

ADVENTURE_Visual

Parallel visualization

Version 0.2 beta

ユーザマニュアル

January 13 , 2001

ADVENTURE Project

目次

1	はじめに.....	4
2	動作環境.....	4
3	処理概要.....	5
4	インストールの方法.....	6
4.1	ファイルの展開.....	6
4.2	ディレクトリ構成.....	6
4.3	コンパイルの方法.....	7
5	プログラムの実行.....	8
5.1	SERVER モジュール環境の設定.....	8
5.2	解析データセットの設定.....	9
6	解析データセットの入力方法.....	10
6.1	CLIENT モジュールの起動方法.....	10
6.2	入力データの選択.....	11
6.3	SERVER モジュールの設定方法.....	12
6.4	SERVER の起動および接続.....	14
6.5	解析モデルデータセットの入力.....	15
6.6	解析結果データセットの入力.....	15
7	可視化情報の表示.....	17
7.1	ツールボタンの機能.....	17
7.2	視点の移動および拡大表示.....	19
7.3	解析モデル形状の表示.....	20
7.3.1	ソリッド表示.....	20
7.3.2	メッシュ表示.....	21
7.3.3	領域分割表示.....	22
7.3.4	フレーム表示.....	24
7.3.5	境界線表示.....	25
7.3	スカラ分布表示.....	26
7.4.1	表面スカラ分布表示.....	26
7.4.2	メッシュ表示.....	28
7.4.3	変位分布の表示.....	29
7.4.4	変形表示.....	31
7.4.5	半透明表示.....	32
7.5	断面スカラ分布表示.....	33
7.6	結果の保存.....	44
7.7	色の設定.....	45
7.8	画像の拡大縮小.....	47
8	システムの終了.....	48

8.1 SERVERの終了.....	48
8.2 CLIENTの終了.....	48

1 はじめに

本システムはPCクラスタ上で1千万から1億自由度クラスの大規模解析結果の可視化をインタラクティブに行うことを目的としたクライアント・サーバー型の可視化システムです。

PCクラスタ上で稼動するサーバーは解析結果の読み込みから可視化情報生成までの演算を並列に実行することをができます。ユーザはGUIを含むクライアント側のウインドウ上での操作によって3次元グラフィックスによる可視化表示を得ることができます。

現バージョンにおいて、基本的な可視化機能の実装およびADVENTURE_Solidへの対応が進められました。

2 動作環境

- オペレーティング・システム
Unix、Linux、FreeBSD など
- XWindow システム (XFree86 を含む)
- ハードウェア
Server モジュール: PC クラスタ
Client モジュール: OpenGL 対応グラフィックスカード推奨

- コンパイラ及び開発ツール
g++ (gcc 2.95.1、または 2.95.3)
GNU make

- 必要なライブラリ
 - (1) グラフィックス・ライブラリ
OpenGL (または Mesa)、Motif (LessTif)
Mesa: <http://www.mesa3d.org/>
LessTif: <http://www.lesstif.org/>
が利用できます。
 - (2) ADVENTURE_IO ライブラリ
ADVENTURE_IO のドキュメントを参照下さい。

3 処理概要

本システムのモジュール構成を図 3-1 に示します。
本システムは GUI を含む Client モジュールと Server モジュールで構成されます。Server モジュールは Client モジュールから起動され、複数のホスト上で Master・Slave 型の分散並列処理を行います。Slave プロセスは階層型領域分割の各部分を担当します。したがって Slave プロセスの数は階層型領域分割の部分数と同じです。

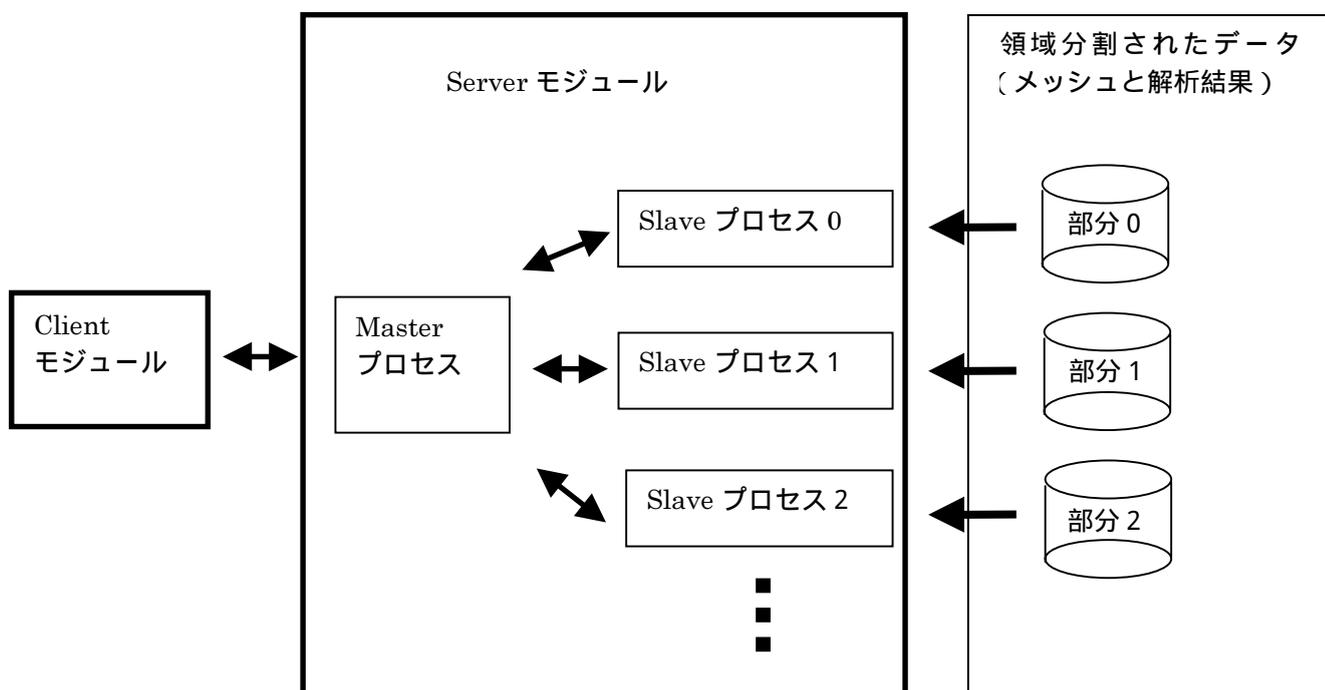


図 3-1 モジュール構成

図 3-1 に示すように Server モジュールの各 Slave プロセスは領域分割されたデータの各部分を入力し可視化のための演算を行います。各 Slave プロセスで抽出した可視化のための情報を Master プロセスでマージし Client モジュールに転送します。Client モジュールは Server モジュールで抽出された可視化情報をネットワーク通信により受け取ります。ユーザは Client モジュール上で GUI 操作によって必要に応じて Server モジュール側から可視化情報を取得しランタイムにグラフィックス表示を得ることができます。

4 インストールの方法

4.1 ファイルの展開

AdvVisual-0.2b.tar.gz を展開します。

4.2 ディレクトリ構成

展開したトップディレクトリ AdvVisual-0.2 の構成を表 4.1 に示します。

表 4.1 ディレクトリ構成

サブディレクトリ名	内容
client	Client モジュール用ソースファイル
server	Server モジュール用ソースファイル
doc	ドキュメント類（本書を含む）
examples	サンプルデータ類

4.3 コンパイルの方法

1 Server モジュールのコンパイル

- (1) ADVENTURE_IO をインストールします。
- (2) トップディレクトリ移動して、以下のコマンドを実行します。

```
$ cd server
$ ./configure --with-advio=<ADVENTURE_IO をインストールしたトップディレクトリ>
$ make
```

以上で、実行ファイル `asvvis_server` がディレクトリ `server` に作成されます。

2 Client モジュールのコンパイル

- (1) トップディレクトリ移動して、以下のコマンドを実行します。

```
$ cd client
```
- (2) Makefile をエディタで開き、以下のマクロを編集します。

```
INCDIR : Motif および OpenGL 用 include ファイルのディレクトリ
LIBDIR : Motif および OpenGL 用 library ファイルのディレクトリ
LIBS: Motif および OpenGL 用 library ファイル
```
- (3) `make` コマンドを以下のように実行します。

```
$ make
```

以上で、実行ファイル `advvis` がディレクトリ `client` に作成されます。

5 プログラムの実行

5.1 Server モジュール環境の設定

ここでは LAN 上の複数のホスト用に作成した Server モジュールの実行ファイルと利用可能なホストを登録します。

Server モジュール環境の設定は SYS ファイルとよぶ ASCII ファイルをエディタなどで入力して作成します。SYS ファイルはファイル名を adv-visual.sys とし、実行時には Client モジュールを起動するディレクトリに置きます。SYS ファイルの入力は Client モジュールの起動時に一度だけ行われます。

以下、SYS ファイルの入力方法を示します。

1. 1行目に Server モジュールの通信ポート番号を入力します。
2. 2行目に Client モジュールと Server モジュール間の通信ポート番号を入力します。
3. 3行目に登録するホストの数を入力します。
4. ホスト名と Server モジュールのパス (Server モジュールをインストールしたパス) の組を入力します。

```
11111
33333
6
vt10
/home0/AdvVisual-0.2/bin/server/advvis_server
deb11
/home1/AdvVisual-0.2/bin/server/advvis_server
deb12
/home2/AdvVisual-0.2/bin/server/advvis_server
deb13
/home3/AdvVisual-0.2/bin/server/advvis_server
deb14
/home4/AdvVisual-0.2/bin/server/advvis_server
deb15
/home5/AdvVisual-0.2/bin/server/advvis_server
```

図 5-1 SYS ファイルの入力例

図 5-1 の入力例では Cent-Master 間の通信ポート番号を 11111、Master-Slave 間の通信ポート番号を 33333、Server モジュールをホスト vt10、deb11、deb12、deb13、deb14、deb15 の 6 台にインストールして、各ホスト上での Server モジュールの絶対パスを指定しています。SYS ファイルは使用するホストを追加する場合などに行います。

5.2 解析データセットの設定

可視化する解析データファイルのパスを入力します。INP ファイルの入力例を図 5-2 に示します。

```
5
AdvVisual-0.2/examples/test/model/advhddm_in_0.adv
AdvVisual-0.2/examples/test/result/advhddm_out_0.adv
AdvVisual-0.2/examples/test/model/advhddm_in_1.adv
AdvVisual-0.2/examples/test/result/advhddm_out_1.adv
AdvVisual-0.2/examples/test/model/advhddm_in_2.adv
AdvVisual-0.2/examples/test/result/advhddm_out_2.adv
AdvVisual-0.2/examples/test/model/advhddm_in_3.adv
AdvVisual-0.2/examples/test/result/advhddm_out_3.adv
AdvVisual-0.2/examples/test/model/advhddm_in_4.adv
AdvVisual-0.2/examples/test/result/advhddm_out_4.adv
```

図 5-2 INP ファイルの入力例

INP ファイルの一行目に部分数を入力します。

以下、部分 0 の解析モデルファイル名、部分 0 の解析結果ファイル名、部分 1 の解析モデルファイル名、部分 1 の解析結果ファイル名...と入力します。

解析モデルファイルおよび解析結果ファイルは、各部分を担当する Server モジュール (Slave プロセス) から読み込まれます。各ファイルのパスは担当する Server モジュールを実行するホスト上でのパス (絶対パスまたは各ホストのホームディレクトリからの相対パス) を入力します。

6 解析データセットの入力方法

本システムの操作方法について、サンプルデータ (AdvVisual-0.2/examples/test) を用いた具体例とともに説明します。

6.1 Client モジュールの起動方法

シェルから次のように Client モジュール名をタイプして起動します。

```
$ advvis
```

Client モジュールが起動するとウィンドウが画面上に現れます。(図 6-1 メインウィンドウ)

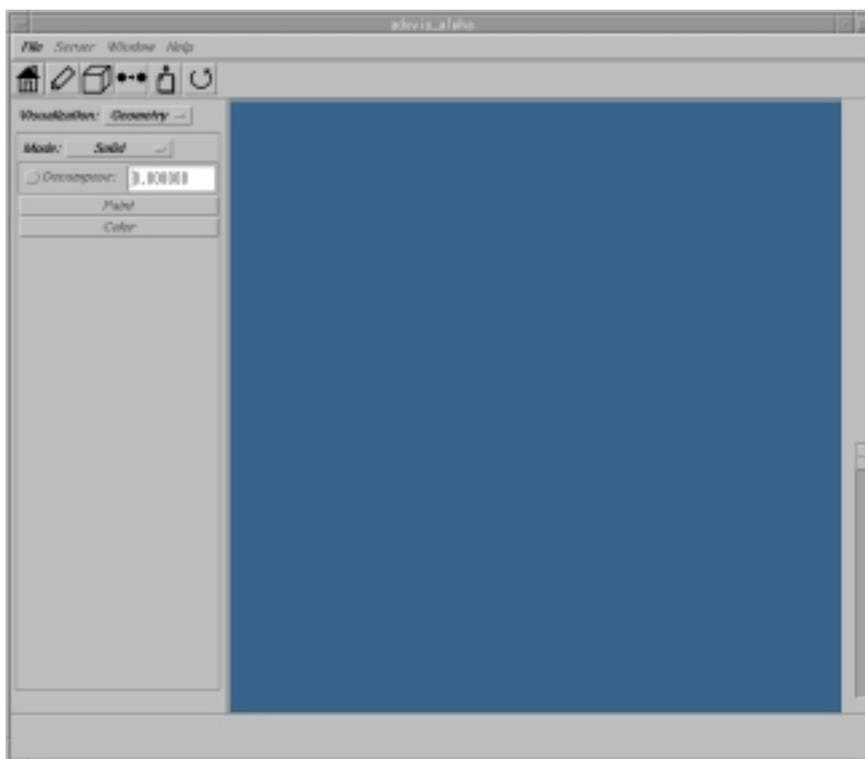


図 6-1 メイウインドウ

6.2 入力データの選択

メインウインドウの **File** メニューから項目 **Open** (図 6-2) を選択して INP ファイルを選択するためのダイアログを開きます。(図 6-3)

