

OpenModelica超初級チュートリアル

1.解析モデルの作成と実行

Copyright (C) 2020 Shigenori Ueda
Released under the MIT license

<https://opensource.org/licenses/mit-license.php>

注意事項

- 本資料ではOpenModelicaの操作方法を主に解説します。
- OpenModelica1.14.1 (64bit – windows版)を利用して本チュートリアルは作成されています。

商用ソフトに匹敵するオープンソースの1DCAEツール

OpenModelica

OpenModelica



OpenModelicaはOSMC (OSMC Open Source Modelica Consortium)が提供するOSSです

高機能！

- ・わかりやすいGUI
- ・パラメータスタディ
- ・高機能なエディタ
- ・デバグガ
- ・Git対応
- ・豊富な解析ライブラリ

使いやすい！

- ・Windows対応
- ・日本語対応

学びやすい！

- ・学習用教材の充実 – OMNotebook
- ・動画のチュートリアル – Spoken tutorials

豊富なライブラリ

OpenModelicaには多くの（確か87種類以上）OSS Buildin libraryがあり
様々な解析が可能（以下は一部）

物理現象

流体
熱
構造
振動
騒音
電磁気
化学反応
生化学
etc.

解析対象

車両
建築
風力発電
光発電
電力システム
生理現象
核反応炉
サーボ
燃料電池
etc.

数学

複素数
ニューラルネットワーク
古典制御
ファジー制御
etc.

データ用ツール

出力フォーマット変換
組み込み用デバイスドライバ
etc.

各団体や企業が公開しているライブラリや
商用ライブラリを合わせればさらに多くの解析が可能

OpenModelicaのインストール

Open Source Modelica Consortiumのサイトからインストーラをダウンロードし実行してください。
基本的に指示通りに進むだけでインストールできます。



OpenModelica

HOME DOWNLOAD TOOLS & APPS USERS DEVELOPERS FORUM EVEN

Download Windows

Official Release

1.14.1 (32bit/64bit)

- contains only validated new features
- intended for productive usage

Stable Development

1.15.0-dev (32bit/64bit)

- dev.xx versions are released during development; they are sufficiently stable; they contain bug fixes and new features that need to be validated
- dev.betaxx versions are released in production; no new features are added to beta versions

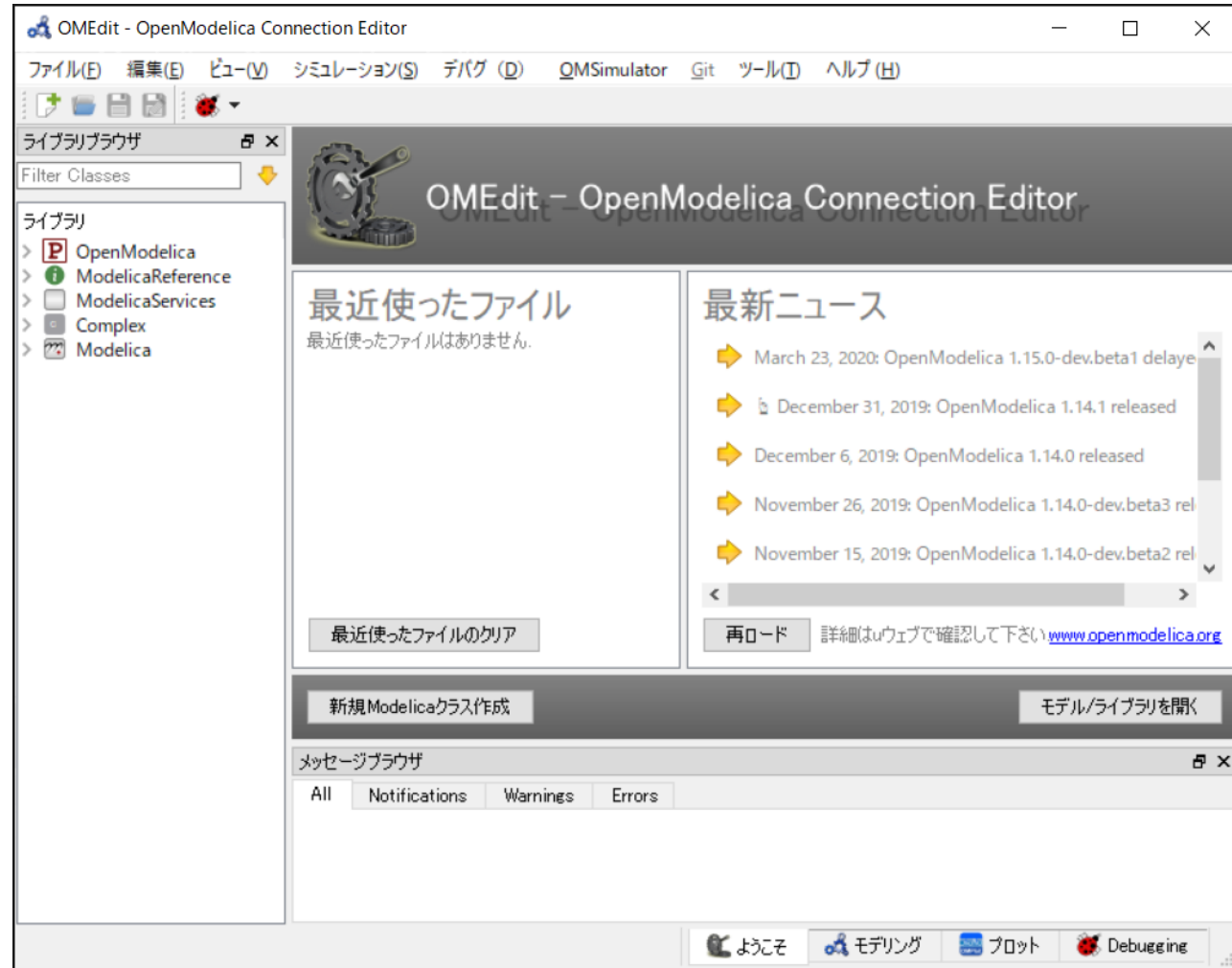
<https://www.openmodelica.org/download/download-windows>

Index of /omc/builds/winc

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory	-	-	-
32bit/	2020-01-02 17:57	-	-
64bit/	2020-01-02 17:58	-	-
Parent Directory	-	-	-
OpenModelica-v1.14.1-64bit-ChangeLog.txt	2019-12-31 01:48	19M	
OpenModelica-v1.14.1-64bit-README.txt	2019-12-31 01:48	1.4K	
OpenModelica-v1.14.1-64bit-testsuite-trace.txt	2019-12-31 01:48	136	
OpenModelica-v1.14.1-64bit.exe	2019-12-31 01:48	1.3G	
OpenModelica-v1.14.1-64bit.exe.md5sum	2019-12-31 01:48	33	

