

Rhinoceros[®]を使った
IGES ファイルの問題対処法

Rhino を使用して IGES ファイルを修復する

Rhino のファイル変換機能を生かした強力な使い方のひとつに、不完全に書かれた IGES ファイルをきれいに仕上げる機能があります。クライアント（得意先）やサプライヤー（下請け業者、仕入先、納入業者）から、お使いのソリッドベースのモデリングアプリケーションでうまく読み込めない IGES ファイルを受け取けとられた経験がある方も多いでしょう。これは多くの場合、不適切にフォーマットされた IGES ファイル、足りないまたは二重になっているサーフェス、隙間または重複、または悪いサーフェストリミング情報が原因です。

修復のプロセスで、許容差を緩めてもこれらの問題を自動的に解決することはできません。長い間待った後に得られるのは、不完全なソリッドや足りないサーフェスでしょう。または、何も得られない場合もあるかもしれません。あなたの仕事はこのデータをインポートして使うことにかかっています。さあ、どうしますか？

Rhino は、これらの問題すべてに打ち勝つ基本的なツールを備えています。少しの練習と問題を解決する良い能力があれば、問題のあるファイルは修復でき、お使いのソリッドモデリングアプリケーションでデータをインポートすることができるようになります。修復にかかる時間と作業の難易度は、問題の数や IGES ファイルのサイズによって大きく異なります。

幸いなことに、問題のある IGES ファイルのほとんどは少しの練習でかなりすぐに修復することができます。問題のあるファイルの中には、修復に数日の努力を必要とするものがある場合があります。Rhino は、最も難しい IGES の問題を修正し、仕事を進めていくためのツールとして役に立ちます。

Rhino は、ソリッドをサポートするサーフェスマデラーなので、IGES データはひとつの閉じたソリッドである必要はありません。Rhino は、壊れたオブジェクトを飛ばして、しかしすべての点、曲線、そしてサーフェスデータを読みながら、モデルからの有効な情報をできるだけ読み込みます。Rhino の IGES のインポート処理は、多くの場合ファイルを読み、自動的に問題を修復します。その後の作業としては、新しい IGES ファイルとしてそれを再保存し、お使いのアプリケーションで読み込むことだけです。修復が自動に行われない場合は、Rhino の中で、足りないサーフェスを補い、問題のあるトリム曲線を修復し、サーフェスの不連続を滑らかにして、お使いのアプリケーションにソリッドモデルをエクスポートすることができます。

一般的に、IGES ファイルの中にあるほとんどのデータは、きれいに修復することができます。時によっては、ファイルを部分的に再モデリングするしか選択の余地がない場合もあります。このように極端な場合にも、Rhino は、元のデザインの目的を維持しながら、使用できないサーフェスを復旧するために使うことのできるアイソパラム、セクション、そしてエッジ曲線を得るツールを備えています。

一般的な方法

IGES ファイルを修復する一般的な方法は、それぞれのファイルによって異なります。何回も操作をするうちに、特定のアプリケーションや個々のユーザによって作り出された IGES ファイルにある問題のパターンが分かってくるでしょう。

IGES ファイル修復のガイドライン

- 1 IGES ファイルを開き（**Open**）ます。
- 2 余分なデータを非表示（**Hide**）にするか、削除します。

SeIDup コマンドを使って、二重になっている図形を見つけ、後から必要になるかもしれないので、余分なものを「二重 (duplicate) レイヤ」に移し、その表示をオフにします。

3 **SeICrv** と **SeIPt** を使って、曲線や点を選択し、それらを非表示 (**Hide**) にします。

SeISrf を使ってすべてのサーフェスを選択し、選択を反転 (**Invert**) します。操作が終わると、すべての曲線、点がハイライトされた状態になります。サーフェス上またはサーフェスの近くでない曲線を削除します。サーフェス上に残っている曲線を注意深く調べます。これらはおそらく不完全なトリム曲線の残りです。後で使用するために、これらを他のレイヤに移動します。これで、画面にサーフェスだけが残ります。

4 シェーディング (**Shade**) し、モデルを見て次のことを確認します。

期待した通りに見えますか？明かに足りないサーフェスはありますか？サーフェスが、本来あるべきのところを超えてその先に延びていませんか？これらを修正するのに必要なトリム曲線は、ステップ 3 でレイヤに保存している可能性があります。

