

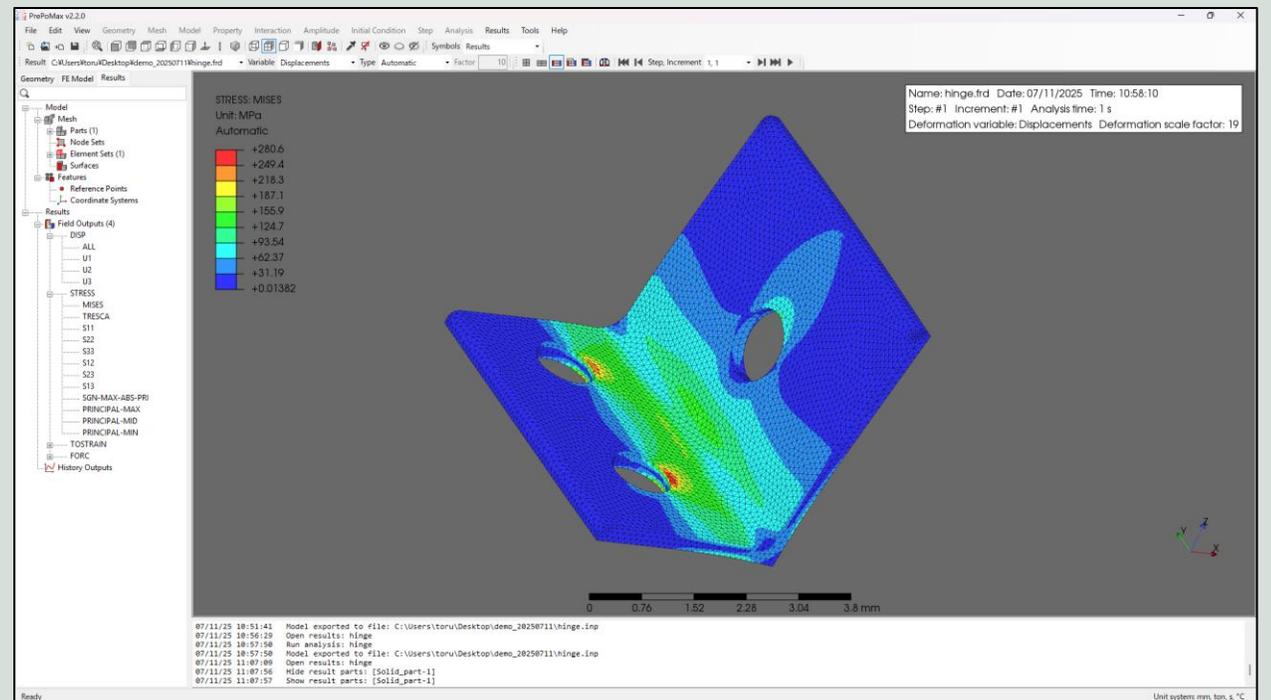
第90回FrontISTR研究会 @本郷キャンパス

FrontISTR用モデル作成， 結果確認における PrePoMaxの活用

2025/7/11

合同会社Structia

代表 安藤亨

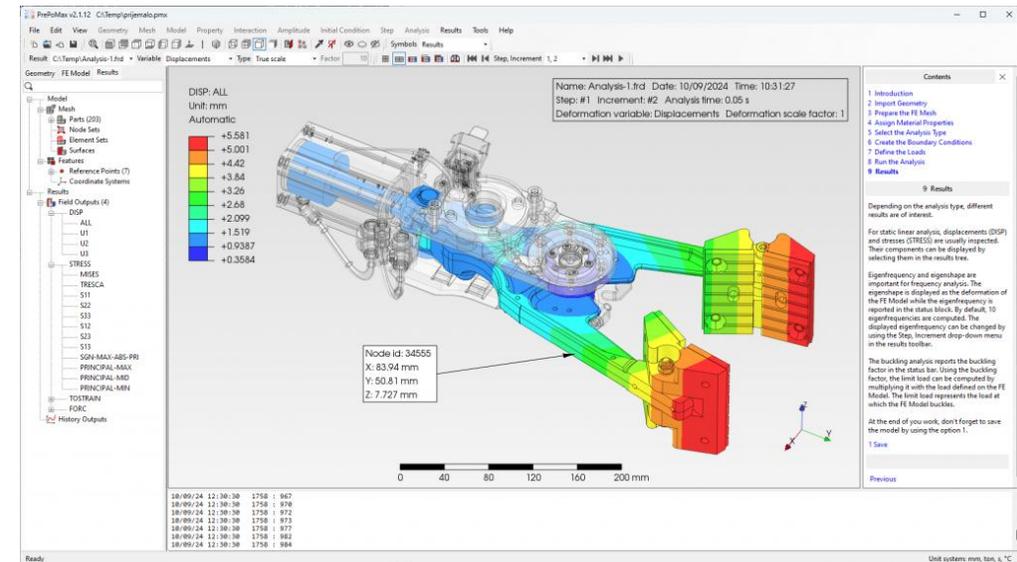


本日の流れ

- はじめに [5分]
 - 背景
 - PrePoMaxとは - 周辺のツールと併せて紹介
 - PrePoMaxとFrontISTRを連携させる具体的な手法
 - 実装した機能
- インストール方法・操作デモ [25分]
- おわりに [5分]
 - 振り返りと注意点
 - 今後の展望
- 質疑応答（発表中でも歓迎です）

背景

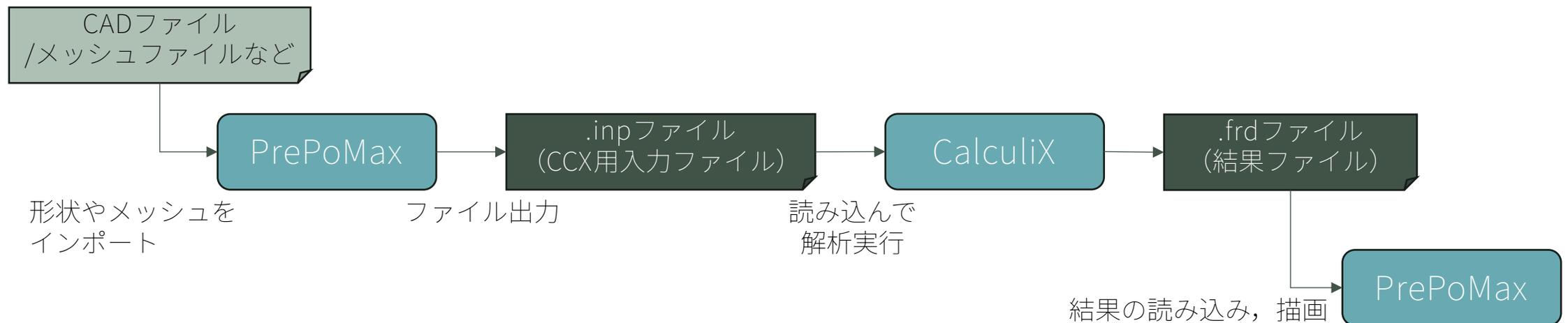
- FrontISTRはご存知の通り，ソルバーのみを提供しており
プリポストツールについては各々で入手して使用しているかと思います。
(例えばFreeCAD, EasyISTR, REVOCAP_PrePostなど)
- FreeCADなどは入門向けには良いのですが，より高度なプリ設定/
ポスト処理をしたいニーズもあり，
そこで便利なのがオープンソースツールの
PrePoMaxです。



