

汎用プリポストプロセッサ Advance/REVOCAPのご紹介

主任研究員 徳永 健一

流体解析ソフトウェアAdvance/FrontFlow/red最新動向セミナー
2015年12月15日（火）開催
アドバンスソフト株式会社

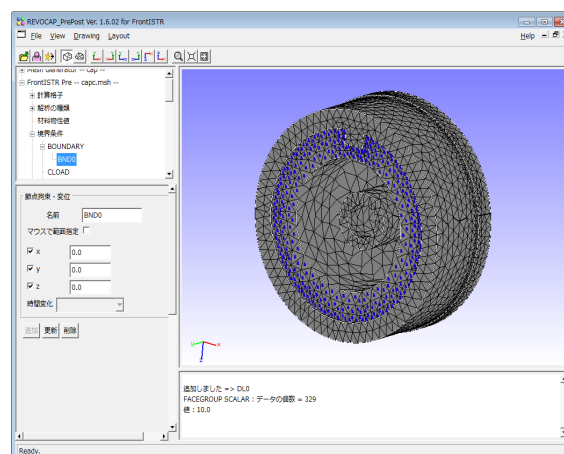
Advance/REVOCAP とは

有限要素法、有限体積法を用いた構造解析ソフト及び流体解析ソフトのための汎用プリポストプロセッサです。

特にAdvance/FrontFlow/redとAdvance/FrontSTRの専用の入力GUIを備え、解析者の手間を削減します。

その他、Advance/FrontFlow/MP、Advance/FrontFlow/FOCUSおよびAdvance/FrontNoise に対応しています。

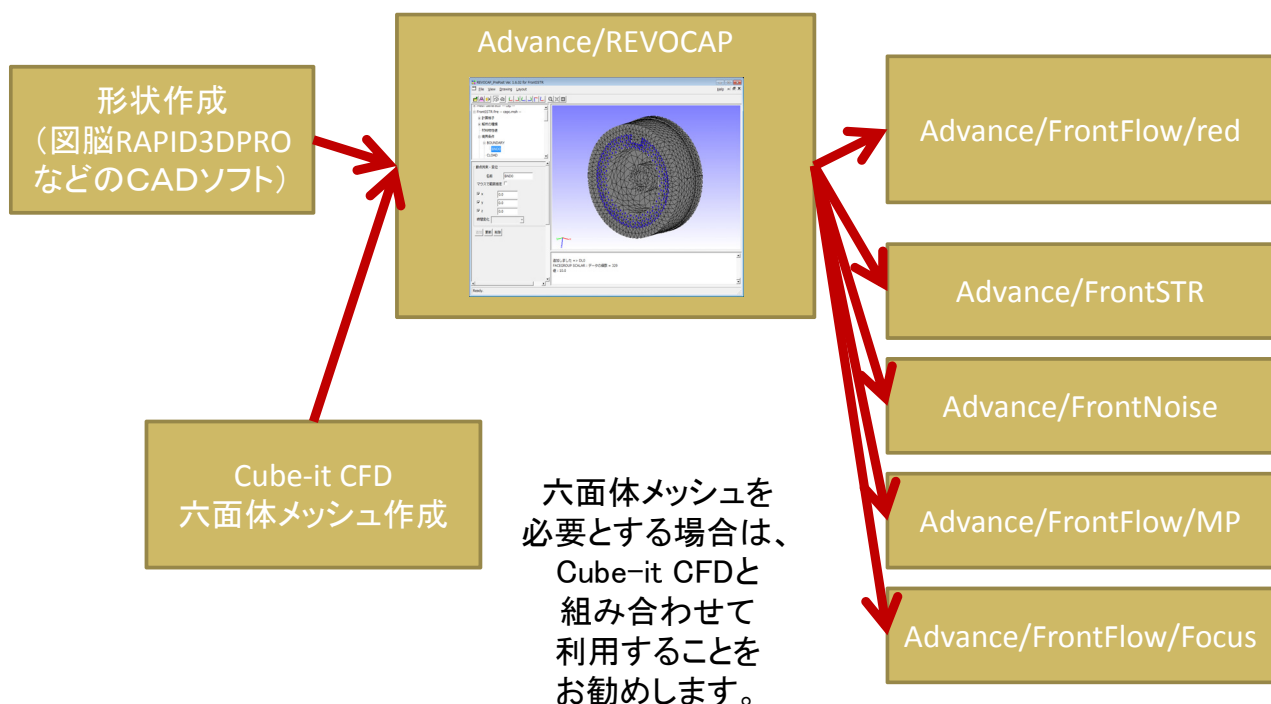
文部科学省次世代IT基盤構築のための研究開発「革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発」プロジェクトで開発された、連成解析用のプリポストプロセッサ REVOCAP_Visual、および文部科学省次世代IT基盤構築のための研究開発「イノベーション基盤シミュレーションソフトウェアの研究開発」で開発されたREVOCAP_PrePostをアドバンスソフトが機能を拡張して商品化したものです。



