

はじめてのDEXCS2021 for OpenFOAM

オープンCAEコンサルタント
OCSE^2 代表 野村悦治



目次

1. DEXCS for OpenFOAMの狙い
市販ソフトとはGUIコンセプトが違う
OpenFOAMの知識、実践的活用法の理解
2. 実践的活用法とは
メッシュ作成とソルバー設定は別物
3. プリ処理の勘所
FreeCAD, cfMesh, Dexcsマクロ/**WB**
4. ソルバー設定の勘所
TreeFoam, **標準チュートリアル**
5. ポスト処理の勘所
ParaView, **Dexcsプロットツール**

DEXCS2021~



DEXCS for OpenFOAM®の狙い

- OpenFOAMを即体験 ⇒ 簡単CAE教育(自習)
- 設計者向け仮想風洞試験シミュレータ
 - 構想検討用
- 非解析専任者向け実践的解析環境
 - 足掛りとしてGUIは必須
 - 市販ソフトとは異なるGUIコンセプト
 - OpenFOAMの初級知識が前提
 - 実践的活用方法の理解が前提

市販ソフトとは異なるGUIコンセプト

市販ツールのセールスポイント

CAEツール = ソルバー + **パラメタ設定用GUI**

■ 市販ソフトと同等の使い勝手は期待しない

サードパーティによるツールも出現し始めているが、市販ツールに匹敵するものはまだ無いし、仮に出てきたとしても、価格、サポートが問題になる。(市販ツール並の性能・サポートを期待するなら、相応の価格になってしまうだろう)

■ OpenFOAM初級知識・実践活用法の理解が前提

DEXCS for OpenFOAMの開発方針

□ プリ処理

FreeCADの利用と、周辺「あったらいいな」「できるもの」を開発

□ ソルバー設定

TreeFoam

標準チュートリアル(または既存ケース)を雛形に簡単コピー選択

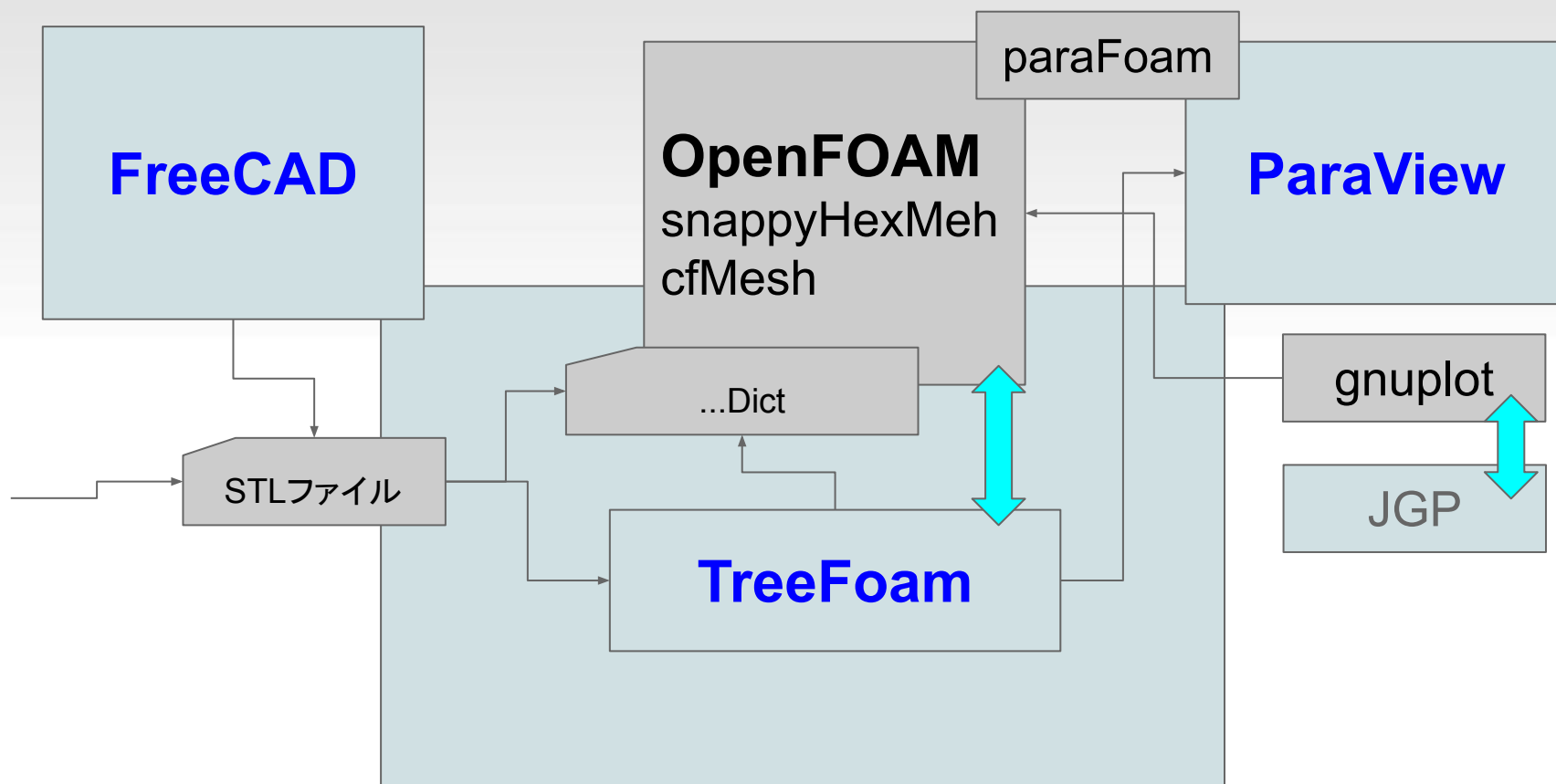
□ ポスト処理

Paraview利用が基本。プロットツールは、プリ処理と同様の考え方

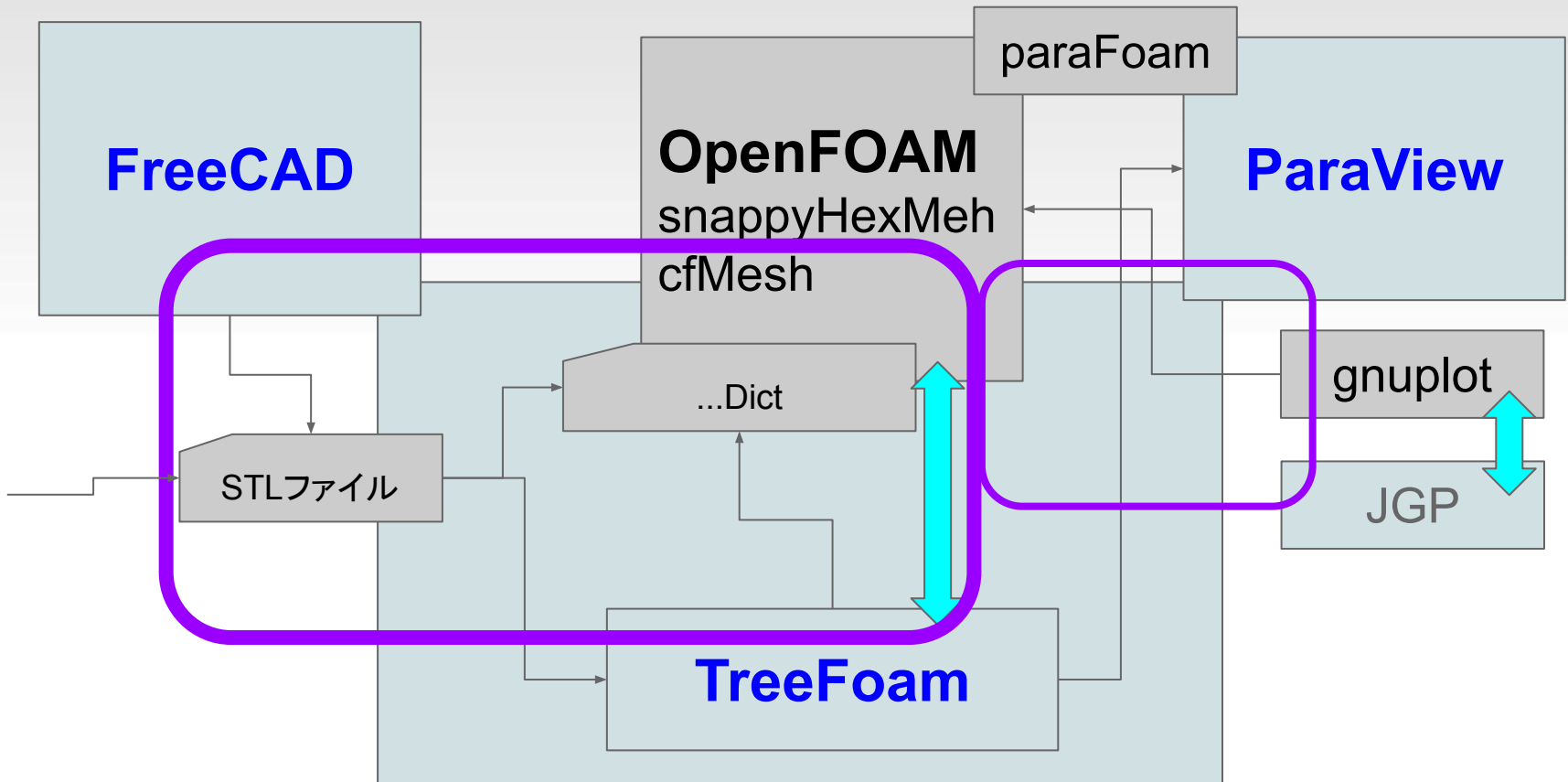
画面デザイン、メニュー構成、マウス操作方法など、統一感無いのは仕方なし(オープン&フリー)



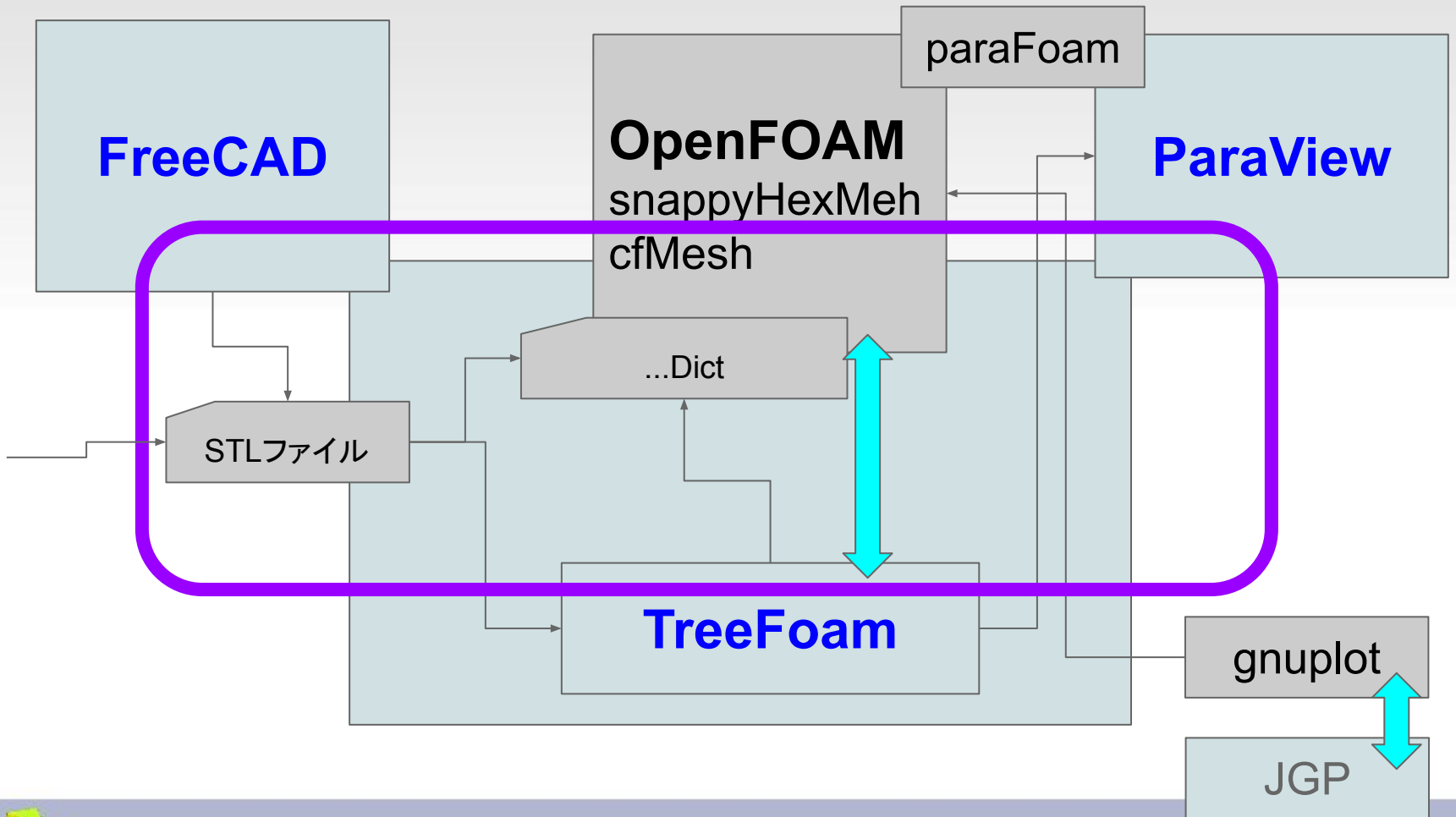
CFD by OpenCAE



OpenCAE powered by DEXCS2020



OpenCAE powered by DEXCS2021



OpenFOAMの初級知識とは

- ファイル構成
 - 環境変数
 - コマンド概要
 - Linux基礎
-
- 使いながら覚えていけば良い
 - 勉強する気になる環境を提供

デモ まずは使ってみる

DEXCS2021 for
OpenFOAM
まずは使ってみる

<https://youtu.be/u0Y6QBOf3AI>



DEXCSランチャーの使い方 (2021版)
DEXCS2021 for OpenFOAM で一新された
DEXCSランチャー、まずは使ってみよう...

