

BricsCAD 3D

3D パラメトリックモデリング

ご注意

本チュートリアルの内容を全部または一部を無断で記載することは禁止されています。
本チュートリアルの内容に関しては将来予告なしに変更することがあります。
運用した結果についての影響につきましては責任を負いかねますのでご了承ください。
BricsCAD は Bricsys 社の登録商標です。

3D 拘束とパラメータ

3次元拘束やパラメトリック表現の理解と使用方法を学びます。

1

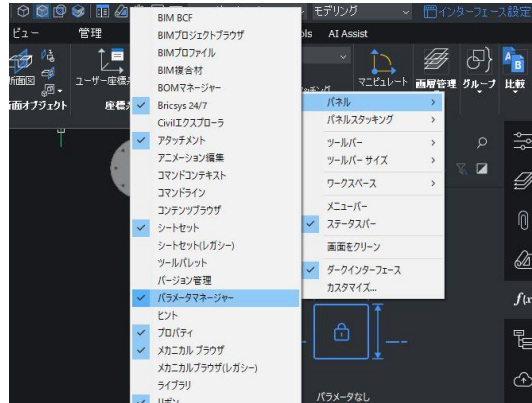
新しい図面を開く

作図を行う前に、ワークスペースは[モデリング]を使用し、画面の右側にある**パラメータマネージャー**

f(x)を開きます。

このパネルが見つからない場合は、リボンの任意の場所を右クリックして、パネルの下の**パラメータマネージャー**を有効にします。

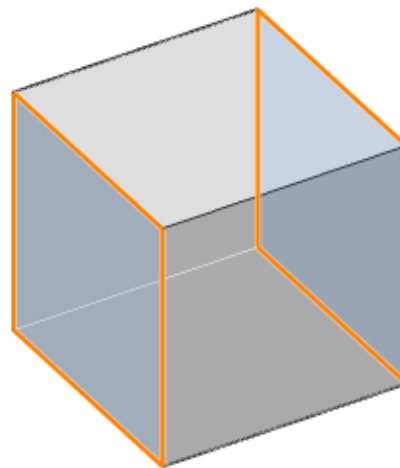
このパネルには、すべての拘束とパラメータが表示されます。図面は空なので、もちろんパネルには何も表示されません。このセクションでは、この名前を**パラメータパネル**と略します。(オプション)境界検出をオフにして、面検出をオンにします。



2

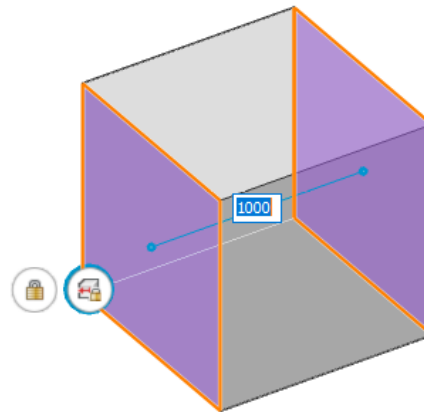
パラメトリックジオメトリの作成

1. **1000 x 1000 x 1000** の箱を作成します。
 2. リボンの**パラメトリック**タブをクリックします。ここには、2D と 3D の両方で図面に拘束を追加するためのコマンドがあります。また、これらのコマンドのいくつかは、クワッドで見つけることができます。
 3. 右の画像でハイライトされている2つの面を選択します。
 4. クワッド選択 **拘束: 距離を追加**
 5. **Enter** キーを押して値を1000にします。
 6. これで、パラメータパネルに値1000の距離拘束が表示されるようになりました。これを右クリックして**アニメイト**をクリックすると、この拘束がどのように機能するかがわかります。
 7. この距離拘束は2つの面の間の距離を拘束します。しかし、この拘束の値を変更すると、2つの面のうちどちらが動くでしょうか？今のところ知る方法がないので、固定拘束を追加します。
 8. 2つの面のうち任意の1つを選択し、クワッド選択で、**拘束: 固定拘束を追加**
- この新しい拘束は、パラメータパネルに **固定_2** と表示されます。この固定拘束によって、**この面**が移動しなくなります。距離_1の値を変更すると、**もう一方の面**が移動したり近づいたりします。
9. 固定拘束した面をもう一度選択してください。2つの小さなアイコンが表示されます。これらは、この面で現在アクティブな拘束を示してい





