

有限要素法プリ・ポストプロセッサー

# Simcenter FEMAP v2301

## 新機能紹介

# Simcenter FEMAP 2022.1で実施した取り組み

- テーマ：プリプロセッシングの効率化とソルバーインターフェースの強化

### プリプロセッシング

**= 6面体メッシュの自動生成 =** [メッシュ]-[6面体ボディ]

- 単純な形状で作成した例

**v2022.1**

総要素数：12,528  
6面体：12,125(96.8%)  
3角柱：103(0.8%)  
ピラミッド：155(1.2%)  
テトラ：145(1.2%)

**v2021.2以前**

総要素数：18,804  
6面体：18,729(99.6%)  
3角柱：75(0.4%)

※ジョイントの分割処理を何段階も行う必要がある  
①単純なソリッド形状になるよう分割  
②6面体メッシュサイズを指定しソリッド間を関連付け  
③6面体メッシュ生成

### プリプロセッシング

**= 6面体メッシュのリメッシュ =** [メッシュ]-[編集]-[マップド6面体リファイン]

- 選択した6面体メッシュを詳細に再分割する機能を提供
- 6面体メッシュをフェース選択した後、[マップ度6面体改善]ダイアログで枠内のアイコンを選択することにより、6面体メッシュの分割範囲をコントロールできる。

分割範囲を広げるため、赤枠のアイコンを2回実施してから、[OK]ボタン

1. エLEMENTの表面をフェース選択  
メッシュの接続性を保持した状態で先端部を詳細分割した結果

### ソルバーサポート

**= Simcenter Nastran =**

- ソリューションモニター
  - [Nastran実行およびソリューションオプション]ダイアログで設定
  - 解析実行時にソリューションモニターが表示され、Simcenter Nastranからのアウトプットが表示される
    - エラー/警告/情報の各メッセージ
    - 収束状況
  - SOL401&402を実行したときには、モニターにタブが表示され、タイムステップ毎の反復計算状況などが表示される。

### ソルバーサポート

**= Simcenter Nastran SOL402 =**

- Kinematic Jointのサポート (CJOINT / PJOINT / PJOINT2)
  - 接続する2つのノードに設定するジョイントタイプ
    - 回転、球、固定、ユニバーサル、速度一定
  - スライダジョイントのタイプ
    - インライン、スライダ、円筒、スライダユニバーサル、スクリュー

コンテキストメニュー内には、「キネマティックジョイント」と「キネマティック接続」の2つがある

### ソルバーサポート

**= Simcenter Nastran SOL402 =**

- Flexible Sliderのサポート (FLXSLS)
  - ビーム要素に対し定義
  - 使用できるスライダタイプは、球、円筒、角柱、ユニバーサルの4つ
  - ドライバ荷重は力、変位、センサ(ノード)の3タイプ
  - 摩擦の考慮可

1. アタッチメントでジョイントの接続を指定した場合は、ジョイントが作成される位置を選択したエンティティの間にRBE2 or RBE3 (指定可) が接続される。

### その他

**= HTML形式のヘルプシステム [ヘルプ]-[Femapヘルプ]コマンド =**

- 検索機能の改善とブラウザ上でのブックマークに対応

[ファイル]-[初期設定]コマンドの「ユーザインターフェース」タブでヘルプのタイプ (HTMLまたはドキュメントサーバー) を指定することが可能

オンラインヘルプの表示例 (日本語版は後日掲載予定)

# Simcenter FEMAP 2022.2で実施した取り組み

- テーマ：クラウドソリューションへの統合と空力弾性応答解析機能の改良

### Xcelerator Shareへの統合

資料提供：Siemens DI Software

= シーメンス社が提唱する次世代のクラウドベース統合ソリューション =

- Simcenter Femap 2022.2から利用可能
  - Xcelerator as a Service(XaaS)サブスクリプションが必要
  - ネットワーク版のみ、対応

Domain specific Xcelerator desktop software

Mechanical design	Manufacturing	Manufacturing operations
Electrical design	PCB design	Simulation

Cloud-based collaboration across portfolio

Xcelerator subscriptions aid collaboration within and across domains

Simcenter FemapやSimcenter Nastranはここに該当する

### プリプロセッシング

= 積層モデリング = [モデル]-[ラミネート]

- 積層モデルの作成と管理の機能を4つのサブメニューに整理
  - レイアアップ
    - 2022.1以前の積層レイアアップを改良したものを
  - プライ材料マネージャ
    - プライに適用する材料、厚み、破壊理論をスプレッドシート上で作成/編集する機能を提供
    - ※レイアアップ定義で、プライタイプを「プライ材料」に選択したときに使用する
  - グローバルプライマネージャ
    - 作成したグローバルプライのリスト(タイトル、参照材料、厚み)を確認や可視化を行う機能を提供
  - マルチレイアアップエディタ
    - 選択した積層レイアアップとグローバルプライの構成状態をスプレッドシート上で視認したり、レイアアップの構成を編集機能を提供

### パフォーマンスの改良

= モニタポイント =

- NASTRAN Element Monitor Point(MONPNT2)をサポート
  - SC NastranとMSC.Nastranのみ
  - 選択した要素からモニタポイントを定義し、力、応力、ひずみの結果を出力
  - 2つの結果出力方法を用意
  - アウトプットベクトル
  - 手動選択
    - 項目(応力、ひずみ、力)要素タイプ
    - 算出方法
  - モデル上でエレメントを選択後、リストに表示する

### ユーザーインターフェースの改良

= コントラ/クライテリア凡例 =

- 凡例(カラーバー)のラベル表示のOn/Off機能を追加

### ユーザーインターフェースの改良

= 解析セットマネージャ =

- 解析プレビューウィンドウに検索機能を追加

### ソルバーサポート

= Nastranソルバー =

- 空力弾性応答解析 (SOL146) の設定をサポート
  - 31..空力弾性周波数応答
  - 32..空力弾性過渡応答
  - 33..空力弾性ランダム応答
- [NASTRAN空力データ]ダイアログで全3タイプのモーダル過渡とモーダル周波数応答のオプションが指定可能
- 3つのオプションを追加(青枠)

# トピックス (v2301)

- テーマ：  
～統合環境の拡充とNastranソルバーサポートの改良～
  - Teamcenterとの連携
  - UIの「見やすさ」とNastran スペクトル応答解析、マルチステップ非線形解析を中心とした機能追加
  
