

システム科学 II      テスト問題      2017年1月26日

携帯電話の電源は切って鞆にしまうこと，そこら辺においてあると不正行為と見なす．A4の手書きまとめを持ち込み可．答案用紙には，氏名・学籍番号・問題番号，解き方をきちんと書くこと．答案用紙は，計算用紙込みで3枚配る．両面使って，足りない場合は申し出ること．

問題1.(20点) 特性多項式

$$s^4 + 3s^3 + ks^2 + 8s + (10 - k)$$

を持つシステムが安定である定数  $k$  の範囲を求めよ．

問題2.(30点) 次の一巡伝達関数

$$G_2(s) = \frac{k}{s^3 + 9s^2 + 4s - 14}$$

を持つ負のフィードバックシステムの安定性を，根軌跡法（概形で良い）を用いて判別せよ．ただし， $k > 0$  は定数とする．さらに，フルビッツの方法で安定な  $k$  の範囲を求めよ．

問題3.(20点) 次の一巡伝達関数

$$G_3(s) = \frac{e^{-Ts}}{s + 1/2}$$

を持つ負のフィードバックシステムの安定性を，ナイキスト法で判別せよ．ただし， $T > 0$  は定数とする．

問題4.(40点)  $t > 0$  で定義された故障密度関数を

$$f(t) = \begin{cases} 1/2, & 0 < t \leq 1, \\ 1/8, & 1 < t \leq 5, \\ 0, & 5 < t \end{cases}$$

とするとき，

1. 故障率  $P(t)$  と信頼度関数  $R(t)$  を求め，それぞれのグラフを描け．
2. 平均寿命と  $t = 2$  まで生き残った製品の残り平均寿命を求めよ．
3.  $f(t)$  を 2 個 直列接続した時の平均寿命を求めよ．