

8章演習問題【8】

つぎの制御系を考える. ボード線図を用いて, 以下の (a) ~ (c) の補償を施した場合の系の速度偏差定数 K_v , ゲイン交差周波数 ω_{gc} , 位相余裕 PM はそれぞれどれだけになるか求めよ.

$$P(s) = \frac{1}{s(s+1)}$$

- (a) ゲイン補償 $K_1 = 10$
- (b) 位相遅れ補償 $K_2 = K_1 \frac{10s+1}{100s+1}$
- (c) 位相進み補償 $K_3 = K_1 \frac{5s+10}{s+10}$

【解答】

速度偏差定数 K_v の定義は $K_v = \lim_{s \rightarrow 0} sL(s)$ である.

(a)

$$K_v = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{10}{s(s+1)} = 10 \tag{1}$$

(b)

$$K_v = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{10}{s(s+1)} \frac{10s+1}{100s+1} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{100s+10}{100s^2+101s+1} = 10 \tag{2}$$

(c)

$$K_v = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{10}{s(s+1)} \frac{5s+10}{s+10} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{50s+100}{s^2+11s+10} = 10 \tag{3}$$

となる.

ゲイン交差周波数 ω_{gc} , 位相余裕 PM は Matlab を使って

- (a) $\omega_{gc} = 3.1, PM \cong 18^\circ$,
- (b) $\omega_{gc} = 0.8, PM \cong 45^\circ$,
- (c) $\omega_{gc} = 4.8, PM \cong 54^\circ$

となる.

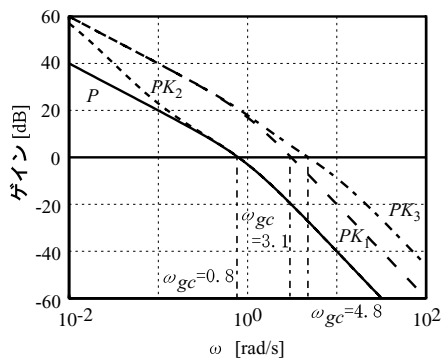


図 1: ゲイン線図

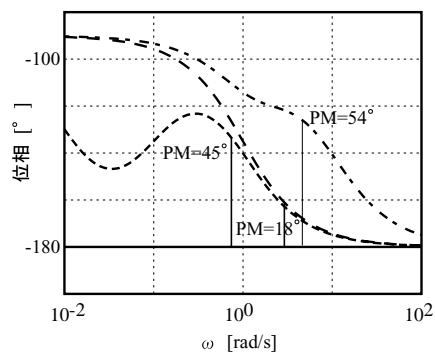


図 2: 位相線図