

# porousBafflePressureの利用

OpenFOAM勉強会for beginners@関東

2012/11/18

徳島大学 野田

# porousBafflePressureFvPatchField.H

$$\Delta p = -(I \cdot \mu \cdot U + 0.5 \cdot D \cdot \rho \cdot \text{magSqr}(U) \cdot L)$$

where:

I is the inertial coefficient

D is the Darcy coefficient

L is the porous media length in the flow direction

$$\Delta p = -(I \cdot \mu \cdot U + 0.5 D \rho U^2 L)$$

前回、報告した際に粘性による圧力損失が強すぎる印象があり、パラメータの動作について確認した。

# メッシュの圧力損失の計算について

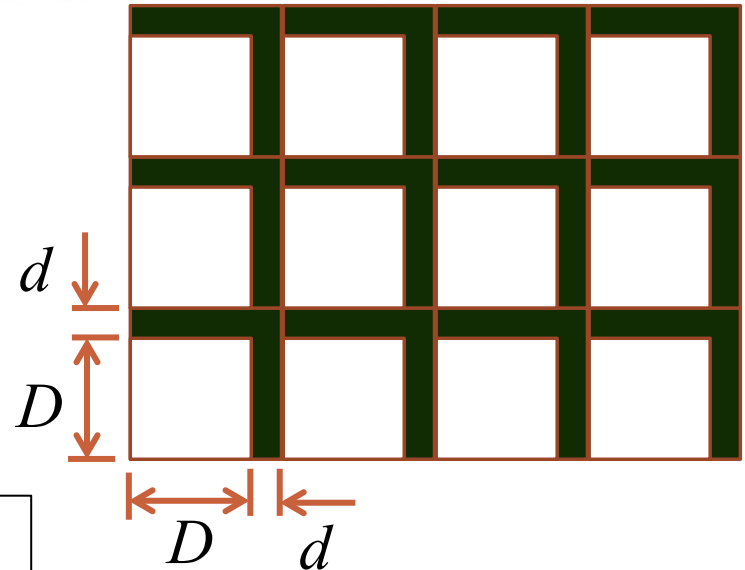
## □ 内海らの研究<sup>1)</sup>

$$\Delta p = \alpha \mu \frac{u}{D\varepsilon} + \beta \rho \left( \frac{u}{\varepsilon} \right)^2$$

$$\text{空隙率} \quad \varepsilon = \frac{D^2}{(D+d)^2} = \frac{D^2}{M^2}$$

$$\alpha = 24.5, \beta = 0.70$$

1)内海良治ほか,「電成ふるいを通過する流体の圧力損失」,化学工学論文集,第17巻第2号, pp.341-346,1991.

