

## ページモデルによる閲覧環境を提供する オンラインパブリッシングシステムの設計と試作

佐藤隆士 早川栄一 並木美太郎  
東京農工大学 工学部

ryujist@omicon.ei.tuat.ac.jp, {hayakawa, namiki}@cc.tuat.ac.jp

本報告では、電子出版システムの閲覧や作成を支援する仕様である、ページモデルについて述べる。電子出版システムは、本を計算機上でどのように再現するかを追求するために、紙と計算機の機能のトレードオフが常に要求される。この一つの解決例として、ページモデルは、紙のページの利点である、一度に読む量の提示というモデルをとりいれて、計算機で文章を閲覧するために必要な、(1) 固定されたページ幅に左右されないサイズ調節、(2) 余白へのメモ、(3) 説明の過程を表現するための機能を設計した。このページモデルの各機能の有効性を確認するために、システムを試作して有効性を確かめた。

### Design and prototyping of an online publishing system equiped browsing based on page model

SATO Ryuji, HAYKAWA Eiichi and NAMIKI Mitarou  
Tokyo University of Agriculture and Technology

An online publishing is one of the creative artifact on computer. In this field data models to manage many objects are required for online publishing browsers. A page model is specifications to development an online publishing system. This paper describes a page model that has the following features:

- (1) Auto adjusting a page-width to fit contents on pages,
- (2) Writing memorandums anywhere on a page like papers, and
- (3) Visualizing flows of explanations

We are prototyping the publishing system and evaluating each design of the page model.

## 1. はじめに

計算機上で文章を作成・閲覧する試みは、これまで数多くなされてきた。計算機上で文章を扱うことは、書き手にとっては修正や手直しが容易になり、多くの利点を得られたが、読み手にとっては、紙という媒体を捨ててまで計算機で文章を読む利点がないとされてきた。

そのようなオンラインパブリッシングのシステムでは、本を扱う感覚を損なわないように、紙の本のイメージを保ったまま電子化が行われているが、この際にどの要素を残してどの要素を切り捨てるかが、システムの特徴を決定する重要な選択になる。

既存のシステムで例を挙げれば、Abode Acrobat [6] は紙を再現することに重点を置き、Voyager Expand book [7] は計算機上で本をめくって読むことを追求している。WWWにおけるHTMLの文章をオンラインパブリッシングとみなすならば、スクロールする文章という形で巻き物をイメージしているシステムと言えるだろう。

そこで我々は、紙のページに注目して、システムに導入することを行った。これにより紙では物理的な制限であったページを、新たな文章の表現方法として発展させた。

本報告では、電子出版システム開発の支援するためのページモデルの設計とそれを利用した電子出版システムの試作について述べる。

## 2. ページモデルの利用方針

これからページモデルについて述べていくが、ページモデルをどのように利用するかを説明する。

### 2.1 利用形態

ページモデルとは、電子出版アプリケーションでページの機能を扱うための仕様である。電子出版アプリケーションは、ページモデルが示すページの各機能を実現することで、計算機上で読み手の文章閲覧を支援したり、書き手の本作成を容易にする機能の集まりを提供する。

### 2.2 対象

ページモデルは文章の集合を本として扱う。書き手は本を作成して、読み手はそれを閲覧する。ページモデルにおける本の対象は小説と解説本である。

小説は物語を記述した文章であり、解説本は特定分野について文章を中心に説明を行うものである。解説本の例として、講談社のブルーバックスや丸善ライブラリーなどが挙げられる。

この両者の違いは主に図、文章の頻度である。小説は基本的に表紙と挿絵以外はすべて文章であるが、解説本は図や写真、注釈や表などが多くなる。

この二つの対象は、ページモデルで扱う本が、文章と図や表の混在がどの程度かを表す範囲である。

## 3. 紙のページについての考察

ページモデルは、紙のページ利点を取り入れて、表示範囲の制限などの欠点を計算機で扱うことによってなくすことを目指している。この紙の利点を次に述べる。

### (1) 範囲の明示

紙のページでは、掲載内容や文章の区切りを、何ページから何ページというように、ページの集まりを内容を表す単位になっている。計算機上ならばこれを扱いやすい論理的なデータの単位として利用できる。