DEXCS2021 for OpenFOAM

**Dexcsプロットツールの使い方
+ 少しの解説**

<https://youtu.be/sbZx2O-c2F0>



Dexcsプロットツールの使い方と小解説
DEXCS2021 for OpenFOAM から新リリース
のプロットツールです。これまでのJGPか...

デモの振り返り

DEXCSの狙い:

インストールの手間
コマンド入力
Linux知識

不要

誰でも簡単、すぐに、OpenFOAMを使える。

熱流体解析も出来るかも？
よし、勉強しよう！

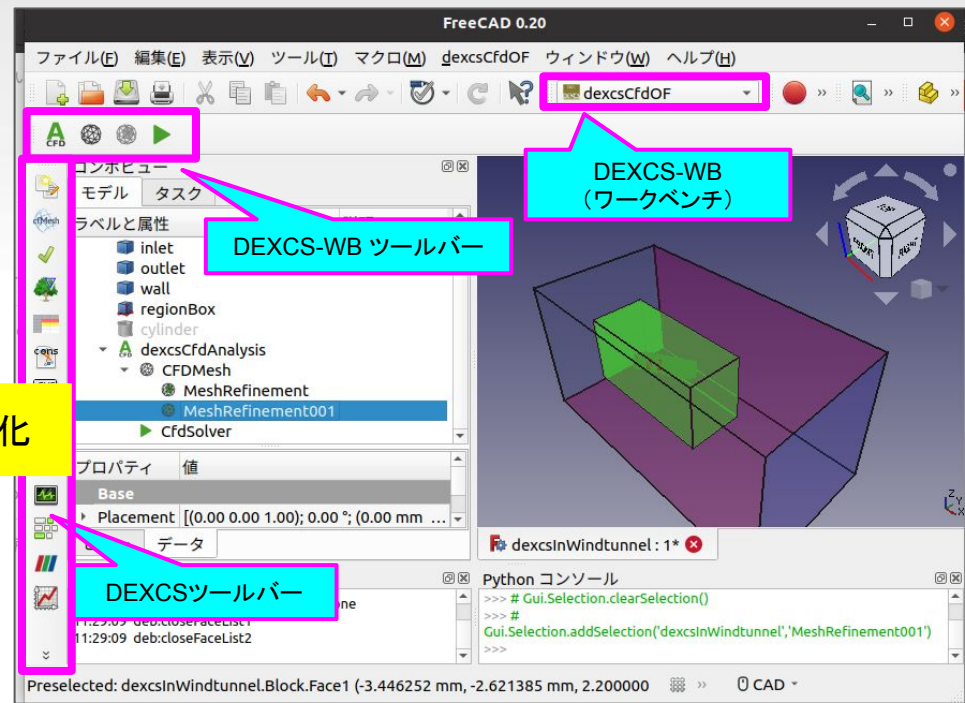
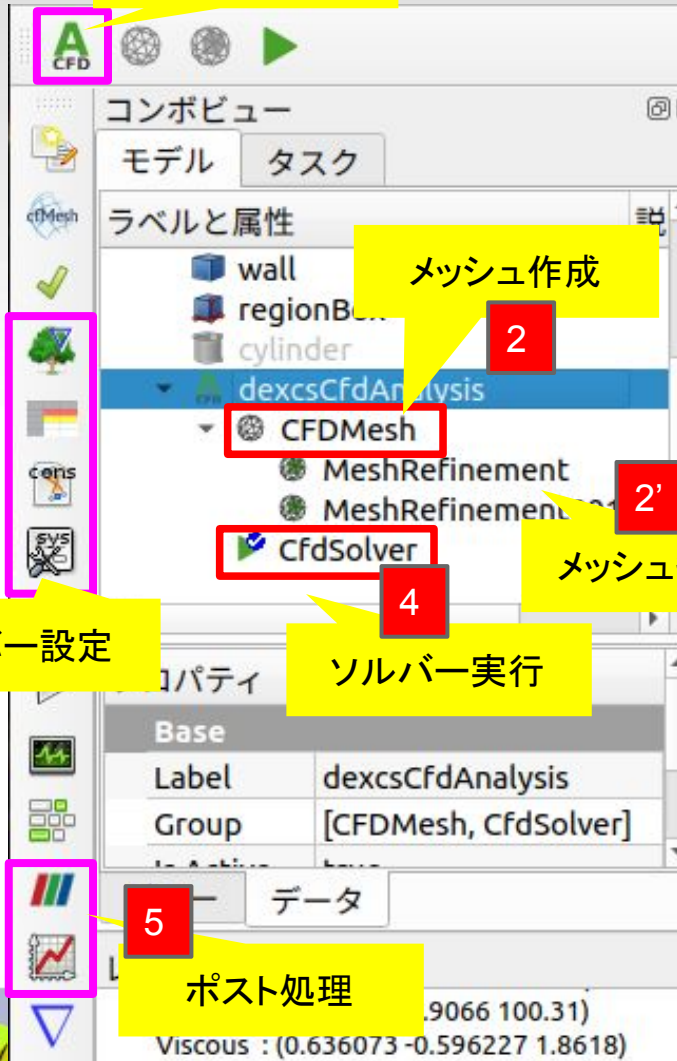
...という気持ちになってもらう

かんたん

無料

DEXCSランチャー

1 解析ケース作成



DEXCS step1 (DEXCSランチャー)

狙い: CAEの要諦
を簡単体験

- モデル変更
 - 風洞
 - 対象物体
- メッシュ変更
 - cfMesh
- 計算方法の変更
 - 境界条件
 - 流体特性
 - 計算、解法スキーム

活用に
必要な基礎・
ツール知識

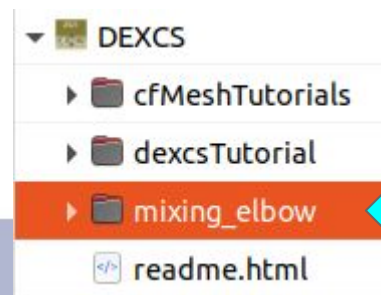
■ FreeCAD

ISBN 4777521583



■ OpenFOAM

ISBN: 4627691025



解説

DEXCS for OpenFOAM®の狙い

- OpenFOAMを即体験 ⇒ 簡単CAE教育(自習)
- 設計者向け仮想風洞試験シミュレータ
 - 構想検討用
- 非解析専任者向け実践的解析環境
 - 足掛りとしてGUIは必須
 - 市販ソフトとは異なるGUIコンセプト
 - OpenFOAMの初級知識が前提
 - **実践的活用方法の理解が前提**

目次

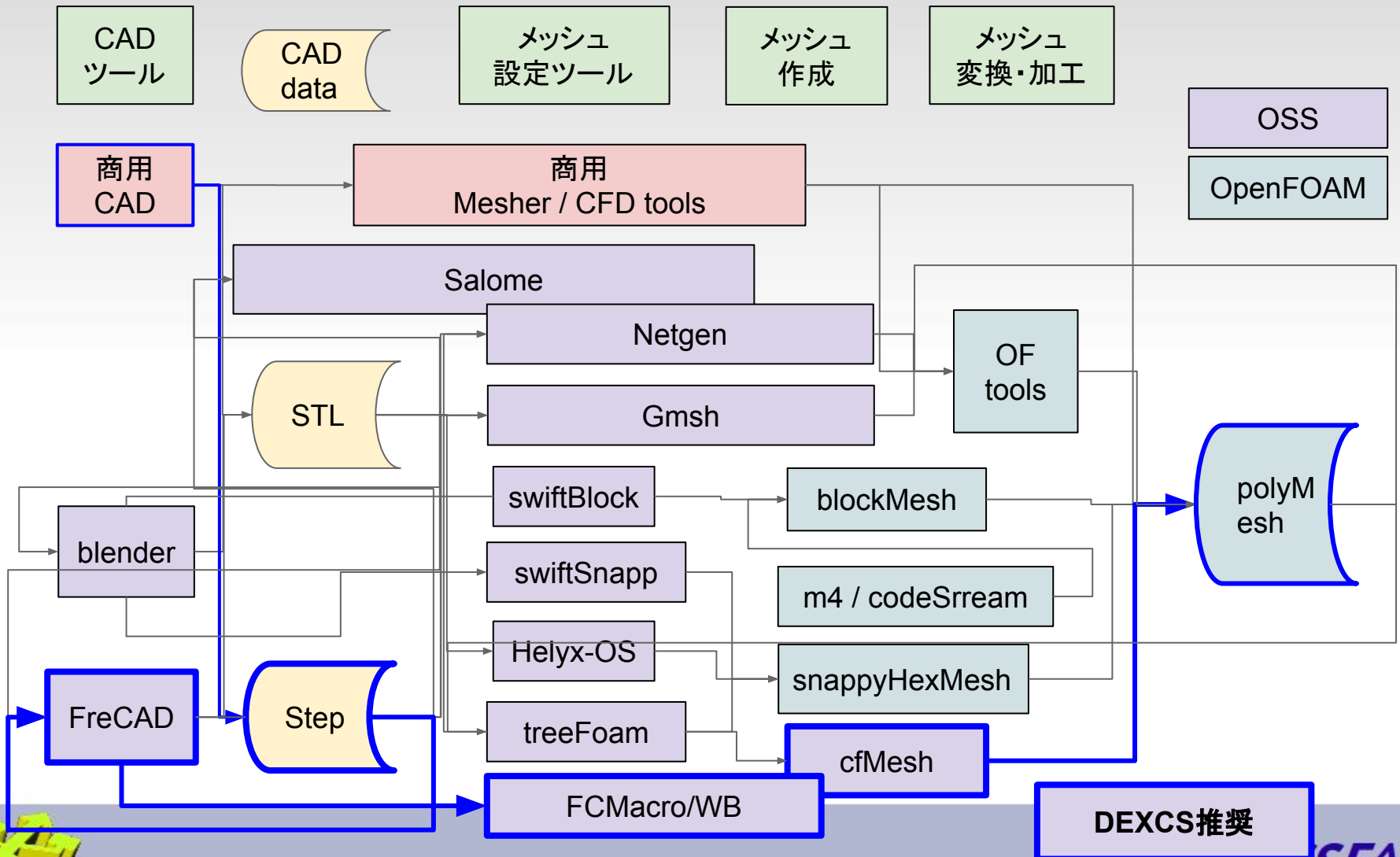
1. DEXCS for OpenFOAMの狙い
市販ソフトとはGUIコンセプトが違う
OpenFOAMの知識、実践的活用法の理解
- 2. 実践的活用法とは**
メッシュ作成とソルバー設定は別物
3. プリ処理の勘所
FreeCAD, cfMesh, Dexcsマクロ/WB
4. ソルバー設定の勘所
TreeFoam, 標準チュートリアル
5. ポスト処理の勘所
ParaView, Dexcsプロットツール

OpenFOAMの実践的活用法

(標準・既存ソルバーを使う場合)

1. 形状・メッシュ作成は次頁記載の方法
 - a. **FreeCAD** ⇒ DEXCSランチャー
 - b. (他のソフトで作成) ⇒ ###ToFoam
2. 他の解析例や**標準チュートリアルケース**を精査し、自分が解きたい現象・モデルに近いものを探し出す。
3. 上記チュートリアルケースのメッシュを自前で作成したメッシュに置き換える。
4. モデルパラメタの細部詳細を整合

メッシュ作成のケースバイケース



目次

1. DEXCS for OpenFOAMの狙い
市販ソフトとはGUIコンセプトが違う
OpenFOAMの知識、実践的活用法の理解
2. 実践的活用法とは
メッシュ作成とソルバー設定は別物
- 3. プリ処理の勘所**
FreeCAD, cfMesh, Dexcsマクロ/WB
4. ソルバー設定の勘所
TreeFoam, 標準チュートリアル
5. ポスト処理の勘所
ParaView, Dexcsプロットツール

DEXCS-OF におけるFreeCAD

- 複雑なモデル作成ツールとしては推奨しない
 - 手慣れたCADで作成して、STEP形式インポート
- 簡単なモデル作成・パーツ編集(境界区分け)
- DEXCSランチャー(ワークベンチ+ツールバー)のプラットフォーム

- 高度な技術習得は必要無いが、初心者にはとっつきにくい
 - ⇒ レッスンチュートリアルを同梱

DEXCS2021収録ドキュメント

DEXCS2021 for OpenFOAM 収録ケースとドキュメント

- cfMeshTutorials ← 「DEXCSにおける推奨メッシュ作成法」で解説されるチュートリアルケース
- dexcsTutorial ← 「はじめてのDEXCS2021」で解説されるチュートリアルケース
- mixing_elbow ← 「OpenFOAMによる熱移動と流れの数値解析」ISBN978-4-627-69102-5で解説されるケース
- readme.html ↑ 本ドキュメント

- [はじめてのDEXCS2021](#)
FreeCADにアドオンされたDEXCSランチャー（仮想風洞試験）の使い方、dexにあるモデルを使います。
- [DEXCSにおける推奨メッシュ生成法](#)
OpenFOAMにおける一般的なメッシュの生成法から始めて、DEXCSに搭載された、cfMeshマクロの使用法を説明。チュートリアルケースはcfMeshTutorialsです。
- [標準チュートリアルケースの調べ方](#)
OpenFOAMにおける標準チュートリアルケース全体概要と、個別ケースをTreefについて説明

はじめてのDEXCS2021

まずは使ってみる (p.3-34)

解析モデルの変更方法 (p.35-58)

解析ソルバーの変更方法 (p.59-81)

DEXCS推奨メッシュ生成法

FreeCAD (p.2-43)

cfMesh (p.44-47)

FreeCADマクロ/WB (p.48-123)

