

C A D & C G マガジン 2003 年 12 月号 (P136 ~ P137)

サーフェス機能を利用して椅子の 3 次元モデルを作成する

オリジナル原稿

TEXT

田中龍志

URL <http://www.niteco.co.jp/>

有限会社ニテコ図研代表取締役。AutoCAD 歴 15 年。日常業務では、Inventor や Rhinoceros を主に使用している。テクニカルイラストレーターの団体である日本ビジュアルコミュニケーション協会では、関西支部長として運営にかかわる。

サーフェス機能を利用して椅子をつくる

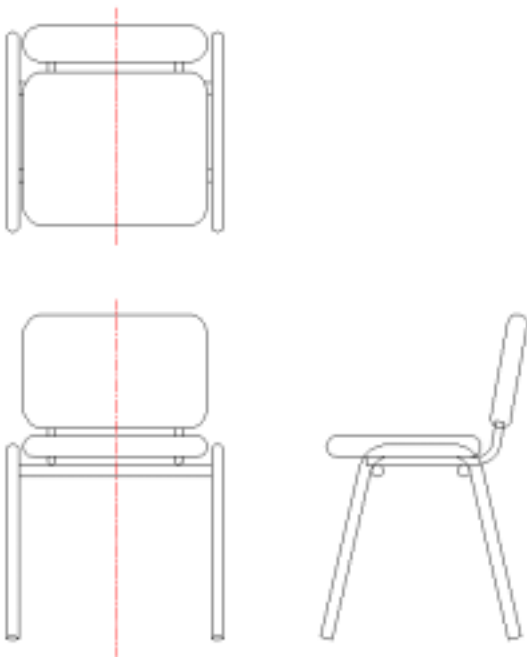
室内パースなどで使用される椅子の 3 次元モデルを作成する。

AutoCAD で 3 次元の形状を作成するには、一般的にソリッド機能を使ったほうが簡単である。しかしデータ量に制限がある場合や、自由な曲面が欲しいときには、サーフェス機能を使用することになる。今回は、普段あまり利用されることが少ないサーフェス機能の使用上のポイントを説明する。

椅子の 3 面図

今回のモデル作成に使用した椅子の 3 面図

仕事場にあった椅子を適当にスケッチ&デフォルメした後に、今回の記事用に AutoCAD 上で作図した。



操作のポイント

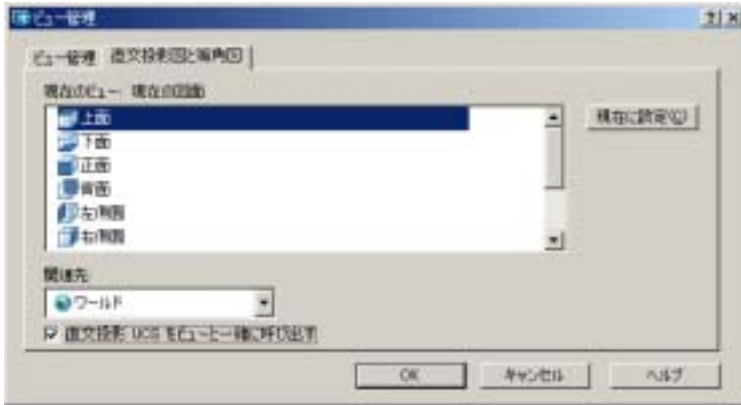
2次元図面での作業ではあまり使用しないが、3次元空間上で作業する場合には、ぜひ使用したい設定や機能がある。まだ使ったことのない人はヘルプなどを読んでよく理解しておこう。

[ポイントその1] モデル空間内でビューポート分割を使う。



3次元モデルでは等角図の状態で作業することが多いが、別の方向から形状確認したい場合や、2次元的な作業を平行して行うときなど、ビューを分割しておくとう便利である。

[ポイントその2] 直交投影 UCS をビューと一緒に呼び出す。



対象形の場合、右半分だけ作成した後に MIRROR3D コマンドを使ってもよいが、平面図ビューに切り替えれば慣れた鏡像コマンドを使うこともできる。上図の設定をした後に、各ビューポート毎に対応した直交投影 UCS を設定しておけば、ビューを切り替える度に UCS の変更を行わなくて済むので便利である。

