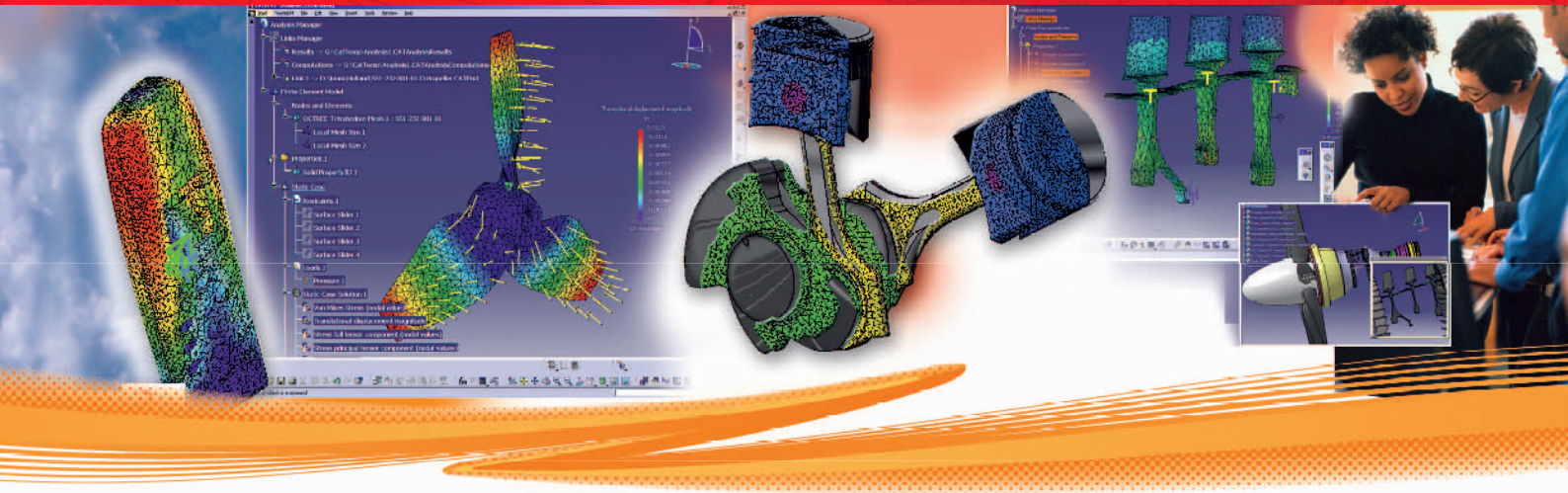


デザイン・アナリシス

製品性能をリアルにシミュレーション



設計プロセスにおける リアリスティック・シミュレーション

CATIA V5 に統合された設計解析で 製品性能を素早く最適化

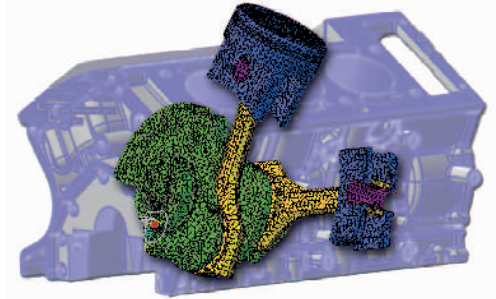
製品開発における課題

グローバル競争の下で、迅速に、低価格で、なおかつ品質を落とさずに優れた製品を市場投入する必要がより一層高まっています。そのため多くの企業では、プロトタイプテストの削減、製品開発時間の短縮、製品パフォーマンスの理解向上のために CAE (Computer Aided Engineering) をすでに採用しています。しかし従来、CAE は高度なスキルを有する一部の専門家によって、スタンドアロン製品を用いて行われ、なおかつ開発サイクルの終盤で適用されてきたため、設計に対する効果は限られたものでした。

製品開発において CAE が効果を発揮するには、設計プロセスの早い段階から活用され、設計者が異なる設計案を迅速かつ確実に検討できるようにしなければなりません。そのためには設計者にとって使いやすく、また設計者のニーズに焦点をあてた、CAD/CAE の統合環境が必要です。

競争力の強化

このような課題に対応するため、SIMULIA は、CATIA 設計環境内で設計のリアリスティック・シミュレーション機能を提供しています。設計者は、使い慣れた CATIA のユーザーインターフェース上で、設計モデルを直接解析できます。形状の受け渡しや変換がないため、データの整合性の問題がなく、またジェネレーティブ機能によって、単純なパーツから複雑なアセンブリーに至るまで、設計と解析の間で発生する反復的なやりとりの時間を短縮できます。また、CATIA V5 のナレッジベース・アーキテクチャーを活用することで、製品パフォーマンス仕様と CATIA アナリシスの結果をベースに、設計の最適化を容易に実現できます。CATIA V5 アナリシスは究極に使いやすく、設計段階でのより適切な寸法決め、リアルな性能検証を求める設計者に最適です。

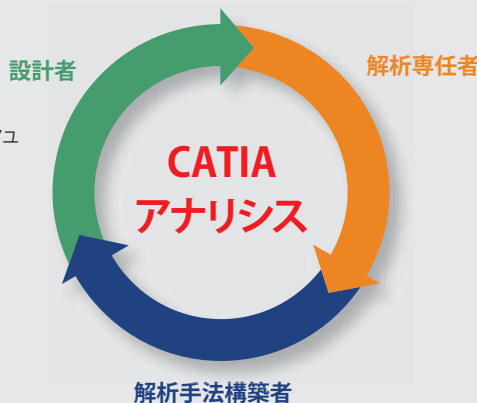


あらゆるユーザーのニーズを満たす機能群

- 設計者: 解析によりパーツの寸法を決定し、設計案が始めから正しく機能するようにする
- 解析専任者: バーチャル・テストを実施し、設計のパフォーマンスと、それが要件を満たしているかを検証する
- 解析手法構築者: 解析手法の標準化を行い、テンプレートやナレッジウェアで作成したメソッドロジックを設計者に提供する

高速な解析ループ

- 使い慣れたCAD環境
- 形状の関連性
- メッシュの自動生成、アダプティブ・メッシュ
- テンプレート・ベースのガイダンス
- ナレッジベースの設計最適化
- 計算スピード
- 結果の信頼性



詳細解析

- CADとの統合
- 迅速なモデルの構築と結果の検証
- メッシュ生成性能と制御
- 設計変更後の容易な更新
- 大規模モデル対応
- 高性能で柔軟なソルバー
- 複数アプリケーションへの対応

プロセスの自動化

- ナレッジベース・アーキテクチャー
- 解析手法の構築とナレッジの把握
- テンプレートで標準の解析手法を展開

CATIA アナリシスを選んだ理由

CATIA を使用している設計者は、CATIA アナリシスで、実証された解析テクノロジーを活用し、設計を検証、改善できます。また、解析専任者は CATIA のマスター設計との関連性を保持しながら、複雑な有限要素モデルを作成できるため、時間がかかり、問題が起こりやすい形状の受け渡しを回避できます。

「CATIA アナリシスを使うことで、解析専任者ではなく、設計者自身が自動車のトランスミッション・ギアのアセンブリー解析を行えるようになりました。過去、このような解析は設計変更を必要とするような大きな問題が発生した場合にのみ行われていました。しかし、今日 CAE ツールの進歩により、ギア・アセンブリーのすべての解析条件が 30 分以内に設定できます。」

株式会社 本田技術研究所 四輪開発センター
CATIA V5 プロジェクトのリーダーで、日本における「設計者 CAE」のパイオニアの一人
内田 孝尚 博士

特徴とメリット

ユーザーフレンドリーな環境

CATIA アナリシスは、設計者や解析専任者の多様なニーズを満たす、直観的なユーザーインターフェースを提供します。ユーザーインターフェースが CATIA を自然に延長したものであることから、とりわけ CATIA ユーザーに利用しやすくなっています。ユーザーは、デジタル・モックアップ (DMU) 環境内で、設計の特性を素早く検証し、製品挙動をリアルに把握できます。CATIA V5 のツールと環境はすべての CATIA アプリケーション群、Abaqus for CATIA、パートナー・ソリューションに共通で、複数アプリケーションを使用することで生じる生産性の低下を回避します。

