

問題用紙

2026	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

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

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

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

状態空間表現が

$$\frac{d}{dt}x(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -2 & -4 & -3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

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

で与えられるシステムを考える。以下の問いに答えよ。

- (1) 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 $\{-1, -2, -3\}$ に配置する状態フィードバック $u(t) = Kx(t)$ ($K = [k_1 \ k_2 \ k_3]$) 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初期状態を

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

とする。このときの初期状態応答 $y(t)$ を求めよ。