

構造化アノテーションによる文字画像への活字配置とその応用

津田 光弘
イパレット

デジタル化した文字画像とそのテキストデータを対応付けるために、構造化したアノテーションを用いた。まず、テキストデータを行や活字へと構造化し、その構造を対象となる画像の上にアノテーションの連鎖によって置き換える。次に、それら各々のアノテーションの位置を、作業者がポインティング操作で直接に配置してゆく。この単純な方法によって、従来、画像単位あるいは文章単位で行われることが多かった文字画像の位置特定を活字レベルで行う手法を開発した。また、位置の特定化作業を通じた教育的応用と、その位置情報を応用した文字画像資料の公開手法を報告する。

A Character Layout Method and Application used Structured Annotations for a Digital Image

Mitsuhiro Tsuda
Ipallet

In this paper, it has explained a method used structured annotations to associate a digital image that displayed characters and this translated text. At first, a translated text is divided into lines and characters belonging to the line, and it is structured. The structure is reflected as links of annotations on the image. Next, an operator arranges a position of each annotation by a pointing device manually. So far there were many that it specified a position of a character by a unit of an image and a paragraph. But, by this simple method, we developed the application that can specify a layout of characters on an image. In addition, an educational effect through the layout, and an exhibition method of the digital image with these data is reported.

1. はじめに

古文書や古記録、あるいは版本などを読むための解説書の出版や講習会が活発である。しかし、内容を解説する以前に、文字の判読ですらかなりの経験が必要であると言われる。学習する人々は、より多様な史料やその解説にあたることができれば便利だろうし、関心を持つ人たちの層も厚くなるだろう。

一方で、現在では既に相当な史料がデジタル画像化されており、その一部はインターネットでも公開されている。画像資料や書誌情報のほか、詳しい解説や翻刻も併せて公開している場合もある。このような公開は、専門の研究者の他、自ら歴史に親しもうという上述した流れを促進するものとして期待できる。

ところで、このような公開においても、多くは画像資料と翻刻とは別画面に表示されており、閲覧者が関係性を逐一たどりながら読み進めてゆかなくてはならない。これは認知上かなりの負担である。その原因のひとつには、画像の文字位置と活字とが関係付けられていないことにある。

史料が記載されている様式はさまざまであり、毛筆で手書きの場合や、くずし字の場合もある

が、デジタル化された文字画像の文字位置のデータを特定し、活字を対応付けて情報化することができれば、史料の調査や研究活動、あるいは、前述の教育や啓蒙においても基礎的な情報環境を提供できると考える。また、デジタルアーカイブの実際的な活用やアーカイブ化のサイクル促進の効果もあるだろう。このような支援のためには、既に古文書の翻刻を支援するシステムの開発^[1]が行なわれている。現在よりも多様な文字種、かつ毛筆のくずし字で記載された文字に対応する取り組みは究極の OCR とも言えるだろう。

しかしながら、もっとローテク、ハイタッチな方法もあって良いのではと考えた。常用漢字と現代仮名遣いで教育を受けた理数系思考の著者などは毛筆の文字ですらこれは読めないと絶望感を抱きやすい。しかし、専門を問わず、自国の文化であるのだから読めるにこしたことはない。専門家に任せればとの助言もいただくが、自らは専門家にならずとも自分で苦勞すれば、少しでも人文科学の理解に繋がるのではないかと考える。

そこで、著者のような翻刻の訓練を積んでいない者であっても少しでも史料に馴染める公開手法の実現を目的として、デジタル化された文

字画像に活字をマニュアルで配置する編集ツールを開発した。そして、その配置データを用いてくずし字などの読みを判読支援する公開手法を考案したので報告する。これらは簡単であるが実務的な支援ツールである。

2. デジタルアーカイブ画像の活用

説明の順序が逆になるが、まず、配置後の活字位置データを応用する公開手法から説明する。元々、本開発の動機はデジタル化した後の画像史料の活用にある。しかも、そのターゲットは、一般の興味を持つが専門家ではない層を対象とする。前述のようにインターネット上には多くの史料が公開されているが、専門家向けな要素が強く一般には敷居が高いことも多い。翻刻の表示にしてもそれぞれ工夫がされているが、情報のユニバーサル・デザインの公開という視点ではまだまだ工夫の余地があるだろう。そこで、画像資料の文字と翻刻の活字とを並行して読めるように、さらに、判読能力のレベルに応じてユーザ・インタラクティブに読めるように翻刻を文字の近傍に提示する仕組みを検討した。

