

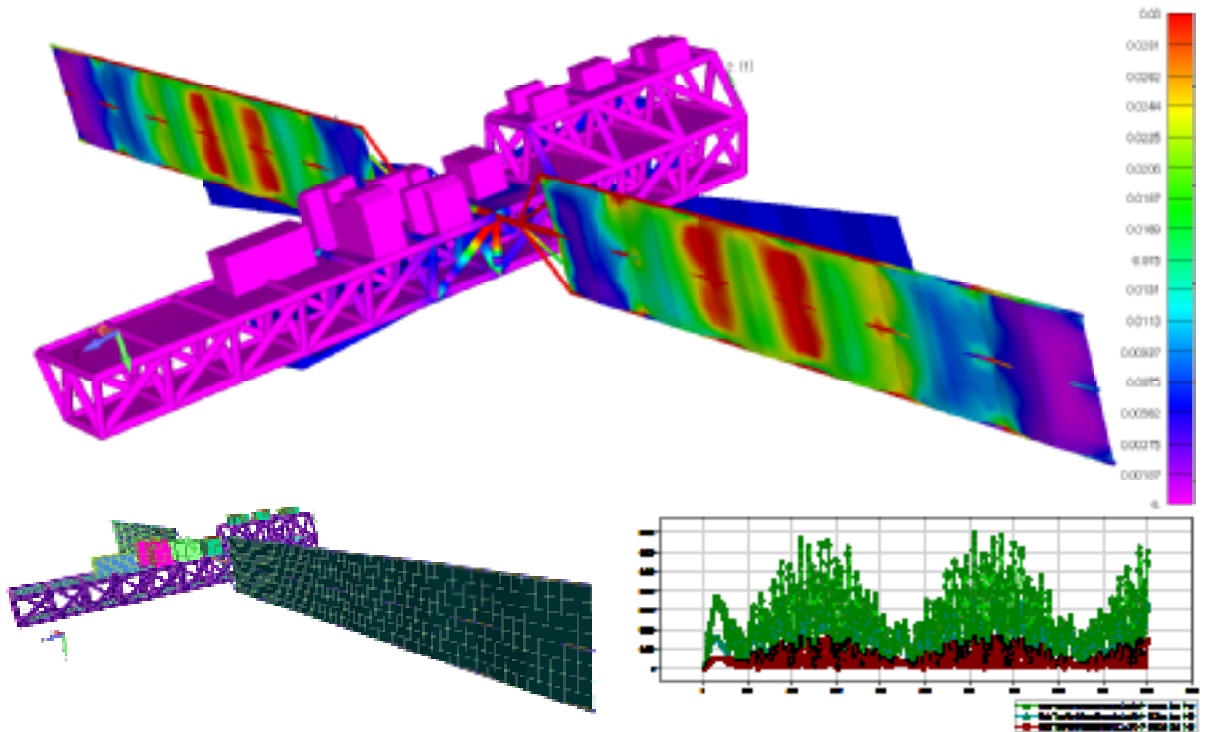
NX Nastran Dynamic Response

64ビット
並列処理(SMP)

線形過渡解析
周波数応答解析
音響解析
ランダム応答
応答スペクトル
スペクトル応答
複素固有値解析
DDAM

音響伝播
仮想流体
音響要素
伝達関数
アナログ計算機
線形コンタクト
固着
SRS生成

粘性減衰
レイリー減衰



Dynamic Responseは、NX Nastran Basicへの追加オプションで、実績のあるNASTRAN線形動解析機能です。動的な荷重が作用する構造物の、動的な挙動を時間領域(時刻と応答)と周波数領域(周波数と応答成分)で多角的に解析できます。

多くの産業機器は動的な荷重を受けます。

動的な荷重は振動を発生させ、構造共振によって大きな振動となることがあります。また、繰り返し荷重による疲労も発生します。強度設計上、これらの度合いや振る舞いを知ることは非常に重要となります。

時刻歴応答を計算する線形過渡解析では、応答スペクトルを同時に計算することもできます。

共振周波数を加振周波数帯域から遠ざけることは、動的設計の基本ですが、リソースの制約から現実的でないケースがあります。この場合、共振時の応答振動を、仕様の範囲内に抑えるための、減衰設計が必要になります。複素固有値解析は減衰を考慮した固有値解析を可能にします。NX Nastranの音響解析は音を伝播する空気や水をモデル化し、構造と音響の連成を考慮した解析を実現します。音響振動などによってランダムな振動が作用する場合、ランダム応答解析が有効

