

2011
7/28



構造解析ソフトウェア Advance/FrontSTR、
汎用プリポストプロセッサ Advance/REVOCAPの新バージョンのご紹介

プリポストプロセッサ Advance/REVOCAP Ver.2.3 の概要と特徴のご紹介

アドバンスソフト株式会社
技術第5部 徳永 健一

5.

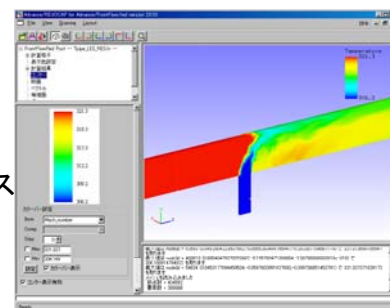
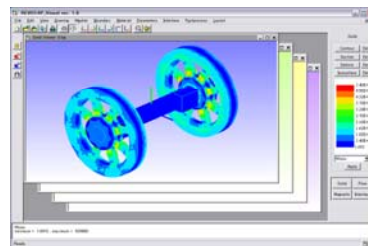
アジェンダ

1. Advance/REVOCAP の開発経緯
2. 主な機能と特徴
3. Advance/FrontSTRで解析を行うための手順
4. 機能の詳細
5. Ver.2.3 で追加された機能
6. 周辺ツール REVOCAP_Refinerによるモデル細分
7. 今後の予定
8. 解析実演(デモ)概略



1. Advance/REVOCAPの開発経緯

- 2005年度～2007年度
「革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発」
革新的汎用連成シミュレーション REVOCAP で
連成解析用のプレポストプロセッサ
REVOCAP_Mesh、REVOCAP_Visual を開発
- 2008年度～
「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」
大規模アセンブリ構造対応マルチ力学シミュレータ REVOCAP で
大規模アセンブリ構造対応プレポスト REVOCAP_PrePost を開発
- 2009年7月
アドバンスソフトの独自改良版として、Advance/FrontFlow/red対応
プリポストプロセッサADAP (Advance/REVOCAP) Ver. 2.0 をリリース
- 2010年7月
Advance/FrontSTR 対応版 Ver. 2.2 をリリース
- 2011年8月
Advance/FrontSTR対応改良版 Ver.2.3 をリリース



