりも低いにもかかわらず，年金給付費は長期的には名目賃金上昇率に応じて増加していくことになる」ことについて，次のように説明している[24].

人口について定常人口 $\ell^x\ (20 \le x \le 59)$ を仮定し，賃金上昇率，物価上昇率をそれぞれ h ，k （一定）と仮定する．ある年度（ n 年度）における65歳の新規裁定者の年金額を t とする．

1年後の $(n+1)$ 年度には，65歳の新規裁定者の年金額は，賃金スライドにより $t(1+h)$ となり，66歳の既裁定者の年金額は，物価スライドにより $t(1+k)$ となる．同様に，$(n+2)$ 年度には，65 歳の新規裁定者及び66歳，67歳の既裁定者の年金額はそれぞれ， $t(1+h)^2$ ， $t(1+h)(1+k)$ ， $t(1+k)^2$ となる．これを続けていくと，例えば，$(n+5)$ 年度においては，65歳の年金額を T と書き直したとき，66歳，67歳，68歳，69歳，70歳，… の年金額はそれぞれ，$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)$ ，$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^2$ ，$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^3$ ，$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^4$ ，$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^5$ ，… となる．

	n 年度	$n+1$	$n+2$	$n+3$	$n+4$	$n+5$	
65歳	t	$t(1+h)$	$t(1+h)^2$	$t(1+h)^3$	$t(1+h)^4$	$t(1+h)^5$	$=T$
66		$t(1+k)$	$t(1+h)(1+k)$	$t(1+h)^2(1+k)$	$t(1+h)^3(1+k)$	$t(1+h)^4(1+k)$	$=T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)$
67			$t(1+k)^2$	$t(1+h)(1+k)^2$	$t(1+h)^2(1+k)^2$	$t(1+h)^3(1+k)^2$	$=T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^2$
68				$t(1+k)^3$	$t(1+h)(1+k)^3$	$t(1+h)^2(1+k)^3$	$=T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^3$
69					$t(1+k)^4$	$t(1+h)(1+k)^4$	$=T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^4$
70						$t(1+k)^5$	$=T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^5$
…							…

このことから，ある年度（ N 年度）における新規裁定者の年金額を T としたとき，当該年度より過去の経済の状態がずっと定常状態（賃金上昇率 h ，物価上昇率 k 一定）であったとすれば，それ以降の各年度の年金額は，

	N 年度	$N+1$	$N+2$	$N+3$
65歳	T	$T(1+h)$	$T(1+h)^2$	$T(1+h)^3$
66	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)$	$T(1+k)$	$T(1+h)(1+k)$	$T(1+h)^2(1+k)$
67	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^2$	$T\frac{(1+k)^2}{1+h}$	$T(1+k)^2$	$T(1+h)(1+k)^2$

[24] 説明ぶりは後の議論との関係で多少変更している.

68	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^3$	$T\frac{(1+k)^3}{(1+h)^2}$	$T\frac{(1+k)^3}{1+h}$	$T(1+k)^3$
69	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^4$	$T\frac{(1+k)^4}{(1+h)^3}$	$T\frac{(1+k)^4}{(1+h)^2}$	$T\frac{(1+k)^4}{1+h}$
70	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^5$	$T\frac{(1+k)^5}{(1+h)^4}$	$T\frac{(1+k)^5}{(1+h)^3}$	$T\frac{(1+k)^5}{(1+h)^2}$
…	…	…	…	…

となり，N 年度の年金額の合計

$$T\cdot\ell^{65}+T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)\cdot\ell^{66}+T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^2\cdot\ell^{67}+\cdots$$

に対して，$(N+1)$ 年度における年金額の合計

$$T(1+h)\cdot\ell^{65}+T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)(1+h)\cdot\ell^{66}+T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^2(1+h)\cdot\ell^{67}+\cdots$$

は $(1+h)$ 倍となっている．すなわち，年金給付費全体は賃金上昇率に応じて増加している．

数理レポート補論では，実際の厚生年金の財政再計算結果の将来見通しの数値を用いて，このことを具体的に確認もしている．

これは，給付費に関し，(B1)の意味で(A1)が成り立つことを示している．ただし，ここでは，人口について定常人口を仮定しているのみならず，経済状態についても定常（しかも，当該年度よりずっと過去からの経済の状態について定常）を仮定していることに注意が必要である．したがって，実際の財政再計算の結果数値で上記のことが確認されているのは，財政再計算の経済前提で経済が定常状態となる年度以降の十分先の年度についてである．

このため，ずっと過去からの経済の定常状態の仮定がなければ，(B2)の意味でも(A1)は，成り立たない．

実際，将来見通しの状態が上のようになっていたとし，この状態から，$(N+1)$ 年度において，賃金上昇率が $h\to h'=h-\eta$ に，物価上昇率が $k\to k'=k-\kappa$ に低下した（ $(N+2)$ 年度以降は h， k のまま）と仮定すると，年金額は，

	N 年度	$N+1$	$N+2$	$N+3$
65歳	T	$T(1+h)(1-\eta)$	$T(1+h)^2(1-\eta)$	$T(1+h)^3(1-\eta)$
66	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)$	$T(1+k)(1-\kappa)$	$T(1+h)(1+k)(1-\eta)$	$T(1+h)^2(1+k)(1-\eta)$
67	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^2$	$T\frac{(1+k)^2}{1+h}(1-\kappa)$	$T(1+k)^2(1-\kappa)$	$T(1+h)(1+k)^2(1-\eta)$
68	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^3$	$T\frac{(1+k)^3}{(1+h)^2}(1-\kappa)$	$T\frac{(1+k)^3}{1+h}(1-\kappa)$	$T(1+k)^3(1-\kappa)$
69	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^4$	$T\frac{(1+k)^4}{(1+h)^3}(1-\kappa)$	$T\frac{(1+k)^4}{(1+h)^2}(1-\kappa)$	$T\frac{(1+k)^4}{1+h}(1-\kappa)$
70	$T\left(\frac{1+k}{1+h}\right)^5$	$T\frac{(1+k)^5}{(1+h)^4}(1-\kappa)$	$T\frac{(1+k)^5}{(1+h)^3}(1-\kappa)$	$T\frac{(1+k)^5}{(1+h)^2}(1-\kappa)$
…	…	…	…	…

となるが，このとき，$(N+1)$ 年度以降の年金給付費全体はもとの状態の $(1-\eta)$ 倍となっているわけではない．

4.2 年金数理部会報告補遺

平成 16 年以降の財政再計算では，将来見通しについて，基本ケースとは別に，前提（出生，死亡，経済）を変更した場合（出生高位，出生低位，死亡高位，死亡低位，経済高位，経済低位，出生高位・経済高位，出生低位・経済低位）の将来見通しも作成している．年金数理部会報告補遺では，このうち，基本ケース（経済中位）と，そこから経済前提のみ変更した場合（経済高位，経済低位）の推計結果を利用して，次のような議論をしている．

将来見通しにおける n 年度の給付費を B_n とおくとき，その $B_{n-1}\to B_n$ への変化の要因は，主に，人口要素によるものと経済要素（年金額の変化が賃金上昇率によるか物価上昇率によるかはさておき）によるものに分けて考えることができる．人口要素と経済要素は互いに独立であると考えて，それぞれ，d_n，e_n とおき，

$$B_n = B_{n-1}(1+d_n)(1+e_n)$$

と分解して書くことができたとする．

このとき，n 年度の給付費は，基準年度における給付費 B_0 から，1 年度，2 年度，…，n 年度の人口要素，経済要素の影響の累積として

$$B_n = B_0(1+d_1)(1+e_1)(1+d_2)(1+e_2)\cdots(1+d_n)(1+e_n)$$

と表される．

ここで，将来見通しから経済前提のみを変更した場合の給付費 B'_n を考える．こちらも上のように分解したとき，人口に関する前提は同じなので，分解式に出てくる人口要素の項は，将来見通しの分解式に出てくる項と同じ d_n となり，

$$B'_n = B_0(1+d_1)(1+e'_1)(1+d_2)(1+e'_2)\cdots(1+d_n)(1+e'_n)$$

となる．この B_n と B'_n の比をとると，

$$\begin{aligned} B'_n/B_n &= \{B_0(1+d_1)(1+e'_1)\cdots(1+d_n)(1+e'_n)\}/\{B_0(1+d_1)(1+e)\cdots(1+d_n)(1+e_n)\} \\ &= (1+e'_1)/(1+e_1)\cdots(1+e'_n)/(1+e_n) \end{aligned}$$

となり，人口要素の影響は消え，経済要素の影響のみが残る．

この比 B'_n/B_n の伸び率 ρ_n は，

$$\begin{aligned} \rho_n &= (B'_{n+1}/B_{n+1})/(B'_n/B_n)-1 \\ &= \{(1+e'_1)/(1+e_1)\cdots(1+e'_{n+1})/(1+e_{n+1})\}/\{(1+e'_1)/(1+e_1)\cdots(1+e'_n)/(1+e_n)\}-1 \\ &= (1+e'_{n+1})/(1+e_{n+1})-1 = e'_{n+1}-e_{n+1} \end{aligned}$$

