

1- 次の図 1(a)のような回路がある。x1(n), x2(n), x3(n)のフーリエ変換 X1(w), X2(w), X3(w)が、図1 (b)に示されている。出力 y(n)のフーリエ変換 Y(w)を求めよ。また、概略を示せ。ただし、f<sub>0</sub>=2 kHz T=1 とする。

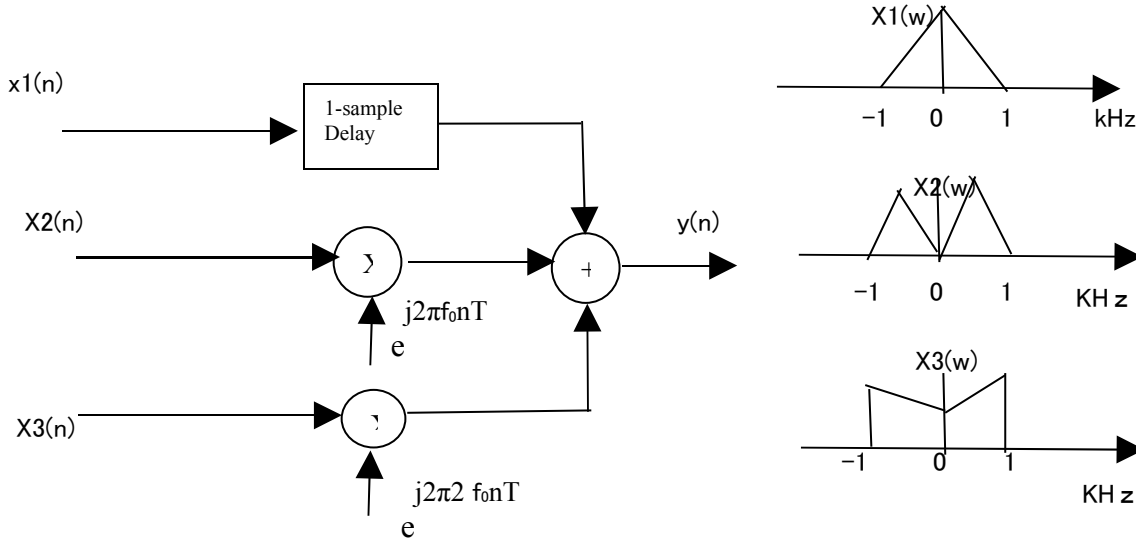
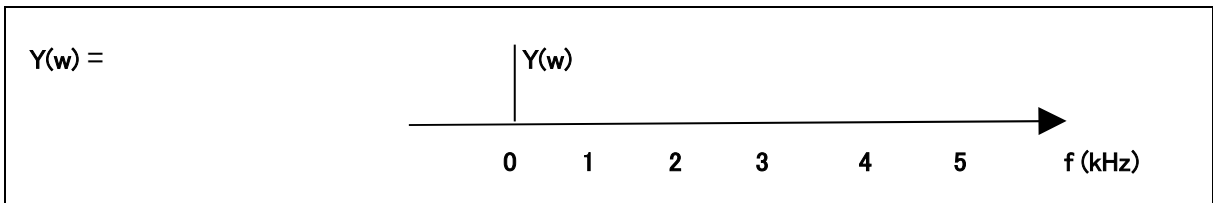


Fig.1a

Fig.1b

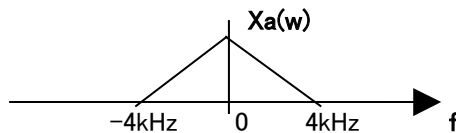


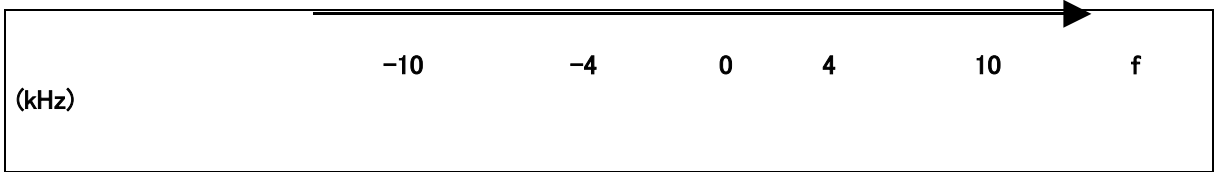
2- 離散時間システムのフーリエ変換 X(w)は下記のようになる。時間領域 x(n)のサンプルを求めよ。T=1 とする。

$X(w) = 1 + \cos(w)$

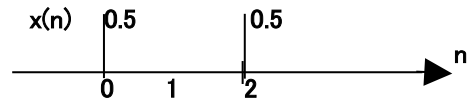
x(n) =

3- 図の振幅スペクトルを持つ連続時間 x<sub>a</sub>(t)を f<sub>s</sub>=10 kHzのサンプリング周期でサンプリングした。離散時間の振幅スペクトルの概略を示せ。