ます。アイコンをクリックすると、関連する拘束がハイライト表示されます。

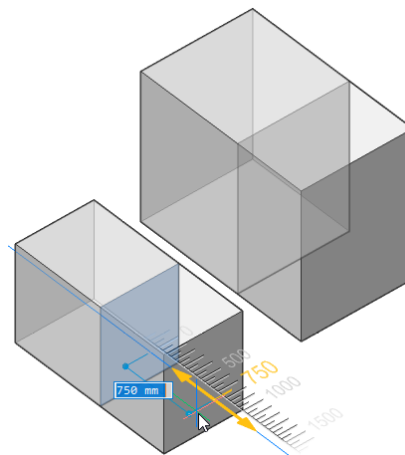
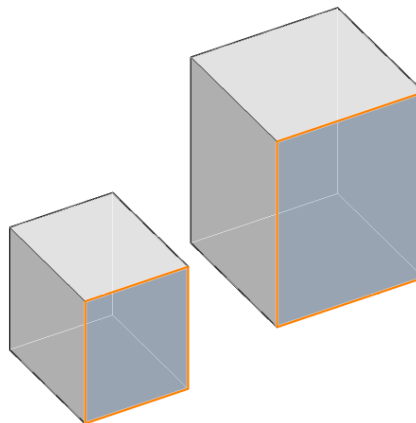
10. パラメータパネルで距離_1を選択し、その'式'を別の値(例: 800)に変更してみてください。あるいは、図面に表示された拘束アイコンをクリックし、表示される編集可能な寸法をクリックして、その値を変更することもできます。



3

その他の拘束

1. 元の箱の横に別の箱を作成します。
2. 2つの平行な面を選択してください: 各箱の1つの面(画像参照)
3. クワッド選択 **拘束:剛体セットを追加** 
4. 剛体セットとは、このセットの(サブ)図形が互いに剛体のままであることを意味します。この場合、これらの面が常に同じ距離を保っていることを意味します。
5. これは、これらの面のうちの1つで**プッシュ/プル**  を使用することで説明することができます。この剛体セットの他の面も移動することがわかります(2枚目の画像を参照)。





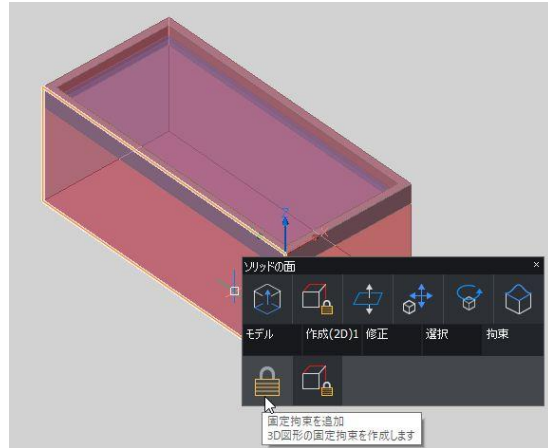
4 **既存のコンポーネントをパラメトリック化**
My Window.dwg を開きます。

制御したいパラメータは、高さ、幅、窓枠の厚さです。パラメータパネルが開いていることを確認します。

5 **固定拘束**



まず、いくつかの固定拘束を作成します。これにより、選択した複数の面が常に同じ平面上にあることを確認します。

1. サブトラクタボックスの左面を選択します(境界ではなく面を選択してください)。
2. クワッド選択 **拘束:固定拘束を追加**

(パネルに“固定_1”として表示されます。)
3. サブトラクタボックスの前面を選択してください。
4. クワッド選択 **拘束:固定拘束を追加**

(パネルに“固定_2”として表示されます。)

