

ソフトウェア操作方法

1 入力操作

1.1 グリッドのスケール確認と調整

手順 1) スケールの確認

初期状態では図-1に示すよう0からテキストボックスまでの間隔が10m（5マス：10m×10m）である。今から作成する構造形がキャンバス内に適した大きさに入力できるようスケールの確認を行う。

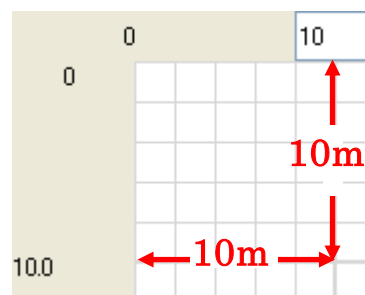


図-1 グリッドのスケール

手順 2) スケールを調整

グリッドのスケールを変更したい場合は、テキストボックス内の数値を変更し、Enter キーで決定する。図-2は、0からテキストボックスまでの間隔を5mに変更した場合であり、赤い下線で示している値を参照することで変更されていることを確認できる。

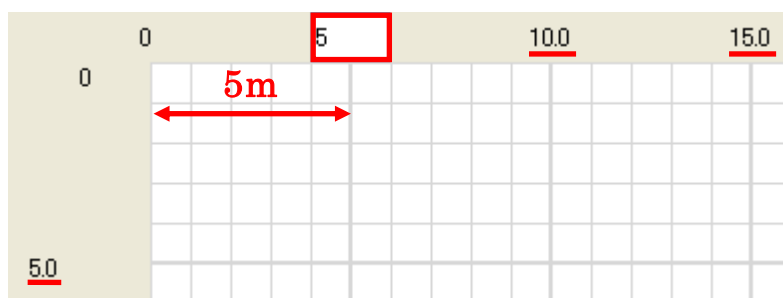


図-2 スケール変更操作(5mに変更)

1.2 節点、部材作成

手順 1) 節点・部材作成ボタンを選択する

節点・部材ボタン（図-4.3：①参照）をクリックする。

図-3：②に示すようにボタンの文字が赤く表示されたら選択されている状態である。

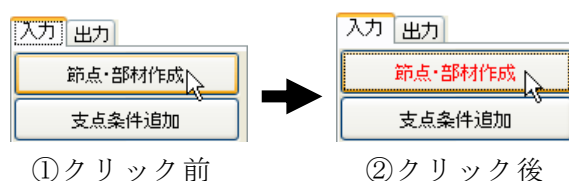


図-3 節点・部材作成ボタン選択

手順 2) 節点の作成

キャンバス上をクリックすると図-4：②のように節点を作成される。

0 節点を作成されると、座標軸の原点が 0 節点に変更される（図-4：②参照）。

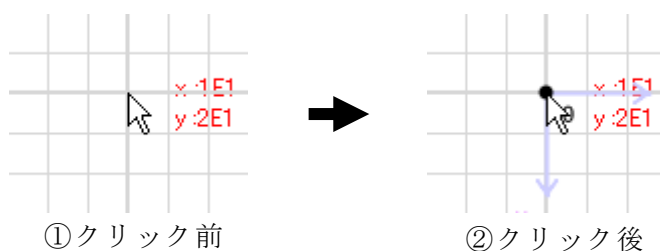


図-4 節点作成

手順 3) 部材の作成

節点作成後、ポインタを移動すると、それを追跡する線が表示される（図-4.5：①参照）。これは、直前に作成した節点と、次に作成される節点を結ぶ部材であり、再びクリックをすると、図-5：②のように新たに節点を作成され、同時に 2 節点間を結ぶ部材が作成される。

