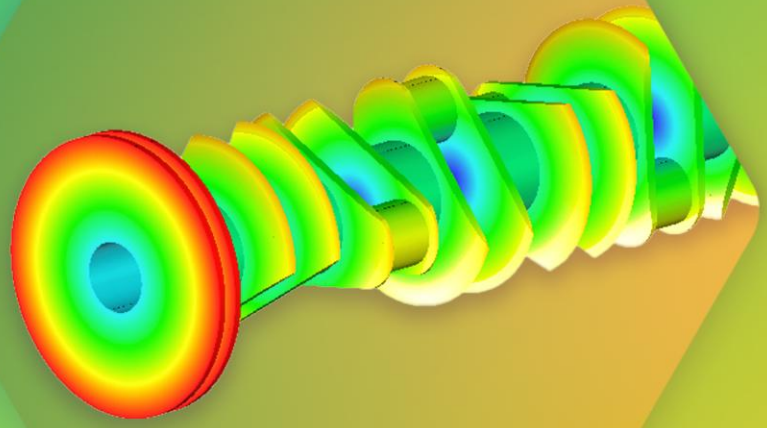
ZWSIM 初級チュートリアル

# 線　形　座　屈　解　析



ZWSOFT CO., LTD.(Guangzhou) All rights reserved.

***著作権および商標***

©ZWSOFT CO., LTD.(GUANGZHOU). All rights reserved.

# ZWSim 線形座屈解析

本チュートリアルは、付属のエンドユーザー使用許諾契約書に記載された条件に従う場合に限り、複製することができます。

ZWSOFT CO., LTD.(GUANGZHOU) および本プログラムの作成者は、本ソフトウェアおよびトレーニング資料の使用または運用によって直接的または間接的に生じたいかなる責任、損失、または損害についても、購入者またはその他のいかなる団体・個人に対しても責任を負いません。これには、サービスの中断、事業上の損失、予想利益の損失、またはそれに起因する結果的損害など（ただしこれらに限定されない）が含まれます。

本チュートリアルの内容は、将来の改訂版において更新または追加される場合があります。

ZWCAD、ZWSOFT、ZW3D、ZWSim、およびそれらの口ゴは、いずれも ZWSOFT CO., LTD. (GUANGZHOU) の登録商標です。

**ZWSOFT CO., LTD.(GUANGZHOU)**

No.118, Tiankun 4th Road, Tianhe District,

Guangzhou, 510660, China

(8620)38289780

# 目　次

1　はじめに.....1

2　モデルのインポート.....1

3　単位の設定.....2

4　シミュレーションタスクの作成.....2

5　タスクオプション.....2

6　材料の設定.....3

7　拘束の設定.....4

8　荷重の設定.....5

9　メッシュの作成.....6

10　計算.....7

11　ポスト処理.....7

# 1 はじめに

座屈解析は、特定の荷重条件下における構造物の安定性を評価し、構造が不安定となる臨界荷重を求めるための解析手法です。本チュートリアルでは、複合ロッドの各座屈モードに対する座屈係数、および対応するモード形状を求めるシミュレーション例を通して、ZWSim における線形座屈解析の基本的な操作手順を学習します。使用するモデルを以下の図に示します。

