

L^AT_EX 2_ε の使用法 No.2

北海学園大学工学部

電子情報工学科

4513213

クーン・トビアス

平成 28 年 8 月 1 日

目 次

第 1 章	環境	2
1.1	リスト系の環境	2
1.2	その他の環境	3
第 2 章	数学記号と数式の記述方法	4
2.1	数学記号と文中の数式	4
2.2	数学用パッケージ	5
2.3	数式行	5
2.4	区切り記号	7

第1章 環境

L^AT_EX の基本的な使い方について説明する．ここでは，特に，様々な「環境」を紹介し，さらに，数学記号や数式の表現方法についても説明する．

1.1 リスト系の環境

L^AT_EX では，ある長さを持つ領域に特定の表示方法を指定する方法として，さまざまな「環境 (environment)」が用意されている．個々の環境は，`\begin{ }` と `\end{ }` で囲むことにより，その範囲を明示的に示すことができる．L^AT_EX には多くの環境が用意されているが，卒論などでも良く使うと思われるものを以下に示す．

description 環境 ここに使われている環境．用語の説明などに使われるもので，その用語を冒頭にボールド体あるいはゴシック体で置き，その後に説明などを続ける．

itemize 環境 箇条書きなどに使われる環境．この環境の特徴は，

- 冒頭に bullet などの記号を配置
 - － このように，入れ子にもできる
 - － 冒頭の記号は，レベルにより変化
 - － 記号の指定も可能
- 適度な字下げを設定
- 右端は，上位の環境と同じ

などである．

enumerate 環境 冒頭に一連の数字あるいは記号をつける箇条書き環境．特徴として，

1. 冒頭の数字や記号は，アラビア数字，ローマ数字，アルファベットなど，レベルにより変化
2. 容易に想像できるように，内部にカウンタ変数が定義されている
3. ということは，その変数を操作することで，番号の操作も可能

1.2 その他の環境

quote 環境 他書などから引用した部分を示す環境。左右端を縮めて表示する。たとえば、

フラクタル図形を初めて目にしたとき、多くの人とはまどいを感じる。それらがあまりに複雑で、従来の幾何学的な図形とはかけ離れているからである。

のように用いる。

center 環境 この環境内の文字は、全てセンタリングされる。

この環境の中では、
各行がセンタリングされて、
出力される。

minipage 環境 この環境は、文字通り、小さなページを構成する。複数のミニページを横に並べることもでき、複数の図の配置などにも便利である。下の例は、このページのテキスト領域幅の 0.3 倍の幅を持つミニページを横に 2 つ並べたもの。

このミニページの中でセンタリングをすると、つぎのようになる。

ここは、
センタリングを
している。

設定したミニページの幅
の中でのセンタリングに
なっていることがわかる。

これは、2 つめのミニ
ページを横に並べたもの。

ここも、
センタリングを
している。

見やすいように、左のミニ
ページとの間に、“m”
の文字幅 5 個分のスペースを空けてある。

verbatim 環境 これは、その範囲内の文字は、そのまま出力し、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ や $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のコマンドとは解釈しないという環境。プログラムのソースコードの掲載に便利。

equation 環境 次の章に述べるように、1 行に表記する数式にも環境を用いる。

figure 環境 図を配置するための環境。後述する。

tabular 環境 表を配置するための環境。これも後述。

学イタリックにするには、`\mathit{}`のコマンドを用いる。上の出力にもこのコマンドが使われている。

2.2 数学用パッケージ

LaTeXには基本的な数学表現や数式を記述するためのコマンドが備えられているが、さらに特殊な記号を出力したり、複雑な表現を簡潔に表すのに便利なコマンドなどを集めたパッケージが用意されている。これは、アメリカ数学学会 (American Mathematical Society, AMS) が提供しているもので LaTeX のインストールセットに予め含まれている。

—これらの数学用パッケージを含め、パッケージを使う場合には、`\usepackage{***}`のコマンドをプリアンブルに記述する。ここで、***はパッケージ名である。数式表現においては、通常は、次の2つのパッケージの使用を宣言しておけば安心である。

amsmath パッケージ $\forall, \exists, \partial, \heartsuit, \spadesuit$ などの特殊記号、二重・三重積分を表す `\iint` や `\iiint` などのコマンド、複数行の数式を揃えて記述するための `align`, `align*`, `gather` 環境などを集めたパッケージ。たとえば、次のような数式の記述がしやすくなる。

$$U(f_x, f_y) = \iint_{-\infty}^{\infty} u(x, y) \exp[-i2\pi(f_x x + f_y y)] dx dy \quad (2.1)$$

$$u(x, y) = g(x, y) \exp \left[i \frac{2\pi}{\lambda} h(x, y) \right] \quad (2.2)$$

$$g(x, y) = \frac{\partial P(x, y)}{\partial x} \frac{\partial Q(x, y)}{\partial x} \quad (2.3)$$

amssymb パッケージ さらに特殊な記号を表すコマンドのパッケージ。たとえば、 $\lesssim, \leq, \not\leq, \lll, \rightrightarrows, \dashrightarrow, \cup, h$ などがこれに含まれる。

