

(※整理券が必要です)

対象学年：中学生以上（小学6年以下の受入否）

41

波形データの周波数を求める
計算機プログラムを作ろう

徳島大学理工学部電気電子システムコース 川田 昌武

1. ねらい

周波数（単位は Hz、読み方はヘルツ）は、NHK ラジオ第 1（徳島放送局 945kHz）や電力系統の 50Hz（東日本）、60Hz（西日本）など様々なところで使われています。Hz は波形の周期が 1 秒間に何個あるかを示す単位です。波形データの周波数を求める方法として、高速フーリエ変換（FFT）^[1] があります。この FFT による周波数を求める計算機プログラムを作ってみましょう。

2. やりかた

プログラミング言語の一つである MATLAB（読み方はマトラボ）^[2] を使って、以下の式から波形の図を作ってみましょう。ここでは、波形の振幅を電圧（Voltage）[V] とします。

- (1) $y_1(t) = \sin 2\pi f_1(n\Delta t)$, $f_1 = 50\text{Hz}$, $\Delta t = 7.8125 \times 10^{-5}\text{s}$, $n = 0, 1, 2, \dots, 255$
 - (2) $y_2(t) = \sin 2\pi f_1(n\Delta t) + \sin 2\pi f_2(n\Delta t)$, $f_1 = 50\text{Hz}$, $f_2 = 150\text{Hz}$, $\Delta t = 7.8125 \times 10^{-5}\text{s}$, $n = 0, 1, 2, \dots, 255$
- sin（読み方はサイン）は高校の数学で習います。波形を作るものとして考えてください。

3. わかること

式(1)は図1のように示すことができます。図1の波形データの縦軸の電圧値は -1V から 1V の間で振動し、その周期は 20ms（横軸は時間（Time））です。この波形データに FFT を使うと図2のように示すことができます。図2の横軸は周波数（Frequency）で、周波数 50Hz において縦軸の電圧値が 1V となっています。波形データの 1 周期は 20ms なので、1 秒間この波形が繰り返す場合には 50 周期となります。式(2)でも試してみましょう。

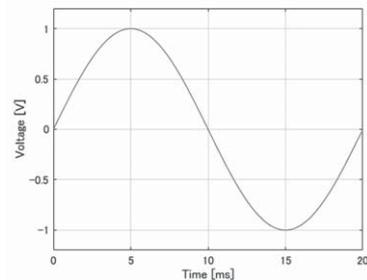


図1 式(1)の波形

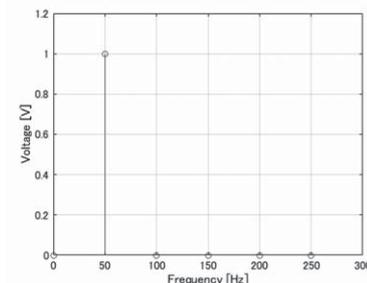


図2 式(1)の波形のFFTによる結果

参考文献

- [1] J. W. Cooley and J. W. Tukey, "An Algorithm for the Machine Calculation of Complex Fourier Series," *Mathematics of Computation*, Vol. 19, No. 90, pp. 297-301, April 1965.
- [2] MathWorks, MATLAB (<https://jp.mathworks.com/products/matlab.html>).

下記の時間に電気電子棟2階のブース会場にて先着順に整理券を配付します。

- ① 10:00 (15枚) ② 13:00 (10枚)