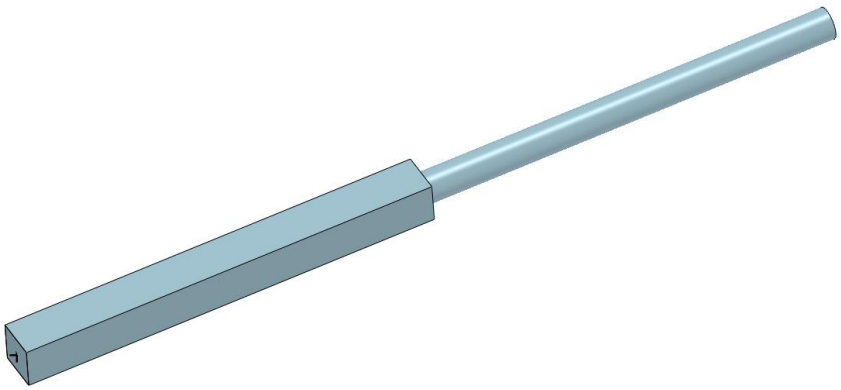


図 1　　モデル

# 2 モデルのインポート

STEP 01 [開く] ダイアログボックスを開きます。

STEP 02 [ファイルの種類] で [All Files (*)] を選択します。

STEP 03 以下のフォルダ内のファイル [Rob.igs] を選択し、[開く] をクリックします。

C:\Program Files\ZWSOFT\ZW3D 20XX\ZWSim\ZWApp\Resource\ZwStructure\Languages\ja_JP\pdf\model

