

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) $x[n - n_0] \leftrightarrow e^{-j\Omega n_0} X(\Omega)$ 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, δ 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, $u[n]$ は離散時間の単位ステップ信号である。

【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)。