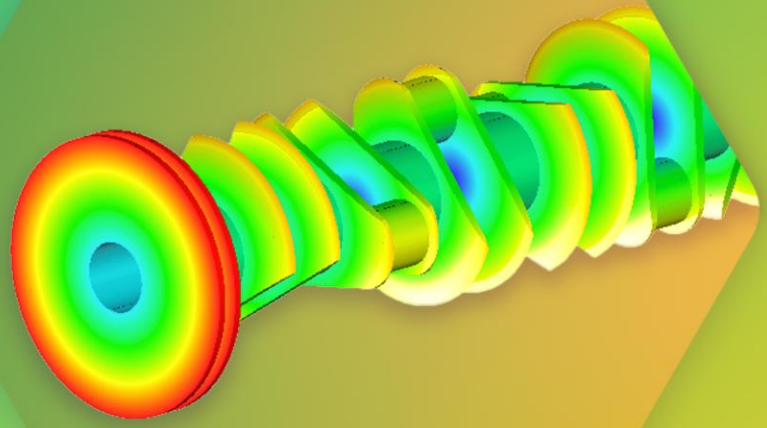
ZWSIM 初級チュートリアル

動　解　析（モーダル法）



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

著作権および商標

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

ZWSim 動解析（モーダル法）

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.....3

6　シェル要素のプロパティの設定.....4

7　材料の設定.....4

8　拘束の設定.....5

9　荷重の設定.....7

10　メッシュの作成.....8

11　計算.....9

12　ポスト処理.....9

1 はじめに

動解析は、CAE 解析の主要な分野の一つであり、構造物の応答が時間とともにどのように変化するかを評価するために用いられます。この解析では、減衰や慣性効果の影響を考慮することが重要です。

図 1 に示すモデルは、厚さ 1 mm のスラブ梁です。一端はヒンジ支持、もう一端は単純支持とされています。梁の上面には、周波数 50 Hz、振幅 10 N の単純調和力が作用し、梁は静止状態から振動を開始します。振動過程におけるレイリー減衰を考慮し、減衰係数は $\alpha = 0.02$、$\beta = 0.0001$ とします。解析にはモーダル法を用い、物体の運動を表現するために 1 次～5 次のモードで評価します。

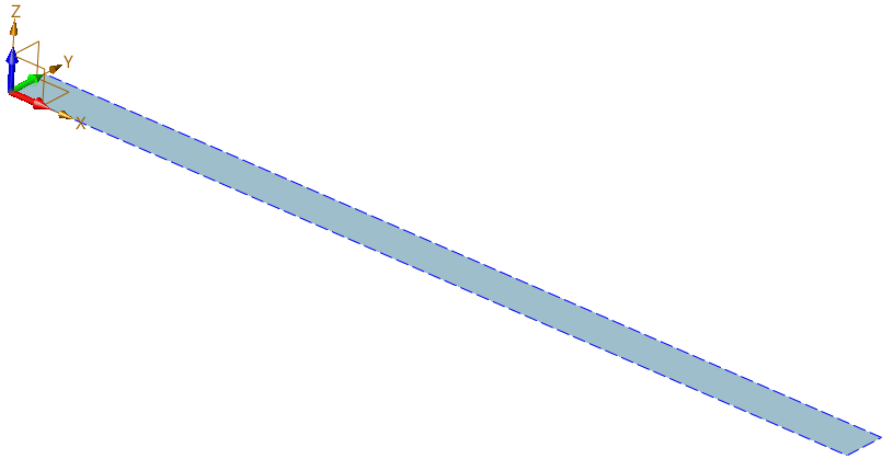


図 1　　モデル

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 [Slice.stp] 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。

