

第1回OLIS－慶應義塾大学保険フォーラム

# 保険の基礎とアクチュアリー ～生命保険を中心に～

平成21年7月4日

社団法人 日本アクチュアリー会

事務局長 辻 芳彦

# 目次

1. はじめに
2. 保険の基礎
3. アクチュアリー役割
4. アクチュアリーになるには
5. 日本アクチュアリー会について

# 1. はじめに

## アクチュアリーと日本アクチュアリー会

- 辞書を引くと・・・

数理統計学をもとに死亡率・事故発生率の計算や保険料の算出などを行う保険数理の専門家。保険計理人。

- 形式的な定義

日本アクチュアリー会の会員であること

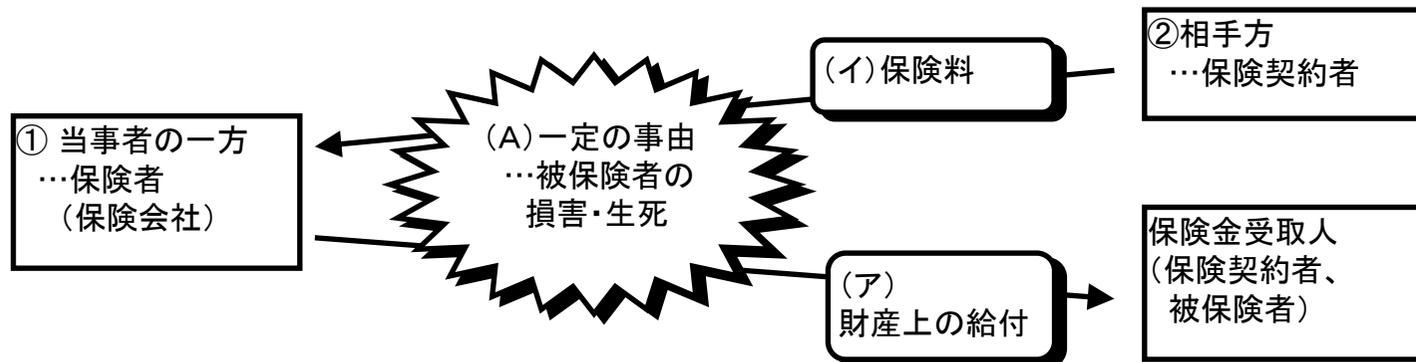
## 2. 保険の基礎 保険とは？

### ■ 保険法第二条(抜粋)

保険契約 … 当事者の一方(①)が一定の事由(A)が生じたことを条件として財産上の給付(ア)を行うことを約し、相手方(②)がこれに対して当該一定の事由(A)の発生の可能性に応じたものとして保険料(イ)を支払うことを約する契約をいう。

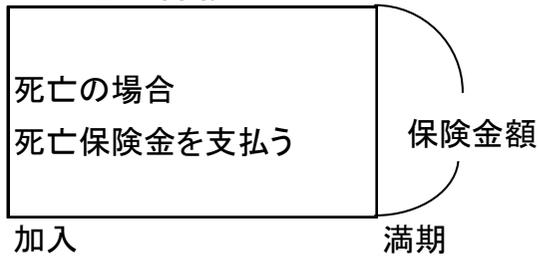
損害保険契約 … 保険者が一定の偶然の事故によって生ずることのある損害をてん補することを約するものをいう。

