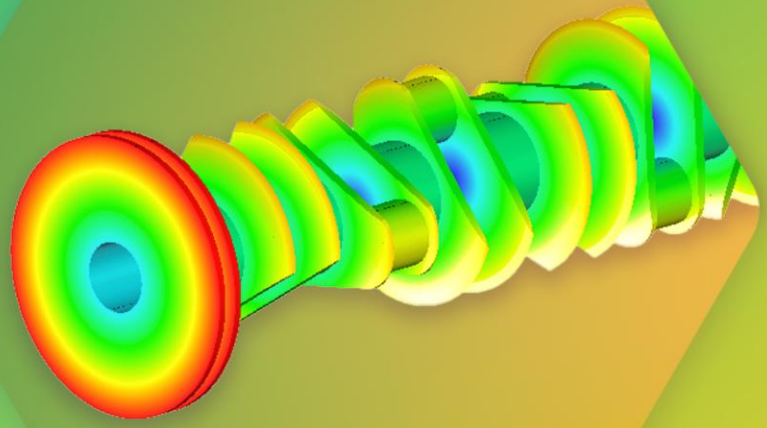
ZWSIM 初級チュートリアル

疲　労　解　析（一定振幅）



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

著作権および商標

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

ZWSim 疲労解析（一定振幅）

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（線形静解析）の作成.....2

5　材料の設定.....3

6　拘束の設定.....4

7　荷重の設定.....5

8　メッシュの作成.....6

9　計算（線形静解析）.....7

10　ポスト処理（線形静解析）.....7

11　シミュレーションタスク（疲労解析）の作成.....8

12　疲労イベントの設定.....8

13　疲労マテリアルの編集.....9

14　タスクオプション.....10

15　計算（疲労解析）.....11

16　ポスト処理（疲労解析）.....11

1 はじめに

構造物に繰返し荷重（負荷・除荷）が作用する場合、許容応力よりも十分に小さい応力であっても、疲労破壊が発生する可能性があります。疲労解析は、交番応力を受ける構造物の疲労寿命を評価し、疲労破壊が生じる可能性のある箇所を特定するために用いられます。疲労解析を実施するには、まず構造物に対して静解析または動解析を行い、応力分布を求める必要があります。その結果を基に疲労解析を実施します。一定振幅疲労解析とは、交番応力の振幅が一定である条件を仮定した解析手法です。本チュートリアルでは、ペデスタルの解析例を通して、ZWSim における疲労解析（一定振幅）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。

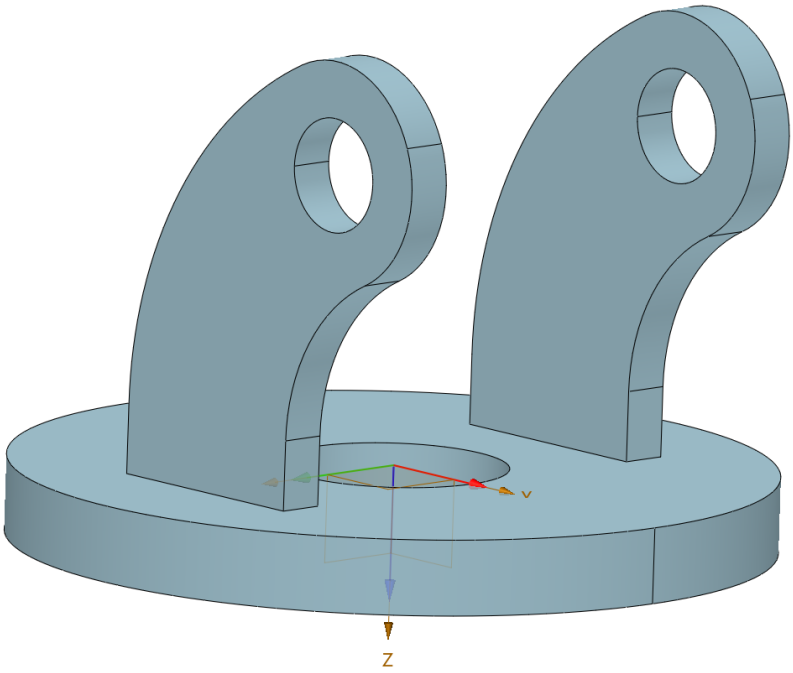


図 1　　モデル

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 [Pedestal.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。

