

情報工学実験 I-1・ \LaTeX の使い方

-実験レポートを作成する際の心構え-

j94034 當間愛晃

2006年2月26日

概要

この文章は、 \LaTeX の練習を兼ねつつレポートを作成する際の検討事項をまとめたものです。他にも良いドキュメントが多々ありますので、適宜参照してください。

1 はじめに

学生実験や講義のレポート（ここでは印字物を指す）は、第三者の読者により中身を適切に伝えるための一手段です。身振りを交えた口頭ですら行き違いが生じる事があるように、どんなに優れたアイデア・実験内容・考察等があったとしても、それを第三者に伝えられないようでは低い評価しか得る事が出来ません。これはとても不幸なことです。

では、適切に思った通りの事を相手に伝える事の出来る良いレポートを作成するにはどうすれば良いのでしょうか。ここでは \LaTeX の使い方を紹介しつつ、レポートの書き方についてそのポイントを紹介します¹。

2 文章作成時における一般的な注意事項

\LaTeX をの使用とは無関係に、一般的に文章・レポートを作成する上での注意すべき項目を列挙します。文章は人に読まれる（読まれない文章には価値がない）と言うことを念頭に置いて作成しましょう。

2.1 日本語として正しい文章を書く

句読点、改行、インデントなどを正しく用い、日本語として読みやすい文章を書きましょう。電子メールや WWW 掲示板等の普及に伴い、句読点を正しく用いない書き方に慣れてしまっている人が増えてきていますが、特に

¹この文書は琉球大学情報工学科の学生向けに作成したもので、レポート作成するにあたり「MacOSX + EasyPackage」の利用を前提にしています。

理工系の) 大学生が正しい日本語を使えないようではどんなに優れたシステムや手法を開発出来たとしてもその優位性は半減するでしょう。

2.2 理論的に筋の通ったストーリーで話を進める

例えば、実験レポート(課題)ならば、

1. 課題として問われている事(目的)を明確にし、
2. それをどのように解決するのか(手法・アプローチ)を述べ、
3. その手法を適用した実験結果や考察を示し、
4. 結論として解決できた事と未解決のまま課題として残ったこと

を示す事が求められます。ただし、一部は予め出題者(ここでは教員)が想定している事もあります。その場合は指定された手法により実験を行い、指定された出力形式(e.g., x行y列の表で纏めよ)があればそれに沿った形で整理し、考察するように心がけてください。

技術報告書や学术论文など、新規性・独自性が求められるレポートについては(1)の目的を達成する意義や期待される効果(2)の手法により解決できると期待した理由(3)の結果において想定していた目標とのズレやその理由(4)の結論において等を述べる必要もあるでしょう。「何となく解決できそうだ」という段階から「こういう理由制約があるためxxxというアプローチが有効であると考えられる」といった仮説を立てた上で、それを検証するために実験を実施するというストーリーを理論的に考え、それが読み取れるようなレポート・論文となっている事が求められます。

2.3 効果的に図表や数式を用いることで理解しやすい(読みやすい)レポートを作成する

レポートは相手に何かを伝えるために作成します。読まれないレポートは作成する意义がありません。以下、読みやすいレポートとするための例(サンプル)を示します。

学生実験の場合には必ず課題が提示されます。レポート作成時には「課題内容 アプローチ 結果 考察」といった順で書き進めていきますが、このとき「課題内容」は書き手によって変わらない不変情報なので、このパラグラフのように線で囲う事で視覚的にも独立させることができますので、読みやすいレポートとなります。

他にも、2.2節で述べたような手順を一目で分かりやすく示すには、図1のようなフローチャートを示すのも良い方法です。



図 1: 筋道の通ったストーリーを展開する例

実験環境や問題設定を示すためには表 1 のようにまとめると見やすくなります。

表 1: このレポートを作成している環境

| ソフト名 | バージョン |
|-------------|---|
| OS | Mac OS X バージョン 10.4.5 |
| 端末 | ターミナル.app バージョン 1.5 (133) |
| エディタ | GNU Emacs 22.0.50.2 |
| LaTeX コンパイラ | pTeX (Web2C 7.4.5) 3.14159-p3.1.5 (EUC) |

LaTeX は強力な数式環境を持っていますので数式 (1) のような複雑な式でも綺麗に出力することができます。

$$p_{a,j} = \bar{f}_a + \frac{\sum_{i \in U} \text{sim}(u_a, u_i)(f_{i,j} - \bar{f}_i)}{\sum_{i \in U} \text{sim}(u_a, u_i)} \quad (1)$$

なお、図や表を用いる際には必ず (1) その図を説明するキャプションと、(2) 図番号や表番号を記載するようにしてください。折れ線グラフ等のグラフを図として示す際には、図中にグラフで用いた軸の説明や単位を忘れずに記載するようにしましょう。また、今回は例示のために省略していますが、数式を示す場合には、各項や記号が何を意味するかを解説するようにしましょう。

