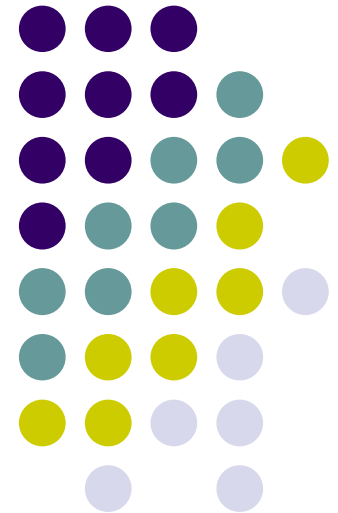
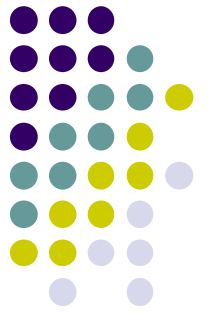


OpenFOAMによる 軸対称流の解析

第4回オープンCAE初心者勉強会

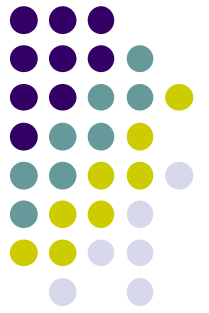
今西辰典, 2011年5月14日





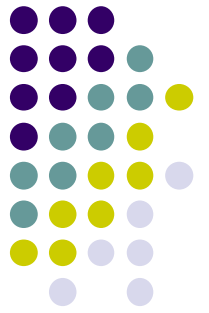
軸対称流とは

- 中心軸に対して対称な流れ場が存在する。(例：管内流れ)
- 主流方向の流動を解析する。
- メッシュサイズが低減できる。



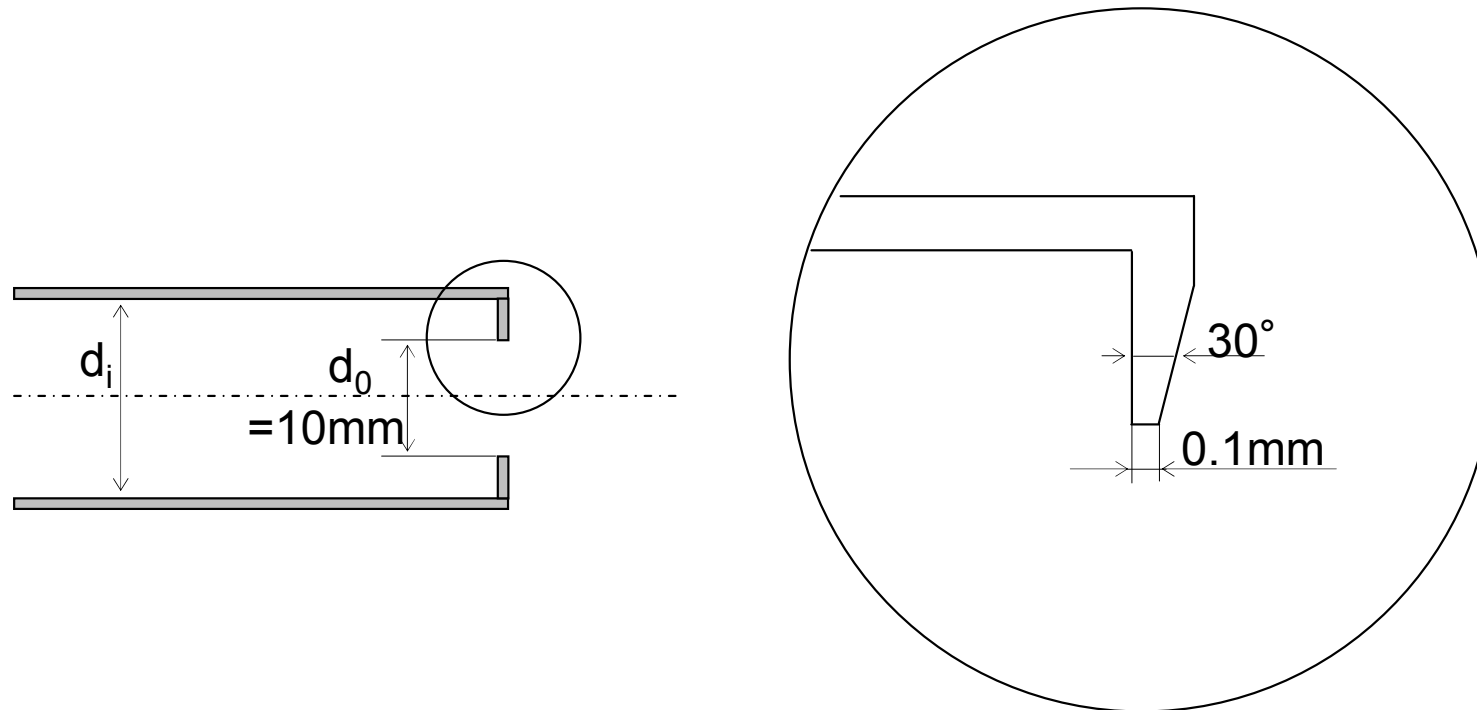
発表内容

- 解析対象
- 解析手順
