

NX Nastran - Aeroelasticity

気流中で構造物が稼動する時の性能を予測します。

fact sheet

www.ugs.jp

概要

空力弾性解析とは、気流の中の構造モデルを解析する機能です。NX Nastran - Aeroelasticityは、NX Nastran - Basicの追加オプション製品で、応力や荷重、空力特性、制御系の解析・設計を一般的な有限要素法による静的な空力弾性解析で行うことができます。そのため、航空機やヘリコプター、ミサイル、吊り橋、そして高い煙突や送電線などの設計に威力を発揮します。

機能

包括的な空力弾性解析機能

広範囲のマッハ数で適用可能なさまざまな空気力学的手法

空力弾性解析や設計を自動化する専用ツール

応力や荷重、空力特性、制御系の解析・設計を一般的な有限要素法で行える静的な空力弾性解析機能

フラッター解析ツールボックス

突風などの非定常荷重を適用した動的な空力弾性応答

空力弾性解析による設計感度解析や最適化

利点

NX Nastran - Basic用に作成した既存の有限要素モデルを再利用し、時間とコストを削減します。

時間領域や周波数領域の動的荷重を定義する便利な機能を利用できます。

自動リスタート機能により、構造モデルや空気力学モデルの変更を個別に、短時間で検討することができます。

フラッターのような望ましくない空力弾性挙動を回避し、ユーザの信頼性を向上します。

気流中における性能を予測する

気流中における構造物の性能を予測しなければならないデジタル・シミュレーションでは、NX Nastran - Aeroelasticityが中心的な役割を果たします。このモジュールは、亜音速の空力弾性解析機能を持ち、応力や荷重、空力特性、制御系の解析・設計を一般的な有限要素法で行うことができます。

主な機能

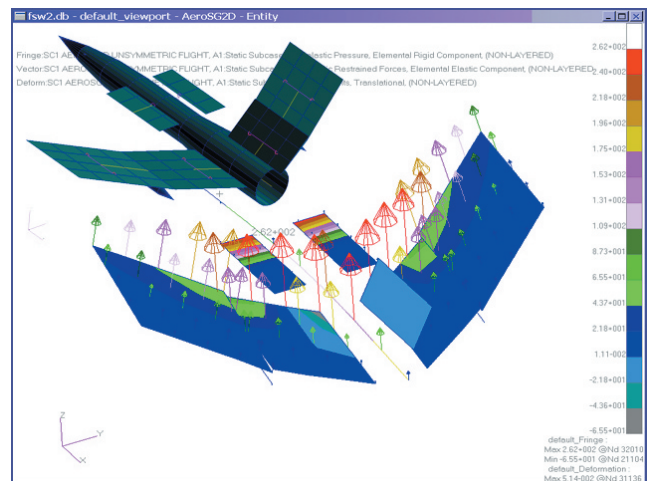
包括的な空力弾性解析機能

静的な空力弾性トリム解析

- 空力弾性の安定性導関数の計算
- 静的な空力弾性解析の発散解析
- フラッター解析
- 空力弾性の動的応答解析 (以下を含む)
 - モーダル周波数応答
 - モーダル過渡応答
 - ランダム応答解析
- 空力弾性応答による設計感度解析や最適化

広範囲のマッハ数で適用可能なさまざまな空気力学的手法

- 亜音速二重格子法 (ボディ干渉を含む)
- マッハ数にかかわらず適用可能なストリップ理論
- 超音速マッハ・ボックス法
- 超音速ピストン理論



空力弾性解析や設計を自動化する専用ツール

- 特殊メッシング機能により、空気力学モデルの生成が容易
- スプライン関数により、空気力学モデルと構造モデルをリンク
- 重み付けマトリクスと補正係数により、数値計算による空力特性を風洞実験などに合わせることが可能
- 冗長制御や簡易制御則を持ち、計画制御面やヒンジ・モーメント限界、制御面歪曲限界など、準静的なトリムが可能
- 電子制御系を含めた安定性解析や応答解析による、空力サーボ弾性的効果の検討が可能
- 自動リスタート機能を持ち、構造モデルや空気力学モデルの変更を個別に検討することが容易かつ効率的であり、また、基本となる構造マトリクスや空気力学マトリクスを再生成することなく追加解析が可能
- スーパーエレメント解析により、複数の組織や企業、国家にまたがるグループが1つになり、個別に行った解析を統合することが可能

応力や荷重、空力特性、制御系の解析・設計を一般的な有限要素法で行える静的な空力弾性解析機能

- 荷重や内部応力、安定性導関数などの値を算出する際、構造の空力弾性変形を考慮
- 試験結果を織り込んで解析精度を高めることが可能
- フライト・シミュレータで使用する拘束安定性導関数も、試験結果に適用する非拘束導関数も利用可能
- 変形時の結果をチェックできるよう、リジッドな航空機の結果も利用可能
- 制御面のモデルと解析が容易で、特定の操縦方法におけるパフォーマンスを検討したり、空力弾性的効果をマッハ数や動圧の関数として求めたりすることが可能
- すべての制御面についてヒンジ・モーメントを算出

クリティカルな解析が行えるフラッター解析ツールボックス

- 以下のフラッター解析手法が利用可能
 - K法は、空力弾性の研究者がよく用いる手法で、一般的なダンピングが表現可能
 - KE法は、詳細なフラッター解析で用いる効率的なK法
 - PK法はシステムが正弦的に応答しない場合でも現実的な応答推定値を提供
- 制御系をフラッター解析に組み込み可能
- 汎用マトリクスから振動安定性導関数を導出可能

突風などの非定常荷重を動的な空力弾性応答に適用可能

- 1次元突風荷重を自動的に計算し、それに対する航空機の応答を評価
- フーリエ変換により時間領域荷重を周波数領域荷重へ、また、周波数領域応答を時間領域応答に変換することにより、動的荷重を時間領域あるいは周波数領域で印可可能
- 離陸や着陸の際の荷重も解析可能
- ランダム応答解析が可能

設計感度解析や最適化にも空力弾性解析が組み込まれている

- 他分野にまたがる機能があり、静解析や固有値解析の動的応答解析等を空力弾性応答と組み合わせて設計に生かすことが可能
- 安定性導関数値を設計プロセスに組み込むことが可能
- トリム変数限界を設計プロセスに組み込むことが可能
- フラッター・ダンピングのレベルにより、有害なフラッター挙動を排除可能
- NX Nastran - Optimizationファクトシートに記載されている設計感度解析機能と最適化機能が利用可能

表1 - Aeroelasticityモジュールで利用できる解析タイプ

空力弾性解析タイプ	解法シーケンス番号
静的な空力弾性解析*	144,200
フラッター解析	145,200
動的な空力弾性解析**	146
空力弾性的設計感度解析	200
空力弾性的最適化***	200

* トリップ解析、安定性導関数算出、静的な空力弾性解析発散を含む

** 周波数解析、過渡解析、ランダム応答解析を含む

*** オプションのOptimizationモジュールが必要

UGS PLM ソリューションズ株式会社

〒151-8583 東京都渋谷区代々木2-2-1 小田急サザンタワー
 TEL 03-5354-6700 FAX 03-5354-6780
 E-mail:jp_marcom@ugs.com
 URL:http://www.ugs.jp

■お問い合わせ