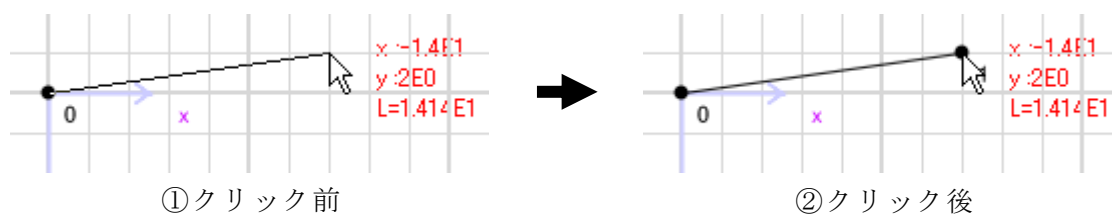


図-5 部材作成

手順 4) 部材作成を終了する

部材作成を終了する場合は節点を作成する際にダブルクリックすると終了することができる。

（図-6：③参照）

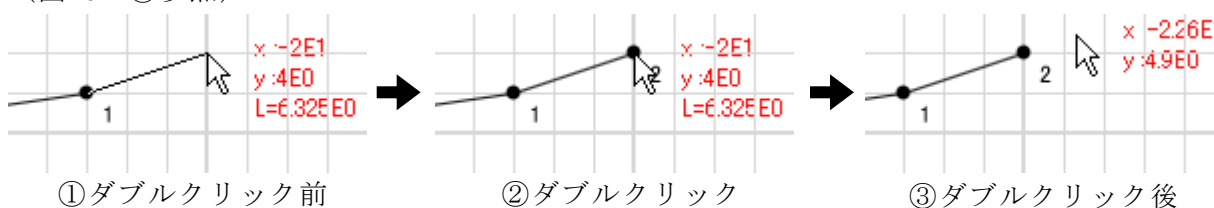


図-6 部材作成終了の流れ

1.3 支点条件作成

手順 1) 支点条件作成ボタンを選択する

支点条件作成ボタン（図-7：①参照）をクリックする。

図-7：②に示すようにボタンの文字が赤く表示されたら選択されている状態である。

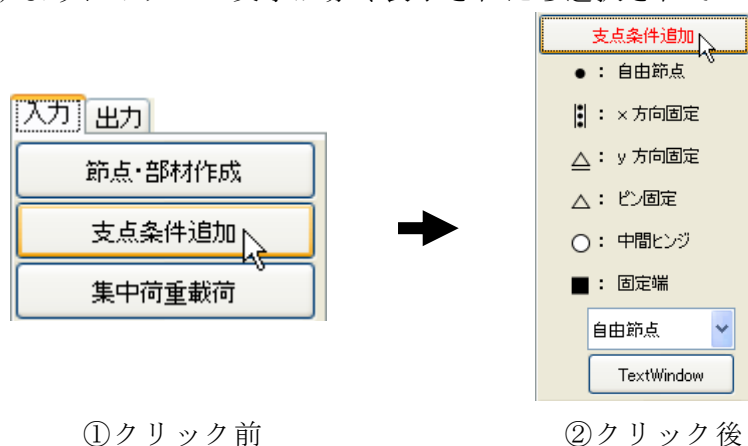


図-7 支点条件作成ボタン選択

手順 2) 作成する支点条件を選択する

自由節点 をクリックすると、支点条件のリストが表示され（図-8：①参照）、作成したい支点条件をリスト内から選択する。

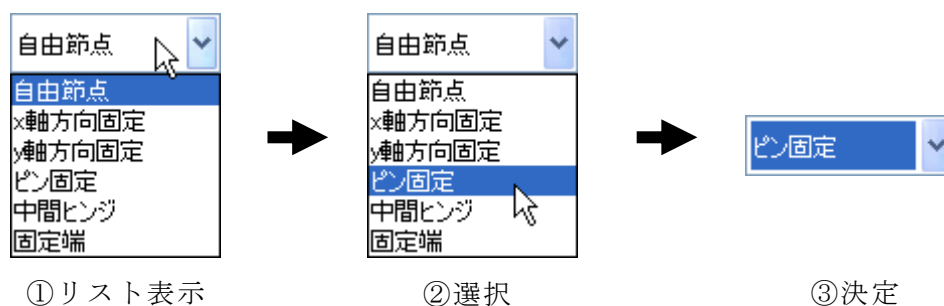


図-8 支点条件選択例（ピン固定）

手順 3) 支点条件を作成する

キャンバス上に作成された節点、部材上にポインタを合わせクリックすると支点条件を作成することができる。部材上に支点条件を作成した場合は、新たに節点を作成されそこに支点条件が作成される（図-10：参照）。

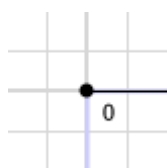


図-9 支点条件作成（節点上）

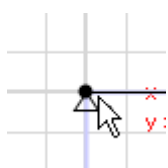


図-10 支点条件作成（部材上）

1.4 集中荷重載荷

1)集中荷重載荷

手順 1) 集中荷重載荷ボタンを選択する

集中荷重載荷ボタン（図-11：①参照）をクリックする。

図-11：②に示すようにボタンの文字が赤く表示されたら選択されている状態である。

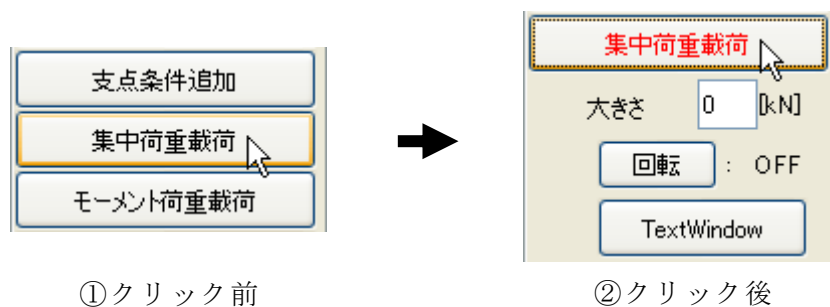


図-11 集中荷重載荷ボタン選択

手順 2) 集中荷重量を入力する

テキストボックス（図-12：参照）に載荷したい集中荷重量（単位：kN）を入力する。

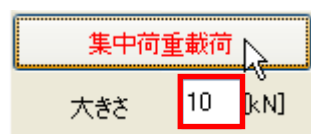


図-12 集中荷重量入力

手順 3) 集中荷重を載荷する

キャンバス上に作成された節点、部材上にポインタを合わせクリックすると集中荷重を載荷することができる。部材上に集中荷重を載荷した場合は、新たに節点を作成されそこに集中荷重が載荷される（図-14：参照）。

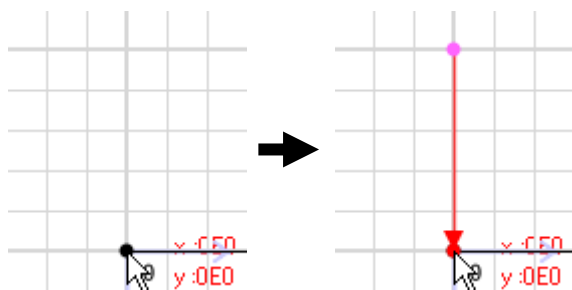


図-13 集中荷重載荷（節点上）

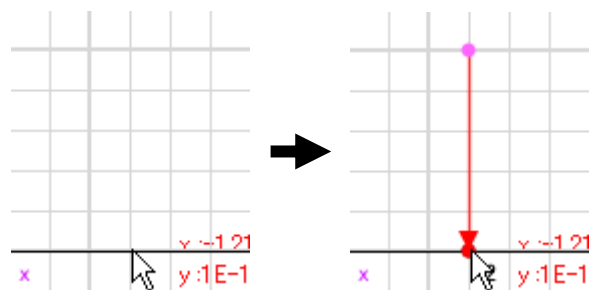


図-14 集中荷重載荷（部材上）

2) 集中荷重载荷方向の変更

手順 1) 回転ボタンをクリックする (回転 : ON にする)

