

# 制御工学 試験問題 (2010.2.4) 略解

出題 平田 光男

問 1. (各 5 点)

- (1) ナイキストの安定判別法
- (2) 遅れ時間
- (3) 1
- (4) 2

問 2. (各 10 点)

- (1) 伝達関数  

$$\frac{1}{0.1s + 1}$$
 極は  $-1$
- (2) 伝達関数  

$$\frac{5s + 1}{s + 0.1}$$
 極は  $-0.1$

コメント：伝達関数で 5 点，極で 5 点

問 3. (各 10 点)

- (1) 伝達関数は  

$$\frac{s + 1}{s^3 + 2s^2 + 3s + 4}$$
- (2) ラウス数列は  $\{1, 2, 1, 4\}$  となりすべての要素が正，あるいは同符号なので (1) の伝達関数は安定。  
ラウス表は略。
- (3) 最終値の定理を使うと  

$$y(\infty) = \frac{1}{4}$$

問 4. (各 10 点)

- (1) 
$$G_{yr} = \frac{k_2s + k_1}{s^2 + (1 + k_2)s + k_1}$$
- (2)  $k_1 = 6, \quad k_2 = 4$
- (3) (1) の  $G_{yr}$  は 2 次の伝達関数なので， $G_{yr} = 2/(s + 2)$  となるためには，分母分子で極零相殺される極と零点が存在する。これを  $-\alpha$  とおくと  $G_{yr}$  は次式で表せる。  

$$G_{yr} = \frac{2}{s + 2} \frac{s + \alpha}{s + \alpha} = \frac{2(s + \alpha)}{(s + 2)(s + \alpha)} = \frac{2s + 2\alpha}{s^2 + (\alpha + 2)s + 2\alpha}$$
 上式を (1) の  $G_{yr}$  と分母分子で係数比較をして  $\alpha$  を消去すると次式を得る。  
 $k_1 = 2, \quad k_2 = 2$