

Ansys + NAFT

(名古屋大学宇宙開発チーム)

「シンプルなGUIと優れた可視化機能を備えたAnsys Fluent®は、私たちの空力設計の指針となっています。400km/hで飛行するロケットの風洞試験を実施することは困難でした。Ansys Fluentのシミュレーションを導入したことで、圧力分布や気流との干渉を視覚的に理解でき、適切な設計をためらうことなく選択できました。」

— 岩田晴季氏

ロケットグループPM / 名古屋大学、NAFT

名古屋大学のNAFTチーム、Ansysを使用してロケットの空力特性を最適化

ロケットを設計する際に、研究者が直面する重要な考慮事項の1つはロケットの落下位置を正確に予測することです。これを正しく把握することは、安全性を確保し、発生しうる損傷を回避して、データ回収率に直結するロケット自体の喪失を回避するために不可欠です。自由形状フィンを持つ独自設計のロケットで、ハイブリッドロケット団体が主催する共同打ち上げ実験に参加している名古屋大学宇宙開発チーム（NAFT）にとって、この問題を解決することは最優先事項です。

課題

NAFT は、目標を達成するために3つの大きな課題を克服しなければなりません。1つ目は、複雑な流れ場の解析です。開発しているロケットが動的な自由形状翼を備えているため解析が必要でした。2つ目は、フィン形状の抗力を最小限に抑えることです。そして3つ目は、飛行中の機体の姿勢に応じたさまざまな条件の調査です。

使用した Ansys製品

- Ansys Fluent 流体シミュレーションソフトウェア
- エンジニアリングシミュレーションと最適化のための PyAnsys® Python ベースプラットフォーム

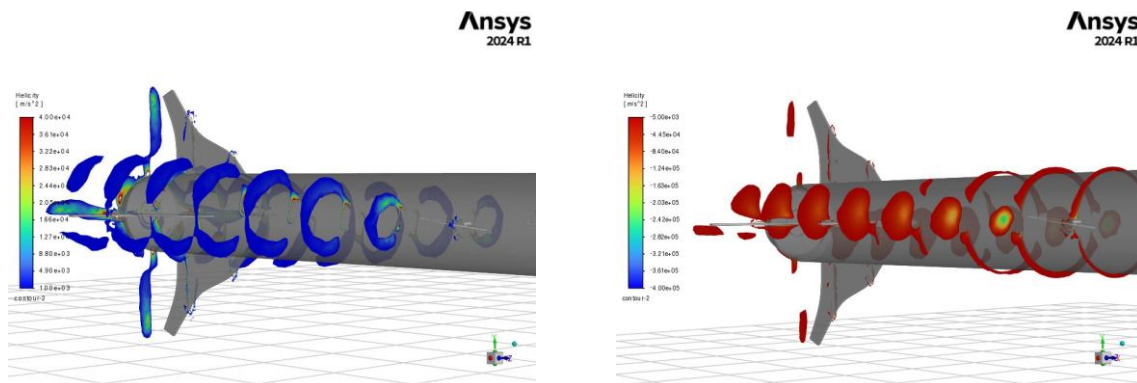


NAFTチームメンバーとハイブリッドロケットの写真

エンジニアリングソリューション

NAFT は Ansys のソフトウェアを導入して、飛行中の空力特性パラメータを取得し、さまざまなフィン形状、気流速度、姿勢（ピッチ角やロール角など）を含む、さまざまな条件を解析しました。Ansys で提供されるシミュレーションと幅広い可視化機能により、次のことが可能になりました。

- 圧力カウンタープロットや流れの速度ベクトルを使用して、流れ場や設計による空力特性の変化を迅速かつ正確に理解する
- 広く採用されている台形フィンではなく、より効率的な揚力をもたらす小型の自由形状フィンを設計する
- 翼の動きによって発生した渦を λ_2 基準（旋回運動の尺度）で可視化する
- Fluent への Pythonic なアクセスを可能にする PyFluent パッケージを使用して、軌道シミュレータを作成し、解析を自動化する