2.3 数式行

数式を文章とは独立した行に記述するには、数式行を表す環境を用いる。良く使われる環境を以下に示す。

equation 環境 LaTeX に本来備わっている基本的な数式環境。複数行には対応しない。右端に式番号が自動的に挿入される。複雑な数式も、この環境を使って、

$$\left(\int_0^{\infty} \frac{\sin(x)}{\sqrt{x}} dx \right)^2 = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(2k)!}{2^{2k} (k!)^2} \frac{1}{2k+1} = \frac{\pi}{2} \quad (2.4)$$

のように出力できる。

式番号なしの数式環境 1行の数式を式番号なしで入れる場合は、次のような簡潔な記述が使える。

```
\[
f(x)=\frac{\sin(\pi x)}{\pi x}\sum_{n=1}^N\frac{x^n}{n!}
\]
```

出力結果は、

$$f(x) = \frac{\sin(\pi x)}{\pi x} \sum_{n=1}^N \frac{x^n}{n!}$$

となる。

align 環境 複数行の数式を、符号などで位置を揃えて表示する。実は、式(2.1)-(2.3)がこれで、コードは次のようになっている。ここでは符号で位置を揃えるために、=の前に&を置いている。

```
\begin{align}
U(f_x, F_y) &= \iint_{-\infty}^{\infty} u(x,y) \\
&\quad \exp[-i2\pi(f_x x + f_y y)] dx dy \\
u(x,y) &= g(x,y) \exp\left[i\frac{2\pi}{\lambda} h(x,y)\right] \\
g(x,y) &= \frac{\partial P(x,y)}{\partial x} \\
&\quad \frac{\partial Q(x,y)}{\partial x} \\
\end{align}
```

複数行の数式を表示する環境としては、`equarray` も用意されているが、これは古いコマンドで、符号の前後に必要以上にスペースが空くなど、出力品質は良好ではない。

align*環境 式番号が付かない点を除いて、`align` 環境と同じ。

これらの数式行の出力スタイルは、`displaystyle` と呼ばれている。ただし、複雑な分数を含むような場合、システムが部分的に `textstyle` を使って整形することがあり、それを強制的に `displaystyle` にするには、当該部分の前に `\displaystyle` のコマンドを挿入する。同様に文中数式に `\displaystyle` を使って大きく表示することも可能で、たとえば、`\$ \displaystyle f(x)=\frac{\sin(\pi x)}{\pi x} \sum_{n=1}^N \frac{x^n}{n!} \$` のようにすると、出力は $f(x) = \frac{\sin(\pi x)}{\pi x} \sum_{n=1}^N \frac{x^n}{n!}$ と大きくなる。また、逆に数式行をコンパクトにしたければ、テキストウな場所に `textstyle` のコマンドを挿入すればよい。ただし、見た目はその分悪くなる。

2.4 区切り記号

かっこや，絶対値の記号などは，区切り記号と呼ばれる．通常は，キーボード上のキーをそのまま使って入力できるが，積分や微分のような高さのある式の場合は，区切り記号もそれに合わせた高さ調整が必要である．それを自動的に行いコマンドが `\left` と `\right` である．たとえば，`()` の場合 `\left(` と `\right)` のように用いる．このコマンドは，左右を必ず1行中に対して使わないとエラーになる．そこで，片方だけ使いたい場合のダミーコマンドとして，`\left.` と `\right.` が用意されている．たとえば

```
\begin{align*}
F(x,y) &= \left\{\iiint\exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right]\right. \\
&\quad \left.\sin(x+y)\cos(y+z)\log(z+x)dx dy dz\right. \\
&\quad \& \left.+ \left(1+x+\frac{x^2}{2!}+\cdots+\frac{x^{10}}{10!}\right)\right. \\
&\quad \left.\left(1+y+\frac{y^2}{2!}+\cdots+\frac{y^{10}}{10!}\right)\right\}^2 \\
&\end{align*}
```

とすれば，

$$F(x,y) = \left\{ \iiint \exp \left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2} \right] \sin(x+y) \cos(y+z) \log(z+x) dx dy dz \right. \\ \left. + \left(1+x+\frac{x^2}{2!}+\cdots+\frac{x^{10}}{10!} \right) \left(1+y+\frac{y^2}{2!}+\cdots+\frac{y^{10}}{10!} \right) \right\}^2$$

と表示される．