

Chapter 19 Line Breaking

19.1 Paragraph break cost calculation

★テーマ：“ d ” (demerits) について

改行は、【段落における d 】が最小となるように発生する。貪欲戦略ではなく、段落全体が美しくなるよう考慮して改行をする。

$$\text{【段落における } d \text{】} = \text{各行の } d \text{ の合計} + \text{extra penalties } (p)$$

各行の d は badness (b) と penalty (p) から計算される。(ただし、 l は `\linepenalty`)

$$d = \begin{cases} (l+b)^2 + p^2 & (0 \leq p < 10000) \\ (l+b)^2 - p^2 & (-10000 < p < 0) \\ (l+b)^2 & (p \leq -10000) \end{cases}$$

19.1.1 Badness

b は次のように計算される値。

$$b = \min \left(10000, 100 \times \left(\frac{\text{実際の伸縮}}{\text{可能な伸縮}} \right)^3 \right)$$

★ b に関する4つのクラス (図)

- class 0 very loose
- class 1 loose
- class 2 decent
- class 3 tight

→隣接行のクラスが2つ以上違うのは**見た目不整合** (visually incompatible) = 禁止¹

→段落の0行目および最終行は必ず decent 扱い※ overfull 時: overfull 分が³ `\hfuzz`, `\vfuzz`, `\hbadness`, `\vbadness` を超えない限り, 不問²

19.1.2 Penalties and other break location

改行の起こりうる場所

1. penalty (の前)

【問題】ペナルティの合算について理解を深めよう

`\penalty100\penalty5\penalty75`, と書いたらここでのペナルティはいくつ?

¹正確には, `\adjdemerits` (デフォルト 10000) を extra penalties に追加。この値をいじれば禁止を解除できる

²plain TeX default : 0.1pt, 0.1pt, 1000, 1000



aminophen commented 12 days ago • edited

Member

対策を考えてみました。合算が起きても起きなくても無害そうなのは「余分な0のペナルティ」？

```

\makeatletter
\def\@no@lnbk #1[#2]{%
  \ifvmode
    \@nolnerr
  \else
    \@tempskipa\lastskip
    \unskip
    \penalty #1\@getpen{#2}%
    \penalty\z@\relax %% added (2017/05/03)
    \ifdim\@tempskipa>\z@
      \hskip\@tempskipa
      \ignorespaces
    \fi
  \fi}
\makeatother

```

これは「明示的な (= `\penalty` プリミティブによる) ペナルティ同士は合算されない」という仕様を利用しています。つまり LaTeX 本来の `\penalty #1\@getpen{#2}%` というコードが発行するペナルティと、新たに追加した `\penalty\z@\relax` は合算されません。そして、後続文字に pTeX の前禁則ペナルティがあった場合、これは「0との合算」になるので、実質的に合算を防げることになります。

これなら、「`\linebreak` によるペナルティと後続の前禁則ペナルティの合算が起きない」かつ「`\xkanjiskip` の挿入は正常に行われる」ような気がします。

2. non-discardable item に続く glue (の前)

【問題】なぜ、「non-discardable item に続く」という条件が必要なのか？

★結局改行があった場合 glue は除去されますね

3. @not 数式モード, glue の前の kern (の前)

★結局改行があった場合 kern+glue は除去されますね

4. glue 前の数式終了 (math-off) ← math-on/off は \mathsurround の前/後ろ側のこと。実質的に kern

5. 任意要素 (discretionary item) = ソフトハイフン (\-) など

19.1.3 Demerits

extra p は 3 種類。デフォルト値は plain TeX のもの。

`\adjdemerits` (デフォルト 10000 = 禁止)

`\doublehyphenemerits` (デフォルト 10000 = 禁止)

`\finalhyphenemerits` (デフォルト 5000 = ほぼ禁止)

