

有限要素法プリ・ポストプロセッサー

Simcenter FEMAP v2401

新機能紹介

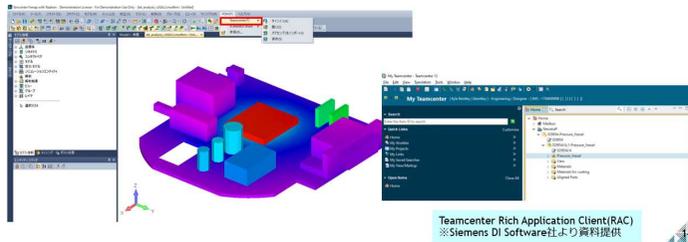
Simcenter FEMAP 2301で実施した取り組み

- テーマ：統合環境の拡充とNastranソルバーサポートの改良

Teamcenterへの統合

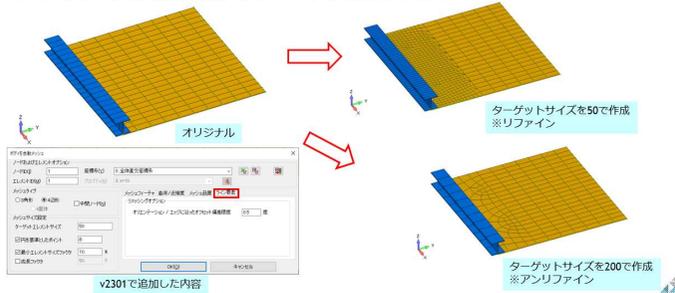
= Teamcenterの環境からFemapのファイルをコントロール =

- [PDM]-[Teamcenter]コマンドの新設
 - Femapから実施するために、Teamcenter Rich Application Client(RAC)が必要
 - 他にXcelerator Shareメニュー(v2022.2で追加)と[参照]コマンドを移設



プリプロセッシング

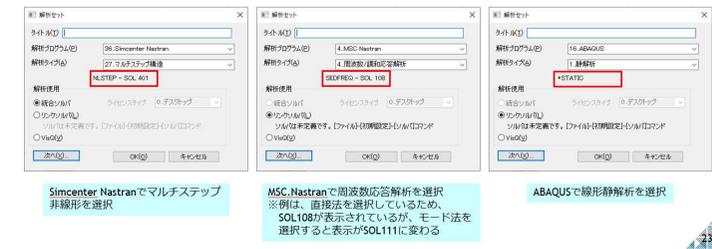
= ボディメッシュャーの改良 = [メッシュ]-[メッシュ上のメッシュ]
 • メッシュ上の線要素もアップデートするようにした



ソルバーサポート

= ソリューション番号の視認 = [モデル]-[解析]

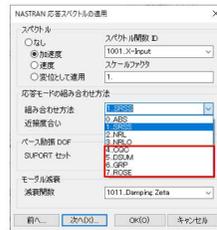
- 解析セットで設定した「解析プログラム」と「解析タイプ」より、ソリューション番号を表示するようにした。



ソルバーサポート

= Nastranソルバー =

- Simcenter Nastranのスペクトル応答解析で応答モードの組合せ方法を追加
 - CQC(Complete Quadratic Combination)
 - DSUM(Nuclear Regulatory Commission Double SUM)
 - GRP(GROUPing Method)
 - ROSE(ROSEnlueth)



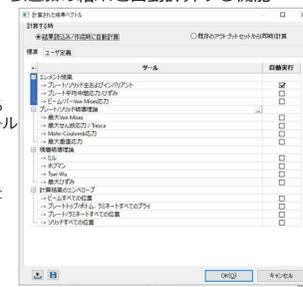
- Simcenter Nastran 2022.1以降で使用可

- 各モデルの方程式(手法)はSimcenter Nastran Advanced Dynamic Analysis User's Guideの6.5節を参照の事。

ポストプロセッシング

= 自動計算ベクトル = [モデル]-[アウトプット]-[計算された結果ベクトル]

