



**Selected cases**  
**From the automotive industry**

# AUDI: Body-in-White FEモデル作成プロセスの効率化

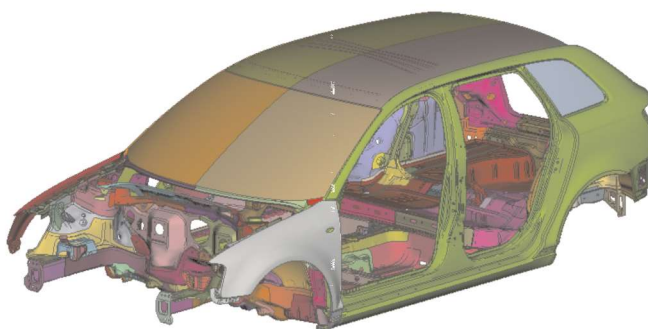
---

## Challenge

- FEMモデルの組み上げに対する効率的な方法の調査
- プロセスの最適化:
  - 柔軟性の向上および実施ステップの明確化と容易化

## Approach

- ANSA Dmを使用
- 各モデルパーツは、解析分野毎の条件に沿ってメッシュを作成し管理
- プロセス遂行中、随時データにアクセスできるように対応
- 以前のステージで使用したプロセスを取得し、内容を修正するためのオプションを追加



## Results

- 工数を60%削減
- 部署間のフィードバックや情報交換を改善
- プロセスと製品の信頼性が向上
- 他のプロジェクトにおいても同様のプロセスでの統合が可能
- 異なるプロジェクト間での結果比較作業を容易化
- プロジェクトのフローの概要と管理を容易化

### 顧客からのフィードバック

“ANSA をBody-in-Whiteモデリングプロセスに導入した事で、当社の競争上の優位性が大きく向上しました。ANSA の堅牢性と独創性は、他のどのソフトウェアよりも優れています。”

AUDI AG, Functional Design Body  
Richard Lindner氏

# BMW Group: 鋳造構造のモデリング 包括的な調査

## 課題

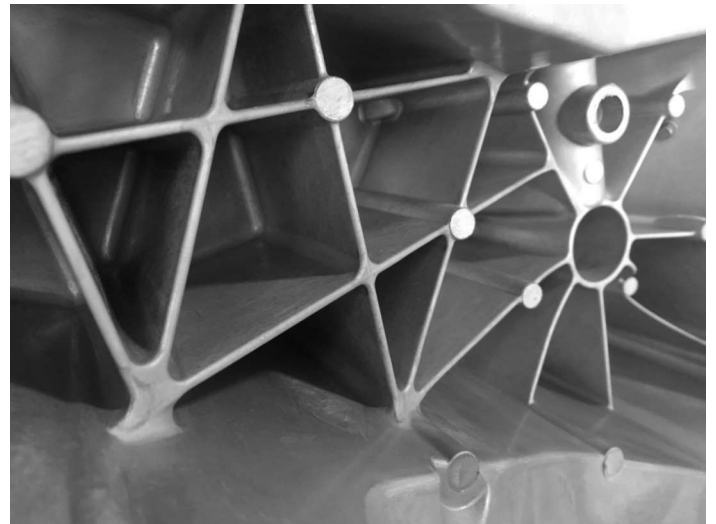
- 複雑な鋳造形状に最適なモデリング手法の確立
- 精度、計算時間、フルスケールモデルの取り扱い、モデリング作業の評価

## Approach

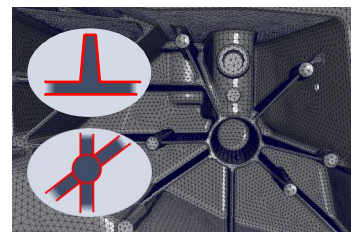
- 様々なレベルの離散化により複数のモデリングアプローチを検討
- HEXAメッシュモデルとTETRAメッシュモデルをベンチマークとして設定
- 非線形性、大きな変形、および破損を考慮するために、陽解放ソルバーを使用
- 全体曲げ、局所曲げおよび軸方向圧縮の3つのロードケースを設定
- フルスケールの衝突テストで選択したバリエーションを確認

## Results – Benefits

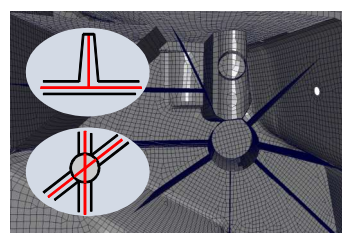
- Exact Shell Modelingモデリング: ExactモデリングによるT 接合部でのShell要素によるモデリングは、全体的なパフォーマンスとモデリングの労力との間の最良の妥協点となる
- ANSA のCASTING機能によりモデリング労力を大幅に削減
- Hybrid Modeling\*: Shell要素により作成されたモデルの一部をSolid要素に置き換えることが可能
- このアプローチは、計算時間と処理を犠牲にすることなく、精度の面で大きなメリットをもたらす
- ただし、ANSA のCASTING機能のさらなる開発が必要な部分でもある



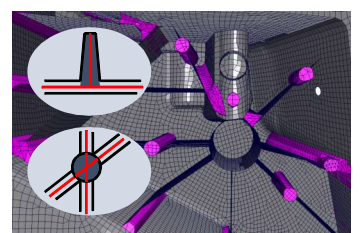
Original geometry



Solid modelling (benchmark)



Shell modelling exact



Hybrid modelling\*

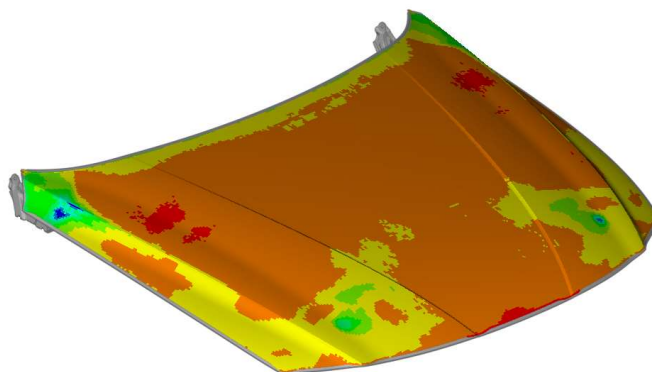
「Exact Shell Modelingアプローチは、鋳造構造の私共の標準手法となりました。ANSA のメッシュ機能、特にCASTING機能により、モデリングの労力が大幅に軽減されます。精度は、ソリッド要素を部分的に用いることで簡単に向上できます。このHybrid Modelingアプローチは、今後はさらなる利用を考慮する必要があると考えています。」

\*Octavian Knoll: A Probabilistic Approach in Failure Modelling of Aluminium High Pressure Die-Castings, PhD Thesis, NTNU Trondheim, Norway, 2015.

# Hyundai Motor Company: フード部品の構造シミュレーションのための塗装浸漬圧力場マッピング

## Challenge

- CFD シミュレーション結果ファイルから多数の解析ステップの圧力荷重初期条件を、Ready-to-Runの動的解析構造モデルにマッピング
- 大規模なデータセットの処理: 100 ~ 300 ステップ、約 10 万の離散位置での圧力を含むソース データ、約 10 万のシェル要素を含むターゲット メッシュ
- 回転重力ベクトルの処理
- マッピング プロセスに必要な手作業と CPU 時間を削減



## Approach

- Scriptを用いたResult Mapperの利用
- Mappingの為のモデル準備およびINCLUDE構成出力を支援する自動化Script作成
- 圧力フリンジ プロット、特定の要素にマッピングされた圧力値、およびシミュレーション結果を比較することによるマッピング プロセスの検証

## Results - Benefits

ANSA の Results Mapper とScript API 機能を活用する新しいアプローチにより、手作業の時間が 37% 削減され、全体の時間が 70% 削減された。

「ANSA は、さまざまなファイル形式間で CAE 情報を適応させることができるツールです。同時に、非常に大きなデータセットでも優れた機能を発揮します。Results Mapper と Python Script API を組み合わせることで、手作業と計算時間を大幅に削減する効果的なプロセスが実現しました。」

Yumin Heo, Manager / Advanced Manufacturing  
CAE Team, HYUNDAI Motor Group  
Hyundai Motor Group, South Korea

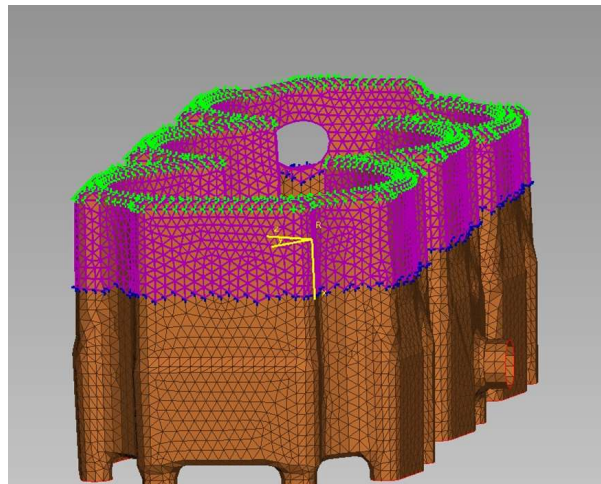
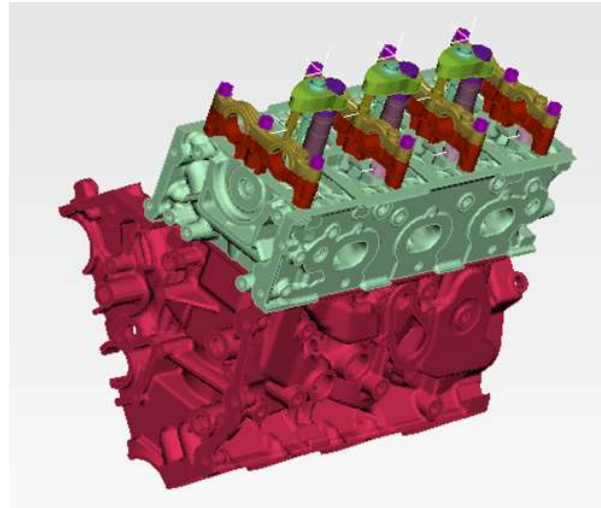
# AUDI: ANSA & METAを用いたエンジンモデルの作成