となる．

年金数理部会報告補遺では，実際の財政再計算の将来見通し及び経済前提を変更した場合における給付費 B_n，B'_n の値から，比 B'_n/B_n の伸び率 ρ_n の値を計算すると，その値は，十分先の年度では，将来見通しと経済前提を変更した場合のそれぞれの賃金上昇率のずれ $(h'_{n+1}-h_{n+1})$ にほぼ一致すること，すなわち，人口要素のずれを除いて考えた給付費のずれは賃金上昇率のずれに対応することを確認している．これは，十分先の年度について，給付費に関し，(B2)の意味で(A1)が成り立つことを示している．

4.3 乖離分析の前提との関係について

4.1 及び 4.2 の議論は，十分先の年度について(B1)及び(B2)の意味で(A1)が成り立つことを示すものであり，年金数理部会報告における積立金の乖離分析で議論している基準年度後数年間の乖離状況の分析の議論には，これらの

議論の結果はそのままでは適用できない．

なお，これは，乖離分析の議論にはそのまま適用することはできないといっているものであり，数理レポート補論及び年金数理部会報告補遺の議論自体を否定するものではない[25]．

5 公的年金に関するTrowbridgeモデル

前章までの準備を踏まえ，ここでは，企業年金に関するモデルであるTrowbridgeモデルを公的年金仕様に修正することで，公的年金に特有の仕組み[26]をある程度残しつつ実際の制度を単純化した，次のようなモデル（以下，「公的年金に関するTrowbridgeモデル」という．）を考え，このモデルについて(B1)の意味で(A1)が成り立つこと（さらに，(A2)及び(A3)も成り立つこと）を示す．

5.1 モデル

モデル：

(TM1) 全員20歳で被保険者となり，59歳まで平均賃金で働き，60歳で退職して待期者となり，65歳で老齢年金[27]を新規裁定され受給者（受給権者）[28]となる．

(TM2) 人口（被保険者数，待期者数，受給者数）は定常人口．

(TM3) 被保険者の賃金（標準報酬）は，毎年度，全年齢一律に賃金上昇率によりベースアップされ，賃金の年齢構造（賃金カーブの形）は毎年変わらない[29]．

(TM4) 被保険者は標準報酬に比例した額（保険料率を乗じた額）の保険料を納付する．保険料率は一定．

(TM5) 新規裁定者の年金額は，被保険者期間の平均標準報酬×被保険者期間（すなわち，標準報酬累計）に比例した額（給付乗率を乗じた額）として算定される．給付乗率は一定．

(TM6) この年金額の算定に用いられる標準報酬は，保険料納付当時の標準報酬の額そのままではなく，当時の額から賃金上昇率[30]で再評価される．

(TM7) 既裁定者の年金額は，裁定当時の年金額そのままではなく，毎年度，物価上昇率により改定（物価スライド）される．

(TM8) 保険料の拠出及び年金の給付費の支払いは，毎年度1回，期初に一括してある．これらと運用収入以外に，年金財政への収支は存在しない[31]．

(TM9) 積立金は毎年度，期初の保険料の拠出及び年金の給付費の支払いの直後から，1年間を通して一定の名目運用利回りで運用される．

また，経済（名目運用利回り，賃金上昇率及び物価上昇率の関係）について次を仮定する：

(E1) 名目運用利回りは賃金上昇率に連動する（すなわち，実質的な運用利回りは変化しない）．

---

25 4.1及び4.2の議論と本稿で扱う乖離分析の議論では，「長期的」の意味が異なる．前者では，「十分先の年度について」という意味であり，後者では，2.4で述べたように「単年度の影響」ではなく「長期的な影響」を考える必要がある，という意味での「長期的」である．財政再計算では，前者の意味の「長期的」な経済前提は一定とおくため，前者の意味で十分先を考えれば，近似的に次章のモデルが成り立つこととなり，(A1)が成り立つ．

26 企業年金には存在しないスライド・再評価の仕組みである．(TM7)及び(TM6)参照．

27 実際の制度では，この他に，障害年金，遺族年金の仕組みもあるが，ここでは給付費の中で最も大きなウエイトを占める老齢年金のみ考える．また，実際の制度では，特別支給の老齢厚生年金等の仕組みもあるが，ここでは考えない．

28 実際の制度では，支給停止の仕組みがあるが，ここでは考えない．すなわち，受給権者 ＝ 受給者（受給権者から全額支給停止を除いたもの）である．

29 賞与は考えない．

30 実際の制度では，厳密には賃金上昇率そのものではないが，ここでは単純化して考えている．

31 実際の制度では，国庫負担，追加費用や，制度間の財政調整の仕組み等もあるが，ここでは考えない．

(E2)　賃金上昇率は物価上昇率に一致する．

このモデルを式で表すため，以下のように記号を定めておく：

ℓ_n^x ： n 年度における x 歳の人口（被保険者数，待期者数，受給者数）　$= \ell^x$ （定常人口）

w_n^x ： n 年度における x 歳$(20 \le x \le 59)$の被保険者の賃金（標準報酬），　w^x ：基準時点における賃金

s_n^x ： n 年度における x 歳$(20 \le x \le 65)$の者（被保険者，待期者，新規裁定者）の標準報酬累計

t_n^x ： n 年度における x 歳$(65 \le x)$の受給者の一人当たり年金額

i_n ： n 年度の名目運用利回り

h_n ： n 年度の賃金上昇率

k_n ： n 年度の物価上昇率　$= h_n$

p_n ： n 年度の保険料率　$= p$（一定）

q_n ： n 年度の新規裁定者に係る給付乗率　$= q$（一定）

C_n ： n 年度における保険料収入，　C_n^x ： n 年度における x 歳の者に係る保険料収入

B_n ： n 年度における給付費，　B_n^x ： n 年度における x 歳の者に係る給付費

F_n ： n 年度における年度末積立金

また，$v_n = 1/(1+i_n)$ とおく．

5.2 賃金（標準報酬）

賃金の上昇率について考える場合，

① 同時点（同年度）での年齢間の関係（年齢が上がるときの上昇率）を考える場合，

② 同年齢について対前年度の上昇率を考える場合，

③ 同世代（同一コーホート）について対前年度の上昇率を考える場合

の３通りがありうる．①は定期昇給（定昇），②はベースアップ（ベア）に対応する上昇率である．

$$w_n^x / w_{n-1}^{x-1} = w_{n-1}^x / w_{n-1}^{x-1} \times w_n^x / w_{n-1}^x$$

と分解できるから，③のコーホートに対する賃金の上昇率は，①の定昇に対する上昇率と②のベアに対する上昇率に分解できる．

5.1 のモデルでは，(TM3)より，賃金の年齢構造 $(w_n^{20} : w_n^{21} : \cdots : w_n^x : w_n^{x+1} : \cdots : w_n^{59})$ は基準時点の年齢構造 $(w^{20} : w^{21} : \cdots : w^x : w^{x+1} : \cdots : w^{59})$ のまま変わらず，すなわち，各年齢の定昇率 w_n^x / w_n^{x-1} は毎年度一定（$= w^x / w^{x-1}$）で，全体として，毎年度 $(1+h_n)$ でベースアップしていく．すなわち，

$$w_n^x = w_{n-1}^x (1+h_n)$$

と表されるモデルとなっている．基準時点の w^x を使うと，

$$w_n^x = w^x (1+h_1)(1+h_2) \cdots (1+h_n)$$

となる．

5.3 保険料収入

(TM4)より，一人当たり保険料は，$p \cdot w_n^x$ で，(TM2)より，人口は定常人口 ℓ^x であるから，保険料収入は，

$$C_n^x = p \cdot w_n^x \cdot \ell^x$$

$$C_n = \textstyle\sum_x p \cdot w_n^x \cdot \ell^x$$

となり，5.2 より，

$$C_n = \sum_x p \cdot w_n^x \cdot \ell^x = \sum_x p \cdot w_{n-1}^x (1+h_n) \cdot \ell^x = C_{n-1}(1+h_n) \cdot$$

となる．すなわち，保険料収入は，(B1)及び(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

5.4 新規裁定者の標準報酬累計及び年金額

n 年度の 65 歳の新規裁定者の（年金額算定に用いられる）標準報酬累計 s_n^{65} について考える．この者が 20 歳だった m 年度（ $m = n - 45$ ）に係る標準報酬は，(TM6)から，当時の賃金 w_m^{20} を $(m+1)$ 年度から年金裁定時（ n 年度）まで賃金上昇率で再評価を繰り返した $w_m^{20} \times (1+h_{m+1})(1+h_{m+2})(1+h_{m+3}) \cdots (1+h_n)$ である．21 歳だった $(m+1)$ 年度に係る標準報酬は，当時の賃金 $w_{m+1}^{21} = w_m^{21}(1+h_{m+1})$ を $(m+2)$ 年度から年金裁定時（ n 年度）まで再評価を繰り返した $w_m^{21}(1+h_{m+1}) \times (1+h_{m+2})(1+h_{m+3}) \cdots (1+h_n)$ である．$(m+2)$ 年度に係る標準報酬は，当時の賃金 $w_{m+2}^{22} = w_m^{22}(1+h_{m+1})(1+h_{m+2})$ を $(m+3)$ 年度から年金裁定時まで再評価を繰り返した $w_m^{22}(1+h_{m+1})(1+h_{m+2}) \times (1+h_{m+3}) \cdots (1+h_n)$ である．$(m+3)$ 年度以降に係る標準報酬も同様である．

