

FEMtools[™] 3.8 リリース・ノート





CAE Software and Services

Copyright © 1994-2014, Dynamic Design Solutions NV (DDS).

このドキュメントのどの部分についても、電子的、機械的、写真複写、記録、あるいはその他の如何なる手段を用いても、 かつ如何なる目的であろうとも、Dynamic Design Solutions NV, Interleuvenlaan 64, B-3001 Leuven, Belgium の文書による承 諾なく複製したり、検索システムに保存したり、第三者に開示したりすることはできません。

このドキュメントに記載されている情報は、通告なしに変更されることもありますし、それらはまた Dynamic Design Solutions NV の公約を示すものでもありません。このドキュメントに記載されているソフトウェアは、ライセンスの合意 または非公開の合意の下でのみ提供されます。Dynamic Design Solutions とその代理店は、最も正確なドキュメントやトレーニング資料を提供することを旨としますが、両者とも当該ソフトウェア・システムのドキュメントやトレーニング資料 における記述の誤りによって生じる結果や損傷に対し責任を負うものではありません。したがって、Dynamic Design Solutions NV とその代理店は、人または財産への損傷、消失利益、データ復旧費、訴訟費あるいはその他の費用のうち、何ら規制されないような損害に対してその責任を負いません。

FEMtools は Dynamic Design Solutions NV (DDS)の登録商標です。このドキュメントにおいて使用される他のすべての ブランド名および製品名は、それらの所有権保有者の商標または登録商標です。

Version 3.8.0 – December 2014 Part No. FTRN-380-1412

Dynamic Design Solutions NV (DDS)

Interleuvenlaan 64 – 3001 – Leuven – Belgium Phone +32 16 40 23 00 – Fax +32 16 40 24 00 info@femtools.com – www.femtools.com

FEMtools Version 3.8 リリース・ノート - 2014 年 12 月 (改訂)

株式会社 ストラクチャルサイエンス

〒211-0016 川崎市中原区市ノ坪 66-5 LM武蔵小杉第 2-215 TEL: 044-738-0315 FAX: 044-738-0316 E-mail: support@ssinst.com URL: <u>http://www.ssinst.com</u>

序文

マニュアルについて

このマニュアルは、FEMtools 3.8 における新しい機能、機能強化、および訂正について記述したものです。

FEMtools マニュアルにおいて使用される規則

FEMtools マニュアルは、視覚的に情報を識別するのに便利なように、いくつかの規則を設けています。

タイプのスタイルまたは記号	用途
extract nodes	FEMtools コマンドラインの例
SET ECHO	FEMtools コマンドまたはコマンドの構文
Settings	メニュー・コマンド

※ この規則は日本語マニュアルにおいて、必ずしも適用されるとは限りません。

統一性と UNIX プラットフォームでの大文字/小文字の区別を考慮して、FEMtools コマンド・スクリプトにおけるすべてのコマンドと引数(特にファイル名)に対して小文字が使用されています。しかし、FEMtoolsのドキュメンテーションでは、読み易くするためにコマンドは通常大文字で記されています。

関係のあるドキュメンテーション

本マニュアルは、次のマニュアルと一緒に用いるのがよいでしょう。

• FEMtools Getting Started Manual (入門マニュアル)

ドキュメンテーションの使用について

FEMtools ドキュメンテーションは、HTML ベースのヘルプとして、および PDF フォーマットでのオンライン マニュアルとして利用できます。

ヘルプにアクセスするには、Help メニューから Help Topics を選びます。

- 全マニュアルの目次の完全なリストを見たい場合は、Contents タブを使います。
- すべてのインデックスエントリのリストを見たい場合は、Index タブを使います。

その他のタブは、使用するオペレーティング・システムに依存して利用することができます。

マニュアルにアクセスするには、Help メニューから Manuals を選んでください。PDF ファイルを読むには、 Adobe Acrobat Reader がシステムにインストールされなければなりません。

目次

目次	i
EMtools 3.8 の紹介	1
EMtools 3.8 ドキュメントおよびトレーニング	3
ドキュメント概要	3
TEM tools b - J + / b	5
FEMILOOIS ウエノ 9 1 下	3
FEMtoolsトレーニング・コース	5
FMtools 3.8 の更新情報	6
インストール ライヤンス 構成	6
	0
サポート・プラットフォーム	6
最小インストール必要条件	6
インストール	7
ライセンス	7
FEMtools旧バージョンからアップグレード	7
ドキュメントと例題の変更	8
データ・インターフェイスとドライバ・プログラム	Q
	0
ABAQUSインターフェイス/ドライバ	8
ANSYSインターフェイス/ドライバ	8
NASTRANインターフェイス/ドライバ	9
SAP2000 インターフェイス	.10
ARTeMIS インターフェイス	.10
メッシュ生成	.10
データベース管理	10
	11
セットの生成	.11
	.11
	.11
マスク DOFの 医((わよい 快証	.11
アークのユビー	.11
天砍可回仏 国油粉亡茨朋粉	12
	12
旧和ツ畑山	12
	.12
セッティング・ダイアログボックス	.12
グラフィックス・ウインドウズ	.12
テーブル	.13
メニュー・コマンド	.13
解析	.14
FEMtoolsソルバー	.14
	.14
時刻暦シミュレーション (TDS)	.14
モード解析	.15
プリテスト解析	.15
相関分析	
パラメータの選択	
	17
モデルアップデーティング	.17
実験計画法(DOE)	.18
モンテカルロ・シミュレーション(MCS)	.18
トポロジー・オプティマイザー	.20

モーダル・パラメータ・エクストラクター・アドオン	20
ローカル・モーダル・パラメータ・エクストラクター(新機能)	
グローバル・モーダル・パラメータ・エクストラクター	
FEMtoolsコマンド	
新しいコマンド	
修正されたコマンド	
削除されたコマンド	
FEMtools API	
新しいFEMtools API関数	
修正されたFEMtools API関数	
新しいAPI環境変数	

FEMtools 3.8 の紹介

FEMtools 3.8は、すべてのプログラム・モジュールの修正、拡張を伴うFEMtoolsソフトウェア・アップデート・バージョンです。

メッシュ生成

メッシュ生成コマンドは、テスト・モデル生成機能が搭載されました。既存のFEモデルもまた、連続的にテ スト・モデルに変換することができます。

データベース管理

モデル縮小(Model reduction)やスーパー要素用のマスターDOF(Master DOFs)の生成のために必要な多様なオプションが拡張されました。

FRF計算

FRFの計算(FRF Computation)において、効率的かつ迅速に解析やテストのモードに関するFRFを生成する ための新たなダイアログボックスを使用されます。

FEMtoolsソルバー

静解析において、 gravity load (重力荷重)が追加されました。これはトポロジーの最適化のためにサポート されます。

プリテスト解析

プリテスト解析(Pretest Analysis) ツールのための節点運動エネルギー解析(Nodal Kinetic Energy)が改良 され、自動とマニュアルによるセンサー選択機能および質量荷重感度解析用の新しいツールが追加されまし た。

相関分析

軸対称構造に対するモードシェープ解析とAutoMAC解析が、新しいセッティングにおいて修正されました。

自動モード・トラッキング(AMT:Automated Mode Tracking)用の新しいツールが修正済モデルのモードシ ェープと参照モード・セットと比較し、モード・スイッチ(モード変化)を識別するために追加されました。 この機能は設計変更(Design Modification)ツール中で使用することができます。

ジェネリック・パラメータ

感度解析とモデルアップデーティングのためのジェネリック・パラメータ(Generic parameters)を定義する ことができます。そのジェネリック・パラメータとして、外部データベースからアクセス可能なすべてのパ ラメータ値を柔軟に使用することができます。

パラメータ・リレーション

パラメータIDの代わりにパラメータ・ラベルを使用し、リレーションを定義することができます。

これによって、パラメータ・リレーションの定義や編集が単純化されます。

新たなリレーション・タイプ(グループ・リレーション)が導入されました。グループ・リレーションはラ ベルで定義され、リレーションは、同一方法で指定されたラベルのすべてのパラメータを修正することがで きます。

ジェネリック・ソルバー

感度解析とモデルアップデーティングのためにジェネリック・ソルバー(Generic solver)を使用することが できます。ジェネリック・ソルバーはカスタマイズされた拡張スクリプトで操作される外部ソルバーです。

モデルアップデーティング

モデルアップデーティングにジェネリック・パラメータ、ジェネリック・レスポンス、ジェネリック・ソル バーを使用することができます。自動モデルアップデーティングは、DDSインターフェイスとドライバから 内部ソルバーまたは外部ソルバーを使用する場合、いかなる制限も受けません。また、FEMtoolsスクリプト・ プログラミングおよびジェネリック・パラメータ、レスポンス、ソルバーの概念を使用し、自動モデルアッ プデーティング・プロセスのカスタマイズが可能です。

モンテカルロ・シミュレーション

確率論的解析(**probabilistic analysis**)のモンテカルロ・シミュレーション(**MCS:Monte Carlo Simulation**) ツールが修正され、新しいコマンド、セッティング、ダイアログボックスが使用されます。主な修正機能と しては、テスト・データのインポート、サンプリング、統計プロパティ推定、サンプル推定、ポスト処理な どです。

モーダル・パラメータ・エクストラクター・アドオン

FEMtoolsモーダル・パラメータ・エクストラクター(**MPE:Modal Parameter Extractor**) アドオン、にローカ ル・モーダル・パラメータ・エクストラクター用のアプレットが追加されました。また、グローバル・パラ メータ・エクストラクター機能にためのコマンドも追加、拡張されました。

ローカル・モーダル・パラメータ・エクストラクター用の補語アプレットは、MPEアドオンのリリース以来 のユーザー・リクエストによって実現しました。ローカル・エクストラクター・ツールは質量付加の影響に よるテスト・データからモーダル・パラメータを抽出するために必要となります。この場合、pLSCF法(MPE パネル中で使用されるグローバル・ポリレファレンス法)は、一つの極(ポール)値の代わりに共振点近傍 の安定したペア極値を検出します。これによって加速度計センサーなどの質量荷重の影響によるFRFの共振 周波数のシフトを考慮することができます。

新しいアプレットによって、多数の極値を考慮してフィットされた共振周波数とモード減衰(Modal damping) を検出するために、ピークまわりの周波数レンジを選択し、ローカル・フィット法を使用することによって、 単独のモードを抽出することができます。一方、ローカル・モーダル・パラメータの抽出のために、広い周 波数レンジ内のピークを自動的にスキャンすることも可能です。

拡張スクリプト機能

拡張スクリプト機能(Extended scripting functionality)として、新たな26のコマンドと修正された29のコマ ンドがコマンド・スクリプト中で使用されます。FEMtoolsスクリプト・プログラムは、より強化されたFEMtools API関数が利用されます。

アップグレード・インターフェイス

FEデータ・インターフェイスとソルバー・ドライバ(Abaqus、Ansys、Nastran)は、外部ソルバーの最新バ ージョンをサポートするためにアップグレードされました。それらのインターフェイスは、ユーザー・リク エストに応じて拡張されました。

