

第18回 ビジュアリゼーションカンファレンス

AVS/Expressチュートリアル 可視化ノウハウと最新情報

サイバネットシステム株式会社

つくる情熱を、支える情熱。

CYBERNET

本日の内容

- 可視化ノウハウ
 - データの読み込み
 - 操作性の改善
 - 処理速度の改善
 - 便利なモジュール

- 最新情報
 - V8.1搭載予定機能紹介

データ読み込み（読み込み速度の改善）

アスキーデータ → バイナリデータ（Field、UCD共通）

節点データ、要素データの記述タイプで 3又は4を利用 → 1又は2に変更（UCDバイナリ）

バイナリ化でどの程度効果が出るか → Writeモジュールで出力すると確認可能。

			速度優先で利用したい時は、HDF5を利用。Field型でもUCD型でも保存可能 HDF5はExpressの規約に沿って作成されている為、他のソフトと連携する場合は注意が必要
			



Fieldデータ利用時の注意：（バイトオーダー）

同じマシンで作成したバイナリデータを読み込む際は、Portable(XDR)をOffにする。異なるバイトオーダーのマシンで作成したデータを読み込む場合は、Portable(XDR)をOffにしてSwap Bytesのチェックを入れる。

※ Write_UCDは旧フォーマットで出力されるため、新フォーマットと比べると多少の違いが発生する。

※ UCDアスキーファイルをUCDバイナリに変換する ucd_a2b プログラムも組み込み済み。

データ読み込み（連番ファイルの読み込み）

連番ファイルの読み込み
ステップ毎に格子数、節点数が異なる場合に便利

Multi Files

Read Field

Modules Multi_Files

Separate window

Select

ata/field/multi_times/wind_demo.01.fld
ata/field/multi_times/wind_demo.02.fld
ata/field/multi_times/wind_demo.03.fld
ata/field/multi_times/wind_demo.04.fld
ata/field/multi_times/wind_demo.05.fld
ata/field/multi_times/wind_demo.06.fld

up down delete all clear

current step 1

increment 1

start step 1

end step 6

パラメータ画面

参考：従来の方法

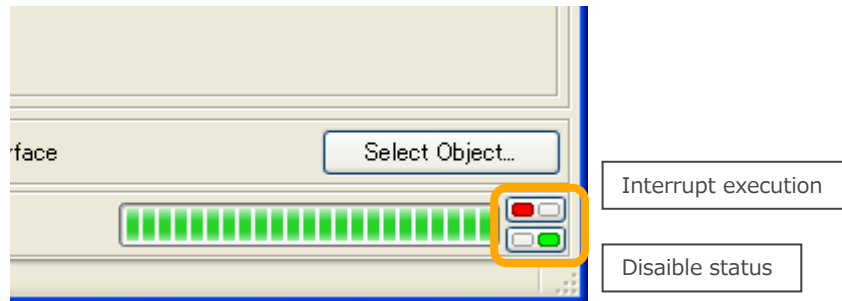
Loop

```
filename = "/Applications/express80/data/field/multi_times/wind_demo.01.fld"  
=> str_format("/Applications/express80/data/field/multi_times/wind_demo.%"Loop.count)l
```

Read Field

操作性の改善（実行を停止する）

パラメータの実行を一時的に止める
複数のパラメータを一括して設定する際に有効な方法



Interrupt execution :

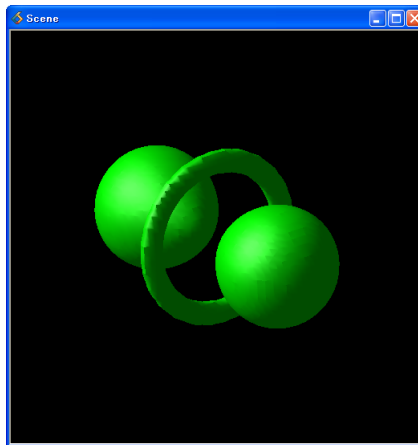
Off（ボタンが赤）の時処理が停止する。
全てのパラメータ設定後、Onにすると処理が実行（再開）される。

Disable status :

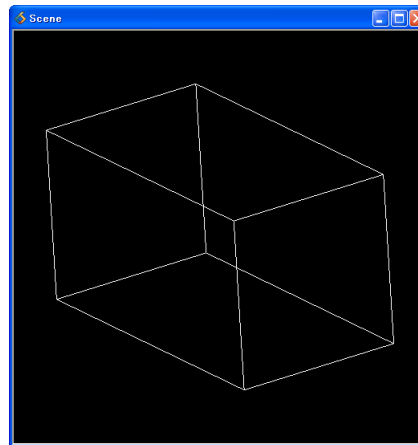
Off（ボタンが赤）の時ステータスバーの動きを停止します。
出来るだけ余計な処理に時間をかけたくない場合に利用

操作性の改善（幾何変換）

幾何変換時にストレス無くオブジェクトを移動する
 マウスでの幾何変換時（回転、拡大縮小、移動）時に有効



通常が表示
 (マウスボタンを離した状態)



