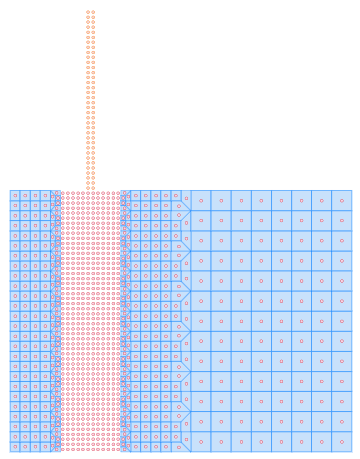
2D図化・インプット作成プログラム

竹川 遊大 - 2021/11/02

本プログラムについて

　このプログラムはMPMプログラムのインプット作成、結果データの図化を行うプログラムです。

グラフ

自動的に生成された説明

本プログラムの変遷

* 2020：ジオフロントシステム工学研究室のMPMプログラム向けに作成。
* 2021：土木施工システム工学研究室に引き継ぎ

本プログラムの使い方

・[インプット(粒子)](#_インプット作成方法)

・[インプット(粒子+APDI)](#_インプット作成方法（粒子+APDI）)

・[インプット(境界条件)](#_インプット作成方法（境界条件）)

・[インプットの模式図](#_インプットの模式図)

・[結果データの図化](#_結果データの図化)

その他

・[用語集](#_用語集)

# インプット作成方法（粒子のみ)

GIMPのみのインプット作成方法を記述する。

1. モデルを準備する

グラフ

自動的に生成された説明

1. index.htmlをGoogle Chromeで開く

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト, アプリケーション

自動的に生成された説明

1. 粒子(MP)追加
   1. 粒子情報からMP追加

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト, アプリケーション

中程度の精度で自動的に生成された説明

粒子座標からMP追加… 等間隔でGIMP粒子を生成する。

グラフィカル ユーザー インターフェイス

自動的に生成された説明

ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明

「始点」

「終点」

「間隔」を入力する。

「適用」を押すと粒子が配置される。

（“格子座標からMP追加” は端部格子点の座標と格子内粒子数を入力する。）

テーブル

自動的に生成された説明input\_mp.dat の内容は左図のように生成される。

粒子番号　X座標　Y座標　材料番号

5文字　　10文字 10文字　5文字

(*アウトプットのフォーマット変更方法*🡪*ソースを編集するしかない*)

* 1. 格子情報からMP追加

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

中程度の精度で自動的に生成された説明

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

自動的に生成された説明

グラフ, バブル チャート

自動的に生成された説明

「始点」

「終点」

「格子幅」を入力する。

「格子内MP数」は1格子あたりの粒子数を入力する。

「適用」を押すと粒子が配置される。

1. input\_mp.datを保存

テーブル

自動的に生成された説明

*背景パターン

自動的に生成された説明*

プレビューは左図のようになる。

（[プレビューについて🡪模式図の頁を参照](#_インプットの模式図)）

# インプット作成方法（粒子+APDI）

要素-粒子混成法のインプット作成方法を示す。しかし、例を示したほうがわかりやすいと思い、ここでは実際に卒論で使用したモデルの作成手順を並べる。

1. モデル作成

グラフ が含まれている画像

自動的に生成された説明

モデル作成の注意点：

・APDI要素がすべて4頂点を持つようにモデル化をしなければならない。

・変形が大きい場所ではGIMPを使うため、変形の大きい場所を予め予測しておく必要がある。

・モデル右端のAPDI頂点は、右端格子点のほんの少し左側に置いておかなければならない。というのも、頂点が所属する格子が仮想セルになってしまうと、解析が正しく動作しないためである。“モデル右端”を判定するため、まずは“設定”より解析領域を設定する。

1. 計算領域を入力する。

テーブル

中程度の精度で自動的に生成された説明

計算領域は仮想セルを含めた長さを入力する。これはconfig.datに載せる計算領域データと同じ値となる。

1. GIMP粒子を生成する。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テーブル

自動的に生成された説明

←地盤GIMP (赤色)

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テーブル

自動的に生成された説明

←矢板GIMP (黄色)

1. 正方形のAPDIを生成する。

テーブル が含まれている画像

自動的に生成された説明テーブル

自動的に生成された説明

←APDIその1

現状→

テーブル

低い精度で自動的に生成された説明テーブル

自動的に生成された説明

←APDIその2

　　　現状→

テーブル

自動的に生成された説明

テーブル が含まれている画像

自動的に生成された説明

←APDIその3

　　　現状→

1. バッファー要素(複雑な形のAPDI)を生成する。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テーブル