回転ボタンをクリックし、ON にする (図-4.15 : 参照)。

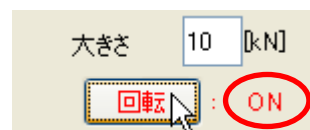


図-15 集中荷重回転 : ON

手順 2) 载荷する向きを変更する

キャンバス上に载荷された集中荷重の端にある紫の点にポインタを合わせ(図-4.16:①参照)、ポインタをドラッグさせると、角度が表示され集中荷重の方向を変更することができる (図-16:②参照)。ポインタをはなすと角度の表示が消え、集中荷重の方向が決定される (図-16:③参照)。

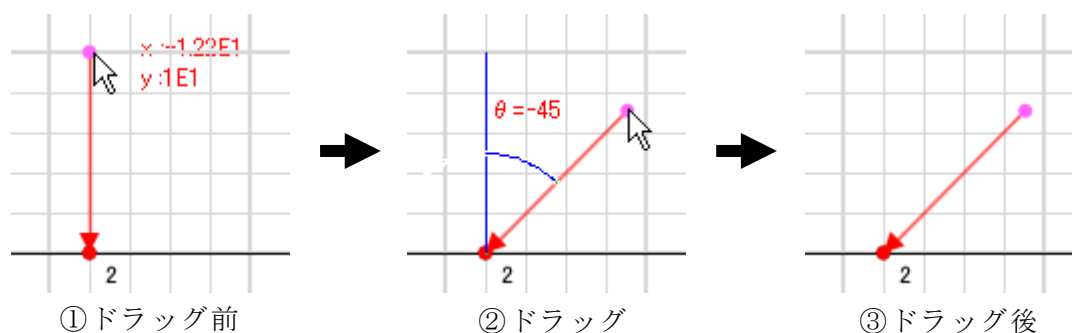


図-16 集中荷重回転の流れ

1.5 モーメント荷重载荷

手順 1) モーメント荷重载荷ボタン選択する。

モーメント荷重载荷ボタン (図-17 : ①参照) をクリックする。

図-17 : ②に示すようにボタンの文字が赤く表示されたら選択されている状態である。

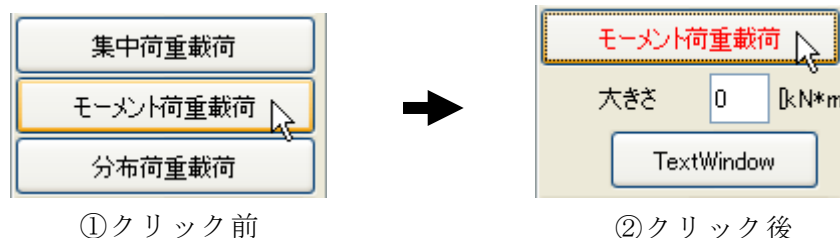


図-17 モーメント荷重载荷ボタン選択

手順 2) モーメント荷重量を入力する

テキストボックス (図-18 : 参照) に载荷したいモーメント荷重量 (単位 : $\text{kN} \cdot \text{m}$) を入力する。

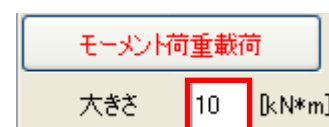


図-18 モーメント荷重量入力

手順 3) モーメント荷重を載荷する

キャンバス上に作成された節点、部材上にポインタを合わせクリックするとモーメント荷重を載荷することができる。部材上にモーメント荷重を載荷した場合は、新たに節点を作成されそこにモーメント荷重が載荷される（図-4.20：参照）。

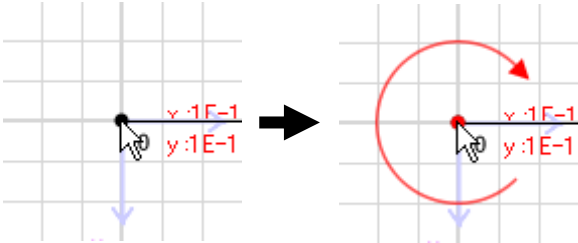


図-19 モーメント重載荷（節点上）

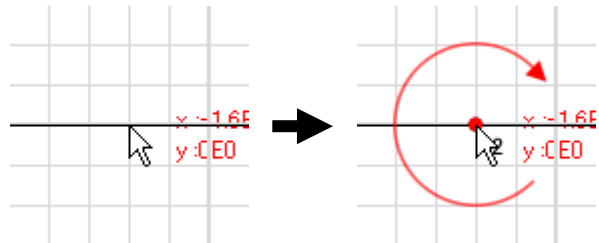


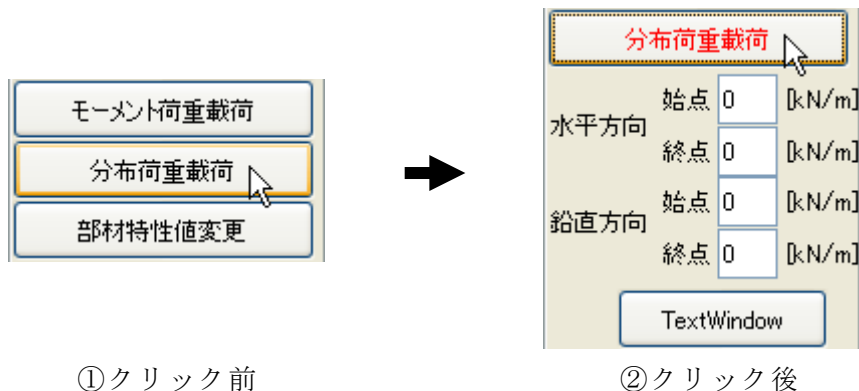
図-20 モーメント重載荷（部材上）

1.6 分布荷重載荷

手順 1) 分布荷重載荷ボタンを選択する

分布荷重載荷ボタン（図-21：①参照）をクリックする。

図-21：②に示すようにボタンの文字が赤く表示されたら選択されている状態である。



①クリック前

②クリック後

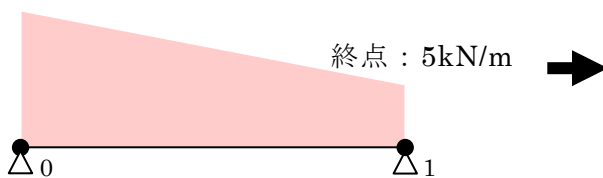
図-21 分布荷重載荷ボタン選択

手順 2) テキストボックスに分布荷重量を入力する

載荷したい分布荷重量をテキストボックスに入力をする。水平方向は右向きが正、鉛直方向は下向きが正となっている。

図-22：①を例とした入力操作は図-22：②のようになる。

始点：10kN/m



①入力モデル

水平方向	始点	0	[kN/m]
	終点	0	[kN/m]
鉛直方向	始点	10	[kN/m]
	終点	5	[kN/m]

