

第4章2 「母平均の検定」「母比率の検定」 第2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る
6. 帰無仮説は棄却されない

解説

1. 帰無仮説の下で統計量 $T = \frac{\bar{x} - 0}{\sqrt{U^2/18}}$ は自由度 17 の t 分布に従う。 $t = \frac{-1.2 - 0}{\sqrt{2/18}} = -3.6$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 0.0011 < 0.01$ または t 分布表から $p < P(t \leq -3.3) = 0.0021 < 0.01$ よって帰無仮説は棄却される。左側検定であるから棄却域は $t_{17}(0.01) = 2.567$ より, $T \leq -2.567$
2. 帰無仮説の下で統計量 $T = \frac{\bar{x} - 25}{\sqrt{U^2/15}}$ は自由度 14 の t 分布に従う。 $t = \frac{23 - 25}{\sqrt{16/15}} = -1.94$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 2 \times 0.0364 = 0.0728 > 0.05$ または t 分布表から $P(|T| \geq 1.9) = 2 \times 0.0391 = 0.0782$ $P(|T| \geq 2.0) = 2 \times 0.0326 = 0.0752$ したがって $p > 0.0752 > 0.05$ 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 $t_{14}(0.025) = 2.145$ より, $|T| \geq 2.145$
3. 帰無仮説の下で統計量 $T = \frac{\bar{x} - (-7.0)}{\sqrt{U^2/8}}$ は自由度 7 の t 分布に従う。 $t = \frac{-5.3 + 7.0}{\sqrt{4/8}} = 2.404$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 0.0236 > 0.01$ または t 分布表から $P(T \geq 2.4) = 0.0237, P(T \geq 2.5) = 0.0205$ したがって $p > 0.0205 > 0.01$ よって帰無仮説は棄却されない。右側検定であるから棄却域は $t_7(0.01) = 2.998$ より, $T \geq 2.998$

4. 帰無仮説の下で統計量 $T = \frac{\bar{x} - 80}{\sqrt{U^2/23}}$ は自由度 22 の t 分布に従う。 $t = \frac{78 - 80}{\sqrt{6.4/23}} = -3.791$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 0.0005 < 0.05$ または t 分布表から $p < P(T \leq -3.3) = 0.0016 < 0.05$ よって帰無仮説は棄却される。左側検定であるから棄却域は $t_{22}(0.05) = 1.717$ より, $T \leq -1.717$

5. 帰無仮説の下で統計量 $Z = \frac{\hat{p} - 0.7}{\sqrt{0.7(1 - 0.7)/200}}$ は標準正規分布に従う。 $z = \frac{0.62 - 0.7}{\sqrt{0.7 \times 0.3/200}} = -2.469$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 2 \times 0.0068 = 0.0136 < 0.05$ または正規分布表から $P(|Z| \geq 2.46) = 2 \times 0.0069 = 0.0138$ $P(|Z| \geq 2.47) = 2 \times 0.0068 = 0.0136$ したがって $p < 0.0138 < 0.05$ 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 $z_{0.025} = 1.960$ より, $|Z| \geq 1.960$

6. 帰無仮説の下で統計量 $Z = \frac{\hat{p} - 0.2}{\sqrt{0.2(1 - 0.2)/180}}$ は標準正規分布に従う。 $z = \frac{0.14 - 0.2}{\sqrt{0.2 \times 0.8/180}} = -2.012$ からアプリ等で p 値を求めると $p = 0.0221 > 0.01$ または正規分布表から $P(Z \leq -2.01) = 0.0222, P(Z \leq -2.02) = 0.0217$ したがって $p > 0.0217 > 0.01$ 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 $z_{0.01} = 2.326$ より, $Z \leq -2.326$