PrePoMaxとは

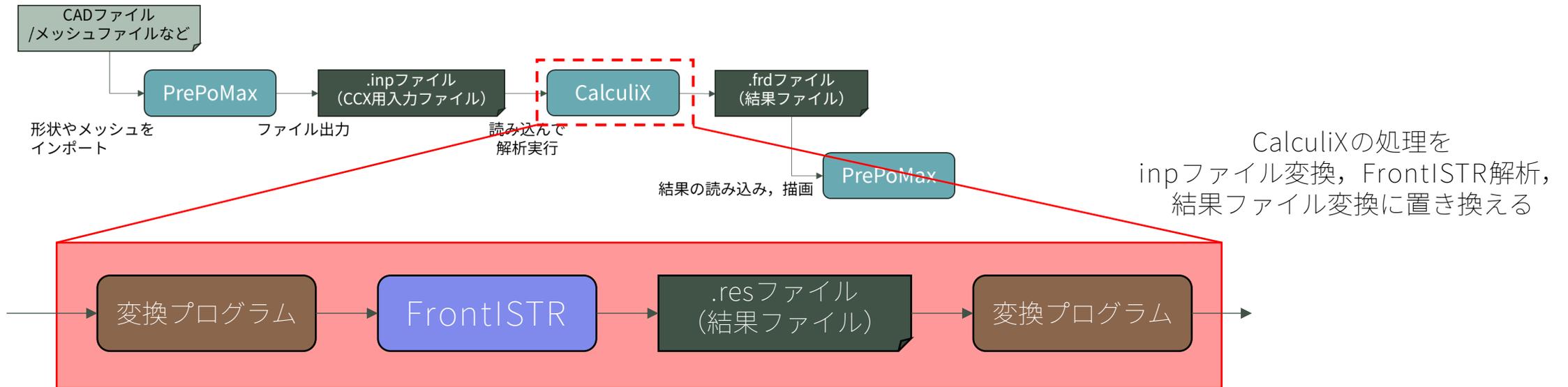
- PrePoMaxはFrontISTRと同じく、オープンソースFEMツールであるCalculiX (CCX)のために開発され、Gmshによるメッシャーも使えて、種々の構造解析設定から、ポスト処理まで可能な高性能ツールです。
(詳しくはデモで説明します)

- プログラム全体の流れとしては図のようになっています。



FrontISTRを連携させる具体的な手法

- さて、今の話だと、「PrePoMaxはCCX用であって、FrontISTRとは関係ない」と思われるかもしれません。
- しかし図のような開発によって、PrePoMaxの性能の高さを活かしつつFrontISTRの解析に活用することを実現しました。



FrontISTRを連携させる具体的な手法

- このツールをPrePoSTR（プリポスター）と名付けました。
（安直ですがわかりやすい？）
- PrePoSTRの利点は，PrePoMaxもFrontISTRも改変する必要がないため，ツールの任意のバージョンに容易に差し替え可能なところ です。
- 今回作成したプログラムは無料配布いたしますので，是非使ってみてください．ソースコードも公開予定です．（場所は未定）
- また今回，変換プログラムはPythonで開発しており，可読性や拡張性が高いのもメリットです．ぜひ一緒に開発しましょう．

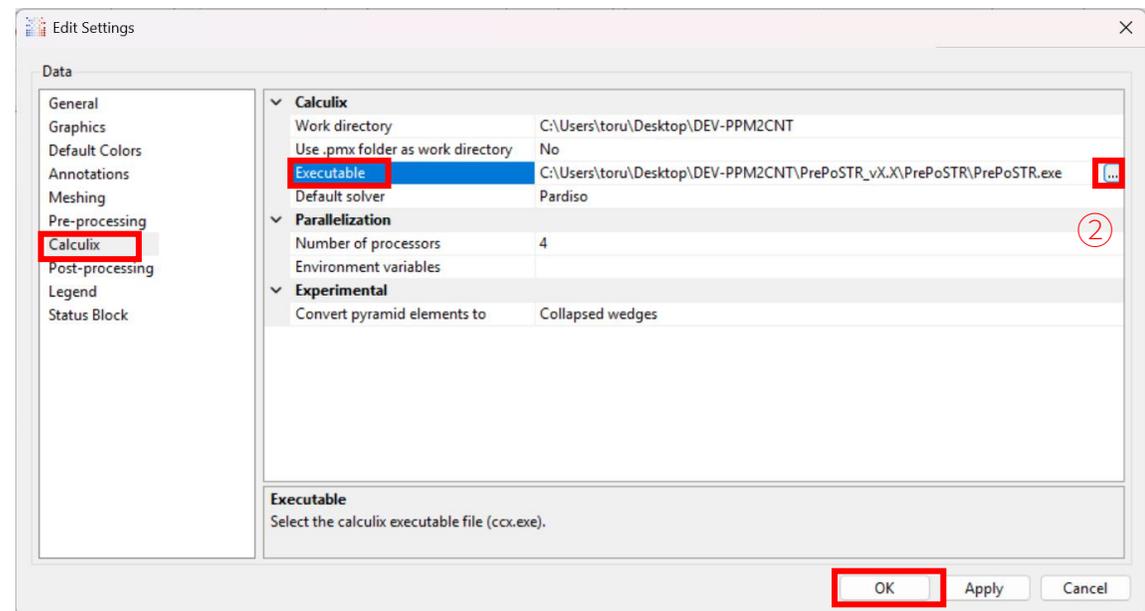
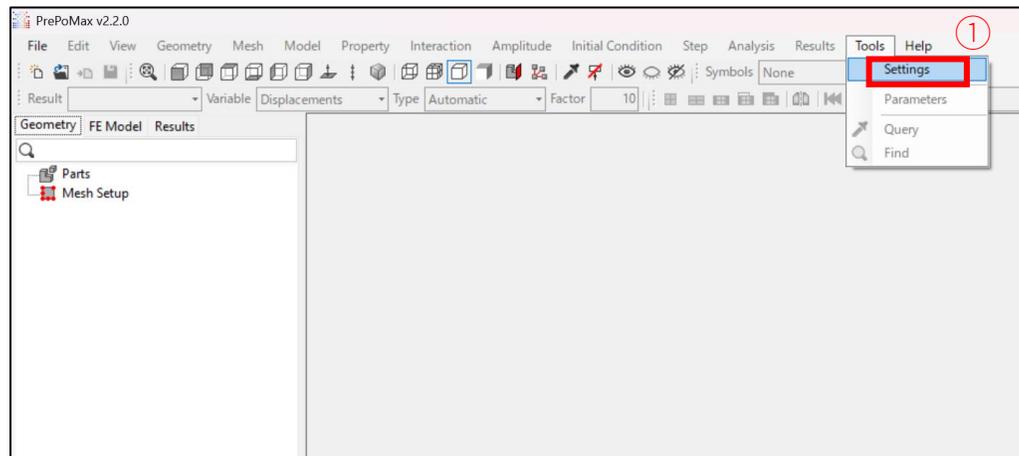
操作デモ：インストール方法