- 解析結果の読み込み時または、既存の結果から追加の結果を自動計算する機能
- 2つのオプションを用意
 - 結果読み込み作成時に自動計算
 - デフォルトは、シェルまたはソリッドの(応力/ひずみ)の主不変量
 - 自動計算の内容を設定した後、外部から結果を読み込む、あるいは、解析を実行することで、設定した内容のアウトプットベクトルが作成される。



- 既存のアウトプットセットから(即時)計算
 - モデル内に読み込んだアウトプットセットを使用して新しい結果を作成する。
 - [モデル]-[アウトプット]-[プロセス]で用意されていた「組合せ」(線形とRSS)、「エンベロープ」の他、APIスクリプトを使用した方法がある。

ポストプロセッシング

= HDF5形式の読み込みサポート =

- MSC.Nastran形式 (*.H5)とSimcenter Nastran形式 (*.scd5) のみ
 - 解析結果のアタッチにも対応
 - 本バージョンではメッシュと結果のみ



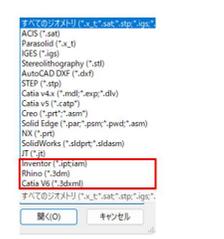
Simcenter FEMAP 2306で実施した取り組み

- テーマ：基本機能の処理性能向上とNastran SOL414のサポート

3D-CADトランスレータ

FRONTE Corporation

- = 3D-CADトランスレータの移行 = [ファイル]-[インポート]-[ジオメトリ]
- Siemens標準PLMXMLコンポーネントへ移行し、新たに以下の機能を提供
 - CATIA V6 (*.3dxml)
 - Inventor (*.iptおよび*.iam)
 - Rhinoceros (*.3dm)
- CATIA V5トランスレータを基本製品の一部に変更
- 利点
 - すべてのトランスレータで同じユーザーI/F
 - 標準のSiemens PMLXMLコンポーネントは適切に保守されるため、3D-CADトランスレータを最新の状態に保持することができる



メッシュング

FRONTE Corporation

- = リージョンの実行処理の改良 = [メッシュ]-[リージョン]
- 選択した2つのノードセット（リージョン1と2）の間に適切な要素を作成するために、ノードの番号付けを特殊な順序にしていたが、本バージョンからは、リージョン1と2で同じ数のノードを選択することで適切な要素が作成できるようにした。



Femap 2301 Femap 2306

リージョン選択をボックスで行った例

パフォーマンスの改善

FRONTE Corporation

- = Unified Graphics Architecture(UGA) = [ファイル]-[初期設定]の「グラフィック」タブ
- Femap 2301から開発を始めた内容
- 本バージョンでは、ノードと要素を処理できるようにするため、データ構造と定義方法を変更
 - 大規模なモデルの動的回転のパフォーマンスが向上
 - 1つの例として、200万個の四面体2次要素と20万個のプロパティを持つモデルで、同じハードウェア上で回転操作をした結果、5フレーム/秒の回転速度から30~40フレーム/秒の間で回転するようになった。(6x~8xの改善)

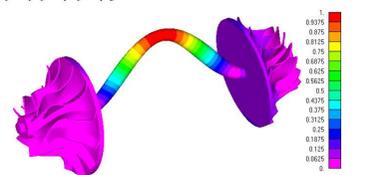


ローターダイナミクス

FRONTE Corporation

Siemens DI Software社より資料提供

- = Simcenter Rotor Dynamics(SOL414)のサポート =
- 新しい要素/プロパティタイプ
 - ベアリング
 - ギア
 - フーリエ
- 新しいローターダイナミクスエンティティタイプ
 - XYプロットの定義
 - ベアリング速度
 - 回転速度
- 新しい荷重タイプ（ノード荷重）
 - アンバランスマス
 - アンバランスモーメント

