

# TeXの気持ちを理解するために 知っておくと役立つかかもしれないこと

鹿野桂一郎

ラムダノート株式会社

2018年1月28日

# 3つの層から見たTeX

CTAN  
TeXLive

## 「TeX」と呼ばれているもの

LaTeXなどの記法

パッケージ／スタイル

dvipdfmx

bibtex  
mendex

文章を入力する人

組版アルゴリズム

クラス  
TDS

kpathsea

出力ルーチン

NFSS(フォント)

マクロ言語

latex.ltx(カーネル)  
initex  
fmtutil

狭義

広義

文章を組版する人

仕組みを開発する人

# 狭義のTeXの上層

組版のための  
アルゴリズム

1. 行分割アルゴリズム
2. ページ分割アルゴリズム
3. 数式における記号の配置アルゴリズム
4. ハイフネーションのアルゴリズム

そのために、すべての要素を数値化

- ・ボックス(箱)
- ・グルー(糊)
- ・ペナルティ

# Knuth-Plassアルゴリズム

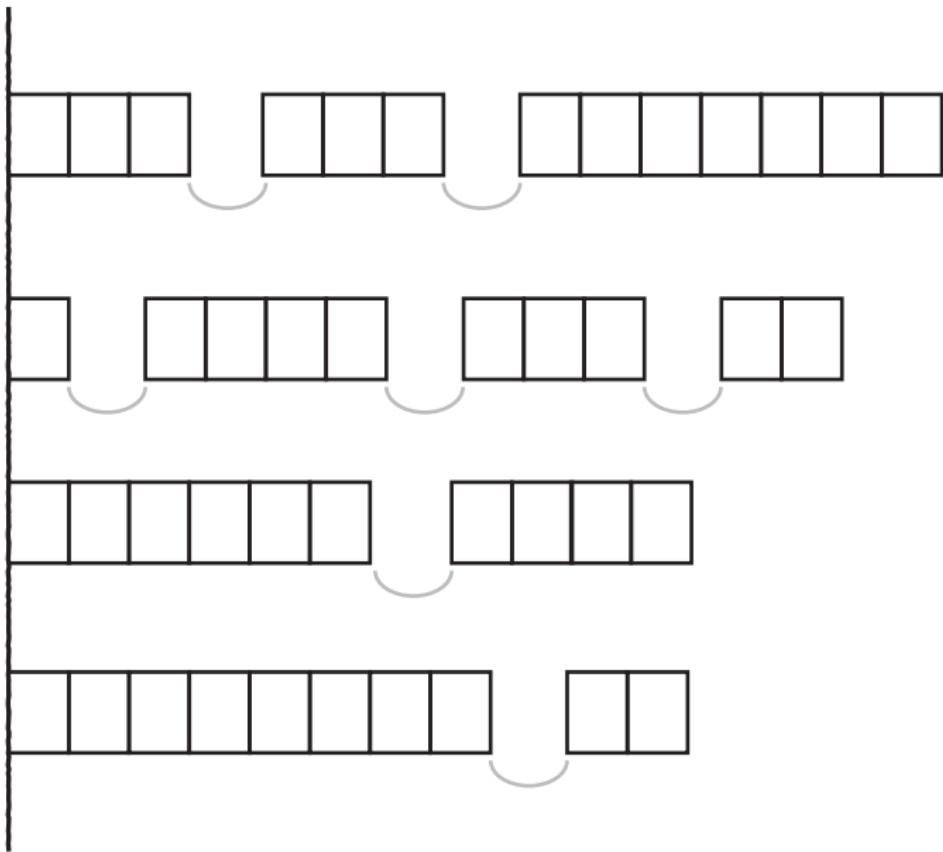
- ・「行の見た目」を評価した値（グループが伸び縮みした割合）
- ・ペナルティの値
- ・各行に適用される一定の値（あらかじめ設定）

