

制御対象 $P(s) = \frac{100}{(s+10)^2}$ に対して、 $C(s) = 1$

の制御器を用いてフィードバック系の単位ステップ応答 (図 2) を求めると、大きな偏差があったために $C(s) = 10$ のゲイン補償を行った (図 1)。単位ステップ応答を確認したところ、速応性は上がったが、振動的になり偏差はまだ残った。

問 1) ゲイン補償後のフィードバック系の閉ループ伝達関数 $G(s)$ を求めよ。

$$G(s) = \frac{1000}{(s+10)^2}$$

$$G(s) = \frac{1000}{(s+10)^2} \cdot \frac{1}{10} = \frac{100}{(s+10)^2}$$

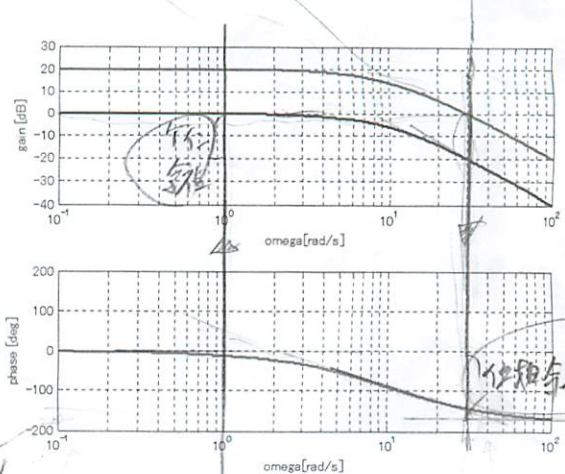


図 1 開ループ伝達関数

問 2) 偏差をなくすためにはどのような補償を行えばよいか設計指針を述べよ。

PI 制御を用いる
→ 位置制御 (速応性)
→ 位置制御 (偏差をなくす)

問 3) 位相余裕を保持しながら偏差をなくす制御器を設計せよ。

PI 補償
位置制御
偏差をなくす

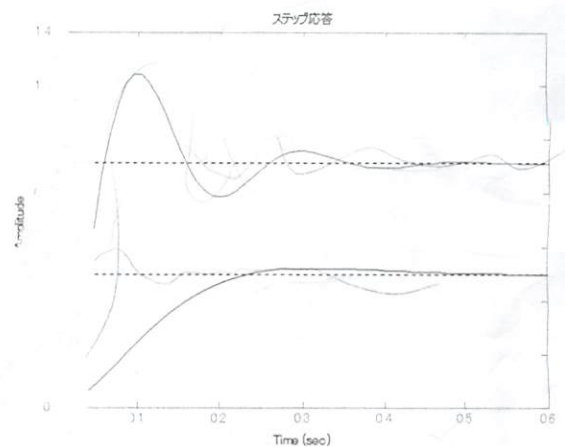


図 2 単位ステップ応答

折れ線の周波数を $\frac{\omega_{gc}}{5}$ 以下にする。

→ 位相余裕 ω_{gc} 以下にする (余裕を確保)

→ $\omega_{gc} = 30.54$

$\frac{\omega_{gc}}{5} = 6.11 \text{ rad/s}$

→ $1/6$: 余裕は 20 dB 以上!!

→ $T_f = 2 \text{ sec}, T_i = 3 \text{ sec}$

$K_p = 1 \text{ sec}$

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

$$C(s) = \frac{3s+1}{3s}$$