

Femap v9.2 日本語版 リリースノート

Copyright (c) 1986-2006 UGS Corp. All Rights Reserved.

本書には、『Femap Version 9.2 日本語版』のリリースに関する情報が記載されています。本に含まれる内容は他の文書に含まれる内容よりも新しいものです。リリース後の追加情報に関しては、<http://www.cae-nst.co.jp/> および <http://www.femap.com/> をご参照ください。

内容：

Femap v9.2 更新情報

1. お知らせ
2. 新機能と修正
3. インターフェイス
4. Femap API
5. 判明している問題点

NX Nastran 更新情報

1. Femap と NX Nastran ソルバーのバージョン
2. NX Nastran の新機能
3. 解析機能と SOL 番号
4. 判明している問題点
5. カバレッジ
6. 要素性能

Femap/Thermal, Flow 更新情報

1. 熱解析機能の更新情報
2. 輻射解析機能の更新情報
3. 流体解析機能の更新情報

Femap v9.2 更新情報

この章には、Femap v9.2 の更新情報が記載されています。

1. お知らせ

1.1 製品の構成

本バージョン Femap with NX Nastran v9.2 は、Femap v9.2 と NX Nastran v4.1 から構成されます。

1.2 製品 CD-ROM について

Femap のライセンスをお持ちのお客様へは「セットアップ」ディスクが提供されます。

Femap with NX Nastran のライセンスをお持ちのお客様へは上記「セットアップ」ディスクの加え「NX Nastran サンプル、ドキュメント」ディスクが提供されます。

「セットアップ」ディスクには Femap と NX Nastran のソフトウェアが収録されていますので、Femap with NX Nastran のデモ版としてインストールすれば、ライセンスをお持ちでなくても NX Nastran をご試用いただくことができます。

1.3 Femap 製品の共存について

1) 異なるバージョンとの共存

v9.2 は v9.1 以前のバージョンと共存できます。v9.2 をインストール後も旧バージョンの Femap を使用できます。

2) Femap v9.2(または Femap with NX Nastran v9.2) の英語版 / 日本語版の共存

本 v9.2 より英語版と日本語版の共存が可能になりました。両者は独立した別のアプリケーションとして扱われます。

1.4 環境設定ツール

Femap v9.2日本語版では、Femapを起動せずに最小限の初期設定を行うツールプログラムを用意しています。Femap が起動しない時やネットワークライセンスの設定に使用します。

Windows タスクバー[スタート]-[すべてのプログラム]-[Femap v9.2J(Femap with NX Nastran v9.2J)]-[環境設定ツール] から起動します。

「5.1 グラフィックスカードの問題」、「5.2 Femap 環境の初期化」も併せてご参照ください。

1.5 64bit 環境での使用について

本バージョンより Femap は 64bit 環境に対応し、Femap with NX Nastran では 64bit 版 NX Nastran ソルバーが利用可能になりました。

動作環境

動作環境の詳細について『セットアップ ガイド』『1.3.3 64bit 環境での使用について』(P.5) を併せてご参照ください。

Femap および Femap with NX Nastran は、Windows XP Professional x64 Edition が稼動する以下の AMD64 (x86-64) または EM64T の 64bitCPU で使用できます。

- Intel Pentium 4 - 5x1, 6xx
- Intel Pentium D - 8xx, 9xx
- Intel Pentium Extreme Edition - 840, 9x5
- Intel Xeon - 5xxx, 7xxx
- AMD Athlon 64
- AMD Opteron

NX Nastran ソルバーの 64bit 対応

NX Nastran の以下の解析機能で 64bit ソルバーが使用できます。

解析タイプ	SOL 番号
線形静解析	101
固有値解析	103
座屈解析	105
線形過渡解析	109/112
応答スペクトル解析	109/112
スペクトル応答解析	103
周波数応答解析	108/111
ランダム応答解析	108/111
音響解析	108/109/110/111
複素固有値解析	107/110
非線形静解析	106
非線形過渡解析	129
定常熱伝導解析	153
過渡熱伝導解析	159
周期対称解析	114/115/116/118
スーパーエレメント	-
DMAP	-

1.6 セットアップについて

1.6.1 スタンドアローン版

本 Femap v9.2 ではセンチネル システム ドライバがバージョンアップされました。本バージョンの CD-ROM で提供されるドライバをインストールしてください。旧バージョンのドライバでは Femap v9.2 からセキュリティ デバイスを認識できません。

また、64bit 環境で Femap をお使いの場合は 64bit 版センチネル システム ドライバをインストールする必要があります。

詳しくは『セットアップ ガイド』「3.2 センチネル システム ドライバのインストール」をご参照ください。

1.6.2 ネットワーク版

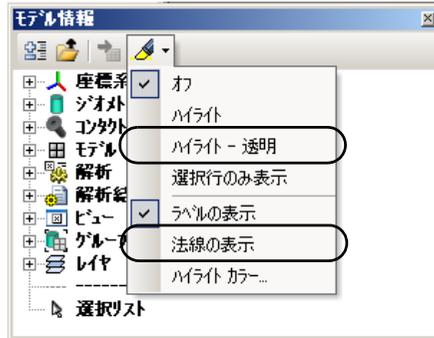
本 Femap v9.2 ではライセンス サーバー ソフトウェア FemapLM (FLEXlm) がバージョンアップされました。

ただし、旧バージョンと互換性がありますので、稼働中の旧ライセンス サーバー ソフトウェアを使い続けても支障ありません。

ライセンス サーバー ソフトウェアを再インストールする場合は、Femap のライセンスサービスを停止し後に旧バージョンをアンインストールし、改めて新バージョンをインストールしてください。

2.1.3 モデル情報 ウィンドウ

- [ハイライト - 透明]による表示、サーフェイスとエレメントの[法線の表示]をできるようにしました。



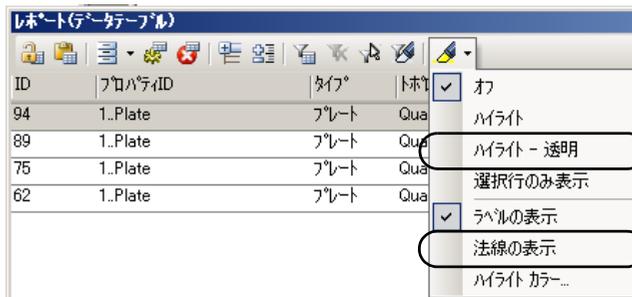
- モデル情報ツリーから解析セットを削除したあとに、新規解析セットを作成するとデフォルトの設定がおかしくなる不具合を修正しました。

2.1.4 エンティティエディタ

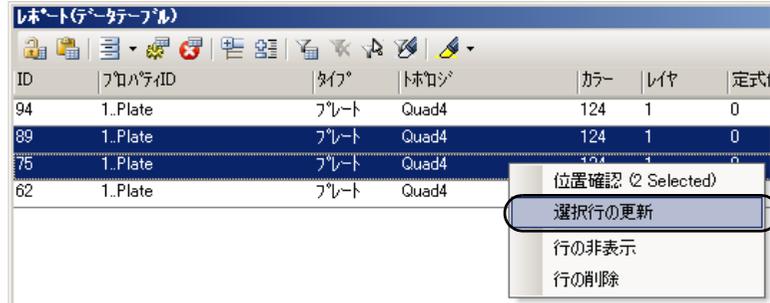
- グループのタイトルを変更しようとした場合に、そのグループが壊れてしまう不具合を修正しました。
- エンティティのタイトル名が長すぎる場合に生じる不具合を修正しました。
- マテリアルを表示した場合の不具合を修正しました。
- エレメントに荷重が設定され、かつコンタータイプがエレメントの場合のエレメントのコーナー1の出力値がおかしくなる不具合を修正しました。

2.1.5 レポート (データテーブル) ウィンドウ

- [ハイライト - 透明]による表示、サーフェイスとエレメントの[法線の表示]をできるようにしました。



- ポップアップに[選択行の更新]を追加しました。



- LS-DYNA one-way Contact Properties were displayed when an error occurred, and the error was corrected.
- When a load is set on an element and the element type is a corner 1 element, the output value of the corner 1 element is corrected.

2.1.6 その他

- Initial Settings, Material Definition, Contact Properties Definition dialog boxes were changed to tab form.
- When selecting a node on a solid or slide line element, the [Pick] option of the [Front] mode is used to select the master node only, not all nodes.
- In the [Delete Confirmation] dialog box, the [Do not confirm deletion again] checkbox was added.
- API Programming Window, Program File Window shortcut keys were changed.

