

## 制御工学 II 第 1 1 回～第 1 3 回演習問題

### 最適レギュレータによる制御系設計

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.

$$A = -1, B = 1 \quad (3)$$

さらに, 次の評価関数  $J$  を与える.

$$J = \int_0^{\infty} x^2 + ru^2 dt, r > 0 \quad (4)$$

以上の設定に対して, 最適レギュレータを構成する.

- 問 1 対応するリカッチ方程式を示せ.
- 問 2  $r$  を含む形でフィードバックゲイン  $F$  を求めよ.
- 問 3  $r = 0.1$  とした場合,  $r = 1$  とした場合のそれぞれについてフィードバックゲイン  $F$  を求めよ.
- 問 4 状態の初期値が  $x(0) = 1$  のとき,  $r = 0.1$  で最適レギュレータを構成した場合,  $r = 1$  で構成した場合のそれぞれについて  $J$  の値を求めよ.
- 問 5 問 4 の評価値同士での比較からわかることがあれば説明せよ. わかることがない場合はその理由を説明せよ.