②モデルの入力値

図-22 台形分布荷重の入力例

手順 3) 分布荷重を載荷する

キャンバス上に作成された部材上の始点にポインタを合わせ、終点までドラッグすると分布荷重を載荷することができる。

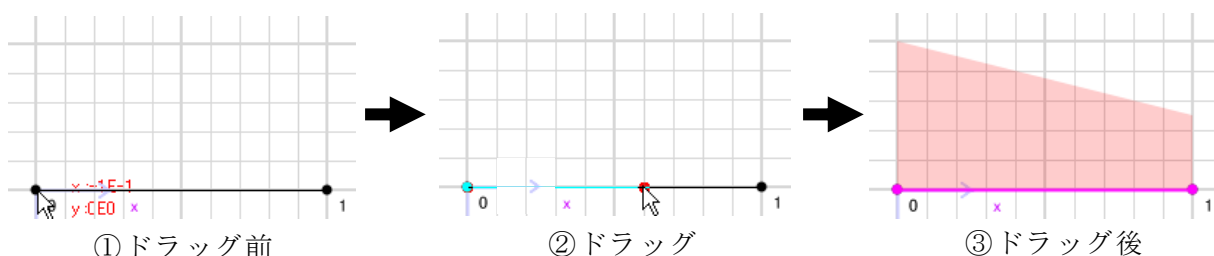


図-23 台形分布荷重の載荷

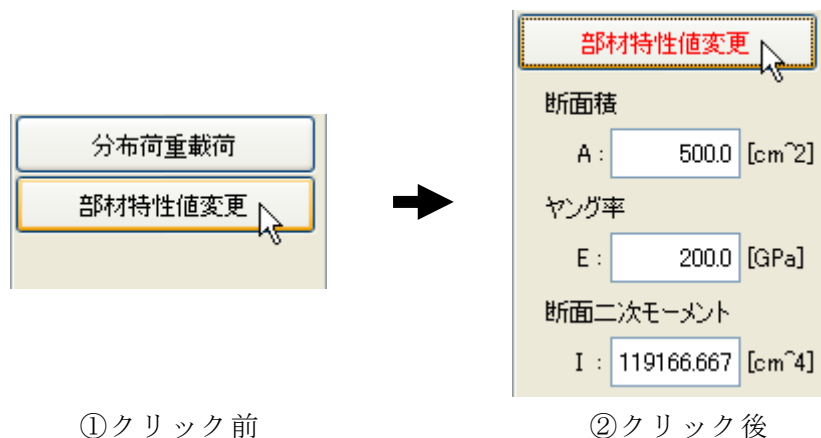
1.7 部材特性値の確認と変更

1) 部材特性値の確認と変更

手順 1) 部材特性値変更ボタン選択をする

部材特性値変更ボタン（図-24：①参照）をクリックする。

図-24：②に示すようにボタンの文字が赤く表示されたら選択されている状態である。



手順 2) 部材特性値の確認

図-25 で示すとおり初期値として

断面積 $A = 500.0 \text{ cm}^2$

断面二次モーメント $I = 119166.667 \text{ cm}^4$

ヤング率 $E = 200.0 \text{ GPa}$

で設定されている。

部材特性値を変更する場合は、図-4.25 のテキストボックス

に直接値を入力することで更新される。このとき、入力後に Enter キーを押す必要はない。

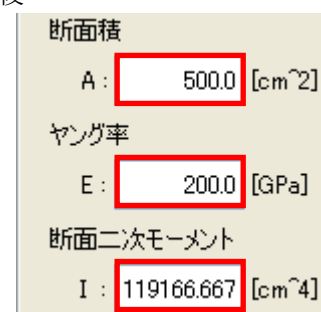


図-25 部材特性値の初期値

2) 断面を作成する

本プログラムでは部材特性値である断面積、断面二次モーメントを、断面作成を行うことにより多角形断面の諸量を計算することができるプログラムが用意されている。

