



ArtemiS SUITE  
Project

Code 50420

# APR 420

## モーダル解析プロジェクト

ArtemiS SUITEのモーダル解析プロジェクトはスキルレベルに関係なく、シミュレーションや試験対象物の振動パターンを簡単かつ効率的に調査できるのが特徴です。インタラクティブなツールであり、深い専門知識を必要とせず、動的特性を詳細に解析することができます。

# 概要

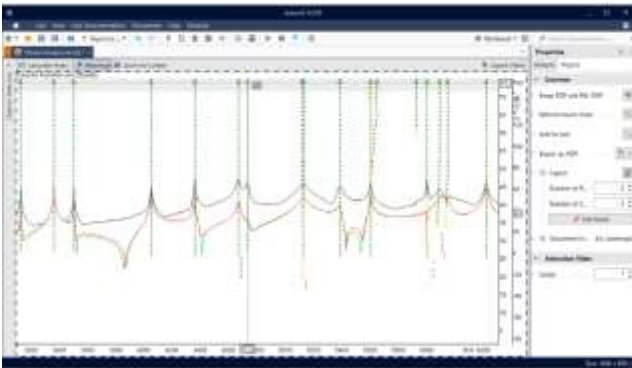
## APR 420

### モーダル解析プロジェクト

#### Code 50420

モーダル解析プロジェクトは、ArtemiS SUITE 構造解析パッケージの一部であり、インパクト測定 (APR 430が必要) に基づいてテスト対象物の自然モードやシミュレーション結果を素早くインタラクティブに解析することができます。明確で直感的なユーザーインターフェイスと高レベルの機能を兼ね備えています。必要なセクションはすべてインターフェイスに埋め込まれている為、ユーザーはいつでも解析内容を確認できます。

プロジェクトの中核は、スタビリティ・ダイアグラムです。ボタンを押すだけで、測定された伝達関数から特性極が同定されます。結果はスタビリティ・ダイアグラムに表示され、合成された伝達関数がカーブフィッティングにより作成されます。



## 主なフィーチャー

直感的操作ができるわかりやすいユーザーインターフェイス

スタビリティダイアグラム/カーブフィッティング

- › 極計算に使用されるLSCF(最小二乗複素数周波数)法
- › 人工知能(AI)によるモデルサイズの自動選択
- › 極の安定性評価用に算出した極を色分けポイント表示
- › カーブフィッティングを用いた合成伝達関数の計算
- › 極、モデルサイズ、安定性基準の調整によるスタビリティダイアグラムのインタラクティブ最適化

設定オプションですべてのモデルポイントまたは個々の測定グループをインタラクティブに3Dまたは2Dアニメーション化

ダイアグラム上で直接、パターンの検出と興味深い周波数の特定

すべての比較可能なMAC (Modal Assurance Criterion)値を用いたMac行列計算

MACとMPC (モード位相共線性)値でシェープテーブル(保存された振動形状)を表示

類似したシェープを判別する為のシェープテーブルのグループ化

アニメーション化されたシェープと測定または合成された伝達関数のエクスポート(目標量の設定: 加速度、モビリティ、コンプライアンス)

## アプリケーション

テスト対象物の振動特性を簡単かつ直感的に解析  
シミュレーション結果の素早い検証とトラブルシューティング

## 個別編集

編集モードでは、解析中に表示されるエレメントの数、サイズ、位置、および対応するコンテンツを個別に選択します。

### スタビリティ・ダイアグラム / カーブフィッティング / AI

スタビリティ・ダイアグラムは、AIを用いて拡張されたLSCF(最小二乗複素周波数)アルゴリズムがベースで、モーダル解析プロジェクトの中心です。ボタンを押すだけで、伝達関数は、複数の極(固有周波数と関連するモード減衰)から多段階反復プロシージャでカーブフィットされます。モデルサイズの選択をマニュアルで行うか、人工知能(AI)で自動で行うかを選択できます。

このアルゴリズムは、各反復で平均化された周波数からの偏差が最も小さい安定した極を使用して、カーブフィッティングで伝達関数を作成します。

カーブフィッティング後、スタビリティ・ダイアグラムでマニュアル調整が素早く行われます。見やすくする為、各極は色分けされた点で表示され、色(赤、黄、緑)は極の安定性のレベルを表します。