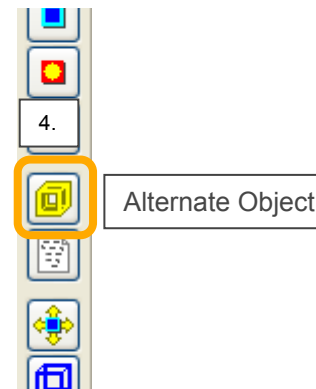
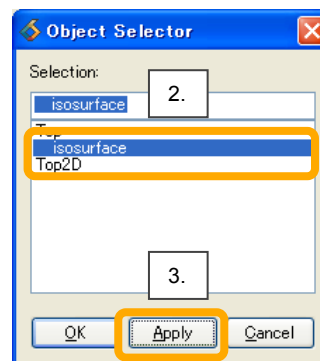
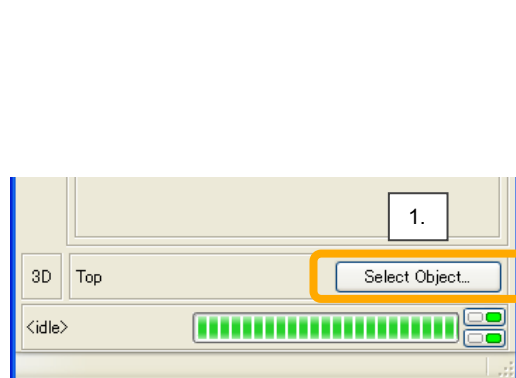
幾何変換時
 (マウスボタンを押した状態)

設定方法：

どのオブジェクトを幾何変換時に外形線に
 変えるか指定する

1. [Select Object] ボタンでオブジェクト
 一覧を表示する
2. 1.で表示されたパネルで属性を変更す
 るオブジェクトを選択する
3. [Apply]ボタンを押す
4. Alternate ObjectアイコンをOnにする