## Challenge

- ANSA & METAを用いたABAQUS向け静解析用エンジンモデルの作成

## Approach

- 純粋なジオメトリデータをANSAファイルに変換する手順を確立した。  
ジオメトリエラーが発生した場合は、修正されるように対応した。  
自動化および半自動化機能を用いてサーフェスマッシュを生成し、特定の領域に対する特殊な処理条件を完全に満たすように対応した。  
2次テトラ要素を使用してボリュームメッシュを作成した後、ABAQUSで静解析を行うために必要なセットアップが行われたフルモデルを作成した。  
結果の評価を自動化するためのツールバーをMETAで作成した。  
モデル形状の変更による結果への影響を調べるため、ANSA モーフィングツールを使用して簡単に形状変更が行えるように対応した。



## Results

- ANSA & METAを使用して確立された手順により、ボトルネックが解消されABAQUSのモデル準備に必要な時間が短縮された。

### 顧客からのフィードバック

“ANSA&METAを用いる事で、静解析用エンジンモデルに関するプロセスを改善することに成功しました。”

AUDI AG, Berechnung Struktur/Dynamik  
Otto/Diesel  
Norbert Zenker 氏

# Groupe PSA: Body-In-White強度／耐久解析向けANSA ロードケースセットアップツール

## Challenge

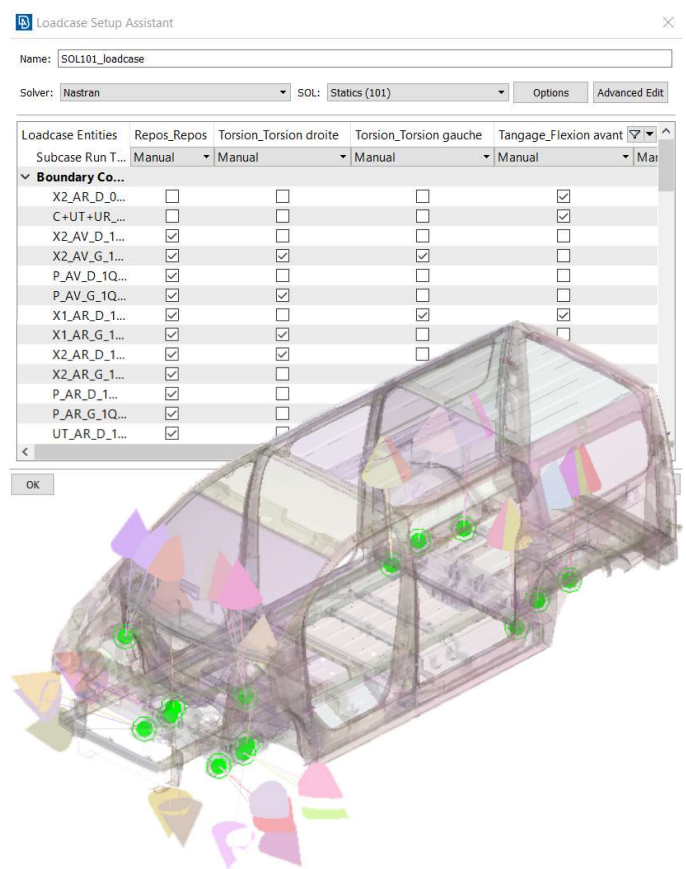
- ExcelファイルからNASTRAN SOL101のロードケース／MASS条件を抽出し、ANSA上のモデルに設定
- ロードケース設定ポイントの位置決めを容易化

## Approach

- Python Scriptを用いて以下をANSA上で実行するツールを開発:
- Excelファイルからのロードケース／MASS条件の読み込み
- ユーザー定義のシナリオを通じてNastran Loadcase Assistantを構成 (Loadcase Managerとテンプレート用参照ライブラリを使用)
- ロードケース設定ポイントにLC Pointを作成

## Results

- ロードケース／MASS条件の自動設定を実現
- ロードケースのユーザー定義シナリオを高速化
- ユーザーエラーを防ぐ事でモデルの整合性を確保
- 再利用を目的としたロードケース／MASS情報のテンプレートを保存



## 顧客からのフィードバック

“今年、Groupe PSAに導入された ANSA は、強度／耐久解析向けのプリプロセッシングを行うための優れたツールとなりました。新たな標準機能と Python の開発 (PSA 仕様向け) により、ANSA は CAE 全体のターンアラウンドタイムの大幅な短縮に貢献しました。”

DQI/DAPF/MTSV/VDE/CMES  
Aurelien PAVIN de LAFARGE氏

# Volvo Car Corporation: 車両耐久性のための溶接ナットのモデリング

## Challenge

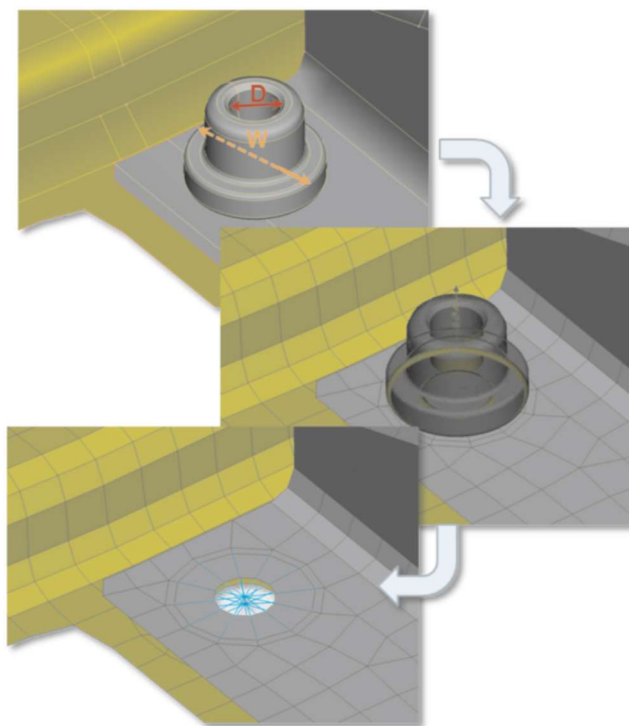
- ボルト結合データ抽出のための溶接ナット3D形状の活用
- メッシング初期段階のモデル構築プロセスでの利用

## Approach

- 溶接ナットの形状寸法(溶接ナット幅やボルト径等)を抽出し、Bolt Connectionに格納するScriptを開発
- 各Bolt Connectionにおいて、その周辺にある開口部を持つ部品を基に、結合部品を検出
- Batch Meshツールにより、Bolt Connectionの情報と溶接ナットの情報に基づいてボルト穴を認識し、処理を実施
- 最後に、ボルト結合は適切なFE Representationを用い、Connections Managerを通じて表現

## Results

- ボディアセンブリにおける溶接ナットモデリングのボトルネックを解消
- プロセスを自動化
- モデリング工数を20%削減
- プロセスの信頼性が大幅に向上



## 顧客からのフィードバック

“溶接ナットモデリングの自動化により、モデリングフェーズの時間が大幅に短縮され、エンジニアは製品の改善に向けてより質の高い解析フェーズに集中できるようになりました。”

VCC, CAE analyst  
Markus Fritzell氏

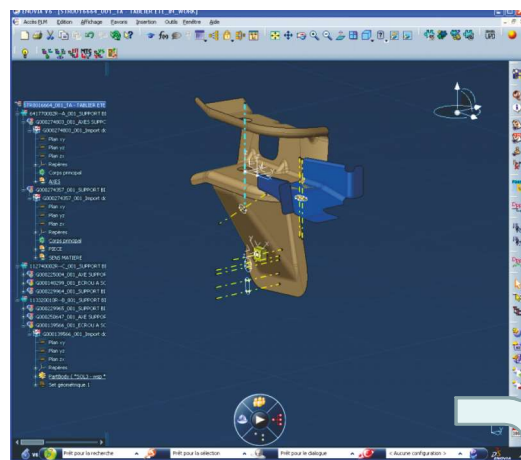
# RENAULT: CADとPDM情報を利用したCAEモデル作成

## Challenge

- PDM構造情報とメタデータを維持し、CAE固有の情報を統合したCAEアセンブリモデルを作成すること
- 本プロセスはプリプロセッシングフェーズの最初のステップとなるため、信頼性と一貫性を持っていること
- 作成するモデルの品質は、このモデルに基づいて作成される全てのFEモデルに反映されること