手順 1) 断面計算ツールボタンを選択する

断面計算ツールボタンをクリックすると以下に示すウィンドウが立ち上がる。

初期状態ではデフォルトで I 型断面の計算結果が表示されている。なお、この結果が部材特性値の初期値に設定されている。

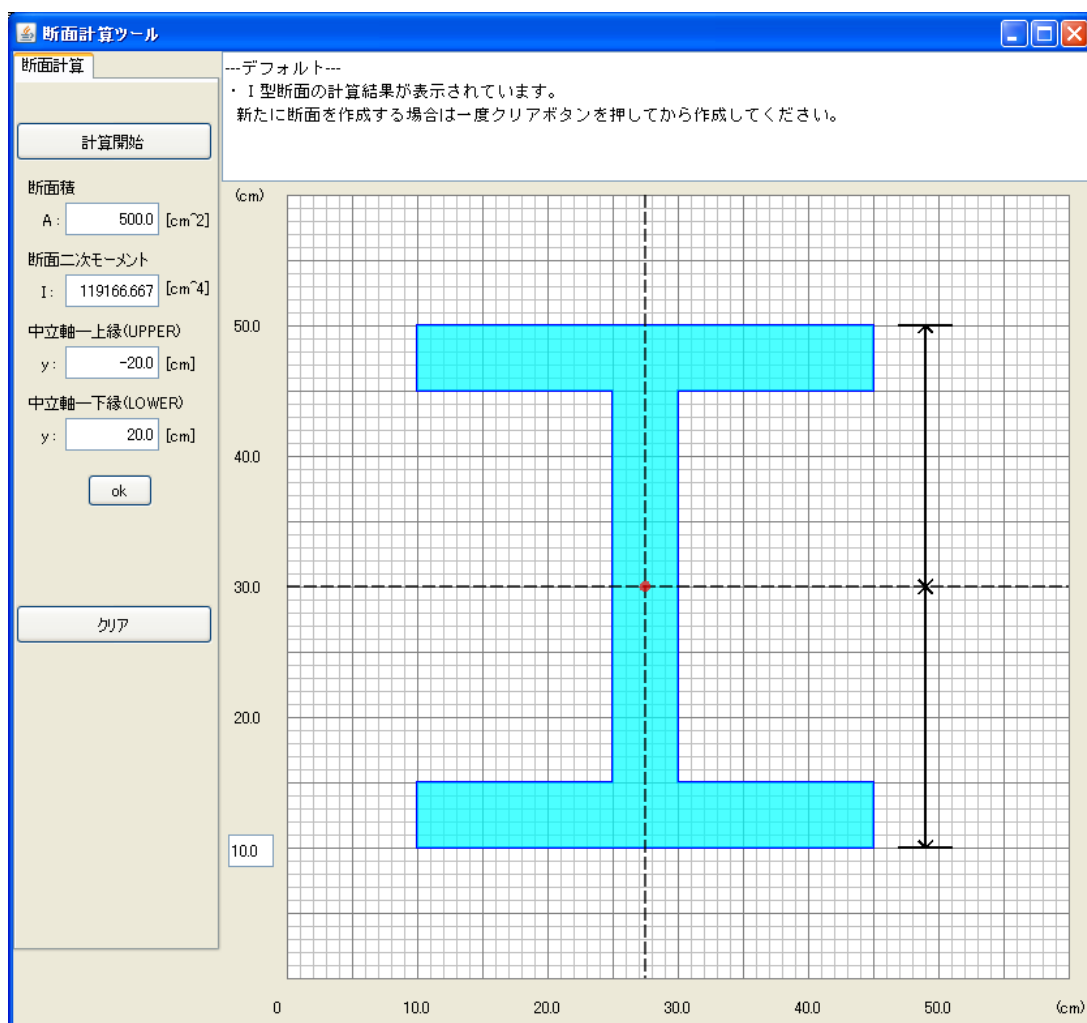


図-26 断面計算ツール

手順 2) グリッドのスケール確認と調整

(4.1.1 グリッドのスケール確認と調整) と重複するため、ここでの説明は省略する。

手順 3) 断面の作成

キャンバス上をクリックすると図-28 のように頂点を作成される。

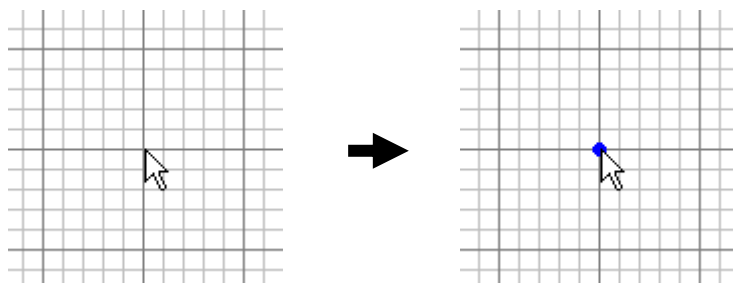


図-27 頂点作成

頂点作成後、ポインタを移動させるとそれを追跡する線が表示される (図-28 : ①参照)。
これは、次に作成される頂点を結ぶ辺であり、再びクリックをすると、図-28 : ②のように新たに頂点を作成され、同時に 2 点間を結ぶ辺が作成される。

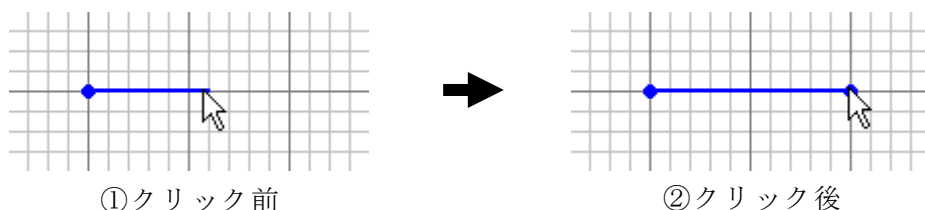


図-28 辺の作成

上記の作業を繰り返し行うことにより断面を作成していく (図-29 : ①参照)。断面作成を終了する場合は最初にクリックした頂点にポインタを合わせダブルクリックすると終了することができる。終了後には作成した頂点、辺で囲まれた塗りつぶしの断面が表示される (図-29 : ③参照)。

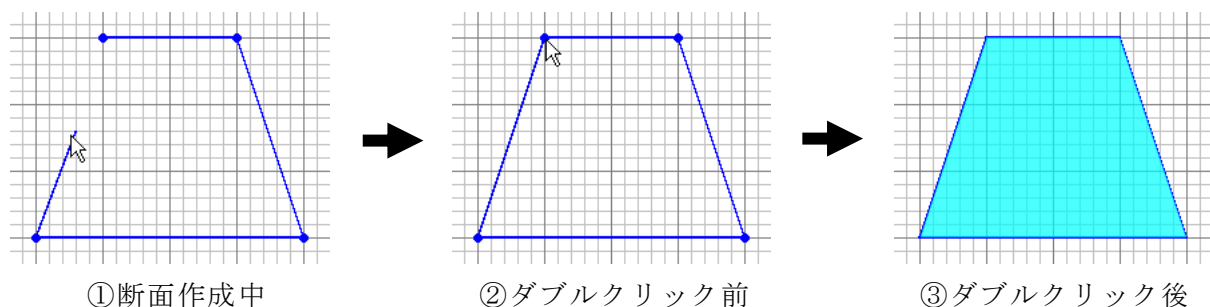


図-29 断面作成終了の流れ

手順 4) 計算結果の表示

計算開始ボタンをクリックすると計算が行われ、断面の重心、断面二次モーメント、中立軸から上縁・下縁までの距離が表示され、タブ、キャンバス上で確認できる。

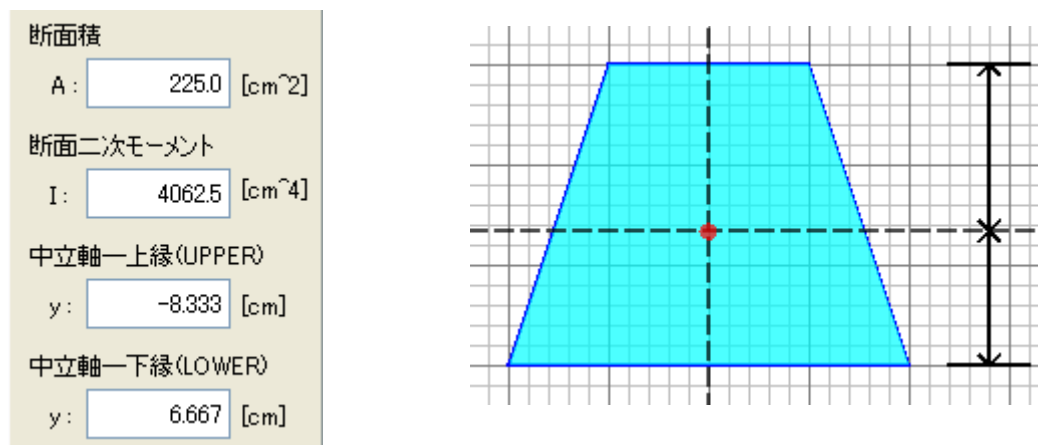


図-30 計算結果の表示

手順 5) 部材特性値の変更

作成した断面の計算結果を引き続き部材特性値として使用する場合は、断面計算ツールに用意された ok ボタンをクリックすることで使用できる。



図-31 部材特性値の変更

2 解析と結果の表示方法

2.1 解析開始

解析開始ボタンをクリックすると解析が行われる。図-32：②のように、紫の点線で描かれた変位図が表示されたら解析が終了である。

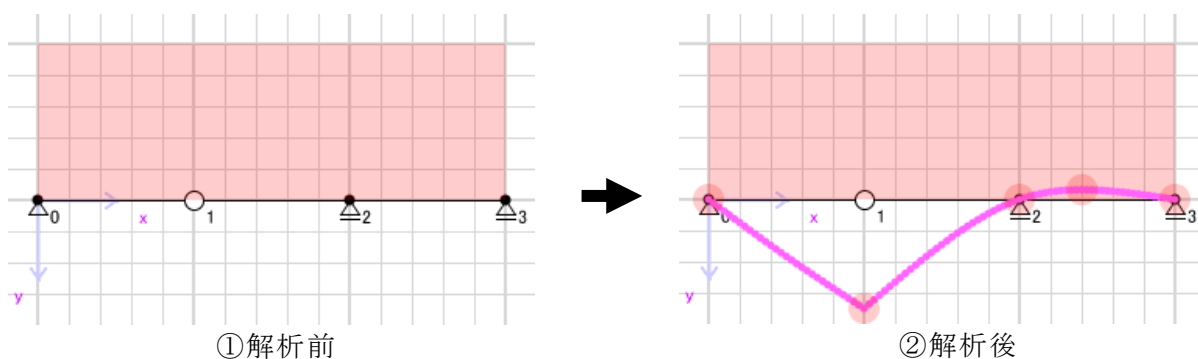


図-32 解析前後のグラフィック表示

解析結果を表示する前に「出力」タブをクリックし、出力タブへと表示を切り替える。このタブでは、変形図、各内力図の表示を切り替えながら確認することができる。

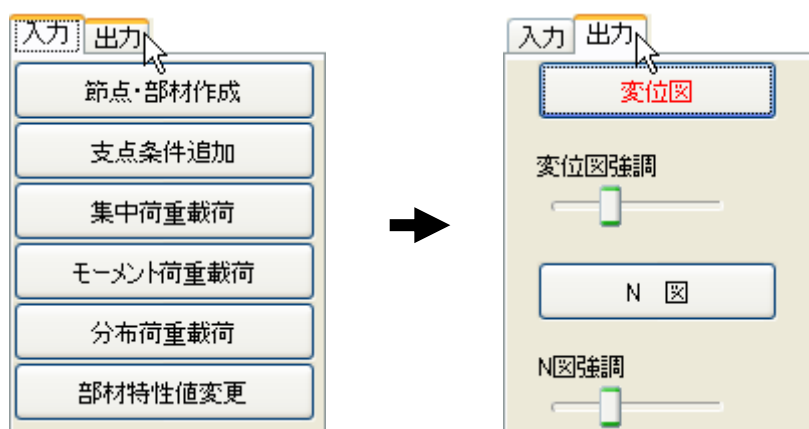


図-33 出力ページの表示

2.2 変形図、変位量の表示

解析終了後、変位図ボタン（図-34：参照）をクリックすると、紫の点線で描かれた変形図が表示される。

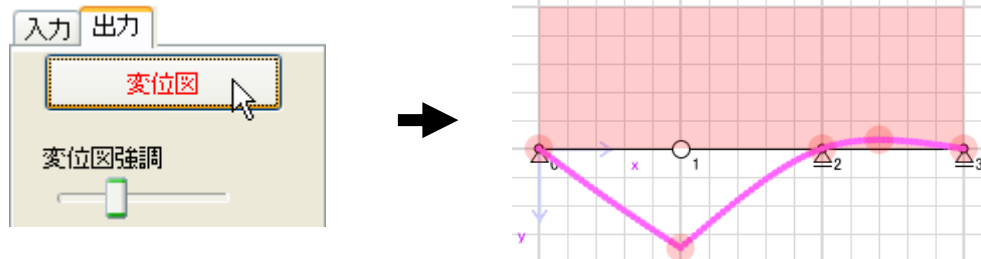


図-34 変位図の表示

グラフィック上の赤丸は、変形後の節点、または変位曲線が極値を取る点を示し、赤丸をクリックすると変位ウィンドウが表示され、その点の変位量を確認することができる。

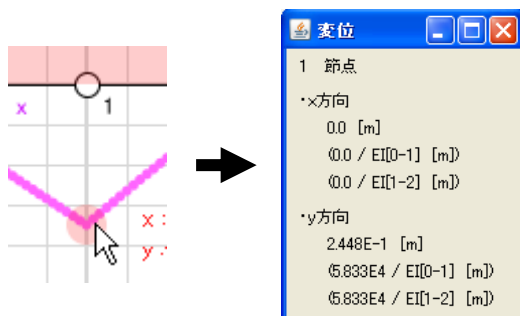


図-35 変位ウィンドウの表示

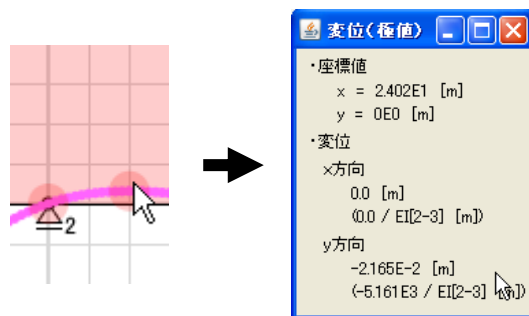


図-36 変位（極値）ウィンドウの表示