3

2. 主な機能と特徴

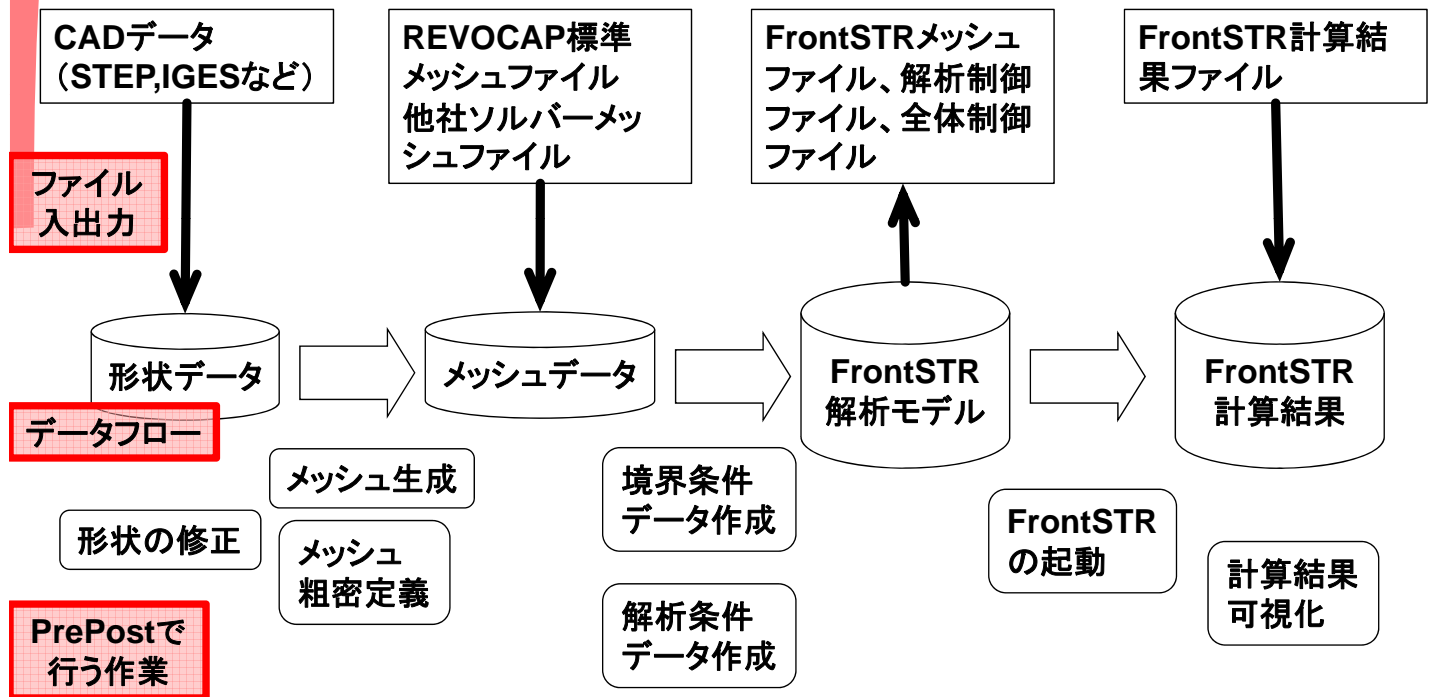
1. CAD ファイルからメッシュ生成
 - STL、STEP、IGES データ(※1)を読み込んで、四面体メッシュの自動生成
 - 形状データの簡易修正機能
2. メッシュ読み込み
 - REVOCAP標準メッシュ形式、FrontSTRの標準形式、他社解析ソフトデータ(※2)の読み込み
3. 境界条件、解析条件、材料属性の設定
 - 使いやすさの追求と、ソルバの設計思想を反映した設定画面
 - マウスで面を選択して移動させることで容易に境界条件が設定可能
4. 並列実行連携機能
 - 計算サーバでそのまま実行できる(バッチシステムも利用可)スクリプト生成
 - 計算サーバと通信して残差履歴をグラフ化
5. ポスト処理
 - 表面コンター、断面、ベクトル、等値面、アニメーションなど



※1、※2:その他のファイル形式についてはオプションまたはカスタマイズにて承ります

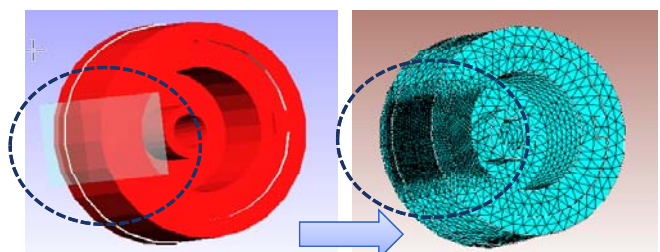
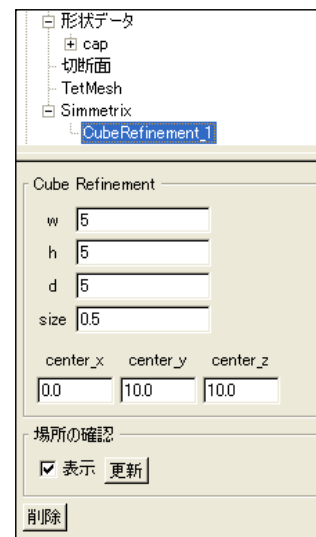
4

3. Advance/FrontSTRで解析を行うための手順



4. 機能の詳細(1) メッシュ生成機能

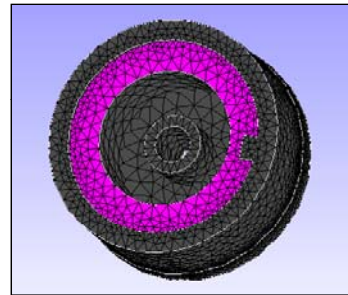
- CADデータから作成した三角形パッチを入力として4面体自動メッシュ生成
 - ADVENTURE_TetMesh
 - Simmetrix
- 自動メッシュ生成前のパッチの修正
 - パッチサイズの修正
 - ギャップ修正
 - 向き修正
- 自動メッシュ生成の粗密定義
 - 点の周り、線分の周りなど
 - 視覚的に粗密定義領域を確認