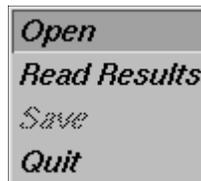


図 6-2

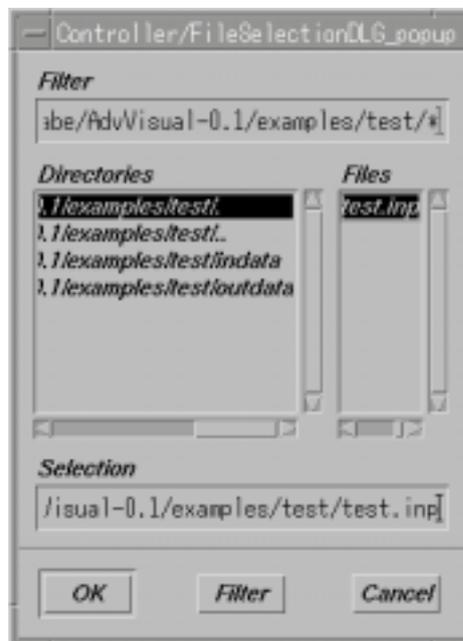


図 6-3 INP ファイルの選択例

図 6-3 では、5.2 で作成した INP ファイル AdvVisual-0.2/examples/test/test.inp を選択します。OK ボタンをクリックしてダイアログを閉じます。

6.3 Server モジュールの設定方法

Server モジュールは解析データセットの各部分を担当するプロセス (Slave プロセス) とそれらを制御し Client モジュールと通信を行う 1 つのプロセス (Master プロセス) として起動します。ここでは各プロセスを起動するホストを設定します。設定手順を以下に示します。

1. メインウィンドウの **Server** メニューから **Initialize** をクリックして図 6-4 の Server モジュール設定ダイアログを開きます。

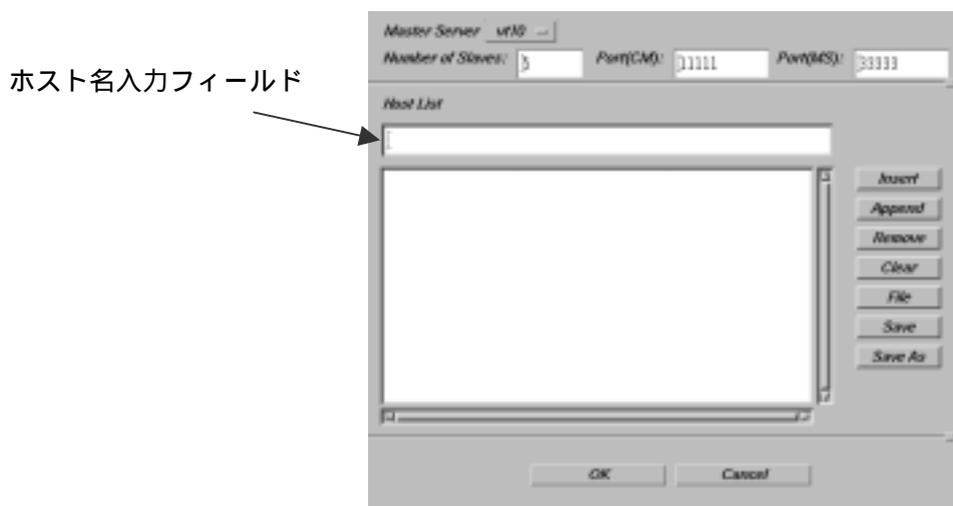


図 6-4 Server モジュール設定ダイアログ

2. Server モジュール設定ダイアログ上の Master Server オプションメニューをクリックして SYS ファイルで登録されたホスト名を表示します。次に Master 用 Server モジュールを起動するホスト名を選択します。(図 6-5)

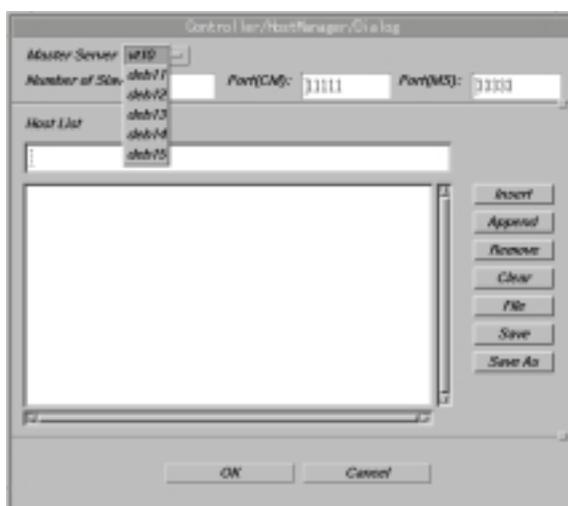


図 6-5 Master 用ホスト名の選択

3. Slave 用ホスト名をホスト名入力フィールドとダイアログの右側にある編集ボタンを用いて入力します。(図 6-6)

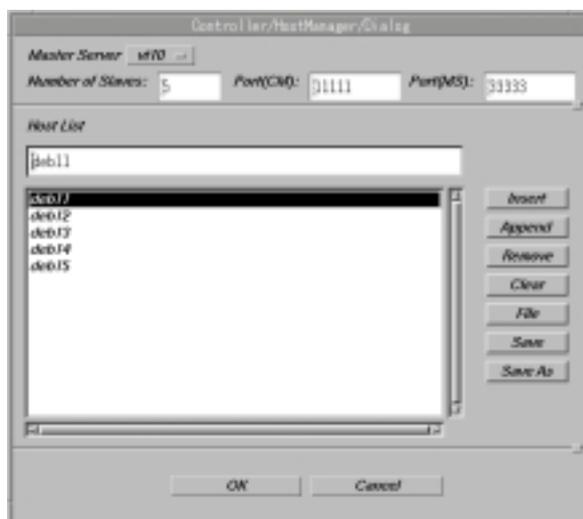


図 6-6 Slave 用ホスト名の入力

- ホスト名の追加

入力フィールドにホスト名を入力し、Insert または Append ボタンをクリックすると項目が追加されます。前に入力した項目が選択されている場合(反転表示される)、入力した項目は Insert ボタンをクリックすると選択された項目の前に追加されます。Append ボタンをクリックした場合は選択された項目の後に追加されます。項目が選択されていない場合は、Insert ボタンは先頭に Append ボタンは最後に追加されます。

- ホスト名の修正

修正する項目をクリックして入力フィールド上で編集します。

- ホスト名の削除

入力したホスト名を削除する場合は、削除する項目を選択し Remove ボタンをクリックします。すべてを削除する場合は Clear ボタンをクリックします。

- ファイルへの保存

入力したホスト名をファイルに保存する場合は Save ボタンをクリックします。最初に Save ボタンをクリックした場合は保存するファイルを選択するダイアログが表示されファイル名を入力します。

- ファイルからの入力

ファイルから入力する場合は、File ボタンをクリックして入力するファイルを選択します。このときすでに入力されている項目は削除されます。

4. 入力が完了したら、OK ボタンをクリックしてダイアログを閉じます。このとき SYS ファイルに登録されていないホスト名が入力されている場合はダイアログを閉じることができません。その場合は、SYS ファイルの入力を確認してください。

6.4 Server の起動および接続

1. メインウィンドウの **Server** メニューから項目 **Control** を選択して、図 6-7 の Server コントロール・ダイアログを開きます。

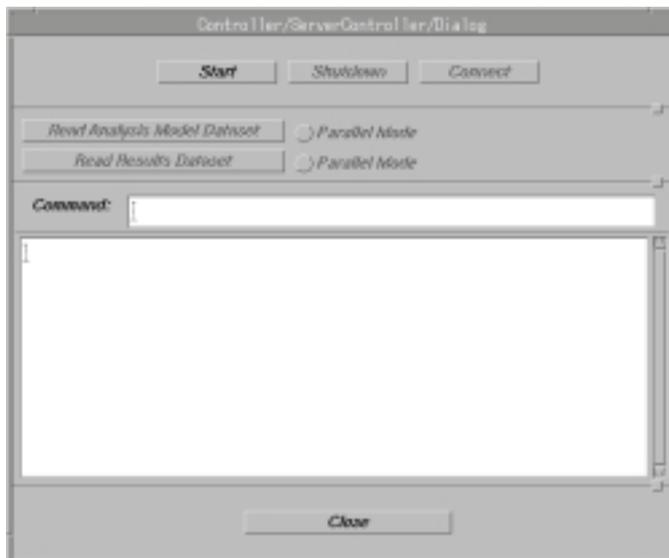


図 6-7 Server コントロール・ダイアログ

2. Server コントロール・ダイアログ上の Start ボタンをクリックして Master 用 Server を起動します。
3. Connect ボタンをクリックして、Master 用 Server への接続を行います。
4. Master 用 Server への接続が完了した状態を図 6-8 に示します。

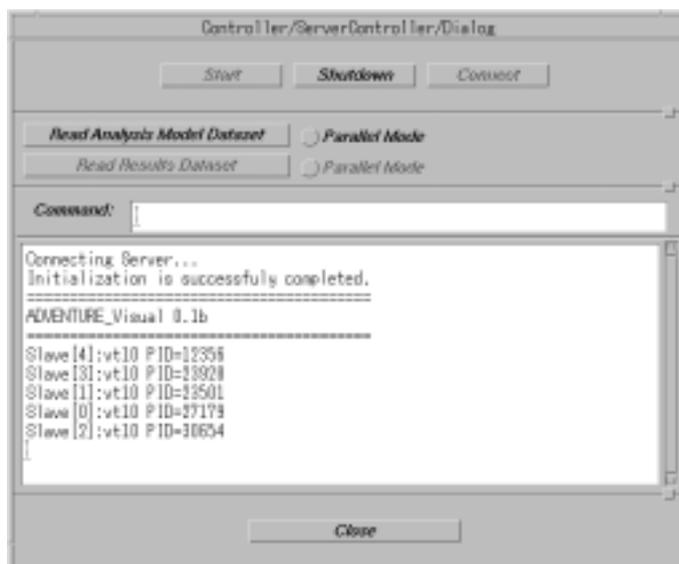


図 6-8 Master 用 Server の起動

6.5 解析モデルデータセットの入力

1. Server コントロール・ダイアログの Read Analysis Model Dataset ボタン (RAMD ボタン) をクリックして解析モデルデータを入力します。
2. 解析モデルデータの入力を並列で行うときは、RAMD ボタンの右にあるトグルボタン Parallel Mode をチェックします。チェックしない場合は、シーケンシャルに解析モデルデータの入力処理を行います。
3. 解析モデルデータセットの入力が完了すると、グラフィックス表示を行うことができます。

6.6 解析結果データセットの入力

1. Server コントロール・ダイアログの Read Results Dataset ボタン (RRD ボタン) をクリックして解析結果データセット入力・ダイアログを開きます。(図 6-9)
2. 解析結果データセットを並列で入力する場合は、RRD ボタンの右にあるトグルボタン Parallel Mode をチェックします。チェックしない場合は、シーケンシャルに解析結果データの入力処理を行います。

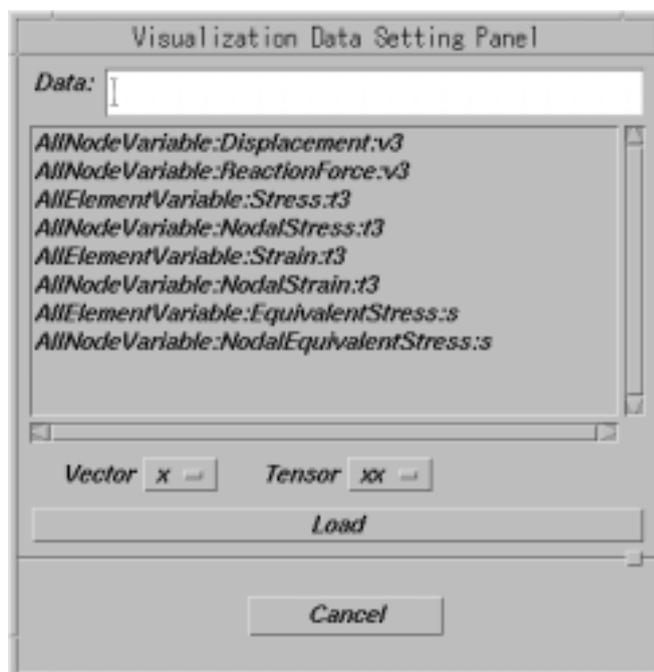


図 6-9 解析結果データセット入力ダイアログ

3. 解析結果データセット入力ダイアログには解析結果の変数が表示されます。そこで入力する解析結果の変数を選択します。
図 6-9 の例における入力可能な変数は以下の通りです。
AllNodeVariable:Displacement:v3 : 節点変位 (ベクトル)
AllNodeVariable:ReactionForce:v3 : 反力 (ベクトル)
AllElementVariable:Stress:t3 : 要素応力 (テンソル)

AllNodeVariable:NodalStress:t3 : 節点応力 (テンソル)
AllElementVariable:Strain:t3 : 要素歪み (テンソル)
AllNodeVariable:NodalStrain:t3 : 節点歪み (テンソル)
AllElementVariable:EquivalentStress:s : 要素相当応力 (スカラ)
AllNodeVariable:NodalEquivalentStress:s : 節点相当応力 (スカラ)

ベクトル (テンソル) 型データを入力する場合は解析結果データセット入力ダイアログの Vector (Tensor) オプションメニューから成分を選択します。

現バージョンでは節点上のスカラ、ベクトル、テンソルデータのみ入力可能です。

4. Load ボタンをクリックします。操作が終了したら Cancel ボタンをクリックしてダイアログを閉じます。

7 可視化情報の表示

解析モデルの画像はメインウィンドウのビュー・エリアに表示されます。

7.1 ツールボタンの機能



図 7-1 ツールボタン

ツールボタンの各機能を以下に示します。



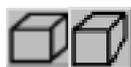
: Reset ボタン

視点を移動した際に初期状態に戻します。



: Redraw ボタン

再描画を行います。



: Transform ボタン

透視法射影変換/正射影変換の切り替えを行います。デフォルトは透視法射影変換です。

透視法射影変換のときは Transform ボタンには  (正射影変換) の絵が、正射影変換の

ときは Transform ボタンには  (透視法射影変換) の絵が表示されます。



: Interactive ボタン

視点移動中に点のみを描画 (インタラクティブモード オン) するか、そうでない (インタラクティブモード オフ) かの切り替えを行います。デフォルトはインタラクティブモードがオンになっています。

インタラクティブモードがオンのときは Interactive ボタンには  (インタラクティブモード オフ) の絵が、インタラクティブモードがオフのときは Interactive ボタンには  (インタラクティブモード オン) の絵が表示されます。



