

初級課題

三つの初級課題

課題1 多層標的への衝突

課題2 二天体の衝突

課題3 SCI衝突

課題1は基本的なことを網羅しているので最初に挑戦してみてください
その後、2と3のうち興味あるほうから挑戦してください

課題の取り組み方

CfCAの計算サーバーはスクリプト(今回だとisale.pbs)により計算を実行

計算投入: `qsub isale.pbs`

計算確認: `qstat`

(実行例)

`% qstat`

Job id	Name	User	Time Use	S	Queue
9123.m000	job1	user1	86:30:47	R	long
9162.m000	job2	user2	53:56:23	R	long
9270.m000	job3	user3	68:02:20	R	long
9271.m000	job4	user4	00:08:25	R	short
9345.m000	job5	user5		0	Q long

詳細は以下のURL(計算サーバ利用手引き)

<https://www.cfca.nao.ac.jp/content/%E8%A8%88%E7%AE%97%E3%82%B5%E3%83%BC%E3%83%90%E5%88%A9%E7%94%A8%E6%89%8B%E5%BC%95%E3%81%8D#qstat>

課題の取り組み方

isale.pbsの内容

isale.pbsでは計算と結果の描画を一度に実行

plot.py以外を使用する場合、
計算する前に適宜変更

(例) PrePor.pyを使う場合

```
time python PrePor.py
```

iSALE.pbsの内容

```
#!/bin/sh
#PBS -r y
#PBS -j oe
# Name of queue
#PBS -q short# Log name of this job
#PBS -o log
# Name of this job
#PBS -N test
# Please write your e-mail address
# and remove first "#" for sending mail when this job finished
##PBS -M YOU@MAIL##PBS -m ae

# Go to this job's working directory
cd $PBS_O_WORKDIR

# Run your executable
time ./iSALE2D -i asteroid.inp -M material.inp ←iSALEの計算

echo "/*** ----- ***/"
echo "iSALE2D ends / Plotting figures starts" `date`
echo "/*** ----- ***/"

# DO NOT delete following two lines before running pySALEPlot
source /usr/share/Modules/init/sh
module load anaconda/2 intel
# Run pySALEPlot
time python plot.py ←pySALEPlotによる結果の描画
```

課題の取り組み方

- 三つの課題はそれぞれ元となるデモ計算がexamplesの中にあります。
 - * 課題1 → demo2D
 - * 課題2 → Collision2D
 - * 課題3 → Sand2D

元となるデモ計算のasteroid.inpとmaterial.inpやPythonスクリプトを参考に(コピーして)取り組んでください

- 端末操作に慣れていない方

examples内で元となるデモのディレクトリごとコピーするのがおすすめ

(例) demo2Dをコピーしてkadai1-2を作る場合

```
cp -r demo2D kadai1-2
```

(examplesの中にある状態)

・端末操作に慣れている方

元となるデモのディレクトリ内で設定ファイル(asteroid.inpなど)をコピーし、ジョブ投入スクリプト(isale.pbs)を一部変更

(例) コピーしasteroid_kadai1-2.inp という名にしたファイルを読み込ませる場合

```
time ./iSALE2D -i asteroid_kadai1-2.inp -M material.inp
```

ジョブを投げたディレクトリに計算結果が多く保存されるのを避けたい場合、iSALE-Dellen/にあるexample.pbsを使ってください

examplesのデモ計算においてasteroid.inp等の設定を変更後、iSALE-Dellen(example.pbsのあるディレクトリ)にて以下を実行

(例) examples/Collision2Dの計算を行う場合

```
qsub -v EX=Collision2D example.pbs
```

計算を行いたいディレクトリ名

(上述のようにasteroid.inpの名前を変更した場合はexample.pbsの中の該当箇所を同様に修正)

注意点

- 各デモ計算のPlottingの中にあるpythonのスクリプト(plot.pyなど)を使う場合、文頭に「**import matplotlib as mpl**」と「**mpl.use('Cairo')**」を必ず追加

```
# Add 3 lines by S. Wakita (07Jun2017)
import matplotlib as mpl
mpl.use('Cairo') #for png, ps, pdf, svg, ...
#mpl.use('Agg') #for png

import pySALEPlot as psp
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
```

- 各スクリプトのデータ参照のパスはデータの格納されたディレクトリとスクリプトが同じ場所にあることを前提に設定されている
→Plottingの中からコピーして取り出すか、スクリプトのパスを修正するなどして使用する

(例) demo2Dをコピーしてkadai1を作り、kadai1の中で計算する場合

1. 今、examplesの中にいるとし、kadai1を作る

```
cp -r demo2D kadai1
```

2. kadai1の中に移動しplot.pyをPlottingの中からコピーする

```
cd kadai1
```

```
cp Plotting/plot.py ./
```

3. viやemacs等でplot.pyを編集し、

「**import matplotlib as mpl**」と「**mpl.use('Cairo')**」を文頭に追加

4. isale.pbsの初期状態はiSALEの計算のみで終了するよう設定されている

vi等で下から1(time...), 3(module...), 4(source...)行目の文頭にある#を消して保存

5. これで計算から画像出力まで一回でできるようになったので計算を投げる

```
qsub isale.pbs
```


計算が上手くいかない時

- logという名のファイルが作られているはずなので、cat logなどでエラーを確認し、iSALEが原因なのかpySALEPlotが原因なのか調べる
- 計算のみ行いたい or 描画のみ行い場合はisale.pbsの「time ./iSALE2D ～省略～ material.inp」or「time python plot.py」の行を#をつけてコメントアウト

計算のみ行う時:

```
# Run your executable  
#time ./iSALE2D -i asteroid.inp -M material.inp
```

描画のみ行う時:

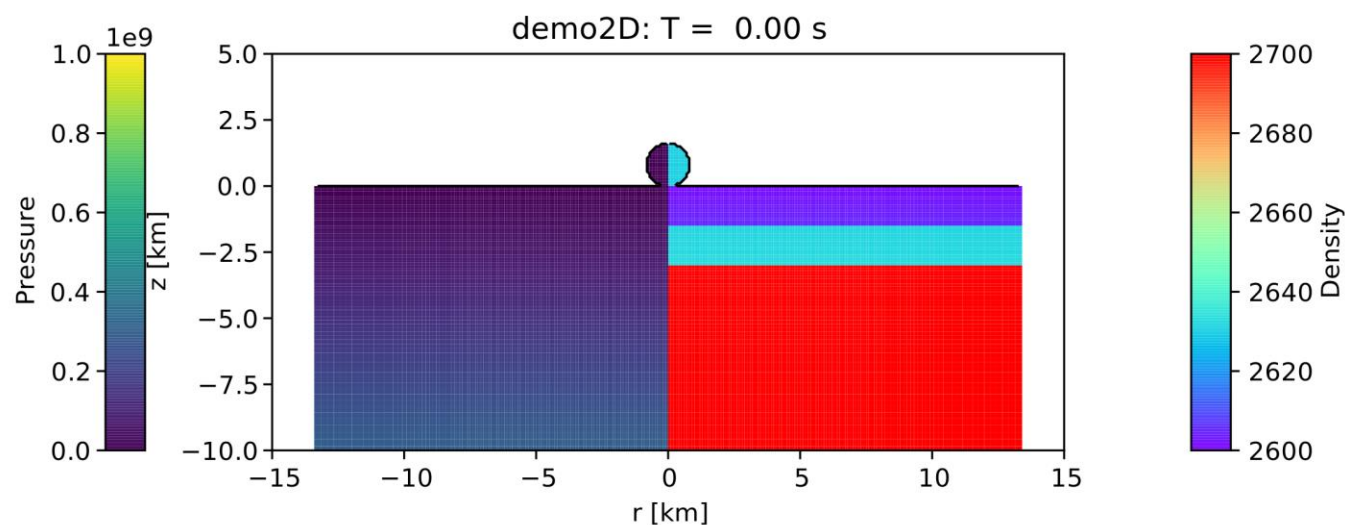
```
# Run pySALEPlot  
#time python plot.py
```

