

可視化ソフトウェア **ParaView** と その利用サポートサービス・利用方法

総合企画部・解析グループ 出浦 智之

アドバンスソフトのプリ・ポストプロセッサご紹介セミナー

2013年8月27日(火)

アドバンスソフト株式会社

はじめに

ソフトウェアの研究・発展
ネットワーク普及

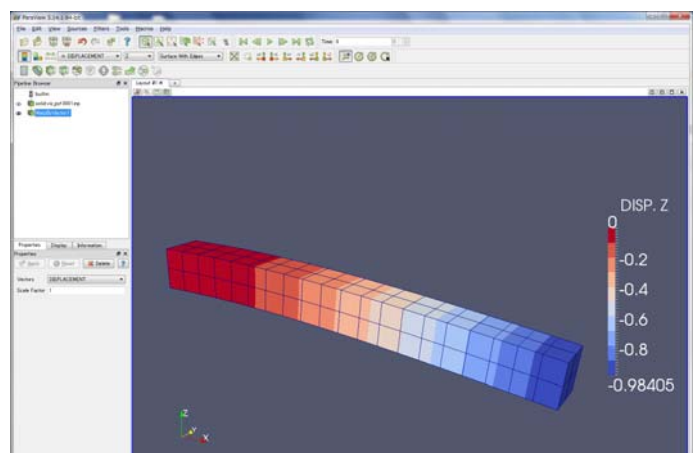
フリーソフト
利用

技術計算の
可視化

 **ParaView**
Parallel Visualization Application

2000年から米国で開発
フリーの可視化ソフト

オープンソース
マルチプラットフォーム
技術計算の研究機関、
企業など多く利用
毎月約3000件、
ダウンロード



通常の描画に加え、
データ解析も可能

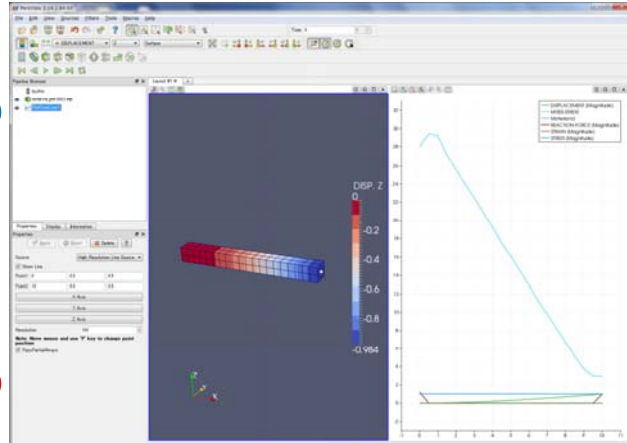
多機能

英語表記。

日本語マニュアルが少ない。

操作がわかりにくい。

問題点



商用可視化ソフトの代替となるParaViewの利用サポート
コンサルコンサルティング事業を開始

本スライドは、ParaViewの公開サイト(<http://paraview.org/>)の内容を引用、
日本語訳の内容を含みます。

米国、1995年、10年計画

ASC (Advanced Simulation and Computing Program)

先進シミュレーションおよびコンピューティング計画

ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)

加速的戦略的コンピューティング・イニシアティブ

CTBT (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty :

包括的核実験禁止条約) 批准の前提とした

核兵器の安全性、信頼性、性能維持の確認を実験によらず、
計算科学で行うための最先端計算機モデリングおよび、
シミュレーションするための開発プログラム

ParaView の開発

Parallel Visualization Application

2000年 Kitware社、米国の3国立研究所(ロスアラモス国立研究所、サンディア国立研究所、リバモア国立研究所)間の共同プロジェクトとしてParaViewの開発を開始

