

# NX Advanced Simulation

## 利点

- 3D ジオメトリの作成／編集／抽出ツールの搭載により、モデルの迅速な作成を可能に
- 設計の簡単な変更を可能にするシンクロナス・テクノロジーにより、迅速な what-if 解析が可能
- ジオメトリに連想性を持たせることにより、設計者と解析者との迅速なコラボレーションが可能
- 設計変更のナレッジへのアクセス
- 設計ジオメトリの変更に基づいた「オンデマンド」FE モデルのアップデート
- 作成したすべての FE データセットを NX Manager と Teamcenter でサポートして、CAE データを管理、共有
- 慣れた環境で解析することにより、モデリングのミスの削減と時間短縮を実現—選択したソルバーに合わせて NX 環境をカスタマイズ

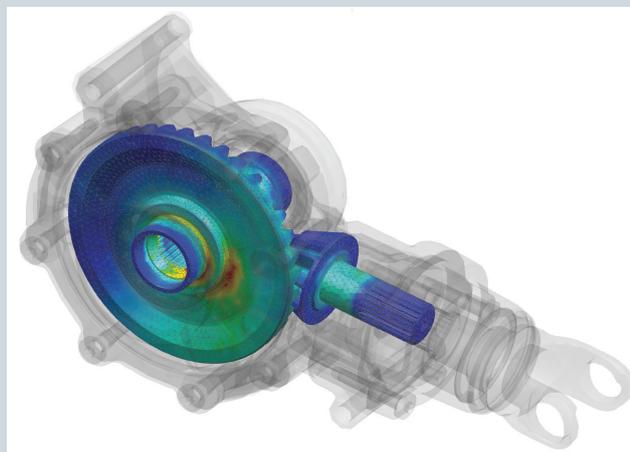
## 概要

NX®Advanced Simulation は、NX Nastran® デスクトップ・ソルバーと、マルチ CAD 対応の FE プリ/ポストプロセッシング・ツールを備えた NX Advanced FEM とを統合したパワフルなソリューションです。ジオメトリの広範な作成機能、CAD ジオメトリの理想化機能、抽出機能を備え、複雑な 3D パラメトリックモデルの迅速な開発を可能にし、実世界における製品性能を見通した上で設計を決定していくことができます。NX Advanced Simulation は NX Nastran をはじめ、ABAQUS、ANSYS、MSC Nastran、LS-DYNA のような他の業界標準ソルバーと密接に統合して、真の統合シミュレーション環境を提供します。

NX Advanced Simulation には、自動および手動のメッシュ作成、荷重および境界条件の適用、モデルの開発および検証といった基本的なモデリング機能をサポートする NX Advanced FEM が含まれています。また NX Advanced FEM には、大規模な FEM アセンブリの分散型モデリングを可能にする Assembly FEM テクノロジーが搭載されてい

ます。堅牢な一連のビジュアライゼーション・ツールによって素早い表示が可能になり、複数の解析結果を同時に閲覧したり、表示画面を簡単に印刷したりすることができます。さらに、豊富なポストプロセッシング機能によって、解析結果のレビューやスプレッドシートへのエクスポートが可能になり、解析結果の理解を助ける多彩なグラフ・ツールも提供されます。また、ポストプロセッシング機能として、JT™データのエクスポートもサポートされているため、JT2Go および Teamcenter® Visualization を使った企業全体のコラボレーションが可能になります。

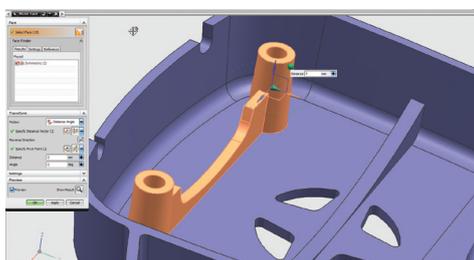
NX Advanced FEM は、NX Nastran や MSC Nastran、ANSYS、ABAQUS、LS-DYNA といった数多くの業界標準ソルバーをシームレスかつわかりやすくサポートします。



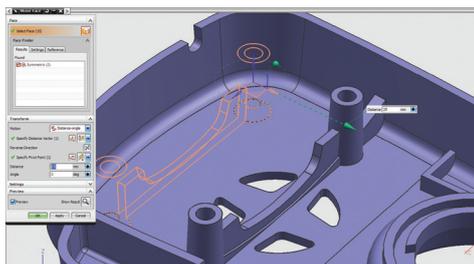
## NX Advanced Simulation

### 利点 (続き)

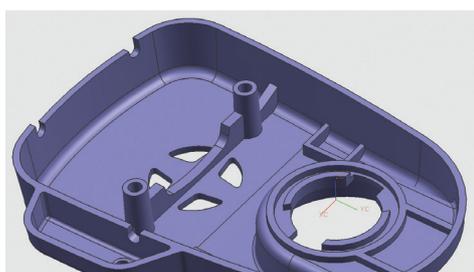
- 拘束条件の事前定義、メッシュ結合条件の自動化など、フルレンジのFEモデル作成ツールを提供して、迅速なモデルの作成を実現
- モデルの適合性をチェックするフルセットのグラフィカル・ツールと数学的ツールを提供して、解析前にモデルを検証して、やり直し作業を削減
- 強力なビジュアライゼーション・ツールによる解析結果の迅速かつ簡単な表示