* 解析サーバーで描画等を行っていただいても問題ありません

課題1 多層標的への衝突

扱う内容

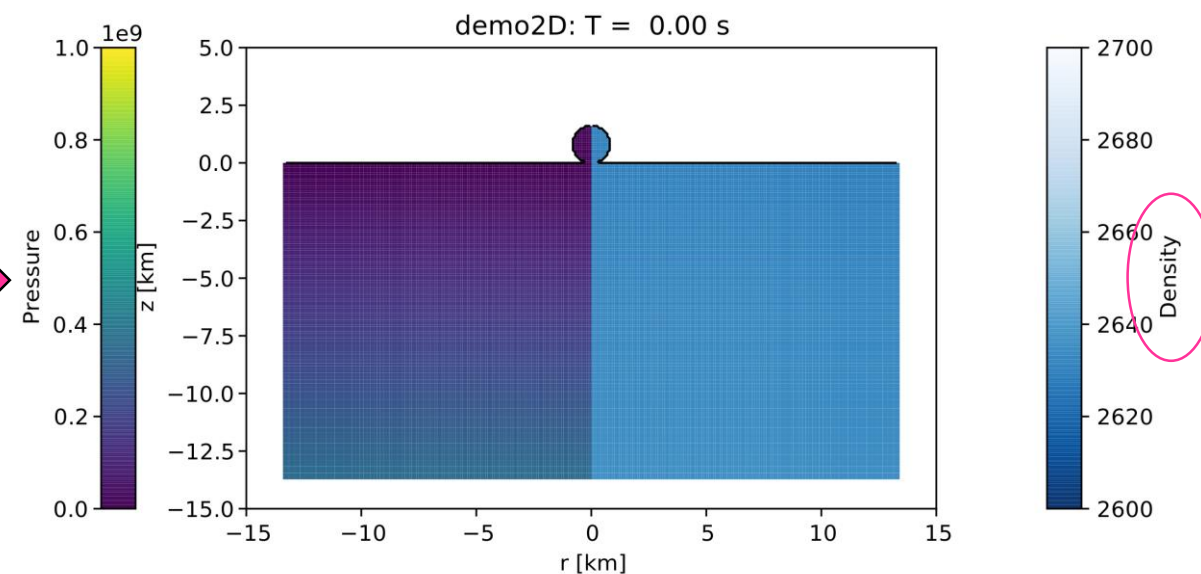
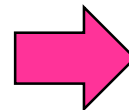
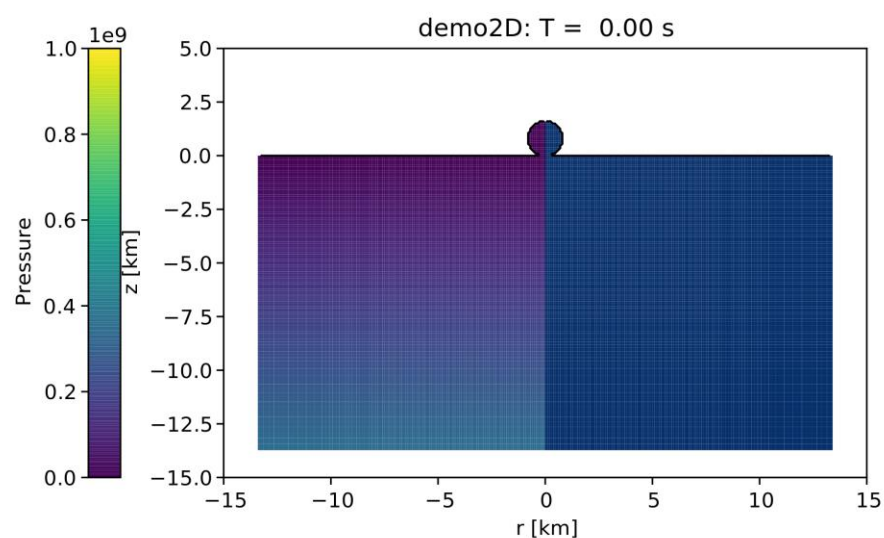
- ① 多層化した場合の設定ファイルの書き方
- ② トレーサー粒子の組み込み方
- ③ pySALEPlotで出力する物理量の変更



課題1 多層標的への衝突

小課題1 - 1

- ・demo2Dのplot.pyを「圧力-ダメージ」から「圧力-密度」表示に変更



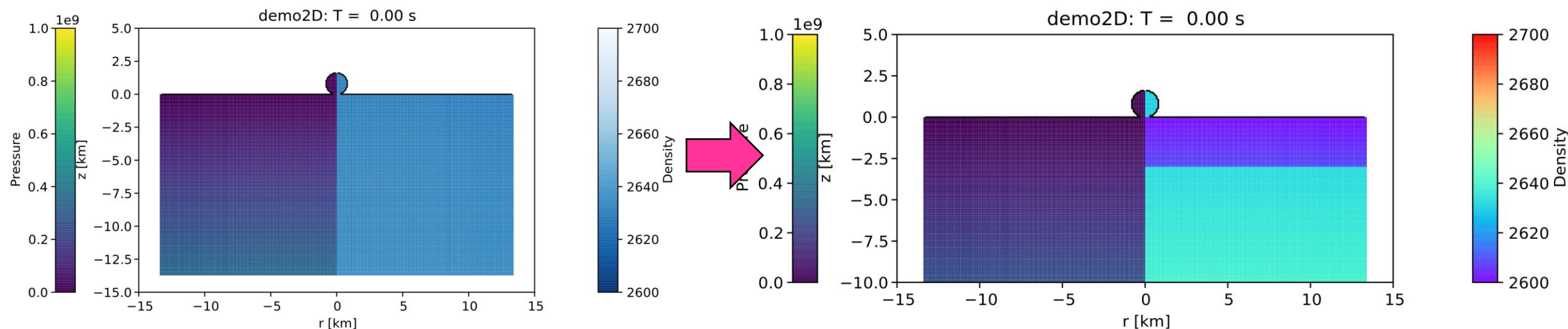
課題1 多層標的への衝突

小課題1-2

- ・標的を1層から2層に変更

→ examples/Chicxulub/material.inpをコピーし、使用する物質を選ぶ

asteroid.inpのOBJMAT、LAYMATとmaterial.inpのMATNAMEは一致させる
(下の図はgraniteとcalciteの2層、インパクターはgranite)



