

The jpnedumathsymbols package: mathematical equation representation in Japanese education

Yukoh KUSAKABE

2024-11-24

English

Mathematical equation representation in Japanese education differs somewhat from the standard LaTeX writing style. This package introduces mathematical equation representation in Japanese education. Examples of this are available at:

<https://www.metaphysica.info/2024/japanese-mathematical-notation/>

§ 1 System Requirements

§ 2 Installation

§ 3 Loading

§ 4 Usage

§ 5 For More Information

日本語 (Japanese)

日本の教育における数式表現には、LaTeXの標準である書きかたとはやや異なる部分があります。このパッケージでは、日本の教育における数式表現を導入します。その例は、次の場所で公開しています。

§ 1 前提条件

§ 2 インストール

§ 3 読み込み

§ 4 使用方法

§ 5 問い合わせ・詳しくは

§ 1 System Requirements

- L^AT_EX 2_ε format
- `amsmath` package
- `amssymb` package
- `empheq` package
- `xparse` package
- pT_EX/upT_EX engine and `japanese-otf` package
(when `[curriculum]` is loaded)
- LuaT_EX engine `luatexja-otf` package
(when `[lua]` and `[curriculum]` are loaded)

§ 2 Installation

If not available, move `jpnedumathsymbols.sty` file to

`$TEXMF/tex/latex/jpnedumathsymbols`.

§ 3 Loading

To use this package, load `.sty` file with `\usepackage{jpnedumathsymbols}` command in preamble.

Several options are available and will be presented in the usage guide. The reason is that they generally just switch the output of the same instruction. One exception is the `[lua]` option. This should be specified if you are using LuaL^AT_EX when using the `[curriculum]` option. The reason for this specification is to allow for flexibility in future enhancements.

§ 1 前提条件

- L^AT_EX 2_ε フォーマット
- `amsmath` パッケージ
- `amssymb` パッケージ
- `empheq` パッケージ
- `xparse` パッケージ
- pT_EX/upT_EX と `japanese-otf` パッケージ
(`[curriculum]` 使用時)
- LuaT_EX と `luatexja-otf` パッケージ
(`[lua]` かつ `[curriculum]` 使用時)

§ 2 インストール

直ちに使えなければ、
`jpnedumathsymbols.sty` を
`$TEXMF/tex/latex/jpnedumathsymbols`
に置いてください。

§ 3 読み込み

このパッケージを使用するには、プリアンブルに `\usepackage{jpnedumathsymbols}` と書いてください。

いくつかのオプションがありますが、使用方法を説明する中で紹介します。おおむね、同じ命令での出力を切り替えるだけだからです。例外として `[lua]` オプションがあります。これは、`[curriculum]` オプションを使うときに LuaL^AT_EX を使っているのであれば指定してください。このような仕様になっているのは、将来的な機能拡張において柔軟性を保てるようにするためです。

§ 4 Usage§ 4 使用方法

`\frac \sqrt \lim \vec`

When the package is loaded, the symbols for fractions, root signs, limits, and vectors are automatically changed. If you do not need that, please specify the options, `[nofrac]`, `[nosqrt]`, `[nolim]`, and `[novect]`. The original symbol is saved with the name `original` (`\originalfrac`, `\originalsqrt`, `\originallim` and `\originalvec`).

パッケージを読み込むと自動的に分数・根号・極限・ベクトルの記号が(教科書風に)変更されます。変更されたくないときはオプション `[nofrac]` `[nosqrt]` `[nolim]` `[novect]` を指定してください。もとの記号は `original` をつけた名前で保存されています (`\originalfrac` `\originalsqrt` `\originallim` `\originalvec`)。

```


$$\frac{1}{2} + 2^{\frac{1}{2}} + \lim_{x \rightarrow 0} x$$

\begin{gather*}
\frac{1}{2} + 2^{\frac{1}{2}} + \sqrt[3]{2} + \lim_{x \rightarrow 0} x \\
\vec{a} + \vec{b} + \vec{AB}
\end{gather*}

$$\originalfrac{1}{2} + 2^{\originalfrac{1}{2}} + \originallim_{x \rightarrow 0} x$$

\begin{gather*}
\originalfrac{1}{2} + 2^{\originalfrac{1}{2}} + \originalsqrt[3]{2} + \originallim_{x \rightarrow 0} x \\
\originalvec{a} + \originalvec{b} + \originalvec{AB}
\end{gather*}

```

$$\frac{1}{2} + 2^{\frac{1}{2}} + \lim_{x \rightarrow 0} x$$

$$\frac{1}{2} + 2^{\frac{1}{2}} + \sqrt[3]{2} + \lim_{x \rightarrow 0} x$$

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{AB}$$

$$\frac{1}{2} + 2^{\frac{1}{2}} + \lim_{x \rightarrow 0} x$$

$$\frac{1}{2} + 2^{\frac{1}{2}} + \sqrt[3]{2} + \lim_{x \rightarrow 0} x$$

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{AB}$$

Fractions are also larger in inline equations. On the other hand, exponents, for example, have shorter horizontal bars. The limit subscripts are always directly below.