です。ランダム応答では(自己/相互)スペクトル密度、(自己/相互)相関関数、ポジティブクロッシング値など、確率的構造設計に重要なデータが得られます。

DDAMは防衛艦船の耐衝撃設計に重要な役割を果たす(Dynamic Design Analysis Method)を実行する機能です。

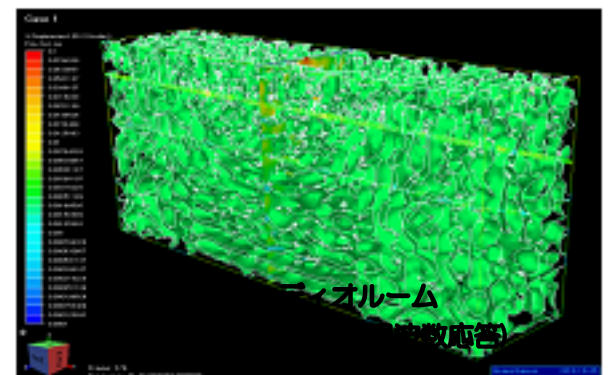
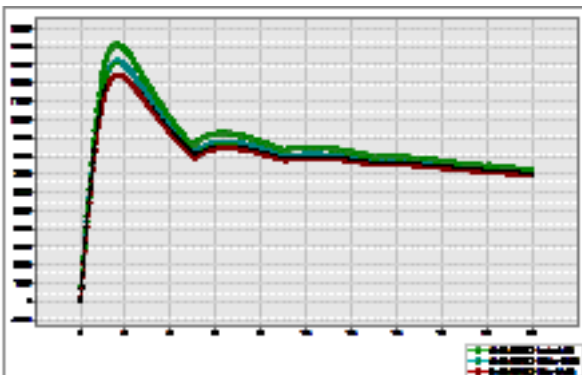
通常の粘性減衰のほか、構造減衰も考慮し、精度よく解析することができます。

仮想流体境界条件(MFLUID)や流体メッシュを定義することによって周囲流体の影響を考慮した解析が可能です。加振方法として荷重を与えることも加速度や速度、変位を直接与えることもできます。

NX Nastranでは固着による不整合メッシュの結合をすべての解析で利用できます。さらに線形コンタクトでの接触状態を動解析でも考慮した解析が可能です。

伝達関数を定義し、制御フィードバックループを組み込んだ解析も可能です。

64ビット化はもちろんのこと、標準仕様のメモリ共有型並列処理(SMP)、さらにはクラスター・スーパーコンピュータによる高度な並列処理(DMP)オプションなど多彩な機能で、極めて柔軟にカバーします。



NX Nastran Dynamic Response

全般

時刻歴での運動を解析する過渡解析機能と、周波数領域での応答を解析する周波数応答解析機能の組み合わせモジュールです。計算手法として**モード法**と**直接法**が利用できます。

減衰として以下のものが定義できます。

- 粘性減衰要素
- モード粘性減衰
- 材料構造減衰
- オーバーオール構造減衰
- レイリー減衰

荷重としては、通常のかや圧力などの他に、変位、速度、加速度による、強制運動を定義できます。大質量法によるベース加振も定義可能です。

固着による不整合メッシュ結合をサポートするので、界面のメッシュ分割にかかわらず、複数のモデルを結合して解析できます。

ボルトの初期張力を表現する**ボルトモデル**は、スポット溶接を表現する**CWELD**要素や**線膨張率をもつ剛体要素**とともに、アセンブリモデルの表現能力を飛躍的に向上させます。

伝達関数が使用できるので、フィードバックループを組み込んだり、外部構造の影響を模擬できます。

材料温度依存性を考慮した解析が可能です。

32ビットの実行モジュールの他、64ビット実行モジュールが利用できます**64ビット実行モジュール**はソフトウェア・アーキテクチャ上、2百万テラバイト(2エクサバイト)もの広大なアドレス空間を持ちます。さらに大規模な解析のために、最大**1,024**までのCPUを使った、メモリ共有型並列処理(**SMP**)を標準で使用できます。

モジュールを追加すると、メモリ分散型並列処理(**DMP**)によって最大**256台**の**計算機**を使って効率的な並列処理が可能です。

線形過渡解析)

線形過渡解析は、時間変化する荷重が作用した場合の、構造物の動的な応答を解析する機能です。線形過渡解析では、粘性減衰を考慮します。

仮想流体境界条件(**MFLUID**)や流体メッシュで音響構造連成解析ができます。

さらに、解析結果の時刻歴振動を元に、**応答スペクトル**を計算できます。応答スペクトルは、**スペクトル応答解析**で入力荷重として用いるものです。

モード法と直接法が利用でき、解析のタイプに応じて、切り替えることができます。

周波数応答解析)

