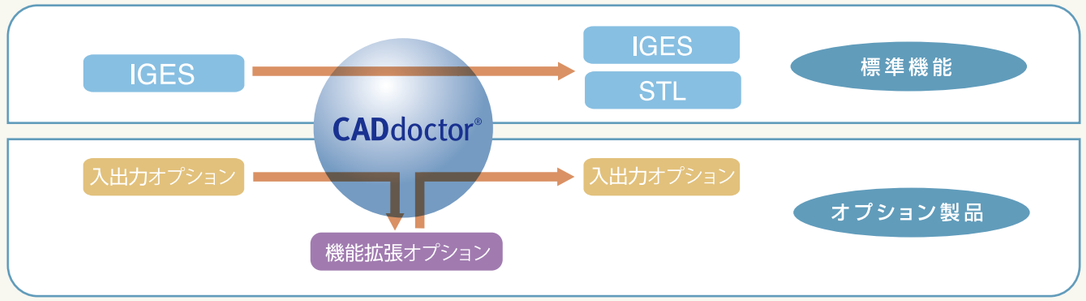
CADdoctor® 製品構成



1.標準機能

製品	入出力フォーマット	入力	出力	フレーバリング対応システム
CADdoctor / Standard本体	IGES	●	●	・CATIA V4 ・CATIA V5 ・NX I-deas ・NX ・Creo Parametric ・SOLIDWORKS ・CADCEUS/CADmeister ・Autodesk Inventor ・Mechanical Desktop ・Creo Elements/Direct Modeling ・SolidEdge ・TOPSolid
	STL		●	

※フローティングライセンスに対応

2.入出力オプション

製品	入出力フォーマット	入力	出力
CATIA V5 (組込型)	CADdoctor用中間ファイル	●	●
CATIA V5 (独立型)	CATIA V5	●	●
CATIA V4	CATIA V4	●	●
NX (組込型)	CADdoctor用中間ファイル	●	●
NX (独立型)	NX	●	
Creo Parametric(組込型)	CADdoctor用中間ファイル	●	●
Creo Parametric(独立型)	Creo Parametric	●	
NX I-deas（組込型）	CADdoctor用中間ファイル	●	●

製品	入出力フォーマット	入力	出力
iCAD(独立型)	iCAD SX	●	●
Parasolid	Parasolid	●	●
ACIS	ACIS	●	●
STEP	STEP	●	●
CADmeister（組込型）	ENF（エリジオン中間ファイル）	●	●
CADmeister（独立型）	CADmeister（CFIO）	●	●
JT	JT	●	●
PLM XML	PLM XML	●	

※組込型の各オプションは、各CADシステムが必要になります。

3.機能拡張オプション

製品	性能
形状簡略化	設計段階で作りこんだフィレット、ボスなどの詳細形状を自動抽出・削除して、解析や金型設計用の軽量モデルを作成します。
外部ファイル比較	設計変更やアセンブリ編集前後の2つのデータを比較して、形状やアセンブリ構成の差異を検出します。
リバースエンジニアリング	ポリゴンのフィレット認識結果をもとに領域分割を行いCADデータを作成します。CADデータをポリゴンにフィットすることも可能です。
ポリゴン機能拡張	3次元測定器で出力した点群データからのポリゴンデータの作成、及び、ポリゴンデータの形状品質検証・修正を行います。
中立面	ソリッドモデルからペアとなるフェース群を認識し、その中間面、オフセット面を接続することで、解析用の中立面を作成します。
生産要件検証	金型を設計・製作する上で必要な、抜き勾配などの成形性、及び、アンダーカットなどの金型構造の検証を行います。
複数ファイル変換	CADdoctorで行う一連の処理を自動実行するウィザード機能を、複数ファイルについてバッチ処理します。
形状変形	プレス金型などの見込み変形を行えるよう、製品形状の曲げや回転、及び公差見込み変形を行います。

CADdoctor1ヵ月無料トライアル受付中

※記載されている製品名は、各社の登録商標または商標です。
※CADdoctorは、エリジオンの登録商標です。

開発元 ELYSIUM
株式会社エリジオン
〒430-0927 静岡県浜松市中区旭町11-1プレスタワー
Tel：053-413-1013 Fax：053-413-1018
Email：marketing@elysium.co.jp
www.elysium-global.com