 - blockMeshによるメッシュ作成
 - simpleFoamによる解析
- 解析結果
- 今後の課題
- 質問事項

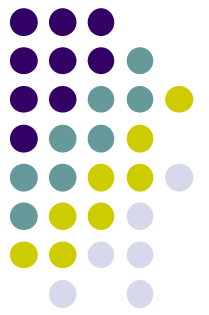


解析対象

- オリフィスノズルの流動解析

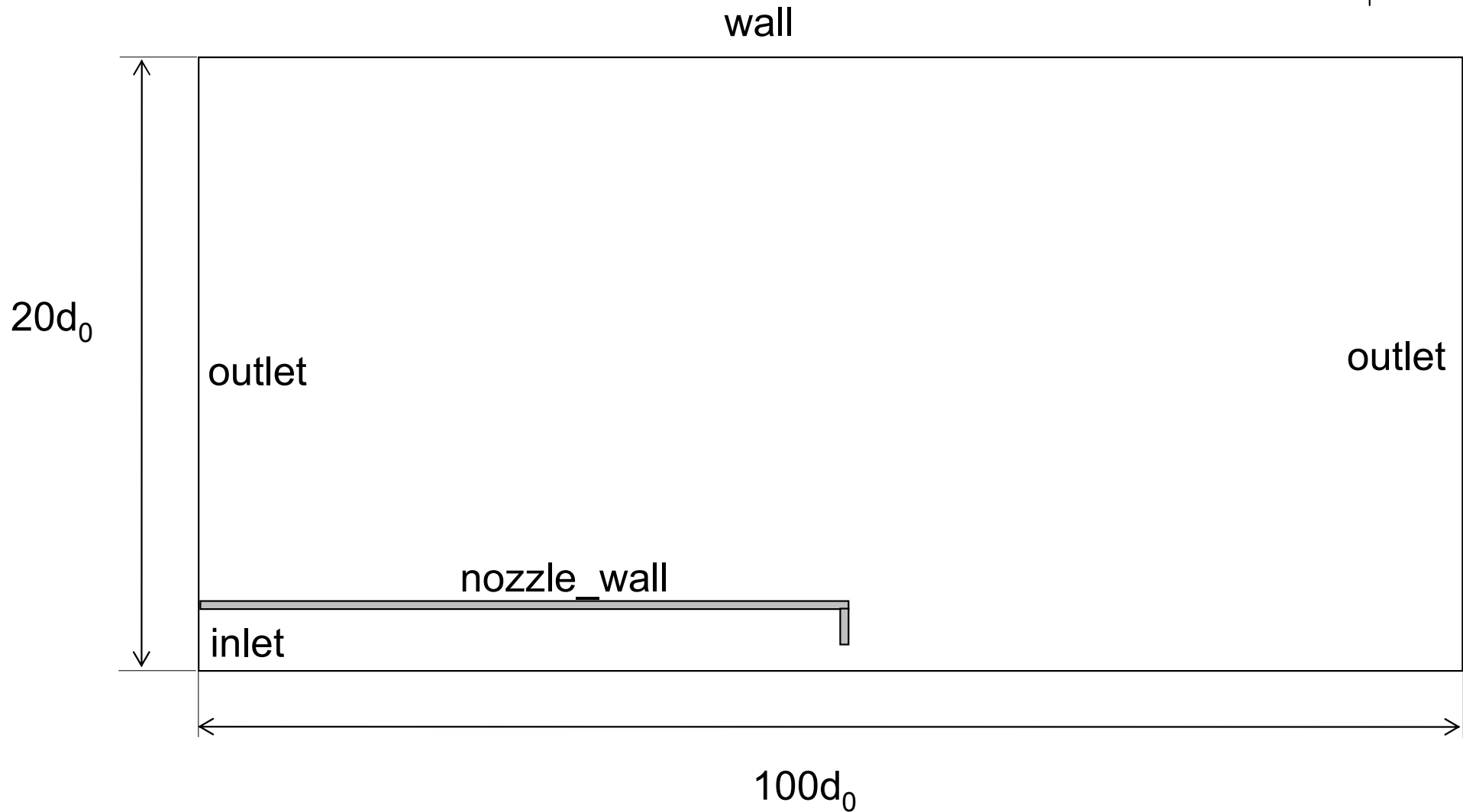


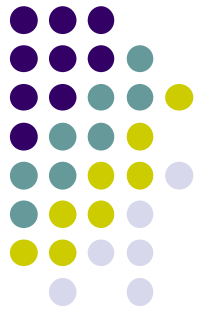
- 実験結果:オリフィス自由噴流の流動解析 機論(B)74巻737号(2008)
- 絞り面積比CR (d_0/d_i)=1.00(pipe), 0.67, 0.44, 0.11
- $Re = u_m \cdot d_0 / \nu = 3000, 5000, 7000, 10000, 15000$