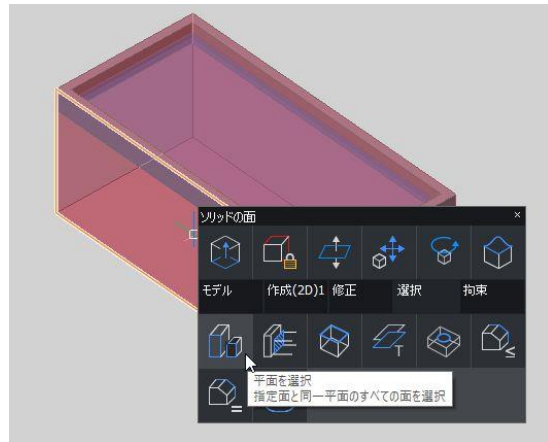


6 **剛体セット拘束**

ここで、いくつかの剛体セット拘束を作成します。これらの拘束は、このセット内のすべての図形が互いに同じ位置にあることを示します。

1. サブトラクタボックスのソリッドの側面の1つをハイライトします。
2. クワッドの**選択**タブから**平面を選択**

3. これで、2つの面が選択されます: サブトラクタボックスのソリッドの側面と窓枠の側面です。
4. クワッド選択 **拘束:剛体セットを追加**




この剛体セットでは、これらの2つの面が同一平面であることを確認できます。
5. 他の3つの面に作業を繰り返します。パラメータパネルにこれらの拘束がそれぞれ表示されているのを確認します。

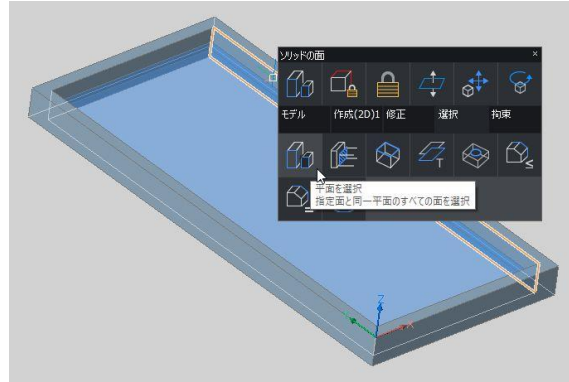


7

枠の内側の面に剛体セット拘束

窓枠の内側にも同様に剛体セット拘束します。

1. “BC_SUBTRACT” 画層の表示をオフにします。
2. 枠の内側の面の一つを強調表示にします。
3. クワッドの**選択**タブで:**平面を選択** 
4. 再び 2 つの面が選択されます: 窓枠の内側の面とガラスの横の面です。
5. クワッド選択 **拘束: 剛体セットを追加** 
6. 他の 3 面にも繰り返します。
7. すべてのステップが正しく行われた場合、パラメータパネルに 2 つの固定拘束と 8 つの剛体セットがあり、それぞれに 2 つの面が含まれているはずです。




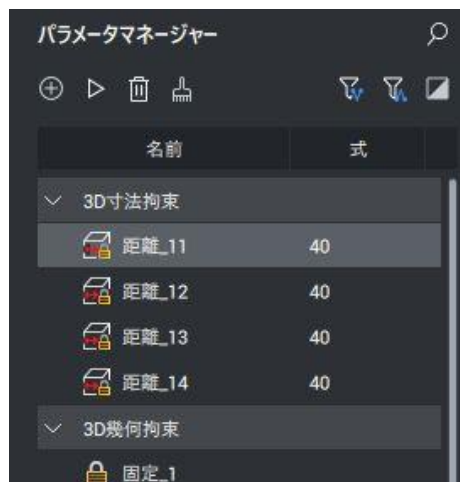
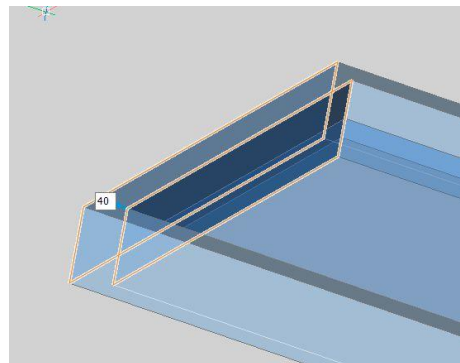
8

距離拘束

次に、距離拘束を追加します。距離拘束で結ばれた 2 つの面は、常にその距離を保ちます。

最初に扱うのは窓枠の厚みです。



1. 枠の一端の**内側と外側**の面を選択します(画像参照)
2. クワッド選択 **拘束: 距離を追加** 
3. 寸法が表示されますので、Enter キーを押してください。(距離_11 = 40 がパネルに表示されます)
4. 距離拘束がコントロールする面を確認するには、パラメータパネルで右クリックして‘アニメイト’をクリックします。これで、枠のこの面の厚さの変化を確認できます。
5. これを他の3面についても繰り返します。



