

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X テンプレート

Author name

2024

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>数式</b>	<b>2</b>
1.1	文字 . . . . .	2
1.1.1	通常文字 . . . . .	2
1.1.2	斜体 . . . . .	3
1.1.3	太字 . . . . .	4
1.1.4	筆記体 . . . . .	5
1.1.5	ドイツ文字 . . . . .	5
1.1.6	二重線 . . . . .	6
<b>第 2 章</b>	<b>環境</b>	<b>8</b>
2.1	数学用環境 . . . . .	8
<b>第 3 章</b>	<b>ユーザー定義のコマンド</b>	<b>10</b>
3.1	集合に関連するコマンド . . . . .	10
3.2	線形代数に関連するコマンド . . . . .	10
3.3	微積分に関連するコマンド . . . . .	10
3.4	物理に関連するコマンド . . . . .	11
3.5	情報理論に関連するコマンド . . . . .	11
<b>第 4 章</b>	<b>ベストプラクティス</b>	<b>12</b>
4.1	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X を書く環境 . . . . .	12
4.1.1	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X を書ける主な環境 . . . . .	12
4.1.2	ディレクトリ構成 . . . . .	13
4.1.3	エディタ周りの環境 . . . . .	14
4.2	図の作成および挿入 . . . . .	14
4.3	データ解析からレポート執筆までのフロー . . . . .	15
4.3.1	データ解析環境 . . . . .	15
4.3.2	図の L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X への受け渡し . . . . .	15
4.3.3	表の L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X への受け渡し . . . . .	16
4.4	ファイル・データの管理 . . . . .	16
4.4.1	バージョン管理 . . . . .	16

# 第1章 数式

## 1.1 文字

unicode-math を用いて太字、斜体などを統一的に扱えるようにしている。

### 1.1.1 通常文字

コマンド	出力
<code>\symup{0123456789}</code>	0123456789

コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力
<code>\symup{A}</code>	A	<code>\symup{a}</code>	a	<code>\symup{\Alpha}</code>	Α	<code>\symup{\alpha}</code>	α
<code>\symup{B}</code>	B	<code>\symup{b}</code>	b	<code>\symup{\Beta}</code>	Β	<code>\symup{\beta}</code>	β
<code>\symup{C}</code>	C	<code>\symup{c}</code>	c	<code>\symup{\Gamma}</code>	Γ	<code>\symup{\gamma}</code>	γ
<code>\symup{D}</code>	D	<code>\symup{d}</code>	d	<code>\symup{\Delta}</code>	Δ	<code>\symup{\delta}</code>	δ
<code>\symup{E}</code>	E	<code>\symup{e}</code>	e	<code>\symup{\Epsilon}</code>	Ε	<code>\symup{\epsilon}</code>	ε
<code>\symup{F}</code>	F	<code>\symup{f}</code>	f	<code>\symup{\Zeta}</code>	Ζ	<code>\symup{\zeta}</code>	ζ
<code>\symup{G}</code>	G	<code>\symup{g}</code>	g	<code>\symup{\Eta}</code>	Η	<code>\symup{\eta}</code>	η
<code>\symup{H}</code>	H	<code>\symup{h}</code>	h	<code>\symup{\Theta}</code>	Θ	<code>\symup{\theta}</code>	θ
<code>\symup{I}</code>	I	<code>\symup{i}</code>	i	<code>\symup{\Iota}</code>	Ι	<code>\symup{\iota}</code>	ι
<code>\symup{J}</code>	J	<code>\symup{j}</code>	j	<code>\symup{\Kappa}</code>	Κ	<code>\symup{\kappa}</code>	κ
<code>\symup{K}</code>	K	<code>\symup{k}</code>	k	<code>\symup{\Lambda}</code>	Λ	<code>\symup{\lambda}</code>	λ
<code>\symup{L}</code>	L	<code>\symup{l}</code>	l	<code>\symup{\Mu}</code>	Μ	<code>\symup{\mu}</code>	μ
<code>\symup{M}</code>	M	<code>\symup{m}</code>	m	<code>\symup{\Nu}</code>	Ν	<code>\symup{\nu}</code>	ν
<code>\symup{N}</code>	N	<code>\symup{n}</code>	n	<code>\symup{\Xi}</code>	Ξ	<code>\symup{\xi}</code>	ξ
<code>\symup{O}</code>	O	<code>\symup{o}</code>	o	<code>\symup{O}</code>	O	<code>\symup{o}</code>	o
<code>\symup{P}</code>	P	<code>\symup{p}</code>	p	<code>\symup{\Pi}</code>	Π	<code>\symup{\pi}</code>	π
<code>\symup{Q}</code>	Q	<code>\symup{q}</code>	q	<code>\symup{\Rho}</code>	Ρ	<code>\symup{\rho}</code>	ρ
<code>\symup{R}</code>	R	<code>\symup{r}</code>	r	<code>\symup{\Sigma}</code>	Σ	<code>\symup{\sigma}</code>	σ

<code>\symup{S}</code>	$S$	<code>\symup{s}</code>	$s$	<code>\symup{\Tau}</code>	$T$	<code>\symup{\tau}</code>	$\tau$
<code>\symup{T}</code>	$T$	<code>\symup{t}</code>	$t$	<code>\symup{\Upsilon}</code>	$\Upsilon$	<code>\symup{\upsilon}</code>	$\upsilon$
<code>\symup{U}</code>	$U$	<code>\symup{u}</code>	$u$	<code>\symup{\Phi}</code>	$\Phi$	<code>\symup{\phi}</code>	$\phi$
<code>\symup{V}</code>	$V$	<code>\symup{v}</code>	$v$	<code>\symup{\Chi}</code>	$X$	<code>\symup{\chi}</code>	$\chi$
<code>\symup{W}</code>	$W$	<code>\symup{w}</code>	$w$	<code>\symup{\Psi}</code>	$\Psi$	<code>\symup{\psi}</code>	$\psi$
<code>\symup{X}</code>	$X$	<code>\symup{x}</code>	$x$	<code>\symup{\Omega}</code>	$\Omega$	<code>\symup{\omega}</code>	$\omega$
<code>\symup{Y}</code>	$Y$	<code>\symup{y}</code>	$y$			<code>\symup{\varepsilon}</code>	$\varepsilon$
<code>\symup{Z}</code>	$Z$	<code>\symup{z}</code>	$z$			<code>\symup{\vartheta}</code>	$\vartheta$