2.2 メニューコマンド

2.2.1 ファイル メニュー

2.2.1.1 ニュートラル ファイルのインポート

ニュートラル ファイル読み込み時に、常に新しいアウトプット セットを生成するオプションを追加しました。

2.2.1.2 解析モデル

デフォルトでの表示される解析インターフェイスの項目を限定したものにしました。以前の解析インターフェイスの表示は、初期設定で設定することができますが、これらの項目は、将来、削除される可能性があります。

2.2.1.3 初期設定

- [初期設定] ダイアログを更新し、タブ形式ですべてを表示するようにしました。これにより、各初期設定メニューにタブを切り替えるだけで簡単にアクセスできるようになりました。

[ビュー]

- ワークプレーンのデフォルト表示を解除しました。

- [クリップボード書式]セクションを削除しました。
- [ビュー ライブラリ] 設定欄を [ライブラリ] へ移動しました。
[メニューとツールバー]
- [メニューとダイアログボックス]セクションに[削除の確認の表示]チェックボックスを追加しました。
[データベース]
- [スクラッチ ディスク]セクションからアンドゥ ファイルの設定を削除しました。
[インターフェイス]
- [Nastran ソルバー オプション]セクションに、ソルバー用メモリ、出力先ディレクトリ、スクラッチ ディレクトリの設定オプションを追加しました。
[ライブラリ]
- スタートアップ プログラム ファイル、ベーシック スクリプト、実行ファイルを起動時に実行するための設定を追加しました。設定は、起動時のみもしくはすべての新規モデルのいずれかにすることができます。
- [コンタクト プロパティ] 設定欄を追加しました。
- [ビュー ライブラリ] 設定欄を [ライブラリ] から移動しました。
[カラー]
- [コンタクト プロパティ]、[コンタクト セグメント / セグメント]、[コンタクト ペア] 設定欄を追加しました。

2.2.2 ツール メニュー

2.2.2.1 距離

[ツール]-[距離] コマンドの距離の測定結果を全体座標系とアクティブな座標系の両方で表示するようにしました。

2.2.2.2 形状特性

[ツール]-[形状特性] コマンドから自動でマス エレメントを生成すると、質量 My、Mz が生成されない不具合を修正しました。

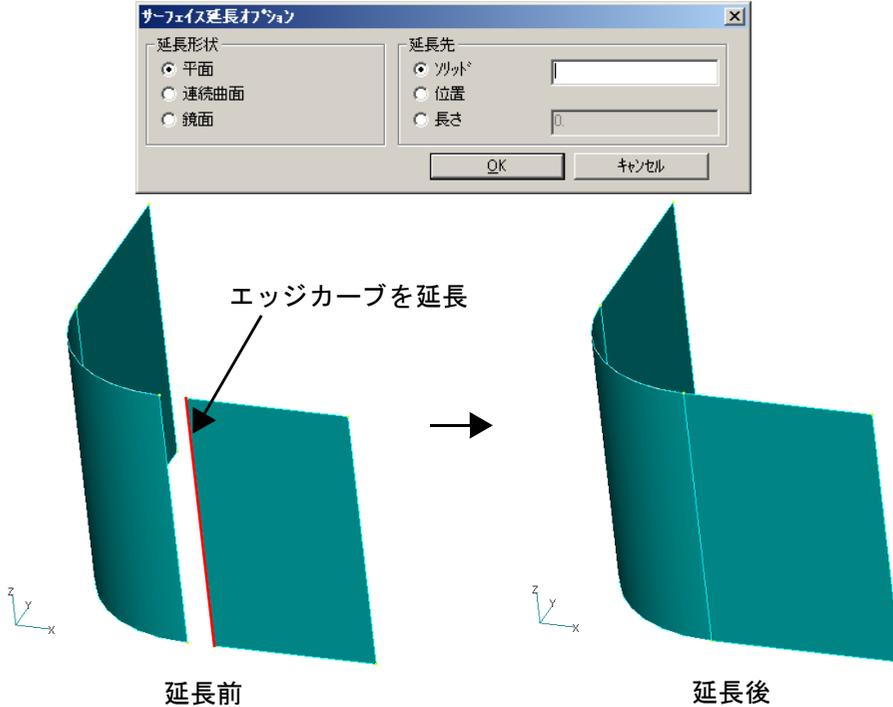
2.2.2.3 ノードのマージ

- [ツール]-[チェック]-[重複ノード]に[コンタクト上の重複エンティティのマージ]チェックボックスを追加しました。
- 同じ拘束条件式を使用しているノードがマージされてしまう不具合を修正しました。

2.2.3 ジオメトリ メニュー

2.2.3.1 サーフェイスの延長

[ジオメトリ]-[中立面]に[延長]コマンドを追加しました。このコマンドを使うと、サーフェイスのエッジカーブを延長することができます。



2.2.4 コンタクト メニュー

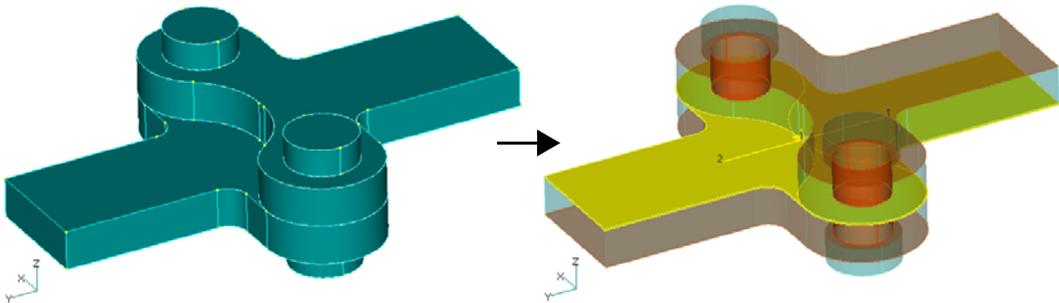
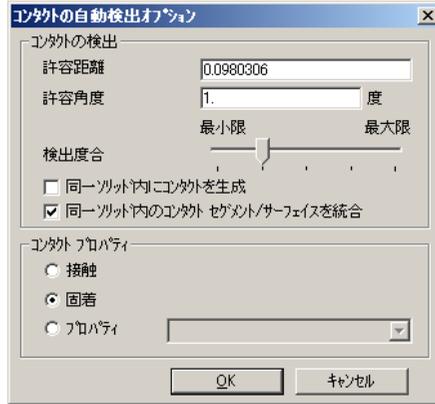
2.2.4.1 [コンタクト]コマンド

コンタクトの設定に関するコマンドをメニューの上位に移動し、[コンタクト]コマンドとしました。これにより、コンタクトの設定に関するコマンドにアクセスしやすくなりました。



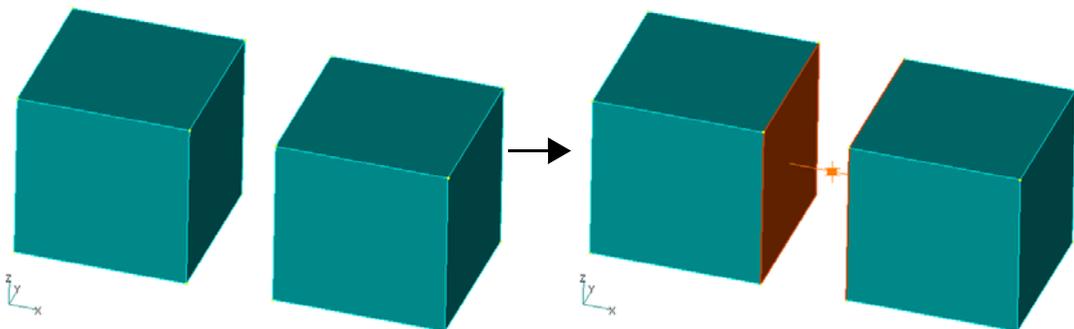
2.2.4.2 コンタクトの自動検出

[自動検出]コマンドを追加し、アセンブリモデルを構成するジオメトリソリッド間の接触面を自動検出できるようにしました。検出した接触面にコンタクトペアを自動生成できます。



