

pTeX 系列の最近の状況について

北川 弘典

2012年3月25日

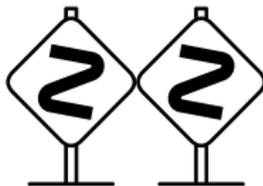
数学ソフトウェアとフリードキュメント XIV

注意

- \LaTeX のことは今は忘れて下さい。
p \TeX 系列の**エンジン**（プログラム本体）が主役。
- 非 p \TeX (pdf \TeX , X \TeX , Lua \TeX) の話はほとんどしない。
- それから忘れちゃいけないのが、

注意

- \LaTeX のことは今は忘れて下さい。
 pTeX 系列の**エンジン**（プログラム本体）が主役。
- 非 pTeX (pdfTeX , $\text{X}_{\text{Y}}\text{TeX}$, LuaTeX) の話はほとんどしない。
- それから忘れちゃいけないのが、



まあ、今回は2つで十分だろう。

同じ platex と打っても..... ?

2007 年頃

```
$ platex
This is pTeX, Version 3.141592-p3.1.10 (euc)
(Web2C 7.5.4)
**
```

現在 (2012/3/25)

```
$ platex
This is e-pTeX, Version 3.1415926-p3.2-110825
-2.3 (utf8.euc) (TeX Live 2012/dev)
  restricted \write18 enabled.
**
```

同じ platex と打っても..... ?

現在 (2012/3/8)

```
$ platex
```

```
This is e-pTeX, Version 3.1415926-p3.2-110825  
-2.3 (utf8.euc) (TeX Live 2012/dev)  
restricted \write18 enabled.
```

```
**
```

- 1 UTF-8 入力がサポート (土村)
- 2 pTeX の派生版 upTeX (田中), ϵ -pTeX (北川) の登場
- 3 pTeX のバージョン番号が p3.2 に上がった
- 4 TeX Live に取り込まれた (Norbert Preining)

Outline

UTF-8 入力

派生版の登場

pTeX 本体の細かな修正

TeX Live への取り込み

まとめ

背景 : ptetex

- 従来の UNIX 系 OS での T_EX 環境は , teT_EX が標準
- teT_EX には pT_EX は当然含まれていない
 - 日本語 T_EX 環境の整備にはパッチ当てが必要
 - 必要なものは多いが , 単に面倒くさいだけ

上の問題を解決しようとしたのが ,

ptetex (2004–2009 , 土村展之氏¹) .

ptetex の開発過程で , UTF-8 入力への対応が進められた .
そこは ptexenc **ライブラリ**として , 2007 年に独立し , 現在でも使われている .

¹<http://www.nn.iij4u.or.jp/~tutimura/tex/ptetex.html>

ptexenc による UTF-8 入力対応

```
$ latex
This is e-pTeX, Version 3.1415926-p3.2-110825
-2.3 (utf8.euc) (TeX Live 2012/dev)
restricted \write18 enabled.
**
```

- **utf8** : 入力漢字コードは UTF-8 .
他に以前から JIS, EUC, SJIS があつた .
- **euc** : pTeX の内部漢字コードは EUC .
内部コードは EUC, SJIS のどちらか .

∴ 従来の JIS X 0208 にない漢字 (璵 , 俔 , 紊 など) には
対応できない .

- 日本語 T_EX 環境の標準的な枠組みを作った。
 - otf パッケージ²の普及等にも貢献？
 - teT_EX 本体は開発が終了し，T_EX Live に移行したが，それに伴ってできた ptexlive は，T_EX Live 本家に pT_EX が取り込まれる（2010 年）際のベースに．
- ptexenc による UTF-8 対応をさらに発展させ，pT_EX の内部 Unicode 化（**upT_EX**，田中琢爾氏）が誕生
次章の topic の 1 つ

²<http://psitau.kitunebi.com/otf.html>，齋藤修三郎氏．

Outline

UTF-8 入力

派生版の登場

- up $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$
- ε -p $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

p $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 本体の細かな修正

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Live への取り込み

まとめ

upTeX とは

pTeX にあった以下の欠点：

- 利用できる漢字が JIS X 0208 (第1・第2水準) に限定．
TeX の外では，JIS X 0213 や Unicode などが……．
- 非英語の欧文と pTeX との親和性が悪い．
ギリシャ文字・キリル文字は和文文字扱いのため，
Unicode による直接入力ができない
- 日本語しか利用できない (中国語・韓国語は想定外)

を解消するために作られたのが

upTeX (2007-，田中琢爾氏)³．

³<http://homepage3.nifty.com/ttk/comp/tex/uptex.html>

upTeX の特徴 1 : \kcatcode

- あくまでも pTeX の和文処理部分の Unicode 化 .
全世界の言語に対応できるわけではない .
- \kcatcode 命令を拡張し , Unicode block の単位で
和文扱いと欧文扱いを切り替えられる .