Advance/REVOCAPの開発経緯

	2005-2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
革新PJ REVOCAP_Mesh REVOCAP_Visual	→ 連成解析用 プレポストプロセッサ								
イノベーションPJ REVOCAP_PrePost		→ 大規模アセンブリ構造対応 プレポストプロセッサ							
アドバンス版 Advance/REVOCAP		▲ 7月 v2.0 FFr	▲ 7月 v2.2 FSTR	▲ 8月 v2.3 FFr FSTR	▲▲ 7月 V3.0 FFr FSTR	▲▲ 12月 V3.1 FSTR シェル	▲ 2月 V3.2 FFr FOCUS Noise	▲ 9月 V4.0 FFr MP FSTR	

弊社のソルバー、他のツールとの関係



Advance/REVOCAP for FFr の基本機能

メッシュ生成機能

STL、IGES、STEP形式の形状データファイルから四面体要素自動生成
局所細分機能

境界条件設定機能

壁、流入、流出、周期、スライディング、流れ内部など

計算モデルの設定

K- ϵ 、k- ω 、LESなど

物性値の編集と設定

流体物性、固体物性、化学種、化学反応など
データベースから入力可能

解析条件設定機能

出力オプション、時間積分、リスタートなど

ポスト処理

カラーコンター、変形、断面
アニメーション作成支援

Advance/REVOCAP Ver.4.0 の新機能

最新バージョンのソルバーに対応

Advance/FrontFlow/red Ver.5.2

Advance/FrontSTR Ver.5.1

その他、Advance/FrontNoise、Advance/FrontFlow/MP、
Advance/FrontFlow/FOCUSの最新版へ対応予定

距離関数によるメッシュ生成機能

二相流解析の結果の固相分布、フェーズフィールド法の結果の秩序変数を用いた
メッシュ生成も可能

局所メッシュ細分機能

領域指定、解析結果適合

カラーマップの追加

可視化結果の色合いが均等になるように自動的に割り当て

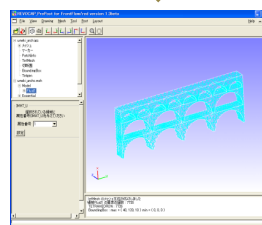
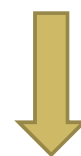
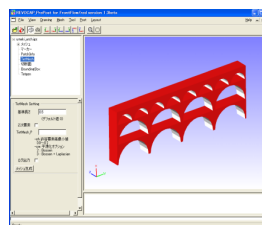
外部シェーダープログラムが利用可能

描画の高速化

描画のカスタマイズが容易に

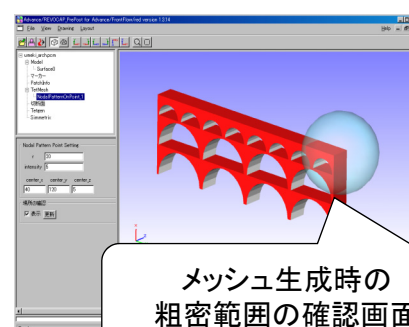
Advance/REVOCAPのメッシュ生成機能(1)

- 形状データ(IGES、STEP、STL)から自動的に四面体メッシュを生成します。
- 手順
 1. モデルデータの読み込み
 2. モデルの修正
 3. メッシュ生成パラメータの設定
 4. メッシュ生成
- メッシュ生成エンジン
 - ADVENTURE_TetMesh
 - Simmetrix



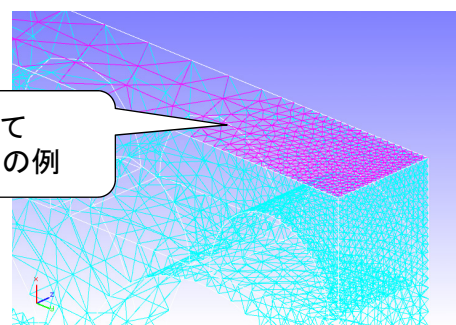
Advance/REVOCAPのメッシュ生成機能(2)

- 粗密制御機能
 - 四面体自動生成の場合に利用可能
 - 要素の大きさの粗密を与える
 - 形状の近傍を細かくする
 - 物理量の変化が大きいところを細かくする
- 粗密制御の方法
 - 場所の指定
 - ある点の周り(球の内部)
 - ある線分の周り(円柱の内部)
 - 倍率の指定
 - 周りの要素に対する倍率

