

# H21 年金数理人会試験解答

pseudomathematician

平成 28 年 11 月 3 日

問題 1.(A)

${}_t p_x = \frac{(1 - \frac{x+t}{120})^{1/3}}{(1 - \frac{x}{120})^{1/3}}$  より,

$$\begin{aligned} \dot{e}_x &= \frac{1}{(1 - \frac{x}{120})^{1/3}} \int_0^{120-x} \left(1 - \frac{x+t}{120}\right)^{1/3} dt \\ &= \frac{3}{4}(120 - x) \end{aligned}$$

を得る.

問題 2.(C)

$$100 \left(1 + \frac{0.04}{4}\right)^{37} = 100e^{\int_0^{9.25} \delta ds} = 100e^{9.25\delta}$$

より.

問題 3.(B)

$$a_{xyz} + 0.7(a_{xy} + a_{yz} + a_{xz} - 3a_{xyz}) + 0.4(a_x + a_y + a_z - 2(a_{xy} + a_{yz} + a_{xz})).$$

問題 4.(C)

$$\ddot{a}_{60}^{(12)} = \ddot{a}_{60} - \frac{11}{24} = 16.82.$$

問題 5.(C)

$$16.82 = \ddot{a}_{20}^{(12)} + Q \frac{D_{80}}{D_{60}} \ddot{a}_{80}^{(12)} \text{ より.}$$

問題 6.(D)

$$16.82 = Q \left( \ddot{a}_{15}^{(12)} A_{60:\overline{5}|} + \frac{D_{65}}{D_{60}} \ddot{a}_{15}^{(12)} + \frac{D_{80}}{D_{60}} \ddot{a}_{80}^{(12)} \right) \text{ より.}$$

問題 7.(E)

$$q_{60}^{(d)*} = \frac{723.75}{91,498.49}, q_{60} = q_{60}^* \times \left(1 - \frac{0.07}{2}\right), d_{60}^{(d)} = 100,000 \times q_{60} \text{ を繰り返せばわかる.}$$

問題 8.(B)

- ① 正しい。(教科書記載)
- ② 正しくない。(教科書記載： ${}^L C = v \cdot {}^T C$ )
- ③ 正しくない。(教科書記載： ${}^o C = {}^U C$ )
- ④ 正しくない。(教科書記載： ${}^o C = v \cdot {}^I n C$ )

問題 9.(E)

- ① 正しい。(教科書記載。 ${}^L P$  ではなく  ${}^E P$  だが.)
- ② 正しい。(教科書記載。 ${}^L P$  ではなく  ${}^E P$  だが.)

③ 誤り。 $(x = x_r - 1$  のときに等号成立)

④ 正しい。(教科書記載)

教科書をそのまま暗記すると、すべて正しいように思われるので注意。

問題 10.(D)

新規加入者を  $1,000\alpha$ 、新規加入者の給与を  $B$  とする。このとき、

$$\alpha(1,000 + 989 + 967 + 934 + 890) = 300,$$

$$\alpha B(1,000 \times 1,000 + 1.054 \times 989$$

$$+ 1.108 \times 967 + 1.162 \times 934 + 1.216 \times 890) = 8,400$$

を得る。以上より、 $B = 25.3420$ 。

問題 11.(C)(F)

財政が新規加入者の拠出に依存するかしらないかを考えればすぐにわかる。

(A)  $V = \sum_{x=x_r+1} l_x \times \ddot{a}_x$  より、新規加入者に依存しないため、発生しない。

(B) 積立金も責任準備金も同額減少するのみ。

(C) 定常状態が崩れると保険料率が変わり、過不足が発生する。

(D) 加入時点の責任準備金はゼロであるため発生しない。

(E) 明らかに発生しない。

(F) 明らかに発生する。

問題 12.(C)

予定利率、 $j$  に対する利力をそれぞれ  $\delta, \delta'$  とおく。このとき、支出現価は

$$\begin{aligned} &100,000 \int_0^\infty v^t {}_t p_x \mu \bar{s}_t dt \\ &= 100,000 \int_0^\infty e^{-\delta t} e^{-\mu t} \mu \frac{1}{\delta'} (e^{\delta' t} - 1) dt \\ &= 100,000 \frac{\mu}{(\delta + \mu)(\delta - \delta' + \mu)}. \end{aligned}$$

収入現価は

$$\int_0^\infty v^t {}_t p_x dt = \frac{1}{\delta + \mu}.$$

以上より、保険料は  $100,000 \frac{\mu}{\delta - \delta' + \mu}$  となる。これを計算すればよい。

問題 13.(C)

利息収入より,  $(7,000 + 100) \times r = 71 \Leftrightarrow r = 0.01$ . 責任準備金より,  $\{(7,500 + 100)(1 + i) - 180\}(1 + i) = 7,771 - 9 \Leftrightarrow i = 0.0225$ . 以上より, 利差損は  $(7,000 + 100)(i - r) = 89$ .

問題 14.(A)

変更案における, 定年退職時の給付現価を  $A$ , 定年退職時以外の給付現価を  $B$  とおくと,  $\frac{A+0.5B}{\ddot{a}_{30:\overline{30}|}} = 0.779$  と書ける. 求める保険料は,  $\frac{A+B}{\ddot{a}_{30:\overline{30}|}} = 2 \times 0.779 - \frac{A}{\ddot{a}_{30:\overline{30}|}}$  となる. ここで,  $A = \left(\frac{0.95 \times 1.03}{1.02}\right)^{30} \times 30 = 8.629$ ,  $\ddot{a}_{30:\overline{30}|} = \frac{1 - \left(\frac{0.95 \times 1.03}{1.02}\right)^{30}}{1 - \frac{0.95 \times 1.03}{1.02}} = 17.502$  より.

問題 15.(D)

方法 I において, 標準保険料は,  $10,000 = (10,000 + C) \times 1.03 - 800$  より  $C = 485$ , 特別保険料は,  $C' = \frac{5,000}{8.78611} = 569.08$ . 以上より下表を得る.

$t$	0	1	2	3
$V_t$	10,000	10,000	10,000	10,000
$F_t$	5,000	5,436	5,884	6,347
$U_t$	5,000	4,564	4,116	3,653

同様に, 方法 II において, 標準保険料は,  $C = 429$ , 特別保険料は年度初の未積立債務の 35%. 以上より下表を得る.

$t$	0	1	2	3
$V_t$	7,000	7,000	7,000	7,000
$F_t$	5,000	5,513	5,856	6,086
$U_t$	2,000	1,487	1,144	914

以上より,  $6,347 - 6,086 = 261$ .

問題 16.(D)

- ①  $\frac{15,000+10,000}{30,000+20,000} = 50\%$   
 ②  $V = 15,000 + 30,000 = 45,000, U = F - V = 9,000, \frac{U}{2,750 \times 12.6} = 26.0\%$   
 ③  $\frac{10,000+7,000}{20,000+14,000} = 50\%$  および,  $V = 15,000 + 20,000 = 35,000, F = 15,000 + 21,000 \times \frac{2}{3} = 29,000, U = F - V = 6,000, \frac{U}{1,900 \times 12.6} = 25.1\%$   
 ④  $\frac{15,000-7,000}{10,000} = 80.0\%$

問題 17-20. 公式解答のとおり.

以上