

2020年度 前期定期試験 (問題兼解答用紙)

開講学部	評点小計
理工学部	

評点

問題枚数	両面印刷	別紙解答用紙	試験時間	試験科目名			出題者
1/6	有	なし	90分	計算機科学7 <small>水曜1時限, 教科書: Original</small>			大西良博
持込許可物件	所属学部	所属学科	学年	クラス	学籍番号(9桁)	氏名	
別途指示	理工学部	学科	年				

- 注意 1. 最終的な答に至る途中の説明をできるだけ詳しく書くこと。最終結果だけでは得点できない。  
 注意 2. 裏面は使用してはならない。別途計算用紙を用意するなどして、各問題用紙の表面(おもてめん)に収まる様に答案を作成せよ。  
 注意 3. あなた1人だけの静寂な環境で解答を作成すること。  
 注意 4. その他, "Class room" に記した注意を守ること。

1 (20点)  $\mathbb{F}_3$  上の検査行列  $H$  が

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} \in \text{Mat}(4, 2, \mathbb{F}_3)$$

で与へられた線形符号  $C$  に対し, 次の (1) ~ (3) に答へよ.

- (1)  $C$  の生成行列  $G$  および  $C$  の符号語をすべて求めよ.
- (2)  $C$  の最小距離  $d$  を求めよ.
- (3)  $C$  の標準配列および対応する syndromes を求めよ.

2020年度 前期定期試験 (問題兼解答用紙)

開講学部	評点小計
理工学部	

問題枚数	両面印刷	別紙解答用紙	試験時間	試験科目名			出題者
2/6	有	なし	90分	計算機科学7 <small>水曜1時限、 教科書：Original</small>			大西良博
持込許可物件	所属学部	所属学科	学年	クラス	学籍番号(9桁)		氏名
別途指示	理工学部	学科	年				

2 (20点) 次の行列  $G$  は (7, 4) Hamming 符号の生成行列である.

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

(但し, ここでは巡回符号として記述してある.) これについて以下に答へよ.

- (1)  $[1101]$  を符号化せよ.
- (2) Coset leaders の全体を Hamming 重さが最小になる様を選び, それらに対応する syndrome を求め, 全体を表にして記せ.
- (3)  $[1001100]$ ,  $[1100111]$  を復号せよ.

2020年度 前期定期試験 (問題兼解答用紙)

開講学部	評点小計
理工学部	

問題枚数	両面印刷	別紙解答用紙	試験時間	試験科目名			出題者
3/6	有	なし	90分	計算機科学7 <small>水曜1時限, 教科書: Original</small>			大西良博
持込許可物件	所属学部	所属学科	学年	クラス	学籍番号(9桁)		氏名
別途指示	理工学部	学科	年				

**3** (15点)  $\alpha$  を  $x^2 + x + 1 \in \mathbb{F}_2[x]$  の1つの根とし,  $\mathbb{F}_4 = \mathbb{F}_2[\alpha]$  と表示する.  $\mathbb{F}_4$  上の行列

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \alpha & 1+\alpha \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \in \text{Mat}(4, 2, \mathbb{F}_2[\alpha])$$

を検査行列とする  $(4, 2)$  符号  $C$  の生成行列  $G$  および  $C$  のすべての符号語を求めよ.

2020年度 前期定期試験 (問題兼解答用紙)

開講学部	評点小計
理工学部	

問題枚数	両面印刷	別紙解答用紙	試験時間	試験科目名			出題者
4/6	有	なし	90分	計算機科学7 <small>水曜1時限, 教科書: Original</small>			大西良博
持込許可物件	所属学部	所属学科	学年	クラス	学籍番号(9桁)		氏名
別途指示	理工学部	学科	年				

4 (15点)  $\mathbb{F}_3[x]/(x^{11} - 1)$  の ideals を全て求めよ.

2020年度 前期定期試験 (問題兼解答用紙)

開講学部	評点小計
理工学部	

問題枚数	両面印刷	別紙解答用紙	試験時間	試験科目名			出題者
5/6	有	なし	90分	計算機科学7 <small>水曜1時限, 教科書: Original</small>			大西良博
持込許可物件	所属学部	所属学科	学年	クラス	学籍番号(9桁)		氏名
別途指示	理工学部	学科	年				

5 (15点)  $g(x) = 1 + x^2 + x^5 + x^6 \in \mathbb{F}_3[x]$  は周期 13 の多項式である (つまり  $x^{13} - 1$  の約数). これの生成する巡回符号  $C \subset \mathbb{F}_3^{-13}$ , つまり

$$\mathbb{F}_3 g(x) + \mathbb{F}_3 xg(x) + \dots + \mathbb{F}_3 x^6 g(x)$$

の係数を昇冪の順に拾つてできる  $\mathbb{F}_3^{-13}$  内の vectors の全体のなす部分空間, について以下に答へよ.

- (1)  $C$  の検査多項式  $h(x)$  を求めよ.
- (2)  $\mathbf{u} = [1\ 2\ 0\ 0\ 1\ 2\ 0\ 1\ 1\ 0\ 2\ 1\ 1]$  は符号語であるか否か. 理由を付けて答えよ.
- (3)  $\mathbf{v} = [2\ 2\ 0\ 0\ 1\ 2\ 0\ 1\ 1\ 0\ 2\ 1\ 1]$  は符号語であるか否か. 理由を付けて答えよ.

2020年度 前期定期試験 (問題兼解答用紙)

開講学部	評点小計
理工学部	

問題枚数	両面印刷	別紙解答用紙	試験時間	試験科目名			出題者
6/6	有	なし	90分	計算機科学7 <small>水曜1時限, 教科書: Original</small>			大西良博
持込許可物件	所属学部	所属学科	学年	クラス	学籍番号(9桁)		氏名
別途指示	理工学部	学科	年				

6 (15点) 次の行列  $G$  を生成行列とする線形符号は巡回符号である.

$$G = \begin{bmatrix} \mathbf{g}_0 \\ \mathbf{g}_1 \\ \mathbf{g}_2 \\ \mathbf{g}_3 \\ \mathbf{g}_4 \\ \mathbf{g}_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \in \text{Mat}(6, 10, \mathbb{F}_3).$$

Vector  $\mathbf{g}_0 + \mathbf{g}_3$  の右への3回 shift

$$(\mathbf{g}_0 + \mathbf{g}_3)^{\sigma^3} = [1\ 0\ 0\ 1\ 2\ 1\ 0\ 0\ 1\ 2]$$

を  $\mathbf{g}_0, \dots, \mathbf{g}_5$  の  $\mathbb{F}_3$  上の1次結合で表せ. ( $\sigma$  は右 shift を意味する. Text, 7月20日版 (6.2) 式を見よ.)