分数はインライン数式でも大きくなります。一方、指数などでは横棒が短くなります。極限の添字も常に真下になります。

Roman Typeface Meaning Point

It is customary to use the Roman font to denote points. To make typing easier, the same letter can be typed twice in succession to form a roman letter. For example, `\AA` will form the Roman letter A. Any conflicts with the original command are renamed (original `\AA` is `\angstrom`, original `\SS` is `\capitaleszett`). If you do not need that, please specify the option `[nopointroman]`.

点を表すためにローマン体を用いる慣例があります。入力を楽しめるために、同じ文字を2つ続けて打つとローマン体になります。たとえば、`\AA` でローマン体の A になります。元の命令と重なるものは名前を付け替えています（元の `\AA` は `\angstrom`、元の `\SS` は `\capitaleszett` です）。不要なときはオプション `[nopointroman]` を指定してください。

```
\begin{gather*}
ABC\\
\AA\BB\CC
\end{gather*}
```

ABC

ABC

Letters for Curriculum

For this feature only, the [curriculum] option must be loaded when used; for LuaTeX, the [lua] option is also required.

この機能のみほかの設計と異なり、使用するときに [curriculum] オプションを読み込んでください。LuaTeX の場合はさらに [lua] オプションも必要です。

Sometimes it is more convenient for characters used in the curriculum to be full-width characters. They are in the form `\curr??`.

カリキュラムで使われる文字は全角文字であるほうが便利ことがあります。それらは `\curr??` という形の命令になっています。

- Full-width Roman numeral

`\currI`, `\currII`, `\currIII`

- 全角ローマ数字

`\currI`, `\currII`, `\currIII`

- Full-width capital letters

`\currA` – `\currZ`

- 全角英字大文字

`\currA` – `\currZ`

- Full-width lowercase letters

`\curra` – `\currz`

- 全角英字小文字

`\curra` – `\currz`

- Full-width lowercase Greek letters

`\curralpha` – `\curromega`

- 全角ギリシア文字小文字

`\curralpha` – `\curromega`

- Concurrent courses of study

`\currIA`, `\currIIB`, `\currIIBC`, `\currIIIC`

- 並行カリキュラムのセット

`\currIA`, `\currIIB`, `\currIIBC`, `\currIIIC`

- Concurrent courses of study with "+"

`\currIA*`, `\currIIB*`, `\currIIBC*`, `\currIIIC*`

- 並行カリキュラムのセット (+つき)

`\currIA*`, `\currIIB*`, `\currIIBC*`, `\currIIIC*`

数学`\currIA` と数学`\currIIBC` 。数学`\currIIIC*`。

数学 I A と数学 II B C。数学 III + C。

`\phantomheight[<letter>]`

Places a post to enclose the box. If no optional argument is taken, `\frac{1}{2}` is entered.

枠で囲うための支柱を立てます。オプション引数を取らなければ `\frac{1}{2}` が入ります。

```
\begin{tabular}{ccc}\hline
$f(x)$&&$1&&$2$\hline
\end{tabular}\quad
\begin{tabular}{ccc}\hline
\phantomheight$f(x)$&&$1&&$2$\hline
\end{tabular}
```

```
-----
  f(x)  1  2      f(x)  1  2
  -----
```

Miscellaneous mathematical equation-related symbols 雑多な数式関係記号たち

It is easier to see the examples than to explain them one by one, so we will list them.

逐一説明するよりも例を見ていただくほうが分かりやすいので列挙します。

```
\[A\comma B\comma C\period D\quad
A\comma* B\comma* C\period* D]
```

```
A, B, C. D   A, B, C. D
```

```
\begin{gather*}
\pair{1}{\frac{1}{2}}
\triplet{1}{\frac{1}{2}}{3}
\quadruplet{1}{\frac{1}{2}}{3}{4}\quad
\pair*{1}{\frac{1}{2}}
\triplet*{1}{\frac{1}{2}}{3}
\quadruplet*{1}{\frac{1}{2}}{3}{4}
\end{gather*}
```

```
(1, 1/2) (1, 1/2, 3) (1, 1/2, 3, 4)
(1, 1/2)(1, 1/2, 3)(1, 1/2, 3, 4)
```



`\intersection` is a synonym for `\cap`.

