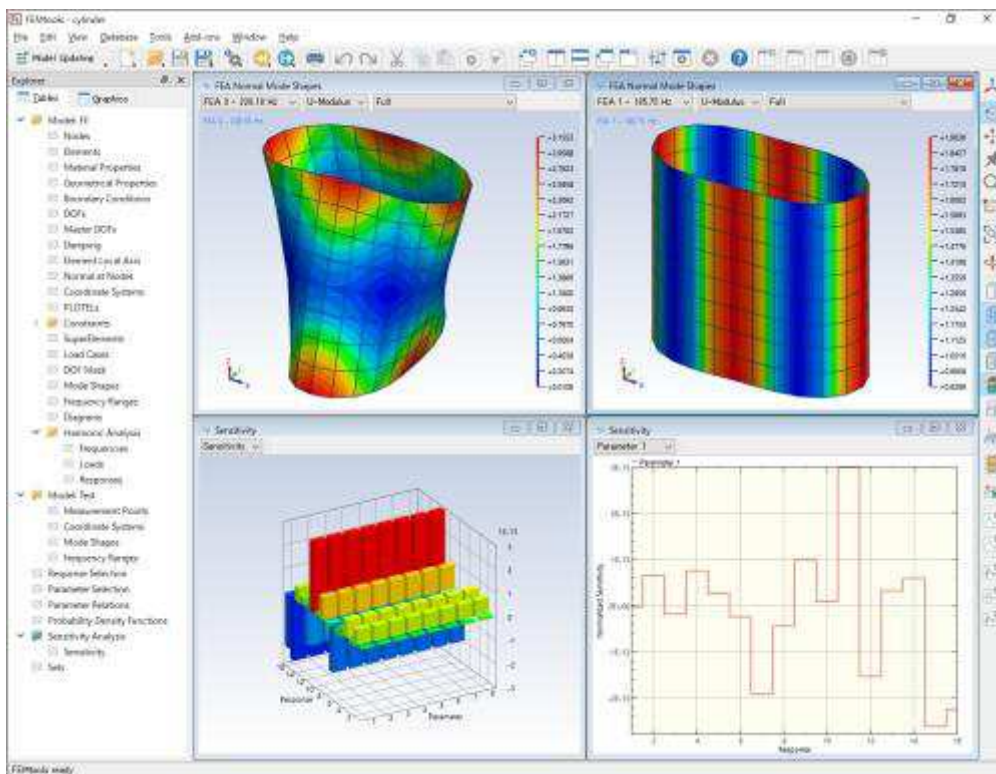


FEMtools 4.4

リリース・ノート



Structural Science

FEMtools 4.4 のアップデート情報

FEMtools 4.4 は、FEMtools フレームワーク、データ・インターフェイスおよびすべての解析ツールの改良に対する新バージョンです。また、FE データ・インターフェイス、ドライバは FE プログラムの現行版をサポートし、アップデートされます。

振動データ収集用の新しいアドオン・ツール（FEMtools DAQ）が加えられ、さらにスクリプトデベロッパーのためのデベロッパーパネルおよびツールバーは加えられます。その新しい ODS ビューアは、変形、ひずみ、ストレスおよび時刻歴のエネルギーを表示するためにテスト・データ、解析モードシェープなどをマージします。周波数領域解析については、新しい FRF ポスト処理パネルが加えられます。

FEMtools4.4 はパラメータとして NASTRAN モデル中の特性を選択し、NASTRAN の新しい先進技術を導入し、FEMtools の感度解析およびモデルアップデートに相互に作用させることができます。これは NASTRAN ユーザーにとって有効です。

このリリースのハイライトは以下のように要約されます。

フレームワーク

- 新 FEMtools データ収集 (DAQ) アドオン・モジュール
- 新 FRF ポスト処理パネル
- 新 ODS ビューア
- 新しいデベロッパー用ツールバーとパネル

データ・インターフェイス

- ANSYS 2023R1 のサポート
- MSC.Nastran 2023.2 のサポート
- ABAQUS 2023 のサポート
- 新しい先進の FE インターフェイス技術を使用した NASTRAN インターフェイスとドライバ
- 新 ETBLOCK カードのサポートは ANSYS 2023 に導入しました。

解析

- 新しい NASTRAN パラメータは、感度解析、モデルアップデートのための新しい FE インターフェイス技術を使用します。いくつかの例がその新しい特徴を実証するために付け加えられます。
- 新しいパラメータ・ブラウザ・ダイアログボックスが NASTRAN パラメータをリストし選択するために付け加えられます。
- 実験計画法 (DOE)、確率論的解析 (モンテカルロ・シミュレーション: MCS) およびパラメータ・レンジ解析が FEMtools モーダル解析として、ANSYS、NASTRAN、LS-DYNA ソルバーとともに使用され、パラメータの要素マトリックス再計算に応用されます。

これらの変更情報などは次のセクションにも含まれています。

インストール、ライセンス、構成

インストール

- 次のオペレーティング・システム上の FEMtools 4.4 実行
 - Windows10/11、64 ビットの OS、Windows7/8/8.1 の OS にインストールし、動作することが可能です。ただし、OS に関連する問題は技術サポートによってカバーされず、Windows10 あるいは 11 へのアップグレードが要求されます。 .
 - Linux 64 ビット。(RHEL7+, RHEL8+, ...)
- 最小のインストール必要条件は以下のように修正されました:
 - 最小 8 GB RAM。
 - 最小 1、5GB のハードディスク・スペース
- Windows 上のデフォルト・インストール・ディレクトリーは C:¥femtools¥4 です。コンピューター上で複数の FEMtools 4.x を維持し使用することが可能です。
- FEMtools 4.4 は、Windows と Linux の両方の Qt5 ライブラリーを利用します。特に Linux では、古いライブラリーを使用する場合、セキュリティ上の問題を解決するためにアップグレードが必要です。Windows と Linux のそれぞれのインストーラには利用可能なアドオンをすべて含んでいます。
- それらはパッケージ・フォルダーに位置のアドオン・マネージャー (**Add-on > Install/Remove Add-on...**) を使用してインストールすることができます。

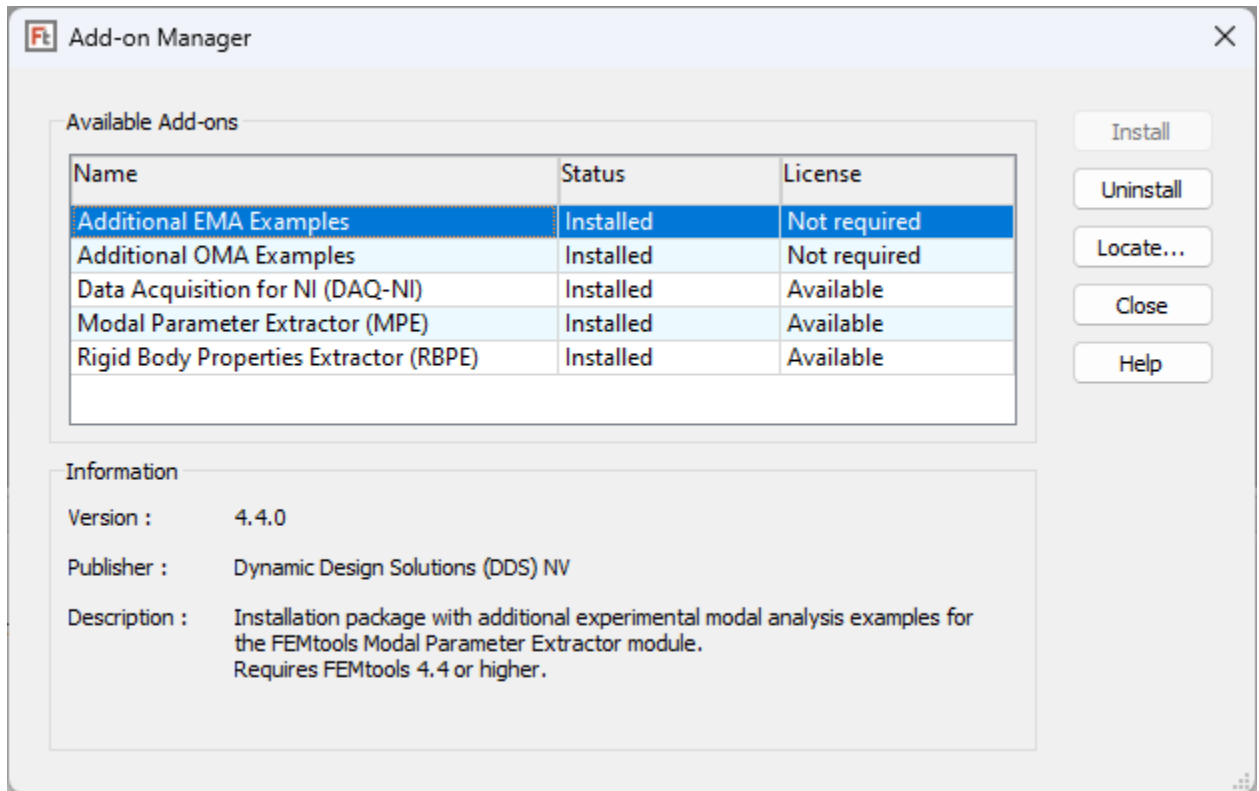


図 1 FEMtools 4.4 インストーラのアドオン・マネージャー・ダイアログボックス

ライセンス

- FEMtools 4.4 は Reprise License Manager ライセンス・マネージャー (RLM) v15.1 を付属します。RLM v15.1 サーバー・ツールの個別のインストール・パッケージは、FEMtools サポート・サイト、反復部ソフトウェア・ウェブサイトあるいは FEMtools インストール・メディアからダウンロードすることができます。

このバージョンの新しい特徴には、RLM ウェブサーバー (ライセンス管理用) にアクセスする HTTPS の使用およびパスワードファイルの使用があります。これらの変更はユーザーが RLM ウェブサーバの使用で持っていたセキュリティ上の問題をアドレスします。

RLM を始める場合、ダミーのパスワードファイル (rlm.pw) が生成されます。これはデフォルト admin アカウントおよびパスワード admin を含み、それは 10 分の有効パスワードの交換機能を含んでいます。

加算方法についての情報は RLM ライセンス管理ガイドを参照してください。必要なステップは以下に要約されます。

- rlm.pw (FEMtools フォルダーあるいは RLM バイナリ・ディレクトリー) を開いてください。
- ブランク・パスワードの新規ユーザーおよびライセンスを設定してください。例えば、ユーザー名 johndoe の管理者は、すべてのライセンスとして下記を使用することができます。

johndoe::all

- この新規のユーザーとしてウェブサーバにログインし、ユーザーのパスワードをセットするために変更パスワードをクリックしてください。

パスワードファイルにおいて割り当て可能なすべての RLM 特権を備えたテーブルは、RLM ライセンス管理ガイドで見つけることができます。

- FEMtools データベースに格納可能なノード数を制限するライセンスを使用する時、データ・インターフェイスおよび解析特徴が無効になるとユーザーに通知するポップ・アップがメッセージされます。ツール・メニューは主なツールバーから取り除かれ、また、すべては FEMtools データ・ファイルが利用不可能になる以外のものを接続します。これは、FE モデル・サイズがライセンスによって認可される限界番号を超過する場合さえ、FEMtools がテーブルとグラフィックスのビューアとして使用されることを可能にします。FEMtools は次のように表示されます。

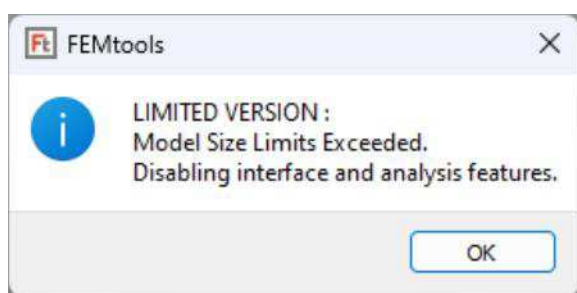


図 2 認可された範囲メッセージを示すデータベース

構成

NASTRAN インターフェイス・セッティングは、Edit > Settings ダイアログボックスで編集されます。Data Interfaces > NASTRAN Interface 下で、NASTRAN インターフェイスのユニークなセッティングがグループ化されます。