販売代理店

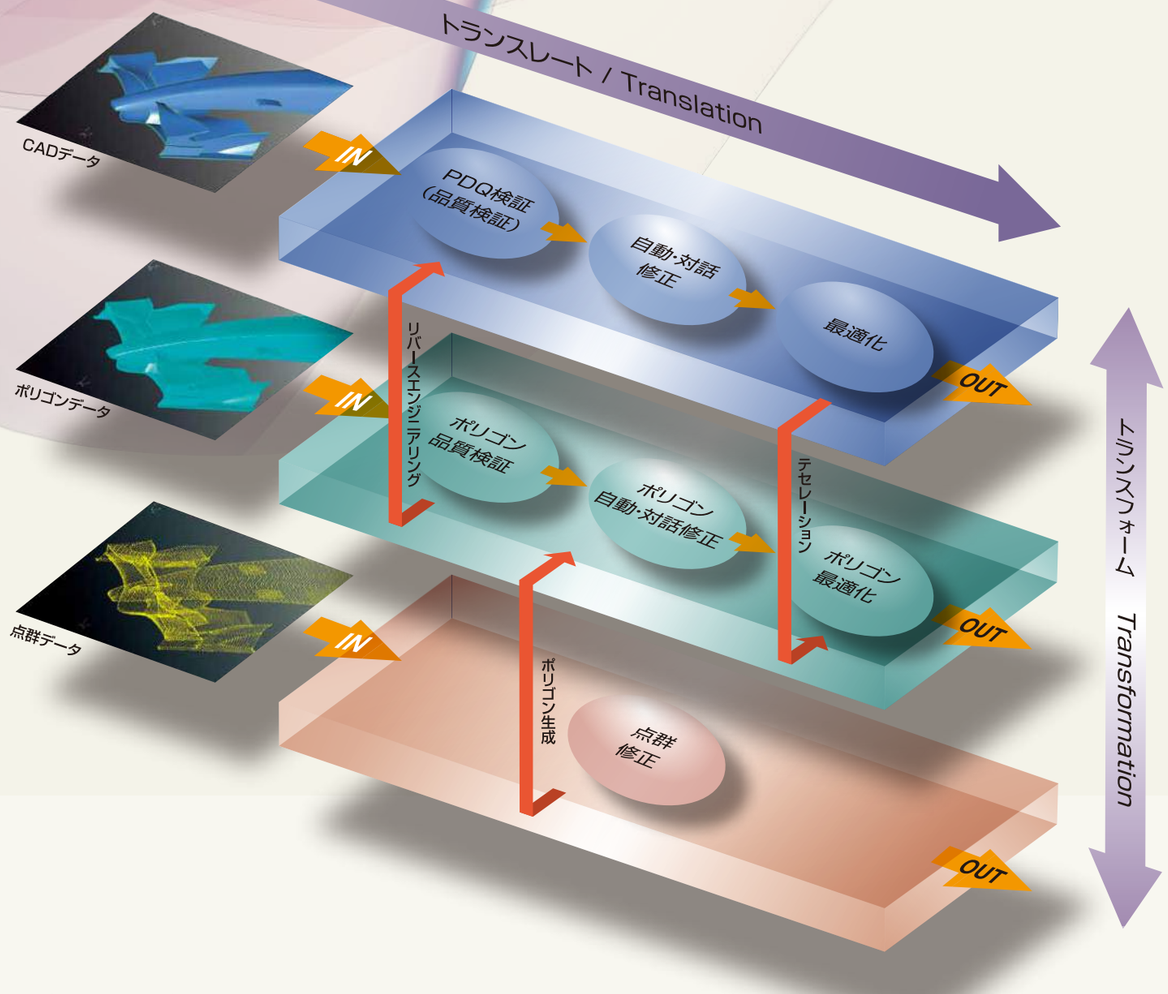
CADdoctor®

3Dデータ変換・活用支援ツール

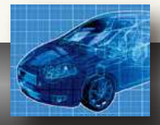
ELYSIUM

CADdoctor®

長年の技術蓄積により抜群の精度と信頼性を誇る3Dデータ変換・修正ツールの決定版、「CADdoctor」。3Dデータ活用に必須の異CAD間のデータ変換機能、解析や設備設計のための形状最適化機能、試作や金型設計に欠かせないリバースエンジニアリング機能などをコンパクトなパッケージにまとめました。「CADdoctor」は、設計・解析・試作・工程設計・製造などのモノづくりの各工程はもちろんのこと、医療、CG、プラントエンジニアリングなどさまざまな分野における3Dデータの活用を徹底的にサポートします。



エリジオンの形状処理テクノロジーは、 3Dデータに比類ない価値を生み出します。



精度0.001mmをあやつる研ぎ澄まされた技

3Dデータの品質をはかるPDQ(Product Data Quality)検証で見つかったエラー箇所は、そのデータを作成した元のCADで修正することが一つの理想です。しかし、非常に手間が掛ってしまったり、何度やり直しても同じ不具合ができてしまったりするなど現実的な対策ではありません。そのため、品質の悪い箇所を自動的に修正するヒーリングは、3Dデータ活用の要と言えます。しかし、ヒーリングには非常に高度な形状処理技術が必要です。
例えば、高精度のCADでは、小さな要素ですき間を埋めても問題ありませんが、一般的な精度のCADでは、微小要素という品質の悪い要素となり、使い物にならないデータになってしまいます。エリジオンのヒーリングは、精度0.001mmを求められる高度な修正であっても隣接する曲面を適切に延長してすき間を埋めるなど、受け取り側のCADでエラーとなる要素を決して作らない、3Dデータ活用を考慮した、あらゆるツールに通用するヒーリングを行うことができます。