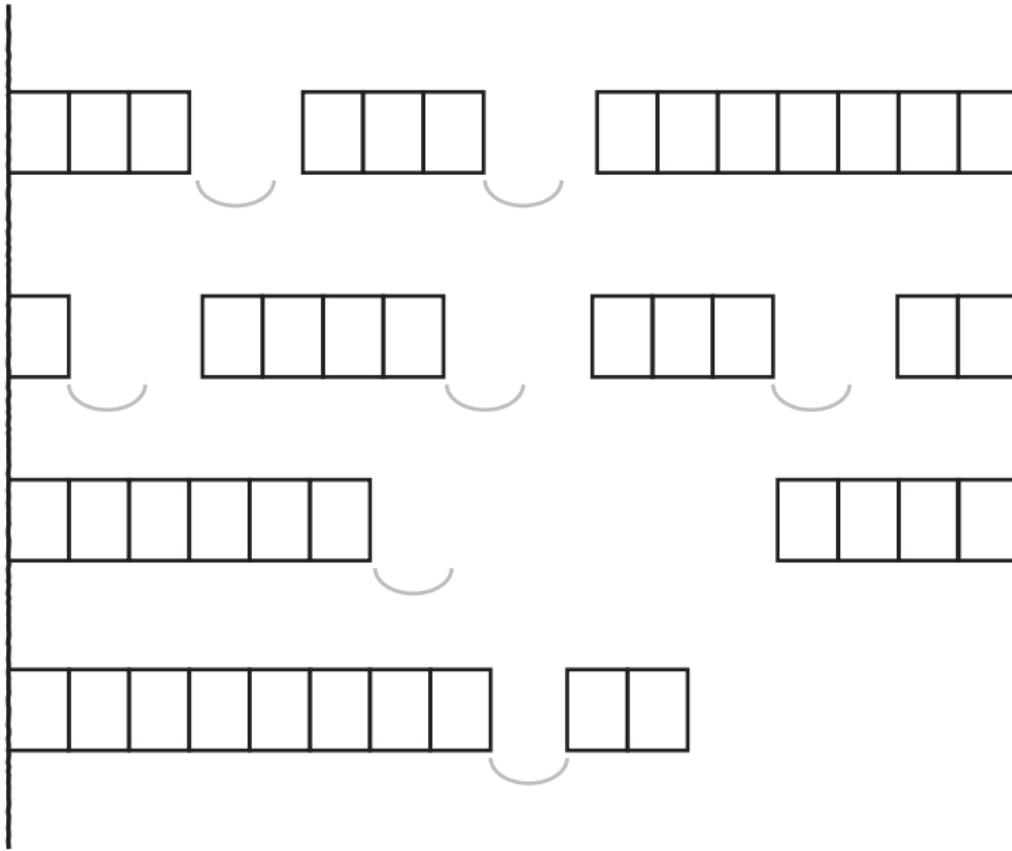


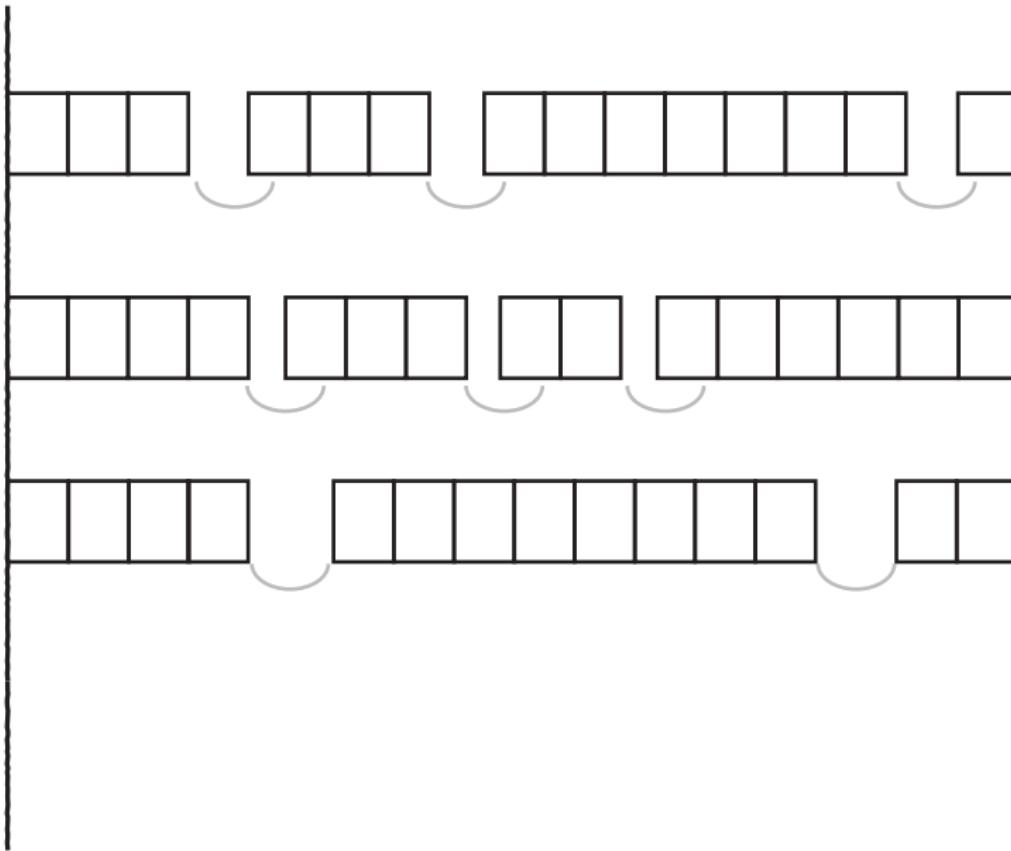
「デメリット」



段落全体で「デメリット」の総計が小さい改行パターンを採用







# TeXで改行位置を微調整するには

TeXでは、Knuth-Plassアルゴリズムに対し、利用者が関与する方法がいくつかある。

- 各行の評価値の上限(\tolerance)
- ペナルティの挿入
- デメリットの計算で使う値(\linepenalty)
- 「その段落を何行で組みたい」(\looseness=-1とか)

# グーテンベルクの42行聖書



brās. q̄ a p̄inipū  
amiciār. h̄c pb  
te iam fidā & vētās amiciātē uoua  
p̄ferbant. Uera tū illa necessitudo i  
& xp̄i glutino copulata. qm̄ nou val  
tas in familiaris. nō p̄nīa tantum  
corpor. nō s̄bdola & palpās adulatē  
sed dñi timor. et dñiuaꝝ scripturari  
studia conciliant. Icgim⁹ in vētēb;  
historijs. quos dā lustasse p̄uincia a  
nouos adiisse p̄plos. maria trāsisse  
ut eos ouia & libra nouitanc: mō

# 狭義のTeXの上層(つづき)

組版のための  
アルゴリズム

1. 行分割アルゴリズム
2. ページ分割アルゴリズム
3. 数式における記号の配置アルゴリズム
4. ハイフネーションのアルゴリズム

$$\int \frac{\sin x}{x_i^2} dx$$

$$\int \frac{\sin x}{x_i^2} dx$$

## 右にくる要素

	ord	Op	Bin	Rel	Open	Close	Punct	Inner
