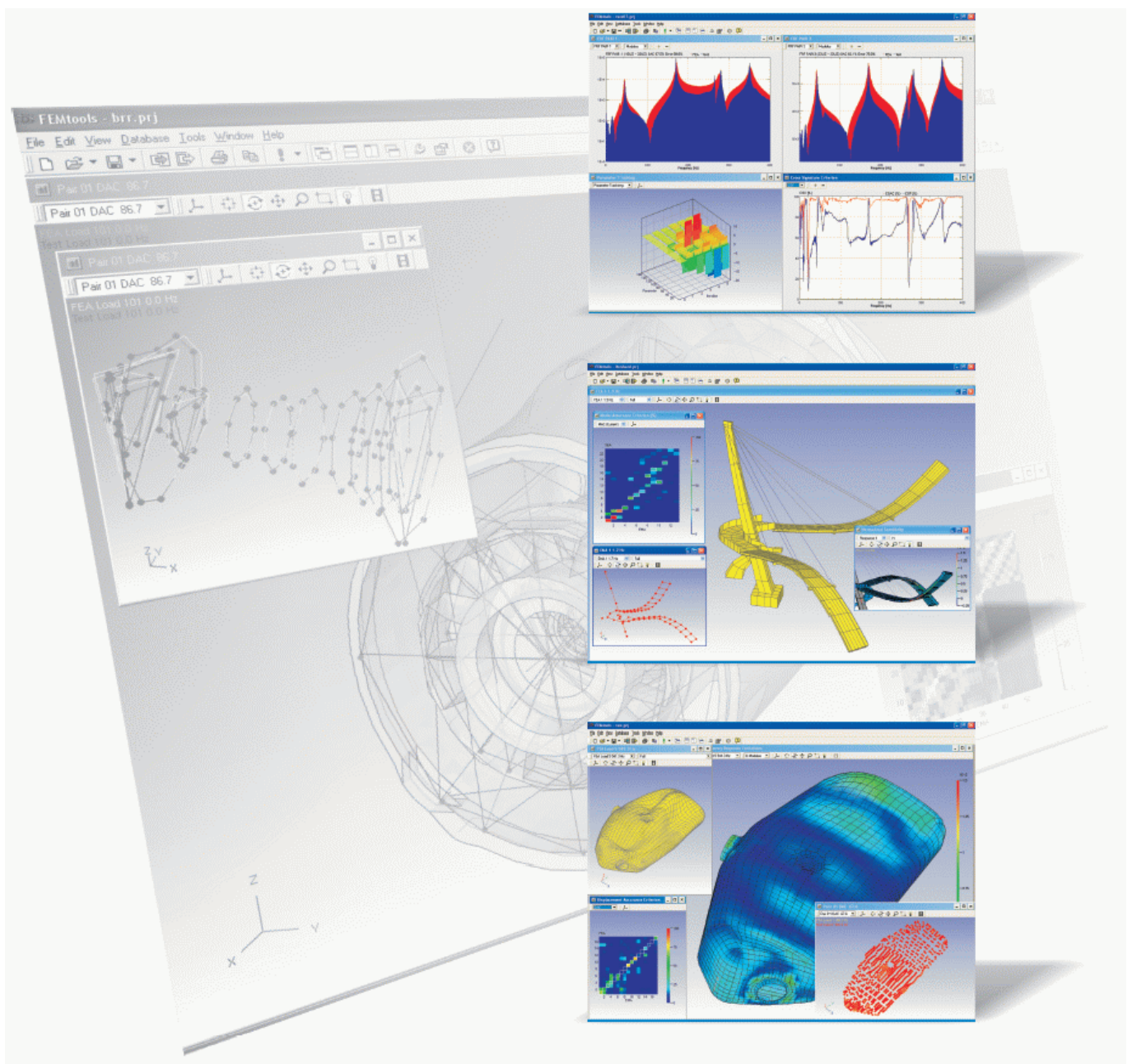


FEMtools™ Model Updating

構造ダイナミクス・シミュレーションのための
モデル検証、モデルアップデートの統合解析システム



実験と解析(FEA)の統合: トラブルシューティングと解決方法

今日、製品の設計には、多様な研究が必要とされ、耐久性、軽量化、安全性、静音性および新素材を使用などを追求し、また環境へ影響を改善するための設計基準を満たさなければなりません。