### (2) 段階的な表示

計算機でのテキストやWWWのWebページでは、継ぎ目のない巻物状の紙を読むように、文章が表示され、それをスクロールさせて読む。スクロールは狭い計算機の画面を広く扱う効果的な手段であるが、読み手にとっては、数行まとめてスクロールさせると自分が読んでいた行を探さなければならない。この視点がさまようという

点や、数行ずつスクロールさせる作業が必要という点において、読みづらいものである。紙のページでは一度に読む範囲を提示することで、読み手を疲れさせない。

#### 4. ページモデルの設計方針

##### (1) 紙のページのサポート

紙のページが持つ利点を活かして、紙では表現の難しかった点は、ページモデルで実現できるようにする。

##### (2) 書き手とシステムによるレイアウト決定

文章や図のページ上の位置関係がレイアウトである。レイアウトは書き手とシステムによって決定され、読み手は関与しない。書き手は図や文章の関係を指定して、細かいレイアウトはシステムが処理するようにする。

##### (3) 著作権の明示

読み手が作品を修正変更したり、作品の一部を取り出したりする場合は、もとの作品の著者が改定後の作品にも記されているようにする。これは著作権の保護という立場ではなく、著作者の明示のためである。

##### (4) 計算機の画面幅の認識

計算機の解像度はかなり増してきているが、まだまだ、印刷のドットピッチなどを考えると、荒くて狭い。画面が狭いことを認識して、空間を有効活用するようにする。

#### 5. ページモデルの設計

##### 5.1 ページの機能

ページモデルの定めるページの各機能について次に述べる。

##### (1) サイズ調節

例えばワープロでは、書き手は文章を書きあげた後に、ページの物理的な境界線を意識して改行位置の修正や、文章の削除を行う。ページモデルのシステムではその必要はない。書き手がここからここまでが1ページと指定した範囲内の文章は、表示画面枠を広げてでも表示を行う。

この手法でも表示しきれないとき、例えば表示画面枠がこれ以上広げられないような場合は、ページを分割して表示をする。このときシステムに定められた分割規則に従って、掲載内容は分割される。図は分割してはいけないし、簡条書きなどもそうである。

ただし表示されるページは毎回同じ位置に文章や図が配置される。つまりレイアウトは固定されている。動的レイアウトのシステムとの比較を図5.1に、サイズ調節の例を図5.2に示す。

