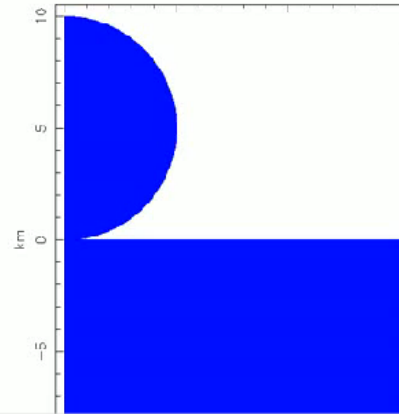


Goal

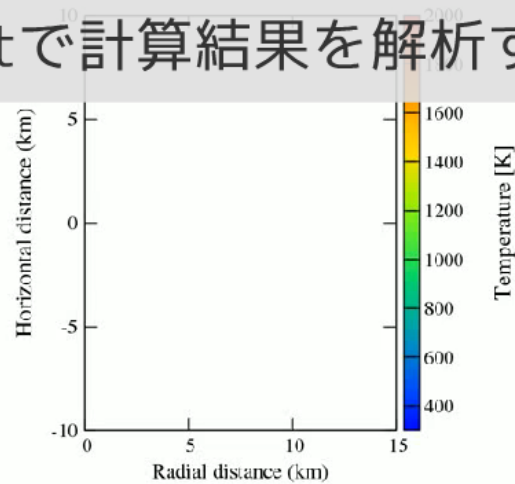
Temperature, time = 0.000 s



asteroid.inp+material.inpを設定する

• iSALE2Dで計算する

• iSALEPlotで計算結果を解析する

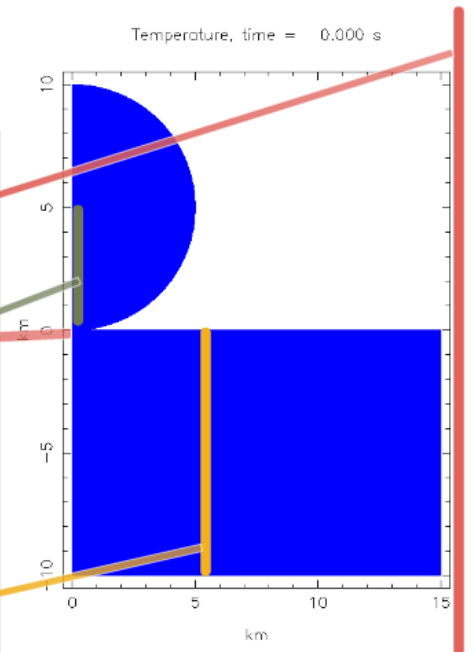


asteroid.inp

微惑星をぶつきたい

- share/example/Chicxulub (平板)
- share/example/Planet2D (球)

```
----- Mesh Geometry Parameters -----
GRIDH      horizontal cells      : 0           : 1200
GRIDV      vertical cells       : 200        : 2000
GRIDSPC    grid spacing        : 1.25D1
----- Global setup parameters -----
COL_SITE   Location of collision : 1000
----- Projectile ("Object") Parameters -----
OBJNUM     number of objects    : 2
OBJRESH    CPPR horizontal     : 400        : 400
OBJVEL     object velocity     : -2.0D3     : 0.0D0
OBJMAT     object material     : mantle_    : mantle_
OBJTYPE    object type        : SPHEROID   : PLATE
OBJOFF_V   proj offset (ver)   : 0          : -800
----- Numerical Stability Parameters -----
VEL_CUT    velocity cutoff     : -1.D1
```



high velocity = |VEL_CUT| * impact velocity

material.inp

どの物質を使うか決める

Johnson et al. 2015を大いに参考にした

MATNAME	Material name	: mantle_
EOSNAME	EOS name	: dunite_
EOSTYPE	EOS type	: aneos
STRMOD	Strength model	: ROCK
DAMMOD	Damage model	: NONE
ACFL	Acoustic fluidisation	: NONE
PORMOD	Porosity model	: WUNNEMA
THSOFT	Thermal softening	: OHNAKA
LDWEAK	Low density weakening	: POLY

ALPHA0 Initial porosity : 1.0101D+0

porosity = 1.-1./alpha0
~ 0.009

約 1% の空隙率

Description	Input
Equation of state	ANEOS dunite ^a
Melting temperature ^b	1373 K
Thermal softening parameter ^b	1.1
Simon A parameter ^b	1520 MPa
Simon B parameter ^b	4.05
Poisson's ratio ν	0.25
Frictional coefficient (damaged) μ^c	0.63
Frictional coefficient (undamaged) μ^c	1.58
Strength at infinite pressure Y_m^c	3.26 GPa
Cohesion (damaged) Y_0^c	10 kPa
Cohesion (undamaged) Y_0^c	5.07 MPa
Strain at which porous compaction begins ϵ_e^d	0.01
Rate of porous compaction κ^d	0.98
Size of high resolution cell	12.5 m
Number of high resolution cells horizontal direction	1500
Number of high resolution cells vertical direction	1600
Target and projectile temperature	300 K