これより，n 年度の標準報酬累計 s_n^{65} は，

$$s_n^{65} = \sum_x w_m^x (1+h_{m+1})(1+h_{m+2}) \cdots (1+h_n)$$

となる．

次に，$(n+1)$ 年度の新規裁定者の標準報酬累計 s_{n+1}^{65} を考えると，上で，w_m^{20} を $w_{m+1}^{20} = w_m^{20}(1+h_{m+1})$ に置き換えて，n を $n+1$ に置き換えたものとなるから，

$$\begin{aligned} s_{n+1}^{65} &= \sum_x (w_m^x (1+h_{m+1}))(1+h_{m+2}) \cdots (1+h_{n+1}) \\ &= (\sum_x w_m^x (1+h_{m+1})(1+h_{m+2}) \cdots (1+h_n))(1+h_{n+1}) = s_n^{65}(1+h_{n+1}) \end{aligned}$$

となる．

すなわち，新規裁定者の標準報酬累計は，(B1)及び(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

また，新規裁定者の一人当たり年金額 t_n^{65} は，(TM5)より，一定の給付乗率を乗じたもの $q \cdot s_n^{65}$ であるから，これも(B1)及び(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

なお，ここまでは，経済についての仮定は使っていないことを注意しておく[32]．

5.5 一人当たり年金額及び給付費

65 歳の新規裁定者の年金額は，5.4 より，(B1)の意味で賃金上昇率に連動する．一方，裁定後の既裁定者の年金額は，(TM7)より物価上昇率に応じて改定される，すなわち，(B1)の意味で物価上昇率に連動する．

ある年度（ m 年度）の 65 歳の新規裁定者の年金額を基準として t とおくと，それ以降の各年度の一人当たり年金額は，

	m 年度	$m+1$	$m+2$	$m+3$
65 歳	t	$t(1+h_{m+1})$	$t(1+h_{m+1})(1+h_{m+2})$	$t(1+h_{m+1})(1+h_{m+2})(1+h_{m+3})$
66		$t(1+k_{m+1})$	$t(1+h_{m+1})(1+k_{m+2})$	$t(1+h_{m+1})(1+h_{m+2})(1+k_{m+3})$
67			$t(1+k_{m+1})(1+k_{m+2})$	$t(1+h_{m+1})(1+k_{m+2})(1+k_{m+3})$

[32] 経済についての仮定(E2)は 5.5 で，(E1)は 5.6 及び 5.7 で用いる．

68				$t(1+k_{m+1})(1+k_{m+2})(1+k_{m+3})$
…				

となり，n 年度及び $n+1$ 年度の一人当たり年金額 t_n^x 及び t_{n+1}^x は，

	n 年度	$n+1$
65 歳	$t(1+h_{m+1})\cdots(1+h_{n-1})(1+h_n)$	$t(1+h_{m+1})\cdots(1+h_{n-1})(1+h_n)(1+h_{n+1})$
66	$t(1+h_{m+1})\cdots(1+h_{n-1})(1+k_n)$	$t(1+h_{m+1})\cdots(1+h_{n-1})(1+h_n)(1+k_{n+1})$
67	$t(1+h_{m+1})\cdots(1+k_{n-1})(1+k_n)$	$t(1+h_{m+1})\cdots(1+h_{n-1})(1+k_n)(1+k_{n+1})$
…	…	…

となる．

ここで，経済についての仮定(E2)を用いると，

$$t_{n+1}^x = t_n^x(1+h_{n+1})$$

となる．すなわち，一人当たり年金額は，(B1)及び(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

(TM1)より定常人口なので，制度全体の給付費も，(B1)及び(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

したがって，(B1)及び(B2)の意味で(A1)が成り立つことが示された[33]．

5.6 年金財政への実質的な影響 ―(A2)の証明 ―

5.5 までの議論より，保険料収入及び給付費は(B1)及び(B2)の意味で賃金上昇率に連動することがわかった．ここで，特に(B2)の意味で賃金上昇率に連動することを用いる．

1 年度の賃金上昇率が $h_1 \to h'_1 = h_1 - \eta$ と η だけ低下した（2 年度以降は h_n のまま）と仮定すると，1 年度の物価上昇率は $k_1 \to k'_1 = k_1 - \eta$ （2 年度以降は k_n のまま），名目運用利回りは $i_1 \to i'_1 = i_1 - \eta$ （2 年度以降は i_n のまま）となり，1 年度以降の各年度の保険料収入及び給付費は，$C_n \to C'_n = C_n(1-\eta)$ ，$B_n \to B'_n = B_n(1-\eta)$ となる．また，1 年度末積立金は，

$$F'_1 = (F_0 + C'_1 - B'_1)(1+i'_1) = \big(F_0 + C_1(1-\eta) - B_1(1-\eta)\big)(1+i_1-\eta)$$

となる[34]．

ここで，2.4 と同様に，財政再計算の将来見通しの状態から全体を $(1-\eta)$ 倍した状態を考えると，1 年度末時点でバランスするために必要な積立金の額は $F_1(1-\eta)$ である（将来法）．

一方，

$$F'_1 = F_1(1-\eta) + (B_1 - C_1)\eta(1+i_1)(1-\eta) \gtrsim F_1(1-\eta)$$

より，1 年度末積立金は，バランスするために必要な積立金の額を（若干）上回っており，財政は悪化していないといえる．

すなわち，(A2)が成り立つことが示された．

5.7 実質的な乖離状況の分析 ―(A3)の証明 ―

1 年度末積立金の実績値 $\widetilde{F_1}$ と将来見通し上の値 F_1 の乖離 $\widetilde{F_1} - F_1$ について，過去法による 3.1 の計算（要因

---

[33] なお，実際の制度では，裁定後も 67 歳までは賃金スライド（68 歳以降が物価スライド）となっているが，この場合も，同様に考えれば，65 歳，66 歳，67 歳のそれぞれが，前年の（1＋賃金上昇率）倍となるため，67 歳のところを上の 65 歳と考えれば，同様に議論ができる．

[34] 2.3 の F'_1 と同じ形の式となるため，同じ記号を用いた．

分解）及びその結果を用いた「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」の計算（これが F'_1 に対応すること）は，3.1 及び 3.2 のとおり成り立つ.

一方，5.6 から，将来法によるバランスするために必要な積立金の額は $F_1(1-\eta)$ であった.

$$F'_1 \gtrsim F_1(1-\eta)$$

なので，「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」は，バランスするために必要な積立金の額にほぼ対応することとなる．したがって，これと実績を比べて，実績が上回っていれば，(D2)から，年金財政は悪化していないといえる.

すなわち，(A3)が成り立つことが示された.

6 財政再計算モデル（特殊な経済の仮定の場合）

5 では，人口については定常人口，賃金及び年金額については過去から将来までずっとモデル的な状況が続くという，かなり仮想的な状況を想定していた．一方，実際の財政再計算における将来見通しでは，基準年度以前（過去）の状態については，すでに起こったものとして確定しているため，所与のものとしなければならず，それ以降（将来）の状況について仮定をおいて推計を行っている．また，5 では，経済についての仮定(E2)で，賃金上昇率が物価上昇率に一致するとしていたが，これはあまり現実的な仮定ではない.

そこで，5 のモデルを実際の財政再計算に即して修正した，より現実的な次のモデル（以下，「財政再計算モデル」という.）を考え，また，経済についての仮定も少し緩めて考える．この場合，(B1)の意味では(A1)が成り立つとはいえないが，(B2)の意味では(A1)が成り立つこと（さらに，(A2)及び(A3)も成り立つこと）を示す.

6.1 モデル

モデル[35]：

(AM1) (TM1)に同じ.

(AM2) 人口について，定常人口を仮定しない.

(AM3) 基準年度（推計開始時点）における被保険者の賃金の年齢構造を所与とする[36]. 将来の賃金については(TM3)のとおり.

(AM4) 保険料率について，一定であることを仮定しない．他は(TM4)のとおり.

(AM5) 給付乗率について，一定であることを仮定しない．他は(TM5)のとおり.

(AM6) 基準年度の被保険者，待期者，新規裁定者に係る標準報酬累計を所与とする[37]．将来の標準報酬については，(TM6)のとおり.

(AM7) 基準年度の受給者の年金額を所与とする[38]．将来の既裁定者の年金額については，(TM7)のとおり.

(AM8) (TM8)に同じ.

(AM9) (TM9)に同じ.

また，経済[39]について次を仮定する：

---

35 このモデルにおいて，十分先の年度を考えると，基準年度時点の状況の影響が小さくなり，近似的に 5 のモデルの状況となる.

36 過去の賃金及び経済については何も仮定しない.

37 同上.

38 同上.

39 ここでは将来の経済についての仮定である．過去の経済は所与であり，何も仮定しない.

(E1)　名目運用利回りは賃金上昇率に連動する（すなわち，実質的な運用利回りは変化しない）.

(E2')　賃金上昇率は物価上昇率に連動する（すなわち，実質賃金上昇率[40]は変化しない）.

このモデルを式で表すための記号としては5.1 と同様の記号を用いる.

財政再計算の基準年度（推計開始時点）を0 年度とし，推計最終年度を ω 年度とする.