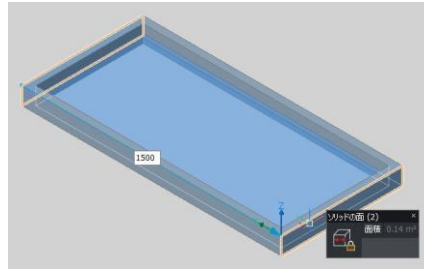
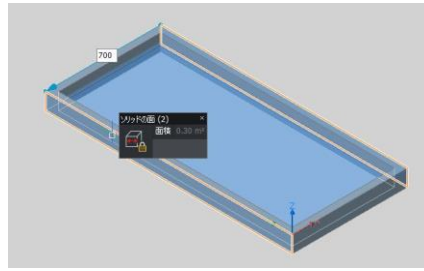
9

距離拘束

次は全体的な距離拘束を加えます。

1. 二つの窓枠の外側の面を選択します(図参照)。
2. クワッド選択 **拘束: 距離を追加** 
3. 寸法が表示されますので、Enter キーを押してください。(距離_15 = 700 がパネルに表示されます)
4. 窓枠下部外端面と上部外端面を選択します(図参照)。
5. クワッド選択 **拘束: 距離を追加** 
6. 寸法が表示されますので、Enter キーを押してください。(距離_16 = 1500 がパネルに表示されます)

すべての拘束が正しく適用されたかどうかを確認するために、最後の2つの距離拘束を**アニメイト**してみてください。すべてがうまくいった場合、窓の高さと幅は変化しますが、枠の厚さは変わらないはずです。また、ガラス面とサブトラクタボックスのソリッドも一緒に動くはずです。
※確認時は“BC_SUBTRACT” 画層の表示をオンにします。



10

パラメータの作成

1. パラメータパネルの上部にある**新しいパラメータ**アイコンをクリックします。新しいパラメータが作成されます。
2. 新しいパラメータの名前を“W”にします。
3. 式を **700** に変更します。
4. 新しいパラメータを作成します。
5. 新しいパラメータの名前を“H”にします。
6. 式を **1500** に変更します。
7. 新しいパラメータを作成します。
8. 新しいパラメータの名前を“FrameThickness”にします。
9. 式を **40** に変更します。



11

パラメータの適用

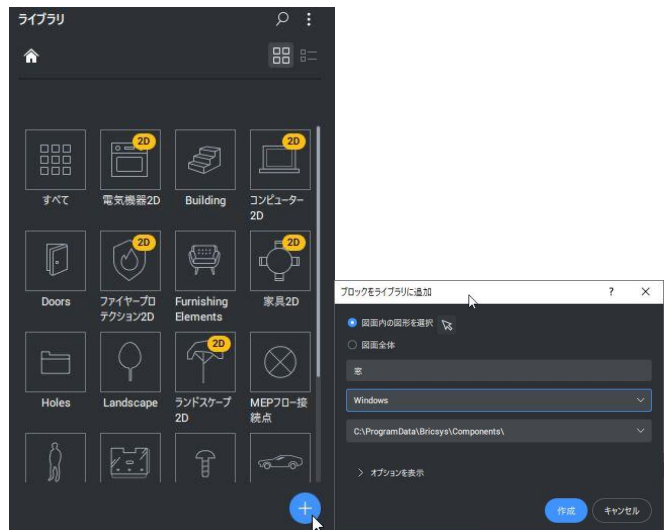
1. パラメータパネルで、距離拘束の値 **700** を選択します。
2. 式に“**W**”と入力し(パラメータ名と同じシンタックス)、**Enter** キーを押します。
3. 距離拘束の値 **1500** と選択します。
4. 式に“**H**”と入力し(パラメータ名と同じシンタックス)、**Enter** キーを押します。
5. 距離拘束の値 **40** を選択します。
6. 式に “**FrameThickness** ”と入力し、**Enter** キーを押します。これを 4 つの距離拘束すべてについて個別に行います。
7. 最終的にパラメータパネルは右の画像のようになります。