ダウンロードして実行

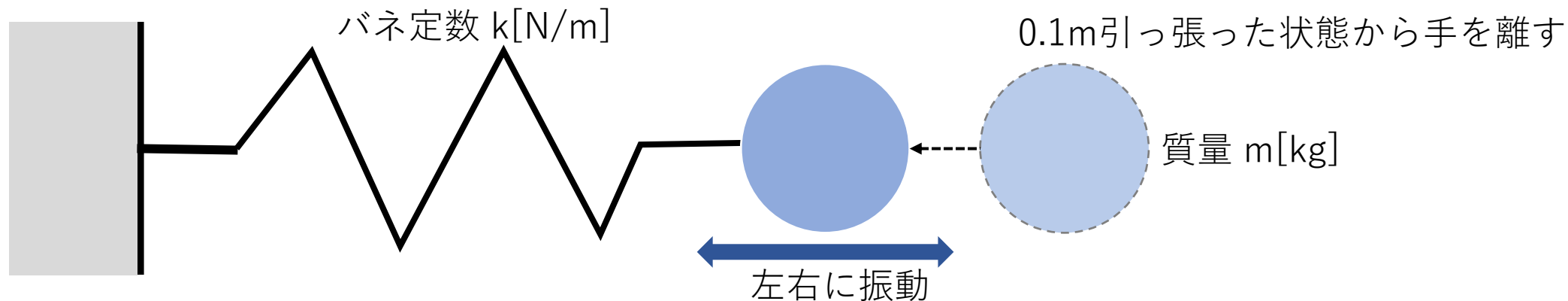
OpenModelica Connection Editor(OMEdit)の起動と起動画面