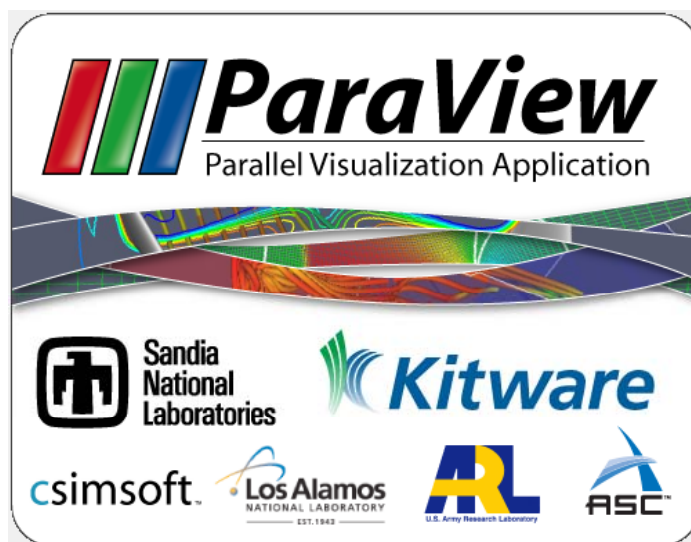
2002年10月 最初のParaView リリース

~~~~

2005年9月 Kitware社、サンディア国立研究所、CSimSoft  
ParaView Ver. 3.0の開発を開始

ユーザー・インターフェイス改善、  
データ分析機能の向上 : Ver.2から大規模改良。

2007年5月 ParaView Ver. 3.0リリース



Ver. 3.0

Kitware社とサンディア国立研究所、  
ロスアラモス国立研究所、陸軍研究所など、  
さまざまな研究機関および政府機関と協力により  
ソフトウェアの開発およびリリースが継続

- ① オープンソース、マルチプラットフォーム
- ② 分散メモリの大規模データセットを処理する計算モデル
- ③ オープンで柔軟かつ直感的なユーザーインターフェイス
- ④ オープンな標準に基づく拡張可能なアーキテクチャ

・並列分散処理に関しては、商用可視化ソフトウェアを超えている。

- ・分散メモリ並列計算機、共有メモリ並列計算機、シングルプロセッサで実行可能
- ・Windows版、Mac OS XやLinux、IBMのBlue Gene、クレイXT3、様々なUnixワークステーション、クラスタやスーパーコンピュータ上でテスト

## ソフトウェア

- ・データ処理とレンダリングエンジン  
：可視化ツールキットVTKを利用
- ・ユーザーインターフェイス：Qtで記述

- 構造格子・非構造格子
- コンター図・ベクトル図
- 断面図、等高線・等値面
- クリップ処理・断面処理・しきい値処理
- 変数の演算・ベクトル演算
- データプローブ・各種ファイル形式の読み込み・出力
- スプレッドシートによるデータ確認
- Pythonスクリプトによるカスタマイズ

など

境界適合曲線座標系を含む構造データ、非構造データ、  
多角形、画像、マルチブロックとAMRのデータタイプを処理可能

さまざまなファイル形式をサポート。

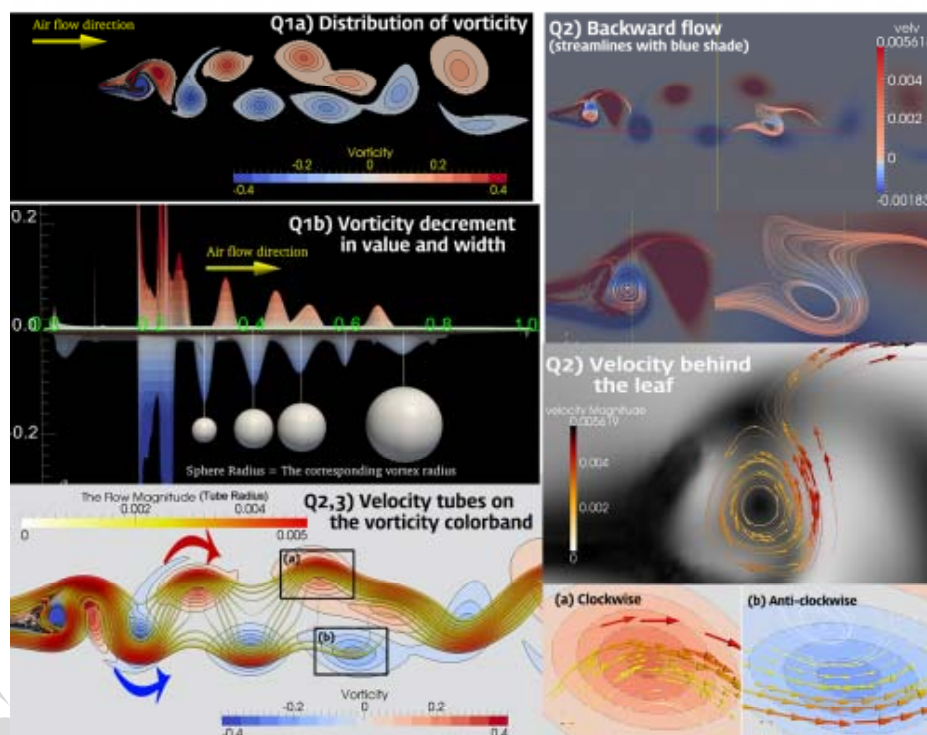
(例) VTK(新旧、パラレル、アスキーとバイナリ)、  
市販ソフトウェア、  
STLを含む多角形のファイル形式など、  
次のスライドにファイル形式一覧。

|                              |                               |                                          |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|
| AVS UCD Reader               | MFIXReader                    | VRML reader                              |
| BYU reader                   | Meta Image Reader             | XDMF reader                              |
| COSMO reader                 | OpenFOAMReader                | XML Hierarchical Box Data reader         |
| CSV reader                   | PDB reader                    | XML Image Data reader                    |
| DEM reader                   | PLOT3D reader                 | XML Multi-Block Data reader              |
| EnSight Master Server reader | PLY reader                    | XML Partitioned Image Data reader        |
| EnSight reader               | PNG reader                    | XML Partitioned Polydata reader          |
| Exodus reader                | POP reader                    | XML Partitioned Rectilinear Grid reader  |
| ExodusIIReader               | PVD reader                    | XML Partitioned Structured Grid reader   |
| FLUENTReader                 | Partitioned Legacy VTK reader | XML Partitioned Unstructured Grid reader |
| Facet Reader                 | Phasta reader                 | XML Polydata reader                      |
| Gaussian Cube reader         | Restarted Sim Exodus Reader   | XML Rectilinear Grid reader              |
| Image reader                 | Restarted Sim Spy Plot Reader | XML Structured Grid reader               |
| LSDynaReader                 | SESAME reader                 | XML Unstructured Grid reader             |
| Legacy VTK reader            | Spy Plot reader               | XYZ reader                               |

各種のファイルフォーマットを利用により、市販の商用可視化ソフトウェアを利用中の方も、ParaViewに乗り換えることが可能

Copyright ©2013 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