2.2.4.3 コンタクトペアの定義

[サーフェスから]コマンドを追加し、複数のサーフェスからコンタクトペアを作成できるようにしました。



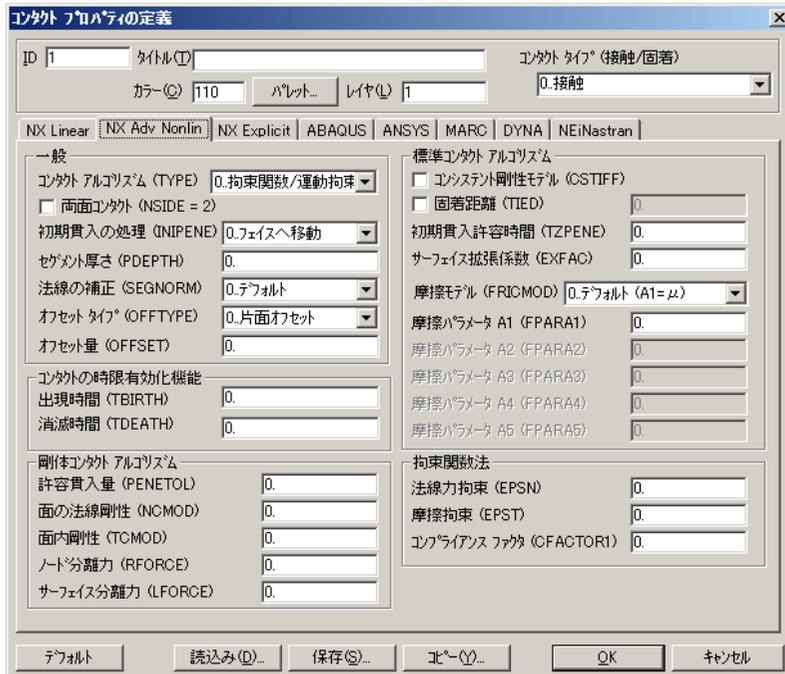
2.2.4.4 モデル情報ツリー

モデル情報ツリーの上位にコンタクトに関する項目を移動しました。コンタクト ペアのポップアップメニューに、解析でコンタクト ペアを有効にするか無効にするかの設定を追加しました。



2.2.4.5 コンタクト プロパティの定義

[コンタクト プロパティ 定義] ダイアログボックスをタブ形式にし、解析ソルバーに応じたコンタクト プロパティ タイプに簡単にアクセスできるようにしました。



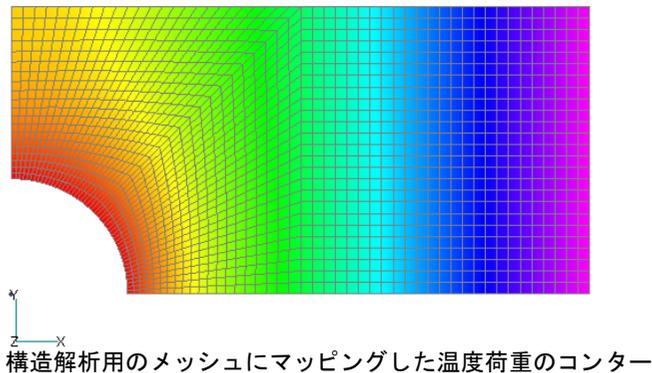
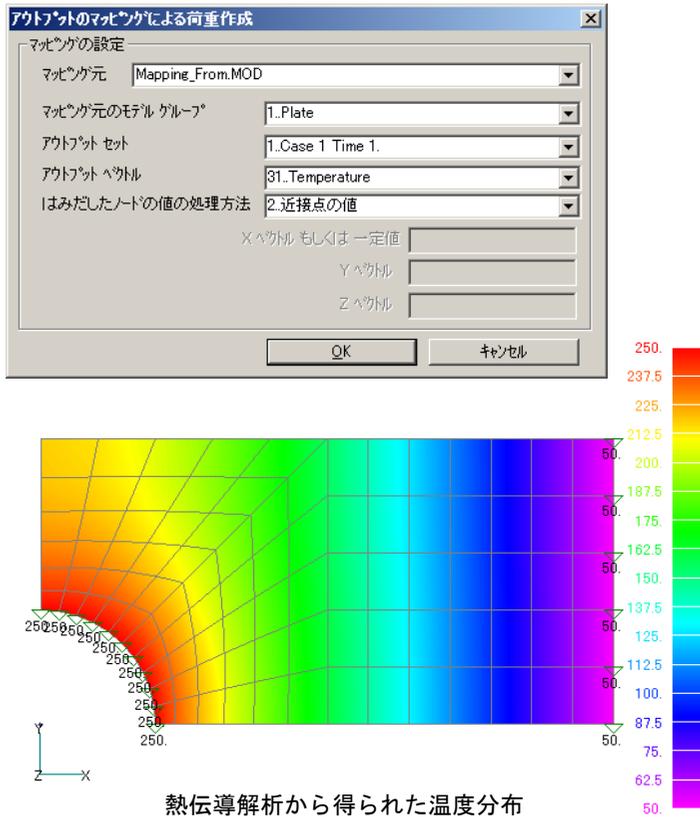
2.2.5 モデル メニュー

2.2.5.1 マテリアル定義

マテリアル定義のダイアログをタブ形式にしました。

2.2.5.2 解析結果のマッピング

[モデル]-[荷重]に[アウトプットのマッピング]コマンドを追加しました。解析で得られたアウトプットを異なるメッシュ形状のモデルへ荷重としてマッピングします。現バージョンでは、温度と変形の結果をサポートしています。



2.2.5.3 解析セットマネージャー

- 解析プログラムに LS-DYNA3D を選択できるようにしました。
- ANSYS, ABAQUS, MSC.MARC, LS-DYNA3D の解析入力ファイルを解析セットマネージャーからプレビューできるようにしました。
- アクティブでない解析セットを削除する時に生じる不具合を修正しました。

2.2.5.4 アウトプット

[モデル]-[アウトプット]-[荷重から]コマンドでベクトルアウトプットの変換結果が正しくなるように修正しました。

2.2.6 メッシュメニュー

2.2.6.1 4面体メッシュ

4面体メッシュ作成のワークフローを見直しました。メッシュサイズが設定されていないカーブには、自動でデフォルトのサイズを設定するようにしました。[メッシュ生成:4面体ソリッドメッシュ]ダイアログに[メッシュサイズの更新]ボタンを追加し、同じダイアログで、何回でもメッシュサイズを変更することができます。

2.2.7 修正メニュー

- [修正]-[編集]-[荷重]、-[拘束]コマンドで複数のエンティティを選択したときに、最初のダイアログでの変更をすべてのエンティティに適用できるようになりました。
- [修正]-[投影]-[ポイントをサーフェイス上へ - ベクトル指定]、-[ノードをサーフェイス上へ - ベクトル指定]コマンドを追加しました。

2.2.8 グループメニュー

- [グループ]-[操作]-[レイヤへ移動]コマンドを追加し、グループからレイヤを作成できるようにしました。
- [グループ]-[操作]-[生成 - ソリッド]コマンドの機能を拡張しました。

2.2.9 グラフィクス

2.2.9.1 ビュー オプション

[ラベル、エンティティ、カラー]

- シェル エレメントに厚さ表示を適用したときにシェル エレメントの表面と裏面上のコンタクト セグメントの表示が正しくなるようにしました。

[ツール、ビュースタイル]

- 透明度を設定するオプションを追加しました。エンティティ カラーを変更することなく透明度を設定できるようになります。モデル内部、背面にあるエンティティを選択するときに有用なオプションです。

[ポスト処理]

- 変形図表示で、変形前モデルを表示しないようにしました。
- グラフィック ウィンドウで表示されるすべての浮動小数点は、[コンター/クライテリア 凡例]で指数、桁数の設定を行うようにしました。
- コンター ベクトルにアウトプット値表示ができるようにしました。[ベクトル スタイル]で設定を行うことができます。
- [変形スタイル]の[アニメート - マルチセット]と[トレース]で実寸スケールを指定した場合に、個々のフレームの最大変位とすべてのフレームでの最大変位で表示できるようにしました。
- コンター ベクトルの[ソリッド 中心]の表示で矢印が中心になるようにしました。
- クライテリアでライン コンターを表示したときの不具合を修正しました。

2.2.9.2 その他

- スペースボールを使用しているときに「Ctrl+G」を押すと、正しくないイメージが表示される不具合を修正しました。
- 拘束条件式をグループで表示できるようにしました。
- フリーボディ表示時の力の矢印の長さを修正しました。

3. インターフェイス

3.1 CAD/ ジオメトリ インターフェイス

Femap v9.2 でサポートする CAD/ ジオメトリのバージョンは次のとおりです。

Femap インターフェイス	最新サポート バージョン
ACIS	ACIS 15.0
Parasolid	Parasolid 17.0
IGES (拡張 IGES インターフェイス)	読み込み : IGES 4.0, 5.2, 5.3 書き出し : IGES 4.2, 5.2, 5.3
SolidEdge	SolidEdge18.0
Unigraphics	v11 ~ v18, NX1 ~ 4
I-DEAS	idi9m2
STEP	STEP AP203, AP214
Pro/ENGINEER	v17, 2000i, 2000i2 (暗号化 / 複合化ファイルをサポート) WildFire2
CATIA v4	CATIA v4.1, 4.2x
CATIA v5	R15
VDA	サポート取りやめ