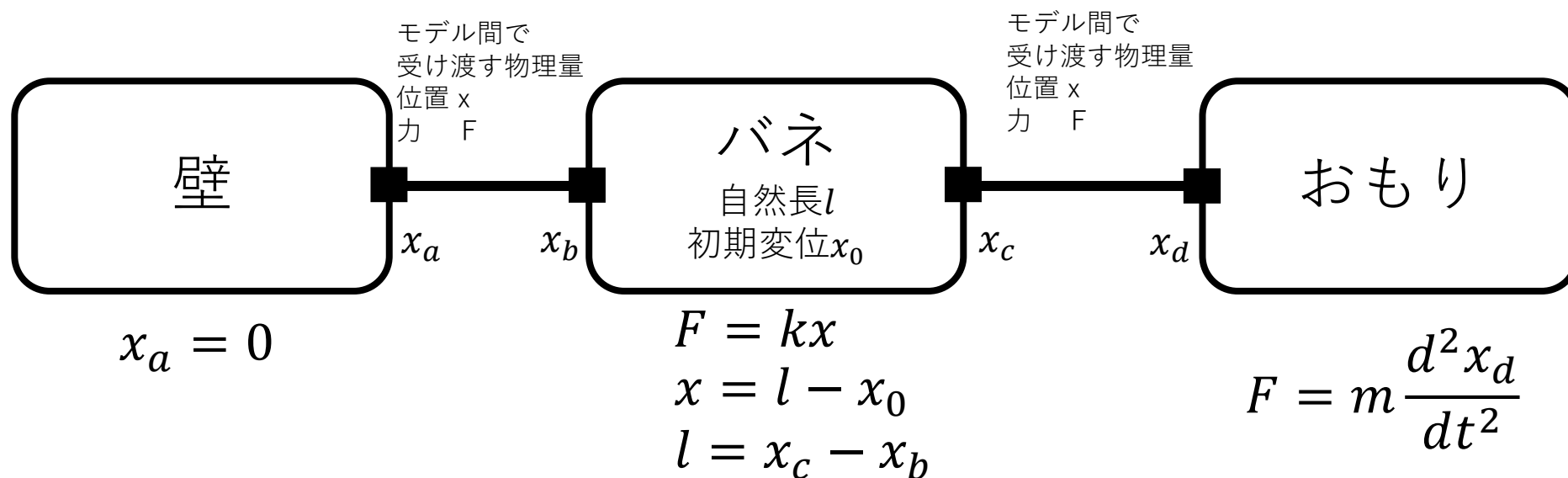
これから作成する解析モデル

○ 非減衰自由振動

練習問題として以下のようなバネの振動を計算します。



1D CAEのようにブロックで表すと？



左図の式をまとめると
以下の式になる

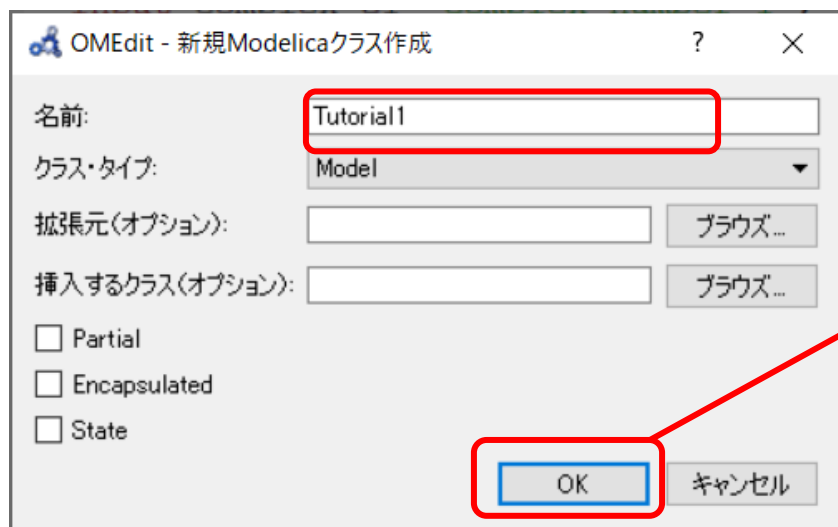
$$kx = m \frac{d^2 x_d}{dt^2}$$

解析モデルの作成

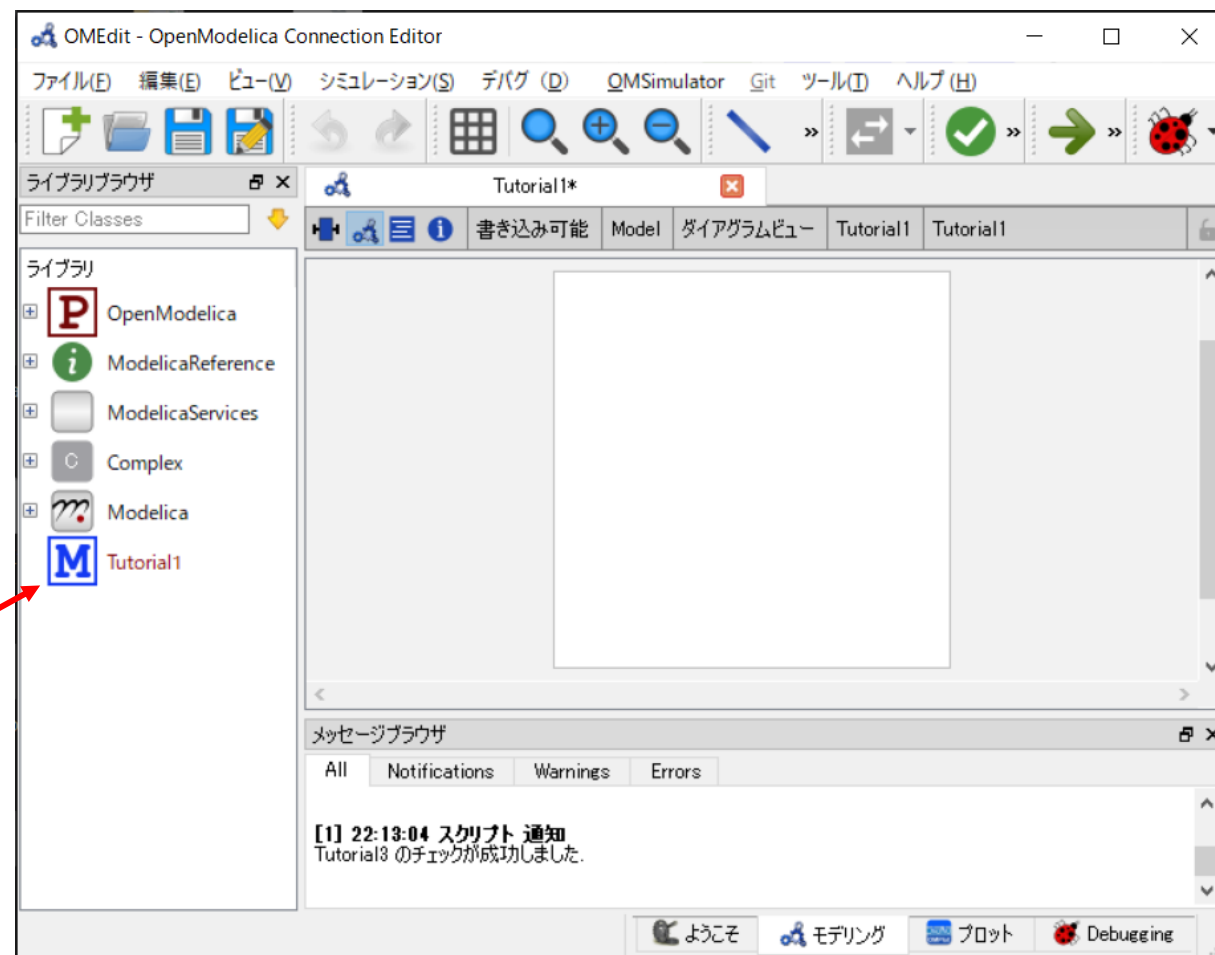


「Modelicaクラス新規作成」をクリック

Modelica内で作成するオブジェクト（プログラム）はすべて「クラス」と呼ばれます



「名前」にクラス名を入力
「OK」をクリック



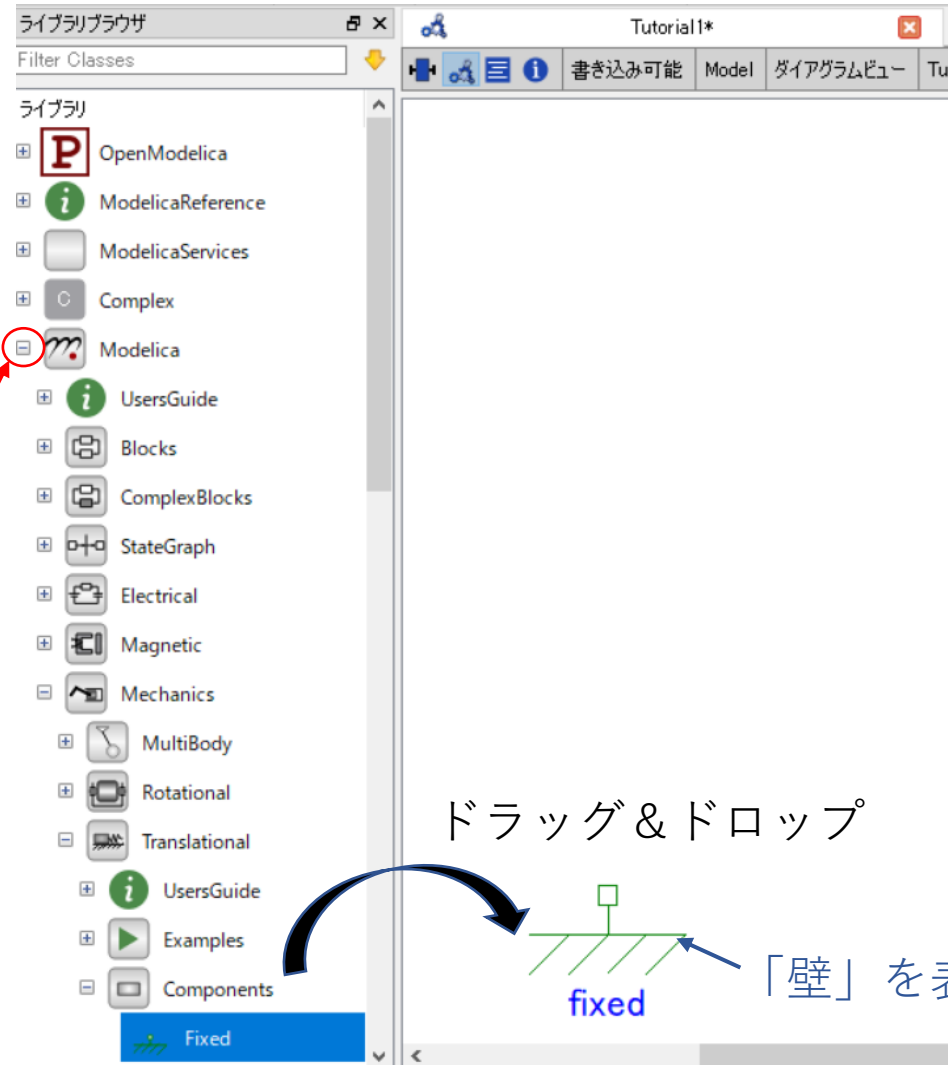
「Tutorial1」が作成されたことを確認

注意! クラス名の頭文字には数字は使用できません。またクラス名には全角文字や一部の特殊文字(@や/)は使用できません

モデルの貼り付け - 1

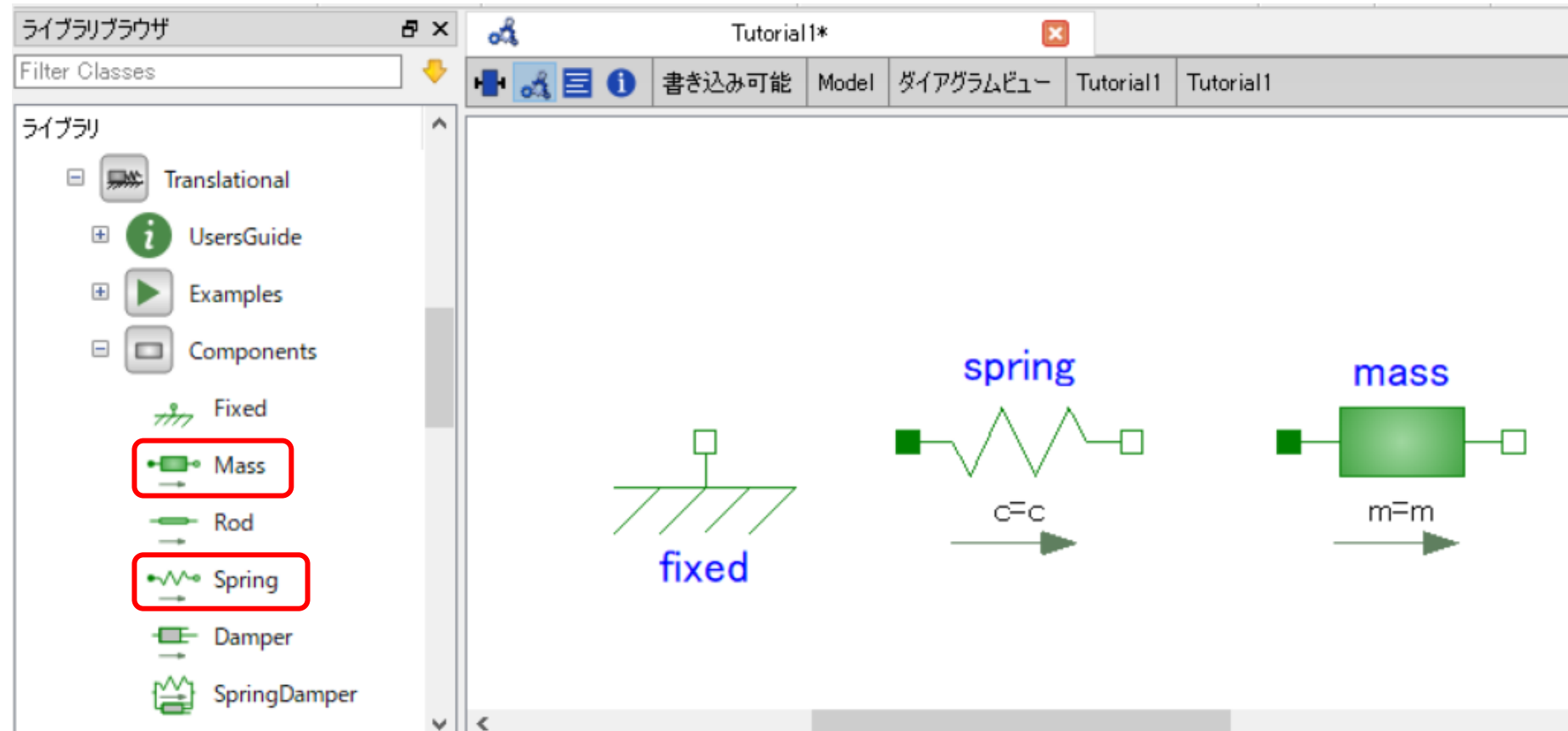
Modelica – Mechanics – Translational – Components - Fixedをダイアグラムビューへドラッグ&ドロップしてください。

「+」をクリックすることで中身を開くことができます



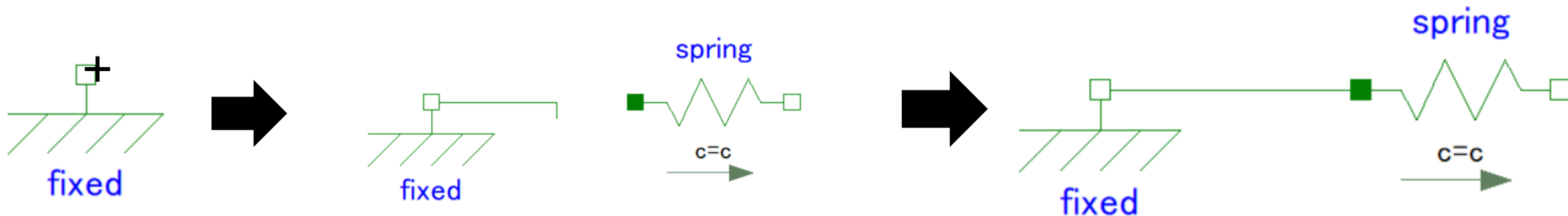
モデルの貼り付け - 2

SpringとMassをドラッグ&ドロップして貼り付けてください。



モデル同士の接続

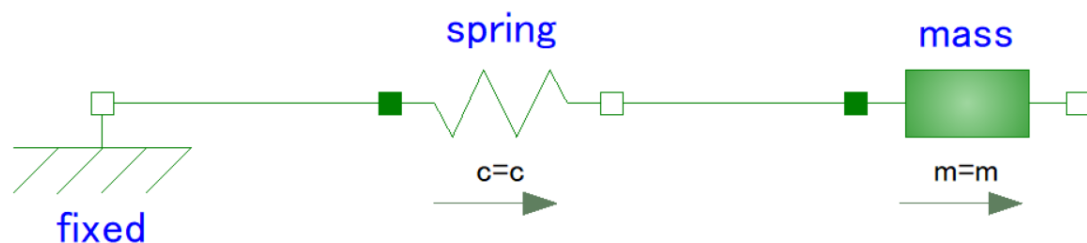
モデル同士の接続は以下のように行います。



① モデルの□に
カーソルを近づけると
カーソルの形が**+**に
なります

② **+**の状態のまま
ドラッグ&ドロップ
するとラインが
出てきます。
ラインが出てきたら
マウスを離しても