11



商用可視化  
ソフトの機能を  
ほとんど備える

葉と周りの空気の流れのシミュレーション

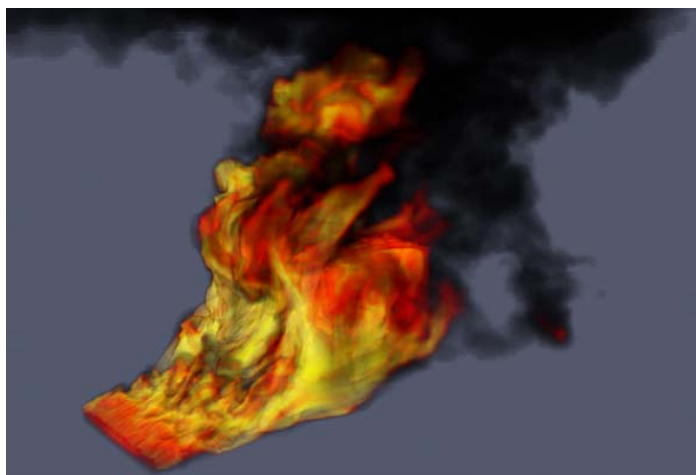
Copyright ©2013 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

12



(公式サイトより)

## 連成モデルの火災シミュレーションの可視化



ガスの温度

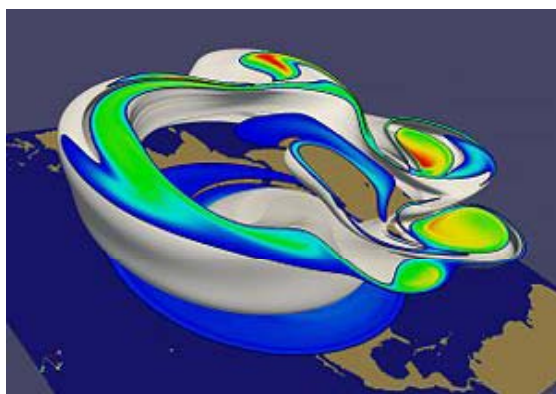
1.5億自由度

流体領域・輻射領域・  
熱伝導領域を  
シミュレーション。

ParaViewのVolume  
レンダリングで描画

(公式サイトより)

## オゾン層破壊の解析の可視化

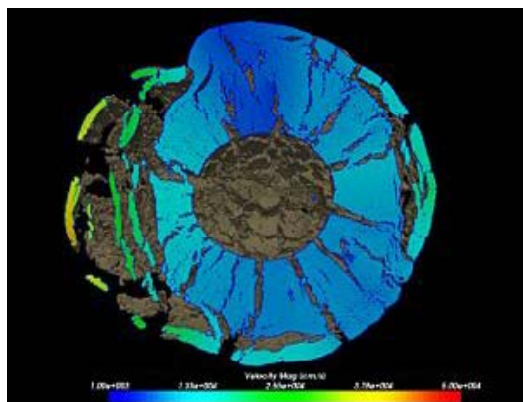


気候シミュレーション  
における極渦崩壊

高緯度にトラップされた  
周極ジェットのスミューション  
(オゾン層破壊の一因)

10億メッシュ以上、1kmの解像度

## 小惑星破壊のシミュレーションの可視化

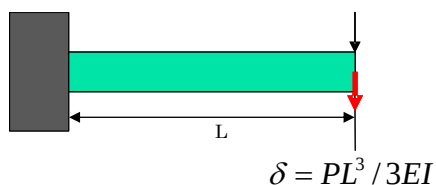


10メガトンの爆薬を、  
 $2.1 \times 10^8 \text{m}^3$   
 $500\text{m} \times 600\text{m} \times 700\text{m}$   
 の小惑星の中心で爆発。

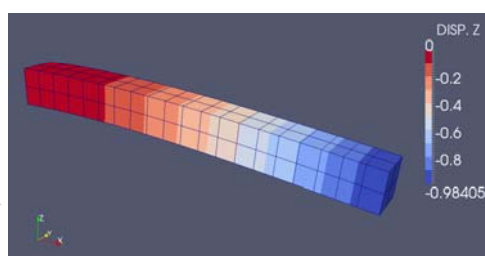
128可視化ノードで  
 並列でParaViewを使用。

### 例1

構造解析ソフトウェアAdvance/FrontSTRによる  
 片持ち梁の曲げの構造解析



|              |                            |       |                     |
|--------------|----------------------------|-------|---------------------|
| ヤング率:<br>E   | 4000.0 kgf/mm <sup>2</sup> | 長さ:L  | 10.0 mm             |
| ポアソン<br>比: ν | 0.3                        | 断面積:A | 1.0 mm <sup>2</sup> |
| 荷重P          | 1.0 kgf                    | -     | -                   |



理論解

$$\delta_{\max} = -1.0$$

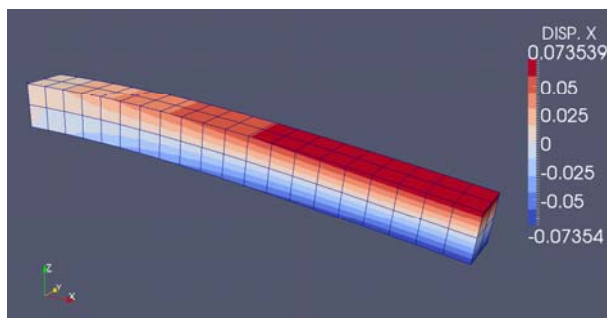
FrontSTR

$$\delta_z = -0.98405$$

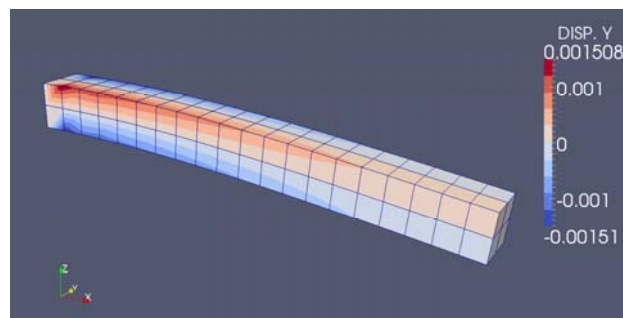
6面体1次、80要素



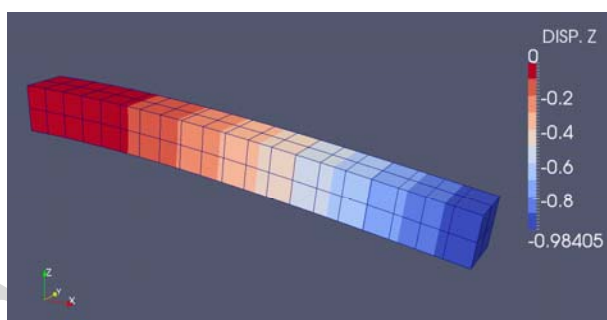
# 構造解析、変位の変形・コンタ図



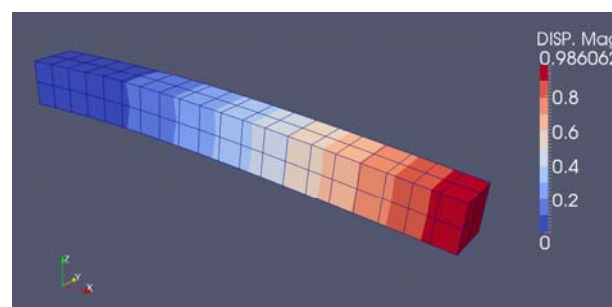
X変位



Y変位

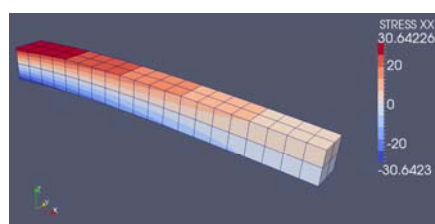


Z変位

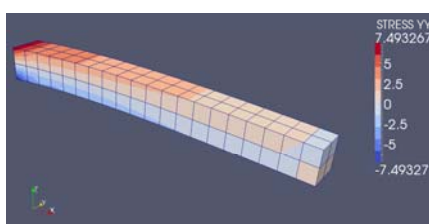


変位(絶対値)

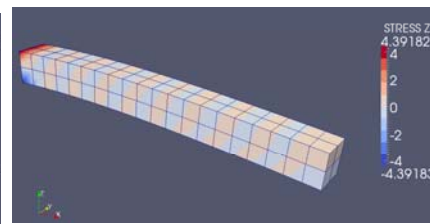
# 構造解析、応力の変形・コンタ図



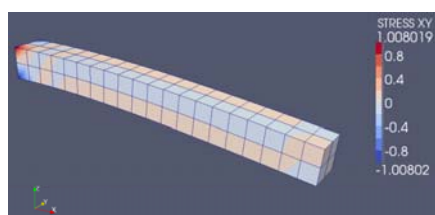
$\sigma_x$



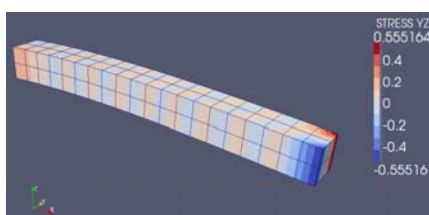
$\sigma_y$



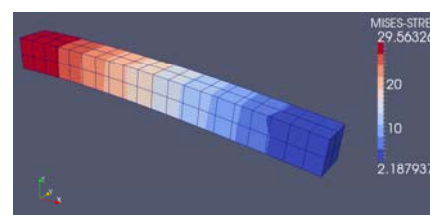
$\sigma_z$



$\tau_{xy}$



$\tau_{yz}$

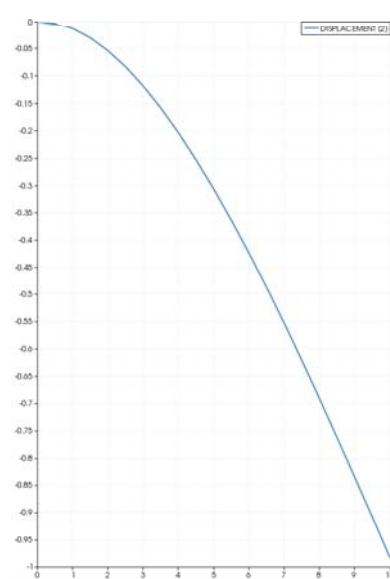
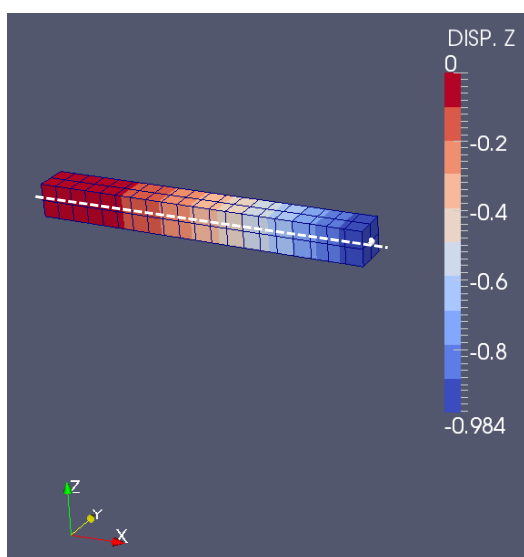


ミーゼス応力

## 構造解析、物理量一覧

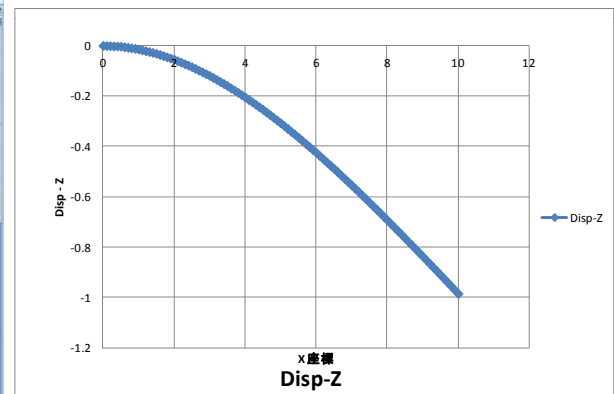
|   | ラベル            | 物理量                                                                                                                                              |
|---|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | DISPLACEMENT   | 変位 X、Y、Z                                                                                                                                         |
| 2 | STRAIN         | ひずみ $\varepsilon$<br>$\varepsilon_{XX}$ 、 $\varepsilon_{YY}$ 、 $\varepsilon_{ZZ}$ 、 $\varepsilon_{XY}$ 、 $\varepsilon_{YZ}$ 、 $\varepsilon_{ZX}$ |
| 3 | STRESS         | 応力 $\sigma$<br>$\sigma_{XX}$ 、 $\sigma_{YY}$ 、 $\sigma_{ZZ}$ 、 $\tau_{XY}$ 、 $\tau_{YZ}$ 、 $\tau_{ZX}$                                           |
| 4 | MISES-STRESS   | ミーゼス応力                                                                                                                                           |
