

2019.08.08 勉強会での課題

大野 泰治郎

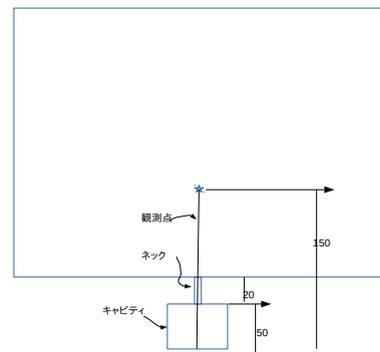
2019年8月14日

1 はじめに

2019/8/8 勉強会で、高橋先生から提示された以下の課題

: キャビティ付き共鳴箱の2次元 FDTD シミュレーションで、音源発信終了後、キャビティ内中心線上の y - 軸に沿った圧力を表示させる :
を実装し、結果を得たので報告します。

- 環境
- 全体図
- 音源の発生方法
- 境界条件
- 変数定義
- 結果



2 進捗の詳細

2.1 マシン環境および実行速度

OS Ubuntu 18.04.2 LTS
メモリ 6.8GiB
プロセッサ AMD Ryzen 3 pro 2200g with radeon vega graphics × 4
ディスク 2.0TB

処理時間

real 2m25.966s
user 2m25.685s
sys 0m0.096s

2.2 全体図

次の全体図を参照
キャビティ内および背後空間下部は反射壁、背後空間上部、左右壁は PML 指定

図1 全体図

2.3 音源の発生方法

加振位置 [508,150]、加振は中心時間 $[t_0]$ を持つ以下のガウシアンパルス $q[t] = m * \exp(-a * (t - t_0)^2)$

2.4 初期条件、境界条件

初期条件は v , p ともに 0
境界条件 (反射壁のみ): 垂直方向の境界面上では VX (X-方向速度) = 0、水平方向の境界面上では VY (Y-方向速度) = 0

2.5 定数定義

```
xmax 1000.000e-3 // 軸解析領域x [m]
xcavity 50.000e-3 // キャビティ幅 [m]
ycavity 50.000e-3 // キャビティ高 [m]
xneck 10.000e-3 // ネック幅 [m]
yneck 20.000e-3 // ネック高 [m]
yspace 500.000e-3 // 背後空間高
ymax 570.000e-3 // 軸解析領域y [m]
tmax 6.000e-3 // 解析時間 [s]
dh 5.000e-4 // 空間離散化幅 [m]
dt 1.000e-6 // 時間離散化幅 [s]
c0 3.435e2 // 空気の音速 [m/s]
row0 1.205e0 // 空気の密度 [kg/m^3]
xdr 500.000e-3 // 軸音源位置x [m]
ydr 150.000e-3 // 軸音源位置y [m]
m 1.000e0 // ガウシアンパルス最大値
[m^3/s]
a 2.000e6 // ガウシアンパルス係数 [-]
t0 2.000e-3 // ガウシアンパルス中心時間
[s] 250Hz (cut off)
pl 16 // 層数PML [-]
pm 4 // 減衰係数テーパ乗数PML [-]
emax 1.500e0 // 減衰係数最大値PML
```

2.6 結果

時間離散化幅 1.000e-6 加振時間中心 [t0]2.000e-3 つまり時間 4000 ステップまでは音源発生その後発生なし
解析時間は 6.000e-3 つまり時間 6000 ステップまで

