

## 多義情報の多角的観測を可能にするユーザインタフェースの提案

5 B-4

原 雅樹

國枝 和雄

NEC ヒューマンメディア研究所

### 1 はじめに

近年、3次元コンピュータグラフィックスを用いて仮想空間を構築しそこで情報提示を行うシステムが多く開発されている。我々は、情報に色や形を与えて幾何学的な物体として視覚化することで、情報群の中に潜む「近さ」「重要性」「階層性」といった特徴をユーザが直感的に把握しやすくなるという点に着目し、仮想空間を用いたユーザインタフェース(仮想空間インタフェース)の開発を行っている。情報の多義性や複数の情報の多角的な関連を分かりやすくユーザに提示することを目的とした仮想空間インタフェースとして、3D Magic Lenses[1]やセマンティックフレーム[2]がある。しかし、これらのインタフェースでは多義的な情報の1つの見せ方をユーザに提供することを目的としていたため、ユーザが様々な見方で情報を見ようとしようとした場合、別の見せ方を提供するインタフェースと置き換える操作が必要となり、操作が煩雑になってしまうという欠点があった。そこで本稿では我々が以前に提案したセマンティックフレームを複数連携させ、視覚化することで、ユーザが視覚化方法を自在に変更しながら情報獲得することを可能にするセマンティックボックスインタフェースの提案を行う。

#### セマンティックフレーム



図1: セマンティックフレームによる情報視覚化

### 2 従来手法「セマンティックフレーム I/F」

セマンティックフレームインタフェースは、仮想空間上では棒状のオブジェクト(セマンティックフレーム)で表現される。このセマンティックフレームには情報の表示形態を変更するための視覚化ルールと、これを実現す

る視覚化メソッドが定められている。そして視覚化の際、セマンティックフレームを仮想空間に配置し、囲まれた情報に対して視覚化メソッドを適用して情報を別の見せ方で表示し、ユーザへの多義情報の提示を実現している。棒状のオブジェクトで囲まれた情報の表現形態のみを変更するため、あたかも虫眼鏡を通して情報を見ている様な視覚効果が得られる。(図1)

### 3 「セマンティックボックス I/F」の提案

セマンティックフレームインタフェースでは、仮想空間にセマンティックフレームを置いて視覚化ルールを適用したり、また複数のフレームを重ね合わせて視覚化ルールを複合、適用して、情報の多角的な表示を行っていた。しかし、適用する視覚化ルールをその時々に応じて変化させようとした場合、セマンティックフレームを置き換える必要が生じるため、使用するフレームの数が増えると、置き換え操作が煩雑になる欠点があった。このため、ユーザが効率的に多義情報を見るためには、複数の視覚化ルールから所望の視覚化ルールを選択する手段を簡便にし、選択した視覚化ルールから視覚化メソッドをその都度生成する機構が必要となる。そこで、セマンティックフレームインタフェースの利点を生かしながら複数の視覚化ルールを一元的に管理し、ユーザが必要に応じてそれを選択、適用可能な新ユーザインタフェース「セマンティックボックスインタフェース」を提案する。セマンティックボックスインタフェースを用いることで、ユーザはセマンティックボックスを視覚的に操作(例えば回転)することで複数の視覚化ルールから必要とする視覚化ルールを選択し、それらを連携させて所望の視覚化メソッドを生成することができる。つまり、簡単な操作によってユーザは仮想空間内にある多義的な情報を多角的に見ることが可能となる。

#### 3.1 セマンティックボックスの形状

セマンティックボックスは、多角柱の形状をしたオブジェクトとして表現され、各側面にはセマンティックフレームを1つ装着できる(図3)。セマンティックフレームの脱着は、ユーザの操作により行われる。ユーザは既存のセマンティックフレームを組み合わせて、自由にセマンティックボックスを作成することができる。

#### 3.2 視覚化メソッド生成方法

セマンティックボックスとユーザの視点位置との関係から、図2の面選択ルールに従ってセマンティックボッ

A proposal of a user interface to switch a visualization method of data with a multiple-semantics in a virtual environment.