### 1.1.2 斜体

コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力
<code>\symit{A}</code>	$A$	<code>\symit{a}</code>	$a$	<code>\symit{\Alpha}</code>	$A$	<code>\symit{\alpha}</code>	$\alpha$
<code>\symit{B}</code>	$B$	<code>\symit{b}</code>	$b$	<code>\symit{\Beta}</code>	$B$	<code>\symit{\beta}</code>	$\beta$
<code>\symit{C}</code>	$C$	<code>\symit{c}</code>	$c$	<code>\symit{\Gamma}</code>	$\Gamma$	<code>\symit{\gamma}</code>	$\gamma$
<code>\symit{D}</code>	$D$	<code>\symit{d}</code>	$d$	<code>\symit{\Delta}</code>	$\Delta$	<code>\symit{\delta}</code>	$\delta$
<code>\symit{E}</code>	$E$	<code>\symit{e}</code>	$e$	<code>\symit{\Epsilon}</code>	$E$	<code>\symit{\epsilon}</code>	$\epsilon$
<code>\symit{F}</code>	$F$	<code>\symit{f}</code>	$f$	<code>\symit{\Zeta}</code>	$Z$	<code>\symit{\zeta}</code>	$\zeta$
<code>\symit{G}</code>	$G$	<code>\symit{g}</code>	$g$	<code>\symit{\Eta}</code>	$H$	<code>\symit{\eta}</code>	$\eta$
<code>\symit{H}</code>	$H$	<code>\symit{h}</code>	$h$	<code>\symit{\Theta}</code>	$\Theta$	<code>\symit{\theta}</code>	$\theta$
<code>\symit{I}</code>	$I$	<code>\symit{i}</code>	$i$	<code>\symit{\Iota}</code>	$I$	<code>\symit{\iota}</code>	$\iota$
<code>\symit{J}</code>	$J$	<code>\symit{j}</code>	$j$	<code>\symit{\Kappa}</code>	$K$	<code>\symit{\kappa}</code>	$\kappa$
<code>\symit{K}</code>	$K$	<code>\symit{k}</code>	$k$	<code>\symit{\Lambda}</code>	$\Lambda$	<code>\symit{\lambda}</code>	$\lambda$
<code>\symit{L}</code>	$L$	<code>\symit{l}</code>	$l$	<code>\symit{\Mu}</code>	$M$	<code>\symit{\mu}</code>	$\mu$
<code>\symit{M}</code>	$M$	<code>\symit{m}</code>	$m$	<code>\symit{\Nu}</code>	$N$	<code>\symit{\nu}</code>	$\nu$
<code>\symit{N}</code>	$N$	<code>\symit{n}</code>	$n$	<code>\symit{\Xi}</code>	$\Xi$	<code>\symit{\xi}</code>	$\xi$
<code>\symit{O}</code>	$O$	<code>\symit{o}</code>	$o$	<code>\symit{O}</code>	$O$	<code>\symit{o}</code>	$o$
<code>\symit{P}</code>	$P$	<code>\symit{p}</code>	$p$	<code>\symit{\Pi}</code>	$\Pi$	<code>\symit{\pi}</code>	$\pi$
<code>\symit{Q}</code>	$Q$	<code>\symit{q}</code>	$q$	<code>\symit{\Rho}</code>	$P$	<code>\symit{\rho}</code>	$\rho$
<code>\symit{R}</code>	$R$	<code>\symit{r}</code>	$r$	<code>\symit{\Sigma}</code>	$\Sigma$	<code>\symit{\sigma}</code>	$\sigma$
<code>\symit{S}</code>	$S$	<code>\symit{s}</code>	$s$	<code>\symit{\Tau}</code>	$T$	<code>\symit{\tau}</code>	$\tau$
<code>\symit{T}</code>	$T$	<code>\symit{t}</code>	$t$	<code>\symit{\Upsilon}</code>	$\Upsilon$	<code>\symit{\upsilon}</code>	$\upsilon$
<code>\symit{U}</code>	$U$	<code>\symit{u}</code>	$u$	<code>\symit{\Phi}</code>	$\Phi$	<code>\symit{\phi}</code>	$\phi$
<code>\symit{V}</code>	$V$	<code>\symit{v}</code>	$v$	<code>\symit{\Chi}</code>	$X$	<code>\symit{\chi}</code>	$\chi$
<code>\symit{W}</code>	$W$	<code>\symit{w}</code>	$w$	<code>\symit{\Psi}</code>	$\Psi$	<code>\symit{\psi}</code>	$\psi$
<code>\symit{X}</code>	$X$	<code>\symit{x}</code>	$x$	<code>\symit{\Omega}</code>	$\Omega$	<code>\symit{\omega}</code>	$\omega$

<code>\symit{Y}</code>	$Y$	<code>\symit{y}</code>	$y$	<code>\symit{\varepsilon}</code>	$\varepsilon$
<code>\symit{Z}</code>	$Z$	<code>\symit{z}</code>	$z$	<code>\symit{\vartheta}</code>	$\vartheta$

