

folarrow パッケージ 簡易版

lite オプションの説明書

木枝祐介

2026 年 10 月 10 日 v20261010.0

英語版の説明書は `folarrow-lite-en.pdf` である.

1 概要

`folarrow` は、葉層束の射影を表す、軸に 3 本の斜線が入った矢印を、`amscd`, `xy-pic`, `tikz-cd` の図式と本文の数式で使えるようにするパッケージである. この説明書では、その簡易版 (lite オプション) について述べる.

```
\usepackage[lite]{folarrow}
```

簡易版は、`folarrow.sty` のほかのファイル (Lua のモジュール, 実測データ, 矢印のフォント) を使わず、すべての矢印を、各パッケージの通常の矢印に 3 本の斜線を重ねて描いて組む. 矢印のフォントを PDF に埋め込まずに組みたいときなどに使う.

2 準備

- `folarrow` パッケージをインストールする ($\text{\TeX}$ の配布に含まれていれば、そのまま使える).
- $\text{\LaTeX}$ の 2022-06-01 以降が必要である. `pict2e` と `graphics` を読み込む (どちらも $\text{\TeX}$ Live に含まれる). 図式には `amscd`, `xy-pic`, `tikz-cd` のうち使うものを読み込む.
- `pdf $\text{\LaTeX}$` , `Lua $\text{\LaTeX}$` , `Xe $\text{\LaTeX}$` , `up $\text{\LaTeX}$` + `dvipdfmx` で使える. `up $\text{\LaTeX}$` では文書クラスに `dvipdfmx` オプションを付ける.

3 読み込み

```
\usepackage{amscd}          % 使うものだけ
\usepackage[all]{xy}
\usepackage{tikz-cd}
\usepackage[lite]{folarrow}
```

amscd, xy-pic, tikz-cd は folarrow の前後どちらで読み込んでもよい。lite は読み込み時にだけ指定できる（あとから `\folarrowsetup` では変えられない）。lite と一緒に、斜線の形のキー（5 節）を指定してもよい。

```
\usepackage[lite, gap=0.45]{folarrow}
```

4 命令

4.1 amscd

通常の矢印の指定 `@>>>`, `@<<<`, `@VVV`, `@AAA` の `@` の直後に `F` を付けると、斜線入りになる。ラベルの書き方は通常の矢印と同じである。

`@F>>>`, `@F<<<` 横向き（右, 左）

`@FVVV`, `@FAAA` 縦向き（下, 上）

4.2 xy-pic

矢印の途中に置く物体 `fol` を `\ar[d]@{fol}` のように `|` で置く。矢印は途切れず、斜めの矢印にも使える。矢印のラベルは `\folpad` で囲むと、斜線を避ける余白が付く。

```
\ar[d]@{fol}^{\folpad{\pi}}
```

4.3 tikz-cd

矢印のオプションに `foliated` を加える。ラベルは自動で斜線を避ける。

```
\arrow[d, foliated, "\pi"]
```

4.4 本文の数式

<code>\folrightarrow</code>	右向き (<code>\longrightarrow</code> に斜線)
<code>\folleftarrow</code>	左向き (<code>\longleftarrow</code> に斜線)
<code>\foldownarrow</code> , <code>\foluparrow</code>	下向き, 上向き
<code>\xfolrightarrow[下]{上}</code>	ラベルに合わせて伸びる右向きの矢印
<code>\xfolleftarrow[下]{上}</code>	ラベルに合わせて伸びる左向きの矢印

いずれも関係記号 (`\mathrel`) で、添字の中でも使える。伸びる矢印は `amsmath` の `\xrightarrow` と同じ書き方で、`\longrightarrow` より短くはならない。