常に開発期間やコストなどを意識し、企業の競争力を保つには、シミュレーション・ツールを利用しなければなりません。特に、有限要素解析(FEA)は製品の機械的挙動をシミュレートする強力な技術です。FEAは、設計、メッシュ生成、解析およびポスト処理が高度に統合され自動化された域に到達しました。この推定アプローチは解析モデルの精度、解析ソフトウェアおよび技術者のエンジニアリング評価資質に依存します。

実験解析法は実験条件での試作品の測定に基づき、また現実の状態での実験です。それらは製品とその使用条件に関する研究に有効です。

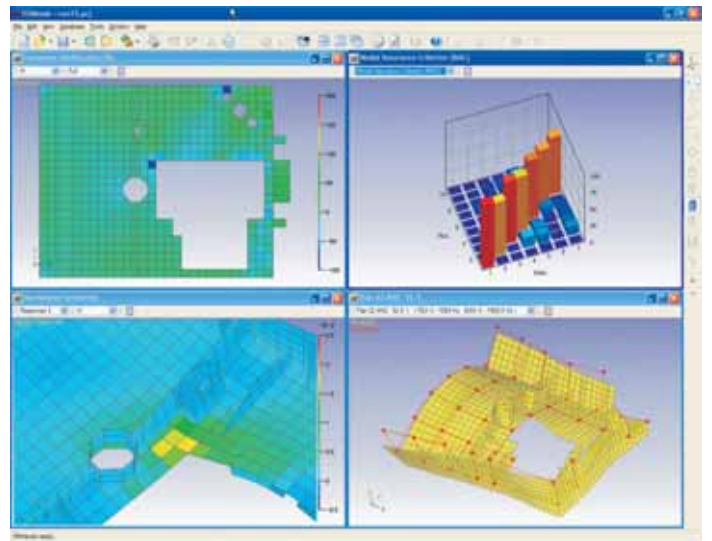
FEMtoolsとは、

FEMtoolsはソルバーであり、実験とFEAの架け橋となるツールとして、FEシミュレーション・モデルの正当性をチェックし、改善する機能を搭載しています。

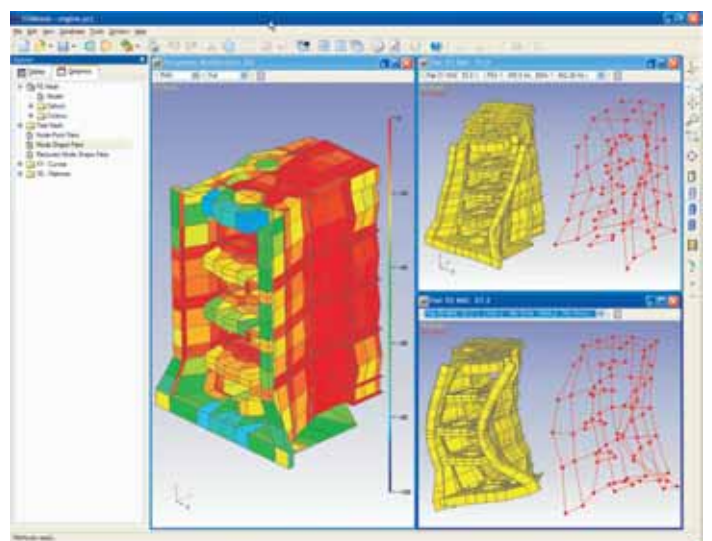
設計と解析において、解析モデルに関するパラメータの識別、モデルの検証、モデルアップデートなどの機能を含むことによって、解析精度を向上させる情報は、従来の試行錯誤的アプローチに代わってより効率的な生産手段を与えます。

FEMtoolsは、汎用の有限要素解析システムと実験システムを補足する機能を搭載し、解析技術者や実験エンジニアの解析プロセスや研究に伴う判断を支援します。。

シミュレーションは実物(実験データ)に基づいて検証しなければなりません！



メッシュ生成の品質問題を提示するモデリング評価



エンジン・ブロックのモード相関と感度解析

FEモデルの検証とモデルアップデートのための本格的ツール

FEMtoolsは、解析データと実験データの両方に対応するリレーショナル・データベースに基づいて設計されたモジュール構成アプリケーションです。それぞれのモデル相互間のモデル化要素をチェックし、それらの入力パラメータの不確実性を解析し、アップデートするために必要とされるすべてのツールが含まれています。

