スタイルファイル math.sty 取扱説明書

2018 年 8 月 18 日
Tokieda Yukinobu

本文書はスタイルファイル math.sty の使用方法を説明する。そのスタイルファイルで提供されるマクロは, LaTeX を用いて簡単に高品質の数式を出力することを目的とする。Math.sty は, マクロ定義だけでなく, 数式の出力品位を向上するため eqnarray 環境を再定義している。

1 マクロ定義

数学斜体ギリシャ文字

LaTeX のデフォルトの数式ギリシャ文字は, \mit を前置しない限り, 斜体文字にならない。数式記述は, シンボルが斜体文字で記述することが通例であるので, 一つのマクロでギリシャ文字を斜体文字で出力できるよう定義した

マクロ	出力	説明
\eps	ε	\varepsilon の短縮形
\mGamma	$\mathit{\Gamma}$	\mit\Gamma の短縮形
\mDelta	$\mathit{\Delta}$	\mit\Delta の短縮形
\mTheta	$\mathit{\Theta}$	\mit\Theta の短縮形
\mXi	$\mathit{\Xi}$	\mit\Xi の短縮形
\mLambda	$\mathit{\Lambda}$	\mit\Lambda の短縮形
\mSigma	$\mathit{\Sigma}$	\mit\Sigma の短縮形.
\mPhi	$\mathit{\Phi}$	\mit\Phi の短縮形
\mPsi	$\mathit{\Psi}$	\mit\Psi の短縮形
\mOmega	$\mathit{\Omega}$	\mit\Omega の短縮形

1.1 解析学

マクロ	意味	記述例	出力例
`\mdelta`	微小変化の数学記述	`\mdelta x`	$\mathit{\Delta} x$
`\dlt`	微分演算子	`\dlt x`	$\mathrm{d}x$
`\odf`	常微分	`\odf{f}{x}`	$\dfrac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}$
	任意階数の常微分	`\odf[3]{f}{x}`	$\dfrac{\mathrm{d}^3 f}{\mathrm{d}x^3}$
`\odd`	2 階の常微分	`\odd{f}{x}`	$\dfrac{\mathrm{d}^2 f}{\mathrm{d}x^2}$
`\pdf`	偏微分	`\pdf{f}{x}`	$\dfrac{\partial f}{\partial x}$
	任意階数の偏微分	`\pdf[3]{f}{x}`	$\dfrac{\partial^3 f}{\partial x^3}$
`\pdd`	2 階の偏微分	`\pdd{f}{x}`	$\dfrac{\partial^2 f}{\partial x^2}$
`\pdm`	2 階の混合偏微分	`\pdm{f}{x}{y}`	$\dfrac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$

LaTeX のデフォルトで, \Delta x と記述した場合に出力される Δx がぎこちないので, より自然な出力 $\mathit{\Delta} x$ を得るため \mdelta マクロを定義した。

1.2 解析学 (Text モード)

マクロ	意味	記述例	出力例
\todf	常微分	\todf{f}{x}	$\mathrm{d}f/\mathrm{d}x$
	任意階数の常微分	\todf[3]{f}{x}	$\mathrm{d}^3f/\mathrm{d}x^3$
\todd	2 階の常微分	\todd{f}{x}	$\mathrm{d}^2f/\mathrm{d}x^2$
\tpdf	偏微分	\tpdf{f}{x}	$\partial f/\partial x$
	任意階数の偏微分	\tpdf[3]{f}{x}	$\partial^3B/\partial x^3$
\tpdd	2 階の偏微分	\tpdd{f}{x}	$\partial^2f/\partial x^2$
\tpdm	2 階の混合偏微分	\tpdm{f}{x}{y}	$\partial^2f/\partial x\partial y$

1.3 ベクトル解析

マクロ	意味	記述例	出力例
\vc	数学ボールド体によるベクトル	\vc{E}	$\boldsymbol{E}$
\Div	ベクトルの発散	\Div\vc{E}	$\nabla\cdot\boldsymbol{E}$
\Curl	ベクトルの回転	\Curl\vc{H}	$\nabla\times\boldsymbol{H}$

1.4 微分幾何学 (リーマン幾何学)

マクロ	意味	記述例	出力例
\transpose	転置行列	\transpose{A}	${}^{\mathrm{t}}A$
\Chris	クリストッフェル記号	\Chris{\kappa}{\mu\nu}	$\Gamma^{\kappa}{}_{\mu\nu}$
\Chrisi	第 1 種クリストッフェル記号	\Chrisi{\kappa}{\mu\nu}	$\Gamma_{\kappa,\mu\nu}$