6.2　賃金（標準報酬）

賃金については，(AM3)より，財政再計算の基準年度（0 年度）の年齢構造 w_0^x を基準として，

$$w_n^x = w_{n-1}^x(1+h_n) = w_0^x(1+h_1)(1+h_2)\cdots(1+h_n)$$

となる.

6.3　保険料収入

(AM2)，(AM4)及び6.2 より，

$$C_n^x = p_n \cdot w_n^x \cdot \ell_n^x = p_n \cdot w_{n-1}^x(1+h_n)\cdot \ell_n^x$$

$$C_n = \textstyle\sum_x C_n^x = \sum_x p_n \cdot w_n^x \cdot \ell_n^x$$

となる．ここで，n 年度の賃金上昇率が $h_n \to h'_n = h_n - \eta$ となったと仮定すると，

$$C'^x_n = p_n \cdot w_{n-1}^x(1+h'_n)\cdot \ell_n^x = p_n \cdot w_{n-1}^x(1+h_n-\eta)\cdot \ell_n^x = C_n^x(1-\eta)$$

$$C'_n = \textstyle\sum_x C'^x_n = C_n(1-\eta)$$

となる．すなわち，保険料収入は，(B2)の意味で賃金上昇率に連動する.

6.4　標準報酬累計及び新規裁定者の年金額

n 年度における x 歳の者に係る（再評価された）標準報酬累計 s_n^x は，(AM3)及び(AM6)より，

$$s_n^{20} = w_n^{20} = w_0^{20}(1+h_1)(1+h_2)\cdots(1+h_n)$$

$$s_n^x = s_{n-1}^{x-1}(1+h_n) + w_n^x = (s_{n-1}^{x-1} + w_{n-1}^x)(1+h_n)\,,\quad 20 < x \le 59$$

$$s_n^x = s_{n-1}^{x-1}(1+h_n)\,,\quad 60 \le x \le 65$$

	0 年度	1	2
20 歳	$s_0^{20} = w_0^{20}$	$s_0^{20}(1+h_1) = w_0^{20}(1+h_1)$	$s_0^{20}(1+h_1)(1+h_2) = w_0^{20}(1+h_1)(1+h_2)$
21	s_0^{21}	$s_0^{20}(1+h_1) + w_0^{21}(1+h_1)$	$s_0^{20}(1+h_1)(1+h_2) + w_0^{21}(1+h_1)(1+h_2)$
22	s_0^{22}	$s_0^{21}(1+h_1) + w_0^{22}(1+h_1)$	$s_0^{20}(1+h_1)(1+h_2) + w_0^{21}(1+h_1)(1+h_2)$ $+ w_0^{22}(1+h_1)(1+h_2)$
23	s_0^{23}	$s_0^{22}(1+h_1) + w_0^{23}(1+h_1)$	$s_0^{21}(1+h_1)(1+h_2) + w_0^{22}(1+h_1)(1+h_2)$ $+ w_0^{23}(1+h_1)(1+h_2)$
…	…	…	…
57	s_0^{57}	$s_0^{56}(1+h_1) + w_0^{57}(1+h_1)$	$s_0^{55}(1+h_1)(1+h_2) + w_0^{56}(1+h_1)(1+h_2)$ $+ w_0^{57}(1+h_1)(1+h_2)$

[40] 1＋実質賃金上昇率 ＝（1＋賃金上昇率）／（1＋物価上昇率），あるいは，実質賃金上昇率 ＝ 賃金上昇率 － 物価上昇率.

58	s_0^{58}	$s_0^{57}(1+h_1)+w_0^{58}(1+h_1)$	$s_0^{56}(1+h_1)(1+h_2)+w_0^{57}(1+h_1)(1+h_2)$ $+w_0^{58}(1+h_1)(1+h_2)$
59	s_0^{59}	$s_0^{58}(1+h_1)+w_0^{59}(1+h_1)$	$s_0^{57}(1+h_1)(1+h_2)+w_0^{58}(1+h_1)(1+h_2)$ $+w_0^{59}(1+h_1)(1+h_2)$
60	s_0^{60}	$s_0^{59}(1+h_1)$	$s_0^{58}(1+h_1)(1+h_2)+w_0^{59}(1+h_1)(1+h_2)$
61	s_0^{61}	$s_0^{60}(1+h_1)$	$s_0^{59}(1+h_1)(1+h_2)$
62	s_0^{62}	$s_0^{61}(1+h_1)$	$s_0^{60}(1+h_1)(1+h_2)$
63	s_0^{63}	$s_0^{62}(1+h_1)$	$s_0^{61}(1+h_1)(1+h_2)$
64	s_0^{64}	$s_0^{63}(1+h_1)$	$s_0^{62}(1+h_1)(1+h_2)$
65	s_0^{65}	$s_0^{64}(1+h_1)$	$s_0^{63}(1+h_1)(1+h_2)$

となり，特に 65 歳の新規裁定者の標準報酬累計 s_n^{65} は，(B1)の意味で賃金上昇率に連動するとはいえない．

ここで, 1 年度の賃金上昇率が $h_1 \to h'_1 = h_1 - \eta$ と η だけ低下した (2 年度以降は h_n のまま) と仮定する．このときの標準報酬累計 s'^x_n は，上の s_n^x の式で h_1 を $h'_1 = h_1 - \eta$ に置き換えたものとなるから，

	0 年度	1	2
20 歳	s_0^{20}	$s_1^{20}(1-\eta)$	$s_2^{20}(1-\eta)$
21	s_0^{21}	$s_1^{21}(1-\eta)$	$s_2^{21}(1-\eta)$
22	s_0^{22}	$s_1^{22}(1-\eta)$	$s_2^{22}(1-\eta)$
23	s_0^{23}	$s_1^{23}(1-\eta)$	$s_2^{23}(1-\eta)$
…	…	…	…
57	s_0^{57}	$s_1^{57}(1-\eta)$	$s_2^{57}(1-\eta)$
58	s_0^{58}	$s_1^{58}(1-\eta)$	$s_2^{58}(1-\eta)$
59	s_0^{59}	$s_1^{59}(1-\eta)$	$s_2^{59}(1-\eta)$
60	s_0^{60}	$s_1^{60}(1-\eta)$	$s_2^{60}(1-\eta)$
61	s_0^{61}	$s_1^{61}(1-\eta)$	$s_2^{61}(1-\eta)$
62	s_0^{62}	$s_1^{62}(1-\eta)$	$s_2^{62}(1-\eta)$
63	s_0^{63}	$s_1^{63}(1-\eta)$	$s_2^{63}(1-\eta)$
64	s_0^{64}	$s_1^{64}(1-\eta)$	$s_2^{64}(1-\eta)$
65	s_0^{65}	$s_1^{65}(1-\eta)$	$s_2^{65}(1-\eta)$

$$s'^x_n = s_n^x(1-\eta)\,, \quad n \geq 1$$

となる．特に，65 歳の新規裁定者の標準報酬累計は，(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

また，新規裁定者の年金額は，(AM5)より，

$$t_n^{65} = q_n \cdot s_n^{65}$$

となる．ここで，1 年度の賃金上昇率が $h_1 \to h'_1 = h_1 - \eta$ と η だけ低下した（2 年度以降は h_n のまま）と仮定すると，新規裁定者の年金額 t'^{65}_n は,

$$t'^{65}_n = t_n^{65}(1-\eta)\,, \quad n \geq 1$$

となる．すなわち，65 歳の新規裁定者の年金額は，(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

なお，ここまでは，経済についての仮定は使っていないことを注意しておく．

6.5 一人当たり年金額及び給付費

65 歳以上の受給者の一人当たり年金額 t_n^x は，6.4 及び(AM7)より，

	0 年度	1	2	3
65 歳	$t_0^{65} = q_0 \cdot s_0^{65}$	$q_1 s_0^{64}(1+h_1)$	$q_2 s_0^{63}(1+h_1)(1+h_2)$	$q_3 s_0^{62}(1+h_1)(1+h_2)(1+h_3)$
66	t_0^{66}	$q_0 s_0^{65}(1+k_1)$	$q_1 s_0^{64}(1+h_1)(1+k_2)$	$q_2 s_0^{63}(1+h_1)(1+h_2)(1+k_3)$
67	t_0^{67}	$t_0^{66}(1+k_1)$	$q_0 s_0^{65}(1+k_1)(1+k_2)$	$q_1 s_0^{64}(1+h_1)(1+k_2)(1+k_3)$
68	t_0^{68}	$t_0^{67}(1+k_1)$	$t_0^{66}(1+k_1)(1+k_2)$	$q_0 s_0^{65}(1+k_1)(1+k_2)(1+k_3)$
69	t_0^{69}	$t_0^{68}(1+k_1)$	$t_0^{67}(1+k_1)(1+k_2)$	$t_0^{66}(1+k_1)(1+k_2)(1+k_3)$
70	t_0^{70}	$t_0^{69}(1+k_1)$	$t_0^{68}(1+k_1)(1+k_2)$	$t_0^{67}(1+k_1)(1+k_2)(1+k_3)$
…	…	…	…	…

となり，(B1)の意味で賃金上昇率に連動するとはいえない．

ここで，1 年度の賃金上昇率が $h_1 \to h'_1 = h_1 - \eta$ と η だけ，物価上昇率が $k_1 \to k'_1 = k - \kappa$ と κ だけ低下した（2 年度以降は h_n，k_n のまま）と仮定する．このときの一人当たり年金額 t'^x_n は, 上の t_n^x の式で h_1 を $h'_1 = h_1 - \eta$ に，k_1 を $k'_1 = k - \kappa$ に置き換えたものとなるから，

