

## RANGEAERO PRIVATE LIMITED

SIMULIAのAbaqus統合型有限要素解析シミュレーションソリューションで、  
無人貨物ヘリコプター開発の時間とコストを削減

### お客様事例



RangeAero社のエンジニアは、広域輸送、商用輸送、軍用輸送向けのJestar自律型貨物ヘリコプターの開発に、SIMULIAのAbaqus高度シミュレーション技術を使用しました。エンジニアたちは強力な解析機能を活用して、時間とコストのかかる試作の繰り返しに頼ることなく、空気が引き起こす負荷と応力に耐えられる設計を実現させ、市場投入時間の短縮に成功しました。

### 課題:

商用および軍用輸送向けの自律型貨物ヘリコプター（二重反転ローター式無人航空機）を迅速かつ高いコスト効率で開発し、市場投入時間を短縮する。高度なシミュレーション ツールを活用して複雑な物理動作を解析することで、時間とコストのかかる設計および試作の反復作業をなくす。

### 解決策:

既存のシミュレーション ソフトウェアをSIMULIA Abaqus®の高度シミュレーション ツールに置き換え、長時間かつ高価な試作での反復作業の代わりに、ジオメトリ、材料、接触の非線形性の解析を行う。

### 結果:

- 開発期間を40%短縮
- 開発コストを30%削減
- 試作コストを40%削減
- Jestarスキッド降着装置の重量を18%削減

RangeAero Private Limitedはインドを拠点とする企業で、広域輸送、商用輸送、軍用輸送向けの革新的な自律型貨物ヘリコプター開発の先駆的企業です。そのような二重反転ローター式無人航空機は、地上要員が飛行と制御を担い、地域ベースで少量の貨物を輸送するうえでの大きな利点を備えています。たとえば、インフラや人間の操縦士への依存度の低下、運用面での柔軟性およびスピードの向上、最適な積載能力、運用コストの削減などです。同社のヘリコプターは、炭素排出量の削減と貨物容量の最適化を両立するよう設計されており、毎回の輸送における環境配慮、効率性向上、コスト削減を実現可能です。最適化された貨物容量と持続可能な飛行方法を組み合わせることで、商用および軍用輸送の幅広い用途に対応できる柔軟性が手に入ります。

しかし、ローター式航空機（回転翼航空機）の設計には、複雑な空力特性と機械特性によってエンジニアリング上のいくつかの独自課題が伴うのだ



当社の新たなJestarヘリコプターのスキッド降着装置は、過酷な着陸状況においてはプラスチックの変形を起こし、衝撃エネルギーを放散しますが、同時にできるだけ軽量にしておく必要もあります。Abaqus/Explicit Solverを使用して、降着装置に関し、異なるジオメトリでのさまざまな材料の組み合わせを解析しました。結果、材料（カーボンファイバーチューブとアルミニウム合金）の最適な組み合わせを見つけ出し、性能はそのままに重量を18%削減することができました。

— CEOのArpit Sharma氏

と、CEOのArpit Sharma氏は話します。「ローター、胴体、周囲の空気の間での相互作用により、回転翼航空機には極めて複雑な空力性能動作が存在します」とSharma氏は説明します。「この相互作用が不安定な空力負荷につながり、振動や騒音の問題を引き起こすおそれがあります。また、回転翼航空機は機械構造も複雑で、空力によって生じる負荷と応力に耐えられる設計となっていないかたはなりません。そして構造設計は、ローター ブレードの柔軟性と、不安定な空力的負荷に対する構造の動的応答に対応する設計である必要があります。

「さらに回転翼航空機は、求められる性能と効率の確保のため、軽量かつコンパクトな設計であることも必須なのです」とSharma氏は続けます。「しかし、これは非常に困難です。回転翼航空機の重量とサイズを減らせば、構造の整合性、安定性、機体の制御能力にも影響が及ぶ可能性があるからです」

