

# ロバスト制御理論及びロバスト制御特論 期末試験 (2007.8.2)

出題 平田 光男

問1. 次の(1)~(4)の条件を満たす伝達関数の例をそれぞれ一つずつ挙げよ。(20点)

- (1)  $\mathcal{RH}_\infty$  かつ  $\mathcal{RH}_2$  となる伝達関数。
- (2)  $\mathcal{RH}_\infty$  であるが  $\mathcal{RH}_2$  でない伝達関数。
- (3) 厳密にプロバだが  $\mathcal{RH}_\infty$  でも  $\mathcal{RH}_2$  でもない伝達関数。
- (4) 安定だが非プロバな伝達関数。

問2. 次の  $P, K$  について, 以下の問いに答えよ。(20点)

$$P = \left[ \begin{array}{c|c} -1 & 2 \\ \hline 1 & 0 \end{array} \right], \quad K = \left[ \begin{array}{c|c} -2 & -1 \\ \hline 1 & 1 \end{array} \right],$$

- (1)  $P, K$  を伝達関数で表せ。
- (2) 上記で与えられた  $P, K$  に対し, 感度関数  $S$  と相補感度関数  $T$  を計算せよ。

問3. 次のシステム  $G$  について, 以下の問いに答えよ。(30点)

$$G = \left[ \begin{array}{cc|c} 1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 0 \end{array} \right]$$

- (1)  $G$  の可制御性を調べよ。
- (2)  $G$  は可安定性を調べよ。
- (3)  $G$  の不変零点を求めよ (ヒント: システム行列の行列式を考える)。

問4. 次の図に示す, フィードバック型誤差  $\Delta$  を持つフィードバック系について, 以下の問いに答えよ。ただし,  $P = 10/(s+1), K = \alpha$  とする。ここで,  $\alpha$  は実数である。(30点)

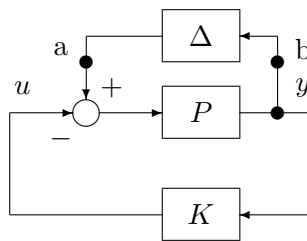


図 1: フィードバックシステム

- (1)  $\Delta = 0$  のとき, フィードバック系が内部安定となる  $\alpha$  の範囲を求めよ。
- (2) 図1において, 点 a から点 b までの閉ループ伝達関数を求めよ。
- (3)  $\Delta$  は  $|\Delta(j\omega)| \leq 0.5$  を満たす未知の安定な伝達関数とする。このとき, 図1のシステムがこの条件を満たすすべての  $\Delta$  に対してロバスト安定となるための  $\alpha$  の範囲を求めよ。

注) • 解答の際, 解の導出過程がわかるよう, なるべく途中経過を省かないで書くこと。