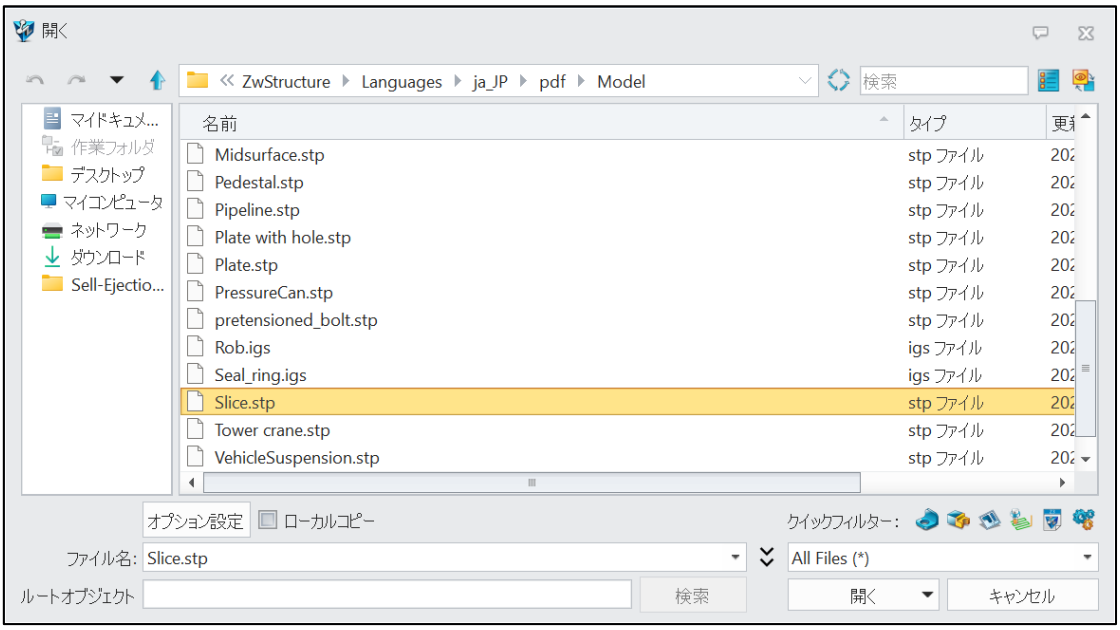


図 2　　モデルのインポート

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。

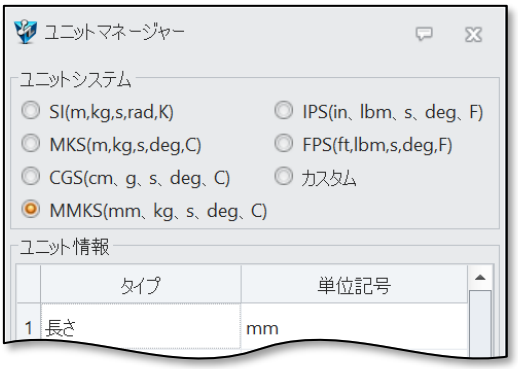


図 3　　ユニットマネージャー

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 [動解析（陰解法）] で[線形過渡解析（モーダル）] を選択し、 [√] をクリックして完了します。

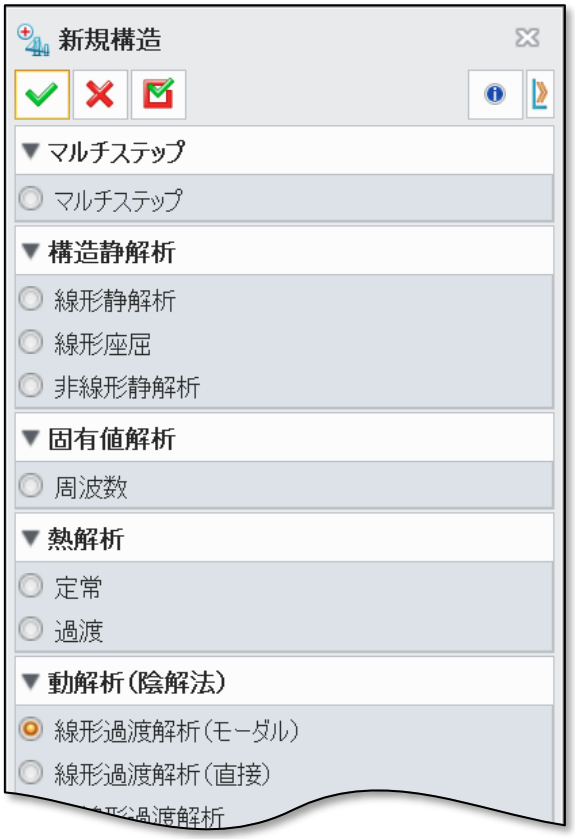


図 4　　シミュレーションタスクの作成

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 [モーダル] タブで [モード数] を 5 に設定します。