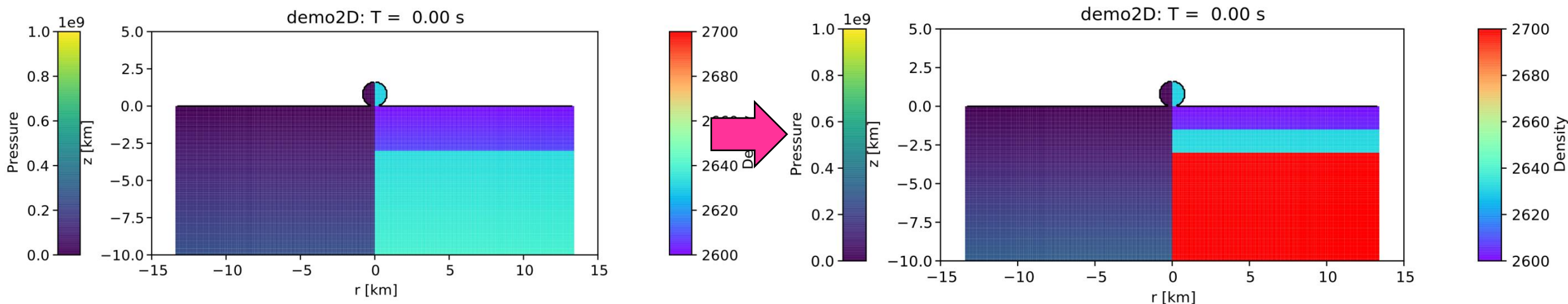
課題1 多層標的への衝突

小課題1 - 3

- ・標的を2層から3層に変更

→ examples/Chicxulub/material.inpをコピーし、使用する物質を選ぶ

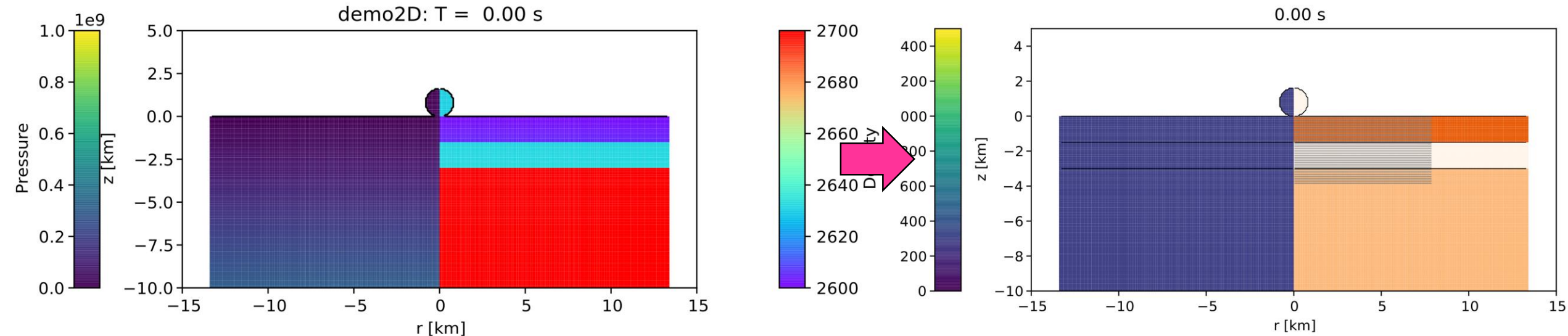
asteroid.inpのOBJMAT、LAYMATとmaterial.inpのMATNAMEは一致させる
(下の図はgranite、calcite、dunite の3層、インパクターはgranite)



課題1 多層標的への衝突

小課題1 - 4

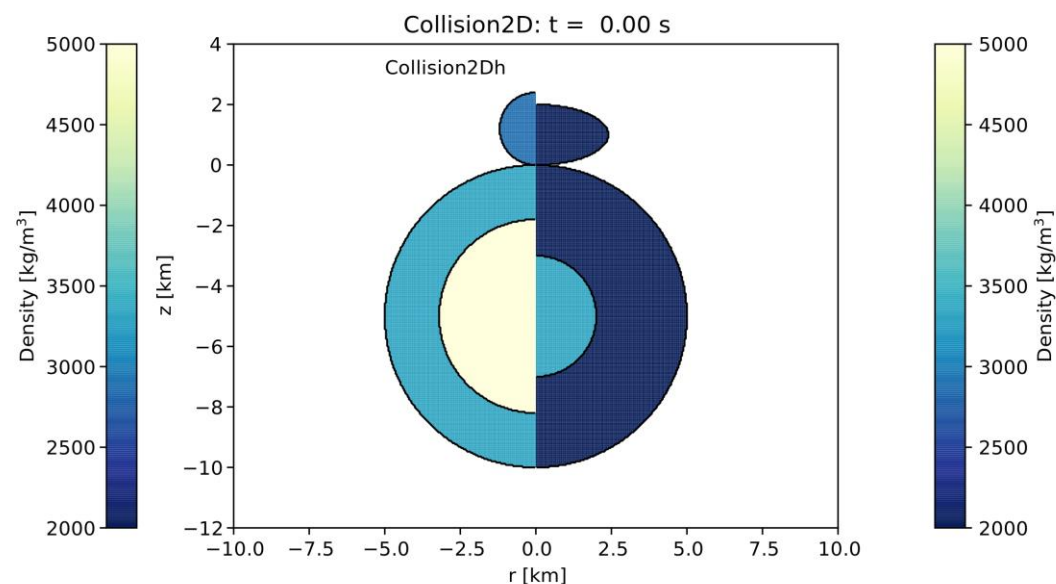
- ・ 標的にトレーサー粒子を加える
→ 記録する物理量はTrP、TrT、Trd、Trp、Trt
- ・ examples/Chicxulub/PlottingにあるMatTmp.pyをコピーし、
トレーサー粒子をプロット



