

2016 年度前期 確率・統計 (IN/IS 3 年) 期末試験 2016 年 8 月 1 日実施 真貝

- 【注意事項】** 答えは別紙の答案用紙に記入すること。問題用紙は回収しない。
解答順は自由。答案用紙には、どの問題か分かるように記載すること。
答案には答えだけではなく、導出の過程も記すこと。導出の過程にも配点がある。
- 【参照許可物】** 講義で配布した正規分布表を使用する。この用紙の余白・裏面に手書きメモの書き込みを許可する（この用紙以外のメモ参照は許可しない）。簡易な電卓の使用を許可する（関数電卓・携帯電話は不可）。
- 【成績判定】** 成績評価「D」の合格判定に用いる問題は、 $\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{6}$ である。
成績評価「C」は、 $\boxed{4}$ を含め、「B/A」は、さらに $\boxed{5}$ を含めた総合点で判定する。

1 確率の問題 (15 点)

- (1) お年玉の額がサイコロの出た目で決まることになった。サイコロ 2 つを振り、ゾロ目 ($\square\square$ や $\square\square$ など同じ目が揃うこと) が出たときだけ、その目の和 $\times 1000$ 円がもらえる。期待値 (金額) はいくらか。
- (2) マークシートの問題で、選択肢が 4 個ある。難しかったので、10 人がランダムに回答した。少なくとも 3 人が正解する確率はいくらか。

2 条件つき確率の問題 (15 点)

学生数 1000 人の関東の某大学には関西人が 100 人いた。関西人判定機があるが、誤判定率は 10% である。つまり、関西人であっても関東人と判定される率が 10% あり、関東人であっても関西人と判定される率が 10% である。

- (1) 1000 人のうち 1 人を調べたとき、判定機が「関西人」と判定を下す確率はいくらか。
- (2) 1000 人のうち 1 人を調べたとき、判定機が「関西人」と判定を下した。実際にその人が関西人である確率はいくらか。

3 確率分布の問題 (10 点)

連続型確率分布 (確率密度関数 $f(x)$) に対して、期待値を $E[X]$ 、分散を $V[X]$ とする。次の関係式を示せ。

- (1) $V[X] = E[X^2] - (E[X])^2$
- (2) $E[aX + b] = aE[X] + b$ (a, b を定数とする)

4 確率分布の問題。(25点)

- (1) 酔っ払って千鳥足の人がある。左右どちらかにランダムで一歩ずつ進んでいる。10歩後、ちょうど元の位置にいる確率はいくらか。

以下は、正規分布と標準正規分布についての問題である。

- (2) 確率変数を x として、正規分布の確率密度関数 $f(x)$ の式を示せ。分布の平均値(期待値)を μ 、分散を σ^2 とする。
- (3) 標準正規分布の確率変数を z とする。 x から z への変換式を示せ。
- (4) 試験の採点結果が平均点が60点、標準偏差が16点の正規分布にしたがうとする。表に示すような素点で評価をつけるとき、表の空欄 a-d, ア-エを埋めよ。小数点以下1桁まで示せばよい。

評価	素点	偏差値	人数比
A	80点以上	a以上	10.6%
B	70点以上 80点未満	b以上 a未満	ア%
C	60点以上 70点未満	50以上 b未満	イ%
D	50点以上 60点未満	c以上 50未満	ウ%
E	50点未満	d以上 c未満	エ%

5 2問を選択して答えよ。(20点)

- (1) サイコロを600回投げたとき、 $\begin{matrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{matrix}$ の目が90回以上110回以下の回数で出る確率 P_{600} と、サイコロを1200回投げたとき、 $\begin{matrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{matrix}$ の目が180回以上220回以下の回数で出る確率 P_{1200} は、どちらが大きいか。理由を添えて説明せよ。
- (2) 人口1億人の国のある新聞社は、政府の支持率調査を実施し、1000人から回答を得て、40%と集計した。このデータは母比率について何%の誤差を伴うか。信頼度95%と99%で答えよ。
- (3) AとBの2人が将棋を60回指してAが40勝した。Aの方が優れた棋士だと言えるだろうか。有意水準5%で検定せよ。

6 ベイズの定理を応用した問題を作成し、解答例を示せ。(15点)