5 問題があるサーフェスがあるかどうかを確認します。

Check と **SeIBadObjects** コマンドを使うと、モデルの中のサーフェスの定義に問題があるかどうかを知ることができます。サーフェスには、制御点が積み重なっていたり、破損エッジ曲線があったり、またその他のいろいろな問題がある可能性があります。問題のあるサーフェスは、後で修復できるように「問題のあるサーフェス (bad surface)」レイヤに移動します。

6 ファイルのプロパティの単位と絶対モデリング許容差設定を確認します。

これらの設定は適切に行われていますか？IGES ファイルを作り出すほとんどのアプリケーションは、ユーザが指定しない限り単位を許容差設定に結び付けませんが、Rhino はエクスポートの際に、これらの設定を結び付けます。自由形状のサーフェスモデリングでは、モデリングの許容差に、考えて適切な値を設定することが要求されます。NURBS 曲線は、セグメント間の連続性情報を持つノットでつながれた、多項式表現セグメントの鎖のようなものです。これらのセグメントは、指定されたモデリング許容差内で隣り合う曲線にフィットされます。許容差の設定が非常に小さくなると、これらの曲線は複雑になり、システムのパフォーマンスに影響するようになります。お使いのダウンストリームの製造過程によってサポートされていない許容差値に収まるような高い密度の曲線を計算をしても意味がありません。一般論としては、ミリの精度には小数点 2 桁を、インチの精度には小数点 3 桁を使うと良いでしょう。

7 サーフェスを結合 (**Join**) します。

結合の際、隣り合うエッジが指定されたモデリング許容差に収まる場合は、それらに結合されたことを意味する印が付けられます。許容差外にある場合は、それらは結合されません。結合作業によってジオメトリが変更されることはありません。この作業は、エッジを一致するものとして充分扱えるという印をそれらに付けるだけです。コマンドラインの結果を見てください。思った通りの数のポリサーフェスを得ることができましたか？時として、IGES ファイルをインポートすると、同じサーフェスが二重になっていることがあります。通常、そのうちの1つには問題がなく、もう1つは内側のトリムがない状態になります。Join を行う際は、2つのサーフェスのうちコマンドがどちらを選択するのかをコントロールすることはできません。これをテストするには、2つのオープン (naked) エッジを結合してみてください。近くのあるべき場所にオープンエッジがない場合、結合を元に戻し (Undo)、二重になっているサーフェスのうち、より不完全な方のサーフェスを削除し、Join をもう一度行ってみてください。

8 オープンエッジをチェックします。

オープンエッジとは、他のエッジに結合されていないサーフェスエッジです。結合の処理中、それらは指定されたモデリング許容差よりもより離れていたのです。これは最初のモデリングが雑に行われたため、インポートされた IGES ファイルの許容差の設定が誤ってされたため、または二重になっているサーフェスが原因の場合があります。ShowNakedEdges コマンドを実行した時に、多くのオープンエッジが表示された場合は、結合を元に戻し、絶対許容差を緩めることを考えてください。元のモデリングはより緩い許容差で行われたのに、エクスポートされたファイルの設定が間違っていたことが考えられます。

メモ: かなり再モデリングしないと、サーフェス間の許容差適合は改善できません。

9 オープンエッジを結合するか、再モデリングします。

オープンエッジの結合は、後に良い結果を生み出すこともあり、そうでない場合もあります。それゆえに、ダウンストリームで問題を引き起こす場合もあります。エッジを結合する理由が、ソリッドとして後でインポートするためか、STL ファイルを作るなどのメッシュ操作のためなら、JoinEdge コマンドを使用することは一般的に問題は引き起こしません。後でセクションを切る場合なら、許容差外で結合されたエッジを交差するので、セクションには隙間ができません。埋められる隙間は、結合の前に表示されます。隙間が許容差設定の2倍以下なら、心配しないで作業を続けてください。隙間が大き過ぎる場合は、サーフェスを編集するか再構築して隙間を狭くすることを考えてください。Join および JoinEdge は、サーフェスジオメトリに変更は加えません。これらのコマンドは、指定されたまたは優先される許容差内でエッジを一致する際に、それらに印を付けるだけです。

10 問題のあるサーフェスを修復します。

問題のあるサーフェスを一度に1つ修正し、それらをメインポリサーフェスに次々に結合してまとめる (Join) のが一番良い方法です。Check をパスしない原因になっている問題を修正できる方法を、一番無難な方法から、最も思いきった方法まで、次に順番に挙げていきましょう。