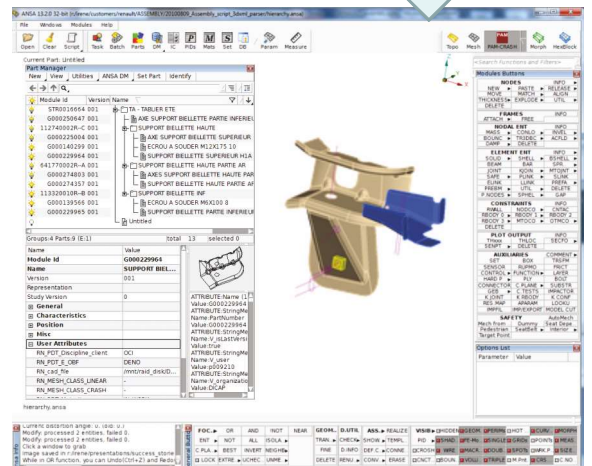
## Approach

- PDMシステムから出力されたモデル構造情報をANSAに読み込むScriptを開発
- モデルの階層情報と部品のメタデータはPart Managerにインポートされ、関連する全てのCADファイルは適切な属性を持つANSAファイルに変換
- 板厚、材料属性やメッシュに関するガイドライン等のCAE固有の情報を、CADファイルにマッピングするオプションを追加



## Results

- PDMとCAE固有の情報を統合したモデルアセンブリを非常に短時間で作成
- 作成モデルには、以降のプリプロセッシングステップ(バッチメッシングや部品間結合)でCAEエンジニアが活用でき、且つアセンブリコンポーネントのバージョン履歴が確認可能な属性情報を設定



## 顧客からのフィードバック

“このScriptの開発は、ANSAカスタマーチームの効率性を示す優れた例です。本件への対応に適した熟練エンジニアが、複雑且つ固有の社内デジタルプロセスに合致した機能を迅速に提供してくれました。”

RENAULT SAS, Specialiste Simulation  
Numerique  
Jeremie Gomez氏



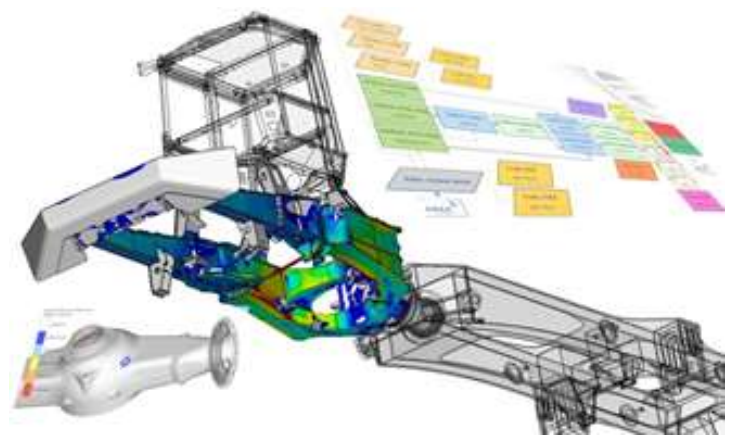
# VOLVO: VPD Braåsを用いた解析プロセスの自動化

## Challenge

- 時間短縮
- 結果精度向上
- エンジニア間の整合性確保
- 繰り返し作業の削減

## Approach

- 長い解析実行時間を伴う連続した解析プロセスを複数特定
- プロセスには負荷の高い管理作業が含まれている事を把握
- 複数の連続したタスクからなるプロセスも適切である事を確認



## Results – Benefits

ANSAとMETAを用い、以下作業を実施：

- 作業途中のデータへの容易なアクセス (Bulkデータの操作等)
- モデル構成情報を活用したモデル構築及び更新を容易化 (ハードポイントの再利用等)
- 自社独自のルールに沿ったPost処理の実施 (最大90%の時間削減)
- バッチによる容易な実行 (Post処理の自動化等)

## 顧客からのフィードバック

“ANSAおよびMETAの機能により、解析プロセスの自動化が容易になりました。FE solverから独立したPre/Post Processorを使用できる事は、大きな利点となりました。ANSAを使用すると、複数のエンジニアが同じモデルを体系的に操作でき、プレッシャーの高いプロジェクトが予定より1週間早く完了しました！”

Volvo Construction Equipment, Sweden  
CAE-engineer, Durability  
Pierre Orvegren氏

# UNISO Technologies: バックホローダーの安定性

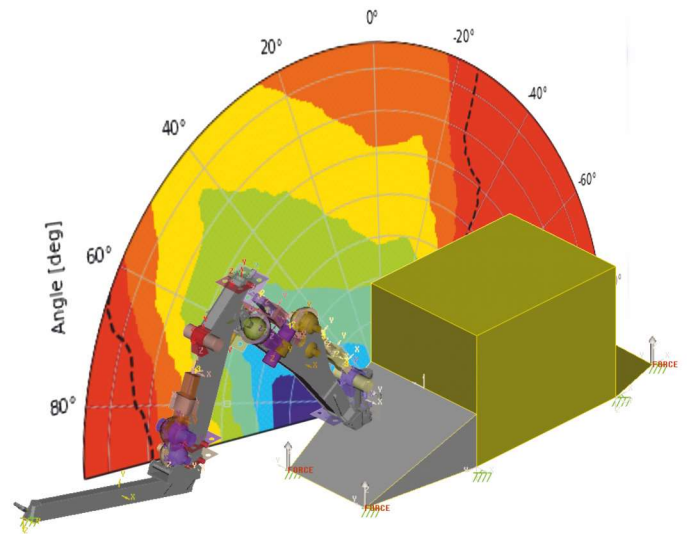
## Challenge

掘削機ユニットとリフトが作業範囲内で操作されたときにバックホローダーに生じる可能性のある不安定性の調査。

## Approach

このプロジェクトは、UNISO Technologies AB と Hudding AB が共同で実施された。

- ANSA Kinetics により、掘削機のメカニズムと動きを設定し、動作範囲内のサポートでの反力を算出
- 掘削機の位置の可能な組み合わせをカバーするために、実験計画法を使用
- SFORCEを使用して、車輪と地面の接触を特定し、反力を計算しました。



## Results – Benefits

- 不安定性を検出するためのカスタムPost処理 Script
- 個々のケースのパレート図
- 安全な作業領域を備えた自動化された安定性プロット

「ANSA Kinetics を DOE で実行できるようになったことで、多数の位置とケースの組み合わせを時間効率よく調査できるようになりました。ANSA Kinetics により、ANSA は汎用プリプロセッサから、結果を提供するための強力なシミュレーション ツールへと進化しました。」

Malin Fredriksson, CAE-engineer,  
Uniso Technologies

# RENAULT: 車両耐久性のためのスポット溶接のモデリング

## Challenge

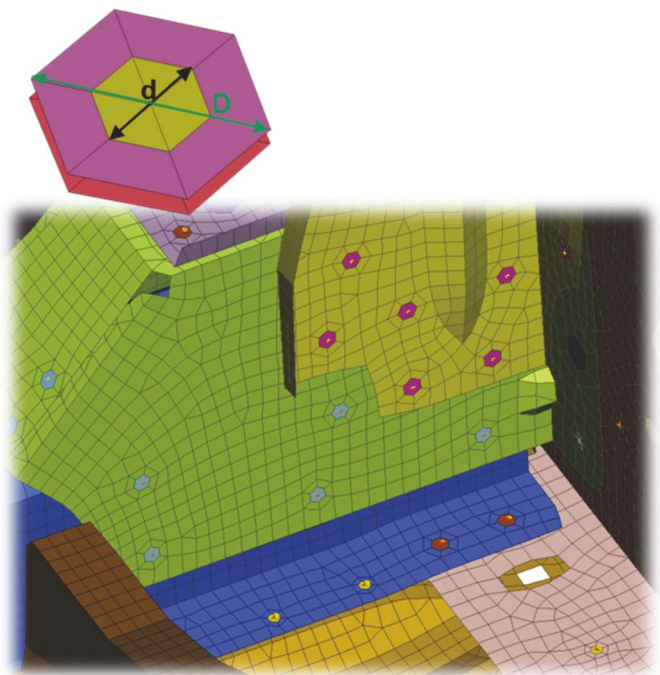
- 実際のスポット溶接範囲を適切に表現し、実車試験との相関性が高いスポット溶接モデルを使用
- プリプロセッシングに要する時間が非常に長いため、従来は生産モデルへの適用が困難だった複雑なスポット溶接モデルの適用

## Approach

- ANSA Connections Managerを用い、数千の結合ポイントを効率的に管理し、且つ部品結合時の強力なローカルリメッシュ機能を適用
- スポット溶接の様々な領域に対し、Post Realization(User Script)を用いてカスタムプロパティと材料特性の自動割り当てを実施

## Results

- 従来より正確なスポット溶接モデルを作成するための時間を大幅に短縮し、アセンブリプロセス中のエラーのモニタリングを実現
- 上記の様なスポット溶接の生産耐久性モデルへの実装が可能となり、プリプロセッシングコストを低く抑えながらモデル全体の品質向上を実現



