

H27 年金数理人会試験解答

pseudomathematician

平成 31 年 4 月 14 日

問題 1.(A)

$$\begin{aligned} \dot{e}_{20} &= \int_0^{40} {}_tP_{20} dt = \int_0^{40} \frac{l_{20+t}}{l_{20}} dt \\ &= \frac{3}{715} \int_{20}^{60} l_t dt \\ &= \frac{3}{715} \left\{ \int_{20}^{45} \left(\frac{t^2}{3} - 30t + 705 \right) dt + \int_{45}^{60} (120 - 2t) dt \right\} \\ &= 11.375 . \end{aligned}$$

問題 2.(C)

男女の人口をそれぞれ L^m, L^f , 出生数をそれぞれ $\alpha l_0, \beta l_0$, x 歳時の人口をそれぞれ $\alpha l_x^m, \beta l_x^f$ とおく. $L^m = \alpha \int_0^{100} l_x^m dx = \frac{50\alpha}{i_0}, L^f = \alpha \int_0^{105} l_x^f dx = \frac{5.5\beta}{i_0}$ となる.

$$L^m : L^f = 4 : 1.04 \Leftrightarrow 52.5\beta = 1.04 \times 50\alpha$$

$$\Leftrightarrow \alpha : \beta = 1 : 0.99 .$$

問題 3.(A)

$$\sum_{t=1}^n \left\{ \frac{1}{m} \sum_{s=1}^m \left(1 - \frac{1}{n} \left(t-1 + \frac{s-1}{m} \right) \right) v^{\frac{s-1}{m}} \right\} v^{t-1}$$

を計算すればよいが, 面倒. 選択肢を見ると, $n = m = 1$ で確かめさえすればいいことがわかる. このときの現価率は 1. これにあてはまる選択肢は (A) のみ.

問題 4.(D)

1 点目: $10,000a_{xyz}$

2 点目: $8,000(a_{x|yz} + a_{y|xz} + a_{z|xy})$

3 点目: $6,000(a_{\overline{xy}|z} + a_{\overline{yz}|x} + a_{\overline{zx}|y})$

以上を合計. ただし, $a_{x|yz} = a_{yz} - a_{xyz}, a_{\overline{xy}|z} = a_z - (a_{xz} + a_{yz} + a_{xyz})$ のように計算する.

問題 5.(B)

① $S^p = \frac{P C - v^T C}{d}$ なので, 誤り.

② 正しい.

③ 正しい.

④ ${}^U F - S^p = \frac{v^T C - v^U C}{d}$ なので, 誤り.

⑤ ${}^U F - \frac{v C + {}^m C}{i} + S^f = S - {}^U C$ なので, 誤り.

問題 6.(E)

$${}^U P_y^{[x]} = \frac{1}{x_r - x} \cdot \frac{D_{x_r} \ddot{a}_{x_r}}{D_y} \quad \text{より, } \sum \frac{1}{{}^U P_x^{[x]}} = \frac{D_{x_e}}{D_{x_r} \ddot{a}_{x_r}} \sum \frac{(x_r - x) D_x}{D_{x_e}} \quad \text{からわかる.}$$

問題 7.(C)

計算して確認するだけである. 各種公式は暗記しておくしかない.

① 正しい.

② 正しくない.

③ 正しくない.

④ 正しくない.

⑤ 正しい.

問題 8.(E)

未積立債務から発生する利息のみが償却されずに増え続けるので明らかに (E).

問題 9.(D)

P_1 の説明文が何を言いたいのかがよくわからない. 解答が (D) というので, これから解答案を推測した.

「財政再計算前の特別保険料による特別保険料収入現価」は $100 \times 1.98039 = 198.039$, P_1 はこれを 7 年で償却するものとして $P_1 = 198.039 / 6.60143 = 29.99941$. P_1 は $700 - 198.039 = 501.961$ を 10 年で償却するものとして $P_2 = 501.961 / 9.16224 = 54.78584$. $700 / (P_1 + P_2) = 8.25615$ より.

問題 10.(A)

$${}^U C = l_{x_e+t} \cdot \frac{D_{x_r}}{D_{x_e+t}} \ddot{a}_{x_r} = v^{x_r-x_e} l_{x_r} \ddot{a}_{x_r} \quad \text{を解けばよい.}$$

問題 11.(A)

$y+1 V_{x_e} l_{y+1} = (y V_{x_e} + P) l_y (1+i)$ を P について解けばよい.