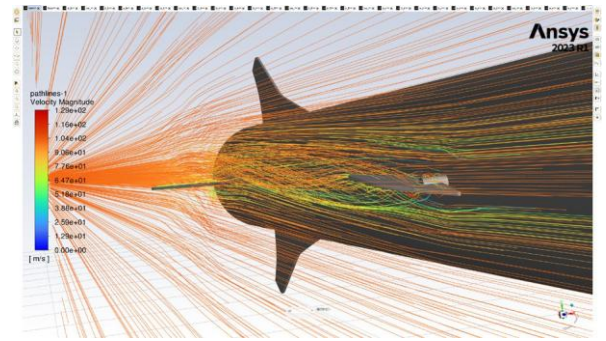
Ansys Fluent で作成されたカウンタープロット。
らせん構造が示され、渦が発生している位置と発生の際緯が可視化されている。

ベネフィット

- ロケットの空力特性を正確に計算して、落下位置を予測できるようになりました。2023年の能代宇宙イベントでは、実際の落下位置と、Fluentのシミュレーションで予測された位置との差はわずか120mで、機体を完全に回収できました。
- Fluentの可視化機能を活用して、翼の性能に大きな影響を与える翼先端における渦を調査することで、制御に適した形状を決定できるようになりました。
- 安定した収束しやすいメッシュと解析手法の設定を完了した後に、PyFluentで解析を自動化できるようになりました。これにより、手動解析と比較して、1回の解析につき1時間短縮でき、設計時間を短縮できました。
- 短時間で計算を収束させるFluentの機能を使用することで、さまざまな条件下でシミュレーションを効率的に解析できるようになりました。

NAFTについて

名古屋大学宇宙開発チーム (NAFT: Nagoya University Space Development Team) は、長い歴史を持つ日本最大級の学生によるハイブリッドロケット研究団体の1つです。NAFTのスローガン「Link Space - 宇宙を身近に」の下、宇宙関連プロジェクトの開発に取り組んでいます。NAFTは、ロケット、CanSat、スペースバルーン、火星ローバー、宇宙教育の5つのチームで構成されています。2023年の能代宇宙イベントや2024年の伊豆大島共同打ち上げ実験など、日本国内のさまざまなハイブリッドロケット研究団体が主催する共同打ち上げ実験に参加しています。



単一粒子の挙動履歴を示すパスライン図。
これにより、翼の回転運動による空気の動きを確認できる。



ANSYS, Inc.
Southpointe
2600 ANSYS Drive
Canonsburg, PA 15317
U.S.A.
724.746.3304
ansysinfo@ansys.com

アンシス・ジャパン株式会社

本社：
〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-10-1 日土地西新宿ビル18F
TEL.03-5324-7301 FAX.03-5324-7302

西日本オフィス：
〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎3-19-3 ピアスタワー18F
TEL.06-6359-7371 FAX.06-6359-7372

中部オフィス：
〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1-4-6 大樹生命名古屋ビル10F
TEL.052-218-3090 FAX.052-218-3091

<https://www.ansys.com/ja-jp/>

Ansysのシミュレーションは、ビジョナリーカンパニーが世界を変える革新的アイデアを、設計から現実のものにするために活用されています。50年以上にわたり、Ansysのソフトウェアは、様々な業界のイノベーターがシミュレーションの予測能力を活用して、限界を超えることを可能にしてきました。持続可能な輸送手段から高度な半導体まで、衛星システムから救命医療機器まで、Ansysは人類の進歩における次なる大きな飛躍の原動力となります。

詳細については、www.ansys.com をご覧ください。

Ansys、ならびにANSYS, Inc. のすべてのブランド名、製品名、サービス名、機能名、ロゴ、標語は、米国およびその他の国におけるANSYS, Inc. またはその子会社の商標または登録商標です。その他すべてのブランド名、製品名、サービス名、機能名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。

© 2024 ANSYS, Inc. All Rights Reserved.