| 5 | REACTION-FORCE | 反力 $F_X$ 、 $F_Y$ 、 $F_Z$                                                                                                                         |

## 線分上の値のプロット

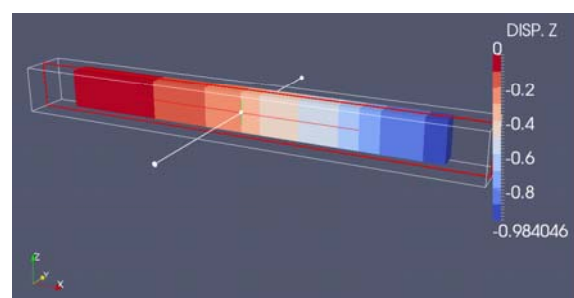


線分の指定

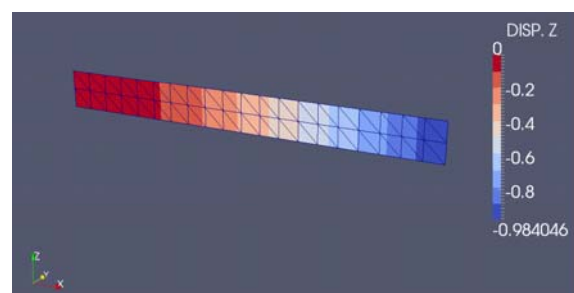
Z変位



  
**AdvanceSoft**  
<http://www.advancesoft.jp/>

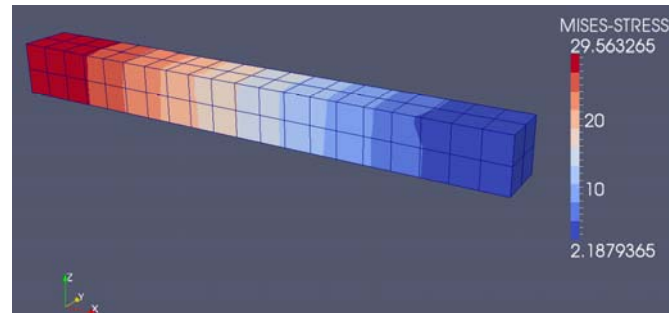


奥側切り出し

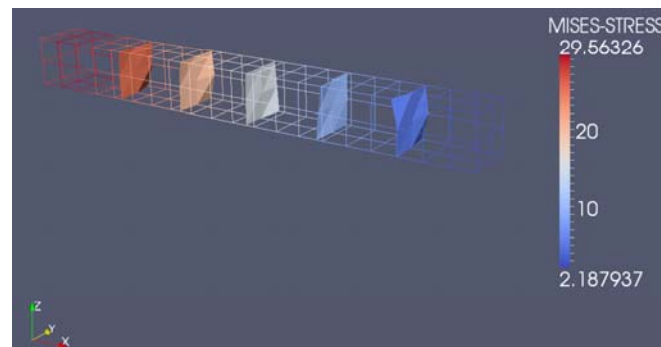


## スライス(断面)

# 等値面描画

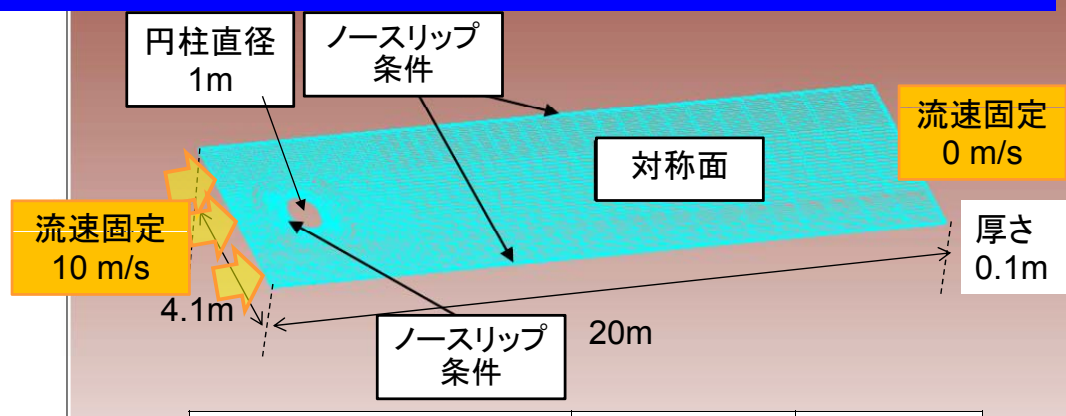


ミーゼス応力5～25kgf/mm<sup>2</sup>間、5kgf/mm<sup>2</sup>ごとの等値面



## 例2

流体解析ソフトウェアAdvance/FrontFlow/redによる  
円柱非定常流れ解析

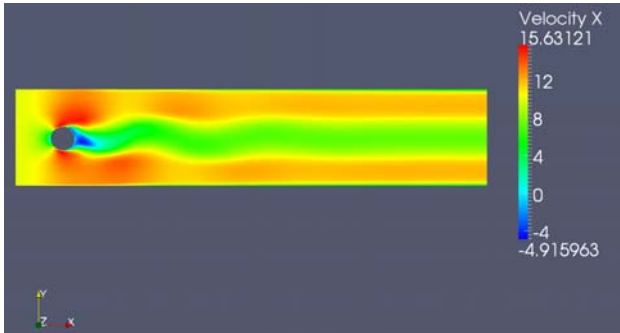


|      |                           |           |               |
|------|---------------------------|-----------|---------------|
|      | 非定常解析                     | 時間<br>積分法 | Euler陰解法      |
| 流体   | 非圧縮性流体<br>空気<br>(粘性係数は変更) | 移流項       | 80%一次風上<br>差分 |
|      |                           | 圧力解法      | SIMPLE法       |
| 時間刻み | 0.01 s                    | 乱流モデル     | なし            |

## 流体解析結果のコンタ図



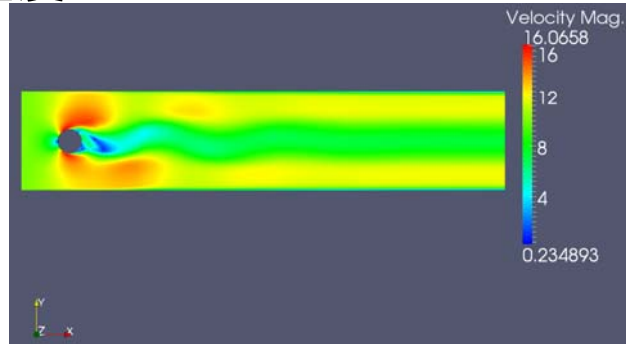
<http://www.advancesoft.jp/>



X速度



Y速度



流速の絶対値

## 流体解析結果のコンタ図



<http://www.advancesoft.jp/>



圧力

## 流体解析・物理量一覧

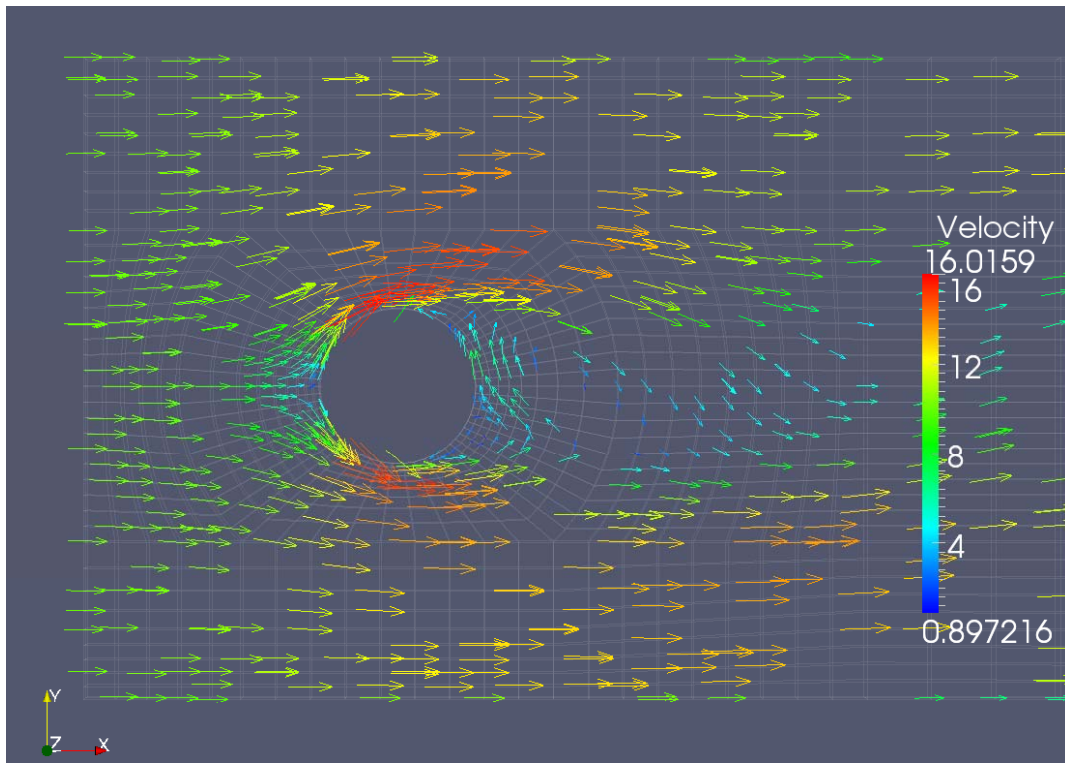
| 物理量                | ラベル                  | 出力条件                                            |
|--------------------|----------------------|-------------------------------------------------|
| 圧力 [Pa]            | Static_pressure      | デフォルトで出力                                        |
| マッハ数               | Mach_number          | デフォルトで出力                                        |
| 密度 [kg/m3]         | Density              | デフォルトで出力                                        |
| 温度 [K]             | Static_temperature   | デフォルトで出力                                        |
| 分子粘性 [Pa s]        | Molecular_viscosity  | 乱流モデルが「なし(層流)」または「DNS」の場合に出力。それ以外はオプションで指定した追加時 |
| 乱流粘性 [Pa s]        | Turbulent_viscosity  | 乱流モデルが「なし(層流)」「DNS」のどちらでもない場合に出力                |
| 流速 [m/s]           | Velocity             | デフォルトで出力                                        |
| 化学種の質量分率           | Mass_fraction_(化学種名) | デフォルトで出力                                        |
| 乱流エネルギー [m2/s2]    | RANS_K               | k-εモデルまたはk-ωモデルの計算時に出力                          |
| 乱流エネルギー散逸率 [m2/s3] | RANS_eps             | k-εモデルの計算時に出力                                   |
| 比散逸率 [1/s]         | RANS_omg             | k-ωモデルの計算時に出力                                   |

## 流体解析・物理量一覧

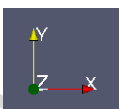
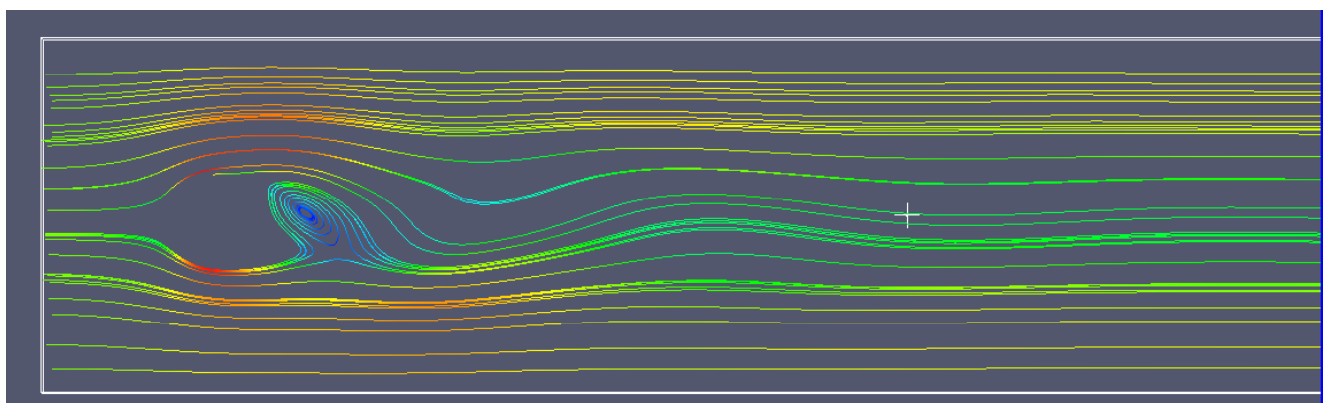
| 物理量                     | ラベル                            | 出力条件                                          |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| 分子粘性 [Pa s]             | Molecular_viscosity            | 乱流モデルが「なし(層流)」または「DNS」の場合に出力。それ以外はオプションで指定した時 |