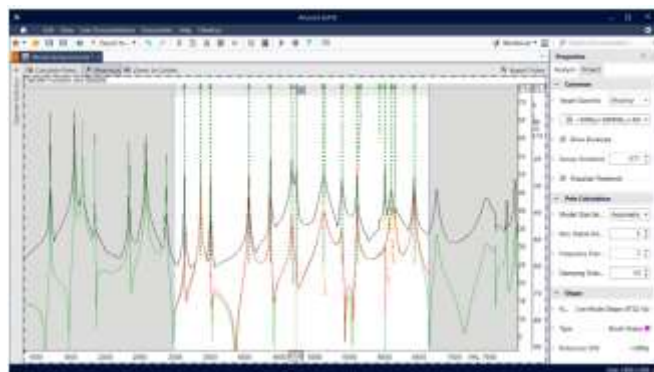
必要に応じて、極の選択を変更できる為、異なる反復から極を組み合わせることも可能です。クリックだけで、極を非アクティブまたはアクティブにして、合成された伝達関数をインタラクティブに最適化することもできます。

さらに、最大反復回数、モードごとの安定極の最小数、周波数と減衰許容値を個別に設定できます。伝達関数のエンベロップはオン/オフを切り替えることができます。

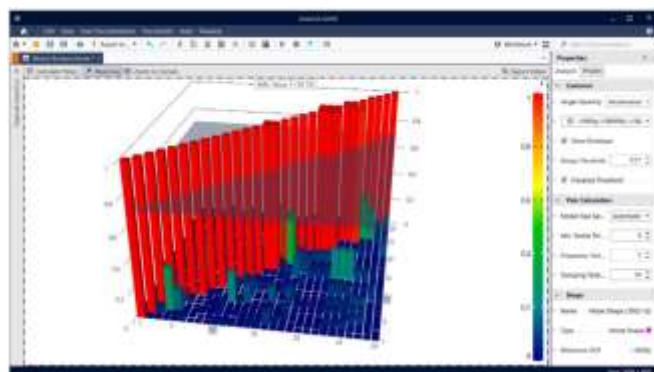
極を計算した後、ほとんどの調整は、フィットを再計算することなくライブ実装されます。



編集モード: エレメントの数と内容を個別に設定でき、1つのエレメントを選択して最大化できます。



スタビリティ・ダイアグラム: カーブフィッティングで考慮するデータ範囲を決めるカットオフ周波数をマウスで調整できます。



統合されたAuto MAC行列は、保存されているすべてのシェープ間の類似性のサマリーを素早く表示します。

## 3D / 2D アニメーション

アニメーションは、選択した測定点ライブラリに含まれる測定点と、オプションとして存在しているモデルを可視化します。複数のレファレンスを同時に考慮してアニメーション化することもできます。データをアニメーション化するための様々なオプションがあります。

オプションで、既存のモデルのすべてのモデル点、または同じ測定グループに属するモデル点のみを共通で補間できます。

興味深いエリアにフォーカスする為にトレースツールを利用できます。アニメーション中、トレースツールは、チャンネル選択で選択した各測定点の動きをフェージングトレース形式で可視化します。これにより、個々の測定点の移動経路を追跡しやすくなります。

モーダル解析プロジェクトのインターフェースに表示するアニメーションを複数選択した場合、すべてのアニメーションを結合することも互いに独立で再生することもできます。

アニメーションは、AVI(ビデオ)、PowerPoint、PDF、および画像(PNG、JPEG、TIFF、GIF)としてエクスポートできます。

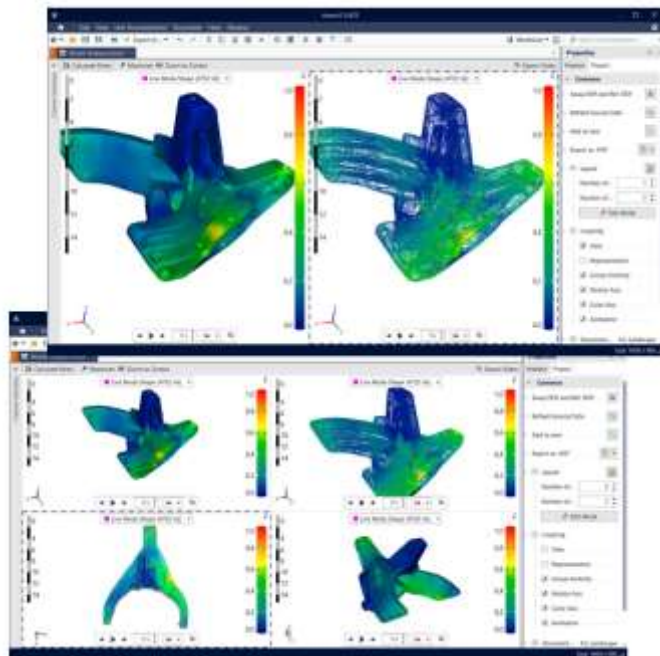
## シェープ・テーブル

シェープテーブルは、興味深いシェープを保存して比較する為に利用できます。色分けは、それが測定された伝達関数に基づくシェープか、合成された伝達関数に基づくシェープか、モードシェープかを示します。