問題 12.(E)

中途脱退しようがしなかりょうが, 最後まで生存したら年

金を受け取れることに注意すれば、支出現価は $\frac{D_{x_r}}{D_{x_e}} \ddot{a}_{x_r} = \frac{D_{x_r}}{D_{x_e}} \sum_{x=x_r}^{\omega} D_x$ となる。

問題 13.(B)

残高	比較前年金額	比較後年金額
5,000,000		
5,025,000		
5,040,075	$\frac{5,040,075}{4.97018} = 1,014,063$	1,014,063
4,042,116	$\frac{4,042,116}{3.98209} = 1,015,074$	1,015,074
3,039,150	$\frac{3,039,150}{2.99104} = 1,016,085$	1,016,085
2,021,042	$\frac{2,021,042}{1.99701} = 1,012,034$	1,016,085
1,010,987	$\frac{1,010,987}{1.00000} = 1,010,987$	1,010,987

比較後年金額の合計額は 5,072,294.

問題 14.(A)

予定通りの支払給付費を B , 平成 26 年度末積立金を F とおく. 残存推移は予定通りなので, $1,176 = (1,000 + 200 - B) \times 1.05 \Leftrightarrow B = 80$. また, $(F + 200 - 80) \times r = 28$, $1,107 = 1,176 - 69 = (F + 200 - \text{①}) \times (1 + r) = (F + 200 - \text{①}) + \text{②}$, $1,000 + 200 + \text{②} + 69 = \text{①} + 1,176$ より $F = 1,000$, $r = 0.025$, $\text{①} = 120$, $\text{②} = 27$.

問題 15.(不明)

いろいろ考えるパターンで計算しても, 820~860 ぐらいの値にしかならず, 公式回答の再現に至らなかったので断念. また, 問題には不備があると思われる. 責任準備金の感応度の記載があるが, 感応度計算の対象となるベースの責任準備金が指定されていない.

問題 16. 公式解答の通り.

問題 17.

- ①: $S^p + S^a - \frac{S^f}{G^a} G^a = 1,215$ より $M = F - V = 35$.
- ②: $S^p + S_{PS}^a + (1 + \alpha) S_{FS}^a - \frac{(1 + \alpha) S^f}{G^a} G^a = 1,250 \Leftrightarrow \alpha = 0.41176$.
- ③: $S^p + (1 + \alpha) S^a - \frac{(1 + \alpha) S^f}{G^a} G^a = 1,250 \Leftrightarrow \alpha = 0.05983$.
- ④: $(1 + \alpha) (S^p + S_{PS}^a + (1 + \alpha) S_{FS}^a - \frac{(1 + \alpha) S^f}{G^a} G^a) = 1,250 \Leftrightarrow \alpha = 0.02688$.
- ⑤: $\frac{S^f}{G^a} = 0.05$.
- ⑥: $S^a + (1 + \alpha) S_{PS}^a + 1.2(1 + \alpha) S_{FS}^a - \frac{1.2(1 + \alpha) S^f}{G^a} G^a = 1,250 \Leftrightarrow \alpha = 0.02990$.
- ⑦: 剰余金は (B) で使い切ったので (C) の給付改善は行われぬ。
- ⑧: (A), (B) で 25% の給付改善を行った後の (C) の給付改善後の責任準備金は $(1 + \alpha) S^a + 1.25 S_{PS}^a + 1.25^2 S_{FS}^a - \frac{1.25^2 S^f}{G^a} G^a = 1,388 + 630\alpha$. 積立不足は $1,388 + 630\alpha -$

$F = 138 + 630\alpha$. よって, $\frac{138 + 630\alpha}{1.25^2 \times 2,500} = 0.05 \Leftrightarrow \alpha = 0.09127$.

問題 18.

- ①: $\frac{S^f + S_{FS}^a}{G} = 0.156$.
- ②: $V = S - 0.156G = 369,560$, $U = V - F = 69,560$ より $\frac{U}{16.678B} = 0.209$.
- ③: $\frac{U}{14.247 + 5(16.678 - 4.808)} = 945$.
- ④: $\frac{S^f + S_{FS}^a}{G} = 0.163$.
- ⑤: $V = S - 0.163G = 384,590$, $U = V - F = 84,590$ より $\frac{U}{17.426B} = 0.243$.
- ⑥: 特別保険料現価はそれぞれ $0.175 \times 13.106 \times B = 45,871$, $0.175 \times 13.543 \times B = 47,400.5$. よって, $(384,590 - 47,400.5) - (369,560 - 45,871) = 13,501$.
- ⑦: $\frac{13,501}{24.376B} = 0.028$.
- ⑧: $\frac{84,590 - 13,501}{17.426B} = 0.204$.

問題 19-20. 公式解答の通り.

以上