

## 情報理論 第13回 レポート課題

クラス： ABC (自分のクラス名のみ残し、他のクラス名を消してください)

所属 (コース) :

学生番号 :

氏名 :

---

下記の問題に答えよ。ただし、「オプション問題」には答えなくても良い。

1. 情報ビット  $x_1, x_2, x_3, x_4$  に対し、以下の式で与えられる検査ビット  $c_1, c_2, c_3$  加えてできる符号語  $(x_1, x_2, x_3, x_4, c_1, c_2, c_3)$  を用いる (7,4) ハミング符号について、以下の問いに答えよ。ただし、足し算はすべて 2 の剰余系 ( $0+0=1+1=0, 0+1=1+0=1$ ) で考えるものとする。

$$c_1 = x_1 + x_2 + x_3$$

$$c_2 = x_2 + x_3 + x_4$$

$$c_3 = x_1 + x_2 + x_4$$

- (1) 情報ビット列 1010 を符号化せよ。

- (2) この符号のパリティ検査方程式を求めよ。

- (3) この符号の生成行列  $G$  と検査行列  $H$  を求めよ。

- (4) 0001100 を受信した場合のシンδροームを計算せよ。

- (5) (4)において、1 ビットの誤りが生じていると仮定した場合の送信した情報ビット列を求めよ。

2. 2元通信路符号化における限定距離復号法について以下の問いに答えよ.

(1) 最小距離3の符号について以下の問いに答えよ.

- ① 何ビットの誤りまで確実に訂正できるか.
- ② 訂正できるビット数を最大にとった場合に何ビットの誤りが確実に検出できるか.
- ③ 訂正しない場合、何ビットの誤りが確実に検出できるか.

(2) 最小距離が4の場合について以下の問いに答えよ.

- ① 何ビットの誤りまで確実に訂正できるか.
- ② 訂正できるビット数を最大にとった場合に何ビットの誤りが確実に検出ができるか.
- ③ 訂正しない場合、何ビットの誤りが確実に検出できるか.

3. (オプション問題) (7,4)ハミング符号の各符号語の1の数が偶数となるように、検査ビットを1ビット付け加える。このようにして得られる(8,4)符号は最小重みが4となる。この符号の検査行列を示せ。ただし、(7,4)ハミング符号はどのようなものでも良い。

(ヒント) 検査ビットが4ビットなのでパリティ検査方程式は4式からなる。最初の3式は(7,4)ハミング符号と同じ。残りの1式は、追加した条件から作る。追加する式は、他の検査ビットを含まない式で書ける。