

icoFSIfoamの試用

川畑 真一

目的

- 流体関連振動
 - 流れに起因した振動騒音問題
- この問題に対する検討方法として微分方程式を作成しての解析と汎用コードを利用しての解析がある。
- 汎用コードは利用の敷居は低いが流体及び構造の相互作用を解くような問題はソルバーを両方用意する必要がある。⇒コストがかかる。
- オープンソースのOpenFOAMで流体と構造の連成解析を行う。

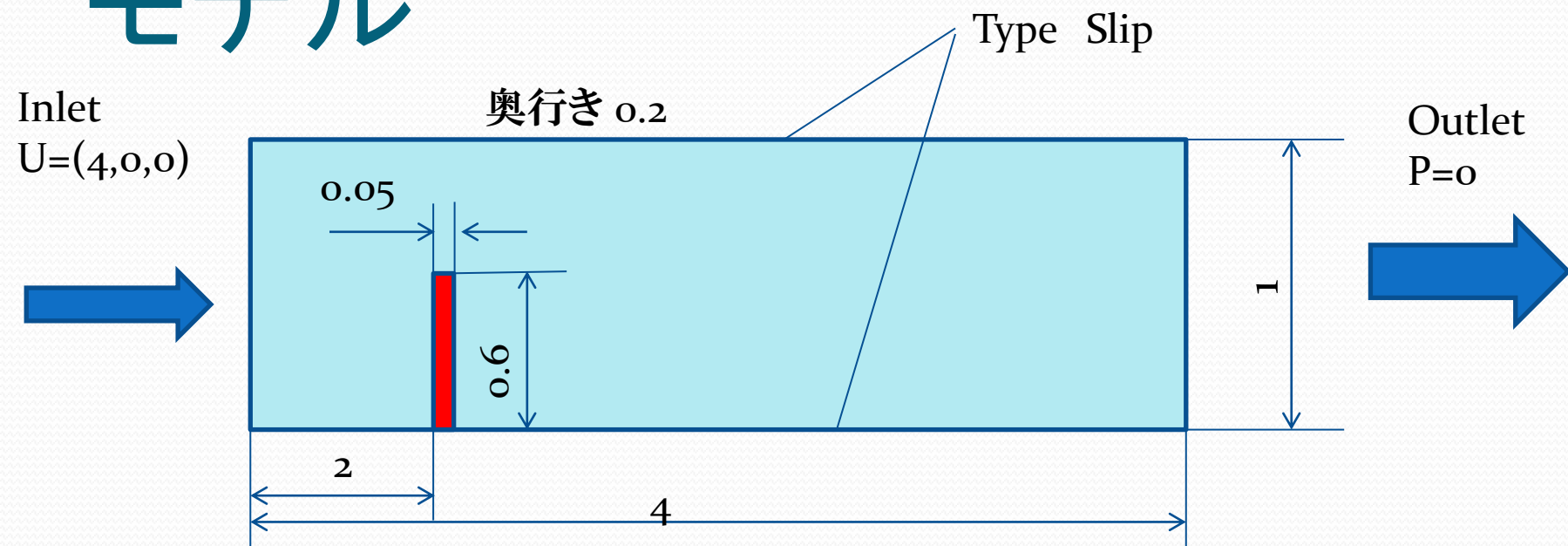
icoFSIFoam

- OpenFOAM-1.5-devに存在
- 流体－構造連成解析を行える。
- Sourceforge「OpenFOAM extensions」より
OpenFOAM-1.5-dev_kubuntu-10.04.isoを入手し使用

icoFSIFoamの例題の入手

- **powerlab.fsb.hr - /ped/kturbo/OpenFOAM/run•flappingConsoleSmall_HJ_21Mar2008.tgz**
- **参考「Mogurana's Blog」様**