1.5 量子力学

マクロ	意味	記述例	出力例
\avrg	期待値	\avrg{A}	$\langle A\rangle$
\bra	ブラ ベクトル	\bra{\phi}	$\langle\phi\vert$
\ket	ケット ベクトル	\ket{\psi}	$\vert\psi\rangle$
\braket	ブラケット: ブラ ベクトルとケット ベクトルの内積	\braket{\phi}{\psi}	$\langle\phi\,\vert\,\psi\rangle$
\Braket	中間状態を介するブラケット	\Braket{\phi}{A}{\psi}	$\langle\phi\,\vert A\vert\,\psi\rangle$

1.6 寸法調整

LaTeX の文書レイアウトは優れているが, デフォルトのマクロでは数式がぎこちなくレイアウトされる場合もある。スタイルファイル math.sty は, そのぎこちなさを修正する。

\lowsqrt マクロ LaTeX の \sqrt マクロは自動的に平方根記号の高さを調整してくれるが, 自動調整が数式のレイアウトを崩す場合がある。それに対し, \lowsqrt マクロは平方根記号の高さを固定する。この例では, \sqrt を使用した場合, 分母の平方根記号が高く, 違和感を感じさせる。この手のレイアウト崩れは 12pt 文字で文書を構成したときに起こりやすい。一方, \lowsqrt マクロは平方根の高さを固定するため, レイアウトの違和感が少ない。

\sqrt: $$\int\frac{\mathrm{d}x}{\sqrt{(1-x_0^2)(1-k^2x_0^2/c^2)}},$$

\lowsqrt: $$\int\frac{\mathrm{d}x}{\sqrt{(1-x_0^2)(1-k^2x_0^2)}}.$$

デフォルトの \sqrt マクロと同様に, \lowsqrt マクロは任意次数のべき乗根のためのオプション引数をとることができる。例えば, \lowsqrt[4]{1 + x^4} と記述すれば $\sqrt[4]{1+x^4}$ が出力される。

注意事項として, \lowsqrt マクロが, 根号の内部にディスプレイ分数のように高さがある要素を含まない場合にしか使えない。高い要素を含む場合には, \lowsqrt マクロは次の例のように, 出力結果が見るに堪えないため, \sqrt マクロを使うべきである。

\sqrt: $\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}$, \lowsqrt: $\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}$.

\frtsqrt マクロ　上の例のように, 12pt 文字で文書を構成する場合, ディスプレイ分数を含む根号の見栄えが崩れやすい。その崩れを是正するため, \frtsqrt マクロを定義した。このマクロは, ディスプレイ分数用に根号の高さを固定している。出力例は次のようになる。

$$\texttt{\textbackslash sqrt:}\quad \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}},\qquad\qquad \texttt{\textbackslash frtsqrt:}\quad \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}.$$

\lowsuffix マクロ　数式表現において, 小文字のギリシャ文字のいくつかが高さがないため, ϵ_{N} のように, 下付き添え字の判別が困難な場合がある。その場合, `\lowsuffix` を用いて添え字の位置を下げるとよい。例えば, `\lowsuffix{\epsilon}{\rm N}` と記述すると, ϵ_{N} が出力される。

2　環境

2.1　eqnarray 環境

Math.sty は `eqnarray` を再定義し, アンパサンド (&) で区切られるコラム (列) 間のスペースを最適化している。LaTeX のデフォルト設定と **math.sty** が再定義した結果を以下に示す。等号の前後のスペースが, **math.sty** による再定義で適切な大きさに調整されている。

LaTeX のデフォルト eqnarray 環境

$$\begin{aligned}\cos x &= 1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\cdots\\ &= \frac{e^{ix}+e^{-ix}}{2}\end{aligned}$$

Math.sty によって再定義された eqnarray 環境

$$\begin{aligned}\cos x &= 1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\cdots\\ &= \frac{e^{ix}+e^{-ix}}{2}\end{aligned}$$

2.2　eqnarray Environment

関連性の高い数式を eqnarraya 環境によって並べる場合, 個々の数式に異なる数式番号を付加するよりも, 同一の数式番号に a, b, c, ... の枝番を添える方が見栄えが良いことがある。**Math.sty** は, そのような枝番付きの数式を出力できるように, eqnarraya 環境を

定義した。新たに定義された eqnarraya 環境で, 数式を並べると, 次のような出力が得られる。

$$\nabla \cdot \boldsymbol{D} = \rho, \tag{1a}$$

$$\nabla \times \boldsymbol{H} - \frac{\partial \boldsymbol{D}}{\partial t} = \boldsymbol{j}, \tag{1b}$$

$$\nabla \cdot \boldsymbol{B} = 0, \tag{1c}$$

$$\nabla \times \boldsymbol{E} - \frac{\partial \boldsymbol{B}}{\partial t} = 0. \tag{1d}$$