

公的年金制度において アクチュアリーが果たすべき役割

平成29年9月30日
厚生労働省年金局数理課長
武藤 憲真

厚生労働省数理職員について

厚生労働省では、



- * 国家公務員総合職試験のうち、『数理科学・物理・地球科学』の院卒者試験または大卒程度試験の合格者から、数理グループの職員として採用

<背景>

- * 行政は、“エビデンス（事実、証拠、根拠）”に基づいていることが不可欠
- * 実態を把握するため数理統計分析、数理科学的に根拠ある将来推計など、数理科学の専門知識を駆使する場面の増加
- * 年金、医療、介護、雇用、労災など、社会保障制度の多くは保険を用いた共助の仕組み（社会保険）であり、その運営には数理科学の専門知識が不可欠

どのような部署に配属されるのか？

<数理グループ職員の配属先>

(厚生労働省内)

◎ 国際課	3
◎ 労働基準局	7
◎ 職業安定局	3
◎ 社会・援護局	2
◎ 老健局	1
◎ 保険局	11
◎ 年金局	24
◎ 政策統括官(総合政策担当)	3
◎ 政策統括官(統計・情報政策担当)	18

❖ 中央労働委員会	1
❖ 地方厚生局	1
❖ 地方労働局	1

❖ 他省庁 (内閣府、金融庁、外務省、財務省など)	9
❖ 関係団体など	16
❖ 研究機関など	4
❖ 市町村	1
❖ 民間(官民交流)	2

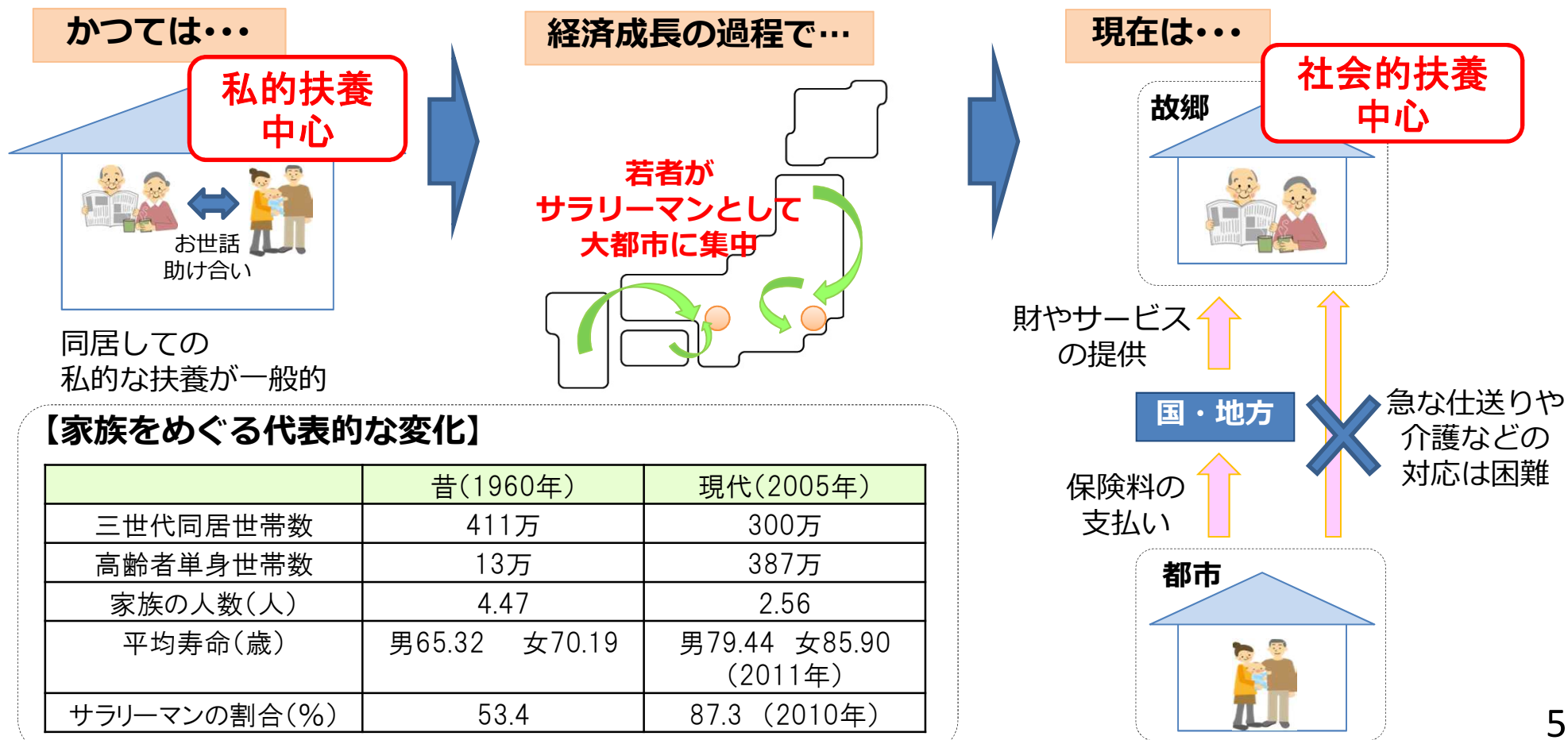
計 107人

(平成29年1月1日現在)

公的年金制度とは？

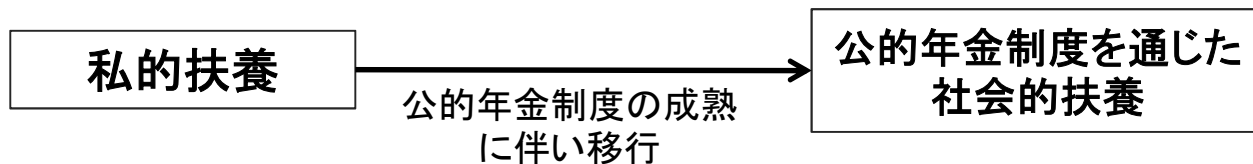
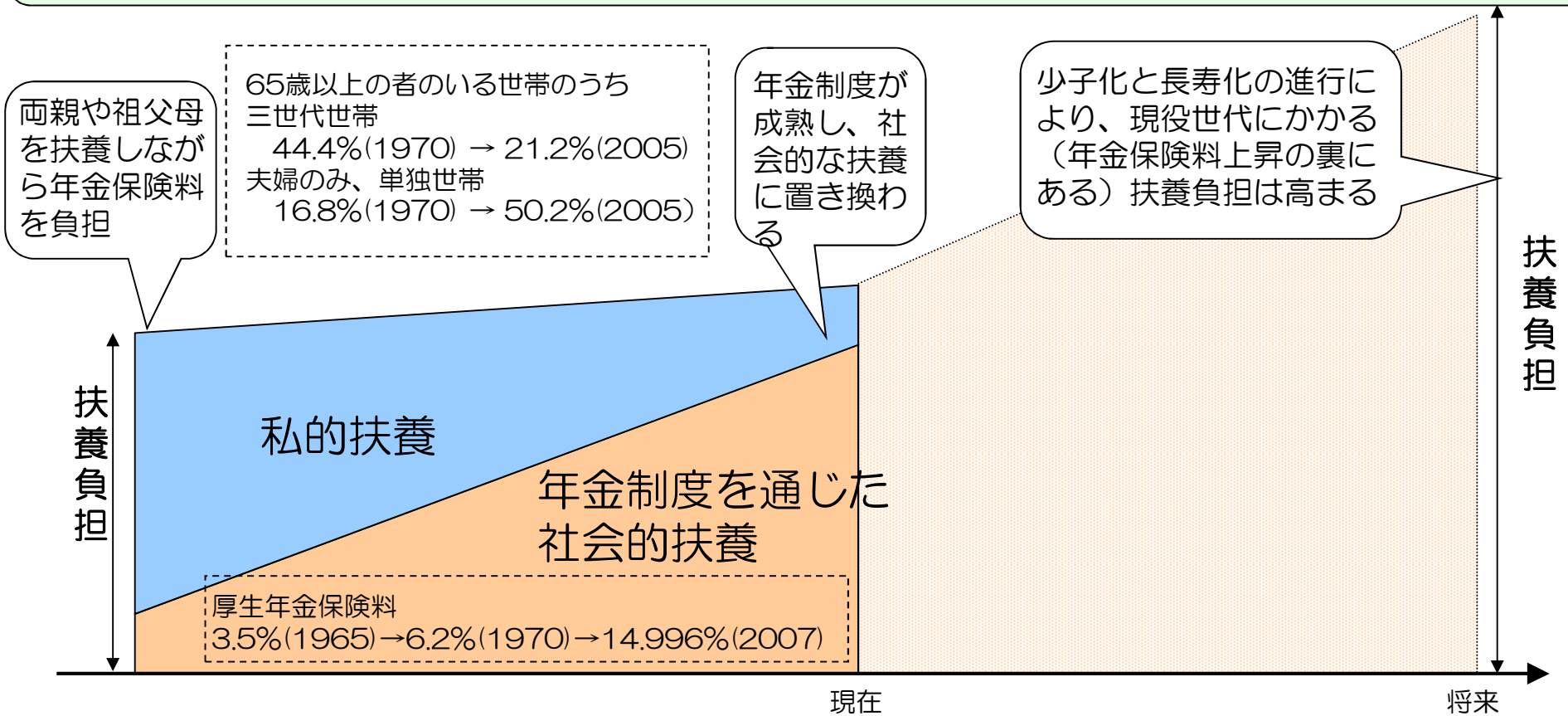
公的年金制度が整備されてきた背景

- かつては、昔は親と同居して農業や自営業を一緒に営む人が多く、自分で親を養っていた。
 - 現代は、都市で会社勤めをして親と別居する人が多くなり、平均寿命も長くなったため、親を養うための費用が大きくなってきており、自分で親を養うことが難しくなっている。こういった社会の変化の中で、社会全体で高齢者を支える年金制度が整備されてきた。
- 公的年金制度があるおかげで、現役世代は年金の保険料を払えば、親の老後を個別に心配することなく安心して生活を送れる仕組み。