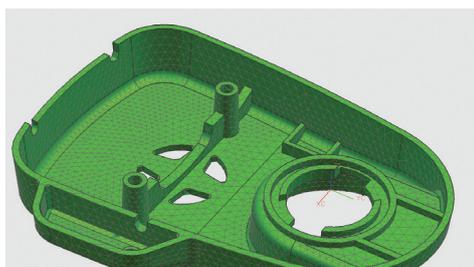
3. 移動したいジオメトリを選択



4. ジオメトリを新しい位置にドラッグ



5. 解析用の新しい設計が完成



6. シミュレーション用に解析モデルをアップデート

たとえば、NX Advanced FEM でメッシュまたはソリューションを作成する場合、モデルの解析に使用するソルバー環境と実行する解析タイプを指定します。その後、ソフトウェアは指定したソルバーや解析タイプの用語あるいは「言語」を使用して、すべてのメッシュおよび境界条件、ソリューションのオプションを提示します。また、ソルバー・ファイルをあらかじめエクスポートしたり、解析結果をインポートしたりすることなく、Advanced FEM の中で直接、モデルの解析と解析結果の閲覧が可能です。

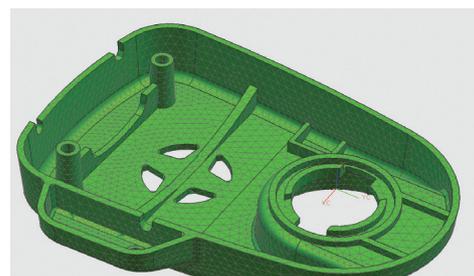
- Advanced FEM は、Simulation ファイル (.sim) や FEM ファイル (.fem) などの個々のデータ構造に対応しているため、分散型の作業環境においても FE モデルの開発を促進します。これらのデータ構造により、解析者の FE データの共有が容易になり、複数のタイプの解析を実行することができます。

- NX のデータ・モデルは大量のデータも迅速に取り扱えるように設計されています。データの重複を避け、データの帰属先をメッシュまたは要素に保持します。

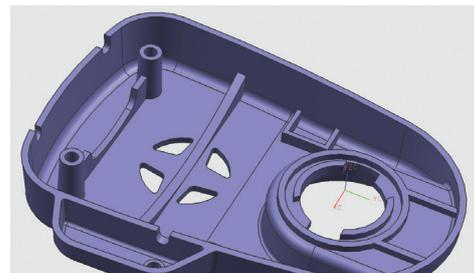
- NX はモデルを論理的に自動編成します。メッシュはメッシュ・コレクターに置かれ、モデル・エンティティはグループ内に置くことができます。これらのエンティティの表示は Navigator で簡単に管理することができます。

- NX はアセンブリに対して分散型のモデル手法を提供するため、アセンブリ FEM にはコンポーネント FEM は含まれず、代わって、これらのモデルへのポインターが保持されます。アセンブリ FEM には、複数のコンポーネント FEM のオカレンスと位置、そしてコンポーネント FEM をシステムに結合させている接続要素が含まれます。アセンブリ FEM に、コンポーネント FEM メッシュに対する材料および物理プロパティを含めることもできます。

- Advanced FEM は、世界最高レベルのメッシュ機能を提供します。また、このソフトウェアは、合理的な要素数を考慮しながら、非常にクオリティの高いメッシュを作成できるよう設計されています。Advanced FEM では、すべての要素タイプ (0D、1D、2D、3D) がサポートされています。さらに、Advanced FEM を使えば、解析者は、たとえばフィレットなどの複雑なジオメトリをソフトウェアでメッシュする方法を管理するなど、特定のメッシュ・トレランスを管理することができます。



1. プラスチック・ケースの最初の解析モデル



2. プラスチック・ケースの最初のジオメトリ

- Advanced FEM には、各種のジオメトリ抽出ツールが搭載されているため、解析者は、解析ニーズに合わせて CAD ジオメトリをカスタマイズすることができます。たとえば、これらのツールを使って微小エッジやフェイスなどの問題を持つジオメトリを除去することにより、メッシュ全体のクオリティを高めることができます。