UTF-8 直接入力 of 例

```
\selectlanguage{polutonikogreek}
\emph{      μ      舩}
舩      舩μ    $\ldots$}
```

和文 : T μ 舩 舩 舩μ ...

欧文 : Τα Μαθηματικά είναι η επιστήμη ...

upTeX の特徴 2 : DVI 内部の Unicode 化

```
$ uptex
```

```
This is upTeX, Version 3.1415926-p3.2-u1.00  
(utf8.uptex) (TeX Live 2012/dev)  
restricted \write18 enabled.
```

```
**
```

- 内部コード `uptex` (標準値) では ,
DVI の漢字コードも Unicode になっている .
- そのため , pTeX 用の `jfm` は標準では流用できない .
- Unicode の追加漢字面内の漢字 (土 , 丈 , 璣 など) も
直接入力で出力可⁴ .

⁴但し , 標準フォントは `dviware` 対応 (`set3`) の関連で対応せず .
本スライドは upTeX 対応の `otf` パッケージを利用して出力させている .

upTeX の特徴 2 : DVI 内部の Unicode 化

ちなみに，`-kanji-internal=euc` を使うと，
内部コードは従来からの EUC，DVI の漢字コードは JIS .

```
$ uptex
This is upTeX, Version 3.1415926-p3.2-u1.00
(utf8.euc) (TeX Live 2012/dev)
  restricted \write18 enabled.
**
```

この場合は，従来の pTeX と同じ jfm が使え，
pTeX とほぼ同じ振る舞い⁵をする .

⁵ptex-qtrip によれば，おかしな入力で差異が出るくらい。
まだ完璧に検証できたわけではないが .

ϵ -T_EX 拡張とは

オリジナルの T_EX は計算機が貧弱だった時代のプログラム。より「最近」の計算機環境にあわせて拡張を行ったのが

ϵ -T_EX (Peter Breitenlohner 氏)

- レジスタ数の増加 (256 → 32768)

- `\middle` 命令

$$\begin{array}{l} \text{\$}\displaystyle\left\{ n + \frac{1}{2} \right. \\ \quad \left. \backslash, \middle | \backslash, n < \omega \right. \text{\$} \end{array} \quad \left. \left. \right| n < \omega \right\}$$

- デバッグ支援 : `\currentiflevel`, `\lastnodetype`, ...

- 式の計算 : `\dimen0=\dimexpr(2pt-5cm)*42+12pt/7`

- 右横書きサポート (T_EX--X₃T)

ϵ -T_EX 拡張の使用例

例

```
\documentclass{jarticle}

\usepackage{tabularx,graphicx,amsmath,
            multicol,musixtex}

\begin{document}\end{document}
```

これでは

```
! No room for a new \dimen .
\ch@ck ...\else \errmessage {No room for a new #3}
\fi

1.4601 \setmaxslurs\maxinstruments
?
```

というエラーが発生！

ϵ -T_EX 拡張の使用例

例

```
\documentclass{jarticle}
\usepackage{etex}
\usepackage{tabularx,graphicx,amsmath,
            multicol,musixtex}
\begin{document}\end{document}
```

ϵ -T_EX 拡張が有効な状態で，かつ `etex` パッケージを読めば期待通りに動作する：

```
Normal \dimen register pool exhausted, switching to
extended pool.
```

```
\s@Yv=\dimen256
```

ϵ -T_EX 拡張の普及度

「欧文用」T_EX では ϵ -T_EX 拡張が使えるのは当たり前

```
$ latex "\\relax"
```

```
This is pdfTeX, Version 3.1415926-2.3-1.40.12
```

```
(TeX Live 2012/dev)
```

```
restricted \write18 enabled.
```

```
entering extended mode
```

ϵ -T_EX 拡張が有効な証拠

```
LaTeX2e <2011/06/27>
```

(後略)

(pdfT_EXの話はここでは触れないことにしよう)

しかし, pT_EX には ϵ -T_EX 拡張なんてものは当然ない.

