

第3学年 電気電子工学実験実習報告書

1 電気電子計測

実験日 平成 年 月 日 ()
平成 年 月 日 ()

班	学生番号	氏名

共同実験者名

共同実験者名

提出日			備考	評価
予定日 /				
提出日				

東京都立産業技術高等専門学校
電気電子工学コース

1 目的

本実験では

- LabVIEW と MyRIO を使用して、素子の電圧電流特性について自動計測の方法を習得する。
- 測定データから近似直線式の傾き、切片を求める計算方法を習得する。
- 電圧電流特性から抵抗値を求める方法について習得する。

ことを目的とする。

2 原理

2.1 LabVIEW

LabVIEW は、各種計測器や myRIO などを用いて自動計測や制御を実装するためのグラフィカルユーザーインターフェイスのプログラミング言語である。主な特徴は、ビルトインされた仮想計測器（以下 VI）で、オシロスコープやマルチメーターなどの計測器と似た外観や機能をコンピューター上へ作成するというものである。VI は、フロントパネル、ブロックダイアグラム、アイコン-コネクタという 3 つ主要素から構成される。プログラミングは、ブロックダイアグラム上にアイコンを配置し、各アイコン間のコネクタをつなぐ形で行う。

2.2 myRIO

myRIO は、デュアルコアの ARM Cortex-A9 リアルプロセッサとカスタマイズ可能な Xilinx FPGA・アナログプロセッサの駆動するプログラミング言語には、LabVIEW を用いる。LabVIEW と myRIO を用いることにより、制御、ロボット、メカトロニクス、組込などを容易に実現することができる。

2.3 myRIO ブレッドボードアクセサリ

myRIO の拡張ポートに接続可能なブレッドボードアクセサリである。myRIO の 5V、3.3V、GND 端子及び Analog I/O、Digital I/O の端子が、ブレッドボード上に結線した回路とヘッダにマッピングされている。そのため、ブレッドボード上に結線した回路とヘッダとをジャンパ戦で結線することにより、回路への入出力制御および計測が myRIO を用いて容易に実行することができる。

2.4 真値と誤差及び相対誤差（誤差率）

2.4.1 真値

真値とは、測定量（測定値ではない）が単位の何倍であるのかを示している値である。真値は必ず存在すると仮定しても我々は真値そのものは知ることができず、ただその存在する範囲を推定することが出来るだけである。

2.4.2 誤差及び相対誤差

誤差は式 (1) で定義される。

$$\text{誤差} = \text{測定値} - \text{真値} \quad (1)$$

また、相対誤差とは真値に対する誤差の比である。但し真値は分からないので、通常は式 (2) のように誤差が小さいとして真値の代わりに測定値で割る。

$$\text{相対誤差} = \frac{\text{誤差}}{\text{真値}} \simeq \frac{\text{誤差}}{\text{測定値}} \quad (2)$$

2.5 統計処理（正規分布・平均値・標準偏差）

2.5.1 正規分布

左右対称の釣鐘型に値が分布しているのを正規分布といい、山の頂点に平均値がくる。

2.5.2 平均値

平均値とは N 個全てのデータの総和を N 個で割って得られる値で、式 (3) で表すことができる。

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (3)$$

2.5.3 標準偏差

標準偏差とは平均値を基準に各測定量がどれほどのばらついているかを定量的に表す値で、式 (4) で表すことができる。

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \quad (4)$$

2.6 近似直線（最小二乗法）

2 つの測定データ y, x 間に一次方程式の関係があるとし、

$$y = ax + b \quad (5)$$

の傾き a 、切片 b を測定データから尤もらしい値にすることを考える。その際に、

$$\begin{aligned} E &= \sum_{i=1}^N \varepsilon_i^2 \\ &= \sum_{i=1}^N (y_i - f(x_i))^2 \\ &= \sum_{i=1}^N (y_i - (ax_i + b))^2 \end{aligned} \quad (6)$$

を最小にする a 、 b を求める。これを最小二乗法といい、誤差を伴う測定値の処理においてその誤差の二乗の和を最小にすることで、最も確からしい関係式を求める方法である。

$$\frac{\partial}{\partial a} E(a, b) = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial}{\partial b} E(a, b) = 0 \quad (8)$$

から得られる方程式を、それぞれ a 、 b について解けば良く、それぞれの解を得るための方程式は次の 2 つを用いることになる。

$$a = \frac{\sum_{n=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{n=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (9)$$

$$b = \bar{y} - \frac{\sum_{n=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{n=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \bar{x} \quad (10)$$

3 方法

3.1 使用器具

今回の実験で使用した器具を

3.2 実験手順

4 結果

5 考察

6 結論

参考文献

[1] 著者名, 書名, 出版社, 発行年.