

OpenCAE勉強会(第33回) ～cfdemsolverPISOのチュートリアル

河野 稔弘

CFDEM

CFD(OpenFOAM)とDEM(LIGGGHTS)の連成解析

<http://cfdem.dcs-computing.com/>

The screenshot shows the homepage of the CFDEM project website. The header is blue with the title "CFDEM - Open Source CFD, DEM and CFD - DEM" and navigation links: "About CFDEM", "Jobs", "Conferences/Meetings", "Contact us", "Legal Notice", "LOGIN TROUBLES?", and "LIGGGHTS Downloads". There are also links for "My account" and "Log out". The main content area is divided into three columns. The left column is a "Navigation" menu with categories like "Open Source CFD" and "Open Source DEM". The middle column is titled "About CFDEM" and features a banner with four colored boxes: "CFDEM project" (blue), "CFDEM coupling" (light blue), "LIGGGHTS" (orange), and "DCS Computing GmbH" (red). Below the banner, it lists "Project members and partners" including "Professional base", "Scientific base", "Core developers", "Project members", and "Board of experts". The right column contains "Announcements" and "New Videos/Features" sections.

- ・アカウント登録することで、ユーザーフォーラム閲覧可能 (LIGGGHTS,CFDEM)
- ・LIGGGHTSの使用方法も同時に勉強予定

CFDEMのフォルダ構成

applications

solvers

cfdemSolverIB

cfdemSolverPiso

cfdemSolverPisoScalar

utilities

doc

src

tutorials

cfdemPostproc

cfdemSolverIB

cfdemSolverPiso

cfdemSolverPisoScalar

・ソルバは3種類ある

:しばらく放置予定

:PISOアルゴリズムとのカップリング

:PISOアルゴリズムとのカップリング+スカラ輸送
(熱問題を解きたいので今後メインで使用したい)

・チュートリアルはソルバに対応している

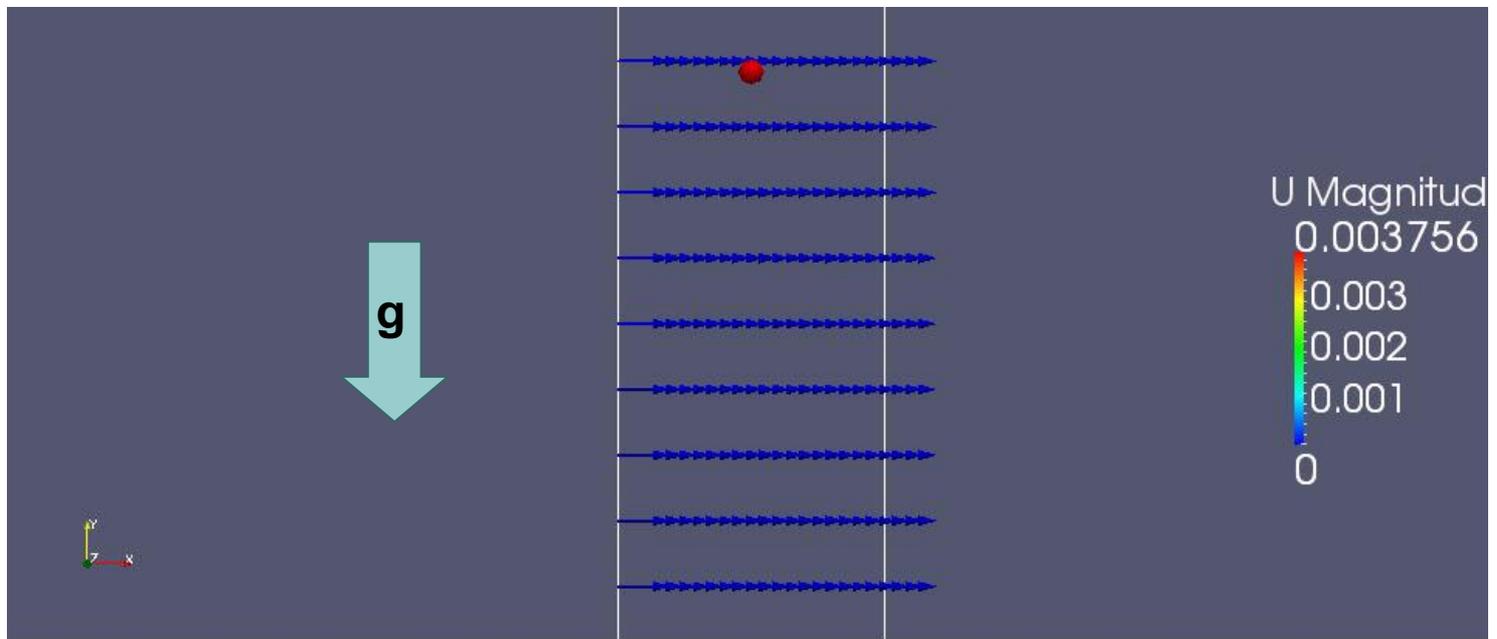
:ひとつ解いてみる

:Pisoの後に行う予定

cfdemsolverPISOチュートリアル ～settlingTestMPI～

- ①settlingTestMPI/Allrun.shで実行する→×(途中で終了)
- ②settlingTestMPI/parCFDDEMrun.shのpostprocをtrueにして再度Allrun.sh実行→○