＜変位ウィンドウの説明＞

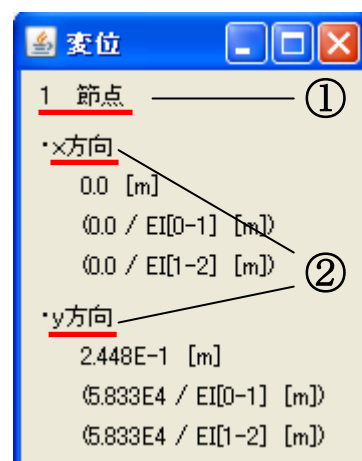
図-37 は図-35 に示す変位ウィンドウを拡大したものでこれを例にとって変位ウィンドウの説明を行う。

① クリックされた節点の番号

※変位ウィンドウ（極値）では 0 節点から極値点までの座標値となる

② x 方向、y 方向の変位量

図-37 で示している EI[0-1]とは、0 節点と 1 節点を結ぶ部材（0-1 部材）の曲げ剛性のことであり、0-1 部材のヤング率 E、断面二次モーメント I を両者掛けた変数である。



ある。

図-37 変位ウィンドウ

2.3 Q 図、せん断力（N 図、軸力）の表示

軸力図、軸力を表示方法は、せん断力図、せん断を表示方法と全く同じであるため、軸力図、軸力についての解説は省略し、せん断力図、せん断力の表示方法の解説のみ行う。

解析終了後、Q 図ボタンをクリックすると図-38 で示すような薄紫で描かれたせん断力図が表示され、グラフィック上の赤丸をクリックするとその点のせん断力を表示することができる。

※部材を描いた方向の、向かって左側が+（プラス）、右側が-（マイナス）で描かれる。

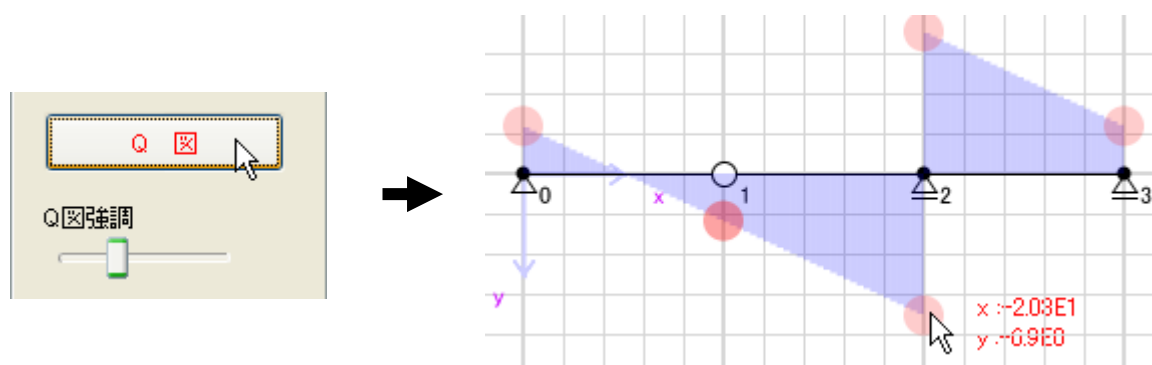
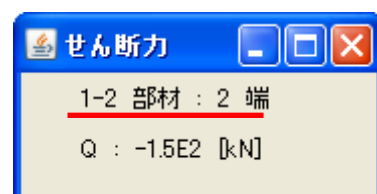


図-38 せん断力図の表示

<せん断力ウィンドウの説明>

図-39 は、図-38 のせん断力図でポインタがある位置の丸をクリックすると表示される。

図-39 の赤線部は 1 節点と 2 節点を結ぶ部材の 2 端部をしており、このウィンドウでは 1-2 部材の 2 端部のせん断の値が $-1.5E2$ [kN]であることを示している。



赤
示
力

図-39 せん断力ウィンドウ

※Q 図のプラス、マイナスの判断 Q 図は部材を描いた方向の、向かって左側が+（プラス）、右側が-（マイナス）で描かれる。よって図-38 とは逆に左から右へ構造系を描いた場合のせん断力図は、図-38 とは上下逆の図となる。

