

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、ステータスバーより、ワークスペースは[モデリング]

[モデリング] を選択し、[クワッド] をオンにしてください。

※もし、これらの項目が表示されない場合は、ステータスバーの右端の三点リーダーをクリックして[カレントのワークスペース]、[クワッド]にチェックを入れます。



また、[パラメータマネージャー]パネルを開きます。

※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]-[パラメータマネージャー]を選択します。

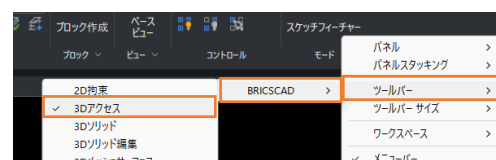
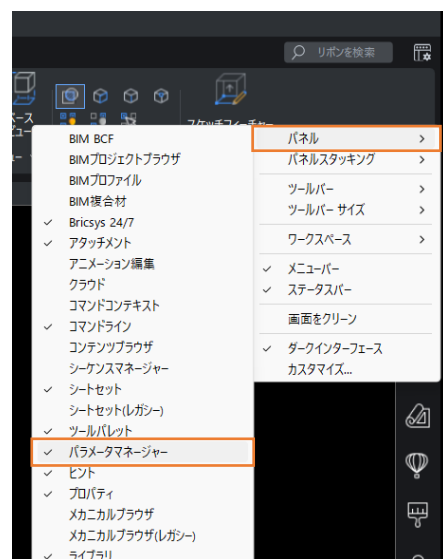
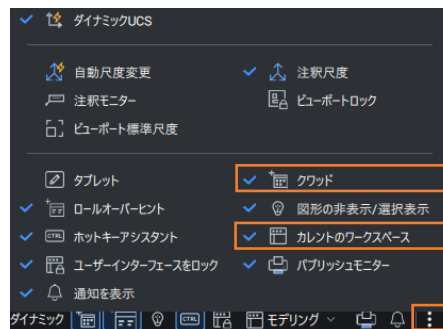
※パラメータマネージャー(アイコン)の表示位置は、ドラッグで任意に移動できます。




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。

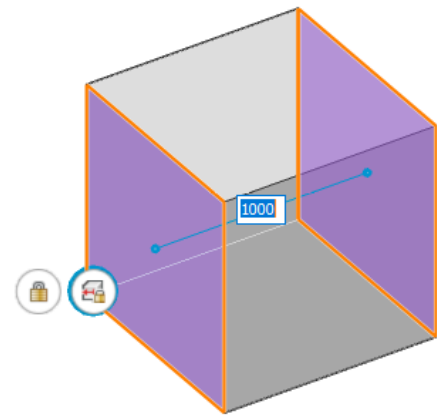
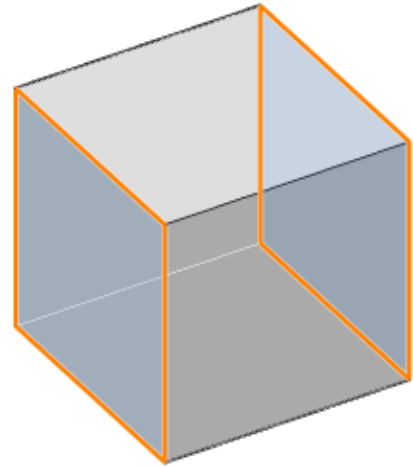
また、画面上部中央付近にある[境界検出]をオフにして[面の選択を優先順位付け]をオンにします。




※このアイコン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[ツールバー]-[BRISCAD]-[3D アクセス]を選択します。