`\union` is a synonym for `\cup`.

```
\[A\intersection B\qquad A\union B\]
```

$$A \cap B \quad A \cup B$$

`\cmpl` is a synonym for `\complement`.

```
\[\complement{a}+\complement{b} = \cmpl{a}+\cmpl{b}\]
```

$$\bar{a} + \bar{b} = \overline{a + b}$$

They are named after text-and/or, english-and/or.

```
\[(A\tand B)\tor C\qquad (A\eand B)\eor C\eand*D\eor*E\]
```

$$(A \text{かつ} B) \text{または} C \quad (A \text{ and } B) \text{ or } C \text{ and } D \text{ or } E$$

`\lto` and `\lfrom` are named after `\land` and `\lor`.

```
\[A\lto B\qquad C\lfrom D\qquad E\iff G\]
```

$$A \implies B \quad C \impliedby D \quad E \iff G$$

`\plto` and `\plfrom` are the same as in the example below:

(The “p” is named after “phantom”.)

```
\begin{align*}
&\peq A \\
&= B \\
\end{align*}
\begin{align*}
&\piff A \\
&\iff B \\
\end{align*}
```

$$A \\ = B \\ A \\ \iff B$$



$$\backslash[\backslash\text{set}\{x\}\{x\geqq\frac{1}{2}\}\backslash]$$

$$\left\{ x \mid x \geqq \frac{1}{2} \right\}$$

When `[setcolon]` is loaded:

$$\left\{ x ; x \geqq \frac{1}{2} \right\}$$

$$\backslash[\backslash\mathbb{N}\backslash\mathbb{N}\backslash\mathbb{Z}\backslash\mathbb{Q}\backslash\mathbb{R}\backslash\mathbb{C}\backslash]$$

$$\mathbb{N}\mathbb{N}_0\mathbb{N}_+\mathbb{Z}\mathbb{Q}\mathbb{R}\mathbb{C}$$

When `[mathbb]` is loaded:

$$\mathbb{N}\mathbb{N}_0\mathbb{N}_+\mathbb{Z}\mathbb{Q}\mathbb{R}\mathbb{C}$$

$$\backslash[\backslash\text{inverse}\{f\}(x)\backslash]$$

$$f^{-1}(x)$$

$$\backslash[\backslash\text{abs}\{\frac{1}{2}\}\backslash\text{quad}\backslash\text{abs}*\{\frac{1}{2}\}\backslash]$$

$$\left| \frac{1}{2} \right| \quad \left| \frac{1}{2} \right|$$



The default of optional argument is `align*`:

```
\begin{ecases}{f(x)}
x&\condition{\$x\geqq0\$}\
-x&\condition{\$x<0\$}
\end{ecases}
\begin{ecases}[gather]{f(x)}
x\ \condition{\$x\geqq0\$}\
-x\ \condition{\$x<0\$}
\end{ecases}
```

$$f(x) = \begin{cases} x & (x \geqq 0) \\ -x & (x < 0) \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} x & (x \geqq 0) \\ -x & (x < 0) \end{cases} \quad (1)$$

(2)

The default of optional argument is `gather*`:

(`\begin{simul}[align] ... etc.`)

```
\begin{simul}
2x+2y=0\
x-y=0
\end{simul}
```

$$\begin{cases} 2x + 2y = 0 \\ x - y = 0 \end{cases}$$

The default of optional argument is `0.8`:

```
A$\begin{simul*}2x+2y=0\|x-y=0\end{simul*}$B$\begin{
simul*}[1.2]x=\frac{1}{2}\|y=\frac{1}{2}\end{simul
*}$C
```

$$A \begin{cases} 2x + 2y = 0 \\ x - y = 0 \end{cases} \quad B \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ y = \frac{1}{2} \end{cases} \quad C$$



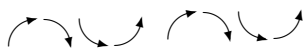
The internal environment is an array environment:

```
\begin{signchart}{3}
x&1&\cdots&2\\\hline
f(x)&0&\neconcave&1
\end{signchart}
\begin{signchart}{5}
x&1&\cdots&2&\cdots&3\\\hline
f(x)&0&\neconcave&1&\neconvex&2
\end{signchart}
```

x	1	...	2
$f(x)$	0	↗	1

x	1	...	2	...	3
$f(x)$	0	↗	1	↘	2

```
\underline{%
\neconcave\ \seconcave\ \seconvex\ \neconvex
\quad
\neconcave*\ \seconcave*\ \seconvex*\ \neconvex*}
```



```
$$\dint_{a}^{b}f(x)\,dx+\int_{a}^{b}f(x)\,dx$$\
$$\dint_{a}^{b}f(x)\,dx+\int_{a}^{b}f(x)\,dx$
```