ちなみに、この節で図・表・数式・節番号を示している箇所は、`\label` と

`\ref` コマンドを利用して、 \LaTeX (pTeX) が自動的に割り振った番号を参照しています。具体的には、参照したい図表毎に、表 2 に示したようなユニークな文字列をラベルとして指定し、引用時（番号指定時）にはそのラベル名で読み出しています。ラベルによって参照したい節を指定しているため、この節の前に別の節を追加したとしても節番号を書き直す必要はありません。同様に、図表や数式の追加や削除があったとしても、参照番号を書き直す必要はありません。

表 2: ラベル名の指定と参照方法

| 項目 | ラベル例 | 参照例 | 出力例 |
|----|---------------------------------|-------------------------------|-----|
| 節 | <code>\label{sec:理論的}</code> | <code>\ref{sec:理論的}</code> | 2.2 |
| 図 | <code>\label{fig:理論的}</code> | <code>\ref{fig:理論的}</code> | 1 |
| 表 | <code>\label{table:実験設定}</code> | <code>\ref{table:実験設定}</code> | 1 |
| 数式 | <code>\label{eq:数式例}</code> | <code>\ref{eq:数式例}</code> | 1 |

2.4 オリジナルな点は詳細に述べる

学生実験におけるレポートであったとしても、課題によっては実験者毎に異なるアプローチや解が出てくるものもあります。独自に設定した仮説・手法・問題設定等がある場合には、オリジナルな点を詳細に解説するようにしましょう。

2.5 枚数稼ぎをしない

ページの枚数が多ければ良いレポートだというのは妄想でしかありません。読み手に伝えたい事柄を絞り、内容を整理整頓しましょう。どうしてもボリュームが大きくなる場合には、目次や概要を付加するなど、全体を見通しやすくするような工夫を忘れずに。

枚数稼ぎにも色んな方法がありますが、必要でもないのに

- 図を多用したり、
- 図のサイズを大きくしたり、
- フォントサイズを大きくしたり、
- 行間を大きくしたり、
- ソースコードを全文引用したり、
- 実験結果を全文引用したり、

するようなことは止めましょう。ここで挙げなかった方法についても同様です。

2.6 考察

考察とは

物事を明らかにするために、十分に考えること。大辞林第二版

です。考察は感想ではありません。仮説を検証するために実施した実験結果を理論的に検討した結果を記載する必要があります。

なお、これ（指定された課題）とは別に、独自に実施した検討課題などがある場合には、新たな節を設けて課題内容・結果・考察を述べるようにしましょう。

3 課題及び提出方法

3.1 課題内容

この原稿と同じ出力となるように \LaTeX を用いて作成せよ。ただし、以下に示す注意点を考慮すること。

1. 全ての章節を作成する必要はない。提出レポートには以下の節（で使われている環境・命令を含むように）をレポートとして作成する事。
 - 表紙（タイトル・学籍番号・著者名・作成日・提出日）
 - 概要（アブストラクト）
 - 1 節 はじめに（セクション，脚注）
 - 2.2 節 理論的に筋の通ったストーリーで話を進める（サブセクション，インデックス付き個条書き）
 - 2.3 節 効果的に図表や数式を用いることで…（図 1，表 1 と 2，数式 (1)，参照，特殊記号の出力）
 - 2.5 節 枚数稼ぎをしない（インデックスなし個条書き，太字）
 - 参考文献（2～3 件分で OK）

参考文献

- [1] レポートの書き方のページ, 徳島大学 桑折先生
<http://www.ias.tokushima-u.ac.jp/physics/classes/reporting/wreport.html>

- [2] LaTeX Tips, 同志社大学工学部知識工学科 知的システムデザイン研究室 LaTeX チーム
<http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/seminar/latex/tips.html>
<http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/seminar/latex/pdf/semi1.pdf>
<http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/seminar/latex/pdf/semi2.pdf>
<http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/seminar/latex/pdf/semi3.pdf>
<http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/seminar/latex/pdf/semi4.pdf>
- [3] レポート・論文の構成法と書き方 2004
<http://www2.ikuta.jwu.ac.jp/kuto/kiso2004/Writing/HowToWrite.html>
- [4] TeX/LaTeX 入門, WikiBooks
http://ja.wikibooks.org/wiki/TeX/LaTeX_入門
- [5] ワープロユーザーのための LaTeX 入門
<http://www.klavis.info/texindex.html>
- [6] LaTeX しよう!
<http://www.topstudio.co.jp/kmuto/latex/>
- [7] LaTeX コマンドシート一覧
<http://www002.upp.so-net.ne.jp/latex/>
- [8] LaTeX の使い方
<http://www.maekawa.is.uec.ac.jp/doc/documentation/jlatex/revise/revise.html>
- [9] LaTeX handbook
<http://www.med.osaka-u.ac.jp/pub/anes/www/latex/latex.html>
- [10] BibCompanion : 参考文献管理ソフトウェア
<http://www.surf.nuqe.nagoya-u.ac.jp/hara/Software/BibCompanion/> naka-