他のインターフェイスの対応バージョンについては『トランスレータ リファレンス』をご参照ください。

3.1.1 Unigraphics インターフェイス

バージョンアップ

- NX のパーツとアセンブリをインポートするための新しいインターフェイスを搭載しました。

3.1.2 Pro/ENGINEER

バージョンアップ

- 自動的にバージョン番号を拡張子に追加する Pro/E Wildfire ファイルの命名規則をサポートするようにしました。

3.1.3 VDA

お知らせ

- Spatial Technologies 社との契約の変更により、VDA インターフェイスを削除し、サポートを取りやめました。

3.2 FEA インターフェイス

3.2.1 解析セットマネージャ

解析セットマネージャでサポートする解析プログラムのバージョンは次のとおりです：

Femap インターフェイス	最新サポート バージョン
NX Nastran	NX Nastran 4.1
ABAQUS	ABAQUS 6.5
ANSYS	ANSYS10.0
MSC.Marc	MSC. Marc 2005
MSC.Nastran	MSC. Nastran 2005
NEiNastran	NEi Nastran 9.0
LS-DYNA3D	LS-DYNA3D 960

他の解析プログラム インターフェイスの対応バージョンについては『トランスレータ リファレンス』をご参照ください。

3.2.2 NX Nastran インターフェイス

バージョンアップ

- NX Nastran v4.1 をサポートしました。Femap with NX Nastran の NX Nastran ソルバーバージョンは 4.1 です。
- NXSTRAT カードで LSEARCH、CSTYPE を設定できるようにしました。
- AUTOSPC に Singular Value Decomposition (SVD) オプションを選択できるようにしました。
- 固着コンタクトのための BGSET を設定できるようにしました。
- CQUADR/CTRIAR Z-offsets を読み込むことができるようにしました。
- 初期条件の設定だけで過渡熱伝導解析を実行できるようにしました。
- 輻射境界条件の書き出しの機能を強化しました。輻射境界条件を定義するためのプロット オンリー エレメントを生成することができないときに、ワーニング メッセージを表示するようにしました。
- [NASTRAN Executive and Solution Option] ダイアログに、拡張エラー メッセージを出力するためのオプションを追加しました。
- [NASTRAN Executive and Solution Option] ダイアログで、ソルバー用メモリを設定できるようにしました。

不具合修正

- コンタクトのスレーブとマスターが反転してしまう不具合を修正しました。
- BCTSET カードの読み込み時の不具合を修正しました。解析入力ファイルで定義された最初のコンタクト ペアだけしか読み込めませんでした。

- モデルに積層、曲げ、メンブレン エレメントがあるモデルのコンタクトの BSURF を書き出す時の不具合を修正しました。
- Sol 701 で初期条件が設定できない不具合を修正しました。
- BCTSET カードのパラメータ NX FRIC が書き出されない不具合を修正しました。
- 複数のサブケースを持つ過渡解析結果の XDB ファイル読み込み時の不具合を修正しました。
- ファイル名が 80 文字を超える XDB ファイルの読み込み時の不具合を修正しました。

3.2.3 ABAQUS インターフェイス

バージョンアップ

- Surface to Surface Contact の設定をサポートするようにしました。
- コンタクトのアウトプットの読み込みを改善しました。アウトプットベクトルのレーベルとコンタクト ペアのレーベルがマッチするようにしました。

不具合修正

- analytical rigid surface の読み込み時の不具合を修正しました。
- 定式化を 3..Thin Shell(5-DOF/ Node, Small Strain)にし、Warping flag を設定したときの 3 角形、4 辺形のエレメントの書き出し時の不具合を修正しました。修正前は、S4RS と書き出されなければならないものが S4R、S3RS と書き出されなければならないものが S3R と書き出されていました。

3.2.4 NEi Nastran インターフェイス

バージョンアップ

- BSCONP カードの MAXAD、TMAX、TMIN、MAR、WO コンタクト オプションをサポートするようにしました。

3.2.5 MSC.Marc インターフェイス

不具合修正

- バージョン 2003 の解析結果の読み込み時の不具合を修正しました。バージョン 2003、2005 の解析結果が読み込めるようにしました。

4.Femap API

4.1 追加されたオブジェクト

- コンタクト ペア、コンタクト セグメント、コンタクト プロパティのための新しいエンティティ タイプを追加しました。
- Sort オブジェクトを追加しました。Set オブジェクトと同じような機能を持ちますが、それぞれの ID に追加データを格納でき、その ID を格納されたデータに基づきソートすることができます。
- 新しく追加された LS-DYNA3D のインターフェイスをサポートするために、Analysis Set Manager オブジェクトに数々の属性を追加しました。
- 新しい初期設定のために数々の属性を追加しました。

4.2 追加されたメソッド

- AddContact, SetOutputType, SetOffset, GetOffset, SetRigidType, IsRigidType メソッドを Connection Region オブジェクトに追加しました。
- Match、SelectOutputVectorID メソッドを Set オブジェクトに追加しました。
- ClearNodeList メソッドを Element オブジェクトに追加しました。
- IsPlane, IsCylinder, IsSphere, IsCone, IsTorus, Conical, Toroidal, Spherical メソッドを Surface オブジェクトに追加しました。Planar メソッドの呼び出し構文を新しいメソッドと合うように修正しました。

4.3 修正されたメソッド

- 複数のグループを取得し格納するために、同じオブジェクトを使用するとグループを破壊してしまう Group オブジェクトの不具合を修正しました。
- Element オブジェクトの不具合を修正しました。

4.4 追加された関数

feAddToolbarSubmenu

feAddToolbarSubmenuCommand

feAddToolbarSubmenuUserCommand,

4.5 修正・削除された関数

- feFileMessageSelect を修正しました。
- feFileReadVda を削除しました。

5. 判明している問題点

5.1 グラフィックスカードの問題

症状

NVIDIA GeForce および Quadro シリーズの環境で Femap グラフィック ウィンドウのリフレッシュが正常に行われず、画面に残像が表示されることがあります。古いバージョンのグラフィックスドライバではこの問題が発生しない傾向にあります。

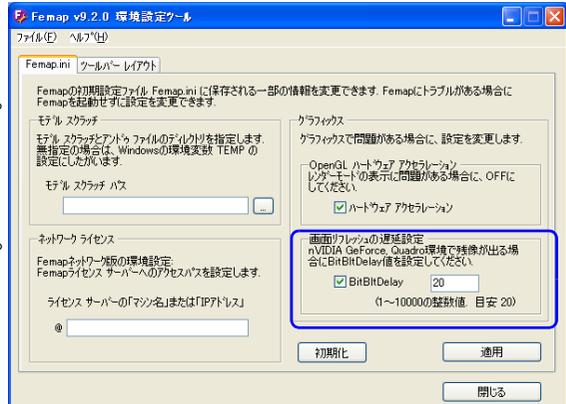
対処

Femap 環境設定ツールを使用して、Femap フォルダ内の FEMAP.INI に画面リフレッシュ処理の遅延を設定します。

BitBiltDelay 値 (日本語版のデフォルトは20) を大きくすることで、Femapの画面リフレッシュの時間を延ばし、確実にリフレッシュを行うようにできます。

[手順] : 環境設定ツール (F92ENV.EXE) による BitBiltDelay の設定

1. [スタート]-[すべてのプログラム]-[Femap v9.2J]-[環境設定ツール] (F92ENV.EXE) を起動します。
2. [FEMAP.INI] タブをクリックします。
3. [BitBiltDelay] チェックボックスをオンにし "20" を入力します。
4. [適用] をクリックします。
5. [閉じる] をクリックして終了します。



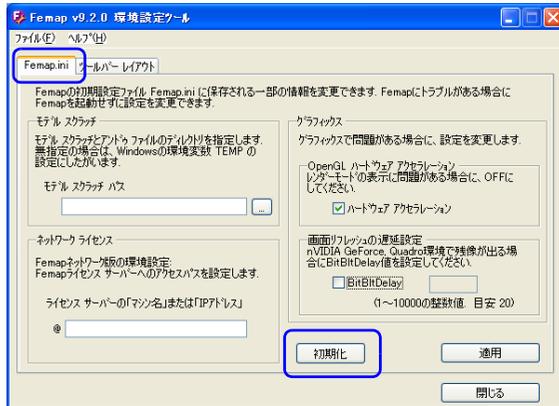
5.2 Femap 環境の初期化

Femap の初期設定やツールバー/ウィンドウ レイアウトを初期状態にリセットしたいことがあります。日本向けの設定で初期化を行うには、付属の [環境設定ツール] を使用します。

環境設定ツールの起動は、Windows [スタート]-[(すべての) プログラム]-[Femap v9.2(または Femap with NX Nastran v9.2)-[環境設定ツール] を選択します。

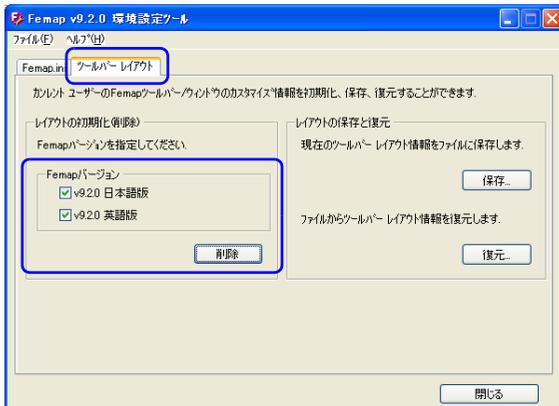
初期設定の初期化

1. [Femap.ini] タブをクリックします。
2. [初期化] ボタンをクリックします。



ツールバー/ウィンドウ レイアウトの初期化

1. [ツールバー レイアウト] タブをクリックします。
2. Femap のバージョンを選択し、[削除] ボタンをクリックします。



NX Nastran 更新情報

この章には、Femap with NX Nastran の更新情報が記載されています。

1.Femap と NX Nastran ソルバーのバージョン

Femap with NX Nastran はプリポストプロセッサ Femap と汎用有限要素法ソルバーNX Nastran をシームレスに統合した有限要素法解析ソリューションです。Femap with NX Nastran は Femap と NX Nastran で構成されており、それぞれの異なるバージョン番号を持ちます。

以下の表にバージョンの対応関係をまとめます。

バージョンの対応関係		
製品	NX Nastran	Femap
Femap with NX Nastran v9.2	4.1	9.2.0
Femap with NX Nastran v9.1	4.0	9.1.0
NX Nastran for Femap 2.0	3.0	9.0.1
NX Nastran for Femap 1.0	1.0	8.3.0.1

Femap with NX Nastran の製品構成は以下の通りです。

製品名	概要
Femap with NX Nastran/ ベーシックバンドル	FemapとNX Nastranの以下の機能のパッケージ製品 ○線形静解析 ○固有値解析 ○座屈解析 ○定常熱伝導解析 ○過渡熱伝導解析 ○非線形静解析 (SOL106) ○非線形過渡解析 (SOL129) ※自動コンタクト生成機能追加 ※余剰ベクトル計算の改良 ※不整合メッシュ結合のサポート ※コンタクト定義の修正
Dynamic Response モジュール	パッケージへの追加機能。 ○線形過渡解析 ○周波数応答解析 ※不整合メッシュ結合のサポート
Advanced Nonlinear モジュール	パッケージへの追加機能。 ○ SOL601 非線形静解析 ○ SOL601 非線形過渡解析 ○ SOL701 陽解法非線形過渡解析
設計感度最適化 モジュール	パッケージへの追加機能。 ○設計感度最適化解析機能
空力弾性解析モジュール	パッケージへの追加機能。 ○ Aeroelasticity I
アドバンスド 空力弾性解析モジュール	パッケージへの追加機能。 ○ Aeroelasticity II
スーパーエレメント モジュール	パッケージへの追加機能。 ○スーパーエレメント
DMAP モジュール	パッケージへの追加機能。 ○ DMAP
Rotor Dynamics モジュール	パッケージへの追加機能。 ○複素固有値解析で回転体を取り扱う機能
構造解析ツールキット	パッケージへの追加機能。 ○構造解析ツール

2.NX Nastran の新機能

NX Nastran v4.1 より、以下の新機能がご利用頂けます。

2.1 不整合メッシュの固着 (Glue)

一致しないメッシュ形状同士を結合する Glue(グルー: のり付け)機能が利用できるようになりました。非線形解析での呼び方と共通性を持たせるため、固着という呼び方をします。

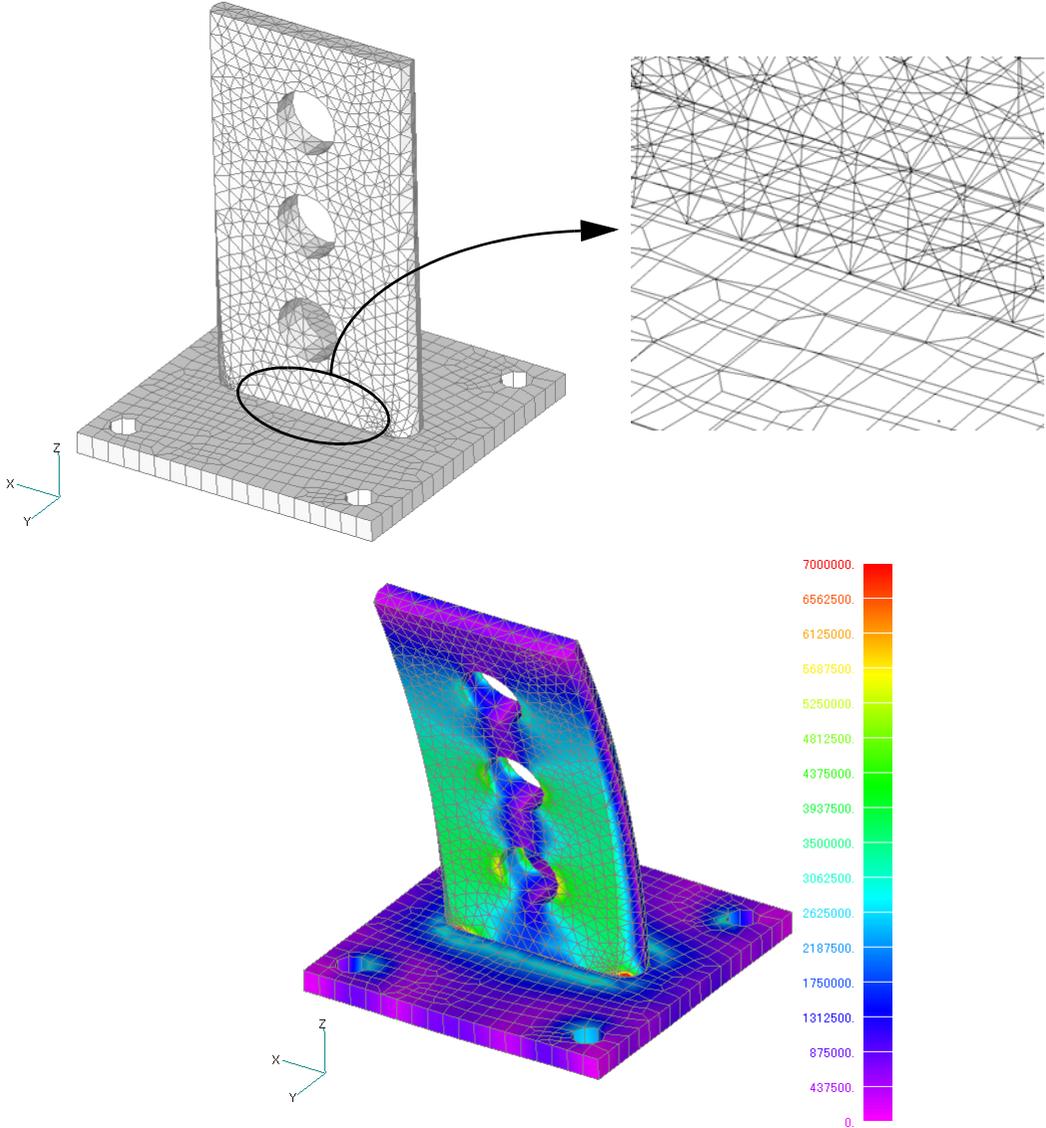
この機能は、ソリッドメッシュをお使いの場合、特に便利です。たとえば、四面体メッシュと六面体メッシュのフリーフェイス同士が一致していれば、その面であたかも接合されているかのように振る舞わせる機能です。

固着は以下の解析で利用できます。

- 線形静解析
- 固有値解析
- 座屈解析
- 非線形静解析 (SOL106)
- 非線形過渡解析 (SOL129)
- 線形過渡解析
- 周波数応答解析
- 複素固有値解析
- ランダム応答解析
- 音響解析
- スーパーエレメント

現在のところ、熱伝導解析では熱の受け渡しを行えないので単に無視されます。Advanced Nonlinear の場合には、Tied 機能を使用して下さい。

固着はFemapのGUIを通じて定義できます。固着の定義要領はコンタクトの場合とほとんど同じで、違いは固着用のプロパティを指定することです。



2.2 動的解析機能の強化

2.2.1 直接加振法の精度向上

周波数応答解析の計算手法を絶対変位法による計算手法から相対変位法へ変更し、変位/速度 / 加速度による直接加振法での精度上の不具合を解消しました。また、変位、速度、加速度の解析結果を相対値か、絶対値かを指定できるようになりました。

2.2.2 クロスパワースペクトル密度 (CPSD) の出力

ランダム応答解析の場合、従来のオートパワースペクトル密度関数 (APSD: 自己パワースペクトル密度) に追加して、クロスパワースペクトル密度関数 (CPSD: 相互パワースペクトル密度) を出力できるようにしました。