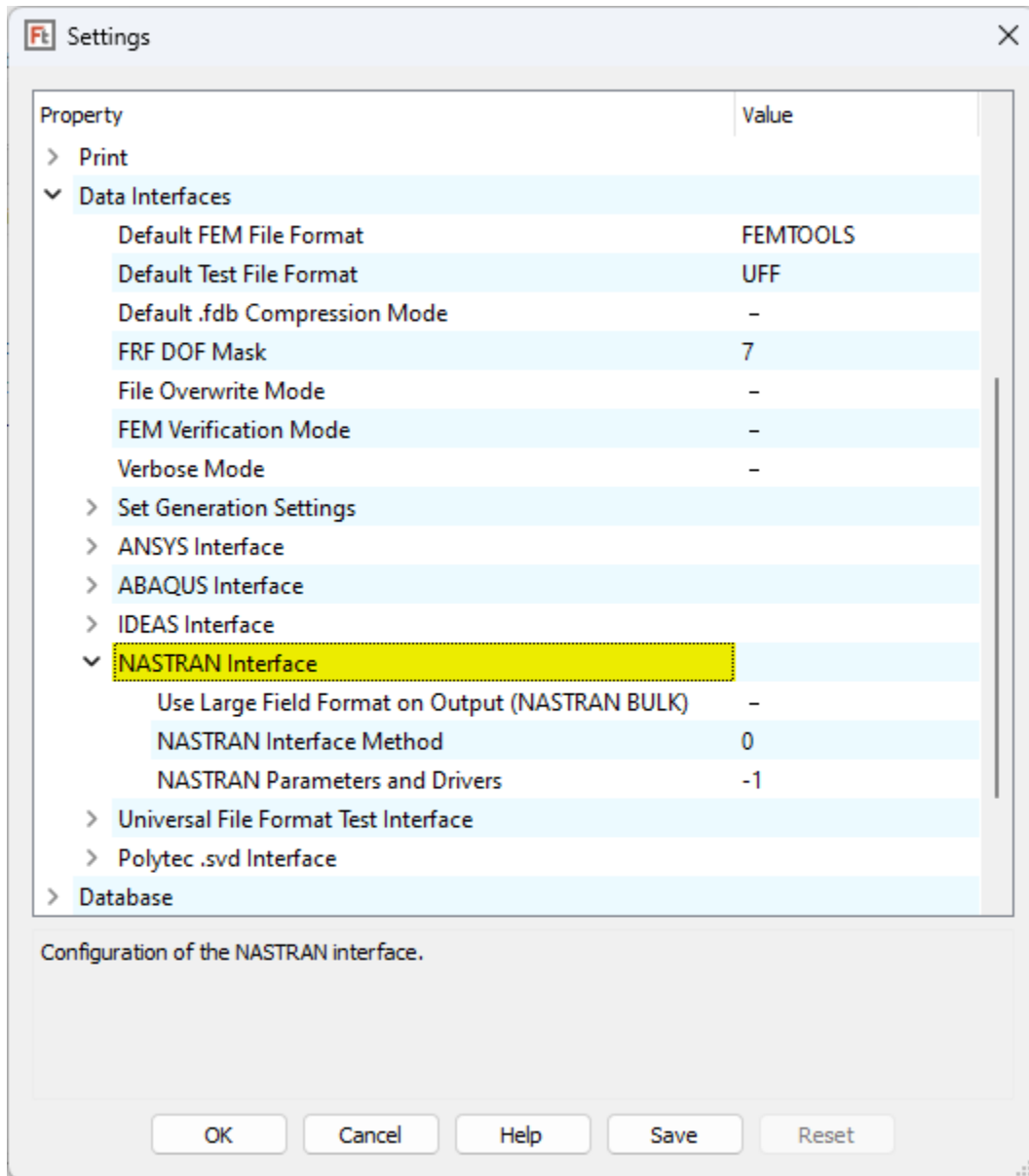


図3 Setting ダイアログボックス

- デフォルトの NASTRAN インターフェイス方法をセットするには、セッティング・ダイアログボックスを使用してください。値 1 は、バルクデータ・ファイルをインポートする場合 NASTRAN インターフェイス・ファイルがデフォルトで作成されることを明示します。値 0 はこの振る舞いのスイッチを切りません。

局在化 (Localization)

局在化は、FEMtools フォームによるほとんどのダイアログボックスの置換によって可能になります。これらは、他の言語に翻訳することができる要素ごとの TEXT 属性を含んでいる XML ファイルです。

ドキュメンテーションの変更

- FEMtools ドキュメンテーションはすべてこのリリースの変化を反映するためにアップデートされます。
- プログラマガイドは PDF として含まれていませんが、FEMtools ヘルプ (Help > Help Topics > Programmer's Guide) に含まれています。
- FEMtools フォームの新しいリファレンスマニュアルはヘルプに加えられます。Help > Help Topics > FEMtools Forms Reference を参照してください。
- 新規のユーザーFEMtools DAQ のためのガイド、アドオン、両方のヘルプ (Help > Help Topics > FEMtools Forms Reference) およびヘルプから開かれる (Help > Manuals > Add-on Analysis Modules > FEMtools Data Acquisition User's Guide.) を参照 してください。
- Linux の FEMtools は、Windows 上の HTML ヘルプ・ビューアーに非常に似ている新しいヘルプ・ビューアー (kchmviewer) を使用します。

例題の更新

- スーパー要素の座標変換ユーティリティ・スクリプト `trselem.bas` を実証する新しい例題フォルダー `..\examples\dynamic\selem\plate_modal` が追加されます。
- 新しい例題コマンド・スクリプト `run08_modal.cmd` は、モデルアップデートのモーダル・ソルバーの使用を実証するために `..\examples\updating\disk_modal` に加えられます。
- `..\examples\daq\jimbeam` 下の新しい例題フォルダーは、FEMtools MPE を備えたモーダル・パラメータ・エクストラクターの入力データとして FEMtools DAQ でシェーカーから得られたデータ、ハンマー・インパクトの移動センサーおよび出力テストをどのように使用することができるか例証します。
- ジムビーム構造の剛体プロパティを FEMtools DAQ で得られたテスト・データと同一視する FEMtools RBPE の使用を実証するための新しい例題が `..\examples\rbpe\jimbeam` に加えられます。
- `..\examples\rbpe\disk` 中の例題は FEMtools DAQ と比較された FRF を含めるためにアップデートされました。これらはハードディスク・ドライブ基礎キャスティングの剛体プロパティを計算するために使用されます。
- 新しい 5 つの例題が FEMtools コマンドによって利用可能なデジタル信号処理機能の使用を例証するために `..\examples\dsp` に加えられます。
- `..\examples\DOE` の下の新しい例フォルダーは、内部 FEMtools あるいは外部ソルバーを使用し、要素マトリックス再計算を備えた FEMtools のモーダル・ソルバーを使用し、DOE を実行する方法を例証します。
- `..\examples` の新しい 2 つの例題、`..\examples\dynamic\ods\jimbeam` と `..\examples\dynamic\ods\plate` は、時間領域 ODS を生成し、アニメーションする方法を実証するために加えられます。FEMtools ODS ビューアを参照してください。
- 新しい `..\examples\probabilistic\2plates` は、内部 FEMtools か外部ソルバーを使用して、要素マトリックス再計算を備えた FEMtools のモーダル・ソルバーを使用し再解析を使用し、モンテカルロ・シミュレーションを実行する方法を例証します。
- 新しい例題フォルダー `..\examples\sensitivity\2plates` は、外部ソルバーを使用し、感度解析を実行する方

法およびパラメータを例証します。内部 FEMtools、外部ソルバーを使用して、要素マトリックス再計算を備えた FEMtools のモーダル・ソルバーを使用することによる再解析を使用します。

- 2つの新しいコマンド・スクリプト例が、DOE/RSM ベースのモデルアップデーティングを行う方法を実証するために、`examples\updating\doe` に加えられます。内部 FEMtools ソルバーあるいは外部の NASTRAN、 ANSYS のソルバーを使用し、または FEMtools モーダル・ソルバーの使用方法を例証します。
- NASTRAN パラメータの使用を実証する、新しいフォルダーが加えられます。NASTRAN パラメータを使用する新しい例を参照してください。

FEMtools フレームワーク

メニューとツールバー

- メニュー・コマンド Database > Advanced > Time Domain ODS ビューアは ODS アニメーション・ビューアを開くために付け加えられます。
- メニュー・コマンド Database > FRFs > Post-Processing は FRF postprocessing パネルを開くために付け加えられます。
- デベロッパー構成をアクティブ化するために、メイン・メニュー中の Edit > Settings > User Interface を選択し、またセッティング・ダイアログボックス中でセットする Show Developer Layout のスイッチを入れます。これはメイン・メニューに Developer メニューを加えて、主なツールバーに新しいアイコンを加えて、エクスプローラーにファイル・タブを加えます。
- FEMtools DAQ アドオンのインストールの後に、アドオンメニューは、NI のためのメニュー・コマンド・データ収集を示すでしょう。

ダイアログボックス

- 新しいパラメータ・ブラウザー・ダイアログボックスは NASTRAN パラメータをリストし選択するために付け加えられます。
- ほとんどのダイアログボックスは、サイズ変更とカスタマイゼーションのためのより柔軟性を提供する FEMtools フォームと取り替えられました。サイズ変更 (resize) ハンドルは、対話形式の右下コーナーに示されます。フォームは XML ファイルとして定義されるので、属性はカスタマイズすることができます。あるいは、表示されたテキストは、局在化に翻訳することができます。FEMtools フォームについての情報は Help > Programmer's Guide and Help > FEMtools Forms Reference を参照してください。



図 4 ダイアログボックス用の新しいサイズ・ハンドル。

- いくつかの形式では、コンソールの右上コーナーを表示するかもしれません。それらはコンソールを最大限にするか、コンソール・アイコンに戻します。Maximize コンソールはドックに入れられたコンソールを最大ウインドウに取り替えます。このアイコンは、MPE、RBPE、DAQ アドオン形式で現在使用されます。



図5 コンソール（左）は最大化し、コンソール（右）はコンソール・アイコンに戻します。

テーブル

- NASTRAN パラメータのサポートは Parameter Selection テーブルに加えられます。テーブル Windows およびメッシュ・グラフィックスの NASTRAN パラメータの使用方法を参照してください。

グラフィックス

- シェーダー技術は Linux バージョンの FEMtools の中でも使用されます。Windows 用の V4.2 に最初に導入されたこのグラフィックス技術は、シンボルおよびテキスト・マーカーの性能を与えるグラフィックスにおける著しい改良を提供します。
- マーカー・タイプ方向は、メッシュ表示（輪郭）の歪んだメッシュを見る場合、利用可能なマーカーのリストに加えられます。ベクトル・マーカーは、両方とも色分けされた変位 DOF 値を示し、各ノードあるいはポイントおよびベクトル長さが加えられます。UX のような特定の DOF を選択する場合、ベクトル方向は一定の係数方向に相当します。

