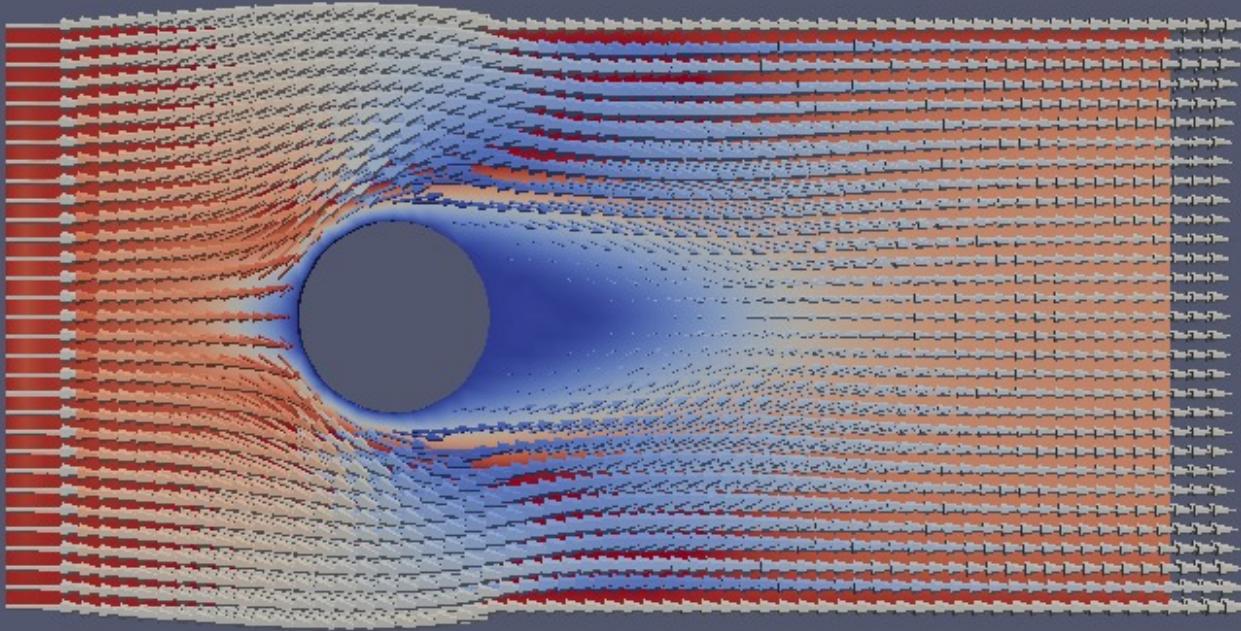


# OpenFOAM tutorial

シリンドー周りの流れを見てみよう



# 計算の規模感

円の直径: 1cm

流速: いろいろ変えてみる

流体: 空気

# とりあえず動かしてみる

```
cd ~Desktop/openFOAM-tutorial-cylinder/  
blockMesh # 長方形ができます  
paraFoam # 結果確認  
snappyHexMesh # 穴があきます  
cp 0.002/polyMesh/* constant/polyMesh/ # メッシュのファイルを  
rm -r 0.001 0.002 # 不要なファイルを削除  
paraFoam # 結果確認  
cp -r 0.org 0 # 初期値設定  
pisoFoam > piso.log # 計算実行
```

ここからいろいろ設定してみよう

# 描画する間隔や時間の設定

## system/controlDict

```
application      pisoFoam; //ソルバの設定
startFrom       startTime;
startTime        0; // 開始時間の設定(s)
stopAt          endTime;
endTime          15; // 終わりの時間の設定(s)
deltaT           0.001; // 計算間隔の設定(s)
writeControl    timeStep;
writeInterval   1000; // 1000回に一回描画(つまり1回/1sec)
purgeWrite      0;
writeFormat     f ascii;
writePrecision  6;
writeCompression off;
timeFormat      general;
timePrecision   6;
runTimeModifiable true;
functions
{
    #include "forceCoeffs" // シリンダにかかる力の確認用
}
```

# 演習1

終わりの時間を2秒に設定し、さらに0.01秒単位で結果を確認できるようにしてみよう

設定し終わったら、

```
./cleanCase  
pisoFoam > piso.log
```

を実行する

# 流速の設定

シリンドーにあたる風の速さを設定してみる

# O/U (一部)

ここにある2.0E-2が0.02m/sを表す。

```
internalField uniform (2.0E-2 0 0);

boundaryField
{
    upstream
    {
        type fixedValue;
        value uniform (2.0E-2 0 0);
    }
    downstream
    {
        type inletOutlet;
        inletValue uniform (2.0E-2 0 0);
        value $internalField;
    }
    upANDdown
    {
        type inletOutlet;
        inletValue uniform (2.0E-2 0 0);
        value $internalField;
    }
}
```

## 演習2 流速を10m/sに設定してみよう

2.0E-2は色々な所にあるが、それはすべて変更する  
計算は落ちるはず

```
pisoFoam > piso.log
```

## 演習3 流速を0.5m/sに設定してみよう

```
pisoFoam > piso.log
```

# クーラン数(Courant Number)

クーラン数 $C$ は、以下の式で求めることができる。

1ステップあたりの時間が経過したときに、流れの要素いくつ分進むか

$$C = \frac{u\Delta t}{\Delta L}$$

$u$ :流速

$\Delta t$ :時間間隔

$\Delta L$ :要素幅

- クーラン数は、OpenFOAMが勝手に求めてくれる

ref) <http://www.cradle.co.jp/tec/column01/017.html>

(visited: 2016-10-19)

# クーラン数を見てみよう

- pisoFoam 実行時の標準出力に出てくる.

```
cat piso.log | grep -e "Time =" -e Courant | \
grep -v Execution
```

- クーラン数は1未満でなければならない。(格子を飛び越してしまったため)

# クーラン数を大きくするということ

$$C = \frac{U\Delta t}{\Delta L} < 1$$

- 細かく計算したいとき...  
meshを細かくする  $\Leftrightarrow$   $\Delta L$ を小さくする  $\Leftrightarrow C$ が大きくなる
- より流速の早い流れ計算したい時...  
 $U$ が大きくなる  $\Leftrightarrow C$ が大きくなる

クーラン数が大きくなると

$\Delta t$  を小さくする必要がある ... 計算時間がかかる  
meshを細かくしたら計算数が多くなり, より計算時間がかかる

# 円にかかる力を見てみる

```
less postProcessing/forces/0/forceCoeffs.dat
```

lessコマンドの使い方

```
hjk1 -> 方向キー  
q -> 終了
```

gnuplotとかplotlyとかmatplotlibとかseabornとかでプロットしてみよう

たぶんTime=0ででかいCdがあるので、0を含ませないようにしてあげましょう

