

# special 命令

アレ Wiki

2016 年 10 月 23 日

## 要旨

special 命令とは、DVI 標準ではサポートしていない、各 DVI ウェアの独自拡張機能を指示するための命令です。今日の L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X において普通に用いられている、

- 図形描画 (TikZ, PSTricks など)
- 画像ファイルの取込 (graphicx)
- ハイパーリンクの埋込 (hyperref)
- 用紙サイズ情報の記録 (geometry など)

などの機能の実装には special 命令が使用されています。

## 目次

<b>1</b>	<b>special 命令の基本</b>	<b>2</b>
1.1	special 命令とは何か . . . . .	2
1.2	DVI の special 命令 . . . . .	2
1.3	T <sub>E</sub> X の \special プリミティブ . . . . .	3
1.4	special 命令の文字コード . . . . .	3
1.5	PDF 直接出力のときの \special プリミティブ . . . . .	4
1.6	ドライバ依存に関する注意 . . . . .	4
1.6.1	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X パッケージのドライバオブション . . . . .	5
<b>2</b>	<b>主要な \special 命令</b>	<b>7</b>
2.1	Papersize special . . . . .	7
2.2	psfile special . . . . .	7
2.3	color special . . . . .	8

## 1 special 命令の基本

### 1.1 special 命令とは何か

(旧来の)  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  処理系は組版結果を DVI ファイルに出力します。この「DVI (device-independent) ファイル」というのは、その名称の通り、デバイス非依存な一種のページ記述言語で書かれています。

DVI ファイルは「“A” の文字を出力する」「参照点を右に 1 pt 移動する」などの “DVI 命令” から構成されます。DVI 命令の意味は仕様で明確に決められているので、どの DVI ウェア (DVI ファイルを扱うソフトウェア) を用いても同じように解釈されます。

しかし、場合によっては、特定の DVI ウェアにおいて独自拡張の機能が使える方が便利なことがあります。例えば、DVI 標準では「色を付ける」「ハイパーリンクを置く」などの機能は規定されていません。<sup>1</sup>しかし PDF 文書形式ではこれらの機能が実現できます。となると、dvipdfmx のような「DVI を PDF に変換する」DVI ドライバを実装する場合には、そのような拡張機能を持たせたいというのは自然な要求です。

そこで、DVI 仕様では「仕様では意味を定めず、専ら独自拡張機能のために使う」ための特別な命令である「special 命令」を取って用意しています。つまり、標準の部分と独自拡張の部分を明確に分離する方針をとっているのです。

そして  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  言語では、この「DVI の special 命令」を発行するための機能として、`\special` プリミティブが用意されています。

今日の  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  では、「色を付ける」機能は (x)color パッケージ、ハイパーリンクを作る機能は hyperref パッケージで提供されていますが、これらの機能の実装には special 命令 (`\special` プリミティブ) が利用されています。

### 1.2 DVI の special 命令

DVI の special 命令についての概略を把握するため、一つ例を挙げてみます。<sup>2</sup>

```
TeX\special{color Red}X
```

この  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  言語コード (の断片) をコンパイルすると、以下のような DVI 命令の列が生成されます。<sup>3</sup>

```
54                                : setchar84                % 'T' を出力
```

---

<sup>1</sup>モノクロのプリンターで紙に印刷する場合にはこれらの機能は意味を持たないので、“デバイス非依存”を旨とする DVI 標準でサポートされないのは当然でしょう。

<sup>2</sup>special 命令を扱うのに、DVI 仕様の詳細についての理解は (一般には) 不要です。

<sup>3</sup>ここで挙げたダンプ形式はここでの説明のためのアドホックなものです。実際に DVI ファイルを人間が読める形に “逆アセンブル” するには、dvitype や dv2dt などのツールを利用します。なお、dvitype では special 命令は “xxx” と表示されます。

```

91FF2AAA          : right3 -54614      % カーニングの左移動
65                : setchar101        % 'e' を出力
EF09636F6C6F7220526564 : special1 9 'color Red' % special 命令
58                : setchar88         % 'X' を出力

```

これから判るように、`\special` プリミティブに与えた引数の文字列は、 $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$  処理系により解釈されることなく、そのまま DVI の special 命令の引数として書き出されています。つまり DVI 標準としては「“color Red” という拡張命令が発行された」という意味しか持っていません。ところが、dvips にとっては“color Red” という special 命令は「以降の文字の色を赤に変える」という意味を持っています。従って、上記の命令列を含む DVI ファイルを dvips で処理した場合は、文字“X”が赤色で出力される（ような PostScript ファイルが生成される）ことになります。