- 主なもの：
  - Teamcenterへの統合
  - プリプロセッシング
  - ソルバーサポート
  - ポストプロセッシング
  - 他

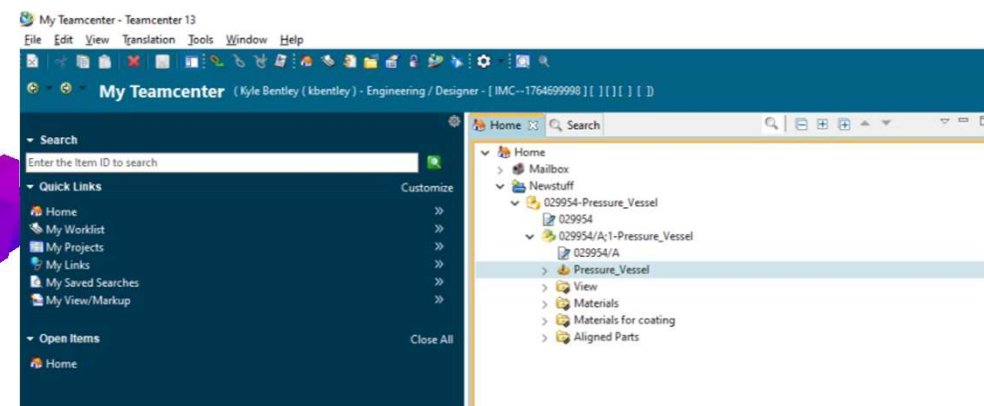
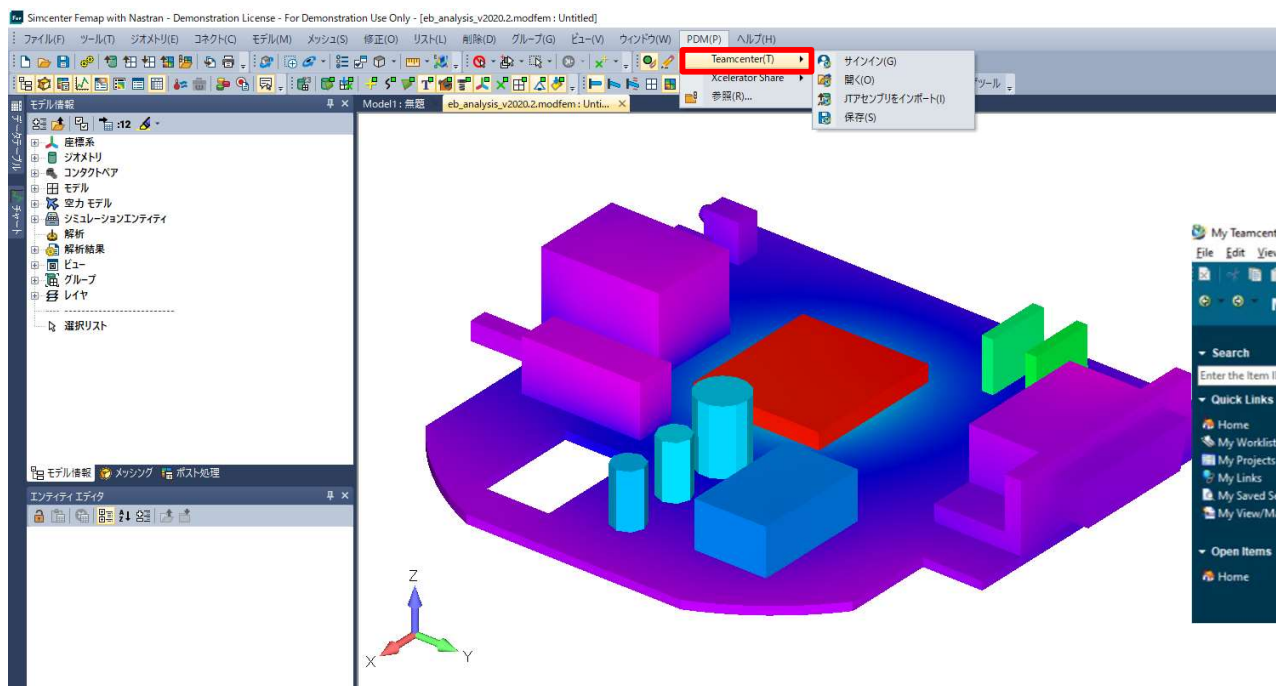


# Teamcenterへの統合

= 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



Teamcenter Rich Application Client(RAC)  
 ※Siemens DI Software社より資料提供

# Teamcenterへの統合

## = サブメニュー =

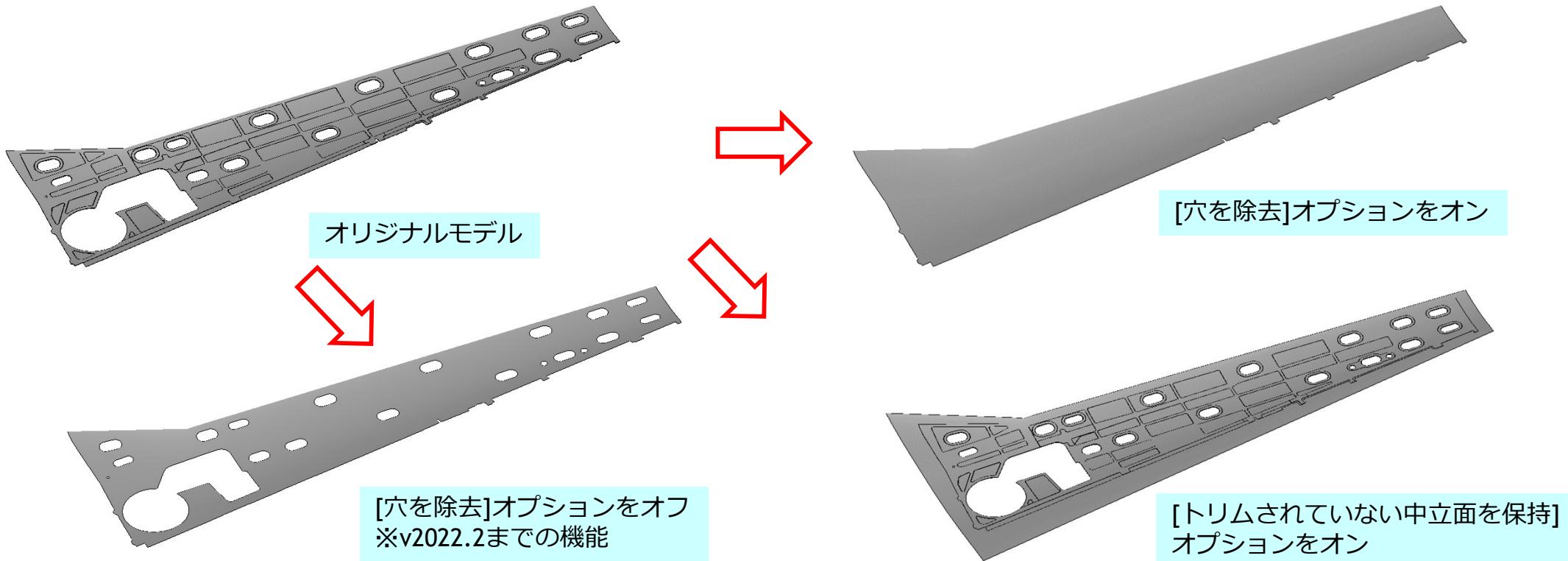
- [サインイン]コマンド
  - ユーザが使用するTeamcenter環境への接続を開始
  - Teamcenter内のFemapモデルファイルディレクトリやデータセットの作成する
- [保存]&[開く]コマンド
  - 保存：チェックインするファイルをユーザに許可する
  - 開く：チェックアウトするファイルをユーザに許可する
- [JTアセンブリをインポート]コマンド
  - Femapの中にTeamcenter DatasetからアイテムIDのアセンブリをインポート
    - ✓ Femapはジオメトリをインポートするために、各アイテムの改訂に関するJTモデルを使用
    - ✓ 関連するパートIDとサブアセンブリIDを見つけるために、BVR(BOM View Revision)を使用して、Teamcenter内の各アセンブリをチェック
    - ✓ JTファイルはTeamcenterを介して、複数のCADシステムから生成/保存ができる。

# プリプロセッシング

=中立面モデル= [ジオメトリ]-[中立面]-[自動]

- 2つのオプションを追加

- 穴を除去：ジオメトリにある穴を削除して中立面を作成
- トリムされていない中立面を保持：ジオメトリの中立位置に新たな面を作成



# プリプロセッシング

= 要素の追加/除去 (SOL401のみ) =

[モデル]-[シミュレーションエンティティ]-[要素追加/除去]

