

2015 年度前期 確率・統計 (IN/IS 3 年) 期末試験 2015 年 7 月 30 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】** 手書きの A4 用紙メモ 1 枚 (表裏利用可) の参照を許可する。簡易な電卓の使用を許可する (関数電卓・携帯電話は不可)。必要に応じて配布した正規分布表を用いてよい。
- 【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 カードが 4 枚あり、1 から 4 までの数字がそれぞれ書かれている。このうち 1 枚を選び、数字を見て戻し、混ぜてからもう一度 1 枚を選び、数字を見た。(10 点)

(1) 2 つの読み取った数字の積の、一の位を X とする。 X となる確率 $P(X)$ の分布表を作成せよ。

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P(X)$										

(2) $P(X)$ の期待値を求めよ。

2 A, B, C, D の 4 人がこの順に繰り返してサイコロ 2 個を順に投げ、最初にゾロ目が出た人を勝ちとする。勝者が出るまで何巡もする。A と D の勝つ確率 P_A, P_D を求めよ。(10 点)

3 E 君は、自分が受け取る電子メールのうち、自分に必要のない 30% のメールを迷惑メール、残りの 70% を通常のメールだと判断していた。また、迷惑メールと判断したメールのうち、25% のメールには「短期アルバイト」という言葉が入っていた。一方で、通常メールと判断したメールのなかで、「短期アルバイト」という言葉の入っていないメールは 90% であった。次の割合を求めよ。(15 点)

- (1) 全体のメールの中で、「短期アルバイト」という言葉の入った迷惑メールの割合。
- (2) 全体のメールの中で、「短期アルバイト」という言葉の入った通常メールの割合。
- (3) 全体のメールの中で、「短期アルバイト」という言葉の入ったメールの割合。
- (4) 「短期アルバイト」という言葉の入ったメールのうち、迷惑メールと判定される割合。

4 確率分布関数について、次の問いに答えよ。(30点)

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

$$V[X] = E[X^2] - (E[X])^2$$

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 、分布の平均値(期待値)を μ 、分散を σ^2 として正規分布の確率密度関数 $f(x)$ を式で示せ。
- (3) $f(x)$ の概形を示し、分散の意味を説明せよ。
- (4) 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。
- (5) 試験の採点結果が平均点が 60 点、標準偏差が 12 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	4.8%
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 500 回投げたとき、 \odot の目が 80 回以上 90 回以下の回数で出る確率 P_{500} と、サイコロを 1000 回投げたとき、 \odot の目が 160 回以上 180 回以下の回数で出る確率 P_{1000} 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% で答えよ。
- (3) A と B の 2 人が将棋を 50 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)