

# 電子書籍時代のタイポグラフィ技法に関する考察

水口 充<sup>1,a)</sup>

**概要：**電子書籍が本格的に普及しつつあるが、現状で提供されている電子書籍の多くの表示・操作形態は実物の本を模している。つまり、内容はページ単位で表示され、ボタンやタッチ操作でページをめくるように表示を切り替える。表現や操作が実物の本に近いことが電子書籍の普及の一因と言えるが、物理的な本を模することはコンテンツ表現の観点からは電子化による可能性を十分に活かしているとは言えない。本稿では、物理的制約にとらわれない電子書籍時代のタイポグラフィ技法に関して考察・提案する。

## 1. はじめに

Kindle や iPad に代表されるスレート型端末の登場、既存の書籍のデジタルアーカイブ化、オンラインでのコンテンツ流通の活発化、などの環境の進展により電子書籍が本格的に普及しつつある。

電子書籍の一部にはマルチメディア化されてインタラクティブなものもあるが、大半は既存の書籍のテキストデータを紙の本と同じ形態で表示し、ボタンやタッチ操作でページを切り替えるものである。中には頁をめくるようなスワイプ操作で切り替えるものもある。

現状では紙の本の方が主流であるので紙の本を模した表示と閲覧操作が親しみやすい一方で、書物というコンテンツ表現の進化の観点では電子化による新たな表現・操作方法を模索すべき時期に至ったと言える。そこで、電子書籍時代の書物の新たな表現形式について検討してみたい。なお、本稿では文章からなる書物を主な対象とする。

## 2. 紙により断片化される文章

文章は基本的に1次元のメディアである。一方、紙は有限の2次元空間を提供する。文章を縦書き、あるいは横書きで紙面に書いていくと、紙面の端に至るので折り返して次の行に書くことになる。さらに書き進めると、今度は新たな行を書けなくなるので、次の紙に移ることになる(図1)。このように紙の本は1次元の文章を行あるいは頁という枠で区切らざるを得ない。頁の区切りのない巻物は文章の流れを切らないという観点ではより自然であるが、印刷や貯蔵には向いていない。

逆に、読者は書物を読む際には、紙に区切られた文章の

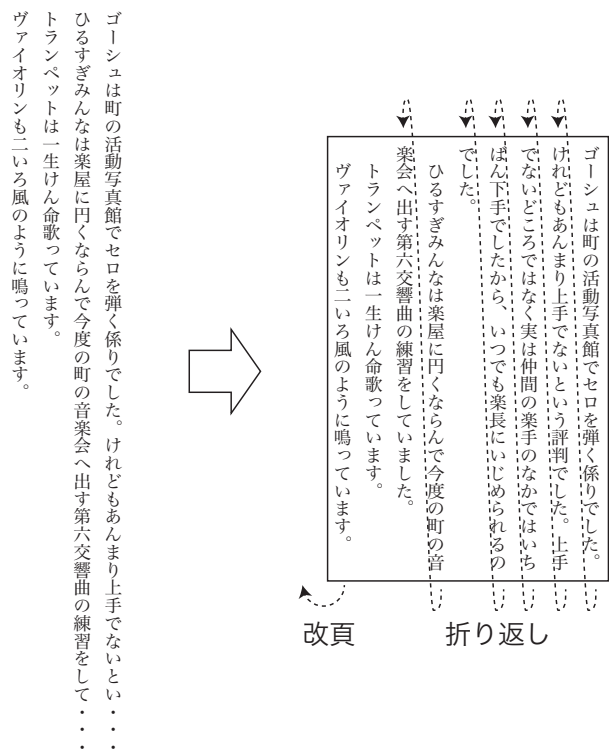


図 1 紙は文章を改行と改頁で断片化する。

Fig. 1 Paper fragments a document by line and page breaks.