荷重の周波数成分によって、構造物がどのように応答するかを解析する機能です。粘性減衰と構造減衰を同時に使用できます。荷重は通常のもの他、変位、速度、および加速度による強制運動、および大質量法が使用できます。

解析手法として、モード法と直接法を選択できます。

仮想流体境界条件(**MFLUID**)や流体メッシュで音響構造連成解析ができます。水中構造物の共振などの解析に最適です。

解析結果として、各周波数応答計算ポイントでの振幅と位相または複素ベクトルが得られます。減衰機構のひずみエネルギーなどの情報も得られます。

ランダム応答解析)

荷重が確率でしか表現できないような場合、ランダム応答解析が有効です。

ランダム応答解析ではパワースペクトル密度関数(PSD)で荷重(力、圧力、変位、速度、加速度など)を与えることができます。構造減衰、粘性減衰を定義できます。

結果として、応答のPSD、自己相関関数、相互PSD、相互相関関数、ポジティブクロッシング値、RMS値など、負荷の評価に役立つ情報が得られます。

仮想流体境界条件(**MFLUID**)や流体メッシュで音響構造連成解析ができます。水中構造物の共振などの解析に最適です。

音響解析)

すべての線形動解析で、空気や水などの音響媒体の音圧伝播と、構造の連成を考慮した解析が可能です。構造の振動は音響媒体に音圧を与え、音圧の伝播は構造に圧力変動として作用します。音響媒体部分をモデル化するので音の伝播の様子

を把握できます。

音響媒体のモデルは流体メッシュで正確に表現する方法と、**MFLUID**で簡単に表現する方法が選択できます。構造と流体メッシュは一致している必要があります。境界面で自動結合されます。

音圧レベル(SPL dB/dBA)、流体モード寄与率、構造モード寄与率、モード影響係数など、音響の影響度合いを知る重要な情報が得られます。

スペクトル応答解析)

衝撃や地震などで構造物が受ける負荷の度合いを見積もる近似的な手法です。

実固有値解析の応用ととらえることができ、比較的少ない計算コストで設計上必要な強度評価が可能になります。

荷重は応答スペクトルとして与えられ、各モードの応答を重ね合わせて最大応答を見積もります。

モード重ね合わせの手法として、ABS、RSS、NRL、およびNRLOが利用できます。

複素固有値解析)

減衰をもつ構造物の共振周波数と共振時の振動形状(**複素固有モード**)を見積もる解析機能です。動的応答の設計検討を行うとき、極めて効果的です。構造減衰、粘性減衰を定義できます。

NX Nastranでは高性能な複素固有値ソルバーで効果的に処理します。

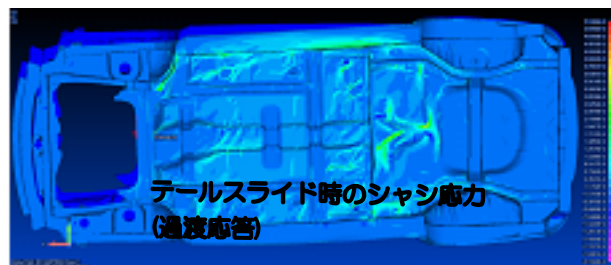
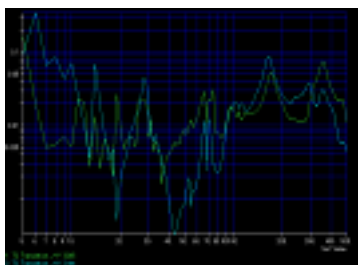
解析結果として、減衰付き共振振動周波数、複素固有モード、および構造減衰係数が得られます。

ISRR法、ハッセンバーグ法、複素ブロックランチョス法、複素逆べき乗法などの強力な固有値求解手法を利用できます。モード法と直接法が選択できます。

仮想流体境界条件(**MFLUID**)や流体メッシュが使用できます。

DDAM解析)

DDAM(Dynamic Design Analysis Method)は、防衛艦船の耐衝撃設計のために用いられる、**特殊なスペクトル応答解析**です。DDAM解析では、艦船のタイプと応答係数を指定し、スペクトル応答解析を実行します。



株式会社 FRONE

〒169-0075
東京都 新宿区 高田馬場 2-13-1 4-2

TEL> 03-6380-3236(FAX 3503)
E-mail> info@frone.jp
URL> http://www.frone.jp