- Advanced FEM は、新しい NX Thermal Simulation および NX Flow Simulation による熱流体解析もサポートしています。

- NX Thermal Simulation は、完全統合型の有限差分ソルバーです。熱問題に取り組むサーマル・エンジニアは NX Thermal Simulation を利用することにより、熱荷重を受けるシステムの熱流量や温度を予測することができます。

- NX Flow Simulation は数値流体力学 (CFD) ソルバーです。解析者は NX Flow Simulation を利用することにより、定常非定常・非圧縮性流体解析を実行して、システム内の流体の動きに関する流量や圧力を予測することができます。

NX Thermal と NX Flow を組み合わせて利用することで、完全に連携した熱流体解析ソリューションが提供され、伝熱に関する両方の問題に対する強力なシミュレーションを行うことができます。

## NX Advanced Simulation の特長

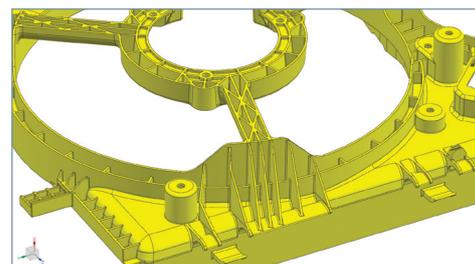
- ユニークかつ強力なジオメトリ操作および抽出ツール
- フィーチャの削除や最適化のための完全に連携可能な CAD モデリング・ツール群
- 必要な要素サイズに基づいた自動 CAE 抽出ツールによって、ジオメトリの精度がさらに向上するため、少ないユーザのマニュアル操作でクオリティの高いメッシュ作成が可能
- CAD インターフェースが Parasolid<sup>®</sup>、JT、STEP、IGES のデータ・フォーマットをサポート
- Simulation ナビゲータを搭載した直感的なインターフェースにより、FE データエンティティへの迅速かつ容易なアクセスが可能
- 材質の等方性、非等方性、直交異方性、超弾性などの材料定義を完全にサポート
- 60 種類の材料があらかじめ定義された材料カタログ
- 幅広いソリューションをサポートする包括的な荷重および拘束条件定義
- NX Nastran デスクトップ/エンタープライズ・ソルバーをサポート
- その他の CAE ソリューションのサポートにより、流体解析、アドバンスド熱解析、疲労解析、設計最適化が可能
- PLM および XML をベースとしたユニークな環境選択機能を通じて、サードパーティのさまざまな外部ソルバーをサポートしているため、選択したソルバーに合わせて UI をカスタマイズすることができ、ソリューションのセットアップを通じた要素の定義が可能
- 設計変数をパラメータとした最適化

## FE モデリング・ツール

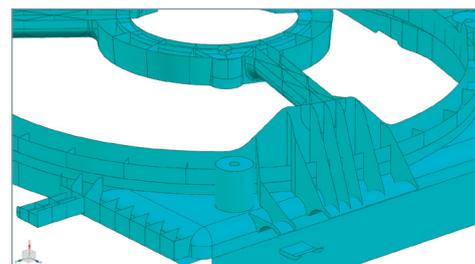
内蔵された標準ベースのインターフェース (IGES、STEP AP203、STEP AP214、Parasolid、JT) またはオプションの CATIA および Pro/Engineer 用ダイレクト CAD インターフェースによって、他の CAD システムのワイヤフレーム、サーフェスおよびソリッド・ジオメトリにもアクセスすることができます。幅広いジオメトリ作成および修正ツールが揃っているため、ネイティブ、非ネイティブを問わずすべてのジオメトリから直接作業することができます。有効なモデルを構築するために設計ジオメトリの修正が必要になることはよくあります。ディテールを抑制あるいは削除したり、メッシュの密度を制御するために新たなジオメトリが必要になったりする場合もあります。または、メッシュのためにジオメトリにないサーフェスが必要になることもあるかもしれません。NX Advanced FEM には、ボスやリブなどのフェイスやフィーチャを個々に簡単に移動、削除してジオメトリを変更できるシンクロナス・テクノロジーが搭載されています。シンクロナス・テクノロジーは、解析者がジオメトリを簡単に変更して理想化できるようにして、what-if 解析を支援するため、設計と解析の繰り返しを迅速化することができます。さらに、シンクロナス・テクノロジーは、ヒストリの有無、あるいはネイティブまたはインポートを問わず、すべてのジオメトリに対応します。