モデル

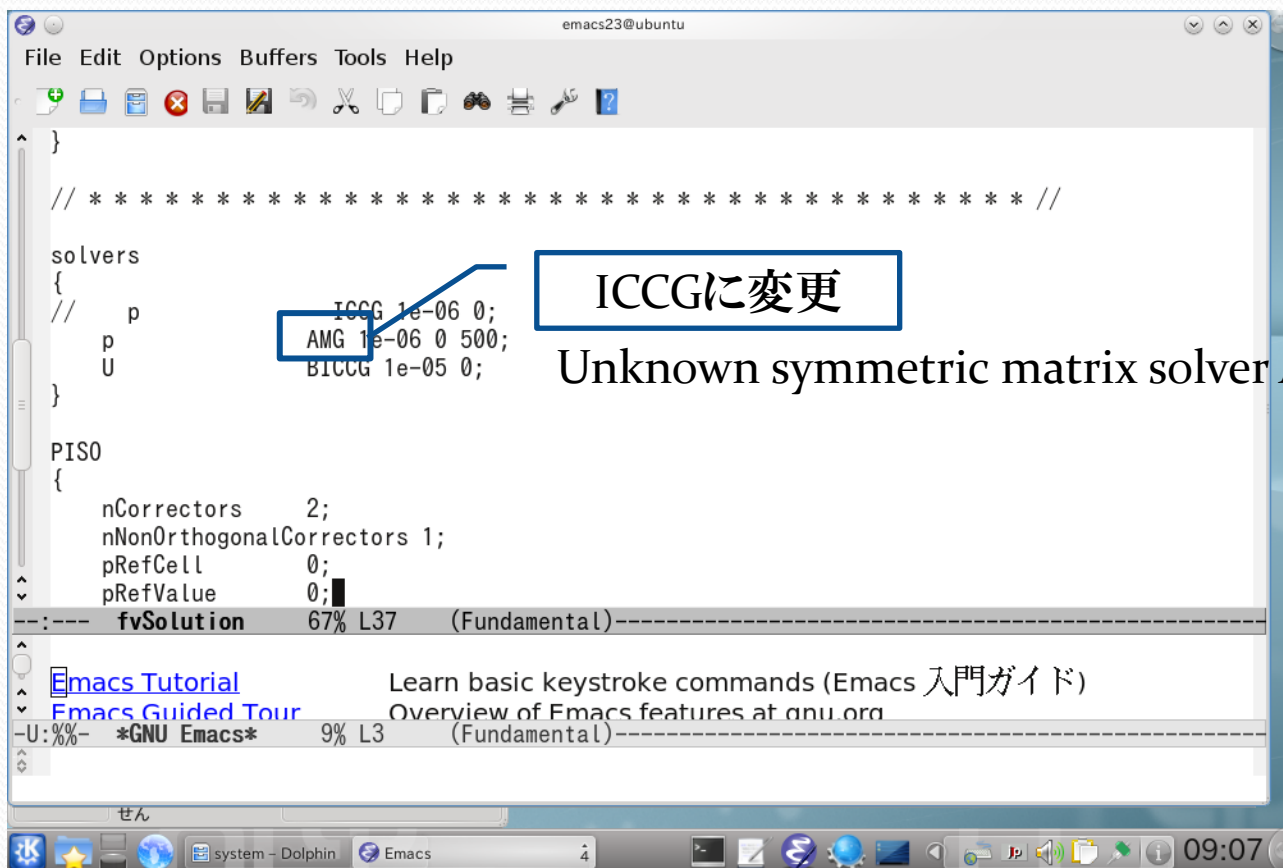


Fluidの材料定数:
動粘性係数 $\nu = 0.001$
密度 $\rho = 1$

Solidの材料定数:
ヤング率 $E = 2E+6$
断面2次モーメント $I = 2.8E-6$
密度 $\rho = 1000$

解析条件:
 $\text{endTime} = 1$
 $\text{deltaT} = 0.0003$

一部変更点(fvSolution等)



The screenshot shows the Emacs editor window with the following content:

```
File Edit Options Buffers Tools Help
// ***** //
solvers
{
// p
//   p      IC CG 1e-06 0;
//   U      AMG 1e-06 0 500;
//   U      BIC CG 1e-05 0;
}
PISO
{
nCorrectors      2;
nNonOrthogonalCorrectors 1;
pRefCell         0;
pRefValue        0;
}
```