HARA Masaki and KUNIEDA Kazuo

Human Media Research Laboratories, NEC Corporation  
1-4-24 Shiromi Chuo-ku OSAKA 540 JAPAN

クスの面から幾つかの面を優先順位を付けて選択する。

- 視点から見える面を選択する。
- 選択順位は、ユーザ視野上の面積によって順位づける。つまり、視野上での面積が大きなものが高順位、面積が小さなものが低順位とする。

図 2: システムの面選択ルール

選択した面に装着されたセマンティックフレームの視覚化ルールを選択順位に従い複合してその時点でのセマンティックボックスの視覚化メソッドを生成する。このように視覚化メソッドをセマンティックボックスと視点位置との関係によって決定することにより、ユーザは視点を移動したりセマンティックボックスを回転させるなどセマンティックボックスの見え方を変えるだけで、視覚化メソッドを変更することができる。また、視野上で大きく見える面の視覚化ルールを優先して適用することで、セマンティックボックスの見た目と視覚化メソッドの変化に対応を持たせることができる。つまり、ユーザはどの視覚化ルールが適用されているのか直感的に把握でき、効率的に情報を見ることができる。

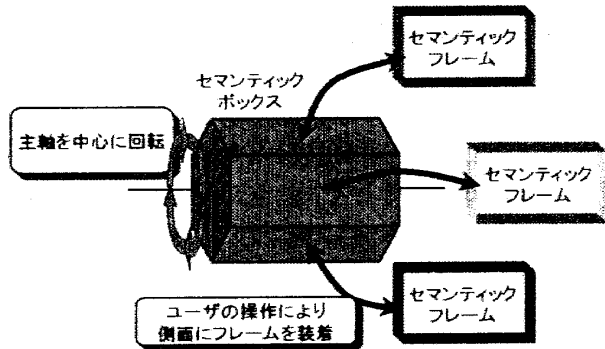


図 3: セマンティックボックスの形状と操作

### 3.3 視覚化メソッド適用範囲

システムは、セマンティックボックスに含まれたオブジェクトに対して視覚化メソッドを適用し情報の視覚化を行う。視覚化メソッドの適用範囲が多角柱状オブジェクト内部であることで、セマンティックフレームを使った時よりもユーザは明確に視覚化範囲を指定することができる。

### 3.4 効果的な視覚化ルールの種類についての考察

セマンティックフレームに設定される代表的な視覚化ルールとして、次の様なものが挙げられる。

- (1) 並び替え型視覚化ルール  
パラメータに基づいて情報を並び替え表示。  
(1次元座標, 2次元座標,...)
- (2) 情報絞り込み型視覚化ルール  
設定された条件に見合う情報のみを表示。
- (3) 情報付加型視覚化ルール  
設定された条件に見合う情報を追加表示。

セマンティックボックスの各面に上記の視覚化ルールを持つセマンティックフレームを装着し、多角柱の主軸を中心に連続的に回転させた場合、表 1 に示す様な視覚効果が得られる。

表 1: セマンティックボックスの視覚効果

| ルール | 連続して回転させたときの視覚効果     |
|-----|----------------------|
| (1) | 座標軸を次々入れ替えながら表示。     |
| (2) | 絞り込み条件が連続的に変化しながら表示。 |
| (3) | 情報付加条件が連続的に変化しながら表示。 |

### 3.5 セマンティックボックスを用いた情報観測の例

図 4 はセマンティックボックスインタフェースを書籍表示空間へ適用した場合の画面例である。このセマンティックボックスには並び替え型視覚化ルールが装着されており、ユーザはセマンティックボックスを回転させることで見え方を次々と変化させ、情報を様々な見せ方で表示している様子が示されている。

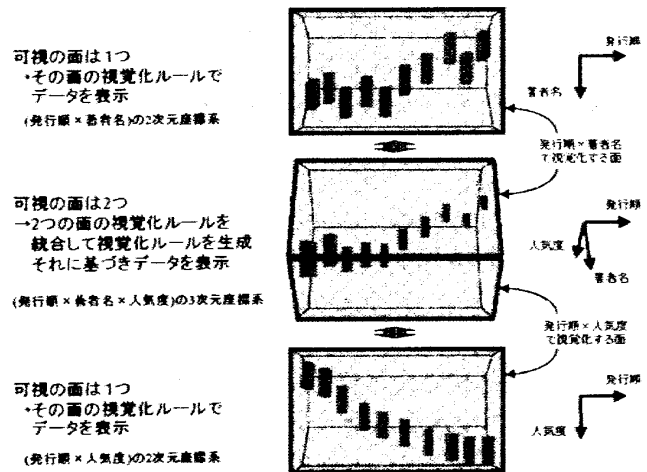


図 4: セマンティックボックスによるデータ視覚化

## 4 おわりに

本稿では、多義情報の多角的観測を容易とするユーザインタフェース、セマンティックボックスの提案を行った。従来手法では一意に決定されていた視覚化メソッドを、セマンティックボックスインタフェースでは動的に生成する機構を備えることで、多義的な情報の中からよりの確に情報を獲得することが可能となった。今後、我々が開発を行っている仮想空間システムに関連情報視覚化インタフェースとして実装し、評価する予定である。

## 参考文献

- [1] John Viega 他: "3D Magic Lenses", UIST'96, pp.51-58(1996)
- [2] 國枝, 原: "複合ビュー空間を用いた情報視覚化方式", 情報処理学会第 55 回全国大会, 2W-02(1997)