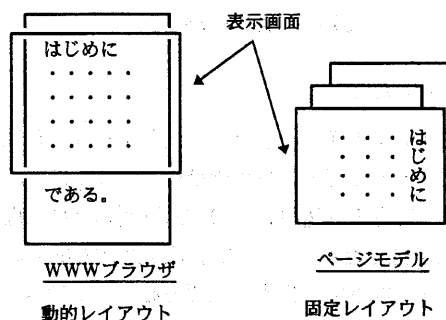


図5.1 WWWとページモデルの違い

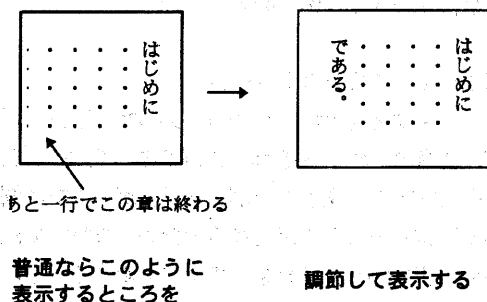


図5.2 サイズ調節

##### (2) メモ

本を読むときは、関連語句について調べたことや、思いついたことなどをどんどん書き込んでいくという読み方をする人もいます。これを実現する

ために、表示ページ上にはテキストや筆点列データの形でメモを残せるようにする。

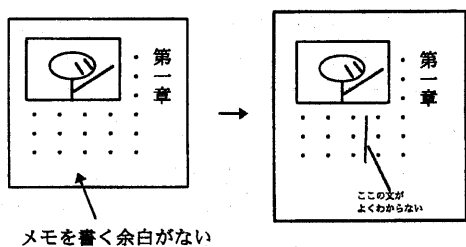


図5.3 余白へのメモ

### (3) 余白延長

本にメモを書き込むとき、余白が足りなければ、ポストイットなどののり付き紙片をはりつけて、そこにメモを書き込む。この方法は便利だが、難点は紙をはったページが紙片で覆われて本文が読みづらくなってしまふことである。そこでページモデルでは、表示ページの余白領域を拡大させて、読み手がメモを書くための領域を広げる。実際の本の余白に書き込むという利点を残したまま、余白が狭いという問題を解決することが可能になる。

余白へのメモの例を図5.3に示す。

### (4) マルチ文章ストリーム

文章中ある事柄について詳しく触れたいのだが、文章の流れからそれについて詳しく述べると冗長になってしまうことがある。実際の本では欄外や注釈といった手段で補うのだが、計算機では画面の広さから、それをそのまま実現することは有益ではない。

従来の電子出版では小さなウィンドウを出して、そのウィンドウ中で内容を説明していた。しかし、それでは詳しく説明したい事柄が長くなる場合は困る。

ページモデルでは、それを解決するのがマルチ文章ストリームである。ページの集合には文章の流れ、つまりストリームがあるが、あるページに

詳しく述べたい事柄があった場合、そのページに違う文脈、サブストリームへの分岐を持たせることができる。

読み手がサブストリームを選択すると、ページはその流れに分岐して進むようになる。そしてサブストリームが終了すると、システムはページを分岐前のページに戻るようにする。

ページからの文脈の分岐とすることで、ハイパーリンクの語句リンクを用いるよりも「居場所を見失う」ことがないような文章を構成することが可能になる。

このマルチ文書ストリームの概要を図5.4に示す。

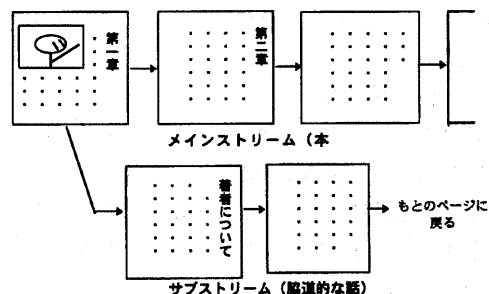


図5.4 マルチ文章ストリーム

### (5) ページのコピー

本から自分の欲しい記事だけを取り出して、有効活用するという人もいる。そのため、本はページ単位でコピーできるようになる。これはユーザの取り出したデータとして、メモなど同様に活用することができる。ただし、このコピーしたページには、元の本の著作権を示すものが後述のP SMLのレベルで挿入される。システムは著作権を明示するだけで、それを守るのはユーザの責任というスタンスである。

### (6) 過程表現

特定の事柄を解説した本を書く場合は、説明のためにその過程を説明しなければならないことがある。

例えば将棋の対局を扱ったものでは、駒の動きを一手ずつ見せる必要があるし、歴史の本ならば、勢力の遷移を図と矢印で説明することもあるだろう。ここでは、明示しなければならない図と、説明のための文章をページ内にうまく収めなければならないという問題が起こることがある。

このためにページモデルでは、ページ内の特定の部分をいくつかのパターンを切り替えて表示できるようにする。これによりページ中で図が占める空間を節約することができ、読み手にとっては、切り替わる部分一か所に注目してればよいという利点が得られる。

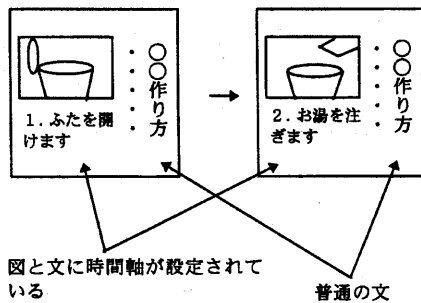


図 5.5 過程表現

これはページ内に設定された時間軸という形になる。図Aと文章A、図Bと文章Bを切り替えて表示する場合、時間1で図Aと文章Aが表示され、時間2で図Bと文章Bが表示される。この時間は、実際の経過時間ではなく、あくまで読み手の作業により切り替えられなければならない。本を読むときに、勝手に掲載内容が変わるといのは読む作業を阻害するからである。