形状処理にこだわり磨き上げた腕

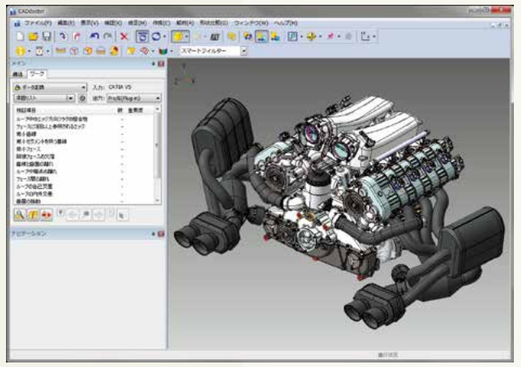
3Dデータを活用する場合、解析用モデルに修正したり、金型要件を入れ込んだりするなど、3Dデータの事前編集作業が必要です。また、これらの編集作業は、さまざまな種類のCADデータを相手にしたり、設計とは異なる独特の編集作業になるため、作成履歴(フィーチャー・ツリー)に頼らず、形状のみを頼りに作業を進めなければなりません。エリジオンの形状最適化処理は、3Dデータ活用の編集作業のために、すべて形状をベースとした高度な編集機能を提供しています。例えば、形状最適化の中で最もよく使われるフィレット認識および削除機能では、完全な円弧形状ではなく、自由曲面で作成されたフィレットであっても、独自の近似処理、円弧判断、および周辺要素との連続性判断アルゴリズムの採用により、フィレット半径が変化する徐変フィレットやフィレット間のぼかし面を含めて正確にフィレット領域を認識します。またフィレット削除においては、複数のフィレットが重なって間のフェースが消失している場合でも、境界線などの情報をもとに消失フェースを再生する高度な処理も実現しています。

CADベンダーとの密接なパートナーシップが支える柱

CADデータの変換においては、それぞれのCADの特徴に合わせた工夫が必要となります。例えば、ソリッドモデルの稜線の数学的表現方法は、CADの種類によって異なるため、エリジオンでは、変換先CAD毎に異なるきめ細やかな形状調整を行っています。
エリジオンは、さまざまなCADデータを取り扱うために、すべての主要なCADベンダーと契約を締結し、CADベンダーとの技術協力体制を整えています。そのため、各種CADのデータ構造やAPIを熟知し、品質の高い3Dデータ変換を提供できるばかりではなく、常に各CADの最新情報を得ることができるため、CADの最新バージョンも、素早く対応することができます。
エリジオンは、CADベンダーとの技術協力体制に加え、3Dデータ変換を通じて得たCADデータに関する知識と、形状処理に関する実績の積み上げで得た独自のノウハウによって、CAD間の差異を意識せずにデータを活用するための実践的かつ信頼性の高いヒーリングと形状最適化を実現しています。

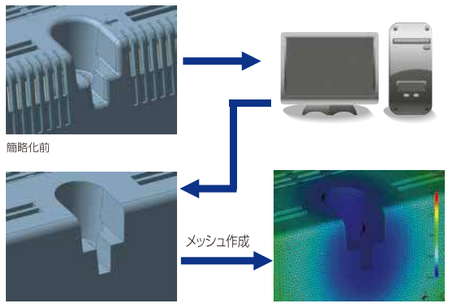
機能概要

CADdoctorは、設計・解析・試作・製造などモノづくりの各工程をはじめ、医療、CG、プラントエンジニアリングなど、さまざまな分野における3Dデータの活用をサポートします。



形状簡略化

解析モデルの作成、金型設計用のフィレット除去、DMU向けの軽量化など、形状簡略化機能は3Dデータ活用の幅広い分野で活躍します。

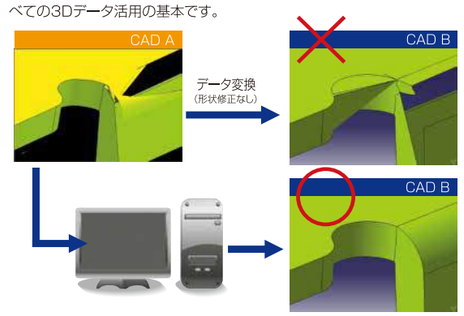


中立面作成

短時間でソリッドモデルから中立面を作成することで、設計から解析へのプロセスを効率化します。

3Dデータ変換・PDQ検証

プロダクトライフサイクルの間を取り持つ、3Dデータ変換とPDQ検証は、すべての3Dデータ活用の基本です。

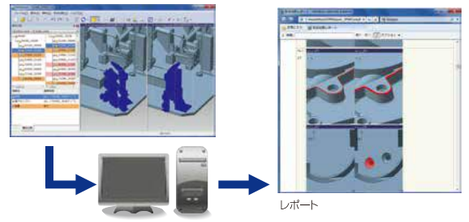


リバースエンジニアリング

ポリゴンデータをCAD化するリバースエンジニアリング機能は、3Dデータ活用の新たな道を開きます。

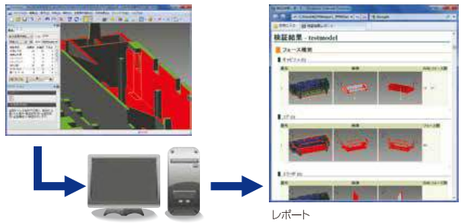
外部ファイル比較

設計変更前後のモデルについて、形状やアセンブリ構成の差異を瞬時に発見し、設計変更への素早い対応を促します。



生産要件検証

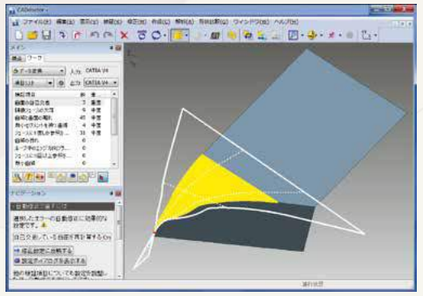
樹脂金型の成形性と金型構造を検証する生産要件検証機能は、金型設計の手戻りをなくし、金型コストを最小にします。

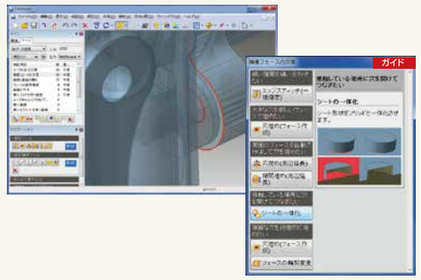


3Dデータ変換･検証･比較

プロダクトライフサイクルの間を取り持つ、
3D データ変換と PDQ 検証は、すべての 3D データ活用の基本です。

CADデータ変換･検証





3Dデータ変換は、単純なデータフォーマットの変換だけではありません。極めて小さい要素、要素間の大きなすき間など、変換後に悪影響を与える形状エラーがないかを検証し、エラーがあった場合は、それらを修正して適切なデータにしなければなりません。CADdoctorは、エリジオンの独自の検証項目と優れたエラー修正機能で、高品質なデータ変換を提供します。

■エラー箇所の検出とビジュアル表示

CADdoctor は、エリジオンの長年にわたるデータ変換の経験に基づき、すべての主要な CAD についての独自のエラー検証項目を持っています。メニューから変換先の CAD の種類を選択するだけで、自動的に変換先に最適な検証項目に変更されます。また、SASIG/JAMA/JAPIA の PDQ ガイドラインに従った検証も可能です。データ検証で発見されたエラーの数は、検証パネルにリスト表示されます。エラー箇所はハイライト表示され、さらに、エラー箇所のズームアップや、エラーに関係する要素のみの表示をボタン一つで行えます。

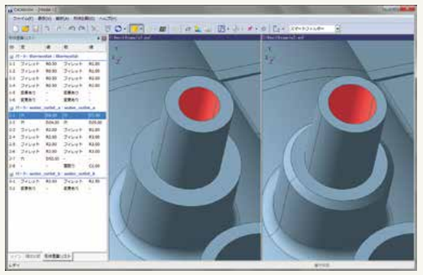
■エラー箇所の自動修正

ほとんどの場合、検証によって何らかの形状エラーが発見されます。発見された形状エラーは、CADdoctor の「自動修正」アイコンを押すだけで、エリジオンのヒーリング技術を駆使した自動修正機能が働き、適切な形状に修復されます。CADdoctor の自動修正は緻密な形状処理によってエラー箇所を修正しますが、変換元の CAD の精度を超えた修正は決して行わないため、オリジナルデータとの形状一致性は保証されます。自動修正の処理内容を決めるオプション設定は、エラーの種類に応じて自動的に有効な内容に決められるため、細かな知識は必要としません。

■エラー箇所の対話修正

自動修正だけでは直すことのできない重大なエラーや複合的なエラーについても、該当箇所を目視確認しながら最適な修正方法を選んで修復することができます。検証パネルでエラー項目をクリックすると、エラーごとに最適な修正機能のアイコンが自動で表示され、修復作業をアシストします。一つのエラーに対していくつかの修正方法が考えられる場合は、複数の修正機能のアイコンが表示されますが、その中から適切な修正機能を選択することが難しいときでも、サンプル図と説明付きの「ガイド」を参照することで、直感的に適切な修正機能を選ぶことができます。