	0 年度	1	2	3
65 歳	t_0^{65}	$t_1^{65}(1-\eta)$	$t_2^{65}(1-\eta)$	$t_3^{65}(1-\eta)$
66	t_0^{66}	$t_1^{66}(1-\kappa)$	$t_2^{66}(1-\eta)$	$t_3^{66}(1-\eta)$
67	t_0^{67}	$t_1^{67}(1-\kappa)$	$t_2^{67}(1-\kappa)$	$t_3^{67}(1-\eta)$
68	t_0^{68}	$t_1^{68}(1-\kappa)$	$t_2^{68}(1-\kappa)$	$t_3^{68}(1-\kappa)$
69	t_0^{69}	$t_1^{69}(1-\kappa)$	$t_2^{69}(1-\kappa)$	$t_3^{69}(1-\kappa)$
70	t_0^{70}	$t_1^{70}(1-\kappa)$	$t_2^{70}(1-\kappa)$	$t_3^{70}(1-\kappa)$
…	…	…	…	…

$$t'^x_n = t_n^x(1-\eta)\,, \quad x < 65 + n$$

$$t'^x_n = t_n^x(1-\kappa)\,, \quad x \geq 65 + n$$

となるが，(E2')より，$\eta = \kappa$ である．すなわち，一人当たり年金額は(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

また，給付費 B_n^x は，(AM2)より，

$$B_n^x = t_n^x \cdot \ell_n^x$$

であり，ℓ_n^x は賃金上昇率・物価上昇率の変化の影響を受けないから，t_n^x と同じ動きとなり，

	0 年度	1	2	3
65 歳	B_0^{65}	$B_1^{65}(1-\eta)$	$B_2^{65}(1-\eta)$	$B_3^{65}(1-\eta)$
66	B_0^{66}	$B_1^{66}(1-\kappa)$	$B_2^{66}(1-\eta)$	$B_3^{66}(1-\eta)$
67	B_0^{67}	$B_1^{67}(1-\kappa)$	$B_2^{67}(1-\kappa)$	$B_3^{67}(1-\eta)$
68	B_0^{68}	$B_1^{68}(1-\kappa)$	$B_2^{68}(1-\kappa)$	$B_3^{68}(1-\kappa)$
69	B_0^{69}	$B_1^{69}(1-\kappa)$	$B_2^{69}(1-\kappa)$	$B_3^{69}(1-\kappa)$
70	B_0^{70}	$B_1^{70}(1-\kappa)$	$B_2^{70}(1-\kappa)$	$B_3^{70}(1-\kappa)$
…	…	…	…	

$B'^{x}_{n} = B^{x}_{n}(1-\eta)$, $x < 65 + n$

$B'^{x}_{n} = B^{x}_{n}(1-\kappa)$, $x \geq 65 + n$

となるが，(E2')より，$\eta = \kappa$ である．

したがって，全体の給付費 $B_n = \sum_x B^x_n$ は，(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

以上より，財政再計算モデルで経済について(E2')を仮定すれば，(B2)の意味で(A1)が成り立つことが示された．

6.6 年金財政への実質的な影響 ―（A2)の証明 ―

6.5 までの議論で，保険料収入及び給付費が(B2)の意味で賃金上昇率に連動することがわかった．

一方，5.6 の議論は，保険料収入及び給付費が(B2)の意味で賃金上昇率に連動することを用いているので，ここでもそのまま成り立つ．

すなわち，(A2)が成り立つことが示された．

6.7 実質的な乖離状況の分析 ―（A3)の証明 ―

ここでも，5.7 の議論がそのまま成り立つ．

すなわち，(A3)が成り立つことが示された．

7 財政再計算モデル（一般的な経済の仮定の場合）

6 では，経済についての仮定(E2')で，賃金上昇率が物価上昇率に連動するとしていたが，実際には必ずしもそのようになるわけではない．そこで，経済についての特殊な仮定である(E2')を外した，より一般的な場合を考え，この場合については，(B2)の意味でも(A1)が成り立つとはいえないこと，したがって，(A2)及び(A3)に補正が必要となることを示す．

7.1 モデル

モデル：

(AM1)～(AM9)に同じ．

また，経済[41]については(E2')の仮定を外す：

(E1) 名目運用利回りは賃金上昇率に連動する（すなわち，実質的な運用利回りは変化しない）．

(E2") 賃金上昇率が物価上昇率に連動すること（すなわち，実質賃金上昇率が変化しないこと）を仮定しない．

このモデルを式で表すための記号としては 5.1，6.1 と同様の記号を用いる．

7.2 賃金，保険料収入及び新規裁定者の年金額

6.2～6.4 の議論には(E2')を用いていないことからそのまま成り立つ．すなわち，保険料収入及び新規裁定者の年金額は(B2)の意味で賃金上昇率に連動する．

7.3 一人当たり年金額及び給付費

[41] 6.1 と同じく将来の経済についての仮定である．

6.5 の議論で，$\eta = \kappa$ の仮定を外せばよいので，一人当たり年金額には(B2)の意味で賃金上昇率に連動する部分と物価上昇率に連動する部分が出てくることとなり，全体の給付費については(B2)の意味でも賃金上昇率に連動するとはいえない．

すなわち，財政再計算モデルで経済について(E2')を仮定しない場合は(A1)が成り立たないことが示された．

7.4 年金財政への実質的な影響 ー(A2)の修正 ー

7.3 までの議論で，財政再計算モデルで経済について(E2')を仮定しない場合は(A1)は成り立たないことがわかった．したがって，(A2)及び(A3)にも修正が必要となる．この節ではまず，(A2)について修正する．

1 年度の賃金上昇率が $h_1 \to h'_1 = h_1 - \eta$ と η だけ，物価上昇率が $k_1 \to k'_1 = k - \kappa$ と κ だけ低下した（2 年度以降は h_n，k_n のまま）と仮定する．また，低下幅について $\eta > \kappa$ を仮定する[42]．

このときの 1 年度以降の各年度の保険料収入及び給付費は，6.3 及び 6.5 の式から，

$$
\begin{aligned}
C'_n &= C_n(1-\eta) \\
B'^x_n &= B^x_n(1-\eta)\,, \quad x < 65+n \\
B'^x_n &= B^x_n(1-\kappa)\,, \quad x \geq 65+n \\
B'_n &= B'^{65}_n + B'^{66}_n + \cdots \\
&= B^{65}_n(1-\eta) + B^{66}_n(1-\eta) + \cdots + B^{65+n-1}_n(1-\eta) + B^{65+n}_n(1-\kappa) + \cdots \\
&= B_n(1-\eta) + (B^{65+n}_n + \cdots)(\eta-\kappa) \\
&= B_n(1-\eta) + B^{\geq 65+n}_n(\eta-\kappa)
\end{aligned}
$$

となる．ただし，$B^{65+n}_n + \cdots = B^{\geq 65+n}_n$ とおいた．

このとき，1 年度末積立金 F''_1 は，

$$
\begin{aligned}
F''_1 &= (F_0 + C'_1 - B'_1)(1+i'_1) = (F_0 + C_1(1-\eta) - B_1(1-\eta) - B^{\geq 66}_1(\eta-\kappa))(1+i_1-\eta) \\
&= \{(F_0 + C_1 - B_1) + (B_1 - C_1)\eta - B^{\geq 66}_1(\eta-\kappa)\}(1+i_1)(1-\eta) \\
&= F_1(1-\eta) + (B_1 - C_1)\eta(1+i_1)(1-\eta) - B^{\geq 66}_1(\eta-\kappa)(1+i_1)(1-\eta)
\end{aligned}
$$

となる[43]．

ここで，バランスするために必要な積立金の額を求める．

バランスするとは，(D1)より，最終年度の積立度合が変わらないことであったので，最終年度の積立度合 ＝（最終年度の前年度末の積立金）／（最終年度の支出）を考えると，分母（＝ ω 年度の支出）は，

$$
B'_\omega = B_\omega(1-\eta) + B^{\geq 65+\omega}_\omega(\eta-\kappa)
$$

となり，全体を $(1-\eta)$ 倍した状態の支出 $B_\omega(1-\eta)$ より $B^{\geq 65+\omega}_\omega(\eta-\kappa)$ だけ増えている．財政再計算の将来見通しでは，最終年度の積立度合は 1 なので，これが変わらないためには，分母が増えれば，分子（＝ $\omega-1$ 年度の年度末積立金）も同じ額だけ増えている必要がある．すなわち，$\omega-1$ 年度末時点で，バランスするために必要な積立金の額は，全体を $(1-\eta)$ 倍した状態の積立金の額 $F_{\omega-1}(1-\eta)$ にこの額を加えた $F_{\omega-1}(1-\eta) + B^{\geq 65+\omega}_\omega(\eta-\kappa)$ となる．

1 年度末時点でバランスするために必要な積立金の額は，翌年度（2 年度）から最終年度の前年度（$\omega-1$ 年度）まで，毎年度，収支残（運用収入を除く収支残．以下，同じ．）$B' \ - C'_n$，名目運用利回り i_n で，$\omega-1$ 年

42 この仮定の大小関係を逆にすると，(A2')の結論が逆になるが，(A2)に修正が必要であることにかわりはない．

43 2.3，5.6（及び 6.6）の F'_1 とは異なる形の式となるため，別の記号を用いた．

度末に $F_{\omega-1}(1-\eta)+B_{\omega}^{\geqq 65+\omega}(\eta-\kappa)$ となる額として求められる（将来法）.

