

## 3次元表示インタフェースを用いた情報検索システム

1V-7

飯田敏幸\* 熊本 睦\*\*

\*NTT 第一法人営業本部 \*\*NTT コミュニケーション科学研究所

### 1. はじめに

情報検索は目的にかなう情報を抽出するためだけではなく、検索意図は明確ではないが沢山の情報の中から有用な情報を抽出するための行為でもある。この2つの目的を達成するために新聞記事を検索対象として想起型情報検索システムを試作した[1]。本システムの検索インタフェースはWWWブラウザにより実現されている。検索意図が明確ではない場合には、本インタフェースも含め、一般的に使われている文字ベースの検索インタフェースは使いにくい。そこで、直感的に利用でき、しかも楽しい検索インタフェースを目指して3次元表示インタフェース（3Dインタフェース）を試作してきた[2]。本インタフェースを想起型情報検索システムと結合したので報告する。

### 2. 情報検索支援

#### (1) 単語と記事、あるいは記事同士の類似度

想起型情報検索システムでは、単語を $n$ 次元のベクトルとして表現している。さらに、記事を単語の羅列と見なし、記事中にある各単語に対応するベクトルを合成することにより、記事も同様に $n$ 次元のベクトルとして表現している。単語と記事の類似度や記事と記事の類似度は2つの $n$ 次元ベクトルの内積として定義する。この時、話題となる単語、あるいは複数の単語（文章）を観点とし、この観点に対応するベクトルの要素のうち、値の大きい要素について、単語や記事に対応するベクトルの要素を強調することにより、与えられた観点到合わせた類似度が得られる方式をとっている。

#### (2) クラスタの特徴語[3]

検索意図が明確でない場合、ただ漫然と情報を見ているても有用な情報は得られない。検索システムはヒントとなるような情報を積極的に検索者に与える必要がある。本システムではこのヒントとなる情報を次のように生成している。即ち、まず、記事同士の類似度が高いものを同じクラスタに属するように記事を分ける。次に、1つのクラスタに属す各記事に対応するベクトルの平均をとり、これをクラスタの重心ベクトルとする。重心ベクトルと比べて類似度の高い単語をそのクラスタの特徴語としてこれを利用者に提示する。

#### (3) クラスタの絞り込み

クラスタの特徴語を元に利用者がクラスタを選択すると、選ばれたクラスタに属す記事を更にクラスタ分けし、クラスタ毎の特徴語を出す。この操作を繰り返すことにより、検索要求が明確化されていく。

### 3. 3Dインタフェースによる情報検索

上記プロセスをスムーズに行えるインタフェースとして3次元表示インタフェースを作成した。

#### (1) ウィンドウ構成

記事を3次元空間上に表示した例を図1に示す。本インタフェースはWindows95上で実現され、以下の6つのウィンドウから構成されている（詳細については[2]参照）。

- ①ノード表示ウィンドウ
- ②記事一覧表示ウィンドウ
- ③クラスタ特徴語表示ウィンドウ
- ④中心記事内容表示ウィンドウ
- ⑤記事内容表示ウィンドウ
- ⑥履歴表示ウィンドウ

#### (2) 3Dインタフェース上での操作

上記①～③のウィンドウ上でキーボード、マウス、ジョイスティックにより以下の操作が行える。

- ①ノード表示ウィンドウ
  - a) 移動、回転、ズーム：表示画面の左右上下方向

---

Information Retrieval System with 3D Interface

\*Toshiyuki Iida

NTT Business Communications Headquarters I  
1-1-6 Uchisaiwai-cho, Chiyoda-ku, Tokyo,  
100-8019 Japan

\*\*Mutsumi Kumamoto

NTT Communication Science Laboratories  
2-4 Hikaridai, Seika-cho, Soraku-gun, Kyoto,  
619-0237 Japan

の移動、回転軸の移動、ズームングができる。

b) 記事内容の表示：ノードの指定により記事内容表示ウインドウを生成し、当該記事の本文を表示する。

c) 中心記事の変更：ノードの指定により注視点が移る。即ち、指定された記事が中心に移動し、当該記事との類似度に従い他の記事が再配置される。同時に、記事一覧、中心記事内容表示のウインドウの内容が更新される。なお、中心記事を観点として中心記事以外の記事同士の類似度を計算し、これを元にクラスタ分けする。同時に、クラスタ特徴語を再計算し、クラスタ特徴語表示ウインドウに表示する。