設計と解析の高速ルーブ

CATIA アナリシスは CATIA の一部で、解析仕様は、パーツやアセンブリーの設計仕様の延長線上にあり、CATIA の形状に対し直接解析が行われます。そのため、パーツの寸法決めや、異なる設計案のパフォーマンスを比較するのに優れており、非常に簡単に実施可能です。設計変更の影響は自動更新により素早く検証できます。CATIA アナリシスを使う設計者は、設計プロセスの中で自然に解析を活用し、自らの設計がどのように機能するかより深く理解し、設計の初期品質を向上させる能力を高めることができます。

複数の専門分野間のコラボレーション

コンカレント・エンジニアリングを支援する CATIA アナリシスでは、ユーザー同士が密に連携を取り、手戻りを回避することができます。設計者と解析専任者が同じ環境で協業できるため、データ移行、手戻り、複数の設計/解析アプリケーションの保守等は不要となります。CATIA

アナリシス環境では、解析手法構築者が用意したテンプレートを使って、設計者が日常的に標準化された解析を行えるようにすることも可能です。

ナレッジベースの最適化

CATIA アナリシス製品群は CATIA ネイティブのナレッジベース・アーキテクチャーを活用しています。パーツ設計や解析に関連するナレッジを活用し、検討することで設計の最適化が図れます。解析フィーチャーを再利用し、ナレッジベースのルールやチェックを適用することで、社内のベストプラクティスに準拠できます。さらにナレッジウェア・テンプレートを使用することで標準化された解析プロセスの自動化により、設計解析プロセスを劇的に効率化することが可能です。

業界で認められたパフォーマンス

他のアプリケーションを使っている設計者や解析専任者は、CATIA アナリシスの解析のスピードにしばしば驚きます。ほんの数分で、有限要素モデルを作成し、解を出し、結果が表示されます。ロバストな有限要素ソルバーとメッシュの生成機能が内蔵され、精度とスピードのバランスをとっています。アダプティブ・メッシュ作成機能により、時間のかかるマニュアル操作を行うことなく、メッシュが調整され、より精度の高い結果を得ることができます。

「CATIA では、クリック1つで設計から解析へ、さらにもう一回クリックすると NC プログラムへ移動できるのです。これはとても素晴らしいことです。なぜなら当社でそれらの三つの作業全てを行っている多くのエンジニアが、1つのユーザー・インターフェースを習得するだけでよくなるからです。これにより開発時間が少なくとも 50%短縮しました。」

Gillett Evernham Motorsports Director of Design Services Steve Oliver 氏

CATIA V5 アナリシス 製品

ジェネレーティブ・ストラクチャル・アナリシス製品

ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2 (GPS)

単一パーツの応力及びモーダル解析

ジェネレーティブ・アセンブリー・ストラクチャル・アナリシス 2 (GAS)

ハイブリッドアセンブリーの応力及びモーダル解析

ELFINI ストラクチャル・アナリシス 2 (EST)

前処理、解析、後処理の拡張オプション

ジェネレーティブ・ダイナミック・レスポンス・アナリシス 2 (GDY)

動的応答解析

アドバンス・メッシング製品

FEM サーフェス 2 (FMS)

サーフェス設計に関連付けられたメッシュを生成する高度なオプション

FEM ソリッド 2 (FMD)

ソリッド設計に関連付けられたメッシュを生成する高度なオプション

SIMULIA エクステンド・アナリシス製品

サーマル・アナリシス (ATH)

パーツおよびハイブリッドアセンブリーの熱解析

ノンリニア・ストラクチャル・アナリシス (ANL)

パーツおよびハイブリッドアセンブリーのベーシックな非線形解析とマルチステップ解析

GPS は CATIA V5 アナリシス・ソリューションのバックボーンです。その他 7 つの CATIA アナリシス製品を GPS と組み合わせることで、解析機能をさらに拡張できます。

CATIA V5 アナリシスの機能

- パーツやハイブリッドアセンブリーの線形応力解析 (ソリッド、サーフェス、ワイヤーフレーム)
- 過渡及び調和動的解析
- 接触解析
- 座屈解析
- 熱応力解析
- モーダル解析
- ビークル・アセンブリー解析
- 複数解析モデルのアセンブリー
- 複合材解析

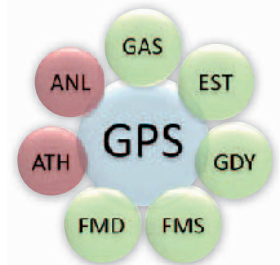
SIMULIA エクステンド・アナリシスによる拡張機能

- 熱解析
- 非線形解析
- 熱応力解析

CAA パートナー製品による補完機能

- 音響解析
- 流体解析 (CFD)
- 騒音・振動 (NVH) 解析
- 機構解析
- 操安性解析
- 耐久性/疲労解析
- プレス成型解析
- 外部ソルバーへのインターフェース 等

CAA パートナー製品について、詳しくは下記をご参照ください。
www.3ds.com/alliances/software-partnership



ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2 (GPS)

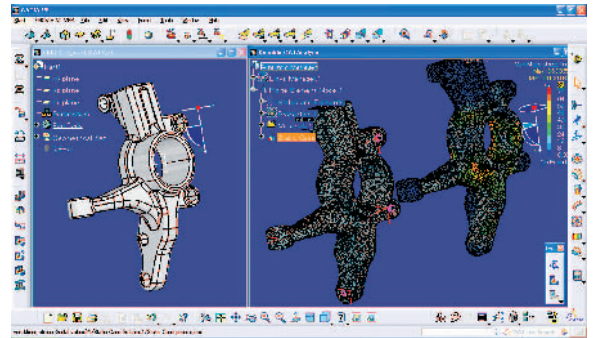
設計プロセスのあらゆるフェーズにおけるコンポーネントの構造解析、モーダル解析に対応

ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2(GPS) では、設計者が、設計対象の挙動を事前に把握することが可能です。様々な荷重条件下でのパーツの変位や応力をより高い精度で計算できます。さらに、固有周波数と対応するモード形状を計算し、パーツの振動特性を検証します。ソリッド、サーフェス、ワイヤーフレーム形状に対して解析を行えます。

GPS はメッシュの自動調整機能で、マニュアル調整なしでも適切な解を得ることができる、解析の専門家でない設計者にとって理想的なツールです。解析仕様は、設計仕様の延長上にあり、直接設計形状を使って解析します。ユーザーインターフェースは、CATIA の設計ワークベンチを自然に拡張したもので、これによって設計者は GPS を使い、直観的かつ自然にパーツの設計要件を満たすことができます。

主な特長

- CATIA V5アナリシス・ソリューションのバックボーン
- 設計者がより適切にパーツ寸法を決め、設計挙動を把握
- 応力、変位、振動特性について迅速かつ高い精度で検証
- CAD環境内で解析が行えるため、解析モデルはCADの形状/仕様と完全に連携
- ナレッジベースの設計と密接に統合
- PLM 内でのシームレスな解析データ管理



仮想剛体パーツを含む、ステアリング・ナックルの構造解析

CATIA V5 アナリシス・ソリューションのバックボーン

GPS は V5 アナリシス製品ラインの中核です。他の製品群を GPS と組み合わせることで、設計解析機能を追加でき、解析の専門家のためのより高度な解析及び有限要素モデリング機能が提供されます。CATIA V5 アナリシス製品群は、ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2(GPS)、ジェネレーティブ・アセンブリー・ストラクチャル・アナリシス 2(GAS)、Elfini ストラクチャル・アナリシス 2(EST)、ジェネレーティブ・ダイナミック・レスポンス・アナリシス 2(GDY)、FEM サーフェス 2(FMS)、FEM ソリッド 2(FMD) で構成されています。

設計と解析の壁を取り除く

GPS は、設計者、エンジニアを対象に設計された使いやすいツールです。CATIA 内でのネイティブな統合によりユーザーは応力、変位、振動解析を設計プロセスの任意の時点で実施でき、パーツの寸法をより適切に決定し、設計のやり直しや手戻りを少なくします。ソリッド、サーフェス、ワイヤーフレーム形状で構成される各パーツを、各種の荷重条件の下で解析できます。荷重や拘束などの解析仕様は、設計との関連性が保持されるため、素早く簡単に解析を実施できます。

分かりやすい解析定義

荷重、拘束、材料特性などの解析仕様は直接設計フィーチャーに適用されます。これらの仕様はその後、対象となる有限要素モデルに自動的に転送されるため、ユーザーが直接有限要素モデルを扱う必要はありません。「仮想パーツ」は力、モーメント、拘束などの定義を、詳細な形状表現がなくても簡単にモデル化できます。

固有値解析

GPS で、固有周波数と対応するモード形状を計算できるため、設計者は、共振がどこで起こるかといった設計の振動特性を理解することができます。線密度、面質量密度、点質量を使い、パーツに関連する非構造質量を定義できます。ユーザーが計算したいモード数や周波数を選択し、モード形状の変形をアニメーション表示できます。

レポートの生成

解析のイメージを含み、解析結果が一目でわかる詳細なレポートを標準的な HTML 形式で自動生成できます。これらのレポートは、実施した解析を文書化し、解析結果を組織内の関係者に伝達するのに活用できます。

インタラクティブな結果表示

GPS は設計者が設計の挙動を把握するための様々な方法を提供しています。変位は目でしっかり確認できるようにスケーリングされ、変形形状が表示されます。変位、応力、ローカルエラーのコンター表示では、変形前/変形後のパーツ形状を同時に表示するかどうかを選択できます。断面をパーツ内でダイナミックに動かしながら切断面の結果を確認できるため、複雑なパーツの挙動をインタラクティブに検討することができます。主応力や Von Mises 応力も表示可能です。Von Mises 応力は、荷重がパーツの塑性変形を引き起こすかを判断するためによく使われるものです。

安定した精度

通常 GPS は、最小限のユーザー入力、あるいはユーザー入力が全くない場合でも、適切な結果を確実に得られるよう、自動的にメッシュを生成、調整します。しかしながら、より経験豊富なユーザーのためにメッシュ・アルゴリ

ズムが制御できる機能が用意されており、ユーザー自身が計算時間と結果品質のバランスをとりながら最適化をはかることも可能です。一次要素と二次要素の切り替え、指定した個所でのローカルメッシュの定義や編集が可能です。

高いパフォーマンス

GPS は、最先端のスパース・ソルバーを使用することで、メモリー消費量を最小限に抑えながら、結果を素早く計算します。64 ビット・コンピュータによる更なるメモリー利用、マルチコア・コンピュータによる並列処理を有効活用し、極めて大規模なモデルの解析にも対応します。

ナレッジベースのテクノロジー

設計解析に関連するナレッジを取得し、最適化計算に用いることができます。ジェネレーティブな解析仕様は「センサー」という再利用可能なナレッジ・パラメータ認識されます。これにより、ルール、チェック、式を使ったベストプラクティスを利用し、実施済みの解析を社内基準に準拠させることが可能です。

PLM によるシームレスな解析データ管理

CATIA V5 アナリシスのユーザーはまた、情報管理、ライフサイクル管理機能を持つ ENOVIA V5 をはじめ、ダットソー・システムズの PLM ソリューション群全体を活用できます。CATIA V5 アナリシスのユーザーは、製品シミュレーションに関連するすべての情報を保存、運用、バージョン管理でき、エクステンド・エンタープライズ内で共有できます。このユニークな機能によりコラボレーションが実現し、コンカレント・エンジニアリングや変更管理などの高度な PLM を実践するための手段が提供されます。

ジェネレーティブ・アセンブリー・ストラクチャル・アナリシス 2 (GAS)

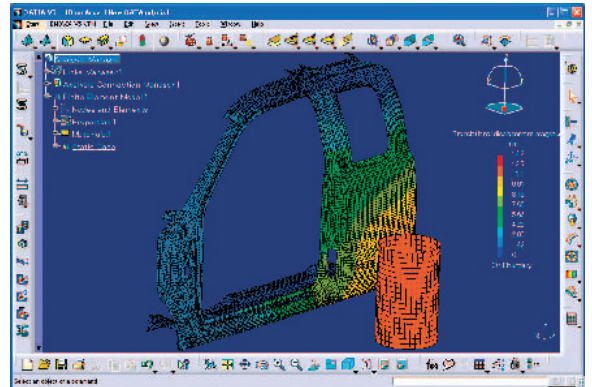
ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2 (GPS) の機能をアセンブリーに拡張

ジェネレーティブ・アセンブリー・ストラクチャル・アナリシス 2 (GAS) は GPS の機能を拡張し、アセンブリー解析に対応します。アセンブリー解析ではパーツ同士の相互関係や結合を忠実に表現し、よりリアルで精度の高い解析を実現します。単体パーツの解析でしばしば行われる、他パーツからの荷重や拘束の簡略化の仮定を行う必要はなくなります。荷重は、パーツと周辺部品との相互関係や結合方法に基づき自動的に計算され、実際にパーツが動作する環境の中での解析が可能です。

GAS はソリッド、サーフェス、ワイヤーフレーム形状で構成されるハイブリッド・アセンブリーに加え、「解析のアセンブリー」(解析仕様を含んだパーツから構成されるアセンブリー) もサポートします。摩擦を考慮した接触解析、溶接、ユーザー定義結合といったアセンブリー内のパーツ同士の結合をモデリングするための一連のツールが用意されています。さらに、設計と解析がシームレスに連携しており、アセンブリー・デザイン 2(ASD) をはじめとする多くの V5 アプリケーションの結合フィーチャーも利用可能です。「解析のアセンブリー」機能は、PLM によるコンカレント・エンジニアリングが実現する一つの例です。複数の設計者が個々のパーツを解析し、それを組み合わせて全体の解析アセンブリーにすることで、複雑なアセンブリーの解析時間を短縮します。

主な特長

- 素早く、精度の高いアセンブリーの応力解析とモーダル解析
- 設計側で定義されたアセンブリーの位置拘束、材料特性の利用
- 広範囲なパーツ間の相互作用および結合定義機能
- ボルト締め付け、圧入の効果をシミュレーション
- 「解析のアセンブリー」機能により、効率的なコンカレント・エンジニアリングをサポート
- ナレッジベースの設計と密接に統合
- PLM 内でのシームレスな解析データ管理



適合スポット溶接結合および接触を定義した、車のドアアセンブリー解析

複雑なアセンブリーの応力解析、振動解析

GAS は GPS の解析機能を拡張し、ソリッド、サーフェス、ワイヤーフレーム形状で構成されるアセンブリーの変位、応力、振動解析に対応します。

適用性の高い結合定義

他の CATIA V5 アプリケーションによる定義を利用する場合:

ユーザーは GAS で解析を行う際、アセンブリー・デザイン 2(ASD)、CATIA オートモーティブ・ボディ・イン・ホワイト・ファスニング 3 (ABF)、ストラクチャー・デザイン 1 (SR1) で定義された全てのアセンブリー結合を直接再利用できます。すべてのプロダクトの中にあるジェネレーティブ機能により、設計変更時に解析が自動更新されます。

一から作成する場合:

多くの結合タイプを適合メッシュ (FMS との併用) または非適合メッシュにより定義できます。下記のような「フェース・トゥ・フェース」および「距離」等の結合タイプが用意されています。

- 固定: 結合されたサーフェスやエッジ同士が永久的に離れない (必要に応じて結合にスプリング剛性を定義可能)
- 接触: サーフェス同士はスライドまたは分離可能だが食い込みをしない (摩擦を考慮することも可能)
- スライダ: 結合サーフェス同士のスライドは可能だが、分離または食い込みをしない
- 剛体: 点、エッジ、サーフェスを他の点、エッジ、またはサーフェスに剛体結合
- 平滑: 点、エッジ、あるいはサーフェスをある程度の変形を許しながら他の点、エッジ、

あるいはサーフェスと結合

- ユーザー定義: 結合プロパティで並進剛性と回転剛性を定義可能

スマート・メッシュ

解析の実施に先立ち、GAS は自動的にアセンブリー内の各パーツの有限要素メッシュを生成します。パーツのメッシュ間の結合も、定義されている様々なアセンブリー結合をベースに生成されます。このプロセスすべては自動的に行われ、時間のかかる複雑なメッシュ操作は不要です。アダプティブ・メッシュ機能を使用すれば、ほぼユーザー入力なしで、適切な結果が取得できます。

ボルト結合

GAS で、設計者は簡単にボルト結合をモデル化でき、その挙動を把握できます。ボルトについては、リアルボルトモデルが存在する場合だけでなく、形状が存在しない (あるいは不要な) 場合には、仮想ボルトを使用することができます。ボルト締め付けツールでは、(リアルまたは仮想) ボルトの初期の締め付け力を指定し、コンポーネント間のボルトのプリストレスと接触状態を計算します。その後、ボルトにかかる荷重に対するアセンブリーの応答が計算されます。

溶接結合

より優れた詳細解析を行うために、スポット溶接、シーム溶接、接着溶接などの専用の溶接結合を提供しています。ユーザーは、これらの溶接結合を剛体または弾性体として定義することも可能です。

圧力フィッティング

アセンブリー内のコンポーネントを固定する際、

一般的に圧入がよく使われます。変形のない状態のパーツのモデルを作成し、GAS でパーツを強制的に引き離してオーバーラップをなくし、圧入過程をシミュレーションします。オーバーラップ値を直接入力することも可能です。

結果表示

パーツ間に接触が定義されている場合、パーツ間の接触圧を表示できます。これにより、加圧状態のシステムで、漏れが発生しないかを検証できます。結合にセンサーを置くことで、結合を通じて伝わる力が出力され、結合の強度チェックや、設計対象内で力がどう伝播するかを検証できます。

コンカレント・エンジニアリング

GAS の「解析のアセンブリー」機能でコンカレント・エンジニアリングが実現します。例えば、アセンブリー内の各種パーツを異なるユーザーが別々にモデル化し、メッシュを作成できます。CATIA V5 のメッシュ・ツールで生成されたメッシュだけでなく、CATIA アナリシス以外の各種モデリング・ツールを用いて生成された孤立メッシュ (関連する形状を持たないメッシュ) をインポートできます。一方、アセンブリーの解析責任者は、異なるメッシュの連結、パーツ結合、荷重の適用、シミュレーションを実行できます。この手法では、解析済みのパーツの解析モデルが部分的に利用できる場合があるため、とりわけ大規模アセンブリー解析において、大幅に解析の所要時間を短縮することが可能です。

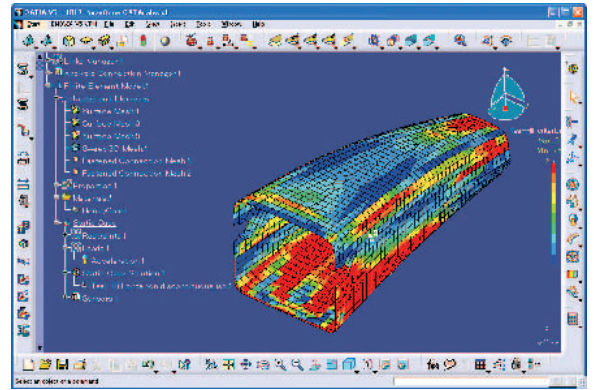
Elfini ストラクチャル・アナリシス 2 (EST)

ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2(GPS) の前処理、解析、後処理機能を拡張

Elfini ストラクチャル・アナリシス 2 (EST) は、GPS 製品の機能を拡張し、複数の静解析、周波数解析、座屈解析ケースを含むマルチ解析ケースの機能を提供します。本製品はより解析専任者向けに設計されていますが、ユーザーインターフェースは設計エンジニアが使うものと統一されています。ユーザーインターフェースを共通化することで、さまざまな専門分野間のチームワークを促進し、設計解析の所要時間を短縮します。

主な特長

- 静解析 (複数荷重ケースを含む)、静的拘束モード解析、周波数解析、座屈解析ケースを作成し同時に計算
- ベアリング荷重や温度荷重の設定、外部アプリケーションからの可変荷重等をインポートする機能を提供
- 荷重、拘束、質量などのあらゆる解析条件をメッシュ上で表示。解析結果イメージのカスタマイズや複数イメージの同時表示
- 並列処理や ランチョス法などの最先端技術により、大規模モデルをより迅速に処理
- プリストレスを考慮した固有値解析
- レポートのカスタマイズ機能



複合材モデルの Tsai-Hill 破壊基準のコンター図

ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2(GPS) が提供する機能やメリットに加え、Elfini ストラクチャル・アナリシス 2(EST) では以下の機能を提供します。

アドバンスド特性定義

EST は、より高度な解析特性を定義できる機能を提供します。物質の性質が方向によって異なる直交異方性材料の定義や、メンブレンやせん断パネルのモデル化、パー要素やより複雑なビーム要素の定義等を可能にします。

複合材解析

EST は、コンポジット・デザイン 3 (CPD) または XML ファイルを使い定義された複合材パーツの積層情報を使って、複合材定義の計算を適切に行います。また、様々な複合材の破壊評価値を表示でき、それにより設計者は複合材設計対象が破断に至るかを予測できます。

アドバンスド荷重定義

EST は、GPS をさらに拡張した多様な荷重オプションを用意しているため、検証中の荷重条件をより高い精度で表現します。オプションには以下が含まれています。

- ベアリング荷重：ベアリングを実際にモデル化することなく、ベアリングを通して伝わる荷重を表現できます。荷重のプロファイルや方向、適用角度を指定できます。これらはナレッジウェアを使用しても定義可能です。
- 温度荷重：パーツの温度分布を指定でき、その温度により生じる熱応力を計算します。
- 外部荷重：CATIA V5 以外の外部アプリケーションから得た荷重データをインポートし適用できます。荷重とその座標位置情報が書き出された Excel のスプレッド・シート、またはテキスト・ファイルを CATIA 形状にマッピングし、メッシュに自動転送します。この機能により、他のシミュレーション・プログラムで実行されたシミュレーション結果や実験の計算やテスト・データからの荷重条件に基づいたパーツやアセンブリーの挙動を検討できます。

ングし、メッシュに自動転送します。この機能により、他のシミュレーション・プログラムで実行されたシミュレーション結果や実験の計算やテスト・データからの荷重条件に基づいたパーツやアセンブリーの挙動を検討できます。

慣性リリーフ

荷重の釣り合いが取れていないモデルを解析する場合、EST は等加速度を計算、適用し、明示的に拘束されていないモデルを静的に解析します。

慣性定義

あるポイントでの集中慣性を定義できるため、動的解析における質量と慣性分布定義をより適切に行うことができます。

前処理の表示

EST は、荷重、拘束、付加質量といった解析条件の可視化、チェックするツールを提供しています。また、シンボルやテキスト等を用いて、表示イメージをカスタマイズできます。

複数荷重ケース

航空宇宙をはじめとする多くの業界では、多数の荷重ケースを計算します。一般的に 100 または 1000 以上の荷重ケースがあることも珍しくありません。EST は、複数の荷重ケースをパーツおよびアセンブリーに簡単に定義し、それらを同時にかつ効率的に計算します。EST はまた、荷重ケースを組み合わせることができるため、付加的にかかる荷重シナリオに対する挙動を迅速かつ効率的に把握することができます。

座屈解析

EST では、コンポーネントに座屈が発生する荷重を、固有値解析技術を用いて予測すること

ができます。

アドバンスド振動解析

GPS は、固有周波数やモード形状の計算が可能ですが、EST ではより高度な機能を提供しています。多数のモードを必要とする大規模モデルを扱う場合にはランチョス法が大変効率的です。あらかじめ荷重を与えた構造のモードや周波数を計算し、予荷重による剛性変化を考慮できます。また、周波数をシフトし、対象周波数範囲内におけるより精度の高いモード結果を得ることもできます。

安定した精度

GPS では、グローバル・エラーのターゲットを指定することで、アダプティブ・メッシングによる精度をコントロールしますが、EST ではさらに、精度を上げたい特定の点、線、サーフェスのエラー・ターゲットの指定ができます。このローカル・アダプティブにより、局所的に高精度の結果を得られます。

大規模モデルの解析

マルチコア・コンピュータで並列処理することで計算時間を短縮できます。

結果評価

GPS では、構造の変位や応力評価が可能ですが、EST ではさらに、ひずみ、接触面圧、反力の検証にも対応します。複数荷重ケースの解析では、一連の荷重ケースの中から最悪のケースを判断するためのエンベロープ・ケースが利用できます。結果表示とレポートをユーザーの個別ニーズに合わせてカスタマイズできます。ローカル・センサーやより高度なセンサーを利用して、例えば構造のある部分での力の流れを視覚化できます。

ジェネレーティブ・ダイナミック・レスポンス・アナリシス 2 (GDY)

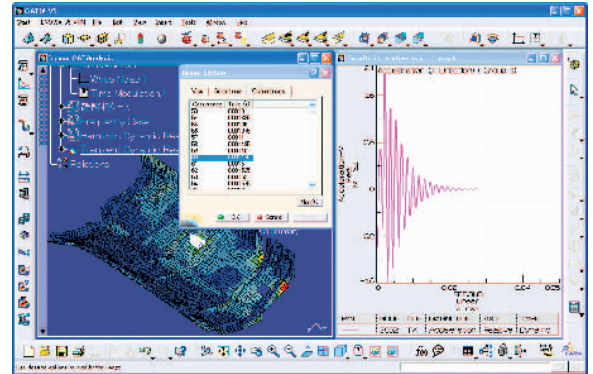
システムの動的応答を予測

GPS と GAS では、モードや固有周波数を計算し、設計の振動特性を把握できるのに対し、GDY では、さらに踏み込んで、設計の動的荷重に対する応答特性の検討を可能にします。これにより設計の初期段階において、共振やその他の動的効果を把握し回避することができます。

GDY は、過渡解析と調和解析の両方を提供しています。過渡解析では、一般的に時間による荷重変化を受ける構造の応答特性を把握できます。調和解析では、周波数により荷重が変化する構造の応答特性を計算することが可能です。

主な特長

- GPSを動的応答解析にまで拡張
- 過渡および調和応答解析に対応
- CAD/CAEの統合環境による連携
- 動的挙動を検証するための効率的なツールを提供



加速度加振による過渡応答解析

ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2(GPS) が提供する機能やメリットに加え、ジェネレーティブ・ダイナミック・アナリシス 2(GDY) では以下の機能を提供します。

CAD/CAE 間のネイティブな連携

GDY は、設計者と設計エンジニア向けの使いやすいツールです。CATIA アナリシス製品の一つである本ツールにより、設計プロセスのあらゆるフェーズで、一貫したユーザー・インターフェース上で動的応答を簡単に予測することができます。ソリッド、サーフェス、ワイヤーフレーム形状、ならびにそれらの混合アセンブリーに対して動的解析を行うことができます。荷重や拘束などの解析条件と設計データとの連携により、ユーザーは迅速かつ一貫性をもって作業をすすめられます。GDY により、設計者は開発の初期段階から動的な荷重に対して設計の寸法決めを適切に実施でき、時間短縮と品質向上を図ることができます。

時間と周波数領域における応答解析に対応

GDY は、時間または周波数領域で構造の動的応答解析を行います。時間領域、あるいは過渡解析では、時間に対する荷重の変化が定義でき、構造に対する過渡応答が計算されます。それに対する出力は通常、時間軸に応じた変位および応力変化となります。周波数領域、もしくは調和応答解析では、周波数の変化に応じた荷重の大きさを定義でき、各周波数での変位と応力の大きさを計算します。さらに GDY では、拘束部の加速度加振もサポートしています。また、構造振動時のエネルギー吸収を表現する、モーダル減衰やレイリー減衰定義が可能です。

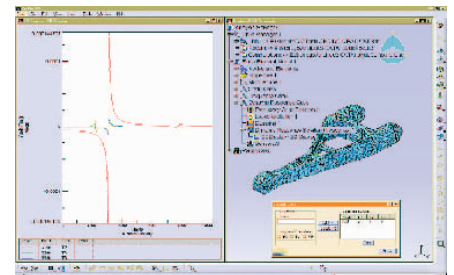
効率的なモード重ね合わせ法

GDY は、動的応答の計算で効率的なモード重

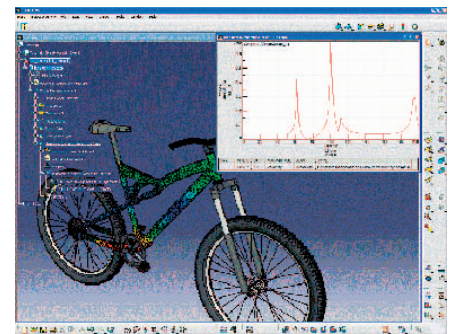
ね合わせ法を採用しています。これにより数多くの荷重ケースの解を高速に求めることができます。なお、この手法は構造応答が線形である場合に適用されます。

動的応答結果表示

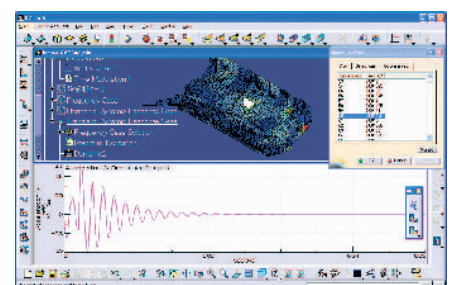
GDY は構造の動的応答の結果表示を支援する様々なツールを提供しています。構造変形のアニメーション表示や、変位と応力のコンター図作成、さらに構造の応答点に対する周波数及び時間の変化に応じた応答特性を 2D プロット表示する機能もあります。



ランディング・ギアの周波数応答解析



マウンテンバイク・フレームの周波数応答解析:変位量のコンター図と速度の応答グラフ



加速度加振による補強パネルの過渡応答解析

FEM サーフェス 2 (FMS)

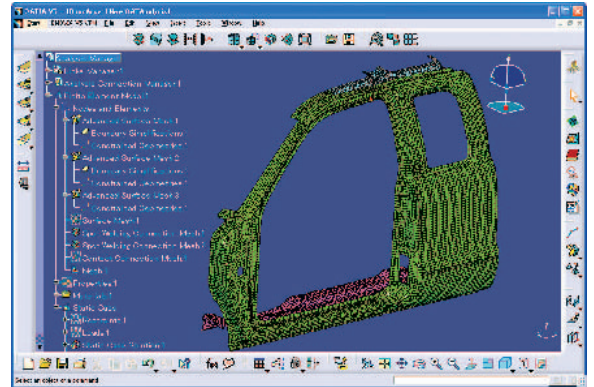
複雑なサーフェスおよびワイヤーフレームの高度なメッシュ機能を提供

FMSは、複雑なサーフェスやワイヤーフレーム・パーツのための高度なメッシュ機能を提供します。生成されたメッシュは、形状とフルに連携し、GPSの標準的なサーフェス・メッシュ機能を拡張して、よりコントロール性に優れた高度なメッシュ・アルゴリズムを提供します。

FMSは、主に解析専任者を対象としており、要素品質と要素数の大幅なコントロールを可能にしつつ、複雑なサーフェスやワイヤーフレームの高速かつ効率的なメッシュ生成を実現します。高度なメッシュ・アルゴリズムで、複雑なパーツを自動メッシュすると同時に、メッシュ・プロセスを完全にコントロールしたいユーザーには、マニュアルメッシュ編集機能も提供しています。FMSは、スポット溶接、シーム溶接、その他ファスニングを含むアセンブリ結合を考慮したメッシュ作成を行います。デフォルト定義またはカスタマイズされた数多くのメッシュ品質クライテリアに基づいてメッシュの品質を表示できます。

主な特長

- 形状の単純化機能を組み込んだ自動サーフェス・メッシュ機能
- 形状と完全に連携するメッシュ
- 高度なメッシュ・プロセス制御機能
- インタラクティブなメッシュ編集ツールで自在にメッシュをコントロール
- 適合メッシュと非適合メッシュの生成
- メッシュ品質の解析と色分け表示
- ナレッジウェアを使用した自動メッシュ生成
- メッシュスムージング機能



適合スポット溶接結合を使った自動車ドアのアセンブリ・メッシュ

ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2(GPS) が提供する機能やメリットに加え、FEM サーフェス 2(FMS) では以下の機能を提供します。

形状の簡素化に対応する高度なメッシュ生成

メッシュ生成アルゴリズムは形状を自動的に簡素化することで、微小なフィーチャーがメッシュのサイズと品質に悪影響を及ぼさないようにすると同時に、困難で時間のかかる形状のクリーンアップ作業を回避できます。

