



**Products made of  
composites material**

**Tackle complexity  
and streamline your simulations**

## Employ cutting-edge tools and optimize your the fiber reinforced laminated composites products

BETA CAE Systems社のソフトウェアであるプリプロセッサANSA/ポストプロセッサMETAは、機能性においてパフォーマンスが高く、それらを組み合わせて、コンポジットモデルのシミュレーションを単一の環境で行うためのユニークなソリューションを実現します。

### ANSA Laminateツール

ANSAのLaminateツールとその他の機能を組み合わせ使用することで、ソルバーに直接計算投入可能な複合材モデルを作成することができます。ANSAでは、自動実行もしくはグラフィカルユーザーインターフェースから使用できるアシスタント機能や個別タスクを用いて以下の操作を実行できます。

- ANSAのLaminateプロパティを利用したソルバーの制約に影響されない複合材モデルのLayerとグループLayerの構築、編集、修正
- SHELL、T-SHELL、SOLID要素の材料方向の表示、チェック、修正
- 材料定義のチェック
- 材料定義と材料データベースの同期
- 各Layerの方向と板厚値をレポート機能により確認
- 繊維の設定板厚と方向に関するレポートによるLaminateプロパティの確認
- 複合材モデルのサマリーとレポートの作成
- 繊維配向の角度に基づくポーラープロットを用いたエンジニアリング特性の変化を可視化
- Laminateプロパティが各ソルバーデータに出力状態を確認するプレビュー
- FEAモデルの計算結果に基づき、最終的に定義した複合材のデータを設計用CADソフトウェアへフィードバック

### CADシステムとの関係

- CADソフトウェアから引き継いだ複合材モデル情報を指定の有限要素モデルへマッピング(ANSA Result Mapツール)。材料方向、材料定義、Layer毎の要素板厚や要素方向、部品属性などの正確なマッピング
- 更新されたLayerの境界や属性の作成とCADへの出力
- 設計へのフィードバックに利用可能な層の境界を表す3Dカーブ/STLデータの自動作成とファイル出力

### ドレーピングツール

- Woven FabricおよびUD Fabricの繊維配向をシミュレートすることができるドレープアルゴリズムを搭載
- 材料およびLayerの配向ならびにWoven Fabric Layerの厚みを計算
- Woven Fabricのせん断および板厚変動をプリンジプロットで可視化

### THICK-SHELLとSOLID要素のLaminate設定

- Laminate Toolにて、すべてのソルバー向けTHICK-SHELLとSOLID要素をサポート
- SHELL要素の指定Layerまたは各Layerから、THICK-SHELLまたはSOLID要素のLaminateデータへ変換

### META CompositePostツールバー

エンジニアは、設計プロセスの初期材料を直接参照し、複雑な製品や複合材シミュレーションモデルの結果を高度な手法で評価することが求められます。従って、複合材料製品の解析結果に対するポスト処理のための自動化ツールが必要とされます。

複合材料製品のソルバー計算結果に対するレポート作成、設計改善のための評価をMETAで行うことができます。これらの結果評価は1つのインターフェースに複数の専用機能が統合された、META CompositePostツールバーを使用することで結果処理が簡便に行えます。

本ツールを用いて以下の結果が得られます。

- プリプロセッサで定義されたLayer設定の確認/可視化
- 材料特性の限界値の設定
- METAによる、Failure Criteria(Tsai-Wu, Puckなど)、VDI 2014の算出
- Max Failure値を持ったLayerの特定
- Critical Directionの特定
- 問題となる要素の特定と表示
- 応力テンソル結果を要素の各Layer板厚に対しプロット
- 材料特性の限界値を修正した後に故障基準の再計算/再評価

## 利点

- CADベース複合材設計ツールと類似したインターフェース
- 設計者と解析エンジニア間の相互連携
- ソルバーや解析タイプに依存しないモデリング機能
- さまざまなソルバーに対応した解析モデルの効率的な作成
- 解析タイプ毎に求められるレベルの複合材製品特性や詳細な複合材形状のハンドリング
- 多くのプロパティやマテリアル、さまざまな結合タイプから構成されるフルモデルの構築
- 複数の仕様違いモデルの効率的な構築とハンドリング
- モデルアップデートのモニタリング
- Layerと適用エリアの定義を直接実行
- 設計変更やアップデートしたLayerの定義をCAD設計者ツール用データ出力
- 解析結果に基づく計算、グラフ作成、レポート作成などの自動実行
- 高いレベルでの自動化とカスタマイズ機能
- 最適化サイクルと複合材設計の連携処理