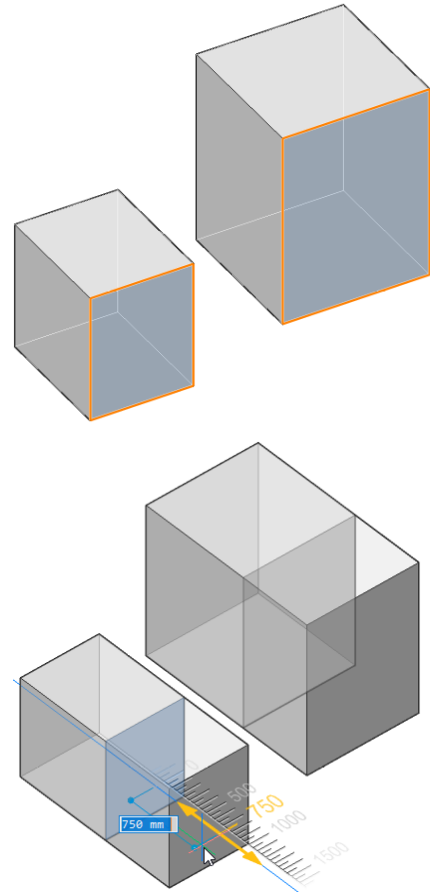


1. “1000 x 1000 x 1000”の立方体を作成します。
※画面上部の[表示スタイルコントロール]より[モデリング]を選択します。

2. リボンの[3D パラメトリック]タブから距離を選択します。
3. 右図でハイライトされている2つの面を選択します。
4. 値が“1000”のまま、Enter キーを押します。
5. 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のかがわかります。
6. 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？この場合、どちらに動くかは明確に指定されていないため、[固定]拘束を追加します。
7. リボンの[3D パラメトリック]タブから固定を選択し、2つの面のうち任意の1つを選択します。
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、反対側の面の位置が変化します。
8. [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、この面で現在有効な拘束を示しています。拘束アイコンをクリックすると、拘束が付与された箇所がハイライト表示されます。
9. 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、図面で表示された拘束アイコンをクリックし、表示されるダイナミック入力の入力欄を選択して、その値を変更することもできます。



その他の拘束

1. 上記 2 で作成したソリッドの隣の任意の位置に別の直方体のソリッドを作成します。
2. リボンの[3D パラメトリック]タブから**剛体セット**を選択します。
3. 2 つの平行な面を選択し、**Enter** キーを押します。(右図参照)
[パラメータパネル]に“剛体セット_3”と表示されます。
4. [剛体セット]とは、選択した要素をセットとして、相互の位置関係を維持します。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。(ただし、選択した要素同士が平行で、それに直交する方向の位置関係のみが維持されます)
5. これは、どちらかの面を**プッシュ/プル**  で移動させることで確認できます。(もう一方の面も追従して移動します。※右下図参照)



既存のコンポーネントのパラメトリック化とライブラリへの保存


1

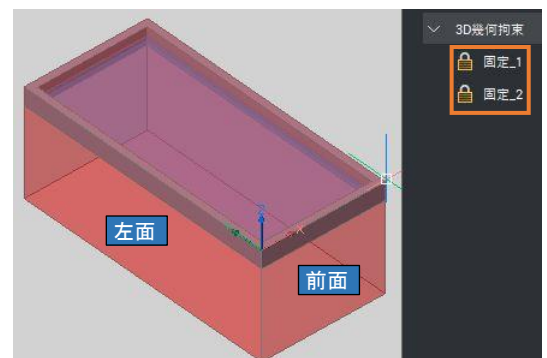
1. “My Window.dwg”を開きます。
制御したいパラメータは、高さ、幅、窓枠の厚さです。パラメータパネルが開いていることを確認します。

2

[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. リボンの[3D パラメトリック]タブから**固定**を選択します。 
2. サブトラクタボックスの前面と左面を選択し、**Enter** キーを押します。
(パラメータパネルに“固定_1”と“固定_2”と表示されます)



3

【剛体セット】拘束

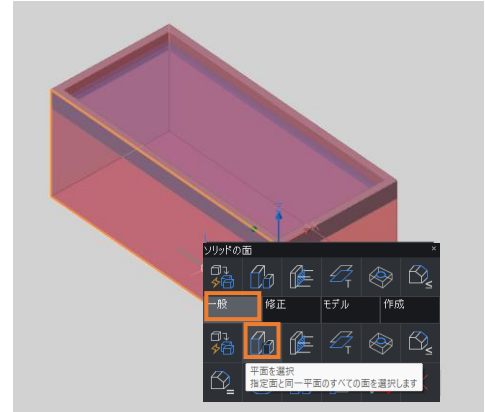
ここで、いくつかの剛体セット拘束を作成します。これらの拘束は、このセット内のすべての図形が互いに同じ位置にあることを示します。