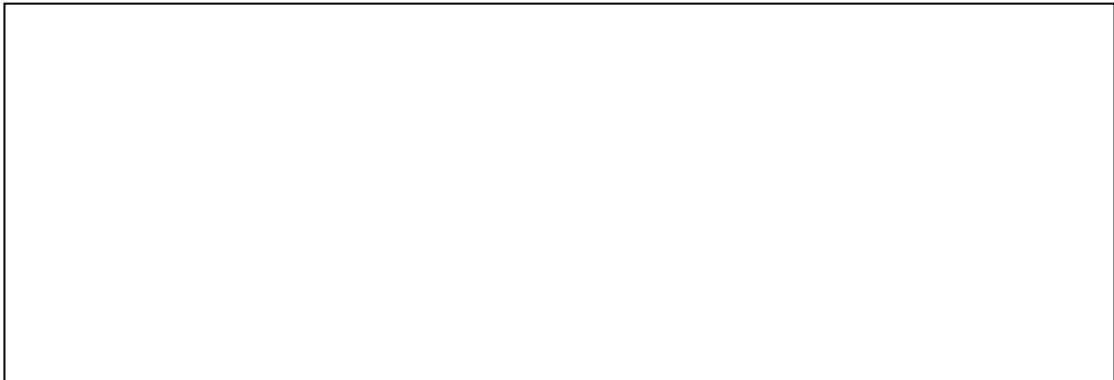


4- つぎの有限信号  $x(n)$  の DFT,  $X(k)$ , を回答欄の形に添うように(.....)を埋めよ。但し  $N=3$ 、 $T=1$  とする。  
 もし離散時間信号  $x(n)$  が周期性を持ち(長さ  $N=3$ )、実数信号とその DFT,  $X(k)$  があれば、下記の間係を証明せよ:  $X(N-k)=X^*(k)$



$$X(k) = e^{j \frac{2\pi}{N} k n} \cos(\dots\dots)$$

5- 4 点 FFT のシグナルフロー図を描け。ただし、入力信号は自然順とする。

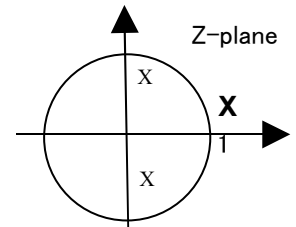
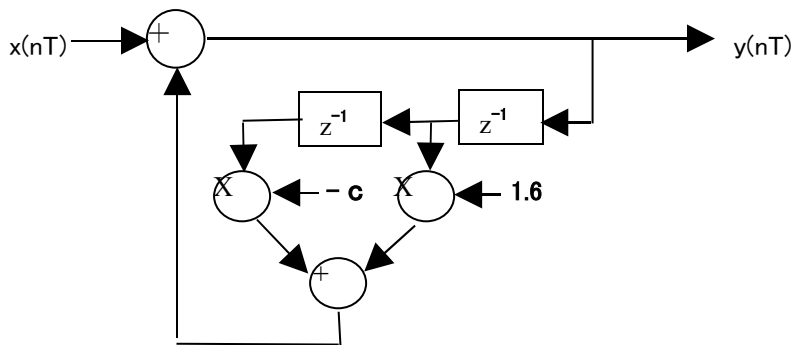


6-  $N=64$  点として、DFT と FFT の乗算回数を比較せよ。また、bitreversal 入力で 15 番目にどの入力サンプルが入るか。

$$\frac{\text{FFT}}{\text{DFT}} = \dots\dots x(\dots\dots)$$

7- 以下に2次 IIR デジタルフィルタの図を示す。システムが安定となるための  $c$  に関する必要十分条件を求めよ。但し、フィルタの極は複素数と考えます、 $Zp=a+jb$ 。  
( $T=1$ )

$$y(n) = x(n) + 1.6 y(n-1) - c y(n-2)$$



$$|c| <$$

8- 次の式を逆 Z 変換せよ。  $X(z) = \frac{1 - z^{-3}}{1 - z^{-1}}$

$$x(n) =$$

9- 次の差分方程式は、ある離散時間線形時不変システム(IIR デジタルフィルタ)の入出力関係を表している。

$$y(nT) = x(nT) - 0.5y(nT - T)$$

- 1- デジタルフィルタの伝達関数  $H(z)$  を求めよ。
- 2- この IIR デジタルフィルタの安定性を調べよ。
- 3- 周波数特性を求め、 $T=0.1 \text{ ms}$  の時、周波数特性を  $f=0 \sim 5000 \text{ Hz}$  までプロットせよ。
- 4- 入力信号を  $x(nT) = \delta(nT) + 0.5 \delta(nT - T)$  とする。出力信号  $y(nT)$  を求めよ。