※ZW3D のインストール先がデフォルトの場合の例。20XX はご使用のバージョンです。

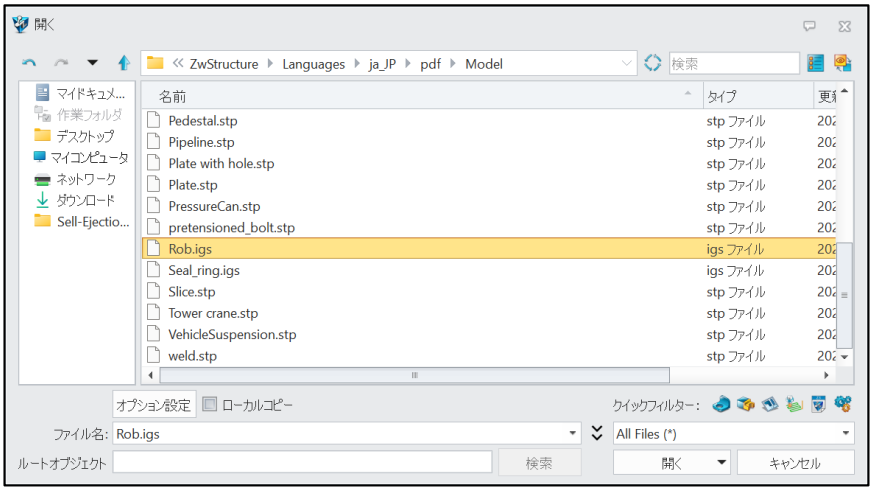



図 2　　モデルのインポート

# 3 単位の設定

***シミュレーション -> ユーティリティ -> ユニットマネージャー***

STEP 01 [ユニットマネージャー] を開きます。

STEP 02 [ユニットシステム] で [MMKS] を選択し、[OK] をクリックして完了します。

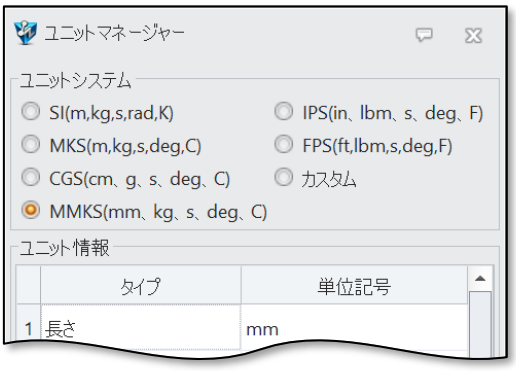



図 3　　ユニットマネージャー

# 4 シミュレーションタスクの作成

***シミュレーション -> シミュレーションタスク -> 新規構造***

STEP 01 [新規構造]を開きます。

STEP 02 [構造静解析] で[線形座屈] を選択し、 [ √ ] をクリックして完了します。




図 4　　シミュレーションタスクの作成

# 5 タスクオプション

***シミュレーション -> 解析 -> タスクオプション***

STEP 01 [タスクオプション]をクリックしてダイアログボックスを開きます。

STEP 02 一般]で解析するモード数を設定します。この例では 4 つのモードを解析するため、[モード数]を 4 に設定します。




図 5　　タスクオプション

## 6 材料の設定

***シミュレーションツリー -> 線形座屈 1 -> パーツ -> ジオメトリパート***

STEP 01 ツリー上の [S1(ソリッド)] を右クリックし、[マテリアルの編集] をクリックして [材料ライブラリ]を開きます。

STEP 02 [ローカル] を右クリックし、[素材を作成する] をクリックして [素材を作成する] ダイアログボックスを開きます。

STEP 03 物理特性を下図のように設定し、材料名を“Buckling”とします。

STEP 04 [素材を作成する] ダイアログボックスで [OK] をクリックし、 [材料ライブラリ] ダイアログボックスで [OK] をクリックして完了します。

STEP 05 ツリー上の [S2(ソリッド)] を右クリックし、[マテリアルの編集] をクリックして [材料ライブラリ] を開きます。[ユーザー] から [Buckling] を選択し、[OK] をクリックして完了します。




図 6　　材料の設定

# 7 拘束の設定

***シミュレーションツリー -> 線形座屈 1 -> 拘束***

STEP 01 ツリー上の [拘束] を右クリックし、[固定拘束] をクリックします。

STEP 02 [オブジェクトタイプ] で [ジオメトリ] を選択し、[エンティティ] で正方形断面側の端部を選択します。（図 7 参照）

STEP 03 [ √ ] をクリックして完了します。

STEP 04 ツリー上の [拘束] を右クリックし、[カスタム拘束] をクリックします。

STEP 05 [オブジェクトタイプ] で [ジオメトリ] を選択し、[エンティティ] で円形断面側の端部を選択します。[参照タイプ] で [平面] を選択し、[カルテシアン参照] で [デフォルトの CSYS_XY] を選択します。続いて、[X]、[Y] を順に選択し、ユーザー定義拘束を図 8 のように設定します。