標準チュートリアルケース調べ方

2021 DEXCS DEXCS

Desktop DEXCS

Name

- cfMeshTutorials
- dexcsTutorial
- mixing_elbow
- readme.html



スライド資料

書籍解説

但しDEXCS2020ベース

ISBN-10 : 4621306138



はじめてのDEXCS2021

まずは使ってみる (p.3-34)

解析モデルの変更方法 (p.35-58)

解析ソルバーの変更方法 (p.59-81)

DEXCS推奨メッシュ生成法

FreeCAD (p.2-43)

cfMesh (p.44-47)

FreeCADマクロ/WB (p.48-123)

標準チュートリアルケース調べ方

- 第1章 DEXCS for OpenFOAM (DEXCS-OF) とは
- 第2章 DEXCSランチャーの使い方
 - 2.1 まずは使ってみる
 - 2.2 解析モデルの変更方法
 - 2.3 解析ソルバーの変更方法
 - 2.4 OpenFOAM標準チュートリアルケースの調べ方
- 第3章 推奨メッシュ生成法
 - 3.1 そもそもメッシュとは
 - 3.2 様々なメッシュ作成法
 - 3.3 FreeCADの基本
 - 3.4 FreeCADマクロの使い方
- 第4章 簡単な構造解析
- 第5章 DEXCS-OFの更新方法
- 第6章 DEXCS-OFの拡張例

DEXCS2021でも通用

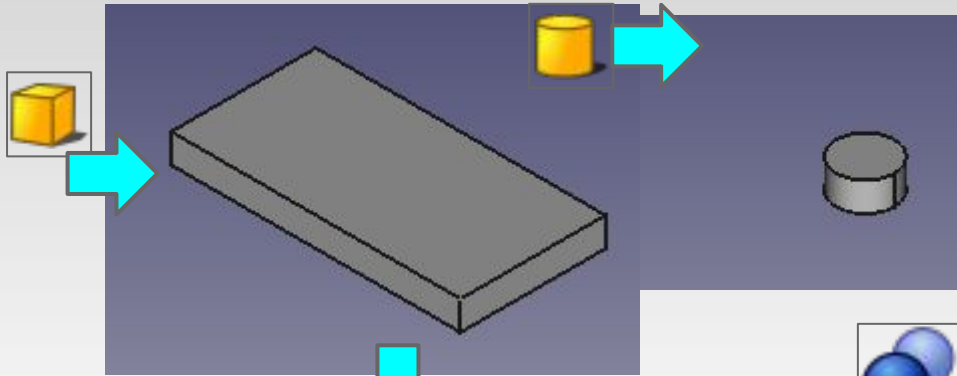
FreeCADの基本

- ❑ 画面の構成
- ❑ ワークベンチ
- ❑ ツールバー
- ❑ マウスの使い方
- ❑ 3Dモデル作成法
- ❑ インポート / エクスポート
- ❑ DEXCS カスタマイズメニュー

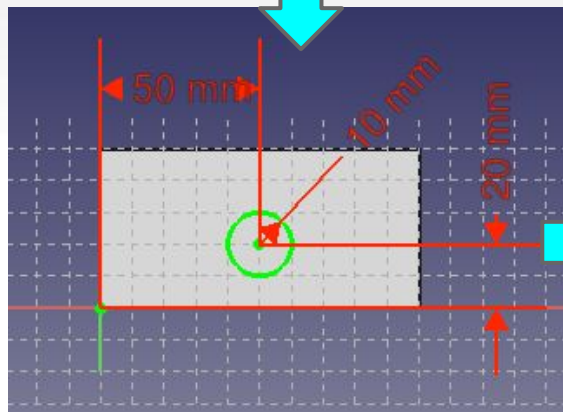
独特のGUIで初心者が戸惑うところ多い

3Dモデル作成法のいろいろ

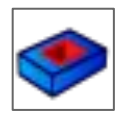
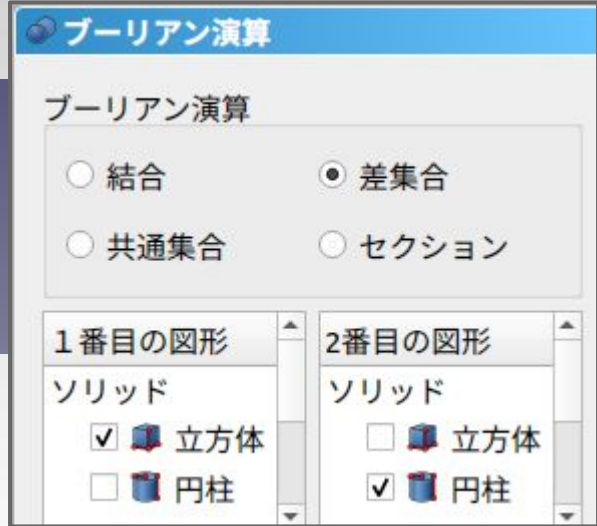
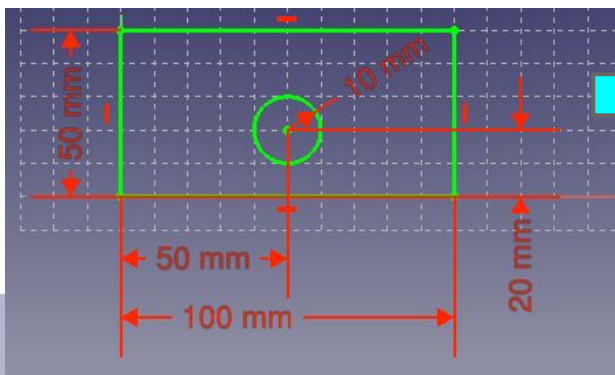
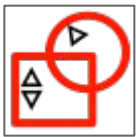
1



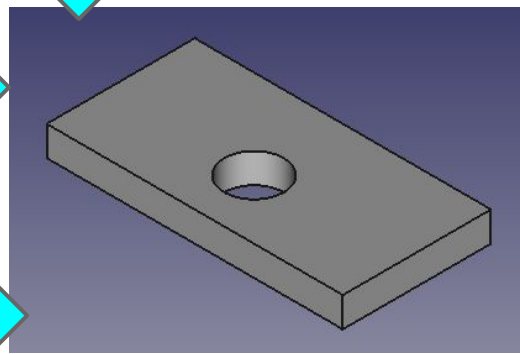
3



2



Pocket



押出

インポートしたSTLモデルの3D化

(注) STLモデルのままでは後述のマクロ・ワークベンチで取扱できません

2 パート(P)

1

3

縫い合わせのトレランス

図形の縫い合わせ用のトレランスを入力してください

0.10

4

5

形状がうまく再現できない場合に調整

サイズ制限は、メモリが許容できる範囲までOKですが、実用上は数10MB程度まで

Valid、内部名: plateHole

```
>>> ### End c
>>> # Gui.Sele
>>> # Gui.Sele
>>>
```


DEXCSカスタマイズメニュー

ワークベンチ
ツールバー(b)
パネル
ツリービューアクション
 ステータスバー

ファイル
 Workbench
 マクロ
 ビュー
 Structure
 dexcsCfdOF
 DEXCS

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) ツール(T) マクロ(M) dexcsCfdOF ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

選択したコンポーネントを対象に
OpenFOAM用メッシュ作成に必要な
設定作業で、よく使用する機能を
集約したメニューバー

選択

アプリケーション
stlファイル (アスキー形式) を作成します

p.36参照

Python コンソール
>>> ### Begin command Std. Workbench

形状変更レッスン



はじめてのDEXCS2021

まずは使ってみる (p.3-34)

解析モデルの変更方法 (p.35-58)

解析ソルバーの変更方法 (p.59-81)

DEXCS推奨メッシュ生成法

FreeCAD (p.2-43)

cfMesh (p.44-47)

FreeCADマクロ/WB (p.48-123)

標準チュートリアルケース調べ方

第1章 DEXCS for OpenFOAM (DEXCS-OF) とは

第2章 DEXCSランチャーの使い方

2.1 まずは使ってみる

2.2 解析モデルの変更方法

2.3 解析ソルバーの変更方法

2.4 OpenFOAM標準チ

第3章 推奨メッシュ生成法

3.1 そもそもメッシュとは

3.2 様々なメッシュ作成法

3.3 FreeCADの基本

3.4 FreeCADマクロの使い方

第4章 簡単な構造解析

第5章 DEXCS-OFの更新方法

第6章 DEXCS-OFの拡張例

DEXCS2020ベース

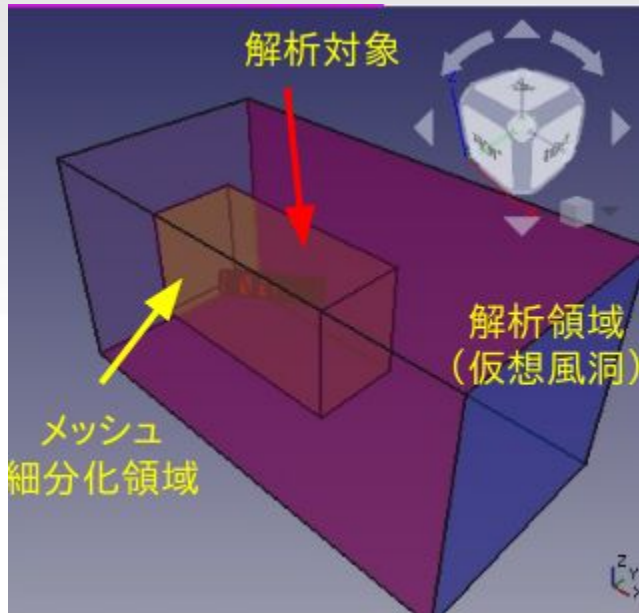
+ メッシュ作成

ソルバー設定

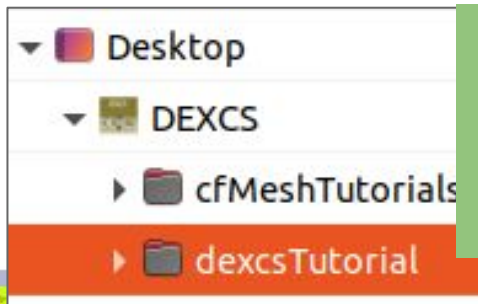
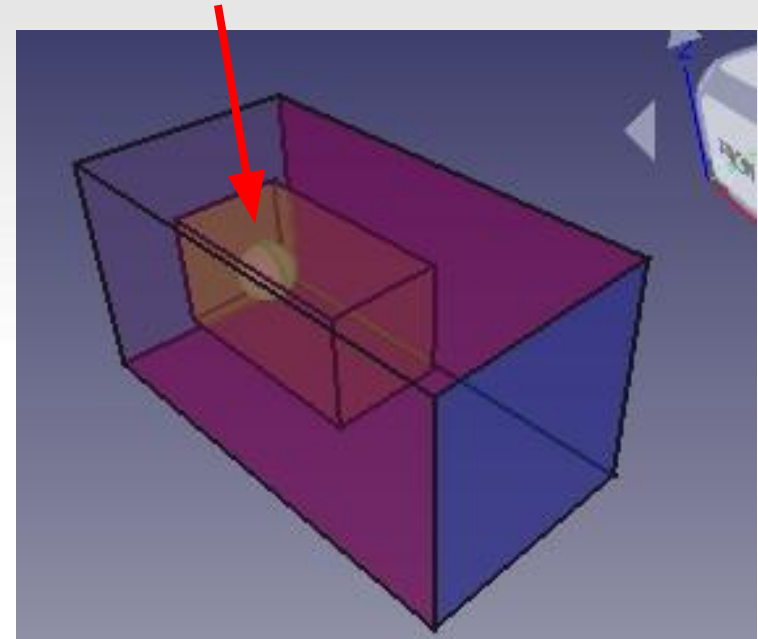
DEXCS2021でも通用

解析モデルの変更チュートリアル

標準チュートリアル



解析対象を球に変更



DEXCS/
dexcsTutorial
フォルダ
にて解析実行



別フォルダ
にて解析実行

メッシュ作成レッスン



はじめてのDEXCS2021

まずは使ってみる (p.3-34)

解析モデルの変更方法 (p.35-58)

解析ソルバーの変更方法 (p.59-81)

DEXCS推奨メッシュ生成法

FreeCAD (p.2-43)

cfMesh (p.44-47)

FreeCADマクロ/WB (p.48-123)

