

# Advance/FrontFlow/FOCUS の プリポストプロセッサ・カプラ Advance/REVOCAPのご紹介

技術第2部 徳永 健一

爆発統合解析のためのAdvance/FrontFlow/FOCUS ご紹介セミナー  
2014年5月12日（月）  
アドバンスソフト株式会社

## 資料内容

- Advance/REVOCAPの概要
  - Advance/REVOCAPとは
  - 開発経緯
  - 設定手順
- 操作方法
  - 形状の読み込み
  - 計算格子の設定
  - 解析条件の設定
  - 解析モデルの出力と計算の実行
  - 計算結果の可視化
- カプラ機能について
  - REVOCAPカプラ機能について
  - 双方向弱連成解析の方法
  - カプラモジュールの機能

## Advance/REVOCAPの概要

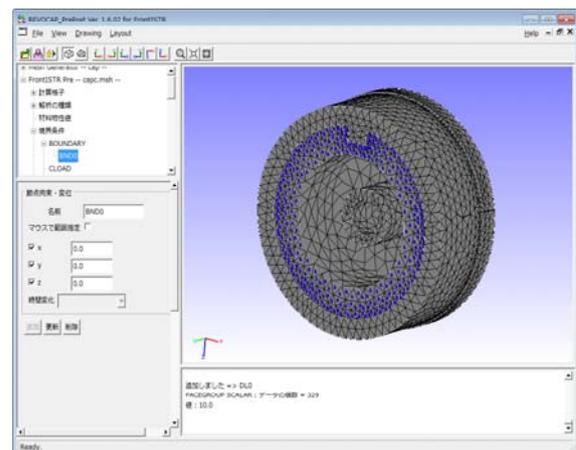
## Advance/REVOCAPとは

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。

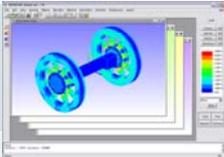
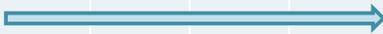
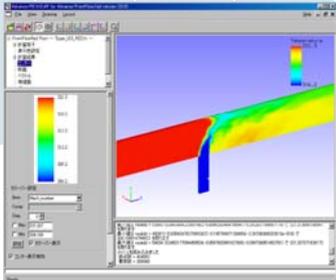
特にAdvance/FrontFlow/redとAdvance/FrontSTRの専用入力GUIを備え、解析者の手間を削減します。

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	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
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版	△ 7月 v2.2 FSTR版	△ 8月 v2.3 FFr版 FSTR版	△ 7月 V3.0 FFr版 FSTR版	△ 12月 V3.1 FSTR版 シェル	△ 2月 V3.2 FFr版 FOCUS版 Noise版	

## 設定手順

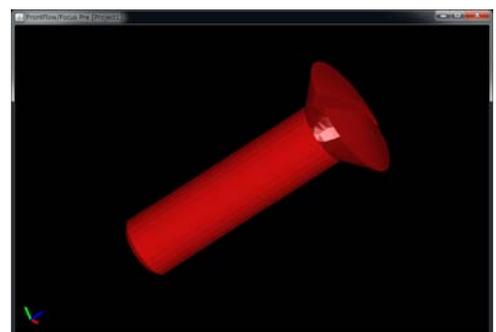
プリポスト	形状の読込	<b>計算格子の設定</b> ・格子分割数 <small>構造物が流体領域に含まれること</small>  ・流体領域 <small>形状で囲まれる領域のどちら側が流体かどうかを指定する</small>	<b>解析条件の設定</b> ・境界条件 ・時間積分手法 ・乱流モデル ・着火領域 ・火炎モデルなど	FrontFlow/FOCUSの実行	結果の可視化
データフロー	形状データ	計算格子	解析モデル		計算結果
ファイル	STLファイル⇒プリポスト		プリポスト⇒計算制御ファイル		計算結果⇒プリポスト

※Advance/FrontFlow/FOCUSは埋め込み境界法で構造物を認識するため、メッシュ生成は不要です。

## 操作方法

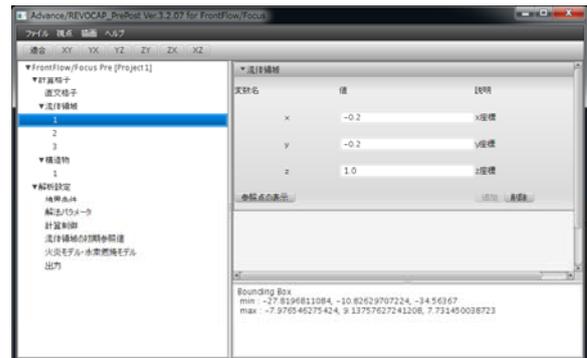
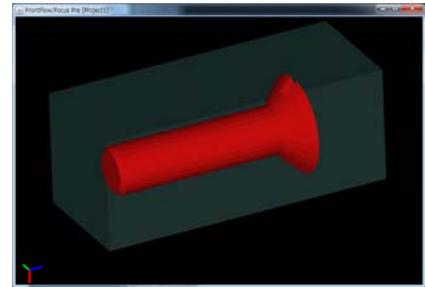
## 形状の読み込み