外部ファイル比較

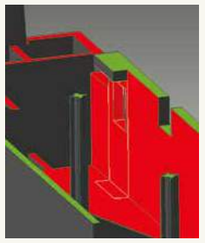


外部ファイル比較機能では、設計変更前後の CAD データについて、形状やアセンブリ構成の差異を検出し、視覚的なユーザーインターフェースで確認することができます。

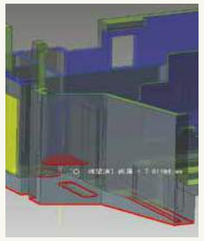
■形状比較・アセンブリ構成比較

設計変更前後などに、二つの CAD データを比較してフェースやエッジの形状と位置の差異を確認することができます。フィレットや丸穴、面取りなどのフィーチャが変更された箇所に対しては、変更前後のフィーチャ情報（フィレット、面取り、丸穴の箇所と、それらの半径、長さ、直径の値）がリスト表示されるため、目視では確認や発見が困難な変更内容も容易に把握することができます。また、詳細比較モードでは形状や位置の差異に加え、フェースやエッジの分割・結合などの構成要素の変化や、フェース間の折れの変化についても検出します。さらに、アセンブリモデルの比較では、パートの形状差異だけでなく、アセンブリ構成の差異（構成部品の欠落・追加、部品の組み付け位置の差異、アセンブリ階層構造の差異など）を検出することができます。

生産要件検証



[アンダーカット] の検証



[過剰な肉厚] の検証

生産要件検証機能は、樹脂金型の専門家でなくても、製品の CAD データをもとに樹脂金型の成形性と金型構造を検証することができます。

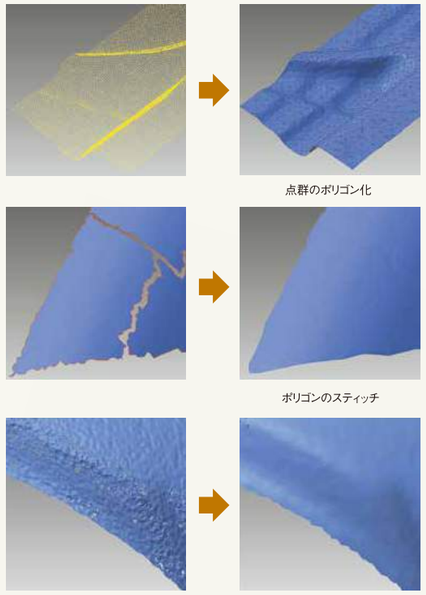
■生産要件の検証

生産要件検証は、三つのカテゴリの合計 11 項目について検証が行われます。一つ目のカテゴリは、肉厚が不足するか、あるいは、過剰になっているかなど、成形過程や成形後の製品品質に問題を生じる可能性がある「製品成形性」に関する項目です。二つ目は、アンダーカットなど、金型構造を複雑にして金型作成の費用を押し上げてしまう「金型構造」に関する項目。三つ目は、尖鋭、深溝、微小段差など、金型として加工できない「金型成形性」に関する項目を検証します。各検証項目のしきい値を、それぞれの企業の基準などに従って設定することで、基準に合わない部分を漏れなく検出することができます。

リバースエンジニアリング

STL データや 3 次元スキャナの点群データをハンドリングするポリゴン機能、リバースエンジニアリング機能は、
3D データ活用の新たな道を開きます。

ポリゴンデータ作成･検証･修正



ポリゴン機能は、さまざまなポリゴンデータの作成・検証・修正・編集機能を備え、STL データや 3 次元スキャナの点群データなどの活用を進めます。

■点群データのインポートとポリゴンデータの作成

ポリゴン機能では、3 次元スキャナから出力された点群データを読み込み、点群データからポリゴンデータを作成することができます。読み込んだ点群データに対する平滑化や異常値除去の機能も備えており、点群から高品質なポリゴンを生成します。

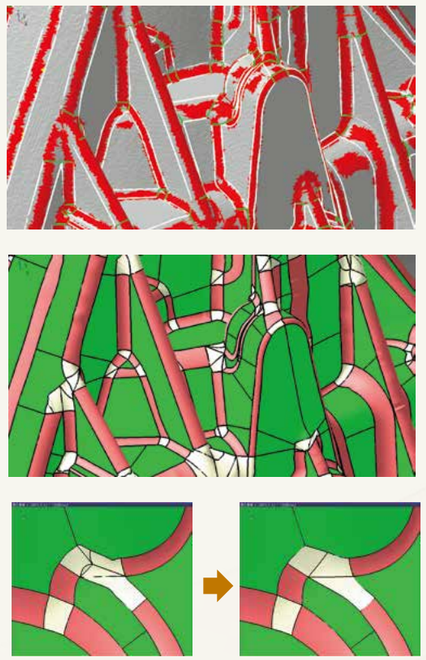
■ポリゴンの検証と修正

ポリゴンデータに局部的な欠落やすき間、重なりなど、不適切な形状があると、ポリゴンデータを利用するときの不具合の原因になります。ポリゴン検証機能では、このような問題になる箇所を事前に検出して確認することができます。ポリゴン検証により発見されたエラーは、CAD データに対する自動修正と同様に「修正」アイコンを押すだけで、簡単に修正することができます。CADdoctor の自動修正は、多数のポリゴン欠落によって大きな穴が開いている場合でも、周辺の状況を考慮し不自然なポリゴンにならないように穴埋めを行うなど、それぞれのエラーに応じた適切な修正を行います。