NX Advanced FEM は、以下のような幅広いモデル編集機能を提供します。

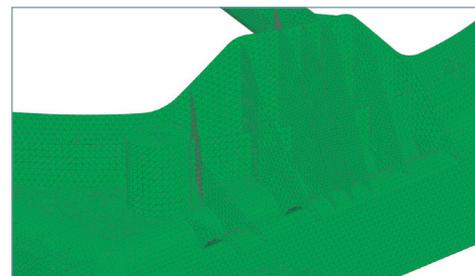
- NX パートで定義されたフィーチャをインタラクティブに制御
- CAD モデルで定義された設計パラメータを利用して感度解析を実行
- 理想化機能を利用することにより、ネイティブおよび非ネイティブのジオメトリのフィレットや穴を自動的に削除
- エンティティの追加、修正、または削除 (シート・ボディ、ソリッド・ボディ)
- ソリッド・ボディから中立面を直接抽出し、サーフェスモデルの作成を行う。サーフェスの厚みはソリッドから 2 次元表示にマッピングされる
- サーフェス・ジオメトリをステッチして薄肉のコンポーネントを作成する手動による繰り返し作業を簡略化する自動切り替え機能
- ソリッド・ボディを分割して、パーティションを簡単にメッシングできるかまで予測する強力なコマンドを用意
- コンポーネントの CAD モデルと FEM との関係を NX Manager および Teamcenter でサポート



1. 薄肉コンポーネントのソリッド・ジオメトリ



2. ソリッド・ジオメトリから中立面を作成



3. 中立面ジオメトリ上に作成されたシェル・メッシュ

## FE メッシュ作成のために CAD トポロジーを抽出

CAD トポロジーには多くの場合、解析者にとっては不要な詳細な形状が含まれています。微小サーフェスや細かいエンボス、小さいフィレット半径、小穴などは、解析者がメッシュ作成をしないと思われる詳細な形状の一例です。このため、NX Advanced FEM には、モデル作成のためのジオメトリ抽象化および理想化ツールが各種用意されています。

理想化コマンドを利用することにより、ユーザは穴やフィレットなどの設計フィーチャを削除または抑制することができます。しかも、この作業は、NX ネイティブか非ネイティブかを問わず、すべての 3D CAD ジオメトリに対して実行することができます。この強力なツール群によって、ユーザは元のジオメトリを所有することなく設計ジオメトリを変更することができます。

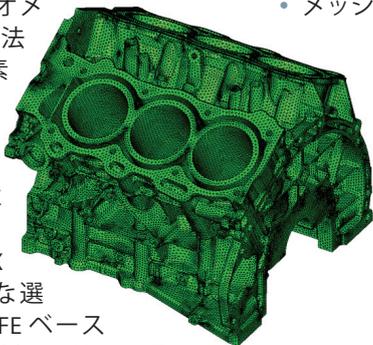
FEMには抽象化コマンドが用意されているため、微小フェイスや微小エッジ、峡部などの形状を削除することができます。このコマンドは、設計フィーチャそのものを削除することなく、メッシュ全体のクオリティに影響を与える部位のみを削除します。解析者はこれらのコマンドにより、個々のFE解析に最適な設計意図を十分に把握できるディテールのレベルで、ジオメトリのメッシュ作成を行うことができます。

NXの抽象化テクノロジーは、非多様体ジオメトリをサポートします。つまり、3つ以上のフェイスでエッジを共有したり、2つ以上のボディでフェイスを共有したりすることができます。非多様体ジオメトリの完全サポートにより、隣接するジオメトリ間のメッシュ作成を堅牢にし、多様体しかサポートしない環境でよく起こるメッシュ作成の制約を受けることがありません。

キー・コンセプトは、最適化または抽象化のどちらの場合でも、CAE主導の修正によって元の設計ジオメトリを変更することなく、完全な関連付けが行われるため、ユーザはFEモデリングの意図を再構築することなく設計ジオメトリへの変更を承認することができる、というものです。

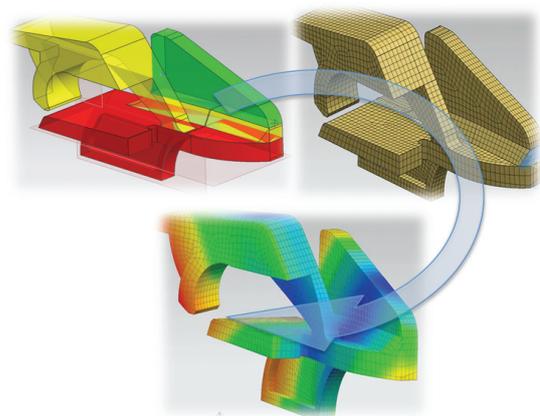
### メッシング

強力な抽象化およびメッシュ作成技術により、あらゆる2Dや3Dソリッド・ボディやシート・ボディなどにフリー・メッシュ、あるいはカーブ、エッジなどに1D（1次元）要素が作成可能です。ポイントとポイント、エッジとエッジ、ポイントとエッジ、ポイントとフェイス、エッジとフェイス、フェイスとフェイスなどのジオメトリ・ベースの簡単な方法でメッシュ同士を結合できる豊富なツールが用意されています。このジオメトリ・ベースの方法で作成された要素は、その親のコンポーネントが再度メッシングされると、自動的に再作成されます。さらに、NX Simulationの強力な選択機能を使って、FEベースの結合（節点と節点）も簡単に行うことができます。