※最後にオブジェクトの選択をTopに戻す。



処理速度の改善（並列化モジュールの利用）

スレッド並列モジュールの利用

比較的処理に時間がかかるものをマルチスレッドモジュールとして実装

<マルチスレッド版>

mt_isosurface

mt_isovolume

mt_scatter_unif

mt_streamlines

<シングルスレッド版>

isosurface

isovolume

scatter_to_unif

streamlines

<機能>

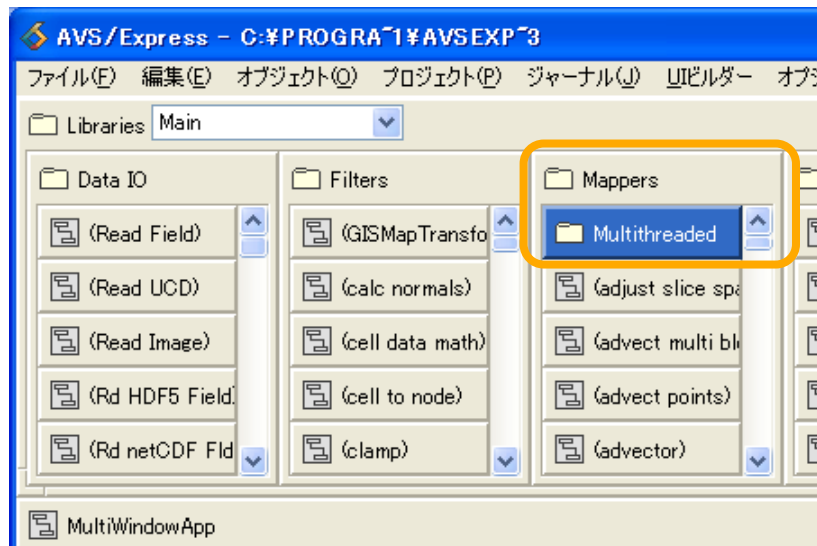
等値面

等値ボリューム

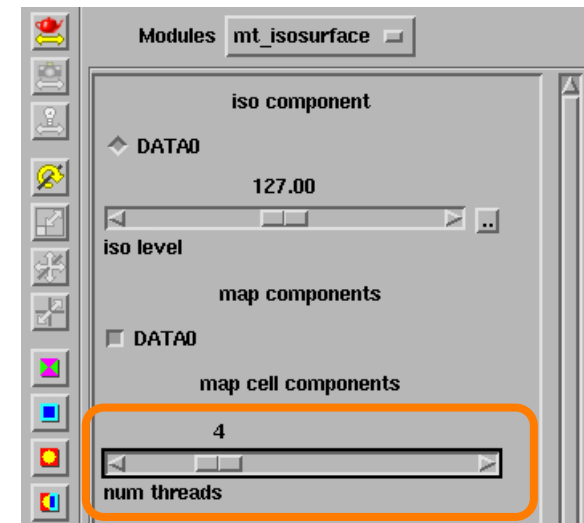
格子データに切り直し

流線

MainモジュールのMappers下のMultithreadedマクロ内に格納



※ Ver.8.0 ではモジュール検索で見つからない不具合あり。

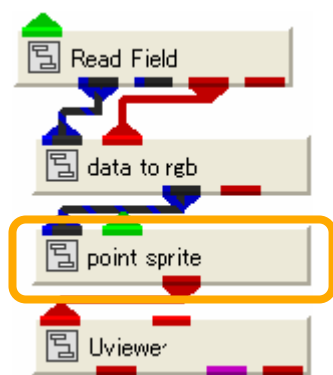


スレッド数を設定する

処理速度の改善（球モジュールの利用）

離散点など座標上に大量の球を表示する際に有効
 glyphモジュールを利用するよりもメモリを少なく綺麗な球を表示

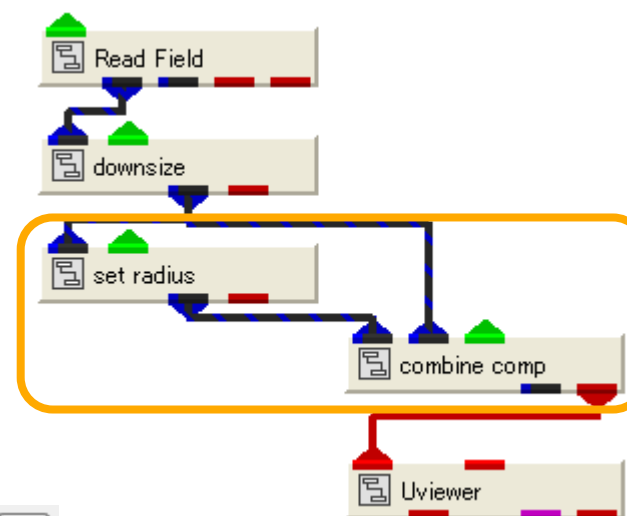
グラフィックスカードの機能を利用



On (黄色) にする
 この表示を行うには、ハードウェアアレ
 ンダリングにする必要あり

data_to_rgb :
 ノードデータからRGBデータを生成
 point_sprite :
 OpenGL のシェーダー機能を利用した球を生成する

CPUで処理

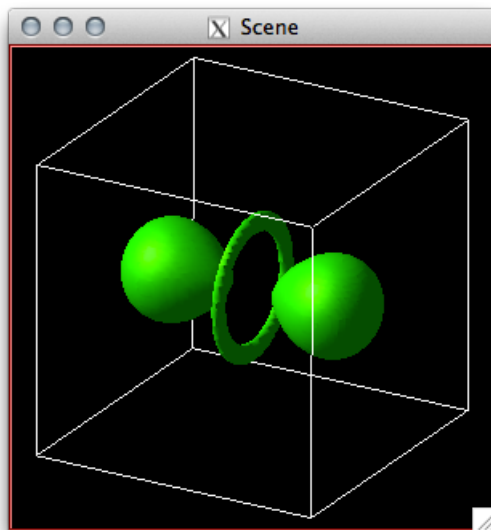
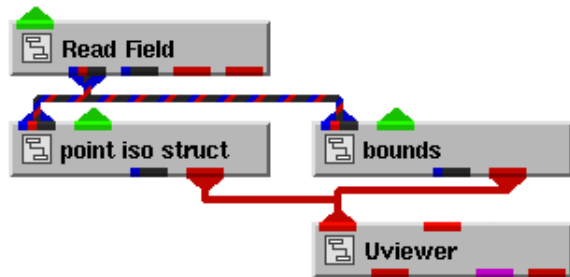


Off (グレー) にする
 この表示を行うには、ソフトウェア・レンダリ
 ングにする必要あり

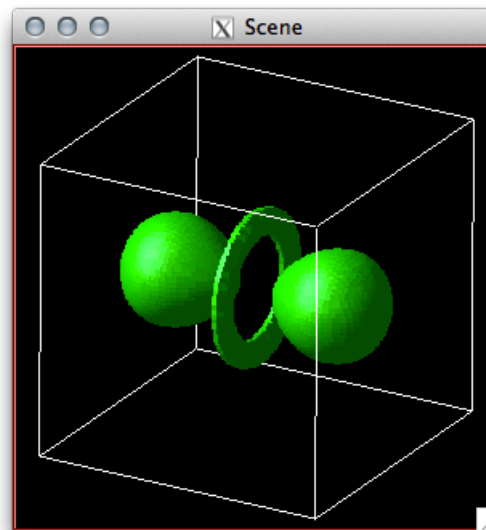
set_radius :
 ソフトウェア球を生成
 combine_comp :
 データのコンポーネントを抽出

処理速度の改善（等値面ポイントレンダリング）

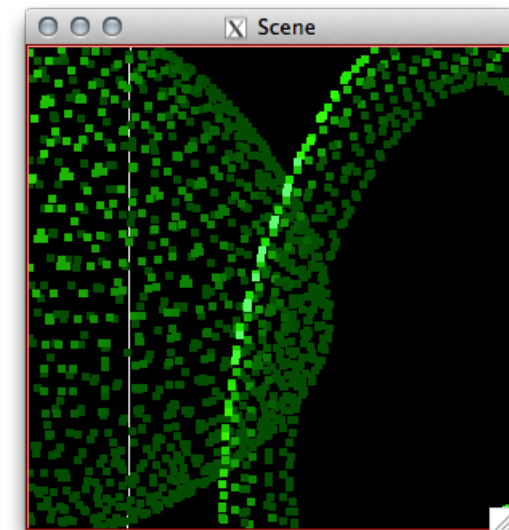
大規模データの等値面レベル決めに有効（FIELDデータ専用）
格子を構成する8頂点の各辺に設定した閾値が存在するかを検索し、存在すれば点を表示する
面より点の方がメモリ使用量が少なく表示が速い