12

パラメータの確認


1. パラメータパネルで、**W** を右クリックして**アニメイト**をクリックします。予測通りの動きをしていますか？
2. 保存する前に、**W**、**H**、**FrameThickness** の値を変更できます。
3. ライブラリパネルから**コンポーネントを作成(+)**をクリックして、このコンポーネント(窓)をライブラリに保存できます。保存した窓を別図面にドラッグ&ドロップするとプロパティに**W**、**H**、**FrameThickness** のパラメータが表示され、可変する窓を挿入できます。



デザイン表を使う

ここまでで作成した窓は極小から超大型まで、どんなサイズでも作成することができます。実際には、窓の許容サイズは製造上の規則により、特定の大きさに制限されます。

このような規則をデザイン表で作成することができます。まず、窓枠の厚みのデザイン表を作成してみましょう。

1.  **メカニカルブラウザ** を開きます。このパネルが見つからない場合は、リボンの任意の場所を右クリックして、パネルの下のメカニカルブラウザを有効にします。このブラウザには、以前に作成した拘束とパラメータも表示されます。
2. パラメータ **FrameThickness=40** を右クリックし、**デザインテーブルを作成** をクリックします。
3. 現在このデザイン表には何もありません。デザイン表を設定する最も簡単な方法は、スプレッドシートエディタを使用することです。**デザイン表_1** を右クリックし、**書き出し** をクリックします。
4. アクセスしやすい場所に.csv ファイルとして保存し、この.csv ファイルを Excel などの表計算エディタで開きます。
5. .csv ファイルには何も入っていない列が 2 列あります。左端の列(デザイン表_1)には可能な設定の名前が記載され、右端の列(FrameThickness)には **FrameThickness** パラメータの値が記載されます。この簡単な例では、両方の列を同じにするのが良いでしょう(つまり、設定の名前はパラメータの値と同じ)。例えば右の画像のように、値を入力します。これは、窓枠の厚さが **15mm** から **52.5mm** の範囲で **2.5mm** 刻みでしか選択できないということです。
6. .csv ファイルを保存して BricsCAD に戻り、メカニカルブラウザで **デザイン表_1** を右クリックして **置換** をクリックします。編集したファイルを選択します。
7. **デザイン表_1** を選択し、パラメータのリスト値を.csv で設定した値に変更できます。

デザイン表_1	FrameThickness
15	15
17.5	17.5
20	20
22.5	22.5
25	25
27.5	27.5
30	30
32.5	32.5
35	35
37.5	37.5
40	40
42.5	42.5
45	45
47.5	47.5
50	50
52.5	52.5

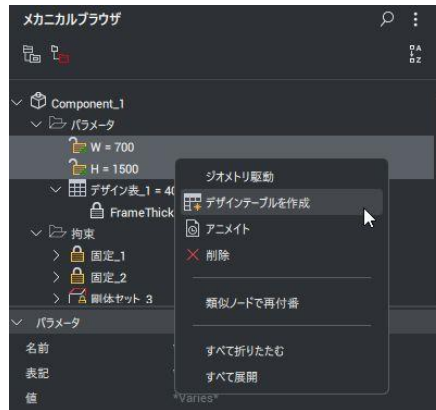


デザイン表でパラメータの組み合わせ

デザイン表では、複数のパラメータの組み合わせが可能です。例えば、窓の幅と高さの組み合わせが特定のものしかない場合、その組み合わせをデザイン表で定義できます。

1. **W** と **H** の両方のパラメータを選択し (Ctrl を押しながらかlick)、右クリックして**デザインテーブルを作成**を選択します。
2. 前と同じ手順で、このデザイン表を書き出し、スプレッドシートエディタで開くことができます。このファイルには 3 つの列が含まれています。設定の名前、**W**、**H** のパラメータ値です。
3. 右の画像に示されているように、値をいくつか記入します。このようにして、.csv ファイルに記載されている **W** と **H** の組み合わせだけが可能になります。
4. BricsCAD に戻り、**デザイン表2** を編集した .csv ファイルに置換します。パラメータから値を任意の組み合わせに変更することができます。
5. パラメータ内容に合わせてデザイン表1 の名前を Thickness、デザイン表2 の名前を WindowSize に変更します。


