

Word で楽に数式を作る

Ver. 3 2011/5/24

門馬英一郎

1. はじめに

Word2007 以降の数式はキーボードからの入力のみでマークアップが出来、TeX のような感覚で入力が可能となった。

本稿は Unicode Technical Note #28 UNICODE NEARLY PLAIN-TEXT ENCODING OF MATHEMATICS (<http://www.unicode.org/notes/tn28/>) を参考にしている。上記 URL の Contents の PDF ファイルをダウンロードしておくが良い。

1.1. 基本的な考え方

数式の記号は日本語のかな漢字入力と同様に、入力→変換の繰り返しになる。具体的には¥(あるいは\)で始まるコマンド+[SPACE]で変換する。[SPACE]は入力せずに済む場合もあるが、確実に入力すると誤りが少ない。

文中の” ”は半角スペースを表わす。入力内容と Word での表示の対応は下記のように記述している。

入力内容 → Word での表示

1.2. ショートカットキーおよび入力操作

Windows では Alt+=で数式モードに変わる(日本語キーボードの場合は +Shift)。Office:mac の場合は Ctrl+=で数式モードに変わる。

数式の作成中はカーソルキーによる移動、選択を基本とする。Shift+←, →で選択可能。マウスでクリックしても狙った位置を選択出来ない場合が多々ある。

文中に入力した x, y 等のアルファベットを選択した状態で上記ショートカットキーを使うと数式になるので、文中のアルファベットを後で変更する場合に使う。

カーソルキーを数式モードの両端から出るように移動すると自動的に Word の通常の入力に戻る。消去する場合は選択して Delete, Backspace。

1.3. Word2007 のバグ

数式モードになってもイタリックが有効になっていないので Ctrl+i で有効に

する必要がある。Alt+=の後に Ctrl+i とセットで覚えておく。

1.4. 変換が出来ない場合

ごく稀に以下で説明する変換機能が無効になる場合がある。その際は Word を再起動するとまた使えるようになる。

1.5. 独立数式と文中数式

数式のスタイルは独立数式、文中数式(2次元)と文中数式(線形)の3種類があり、数式モードの右端の矢印を選ぶとメニューが出てくる。

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k} \quad (\text{独立数式})$$

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k} \quad (\text{文中数式(二次元)})$$

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k} \quad (\text{文中数式(線形)})$$

独立数式は見栄えが良いが行間が大きく開いてしまうので文中に挿入できない仕様になっている。その為、数式のある行中に文字、スペース、数式番号が存在する場合は自動的に文中数式に変換される。文中数式(二次元)は $\sum_{k=0}^n A_n$ のように極力行間を変えない表記だが複雑な場合には上記のように2行に跨る。文中数式(線形)は、一旦変換した式を編集したい場合に用いる。分数に限れば $a/(a+b)$ のように便利ではあるが、上記のような複雑な式の場合、レポート等には使用しない。

独立数式に数式番号を付けたい場合には2列の透明な表(例では線を残している)を作り各々に独立数式と数式番号を収める方法と、

$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k}$	(数式 1)
---	--------

数式内に番号を入れる方法がある。

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k} \dots (1)$$

1.6. ギリシャ文字

"¥+読み方"の書式で入力できる。先頭の文字を大文字にすると大文字へ変換される。(Word:mac 2011 だとリボン上の該当文字にカーソルを合わせると入力方法が表示されるが Word2007 だと読み方しか表示されない)