isosurfaceを利用した結果



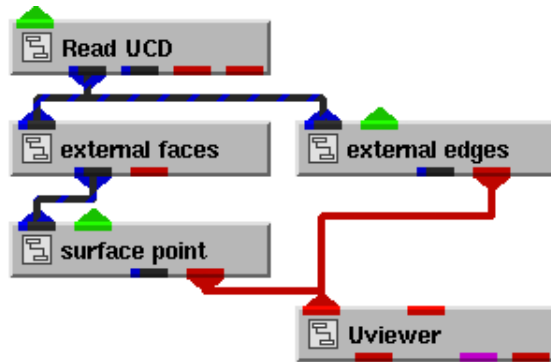
point iso structを利用した結果



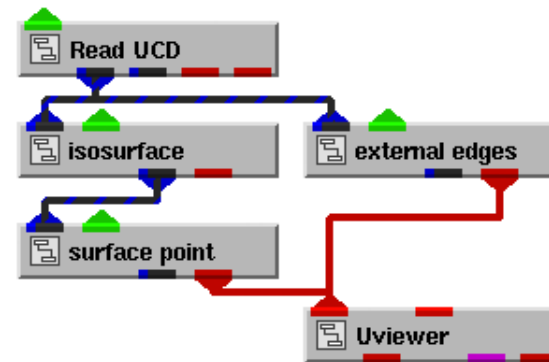
point iso structの拡大表示結果

処理速度の改善（サーフェースポイントレンダリング）

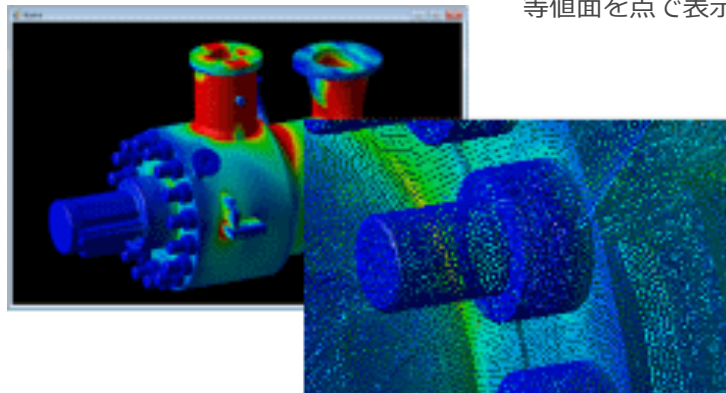
大規模データの面表示に有効（ポイントレンダリングの応用）
三角、四角要素を点で表示する



外形面を点で表示



等値面を点で表示



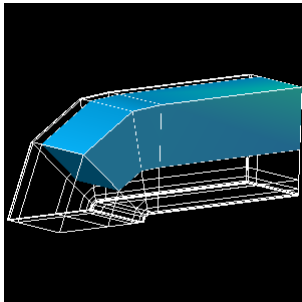
メッシュデータ提供：防衛大学校 萩田様

※外形面だけを表示する時は、UCD外形面抽出ツール（ucd_ext_face）を利用して事前に外形面だけのデータを作成しておくことも可能。

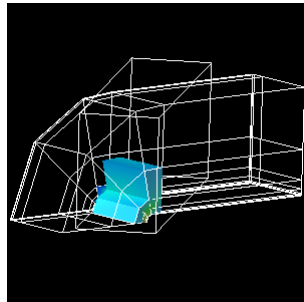
処理速度の改善（必要な領域のみ抽出する）

モジュール

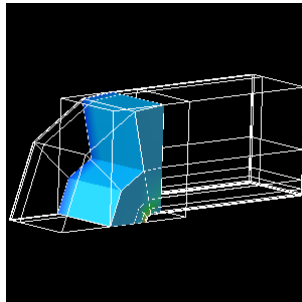
- crop 格子位置で抽出（FIELD型専用）
- crop_box BOX形状での抽出
- crop_orthoslice 厚みのあるスライス形状内の格子、要素を抽出する（軸指定）
- crop_orthoslice 2way crop_orthosliceの拡張版（領域の内、外切替え、データ領域に対する比率での指定も可）
- crop_sphere 球形状での抽出（UCD型専用）
- crop_cylinder 円柱形状での抽出（UCD型専用）
- cut_plane 断面を指定して領域分割
- cut_arbitplane 断面を指定して領域分割（ピック及び座標値入力による指定）



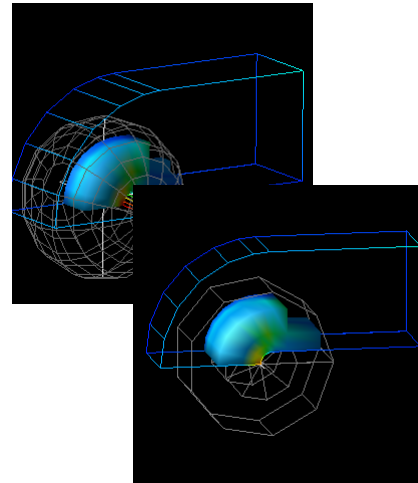
crop



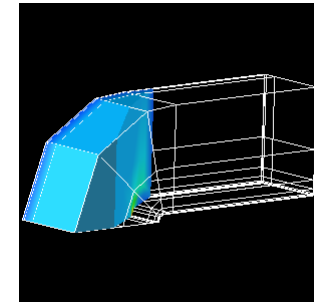
crop_box



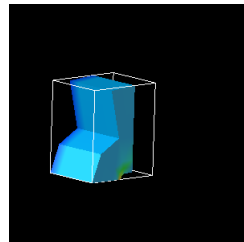
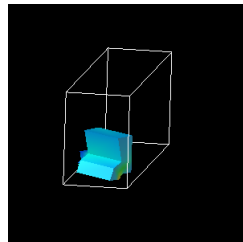
crop_orthoslice
crop_orthoslice 2way