1. サブトラクタボックスの任意の側面の上にカーソルを重ねてハイライトさせます。
2. 表示されるクワッドの[一般]タブから**平面を選択(同一平面となる面を選択)**を選択します。
3. これでサブトラクタボックスの側面と窓枠の側面の2つの面が選択されます。
4. リボンの[3D パラメトリック]タブから**剛体セット**を選択します。

この[剛体セット]により、これらの2つの面は、常に現状の同一平面の位置関係を維持します。

※この場合、[一致]拘束でも同じ拘束になります。

5. 他の3つの面にも上記1~4の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。

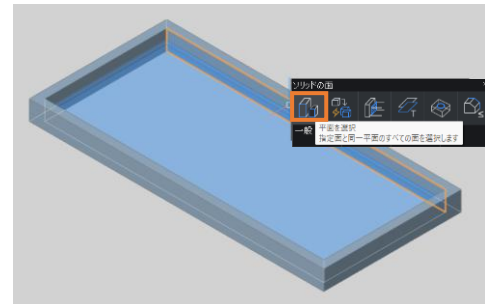


4

窓枠の内側の面への【剛体セット】拘束

窓枠の内側にも同様に[剛体セット]拘束を付与します。

1. “BC_SUBTRACT” 画層の表示をオフにします。
2. 窓枠の内側の任意の面の上にカーソルを重ねてハイライトさせます。
3. 表示されるクワッドから**平面を選択(同一平面となる面を選択)**を選択します。
4. 窓枠の内側の面とガラスの側面の2つの面が選択されます。
5. リボンの[3D パラメトリック]タブから**剛体セット**を選択します。
6. 他の3面にも上記2~5の作業を繰り返します。
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は、2つの[固定]拘束と8つの[剛体セット]が表示されます。



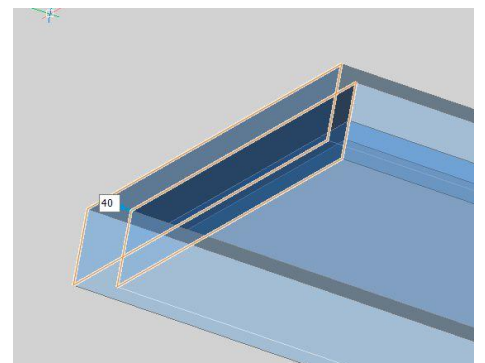
5

【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。

最初に拘束を付与するのは窓枠の厚みです。

1. 窓枠の任意の一边の**内側と外側**の面を選択します。(右図参照)
2. リボンの[3D パラメトリック]タブから**距離**を選択します。
3. 寸法が表示されますので、Enter キーを押します。
(“距離_11 = 40”が、パラメータパネルに表示されます)
4. [距離]拘束の値が変化した際の動きを確認するには、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、[距離]拘束を付与した枠の厚さの変化を確認できます。
5. 他の3つの面にも上記1~3の作業を繰り返します。



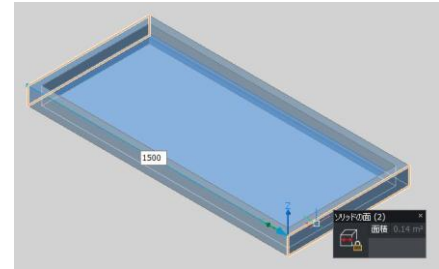
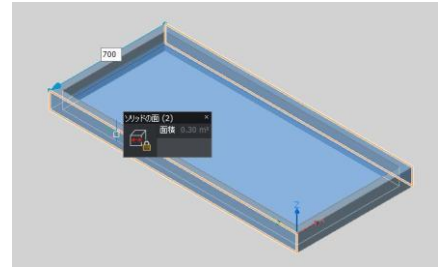
6

[距離]拘束

次は、窓枠全体に対する[距離]拘束を付与します。

1. 窓枠の短手方向の**外側**の面同士を選択します。(右図参照)
2. リボンの[3D パラメトリック]タブから**距離**を選択します。
3. 寸法が表示されますので、Enter キーを押します。
(“距離_15 = 700”が、パラメータパネルに表示されます)
4. 窓枠の長手方向の外側の面同士を選択します。(右下図参照)
5. リボンの[3D パラメトリック]タブから**距離**を選択します。
6. 寸法が表示されますので、Enter キーを押します。
(“距離_16 = 1500”が、パラメータ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。
すべての拘束が正しく付与されている場合、窓の高さと幅は変化しますが、枠の厚さは変わらず、またガラス面とサブトラクタボックスの大きさも連動します。
※確認時は、“BC_SUBTRACT” 画層の表示をオンにします。



