

第10回OpenFOAM勉強会for beginner

ソルバー改良事例発表

id:oga_shin

小縣信也

ogata shinya

- ・ 事例② laplacianFoamの改良
温度依存熱伝導率の設定
- ・ 事例③ laplacianFoamの改良
多種材料対応 + 温度依存熱伝導率の設定

laplacianFoam改良②

温度依存性熱伝導率を設定できるようにlaplacianFoamを改良

laplacianFoamのソースのコピー

```
app
cd solvers/basic/
ls
laplacianFoam potentialFoam scalarTransportFoam

cp -r laplacianFoam $FOAM_RUN/laplacianFoamDepT
```

laplacianFoamDepTの構成ファイル



ファイル名の変更
laplacianFoam.C → laplacianFoamDepT.C

laplacianFoamDepT.C

```
for (int nonOrth=0; nonOrth<=nNonOrthCorr; nonOrth++)
{
    DT=A1*T*T+A2*T+A3;
    solve
    (
        fvm::ddt(T) - fvm::laplacian(DT, T)
    );
}
```

solveの手前に1行追加。熱伝導方程式を解く前にDTを計算することになる。
熱伝導率(拡散率)は、以下の二次式に従うと考えている。

$$y = ax^2 + bx + c$$

laplacianFoamDepT/createFields.H

```
dimensionedScalar A1
(
    transportProperties.lookup("A1")
);
dimensionedScalar A2
(
    transportProperties.lookup("A2")
);
dimensionedScalar A3
(
    transportProperties.lookup("A3")
);

Info<< "Reading diffusivity DT\n" << endl;
volScalarField DT
(
    IOobject
    (
        "DT",
        runTime.timeName(),
        mesh,
        IOobject::NO_READ,
        IOobject::AUTO_WRITE
    ),
    A1*T*T+A2*T+A3
);
```

まず、A1,A2,A3の係数を読む。
A1,A2,A3は、transPropertiesで
定義。

volScalarField Tをコピーし、
volScalarField DTに変更

DTは、毎ステップ計算をおこなう
ので、“NO_READ”
AUTO_WRITE”。

初期値の設定。

[確認]Dimensionが同じであれば、どんな値でもいい？

laplacianFoamDepT/Make/files

laplacianFoamDepT.C

EXE = \$(FOAM_USER_APPBIN)/laplacianFoamDepT

wmake

```
cd laplacianFoamDepT  
wmake
```

以下通りになれば成功！

```
laplacianFoamDepT -help  
Usage: laplacianFoamDepT [-parallel] [-case dir] [-  
help] [-doc] [-srcDoc]
```

laplacianFoamDepT用ケースディレクトリの作成

- ①boxディレクトリをコピーし、box_DepTディレクトリを作成。
- ②0.orgの中のTをコピーし、DTファイルを作成。

```
cp -r box box_DepT  
cd box_DepT/0.org  
cp -r T DT
```

constant/transProperties

```
FoamFile
{
  version      2.0;
  format       ascii;
  class        dictionary;
  location     "constant";
  object       transportProperties;
}
// ***** //

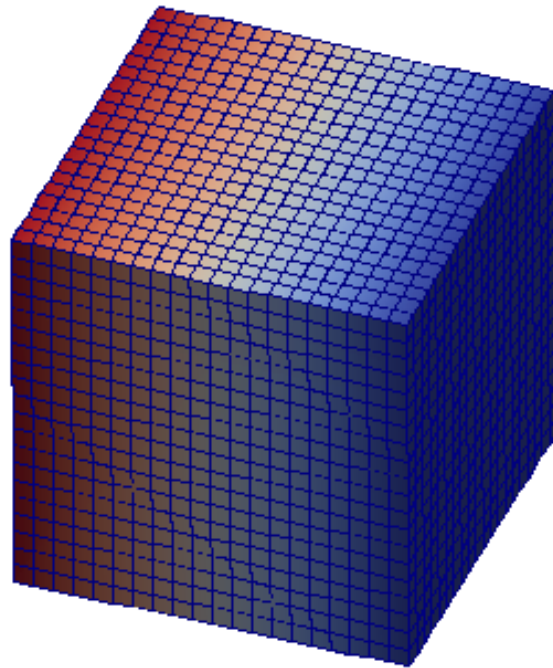
DT          DT [ 0 2 -1 0 0 0 ] 4e-05;
A1          A1 [ 0 2 -1 -2 0 0 ] 1e-08;
A2          A2 [ 0 2 -1 -1 0 0 ] -3e-05;
A3          A3 [ 0 2 -1 0 0 0 ] 0.0245;

// ***** //
```