生命保険契約 … 保険者が人の生存又は死亡に関し一定の保険給付を行うことを約するものをいう。

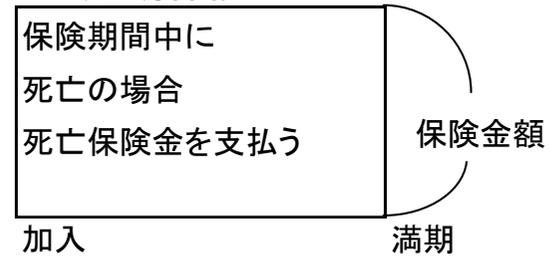


# 基本的な生命保険

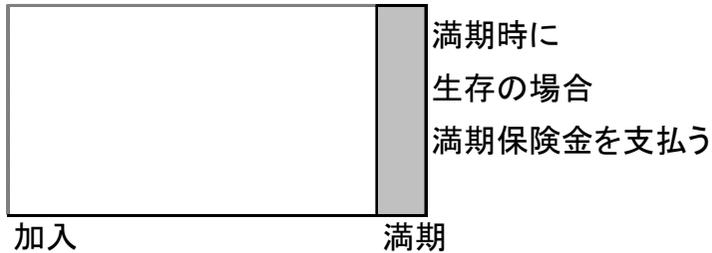
## A. 死亡保険



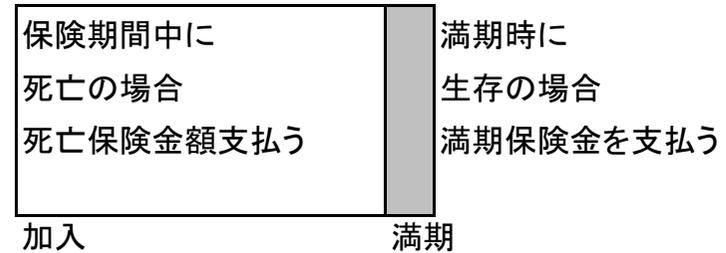
## 1. 定期保険



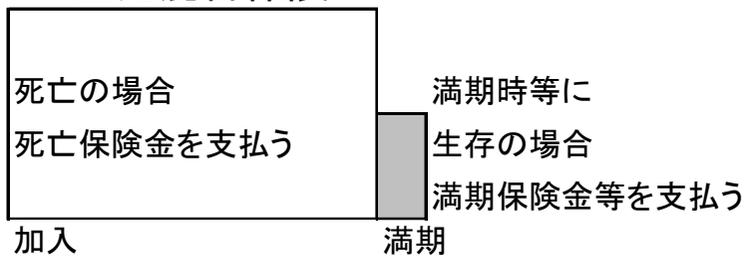
## B. 生存保険



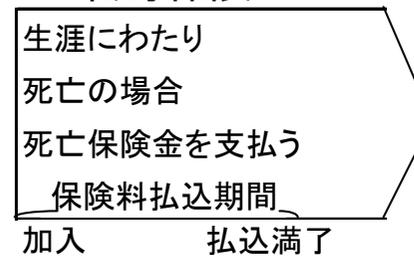
## 2. 養老保険



## C. 生死混合保険



## 3. 終身保険



# 保険料の構成

## ■ 純保険料

保険金の支払に充てる予定の部分

← 予定死亡率、予定利率を使用して計算

## ■ 付加保険料

保険事業の運営に必要な経費(新契約の募集、保険料の収納、保険金の支払事務や契約管理事務等)に充てる予定の部分← 主として予定事業費率を使用して計算

※ 今日は、純保険料について取り上げる。

# 保険料算定の原理

- 大数の法則により保険事故発生率を設定
  - 死亡統計から生命表(死亡率)作成
  - 生命表に基づく保険金支払見積もり
  - 大数の法則の成り立つ十分な規模が前提
- 収支相等の原則に基づく保険料の算定
  - 収入と支出が総額で等しいように保険料を決定する

# 問題

- 保険期間3年の定期保険に45歳男性が加入する場合の保険金100万円あたりの保険料はいくらか。死亡率は次表のとおりとし、保険料は年始に、保険金は年末に支払うものとする。  
ただし、予定利率は年5%とする。

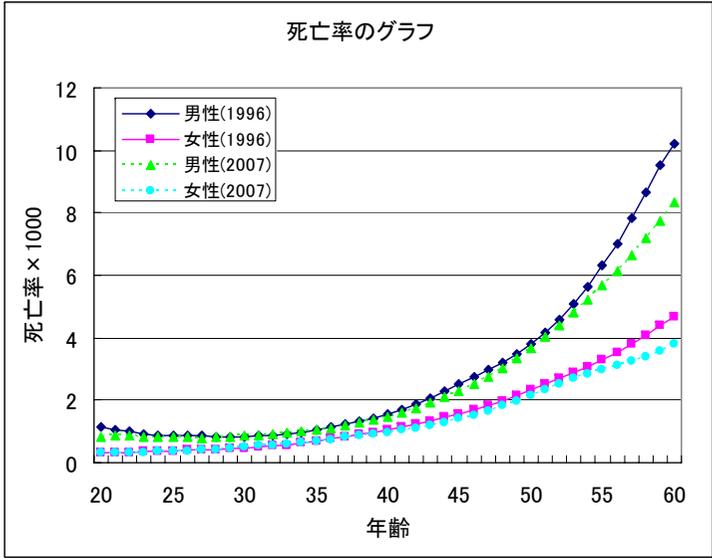
年齢	45歳	46歳	47歳
死亡率	0.00231	0.00254	0.00277