左にくる要素	Ord	0	1	(2)	(3)	0	0	(1)
	Op	1	1	*	(3)	0	0	(1)
	Bin	(2)	(2)	*	*	(2)	*	(2)
	Rel	(3)	(3)	*	0	(3)	0	(3)
	Open	0	0	*	0	0	0	0
	Close	0	1	(2)	(3)	0	0	(1)
	Punct	(1)	(1)	*	(1)	(1)	(1)	(1)
	Inner	(1)	1	(2)	(3)	(1)	(1)	(1)

Diagram illustrating the right-hand elements for each left-hand element:

- For Ord: Bin (2), Rel (3)
- For Op: Bin, Rel (3), Open
- For Bin: Ord, Rel (3)
- For Rel: Open
- For Open: None
- For Close: Ord (2), Rel (3)
- For Punct: Ord, Rel (1)
- For Inner: Ord (2), Rel (3), Open

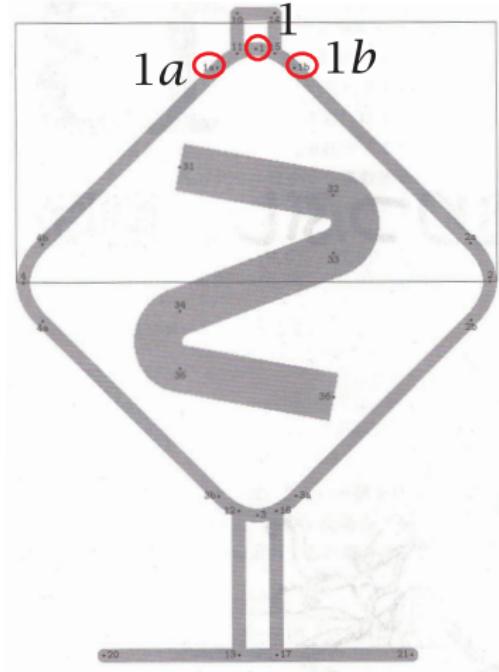
Below the table, arrows point from the circled numbers to specific symbols:

- Red arrow from (2) to  $X$
- Blue arrow from (3) to  $\oplus$
- Blue arrow from (2) to  $Y$
- Blue arrow from (3) to  $\equiv$
- Orange arrow from 0 to  $\max$

Below the symbols are their corresponding labels:

- $X$  Ord
- $\oplus$  Bin
- $Y$  Ord
- $\equiv$  Rel
- $\max$  Op
- $\dots$  Open