課題2 二天体の衝突

扱う内容

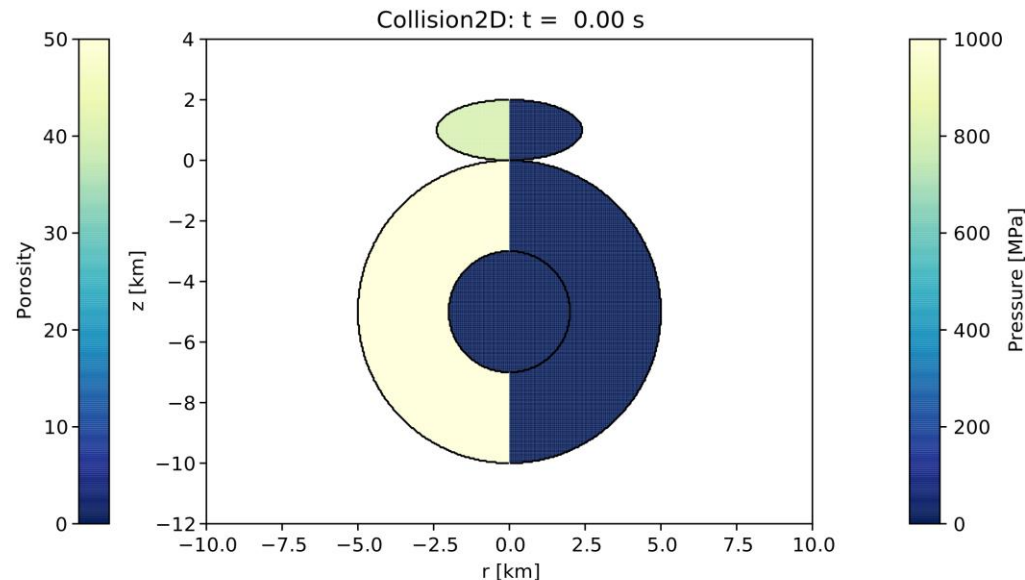
- ① コアサイズやインパクターサイズ変更時の設定ファイルの書き方
- ② 構成物質や強度モデルの変更
- ③ pySALEPlotで出力する物理量の変更や、異なる計算結果の比較



課題2 二天体の衝突

小課題2-1

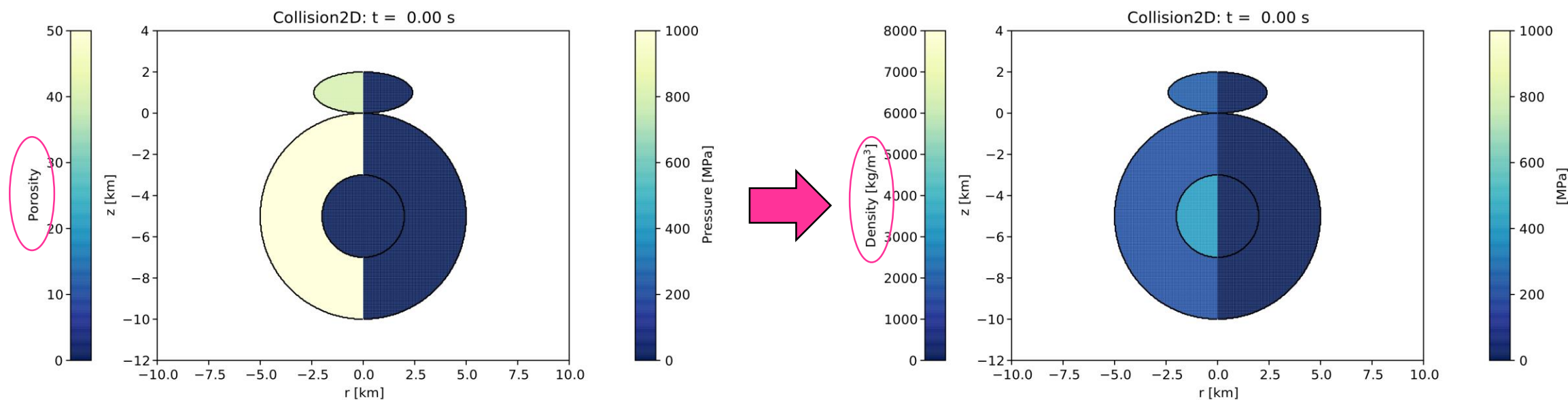
- examples/Collision2Dのasteroid.inpとmaterial.inpをコピーし、TENDを1.5に変更
- examples/Collision2D/PlottingもPrePor.pyをコピーして計算
- 以下の圧力-空隙率の図を作る



課題2 二天体の衝突

小課題2-2

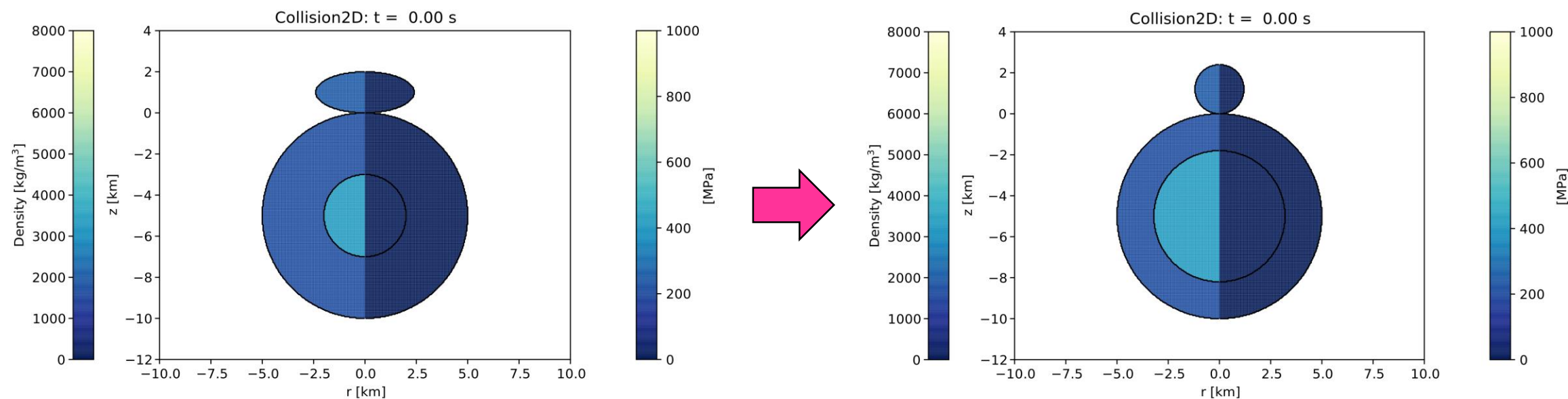
- PrePor.py で出力する物理量を圧力と空隙率から
圧力と密度に変更し、以下のような図を作る