図のラベルで例えば Time=3200 というのは時間ステップ 3200 時で、(キャビティ内、ネック内、背後空間内の音源位置まで)の圧力を図示したものである。

各図の x 座標は、キャビティ、ネック、背後空間の位置

キャビティ下部-0

キャビティ上部-50

ネック下部-50

ネック上部-70

背後空間下部-70

背後空間上部-570

音源位置-150

y 座標は圧力値を示す。

3 今後の予定

1. なし

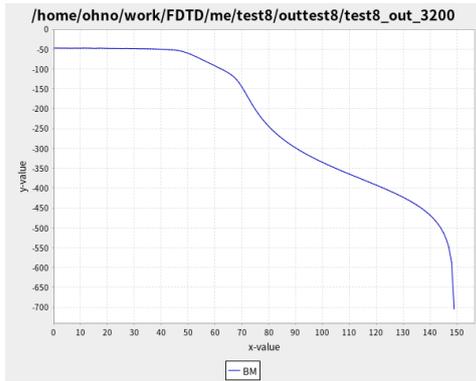


图 2 Time=3200

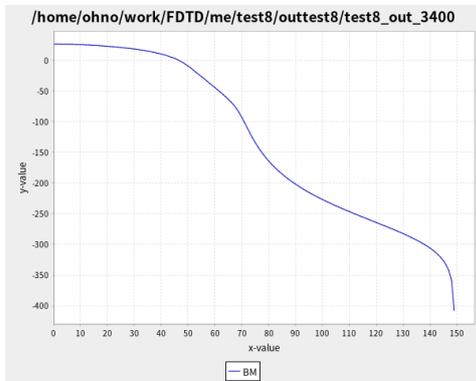


图 3 Time=3400

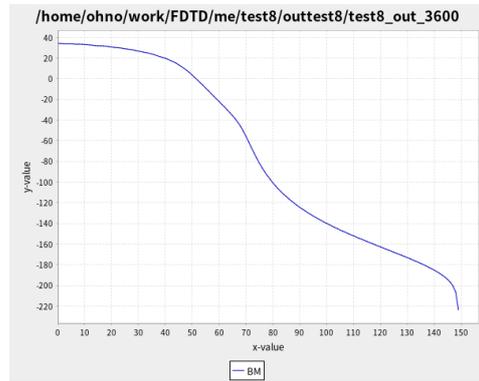


图 4 Time=3600

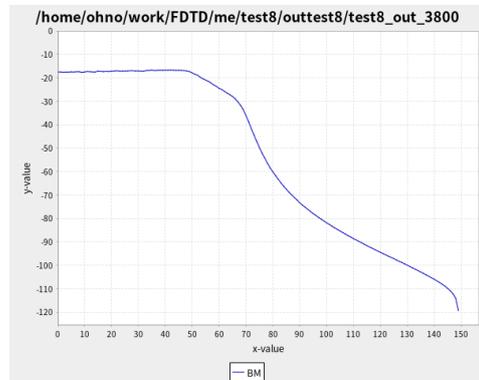
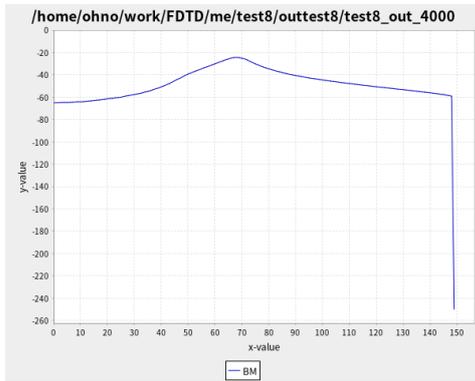
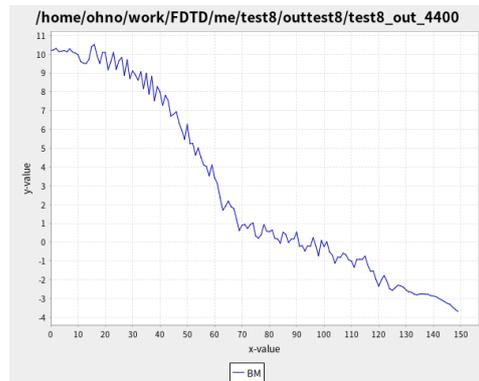


