

基礎数学 B2 — 期末試験

2019 年 1 月 22 日

時間 60 分

- 筆記用具以外の持ち込みは不可.
- 最終的な答えだけを書くのではなく途中の計算や説明も書くこと. これがない場合, 大幅な減点をすることもある.

1] c を定数とし, 関数 $f(x)$ を

$$f(x) = \begin{cases} c(4-x) & 0 \leq x \leq 4 \\ 0 & x < 0 \text{ または } 4 < x \end{cases}$$

で定義する. このとき, $f(x)$ が確率密度になるように c の値を定め, $f(x)$ を確率密度とする確率変数 X について平均 $\mu = E(X)$ と分散 $\sigma^2 = V(X)$ を求めよ.

2] 野球で出塁率とは打者の打撃機会あたりの出塁割合を表す.

- 出塁率が 0.400 である選手が 150 回打撃機会を得たとき出塁する回数を X とする. X は二項分布にしたがうと考えられるが, その分布を $B(n, p)$ の形に表せ. また, X の期待値, 標準偏差を求めよ.
- 出塁回数 X が 70 回以上である確率を, 正規分布による近似を用いて求めよ.

3] 日本の 18 歳男子の平均の分布は, 過去の資料から標準偏差 5.6 cm の正規分布にほぼしたがうとみなされるという. 大学の 18 歳男子から無作為に 196 名を抽出して身長を測定したところ, 平均値は 170.3 cm であった. この大学の一年生男子の平均身長を信頼度 95% で区間推定せよ.

4] ある都市では, 空港を建設するかどうかについて住民投票を行うことになった. そこで, ある報道機関は 400 人の市民を無作為に選び, 空港建設の賛否を調査したところ, 賛成は 190 人であった. これから, 全体の賛成の割合を信頼度 95% で推定せよ.

5] ある大学では, 学生の親の平均年収が 1000 万円を超えているといわれている. これが本当かどうかを確かめるため, その大学の学生 100 人を無作為に選び, 親の収入を調べたところ, 年収の平均は 1015 万円, 標準偏差は 80 万円だった. このことから, 大学の学生の親の平均年収が 1000 万円を超えているといえるかを, 有意水準 5% で検定せよ.

6] ある都市の市長選挙に立候補するかどうか逡巡している大学教授は, その選挙に勝ち目があるかどうかを大学を辞職する前に知りたいので, 自分の政策を支持する有権者が過半数に達しているかを調査することにした. 今, 400 人の有権者にこの教授が掲げる政策を支持するかを尋ねるとき, 「支持する」と答える人が何人以上であれば, 有意水準 5% で「支持する割合が過半数の達している」と結論づけらてあろうか.

【裏に続く】

7] ある大学の学生から 10 人を無作為に選び出し、基礎数学の点数 X とマイクロ経済学の点数 Y を調査したところ、結果は以下の通りであった。

学生	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
診断テスト: X (点)	77	73	71	77	75	69	72	76	75	80
期末試験: Y (点)	80	74	64	72	70	56	60	80	62	86

- a) 回帰直線 $Y = a + bX$ を求めよ。
 b) 基礎数学で 70 点とった学生のマイクロ経済学の成績は何点になると予測できるか。

— 2222 —

指針: X, Y の仮平均をそれぞれ 75 点, 70 点とし, $U = X - 75, V = Y - 70$ として, 下の表を用いるとよい。(この表は答案に書く必要はない。)

	X	Y	U	V	U^2	V^2	UV
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
	和						
	平均						

$$\text{Cov}(X, Y) = \text{Cov}(U, V) =$$

$$V(X) = V(U) =$$

$$V(Y) = V(V) =$$