: Save ボタン

表示内容を画像ファイル (PPM フォーマット) に保存します。

1. Save ボタンをクリックしファイル選択ダイアログ (図 7-2) を表示します。

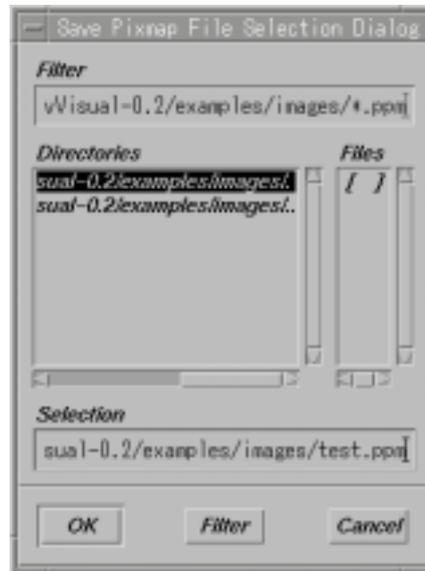


図 7-2 ファイル選択ダイアログ

2. 保存するファイル名 (拡張子.ppm) を入力し **OK** ボタンをクリックします。



: Rotate ボタン

回転操作ダイアログ (図 7-3) を表示します。

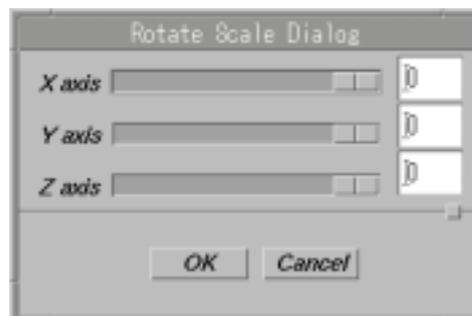


図 7-3 回転操作ダイアログ

回転操作ダイアログ上のスライダーを移動、または入力フィールドに数値 (0 以上 360 以下) を設定しリターンキーを押すと、初期状態から **X axis**, **Y axis**, **Z axis** それぞれの軸周りにオブジェクトを回転させた位置に移動します。

7.2 視点の移動および拡大表示

View ウィンドウ上で視点を移動するにはマウスボタンを押しながらカーソルを動かします。表 7.1 に操作を示します。

表 7.1

視点の移動	ボタン
左右	Left
上下	Left
前後	Right
物体を中心とした 水平方向の回転	Middle
物体を中心とした 垂直方向の回転	Middle
画面に垂直な軸 周りの回転	Left + Shift キー

7.3 解析モデル形状の表示

Server モジュールから読み込まれたメッシュの表示を行います。

メインウィンドウの **Visualization** ポップアップメニューから項目 **Geometry** を選択しパネルの表示を切り替えます。

7.3.1 ソリッド表示

Mode ポップアップメニューをクリックして項目 **Solid** を選択すると図 7-4 の表示になります。

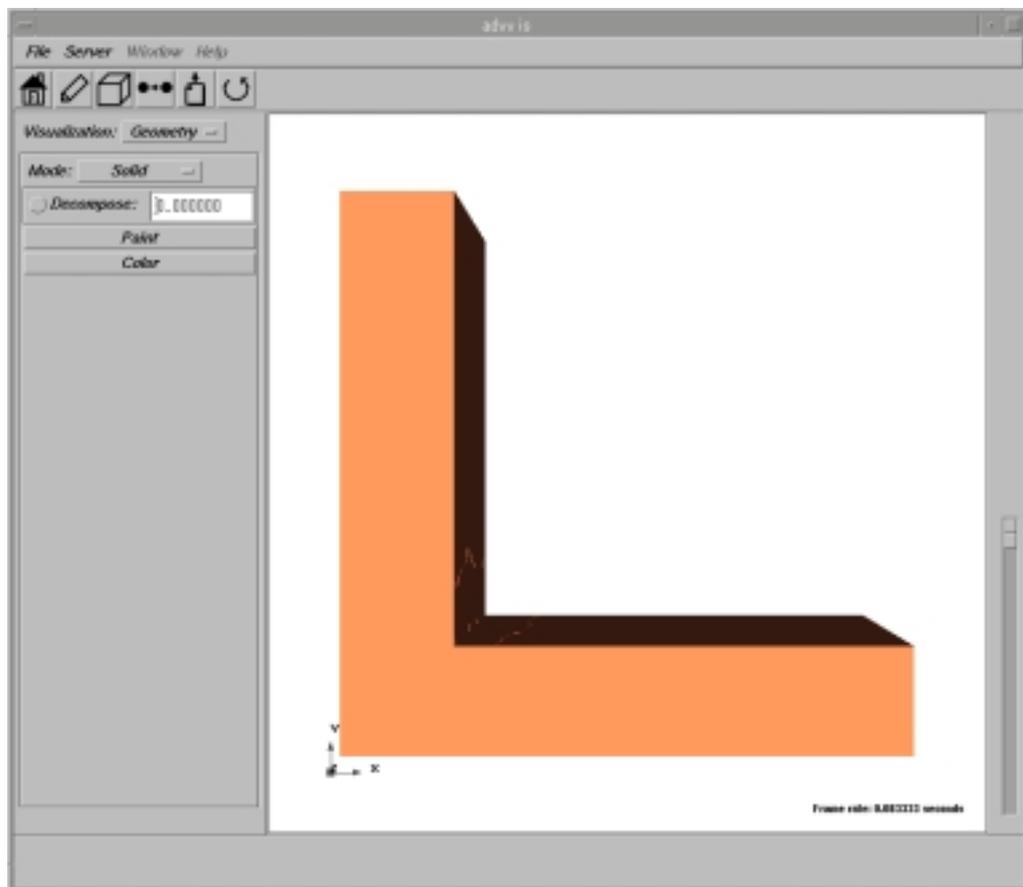


図 7-4 ソリッド表示

7.3.2 メッシュ表示

7.3.1 の図 7-4 の状態から **Mode** ポップアップメニューで **Mesh** を選択すると図 7-5 のような表示に切り替わります。

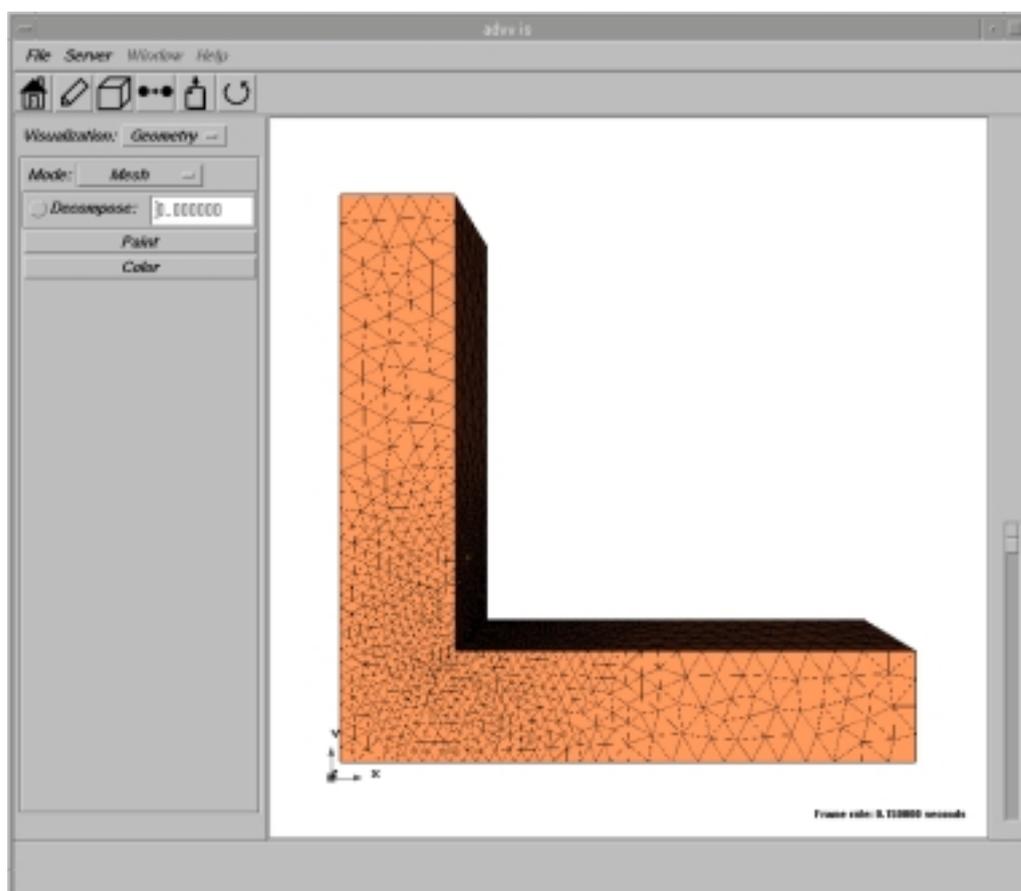


図 7-5 メッシュ表示

7.3.3 領域分割表示

階層型領域分割のパートを表示します。

7.3.2 の図 7-4 の状態から **Paint** ボタンをクリックすると、図 7-6 のようにパート毎のメッシュを色分けした表示になります。表示を元に戻す場合は再度 **Paint** ボタンをクリックします。

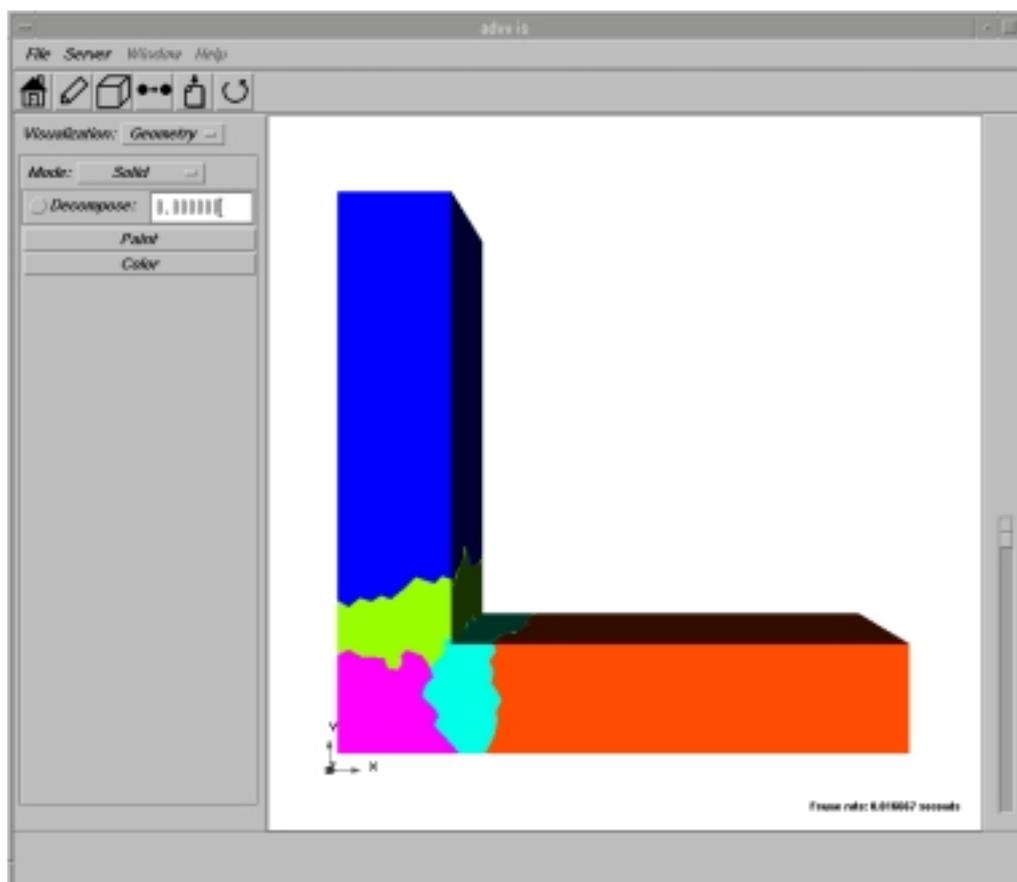


図 7-6 領域分割表示

領域分割された部分のメッシュを切り離して表示する方法について示します。

Decompose ラベルの入力フィールドにファクター (0) を小数値で入力しトグルボタンをオンにすると、各部分を、モデル全体の重心から各部分毎の重心の方向に、モデル全体の重心から各部分毎の重心までの距離にファクターを掛け合わせた距離だけ移動させて表示します。トグルボタンがオンの状態でファクターを変更しリターンキーを押すと変更が反映されます。トグルボタンをオフにするとファクターはデフォルト値の 0.000000 になります。

図 7-6 の状態からファクターに 0.5 を入力した場合を図 7-7、0.1 を入力した場合を図 7-8 に示します。

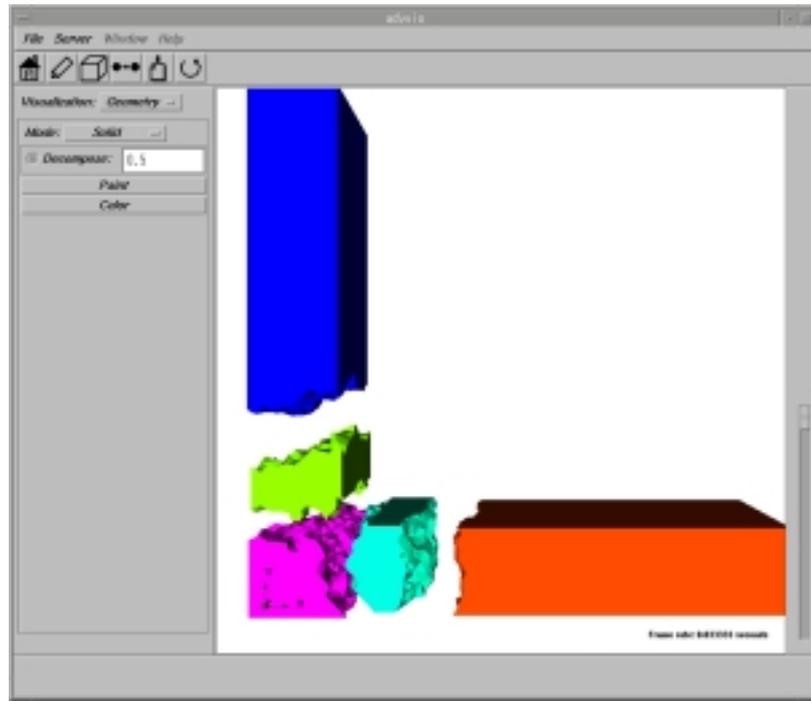


図 7-7 領域分割表示 (Decompose factor = 0.5 の場合)

