

平成23年度前期「確率と統計」達成度確認試験（予想問題）中山クラス

* 筆記用具，時計以外は使用不可

* 解答は全て答案用紙の所定欄に記入すること。

* 数値計算においては，計算を有効数字3桁程度で行い，結果を有効数字2桁で示せ。

問題Ⅰ

次の文章の空欄に下欄から適当な語句を選択せよ。答案用紙に番号を記入せよ。

「推測統計では，非常に大規模なデータ全体の統計的性質について，その一部を取り出したデータから推測することが行われる。データを（ア），一部を取り出したデータを（イ），取り出すことを（ウ）という。（ア）の統計量を（エ）という。標本データから計算される統計量を（オ）という。（ア）の平均は（カ），（イ）の平均は（キ）という。ある母数を推定するために用いられる標本統計量を（ク），その値を（ケ）という。母数の値と（ケ）のずれは標本抽出に伴う誤差であり（コ）と呼ばれる。」

< 選択肢 >

1. 推定量，2. 母集団，3. 標本抽出，4. 標本分布，5. 母数，6. 標本平均，7. 推定値，8. 標本統計量，9. 母平均，10. 標本誤差，11. 標本

問題Ⅱ

次の用語について説明せよ。

1. 標本分布
2. 確率変数
3. 単純無作為抽出
4. 確率分布（離散変数，連続変数）

問題Ⅲ

正規母集団の母平均の推定に関して以下の問いに答えよ。

1. 正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ に従う母集団から n 個の標本を無作為に抽出したときの標本分布が従う分布を求めよ。
2. 標準誤差を求めよ。
3. 標本平均は母平均の推定量であるが，その精度を高めるためにはどのようにしたらよいか述べよ。

問題Ⅳ

次の用語について説明せよ。

1. 帰無仮説，対立仮説
2. 検定統計量
3. 有意水準

問題V

次の統計量を検定するための検定統計量とそれが従う確率分布（確率密度関数）を求めよ.

1. 1つの平均値（母分散が既知）
2. 1つの平均値（母分散が未知）
3. 相関係数
4. 独立性

問題VI

数学の得点は $N(\mu, \sigma^2) = N(6, 4)$ に従うことが知られている. 次に示す 9名の点数はこの母集団からの無作為抽出と考えて良いか検定せよ.

数学の点数 : 5, 7, 6, 8, 8.5, 4.5, 7, 5, 7.5

1. 帰無仮説と対立仮説を求めよ.
2. 片側検定か両側検定かを理由を付して述べよ.
3. 検定統計量 Z を求めよ（式で示せ）. 但し, 標本平均を \bar{X} とする.
4. 検定統計量の実現値を求めよ.
5. 検定統計量に従う確率分布を求めよ.
6. 有意水準が 5%, 検定統計量の実現値 Z に対する棄却域が $Z < -1.9600, 1.9600 < Z$ であるとき, 検定結果を示せ. (帰無仮説が棄却される/されない. その結果, ○○であるとは言える/言えない)

問題VII

数学の得点は平均が 6 の正規分布に従うことが知られている. 次に示す 6名の点数はこの母集団からの無作為抽出と考えて良いか検定せよ.

数学の点数 : 5, 7, 4, 8, 6, 5

1. 帰無仮説と対立仮説を求めよ.
2. 片側検定か両側検定かを理由を付して述べよ.
3. 検定統計量 t を求めよ（式で示せ）. 但し, 標本平均を \bar{X} , 不偏分散を $\hat{\sigma}^2$ とする.
4. 検定統計量 t の実現値を求めよ. 但し, $\hat{\sigma} = 1.472, \sqrt{6} = 2.449$ とする.
5. 検定統計量 t に従う確率分布を求めよ.
6. 有意水準が 5%, 検定統計量の実現値 t に対する棄却域が $t < -2.5706, 2.5706 < t$ であるとき, 検定結果を示せ. (帰無仮説が棄却される/されない. その結果, ○○であるとは言える/言えない)

問題VIII

以下に示す数学の得点と英語の得点の間に相関があるかを無相関検定により調べよ.

学生 ID	1	2	3	4	5	6
数学得点	5	7	6	4	8	6
英語得点	6	7	5	6	9	7

1. 帰無仮説と対立仮説を求めよ.

- 片側検定か両側検定かを理由を付して述べよ。
- 検定統計量 t を求めよ（式で示せ）。但し、標本相関係数を r とする。
- 検定統計量 t の実現値を求めよ。但し、 $r = 0.7246$, $\sqrt{1-r^2} = 0.6892$ とする。
- 検定統計量 t が従う確率分布を求めよ。
- 有意水準が 5%, 検定統計量の実現値 t に対する棄却域が $t < -2.7764$, $2.7764 < t$ であるとき, 検定結果を示せ。(帰無仮説が棄却される/されない。その結果, ○○であるとは言える/言えない)

問題区

以下に示すクロス集計表に関して, 数学の好き嫌い と 英語の好き嫌いの 連関 (or 独立性) を検定せよ。

		英語		計
		好き	嫌い	
数学	好き	8	3	11
	嫌い	2	7	9
計		10	10	20

- 帰無仮説と対立仮説を求めよ。
- 片側検定か両側検定かを理由を付して述べよ。
- 検定統計量 X^2 を求めよ（式で示せ）。但し、観測度数を O_i , 期待度数を E_i とする。
- 検定統計量 X^2 の実現値を求めよ。
- 検定統計量 X^2 が従う確率分布を求めよ。
- 有意水準が 5%, 検定統計量の実現値 X^2 に対する棄却域が $3.8415 < X^2$ であるとき, 検定結果を示せ。(帰無仮説が棄却される/されない。その結果, ○○であるとは言える/言えない)

問題X

次の関数で計算される (処理される) 内容を述べよ。

- `dnorm(x, mean, sd)`
- `rnorm(n, mean, sd)`
- `qnorm(p)`
- `pnorm(q)`
- `qt(p, df)`
- `pt(q, df)`
- `qchisq(p, df)`
- `pchisq(q, df)`