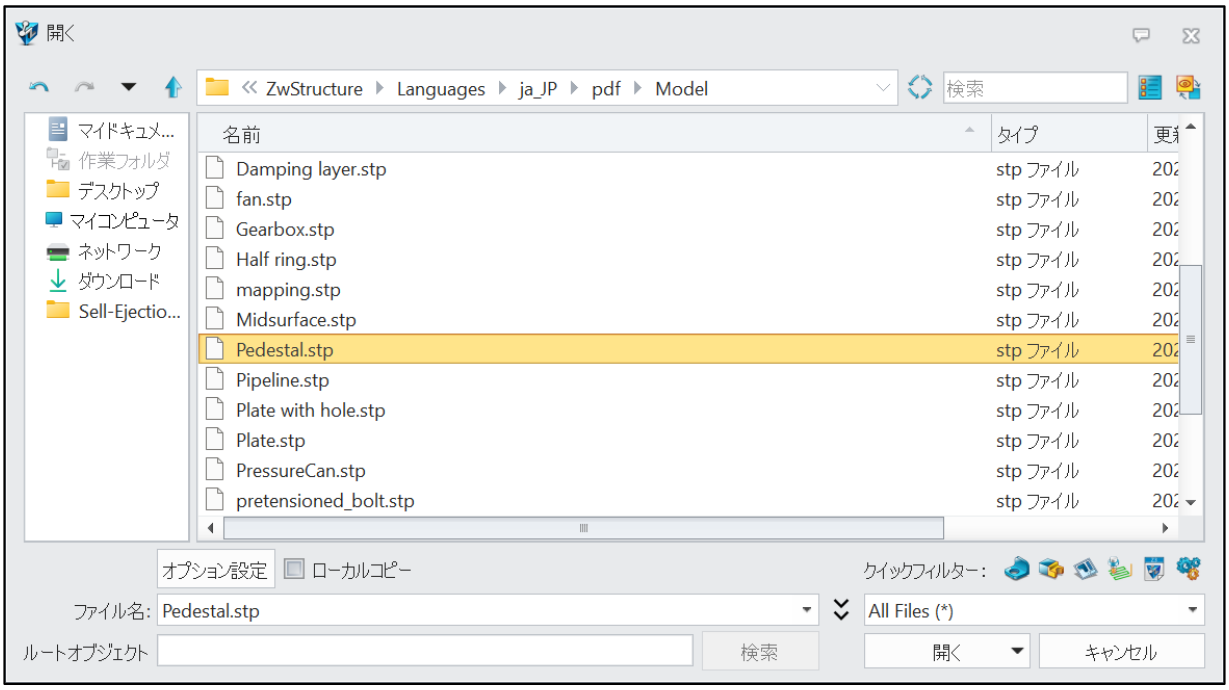


図 2　　モデルのインポート

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。

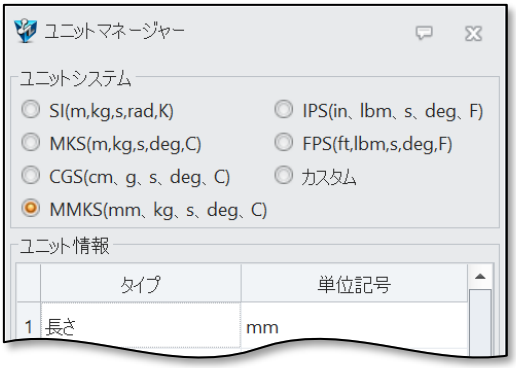


図 3　　ユニットマネージャー

4 シミュレーションタスク（線形静解析）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[線形静解析] 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（線形静解析）の作成

5　材料の設定

シミュレーションツリー -> 線形静解析 1 -> パーツ -> ジオメトリパート -> S1(ソリッド)

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 [構造特性] から [アルミニウム[2014-T6]] を選択し、[OK] をクリックして設定を完了します。