## ②記事一覧表示ウインドウ

a) 記事内容の表示：記事idの指定により、記事内容表示ウインドウを生成し、当該記事の本文を表示する。同時に、ノード表示ウインドウ上で対応ノードを点滅させる。

b) 中心記事の変更：カーソルを記事idに合わせ変更を指示すると、中心ノードが変更される。この操作はノード表示ウインドウでの中心ノードの変更と同様である。

## ③クラスタ特徴語表示ウインドウ

クラスタを指定すると、そのクラスタに属す記事を対象として、再度クラスタ分けする。同時に、他の各ウインドウの内容が更新される。

### (3) 表示記事のサンプリング

例えば、1年分の新聞記事を検索対象とすると十数万件の記事を扱わなければならない。この時、ノード表示ウインドウでは、記事を表す小球で埋め尽くされてしまう。また、クラスタリングの処理時間も非常に長くなってしまふ。そこで、3Dインタフェースに表示する対象記事を以下のようにサンプリングすることによりこの問題を解決している。

#### 【ステップ0】

Aを検索対象の全記事の集合とし、この中からn個の記事をランダムに選ぶ。選ばれた記事の集合をBとする。

#### 【ステップ1】

Bを3Dインタフェース上に表示する。

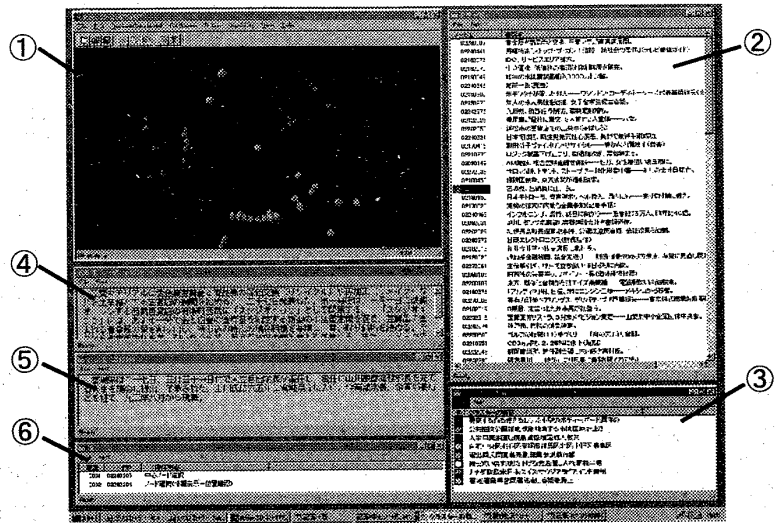


図1 3Dインタフェース

#### 【ステップ2】

選択されたクラスタに属す記事の集合を新たにBとし、この重心ベクトル $v$ を求める。表示されている記事のうち選択されたクラスタに含まれない記事をAから除去する。

#### 【ステップ3】

Aの中から記事をランダムに1つ選び、この記事ベクトルと $v$ との類似度を閾値と比べる。閾値以上であれば、この記事をBに追加する。さもなければ、Aから除く。

#### 【ステップ4】

Bの記事数がnになれば、【ステップ1】へ、さもなければ、【ステップ3へ】移る。

## 4. おわりに

3Dインタフェースは文字ベースに比べ直感に訴えるため、検索意図が明確でない利用者に有効であると考えている。今後、本システムの評価とともに、キーワード検索との融合を予定している。

### 【参考文献】

- [1]飯田他：想起型情報検索システムについて、情処研究報告, 98-OS-77/98-DPS-87, pp. 19-24(1998).
- [2]飯田：3次元表示を利用した情報検索インタフェース, 3次元画像ラボ, Vol. 9, No. 2, pp. 22-25(1998).
- [3]熊本他：想起型情報検索システムにおける文書のクラスタ化, 情処第57回全国大会, 1V-08(1998).