# METAFONT



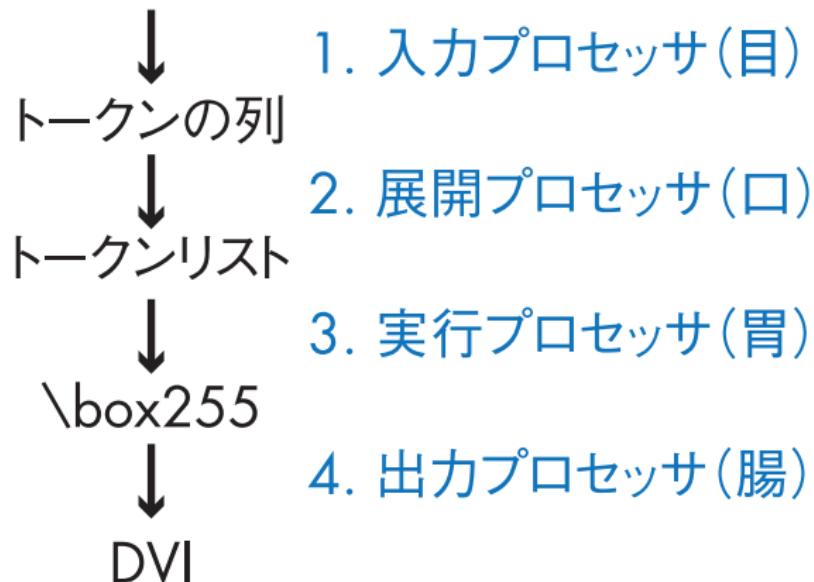
$$x_{1a} + x_{1b} = x_1 + x_1$$

$$y_{1a} = y_{1b} = y - 2/27h$$

*Chapter 12 of “The METAFONTbook” by Donald E. Knuth*

# 狭義のTeXの下層

TeX記法でマークアップした原稿(マクロなども含む)



# 広義のTeX

クヌースが作ったTeXに、書いたものを読み込ませると、  
ページができる。



iniモードのTeXで生成された種々の**TeX**フォーマット  
のうち1つを使って**TeX**エンジンを起動し、書いたもの  
を読み込ませると、印刷や画面描画に使えるファイル  
ができる。