課題2 二天体の衝突

小課題2-3

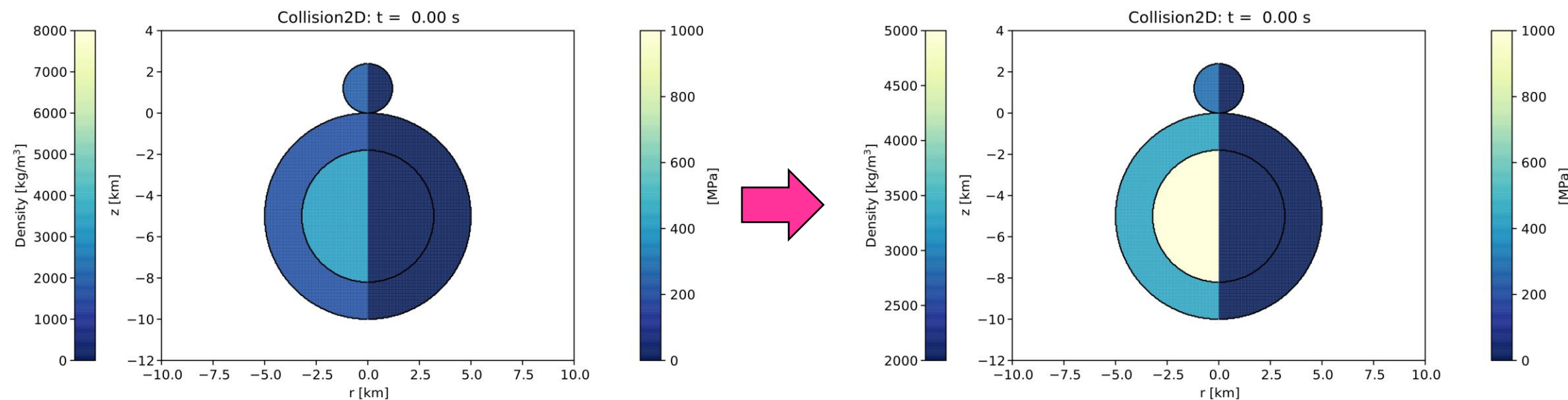
- ・インパクターの形を楕円から適当な半径の球形に変更
→下の図は半径1.2km
- ・コアのサイズを適当に変更し計算
→下の図は半径3.2km



課題2 二天体の衝突

小課題2-4

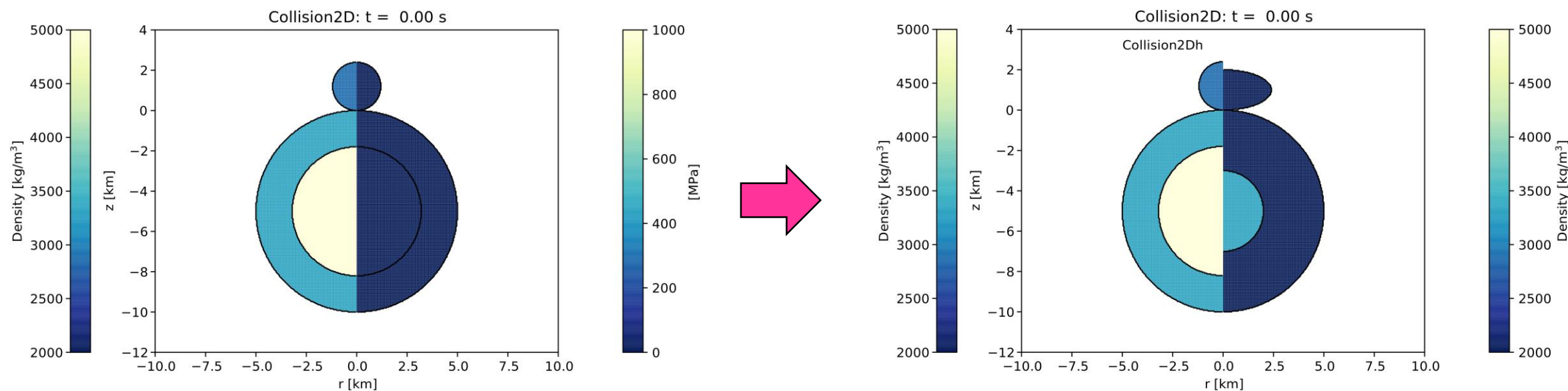
- material.inpを変更し構成物質を変える
→ examples/Planet2Dのmaterial.inpをコピーし、
asteroid.inpのOBJMATとmaterial.inpのMATNAMEを同じにして計算



課題2 二天体の衝突

小課題2-5

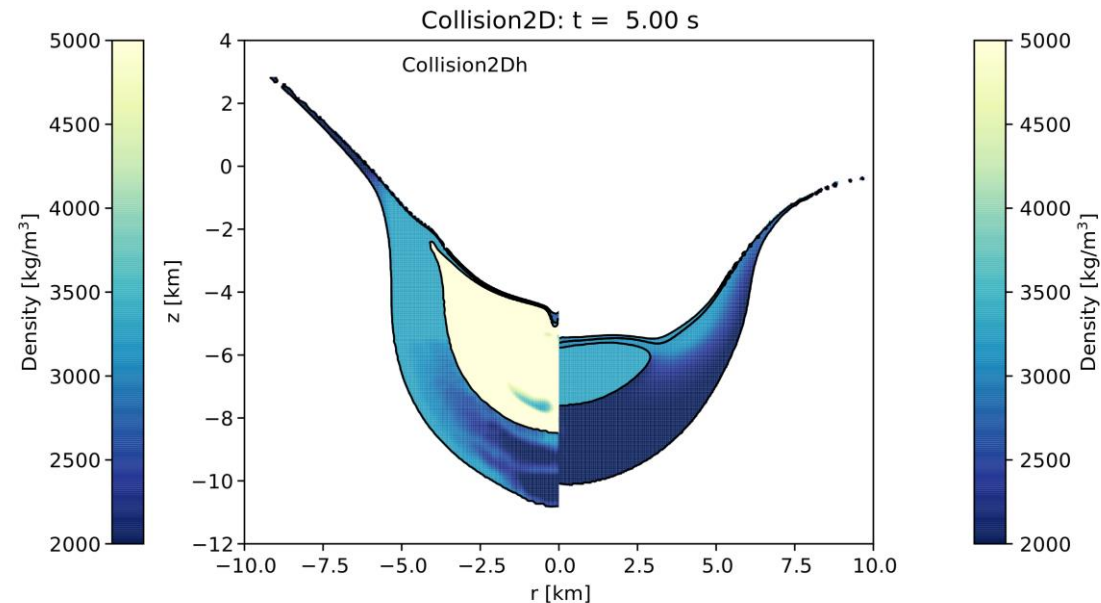
- DenDen.pyをつかって、変更前の計算結果と今の計算結果を比較
→ DenDen.py内のrdirname2に比較したいデータのパスを入力



