2. デジタル信号に対するフーリエ変換

デジタル信号の特徴

（1）信号は離散値　：N個の時系列データ離散値$f_0, \cdots, f_{N-1}$

（2）信号の量（数）は有限　：計測時間T、信号の取得時間間隔Δtのとき$T = N\Delta t$

デジタル信号に対するフーリエ変換

Σ計算　：$c_k = \dfrac{1}{N}\displaystyle\sum_{p=0}^{N-1} f_p e^{-i\frac{2\pi}{N}kp}$

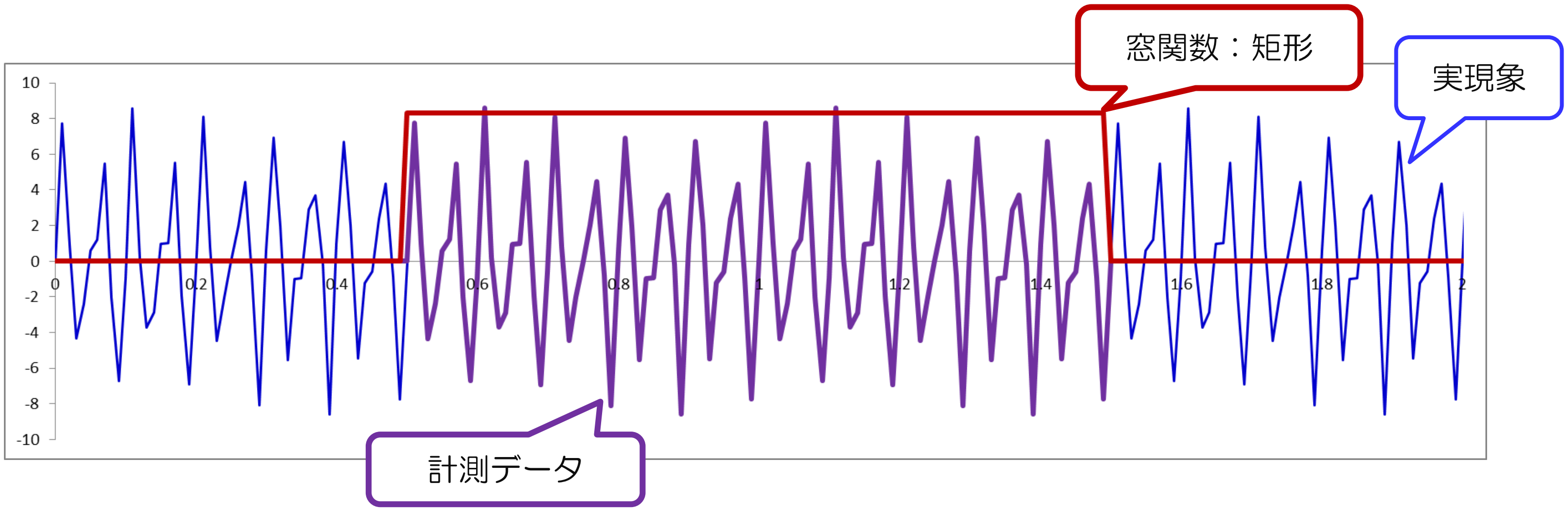
積分計算　：$\cancel{f(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-i\omega t}\,dt}$

“計測時間 = 周期T” とみてN個の離散値$f_0, \cdots, f_{N-1}$をフーリエ変換

2. デジタル信号に対するフーリエ変換

実現象データから計測時間分のデータを抜き出すには？

時間幅が有限な関数を実現象データに掛け合わせる = **窓関数**



ただ単にデータを抜き出す場合
窓関数 = 矩形

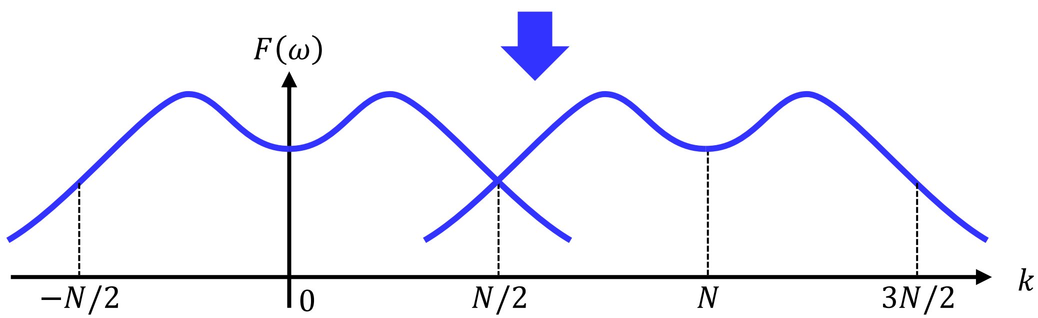
2. デジタル信号に対するフーリエ変換

（1）“計測時間 = 周期T”とみることから、フーリエ係数には周期性が存在

$$c_{k+N}=\frac{1}{N}\sum_{p=0}^{N-1}f_pe^{-i\frac{2\pi}{N}(k+N)p}=\frac{1}{N}\sum_{p=0}^{N-1}f_pe^{-i\frac{2\pi}{N}kp}e^{-i\frac{2\pi}{N}Np}=\frac{1}{N}\sum_{p=0}^{N-1}f_pe^{-i\frac{2\pi}{N}kp}=c_k$$

（2）フーリエ係数は複素共役の関係を持つ

$$c_0=\frac{a_o}{2},c_k=\frac{a_k-ib_k}{2},c_{-k}=\frac{a_k+ib_k}{2}=\overline{c_k}$$



- 周波数は正値 $\Rightarrow 0\leq k$のみ考えればよい
- フーリエ係数は原点対称
- フーリエ係数は周期Nの周期関数
- フーリエ係数は$N/2$ごとに鏡像となって出現 = **“折り返し現象”**

この折り返し現象が後述する“エイリアシング”と呼ぶトラブルを引き起こす