### 1.3 $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ の `\special` プリミティブ

`\special` プリミティブは以下のような単純な書式を持ちます。<sup>4</sup>

```
\special{<トークン列>}
```

ここで引数のトークン列は `\write` プリミティブと同様に“文字列化”されます。つまり、完全展開した後に文字列化した結果が「DVI の special 命令の引数の文字列」となるわけです。

$\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$  処理系は、`\special{~}` が実行<sup>5</sup>されると、「~」という special 命令を発行する」という情報を込めた特殊なオブジェクト（whatsit ノード）を現在の参照点に配置します。そして、そのオブジェクトを含むページが出力（shipout）された時に、そのページの DVI 命令列の中に実際に special 命令として現れることになります。

### 1.4 special 命令の文字コード

先述の通り `\special` の引数のトークン列は「文字列化して DVI の special 命令の引数として書き出される」のですが、その際に文字コードの扱いは以下のようになっています。

- 8 ビット欧文の  $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$  においては、文字とは実質バイトのことなので、引数のバイト列がそのまま DVI に書き出されます。
- (u)p $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$  において、和文文字は、エンジンの内部漢字コードでエンコードされたバイト列として書き出されます。ソースファイルの漢字コードとは無関係であることに注意してください。欧文文字の扱いは欧文  $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$  と同じです。

<sup>4</sup> 「暗黙の波括弧」などの些末な話は措いておきましょう。

<sup>5</sup> もちろん、`\special` プリミティブは展開可能ではありません。

- XeTeX<sup>6</sup>においては、文字列は常に UTF-8 でエンコードされたバイト列として書き出されます。やはりソースファイルの文字コードは無関係です。

## 1.5 PDF 直接出力のときの`\special` プリミティブ

`\special` プリミティブは DVI の `special` 命令を出力するためのものです。従って、PDF 出力モードの `pdfTeX` や `LuaTeX` では無意味であるのでサポートされていません。  
(`\special` を実行すると警告が出て無視されます。)

※ただし例外として、引数が

```
\special{pdf: <トークン列>}
```

のように “pdf:” で始まっている場合は

```
\pdfliteral{<トークン列>}
```

と同等と解釈されます。<sup>7</sup>

XeTeX は表向きは PDF を直接出力しているように見えますが、実は内部ではいったん「XDV 形式」(DVI の拡張版) のファイルを出力してそれを `xdvipdfmx` (`dvipdfmx` の拡張版) で PDF に変換する、という手順を踏んでいます。従って、XeTeX では `dvipdfmx` がサポートする `special` 命令が使用できます。また、XeTeX の拡張プリミティブが内部では `special` 命令により実現されていることもあります。

## 1.6 ドライバ依存に関する注意

そもそも `special` 命令は「特定の DVI ウェアの独自拡張命令」を表すためのものなので、当然、それを使った DVI ファイルはその特定の DVI ウェアで処理する必要があります。

例えば、先の例に挙げた

```
\special{color Red}
```

は `dvips` 用の `special` 命令なので、これを用いた DVI ファイルは `dvips` でないと正常に処理されない、ということです。

ただし、ある種類の `special` 命令が(互換性確保などの理由で)複数の DVI ウェアでサポートされている場合もあります。例えば、実は「`color Red`」という `special` 命令は `dvipdfmx` でもサポートされています。<sup>8</sup>

<sup>6</sup>拡張 DVI ファイルに書き出す時の話です。なお、実用されることはまずないと思いますが、“DVI モードの `LuaTeX`” も `XeTeX` と同じ動作になります。

<sup>7</sup>不幸なことに、`dvipdfmx` の独自の `special` 命令は「`pdf:`」で始まっており、この規定と衝突しています。そのため、この仕様は「`dvipdfmx` 用の `TeX` 文書を誤って `pdfTeX` でコンパイルした時に、エラーも傾向も出ずに壊れた PDF ファイルを出力してしまう」というトラブルの原因となってしまっています。

<sup>8</sup>さらに言うと、「`color push Red`」という形式の `special` 命令であれば `dvips`、`dvipdfmx` の他に `dviout` でもサポートされます。