Annotations in the image:

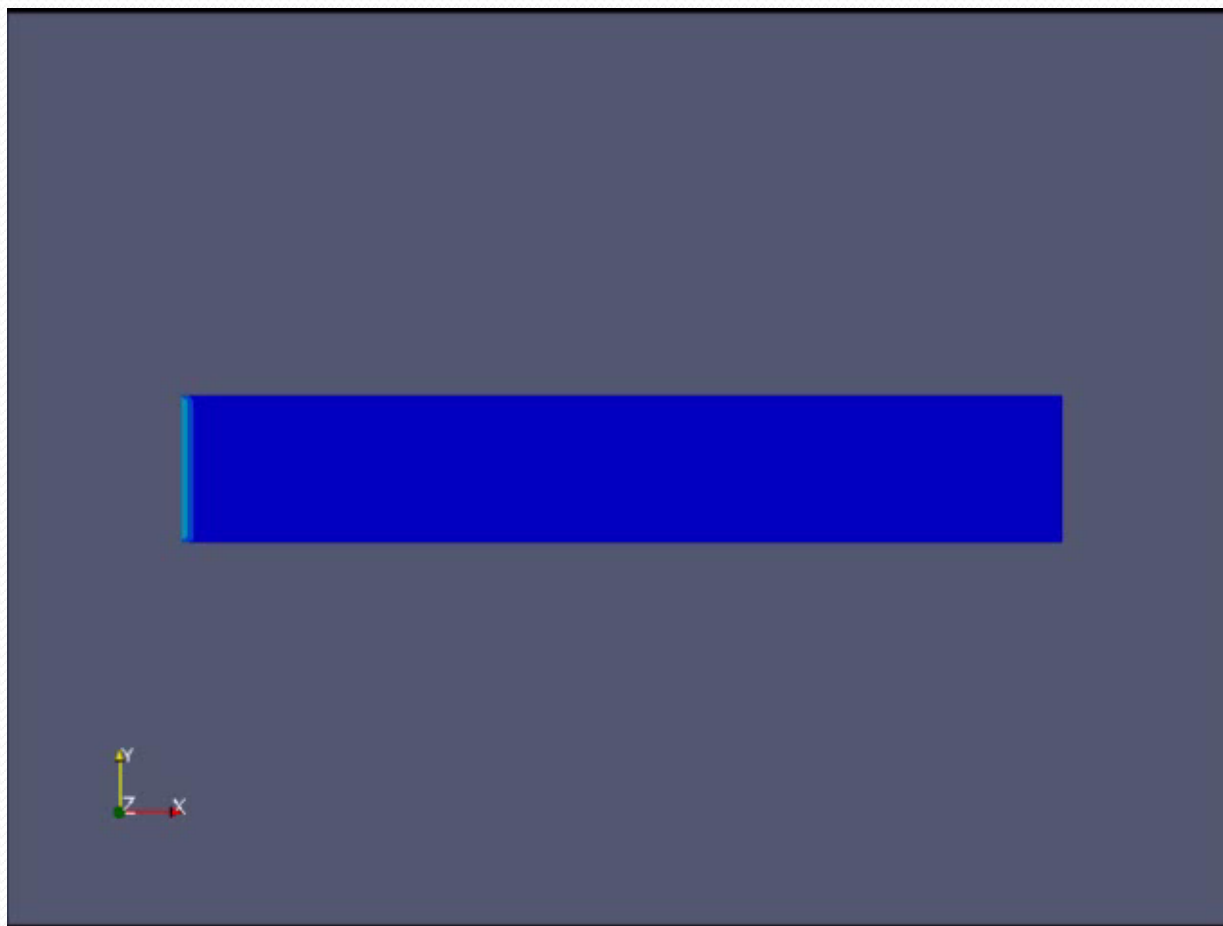
- A blue box highlights the text "IC CG 1e-06 0;" with a blue arrow pointing to the text "IC CGに変更" (Change to IC CG).
- A blue box highlights the text "AMG 1e-06 0 500;" with a blue arrow pointing to the text "Unknown symmetric matrix solver AMG".