解析対象

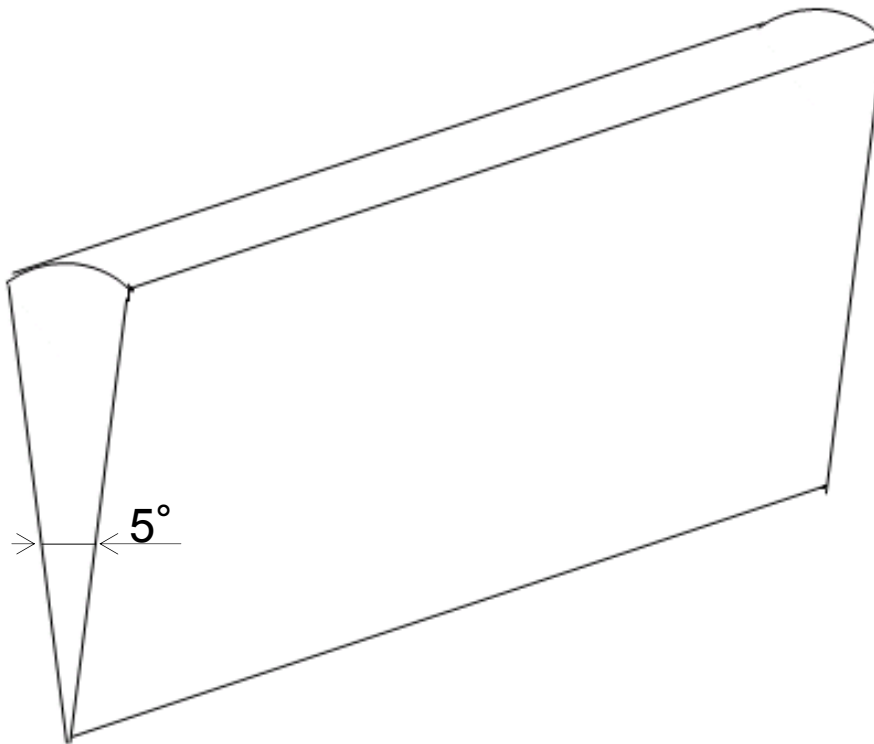
- 計算領域

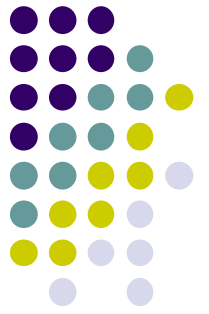




解析手順-1

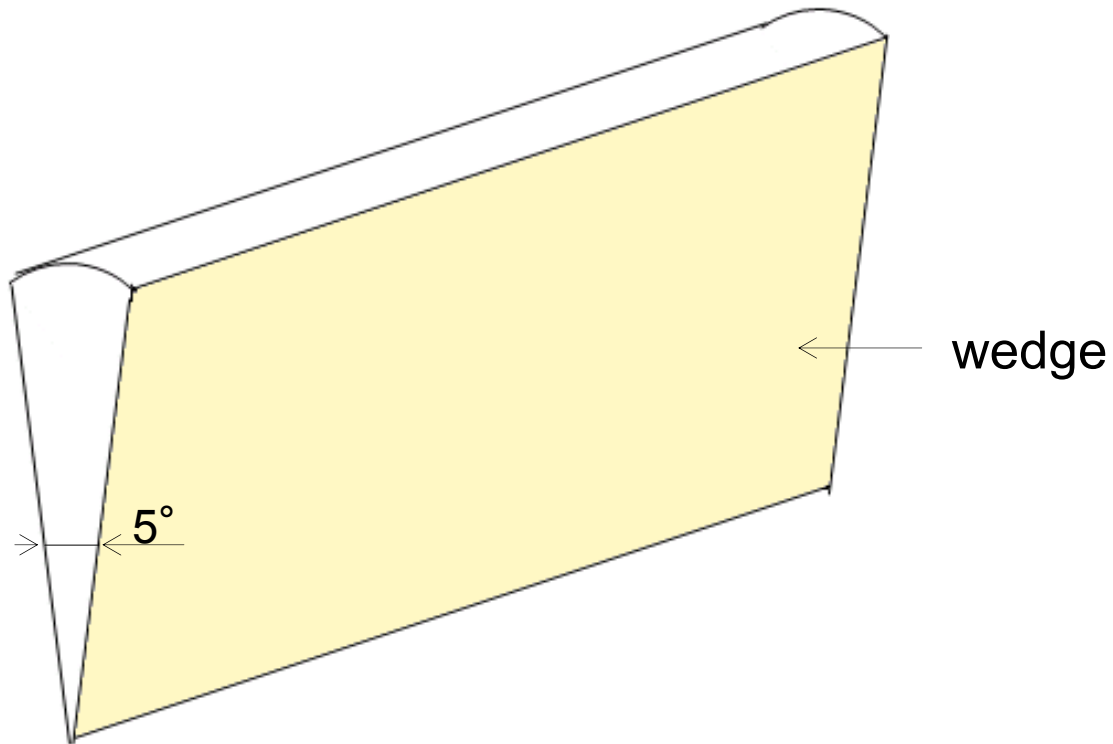
- blockMeshによるメッシュ生成
 - 角度は 5°
 - 対称面にはwedgeを用いる



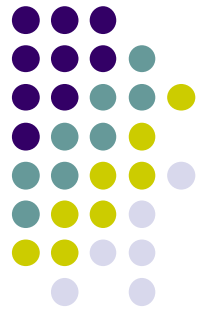


解析手順-1

- blockMeshによるメッシュ生成
 - 角度は 5°
 - 対称面にはwedgeを用いる



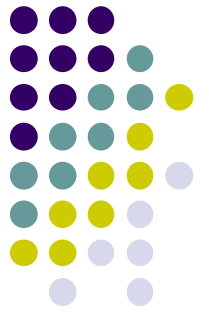
解析手順-2



- blockMeshDict

```
convertToMeters 0.001;
vertices      (
    (-500 0 0)
    (-500 4.9952 -0.2181)
    (-500 5.9943 -0.2617)
    ...
);
blocks       (
    hex (0 4 5 1 0 4 22 19) (20 30 1) simpleGrading (1 1 1)
    hex (2 6 7 3 20 23 24 21) (20 80 1) simpleGrading (1 5 1)
    hex (3 7 8 34 21 24 25 35) (20 10 1) simpleGrading (1 1 1)
    ...
);
patches     (
    patch inlet      (
        (0 19 1 0)
    )
    ...
);
```


解析手順-3



- blockMeshDict

```
wall nozzle_wall (
    (1 5 22 19)
```

```
...
```

```
)
```

```
wedge wedge_back (
    (0 1 5 4)
    (2 3 7 6)
```

```
...
```

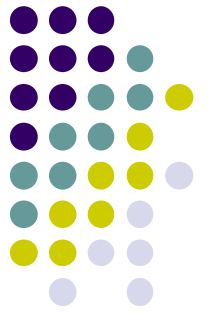
```
)
```

```
wedge wedge_front (
    (0 4 22 19)
    (20 23 24 21)
```

```
...
```