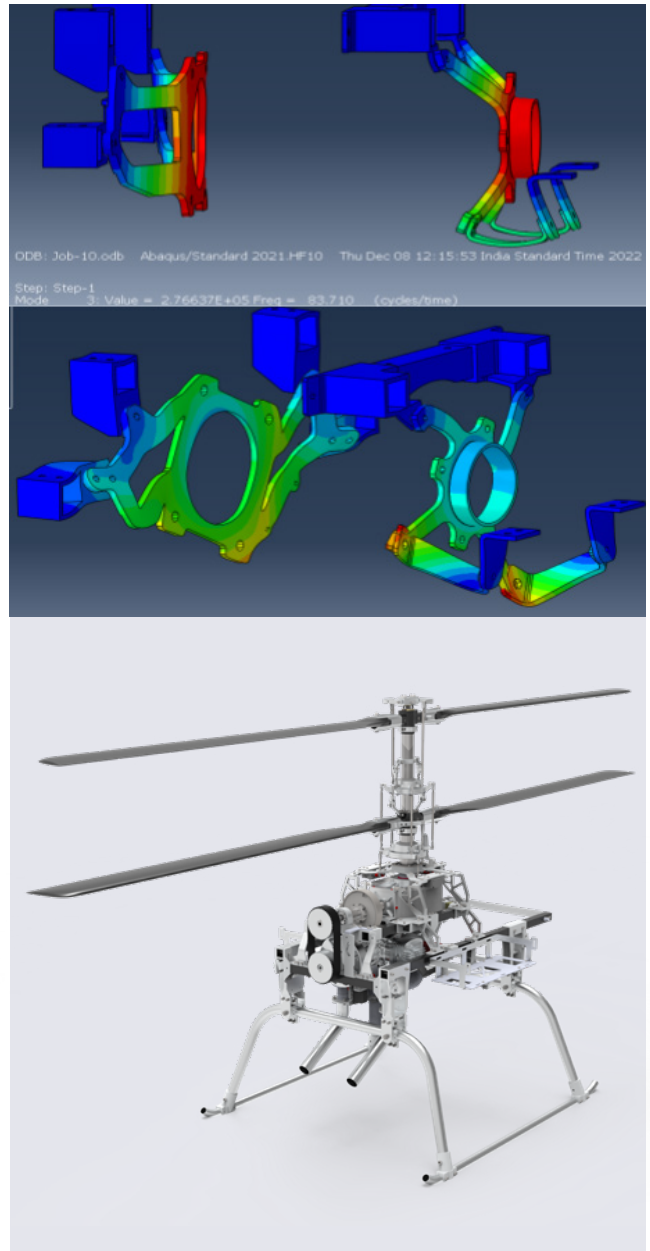
こうしたエンジニアリング上の課題への対処にあたってRangeAero社としては、時間とコストのかかる、設計および試作の一連の反復作業を行うこともできますが、これについては、市場投入時間の短縮のために設計サイクルを短くする必要があることから実用的ではありません。もう一つの選択肢が、高度なシミュレーション ツールを使用して、空力的および機械的負荷に関連するジオメトリ、材料、接触の非線形性を解析し、回転翼航空機の設計の挙動を検証することです。同社では従前から、設計モデリングや基本的な線形静的応力解析にSOLIDWORKS Premium設計・解析ソフトウェアを使用していると、Sharma氏は話します。また、以前はSiemens SimCenterシミュレーション ツールも使用していましたが、RangeAero社には製品を迅速かつ高いコスト効率で開発するための高度な非線形シミュレーション ツールが必要でした。

RangeAero社は高度なシミュレーション ソフトウェア導入のため、シミュレーション ソリューションをSIMULIAのAbaqusテクノロジーに置き換えました。Abaqusなら、回転翼航空機の開発に関連するすべての非線形問題を解決できるためです。

「Abaqusは、広範な構造シミュレーションに対応する高度なシミュレーション機能を備えています」とSharma氏は話します。「Abaqusを使用することで、非線形の材料特性、幾何学的非線形性、接触力学をはじめとした複雑な機械的動作の解析が可能になっています。他のソフトウェア ツール、特に（SOLIDWORKSの）CADソフトウェアとの統合で、設計プロセスも合理化され、解析タスクに必要な時間と労力が削減されました。

### 複雑なシミュレーションには高度なツールが必須

Abaqusの高度なシミュレーション ツールの高い能力によってRangeAero社では、非線形構造解析、ローターの動解析、降着装置の動的落下シミュレーション、非線形接触解析、さらには塑性、粘弾性、疲労解析などの非線形材料（たとえば複合材、カーボン ファイバー、金属合金など）解析といった、回転翼航空機の性能に影響するあらゆる種類の物理現象の効果をシミュレーションしています。



RangeAero社のエンジニアはSIMULIAのAbaqus高度シミュレーション技術を使用して、非線形構造解析、ローターの動解析、降着装置の動的落下シミュレーション、非線形接触解析、さらには塑性、粘弾性、疲労解析などの非線形材料（たとえば複合材、カーボン ファイバー、金属合金など）解析といった、回転翼航空機の性能に影響するあらゆる種類の物理現象の効果をシミュレーションしています。