- 前提とする環境は下記です。
 - OS：Windows
 - PrePoMaxをインストール済み（DLして展開するだけ，exeファイルが含まれます）
 - Abaqus/CAEの使用経験があると，ほぼ同じように作業できます。
- デモですが時間の都合上，少し駆け足になるかもしれませんがご了承ください。（終了後や後日でもご質問お待ちしております）

操作デモ：インストール方法

● インストール方法：

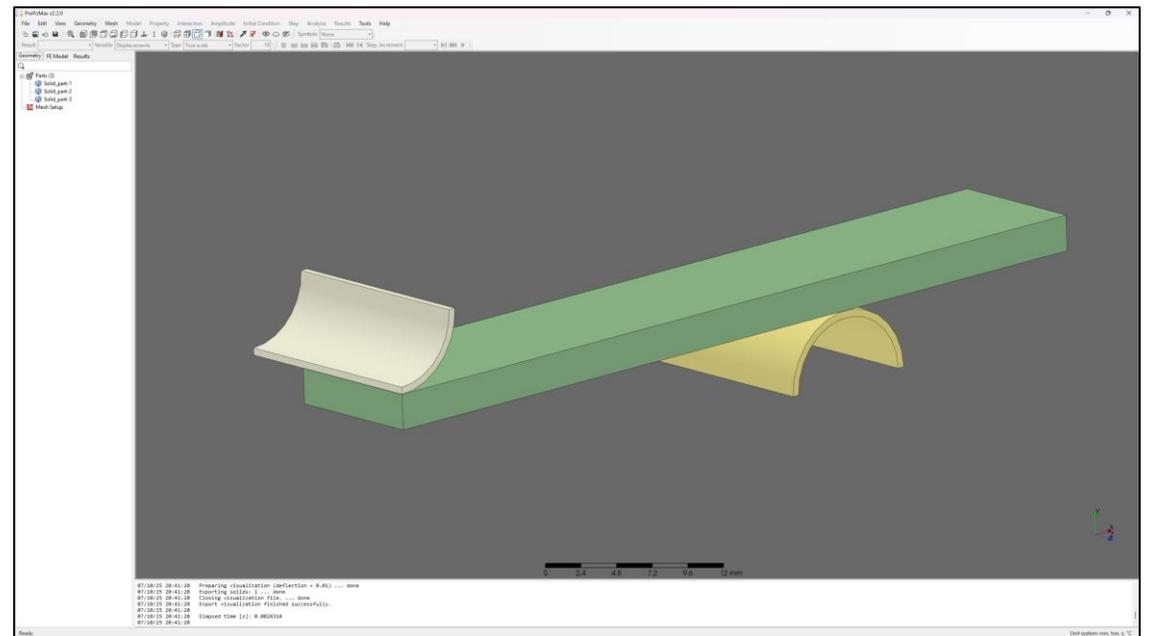
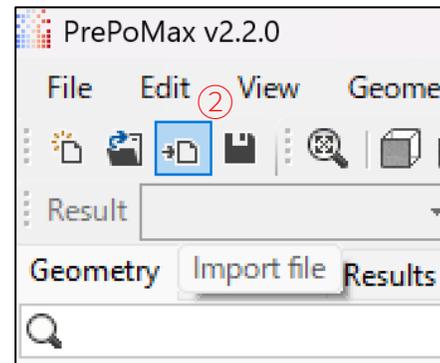
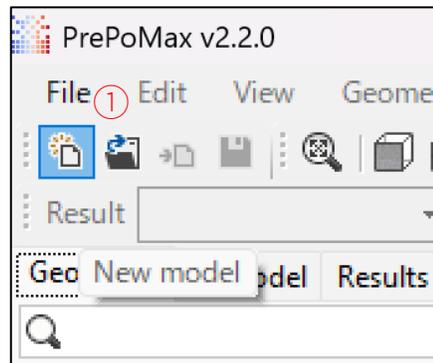
1. PrePoSTRのzipファイルを解凍しておく
2. PrePoMaxを起動して、Tools>Settingsから設定を開き、左側「CalculiX」を選択して“Executable”にPrePoSTR.exe（zipを解凍した先にある）のパスを入力
3. 準備完了！