2.3 Advanced Nonlinear モジュールの機能強化

コンタクトセグメントの処理アルゴリズムに新しい方法を追加しました。新しい方法は、SOL601 でのみお使いいただけます。

新しい方法は、コンタクトサーフェイスの次数と元にしたエレメントの次数が一致している場合、特に摩擦力の精度向上が期待できます。

2.4 その他の新機能

2.4.1 SOL106 での温度依存性のある積層要素機能の強化

- レイアップが非対称でも処理できるようにしました。
- CQUAD4、CTRIA3 でメンブレン / 曲げの影響を考慮するようにしました。

2.4.2 AUTOMPC

AUTOMPC の性能が向上し、多数の AUTOMPC を含むようなモデルで効率的な処理が可能になりました。さらに、AUTOMPC の中に MPC 自由度を追加できるようになりました。

2.4.3 新しい AUTOSPC メソッドの追加

- 従来からの固有値法 (Eigenvalue 法) に追加して、SVD 法 (Singular Value Decomposition 法) をお使いいただけるようになりました。

3. 判明している問題点

3.1 出力値の問題点

症状

解析に平面ひずみ (CQUAD4) 要素を用いた場合に出力される vonMises ひずみの値の精度が低くなる問題が判明しています。

対処

NX Special に変換用のプログラムを用意しました。

4. 解析機能と SOL 番号

以下の表に Femap with NX Nastran の解析機能とそれに付随する SOL 番号をまとめたものを示します。これに合わせて過去のバージョンとの比較も示します。

解析機能	SOL ↓	Version とモジュール名												
		FwNXNv92 & 91								NXN4FV2			NXN4F V1	
							NXN4FV1 & V2							
		BasicBundle	Dynamic Response	Advanced Nonlinear	RotorDynamics	SuperElement	Dimap	Aeroelasticity	Advanced Aeroelasticity	設計感度最適化	BasicBundle	Dynamic Response	Advanced Nonlinear	BasicPackage
Femap		●								●			●	
線形静解析	101	●								●			●	
実固有値	103	●								●			●	
線形座屈	105	●								●			●	
定常熱伝導	153	●								●			●	
過渡熱伝導	159	●								●			●	
線形過渡	109/112		●								●			●
周波数	108/111		●								●			●
複素固有値	107/110		●								●			●
非線形静解析	106	●								●			●	
非線形過渡	129	●								●			●	
SOL601	601			●								●		
SOL701	701			●										
スーパーエレメント					●									
DMAP						●								
Aeroelasticity	144						●							
Adv.Aeroelasticity	145/146							●						
設計感度最適化	200							●						
ローターダイナミクス	111				●									

5. カバレッジ

Femap with NX Nastran をお使いいただくことで、広範囲にわたる解析を行うことができます。

以下の表に NX Nastran と SOL601、SOL701 の解析機能がカバーする範囲を示します。

解析機能	解析機能	NX Nastran	SOL601	SOL701	Femap	日本語 ドキュメント	備考
線形静	基本機能	○	○	—	○	○	
	線形コンタクト	○	—	—	○	○	
	不整合メッシュ	○	—	—	○	○	
	線形ギャップ	○	—	—	—	○	
	慣性リリース	○	—	—	○	○	
	温度依存	○	○	—	○	○	
	熱ひずみ	○	○	—	○	○	
	静的縮退	○	—	—	△	○	
固有値	基本機能	○	—	—	○	○	
	不整合メッシュ	○	—	—	○	○	
	差分剛性	○	—	—	○	○	
	スペクトル応答	○	—	—	○	○	
	動的縮退	○	—	—	△	○	
	空間・帯域分割クラスタ計算	○	—	—	—	—	
複素固有	基本機能	○	—	—	○	○	
	不整合メッシュ	○	—	—	○	○	
座屈	基本機能	○	—	—	○	○	
	不整合メッシュ	○	—	—	○	○	
オリジナル設計感度解析		△	—	—	—	○	
線形過渡	基本機能	○	○	—	○	○	
	不整合メッシュ	○	—	—	○	○	
	モード法	○	—	—	○	○	
	直接法	○	○	—	○	○	
	応答スペクトル	○	—	—	○	○	
周波数	基本機能	○	—	—	○	○	
	不整合メッシュ	○	—	—	○	○	
	ランダム応答	○	—	—	○	○	
	音響	○	—	—	△	○	

解析機能	解析機能	NX Nastran	SOL601	SOL701	Femap	日本語 ドキュメント	備考
特殊	仮想流体	○	—	—	△	○	
減衰	オーバーオール	○	—	—	○	○	
	モード	○	—	—	○	○	
	レイリー	○	○	○	△	○	
熱解析機能	基本機能	○	—	—	○	○	
	固体熱伝導	○	—	—	○	○	
	自然対流	○	—	—	○	○	
	強制対流	○	—	—	○	○	
	輻射	○	—	—	○	○	
流体連成	CFD+ 構造	—	将来対応	将来対応	—	—	
非線形解析機能	基本機能	○	○	—	○	○	
	非線形静解析	○	○	—	○	○	
	非線形過渡解析	○	○	—	○	○	
	ギャップ	○	○	—	○	○	
	不整合メッシュ	○	—	—	○	○	
	スライドライン	○	×	—	○	○	
	コンタクト	—	○	—	○	○	
	破断消滅	—	○	—	○	○	
	ガasket解析	—	○	—	○	○	
	非線形座屈	○	○	—	○	○	
	非線形固有値	○	—	—	○	○	
	温度依存	○	○	—	○	○	
	弾塑性	○	○	—	○	○	

解析機能	解析機能	NX Nastran	SOL601	SOL701	Femap	日本語 ドキュメント	備考
非線形材料	移動／等方硬化則	○	○	○	○	○	
	移動＋等方硬化則	○	○	○	○	○	
	vonMises	○	○	○	○	○	
	Drucker-Prager	○	－	－	○	○	
	Mohr-Coulomb	○	－	－	○	○	
	Tresca	○	－	－	○	○	
	超弾性 Mooney	○	○	○	○	○	
	超弾性 OGDEN	－	○	○	△	○	
	クリープ	○	○	○	○	○	
	フォーム材	－	○	○	△	○	
	損傷材料モデル	－	－	－	－	－	
	ガスケット材料	－	○	○	△	○	
	変位従動荷重	○	○	○	○	○	
	大ひずみ＋弾塑性	－	○	○	○	○	
	衝突破壊	－	－	－	－	－	
高速弾塑性	－	－	○	○	－		
異方性弾塑性	－	－	－	－	－		
リスタート		○	○	○	△	○	
最適化		○	－	－	△	△	
周期対称性		○	－	－	△	○	
スーパーエレメント		○	－	－	△	○	
	不整合メッシュ	○	－	－	○	○	
DMAP		○	－	－	－	○	
空力弾性	AE1	○	－	－	－	－	
	AE2	○	－	－	－	－	
データベース転送		○	－	－	－	○	
陽解法		－	－	○	○	○	
p 法		○	将来対応？	将来対応？	－	○	
拘束条件	拘束	○	○	○	○	○	
	拘束条件式	○	○	○	○	○	

解析機能	解析機能	NX Nastran	SOL601	SOL701	Femap	日本語 ドキュメント	備考
ボディ荷重	加速度	○	○	○	○	○	
	加速度時間依存	○	○	○	○	○	
	角加速度	○	—	—	○	○	
	角速度	○	○	○	○	○	
	角速度時間依存	○	○	○	○	○	
荷重	集中荷重	○	○	○	○	○	
	モーメント	○	○	○	○	○	
	変位従動集中荷重	○	○	○	—	○	
	変位従動モーメント	○	○	○	—	○	
	分布荷重	○	○	○	—	○	
	圧力	○	○	○	○	○	
	変位従動分布荷重	○	○	○	○	○	
	変位従動圧力	○	○	○	○	○	
	強制変位	○	○	○	○	○	
	ノード速度	○	初期条件のみ	初期条件のみ	○	○	
	ノード加速度	○	—	—	○	○	
	デフォルト温度	○	○	○	○	○	
	ノード温度	○	○	○	○	○	
	エレメント温度	○	—	—	○	○	
カスタマイズ	API プログラム	—	—	—	○	○	
	マクロプログラム	—	—	—	○	○	
	OLE/COM エクセル連携	—	—	—	○	○	
	DMAP	○	—	—	△	将来	
	ユーザサブルーチン	エンタープライズ版のみ	—	—	△	将来	