この過程表現の例を図 5.5 に示す。

## 6. PSML の設計

ページモデルでは、画像データなどを除いた扱うデータのほとんどを独自のマークアップ言語である PSML (Page Script Markup Language) で記述されたテキストで表される。この PSML の

設計を行った。

### 6.1 設計方針

#### (1) 可読性のあるファイル

ファイルを読むだけでどの処理を行う部分なのか理解できるようにする。資産を継承・応用させることが可能になる。

#### (2) 文書型定義と処理の対応

マークアップ言語ではタグと実際の表示効果は無関係であった。しかし、マークアップ言語とレイアウトが不可分の関係である場合は、文書型定義と同時に処理も定義しなければならない。これを実現する。

### 6.2 実装設計

設計方針にしたがって、PSML の実装設計を行った。この PSML の例を図 6.1 に示す。

#### (1) 日本語マークアップ言語

日本語識別子でタグを指定するマークアップ言語で、各修飾効果を指定する。

これによりタグがなにをしているのかが明確にわかる。

#### (2) タグ定義に処理関数を指定

文書の種類ごとに用意されているタグ設定ファイルでは、タグの宣言と同時に、そのタグの処理を行う関数名を指定する。これにより、タグ定義ファイルを用意すれば HTML の文書そのまま本として流用することも可能になる。

このタグ定義ファイルの例を図 6.2 に示す。

```
<ページ>
...老婆はつぶやくやうな、うめくやうな聲を立てながら、まだ燃えてゐる火の光をたよりに、梯子の口まで、這って行った。<改行>
さうして、そこから、短い白髪を倒にして、門の下を覗きこんだ。<改行>
外には、唯、<ルビ "こくとうとう">黒洞々
</ルビ>たる夜があるばかりである。<改行>
</ページ>
```

図 6.1 PSML の例 (「羅生門」より)

|         |                |
|---------|----------------|
| <ライブラリ> | vn_com.dll     |
| タグの定義   | 処理関数名          |
| <改行>    | com_ret        |
| <ルビ>    | com_rubi       |
| </ルビ>   | com_rubi_close |
| <太字>    | com_bold       |
| </太字>   | com_bold_close |
| <サイズ>   | com_size       |
| </サイズ>  | com_size_close |
| <ページ>   | com_page       |
| </ページ>  | com_page_close |

図6.2 タグ定義ファイルの例

## 7. オンラインパブリッシングシステムの試作

### 7.1 実現機構

ページモデルが提供するページの各機能の有効性を確認するためにシステムの試作を行った。実現した機能には次のようなものがある。

#### (1) サイズ調節

表示するページを調べて、基本サイズでは表示できない場合、表示枠を拡大して表示する。表示領域が画面領域より大きくなりそうな場合、ここではスクロールするようにした。

#### (2) メモ

表示ページ上に、マーカーを使う感覚でフリーな書き込みが行える。

#### (3) 余白領域の延長

#### (4) P S M Lでの記述

ページモデルに定められているのは、ページの各機能や見せかただが、読み手への支援のために、閲覧部が文章を解析して読み手への支援をすることが考えられる。関連語句の検索や、しおりなどである。文章にマークアップ言語を用いているのでこれらの実現は容易である。

