

ROSEリポジトリいばらき（茨城大学学術情報リポジトリ）

| | |
|------------|---|
| Title | オブジェクトベース世界の直接生成・接触・操作機構の研究 |
| Author(s) | 畠山, 正行 / 長谷川, 好則 |
| Citation | 全国大会講演論文集, 50(5): 73-74 |
| Issue Date | 1995-03-15 |
| URL | http://hdl.handle.net/10109/1877 |
| Rights | 情報処理学会 |

このリポジトリに収録されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作権者に帰属します。引用、転載、複製等される場合は、著作権法を遵守してください。

お問合せ先

茨城大学学術企画部学術情報課（図書館） 情報支援係
<http://www.lib.ibaraki.ac.jp/toiawase/toiawase.html>

オブジェクトベース世界の直接生成・接触・操作機構の研究

6J-8

畠山 正行 長谷川 好則

茨城大学工学部情報工学科

1 はじめに

本研究は、エンドユーザが、コンピュータ内に作成されシミュレーション駆動されているオブジェクトに対して、実世界における物体に対する操作と同じように自然な操作が行えるシステムを構築することを目標としている。その中でもまず第一に、オブジェクトの形状を直接生成するシステムを目標とし、次に、手の代理オブジェクトを用いて直接接触及び操作できるようなシステムを目指した。

我々のグループでは、以前からオブジェクト指向モデリングに基づく数値風洞のシミュレーションに関する研究を行っている [1]。しかし、数値風洞内に入れる形状データは、既存のデータを流用するか、煩雑なデータ作成作業をコツコツ行なうか、もしくは計算式による幾何学的な形状を用いるしかなかった。そこで、思い通りの形状を即座に造るために、三角平面を組み合わせオブジェクトの形状を造るシステムを作成することとした。その際、エンドユーザがその対象世界のイメージをできる限り崩さずにコンピュータ内に再現するために、オブジェクトの幾何学的な形状を直接目で見ながら手の代理であるハンドエージェントを用いて直接的（プログラミングせず）に作成し、それをオブジェクトの形状定義として与えてしまうこと、及びこの形状に対しオブジェクトの属性やメソッドを動的に与えることができるように計画した。

2 オブジェクトの生成、接触、操作

現実世界で物体を作ること考えると、まず物体を作る材料として板を用意する。この時、三角形の板を用意することで、任意の曲平面も近似する。次に板を

加工するために道具を用意する。例えばナイフ、接着剤、剥離剤などである。これらを使い三角形の板を加工して一つの物体を作る。また、板の表面がざらざらや鏡のようにつるつるになるように表面に何かを塗り付けることもできる。これらの道具や作業をモデル化したものを図1に示す。本研究では上記のやり方に近い操作と見え方を実現するシステムを構築する。

本研究システムでは、操作対象とするオブジェクトとして三角平面オブジェクトがあり、この三角平面を複数組み合わせた集約オブジェクトに対して、また対象世界内に存在するすべての三角平面を一つのオブジェクトとしたグループ化操作も行なえる。つまり三角平面を組合せ、部品を作りその部品を組み合わせ一つ一つの物体を作るように作業が行なえる。また、このオブジェクトに対して操作を行う手の代理であるハンドエージェント及び光源、アイエージェントがある。

ここで形状を造る上で必要な三角平面オブジェクトに対する操作を挙げると、生成、削除、変形、接着などがあり、その他三角平面を組み合わせた集約オブジェクトに対する操作として、移動、任意平面による切断、対称形の作成、回転、ある一部分のコピーなどが行なえる。また三角平面オブジェクトの属性として種々の種類（特性）を与えることが出来る。

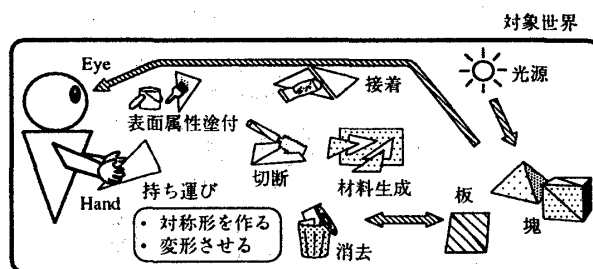


図1: 論理モデリング段階

Direct Generation and Manipulation Mechanism for Objects in the Object-Based Simulation World
Masayuki Hatakeyama, Yoshinori Hasegawa
Ibaraki University