(注) 生保標準生命表2007(死亡保険用)による死亡率

- (1) 毎年必要な保険料を徴収する場合
- (2) 3年間、毎年同じ金額を徴収する場合
- (3) (2)の場合、1年経過時の責任準備金はいくらか。

# 生命表の例

年齢 $x$	生存数 $l_x$	死亡数 $d_x$	死亡率 $q_x$	平均余命 $e_x$
40	97,391	144	0.00148	39.67
41	97,247	157	0.00161	38.72
42	97,090	171	0.00176	37.79
43	96,919	186	0.00192	36.85
44	96,733	204	0.00211	35.92
45	96,529	223	0.00231	35.00
46	96,306	245	0.00254	34.08
47	96,061	266	0.00277	33.16
48	95,795	291	0.00304	32.25
49	95,504	318	0.00333	31.35



# 現価と終価

- 将来の収入・支出は、利率で割り引いて現在価値(現価)で評価する。
- 割り引く利率を「予定利率」という。

保険金1の現価 =  $1 / (1 + i)^t = v^t$

元金1の終価 =  $(1 + i)^t$

※  $i$ : 予定利率、 $t$ : 期間

$$v = 1 / (1 + i)$$

予定利率5.0%の例

	終価率	現価率
元金	1.00000	
1年	1.05000	0.95238
2年	1.10250	0.90703
3年	1.15763	0.86384
4年	1.21551	0.82270
5年	1.27628	0.78353

終価率は元金1に対するもの

現価率はt年後に1となる元金

## 問題(1)の答え

- ◆ 自然保険料
  - 支出見込 = 100万円 × 10,000人 × 死亡率 × 現価率(1年)
  - 収入見込 = 保険料 × 10,000人
  - 保険料 = 100万円 × 死亡率 × 現価率(1年)

<45~47歳男性の保険期間1年の定期保険の保険料例>

	45歳	46歳	47歳
保険金(円)	1,000,000	1,000,000	1,000,000
死亡率	0.00231	0.00254	0.00277
現価率(1年)	0.95238	0.95238	0.95238
保険料(円)	2,200	2,419	2,638