各年度の収支残を考えると，全体を $(1-\eta)$ 倍した状態の収支残と比べて，各年度 $B_{n}^{\geqq 65+n}(\eta-\kappa)$ （ $n=2,\cdots,\omega-1$ ）ずつ，余分に収支残が生じることとなるため，全体を $(1-\eta)$ 倍した状態の 1 年度末積立金に加えて，それらの現価分も余分に必要となる．その余分に必要となる額は，1 年度末時点の現価でみると，

$$
\begin{aligned}
&B_2^{\geqq 67}(\eta-\kappa)\cdot 1+B_3^{\geqq 68}(\eta-\kappa)\cdot v+B_4^{\geqq 69}(\eta-\kappa)\cdot v^2+\cdots+B_{\omega-1}^{\geqq 65+\omega-1}(\eta-\kappa)\cdot v^{\omega-3}\\
&=(B_2^{\geqq 67}+B_3^{\geqq 68}\cdot v+B_4^{\geqq 69}\cdot v^2+\cdots+B_{\omega-1}^{\geqq 65+\omega-1}\cdot v^{\omega-3})(\eta-\kappa)
\end{aligned}
$$

である．ただし， $v_2=v$ ， $v_2\cdots v_{n+1}=v^n$ と略記した（現価率）.

したがって，1 年度末時点でバランスするために必要な積立金の額は,

$$
\begin{aligned}
&F_1(1-\eta)\ +B_{\omega}^{\geqq 65+\omega}(\eta-\kappa)\cdot v^{\omega-2}\\
&\qquad\qquad+(B_2^{\geqq 67}+B_3^{\geqq 68}\cdot v+B_4^{\geqq 69}\cdot v^2+\cdots+B_{\omega-1}^{\geqq 65+\omega-1}\cdot v^{\omega-3})(\eta-\kappa)\\
&=F_1(1-\eta)\ +(B_2^{\geqq 67}+B_3^{\geqq 68}\cdot v+\cdots+B_{\omega-1}^{\geqq 65+\omega-1}\cdot v^{\omega-3}+B_{\omega}^{\geqq 65+\omega}\cdot v^{\omega-2})(\eta-\kappa)
\end{aligned}
$$

となる．第 2 項は，給付費のうち，1 年度に物価スライドする部分（ $B_1^{\geqq 66}$ の部分）の，1 年度末時点でみて，翌年度（2 年度）から最終年度（ ω 年度）までの生命年金現価の和に，賃金上昇率の低下分と物価上昇率の低下分の差 $(\eta-\kappa)$ を乗じたものとなっている．この第 2 項を BB とおくと，$F_1(1-\eta)+BB$ がバランスするために必要な積立金の額である.

これと F''_1 を比べると,

$$
\begin{aligned}
&F''_1-(F_1(1-\eta)+BB)\\
&=(B_1-C_1)\eta(1+i_1)(1-\eta)-B_1^{\geqq 66}(\eta-\kappa)(1+i_1)(1-\eta)-(B_2^{\geqq 67}+B_3^{\geqq 68}\cdot v+\cdots)(\eta-\kappa)\\
&=(B_1-C_1)\eta(1+i'_1)-\{B_1^{\geqq 66}(1+i'_1)+B_2^{\geqq 67}+B_3^{\geqq 68}\cdot v+\cdots\}(\eta-\kappa)
\end{aligned}
$$

となり，$B_1-C_1\ll F_1$ であることを考えると,

$$F''_1<F_1(1-\eta)+BB$$

である．すなわち，年金財政は悪化している.

したがって， (A2)は次のように修正する必要がある：

(A2’)　公的年金において，名目賃金上昇率が物価上昇率より大きく将来見通しから低下すると，実質的な財政状況は悪化する.

7.5 実質的な乖離状況の分析　ー (A3)の修正 ー

次に，(A3)を修正する.

1 年度末積立金の実績値 $\widetilde{F_1}$ と将来見通し上の値 F_1 の乖離 $\widetilde{F_1}-F_1$ について，過去法による 3.1 の計算（要因分解）及びその結果を用いた「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」の計算（これが F'_1 に対応すること[44]）は，3.1 及び 3.2 のとおり成り立つ.

一方，7.4 から，将来法によるバランスするために必要な積立金の額は $F_1(1-\eta)+BB$ であった.

$F'_1\gtrsim F_1(1-\eta)$ より，$F'_1+BB\gtrsim F_1(1-\eta)+BB$ なので，「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」を 7.4 の補正項 BB で補正した値（これを，平成 22 年度報告では「名目賃金上昇率の違い等を補正した場合の推計値」と呼んでいる.）は，バランスするために必要な積立金の額にほぼ対応することとなる．したがって，これ

[44] F''_1 ではない．F''_1 は要因分解の結果と関連付けられない値である（要因分解の結果を用いて容易に計算できる値ではない）ため，実質的な乖離状況の分析の計算には用いない.

と実績を比べて，実績が上回っていれば，(D2)から，年金財政は悪化していないといえる．

すなわち，(A3)は次のように修正する必要がある：

(A3’)　公的年金の積立金の乖離分析において，将来見通しの値から「名目賃金上昇率が将来見通しと異なったことの寄与分」を除きさらに物価上昇率の影響分を補正した「名目賃金上昇率の違い等を補正した場合の推計値」を実績の値と比較すれば，実質的な乖離状況がわかる．

7.6　結論

財政再計算モデルで経済について一般的な仮定をおいた場合には，(A1)が成り立たず，(A2)及び(A3)に修正が必要となり，(A2’)及び(A3’)のように修正される．これは，バランスするために必要な積立金の額が補正項 BB の分だけ補正されることによる．平成 22 年度の年金数理部会報告における補正の方法は，この補正の方法に相当しており，妥当性が示された．

7.7　2 年度目以降の実質的な乖離状況の分析について

上では，1 年度目（将来見通しの基準年度以降 1 年度目）の乖離状況について述べてきた．ここでは，2 年度目以降についても式を与えておく．

まず，2 年度目について考える．

1 年度の賃金上昇率及び物価上昇率が $h_1 \to h'_1 = h_1 - \eta_1$，$k_1 \to k'_1 = k_1 - \kappa_1$ ，2 年度の賃金上昇率及び物価上昇率が $h_2 \to h'_2 = h_2 - \eta_2$，$k_2 \to k'_2 = k_2 - \kappa_2$ となった（3 年度以降は h_n ，k_n のまま）と仮定する．

このとき，保険料収入は，

$$C'_1 = C_1(1 - \eta_1)$$

$$C'_n = C_n(1 - \eta_1)(1 - \eta_2)\,, \quad n \geq 2$$

となる．

標準報酬累計 s'^x_n は，6.4 の s^x_n の式で，h_1 を $h'_1 = h_1 - \eta_1$ に，h_2 を $h'_2 = h_2 - \eta_2$ に置き換えた式となるから，

	0 年度	1	2	3
20 歳	s^{20}_0	$s^{20}_1(1-\eta_1)$	$s^{20}_2(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$s^{20}_3(1-\eta_1)(1-\eta_2)$
21	s^{21}_0	$s^{21}_1(1-\eta_1)$	$s^{21}_2(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$s^{21}_3(1-\eta_1)(1-\eta_2)$
22	s^{22}_0	$s^{22}_1(1-\eta_1)$	$s^{22}_2(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$s^{22}_3(1-\eta_1)(1-\eta_2)$
23	s^{23}_0	$s^{23}_1(1-\eta_1)$	$s^{23}_2(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$s^{23}_3(1-\eta_1)(1-\eta_2)$
…	…	…	…	…

$$s'^x_1 = s^x_1(1 - \eta_1)$$

$$s'^x_n = s^x_n(1 - \eta_1)(1 - \eta_2)\,, \quad n \geq 2$$

となる．

一人当たり年金額 t'^x_n は，6.5 の t^x_n の式で，h_1 を $h'_1 = h_1 - \eta_1$ ，k_1 を $k'_1 = k_1 - \kappa_1$，h_2 を $h'_2 = h_2 - \eta_2$ ，k_2 を $k'_2 = k_2 - \kappa_2$ に置き換えた式となるから，

	0 年度	1	2	3	4
65 歳	t^{65}_0	$t^{65}_1(1-\eta_1)$	$t^{65}_2(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$t^{65}_3(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$t^{65}_4(1-\eta_1)(1-\eta_2)$