crop_shpere
crop_cylinder



cut_plane
cut_arbitplane



利用データ：bluntfin.fld（構造格子型）
格子を分かり易くするため、downsizeで7,4,6で間引きしたものを利用。

便利なモジュール

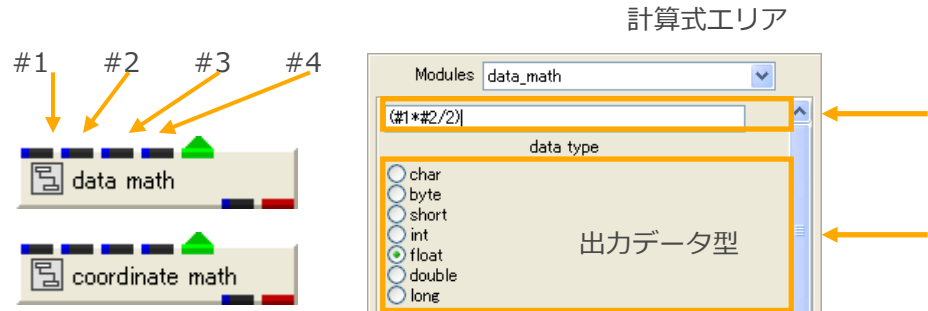
data_math

成分値に計算式を適応

coordinate_math

座標に計算式を適応

利用方法はどちらも同じ。



sin,cos,tan,powなど数学関数の利用も可能。組み込み関数の詳細は、デベロッパーズ・ガイド第1部「2.7 組み込み関」を参照。

make_node_data

座標の成分値化（座標で色付けなど）

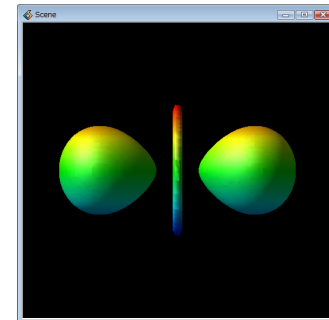
fieldToirregular

uniform,rectilinearをirregularに置き換える

quad2tri

UCDのquad（四角）型からtri（三角）に置き換える

など



AVS/Express 8.0での追加機能一覧

現バージョン

- 可視化機能アップ
 - ポイント等値面（大規模データ対応）
 - サーフェース・ポイントレンダリング（大規模データ対応）
 - ディスクベース可視化（大規模データ対応）
 - UCD データ抽出
 - ハードウェア(GPU)球
 - 等値面セグメンテーション
 - CCMS ライブラリ
 - 分割画像出力
- 2.ボリウム解析
- DICOMデータ入力
 - STL出力
 - Smootherモジュール（オプション：Windows版のみ）
- 3.マルチデータ合成
 - Fusion機能
- 4.AR（拡張現実）
 - AR：拡張現実（オプション、Windows版のみ）

