

# CAVE利用のためのAVSチュートリアル Webページの開発

鈴木智人、志和ゆり恵\*、石川剛\*、依田鉄也\*、井門俊治\*  
埼玉大学、\*：埼玉工業大学

## 利用環境

SGI ONYX3400, AVS/Express Developer Edition (Ver6.0)

## 目的

今、流行のWBT (Web - Based Training) または eラーニングの感覚で、AVS/Express の利用方法から、CAVE に表示するまでの方法と実例を、ホームページにまとめ、Web上に公開 (利用者は限定、またはパスワードつき) し、教育への利用を試みる。

## 方法

AVS/Express を用いて CAVE に表示するまでの方法を、以下のような流れでホームページにまとめる。演習も取り入れ理解を深めてもらう。また参考として、当研究室のデータを CAVE に表示したものをギャラリーという形で紹介した。

- 1、AVS によるデータ表示
  - 1) 3次元スカラデータ、ベクトルデータの表示
  - 2) VRML、LightWave3D、Shade などによる3次元データ AVS用のフォーマットに変換して表示
  - 3) シミュレーションの結果のデータの表示
- 2、AVSによる各ネットワーク作成 シミュレーションデータは、主にアニメーションによる表示
- 3、透明度、色などの変更方法
- 4、CAVE への表示

## 結果

### a) 3次元データの表示

点電荷がつくるポテンシャルの等値面を、AVS/Express によって可視化した絵を図1, 2に示す。図3のようなネットワークをくむことによって、計算データを可視化することができる。isosurfaceのModuleでポテンシャルの等値面の値を変化させることによって、図2から図3のように、等値面の表示を変えることができる。

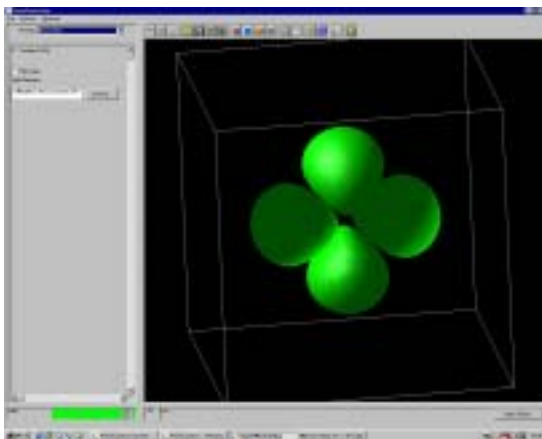


図1 点電荷がつくる等値面 その1

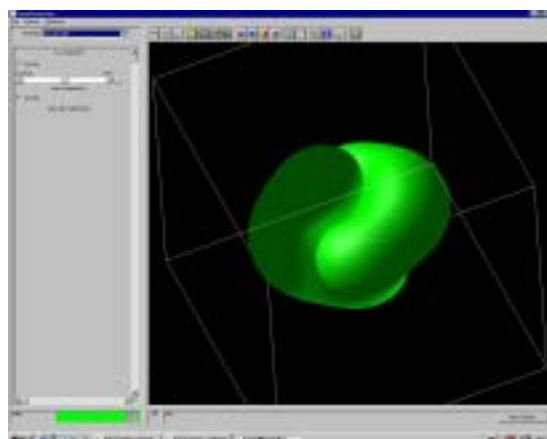


図2 点電荷がつくる等値面 その2

図4に3次元有限要素法による電界計算の結果を可視化した。線はstreamlineのModuleを用いて表示しており、電気力線を表している。色が青から赤に代わるにつれ、電界が強くなっている。