SAP2000インターフェイスとドライバの新しいOAPIベース・バージョンが、SAPモデルの相関分析、モデル アップデーティングのために導入されました。

FEMtools 3.8 ドキュメントおよびトレーニング

FEMtools 3.8ドキュメントは、デジタル・ヘルプ、ガイド・ノート、デジタル書籍(PDF)およびマニュアル 出力物などで構成されます。すべてのドキュメントは、新バージョンのリリースに伴い更新されました。

新規にFEMtoolsの利用する初心者コースをはじめ、FEMtoolsの熟練ユーザーのために高度な技術コースなどのトレーニングについての情報が提供されます。

ドキュメント概要

FEMtools 3.8ドキュメントは、以下のドキュメントで構成されます。

- FEMtools 3.8 Release Notes (リリース・ノート): このマニュアルは、FEMtools 3.8の新機能と更新情報 を紹介し、また既存バージョンからのアップグレード方法について記述されます。
- **FEMtools 3.8 Getting Started Manual** (入門マニュアル): このマニュアルは、FEMtoolsシステムのインストール、ライセンス管理、実行方法、システム形成などの方法について説明します。
- FEMtools 3.8 Framework User's Guide (フレームワーク・ユーザーガイド):このガイドは、主要FEMtools モジュール (ユーザー・インターフェイス、データベース、データ・インターフェイス、スクリプト言 語、グラフィックス) についての情報を含んでいます。
- **FEMtools 3.8 Mesh User's Guide**(メッシュ・ユーザーガイド):このガイドは、メッシュ生成、メッシ ュ変形、要素変換、メッシュ精度などに関するメッシュ・ツールについての情報を含んでいます。
- **FEMtools 3.8 Dynamics User's Guide(**ダイナミクス・ユーザーガイド):このガイドは、FEMtoolsによる構造ダイナミクス・シミュレーションの理論的背景、実践的情報および例証を含んでいます。
- FEMtools 3.8 Pretest and Correlation Analysis User's Guide (プリテスト解析、相関分析ユーザーガイド): このガイドは、プリテスト解析、相関分析に関する理論的背景、実践的情報および例証を含んでいます。
- FEMtools 3.8 Model Updating Theoretical Manual (モデルアップデーティング・ユーザーガイド):このガイドは、感度解析の使用方法、モデルアップデーティング、外力同定、確率論的解析のために実践的情報を含んでいます。
- FEMtools 3.8 Model Updating Theoretical Manual (モデルアップデーティング理論マニュアル) : この マニュアルは、FEMtoolsモデルアップデーティングの解析理論、解析方法および関連ツールに関する情 報を含んでいます。
- **FEMtools 3.8 Model Updating Examples Manual**(モデルアップデーティング例題マニュアルこのマニュ アルは、FEMtoolsモデルアップデーティングに関する例題の詳細情報が記述されています。
- FEMtools 3.8 Optimization User's Guide(最適化ユーザーガイド): このガイドは、一般非線形プログラ ミングによるサイズ、形状、トポロジー、トポメトリーの最適化、DOE/RSMやアプリケーションによる 構造最適化の理論的背景、実践的情報および例題を含んでいます。
- FEMtools 3.8 Modal Parameter Extractor User's Guide (モーダル・パラメータ・エクストラクター・ユ ーザーガイド):このガイドは、デジタル信号処理関数およびモーダル・パラメータ・エクストラクターに関する情報と例題を含んでいます。
- FEMtools 3.8 Rigid Body Properties Extractor User's Guide (剛体特性エクストラクター・ユーザーガイド:このガイドは、周波数応答関数 (FRF)から剛体特性の抽出方法に関する理論的背景、実践的情報および例題を含んでいます。
- **FEMtools 3.8 ARTeMIS Interface User's Guide**(ARTeMISインターフェイス・ユーザーガイド):このガ イドは、ARTeMISファイルのインポート方法、エクスポート方法についての情報を含んでいます。
- FEMtools 3.8 ABAQUS Interface and Driver User's Guide (ABAQUSインターフェイス/ドライバ・ユー ザーガイド):このガイドは、ABAQUSファイルのインポート方法、エクスポート方法についての情報 を含んでいます。

- FEMtools 3.8 ANSYS Interface and Driver User's Guide (ANSYSインターフェイス/ドライバ・ユーザー ガイド):このガイドは、ANSYSファイルのインポート方法、エクスポート方法についての情報を含ん でいます。
- FEMtools 3.8 NASTRAN Interface and Driver User's Guide (NASTRANインターフェイス/ドライバ・ユ ーザーガイド):このガイドは、NASTRANファイルのインポート方法、エクスポート方法についての 情報を含んでいます。
- FEMtools 3.8 UNIVERSAL FILE Interface and Driver User's Guide (ユニバーサル・ファイル・インター フェイス/ドライバ・ユーザーガイド):このガイドは、ユニバーサル・ファイル (FEA/TEST)のイ ンポート方法、エクスポート方法についての情報を含んでいます。
- **FEMtools 3.8 SAP2000 Interface User's Guide**(SAP2000インターフェイス・ユーザーガイド):このガ イドは、SAP2000ファイルのインポート方法、エクスポート方法についての情報を含んでいます。
- FEMtools 3.8 Programmer's Guide (プログラマガイド):このマニュアルは、多様なアプリケーション・ プログラムを例証し、FEMtoolsスクリプト・リファレンス・マニュアルおよびAPIリファレンス・マニ ュアルを補足します。
- **FEMtools 3.8 GUI Reference**(GUリファレンス):これは、メニュー、ツールバー、ダイアログボック スに関する情報を含んでいます。
- FEMtools 3.8 Command Reference (コマンド・リファレンス):これは、FEMtoolsコマンド言語、シン タックス、引き数、例証の詳細情報を含むリファレンス・マニュアルです。
- FEMtools 3.8 Scripting Reference (スクリプト・リファレンス): これは、FEMtoolsスクリプト言語(変数、演算、関数、ステートメント)の詳細情報を含むリファレンス・マニュアルです。
- FEMtools 3.8 Application Programming Interface (API) Reference (アプリケーション・プログラミングイ ンターフェイス・リファレンス):これは、FEMtoolsデータベースとのインターフェイスのためリファ レンス能・マニュアルです。

以下に、それぞれのPDFマニュアル、ヘルプタグ情報を示します。

ドキュメント名	フォーマット
FEMtools 3.8 Getting Started Manual	PDF, Help
FEMtools 3.8 Release Notes	PDF
FEMtools 3.8 Framework User's Guide	PDF, Help
FEMtools 3.8 Mesh User's Guide	PDF, Help
FEMtools 3.8 Dynamics User's Guide	PDF, Help
FEMtools 3.8 Pretest and Correlation Analysis User's Guide	PDF, Help
FEMtools 3.8 Model Updating User's Guide	PDF, Help
FEMtools 3.8 Model Updating Theoretical Manual	PDF
FEMtools 3.8 Model Updating Examples Manual	PDF
FEMtools 3.8 Optimization User's Guide	PDF, Help
FEMtools 3.8 Modal Parameter Extractor User's Guide	PDF, Help
FEMtools 3.8 Rigid Body Properties Extractor User's Guide	PDF, Help
FEMtools 3.8 ARTeMIS Interface User's Guide	PDF, Help
FEMtools 3.8 ABAQUS Interface and Driver User's Guide	PDF, Help

FEMtoolsヘルプは、ヘルプ・メニューからアクセス可能なドキュメントを参照します。ヘルプはマイクロソフト・ヘルプファイルのHTML(Windows対応)、HTLM(Linux、MAC OS対応)で使用されます。

PDFとしては、Adobe Acrobat ポータブル・ドキュメント・フォーマット (PDF: Portable Document Format) を参照します。これらのファイルは、アドビ・システムズ (<u>www.adobe.com</u>)のAdobe Readerソフトウェア、

Windows用およびLinux、MAC OS用フリー・ユーティリティを使用して読むことができます。また、Adobe Acrobat から容易にそれらのPDFフォーマット・マニュアルを印刷することもできます。それらのデジタル・マニュアルにアクセスするには、Helpメニューから、Manualsを選んでください。

FEMtools ウェブサイト

インターネット上のFEMtoolsカスタマー・サポート・サイトは、FEMtoolsメンテナンス/技術サポートサー ビス (FtMTS) 契約者のすべてのFEMtoolsユーザーを対象としたコミュニケーション・サポート・センター として意図されます。

そこでは、ソフトウェア・インストール・パッケージに付属するドキュメントのデジタル・バージョン情報 を見つけることができます。さらに、ソフトウェア、パッチ、スクリプト、ドキュメントなどの新バージョ ンのダウンロードも可能です。また、最新LMドキュメントなどをオンライン・アクセスすることができます。

www.femtools.com/support

www.femtools.com/rlm

http://www.reprisesoftware.com/admin/software-licensing.php

FEMtools トレーニング・コース

FEMtoolsの新規ユーザーを対象にしたイントロダクション・コースをはじめ、上級ユーザー、Dynamic Design SolutionsのFEMtoolsソリューション・パートナーを対象のFEMtoolsアプリケーション開発者コースなどが提案されています。

詳細については、support@femtools.com にお問い合わせくださるか、あるいは最新情報サイト <u>http://www.femtools.com/courses</u>を閲覧してください。

FEMtools 3.8 の更新情報

インストール、ライセンス、構成

以下に、サポート・オペレーティング・システムと最小システム条件を示します。

サポート・プラットフォーム

FEMtools 3.8のサポート・プラットフォームを示します。

プラットフォーム	オペレーティング・システム	プロセッサ
WIN32	Windows XP,Vista/7/8/8.1 32ビット	Intel x86、AMD 32
WIN64	Windows XP Pro,Vista/7/8/8.1 64ビット	Intel 64、AMD 64
LIN64	Linux 64 ビット (RHEL 6+、CentOS 6+、)	Intel 64、AMD 64
MAC64	Mac OS X 10.7+	Intel 64

最新サポート・プラットフォーム情報は、FEMtools サイト (<u>http://www.femtools.com</u>) を閲覧してください。

最小インストール必要条件

Windows

- Microsoft Windows XP、XP Pro64ビット、Vista (32ビット、64ビット)、Windows 7 (32ビット、64ビット)、Windows 8/8.1 (32ビット、64ビット)
- メモリー容量:4 GB RAM以上推奨
- ハードディスク・スペース容量:500MB
- OpenGL対応グラフィックスカード:ハードウェア・アクセレラOpenGLをサポートするグラフィックス カードであればグラフィックス性能が増します。
- システム・インストールのためのCD-ROMドライブまたはインターネットの接続
- USBポート(節点ロック・ライセンス対応のドングル使用のため)
- TCP/IP接続ライセンスサーバー(ネットワーク・ライセンス・オプション用)
- Adobe Acrobat Reader あるいは互換システム (PDFのデジタルド・キュメントを読むため)