STEP 03 [一般] タブで [開始時間] を 0、[終了時間] を 0.1、[時間の増加] を 0.0004 に設定します。

STEP 04 [ダンピング] タブで [レイリーダンピング] を選択し、[アルファ] を 0.02、[ベータ] を 0.0001 に設定します。

STEP 05 [OK] をクリックして設定を完了します。

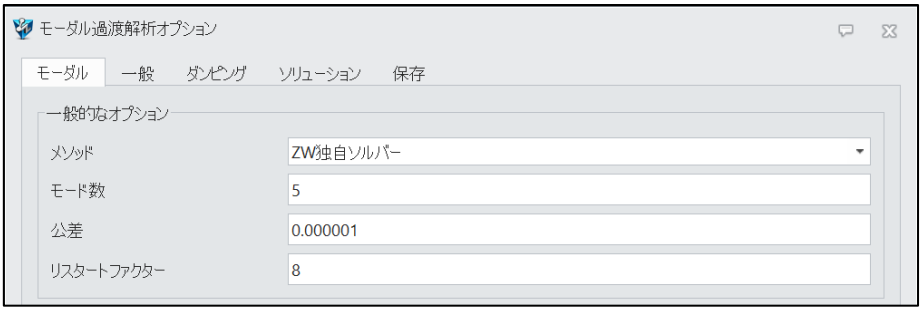


図 5　　モーダルタブ



図 6　　一般タブ

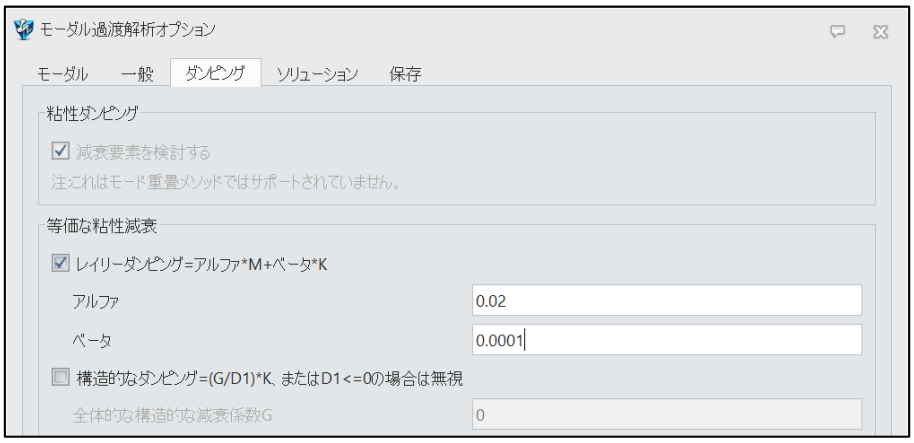


図 7　　ダンピングタブ

6 シェル要素のプロパティの設定

シミュレーションツリー -> 線形過渡解析(モーダル)1 -> パーツ -> ジオメトリパート -> S1

STEP 01 ツリー上で [S1(未定義のプロパティ)] を右クリックし、[シェル要素のプロパティ] をクリックします。

STEP 02 [厚さ] を 1 mm に設定します。

STEP 03 [√] をクリックして完了します。

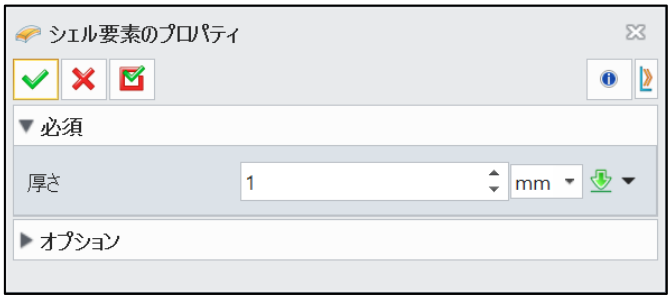


図 8　　シェル要素のプロパティ

7 材料の設定

シミュレーションツリー -> 線形過渡解析(モーダル)1 -> パーツ -> ジオメトリパート -> S1(シェル)

STEP 01 ツリー上の [S1(シェル)] 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“steel”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。

