

2016 年 8 月 8 日

学部	学籍番号	氏名

【 1 】以下の小問に答えよ.

- (1) ある町でタクシーが事故を起こした. 町には A 社と B 社の二つのタクシー会社がある. シェアはそれぞれ 40% と 60% であり, 1 台あたりの事故発生確率はそれぞれ, 2% と 1% である. ある目撃者は A 社のタクシーが事故を起こしたと証言した. 人が正しくタクシー会社を認識する確率を 90% とすると, この証言のもとで A 社のタクシーが事故を起こした確率はいくらか. ただし, 答は既約分数で答よ.

- (2) 昨年まで平均打率 $\frac{1}{3}$ (≈ 0.333) の打者が, 今年, 450 打席中 125 本のヒットを打っている. この打者に対して, 今年の打率も $\frac{1}{3}$ と等しいと言えるか? 帰無仮説 H_0 を明らかにし, 有意水準 5% で検定を行え.

- (3) 85g 入りのポテトチップスを作る会社がある. 現在の出荷状況の統計を取ると, 標準偏差が 2g であった. 85g 以下になる割合を 1% にしたい場合, 平均を何 g にすればよいか? ただし答えは, 小数第 1 位を四捨五入し, 整数で求めよ.

- (4) 袋の中に 1, 2, 3 の数字の書かれた球がそれぞれ 3 個, 2 個, 1 個入っている. この袋から球を 1 個取り出すとき, 球に書かれていた数字を X . 次に球を戻してから, 同様にこの袋から球を 1 個取り出すとき, 球に書かれていた数字を Y とする. X と Y は互いに独立か. さらに取り出した球に書かれている 2 つの数字の積の平均 $E(XY)$ を求めよ.

	$Y = 1$	$Y = 2$	$Y = 3$
$X = 1$			
$X = 2$			
$X = 3$			

(5) ある調査会社がドラマ A とドラマ B の視聴率をそれぞれ調査するために、600 世帯の家庭を無作為抽出して調べたところ、標本平均がそれぞれ 12%と 10%であった．ドラマ A の視聴率が高いと言えるか？

【 2 】，【 3 】において、数値を求める問題は、割り切れない限り、小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで求めよ．

【 2 】4 年経過したビワの苗木 8 本を適当に選んで、長さを調べたら、以下の通りとなった．

145, 148, 152, 142, 146, 144, 150, 141 (単位) [cm]

- (1) 標本平均及び不偏分散を求めよ．
- (2) 標準偏差が $\sigma = 3.5$ で既知であるとき、母平均の 95% 信頼区間を求めよ．
- (3) 標準偏差が未知であるとき、母平均の 95% 信頼区間を求めよ．
- (4) 平均 140 [cm] 以上成長している場合には、ホームセンターへ出荷できる．今の状態で苗木は出荷可能か？

(1)	標本平均 $\bar{X} =$, 不偏分散 $U^2 =$
(2)	
(3)	
(4)	

【 3 】製薬会社 A では、血糖値を下げる画期的な薬を開発した．有効性を確認するため、5 人の服用前後の血糖値の変化を調べたら、以下の通りであった．

-21, -37, -12, -32, -83 (単位) [mg/DL]

ここで、サンプルは、母平均 μ と母分散 σ^2 が未知である正規分布に従うと仮定する．

- (1) 標本平均及び不偏分散を求めよ．
- (2) 帰無仮説 H_0 を述べよ．また、有意水準 5% で検定を行え．

(1)	標本平均 $\bar{X} =$, 不偏分散 $U^2 =$
(2)	$H_0 :$, 検定結果

Table. 上側確率

自由度	0.05	0.025
4	2.132	2.776
5	2.015	2.571
6	1.943	2.447
7	1.895	2.365
8	1.860	2.306

【 4 】確率変数 X は連続分布で, その確率密度関数は, 定数 a に対して

$$f(x) = ae^{-x^2}$$

で与えられている.

(1) 定数 a を求めよ.

(2) 積率母関数 $M_X(t) = E(e^{Xt})$ を求めよ.

(3) 期待値 $E(X)$, 分散 $V(X)$ を求めよ. ただし, 定義に従った方法と積率母関数を利用した方法の 2 通りで求めよ.

(4) 確率変数 $X_1, X_2, \dots, X_n$ は互いに独立で, それらの確率分布は同一に $f(x)$ に従うと仮定する. 確率変数

$$Z = \sqrt{2n}\bar{X}, \quad \bar{X} := \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

が従う分布の詳細およびその根拠となった定理の名称を答えよ.

【 5 】二項分布 $B(n, p)$ において, ある正定数 λ を用いて $np = \lambda$ とおく. 以下の問に答えよ.

- (1) $n \rightarrow \infty$ となるとき, 平均 λ のポアソン分布となることを示せ.
- (2) 平均 λ のポアソン分布の積率母関数を求めよ.
- (3) $X_1, X_2, \dots, X_n$ がそれぞれ独立に平均 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ のポアソン分布に従っているならば, $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ は, 平均 $\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n$ のポアソン分布に従うことを示せ.
- (4) ある地域では病院が 4 つあり, 急患がそれぞれ 1 日平均, 0.5 人, 0.1 人, 0.3 人, 0.1 人運ばれる. この地域で, 最低何台のベッドを用意すれば, 足りない確率を 5%以下にできるか. ただし, $e = 2.7$ として計算せよ.