いずれにしても、`\special` プリミティブを含むコードを扱うときは、それが特定の DVI ウェアに依存することを常に念頭に置いておく必要があります。

### 1.6.1 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X パッケージのドライバオプション

DVI 標準にない機能で、「複数の DVI ウェアでサポートされているが、それを実現する special 命令の書き方が異なる」という場合があります。例えば、「テキストを斜体変形する」という機能は dvips では次のような PostScript special 命令を使ったマクロで実現できます。

```
% slantbox{<傾き率>}{<テキスト>}
\def\slantbox#1#2{\leavevmode\bgroup\setbox0\hbox{#2}%
  \special{ps: gsave currentpoint currentpoint translate
    [1 0 #1 neg 1 0 0] concat neg exch neg exch translate}%
  \hbox to0pt{\copy0\hss}%
  \special{ps: grestore}\kern\wd0\egroup}
```

ところが、同じ機能について、dvipdfmx では次のように PDF special を使う必要があります。

```
% slantbox{<傾き率>}{<テキスト>}
\def\slantbox#1#2{\leavevmode\bgroup\setbox0\hbox{#2}%
  \special{pdf:btrans 1 0 #1 1 0 0}\hbox to0pt{\copy0\hss}%
  \special{pdf:etrans}\kern\wd0\egroup}
```

ここで、そのような機能を L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X パッケージ（“twslant パッケージ”）として提供したいとします。そういう場合は、graphicx パッケージなどと同様に、「文書作成者がドライバオプションを指定する」インタフェースを採用するのが通例です。

```
% twslant.sty
\RequirePackage{ifpdf}
\DeclareOption{dvips}{% dvips の場合
  \def\twslant@start#1{\special{ps:
    gsave currentpoint currentpoint translate
    [1 0 #1 neg 1 0 0] concat neg exch neg exch translate}}%
  \def\twslant@end{\special{ps: grestore}}}
\DeclareOption{dvipdfmx}{% dvipdfmx の場合
  \def\twslant@start#1{\special{pdf:btrans 1 0 #1 1 0 0}}%
  \def\twslant@end{\special{pdf:etrans}}}
```

```

\DeclareOption{pdftex}{% pdfTeX の場合
  \def\twslant@start#1{\pdfsave\pdfsetmatrix{1 0 #1 1}}%
  \def\twslant@end{\pdfrestore}}
\ifpdf \ExecuteOption{pdftex}\fi % pdfTeX を自動判定する
\ProcessOptions\relax
% \slantbox{<傾き率>}{<テキスト>}
\newcommand*\slantbox[2]{\leavevmode\bgroup\setbox\z@\hbox{#2}%
  \twslant@start{#1}\hb@xt@\z@{\copy\z@\hss}%
  \twslant@end\kern\wd\z@\egroup}

```

この方式を採用しておくと、パッケージの使用者（文書作成者）は、「dvips を使う場合と dvipdfmx を使う場合で、ソースの記述が一か所しか異ならない」というメリットが得られます。

```

% ↓ドライバオプションを変えるだけでよい!
\documentclass[a4paper,uplatex,dvips]{jsarticle}
%...
\usepackage{twslant}
%...
\begin{document}
\slantbox{0.3}{※暫定版（2016-08-08）}
%...
\end{document}

```

たとえば、一種類の DVI ウェアしかサポートしないという場合も、この方式を採用することにはメリットがあります。今日の習慣では、文書作成者がドライバオプションをグローバルオプションとして指定していることが期待できるので、サポート外の DVI ウェア（や TeX エンジン）が使われている場合に、適切なエラーを出すことができます。

```

% twxxx.sty
\newif\iftwxxx@ok \twxxx@okfalse
\DeclareOption{dvipdfmx}{\twxxx@oktrue}
\DeclareOption{dvips}{\twxxx@okfalse}
\DeclareOption{dviout}{\twxxx@okfalse}
% pdfTeX とかの扱いも同様に...
\iftwxxx@ok\else
  \PackageError{twxxx}{Not supported}\@ehc
\fi

```

## 2 主要な\special 命令

ここでは重要な special 命令の使い方について解説します。

※ special 命令の書式については、各開発者が勝手に決めているものなので、special の種類によって大きく異なっています。

### 2.1 Papersize special

サポート： dvips, (x)dvipdfmx, dviout

`papersize=<横幅>,<縦幅>`

命令があるページとそれ以降のページについて、出力の用紙サイズを指定します。<横幅>と<縦幅>には 210mm や 11in のような「T<sub>E</sub>X の単位付き数値」を指定します。