## 顧客からのフィードバック

“BiW耐久性検討のループでは、スポットモデリングに非常に時間がかかっていましたが、このScriptにより貴重な時間を獲得しました。強力なScriptにより作成されたスポット周りのメッシュを確認する事ができるようになりました。”

RENAULT SAS  
Body in White & Structure Design  
Jean-Francois Vittori氏

# PSA PEUGEOT CITROËN: METAによる電気スポット溶接の効率的なポスト処理

## Challenge

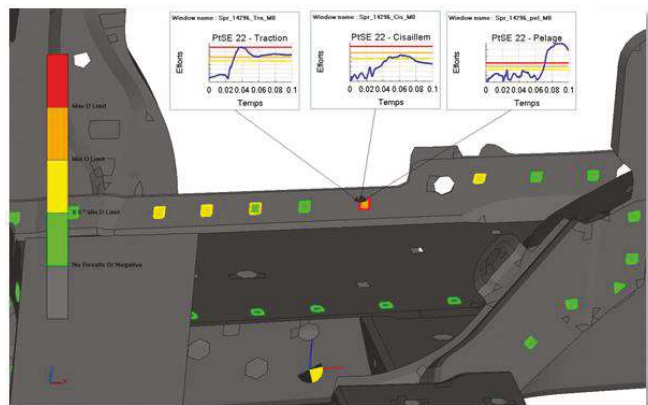
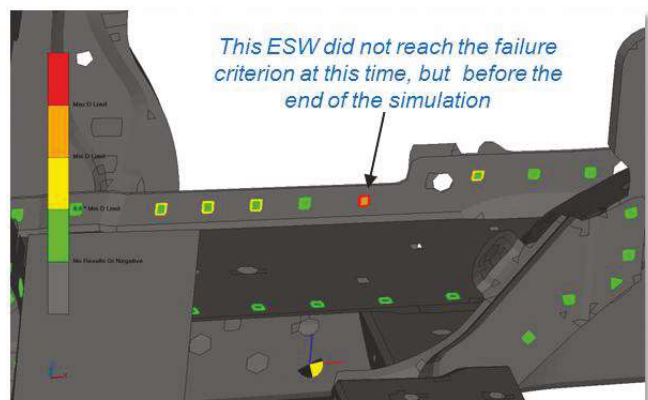
- 電気スポット溶接(ESW)の破断および溶接部分に働く力の効率的な調査

## Approach

- METAで開発したカスタマイズ機能によりPSA PEUGEOT CITROËNのポストプロセスをキャプチャした後、プロセスの容易化および自動化を実施
- METAの標準機能およびScript機能を使用

## Results

- ESWに働く力のポスト処理時間を従来のプロセスと比べて約65%に削減
- 特定のタイムステップまたはシミュレーション全体におけるESWの破断チェックを実現
- シミュレーション中にESWに働く全ての力(引っ張り/せん断/曲げ)をAnnotationを介して表示を変更せずにチェックする事が可能



## 顧客からのフィードバック

“METAは、PSA PEUGEOT CITROËN で使用されている衝突解析結果をポスト処理するための素晴らしいツールです。METAの標準機能およびScriptの両方が、ポスト処理時間の短縮に大いに役立ちました。”

PSA - DAPF/MTSV/NSIV/SIMU/SICA  
Nicolas Vallino氏

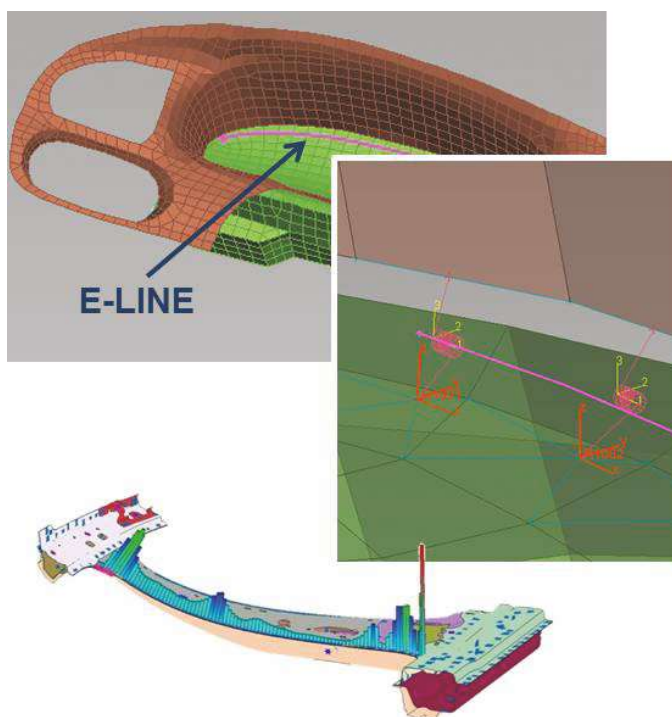
# Volvo Car Corporation: 車両のきしみ音とガラガラ音の解析

## Challenge

- ランダムな信号によるモデル上の2部品間の相対変位をシミュレーションし、きしみ音やガラガラ音の問題を調査

## Approach

- 形状データに基づいて、マスターおよびスレーブ部品間に RBE3-CBUSH-RBE3要素を生成するための高度な ANSA スクリプトを開発し、CBUSH要素の方向付けに使用される座標系を各“マスター”ノード上に作成した。それぞれの座標系は、ユーザーが調査が必要な現象(きしみ音やガラガラ音)に対応した4つの異なる構成に従って方向付けを行った。METAではツールバーを使用し、CBUSH要素の結果を円形のAnnotationとローカル方向に並んだ色付きの円柱グラフで視覚化を行った。



## Results

- E-LINEによる解析は、きしみ音やガラガラ音の調査において、迅速かつ正確な結果を導き出す。結果の評価は、問題の検証および解決を目的とした革新的な機能によって行われる。

### 顧客からのフィードバック

“ANSA の E-LINE 作成Scriptは、E-LINE アプローチを効率的に使用するための重要な機能であり、シミュレーション結果をきしみ音やガラガラ音の評価に必要な公差データと物理的なスティックスリップ試験の両方に簡単に接続する事ができるようになりました。”

CAE Development Engineer, AF  
Jens Weber氏

# WR Digital: CFDを利用したレーシングカーの外部流れ解析

## Challenge

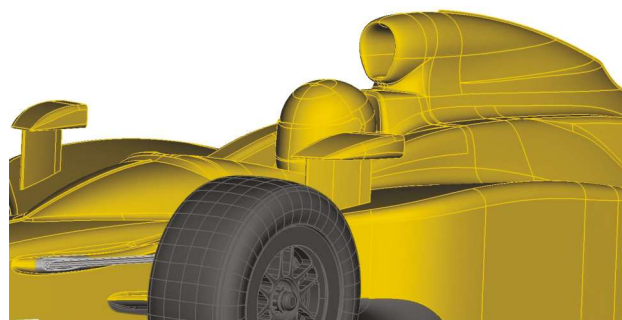
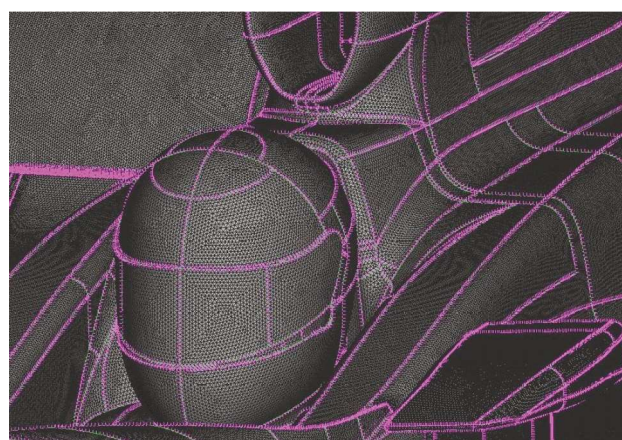
- 現代のレースでは、モデルの複雑性の高さ、サイズハンドリングの増加、処理時間の短縮などの理由から、外部流れ解析向けのCFDプリプロセッシングが従来より要求されるようになってきている。

## Approach

- ANSAでのCADインポート、ウォータータイトモデル作成のための半自動ツールによるジオメトリクリーンアップおよび形状簡略化を実施
- Batch Meshツールによるワンステップでのメッシュ作成
- 可変サイズのCFDサーフェスマッシュの作成

## Results

- 高品質のCFDモデリングにより、少ない工数およびリソースを削減した上でレーシングカーの空力性能を向上



## 顧客からのフィードバック

“パフォーマンスレーシングテクノロジーのCFDプリプロセッシングとは、限られた時間の中で高品質且つ複雑なモデリングを行うことを意味します。ANSAは、その両方においてロバスト性と効率性を備えている事が証明されました。”