### 1.1.3 太字

すべての文字に対して太字が定義されている。

コマンド	出力
<code>\symbf{0123456789}</code>	<b>0123456789</b>

コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力
<code>\symbf{A}</code>	<b>A</b>	<code>\symbf{a}</code>	<b>a</b>	<code>\symbf{\Alpha}</code>	<b>A</b>	<code>\symbf{\alpha}</code>	<b><math>\alpha</math></b>
<code>\symbf{B}</code>	<b>B</b>	<code>\symbf{b}</code>	<b>b</b>	<code>\symbf{\Beta}</code>	<b>B</b>	<code>\symbf{\beta}</code>	<b><math>\beta</math></b>
<code>\symbf{C}</code>	<b>C</b>	<code>\symbf{c}</code>	<b>c</b>	<code>\symbf{\Gamma}</code>	<b><math>\Gamma</math></b>	<code>\symbf{\gamma}</code>	<b><math>\gamma</math></b>
<code>\symbf{D}</code>	<b>D</b>	<code>\symbf{d}</code>	<b>d</b>	<code>\symbf{\Delta}</code>	<b><math>\Delta</math></b>	<code>\symbf{\delta}</code>	<b><math>\delta</math></b>
<code>\symbf{E}</code>	<b>E</b>	<code>\symbf{e}</code>	<b>e</b>	<code>\symbf{\Epsilon}</code>	<b>E</b>	<code>\symbf{\epsilon}</code>	<b><math>\epsilon</math></b>
<code>\symbf{F}</code>	<b>F</b>	<code>\symbf{f}</code>	<b>f</b>	<code>\symbf{\Zeta}</code>	<b>Z</b>	<code>\symbf{\zeta}</code>	<b><math>\zeta</math></b>
<code>\symbf{G}</code>	<b>G</b>	<code>\symbf{g}</code>	<b>g</b>	<code>\symbf{\Eta}</code>	<b>H</b>	<code>\symbf{\eta}</code>	<b><math>\eta</math></b>
<code>\symbf{H}</code>	<b>H</b>	<code>\symbf{h}</code>	<b>h</b>	<code>\symbf{\Theta}</code>	<b><math>\Theta</math></b>	<code>\symbf{\theta}</code>	<b><math>\theta</math></b>
<code>\symbf{I}</code>	<b>I</b>	<code>\symbf{i}</code>	<b>i</b>	<code>\symbf{\Iota}</code>	<b>I</b>	<code>\symbf{\iota}</code>	<b><math>\iota</math></b>
<code>\symbf{J}</code>	<b>J</b>	<code>\symbf{j}</code>	<b>j</b>	<code>\symbf{\Kappa}</code>	<b>K</b>	<code>\symbf{\kappa}</code>	<b><math>\kappa</math></b>
<code>\symbf{K}</code>	<b>K</b>	<code>\symbf{k}</code>	<b>k</b>	<code>\symbf{\Lambda}</code>	<b><math>\Lambda</math></b>	<code>\symbf{\lambda}</code>	<b><math>\lambda</math></b>
<code>\symbf{L}</code>	<b>L</b>	<code>\symbf{l}</code>	<b>l</b>	<code>\symbf{\Mu}</code>	<b>M</b>	<code>\symbf{\mu}</code>	<b><math>\mu</math></b>
<code>\symbf{M}</code>	<b>M</b>	<code>\symbf{m}</code>	<b>m</b>	<code>\symbf{\Nu}</code>	<b>N</b>	<code>\symbf{\nu}</code>	<b><math>\nu</math></b>
<code>\symbf{N}</code>	<b>N</b>	<code>\symbf{n}</code>	<b>n</b>	<code>\symbf{\Xi}</code>	<b><math>\Xi</math></b>	<code>\symbf{\xi}</code>	<b><math>\xi</math></b>
<code>\symbf{O}</code>	<b>O</b>	<code>\symbf{o}</code>	<b>o</b>	<code>\symbf{O}</code>	<b>O</b>	<code>\symbf{o}</code>	<b><math>o</math></b>
<code>\symbf{P}</code>	<b>P</b>	<code>\symbf{p}</code>	<b>p</b>	<code>\symbf{\Pi}</code>	<b><math>\Pi</math></b>	<code>\symbf{\pi}</code>	<b><math>\pi</math></b>
<code>\symbf{Q}</code>	<b>Q</b>	<code>\symbf{q}</code>	<b>q</b>	<code>\symbf{\Rho}</code>	<b>P</b>	<code>\symbf{\rho}</code>	<b><math>\rho</math></b>
<code>\symbf{R}</code>	<b>R</b>	<code>\symbf{r}</code>	<b>r</b>	<code>\symbf{\Sigma}</code>	<b><math>\Sigma</math></b>	<code>\symbf{\sigma}</code>	<b><math>\sigma</math></b>
<code>\symbf{S}</code>	<b>S</b>	<code>\symbf{s}</code>	<b>s</b>	<code>\symbf{\Tau}</code>	<b>T</b>	<code>\symbf{\tau}</code>	<b><math>\tau</math></b>
<code>\symbf{T}</code>	<b>T</b>	<code>\symbf{t}</code>	<b>t</b>	<code>\symbf{\Upsilon}</code>	<b><math>\Upsilon</math></b>	<code>\symbf{\upsilon}</code>	<b><math>\upsilon</math></b>
<code>\symbf{U}</code>	<b>U</b>	<code>\symbf{u}</code>	<b>u</b>	<code>\symbf{\Phi}</code>	<b><math>\Phi</math></b>	<code>\symbf{\phi}</code>	<b><math>\phi</math></b>
<code>\symbf{V}</code>	<b>V</b>	<code>\symbf{v}</code>	<b>v</b>	<code>\symbf{\Chi}</code>	<b>X</b>	<code>\symbf{\chi}</code>	<b><math>\chi</math></b>
<code>\symbf{W}</code>	<b>W</b>	<code>\symbf{w}</code>	<b>w</b>	<code>\symbf{\Psi}</code>	<b><math>\Psi</math></b>	<code>\symbf{\psi}</code>	<b><math>\psi</math></b>
<code>\symbf{X}</code>	<b>X</b>	<code>\symbf{x}</code>	<b>x</b>	<code>\symbf{\Omega}</code>	<b><math>\Omega</math></b>	<code>\symbf{\omega}</code>	<b><math>\omega</math></b>
<code>\symbf{Y}</code>	<b>Y</b>	<code>\symbf{y}</code>	<b>y</b>			<code>\symbf{\varepsilon}</code>	<b><math>\varepsilon</math></b>