断片をつなぎ直す作業をしていると言える。紙の書物はありふれた存在で子供の頃から慣れ親しんでいるものであるから、この作業を特に意識することはない。しかし、例えば、同じ行を繰り返して読んでしまったり、頁を飛ばして読んでも気付かなかつたり、ということは誰もが経験するところである。読みのパフォーマンスは頁の切れ目で落ちているとの調査報告もある [9]。

古典的なタイポグラフィは、この文章の断片のつなぎ直しを支援する技術であると言える。つまり、禁則処理やぶ

<sup>1</sup> 京都産業大学コンピュータ理工学部  
Kamigamo-motoyama, Kita-ku, Kyoto 6068555, Japan  
<sup>a)</sup> mmina@cse.kyoto-su.ac.jp

ら下がり、字間や行間の調節などによって読みやすさを向上させている。

また、区切りの積極的な利用もある。段落では改行して字下げしたり、見出し文字の強調を施す\*1。章の切れ目では改頁を施す。このように、文章の流れにおける意味的な区切りを視覚的に表現している。

なお、漫画ではストーリー展開上の演出に頁の切れ目を活用していることが多い。例えば場面転換や逆転のシーンを頁をめくることで演出している。さらに見開きの絵を配することで演出効果を強調している。

### 3. 単行の無限スクロール：電光掲示板の問題

さて、電子書籍は物理的な制約が無く、仮想的に無限の平面を提供することができる。そこで、文章が1行のみで無限にスクロールする表示形態を想像してみる。論理的には、文章は1次元なので読解に問題はないはずである。

しかし、この表示形態である電光掲示板を考えてみると、さほど読みやすくないことが予想される。この理由は幾つか考えられる：

#### スクロールが自動的に行われる

電光掲示板は多人数向けのパブリックディスプレイ、あるいは個人向けの周辺ディスプレイとして使用され、操作なしに文字情報を流し続ける用途が多い。しかし自動的なスクロールは注目し続けると見逃してしまう問題がある。また、無理矢理読まされている強制感がある。

#### スクロール速度が一定である

自動的なスクロールは一定の速度で進むので、読者の読みの速度に合わないと読みにくくなる。読みの速度は個人差だけでなく、読者の置かれている状況や文章の内容などによって動的に変化すると考えられる。

#### 見えている範囲が狭い

読んでいる注視点は1ヶ所であるが、読み際にはコンテキストが重要であり、前後を参照している可能性がある。どの程度の範囲を見ているかは個人差や内容によると考えられるが、少なくとも単語や文節といった言葉として意味のある単位が最小単位となるし、複雑な構造の文では文や段落単位で前後して読む必要も生じるだろう。無意識のうちに見ているかもしれないし、文字として読んでいなくても文章量の確認などが読みを支援しているかもしれない。

#### 他の部分の参照ができない

電光掲示板では短文を表示することが主であるので順序どおりに読むだけで十分理解可能であるが、長文の場合は必要に応じて別の部分と行き来しながら読み進める必要が生じることもある。

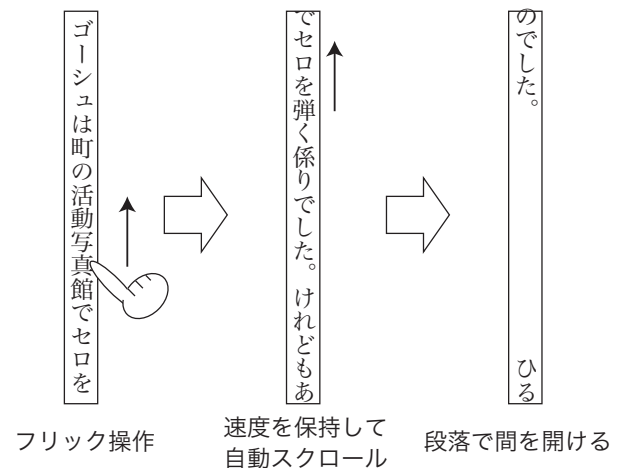


図2 慣性スクロールと間の挿入。  
Fig. 2 Inertial scroll and gap insertion.