66	t_0^{66}	$t_1^{66}(1-\kappa_1)$	$t_2^{66}(1-\eta_1)(1-\kappa_2)$	$t_3^{66}(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$t_4^{66}(1-\eta_1)(1-\eta_2)$
67	t_0^{67}	$t_1^{67}(1-\kappa_1)$	$t_2^{67}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$t_3^{67}(1-\eta_1)(1-\kappa_2)$	$t_4^{67}(1-\eta_1)(1-\eta_2)$
68	t_0^{68}	$t_1^{68}(1-\kappa_1)$	$t_2^{68}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$t_3^{68}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$t_4^{68}(1-\eta_1)(1-\kappa_2)$
69	t_0^{69}	$t_1^{69}(1-\kappa_1)$	$t_2^{69}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$t_3^{69}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$t_4^{69}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$
70	t_0^{70}	$t_1^{70}(1-\kappa_1)$	$t_2^{70}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$t_3^{70}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$t_4^{70}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$
…	…	…	…	…	…

となり，給付費 $B'^{x}_{n} = t'^{x}_{n} \cdot \ell^{x}_{n}$ は,

	0 年度	1	2	3	4
65 歳	B_0^{65}	$B_1^{65}(1-\eta_1)$	$B_2^{65}(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$B_3^{65}(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$B_4^{65}(1-\eta_1)(1-\eta_2)$
66	B_0^{66}	$B_1^{66}(1-\kappa_1)$	$B_2^{66}(1-\eta_1)(1-\kappa_2)$	$B_3^{66}(1-\eta_1)(1-\eta_2)$	$B_4^{66}(1-\eta_1)(1-\eta_2)$
67	B_0^{67}	$B_1^{67}(1-\kappa_1)$	$B_2^{67}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$B_3^{67}(1-\eta_1)(1-\kappa_2)$	$B_4^{67}(1-\eta_1)(1-\eta_2)$
68	B_0^{68}	$B_1^{68}(1-\kappa_1)$	$B_2^{68}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$B_3^{68}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$B_4^{68}(1-\eta_1)(1-\kappa_2)$
69	B_0^{69}	$B_1^{69}(1-\kappa_1)$	$B_2^{69}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$B_3^{69}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$B_4^{69}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$
70	B_0^{70}	$B_1^{70}(1-\kappa_1)$	$B_2^{70}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$B_3^{70}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$	$B_4^{70}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2)$
…	…	…	…	…	…

となる.

3 年度以降の各年度の収支残 $B'_n - C'_n$ は,

$$
\begin{aligned}
&B_3^{65,66}(1-\eta_1)(1-\eta_2) + B_3^{67}(1-\eta_1)(1-\kappa_2) + B_3^{\geqq 68}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2) - C_3(1-\eta_1)(1-\eta_2)\\
&= (B_3 - C_3)(1-\eta_1)(1-\eta_2) + B_3^{67}(1-\eta_1)(\eta_2-\kappa_2) + B_3^{\geqq 68}((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2))\\
&B_4^{65,66,67}(1-\eta_1)(1-\eta_2) + B_4^{68}(1-\eta_1)(1-\kappa_2) + B_4^{\geqq 69}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2) - C_4(1-\eta_1)(1-\eta_2)\\
&= (B_4 - C_4)(1-\eta_1)(1-\eta_2) + B_4^{68}(1-\eta_1)(\eta_2-\kappa_2) + B_4^{\geqq 69}((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2))\\
&B_5^{65,\cdots,68}(1-\eta_1)(1-\eta_2) + B_5^{69}(1-\eta_1)(1-\kappa_2) + B_5^{\geqq 70}(1-\kappa_1)(1-\kappa_2) - C_5(1-\eta_1)(1-\eta_2)\\
&= (B_5 - C_5)(1-\eta_1)(1-\eta_2) + B_5^{69}(1-\eta_1)(\eta_2-\kappa_2) + B_5^{\geqq 70}((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2))\\
&\cdots
\end{aligned}
$$

となる．ただし， $B_3^{65} + B_3^{66} = B_3^{65,66}$ などとおいた．7.4 と同様に考えて，2 年度末時点でバランスするために必要な積立金の額は,

$$
\begin{aligned}
&F_2(1-\eta_1)(1-\eta_2)\\
&\quad + \{B_3^{67}(1-\eta_1)(\eta_2-\kappa_2) + B_3^{\geqq 68}((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2))\} \cdot 1\\
&\quad + \{B_4^{68}(1-\eta_1)(\eta_2-\kappa_2) + B_4^{\geqq 69}((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2))\} \cdot v\\
&\quad + \{B_5^{69}(1-\eta_1)(\eta_2-\kappa_2) + B_5^{\geqq 70}\big((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2)\big)\} \cdot v^2\\
&\quad + \cdots\\
&\quad + \{B_\omega^{65+\omega-1}(1-\eta_1)(\eta_2-\kappa_2) + B_\omega^{\geqq 65+\omega}((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2))\} \cdot v^{\omega-3}\\
&= F_2(1-\eta_1)(1-\eta_2)\\
&\quad + (B_3^{\geqq 68} + B_4^{\geqq 69} \cdot v + B_5^{\geqq 70} \cdot v^2 + \cdots + B_\omega^{\geqq 65+\omega} \cdot v^{\omega-3})((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2))\\
&\quad + (B_3^{67} + B_4^{68} \cdot v + B_5^{69} \cdot v^2 + \cdots + B_\omega^{65+\omega-1} \cdot v^{\omega-3})(1-\eta_1)(\eta_2-\kappa_2)
\end{aligned}
$$

となる．ただし， v^n は対応する現価率を略記したものである．第 2 項以下が補正項となっており，これは，給付費のうち，1 年度に物価スライドする部分（ $B_1^{\geqq 66}$ ）の，2 年度末時点でみて，翌年度（3 年度）から最終年度

（ ω 年度）までの生命年金現価に，$((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2))$ を乗じたものと，1 年度に賃金スライドして 2 年度に物価スライドする部分（ B_1^{65} ）に $(1-\eta_1)$ を乗じたものの，2 年度末時点でみて，翌年度（3 年度）から最終年度（ ω 年度）までの生命年金現価に，$(\eta_2-\kappa_2)$ を乗じたもの和となっている.

3 年度目以降も同様であり，1 ～ N 年度の賃金上昇率，物価上昇率がそれぞれ $h_n \to h'_n=h_n-\eta_n$，$k_n \to k'_n=k_n-\kappa_n$ となった（ $N+1$ 年度以降は h_n ，k_n のまま）と仮定すると，補正項は,

$$
\begin{aligned}
&\{\ B_{N+1}^{67}(1-\eta_1)\cdots(1-\eta_{N-1})(\eta_N-\kappa_N)\\
&\quad +B_{N+1}^{68}(1-\eta_1)\cdots(1-\eta_{N-2})((\eta_{N-1}-\kappa_{N-1})+(\eta_N-\kappa_N))\\
&\quad \cdots\\
&\quad +B_{N+1}^{65+N}(1-\eta_1)((\eta_2-\kappa_2)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N))\\
&\quad +B_{N+1}^{\geq 65+N+1}((\eta_1-\kappa_1)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N)) \qquad \}\cdot 1\\
&+\{\ B_{N+2}^{68}(1-\eta_1)\cdots(1-\eta_{N-1})(\eta_N-\kappa_N)\\
&\quad +B_{N+2}^{69}(1-\eta_1)\cdots(1-\eta_{N-2})((\eta_{N-1}-\kappa_{N-1})+(\eta_N-\kappa_N))\\
&\quad \cdots\\
&\quad +B_{N+2}^{65+N+1}(1-\eta_1)((\eta_2-\kappa_2)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N))\\
&\quad +B_{N+2}^{\geq 65+N+2}\big((\eta_1-\kappa_1)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N)\big) \qquad \}\cdot v\\
&+\cdots\\
&+\{\ B_{\omega}^{65+\omega-N+1}(1-\eta_1)\cdots(1-\eta_{N-1})(\eta_N-\kappa_N)\\
&\quad +B_{\omega}^{65+\omega-N+2}(1-\eta_1)\cdots(1-\eta_{N-2})((\eta_{N-1}-\kappa_{N-1})+(\eta_N-\kappa_N))\\
&\quad \cdots\\
&\quad +B_{\omega}^{65+\omega-1}(1-\eta_1)((\eta_2-\kappa_2)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N))\\
&\quad +B_{\omega}^{\geq 65+\omega}((\eta_1-\kappa_1)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N)) \qquad \}\cdot v^{\omega-N-1}\\
=\ &(B_{N+1}^{\geq 65+N+1}+B_{N+2}^{\geq 65+N+2}\cdot v+\cdots+B_{\omega}^{\geq 65+\omega}\cdot v^{\omega-N-1})((\eta_1-\kappa_1)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N))\\
&+(B_{N+1}^{65+N}+B_{N+2}^{65+N+1}\cdot v+\cdots+B_{\omega}^{65+\omega-1}\cdot v^{\omega-N-1})(1-\eta_1)((\eta_2-\kappa_2)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N))\\
&+\cdots\\
&+(B_{N+1}^{68}+B_{N+2}^{69}\cdot v+\cdots+B_{\omega}^{65+\omega-N+2}\cdot v^{\omega-N-1})(1-\eta_1)\cdots((\eta_{N-1}-\kappa_{N-1})+(\eta_N-\kappa_N))\\
&+(B_{N+1}^{67}+B_{N+2}^{68}\cdot v+\cdots+B_{\omega}^{65+\omega-N+1}\cdot v^{\omega-N-1})(1-\eta_1)\cdots(1-\eta_{N-1})(\eta_N-\kappa_N)
\end{aligned}
$$