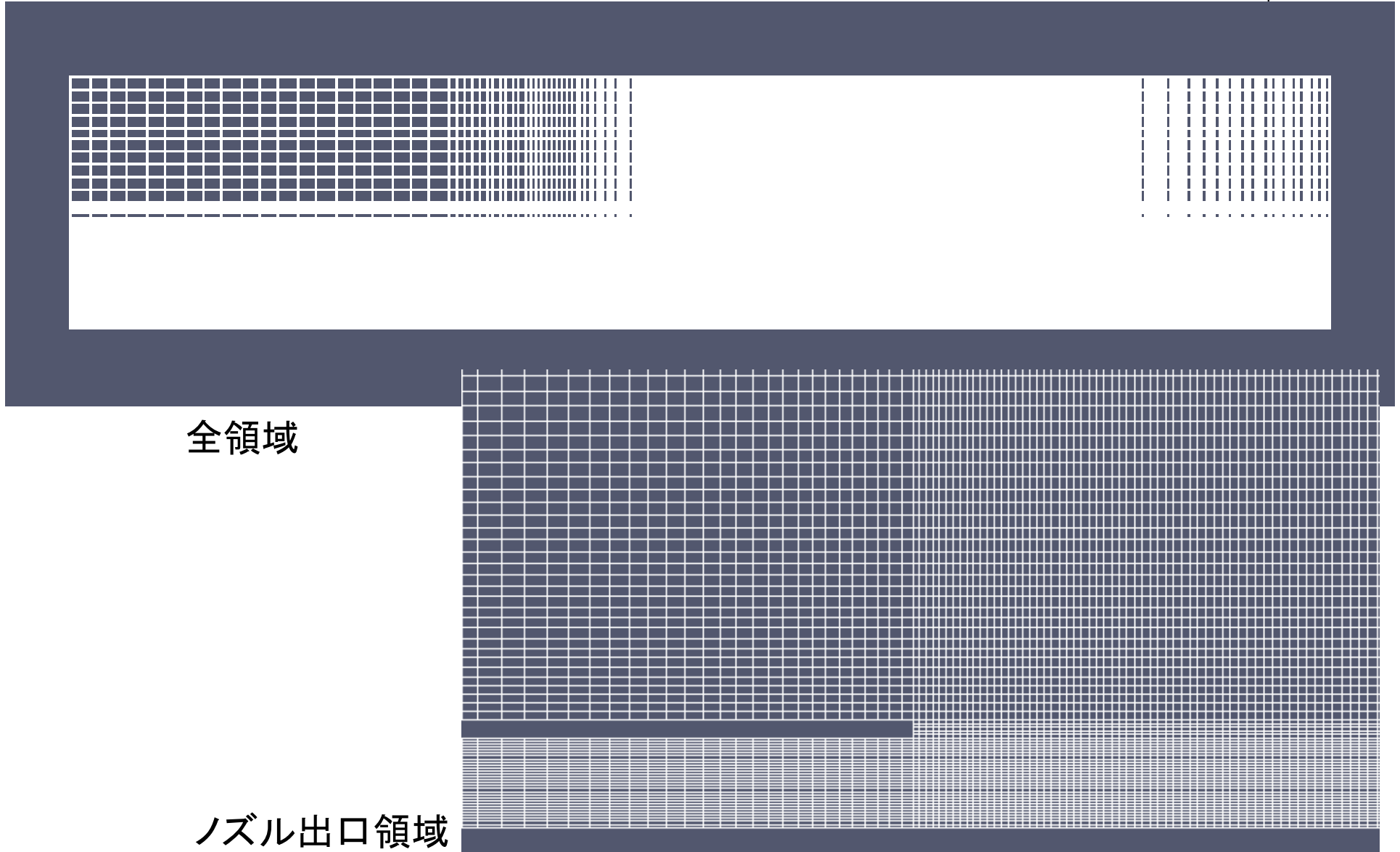
```
)
```

```
);
```



解析手順-4

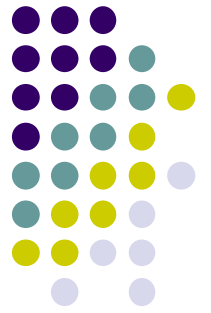
- メッシュ図



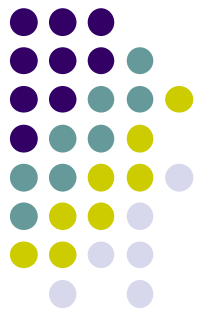
全領域

ノズル出口領域

解析手順-4

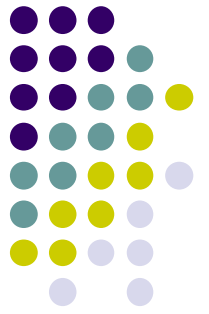


- simpleFoamによる解析
 - PitzDailyから以下のディレクトリをコピーする。
 - 0 (U, p, k, epsilon, nu, nut, R)
 - constant (polyMesh, RASProperties, transportProperties)
 - system(controlDict, fvSchemes, fvSolution)
 - tutorials/multiphase/interFoam/ras/damBreak/systemからdecomposeParDictをコピーする。
 - 初期条件と各patchを設定する。
 - constant/RASPropertiesのRASModel, system/fvSolutionを変更して以下の乱流モデルで解析する。
 - Standard k-epsilon
 - RNG k-epsilon
 - Realizable k-epsilon