操作デモ：形状読み込み

- CAD形状を読み込みます。

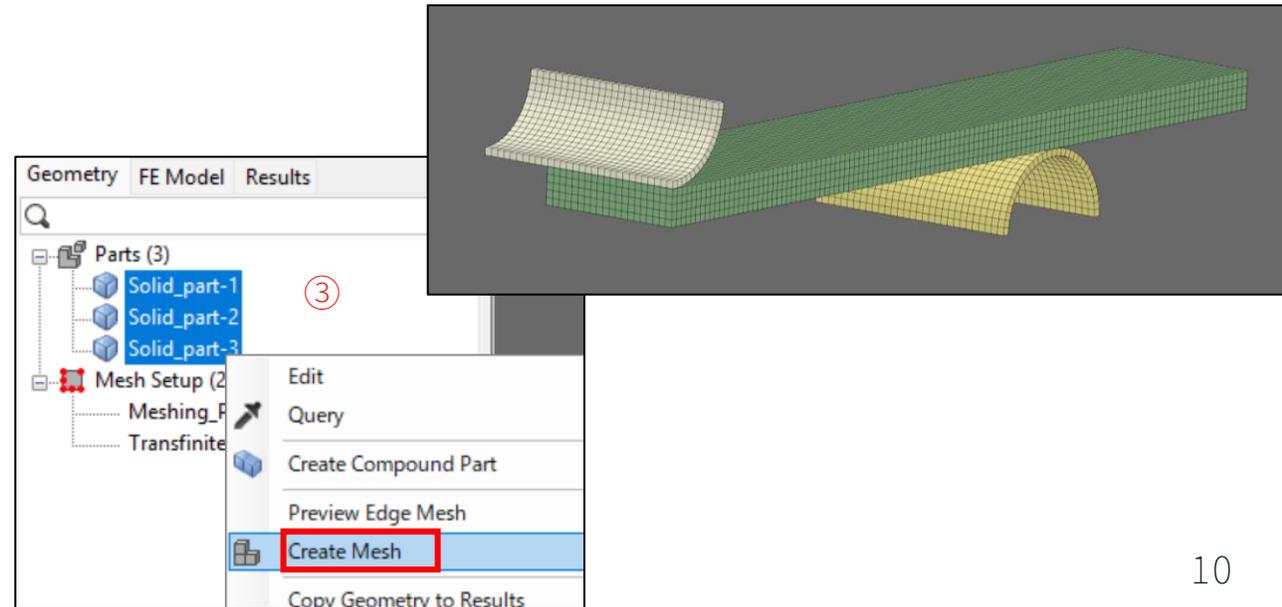
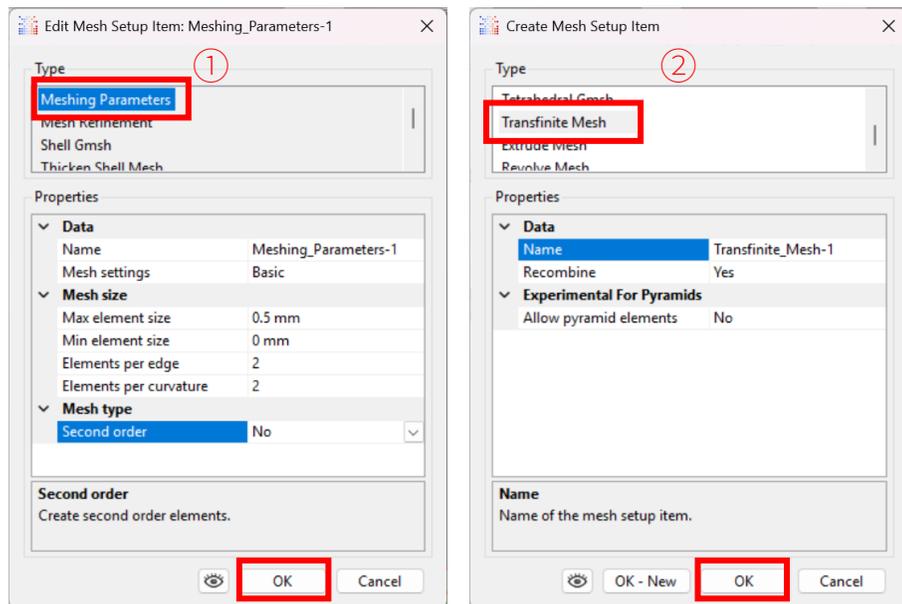
1. 「New model」をクリック，単位系はデフォルト（SI mm）でモデルを作成する
2. 「Import file」でstepファイルを選択して読み込む



操作デモ：メッシュ作成

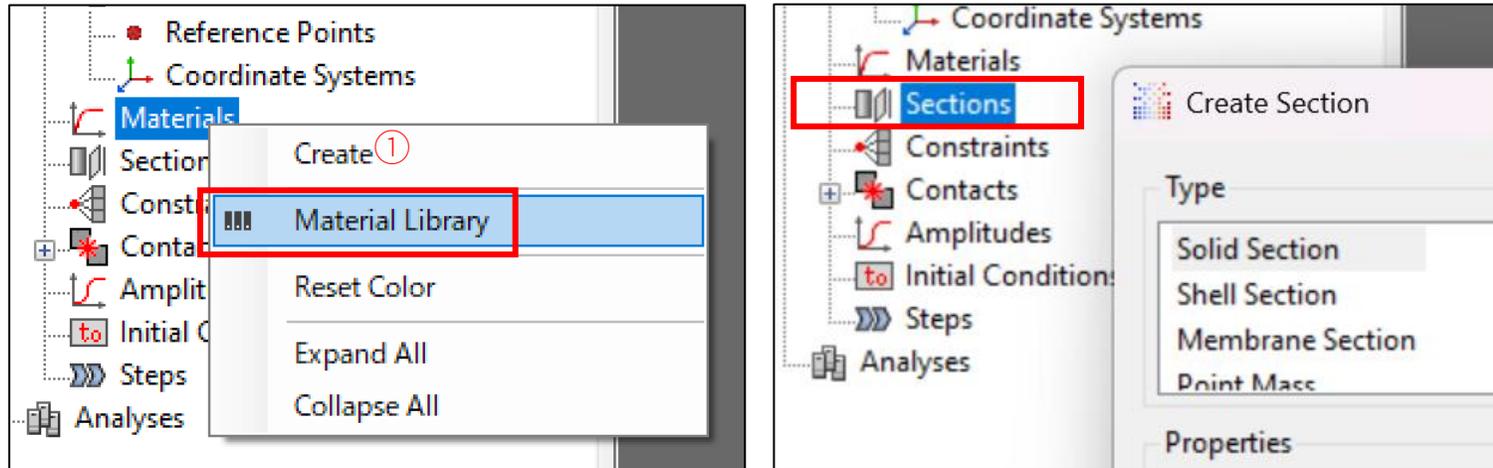
●メッシュを作成します。

1. mesh setup>createから，Meshing Parametersを図のように作成してすべての領域に割り当ててOKをクリックする
2. 同様にして，Transfinite Meshを図のように作成して，領域に割り当ててOKをクリックする
3. すべてのパートを選んで，右クリック>Create Meshをクリックすると，メッシュが作成される



