動的システムの解析と制御レポート#11(2020.11.27 出題)

学籍番号: 氏名:

提出〆切:12 月 2 日 (水)17:00（厳守)、提出先: [**ilias**] **または** [**機械建設 1 号棟 405 室（小林居室）のドアポスト (過去のレポート原本もあれば一緒に提出)**] **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 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$, $Q = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, $r = 9$ 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

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

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

$$A^TP + PA + Q - PBr^{-1}B^TP = 0 \tag{2}$$

の正定解 $P > 0$ を用いて、

$$F = r^{-1}B^TP \tag{3}$$

と与えられる。

以下の (1)〜(3) の問に答えよ。

(1) $P = \begin{bmatrix} p_1 & p_2 \\ p_2 & p_3 \end{bmatrix}$ とおく。リカッチ方程式の解 P を求めよ。ただし、$p_2 = 3$ である。(3 点)

(2) (1) の解 P が正定であることを示せ。(1 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)