標準チュートリアルケース調べ方

第1章 DEXCS for OpenFOAM (DEXCS-OF) とは

第2章 DEXCSランチャーの使い方

2.1 まずは使ってみる

2.2 解析モデルの変更方法

2.3 解析ソルバーの変更方法

2.4 OpenFOAM標準チュートリアルケースの調べ方

第3章 推奨メッシュ生成法

3.1 そもそもメッシュとは

3.2 様々なメッシュ作成法

3.3 FreeCADの基本

3.4 FreeCADマクロの使い方

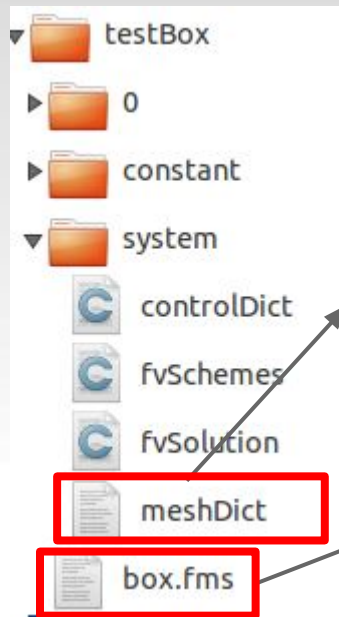
第4章 簡単な構造解析

第5章 DEXCS-OFの更新方法

第6章 DEXCS-OFの拡張例

DEXCS2020ベース

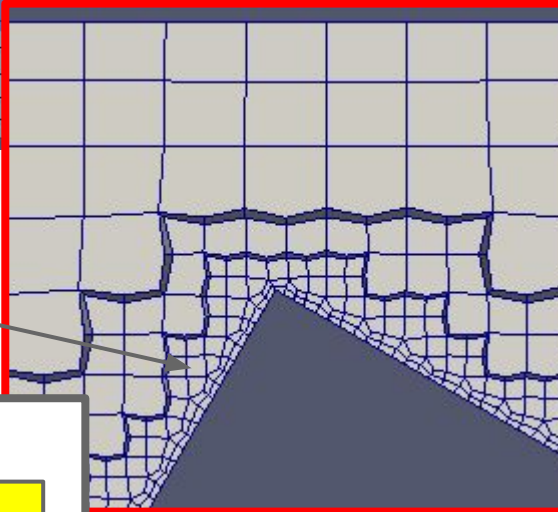
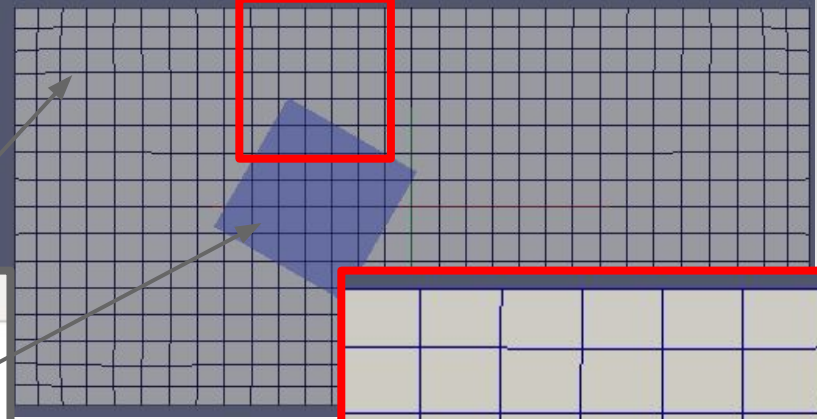
cfMesh作成原理と 主要パラメタ・Dictファイルの概要



```
meshDict x
10 maxCellSize 0.27;
11 removeGluedMesh 1;
12 surfaceFile "box.fms";
```

```
localRefinement
{
    Box
    {
        cellSize 0.1;
    }
}
```

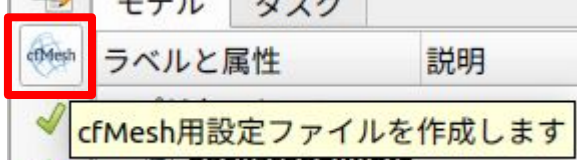
```
boundaryLayers
{
    patchBoundaryLayers
    {
        Box
        {
            nLayers 2;
            thicknessRatio 1.2;
        }
    }
}
```



対象領域定義ファイル
(fms形式)

細分化レベル

レイヤー



DEXCS2014からは FreeCADマクロでDictファイルを自動作成

DEXCS2021からは DEXCS-WBでDictファイルを自動作成



OpenCAE
Study meeting@KANSAI

トップページ

勉強会ログ

講習会ログ

各地の勉強会

雑記

プロジェクト

リンク



- [流体解析入門者向け超初級講習会（女性、学生は参加費無料）](#)
 - [講習資料pdf](#)
 - [講習に使用するpythonマクロ\(export.py\)](#)

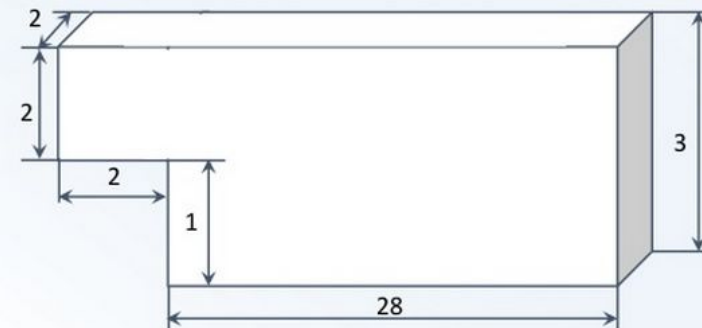
• バックステップ流れ



それ以外の壁はすべりなし条件にします

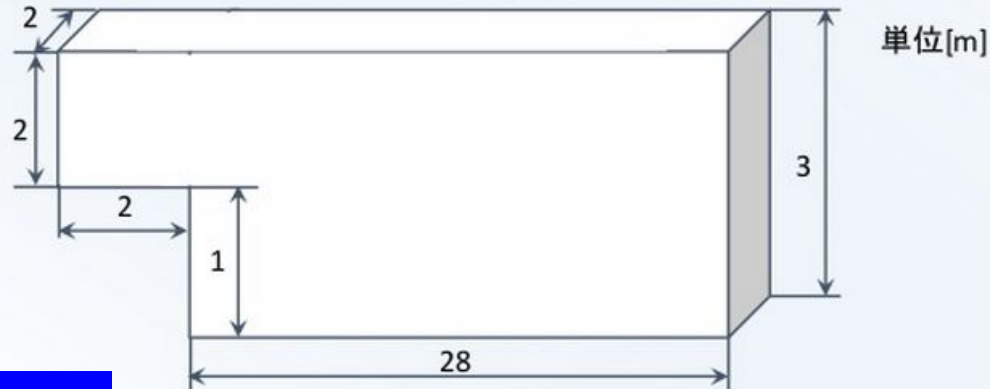
• モデル寸法

• 寸法



maxCellSize / BaseCellSize

• 寸法

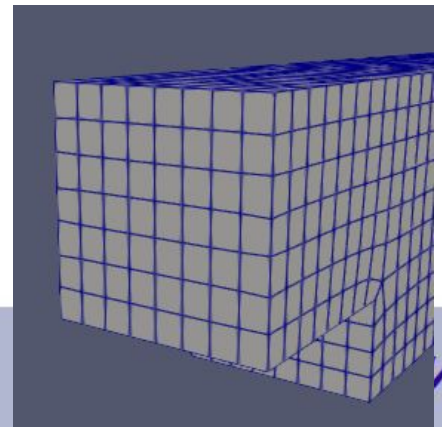
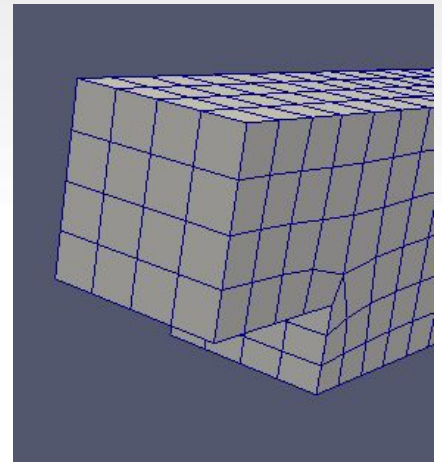


~DEXCS2020

$$\begin{aligned}\text{maxCellSize} &= (\Delta x + \Delta y + \Delta z) / 60 \\ &= (30 + 3 + 2) / 60 \\ &= 0.58\end{aligned}$$

DEXCS2021~

$$\begin{aligned}\text{BaseCellSize} &= ((\Delta x \times \Delta y \times \Delta z) / 6000)^{1/3} \\ &= ((30 \times 3 \times 2) / 6000)^{1/3} \\ &= 0.31\end{aligned}$$



boundaryLayer

レイヤー指定なし

境界層レイヤー

境界層レイヤー

number of layers: 3

Expansion ratio 1.20

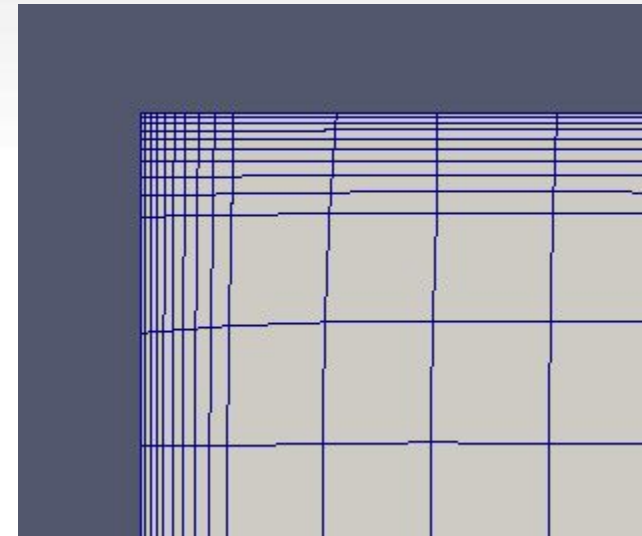
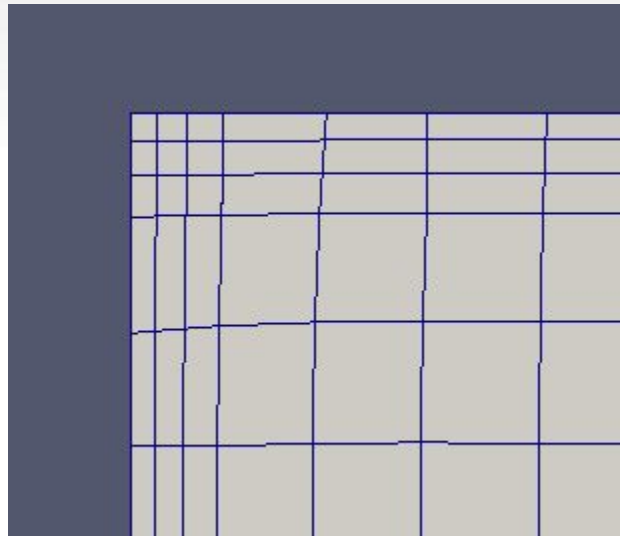
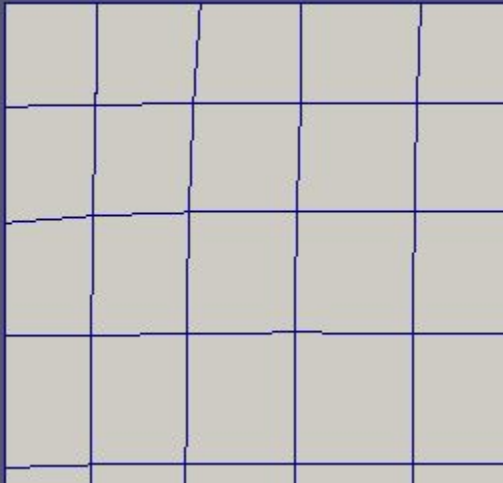
max 1st cell height: 0 mm

境界層レイヤー

number of layers: 9

Expansion ratio 1.20

max 1st cell height: 0 mm

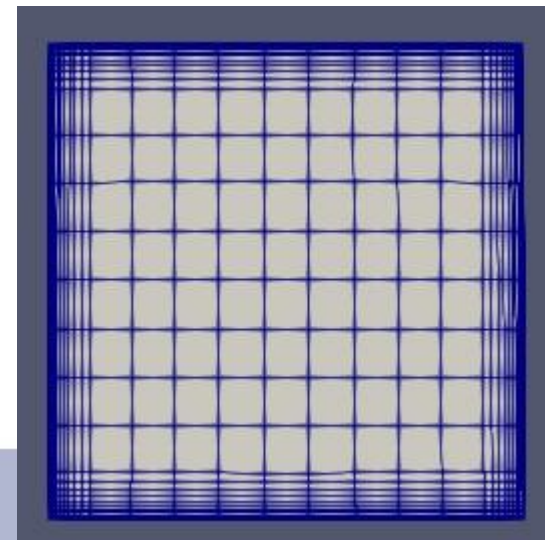
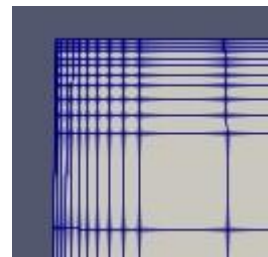
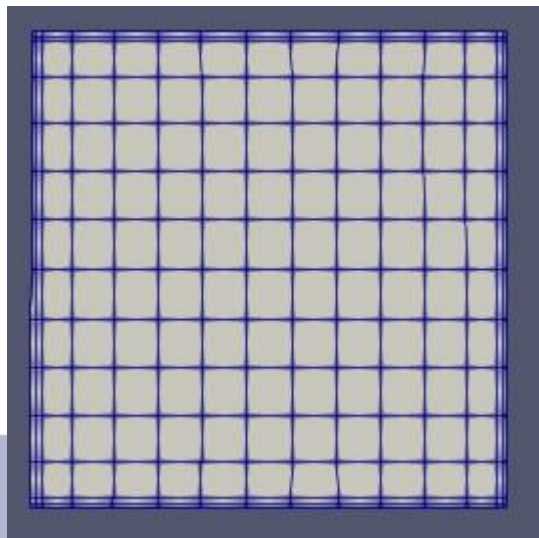


レイヤーオプション

変更箇所

境界層レイヤー	<input checked="" type="checkbox"/>
number of layers:	<input type="text" value="3"/>
Expansion ratio	<input type="text" value="1.20"/>
max 1st cell height:	<input type="text" value="20 μm"/> <input checked="" type="checkbox"/>