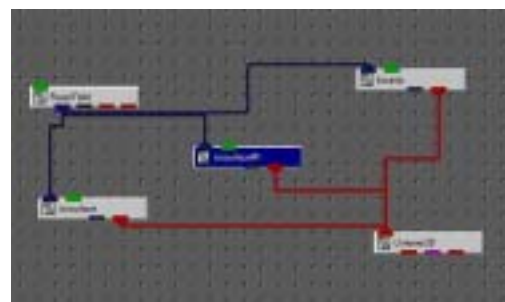


図3 ネットワーク図

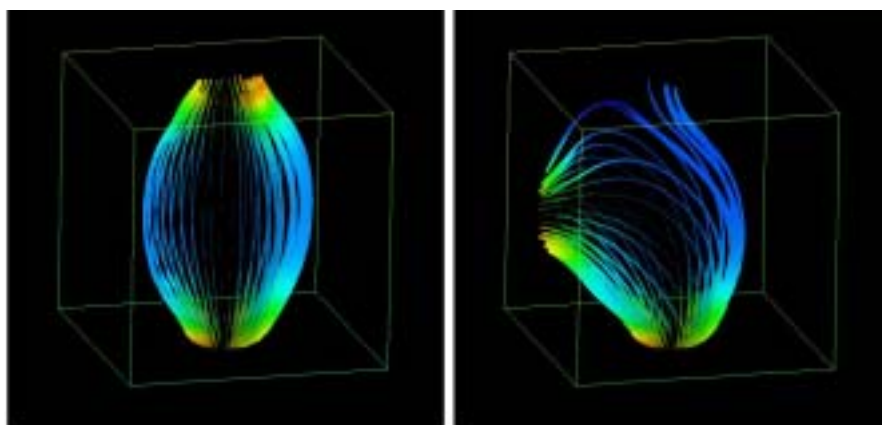


図4 3次元有限要素法を用いた電界解析の可視化

### b) VRML データ表示

VRML 2.0で作成したぶどうを、CAVE に表示した(図5、6)。しかし、VRML 2.0は、VRML 1.0と違い、そのまま AVS に表示することはできない。そこで変換ツールを用いて、GEOM 形式に変換してから表示しなければならない。そうすることにより、Read Geom のModule によってファイルを読むことが出来る。

VRML で作成した段階、つまり PC のモニター上では、たかだか 10 cm くらいの大きさだったものが、CAVE のスクリーンに投影することで 3 m くらいの大きさになり、人体に対するスケールが格段に大きくなった。これが没入感を实感させる要因の一つである。さらに、観測者の人体に対して大きく表示される事からも来る事だが、立体的なスクリーンへの表示により、大きな視野角で表示できる事が、没入感をもたらす第2の要因である。



図5 VRML のぶどう



図6 VRML のブドウ

### c) CGデータの表示 (Shade, LightWave3D)

LightWave3D を使いクマを作成し、CAVE に表示した (図7)。LightWave3D のデータ (lwo 形式) は、KGT の Library にある Read LightWave3D の Module を使うことにより、そのまま AVS に表示することができる。

図8は、LightWave3D で作成した空き缶を蹴っている様子をイメージしたものである。観測者にとっては、その空き缶がドラム缶くらいの大きさであるような体験をあげよう。

図9～12に、Shade データを AVS に表示するまでの流れを示す。図9で、Shade を用いて、壺の中に水をはり、その中にクマを入れたデータを作成した。Shade のデータでは、直接 AVS/Express に表示することはできないので、VRML 2.0 にエクスポートする。その VRML の表示を図10に示す。ここで後に、水に透明度をつけるため、水は水だけで変換しておく。

AVS に表示するため、VRML ファイルを GEOM 形式に変換し、AVS への表示する (図11)。Viewer を CAVE 用のものに交換し、CAVE に表示する (図12)。



