

# 制御論第一

2002/07/25

1. 次の信号のラプラス変換を求めよ.

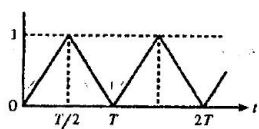


図 1 (a)

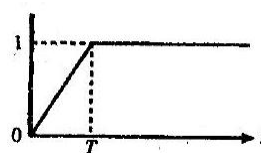


図 2 (b)

2. 伝達関数

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

をもつシステムに前問 (b) の信号が入力として加わったときの出力を求め, その概略を図示せよ.

3. 2 次の伝達関数  $G(s)$  が次の条件を満足しているとする.  $G(s)$  を求めよ.

- $G(s)$  にステップ入力を加えたところ, 時間が経つと共に出力が 0 に漸近した. ランプ入力  $t$  を加えたところ, 時間が経つと共に出力が 1 に漸近した.
- $G(s)$  に入力  $\sin 2t$  を加えたところ, 十分時間が経ったあと出力も同じ  $\sin 2t$  となった.
- 下図の様な閉ループ系で  $r$  にステップ入力を加えたところ, 出力  $y$  は 1 に漸近した.

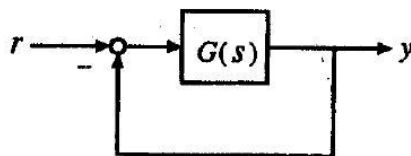


図 3

4. 状態空間モデル

$$\dot{x}_1 = x_2 - \alpha x_2 + u$$

$$\dot{x}_2 = x_1 - 3x_2$$

$$y = x_1 + \beta x_2$$

について次の問いに答えよ.

(a) このシステムは  $\alpha$  の値にかかわらず可制御であることを示せ.

(b) このシステムの伝達関数は

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

であるという.  $\alpha$  と  $\beta$  を求めよ.

(c) 下記のシステムで  $r$  を入力,  $y$  を出力とする状態空間モデルを求めよ.

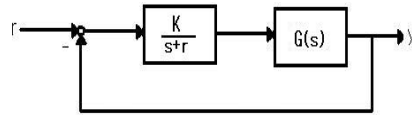


図 4

(d) 前問のシステムが可観測でなくなる時の  $r$  の値を求め, その意味について論ぜよ.

5. 下図のフィードバック系が安定であるための  $K$  に関する条件を求めよ. このフィードバック系のゲイン余裕が  $20 \log 2$  になる  $K$  を求めよ.

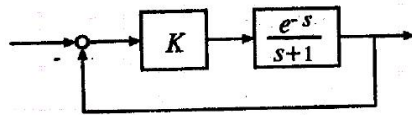


図 5