

EXOVLAR INDUSTRIES, CORP.

3DEXPERIENCE WORKSソリューションで、 革新的なジェット駆動型飛行用エクソスケルトンを開発

お客様の事例



Exovolar社は、SOLIDWORKS for Entrepreneursおよび**3DEXPERIENCE** Worksソリューションを活用して、ジェット駆動型エクソスケルトンを開発しました。この飛行用エクソスケルトンは、従来のジェットパック設計とは異なり、飛行およびナビゲーションの操作を足で行うため、ユーザーはホバリング中に手で作業を実行できます。

課題：

人間が飛行し、ホバリングしながら手で作業を実行できる、安全なジェット駆動型エクソスケルトンを開発。

ソリューション：

SOLIDWORKS Premium design、SOLIDWORKS Simulation Topologyスタディ、SOLIDWORKS Flow Simulation計算流体力学(CFD)解析、Collaborative Business Innovator、Collaborative Industry Innovator、3D Creator、Collaborative Designer for SOLIDWORKSなど、SOLIDWORKS for Entrepreneurs および3DEXPERIENCE Worksソリューションを活用。

結果：

- ・フロー シミュレーションによるジェット ノズルの最適化
- ・トポロジー最適化による部品重量の削減
- ・スラスト ベクトル ノズルの特許を取得
- ・自動かつ透過的なデータ管理を実現

Exovolar Industries Corp.は、足を使用した飛行を、歩行と同じくらい簡単に可能にすることで、人間の移動能力の強化を目指しています。ジェット エンジン、エクソスケルトン、特許取得済みのスラスト ベクトル ノズルを組み合わせることで、飛行中の人間の体を足で支え、移動させることが可能になります。CEO兼主任メカニカル エンジニア兼創設者のGuanhao Wu氏が発案したExovolarジェット駆動型エクソスケルトンは、従来のジェットパック設計とは異なり、飛行およびナビゲーションの操作を足で行います。これにより、手が自由になるため、ユーザーはホバリングしながら、作業を実行したり、構造物を修理したり、武器を携帯したりできます。

Wu氏によると、同社は、洋上風力タービンの修理、戦艦の側面の塗装、空中散歩アクティビティなど、さまざまな要件に合わせて設計のバリエーションを作ることを計画しています。Wu氏は次のように説明しています。「当社のコンセプトが登場する以前は、ビル以外の空中構造物で作業するには、作業プラットフォームを使って人を吊るすか、非常に高価なホバリング ヘリコプターを使用する必要がありました。ドローンは多くの用途に使用されていますが、ドローンだけでは完了できない作業や、人がホバリングしながら自由に手を使えなければ完了できない複雑な作業もあります。当社の製品は軽量で耐久性が高く、ヘリコプターのレンタルよりも大幅に低コストです」

同社を設立した2019年、Wu氏はExovolar飛行用エクソスケルトンの初期の研究開発にSOLIDWORKS® for Entrepreneurs 製品開発ソリューション スイートを使用することになりました。

「Exovolarを設立したとき、ジェットパックやジェット スーツに取り組んでいる企業は他にもありましたが、私は個人向けの自律型飛行システムを開発できると考えていました」と、Wu氏は振り返ります。「会社を設立する前にSOLIDWORKSの使い方を学び、研究開発や早期開発にこのソフトウェアを使用することを決めました。設計機能とエンジニアリング機能が幅広く統合された、使いやすいソリューションだからです」

2020年にCOVID-19のパンデミックが起こった際、Wu氏は、Collaborative Business Innovator、Collaborative Industry Innovator、3D Creator、Collaborative Designer for SOLIDWORKSなどの3DEXPERIENCE® Worksソリューションを追加することになりました。Wu氏は当時を次のように振り返ります。「最初は、3DEXPERIENCEプラットフォームの動作を確認したいと考えていました。そして、使用してみたら、クラウドベースの3DEXPERIENCEプラットフォームにより、データ管理を大幅に簡素化できることがわかりました。プラットフォーム上で簡単にリビジョン管理を維持し、設計データを管理できます。今となつては、データをローカルで管理する従来の方法に戻ることはできません」



「最初は、3DEXPERIENCEプラットフォームの動作を確認したいと考えていました。そして、使用してみたら、クラウドベースの3DEXPERIENCEプラットフォームにより、データ管理を大幅に簡素化できることがわかりました。プラットフォーム上で簡単にリビジョン管理を維持し、設計データを管理できます。今となつては、データをローカルで管理する従来の方法に戻ることはできません」

