

線形制御理論

4

図1はフィードバック制御系を示す．ここで $P(s)$ は制御対象， $C(s)$ はPI補償器， r は参照入力， e は偏差である．制御対象 $P(s)$ と補償器 $C(s)$ は

$$P(s) = \frac{-s+2}{s^2+3s+2}, \quad C(s) = 1 + \frac{1}{Ts}$$

でそれぞれ与えられているとする．ただし $T > 0$ は積分時間である．以下の問いに答えよ．

- (i) フィードバック制御系が安定となる T の集合を求めよ．
- (ii) 参照入力を単位ランプ関数，すなわち $r(t) = t$ とする． $T > 0$ を変化させるとき，定常偏差の下限を求めよ．
- (iii) $T = 1$ とする．ゲイン余裕と位相余裕をそれぞれ g_m, ϕ_m で表す．このとき g_m と $\tan \phi_m$ を計算せよ．

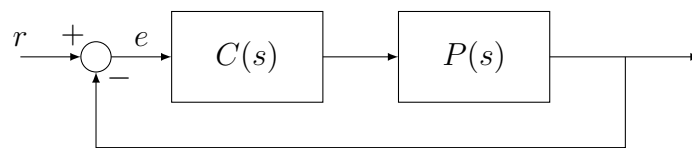


図1 フィードバック制御系

An English Translation:

Linear Control Theory

4

A feedback control system is shown in Figure 1, where $P(s)$ is a plant, $C(s)$ is a PI controller, r is a reference input, and e is an error. The plant $P(s)$ and the controller $C(s)$ are given by

$$P(s) = \frac{-s + 2}{s^2 + 3s + 2}, \quad C(s) = 1 + \frac{1}{Ts},$$

respectively, where $T > 0$ is the integration time. Answer the following questions.

- (i) Find the set of T for which the feedback control system is stable.
- (ii) Let the reference input be the unit ramp signal, that is, $r(t) = t$. Calculate the infimum of the steady state error when $T > 0$ varies.
- (iii) Let $T = 1$. Denote the gain margin and the phase margin by g_m and ϕ_m , respectively. Calculate g_m and $\tan \phi_m$.

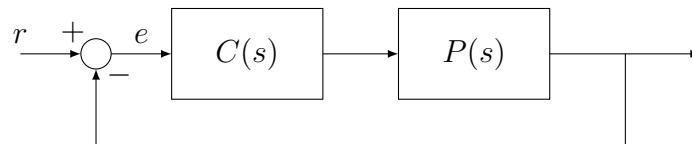


Figure 1 Feedback control system