$$\int_a^b f(x) dx + \int_a^b f(x) dx$$

$$\int_a^b f(x) dx + \int_a^b f(x) dx$$

```
$$f(x)dx+f(x)\,dx$, $\,dr\,ds\,dt\,du\,dx\,dy\,dz\,d\theta$,
$$\dint\,d\theta=\,\theta+\,\text{const}$
```

$$f(x)dx + f(x) dx, dr ds dt du dx dy dz d\theta, \int d\theta = \theta + \text{const.}$$



```
\defint{0}{1}{x}
+\defint{0}{1}{\left(\frac{x}{2}\right)^{\frac{1}{2}}}
```

$$\left[x\right]_0^1 + \left[\left(\frac{x}{2}\right)^{\frac{1}{2}}\right]_0^1$$

```
\transformvariable{x}{1}{2}{t}{0}{1}
```

$$\begin{array}{c|c} x & 1 \rightarrow 2 \\ \hline t & 0 \rightarrow 1 \end{array}$$

```
\rvec{1}{2}$, $\rvec*{1}{2}{3}$
```

(1, 2), (1, 2, 3)

When [rvecbracket] is loaded:

[1, 2], [1, 2, 3]

The default of optional argument of vvec and vvec* is 0.65:

```
\cvvec{1}{2}$, \cvvec*{1}{2}{3}$, \vvec{1}{2}$, \vvec*{1}{2}{3}$, \vvec[0.8]{1}{2}$
```

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

When [cvvecbracket] / [vvecbracket] is loaded:

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$



`\inp` is a synonym for `\innerproduct`.

Note the length of the arrow above `b` on `vinp`.

```
\innerproduct{\vec{a}}{\frac{\vec{b}}{2}}
=\inp{\vec{a}}{\frac{\vec{b}}{2}}$,
\innerproduct*{\vec{a}}{\frac{\vec{b}}{2}}$,
$\vinp{a}{\frac{b}{2}}$
```

$$\vec{a} \cdot \frac{\vec{b}}{2} = \vec{a} \cdot \frac{\vec{b}}{2}, \vec{a} \cdot \frac{\vec{b}}{2}, \vec{a} \cdot \frac{\vec{b}}{2}$$

When `[innerproductbracket]` is loaded:

$$\left\langle \vec{a}, \frac{\vec{b}}{2} \right\rangle = \left\langle \vec{a}, \frac{\vec{b}}{2} \right\rangle, \left\langle \vec{a}, \frac{\vec{b}}{2} \right\rangle \left\langle \vec{a}, \frac{\vec{b}}{2} \right\rangle$$

`\seq` is a synonym for `\sequence`.

```
\sequence{a_n}=\seq{a_n}$
```

$$\{a_n\} = \{a_n\}$$

```
\[\sum*_{k=1}^n k=\tsum_{k=0}^{n-1}(k+1)\]
```

$$\sum_{k=1}^n k = \sum_{k=0}^{n-1} (k+1)$$

```
\GCD\pair{1}{2}$, \LCM\pair{1}{2}$
```

GCD (1, 2), LCM (1, 2)

```
$30\degree$
```

30°

This code is by [Prof. Shingo SAITO](#).

```
\arc{\AA\BB}$, \arc{\AA\BB\CC\DD}$
```

\widehat{AB} , \widehat{ABCD}



This code is by [Mr./Ms. Ohishi](#).

```
\parallel m$, \notparallel n$, \originalparallel m$
```

$$l // m, l \not// n, l \parallel m$$

The default of optional argument is 1.3:

```
\triangle AA\BB\CC\similar\triangle AA\BB\CC$,
\triangle AA\BB\CC[1.3]\similar\triangle AA\BB\CC$
```

$$\triangle ABC \infty \triangle ABC, \triangle ABC \infty \triangle ABC$$

`\homogeneous` is a synonym for `\repeatedcombination`.

```
\permutation{n}{r}+
\combination{n}{r}+
\repeatedpermutation{n}{r}+
\repeatedcombination{n}{r}$
\homogeneous{n}{r}$
```

$${}_nP_r + {}_nC_r + {}_n\Pi_r + {}_nH_r \quad {}_nH_r$$

`expectedvalue*` etc. are only E / V.

```
\expectedvalue{P}$, \expectation{P}$,
\variance{P}$, \deviation{P}$
```