- Advance/REVOCAP for FrontFlow/FOCUSを起動すると、パラメータ設定用のGUI画面と、3Dモデル表示用の画面が表示されます。
- 構造物を読み込むと、3Dモデル表示用の画面に描画されます。マウスでの回転、移動、拡大等が可能です。



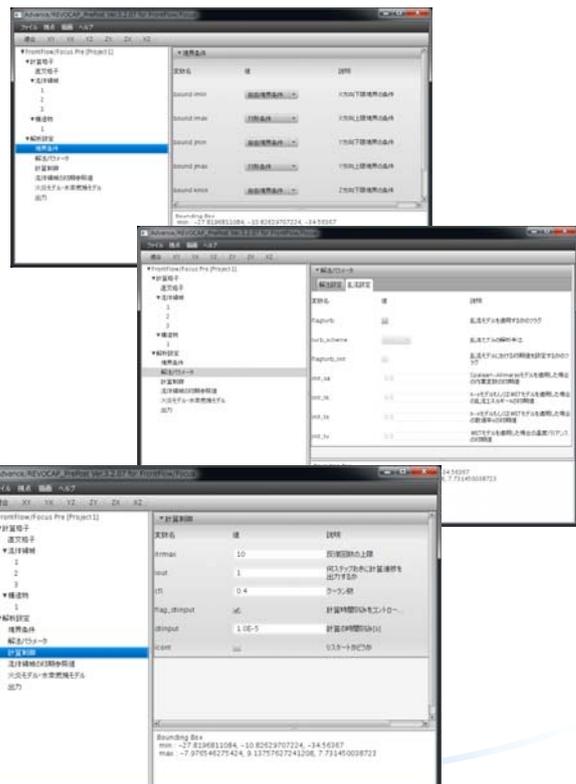
# 計算格子の設定

- 各座標方向の分割数、メッシュ幅等を与えて計算領域を指定します。
- 構造物と計算領域の位置を3D画面で確認しながら行うことができます。
- 形状で囲まれる領域のどちらが流体領域かを指定します。



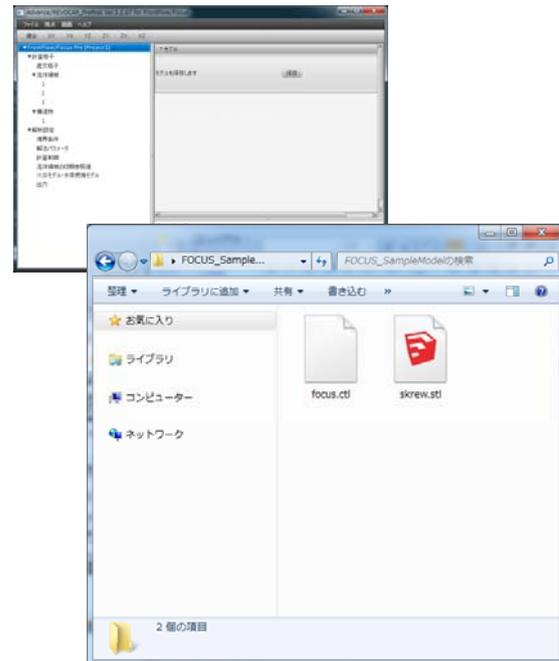
# 解析条件の設定

- 境界条件を計算格子の境界面それぞれについて与えます。
- 時間積分、風上スキーム、乱流モデルについての設定を行います。
- 反復回数、時間刻み、結果出力間隔など計算制御のためのパラメータを設定します。
- 温度、圧力の初期参照値を設定します。
- 火炎モデルのパラメータを設定します。