WR Digital,  
Senior CFD Engineer  
Rob Rowsell氏

# Ford Motor Company: Ford Motor CompanyにおけるフルビークルNVH開発のためのNVHコンソールの展開

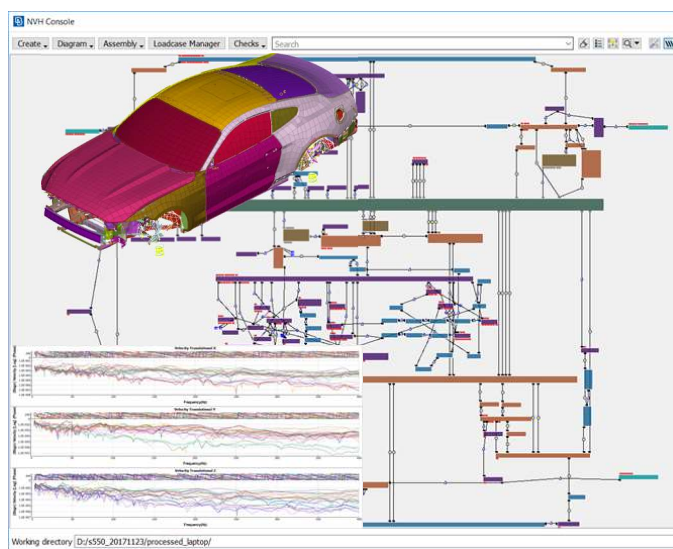
## Challenge

- フルビークルのNVH CAE評価に使用される既存の内製ツールからの置き換え
- プロセス全体にIDの代わりに名前を使用
- NVHのCAE評価作業を加速化

## Approach

ANSAIに組み込まれ、以下の特長を持つNVHコンソールを開発:

- 簡略化されたダイアグラムビューでは、車両全体のアセンブリの概要が簡潔に表示され、3D ディスプレイと完全に同期
- Loadcase Manager: コンポーネントの階層構造、コネクタ、サブケースを簡単かつ迅速に作成/処理するためのインターフェースを搭載
- カスタマイズのためのオプション
- 多数のチェック機能
- NastranベースのソルバーやMETA FRF Assemblyをシームレスに起動
- META FRF Assemblyのパフォーマンスを最適化し、機能を拡張



## Results - Benefits

- フルビークルモデルやサブアセンブリは、IDから完全に独立した高速且つ堅牢な方法で構築され、エラーを回避
- モデルの構築/更新およびユーザー間の協業は、テンプレートとしても使用可能なモジュラーXMLファイルにアセンブリを格納する事により、更に強化
- NVHのCAE評価は、1回の実行で抽出された複数の根本原因解析結果と共に、ローカルワークステーションでも高速かつ正確に計算を実施
- 複雑な標準ロードケースを最小限の入力で簡単に作成可能

## 顧客からのフィードバック

“NVH Consoleは、新しい車両のNVH開発をタイムリーにサポートするために、車両NVHモデルとカスタム動的ロードケースを効率的に構築、更新、管理する事を可能にします。また、非常に効率的で正確なソルバーであるMETAのFRF Assemblyにより、エンジニアのローカルワークステーションでフルビークルNVHのCAE評価の殆どを実施する事ができました。”

Driving Dynamics Engineering  
Dr. Kun-Tien Shu

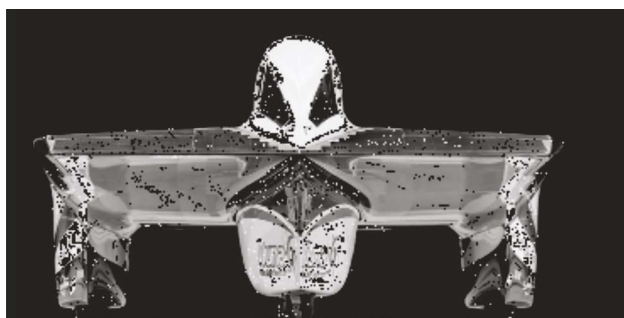
# Actiflow BV: ソーラーカー“Nuna6”の空力解析

## Challenge

- 太陽電池の設置面積を最大限確保し、揚力を最小に抑えつつ空気抵抗を低減すること

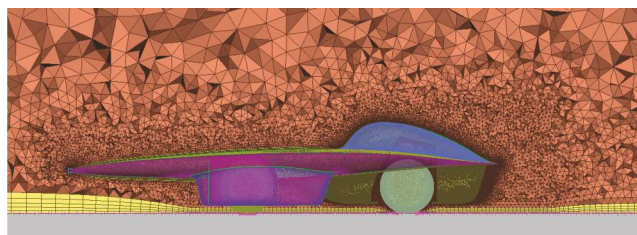
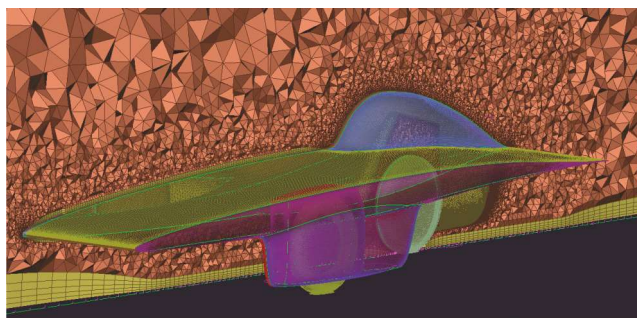
## Approach

- ANSAにおいてRhinoで生成されたIGESファイルを読み込み
- ジオメトリのクリーンアップとウォータータイトモデルの準備
- 車両全体、ホイール、地面の境界層を含む高品質のサーフェス／ボリュームメッシュを生成
- CFDシミュレーション用にOpenFOAMのファイル形式で出力



## Results

- Nuna 6 は、2011年10月にオーストラリアで開催されたWorld Solar Challengeで2位に入賞



## 顧客からのフィードバック

“ANSAをCFDモデル作成の全プロセスで使用することで、信頼性を持ち且つ正確なCFDシミュレーションの実施に必要な高品質のメッシュを迅速に生成する事ができました。”

Actiflow BV, Aerodynamics Engineer  
Tom Fahner氏



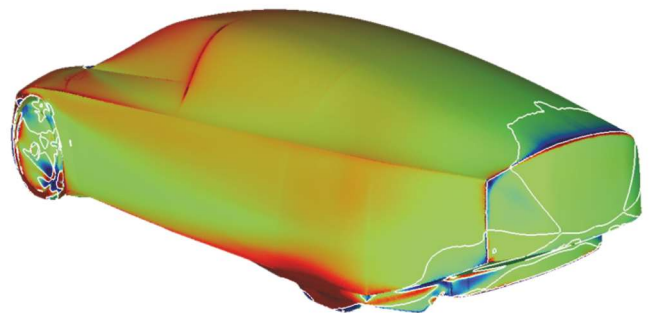
# Volkswagen: 感度計算結果ベースのANSAでのモーフィングおよび最適化

## Challenge

要素またはノードベースのCFD Adjoint感度結果を読み込み、産業用の複雑且つ滑らかな形状を作成すること

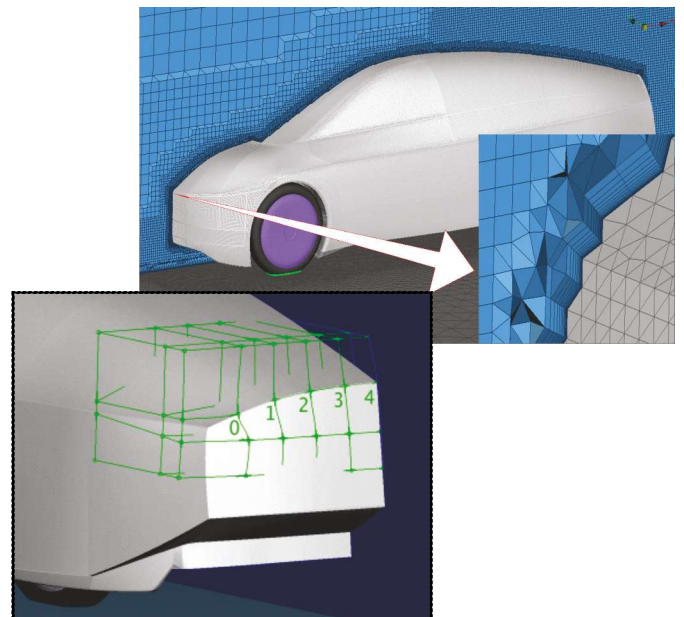
## Approach

- Adjoint CFDソルバーによって計算された感度は、モデル表面から適切なモーフィングBoxの制御点にマッピングされた後、モデルのモーフィングを実施



## Results

- BETA CAE Systems社と共同で開発した感度計算結果ベースの形状モーフィング手法により、Adjointベースの形状最適化プロセスの自動化に向けた重大なギャップを解消
- Volkswagen L1 の外部流れに適用した結果、4~6回の流れ解析のコストで車両全体の外部流れをワンショットで最適化する事を実現



## 顧客からのフィードバック

“ANSA のモーフィング機能を感度計算結果ベースのモーフィングまで拡張した事で、効率的なAdjointベースの形状最適化への道が開かれました。”