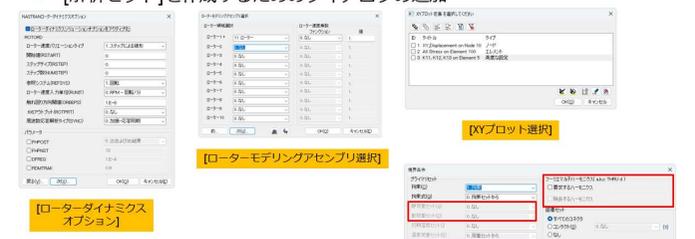


Output Set [2] Dynamics/Rotor/Symmet Speeded 8000 Rpm/Vibration mode [Flexible Mode 15, 1502.52 (Complex Phase: 0)
 Datum(s) [3] Total Translation at Phase 0
 Model Contour: Total Translation at Phase 0

ローターダイナミクス

FRONTE Corporation

- = Simcenter Rotor Dynamics(SOL414)のサポート =
- [解析セット]を作成するためのダイアログの追加



[ローターモデリングアセンブリ選択]

[XYプロット選択]

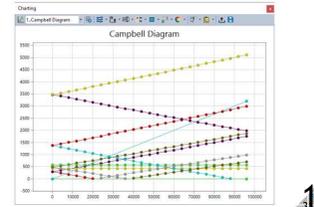
[境界条件] ※改良

ローターダイナミクス

FRONTE Corporation

Siemens DI Software社より資料提供

- = Simcenter Rotor Dynamics(SOL414)のサポート =
- ポスト処理
 - XY形式の結果がFemap関数として保存され、チャートで表示できる
 - ✓ 通常、特定の関数を選択して「キャンベル線図」を作成し、臨界速度の決定に使用する
 - ✓ 図の線の内、(0,0)から始まる2つの点を持つ線は、OP-Line（線）と2P-Line（シアン）である
 - ※他のすべての線は、さまざまなモードの「固有周波数 vs 回転速度」を示している



トピックス (v2401)

- テーマ：
～基本操作の使い勝手を改善～
 - 積層モデリング
 - Nastran SOL401、Abaqus用の解析設定I/F

- 主なもの：
 - ライセンスシステム
 - メッシング
 - ソルバーサポート
 - 他



ライセンス管理

= 使用するライセンスの切り替え = [ヘルプ]-[ライセンスを管理]

- 複数用意されているライセンスタイプをGUI上で切り替えることが可能に
 - ✓ 従来は、FEMAPインストールフォルダにある「go_****.bat」を実施していたがこの操作が不要になった。

ライセンスタイプ
FlexLMライセンスサーバー：
従来のネットワークライセンス（DEAMONを使用）

DEX/SSCサブスクリプション：
Siemens Software Center上でライセンスを認証

dongle：
ノードロック版ライセンス

デモ：
デモ版（300節点まで）ライセンス

バンドル：
Siemens License Serverを使用したネットワーク
ライセンス（SALTを使用）

Digital Riverサブスクリプション：
E-mailに届くアクティベーションコードで認証

ライセンスファイルの場所または、サーバーを指定
サーバーの場合、「ポート番号@PC名」と入力

ライセンスタイプを変更した場合は、[接続]ボタンを押す

| モジュール | シート数 | 使用可能なシート | バージョン | 残り日数 | 借用期間 |
|----------------------------------|------|----------|-------|------|------|
| 全FEA インタフェース | 該当なし | 該当なし | 18.1 | 該当なし | 該当なし |
| Parasolid インタフェース | 該当なし | 該当なし | 18.1 | 該当なし | 該当なし |
| Parasolid モデリング | 該当なし | 該当なし | 18.1 | 該当なし | 該当なし |
| IGES インタフェース | 該当なし | 該当なし | 18.1 | 該当なし | 該当なし |
| Femap Enterprise | 該当なし | 該当なし | 18.1 | 該当なし | 該当なし |
| Simcenter Nastran Basic Analysis | 該当なし | 該当なし | 18.1 | 該当なし | 該当なし |