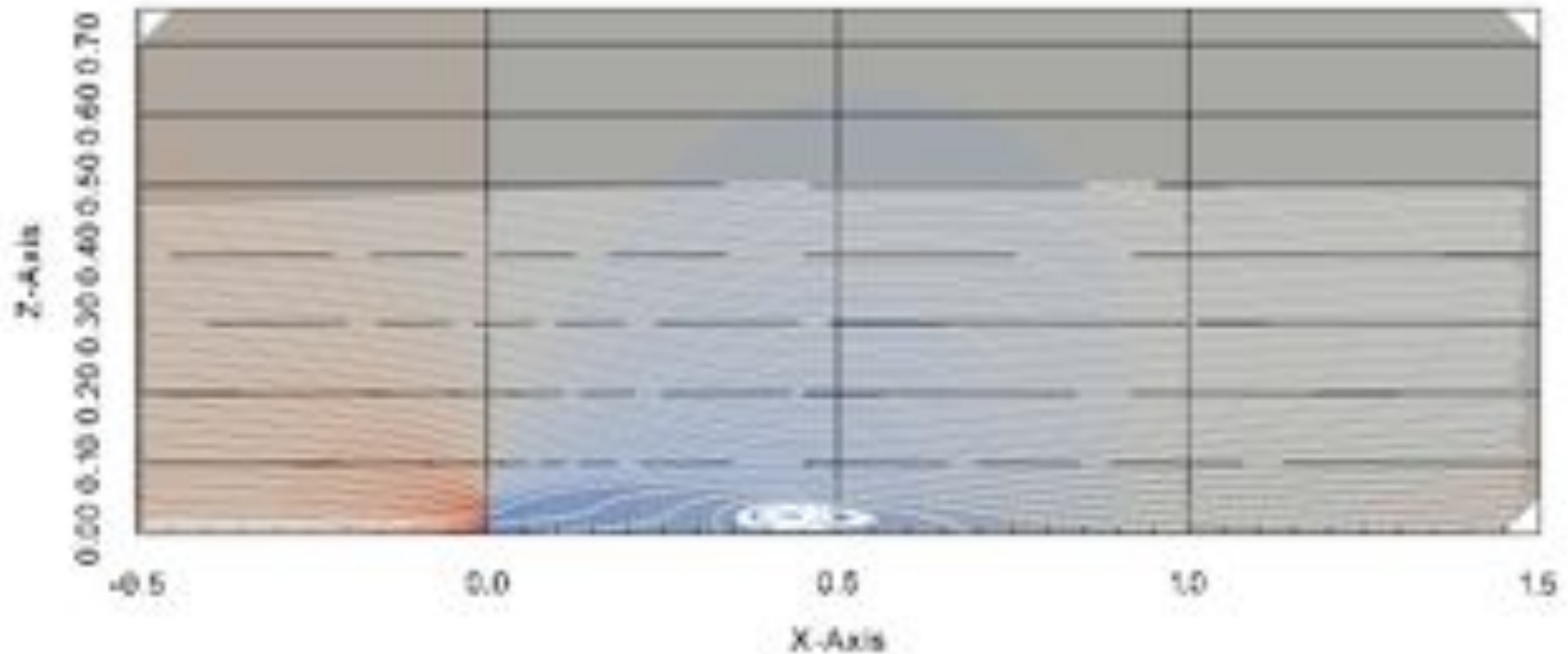


## □ porousPressureBaffleのパラメータへの変換

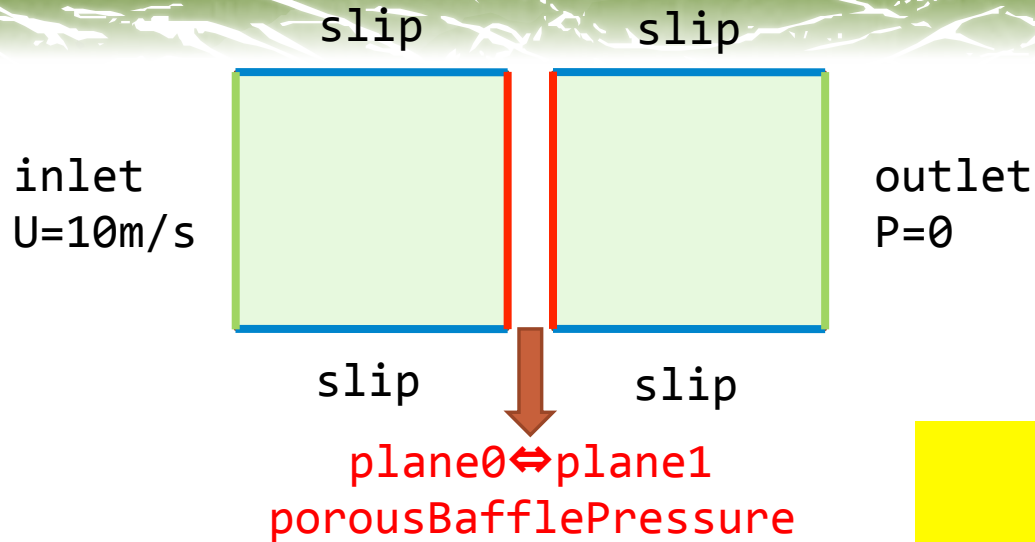
$$\Delta p = \mu \frac{\alpha}{D\varepsilon} u + 0.5 \rho u^2 \frac{2\beta}{\varepsilon^2} = \mu \cdot I \cdot U + 0.5 \rho U^2 \cdot DL$$

$$I = \frac{24.5}{D\varepsilon} = \frac{24.5}{M\varepsilon^{3/2}} \quad M: \text{メッシュサイズ} \quad DL = \frac{1.4}{\varepsilon^2}$$

# 解析結果（空隙率0.9/充実率0.1）



# porousBafflePressureの挙動の確認



$$\Delta p / \rho = -(I \cdot v \cdot U + 0.5 D U^2 L)$$

$$\nu = 1.0e-4$$

計算結果（計算値／理論値）

| $\Delta p / \rho$ | I=0     | I=10000 | I=20000 | I=30000 |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| D=0.000           | 0/0     | 30/10   | 60/20   | 90/30   |
| D=1.000           | 50/50   | 80/60   | 110/70  | 140/80  |
| D=2.000           | 100/100 | 130/110 | 160/120 | 190/130 |
| D=3.000           | 150/150 | 180/160 | 210/270 | 240/180 |

粘性項の圧力損失が理論値にならない

# porousBafflePressureFvPatchFields.C の中身

$$\Delta p = -(I \cdot \mu \cdot U + 0.5 D \rho U^2 L)$$

```
const scalarField nuEffw = model.nuEfff()( ).boundaryField()[patchI];
jump_ = -sign(Un)*(I_*nuEffw + D_*0.5*magUn*length_)*magUn;
```

## □ nuEfff()の中身

```
virtual tmp<volScalarField> nuEfff() const
{
    return tmp<volScalarField>
    (
        new volScalarField("nuEff", nut() + nu())
    );
}
```

ネットの圧力損失計算に渦動粘性係数を含めていいのか？



# とりあえずの対策

## □ porousBafflePressureFvPatchFields.cの中

```
const scalarField nuEffw = model.nuEff()().boundaryField()[patchI];  
jump_ = -sign(Un)*(I_nuEffw + D_*0.5*magUn*length_)*magUn;
```

## □ nuEfff()()をnu()()

```
const scalarField nuEffw = model.nu()().boundaryField()[patchI];  
jump_ = -sign(Un)*(I_nuEffw + D_*0.5*magUn*length_)*magUn;
```

## 計算結果（計算値／理論値）

| $\Delta p/\rho$ | I=0     | I=10000 | I=20000 | I=30000 |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|
| D=0.000         | 0/0     | 10/10   | 20/20   | 30/30   |
| D=1.000         | 50/50   | 60/60   | 70/70   | 80/80   |
| D=2.000         | 100/100 | 110/110 | 120/120 | 130/130 |
| D=3.000         | 150/150 | 160/160 | 270/270 | 180/180 |