## 問題(2)の答え

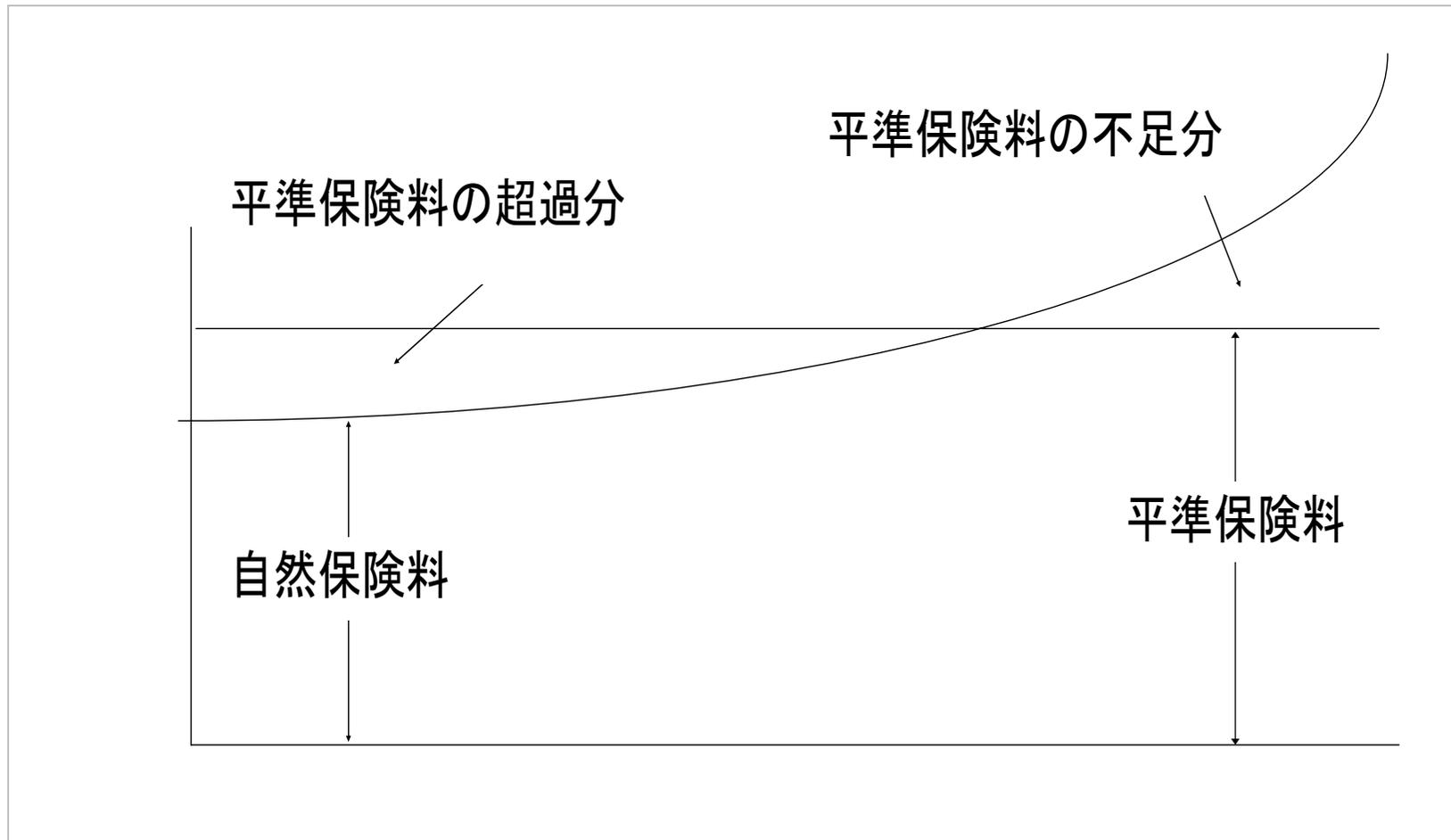
### ◆ 保険期間を長期化し保険料を平準化

〈45歳男性の期間3年の定期保険〉

	45歳	46歳	47歳	合計
①死亡率	0.00231	0.00254	0.00277	
②年始生存者	10,000	9,977	9,952	29,928
③死亡者	23.10	25.34	27.57	76.01
④年始現価率	1.00000	0.95238	0.90703	
⑤年末現価率	0.95238	0.90703	0.86384	
⑥ ②×④	10,000	9,502	9,026	28,528
⑦ ③×⑤	22.00	22.99	23.81	68.80
⑧平準保険料(円)	2,412	2,412	2,412	7,235
⑨自然保険料(円)	2,200	2,419	2,638	7,257
⑩ ⑧－⑨	212	-7	-227	-22

- $\Sigma(\text{保険料} \times \text{契約後}t\text{年目の年始生存者} \times t\text{年度始の現価率})$   
 $= \Sigma(\text{保険金} \times \text{契約後}t\text{年目の死亡者数} \times t\text{年度末の現価率})$
- $\text{保険料} = \text{保険金} \times \frac{\Sigma(\text{契約後}t\text{年目の死亡者数} \times t\text{年度末の現価率})}{\Sigma(\text{契約後}t\text{年目の年始生存者} \times t\text{年度始の現価率})}$
- $\text{保険料} = 100\text{万円} \times 68.80 / 28.528 = 2,412\text{円}$

# 平準保険料と自然保険料の関係



# 責任準備金

- 保険料の平準化により、初期に保険料があまり、後半は保険料が不足(死亡保険)
  - 満期保険金を支払う契約
- ↓
- 将来の支払に備えて、保険会社が準備しておくべき金額