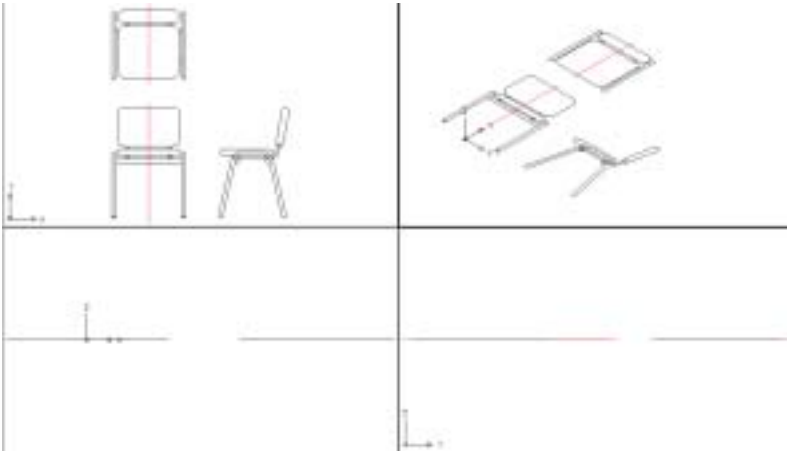
[ポイントその3] 座標フィルタを活用する。

オブジェクトスナップだけに頼ると間違った点をとる恐れがあるので、そんな場合には座標フィルタを大いに活用したい。

作業の流れ

(1)画面を4分割する。

下図では、左上を平面、右上を南東等角図、左下を正面、右下を右側面となるように配置した。



(2)ビュー管理のダイアログボックスでの設定

「直交投影UCSをビューと一緒に呼び出す」にチェックを入れる。

(3)ビューポート毎に直交投影UCSを設定する。

正面ビューをクリックしてから

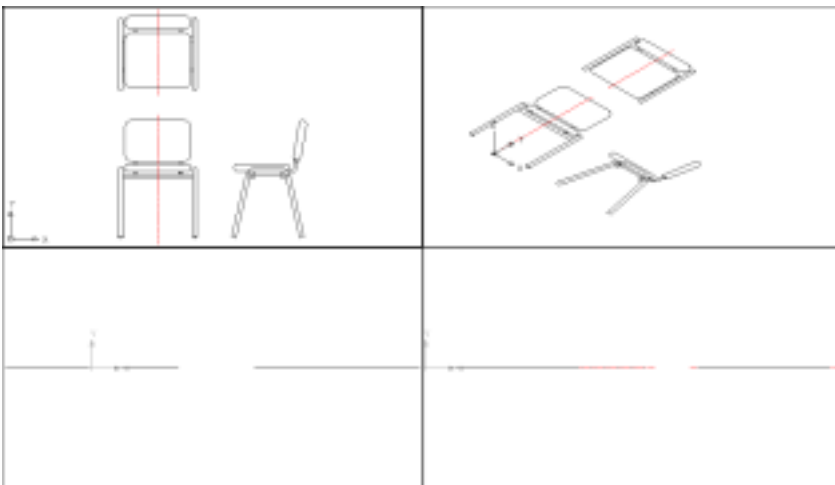
コマンド: UCS

現在の UCS 名: *正面図*

オプションを入力 [作成(N)/移動(M)/直交投影(G)/...] : 「G」を入力

オプションを入力 [平面図(T)/下面図(B)/正面図(F)/...] : 「F」を入力

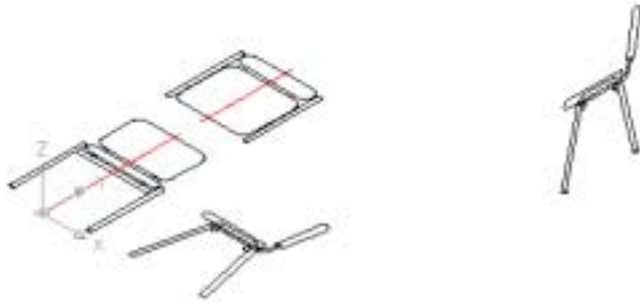
以上の操作により正面ビューに対応したユーザー座標が設定された。同様に平面、右側面のビューポートに対しても設定を繰り返す。



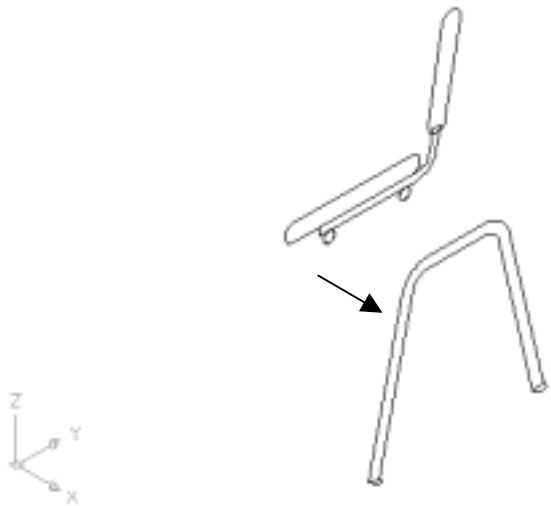
上図では、正面・平面・右側面のいずれのビューポートにおいても、XY座標軸が画面に対して正対しているのがわかる。