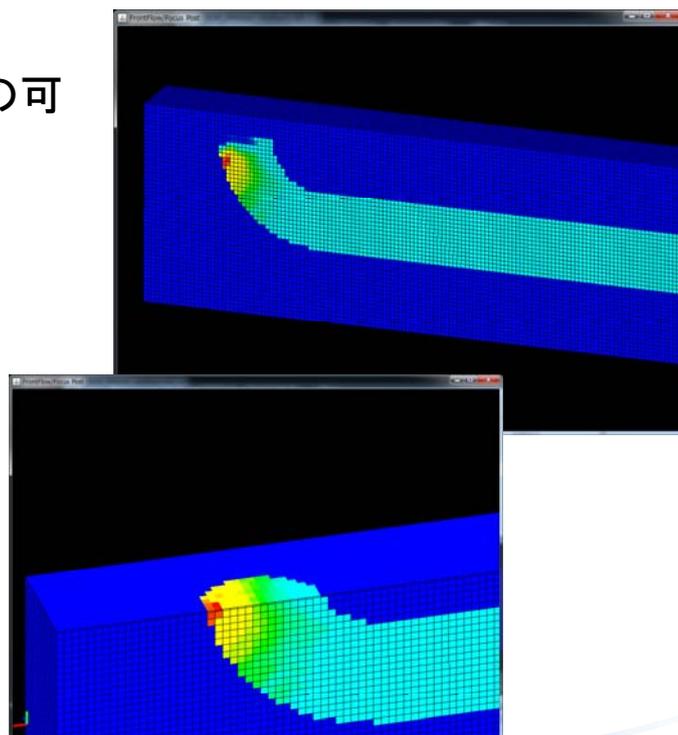
# 解析モデルの出力と計算の実行

- 条件の設定が完了したら、解析モデルを出力します。
- 解析モデルは計算制御ファイルと構造物の形状ファイルからなります。
- Advance/FrontFlow/FOCUSを計算する環境(並列計算サーバ等)にコピーして、計算を実行します。



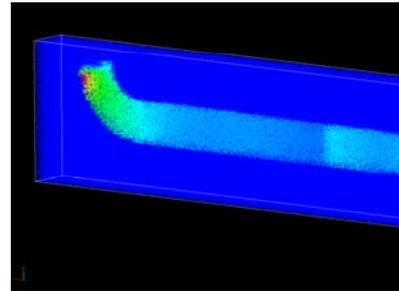
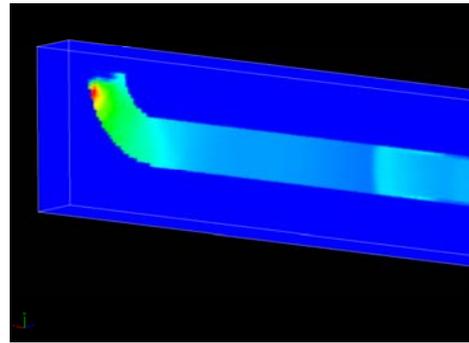
# 計算結果の可視化

- 一般的な流体解析結果の可視化表示が可能です。
  - コンター表示
  - 断面図
  - ベクトル図



# 新規可視化機能：ボリュームレンダリング

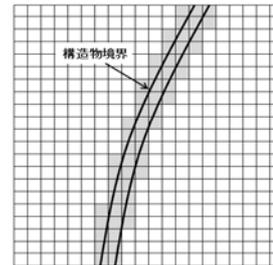
- 従来多くの可視化ソフトでなされてきた空間の物理量の分布を不透明度で表すものとは別の方法です。
- 連続体を不透明で自己発光する粒子群で表現します (PBVR)。
  - ポリゴンではなくて、点を描画します。描画点の個数は制御可能であるため、大規模なモデルの可視化手法として有効です。



## カプラ機能について

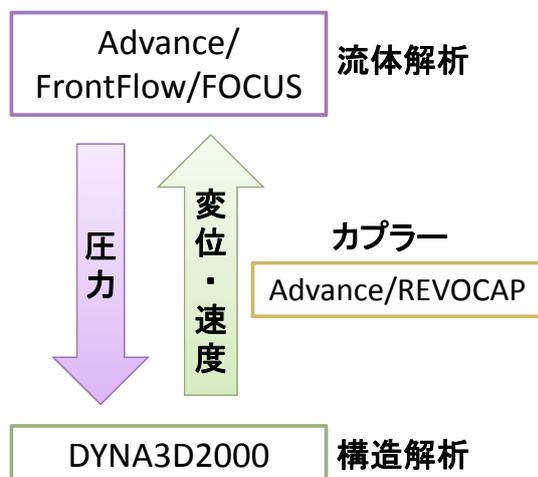
# REVOCAPカプラ機能について

- REVOCAP\_PrePostにおけるメッシュの形状処理、補間機能を連成解析用のライブラリとして整備したものです。
- Advance/FrontFlow/FOCUSのような構造格子的な解析ソフトウェアとAdvance/FrontSTRのような有限要素法メッシュの解析ソフトウェアの連成が可能です。
- Advance/FrontFlow/FOCUSの構造物の認識のためにも使われています。