¥gamma_ → γ

¥Gamma_ → Γ

$$\forall x i_ \rightarrow \xi$$

$$\forall X i_ \rightarrow \varepsilon$$

1.7. 自動変換される記号

数式で使用する記号は入力した組合せから自動的に変換されるものもある。

入力	表示	入力	表示
!!	!!	>=	≥
+-	±	<<	≪
-+	∓	>>	≫
::	::	~=	≅
:=	:=	->	→
<=	≤		

2. 基本的な数式

2.1. 上付き, 下付き

アンダーバー”_”が下付き, ハット”^”が上付きの指定になる。+などの演算子を含む場合は括弧でくくる。

$$a_n_ \rightarrow a_n$$

$$a_(n+1)_ \rightarrow a_{n+1}$$

$$a^{\wedge}n_ \rightarrow a^n$$

$$a^{\wedge}(n+1)_ \rightarrow a^{n+1}$$

2.2. シグマ, 積分

シグマ”Σ”や積分∫の範囲も上付き, 下付きと同様に”_”と”^”を使う。積分演算子はただの”d”ではなく”∀dd_”を使うと体裁が良い。∀oint “∫”や∀prod “Π”, ∀amalg “⋈”も同様。

$$\forall \text{sum}_ _ a \rightarrow \sum a$$

$$\forall \text{int}_ x \forall \text{dd}_ x \rightarrow \int x dx$$

$$\forall \text{sum}_ _(n=1)_ a \rightarrow \sum_{n=1}$$

$$\forall \text{sum}_ _(n=1)^{\wedge}N_ a_ n_ \rightarrow \sum_{n=1}^N a_n (\text{行中数式})$$

$$\sum_{n=1}^N a_n (\text{独立数式})$$

$$\forall \text{int_} _0^{10} _x \forall \text{dd_} x \rightarrow \int_0^{10} x dx (\text{行中数式})$$

$$\int_0^{10} x dx (\text{独立数式})$$

$$(a+b)^{\wedge}n_ = \forall \text{sum_} (k=0)^{\wedge}n_ (n \forall \text{atop_} k) _a^{\wedge}k _b^{\wedge}(n-k) _ \rightarrow$$

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k}$$

$$\forall \text{nabla_} \forall \text{times_} (\text{Ctrl}\cdot b) E(\text{Ctrl}\cdot b) + _ \forall \text{partial_} (\text{Ctrl}\cdot b) B(\text{Ctrl}\cdot b) / \forall \text{partial_} t _ = 0 \rightarrow$$

$$\nabla \times \boldsymbol{E} + \frac{\partial \boldsymbol{B}}{\partial t} = 0$$

2.3. グルー(のり)の概念

前項の $\forall \text{sum_}$ の後に薄いブルーの□が表われた。これが”glue”(のり)の概念で、そこに入力した内容は Σ とペアとして扱われる。その為、例えば $\Sigma A_n + b$ のように続けて入力をした場合、 $A_n + b$ までがのり付けされてしまう。この glue を断ち切るにはカーソルキーで薄いブルーが消えるまで移動し、その後に $+b$ を入力する。

誤: $\forall \text{sum_} _ A_n _ + b \rightarrow \Sigma A_n + b$

正: $\forall \text{sum_} _ A_n _ \text{ 右カーソル } + b \rightarrow \Sigma A_n + b$

グルーを伴う記号は下記の通り。

入力	表示	入力	表示
$\forall \text{amalg_}$	\amalg	$\forall \text{aoing_}$	\oint
$\forall \text{bigcap_}$	\cap	$\forall \text{bigcup_}$	\cup
$\forall \text{bigodot_}$	\odot	$\forall \text{bigoplus_}$	\oplus
$\forall \text{bigotimes_}$	\otimes	$\forall \text{bigsqcup_}$	\sqcup
$\forall \text{biguplus_}$	\uplus	$\forall \text{bigvee_}$	\vee
$\forall \text{bigwedge_}$	\wedge	$\forall \text{coint_}$	\oint
$\forall \text{iiiint_}$	\iiint	$\forall \text{iiint_}$	\iiint
$\forall \text{iint_}$	\iint	$\forall \text{int_}$	\int
$\forall \text{oiint_}$	\oiint	$\forall \text{oiint_}$	\oiint
$\forall \text{oint_}$	\oint	$\forall \text{prod_}$	\prod
$\forall \text{sum_}$	Σ		