操作デモ：解析設定

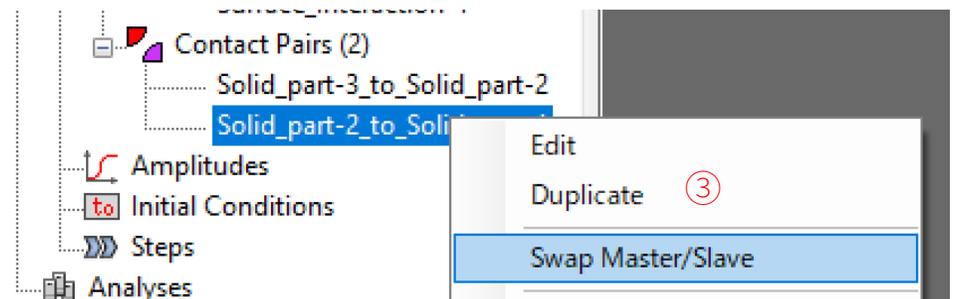
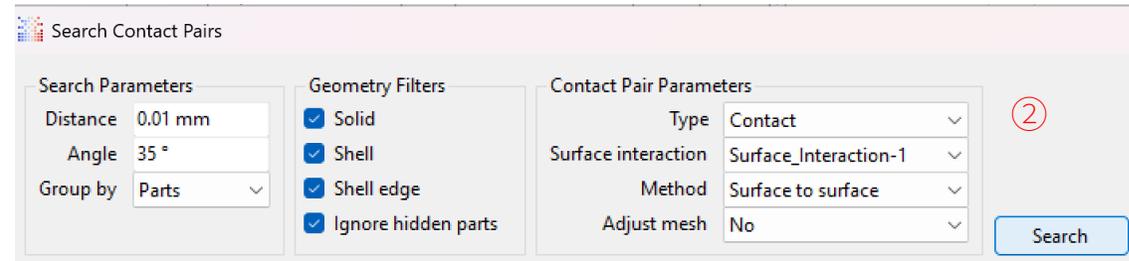
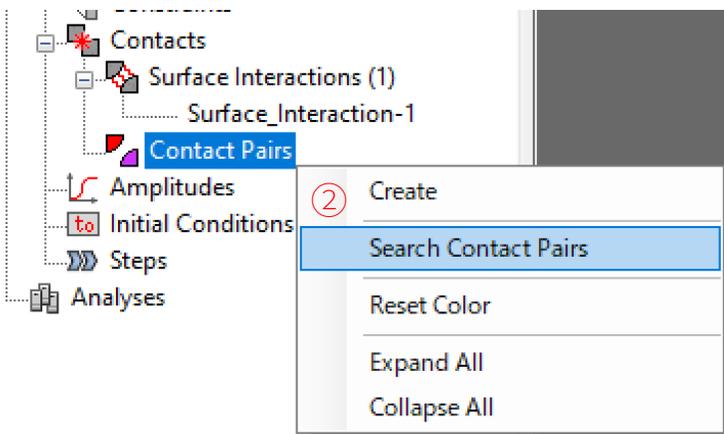
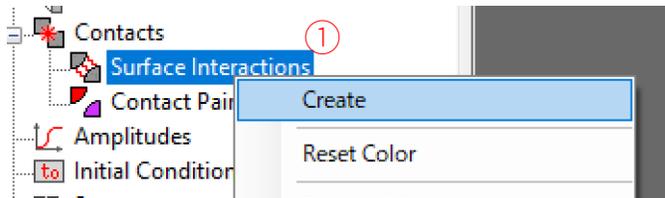
- 材料設定など作成して割り当てていきます。



操作デモ：解析設定

● 接触を設定します。

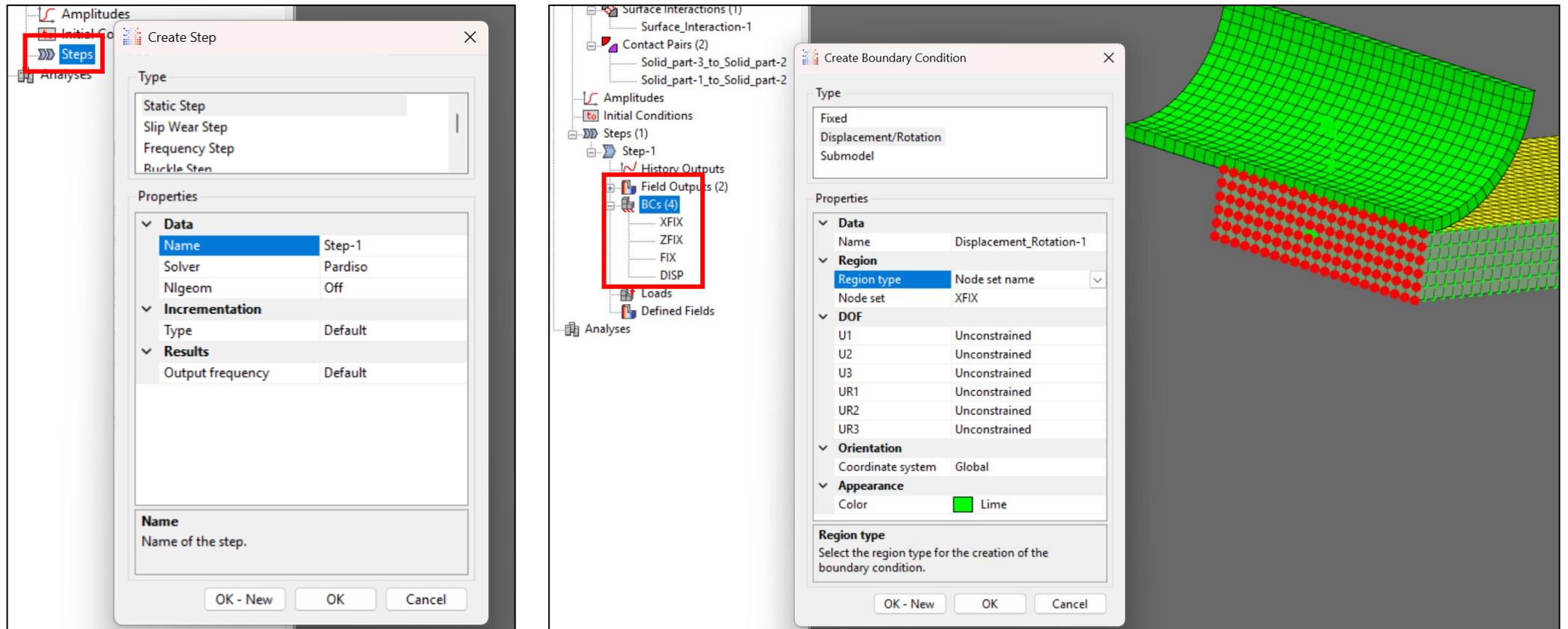
1. 接触特性を作成しておく: Contactsを展開してSurface Interactionsを右クリック>Createで, Surface Behaviorを選択してOKをクリック
2. Contact Pairsを右クリック>Search Contact Pairsで接触ペアの探索が可能
3. 2で作成した接触ペアのMaster/Slaveを入れ替える場合は右クリック>Swap M/Sをクリック



