

電子制御工学実験報告書

実験題目 : \LaTeX によるレポート作成
報告者 : 3 年 41 番 鷺尾 優作
提出日 : 2021 年 5 月 11 日
実験日 : 2021 年 4 月 12 日, 4 月 19 日, 4 月 26 日, 5 月 10 日
実験班 :
共同実験者 :

※指導教員記入欄

評価項目	配点	一次チェック ・ ・	二次チェック ・ ・
記載量	20		
図・表・グラフ	20		
見出し, ページ番号, その他体裁	10		
その他の減点	—		
合計	50		

コメント :

1 はじめに

本実験では、組版ソフトウェアの $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ を用いて、学生実験などのレポートを作成する方法を学ぶ。本実験を進めるにあたり、レポートを作成するうえで注意すべきことを理解しておく必要がある。

以下、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の機能を順に練習していく。

2 基本練習

節、小節、小小節には自動的に番号が振られる。

2.1 段落の分け方

本文の段落を変えるには空行を入れればよい。

日本語文書の場合、段落の最初の 1 字分が自動的に字下げされる。

強制改行をすると、この行のように字下げが行われない。したがって、強制改行を段落の区切りに使ってはいけない。

2.2 文字サイズの変更

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ では標準で 10 種類の文字サイズが使える。たとえば、脚注の文字サイズ (`footnotesize`) ちょっと小さい字 (`small`) ちょっと大きい字 (`large`) のようにサイズを変えて表示できる。

2.3 記号

いくつかの文字はそのままでは出力できないので、特別な書き方をする。 `#$\&_{}`

“引用記号” には、ダブルクォーテーションは使わず、“バッククォート (`Shift+@`)” と、“クォーテーション (`Shift+7`)” を 2 連で使う。

2.4 環境

さまざまな文書形式は「環境」で提供される。環境とは、`\begin{環境名}` で始まり、`\end{環境名}` で終わるものである。

2.4.1 箇条書き

文書中で事柄を列挙するときに使われる箇条書きの形式には、番号付き箇条書き、番号なし箇条書き、見出し付き箇条書きの 3 種類がある。

番号付き箇条書き

1. 項目 1
2. 項目 2

番号なし箇条書き

- 項目 1
- 項目 2

2.4.2 揃え

文字揃えもよく使う機能である。左揃え、中央揃え、右揃えの 3 種類がある。

中央揃え

右揃え

複数行記述するときは、強制改行を使う

2.4.3 その他の環境

そのまま出力する verbatim 環境は、プログラムをそのまま載せたいときなどに便利である。

```
#include<stdio.h>
int main(void){
    printf('Hello, world!\n');
    return 0;
}
```

verbatim 環境使用上の注意点としては、TAB 文字は切り捨てられるため、字下げの空白が TAB 文字で入力されている場合は、半角スペースで置き換える必要があることである。

2.5 相互参照

レポートで特に便利なのは、`%label` コマンドと `%ref,%pageref` コマンドを用いた相互参照である。節や図、表、式の番号を本文宙で参照したいときに、参照した意識の直後にラベルを定義しておけば、本文中でそのラベルを参照するだけで、対応する番号を自動的に挿入することができる。

相互参照の練習：文字サイズの変更については、第 2.2 節で練習した (1 ページ)。

なお相互参照を使っているときには、ラベルに変更があると、2 回コンパイルをする必要がある。

3 数式の練習

本文中での式番号の参照も，相互参照の機能を使う．これにより，文章の順番を入れ替えた場合でも自動的に式番号が振りなおされ，正しい式番号が参照される．

3.1 基本練習

3.1.1 本文中の数式

関数 $y = ax^2 + bx + c$ を描く．

3.1.2 別行立て数式

1 行，式番号付き

$$y = ax^2 + bx + c \tag{1}$$

複数行，式番号付き

$$\begin{aligned} y &= ax^2 + bx + c \\ x + y &< -4 \end{aligned} \tag{2}$$

式の最後に `\nonumber` を書くことで，一部の式に番号を付けないようにもできる．

3.2 数式の記述練習

式 (3) と式 (4) は，式の変形の公式である．

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \tag{3}$$

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 \tag{4}$$

式 (5) は，三角関数の加法定理の公式である．

$$\sin(a \pm b) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta \tag{5}$$

式 (6) は，定積分の性質を表している．

$$\int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx (k \text{ は定数}) \tag{6}$$

次に，一般の 2 次方程式の解の公式を導出する．2 次方程式

$$ax^2 + bx + c = 0 \tag{7}$$

の両辺を x^2 の係数 a で割って、定数項を右辺に移行すれば、

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

となる。さて、左辺に完全平方式を作るために、両辺に $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ を加えれば、

$$\begin{aligned}x + a \cdot \frac{b}{2a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 &= \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a} \\ \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}\end{aligned}\tag{8}$$

となる。したがって、両辺の平方根を作れば、

$$\begin{aligned}x + \frac{b}{2a} &= \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\end{aligned}\tag{9}$$

これが、式 (7) の解を与える公式である。しかしながら、上の計算は、 $D = b^2 - 4ac \geq 0$ であるときに成り立つ。しかし、複素数を用いれば、 $D = b^2 - 4ac < 0$ の場合にも、式 (8) は解の公式となる。

4 図と表の練習

ここでは、これまでの実験レポートで扱った内容を題材に、図と表の作成と、 \LaTeX 文書への挿入について練習する。

図については、PowerPoint を用いて図を作成し、Metafile to EPS Converter を用いて、EPS ファイルに変換し、文書に挿入する方法を習得する。

表については、table 環境および teablar 環境を用いて計測データの表を作成する手順を習得する。

さらに、Excel を用いてグラフを作成し、そのグラフを Metafile to EPS Converter を用いて、EPS ファイルに変換し、文書に挿入する方法を習得する。

4.1 実験内容

図 1 は、オームの法則の実験回路である。この回路を用いて、一定電圧下で負荷抵抗の値を増加させたときの電流値を測定する。

4.2 実験結果

前節の実験結果を表 1 に示す。

表 1: 電流値の測定結果

印加電圧 負荷抵抗 [k Ω]	5[V]		10[V]	
	理論値 [mA]	実測値 [mA]	理論値 [mA]	実測値 [mA]
0.1	50.0	49.9	100.0	99.1
0.2	25.0	24.1	50.0	49.9
0.3	16.7	16.5	33.3	32.5
0.4	12.5	12.5	25.0	24.3
0.5	10.0	10.0	20.0	20.0
0.6	8.3	8.4	16.7	16.2
0.7	7.1	7.1	14.3	14.3
0.8	6.3	6.2	12.5	12.5
0.9	5.6	5.6	11.1	11.1
1.0	5.0	5.0	10.0	9.9

表 1 をグラフに表すと図 2 のようになる。

グラフから、電圧が一定の条件下では、電流値は抵抗値に反比例していることがわかる。

4.3 画像ファイルの挿入

\TeX 文書には、図 3 のように画像ファイルを挿入することも可能である。

5 考察

5.1 Word のような WYSIWYG 形式のソフトウェアによる文書作成と、 \TeX のようなマークアップ言語による文書作成の比較

5.2 実験テキストに盛り込むべき事項、説明が不十分と思われる個所について

参考文献

参考文献

- [1] 竹部啓輔, 「 \TeX によるレポート作成, 令和 3 年度電子制御工学実験・3 年前期テキスト pp.A-1-A-18, (2021/4.