「私的な扶養」と「社会的な扶養」の関係

- 都市化、核家族化が進む中で、私的な扶養から年金制度を通じた社会的な扶養へ移行
- すなわち、
 - ・ 現在の高齢世代は、私的な扶養負担を抱えながら、保険料負担をしてきた
 - ・ 現在の現役世代は、社会的扶養の仕組みが成熟してきたことにより、私的な扶養負担が小さいものとなっている



公的年金制度の特徴

老後に備えて貯蓄をしても…

人は、何歳まで生きるかは予測できない。
(どれだけ貯蓄をすればよいのかわからない)

いつ、障害を負ったり、小さな子どもがいる時に
配偶者を亡くす(=所得を失う)か、わからない。

50年後の物価や賃金の変動は予測できない。
(貯蓄しても、将来目減りするかもしれない)

公的年金(保険)なら…

終身(亡くなるまで)の支給

障害年金・遺族年金の支給

実質的な価値に配慮した
年金の支給



昔と今の物価

(出典) 小売物価統計調査

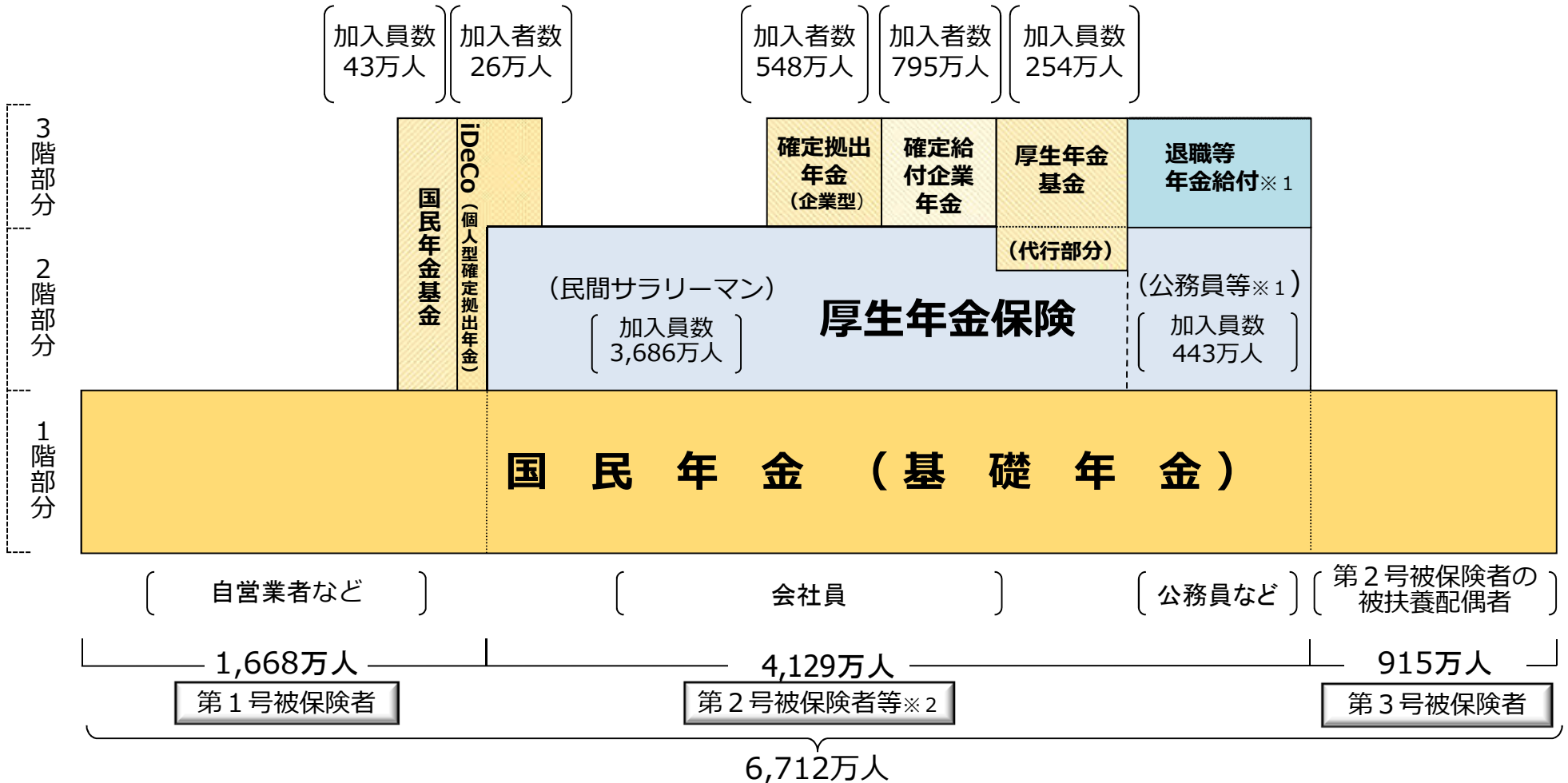
		1965年 → 2010年	
鶏肉	100g	71.8円	→ 129円(1.8倍)
牛乳	瓶1本	20円	→ 114円(5.7倍)
カレーライス	1皿	105円	→ 742円(7.1倍)
コーヒー (喫茶店)	1杯	71.5円	→ 411円(5.7倍)
ノートブック	1冊	30円	→ 144円(4.8倍)

一般に民間金融機関が販売する年金(金融商品)は、将来の物価上昇を考慮していない。
(「将来、800万円を払います」など)

年金制度の仕組み

- 現役世代は全て国民年金の被保険者となり、高齢期となれば、基礎年金の給付を受ける。(1階部分)
- 民間サラリーマンや公務員等は、これに加え、厚生年金保険に加入し、基礎年金の上乗せとして報酬比例年金の給付を受ける。(2階部分)

(数値は平成28年3月末)



※1 被用者年金制度の一元化に伴い、平成27年10月1日から公務員および私学教職員も厚生年金に加入。また、共済年金の職域加算部分は廃止され、新たに退職等年金給付が創設。ただし、平成27年9月30日までの共済年金に加入していた期間分については、平成27年10月以後においても、加入期間に応じた職域加算部分を支給。

※2 第2号被保険者等とは、厚生年金被保険者のことをいう (第2号被保険者のほか、65歳以上で老齢、または、退職を支給事由とする年金給付の受給権を有する者を含む)。

公的年金制度とライフコース



働き方・暮らし方に応じて加入

国民年金
(第1号被保険者)

{ 自営業者・大学生等 }



厚生年金
(第2号被保険者)

{ 会社員・公務員等 }

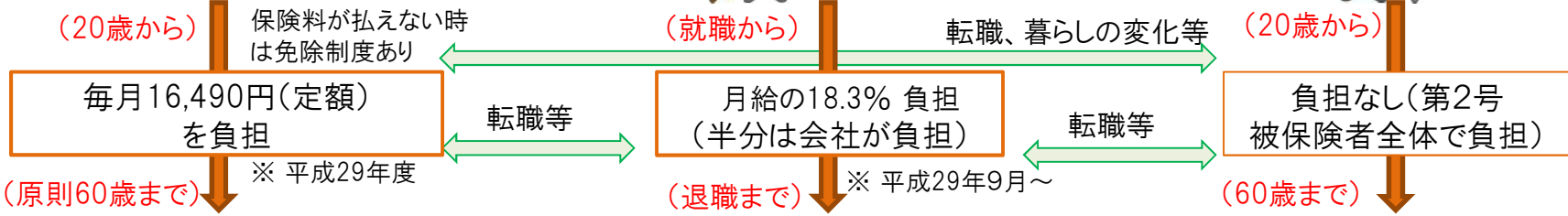


国民年金
(第3号被保険者)

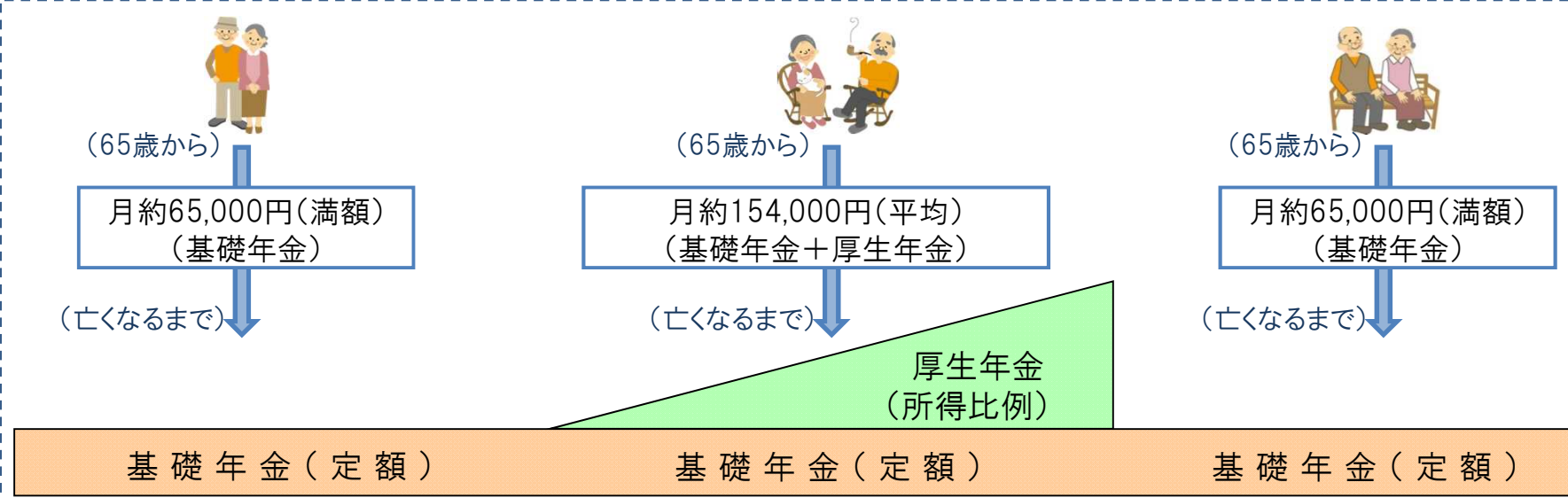
{ 専業主婦等 }



【現役時代】
保険料を負担



【引退後】
年金を受給



保険料負担と年金給付（国民年金・厚生年金）

○ 年金額は、保険料を納付した期間（月数）と現役時代の賃金額（標準報酬）に応じて算定される。

国民年金制度

厚生年金制度

保険料負担

月 16,490円(H29.4～)