操作デモ：解析設定

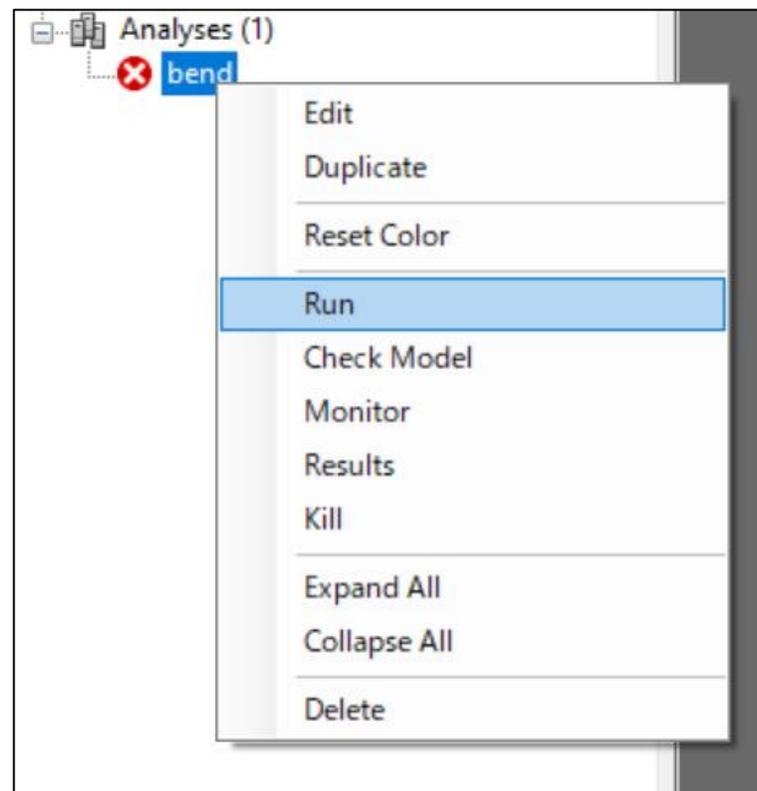
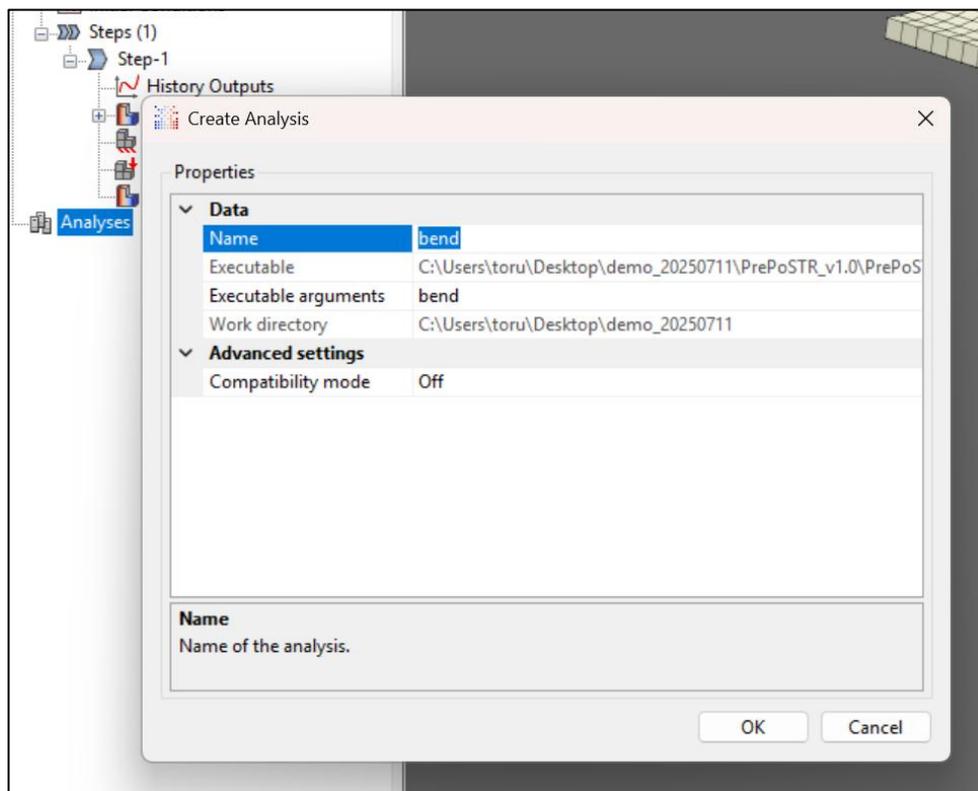
●境界条件を設定します。

1. Stepsをダブルクリックして解析ステップの種類を選択し、ステップを作成しておく
2. Step内のBCsをダブルクリックして境界条件を作成する



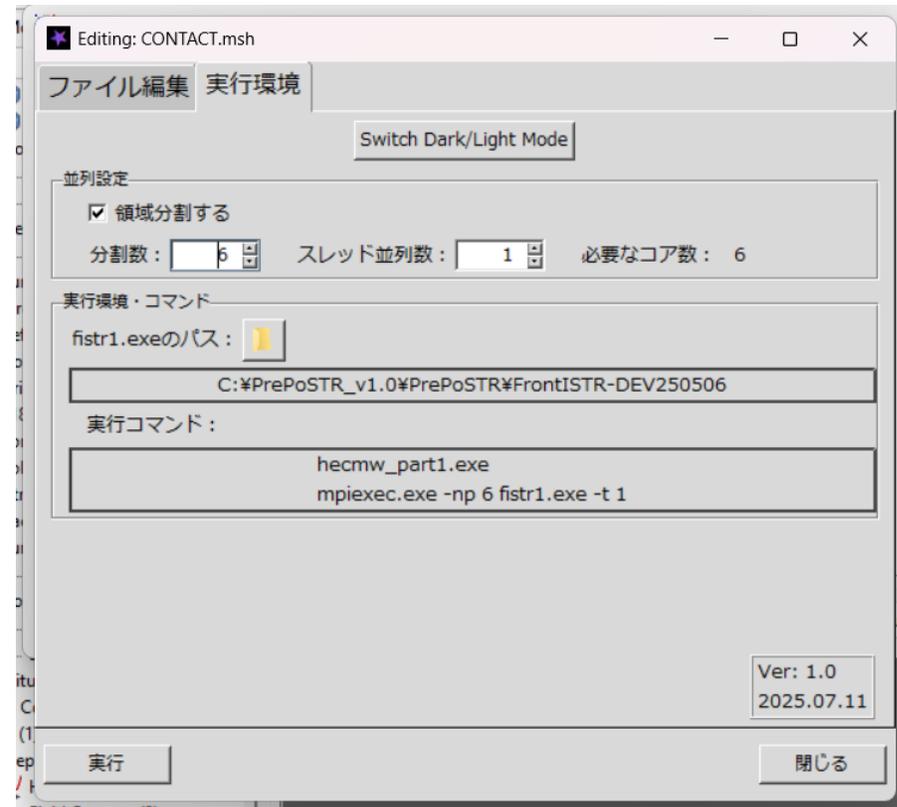
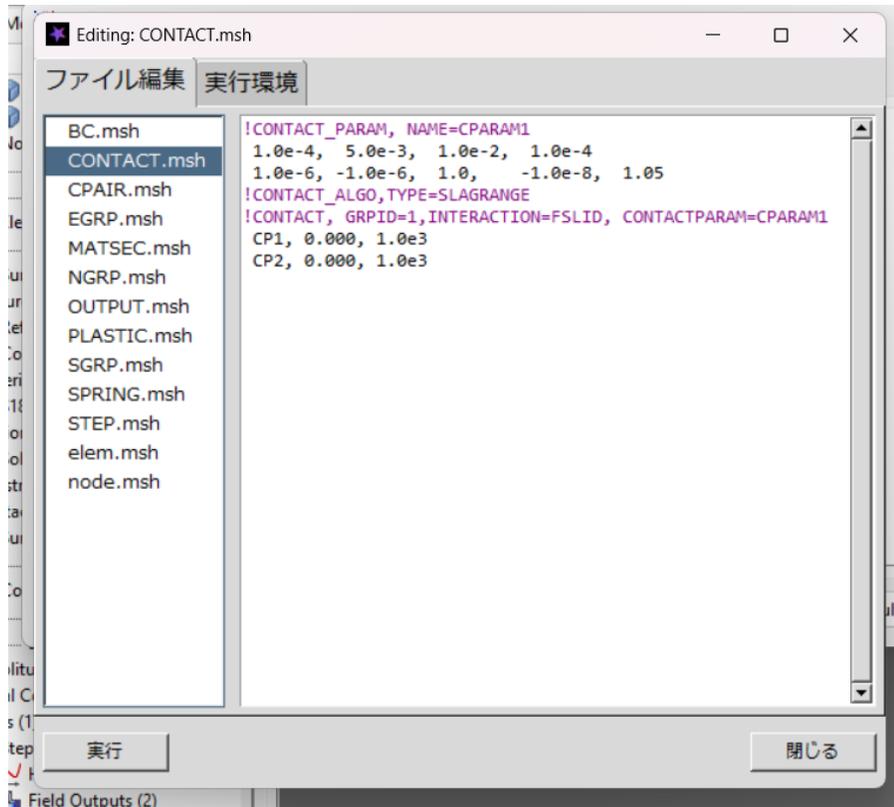
操作デモ：ジョブ実行