7

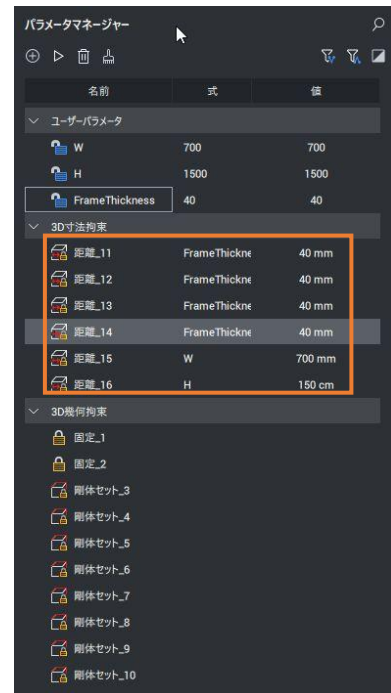
パラメータの作成

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。



パラメータの適用

1. パラメータパネルで、[式]が“700”の[距離]拘束の[式]欄を選択します。
2. [式]に“W”と入力し、**Enter** キーを押します。(選択した[距離]拘束の[式]にパラメータ“W=700”が代入される)
3. [式]が“1500”の[距離]拘束の[式]欄を選択します。
4. [式]に“H”と入力し、**Enter** キーを押します。(選択した[距離]拘束の[式]にパラメータ“H=1500”が代入される)
5. [式]が“40”の[距離]拘束の[式]欄を選択します。
6. [式]に“FrameThickness”と入力し、**Enter** キーを押します。(選択した[距離]拘束の[式]にパラメータ“FrameThickness =40”が代入される)
これを他の3つの同様の[距離]拘束すべてに対して行います。
7. 最終的にパラメータパネルは、右図のようになります。



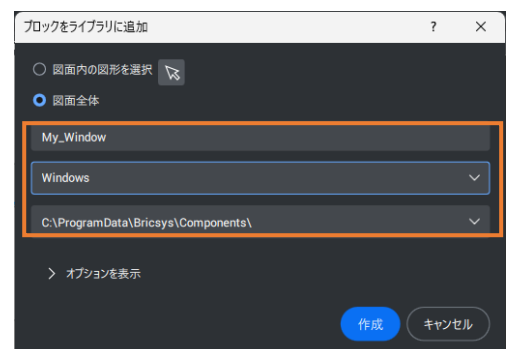
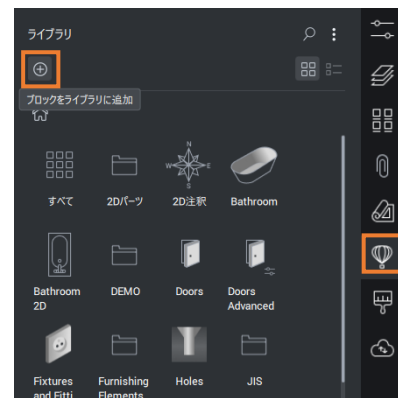
パラメータの確認とライブラリへの登録

1. パラメータパネルで、W を右クリックして**アニメイト**をクリックして、意図した動きをするかを確認します。
※保存する前に、W、H、FrameThickness の値を任意のデフォルト値に設定すると便利です。
2. 図面を保存します。
3. [ライブラリ]パネルから**ブロックをライブラリに追加(+)**をクリックして、この作成した窓(コンポーネント)をライブラリに保存します。
※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]-[ライブラリ]を選択します。

右下図を参考に以下のように設定して、[作成]をクリックします。

- ・対象範囲: **図面全体**
- ・名前 : **My_Window**
- ・カテゴリ : **Windows**


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 の各パラメータが表示され、拘束で指定した箇所が可変する窓を挿入できます。