Volkswagen AG  
Group Research  
Dr. C. Othmer

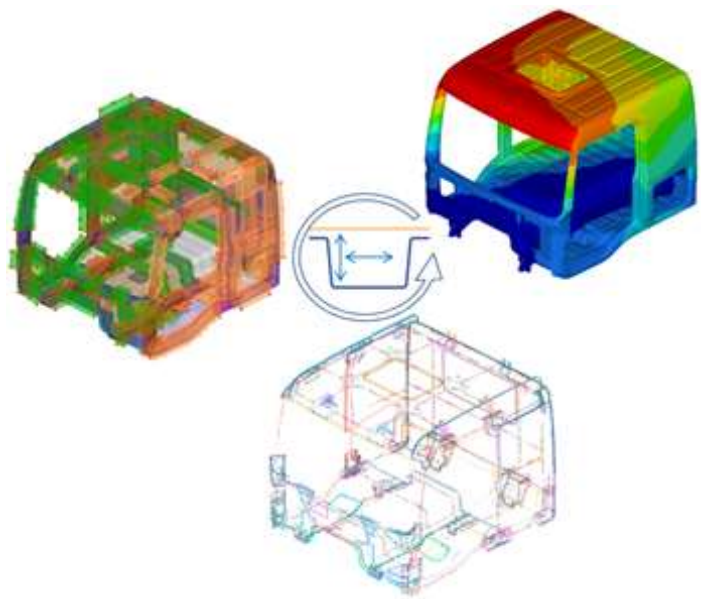
# Hyundai Motor Company: ビーム要素断面の最適化

## Challenge

- シェル要素コンセプトモデルからビーム要素モデルへ変換
- ビーム要素断面の形状最適化をセットアップ
- シェル要素コンセプトモデル上にビーム要素断面の最適化結果を適用
- 自動化による繰り返し作業の最小化

## Approach

- 当初、シェル要素コンセプトモデルをビーム要素モデルに変換するプロセスは手動で定義されていたが、手動での作業は手間がかかり、時間も掛かる。また、ビーム要素の断面とシェル要素とのインタラクティブな機能の実現が不可能であった。更に、最適化のためのセットアップが複雑で、結果をコンセプトモデルに反映させることも不可能であった。



## Results

以下を可能とするANSAとPython Script作成したツールを使用:

- ビーム要素の選択と作成を容易に実施
- 様々なタイプの断面、接合部の表現、モデルタイプ(フレームのみまたはパネル付きフレーム)の選択を容易に実施
- 形状と厚さの設計変数を使用した最適化セットアップを自動的に作成し、無効な断面の変更を削除
- 最適化の結果を使用し、新しい断面形状をシェル要素コンセプトモデルに容易に反映する事が可能

## 顧客からのフィードバック

“ビーム断面とシェル要素モデルの間にインタラクティブな機能ツールを作成し、最適化結果をシェル要素モデルに自動的に取り込むようにしました。フロントローディングステージでは、このプロセスを利用して設計チームに明確に定義されたBIWモデルを提供する事ができました。CAEエンジニアにとって、シンプル且つ簡単に強力なツールとなりました。”

Hyundai Motor Group, South Korea  
CAE Research LAB.  
Senior research engineer / Commercial Vehicle  
Moon Jihoon / Chang Hongsuk 氏

# SEAT: 動画と静止画を利用した相関性の検証

---

## Challenge

- シミュレーション結果と実車試験結果の相関性調査手順を単純且つ迅速化

## Approach

METAにビジュアルツールとして搭載されている機能を活用し、下記項目を実施:

- FEモデルを画像やビデオフレームにマッチング
- シミュレーション結果を実車試験結果の動画と同期
- 動画上の特徴的な部分をトレース

## Results

- METAをベースにした新しい手順により、1つのツールでシンプル、高速且つ簡単に作業が完了



## 顧客からのフィードバック

“シミュレーション結果と実車試験映像との相関性調査にMETAを選択したことにより、作業が簡素化され、手順に必要な労力、時間、コストが削減されたため、最適な選択となりました。”

CENTRO TECNICO DE SEAT, SEAT S.A.  
Angel Segura Santillana氏

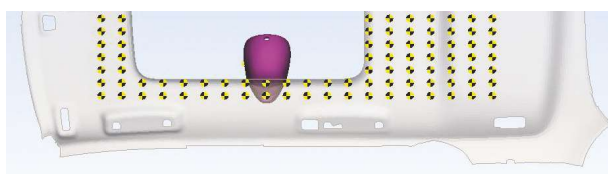
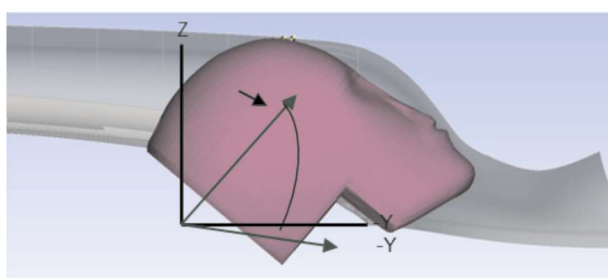
# Volvo Car Corporation: ANSA/METAを利用した車両室内向け 頭部衝撃解析ツールの開発

## Challenge

- FMVSS201Uプロトコルに準拠した車両アッパールーフエリアの頭部衝撃テストを高速化する自動プロセスの開発

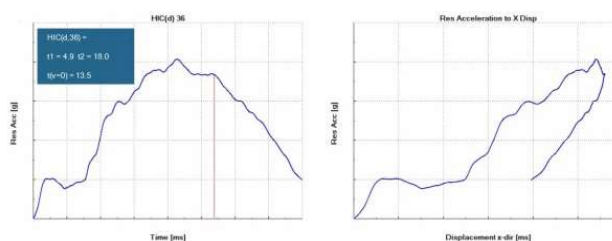
## Approach

- アッパールーフエリアのターゲットポイントを計算し、各ターゲットのロバスト性解析を行うスクリプトを開発した。最大垂直角度に達するアッパールーフエリアを特定する事が困難な課題となっていたため、インパクトを任意の垂直角度でポジショニングし、同時に最小接触距離を取得する高度なアルゴリズムを開発した。ポジショニングは、識別された全てのターゲットポイントに同時に適用され、対応するキーワードファイルが作成される。結果は、METAによって法規とロバスト性解析結果に応じて、概要と共に各ターゲットポイントについて表示される。



## Results

- アッパールーフエリアの調査では、法規にターゲットポイントの位置に関する記載が無くユーザーが自らポイントを作成する事が困難であったが、今回のScriptによってターゲットポイントが自動的に作成されるよう対応した。また、アッパールーフにおいて十分なスペースが無く、且つ垂直角度が最も高くなるエリアにもヘッドフォームの配置が可能になり、室内頭部衝撃解析に要する時間を最大で100分の1に短縮した。



## 顧客からのフィードバック

“ANSAとMETAのFMVSS201Uツールは、効率的で使いやすいようにOEMとの緊密な協力関係のもとに開発されました。ANSAのアルゴリズムは、法規との整合性を保ちながら動作します。自動ターゲティングとマルチポジショニングの新機能は、保守的な戦略を提供し、最悪のシナリオを検出するためのロバスト性調査を可能にします。また、METAのFMVSS201Uツールを使用することで、CAE結果の分析を迅速に行う事ができるようになりました。”

Volvo Car Corporation  
Crash Safety CAE analyst  
Dr. Anneli Hogberg

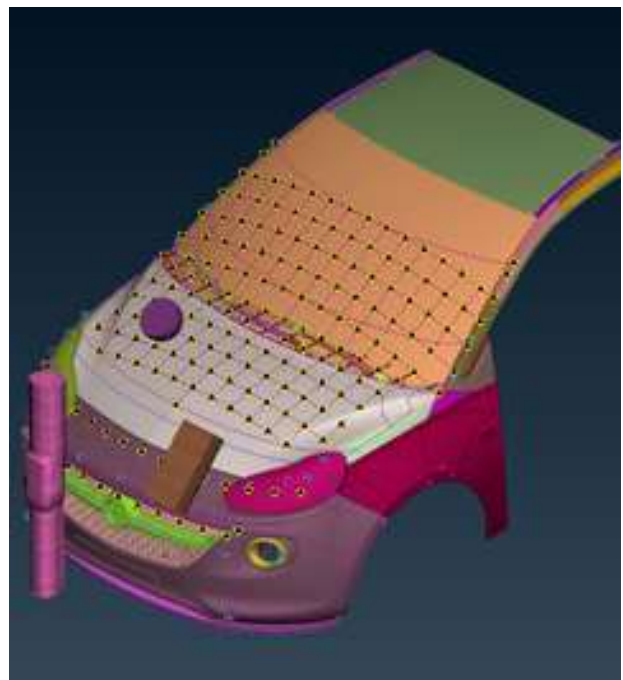
# Adam Opel AG: 歩行者保護解析へのANSAの活用

## Challenge

- EuroNCAP v5.0からv8.0への移行により、ターゲットポイントの数が60個から210個に増加する。このため、ターゲットポイントの作成とインパクターの配置を、精度良く且つ短時間で行う自動化ツールが必要となる。

## Approach

- ANSA Scriptと ANSA Pedestrian機能を使用し、強化された Pedestrian ツールを開発
- 本ツールの使用により、解析担当者は希望する全てのターゲットポイントを作成し、車両のアウトトリムにマークを付けることが可能
- さらに、作成した全てのターゲットポイントに対し、法規に従い全てのインパクター(Headform、Lower/Upper Legform)を同時に配置する機能も搭載
- 最後に、配置された全てのターゲットのキーワードファイルを一括して作成することが可能



## Results

- 解析担当者は、ANSA Pedestrian機能と Script機能を使用し、車両外表面データ(マーキング未実施)からソルバーによるシミュレーション実施まで、歩行者保護に関する解析プロセスを25分以内に完了