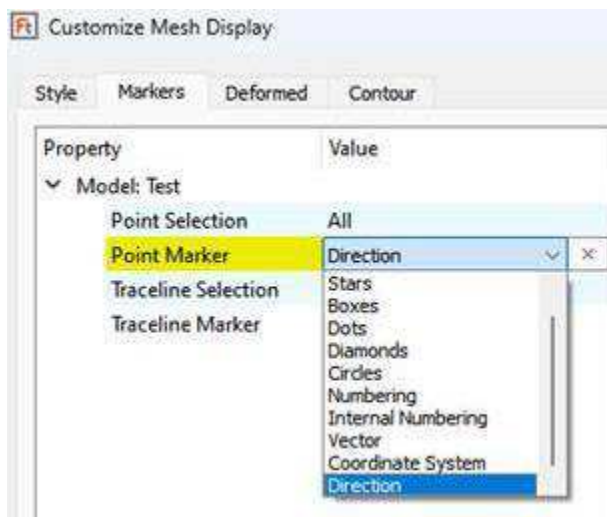


図6 メッシュ表示に利用可能な新しいマーカー・タイプ方向をプロットします。

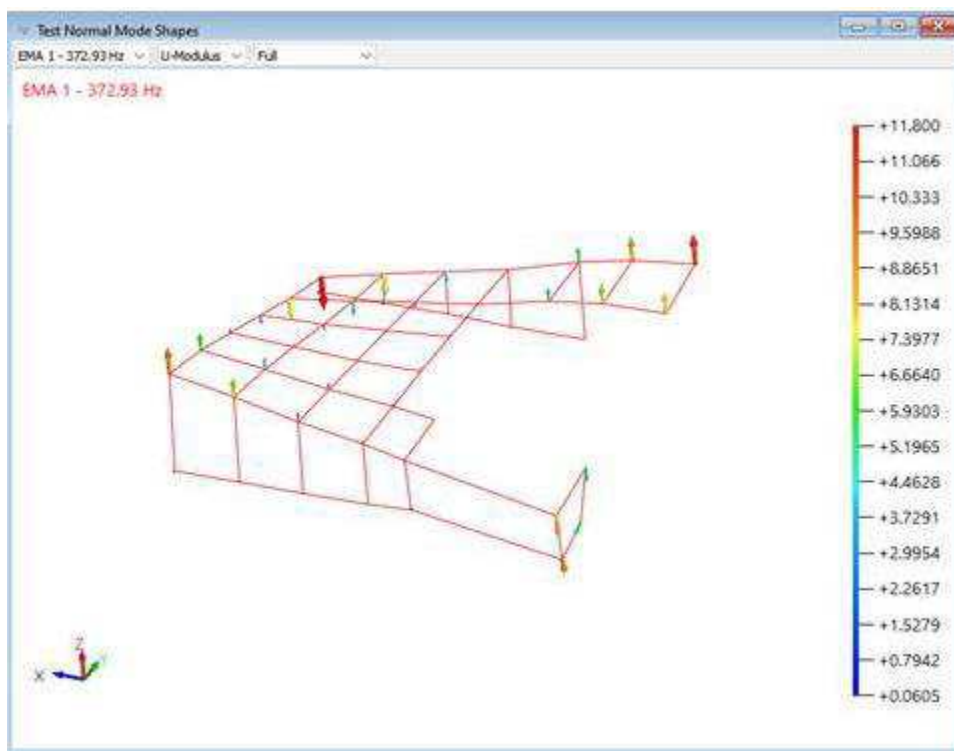


図7 方向マーカーを備えたテスト・モードシェープを示すモデル・コンタープロット

パラメータ、レスポンスの選択

NASTRAN パラメータの定義

FEMtools 4.4 は NASTRAN パラメータを導入します。これらは NASTRAN BDF リーダによって作成されたデータベース・ファイルに格納された NASTRAN 材料幾何学的特性です。それらは FEMtools によって維持されるデータベースに写像され、テキスト・パラメータを使用するより簡単です。その他の情報も NASTRAN インターフェイス・データベースとパラメータで見つかります。

信号処理

- 新しいコマンドは時系列の変位、速度あるいは加速に変換するために導入されます。
 DSP CONVERT
 TYPE {DISPLACEMENT|VELOCITY|ACCELERATION} [DETREND {ON|OFF}] [CHANNELS
 int_list] [SETUPS int_list]
- ..examples\dsp の新しい 5 つの例題は、FEMtools コマンドによって利用可能なデジタル信号処理機能の使用を例証します。

FEMtools Dynamics

NASTRAN ドライバによるモード解析

新しい NASTRAN BDF リーダによって作成されたインターフェイス・データベースの BDF ファイルをエク

サポートし、次に再解析用の NASTRAN を始めるための新しいドライバが加えられます。

このドライバは、コマンド SET SOLVER db2na あるいは SET DYNAMIC SOLVER db2na で選択されます。

モード解析ダイアログボックス (Tools > Modes Analysis) では、NASTRAN_DB を選択します。NASTRAN パラメータが使用される場合、このドライバは、感度を計算するために nasens スクリプトを使用する方法が同様に要求されます。

db2na (NASTRAN_DB) が単に正規モード解析のために現在働き NASTRAN インターフェイス・データベースが作成される場合、単に使用することができることに注意してください。このデータベースはデフォルトでは作成されません。SET NASTRAN ON あるいは SET INTERFACE NASTRAN DB ON が NASTRAN DBF をインポートするに先立って使用される場合のみ、それが作成されます。インターフェイス・ファイルがデフォルトで作成されるようにセッティングを変更するには、Settings dialog box を使用してください。

ワン・コマンドでソルバーと感度の両方のドライバをセットする新しいコマンド SET NASTRAN ON が加えられます。

NASTRAN パラメータが使用されなかった場合、その後、nastran.bas ソルバードライバは今までどおり使用することができます。これは、NASTRAN インターフェイス・データベース (v4.4 に導入された) の代わりに FEMtools 内部データベース (pre v4.4) からの BDF をエクスポートします。

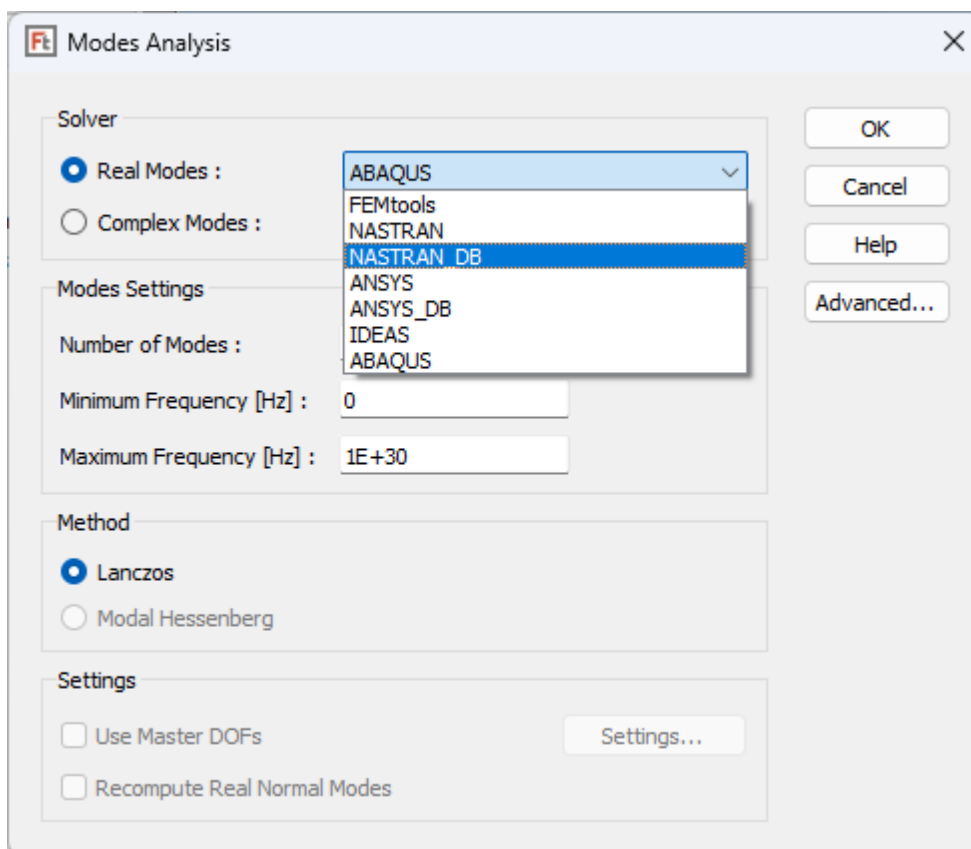


図 8 新しい NASTRAN_DB ソルバードライバ

FEMtools プリテスト解析と相関分析

新しい FEMtools コマンドはモーダル運動エネルギー (kinetic energy) を計算するために導入されて加えられます。

```
EXAMINE MKE[PLOT{ON|OFF}][THRESHOLD real_val|FRACTION real_val|NMODES  
int_val][RECOMPUTE{ON|OFF}][SORTED{ON|OFF}]
```

FEMtools 感度解析と DOE

NASTRAN パラメータの使用

NASTRAN パラメータのサポートが感度解析に加えられます。これは、新しい高度のドライバを必要とし、SET NASTRAN ON コマンドでアクティブ化されます。NASTRAN ソルバーおよび感度解析を形成し、参照してください。

感度解析用の NASTRAN パラメータの様々な用途を実証するために、フォルダー `nastran_parameters` に `..¥examples¥sensitivity` が加えられます。NASTRAN パラメータ `_New_Folders_withfor` を使用する新しい例を参照してください。

RANGE パラメータと DOE 解析の外部ソルバーの使用方法

Parameter Range ダイアログボックスおよび DOE - Compute ダイアログボックスでは、利用可能なソルバー、を「Active」ソルバーとする機能 (変更「Lanczos」) を含んでいます。これはモーダルの再解析あるいはモーダル・ソルバーではないにしても、使用されるソルバーを指定します。アクティブ・ソルバーは、SET DYNAMIC SOLVER および SET DYNAMIC METHOD でセットすることができます。

SET DYNAMIC METHOD が 1 にセットされる場合、FEMtools ソルバーか外部ソルバーを再解析のために使用することができます。ソルバーは SET DYNAMIC SOLVER で指定されます。

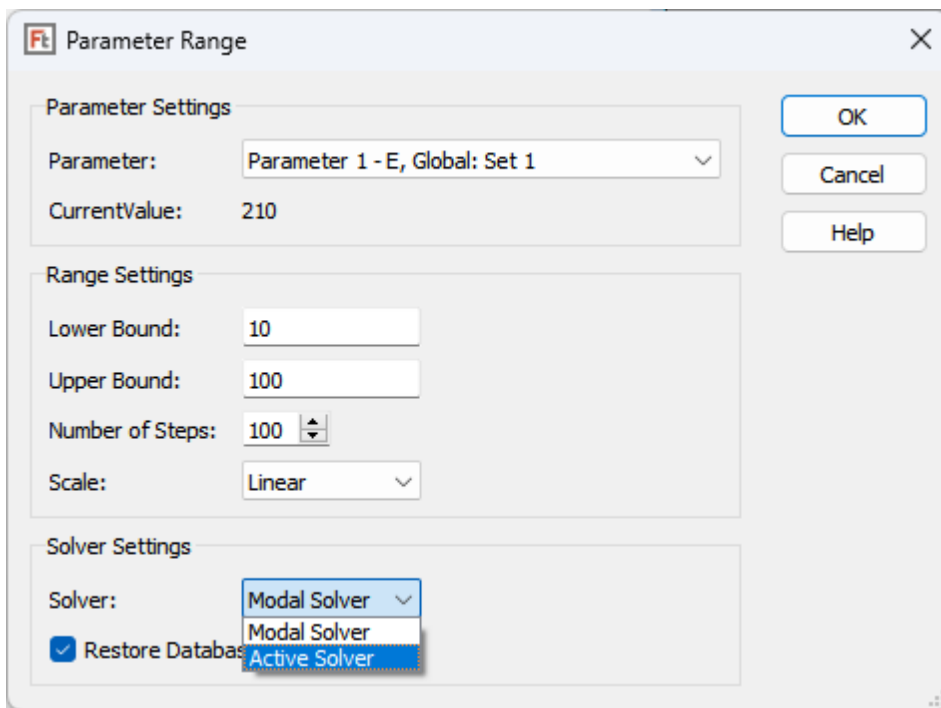


図 9 アクティブ・ソルバーオプションを備えた Parameter Range ダイアログボックス

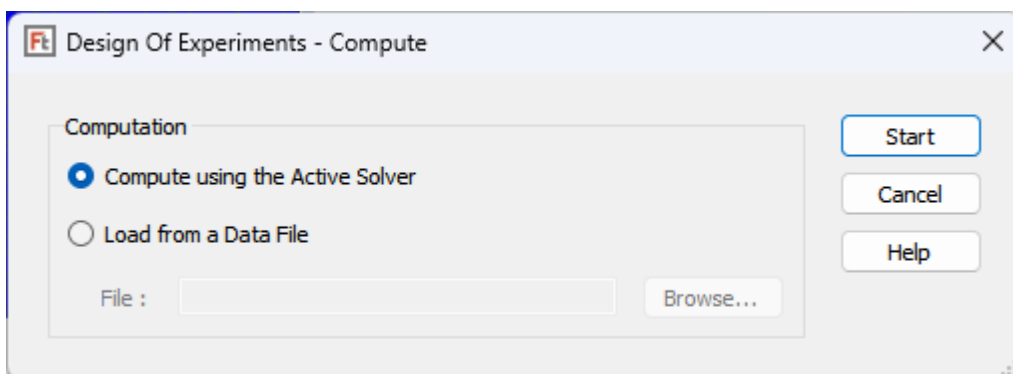


図 10 アクティブ・ソルバー選択オプションを備えた DOE - Compute ダイアログボックス

FEMtools のモーダル・ソルバーが使用される場合、SET DYNAMIC METHOD によって 2 にセットされます。外部ソルバーは、今までどおり SET DYNAMIC SOLVER を使用し、要素マトリックス再計算のために使用することができます。この特徴は ANSYS、NASTRAN、LS-DYNA のためにサポートされます。