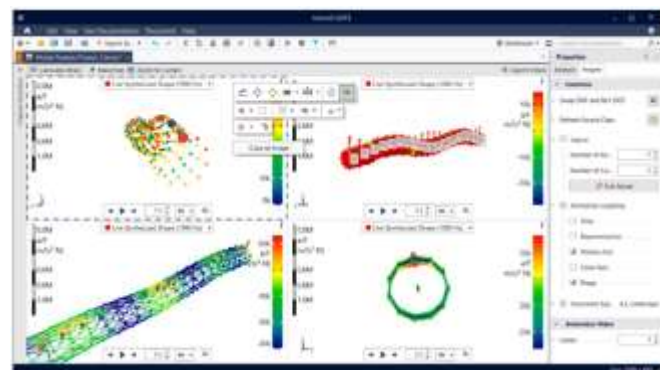
各シェープについて、MPC値、対応する周波数、またモードが含まれている場合は、対応する減衰値が表示されます。MPC値により、含まれているすべてのチャンネルのモーダル位相の共線性を有意義に評価できます。

さらに、シェープの類似性を評価する為にMAC値が計算されます。収録された信号の分析の為に、シェープを切り替えて、対応するアニメーションを直接表示することができます。

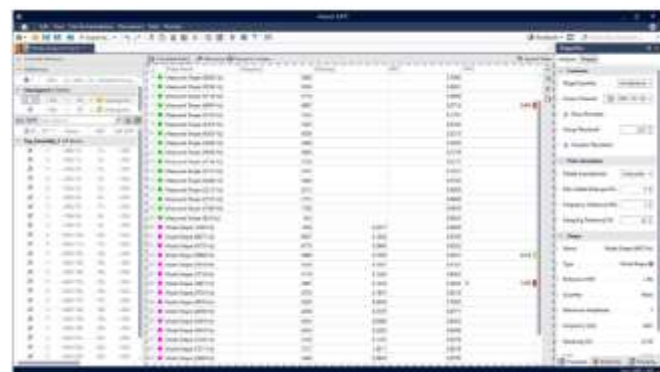
形状比較プロジェクト(APR 410が必要)で直接、異なるプロジェクトの異なるシェープを比較する為に、シェープテーブルをエクスポートできます。



3D / 2D アニメーション：複数の画面モードの中から選択できます。



3D / 2D アニメーション：右側のカラースケールを用いて色調整が可能です。振動形状のスケーリングが可能です。アニメーションの動きの速度をLoop Durationの入力欄で調整できます。



シェープテーブルが表形式で情報表示します。周波数、減衰、MPCの値はシェープごとに取得可能です。さらなるシェープ比較分析にはMAC値も利用できます。

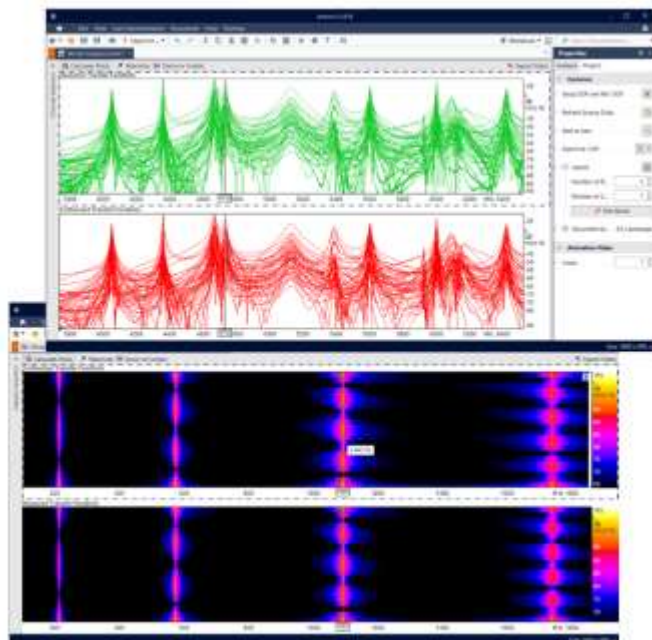
## 伝達関数表示グラフ

測定された伝達関数と合成された伝達関数は、それぞれ2Dダイアグラムとカラーバンドダイアグラムで表示でき、信号のより詳細な表示と、関連モードのパターン検出が可能です。