STEP 06 [ √ ] をクリックして完了します。

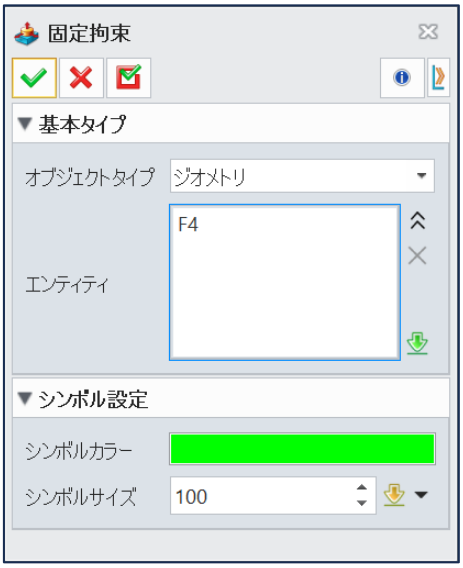



図 7　　固定拘束の設定

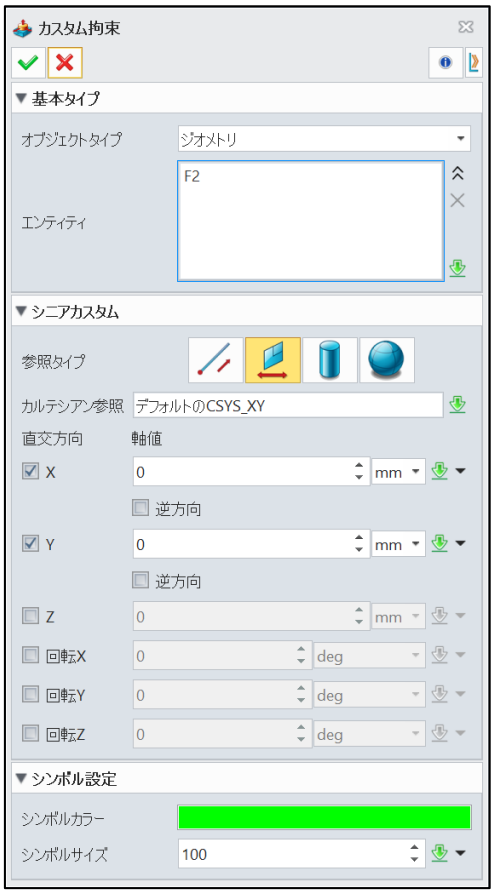



図 8　　カスタム拘束の設定

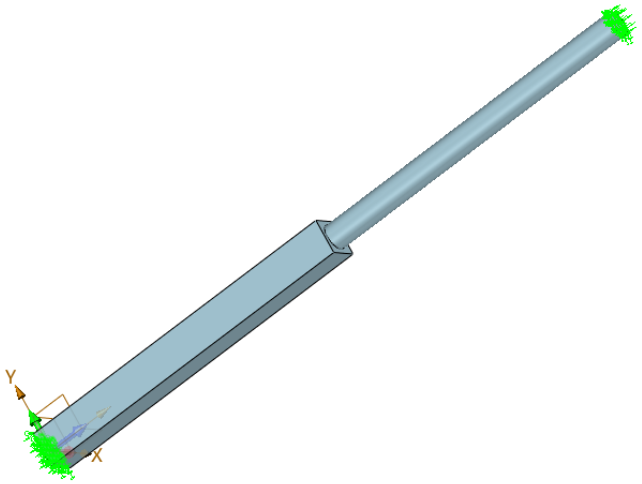



図 9　　拘束設定後のモデル

# 8 荷重の設定

***シミュレーションツリー -> 線形座屈 1 -> 機械的負荷***

STEP 01 ツリー上の [機械的負荷] を右クリックし、[圧力] をクリックします。

STEP 02 [エンティティ法線] を選択し、[オブジェクトタイプ] で [ジオメトリ] を選択します。

STEP 03 [エンティティ] で円形断面側の端部を選択し、[値] に 100 [MPa]と入力します。

STEP 05 [ √ ] をクリックして完了します。

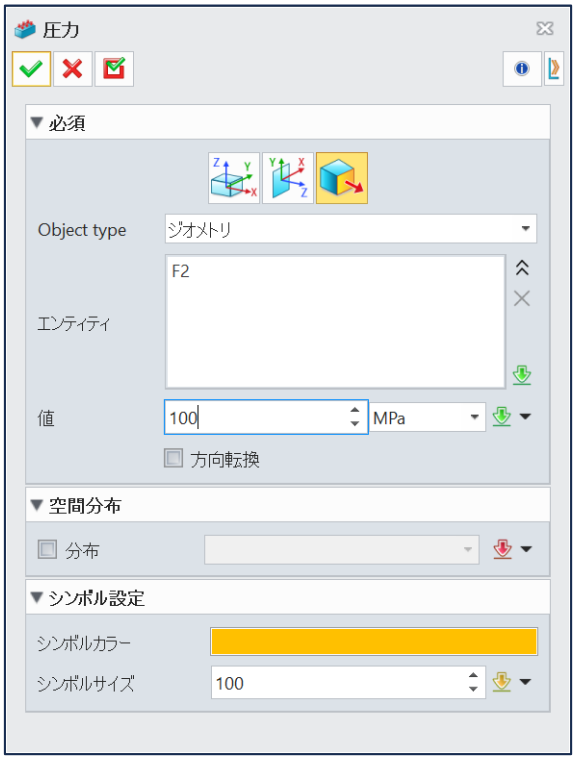



図 10　　圧力の設定

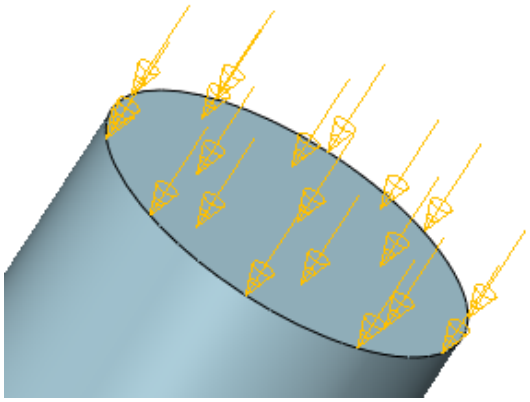


図 11　　荷重設定後のモデル

