

2 N-2

## 階層構造の視覚化手法

### ～屏風表示方式と検索履歴を反映した表示制御方式の提案～

野田尚志, 旭 敏之

NEC ヒューマンメディア研究所

#### 1. はじめに

筆者らは、階層構造を持った情報のブラウジングを対象にした視覚化の研究をおこなっている。近年、アクセスできるデータ規模の増大に伴い、階層構造を分かりやすく見せる視覚化手法がより重要視されてきている。従来から、様々な視覚化の手法が提案されてきた([1,2,3]等)が、これら従来手法には、「弁別性の問題」と「連続性の問題」がある。本稿では、折り畳むことによって弁別性の問題を解決する「屏風表示方式」、ユーザの検索履歴を考慮することによって連続性の問題を解決する「時系列DOI関数」を提案する。

#### 2. 階層構造の視覚化

##### 2.1 従来手法の問題点

階層構造でのブラウジングは通常、「文字による内容表示」「大規模データ」「探索的な検索」といった特徴を持つ。これらの特徴を持つ階層構造のブラウジングにおいて、従来、歪み[1]、3次元[2]、半透明性[3]を利用した手法等が提案してきた。しかしながら、従来手法には以下の問題点がある。

##### (1) 弁別性の問題

本来、視覚化された各要素はそれぞれ別個のものとして識別できることが必要である。文字は一部分(例えば、"あ"という文字の下半分)だけが見えていたのでは意味が伝わりにくく、全部が見て初めて意味が分かる性質を持っている。従来の3次元や半透明性を利用した手法では、みかけ上の表示量が上がっても、文字同士が重なって弁別性が低下し、読みとるのが困難になり実質的な表示量は上がらない。

##### (2) 連続性の問題

歪みを利用した手法では、ある点に着目するとその点の近傍が拡大されるが、それ以前の着目点は小さくなってしまう。このため、前の操作とのつながりが分かりにくくなり、ユーザが自分の位置を見失いやすくなる。

本稿では、上記の二つの問題を解決する視覚化手法を提案する。

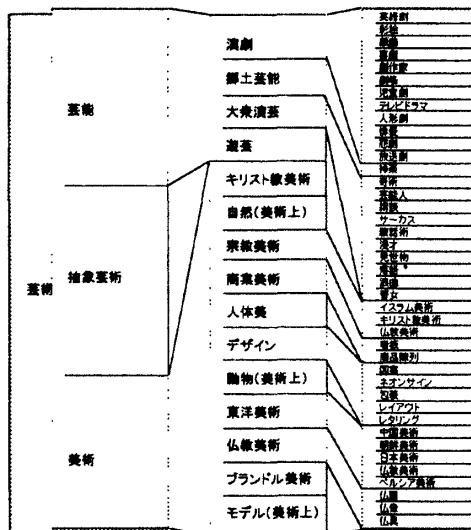


図1 屏風表示方式

#### 3. 屏風表示方式と時系列DOI関数の提案

##### 3.1 弁別性の問題の検討

データ量が表示しきれないほど多くなってきた場合、結局は、魚眼効果[1]をどう持たせるかの問題となる。この場合、着目点は優先的に表示されるので、あまり問題はない。むしろ非着目点をどう処理するかの方が問題である。

データ量が多くなってくると、非着目点では文字がある程度重なることは避けられない。この場合に、文字列の流れに直角に(横書きであれば、縦方向に)重ねていく場合は、弁別性はそれほど悪くならないが、文字列の流れ沿って(横書きの時に、横に)重ねていく場合は、文字の重なり具合が多いため弁別

性は悪い。よって文字列の流れに沿って重ねていく場合は、新規な表現手法が必要である。

### 3.2 屏風表示方式の提案

前述した問題点を解決するため、本稿では、折り畳むことによって、表示領域を効果的に利用する手法を提案する。折り畳んだ例を図1に示す。非着目階層はその一部だけが表示される形で重ね合わされ、表示領域が節約される。文字同士を重ねないことで弁別性を向上させている。そして、操作方法が容易に分かるように、「屏風」をメタファとして採用した。操作としては、接続関係を表示・非表示する「折り畳み操作」と、見やすい位置に階層を移動する「スライド操作」を可能とする。なお、構造をより分かりやすくするために、実際の実現では着目点を中心にして兄弟ノードに等高線的に色を付けした(図3)。この色付けによって、兄弟関係だけでなく、子を持つノードか否か、折り畳んだ時の接続関係等が分かるようになる。

