

問 題 用 紙

2025	科目名	知的システム：現代制御	1 / 1	通し番号	
------	-----	-------------	-------	------	--

問題 1

状態空間表現が

$$\frac{d}{dt}x(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} x(t)$$

で与えられるシステムを考える.以下の問いに答えよ.

- (1) システムは可制御であるか.理由とともに答えよ.
- (2) システムは可観測であるか.理由とともに答えよ.

問題 2

状態空間表現,および初期状態が

$$\frac{d}{dt}x(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -4 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t), \quad x(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x(t)$$

で与えられるシステムを考える.以下の問いに答えよ.

- (1) 入力 $u(t)$ から出力 $y(t)$ までの伝達関数を求めよ.
- (2) 閉ループ系の極を $\{-4, -4\}$ に配置する状態フィードバック $u(t) = Kx(t)$ ($K = [k_1 \ k_2]$)を求めよ.
- (3) (2)で求めた状態フィードバックを施した閉ループ系の出力 $y(t)$ を求めよ.ただし, $\mathcal{L}$ をラプラス変換として, 以下を使ってもよい.

$$\mathcal{L}[e^{at}] = \frac{1}{s - a}$$

$$\mathcal{L}[te^{at}] = \frac{1}{(s - a)^2}$$