課題2 二天体の衝突

小課題2-6

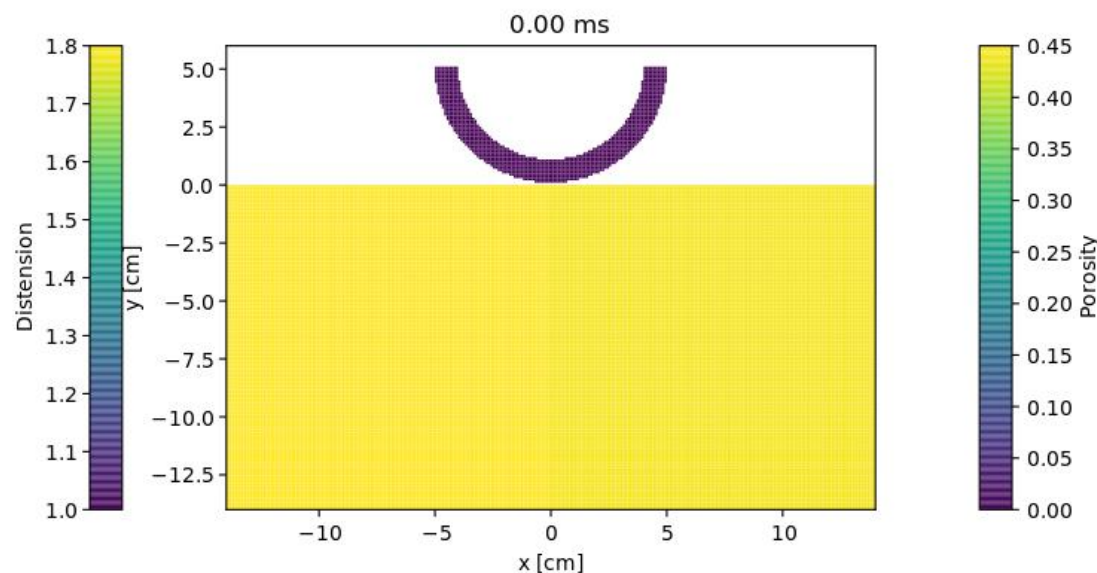
- ・時間があればコアの強度モデルをVNMSからHYDROに変更、
ダメージモデルなどの他のモデルはNONEにする
TENDも5.0に変更し計算を比較



課題3 SCI衝突

扱う内容

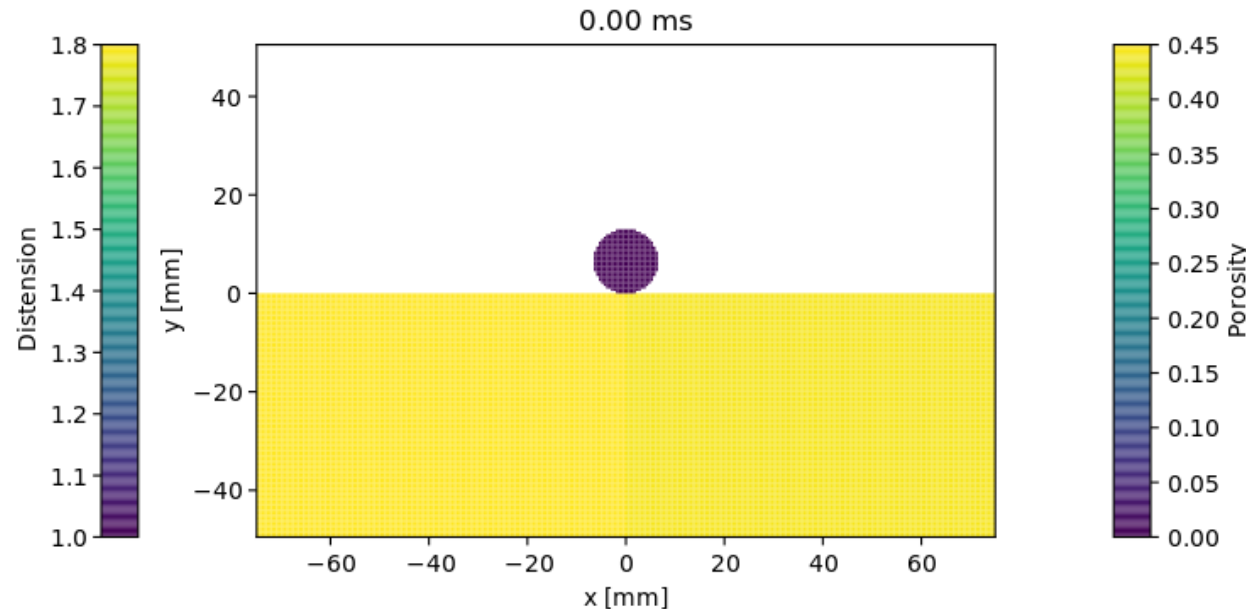
- ①インパクトサイズ変更時の設定ファイルの書き方
- ② 強度モデルと空隙モデルの変更
- ③ pySALEPlotで出力する物理量の変更や、異なる計算結果の比較



課題3 SCI衝突

小課題3 – 1

- examples/Sand2Dのasteroid.inpとmaterial.inpをコピー
- examples/Sand2D/Plottingもplot.pyをコピー
- DTを-0.01、DTMAXを-0.1、TENDを-2.0、DTSAVEを-0.05に変更し
以下のような図を作る



課題3 SCI衝突

小課題3 – 2

- asteroid.inpを変更し計算

#ISINP

--- this is the new input file used by iSALE versions of v7.0 and higher

General Model Info

省略

Mesh Geometry Parameters

GRIDH	horizontal cells	: 0	: 120	: 30
GRIDV	vertical cells	: 30	: 160	: 0
GRIDEXT	ext. factor	: 1.02d0		
GRIDSPC	grid spacing	: 1.0D-3		
CYL	Cylind. geometry	: 1.0D0		
GRIDSPCM	max. grid spacing	: -50.0D0		

Global setup parameters

GRAV_V	gravity	: -9.81D0
S_TYPE	setup type	: DEFAULT
ALE_MODE	ALE modulus	: EULER
T_SURF	Surface temp	: 293.D0
GRAD_TYPE	gradient type	: DEFAULT
GRAD_DIM	gradient dimension	: 2

Projectile ("Object") Parameters

OBJNUM	number of objects	: 1
OBJRESH	CPPR horizontal	: 50
OBJRESV	CPPR vertical	: 50
OBJVEL	object velocity	: -2.0D3
OBJMAT	object material	: polyeth
OBJTYPE	object type	: SPHEROID
OBJOFF_V	proj offset (ver)	: 1

Target Parameters

LAYNUM	layers number	: 1
LAYPOS	layer position	: 130
LAYMAT	layer material	: fuseqtz
LAYTPROF	thermal profile	: CONST

Time Parameters

省略

Boundary Condition Parameters

BND_L	left	: FREESLIP
BND_R	right	: OUTFLOW
BND_B	bottom	: NOSLIP
BND_T	top	: OUTFLOW

Numerical Stability Parameters

省略

(Material) Model parameters (global)

省略

Data Saving Parameters

QUALITY	Compression rate	: -50
RANGE	write range	: 1
VARLIST	List of variables	: #Tmp-Sie-VEL-TPS-VSt-Alp-Den-Pre-Yld#