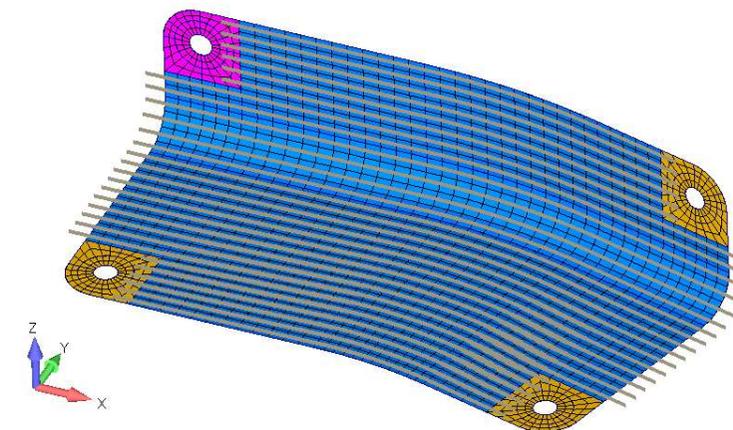
メッシング

= レイアップビルダ = [ツール]-[レイアップビルダ]

- 積層レイアップの構成確認/編集のためのウィンドウを提供
 - データテーブルウィンドウと同じ使い方で、「対話的な」操作が可能
 - ✓ プライのリストの作成が容易（青：[Excelへ送信]アイコンやクリップボードへコピー）
 - ✓ 設定状況の豊富な可視化機能転送（赤：[メッシュ情報を表示/プレビュー]アイコン）
 - ✓ Fibersimモデル（コンポジットHDF5ファイル）からレイアップ情報を作成できるように（緑：[レイアップビルダテーブルの新規作成/管理]アイコンなど）

Layup Builder

| オン/オフ | タイトル | グローバル プライ | マテリアル | 厚さ | 向き | | エンティティ選択 |
|-------|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------|-----|----|--------------|
| | | | | | 角度 | 方向 | |
| 14 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 0. | | 1004 エlement |
| 13 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 45. | | 1004 エlement |
| 12 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 0. | | 1004 エlement |
| 11 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 45. | | 1004 エlement |
| 10 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 0. | | 1004 エlement |
| 9 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 45. | | 1004 エlement |
| 8 | <input checked="" type="checkbox"/> | 3..Upper Mid Ply | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.125 | 0. | | 1004 エlement |
| 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | 2..Lower Mid Ply | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.125 | 0. | | 1004 エlement |
| 6 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 45. | | 1004 エlement |
| 5 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 0. | | 1004 エlement |
| 4 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 45. | | 1004 エlement |
| 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 0. | | 1004 エlement |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 45. | | 1004 エlement |
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | 1..Bottom Global Ply | 1..CFS003 Carbon LMT25 Epoxy Fal | 0.25 | 0. | | 1004 エlement |



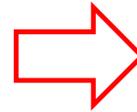
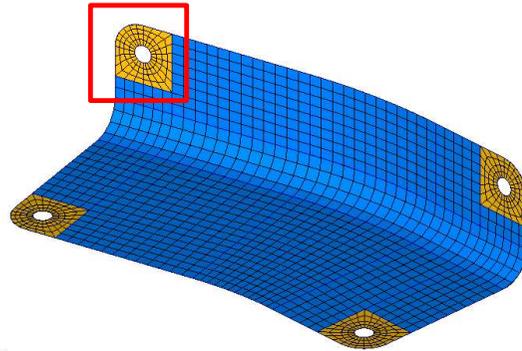
プライのファイバ方向を表示した例

メッシング

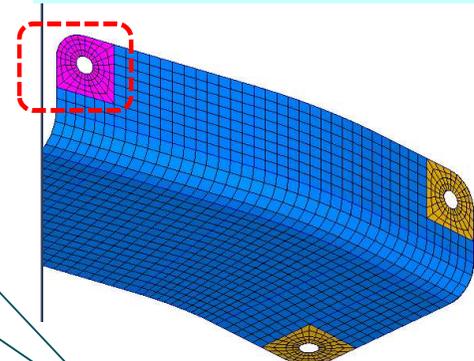
= 積層要素の編集 = [モデル]-[積層]-[プライをメッシュに追加]

