

1. ある電子部品の寿命は正規分布  $N(2500, 150^2)$  に従っている。この電子部品を入れた箱が倉庫に長い間保管されていたが、その中から無作為に選んだ100個について調べたところ、寿命の平均は2470であった。寿命は短くなったといえるか。これを有意水準5%で検定したものが次の記述である。括弧に入る最も適切な答えを解答用紙に書け。なお(11)は棄却または受容のどちらかを答えるのだが、無解答は0点であるが誤答は-2点とする。ただし、答のみ。(22点)

(ここから) 母平均を  $m$ , 標本平均を  $\bar{X}$  とする。帰無仮説  $H_0$ : (1), 対立仮説  $H_1$ : (2)

(3) が真であると仮定すると検定統計量  $Z = \frac{\bar{X} - (5)}{\sqrt{(4)}}$  は(6)に従う。これは(7)検定

だから棄却域は分布表より求めた値を用いて  $Z$  の不等式で表わせば(8)となる。 $Z$  の実現値を求めると  $z = (9)$  となりこれは棄却域に(10)ので  $H_0$  は(11)される。(ここまで)

2. ある都市の家族225世帯を無作為に抽出し、車を所有している人の割合を調べた。この都市の車の所有率を0.90と仮定した場合、この調査における標本所有率を  $\hat{P}$  としたとき、次の値を求めよ。なお、 $\hat{P}$  は近似的に正規分布に従っているとす。ただし、答のみ。(10点)

(1)  $E[\hat{P}]$     (2)  $\sqrt{V[\hat{P}]}$     (3)  $\hat{P} \geq 0.84$  となる確率

3. 数学のテストを男子50名、女子50名の学生に行ったところ、平均はそれぞれ  $\bar{x}_1 = 65, \bar{x}_2 = 73$  不偏分散はそれぞれ  $u_1^2 = 15^2, u_2^2 = 12^2$  であった。このテストにおいて、男子の平均は女子の平均より低いと認められるか有意水準5%の検定を行った次の記述の括弧に入る最も適切な答えを解答用紙に書け。なお、男子、女子の標本平均と不偏分散を表わす確率変数をそれぞれ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2, U_1^2, U_2^2$  とし、標本の大きさは十分大きいとする。さらに(9)は棄却または受容のどちらかを答えるのだが、無解答は0点であるが誤答は-2点とする。ただし、答のみ。(18点)

(ここから) 男子、女子の点数はそれぞれ正規分布  $N(m_1, s_1^2), N(m_2, s_2^2)$  に従うものとする。母平均の差の検定を行う。帰無仮説  $H_0$ : (1), 対立仮説  $H_1$ : (2) とする。(3) が真である

と仮定すると検定統計量  $Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(4)}{50}}}$  は近似的に(5)に従う。棄却域は分布表より求めた

値を用いて  $Z$  の不等式で表わせば(6)となる。 $Z$  の実現値を小数第4位まで求めると  $z = (7)$  となりこれは棄却域に(8)ので  $H_0$  は(9)される。(ここまで)

4. ある学年の学生が, ある問題を解くのに要する時間は, 正規分布  $N(m, s^2)$  に従うことがわかっている。いまその学年の学生 10 人を無作為に選び問題を解かせたら, 解くのに要した時間の平均が  $\frac{26}{5}$  で不偏分散が  $\left(\frac{6}{5}\right)^2$  であった。このとき, 次の問いに答えよ。(26点)

(1) 母平均  $m$  の 95% 信頼区間を求めよ。なお, 信頼限界の値は小数第 2 位まで求めよ。

(第 3 位切捨て)

(2) 母分散  $s^2$  の 95% 信頼区間を求めよ。なお, 信頼限界の値は小数第 3 位まで求めよ。

(第 4 位切捨て)

採点基準: 推定統計量と, それがいかなる確率分布に従っているか。信頼区間が  $\bar{X}, U^2$  などを用いて表わされているか。上側  $\alpha$  点の値が明記されているか。これらの記載がない場合はそのつど減点する。

5. エンドウ先生は浮世の義理や経済的な理由などから, 永年にわたって泥沼高専と, しぞーか大学の両方で確率統計の授業を行っている。両校で同一問題で試験を行い, 泥沼高専から 25 枚, しぞーか大学から 31 枚の答案を無作為抽出した結果が下表である。

	答案数	平均	標準偏差
泥沼	25	70	10.6
しぞーか	31	65	15.3

泥沼高専としぞーか大学の得点分布がそれぞれ正規分布  $N(m_1, s_1^2), N(m_2, s_2^2)$  に従うものとして, しぞーか大学の得点の分散は泥沼高専の得点の分散より大きいといえるか。有意水準 0.05 で検定せよ。(20点) (小寺平治 著「明解演習」(共立出版)掲載の問題を参考にした)

6. 自由度 (12, 20) の  $F$  分布の上側 0.975 点  $F_{12, 20}(0.975)$  の近似値を小数第 3 位まで求めよ。(第 4 位切捨て)ただし, 答のみ。(4点)