

部品の配置

# タイトル

## コース概要

**ThinkDesign** では、選択した要素に応じて、たいへん自然でスマートな方法で、要素を配置することができます。最初に選択する要素が配置される要素で、次に選択する要素が基準の要素です。これからこのコースを通して、要素の配置機能(シンプルモードと推測モード)と、マルチプルポジショニングの概念をみていきます。

## 使用するファイル


framework.e3  
guide.e3  
lever.e3  
lever1.e3  
lever2.e3  
lever3.e3  
lever4.e3  
lever5.e3  
lever6.e3  
lever7.e3

# 目次

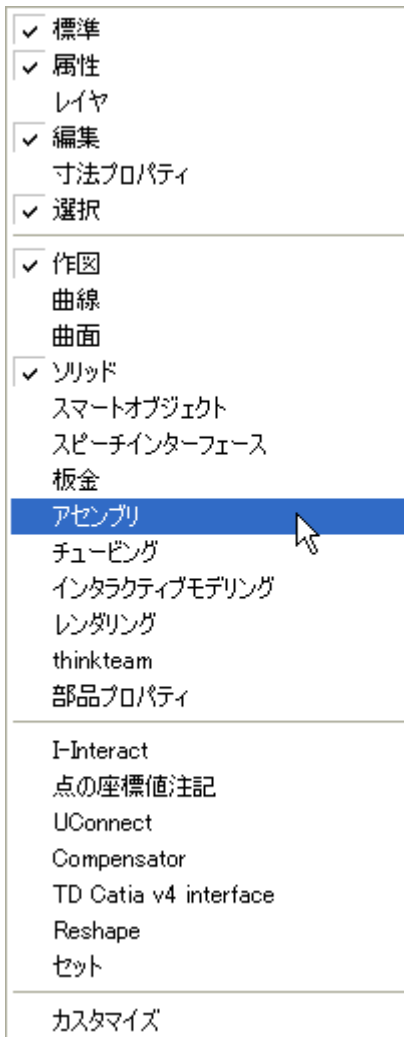
Step 1: 部品の配置 .....	3
Step 2: 部品の配置2 .....	12
Step 3: マルチプルポジショニング .....	16

## Step 1: 部品の配置

このステップの中では、外部参照コンポーネントを多く使います。ThinkDeisgn のウィンドウに外部参照コンポーネントを読み込むところから始めましょう。しかしその前に、ThinkDesign の環境をカスタマイズします。これからアセンブリ作業を行うので、アセンブリツールバーを用意すると便利です。

新規  テンプレートからのモデル を開きます。

- パラメーター領域(グラフィック領域の上)を右クリックして、表示されるメニューからアセンブリを選択します。




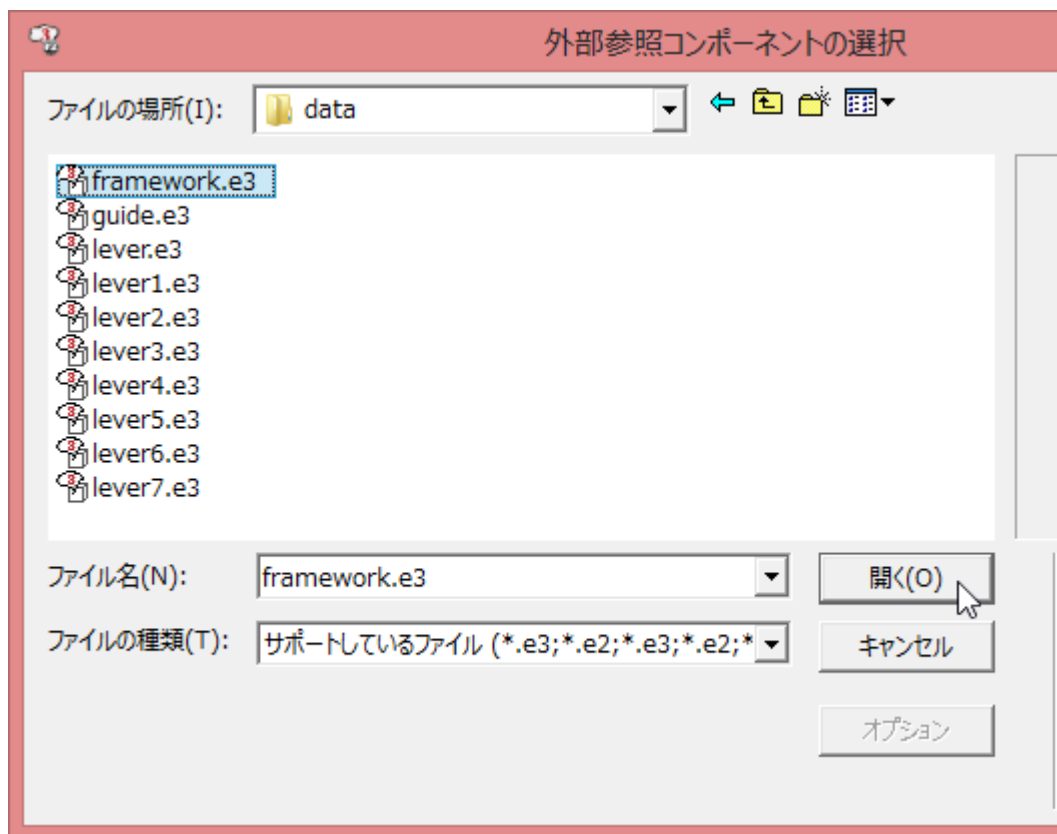
ツールバーが表示されます。



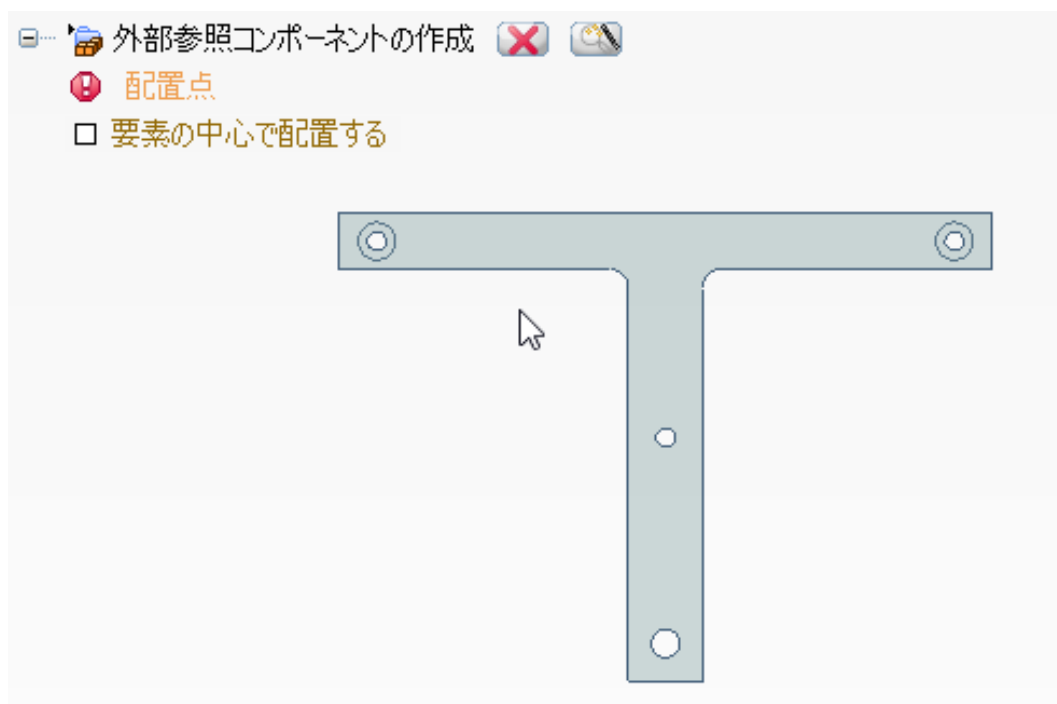
- ツールバーは、作業しやすい場所へ移動させてください。

これで準備が整いました。

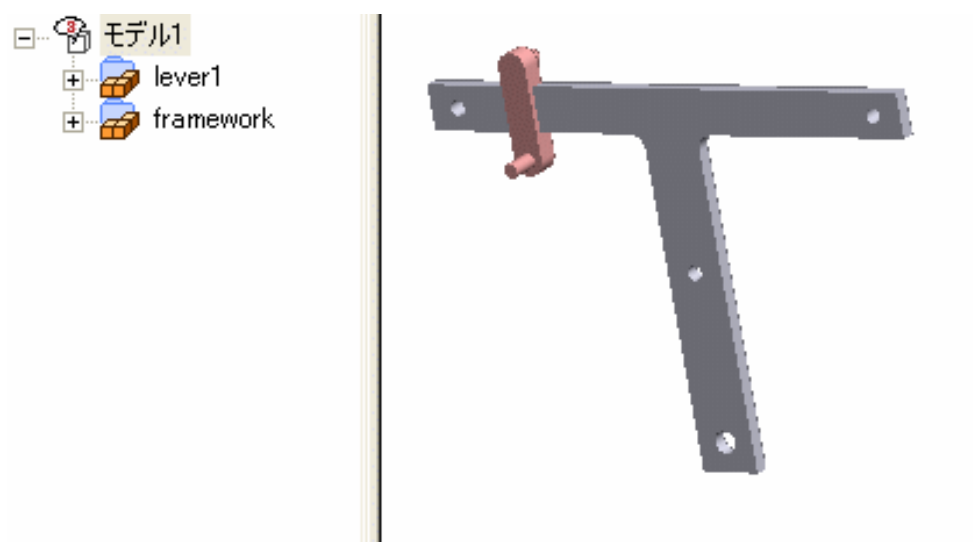
-  外部ファイル取り込み を選択します。
- ダウンロードしたファイルから、framework.e3 を選択します。





- 「開く」をクリックします。
- 下図が表示されるので、配置点として任意の箇所をクリックします。

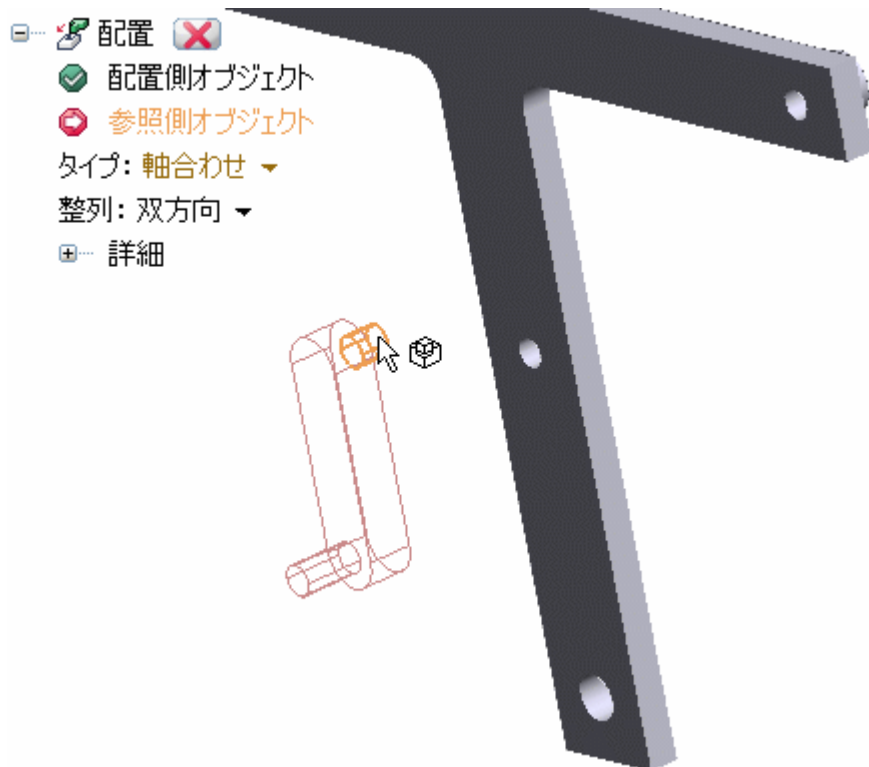


コンポーネント lever1 も同じ操作で取り込みます。



始めにこの2つの部品をアセンブリします。


-  **配置** コマンドを選択します。
-  **配置側オブジェクト** に lever1 の円柱面を選択します。

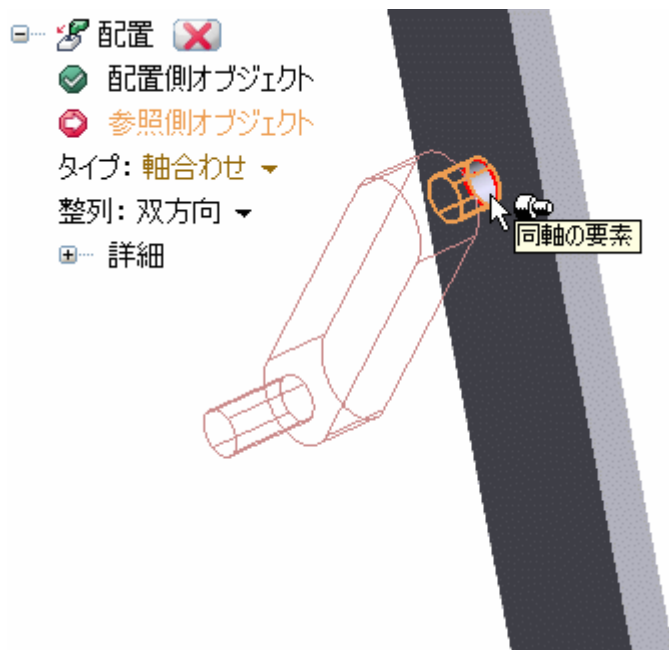



#### 注記:

配置のタイプは「軸合わせ」が選択されています。ThinkDesign は選択した要素に応じて自動的に適切なタイプを選択し、選択リストへ表示します。タイプの候補は複数ありますが、ここで選択したタイプに応じて、参照要素として不適切な要素は自動的に選択できなくなります。



それでは続けます。

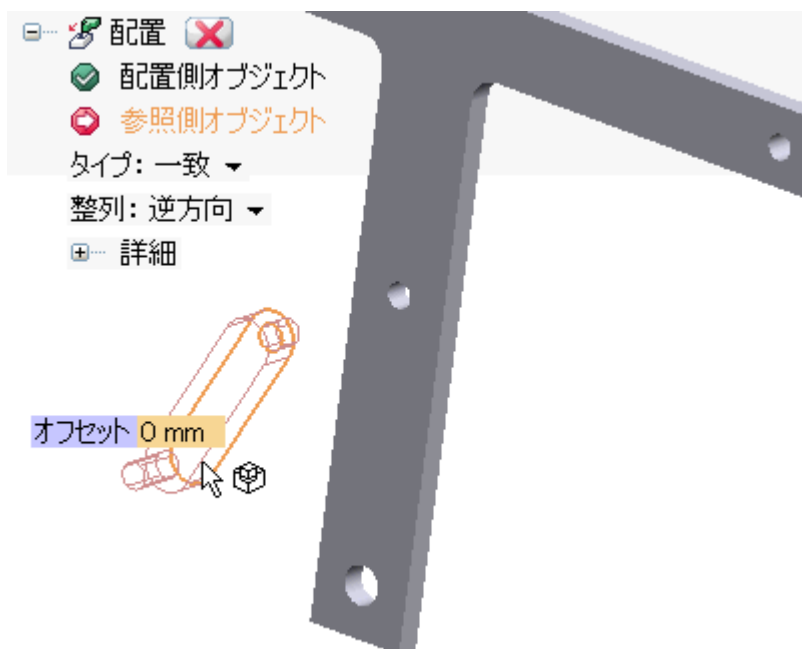
- コンポーネント framework の穴の内側の面を  参照側オブジェクト として選択します。



-  キャンセル をクリックして、1つ目の部品の配置を終了します。
- ここでは今、シンプルモードを使用しています。そのため、拘束条件は、一度に1つだけが追加されます。

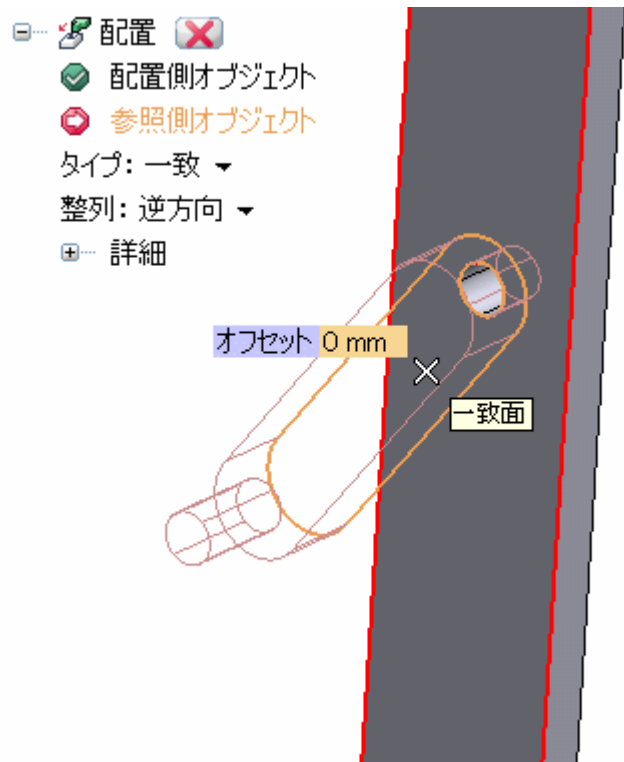
次に、Lever1 の1面を framework の面に合わせます。


-  配置 コマンドを選択します。
-  配置側オブジェクト に、lever1 の裏面(下図参照)を選択します。



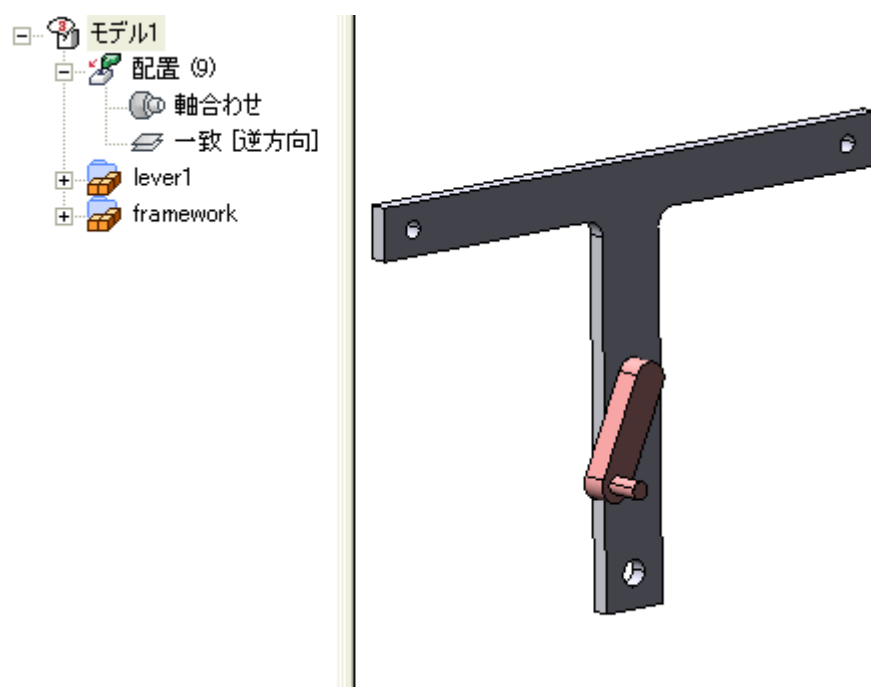
配置のタイプが「一致」が自動的に選択されています。整列は、「逆方向」のまま、オフセットも0 のままで変更しません。

-  参照側オブジェクト として、framework のこちら側の面を選択します。



 **キャンセル** をクリックして、コマンドを終了します。

今追加した配置拘束が、モデル構造ツリーに表示されています。






これで、1つ目の部品の配置が終わりました。

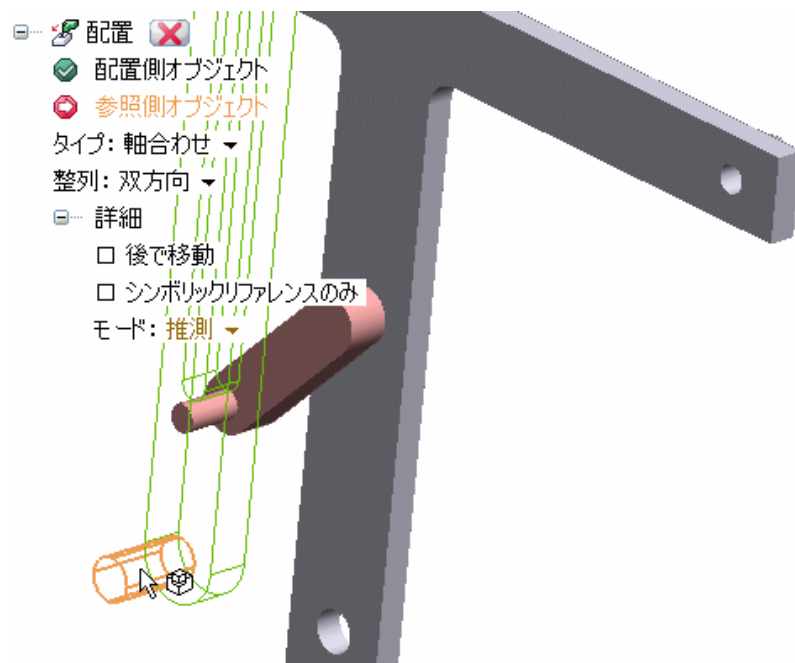
lever1 をドラッグすると、拘束条件にしたがって動ける方向へのみ動かすことができます。確認してください。

続いて、もう1つ別のコンポーネント lever をアセンブリに取り込み、新たに配置します。今度は、推測モードを使用します。


## 注記:

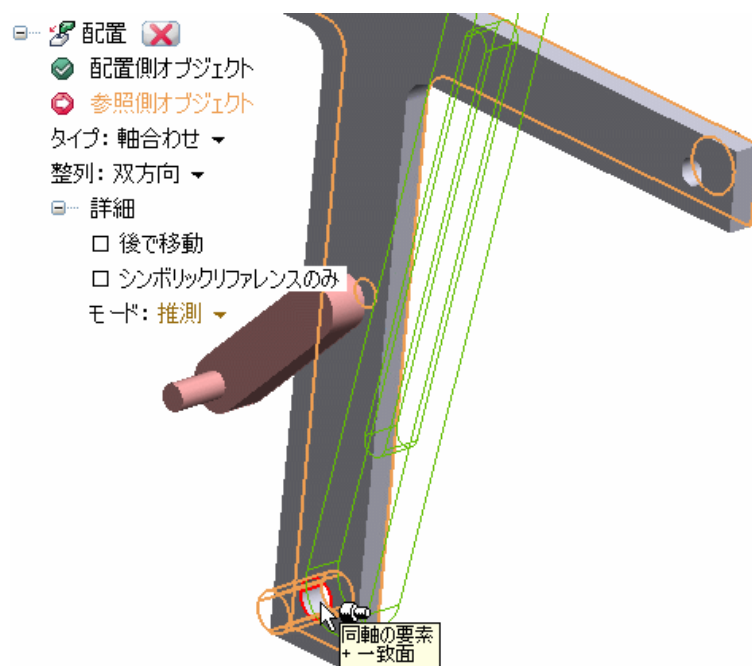
推測モードを選択した場合、ThinkDesign は同時に複数の拘束条件を付加することができます。推測モードでは、ThinkDesign は、選択した要素に対して適切な拘束を追加し、さらに配置側、参照側の形状から推測される、その他の拘束条件も追加します。

-  **外部ファイル取り込み** を選択します。
- このタスクのインストールフォルダーを参照し、lever.e3 を外部参照コンポーネントとして取り込みます。
-  **配置** コマンドを選択します。
-  **配置側オブジェクト** に、lever の円柱面を選択します。
- 配置タイプは「軸合わせ」で、推測モードを選択します。




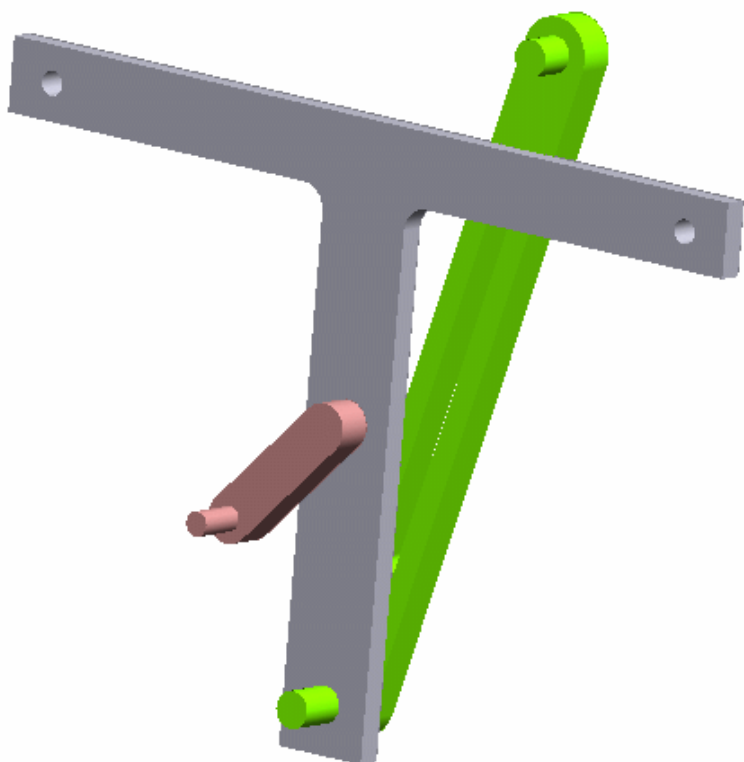
この後、ThinkDesign がどのような拘束条件を自動的に推測するか、確認することができます。（配置条件を確定する前に、ツールチップで確認することができます。）

-  **参照側オブジェクト** として、コンポーネント framework の穴の内側面を選択します。




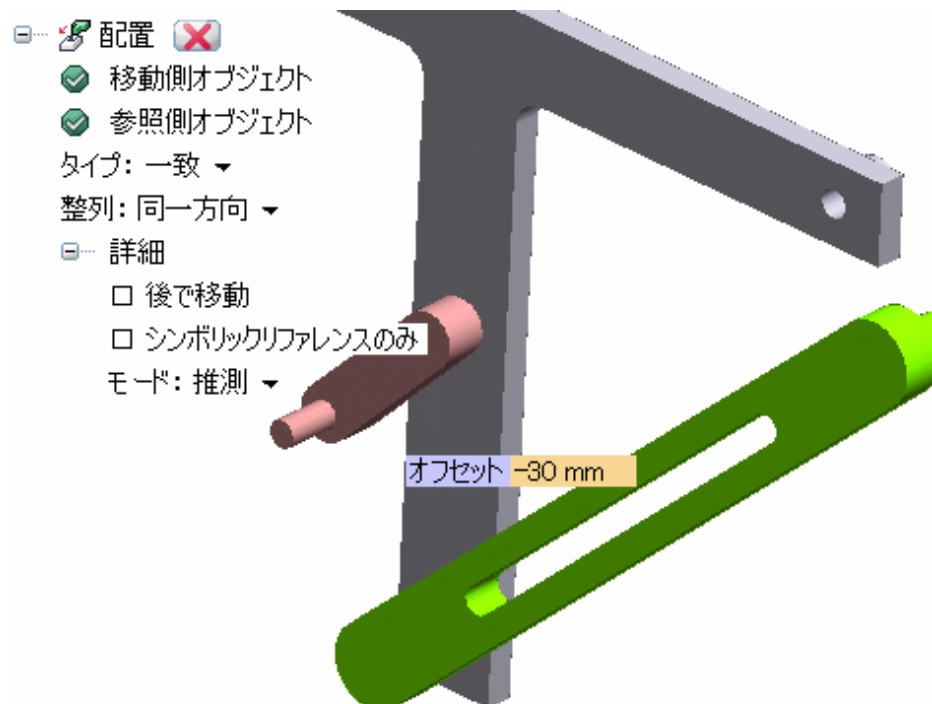



-  キャンセル をクリックして、コマンドを終了します。





次に、最後に追加した2つの拘束条件を再定義します。モデル構造ツリーから拘束条件を右クリックして、「再定義」を選択します。

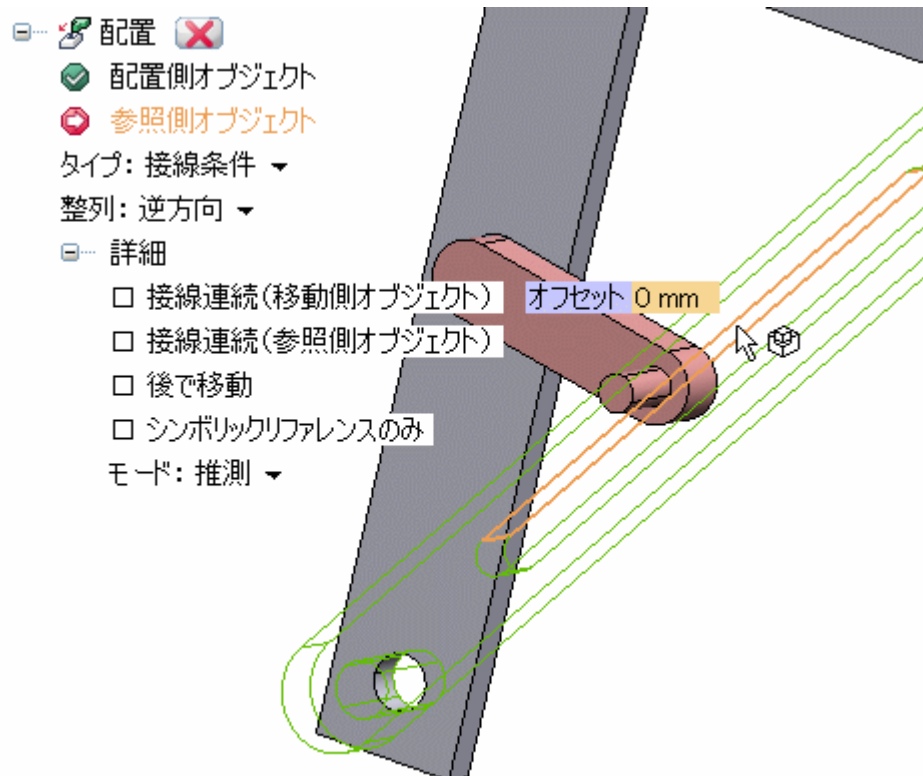
- 「軸合わせ」の再定義－整列を「同一方向」に変更します。拘束条件が矛盾している旨を告げるダイアログが表示されますが、OKを選択して続行します。
-  キャンセル をクリックして、コマンドを終了します。
- 「一致」を再定義し、整列を「同一方向」に変更します。
- オフセット量に、-30 を入力します。



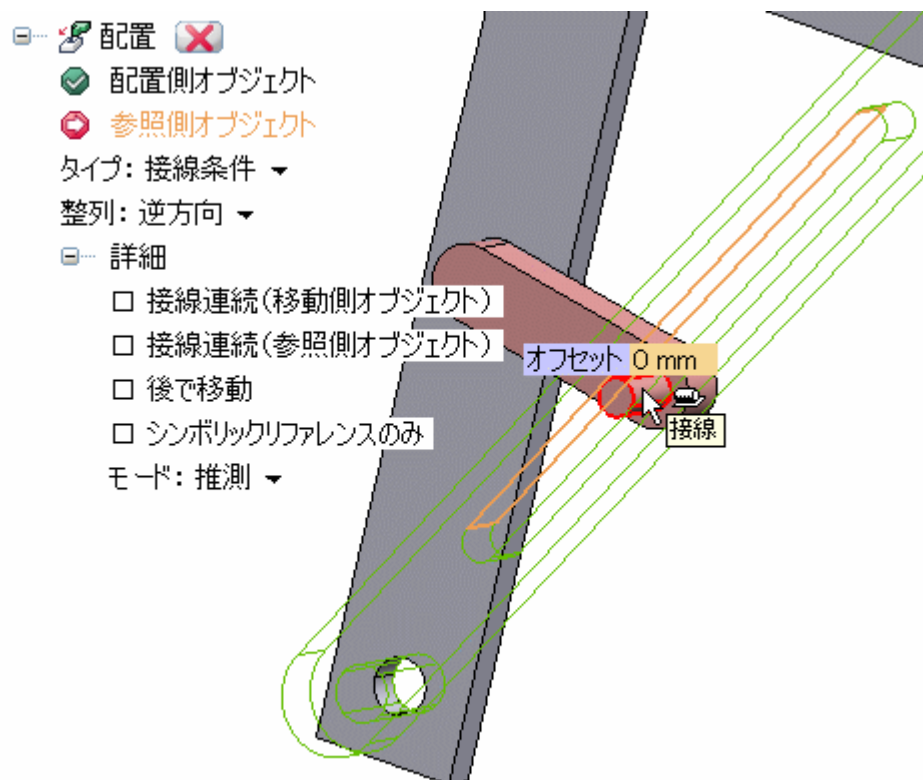
-  キャンセル をクリックして、コマンドを終了します。

これで、lever と lever1 を適切に配置することができます。

- lever1 を選択して少し回転させ、下図のような位置へ移動させます。
-  **配置** コマンドを選択します。
-  **配置側オブジェクト** に、lever の溝の内側面を選択します。
- タイプで「接線条件」、整列で「逆方向」を選択します。

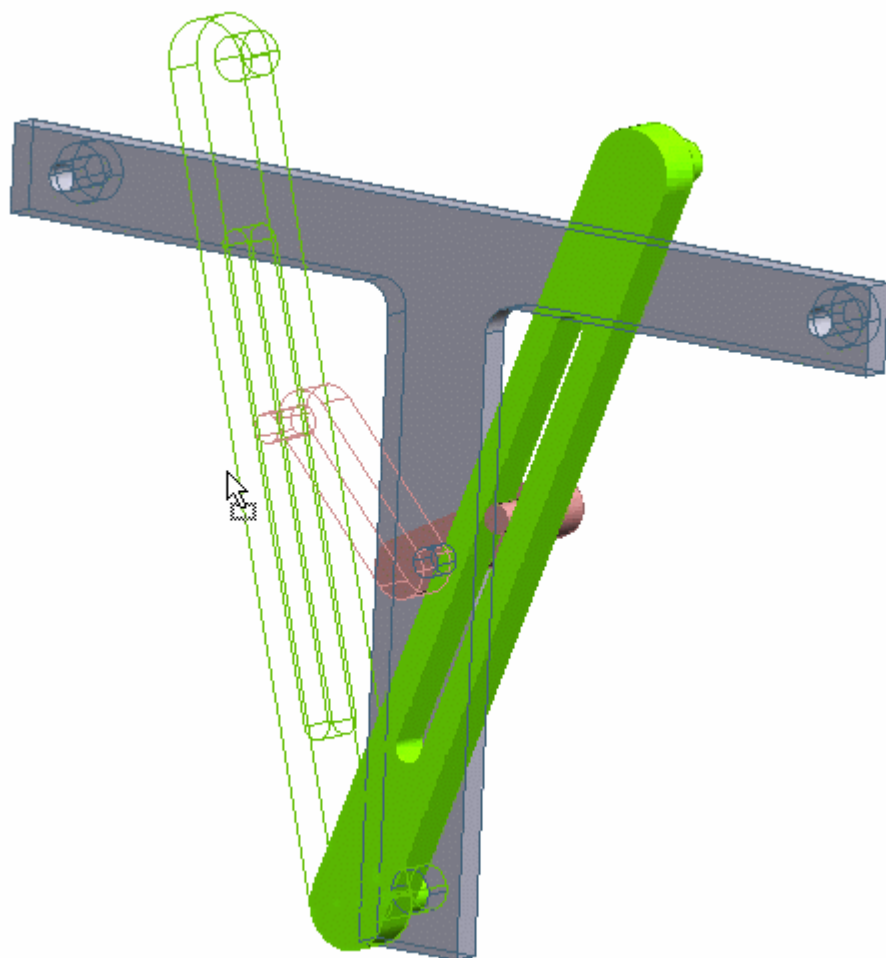


-  **参照側オブジェクト** として、Lever1 のピン（円柱面）を選択します。

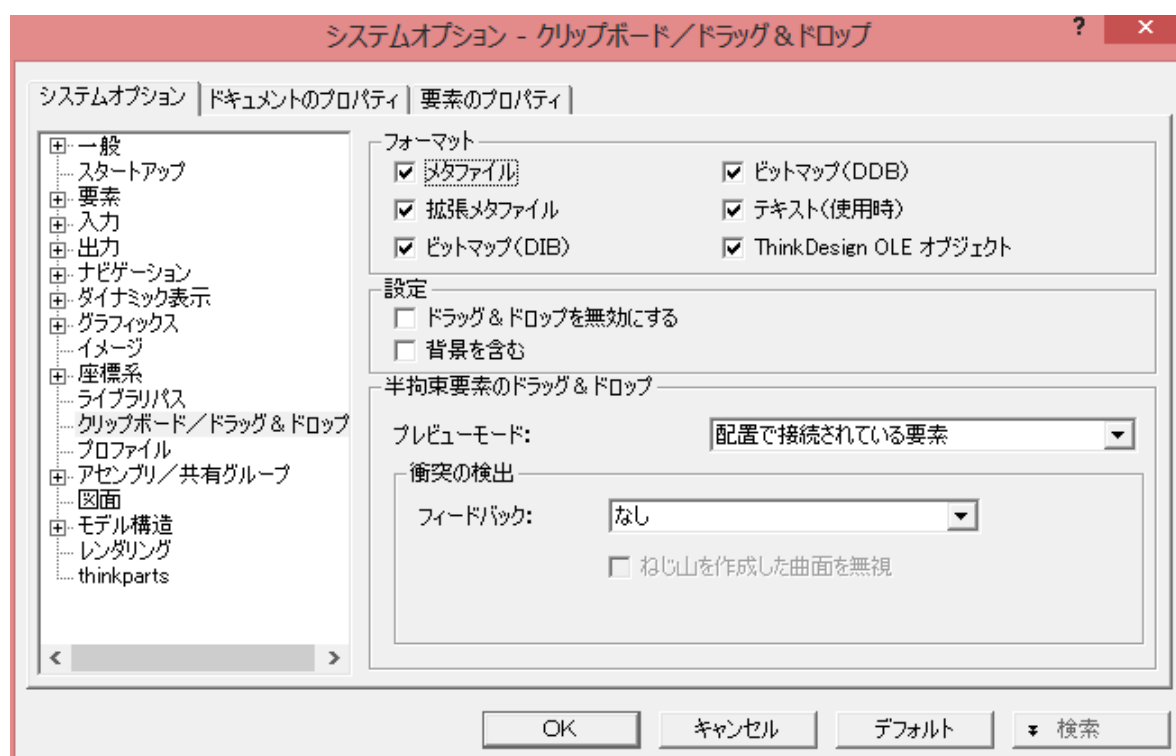


 **キャンセル** をクリックして、コマンドを終了します。

- lever1 を選択して回転させてください。部品 lever が、それにつれてどのように動作するかを確認することができます。




- オプション／プロパティ から、システムオプション、クリップボード／ドラッグ＆ドロップ のプレビューモードから、ドラッグした際の要素のプレビュー方法を選択することができます。





このステップでは、シンプルモードと推測モードの動作を確認しました。それでは次のステップに進みます。

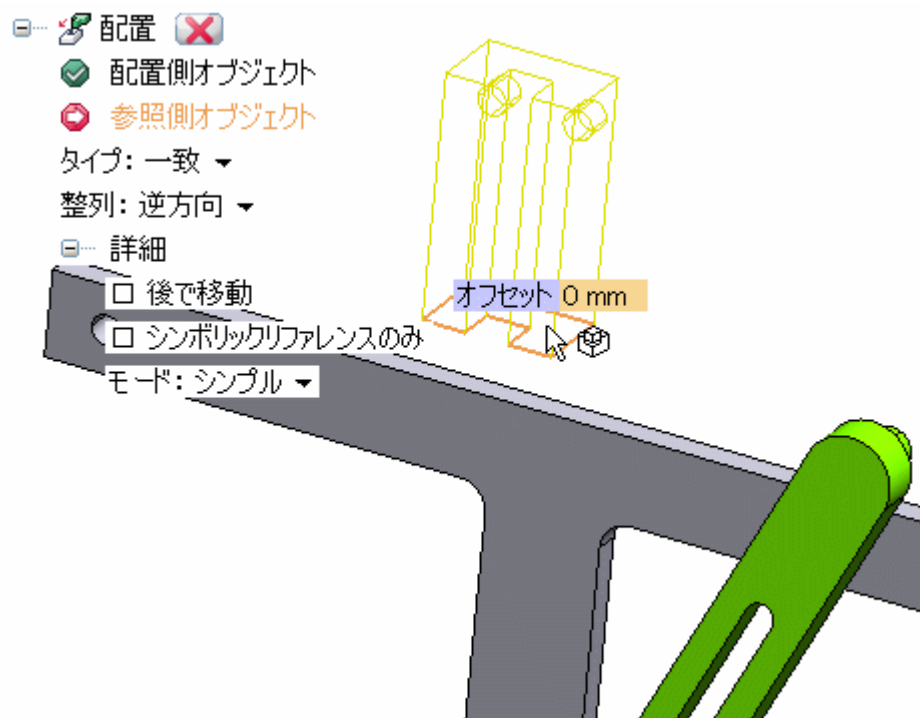
## Step 2: 部品の配置2


このアセンブリに、さらにいくつか部品を追加します。

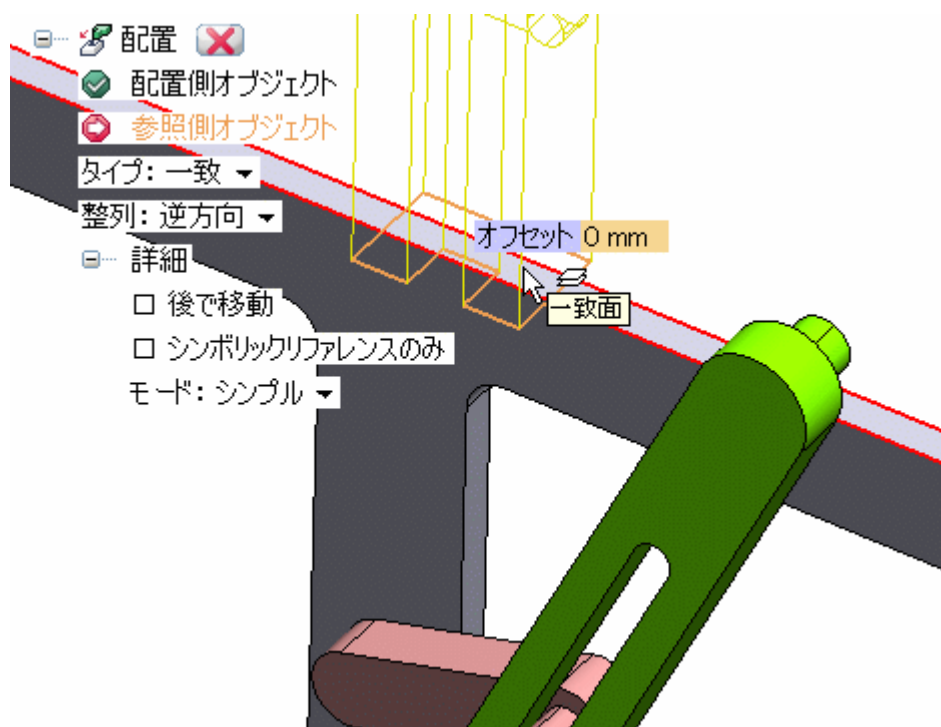
-  **外部ファイル取り込み** を選択します。
- このタスクのインストールフォルダーを参照し、guide.e3 を外部参照コンポーネントとして取り込みます。

この部品 (guide) を部品 framework に配置します。

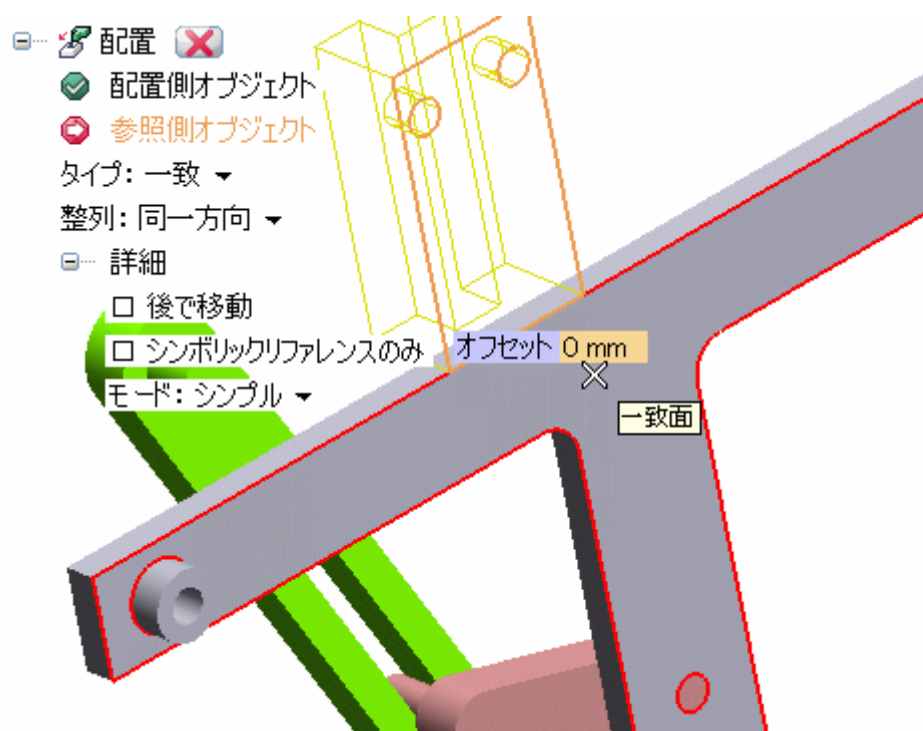
-  **配置** コマンドを選択します。
-  **配置側オブジェクト** に、部品 guide の下面を選択します。



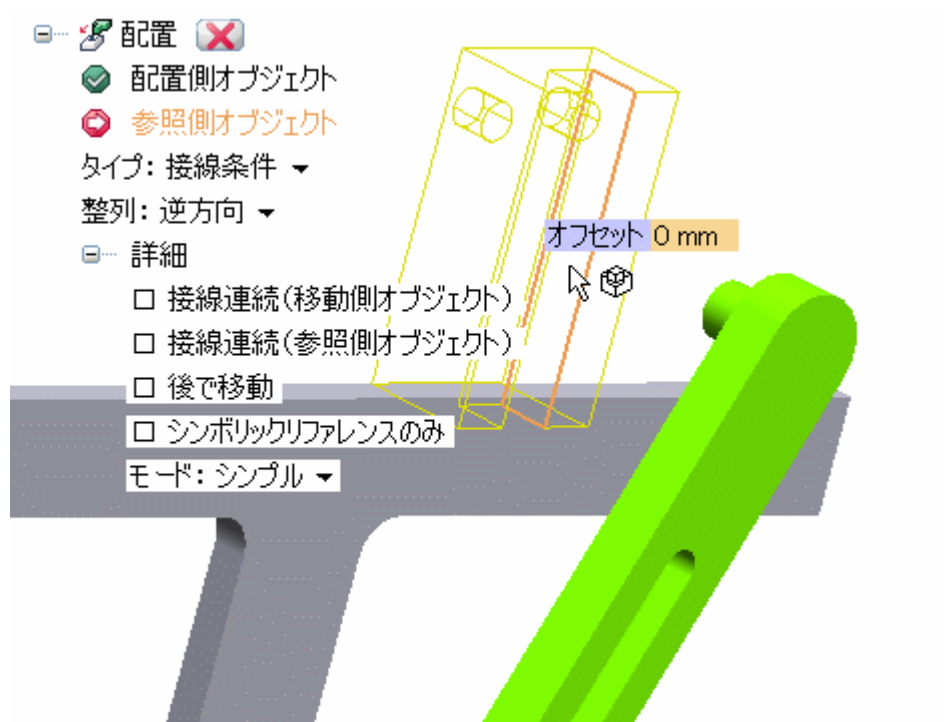
- タイプで「一致」、整列で「逆方向」、モードで「シンプル」を選択します。
-  **参照側オブジェクト** として、部品 framework の上面を選択します。



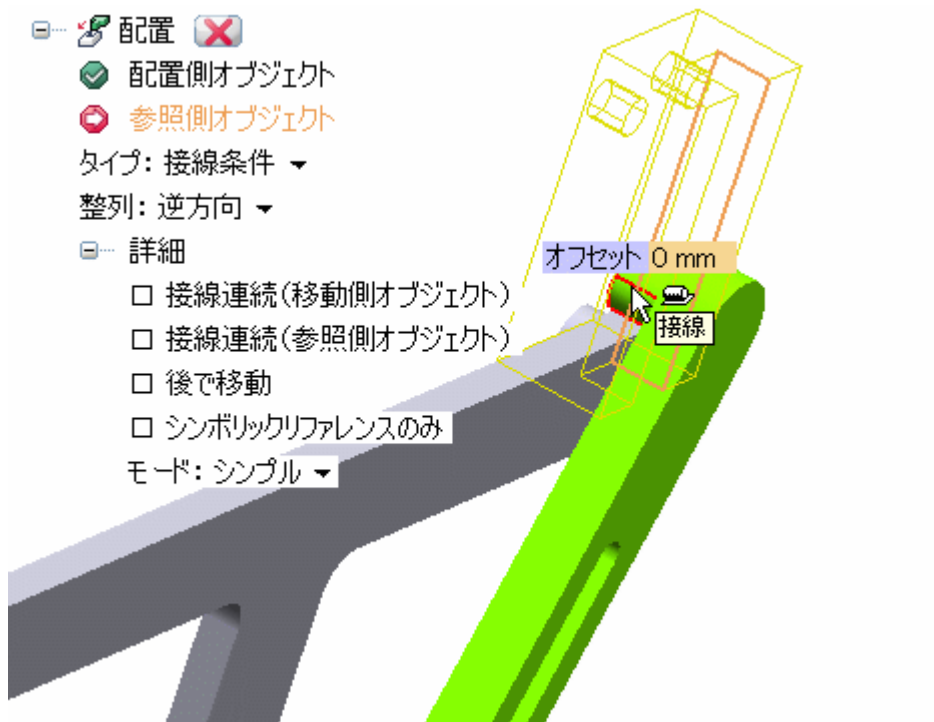
- 続けて、部品 guide の後ろの面を選択します。選択した面が自動的に **配置側オブジェクト** に入力されます。
- そのまま部品 framework の後ろの面を **参照側オブジェクト** として選択します。
- タイプで「一致」、整列で「同一方向」、モードで「シンプル」を選択します。



- そのまま、部品 guide の溝の内側面を選択します。選択した面が自動的に **配置側オブジェクト** に入力されます。



- タイプで「接線条件」、整列で「逆方向」、モードで「シンプル」を選択します。
- 部品 lever のピン(円柱面)を **参照側オブジェクト** として選択します。

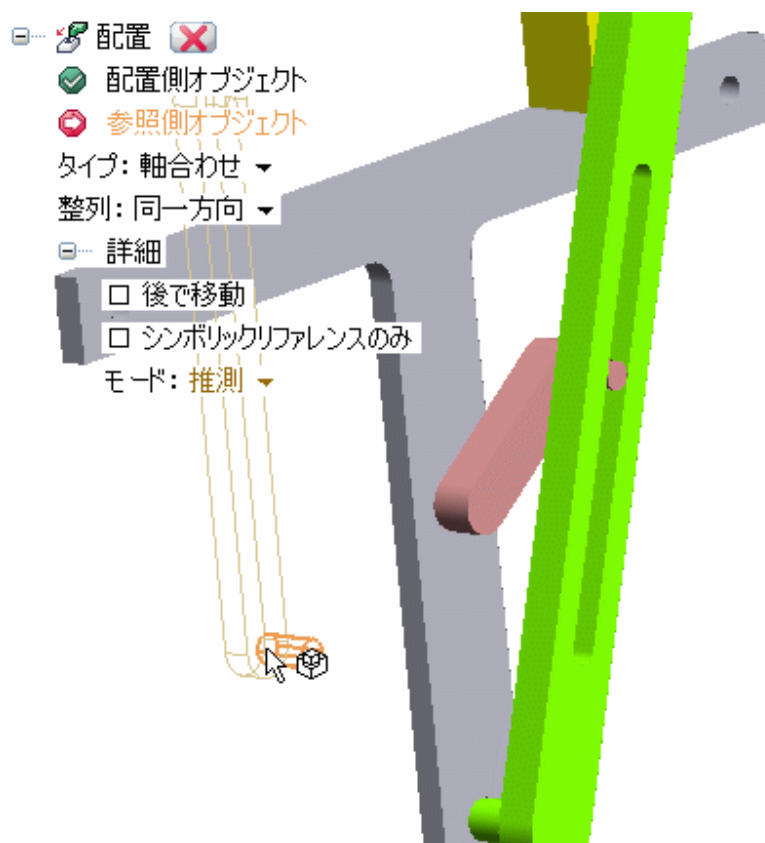



**キャンセル** をクリックして、コマンドを終了します。

部品 lever1 をドラッグすると、部品 guide がどのように動くかを確認することができます。

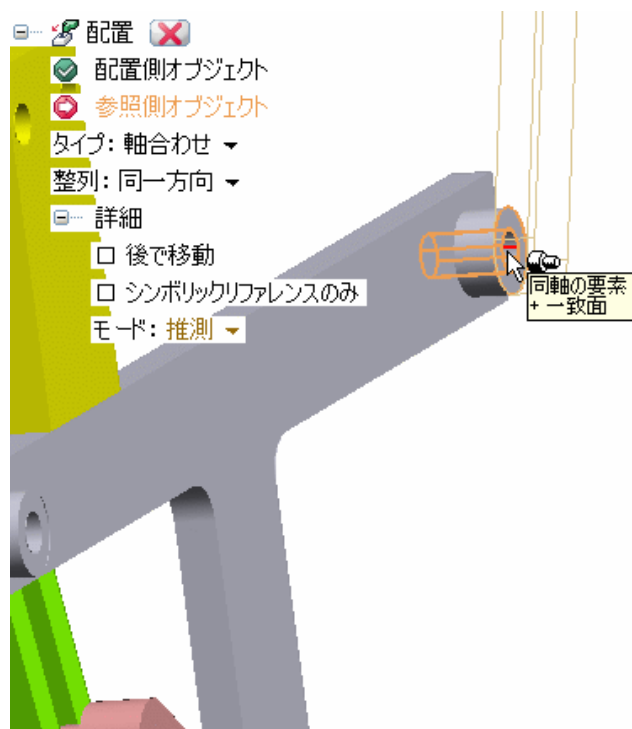
続いて、もう1つの別の部品 lever2 をアセンブリに取り込みます。


- **外部ファイル取り込み** を選択します。
- このタスクのインストールフォルダーを参照し、lever2.e3 を外部参照コンポーネントとして取り込みます。
- **配置** コマンドを選択します。
- **配置側オブジェクト** に、lever2 のピン(円柱面)を選択します。



- タイプで「軸合わせ」、整列で「同一方向」、モードで「推測」を選択します。
- 部品 framework 裏側の穴の内側面を  参照側オブジェクト として選択します。

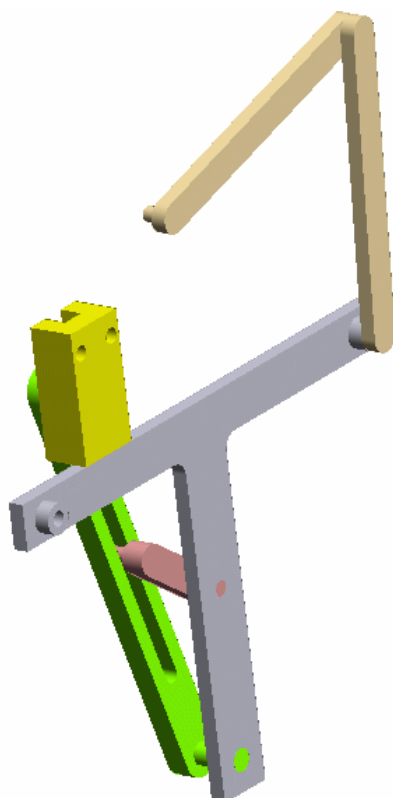
「面合わせ／一致」の条件も自動的に追加されます。



 キャンセル をクリックして、コマンドを終了します。

部品 lever3を取り込んで、lever2 の先へ配置します。

- 推測モードを使用すると良いでしょう。



配置の結果、上図のようになっていれば完成です。

### Step 3: マルチプルポジショニング

続いて、lever3 を guide に配置しようと思いますが、このままでは lever2 と lever3 の2つの部品を同時に移動させて、部品 guide に揃えることはできません。


このような場合はどうすればよいでしょうか？

このような場合は、 **マルチプルポジショニング** コマンドを使用します。

#### 注記:

このコマンドで、それぞれの位置が独立して決定されている異なった部品を、同時に配置することができます。つまりこのコマンドでは、一連の部品に関する同時に解かれるべきすべての拘束条件が一度に評価されます。

実際にやってみましょう。

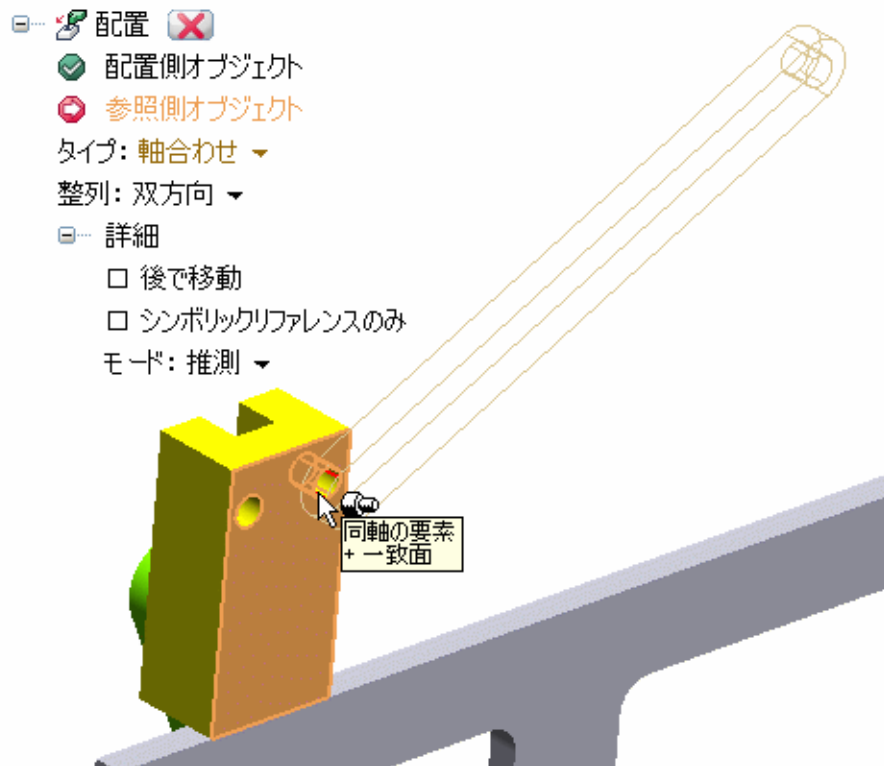
-  **マルチプルポジショニング** コマンドを選択します。
- lever2 と lever3 を選択します。右クリックまたは左ボタンをダブルクリックして、選択を終了します。



モデル構造ツリーに、マルチプルポジショニングとして配置条件がまとめられているのを確認してください。



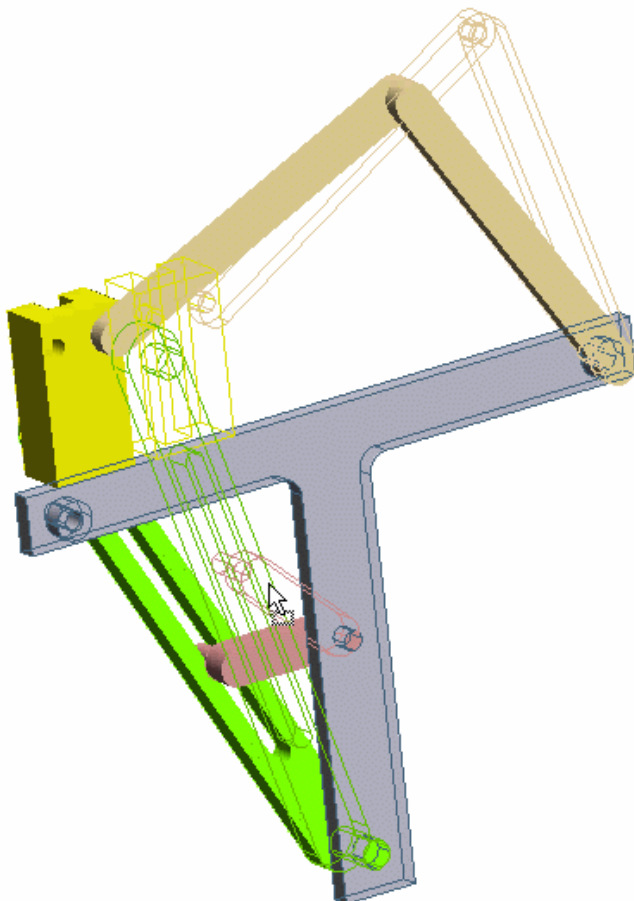
続いて、lever3 を guide へ配置します。推測モードを使用すると良いでしょう。



キャンセル をクリックして、コマンドを終了します。

lever2 と lever3 が同時に移動して配置が完了しました。これが マルチプルポジショニング の効果です。

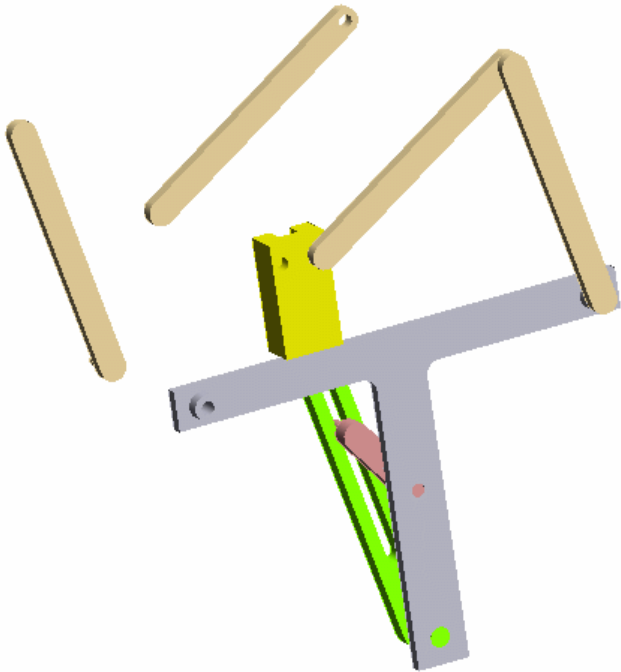
lever1 をドラッグして、アセンブリ全体がどのように動作するかを確認してください。



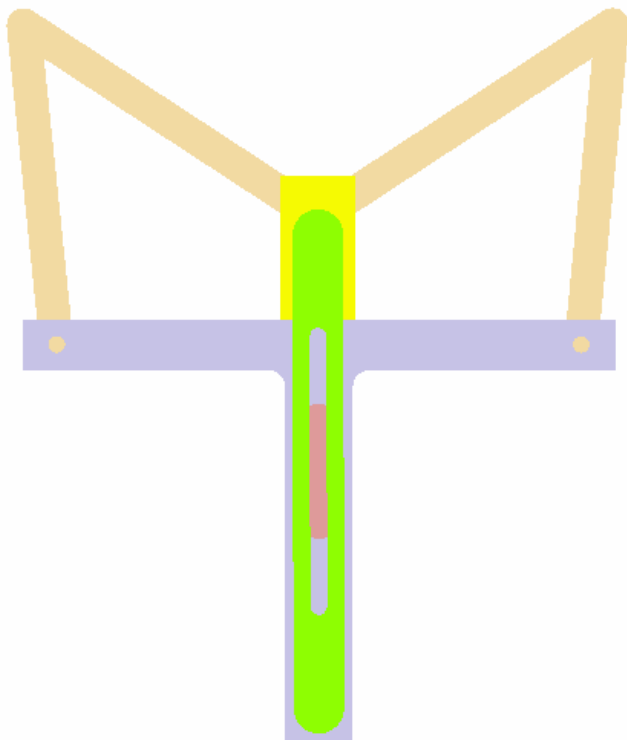
lever2 と lever3 は反対側にも必要です。

そこで、この2つの部品をコピーします。

- lever2 を選択します。
- Ctrl キーを押します。
- そのまま部品をドラッグして、任意の場所へドロップすると、部品がコピーされます。
- 同じ方法で、lever3 もコピーしてください。






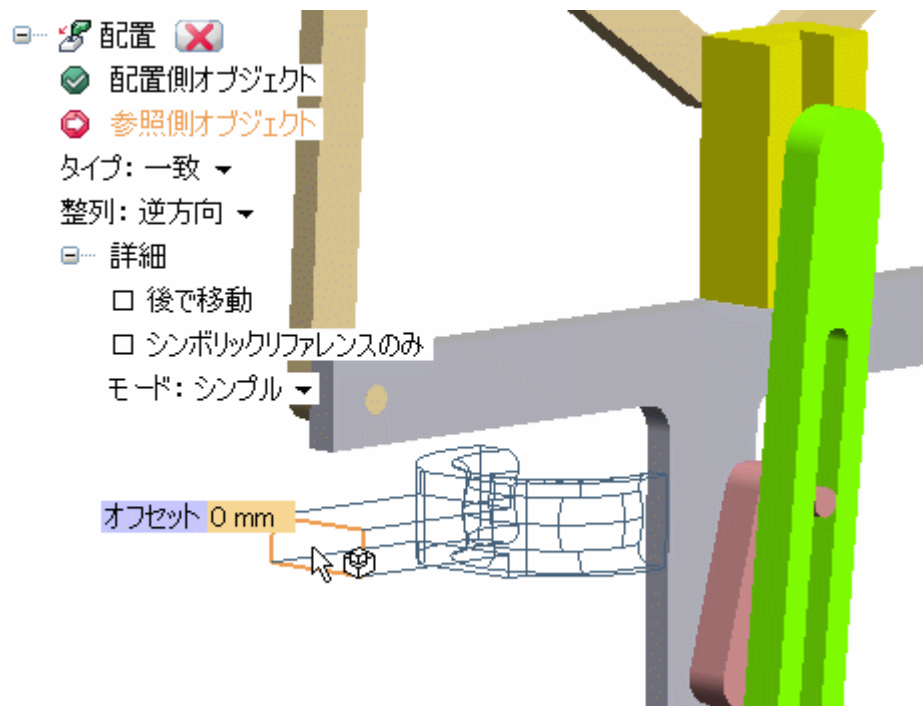
これまでと同じ手順で、lever2 と lever3 を配置し、マルチプルポジショニングの設定を行い、部品 guide に対して配置します。



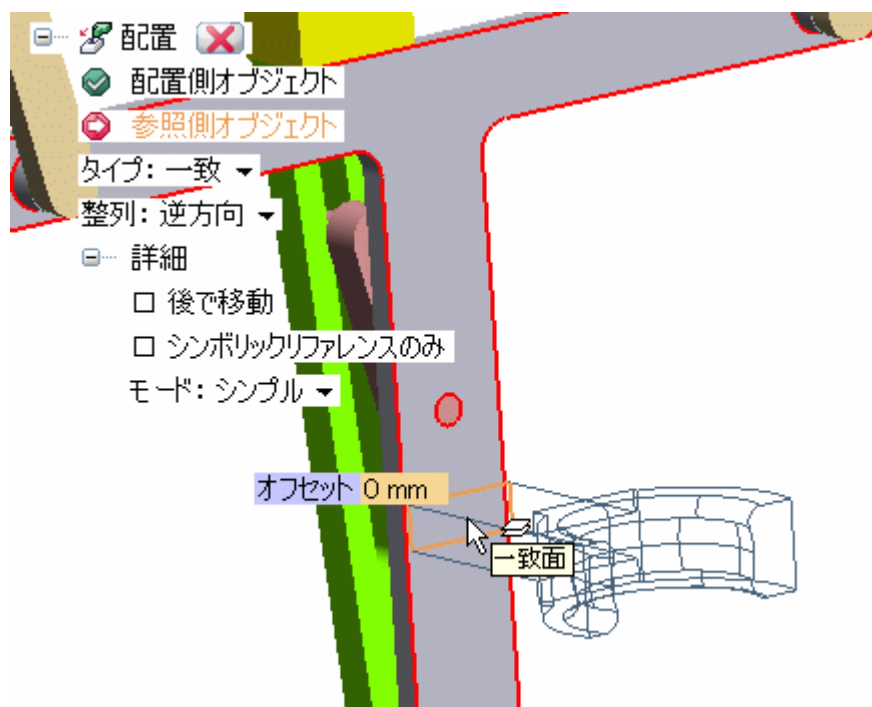
上図のような結果が得られます。

次に、lever4 を配置します。

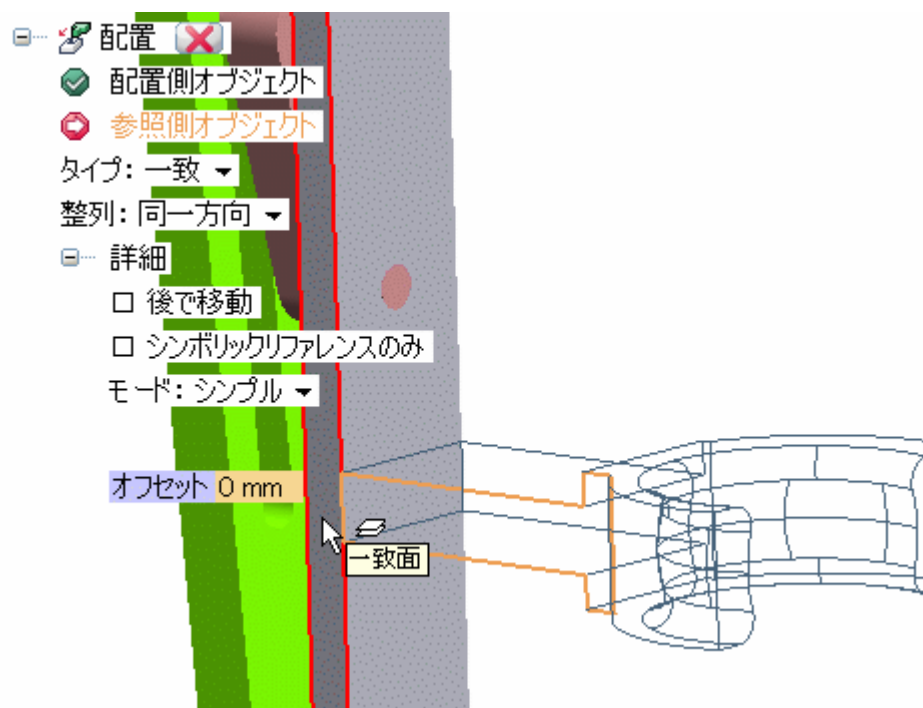
-  **外部ファイル取り込み** を選択します。
- このタスクのインストールフォルダーを参照し、lever4.e3 を外部参照コンポーネントとして取り込みます。
-  **配置** コマンドを選択します。
-  **配置側オブジェクト** に、lever4 の底面を選択します。



- タイプで「一致」、整列で「逆方向」、モードで「シンプル」を選択します。
- 部品 framework の背面を  **参照側オブジェクト** として選択します。





- 続けて、lever4 の側面を選択します。選択した面が自動的に **配置側オブジェクト** に入力されます。
- 部品 framework の側面を **参照側オブジェクト** として選択します。
- タイプで「一致」、整列で「同一方向」、モードで「シンプル」を選択します。

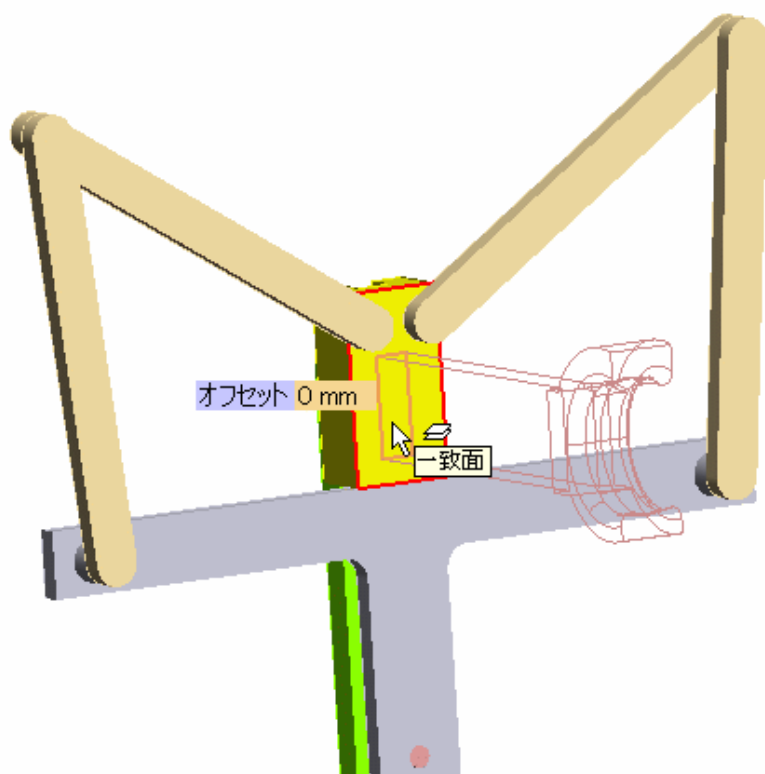


**キャンセル** をクリックして、コマンドを終了します。

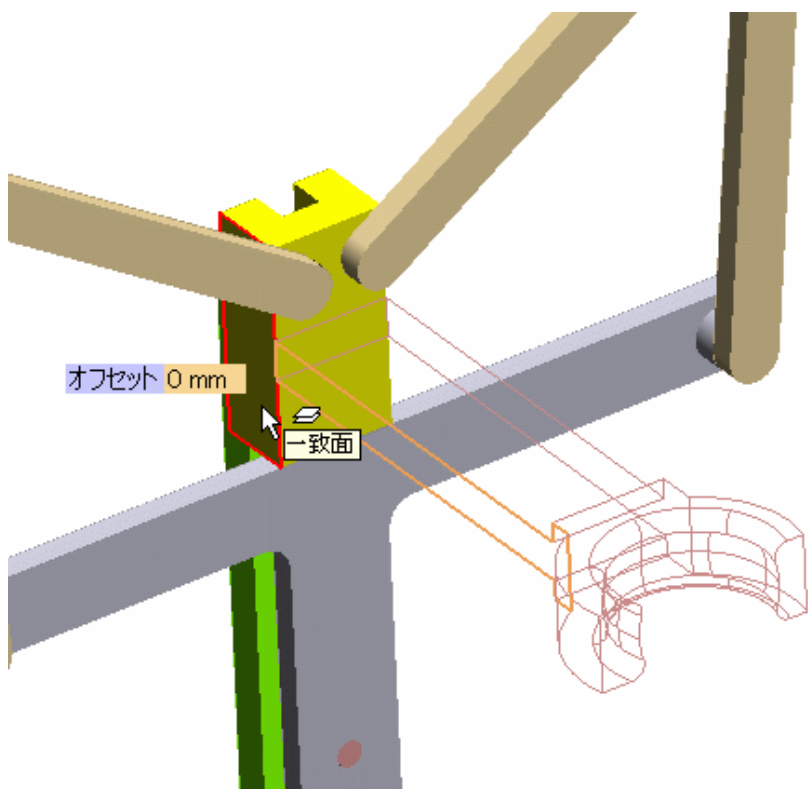
## Step 4: 部品の配置3

次に、部品 lever7 をアセンブリに取り込みます。

-  **外部ファイル取り込み** を選択します。
- ダウンロードしたファイルから、lever7.e3 を外部参照コンポーネントとして取り込みます。
-  **配置** コマンドを選択します。
- lever7 を guide に対して配置します。始めに、lever7 の底面を guide に合わせます。
- タイプで「一致」、整列で「逆方向」、モードでは「シンプル」を選択します。



- 続けて、lever7 の側面を guide の側面に合わせます。



続けて、lever7 のもう1つの側面を guide の上面から -40mm の位置に配置します。

- タイプは「一致」、整列は「同一方向」、モードは「シンプル」を選択します。
- オフセットミニダイアログに、下図のように -40 と入力します。

ここに入力した数値は、駆動寸法になるので、この寸法で部品の位置を駆動(変更)することができます。

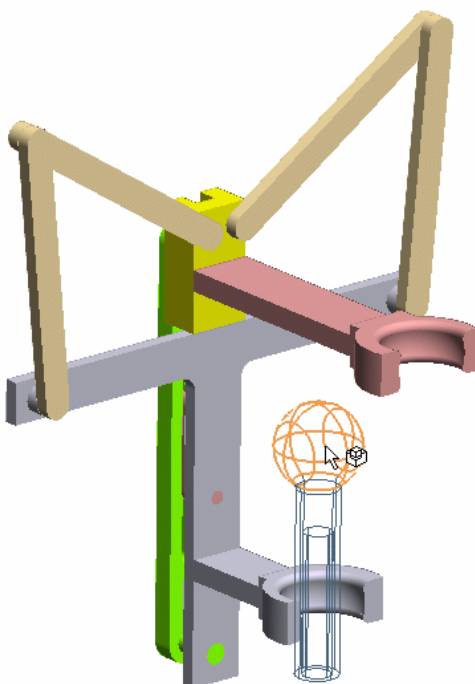


次に、lever5 を配置します。

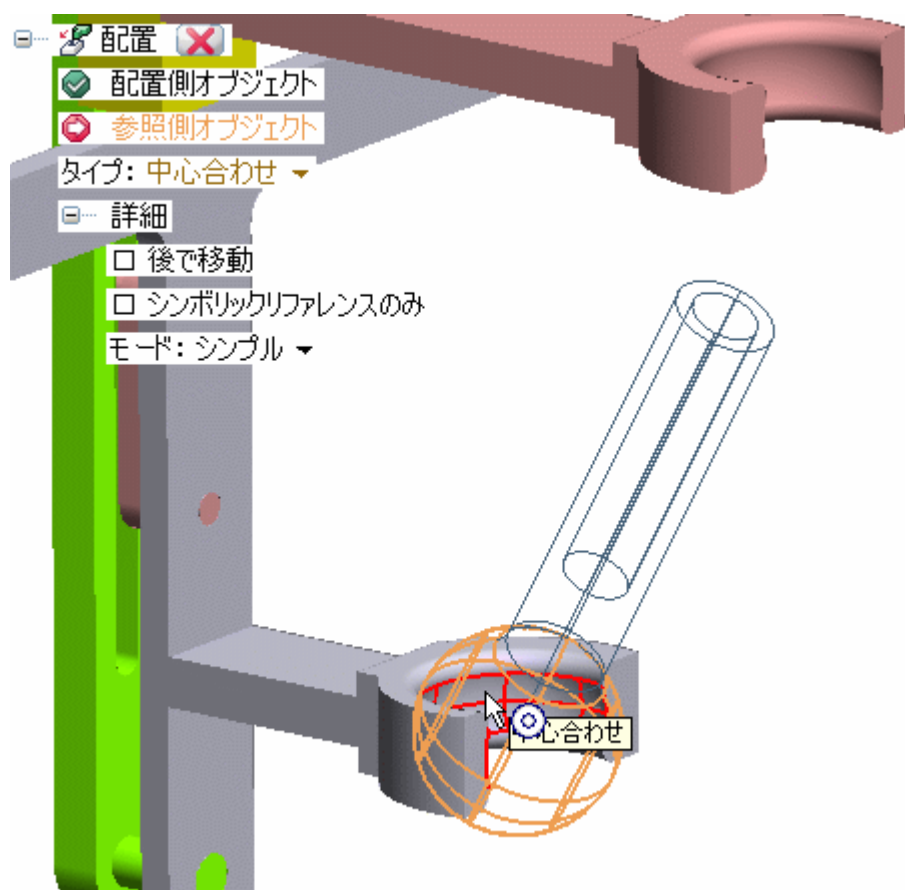
外部参照コンポーネントとして読み込みます。

先端の球を選択して、lever4 に対して配置します。中心合わせ拘束を使用します。

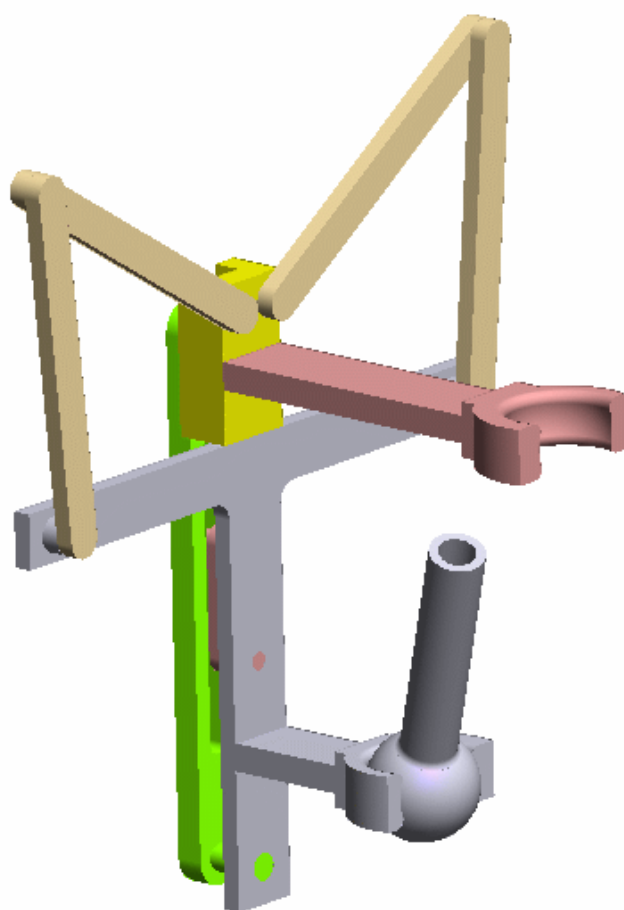
- 配置 コマンドを選択します。
- lever5 の先端の球を選択します。



下図のように lever4 先端の球状の面を選択します。

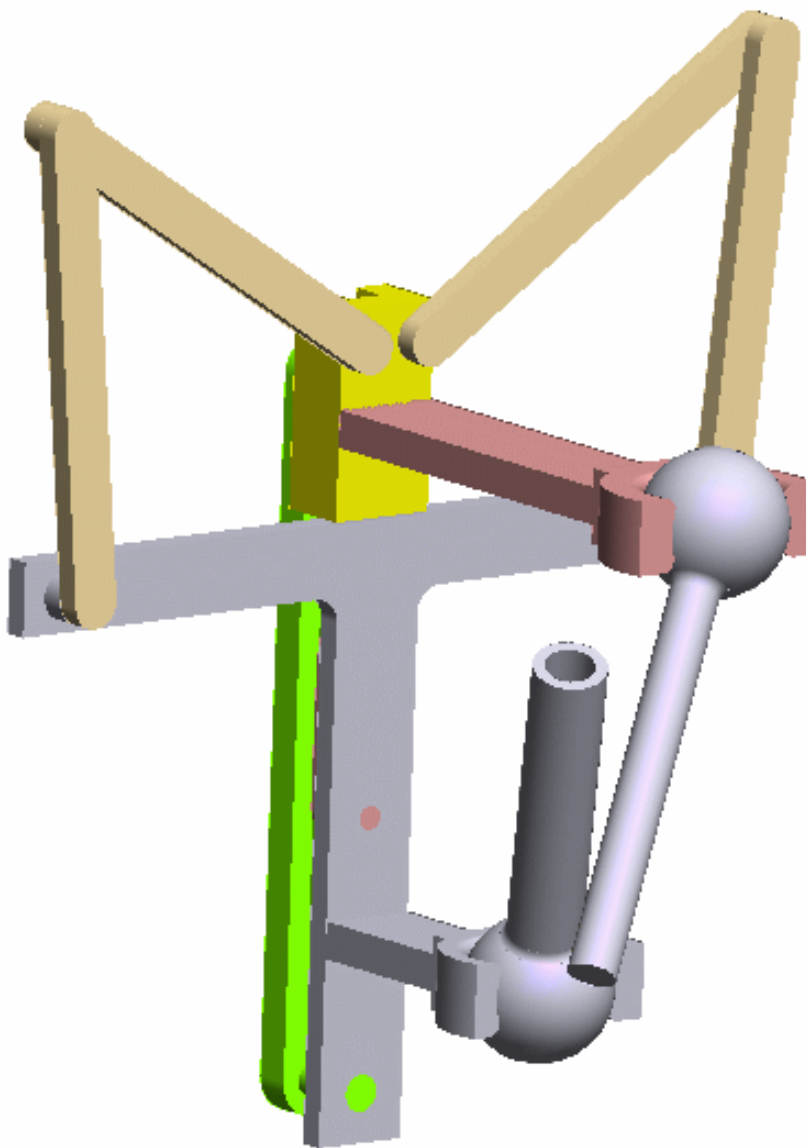



- キャンセル をクリックして、コマンドを終了します。




## Step 5: 配置に含まれる要素とアニメーション

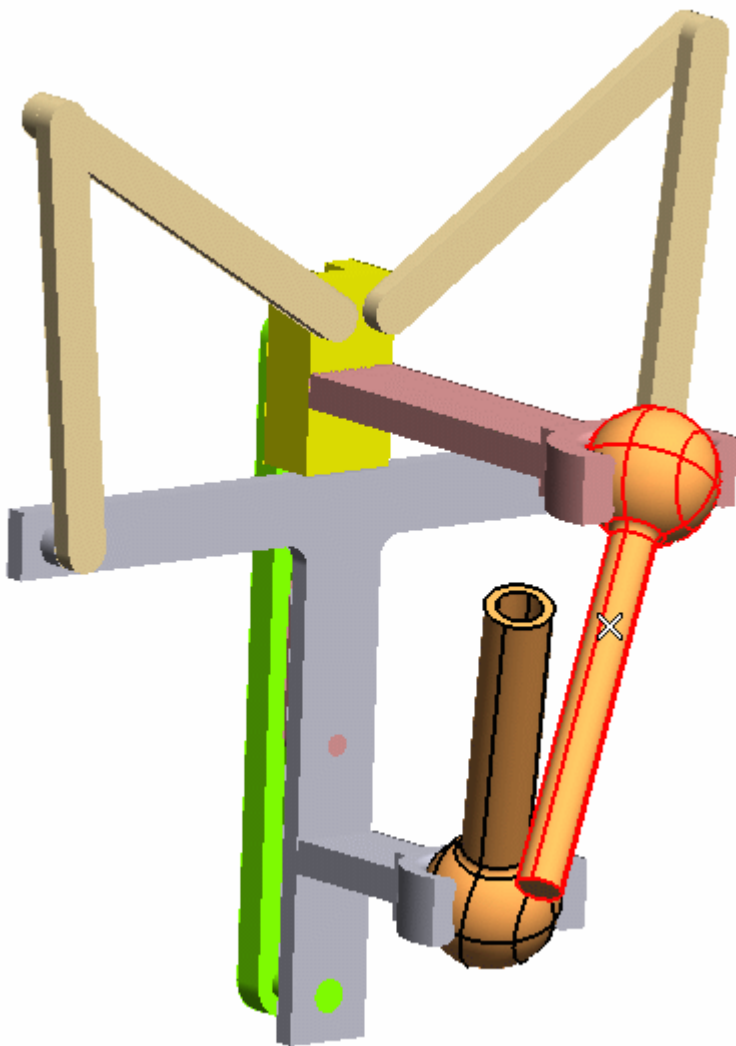
部品 lever6 を取り込み、先ほどと同様の手順で、lever7 に対して配置します。



次に、2つの lever に対して  マルチプルポジショニング を設定します。

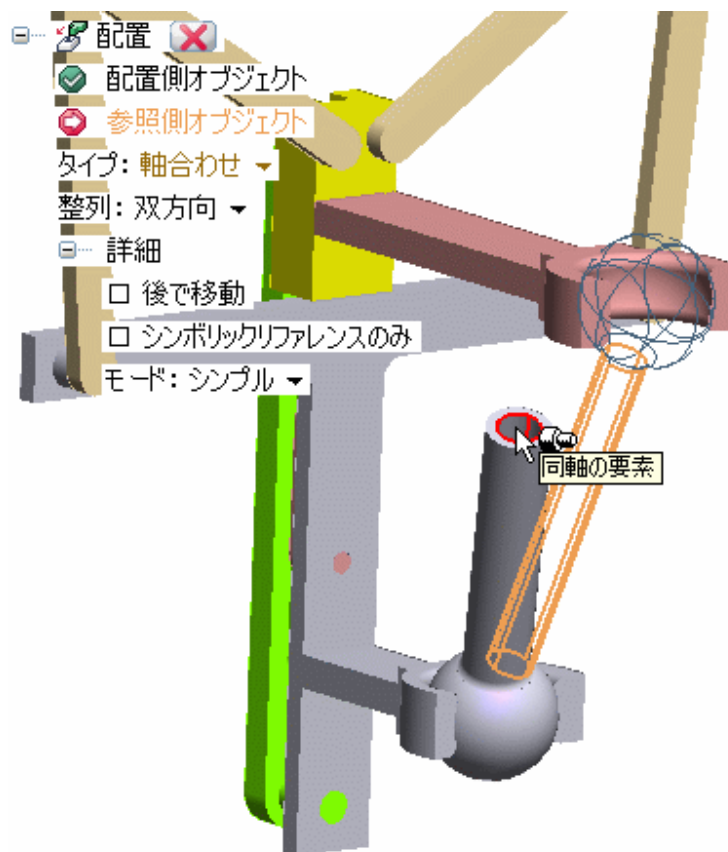
-  マルチプルポジショニング コマンドを選択します。
- lever5 と lever6 を選択します。
- 右クリックして選択を終了します。






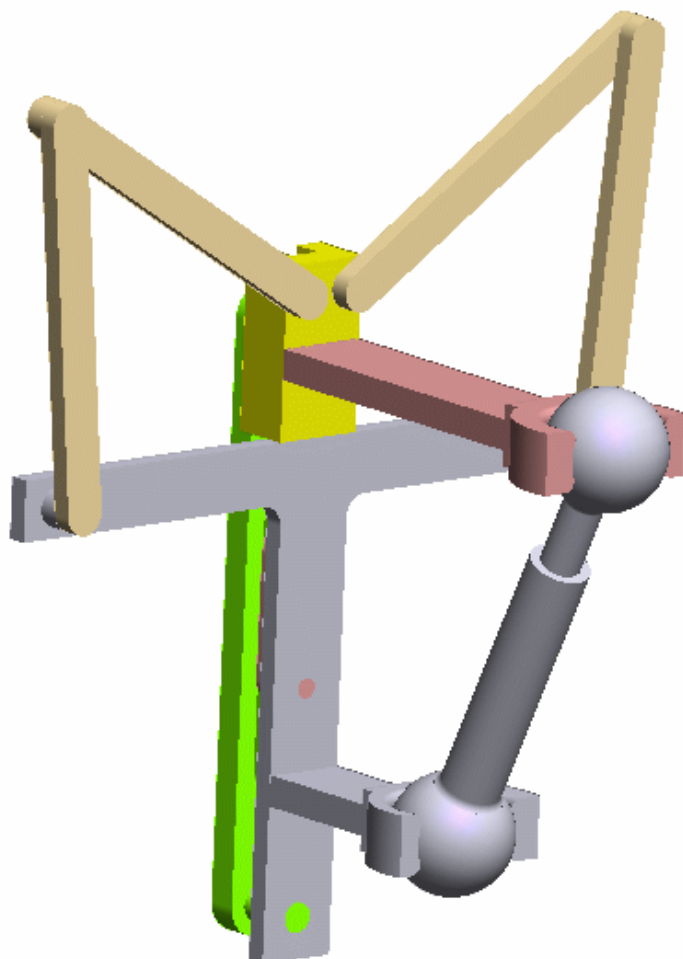
この2つの部品の上に拘束条件を追加します。

-  **配置** コマンドを選択します。
-  **配置側オブジェクト** に lever6 の側面(円柱面)、 **参照側オブジェクト** に lever5 の内側の面(円柱面)を選択します。



 キャンセル をクリックして、コマンドを終了します。

これでアセンブリが完成しました。

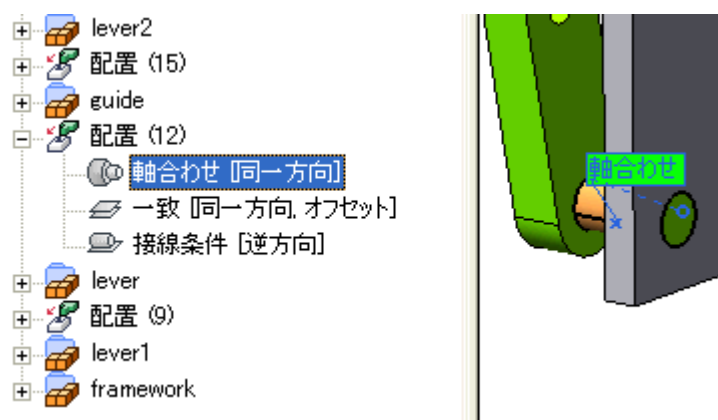


- 部品 lever1 をドラッグして、その他の部品がどのように動作するかを確認してください。

次に、単独表示 コマンドの動作をみていきます。

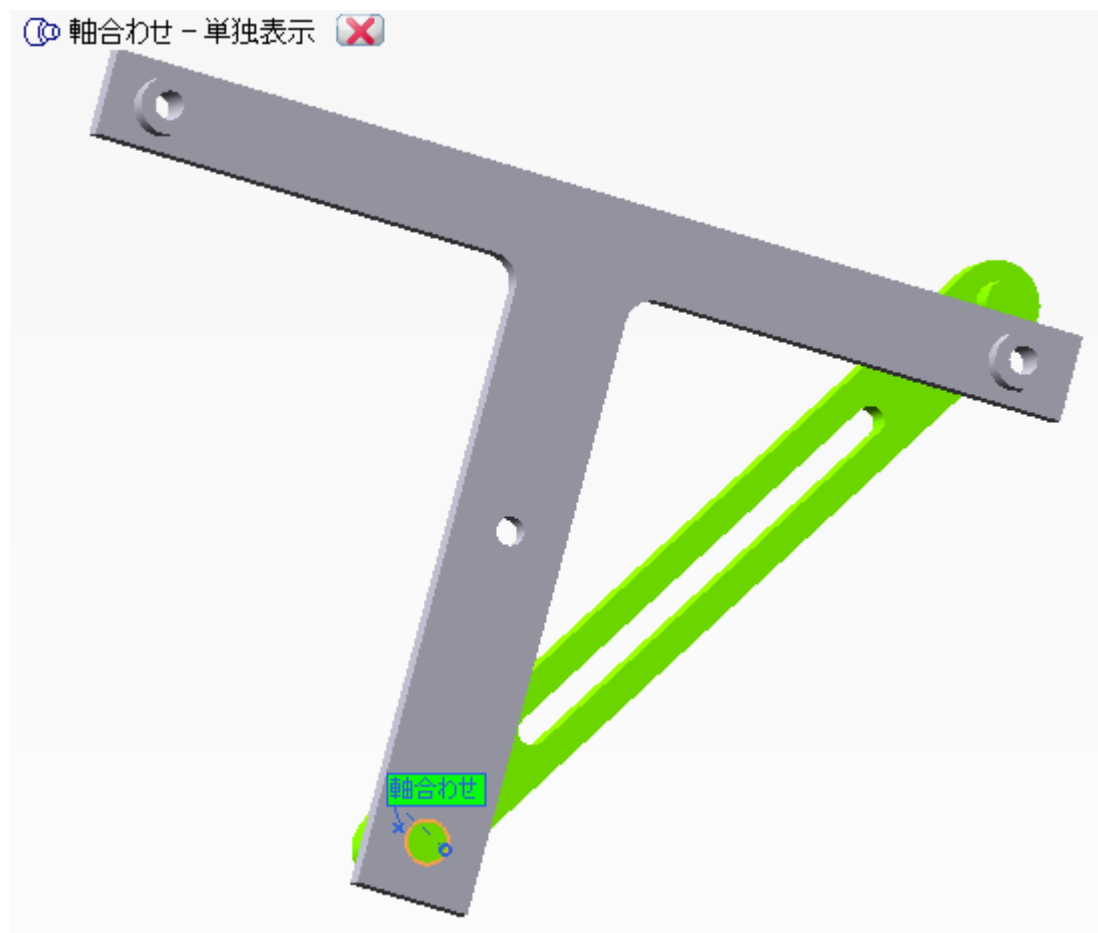
単独表示コマンドでは、選択した拘束条件に関する要素のみをアセンブリの他の要素から分離して表示することができます。

- 任意の配置拘束を右クリックして、**単独表示** を選択します。



このコマンドを実行すると、次の動作が行われます。

- 選択した拘束条件がハイライトし、配置する要素には × の記号、参照要素には ○ の記号が表示されます。
- 条件が適用されている要素をズームします。



- その他の要素は非表示になります。



詳しくは、ThinkDesign ヘルプの「配置拘束の分離」項目をご覧ください。

次に、配置のプロパティの中にある ビジュアルブックマークの作成をみていきます。

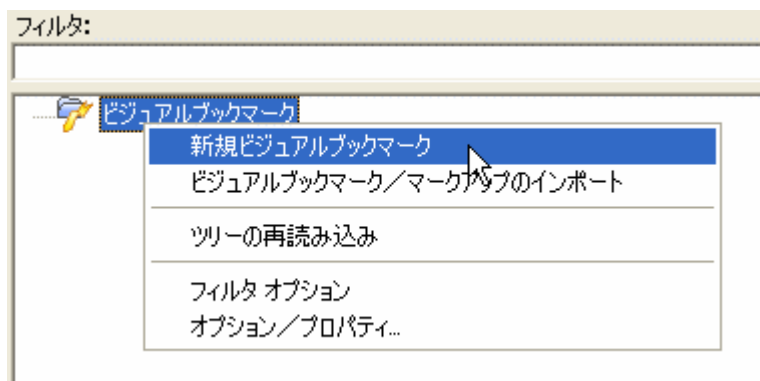
配置のプロパティダイアログの中にあるビジュアルブックマークの作成コマンドでは、その配置／マルチプルポジショニングに含まれる要素だけを抽出して表示することができます。このコマンドはアセンブリ階層のどのレベルで作業していても使用することができます。この機能を使用すると、配置条件を作成したときの状態を見ることができます。


#### 非表示になった要素を表示するには？

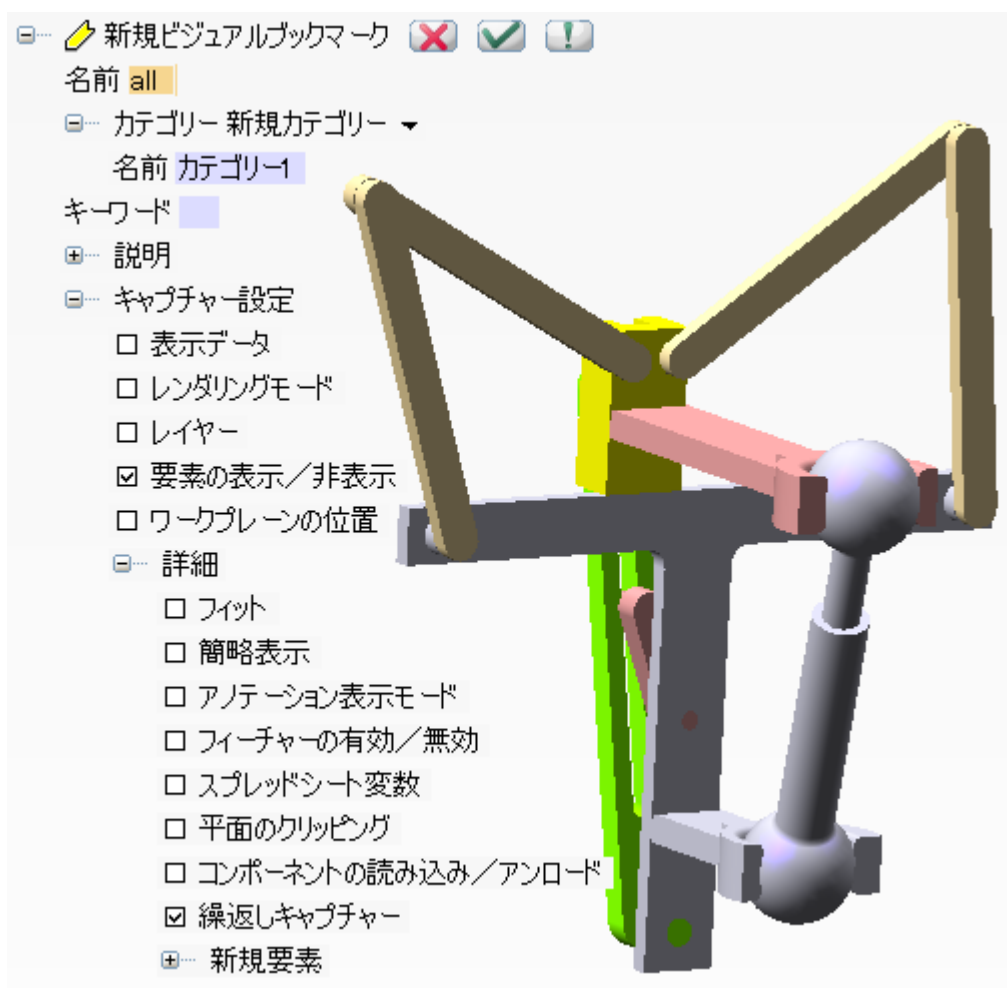
作成したブックマークを有効にすると、配置に含まれない要素は無条件にすべて非表示になります。これは少し問題かもしれません。作成したブックマークを有効にする前に、現在の状態を記録するブックマークをもう一つ作成しておくといいでしょう。この時は、要素の表示／非表示と、繰り返しキャプチャにチェックします。

それでは、現在の状態を記録するブックマークを作成します。

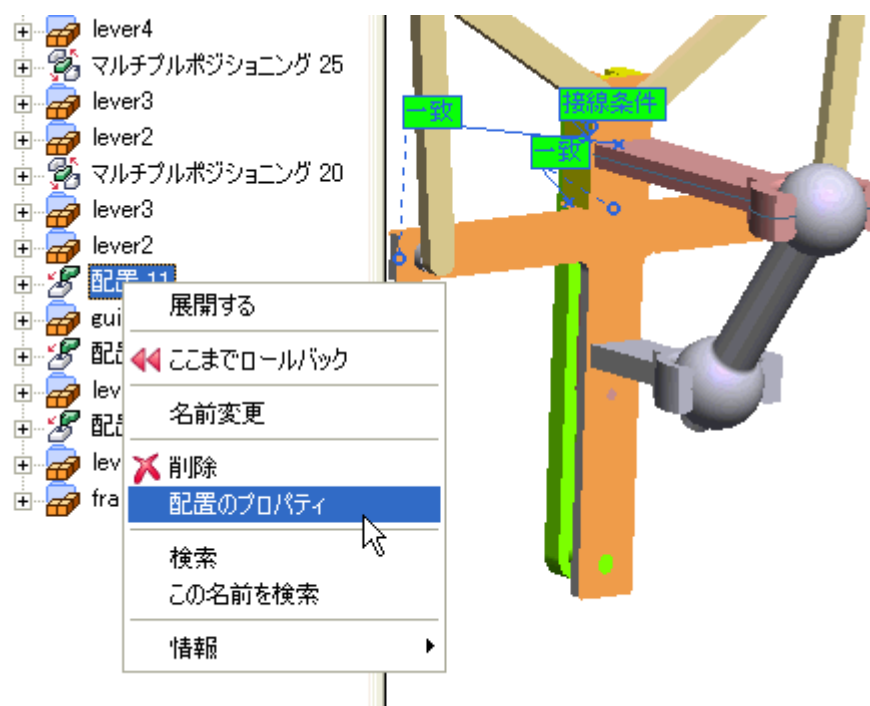
- ビジュアルブックマークタブに切り替え、最上部のビジュアルブックマークを右クリックし、**新規ビジュアルブックマーク**を選択します。



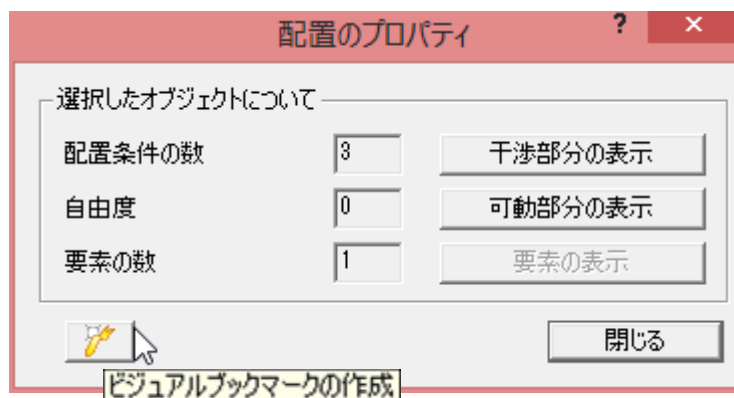
- 要素の表示／非表示と、繰り返しキャプチャにチェックします。
- all と名前をつけます。
-  OK します。



- 次に、任意の配置拘束を右クリックして、**配置のプロパティ**を選択します。

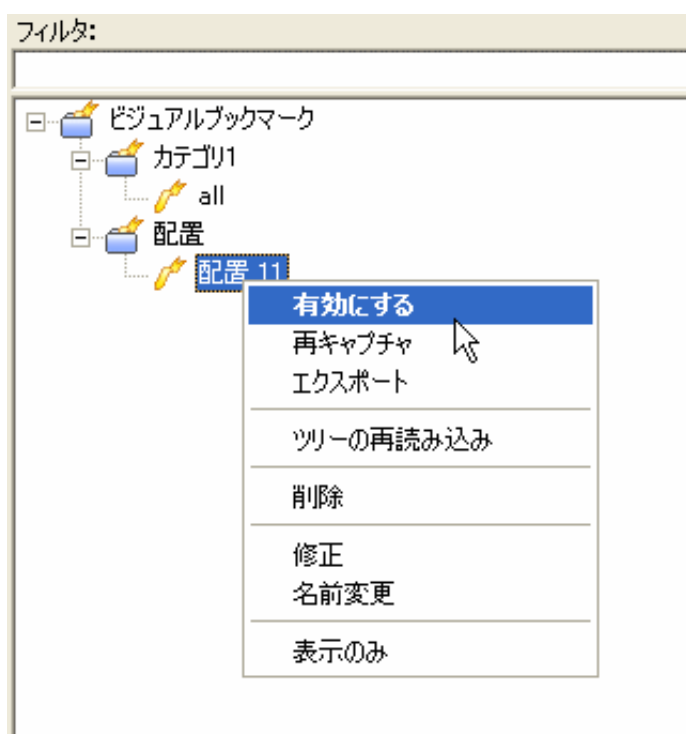


- 下図のように、ビジュアルブックマークの作成ボタンを押します。
- ビジュアルブックマークが作成されました。配置のプロパティパネルは閉じます。

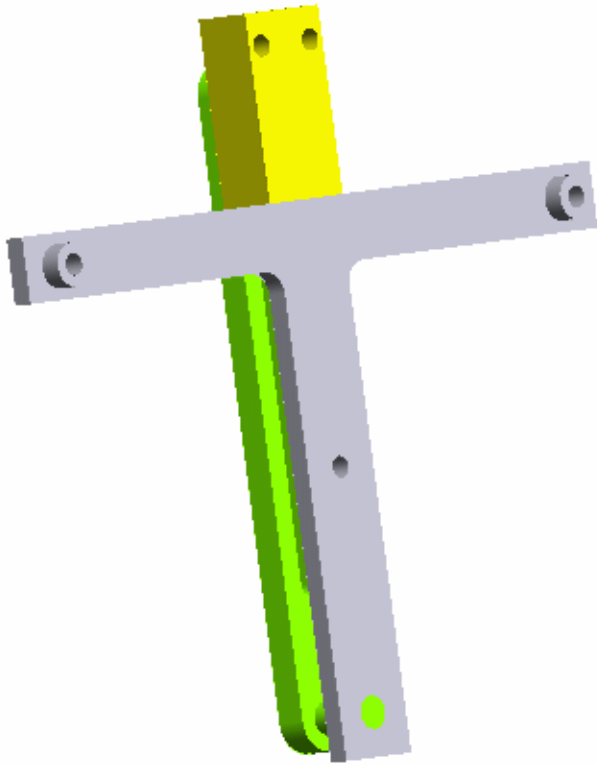


ビジュアルブックマークタブに切り替えます。ブックマークツリーの中で、配置フォルダーの下に、今作成したブックマークが格納されています。

- ブックマークを右クリックして、有効にする を選択します。



- ブックマークを有効にすると、この配置条件に含まれない要素はすべて非表示になります。
- また、配置に含まれる要素をズームするため、どの要素が含まれているかをはっきり確認することができます。



初期状態に戻すブックマーク(all)を有効にして、非表示になった要素を元に戻します。

次に、モデルの動きをアニメーションで確認します。

始めに、lever1 の拘束条件を寸法駆動できるようにします。配置条件を再定義します。

- モデル構造ツリーから、一番はじめに付けた配置 の軸合わせを右クリックし、再定義を選択します。
- 詳細オプションで「軸角度」を選択します。
- **移動側オブジェクトの方向** で、lever1 のハイライトしているエッジを選択します。下図を参照してください。
- **参照側オブジェクトの方向** で、framework のハイライトしているエッジを選択します。
- 角度は、-60 度を指定します。

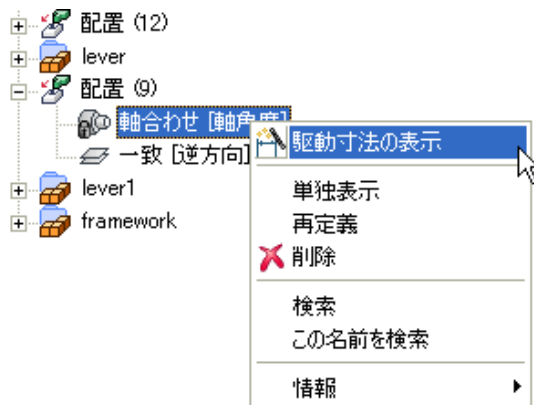


**キャンセル** をクリックして、コマンドを終了します。

モデル構造ツリーで配置条件に注目すると、鍵のマークが表示され、条件がロックされたことがわかります。

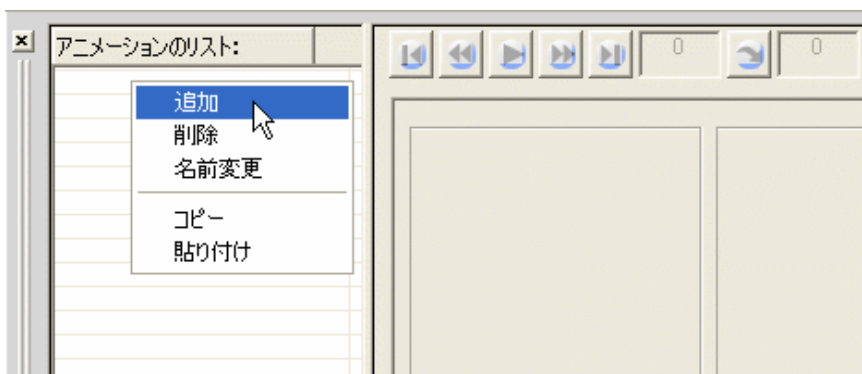


軸合わせの配置条件を右クリックして、 **駆動寸法の表示** を選択します。この配置条件に関する駆動寸法が表示されます。

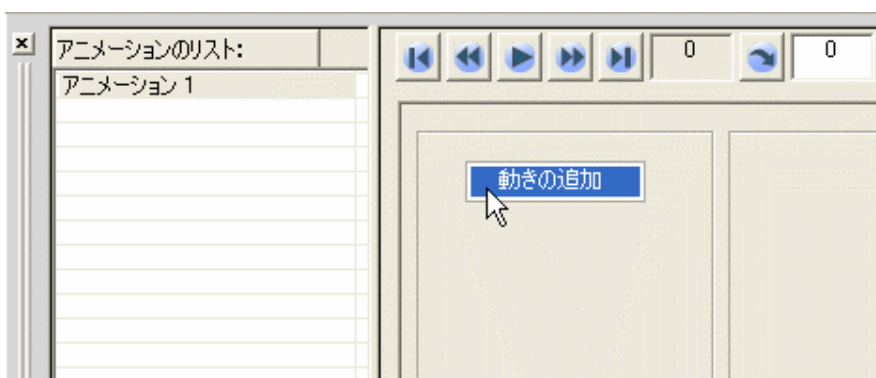


この寸法を使用して、アニメーションを行います。

- ツール **アニメーション** コマンドを選択します。
- ThinkDesign のウィンドウの下へ、アニメーションのウィンドウが開きます。
- アニメーションのリスト領域を右クリックして、**追加** を選択します。新しいアニメーションが作成されます。

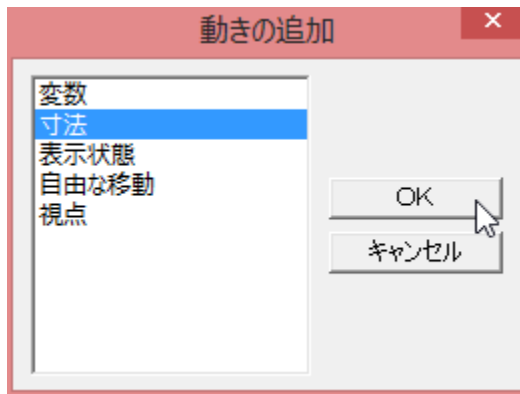



- 動き領域を右クリックして、**動きの追加** を選択します。

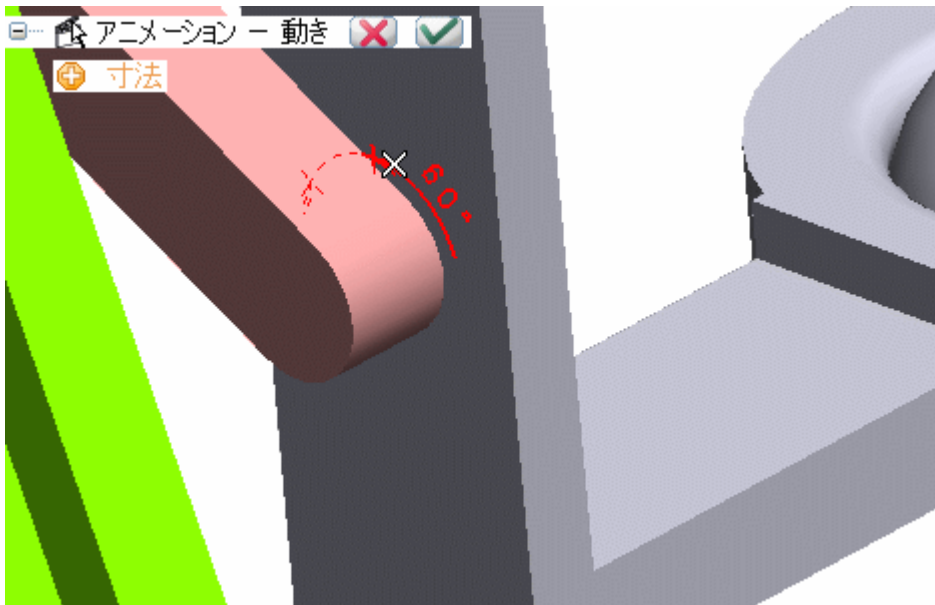




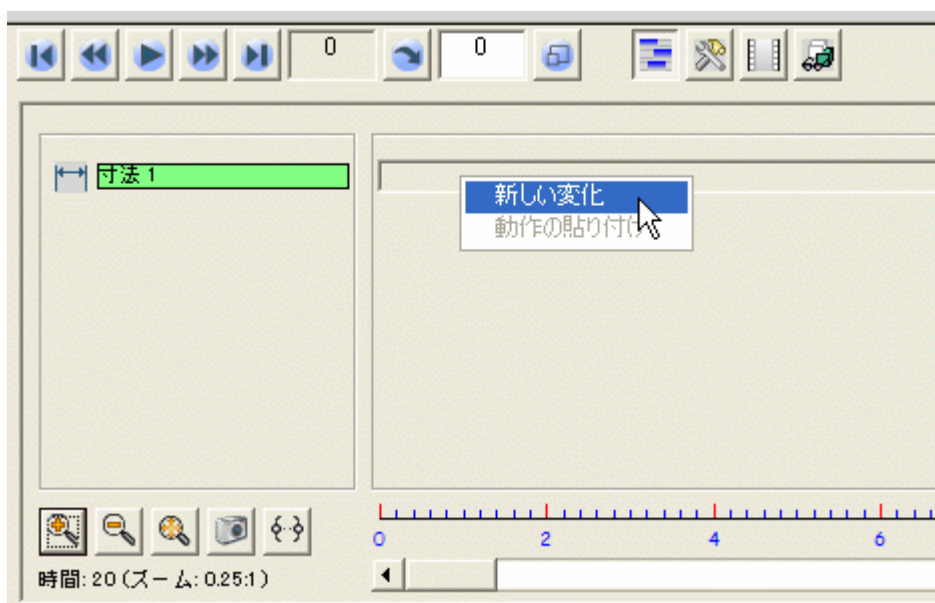
- 動きの追加ダイアログが表示されるので、「寸法」を選択して、OKします。



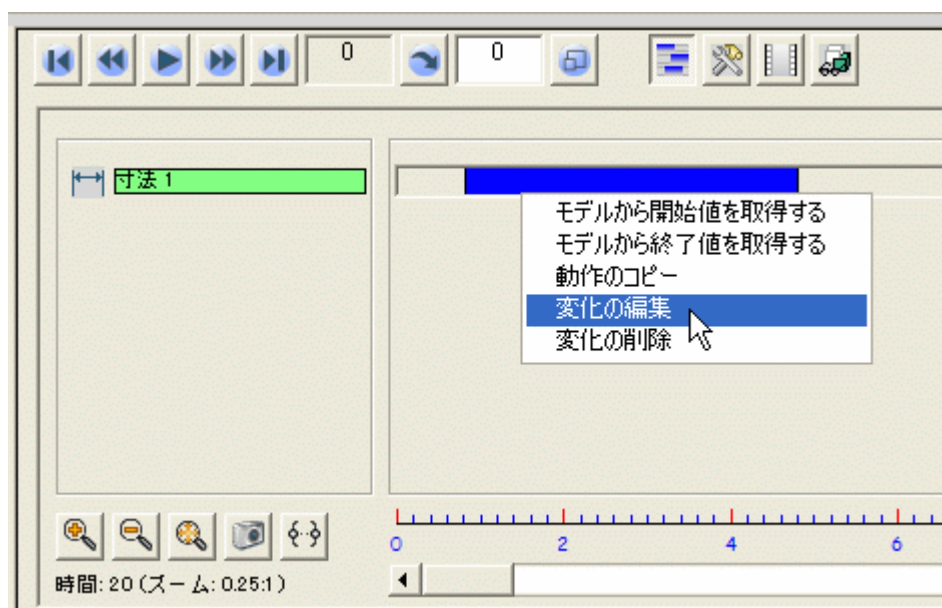
- 先ほど追加した駆動寸法を選択して、 OK します。



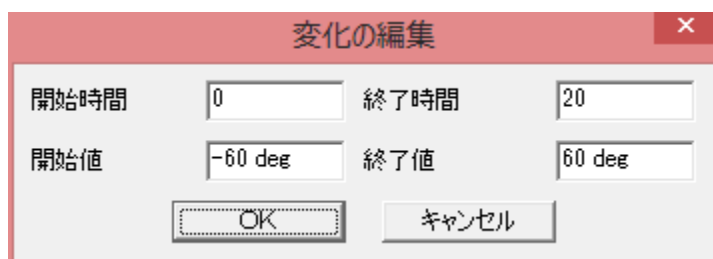
- 動きの変化領域を右クリックして、**新しい変化** を選択します。新しい変化が、青い帯として表示されます。



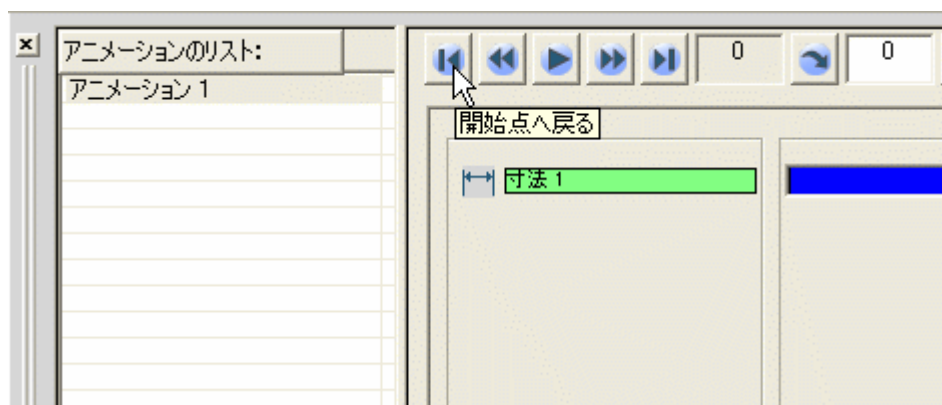
- 表示された青い帯を右クリックして、**変化の編集** を選択します。



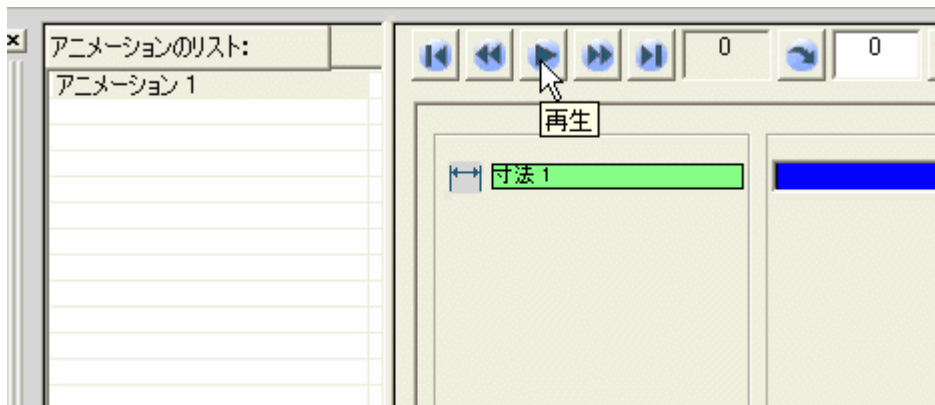
- 変化の編集ダイアログに、下図のように入力します。
- これは、0 秒から 20 秒までアニメーションする間に、選択した寸法を -60(度)から 60(度)まで変化させる、ということの意味します。



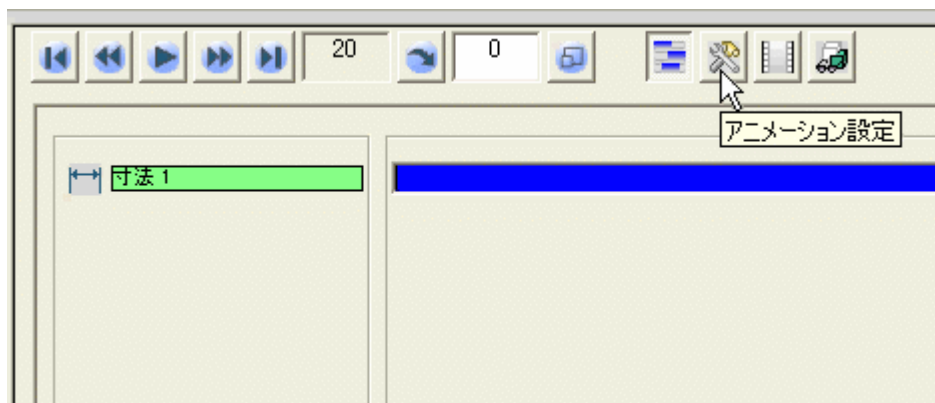
- OKをクリックして、ダイアログを閉じます。
- これでモデルをアニメーションする準備が整いました。
- まずモデルをアニメーションのスタート状態にします。
- ウィンドウ内より、「開始点へ戻る」ボタンを選択します。



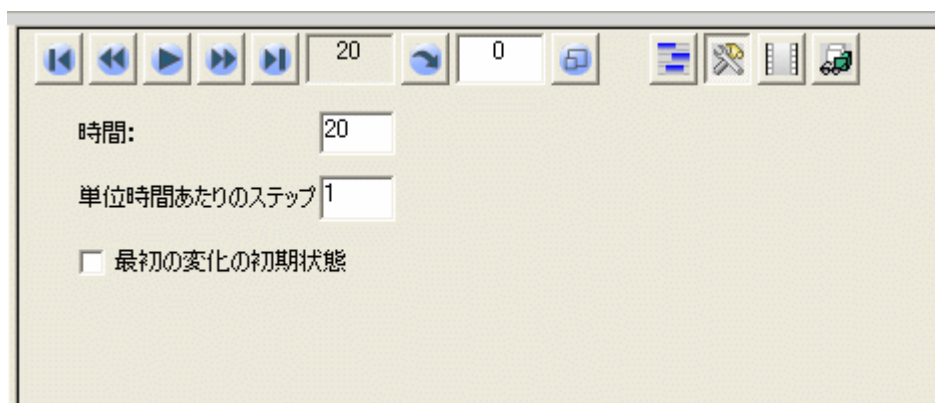
- 再生ボタンを押すと、アニメーションがスタートします。



- アニメーション設定ボタンを押すと、アニメーションの長さや、速度を変更することができます。



- 例えば、単位時間あたりのステップの数値を小さくすると、アニメーションの速度が上がります。



いくつかの設定をお試ください。