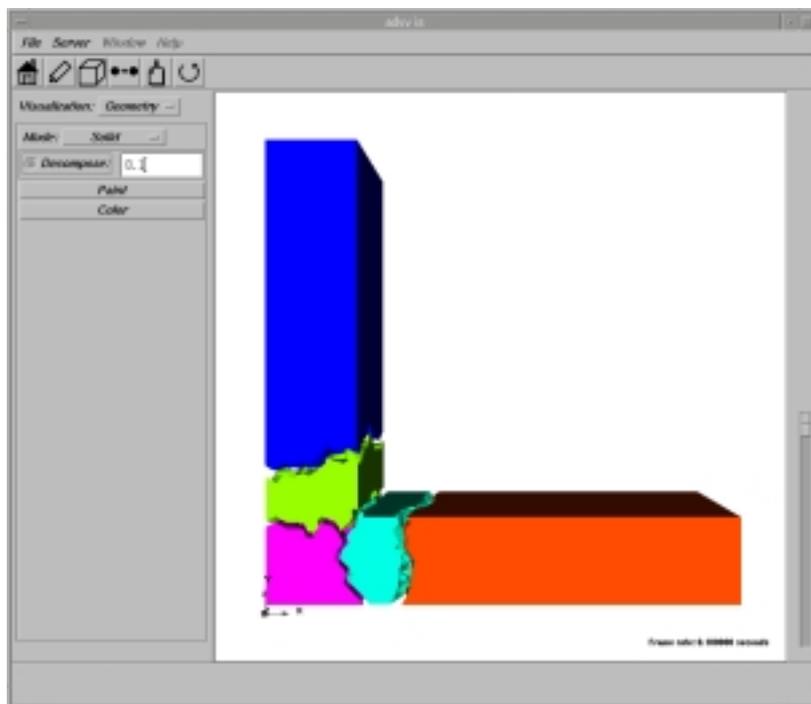


図 7-8 領域分割表示 (Decompose factor = 0.1 の場合)

7.3.4 ワイヤフレーム表示

メッシュの境界線のみを表示します。

7.3.1 の図 7-4 の状態から **Mode** ポップアップメニューで **Wireframe** を選択すると図 7-9 のような表示に切り替わります。

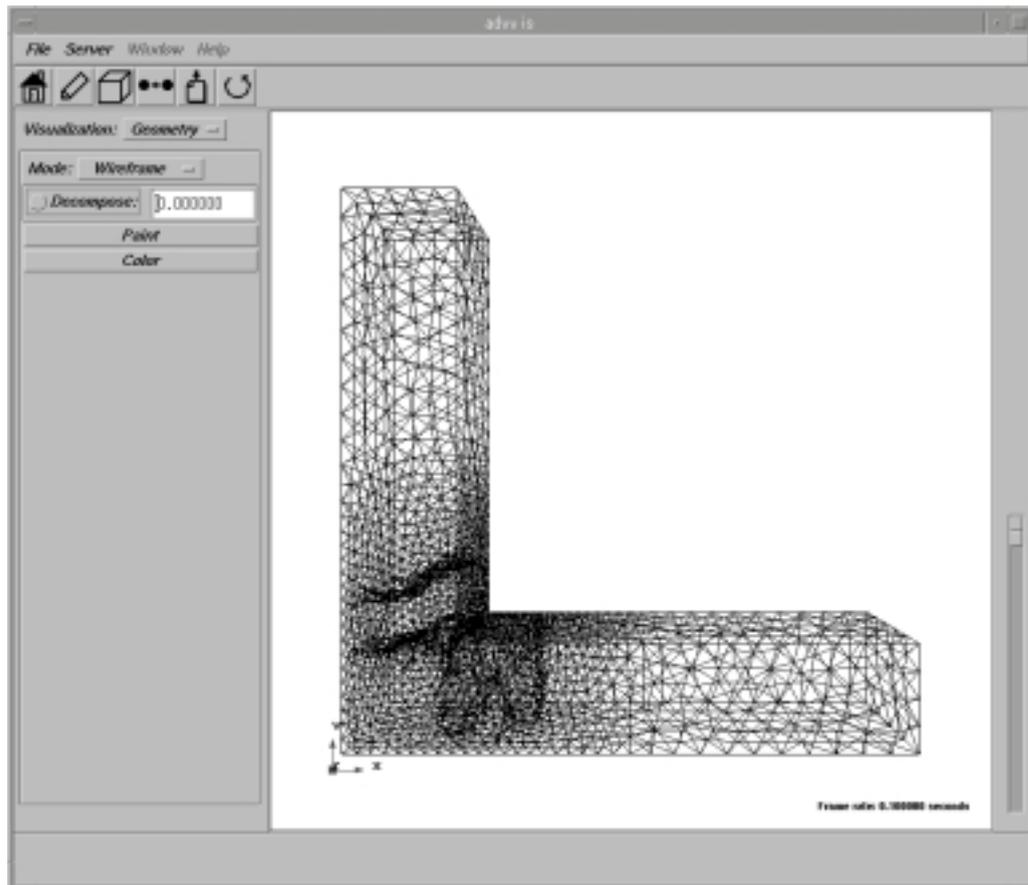


図 7-9 ワイヤフレーム表示

7.3.5 バウンディングボックス表示

オブジェクトを含む直方体の辺を表示します。

7.3.1 の図 7-4 の状態から **Mode** ポップアップメニューで **Bounding Box** を選択すると図 7-10 のような表示に切り替わります。

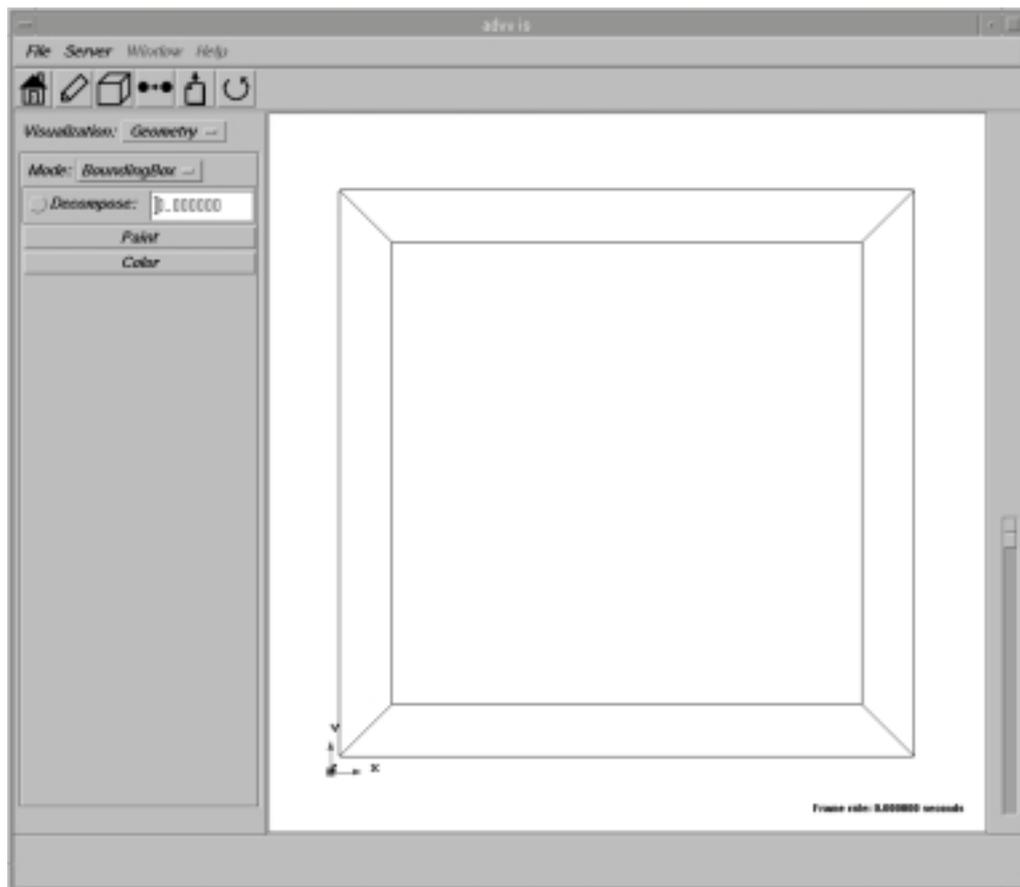


図 7-10 バウンディングボックス表示

7.3 スカラ分布表示

メインウィンドウの **Visualization** ポップアップメニューから項目 **Surface** を選択しパネルの表示を切り替えます。

7.4.1 表面スカラ分布表示

Mode ポップアップメニューをクリックして項目 **Scalar** を選択すると図 7-11 の表示になります。

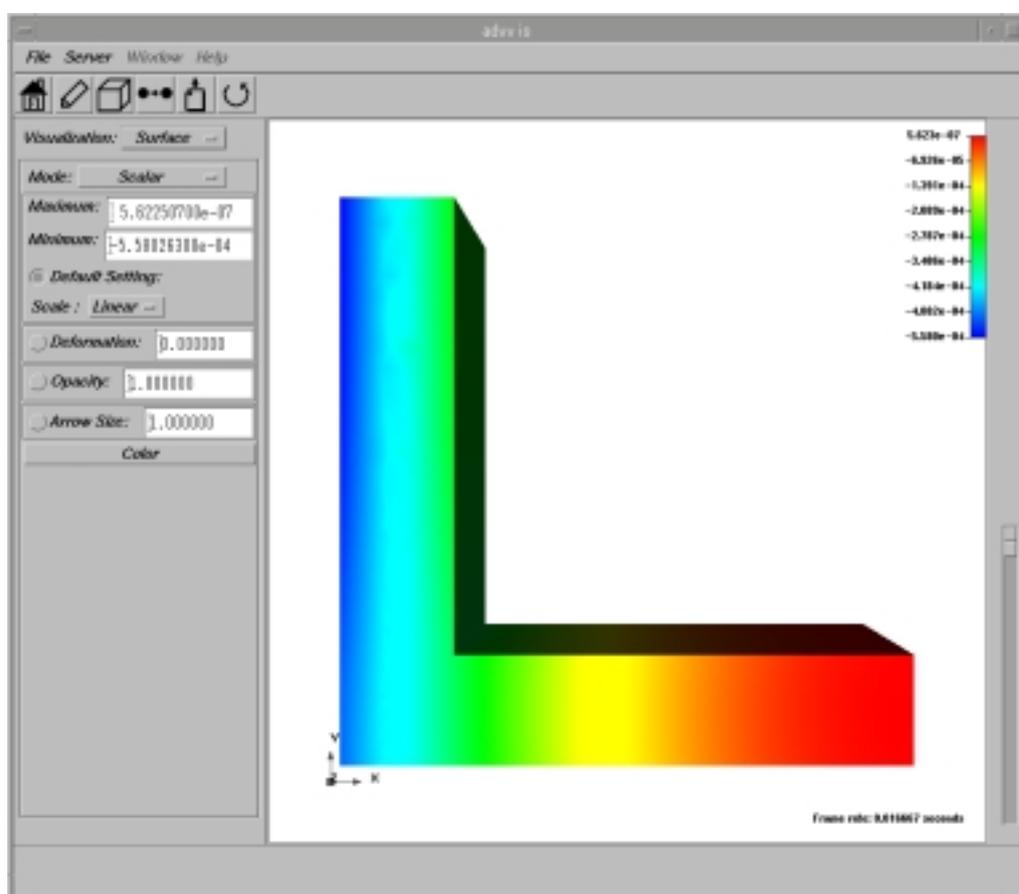


図 7-11 表面スカラ分布表示

メインウィンドウ左側 **Maximum** 入力フィールド、**Minimum** 入力フィールドに値を設定して **Default Setting** トグルボタンをオフにすると、スカラ値のレンジが変更されて表示が変わります。**Maximum** に設定した値以上のスカラ値のところは赤く、**Minimum** に設定した値以下のスカラ値のところは青く表示されます。

Default Setting トグルボタンをオンにすると、**Maximum** にはスカラ値の最大値が、**Minimum** にはスカラ値の最小値が再び設定されます。

図 7-12 は例として、図 7-11 の状態から **Maximum** 入力フィールドに-0.0003、**Minimum** 入力フィールドに-0.0004 を設定しています。

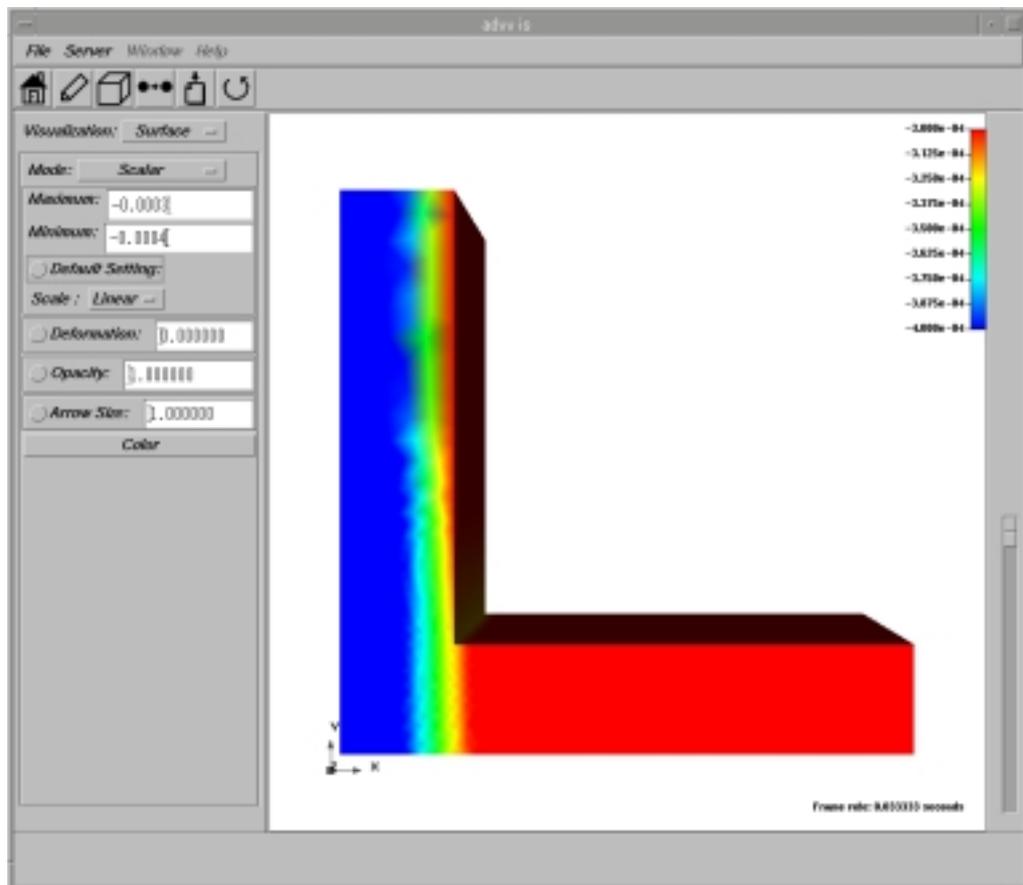


図 7-12 スカラ分布表示 (Maximum = -0.0003, Minimum = -0.0004)