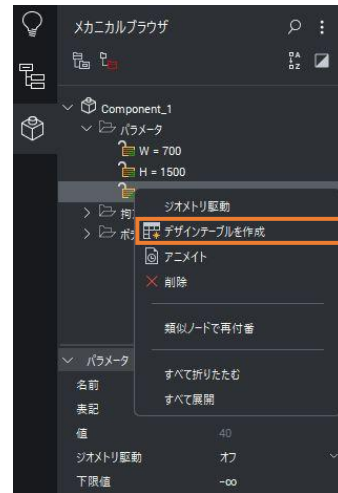


デザインテーブルの使用

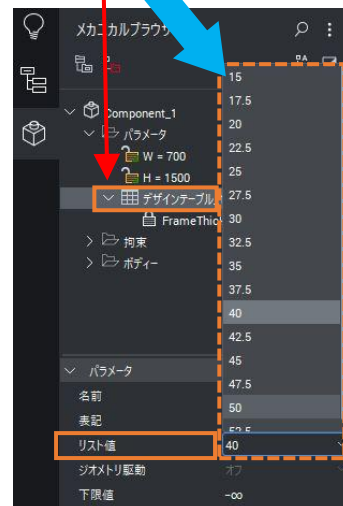
ここまでで作成した窓は極小から超大型まで、どんなサイズでも作成することができます。実際には、窓の許容サイズは製造上の規則により、特定の大きさに制限されます。

このような規則をデザインテーブルで作成することができます。
まず、窓枠の厚みのデザインテーブル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]-[メカニカルブラウザ]を選択します。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. 現時点では、このデザインテーブルは空白ですので、デザインテーブルを設定する最も簡単な方法として、スプレッドシートエディタを使用する方法があります。まず、**デザインテーブル_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任意の名前(例: “Window_Table”) で.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 ファイルを Excel などを開くと何も入っていない列が 2 列あります。左端の列(“デザインテーブル_1”)には、デザインテーブルのドロップダウンリストに表示される、パラメータの設定名を記載し、右端の列(“FrameThickness”)には **FrameThickness** パラメータの値を記載します。
この例では、パラメータが 1 種類しかない単純な表ですので、両方の列を同じにするのが良いでしょう。(つまり、ドロップダウンリストの名前とパラメータの値が同じ)。
例えば、右図のように、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になります。
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**デザインテーブル_1**を右クリックして**置換**をクリックします。そして、先程、保存した.csv ファイルを選択し、**開く**をクリックします。
7. “デザインテーブル_1”を選択し、[メカニカルブラウザ]下部の [パラメータ]パネル内の[リスト値]のドロップダウンリストから .csv ファイルとして作成したデザインテーブルの**値**を選択することができます。



| ドロップダウンリスト に表示される設定 | 左記名前に 紐づく値 |
|------------------------|----------------|
| デザインテーブル_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 |

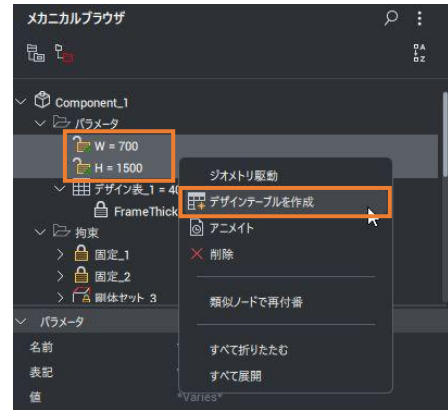


デザインテーブルでのパラメータの組み合わせ

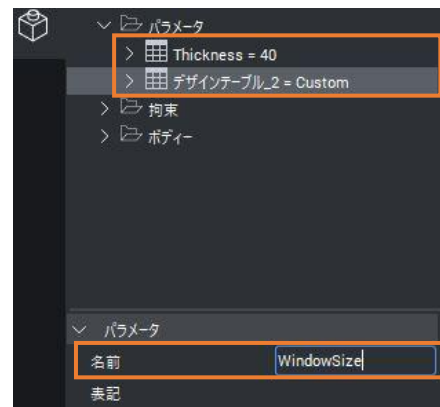
デザインテーブルでは、複数のパラメータの組み合わせが可能です。例えば、窓の幅と高さの組み合わせが決まっている場合、その組み合わせのパターンをデザインテーブルで定義できます。