水中での粒子自由落下→粒子落下に伴う流動



粒子密度: 3000 [kg/m³]
流体密度: 1000 [kg/m³]

settlingTestMPIのフォルダ構成

settlingTestMPIのフォルダ構成



CFD



0



constant



octave



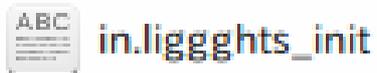
system



DEM



post



in.liggghts_init



Allrun.sh



parCFDDEMrun.sh

CFD部: OpenFOAMと一緒にフォルダ構成

: couplingPropertiesが格納されている
(今後検証行っていく)

DEM部: LIGGGHTSと一緒にフォルダ構成

: LIGGGHTSの結果ファイル格納フォルダ

: LIGGGHTSの計算条件ファイル



DEM(LIGGGHTS)ファイル-1

atom_style	granular	} 初期構文
atom_modify	map array sort 0 0	
communicate	single vel yes	
boundary	f f f	}
newton	off	
units	si	} 単位系
region	reg block 0 0.1 0 0.1 0 0.1 units box	} 解析領域
create_box	1 reg	
neighbor	0.003 bin	} 隣接条件
neigh_modify	delay 0 binsize 0.01	
fix	m1 all property/global youngsModulus peratomtype 5.e6	} 物性設定
fix	m2 all property/global poissonsRatio peratomtype 0.45	
fix	m3 all property/global coefficientRestitution peratomtypepair 1 0.3	
fix	m4 all property/global coefficientFriction peratomtypepair 1 0.5	
fix	m5 all property/global characteristicVelocity scalar 2.0	

DEM(LIGGGHTS)ファイル-2

```
pair_style          gran/hooke/history #Hookean without cohesion
pair_coeff          * *

timestep           0.00001
fix                gravi all gravity 9.81 vector 0.0 -1.0 0.0

fix                xwalls1 all wall/gran/hooke/history primitive type 1 xplane 0.0
fix                xwalls2 all wall/gran/hooke/history primitive type 1 xplane 0.1
fix                ywalls1 all wall/gran/hooke/history primitive type 1 yplane 0.0
fix                ywalls2 all wall/gran/hooke/history primitive type 1 yplane 0.1
fix                zwalls1 all wall/gran/hooke/history primitive type 1 zplane 0.0
fix                zwalls2 all wall/gran/hooke/history primitive type 1 zplane 0.01

create_atoms       1 single 0.05 0.04 0.046 units box
set group all diameter 0.0001 density 3000
```

相互作用

dt

重力設定

壁設定
(今回無くても可)

粒子設定

~以降省略

Tutorial改造(粒子増加計算)

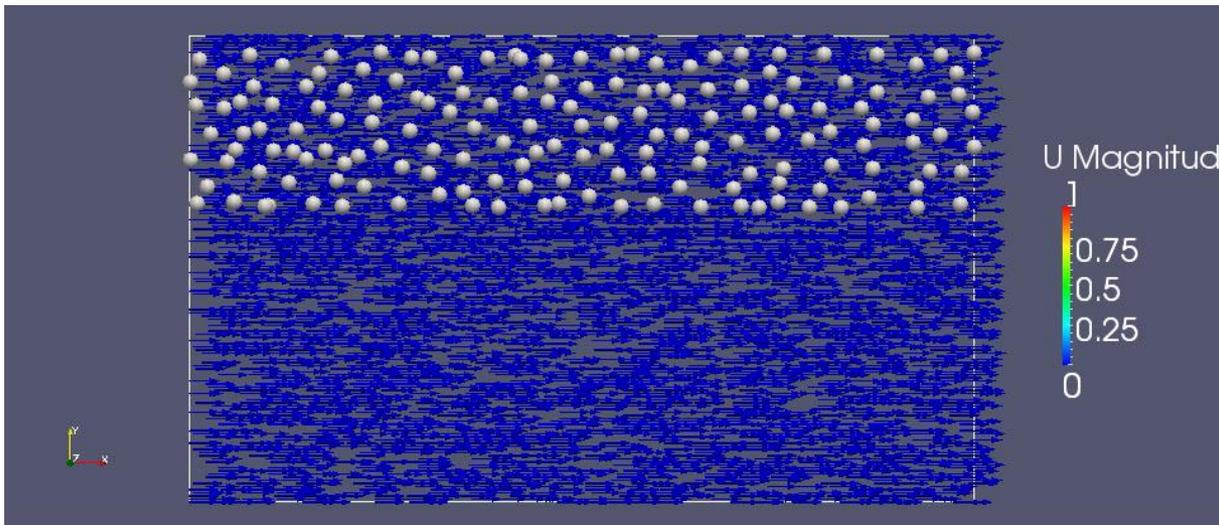
①粒子流入口を作る

```
create_atoms      1 single 0.05 0.04 0.046 units box  
set group all diameter 0.0001 density 3000
```



```
fix ins nve_group insert/rate/region seed 1 distributiontemplate pdd1 maxattempt 100 mass 10.  
massrate 10. insert_every 20000 overlapcheck yes vel constant 0. -1.0. 0.0 region bc
```

②Tutorialでの粒子サイズでは計算できない→粒子を大きくし、計算領域も拡大



今後はCFD側(copplingpropertiesDict)の検証を行っていく予定