

システム制御特論 春火3 担当 クルモフ
演習問題3、5月26日出題

提出×切：令和8年6月2日(火)

学籍 番号		
氏 名		

1. 式1のシステムの推移行列および伝達関数を求めよ。ステップ入力を与えられたとき、出力の定常値を計算せよ。

$$\begin{aligned}\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t) \\ y(t) &= \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}\end{aligned}\quad (1)$$

2. 下の状態方程式、出力方程式で表される系について可制御性、可観測性を調べよ。また、伝達関数をもとめ、その特徴について述べよ。

$$\begin{aligned}\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \\ \dot{x}_3(t) \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} -4 & -4 & 0 \\ -3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix} u(t) \\ y &= \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix}\end{aligned}$$

3. 次のシステムの可制御性・可観測性を確認し、極 $\mu_1 = -3$, $\mu_2 = -4$ を持つレギュレータおよび極 $\gamma_1 = -6$, $\gamma_2 = -8$ を持つ同次元オブザーバを設計せよ。

$$\begin{aligned}\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} u(t), \\ y &= \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}\end{aligned}$$