(4)主に右側面図を利用して作業するのでコピーした後にZ軸方向に立ち上げる。

先にパイプを作成することにする。椅子は左右対称なので右半分だけ作成し、最後に鏡像コマンドで完成させる。パイプ自体も縦割り半分だけを作成した後、鏡像コマンドを使うので、端部にはエッジサーフェスコマンドに使用するための半円弧を描いておく。



(5)脚部分は左右に張り出しているので右手前方向に所定の距離だけ移動させる。



(6)途中カーブを持つパイプはエッジサーフェスコマンドを使う。

途中 2ヶ所にカーブを持つ長いポリライン 2 本とその両端の半円弧 2 個の合計 4 つのオブジェクトを利用してエッジサーフェスを使って面を貼る。エッジサーフェスでは SURFTAB1 と SURFTAB2 のシステム変数の数値で面の滑らかさを決定している。仮に長手方向の分割数を 48、半円の分割数を 6 に設定するのであれば

コマンド: SURFTAB1

SURFTAB1 の新しい値を入力: 「48」と入力

コマンド: SURFTAB2

SURFTAB2 の新しい値を入力: 「6」と入力

とした後、

コマンド: EDGESURF

現在のワイヤ フレーム密度: SURFTAB1=48 SURFTAB2=6

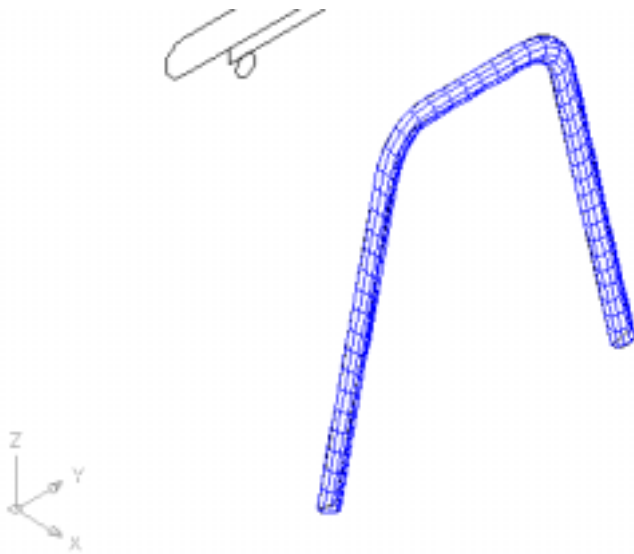
サーフェス エッジとして使用するオブジェクト 1 を選択: 長いポリラインをクリック