自動的に生成された説明←バッファー要素その1

グラフ

自動的に生成された説明

現状→

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テーブル

自動的に生成された説明←バッファー要素その2

テーブル

中程度の精度で自動的に生成された説明

現状→

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テーブル

自動的に生成された説明

←バッファー要素その3

グラフ, テーブル

自動的に生成された説明

　現状→

1. input\_mp.dat、input\_apdi.datを保存する。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション, Word

自動的に生成された説明

# インプット作成方法（境界条件）

境界条件はMPやAPDIと独立した情報であり、config.datの一部のみを生成する。境界条件をこのプログラムで生成する理由は

・プレビューに境界条件も図示するため

・モデルの位置が正しいか確認するため

・境界条件が正しいか確認するため

ことであり、解析を行う際には必ずしも必須ではない。というのも、境界条件は手書きで入力するのと手間が変わらない。

1. モデルの作成

グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明

1. 境界条件を追加

グラフ が含まれている画像

自動的に生成された説明グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

自動的に生成された説明

境界条件の表示は△をクリックすると反転可能

グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明

🡪

1. 完成したプレビュー

グラフ

自動的に生成された説明

# インプットの模式図

このプログラムには、プレビューのスタイル設定機能と、各種ID表示機能がある。

テキストボックスの数値を変更し、スタイルを調節する。

SVG画像拡大倍率とSVGキャンバス横幅は固定で良いと思われる。

他の設定は都度変更する。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

自動的に生成された説明

グラフ が含まれている画像

自動的に生成された説明

# 結果データの図化

結果データを読み込み、数値を色合いで可視化する図を作成する。

1. 結果データを読み込み(beta)を使用

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

自動的に生成された説明

1. ソリューションを含むフォルダを選択し、「Upload」

コンピューターのスクリーンショット

自動的に生成された説明

1. Uploadを押す

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト

自動的に生成された説明

1. 下図のような表示が出る

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト, アプリケーション

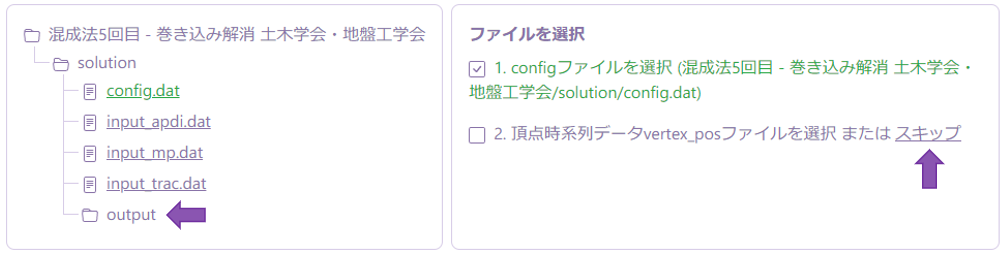
中程度の精度で自動的に生成された説明

1. フォルダをクリックすると中身を表示できる。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト

自動的に生成された説明

1. 最初に、config.datをクリックする。クリックすると選択が完了した状態となる。



1. 次に、混成法ではvertex\_pos.datを選択する。GIMPのみの場合では、スキップを押す。



1. 最後に、図示したいデータのデータファイルを選択する。よく図化するのはsigm, epsv, ep, shear-strain, shear-stress。今回はsigm.datを読み込む。sigm.datをクリックすると下図のような表示が出る。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

自動的に生成された説明

config.datからは粒子数、格子点数を読み込んでいる。

ただし、config.datのコメント部分を読んでるので、

# 固相マテリアルポイントの数

# APDIを用いる

# X方向背景計算格子長さ

# Y方向背景計算格子長さ

# 計算格子幅

# MPM初期粒子支配領域の幅 or # 初期粒子支配領域の幅

以外ではエラーとなり、入力を迫られる。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション, Teams

