

3DプリンターとCG(コンピュータグラフィックス)

CGで作ったモデリングデータで、そのまま立体造形できる？

応用技術課 主任研究員 松井 洋泰

いま話題の3Dプリンター。映画やゲーム、デザインの現場で使用されるCG(コンピュータグラフィックス)からも、3Dプリンターで立体造形できることをご存知ですか？(図1、写真1)

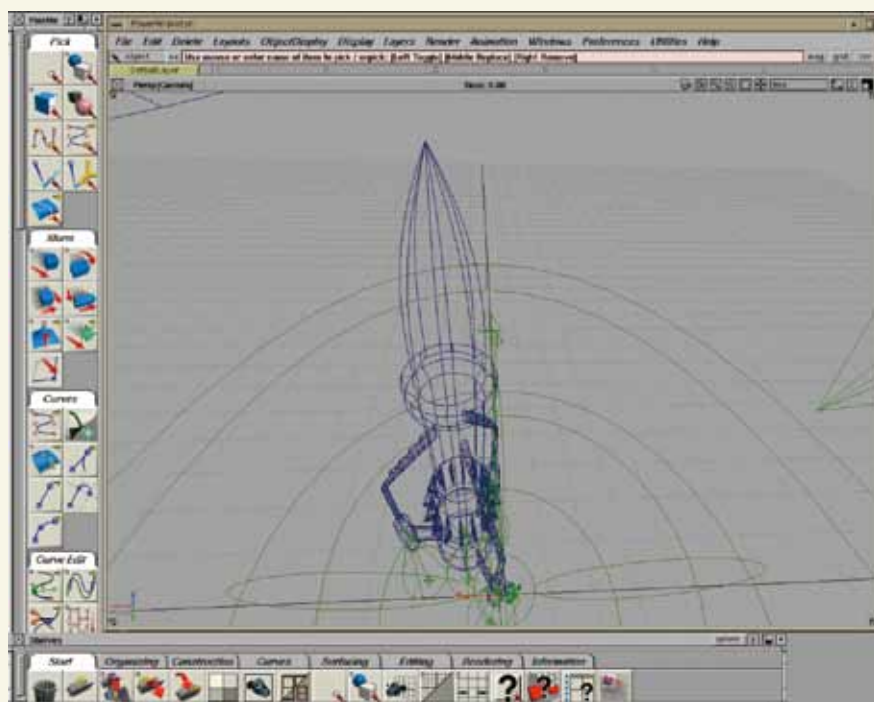


図1 CGソフトウェアの画面とCGモデリングのデータ



写真1 CGデータ(図1)の造形結果

■「ポリゴン」データと3Dプリンター

3Dプリンターで使用されるSTLデータと、CGで使用されるポリゴンデータ。実は(表面の質感や陰影データを除けば)、ほとんど同じと言っても差し障りありません。どちらも頂点座標を直線で結んだ面(3角形、4角形等)の集合体で構成されており、面の表面方向(裏表)の定義も含めて、ポリゴンデータは、その形状のままSTLデータに変換できます。

■ ポリゴンをSTLに変換する時の落とし穴

ご存知のように、CGで使用するポリゴンデータは、元々画面上で図形表示するために用いられており、なるべく少ないデータでよりリアルに見せるため、シェーディング(陰影表現)等の表示技術を多く使用しています。つまり、言い換えればゲーム映像などで、リアルな絵を画面上で速く動かす必要性から「いかに少ないデータでそれらしく見せるか」という表示技術に特化して使用されて来た背景があります。

しかし3Dプリンターなどで使用するSTLデータは本来「いかに正確な形状を緻密に造形できるか」という命題があるため、特に曲面部分に関しては、正確さとスムーズさを維持するために、できる限り図形データに忠実に、なるべく省略しないように使用されてきました。

データ形式はほとんど同じ、とは言っても、ある意味で、そもそも正反対の考え方が基になっていることから、実際にデータ変換する時には、次にあげる点に注意が必要です。

ポイント 1

直線部分はそのままで良いが、曲線(曲面)部分は分割数に注意

通常、ポリゴンでモデル作成をする場合、滑らかな曲面部分は、ある程度ポリゴン数を省いても、スムーズシェーディング等により、それなりに綺麗に表現できますが、立体造形のデータとして使用する場合は、ポリゴンの形状そのものが表面データとなります。つまり、スムーズシェーディング(図2)は形状に反映されないで、そのままでは、カクカクとしたデータ本来の造形(図3)になってしまうと考えてください。

それらを防ぐ方法としては、曲線(曲面)部分は、とにかく線分(ポリゴン)の分割数を増やす以外ありません。また、ポリゴン同様、STLデータは全てが線分で、円弧等の曲線は本質的には定義できませんので、結果として「限りなく円に近い多角形」として作成することになります。