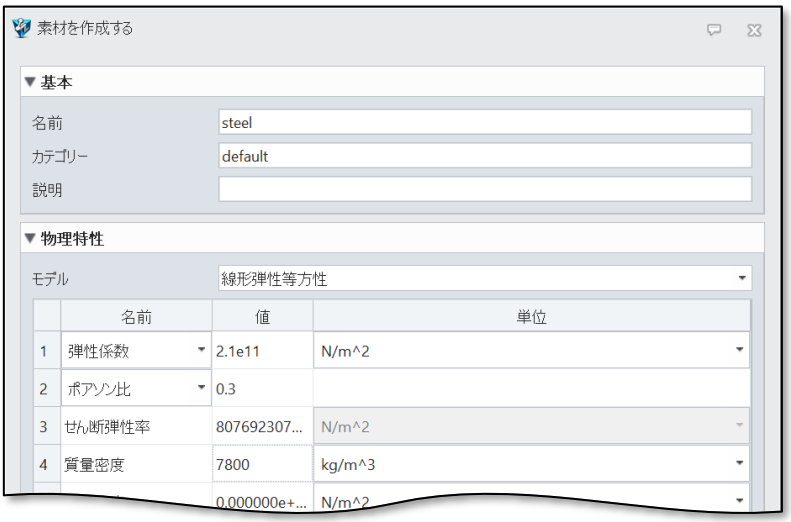


図 9　　材料の設定

8　拘束の設定

シミュレーションツリー -> 線形過渡解析(モーダル)1 -> 拘束

STEP 01 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 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] でスラブ梁の左端エッジを選択し、X、Y、Z 方向の並進変位を拘束します。