解析機能	解析機能	NX Nastran	SOL601	SOL701	Femap	日本語 ドキュメント	備考
エレメント	ノード	○	○	○	○	○	
	スカラポイント	○	—	—	○	○	
	エクストラポイント	○	—	—	○	○	
	スプリング	○	○	○	○	○	
	dof スプリング	○	○	○	○	○	
	減衰	○	○	○	○	○	
	ロッド	○	○	○	○	○	
	チューブ	○	—	—	○	○	
	カーブドチューブ	○	—	—	○	○	
	バー	○	○	○	○	○	
	断面形状付きバー	○	○	○	○	○	
	ビーム	○	○	○	○	○	
	断面形状付きビーム	○	○	○	○	○	
	ギャップ	○	○	○	○	○	
	CWELD	○	—	—	○	○	
	シェル	○	○ (MITC)	一次 (MITC)	○	○	
	CTRIAR/CQUADR	○	○ (MITC)	一次 (MITC)	○	○	
	積層	○	○	—	○	○	
	平面ひずみ	○	○	—	○	○	
	平面応力/メンブレン	○	—	—	○	○	
	軸対称	○	○	—	△	○	
	超弾性軸対称	○	○	—	○	○	
	軸対称シェル	○	—	—	—	—	
	せん断パネル	○	—	—	○	○	
	曲げパネル	○	—	—	○	○	
	ソリッド	○	○	一次	○	○	
	スライドライン	○	代用可能	代用可能	○	○	
	熱伝導/熱伝達	○	—	—	○	○	
	クラック	○	—	—	—	○	
	音響流体ソリッド	○	—	—	—	○	
音響流体バリア	○	—	—	—	○		
音洞	○	—	—	—	将来		

解析機能	解析機能	NX Nastran	SOL601	SOL701	Femap	日本語 ドキュメント	備考
コンタクト	線形コンタクト	○	—	—	○	○	
	拘束関数法	—	○	—	○	○	
	運動拘束法	—	—	○	○	○	
	ラグランジュ乗数法	—	○	—	○	○	
	剛体スレーブ法	—	○	○	○	○	
	ペナルティ法	—	—	○	○	○	
	摩擦モデル	○	○	クーロン	○	○	
超弾性	実験カーブフィット (Mooney-Rivlin)	○	—	—	○	○	
	Mooney-Rivlin	○	○	○	○	○	
	Neohookan	○	○	○	○	○	
	OGDEN	—	○	○	△	○	
	Arruda-Boyce	—	○	○	△	○	
	Hyperfoam	—	○	○	△	○	
弾塑性	小ひずみバイリニア	○	○	○	○	○	
	大ひずみバイリニア	—	○	○	○	○	
	小ひずみピースワイズ	○	○	○	○	○	
	大ひずみピースワイズ	—	○	○	○	○	
	小ひずみピースワイズ 温度依存	—	○	○	△	○	
	大ひずみピースワイズ 温度依存	—	○	○	△	○	

解析機能	解析機能	NX Nastran	SOL601	SOL701	Femap	日本語 ドキュメント	備考
背景解説	線形応力とひずみ	-	-	-	-	○	
	不変量	-	-	-	-	○	
	非線形応力とひずみ	-	-	-	-	○	
	材料力学	-	-	-	-	○	
	振動応答	-	-	-	-	○	
	衝撃応答	-	-	-	-	○	
	減衰	-	-	-	-	○	
	ランダム振動	-	-	-	-	○	
	振動制御	-	-	-	-	○	
	フーリエ変換	-	-	-	-	○	
	確率的設計手法	-	-	-	-	○	
	材料強度	-	-	-	-	○	
	複合材の強度	-	-	-	-	○	
	ハニカム材の特性	-	-	-	-	○	
	有限変形理論	-	-	-	-	○	
	Mooney-Rivlin	-	-	-	-	○	
	Neohookean	-	-	-	-	○	
	OGDEN	-	-	-	-	○	
	Arruda-Boyce	-	-	-	-	○	
	Hyperfoam	-	-	-	-	○	
	塑性学	-	-	-	-	○	
	輻射と形態係数	-	-	-	-	○	
	輻射	-	-	-	-	○	
	運動方程式	-	-	-	-	○	
	固有値計算手法	-	-	-	-	○	
	要素の精度	-	-	-	-	○	
	シェル要素の理論	-	-	-	-	○	
ビーム要素の理論	-	-	-	-	○		
Reisner-Mindlin	-	-	-	-	○		
DKT/DKQ	-	-	-	-	○		
音響工学	-	-	-	-	○		

6. 要素性能

NX Nastran と SOL601、SOL701 の要素性能を比較します。NX Nastran で利用できる主な要素はそのまま SOL601 でも利用できます。シェル要素と高次ソリッド要素は非常に高い信頼性と安定性をもち、非線形性のきわめて強い問題でも有効に処理できます。

解析機能	要素性能	NX Nastran	SOL601	SOL701	備考
質量	各軸質量	○	○	○	
	慣性モーメント	○	○	○	
	慣性乗積	○	×	×	
	オフセット	○	×	×	
質量マトリクス		○	○	○	
DOF スプリング		○	○	○	
スプリング		○	○	○	
減衰		○	×	×	
剛体		○	○	○	
ロッド	軸剛性	○	○	○	
	ねじり剛性	○	×	×	
	非線形弾性	○	○	○	
	クリープ	○	○	○	
	弾塑性	○	○	○	
	非構造質量	○	×	×	
	基準温度	○	×	×	
	線膨張	○	○	○	
	材料構造減衰	○	×	×	
チューブ		○	×	×	
カーブドチューブ		○	×	×	

解析機能	要素性能	NX Nastran	SOL601	SOL701	備考
バー	断面形状定義	○	○	○	
	中立軸オフセット	○	×	×	
	せん断中心オフセット	×	×	×	
	まげねじり	×	△	△	
	非構造質量	○	×	×	
	小ひずみ弾塑性	×	○	○	
	材料特性温度依存性	○	×	×	
	弾塑性温度依存性	×	×	×	
	基準温度	○	×	×	
	線膨張	○	○	○	
	材料構造減衰	○	×	×	
ビーム	断面形状定義	○	○	○	
	中立軸オフセット	○	×	×	
	せん断中心オフセット	○	×	×	
	断面変更	○	×	×	
	まげねじり	○	△	△	
	せん断緩和	○	×	×	
	非構造質量	○	×	×	
	小ひずみ弾塑性	○	○	○	
	材料特性温度依存性	○	×	×	
	弾塑性温度依存性	×	×	×	
	基準温度	○	×	×	
	線膨張	○	○	○	
	材料構造減衰	○	×	×	
ギャップ	接触/解法	○	○	○	
	静止摩擦	○	×	×	
	動摩擦	○	×	×	

解析機能	要素性能	NX Nastran	SOL601	SOL701	備考
シェル	厚さ	○	○	○	
	オフセット	○	×	×	
	サンドイッチモデル	○	×	×	
	平面応力/メンブレン	○	×	×	
	非構造質量	○	×	×	
	小ひずみ弾塑性	○	○	○	
	大ひずみ弾塑性	×	○	○	
	弾塑性温度依存	×	○	○	
	材料物性温度依存	○	○	○	
	等方性	○	○	○	
	直交異方性	○	○	○	
	異方性	○	×	×	
	基準温度	○	×	×	
	線膨張	○	○	○	
	材料構造減衰	○	×	×	
コンタクト	×	○	○		
積層	厚さ/積層	○	○	×	
	オフセット	○	×	×	
	積層破壊モデル/層間破壊モデル	○	×	×	
	非構造質量	○	×	×	
	小ひずみ弾塑性	○	○	×	
	大ひずみ弾塑性	×	○	×	
	弾塑性温度依存	×	×	×	
	材料物性温度依存	○	×	×	
	等方性	○	○	×	
	直交異方性	○	○	×	
	異方性	○	×	×	
	基準温度	○	×	×	
	線膨張	○	×	×	
	材料構造減衰	○	×	×	

解析機能	要素性能	NX Nastran	SOL601	SOL701	備考
平面ひずみ	厚さ	○	○	×	
	非構造質量	○	×	×	
	小ひずみ弾塑性	○	○	×	
	大ひずみ弾塑性	×	○	×	
	弾塑性温度依存	×	○	×	
	材料物性温度依存	○	○	×	
	クリープ	○	○	×	
	超弾性	○	○	×	
	等方性	○	○	×	
	直交異方性	○	×	×	
	異方性	○	×	×	
	基準温度	○	×	×	
	線膨張	○	○	×	
	材料構造減衰	○	×	×	
溶接要素 CWELD		○	×	×	
スライドライン		○	×	×	
メンブレン		○	×	×	
軸対称		○	×	×	
軸対称シェル		○	×	×	
超弾性軸対称		○	○	×	
ソリッド	小ひずみ弾塑性	○	○	○	
	大ひずみ弾塑性	×	○	○	
	弾塑性温度依存	×	○	○	
	材料物性温度依存	○	○	○	
	クリープ	○	○	○	
	超弾性	○	○	○	
	ガasket	×	○	○	
	等方性	○	○	○	
	直交異方性	○	○	○	
	異方性	○	×	×	
	基準温度	○	×	×	
	線膨張	○	○	○	
	材料構造減衰	○	×	×	

