

# 動的システムの解析と制御 (現代制御) レポート #4 (2017.12.1 出題)

学籍番号: \_\_\_\_\_ 氏名: \_\_\_\_\_

提出切: 12月6日(水)17:00 (厳守) 提出場所: 機械建設1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 5  $a, b, q, r$  は与えられた実数で、 $b > 0, q > 0, r > 0$  であるとする。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

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

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

$$ap + pa + q - pbr^{-1}bp = 0 \quad (2)$$

の解  $p > 0$  を用いて、

$$f = r^{-1}bp \quad (3)$$

と与えられる。

または直接、 $\frac{\partial J}{\partial f} = 0$  より、 $f$  に関する二次方程式

$$2rf(bf - a) - (q + rf^2)b = 0 \quad (4)$$

の二つの解のうち、閉ループ系が安定となる方の解として与えられる。

$a = 1, b = 1, r = 1$  とする。以下の (1) ~ (3) の間に答えよ。

(1)  $q = 1$  のとき、 $f$  および  $|a - bf|$  を求めよ。

(2)  $q = 2, x(0) = 1$  のとき、 $J$  を求めよ。

(3)  $q = 2$  のとき  $|a - bf|$  を求め、 $q = 1$  のときと大小関係を比較せよ。