## <計算方法>

- 将来の支出の現価－将来の収入の現価(将来法)
- 過去に収入した保険料の終価－過去に支出した保険金の終価(過去法)

※死亡は予定した死亡率どおり、資産運用は予定した利率どおりに行われると仮定

## 問題(3)の答え

1年経過時(46歳)での責任準備金

<将来法>

将来の支出の現価－将来の収入の現価＝4,913.8万円－4,691.6万円＝222.2万円

1契約あたりでは、222.2万円/9,977件＝223円(将来法による計算)

<過去法>

2,411.6万円(1年目の保険料)×1.05－2,310万円(1年目の保険金)＝222.2万円

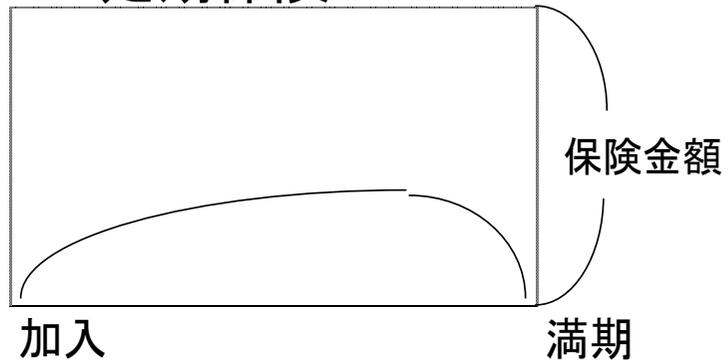
1契約あたりでは、222.2万円/9,977件＝223円(過去法による計算)

<46歳での収入・支出現価>

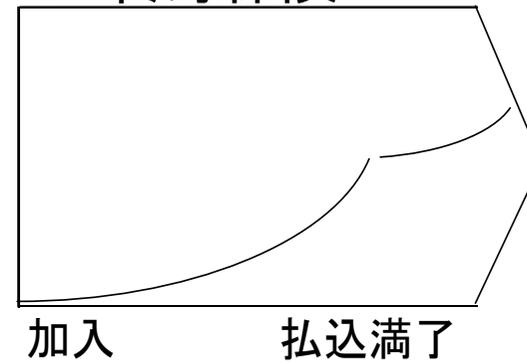
		46歳	47歳	合計
収入 (年始)	年始生存者	9,977	9,952	
	保険料合計(万円)	2,406.0	2,399.9	
	現価率	1.00000	0.95238	
	現価(万円)	2,406.0	2,285.6	4,691.6
支出 (年末)	死亡者	25.34	27.57	
	保険金(万円)	2,534.1	2,756.6	
	現価率	0.95238	0.90703	
	現価(万円)	2,413.5	2,500.3	4,913.8

# 責任準備金の例示

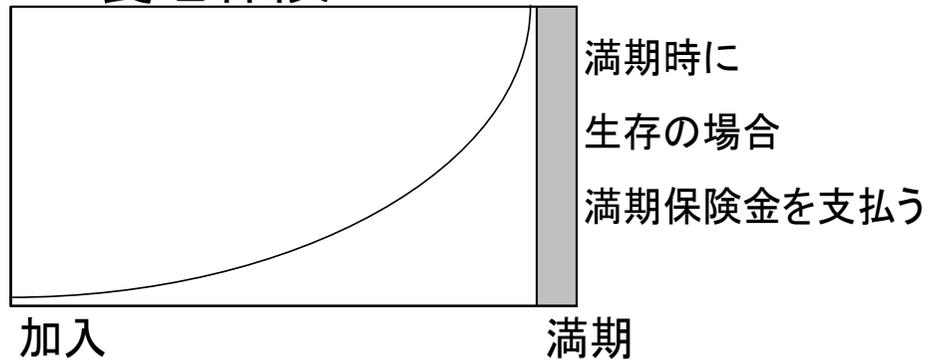
## 1. 定期保険



## 3. 終身保険



## 2. 養老保険



# 3. アクチュアリーへの役割

## アクチュアリーへの活躍の場

- 生命保険分野
- 損害保険分野
- 年金分野
- コンサルティング会社
- 監査法人
- .....