•Advance/FrontFlow/FOCUSにはあらかじめ組み込まれているため、別途の費用は不要です。

# 双方向弱連成の方法

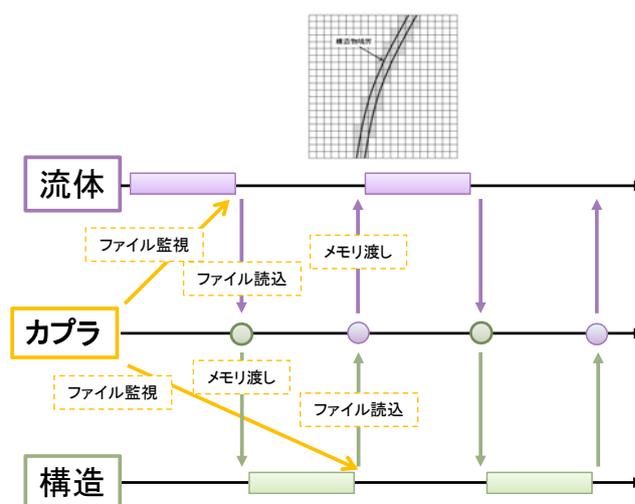


- 構造解析、流体解析がそれぞれ別の解析ソフトウェアからなる場合の双方向連成を可能にします。
- カプラが物理量をそれぞれの解析ソフトウェア間で受け渡します。
  - 流体解析⇒構造解析
    - 圧力
  - 構造解析⇒流体解析
    - 変位
    - 速度
- これらを毎ステップやり取りしながら解析を進めます。
  - 物理量のデータ読み込み、変換、補間などを行うモジュール=カプラです。

# カプラモジュールの機能(1)

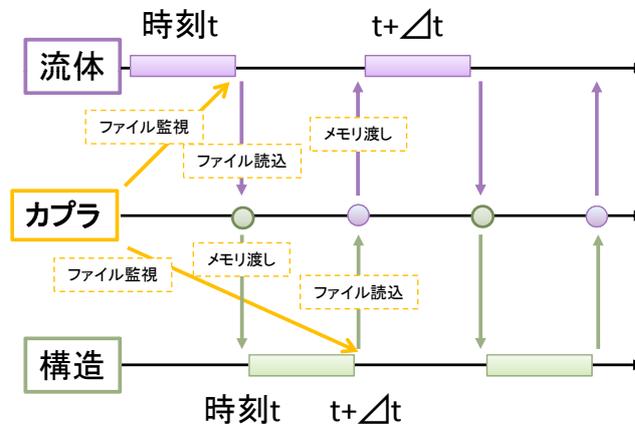
- 物理量のデータ変換、補間機能をライブラリとして提供します。
  - 構造解析、流体解析とも同一のモジュールを組み込みます。
- 物理量の受け渡しはファイルシステムを経由します。
  - (長所) 所定の形式のファイルを出力するものならどんな解析ソフトウェアとも連成できます。
  - (長所) ダミーのファイルを用意しておくことで、片方だけの解析テストも容易に実行できます。
  - (短所) ファイル入出力に時間を要します。⇒一般に解析時間と比較すれば微小です。
  - (短所) 物理量の受け渡しのためファイルシステムがあふれてしまう可能性があります。⇒不要になったファイルは削除する機能が装備されています。

# カプラモジュールの機能(2)



構造解析ソフトウェアに組み込まれたカプラモジュールが流体解析の結果を読み込んで圧力境界条件(分布荷重)をメモリ渡しします。

# カプラモジュールの機能(3)



構造解析ソフトウェアで時刻を $\Delta t$ 進める(非定常計算) $\Rightarrow$ カプラで時刻補正なし  
構造解析ソフトウェアで時刻を進めない(定常計算) $\Rightarrow$ カプラで時刻補正あり(予測子)

## まとめ

- プリポスト Advance/REVOCAP for FrontFlow/FOCUS
  - アドバンスソフトの汎用プリポストプロセッサのラインアップの一つです。
  - 構造物を考慮して流体計算領域を設定することができます。
  - 解析モデルの作成から計算結果の可視化まで行うことができます。
- カプラ
  - プリポストの形状処理部分を連成解析用にモジュール化したものです。
  - 双方向の弱連成解析を実現します。

ご清聴ありがとうございました