それ以外に各行で考慮される p もある (`\hyphenpenalty` や `\exhyphenpenalty`)。

19.1.4 The number of lines of a paragraph

- 一つ前の段落の行数は `\prevgraf` に格納される
- `\linepenalty` を大きくすると改行が抑制される (計算式から当たり前か)
- `\looseness` の値をいじれば, その行数だけ引き延ばす。ただし, この値は段落ごとにリセットされるので注意。

19.1.5 Between the lines

「行間」には何がある？

- Migrating material (= `\insert`, `\mark`, `\vadjust`)
- (改ページ判定用) ペナルティ (多くの場合, `\interlinepenalty` になるのであった)
- 行間の glue (おおざっぱに言えば `\baselineskip - (次の行の高さ) - \prevdepth` →図)

19.2 The process of breaking

改行計算の過程は `\tracingparagraphs=1` (厳密には正の値) とすれば見られる。

19.2.1 Three passes

- まずは任意要素なし (\simeq hyphnation なし) での段落構成を目指す。
↓無理 (b が 1 つでも `\pretorelance`³ を超えてしまう) なら……
- 任意要素あり (\simeq hyphnation あり) での段落構成を目指す。
↓無理 (b が 1 つでも `\torelance`⁴ を超えてしまう) なら……
- `\emergencystretch` だけの伸びを各行に**仮定**することでコンパイルをやり直す
(もちろん, Underfull 警告は消えない)

→実例を次ページで。

³デフォルトでは 100。1 倍まで許容する

⁴デフォルトでは 200。√2 倍まで許容する

19.3 Discretionaries

`\discretionary{pre-break text}{post-break text}{no-break text}`

19.3.1 Discretionaries

(例) : `\- = \discretionary{\char\hyphenchar\font}{}{}`

- `\hyphenchar\font` はデフォルトでは 45。
- `\hyphenchar\font` を -1 にしておけば、全てのハイフネーションを抑制できる。
- 【問題】 厳密には？
- ソフトハイフンはそれっぽいところに自動で挿入されている。
- ハイフンの後には `\discretionary{}{}{}` が自動挿入される。
- ハイフネーションの後の `penalty` は `\hyphenpenalty` または `\exhyphenpenalty` のどちらか。

【問題】 この2つはどのような基準で使い分けられるか？

疑問 TeX by Topic の `integro-differential` の例がよく分からない→ゼミ内で解決

19.3.2 Examples of discretionaries

ソフトハイフンだけじゃない！ (backen の例)

19.4 Hyphenation

19.4.1 Start of a word

原則は……

- 語の始まりが大文字→ Hyphenation しない
- 語の始まりが小文字→ Hyphenation する

※ `\hyphenchar` の値が無効 or 語頭時点で フォントにハイフンないとき→ Hyphenation しない

【問題】 語の始まりが大文字でも plain TeX では hyphenation が起こる。なぜか。

19.4.2 End of a word

語末に続くのが次のものなら Hyphenation する。

- グルー
- ペナルティ
- `whatsit`
- Migrating material (= `\insert`, `\mark`, `\vadjust`)

語末に続くのが次のものなら Hyphenation しない。

- `box`

- rule
- 数式
- 任意要素 (二重ハイフネーションの防止)
- accent

疑問 本当に二重ハイフネーションを防止できるのか? → TeX by Topic には全機構が書いていないのだろう

19.4.3 T_EX2 vs T_EX3

ハイフンの前は最低2文字, ハイフンの後は最低3文字必要。T_EX3からはこの文字数がいじれるようになった (`\lefthyphenmin`, `\righthyphenmin`)。両者の合計が63以上だと, ハイフネーションしない。

19.4.4 Patterns and exceptions

hyphenation のパターンは, IniT_EX 時にのみ, `\patterns{}` で指定できる。
 特別で手入力追加したい時は, `\hyphenation{oxy-mo-ron}` のように追加する。

19.5 Switching hyphnation patterns

言語によって異なるハイフネーションパターンを `\language=1` などとして指定できる。
`.fmt` ファイルにもよるが, 0~255 まで用意されうる。

【問題】 全文書の `\language` を変更するには, 一度宣言しただけでは不十分である。どうすればよいか。