7.4.2 メッシュ表示

7.4.1 の図 7-11 の状態から **Mode** ポップアップメニューで **Scalar and Mesh** を選択すると図 7-13 のような表示に切り替わります。

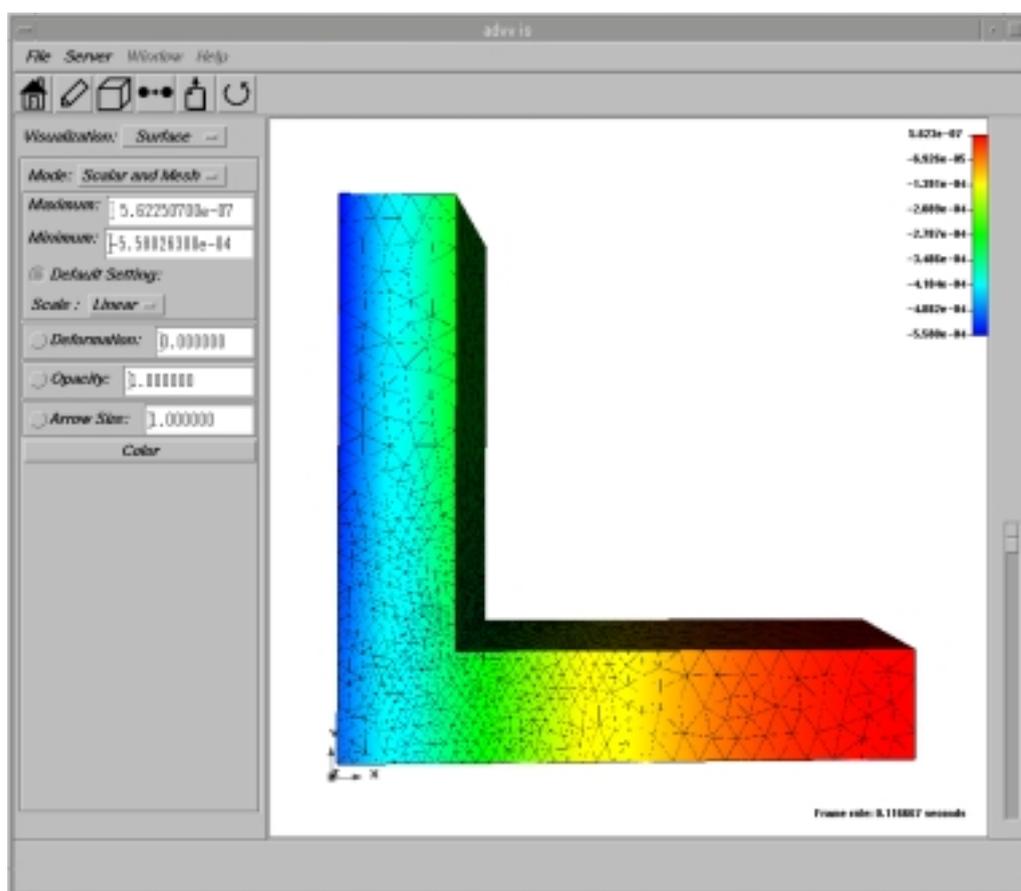


図 7-13 メッシュ表示

7.4.3 変位分布の表示

変位分布の表示方法は、単色で変位の大きさを矢印の長さで表示する **Disp Norm** モード、矢印の長さはノルムの最大値均一でカラーで変位の大きさを表示する **Disp Color** モード、の二種類があります。

どちらのモードも変位のスケールを変更することができます。**Arrow Scale** ラベルの入力フィールドにファクター（ 0）を入力してトグルボタンをオンにすると変位がファクター倍されて表示されます。トグルボタンがオンの状態でファクターを変更しリターンキーを押すと変更が反映されます。トグルボタンをオフにするとファクターはデフォルト値の 1.000000 になります。

以下の二つの例、図 7-14, 図 7-15 は、7.4.1 の図 7-11 の状態から **Arrow Scale** ラベルの入力フィールドに 100 を入力し、実際の変位を 100 倍して表示しています。

Mode ポップアップメニューで **Disp Norm** を選択すると図 7-14 のような表示に切り替わります。

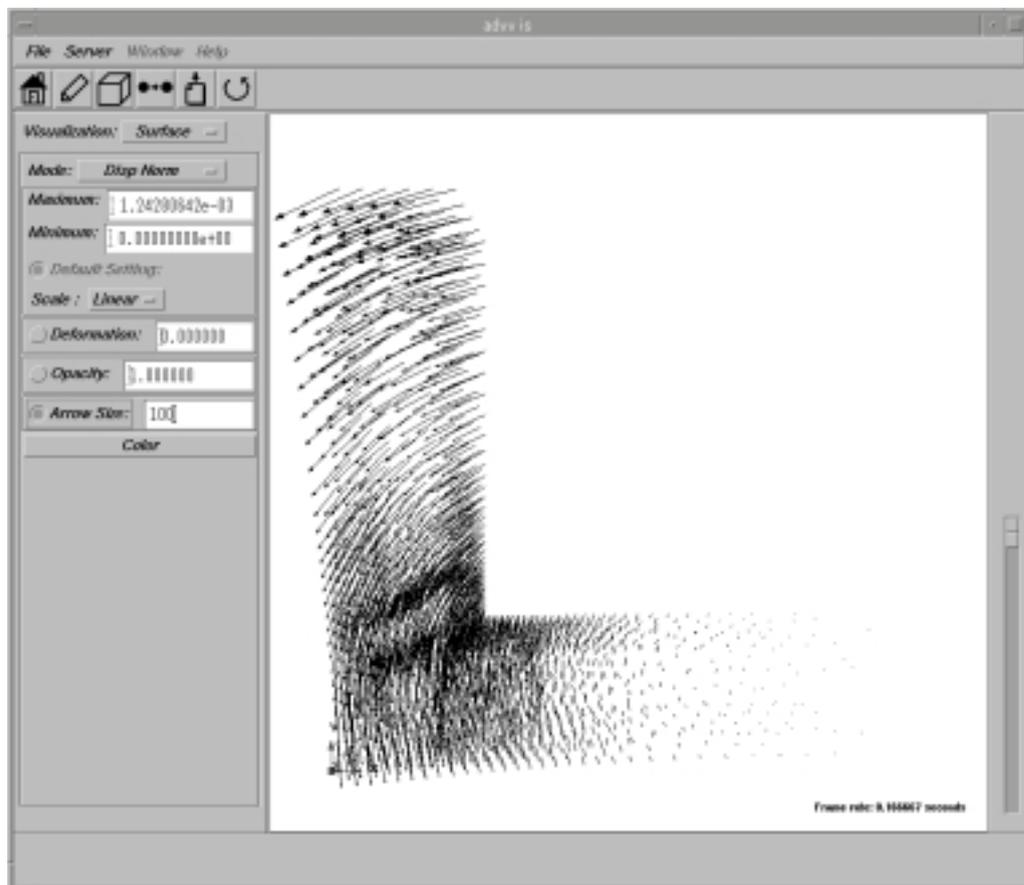


図 7-14 変位分布表示（ノルム）

Mode ポップアップメニューで **Disp Color** を選択すると図 7-15 のような表示に切り替わります。

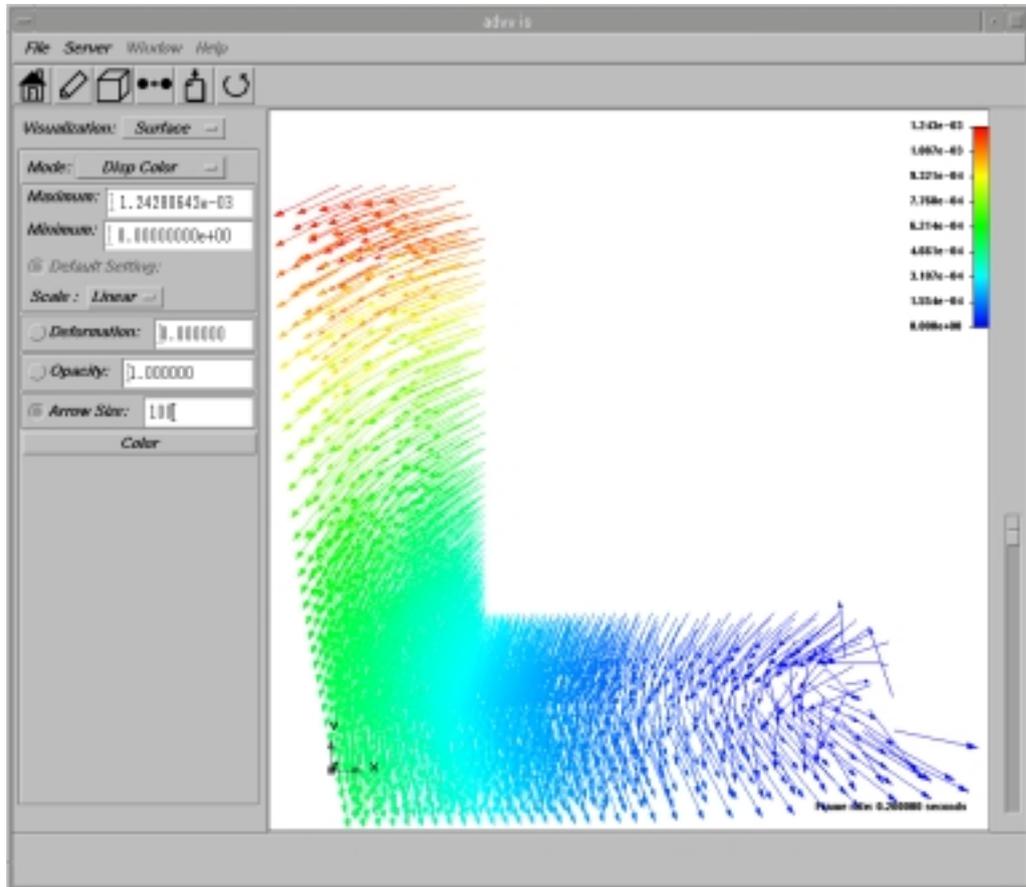


図 7-15 変位分布表示 (カラー)

7.4.4 変形表示

変形を表示する方法について示します。

変位に掛け合わせるファクター (0) を小数値で **Deformation** ラベルの入力フィールドに入力しトグルボタンをオンにすると変形が表示されます。トグルボタンがオンの状態でファクターを変更しリターンキーを押すと変更が反映されます。トグルボタンをオフにするとファクターはデフォルト値の 0.000000 になります。

図 7-16 は 7.4.1 の図 7-11 の状態から **Deformation** ラベルの入力フィールドに 2000 を入力した例です。

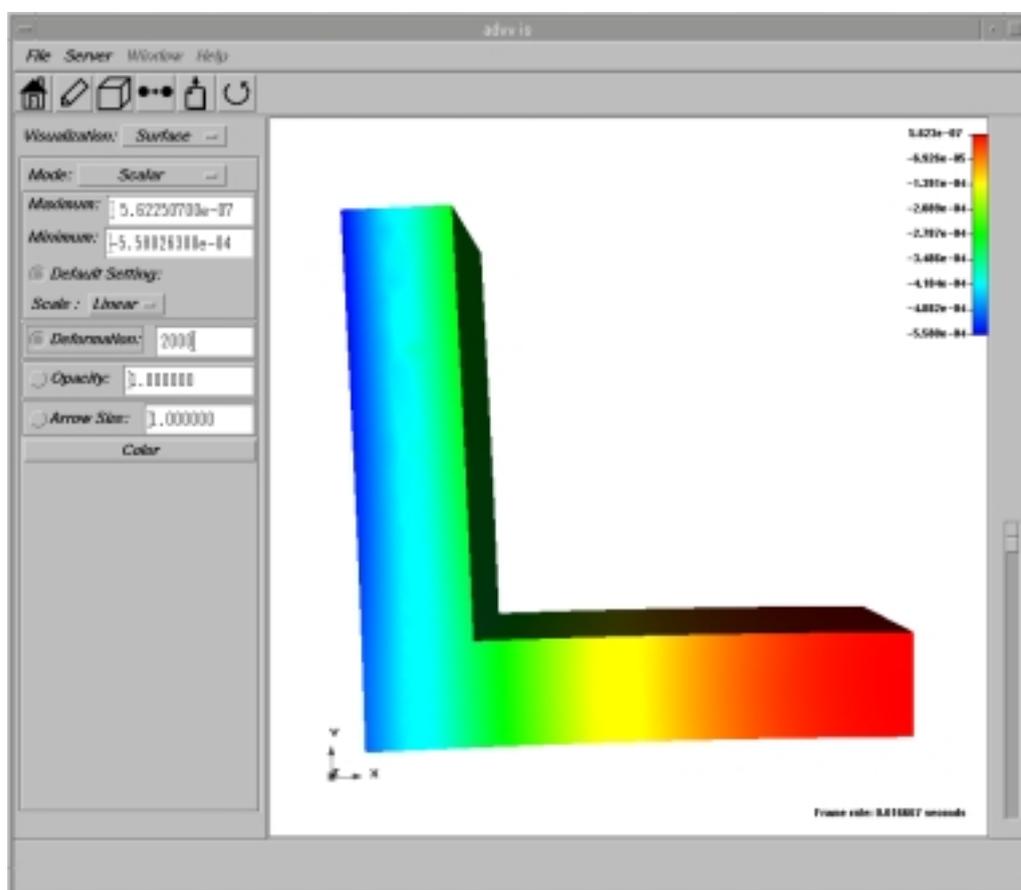


図 7-16 変形表示

7.4.5 半透明表示

スカラ分布を半透明表示する方法について示します。

不透明度 (0 以上 1 以下) を小数値で **Opacity** ラベルの入力フィールドに入力しトグルボタンをオンにすると半透明で表示されます。トグルボタンがオンの状態で不透明度を変更しリターンキーを押すと変更が反映されます。トグルボタンをオフにすると不透明度はデフォルト値の 1.000000 になります。