---

<code>\symbol{Z}</code>	$Z$	<code>\symbol{z}</code>	$z$
		<code>\symbol{\vartheta}</code>	$\vartheta$

---

### 1.1.4 筆記体

アルファベットのみ。ギリシャ文字は変わらない。数字も変わらない。

コマンド	出力	コマンド	出力
<code>\symcal{A}</code>	$\mathcal{A}$	<code>\symcal{a}</code>	$a$
<code>\symcal{B}</code>	$\mathcal{B}$	<code>\symcal{b}</code>	$b$
<code>\symcal{C}</code>	$\mathcal{C}$	<code>\symcal{c}</code>	$c$
<code>\symcal{D}</code>	$\mathcal{D}$	<code>\symcal{d}</code>	$d$
<code>\symcal{E}</code>	$\mathcal{E}$	<code>\symcal{e}</code>	$e$
<code>\symcal{F}</code>	$\mathcal{F}$	<code>\symcal{f}</code>	$f$
<code>\symcal{G}</code>	$\mathcal{G}$	<code>\symcal{g}</code>	$g$
<code>\symcal{H}</code>	$\mathcal{H}$	<code>\symcal{h}</code>	$h$
<code>\symcal{I}</code>	$\mathcal{I}$	<code>\symcal{i}</code>	$i$
<code>\symcal{J}</code>	$\mathcal{J}$	<code>\symcal{j}</code>	$j$
<code>\symcal{K}</code>	$\mathcal{K}$	<code>\symcal{k}</code>	$k$
<code>\symcal{L}</code>	$\mathcal{L}$	<code>\symcal{l}</code>	$l$
<code>\symcal{M}</code>	$\mathcal{M}$	<code>\symcal{m}</code>	$m$
<code>\symcal{N}</code>	$\mathcal{N}$	<code>\symcal{n}</code>	$n$
<code>\symcal{O}</code>	$\mathcal{O}$	<code>\symcal{o}</code>	$o$
<code>\symcal{P}</code>	$\mathcal{P}$	<code>\symcal{p}</code>	$p$
<code>\symcal{Q}</code>	$\mathcal{Q}$	<code>\symcal{q}</code>	$q$
<code>\symcal{R}</code>	$\mathcal{R}$	<code>\symcal{r}</code>	$r$
<code>\symcal{S}</code>	$\mathcal{S}$	<code>\symcal{s}</code>	$s$
<code>\symcal{T}</code>	$\mathcal{T}$	<code>\symcal{t}</code>	$t$
<code>\symcal{U}</code>	$\mathcal{U}$	<code>\symcal{u}</code>	$u$
<code>\symcal{V}</code>	$\mathcal{V}$	<code>\symcal{v}</code>	$v$
<code>\symcal{W}</code>	$\mathcal{W}$	<code>\symcal{w}</code>	$w$
<code>\symcal{X}</code>	$\mathcal{X}$	<code>\symcal{x}</code>	$x$
<code>\symcal{Y}</code>	$\mathcal{Y}$	<code>\symcal{y}</code>	$y$
<code>\symcal{Z}</code>	$\mathcal{Z}$	<code>\symcal{z}</code>	$z$

### 1.1.5 ドイツ文字

これはギリシャ文字ない。アルファベットのみ。数字も変化なし。

コマンド	出力	コマンド	出力
<code>\symfrak{A}</code>	A	<code>\symfrak{a}</code>	a
<code>\symfrak{B}</code>	B	<code>\symfrak{b}</code>	b
<code>\symfrak{C}</code>	C	<code>\symfrak{c}</code>	c
<code>\symfrak{D}</code>	D	<code>\symfrak{d}</code>	d
<code>\symfrak{E}</code>	E	<code>\symfrak{e}</code>	e
<code>\symfrak{F}</code>	F	<code>\symfrak{f}</code>	f
<code>\symfrak{G}</code>	G	<code>\symfrak{g}</code>	g
<code>\symfrak{H}</code>	H	<code>\symfrak{h}</code>	h
<code>\symfrak{I}</code>	I	<code>\symfrak{i}</code>	i
<code>\symfrak{J}</code>	J	<code>\symfrak{j}</code>	j
<code>\symfrak{K}</code>	K	<code>\symfrak{k}</code>	k
<code>\symfrak{L}</code>	L	<code>\symfrak{l}</code>	l
<code>\symfrak{M}</code>	M	<code>\symfrak{m}</code>	m
<code>\symfrak{N}</code>	N	<code>\symfrak{n}</code>	n
<code>\symfrak{O}</code>	O	<code>\symfrak{o}</code>	o
<code>\symfrak{P}</code>	P	<code>\symfrak{p}</code>	p
<code>\symfrak{Q}</code>	Q	<code>\symfrak{q}</code>	q
<code>\symfrak{R}</code>	R	<code>\symfrak{r}</code>	r
<code>\symfrak{S}</code>	S	<code>\symfrak{s}</code>	s
<code>\symfrak{T}</code>	T	<code>\symfrak{t}</code>	t
<code>\symfrak{U}</code>	U	<code>\symfrak{u}</code>	u
<code>\symfrak{V}</code>	V	<code>\symfrak{v}</code>	v
<code>\symfrak{W}</code>	W	<code>\symfrak{w}</code>	w
<code>\symfrak{X}</code>	X	<code>\symfrak{x}</code>	x
<code>\symfrak{Y}</code>	Y	<code>\symfrak{y}</code>	y
<code>\symfrak{Z}</code>	Z	<code>\symfrak{z}</code>	z