2.4. sin, cos, tan

式中に入力された文字は斜体になるが、三角関数や exp 等は自動的にイタリックが解除され、glue の□が表われる。

誤: $\sin x \rightarrow \sin x$

正: $\sin_x \rightarrow \sin x$

$\sin_ (x+\omega_t) \rightarrow \sin(x + \omega t)$

誤: $\sin_x + \cos_x \rightarrow \sin x + \cos x$ (一見正しいが、 \sin と $x + \cos x$ がペアになっているので $\cos x$ を消そうとすると全て消える)

正: \sin_x 右カーソル $+ \cos_x \rightarrow \sin x + \cos x$

2.5. 分数

スラッシュ"/"を用いる。分子/分母_と入力すると分数に変換される。範囲は括弧を用いる。分子を入力する前に_を入力すると、glue を断ち切れる。

$a/b_ \rightarrow \frac{a}{b}$

誤: $a/a+b_ \rightarrow \frac{a}{a} + b$

正: $a/(a+b)_ \rightarrow \frac{a}{a+b}$

誤: $a+b/b_ \rightarrow a + \frac{b}{b}$

正: $(a+b)/b_ \rightarrow \frac{a+b}{b}$

$a_bcd/e_ \rightarrow a \frac{bcd}{e}$

2.6. 文字や記号

ギリシャ文字の入力と同様に¥+読み方_で変換できる。

入力	表示	入力	表示
¥aleph_	ℵ	¥alpha_	α
¥angle_	∠	¥applox_	\approx
¥ast_	*	¥asymp_	\asymp
¥because_	∴	¥beta_	β
¥beth_	ℵ	¥bot_	⊥
¥bowtie_	⋈	¥bullet_	·
¥cap_	∩	¥cdot_	·

$\forall\text{cdots}___$	\cdots	$\forall\text{chi}___$	χ
$\forall\text{circ}___$	\circ	$\forall\text{clubsuit}___$	\clubsuit
$\forall\text{cong}___$	\cong	$\forall\text{cup}___$	\cup
$\forall\text{daleth}___$	\daleth	$\forall\text{ddots}___$	\ddots
$\forall\text{degree}___$	$^\circ$	$\forall\text{Delta}___$	Δ
$\forall\text{delta}___$	δ	$\forall\text{diamond}___$	\diamond
$\forall\text{diamondsuit}___$	\diamondsuit	$\forall\text{div}___$	\div
$\forall\text{doteq}___$	\doteq	$\forall\text{dots}___$	\dots
$\forall\text{Downarrow}___$	\Downarrow	$\forall\text{downarrow}___$	\downarrow
$\forall\text{ell}___$	ℓ	$\forall\text{emptyset}___$	\emptyset
$\forall\text{epsilon}___$	ϵ	$\forall\text{equiv}___$	\equiv
$\forall\text{eta}___$	η	$\forall\text{exists}___$	\exists
$\forall\text{forall}___$	\forall	$\forall\text{Gamma}___$	Γ
$\forall\text{gamma}___$	γ	$\forall\text{ge}___$	\geq
$\forall\text{geq}___$	\geq	$\forall\text{gets}___$	\leftarrow
$\forall\text{gg}___$	\gg	$\forall\text{gimel}___$	\aleph
$\forall\text{hbar}___$	\hbar	$\forall\text{heartsuit}___$	\heartsuit
$\forall\text{Im}___$	\Im	$\forall\text{imath}___$	\mathfrak{i}
$\forall\text{in}___$	\in	$\forall\text{inc}___$	Δ
$\forall\text{infty}___$	∞	$\forall\text{iota}___$	ι
$\forall\text{jmath}___$	\mathfrak{j}	$\forall\text{kappa}___$	κ
$\forall\text{Lambda}___$	Λ	$\forall\text{lambda}___$	λ
$\forall\text{ldots}___$	\ldots	$\forall\text{le}___$	\leq
$\forall\text{leq}___$	\leq	$\forall\text{ll}___$	\ll
$\forall\text{Longleftarrow}___$	\Longleftarrow	$\forall\text{Longrightarrow}___$	\Longrightarrow
$\forall\text{mu}___$	μ	$\forall\text{nabla}___$	∇
$\forall\text{ne}___$	\neq	$\forall\text{nearrow}___$	\nearrow
$\forall\text{neg}___$	\neg	$\forall\text{neq}___$	\neq
$\forall\text{ni}___$	\ni	$\forall\text{nu}___$	ν
$\forall\text{nwarrow}___$	\nwarrow	$\forall\text{odot}___$	\odot
$\forall\text{Omega}___$	Ω	$\forall\text{omega}___$	ω
$\forall\text{ominus}___$	\ominus	$\forall\text{oplus}___$	\oplus