# 生命保険会社のアクチュアリー役割

## <機能別>

- 諸統計の作成、整備
- 保険料率等の算出
- 責任準備金等の計算
- 収支の分析
- 収支予測

## <部門別>

- 商品開発
- 収益管理
- リスク管理
- 企業年金
- その他

日本アクチュアリー会の正会員であることが必要な職務

(1) 保険計理人

(2) 年金数理人

## 4. アクチュアリーになるには？

- 会員の種類: 正会員、準会員、研究会員

- 日本アクチュアリー会定款第6条(資格)－抜粋－

正会員: 資格試験の全科目に合格し、かつ、理事会の承認を得た者

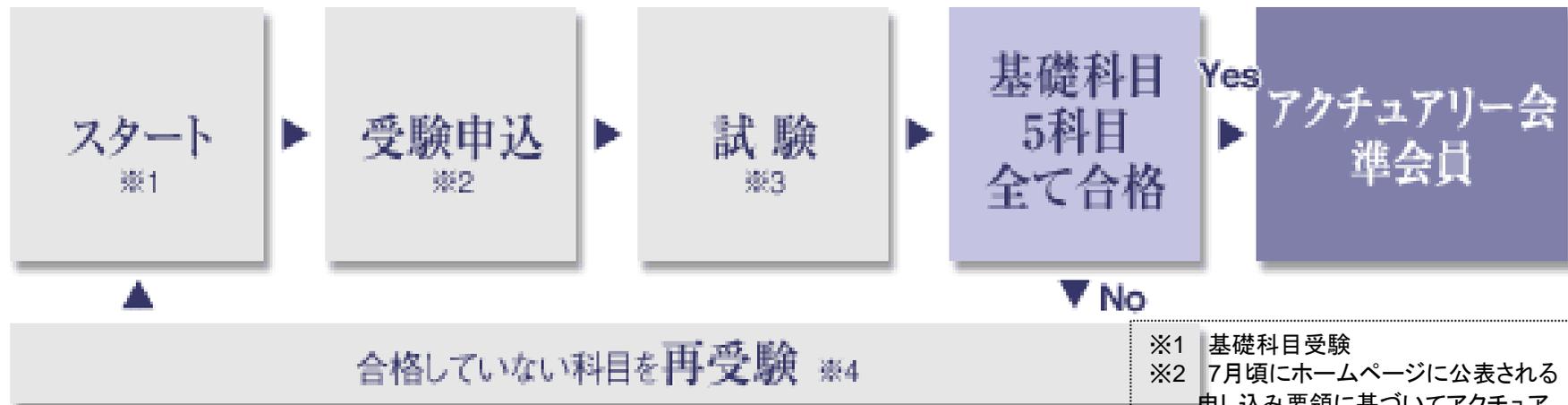
準会員: 資格試験の第1次試験に合格し、かつ、理事会の承認を得た者

研究会員: 資格試験の第1次試験のうち1科目以上に合格し、かつ、理事会の承認を得た者

# 日本アクチュアリー会正会員までの流れ

## Step1

まずは準会員を目指して…



- ※1 基礎科目受験
- ※2 7月頃にホームページに公表される申し込み要領に基づいてアクチュアリー会宛受験申込
- ※3 12月頃試験
- ※4 1科目以上合格は研究会員に

## Step2

いよいよ正会員に…



- ※5 専門科目受験
- ※6 平成17年度より正会員資格取得要件に加えられました(準会員であれば受講可能)

# 受験資格

- (1) 学校教育法による**大学を卒業した者**
- (2) 前号に該当する者の他、日本アクチュアリー会試験委員会が前号に該当する者と同等以上の学力を有すると認められた者

第2次試験(専門科目)は  
第1次試験(基礎科目)  
全科目合格が要件

【受験料】  
1科目につき10,000円  
(非会員の場合)

# 試験の位置付け・目的

第1次試験  
(基礎科目)

第2次試験を受けるに相当な基礎的知識を  
有するかどうかを判定  
**(5科目)**

第2次試験  
(専門科目)

