

注意事項 ノート、プリントなど、持ち込み可
関数電卓使用可
試験中のコミュニケーション・ネットへの接続不可

I (統計の基礎概念) (配点 10)

正 20 面体さいころの各面に “1” ~ “4” までの数字が、目の数の 2 倍の面数ずつ (1 は 2 面、2 は 4 面、3 は 6 面、4 は 8 面) ふってあり、各面が出る確率はどれも等しいとする。

- (1) このさいころをふったときの期待値と分散を求めなさい
- (2) このさいころを 100 個ふったとき、その目の平均値 (100 個のさいころの目の和 ÷ 100) の期待値と分散を求めなさい
- (3) このさいころを 100 個ふったとき、“3” の目のでたさいころの数の期待値と分散を求めなさい

II (ポアソン分布) (配点 10)

右図のようなパズルを考える。(パズルのルールを知らなくても解答には支障ない。) このパズルで重要となるコンボ数 N_{COMBO} は以下の式で与えられる。

$$N_{\text{COMBO}} = N_M + N_A$$

ここで、 N_M はプレイヤーが操作で与える値、 N_A は偶然決まる値でそれぞれ整数値をとる。 N_A のそれぞれの事象は確率的に起こり、独立であると考えことにする。今、確率計算で N_A の期待値が 0.4 であるということを計算で求めた。

- (1) N_A はどのような分布関数に従うか説明せよ
- (2) $N_A = 10$ となる確率を計算せよ。
- (3) N_A を横軸、縦軸にその確率をとったグラフを書け。横軸は 0 から 5 までとること。
- (4) 10 回の試行を行って $N_A \geq 5$ が一度も起こらない確率を求めよ。
- (5) (3) のグラフと比べて、 $N_{\text{COMBO}} = 5$ の確率を増やすためにはどうしたらよいか、二つ答えよ。



Ⅲ（正規分布、検定）（配点 10）

51 人の学生に試験を行うことを考える。得点分布が正規分布に従うものとして以下の間に答えなさい。

- (1) 平均点が 40 点、標準偏差が 5 点の問題を作った時、30 点未満をとる学生の人数の期待値を求めよ。

実際に試験を行ったところ、30 点未満の学生が 5 人出て、各学生の点数を $X_1 \cdots X_N$ とした時、

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = 42.1$$

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\bar{X} - X_i)^2 = 26.8$$

$$N = 51$$

という結果を得た。「お前の試験は難しすぎる」というクレームに対して、以下の 2 点で検定を行え。以下の計算では、真の分散として不偏分散を使用してよい。

- (2) 平均点の真の値が 40 になっていないという仮説を 90%の信頼度で検定せよ。
- (3) 標準偏差の真の値が 5 点でないという仮説を 90%の信頼度で検定せよ。

Ⅳ（その他）

本講義に対する、意見、要望などを書いてください。建設的な意見には満点を超えない範囲で若干の加点します。