

問1 離散時間線形システムDのインパルス応答が $p_D[n] = \begin{cases} e^{-a(n-5)} & (n \geq 5) \\ 0 & (n < 5) \end{cases}$ と与えられている。ただ

し $a > 0$ とする。以下の設問に答えよ。

- (1) インパルス応答とは何か？
- (2) $p_D[n]$ のZ変換を求めることにより、システムDの伝達関数 $P_D(Z)$ を求めよ。
- (3) $P_D(Z)$ の極を求め、これによりシステムDの安定性を議論せよ。
- (4) システムDを表す回路を遅延素子、加減算器、乗算器等を用いて描け。
- (5) システムDの逆特性となるシステムをシステムEとする。このシステムEの伝達関数 $P_E(Z)$ は

$$P_E(Z) = \frac{1}{P_D(Z)}$$

により与えられる。システムEの安定性を議論せよ。

問2 連続時間線形システムAが与えられ、その伝達関数 $H_A(s)$ は図1に示すように s 平面上で2つの極 α および α^* (ただし、"*"は複素共役を表す) をもつものとする。なお、 $s = \sigma + j\omega$ で定義される。今、システムAをディジタル回路で表すことを考える。以下の設問に答えよ。

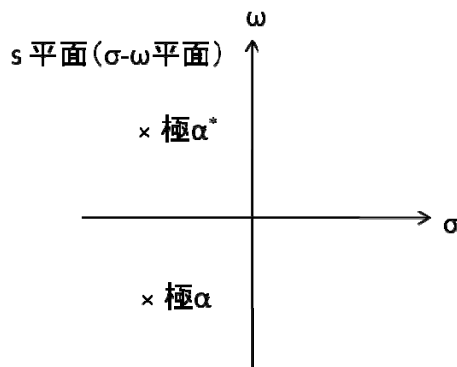


図1 $H_A(s)$ の極

- (1) $H_A(s)$ を式で与えよ。ただし、利得 (ゲイン) 係数は $K (\neq 0)$ とする。
- (2) $H_A(s)$ を双一次変換 ($s \leftarrow \frac{2}{T} \frac{1-Z^{-1}}{1+Z^{-1}}$ 、ただし T はサンプリング周期) した関数 $H_A(z)$ を求めよ。
- (3) $H_A(z)$ は、連続時間線形システムAの何を表すのかを説明せよ。説明文には、「離散時間」「伝達関数」「システム」ならびに「 T 」という言葉が登場させること。

(4) $\alpha = \frac{2}{T} e^{-j\frac{2\pi}{3}}$ を満たすときの $H_A(z)$ により規定

されるシステムをシステムA'とする。システムA'を差分方程式で表せ。

- (5) $K = \frac{4}{T^2}$ を満足するとき、システムA'のインパルス応答を求め図示せよ。