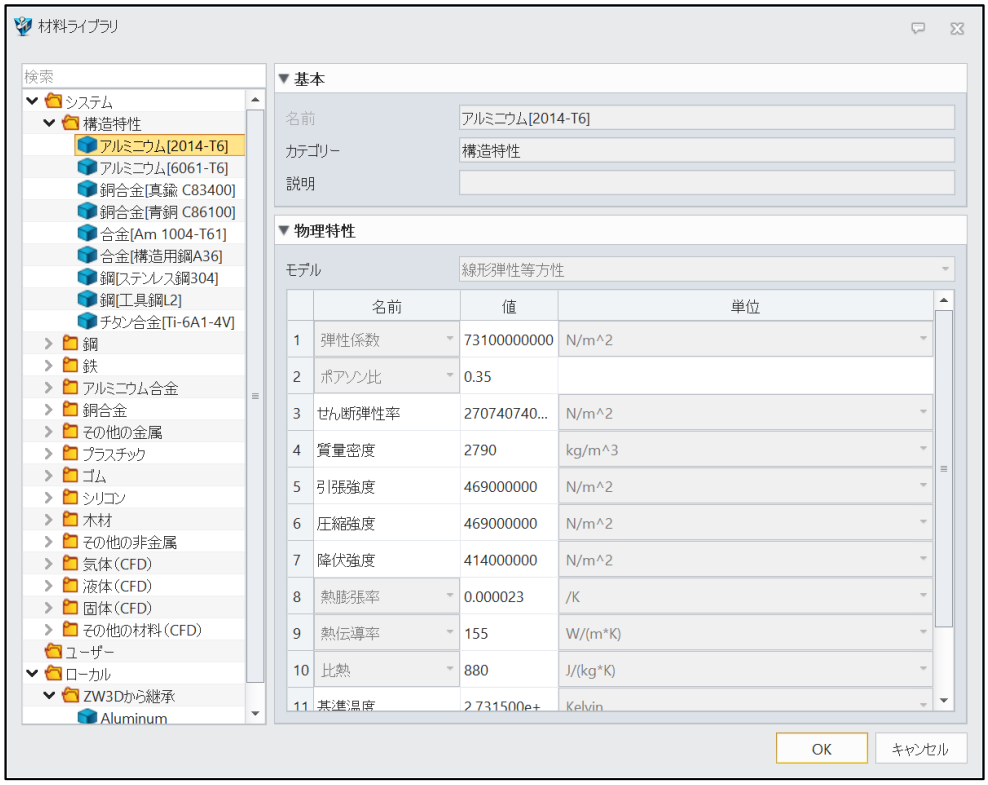


図 5　　材料の設定

6 拘束の設定

シミュレーションツリー -> 線形静解析 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] で底面の環状面を選択します。（下図参照）