$$\mathbf{E}(P), \mathbf{E}(P), \mathbf{V}(P), \sigma(P)$$

When `[mathbb]` is loaded:

$$\mathbb{E}(P), \mathbb{E}(P), \mathbb{V}(P), \sigma(P)$$

```
\Re z+\Im z\originalRe z+\originalIm z$
```

$$\operatorname{Re} z + \operatorname{Im} z + \Re z + \Im z$$

`\conj` is a synonym for `\conjugate`.

```
\conjugate{a}+\conjugate{b}=\conj{a}+\conj{b}$
```

$$\bar{a} + \bar{b} = \overline{a + b}$$



```
a\parentext{a}\sqauretext{a}\whitesqauretext{a}\
$a\parentext{a}\sqauretext{a}\whitesqauretext{a}$
```

```
a (a) 「a」 『a』
a (a) 「a」 『a』
```

`\ltext` and `\lltext` are named after `\land` and `\lor`.

```
$a\iff\ltext{a}\iff\lltext{a}$
```

```
a  $\iff$  「a」  $\iff$  『a』
```

```
\begin{align*}
A
&=&\ltextbegin\text{a long long long long long long}\
&\phantom{=}&\ltextbegin\text{long long text}\ltextend\
&=&\lltextbegin\text{a long long long long long long}\
&\phantom{=}&\lltextbegin\text{long long text}\lltextend\
\end{align*}
```

```
A = 「a long long long long long
      long long text」
    = 『a long long long long long
      long long text』
```

```
$a=\nomination{a}=\nomination*{a}$
```

```
a = (a) = (a)
```



```
\[f(x)=
\begin{dcases}
x&\condition{\$x\geqq0\$}\backslash
-x&\condition{\$x<0\$}
\end{dcases}
\]
\begin{ecases}{f(x)}
x&\condition*{\$x\geqq0\$}\backslash
-x&\condition*{\$x<0\$}
\end{ecases}
```

$$f(x) = \begin{cases} x & (x \geqq 0) \\ -x & (x < 0) \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} x & (x \geqq 0) \\ -x & (x < 0) \end{cases}$$

```
\[A=B\quad\explanation{\$A=B\$}\backslash
\begin{align*}
A
&=B&\explanation{\$A=B\$}\backslash
&=C&\explanation*{\$B=C\$}
\end{align*}
```

$$A = B \quad (\because A = B)$$

$$A = B \quad (\because A = B)$$

$$= C \quad (B = C)$$

```
\[\quantify{For any real number \$x$,}x=1.\backslash]
```

For any real number x , $x = 1$.

```
\$a=1\equationunit{kgw}\$
```

$$a = 1 \text{ (kgw)}$$



```
a \texttherefore\ b \textbecause\ c,
a $\therefore$ b $\because$ c
```

```
a ∴ b ∵ c, a ∴ b ∵ c
```

```
a \texttherefore\ b \textbecause\ c,
a $\therefore$ b $\because$ c
```

```
a ∴ b ∵ c, a ∴ b ∵ c
```

```
It follows that the number of primes is infinite.\QED
```

```
It follows that the number of primes is infinite. ■
```

These codes are by [Mr./Ms. Krypff](#).

```
\begin{equation**}{label1}
A=B
\end{equation**}
\begin{align**}{label2}
A&=B\\
C+D&=E
\end{align**}
\begin{gather**}{label3}
A=B\\
C+D=E
\end{gather**}
\ref{label1}, \ref{label2}, \ref{label3}
```

$$A = B \tag{3}$$

$$\begin{aligned} A &= B \\ C + D &= E \end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned} A &= B \\ C + D &= E \end{aligned} \tag{5}$$

[3](#), [4](#), [5](#)

`\arc` is by Prof. Shingo SAITO. I would like to thank him.

`\arc` は斎藤新悟氏によるものです。お礼申し上げます。

`\parallel` is by Mr./Ms. Ohishi. I would like to thank him/her.

`\parallel` は大石氏によるものです。お礼申し上げます。

Environment `align**` and `gather**` are by Mr./Ms. Krypff. I would like to thank him/her.

`align**` 環境と `gather**` 環境は Krypff 氏によるものです。お礼申し上げます。

This package is inspired by `emath package` by Kazuhiro Okuma (a.k.a. tDB). I would like to thank him.

このパッケージは、大熊一弘 (tDB) 氏による `emath` の影響を受けています。お礼申し上げます。

§ 5 Contact

§ 5 問い合わせ

Yukoh KUSAKABE: <https://www.metaphysica.info/>
<https://x.com/metaphysicainfo>
(screen-name, 日下部幽考 in Japanese)