| 乱流粘性 [Pa s]             | Turbulent_viscosity            | 乱流モデルが「なし(層流)」「DNS」の以外の場合に出力                  |
| 定圧比熱 [J/(K kg)]         | Specific_heat(Cp)              | オプションで指定した時                                   |
| 音速 [m/s]                | Speed_of_sound                 |                                               |
| 壁面距離 [m]                | Distance_from_wall             |                                               |
| 熱伝導率(層流) [W/(m K)]      | Laminar_Thermal_Conductivity   |                                               |
| 渦熱伝導率 [W/(m K)]         | Eddy_Thermal_Conductivity      |                                               |
| 有効熱伝導率(層流+乱流) [W/(m K)] | Effective_Thermal_Conductivity |                                               |
| 拡散(層流)(拡散係数×密度) [Pa s]  | Laminar_Diffusivity_(化学種名)     |                                               |
| 渦拡散(拡散係数×密度) [Pa s]     | Eddy_Diffusivity               |                                               |
| 有効拡散(拡散係数×密度) [Pa s]    | Effective_Diffusivity_(化学種名)   |                                               |
| 比熱比                     | Ratio_of_Specific_Heats        |                                               |
| 粘性応力テンソル [Pa]           | Viscous_Stress_Tensor_xx       |                                               |
| レイノルズ応力テンソル [Pa]        | Reynolds_Stress_Tensor_xx      |                                               |



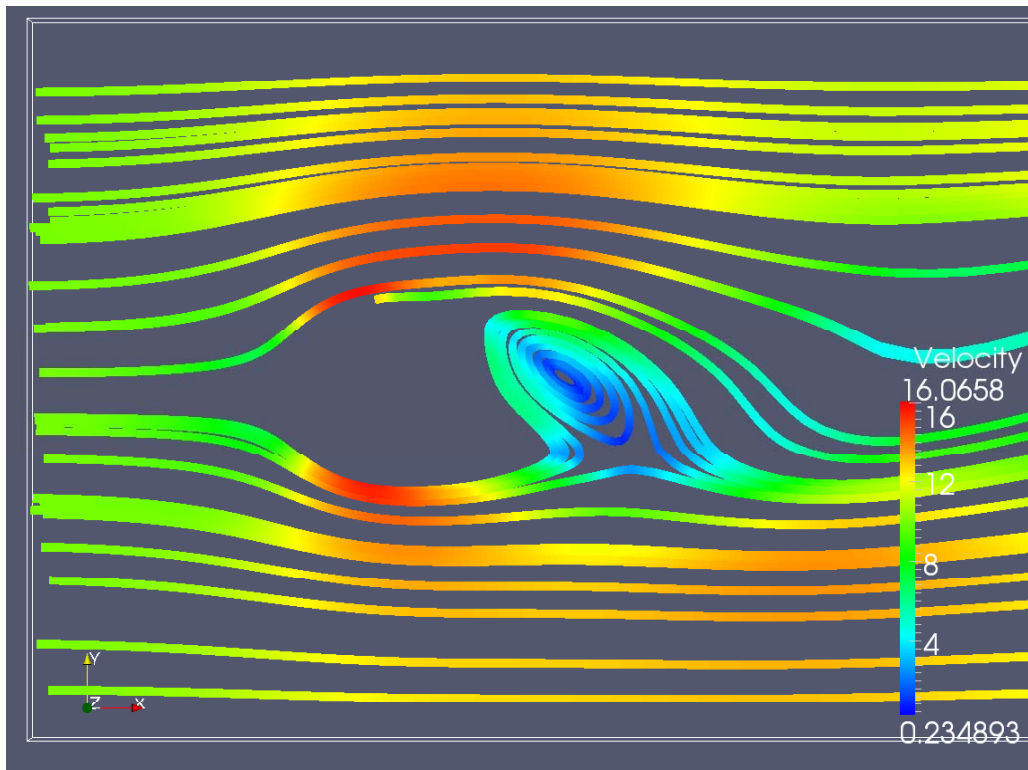
# ベクトル図



# 流線



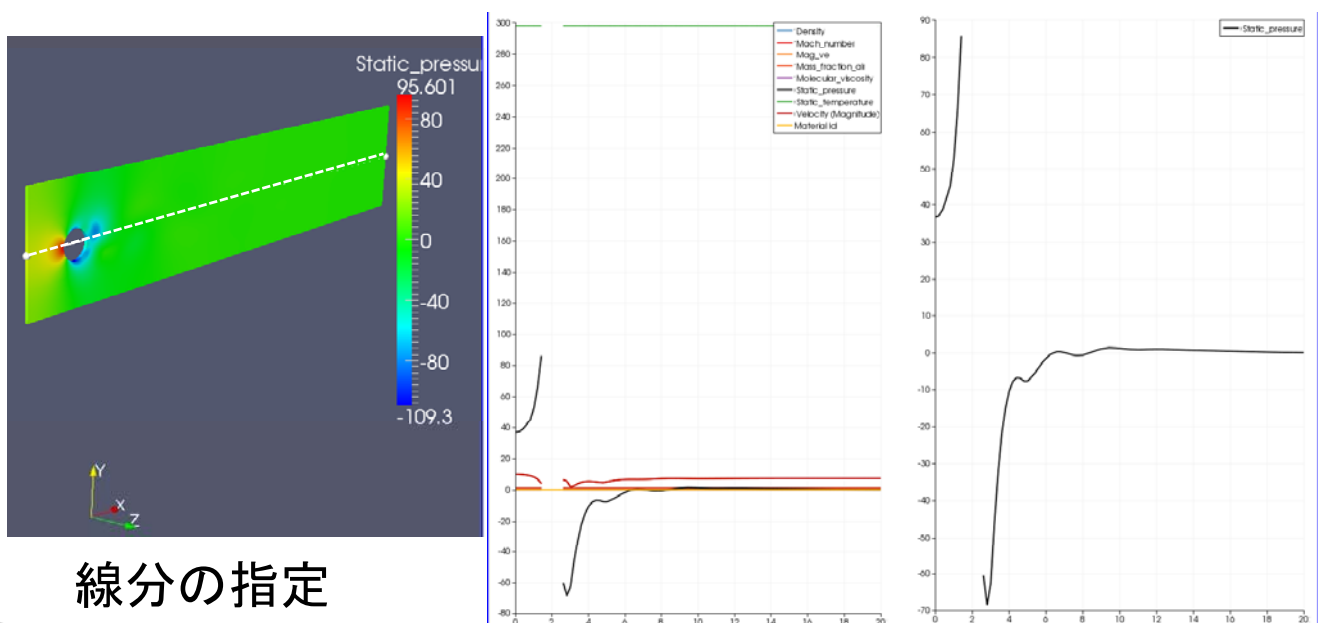
## 流線 (リボン線、拡大)



Copyright ©2013 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

31

## 線分上の値のプロット



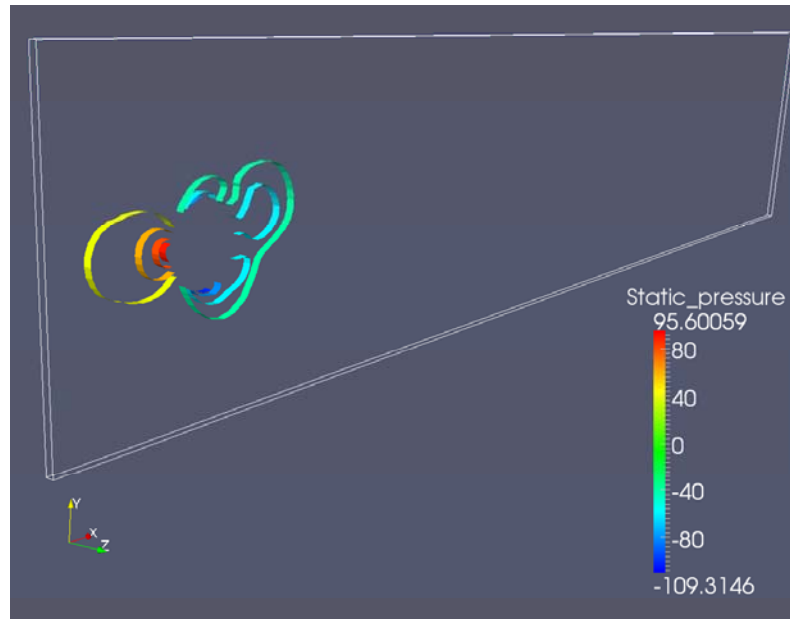
Copyright ©2013 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

32

## csvファイル出力、Excelでグラフ描画

| Static_pressure | Machnum | Density | Static_tem | Molecular | Velocity0 | Velocity1 | Velocity2 | Mass_fract | Mag_vel | Material | Id     | vtk/ValdPos | arc_length | Points0 | Points1 | Points2 |
|-----------------|---------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---------|----------|--------|-------------|------------|---------|---------|---------|
| 95.72           | 9.9999  | 1.145   | 298.15     | 0.001     | 9.9999    | 0.000156  | 0         | 1          | 9.9999  | 0        | 1      | 0           | -2         | 0.05    | 5.05    |         |
| 37.13           | 9.9318  | 1.145   | 298.15     | 0.001     | 9.9318    | 0.040129  | 0         | 1          | 9.9318  | 0        | 1      | 0.2         | -1.9       | 0.05    | 5.05    |         |
| 95.75           | 9.7562  | 1.145   | 298.15     | 0.001     | 9.7562    | 0.112115  | 0         | 1          | 9.7562  | 0        | 1      | 0.1         | -1.6       | 0.05    | 5.05    |         |
| 41.008          | 9.4045  | 1.145   | 298.15     | 0.001     | 9.4045    | 0.22674   | 0         | 1          | 9.4045  | 0        | 1      | 0.6         | -1.4       | 0.05    | 5.05    |         |