5 斜線の形の調整

パッケージオプションか `\folarrowsetup` で変える。`\folarrowsetup` はグループの中で使えばその範囲だけに効く。

キー	既定値	意味
<code>span</code>	1.0	斜線の長さ (矢頭の幅に対する比. 0 より大きく 10 以下)
<code>lean</code>	0.25	斜線の傾き (長さに対する, 矢印方向へのずれの比. $-5 \sim 5$)
<code>gap</code>	0.35	斜線の間隔 (矢頭の幅に対する比. $0 \sim 10$)
<code>shift</code>	0	矢印の中央から根元側へずらす量 (矢頭の幅に対する比. $-10 \sim 10$)
<code>thickness</code>	(空)	線の太さ. 空なら矢印の軸の太さ (推定値)

6 例

どの例も、`\documentclass` から `\end{document}` までをそのまま写してファイルに保存すれば組める。結果は実際に組んだものである (余白を切り落とした)。ほかのファイルを使わないことを確かめるため、`folarrow.sty` のほかには `folarrow` のファイルがない状態で組んだ。

6.1 amscd

組み方: pdflatex ex01-amscd

```
\documentclass{article}
\usepackage{amscd}
\usepackage[ite]{folarrow}
\begin{document}
\[
\begin{CD}
V @>>> E\\
@. @FVV{\pi}V\\
@. M
\end{CD}
\quad
\begin{CD}
V @>>> E @>f>> E_1\\
@VVV @FV{\pi}VV @FAA{\pi_1}A\\
M @= M @<g<< M_1
\end{CD}
\]
\end{document}
```

結果:

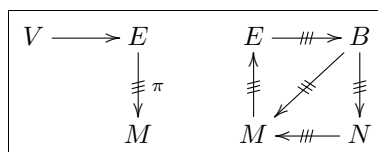
$$\begin{array}{ccccc}
 V & \longrightarrow & E & & V & \longrightarrow & E & \xrightarrow{f} & E_1 \\
 & & \downarrow \pi & & & & \downarrow \pi & & \uparrow \pi_1 \\
 & & M & & M & \xlongequal{\quad} & M & \xleftarrow[g]{} & M_1
 \end{array}$$

6.2 xy-pic

組み方: pdf_{La}TeX ex02-xy-pic

```
\documentclass{article}
\usepackage[all]{xy}
\usepackage[lite]{folarrow}
\begin{document}
\[
\begin{array}{ccc}
V & \xrightarrow{\quad} & E \\
& \downarrow \pi & \\
& M & 
\end{array}
\quad
\begin{array}{ccc}
E & \xrightarrow{\quad} & B \\
\uparrow & \swarrow & \downarrow \\
M & \xleftarrow{\quad} & N
\end{array}
\]
\end{document}
```

結果:



$\text{\TeX}$ Live 2025 と 2026 の $\text{\LaTeX}$ では, xy-pic 自体がエラーになる (folarrow とは無関係). xy-pic は pdf $\text{\LaTeX}$ か up $\text{\LaTeX}$ で使う.

6.3 tikz-cd

組み方: pdflatex ex03-tikzcd

```
\documentclass{article}
\usepackage{tikz-cd}
\usepackage[_lite]{foliarrow}
\begin{document}
\[
\begin{tikzcd}
V \arrow[r] & E \arrow[d, foliated, "\pi"] & \\
& & M
\end{tikzcd}
\quad
\begin{tikzcd}
E \arrow[r, foliated] & B \arrow[d, foliated] \arrow[dl, foliated] & \\
M \arrow[u, foliated] & N \arrow[l, foliated] & 
\end{tikzcd}
\]
\end{document}
```

結果:

$$\begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 & \downarrow \pi & \\
 & M &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{ccccc}
 E & \dashrightarrow & B & & \\
 \uparrow & & \swarrow & & \downarrow \\
 M & \dashleftarrow & N & &
 \end{array}$$