この仕組みは非常に簡単なものである。まず、画像資料と同サイズの翻刻用に無地の画像を用意し、それに画像中の文字と同位置に活字を配置する。(この配置方法が本報告の主題であるが、これについては後ほど説明する。) この活字画像を翻刻レイヤとして画像資料と僅かに位置をずらして重ね、一部にマスクを作成して、そのマスク部分のみ翻刻レイヤがのぞき見えるようにする。翻刻レイヤの透明度を調整することで、くずし字に対応する活字がすぐ傍に配置して見えるという仕組みである。

しかし、これだけではユーザインタフェースとしては工夫がない。そこで、さらにのぞき見るためのマスクのサイズをマウスなどのポインティングデバイス操作で簡単に変更できるようにした。その結果、閲覧目的に応じてその効果が変化する画像閲覧システムとなった。

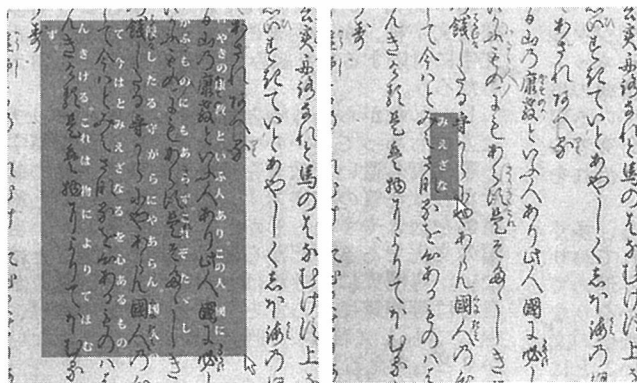


図1. 透過マスクによる活字レイヤの表示例
(左は通常の判読に適し、右は学習的な意図が強い)

図1(左)のように、マスクの範囲を広げると、翻刻テキストがそのまま見える。図1(右)のように範囲を狭めると、マウスを操作しながら読み進める部分のみ翻刻テキストを参照できる。閲覧者の理解の及ばない部分のみ、能動的に翻刻を参照できる仕組みが提供できる。翻刻レイヤを透明にすると画像資料だけが見え、重なる字が煩わしいと感じる熟練者にも同じ仕組みの中で資料を提供できる。ただし、このインタフェース「硝子ビュー」は従来の HTML (Hyper Text Markup Language) だけでは実現できない。画像の表示部分には FlashTM 技術を採用している。動作条件等は表1に示す。

なお、このインタフェースを適用したコンテンツは、京都大学附属図書館、神戸大学附属図書館、花園大学国際禅学研究所の各ホームページで公開いただいている。(記載は公開順、公開機関のみ掲載) [2][3][4]

3. 文章の構造化

上述した翻刻テキストの画像をどう作成するか。すなわち、どのようにして活字をレイアウトしてゆくかということが、本報告の主題である。活字個々を画像の上にレイアウトすること自体は画像とテキストが扱える編集ソフトウェアであれば容易なことである。例えば、少量の文書であれば、DTP 用ソフトウェアを使えば文字配列は容易に行える。しかし、冊子全体のように大量の活字配置となると、デザイン制作に重きをおく市販アプリケーションでは、複数ページの扱いや手書きの文字の自由さに適用が難しい点もある。翻刻用の画像を作る目的で、数十、数百ページに渡るページを文字・記号レベルでただ黙々と文字を打ち、位置決めしてゆくことは決して精神的にもコスト的にも望ましいことではない。

ところで、文章はそもそも構造的である。文字や記号からボトムアップすると、単語、文章、段落、章(節、部)、冊と、書物へと続く構造が

項目	内容
動作環境	Macromedia [®] Flash TM Player 6 以上が動作する Windows もしくは MacOS 環境
主要機能	・透過率の切替 ・透過範囲切替 ・画像の拡大

表1. 硝子ビュー・インタフェース
の動作条件と機能

ある。和歌、書簡、記録、散文、小説など表現の違いはあっても、基本的には冊子レベルから個々の文字・記号レベルへと木構造モデルで構造化することができ、コンテキストを維持しつつ、その構造を活用しながら活字を配置してゆることができると考えた。ただし、具体的な構造化モデルは目的によって細部は変わる。文章の構造化に関しては既に事例もあるが、今回は翻刻画像を作成するという点を第一として独自に構造化を行った。