サーフェス エッジとして使用するオブジェクト 2 を選択: 半円弧をクリック

サーフェス エッジとして使用するオブジェクト 3 を選択: 長いポリラインをクリック

サーフェス エッジとして使用するオブジェクト 4 を選択: 半円弧をクリック

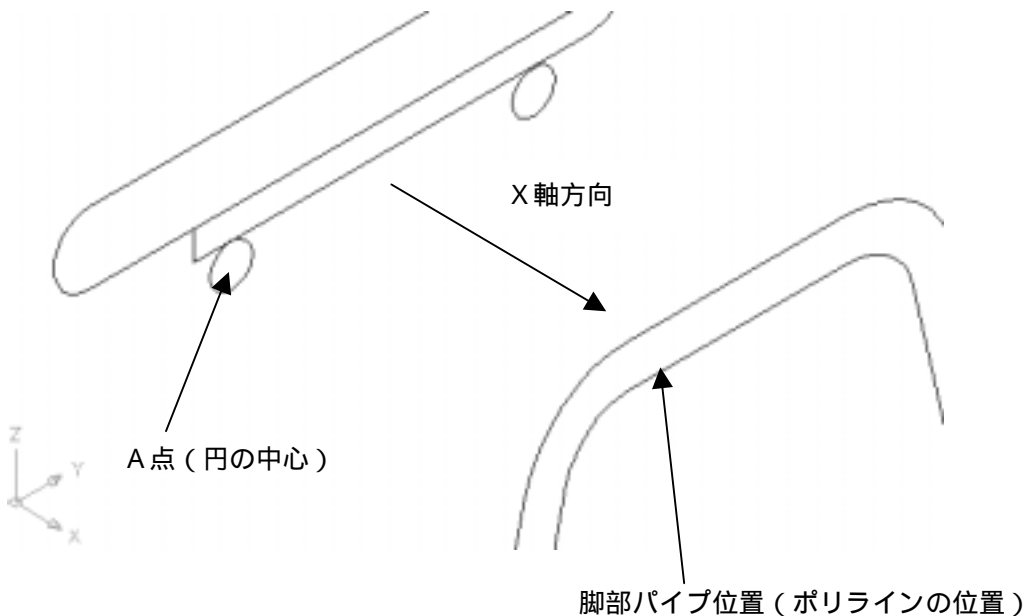
下図のように脚部の縦割り半分ができるので、鏡像コマンドを使って円柱に仕上げる。



(7)水平パイプの軸を作成する。

水平パイプは、後程タブュレートサーフェスを使って作成することにするが、このときパス曲線と方向ベクトルの2つのオブジェクトが必要である。パス曲線としては既に存在する円を利用するが、方向ベクトルとして使用するオブジェクトを新たに作成する必要がある。ここでは、[操作のポイントその3]で紹介した座標フィルタを使って方向ベクトルに使用する直線を描いてみたい。

これから描こうとする直線は下図A点(円の中心)を始点とするX軸に沿った水平線であり、その終点は先に描いた脚部パイプの中心と同じX座標値を持つものとする。なお説明のため、先に作成した脚部のサーフェスオブジェクトは非表示にしている。



コマンド: LINE

1 点目を指定: Oスナップを使って「A点」を選択

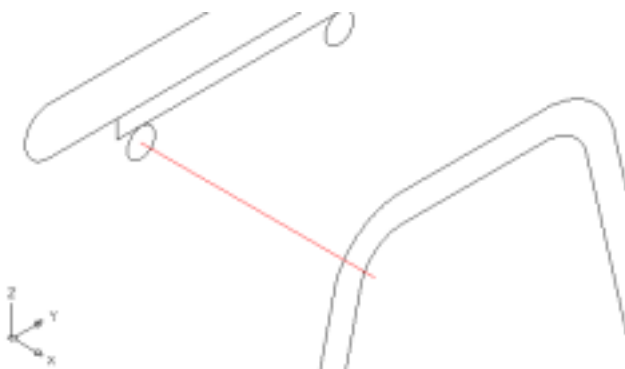
次の点を指定 または [元に戻す(U)]: 「.YZ」と入力

仮想値を入力 「@」と入力 (Y座標値、Z座標値は始点と同じなので)

(X値を入力): (端点や近接点のOスナップを使ってポリラインの線上をクリック)