新しい例フォルダー..`examples\sensitivity\2plates` 下では、外部ソルバーを使用し、感度解析を実行する方法およびパラメータを例証します。内部 FEMtools ソルバー、外部ソルバーを使用するか、要素マトリックス再計算します。

DOE 用の FEMtools モーダル・ソルバーを使用し、また、要素マトリックス再計算のために Ansys、Nastran を使用する新しい例題..`examples\updating\doe\doe_beam_ans.cmd` および..`examples\updating\doe\doe_beam_nas.cmd` がリリースされました。

他の変更

- DOE サンプルングと回帰分析法は回答表面回帰モデルを計算する場合にアクティブなものとして、あらかじめ選ばれた回答に結びつくサンプルを考慮するためにレビューされました。モデルの立証も従ってレビューされました。
- DOE レスポンス・サーフェースモデル係数の計算はオーダー3 と 4 のモデルのために改正されました。

FEMtools モデルアップデート

NASTRAN パラメータの使用

NASTRAN パラメータが感度解析用のサポートのとき、それらはモデルアップデートのために使用することができます。これは高度に発展したドライバが SET NASTRAN ON コマンドでアクティブ化されることを必要とします。NASTRAN ソルバーおよび感度解析を形成して参照してください。

フォルダーnastran_parameters は、モデルアップデート用の NASTRAN パラメータの様々な用途を実証するために..¥examples¥updatin に加えられます。詳細については、New Examples that use NASTRAN Parameters _New_Folders_with を参照してください。

確率論的解析

モンテカルロ・シミュレーション用の外部ソルバーを使用する方法

モンテカルロ・シミュレーション・サンプル計算ダイアログボックスでは、利用可能なソルバー今は「アクティブな」ソルバー（変更「Lanczos」）を含んでいます。これはモーダルの再解析（モーダル・ソルバーではないにしても）のために使用されるソルバーを指定します。アクティブ・ソルバーは、SET DYNAMIC SOLVER および SET DYNAMIC METHOD でセットすることができます。

SET DYNAMIC METHOD が 1 にセットされる場合、FEMtools ソルバーか外部ソルバーは十分な再解析のために使用することができます。ソルバーは SET DYNAMIC SOLVER で指定されます。

FEMtools のモーダル・ソルバーが使用される場合、SET DYNAMIC METHOD では 2 にセットされます。次に、外部ソルバーは、今までどおり SET DYNAMIC SOLVER を使用し、要素マトリックス再計算のために使用することができます。この特徴は ANSYS、NASTRAN、LS-DYNA のためにサポートされます。

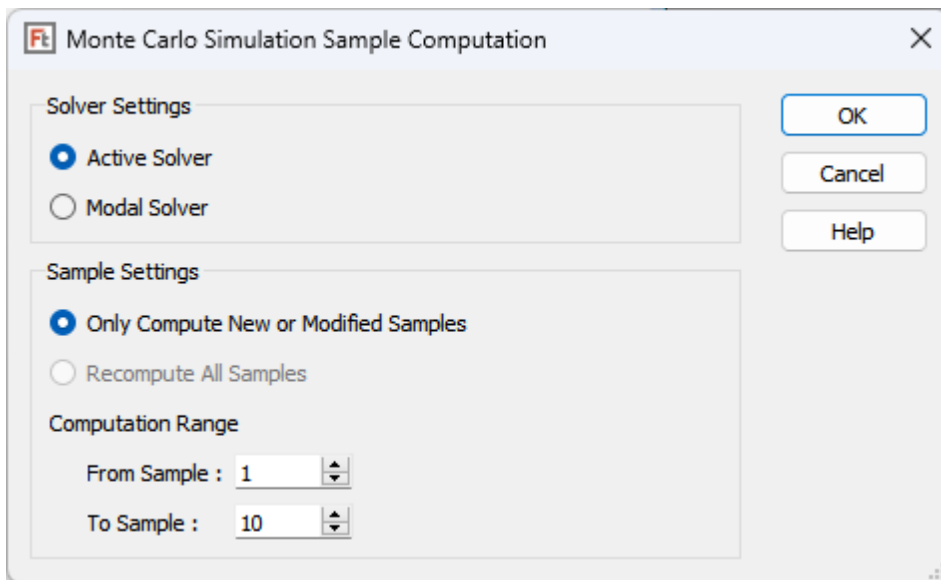


図 11 アクティブ・ソルバーオプションを備えた MCS サンプル計算ダイアログボックス

新しい例フォルダー「examples\probabilistic\2plates」は、内部 FEMtools または外部ソルバーを備えた、あるいは外部ソルバーを使用して、要素マトリックス再計算を備えた FEMtools のモーダル・ソルバーを使用することによる再解析を使用し、モンテカルロ・シミュレーションを実行する方法を例証します。

ABAQUS データ・インターフェイスとドライバ

ABAQUS 2023 のサポート

ANSYS データ・インターフェイスおよびドライバ

- ANSYS 2023R1 までのサポート
- ANSYS 2023 で導入された新しい ETBLOCK カードのサポート
- ANSYS ドライバは DOE、MCS およびパラメータ・レンジ解析の要素マトリックスを再計算するために使用することができます。

LS-Dyna データ・インターフェイスとドライバ

- LS-DYNA ドライバは DOE、MCS およびパラメータ・レンジ解析の要素マトリックスを再計算するために今使用することができます。

NASTRAN データ・インターフェイスとドライバ

- MSC.NASTRAN 2023.2 のサポート

- 新しい NASTRAN インターフェイス・データベースおよび NASTRAN パラメータ
- ファイル `nastran.ini` が適応されるセッティングはデフォルトで `v2023.2` を使用します。
`exec=C:\Program Files\MSC.Software\MSC_Nastran\2023.2\bin\nastran.exe`
- これがアクティブで、NASTRAN パラメータが使用された場合、BDF は新しい NASTRAN インターフェイス・データベースを使用します。
- NASTRAN ドライバは DOE、MCS、パラメータ・レンジ解析の要素マトリックスを再計算するために使用することができます。

NASTRAN インターフェイス・データベースとパラメータ

FEMtools 4.2 の ANSYS パラメータの導入に類似し、オリジナルのインポートされたモデル定義と、NASTRAN ソルバーを備えた再解析のために提出されるインポートモデル間の完全な厳守を維持するために、NASTRAN インターフェイスは修正されました。

この目的は、内部 FEMtools データベースにも外部データベース・ファイル (SQLITE3 フォーマット) にも NASTRAN モデル・データ全体を格納することにより到達しました。必要に応じて、両方のデータベースはデータを自動的に通信し交換します。グラフィックスやテーブルのディスプレイで容易に利用可能なデータは、結節点の座標や要素定義のように、内部 FEMtools データベース中で主として維持されます。

FE モデルとして FEMtools 内部データベースをインポートせず、またエクスポートしない場合、外部データベース・ファイルに残るので、NASTRAN ソルバーの再解析は FEMtools の外部動作と 100%同一のままであるべきです。

インポート、エクスポートされた NASTRAN バルクデータ・ファイル (BDF) ファイル間の厳守の維持に加え、新しい接続メカニズムは、感度解析とモデルアップデートのためにパラメータとして使用される材料とプロパティのカード上のより多くの値をサポートするための機能を持っています。これらのパラメータは NASTRAN パラメータと呼ばれ、FEMtools によって認識され、内部材料および幾何学的特性テーブルに格納されるプロパティに制限はありません。

NASTRAN パラメータは新しい付加的なパラメータであり、NASTRAN モデル中のプロパティとしてマップされます。それは、パラメータとして選択されるプロパティがオリジナルの NASTRAN モデルに既に定義されることを必要とします。

NASTRAN パラメータは、それが「古いな」内部パラメータをやめることができるように、FEMtools が新しい材料か幾何学プロパティ・カードを生成するローカルの要素プロパティでありえません。交換に、ほとんどすべての NASTRAN 材料あるいは幾何学プロパティは感度解析およびモデルをアップデートすることにパラメータとして選択することができます。

NASTRAN パラメータ用感度解析は動揺解析を使用し、したがって、差異の感度を使用することができる内部パラメータだが解析の使用が速度のために高度に最適化されるより遅い。

感度計算のための革新的なアプローチは、キャッシュにこれらのマトリックスの派生語のモーダルの射出を得るためにオリジナルと **perturbated** 要素の強堅および多量マトリックスのモーダルの射出を格納することにより使用されます。

それらが BDF ファイル中のパラメータ・フィールドを識別することを要求するので、使用するのがより難しい NASTRAN パラメータは、テキスト・パラメータ・アプローチよりはるかに強力であり速い。したがって、**PARAMETER TEXT** が非常に総括的なアプローチかもしれない間、実際上、それはパラメータの低い数に制限されています。

古い内部パラメータと新しい NASTRAN パラメータは共存することができます。(以前は混合されませんでした) それらの用途のとおりです。

- FEMtools ソルバーあるいは高精度の NASTRAN ソルバーで解決することができる場合、誤差の低い複標準 FE モデルの内部パラメータを使用してください。
- 多くのパラメータが要素ごとのローカルのパラメータでアップデートするモデルとして定義される場合、内部パラメータを使用してください。
- NASTRAN ソルバーを備えた再解析を要求するモデルが使用される場合、NASTRAN パラメータを使用してください。
- 内部パラメータ (例えばビーム・セクション次元) のように利用可能でないパラメータが必要な場合、NASTRAN パラメータを使用します。

これらの新しい特徴は、FEMtools によって扱うことができるアプリケーションの範囲を著しく広げます。また、NASTRAN は修正されました。

NASTRAN パラメータの定義

新しいパラメータ・タイプは、NASTRAN パラメータと呼ばれる FEMtools 4.4 に導入されます。

NASTRAN パラメータは2つの方法で定義することができます:

- コマンド **PARAMETER NASTRAN**
- **Parameter Browser** ダイアログボックスの使用方法

コマンド・パラメータ **NASTRAN**

このコマンドは、NASTRAN BDF リーダによって作成されたデータベース・ファイルに格納されたすべての利用可能なプロパティから NASTRAN 材料と幾何学プロパティを選択するために使用されます。

シンタックス

```
[DEFINE] PARAMETER NASTRAN <TABLE table_name table_ids, TYPE type_name> [other optional parameter definition complements]
```