Linux

- Intel64 (RHEL 6+、CentOS 6+) 対応IntelMKL 11.0をサポートするLinux 64ビットOS、その他のLinux互換OSもサポートされます。
- メモリー容量:4 GB RAM以上推奨
- ハードディスク・スペース容量:500MB
- OpenGL対応グラフィックスカード:ハードウェア・アクセレラOpenGLをサポートするグラフィックス カードであればグラフィックス性能が増します。
- システム・インストールのためのCD-ROMドライブまたはインターネットの接続
- USBポート(節点ロック・ライセンス対応のドングル使用のため)
- TCP/IP接続ライセンスサーバー(ネットワーク・ライセンス・オプション用)

• Adobe Acrobat Reader あるいは互換システム (PDFのデジタルド・キュメントを読むため)

Mac OS X

- Intelプロセッサ用のMac OS X 10.7+
- メモリー容量:4 GB RAM以上推奨
- ハードディスク・スペース容量:500MB
- OpenGL対応グラフィックスカード:ハードウェア・アクセレラOpenGLをサポートするグラフィックス カードであればグラフィックス性能が増します。
- システム・インストールのためのCD-ROMドライブまたはインターネットの接続
- USBポート(節点ロック・ライセンス対応のドングル使用のため)
- TCP/IP接続ライセンスサーバー(ネットワーク・ライセンス・オプション用)

Adobe Acrobat Reader あるいは互換システム (PDFのデジタルド・キュメントを読むため)

インストール

一般

- FEMtoolsアドオン・マネージャーは、空白を含むパス名を扱うことができます。
- アドオン・マネージャーは、新しいアドオン、パッチを検知しても自動インストール機能を開始しません。それらの新しいアドオンが検知された場合、メッセージが示されます。
- パッケージ・マネージャーは、インストール・ライセンスを保有しないシステムの場合、新しいアドオンのインストール機能は開始されません。ライセンスを保有しないアドオンでもパッケージ・マネージャーを手動で開く(Add-ons > Install/Remove Add-on)ことができます。

ライセンス

- FEMtools 3.8はライセンス管理のために、RLM 11.1を使用します。その詳細情報については、RLMドキ ュメントを参照してください。
- RLM_ROAM環境変数は、終日ライセンスを可能にする"today"値を受理します。この機能は、RLM v11.0 クライアントとサーバーの両方がサポートされていることが必要です。
- ローミング機能は、常にオンです。したがって、rlm_roamの特定ライセンス設定は必要としません。
 FEMtools 3.8の新しいネットワーク・ライセンス・ファイルは、rlm_roamの機能をサポートしません。

FEMtools 旧バージョンからアップグレード

以下は、FEMtools旧バージョンから、FEMtools 3.8にアップグレードするユーザーのための情報です。

- 新しいディレクトリにFEMtools 3.8をインストールすることが推奨されます。デフォルトのインストール・ディレクトリは、c:/femtools/3.8です。
- FEMtools 3.3.xおよびそれ以前のバージョンの永久ライセンスを保有するすべてのユーザーにおいても新しいライセンス・ファイルを必要とします。FEMtools 3.4.x、3.5.x、3.6、3.7.x用の期限ライセンス(年、30日など)は、v3.8においてもそれらの有効期限まで有効です。
- 初めてこのバージョンを起動する場合、新しいセッティング・ファイルがホームディレクトリに作成されます。前インストール・セッティング・ファイル中の修正項目は、スタートアップ上の新しいセッティング・ファイルに自動的にコピーすることができます。
- 旧バージョンで使用されたドライバ・スクリプトのドライバ・セッティングや修正設定は、FEMtools 3.8

上には自動的に回復されません。そのためドライバの修正設定は、FEMtools 3.8バージョンのINIファイルやBASドライバ・スクリプトで繰り返し設定しなければなりません。これらのファイルは、<installdir>/scripts/driversに位置します。

- Command Reference セクションのFEMtools command languageおよびFEMtools 3.8リリース・ノートの更新 情報を参照し、必要に応じて、コマンド・スクリプトを修正してください。
- FEMtoolsヘルプのAPIリファレンス・セクションおよびFEMtools 3.8リリース・ノートの更新情報を参照し、必要に応じて、プログラム・スクリプトを修正してください。
- FEMtools 3.0.x-3.7.xプロジェクト・ファイルは、FEMtools 3.8にインポートすることができます。

ドキュメントと例題の変更

ドキュメントと例題の主な更新点は次のとおりです。

このリリースに伴って、すべてのFEMtoolsドキュメントが更新されました。

- 新しい自動モード・トラッキング機能の使用方法に関する例題が、/examples/correlation/amt フォルダに 追加されました。
- テキストベースのパラメータの例題が、/examples/updating/generic_parametersから、 /examples/updating/text_parametersのフォルダに移動されました。
- ジェネリック・パラメータの使用方法に関する2つの例題が追加されました。

/examples/updating/generic_parameters /examples/dynamic/fba/fba_generic

- パラメータ・リレーションのパラメータ・ラベルの使用方法に関する例題が、 /examples/updating/parameter_relationsフォルダに追加されました
- モーダル・ソルバーと複素モードの例題が、/examples/dynamicsから、examples/feaのフォルダに移動され ました。
- 2つの例題が、MPEインストール・パッケージに追加されました。

/examples/mpextractor/lmpe_cylinder /examples/mpextractor/lmpe_mass_loading

• SAPインターフェイスに関する2つの例題が追加されました。

/examples/interfaces/sap2000 /examples/updating/sap_oapi

データ・インターフェイスとドライバ・プログラム

以下にデータ・インターフェイス・プログラムの更新点を示します。

ABAQUS インターフェイス/ドライバ

- インターフェイスは、0の節点MPCを読む込み入エラーが修正されました。
- インターフェイスは、*CONDUCTIVITY、*ELECTRIC CONDUCTIVITYおよび *MATERIALカードのサ ブプロパティの*SPECIFIC HEATを認識します。

ANSYS インターフェイス/ドライバ

 ANSYSワークベンチからモデルをFEMtoolsにエクスポートする手続き記述が、ANSYS Interface and Driver User's Guide (インターフェイス/ドライバ・ユーザーガイド)に追加されました。

- SEARCHコマンドの新しいAPPEND補語を使用し、既存のシェープにインポート・シェープをアペンド することができます。
- 6つのDOF/節点を持つモデルとして定義されたインポート・シェープ(.rstファイル)は、FEMtoolsにおいて、3つのDOF/節点を持ちモデルとして生成される非互換性エラーが修正されました。

FEMtoolsは、モードシェープのインポートに際し、3つのDOF/節点のモデルを自動的に再定義し、その 修正に関する警告メッセージをユーザーに通知します。

ANSYSモデルが読も込まれる場合、ANSYSが6つのDOF/節点あるいは3つのDOF/節点のモデルによって 解析されたかどうかは必ずしも決定できないことに注意してください。そのような場合、モデルは、6 つのDOF/節点と仮定され、FEMtools中にインポートされます。

- RBARの節点番号がブロック・フォーマットにおいて正しくエクスポートされます。
- ANSYSスーパー要素をインポートするインターフェイス・ユーティリィティ・スクリプトが追加されました。そのanrsub.basスクリプトは、/scripts/interfacesフォルダで見つけることができます。

NASTRAN インターフェイス/ドライバ

 モード数を指定したモードのインポート・コマンド(SEARCHコマンドのTO補語)の機能が適切に働き ませんでした。これが修正されました。

NASTRANモードのインポート・コマンドに関するセッティングは、Import Modes Settingsダイアログボ ックスでカスタマイズすることができます。これは、Importing MODEファイル・ブラウザー・ウィン ドウのセッティング・ボタンをクリックすることにより開くことができます。次のセッティングがサポ ートされます。

- ▶ モード・インデックスによるモード範囲
- ▶ モード周波数によるモード範囲
- ▶ 既存のモードへの追加インポート

Ft Import Modes Settings	X
Settings	Ok
🔽 Use a Mode Range	Cancel
From: 1	
To: 2	
Use a Frequency Range	
From: 0 🔷 [Hz]	
To: 1E+30 🔶 [Hz]	
Append to Existing Modes	

- SEARCHコマンドの新しいAPPEND補語を使用するか、Import Modes Settingsダイアログボックスの Append to Existing Modesチェックボックスをチェックすることにより、シェープを追加することができ ます。
- NASTRANドライバは、重力荷重(Gravity loads)をサポートします。モデルが読み込まれと、NASTRAN Gravity loadsもFEMtoolsへインポートされます。モデルのエクスポートにおいて、FEMtools重力荷重は、 NASTRANバルクデータ・ファイルに追加されます。
- ソリッド要素から成る有限要素モデルのスーパー要素マトリックス(dmig.pch)をインポートしたとき

の生じたエラーが修正されました。スーパー要素マトリックスにおいて、1節点当たり6DOFから3DOF に変換が以前に正しく行われませんでした。

SAP2000 インターフェイス

- 新しいOAPIベースのSAP2000インターフェイスが導入されました。以下のコマンドが新しいOAPIベースのインターフェイスのために追加されました。
 - SAP BACKUPコマンドは、アップデーティングに先立って、SAP2000モデルのバックアップを作成 するために使用されます。
 - ▶ SAP CLOSEコマンドは、SAP2000セッションを閉じるために使用されます。
 - ▶ SAP LAUNCHコマンドは、SAP2000セッションを開始するために使用されます。
 - SAP OPENコマンドは、モデルアップデーティングのためのSAP2000モデルを開くために使用されます。
 - SAP RESTOREコマンドは、SAP2000モデルをアップデーティング前の状態に戻すために使用されます。
 - ▶ SAP RMFコマンドは、SAP2000ステータス・ファイルを削除するために使用されます。
- 新たなs2ktables.basユーティリティが追加されました。これは、.s2kファイルにおいて利用可能なすべてのテーブル・データ情報がサポートされます。

ARTeMIS インターフェイス

 データがREADCFGコマンドでインポートされる場合、XYカーブ・エントリがデータベース・エクスプ ローラに追加されます。これらのアイテム上をダブルクリックすることによって、選択された信号のカー ブ・プロットが生成されます。

メッシュ生成

- テスト・メッシュ生成は次のメッシュ・コマンドにおいてサポートされます。
 - MODEL補語が、EXTRACT COINCIDENT、GENERATE BRICK、GENERATE CURVE、GENERATE DUPLICATE、GENERATE EXTRUDE、GENERATE MERGE、GENERATE MIRROR、GENERATE MOVE、GENERATE RECTANGLE、GENERATE RESCALE、GENERATE REVOLVE、GENERATE ROTATE、GENERATE SHEAR、GENERATE SURFACEコマンドに追加されました。
 - メッシュ生成の対象となるデータベース・セクションを選択するiDatabase引き数が、
 Ft_DuplicateMesh、Ft_ExtrudeMesh、Ft_GetCoincidentNodes、Ft_MergeNodes、Ft_MeshBrick、
 Ft_MeshCurve、Ft_MeshRectangle、Ft_MeshSurface、Ft_MirrorMesh、Ft_MoveMesh、Ft_RescaleMesh、
 Ft_RevolveMesh、Ft_RotateMeshおよびFt_ShearMeshに追加されました。
- GENERATEコマンドは、すべてのテーブルとプロットをリフレッシュします。
- GENERATEコマンドによるコンソール出力が改善されました。
- **GENERATE BRICK、GENERATE CURVE、GENERATE RECTANGLE、GENERATE SURFACE**コマ ンドのエラー・メッセージが改善されました。