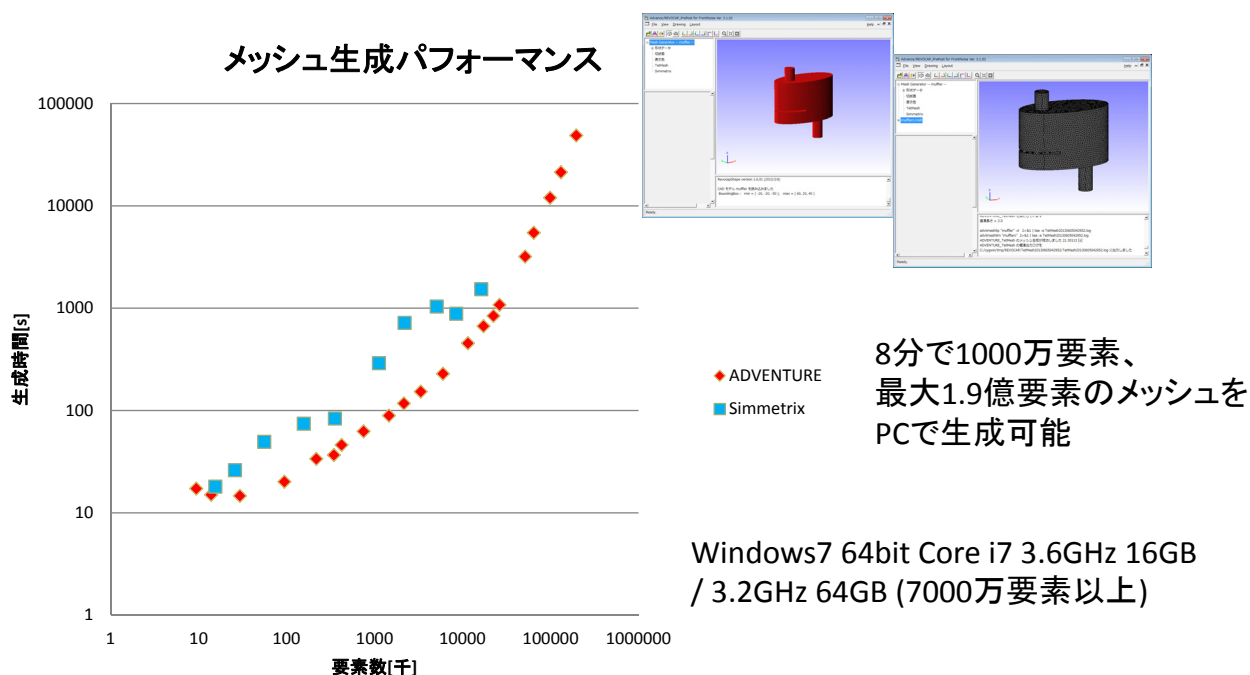


メッシュ生成時の粗密範囲の確認画面

粗密を定義して生成したメッシュの例

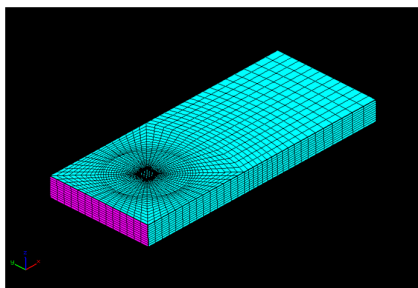


Advance/REVOCAPのメッシュ生成機能(3)

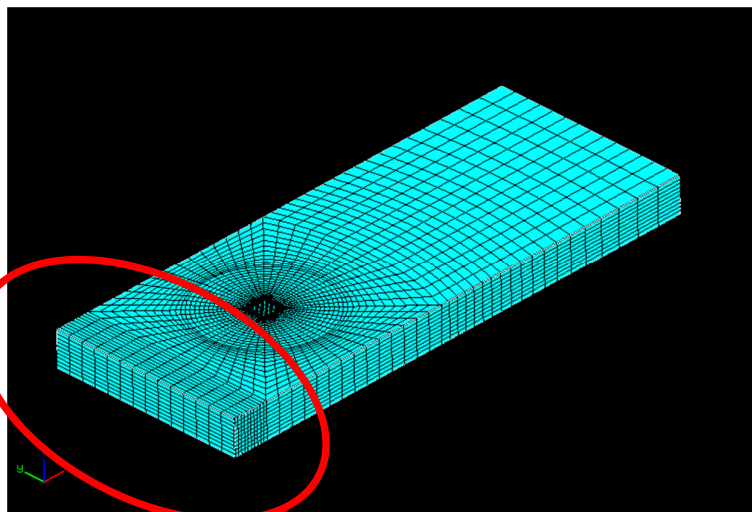


Advance/REVOCAPのメッシュ生成機能(4)