境界層レイヤー	<input checked="" type="checkbox"/>
number of layers:	<input type="text" value="10"/>
Expansion ratio	<input type="text" value="1.20"/>
max 1st cell height:	<input type="text" value="20 μm"/> <input checked="" type="checkbox"/>



keepCellsIntersectingBoundary

メッシュ作成タスク画面

メッシュケース

ケース作成 編集

スケール (to meter) 1.000000

メッシュ作成

実行 停止

メッシュ確認

Paraview チェックメッシュ

cfMesh 基本パラメタ

基本セルサイズ 0.8 mm

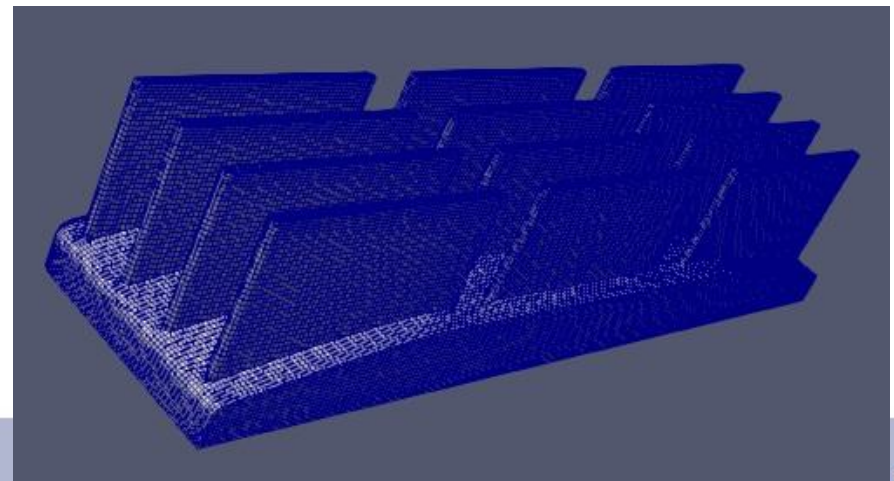
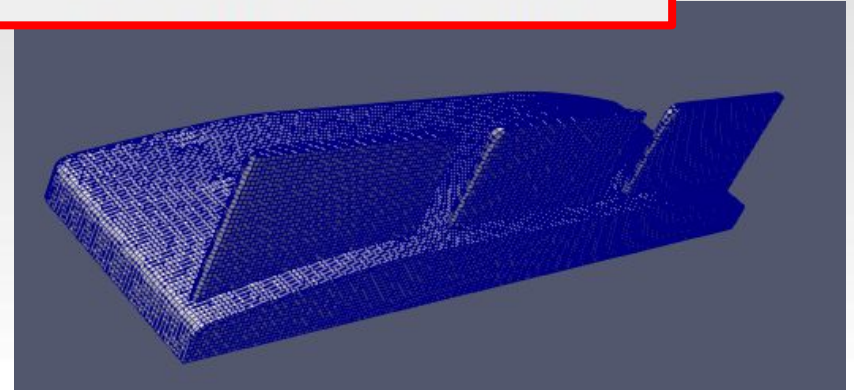
特徴角 (度) 30.000000

keepCellsIntersectingBoundary

レイヤー最適化

workflowControls(stopAfter): none

keepCellsIntersectingBoundary



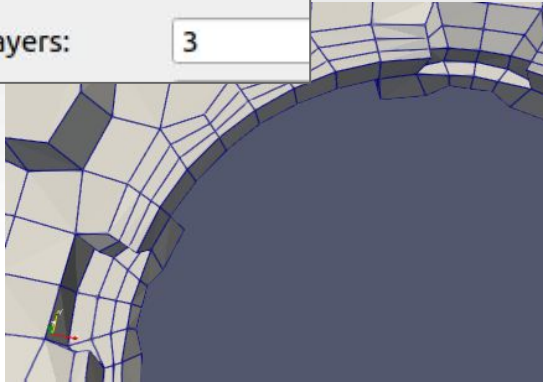
レイヤー最適化

レイヤー最適化

境界層レイヤー

number of layers:

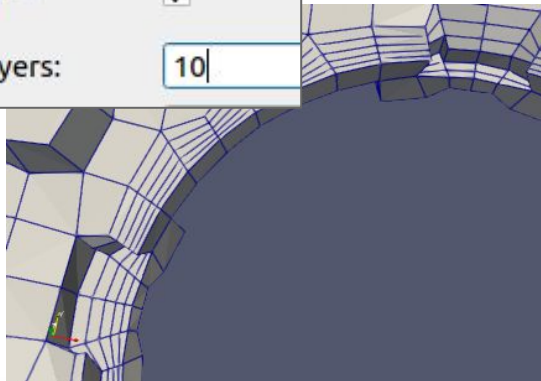
3



境界層レイヤー

number of layers:

10



レイヤー最適化

Number of iterations:

3

maxNumIterations

5

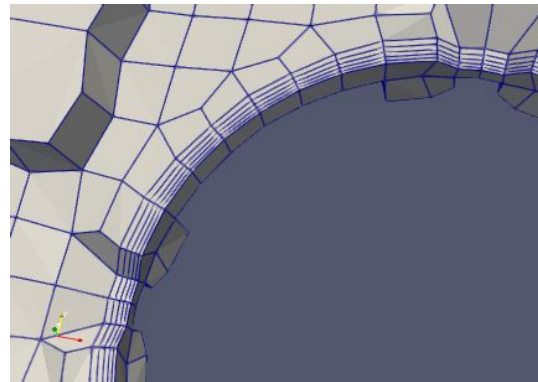
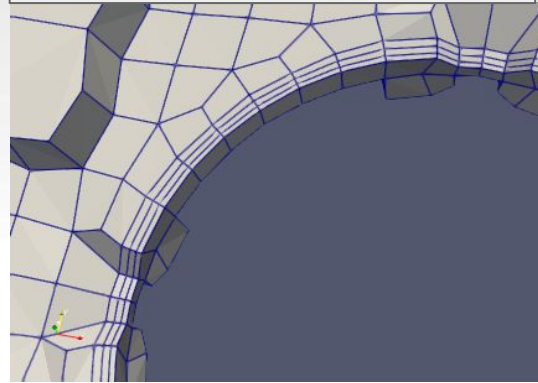
featureSizeFactor

0.400000

reCalculateNormals

maximum allowed thickness:

0.050000



レイヤー最適化

Number of iterations:

3

maxNumIterations

5

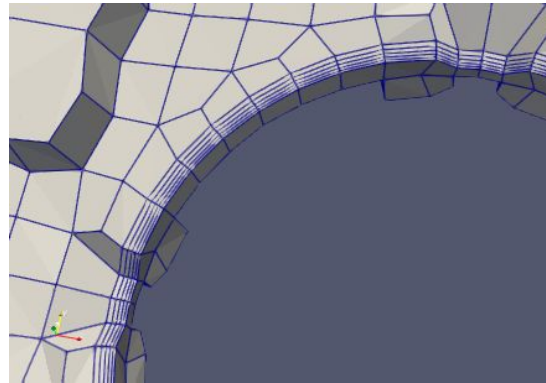
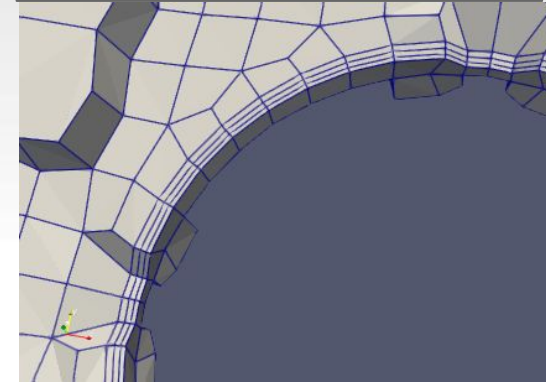
featureSizeFactor

0.400000

reCalculateNormals

maximum allowed thickness:

0.010000



OpenFOAMの実践的活用法

(標準・既存ソルバーを使う場合)

1. 形状・メッシュ作成は次頁記載の方法
 - a. FreeCAD ⇒ DEXCSランチャー
 - b. (他のソフトで作成) ⇒ ###ToFoam
2. 他の解析例や**標準チュートリアルケース**を精査し、自分が解きたい現象・モデルに近いものを探し出す。
3. 上記チュートリアルケースのメッシュを自前で作成したメッシュに置き換える。
4. モデルパラメタの細部詳細を整合

目次

1. DEXCS for OpenFOAMの狙い
市販ソフトとはGUIコンセプトが違う
OpenFOAMの知識、実践的活用法の理解
2. 実践的活用法とは
メッシュ作成とソルバー設定は別物
3. プリ処理の勘所
FreeCAD, cfMesh, Dexcsマクロ/WB
- 4. ソルバー設定の勘所**
TreeFoam, 標準チュートリアル
5. ポスト処理の勘所
ParaView, Dexcsプロットツール

ソルバー設定 / TreeFoam

作者：藤井さん

TreeFoamの使い方
(OpenFOAMの操作をGUIで行うtool)

OpenFOAMは、CUIが基本の為、しばらく使わないとコマンドを忘れ、効率がガタ落ち。
初心者には、敷居が高い。

少しでも操作性を改善し、直感的に操作が理解できるGUIを作成。

11/4月より作成し始め、約2年間
試行錯誤しながら作り上げ、現在も
進行中。

2013/8 講習資料

**OpenFOAM用
ケースファイルマネージャ**

TreeFoam起動方法

どちらかをク
リック

FreeCAD 0.20

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ツール(T) マクロ(M) dexcsCfdOF ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

コンボビュー

モデル タスク

スケール (to meter) 1.000000

メッシュ作成

実行 停止

メッシュ確認

Paraview チェックメッシュ

cfMesh 基本パラメタ

基本セルサイズ 0.29 mm ✓

特徴角 (度) 30.000000

Python コンソール

```
>>> dexcsCfMesh perform('/home/dexcs/Desktop/DEXCS/  
dexcsTutorial/', '/opt/DEXCS/template/dexcs')  
>>> Gui.runCommand("Std_Macro_3",0)  
>>>
```


Preselected: dexscInWindtunnel1.Block.Edge2 (-4.345873 mm, -1.500000 mm, 2.20000) CAD

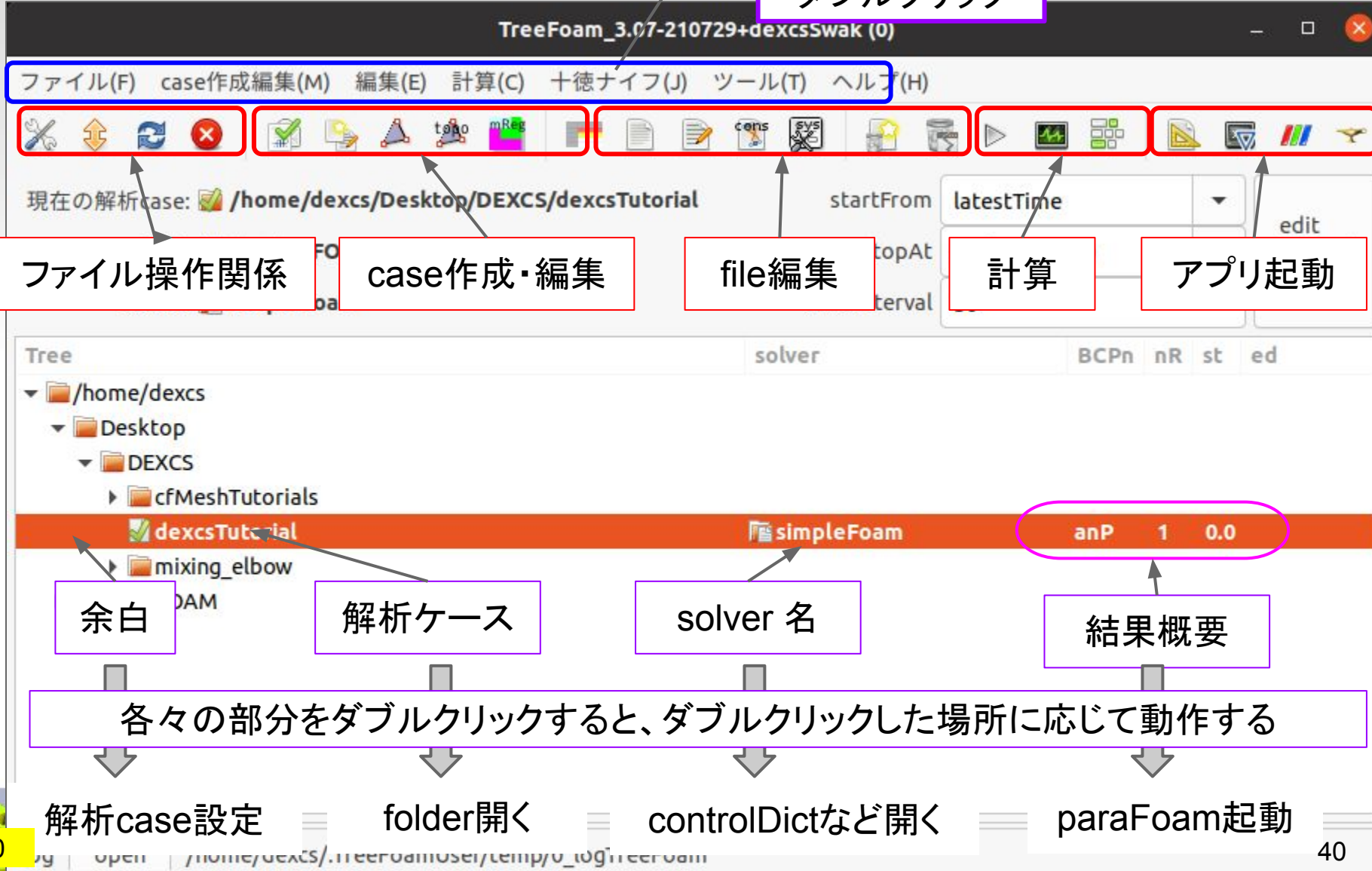
TreeFoamの 基本操作1

メニューバー

メニューボタン


ダブルクリック

解析ケース
(マーク)
に対する操作



The screenshot shows the TreeFoam interface with several annotations:

- File Operations:** A red box highlights the menu bar and toolbar icons for file operations (cut, copy, paste, delete, save, etc.). A label "ファイル操作関係" (File operation related) points to this area.
- Case Creation/Editing:** A red box highlights the toolbar icons for creating and editing cases (checkmark, lightbulb, etc.). A label "case作成・編集" (Case creation/editing) points to this area.
- File Editing:** A red box highlights the toolbar icons for file editing (document, pencil, etc.). A label "file編集" (File editing) points to this area.
- Calculation:** A red box highlights the toolbar icons for calculation (play button, etc.). A label "計算" (Calculation) points to this area.
- Application Start:** A red box highlights the toolbar icons for starting the application (start button, etc.). A label "アプリ起動" (Application start) points to this area.
- Tree View:** The tree view shows a folder structure. A red box highlights the "dexcsTutorial" folder, which is marked with a checkmark. A label "解析ケース" (Analysis case) points to this folder. A label "余白" (Margin) points to the space between "dexcsTutorial" and "mixing_elbow". A label "solver 名" (Solver name) points to the "simpleFoam" entry in the tree. A label "結果概要" (Result summary) points to the "anP 1 0.0" text next to "simpleFoam".