データベース管理

このセクションは、FEMtools 3.8のリリースにおけるデータベース管理の変更点について記述します。

セットの生成

 Setsテーブルのオープンにおいて、新しいセットがセットで作成されるとき、また、セットがタイトル を持っていた場合でさえ、そのセットのタイトルには、<None>が示されていました。この問題が解決さ れました。

節点の選択

座標系(CS)が大きな番号データを持つ場合、Node Selectionダイアログボックスを開くときに遅延が生じました。これは、1000以上のCSの場合に、Node Setリストから、CSを選ぶオプションの省略により解決されました。

DOF の選択

- Model: FE > DOFs アイテムがデータベース・エクスプローラのテーブル・タブに追加されました。このアイテムのクリックによって、FEM DOFの選択を行なうことが可能なFEM DOFテーブルを開き、FEM DOFセットとして選択し、保存することができます。
- Model: Test > DOFs アイテムがデータベース・エクスプローラのテーブル・タブに追加されました。このアイテムのクリックによって、TEST DOFの選択を行なうことが可能なTEST DOFテーブルを開き、TEST DOFセットとして選択し、保存することができます。
- FEM DOFリストやTEST DOFリストの連続的指定によって、指定DOFは上書きに代わって、追加更新されます。例えば、次のように使用されます。

DEFINE MDOF DOF NODE 1 DOF UX NODE 2 DOF UY BOUNDARY

マスターDOF の選択および検証

- いくつかの修正が、Generate Master DOFsダイアログボックスになされました。
 - ▶ 境界条件、DOFマスク、DOFセットや要素セットから、MDOFを生成することが可能になりました。
 - ▶ 節点セットに基づいたMDOFの生成がより効率的に実行されます。これは、多くの節点セットに対するMDOFを作成するために必要とされる時間を縮小します。
 - MDOFを定義するための必要な情報がデータベースにない場合、Generate Master DOFsダイアログボックスはもはや開かれません。すべてのコントロールを開くために使用されるダイアログボックスはグレー(灰色)になります。マスターDOFを定義することができないことを示すメッセージボックスが表示されます。
- **DEFINE MDOF**コマンドのドキュメントが改善されました。

データのコピー

Copy FEA Database to Test Databaseと**Copy Test Database to FEA Database**のダイアログボックスがアップグレードされ、また、そのドロップダウンリストにセットのタイトルが提示されます。

実験計画法

メイン・メニューの一貫性を改善するために、実験計画法 (DOE) データの消去エントリが、Tools > Design of Experiments > Clearから、Database > Delete > Design of Experimentsに移動されました。

周波数応答関数

 新しいDefine FEA FRFsとDefine Test FRFsダイアログボックスがGUIに追加されました。これらのダイア ログボックスは、FEA FRFやTEST FRFのセットの定義を迅速に生成することを可能にします。FEA FRF やTEST FRFテーブルにレコードが追加されている場合、新しいダイアログボックスが開かれます。

FRF Description			Apply
Range:	Range 1 - [0.00, 4096.00]	•	Close
Response			
Node:	1 +UX -		Help
Node Set:	All Nodes	▼ +UX ▼	
Excitation			
Node:	1 +UX •		
Node Set:	All Nodes	▼ +UX ▼	
Type:	Accelerance (a/f)		

情報の抽出

• EXTRACT RBARコマンドは、適切な情報を返します。

ユーザー・インターフェイス

本章は、FEMtoolsユーザー・インターフェイスの更新点を示します。

セッティング・ダイアログボックス

 OpenGLソフトウェア・レンダリング・セッティング((Edit > Settings > Rendering > Use OpenGL Software Rendering)になされた修正は、FEMtoolsアプリケーションの再開後に効果を現わします。このセッティ ングが変更された場合、FEMtoolsは、そのことを知らせるメッセージボックスを表示します。

グラフィックス・ウインドウズ

- プライベイト・マトリックスは、マトリックス・プロットのドロップダウンリストに隠されます。
- セットのタイトルは、メッシュ・プロットのドロップダウンリスト中で適切に更新されます。
- ソリッド・ビューは、メッシュに写像された節点データをサポートします。例えば、次のコマンド・シンタックスが図を生成するために使用されます。

mesh pipe on banded map test.mode marker point none mode 1 test



ソリッド・ビューのカラー・コード・モード変位

- 次の変更が、Customize Mesh Displayダイアログボックスに行なわれました。
 - ライン要素に対するUse Solid ViewオプションがダイアログボックスのStyleタブ中のセッティング に追加されました。このオプションはコマンドモード(MESHコマンドのPIPE補語)において利用 可能でしたが、GUIには追加されていませんでした。
 - Show Inertia BoxコントロールがダイアログボックスのStyleタブ中のModel: FEセッティングに追加されました。このオプションは、FEモデルのInertiaボックスの表示/非表示に影響します。モデルが慣性プロパティを持ち、Inertiaボックスのボリュームが適格な場合に、このオプションが有効であることに注意してください。
 - FEM-TESTペア・プロットにおいて、Styleタブにおいて利用可能だったSplit入力ボックスは、 Positioningコンボボックスと取り替えられました。これは、2つのモデルの重ね合わせ表示 (Superimposed)や並画表示(Side-by-Side)の設定を容易にします。

テーブル

セットのタイトルが、テーブルで適切に更新されます。

メニュー・コマンド

新しいメニュー・コマンド

次のメニュー・コマンドが追加されました。:

- Database > Delete > Design Of Experimentsが、Tools > Design of Experiments > Clear entryに取って替わ りました。
- Tools > Design of Experiments > Samplingは、モンテカルロ・シミュレーション・サンプリングを実行します。

• Add-ons > Local Modal Parameter Extractorが、新しいローカルのMPEアプレットを開くために付け追加 されます。

消去されたメニュー・コマンド

次のメニュー・コマンドが、FEMtools3.8のリリースに伴い削除されました:

- Tools > Design of Experiments > Clearは、Database > Delete > Design Of Experimentsに取り替えられました。
- Tools > Probabilistic Analysis > Setupは、Tools > Probabilistic Analysis > SamplingとTools > Probabilistic Analysis > Computeに取り替えられました。
- Tools > Probabilistic Analysis > Deleteは、Database > Delete > Monte Carlo Simulationに取り替えられました。
- Tools > Probabilistic Analysis > Set Referenceは、Tools > Probabilistic Analysis > Estimateに統合されました。
- **Tools > Probabilistic Analysis > Plot Scatter**は削除されました。この分散プロットは、データベース・エクスプローラ上の対応アイテムをクリックすることによって表示されます。
- Tools > Probabilistic Analysis > Exportは削除されました。モンテカルロ・シミュレーション(MCS)デ ータは、データベース・エクスプローラの対応マトリックスやテーブルのポップアップ・メニューを使 用し、エクスポートすることができます。

解析

解析モジュールへの最も重要な変更の概観は今後リストされます。

FEMtools ソルバー

静解析に重力(Gravity)荷重が加えられました。重力荷重はデータベース・エクスプローラ(Model: FE > Gravity Loads)から、あるいはDEFINE GRAVITYコマンドによって定義することができます。

スーパー要素解析

- サイズが2.1GBより大きなスーパー要素変形マトリックスの計算では、FEMtools64ビット・バージョン においてもメモリーアロケーション・エラー(DV_setSizeエラー)を引き起こしました。この制限が撤 去されました。スーパー要素変換マトリクスのサイズは、(内部DOFの数)×(インターフェイスDOF 数)×8によって推定することができます。
- スーパー要素解析の拡張ステップの実行は、2.1GB未満のスーパー要素変形マトリックスに制限されていましたが、この制限が解消されました。メモリー領域を節約し、変形マトリックスの拡張を回避するために、REDUCE SELEM CONDENSEコマンドの使用を推奨します。拡張ステップを使用しないスーパー要素のモーダル相関とアップデーティングの例題は、/scripts/interfacesフォルダで見つけられます。
- ANSYSスーパー要素をインポートするインターフェイス・ユーティリティ・スクリプトが追加されました。anrsub.basスクリプトは、/scripts/interfacesフォルダで見つけることができます。

時刻暦シミュレーション(TDS)

- TDS Signal (シグナル) がデータベース・エクスプローラ (Graphics > XY Curves) に追加されました。 これらのエントリ中のアイテムを選択し、 ダブルクリックすることによって、選択されたTDS Signal のカーブ・プロットが開きます。
- TDS Signalが時刻歴テスト・データに変換されると、エクスプローラ中のアイコンが青から赤に変わります。

モード解析

 Modal AnalysisダイアログボックスのReal ModesとComplex Modesのドロップダウンリストのためのソ ルバー選択の初期設定が改善されました。

プリテスト解析

- 次の拡張や修正が節点運動エネルギー(NKE:Nodal Kinetic Energy)の計算になされました。
 - NKEを計算するために使用される公式が修正されました。新たな公式は、エッジ上のNKEフィールドの「捻曲げ」はサポートされません。
 - 正規化(Normalization)オプションは追加されました。正規化は要素ボリュームに関するNKEを再 計算します。これは不均一メッシュにおいてより一貫した結果を生みます。正規化は、Nodal Kinetic Energy (NKE)ダイアログボックス(Tools > Pretest Analysis > Nodal Kinetic Energy (NKE))で、あ るいはEXAMINE NKEコマンドのNORMALIZE補語でコントロールされます。その正規化セッティ ングはデータベースに格納され、以降のすべてのNKE計算のためのデフォルトとして使用されます。
 - ▶ NKE結果は、pretest.nkeシェープ(nkeシェープ)に格納されます。
- Automated Sensor Selection (自動センサー選択)パネルが修正されました。
 - ▶ SEAMACセンサー選択手法がデフォルト手法として選択されます。
 - Candidate Sensor Locations(センサー候補位置)選択のShowボタンは、Previewボタンと取り替えられました。
 - Number of Candidate Locations (候補位置数)は、最小距離が考慮されます。そのため、候補位置数はプレビュー後にのみ利用可能になります。(Previewボタン)
 - センサー選択ID (Fixed Sensor Locations(固定センサー位置)セクション)がドロップダウンリスト 中に示されます。
- Manual Sensor Selection (自動センサー選択) パネルが修正されました。
 - この修正によって多様なセンサー選択の組み合わせが可能になりました。これは、Append to Existing Sensors(既存センサーへの追加)チェックボックス((Manual Sensor Selectionパネル)あ るいはAPPEND ON補語を備えたPRETEST LOADコマンドを使用し、センサーをロードします。
 - ▶ センサー選択ID (Load Sensor Selectionセクション)がドロップダウンリスト中に示されます。
 - パネル上では、外部の節点番号と同じIDを備えたローカル座標系が作成されませんでした。このプリテスト解析の必要条件としての解釈機能が修正されました。
- 次の修正と拡張がマス・ローディング(質量荷重)解析ツールになされました。
 - マス・ローディング感度(MSL:Mass Loading Sensitivity)の解析が可能となりました。即ち、測定 用センサーの質量に関する共振周波数感度を計算することができます。マス・ローディング感度 (MSL)は、メイン・メニューのTools > Pretest Analysis > Mass Loading Sensitivity (MLS)を選択す るか、あるいはEXAMINE MLSコマンドことによって、計算されます。
 - マス・ローディング解析ツールのSDMソルバー(Tools > Pretest Analysis > Mass Loading)は、MBA ソルバーと取り替えられました。
 - 感度ソルバーは、マス・ローディング解析ツールに追加されました。感度ソルバーは、MBAやLanczosのソルバーより効率的ですが、それは単に周波数に関して計算し、モードシェープを再計算しません。
 - コマンド言語では、MASSLOADINGコマンドのSDM補語は、次の値をとることができるSOLVER 補語と取り替えられました。

