解答例

3.3 節

問 16　有意水準が 1%なので $\alpha = 0.01$ である．よって棄却域は

$$|z| \geqq z(\alpha/2) = z(0.005) = 2.5758$$

である．Z の実現値は

$$z = \frac{168 - 150}{\sqrt{75}} = 2.0785$$

となり，棄却域に入らない．よって仮説 H_0 は棄却できない．すなわち，手元にあるおもちゃの硬貨は異常であるとまではいえない．

問 17　帰無仮説 H_0 と対立仮説 H_1 を

$$\mathrm{H}_0 : \mu = 18.2, \quad \mathrm{H}_1 := \mu > 18.2$$

と設定して，有意水準 $\alpha = 0.01$ で右側検定する．棄却域は

$$z \geqq z(0.01) = 2.3263$$

である．標本平均 $\overline{X}$ の実現値は 19.5 なので，検定統計量 Z の実現値は

$$z = \frac{19.5 - 18.2}{1.8/\sqrt{10}} = 2.2839$$

となり棄却域に入らないので，仮設 H_0 は棄却できない．すなわち，燃費が向上したとまではいえない．

問 18　母分散未知の正規母集団の母平均についての検定なので，t 検定を行う．帰無仮説 H_0 と対立仮説 H_1 を

$$\mathrm{H}_0 : \mu = 4.00, \quad \mathrm{H}_1 : \mu > 4.00$$

と設定して，有意水準 $\alpha = 0.05$ で右側検定する．棄却域は

$$t \geqq t_7(0.05) = 1.895$$

である．標本平均 $\overline{X}$ の実現値は 4.04875，不偏分散 U^2 の実現値は 0.00833 なので，検定統計量 T の実現値は

$$t = \frac{4.04875 - 4}{\sqrt{\dfrac{0.00833}{8}}} = 1.511$$

となる．この値は棄却域に入らないので，仮説 H_0 は棄却できない．すなわち，ボルトの直径は 4mm より大きいとまではいえない．

問 19　母比率 p の検定を行う．帰無仮説 H_0 と対立仮説 H_1 を

$$\mathrm{H}_0 : p = 0.65, \quad \mathrm{H}_1 : p > 0.65$$

と設定して，有意水準 $\alpha = 0.01$ で右側検定する．棄却域は

$$z \geqq z(0.01) = 2.3263$$

である．標本比率 P の実現値は $\dfrac{98}{130} = 0.753846$ なので，検定統計量 Z の実現値は

$$z = \frac{0.753846 - 0.65}{\sqrt{\dfrac{0.65 \times (1 - 0.65)}{130}}} = 2.4824$$

となり棄却域に入る．すなわち，手術後 5 年生存率は向上したといえる．

問 20　正規母集団の未知の分散 σ^2 に関する仮説検定なので，χ^2 検定を行う．帰無仮説 H_0 と対立仮説 H_1 を

$$\mathrm{H}_0 \colon \sigma^2 = 0.32^2, \quad \mathrm{H}_1 \colon \sigma^2 \neq 0.32^2$$

と設定して，有意水準 $\alpha = 0.1$ で両側検定を行う．棄却域は

$$x \leqq \chi^2_{11}(0.95) = 4.575 \quad \text{または} \quad x \geqq \chi^2_{11}(0.05) = 19.68$$

である．標本分散 S^2 の実現値は 0.42^2 なので，検定統計量 χ^2 の実現値は

$$x = \frac{12 \times 0.42^2}{0.32^2} = 20.67$$

となり棄却域に入る．よって仮説 H_0 は棄却される．すなわち，乾電池 A の寿命のばらつきは，製造から 1 年経過後には変化したといえる．