「レジスタ数の増加」だけでも，日本語 T_EX 利用者は海外よりハンデを背負っているというわけで，作っちゃいました：

ϵ -pT_EX (公開は 2008-，北川)⁶

- 初期は glue を利用した浮動小数点演算の拡張を入れていたが，今では削除．どうせ LuaT_EX が普及すれば（略
- 名称は，当初 ϵ -T_EX 拡張 + pT_EX で実装したことによる．なお，現在は pT_EX 拡張 + ϵ -T_EX で実装している．

⁶<http://sourceforge.jp/projects/eptex/wiki/FrontPage>

LaTeX3 と ϵ -TeX

ϵ -pTeX を公開してからだいぶ後で知ったことなのだが.....
開発中の LaTeX3 は ϵ -TeX 拡張を要求する .

- LaTeX3 の機能を利用するパッケージは既にある：
 - siunitx : SI 単位の組版
 - morewrites : 多数のファイルオープン
 - fontspec, unicode-math, ... : 省略
- 実は, LaTeX3 は素の ϵ -TeX でも動作しなくなっている :

```
LaTeX3 requires the e-TeX primitives and  
  \pdfstrcmp.
```

These are available in engine versions:

- pdfTeX 1.30
- XeTeX 0.9994
- LuaTeX 0.60

or later.

(from l3bootstrap.sty)

- ϵ -T_EX 拡張と、それを日本語対応させるための調整 .
- (ϵ -)T_EX の「数式ファミリの 16 個制限」の緩和 .
制限が 256 個まで緩和されている Ω のコードを移植⁷ .
- L^AT_EX3 に必要な `\pdfstrcmp` (pdfT_EX 由来) の実装 .
和文文字列は UTF-8 に直してから比較するようにした .
- 出力での絶対的な位置を記録できる `\pdfsavepos`
(pdfT_EX 由来) の実装 .



左四角中心 : (9.99814mm, 23.13417mm) , 右四角中心 : (22.69577mm, 23.13417mm)

⁷但し、L^AT_EX マクロ側で追加の調整が必要 .

ϵ -pT_EX の現況

ϵ -pT_EX は T_EX Live 2011 に取り込まれた .

platex フォーマットは ϵ -pT_EX 上で動作している .

日本語 T_EX でも ϵ -T_EX 拡張が当たり前使えるように .

```
$ platex "\\relax"
```

```
This is e-pTEX, Version 3.1415926-p3.2-110825  
-2.3 (utf8.euc) (TEX Live 2012/dev)  
restricted \write18 enabled.
```

```
entering extended mode
```

```
pLaTeX2e <2006/11/10>
```

(後略)

upTeX の現況

upTeX は , TeX Live 2012 への取り込みがほぼ確定 .
実際には , uplatex フォーマットは “ ϵ -upTeX” の上で動作 .

```
$ uplatex "\\relax"  
This is e-upTeX, Version 3.1415926-p3.2-u1.00  
-110825-2.3 (utf8.uptex) (TeX Live 2012/dev)  
restricted \write18 enabled.  
entering extended mode  
pLaTeX2e <2011/05/07u00>+0  
(後略)
```

“ ϵ -upTeX” は ϵ -TeX と upTeX の自然な合成である .

Outline

UTF-8 入力

派生版の登場

pTeX 本体の細かな修正

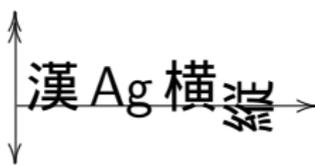
- dtou 対応の強化
- バグ修正

TeX Live への取り込み

まとめ

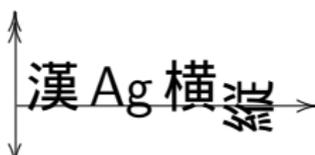
- T_EX Live 2011 以降の pT_EX のバージョン .
単体ではなく , T_EX Live のソースとほぼ不可分 .
- あくまでも(株)アスキー・メディアワークスから公式に出ているのは p3.1.11 が最新 .
- p3.1.11 からの主な変更点 :
 - ptexenc が最初から利用可能である .
(T_EX Live のソースの中にあるから)
 - 組方向 \dtou への対応が強化された .
 - いくつかの bugfix がなされた .