- a. エッジを再構築する
- b. トリム曲線を分離し、再トリムする
- c. サーフェスを再構築する
- d. サーフェスを構築する – 周辺のサーフェスからエッジを取り出し、問題のあるサーフェスを通してセクションを切り、集めた曲線から置き換えるサーフェスを構築する

サーフェスから、*tedge* (トリムエッジ) が G1 でないというメッセージが表示され、**Check** をパスしない場合、この (あまり重要でない) エラーは無視して構いません。気になる場合は、複数のスパンサーフェスをノット間で分けるとよいでしょう。

11 問題のあるオブジェクトをチェックします。

Check をパスしたサーフェスの結合が、結果として **Check** をパスしないポリサーフェスになることが時々あります。これは一般的に、モデリング許容差より短いトリム曲線またはエッジの非常に小さいセグメントによって引き起こされます。隣接するサーフェスを抽出し、それらをチェックし、境界の曲線を編集して、これらの小さいセグメントを取り除き、それらを再度結合してまとめます。

Check をパスするオープンエッジのない閉じたポリサーフェスができれば終わりです。

サーフェスを結合、修正中は、**Check** を時々実行するとよいでしょう。

12 エクスポート

IGES ファイルが修復され、きれいになったので、それを IGES、Parasolid、STEP、または ACIS としてエクスポートし、お使いのアプリケーションでインポートすることができます。これらの形式間には違いが存在します。アプリケーションによっては、これらの形式のサポートの仕方が異なる場合があります。お使いのアプリケーションによってサポートされている形式をすべて試し、用途に合う最も良い形式を決定してください。

きれいなファイルで開始する

古い格言で、“An ounce of prevention is worth a pound of cure. (1 オンスの予防は、1 ポンドの治療に値する。) ”とされていますが、IGES ファイルの転送にも同じことが言えます。可能なら、エクスポートをする前にアプリケーションで少しの時間を費やしてファイルを「きれいに」すれば、後のクリーンアップ作業にかかる時間を大幅に節約することができます。ただし、これがいつも役に立つと言うとそうではありません。IGES データを作り出す 2 つの一般的なアプリケーションは、CATIA と Pro/Engineer です。次の手順と設定は、これらのアプリケーションから IGES データをインポートする際に起こる問題を最小に抑えます。

CATIA

CATIA からは、主にトリム曲線を改善してモデルを準備し、エクスポートしてください。これから紹介する手順は、Rhino をお使い頂いている会社の中の 1 社 (Black & Decker) が、ダウンストリームでのクリーンアップ作業を最小限に抑えるために CATIA で行っているものです。

- 1 変換するモデルを用意するには、*volume* を使います:
SOLID + EXTRACT + VOLUME
- 2 モデルをクリーンアップし、関係のないジオメトリを無視します:
KEEP + SELECT + GEOMETRY + ELEMENT の後、"VOLUME" を選択します。
- 3 境界曲線を再計算します:

古い境界を NO-SHOW から、SHOW に移動させます。

ERASE + NOSHOW // YES:SWAP。 *SPC - *SUR をキーインし、YES:SWAP をして戻ります。

- 4 ERASE し、*SPC - *VOL をキーインします。
- 5 CURVE1 + BOUNDARY し、*FAC をキーインします。
- 6 Run /CLN をして、エラーをチェックします。
モデルを IGES としてエクスポートする準備が整いました。

Pro/Engineer

Pro/E ファイルの Rhino へのエクスポートを最適化するには:

Pro/E の“config.pro”ファイルのこれらの設定を使用するか、これらを“rhino.pro”ファイルとして保存し、エクスポートする前に読み込んでください。

```
IGES_OUT_ALL_SRFS_AS 128
IGES_OUT_SPL_CRVS_AS_126 YES
IGES_OUT_SPL_SRFS_AS_128 YES
IGES_OUT_TRIM_XYZ YES
IGES_OUT_MIL_D_28000 NO
IGES_OUT_TRM_SRFS_AS_143 NO
IGES_OUT_TRIM_CURVE_DEVIATION DEFAULT
INTF_OUT_BLANKED_ENTITIES NO
INTF3D_OUT_EXTEND_SURFACE YES
INTF3D_OUT_FORCE_SURF_NORMALS YES
IGES_IN_106_F2_AS_SPLINE NO
IGES_IN_DWG_LINE_FONT YES
IGES_IN_DWG_PNT_ENT YES
IGES_IN_DWG_COLOR YES
FIX_BOUNDARIES_ON_IMPORT YES
```