ラインは出たままになります

③ 接続したいモデルの■に近づけると
カーソルが**+**になりますので
そこで左クリックしてください。



④ 同様にして左図のように接続してください

パラメータの設定 - 1

springをダブルクリックするとパラメータ設定の画面が出てきます。
以下のように入力してください。

OMEdit - コンポーネントパラメータ - spring in Tutorial1

パラメータ

General Modifiers

コンポーネント
名前: spring

クラス
パス: Modelica.Mechanics.Translational.Components.Spring
コメント: Linear 1D translational spring

Parameters

c 1 N/m Spring constant

s_rel0 0 m Unstretched spring length

Initialization

s_relstart ☒ 0.1 m Relative distance (= flange_bs - flange_as)

OK キャンセル

バネ定数

自然長
(自然長での長さを原点とする)

初期変位
初期値を有効にするには
s_rel.startの横の□をクリックして
「Fixed」を「true」にしてください

Fixed
✓ true: 開始時の値が初期化に使用される
false: 開始時の値が推測値としてのみ使用される
継承される (true: 開始時の値が初期化に使用される)

パラメータの設定 - 2

同様にmassについて以下のように設定してください。

OMEdit - コンポーネントパラメータ - mass in Tutorial1

パラメータ

General Advanced Modifiers

コンポーネント
名前: mass

クラス
パス: Modelica.Mechanics.Translational.Components.Mass
コメント: Sliding mass with inertia