- [要素の追加/除去マネージャ]ダイアログで計算の途中で追加（出現）したい要素や除去（消滅）したい要素の組合せを定義できる。

追加/除去の判定を指定

- 追加/除去の判定は、時間または、弾性/非弾性ひずみ（値）で設定
- 2つのオプションを用意
  - ✓ ELAR：指定した要素すべてが同じ値で判定
  - ✓ ELAR2：指定した要素に対し、個々の値で判定

指定した要素への  
値の適用方法を指定

	ID	追加	時間	デルタ	時間	ずみフリ	Rem	ひずみ	デルタ	時間
0	148	<input type="checkbox"/>	0.	なし	0.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.003	なし	0.
1	149	<input type="checkbox"/>	0.	なし	0.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.003	なし	0.
2	150	<input type="checkbox"/>	0.	なし	0.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.003	なし	0.
3	151	<input type="checkbox"/>	0.	なし	0.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.003	なし	0.
4	152	<input type="checkbox"/>	0.	なし	0.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.003	なし	0.

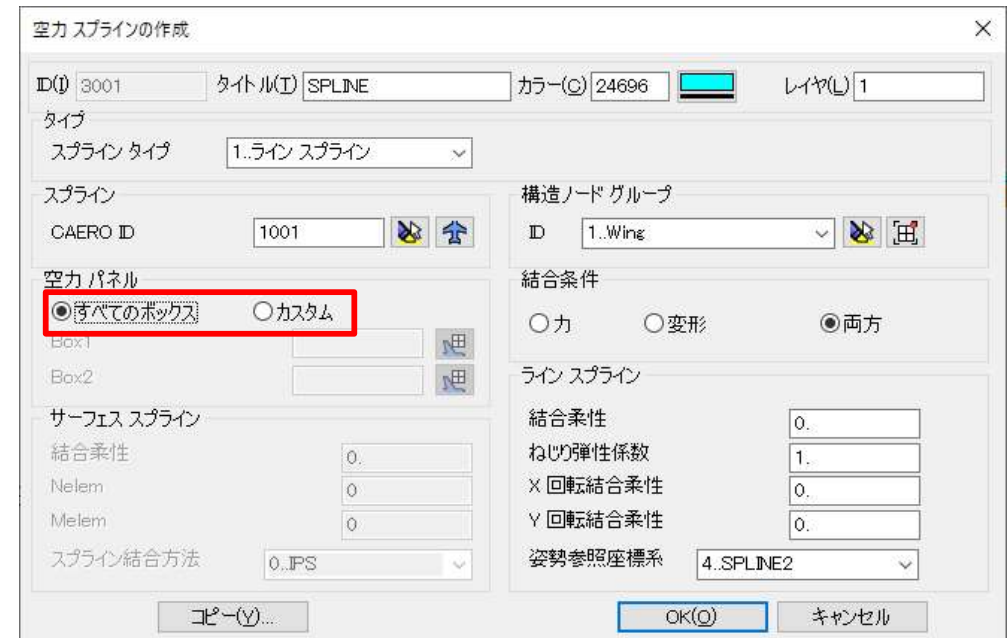


# プリプロセッシング

= 空カスプライン = [モデル]-[空カ弾性]-[スプライン]

- 2つのオプションを追加
  - 全てのボックス : CAREO IDで選択された空カパネル/ボディ上、すべての空カ領域を選択
  - カスタム : 選択された空カパネル/ボディ上の空カ領域のサブセットを選択 (従来の方法)

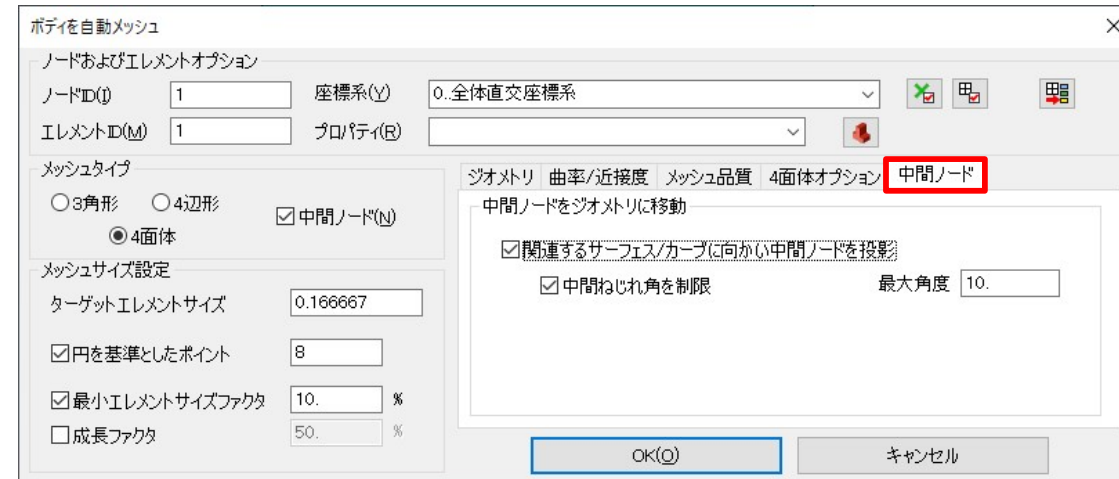
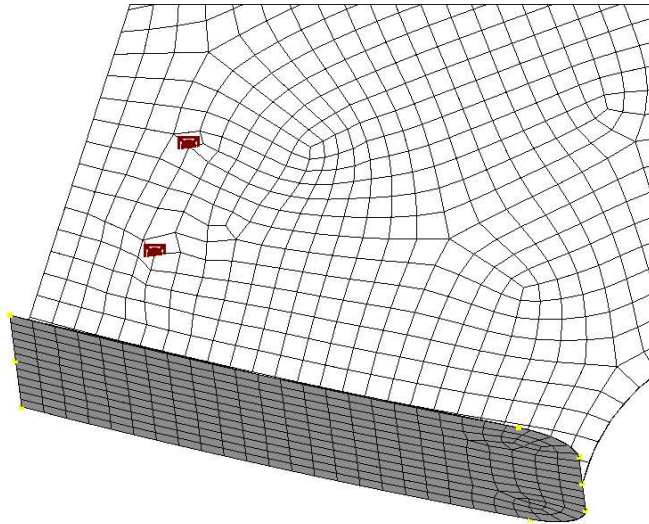
- All Boxesの利点は、ユーザが空カパネル/ボディの定義を更新することができ、計算実行前に空カスプラインの更新が必要ない点である。



# プリプロセッシング

= ボディメッシュの改良 = [メッシュ]-[ボディ]