AVS/Express 最新情報

新バージョン開発のテーマ

「防災、減災、ビッグデータをターゲットとした機能強化」

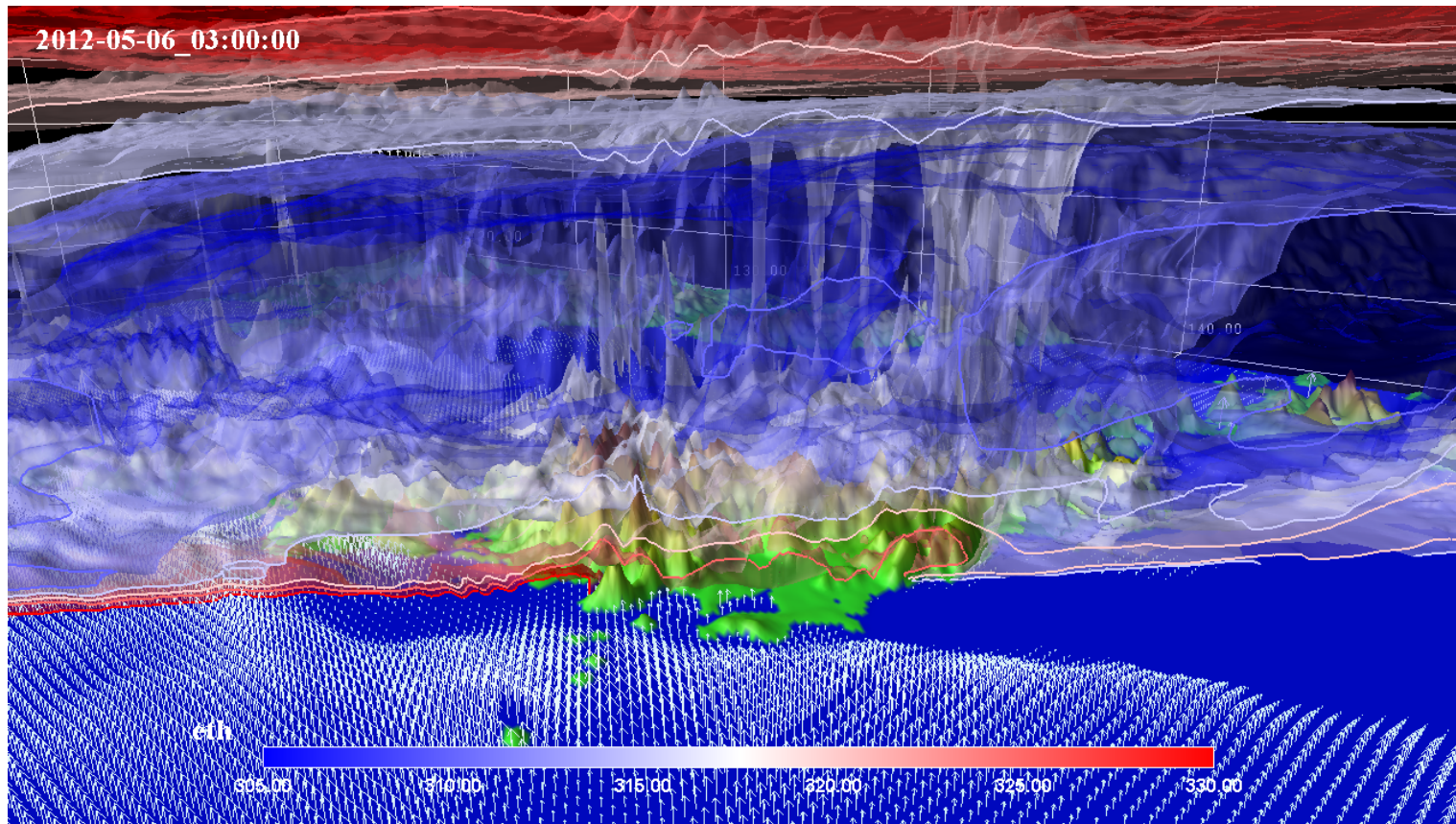
「ユーザーの皆様からいただいた要望への対応」

- ・ 気象、環境、土木分野での利用をサポートする対応
- ・ データの観察、プレゼンテーション
- ・ 大規模データ処理機能
- ・ 非構造格子（UCD）データでの処理機能強化
- ・ 流線関連モジュールの機能強化
- ・ その他、モジュールの改良

V8.1 搭載予定機能

- > 読み込みモジュールの追加
 - ・ 気象モデル WRF の読み込み

WRF : The Weather Research & Forecasting Model
アメリカ国立大気研究センター (NCAR) などを中心に開発が
進められている次世代メソスケール気候予測数値モデル



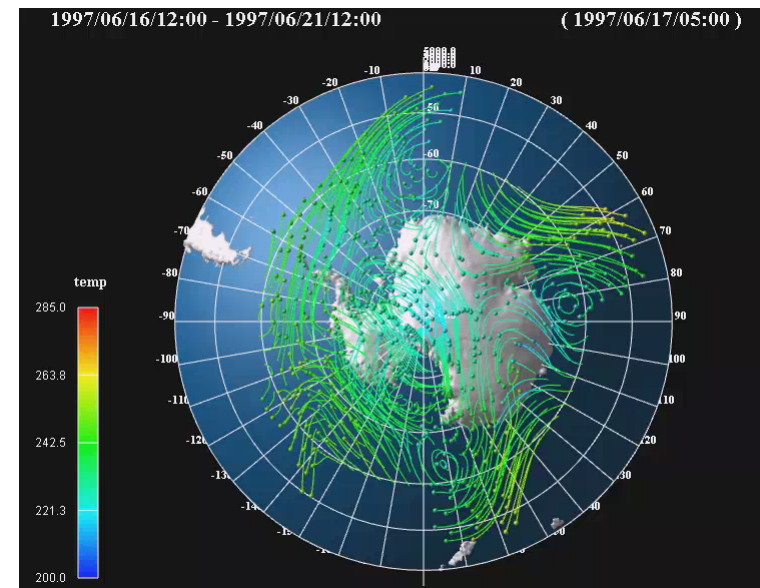
WRFによる大気環境場の3次元シミュレーション可視化例 (茨城・栃木の竜巻事例)
データ提供：日本気象株式会社 応用気象グループ 櫻井様

V8.1 搭載予定機能

> 読み込みモジュールの追加

- シェープファイルの読み込み
米国 ESRI社の GIS 標準データフォーマットのシェープファイルの読み込み
- SRTM3 地図データ変換ツール
NASA 提供 SRTM3 地図データを
Filedフォーマットへ変換

これらデータを読み込むことで世界レベルの
合成表示が可能



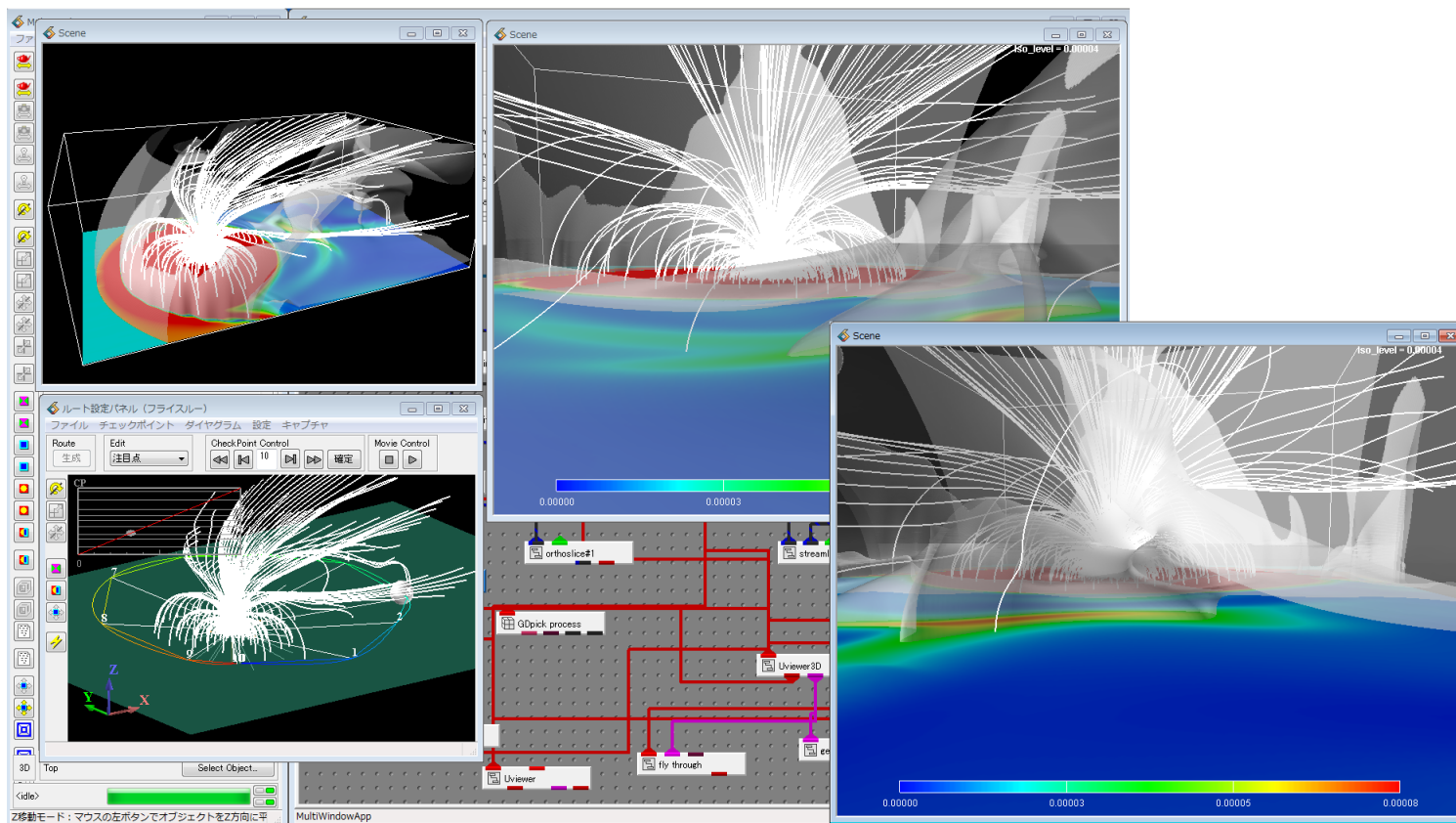
南極上空の流れの可視化（南極の表現にSRTM3地図データを利用）
データ提供：統計数理研究所 データ同化開発研究センター 鈴木香寿恵 様