組方向 \dtou

	<i>dir_yoko</i> (4)	<i>dir_tate</i> (3)
組版例		
primitive	<code>\yoko</code>	<code>\tate</code>
フォント	横	縦
モード判定	<code>\ifydir</code> <code>\ifybox</code>	<code>\iftdir</code> <code>\iftbox</code>

2011/3/6 の ptex-base.ch 読書会の資料より一部改変

組方向 \dtou

	<i>dir_yoko</i> (4)	<i>dir_tate</i> (3)	<i>dir_dtou</i> (1)
組版例			
primitive	<code>\yoko</code>	<code>\tate</code>	<code>\dtou</code>
フォント	横	縦	横
モード判定	<code>\ifydir</code> <code>\ifybox</code>	<code>\iftdir</code> <code>\iftbox</code>	—

2011/3/6 の ptex-base.ch 読書会の資料より一部改変

この \dtou は p \TeX の undocumented な機能であった .

- 1 当然 , 対応した dviware は 1 つもなかった .
- 2 2011/1 に ε -p \TeX の \TeX Live 取り込みの際に , この \dtou が再発見された .
- 3 「捨てるのは惜しい」ということで不足していたプリミティブ `\ifddir` , `\ifdbox` が追加された .

\TeX Live 2011 以降の p \TeX のバージョンが
(非公式に) p3.2 となったのはこのため

- 4 tlp texlive リポジトリ (後述) 内の `pxdvi` , `dvipdfmx` には , \dtou 対応パッチ (北川作成) が取り込まれている .

北川が「 $p\text{T}_{E}X$ と $\epsilon\text{-}p\text{T}_{E}X$ の挙動の差異」発見用に、
2010年3月頃から作っているテストソース⁸。
incomplete なうちにやる気を失ってしまい、絶賛停滞中

製作中に、 $p\text{T}_{E}X$ 本体のバグを複数発見（予想外）

- $p\text{T}_{E}X$ 本体が Segmentation fault したりとか。
- $\epsilon\text{-}p\text{T}_{E}X$ で $p\text{T}_{E}X$ に埋まっていたバグが
顕在化したこともある。

これらに対するパッチ（角藤さんや北川が作成）は p3.2 には無事に取り込まれている。

⁸<http://sourceforge.jp/projects/eptex/wiki/ptex-qtrip>

Example 1

症状

「`$\hat{ピ}$`」をコンパイルすると、`hat` がつかず、次のメッセージが `log` ファイルに書かれる：

```
Missing character: There is no ^~d4 in font cmr10!
```

ちなみに、このバグの発見日は 2010/3/23

Example 1

症状

「 $\hat{\text{ピ}}$ 」をコンパイルすると、`hat` がつかず、次のメッセージが `log` ファイルに書かれる：

```
Missing character: There is no ^~d4 in font cmr10!
```

ちなみに、このバグの発見日は 2010/3/23

「数学ソフトウェアとフリードキュメント X」開催中

Example 1'

同様のバグは `\sqrt` にもあったが、より複雑になっている：

症状 (2011/2/23)

以下のソースをコンパイルすると、 ϵ -pTeX, (ϵ -)upTeX でのみ根号が異常になる：

```
\font\jx=min10 at 20pt\textfont8=\jx
$\jfam8 \sqrt \up \showlists$\end
```

この `\showlists` で出力される `\radical` の部分が：

pTeX	ϵ -pTeX	(ϵ -)upTeX
<code>\radical"270370</code>	<code>\radical"27A4D4</code>	<code>\radical"383074</code>

と変わってしまう（本来は `\sqrt` は `\radical"270370` のはず）⁹。

⁹実機で詳しく再現する時間がなかったため、記憶で書いている。

Example 1'

`\sqrt=\radical"270370` が.....

pTeX	ϵ -pTeX	(ϵ -)upTeX
<code>\radical"270370</code>	<code>\radical"27A4D4</code>	<code>\radical"383074</code>

- このバグは、本来は pTeX に埋まっていたもの。
和文文字「ぴ」の情報が根号出力用の情報を上書きしてしまっただけが原因。
- pTeX では、内部で使用している共用体 `memory_word` の定義によりたまたま上書きが起こらなかつただけ。
- 一方、 ϵ -pTeX, upTeX では `memory_word` の構成が微妙に異なり、「正しく」上書きが起きてしまった。

Example 2

症状 (2010/3/8)

以下を `ptex` でコンパイルすると, Segmentation fault が発生する .

```
\nonstopmode
\font\tminten=tmin10 at 10pt
\tminten
\setbox3=\vbox{\tate は}
\insert3{\yoko ばい}
\end
```

エラーが一度発生するが, それを無視して処理を続けようとするところで落ちる .