下の図 7-17 は 7.4.3 の図 7-14 の状態から **Mode** ポップアップメニューで **Mix** を選択し、**Opacity** ラベルの入力フィールドに 0.3 を入力した例です。スカラ分布と変位分布を Mix して表示していますが、スカラ分布表示を半透明にしてあるため内部の変位分布を見ることができます。

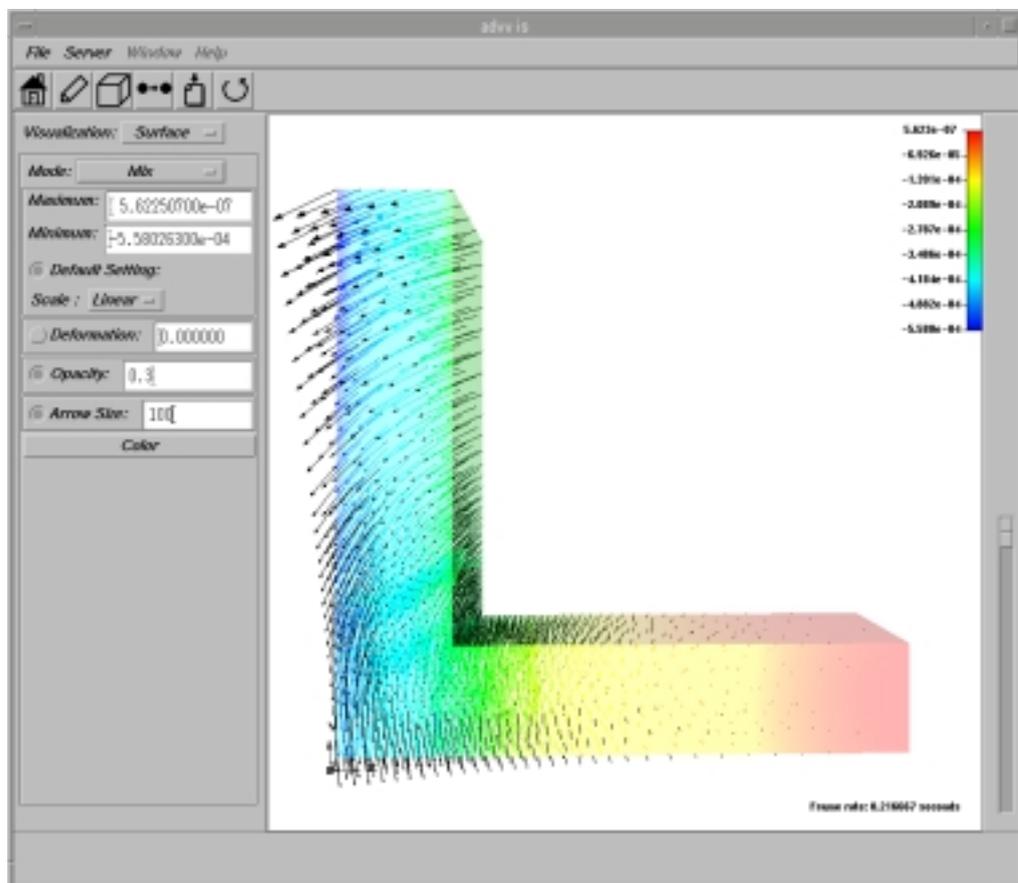


図 7-17 半透明表示 (Opacity = 0.3)

7.5 断面スカラ分布表示

メインウィンドウの **Visualization** ポップアップメニューから項目 **Cut Plane** を選択すると初期画面は図 7-18 のようにオブジェクトの表面だけが表示されています。

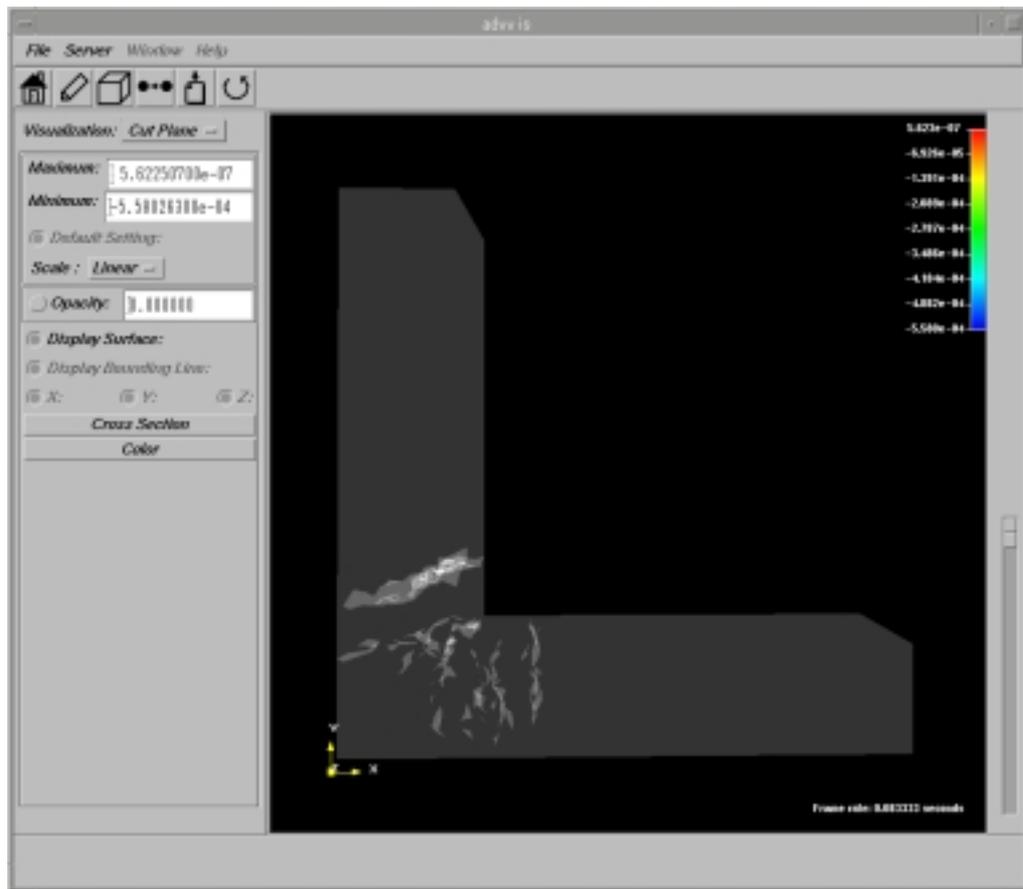


図 7-18 断面スカラ分布表示の初期画面

次項より断面スカラ分布を表示する方法を示します。

断面スカラ分布の表示方法

1. メインウィンドウ左側のパネル上にある **Cross Section** ボタンをクリックして、図 7-19 に示すような断面抽出ダイアログを表示します。

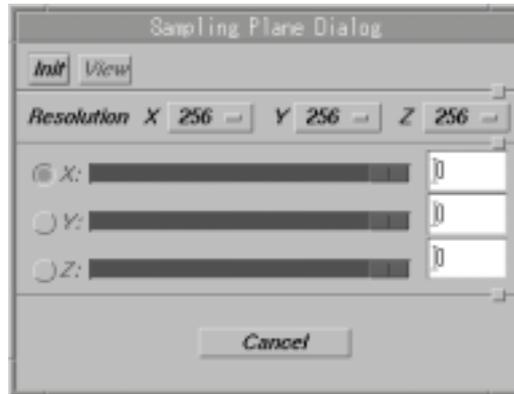


図 7-19 断面抽出ダイアログ

2. 断面抽出ダイアログ左上の **Init** ボタンをクリックし、断面抽出のための初期設定を行います。初期設定が行われると、図 7-20 に示すように、断面抽出ダイアログ上の **View** ボタン、各 **X,Y,Z** の **Resolution** ポップアップメニュー、トグルボタン、スライダー、入力フィールドが有効になります。

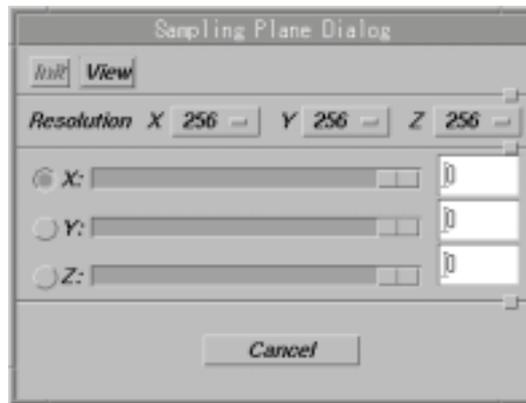


図 7-20 初期設定後の断面抽出ダイアログ

また、図 7-21 に示すようにバウンディングボックスが表示されます。

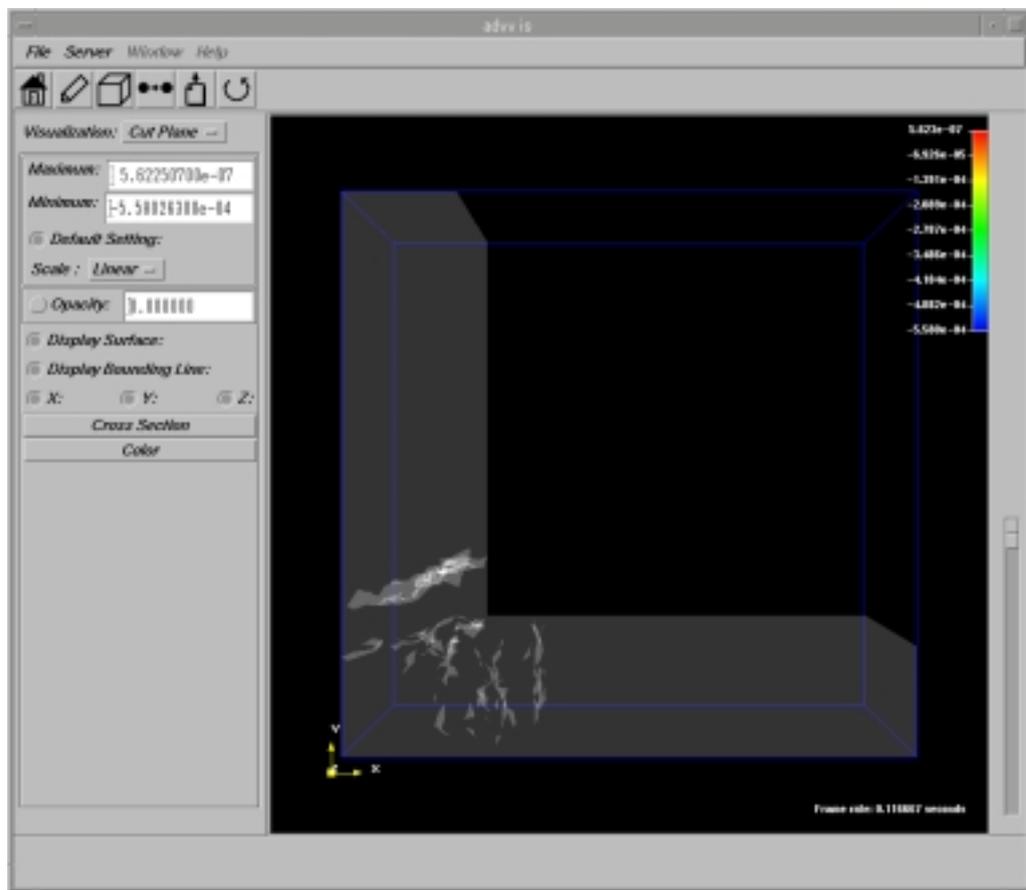


図 7-21 初期設定後の断面スカラ分布表示

3. 各 X,Y,Z の Resolution ポップアップメニューで断面表示の解像度を 256、512、1024 の内から選択します。

ここでいう解像度とは、断面を縦横どのくらいの細かさで刻んで表示するかの目安です。解像度が大きいほど細かく刻んで表示します。よって、分布の詳細を得たい場合は解像度を大きく、大まかな分布を短時間で得たい場合は解像度を小さくします。

さらに、各 X,Y,Z のトグルボタン、スライダーまたは入力フィールドにより抽出する断面の位置を設定します。

ここで設定する断面は、X,Y,Z 軸の何れかに対して垂直な面のみです。例えば Z に対して設定を行った場合、それは Z 軸に垂直な面を設定します。

また、ここで取りうる X,Y,Z の値は、先で決定した解像度により異なります。描画上同じ位置の断面でも解像度が大きい場合は、解像度が小さい場合に比べ細かく刻んである為、設定する数値は大きくなります。

断面の位置を確認してから断面抽出ダイアログの左上にある **View** ボタンをクリックすると、断面スカラ分布が表示されます。デフォルトでは断面スカラ分布に合わせて表面も表示しています。

図 7-22、図 7-23 は、

- ・ X 解像度を 256 とし、（解像度を 256 としたときの）X 軸に垂直な面 X = 32 を断面として設定し断面スカラ分布を抽出した。
- ・ Y 解像度を 512 とし、（解像度を 512 としたときの）Y 軸に垂直な面 Y = 64 を断面として設定し断面スカラ分布を抽出した。
- ・ Z 解像度を 1024 とし、（解像度を 1024 としたときの）Z 軸に垂直な面 Z = 128 を断面として設定し断面スカラ分布を抽出した。

