

2004年7月30日

信号システム理論 試験問題 (担当: 馬場口 登)

【1】以下の問に答えよ。

(1) 信号処理システムを表す以下の性質はどのようなものか述べよ。

A) 記憶性 B) 因果性 C)(BIBO) 安定性 D) 時不変性 E) 線形性

(2) 入力  $x$ , 出力  $y$  とする以下の信号システムについて問(1)の性質 A) ~ E) をもつか調べよ (理由も付記せよ)。

a)  $y[n] = x[2n]$

b) 
$$\begin{cases} y[n] - y[n-1] = x[n+2] & (n \geq 0) \\ y[-1] = 0 \end{cases}$$

【2】離散時間信号に対する線形時不変システム  $L$  の入力信号, 出力信号を各々  $x[n], y[n]$  とし,  $L$  の入出力関係を  $y[n] = L[x[n]]$  と表す。

(1) インパルス応答  $h[n]$  を数式で表現せよ。

(2) 出力  $y[n]$  が  $x[n]$  と  $h[n]$  のたたみ込みで表されることを  $y[n] = L[x[n]]$  から導出せよ。

(3) 線形時不変システムをいかなる順で縦続接続しても同一出力となることを示せ。

【3】単位ステップ関数  $u(t)$  のフーリエ変換を求めるために以下の(1)~(4)の順に行うものとする。問に答えよ。

(1)  $u(t)$  を符号関数  $sgn(t)$  を用いて表せ。但し,  $sgn(t) = \begin{cases} 1, & t > 0 \\ 0, & t = 0 \\ -1, & t < 0 \end{cases}$

(2) フーリエ変換対  $1 \Leftrightarrow 2\pi\delta(\omega)$  を示せ。

(3) フーリエ変換対  $sgn(t) \Leftrightarrow \frac{2}{j\omega}$  を示せ。

(4) 問(2), (3) を用いて  $u(t)$  のフーリエ変換を求めよ。