### 顧客からのフィードバック

“ANSA は、繰り返し作業を自動化し、且つ作業の質とスピードを向上する事ができる強力なプログラミング言語を提供しています。”

Adam Opel AG  
Development Engineer in Pedestrian Safety  
Yogesh Upreti氏

# Honda R&D Co., Ltd. Automobile R&D Center: 車体NVHポスト処理への取り組み

## Challenge

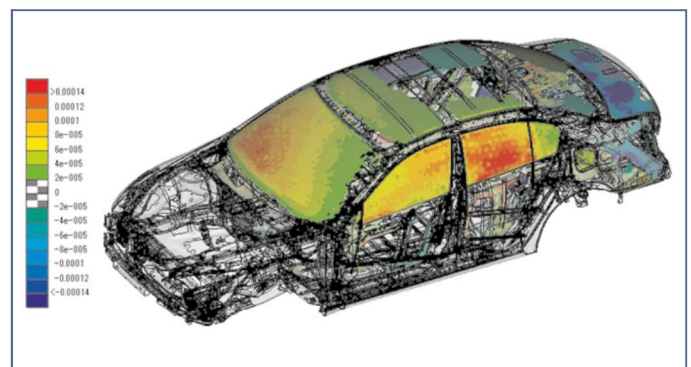
- 1つのツールで車体NVHのポスト処理を効率化および自動化すること

## Approach

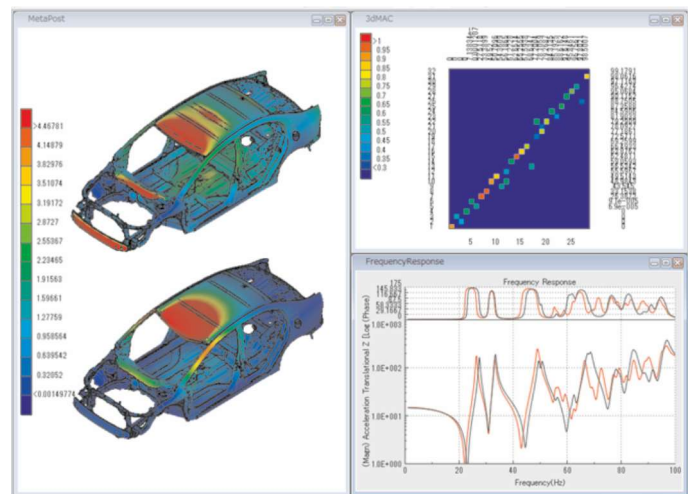
- METAの豊富なNVHツールの活用
- METAのカスタマイズおよび自動化機能の利用

## Results

- 必要とされる全てのNVHポスト処理を容易に実現
- プロセスの合理化により、大幅な工数削減とエラーの最小化を実現
- 繰り返し可能なプロセスを設定し、且つ作業を自動化することで、マニュアル作業を減らし、プロセスの実行時間を更に短縮
- METAを広く利用している事やインターフェースがANSAと類似していることから、トレーニングに要する時間を短縮し、学習曲線の急峻化を実現



Grid participation



Modal analysis

## 顧客からのフィードバック

“METAは、カスタマイズ機能、BETA CAE Systems社の開発要求に対する高い応答性および優れたサポートに加え、NVHポスト処理に必要な関連機能を全て搭載しており、NVHポスト処理にMETAを採用した事が正しい選択だった事が証明されました。”

HONDA R&D Co., Ltd. Automobile R&D Center  
Assistant Chief Engineer  
鍵山恭彦氏

# Honda R&D Co., Ltd. Automobile R&D Center: 音響解析用フルビークルモデルの作成

## Challenge

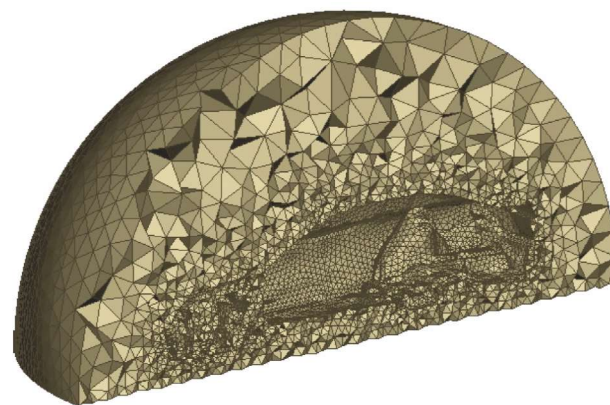
- タイヤやバンパーを含む音響解析用フルビークルモデルの作成
- 実施プロセスは、プリプロセッシングの段階でトリムされたボディモデルとフルビークルモデルの両方に適用できるように、信頼性と一貫性があること
- 最終モデルの品質は、プロセスの全ステップで反映され、且つ保証されること

## Approach

- Wrappingのためのグルーピング、リブや不要な部分の除去、穴や隙間埋め、リークチェックといった必要不可欠なモデル準備作業を実施
- 主にWrapping、メッシュコースニング、干渉部位の修正、ソリッド要素の作成でモデル作成プロセスを構成

## Results

- 85%の工数削減
- プロセスの自動化と製品の信頼性の向上
- より多くのプロジェクトを同様のプロセスで統一



## 顧客からのフィードバック

“提案された手順は、モデル作成工数の削減に非常に効果的でした。ご協力ありがとうございました！”

HONDA R&D Co., Ltd. Automobile R&D  
Center  
Assistant Chief Engineer  
鍵山恭彦氏

# Volkswagen: 音響解析向けエンジン部品の準備プロセス

## Challenge

- エンジン部品に標準化されたナンバリングを適用する手順を作成すること
- 自動化されたスーパーエレメント作成手順のためにセグメント化されたエンジンブロック構造を用意すること
- 容量を最小限に抑えたエンジン部品を用意し、品質を向上させて出力すること

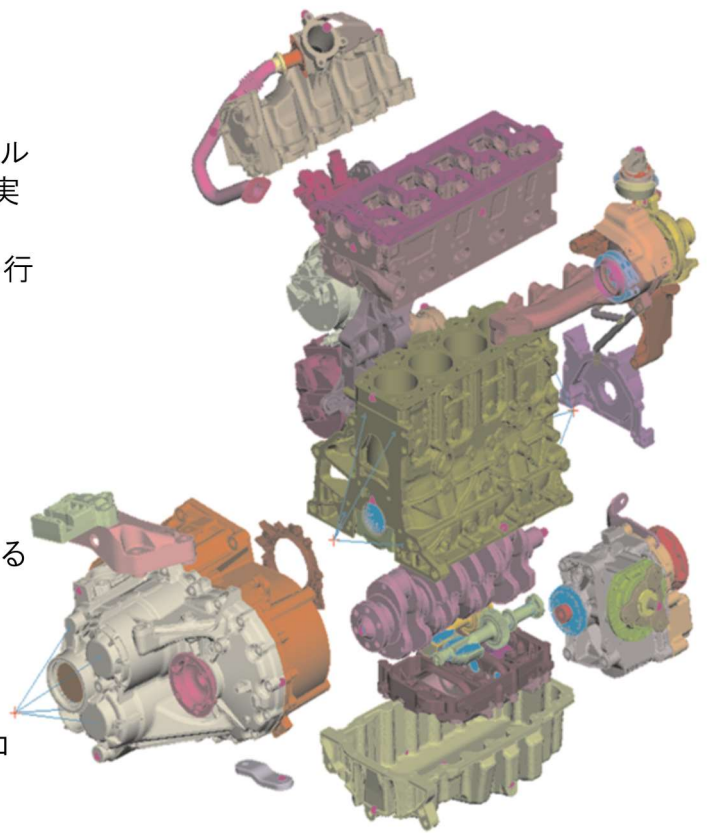
## Approach

下記項目を実施するANSA Scriptを作成:

- アセンブリ構造内のパーツの位置と他の部品/エンティティとの接続性に応じ、事前定義されたルールを使用してエンジン部品のリナンバリングを実施
- 結合節点の検索を含め、異なる部品との結合を行うためブッシュ要素を作成

## Results

- ANSA Scriptにより、パーツの位置変更、質量の確認/修正および部品の削除/交換を可能にするカスタムウィンドウを作成
- 全てのパーツは任意のフォーマットで出力され、Ready-to-Runのファイル構造(インクルード、ヘッダー等を含む)で出力
- 完全に自動化且つ最適化されたモデル準備プロセスにより、ユーザーのエラーを最小限に抑制
- 計算モデルの準備に掛かる工数を大幅に削減



## 顧客からのフィードバック

“ANSAによるプロセスは、計算を実行するためのScriptと音響解析用の特別な計算プログラムと共に利用する事で、音響解析にかかる時間を数週間から数時間に削減する事ができました。現在は、複数のエンジンバージョンやエンジン部品に対し、低騒音のエンジンを最短時間で設計できるようになっています。”