→平成17年度から毎年280円ずつ引上げ。
→平成29年度以降、16,900円(平成16年度価格)で固定。

※産前産後期間の保険料免除の開始に伴い、平成31年度以降は17,000円(平成16年度価格)
※所得水準に応じて、保険料の免除制度あり。

その月の報酬×18.3%(H29.9～)
(労使折半)

→平成17年度から毎年0.354%ずつ引き上げ。
→平成29年9月以降、18.3%で固定。

※数値は民間被用者(第1号厚生年金被保険者)のもの
※月34万円稼いでいる人であれば、本人が、月々31,110円(34万×18.3%×1/2)負担。

受給資格期間(10年※)を満たすことが必要 ※平成29年8月から受給資格期間を25年から10年に短縮

年金給付

基礎年金(老齢)(65歳～)

給付額は、保険料を納付した期間で決定する。
(満額は定額)

月 64,941円 × $\frac{\text{保険料を納付した月数}}{480\text{月}}$
(H29満額)

※ 保険料全額免除期間=1/2月 又は 1/3月として計算

厚生年金(老齢)(65歳～)

給付額は、現役時代の報酬と被保険者期間で決定。(報酬比例)

平均標準報酬 × $\frac{5.481}{1,000}$ × $\frac{\text{被保険者期間(月数)}}{12}$

賞与を含む。過去の賃金は現在価値に評価。
(賃金スライド)

平均額: **月5.7万円**

1人あたり平均額: **月15.4万円**(基礎含む)

公的年金の規模と役割

国民

保険料

年金制度

国等

年金への
国庫負担

○公的年金加入者数(27年度末) 6,712万人

第1号被保険者 第2号被保険者 第3号被保険者



1,668万人



4,129万人



915万人

○受給権者数(27年度末) 4,025万人

・老齢基礎年金 (26年度)
平均額:月5.7万円

・老齢厚生年金
1人あたり平均額:月15.4万円
(基礎年金を含む)



37.2兆円 (平成29年度予算ベース)

国民年金保険料 : 16,490円(H29.4~)

厚生年金保険料率: 18.182%(H28.9~)(労使折半)

Ex) 標準報酬月額が34万円であれば、30,909円
(=34万円×18.182%×1/2)を、本人が月々負担。

※ 数値は民間被用者(第1号厚生年金被保険者)のもの

年金給付

55.0兆円 (平成29年度予算ベース)

参考) 国の一般歳出
58.4兆円(平成29年度予算)

国民年金
厚生年金

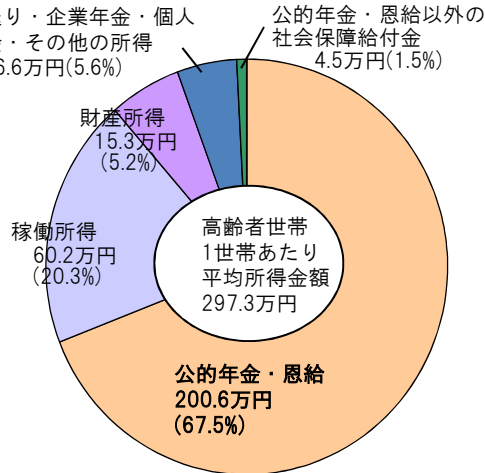
年金積立金資産額
(国民年金、厚生年金)
(平成27年度末)
142.7兆円(時価ベース)

12.5兆円
(平成29年度
予算ベース)

※ 保険料額・年金給付額・国庫負担額(平成29年度予算ベース)については、共済年金を含む公的年金制度全体の額を計上

年金の役割

年金は高齢者世帯の収入の7割



(資料)平成27年国民生活基礎調査 (厚生労働省)

(注)両円グラフとも、四捨五入による端数処理の関係で、100%にならない。

地域経済を支える役割 (家計消費の2割が年金の地域も)

(対県民所得費上位7県)

都道府県名 (高齢化率)	対県民所得比	対家計最終消費支出比
島根県(33.1%)	18.0%	23.5%
鳥取県(30.4%)	17.2%	21.2%
高知県(33.6%)	16.0%	19.4%
秋田県(34.7%)	16.0%	18.6%
愛媛県(31.4%)	15.8%	20.5%
長野県(30.7%)	15.7%	19.0%
奈良県(29.6%)	15.5%	21.5%

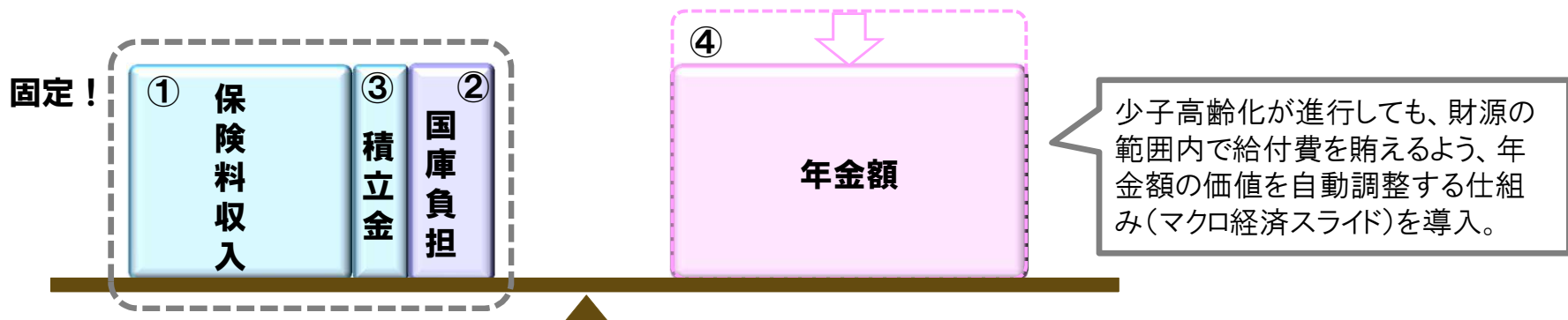
高齢化率:総務省「人口推計」(平成28年)

都道府県別年金総額:厚生労働省年金局「厚生年金保険・国民年金 事業年報」(平成25年度)をもとに作成(厚生年金保険、国民年金及び福祉年金の受給者の年金総額) 11
県民所得・家計最終消費支出:内閣府「県民経済計算」(平成25年度)

公的年金の財政検証とは？
(平成26年財政検証結果含む)

平成16(2004)年改正による年金制度における長期的な財政の枠組み

- 平成16年の制度改正で、今後、更に急速に進行する少子高齢化を見据えて、将来にわたって、制度を持続的で安心できるものとするための年金財政のフレームワークを導入。
- 社会保障・税一体改革関連法の成立により、平成16年改正財政フレームは一定の完成をみている。



① 上限を固定した上での保険料の引上げ

平成29(2017)年度以降の保険料水準の固定。(保険料水準は、引上げ過程も含めて法律に明記) ※現在の保険料：

・厚生年金：18.30%(労使折半)(平成16年10月から毎年0.354%引上げ)	厚生年金18.182%(平成28年9月～)
・国民年金：16,900円※平成16年度価格(平成17年4月から毎年280円引上げ)	国民年金16,490円(平成29年4月～)

② 基礎年金国庫負担の2分の1への引上げ

平成21年度以降、基礎年金給付費に対する国庫負担割合を2分の1とする。

平成24年「社会保障・税一体改革」により消費税財源確保。

③ 積立金の活用

概ね100年間で財政均衡を図る方式とし、財政均衡期間の終了時に給付費1年分程度の積立金を保有することとして、積立金を活用し後世代の給付に充てる。

平成24年年金額の特例水準の解消(法改正)により、マクロ経済スライドが機能する前提条件を整備。

④ 財源の範囲内で給付水準を自動調整する仕組み(マクロ経済スライド)の導入

現役世代の人口減少とともに年金の給付水準を調整。標準的な年金の給付水準について、今後の少子高齢化の中でも、年金を受給し始める時点で、現役サラリーマン世帯の平均所得の50%を上回る。

マクロ経済スライドの仕組み

- スライドの自動調整を行う調整期間中は、現役男子被保険者の平均手取り収入に対する厚生年金の標準的な年金額の割合(所得代替率)は低下していく。調整期間の終了後は、原則、一定となる。
- 現行のマクロ経済スライドの自動調整は『名目下限額』を下回らない範囲で行うものとされている。

