

極配置による制御系設計

制御対象

$$\dot{x} = Ax + Bu \quad (1)$$

に対して, $u = Fx$ なる状態フィードバックを施す (F は状態フィードバックゲイン) と

$$\dot{x} = (A + BF)x \quad (2)$$

が得られる. 次の A, B が与えられた場合を考える (不安定なシステム).

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

- 問 1 $\det(sI - A) = 0$ (特性方程式) を求めよ.
- 問 2 極を $-1, -2, -5$ となるよう極配置し, ゲイン F を求めよ.
- 問 3 極を $-1, -1 \pm i$ となるよう極配置し, ゲイン F を求めよ.
- 問 4 極を $-10, -5 \pm 2i$ となるよう極配置し, ゲイン F を求めよ.

さらに, 次の A, B が与えられた場合を考える (不安定なシステム).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

- 問 5 $\det(sI - A) = 0$ (特性方程式) を求めよ.
- 問 6 対 (A, B) の可制御性を判定せよ.
- 問 7 $\det(sI - A - BF)$ を求めよ. ただし, $F = [f_1, f_2]$ である.
- 問 8 極を $-1, -2$ となるよう極配置し, ゲイン F を求めよ.
- 問 9 極を $-10, -20$ となるよう極配置し, ゲイン F を求めよ.