STEP 03 [√] をクリックして完了します。

STEP 04 同様の手順で、スラブ梁の右端エッジを選択し、Y、Z 方向の並進変位を拘束します。

STEP 05 [√] をクリックして完了します。

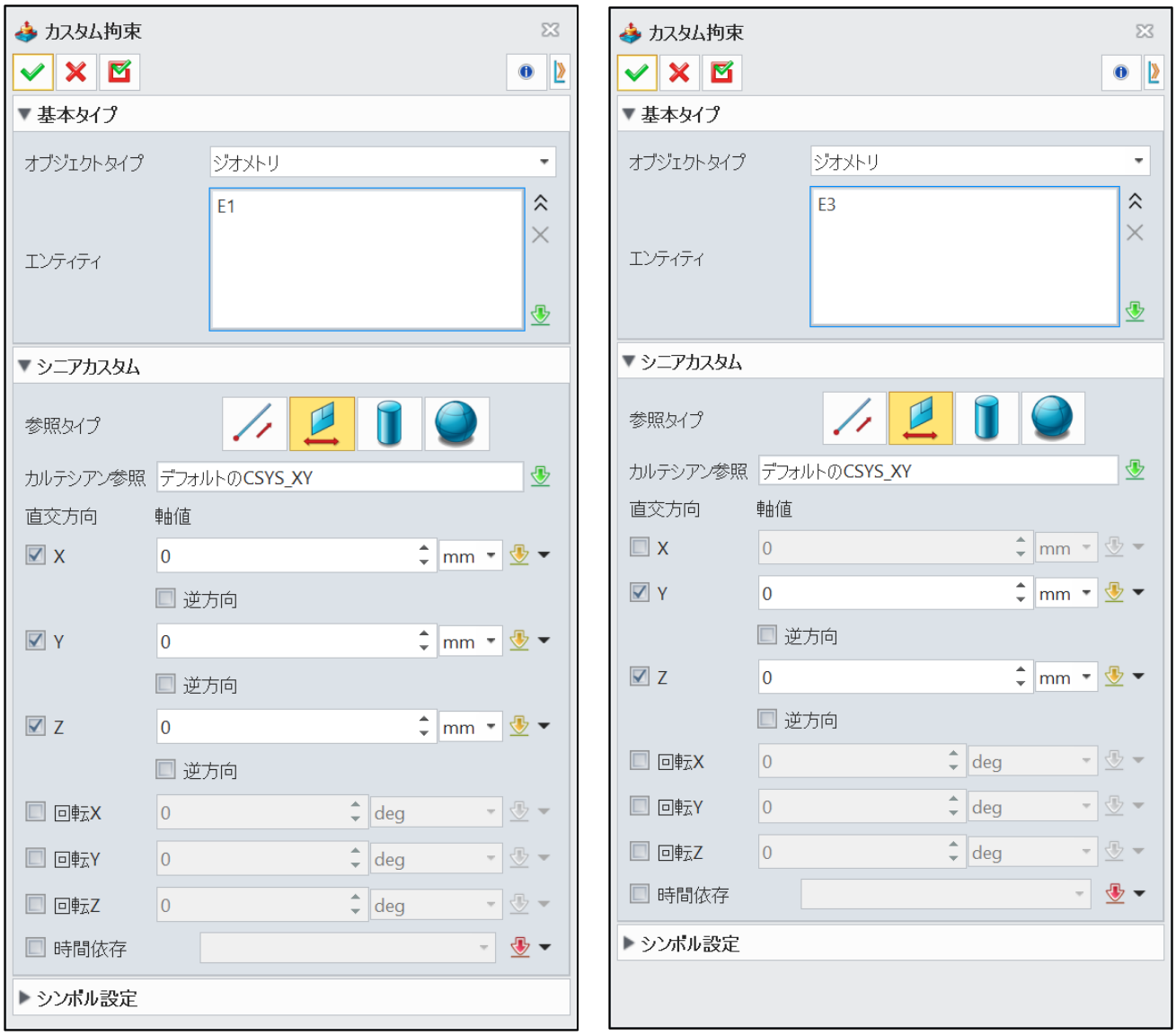


図 10　　カスタム拘束 y

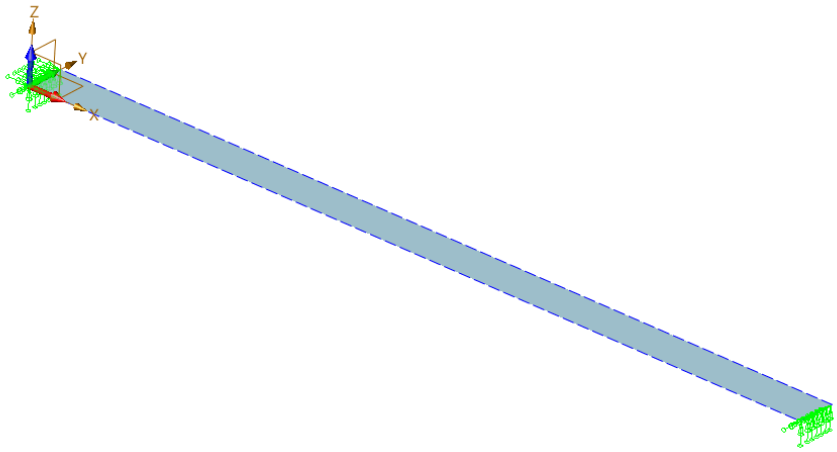


図 11　　拘束の設定

9 荷重の設定

シミュレーションツリー -> 線形過渡解析(モーダル)1 -> 機械的負荷

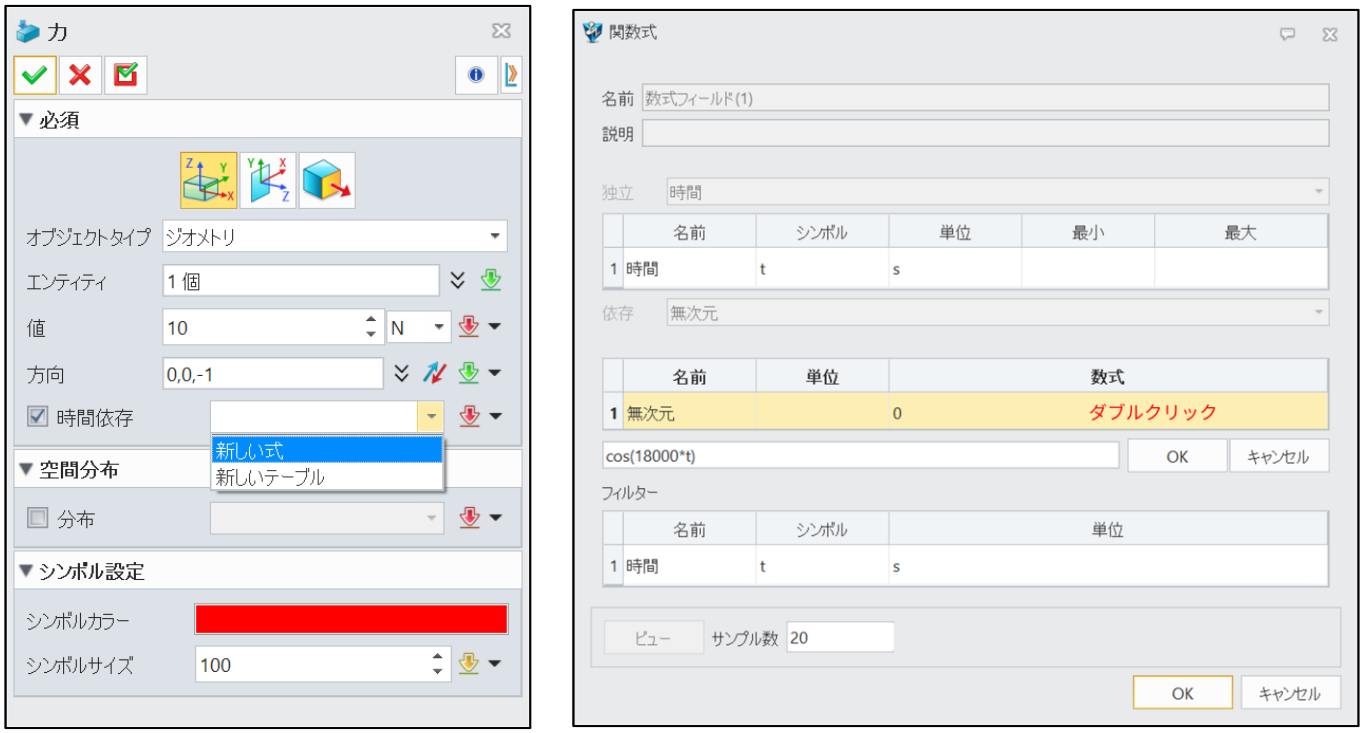
STEP 01 ツリー上の [機械的負荷] を右クリックし、[力] をクリックします。