- KML (Google Earth) 画像出力
現バージョンの画像対応版：透過設定した画像の出力を行う

V8.1 搭載予定機能

> データの観察、プレゼンテーション

- ・フライスルー（カメラの移動経路を複数指定して移動アニメーションを作成）
- ・フライオブジェクト（オブジェクトの移動経路を指定して移動アニメーションを作成）

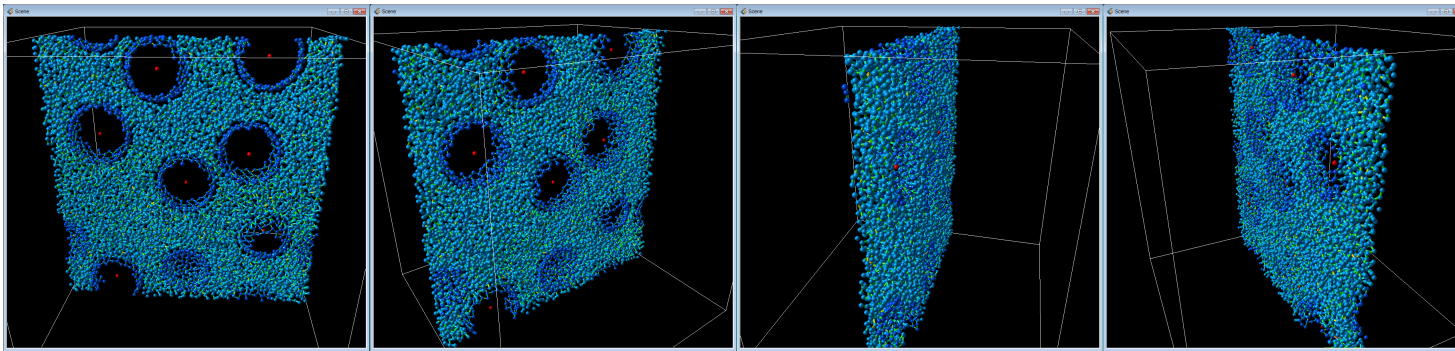


フライスルーの表示例（左下：経路設定画面、左上：全体像、右：カメラビューのイメージ）
 大規模惑星磁気圏シミュレーションの可視化 データ提供：九州大学 情報基盤研究開発センター 深沢 様

V8.1 搭載予定機能

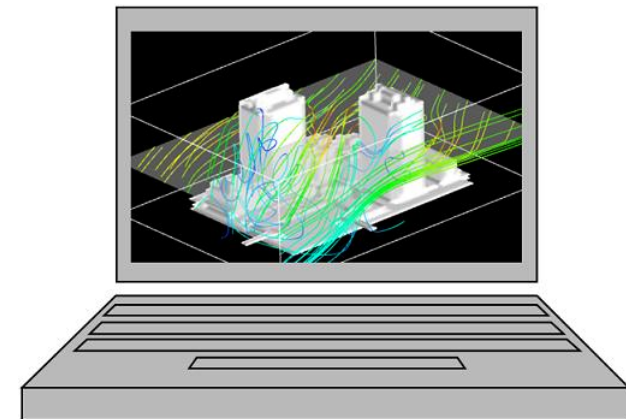
> データの観察、プレゼンテーション

- ・ローカル座標回転



フィルター充填ゴムの可視化 データ提供：防衛大学校 萩田克美 様

- ・フルスクリーンモード（ウィンドウ枠の非表示化）
画面全体を利用したステレオ表示などが可能
- ・ラバーバンド拡大
マウスで領域指定した部分が画面一杯に表示される



V8.1 搭載予定機能

> 大規模データの処理機能

- ・非構造格子（UCD）データのキャッシュ読み込み機能（Linux版）

可視化処理中に別スレッドでデータを読み込み、トータル処理時間の短縮を図る

現 状：	No.1読み込み	No.1処理	No.2読み込み	No.2処理	...
新機能：	No.1読み込み	No.1処理	No.2処理	No.3処理	...
		No.2読み込み	No.3読み込み	No.4読み込み	...