# 9　メッシュの作成

***シミュレーションツリー -> 線形座屈 1 -> メッシュ***

STEP 01 ツリー上の [メッシュ] を右クリックし、[メッシュを作成する] をクリックします。

STEP 02 [要素サイズ] を 4 [mm]に設定して、下図のように[互換性のあるメッシュ] と [2 次要素] を選択します。

STEP 03 [ √ ] をクリックして完了します。




図 12　　メッシュの作成

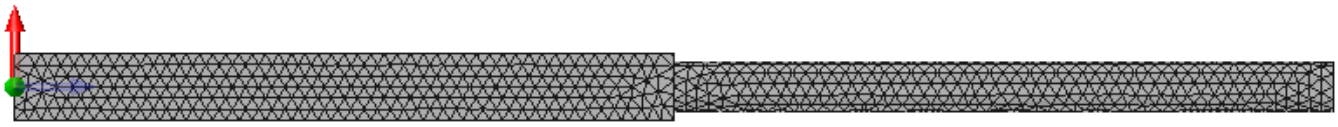


図 13　　作成されたメッシュ

# 10 計算

***シミュレーションツリー -> 線形座屈 1 -> 計算***

STEP 01 ツリー上の [線形座屈 1] を右クリックし、[計算] をクリックします。ファイルが保存されている場合は、計算が実行されます。

ファイルが保存されていない場合は、[名前を付けて保存] ダイアログボックスが表示され、ファイルの保存をもとめられます。ファイルを保存すると、計算が実行されます。

# 11 ポスト処理

STEP 01 ポスト処理環境に入るには、以下の 3 つの方法があります。

1. シミュレーションツリーの [結果] をダブルクリックします。
2. シミュレーションタブ -> 解析 -> [ポストプロセッシング切替] をクリックします。
3. タスクモニタで①タスク名をクリックし、②[結果] をクリックします。