図7 LightWave 3D で作成したクマ

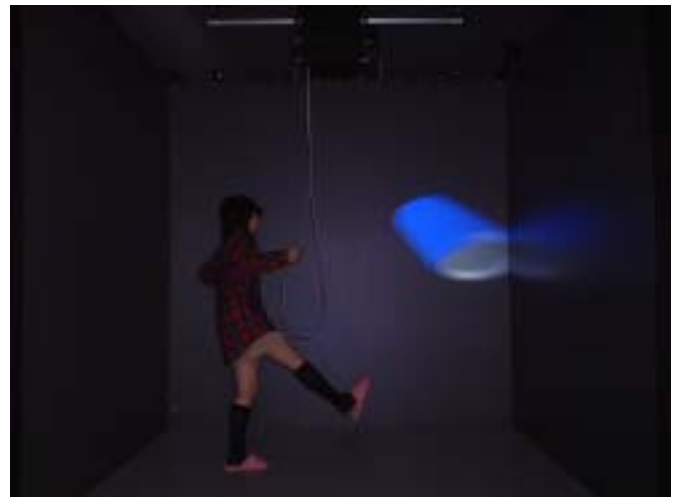


図8 LightWave3D で作成した空き缶

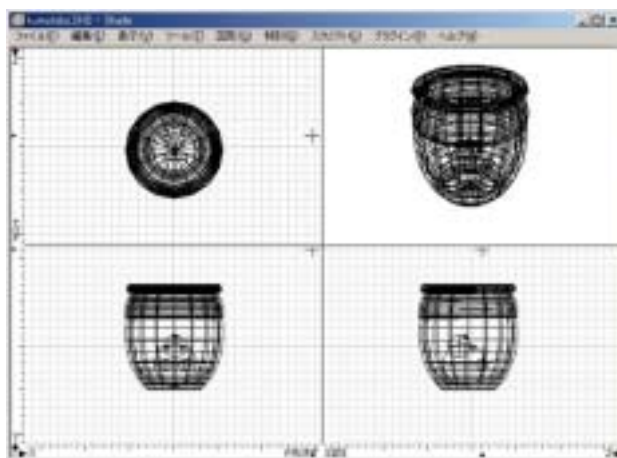


図9 Shade にてデータ作成

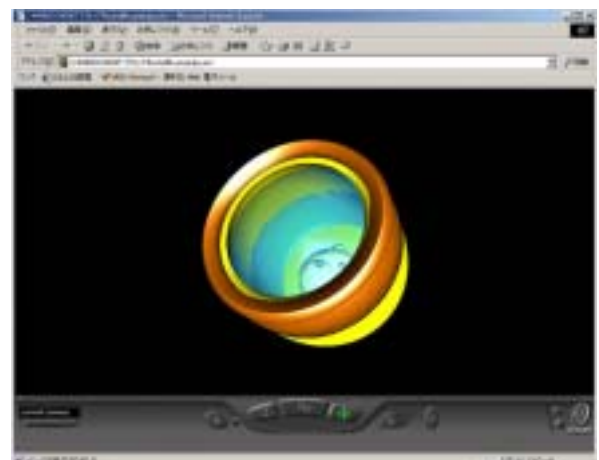


図10 VRML データ

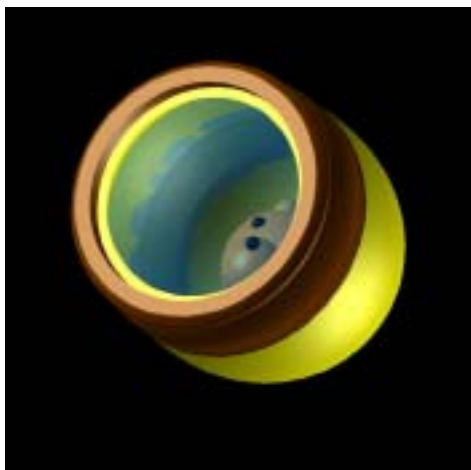


図 1 1 AVS への表示



図 1 2 CAVE への表示

#### d) Mathematica の表示 MassViz

MassViz は、Mathematica で行った計算結果に対して可視化処理を行うためのソフトウェアである。その利用状況を図 1 3 に示す。Mathematica にアドオンする形で利用する。MicroAVS のテクノロジーを用いて開発されている。Mathematica 単体ではできなかった処理を、AVS に実現することができる。従って、AVS 経由で CAVE にも表示できる。

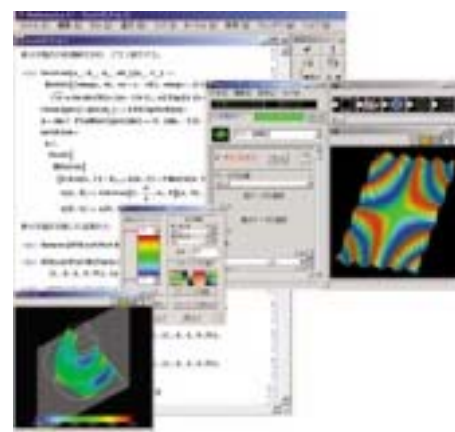


図 1 3 MassViz

#### e) 数値地図の表示

国土地理院の数値地図は、テキスト形式でも格納されているので、自分で開発したプログラムでも読み出す事が出来る。地図上の位置 (x、y) と標高 h のデータは、AVS でも表示できる。つまり、CAVE に表示できる。

#### 結論

e-learnig 形式で、AVS の操作から CAVE への表示を学ぶことで、誰もが一人でデータを作成し、CAVE に表示できるようになることを目指した WBT の教育コースを作成した。