$\forall\text{parallel_}$	\parallel	$\forall\text{partial_}$	∂
$\forall\text{Phi_}$	Φ	$\forall\text{phi_}$	ϕ
$\forall\text{Pi_}$	Π	$\forall\text{pi_}$	π
$\forall\text{prec_}$	$<$	$\forall\text{preceq_}$	\leq
$\forall\text{propto_}$	\propto	$\forall\text{Psi_}$	Ψ
$\forall\text{psi_}$	ψ	$\forall\text{ratio_}$	$:$
$\forall\text{rddots_}$	\therefore	$\forall\text{Re_}$	\Re
$\forall\text{rho_}$	ρ	$\forall\text{Rightarrow_}$	\Rightarrow
$\forall\text{searrow_}$	\searrow	$\forall\text{setminus_}$	\backslash
$\forall\text{Sigma_}$	Σ	$\forall\text{sigma_}$	σ
$\forall\text{sim_}$	\sim	$\forall\text{simeq_}$	\simeq
$\forall\text{spadesuit_}$	\spadesuit	$\forall\text{sqcap_}$	\sqcap
$\forall\text{sqcup_}$	\sqcup	$\forall\text{sqsubseteq_}$	\sqsubseteq
$\forall\text{sqsupseteq_}$	\sqsupseteq	$\forall\text{star_}$	\star
$\forall\text{subset_}$	\subset	$\forall\text{subseteq_}$	\subseteq
$\forall\text{succ_}$	$>$	$\forall\text{succeq_}$	\succcurlyeq
$\forall\text{superset_}$	\supset	$\forall\text{supseteq_}$	\supseteq
$\forall\text{swarrow_}$	\swarrow	$\forall\text{tau_}$	τ
$\forall\text{therefore_}$	\therefore	$\forall\text{Theta_}$	θ
$\forall\text{times_}$	\times	$\forall\text{top_}$	\top
$\forall\text{Uparrow_}$	\Uparrow	$\forall\text{uparrow_}$	\uparrow
$\forall\text{Updownarrow_}$	\Updownarrow	$\forall\text{updownarrow_}$	\updownarrow
$\forall\text{uplus_}$	\uplus	$\forall\text{Upsilon_}$	Υ
$\forall\text{upsilon_}$	υ	$\forall\text{varepsilon_}$	ε
$\forall\text{varphi_}$	φ	$\forall\text{varpi_}$	ϖ
$\forall\text{varrho_}$	ϱ	$\forall\text{varsigma_}$	ς
$\forall\text{vartheta_}$	ϑ	$\forall\text{vdots_}$	\vdots
$\forall\text{vee_}$	\vee	$\forall\text{wedge_}$	\wedge
$\forall\text{wp_}$	\wp	$\forall\text{wr_}$	\wr
$\forall\text{Xi_}$	Ξ	$\forall\text{xi_}$	ξ
$\forall\text{zeta_}$	ζ		

2.7. スラッシュを用いた否定

スラッシュ”/”と組み合わせることで否定の意味を持った記号へ変換できる。

入力	表示	入力	表示
/<	\nless	/\equiv	\ncong
/=	\neq	/\leq	\nleq
/>	\ngtr	/\geq	\ngeq
/\exists	\nexists	/\succeq	\nsucceq
/\in	\notin	/\prec	\nprec
/\sim	\nsim	/\succ	\nsucc
/\simeq	\nsimeq	/\preceq	\npreceq
/\cong	\ncong	/\subset	\nsubset
/\approx	\napprox	/\subseteq	\nsubseteq
/\asymp	\nasymp	/\sqsubseteq	\nsqsubseteq