これはページ全体（または文書全体）に関わる設定なので、L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X では通常は \AtBeginDvi 命令などを用いて本文領域の外に配置されます。

```
\AtBeginDvi{\special{papersize=182mm,257mm}} % JIS B5 で出力
```

※ mag 指定が有効（1000 以外）な場合、papersize special で指定する長さは mag の影響を受けません。つまり“true 付”単位と同じ扱いになります。<sup>9</sup>

※用紙サイズに関連するものとして他に landscape special (\special{landscape}) がありますが、現在は非推奨となっています。特に landscape と papersize を同時に使用するべきではありません。

- 参照：紙面サイズの指定 (1/2) — マクロツイーター

### 2.2 psfile special

サポート： dvips, (x)dvipdfmx, dviout

`psfile=<ファイル名> [hscale=<横拡大率>] [vscale=<縦拡大率>  
[angle=<回転角度>] [clip]  
[llx=<左下 x>] [lly=<左下 y>] [urx=<右上 x>] [ury=<右上 y>]  
[rhi=<幅>] [rwi=<高さ>]`

([ ] は省略可能であることを示す。[ ] 自体は書かない。)

EPS 画像ファイルを読み込みその場に配置します。

- “PSfile=...” と書いてもよい。

---

<sup>9</sup>210truemm などの“true 付”単位を明示的に指定することは（少なくとも dvips では）できません。ちなみに、同じ用途の pdf:pagesize special 命令では、true 付と true 無しの単位は本来の意味を持ちます。

- `clip` は元画像のバウンディングボックス外の部分の描画を抑止する。
- <横拡大率>, <縦拡大率>は百分率の整数で指定。
- <回転角度>は度単位の整数で指定。
- <左下  $x$ >, <左下  $y$ >, <右上  $x$ >, <右上  $y$ >はバウンディングボックスの座標を表し, bp 単位の実数で指定。
- <幅>, <高さ>は挿入後の寸法を表し, これらは 0.1 bp 単位の実数で指定。

※多くのドライバにおいて, `graphicx` パッケージの機能で EPS 画像を読み込む時には `ps-file special` が用いられます。

※かつては `dvips` 以外にも様々な DVI → PS 変換用の DVI ウェアが存在し, それぞれが異なる形式の EPS 画像読込の `special` をサポートしていました。 `dvips` では, 互換性のためこれらの一部 (“`epsfile=...`”, “`postscriptbox...`”) をサポートしています。

- 参照: ナントカ Box の話 (3) — マクロツイーター

## 2.3 color special

サポート: `dvips`, (x)`dvipdfmx`, `dviout`

```
color <色指定>
color push <色指定>
color pop
background <色指定>
```

色を指定します。元々は `dvips` で規定されたもので, 他の DVI ウェアでも一部の仕様がサポートされています。

“`background <色指定>`” は背景色を, “`color <色指定>`” は描画色を指定します。描画色は仕様のには  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  の出力 (テキストや罫) に対するものですが, 通常は, PostScript や PDF の描画状態にも反映されます。

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  の “局所的な代入” と同様の仕組の “局所的な色指定” の実装を容易にするため, “色スタック” が用意されています。“`color push`” と “`color pop`” はこの色スタックを操作するものです。色スタックが空でない場合は, そのトップにある色が実際の描画色となります。

`color special` の引数の <色指定> の書式は次の通りです。

- “Black” や “Red” などの, 予め定義された名前。 `dvips` では, 単にその名前を実行するものと解釈されます。(予め “`/Red {0 1 1 0 setcmykcolor} bind ref`” のように定義されているわけです。)



- 色モデルとパラメタによる定義。以下のものがあります。dvips では, “`rgb 0 0.5 0`” を “`0 0.5 0 TeXrgbcolor`” のように解釈します。(TeXrgbcolor は予め定義されたマクロ。)

- `rgb <R> <G> <B>`
- `hsb <H> <S> <B>`
- `cmyk <C> <M> <Y> <K>`
- `gray <G>`

- 「" <PostScript コード>」で任意の“色を設定するためのコード”が指定できます。

※ (x)color パッケージについて, dvips 等のいくつかのドライバは color special を利用しています。(dvipdfmx 用ドライバは PDF special を利用。)