■ポリゴンデータの最適化

不均一なポリゴンデータに対して、形状を変えずにポリゴンの大きさを均一に整えたり、ポリゴンの細かさを変更したりするリメッシュ機能があります。また、凹凸のあるポリゴンを滑らかにするスムージング機能、大規模なポリゴンデータを見た目のイメージを保ったまま大幅に軽量化するポリゴン簡略化機能、ポリゴンデータの外側の形状だけを抽出して閉じたポリゴンデータにするラッピング機能など、用途に応じて、ポリゴンデータを編集し最適化する多様な機能を備えています。

リバースエンジニアリング



ポリゴン機能によって 3 次元スキャナで得た点群データをポリゴンデータに変換した後、そのポリゴンデータから完全な CAD データを作ることができます。また、解析で得た最適形状のメッシュデータを CAD データ化することにも応用できます。

■フィレットとベース曲面、および解析曲面領域の識別

CADdoctor のリバースエンジニアリング機能では、ポリゴンデータの曲率の分布などから、フィレット部分とベース曲面部分の識別、平面や円柱などの解析面で近似できる領域の識別を自動的に行い、CAD でモデリングしたものと同等の面の構成や面の種類を持つ CAD データを作成することができます。自動認識によってハイライト表示されたフィレット領域はスライダーで調節することができるため、意図通りのフィレット面を作成することが可能です。また、設計標準などの理由で一定のフィレットが多数含まれている場合はフィレット半径をしきい値として指定することにより、意図したフィレット半径を持つ CAD モデルを作成することができます。

■CAD データの自動作成

フィレットやベース曲面、平面や円柱などの部分の認識結果をもとに、CAD データの基本となる面分割を行います。平面や円柱、円錐に近似できると認識したポリゴン領域に対しては解析面の作成が行われます。互いに接するフィレットやベース曲面、ぼかし面部分の接線連続性は保持されるため、滑らかな CAD データを作成することができます。それぞれの面の種類は色分け表示さるため、どのような種類の面が作成されたかが一目でわかります。

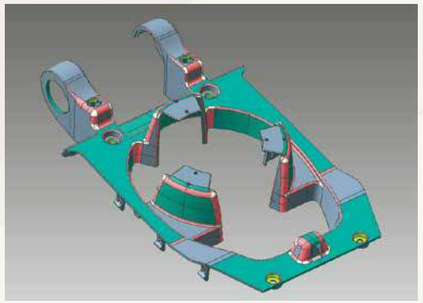
■エッジや面の修正と評価

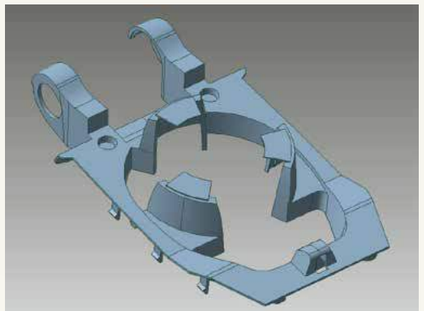
CAD データの作成は自動的に行われますが、ノイズの影響による凹凸が残っている部分や、ポリゴンの密度が低くデータが欠落している部分などは、適切な CAD データにならない場合があります。こうした部分に対しては専用の修正機能によりユーザが期待する CAD データになるよう編集することができます。面を再作成する場合は、ポリゴン形状を反映するか、またはポリゴン形状にかかわらず領域だけを見て面を貼るかをコマンドで選択することができるため測定結果のポリゴンの形状を忠実に反映した面にするのか、もしくはノイズの影響を受けない滑らかな面にするのかをコントロールすることができます。またエッジを再作成する場合は隣接するエッジとの連続性をコントロールすることができます。さらに、外部ファイル比較機能を併用することで、試作品や量産品の実形状と設計形状との違いを簡単に把握することができます。

形状簡略化

解析モデルの作成、金型設計前のフィレット除去、DMU 向けの軽量化など、
形状簡略化機能は 3D データ活用の幅広い分野で活躍します。

フィーチャ認識と削除





解析モデル作成や金型設計などにおいて、設計段階で作りこんだ詳細形状が不要となる場合、作成履歴（フィーチャ・ツリー）に頼らず自動的に形状特徴（フィーチャ）を認識し、それを削除することによって、軽量なモデルを作成します。

