

# 自動制御

問題 1. 図 1 に示す RC 回路において, 入力電圧を  $v_i(t)$ , 出力電圧を  $v_o(t)$  とする. 但し,  $t$  は時間である. また, 流れる電流を  $i(t)$  としたとき, 回路方程式は以下で与えられる. 次の問いに答えよ.

$$v_i(t) = \frac{1}{C} \int i(t) dt + Ri(t) \quad \dots \textcircled{1}$$

$$v_o(t) = Ri(t) \quad \dots \textcircled{2}$$

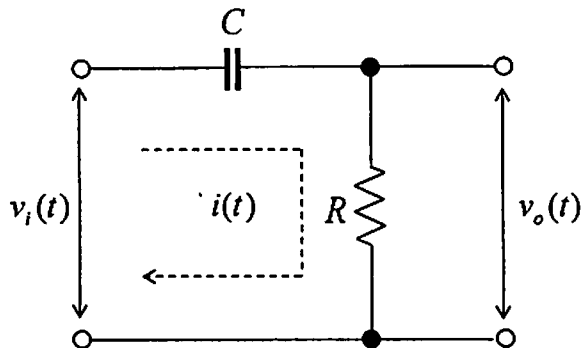


図 1 : RC 回路

- (1) 入力  $V_i(s)$  から出力  $V_o(s)$  への伝達関数  $G_1(s)$  を求めなさい. 但し,  $RC = T$  とすること.
- (2)  $G_1(s)$  のランプ応答を求め, 応答波形の概形を示せ.  $t = 0 \sim \infty$  における振る舞いを正確に書くこと.  $e$  を自然対数の底として,  $e^{-1} \approx 0.37$ ,  $e^{-2} \approx 0.14$ ,  $e^{-4} \approx 0.02$  としてよい.
- (3) 図 1 の RC 回路をプラント (制御対象)  $G_2(s)$  のコントローラ (制御器) としてのフィードバック制御系を考える.  $G_2(s)$  はプラントの伝達関数であり, 次式で与えられるとする. 閉ループ伝達関数  $G_0(s)$  を求めよ.

$$G_2(s) = \frac{1}{Ts(s-1)(s+2)}$$

- (4) (3) のフィードバック制御系が安定であるための条件を求めよ.

問題 2. 図 2 の多重フィードバック制御系において,  $r$  を目標値,  $y$  を制御量,  $K$  を正の定数とし, 以下の問いに答えよ.

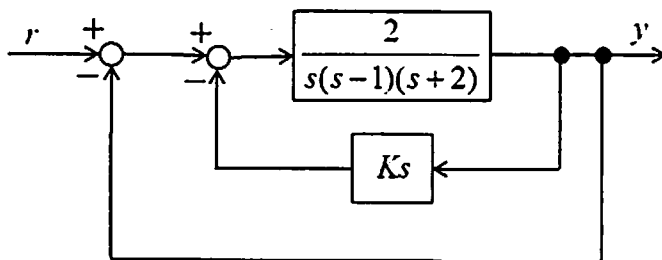


図 2 : 多重フィードバック制御系のブロック線図

- (1) 図 2 の制御系の閉ループ伝達関数を求めよ.
- (2) 多重フィードバック制御系が安定となる  $K$  の範囲をラウスの安定判別法により求めよ.
- (3) 多重フィードバック制御系が安定と仮定する. 入力が  $r = \sin t$  であるとき, 定常偏差なく追従できるかを調べよ.