次の点を指定 または [元に戻す(U)]: 「Enter」キーで終了

この結果方向ベクトルに使用する直線が脚部パイプの縦割位置まで伸ばせた。



(8) タブュレートサーフェスコマンドを使用して、水平パイプを作成する。

タブュレートサーフェスでは SURFTAB1 システム変数の数値で面の滑らかさを決定している。ここでは円の分割数を 12 に設定しておく。

コマンド: SURFTAB1

SURFTAB1 の新しい値を入力 <48>: 12

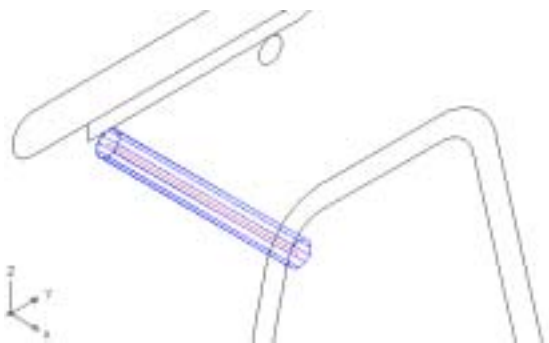
コマンド: TABSURF

現在のワイヤ フレーム密度: SURFTAB1=12

パス曲線として使用するオブジェクトを選択: 円をクリック

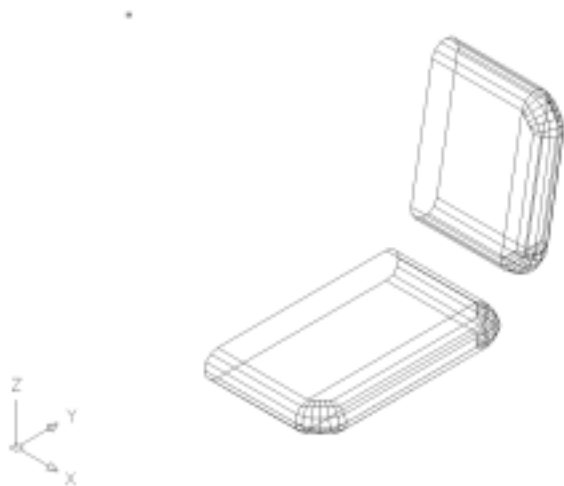
方向ベクトルとして使用するオブジェクトを選択: 先程描いた直線をクリック

手前の水平パイプが完成したので、これを背側にコピーする。

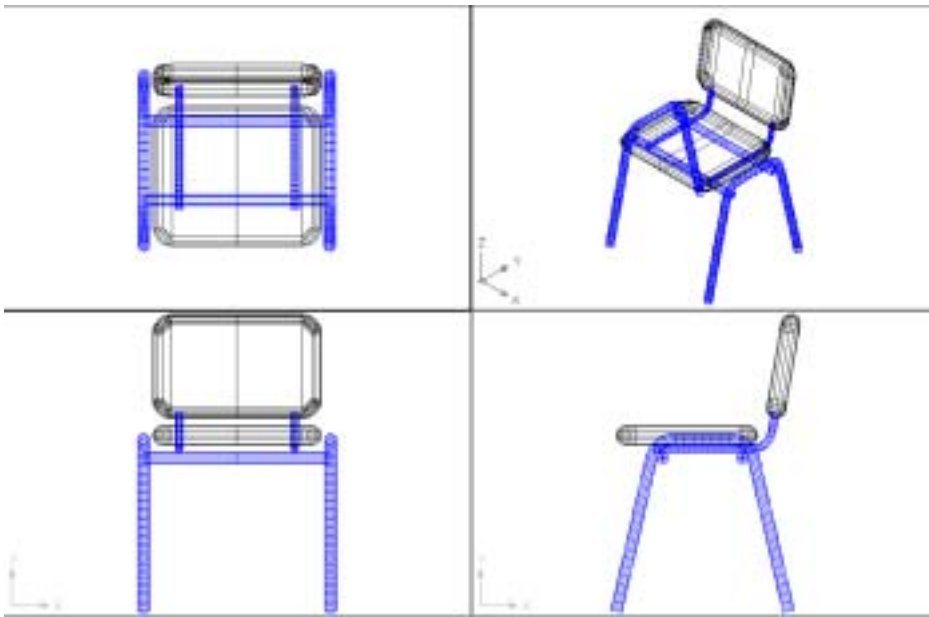


(9) 座面や背もたれの曲面部はエッジサーフェスコマンドを使用し、平面は 3 D 面コマンドを使用している。

面オブジェクトのつなぎ目部分は、メッシュのカド部がぴったり一致するように SURFTAB1、SURFTAB2 を調整する。そうしないとシェーディングやレンダリングの際、隙間が生じることになる。



(10)全ての面を表示させて、鏡像コマンドを実行すれば椅子の完成である。



今回作成したような単純な形状では、回転サーフェスやタブュレートサーフェスだけで作成することも可能である。なるべくポリゴン数が増加しないように、形状を見極めて使用すべきサーフェスコマンドを選択することが必要である。

サーフェスとソリッド

(1) エッジサーフェスやタビュレートサーフェスコマンドを実行する際、エッジの指定場所や指定順序によって法線方向が反転するので注意すること。法線が裏向きになっていると他のソフトで読み込んだときに正常に表示されないことがある。なお法線方向の確認は、レンダリングオプションの裏面省略を使って行うことができる。

(2) 実際には今回作成した椅子は、ソリッド機能を使うほうがはるかに短時間で作成できる。しかしながら、座面や、背もたれにゆるやかな凹凸がつくとサーフェス機能を使用しなければ作成できない。その場合には、凹凸に応じたエッジをあらかじめ3Dポリラインで作成してから作業となる。

シェーディング表示した状態



(3) サーフェスで作成された面オブジェクトは、そのままDXFデータとして書き出しできるので、他のソフトでの読み込みが容易である。それに対してソリッドで作成されたオブジェクトの場合、3Dソリッドオブジェクトをサポートしていないソフトも多く、そのままでは形状を読み込むことができない。一旦SAT形式や3DS形式を経由すると可能な場合もあるので、状況に応じて試してもらいたい。もちろん2次元投影データのみであれば、ソリッド外形線コマンドが利用できる。

イラストレータに読み込んだ状態