補語

TABLE バルクデータ・カードおよびIDを指定します。以降の概観を参照してください。

TYPE 与えられたテーブルに属するプロパティ・ラベルを指定します。以降の概観を参照してください。

テーブルとタイプ

テーブル（バルクデータ・カード）は適用可能なタイプを後に示されます。

CDAMP2

B ダンピング値

CDAMP4

B ダンピング値

CELAS2

GE ダンピング係数

K スプリング強度

CELAS4

K スプリング強度

CMASS2

M Mass 値

CMASS4

M Mass 値

CONM1

M11 Mass マトリックス係数

M21 Mass マトリックス係数

M22 Mass マトリックス係数

M31 Mass マトリックス係数

M32 Mass マトリックス係数

M33 Mass マトリックス係数

M41 Mass マトリックス係数

M42 Mass マトリックス係数

M43 Mass マトリックス係数

M44 Mass マトリックス係数

M51 Mass マトリックス係数

M52 Mass マトリックス係数

M53	Mass マトリックス係数
M54	Mass マトリックス係数
M55	Mass マトリックス係数
M61	Mass マトリックス係数
M62	Mass マトリックス係数
M63	Mass マトリックス係数
M64	Mass マトリックス係数
M65	Mass マトリックス係数
M66	Mass マトリックス係数
I11	Mass 慣性モーメント
I21	Mass 慣性モーメント
I22	Mass 慣性モーメント
I31	Mass 慣性モーメント
I32	Mass 慣性モーメント
I33	Mass 慣性モーメント
M	Mass 値
X1	X 方向オフセット
X2	Y 方向オフセット
X3	Z 方向オフセット
コンロッド	
A	断面
J	ねじれ定数
NSM	ユニット長さ当たりの Non
MAT1	
A	熱膨張係数
E	ヤング率
G	せん断係数
GE	構造ダンピング係数
MCSID	材料座標系
NU	ポアソン比
RHO	質量密度
SC	圧縮ストレス・リミット
SS	せん断ストレス・リミット
ST	テンション・ストレス・リミット
TREF	参照温度
MAT8	
A1	X 方向の熱膨張係数
A2	Y 方向の熱膨張係数

E1	X 方向の弾性係数
E2	Y 方向の弾性係数
F12	Tsai-Wu ポリノミナル・テンソル相互指数
G12	面内せん断係数
G1Z	1-Z 横断せん断係数
G2Z	2-Z 横断せん断係数
GE	構造減衰係数
NU12	XY 平面のポアソン比
RHO	質量密度
S	平面せん断のストレス/歪み
STRN	ストレス/歪み係数
TREF	参照温度
XC	縦圧縮ストレス/歪み
XT	縦テンションのストレス/歪み
YC	横圧縮ストレス/歪み
YT	縦テンションのストレス/歪み
PBAR	
A	棒横切り
C1	ストレス回復係数
C2	ストレスのエリア、回復係数
D1	ストレス回復係数
D2	ストレス、回復係数
E1	ストレス回復係数
E2	ストレス、回復係数
F1	ストレス回復係数
F2	ストレス、
Y	に関する飛行機 YZ
I2	慣性モーメント中の慣性の Z
I12	製品に関する回復係数
I1	慣性モーメント
J	ねじれ定数
K1	平面 XY のせん断エリア係数
K2	平面 XZ のせん断エリア係数
MID	材料 ID
NSM	単位長さ当たりの非構造質量
PBARL	
DIM1	横断面次元 1
DIM10	横断面次元 10

DIM2	横断面次元 2
DIM3	横断面次元 3
DIM4	横断面次元 4
DIM5	横断面次元 5
DIM6	横断面次元 6
DIM7	横断面次元 7
DIM8	横断面次元 8
DIM9	横断面次元 9
GROUP	横断面グループ
MID	材料 ID
NSM	単位長さ当たりの非構造質量
TYPE	横断面タイプ
PBEAM	
A	ビーム断面
C1	ストレス回復係数
C2	ストレス回復係数
CW	曲げ係数
D1	ストレス回復係数
D2	ストレス回復係数
E1	ストレス回復係数
E2	ストレス回復係数
F1	ストレス回復係数
F2	ストレス回復係数
I1	Z 軸まわりの慣性モーメント
I12	YZ 平面の製品慣性
I2	Y 軸まわりの慣性モーメント
J	ねじれ定数
K1	XY 平面のせん断係数
K2	XZ 平面のせん断係数
M1	非構造質量 c.o.g. の Y 軸
M2	非構造質量 c.o.g. の Z 軸
MID	材料 ID
N1	Y 軸正規面
N2	Z 軸正規面
NSI	単位長さ当たり非構造質量モーメント関数
NSM	単位長さ当たり非構造質量
S1	平面 1 のテーパに関するせん断リリース係数
S2	平面 2 のテーパに関するせん断リリース係数
SO	ストレス出力オプション

XR	ビーム・ステーション相対ポジション
PBEAML	
DIM1	横断面の次元 1
DIM10	横断面の次元 10
DIM2	横断面の次元 2
DIM3	横断面の次元 3
DIM4	横断面の次元 4
DIM5	横断面の次元 5
DIM6	横断面の次元 6
DIM7	横断面の次元 7
DIM8	横断面の次元 8
DIM9	横断面の次元 9
GROUP	横断面グループ
MID	材料 ID
NSM	長さ当たり非構造質量
SO	ストレス出力オプション
TYPE	横断面タイプ
XR	ビーム・ステーション相対ポジション

PBUSH

B1	X 軸成分の粘性ダンピング
B2	Y 軸成分の粘性ダンピング
B3	Z 軸成分の粘性ダンピング
B4	X 軸まわりの粘性ダンピング
B5	Y 軸まわりの粘性ダンピング
B6	Z 軸まわりの粘性ダンピング
EA	軸成分の歪み回復係数
ET	軸まわりの歪み回復係数
GE1	X 軸成分の構造ダンピング
GE2	Y 軸成分の構造ダンピング
GE3	Z 軸成分の構造ダンピング
GE4	X 軸まわりの構造ダンピング
GE5	Y 軸まわりの構造ダンピング
GE6	Z 軸まわりの構造ダンピング
K1	X 軸成分のスティフネス
K2	Y 軸成分のスティフネス
K3	Z 軸成分のスティフネス
K4	X 軸まわり回転スティフネス
K5	Y 軸まわり回転スティフネス
K6	Z 軸まわり回転スティフネス

M	単位質量
SA	ストレス回復係数
ST	回転ストレス回復係数
PCOMP	
FT	フェイル理論
GE	ダンピング係数
GEFLG	Ply 構造ダンピング・フラグ
LAM	ラミネート・オプション
NSM	断面当たりの非構造質量
SB	材料接続許容せん断ストレス
TREF	参照温度
Z0	接合平面距離
PCOMPG	
FT	フェイル理論
GE	ダンピング係数
LAM	ラミネート・オプション
NSM	断面当たりの非構造質量
SB	材料接続許容せん断ストレス
TREF	参照温度
Z0	接合平面距離
PELAS	
GE	ダンピング係数
K	スプリング・スティフネス
S	ストレス係数
PROD	
A	断面積
C	ねじれストレス係数
J	ねじれ定数
MID	材料 ID
NSM	単位長さ非構造質量
PSHELL	
BRATIO	慣性比率の曲げモーメント
MID1	薄膜材料 ID
MID2	曲げ材料 ID
MID3	薄膜せん断材料 ID
MID4	曲げ薄膜材料 ID

NSM	単位長さ非構造質量
SRATIO	せん断材料の厚さ比
T	デフォルトの薄膜の厚さ
Z1	ストレス計算のファイバー距離
Z2	ストレス計算のファイバー距離

PWELD	
D	直径
LDMAX	内外径比の最大長さ
LDMIN	内外径比の最小長さ
MID	材料 ID
MSET	m-セット DOF フラグ
TYPE	接続タイプ

備考

すべてのプロパティは感度解析用のパラメータとして使用するとは限らず、レスポンスのそれらのインパクトが解析タイプ上で無効と依存することかもしれないので、モデルアップデートに使用することができます。

例

```
PARAMETER NASTRAN TABLE MAT1 1 TYPE E
```

```
PARAMETER NASTRAN TABLE CONM1 40 TYPE M22
```

```
PARAMETER NASTRAN TABLE MAT8 2 TYPE E2 LOWER -99.9999 UPPER 1E+30 SCATTER 25 PDF 0
```

```
PARAMETER NASTRAN TABLE PCOMP 4 TYPE T6 LOWER -99.9999 UPPER 1E+30 SCATTER 25 PDF 0
```

```
PARAMETER NASTRAN TABLE PSHELL 1 TO 15 TYPE T
```

```
PARAMETER NASTRAN TABLE PWELD 10 TYPE D
```

NASTRAN パラメータ・ブラウザーの使用方法

Parameter Browser ダイアログボックスは NASTRAN BDF リーダ (図 12) によって作成されたデータベース・ファイルに格納された、NASTRAN 材料からプロパティなどの幾何学プロパティのリストを検査するために使用されます。これらのプロパティは NASTRAN パラメータとして選択することができます。

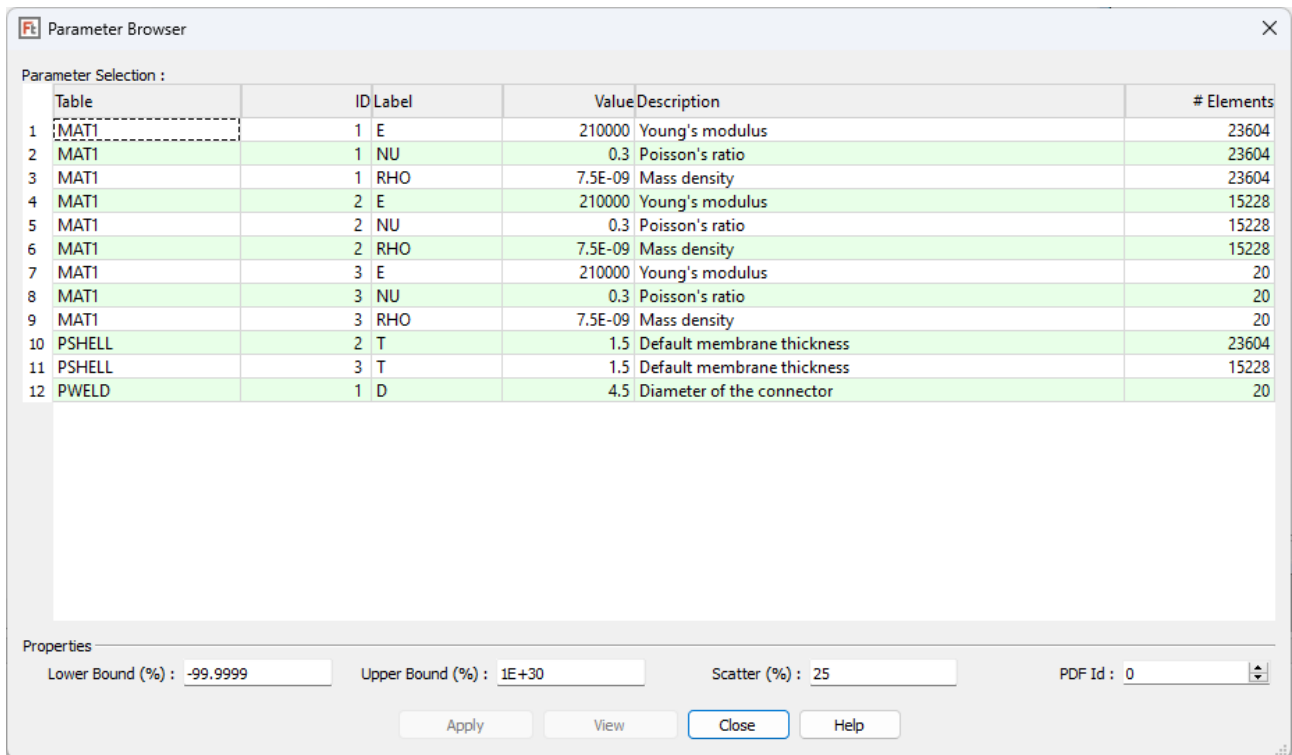


図 12 利用可能な NASTRAN パラメータをリストし選択する Parameter Browser

NASTRAN モデルがインポートされ、NASTRAN インターフェイス・データベース・ファイルが作成され、次に、Parameters テーブルにパラメータを加える場合、NASTRAN パラメータが加えられるかどうか決定するために使用されます。(図 13 参照)

Yes と応答すると、Parameter Browser ダイアログボックスを開きます。

No と応答すると、古いパラメータ選択ダイアログボックスを開きます。

NASTRAN パラメータと古いパラメータを混合することができないことに注意してください。NASTRAN パラメータと古いパラメータの切り替えには、最初にパラメータ・テーブル全体を削除し、再度パラメータを加えてください。すると、選択ダイアログボックスは再び表示され、利用する NASTRAN パラメータ・タイプを選択してください。