| 44.995          | 8.9801  | 1.145   | 298.15     | 0.001     | 8.9801    | 0.36554   | 0         | 1          | 8.9801  | 0        | 1      | 0.8         | -1.2       | 0.05    | 5.05    |         |
| 52.733          | 8.1579  | 1.145   | 298.15     | 0.001     | 8.1579    | 0.51068   | 0         | 1          | 8.1579  | 0        | 1      | 1           | -1         | 0.05    | 5.05    |         |
| 65.978          | 6.7116  | 1.145   | 298.15     | 0.001     | 6.7116    | 0.71116   | 0         | 1          | 6.7116  | 0        | 1      | 1.2         | -0.8       | 0.05    | 5.05    |         |
| 85.91           | 3.9771  | 1.145   | 298.15     | 0.001     | 3.9771    | 1.1617    | 0         | 1          | 3.9771  | 0        | 1      | 1.4         | -0.6       | 0.05    | 5.05    |         |
| 10.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 0          | 1.6     | -0.4    | 0.05    |
| 11.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 1.6        | -0.2    | 0.05    | 5.05    |
| 12.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 0          | 2       | 0       | 0.05    |
| 13.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 2.2        | 0.2     | 0.05    | 5.05    |
| 14.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 0          | 2.4     | 0.4     | 0.05    |
| 15.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 2.6        | 0.6     | 0.05    | 5.05    |
| 16.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 2.8        | 0.8     | 0.05    | 5.05    |
| 17.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 3          | 1       | 0.05    | 5.05    |
| 18.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 3.2        | 1.2     | 0.05    | 5.05    |
| 19.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 3.4        | 1.4     | 0.05    | 5.05    |
| 20.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 3.6        | 1.6     | 0.05    | 5.05    |
| 21.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 3.8        | 1.8     | 0.05    | 5.05    |
| 22.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 4          | 2       | 0.05    | 5.05    |
| 23.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 4.2        | 2.2     | 0.05    | 5.05    |
| 24.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 4.4        | 2.4     | 0.05    | 5.05    |
| 25.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 4.6        | 2.6     | 0.05    | 5.05    |
| 26.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 4.8        | 2.8     | 0.05    | 5.05    |
| 27.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 5          | 3       | 0.05    | 5.05    |
| 28.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 5.2        | 3.2     | 0.05    | 5.05    |
| 29.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 5.4        | 3.4     | 0.05    | 5.05    |
| 30.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 5.6        | 3.6     | 0.05    | 5.05    |