- ・マルチスレッドモジュール

<マルチスレッド版>

mt_advvector

mt_advvector_point

mt_interp_data

mt_isosurface_nest

mt_slice

mt_slice_orthoplane

<シングルスレッド版>

advvector

advvector_point

interp_data

isosurface_nest

slice

slice_orthoplane

<機能>

粒子追跡

粒子追跡のポイント表示

データ補間

複数等値面

任意断面

任意XYZ断面

V8.1 搭載予定機能

- > 大規模データの処理機能
 - ・ビュークroppとクropp機能の改良
画面から外れた部分のデータをカットして表示する
 - ・離散点の密度勾配ポイントレンダリング
多数の点がどのように分布しているか概観をわかりやすく表示する
 - ・データの補間とボリューム化によるボリュームレンダリング
ボリュームレンダリングが行えるようuniform以外のデータタイプを格子状にきり直す

V8.1 搭載予定機能

> 非構造格子（UCD）データの処理機能強化

- ・ 節点番号、要素番号のデータ化

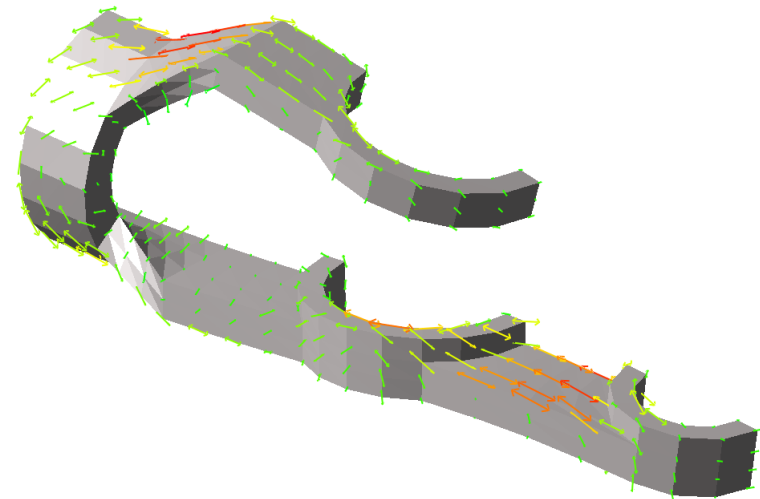
データファイル内で定義されている節点、要素番号を成分値として読み込む

※現バージョンでは読み込み時に番号が再配番される

- ・ 材料番号によるデータ抽出
材料番号での表示切り替え

- ・ テンソル計算フィルタ
6成分テンソル値から主応力
(最大、中間、最小)、ミーゼス応力、
主応力ベクトルを求める

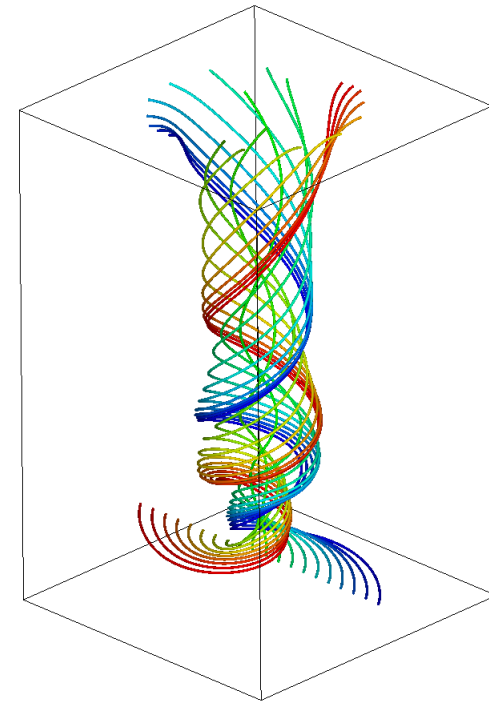
- ・ 主応力グリフ表示
主応力ベクトルのグリフ表示。
圧縮、引っ張り、最大、最小、中間の
それぞれのオンオフ可能



主応力グリフ表示例（矢印形状で引っ張りや圧縮を表現）

V8.1 搭載予定機能

- > 流線関連モジュールの機能強化
 - ・ 流線の各種色付け
長さ、開始位置による色付け機能
 - ・ 軌跡表示
パーティクルトレース時に粒子の軌跡の長さ設定及び、
時系列流跡線の軌跡表示
 - > その他、モジュールの改良
 - ・ 等値面の曲率計算
等値面の結果に対して、ガウス曲率など
面の曲率データの算出
 - ・ 離散点の空間間引き
離散点に対して空間的な間引き
- ※現バージョンでは定義順の間引きのみ。



流線の開始位置による色づけ例

リリース情報

バージョン:8.1

販売開始：2012年11月28日

出荷開始：2013年2月28日予定

バージョンアップ版発送：2013年3月半ばを予定

現バージョンに引き続き積極的に開発に関わって参ります。
ご期待ください。

ご利用上の注意：

本資料の解説、及び、図、表は文書による許可なしに、その全体または一部を無断で使用、複製することはできません。

AVS/Express は米国 Advanced Visual Systems Inc. 社の商標です。
上記以外の製品名も一般に開発各社の商標、あるいは登録商標です。

サイバネットシステム株式会社
ビジュアライゼーション部
〒101-0022東京都千代田区神田練塀町3
富士ソフトビル

<http://www.cybernet.co.jp/>