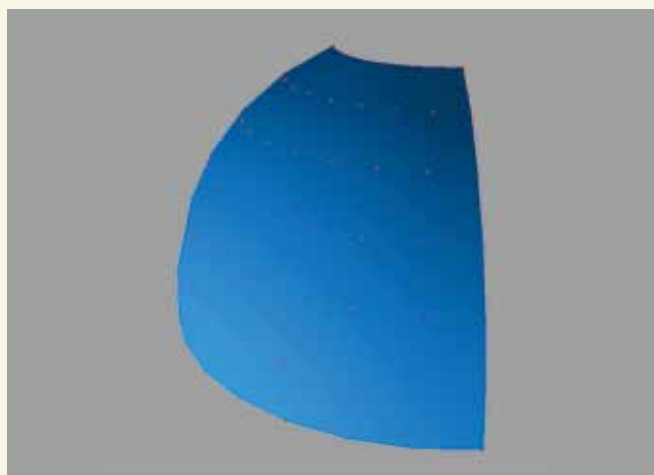


図2 スムーズシェーディング表示(図3とデータは同じ)

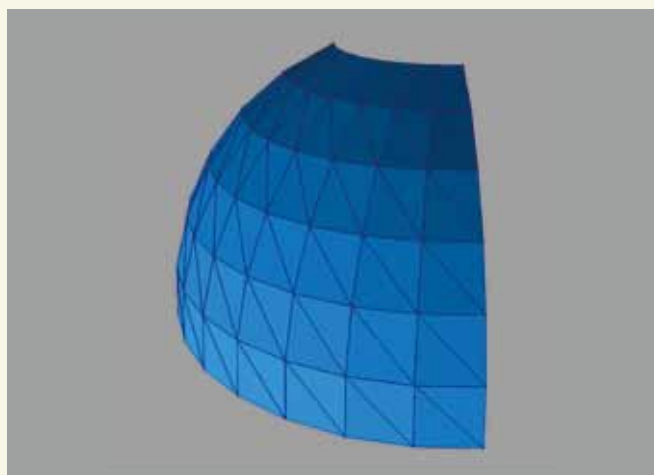


図3 ポリゴンのままの表示(こちらが造形される)

ポイント 2

表面に穴さえ無ければ、 パーツの中にめり込んでいてもOK

STLデータは、形状の表面データ(サーフェス)を基準とするため、2つのパーツが構造上重なったり、突き刺さったような形状であっても、「表面としてのつじつま」が正しく合致さえしていれば、問題なく造形されます。ただし、サンプル(図4)のように面と面が接する個所に(ポリゴン分割数の違いから)穴があいたようになっていたり、データエラーで正しく造形できません。2面が接している個所などは、必ずパーツ相互の頂点数とその座標を数字的に一致させてください。

ポイント 3

ポリゴンの裏表に注意

ポリゴンを使って3Dモデリングする際に、左右対称な形状で、よく反転コピー等を使ってモデル作成をすることがありますが、その場合、誤って「ポリゴンの表面方向の情報」も反転させてしまうことがあります。その状態のまま、気付かずにポリゴンをSTLに変換すると、データも裏返しになってしまい、データ

は有るのに造形できなかったり、思わぬ形状となる(膨らませるはずが凹みになったりする)ことがありますので、反転コピー等を多用して作成されたモデルでは、必ず変換の前に「面の裏表」をチェックしてください。



図4 ポリゴンの分割数の違いによってできた隙間の穴(このままではエラーになる)

ポイント 4

NUBS、ベジエ等、曲線(面)モデルからの変換は、 分割数に注意

NUBSやベジエ等、曲線を使用したモデルからポリゴンやSTLに変換する方法は、形状を極力誤差の少ないまま緻密に変換できるのでとても便利なのですが、先ほどから注意点としてあげており、面と面が接している個所(フィレット面等も含む)は、変換後に穴が空かないよう、特に注意してください。それらを防ぐ具体的な対処方法としては、変換の際に接する面どうしの端線の分割数や頂点をピッタリ合わせる、あるいはパーツ同士が多少内側にめり込むぐらいの位置関係で、あえて造形する等の方法が有効です。

ポイント 5

直接STLで出力できなくても 中間フォーマットの使用で変換OK

ご使用のソフトウェアがSTLデータ出力に対応していなくても、IGES、OBJ(WaveFront)、OpenInventor(OpenGL)等、中間フォーマットを使用して変換し、対応ソフトから出力することも可能ですので、それぞれデータ受け渡しの方法を探してみてください。ただし、一部変換時に、曲面の穴あけ定義など、そのソフト独自の機能を使用していると、正しい形状として変換できないこともありますので、事前によく確認してください。

これら注意点を踏まえ、CGクリエイターの皆さんも是非、3Dプリンターにチャレンジしてみてください。

※当センターにも最新の3Dプリンターを導入しています。
是非ご活用ください。詳細は次頁をごらんください。

お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 応用技術課 デザイン担当 TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497 E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp