

## 両端単純支持はりの解析 ソリッド要素を使用 (WildFire 5.0)

2015/11/12

図 1 に示す 5 mm×10 mm×600 mm のひのき製両端単純支持はりに下向き 2.6 N の集中荷重が作用する場合の静解析を Pro/Mechanica の「ソリッド要素」を用いて解析する方法を以下に示す。

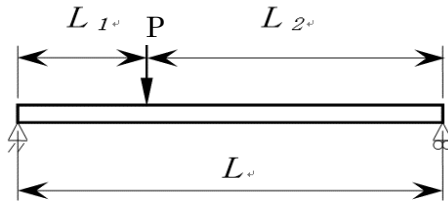



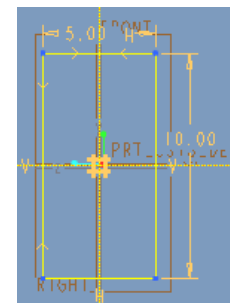
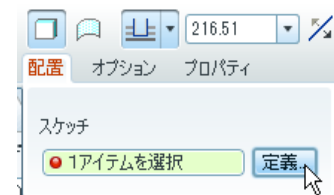
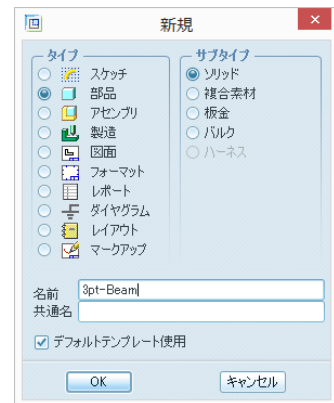
図 1 両端単純支持はり


$L=600\text{ mm}$  ,  $L_1=200\text{ mm}$



長方形断面 :  $b=5\text{ mm} \times h=10\text{ mm}$


弾性係数 :  $E=10\text{ GPa}$

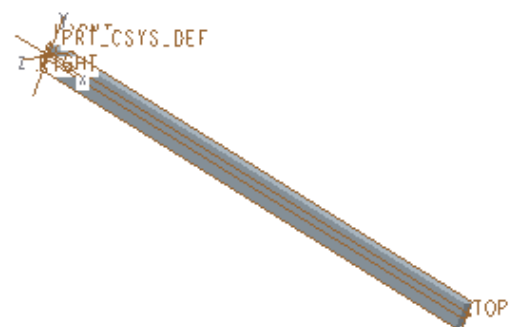
- ① ワーキングディレクトリ設定. 例えば D:ドライブに CAD というフォルダを作成しておく。「ファイル」→「ワーキングディレクトリを設定」を選択して作成した CAD を指定する。作業終了後にこのフォルダを保存するようにする。
- ② 「ファイル」→「新規」と進み「タイプ」の「部品」を選択し、名前欄に 3pt-Beam と入力して [OK] ボタンを押す。
- ③ 「挿入」→「押し出し」または  を選択し、左上のダッシュボードの「配置」、「定義」をクリックする。「スケッチ平面」に「RIGHT」面を選択し、スケッチ方向の参照として「FRONT」面をクリックして「スケッチ」ボタンを押下する。



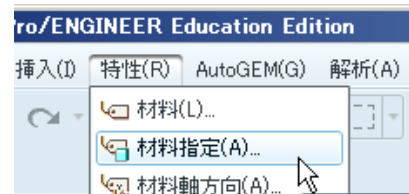
右側のスケッチツールバーから中心線ツール  を選択し、座標原点を通る垂直線上の任意の 2 点を指定して中心線に設定する。同様にして座標原点を通る水平線も中心線に指定する。

スケッチツールバーから長方形作成ツール  を選択して、座標原点を中心として幅 5、高さ 10 の四角形をスケッチして  をクリックする。

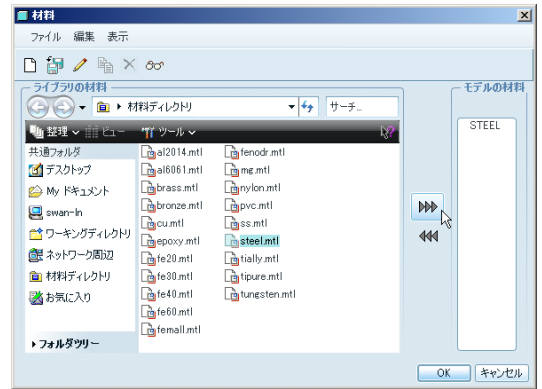
左上のダッシュボードに押し出し量 600 を指定して  をクリックする。



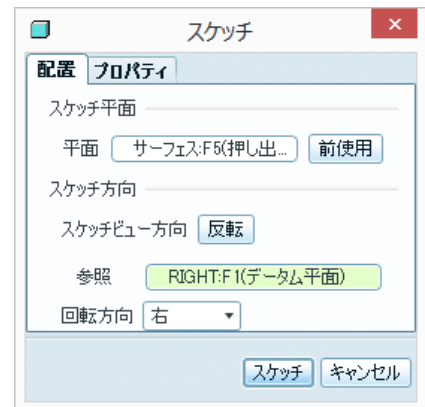
- ④ 「アプリケーション」→「Mechanica」を選択する。「モデルタイプ」ダイアログのモードが **Structure** になっていることを確認し「OK」をクリックする。



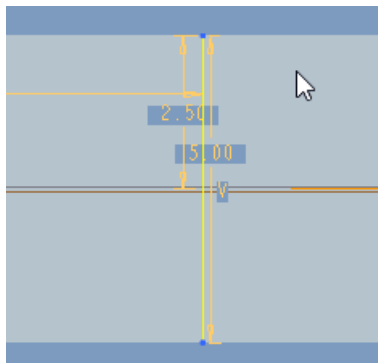
- ⑤ 「特性」→「材料指定」または右側のツールバーから[材料指定] をクリックし [材料] 欄の [詳細表示] から **steel.mtl** を選択して [ $\gggg$ ] をクリックする。作成したはりにマウスポインタを合わせホイールボタンを押す。はり本体にはマーク が表示される。



- ⑥ 右側のツールバーから「スケッチ」 を選択し、「スケッチ平面」に、はりの上面選択して「参照」は **RIGHT** データム平面，回転方向は「右」を指定したのちに「スケッチ」をクリックする。

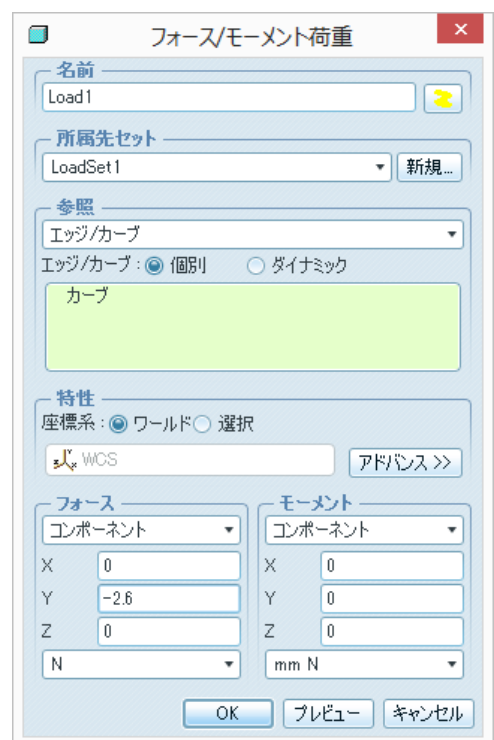
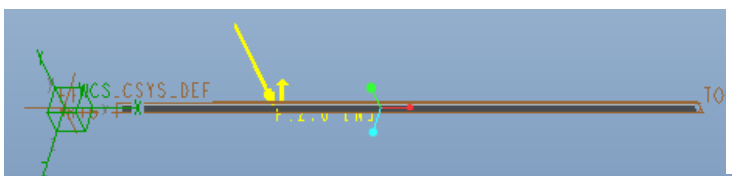



- ⑦ 直線を選択し、左端から **200 mm**の位置に はりの全幅にわたる直線をスケッチして をクリックする。

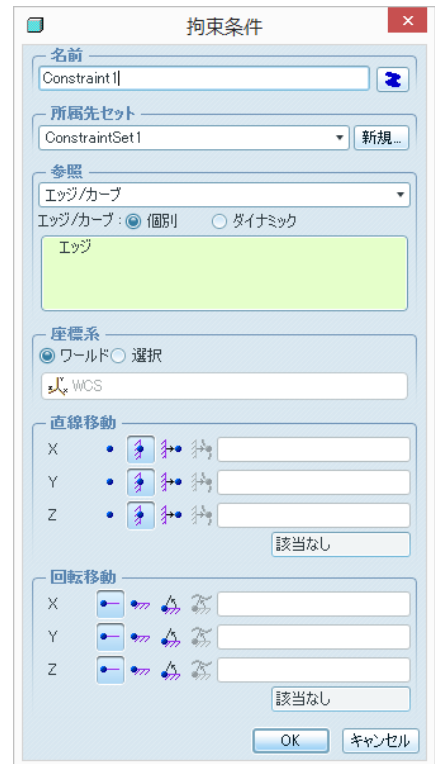
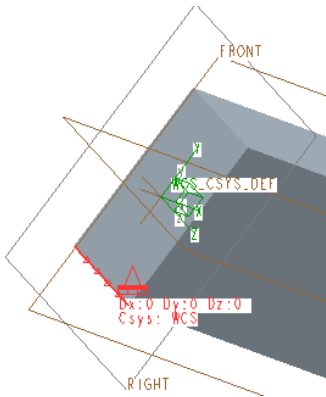



- ⑧ 左部のモデルツリーから「スケッチ1」を選択して「挿入」→「フォース/モーメント荷重」または、右側のツールバーから をクリック。はりの右断面を左ボタンで選択しダイアログの [フォース] の Y 欄に **-2.6** を入力する。これは Y 軸方向下向きに **2.6 N** を負荷することを意味する。

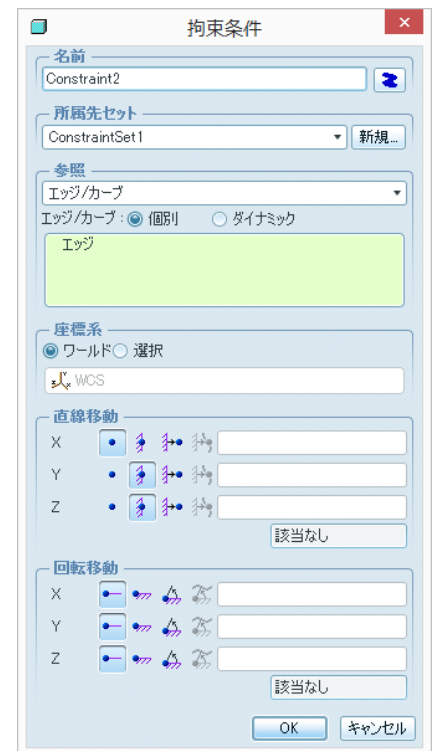
「OK」を押すと下のように荷重ベクトルが表示される。



- ⑨ 左端断面の下エッジを選択して「挿入」→「変位拘束条件」または、 を選択。「拘束条件」ダイアログが開くので、「参照」欄がエッジになっていることを確認し右図のように XYZ 方向の直線移動を「固定」および XYZ 軸まわり回転移動はすべて「自由」となるように選択して「OK」を押下。



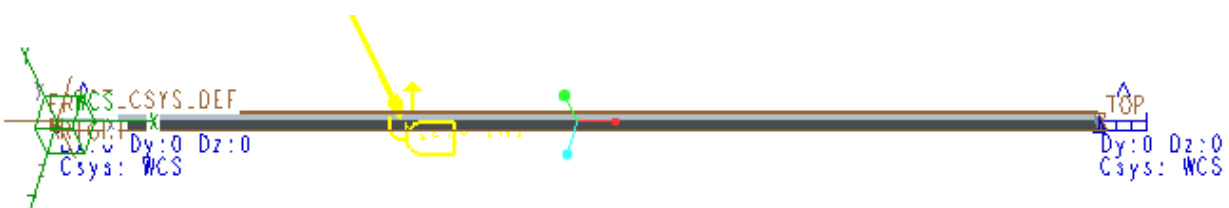
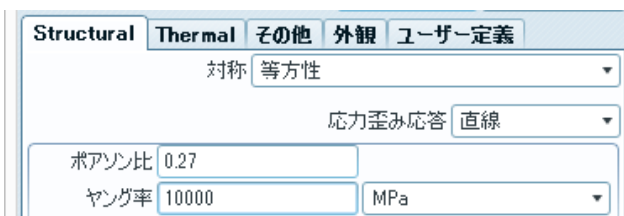
- 同様に右端断面の下エッジを選択して、 を選択。「拘束条件」ダイアログが開くので、「参照」欄がエッジになっていることを確認し右図のように、直線移動は X 方向を「自由」、YZ 方向を「固定」とし、回転移動はすべて「自由」となるように選択して「OK」を押下。





- ⑩ モデルツリーの「材料」の下「Steel」で右クリックして「定義を編集」をクリックする。




「名前」欄を HINOKI とし、「ヤング率」欄には実験で逆算した値を入力する。下では 10 GPa を入力している。



「解析」→「Mechnica 解析/スタディ」または、メインツールバーの  を選択。「解析およびデザインスタディ」ダイアログが開く。「ファイル」→「新規の静解析」を選択し、その他はデフォルトのまま「OK」を押す。