現在の解析case:  /home/dexcs/Desktop/DEXCS/dexcsTutorial

startFrom latestTime

edit

Tree

simpleFoam anP 1 0.0

各々の部分をダブルクリックすると、ダブルクリックした場所に応じて動作する

解析case設定 folder開く controlDictなど開く paraFoam起動

TreeFoamの 基本操作2

選択行に対するポップアップメニュー
(マウス右クリック操作)

The screenshot displays the TreeFoam application window titled "TreeFoam_3.07-210729+dexcsSwak (0)". The interface includes a menu bar with options like "ファイル(F)", "ツール(T)", and "ヘルプ(H)", and a toolbar with various icons. A table on the right side of the window shows simulation parameters:

startFrom	latestTime	edit control Dict
stopAt	endTime:1000	
	50	

Below the table, there are tabs labeled "BCPn", "nR", "st", and "ed". A row is selected in the table, and a context menu is open over it, listing actions such as "FOAM端末の起動", "gridEditor起動...", "残渣の確認(plotWatcher起動)", and "caseの初期化".

Three context menus are shown in the image:

- Left Menu (Main Application Menu):** Includes options like "開く Return", "端末の起動", "解析caseとして設定", "FOAM端末の起動", "gridEditor起動...", "コピー Ctrl+C", "貼り付け Ctrl+V", "caseの貼り付け Ctrl+B", "フォルダ名変更... F2", "新しいフォルダ追加 Ctrl+N", "フォルダ削除... Delete", "loginシェル起動", "server Job管理", "sshfsサーバマウント", "sshfsサーバアンマウント", "貼り付け(scp圧縮転送,cp)", "case貼り付け(scp圧縮転送,cp)", "server内フォルダ削除(rm)", "CADの起動", "paraFoam起動", and "SalomeMecaの起動".
- Middle Menu (File Context Menu):** Includes "開く", "FOAM端末の起動", "gridEditor起動...", "Fieldの編集...", "Fieldにデータセット...", "Properties(const)の編集...", "Dictionaries(sys)の編集...", "controlDictの編集", "Meshの編集...", "topoSetEditor起動", "multiRegionの設定", "solver実行", "plotWatcherを実行", and "並列処理...".
- Right Menu (Table Row Context Menu):** Includes "開く", "FOAM端末の起動", "gridEditor起動...", "残渣の確認(plotWatcher起動)", "paraFoam起動", "結果フォルダの削除", and "caseの初期化".

GridEditor

gridEditor: dexcsTutorial/0 (0:0)

ファイル(F) 編集(E) 表示(V)

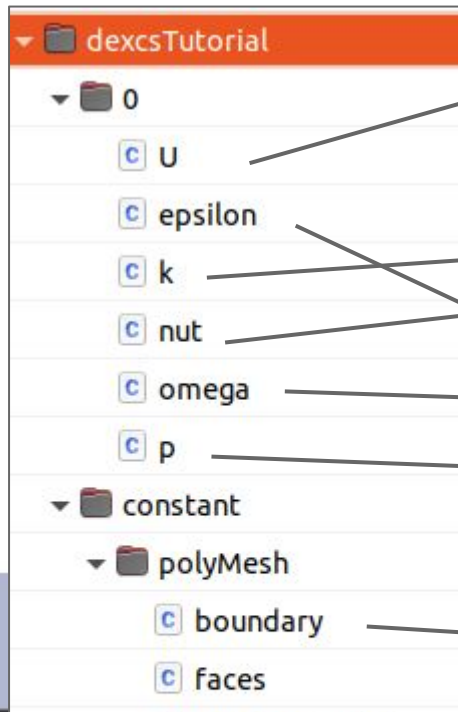
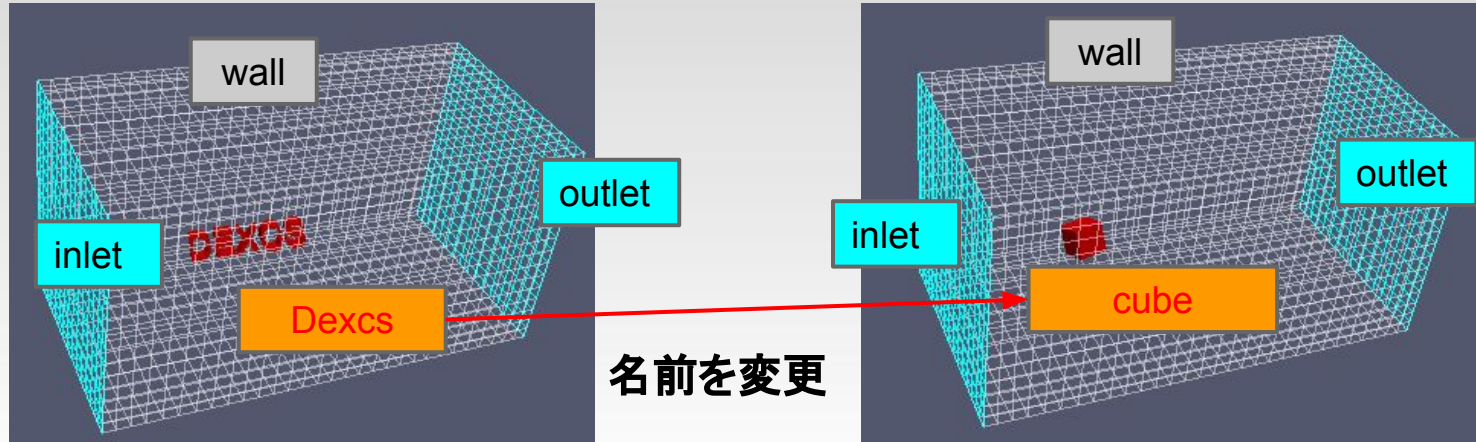
Field変数

	define patch at constant (boundary)	U (1)	epsilon (2)	k (3)
field type dimensions		volVectorField; [0 1 -1 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -3 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -2 0 0 0];
internal Field		uniform (0 0 0);	uniform 14.855;	uniform 0.35;
Dexcs	type wall;	type fixedValue; value uniform (0 0 0);	type epsilonWallFunction; value uniform 14.855; // value uniform 1;	type kqRWallFunction; value uniform 0.35;
inlet	type patch;	type fixedValue; value uniform (10 0 0);	type turbulentMixingLengthDissipationRateInlet; // type fixedValue; mixingLength 0.01; // 1cm - half channel height value uniform 14.855; // value uniform 1;	type turbulentIntensityKineticEner // type fixedValue; // value uniform 0.375; intensity 0.05; // 5% turbulent inte value uniform 0.35;
outlet	type patch;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	type zeroGradient;
wall	type patch;	type slip;	type slip;	type slip;

境界名

セルをダブルクリック⇒直接編集
セル/行/列単位でのコピー可能

形状変更例におけるソルバー設定の勘所



```
30 Dexcs
31 {
32     type          fixedValue;
33     value         uniform (0 0 0);
34 }
```

```
25 Dexcs
26 {
27     type          nutkWallFunction;
28     value         uniform 0.35;
29 }
```

```
39 Dexcs
40 {
41     type          omegaWallFunction;
42     value         uniform 167;
43 }
```

```
22 Dexcs
23 {
24     type wall;
25     nFaces 25280;
26     startFace 535072;
```

GridEditorで
一括コピー

TreeFoam on DEXCSツールバー

The image shows a screenshot of the FreeCAD 0.20 software interface. The main window displays a 3D model of a wind tunnel with a green rectangular object inside. The interface includes a menu bar at the top with options like 'ファイル(F)', '編集(E)', and '表示(V)'. Below the menu bar is a toolbar with various icons. A secondary toolbar, the DEXCS toolbar, is overlaid on the main toolbar. Blue arrows point from the DEXCS toolbar icons to the corresponding icons in the main FreeCAD toolbar. The left sidebar shows a tree view of the model's structure, with 'MeshRefinement001' selected. The bottom of the interface features a 'Python コンソール' (Python Console) with the following code:

```
>>> # Gui.Selection.clearSelection()
>>> #
>>> Gui.Selection.addSelection('dexcsInWindtunnel', 'MeshRefinement001')
>>>
```

A yellow callout box in the bottom right corner contains the following text:

DEXCSツールバーは
TreeFoamのサブセットを呼
び出し使用

標準チュートリアルスタディ



はじめてのDEXCS2021

まずは試してみる (p.3-34)

解析モデルの変更方法 (p.35-58)

解析ソルバーの変更方法 (p.59-81)

DEXCS推奨メッシュ生成法

FreeCAD (p.2-43)

cfMesh (p.44-47)

FreeCADマクロ/WB (p.48-123)

標準チュートリアルケース調べ方

第1章 DEXCS for OpenFOAM (DEXCS-OF) とは

第2章 DEXCSランチャーの使い方

2.1 まずは試してみる

2.2 解析モデルの変更方法

2.3 解析ソルバーの変更方法

2.4 OpenFOAM標準チュートリアルケースの調べ方

第3章 推奨メッシュ生成法

3.1 そもそもメッシュとは

3.2 様々なメッシュ作成法

3.3 FreeCADの基本

3.4 FreeCADマクロの使い方

第4章 簡単な構造解析

第5章 DEXCS-OFの更新方法

第6章 DEXCS-OFの拡張例

DEXCS2021でも通用

チュートリアルケースの在所

コンピューター usr lib openfoam openfoam2106

ディレクトリ	アイテム数
tutorials	23 個のアイテム
DNS	1 個のアイテム
IO	3 個のアイテム
basic	5 個のアイテム
combustion	8 個のアイテム
compressible	12 個のアイテム
discreteMethods	2 個のアイテム
electromagnetics	2 個のアイテム
financial	1 個のアイテム
finiteArea	3 個のアイテム
heatTransfer	9 個のアイテム
incompressible	15 個のアイテム
lagrangian	11 個のアイテム
mesh	10 個のアイテム
modules	1 個のアイテム
multiphase	25 個のアイテム
preProcessing	3 個のアイテム
resources	2 個のアイテム
stressAnalysis	2 個のアイテム
verificationAndValidation	4 個のアイテム
Allclean	621 バイト
Allcollect	376 バイト
Allrun	2.0 kB
Alltest	7.8 kB

ディレクトリ	アイテム数
openfoam2106	10 個のアイテム
META-INFO	6 個のアイテム
applications	5 個のアイテム
solvers	15 個のアイテム
DNS	2 個のアイテム
acoustic	1 個のアイテム
basic	4 個のアイテム
combustion	7 個のアイテム
compressible	6 個のアイテム
discreteMethods	3 個のアイテム
doc	2 個のアイテム
electromagnetics	4 個のアイテム
financial	2 個のアイテム
finiteArea	3 個のアイテム
heatTransfer	8 個のアイテム
incompressible	10 個のアイテム
lagrangian	8 個のアイテム
multiphase	19 個のアイテム
stressAnalysis	3 個のアイテム

約400 ケース

(参考) 標準ソルバー

標準チュートリアルケースについて

<https://www.xsim.info/articles/OpenFOAM/Tutorials.html>

XSim

トップ - 技術ドキュメント - OpenFOAM 使い方メモ

OpenFOAM 付属チュートリアル一覧

更新：2018/12/17

OpenFOAM 4.x

OpenFOAM 付属のチュートリアルの一覧です。

目次

- 基本
- 直接数値シミュレーション (DNS)
- 非圧縮性流体
- 圧縮性流体
- 熱輸送
- 多相流体
- 燃焼
- 個別要素法
- 電磁気
- ラグランジアン
- メッシュ
- 応力解析
- 金融

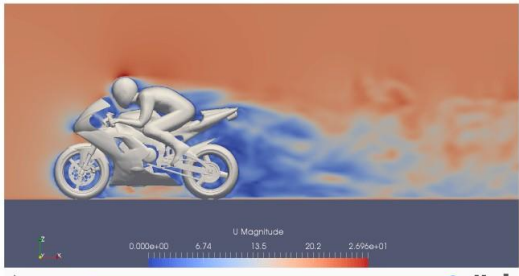
- ファン付いた T 型分岐管の流れ
- pisoFoam
 - 多孔質体の障害物周りの流れ
 - 走行するモーターバイクの周りの流れ (LES)
 - バックステップ流れ
 - バックステップ流れ (流入量のマッピング)
 - キャピティ流れ
 - キャピティ流れ (PBiCCCG ソルバー)

約200
ケース

OpenFOAM 4.x

XSim



計算結果は以下の通りです。



0.000e+00 6.74 13.6 20.2 2.690e+01

0.07 / 0.07

流速 (U)