自動的に生成された説明

←　入力を迫られる例

1. 図を操作する方法について

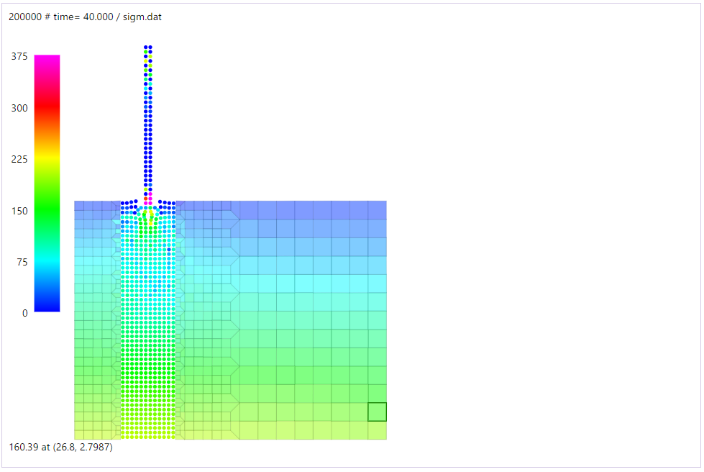
キーボードの矢印キーまたは、表示されるアイコンやシークバー(操作盤)によって時間を進めることができる。

アイコン

自動的に生成された説明

グラフ

自動的に生成された説明



1. 動画の保存方法 🡪 連番ファイルを保存

「連番ファイルを保存」をクリックする前に、時間ステップを一番最初まで戻す。

次に、「連番ファイルを保存」をクリックし、シークバーの再生ボタン▶を押す。録画中においては新たに描画される画像を自動的にZIPに追加する。すべてのステップでの画像が描画し終わったら、



を押す。ZIPの圧縮が完了したら自動的にZIPが保存される。

1. 設定項目について

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

自動的に生成された説明

表示するデータ：図化に使用するデータのオフセット(左から何番目)

X座標データ：X座標として使用するデータのオフセット(左から何番目)

Y座標データ：Y座標として使用するデータのオフセット(左から何番目)

コンピューターのスクリーンショット

中程度の精度で自動的に生成された説明

1番め　　　2番め　　　 3番め　　　 4番め

格子点のデータとして描画：格子点データを描画する際にチェックを入れる。

データの範囲：例えばepsvなら-0.1~0.5　sigmなら0~400　shear-strainなら0~1

レジェンド数値の文字列長さ：レジェンドに表示する数字の文字数

レジェンドの位置：レジェンドの左端からの位置

白カラーテーマを使用：黒背景を使用するか、白背景を使用するか

変更後は「適用して再描画」をクリック。

現在フレームを保存：現在表示している画像をSVG/PNG/JPGで保存する。

連番ファイルを保存：動画を保存

描画フレーム間隔：再生ボタンを押した際、何フレームに1回表示するか。4と設定すると、t=1の次、t=5を描画する。

再生抑止時間：再生ボタンを押した際、指定ミリ秒ごとに描画を行うようにする。デフォルトは10msであり、表示が早すぎた場合などに100ms等のように指定して用いる。

# 用語集

* SVG … ベクター形式の画像。
* PNG … 透明度ありのラスター画像。
* JPEG or JPG … 透明度なしのラスター画像。フーリエ変換により高圧縮。
* ZIP … 複数ファイルをまとめて一つのファイルにし、データを減らす圧縮形式。圧縮されたファイルを取り出すunzip作業を”解凍”ということもある。
* HTML … ウェブページの要素を規定する言語。
* CSS … ウェブページの外観を規定する言語
* Javascript or JS… ウェブページの動作を規定する言語。
* MPM … Material Point Methodの略で、粒子法の一種。詳しくは竹川卒論2021 or 内山修論2021を参照。
* GIMP … MPMの派生手法のGIMP法の粒子を指す。Generalized Interpolation MPMの略で、本マニュアルにおいて、APDIの対比として要素を持たない点粒子を指す。
* APDI … MPMの派生手法のAPDI法の粒子を指す。Arbitary Particle Domain Interpolation法の略で、詳しくは桐山2018、桐山・肥後2016を参照。
* 格子 … MPMにおいて、背景に固定されている等幅計算格子のこと。
* 格子点 … 格子の交点部分の点。
* 粒子 … MPMにおける、Material Pointと呼ばれる物質点のこと。
* 頂点 … APDI法において導入される新たな点。四辺形支配領域の頂点にあたる。
* バッファー要素 … 竹川の独特な呼び方。左右で解像度を変えることができる4変形要素のみでなるメッシュ。
* コンター図 … 等値線図のこと。
* レジェンド … 色分けした図における、凡例のこと。
* ソリューション … Visual Studioにおける、プロジェクトファイル(.sln)のこと。編集プロジェクト自体を指すことも。
* シークバー … 動画の再生時間の時間軸をあらわすバー。
* フレーム … 動画のある時間での画像一つ一つのこと。フレームを連続的に描画することで滑らかな動画となる。