- 積層要素ベースで、プライを追加するなどの操作がより簡単に
 - 積層プロパティを参照させる要素の変更など、煩雑な処理を大幅にカットした

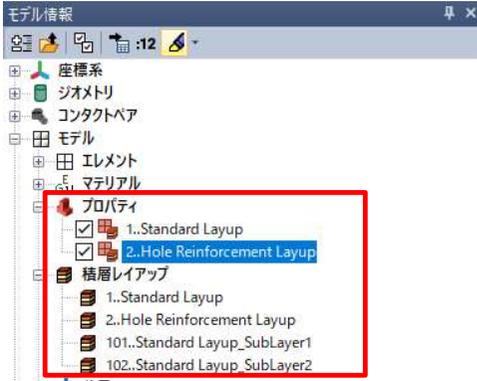
左上の橙色の積層のみ、
プライを追加



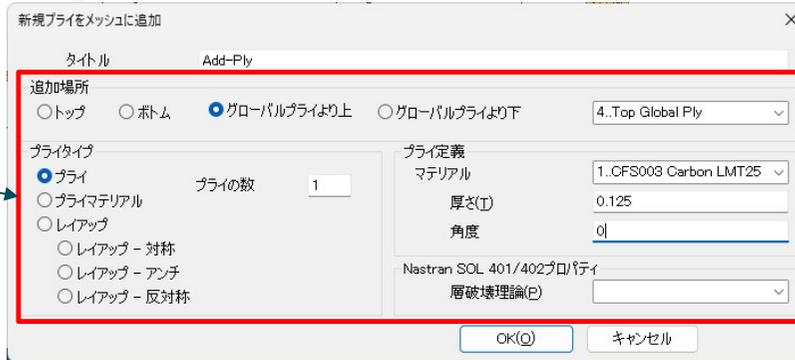
説明のため、参照している
プロパティカラーを変更



プライ情報が変わったため、更新された
プロパティと積層レイアアップを自動で生成



コマンド実行前の積層の構成



既存のプライに対し、
追加位置、数、材料、
厚み、角度を定義

ソルバーサポート

= ABAQUSソルバー =

- *STEPのインポートをサポートするために、解析セットマネージャーを改良
 - 最初に表示されるダイアログを「グローバルケースの境界条件と出力要求」から（初期ステップの設定をする）「境界条件」に変更
 - ⇒[境界条件]ダイアログでは初期から適用する拘束、初期条件、拘束方程式、コンタクト/固着を指定できる
 - ※指定した内容は解析全体を通して適用される
 - 各解析の呼び方を「ケース」から「ステップ」に変更
 - ※ステップでは、静解析や固有値などの解析タイプ、ステップ内で適用する拘束、荷重、コンタクトおよび、出力したい結果を指定する
 - 外部で作成したAbaqusの入力ファイルをインポートする際は、*STEPごとに解析手順/タイプ、境界条件、荷重、出力要求、接続のアクティブ化/非アクティブ化を見て行う。
 - ※以前のFemapで作成した入力ファイルの意味を変更することなく読み込みできる

ソルバーサポート

= スロッシング解析(SOL103、SOL111) =

- 非圧縮性流体を使用した動的解析の拡張サポート
 - Femap 2306以前で使用していた「仮想流体質量」法に加え、本バージョンから有限要素を使用して、非圧縮性流体を明示的にモデル化するための機能を追加（「定義流体質量法」）
⇒この機能を使用すると、流体の自由表面のスロッシングを考慮しながら、構造に含まれる弾性モードの計算ができるようになる

