

制御工学 I 試験問題 (熊谷・土居, 2006 年 8 月 2 日実施)

【1】 図1のブロック線図で, 入力 R から出力 C までの伝達関数を求めよ.

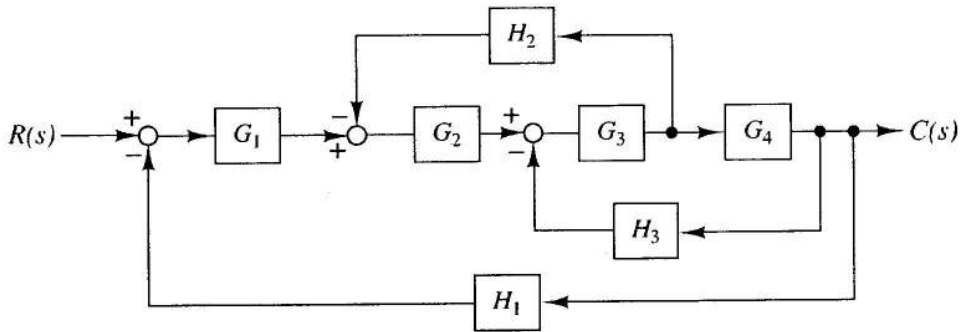


図 1

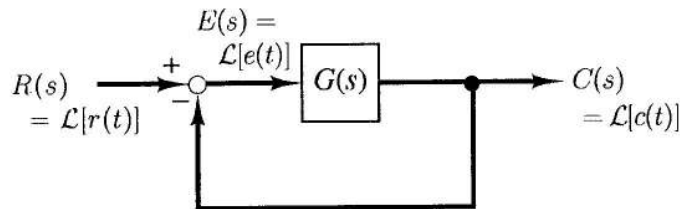


図 2

【2】 図2の閉ループ系に対して, 以下の問に答えよ. ただし, $G(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+2)}$ とする.

- (a) 閉ループ系が安定となるような K の条件を求めよ.
- (b) 閉ループ系が安定であるとき, 単位ステップ入力と単位ランプ入力に対する定常偏差 $e(\infty)$ をそれぞれ求めよ.
- (c) ゲイン余裕が 20dB となるような K の値を求めよ.
- (d) 閉ループ系の根軌跡の概形を描け (軌跡の開始点, 最終点・漸近線, 安定性の変化する点, 実軸からの分岐点に注意して描くこと).

【3】 以下の式

$$\begin{bmatrix} \frac{dx_1}{dt} \\ \frac{dx_2}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

で記述されるシステムにおいて, 入力 u から出力 y までの伝達関数 $G(s) = Y(s)/U(s)$ を求めよ. また, インパルス関数 $u(t) = \delta(t)$ ($\delta(t)$ はディラックのデルタ関数) を入力したときの出力 $y(t)$ を求めよ.