### 4. 単行スクロールビューア改良案

上述の問題を解消するような無限スクロールビューアとして次のような要件を考えてみる：

#### インタラクティブなスクロール

スクロール操作をユーザの手動にすれば読者が主導的に読み進めることができるだろう。タブレットでのドラッグ操作で直接的に見ている部分を移動させる方法が考えられるが、1行だけの表示で文章全体にわたって直接スクロール操作を行うのは手間が大きすぎる。フリック操作の慣性によって指定速度でスクロールし続ける方法や(図2)、速度調節ノブによる間接スクロールが有効であろう。

#### アダプティブな速度調整

上記の読者側の制御とは別に、コンテンツ側による速度調整手段も必要になるだろう。例えば、段落や章などの文章の区切りで間をあける(図2)、重要な箇所でも一時停止させる、といった制御が考えられる。これは紙の書籍で空間的に視覚化していた情報の区切りを、スクロール方向の時間に置き換えて表現するものである。

#### 見えている範囲の最適化

例えば9cmの高さの画面(対角4インチ程度の一般的なスマートフォンの画面サイズに相当)に1行で表示できる文字数は、文字の大きさが5mmなら18文字、3mmなら30文字となる。一方、この研究報告のフォーマットでは1カラムは約26文字前後である。つまり、スマートフォン以上の画面サイズであれば十分読み進められる表示が可能である。しかし、前述のように注視点前後のみの表示で十分かどうかは不明である。より広い範囲の手がかりが必要であるならば、例えば中央から離れた文字は小さく表示する方法も考えられる(図3左)。1行のみの表示に限らなければ、注視行の前後に段落の冒頭部を表示するなどの表現

\*1 この段落の冒頭のような表現。欧文や雑誌ではしばしば使われる。

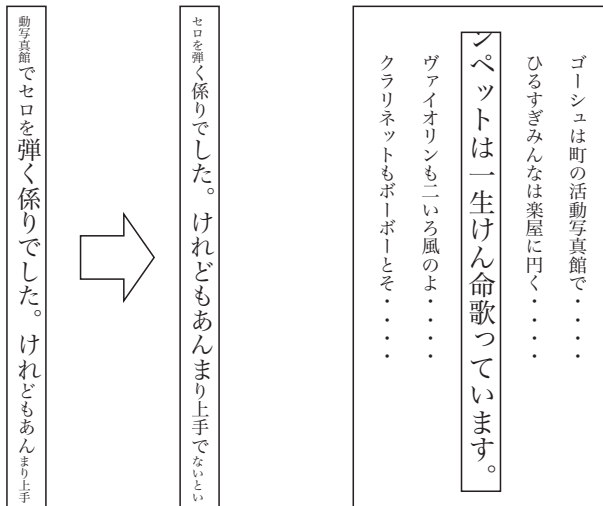


図 3 左：注視部前後の縮小表示、右：前後の段落の冒頭部表示。  
Fig. 3 The left: shrunk characters around the view point.  
The right: displaying heads of paragraphs.

も考えられる (図 3 右)。

### インデクシング

文章全体を俯瞰でき、見たい箇所を探し出しやすい表示形態が必要である。おおよその位置が特定できて素早く切り替えることができればよい。文章自体の 1 行のみの表示でこれを可能にするのは難しいので、スクロールバーなどで文章全体の構造を抽象的に表現する手法 [6]、スクロール速度に応じて概略表示化する手法 [1] などを組み合わせるのがよいだろう。

## 5. 巻物ビューア

前章で検討した各手法の効果については実装して検証する必要があるが、有効であったとしても普及する可能性は低いだろう。キーボードにおいて Dvorak 配列の方が効率が良いのに QWERTY 配列が駆逐されないのと同様、慣れ親しんだ形態の方が好まれるからである。

そこで、比較的なじみのある巻物の形態を拡張することを考える。巻物は頁の区切りが無いという以外一般的な書物と同じであり、文章の流れを切らない利点がある反面、見たい部分を参照しにくい問題がある。しかし、上述のような見えている範囲の最適化やインデクシング手法によって改善できる可能性がある (図 4)。また、アダプティブな速度調整や見えている範囲の最適化手法も導入可能であり、効果が期待できる。

## 6. 関連研究

電子書籍の読みやすさ、読みの効率に関する調査は多くなされているが [2], [3], [7], [8], [9], いずれも従来の書籍の形態で表示させたものを対象としている。