Femap/Thermal , Flow 更新情報

Femap v9.2 のリリースにともない更新された、Femap/Thermal , Flow の機能を以下に示します。

1. 熱解析機能の更新情報 (Femap/Thermal)

1.1 熱境界条件機能の拡張

1.1.1 PID 制御 (Advanced Thermal)

P.I.D 制御のヒーターをモデル化できるようにしました。P.I.D コントローラーは制御システムの中で標準的に使われるフィードバックデバイスの一つです。サーモスタットと同様に、P.I.D コントローラーは、過渡解析でのみ有効です。

流入熱量、比例ゲイン、積分ゲイン、微分ゲイン、バイアス、設定温度を入力値とします。

1.1.2 温度境界

解析結果から温度固定の境界条件を定義できるようにしました。

1.1.3 境界条件のマッピング

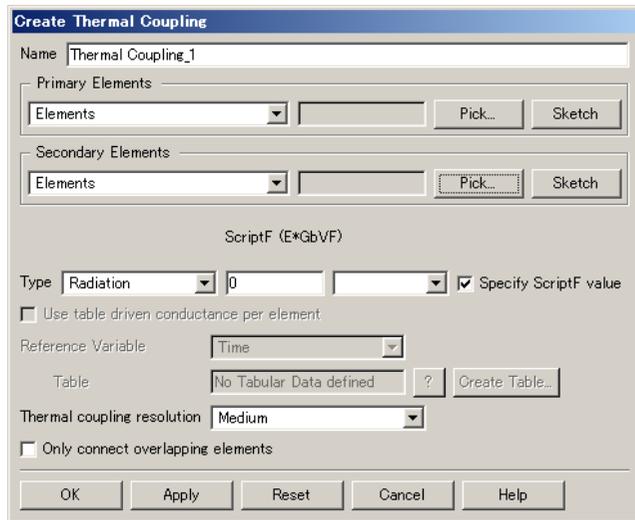
- 対流境界のマッピングに追加して、熱流束のマッピングを行うことができるようにしました。定常解析、過渡解析のいずれの結果もマッピングすることができます。
- 対流境界条件をマルチレイヤプレート要素もしくはプレート要素の表面、裏面にマッピングできるようにしました。定常解析、過渡解析のいずれの結果もマッピングすることができます。
- 対流境界条件、熱流束境界条件を軸対称モデルにマッピングできるようにしました。

1.2 熱伝導のモデル化

熱伝導のモデル化で要素外心法 (Element Center method) を使用する際の要素数の最大値を 100 万から 500 万に増やしました。

1.3 熱結合

熱結合 (Thermal Coupling) の輻射熱結合 (Radiation) の機能を強化しました。これまでのグレーボディビューファクタに加えて、ScriptF 値を定義できるようにしました。ScriptF 値は、熱赤外放射率にグレーボディビューファクタを乗じた値です。



1.4 出力結果の追加

新たに以下の解析結果を出力できるようにしました。これに伴い、出力結果のベクトル名のうち [Heat Flux] を [Conductive Flux] に変更しました。

- [Total Load/Flux]
- [Phase Change Quality]

2. 輻射解析機能の更新情報 (Femap/Thermal)

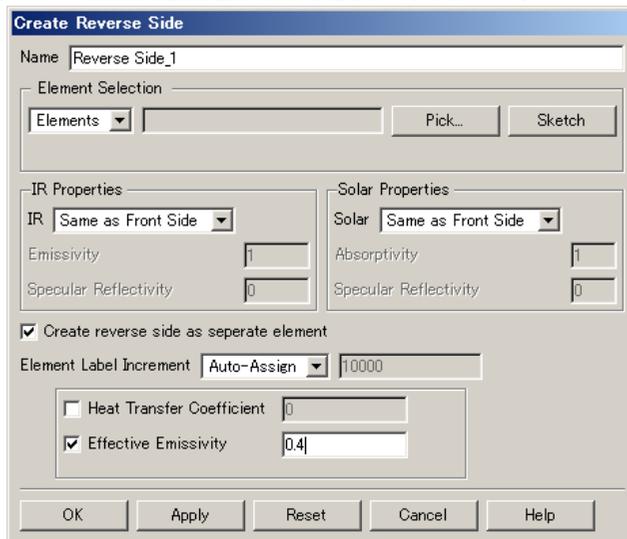
2.1 ソリッド要素による輻射面の設定

ソリッド要素のフリーフェイスを輻射面に設定できるようにしました。ソリッド要素のマテリアルで設定した熱光学特性を用いて、フリーフェイスで輻射熱交換を計算します。

2.2 輻射要素機能の拡張

輻射要素の表面 (Front) と裏面 (Reverse of) 間の熱交換のモデリングを簡単に行えるようにしました。

[Create Reverse Side] ダイアログから表面と裏面の間を [Heat Transfer Coefficient] もしくは [Effective Emissivity] を用いて自動で結合します。これまでは、表面と裏面の熱交換のモデリングを行うために熱結合を別途作成する必要がありました。



2.3 日照解析機能の拡張 (Advanced Thermal)

空の散乱輻射率 (Diffuse Sky Radiation Factor) に "1" 以上の値を設定できるようにしました。これにより、大気の混濁度合いが高い状態をシミュレーションできるようになりました。

2.4 Hemicube 法の機能強化 (Advanced Thermal)

- 計算をオフスクリーンで行うようにしました。以前のバージョンでは、計算時に小さなスクリーンが表示されていましたが、このスクリーンが他のウィンドウで隠されると計算ができなくなる不具合がありました。計算の進行状況は、[Solution Monitor] に表示されます。
- 解析に影響しない小さなビューファクタを削除するための新しいアルゴリズムを導入しました。このアルゴリズムの導入で解析時間が短縮されます。

3. 流体解析機能の更新情報 (Femap/Flow)

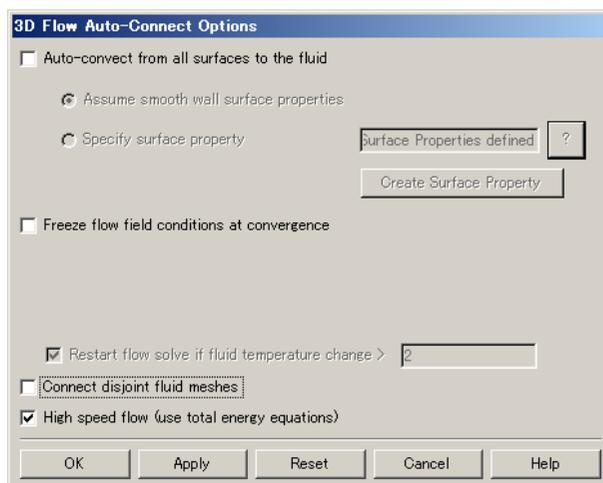
3.1 非ニュートン流体のサポート

非ニュートン流体をモデル化できるようにしました。非ニュートン流体のモデル化は、Power Law model, Bingham plastic model, Herschel-Bulkley model のいずれかを用いています。

- Power Law model は、溶解ポリスチレン、ポリマー、塗料のようなスラリー状もしくはペースト状の流体のモデル化に適用することができます。
- Herschel-Bulkley model は、粘塑性流体に適用することができます。粘塑性流体の例として、血液、スラリー状の粘土、マヨネーズ、歯磨き粉があります。"Power Law index" を 1 にすることで、Bingham plastic model をモデル化できます。

3.2 超音速流体のサポート

- マッハ4までの超音速流体をサポートするようにしました。以前のバージョンでは、流体の速度がマッハ1を超えると解が不安定になる傾向がありました。[3D Flow Auto-Connect Options] ダイアログの [High Speed Flow] のチェックボックスをオンにすることで、全エンタルピの式を支配方程式に適用し、この問題を解消します。



- 超音速流入境界 (Supersonic Inlet) を設定するための新しいボタンを追加しました。

3.3 3-D Flow と Duct Flow のカップリング (Advanced Thermal/Flow)

Advanced Thermal でモデル化した Duct Network と Flow でモデル化した 3次元の流体をカップリングして一つのドメインとした解析を行うことができます。

Duct Network を使うことで、ダクト、パイプ、周期性のある構造物のモデル化を効果的に行うことができます。

3.4 流体要素タイプ

二次ソリッド要素をモデリングに使用できるようにしました。解析では、二次ソリッド要素は、線形ソリッド要素として取り扱われます。