アクチュアリーとしての実務を行う上で  
必要な専門的知識および問題解決能力を  
有するかどうかを判定  
**(2科目)**

# 第1次試験(基礎科目)

すべてマークシート方式

数学

確率・統計・モデリング

生保数理

生保数理の基礎および応用

損保数理

損保数理の基礎および応用

年金数理

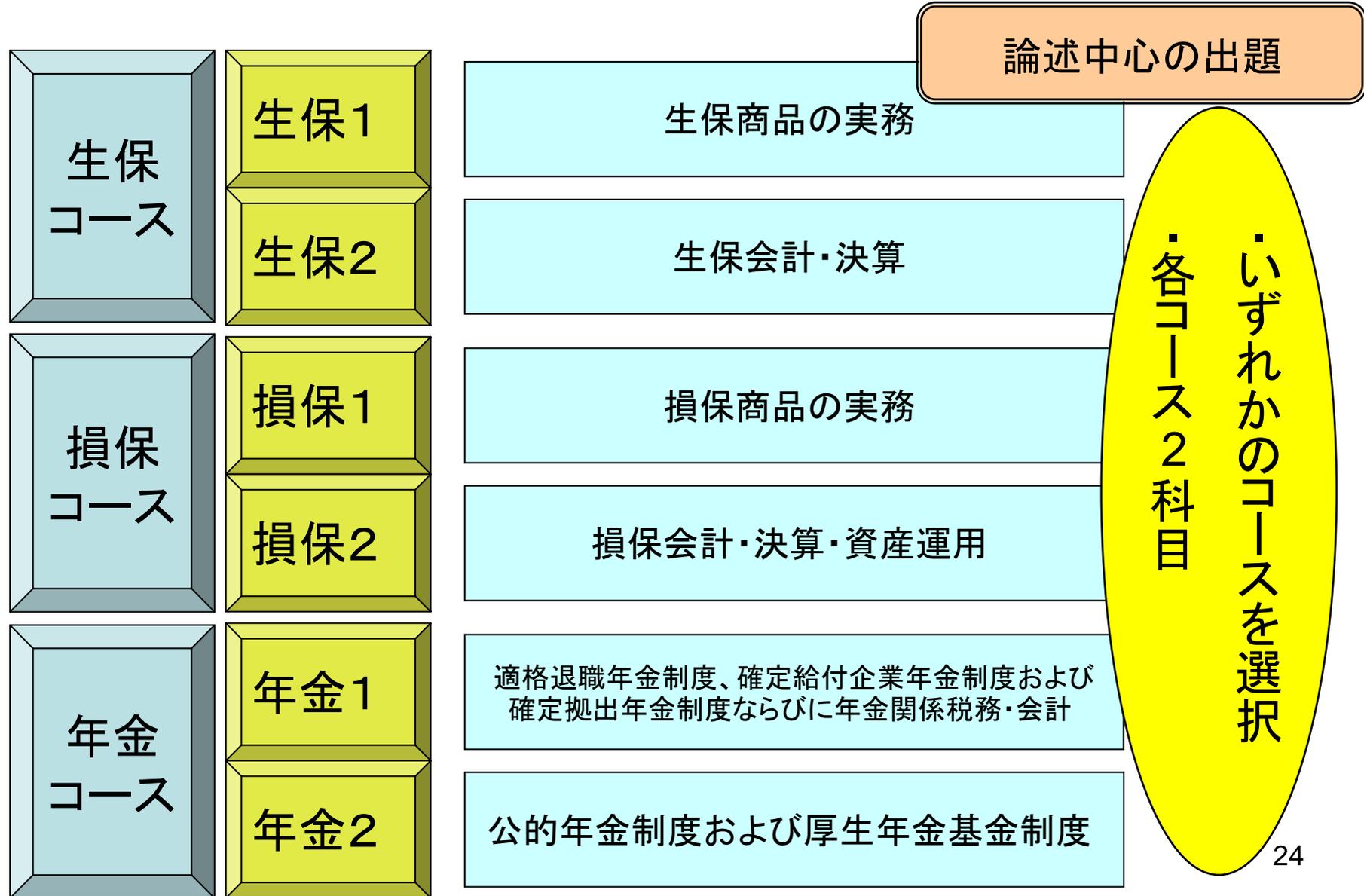
年金数理と年金財政の基本

会計・経済・投資理論

会計・経済・投資理論の基本

5科目とも必須

# 第2次試験(専門科目)



# 平成21年度の試験概要

## 試験日時

日程	科目	時間
12月24日(木)	損保数理	9:30~12:30
	生保1、損保1、年金1	
	数学	14:00~17:00
12月25日(金)	年金数理	9:30~12:30
	生保2、損保2、年金2	
	生保数理	14:00~17:00
12月28日(月)	会計・経済・投資理論	14:00~17:00

## 試験会場

- ・東京 早稲田大学 西早稲田キャンパス(理工学部)
- ・大阪 天満研修センター

# 5. 日本アクチュアリー会について

- 会員数
- 歴史
- 活動
- 国際アクチュアリー会

# 日本アクチュアリー会の会員数 年次推移

年 度	1965	1975	1985	1995	2000	2005	2008
正会員	203	315	513	782	958	1,151	1,240
準会員	347	596	801	899	772	764	936
研究会員	217	600	664	1,674	1,667	1,675	1,885
賛助会員	32	58	69	106	131	105	119
合計	799	1,569	2,047	3,461	3,528	3,695	4,180

# 日本アクチュアリー会の会員数 業界別分布(2008年度末時点)

	正会員	準会員	研究会員	小計	賛助会員	合計
生保	533	391	757	1,681	46	1,727
損保	176	146	310	632	26	658
信託銀行	184	88	119	391	5	396
その他	347	311	699	1,357	42	1,399
合計	1,240	936	1,885	4,061	119	4,180

# 日本アクチュアリー会の歴史

- 明治32年(1899)創立