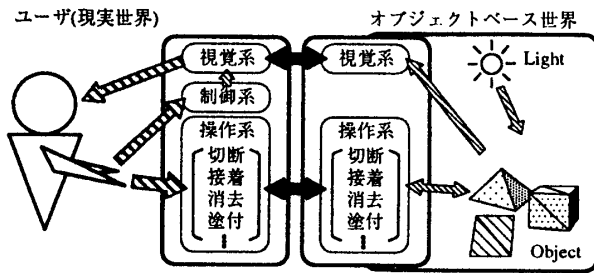


図 2: 再現モデリング段階

3 システムの実装

次に実装においては、手の代理としてハンドエージェントを作り、道具をハンドエージェントのメソッドとして扱い、三角平面の板を操作対象オブジェクトとし、そのオブジェクトに対して操作を行うと考えれば、実現世界と同じような感覚で操作が行なえるものと考えた。以上の道具及び作業を実現するための機構を図2に示した。

技術的な実現(実装)においては次のような技法を使用している。

- ・オブジェクト生成の際、斜投影法では奥行きにより大きさにずれが生ずるため、編集を行なう際は平行投影法を使うようにし、確認のために自然に見える斜投影法も用意されている。
- ・三角平面の表示方法として、本システムでは隠面処理を一番奥にある三角平面から塗りつぶしていくペインタアルゴリズムという方法をとっている。
- ・三角平面オブジェクトの指定方法として、ここでは、スクリーンに投影された三角形内にマウスカーソルが入っているか、どうかで判断をしている。その判断方法が、スキャンライン法という方法を使っている。
- ・三角平面の頂点を掴む方法として、ここでは、スクリーンに投影された三角形の頂点とスクリーン上のマウスカーソルが、重なる時(実際には範囲を少し緩めにしている)掴んだとしている。

オブジェクトベース世界を生成、接触、操作するシステムとしては次の様なオブジェクト指向的機能を実現した。

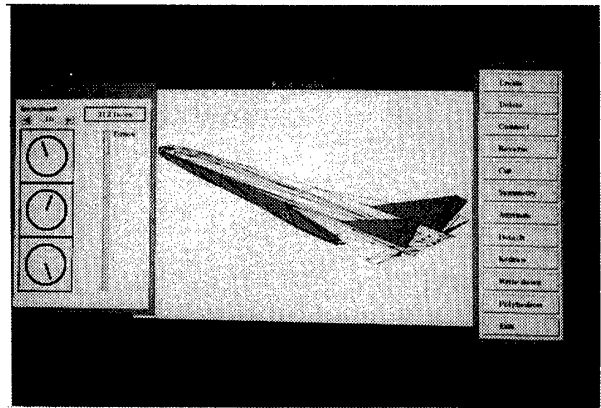


図 3: システム画面

- ・マウスカーソルをハンドエージェントとして扱い三角平面オブジェクトに対して操作を行っている。例えば移動はハンドエージェントが直接接触してドラッグして移動させる。
- ・ハンドエージェントにより三角平面オブジェクトに面の種類を動的に与える機能を用意された面の多様な種類を変更することによって実現している。
- ・可視化については重視していないのでオブジェクト指向にしたがっておらず、前述したように簡単で早い方法をとっている。

4 結果と考察・結論

実際にこのシステムを使い作成された三角形平面数300程のスペースプレーン X-30 を使い、数値風洞による流れのシミュレーションも行われている。この形状作成に要した時間は約10時間である。このシステム及び作成されたX30を図3に示す。

本システムにより、厳密な形状でなければ、ある程度簡単に自然な操作で複雑な三次元物体形状を作成することが出来るようになった。

参考文献

- [1] 畠山正行、金子勇: "オブジェクトベース機構に基づく数値シミュレーション"、情報処理学会第51回ハイパフォーマンスコンピューティング研究会報告、Vol.94、No.51、pp.1-8、(1994.6)