

# 動的システムの解析と制御 (現代制御) レポート #5 (2017.12.8 出題)

学籍番号: \_\_\_\_\_ 氏名: \_\_\_\_\_

提出切: 12月13日(水)17:00 (厳守) 提出場所: 機械建設2号棟405室(小林居室)のドアポスト  
注意: この用紙に直接記入すること(別紙に記入しないこと)

課題 6  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ ,  $Q = \begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$ ,  $r = 1$  とする。このとき、次のシステム

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

に対して、 $u = -Fx$  なる状態フィードバックを施し、評価関数

$$J = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} \{x^T(t)Qx(t) + ru^2(t)\} dt \quad (1)$$

を最小化したい。すなわち、そのような  $F$  を求めたい。

最適制御問題の結果から、このような  $F$  は、リカッチ代数方程式

$$A^T P + PA + Q - PBr^{-1}B^T P = 0 \quad (2)$$

の正定解  $P > 0$  を用いて、

$$F = r^{-1}B^T P \quad (3)$$

と与えられる。

以下の (1) ~ (3) の問に答えよ。

(1) 行列  $P_1 = \begin{bmatrix} -6 & -3 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $P_2 = \begin{bmatrix} 12 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$  がリカッチ方程式の解となることを示せ。(2点)

(2)  $P_1$  と  $P_2$  から、正定解を選べ。(2点)

(3)  $F$  を求め、そのときの閉ループ系が安定となることを示せ。(2点)