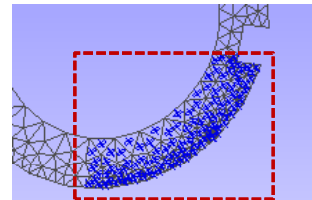
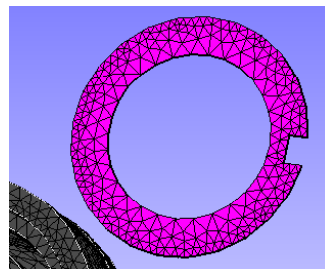
4. 機能の詳細(2) 境界条件設定機能

- 拘束条件、荷重条件を3D画面上で選択して設定

- 選択した面に境界条件を与える



- 3D画面上で選択した面だけを移動させて、一部分をマウスで選択する



7

4. 機能の詳細(3) 材料属性設定機能

- 標準的な材料データベースが付属

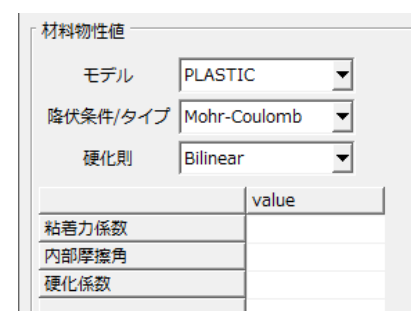
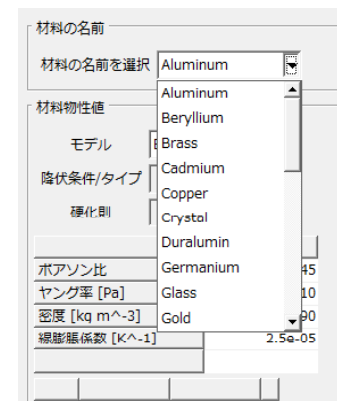
- 弾性静解析ならそのまま利用可能
- 独自のデータの追加可能
- Excel でデータベースの編集可能

- モデルに応じた入力パラメータだけを表示するので確認しやすい

- 塑性材質 PLASTIC の Mohr-Coulomb モデルの時は、粘着力係数、内部摩擦角、硬化係数を表示、など

- データベースに登録された材料属性を領域に割り当てる

- 直感的に3D画面上で確認しながら実施できる



8

4. 機能の詳細(4) 並列実行連携機能

- Advance/FrontSTR を並列計算機環境でMPI実行するためのスクリプトを自動生成する
 - OS、バッチ処理システムなどに応じてカスタマイズ可能
 - PBS、NQSなどバッチ処理システムでの基本的な設定、T2Kでの基本的な設定を標準装備
- 解析モデルと並列実行スクリプトを並列計算機に転送して自動的に実行
 - ファイル転送ソフトを別に立ち上げる必要はありません