### 1.1.6 二重線

ギリシャ文字の二重線はすべてが Unicode で定義されているわけではない。表示できない文字もある。

コマンド	出力
<code>\symbb{0123456789}</code>	0123456789

コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力
<code>\sybbb{A}</code>	$\mathbb{A}$	<code>\sybbb{a}</code>	$\mathfrak{a}$	<code>\sybbb{\Alpha}</code>	$A$	<code>\sybbb{\alpha}</code>	$\alpha$
<code>\sybbb{B}</code>	$\mathbb{B}$	<code>\sybbb{b}</code>	$\mathfrak{b}$	<code>\sybbb{\Beta}</code>	$B$	<code>\sybbb{\beta}</code>	$\beta$
<code>\sybbb{C}</code>	$\mathbb{C}$	<code>\sybbb{c}</code>	$\mathfrak{c}$	<code>\sybbb{\Gamma}</code>	$\Gamma$	<code>\sybbb{\gamma}</code>	$\gamma$
<code>\sybbb{D}</code>	$\mathbb{D}$	<code>\sybbb{d}</code>	$\mathfrak{d}$	<code>\sybbb{\Delta}</code>	$\Delta$	<code>\sybbb{\delta}</code>	$\delta$
<code>\sybbb{E}</code>	$\mathbb{E}$	<code>\sybbb{e}</code>	$\mathfrak{e}$	<code>\sybbb{\Epsilon}</code>	$E$	<code>\sybbb{\epsilon}</code>	$\epsilon$
<code>\sybbb{F}</code>	$\mathbb{F}$	<code>\sybbb{f}</code>	$\mathfrak{f}$	<code>\sybbb{\Zeta}</code>	$Z$	<code>\sybbb{\zeta}</code>	$\zeta$
<code>\sybbb{G}</code>	$\mathbb{G}$	<code>\sybbb{g}</code>	$\mathfrak{g}$	<code>\sybbb{\Eta}</code>	$H$	<code>\sybbb{\eta}</code>	$\eta$
<code>\sybbb{H}</code>	$\mathbb{H}$	<code>\sybbb{h}</code>	$\mathfrak{h}$	<code>\sybbb{\Theta}</code>	$\Theta$	<code>\sybbb{\theta}</code>	$\theta$
<code>\sybbb{I}</code>	$\mathbb{I}$	<code>\sybbb{i}</code>	$\mathfrak{i}$	<code>\sybbb{\Iota}</code>	$I$	<code>\sybbb{\iota}</code>	$\iota$
<code>\sybbb{J}</code>	$\mathbb{J}$	<code>\sybbb{j}</code>	$\mathfrak{j}$	<code>\sybbb{\Kappa}</code>	$K$	<code>\sybbb{\kappa}</code>	$\kappa$
<code>\sybbb{K}</code>	$\mathbb{K}$	<code>\sybbb{k}</code>	$\mathfrak{k}$	<code>\sybbb{\Lambda}</code>	$\Lambda$	<code>\sybbb{\lambda}</code>	$\lambda$
<code>\sybbb{L}</code>	$\mathbb{L}$	<code>\sybbb{l}</code>	$\mathfrak{l}$	<code>\sybbb{\Mu}</code>	$M$	<code>\sybbb{\mu}</code>	$\mu$
<code>\sybbb{M}</code>	$\mathbb{M}$	<code>\sybbb{m}</code>	$\mathfrak{m}$	<code>\sybbb{\Nu}</code>	$N$	<code>\sybbb{\nu}</code>	$\nu$
<code>\sybbb{N}</code>	$\mathbb{N}$	<code>\sybbb{n}</code>	$\mathfrak{n}$	<code>\sybbb{\Xi}</code>	$\Xi$	<code>\sybbb{\xi}</code>	$\xi$
<code>\sybbb{O}</code>	$\mathbb{O}$	<code>\sybbb{o}</code>	$\mathfrak{o}$	<code>\sybbb{O}</code>	$\mathbb{O}$	<code>\sybbb{o}</code>	$\mathfrak{o}$
<code>\sybbb{P}</code>	$\mathbb{P}$	<code>\sybbb{p}</code>	$\mathfrak{p}$	<code>\sybbb{\Pi}</code>	$\Pi$	<code>\sybbb{\pi}</code>	$\pi$
<code>\sybbb{Q}</code>	$\mathbb{Q}$	<code>\sybbb{q}</code>	$\mathfrak{q}$	<code>\sybbb{\Rho}</code>	$P$	<code>\sybbb{\rho}</code>	$\rho$
<code>\sybbb{R}</code>	$\mathbb{R}$	<code>\sybbb{r}</code>	$\mathfrak{r}$	<code>\sybbb{\Sigma}</code>	$\Sigma$	<code>\sybbb{\sigma}</code>	$\sigma$
<code>\sybbb{S}</code>	$\mathbb{S}$	<code>\sybbb{s}</code>	$\mathfrak{s}$	<code>\sybbb{\Tau}</code>	$T$	<code>\sybbb{\tau}</code>	$\tau$
<code>\sybbb{T}</code>	$\mathbb{T}$	<code>\sybbb{t}</code>	$\mathfrak{t}$	<code>\sybbb{\Upsilon}</code>	$\Upsilon$	<code>\sybbb{\upsilon}</code>	$\upsilon$
<code>\sybbb{U}</code>	$\mathbb{U}$	<code>\sybbb{u}</code>	$\mathfrak{u}$	<code>\sybbb{\Phi}</code>	$\Phi$	<code>\sybbb{\phi}</code>	$\phi$
<code>\sybbb{V}</code>	$\mathbb{V}$	<code>\sybbb{v}</code>	$\mathfrak{v}$	<code>\sybbb{\Chi}</code>	$X$	<code>\sybbb{\chi}</code>	$\chi$
<code>\sybbb{W}</code>	$\mathbb{W}$	<code>\sybbb{w}</code>	$\mathfrak{w}$	<code>\sybbb{\Psi}</code>	$\Psi$	<code>\sybbb{\psi}</code>	$\psi$
<code>\sybbb{X}</code>	$\mathbb{X}$	<code>\sybbb{x}</code>	$\mathfrak{x}$	<code>\sybbb{\Omega}</code>	$\Omega$	<code>\sybbb{\omega}</code>	$\omega$
<code>\sybbb{Y}</code>	$\mathbb{Y}$	<code>\sybbb{y}</code>	$\mathfrak{y}$			<code>\sybbb{\varepsilon}</code>	$\varepsilon$
<code>\sybbb{Z}</code>	$\mathbb{Z}$	<code>\sybbb{z}</code>	$\mathfrak{z}$			<code>\sybbb{\vartheta}</code>	$\vartheta$