LANCZOS, MBA, SENSITIVITY

- マス・ローディング解析は、テスト・データベース中に初期モードのバックアップ・コピーを作成 するか、あるいは作成しないかを明示することが可能です。これは、Mass Loadingダイアログ・ウ ィンドウのBackup Initial Modes in Test Databaseチェックボックス、あるいはMASSLOADINGコマ ンドの新しいBACKUP補語によって指定することができます。
- モード刺激解析(MPA:Mode Participation Analysis)の例証が、FEMtools Pretest and Correlation Analysis User's Guide(プリテスト/相関分析ユーザーガイド)で解説されています。

相関分析

- 次の修正や拡張が軸対称構造のモードシェープをペアリングにするルーチンに導入されました。
 - Mode Shape Paringダイアログボックス中の軸対称構造セッティングは修正されました。軸対称構造オプションをアクティブ/非アクティブにするAxisymmetric Structureチェックボックスがあります。それは、Double Frequency Tolerance(重複周波数公差)入力ボックスと結合しません。軸対称構造チェックボックスをチェックするとダイアログボックスが拡張され、軸対称構造のために相関セッティング用ダイアログになります。
 - それは、ほとんどの軸対称構造のシェープ相関のためのモードの基準化指標を指定することができます。非相関性が高い(相関性が低い)ほど、モード・ペアを識別するために必要な指標は高くなります。その指標は、Mode Shape PairingダイアログボックスのShape Matching Toleranceチェックボックスをチェックするか、あるいはSET CORRELATIONコマンドの新しいMATCH補語で指定することができます。
 - 構造が完全な軸対称でない場合、モードシェープの回転は、周波数に影響を及ぼします。Adjust Frequenciesチェックボックスをチェックするか、あるいはSET CORRELATION ADJUST ONコマン ドの実行によって、回転周波数を調節することが可能です。
- それは、Modal Assurance Criterionダイアログボックス(AutoMAC)のDOF Selectionドロップダウンリストから、Master DOFs(MDOF)を選択し、FEモード間のAutoMACを計算することができます。その操作は、FEAダイアログボックス(メイン・メニューのDatabase > Verify > AutoMAC FEA Modes)、あるいはEXAMINE MACコマンドの新しいMASTER補語オプションを使用します。
- 自動モード・トラッキング(AMT:Automated Mode Tracking) ツールが追加されました。AMTは、1セットの参照モードとモード・スイッチの識別によって、モデルのモードを比較します。
 - ▶ FEまたはTESTの任意のモード・セットを参照シェープとして使用することができます。参照シェ ープは、AMT REFERENCEコマンドを使用して定義されます。
 - 現在のモデルのモードは、AMT TRACKコマンドを使用し、モード・スイッチを識別するための参照モードと比較することができます。
 - AMT関数は、モード・トラッキングがオンである場合、ユーザーは自由に両方のデータベースを使用することができ、参照モードを格納するために、FEMとTESTのデータベース中でのモードシェープ・エントリーを使用しません。
 - モデルの検証には、参照シェープが同一メッシュ(同一の節点やポイントの番号、位置)であることが必要です。

パラメータの選択

- ジェネリック・パラメータを定義することができます。ジェネリック・パラメータは、パラメータとして外部データベースからアクセス可能なすべての値を使用することが可能な柔軟性を持っています。
 - ▶ 新しいPARAMETER GENERICコマンドがジェネリック・パラメータを定義するために追加されま

した。

- Ft_GetParamProp関数は、ジェネリック・パラメータのプロパティを検索するための PP_ATTRIBUTESをサポートします。
- ジェネリック・パラメータの使用方法についての詳細情報は、FEMtools Framework User's Guide(フレームワーク・ユーザーガイド)の6章で見つけることができます。
- ▶ ジェネリック・パラメータの使用方法を例証する次の2つの例題が追加されました。

/examples/updating/generic_parameters /examples/dynamic/fba/fba_generic

パラメータを選択的に消去することができます。消去されたパラメータを使用するリレーションも同様
 に削除されます。残りのリレーションは新たなインデックスが付けられます。

感度解析

- 次の修正や拡張がレンジ解析ツールに導入されました:
 - レンジ解析は、従来すべてのFEA周波数のレスポンス曲線を計算しました。他のレスポンス・タイ プはサポートされませんでした。これが修正され、レンジ解析は定義レスポンスに対して実行され ます。現在、FREQ、MAC、FRFレスポンスがサポートされます。
 - レンジ解析は、線形または指数の関数スケールのパラメータ・サンプリングをサポートします。パ ラメータが振幅に相関して大きく変わる場合、指数関数スケールが有用です。スケールは、 Parameter Rangeダイアログ・ウィンドウのRange Settingsセクションか、あるいはRANGE PARAMETERコマンドのSCALE補語で選択することができます。
 - 一旦レンジ解析が終了しても、初期状態にデータベースを戻すことができます。 Parameter Range ダイアログ・ウィンドウのSolver Settingsセクションの Restore Databaseチェックボックスをチェッ クするか、あるいは、RANGE PARAMETERコマンドのRESTORE補語を使用し、コントロールす ることができます。
 - レンジ解析も、Lanczosソルバーで行なうことができます。ソルバーの選択は、Parameter Rangeダ イアログ・ウィンドウのSolver SettingsセクションのSolverドロップダウンリストボックスで選択す るか、あるいは、RANGE PARAMETERコマンドのSOLVER補語を使用します。
- FBAパラメータ用感度解析は、ジェネリック・パラメータを使用して実行することができます。その例 題は、/examples/sensitivity/fba_genericで示されます。

モデルアップデーティング

- 次の拡張および改良がパラメータ・リレーションを使用するために導入されました。
 - ▶ 新しいEXAMINE RELATIONコマンドは、パラメータ・リレーションを考慮することが可能になりました。
 - a) 適切に定義されているか。例えば未定義パラメータへのリレーションが存在するか。
 - b)現在のパラメータ値あるいはリレーションの適正
 - リレーションに関するコンソールやログ・ファイルへのフィードバックが改善されました。例えば、 不適切なリレーションがあってもなくても、アップデーティング・プロセスが報告されます。
 - パラメータIDの代わりにパラメータ・ラベルを使用して、リレーションを定義することができます。 パラメータが追加されるか削除されると、パラメータIDも変更されます。これは、パラメータが参照するIDを使用するリレーションが再定義されなければならないことを暗示します。リレーション を再定義しなければならないことはパラメータ・ラベルの使用により回避することができます。す べての例題において、パラメータIDとパラメータ・ラベルのバージョンを持っています。

- 新しいタイプのリレーション(グループ・リレーション)が導入されました。グループ・リレーションはラベルによって定義されます。そのリレーションは、同一方法で指定されたラベルを備えたパラメータをすべて修正します。グループ・リレーションは、新しいDEFINE RELATION GROUP コマンドで定義することができます。
- 次の手続きを使用して実行されたアップデーティングにおいて、ジェネリック・ソルバーを使用することができます。
 - ▶ FEMtoolsプログラム・スクリプト中でカスタム・ソルバーを作成する。
 - ▶ SET SOLVERコマンドでカスタム・ソルバーを定義する。
 - ANALYZEコマンドでカスタム・ソルバーをスタートする。ANALYZEコマンドは単にカスタム・ ソルバーをスタートだけではなく、アップデーティング(TUNE)用のデフォルト・ソルバーとし て設定されます。

実験計画法(DOE)

メイン・メニューのTools > Design of Experiments > Clearエントリは、 Database > Delete > Design Of Experimentsエントリに取り替えられました。

モンテカルロ・シミュレーション(MCS)

- 次の拡張や改良が、モンテカルロ(Monte Carlo)シミュレーションのテスト・データ・インポート処理 に導入されました。
 - ▶ MCS READ TEST コマンドは、MCS INPUT コマンドと取り替えられました。
 - モンテカルロ・シミュレーションのテスト・データのインポート・ダイアログボックスが拡張され ました。それはサンプル・データ、レスポンス・データ、テスト・データをインポートするために 使用することができます。
 - また、テスト・データをインポートする場合、データベース中の既存のテスト・データにそれをアペンド(追加)することができます。これは、新たなImport Data for Monte Carlo Simulations ダイアログボックスのAppend To Existing MCS Test Responses をチェックするか、あるいはMCS INPUTコマンドのAPPEND ON補語を使用することによって指定されます。
 - サンプルやレスポンスのデータは、スペース、コンマ、タブ、セミコロンで分離されたアスキーフ ァイルからインポートすることができます。そのセパレーターは、Import Data for Monte Carlo Simulationsダイアログボックスか、あるいはMCS IMPORTコマンドのSEPARATOR補語で指定す ることができます。
 - > MCA INPUTコマンドは、Multiple FILEとFOLDERの補語の組み合わせをサポートします。
 - ▶ MCS IMPORTコマンドのRESULTとSTATISTICSの補語は、旧式になったため削除されました。
- 次の拡張や改良がサンプリング・プロセスに導入されました。
 - サンプリングの定義は個別のステップで行われ、計算ステップの一部として行われません。サンプ リングは、メイン・メニューから、Tools > Probabilistic Analysis > Samplingを選択するか、あるい はMCS SAMPLINGコマンドを使用することによって行われます。
 - 現在のサンプリングに新たなサンプリングを追加するか、または新たなサンプリングで置き換える ことは可能です。それは新しいサンプリングが前サンプリングと同一パラメータ・プロパティを使 用する場合にはより容易です。
- 次の改良や修正が統計的プロパティ評価(Statistical Property Estimation)プロセスに導入されました。
 - ▶ テスト・データの統計的プロパティ評価(Probabilistic Analysis > Set Reference、または、前のSET