STEP 03 [√] をクリックして完了します。

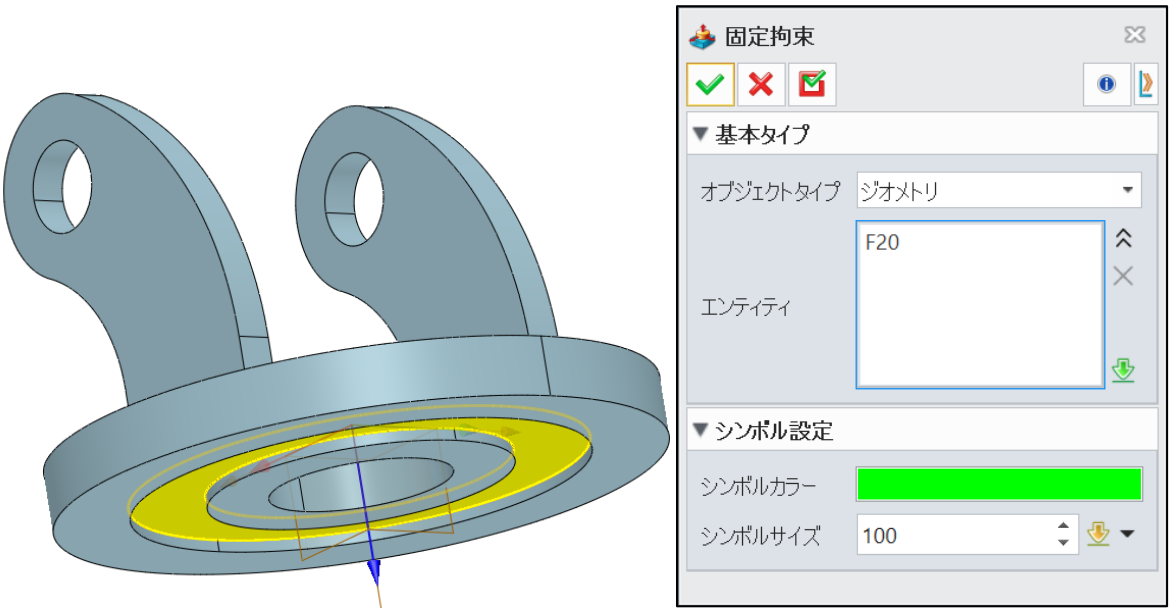


図 6　　固定拘束の設定

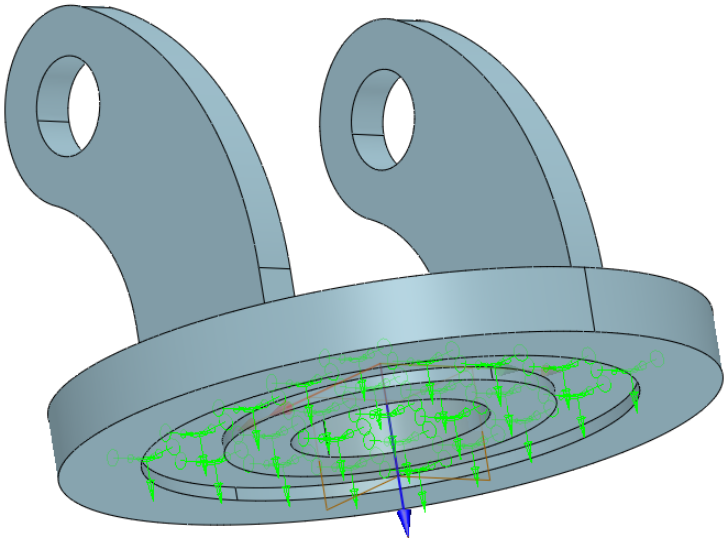


図 7　　拘束設定後のモデル

7 荷重の設定

シミュレーションツリー -> 線形静解析 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] でベース支持穴の下側の 2 つの面を選択します。[値] に 10000 [N]と入力し、[方向] で Z 軸を選択します。（下図参照）