Parameters

m kg Mass of the sliding mass

L m Length of component, from left flange to right flange (= flange_b.s - flange_a.s)

Initialization

v.start ☒ m/s Absolute velocity of component

a.start ☐ m/s² Absolute acceleration of component

s.start ☐ m Absolute position of center of component ($s = \text{flange_a.s} + L/2 = \text{flange_b.s} - L/2$)

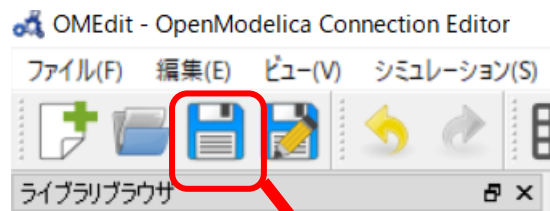
OK キャンセル

おもりの質量

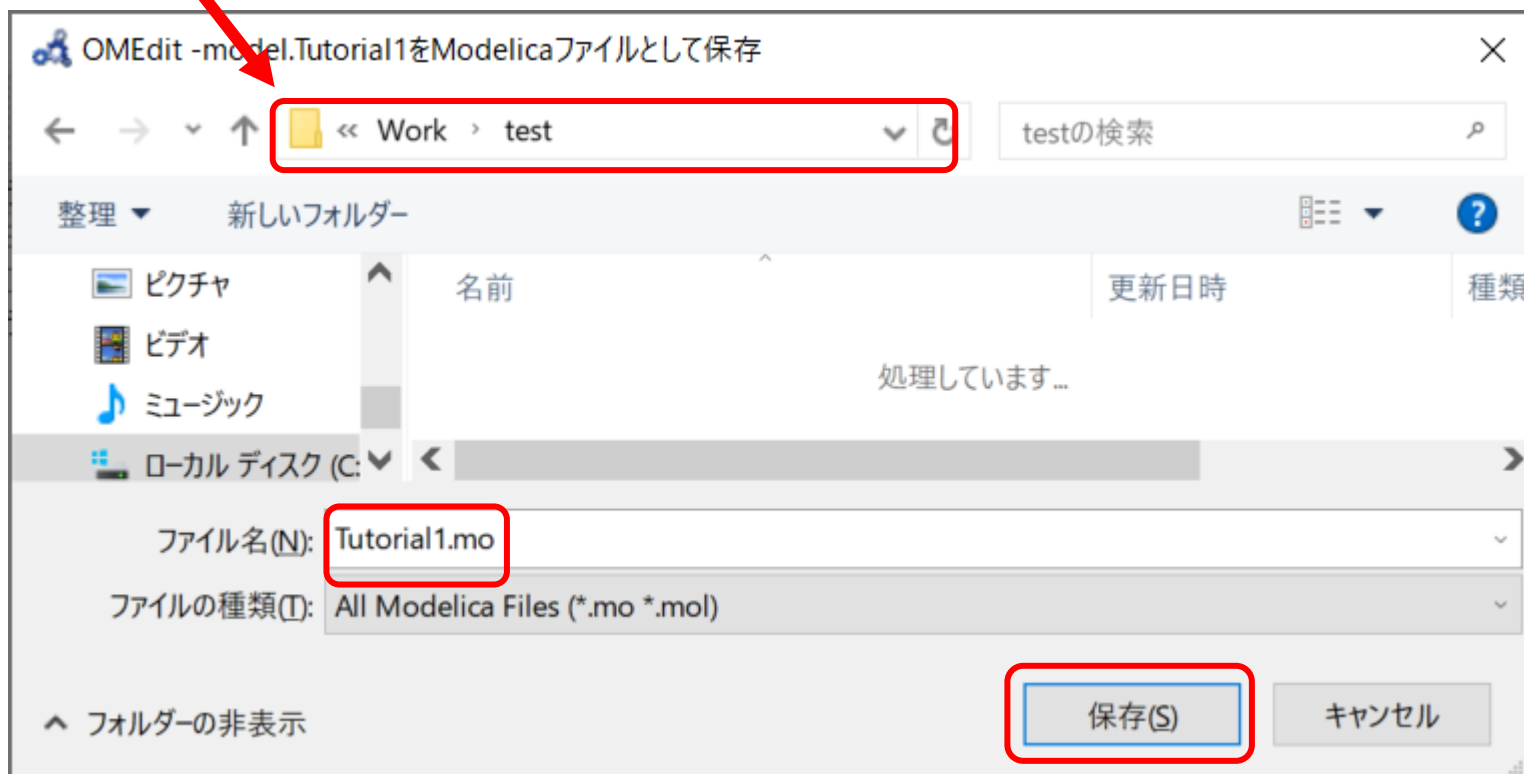
おもりの初期速度
初期値を有効にするには
v.startの横の□をクリックして
「Fixed」を「true」にしてく
ださい