リモート設定 | ソルバ名 |

サーバ設定

ホスト名 username

ユーザ名 192.168.1.100

パスワード

秘密鍵

パスワードレス

ディレクトリ work

転送方法 ssh with key

更新されたファイルのみ転送

モデル転送

バッチ設定

バッチファイル Batch.sh

ジョブ名 fstr_job

キュー P16

バッチ処理/ログファイル qsub

バックグラウンド実行

並列設定

MPIプログラム intel64/bin/mpirun

1.ノードあたりのプロセッサ数 1

ノード数 1

マシンファイル

バッチファイル確認

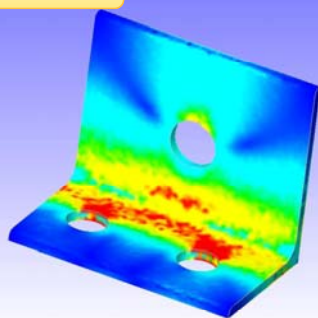
ジョブ投入



9

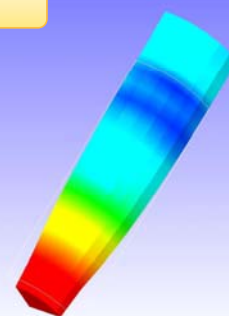
4. 機能の詳細(5) ポスト処理機能

コンター図



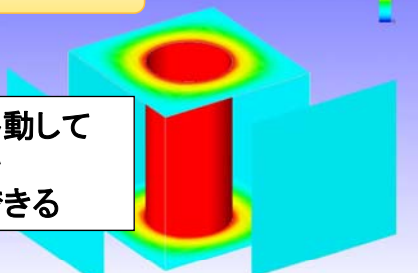
ヒンジ部品のミーゼス応力

変形図



丸棒1/8モデルの変形・ミーゼス応力

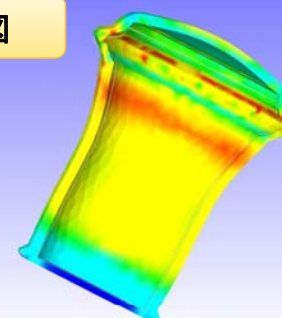
面の移動



面を移動して
内部を
観察できる

穴あきブロックの温度分布

断面図



容器のミーゼス応力



10

5. Ver.2.3で追加された機能

- アセンブリ構造の対応(MPCデータの自動作成)
 - 複数メッシュの読み込み機能
 - 直感的な多点拘束設定機能
- Refiner機能との連携
- 解析設定機能の見直し
 - ステップ解析を標準としたインターフェイスに変更
- 境界条件の3D画面内での表示の改善
 - 選択された境界条件だけを表示する
 - 内部発熱条件等、内部に隠れている点への条件設定



11

5. 新機能の詳細(1) アセンブリ構造対応

- 複数のメッシュを読み込んで1つの解析モデルとして出力する
- Advance/FrontSTR のMPC条件の設定機能
 - 3D画面上でマスター面、スレーブ面をインタラクティブに選択
 - EQUATION データを自動生成して解析制御ファイルへ出力



12

5. 新機能の詳細(2) 解析設定機能の改善

- Advance/FrontSTR が STEP ごとに解析を設定できるようになったことを受けて Advance/REVOCAP の設定画面も対応いたしました

静的、準静的をステップごとに切り替える

モード解析では、あらかじめ固有値、モーダルアナリシスのステップ解析が定義されています

Advance Soft

準静的ステップ解析の設定画面

13

5. 新機能の詳細(3) 境界条件表示機能の改善

全ての境界条件を表示

選択された境界条件を表示

境界条件

BOUNDARY

FIX

LOADS

YSYMM

YCYMM

表示設定

境界条件 選択時

常時ON

常時OFF

選択時

境界条件の3D画面の中での表示方法を常時表示、常時非表示、選択時表示に切り替えることが可能になりました



14

6. 周辺ツールREVOCAP_Refinerによるモデル細分機能

- 大規模な構造解析をする場合、大規模なメッシュ生成を行うよりも、小規模なメッシュ生成を行ってからモデル細分を行う方がトータルの時間では有利になる

	要素数	節点数	メッシュ生成時間[s]	リファイン	リファイン後の要素数	リファイン後の節点数	FrontSTRのプレ処理[s]※	FrontSTRの解析時間[s]	トータル所要時間[s]
①	292820	446320	145	1回	2343120	3344152	24	7692	7861
②	2290824	3255492	4527	なし			27	7469	12023

- ① ADVENTURE_TetMeshで細かいメッシュを生成してから、FrontSTRで解析する。
- ② ADVENTURE_TetMeshで粗いメッシュを生成してから、REVOCAP_Refinerが組み込まれたFrontSTRでオンメモリでモデルを細分して解析する。

- ソルバのプレ処理時間、解析時間はモデル細分してもほぼ同等
- メッシュ生成時間を考慮すると、モデル細分機能を使って大規模モデルを作成した方が約35%の時間短縮



15

7. 今後の予定

■ 2011年秋 Ver.3.0 リリース予定

- Full 64bit 化対応
 - デスクトップPC環境での数千万自由度の解析モデルの作成機能
 - メッシュ生成機能
 - メモリ8GBのテスト環境で30分で1800万要素のモデル生成
 - リリースまでにさらにチューニング予定
- Advance/FrontSTR Ver.4 対応
- Advance/FrontFlow/red Ver. 5 対応
- メッシュ生成機能強化(押し出しメッシュなど)