合成された伝達関数の場合、合成はスタビリティ・ダイアグラムで選択された極に基づいて行なわれます。

バリューカーソルまたは入力フィールドを利用して、アニメーションに必要な周波数を選択できます。

- 2Dダイアグラムには、チャンネル選択でアクティブにしたすべてのチャンネルの測定伝達関数と合成伝達関数が表示されます。これにより、多チャンネルのカーブが重なり合い、全体として類似したコースを示す関連モードのパターンの検出が簡素化されます。
- カラーバンド図は、チャンネル選択でアクティブにしたすべてのチャンネルの伝達関数を、共通の横軸上に個別のカラーバンド表示します。



ダイアグラム：2Dとカラーバンドダイアグラムで測定伝達関数と合成伝達関数を表示できます。マウスホイールでX軸とZ軸をズームし、マウスの左ボタンを押しながら表示エリアを調整します。

## MAC行列

3Dまたは2Dダイアグラムでは、MAC行列には、シェープテーブルに含まれるすべてのシェープ間で比較可能なすべてのMAC値が表示されます。これにより、MAC値はバーの高さとその色で表されます。

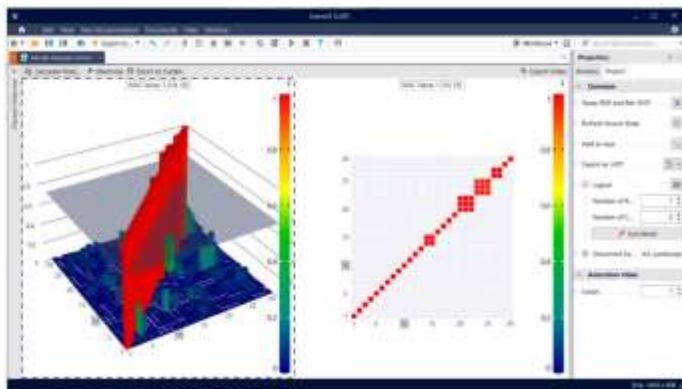
部分的に透明なレイヤーとして表示されるグループ閾値により、関連するMAC値のグルーピングが視覚的に可能となります。

## シェープテーブルのグループ化

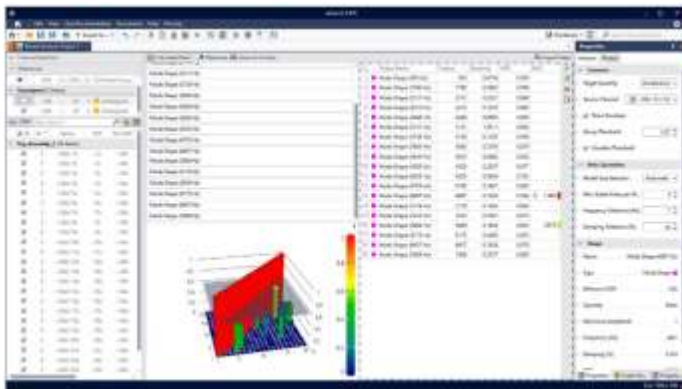
シェープテーブルのグループ化で、設定されたグループ閾値を超えるMAC値を持つシェープテーブルのすべてのシェープを結合します。これにより、類似または同一のシェープを識別できます。

## チャンネル選択

使用するチャンネルを選択します。チャンネルの表形式の表示と、測定点の番号、チャンネル名、DOF等の追加情報により、フィルタリング、ソート、選択が容易になります。



MAC行列：ツールチップにMAC値と関連するモーダル形状の番号が表示されます。3D表示から2D表示に切り替えると、背後のバーが隠れてしまうのを回避できます。



チャンネル選択：入力フィールドでフィルタリングによるチャンネル選択が可能です。チャンネルは、複数選択でアクティブまたは非アクティブにできます。シェープテーブルのグループ化で類似または同一のシェープを簡単に識別できます。