1. **W**と**H**の両方のパラメータを選択し(Ctrlを押しながら左クリック)、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. 上記 10 と同じ手順で、このデザインテーブルを書き出し、表計算エディタで開きます。このファイルには、3 つの列が含まれています。パラメータの設定名、**W**、**H**のパラメータ値です。
3. 右図に示されているように、値をいくつか入力します。このようにして、.csv ファイルの各行に記載されている **W**と**H**の組み合わせの値が入力値になります。
4. BricsCADに戻り、**デザインテーブル_2**を上記 3 で作成した.csv ファイルに置換します。[パラメータ]パネルの[リスト値]から、任意の組み合わせの**値**に変更することができます。
5. パラメータの内容に合わせて“デザインテーブル_1”の名前を“Thickness”、“デザインテーブル_2”の名前を“WindowSize”に変更します。
6. 図面を上書き保存します。

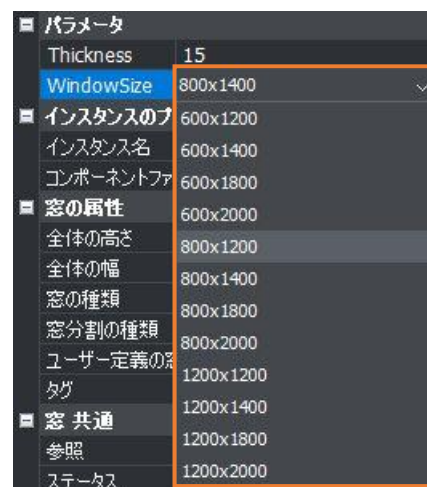
※作成したデザインテーブルの.csv ファイルは、常にリンク状態にある訳ではなく、.csv ファイルを更新した場合は、再度、読み込む(置換する)必要があります。反対に、一度、読み込ませた(置換した).csv ファイルは、破棄しても dwg ファイル内のデザインテーブルは削除されません。



| デザインテーブル_2 | W | H |
|------------|------|------|
| 600x1 200 | 600 | 1200 |
| 600x1 400 | 600 | 1400 |
| 600x1 800 | 600 | 1800 |
| 600x2000 | 600 | 2000 |
| 800x1 200 | 800 | 1200 |
| 800x1 400 | 800 | 1400 |
| 800x1 800 | 800 | 1800 |
| 800x2000 | 800 | 2000 |
| 1200x1 200 | 1200 | 1200 |
| 1200x1 400 | 1200 | 1400 |
| 1200x1 800 | 1200 | 1800 |
| 1200x2000 | 1200 | 2000 |




P.6 の 9-3 を参照して、再度、ライブラリの同じ場所に、同じ名前で登録します。(置換しますかというメッセージが表示されますので [はい]を選択します)
保存した窓を別の図面にドラッグ&ドロップすると、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、各パラメータのドロップダウンリストからサイズを簡単に選択できるようになりました。



オブジェクトの自動パラメトリック化

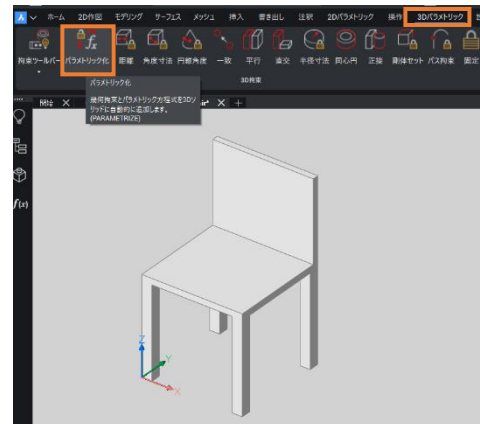
1 オブジェクトの自動パラメトリック化

ここまでの演習で、オブジェクトのパラメトリック化が簡単ではないと思われることでしょう。しかし、この作業をほとんど自動で行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. リボンの[3D パラメトリック]タブから**パラメトリック化**  を実行します。
4. 椅子のソリッドを全選択します。
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拘束が表示されます。
6. これらの各パラメータを[アニメイト]することで、それがモデルに対して、どのように作用しているのかを正確に把握することができます。

ユーザーパラメータの、

- **Length_X_Y** は、幅と奥行きを制御します。
- **Length_Z** は、全体の高さを制御します。
- **p_1** は、座面の厚みを制御します。
- **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。