■ 2012年春 Ver.3.1 リリース予定

- 流体・構造連携機能強化
- 一連の解析を管理するプロジェクトの機能強化
 - 多数の解析を連続して実行するパラメトリックスタディに威力を発揮



16

8. 解析実演(デモ)

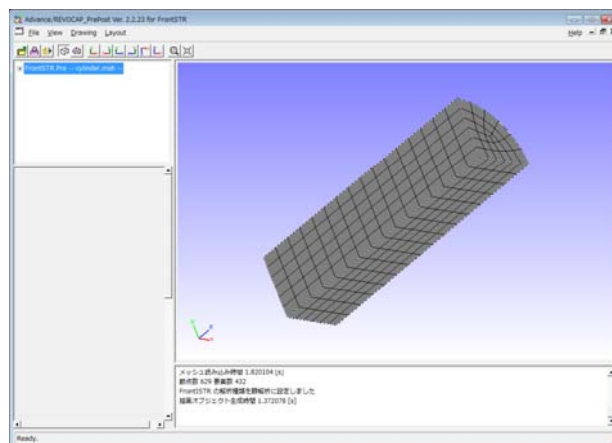
- Advance/FrontSTR の非線形解析機能の例として丸棒材料の引っ張り試験の解析を行います
 1. メッシュファイルの読み込み
 2. 境界条件の設定(対称モデルの場合の条件設定に注意)
 3. 材料物性値の設定(粘弾性材質の設定)
 4. ステップ解析の設定
 5. 解析の実行
 6. ポスト処理



17

8. 解析デモ(1) メッシュの読み込み

- Advance/FrontSTR のチュートリアルから丸棒の1/8モデルを読み込みます
 - HECMW の msh 形式の cylinder.msh を読み込みます
 - 境界条件等はあとから設定するので cylinder.cnt ファイルは読み込みません

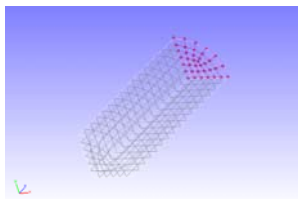


18

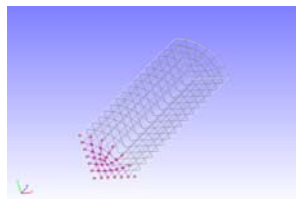
8. 解析デモ(2) 境界条件の設定

■ 境界条件を設定します

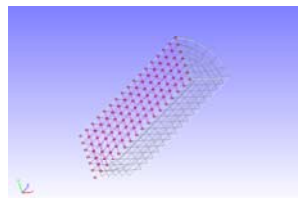
- z方向上面を固定(FIX:z方向拘束)
- z方向下面を強制変位(LOADS:z方向-5)
- x軸方向、y軸方向に垂直な面を対称拘束(XSYMM:x方向拘束,YSYMM:y方向拘束)



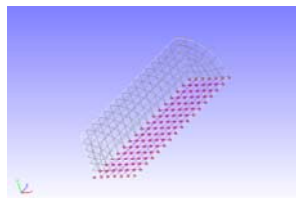
FIX



LOADS



XSYMM



YSYMM



19

8. 解析デモ(3) 材料物性値の設定

■ 材料物性値を設定します

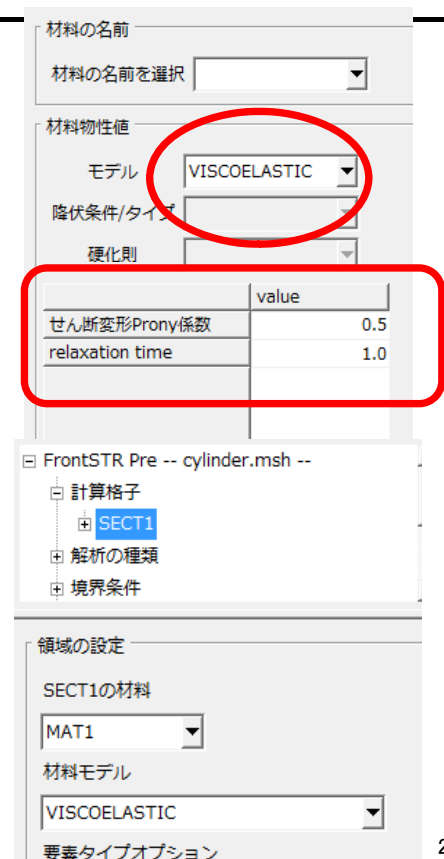
- よくつかわれる材料についてはあらかじめデータベースに登録されていますが、ここでは新たな材料属性値を定義します
- モデルごとに設定すべき値が自動的に表示されるので、値を入力・確認します