となる．これは，給付費のうち,

- 1 年度に物価スライドする部分の，N 年度末時点でみて，翌年度（ $N+1$ 年度）から最終年度（ ω 年度）までの生命年金現価に，$((\eta_1-\kappa_1)+(\eta_2-\kappa_2)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N))$ を乗じたもの,
- 1 年度に賃金スライドして 2 年度以降に物価スライドする部分に $(1-\eta_1)$ を乗じたものの，N 年度末時点でみて, 翌年度（ $N+1$ 年度）から最終年度（ ω 年度）までの生命年金現価に, $((\eta_2-\kappa_2)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N))$ を乗じたもの,
- 2 年度まで賃金スライドして 3 年度以降に物価スライドする部分に $(1-\eta_1)(1-\eta_2)$ を乗じたものの，N 年度末時点でみて, 翌年度（ $N+1$ 年度）から最終年度（ ω 年度）までの生命年金現価に, $((\eta_3-\kappa_3)+\cdots+(\eta_N-\kappa_N))$ を乗じたもの,

…

- $N-1$ 年度まで賃金スライドして N 年度に物価スライドする部分に $(1-\eta_1)\cdots(1-\eta_{N-1})$ を乗じたものの,

N 年度末時点でみて，翌年度（$N+1$ 年度）から最終年度（ω 年度）までの生命年金現価に，$(\eta_N-\kappa_N)$ を乗じたもの

の和となっている．

将来見通しから「賃金上昇率が異なったことの寄与分」を除いた「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」を上の補正項で補正したものと実績を比較して，実績が上回っていれば，バランスするために必要な積立金の額を上回っており，年金財政は悪化していないといえる．

8 おわりに

年金数理部会報告では，積立金の実績値と将来見通し上の値の乖離について，過去法による要因分解を行い，その結果を用いて「名目賃金上昇率の違いを除いた場合の推計値」を計算し，その値が将来法により推計されるバランスするために必要な積立金の額にほぼ対応することを利用して，その値と実績を比較することで，実質的な乖離状況の分析を行ってきた．この分析は，保険料収入及び給付費が賃金上昇率に連動することを前提としている．

本稿では，この前提が，公的年金に関する Trowbridge モデルやそれを実際の財政再計算に即してより現実的にした財政再計算モデルで経済について特殊な仮定（賃金上昇率が物価上昇率に連動すること）をおいた場合には，成り立つこと，したがって，上記の分析が妥当であることを示した．

また一方，その特殊な経済の仮定を外した一般的な場合には，給付費が賃金上昇率に連動するとはいえないこと，したがって，上記の分析には修正が必要となること，さらに，将来法により推計されるバランスするために必要な積立金の額を補正する必要があること，実質的な乖離状況の分析においてもその補正した額と実績を比較するよう修正する必要があることを示し，平成 22 年度年金数理部会報告における補正方法が妥当であることを示した．

以上をまとめると次の図のようになる．

$$\text{従来の年金数理部会の議論の前提} \Leftrightarrow \begin{cases}(\mathrm{A1})\\(\mathrm{A2})\\(\mathrm{A3})\end{cases}$$

第 2・3 章	(SM)単純モデル，(A1)成立	$\Rightarrow$ (A2), (A3)成立	
第 4 章	（既存の文献における議論） 十分先の年度について，(B1)や(B2)の意味で(A1)成立		
第 5 章	(TM)Trowbridge モデル & 経済の仮定(E1), (E2)	$\Rightarrow$ (B1)の意味で(A1)成立	$\Rightarrow$ (A2), (A3)成立
第 6 章	(AM)財政再計算モデル & 経済の仮定(E1), (E2′)	$\Rightarrow$ (B2)の意味で(A1)成立	$\Rightarrow$ (A2), (A3)成立
第 7 章	(AM)財政再計算モデル & 経済の仮定(E1), (E2″)	$\Rightarrow$ (B2)の意味で(A1)不成立	$\Rightarrow$ (A2), (A3)を修正した (A2′), (A3′)成立

図　本稿における議論の俯瞰

なお，用いたモデルは，公的年金に特有の仕組みであるスライド・再評価を考慮したモデルとなっているが，実際の制度より単純化している点もある．今後の課題として，それらを書き出しておく．

（単純化してモデル化していること）

- ・老齢年金しか考えていない．
- ・特別支給の老齢厚生年金等及びその支給開始年齢の引上げを考慮していない．
- ・マクロ経済スライドによる調整を考慮していない．
- ・特例水準について考慮していない．
- ・既裁定者のスライドにおける水準保証のルール[45]を考慮していない．
- ・国庫負担や追加費用，制度間の財政調整等に伴う収支の存在を考慮していない．

（数値の大きさについて仮定していること）

- ・ 給付費 $>$ 保険料収入．
- ・ 積立金 $\gg$ 給付費 $-$ 保険料収入．
- ・ 賃金上昇率の低下分（ずれの絶対値） $>$ 物価上昇率の低下分（ずれの絶対値） ≥ 0．

また，本稿は年金数理部会の議論の前提に関する妥当性について考察することを目的としているため，年金数理部会報告の議論で考慮されていない人口要素の乖離が将来に及ぼす長期的な影響については本稿でも考慮していないことを注意しておく．すなわち，人口要素の乖離の影響は，第3章における，当年度の C_n ，B_n から計算される γ ，β を通じて，⑥－⑦「人口要素等の違いの寄与分」で表されている（単年度の影響）のみで，翌年度以降の C_n ，B_n に与える影響（例えば，死亡率が想定以上に改善した場合，その年度の給付費が増加するだけでなく，翌年度以降もずっと増加した水準のままとなるはずである．）は考えられていない．人口要素の乖離の翌年度以降の影響まで考慮するためには，将来人口 ℓ_n^x が財政再計算のままと仮定している本稿のモデルを変更し，人口要素 ℓ_n^x に出生率，死亡率，脱退率，失権率等を組み込んだ形のモデルを構築する必要がある．

なお，人口要素の乖離の影響を扱った分析としては，年金数理部会(2011)における感度分析[46]がある．これは，財政再計算で用いられた前提を変更した場合（出生高位，出生低位，死亡高位，死亡低位等）の結果を用いて，変更した前提の計算結果に対する影響度をみたものである．前提を変更した場合の結果は，制度所管各省が実際の財政再計算の計算（マクロ経済スライドによる給付水準調整の計算も含む．）を各ケースについて行ったものである．本稿のように，財政再計算の計算をやり直すことなく，財政再計算の将来見通しの結果からモデル的に計算したものではない．

最後に，本稿では，実質的な乖離状況の分析方法について述べてきたが，実際にこの分析を行った結果として，仮に実績が「名目賃金上昇率の違い等を補正した場合の推計値」を下回り年金財政が悪化していた場合について，公的年金では少なくとも５年に一度の財政検証・財政再計算においてマクロ経済スライドの調整期間が延長されることで自動的に給付水準が調整される仕組みとなっているため，年金財政が直ちに破綻することを意味するものではないことを，念のため注意しておく．

また，本稿で述べた所見は筆者の個人的な見解であることを申し添える．

---

[45] いわゆる「8割ルール」のこと．例えば，厚生労働省年金局数理課(2010) 277 参照．
[46] 年金数理部会(2011)，『第５章　公的年金制度の安定性の分析（前提を変更した場合の影響）』，93-103.

参考文献

[1] 年金数理部会(2003),『公的年金財政状況報告－平成 13 年度－』.

[2] 年金数理部会(2006),『公的年金財政状況報告－平成 16 年度－』.

[3] 年金数理部会(2012),『公的年金財政状況報告－平成 22 年度－』.

[4] 厚生労働省年金局数理課(2010),『平成 21 年財政検証結果レポート―「国民年金及び厚生年金に係る財政の現況及び見通し」(詳細版)―』.

[5] 厚生労働省(2003),『平成 14 年度厚生年金保険及び国民年金における年金積立金運用報告書』, 12.

[6] 年金数理部会(2011),『平成 21 年財政検証・財政再計算に基づく公的年金制度の財政検証』.

On the deviation analysis in 'substantial' terms of the reserves in public pension plans

Senri Watanabe

Japan Health Insurance Association

4-2-1, Kudankita, Chiyoda-Ku, Tokyo, 102-8575

E-mail : watanabe-senri@kyoukaikenpo.or.jp

Abstract

In the "Financial Reports on Public Pension Plans of Japan", the Actuarial Subcommittee of the Social Security Advisory Council has evaluated in 'substantial' terms the deviations of the actual amounts of the reserves from the projections made at the time of the recent actuarial valuations, excluding the deviations attributable to the differences between the actual and the projected nominal wage growth rates, based on the usual assumption that both the annual contributions and the benefits are linked to nominal wage growth rates. However, actual amounts of pensions of current beneficiaries are indexed to inflation, and some parts of public pensions are indexed to inflation. Acknowledging that the effects of these portions are not negligible, the Actuarial Subcommittee showed the deviation analysis in 'substantial' terms taking into account the effects of the benefit portions linked to inflation for the first time in the Financial Report on Public Pensions for fiscal year 2010. In this paper, we confirmed applying a Trowbridge model adjusted for public pensions that the usual analysis stands in a special economic condition and in general the usual analysis should be corrected appropriately, and that the method employed in the Financial Report on Public Pensions for fiscal year 2010 is largely sound.