ファイルの保存

解析を実行する前にファイルを保存してください。

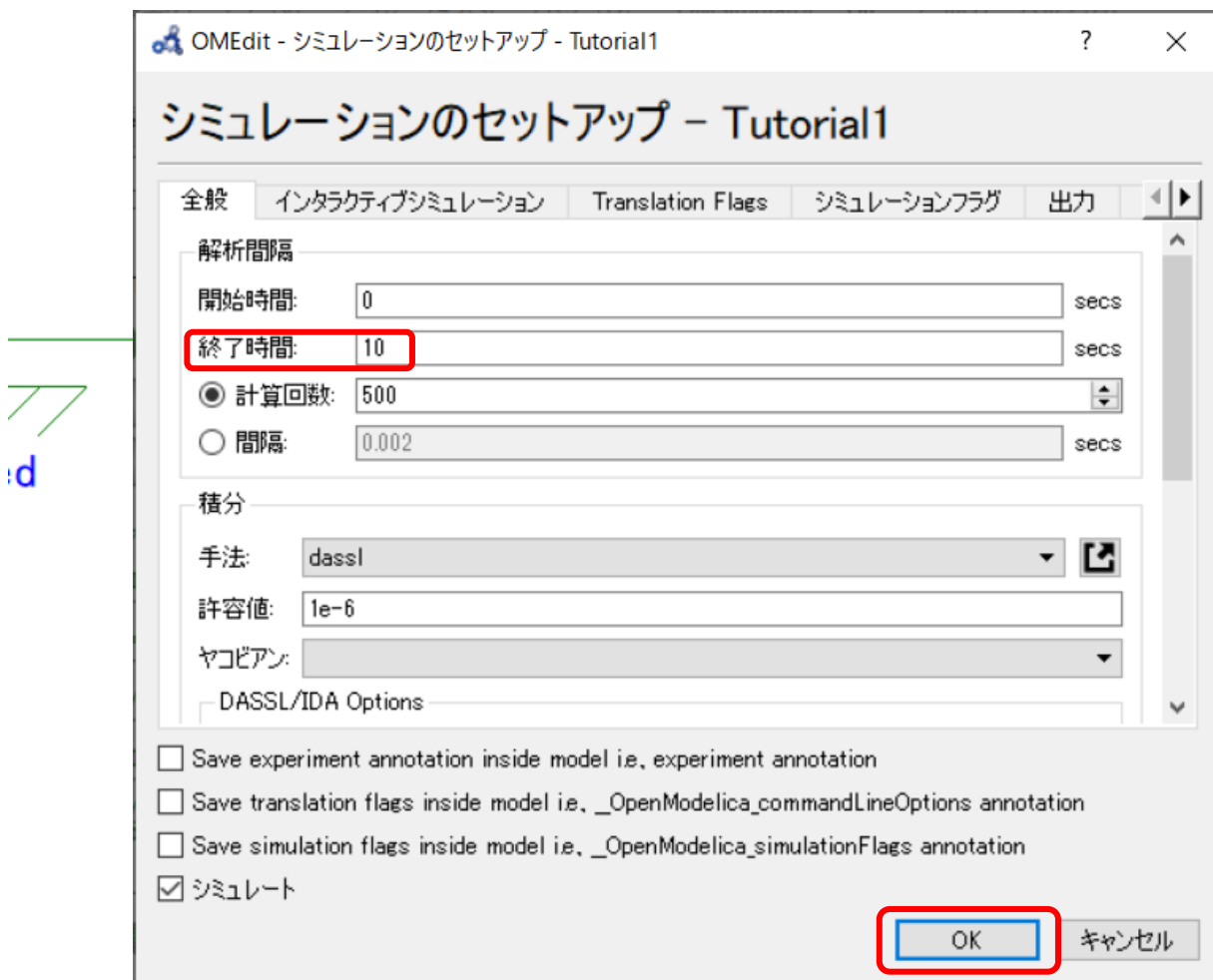


OpenModelica1.13から全角文字が含まれるパスにもファイルを保存し読み込むことが出来るようになりました。
しかしながら、パスに全角文字が含まれることはどのような不具合が起こるか分からないため控えた方が良いでしょう。



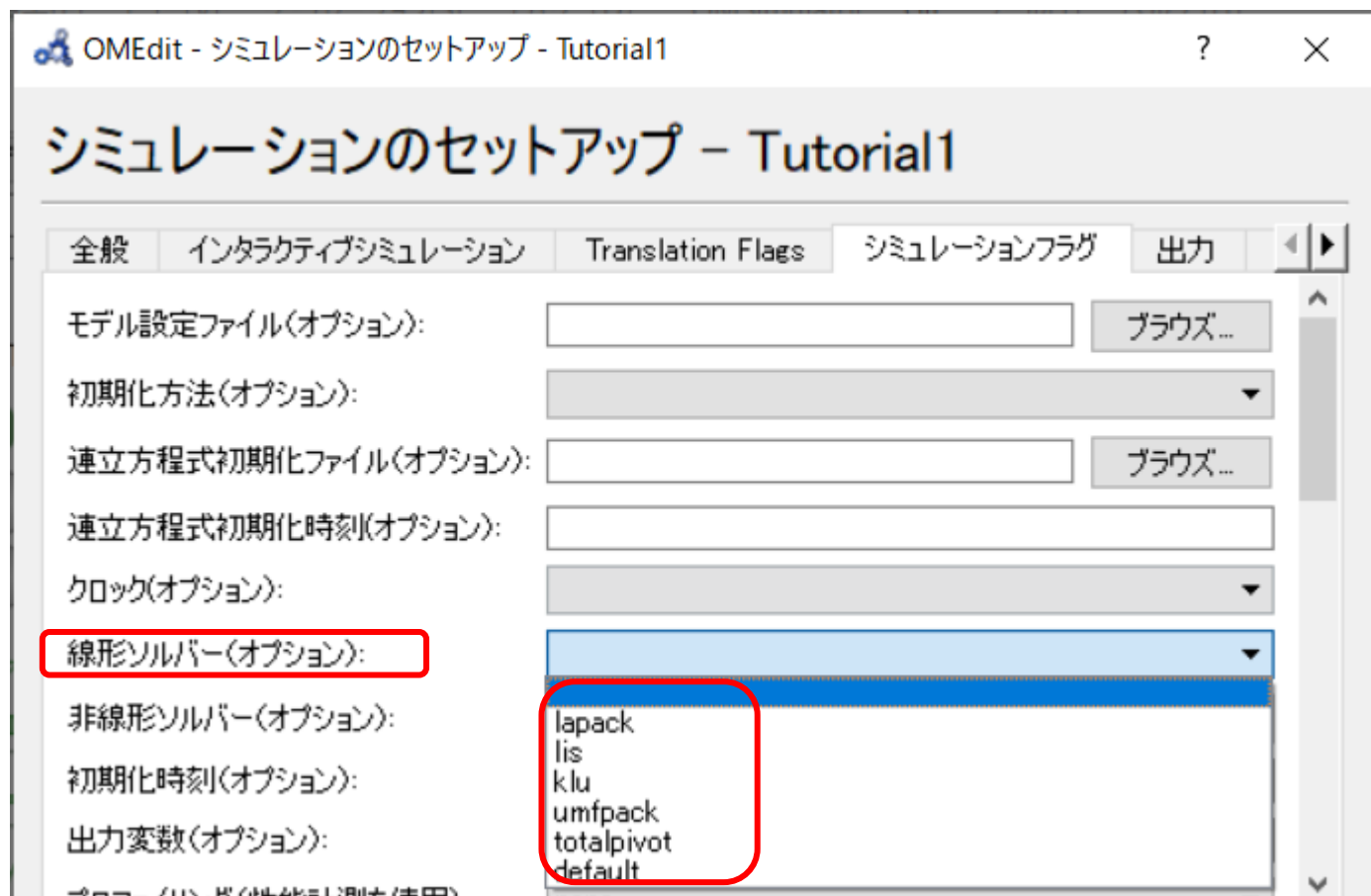
ファイル名を決定し保存をクリックしてください

解析設定



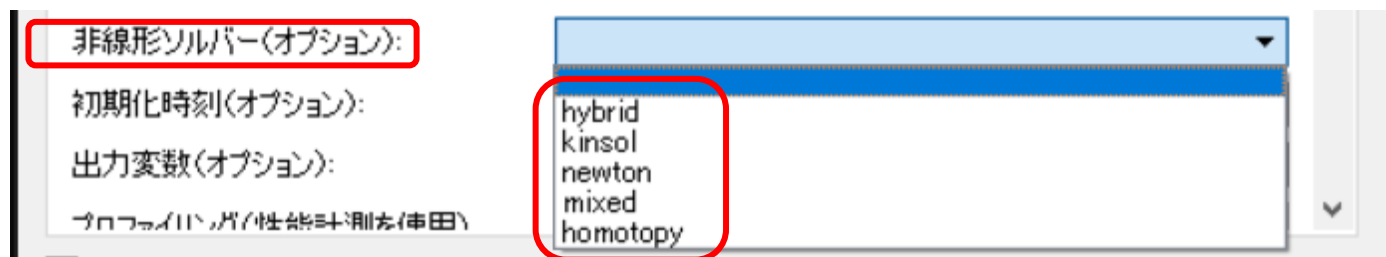
「終了時刻」を「10」にしてください。
「終了時刻」はモデル内で経過する時間
を示しています。
その後、「OK」をクリックすると解析
がスタートします。