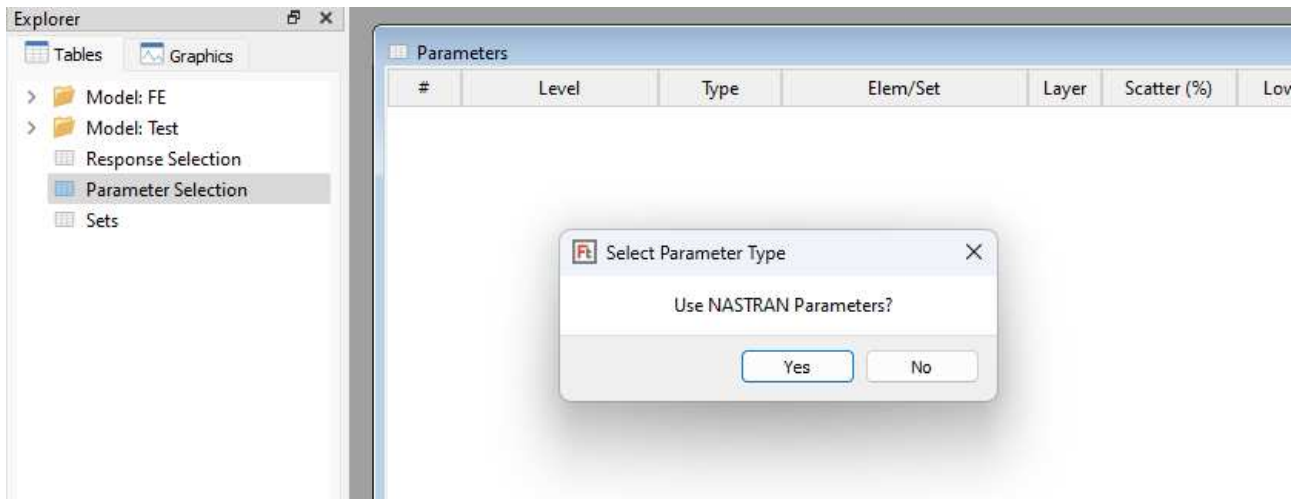


図 13 NASTRAN Parameters の選択ダイアログボックス

View のクリックによって、ハイライトされた選択されたプロパティを使用する要素を備えた FE モデルを示します。以前に表示された FE モデルも選択されたプロパティです。

Apply ボタンは Parameter Selection テーブル (Tables > Parameter Selection) に選択されたプロパティを加え、Lower Bound、Upper Bound、Scatter またダイアログボックス中でセットされた PDF ID 値が表示されます。

対応する PARAMETER NASTRAN コマンドラインは logfile に加えられ、キーボード・ボタンの矢印を使用して、コンソール・コマンドで検査することができます。

NASTRAN パラメータにレスポンス・サポート

次のレスポンス・タイプは NASTRAN パラメータと共に使用することができます。

- レスポンス周波数
- モードシェープ・コンポーネント
- MAC 値
- POC-値
- ジェネリック・レスポンス
- マス・プロパティ (質量、重心、Mass 慣性モーメント)
- FRF 値
- CSAC と CSF の FRF 相関関数値

テーブル Windows とメッシュ・グラフィックスでの NASTRAN パラメータの使用方法

NASTRAN パラメータはパラメータ・テーブル中に示され、それらはレベル NASTRAN として使用されます。

#	Level	Type	Elem/Set	Layer	Scatter (%)	Lower (%)	Upper (%)	Value	PDF	Label
1	NASTRAN	E	MAT1	1	0	25	-100	1E+30	2.10000E+05	0
2	NASTRAN	E	MAT1	2	0	25	-100	1E+30	2.10000E+05	0
3	NASTRAN	E	MAT1	3	0	25	-100	1E+30	2.10000E+05	0

図 14 選択された NASTRAN パラメータを示すパラメータ・テーブル

パラメータ・ラベルを指定する補語を含むコマンドは NASTRAN パラメータをサポートします。

NASTRAN ソルバーおよび感度解析の形成

NASTRAN BDF リーダ、NASTRAN パラメータによって作成されたデータベースを使用するには、新しいドライバが NASTRAN ソルバーおよび感度を計算するためにも必要です。新しい高精度のドライバは、SET NASTRAN ON コマンドでアクティブ化されます。

SET NASTRAN コマンド

NASTRAN インターフェイス・プログラム用のソルバーおよび感度解析には SET NASTRAN コマンドを実行してください。

シンタックス

SET NASTRAN [<ON> | OFF]

補語

OFF はソルバーと感度解析用の FEMtools モードをアクティブ化するために指定します。

ON はソルバーと感度解析用の NASTRAN モードをアクティブ化するために指定します。

備考

- SET NASTRAN コマンドは下記コマンドへのショートカットです。

SET SOLVER db2na

SET SENSITIVITY METHOD nasens

これらのコマンドがアクティブ化は、標準ドライバを交換し、NASTRAN BDF リーダによって作成されるデータベースを使用するドライバします。db2na は NASTRAN ソルバーを操縦するカスタム・スクリプトであり、ansens は NASTRAN パラメータ用感度を計算するために使用されます。

INCLUDE ステートメントのサポート

新しい NASTRAN インターフェイス・データベースが使用される場合、INCLUDE カードを使用したバルク

データ・ファイルとしてモデルアップデート後のファイル構造に保存することができます。デフォルトでは、BDF はすべてのカードにおいて単一の水平なファイルに修正されます。

BDF にエクスポートするには、`napatch.bas` と `nawrite.bas` が加えられ、インターフェイス・ユーティリティ・スクリプトは異なる方法を使用します。

コマンド NAWRITE

INCLUDE ファイル構造のコントロールを備えた NASTRAN バルクデータ・ファイルにエクスポートします。このコマンドは NASTRAN インターフェイス・データベース・ファイルを利用し、ユーティリティ・コマンド NAPATCH と一緒に動作します。

シンタックス

```
NAWRITE FILE <filename> MODE <FLAT, OVERWRITE, LOCAL, RENAME>
```

補語

FILE	エクスポートされたバルクデータ・ファイル、あるいは MODE 補語に依存したファイルを格納するフォルダーを指定します。
FLAT	INCLUDE 構造を設定することなく単一のファイルを生産し、INCLUDE 構造を保存しません。
OVERWRITE	ファイルのオリジナルな収集を修正し、 <code>napatch</code> で作成されたインターフェイス・データベース・ファイル (<code>nastran.db</code>) から最新のラインに取り替えます。FILE 引き数はこの場合使用されません。
LOCAL	FILE 補語が供給されたフォルダー中で INCLUDE 構造のローカルのコピーを作成します。パスには「¥」を加えてください。
RENAME	指定されたファイルに主な BDF ファイルをエクスポートします。また、リネームされたエクスポート名は連続するように番号を付けることを使用することができます。

例

```
nawrite mode flat file flat_export.bdf
```

```
nawrite mode overwrite
```

```
nawrite mode local file export_updated ¥
```

記号「¥」が要求されることに注意してください。記号「¥」が供給されない場合、ファイルはカレント・ディ

レトリ中で書かれます。

```
nawrite mode rename file my_export.bdf
```

ファイル `my_export` がファイル `my_export.bdf` の代わりに使用される場合、単一のファイル `my_export` が最後の内容で生産されます。

コマンド NAPATCH

ファイル・エントリーがパラメータの変化を反映するように、このコマンドは NASTRAN インターフェイス・データベース・ファイル (`nastran.db`) を修正します。オリジナルのフォーマット (SHORT、LARGE FIELD FORMAT) は特定のパラメータと関係する各 NASTRAN カードの同じ量のラインを書くために保存されています。

NAPATCH は NASTRAN パラメータをアップデートするモデルの後に使用することができます。BDF ファイルのエクスポートはコマンド NAWRITE で実行されます。

シンタックス

NAPATCH

補語

なし

例

NAPATCH と NAWRITE の使用は、`../examples/Updating/nastran_parameters/disk_with_include_files` 例題フォルダーで実証されます。コマンド・スクリプト `run_disk_nastran.cmd` を参照してください。

NAPATCH は、修正済のファイルをエクスポートするために NAWRITE を使用するに先立って実行されます。

.....

```
napatch
#
# export database while preserving include hierarchy
#
!mkdir export_updated
nawrite mode local file export_updated¥
```

NASTRAN インターフェイスとドライバ用の新しいスクリプト

db2nas	NASTRAN パラメータのアップデート後にパラメータを再解析するドライバ
nadbdrv	効率的な感度解析のための FE モデルを生産します。
nap	NASTRAN パラメータの選択のためにパラメータ・ブラウザを始めます。
naprman	NASTRAN パラメータの処理
narb	NASTRAN インターフェイス効用関数
nasens	NASTRAN パラメータ用感度を計算するドライバ

NASTRAN パラメータの新しい例

NASTRAN パラメータの使用法を実証するために、次の新しい例が例フォルダーに加えられます:

- `..\examples\sensitivity\%nastran_parameters%\antenna` は、CONM1 値の感度を示します。
- `..\examples\sensitivity\%nastran_parameters%\cylinder` は、MAT8 の直向性の材料特性および PCOMP の合成ラミネートプロパティ（厚さとオリエンテーションの角度）の感度を示します。
- `..\examples\sensitivity\%nastran_parameters%\cweld` は、MAT1 材料特性および PWELD 直径値の感度を示します。
- `..\examples\updating\%nastran_parameters%\cweld_simple` は、CWELD 材料特性と直径のアップデートを実証します。
- `..\examples\updating\%nastran_parameters%\disk` は、ディスクドライブ囲いのモーダルの基づいたアップデートを実証します。
- `..\examples\updating\%nastran_parameters%\disk_with_include_files` は、ディスクドライブの囲いのモーダルの基づいた NASTRAN パラメータを使用してアップデートすることを実証し、また BDF ファイルを含んでいます。

データ収集 (DAQ)

FEMtools データ収集 (DAQ) は新しい構造からナショナル・インスツルメンツ・データ収集ハードウェアのマルチチャンネル振動信号を得るための FEMtools 構成アドオンです。

アドオン・マネージャー (Add-ons > Install/Remove Addon) からのインストール後、アドオンメニューは、NIData Acquisition for NI のメニュー・コマンド・データ収集を示します。

より詳細については、FEMtools DAQ ユーザガイドの [Help > Manuals > Add-on Analysis Modules](#)、[Help > Help Topics > Data Acquisition](#) を参照してください。

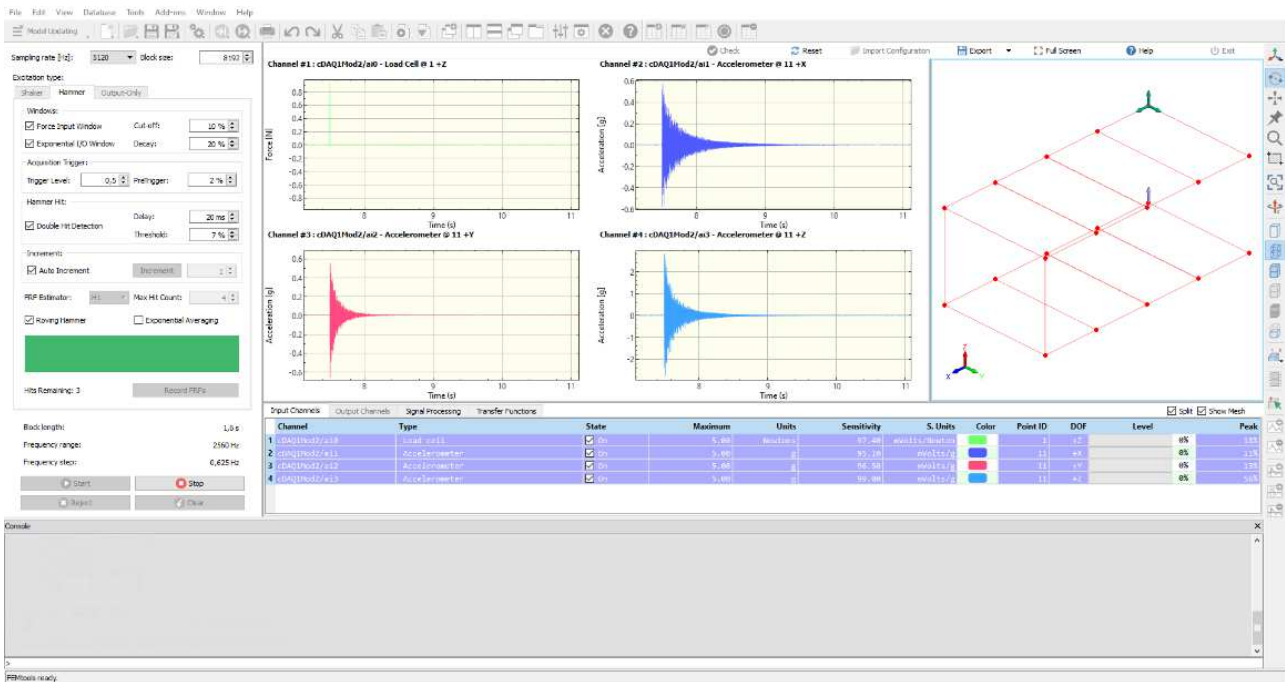


図 15 FEMtools DAQ パネル

このモジュールは、構造ダイナミクスアプリケーションのモーダル・パラメータ・エクストラクターFEMtools MPE あるいは剛体プロパティ抽出 FEMtools RBPE 用のような FEMtools アドオンと結合することができ、有限要素モデルを有効化しアップデートするために利用することができます。

ナショナル・インスツルメンツからのデータ収集フロント・エンドと直接に接続すると、周波数レスポンス機能 (FRF) はハンマーベース・、シェーカーベースのテストのために得ることができます。また、出力のみのテストは行なうことができます。それから時間歴は計算され、また操作されたクロスパワー・スペクトル (XPS) であることです。

..examples¥daq¥jimbeam の例題は、FEMtools MPE を備えたモーダル・パラメータ・エクストラクターのために入力データとして FEMtools DAQ でシェーカーから得られたデータ、移動するセンサー/ハンマーインパクトや出力のみのテストをどのように使用するかを例証します。

モーダル・パラメータ・エクストラクター (MPE)

- 共通の参照チャンネル (移動センサーの使用) を備えた多数のセットアップの場合には、XPS が作成され、アクセラランス (参照データ) の代わりにクロスパワー・スペクトル (XPS) として定義され、コマンド DSP XPS が修正されます。
- 診断ルーチン・エラーメッセージは FRF 定義の DOF を使用することができないために修正され、「使用可能なテスト FRF は見つかりません」のようなアクセラランス・タイプ、加速比率、モビリティ、レセプタンスあるいは XPS FRF の FRF が利用可能なアクティブなテスト DOF の使用をチェックされます。

剛体プロパティ抽出者 (RBPE)

- RBPE パネルのデザインはコンソールへのアクセスをライセンスして変更されます。ツールバーには、MPE や DAQ のアドオン・パネルに似た機能が加えられました。単一のダイアログボックスでは、ユニット・ボタンによってアクセス可能になり、Results Panel (結果パネル) に表示されたユニットや数字の両方でセッティングを変更することを可能にします。

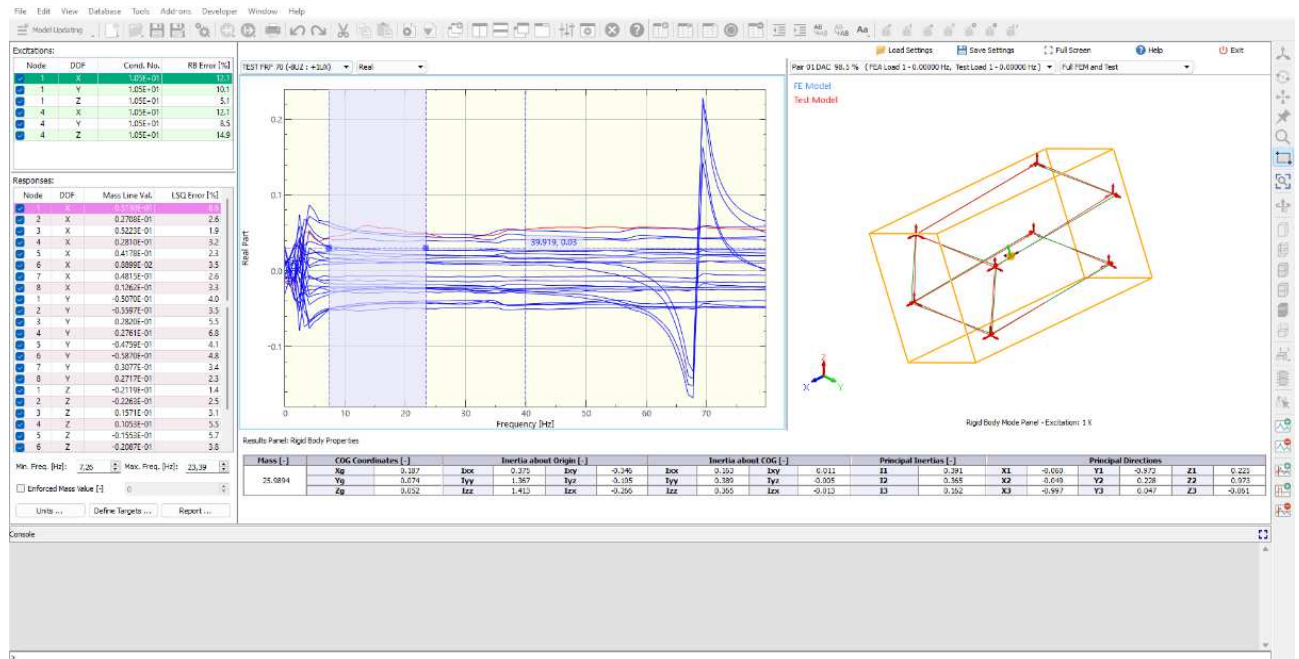


図 16 デザインが変更された FEMtools RBPE パネル

- Min Freq、Max Freq あるいは強制的に質量値セッティングが変更される場合、結果パネルは自動的にアップデートされます。同様に、LSQ エラーや RB エラーに起こります。
- アドオン・パネルを開く前に SET RBPE コマンドで指定されたセッティングは、その着手の間にロードされます。
- 新しい例題が RBPE データの入力として FEMtools DAQ で使用され、`..examples¥rbpe¥jimbeam` の下に加えられます。
- フォルダー `..examples¥rbpe¥disk` の例題は FEMtools DAQ で得られたデータを使用してアップデートされました。
- SVD をスクリプトする機能は、主要な指示の解釈を手伝って、各固有ベクトルの最大のコンポーネントを常に肯定的にします。

FRF ポスト処理

新しい FRF ポスト処理エディターは紹介され、周波数レスポンス関数 (FRF) プロパティを修正するために対話型パネルが使用されます。

FRF postprocessing パネルをオープンするには、Database > FRFs > Post-Processing を使用します。

これらの情報のために、FEMtools フレームワーク・ユーザガイド、3 章 データベースの管理、FRF ポスト処理を開くには、Help > Help Topics > Database Management > Database Operations > FRF Post-Processing あるいは Help > Manuals > FEMtools Framework User's Guide を参照してください。

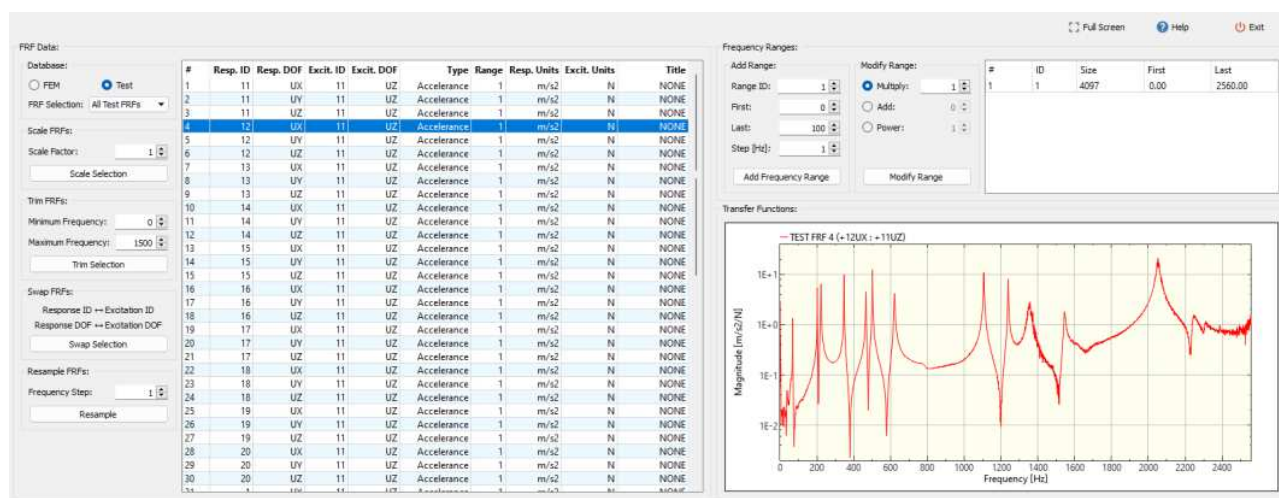


図 17 新しい FRF Postprocessing パネル

このパネルによって、ユーザーは次のことができます。

- スケーリング、トリム、再サンプル FRF
- DOF、FRF タイプ、レンジ、ユニットなどの FRF プロパティの変更
- レスポンスと加振の ID、DOF の交換
- 周波数レンジの追加、修正
- FRF の視覚化およびそれらの変更

ODS ビューア

新しい対話型パネルは運転上の偏差形（ODS）のアニメーションを考慮し、FE モデルや FE モードシェーブへの写像を使用して、テスト・モデルと変位の時刻歴などを拡張的に表示することができます。時刻依存のストレス、歪み、運動エネルギー、捻転エネルギー分配をアニメーション化することができます。

Database > Advanced > Time Domain ODS Viewer の使用方法

それらの情報確認には、FEMtools フレームワーク・ユーザガイド、5 章グラフィックス（時刻歴アニメーション）を開き、Help > Help Topics > Graphics > Time Domain Animation あるいは Help > Manuals > FEMtools Framework User's Guide を参照してください。

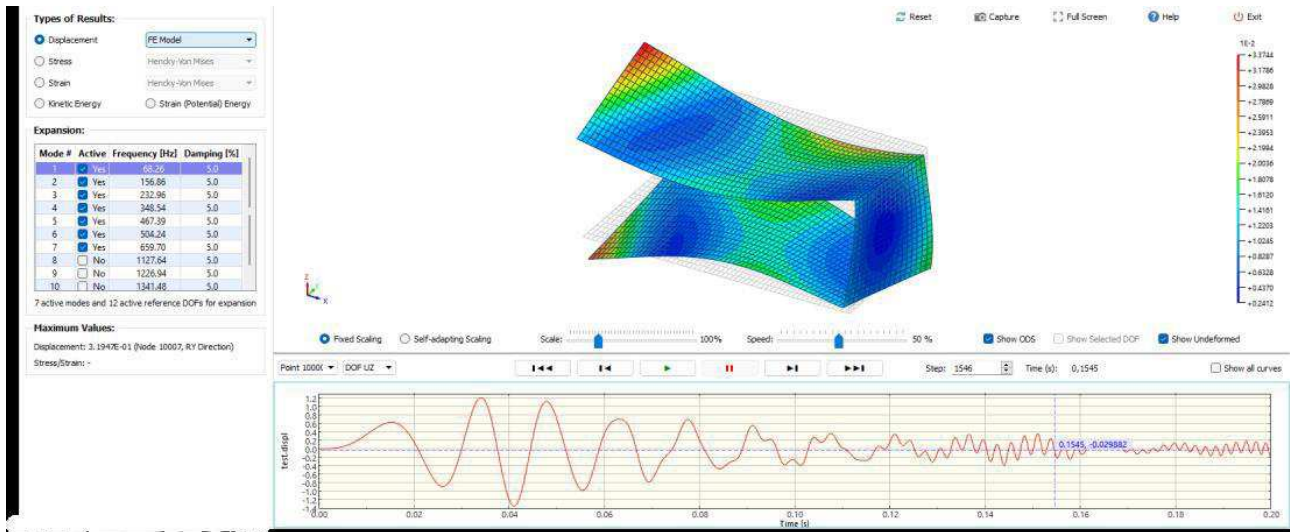


図 18 新しい ODS ビューアー・パネル

FEMtools ダイナミクス・ユーザガイドに記述された 2 つの例題 `..examples\dynamic\ods\jimbeam` と `..examples\dynamic\ods\plate` を参照してください。

