

## 信号とシステム 試験問題 (担当: 馬場口 登)

### 【1】連続時間信号

$$x(t) = e^{j\omega_0 t}, \quad (\omega_0 \text{ は基本各周波数、} T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} \text{ は基本周期})$$

を均一の時間間隔  $T_s$  でサンプリングして得られる離散時間信号

$$x[n] = x(nT_s) = e^{j\omega_0 n T_s}, \quad (n \text{ は整数})$$

が周期的となる条件を求めよ。

### 【2】2つの離散時間信号 $x[n]$ 、 $y[n]$ の畳込み演算 $x[n] * y[n]$ は、

$$x[n] * y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[n-k]y[k]$$

で定義される。

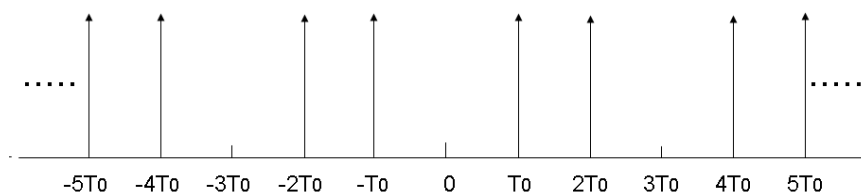
いま、離散時間信号  $z[n]$  の差分演算を  $D(z[n]) = z[n] - z[n-1]$  と定義するとき、

$$D(x[n] * y[n]) = D(x[n]) * y[n] = x[n] * D(y[n])$$

となることを示せ。

### 【3】離散時間システムの入力信号、出力信号を各々 $x[n]$ 、 $y[n]$ とする。このシステムの入出力関係が $y[n] = x[-n]$ として記述されるとき、このシステムが記憶性、因果性、BIBO 安定性、時不変性、線形性を有するか、理由を明記して (必要に応じて数式を用いて) 述べよ。

### 【4】図のようにサンプリング間隔が $T_0, 2T_0, T_0, 2T_0, \dots$ と変化する連続時間のインパルス列 $d(t)$ によって連続時間信号 $x(t)$ をサンプリングする。サンプリングされた信号を $x_d(t) = d(t)x(t)$ とするとき、 $x_d(t)$ のフーリエ変換 $X_d(\omega)$ を、 $x(t)$ のフーリエ変換 $X(\omega)$ を用いて表せ。



### 【5】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)