REFERENCEコマンド)と不確定モデルパラメータの統計的プロパティ評価 (**Probabilistic Analysis** > **Estimate**、または、前の**SET ESTIMATE**コマンド)は、1つのオペレーションへ組み合わせられ ました。これらの2つのオペレーションは、メイン・メニューから、**Tools** > **Probabilistic Analysis** > **Estimate** を選択するか、あるいは**ESTIMATE**コマンドによって実行されます。

- ▶ Set Reference メニュー・エントリとSET REFERENCEコマンドは旧式になり消去されました。
- 次の拡張や改良がサンプリング評価プロセスに導入されました。
 - 計算されていないサンプリングのみを計算することができます。これは、Monte Carlo Simulation Sample Computationダイアログ・ウィンドウのOnly Compute New or Modified Samplesを選択する か、あるいはMCS COMPUTEコマンドのRECOMPUTE OFF補語を使用することによって、新しい サンプリングあるいは修正されたサンプルのみの計算が可能になります。
 - 特定範囲のサンプリングのみを計算することができます。その範囲は、Monte Carlo Simulation Sample Computationダイアログ・ウィンドウのFrom SampleとTo Sampleの入力ボックスで指定す るか、あるいはMCS COMPUTEコマンドのFROMとTOの補語の使用によって指定することができ ます。
- 次の拡張や改良がポスト処理機能に導入されました。
 - ▶ ポスト処理は、常にコンソール・ウィンドウに不確定なレスポンス統計プロパティを出力します。
 - ポスト処理は、すべてのヒストグラムを計算し、またデータベース・エクスプローラ(Graphics > Histograms) にそれらを追加します。
 - ▶ ポスト処理は、いかなるプロットも生成せず、ポスト・データ処理のみが行われます。
 - MCS POSTPROCESSコマンドのHISTOGRAM, INTERVAL, PARAMETER, PRINT, RESPONSE, SCATTERなどの 補語は旧式になり、削除されました。また、BINSとCOLORの補語が、MCS POSTPROCESSINGコマンドに追加されました。
- 次の一般的な拡張や改良がMCSモジュールに導入されました。
 - > MCS HISTOGRAMとMCS SCATTERコマンドは、MCS CURVEコマンドに取り替えられました。
 - 散布図プロットは、データベース・エクスプローラ(Graphics > XY Curves)から作成することができます。そのため、Tools > Probabilistic Analysis > Plot Scatterエントリは、メイン・メニューから取り除かれました。
 - データベース・エクスプローラのポップアップ・メニューから、Superimpose On Current Plotを選 択することにより、GUIを使用した、迅速な速く置くことができます、散布図の重ね合わせプロッ トが可能です。このオプションは、スーパーインポーズが可能な場合に重ね合わせプロット表示さ れます。
 - ヒストグラム・プロットが、データベース・エクスプローラ(Graphics > Histograms)から表示することができます。
 - ステータスとプログレス・バーのフィードバックが改善されました。
 - ▶ コマンドからのコンソール・フィードバックが改善されました。
 - ▶ サンプリングが計算されていない場合には、NaNレスポンス値を持ちます。
 - モンテカルロ・シミュレーション・データの特定のエクスポート機能はもはやありません。それに 代わって、Tools > Probabilistic Analysis > Estimateまたは、MCS EXPORTコマンドが使用されます。 MCSデータはジェネリック・マトリックス・エクスポート機能(データベース・エクスプローラの ポップアップ・メニューのExportオプション、あるいはEXPORT MATRIXコマンド)を使用し、 エクスポートすることができます。このアプローチはエクスポート・フォーマットをカスタマイズ することに注意してください。

Carlo Simulationエントリに取り替えられました。

すべてのレスポンス散布図の比較するための機能が追加されました。それは、データベース・エク スプローラのGraphics > XY - Curves > MCS Response Scatterを選択することにより生成すること ができます。

トポロジー・オプティマイザー

 FEMtoolsトポロジー・オプティマイザー(最適化)は、コンプライアンス最小化設計のための重力荷重 をサポートします。

モーダル・パラメータ・エクストラクター・アドオン

ローカル・モーダル・パラメータ・エクストラクター用の補語アプレットが、FEMtoolsモーダル・パラメー タ・エクストラクター (MPE) に追加されました。また、グローバル・エクストラクター・ツールもモーダ ル・パラメータの自動抽出のための追加コマンドが拡張されました。

ローカル・モーダル・パラメータ・エクストラクター(新機能)

ローカル・モーダル・パラメータ・エクストラクター (Local Modal Parameter Extractior) アプレットの追加は、 MPEリリース以来のユーザー・リクエストでした。ローカル・パラメータの抽出ツールは、質量荷重の影響 を伴うテスト・データからモーダル・パラメータを抽出するために使用されます。この場合、MPEパネル中 で使用されるグローバル・ポリレファレンス推定法のpLSCF法は、一つの極値(ポール)を推定する代りに 共振周波数近傍のペアの極値を推定します。これは加速度計センサーの質量荷重の影響下のFRFからシフト した共振周波数の推定を可能にします。新しいアプレットによって、多数の共振周波数を含む周波数レンジ の選択により、多数の極値に見出すことができ、また、共振周波数と減衰モードを見つけるためにドブソン・ ローカル・フィット法を使用し、ピークのまわりのシングル・モードを抽出することができます。さらに、 ローカル・モーダル・パラメータの抽出には、広い周波数レンジのピークを自動スキャンする手法で行いう こともできます。

ドブソン法

ドブソン(Dobson's)法は、FRFからモーダル・パラメータを抽出するシングルDOF法です。一般に、シングルDOF法は、FRFの共振周波数が単一の振動によって支配されると仮定します。この仮定は、各モードのモ ーダル・パラメータを抽出するための数学モデルを使用することができます。より高精度な手法では他のモ ード寄与度を考慮した複素定数が得られます。

ドブソン法は、他のモードの寄与度の考慮した線形モデルを導き出し、複素定数を推定するために、レセプ タンス FRFを使用します。モーダル・パラメータはカーブフィット曲線ら識別することができます。

より詳細については、次の文献を参照してください。

- Nuno Maia, Extraction of Valid Modal Properties from Measured Data in Structural Vibrations (構造振動測定デ ータのモーダル・パラメータ推定), PhD Thesis, Imperial College, 1988.
- He J. and Fu ZF, Modal Analysis (モーダル解析), Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001.
- Dobson, B.J., Modal analysis using dynamic stiffness data (ダイナミック剛性データのモーダル解析). Royal Naval Engineering College (RNEC), TR-84015, 1984.
- Dobson, B.J., A straight-line technique for extracting modal properties from frequency response data (周波数応答 関数によるモーダル特性の推定). Mechanical Systems and Signal Processing (メカニカル・システムとシ グナル・プロセッシング), 1(1) 29–40, 1987.

ローカルMPEアプレットの概要

新しいローカルMPE(LPME)アプレットは、メイン・メニューから、Add-ons > Local Modal Parameter Extractorを選択することによりオープンするか、あるいはコンソール・ウィンドウのコマンド・エントリ・ ラインに、MPE GUI LOCALコマンドを入力することによって、実行されます。



図1: ローカルMPEアプレット・パネル

パネルは次のセクションで構成されます。

- ツールバー
- FRFセレクター、ローカル・エクストラクター・セッティング・ダイアログボックス、モード・セレク ターと自動モード抽出セッティング・ダイアログボックスなどで構成されるコントロール・パネル
- FRFビューア
- アニメーション・シェープ・ビューア (ODSとモードシェープ)
- カーブフィット・ビューア、ナイキスト・プロット、AutoMACマトリックス・ビューア

次に各セクションについて記述します。

ツールバー

ローカル・アプレット・ツールバーは、次のアイコンを備えます。

- New Project:新しいプロジェクトのスタート
- Open:既存のプロジェクト・ファイルを開くか、テスト・モデルやテストFRFをインポートする。

- Save: プロジェクト・ファイルを保存するか、テスト・モデルや抽出モードシェープをエクスポートする。
- Full Screen:フルスクリーン・モードに変える。フルスクリーン・ビュー・モードでの正規のボタン位置にする。
- Capture:レポート作成のためにアプレット・パネルのセクションをキャプチャーする。
- Help:このパネルのヘルプ・ドキュメントを開く。
- Exit:アプレット・パネルを閉じる。

🧃 New Project	🆻 Open 🔻	🔡 Save 🔻	🔀 Full Screen	🔟 Capture	🕜 Help	🔀 Exit
---------------	----------	----------	---------------	-----------	--------	--------

図2: ローカルMPEツールバー

コントロール・パネル

コントロール・パネルの構成(図3)

- 参照とレスポンスのDOFの選択機能を備えたFRFセレクター:テスト・モデル上で、DOF情報として、 青色と緑色の矢印マーカーが表示されます。(アニメーション・シェープ・ビューア参照)FRFビュー アには、選択されたFRFが表示され、Show all active FRFsチェックボックスが選択された場合は、選択 されたFRFは、赤色で示されます。
- Local Extractor Settingsダイアログボックス(図4)はチェックボックス・ステータスに依存して示され ます。もしチェックされれば、セッティングがシングル・モードを抽出するために使用されることを示 されます。
- modes selectorは、アニメーション・シェープ・ビューアで表示する抽出モードシェープを選択するため に使用されます。
- Extract single mode (シングル・モード抽出)、Extract Modes (自動マルチ・モード抽出)、Delete Mode (モードの消去) などのボタン

Automatic Modes Extraction Settingsダイアログボックス(図5)は、Extract Modesボタンのクリックによっ て開かれ、指定周波数レンジ中のピークをスキャンすることにより、ローカル・モーダル・パラメータを自 動的に抽出するセッティングをコントロールするために使用されます。

Refer	ence (1) :						
	Point	DOF			Туре		
	49	+ X			Force		
Respo	onses (48/48)	:					
	Point	DOF			Туре		*
V	14	-X		Acc	eleratio	n	
V	15	-X		Acc	eleratio	n	
V	16	-X		Acc	eleratio	n	_
V	17	-X		Acc	eleratio	n	Ξ
	18	-X		Acc	eleratio	n	
v	19	-X		Acc	eleratio	n	_
	20	-X		Acc	eleratio	n	_
	21	-X		Acc	eleratio	n	_
	22	-^		Acc	eleratio	n n	
	23	-X		Acc	eleratio	n n	- 11
	25	-X	-X Acceleration				Ŧ
Show Local Extractor Settings							
#	Frequency [Hz]	∆ [%]	Damp. [%]	\}∆ [%]	MPC [%]	MPD [°]	MAC alias
1	299.473	0.0	0.12	1.5	99.6	3.2	1.6
2	331.863	0.0	0.11	2.6	99.5	3.5	1.3
3	453.928	0.2	0.09	16.3	99.9	1.5	1.3
4	488.128	0.2	0.07	10.2	99.8	2.9	1.6
5	844.354	0.0	0.05	6.7	99.9	1.2	0.1
Minimum Frequency [Hz] : 893							
Maximu	Im Frequency [H	z] :		901			-

