

自動制御

以下の問いについて、それぞれ指定された答案用紙に解答しなさい。 $f(t)$ は時間関数、 $F(s)$ は複素関数を意味することとする。

問題1. 入力 $U(s)$, 出力 $Y(s)$, 伝達関数 $G(s)$ であるシステムがある。

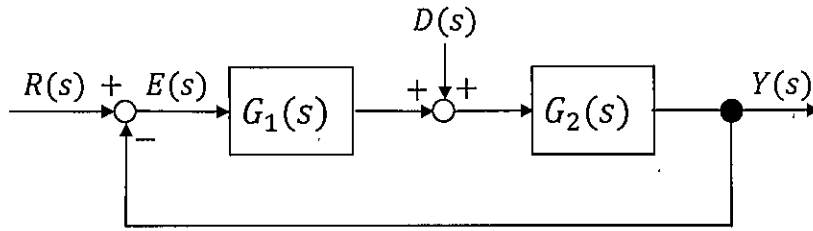
$$G(s) = \frac{2}{s+6}$$

で、入力が

- (1) インパルス信号
- (2) 単位ステップ信号

のときの時間応答 $y(t)$ を求め、それぞれ横軸が時間 t , 縦軸が応答 $y(t)$ のグラフを ($y(0)$, $y(\infty)$, 過渡特性が分かるように) 描け。

問題2. 下図のようなフィードバックシステムを考える。



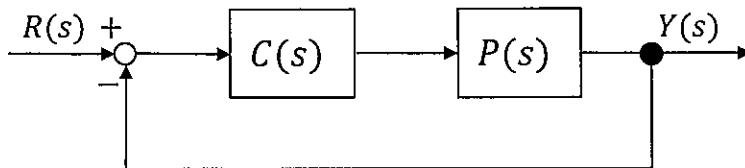
目標値が $R(s)$, 偏差が $E(s)$, 制御量が $Y(s)$, 外乱が $D(s)$, 各伝達関数が

$$G_1(s) = \frac{1}{s}, \quad G_2(s) = \frac{s+2}{s^2+2s}$$

とする。目標値 $r(t)$ が単位ステップ信号であるとき、(1) と (2) の条件でそれぞれ定常偏差 e_∞ を求めよ。

- (1) 外乱 $D(s)$ が 0 のとき
- (2) 外乱 $D(s)$ が単位ランプ信号のとき

問題3. 下図のようなシステムを考える。

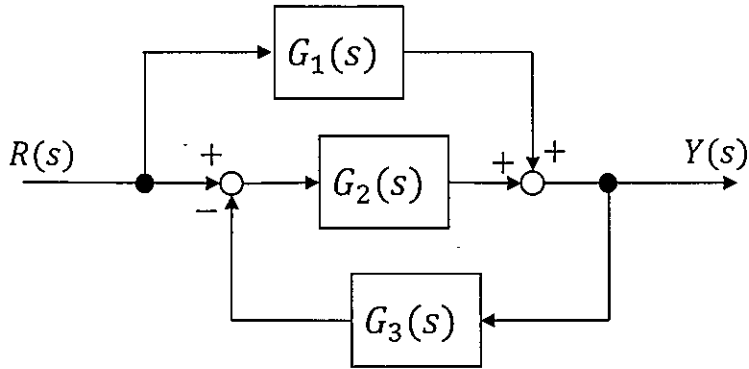


目標値が $R(s)$, 制御量が $Y(s)$, コントローラと制御対象の伝達関数が

$$C(s) = K \text{ (定数)}, \quad P(s) = \frac{1}{2s^3 + 2s^2 + 3s + 3}$$

である場合、このシステムが安定となる K の範囲をラウスの安定判別法によって求めよ。ラウス表も示すこと。

問題4. 下図のようなシステムを考える.



目標値が $R(s)$, 制御量が $Y(s)$, 各伝達関数が

$$G_1(s) = \frac{1}{s+1}, \quad G_2(s) = \frac{1}{s}, \quad G_3(s) = s+3$$

であるとき, このシステムの安定性をナイキストの安定判別法で判別せよ. また, ナイキスト線図を描け (各軸とベクトル軌跡の交点の値を示すこと).