<<END

課題3 SCI衝突

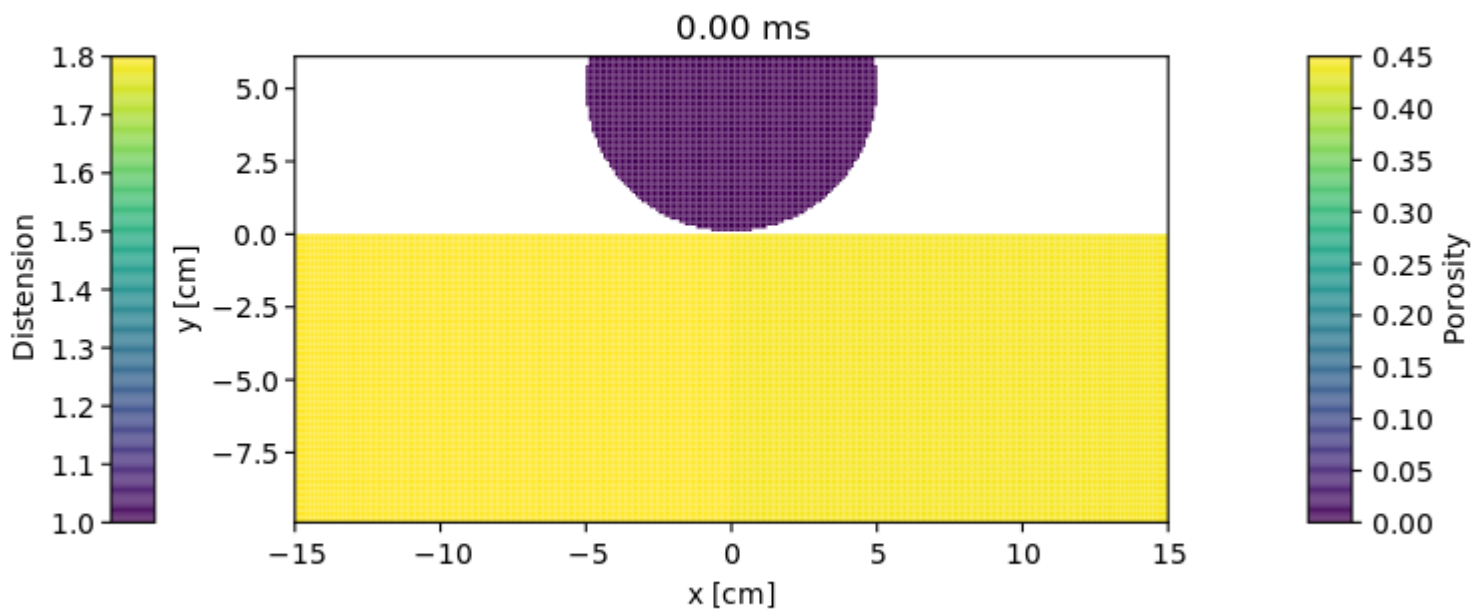
小課題3 - 2

- asteroid.inpを変更し計算

```
#ISINP
-----
--- this is the new input fi
-----
----- General M
省略
----- Mesh Geo
GRIDH      horizontal
GRIDV      vertical c
GRIDEXT     ext. fact
GRIDSPC     grid spa
CYL         Cylind. gec
GRIDSPCM    max. ξ
----- Global set
GRAV_V      gravity
S_TYPE      setup ty
ALE_MODE    ALE n
T_SURF      Surface t
GRAD_TYPE   gradi
GRAD_DIM    gradient dimension : 2
```

```
----- Projectile ("Object") Parameters -----
OBJNUM      number of objects      : 1
OBJRESH     CPPR horizontal        : 50
OBJRESV     CPPR vertical          : 50
OBJVEL      object velocity        : -2.0D3
OBJMAT       object material        : polyeth
OBJTYPE     object type            : SPHEROID
OBJOFF_V    proj offset (ver)      : 1
----- Target Parameters -----
LAYNUM      layers number          : 1
LAYPOS      layer position         : 130
LAYMAT       laver material        : fuseatz
```

正しく変更できていると以下の図が作成

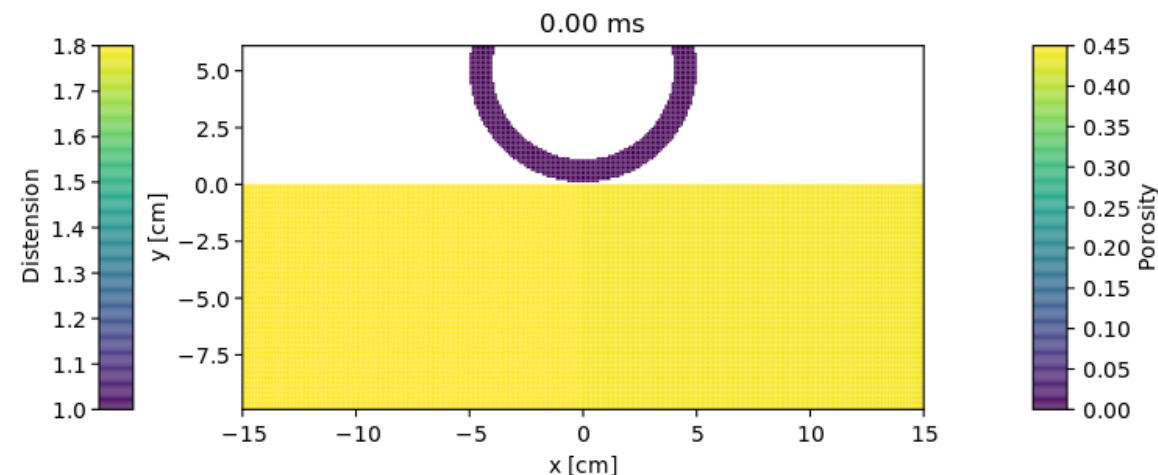
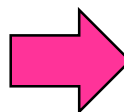
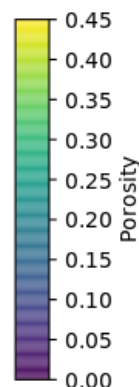
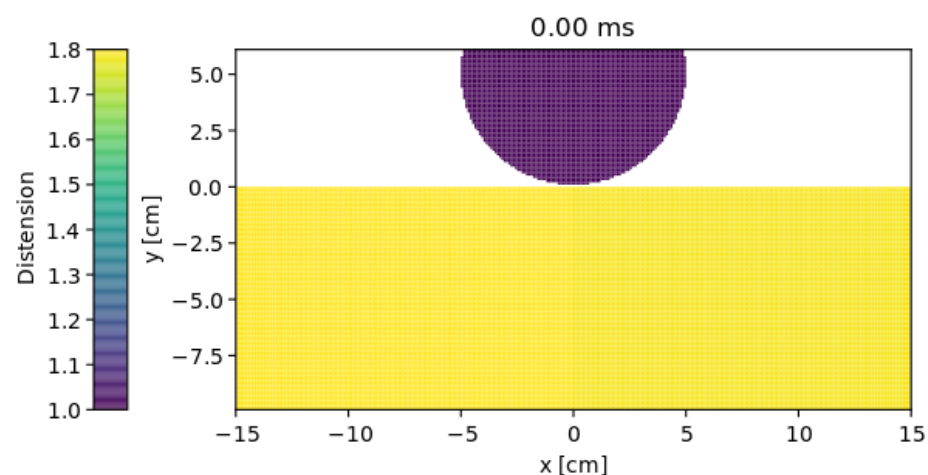