6.4 本文の数式

組み方: pdflatex ex04-inline

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}
\usepackage[ite]{folarrow}
\begin{document}
Let $\pi$colon E \folrightarrow M$ be a foliated bundle.
Also $M \folleftarrow E$, $E \foldownarrow M$, $M \foluparrow E$,
and in subscripts $A_{E \folrightarrow M}$.
\[
E \xfolrightarrow{\pi} M, \quad \quad \quad
E \xfolrightarrow{[\text{proj}]}{\pi} M, \quad \quad \quad
M \xfolleftarrow{\pi} E
\]
{\Large $E \folrightarrow M$, $E \foldownarrow M$}
\end{document}
```

結果:

Let $\pi: E \dashrightarrow M$ be a foliated bundle. Also $M \dashleftarrow E$, $E \nmid\!\!\!\downarrow M$, $M \nmid\!\!\!\uparrow E$, and in subscripts $A_{E \dashrightarrow M}$.

$$E \xrightarrow{\pi} M, \quad E \xrightarrow[\text{proj}]{\pi} M, \quad M \dashleftarrow E$$

$$E \dashrightarrow M, \quad E \nmid\!\!\!\downarrow M$$

6.5 斜線の形の調整

組み方: pdflatex ex05-setup

```
\documentclass{article}
\usepackage{amscd}
\usepackage{tikz-cd}
\usepackage[lite]{folarrow}
\folarrowsetup{gap=0.45} % 文書全体：斜線の間隔を少し広げる
\begin{document}
\[
\begin{CD} E @>{\pi}>> M \end{CD}
\qquad
{\folarrowsetup{span=1.5, lean=0.5} % このグループの中だけ
\begin{CD} E @>{\pi}>> M \end{CD}}
\qquad
{\folarrowsetup{thickness=0.8pt}
\begin{tikzcd} E \arrow[d, foliated, "\pi"] \ll M \end{tikzcd}}
\qquad
\begin{CD} E @>{\pi}>> M \end{CD}
\]
$E \rightarrowtail M$,
{\folarrowsetup{shift=0.5}$E \rightarrowtail M$,
$E \rightarrowtail M$
\end{document}
```

結果:

$$\begin{array}{cccc}
 E & E & E & E \\
 \downarrow \pi & \downarrow \pi & \downarrow \pi & \downarrow \pi \\
 M & M & M & M \\
 E \rightarrowtail M, & E \rightarrowtail M, & E \rightarrowtail M &
 \end{array}$$

プリアンブルの`\folarrowsetup{gap=0.45}`は文書全体に効く。グループ (`{ }`) の中で使った`\folarrowsetup`はそのグループの中だけに効き、グループを出ると文書全体の設定に戻る。図式は左から、文書全体の設定 (`gap=0.45`)、それに加えて `span=1.5`, `lean=0.5`, `thickness=0.8pt` (`tikz-cd`)、文書全体の設定に戻ったもの。本文の数式は左から、文書全体の設定、それに加えて `shift=0.5` (3本線を矢印の根元の側へずらす)、文書全体の設定に戻ったもの。

6.6 Times 系 (newtx)

組み方: pdflatex ex06-times

```
\documentclass{article}
\usepackage{newtxtext,newtxmath}
\usepackage{amscd}
\usepackage{tikz-cd}
\usepackage[ite]{folarrow}
\begin{document}
\[
\begin{CD}
V @>>> E \\
@. @FVV{\pi}V \\
@. M
\end{CD}
\qquad
\begin{tikzcd}
V \arrow[r] & E \arrow[d, foliated, "\pi"] \\
& M
\end{tikzcd}
\]
Let  $\pi: E \twoheadrightarrow M$  and  $E \downarrow M$ .
\end{document}
```

結果:

$$\begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 & & \downarrow \pi \\
 & & M
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 & & \downarrow \pi \\
 & & M
 \end{array}$$

Let $\pi: E \twoheadrightarrow M$ and $E \downarrow M$.

6.7 Palatino 系 (newpx)

組み方: pdflatex ex07-palatino