STEP 03 [√] をクリックして完了します。

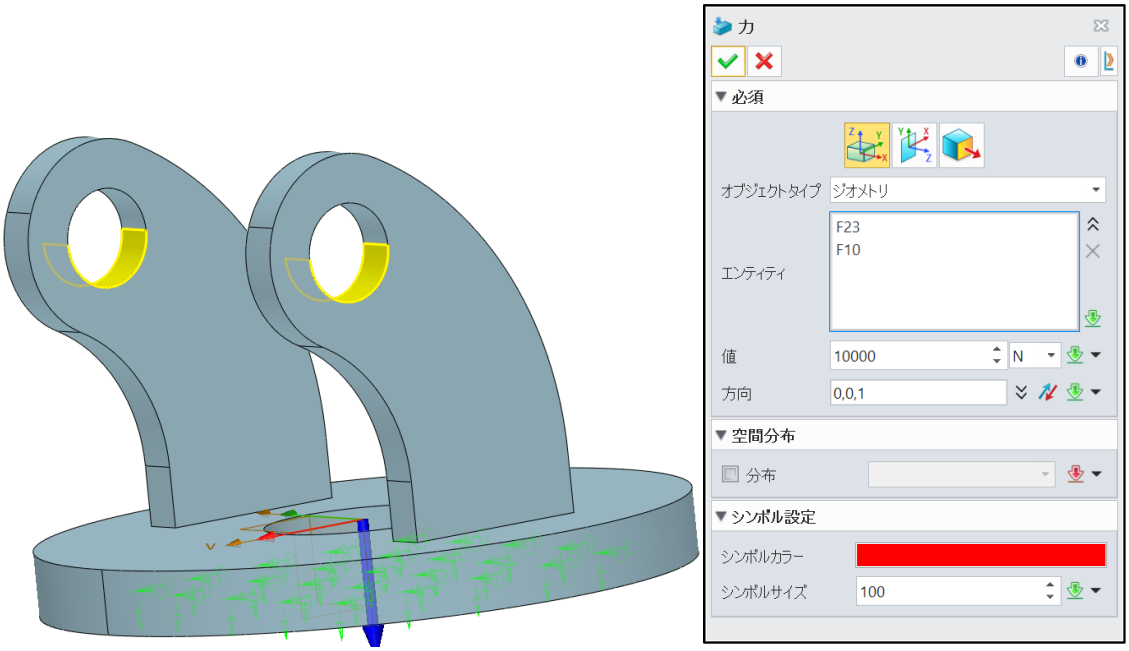


図 8　　力の設定

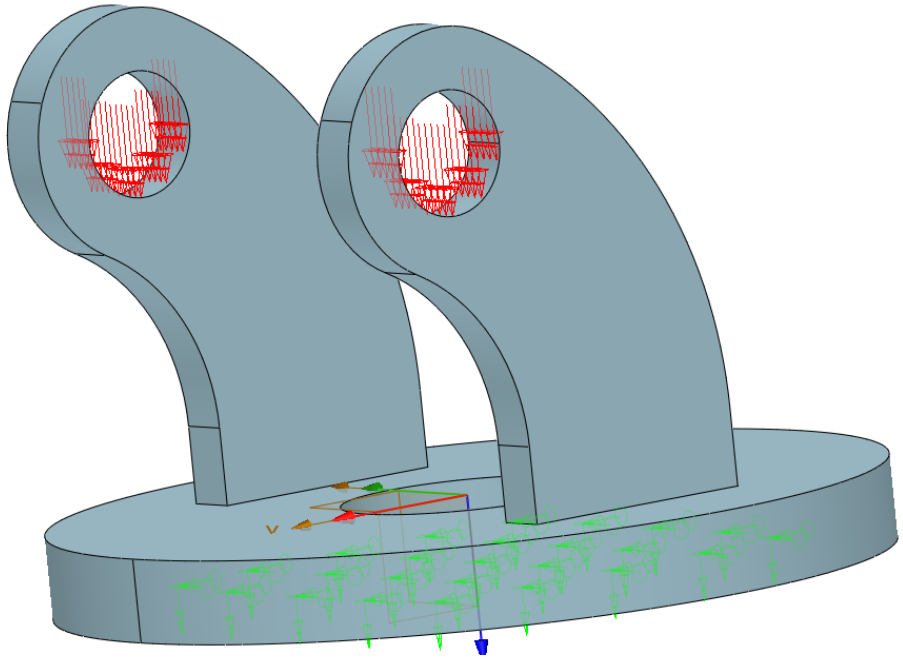


図 9　　荷重設定後のモデル

8 メッシュの作成

シミュレーションツリー -> 線形静解析 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] はデフォルト値の 4.4527 [mm] を使用し、その他パラメータは下図のように設定します。

STEP 03 [√] をクリックして完了します。



図 10　　メッシュの設定

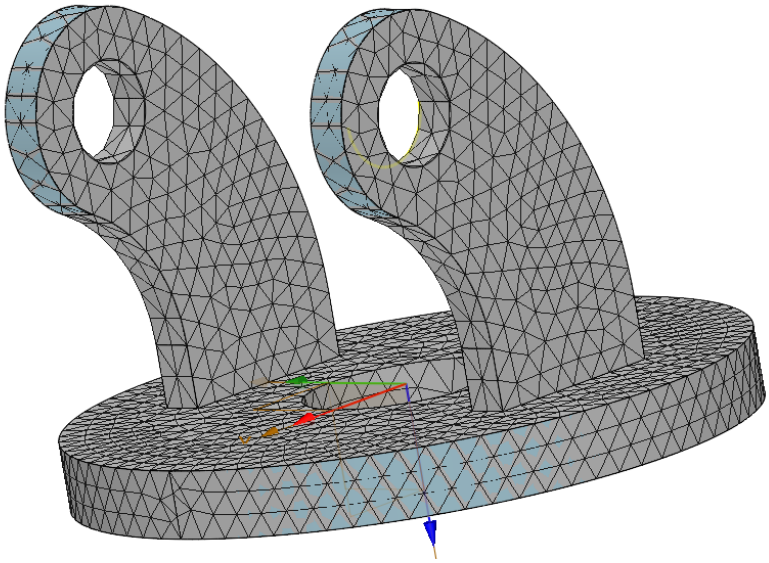


図 11　　メッシュの作成

9 計算（線形静解析）

シミュレーションツリー -> 線形静解析 1 -> 計算

STEP 01 ツリー上の [線形静解析 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。

10 ポスト処理（線形静解析）

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。

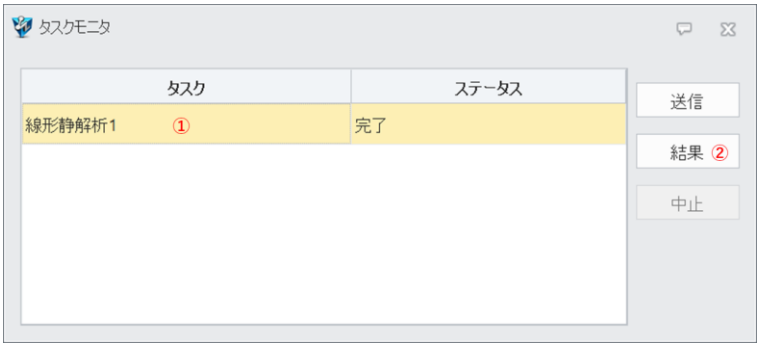


図 12　　タスクモニタ

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。結果のタイプを[節点応力結果]に、サブタイプを [平均ミーゼス応力] に変更します。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 13　　結果ツールバー