設計と連携するメッシュ

作成されるメッシュは元のサーフェス形状と密に連携しています。形状が変更された場合は自動的にメッシュが更新されます。サーフェス及びワイヤーフレーム・メッシュを生成する際に使用されるトポロジーを保持するための制御機能は、要求レベルの最も高い解析専門家の間でも高評価を得ています。メッシュ作成プロセス全体を通じて、もとの参照形状が変更されることはありません。メッシュ対象は、形状を高い精度で複製したクローンです。元の形状のあらゆる特徴を考慮し、オリジナルの設計形状に影響を与えることなく、メッシュ作成に必要な特性をメッシュに反映します。

適合／非適合メッシュの生成

FMSは、アセンブリパーツ間の適合／非適合メッシュ生成に対応しています。アセンブリ結合に適合メッシュを生成するか、非適合メッシュを生成するかは、ユーザーの手法や計算スピードと結果精度のバランスをどうとるかによって左右されます。スポット溶接とシーム溶接は非適合要素をベースに定義でき、既存のメッシュに影響を与えることなく溶接の位置を調整できます。疲労解析などで高い精度が要求される場合や衝撃解析などで連続的なメ

ッシュが必要な場合には、適合メッシュをベースにできます。

高速なメッシュ作成

FMSは、要素を直接素早く生成するためのツールも提供しています。メッシュ・パーツの平行移動や回転といったメッシュ変換機能、メッシュの拘束条件と共に既存メッシュをキャプチャして新しいメッシュを作成する機能、さらにメッシュをオフセットしてメッシュを形状の中立面に配置する機能などがあります。

メッシュコントロール

複雑なサーフェス・パーツのメッシュを制御するために、局所的にメッシュ拘束を素早く、簡単に適用できます。これらの拘束は形状または節点や要素に直接適用可能です。メッシュ分割を行う前に、ローカルの要素サイズを、形状に割り当てることも可能です。メッシュの交差や重なりが検出できるため、特に複数のメッシュを扱う大規模アセンブリで便利です。

品質解析とメッシュの編集

メッシュ品質を直接メッシュ上で表示できます。選択した品質基準に適合しない要素をグループ化する機能があり、修正を容易にします。ユーザーがインタラクティブに形状上で節点移動、要素編集(分割、スワップ等)、あるいはメッシュのスムージングといったメッシュ編集を実施すると同時に、品質解析表示が自動更新されます。自動フォーカス機能を利用すれば、修正対象部位が自動的に識別されるため、作業時間を大幅に節約できます。

ナレッジベーステクノロジー

FMSの仕様パラメータ(メッシュ領域、ノード分布、メッシュ・キャプチャー公差、メッシュ・サイズ等を含む)がナレッジ・パラメータとし

て提供されています。それらを活用することでメッシュ処理を自動化し、社内基準に準拠した、高度なパラメトリック・モデルを作成できます。

多様な品質解析結果出力

グラフとテキストによるメッシュ品質解析のレポートが行われます。レポート内の解析情報は品質基準や要素タイプに応じてフィルタリングできます。品質基準を選択した場合、各基準の閾値に当てはまる要素の割合を把握できます。要素でソートした場合、各要素に対する品質検証の結果を確認できます。この機能により、大規模アセンブリを扱う際に特に重要となるユーザー同士やグループ間のコミュニケーションが促進されます。

FEM ソリッド 2 (FMD)

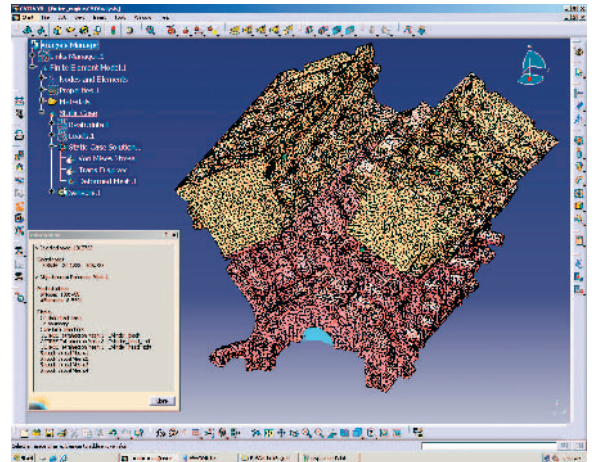
複雑なソリッドの高度なメッシュ機能を提供

FMD は複雑なソリッド・メッシュを作成するための高度な機能を提供します。形状とフルに連携し、GPS の標準的なソリッド・メッシュを拡張して、よりコントロール性に優れた高度なメッシュ・アルゴリズムを提供します。

FMD は、主に解析スペシャリストを対象としており、複雑なソリッド形状のメッシュを高速かつ効率的に作成すると同時に、要素品質と要素数をコントロールできます。FMD では、ユーザーによる Octree メッシャーのコントロールが可能であるとともに、四面体フィラーのメッシュ・アルゴリズムを提供しています。さらに、六面体メッシュ作成用のツールも用意されています。デフォルト定義またはカスタマイズされた数多くのメッシュ品質クライテリアに基づいたメッシュ品質表示が可能です。

主な特長

- より高度なOctreeメッシャー制御機能
- メッシュをフルコントロールしながら利用できる四面体フィラーアルゴリズム
- 六面体メッシュの生成
- 形状と完全に連携するメッシュ
- メッシュ品質解析と可視化
- ナレッジウェア利用によるメッシュの自動化に対応



四面体フィラー・アルゴリズムを使ってメッシュされたエンジンのアセンブリー

ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2(GPS) が提供する機能やメリットに加え、FEM ソリッド 2(FMD) では以下の機能を提供します。

四面体フィラー・アルゴリズム

GPS の Octree メッシュ機能はロバスト性が高く、高品質なメッシュを素早く生成することを目的としています。さらに FMD では、四面体フィラーにより確実に高品質なメッシュができるようなオプションを提供しています。この四面体フィラーは、FEM サーフェス 2(FMS) 製品と連動し、ソリッド表面に生成した三角形サーフェス・メッシュを利用して、ソリッド内部を四面体要素で充填します。こうすることで FMS の様々なサーフェス・メッシュ・ツールを活用でき、充填メッシュの元となる表面メッシュの品質を高めることができます。FMD ではまた、インポートしたサーフェス・メッシュを充填することも可能です。

六面体メッシュ

FMD では、ライン沿い、または弧のまわりをスイープすることで、サーフェス・メッシュからソリッド・メッシュを生成できます。これにより専門家は迅速に複雑なソリッドの六面体メッシュを作成できます。

品質解析とメッシュの編集

メッシュ品質を直接メッシュ上で表示できます。選択した品質基準に適合しない要素をグループ化する機能があり、修正を容易にします。ユーザーがインタラクティブに形状上で節点を移動、要素編集(分割、スワップ等)、あるいはメッシュのスムージングといったメッシュ編集を実施すると、同時に品質解析表示が自動更新されます。自動フォーカス機能を利用すれば、修正対象部位が自動的に識別されるた

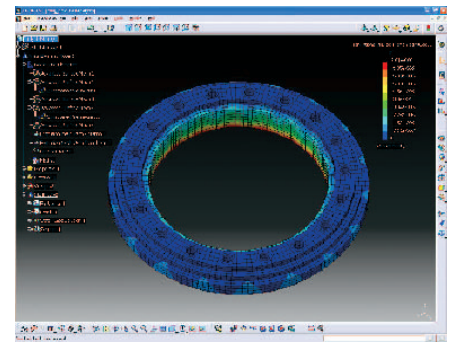
め、作業時間を大幅に節約できます。

ナレッジベースのテクノロジー

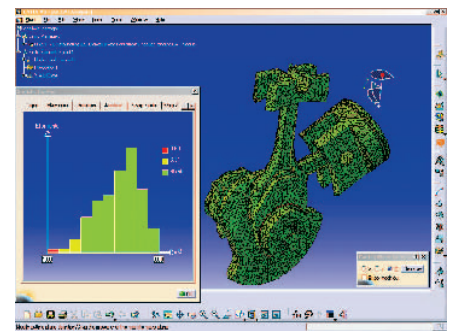
FMD の仕様パラメータ(メッシュ領域、ノード分布、メッシュ・キャプチャー公差、メッシュ・サイズ等を含む)はナレッジ・パラメータとして提供されています。それらを活用することで、メッシュ処理を自動化し、社内基準にしっかりと準拠した、高度なパラメトリック・モデルが作成できます。

