

# 等高線表現を用いたオブジェクト指向グラフィックス表現

6C-8

島山 正行 穂田勝也

茨城大学工学部情報工学科

## 1 はじめに

オブジェクト指向数値シミュレーションによるオブジェクト単位のシミュレーションの結果、目に見えない温度や圧力などの流れの物理量が得られる。しかしこれらの流体はそのままではただの値の集まりでしかなく、何らかの形での可視化が必要である。

ここで現在一般に使われているような処理速度だけを重視したような可視化システムを使って可視化したとすると高度にシミュレーションされた結果を表現することは不可能になる。そこで可視化の対象をオブジェクトとして柔軟に扱える可視化機構が必要となる。よってこの研究において表現方法として等高線を用いた可視化機構を実現する。そしてこのような可視化機構を実現することによってシミュレーションからその可視化までの一貫したオブジェクト指向シミュレーションを行うことをめざす。

## 2 オブジェクト指向モデル

この研究において実現される可視化機構によって扱われるオブジェクトは以下のようなものである。

- オブジェクトとしては温度オブジェクト、密度オブジェクト、XYZ方向それぞれの速度成分オブジェクトといったようにそれぞれ異なるオブジェクトとして決定する。各オブジェクトは温度、密度などの値の内、ある一定の幅を一つのみまとまりとした”もの”オブジェクトとする。

そしてオブジェクトの持つべき機能としては

- オブジェクト自身の持つ情報をメッセージ通信によってこれらのオブジェクトを管理するシス

Object-Oriented Graphical Expression Method Using Contour Lines

Masayuki Hatakeyama Katsuya Akita  
Ibaraki University

テムに渡す。

- オブジェクト自身の持つ値に対応する色の表示やその色でのプリンキング(点滅)を行う。

これらのオブジェクトを管理するシステムの働きとしては

- オブジェクトを表示するためのウィンドウのマップ、アンマップ
- オブジェクトに対してのメッセージの送受信
- オブジェクトからのそのオブジェクト自身に関する情報の受け取りと表示

といったものが挙げられる。

なおこのシステムによって表示されるものはある面によって切断することによって現れるオブジェクトの切断面の様子である。切断面の様子は各オブジェクトの切断面がそれぞれ等高線となり、温度の様子を表示するならば温度オブジェクトをすべて表示することによって流れの様子を表すことになる。もちろん等高線はそのオブジェクトが持つ値に対応する色によって表示される。

## 3 実装

可視化の対象をオブジェクト指向に基づくオブジェクトとした可視化機構の実現を表示の部分にはX-Windウインドウ、ユーザインタフェースの部分にはOS Formotifを用いることによって行う。またオブジェクト間、オブジェクトとシステム間の通信についてはORI(オブジェクト・リアリティ・インタフェース)機構[1]を用いて実現を行なった。

可視化される物理量は温度、密度、速度(ベクトル)であり、表示面及び表示空間はX-Y, Y-Z, Z-X平面上、XYZ空間、物体表面である。

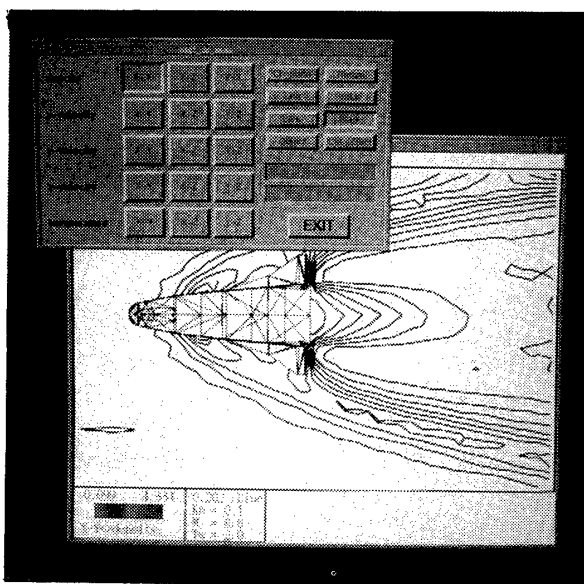


図1 密度のX-Y平面上の等高線表示

また、物理量の最小値を青、最大値を赤とするカラーバーを設定し等高線のその色による区別、またその最大・最小値の表示、マウスによる等高線のポインティングによるその線の持つ値の表示、等高線の本数の変更、一本あたりの持つ値の幅の変更等も可能にしてある。

この実現において等高線の表示、等高線に対する操作はその等高線を表しているオブジェクトに対してのメッセージの送信という形になっている。つまり等高線の持つ値を得たい場合にはその等高線を表示しているオブジェクトに対し値を渡すように要求し、プリンキングをさせたい場合はオブジェクトに対しプリンキングするようにメッセージを送っている。また等高線の本数の変更などは対象となるオブジェクトの変更(オブジェクトの定義の変更)を行うことになる。なおこの研究において実現されたシステムの様子を図1、図2において示す。

#### 4 結果と考察・結論

目に見えない温度などの流れの物理量をオブジェクト指向的扱いを行う可視化機構を実現する事によってオブジェクト指向のグラフィックス表現を行うことができた。特に等高線の持つ値を取りだしたりプリンキングをさせたりする事はその等高線表示しているオブジェクトに対してのメッセージの送信によっ

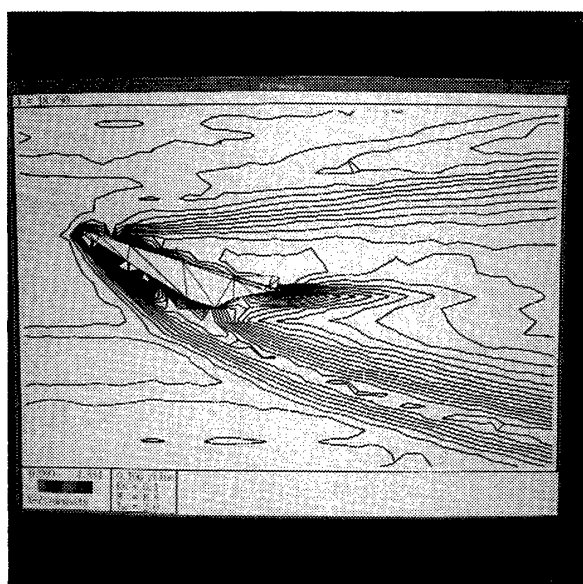


図2 密度のZ-X平面上の等高線表示

て行うという点においてオブジェクト指向的取り扱いを行なっているといえる。

結論として従来のグラフィックスシステム [2] [3] と同等の表現力を持つ等高線のグラフィックスシステムをオブジェクト指向に基づいて構築し従来のシステムでは困難であった高い柔軟性を持ったハンドリング(表現)を実現できた。

#### 参考文献

- [1] 上原 均：“オブジェクト・リアリティ・インタフェースの設計と実現例”、平成6年度茨城大学大学院工学研究科情報工学専攻学位論文、1995年2月14日
- [2] 保原充、大宮寺久明：“数値流体力学—基礎と応用—”、東京大学出版会、1992年2月、カラー口絵及び第9章。
- [3] 田村善昭、藤井考蔵：“数値流体力学における可視化(I),(II),(III)”、数値流体力学会誌、1994年4月号、7月号、10月号