- 押し出しメッシュ生成機能
 - メッシュの特定の面に押し出しメッシュを追加する
 - 既存のメッシュに対しても適用できる



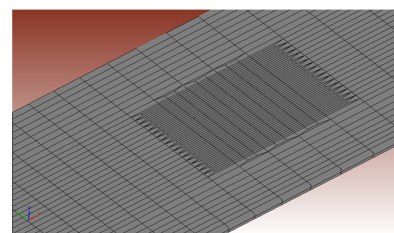
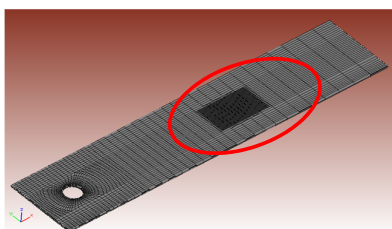
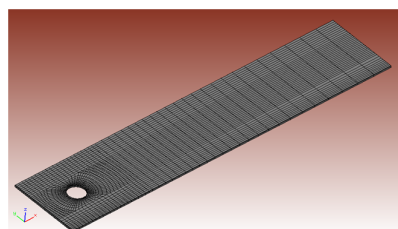
追加したい面を選択し、
層の個数と厚さを与えて実行する



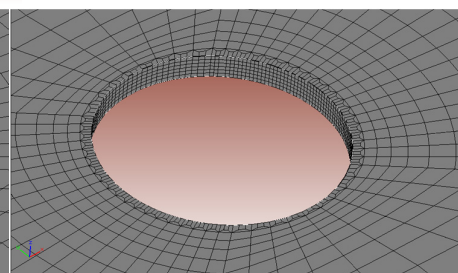
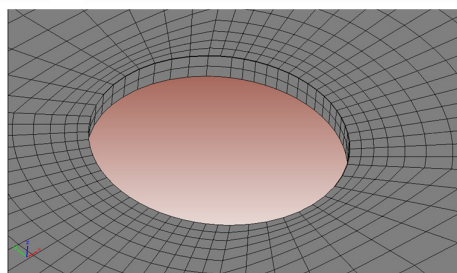
Advance/REVOCAPのメッシュ生成機能(5)

- 部分的メッシュ細分機能

- 領域を指定して部分的にメッシュを細かくする

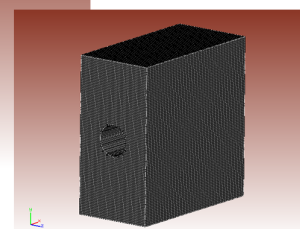
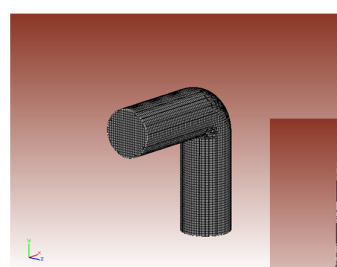
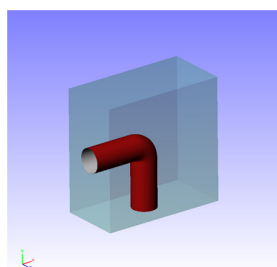


細かくしたい場所を
座標、または
境界面の名前で
指定する



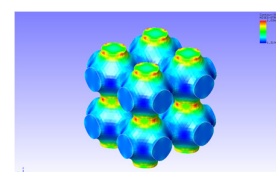
Advance/REVOCAPのメッシュ生成機能(6)

- 距離分布からのメッシュ作成機能



- 特徴

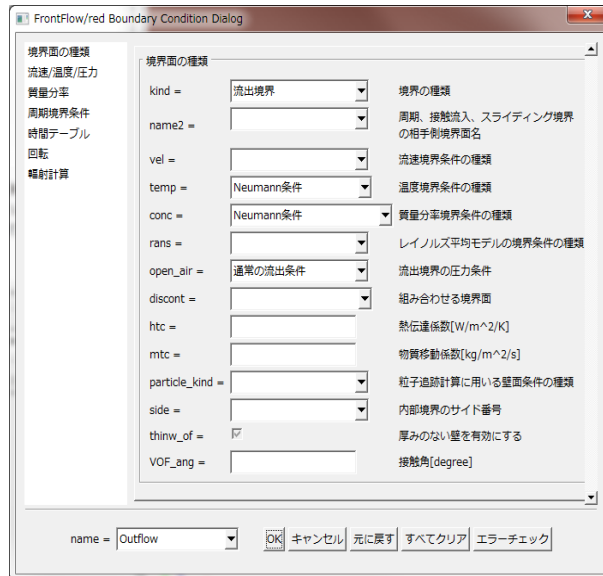
- 従来のCADからメッシュを作る方法よりもrobust
- メッシュの品質はそこそこだが、失敗はほとんどない
- 固相分布、フェーズフィールド法の秩序変数、数式で与えられる図形、結晶構造などを入力とする
- 距離の符号を反転することで、構造物の外側のメッシュも作ることができる



SchwarzP曲面

Advance/FrontFlow/redの解析モデル作成(プリ処理1)

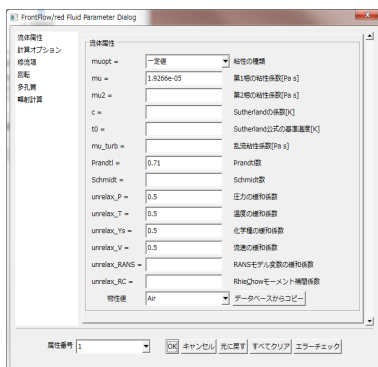
- 主な機能
 - 四面体、六面体、三角柱、四角錐およびそれらの混合要素に対応
 - 境界条件設定機能
 - 解析条件設定機能
 - 乱流モデル設定機能
 - 流体物性値設定機能
 - 化学種設定機能
 - 化学反応設定機能
 - 出力オプション設定機能
 - VOF法設定機能



