

線形制御理論

4

下図のブロック線図において、 y, u, d, r および e は、それぞれプラント出力、制御入力、外乱、目標値および制御偏差を表わす。 $P(s)$ はプラントの伝達関数である。 また、 a, b は設計すべき制御器の実数値パラメータであり、 $(a, b) \neq (0, 0)$ とする。 以下では、

$$P(s) = \frac{1}{s^2 + 4s - 1}$$

として、問 (i)–(v) に答えよ。

- (i) このフィードバック制御系の内部安定性の定義を書け。
- (ii) 図中の点A (×印) でフィードバックループを切断したときの一巡伝達関数 $G(s)$ を求めよ。
- (iii) $G(s)$ の中で極零相殺がおこるような (a, b) の値はあるか？あるならば、それらに対して、フィードバック制御系は内部安定か？その理由も簡潔に述べよ。ただし、(iv) の結果を用いてはならない。
- (iv) このフィードバック制御系を内部安定にするパラメータ a, b の値の範囲を求めよ。
- (v) このフィードバック制御系を内部安定とし、かつ、プラント $P(s)$ のゲイン変動に対してゲイン余裕を 20[dB] 以上とするための必要十分条件を設計パラメータ a と b を用いて表せ。