ダイレクトデータ・インターフェイス

汎用の有限要素解析システムと実験解析システムの双方向インターフェイスは、既存のCAE環境での統合を保証します。モデルのサイズ制限はありません。

データベース管理

データベース・ユーティリティとして、対話式によるデータの定義、データ編集、データ双方向インターフェイスを備え、有限要素と実験のモデルの拡張および縮小化の機能を搭載しています。

静解析と動解析

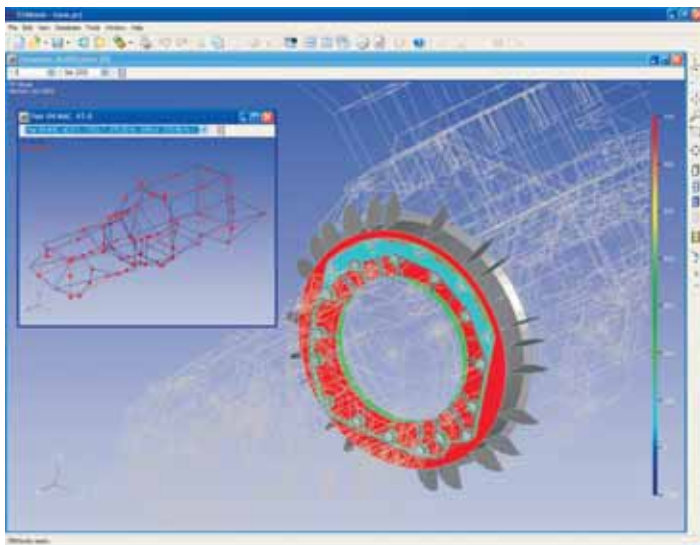
実験データを参照し、相関分析するためのFEMtools内部ソルバー、FRFシンセサイズ、調和応答解析を搭載し、さらにシームレスに外部ソルバーと統合します。

プリテスト解析

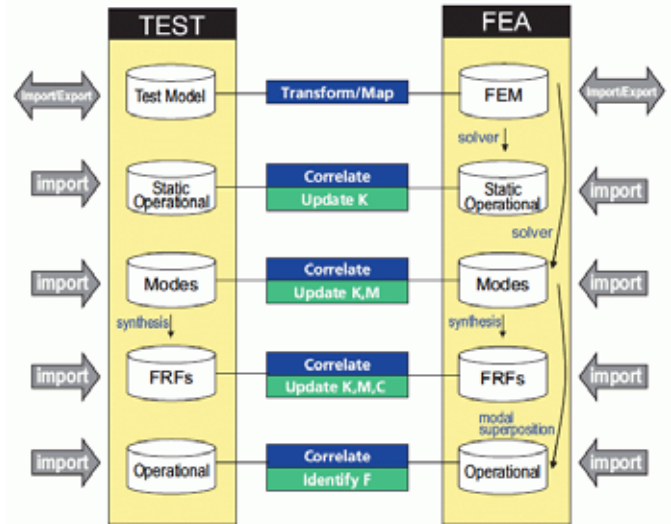
構造物の最適ドライビングポイントや最適測定ポイントを推定する機能

相関分析

サイズや特性が異なるソースの静解析と動解析のデータ間の相関性を定性的に解析します。グローバルな相関性は一致するシェープを識別するために使用されます。ローカルな相関性はアップデート変数の推定や構造的不一致(ダメージ)を識別するために使用されます。



パワートレイン(発電機)機構の解析と実験のモード相関分析後の最適ローカル剛性



双方向データ・インターフェイス

構造変更シミュレーション

指定した構造変更モダリティ・パラメータに対する構造変更の影響を評価します。

感度解析

指定パラメータの変更がモデルアップデートに有効かどうか推定します。構造支持の境界条件、材料特性、剛性、要素幾何学要素特性などがパラメータとして指定することができます。感度結果は設計変更やモデルをアップデートするために使用されます。