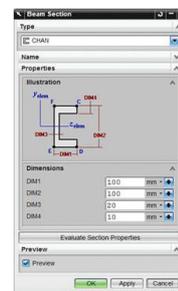
### フリー・メッシング機能

- トポロジーが制限されないサーフェスおよびボリウムの自動メッシュ作成
  - 3D四面体メッシュ
  - 3Dスウィープ・メッシュ
  - 2Dメッシュ
    - 2Dフリー・メッシュとともに利用可能な2Dマップド・メッシュ
    - 穴周りのメッシュ
    - 2D境界メッシュ
    - 2D従属メッシュ
    - 四辺形のみメッシュ
  - 1Dメッシュ
    - はり
    - ボルト接続
    - 剛体
    - スプリング
    - ギャップ
    - ダンパ
- 粗いメッシュから細かいメッシュへの遷移メッシュ（2D、3D）
- 六面体メッシュから四面体メッシュへのスムーズな遷移に必要なピラミッド要素をサポート
- メッシュ作成時のユーザ指定による自動抽象化
- 線形または高次の四辺形、三角形のサーフェス・メッシュ作成。また、四辺形要素中に自動的に三角形要素を作成し、要素のひずみを自動的に低減
- 1次、2次の四面体要素のソリッド・メッシュの作成
- 四面体要素作成前に要素のひずみの許容範囲の定義
- 精度の高いメッシュ作成のための要素のローカル制御
  - エッジの要素数
  - コーダル・トレランス
  - 等比数列
- ジオメトリ・ベースの定義と集中質量、剛体、スプリング、ギャップ、ダンパ要素の作成が可能
- メッシュ作成の設定とジオメトリック・フィーチャの関連付け（設計ジオメトリの変更に合わせて更新）



### 要素ライブラリ

包括的な有限要素ライブラリによって、多種多様な解析とモデリングを迅速かつ効率的に実行できます。1次および2次のシェルおよびソリッド要素、軸対称のシェルおよびソリッド要素、はり、ロッド、スプリング、ダンパ、質量、ギャップなどを含む125種類以上の要素が用意されています。スカラー要素やその他の特殊な要素には固有のグラフィック・シンボルが付けられています。また、線形構造解析のためにP要素（四面体ソリッド）もサポートされています。