以上を続けて行ったときの断面抽出ダイアログと断面スカラ分布表示の例です。

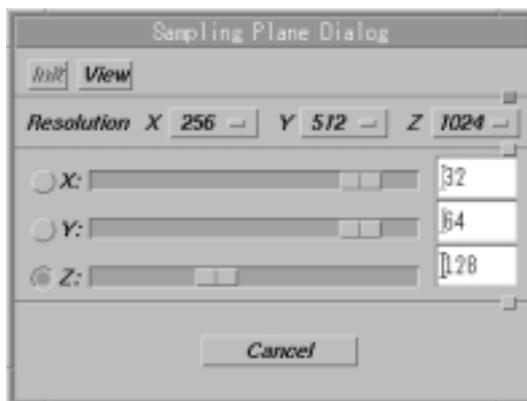


図 7-22 解像度と断面の設定例

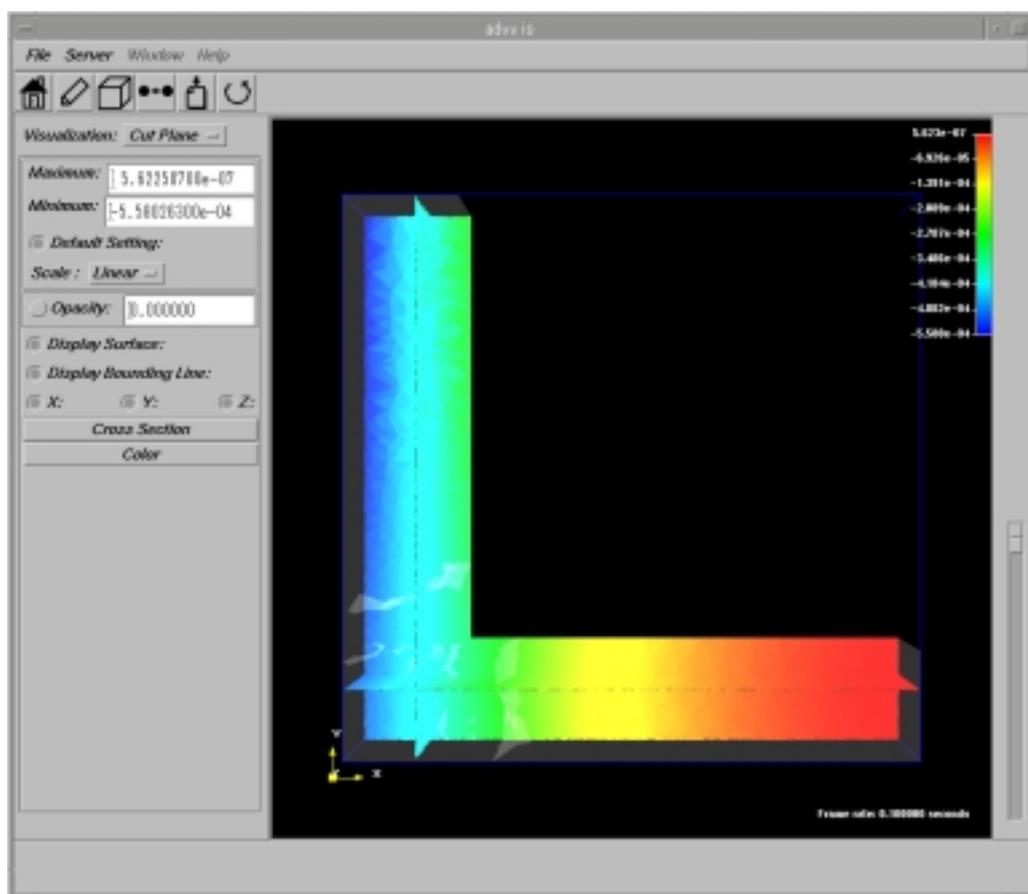


図 7-23 断面スカラ分布表示の例

4. メインウィンドウ左側の **Opacity** 入力フィールドに不透明度（0 以上 1 以下）を小数値で設定しトグルボタンをオンにすると、断面スカラ分布と合わせて表示している表面の不透明度を設定することができます。トグルボタンがオンの状態で不透明度を変更しリターンキー押すと変更が反映されます。トグルボタンをオフにすると不透明度はデフォルト値の 0.000000 になります。

図 7-24 では図 7-23 の状態から不透明度を 0.7 に設定してあります。

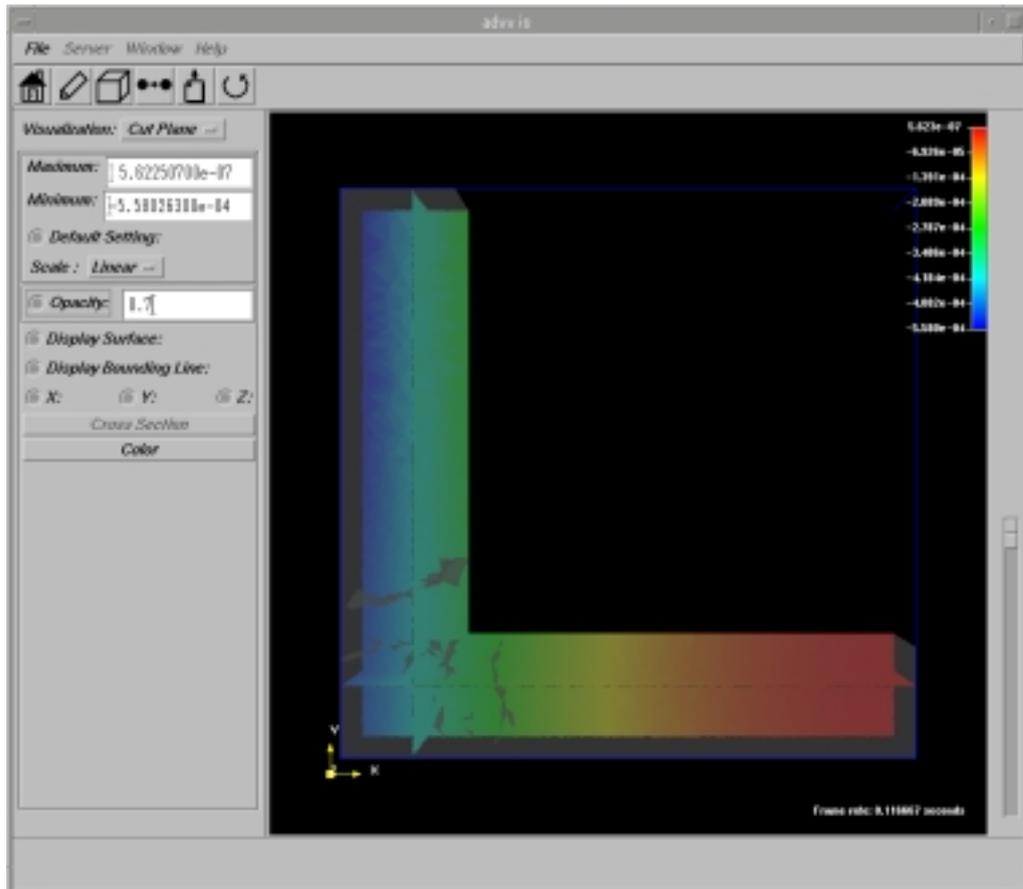


図 7-24 断面スカラ分布表示 (Opacity = 0.7)

5. メインウィンドウ左側の **Display Surface** トグルボタンをオフにすると、図 7-25 のように表面表示を除きます。**Display Surface** トグルボタンをオンにすると断面スカラ分布と合わせて表面も表示します。

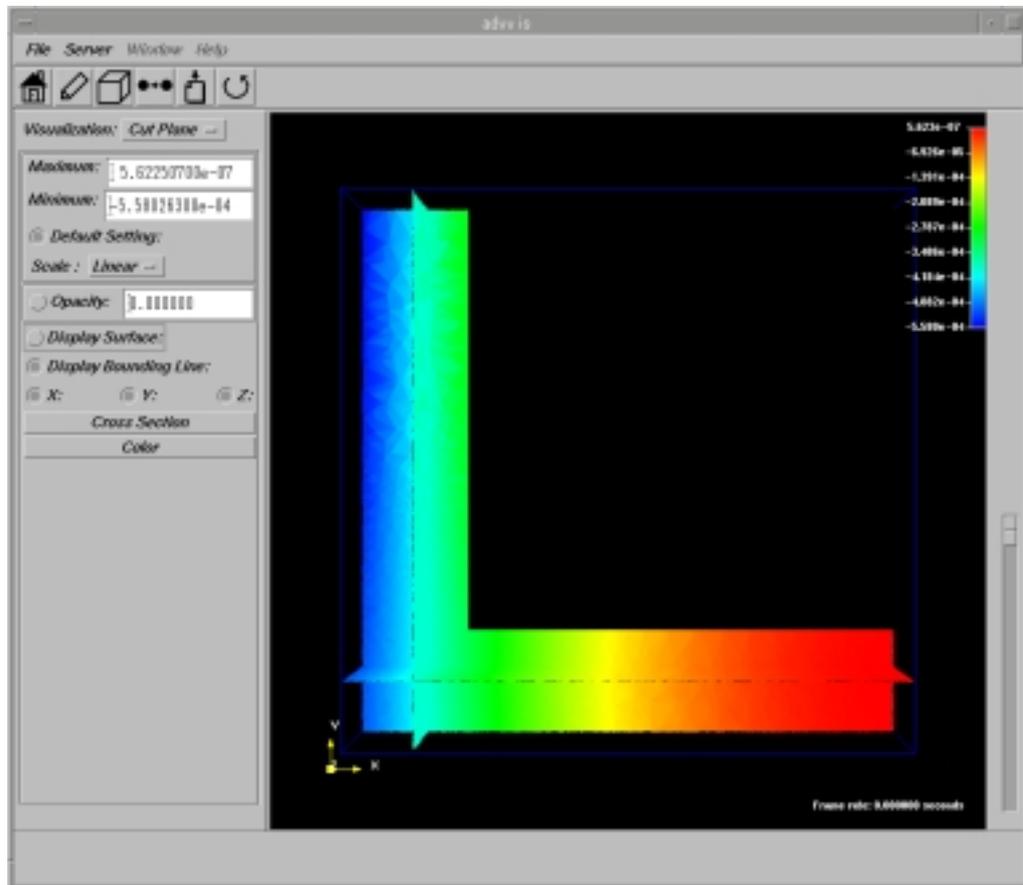


図 7-25 断面スカラ表示 (表面表示なし)

6. メインウィンドウ左側の **Display Bounding Line** トグルボタンをオフにすると、図 7-26 のようにバウンディングボックス表示を除きます。**Display Bounding Line** トグルボタンをオンにすると断面スカラ分布と合わせてバウンディングボックスも表示します。

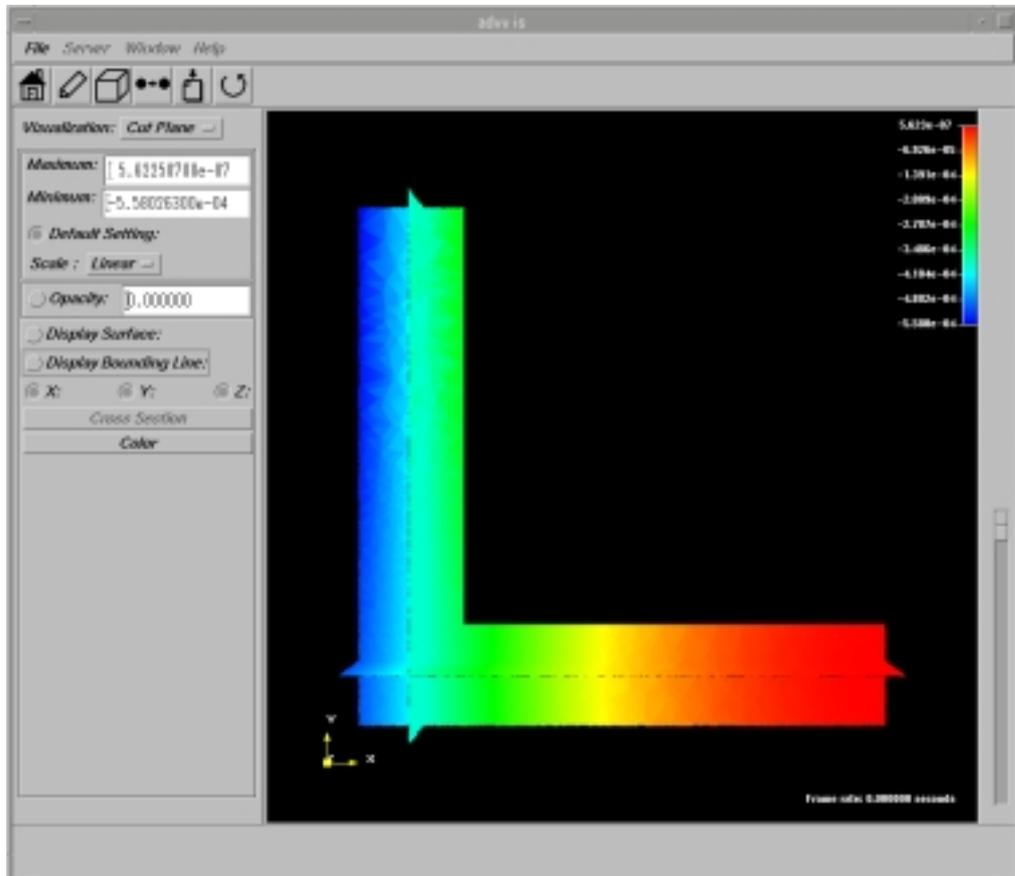


図 7-26 断面スカラ表示 (バウンディングボックス表示なし)

7. メインウィンドウ左側 **Maximum** 入力フィールド、**Minimum** 入力フィールドに値を設定して **Default Setting** トグルボタンをオフにすると、スカラ値のレンジが変更されて表示が変わります。**Maximum** に設定した値以上のスカラ値のところは赤く、**Minimum** に設定した値以下のスカラ値のところは青く表示されます。**Default Setting** トグルボタンをオンにすると、**Maximum** にはスカラ値の最大値が、**Minimum** にはスカラ値の最小値が再び設定されます。

図 7-27 は例として、図 7-26 の状態から **Maximum** 入力フィールドに-0.0003、**Minimum** 入力フィールドに-0.0004 を設定しています。

