

平成 23 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[情報理論]

1. 回線数 n のネットワーク上において 2 種類の映像情報（低品質映像、高品質映像）が通信される映像通信システムについて以下の問いに答えよ。ただし、低品質映像を通信するために必要な回線数を 1、生起確率を 0.3、終了確率を 0.2 とし、高品質映像を通信するために必要な回線数を 2、生起確率を 0.1、終了確率を 0.1 とする。また、低品質映像と高品質映像はそれぞれ独立に生起することとする。

【40点】

- (1) $n = 1$ のとき、この映像通信システムの回線の占有状態を状態遷移図で示せ。
 - (2) $n = 1$ のとき、定常状態におけるこの映像通信システムの平均回線占有率を求めよ。ただし、平均回線占有率とは、「使用回線数の期待値 ÷ 総回線数」と定義する。
 - (3) $n = 1$ のとき、定常状態において、映像通信を行いたいのにすでに回線がふさがっており通信できない確率を求めよ。
 - (4) $n = 2$ のとき、この映像通信システムの回線の占有状態を状態遷移図で示せ。
 - (5) $n = 2$ のとき、定常状態におけるこの映像通信システムの平均回線占有率を求めよ。
 - (6) $n = 2$ のとき、定常状態において、映像通信を行いたいのにすでに回線がふさがっており通信できない確率を求めよ。
2. 巡回符号の生成について以下の問いに答えよ。

【20点】

- (1) 情報ビット数 4、検査ビット数 3 の巡回符号において、生成多項式 $G(x)$ が満たすべき条件を述べよ。また、

$$G(x) = x^3 + x + 1$$
 がこの条件を満たすことを示せ。

- (2) 情報ビット (d_3, d_2, d_1, d_0) ($d_i \in \{0, 1\}$) が $(0, 1, 0, 1)$ の場合について、検査ビット (c_2, c_1, c_0) ($c_i \in \{0, 1\}$) を求めよ。ただし、

$$G(x) = x^3 + x + 1$$
 とする。

(次頁へ続く)

- (3) 情報ビット (d_3, d_2, d_1, d_0) ($d_i \in \{0, 1\}$) が $(1, 0, 0, 1)$ の場合について、検査ビット (c_2, c_1, c_0) ($c_i \in \{0, 1\}$) を求めよ。ただし、
$$G(x) = x^3 + x + 1$$
とする。

3. 以下の情報理論に関する事項について、その内容を数行程度で説明せよ。

【40点】

- (1) 通信路符号化定理 (シャノンの第二基本定理)
- (2) エルゴード性
- (3) ランレングス符号化
- (4) パリティ検査方程式