# 構造解析

形状比較プロジェクトは、刺激と構造の複雑な関係を直感的に調べて理解することを可能にするパワフルな ArtemiS SUITE構造解析パッケージの一部です。

## 測定 / 準備

### インパクト測定 (APR 430)

インパクト測定では、ローピングハンマーとローピング加速度計の方法を使用した構造解析測定が可能です。



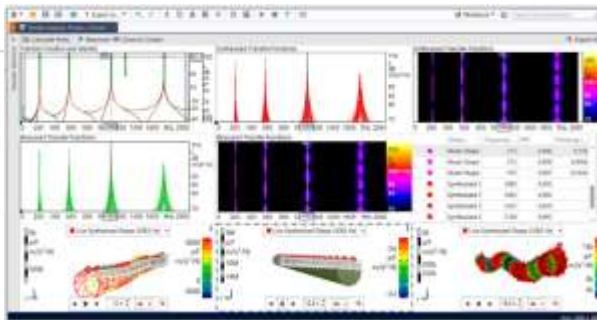
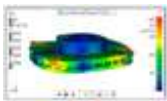
### 測定ポイントライブラリー (APR 000)

測定点ライブラリーを利用すると、3Dグリッドモデルを作成し、対応するCADモデルを非常に簡単にインポートできます。



### ライブカップリング (APR 430 & APR 420)

測定中、収録データの分析がモーダル解析プロジェクトのライブカップリングによって実行できます。



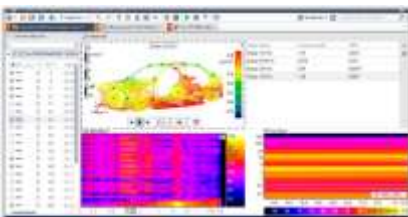
## 解析

### モーダル解析プロジェクト (APR 420)

使い勝手のいいモーダル解析プロジェクトでは、関心のある周波数範囲を簡単に認識したり、基準測定データ等との比較ができます。この方法でシミュレーション結果の検証もできます。

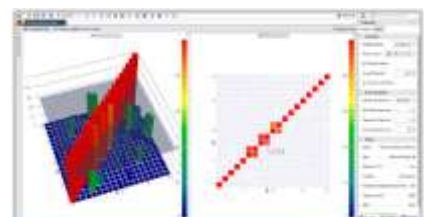
### ODS プロジェクト (APR 400)

ODSプロジェクト(実稼働振動形状)には、時間領域アニメーションプロジェクト(TDA)が含まれており、定義された定常時の実稼働形状及び非定常モーションの構造をアニメーション化し解析する為に利用できます。



### 形状比較プロジェクト (APR 410)

形状比較プロジェクトは、実稼働形状の解析と比較に利用します。



MACマトリックスの  
ライブカップリング  
(APR 410、APR 420、  
APR 400)

## 要件

- 測定点を含む測定点ライブラリ(\*.hmdl)
- ArtemiS SUITEのインパクト測定(APR 430が必要) またはRecorder (APR 040が必要) で収集された測定点ライブラリ(APR 000に付属)と一致する伝達関数 (\*.hdf)を含む測定ファイル

### 互換性基準:

- 測定されたDOFと基準DOFの各組み合わせは、一度だけしか存在できません。
- チャンネルでは、
  - 加速度(加速度/力、イナータンスとも呼ばれます)、
  - 可動性(速度/力、アドミタンスとも呼ばれます)、
  - または、コンプライアンス(変位/力)を保存する必要があります
- サンプリングレートとブロックサイズは、すべてのチャンネルで同じでなければなりません。

## 推奨

- モーダル解析プロジェクトは、ファイルの要件と互換性をチェック後、すぐに解析を開始できます
- インパクト測定で測定(ロービングハンマーまたはロービング加速度計)をモニタリングする場合、以下を指定します。

- モニタリングするインパクト測定への経路
- インパクト測定の測定データのフォルダ

### 推奨

- インパクト測定(APR 430が必要)
- ODSプロジェクト(APR 400が必要)
- 形状比較プロジェクト(APR 410が必要)
- Recorder (APR 040が必要)

**要件：APR 000 フレームワーク  
(Code 50000)**



### お問い合わせ

〒240-0005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 134  
横浜ビジネスパークウエストタワー 8F

電話： 045-340-2236  
Eメール：[headjapan@head-acoustics.com](mailto:headjapan@head-acoustics.com)  
ウェブサイト：[www.head-acoustics.com](http://www.head-acoustics.com)