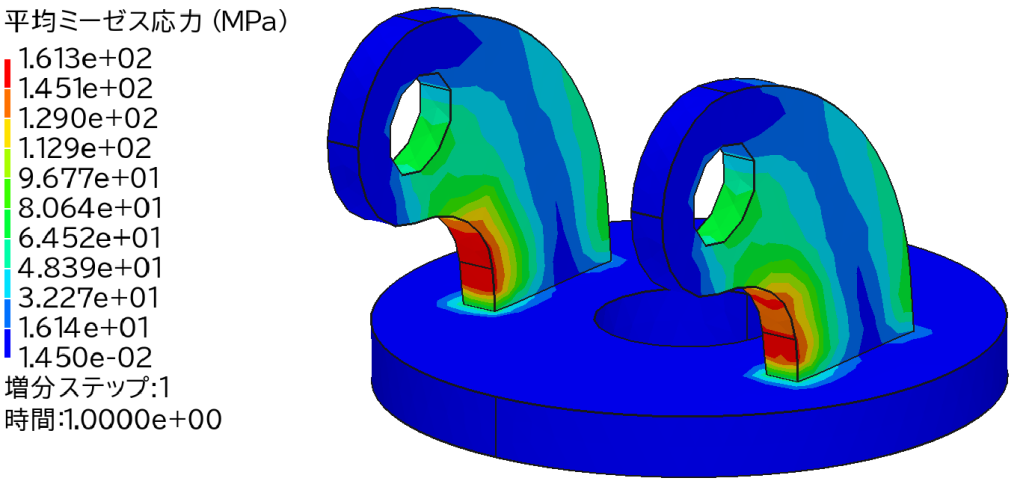


図 14　　ミーゼス応力

11 シミュレーションタスク（疲労解析）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 [疲労] で[一定振幅] を選択し、 [√] をクリックして完了します。



図 15　　シミュレーションタスク（疲労解析）の作成

12 疲労イベントの設定

シミュレーションツリー -> 一定振幅 1 -> 疲労イベント

STEP 01 ツリー上の [疲労イベント] を右クリックし、[コンスタントロード] をクリックします。

STEP 02 [周期番号] を 1 に設定し、[タスク] で線形静解析 1（上記で実施した静解析タスク）を選択します。その他の設定はデフォルトのままとします。（下図参照）

STEP 03 [√] をクリックして完了します。



図 16　　コンスタントロード

13 疲労マテリアルの編集

シミュレーションツリー -> 一定振幅 1 -> パート ->ジオメトリパート -> S1(ソリッド)

