

## 平成 22 年度 弁理士試験論文式筆記試験問題

## [情報理論]

1. 4 元通信路に関する以下の問いに答えよ。ただし、送信信号を  $X\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ 、受信信号を  $Y\{y_1, y_2, y_3, y_4\}$  と表記することとし、また、 $x_1, x_2, x_3, x_4$  は等確率で発生するものとする。

【30点】

- (1) 図 1 の 4 元通信路の通信路行列を求めよ。
- (2) 図 1 の 4 元通信路の伝送情報量  $I(X;Y)$  を求めよ。
- (3) 図 1 の 4 元通信路に関して、横軸を  $\varepsilon$ 、縦軸を  $I(X;Y)$  とした時のグラフの概形を描け。
- (4) 図 2 の 4 元通信路の通信路行列を求めよ。
- (5) 図 2 の 4 元通信路の伝送情報量  $I(X;Y)$  を求めよ。
- (6) 図 2 の 4 元通信路の伝送情報量  $I(X;Y)$  の最大値、最小値を求めよ。

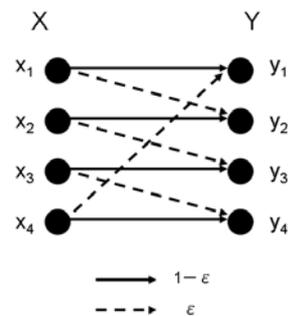


図 1

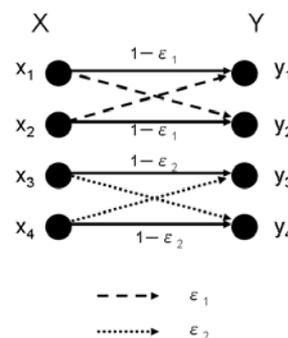


図 2

2. 次の的当てゲームについて、以下の問いに答えよ。

【30点】

< 的当てゲーム >

図3に示すように、台の上に的が乗っている。また、箱の中に青いボールと赤いボールがそれぞれ十分な数入っているものとし、その比率は青いボール 25%、赤いボール 75%とする。

青いボールを投げてこの的に当てると的は1回で台から落ちるものとする(図4)。

一方、赤いボールを投げてこの的に当てると、的の位置がずれて図5(a)の位置に移動する。図5(a)の位置にある的に再度赤いボールを当てるとさらに図5(b)の位置に移動する。図5(b)の位置にある的に再度赤いボールを当てると図5(c)のように的は台から落ちるものとする。

また、図5(a)、図5(b)の状態でも青いボールが当たると的の位置によらず図4の場合と同様に台から落ちるものとする。

以上の条件のもと、箱の中から無作為にボールを取り出し、これを投げて的に当て、的を台から落とすゲームを考える。色によらずボールを投げた時に的に当たる確率は  $1/2$  とし、一度台から落ちた的は再度初期位置に立て、何度もゲームを繰り返すものとする。

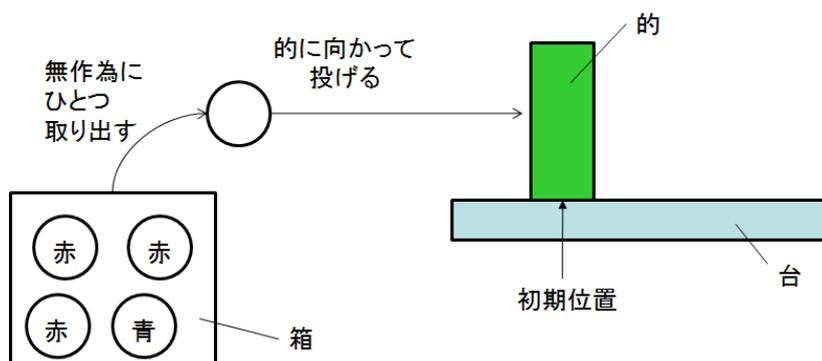


図3

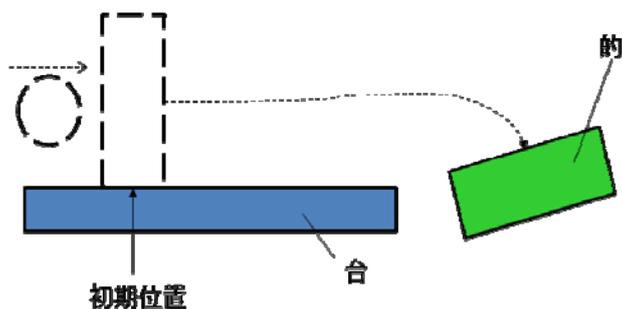


図4

(次頁へ続く)

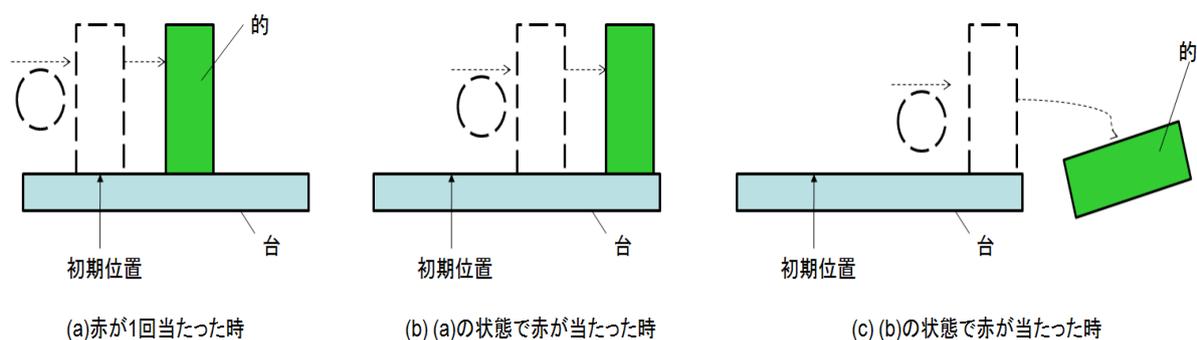


図 5

- (1) この的当てゲームにおいて、1投目で的が倒れる確率を求めよ。
- (2) この的当てゲームにおいて、2投目ではじめて的が倒れる確率を求めよ。
- (3) この的当てゲームにおいて、3投目ではじめて的が倒れる確率を求めよ。
- (4) この的当てゲームの状態遷移図を示せ。また、状態遷移行列を示せ。
- (5) (4)の各状態の定常確率を求めよ。

3. 符号化方式に関して以下の問いに答えよ。

【20点】

- (1) 符号化方式は、雑音がない場合に適した方式と雑音がある場合に適した方式に大別できる。雑音がない場合に適した符号化方式を2つ挙げ、具体例を用いてそれらの原理を説明せよ。
- (2) 雑音がある場合に適した符号化方式では、誤り検出能力と誤り訂正能力を持つことが望ましい。これら2つの能力を有する符号化方式を2つ挙げ、具体例を用いてそれらの原理を説明せよ。

4. 以下の情報理論に関する事項について、その内容を3行程度で説明せよ。

【20点】

- (1) エントロピー関数
- (2) RSA 暗号
- (3) 白色雑音
- (4) リードソロモン符号