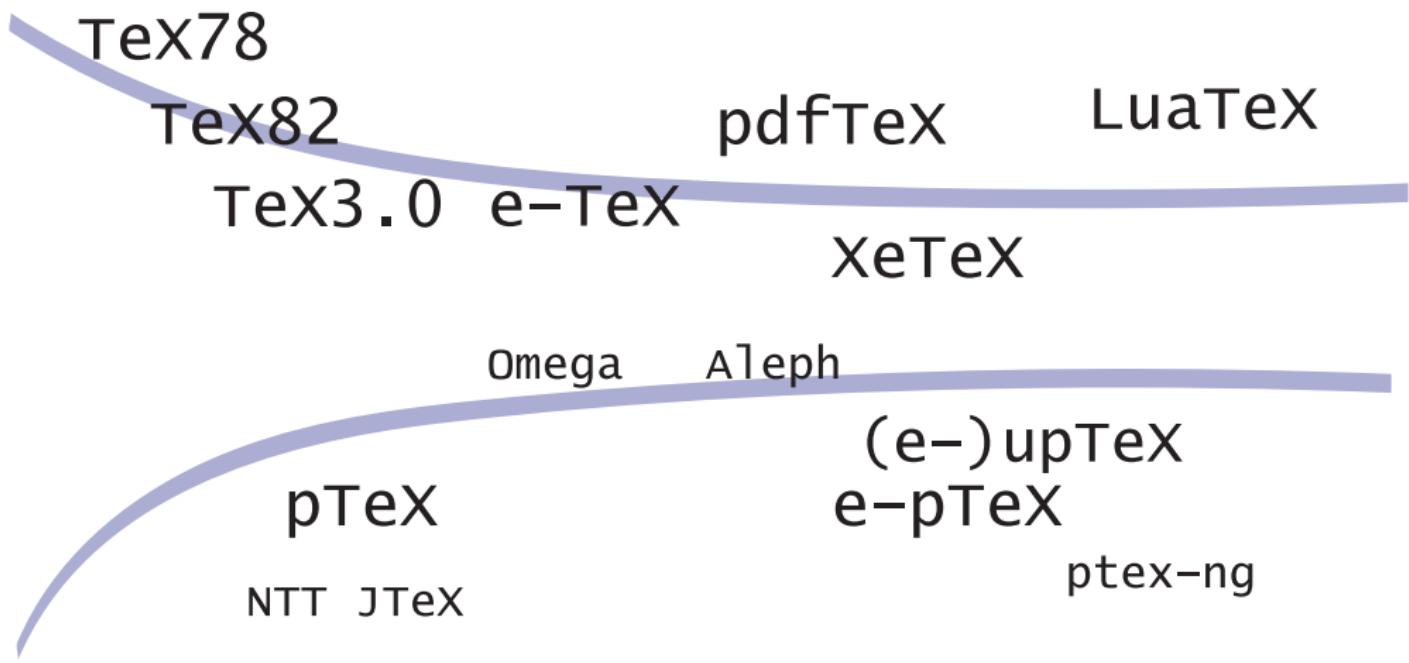
# LaTeXはTeXフォーマットの1つ

`tex -ini latex.ini` もしくは  
`tex -fmt=latex`

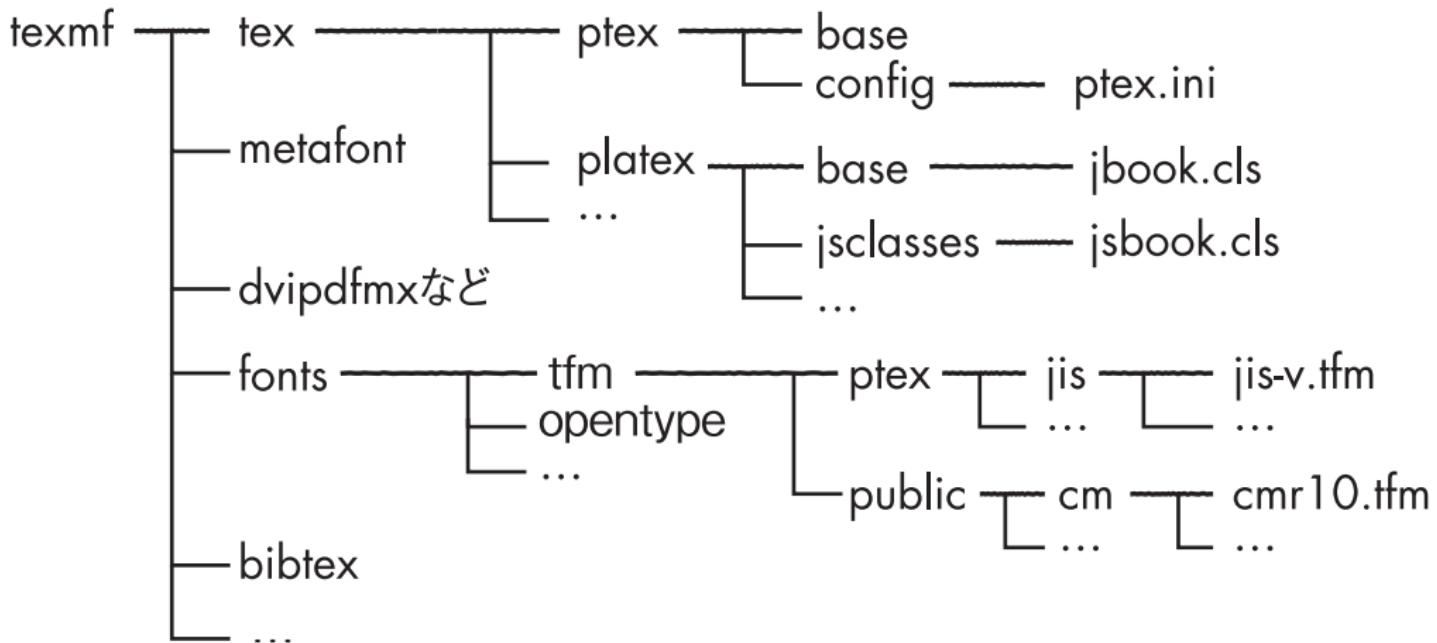
ほかにもさまざまなTeXフォーマットがある。

- ・ クヌースが使っているplain
- ・ アメリカ数学会によるamstex
- ・ LaTeXに対抗するConTeXt
- ・ 自作もできる!

# TeXエンジンも進化している



# TDS (TeX Directory Structure) と kpathsea



# 日本語TeXの近年の動き

- otfパッケージ
- dvipdfmxの復権
- upTeXとLuaTeX-ja
- BXjscls
- jsclassesのコミュニティ版
- jlreq
- 東大TeX愛好会

# TeXの未来

- TeX Liveの年一更新とCTANの継続性が鍵
- LaTeX3プロジェクトとexpl3
- LuaTeXへの移行とXeTeXの台頭
- 日本におけるTeXコミュニティの動向
- TeX以外の自動組版システム
  - XML組版、CSS組版
  - SATySFi