多様な品質解析結果出力

グラフとテキストによるメッシュ品質解析のレポートが行われます。レポート内の解析情報は品質基準または要素タイプに応じてフィルタリングできます。品質基準を選択した場合、各基準の閾値に当てはまる要素の割合を把握できます。要素でソートした場合、各要素に対する品質検証の結果を確認できます。この機能により、大規模アセンブリーを扱う際に特に重要となるユーザー同士またはグループ間のコミュニケーションが促進されます。



FMD できれいに整列した六面体メッシュを施したマウンテン・リング



ピストン/クランクシャフト・アセンブリーの有限要素モデル

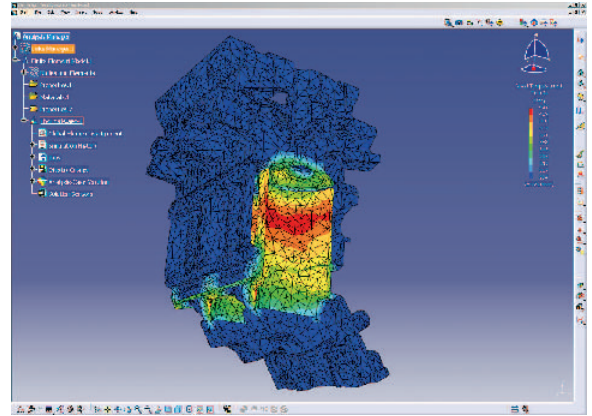
サーマル・アナリシス (ATH)

従来の CATIA V5 アナリシスの機能を拡張し、熱解析に対応

サーマル・アナリシス (ATH) では、従来の CATIA V5 アナリシスの機能を拡張し、設計者による設計の熱挙動の理解を可能にします。サーフェスへの熱伝達や、熱流束、温度荷重による定常または非定常温度分布を計算します。熱材料特性には温度依存性を考慮でき、アセンブリー解析では、パーツ間の接触面の熱伝導を指定できます。

主な特長

- パーツやアセンブリー内部の温度分布を計算
- 定常・非定常の熱応答を把握
- 温度依存の材料特性を定義可能
- アセンブリーのパーツ間の熱伝導に対応



エンジンの熱伝導解析による温度分布図

従来の CATIA V5 アナリシスが提供する機能やメリットに加え、サーマル・アナリシス (ATH) は以下の機能を提供します。

熱解析

ATH でパーツやアセンブリーの熱分布を計算することで、設計者は設計対象の熱挙動が把握できます。温度分布の計算結果を使って、ノンリニア・ストラクチャル・アナリシス (ANL) で熱応力解析を行い、熱により発生する応力と、それに起因する可能性のある疲労問題を検討できます。定常解析機能では安定状態の温度分布が把握できます。ATH はまた、熱衝撃や起動時の過渡熱解析機能も提供します。

熱荷重

ポイントやサーフェスまたはボリュームに熱流束を適用し、直接加熱の効果をモデル化します。サーフェスには熱伝達も適用でき、サーフェスに接する空気や水などの熱流体効果をモデル化します。このようなケースでは流体のバルク温度と、流体と構造の間の熱伝達の定義が必要です。モデルの一部の表面に温度を直接指定することも可能です。

材料の熱特性

定常の場合、材料の熱伝導率を定義する必要があります。非定常では更に密度と比熱の入力も必要です。多くの材料によく見られる温度依存性のある熱伝導率と比熱を定義できます。これにより解析は非線形となり、ATH は自動的に非線形解析を実行します。

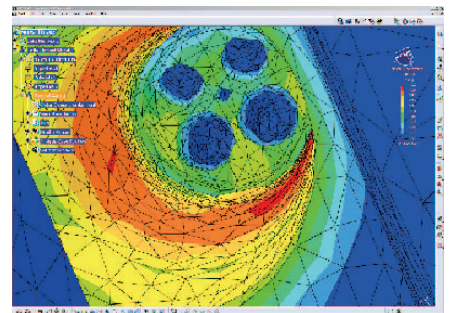
アセンブリーの熱解析

アセンブリーに対する熱解析にも対応します。ATH は隣接するパーツのサーフェスを自動特定し、パーツ間の熱接触を生成します。これらの接触サーフェス間に熱伝導を定義でき、各

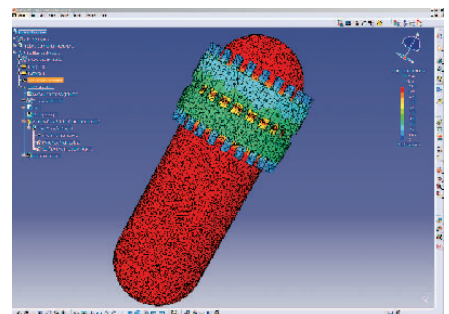
サーフェス同士のギャップや温度に応じてサーフェスの熱を適切に伝導します。

結果評価

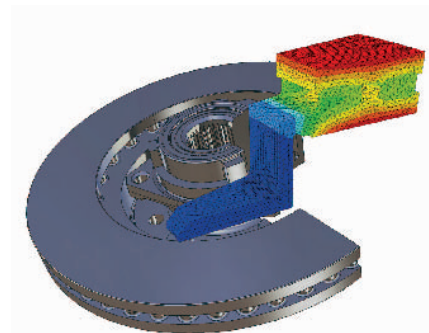
パーツやアセンブリーの温度分布のコンター図を表示します。非定常解析については、様々な過渡状態の温度分布をプロットし、アニメーションで表示可能です。X-Y データを Excel にエクスポートし、時間に応じたモデル内の特定の点の温度をプロットすることもできます。



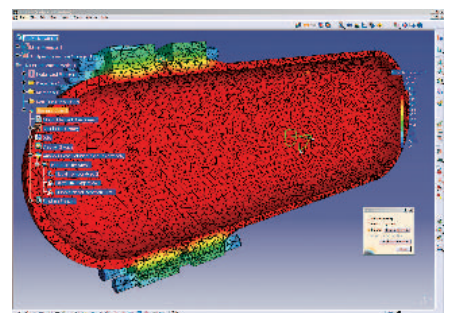
エンジン・シリンダー内の温度のクローズ・アップ画像



圧力容器の熱伝導解析



ブレーキがかかった状態でのディスク・ブレーキ内の温度変化把握は、熱を適切に放出するために不可欠です。熱解析により、ブレーキがかかる過程のブレーキ温度変化を把握できます。



2分の1 圧力容器の温度断面図

ノンリニア・ストラクチャル・アナリシス (ANL)

ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2(GPS) の機能を拡張し、ベーシックな非線形解析を実施

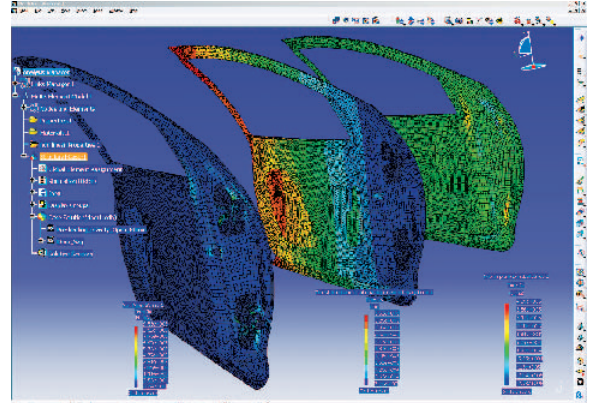
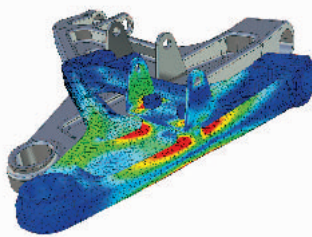
ノンリニア・ストラクチャル・アナリシス (ANL) は GPS の機能を拡張し、大変形、材料非線形といった非線形効果を含む高度な解析を扱います。典型的な金属の塑性やゴムのような超弾性は材料非線形としてモデル化します。ANL では更に接触サーフェスを自動検出し生成するという高度な接触機能も提供します。