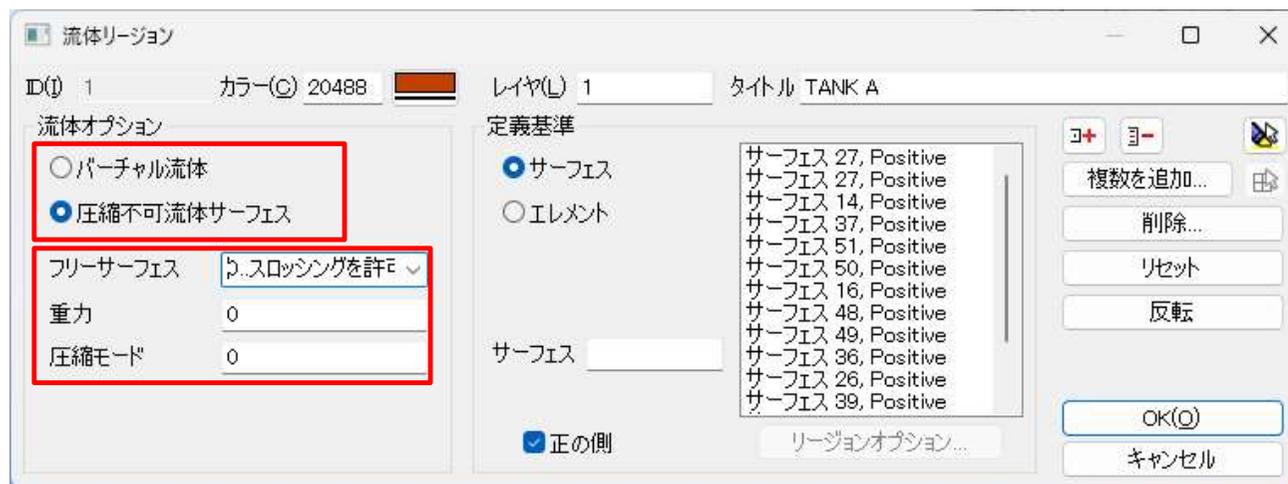
手法の切り替え

上側：仮想流体質量法（従来）

下側：定義流体質量法（新規）

自由表面のタイプと重力、圧縮モードを指定する

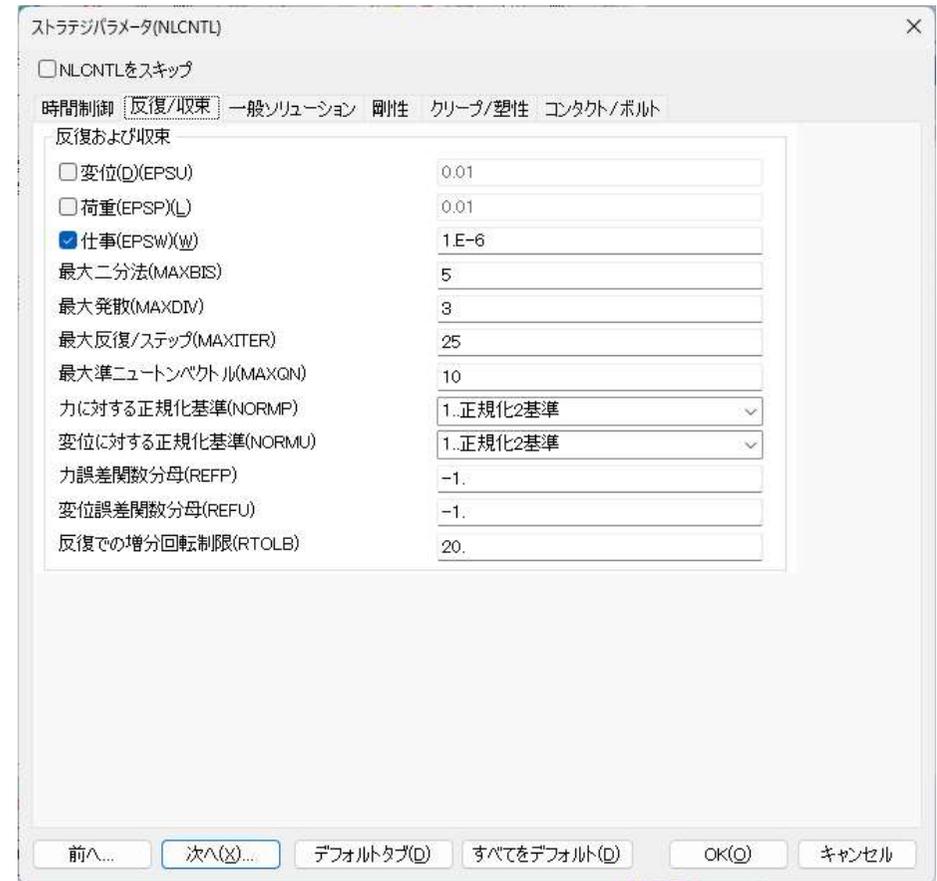
※「1..スロッシングを許可しない」を選択したときのみ、圧縮モードを指定する他の条件では無視される