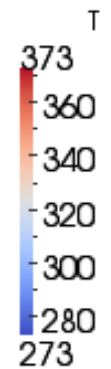
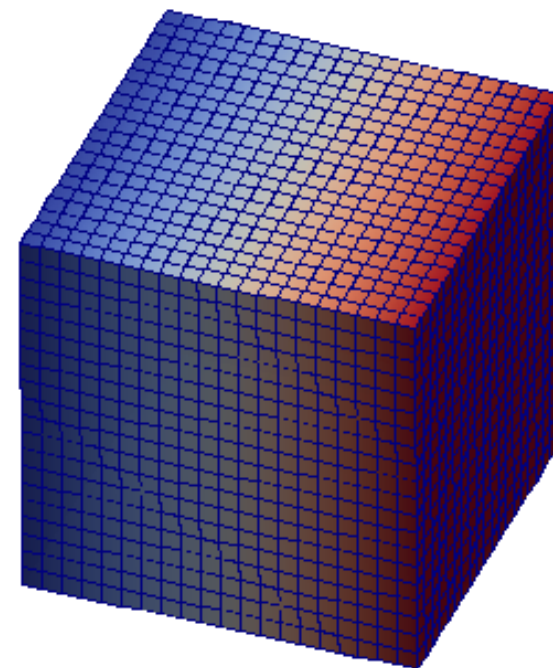
laplacianFoamDepT 計算実行&結果

laplacianFoamDepT
paraFoam

DT



T



laplacianFoam改良③

多種材料に対応+温度依存性熱伝導率
を設定できるようにlaplacianFoamを改良

laplacianDepTMulti.c

```
for (int nonOrth=0; nonOrth<=nNonOrthCorr; nonOrth++)
{
    DT=A1*T*T+A2*T+A3;
    solve
    (
        fvm::ddt(T) - fvm::laplacian(DT, T)
    );
}
```

ソルバー部分はlaplacianDepTと同じ

laplacianFoamDepTMulti/createFields.H

```
Info<< "Reading diffusivity coefficient A1\n" << endl;
volScalarField A1
(
    IOobject
    (
        "A1",
        runTime.timeName(),
        mesh,
        IOobject::MUST_READ,
        IOobject::AUTO_WRITE
    ),
    mesh
);
```

