

## ロボスト制御理論及びロボスト制御特論 期末試験 (2005.8.2)

出題 平田 光男

問1. 次の伝達関数について以下の表を完成させよ。ただし、各マスには、集合の要素となる場合は、そうで無い場合は×を入れるものとする。(各マス1点)

$$G_1 = \frac{s-2}{s^2+s+1}, \quad G_2 = \left[ \begin{array}{c|c} -1 & 2 \\ \hline 1 & 3 \end{array} \right], \quad G_3 = \frac{s^2}{s+5}, \quad G_4 = \frac{s+4}{s^2+4s-5}, \quad G_5 = \frac{1}{s^2+1}$$

	$\mathcal{RL}_2$	$\mathcal{RL}_\infty$	$\mathcal{RH}_2$	$\mathcal{RH}_\infty$
$G_1$				
$G_2$				
$G_3$				
$G_4$				
$G_5$				

問2. 1入出力システムの伝達関数  $G_1, G_2$  の状態空間実現が次のように与えられた時、以下の問いに答えよ。(各10点)

$$G_1 = \left[ \begin{array}{c|c} A_1 & B_1 \\ \hline C_1 & D_1 \end{array} \right], \quad G_2 = \left[ \begin{array}{c|c} A_2 & B_2 \\ \hline C_2 & D_2 \end{array} \right]$$

- (1)  $G_1 - G_2$  の状態空間実現を求めよ。
- (2)  $G_1/G_2$  の状態空間実現を求めよ。ただし、 $D_2 \neq 0$  とする。

問3. 内部安定性に関して、次の問いに答えよ。(各10点)

- (1) 内部安定性について説明せよ。
- (2) 入出力安定性は満たすが内部安定性は満たさない例を示せ。

問4. 次の伝達関数について、以下の問いに答えよ。(各10点)

$$G = \frac{1}{s^2 + s + 1}$$

- (1) 角周波数  $\omega$  における  $G$  のゲイン  $|G(j\omega)|$ 。
- (2)  $G$  の  $H_\infty$  ノルム。

問5. 次の  $H_\infty$  制御問題について、以下の問いに答えよ。ただし、 $P, K$  はそれぞれ制御対象及び制御器の伝達関数を表すものとする。

$$\left\| \frac{P}{1+PK} \right\|_\infty < 1 \tag{1}$$

- (1) 一般化プラント  $G$  のブロック線図を書け。(5点)
- (2)  $P = 5/(s+1)$  のとき、一般化プラント  $G$  の状態空間実現を求めよ。(5点)
- (3) この  $H_\infty$  制御問題は、定数ゲインの制御器  $K = \alpha$  も一つの解となる。このとき、(1) 式を満たす実数  $\alpha$  の範囲を求めよ。(10点)

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。  
● 問題は必ずしも順番に解答しなくとも良い。