STEP 01 ツリー上の [S1(アルミニウム[2014-T6])(ソリッド)] を右クリックし、[疲労マテリアルの編集] をクリックします。

STEP 02 下図のようにオプションを設定します。

STEP 03 [√] をクリックして完了します。

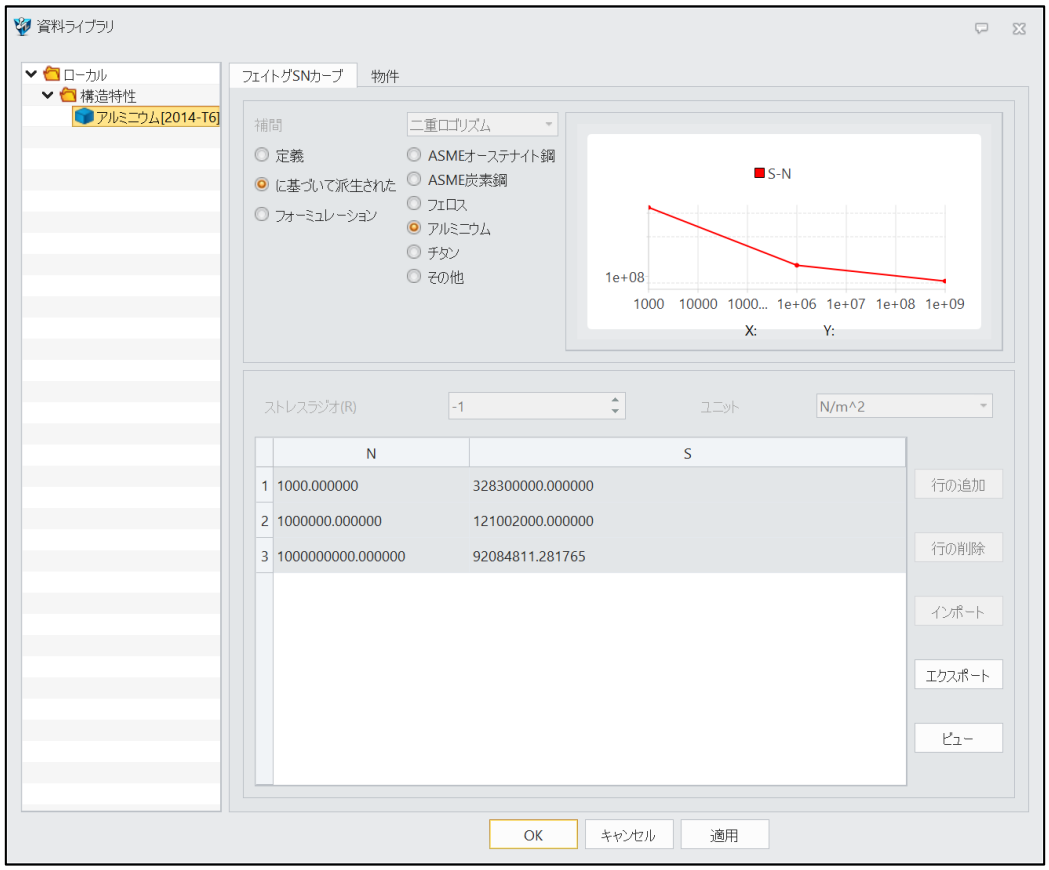


図 17　　疲労マテリアルの編集

14 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。下図のように各オプションを設定します。設定後、[OK]をクリックして完了します。