| 31.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 5.8        | 3.8     | 0.05    | 5.05    |
| 32.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 6          | 4       | 0.05    | 5.05    |
| 33.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 6.2        | 4.2     | 0.05    | 5.05    |
| 34.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 6.4        | 4.4     | 0.05    | 5.05    |
| 35.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 6.6        | 4.6     | 0.05    | 5.05    |
| 36.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 6.8        | 4.8     | 0.05    | 5.05    |
| 37.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 7          | 5       | 0.05    | 5.05    |
| 38.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 7.2        | 5.2     | 0.05    | 5.05    |
| 39.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 7.4        | 5.4     | 0.05    | 5.05    |
| 40.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 7.6        | 5.6     | 0.05    | 5.05    |
| 41.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 7.8        | 5.8     | 0.05    | 5.05    |
| 42.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 8          | 6       | 0.05    | 5.05    |
| 43.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 8.2        | 6.2     | 0.05    | 5.05    |
| 44.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 8.4        | 6.4     | 0.05    | 5.05    |
| 45.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 8.6        | 6.6     | 0.05    | 5.05    |
| 46.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 8.8        | 6.8     | 0.05    | 5.05    |
| 47.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 9          | 7       | 0.05    | 5.05    |
| 48.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 9.2        | 7.2     | 0.05    | 5.05    |
| 49.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 9.4        | 7.4     | 0.05    | 5.05    |
| 50.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 9.6        | 7.6     | 0.05    | 5.05    |
| 51.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 9.8        | 7.8     | 0.05    | 5.05    |
| 52.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 10         | 8       | 0.05    | 5.05    |
| 53.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 10.2       | 8.2     | 0.05    | 5.05    |
| 54.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 10.4       | 8.4     | 0.05    | 5.05    |
| 55.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 10.6       | 8.6     | 0.05    | 5.05    |
| 56.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 10.8       | 8.8     | 0.05    | 5.05    |
| 57.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 11         | 9       | 0.05    | 5.05    |
| 58.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 11.2       | 9.2     | 0.05    | 5.05    |