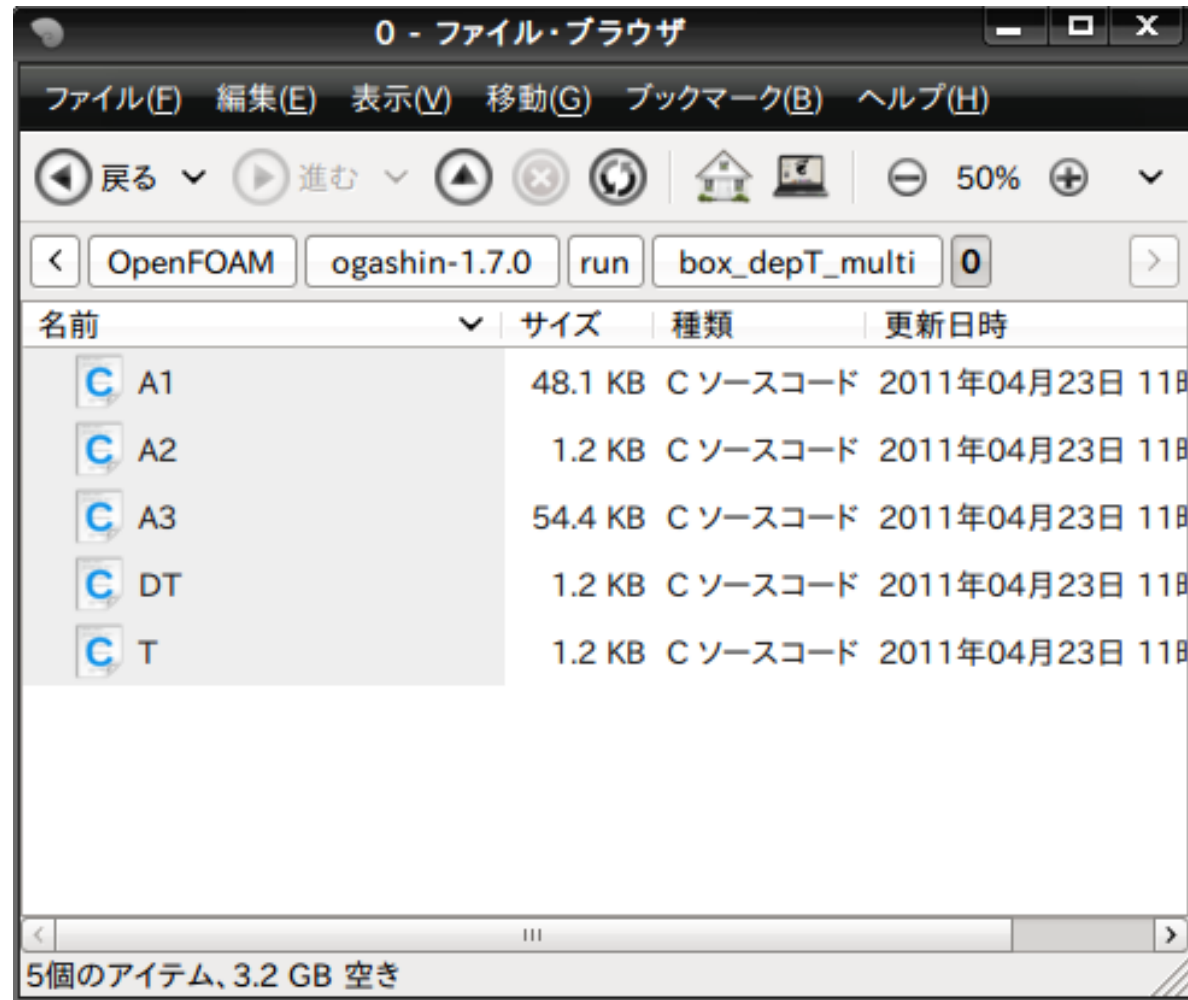
～A2、A3についても、同様に記述～

```
Info<< "Reading diffusivity DT\n" << endl;
volScalarField DT
(
    IOobject
    (
        "DT",
        runTime.timeName(),
        mesh,
        IOobject::NO_READ,
        IOobject::AUTO_WRITE
    ),
    A1*T*T+A2*T+A3
);
```

まず、A1,A2,A3の係数を読む。
A1,A2,A3は、0フォルダの中のファイルで定義。

初期値の設定。

box_depT_multi/0



A1、A2、A3の初期値ファイルを0フォルダに作成

system/setFieldsDict

```
defaultFieldValues
(
  volScalarFieldValue A1 1e-08
  volScalarFieldValue A2 -3e-05
  volScalarFieldValue A3 0.0245
);

regions
(
  boxToCell
  {
    box (0.3 0.3 0.3) (0.7 0.7 0.7);

    fieldValues
    (
      volScalarFieldValue A1 2e-08
      volScalarFieldValue A2 -3e-05
      volScalarFieldValue A3 0.1
    );
  }
);
```

初期値

係数を割り当てる場所の指定

割り当てる係数の指定