- メッシュポイント（ハードポイント）を認識するように
- 4面体メッシュ作成時の中間ノードの処理に関するオプションを追加



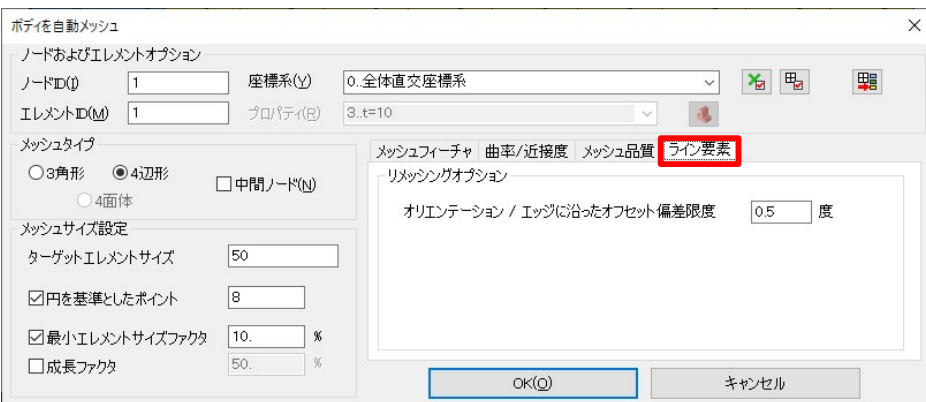
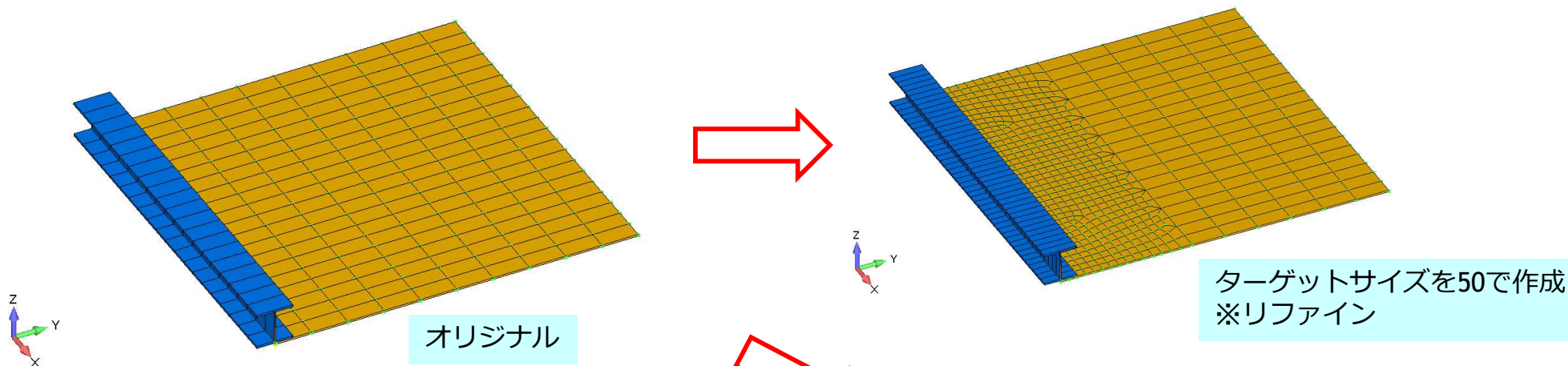
穴の中心にメッシュポイントを作成後、  
ボディメッシュを作成  
※メッシュタイプは4辺形を使用

v2301で追加した内容

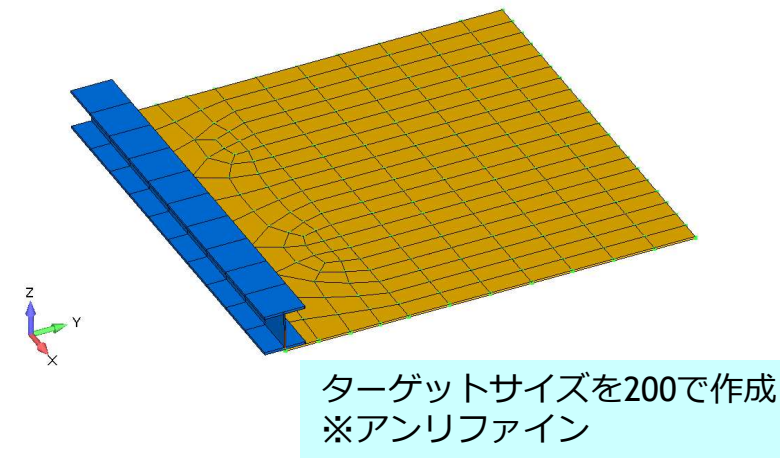
# プリプロセッシング

= ボディメッシュの改良 = [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



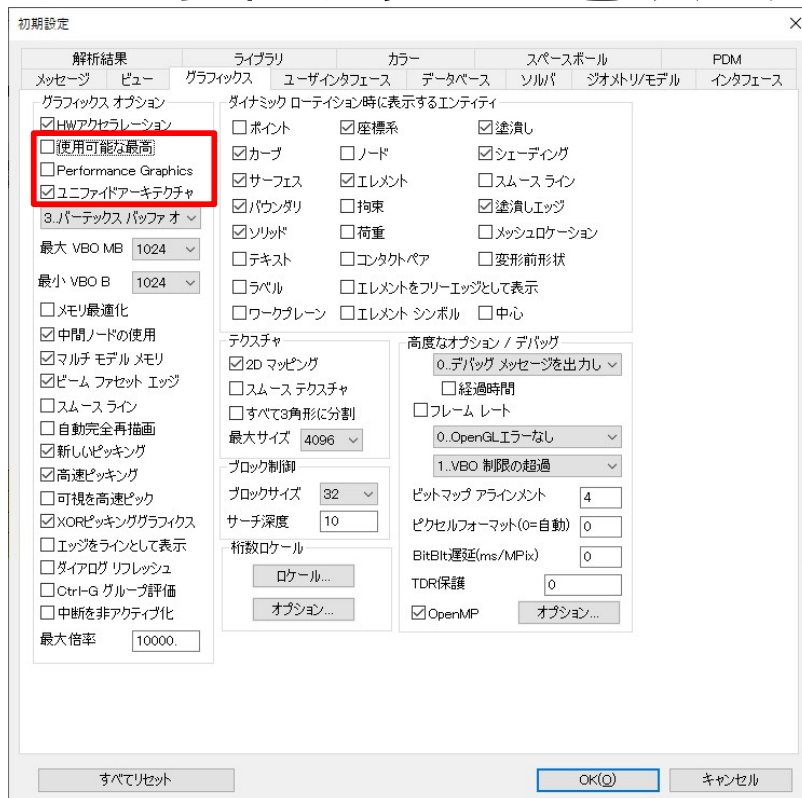
v2301で追加した内容



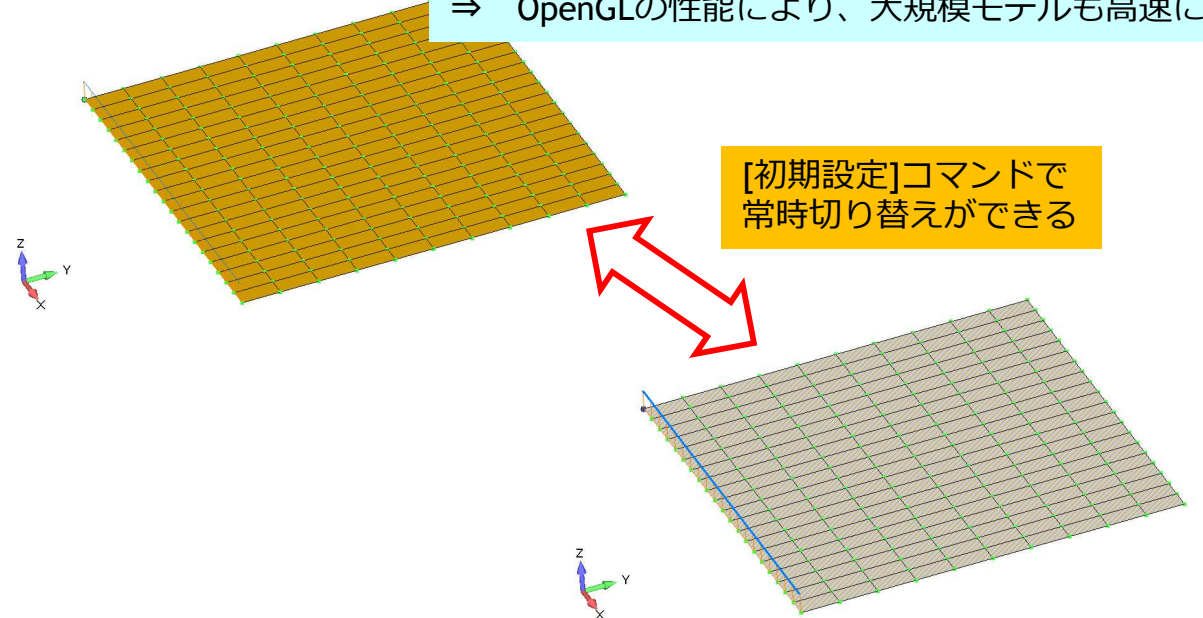
# パフォーマンスの改良

= ユニファイドアーキテクチャ = [ファイル]-[初期設定]の「グラフィックス」タブ

- グラフィックスウィンドウの描画方法を整理。
  - 旧来のグラフィックスを描画するためのオプションを提供
  - ラインメッシュの色/太さやシェルメッシュの透明度/パターン表示に対応



「使用可能な最高」 / 「Performance Graphics」で表示。  
⇒ OpenGLの性能により、大規模モデルも高速に描画



[初期設定]コマンドで  
常時切り替えができる

「ユニファイドアーキテクチャ」で表示。  
⇒ 従来のOpenGLの機能を使用し、柔軟な描画方法を提供

# ソルバーサポート

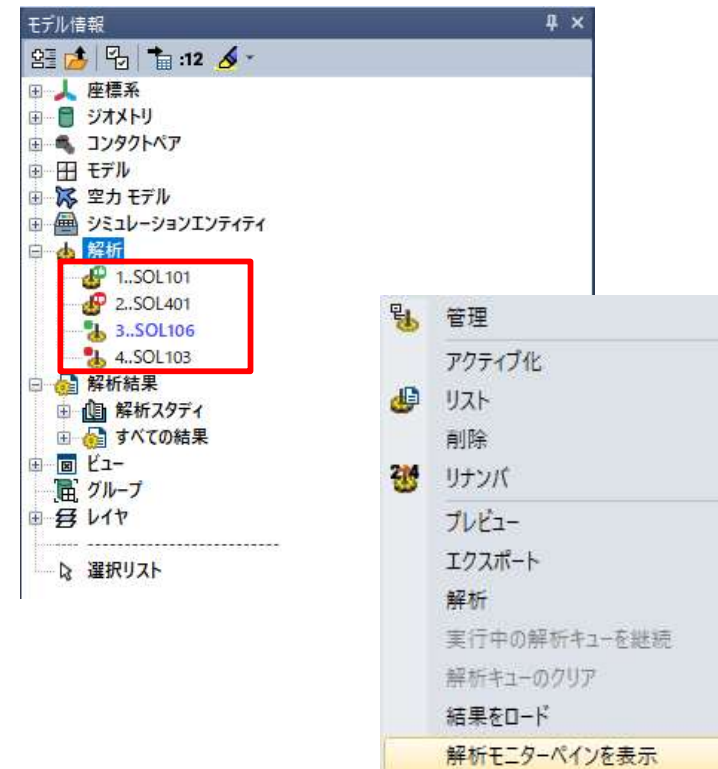
= 解析セットの状況確認 = [モデル情報]ウィンドウ

- アイコンに設定した解析セットの実行状況や結果などが分かる目印を追加

-  : 正常終了
-  : 解析エラー
-  : 解析実行中
-  : 解析実施前

- 実行後の解析セットを解析モニタへ再表示する機能を追加

※解析モニタが開いている場合は、  
解析セットをダブルクリック  
閉じている場合は、解析セットを  
右クリックで選択し、「解析モニター  
ペインを表示」を選択



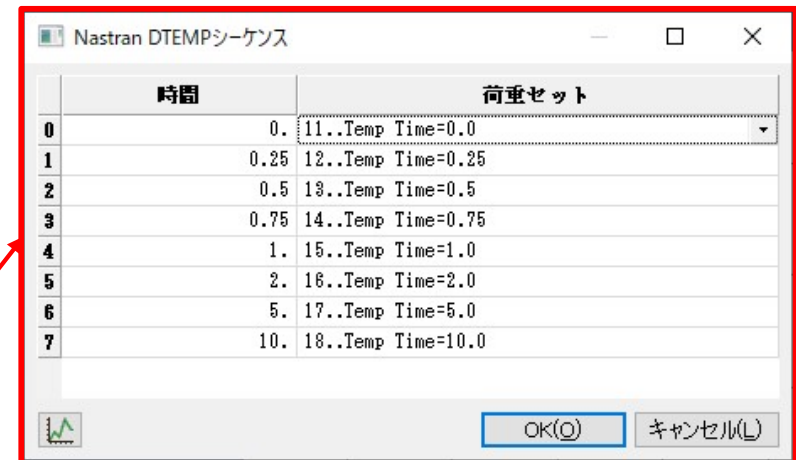
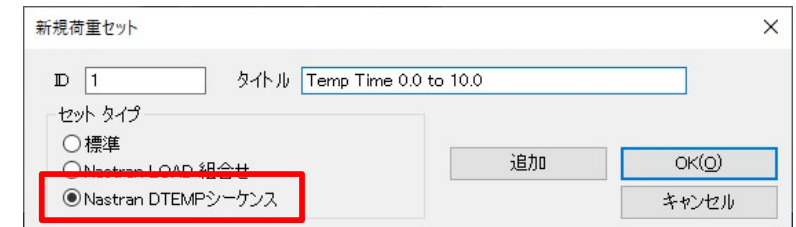
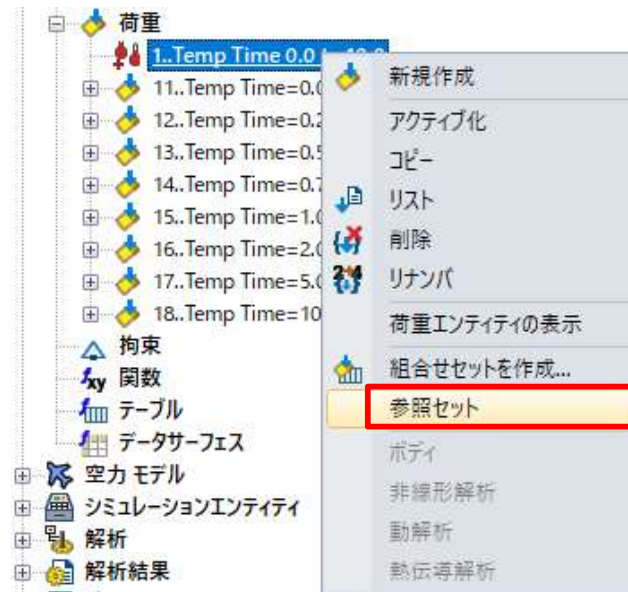
解析セットを右クリックしたときの  
コンテキストメニュー

# ソルバーサポート

= Simcenter Nastran SOL401&402 =

- DTEMPカードのサポート

- 時間vs温度の荷重セットを組み合わせた参照セットの作成が可能に
- 荷重セット作成時にNastran DTEMPシーケンスを選択することで参照セットが作成できる
- モデル情報ウィンドウから参照セットを選択し、個々の温度荷重セットと時間の関係を設定する



スプレッドシート内に  
時間と温度荷重セットを指定

# 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。

解析セット

タイトル(T) |

解析プログラム(P) 36..Simcenter Nastran

解析タイプ(A) 27..マルチステップ構造

NLSTEP - SOL 401

解析使用

統合ソルバ ライセンスタイプ 0..デスクトップ

リンクソルバ(L)  
ソルバは未定義です。[ファイル]-[初期設定]-[ソルバ]コマンド

VisQ(V)

次へ(X)... OK(O) キャンセル

Simcenter Nastranでマルチステップ  
非線形を選択

解析セット

タイトル(T) |

解析プログラム(P) 4..MSC Nastran

解析タイプ(A) 4..周波数/調和応答解析

SEDFREQ - SOL 108

解析使用

統合ソルバ ライセンスタイプ 0..デスクトップ

リンクソルバ(L)  
ソルバは未定義です。[ファイル]-[初期設定]-[ソルバ]コマンド

VisQ(V)

次へ(X)... OK(O) キャンセル

MSC.Nastranで周波数応答解析を選択  
※例は、直接法を選択しているため、  
SOL108が表示されているが、モード法を  
選択すると表示がSOL111に変わる

解析セット

タイトル(T) |

解析プログラム(P) 16..ABAQUS

解析タイプ(A) 1..静解析

\*STATIC

解析使用

統合ソルバ ライセンスタイプ 0..デスクトップ

リンクソルバ(L)  
ソルバは未定義です。[ファイル]-[初期設定]-[ソルバ]コマンド

VisQ(V)

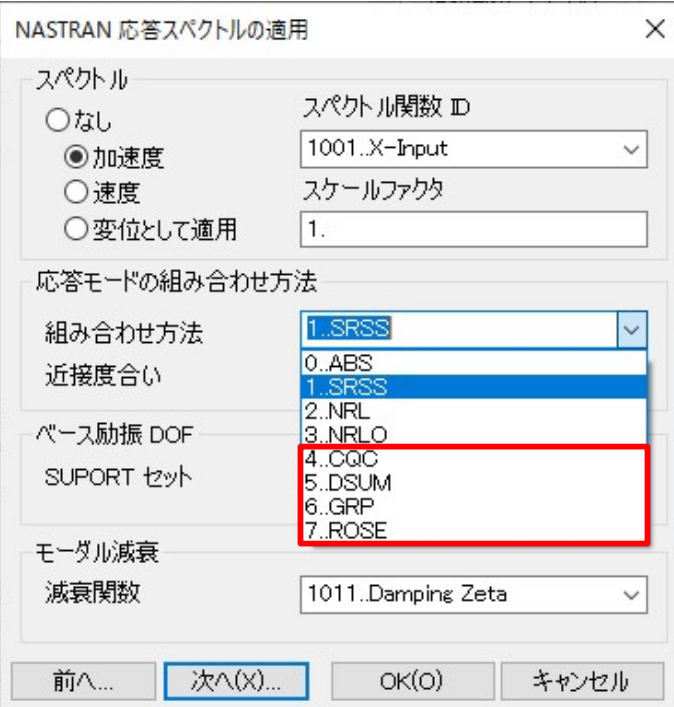
次へ(X)... OK(O) キャンセル

ABAQUSで線形静解析を選択

# 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(ROSEnblueth)
- 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。



NASTRAN 応答スペクトルの適用

スペクトル

なし  加速度  速度  変位として適用

スペクトル関数 ID: 1001..X-Input

スケールファクタ: 1.

応答モードの組み合わせ方法

組み合わせ方法: 1..SRSS

近接度合い: 1..SRSS

ベース励振 DOF: 3..NRLO

SUPPORT セット: 4..CQC

モーダル減衰

減衰関数: 1011..Damping Zeta

前へ... 次へ(X)... OK(O) キャンセル



# ソルバーサポート

= Nastranソルバー =

- SOL401のマルチステップ制御オプションで、そのほかのオプション欄にある各ボタン内に設定項目を追加（赤枠）

解析および収束オプション

解析/パラメータ	
機械荷重を非アクティブ化(LOADOFF)	0.荷重無効化なし
ソルバ(SOLVER)	0.SPARSE
回転荷重慣性スケーリング(RFVAR)	0.角速度および角加
<input type="checkbox"/> 初期加速度ダイナミクスを計算(INACCN)	
<input checked="" type="checkbox"/> 慣性ダイナミクスを使用(INERTIA)(E)	
<input checked="" type="checkbox"/> 熱ひずみ荷重(THRMST)	
<b>診断レベル(MSGLVL)</b>	<b>1.簡潔</b>
<input checked="" type="checkbox"/> 最後の収束ステップで常に結果を出力(LSTCONV)	
剛性/パラメータ	
剛性アップデートストラテジ(KUPDATE)	0.自動剛性更新
準ニュートンラフソ法イタレーション	2
材料剛性マトリックス(STFOPTN)	3.弾性/接線剛性マト
<input type="checkbox"/> 従動剛性(FOLLOWK)	
<input type="checkbox"/> 回転軟化(SPINK)	
<input checked="" type="checkbox"/> 応力硬化(STRESSK)	
<input type="checkbox"/> 更新剛性(TSTEPK)	
<input type="checkbox"/> 剛性マトリックス安定を使用可能にする(MSTAB)	
マトリクス安定ファクタ(MSFAC)	1E-10

収束パラメータ	
<input type="checkbox"/> 変位 (EPSU)(D)	0.01
<input checked="" type="checkbox"/> 荷重 (EPSP)(L)	0.01
<input checked="" type="checkbox"/> 仕事 (EPSW)(W)	0.001
最大二分法(MAXBIS)	5
最大発散(MAXDIV)	3
最大反復/ステップ(MAXITER)	25
最大準ニュートンベクトル(MAXQN)	10
力に対する正規化基準(NORMP)	1.正規化2基準
変位に対する正規化基準(NORMU)	1.正規化2基準
力誤差関数分母(REFP)	-1.
変位誤差関数分母(REFU)	-1.
時間積分	
積分スキーム(TINTMTH)	1.Newmark
Newmark/パラメータ1(BETA)	0.25
Newmark/パラメータ2(GAMA)	0.5
HHTスキームパラメータ(ALFA)	0.05
一般化スキームパラメータ(TETA)	-0.97
修正一般化アルファパラメータ(RHOINF)	0.8

コンタクト/ボルト初期荷重コントロールオプション

コンタクト	
二分割に対する発散の数(CNTMDIV)	9
摩擦しきい値(FSYMTOLE)	0.2
非対称マトリックスオプション(KSYM)	0.AUTO
対称公差(KSYMTOLE)	0.001
コンタクト診断(MSGLVLC)	1.収束
非対称ソルバ(USOLVER)	2.PARDISO
<b>接線接触剛性オプション(KMODTN)</b>	<b>1.摩擦あり: 均一接線</b>
モーダルサブスペーススケール(KMODSCL)	1.
ボルト初期荷重	
非ゼロロード収束公差(EPSBOLT)	0.001
ゼロロード公差(ZERBOLT)	1E-7
収束に対する最大反復数(ITRBOLT)	20
ボルトひずみ制限(MISFBLT)	0.
診断(MSGLVLB)	1..各反復をサマリ