自動FEモデルアップデート

実験とシミュレーションの結果間の「誤差」を最小化するためにアップデート変数を反復的に修正計算するプロセスです。結果はメッシュ精度やモデルの材料特性、剛性、幾何学特性などの識別に使用されます。

不確実性解析

任意の入力特性からの応答特性を推定する蓋然的(ガイズン)方法です。

外力同定

アップデート後の有限要素モデルに対する調和応答の推定し、さらに、その調和外力を同定します。

グラフィックス表示

有限要素や実験のシェープモデルのアニメーション表示および任意のFEMtools解析結果のダイナミック3Dビジュアル表示機能を搭載します。

ユーザー・インターフェイスとスクリプト

メニュー・インターフェイスからそれぞれのツール機能を利用することができます。手続として、データベース・アクセス、プロセス制御およびユーザー・インターフェイス・プログラミングのためにスクリプト言語の記述、APIとの統合、自動化、カスタマイズなどが可能です。

ダイレクト・データ・インターフェイス

- FEAと実験のダイレクト・インターフェイス、双方向インターフェイス
- データベース検証
- 大規模FEモデル・サイズ対応(無制限)
- 材料特性、幾何学特性、要素ベース自動セット生成

データベース管理

- スプレッド・シートスタイル・テーブル編集機能
- 要素、ノードのセット定義
- データベースの縮小と拡張

ユーザー・インターフェイスとグラフィックス

- 対話型、カスタマイズ可能ユーザー・インターフェイス
- オンライン、文脈依存、ドキュメント
- セッションごとのジャーナル・ファイル
- 変数のクリック選択
- ダイナミック3Dグラフィックス(OpenGL)

FEMtoolsスクリプト言語とAPI

- インタプリタ編集、カラー表示分類
- 数学プログラミング用マトリクス演算(行列演算、複素数、特性マトリクス、...)
- GUI開発、プロセス統合のためのデータベース・アクセス(OLE/ActiveX)
- FEMtoolsデータ管理、データ・インターフェイス、解析モジュール、グラフィックスのすべてにアクセス可能

線形・静/動解析

- 標準要素ライブラリ
- モーダル解析、動解析、静解析
- システム・マトリクス縮小化(Guyan, IRS)
- スーパー要素解析
- サードパーティ・ソルバー

プリテスト解析

- ターゲット・モードの選択
- ドライビングポイントの推定
- 応答ポイントの推定

構造変更シミュレーション

- 有限要素モデルの変更シミュレーション(1D,2D,3D、吸収器など)
- モーダル・パラメータの指定(実験およびFEA)
- スライド・コントロールのリアルタイム構造変更
- モーダル解析シミュレーション

グローバル相関分析

- FEA/実験、FEA/FEA、実験/実験の相関性
- 幾何学モデル相関
- シェーブ相関係数(MAC,DAC,...)
- モードシェーブ相関、FRF相関

ローカル相関分析

- 座標間MAC
- 座標間直交性チェック
- 座標間モードシェーブ相関
- モーダル外力残差

感度解析

- ローカル/グローバル変数(料特性、幾何学的特性、境界条件、集中質量、減衰係数など)モデル・パラメータの選択
- 共振周波数、変位、FRF、MAC値、応答質量特性などの選択
- 絶対感度、相対感度、正規感度
- 有限差分感度、微分感度

FEモデルアップデート

- 自動アップデート、感度ベースのアップデート
- 異種間(FEA、実験、最適化モデル)アップデート
- アップデート・パラメータ間のリレーション
- パラメータ、ターゲットの重み付け
- マルチ・モデルの同時アップデート
- 任意プロパティ・パラメータ
- モンテカルロ法による確率論的シミュレーション
- 内部ソルバー、外部ソルバーによる解析
- FEモデル、アップデート結果、プロセスのエクスポート

外力同定

- 調和応答データにおける節点外力、分布外力モデルの推定

サポート・サービス

- ソフトウェア・メンテナンス
- インストール、トレーニング
- オンライン・サポート(メール、TEL、FAX)
- カスタマイズ、研究プラン支援
- エンジニアリング・コンサルティング

動作環境

- Windows(2000/XP/Vista/7、32/64ビット)
- Unix(HP-UX、IBM AIX、SUN Solaris)
- Linux(32/64ビット)