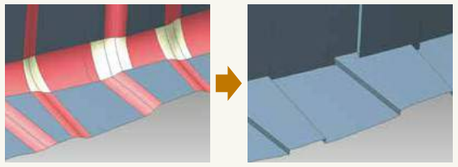
■フィーチャ認識

フィーチャ認識は、フィレット、穴、ボス・リブ、段差などのフィーチャを、3D データに含まれる形状から判断し、その図形領域を認識します。作成履歴に頼らず、形状のみから特徴を捉えるため、どのような CAD で作成されたデータであっても、また、どのようなフォーマットのデータであっても、自動的に認識することができます。認識したフィーチャは、その領域が色分け表示されるだけではなく、PDQ 検証と同様に、認識したフィーチャ数がリスト表示され、それぞれを簡単にハイライトやズームアップできるため、 認識漏れや過剰認識部分を容易に確認することができます。万一、認識漏れや過剰認識部分があった場合、対象要素をクリックするだけで簡単に修正することができます。

■フィーチャ削除

認識したフィーチャは、 アイコンをクリックするだけで一括削除することができます。認識したフィーチャの中から、一部のフィーチャのみを選択して削除することもできます。
フィーチャ削除は、フィーチャに相当する部分を消去した後、その周辺フェースを延長するなど、そのフィーチャの痕跡が残らない、自然な状態になるように修正します。逆に、解析の条件設定などのために、そのフィーチャの輪郭を残し、フェースを分割することもできます。
また、フィーチャ周辺の状況によっては、フィーチャ削除後に、フェース間の干渉などの異常が発生することがありますが、そのような箇所については、フィーチャを削除せずに元の状態に戻すという設定も可能なため、不適切なデータを作成することはありません。

フィレット



半径をしきい値として自動的にフィレットを認識し、それを削除して「角」の状態を作ります。しきい値として上限と下限を別々に設定できるため、ある半径以上のすべてのフィレットを認識したり、ある特定の半径のフィレットのみを認識したり、さらにある半径未満のフィレットを認識するなどの使い分けが可能です。認識するフィレットは、一定半径のものだけではなく、半径が変化する徐変フィレットや、複数のフィレットがぶつかるぼかし面も含めて、一連のフィレット部分を認識することができます。さらに、凹フィレット、凸フィレットのどちらか一方のみを選択して認識することもできます。フィレット同士が連続し、その間の立ち面がない状態であっても、フィレット間の境界線などから立ち面位置を推測して、適切に認識・削除することができます。

穴

穴の認識と削除には、穴の直径をしきい値とする「丸穴の自動認識・削除」と、穴の幅をしきい値とする「一般穴の自動認識・削除」の二つの方法があります。丸穴の自動認識では、フィレットと同様に、しきい値の上限と下限が指定できます。単純な円筒形だけではなく、断面が円形であれば、 螺旋状の複雑な穴も自動認識します。またスリットなど丸穴ではない穴については、一般穴として自動認識し、開口部が複数フェースにまたがっている場合でも自動認識できます。認識した穴は、周辺のフェースを延長して穴の輪郭を残さずに埋めるか、穴の輪郭を残して別のフェースで埋めるかを選択できます。

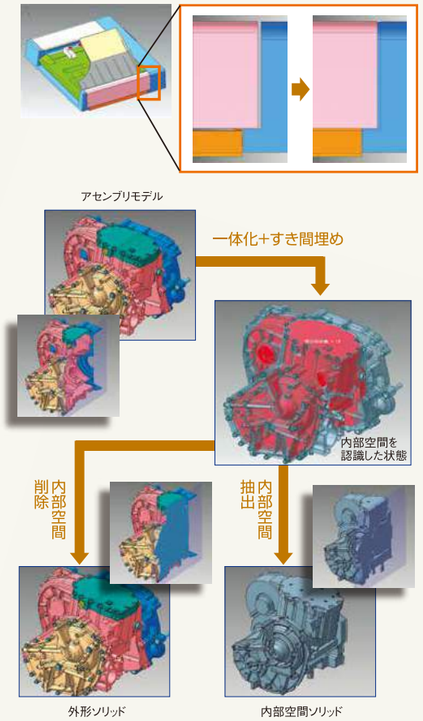
段差

微小な段差のある二つの曲面を、 一つの曲面にまとめて段差をなくします。段差の距離をしきい値として設定し、段差をはさんで平行の関係にある二つの曲面間の最大距離が、そのしきい値内である場合に微小段差と認識します。
二つの曲面を統合する際には、 面積が小さい方の曲面をもう一方の曲面に合うように移動させ、さらにそれによってすき間が発生しないよう、周辺のフェースを延長または短縮して段差を消去します。