2.4 M 図、曲げモーメントの表示

解析終了後、M 図ボタンをクリックすると図-4.40 で示すような薄紫で描がかれた曲げモーメント図が表示され、グラフィック上の赤丸をクリックするとその点の曲げモーメントの値を表示することができる。

※部材を描いた方向の、向かって右側が+（プラス）、左側が-（マイナス）で描かれる。

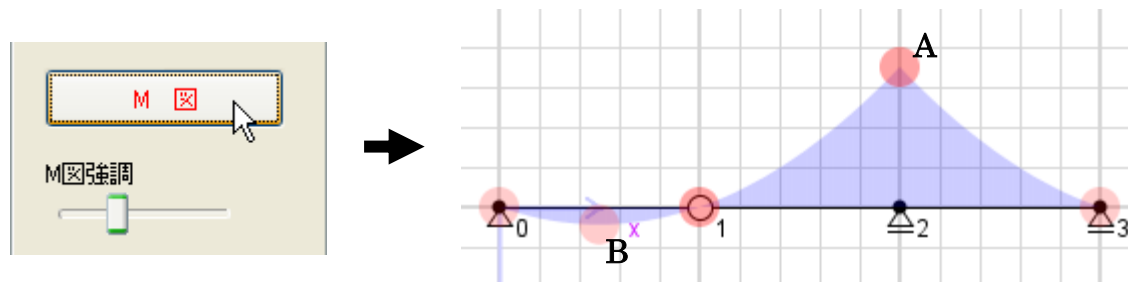


図-40 曲げモーメント図の表示

＜曲げモーメントウィンドウの説明＞

図-41 は、図-40 の曲げモーメント図で A の位置赤丸をクリックすると表示される。

このウィンドウでは 1-2 部材の 2 端部の曲げモーメントの値が $-9.999\text{E}2 [\text{kN} \times \text{m}]$ であることを示している。



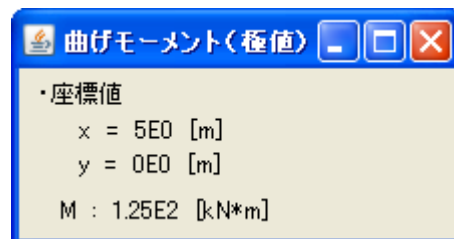
の
メ

図-41 曲げモーメントウィンドウ

＜曲げモーメント（極値）ウィンドウの説明＞

図-42 は、図-40 の曲げモーメント図で B の位置赤丸をクリックすると表示される。

このウィンドウでは $(5\text{E}0, 0\text{E}0)$ の点で、曲げモーメント曲線が極値をとり、この点の曲げモーメントの値が $1.25\text{E}2 [\text{kN} \times \text{m}]$ であることを示している。



の
メ
値

図-42 曲げモーメント(極値)
ウィンドウ

2.4 支点反力・たわみ角の表示

支点反力ボタン、たわみ角ボタンを選択すると図-43 に示すように骨組のみのグラフィックが表示される。グラフィック上の赤丸をクリックすることで、各節点の支点反力、たわみ角の値を表示することができる。

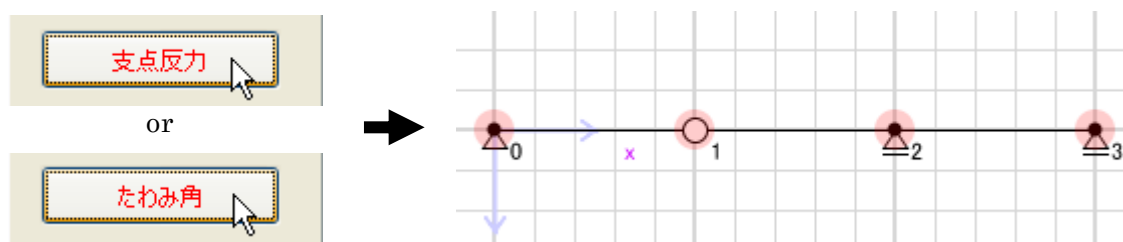
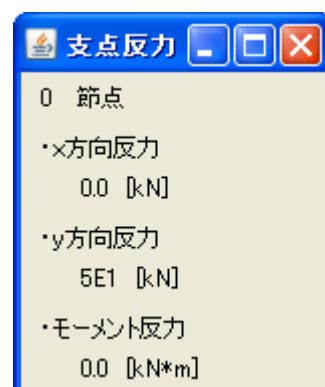


図-43 支点反力・たわみ角ボタン選択状態のグラフィック表示

< 支点反力ウィンドウの説明 >

図-44 は、図-43 で示す 0 節点をクリックしたとき表示される。このウィンドウでは、0 節点に x 方向の反力 0.0 [kN]、y 方向の反力 5E1 [kN]、モーメント反力 0.0 [kN×m]が発生したを示している。



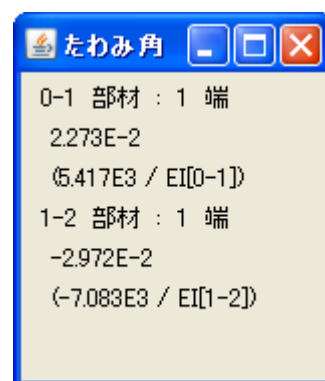
れる。
y 方
こと

図-44 支点判力ウィンドウ

< たわみ角ウィンドウの説明 >

図-45 は、図-43 で示す 1 節点をクリックしたとき表示されるウィンドウである。

このウィンドウでは、0-1 部材の 1 端部のたわみ角が 2.273E-2、1-2 部材の 1 端部のたわみ角が -2.972E-2 発生したうことを示しており、EI[0-1]については、「変位図、変位置示する」の変位ウィンドウでの説明と重複するため、ここで略する。



れる
とい
を表
は省

図-45 たわみ角ウィンドウ