Volkswagen AG  
Advanced Diesel Engine Development  
P.Stamerjohanns氏



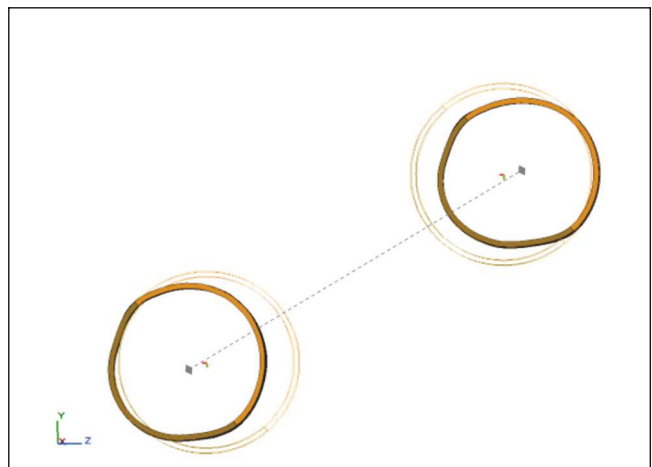
# AUDI: Bore Distortionの解析を通じたロッドの伸びの計算

## Challenge

- 簡単且つ繰り返しが可能な手順でロッドの伸びの計算を整理すること

## Approach

- ポストプロセッサ“META”を使用
- 各ボルト結合について、近傍の開口部を持つ被締結部品を検出
- METAに搭載されたBore Distortion Analysis ツールバーを使用
- 1次フーリエ次数からBore Distortion(ボア変形)に関する極座標プロットの計算と作成を行う機能を利用



## Results

- 手順がシンプルで、且つ1つのツールから実施可能
- 入力データと結果を視覚的に確認する事が可能
- 特定のノードのナンバリングや、異なるソフトウェア間でデータのやり取りが不要

### 顧客からのフィードバック

“META Bore Distortion Analysisの導入により、自動化され且つシンプルな作業環境が提供され、解析手順に必要な時間が大幅に短縮されました。”

AUDI AG, Neckarsulm  
Reinhard Wersching氏

# TECOSIM: CTスキャン対象物のリバースエンジニアリング

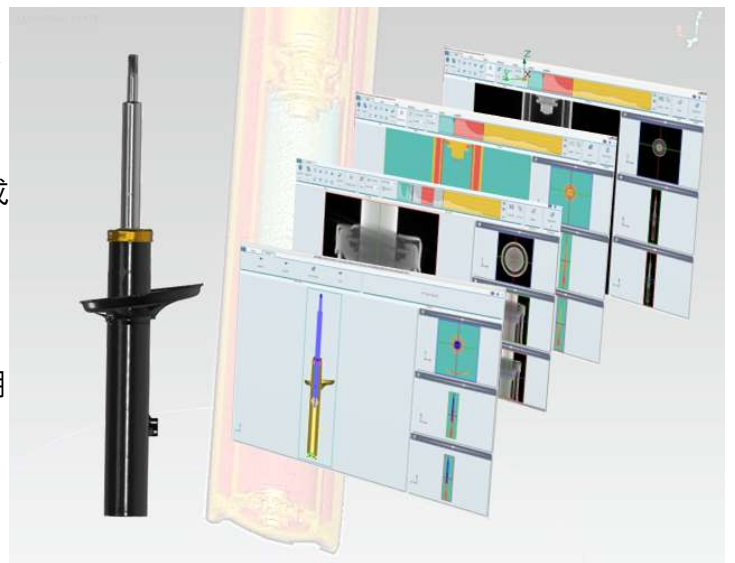
## Challenge

- ショックアブソーバー部品のCTスキャンからFEモデル作成し、CAEで利用できるようにすること
- 部品および材料単位のセグメンテーションを可能にすること
- 油圧作動液の影響により難易度が高くなっていること

## Approach

以下プロセスを実施するために、RETOMO/ANSA/METAを利用

- RETOMOを用いて、画像レベルで部品/材料単位のセグメンテーションを行い、FEメッシュを生成
- プリプロセッサ“ANSA”を用いて、アーチファクトとメッシュノイズを除去
- ポストプロセッサ“META”を用いてExplode(爆発表示)、フォトリアリズム、Annotation、アニメーションエディタ等のプレゼンテーション機能を利用し、リバースエンジニアリングされた部品をレポート



## Results – Benefits

- RETOMOにて、大規模なデータセットを標準的なコンピュータで処理し、簡略化され且つ正確なメッシュを生成した後、ANSAで更に処理を行うことが可能
- METAでは、ユーザーはRETOMOでセグメント化されたボリュームを直接読み込み、VRを使用して検査を行うことが可能

### 顧客からのフィードバック

“RETOMO/ANSA/METAを組み合わせることで、CTデータの取り扱いから再設計されたオブジェクトのレポートまで、完全なリバースエンジニアリングプロセスを容易に実施する事ができるようになりました。”

TECOSIM Technische Simulation GmbH  
Branch Manager  
Dipl.-ing S. Baum氏

# BMW MOTORRAD: マルチボディシミュレーションからの Modal CoordinateによるFlexible Bodyの過渡アニメーション

## Challenge

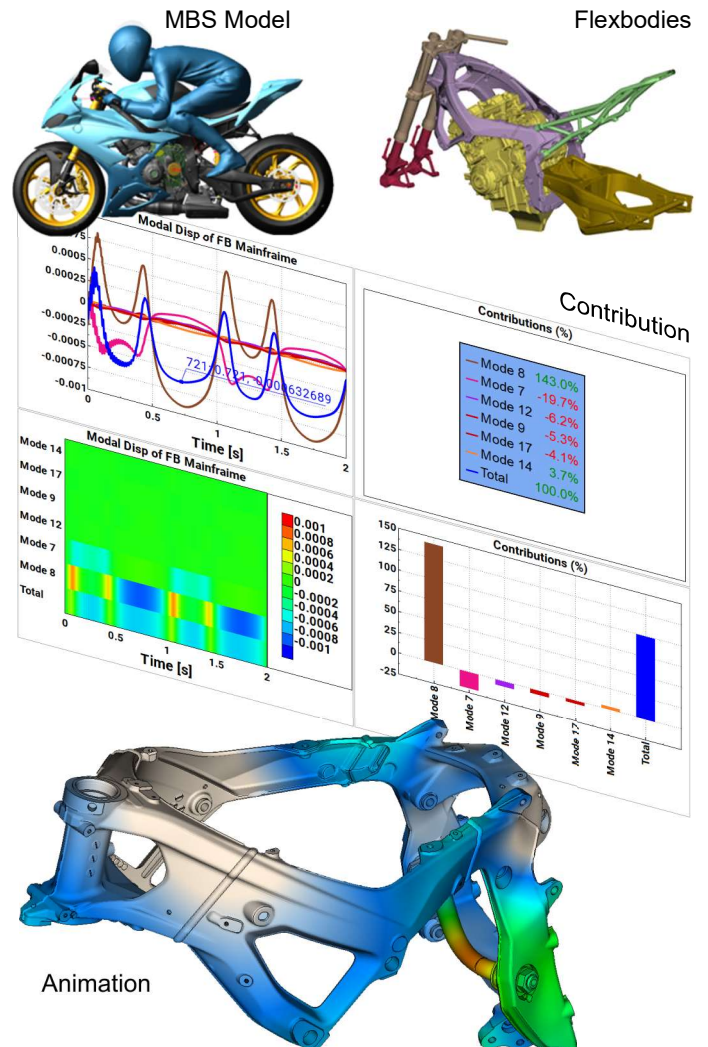
- 構造変形が車両ダイナミクスに与える影響は、開発段階において非常に重要
- フルビークルマルチボディシミュレーション (MBS) モデルでは、関連するすべての構造部品がフレキシブルボディとして扱われる
- 構造の過渡的動作の詳細な視覚化と効率的な調査が必要だが、現在の MBS ポストプロセッサではそれが容易ではない

## Approach

- 各フレックスボディの作成中に、応力結果も含む追加の詳細なモーダルベースを計算
- MBS 結果から取得されたフレックスボディのモーダル座標と、それぞれの追加のモーダルベースをMETAに入力
- 変形と応力の過渡アニメーションおよびモーダル結果の寄与プロットを通じて、完全な弾性挙動を調査するために“Transient Analysis of Flex Bodies from MBS” ツールバーを使用

## Results - Benefits

- 数個の表示ノードのみを持つフレキシブルボディを使用する代わりに、すべての自由度を持つオリジナルFEモデルを使用して、操作中のコンポーネントの過渡動作を詳細に調査可能
- 関連する過渡的な車両全体の操作に基づいて、問題領域を特定し、結果指向の最適化を行える
- 試作の削減
- 経験と知識の獲得



「マルチボディシミュレーションからフレキシブルボディのモード座標を読み取り、METAの新しいツールバーを使用することで、特定の操作中のコンポーネントの構造的動作を非常に詳細に調査することができました。

これにより、過渡操作に基づいてコンポーネントを最適化し、車両の動的動作に関する最適な設計に到達することができました。」

Martin Flo ▪ mann  
R&D Specialist Vehicle Dynamics,  
BMW MOTORRAD

“BETA CAE Systems社は、エンジニアリングを絶えず変え、製品開発プロセスとタイミングを改善するため、世界クラスのソフトウェアを開発および提供しています。彼らは卓越したソフトウェアサポートを行っており、顧客のニーズに対する理解も速いです。”

“……彼らは提供できないことを決して約束しません。… これこそ本物の専門家だと思います。”

“非常に親切でプロフェッショナルなサポートチームに感謝の意を表します。彼らのサポートは私の期待を上回っており、まさに各顧客が求めている品質だと思います。ありがとうございました！”