解析設定 - Tips



シミュレーションフラグタブを選択すると
詳細な設定が行えます。

特に連立方程式の解法は充実しています。

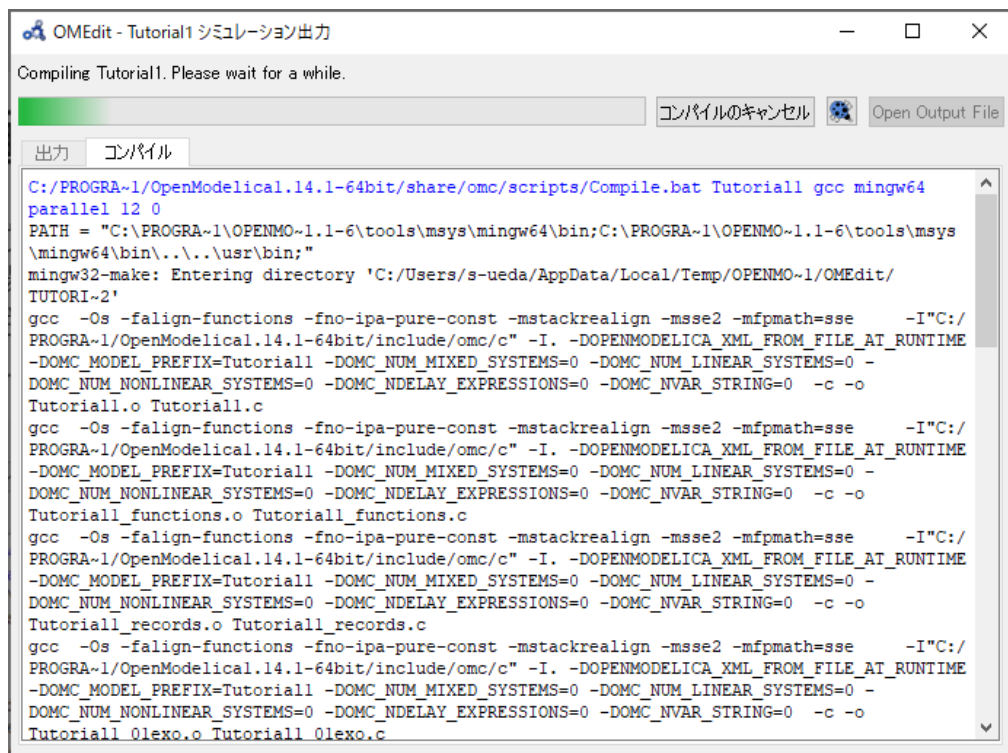


解析実行時の画面

以下のようなウィンドウが表示されます。

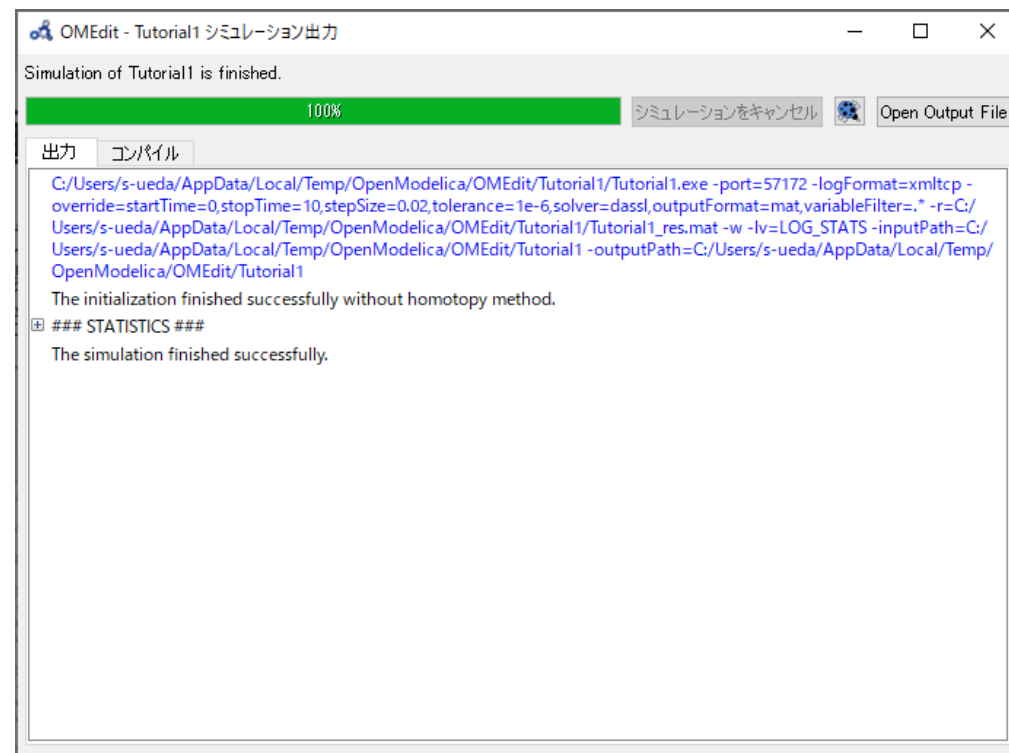
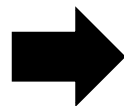
解析が正常に終了した場合、「The simulation finished successfully.」と表示されます。