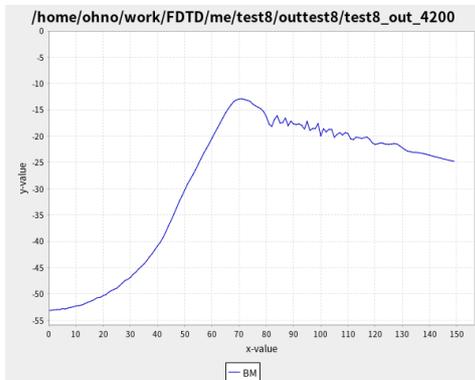
图 5 Time=3800



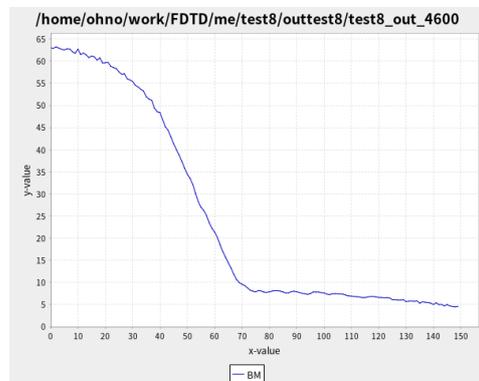
☒ 6 Time=4000



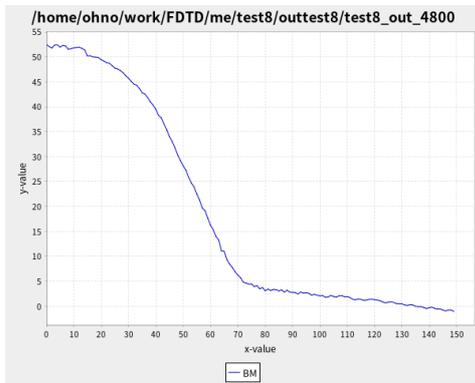
☒ 8 Time=4400



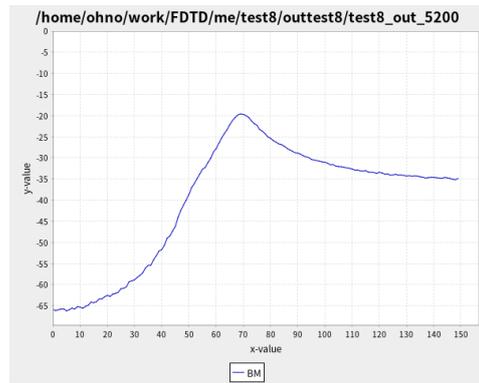
☒ 7 Time=4200



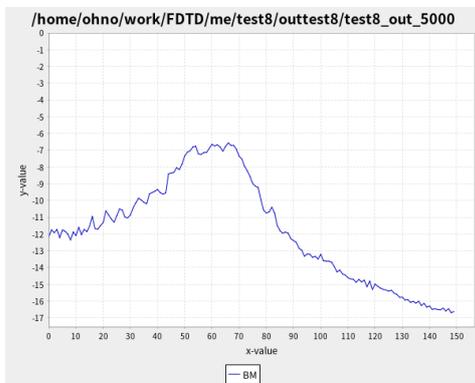
☒ 9 Time=4600



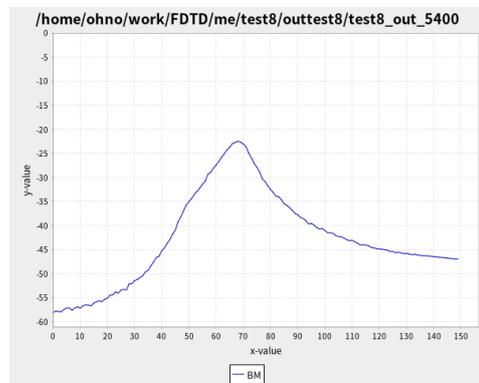
☒ 10 Time=4800



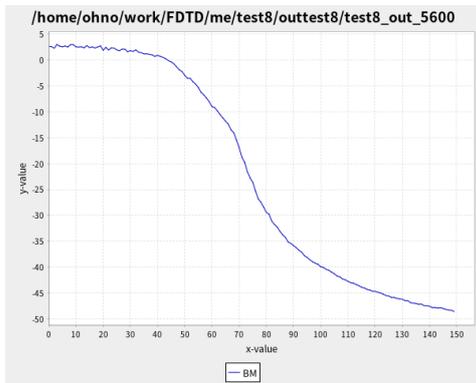
☒ 12 Time=5200



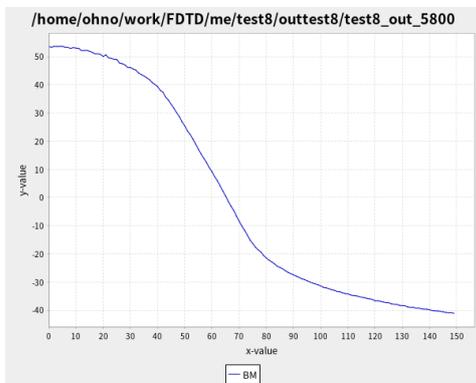
☒ 11 Time=5000



☒ 13 Time=5400



☒ 14 Time=5600



☒ 15 Time=5800