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] で梁の上面し、[値] に 10 [N]と入力し、[方向] で -Z 方向を設定します。

STEP 03 [時間依存] にチェックを入れ、ドロップダウンリストから [新しい式] を選択して、設定画面を開きます。

STEP 04 [数式] をダブルクリックし、入力欄に cos(18000*t) と入力します。入力欄右側の [OK] をクリックした後、株の [OK] をクリックして設定を完了します。

STEP 05 [√] をクリックして完了します。



(a) (b)

図 12　　力の設定

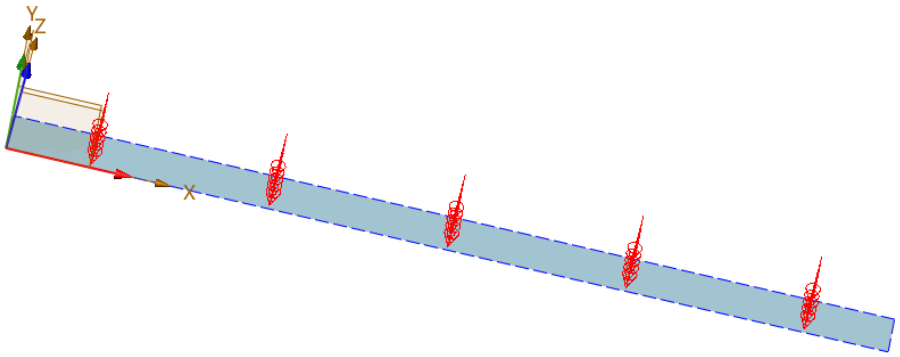


図 13　　荷重設定後のモデル

10 メッシュの作成

シミュレーションツリー -> 線形過渡解析(モーダル)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 下図に示すように各オプションを設定し、[要素サイズ] は 2 [mm]に設定します。