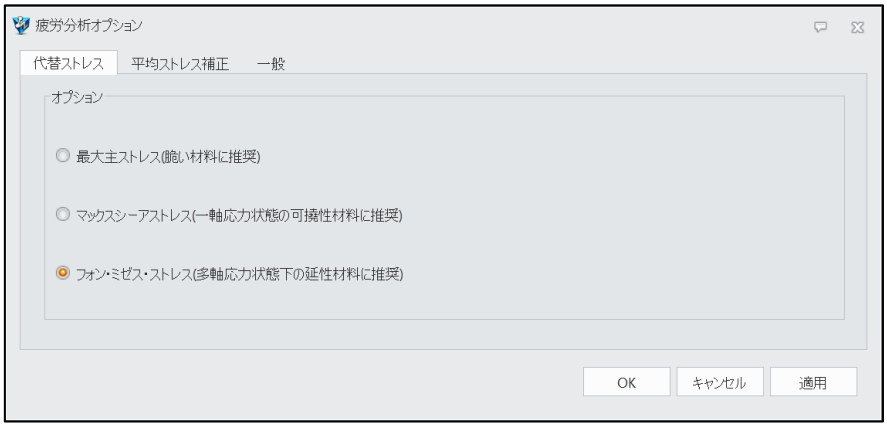


図 18　　交番応力

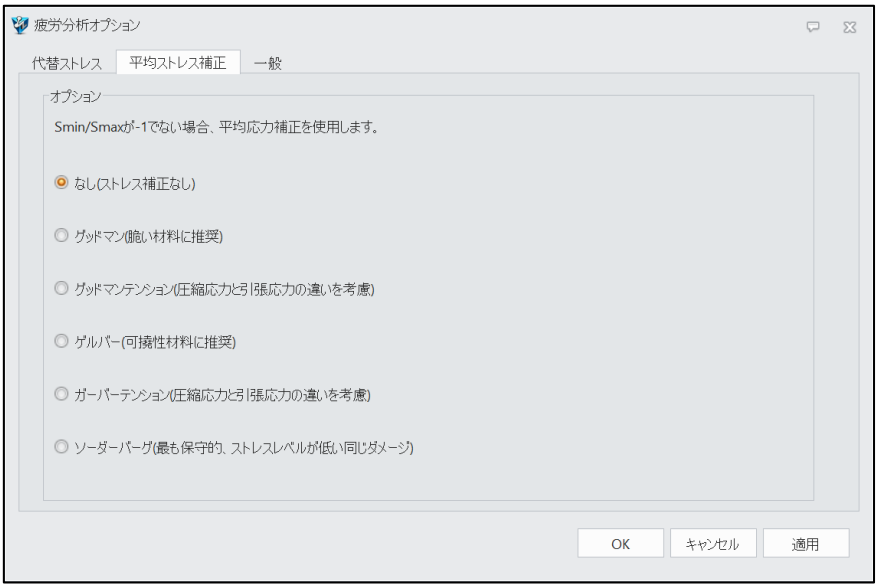


図 19　　平均応力補正



図 20　　一般

15 計算（疲労解析）

シミュレーションツリー -> 一定振幅 1 -> 計算

STEP 01 ツリー上の [一定振幅 1] を右クリックし、[計算] をクリックします。

16 ポスト処理（疲労解析）

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。

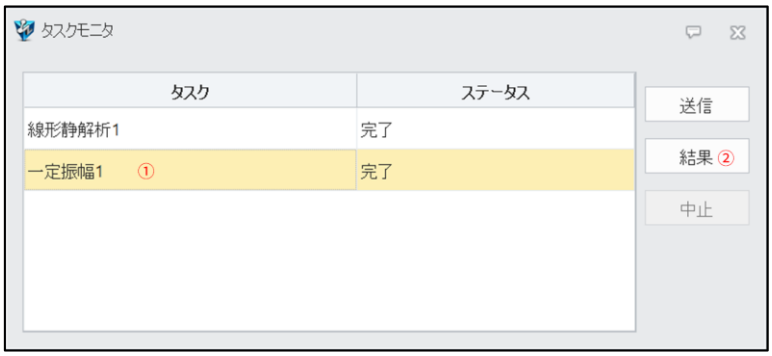


図 21　　タスクモニタ

STEP 02 結果ツールバーで、結果のタイプを[寿命]に変更します。

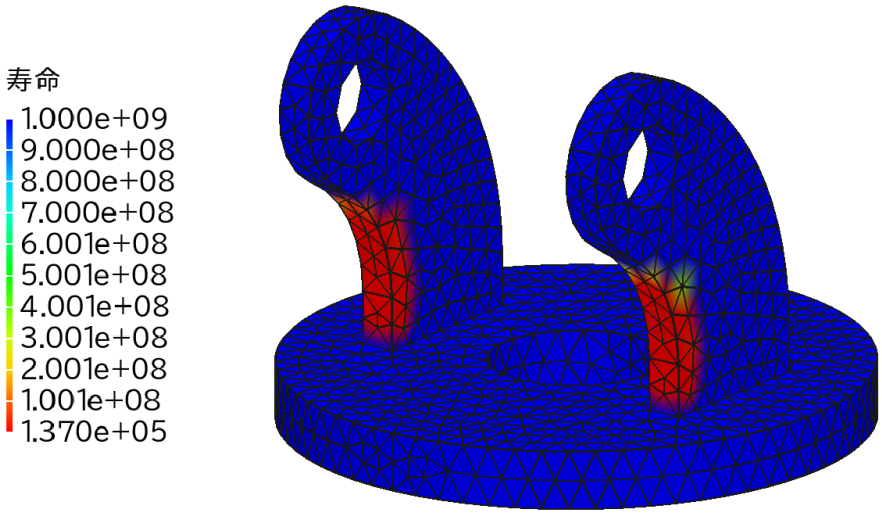


図 22　　寿命

各節点の疲労寿命を確認するには、[結果リスト] コマンドを使用します。

シミュレーション -> 疲労結果データ -> 結果一覧

STEP 01 [結果一覧] をクリックします。

STEP 02 [タイプ] で [寿命] を選択します。[OK] をクリックすると [結果表] が表示されます。

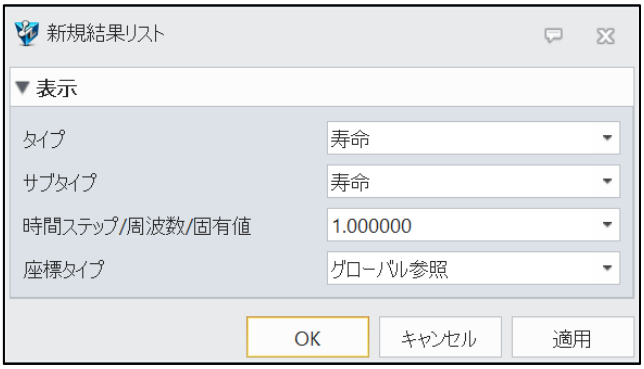


図 23　　結果一覧



図 24　　結果表