これらは時間領域シミュレーション (TDS) データを使用し、時刻歴 ODS をアニメーション化する方法を実証するために使用されます。シミュレートされたデータは、テスト (参照) モデルに割り当てられます。それは FE のモーダルの基礎に基づいて、FE 変位を拡張するために使用されます。

FEMtools デベロッパー・ツール

FEMtools デベロッパー・ツールはスクリプトを作成し、編集し、管理するために使用されます。任意の FEMtools 構成においてスクリプトを編集することができますが、多くのスクリプトで働く場合、FEMtools デベロッパー構成は生成順の数字を提示します。それは、開発計画レビュー者によってスクリプトへの容易なアクセスを提供します。それは、FEMtools スクリプト・コードをデバッグするための多くの付加的なコード・フォーマットなどの機能を含んでいます。

デベロッパー構成をアクティブ化するには、メイン・メニューの `Edit > Settings > User Interface` また `Settings` ダイアログボックスの `Show Developer Layout` スイッチを入れます。これはメイン・メニューに `Developer` メニューを加え、メイン・ツールバーに新しいアイコンを加えて、エクスプローラーに `Files` タブを加えます。

情報確認には、`Help > Help Topics > FEMtools Developer` あるいは `Manuals > FEMtools Programmer's Guide` を参照してください。

これは、デバッグするステートメント機能と同様にフォーマット機能をコード化するためにツールバー中の迅速なアクセスを加えます。



図 19 新しいデベロッパーツールバー

ファイル操縦タブ、スクリプトへの提供する迅速なアクセス、スクリプトフォルダがエクスプローラーに加えられます。

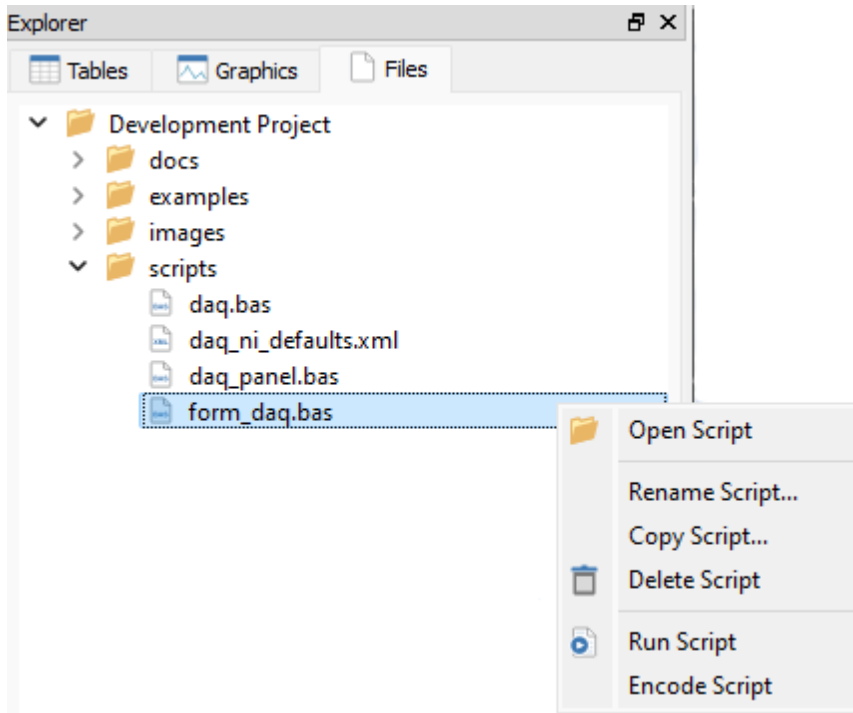


図 20 エクスプローラーの新しいファイル・タブ

Developer Control Panel は、コード断片、コード掃除、スクリプト・ファイル操縦、ファイル探索などの機能性への容易なアクセスを提供します。

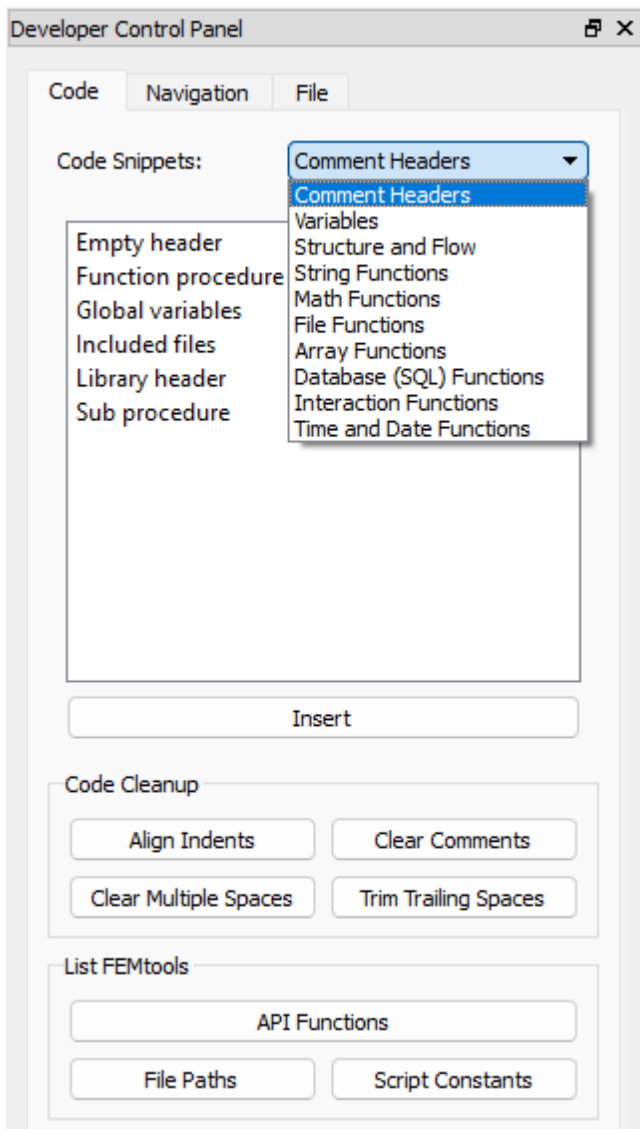


図 21 デベロッパーコントロールパネル

コマンド

新しいコマンド

- | | |
|-----------------------|--|
| PARAMETER NASTRAN | NASTRAN パラメータを定義します。
コマンド PARAMETER NASTRAN を参照してください。 |
| SET INTERFACE NASTRAN | NASTRAN インターフェイス・データベースや NASTRAN パラメータが使用された場合、感度解析ソルバーや NASTRAN ドライバなどを形成します。
SET NASTRAN コマンドを参照してください。 |
| SET NASTRAN | NASTRAN インターフェイス・データベースや NASTRAN パラメータが使用された場合、感度解析ソルバーや NASTRAN ドライバを形成します。 |

SET NASTRAN コマンドを参照してください。

DSP CONVERT 時刻歴を変位、速度、加速度へ変換します。

EXAMINE MKE モーダル運動エネルギーを計算します。

FEMtools API

新しい FEMtools API 関数

このセクションはこのリリースの新しい FEMtools API 機能について記述します。

Ft_GetElemStrain 指定された要素（シェルまたは固体）の歪みを計算します。

Ft_GetElemStress 指定された要素要素（シェルまたは固体）のストレスを計算します。

Ft_GetFRFProp 周波数応答関数（FRF）プロパティを返します。新しい FRF プロパティ・ラベルは FEMtools FRF データベースに加えられ、ユニバーサル・ファイル・データセット 58 から追加のストリング・データタイプ・フィールドを読み取ります。

Ft_SetFRFProp FRF プロパティをセットします。

修正済の FEMtools API 関数

このセクションは、このリリースに FEMtools API 関数への変更について記述します。

Ft_Set/GetGraphic メッシュ・プロットの新しいマーカー・タイプ 14 が色分けされて、変位 DOF 値を示すベクトル・マーカーをアクティブ化するために付け加えられます。ベクトル長さのベクトル方向は一定で、係数方向に相当します。

定数

次の定数が定義されます。

PL_NASTRAN 12 NASTRAN パラメータ

環境変数

スカラーとストリング

event.limited これはライセンスによって認可されるデータベースの FE ノードの最大数だけを受理し、FEMtools が制限のあるモードで走る場合に実行されるプログラム・スクリプトへのストリングに指します。デフォルトは

「event_limited.bas」です。

nastran.database	は、NASTRAN インターフェイス・データベース・ファイル（データベース・テーブルに含まれる SQLITE3 ファイル）の名前とフルなパスを含んでいます。
nastran.method	NASTRAN パラメータが感度解析や再解析に使用されることを明示します。 -1=未知数であり、ユーザーに NASTRAN パラメータを選ばせか、あるいは使用しない（デフォルト） 0=標準の取り扱い（FEMtools 4.4 以前） 1=新しい NASTRAN インターフェイス・データベースとドライバを使用する。この変数はコマンド SET NASTRAN によってセットされます。
interface.nastran.mode	NASTRAN インターフェイス方法を指定します。 0=NASTRAN インターフェイス・データベースを使用しません。（FEMtools 4.4 以前）これはデフォルト値です。 1=FEMtools 4.4 に導入された NASTRAN インターフェイス・データベースを使用し、またデータベース・ファイルを作成します。変数 nastran.database を参照してください。
op.mode	これは、FEMtools が制限モードで動作することをマークする読み出し専用のストリング変数です。デフォルト値はブランクです。
event.command	オプションのコマンド実行扱いスクリプト（デフォルト=ブランク）
event.debug	オプションのデバック実行扱いスクリプト（デフォルト=ブランク）
frf.analysis	FEA FRF の取得方法の指数 値 0=解析なし、1=モーダル、2=ダイレクト この変数が内部フラグ IFRAN にリンクされます。
nastran.db.export	NASTRAN BDF にエクスポートするインターフェイス・スクリプトの名前および補語を指定します。このインターフェイス・スクリプトは NASTRAN インターフェイス・データベースを利用します。この可変値は書き込み項 d であり、セッティング・ファイルにはありませんが、カスタマイゼーションの目的のために加えることができます。備考:「nastran.db.export」エクスポートファイルは、感度解析に必要な大規模なフィールド形式を使用します、小さなフィールドは十分な正確さを提供しません。

FEMtools 4.4.0 メンテナンス・リリース

FEMtools 4.4.0.2125 (2023 年 8 月 18 日)

- 追加の反復を実行する場合のコンソール出力を修正します。反復計算および相関係数 (CC) 値は正確に報告されませんでした。
- 変数 `graphic.mode` が 1 (ミディアム最適化) あるいは 2 (最大の最適化) にセットされる場合、AutoMAC マトリックスは手動のセンサー選択パネル中で自動的にリフレッシュされます。以前では、`graphic.mode` が 0 にセットされる場合、リフレッシュが動作しました。
- いずれかの結節点の座標を増加させる新しいユーティリティ・スクリプト `scale_coord.bas` は、3 つの指示 (SX、SY、SZ) のスケール係数に関してモデル化します。
- 接続を変換する新しいユーティリティ・スクリプト `set2group.bas` はグループを設定します。スクリプトのコメントを参照してください。これは `group2set.bas` ユーティリティ・ユーティリティ・スクリプトと対称です。UFF はグループをエクスポートし、既に定義された接続セットを使用し、UFF にエクスポートする場合に必要です。
- 新しいユーティリティ・スクリプト `rotate_mesh` は指定された角度および回転軸に関するメッシュ・プロットを回転させるために使用されます。
- 次のバグを修正するために RLM 15.1BL2 を使用します。
 - パラメータ `-nows` (ウェブサーバなし) を使用するとき必要とされるパスワードはありません
 - クライアント・ライブラリーの固定 OpenSSL メモリーリーク要素の色分けに使用するコンター・プロットが作成されます。結節点に対しても同じ振る舞いが使用され、カスタム・カラーマップ、インターバル、バンディングなどの色分けにも使用されます。