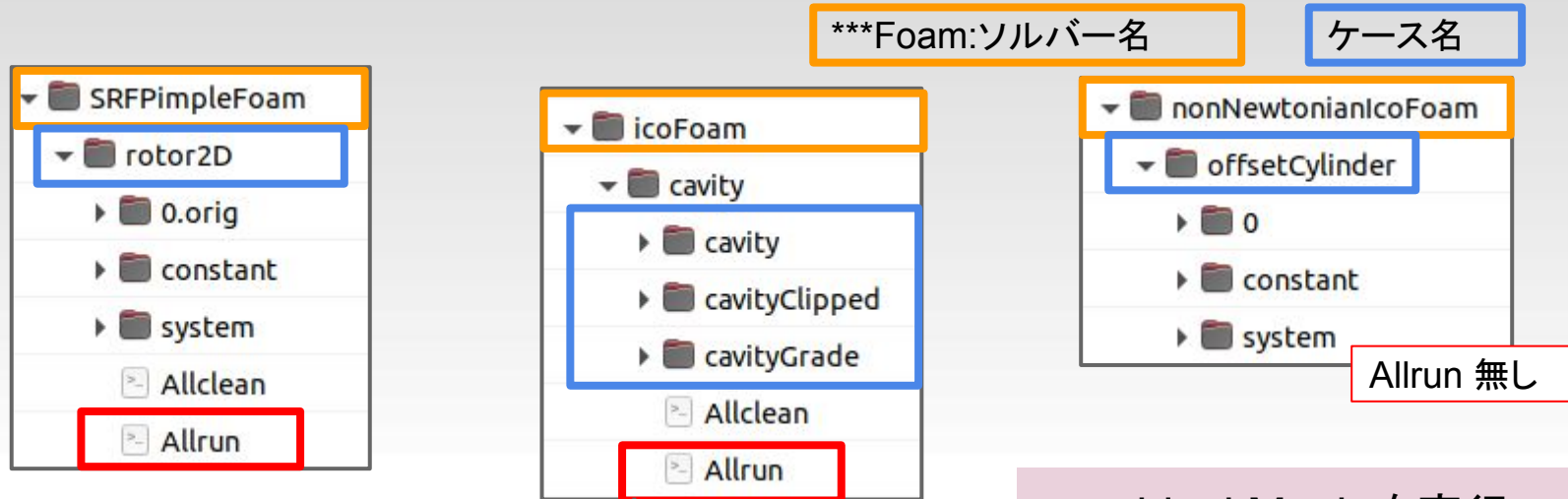


2021
DEXCS

OpenFOAMv2106

約400
ケース

チュートリアルケースの個別実行方法



Allrun を実行

blockMesh を実行
↓
ソルバー(***Foam)を実行

```
~/OpenFOAM/OpenFOAM-v2006/tutorials/incompressible/icoFoam/cavity
1 #!/bin/sh
2 cd "${0%/*}" || exit
3 . "${WM_PROJECT_DIR:?}/bin/tools/RunFunctions"
4 #-----
5
6 ./makeMesh
7 runApplication $(getA
8
9 #-----

~/OpenFOAM/OpenFOAM-v2006/tutorials/incompressible/SRFPimpleFoam/rotor2D
1 #!/bin/sh
2 cd "${0%/*}" || exit
3 . "${WM_PROJECT_DIR:?}/bin/tools/RunFunctions"
4 #-----
5
6 ./makeMesh
7 runApplication $(getA
8
9 #-----
```

Allrunの有無・その在所によって3つのパターンがある

標準チュートリアルケース スタディーの勘所

スタディーの着眼点は

- メッシュ作成法
- ソルバー固有パラメタの機能や動作確認

であり、これを意識して切り分けて考える事。

後者が主眼の場合は、メッシュ作成法が理解できなくとも支障は無い。

Allrun の読解力を身に付けたい

⇒ Linuxマスターの最短コース

チュートリアルケースの選択

コンボビュー

1

新規にcaseを作成、又はsolverやmeshを入れ替え

createAndChangeCaseDialog.py

newCaseの作成

tutorialsからcaseをコピーして、newCaseを作成します。
caseを選択してください。

tutorials

場所を変更する

場所 /home/custom/OpenFOAM/OpenFOAM-v2006/tutor

7

OK(O)

2

3

4

6

5

8

コピー開始

閉じる

キャンセル OK

参照...

非圧縮性、層流の速度-圧力ソルバ。非ニュートン流体も可。

basic:基礎的なCFDコード
incompressible:非圧縮性流れ
compressible:圧縮性流れ
multiphase:多相流
DNS:直接数値シミュレーション
combustion:燃焼
heatTransfer:熱輸送と浮力駆動流れ

SRFPimpleFoam
SRFSimpleFoam
adjointOptimisationFoam
adjointShapeOptimizationFoam
boundaryFoam
icoFoam
nonNewtonianIcoFoam
overPimpleDyMFoam
overSimpleFoam

cavity/cavity
cavity/cavityClipped
cavity/cavityGrade
cavity/MappingTest
elbow

<solverの内容>

50

TreeFoamで取扱注意の 標準チュートリアルケース (38/398ケース)

Category	Solver	model	caseName
basic	overPotentialFoam		cylinder
combustion	XiFoam	RAS	moriyoshiHomogeneous
compressible	overRhoSimpleFoam		hotCylinder
	sonicLiquidFoam		decompressionTank
	rhoPorousSimpleFoam		angleDuct/explicit angleDuct/implicit

認識されるが
インポート出来ない

認識されるが、ケースの一部
しかインポート出来ない

Category	Solver	model	caseName		
incompressible	adjointOptim		floatingBody		
	overPimple	overInterDyMFoam	floatingBodyWithSpring		
	porousSimpleFoam	multiphase	interFoam	RAS	damBreak
	icoFoam		sprayFoam	laminar	vofToLagrangian
	overSimpleFoam	interFoam	laminar	damBreak	
	pisoFoam	compressibleInterFoam	laminar	waterCooler	
	verificationAndValidation			HargreavesWright_2007	
		pimpleFoam	atmosphericModels		
			turbulentInflow		PCF
	lagrangian		schemes	weightedFluxExample	
lumpedPoint		schemes	divergenceExample		
mesh	icoUncoupled	decompositionConstraints	geometric		
	moveDynamic	PDRsetFields	simplePipeCage		
	preProcessing			cavity	
			createZeroDirectory	motorBike	

TreeFoamで認識されない

ソルバー変更レッスン



はじめてのDEXCS2021

まずは使ってみる (p.3-34)

解析モデルの変更方法 (p.35-58)

解析ソルバーの変更方法 (p.59-81)

DEXCS推奨メッシュ生成法

FreeCAD (p.2-43)

cfMesh (p.44-47)

FreeCADマクロ/WB (p.48-123)

標準チュートリアルケース調べ方

第1章 DEXCS for OpenFOAM (DEXCS-OF) とは

第2章 DEXCSランチャーの使い方

2.1 まずは使ってみる

2.2 解析モデルの変更方法

2.3 解析ソルバーの変更方法

2.4 OpenFOAM標準チュートリアルケースの調べ方

第3章 推奨メッシュ生成法

3.1 そもそもメッシュとは

3.2 様々なメッシュ作成法

3.3 FreeCADの基本

3.4 FreeCADマクロの使い方

第4章 簡単な構造解析

第5章 DEXCS-OFの更新方法

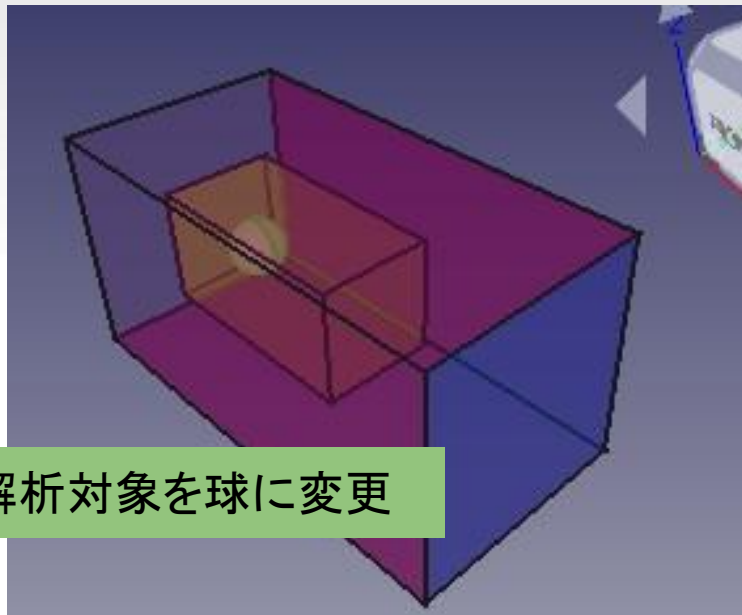
第6章 DEXCS-OFの拡張例

DEXCS2021でも通用

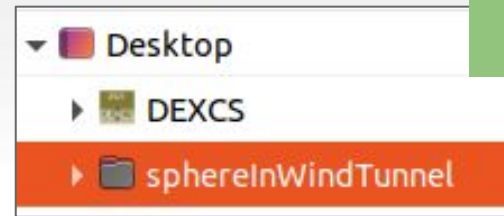
DEXCS2020ベース

解析ソルバーの変更チュートリアル

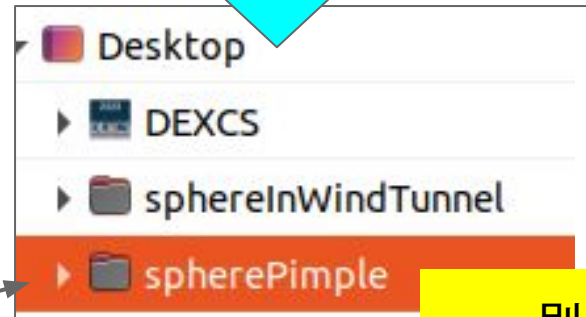
解析モデル変更チュートリアル



解析対象を球に変更



simpleFoam
(定常計算)を実行



標準チュートリアル
pimpleFoam/pitzDaily

名前変更

別フォルダにて
pimpleFoam
(非定常計算)を実行

ひな型ケースの選択⇒コピー作成

createAndChangeCaseDialog.py

caseを作成、変更します

newCaseの作成

tutorialsまたは、任意の既存のcaseをコピーして、新しくcaseを作成します。

source (コピー元)

tutorials

その他case

case取得... /usr/lib

1



newCaseの作成

tutorialsからcaseをコピーして、newCaseを作成します。
caseを選択してください。

tutorials

場所を変更する

場所 /home/dexcs/OpenFOAM/OpenFOAM-v2006/tutorials

参照...

solver, caseを選択

区分

solver

case

basic:基礎的なCFDコード

incompressible:非圧縮性流れ

compressible:圧縮性流れ

multiphase:多相流

DNS:直接数値シミュレーション

combustion:燃焼

heatTransfer:熱輸送と浮力駆動流れ

boundaryFoam

icoFoam

nonNewtonianIcoFoam

overPimpleDyMFoam

overSimpleFoam

pimpleFoam

pisoFoam

porousSimpleFoam

shallowWaterFoam

RAS/TJunctionFan

RAS/ellipsekLOmega

RAS/oscillatingInletACMI2D

RAS/oscillatingInletPeriodic

RAS/pitzDaily

RAS/propeller

RAS/rotatingFanInRoom

RAS/wingMotion/wingMotion

RAS/wingMotion/wingMotion

2

3

4

作成場所: /home/custom/Desktop

case名: sphirePimple

6

名前を変更

<solverの内容>

PIMPLE (SIMPLEとPISOの融合) アルゴリズムによる
非圧縮性・乱流の、大きな時間ステップの非定常ソルバ。

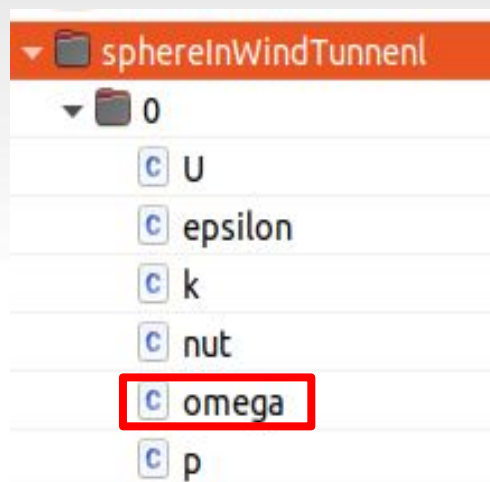
5

キャンセル

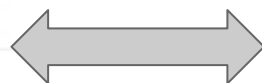
OK

本例におけるケース設定の勘所

変更元
(定常計算)



変更ソルバー
(非定常計算)



Field変数が異なる

- GridEditorで**ブロックコピペ**
- 計算制御パラメタの変更
- 後処理(プロット)

目次

1. DEXCS for OpenFOAMの狙い
市販ソフトとはGUIコンセプトが違う
OpenFOAMの知識、実践的活用法の理解
2. 実践的活用法とは
メッシュ作成とソルバー設定は別物
3. プリ処理の勘所
FreeCAD, cfMesh, Dexcsマクロ/WB
4. ソルバー設定の勘所
TreeFoam, 標準チュートリアル
5. **ポスト処理の勘所**
ParaView, Dexcsプロットツール

流れ場の可視化

ParaView 5.9.1

File Edit View Sources Filters Extractors Tools Catalyst Macros Help

Time: 0

Surface

モデル タスク

ソルバー

実行

計算結果

Paraview

状態

paraFoamの起動option

paraFoamの起動方法 (option) を指定してください。

起動コマンド (option)

paraFoam

paraFoam -builtin (各fileldをチェックした状態で起動)

キャンセル OK

Pipeline Browser

builtin: OpenFOAMReader1

Layout #1

RenderView1

File Edit View Sources Filters Extractors Tools Cataly

builtin: dexcsTutorial.foam

Properties Information

Apply Reset Delete ?

