

## 標本化定理

アナログ信号 $x(t)$ を標本化(サンプリング)して $x(n)$ を得たとき, 離散時間信号 $x(n)$ が元のアナログ信号 $x(t)$ の情報を100%(理想的には)有するために次の条件を満たす必要がある.

$$\begin{aligned} \text{信号の周波数} &= f, \quad \text{標本化周波数} = f_s \\ 2f &< f_s, \quad f < 0.5f_s \end{aligned}$$

この条件を満たさない場合は折り返し歪みが発生する.  
 $f > 0.5f_s$ の場合は標本化により, 周波数 $= f$ ではなく, 周波数 $= f_s - f$ の信号が現れる. これが折り返し歪みである.  
 (例題)

$f_s = 8\text{Hz}, f = 7\text{Hz}$ に対して標本化により $7\text{Hz}$ ではなく,  
 $f_s - f = 1\text{Hz}$ の正弦波が現れる.

1

## コンピュータ演習

標本化定理の解析プログラム(kit\_dsp\_sampling.xlsx)を用いて以下の解析を行う.

- (1)  $f_s = 8\text{Hz}, f = 0.5, 1, 2\text{Hz}$ に対して正しい信号が得られることを確認する.

$$\text{信号の周波数} = \frac{\text{標本化周波数}(f_s)}{1 \text{ 周期のサンプル数}}$$

- (2)  $f_s = 8\text{Hz}, f = 6, 7, 7.5\text{Hz}$ に対して周波数 $f_s - f$ の正弦波(折り返し歪み)が現れることを確認する.  
 (3)  $f_s = 8\text{Hz}, f = 4\text{Hz}$ に対して, 位相( $= 0, \pi/2$ )により信号が現れたり, 現れない(大きさ $\doteq 0$ )ことを確認する.

2