At the bottom of the Emacs window, there are three buffers:

- fvSolution 67% L37 (Fundamental)
- Emacs Tutorial Learn basic keystroke commands (Emacs 入門ガイド)
- Emacs Guided Tour Overview of Emacs features at gnu.org

The system tray at the bottom shows the date and time as 09:07.

結果の動画



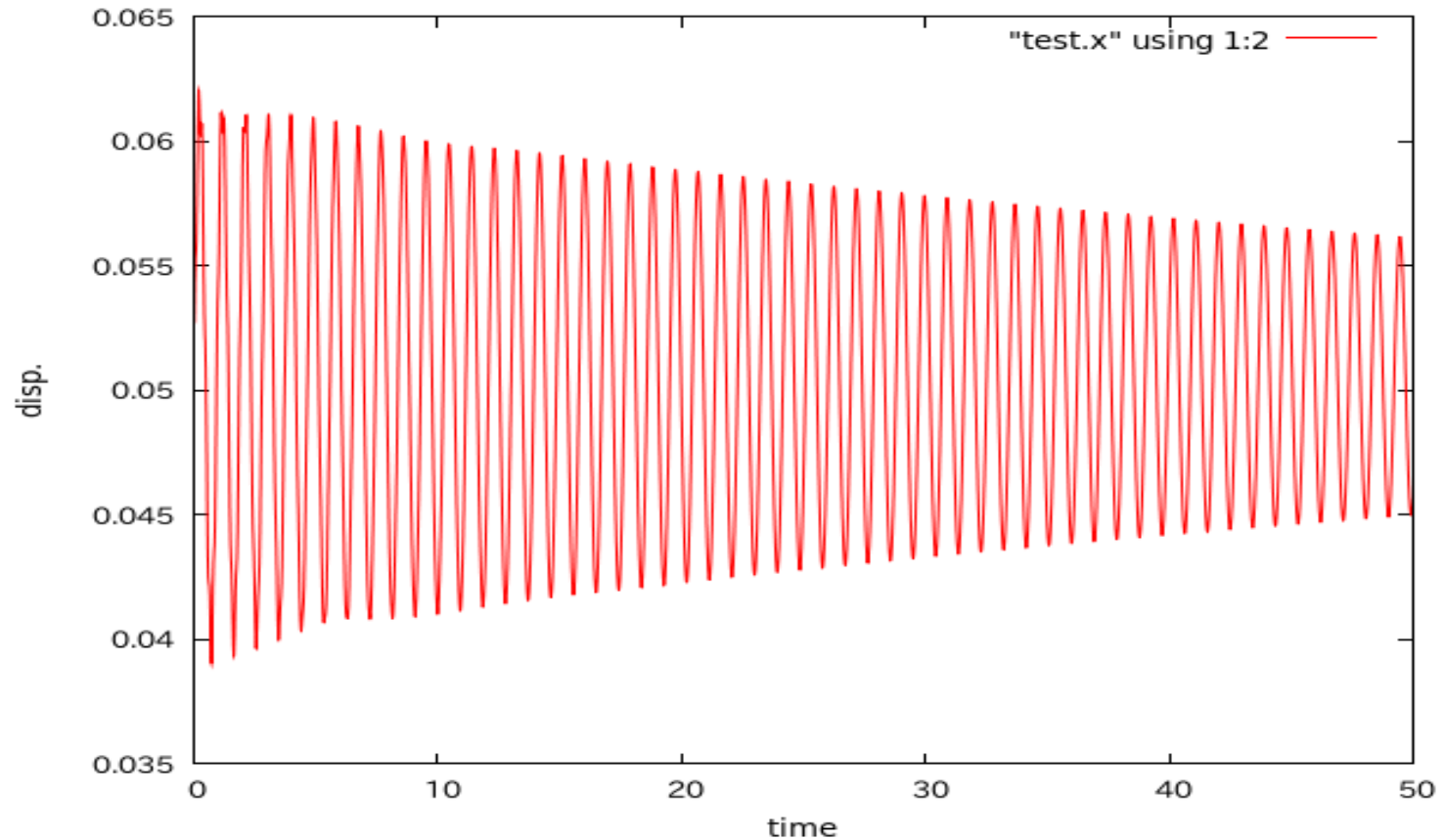
データの抽出

```
>>>#!/usr/bin/env python
>>># -*- coding: utf_8 -*-
>>>import re
>>>import os
>>>import gzip
>>>import string
>>>g = open('test.x','w')
>>>search_root = os.getcwd() + os.sep + 'fluid'
>>>a = os.listdir(search_root)
>>>a.sort()
>>>npoints_line = 18
>>>for f in a:
... #print f
... file = search_root + os.sep + f + '/solid/polyMesh/points.gz'
... if (f != 'constant' ) and (os.path.exists(file)):
...     print file
...     dat = gzip.open(file).read()
...     lines = dat.split('\n')
...     npoints = int(lines[npoints_line])
...     target =lines[npoints_line  + npoints + 1]
...     target = string.replace(target,'(',')')
...     target = string.replace(target,','+')')
...     print npoints, target
...     g.write(f + ' ' + target + '\n')
>>>g.close
```