電子書籍に対する新たなコンテンツ表現の試みは幾つかなされてきている。美馬らのマルチモーダルテキストレイ

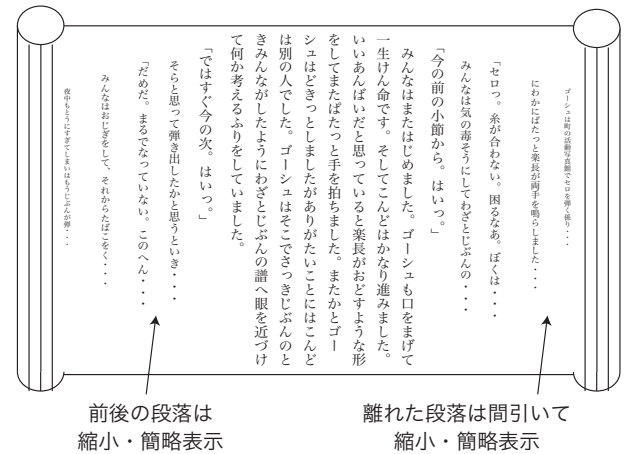


図 4 巻物ビューアのイメージ。  
Fig. 4 Conceptual drawing of a scroll viewer.

アウトシステムは文字の大きさに揺らぎを与える表現手法である [5]。丸谷らの Yu bi Yomu はなぞった部分を順次表示していくインタラクティブな閲覧形式である [4]。

Zooming User Interface による階層的表現は古くより提案されているが、文章を読む目的ではあまり普及していない。下位階層にズームインした時に全体像を把握しにくくなる、表示の変化が見慣れておらず理解しにくい、閲覧操作が煩雑である、といった問題が挙げられていたが、デバイスの応答速度の向上やマルチタッチによる直感的なズーム操作などによって解消されている可能性もある。本提案のコンテキスト表示方法は focus+context およびセマンティックズームングを応用したものであると言える。

## 7. おわりに

以上、1 次元的なメディアである文章と仮想的に無限の領域を提供できる電子メディアの特性をもとに無限スクロール方式の可能性を検討し、既存の書籍との妥協点としての巻物を拡張した形式の表示と操作を提案した。今後、試作を行って有効性を検証していきたい。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 24603028 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] Takeo Igarashi, Ken Hinckley. Speed-dependent automatic zooming for browsing large documents. In Proceedings of UIST'00, pp.139-148, 2000.
- [2] 今井順子, 面谷信. 文章理解度のディスプレイ上における低下要因の抽出-読みやすい電子ペーパーを目指して. 日本画像学会誌, Vol. 46, No. 2, pp. 90-94, 2007.
- [3] 小林亮太, 池内淳. 表示媒体が文章理解と記憶に及ぼす影響-電子書籍端末と紙媒体の比較-. 情報処理学会研究報告, 2012-HCI-147(29), pp. 1-7, 2012.
- [4] 丸谷和史, 植月美希, 安藤英由樹, 渡邊淳司. なぞり動作で文章を動的に表示するソフトウェア「Yu bi Yomu」. インタラクシオン 2012, 1EXB-30, 2012.
- [5] 美馬義亮, 柳英克, 木村健一. マルチモーダルテキストレイ

アウトシステム. エンタテインメントコンピューティング 2011, 03B-05, 2011.

- [6] Ramana Rao, Stuart K. Card. The table lens: merging graphical and symbolic representations in an interactive focus + context visualization for tabular information. In Proceedings of CHI '94, pp. 318–322, 1994.
- [7] 柴田博仁, 大村賢悟. 文書の移動・配置における紙の効果: 複数文書を用いた相互参照の読みにおける紙と電子メディアの比較. ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 21, No. 3, pp.103–113, 2010.
- [8] 柴田博仁, 大村賢悟. ページ間の行き来を伴う読みにおける紙と電子メディアの比較. ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 13, No. 4, pp. 63–74, 2011.
- [9] 高野健太郎, 柴田博仁, 大村賢悟. ページめくりの操作性に着目した電子書籍端末の評価. ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 14, No. 1, pp. 89–100, 2012.