```
\documentclass{article}
\usepackage{newpxtext,newpxmath}
\usepackage{amscd}
\usepackage{tikz-cd}
\usepackage[ite]{foliarrow}
\begin{document}
\[
\begin{CD}
V @>>> E \\
@. @FVV{\pi}V \\
@. M
\end{CD}
\quad
\begin{tikzcd}
V \arrow[r] & E \\
& \downarrow \pi \\
& M
\end{tikzcd}
\]
Let  $\pi: E \twoheadrightarrow M$  and  $E \twoheadrightarrow M$ .
\end{document}
```

結果:

$$\begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 & & \downarrow \pi \\
 & & M
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 & & \downarrow \pi \\
 & & M
 \end{array}$$

Let $\pi: E \twoheadrightarrow M$ and $E \twoheadrightarrow M$.

6.8 日本語の文書 (up $\LaTeX$ + dvipdfmx)

組み方: `uplatex ex08-uplatex && dvipdfmx ex08-uplatex`

```
\documentclass[dvipdfmx]{jlrreq}
\usepackage{amscd}
\usepackage[all]{xy}
\usepackage{tikz-cd}
\usepackage[lite]{folarrow}
\begin{document}
葉層構造をもつファイバー束 $\pi: E \rightarrow M$ を次の図式で表す.
\[
\begin{array}{ccc}
V & \xrightarrow{\quad} & E \\
\downarrow \pi & & \downarrow \pi \\
M & & M
\end{array}
\]
\end{document}
```

結果:

葉層構造をもつファイバー束 $\pi: E \rightarrow M$ を次の図式で表す.

$$\begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 \downarrow \pi & & \downarrow \pi \\
 M & & M
 \end{array}$$

6.9 Lua $\text{\LaTeX}$ と unicode-math

組み方: `lua $\text{\LaTeX}$  ex09-lua $\text{\LaTeX}$`

```
\documentclass{article}
\usepackage{amscd}
\usepackage{tikz-cd}
\usepackage{unicode-math}
\setmathfont{latinmodern-math.otf}
\usepackage[lite]{foliarrow}
\begin{document}
\[
\begin{CD}
V @>>> E \\
@. @FVV{\pi}V \\
@. M
\end{CD}
\qquad
\begin{tikzcd}
V \arrow[r] & E \arrow[d, foliated, "\pi"] \\
& M
\end{tikzcd}
\]
Let  $\pi: E \rightarrowtail M$  and  $E \twoheadrightarrow M$ .
\end{document}
```

結果:

$$\begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 & & \downarrow \pi \\
 & & M
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 & & \downarrow \pi \\
 & & M
 \end{array}$$

Let $\pi: E \rightarrowtail M$ and $E \twoheadrightarrow M$.

6.10 Xe_{La}T_EX と unicode-math

組み方: xelatex ex10-xelatex

```
\documentclass{article}
\usepackage{amscd}
\usepackage{tikz-cd}
\usepackage{unicode-math}
\setmathfont{texgyrepagella-math.otf}
\usepackage[lite]{foliarrow}
\begin{document}
\[
\begin{CD}
V @>>> E \\
@. @FVV{\pi}V \\
@. M
\end{CD}
\qquad
\begin{tikzcd}
V \arrow[r] & E \\
& \downarrow \pi \\
& M
\end{tikzcd}
\]
Let  $\pi: E \twoheadrightarrow M$  and  $E \downarrow M$ .
\end{document}
```

結果:

$$\begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 & & \downarrow \pi \\
 & & M
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{ccc}
 V & \longrightarrow & E \\
 & & \downarrow \pi \\
 & & M
 \end{array}$$

Let $\pi: E \twoheadrightarrow M$ and $E \downarrow M$.

7 簡易版の性質と制限

- 矢頭の幅と線の太さ（斜線の大きさの基準）は、Xe_{La}T_EX で OpenType の数式フォントを使うときはグリフの外接矩形から読み（\XeTeXglyphbounds を使う）、それ以外ではフォントの寸法から推定する。
- 3 本線は矢印の箱の中央に置く。矢印の字面（実際に塗られた部分）の中央とはずれることがあり、10 pt の Computer Modern, newtxmath, newpxmath, txfonts の本文用の矢印では、矢印の向きに最大 0.3 pt, 直交方向に 0.03 pt だった。書体によってはもっと大きくずれる。
- 3 本線の端はつねに切りっぱなしにする。
- \boldmath などでもールドにしたときも、3 本線の長さや太さはフォントの寸法からの推定値

になるので、太字の矢印に対して 3 本線が細めになることがある。

- 組版の結果は矢印と 3 本線の重ね合わせなので、PDF からテキストとして取り出すと元の矢印の文字 (`\foldownarrow` では区切り記号の部品) になる。
- Luciole Math は Lua $\text{\LaTeX}$ で、 $\uparrow$ の伸びる区切り記号が「Extensible recipe has no fixed parts」のエラーになる (フォントの問題で、`folarrow` を使わなくても起きる)。簡易版では `\foluparrow` と `amscd` の `@FAAA` がこのエラーになる。
- Pennstander Math では、大きな区切り記号の $\downarrow$ $\uparrow$ が崩れる (フォントの問題)。簡易版ではそのまま `\foldownarrow`, `\foluparrow`, `amscd` の縦向きの矢印に現れる。
- Xe $\text{\LaTeX}$ では、 $\text{\TeX}$ Live に含まれる OpenType のフォントを名前指定すると見つからないことがある。次のようにファイル名で指定する。