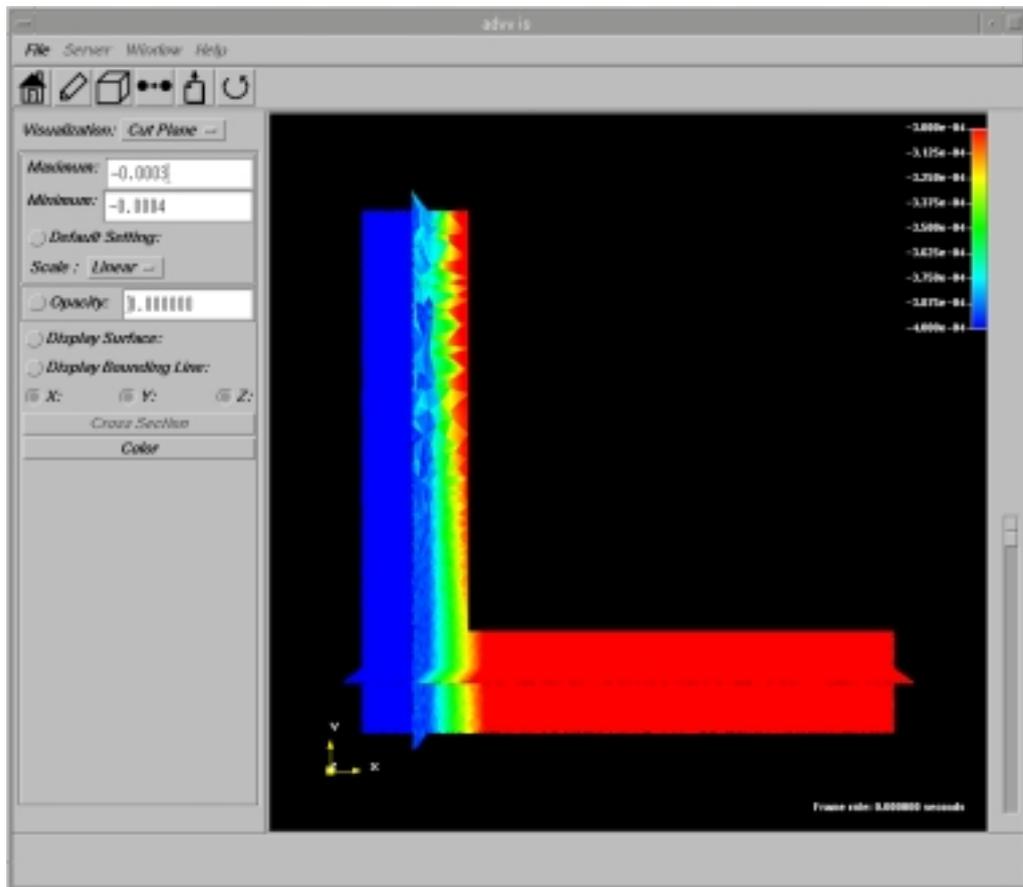


図 7-27 断面スカラ表示 (Maximum = -0.0003, Minimum = -0.0004)

8. メインウィンドウ左側 X, Y, Z のトグルボタンのオン, オフを切り替えることにより、各 X, Y, Z に対応した断面スカラ分布を表示、非表示にすることができます。
たとえば X に対応した (X 軸に垂直な) 面による断面スカラ分布のみ表示するときは、X トグルボタンのみオンにして Y トグルボタン, Z トグルボタンはオフにします。
図 7-28、図 7-29、図 7-30 にその例を示します。

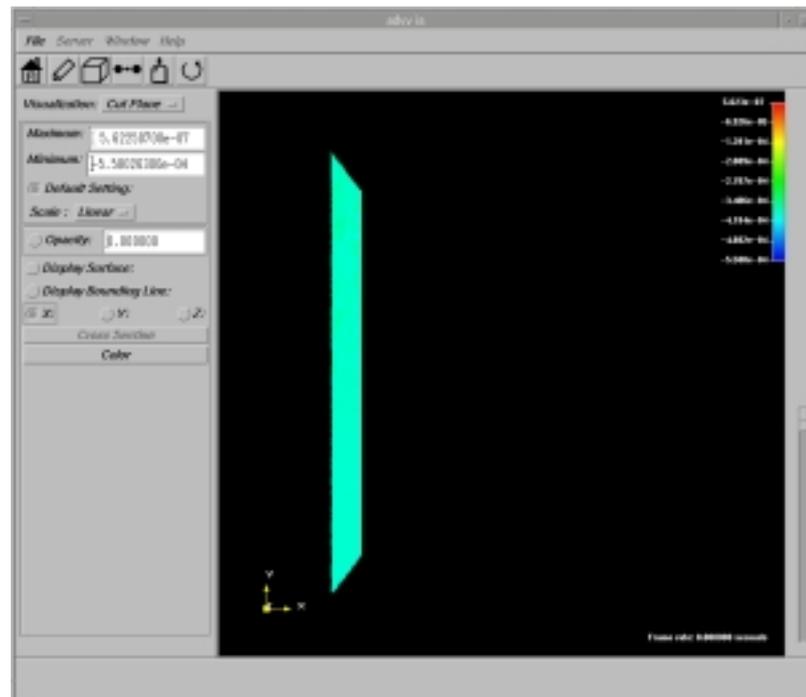


図 7-28 断面スカラ表示 (X のみオン)

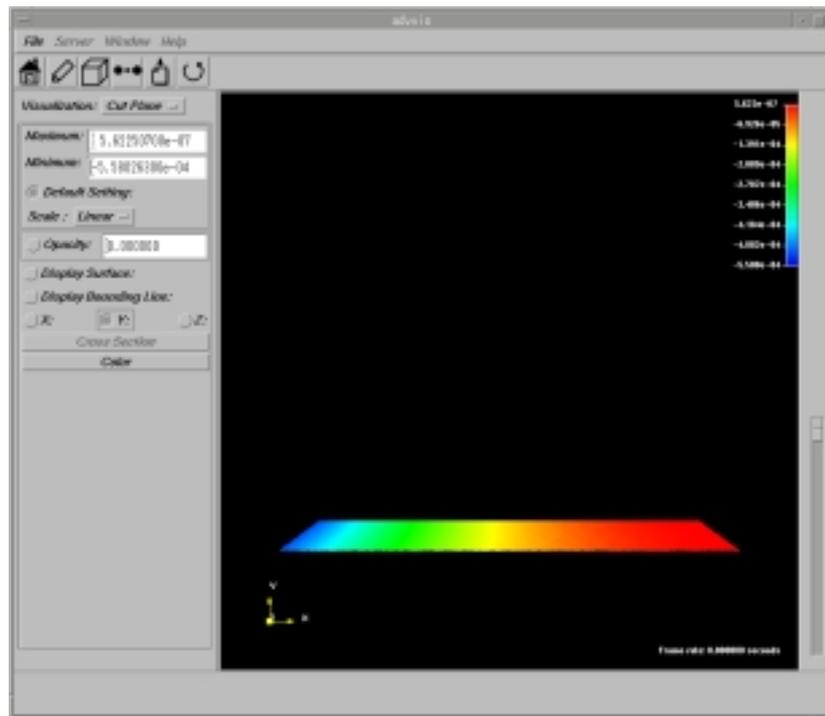


図 7-29 断面スカラ表示 (Yのみオン)

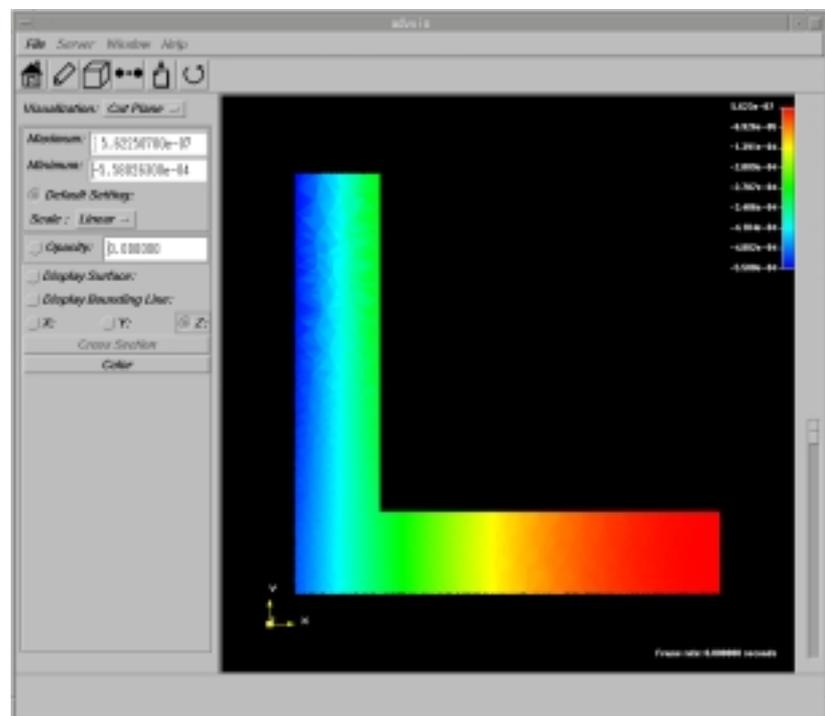


図 7-30 断面スカラ表示 (Zのみオン)

7.6 結果の保存

結果の保存は、以下のように行います。

1. メインウィンドウの **File** メニューから **Save** を選択し、図 7-31 に示すファイル選択ダイアログウィンドウを表示します。
2. ここで、保存するファイル名を入力し **OK** ボタンをクリックします。保存をとりけず場合は **Cancel** ボタンをクリックします。
3. 保存したファイルを読み込んで表示を行う場合は、**File** メニューの **Read Result** を選択し、保存の場合を同様のファイル選択ダイアログウィンドウでファイル名を指定します。この場合は、Server への接続は不要です。

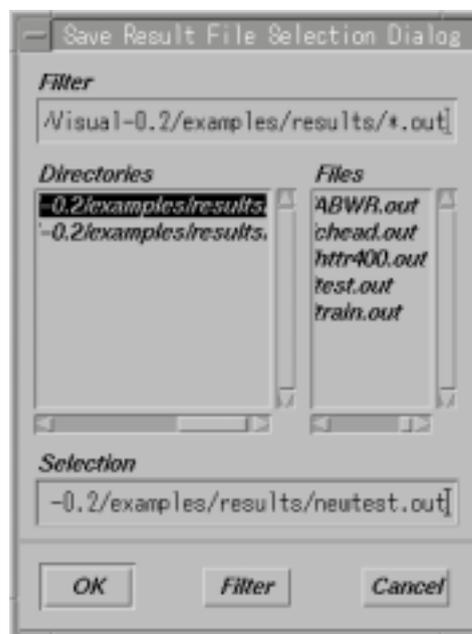


図 7-31 ファイル選択ダイアログウィンドウ

7.7 色の設定

メインウィンドウ左側 **Visualization** ポップアップメニュー以下の **Geometry**、**Surface**、**CutPlane** 各パネル上にある **Color** ボタンをクリックすると、色の設定を行うカラーセレクションダイアログ (図 7-32) が現れます。



図 7-32 カラーセレクションダイアログ

RGB 値および HSV 値により、任意の色を設定することができます。使用するコンピュータの色深さが、24 ビットの時は、フルカラー表示。それ以外の場合は、8 ビット表示となります。また、8 ビット表示の時は、HSV スライダーの Value = 255 固定となります。

次項に本ダイアログの詳細を示します。

1. **Select** メニュー
ダイアログ表示時点に、要素、要素面、バックカラー等の色のテーブルを取得し、項目として表示します。
2. **original color**
メニュー内の項目に対する色を表示します。
3. **custom color**
以下の RGB,HSV スライダーにより、設定を変更した場合、リアルタイムに色を表示します。
4. **カラーサークル表示領域**
以下の RGB,HSV スライダーの変更と同時に、RGB 値として表示します。
また、マウスによりサークル内をクリックして色を選択します。
5. **Red** スライダー
RGB 値の Red を変更します。24 ビット時は、256 階調 (0~255 の数値) で 8 ビットからの時は、6 階調です。
6. **Green** スライダー
RGB 値の Green を変更します。24 ビット時は、256 階調 (0~255 の数値) で 8 ビットからの時は、6 階調です。
7. **Blue** スライダー
RGB 値の Blue を変更します。24 ビット時は、256 階調 (0~255 の数値) で 8 ビットからの時は、6 階調です。
8. **Hue** スライダー
HSV 体系での Hue(色彩、色相)を変更します。0 ~ 360 の整数を設定します。
9. **Saturation** スライダー
HSV 体系での Saturation(彩度)を変更します。0 ~ 255 の整数を設定します。
10. **Value** スライダー
HSV 体系での Value (明度)を変更します。0 ~ 255 の整数を設定します。
11. **OK** ボタン
設定を反映します。
12. **Cancel** ボタン
カラーセレクションダイアログを閉じます。

7.8 画像の拡大縮小

メインウィンドウ右下にある拡大縮小スライダー（図 7-33）を上下に移動し、画像の拡大縮小を行います。

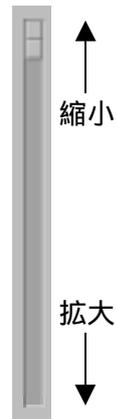


図 7-33 拡大縮小スライダー

スライダーを下に移動するほど画像は拡大されます。
スライダーを上を移動するほど画像は縮小されます。

8 システムの終了

8.1 Server の終了

Server コントロール・ダイアログを表示し、上部にある **Shutdown** ボタンをクリックするとクエスチョンダイアログが表示されます。

クエスチョンダイアログの **OK** ボタンをクリックすると全ての Server のプロセスが終了します。

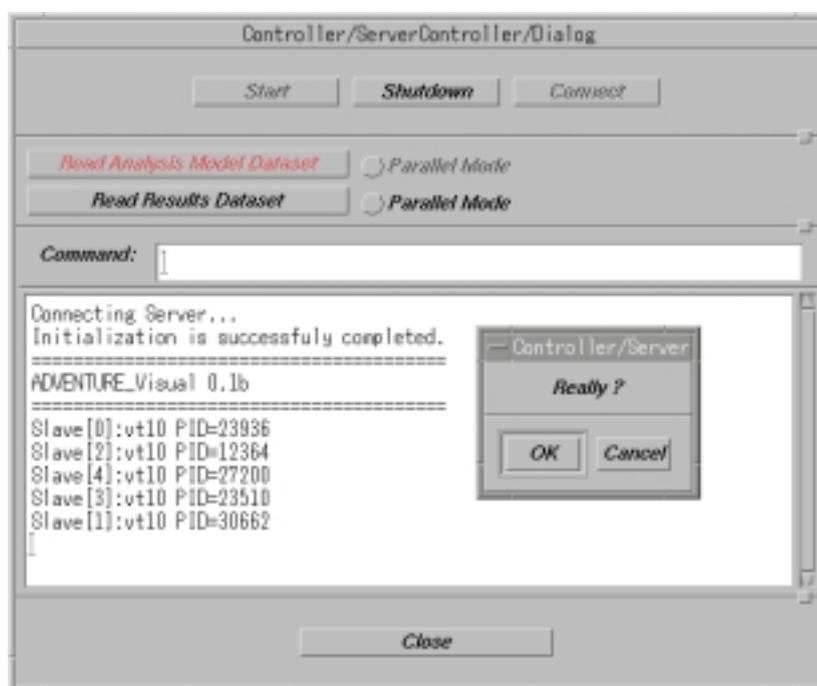


図 8-1 Server コントロール・ダイアログとクエスチョンダイアログ

8.2 Client の終了

Server のプロセスが終了した後、メインウィンドウの **File** メニューから項目 **Quit** を選択して Client を終了します。