Search ... (use Esc to clear text)

Properties (dex)

Valid、内部

~DEXCS2020(次頁参照)
DEXCS2021ではどちらも同じ

57

ParaView / paraFoam



ParaView Pipeline Browser

builtin:
dexcsTutorial.foam

Properties Information

Properties

Apply Reset Delete

Search ... (use Esc to clear text)

Properties (dex)

Refresh

Skip Zero Time

Case Type Decomposed Case

Label Size 32-bit

Scalar Size 64-bit (DP)

Create cell-to-point filtered data

Add dimensional units to array name

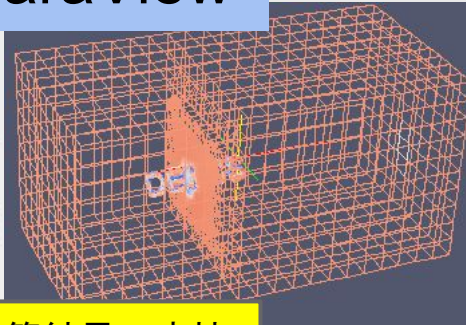
Mesh Regions

Dexcs

inlet

internalMesh

ParaView



並列計算結果の直接
可視化が可能
(reconstruct 不要)

paraFoam Pipeline Browser

builtin:
dexcsTutorial.OpenFOAM

Properties Information

Properties

Apply Reset Delete

Search ... (use Esc to clear text)

patch名
Zone/Sets情報表示

Refresh Skip 0/ time

With Sets Groups Only

With Zones Patch Names

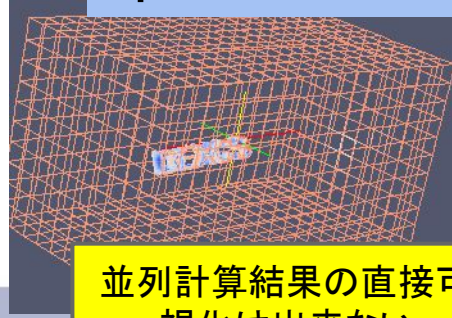
cell-to-point field-to-patch

Update GUI VTK Polyhedra

Mesh Parts

internalMesh

paraFoam



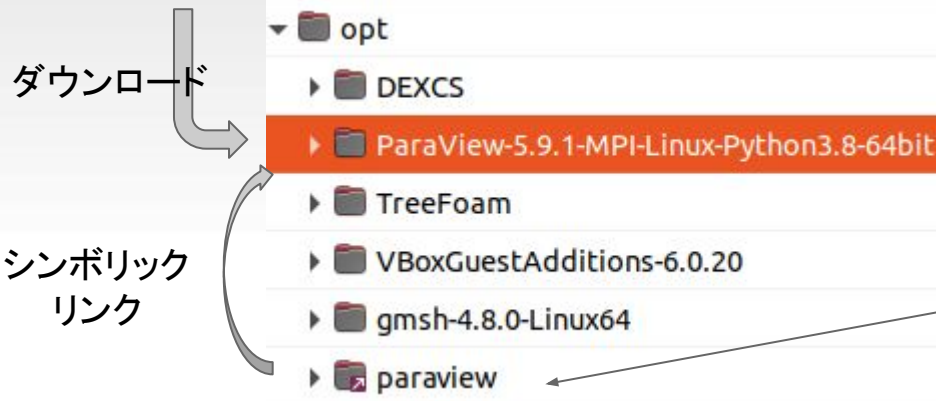
並列計算結果の直接可
視化は出来ない
(reconstruct 要)

ParaView / paraFoam



ParaViewのビルド(コンパイル)が困難

<https://www.paraview.org/>



/usr/bin/paraFoam

```
#!/bin/sh
#paraview launcher
export LD_LIBRARY_PATH="
a=`pwd`
openName=`basename $a`.foam
touch $openName
/opt/paraview/bin/paraview
$openName
rm $openName
```

OpenFOAM® Quick Build Guide

<https://develop.openfoam.com/Development/openfoam/-/blob/master/doc/Build.md>

ParaView

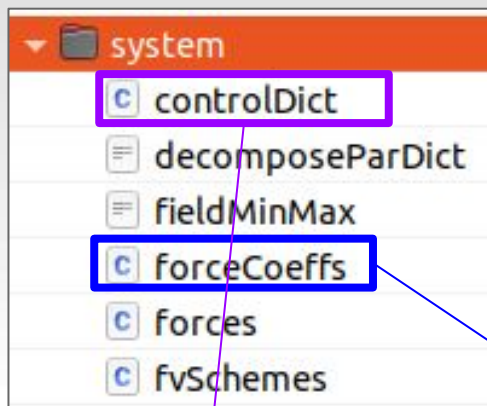
OpenFOAM ships with ParaView sources for post-processing OpenFOAM field results. However, it will **often be sufficient** to use the paraview version distributed with the operating system or a **binary package** and avoid additional compilation complexity.

並列計算結果の可視化

メッシュ数: 数百万以上では、reconstructionの計算時間が長大

The image shows the ParaView 5.9.1 software interface. On the left, the sidebar contains a 'コンポビュー' (Component View) section with 'モデル' (Model) and 'タスク' (Task) tabs. Under 'モデル', there is a 'ソルバー' (Solver) section with an '実行' (Execute) button, and a '計算結果' (Calculation Results) section where 'Paraview' is highlighted with a red box and labeled '1'. Below this is a '状態' (Status) section showing a log of events: '0.0: Allrun 作成中 ...', '0.0: Allrun 作成に成功', '0.0: ソルバー実行開始', and '409.1: 計算は正常終了'. A blue arrow points from the 'Paraview' button to the 'Properties (OpenFOAM)' panel in the center. This panel has an 'Apply' button highlighted with a red box and labeled '3'. A dropdown menu is open, showing 'Decomposed Case' highlighted with a red box and labeled '2', and 'Reconstructed Case' below it. The 'Information' tab is also visible. On the right, the 'Pipeline Browser' shows 'OpenFOAMReader1'. The main 3D view, labeled 'RenderView1', displays a mesh with a highlighted parallel division boundary, indicated by a red arrow and a yellow box labeled '並列分割境界' (Parallel Division Boundary). A red box labeled '4' is also present in the 3D view.

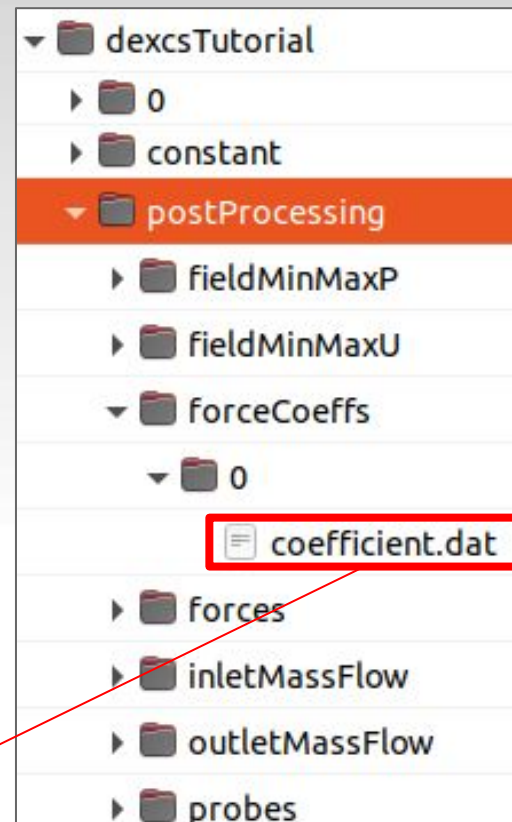
もう一つの可視化 postProcessing



```

9 forceCoeffs
10 {
11     type            forceCoeffs;
12
13     libs ( "libforces.so" );
14
15     writeControl     timeStep;
16     timeInterval     1;
17
18     log              yes;
19
20     patches          (Dexcs);
21     rho              rhoInf;
22     rhoInf           1;
23     liftDir          (0 0 1);
24     dragDir          (1 0 0);
25     CofR             (0 0 0); // A
26     pitchAxis       (0 1 0);
27     magUInf         10;

```



```

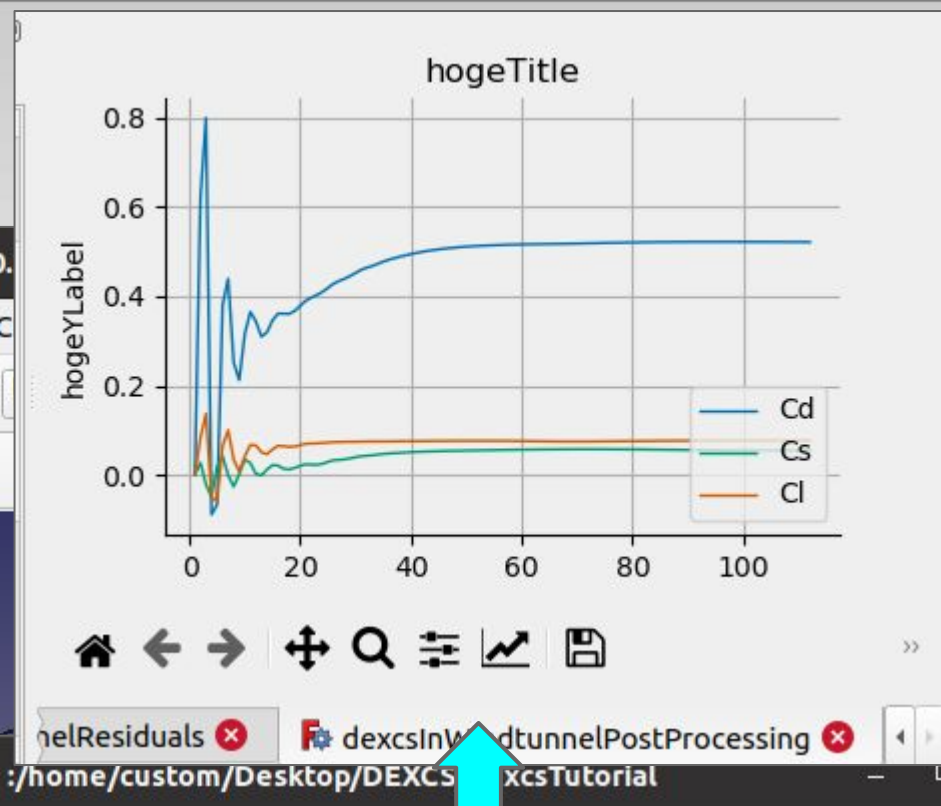
48 functions
49 {
50     #include "forces"
51     #include "forceCoeffs"
52     #include "probes"
53     #include "massFlow"
54     #include "fi
55     #include "sa
56     #include "st
57 }

```

12 #	13 # Time	Cd	Cs	Cl	CmRoll	CmP
14 1		4.174472e-03	2.967656e-05	1.935169e-04	-7.408928e-04	2.6
15 2		6.212790e-01	2.705401e-02	8.296274e-02	-3.168950e-01	5.2
16 3		8.001154e-01	-2.200062e-02	1.369879e-01	-5.009840e-01	8.1
				02 -5.083670e-02	2.037232e-01	-2.
				2 -5.926623e-02	2.127040e-01	-2.

グラフ化(プロット)ツール
 ~DEXCS2020 Dexcs-JGP
 DEXCS2021 Dexcsプロット

空力係数のプロット



FreeCAD 0.20.0

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ツール(T) マクロ(M) dexcsc

postProcessプロット用GUIエディタ

ポビュー

タスク

-nCPU 2

-method scotch

1

ケースファイル: /home/custom/Desktop/DEXCS/.../xcsTutorial

files

- forceCoeffs/0/... 2
- forces/0/force.dat
- forces/0/moment.dat
- inletMassFlow/0/surfa...
- outletMassFlow/0/surf...
- probes/0/U

	id	name	s/f	X	Y
forceCoeffs/0/coefficient.dat	0	Time	1	Use	---
forceCoeffs/0/coefficient.dat	1	Cd	1	---	Use
forceCoeffs/0/coefficient.dat	2	Cs	1	---	Use
forceCoeffs/0/coefficient.dat	3	Cl	1	---	Use
forceCoeffs/0/coefficient.dat	4	CmRoll	1	---	---

3 変更箇所

タイトル名 hogeTitle Yラベル名 hogeYLabel **プロット** 4

保存ファイル名 hogeFileName **保存** 5

プロット書式ファイル(.dplt)の再利用と拡張

The image shows the FreeCAD 0.20 interface with the Dexcs Plot Tool dialog open. The dialog has a list of .dplt files and buttons for 'プロット' (Plot) and '編集' (Edit). A plot window titled 'hogeTit' shows a line graph with multiple series. A list of plot format files is shown on the right, with annotations for 'タイトル、凡例' (Title, Legend), 'X軸' (X-axis), 'Y軸' (Y-axis), and '系列' (Series). A yellow box at the bottom right states that files outside the postProcessing folder can be added using relative addresses.

FreeCAD 0.20

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ツール(T) マクロ(M) dexcsCfdOF ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

コンピューター

モデル タスク

ラベルと属性 説明

wall
regionBox

Dexcs プロットツール

.dplt ファイルを選択

hogeFileName.dplt
.temp0.dplt
plotSample4.dplt
plotSample3.dplt
plotSample2.dplt
plotSample1.dplt

新規 キャンセル

hogeTit

系列

```
1 #header
2 Title hogeTitle
3 X.Label
4 Y.Label hogeYLabel
5
6 X.File forceCoeffs/0/coefficient.dat
7 X.column 0
8 X.scaleFactor 1
9
10 Y.File forceCoeffs/0/coefficient.dat
11 Y.column 1
12 Y.scaleFactor 1
13 Y.Legend Cd
14 Y.Vector 0
15
16 X.File forceCoeffs/0/coefficient.dat
17 X.column 0
18 X.scaleFactor 1
19
20 Y.File forceCoeffs/0/coefficient.dat
21 Y.column 2
22 Y.scaleFactor 1
23 Y.Legend Cs
24 Y.Vector 0
25
26 X.File forceCoeffs/0/coefficient.dat
27 X.column 0
28 X.scaleFactor 1
29
30 Y.File forceCoeffs/0/coefficient.dat
31 Y.column 3
32 Y.scaleFactor 1
33 Y.Legend Cl
```

タイトル、凡例

X軸

Y軸

系列

postProcessingフォルダ以外のファイルも相対アドレス表記で追加可能

Valid、内部名: Cylinder

63

まとめ

- DEXCS2021 for OpenFOAM を活用するに際しての勘所をデモ解説した
- 以下の更新情報も適宜活用されたい



DEXCS2021 for OpenFOAM(R) 不具合・更新情報

<http://mogura7.zenno.info/~et/wordpress/ocse/?p=13500>



dexcs-launcher

Project ID: 30469416

<https://gitlab.com/dexcsof/dexcs-launcher>

Let's smart OpenCAE

presented by OCSE^2



Copyright © 2015 The Open CAE Society of Japan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