パラメータマネージャー

| 名前 | 式 | 値 |
|----------------------------|--------------|----------|
| User Parameters | | |
| Length_X_Y | 500 | 500 |
| Length_Z | 880 | 880 |
| p_1 | 30 | 30 |
| p_2 | 50 | 50 |
| ratio_1 | 0.5454545454 | 0.545455 |
| 3D Dimensional Constraints | | |
| 3D Geometric Constraints | | |

2 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。

1. パラメータパネルの左上の+ボタンから、新しいパラメータを追加します。
2. 新しいパラメータに[名前] (例: “Width”) と[式] (例: “500”) を入力します。
3. ここで、3D 寸法拘束の“CX”の[式]を新しいパラメータ “Width”に変更します。
4. パラメータパネルよりパラメータの[名前]を **Length_X_Y** から “Depth”に変更します。
5. 変更が正しかったかどうかを確認するために、再度、これら 2 つのパラメータを[アニメイト]してみましょう。

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。

パラメータマネージャー

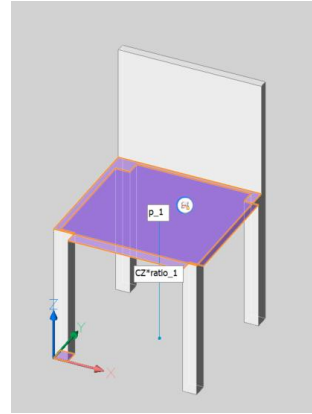
| 名前 | 式 | 値 |
|----------------------------|--------------|----------|
| User Parameters | | |
| Depth | 500 | 500 |
| Length_Z | 880 | 880 |
| p_1 | 30 | 30 |
| p_2 | 50 | 50 |
| ratio_1 | 0.5454545454 | 0.545455 |
| Width | 500 | 500 |
| 3D Dimensional Constraints | | |
| CZ | Length_Z | 880 mm |
| CZ_2 | Length_Z | 880 mm |
| CY | Depth | 500 mm |
| CX | Width | 500 mm |
| CZ_5 | CZ*ratio_1 | 480 mm |
| CX_6 | p_2 | 50 mm |
| CY_7 | p_2 | 50 mm |
| CX_8 | p_2 | 50 mm |

3

2つの絶対値によるパラメータ制御

このセクションでは、椅子の高さに対する全体の高さとの比率ではなく、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択します。
2. 椅子の座面の高さ($CZ_5 = CZ * ratio_1$)は、椅子の全高($CZ = Length_Z$)に、ある比率($ratio_1$)をかけたもので、式によってコントロールされていることがわかります。
ただし、この高さ表現ではわかりにくいので、新しいパラメータ **Height_seat** を[式]“480”の値で作成します。
3. パラメータパネルより“CZ.5”の式を“CZ*ratio_1”から“Height_seat”に変更します。
4. パラメータパネルで、**Length_Z** の名前を“**Height_backrest**”に変更します。
5. 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。
6. 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。



パラメータマネージャー

| 名前 | 式 | 値 |
|----------------------------|-----------------|--------|
| User Parameters | | |
| Depth | 500 | 500 |
| Height_backrest | 880 | 880 |
| p_1 | 30 | 30 |
| p_2 | 50 | 50 |
| Width | 500 | 500 |
| Height_seat | 480 | 480 |
| 3D Dimensional Constraints | | |
| CZ | Height_backrest | 880 mm |
| CZ_2 | Height_backrest | 880 mm |
| CY | Depth | 500 mm |
| CX | Width | 500 mm |
| CZ_5 | Height_seat | 480 mm |
| CX_6 | p_2 | 50 mm |

4

パラメータの名前変更

最後のステップでは、パラメータパネルでパラメータ **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。

※それぞれのパラメータが、どの箇所を制御しているかは、[アニメイト]で確認できます。

このようにすることで、椅子の各部のサイズを変更する際に、該当のパラメータがより認識しやすくなります。

パラメータマネージャー

| 名前 | 式 | 値 |
|----------------------------|-----|-----|
| User Parameters | | |
| Depth | 500 | 500 |
| Height_backrest | 880 | 880 |
| Thickness_seat | 30 | 30 |
| Thickness_leg | 50 | 50 |
| Width | 500 | 500 |
| Height_seat | 480 | 480 |
| 3D Dimensional Constraints | | |

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
2025年 10 月 第5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>