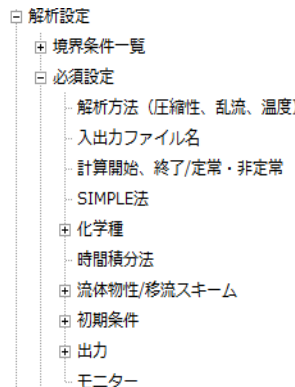
境界条件設定画面

Advance/FrontFlow/redの解析モデル作成(プリ処理2)

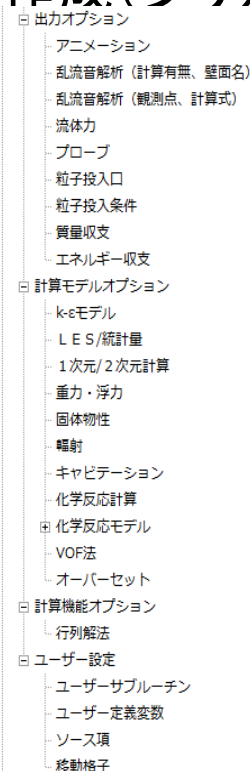
- ソルバー開発者の設計思想を反映した入力用のGUI
 - ツリー構造で整理された設定項目
 - 必須項目とオプション項目が整理されている
 - 複雑な設定は別画面で行う



設定用の別画面の例 (流体物性)



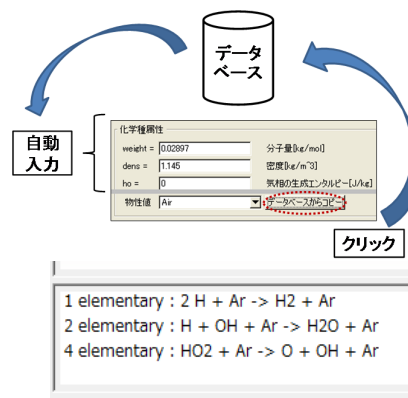
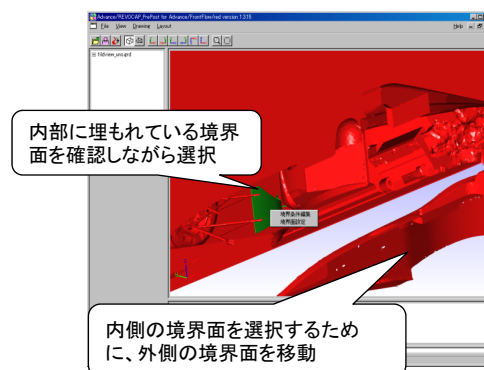
必須設定項目の一覧



オプション設定項目の一覧

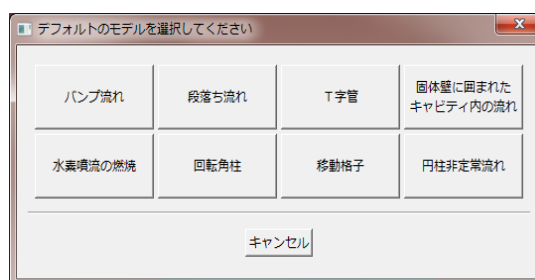
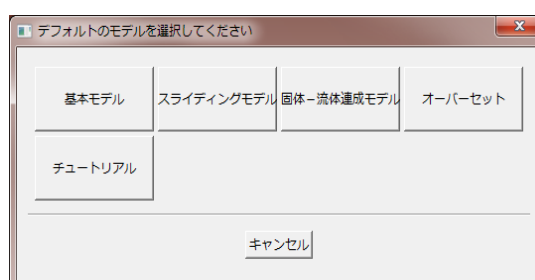
Advance/FrontFlow/redの解析モデル作成(プリ処理3)

- その他のプリ処理の特徴
 - 複雑な形状の境界面をマウスでピックアップ&ドラッグすることで、直観的な選択ができます。外からは見えにくい内部の面も容易に選択できます。
 - 化学種の値は物性値データベースから入力可能です。
 - ログ画面に設定内容の確認や付随する情報を表示(右図: 設定した化学反応式の内容の確認)