クリープ/塑性オプション

クリープ/塑性/パラメータ	
最大クリープ比(CRCERAT)	0.4
最大クリープ増分(CRCINC)	1E-4
クリープひずみ増分(CRICOFF)	1E-6
積分係数(CRINFAC)	0.5
最小ステップ係数(CRMFMIN)	0.1
最大ステップ係数(CRMFMX)	5.
絶対値 最大打切誤差(CRTEABS)	1E-4
Maximum Creep Strain for CRTEABS (CRTECO)	1E-4
相対値 最大打切誤差(CRTEREL)	0.01
<b>調整積分係数(CRLIMR)</b>	<b>0.</b>
<b>最大等価塑性ひずみ(PLLIM)</b>	<b>0.</b>
<b>最大塑性ひずみ乗数係数(PLLIMF)</b>	<b>1.</b>

# ソルバーサポート

= Nastranソルバー =

- SOL402のマルチステップ制御オプションと[反復および収束]ボタン内にある設定項目を追加 (赤枠)

マルチステップ制御オプション

NLCONTL2をスキップ

タイムステップ

自動時間ステップング(AUTOTIM)

最初の時間ステップサイズ(DTINIT)

最小時間ステップ(DTMIN)

最大時間ステップ(DTMAX)

最大増加比(EQMFMX)

最大減少比(EQMFMIN)

反復数(ITEREF)

負のピボット時間ステップ拒否(RJPN)

ゼロピボット時間ステップ拒否(RJPZ)

積分誤差コントロール(TSDYN)

変位/温度誤差をベースとした時間ステップをアクティブにする(ERCD)

許容変位/ステップ(PRED)

粘性マテリアルオプション

積分誤差コントロール(TSVSC)

誤差しきい値(VSCOTE)

最小応力係数(VSCOSN)

内部リスタート

リスタート計算(RSUB)

グリッドポイント結果のストレージサイクル(A16)

XYプロット結果のストレージサイクル(A19)

解析コントロール

最大変位(DISLIM)

最大回転(ROTLIM)

最大変形(DEFLIM)

時間未割当て荷重(LVAR)

割当て時間温度荷重(TVAR)

予測変位(DIPR)  カ正規化(NORM)

複素数モードに対する非対称マトリックス(MATSYM)

ダイナミクスでInertiaを有効化(INERTIA)

ランプ荷重係数補間(RFVAR)

計算開始時にデータを保存(IAR0)

自由熱膨張係数(ITHE)

かた振ストレージの法則(LL2)

塑性およびクリープ制御

塑性を含む

静水圧塑性

クリープを含む

クリープ積分係数(CRINFAC)

クリープひずみ増分(CRICOFF)

調整積分誤差(CRLIMR)

最大等価塑性ひずみ(PLLM)

反復および収束

解析および収束オプション

解析オプション

安定化係数(STAB)

平衡イテレーションおよび収束

ラインサーチ(LINS)

ラインサーチ収束公差(PRLN)

最小ラインサーチ係数(AMIN)

最大ラインサーチ収束係数(AMAX)

最大反復(ITMA)

相対公差(PCR)

参照力 (REFP)

相対変位力 (PRCQ)

参照変位(REFU)

相対エネルギー公差(PRCE)

参照エネルギー(REFE)

剛性更新(KUPDATE)

準Newton-Raphson反復

剛性アップデート/パラメータ1 (IT1K)

剛性アップデート/パラメータ2(IT2K)

剛性アップデート/パラメータ3 (IT3K)

最初の反復ストラテジ (PLAS)

剛性モニタリング収束(OTRE)

最大時間ステップ縮退(MAXBIS)

最大変位バリエーション(MAD)

時間積分

積分スキーム(TINTMT)

Newmark/パラメータ1(BETA)

Newmark/パラメータ2(GAMA)

HHTスキームパラメータ(ALFA)

一般化スキームパラメータ(TETA)

積分制御/パラメータ1 (PRCO)

積分制御/パラメータ2 (HPRCO)

修正一般化アルファパラメータ(RHONF)

コンタクト

緩和係数(RELC)

特性長さ(DCON)

積分正規化係数(PCRS)

接触力バリエーションに対するしきい値(PROF)

接線接触剛性(KMODTN)

診断アウトプット(MSGLVLC)

診断

プリント頻度 (IMPG)

上位残差プリントアウト数(IMPR)

最大ピボット数(MPV)

OK(O) キャンセル

# ソルバーサポート

= Nastranソルバー =

- MSC.NastranでHDF5形式の結果出力をサポート
  - 「HDF5を生成」を選択すると、バルクデータセクションにMDLPRM,HDF5,nが出力
  - オプションの選択により、nの値が変わる
    - ✓ 圧縮有りを選択：n=3
    - ✓ 入力データ有りを選択：n=0
    - ✓ 両方を選択：n=1
    - ✓ 選択なし：n=2

The screenshot shows the 'NASTRAN出力要求' dialog box. The 'HDF5生成' checkbox is checked and highlighted with a red box. Below it, the '圧縮あり' and '入力データあり' checkboxes are unchecked. The dialog is organized into sections: 節点 (Nodes), エレメント (Elements), コンタクト (Contacts), カスタマイズ (Customize), and 結果移動先 (Result Destination). The '結果移動先' section is set to '2..ポスト処理のみ' and 'Femap' is selected. The 'HDF5生成' checkbox is checked, and the '圧縮あり' and '入力データあり' checkboxes are unchecked.

# ソルバーサポート

= ABAQUSソルバー =

- 固着条件にSHELL TO SOLID CONNECTIONをサポート
- ピラミッド2次要素をサポート
- [標準]の断面形状をサポート (Implicit Analysisのみ)
- バネ要素とDOFスプリング要素からの力を読み込むため、出力ファイルの読み込み方法を更新
  - STRESS出力要求を使用して作成される。