⑪ 「解析およびデザインスタディ」ダイアログのメインメニューから「実行」→「開始」または  をクリック。

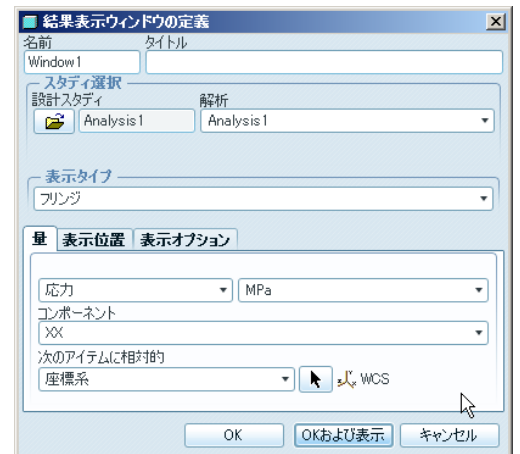
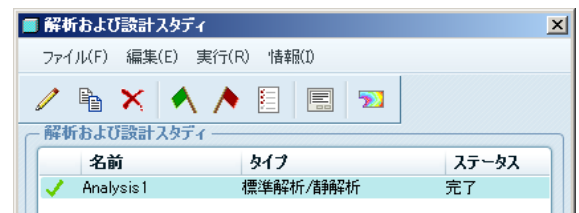
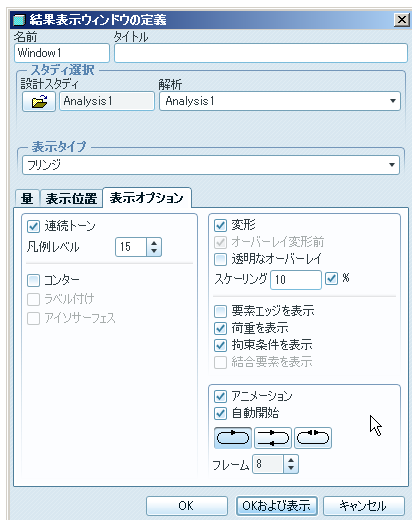
「対話型診断を希望しますか?」には「はい」をクリックすると解析が実行される。

「解析および設計スタディ」欄の「ステータス」が「完了」と表示されたら [スタディのステータスを表示]  をクリックし解析結果をテキスト形式で確認する。

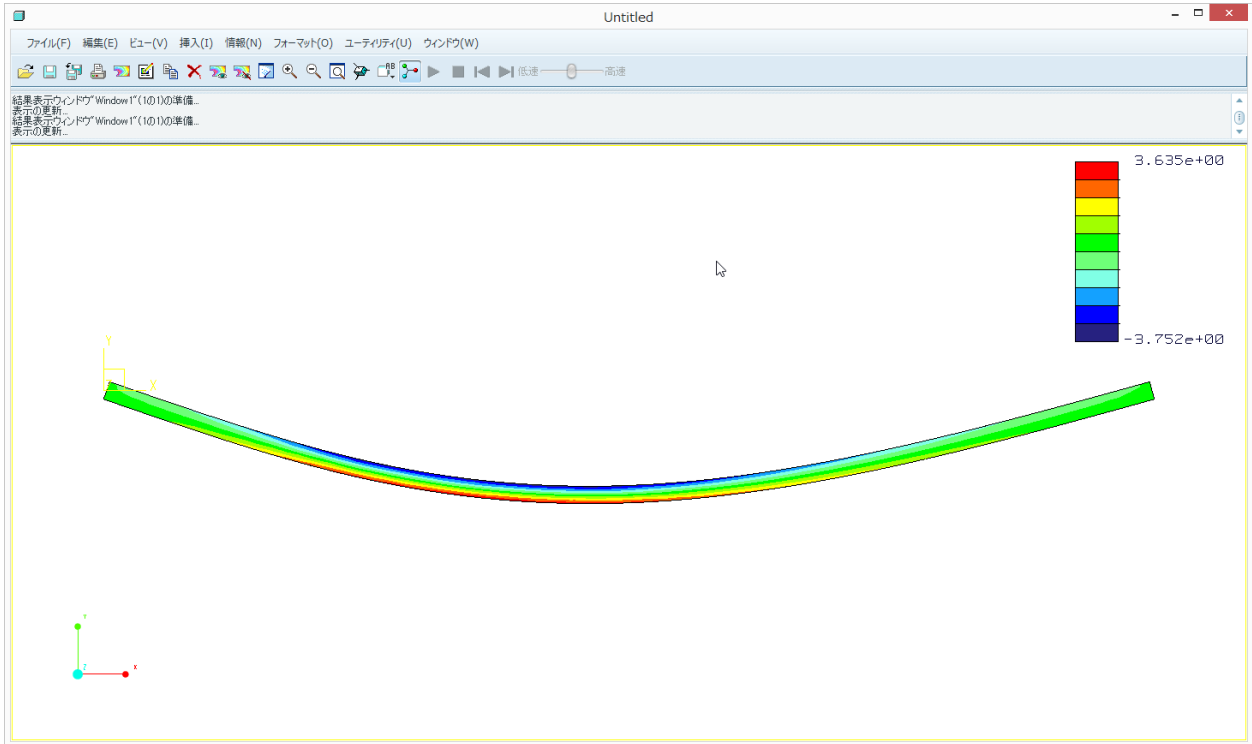
上方にスクロールして解析の結果を確認する。例えば y 方向最大変位は以下のように求められている。



max\_disp\_y: -2.403524e+00

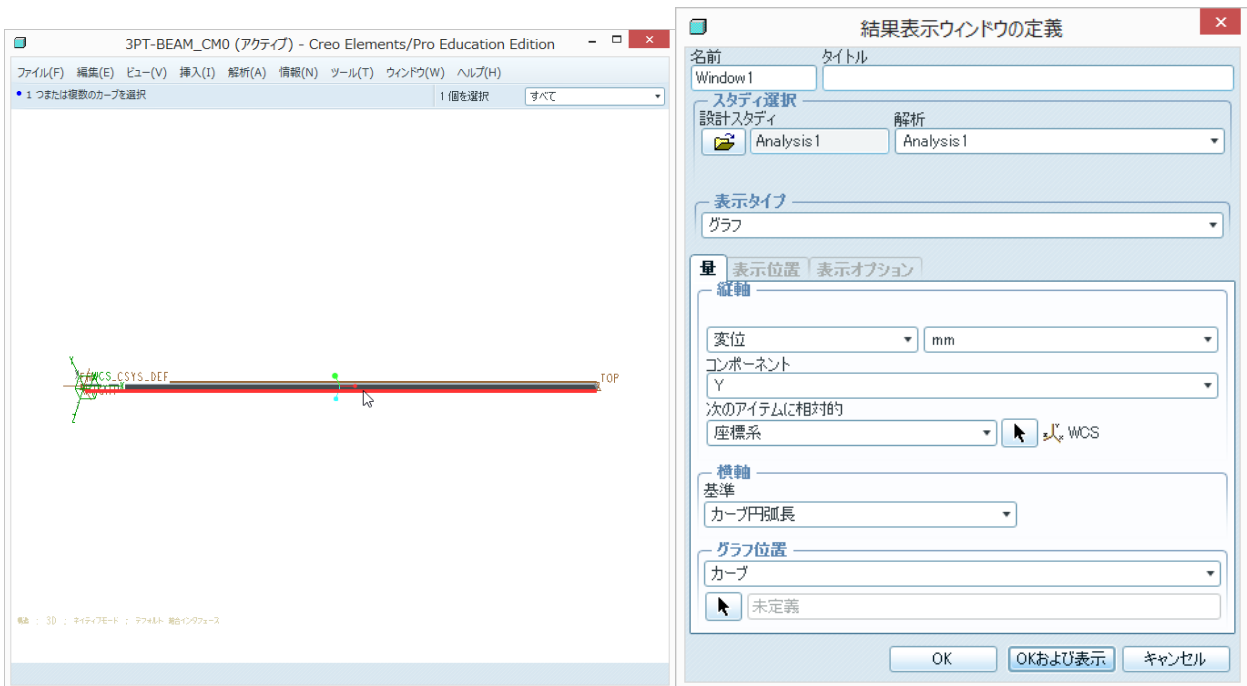
⑫ 「ステータス」を閉じて、ツールバーの  をクリックする。「結果表示ウィンドウの定義」ダイアログで「量」タブの「応力」「コンポーネント」に XX を選択。つぎに「表示オプション」タブをクリックして「連続トーン」、「変形」と「アニメーション」にチェック、凡例レベルを 15 として「OK および表示」をクリックする。



下図は、負荷部において上面と下面で引張応力と圧縮応力が最大となっていることを示している。



メニューバーの「編集」→「結果表示ウインドウ」または  をクリックして、「表示タイプ」に「グラフ」を選択する。「量」欄には「変位」、「コンポーネント」欄には「Y」を設定する。「グラフ位置」の  をクリックして、モデルの左端のエッジがすでに選択されている場合は赤色線を左クリックで解除してから下面の1辺を左クリックで選択し、中ボタンクリックにより決定し「OK」をクリックする。



設定が上右図のようになっているのを確認して「OK および表示」をクリックする。