Extended Data Table 1: iSALE input parameters
Johnson et al. 2015 Nature

<http://www.isale-code.de/redmine/projects/isale/wiki/Sand2D>

iSALE2D

複数のパラメータで計算する際には、以下の形式とスクリプトを組み合わせた

```
$ iSALE2D -f MODEL -i asteroid.inp -M material.inp
$ iSALE2D --help
-i <FILE>          define parameter input file. Default: asteroid.inp
-M <FILE>          define material input file. Default: material.inp
-f <NAME>          change name of model.
```

計算環境

国立天文台 天文シミュレーションプロジェクト

計算サーバ: 4コアの計算ノードが160台

w999.cfca.nao.ac.jp: Core i5-4670 (3.40 GHz)

share/example/Chicxlub 計算時間: 163 min

[参考] 184 min Core i5-3450 (3.1GHz)

<https://www.wakusei.jp/~impact/wiki/iSALE/?Chicxlub>



iSALEPlot

jdata.datのままでは読み難いので、トレーサー粒子の解析のためにデータ出力

```
$ iSALEPlot -f ../trace_nor.inp -m ./jdata.dat -d NorPar
  • ./export/NorPar00*.txt
```

```
$ iSALEPlot --help
```

```
### -f FILE      : name of iSALEPlot input file          ###
### -m FILE      : name of iSALE data file (compulsory for J-format) ###
### -d DIR       : name of output directory (default PlotType(1:2)) ###
```

```
trace_nor.inp
```

```
----- PLOT TYPES AND TIME STEPS -----
```

```
PLOTTYPE  Type of plot (right and left panel)      : Trp : Trt ← 粒子の圧力と温度
```

```
TIMESTEP  First and last files to be read         : 0 : 400
```

```
INCREMNT  Spacing between files to be read       : 1
```

```
----- PLOTTING PARAMETERS -----
```

```
PANEL     Double (2) or single (1) panel plot     : -2
```

出力されたデータを用いて、詳細な解析を行う (iSALE講習会@真夏の千葉工大)

- サンプルプログラム集 -> iSALE_sample_150824.zip
- サンプルプログラム説明書 -> iSALE_sample_manual.pdf
- <https://www.wakusei.jp/~impact/wiki/iSALE>

実例スクリプト：速度を変えて微惑星をぶつけない

```
isale.pbs
model="10km-v20"
iSALE2D -f ${model} -i asteroid.inp -M material.inp
cd ${model}
iSALEPlot -f ../trace_nor.inp -m ./jdata.dat -d NorPar
iSALEPlot -f ../trace_max.inp -m ./jdata.dat -d MaxPar
echo "counttemp-v20.out"
../counttemp-v20.out
../counttemp.sh
```

計算実行
解析前準備
解析

```
run.sh
qsub -N 10km-v20 isale.pbs
sed -e 's/v20/v10/g' -i isale.pbs
sed -e 's/2.0D3/1.0D3/g' -i asteroid.inp
qsub -N 10km-v10 isale.pbs
```

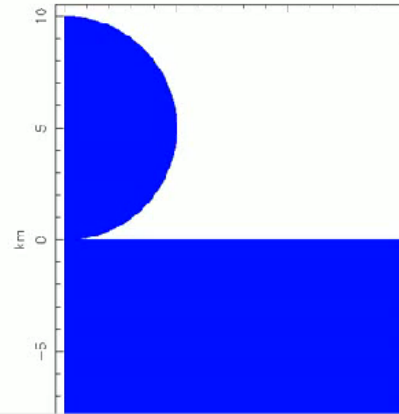
model
OBJVEL

```
$ ./run.sh
$ ls -F
10km-v10/ 10km-v20/ asteroid.inp counttemp.sh* counttemp-v20.out* eos@
isale.pbs material.inp parameters.db@ run.sh* trace_max.inp trace_nor.inp
$ ls -F 10km-v10/
INFO/ SETUP/ PROGRESS/ errors.txt@ export/ grid.txt jdata.dat
jdata.dat.jcerr output.txt@ restart.dump.gz
```

予め用意しておいた
解析プログラムの実行
トレーサー粒子の速度計算
速度や温度が閾値を超えている
粒子だけピックアップ

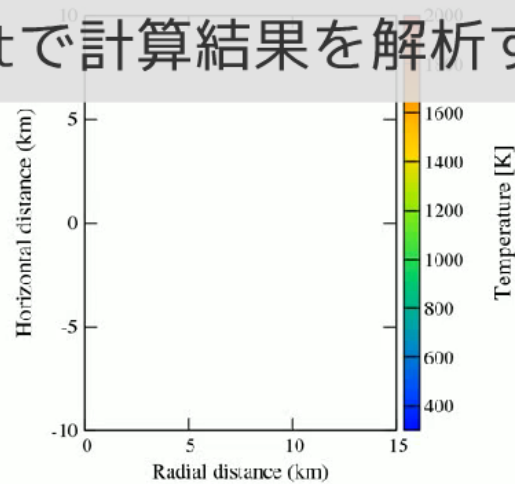
Goal

Temperature, time = 0.000 s



asteroid.inp+material.inpを設定する

- iSALE2Dで計算する
- iSALEPlotで計算結果を解析する



Planetesimal collisions using iSALE

S. Wakita (CfCA, NAOJ)