■ 粘弾性材質の設定

- ELASTIC
 - ヤング率 : 206.9
 - ポアソン比 : 0.325
- VISCOELASTIC
 - せん断変形 Prony 係数 : 0.5
 - relaxation time : 1.0

■ 領域への割り当て

上記で定義した材料属性を割り当てます



20

8. 解析デモ(4) ステップ解析の設定

- 準静的解析の設定をします
 - ステップ解析追加項目で VISCO を選択して追加します。
 - 時間増分値 : 0.2
 - 経過時間 : 2.0
 - 全ての境界条件が有効

Advance/FrontSTR Ver.4.0 からは必ずステップ解析の定義を行わなければならない!

解析の種類
Static
Eigen

熱応力解析
参照温度

ステップ解析追加
名前 STEP0
種類 VISCO
追加 STATIC
VISCO

ステップ
識別子 STEP0
収束判定閾値 1.0e-5
非線形最大反復回数

準静的解析
時間増分値 0.2
経過時間 2.0
最小荷重増分
最大荷重増分
最大粘性ひずみ増分



21

8. 解析デモ(5) 解析の実行

- Advance/FrontSTR で実行
 - Windows 上で実行する場合は Advance/REVOCAP から直接呼び出すことができます
 - 出力ディレクトリを選択して、モデルを保存し、実行します

Execute
ツール

ソルバー実行
PCに解析モデルを保存して実行します

出力ディレクトリ... FstrSeminar#test1
実行ファイル名 fstr
モデル保存 FrontISTR 実行

```
コマンド プロンプト - fstr.exe
=====
Advance/FrontSTR 3.1
Revision:304  Build:20110725.1922
=====
WARNING: Fail to fetch material property!
fstr_setup: OK

Loading step=      1  0.2000000000000000  2.0000000000000000
substep=          1  0.0000000000000000E+000

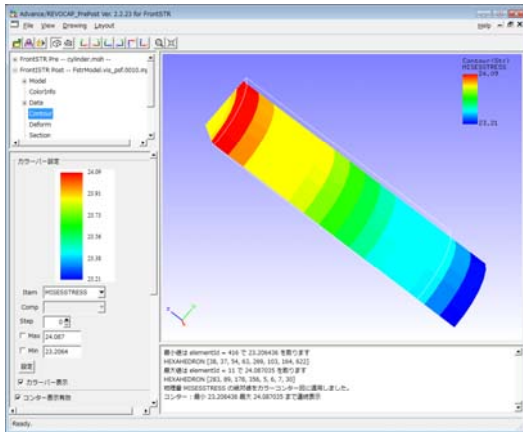
 1  1.893673E-01
 2  1.044972E-01
 3  1.002174E-01
 4  7.330332E-02
 5  3.921458E-02
 6  2.729700E-02
 7  1.248092E-02
 8  5.627551E-03
 9  1.736968E-03
10  8.956481E-04
11  3.078742E-04
12  1.319933E-04
13  4.953154E-05
14  2.474283E-05
15  1.371781E-05
```



22

8. 解析デモ(6) ポスト処理

- Advance/FrontSTR の結果ファイルを読み込みます。



MISES応力と変形



複数の結果ファイルから
動画を作成するための
機能も装備しています



材料非線形、モード応答解析などの
Advance/FrontSTR の新機能に対応した、
プレポストプロセッサ Advance/REVOCAP を使って、
並列環境での大規模構造解析を
皆様の業務にお役立て下さい。

