

# 自動制御

問題 1. 以下の伝達関数に関して、以下の問いに答えよ.

$$G(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+2)}$$

- (1)  $K=1$  における  $G(s)$  のインパルス応答を逆ラプラス変換により求め、応答の時間波形の概形を示せ.  $t=0, \infty$  ( $t$  は時間) における振る舞いを正確に書くこと. なお,  $e$  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.
- (2)  $G(s)$  の周波数伝達関数 (周波数応答) を求めよ. 但し, 実部と虚部に分けて, わかりやすい式にすること.
- (3)  $K=5$  のときのナイキスト軌跡をできるだけ正確に書け.
- (4) ナイキスト軌跡から, 安定限界を与える  $K$  を求めよ.

問題 2. 図 1 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.

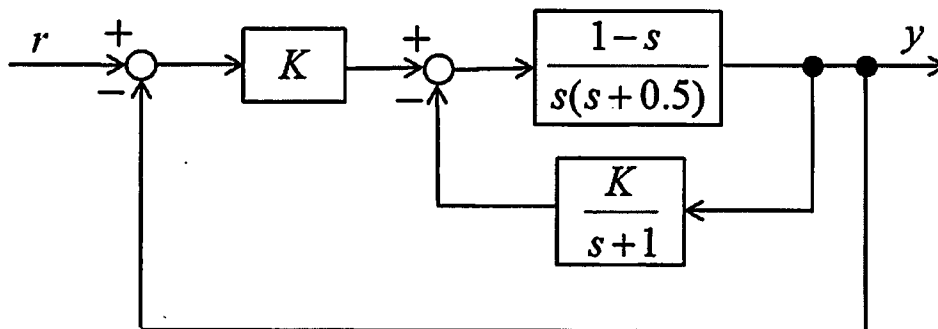


図 1 : 多重フィードバック制御系のブロック線図

- (1) 図 1 のブロック線図を単純化し,  $r$  を入力,  $y$  を出力とする伝達関数  $G_{yr}(s)$  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して,  $r$  がステップ入力の際の定常偏差を求めよ.