ソルバーサポート

= NASTRANソルバー = SOL401 – [ストラデジパラメータ]ダイアログ

- タブ付きのダイアログに更新
- [ストラデジパラメータ]ダイアログ内で以下のタブを用意
 - 時間制御
 - 反復/収束 (RTOLBパラメータを追加)
 - 一般ソリユーション
 - 剛性 (STKFRSTパラメータを追加)
 - クリープ/塑性
 - コンタクト/ボルト
- [デフォルトタブ]と[すべてをデフォルト]ボタンを追加



その他

= コマンドファインダーの改良 =

- 検索結果の表示方法をより“モダン”に
 - 該当する項目の右端にある「？」をクリックするとヘルプ（HTMLブラウザ）が表示される
 - 右下のオンライン検索”（キーワード）”をクリックすると、Webブラウザ上で検索結果を表示する



FEMAP 2306



FEMAP 2401

その他

= API =

- ビューオブジェクトで使用する機能を追加および更新
 - bClear、nShowSetID、nHideSetID
→複数グループ表示を最新のビューで使用するSetオブジェクトでグループIDを設定するのに使用
 - SetMultiGroupListFromSetsメソッド
- AnalysisCaseとAnalysisMgrオブジェクトで以下のプロパティを追加および更新
 - ※SOL401のNLCNTLストラテジパラメータ
 - NasMsnCntRTOLB (REAL8)
 - NasMsnCntSTKFRST (BOOL)

ジオメトリインターフェース

= 中間ファイルとダイレクトトランスレータの対応バージョン =

| 中間ファイル | 対応バージョン | ダイレクトT/L | 対応バージョン |
|-----------|---------------------|-------------|----------------------|
| ACIS | ACIS 2023.1 | CATIA v5 | V5 R8 – V5-6R2022SP1 |
| Parasolid | 35.1 | CATIA v6 | V6 R20 20/5/2013 |
| STEP | AP203, AP214, AP242 | Pro/E | 16 – Creo 5 |
| IGES | 4.0 – 5.3 | Solid Edge | Solid Edge 2023 |
| DXF | – | NX | 2306 |
| STL | – | Solid Works | Solid Works 2022 |
| JT | 11.3 | Inventor | 2023 |
| CATIA v4 | 4.1.9 – 4.2.4 | Rhinoceros | 7 |

アナリシスインターフェース

= 解析ソフトウェアの対応バージョン =

| 解析ソフトウェア | 対応バージョン | 解析プログラム等 | 対応バージョン |
|----------------------|---------|-------------|---------|
| ABAQUS | 2023 | FEMAPニュートラル | 2401 |
| ANSYS | 2023 R2 | CSV | — |
| I-DEAS | 11.0 | ALGOR | 11 |
| LS-DYNA | R13.1.0 | COSMOS | 1.71 |
| MSC.Marc | 2005 | GENESIS | 2.0 |
| Simcenter Nastran | 2306 | MSC/Pal2 | v.4 |
| Autodesk Nastran | 2019 R2 | STAAD | 2.1 |
| MSC Nastran | 2021 | STARDYNE | 4.41 |
| MSC Patran | 2.5+ | mTAB*STRESS | 6.1 |