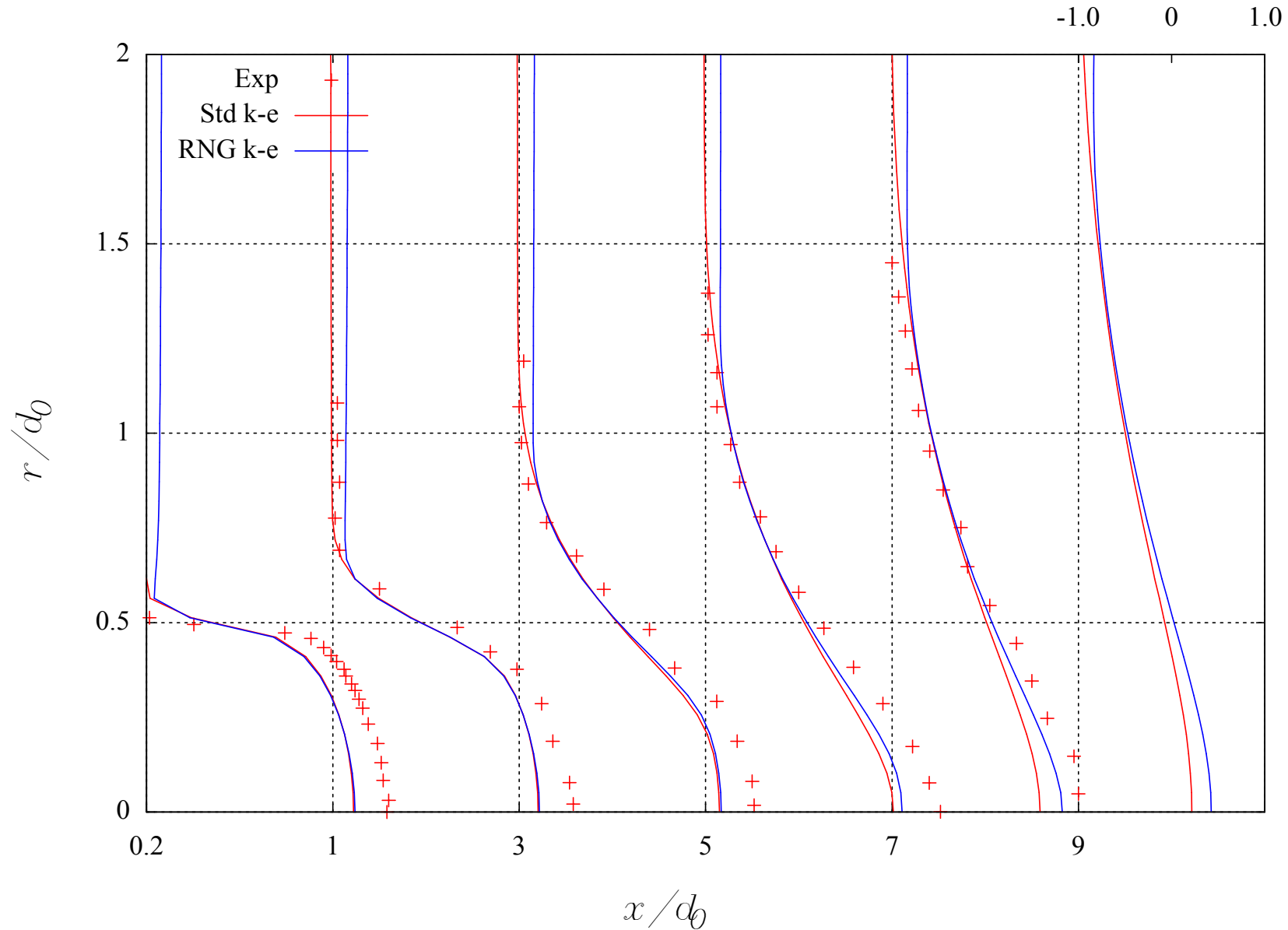
解析手順

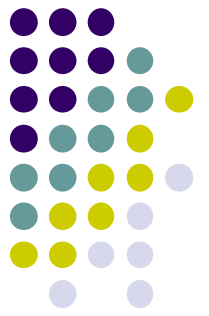
- 使用したコマンドを時系列で記すと
 - blockMesh
 - pyFoamCloneCase.py nozzle01 nozzle02
(同一のケースをコピーしたい場合:速度条件を変更したケースを作る場合に使う)
 - decomposePar -force (-forceは既存のファイル・ディレクトリを上書きして再実行出来るオプション)
 - mpirun -np 4 simpleFoam -parallel > log &
 - reconstructPar
 - pyFoamPlotWatcher.py --solver-not-running-anymore --hardcopy log
 - sample -latestTime



