

平成 18 年度制御工学 II 試験問題

- ・ ノート(コピー可)、電卓、テキスト、参考書各 1 冊の持ち込みを認める
- ・ 片対数用紙は配布するのでそれを使用すること、また電卓が無くても回答可能である
 - ・ 成績評価では宿題・演習の結果を最大10%加味する

問 1 図1について、以下の間に答えよ。(配点50)

イ) 制御対象 $G(s)$ のボード線図(ゲイン曲線ならびに位相曲線)を描き、位相余裕の概略値を算定せよ。

(注:ボード線図は折れ線近似でよい)

(参考: $\log 2 \doteq .30$, $\log 3 \doteq .48$, $\log 4 \doteq .60$, $\log 5 \doteq .70$, $\log 6 \doteq .78$)

ロ) 位相余裕が 50° 以上になるよう、図1の位相進み補償器を設計 (α 及び T を定めること) せよ。設計の手順を具体的に示せ。

ハ) 設計した補償器が位相余裕から見て適切であるかどうかを、イ) のボード線図上に補償後のゲイン曲線及び位相曲線を描くか、または計算によって示せ。(答案上にどちらで示したかを明示せよ)

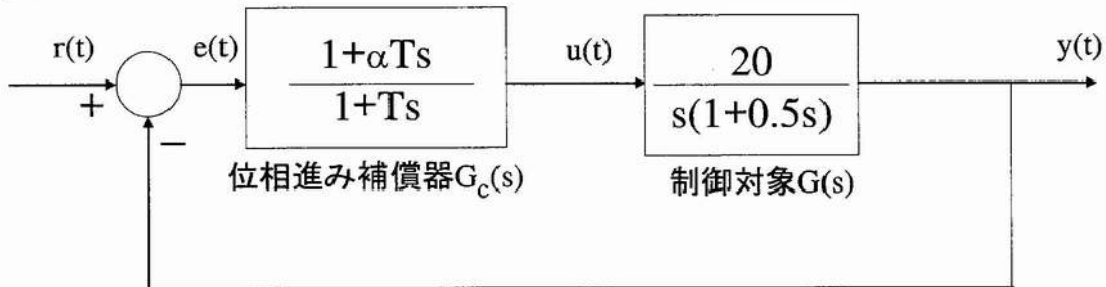


図1

問 2 n 次元の状態変数 x を持つ図2のシステムについて、 $(n-1)$ 次元の状態観測器(オブザーバー)を構成する手順を述べよ。ただし、 u は入力(スカラー)、 y は出力(スカラー)、 A , b , c はそれぞれ適切な次元の行列あるいはベクトルである。(配点20)

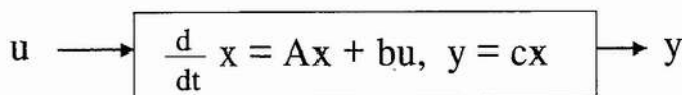


図2

問 3 次の状態方程式で表されるシステムについて以下の間に答えよ。(配点30)

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

イ) このシステムの安定性、可制御性、可観測性を判定せよ。

ロ) 状態フィードバック $u(t) = k_1 x_1(t) + k_2 x_2(t)$ によって閉ループ系の極が $-1 \pm 2j$ となるように k_1 と k_2 を決定せよ。

以上