

FaSTAR memo

目次

FaSTAR memo.....	1
1. メッシュ作成について	2
1.1. 計算規模.....	2
1.2. 格子の品質	3
1.2.1. 計算領域について.....	3
1.2.2. レイヤー格子厚さについて	3
2. PARAMDAT について	4
2.1. 「計算対象設定 2」	4
2.1.1. 計算格子座標の 1 に対応する長さ	4
3. 計算結果について.....	5
3.1. 計算結果の単位.....	5

1. メッシュ作成について

1.1. 計算規模

細かすぎる格子を生成すると、データサイズや計算時間が指数関数的に増大します。とりわけ、授業で用いるのはパソコンですので、計算資源には制限があります。

目安として、計算セル数はせいぜい 100 万セル程度に留めることをお勧めします。生成される計算セル数は、Input.txt と Input_Adv.txt のパラメータを変えることで、ある程度調整することが可能です。

ここで、パラメータを以下の様におきます。

cart 設定ファイル(Input.txt)

Input.txt 13,14 行目 計算領域	Lx, Ly, Lz
Input.txt 36 行目 直交格子の Min セルサイズ	δ_{min}
Input.txt 36 行目 直交格子の Max セルサイズ	δ_{max}

hexa 設定ファイル(Input_Adv.txt)

Input_Adv.txt 5 行目 レイヤー格子第 1 層厚さ	δ_{t1}
----------------------------------	---------------

以下の指標を目安としてください。

$$\frac{\delta_{min}}{\max(Lx, Ly, Lz)} > 10^{-4} \text{ 程度}$$

$$\frac{\delta_{t1}}{\text{物体の代表長さ}} > 10^{-4} \sim 10^{-5} \text{ 程度}$$

形状によっては、これよりも細かいメッシュを必要とする場合があります。あくまで目安ですので、この指標にとらわれず、形状にあったパラメータ設定をしてください。

1.2. 格子の品質

パラメータの値が不適切であったり、CAD ファイルが複雑な形状だと、格子がうまく自動生成されなかったり、品質の悪い格子ができることがあります。品質の悪い格子は、格子データの変換の時や、本計算の時にエラーを吐いたり、計算が発散します。良い品質の格子を作るために、以下を参考にしてください。

1.2.1. 計算領域について

計算領域は、正方形に近いほうがよい品質の格子を作りやすいです。もし、計算領域がつぶれた形をしていると、作成されるセルもつぶれたセルになりやすくなります。

1.2.2. レイヤー格子厚さについて

hexa コマンドで生成するとき、レイヤー格子 t_1 の厚さが不適切だと、うまく格子を作れないことがあります。次の指標を参考にしてください。

$$\frac{\delta_{t_1}}{\text{物体の代表長さ}} \cong 10^{-4} \sim 10^{-5} \text{程度}$$

あくまで目安ですので、この指標にとらわれず、形状にあったパラメータ設定をしてください。

2. PARAMDAT について

2.1. 「計算対象設定 2」

2.1.1. 計算格子座標の 1 に対応する長さ

入力に使った STL ファイルの単位長さを[m]になおして入力してください。たとえば, [mm] 単位で STL 出力しているのであれば, STL ファイルの 1 に対応する長さは, 1mm を表します。なので, 0.001[m]と入力してください。

3. 計算結果について

3.1. 計算結果の単位

FaSTAR が出力する諸量は、基準値によって無次元化されています。有次元量に変換するには、以下の操作が必要です。

fastar.MPI を実行すると画面に表示された結果は、
「info_subcase.txt」というテキストファイルにも出力されています。

それをワードパッドか何かで開いてもらうと

上のほうに

Reference Values for Normalization

Density [kg/m³] = 1.163165
Velocity [m/s] = 347.2755
Pressure [Pa] = 140278.0

という感じに基準値が書いてあります。

この例の場合、

密度の基準値（一様流の密度）が 1.163165 [kg/m³]

速度の基準値（一様流の”音”速）が 347.2755 [m/s]

圧力の基準値（一様流静圧×比熱比 γ ）が 140278.0[Pa]

です。

FaSTAR の vtm ファイルに出力される無次元量には、全て上の値をそれぞれかけてあげれば有次元量に変換できます。