例えば、図2は「土佐日記」の一部であるが、今回の構造化の考え方を示している。掲載したテキストは、幾つかの資料を元に著者が版本にあわせて編集したものを用いる。構造化の際には、冊子レベルを上位として、各ページをその下の階層とした。これは、デジタル画像がページを単位として作成されるためである。検索のためには、ページをまたがる構造も必要があるが、検索は現時点ではあえて考えないこととした。次に、ページの下位構造として行を置く。後々テキストを検索する用途には図2の網かけ部分のように文を単位とすることが望ましいが、配置する際には行単位で構造化することが操作の標準性があって効率がよい。段落も複数ページをまたがるので今回は想定しない。各行の下位で各文字にいたる。

このような構造のモデルは、基本的には木構造となり、XML (Extensible Markup Language) で扱いやすい。実際には、注釈やルビなどが文章に付随することもあるが、既存の構造化との関係や、より正確な文の構造化と併せて、これらへの対応も今後の課題である。

4. 構造化アノテーションの適用

次に、翻刻テキストの構造を画像資料に対応させる。これには前述した文章の構造表現を維持しつつ、活字を画像上で自在に配置できる方法が必要である。この方法として、構造化アノテーションを用いた。構造化アノテーションは、

個々のアノテーションを木構造モデルあるいはハイパーリンクモデルで接続した連鎖的な情報モデルとして定義している。^[6] プログラム上では、個々のアノテーションはオブジェクトとして考えることができる。アノテーションのデータとしては文字と位置情報を定義し、階層関係の下で扱う。

この対応付けのために、2種類のツールを開発した。ひとつは、活用インタフェースとして説明した「硝子ビュー」の編集形態である。図3はその操作画面。操作効率がよいが、Flash™技術はそのままではローカルにはデータを保存できないため、配列編集ツールとして利用が難しいという問題がある。

もうひとつは、著者が開発に関与したツール iPalletnexus (イパレットネクサス) を拡張したものである。この Java アプリケーションはデジタル画像に対してアノテーションを作成、編集する研究支援ツールであり活用ツールであるが、アノテーションを構造化して XML で記録することが可能である。^[5] 文章構造を格納し、ツールの編集機能により文字を効率的に配置できるよう、iPalletnexus をベースにテキスト付箋の編集機能を開発した。

以下、これらの操作方法の説明を行う。

5. 文字レベルの配置

文字位置を特定する場合に、文字の個々を四角形で選択する方法も提案されている。^[7] 文字の大きさがデータに反映でき効率上も優れた方法と思うが、くずし字の場合には範囲の特定が難しい場合があり、また実作業としては大量に操作しなくてはならないということから、できるだけ少ない操作量で作業者の負担を軽減する必要がある。本方法では文字を点によって配置する方法をとっている。図4のように個々の文字位置をシンボルとし、その中心あるいは近傍に実際の活字を表示する。配置作業者はこのシンボルをマウスで操作して配置するわけである

冊子1
ページ1
(段落1)
行1 とどこもすなる日記といふ物を、女もしてみん
行2 とてするなり。それのとしの十二月の廿日あま
行3 り、一日のひの戌の時にかどです。そのよしいさゝ
行4 かものにかきつく。ある人あがたの四とせ五とせ
行5 はてゝ例の事どもみなしをへて、解由などと
行6 りてすむたちよりいので舟にのるべき処へわた
行7 る。かれこれしるしらずをくりす。年頃よくぐし
行8 つる人々なんわかれがたく思ひて日しきりに
行9 とかくしつゝのゝしるうちに夜ふけぬ。
(段落2)
行10 廿二日。和泉の国までとたいらかにねがひたつ。藤
ページ2
行1 原のときざね。・・・(以下略)

図2. アノテーションによる文字の構造化例



図3. 「硝子ビュー」編集ツール
補足：画像上に構造化アノテーションを配置している。各アノテーションは図の○印で表現され、○印を移動すると対応する活字が連動して動く。

が、実際にはこれだけでは効率が悪い。そこで、さらに文の初端、終端、行の中間位置に複数のシンボルを配置する。図3、図4でこの配置例を示す。これらの各シンボルを移動すると、周辺の文字が連動するようにした。例えば、初端シンボルは、行全体の移動、終端シンボルは行全体の伸縮、中間シンボルはその前後方向にあるシンボルまでの各文字を比率に応じて移動するなど諸規則を設けた。これらのシンボルによって配置効率が向上した。なお、最後の微調整は個々の文字に配置したシンボルで行う。