ANL で設計者やエンジニアはゴムのような非線形挙動を示す材料でできたコンポーネントのパフォーマンスを把握できます。このようなシナリオにおいて、製品は変形しやすく、大変形を起こしますが、大きな荷重に対しては、永久変形を起こしながらも持ちこたえつつ、破壊は回避しなければいけません。

主な特長

- 大変形効果を考慮
- 材料の塑性変形をモデル化
- ゴムやその他超弾性材料の非線形弾性をモデル化
- マルチステップ解析で複合荷重が連続してかかる場合の効果を解析
- 接触の自動検出といった高度な接触機能を提供
- ATHと併用して熱応力解析を実施

非線形、マルチ・ステップ応力解析は、例えば右図のようなコントロール・アーム・サスペンション・アセンブリの設計が妥当なものかどうか、または新たな設計変更が必要かどうかを判断するのに重要な役割を果たします。



ドア・サグの静解析。ドアが大きく変形するため、設計には、幾何非線形を考慮することが欠かせません。

ジェネレーティブ・パート・ストラクチャル・アナリシス 2(GPS) が提供する機能やメリットに加え、ノンリニア・ストラクチャル・アナリシス (ANL) では以下の機能を提供します。

ベーシックな非線形構造解析

GPS と GAS では線形挙動を想定しているため、材料は線形弾性で、微小変位であり、接触におけるサーフェスのすべり特性も小さいことを想定しています。ANL ではこうした制約がありません。大変形のような幾何学的非線形の効果を考慮でき、金属の降伏やゴムのような非線形弾性材料をモデル化することができます。また GAS よりも高度な接触解析機能を有しており、接触サーフェスの有限すべりもモデル化可能です。

非線形材料

ANL では等方性および直交異方性弾性に加え、ゴムのような非線形超弾性材料がモデリングできます。Mooney-Rivlin、neo-Hookean、Ogden といった様々な数学モデルが、必要な精度および利用可能な材料のテスト・データ量に応じて使用できます。金属の塑性をモデル化でき、一般的に使用される等方硬化や低サイクル疲労検証用の移動硬化といった多くの硬化モデルが利用できます。サーマル・アナリシス (ATH) と併用して熱応力解析を行う際、これらの材料特性に温度依存性を考慮することが可能です。

マルチステップ解析

ANL では荷重や拘束、接触条件等がステップによって異なる場合、複数のステップの効果を考慮できます。この強力な技術により、複雑な複合荷重をモデル化できます。例えば圧力容器のように、最初のステップでボルトによる締め付けを受け、その後内部加圧、最後に熱

荷重にさらされるといったシミュレーションで非常に有効です。

振動解析

ANL は非線形静解析に加え、固有周波数とモード形状を計算します。マルチ・ステップ解析において、構造の周波数やモードを計算するステップは荷重順序のどこにでも入れられます。構造物は荷重、境界条件、温度、接触条件などの変化により、変形時の固有周波数が著しく変わる可能性があるため、予荷重を考慮することも重要になります。

荷重

ポイントに集中荷重やモーメントを、サーフェスに圧力を、ボリュームに重力を定義可能です。計算中、「振幅」を参照しながら荷重を変化させ、解析対象物の動きに従いながら、大きな変位や回転を計算します。

高度な接触解析

ANL は GAS よりさらに高度な接触機能を提供します。「Find Interactions (インタラクション検出)」ウィザードで、解析中に接触する可能性が高いサーフェスのペアが自動的に検出されるため、アセンブリの接触解析を実施しやすくなります。パーツ接触に摩擦効果を含む、有限すべりを考慮することができます。これにはパーツが大きく変形しすぎ、自己接触を起こすケースも含まれます。複雑な接触解析をサポートする多くのオプションがあり、より精度の高い結果を得やすくなります。これには、接触安定化、自動サーフェス調整、「柔らかい」接触関係定義、接触アルゴリズムの変更機能 (Lagrange、Augmented Lagrange、または penalty 法)、およびサーフェス間の初期クリアランスを適切に特定できる機能などが含まれます。

結合

ボルト、ばね、溶接といった様々な結合モデルに対応しています。ボルトのモデリング機能では、簡単な操作でボルト荷重をシミュレーションできます。またスポット、シーム、サーフェス溶接モデリングツールでは、多くの弾性体または剛体ファスナーを最小限の操作でモデリングできます。その他、剛体結合、仮想パーツ、非線形ばねなどの結合タイプも用意されています。

ロバストで効率的なソルバー

ANL では最先端のスパース・ソルバーを使い、消費メモリを最小限に抑えながら、結果を素早く計算します。64ビットコンピュータによる追加メモリをフル活用し、大容量モデルの解析を可能にします。必要に応じて、非対称解が自動採用されます。モードと周波数は高性能のランチョソルバーで計算されます。非線形構造解析では非常にロバストな反復技術を使用するため、ユーザー操作はほとんど必要ありません。荷重の増加と収束は自動かつアダプティブに実施され、精度の高い結果を出力します。インタラクティブな診断機能によってモデルの問題を素早く把握し、修正を行うことができます。

結果評価

ANL では塑性変形を含む結果表示が可能で、破壊評価に使用できます。データは Excel にエクスポートでき、例えばある点での変位、応力、ひずみが解析中にどのように変化するかを検証できます。

SIMULIA World Headquarters

166 Valley Street
Providence, RI 02909 USA
+1 401 276 4400
E-mail: simulia.info@3ds.com
www.simulia.com

ダッソー・システムズ株式会社

〒108-0022
東京都港区海岸3-18-1
ピアシティ芝浦ビル



デザイン・アナリシスのWebサイト: <http://www.3ds-jp.com/v5analysis>

ダッソー・システムズについて

ダッソー・システムズは、3DとPLMソリューションにおけるワールド・リーダーとして、80カ国以上、100,000以上のお客様にそのバリューを提供しています。1981年から3Dソフトウェア市場におけるパイオニアであるダッソー・システムズは、業界プロセスを支援するPLMアプリケーション・ソフトウェアおよびサービスを開発・販売し、コンセプト設計からメンテナンス、リサイクルに至る全製品ライフサイクルにおける3Dビジョンを提供します。提供内容は、バーチャル製品設計のためのCATIA、3Dメカニカル設計のためのSolidWorks、バーチャル・プロダクションのためのDELMIA、バーチャル・テストのためのSIMULIA、グローバルなコラボレーティブ・ライフサイクル・マネジメントのENOVIA、オンライン3Dライフライク・エクスペリエンスの3DVIAが含まれます。ダッソー・システムズの株式はユーロネクスト・パリ(#13065, DSY.PA)に上場しており、ダッソー・システムズの米国預託証券(ADR)は、米国の店頭市場(OTC)で取引が可能です(DASTY)。その他詳細については次のサイトをご覧ください: URL: <http://www.3ds.com> (英語)、<http://www.3ds.com/jp> (日本語)

SIMULIAについて

ダッソー・システムズのSIMULIAは、統合有限要素解析 (FEA) を提供するAbaqus製品群、技術的な問題への解決方法を提供するマルチフィジックス・ソリューション、そしてシミュレーション・データ、プロセス、知的財産の管理のためのSIMULIA SLMから成る、スケーラブルなリアリスティック・シミュレーション・ソリューションを提供するブランドです。確立された技術、定評ある品質、優れた顧客サービスに支えられたSIMULIAは、リアリスティック・シミュレーションを重要なビジネス・プラクティスとし、実際に試作品を製作することなく製品の性能向上とイノベーションを推進できるよう支援します。SIMULIAは、米国ロードアイランド州プロビデンスに本拠地を置き、支社とディストリビューターのグローバル・ネットワークを通じて、販売、サービス、サポートを提供しています。詳細は<http://www.simulia.com> (英語) をご参照ください。

Copyright Dassault Systèmes, 2009 SolidWorks, CATIA, DELMIA, ENOVIA, SIMULIA、および3D VIAは、ダッソー・システムズ (Dassault Systèmes) もしくはダッソー・システムズの子会社の米国およびその他の国における登録商標です。その他すべての会社名・製品名・サービスネームは、それぞれ各社の商標またはサービスマークです。
画像提供: Dassault Aviation, ESTECH, Serra Soldadura