## 第2章 環境

### 2.1 数学用環境

このテンプレートには以下の環境 (environment) が `environment.tex` に定義されている。

**Proposition 2.1.1: <命題名>**

<命題内容>

∴ <証明内容（省略可）>

**Definition 2.1.1: <定義名>**

<定義内容>

**Theorem 2.1.1: <定理名>**

<定理内容>

∴ <証明内容（省略可）>

**Corollary 2.1.1: <系名>**

<系の内容>

∴ <証明内容（省略可）>

**Lemma 2.1.1: <補題名>**

&lt;補題の内容&gt;

∴ &lt;証明内容（省略可）&gt;

**Example 2.1.1: <例名>**

&lt;例の内容&gt;

&lt;解法など（省略可）&gt;

**Problem 2.1.1: <問題名>**

&lt;問題内容&gt;

&lt;解法など（省略可）&gt;

**!** <警告内容>**?** <疑問内容>

以下のコマンドを用いると数式を強調することができる。この環境は `math.tex` にて定義されている。

コマンド	出力	説明
<code>\highlight{a+b}</code>	$a + b$	数式の強調

## 第3章 ユーザー定義のコマンド

この preamble には以下のユーザー定義のコマンドが `commands.tex` に定義されている。

### 3.1 集合に関連するコマンド

コマンド	出力	説明
<code>\N</code>	$\mathbb{N}$	自然数
<code>\Z</code>	$\mathbb{Z}$	整数
<code>\Q</code>	$\mathbb{Q}$	有理数
<code>\R</code>	$\mathbb{R}$	実数
<code>\C</code>	$\mathbb{C}$	複素数
<code>\K</code>	$\mathbb{K}$	上記の体のいずれか
<code>\Ima</code>	$\text{Im}$	像

### 3.2 線形代数に関連するコマンド

コマンド	出力	説明
<code>\identity</code>	$\mathbb{1}$	単位行列
<code>\Tr</code>	$\text{Tr}$	トレース

### 3.3 微積分に関連するコマンド

コマンド	出力	説明
<code>\vb{v}</code>	$\boldsymbol{v}$	ベクトル表記
<code>\dv{f}{x}</code>	$\frac{df}{dx}$	一階の微分

<code>\dv[2]{f}{x}</code>	$\frac{d^2 f}{dx^2}$	二階の微分
<code>\dv[n]{f}{x}</code>	$\frac{d^n f}{dx^n}$	n 階の微分
<code>\pdv{f}{x}</code>	$\frac{\partial f}{\partial x}$	一階の偏微分
<code>\pdv[2]{f}{x}</code>	$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$	二階の偏微分
<code>\pdv[n]{f}{x}</code>	$\frac{\partial^n f}{\partial x^n}$	n 階の偏微分
<code>\curl{v}</code>	$\nabla \times v$	回転
<code>\rot{v}</code>	$\nabla \times v$	回転
<code>\grad{v}</code>	$\nabla v$	勾配
<code>\diver{v}</code>	$\nabla \cdot v$	発散

### 3.4 物理に関連するコマンド

コマンド	出力	説明
<code>\Lagr</code>	$\mathcal{L}$	ラグランジアン
<code>\Ham</code>	$\mathcal{H}$	ハミルトニアン

### 3.5 情報理論に関連するコマンド

コマンド	出力	説明
<code>\binentr</code>	$\mathcal{H}$	二値エントロピー

## 第4章 ベストプラクティス

### 4.1 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X を書く環境

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X を書くための環境を整えることで、効率的にレポートを書くことができる。

#### 4.1.1 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X を書ける主な環境

##### オンライン環境

近年はオンラインで L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X を書くことができる環境も増えてきている。手っ取り早く L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X で書き始めることができ、環境構築の負担はほとんどない。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X を使い始める初心者にはオススメの方法である。

一方、オンラインでの環境はインターネットへの接続を前提としているため、出先で作業をするといったことに向いていないというデメリットもある。また、後述するデータ解析からレポート執筆までのフローを自動化するためには、ローカル環境での作業が必要となる。