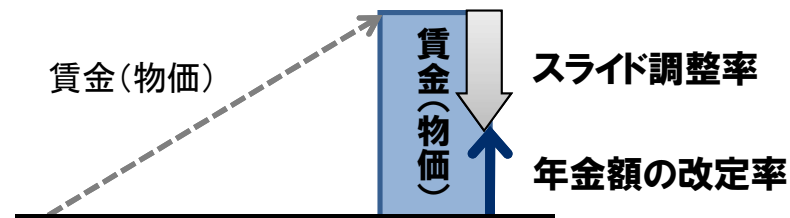
【所得代替率について】

$$\text{所得代替率} = \frac{\text{厚生年金の標準的な年金額}}{\text{被保険者の平均手取り収入}}$$

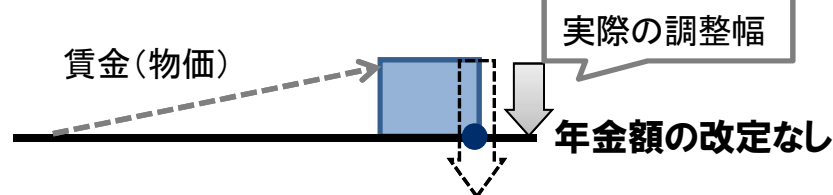
賃金上昇率－スライド調整率で変動 (調整期間中)
 賃金上昇率で変動

【名目下限について】

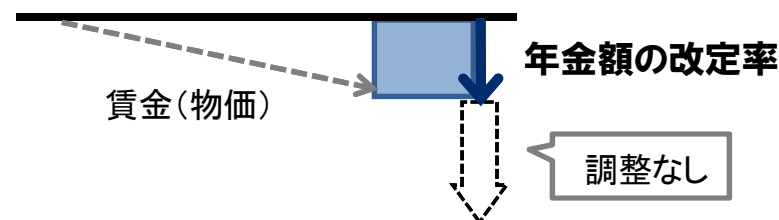
＜ある程度、賃金・物価が上昇した場合＞



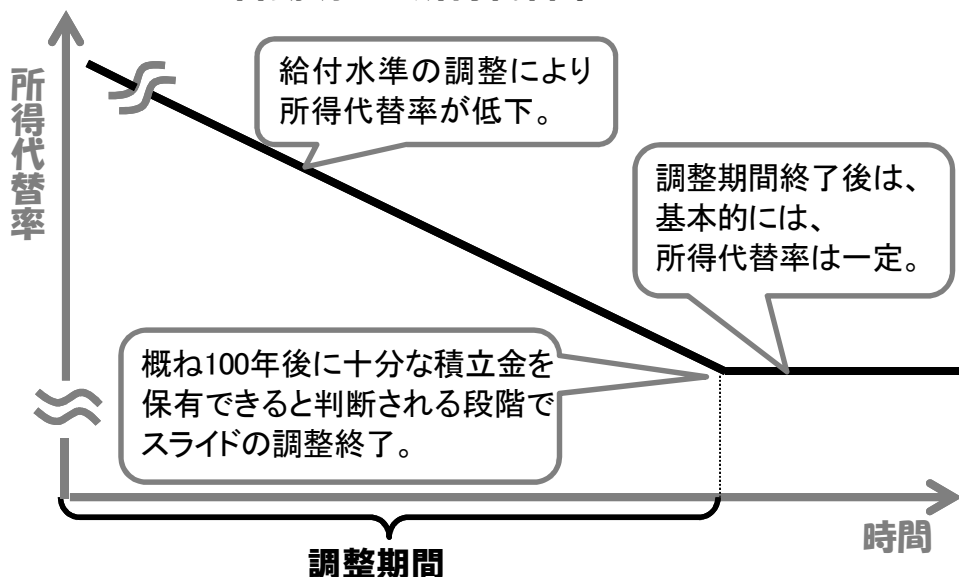
＜賃金・物価の伸びが小さい場合＞



＜賃金・物価が下落した場合＞



＜スライドの自動調整と所得代替率＞



財政検証について

平成16年年金制度改正における年金財政のフレームワーク

- 上限を固定した上での保険料の引上げ
(最終保険料(率)は国民年金16,900円(平成16年度価格)、厚生年金18.3%)
- 負担の範囲内で給付水準を自動調整する仕組み(マクロ経済スライド)の導入
- 積立金の活用 (おおむね100年間で財政均衡を図る方式とし、財政均衡期間の終了時に給付費1年分程度の積立金を保有することとし、積立金を活用して後世代の給付に充てる)
- 基礎年金国庫負担の2分の1への引上げ

財政検証とは
公的年金の
健康診断!

人口や経済の動向

少なくとも5年ごとに、

- 財政見通しの作成
 - 給付水準の自動調整(マクロ経済スライド)の開始・終了年度の見通しの作成
- を行い、年金財政の健全性を検証する

→ 次の財政検証までに所得代替率(※)が50%を下回ると見込まれる場合には、給付水準調整の終了その他の措置を講ずるとともに、給付及び負担の在り方について検討を行い、所要の措置を講ずる

※所得代替率… 公的年金の給付水準を示す指標。現役男子の平均手取り収入額に対する年金額の比率により表される。

所得代替率 = (夫婦2人の基礎年金 + 夫の厚生年金) / 現役男子の平均手取り収入額

平成26年度: 62.7%

12.8万円

9.0万円

34.8万円

財政検証に当たっての諸前提の設定

人口の前提 — 「日本の将来推計人口」(24年1月、国立社会保障・人口問題研究所) 【低位・中位・高位】

合計特殊出生率		平均寿命	
2010年(実績)	2060年	2010年(実績)	2060年
1.39	→ 出生高位: 1.60 出生中位: 1.35 出生低位: 1.12	→ 男: 79.55 女: 86.30	→ 死亡高位 { 男: 83.22 女: 89.96 } 死亡中位 { 男: 84.19 女: 90.93 } 死亡低位 { 男: 85.14 女: 91.90 }

労働力の前提 — 「労働力需給推計」(26年2月、(独)労働政策研究・研修機構) 【労働参加が進む・進まない】

経済の前提 — 「年金財政における経済前提と積立金運用のあり方に関する専門委員会」での検討
⇒ 内閣府「中長期の経済財政に関する試算」(平成26年1月20日)を参考にしつつ、長期的な経済状況を見通す上で重要な全要素生産性(TFP)上昇率を軸とした【幅の広い複数ケース】

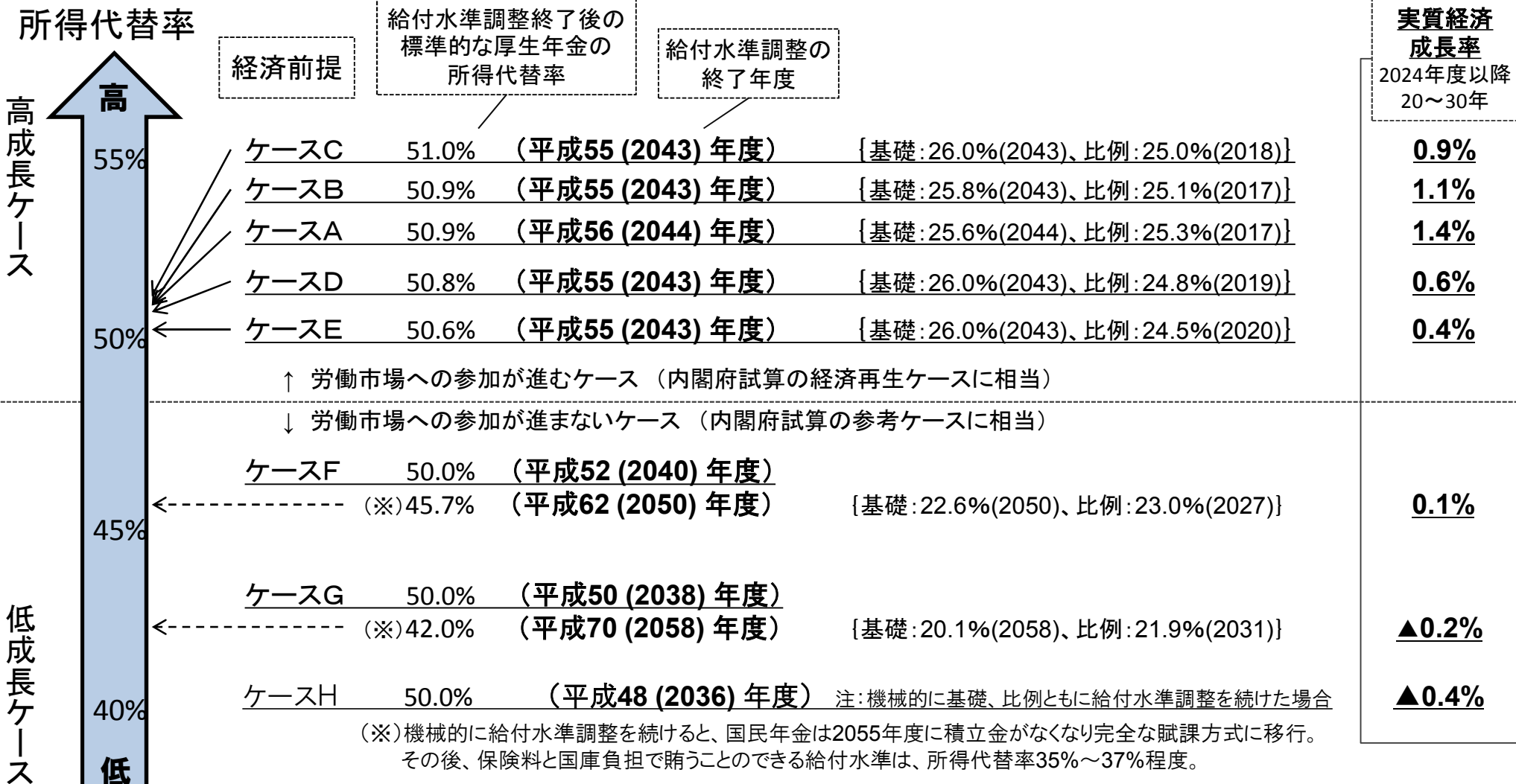
		将来の経済状況の仮定		経済前提			(参考)	
		労働力率	全要素生産性(TFP)上昇率	物価上昇率	賃金上昇率(実質<対物価>)	運用利回り		経済成長率(実質<対物価>) 2024年度以降20~30年
						実質<対物価>	スプレッド<対賃金>	
ケースA	内閣府試算「経済再生ケース」に接続するもの	労働市場への参加が進むケース	1.8%	2.0%	2.3%	3.4%	1.1%	1.4%
ケースB			1.6%	1.8%	2.1%	3.3%	1.2%	1.1%
ケースC			1.4%	1.6%	1.8%	3.2%	1.4%	0.9%
ケースD			1.2%	1.4%	1.6%	3.1%	1.5%	0.6%
ケースE			1.0%	1.2%	1.3%	3.0%	1.7%	0.4%
ケースF	内閣府試算「参考ケース」に接続するもの	労働市場への参加が進まないケース	1.0%	1.2%	1.3%	2.8%	1.5%	0.1%
ケースG			0.7%	0.9%	1.0%	2.2%	1.2%	▲0.2%
ケースH			0.5%	0.6%	0.7%	1.7%	1.0%	▲0.4%