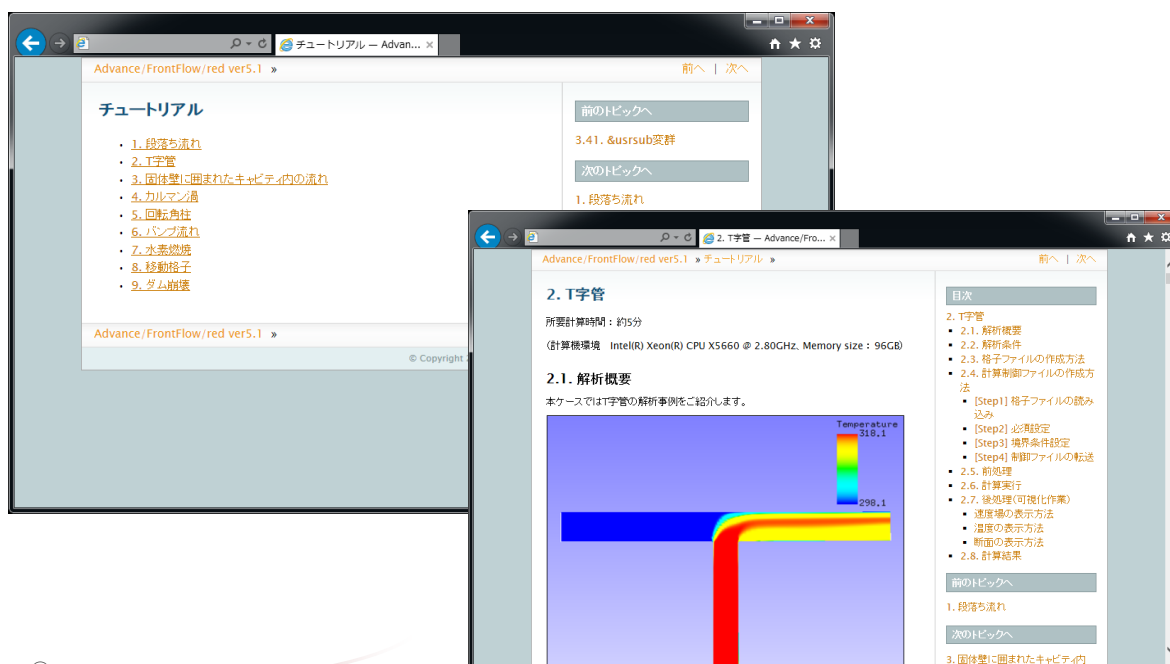
Advance/FrontFlow/red解析支援

- 基本モデル選択機能
 - アドバンスソフト社で行ってきた多数の解析の知見より得られた適切な規定値が与えられたモデルから選択することができます。
- 豊富なチュートリアル
 - そのまま流すことのできるチュートリアルデータとその設定方法を詳細に解説
- 計算サーバ実行支援
 - 計算サーバで並列計算をする場合のスクリプトのひな形の作成機能



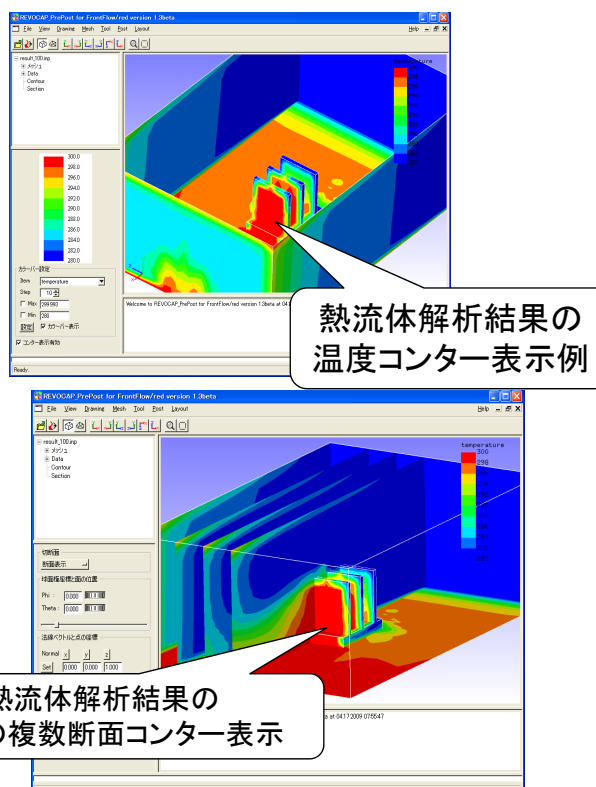
チュートリアル

Web に移行し、閲覧性および情報の更新頻度が向上しました。

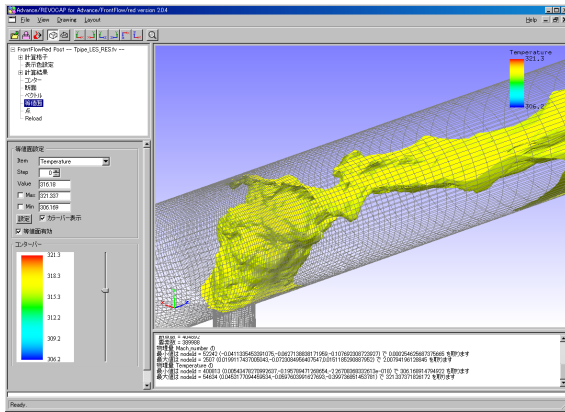


Advance/REVOCAP ポスト処理機能(1)