##### Windows 環境

Windows に T<sub>E</sub>XLive をインストールすることで、ローカル環境で L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X を書くことができるようになる。しかし、L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 周りのツールをインストールするのが面倒というデメリットもある。choco などのパッケージマネージャーを使ってツールをインストールし、環境変数を適切に設定する必要がある。しかし、Windows 上での L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 環境構築についての文献は少ないためあまりおすすめできない。Windows ユーザーは WSL2 などの Linux の仮想環境上で L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X を書くことを勧める。

##### Linux 環境

最も楽に L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X の環境を構築できるのは Linux 環境である。これはインターネット上に多くの文献（日英ともに）が存在し、トラブルシューティングがしやすいためである。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X のコンパイル時に必要となるプログラムもデフォルトのパッケージマネージャーでインストールできる場合がほとんどなので、文献上のコマンドをそのまま実行するだけで環境構築を進める事ができる。

## 4.1.2 ディレクトリ構成

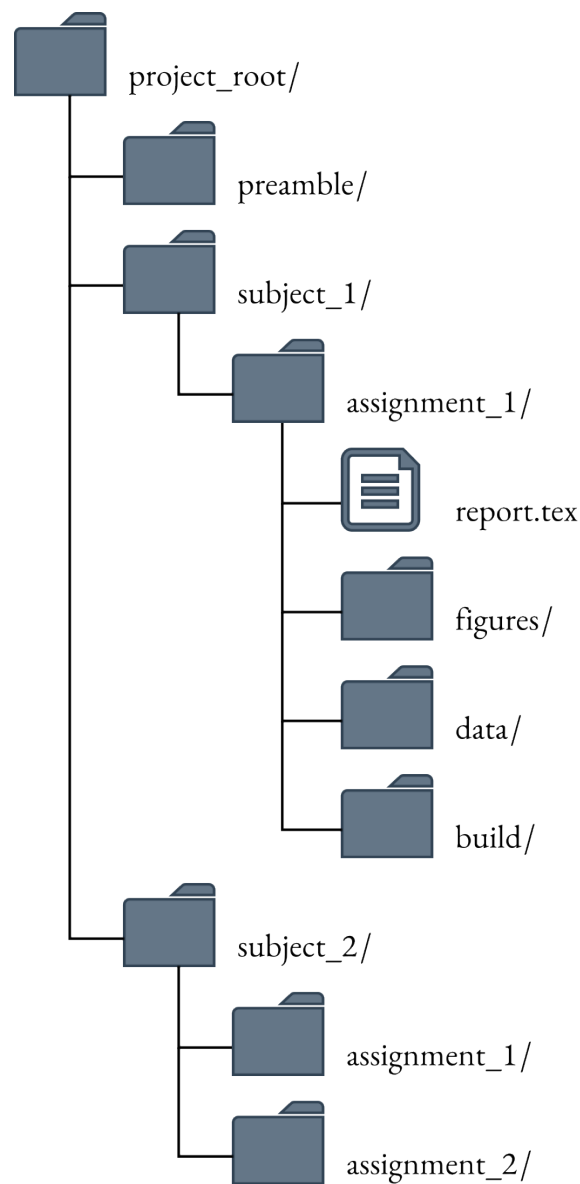


図 4.1: ディレクトリ構成

ディレクトリ構成は図 4.1 のようにすることを推奨する。ルートディレクトリを教科ごとに分割し、その中にレポートごとのディレクトリを作成する。レポートごとのディレクトリの中には `report.tex` というファイルを置き、この中にレポート内容を記述する。レポートに利用する画像ファイルは `figures/` の中に、実験などで得られたデータは `data/` の中に保存する。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ファイルをコンパイルした際に生成されるファイルは `build/` の中に保存すると、ディレクトリ構成が整理されていて見やすくなる。

### 4.1.3 エディタ周りの環境

#### Visual Studio Code

VSCoide は設定なしでは単なるテキストエディタではあるが、拡張機能をインストールすることで  $\text{\LaTeX}$  の編集がしやすくなる。拡張機能の  $\text{\LaTeX}$  Workshop を使うと、 $\text{\LaTeX}$  ファイルのコンパイル、及びプレビューを行うことができる。コンパイル時に `synctex` を有効にすることで、プレビュー画面とコードの該当部分の相互参照が可能になる。

#### Neovim

Neovim に `vimtex` のプラグインを導入することで、`.tex` ファイルの自動コンパイルや参照を行うことができる。pdf ファイルのプレビューは `zathura` などの pdf ビューアを使うことで行うことができる。

## 4.2 図の作成および挿入

### 図の作成

実験装置の説明などのために図を作成することがある。多くの人が使い慣れているという点において、Microsoft Powerpoint などを用いて図を作成することが良いが、図を保存して  $\text{\LaTeX}$  に貼り付ける手間がかかる。変更が必要になった際に、再度画像として保存して貼り付ける作業をもう一度繰り返す必要がある。

一方、TikZ などを用いて  $\text{\LaTeX}$  上で図を作成することで修正などは簡単になるが、これも複雑な図を作成する際には手間がかかるという問題点がある。

これらの問題点を解決するために `draw.io` というツールがある。`draw.io` はフローチャートやワイヤーフレームなどの図を作成するためのツールである。操作感は Powerpoint などと似ており、直感的に図を作成することができる。もともとブラウザ上などで利用できたが、2021 年に有志によってエクステンションが公開され、VSCoide 上で利用できるようになった。つまり、VSCoide 上で図を作成し、それを  $\text{\LaTeX}$  から参照することによって図の作成から修正までを効率的に行うことができる。このエクステンションの良いところは、`my_diagram.drawio.svg` の拡張子で保存すると、そのファイルを直に開くときは `draw.io` で開き直接編集ができ、 $\text{\LaTeX}$  から参照するときは `svg` ファイルとして認識されることである。つまり、図を直接編集してそれを参照できるので、`.drawio` ファイルを `svg` や `png` に変換して保存するという手間が省けるのである。先程のディレクトリ構成図も VSCoide 上の `draw.io` で作成したものである。