図3: コントロール・パネル

ローカル・エクストラクター・セッティングは、次のセッティングを含んでいます。

• Maximum allowed local fit scatter (%):最大許容ローカル・フィット分散値。これは、選択FRFと各周波 数ライン・ポイント半径に関するサークル・フィットを示すナイキスト分散を示します。分散値の逆数 は、周波数と減衰の平均値(すべてのFRFにも対応)を決定するためのウェイトとして使用されます。

- Maximum angle span (degrees):最大角度スパン(デグリー)。これは、最初に推定される共振周波数の ナイキスト・サークルを中心とする最大角度であり、ドブソン推定値(黄色のドット)で示されるサン プリング・ポイントをフィルターとして使用されます。
- Maximum frequency lines:最大周波数ライン数。これは、ドブソン推定値(黄色のドット)で示される 最初の共振周波数として使用される周波数ライン(サンプリング・ポイン)の最大数です。
- Peak identification threshold (%): ピークの識別しきい値。これは、FRFのローカル・ピークを識別する ために使用されるピーク推定アルゴリズム用のパラメータです。ピークの識別しきい値としての最大値 を指定することによって、そのピークの識別しきい値より低い値が先行(左側)する場合、FRF値はロ ーカル・ピークと考えられます。
- Initial damping (%) and Initial Nyquist angle span (degrees): 初期の減衰比とナイキスト角度スパン。これらは、初期の減衰を推定し、初期のナイキスト角度データ(最小と最大の周波数間の位相インクリメント)を備えたピークを得るために適切な周波数間隔を決定するために、事前のフィット段階のピーク 識別に使用されます。対象構造が微小減衰構造である場合、これらのセッティングが有効です。

Show Local Extractor Settings		
Maximum allowed local fit scatter [%] :	20	<u>*</u>
Maximum angle span [°] :	300	<u>*</u>
Maximum frequency lines :	5	<u>*</u>
Peak Identification Threshold [%] :	7	<u>*</u>
Initial Damping [%] :	2	<u>*</u>
Initial Nyquist Angle Span [°] :	270	* *

図4: ローカル・エクストラクター・セッティング・ダイアログボックス

自動モード抽出用のExtract Modes ダイアログボックスは、次のセッティングを含んでいます。

- Minimum Frequency (Hz):モードのスキャン範囲の最低周波数
- Maximum Frequency (Hz):モードのスキャン範囲の最高周波数
- Minimum Mode Phase Colinearity (%):最小モード位相(MPC)値より高いMPC値のモードが推定され ます。
- Maximum Mean Phase Deviation (%):最大平均位相偏差(MPD)値より低いMPD値のモードが推定され ます。
- Minimum DOFs retained:モードの推定において、例えば、SN比(信号/ノイズ比)が低くすぎたり、高 すぎたりして、推定レベルが低すぎる場合、また、負の減衰比が推定される場合、それらのレスポンス は不適切と考えなければなりません。これはグローバル・モードよりローカル・モードの推定において、 しばしば生じます。そのため、そのレスポンスDOFとして指定した最小DOF未満を識別する場合(0値を 含む)はモードとして推定されません。

指定セッティングに依存した、ピークの抽出およびモードシェープの自動推定を開始するために、Startボタンをクリックしてください。その後、ダイアログボックスを閉じるために、Closeボタンをクリックしてください。

Clear Existing Modes チェックボックスがオンの場合、既存のすべてのモードが、新たな推定モードによって 交換されます。

Ft Extract Modes	×
Minimum Frequency [Hz] :	Þ
Maximum Frequency [Hz] :	4096
Minimum Mode Phase Colinearity [%] :	90
Maximum Mean Phase Deviation [%] :	10
Minimum DOFs retained [%] :	15
Clear Existing Modes	
Start	Close

図5: 自動モード抽出セッティング・ダイアログボック。

FRFビューア

FRFビューアは、1つあるいは、Show all active FRFsの設定によってすべてのFRFを表示します。モードシェ ープが推定されている場合、Show Resynthesized FRF when possibleチェックボックスのチェックによって、 シンセシスFRFと選択FRFのすべてが重ね合わせ表示されます。

プロット・スタイルは、Viewボタンで選択されます。

Zoom InとZoom Outボタンは、選択された周波数範囲のズームイン/アウト表示のコントロールに使用されます。

Select Topボタンは、最大振幅を持つFRFをハイライトします。

LeftとRight(左/右)の矢印ボタンは、自動的にピーク位置を前後に移動するために使用されます。また、 周波数範囲をドラッグしたり、保持したりするために周波数範囲のクリック/保持の操作が可能です。

ピンク色の垂線は、推定モードシェープ周波数の位置を示します。水平座標標上の矢マーカーは選択FRFの ピークを示します。



図6: FRFビューア

アニメーショ・シェープ・ビューア

アニメーショ・シェープ・ビューアは、モード・セレクターとFRFビューアでなされた選択に基づいて実稼 働変形シェープ (ODS) やモードシェープを表示します。 ScaleとSpeedのスライダーはそれぞれ変形振幅とアニメーション速度をコントロールするために使用されま す。アニメーションのスイッチは、グラフィックス・ツールバー上のアニメーション・ボタンでコントロー ルすることができます。

Show Undeformedと**Solid View**のチェックボックスは表示されたメッシュの表示コントロールのため使用されます。



図7: ローカルのMPEアプレット・パネル

検証

カーブフィット・ビューアは、選択テストFRF(赤色)およびFRFビューアでの選択周波数範囲に関するシン セシスFRF(青色)のカーブをオーバーレイ表示します。また、サンプリング・ポイントは青色マーカーを 使用して示されます。テストFRFは、コントロール・パネル、あるいはSelect Topボタンの使用により選択さ れます。このカーブフィット・ビューアは、従来に比べてより周波数レンジの選択や微調整の方法がサポー トされました。

カーブフィットとして、ドブソン手法で使用されるレセプタンス (変位/力) が表示されます。シンセシスは、 周波数、選択FRFと周波数レンジに関する減衰とモード係数を推定されます。これらはモードのグローバル 値とすべての選択FRFのグローバルな平均値と異なります。

カーブフィット・ビューアは、ナイキスト図やAutoMACを表示するために使用されるグラフィックス・エリ アです。

ナイキスト図は、FRFポイント番号、角度スパン、ローカル・フィット・分散値をフィードバックします。 ナイキスト図中で示されるマーカーは、FRFの複素数値(X,Y)、X=FRFの実数値、Y=FRFの虚数値です。黄 色のドットはドブソン抽出手法で考慮されたH(w)値です。ポイント数はローカル・エクストラクター・セ ッティング(各ピークの最大周波数ライン、最大角度スパン)に依存します。灰色のポイントは、抽出には 使用されないFRFポイントです。



図8: カーブフィットとナイキスト図のビューア比

AutoMACビューアは、すべての抽出されたモードシェープ間のAutoMACマトリックスを示します。このビュ ーアはモードシェープ間の相関性を識別するために使用されます。各モードの相関MACマトリックスは、モ ード選択テーブル (MAC)の最終カラムを示します。



図9: AutoMACビューア

モードシェープがそのとき抽出されている場合、Show Resynthesized FRF when possible チェックボックスの チェックによって、シンセシスFRFと選択FRFを重ね合わせ表示することができます。



図10: テストFRF(赤色)とシンセシスFRF(青色)重ね合わせ表示

モードシェープの抽出

シングル・モードを抽出するために、 FRFビューア中でローカル・ピークの周波数レンジを選択し、Extract Single Mode クリックします。周波数レンジは、FRFビューア中で選択的に調節することができ、図6で示され るように同一モード上のピークをすべて含めるべきです。カーブフィットとナイキスト図のビューアは最適 結果の周波数レンジに調節されます。ローカル・フィットの分散値は、低値であるべきであり、また周波数 レンジ内のサンプリング・ポイント数も十分であるべきです。

FRFをズーム表示するには、Zoom Inボタンを使用してください。

最大振幅のFRFをハイライト表示するには、Select Topボタンを使用します。

Left と Right (左/右)の矢印ボタンは、自動的にピーク位置を前後に移動するために使用されます。

自動で複数のモードシェープを抽出するには、コントロール・パネルのExtract Modesボタンを使用します。 必要に応じて、セッティングを調節することができます。そのセッティングに従って、自動でピークの抽出 とモードシェープの推定を開始するために、Startボタンをクリックしてください。

その後、ダイアログボックスを閉じるために、Closeボタンをクリックし、モードシェープを観察してください。

レポート作成

Capture ボタンをクリックすることにより、すべてのLMPEに関するグラフィックスをエクスポートするこ とができます。キャプチャーの実行は、それぞれのアクティブ・グラフィックス・ウィンドウに対応するダ イアログがスタートします。それぞれのグラフィックス・ウィンドウのエッジをドラッグすることにより、 ウィンドウをサイズ変更し、グラフィックのサイズを定義することができます。または、下方左隅の編集ボ ックスでピクセルの表示サイズを入力し、そのグラフィック・サイズを変更するために、Applyボタンをクリ ックしてください。その後、Copyボタンを押すことによりクリップボードにグラフィックをコピーすること ができます。

LMPEアプレットに戻るために、Closeボタンを押してください。

ローカルのMPEアプレットをクローズ

Exitボタンのクリックによって、LMPEアプレットを閉じることができます。

LMPEで推定されたモードは、テスト・データベースに自動的に格納されます。

グローバルMPEとLMPEの組み合わせ

グローバル・モーダル・パラメータ・エクストラクター(MPE)アプレットの結果は、FEMtoolsテスト・デ ータベースに格納されます。その後、LMPEアプレットを開くと、MPEアプレットによって推定されたモー ドシェープがロードされます。ローカル抽出されたモードシェープは、上書きするか、または、追加するこ とができます。

例題

2つの例題がMPEインストール・パッケージに追加されました。

/examples/mpextractor/lmpe_cylinder /examples/mpextractor/lmpe_mass_loading

それぞれの例題は、マス・ローディングを想定したテストFRFを含んでいます。

グローバル・モーダル・パラメータ・エクストラクター

- DOFリレーションの定義に伴うエラー・メッセージの変更
 - 不適切に定義されたリレーションは、正しいモード変位を削除するという徴候があるため、DOFリレーションが最小変位のしきい値以下のモード変位値を設定する場合は警告メッセージが出力されます。
 - ▶ リレーションを前のDOFリレーションのソース値として有効だったモード変位から変更する場合、 警告メッセージは出力されます。
- コマンド言語では個別の周波数帯を使用してモード推定することがサポートされます。それには、次の 拡張や修正が導入されなければなりませんでした。
 - ▶ 新しいMPE POLES EXTRACTコマンドが導入されました。このコマンドは対象周波数帯域から極値(ポール)を抽出します。
 - ▶ 新しいMPE POLES STOREコマンドが導入されました。このコマンドは抽出された極値を格納します。
 - 新しいMPE POLES CLEARコマンドが導入されました。このコマンドは格納されたすべての極値 を消去します。
 - 新しいMPE MODES EXTRACTコマンドが導入されました。このコマンドは格納された極値からモ ーダル・パラメータを推定します。
 - MPE COMPUTEコマンドは旧式になり削除されました。MPE COMPUTEコマンドは、コマンドの 次のようなシーケンスに取り替えることができます。
 - > MPE POLES EXTRACT, MPE POLES STORE, MPE MODES EXTRACT
 - MPE SETコマンドは、追加のセッティングをサポートします。
 - ▶ FAST:高速安定化アプローチ
 - ▶ LIMIT: 選択レスポンスDOFに制限されたモード抽出
 - ▶ MINMAC: 極値が安定している場合の最小MAC値の指定
- LOAD TABLEコマンドは、データベース・エクスプローラのカーブ・セクションにXYカーブのエント リを作成します。これらのアイテム上をダブルクリックすることによって、選択された信号のカーブ・ プロットを開きます。