解析結果

- Re=15000の軸方向速度分布





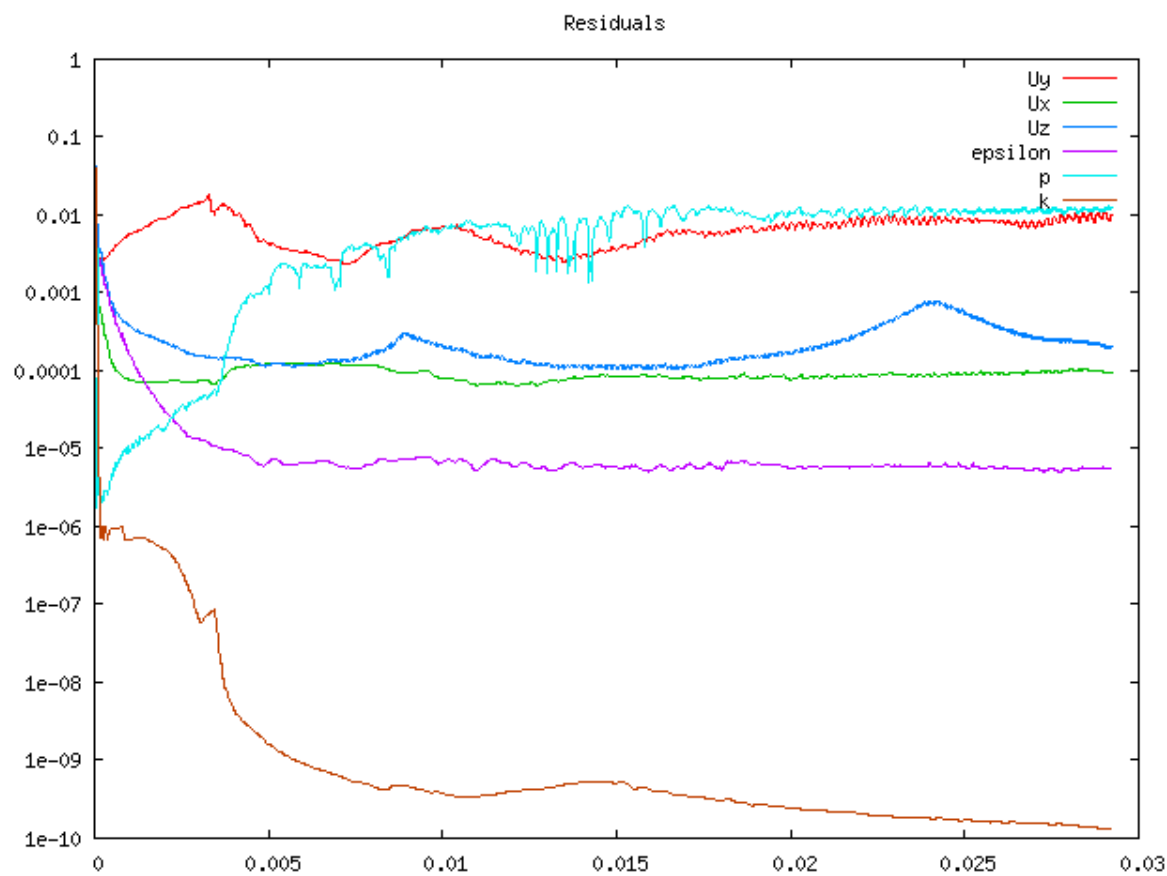
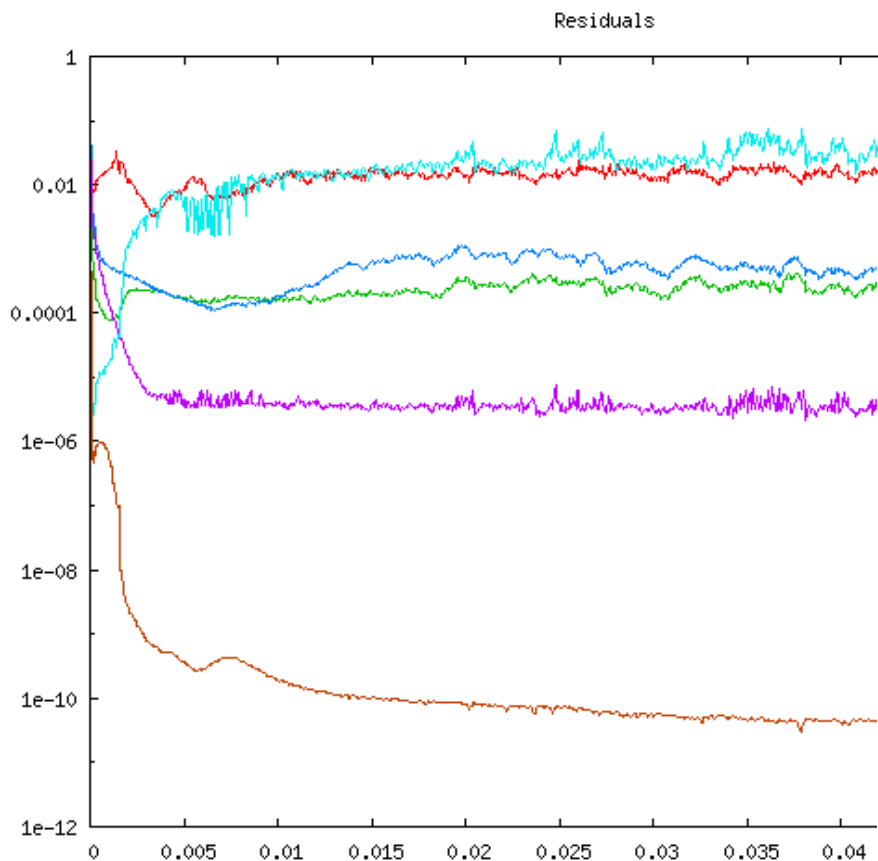
今後の課題

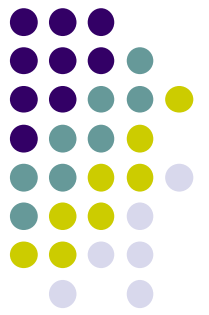
- オリフィスノズルのメッシュ作成、解析
- Realizable k-epsilon, k-omegaモデルでの結果比較
- LESでの解析



質問事項

- Realizable k-epsilonでは収束が悪い。
 - 試すべき方法をアドバイスお願いします。





質問事項

- Realizable k-epsilonでは収束が悪い。
 - relaxationFactorsは以下試しました。

p	0.3	0.2	0.2
U	0.5	0.5	0.3
k	0.5	0.4	0.3
epsilon	0.5	0.4	0.3
R	0.7	0.5	0.5
nuTilda	0.7	0.5	0.5

- mapFieldsでstandard k-epsilonの結果をマップしてから、realizable k-epsilonで解析する？