ここでは、文章中の会話文抽出やカタカナ語句の抽出を行い、その箇所へジャンプできるようにした。

### 7.2 実現環境

Windows95 上でオンラインパブリッシングシステムの閲覧部を試作した。

実現規模は言語Cで約4,500行である。

### 7.3 結果

実現したオンラインパブリッシングシステムの実行画面を図7.1に示す。

左ページが基本のサイズである。表示される図の大きさを調べて、左ページはサイズの調節をし表示。

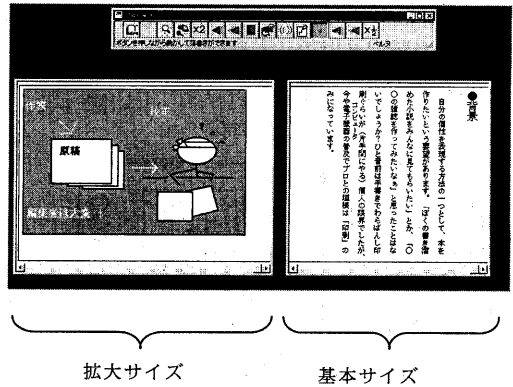


図7.1 サイズ調節による表示

次に図7.2では表示ページにマウスで書き込みを行っている。余白が足りなくなればページ表示枠を広げて余白を広げる。



図7.2 メモ機能使用時

図7.3ではテキストによるメモを入力してい

る。これはページの余白にそのまま書き込まれる。

図7.5 エディタによるPSMLの記述

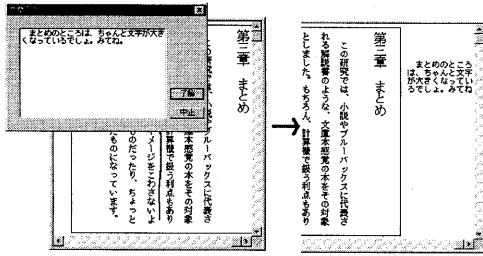


図7.3 条件付き検索使用時

図7.4では文中から抜き出した会話文を表示させている。この会話文の一つをクリックすると、その語句のページを表示する。

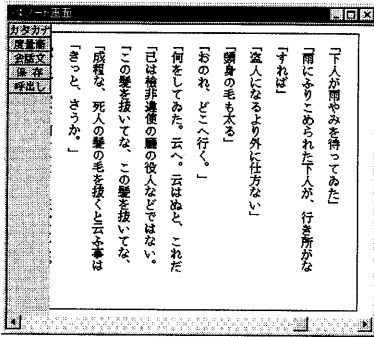
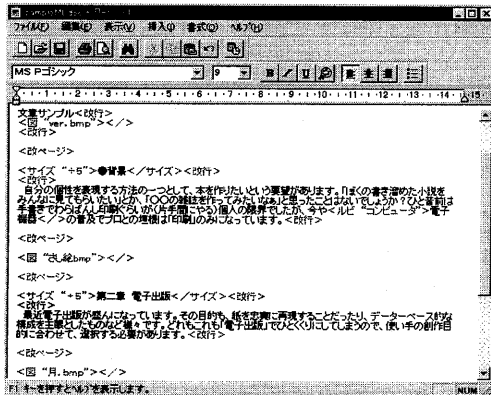


図7.4 条件付き検索使用時



このような作品は図7.5のようにエディタなどでPSMLによって記述を行う。

## 8. おわりに

本報告では、オンラインパブリッシングシステムにページモデルを採用した設計、システムの試作とその評価について述べた。

この試作の結果、ページモデルの提唱するページの各機能の有効性を確認できた。

電子出版では評価方法が大きな問題になる。「読みやすい」「見やすい」といった主観的な評価は数値化できないので、具体的な評価手段が必要である。

今後の課題は、評価方法の模索と、ページモデルのすべての機能を実現したパブリッシングシステムの作成である。

## 【参考文献】

- [1] 佐藤隆士他：“電子本の閲覧環境における読書支援環境の開発”，第54回前期全国大会，1996
- [2] 玉山尚太郎他：“仮想OHPシートプロジェクタの検索機能の設計と実現”，第52回全国大会，1996
- [3] 坂口基彦他：“文科系研究支援のためのコンコーダンスを用いた文書研究システムの設計と実現”，第54回前期全国大会，1996
- [4] 遠瀬雅宏他：“文書構造を用いた文書レイアウト機能の設計と実現”，第54回前期全国大会，1996
- [5] Theodor Holm Nelson, アスキー出版局：“リテラリーマシン～ハイパーテキスト原論”，1994
- [6] Adobe：“Acrobat Reader”，1996
- [7] 株式会社ボーイジャー：“エキスパンドブックツールキットⅡオフィシャルガイドブック”，1995