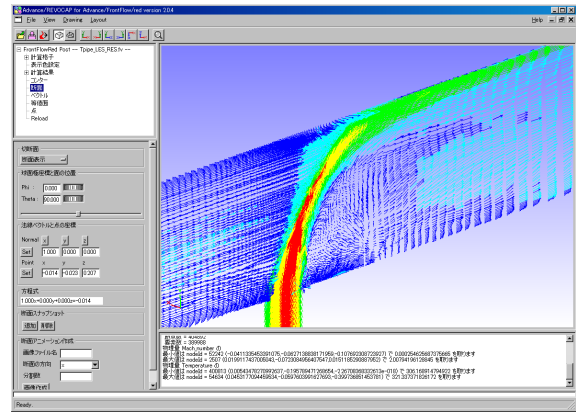
- 基本的なポスト処理機能
 - コンター図
 - 任意平面での断面表示
 - ベクトル図
 - 等値面
 - ポイントプローブ
 - ライン上の物理値プロファイル
 - パーティクル
 - ストリームライン
 - ボリュームレンダリング
 - 等間隔分布のベクトル図
- 特徴
 - プリ処理と同様に選択した面だけを移動可能
 - 複数の断面同時表示



Advance/REVOCAP ポスト処理機能(2)

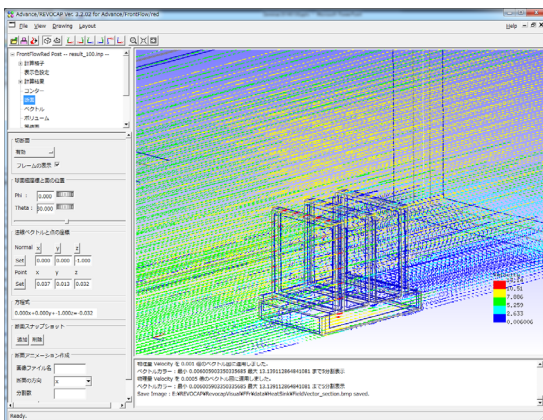


T字管の熱流体解析温度等値面

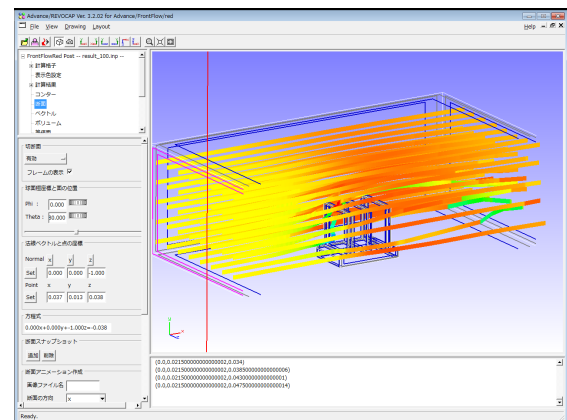


T字管の熱流体解析断面上の速度ベクトル分布

Advance/REVOCAP ポスト処理機能(3)



ヒートシンクの熱流体解析
速度ベクトル表示
(方向を矢印で、大きさを色で表す)

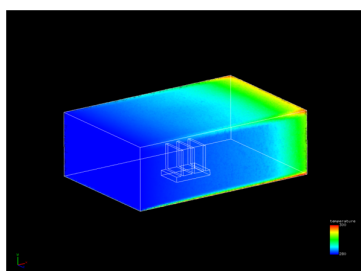


ヒートシンクの熱流体解析
流線表示

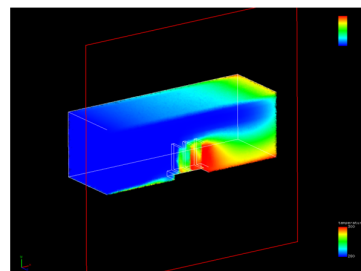
その他:アニメーション用非定常解析画像ファイル生成 など

Advance/REVOCAP ポスト処理機能(4)

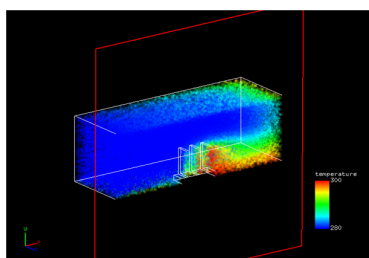
連続体を不透明で自己発光する粒子群で表現する PBVR法を用いたボリュームレンダリング



全体表示
通常のコンター表示と同等の結果が得られる



断面表示
断面のポリゴンを生成することなく
高速に可視化可能



描画粒子数を減らして、大規模なモデルの
結果の概要を高速に確認することもできる

Advance/REVOCAP ポスト処理機能(5)