×を押して閉じてください。



```
C:/PROGRA~1/OpenModelica.14.1-64bit/share/omc/scripts/Compile.bat Tutorial1 gcc mingw64 parallel 12 0
PATH = "C:\PROGRA~1\OPENMO~1.1-6\tools\msys\mingw64\bin;C:\PROGRA~1\OPENMO~1.1-6\tools\msys\mingw64\bin\..\usr\bin;"
mingw32-make: Entering directory 'C:/Users/s-ueda/AppData/Local/Temp/OPENMO~1/OMEdit/TUTORI~2'
gcc -Os -falign-functions -fno-ipa-pure-const -mstackrealign -msse2 -mfpmath=sse -I"C:/PROGRA~1/OpenModelica.14.1-64bit/include/omc/c" -I. -DOPENMODELICA_XML_FROM_FILE_AT_RUNTIME -DOMC_MODEL_PREFIX=Tutorial1 -DOMC_NUM_MIXED_SYSTEMS=0 -DOMC_NUM_LINEAR_SYSTEMS=0 -DOMC_NUM_NONLINEAR_SYSTEMS=0 -DOMC_NDELAY_EXPRESSIONS=0 -DOMC_NVAR_STRING=0 -c -o Tutorial1.o Tutorial1.c
gcc -Os -falign-functions -fno-ipa-pure-const -mstackrealign -msse2 -mfpmath=sse -I"C:/PROGRA~1/OpenModelica.14.1-64bit/include/omc/c" -I. -DOPENMODELICA_XML_FROM_FILE_AT_RUNTIME -DOMC_MODEL_PREFIX=Tutorial1 -DOMC_NUM_MIXED_SYSTEMS=0 -DOMC_NUM_LINEAR_SYSTEMS=0 -DOMC_NUM_NONLINEAR_SYSTEMS=0 -DOMC_NDELAY_EXPRESSIONS=0 -DOMC_NVAR_STRING=0 -c -o Tutorial1_functions.o Tutorial1_functions.c
gcc -Os -falign-functions -fno-ipa-pure-const -mstackrealign -msse2 -mfpmath=sse -I"C:/PROGRA~1/OpenModelica.14.1-64bit/include/omc/c" -I. -DOPENMODELICA_XML_FROM_FILE_AT_RUNTIME -DOMC_MODEL_PREFIX=Tutorial1 -DOMC_NUM_MIXED_SYSTEMS=0 -DOMC_NUM_LINEAR_SYSTEMS=0 -DOMC_NUM_NONLINEAR_SYSTEMS=0 -DOMC_NDELAY_EXPRESSIONS=0 -DOMC_NVAR_STRING=0 -c -o Tutorial1_records.o Tutorial1_records.c
gcc -Os -falign-functions -fno-ipa-pure-const -mstackrealign -msse2 -mfpmath=sse -I"C:/PROGRA~1/OpenModelica.14.1-64bit/include/omc/c" -I. -DOPENMODELICA_XML_FROM_FILE_AT_RUNTIME -DOMC_MODEL_PREFIX=Tutorial1 -DOMC_NUM_MIXED_SYSTEMS=0 -DOMC_NUM_LINEAR_SYSTEMS=0 -DOMC_NUM_NONLINEAR_SYSTEMS=0 -DOMC_NDELAY_EXPRESSIONS=0 -DOMC_NVAR_STRING=0 -c -o Tutorial1_0lexo.o Tutorial1_0lexo.c
```

Modelicaコードは
Cコードに変換されます

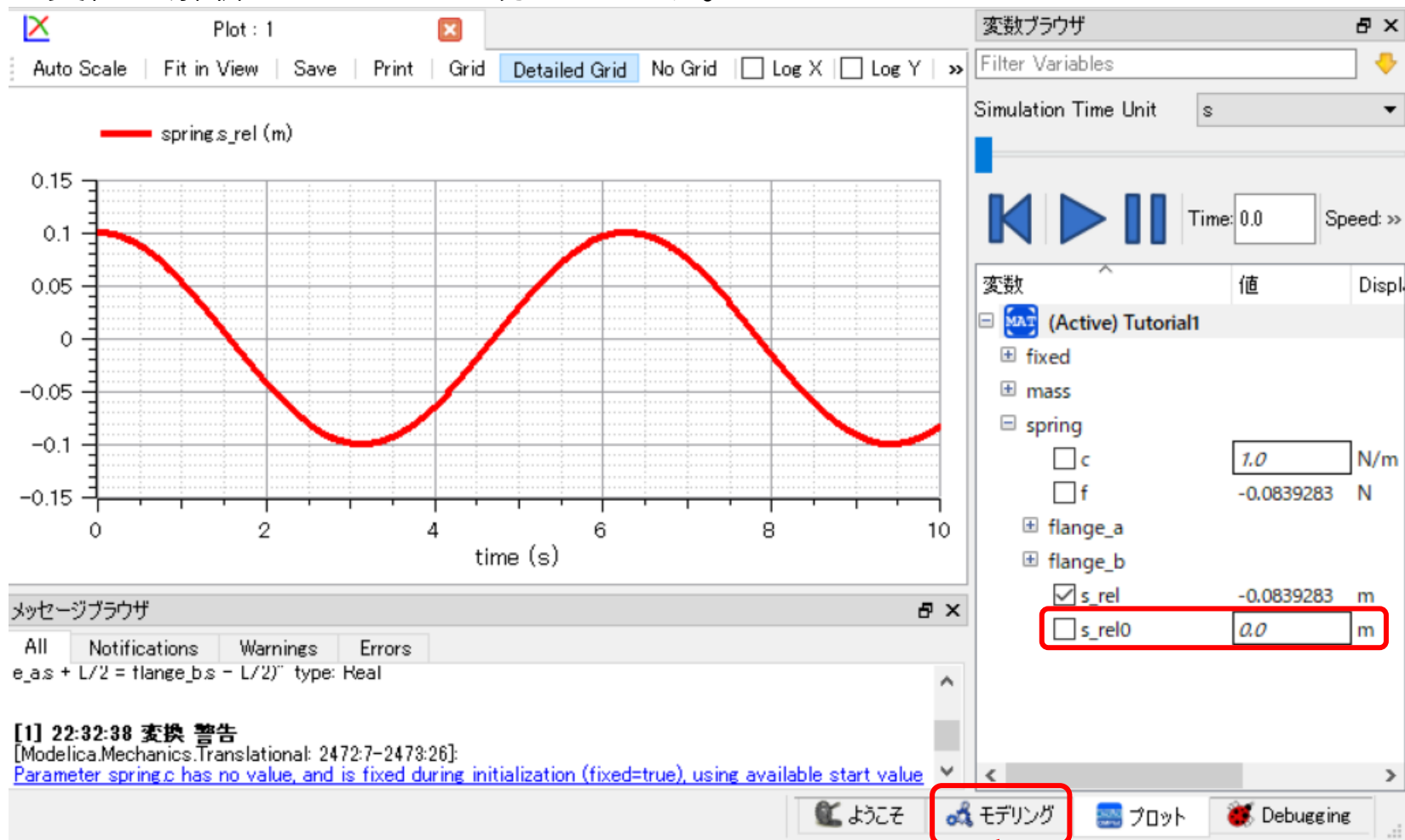


```
C:/Users/s-ueda/AppData/Local/Temp/OpenModelica/OMEdit/Tutorial1/Tutorial1.exe -port=57172 -logFormat=xmltcp -override=startTime=0,stopTime=10,stepSize=0.02,tolerance=1e-6,solver=dassl,outputFormat=mat,variableFilter=.* -r=C:/Users/s-ueda/AppData/Local/Temp/OpenModelica/OMEdit/Tutorial1/Tutorial1_res.mat -w -lv=LOG_STATS -inputPath=C:/Users/s-ueda/AppData/Local/Temp/OpenModelica/OMEdit/Tutorial1 -outputPath=C:/Users/s-ueda/AppData/Local/Temp/OpenModelica/OMEdit/Tutorial1
The initialization finished successfully without homotopy method.
### STATISTICS ###
The simulation finished successfully.
```

Cコードをコンパイルして
exeファイルを作成し、計算を実行します

解析結果

解析終了後、自動で「プロットウィンドウ」に切り替わります。
変数ブラウザからspring-s_relにチェックをいれ、結果のプロットを確認してください。
バネの変位を解析できたことが分かります。



ダイアグラムビューに戻るには、右下のモデリングをクリックしてください。