ライブラリパネルを開き、**コンポーネントを作成(+)**をクリックすると、このコンポーネント(窓)をライブラリに保存できます。保存した窓を別の図面にドラッグ&ドロップ、その窓のプロパティに **Thickness** と **WindowSize** というパラメータが表示されます。これで、表示されるドロップダウンリストからこれら2つのパラメータのサイズを簡単に選択できるようになりました。



デザイン表_2	W	H
600 x 1200	600	1200
600 x 1400	600	1400
600 x 1800	600	1800
600 x 2000	600	2000
800 x 1200	800	1200
800 x 1400	800	1400
800 x 1800	800	1800
800 x 2000	800	2000
1200 x 1200	1200	1200
1200 x 1400	1200	1400
1200 x 1800	1200	1800
1200 x 2000	1200	2000

オブジェクトの自動パラメトリック化

ここで、オブジェクトのパラメトリック化が簡単ではないと思うでしょう。なんと、この作業をほとんどやってしまうコマンドがあります。

1. **Chair.dwg** を開きます。
2. パラメータパネルでは、この図面にはパラメータも拘束もないことがわかります。
3. 椅子のソリッドを全選択します。
4. クワッドの 拘束タブより**パラメトリック化**

を起動します。
5. パラメータパネルに、自動的に定義されたパラメータとの拘束が表示されました。



- これらの各パラメータをアニメイトすることで、それが何をしているのかを正確に理解することができます。
 ユーザパラメータで
Length_X,Y は幅と奥行きを変更します。
Length_Z は全体の高さを変更します。
p_1 は座面の厚みをコントロールします。**p_2** は脚の太さを制御します。
ratio_1 は、シートの高さで全高の比率を制御します。

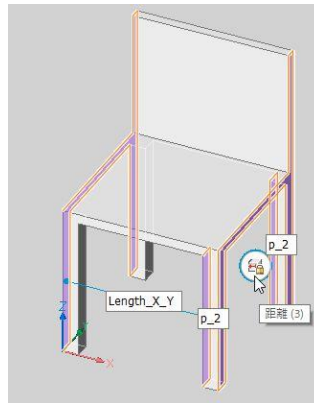
16

パラメータと拘束の変更

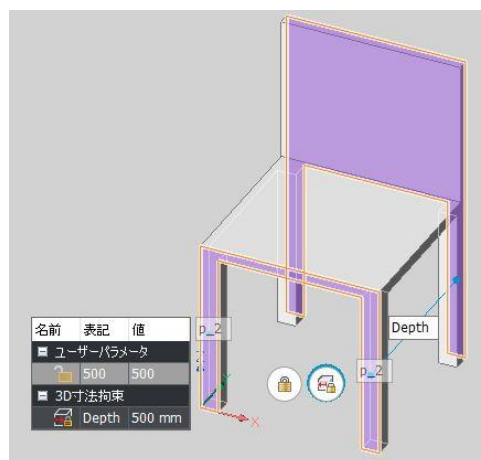
この自動のパラメータと拘束は非常に便利ですが、パラメータの定義を任意で設定したい場合があります。例えば、椅子の幅と奥行きは、

Length_X,Y による1つのパラメータではなく、別々のパラメータで制御したいとします。

- 椅子の側面のいずれかを選択します。
- 距離拘束アイコンが表示されますので、それをクリックします。
- これで編集可能な寸法が表示されますので、最初に **p_2** をクリックし、続けて、**Length_X,Y** をクリックします。
 ※最初のクリック時は全体の情報を表示します。
- パラメータマネージャがポップアップし、この距離拘束の式と、この式の値を表示します。これは実際にはパラメータパネルのサブセットで、この状況に関連する拘束と式のみを表示しています。
- この距離拘束を新しいパラメータでコントロールするには、パラメータマネージャの設定行を右クリックして**新規**をクリックします。
- 新しいパラメータに名前（例: **'Width'**）と表記（例: **500**）を与えます。
- ここで、3D 寸法拘束の **CX** の表記を新しいパラメータ **'Width'** に変更します。
- 変更が正しかったかどうかを確認するために、もう一度このパラメータをアニメイトしてみましょう。
- 椅子の正面を選択して、距離拘束のアイコンをクリックします。
- 先の手順の様にクリックし **Length_X,Y** という編集可能なディメンジョンのパラメータマネージャを開きます。
- 名前を **Length_X,Y** から **Depth** に変更します。
- 注:** このセクションのすべてのステップはメカニカルブラウザを使っても行うことができます。しかし、ここで説明する方法は、より視覚的で理解しやすい方法です。