FEMtools コマンド

FEMtools 3.8コマンド言語はいくつかの新しいコマンドによって拡張されました。また、既存のコマンドが増強されました。より詳細情報については、FEMtoolsヘルプのFEMtools Command Reference(コマンド・リファレンス)を参照してください。

新しいコマンド

このセクションは、FEMtools3.8のリリースに伴う新しいコマンドについて記述します。

ANALYZE	カスタム・ソルバーをスタートします。
CLEAR REFERENCE	自動モード・トラッキングのための参照シェープを定義します。
CLEAR TRACK	自動モード・トラッキングを実行します。
CLEAR AMT	すべての自動モード・トラッキング・データを消去します。
DEFINE RELATION GROUP	グループ・リレーションを定義します。
EXAMINE MLS	マス・ローディング感度(MLS)係数を計算します。
EXAMINE RELATION	パラメータ・リレーションを検証します。
MCS SAMPLING	モンテカルロ・シミュレーションのサンプルを選択します。
MCS CURVE	モンテカルロ・シミュレーション・データのプロットを生成します。
MCS INPUT	モンテカルロ・シミュレーションのためのテスト・データを読み込みます。
MCS SAMPLING	モンテカルロ・シミュレーション・サンプリングを実行します。
MPE MODES EXTRACT	格納された極値からモーダル・パラメータを抽出します。
MPE POLES CLEAR	格納された極値を消去します。
MPE POLES EXTRACT	FRFまたはXPSのデータから極値を抽出します。
MPE POLES STORE	抽出された極値を保存します。
PARAMETER GENERIC	ジェネリック・パラメータを定義します。
RANGE MBA	旧RANGE SDMコマンドが交換され、これは、MBA RANGEコマンドと同一 です。
SAP BACKUP	SAP2000モデルのバックアップを作成します。
SAP CLOSE	SAP2000セッションを閉じます。
SAP LAUNCH	SAP2000セッションをスタートします。
SAP OPEN	モデルアップデーティングのためにSAP2000モデルを開きます。

SAP RESTORE	モデルアップデーティング前の状態にSAP2000モデルを戻します。
SAP RMF	SAP2000のコメント用ファイルを削除します。
SET AMT	自動モード・トラッキングのためのデフォルト・セッティングを定義します。
SET MCS	モンテカルロ・シミュレーションのためのデフォルト・セッティングを定義 します。
SLIDER MBA	旧SLIDER SDMコマンドが交換されました。

修正されたコマンド

このセクションは、FEMtools 3.8のリリースに伴う変更されたコマンドについて記述します。

DEFINE MREC	SDM補語は、MBA補語に取り替えられました。
DEFINE RELATION	PARAMETER補語は、パラメータIDの代わりにパラメータ・ラベルを使用す るリレーションを定義するためにキャラクタ値をサポートします。
ENCODE	パス・リストを指定するために、INCLUDEPATH補語が追加されました。そ の結果、ENCODEスクリプト・パスのリストを指定することができます。エ ンコーダは、エンコードされているファイルに含まれている(INCLUDEステ ートメント)スクリプトのソース・コードを見つけるために、これらのパス を探索します。そのため、INCLUDEスクリプトは、エンコードされているフ ァイルと同一フォルダに存在する必要はありません。 PRINT補語はコンソール・ウィンドウ中でエンコーダ(ftenc.exe)の出力を 出力しなければならないかどうか示すために追加されました。
EXTRACT COINCIDENT	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
EXAMINE MAC	DOF補語は、EXAMINE MAC、FEモードのAutoMACを計算するためのマス ターDOFを選択するオプションMASTERをサポートします。
EXAMINE NKE	NORMALIZE補語がNKE計算の正規化セッティングをコントロールするため に追加されました。
GENERATE BRICK	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE CURVE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE DUPLICATE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE EXTRUDE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE MERGE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE MIRROR	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され

ました。

GENERATE MOVE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE RECTANGLE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE RESCALE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE REVOLVE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE ROTATE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE SHEAR	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
GENERATE SURFACE	MODEL補語がデータベースのFEMまたはTESTを指定するために追加され ました。
MASSLOADING	SDM補語は、SOLVER補語に取り替えられました。 BACKUP補語が初期モデルのモードのバックアップ・コピーを作成するかど うか明示するために追加されました。
MCS COMPUTEは	RECOMPUTE補語が既存のサンプル結果を再計算するかどうか明示するために追加されました。 FROMとTOの補語は計算するサンプルを指定するために追加されました。
MCS IMPORT	RESULTとSTATISTICSの補語は旧式になり削除されました。 SEPARATOR補語が入力ファイルに使用されるセパレーターを指定するため に追加されました。
MCS POSTPROCESS	HISTOGRAM、INTERVAL、PARAMETER、PRINT、RESPONSE、SCATTER などの補語は、旧式になり削除されました。 ヒストグラム・プロットをカスタマイズするBINSとCOLORの補語が追加されました。
PRETEST LOAD	APPEND補語がセンサー選択を組み合わせるために追加されました。
RANGE PARAMETER	MAX補語はUPPER補語に取り替えられました。 MIN補語はLOWER補語に取り替えられました。 PLOT補語がレスポンス・カーブをコントロールするために追加されました。 RESTORE補語が初期状態にデータベースを戻すかどうか明示するために追 加されました。 SCALE補語がサンプリング・スケールを指定するために追加されました。 SOLVER補語がソルバー (MODELまたはLANCZOS)を選択するために追加 されました。
SET CORRELATION	ADJUST補語が追加され、モードシェープがテスト・モードと最適にマッチ するために回転させる場合、軸対称構造の周波数を調節するかどうか明示す るために追加されました。 MATCH補語が軸対称構造のモードシェープ・カップルを識別する許容レベ

	ルを指定するために追加されました。
SEARCH	モードまたは実稼働のシェープを追加(アペンド)するか、上書きするかを 指定するためのAPPEND補語が追加されました。(このオプションは、 ASTRANとANSYS FEのデータ・インターフェイスが使用される場合にのみ サポートされます。)
SET IMAGE	CAPTURE補語がイメージ・キャプチャー状態を修正すために追加されました。
SET MPE	FAST補語が高速安定化スキームを選択するために追加されました。 IMIT補語が選択レスポンスDOFに制限された抽出のために追加されました。 MINMAC補語が安定した極値を持つ場合において最小MACを指定するため に追加されました。

削除されたコマンド

このセクションは、FEMtools 3.8のリリースに伴い削除されたコマンドについて記述します。

MCS EXPORT	EXPORT MATRIXに取り替えられました。
MCS HISTOGRAM	MCS CURVEに取り替えられました。
MCS READ TEST	MCS INPUT と取り替えられた。
MCS SCATTER	MCS CURVEと取り替えられた。
MCS SET REFERENCE	MCS ESTIMATEに統合されました。
MCS SETUP	SET MCSに統合されました。
MPE COMPUTE	MPE POLES EXTRACT, MPE POLES STORE, MPE MODES EXTRACT に取り替えられました。
SLIDER SDM	SLIDER MBAに取り替えられました。
RANGE SDM	RANGE MBAに取り替えられました。

FEMtools API

FEMtools 3.8 APIはいくつかの新しい関数が拡張され、また、既存の関数が増強されました。より詳細情報については、FEMtoolsへルプのFEMtools API Reference (APIリファレンス)を参照してください。

新しい FEMtools API 関数

Ft_LocateImage	イメージのフルパスを返します。
Ft_LocateFile	ファイルのフルパスを返します。

修正された FEMtools API 関数

このセクションは、このリリースに伴い変更されたFEMtools AP関数について記述します。

Ft_DefRelation	この関数はモニターされていないデータベース・アクセスのための database.rawwriteセッティングをセッティングするために使用されます。
Ft_DuplicateMesh	iDatabase引き数がデータベース (MODEL_FEMまたはMODEL_TEST) を指 定するために追加されました。
Ft_ExtrudeMesh	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。
Ft_GetCoincidentNodes	iDatabase引き数がデータベース (MODEL_FEMまたはMODEL_TEST) を指 定するために追加されました。
Ft_GetParamProp	PP_ATTRIBUTES プロパティがジェネリック・パラメータからデータを検索 するために追加されました。
Ft_MergeNodes	iDatabase引き数がデータベース (MODEL_FEMまたはMODEL_TEST) を指 定するために追加されました。
Ft_MeshBrick	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。
Ft_MeshCurve	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。
Ft_MeshRectangle	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。
Ft_MeshSurface	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。
Ft_MirrorMesh	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。
Ft_MoveMesh	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。
Ft_Parse	fem.dof (FEM DOF)、test.dof (テストDOF) およびdouble.list (倍精度実数 値リスト)をサポートします。
Ft_RescaleMesh	iDatabase引き数がデータベース (MODEL_FEMまたはMODEL_TEST) を指 定するために追加されました。
Ft_RevolveMesh	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。
Ft_RotateMesh	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。
Ft_ShearMesh	iDatabase引き数がデータベース(MODEL_FEMまたはMODEL_TEST)を指 定するために追加されました。

新しい API 環境変数

スカラーとストリング

amt.correlation	モードを識別するのに必要な最小相関係数を指定します。
amt.metric	モード・トラッキングのために使用するべき係数を指定します。
interface.shape.append	インポート・シェープ(SEARCHコマンド)の追加か、既存のシェープに上 書するかどうか明示します。
interface.shape.fmax	SEARCHコマンドにバンド上限周波数を指定します。
interface.shape.fmin	SEARCHコマンドにバンド下限周波数を指定します。
interface.shape.from	SEARCHコマンドにバンド下限シェープ・インデックスを指定します。
interface.shape.to	SEARCHコマンドにバンド上限シェープ・インデックスを指定します。
parameter.script	ジェネリック・パラメータ用のパラメータ・マネージャー・スクリプトを指 定します。
parameter.value	アクティブ・ジェネリック・パラメータの現在値を指定します。
pretest.nke.normalize	NKE計算のための正規化セッティングを指定します。