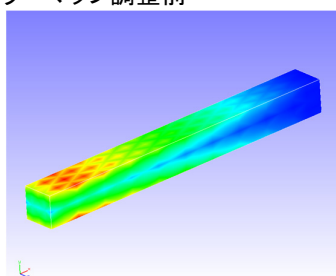
カラーマップ調整機能

通常のカラーマップは物理量に対して色を割り当てるため、解析結果によっては、詳細にみたい値のレンジが同じ色でつぶれてしまったり、ほとんどが中間の値の色の冗長な可視化になる場合がある。

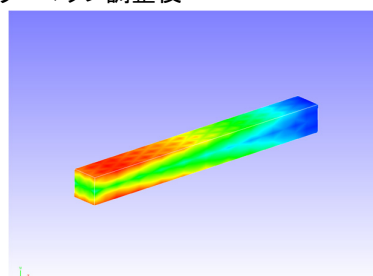


物理量の値分布に従って色を割り当てる。
色の変化と物理量の変化は比例しないが、全ての色を同程度使って可視化する。

カラーマップ調整前



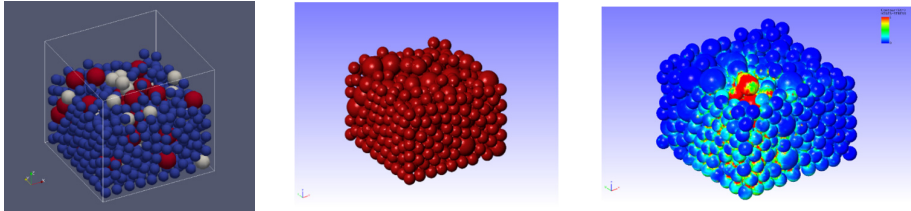
カラーマップ調整後



プログラマブルシェーダへの対応

- Advance/REVOCAPの可視化手法として、プログラマブルシェーダへの対応を進めています。
- Ver.4.0以降では、お客様ご自身で記述したシェーダ、特殊な可視化のために弊社でカスタマイズ開発したシェーダを使った可視化を行うことができます。
- カラーマップ調整機能は外部プログラマブルシェーダで提供される機能の一例です。

その他のREVOCAP関連ソフトウェア

- 微細構造モデリングツール
Advance/REVOCAP_PorousModeler
 - 通常のメッシュ生成で作成することが難しい解析モデルを作成する
- 
- メッシュ細分割ツールAdvance/REVOCAP_Refiner
 - Advance/FrontFlow/redに同梱されているメッシュ細分割ツール
 - 双方向連成解析ライブラリAdvance/REVOCAP_Legato
 - 構造格子系と非構造格子系の連成解析を実現する
 - Advance/FrontFlow/FOCUSとAdvance/FrontSTRの双方向連成を実現

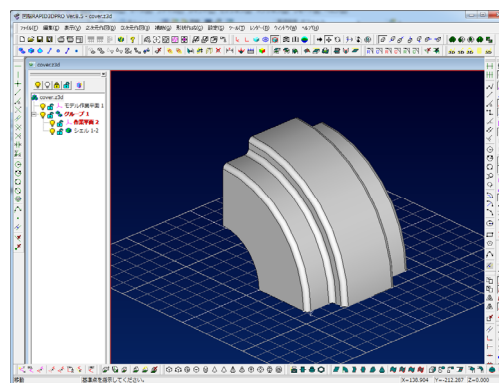
外部CADとの連携

- 株式会社フォトロン様の3DCAD「図脳RAPID3DPRO」「図脳RAPID3D」との連携を強化してまいります。
- バンドル版の販売を予定しています。
 - Advance/FrontSTR
 - Advance/REVOCAP
 - 図脳RAPID3D



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

Copyright ©2015 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.



図脳RAPID3DPRO

Advance/REVOCAPの基本情報

動作環境	Windows7 (32bit, 64bit)、Windows8.1 (64bit) (その他のOSについてはお問い合わせください)
形状モデル読み込み	IGES(5.3)、STEP、STL、距離分布
メッシュ生成	四面体自動メッシュ生成、押し出しメッシュ生成、2次要素対応、粗密制御対応、距離関数からのメッシュ作成
計算格子読み込み	FrontFlowGF形式、HECMW形式、ADVENTURE_TetMesh形式(その他各種のフォーマットに対応いたします。詳細はお問い合わせください。) 四面体、六面体、三角柱、四角錐
プリ処理	境界条件設定機能、解析条件設定機能、物性値簡易データベース機能、メッシュ品質チェック機能
ポスト処理	カラーコンター、等値面、流れ場ベクトル、切断面、変形、ボリュームレンダリング、アニメーション作成
推奨PCスペック	メインメモリ2GB以上(1千万要素以上の大規模モデルを扱う場合は16GB以上を推奨します) 空きHDD500MB以上 ビデオメモリ256MB以上(大規模モデルを扱う場合は1GB以上)