### 図の挿入

`draw.io` で `svg` ファイルを作成した場合、`\includesvg` コマンドを用いて  $\text{\LaTeX}$  に挿入することができる。`\includesvg` は `inkscape` を用いて `svg` ファイルを `pdf` や `eps`、`png` 変換して挿入するコマンド

である。デフォルトでは pdf ファイルに変換されるので図表中に $y = x^2$ のように数式環境を挿入することができる。図表中の文字をそのまま出力してほしい場合は、`inkscapeformat=png` を指定することで png ファイルに変換され、文字がそのまま出力される。

### 4.3 データ解析からレポート執筆までのフロー

データを分析し、図表などにまとめ、レポートに貼り付けるまでの流れをできるだけ自動化することによって、解析中に変更が生じた図表を自動で更新したりすることができるようになる。

#### 4.3.1 データ解析環境

データ解析には Jupyter Notebook を用いる。これは VSCode 上で実行することができるため、データ解析からレポート執筆までのフローを一つのエディタ上で完結させることができる。

#### 4.3.2 図の L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X への受け渡し

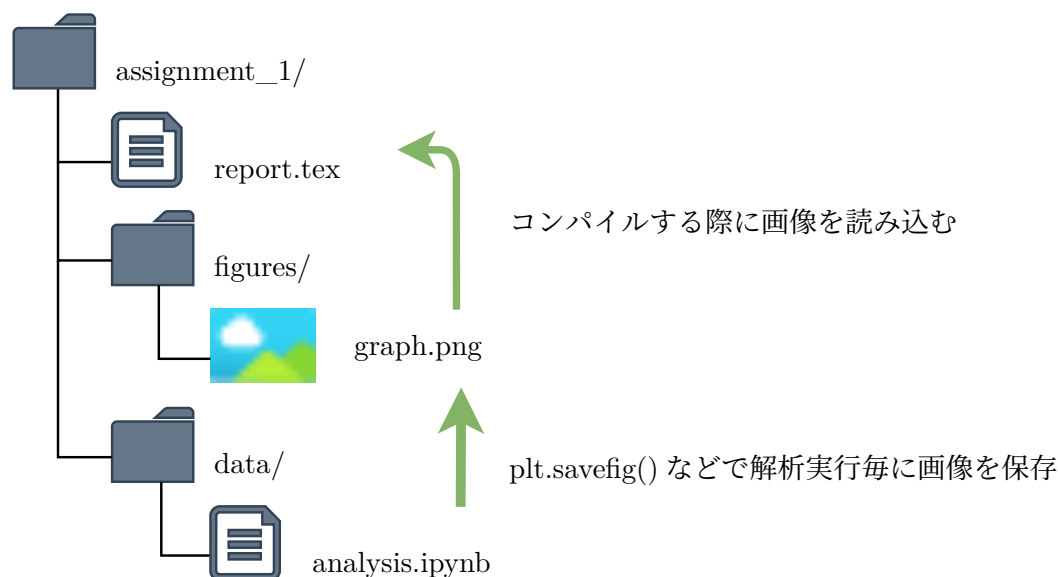


図 4.2: Jupyter Notebook で生成したグラフが pdf に反映されるまでのフロー

データを解析した結果を図表として L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X に受け渡すためには、matplotlib の `savefig` などを用いて、`figures/`ディレクトリ内に画像ファイルを保存する。これを L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 側から参照することで、データ解析結果を図表としてレポートに貼り付けることができる。データ解析をして図表が変わった場合は、コードを実行したときに更新された画像が元の画像を上書きするので、レポートをコンパイルするときには常に最新の図表が反映される。



### 4.3.3 表の L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X への受け渡し

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X に解析した表などを csv 形式で受け渡すことができる。pandas の `to_csv` などを用いれば、`data/` ディレクトリ内に csv ファイルを保存することができる。これを L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 側から参照することで、データ解析結果を表としてレポートに貼り付けることができる。

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X に表を挿入する方法はいくつかある。`\csvautotabular` を用いると、csv ファイル内のすべてのデータを表として挿入することができる。また特定の行を指定して挿入したり、また `siunitx` と組み合わせることにより数値を自動で丸めたり、その書式を変更することができるようになる。詳しくは `csvsimple`、`siunitx` パッケージのドキュメンテーションを参照されたい。

## 4.4 ファイル・データの管理

レポートあるいは実験データの管理をしっかりするに越したことはないということはいうまでもない。そこで、データのバージョン管理方法について記しておく。

### 4.4.1 バージョン管理

バージョン管理は、ファイルやコードの変更履歴を記録し、過去のバージョンにアクセスできるようにするシステムである。これにより、複数の人が同時に作業しても変更が上書きされことなく、過去の状態に戻したり、変更内容を確認したりすることができる。主にソフトウェア開発で使用され、`git` などのツールが一般的に用いられる。

もともと `git` はソフトウェア開発のために作られたが、実験データや解析用コードの管理にも使うことができる。実験データを `git` で管理することの最たるメリットは、生データの保護ができることであろう。生データを加えた直後にコミットしておけば、とりあえず最初に得られた生データの状態をバックアップすることができる。後に実験データに不備を見つけて編集することもあるが、誰がいつ修正したかを `git` の履歴に残すことができ、また何か問題が生じた場合にも過去の状態に戻することができる。データを知らないうちに上書きしたり、壊してしまうことがなくなるのである。このような点から、実験データの管理に `git` を用いることで、データの保護とレポートの信頼性を高めることができる。

データ解析においては解析の各段階でコミットを行なうことで、何か問題が生じた際に最後にうまく動いていた状態に戻ることができる。