

平成 19 年度 制御工学試験問題

1. 次の関数のラプラス変換を求めなさい。(ラプラス変換の公式: $F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt$)

- 1) $f(t) = e^{-at}, a > 0$ 2) $f(t) = t \sin \omega t$

2. 図 1 に示す CR 回路の入力電圧と出力電圧の間の伝達関数を求めなさい。

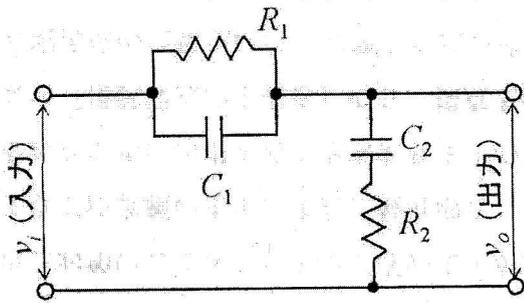


図 1 CR 回路

R_1, R_2 : 抵抗[Ω],

C_1, C_2 : 電気容量[F]

v_i : 入力電圧[V], v_o : 出力電圧[V]

3. 図 2 に示すブロック線図について、以下の設問に答えなさい。

- 1) 入力 $R(s)$ から出力 $C(s)$ までの閉ループ伝達関数 $G(s)$ を求めなさい。
- 2) 一巡伝達関数を求めなさい。
- 3) 特性方程式を導出し、その根を求めて制御系が安定かどうか記述しなさい。
- 4) 伝達関数 $G(s)$ のインパルス応答を求めなさい。
- 5) 周波数伝達関数 $G(j\omega)$ を求めなさい。
- 6) $\omega = 0.1, 0.2, 0.4, 0.7, 1, 2, 4, 7, 10$ のときのゲイン $20 \log_{10} |G(j\omega)|$ と位相角 $\angle G(j\omega)$ を求めなさい。
- 7) で求めたゲインと位相角を用いて、ボード線図を描きなさい。
- 8) $\omega = 0.1$ のときのゲインより -3dB 低くなる角振動数 ω_c (周波数帯域幅) を求めなさい。

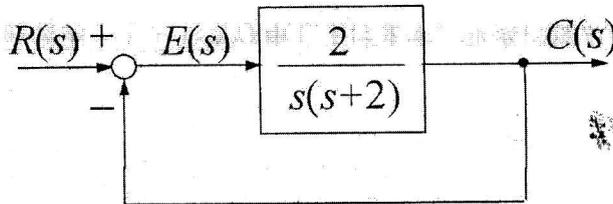


図 2 ブロック線図

(ラプラス逆変換公式: $L^{-1} \left[\frac{1}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} \right] = \frac{1}{\omega_n \sqrt{1-\zeta^2}} e^{-\zeta\omega_n t} \sin \omega_n \sqrt{1-\zeta^2} t$)

以上