その他の制度の状況等に関する前提 — 被保険者及び年金受給者等の実績データ等を基礎として設定
(有遺族率、障害年金発生率、納付率等) ※ただし、国民年金保険料の納付率については、実績や今後の取組を踏まえ、現状のままの納付率で推移した場合、今後の取組強化等により向上した納付率で推移した場合など複数設定

所得代替率の将来見通し(平成26年財政検証)

労働市場への参加が進み、経済が持続的に成長するケースでは、所得代替率50%を確保

※人口推計が中位の場合(2060年の仮定:出生率1.35、平均寿命男84.2歳、女90.9歳)



※ 所得代替率50%を下回る場合は、50%で給付水準調整を終了し、給付及び負担の在り方について検討を行うこととされているが、仮に、財政のバランスが取れるまで機械的に給付水準調整を進めた場合の数値。

平成26年財政検証の結果について

< 経済: ケースE 人口: 中位 >

○ マクロ経済スライドによる調整は『基礎年金で平成55年度』、『厚生年金で平成32年度』で終了し、それ以後、『所得代替率50.6%』が維持される。

【経済(ケースE)】

- ・物価上昇率 1.2%
- ・賃金上昇率(実質<対物価>) 1.3%
- ・運用利回り(実質<対物価>) 3.0%
- (参考)経済成長率(実質<対物価>) 0.4%

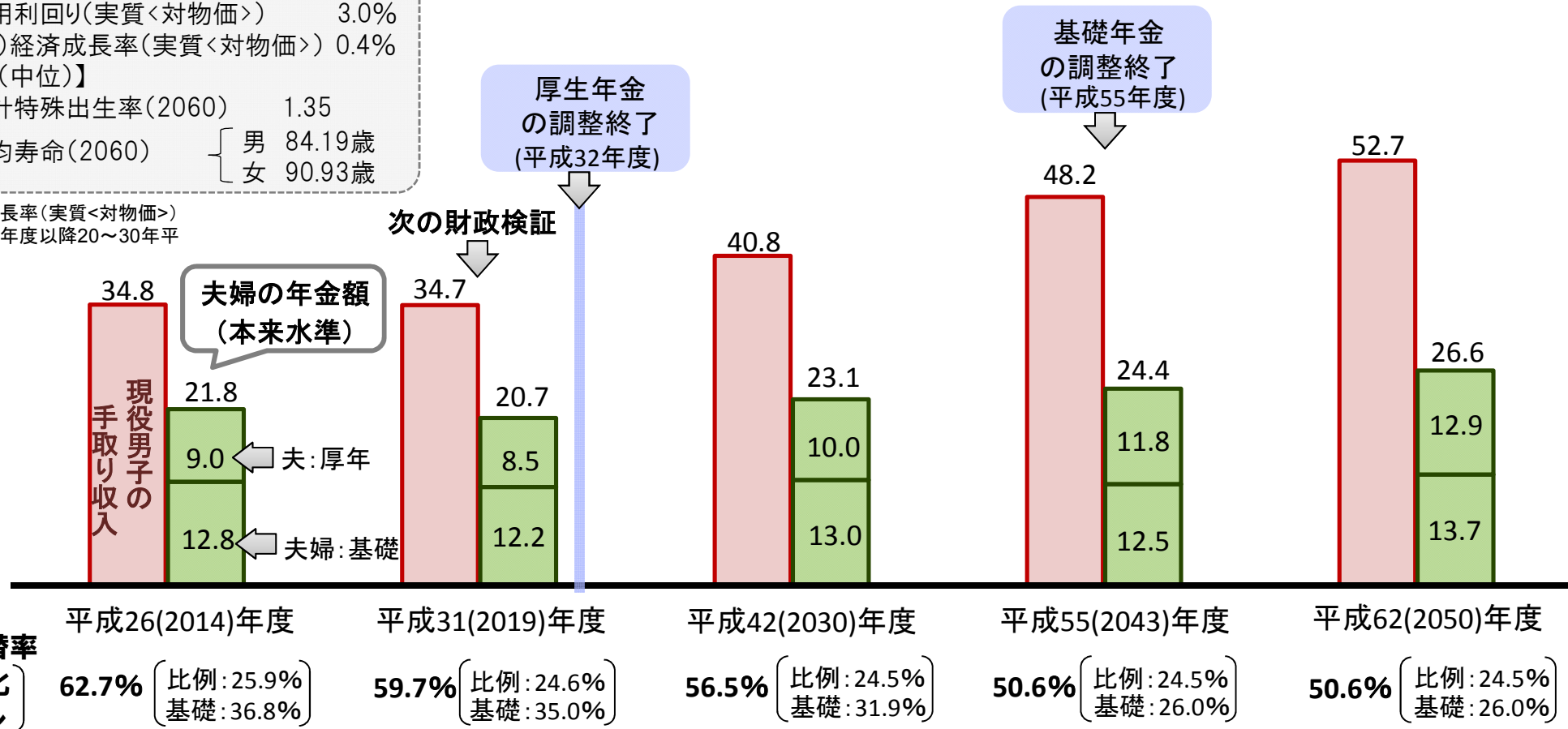
【人口(中位)】

- ・合計特殊出生率(2060) 1.35
- ・平均寿命(2060)
 - 男 84.19歳
 - 女 90.93歳

単位: 万円(月額)

※ 物価で平成26年度に割り戻した額

※経済成長率(実質<対物価>)は2024年度以降20~30年平均

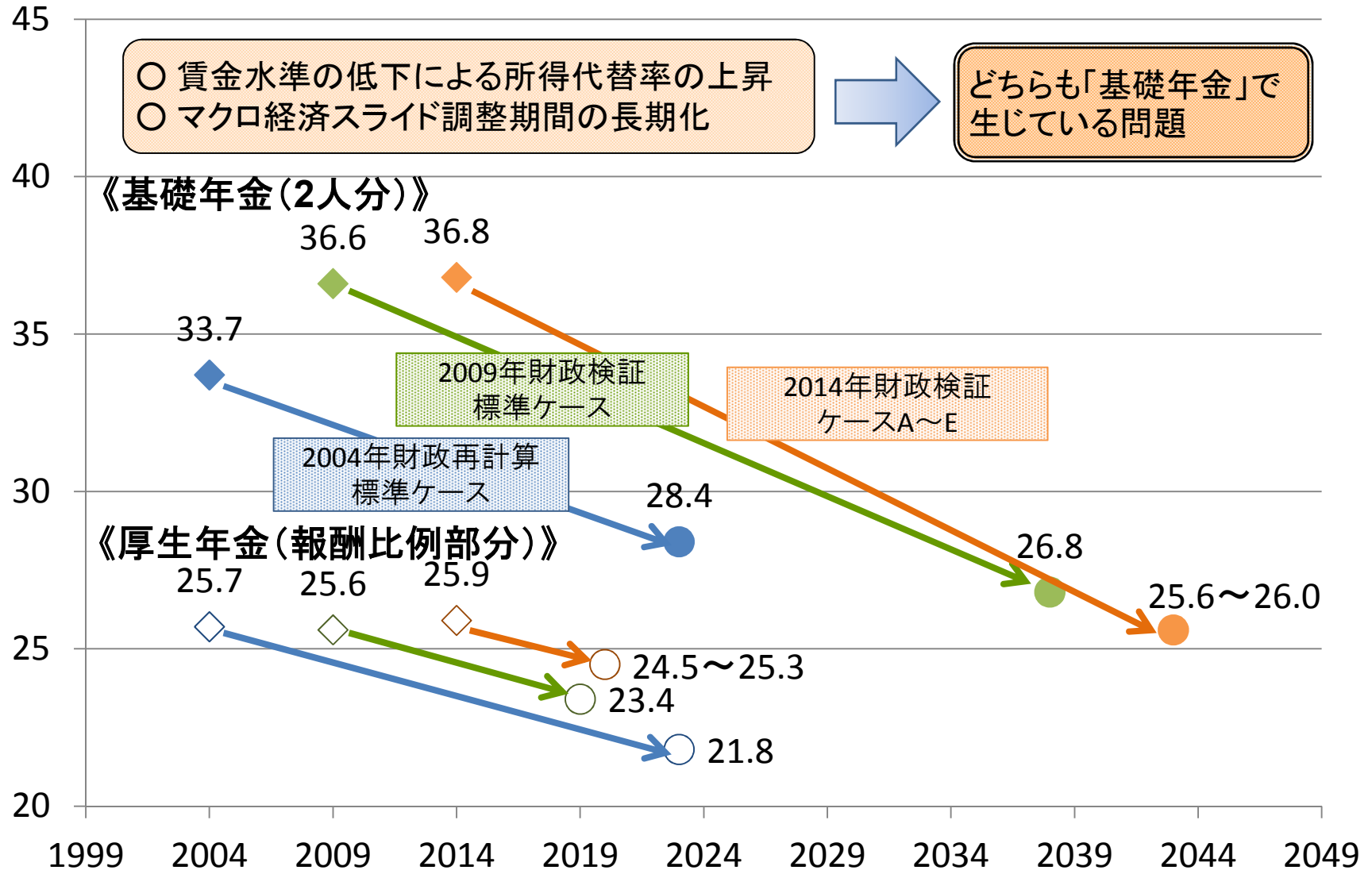


※ 既裁定者の年金額は物価で改定されるが、通常は物価上昇率<賃金上昇率となるため、そのときどきの現役世代の所得に対する比率は下がっていく。

マクロ経済スライドによる給付水準調整見通しの変化

【厚生年金(報酬比例部分)、基礎年金(2人分)に分解した所得代替率】

所得代替率(%)