### 3.3 連続性の問題の検討

次に連続性の問題を検討する。表示の制御手法として、ユーザの関心度を閾数でモデル化したDOI(Degree Of Interest)関数[1]が知られている。しかし従来は、着目点からの距離が近いほどDOIが高い、すなわち空間的な観点からDOIを考える制御手法であった。この手法の場合、着目点が移動した場合に、以前からの着目点が急に小さくなってしまい以前の操作との連続性が失われる。

### 3.4 時系列DOIの提案

上記問題に対し、例えば、過去に選択された着目点の中で、現在に近い着目点ほどDOIが高いと考え、すなわち時間的な観点からもDOIを考えることによって、以前の着目点を急に小さくせず、ある程度の大きさに保つような制御が可能になる。このようなDOIを以下、時系列DOIと呼ぶ。

時系列DOIを従来の木表現に適用した例を図2に示す。現在の着目点「分析化学」だけでなく、前回の着目点「農芸化学」、前々回の着目点「高分子化学」もある程度の大きさで表示されている。また時系列DOIを、屏風表現に適用した例を図3に示す。屏風の下の数字は各層の時系列DOIで、時系

列DOIの高いものほど開き具合を大きくしている。

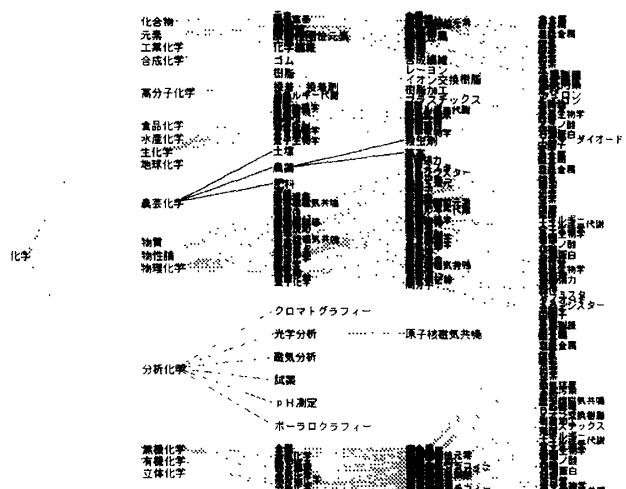


図2 時系列DOIを木表現に適用

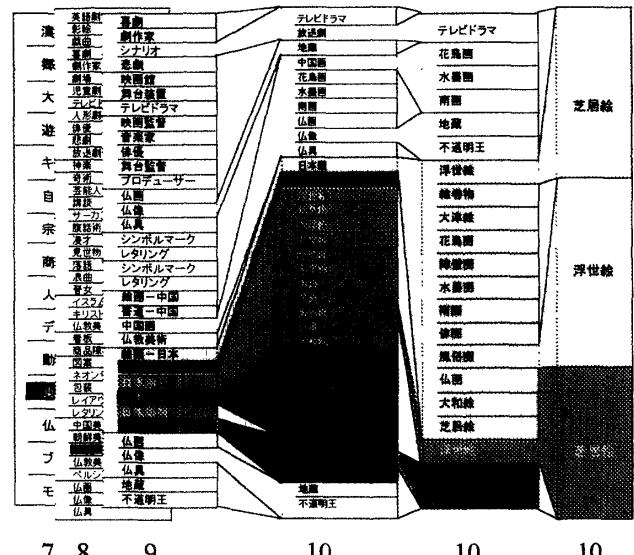


図3 色による構造強調および時系列DOIの適用

### 4. おわりに

本稿では、弁別性の問題と連続性の問題を解決する「屏風表示方式」と「時系列DOI関数」を提案した。尚、本提案は屏風と木表現を併用するブラウザとしてJAVA言語で実装済みである。今後の課題としては「ハイパーリンク構造に対する対応」と「評価実験」があげられる。

### 参考文献

- [1] Furnas,G.W.: "Generalized Fisheye Views", Proc. of CHI'86, pp.16-23, 1986.
- [2] Robertson,G.S., Mackinlay,J.D., and Card,S.K.: "ConeTrees: Animated 3D Visualizations of Hierarchical Information", Proc. of CHI'91, pp.189-194, 1991.
- [3] Rennison,E.: "Galaxy of News: An Approach to Visualizing and Understanding Expansive News Landscapes", Proc. of UIST'94, pp.3-12, 1994.