- ジョブの作成と実行を行います。
 1. Analysesをダブルクリックしてジョブを作成
 2. 作成したジョブを右クリック>Runで実行



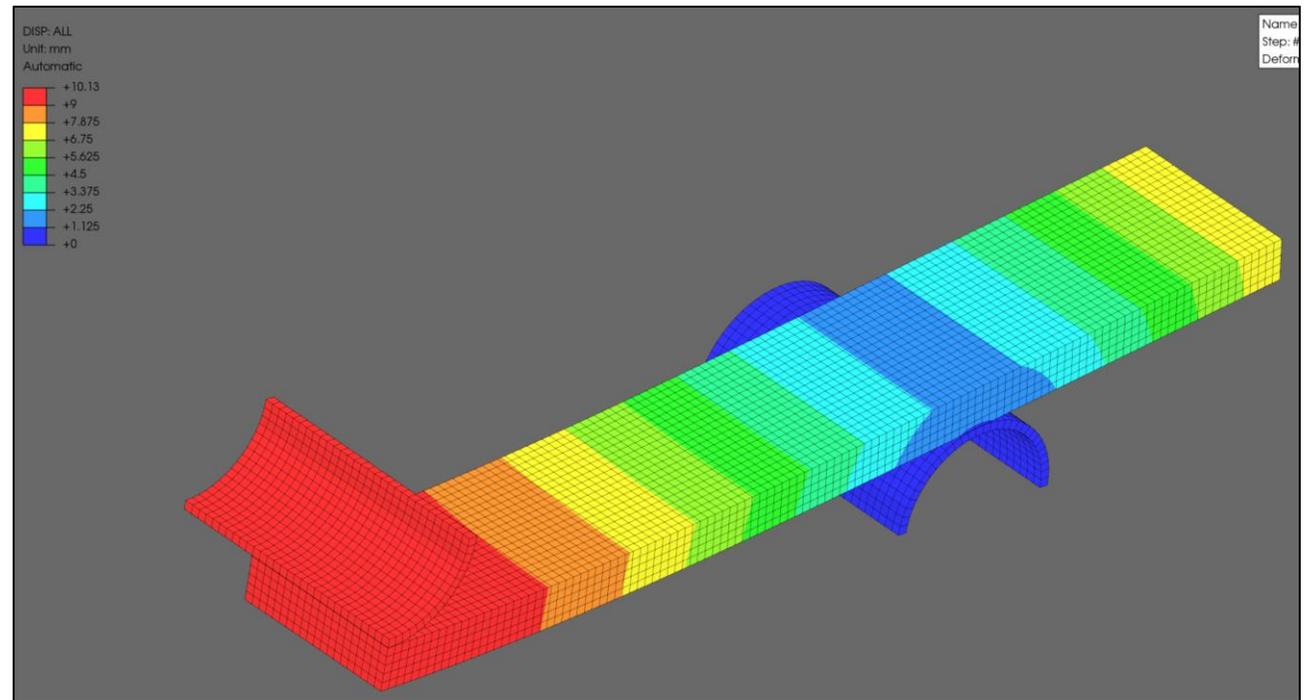
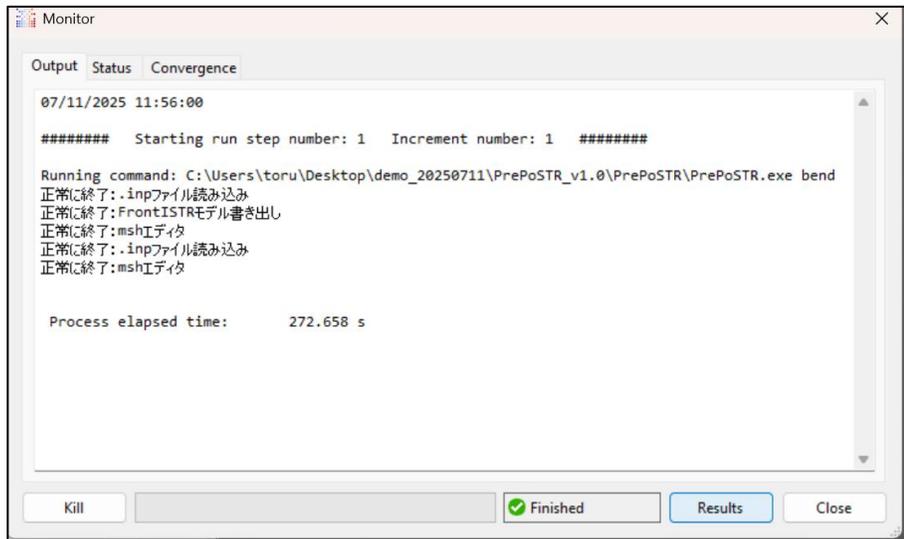
操作デモ：ジョブ実行

- PrePoSTRでFrontISTRモデルの編集ができます。
- 並列化設定もできます。



操作デモ：結果確認

- 結果を確認します。



- ちなみに実行時間は. . .

