

7章演習問題【3】

不確かさが以下の式のように記述されるとき, これを加法的な不確かさ (additive uncertainty) という (図 1).

$$\tilde{P}(s) = P(s) + \Delta(s)W_{2a}(s)$$

加法的な不確かさに対するロバスト安定条件が次式となることを示せ.

$$|W_{2a}(j\omega)K(j\omega)S(j\omega)| < 1, \quad \forall \omega$$

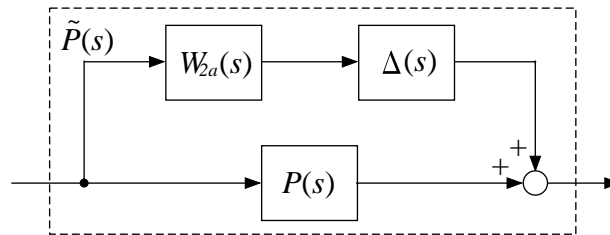


図 1: 加法的な不確かさ

【解答】

(a) 実際の制御対象  $\tilde{P}$  は

$$\tilde{P}(s) = \frac{K_\tau}{s\{(L_a s + R_a)(Js + B) + K_b K_\tau\}}$$

である. ノミナルモデルは  $L_a = 0$  とすると

$$P(s) = \frac{K_\tau}{s(R_a Js + R_a B + K_b K_\tau)}$$

となる.

(b) (a) と乗法的な不確かさの定義より

$$\left| \frac{\tilde{P}(s)}{P(s)} - 1 \right| = \left| \frac{R_a(Js + B) + K_b K_\tau}{(L_a s + R_a)(Js + B) + K_b K_\tau} - 1 \right| = \left| -\frac{L_a s(Js + B)}{(L_a s + R_a)(Js + B) + K_b K_\tau} \right|$$

である. よって,

$$W_2(s) = \frac{L_a s(Js + B)}{(L_a s + R_a)(Js + B) + K_b K_\tau}$$

となる.