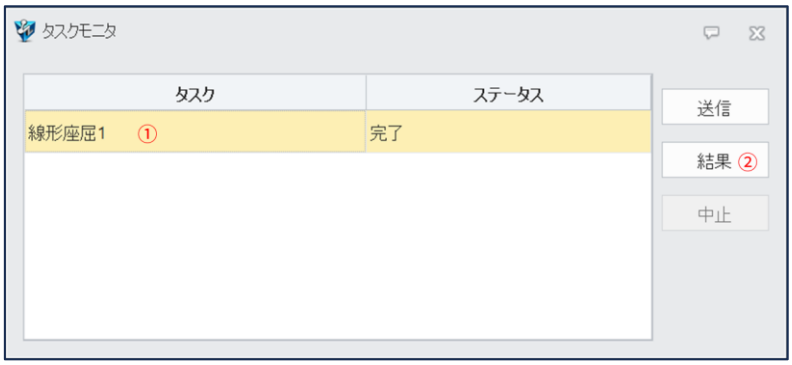



図 14　　タスクモニタ

STEP 02 結果ツールバーでは、モデルにコンター表示を適用し、解析結果をグラフィカルに可視化することができます。総変位の計算結果を以下の図に示します。




図 15　　結果ツールバー

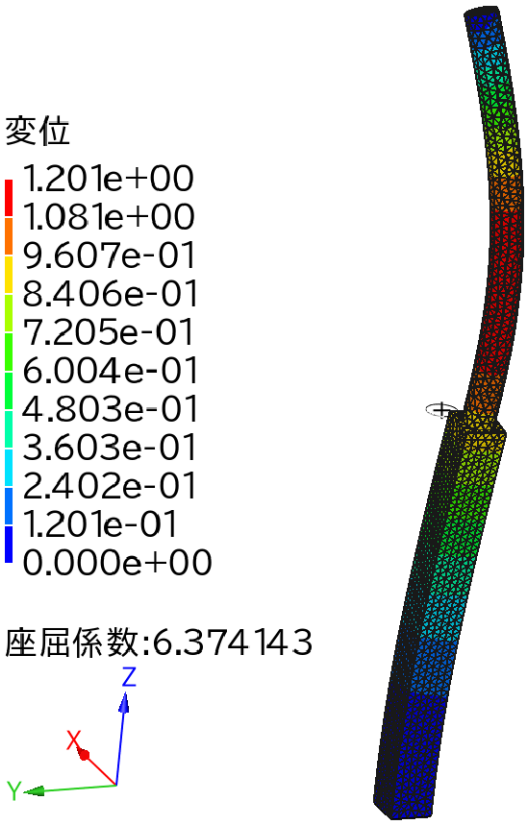



図 16　　モード形状 1

STEP 03 結果ツールバーの [次へ] ボタン をクリックし、メッシュツールバーの [シェードエレメントとフィーチャーライン] ボタン をクリックします。

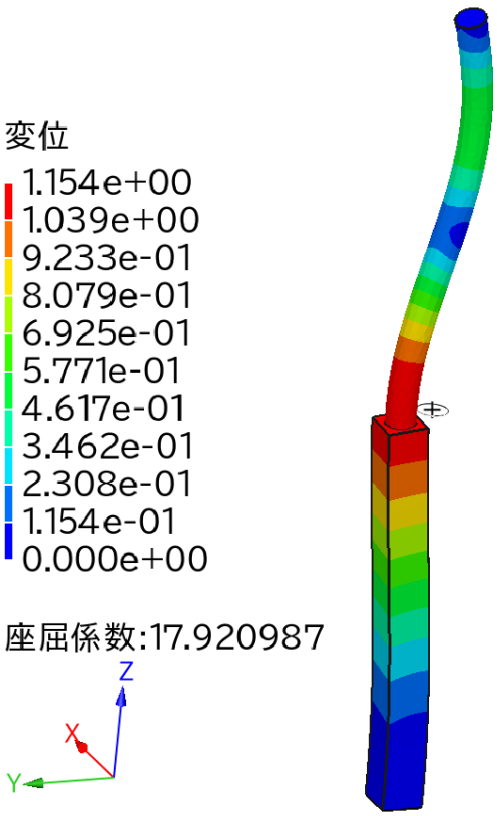



図 17　　モード形状 4

各モードの座屈係数を確認するには、[リストモードの結果] 機能を使用します。

STEP 04 シミュレーションツリーの [結果] を右クリックし、[リストモードの結果] をクリックすると [結果テーブル] が表示されます。

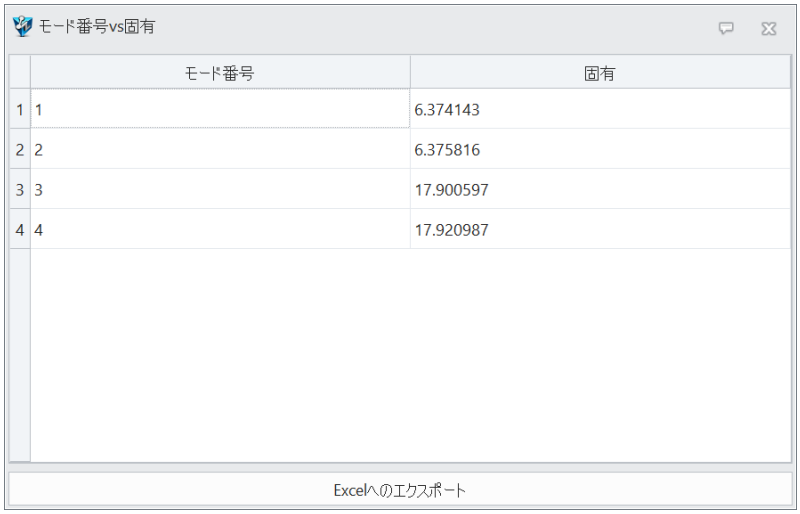



図 18　　結果テーブル