CCX : 210 [s] 程度

FrontISTR : 110~130 [s]程度 (どちらも4並列)

振り返り

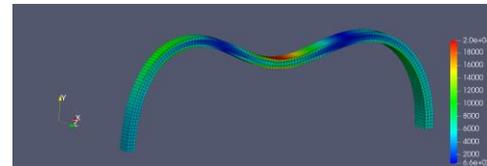
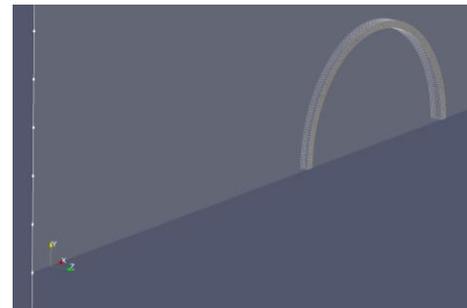
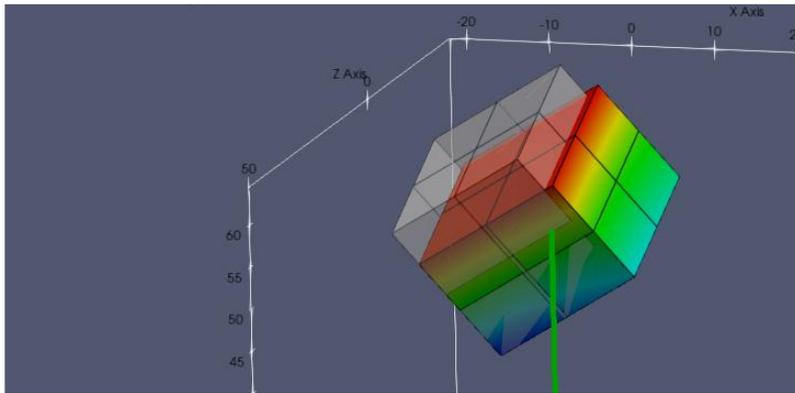
- デモを終えて・・・
いかがでしたでしょうか？
- もしかしたら初心者にとっては、どこに何があるか、次どうすれば良いかなどがわかりにくいかもしれませんが、
日常的に構造解析をしているユーザーであれば、かなり使い勝手が良いかと思われます。
- ちなみに私は前職でAbaqus/CAEユーザーでしたが、無料でA/CAEとほぼ遜色ないツールが使えるのがかなりの衝撃でした。

今後の展望

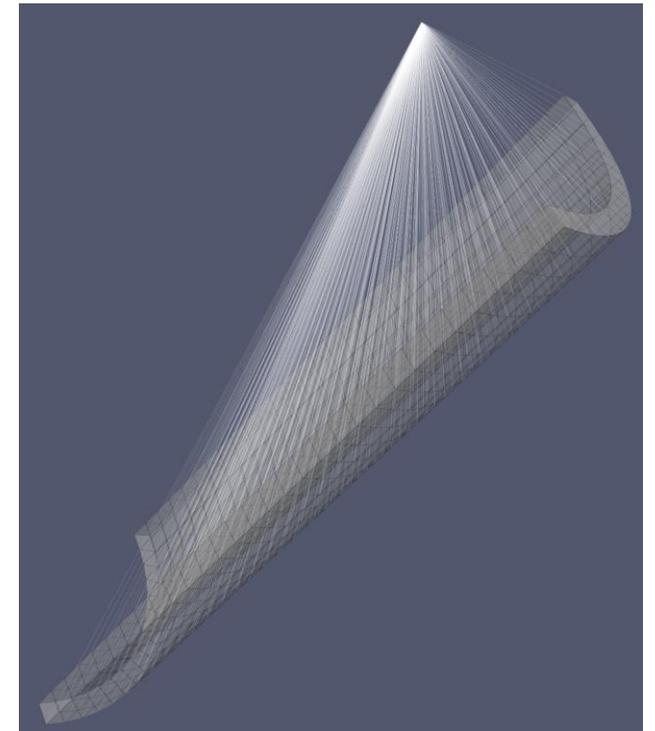
- 今回，PrePoSTRを開発することでプリ/ポスト処理に新たな選択肢が生まれたと考えておりますが，いくつか残課題があります。
- CalculiXとFrontISTRは機能的にイコールではないため，どうしても変換できない機能が出てきます。
例えば・・・
 - 局所座標系による境界条件，参照点とのカップリング拘束，剛体拘束…
 - 2D解析逆に，PrePoMaxで設定できないがFrontISTRで使える機能：
 - 超弾性物性，クリープ物性など
 - 接触のSTEP分け，接触干渉嵌合など…

今後の展望

- 今後もStructiaではこのうち，“PrePoMaxで設定できるが，FrontISTRにない機能”を解決できるように開発する予定です。
- 例えば，局所座標や2D解析は方程式拘束を使って再現する，カップリングは剛なロッド要素で再現する，などです。

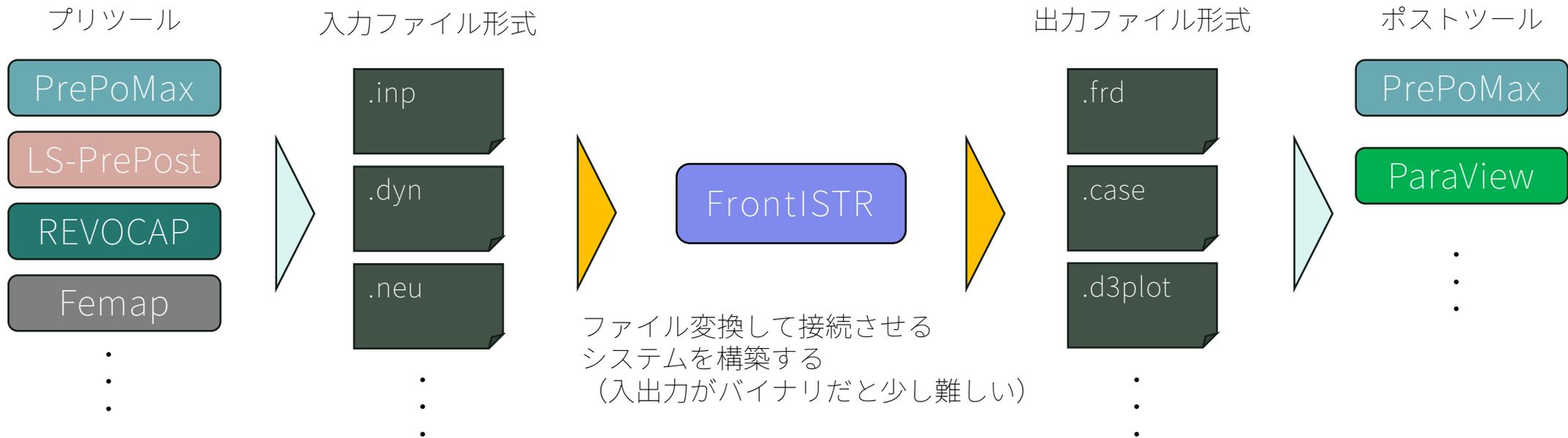


FrontISTR



今後の展望

- また、今回の開発はPrePoMaxでしたが、商用/非商用問わず何らかのツールとFrontISTRを連携させる開発は可能です。



- もしOSSの活用や、構造解析全般でお困りのことがあれば、弊社までご連絡ください。

補足

- inpファイル変換なので、Abaqus/CAEとも連携できる
(パートアセンブリに注意)
- 接触はステップでONOFFできない
- [弊社HP](#)からPrePoSTRのDLが可能です。
(本日のチュートリアルデータも)

お問い合わせ

- web: <https://structia.jp>
- e-mail: ando.toru@structia.jp