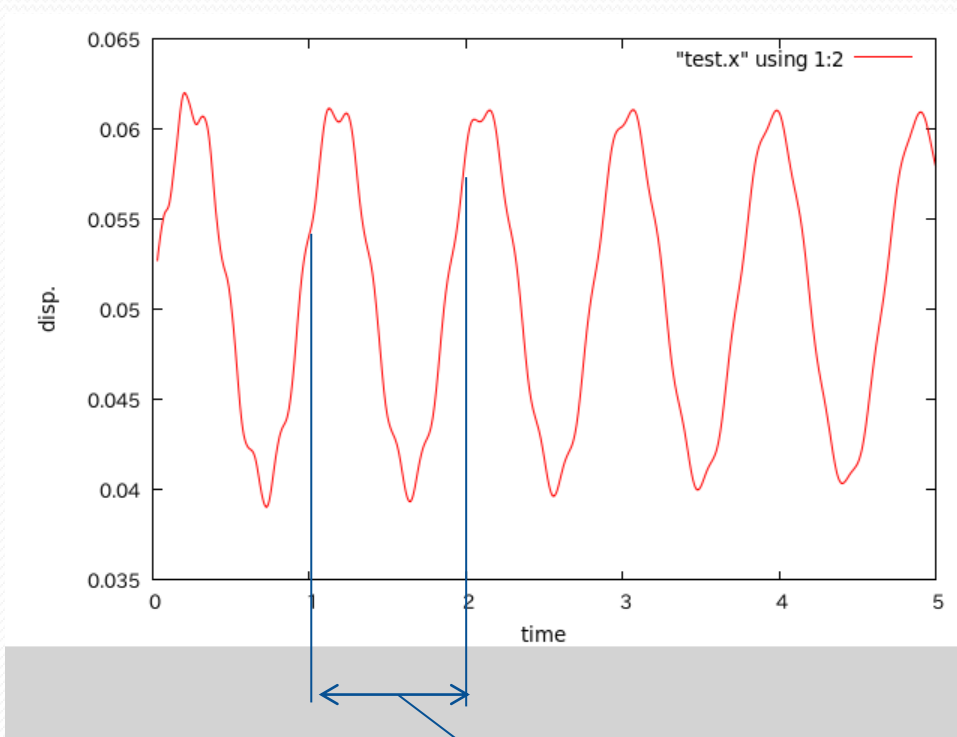
Mogurana's Blog 様より拝借

ただし元文章に全角が混じっていたり、“”がはじかれる部分があるので注意。

結果のグラフ



結果の検討



$$fn \doteq 1\text{Hz}$$

理論式

$$fn = (\lambda_2 / 2\pi L) \sqrt{(EI / \rho A)} \\ = 1.00\text{Hz}$$

理論式と解析結果から読み取った振動数が一致している。

今後の予定

- 各種パラメータを変更してさらにicoFsiFoamの検討を行う。
- モデルを変更して円柱周りの流れによる渦励起振動の発生を目指す。