```
\setmathfont{latinmodern-math.otf}
```

8 使うときの注意

- キーの値に数でない値や範囲の外の値 (5 節の表) を与えると、キーの名前と値を示すエラーになり、前の値のままになる。
- `\section`, `\caption` などの引数でも使える。hyperref のしおりでは、矢印は $\rightarrow$ $\leftarrow$ $\downarrow$ $\uparrow$ の文字になる。
- `amscd`, `xy-pic`, `tikz-cd`, `unicode-math` は、`folarrow` の前後どちらで読み込んでもよい。
- p $\text{\TeX}$ / up $\text{\TeX}$ + dvipdfmx の縦組みでも、3 本線を縦組みに合わせて回す。縦組みの中で図式を組むときは、`\hbox{\yoko ...}` などで横組みの箱に入れる。
- babel の spanish では `amscd` そのものが使えなくなる (`folarrow` を使わなくても起きる)。es-noquoting オプションか `\deactivatequoting` を使う。
- xy-pic で色を付けた矢印では、`\ar@{red}[r]|*[red]\dir{fol}` のように 3 本線にも色を指定する。
- 大きな文字では、`amsmath` か `exscale` を読み込むとよい (縦向きの矢印が小さいままにならないように)。

9 完全版との違い

lite を付けない完全版は、`folarrow.sty` のほかに次のファイルを使って、より正確に組む。

	完全版	簡易版 (lite)
必要なファイル	<code>folarrow.sty</code> , <code>folarrow.lua</code> , 実測データと矢印のフォントの表 (<code>.def</code>), 矢印のフォント (Type 1, OTF) とマップファイル	<code>folarrow.sty</code> だけ
本文用の矢印	3 本線入りのフォントの 1 文字 (主な書体)	矢印に 3 本線を描く
テキストとしての値	$\rightarrow\leftarrow\downarrow\uparrow$	元の矢印の文字
矢頭の幅と線の太さ	実測データ, グリフの形 (Lua $\text{\LaTeX}$, Xe $\text{\LaTeX}$)	推定 (Xe $\text{\LaTeX}$ ではグリフの形)
3 本線の中央からのずれ	0.015 pt 以下 (本文用の矢印)	最大 0.3 pt ほど
3 本線の端	矢印の尻に合わせて丸か切りっぱなし	つねに切りっぱなし

完全版の使い方と検証の結果は, 説明書 `folarrow-ja.pdf` にある.

10 ライセンスと作者

`folarrow.sty`, `folarrow.lua`, `.def` ファイル, 説明書, ツールは, MIT ライセンス (LICENSE) で配布する. 矢印のフォント (`fonts/`) は元のフォントから作ったもので, 元のフォントのライセンス (SIL Open Font License 1.1, GUST Font License, フォントの例外付きの GNU GPL) を引き継ぐ. フォントごとの元のフォント, 元の著作権表示, ライセンスは `licenses/FONTS.md` にあり, ライセンスの本文も `licenses/` に置いた.

作者: 木枝祐介