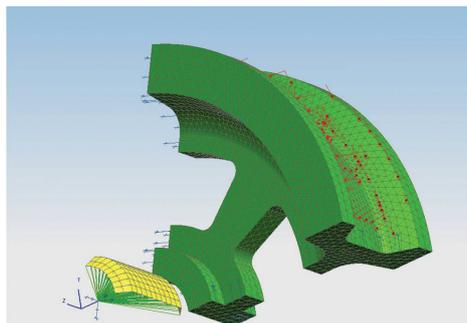
### はり断面のプロパティ

はり断面のプロパティは断面の標準セットから定義したり、CADジオメトリから直接定義したりすることができるため、はり定義のための適切なデータ作成が簡素化されます。

## 荷重および境界の条件

NX Advanced FEM には、荷重および境界の条件を定義するための豊富な機能が搭載されており、使用環境を正確にシミュレーションすることができます。

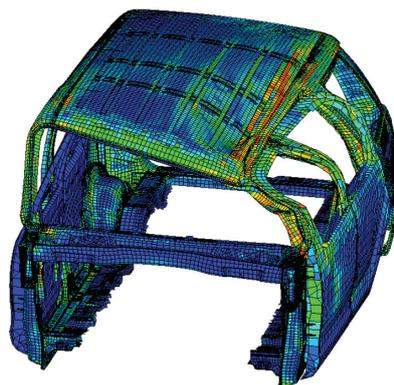
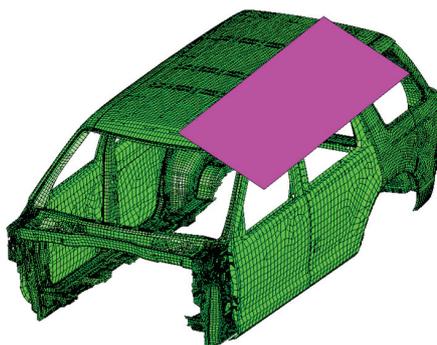
- 荷重はジオメトリ上で、またジオメトリと関連付けて定義することができます。荷重の作成により、自動メッシュ作成の際に指定の位置に確実に節点が配置されます。
  - メッシュ・ポイント
  - フェイス
  - エッジ
  - カーブ
- 拘束条件はジオメトリ上で、またジオメトリと関連付けて定義されます。
  - メッシュ・ポイント
  - フェイス
  - エッジ
  - カーブ
- サーフェス対サーフェス接触の定義をサポート
  - サーフェス間の固着接触
  - 自動接触面検索
  - カップリング
  - 自動カップル自由度
  - マニュアルカップル自由度
- 節点変位を含む制約条件と拘束条件
- 構造荷重
  - 節点の熱量と温度
  - 要素のフェイスとエッジの圧力
  - 加速度（重力、並進、回転）
  - 周囲温度および参照温度
- 伝熱荷重
  - 節点熱源および分散熱源
  - フェイスおよびエッジの流量、対流、放射
- 荷重と拘束条件はすべて固有のグラフィカル・シンボルで表示
- ジオメトリ・ベースの荷重と拘束条件の関連性は、設計ジオメトリの変更を通して維持されます。
- 時間変化する荷重および境界条件の定義により、非線形の荷重条件を正確にシミュレーションできます。
- 式、配列、または表入力で荷重を定義できる強力な「フィールド」ユーティリティ。空間位置で変化する荷重を式または Ascii ファイルをインポートして迅速かつ簡単に定義することができます。時間、周波数、温度に依存する荷重についても同様に定義することができます。



## 包括的なモデル検証ツール

エラーを包含するモデルの解析には、多くの時間とコストがかかる上、解析をしてもエラーが検出されないこともしばしばです。NX Advanced FEM には、包括的なグラフィカル・ツールと数学ツールが用意されているため、ソリューションとしてモデルを提出する前に、モデルが完全かつ正確であるかを検証することができます。

- 二重節点および要素のチェックによって重複を削減
- フリー・エッジとフェイスのチェックによってモデルの不要な亀裂を回避
- 要素の縮小表示によって、要素が正しく配置されているかどうかを検証
- 要素の形状チェック（ひずみ、そり）によって、要素が制限値を超えておらず、正確な結果を出せるかどうかを検証
- シェルの厚さが正しいことをチェックできる要素の厚さ表示



## 解析から最高の結果を得る

科学と技術を駆使した解析が設計の意思決定に影響を与えるためには、解析結果が理解できる形式で提示されなければなりません。NX Advanced FEM には、重要なデータに焦点を当て、再検討や行動のためにそれらを提示するための豊富なグラフィック機能や操作機能が用意されています。包括的で柔軟なメソッドロジーが採用されているため、ユーザは FEM ソリューションが特定される前も、特定されている最中も、特定された後も作業を行うことができます。

## NX Advanced FEM の各種機能

### 作成：

- 動画、ステップもしくはスムーズ・シェーディング表示
- 切断平面、等高線、要素、アロー表示
- 繰り返し使用する表示オプションをテンプレート化
- 検索基準による要素のグループ化（例：上位 30 個の応力値）

### 制御：

- データの表示方法（たとえば、データ・コンポーネントと座標系には平均化されたデータと平均化されていないデータを使用する、など）
- テキスト、ヘッダー、色

### 表示：

- 複数の解析結果を同時に表示
- 複数のビューポートで解析結果を表示
- 変形したジオメトリを表示

### アニメーション表示：

- 流量の結果を流線、リボン、バブルで表示

### 限定表示：

- 要素グループ

### 挿入：

- 3D プロープ結果のアノテーション
- 3D および 2D テキスト・アノテーション

### エクスポート：

- レポート対応プリント/プロットングの表示
 

JT	JPEG	BMP
PNG	GIF	アニメーション GIF
TIFF		
- 1 つ以上の解析結果を Excel (Windows のみ) などのスプレッドシートに直接表示することができるため、さらなる操作が可能になります。

レポート作成：

- モデルのデータや解析結果を検討するための HTML によるカスタマイズ・レポートの作成

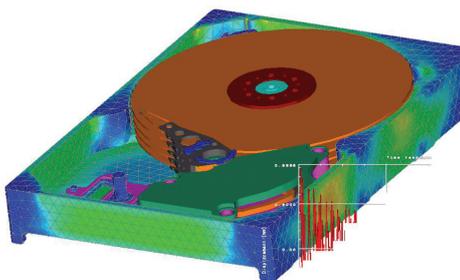
インポート：

- Nastran OP2
- Abaqus FIL
- Ansys RST
- I-deas® UNV および BUN

### ソルバー環境のオプション

NX Advanced FEM のユーザ・レイアウトは、ユーザが指定したソリューション環境や言語に応じて設定することができます。ユーザが選択したソルバーの言語に統一するために、ソルバーの環境をカスタマイズすることもできます。ソルバーで利用可能な要素や、適切な荷重や拘束を割り当てる用語に至るまで、すべてが選択したソルバーの言語で制御されます。