「Abaqusは、設計および解析タスクの完了に必要な時間を大幅に短縮できる、さまざまなシミュレーション ツールを備えています」とSharma氏は強調します。



「Abaqusなら、メッシュ、境界条件、後処理など、シミュレーションの設定と実行に関する面倒で時間のかかるタスクの多くを自動化できるのです」とSharma氏は続けます。「これにより、最適化や検証といった、設計プロセスの他の要素に専念する時間を確保できています。またAbaqusは、高コストな試作品や製造工程を作成する前に、プロセスの初期段階で設計上の問題を見つけ出すうえでも役立ちます。製造前に製品の挙動をシミュレーションすることで、潜在的な問題を早期に特定および修正し、コストのかかる遅延や手戻りを回避できます。さらに、Abaqusがあれば設計を最適化して材料の使用量を減らすことができるため、コスト削減につながります」AbaqusによってRangeAero社では、設計および試作で必要な反復作業の回数的大幅な削減、設計サイクルの30%短縮、試作品作成コストの40%削減、全体的な開発コストの30%削減、製品の市場投入までの期間の5か月短縮を実現しています。

### 軽量化、振動の排除、性能の最適化

Abaqusシミュレーション ツールを使用し、RangeAero社では設計検証や設計最適化以上の内容、たとえば、特定の動作速度でローター システムの曲げとねじりの固有振動数を調べる、といったことを実現しています。同ツールの機能に関するRangeAero社でのもうひとつの活用例は、降着装置の最適化による、軽量化と最高性能確保の両立です。「当社の新たなJestarヘリコプターのスキッド降着装置は、過酷な着陸状況においてはプラスチックの変形を起こし、衝撃エネルギーを放散しますが、同時にできるだけ軽量にしておく必要があります」とSharma氏は説明します。

当社の3DEXPERIENCE®プラットフォームは、12業界に対応する当社ブランドのアプリケーションを強化し、業界ソリューションエクスペリエンスの豊富なポートフォリオを提供します。

ダッソー・システムズの3DEXPERIENCEは、人々の進歩を促進する役割を果たします。私たちは、企業と人が協力して持続可能な革新技术を生み出すための仮想環境を提供します。当社のお客様は、3DEXPERIENCEプラットフォームおよびアプリケーションで現実世界の「バーチャル ツインエクスペリエンス」を作成することで、自社製品の製作、製造、ライフサイクル管理の各プロセスを再定義しています。これによって、お客様はより持続可能な世界を実現するための大きな影響力を手にしています。エクスペリエンスエコノミーの長所は、それが人間を中心とした経済であるため、全ての消費者、患者、そして市民の利益になるという点です。

ダッソー・システムズは、150カ国以上、あらゆる規模、業種の30万社以上のお客様に価値を提供しています。より詳細な情報は、[www.3ds.com](http://www.3ds.com) (英語)、[www.3ds.com/ja](http://www.3ds.com/ja) (日本語) をご参照ください。

### RangeAero Private Limitedについて

販売代理店: Best Engineering Aids and Consultancies Private Limited (インド、カルナータカ州バンガロール)

本社: #35, NTI Society Layout  
Nagashettyhalli, Sanjay Nagar  
Bengaluru, Karnataka 560094,  
India  
電話番号: +91 9008278254

### 詳細については

[www.range.aero/home](http://www.range.aero/home)を参照してください

「Abaqus/Explicit Solverを使用して、降着装置に關し、異なるジオメトリでのさまざまな材料の組み合わせを解析しました。結果、材料(カーボン ファイバー チューブとアルミニウム合金)の最適な組み合わせを見つけ出し、性能はそのままに重量を18%削減することができました」とSharma氏は語ります。

### 市場投入競争に勝つ

Abaqusシミュレーション ツールはRangeAero社にとって、広範な試作品作成なしでの複雑なエンジニアリング問題の解決のみならず、市場投入競争での勝利を支えてくれる存在でもあります。「無人航空機(ドローン)業界が急速に進化するなか、革新的で質の高い製品の市場投入競争が起きています」とSharma氏は指摘します。

「そのため、開発を加速し、エンジニアリングの課題をより迅速に克服する必要があります」とSharma氏は話します。「Abaqusシミュレーション ツールのお陰でRangeAero社はこうした課題を克服できています。ツールを効果的に活用できればできるほど、市場投入競争に勝ち、市場をリードできる可能性が高まります」



3DEXPERIENCE®

#### アジア太平洋地域

ダッソー・システムズ株式会社  
〒141-6020 東京都  
品川区大崎2丁目1番1号  
ThinkPark Tower  
日本

#### アメリカ大陸

Dassault Systèmes  
175 Wyman Street  
Waltham, Massachusetts  
02451-1223  
USA

#### ソリッドワークス・ ジャパン株式会社

東京本社  
+81-3-4321-3600  
大阪オフィス  
+81-6-7730-2702  
[info@solidworks.co.jp](mailto:info@solidworks.co.jp)