

略解

11 (1) $n = 256$, $p = 1/2$ (2) 2 項分布 $B(256, 1/2)$

(3) $\mu = 256 \times 1/2 = 128$, $\sigma^2 = 256 \times 1/2 \times (1 - 1/2) = 64$, $\sigma = \sqrt{64} = 8$

(4) $n = 256$ が十分に大きい. 正規分布 $N(128, 64)$

(5) $P(116 - 0.5 \leq X \leq 136 + 0.5)$ ここで $Z = (X - 128) / \sqrt{64} = (X - 128) / 8$

$P((116 - 0.5 - 128) / 8 \leq Z \leq (136 + 0.5 - 128) / 8) = P(-1.562 \leq Z \leq 1.062)$
 $= \dots = 0.4406 + 0.3554 = 0.7960$ (図は略)

12 (1) [$n = 300$, $\mu = 0$, $\sigma^2 = 1/12$] [$n = 300$ が十分に大きいので.]

$\bar{X} = (X_1 + \dots + X_{300}) / 300$. 正規分布 $N(0, (1/12)/300) = N(0, 1/3600)$.

$E[\bar{X}] = 0$, $V[\bar{X}] = 1/3600$ (2) $P(3.6/300 < \bar{X} < 6.7/300)$

ここで $Z = (\bar{X} - 0) / \sqrt{(1/3600)} = 60\bar{X}$

$P(60 \times 3.6/300 \leq Z \leq 60 \times 6.7/300) = P(0.72 \leq Z \leq 1.34)$

$= \dots = 0.4099 - 0.2642 = 0.1457$ (図は略)

(3) $P(\bar{X} < -0.013) = P(Z < -60 \times 0.013) = P(Z \leq -0.78)$

$= \dots = 0.5 - 0.2823 = 0.2177$ (図は略)

13 (1) $\sigma^2 = 400$, $n = 25$, $\bar{x} = 52.3$ (2) 正規分布 $N(\mu, 400/25) = N(\mu, 16)$, $V[\bar{X}] = 16$

(3) $P(-1.96 \leq (\bar{X} - \mu) / \sqrt{16} \leq 1.96) = 95\%$ (図は略)

(4) $\bar{X} = \bar{x} = 52.3$ を代入して, $52.3 - 1.96 \times \sqrt{16} \leq \mu \leq 52.3 + 1.96 \times \sqrt{16}$,

$\dots$, $44.46 \leq \mu \leq 60.14$

(5) $P(-2.58 \leq (\bar{X} - \mu) / \sqrt{16} \leq 2.58) = 99\%$ より

$52.3 - 2.58 \times \sqrt{16} \leq \bar{X} \leq 52.3 + 2.58 \times \sqrt{16} \dots$, $41.98 \leq \mu \leq 62.62$

- 14 (1) (a) $H_0: \mu = 52.01$, $H_1: \mu \neq 52.01$ (b) $H_0: \mu = 52.01$, $H_1: \mu > 52.01$
 (2) $\sigma^2 = 4.0$, $n = 25$, $\bar{x} = 52.37$ (3) 正規分布 $N(52.01, 4.0/100) = N(52.01, 1/25)$,

標準化変換して $Z = (\bar{X} - 52.01)/\sqrt{(1/25)} = 5(\bar{X} - 52.01)$ は $N(0, 1)$ に従う.

- (4) 棄却域 (図は略) (a) $P(|Z| \geq 1.96) = 5\%$ (b) $P(Z \geq 1.65) = 5\%$

(5) $z = 5(52.37 - 52.01) = 5 \times 0.36 = 1.8$ (a) z の値は棄却域にない. H_0 を採択する.
 $\mu = 52.01$. μ は 52.01 であるといえる. (a) z の値は棄却域にある. H_0 を棄却する.
 $\mu > 52.01$. μ は 52.01 より大きいといえる.

- 15 (1) $n = 13$, $\bar{x} = 57.3$, $s^2 = 3.0$ (2) 自由度12のt分布. $T = (\bar{X} - \mu)/\sqrt{S^2/12}$

(3) $t_{12}(0.05) = 2.18$ だから $P(-2.18 \leq (\bar{X} - \mu)/\sqrt{S^2/12} \leq 2.18) = 95\%$ (図は略)

(4) $\bar{X} = \bar{x} = 57.3$ $S^2 = s^2 = 3.0$ を代入して,

$$57.3 - 2.18 \times \sqrt{3.0/12} \leq \mu \leq 57.3 + 2.18 \times \sqrt{3.0/12}, \dots, 56.21 \leq \mu \leq 59.39$$

(5) $t_{12}(0.01) = 3.05$ だから $P(-3.05 \leq (\bar{X} - \mu)/\sqrt{S^2/12} \leq 3.05) = 99\%$ より

$$57.3 - 3.05 \times \sqrt{1/4} \leq \bar{X} \leq 57.3 + 3.05 \times \sqrt{1/4}, \dots, 55.775 \leq \mu \leq 58.825$$