ユーザはすべての環境を利用することができますが、FEA データのインポートとエクスポートは、オプションとして利用可能な ABAQUS や ANSYS、Nastran、LS-DYNA といったソルバー用のソリューション環境アドオン・モジュールによって制御されます。Nastran Solution Monitor では、ソルバーのジョブ・ステータスのモニタリングと解析エラーの追跡が行えます。



NX Advanced FEM で現在サポートされているソリューション環境は以下のとおりです。

ソルバー	解析タイプ	ソリューション・タイプ		
Nastran	構造解析	サーフェス対サーフェス接触を含む 線形静解析 (SOL 101) 固有値解析 (SOL 103) Response Simulation (SOL 103) 座屈解析 (SOL 105) 非線形静解析 (SOL 106) 直接複素固有値 (SOL 107) 直接周波数応答解析 (SOL 108) 直接過渡応答解析 (SOL 109) モーダル複素固有値 (SOL 110) モーダル周波数応答解析 (SOL 111) モーダル過渡応答解析 (SOL 112) 設計最適化 (SOL 200) アドバンスト非線形解析 (SOL 601) アドバンスト非線形陽的解析 (SOL 701) 線形・アドバンスト非線形過渡応答解析 (SOL 129)		
		熱解析	熱伝導解析 (SOL 153)	
		軸対称構造解析	線形静解析 (SOL 101) 非線形静解析 (SOL 106)	
		軸対称熱解析	熱伝導解析 (SOL 153)	
		ABAQUS	構造解析	汎用解析
			熱解析	熱伝導解析
			軸対称構造解析	汎用解析
			軸対称熱解析	熱伝導解析
		ANSYS	構造解析	線形静解析 モード解析 座屈解析 非線形静解析
熱解析	熱解析			
軸対称構造解析	線形静解析 非線形静解析			
軸対称熱解析	熱解析			
NX Thermal および NX Advanced Thermal	熱解析		有限差分熱解析 (TMG ベース)	
	流体解析		非圧縮性流体解析 (CFD)	
NX Flow	流体解析	非圧縮性流体解析 (CFD)		
	連成熱 / 流体解析	連成解析		
NX Advanced Flow	流体解析	圧縮性流体解析 (CFD)		

### NX Nastran - Desktop の特長

- パワフルな解析機能
- スポット溶接を含む豊富な要素ライブラリ
- 広範な材料カタログ
- 荷重条件の簡単な組み合わせと追加
- 広範な固有値ソルバー
- 設計変更の影響を評価する設計感度解析
- 効率的なソルバー
- 包括的な熱解析機能
- 大変形や材料非線形を評価する基本的な非線形解析機能
- 線形静解析のためのサーフェス間接触
- 異なるメッシュを接合するグルー結合

### NX Nastran - Desktop

NX Advanced Simulation には、NX Nastran Environment トランスレータのデスクトップ・ライセンスに統合される形で、NX Nastran - Basic デスクトップ・ソルバーのライセンスが供与されます。NX Advanced Simulation のライセンスに、NX Nastran - Basic Advanced Bundle と下表にリストする NX Nastran の各モジュールを追加することができます。

NX Nastran - Basic では、各種の有限要素タイプと材料カタログからなる広範なライブラリを利用できるほか、荷重条件を柔軟に設定したり、規模に関係なくモデ

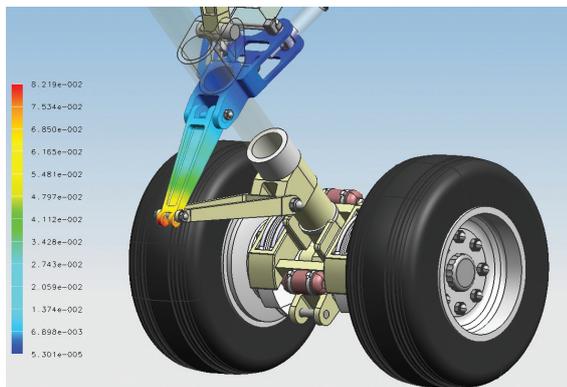
ルの線形静的解析、座屈解析、固有値解析を効率的に実行したりすることができます。また、熱解析では、定常および過渡の熱解析が行え、設計上の問題を解決することができます。さらに、基本的な非線形解析では、大変形問題や材料非線形問題を含めることができます。

