

制御工学 試験問題 (2011.2.10) 略解

出題 平田 光男

問 1. (各 5 点)

- (1) 2/5 (2) 2 (3) 整定時間 (4) 1/2

コメント：(3) について，漢字間違えも正解とした。

問 2. (各 10 点)

- (1) 伝達関数

$$\frac{P(C + F)}{1 + PC}$$

- (2) 伝達関数

$$\frac{-PC}{1 + PC}$$

コメント：(2) について，マイナスが抜けている場合は 5 点を与えた。

問 3. (各 10 点)

(1) $\frac{k_2 s + k_1}{2s^2 + (1 + k_2)s + k_1}$

(2) $k_1 = 12, \quad k_2 = 9$

(3) $k_2 = 2k_1, \quad G_{yr} = \frac{k_1}{s + k_1}$

コメント：(2), (3) は各 5 点を与えた。

問 4. (各 10 点)

- (1) ラウス数列は以下となる。

$$\{1, 1, -4, 33/4, 9\}$$

符号が 2 回反転していることから， P は不安定であり，不安定極を 2 個持つ。

- (2) ラウス数列は以下となる。

$$\left\{1, 1, a - 6, \frac{6a - 45}{a - 6}, 9\right\}$$

$a > 0$ 及びラウス数列のすべての要素が同符号から $a > 15/2$ を得る。

- (3) 閉ループ系の特性方程式は $1 + PC = 0$ から次式となる。

$$s^4 + s^3 + as^2 + 6s + k + 9 = 0$$

このラウス数列を求めると次式となる。

$$\left\{1, 1, a - 6, \frac{6a - 45 - k}{a - 6}, 9 + k\right\}$$

特性方程式のすべての係数及びラウス数列のすべての要素が同符号でなければならないこと，そして題意の $k > 0$ を使うと，次の条件を得る。

$$a > 6, \quad k > 0, \quad k < 6a - 45$$

これらの不等式を満たす

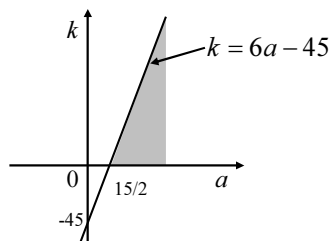


図 1: 安定領域