Example 3

症状 (2012/3/8)

右の入力をコンパイルすると、
エラーメッセージの出力時に
Segmentation fault が発生する。
pTeX, ε-pTeX, upTeX 全てで同じ
症状。

```
\documentclass{beamer}  
\begin{document}  
  \begin{frame}  
    \verb+\catcode+命令  
  \end{frame}  
\end{document}
```

すぐに角藤さんによりパッチが作られ、TeX Live 開発版では取り込まれているが、どこか不安。

これは本スライドの作成中に発見したバグ。

Outline

UTF-8 入力

派生版の登場

pTeX 本体の細かな修正

TeX Live への取り込み

まとめ

TeX Liveへの取り組み

- 2010.3-4 pTeXの取り組み
- 2010.9 **TeX Live 2010** リリース
- 2011.1-4 ϵ -pTeX 取り組み
- 2011.1 pTeX p3.2 化
- 2011.7 **TeX Live 2011** リリース
- 2011.8 upTeX 取り組み
- 2011.10 「**TeX ユーザの集い2011**」開催

エンジンは揃った。(ε-)(u)p^ATeX も取り込まれた。
だが.....

tlptexlive リポジトリ

「集い」の時点で、T_EX Live 2011 には以下が不足：

- otf パッケージ
- pxdvi (日本語対応した xdvi)
- pmpost (日本語対応した METAPOST)
- 日本語対応の updmap (フォントの集中管理)
- 標準和文フォント (環境ごとに設定は大変！)
- upT_EX は T_EX Live 2012 までお預けか？

これらを補完するために製作されたのが

tlptexlive リポジトリ (2011-, Norbert Preining 氏)

基礎としたもの

- ptexlive (ptetex 後継)
- ベースの「TL11 用追加日本語パッチ」(北川)
- upTeX 公式配布

徐々に中身が TeX Live 2011 本体に入り、
今ではこれらだけが tlptexlive に残っている：

- pTeX, ϵ -pTeX のバイナリ更新
- upTeX の先行パッケージング
- pmpost, pxdvi **これらは TeX Live 本体には入らない**

用意されているバイナリ

- amd64-freebsd (村上)
- x86_64-linux (Norbert)
- x86_64-darwin (山本)
- universal-darwin (山本)
- win32 (角藤)
- i386-freebsd (村上)
- i386-linux (北川)
- i386-netbsd (北川)
- i386-cygwin (黒木)

解説ページなど

- **公式** : <http://www.tug.org/~preining/tlptexlive/>
- **解説ページ** : <http://tutimura.ath.cx/ptexlive/?tlptexlive%A5%EA%A5%DD%A5%B8%A5%C8%A5%EA>

TeX Liveの現状まとめ

```
$ platex
This is e-pTeX, Version 3.1415926-p3.2-110825
-2.3 (utf8.euc) (TeX Live 2012/dev)
restricted \write18 enabled.
**
```

とりあえず

- TeX Live 2011 (インターネットで最新に更新)
- tlpexlive リポジトリの導入
で幸せになれる .

IPA(ex) フォントが自動的に入るので、
面倒な環境設定をしなくても日本語表示可 .

Outline

UTF-8 入力

派生版の登場

pTeX 本体の細かな修正

TeX Live への取り込み

まとめ

講演をまとめると、

- 現在の pTeX 系列では UTF-8 ソースを処理可能．
本格的な多漢字・多言語処理には ϵ -upTeX が便利．
- ϵ -(u)pTeX の登場で、日本語でも ϵ -TeX 拡張が使える．
LaTeX3 の機能を使ったパッケージも遠慮なく使える．
- pTeX 自身の安定性も向上．
- TeX Live (, tlptexlive) に取り込まれ、
日本語対応の独自パッチは徐々に不要になっている．

講演をまとめると、

- 現在の pTeX 系列では UTF-8 ソースを処理可能．
本格的な多漢字・多言語処理には ϵ -upTeX が便利．
- ϵ -(u)pTeX の登場で、日本語でも ϵ -TeX 拡張が使える．
L^ATeX3 の機能を使ったパッケージも遠慮なく使える．
- pTeX 自身の安定性も向上．
- TeX Live (, tlptexlive) に取り込まれ、
日本語対応の独自パッチは徐々に不要になっている．

「そろそろ pTeX やめない？」というのは、また別のお話．