2.8. 式中のテキスト

式中の文字は斜体になるが“ ”で囲むと斜体を部分的に解除出来る。

あいうえお”かきくけこ” → あいうえおかきくけこ

3. やや凝った数式

3.1. 平方根, 立方根, 累乗根

$\sqrt[n]{a}$ で累乗根 $\sqrt[n]{a}$ と glue の \square が表われる。立方根等の n 乗根にしたい場合は式の前に n&を入力する。立方根の場合は $\sqrt[3]{a}$ でもよい。4 乗根の場合は同様に $\sqrt[4]{a}$ がある。

$$\sqrt{a} \rightarrow \sqrt{a}$$

$$\sqrt{a+b} \rightarrow \sqrt{a+b}$$

$$\sqrt[n]{a+b} \rightarrow \sqrt[n]{a+b}$$

3.2. 伸長文字列

式を上下の括弧でくくる場合は $\overparen{a+b}$ 等を使う。

$$\overparen{a+b} \rightarrow \overparen{a+b}$$

$$\underparen{a+b} \rightarrow \underparen{a+b}$$

$$\overbrace{a+b} \rightarrow \overbrace{a+b}$$

$$\underbrace{a+b} \rightarrow \underbrace{a+b}$$

$$\text{\textbackslash overshell_}(a+b)_ \rightarrow \overline{a+b}$$

3.3. 伸びる矢印

$\text{\textbackslash above}$ と $\text{\textbackslash below}$ を使うと矢印の上下に文字を添えられる。

$$\text{\textbackslash above_} \rightarrow \overset{\perp}{\rightarrow}$$

$$\text{\textbackslash below_} \rightarrow \underset{\neg}{\rightarrow}$$

$$(a+b)\overset{\perp}{\rightarrow}_ \rightarrow \overrightarrow{(a+b)}$$

$$(a+b)\underset{\neg}{\rightarrow}_ \rightarrow \underline{\overrightarrow{a+b}}$$

$$((a+b)\underset{\neg}{\rightarrow}_ \rightarrow \underline{\overrightarrow{(a+b)}})$$

$$\overset{\perp}{\rightarrow}(a+b)_ \rightarrow \overrightarrow{a+b}$$

$$\underset{\neg}{\rightarrow}(a+b)_ \rightarrow \underline{\overrightarrow{a+b}}$$

さらに応用すると下記の表記が作られる。

$$\text{\textbackslash overbrace_}(x+\text{\textbackslash cdots_}+x)^{(k \text{ "times"})}_ \rightarrow \overbrace{x+\cdots+x}^{k \text{ times}}$$

$$\text{\textbackslash underbrace_}(x+y+z)_(>0)_ \rightarrow \underbrace{x+y+z}_{>0}$$

3.4. 二項係数, 行列, 括弧

二項係数は $\text{\textbackslash atop}$ “!” を使う。括弧でくくり, $_$ を入力すると括弧もその内容に合わせて大きくなる。

$$\text{\textbackslash atop_} \rightarrow !$$

$$(n\text{\textbackslash atop_}m)_ \rightarrow \binom{n}{m}$$

行列, 括弧はマトリクスキャラクター $\text{\textbackslash matrix}$ “ \begin{matrix} ” を使う。& が列の区切り, @ が行の区切りを表わす。

$$\text{\textbackslash matrix_} \rightarrow \begin{matrix}$$

$$(\text{\textbackslash matrix_}(a\&b@c\&d)_)_ \rightarrow \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

$$(\text{\textbackslash matrix_}(a\&b\&c@d\&e\&f@g\&h\&i)_)_ \rightarrow \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$$

3.5. 連立方程式, 片括弧

$\mathbb{Eqarray}$ “ \blacksquare ”を使う。書式は \mathbb{matrix} と同様だが揃えたい部分を&でくくって合わせる。&で区切った箇所が|で表示されるが、印刷時には消える。 \mathbb{matrix} よりも余白が狭い。片方だけの括弧は使いたい括弧と \mathbb{open} あるいは \mathbb{close} でくくる。