# 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

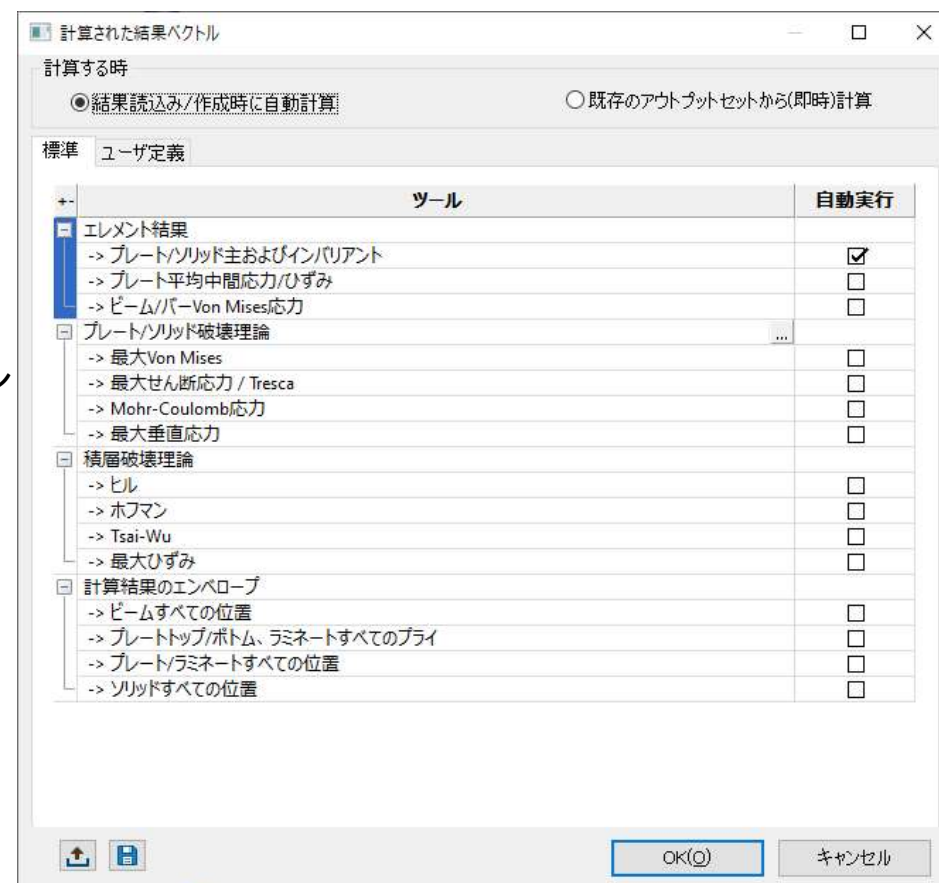
- 2つのオプションを用意

- 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

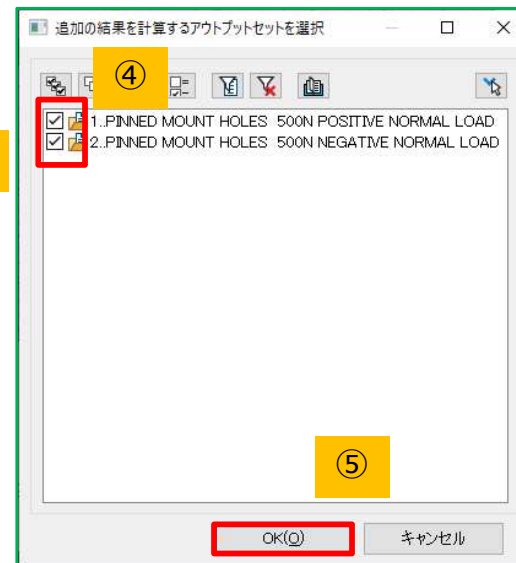
- ✓ モデル内に読み込んだアウトプットセットを使用して新しい結果を作成する。
- ✓ [モデル]-[アウトプット]-[プロセス]で用意されていた「組合せ」（線形とRSS）、「エンベロープ」の他、APIスクリプトを使用した方法がある。



# ポストプロセッシング

= 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]

- 例. 解析結果が含まれているモデルに対し、損傷破壊が起る層とエンベロープの結果を追加



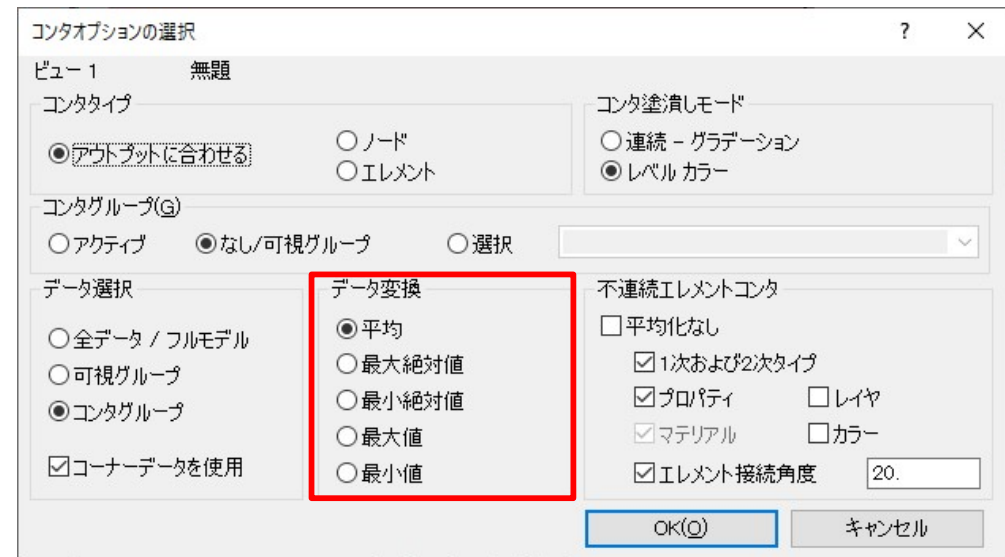
アウトプットセット: PINNED MOUNT HOLES: 500N POSITIVE NORMAL  
クライテリア: Laminate Tsai-Wu Overall Max Failure Index Location

自動計算ベクトルで出力した結果  
※最も損傷が大きい層のIDを表示

# ポストプロセッシング

= **コンターオプション** =

- データ変換方法を更新
  - 平均（前バージョンまでと同じ）
  - 最大-絶対値（v2022.2までで最大値と標記されていたもの）
  - 最小-絶対値（v2022.2までで最小値と標記されていたもの）
  - 最大値（New）
  - 最小値（New）



# 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 Nastranを選択したときの画面



# その他

= 細かい改良点 =

- CATIA V4ダイレクトトランスレータでポイントの読み込みをサポート
- メッシングツールボックスの殆どのツールでポイント（十字のシンボル）の移動や投影に対応した。
- [グループ]-[カーブ]/[サーフェス]-[ノードから]コマンドで、非Parasolidジオメトリからも取得できるように対応した。
- SOL401/402の[コンタクトプロパティ]ダイアログにオプションを追加  
→ アルゴリズムの選択と[オプション]など
- [データテーブル]ウィンドウで拘束条件式を見れるようにした。

# その他

## = 細かい改良点 =

- 材料を選択で[エンティティ選択]ダイアログから、[メソッド]-「タイプ」と選択したときのタイプの種類を追加（「8..流体」と「7..その他」）
- [データテーブル]ウィンドウへ大規模なモデル情報（\*1）の表示速度を改善した。  
\*1 ノード、エレメント、ジオメトリ上に設定した荷重や拘束など
- [メッシングツールボックス]を使用したモデル編集時に、リメッシュを伴う処理の速度を改善した。
- コマンドファインダー（赤枠）の追加



# その他

= API =

- 新しいオブジェクト、プロパティ、メソッドの追加
  - Computed Vectors Object (自動計算ベクトル)
  - Element Add / Remove Object (SOL401用)
- [ジオメトリ]-[ソリッド]-[クリーンアップ]コマンドに用意されている全てのオプションを操作可能にした (SolidCleanupToolオブジェクト)
- 以下のコマンドを呼び出すAPIを追加
  - feGroupReduceToExisting ([グループ]-[操作]-[既存まで減少])
  - feMeshEditingSplit ([メッシュ]-[編集]-[一括])
- [ジオメトリ]-[中立面]-[自動]コマンドに追加されたオプションに対応 (feSurfaceMidAuto5)

# 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 2022.1	CATIA v4	4.1.9 – 4.2.4
Parasolid	34.1	CATIA v5	V5 R8 – V5-6R2021SP4
STEP	AP203, AP214, AP242	Pro/E	16 – Creo 5
IGES	4.0 – 5.3	Solid Edge	Solid Edge 2022
DXF	–	NX	NX 1 – 2007
STL	–	Solid Works	Solid Works 2022
JT	11.0		

# 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	2021	FEMAPニュートラル	2301
ANSYS	2021 R2	CSV	—
I-DEAS	9.0	ALGOR	11
LS-DYNA	2021 R2	COSMOS	1.71
MSC.Marc	2005	GENESIS	2.0
Simcenter Nastran	2007	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
CAEFEM	—	weCan	5.0