#### NX Nastran の解析の特徴と機能

	Basic バンドル	Advanced バンドル*	オプション*
<b>基本的な解析機能</b>			
線形静解析	•		
モード解析	•		
座屈解析	•		
熱伝導解析（定常および過渡）	•		
基本的な陰解法非線形解析	•		
スポット溶接解析	•		
<b>高度な解析機能*</b>			
DMP（Distributed Memory Parallel Processing）**		•	•
動的応答解析モジュール		•	•
アドバンスト非線形解析モジュール			•
スーパーエレメント解析モジュール		•	•
DMAP（Direct Matrix Abstraction Programming）		•	•
設計最適化モジュール			•
空力弾性解析モジュール		•	•
回転体の動的解析			•

\* Basic バンドルは、すべてのアドオン・モジュールと Advanced バンドルで必須となります。Advanced バンドルは、Femap® と統合されているデスクトップ・バージョンでは利用できませんが、Femap および NX Nastran Basic のアドオンとして個々のアドバンスト解析モジュールを購入することができます。

\*\* DMP（Distributed Memory Parallel Processing）はデスクトップ・バージョンでは利用できません。



### ソリューション・プロセス

NX Advanced FEM はマルチステップ・ソリューションに代表されるソリューション・プロセスの定義もサポートしており、サポートされているすべての構造ソルバーに対応しています。Advanced FEM では、次のプロセスがサポートされています：アダプティブ、疲労耐久性、最適化

### アダプティブ・ソリューション

アダプティブ解析は、サポートされているすべてのソルバーで実行可能な線形静解析ソリューションの一つで、ソルバーを選ばない h 法によるアダプティブ解析メソッドを用いて、反復解析中に自動メッシュ細分化を実行します。アダプティブ解析の主要な目的は、さまざまなメッシュ密度による複数の有限要素解析の実行という、長い時間を要する反復プロセスを自動化することです。メッシュ細分化は、要素応力の不連続性に関連したエラー予測によって判断されます。これらのエラー予測に基づいて、モデルの重要な領域が特定され、それらがメッシュのさらなる細分化のターゲットとなります。

重要な領域が特定された後は、局所的なメッシュ細分化が内部で実行されます。要素サイジング・スキームによって、新しいサイズが予測されます。さらに、遷移領域に沿って要素のクオリティがチェックされ、後に細分化プロセスに影響を与える可能性のあるエラーの「ホットスポット」が除去されます。

アダプティブ解析は、すべての 2D および 3D テトラ要素をサポートしています。ただし、六角形、ウェッジ、ピラミッド要素はサポートされていません。アダプティブ解析が実行されている間、細分化された既存メッシュ要素は、合致するテンプレート・パターンによって置換されます。細分化が必要な要素の節点は、ソフトウェアによって特定され、修正されます。

### 最適化

最適化は、与えられた設計目標のための最善のソリューションを見出せるように解析者をサポートするプロセスです。NX Advanced FEM を使えば、最適化ソリューションのプロセス構築が可能になります。ユーザは、パートまたはコンポーネントの質量といった目標や Von Mises 応力の最大許容値などの制約条件、コンポーネントごとに異なる設計パラメータなどを定義することができます。最適化ソリューション・プロセスは、設計クライテリアに基づいて実行されますが、設計パラメータはそれぞれ異なるため、設計エンジニアは、オリジナルのベースライン設計よりも優れた構造設計があるかどうかを判断することができます。

### 製品の入手方法

NX Advanced FEM は、シーメンス・ライフサイクル・シミュレーション・アーキテクチャに基づく NX Advanced Simulation アドオン・アプリケーション群の中核的な CAE パッケージです。NX Advanced FEM は、NX Nastran Desktop、

NX Advanced Durability、NX Durability Wizard、NX Flow、NX Thermal、NX Electronic Systems Cooling、NX Space Systems Thermal、NX Response Simulation、NX Laminate Composites および Nastran、ANSYS、ABAQUS 用にカスタマイズされたソルバー・インターフェイスなど、NX Advanced Simulation 群のほかの全ての NX CAE アドオン・アプリケーションに必要です。

NX Advanced FEM は、32 ビットおよび 64 ビットの Windows システム、64 ビットの Linux システムで利用できます。

お問い合わせ  
シーメンス PLM ソフトウェア  
〒151-8583  
東京都渋谷区代々木 2-2-1  
小田急サザンタワー  
TEL: 03-5354-6700  
FAX: 03-5354-6780

[www.siemens.com/teamcenter](http://www.siemens.com/teamcenter)

© 2011 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All rights reserved. Siemens および Siemens のロゴは、Siemens AG の登録商標です。D-Cubed、Femap、Geolus、GO PLM、I-deas、Insight、JT、NX、Parasolid、Solid Edge、Teamcenter、Tecnomatix および Velocity Series は、Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. またはその子会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。その他のロゴ、商標、登録商標またはサービスマークはそれぞれ各所有者に帰属します。  
X6-JA 8139 7/11 L