$\mathbb{open}__ \rightarrow \text{ } \left| \right.$

$\mathbb{close}__ \rightarrow \text{ } \right|$

$\mathbb{Eqarray}__(10\&x+\&3\&y=2@3\&x+\&13\&y=4)__ \rightarrow$

$$\begin{array}{l} 10x + 3y = 2 \\ 3x + 13y = 4 \end{array}$$

$\{\mathbb{Eqarray}__(10\&x+\&3\&y=2@3\&x+\&13\&y=4)__\mathbb{close}___ \rightarrow$

$$\left\{ \begin{array}{l} 10x + 3y = 2 \\ 3x + 13y = 4 \end{array} \right.$$

$\mathbb{open}__\mathbb{Eqarray}__(10\&x+\&3\&y=2@3\&x+\&13\&y=4)__\} \rightarrow$

$$\left. \begin{array}{l} 10x + 3y = 2 \\ 3x + 13y = 4 \end{array} \right\}$$

3.6. 括弧

自在に伸長する括弧に使えるのは下記の通り。キーボードからの入力も同様に処理される。左右の括弧は異なっても構わない。

入力(左括弧)	表示	入力(右括弧)	表示
$\mathbb{bra}__$	\langle	$\mathbb{ket}__$	\rangle
$\mathbb{angle}__$	\langle	$\mathbb{rangle}__$	\rangle
$\mathbb{lbrace}__$	$\{$	$\mathbb{rbrace}__$	$\}$
$\mathbb{lbrack}__$	$[$	$\mathbb{rbrack}__$	$]$
$\mathbb{lceil}__$	\lceil	$\mathbb{rceil}__$	\rceil
$\mathbb{lfloor}__$	\lfloor	$\mathbb{rfloor}__$	\rfloor
$\mathbb{norm}__$	$\ $	$\mathbb{norm}__$	$\ $
$\mathbb{Vert}__$	$\ $	$\mathbb{Vert}__$	$\ $
$\mathbb{vert}__$	$ $	$\mathbb{vert}__$	$ $
$\mathbb{open}__$	$\text{ } \left \right.$ (消える)	$\mathbb{close}__$	$\text{ } \right $ (消える)

3.7. 発音記号

$$(a+b)\text{\textasciitilde{hat}}_ \rightarrow \widehat{a+b}$$

のように複数の文字に跨る場合は括弧で括る。記号の変換と前式への反映の為にスペースを2回打つ。

$$a\text{\textasciitilde{check}}_ \rightarrow \check{a}$$

$$a\text{\textasciitilde{tilde}}_ \rightarrow \tilde{a}$$

$$a\text{\textasciitilde{acute}}_ \rightarrow \acute{a}$$

$$a\text{\textasciitilde{grave}}_ \rightarrow \grave{a}$$

$$a\text{\textasciitilde{dot}}_ \rightarrow \dot{a}$$

$$a\text{\textasciitilde{ddot}}_ \rightarrow \ddot{a}$$

$$a\text{\textasciitilde{ddd}}_ \rightarrow \dddot{a}$$

$$a\text{\textasciitilde{dddd}}_ \rightarrow \overline{\ddot{a}}$$

$$a\text{\textasciitilde{bar}}_ \rightarrow \bar{a}$$

$$a\text{\textasciitilde{vec}}_ \rightarrow \vec{a}$$

$$(a+b)\text{\textasciitilde{vec}}_ \rightarrow \overrightarrow{a+b}$$

3.8. 四角でくくる

\text{\textasciitilde{rect}} を使う。

$$\text{\textasciitilde{rect}}_ (a+b)_ \rightarrow \boxed{a+b}$$

3.9. 数式番号

残念ながら Word:mac 2011 時点でも非対応。今後に対応するかは不明。

$$E = mc^2 \#(30)$$

$$\text{\textasciitilde{eqarray}}_ (E=mc^2 \#(30)) \rightarrow \text{右に数式番号が付くらしいが非対応}$$