名前	表記	値
ユーザーパラメータ		
	Length	500
	Width	500
3D寸法拘束		
	CX	Width 500 mm



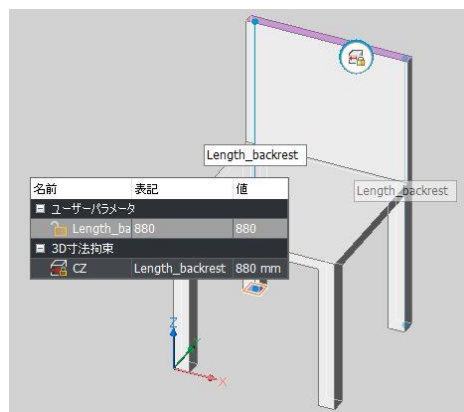
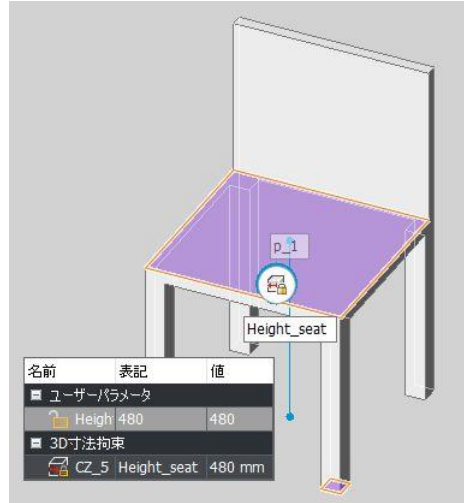
名前	表記	値
ユーザーパラメータ		
	500	500
3D寸法拘束		
	Depth	500 mm

17

2つの絶対値でパラメータ制御

このセクションでは、椅子の高さを全体の高さと比率ではなく、2つの絶対値のパラメータで制御できるようにします。

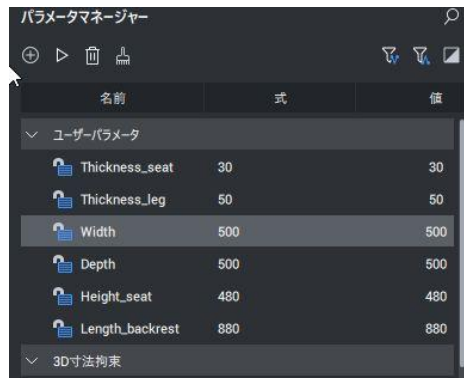
1. 椅子の座面の上面を選ぶ
2. 距離拘束アイコンをクリックして、シートの上面と脚のいずれかの下面との間の距離を与える寸法を指定します。
3. 椅子の座面の高さは、式によってコントロールされていることがわかります: 椅子の全高 (Length_Z) にある比率 (ratio_1) をかけたものです。この高さ表現はわかりにくいので、新しいパラメータ 'Height_seat' を表記 480 の値で作成します。
4. ここで、3D 寸法拘束の表記をこの新しいパラメータ Height_seat に変更します。
5. 椅子の背もたれの上面を選択
6. パラメータマネージャで、Length_Z を Height_backrest に変更します。
7. この2つのパラメータをアニメイトして結果を確認します。
8. **注:** パラメータ ratio_1 は、どの表記にも使われないので削除します。



18

パラメータの名前変更

最後のステップでは、パラメータ p_1 と p_2 の名前を変更して、より適切で認識しやすい名前にすることができます。この場合、p_1 は Thickness_seat に、p_2 は Thickness_leg に名前を変更します。このようにして、椅子の寸法を編集する際に、パラメータをより簡単に認識できるようになります。



BricsCAD 3D パラメトリックモデリング チュートリアル

2021年 2月 第1版 発行
2022年 11月 第2版 発行

発行者 図研アルファテック株式会社
06-6300-0306(代表)
<https://www.alfatech.jp>