１－１－３　補足解説（簡便解法）

題意から、以下の等式が成り立つ。

Ｘ^3=0.9＊｛1－(1－0.9)＊(1－0.9)｝＊0.9

右辺を計算すると、

0.9＊(1－0.01)＊0.9

＝0.81＊(1－0.01)

＝0.81－0.0081

＝0.8019

とほぼ暗算で正確な数値を得る。

ここで、e が極めて小さい場合、以下の式により簡便に近似値が求められることを利用する。

$$(1 \pm e)^n \approx 1 \pm ne$$

これを用いて、電卓を使わずに計算するには、故障率を e として、

Ｘ^3＝0.8019

$(1-e)^3$＝0.8019

$1-3e$＝0.8019

$3e$＝0.1981

e＝0.066

Ｘ=1－e

＝0.934

よって、一番近い③を採る。

最初の解説のように③、④、⑤に絞り込んだ段階で試算する場合でも、同様に冒頭の近似計算式を用いれば、以下の様に③が最も近いということが迅速に判明する。

③は$(1-0.07)^3 \approx 1-3\times 0.07 = 0.79$

④は$(1-0.04)^3 \approx 1-3\times 0.04 = 0.88$

⑤は$(1-0.01)^3 \approx 1-3\times 0.01 = 0.97$

また、システムＡ全体の信頼度も、近似計算式を用いて求めることが出来る。

この場合、冒頭の式を更に一般化して、

$(1\pm a)(1\pm b)(1\pm c) \approx 1 \pm a \pm b \pm c$

という近似計算が成り立つことを利用して、

$(1-0.1)(1-0.01)(1-0.1) \approx 1-0.1-0.01-0.1 = 0.79$

となり、厳密解の 0.8019 にほぼ等しい値が算出される。

これらの近似計算はあくまで e が小さい場合に成り立つので、ｅが 0.1 を超える場合や、選択肢の各値が接近している場合は使わない方が良い。