この一連の機能は、METAの完成度の高いPOST-Process環境に統合されており、エンジニアは自動的に生成された解析結果を最終的に製品設計の改善に役立つ意思決定ツールとして使用することができます。

## サポートSolver

- NASTRAN(MSC/NX)、ABAQUS、LS-DYNA、ANSYS、PAM-CRASH、PERMAS、RADIOSS

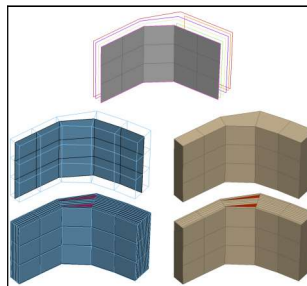
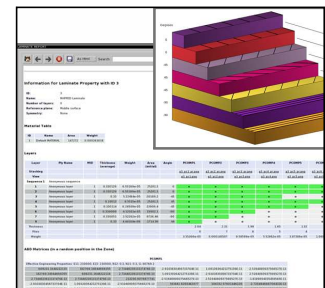
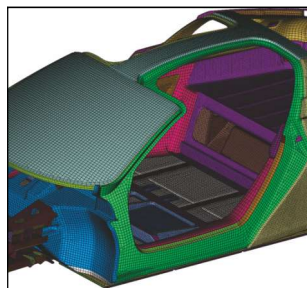
## 複合材モデルの包括的シミュレーション

ANSA(Pre-Processor)とMETA(Post-Processor)は、CAE業務に関する多くの実績を有しています。自動化やカスタマイズ機能も充実しており、求められる製品解析の要求を満たし業務上不可欠な操作を実行できます。ANSAとMETAでは、複合材モデル化はもちろんの事、解析結果に対しても製品のフルモデルで扱える機能が搭載されております。

- 複数仕様モデルの構築とハンドリング
- 効率的なモデルアップデート
- 複数の標準またはカスタマイズされた結合タイプを用いたモデルアセンブリ
- 複数のソルバーと解析タイプに対応したANSAによるモデル作成とMETAによる結果処理

## 最適化ツールとの連携

ANSAとMETAはさまざまな最適化ツールとの連携機能を持っています。また、複合材製品の設計および特性変更やそれらの変更情報をCADベース複合材モデル設計ツールへフィードバックすることができます。これらの機能を用いて複合材製品を容易に最適化が実施できます。



MP: 10	MP: 16	MP: 13	MP: 13	MP: 13
CD: 2	CD: 2	CD: 2	CD: 2	CD: 2
RF: 9.58508	RF: 7.65802	RF: 9.58508	RF: 4.65298	RF: 9.58508
@ Layer 10	@ Layer 10	@ Layer 10	@ Layer 10	@ Layer 10
MF: 16	MF: 16	MF: 13	MF: 13	MF: 13
CD: 1	CD: 2	CD: 2	CD: 2	CD: 2
RF: 9.54896	RF: 7.49169	RF: 5.79738	RF: 4.41204	RF: 5.50664
@ Layer 10	@ Layer 10	@ Layer 10	@ Layer 10	@ Layer 10
MF: 16	MF: 16	MF: 13	MF: 13	MF: 13
CD: 2	CD: 2	CD: 2	CD: 2	CD: 2
RF: 9.48368	RF: 7.28175	RF: 5.48669	RF: 4.13253	RF: 5.40580
Layer 10	Layer 10	Layer 10	Layer 10	Layer 10
MF: 16	MF: 16	MF: 13	MF: 13	MF: 13
CD: 2	CD: 2	CD: 2	CD: 2	CD: 2
RF: 9.34955	RF: 7.10092	RF: 5.19594	RF: 4.13253	RF: 3.90050
Layer 10	Layer 10	Layer 10	Layer 10	Layer 10
MF: 16	MF: 16	MF: 13	MF: 13	MF: 13
CD: 2	CD: 2	CD: 2	CD: 2	CD: 2
RF: 9.27038	RF: 6.77444	RF: 4.90712	RF: 3.80791	RF: 3.80791