STEP 03 [√] をクリックして完了します。

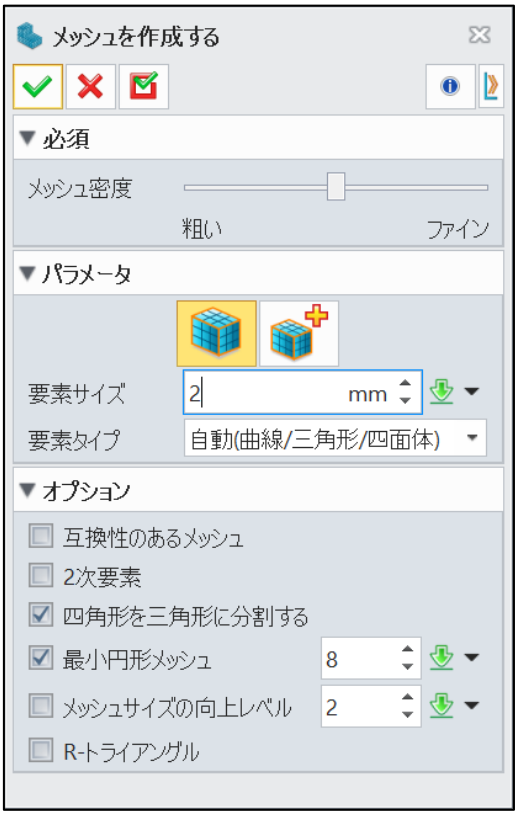


図 14　　メッシュの作成

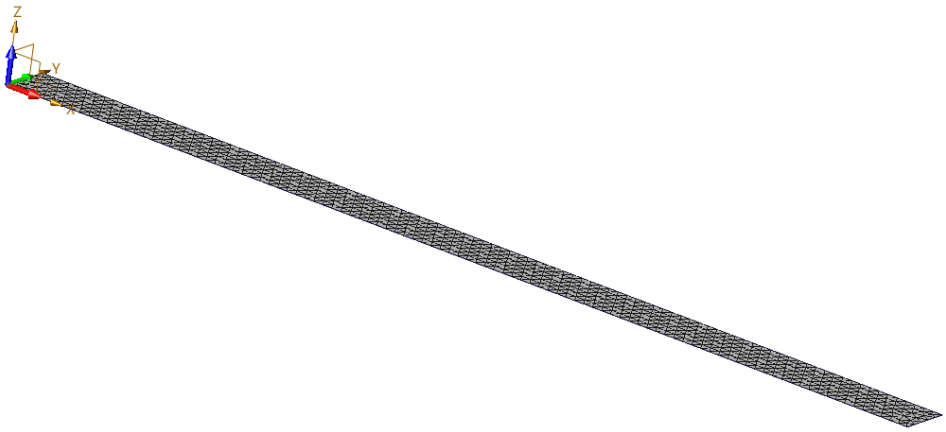


図 15　　メッシュ

11 計算

シミュレーションツリー -> 線形過渡解析(モーダル)1 -> 計算

STEP 01 ツリー上の [線形過渡解析(モーダル)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。

12 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 16　　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。 ボタンをクリックすると、スムーズな表示と等高線表示を切り替えることができます。続いて、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。

