

デジタル信号処理 試験問題 (担当: 馬場口 登)

【1】 離散時間フーリエ変換 DTFT の変換対を

$$x[n] \leftrightarrow X(\Omega)$$

で表す。但し,  $x[n]$  は離散時間信号,  $X(\Omega)$  は周波数スペクトルである。

(1) DTFT と逆 DTFT の定義式を示せ。

(2)  $x[n - n_0] \leftrightarrow e^{-j\Omega_0 n_0} X(\Omega)$  を示せ。

(3)  $e^{j\Omega_0 n} x[n] \leftrightarrow X(\Omega - \Omega_0)$  を示せ。

(4)  $e^{j\Omega_0 n} \leftrightarrow 2\pi\delta(\Omega - \Omega_0)$ , ( $|\Omega|, |\Omega_0| \leq \pi$ ) を示せ。但し,  $\delta$  は Dirac のデルタ関数である。

(5)  $x[n] = \cos \Omega_0 n$ , ( $|\Omega_0| \leq \pi$ ) の周波数スペクトルを求め, 図示せよ。

【2】 離散フーリエ変換 DFT と離散コサイン変換 DCT の関係を述べよ。また高速フーリエ変換 FFT を用いて DCT を計算する方法を与えよ。

【3】 以下の問いに答えよ。

(1)  $z$  変換の収束領域 ROC について知るところを述べよ。

(2) 2つの離散時間信号

$$x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n], \quad y[n] = 2^n u[-n]$$

の畳込み  $x[n] * y[n]$  を  $z$  変換を用いて 求めよ。但し,  $u[n]$  は離散時間の単位 ~~インパルス~~ 信号である。

インパルス

【4】 本講義の感想を述べよ (分量は任意とするが必ず記載すること)。