| 59.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 11.4       | 9.4     | 0.05    | 5.05    |
| 60.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 11.6       | 9.6     | 0.05    | 5.05    |
| 61.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 11.8       | 9.8     | 0.05    | 5.05    |
| 62.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 12         | 10      | 0.05    | 5.05    |
| 63.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 12.2       | 10.2    | 0.05    | 5.05    |
| 64.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 12.4       | 10.4    | 0.05    | 5.05    |
| 65.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 12.6       | 10.6    | 0.05    | 5.05    |
| 66.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 12.8       | 10.8    | 0.05    | 5.05    |
| 67.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 13         | 11      | 0.05    | 5.05    |
| 68.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 13.2       | 11.2    | 0.05    | 5.05    |
| 69.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 13.4       | 11.4    | 0.05    | 5.05    |
| 70.8248         | 1.8248  | 1.8248  | 1.8248     | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248    | 1.8248     | 1.8248  | 1.8248   | 1.8248 | 0           | 13.6       | 11.6    | 0.05    | 5.05    |

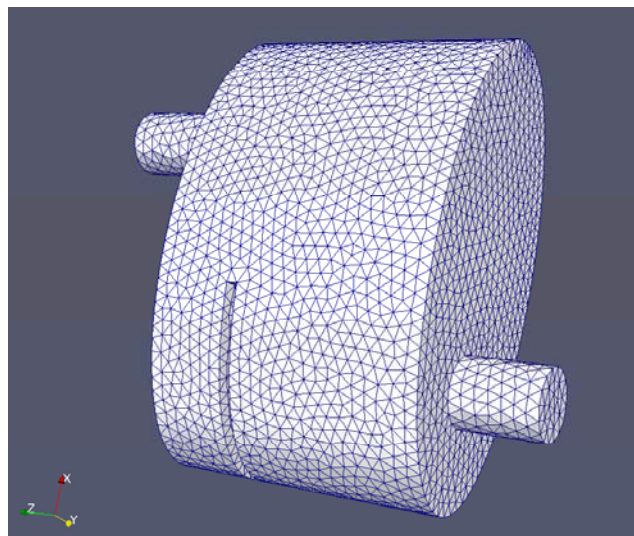
## 等値面



圧力-100、-80、-60、-40、  
40、60、80、90Paの等値面

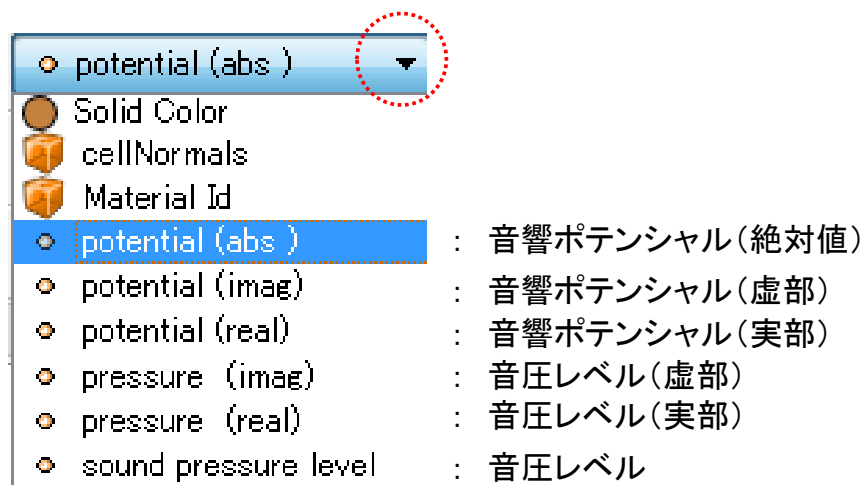
### 例3

音響解析ソフトウェアAdvance/FrontNoiseによる  
マフラーの音響解析

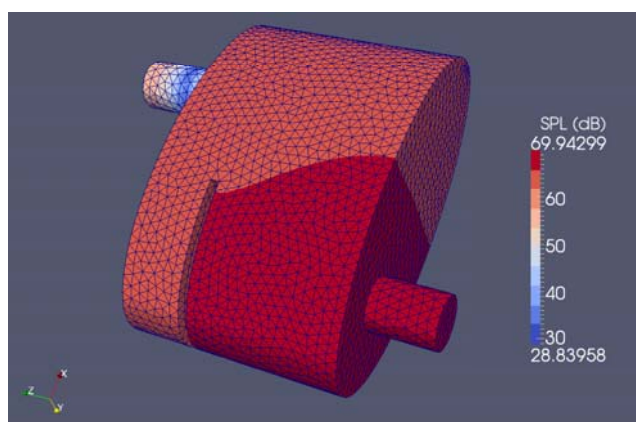


マフラーの形状

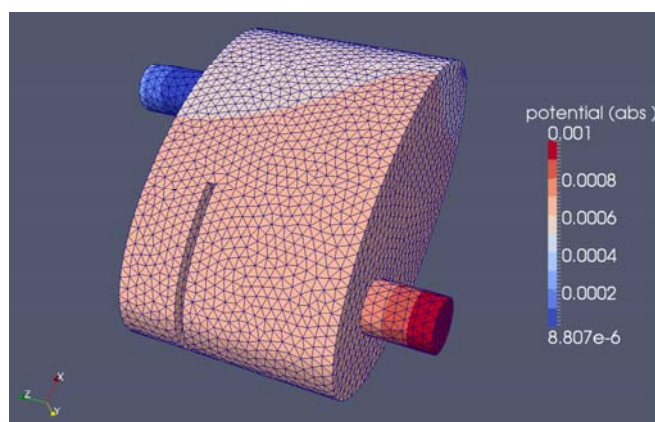
## 音響解析描画成分の選択



## 音響解析結果



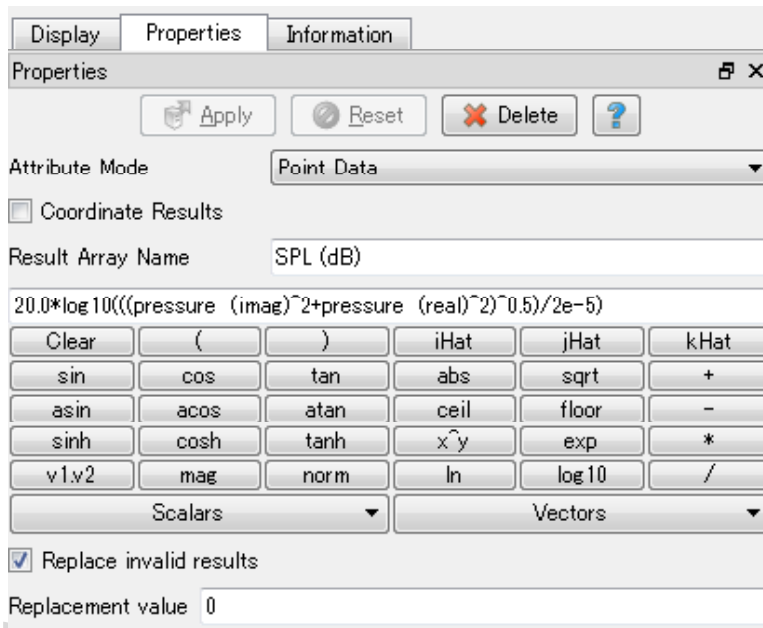
音圧レベル(dB)



音響ポテンシャル



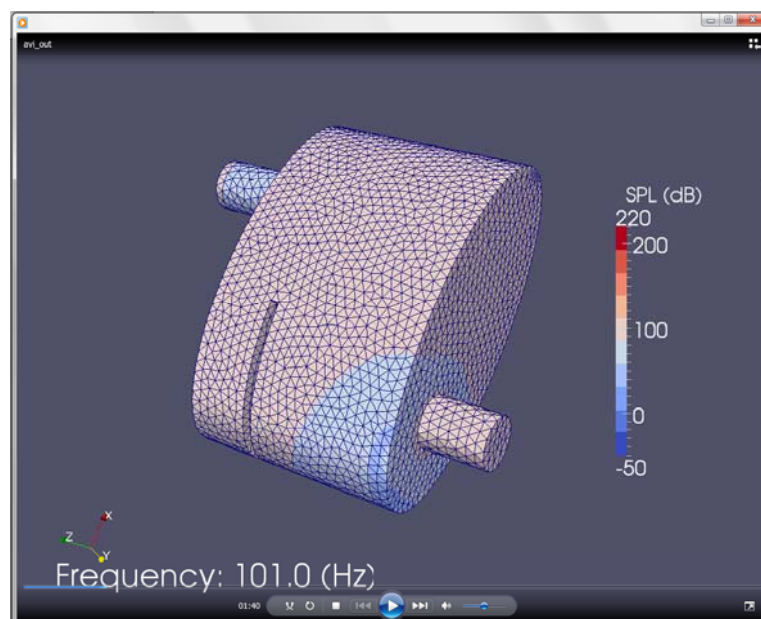
## 数値計算機能



入力したファイルの  
数値を用い計算を行い、  
成分を追加可能。

音圧レベルSPLの計算例  
(音圧レベルSPLは、  
デフォルトで出力されます)

## 動画ファイル出力機能



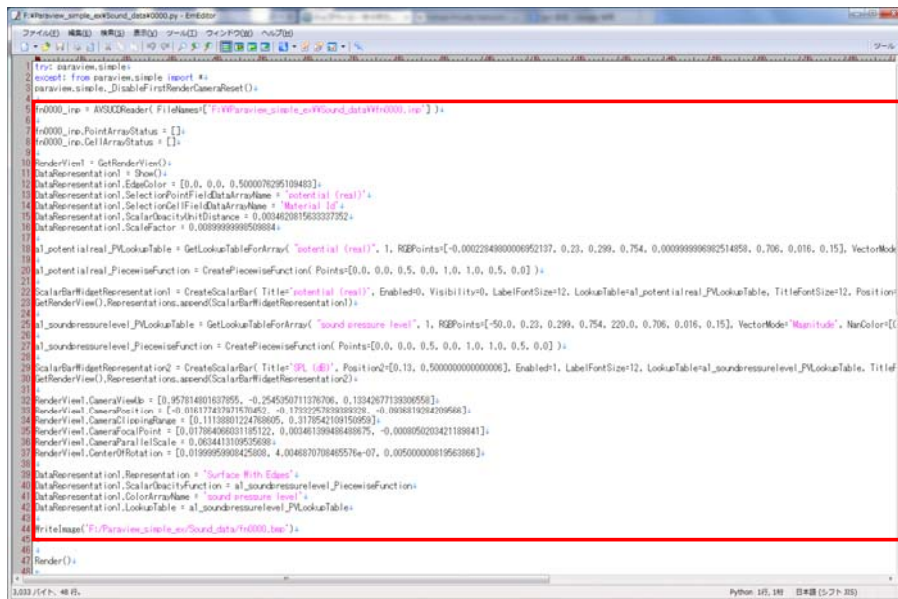
音圧レベル(dB)



# スクリプトでトレース機能

# Pythonスクリプトで ParaViewの 操作を記録。

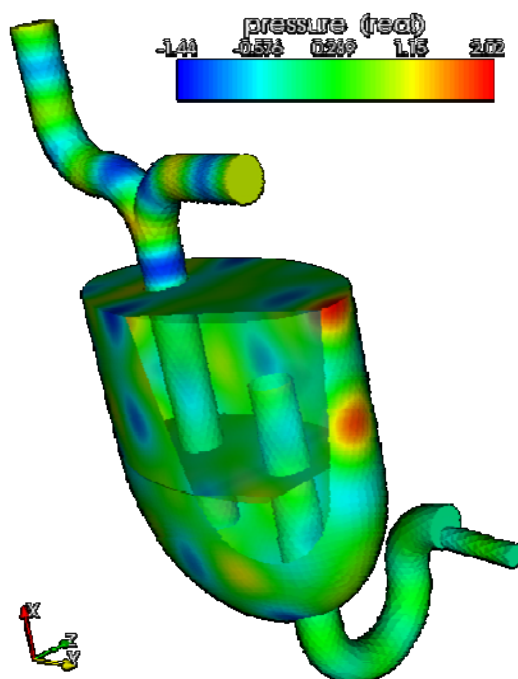
再描画、  
ステップ毎の  
複数枚の  
描画などに便利。



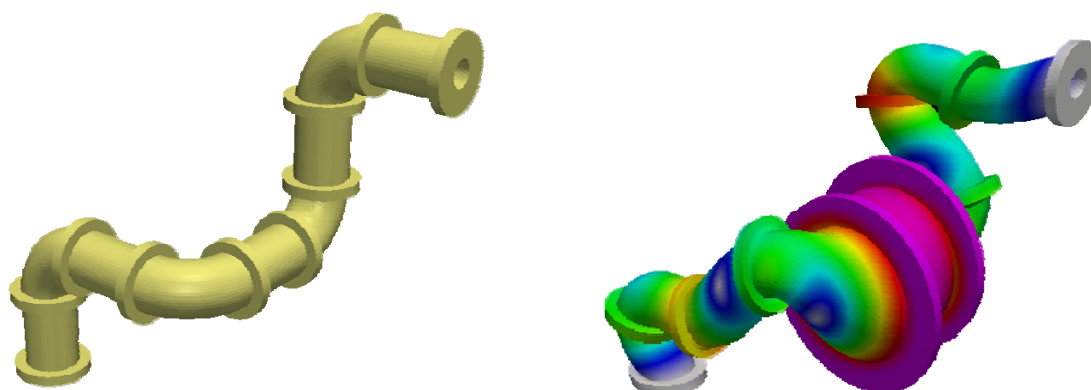
## 断面図

## マフラーの音圧レベル

断面の表示可能。  
マフラーの複雑な  
内部も見え、  
現象の理解に貢献



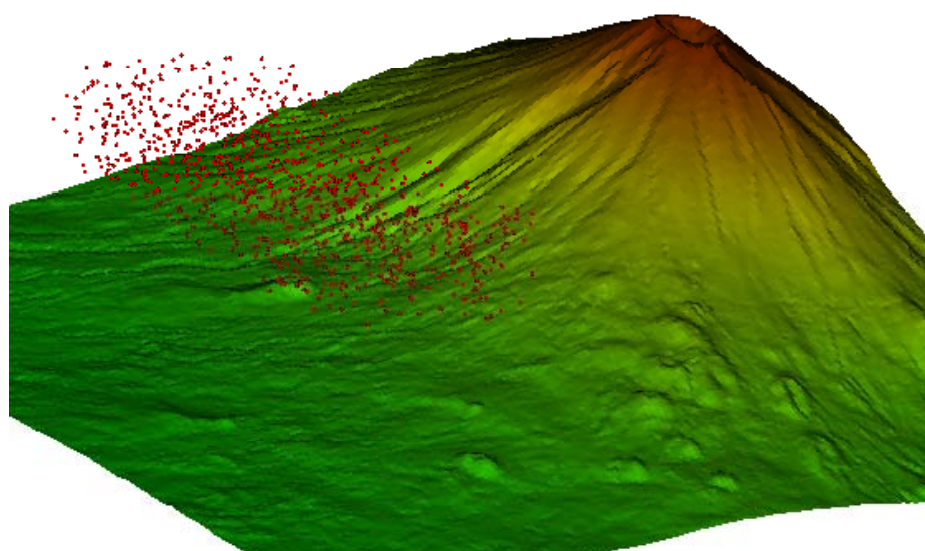
## 構造解析ソフトウェアAdvance/FrontSTRによる パイプの構造解析結果の可視化



パイプの変位図

色は変位のコンタとともに、**変位量の1000倍**で描画。

## 富士山のまわりの気流と粒子可視化



ParaViewを用いて地形データと重ね書きが出来ます。

### これまでの実績

お客様からの特注の受託開発ソフトの  
可視化ソフトとしてParaViewの業務を実施

- ・導入コンサルティング ・可視化スクリプト作成
- ・ユーザートレーニング



### 形式へコンバート コンバート対象:

- 流体解析ソフトウェアAdvance/FrontFlow/redの解析結果
- 構造解析ソフトウェアAdvance/FrontSTRの解析結果
- 音響解析ソフトウェアAdvance/FrontNoiseの解析結果
- お客様のファイル形式

## 新たに導入する



## 利用サポートサービス

- ① ParaViewの使い方のコンサルティング、ユーザートレーニング
- ② ParaViewへのファイルのコンバート、可視化スクリプト、データ処理スクリプトの作成
- ③ ParaView利用方法のサポート等

### サービスから除外する項目

ユーザー独自のデータ・スクリプトを利用したParaView動作に関する回答、  
および、ParaViewのバグ対応、ハードウェアとの相性問題の対応、  
当社ソフトウェアユーザーの方で当社ソフトウェア以外のデータについての利用方法



利用サポートサービス、および  
従来通り、当社ソルバーと一体化して  
利用するためのプリポストAdvance/REVOCAPと  
併せて利用することで、利便性が向上