

通信理論Ⅰ 理解度チェック

第4回（信号解析—3：フーリエ変換—非周期確定信号の表現）

1. 時間関数 $f(t)$ の周波数スペクトル密度関数を $F(\omega)$ とするとき，フーリエ変換対を記せ．
2. フーリエ級数展開したときのフーリエ係数（周波数スペクトル）とフーリエ変換により得られる周波数スペクトル密度の本質的な違いを理解せよ．
3. 矩形パルス状の時間信号を考える．パルス幅 T が大きくなると周波数スペクトル密度関数はどのように分布するか？（低域部分に集中するか高域まで広がるか？）下の図を参照のこと．

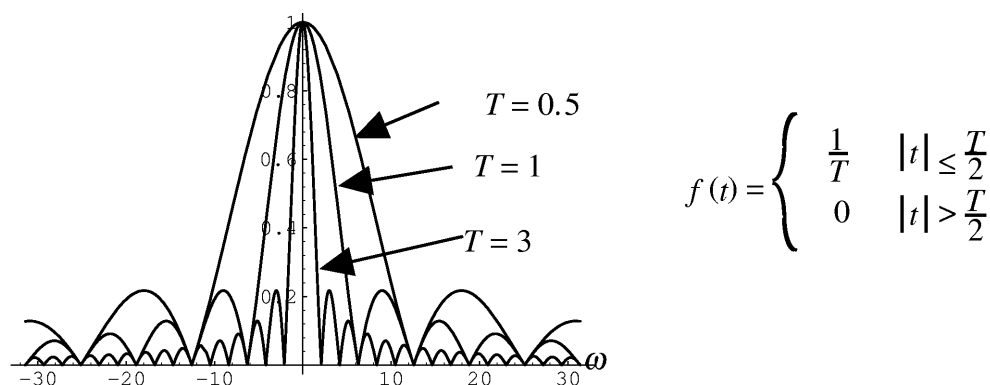


図 4.1 パルス幅 T の矩形パルスの振幅スペクトル密度

4. 次式で与えられる時間関数 $f(t)$ をフーリエ変換し，その周波数スペクトル密度関数 $F(\omega)$ を求めよ．得られた結果より，振幅スペクトル密度関数，位相スペクトル関数を求め，図示せよ．次に，0.5，1，5 の3つのパルス幅 T に対する振幅スペクトル密度関数を図示せよ．

$$f(t) = \begin{cases} t & |t| \leq T \\ 0 & |t| > T \end{cases} \quad (2-1)$$

5. インパルス関数 $\delta(t)$ の定義を述べよ．
6. 周波数スペクトル密度関数 $2\pi\delta(\omega - \omega_0)$ をフーリエ逆変換せよ．この結果より，以下のようにフーリエ級数展開できる周期 T の周期関数 $f(t)$ をフーリエ変換せよ．

$$f(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{jn\omega_0 t} \quad (2-2)$$

7. 上の結果を用いて，「理解度チェック：3回目」の最後の問題で与えられている周期関数をフーリエ変換せよ．