PS-VSt-Alp-Den-Pre-Yld#

課題3 SCI衝突

小課題3-3

- インパクターを厚さ1cmの球殻に変更
→インパクターを二つ球で構成し、内部の球を空にする。
空にする場合はasteroid.inpのOBJMATを**VOID__**にする
(material.inpは特に何もしなくてOK)



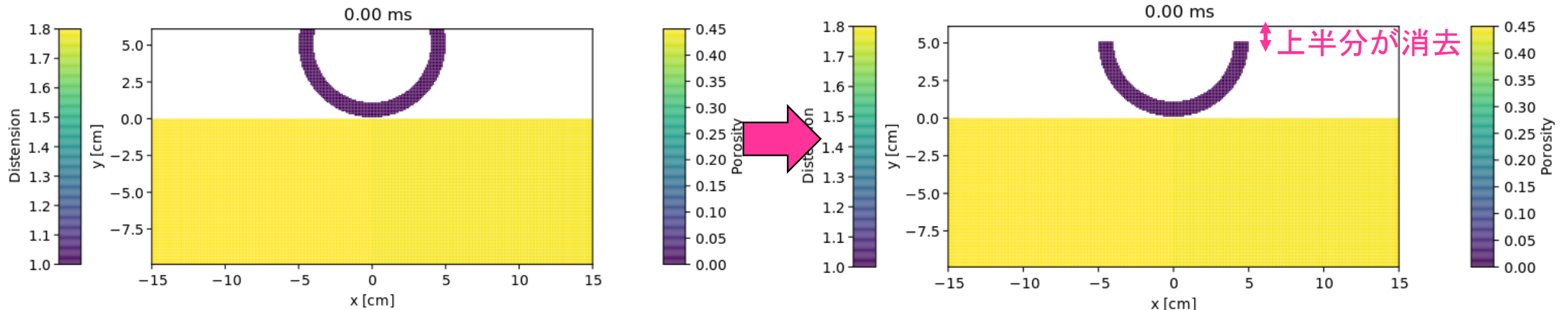
課題3 SCI衝突

小課題3-4

- ・中空のインパクターを半分にする

→上半分を隠すためにCUBOID or CYLINDERをVOID___で設定

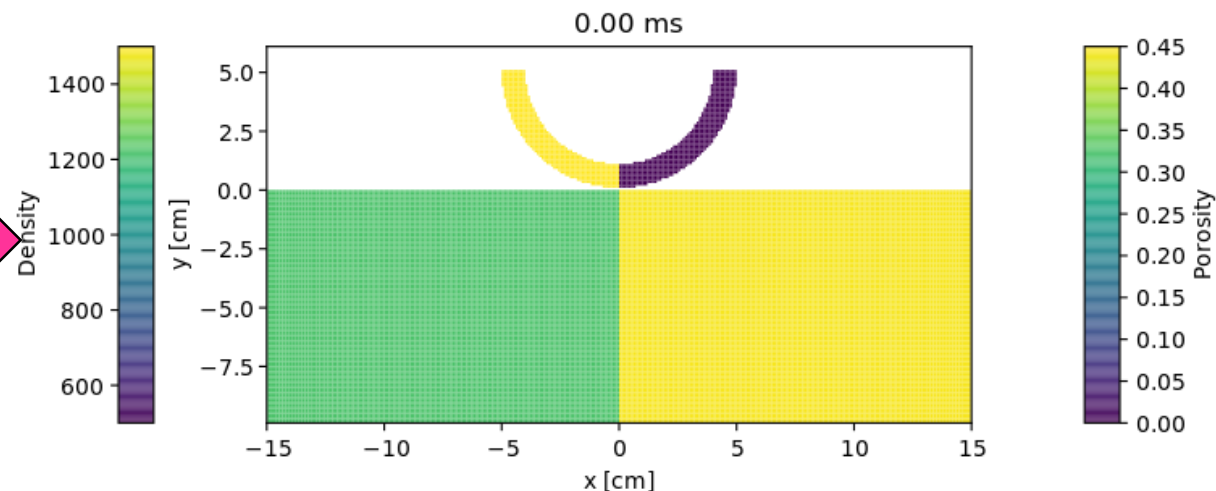
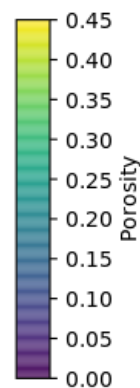
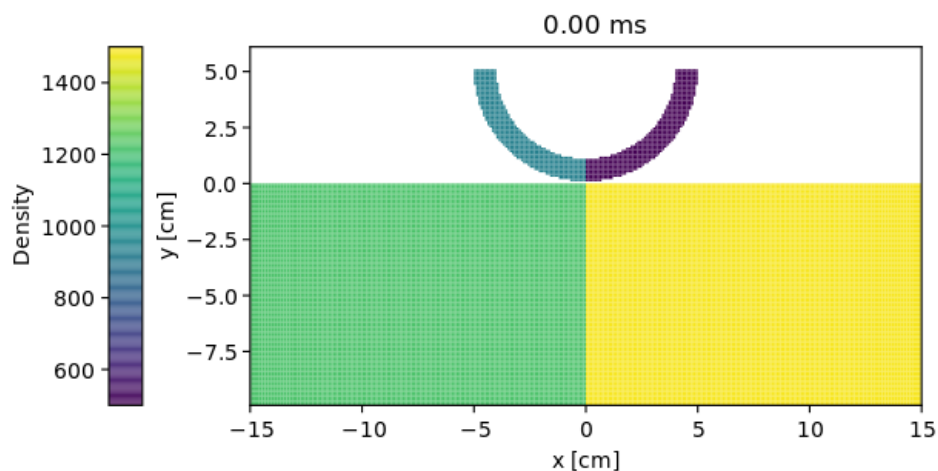
下の図は一辺が10cmのCUBOIDで上半分を消去



課題3 SCI衝突

小課題3-5

- インパクターの物質をポリエチレンからアルミに変更する
→強度モデルもJohnson-Cookに変更
(物性値はexamples/aluminum_1100_2D のmaterial.inp を参考)



課題3 SCI衝突

小課題3-6

- ・時間があれば下の図のような密度のみの図を作成