さらに、iPalletnexusの拡張版では、図4のように行の変化を可能にし、行をまたがる文へ対応した。また、任意の中間位置に設定解除可能なシンボルを配置できるようにした。

これらによって位置情報を作成した後、XMLデータを文字と座標のSVG (Scalable Vector Graphics)フォーマットに変換し、これをラスター化する工程を経て翻刻画像を得る。

6. 評価

表2に1画像あたりの配置効率を示す。点で個々に配置する場合(a)、今報告の図3の連動的方法(b)、同じくiPalletnexusでの拡張的な方法(c)、そして、参考として矩形で個々に配置する場合(d)についてそれぞれの作業時間比較である。配置自体はコンテンツの構造や文字数によって差があるため、点配置(a)を1とした相対値で示す。マウス操作に慣れた著者が行った結果であるが、連動的な方法(b)の優位性が確認できる。コンピュータ操作に不慣れな作業者であっても、ポインティング操作であるために習熟は早い。ただ、柔軟性の高い方法(c)は効率が悪く操作性も悪い。

なお、文字配列を本手法のようにローテクな方法で行うことは、一見無意味な感じもしたが、この作業だけでも何時間も行っていると、くず

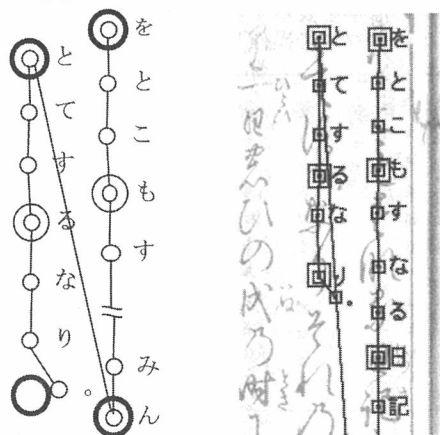


図4. 構造化アノテーションによる文字配置
左: 配置模式図(活字シンボルは円形で表示)
右: 編集画面の実際(部分、活字シンボルは正方形)

し字の傾向や文字のパターンが自然と理解できてくるという効果があった。ただし、数ページ程度ではだめで、やはり意識的に大量の配置を行う必要はある。配置を淡々と続けるのは辛い作業であるが、ハイタッチな制作作業の過程で得られる副次的な教育的効果として記す。

7. おわりに

デジタルアーカイブ画像の活用を目的とし、文字画像とその翻刻テキストを関係付けて表示するため、テキストをマニュアル配置して活字の位置情報を得る手法について報告した。そして、配置情報が画像史料の活用役に役立つこと、また、人文科学分野での教育・啓蒙における副次的な効果を示唆した。

デジタルアーカイブの活用は重要なテーマであり、さまざまな方法が提案されることを期待する。その中で、本ツールはあくまでデジタルアーカイブ活用の実務的な一提案であるが、はからずも教育的要素を示唆するものとなった。本手法は、この他にも史料の解析を目的とした研究支援ツールとしても適用可能である。今後は人文科学の研究者に検証いただくと共に、今回は行わなかった構造化アノテーションを応用した文字画像の検索についても検討を進めてみたいと考えている。

参考文献

- [1] 山田奨治, 加藤寧, 他: 古文書翻刻支援システム開発プロジェクト報告(2), 情処研研 Vol.2001, No.51, pp.9-16. (2001).
- [2] <http://ddb.libnet.kulib.kyotou.ac.jp/exhibit/konjaku/>
- [3] <http://www.lib.kobe-u.ac.jp/products/okeisho/>
- [4] http://iriz.hanazono.ac.jp/glass_view/sashimo/sukeru/001.html
- [5] 津田光弘, 馬場章, 他: 絵地図画像の研究支援ツールの開発, 人文科学とコンピュータシンポジウム, pp241-244, (2002).
- [6] 津田光弘, 奥村泰之: デジタルアーカイブ画像の活用を目的とした知識グラフ型インタフェース, ヒューマンインタフェースシンポジウム2004, 発表 No.2512, (2004).
- [7] 安岡孝一: 透明テキスト付き画像作成ツールの開発, 東洋学へのコンピュータ利用第15回研究セミナー, pp.9-16, (2004).

配置方法	時間比率	参考時間
点 (a)	1	約 13 分
連動 (b)	0.6	約 8 分
拡張 (c)	1.4	約 18 分
矩形 (d)	0.8	約 10 分

表2. 評価 (参考時間は400活字の例)