

第4章2 「母平均の検定」「母比率の検定」 第3回

解答

1. 帰無仮説は棄却される
2. 帰無仮説は棄却されない
3. 帰無仮説は棄却されない
4. 帰無仮説は棄却される
5. 帰無仮説は棄却されない
6. 帰無仮説は棄却される

解説

1. 帰無仮説の下で統計量 $T = \frac{\bar{x} - 15}{\sqrt{U^2/20}}$ は自由度 19 の t 分布に従う。 $t = \frac{16.3 - 15}{\sqrt{10/20}} = 1.838$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 0.0409 < 0.05$ または t 分布表から $P(T \geq 1.8) = 0.0439, P(T \geq 1.9) = 0.0364$ したがって $p < 0.0439 < 0.05$ よって帰無仮説は棄却される。
右側検定であるから棄却域は $t_{19}(0.05) = 1.729$ より、 $T \geq 1.729$
2. 帰無仮説の下で統計量 $T = \frac{\bar{x} - 30}{\sqrt{U^2/36}}$ は自由度 35 の t 分布に従う。 $t = \frac{28 - 30}{\sqrt{34/36}} = -2.058$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 0.0235 > 0.01$ または t 分布表から $P(T \leq -2.0) = 0.0267, P(T \leq -2.1) = 0.0215$ したがって $p > 0.0215 > 0.01$ よって帰無仮説は棄却されない。
左側検定であるから棄却域は $t_{35}(0.01) = 2.438$ より、 $T \leq -2.438$
3. 帰無仮説の下で統計量 $T = \frac{\bar{x} - 120}{\sqrt{U^2/19}}$ は自由度 18 の t 分布に従う。 $t = \frac{118 - 120}{\sqrt{20/19}} = -1.949$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 2 \times 0.0331 = 0.0662 > 0.01$ または t 分布表から $P(|T| \geq 1.9) = 2 \times 0.0368 = 0.0736$ $P(|T| \geq 2.0) = 2 \times 0.0304 = 0.0608$ したがって $p > 0.0608 > 0.01$ よって帰無仮説は棄却されない。
両側検定であるから棄却域は $t_{18}(0.005) = 2.878$ より、 $|T| \geq 2.878$

4. 帰無仮説の下で統計量 $T = \frac{\bar{x} - 40}{\sqrt{U^2/28}}$ は自由度 27 の t 分布に従う。 $t = \frac{42 - 40}{\sqrt{24/28}} = 2.160$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 2 \times 0.0199 = 0.0398 < 0.05$ または t 分布表から $P(|T| \geq 2.1) = 2 \times 0.0226 = 0.0452$ $P(|T| \geq 2.2) = 2 \times 0.0183 = 0.0366$ したがって $p < 0.0452 < 0.05$ よって帰無仮説は棄却される。
両側検定であるから棄却域は $t_{27}(0.025) = 2.052$ より、 $|T| \geq 2.052$
5. 帰無仮説の下で統計量 $Z = \frac{\hat{p} - 0.5}{\sqrt{0.5(1 - 0.5)/80}}$ は標準正規分布に従う。 $z = \frac{0.6 - 0.5}{\sqrt{0.5 \times 0.5/80}} = 1.789$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 2 \times 0.0368 = 0.0736 > 0.05$ または正規分布表から $P(|Z| \geq 1.78) = 2 \times 0.0375 = 0.0750$ $P(|Z| \geq 1.79) = 2 \times 0.0367 = 0.0734$ したがって $p > 0.0734 > 0.05$ よって帰無仮説は棄却されない。
両側検定であるから棄却域は $z_{0.025} = 1.960$ より、 $|Z| \geq 1.960$
6. 帰無仮説の下で統計量 $Z = \frac{\hat{p} - 0.4}{\sqrt{0.4(1 - 0.4)/240}}$ は標準正規分布に従う。 $z = \frac{0.3 - 0.4}{\sqrt{0.4 \times 0.6/240}} = -3.162$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 2 \times 0.0008 = 0.0016 < 0.01$ または正規分布表から $P(|Z| \geq 3.16) = 2 \times 0.0008 = 0.0016$ $P(|Z| \geq 3.17) = 2 \times 0.0008 = 0.0016$ したがって $p = 0.0016 < 0.01$ よって帰無仮説は棄却される。
両側検定であるから棄却域は $z_{0.005} = 2.576$ より、 $|Z| \geq 2.576$