- 昭和11年 正会員資格試験開始
- 昭和14年 保険計理人制度発足
- 昭和38年 社団法人化
- 昭和51年 国際アクチュアリー会議を東京で開催
- 昭和63年 年金数理人制度発足
- 平成7年 第8回東アジアアクチュアリー会議東京開催
- 平成8年 国際アクチュアリー会正会員となる
- 平成11年 創立100周年記念行事
- 平成12年 指定法人として保険業法に規定される
- 平成19年 第14回東アジアアクチュアリー会議東京開催

# 日本アクチュアリー会の活動

- 資格試験の実施
- アクチュアリー講座・追加演習講座
- プロフェッショナルリズム研修
- テキストの整備
  
- 大学、関係学術団体(JARIP等)との連携
- 他の専門職団体(日本年金数理人会、日本公認会計士協会等)との協力
- 国際活動(東アジアアクチュアリー講座、国際アクチュアリー会への参画等)
  
- 年次大会・IT研究大会
- 例会、ムーンライト・セミナー、実務研修会
  
- 会報・会報別冊・ジャーナルの発行
  
- 関係官庁からの諮問に対する答申
- 実務基準の整備・充実
- 標準生命表の作成

ホームページ <http://www.actuaries.jp/>

# IAA (国際アクチュアリー会)

- 各国のアクチュアリー会を会員とする組織
- 非営利・非政府機関として国連、ILOに認定
- IASB(国際会計基準審議会)、IAIS(保険監督者国際機構)等の国際的な機関に対してアクチュアリアルな観点からの協力
- 国際的なアクチュアリー教育のガイドラインとシラバスの設定
- 世界銀行、ILO、アジア開発銀行等に協力を求め、開発途上国のアクチュアリー会の発展を援助
- AFIR, ASTIN等の学術活動
- 2008年には日本アクチュアリー会の日笠会長が次期会長(President-Elect)に就任。2009年には会長に就任。

ホームページ <http://www.actuaries.org>

# 終わりに

■ ご清聴ありがとうございました。

## ■ 参考書

- ・ニッセイ基礎研究所編「生命保険の知識」日経文庫
- ・刀禰俊雄/北野実「現代の生命保険(第2版)」東京大学出版会
- ・二見隆「生命保険数学(上・下)」生命保険文化研究所  
日本アクチュアリー会ホームページ(<http://www.actuaries.jp/>)から申込可能