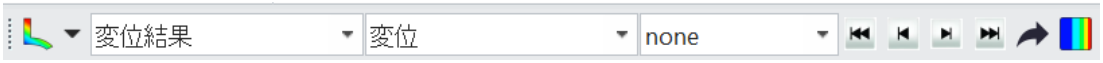


図 17　　結果ツールバー

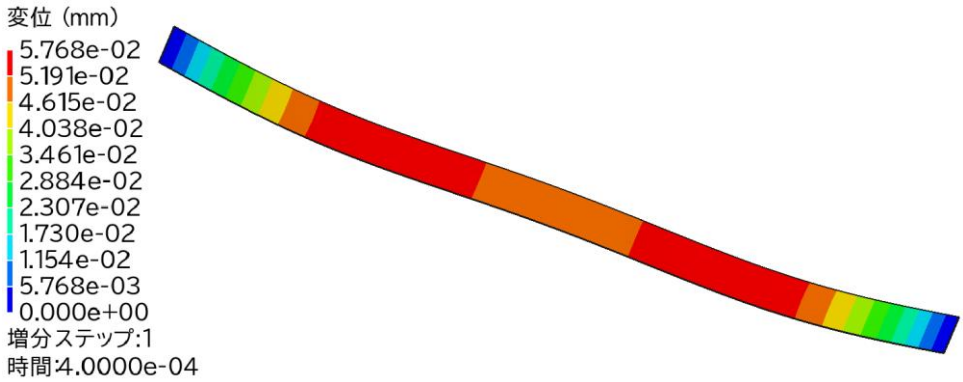


図 18　　解析結果（変位）

STEP 03 速度の解析結果を表示するために、結果のタイプを [速度結果] に、サブタイプを [速度] に変更します。

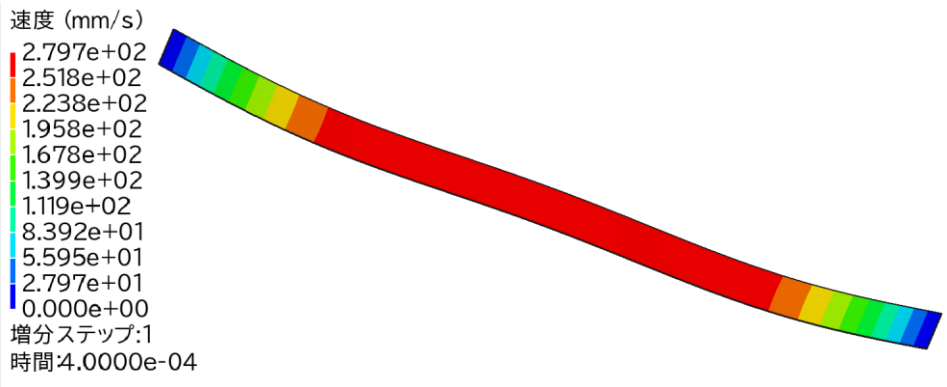


図 19　　解析結果（速度）

特定の位置における結果のグラフを確認するには、[新しい XY プロット]コマンドを使用します。

シミュレーション -> 結果データ -> 新しい XY プロット

STEP 01 [新しい XY プロット] をクリックします。

STEP 02 [タイプ] を [変位結果]、[サブタイプ] を [T3 変位] に変更します。[オプション] で [選択されたノード/要素で] を選択し、任意のノードを選択します。

STEP 03 [プロット] をクリックして、結果グラフを表示します。

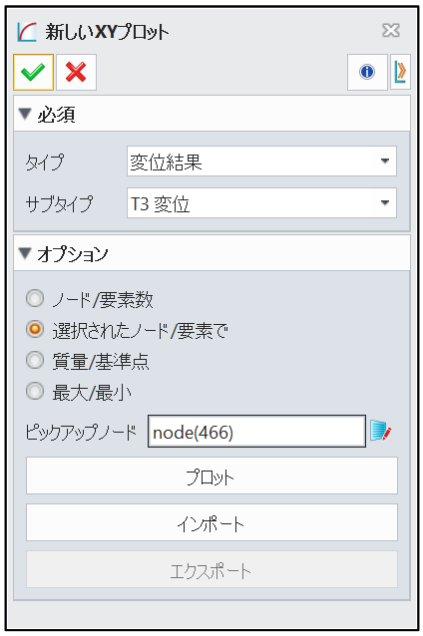


図 20　　新しい XY プロット

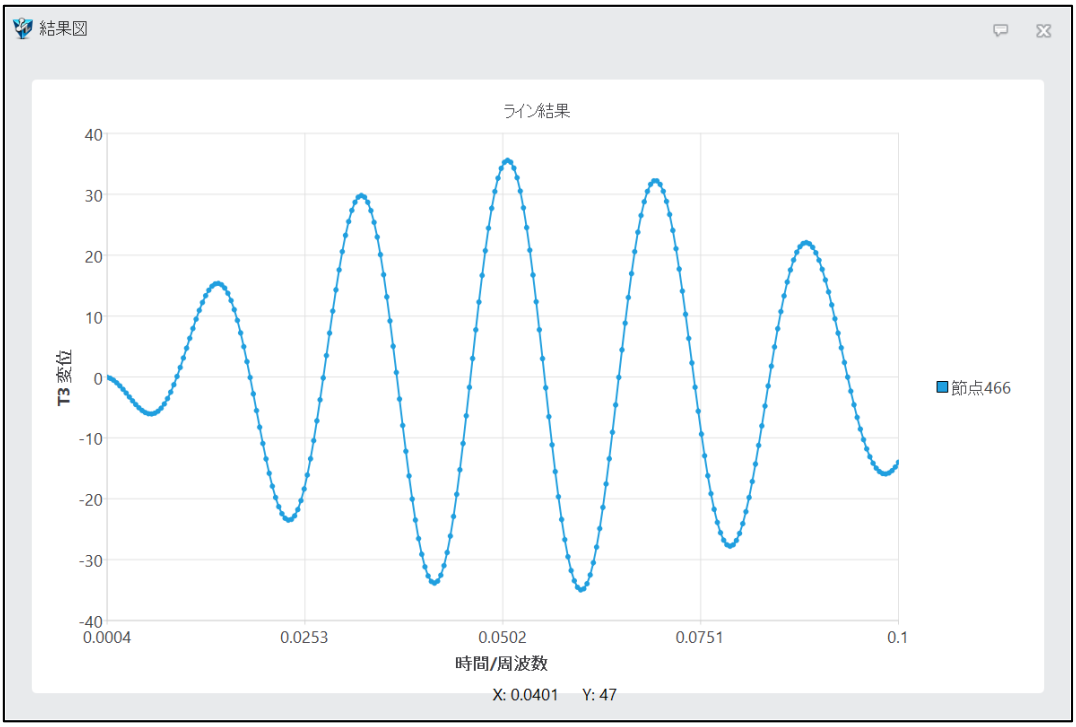


図 21　　結果グラフ