外形抽出･中立面

世界最高水準の形状処理技術で実現したアセンブリモデルの外形抽出機能は、
中立面機能とともに解析用モデル準備の省力化に貢献します。

外形抽出･内部空間抽出



アセンブリに含まれるすべてのパートを結合し、一つのソリッドモデルにまとめることで、外観のみのソリッドを作成したり、流体解析用の内部空間ソリッドを抽出したりすることができます。外観のみのソリッドモデルは、内側のパートや詳細形状がすべて省略されるため、非常に軽量なモデルが作成されます。また、データを社外に提供する際のセキュリティ対策にも有効です。

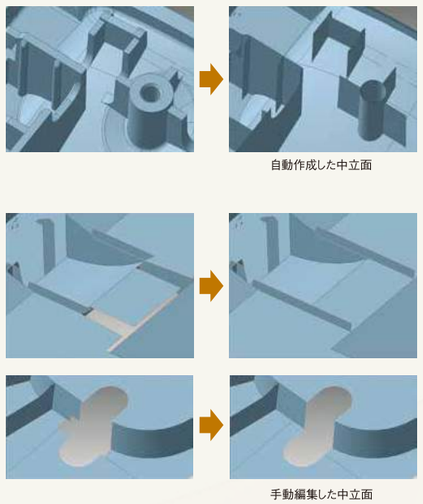
■パート間の隙間埋め

アセンブリモデルを一体化して一つのソリッドを作成するには、 単なるパート同士のブーリアン処理だけでなく、パート間のすき間を埋める必要があります。CADdoctor の外形抽出機能には、パート間のすき間検出機能が備えられており、目視では確認できないようなパート間の微小なすき間も検出します。検出したすき間は自動で埋めることができ、その際、すき間を埋める新たなソリッドを作成するか、周辺のパートの形状を変形させることによって埋めるかを選択できます。すき間を新たなソリッドで埋める場合には、 周辺のフェースを延長することによって必要最低限の大きさのソリッドが作成され、ごく自然な形で埋められます。また、自動では埋められない複雑なすき間に対しては、手動修正機能を利用して埋めることができます。

■外形抽出・内部空間抽出

CADdoctor では、パート間のすき間埋め機能に加え、パートのブーリアン機能、アセンブリモデルに含まれる微小パートや外側から見えないパートの自動認識・削除機能を活用することで、 アセンブリモデルを一体化したソリッドを効率的に作成できます。
元のアセンブリモデルに大きなすき間や穴がある場合、一体化されたソリッドには、外観形状だけでなく、すき間や穴からソリッドの内側につながる内部空間の形状も含まれます。CADdoctor では、 一体化したソリッドに存在する内部空間形状と、その入り口となる開口部分を自動認識することができます。認識した内部空間形状を削除し開口部分をふさぐことで、外観形状のみの軽量な1ソリッドを作成することができます。
また、内部空間形状のみを取り出し、その開口部分をふさぐことで、アセンブリの内部空間領域を一つのソリッドとして抽出することも可能です。

中立面



ソリッドモデルから解析用の中立面データを自動で作成します。さらに、専用の編集機能も充実しているため、複雑なモデルであっても簡単かつ確実に中立面を作成することができます。

■中立面の自動作成

ソリッドモデルから中立面を作成する場合、ペアとなるフェース群の認識に加え、板厚変化部やボス・リブを適切に接続する必要があります。 CADdoctor の中立面作成機能では、 最初にソリッドモデルからペアとなるフェース群の認識を行い、それぞれのペアの中立面を作成します。その後、作成した個別の中立面同士を接続して、 全体の中立面を完成させます。ペアの認識から各中立面の接続まで、 すべての処理が自動で行われます。
一般的に、複雑にフィレットが作りこまれているモデルでは、表裏のフィレット同士のペアが作れず、その部分の中立面が欠落してしまうことがあります。CADdoctor では、あらかじめフィレット部分を検出し、まずそれ以外のペアとなるフェース群を認識します。次に、 作成した各ペアの中立面をフィレットの認識結果をもとに接続することで、中立面の自動作成を高い精度で実現します。
中立面を接続する際には、フィレットを再現して接続するか、フィレットなしで接続するかを選択できます。また、板厚が変化する部分については、新たな面を作成して階段状にするか、面積の大きな面にそろえるようにオフセットし平らな面にするかを状況に合わせてコントロールすることができます。

■中立面の手動編集

肉厚部分や複雑なモデルでは、 中立面が一意に決まらない場合があります。そのような箇所は自動作成後に「手動編集が必要な箇所」としてリスト表示されるため、それらの箇所を一つ一つ確認しながら修正することができます。
CADdoctor には中立面作成・修正に特化した専用の編集機能が備わっているため、 一般的な CAD のモデリング機能を利用するのに比べ、少ない手数で、また簡単な操作で適切な中立面を作成することができます。