オプション試算の実施

少なくとも5年に1度実施することとされている年金制度の財政検証については、来年実施されることとなっているが、一体改革関連で行われた制度改革の影響を適切に反映することはもちろん、単に財政の現況と見通しを示すだけでなく、上記に示した課題の検討に資するような検証作業を行い、その結果を踏まえて遅滞なくその後の制度改革につなげていくべきである。 ~ 社会保障制度改革国民会議報告書より ~

《プログラム法(持続可能な社会保障制度の確立を図るために講ずべき改革の推進に関する法律)に掲げられた検討課題》

- ・マクロ経済スライドの仕組みの在り方、
- ・短時間労働者に対する被用者保険の適用拡大、
- ・高齢期における就労と年金受給の在り方
- ・高所得者の年金給付及び年金課税の在り方 等

公的年金の課題

持続可能性
の確保

※マクロ経済スライド

どのように
して両立を
図るか

給付の十分性
の確保

※給付水準の下限

年金制度外
の対応

- 経済成長の確保
- 少子化対策

※ 年金制度においても、これらを阻害しない、さらに働きかけることができるような仕組みを検討。

年金制度に
おける対応

○ オプション試算

- ・オプションⅠ … 現在の高齢者と将来世代のバランスを図り、将来世代の年金水準を確保
- ・オプションⅡ … 2階部分の適用拡大による年金水準の確保
- ・オプションⅢ … 保険料納付期間の延長、選択的な繰下げによる年金水準の確保

公的年金の数理とは何だろうか？
(財政検証等で用いられる技術の骨格)

年金制度の数理の骨格

(1) 年金制度のマクロ諸関数の関係

$B(t)$:年金給付関数 (給付: Benefit)

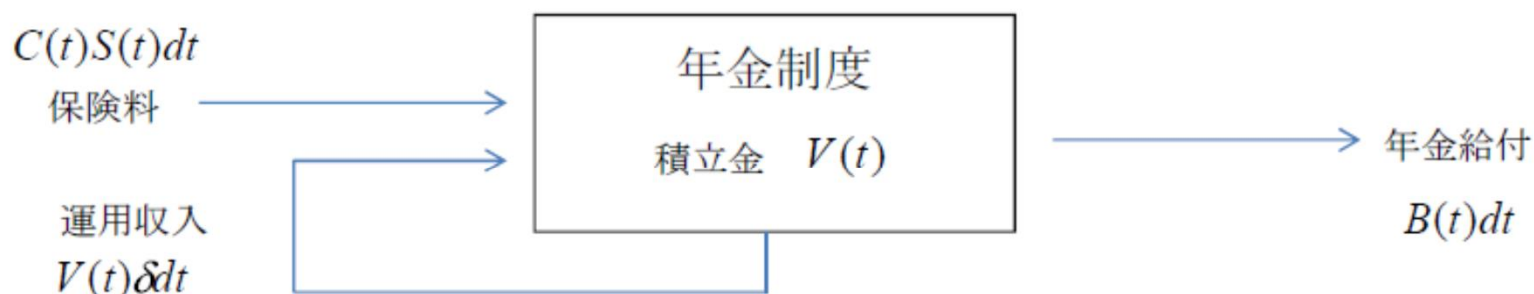
$S(t)$:被保険者の給与関数 (給与: Salary)

$C(t)$:保険料率関数 (保険料: Contribution)

$V(t)$:積立金関数 (保険料収入が年金給付を超過した分に運用収入をつけて累積したもの)

δ :利力 (本来はこれも時間の関数だが、とりあえず、時間によらず一定と仮定)

(以上は、連続で微分可能な関数とする。よって、時間 $(t, t + dt)$ における年金制度全体の総年金給付費と総給与と運用収入は、 $B(t)dt$ と $S(t)dt$ と $V(t)\delta dt$ で与えられる。)



積立金の増加 = 保険料 + 運用収入 - 年金給付

基本的な方程式は、 $dV(t) = C(t)S(t)dt + V(t)\delta dt - B(t)dt$ となる。(テイラーの公式)

(参考) 現実の財政運営 (財政検証結果の一部)

厚生年金の財政見直し
(平成26年財政検証)

積立金の増加=収支差引残

=収入合計

-支出合計

=保険料収入+国庫負担+運用収入

-支出合計 (年金給付)

○ 人口:出生中位、死亡中位 経済:ケースE(変動なし)

年度	保険料率 (対総報酬)	収入合計				支出合計			収支 差引残	年度末 積立金	年度末 積立金 [26年度 価格]	積立 度合	所得代替率		
		兆円	兆円	兆円	兆円	兆円	兆円	兆円					%	%	%
平成(西暦)	%	兆円	兆円	兆円	兆円	兆円	兆円	兆円	兆円	兆円	兆円	%	%	%	
26(2014)	17.474	42.5 (36.5)	30.5 (25.9)	2.3 (2.0)	9.5 (8.5)	46.6 (39.9)	18.0 (15.9)	-4.1 (-3.4)	172.5 (145.9)	172.5 (145.9)	3.8 (3.7)	62.7	36.8	25.9	
27(2015)	17.828	45.1 (38.7)	31.7 (27.0)	3.2 (2.7)	9.9 (8.8)	48.0 (41.1)	18.8 (16.6)	-2.9 (-2.4)	169.6 (143.6)	168.7 (142.8)	3.6 (3.6)	62.0	36.4	25.6	
28(2016)	18.182	47.3	33.2	3.6	10.2	49.2	19.4	-1.8	167.8	162.8	3.5	61.4	36.0	25.4	
29(2017)	18.300	49.8	34.8	4.3	10.4	50.1	19.9	-0.3	167.5	159.3	3.4	60.7	35.6	25.1	
30(2018)	18.300	52.3	36.3	5.1	10.6	50.7	20.3	1.5	169.0	157.6	3.3	60.1	35.3	24.8	
31(2019)	18.300	54.8	37.8	6.0	10.8	51.4	20.8	3.4	172.4	158.3	3.3	59.7	35.0	24.6	
32(2020)	18.300	57.3	39.3	6.8	11.0	52.3	21.2	5.0	177.3	159.2	3.3	59.3	34.8	24.5	
37(2025)	18.300	67.9	46.5	9.4	12.0	57.7	23.5	10.2	220.8	165.7	3.6	58.0	33.4	24.5	
42(2030)	18.300	75.5	51.4	11.3	12.7	62.2	25.1	13.3	281.9	184.1	4.3	56.5	31.9	24.5	
52(2040)	18.300	89.5	57.7	16.9	14.9	77.8	29.8	11.7	416.1	212.3	5.2	51.8	27.2	24.5	
62(2050)	18.300	103.6	64.6	21.1	17.9	94.5	35.8	9.1	518.3	206.6	5.4	50.6	26.0	24.5	
72(2060)	18.300	117.9	72.6	24.5	20.8	110.9	41.7	7.0	599.5	186.7	5.3	50.6	26.0	24.5	
82(2070)	18.300	130.7	80.4	26.5	23.8	128.0	47.6	2.8	646.2	157.2	5.0	50.6	26.0	24.5	
92(2080)	18.300	142.1	88.7	26.5	26.9	145.4	53.8	-3.2	643.1	122.2	4.4	50.6	26.0	24.5	
102(2090)	18.300	152.6	98.8	24.0	29.8	161.7	59.6	-9.1	578.8	85.9	3.6	50.6	26.0	24.5	
112(2100)	18.300	160.9	109.4	18.5	33.1	179.9	66.1	-19.0	439.0	50.9	2.5	50.6	26.0	24.5	
122(2110)	18.300	165.1	120.8	7.5	36.8	200.3	73.6	-35.2	165.1	15.0	1.0	50.6	26.0	24.5	

(参考)

長期の経済前提		
物価上昇率		1.2%
賃金上昇率(実質<対物価>)		1.3%
運用 利回り	実質<対物価>	3.0%
	スプレッド<対賃金>	1.7%
経済成長率(実質<対物価>) 2024年度以降20~30年		0.4%
一元化モデル	所得代替率 [給付水準 調整終了後]	給付水準 調整 終了年度
	50.6%	2043
	比例	24.5% 2020
	基礎	26.0% 2043
(従来モデル)	(51.6%)	

(注1) 厚生年金基金の代行部分及び共済年金を含む、被用者年金一元化後の厚生年金全体の財政見直しである。

(注2) 平成27年度以前は、被用者年金一元化前(～H27.9)の共済年金の厚生年金相当分の収支を含む。ただし、()内は旧厚生年金の収支の見直しである。保険料率の引上げスケジュールは、旧厚生年金のものである。

(注3) 「積立度合」とは、前年度末積立金の当年度の支出合計に対する倍率である。

(注4) 「26年度価格」とは、賃金上昇率により、平成26(2014)年度の価格に換算したものである。

本質理解のため、年金制度は単純化する。(国庫負担投入無し、等を仮定する。)

前述の基本的な方程式 $dV(t) = V(t)\delta dt + C(t)S(t)dt - B(t)dt$ を変形すると次のようとなる。

この式を、時間 (n, m) で積分すると、(…両辺に $e^{-\delta t}$ を乗じて、部分微分等をするとうまくいく！)

$$V(m)e^{-\delta m} = V(n)e^{-\delta n} + \int_n^m [C(t)S(t) - B(t)]e^{-\delta t} dt$$

$$V(m) = V(n)e^{\delta(m-n)} + \int_n^m [C(t)S(t) - B(t)]e^{\delta(m-t)} dt$$

ここで、 $n=0$ において、 $V(n)=0$ とすると、積立金は過去法により表現される。

$$V(m) = \int_0^m [C(t)S(t) - B(t)]e^{\delta(m-t)} dt$$

積立金 = 保険料の元利合計 - 年金給付の元利合計

また、制度発足時の未来永劫の収支相等を表すために、次式のような表現が出来る。

$$\int_0^{\infty} C(t)S(t)e^{-\delta t} dt = \int_0^{\infty} B(t)e^{-\delta t} dt$$

$$\int_0^m [C(t)S(t) - B(t)]e^{-\delta t} dt = \int_m^{\infty} [B(t) - C(t)S(t)]e^{-\delta t} dt$$

よって、上式を過去法の式に代入すると、積立金は将来法により、次のようにも表現される。

$$V(m) = \int_m^{\infty} [B(t) - C(t)S(t)]e^{-\delta(t-m)} dt$$

積立金 = 年金給付の現在価値 - 保険料の現在価値

※ なお、現実の財政運営上は、 $C(t), V(t)$ がマイナスになる場合（借金する制度）は除かれる。（ただし、数学的にはその場合を含むとおもしろい問題（ここでは省略するが、平均割引期間の概念等）になる。）

※ 公的年金においては、経済成長等に伴う年金スライドの概念（後述）が極めて重要であるが、ここでは考えない。

いずれにしても、国が行う公的年金制度は永続することを前提としており、通常は、制度発足時の加入者と将来の加入者を同じ集団として、収支均衡を図る。（公的年金における「収支相等の原則」の適用）

永久均衡方式から有限均衡方式(概ね100年間で財政均衡を図る方式)へ

平成11年財政再計算まで

将来にわたるすべての期間を考慮に入れて財政の均衡を考える方式(永久均衡方式)を採っていた。しかしながらこの方式においては、予想が極めて困難な遠い将来まで考慮する必要性の是非や、また巨額の積立金を保有し続けることとなることについて、議論があったところ。

平成16年改正以降

現在すでに生まれている世代が年金の受給を終えるまでのおおむね100年間で財政均衡期間に設定し、財政均衡期間において年金財政の均衡を図る方式(有限均衡方式)とし、積立金については、財政均衡期間において、その運用収益と元本を活用することとなった。

- ・ 財政均衡期間の最終年度において、支払準備金程度の保有(給付費の1年分程度)となるよう積立金水準の目標を設定。
- ・ 定期的に行う財政検証ごと(例えば5年ごと)に、財政均衡期間を移動させ、常に一定の将来までの給付と負担の均衡を考える。

【財政均衡期間の移動(財政均衡期間が95年間の場合)】



(2) 日本の公的年金現行制度の収支均衡のイメージ

- ・平成 16 (2004) 年前の仕組み (給付先決め (保険料後決め) の永久均衡方式)

現在の保険料率、年金給付等の水準のままでは、長期間の収入支出が均衡しない。

財政再計算 (基準年は 2004 年と仮定) で、未来永劫収支均衡するような平準保険料率 π を決めていた。

$$V(2004) + \pi \int_0^{\infty} S(2004+t)e^{-\delta t} dt = \int_0^{\infty} B(2004+t)e^{-\delta t} dt \quad \text{※ 実際には、段階的に保険料を引き上げ、最終的な保険料を平準保険料としていた}$$

- ・平成 16 年以降の仕組み (保険料先決め (給付後決め) の有限均衡方式)

概ね 100 年後に年金給付費 1 年分の積立金を保有できると判断される段階まで、マクロ経済スライド (modified indexation) による給付水準調整を実施。つまり、次の二式を満たすように、

$$V(2004 + 100) = V(2004)e^{100\delta} + \int_0^{100} [C \cdot S(2004 + t) - B(2004 + t)] \cdot e^{\delta(100-t)} dt$$

$$V(2004 + 100) = B(2004 + 100) \times 1.0$$

保険料率 C (=18.3%) を固定し、 $B_0(t)$ が給付水準調整前の年金給付費、 $\text{mod}(t)$ がマクロ経済スライドによる給付の調整水準 (可変: $B(t) = B_0(t) \times \text{mod}(t)$) とすると、この調整により概ね 100 年間の収支均衡を図ることができる。

$$V(2004) + C \cdot \int_0^{100} S(2004+t) \cdot e^{-\delta t} dt = \int_0^{100} \text{mod}(2004+t) \cdot B_0(2004+t) \cdot e^{-\delta t} dt + \text{mod}(2004+100) \cdot B_0(2004+100) \cdot e^{-100\delta}$$

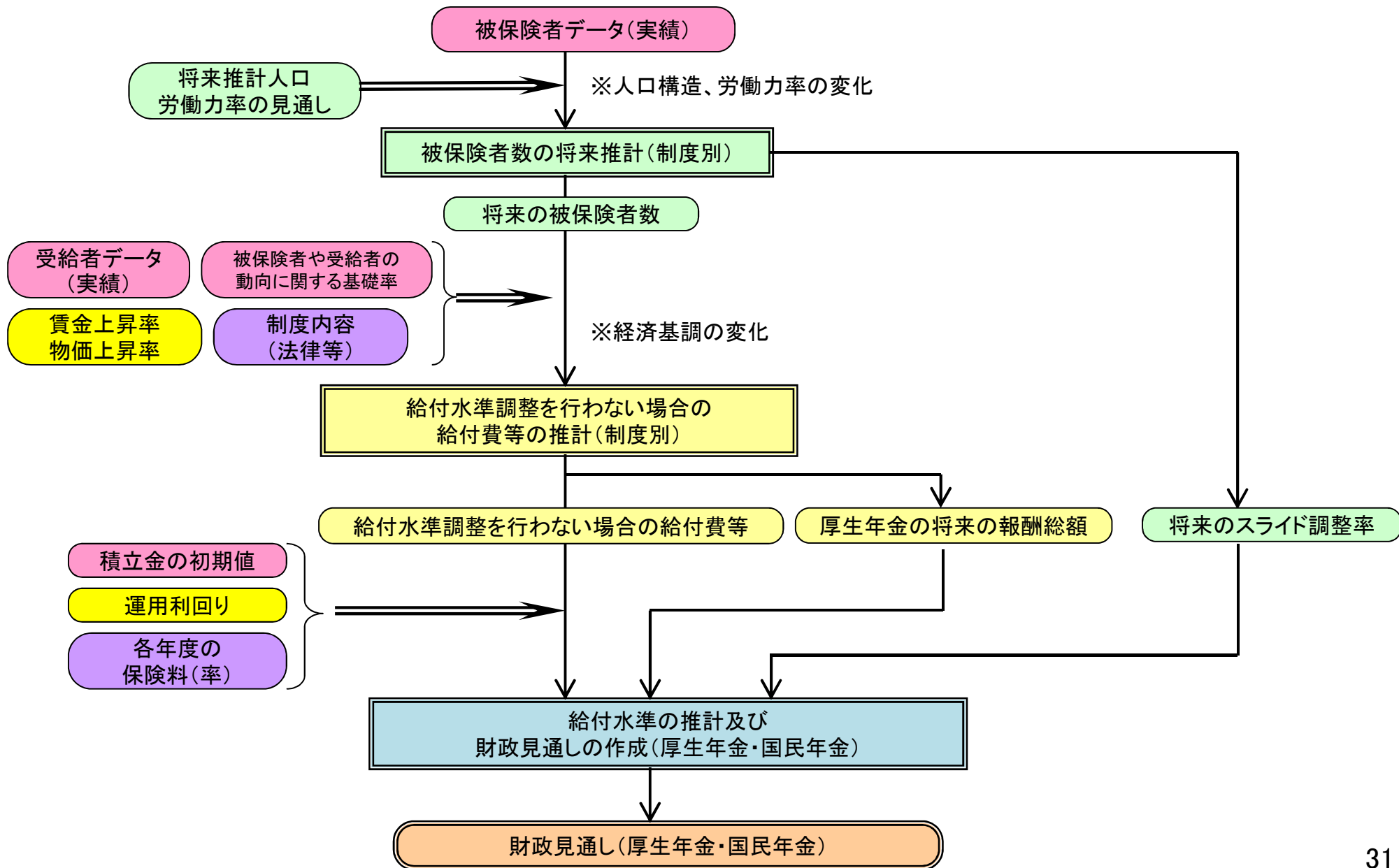
年金財政の将来推計の方法

年金財政の将来推計作業とは

- 公的年金制度の財政運営にあたっては、長期的な財政の均衡を保つことが大原則。
- 人口構造の変化、産業構造・就業構造の変化、賃金・物価・金利の変動等の社会情勢の変化を踏まえて、財政状況を検証していく必要があり、少なくとも5年ごとに「財政の現況および見通し」を作成する財政検証を行うこととしている。
- 年金財政の将来推計にあたっては、直近の社会・経済情勢等を踏まえて設定した基礎数値を使用して、制度内容に沿って将来の財政見通しを作成。
計算過程の全体像は、
 - ・ 被保険者の推計を行い、
 - ・ それに対応する給付の推計を行って、
 - ・ 最後にこれらを踏まえた収支の見通しを作成するという流れとなっている。
- 被保険者の推計や給付の推計にあたっては、前年度までの推計値をもとに当年度の推計値を漸次推計する作業を一年一年行っていくシミュレーション方式を採っている。これは膨大な計算量を伴うものであるが、制度の将来の姿を忠実かつ精密に予測し、年金財政の見当を行う上では欠かせないものである。

※ 計算式は基本的に漸化式で与えられることとなる。

年金財政の将来推計作業の全体像



年金財政の将来推計の基礎となる数値

将来推計人口

- 日本の将来推計人口(国立社会保障・人口問題研究所)を利用。
- 年度、性、年齢別に総人口の見通しを外生的に与えて使用。

労働力率の見通し

- 労働力需給の推計(独立行政法人 労働政策研究・研修機構)を利用。
- 年度、性、年齢階級別の労働力率(人口に占める労働力人口の割合)の見通しを外生的に与えて使用。

経済前提

- 年度別に、賃金上昇率、物価上昇率、運用利回りを外生的に設定。
- 平成16年財政再計算以降の長期の経済前提は、過去の実績を基礎としつつ、日本経済の潜在成長率の見通しや労働力人口の見通し等を反映したマクロ経済に関する試算に基づいて設定することとした。

※ 足下の経済前提は内閣府「中長期の経済財政に関する試算」に準拠して設定。

基礎数

(シミュレーションの初期値データ)

- 被保険者、年金受給者についての直近の統計を性・年齢別、その他項目別に分類したもの。
 - ※ 個票データを管理する社会保険庁及び各共済組合の協力を得て、財政計算に必要な各種情報を集約したデータを整備し活用している。
- 主要項目
 - ・ 年齢、被保険者期間別被保険者数
 - ・ 年齢、被保険者期間別平均被保険者期間
 - ・ 年齢、被保険者期間別標準報酬額
 - ・ 年金の種類、年齢別受給者数
 - ・ 年金の種類、年齢別年金額
 - ・ 積立金額
- 平成26年財政検証では、平成23年度末の統計データを基礎としている。

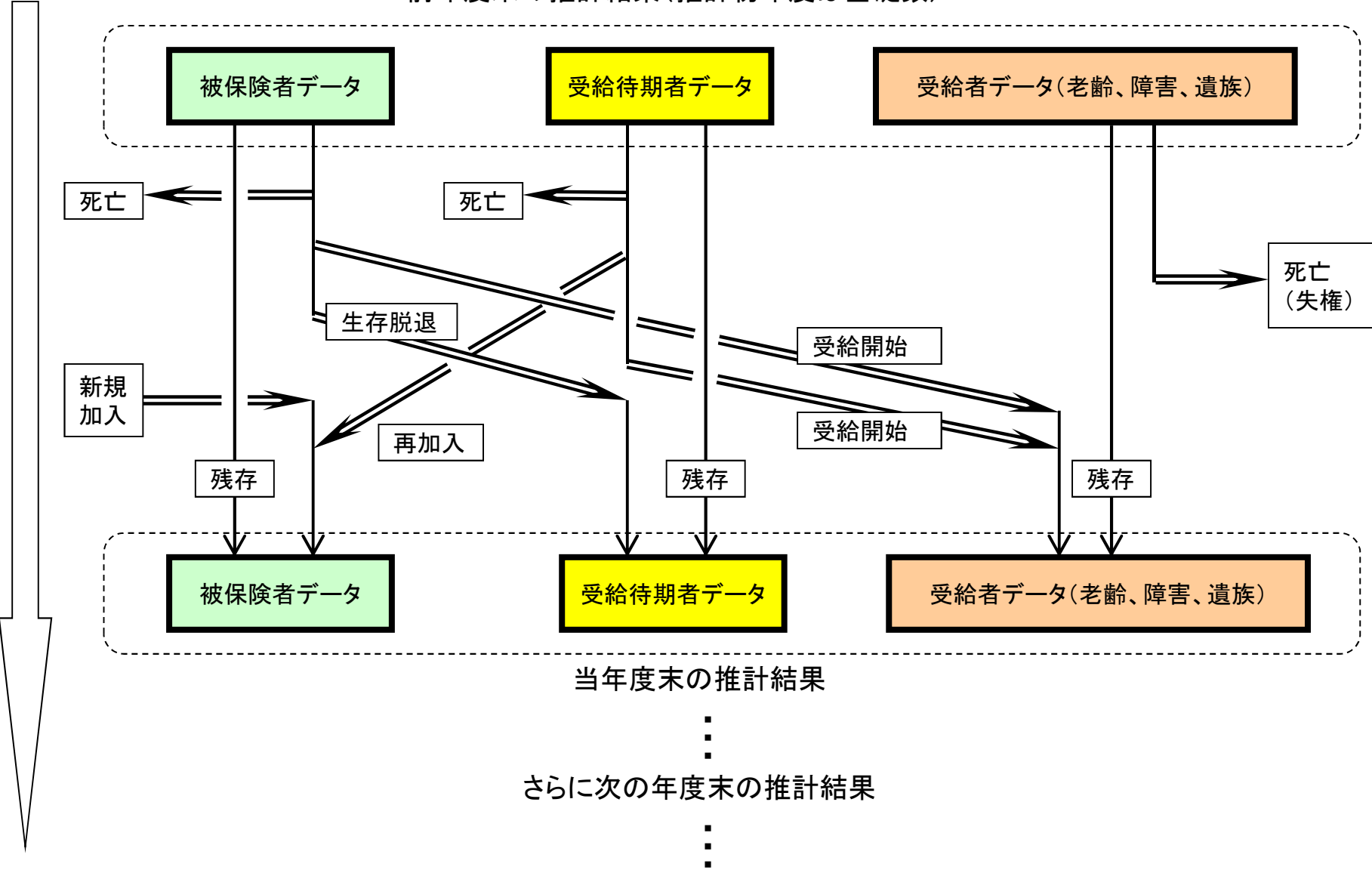
基礎率

(被保険者、年金受給者が今後どのように変化するかを推計するための仮定条件)

- 年金財政の将来推計を行う都度、それまでの実績等を踏まえて見直しを行う。
- 主要項目
 - ・ 被保険者総脱退力
 - ・ 被保険者死亡脱退力
 - ・ 障害年金発生力
 - ・ 再加入率
 - ・ 標準報酬指数(昇給指数、定期昇給分)
 - ・ 老齢年金失権率
 - ・ 障害年金失権率
 - ・ 遺族年金失権率
 - ・ 遺族年金発生割合
(被保険者死亡時に、妻、子等を有する割合)
 - ・ 年齢相関
(死亡した被保険者の年齢と遺族の年齢の関係)
- 平成26年財政検証では、平成21～23年度の統計データを基礎としている。

シミュレーションの構造

前年度末の推計結果 (推計初年度は基礎数)



シミュレーションの方法

(1)被保険者や報酬などの推計

- 被保険者の加入、脱退の推計とこれに合わせた被保険者期間、報酬累計を次のような計算式に基づいて、1年ずつ推計(シミュレーション)を行う。

※ それぞれ性、年齢、加入期間別に推計。

$$\text{被保険者数} = \frac{\text{前年度の被保険者数} \times (1 - \text{総脱退率})}{\text{前年度からの継続被保険者}} + \text{新規加入者数(再加入者数)}$$

$$\text{受給待期者数} = \text{前年度の受給待期者数} \times (1 - \text{死亡率}) + \text{生存脱退者数} - \text{再加入者数}$$

$$\text{新規加入者数と再加入者数の合計} = (\text{予め推計した})\text{被保険者数} - \text{前年度からの継続被保険者数}$$

※ 新規加入者と再加入者は再加入率で振り分け。

$$\text{被保険者1人あたり報酬年額} = \text{前年度の額} \times \text{標準報酬指数の変化(定期昇給)} \times \text{賃金上昇率}$$

被保険者1人あたり報酬累計(再評価後)

$$= (\text{前年度被保険者1人あたり報酬累計} \times \text{前年度からの継続被保険者数} \times \text{年金改定率} \\ + \text{前年度待期者1人あたり報酬累計} \times \text{再加入者数} \times \text{年金改定率} \\ + \text{当年度分の被保険者1人あたり報酬年額} \times \text{被保険者数})$$

／ 被保険者数

…… などと算出する。

※ 被保険者期間も同様に推計。計算式は概略のみ記したものである。

(2) 給付費の推計

- 被保険者や報酬等の推計をもとに、支給開始年齢、障害等級、受給者と遺族の年齢相関などを考慮しつつ、新規裁定時の年金額を算出する。

報酬比例部分 = 報酬累計 × 支給乗率

特別支給の老齢年金の定額部分(老齢) = 被保険者期間 × 定額単価

経過的加算(老齢年金の場合) = 特別支給の老齢年金の定額部分 - 基礎年金(厚生年金の加入期間分)

※ 基礎年金(厚生年金の加入期間分) = 基礎年金額 × 被保険者期間 / 加入可能年数

加給年金 = 加給年金額 × 加給対象者割合 ※ 1人あたり平均額によって把握

経過的寡婦加算、中高齢寡婦加算(遺族年金の場合) : 年齢に応じた単価により設定

- 受給者になった後は、性、年齢、年金種別毎に、年金額や受給者数を年金失権率を用いてシミュレーションを行っている。

受給者数 = 前年度の受給者数 × (1 - 失権率) + 新規裁定者数

年金総額 = 前年度の年金総額 × (1 - 失権率) × 年金改定率 + 新規裁定に係る年金総額

- 各年度毎に年金総額を集計することにより、給付費総額、国庫負担、基礎年金給付費等の推計データが作成される。

※ 計算式は概略のみ記したものである。

(3) 財政収支および給付水準の推計

- 被保険者に関する推計および給付費の推計をもとに、財政収支の将来見通しを作成する。

【厚生年金の収入の場合】

保険料収入 = 保険料率 × 被保険者数 × 1人あたり報酬（性、年齢、加入期間別に算出）

運用収入 = 前年度末積立金 × 運用利回り + 当年度の運用収入除く収支差 × 運用利回り（半年分）

国庫負担 = 基礎年金拠出金 × 国庫負担割合
+ 経過的国庫負担（昭和36年4月前期間の給付費に係る国庫負担等）

【厚生年金の支出の場合】

独自給付費（2階部分の給付費）

= 前年度の給付費 × (1 - 失権率) × 年金改定率
+ 当年度新規裁定分の給付費（給付乗率、報酬累計、支給開始年度等を考慮して算出）

基礎年金拠出金 = 基礎年金拠出金単価 × 厚生年金に係る第2, 3号被保険者数

基礎年金拠出金単価 = 基礎年金給付費 / 基礎年金拠出金算定対象者数(1~3号)

基礎年金給付費 = 前年度の基礎年金給付費 × (1 - 失権率) × 年金改定率
+ 当年度新規裁定分の基礎年金給付費

※ 計算式は概略のみ記したものである。

- マクロ経済スライドによる給付調整がない場合の財政収支の推計値をもとに、マクロ経済スライドの適用をある年度まで続けた場合における財政均衡期間の最後の時点の積立割合を算出し、これが1年分になるためのマクロ経済スライドの適用期間を逆算する。
これにより給付水準や財政収支の将来見通しが定まる。