— Guanhao Wu氏、CEO、主任メカニカル エンジニア、創設者

フロー シミュレーションによる特許取得済みジェット ノズルの最適化

ジェット エンジンを人の下肢(ブーツなど)に取り付けるタイプの飛行用エクソスケルトンを開発する際には、ある技術的課題が発生します。それは、ジェット エンジンのスラスト ベクトル ノズル(特許取得済み)の形状を最適化して、人を地上から持ち上げられるだけのパワーと安定性を実現することです。飛行用エクソスケルトンを産業/軍事分野で自律的かつ実用的に使用するためには、安定した均一なホバリングの維持が不可欠です。

「このエクソスケルトンは飛行の際に足で制御するため、ホバーボードに乗るのと少し似ています。ジェット内にあるコンピュータ化されたスラスト ベクタリングにより、スラストとスラスト アングルを自律的に制御できるため、安定性とバランスがもたらされます」とWu氏は説明します。「SOLIDWORKS Flow Simulationを使用することで、4つのジェット エンジン(片脚につき2つずつ)のスラスト ベクトル ノズルの形状を最適化できました。熱/フロー シミュレーションを実行して物理的な試作品を作成する必要はありませんでした。SolidWorks Flow Simulationにより、ノズルの位置が集中していたため、エンジンにバックファイアが発生していたことが判明しました。この情報をもとに、スラスト ベクトル ノズルを修正して、フローを改善し、バックファイアを解消できました」

トポロジー最適化による軽量化

また、同社は、SOLIDWORKS Simulation Topology Optimizationツールを使用して、飛行用エクソスケルトンの一部の部品の重量を削減しました。SOLIDWORKS Simulation Topologyスタディを使うと、設計スペース、荷重、製造工程との関連を含めたジオメトリの制約に基づき、最適な強度対重量比を得る、質量を最小化する、最大変位を最小化するなど、所定の目標を達成するよう最適化された構成部品のジオメトリを自動生成することができます。

「SOLIDWORKS Simulation Topology Optimization機能により、時間のかかる反復的な試行錯誤の設計プロセスを実行することなく、より軽量で、剛性が高く、より強力な部品を設計できました」と、Wu氏は述べています。

クラウドでの透過的なデータ管理

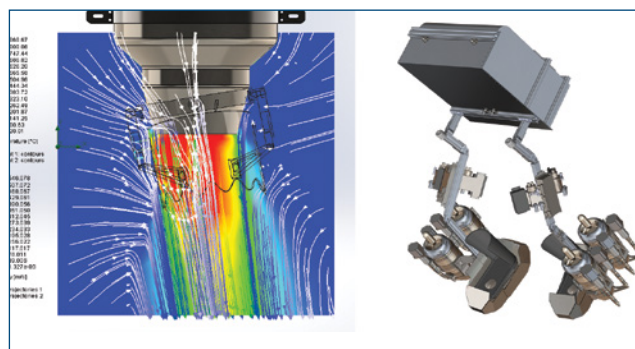
既存のSOLIDWORKS実装にクラウドベースの3DEXPERIENCEプラットフォームを追加することで、Exovolar社は自動かつ透過的なデータ管理機能を使用して、効率的かつ低コストでデータ管理を改善できました。「開発作業をクラウドに移行した最大の理由は、バージョン管理を行うためです」と、Wu氏は述べます。

「ローカルフォルダで作業すると、たとえ単独で作業する場合であっても、作業が煩雑になる可能性があります」とWu氏は言います。「飛行用エクソスケルトンの開発の進展に伴い、効果的なデータ管理とリビジョン管理を通じて、新しいユーザーや将来の成長をサポートしなければなりません。SOLIDWORKSの設計ソフトウェアと3DEXPERIENCEプラットフォームを組み合わせることで、必要な設計機能とエンジニアリング機能をすべて利用できるだけでなく、クラウドでの透過的なデータ管理とセキュリティも実現します」

Exovolar Industries Corp.について
担当代理店: DesignPoint, Clark, NJ, USA

本社: 600 Palisade Ave., Ste. 213
Union City, NJ 07087 USA
電話: +1 714 306 9613

詳細情報:
www.exovolar.com



Exovolar社は、SOLIDWORKS Topology Optimizationスタディを使用して複数の構成部品の重量を削減し、SOLIDWORKS Flow Simulationツールを使用して4つのジェット エンジン (片脚につき2つずつ) のスラスト ベクトル ノズル (特許取得済み) の形状を最適化しました。デザイン性能をシミュレーションし、ソフトウェアでデザインを最適化することで、必要以上に試作品を作成することなく、最初のホバリング テストを完了できました。

ダッソー・システムズの3Dエクスペリエンス・プラットフォームでは、11の業界を対象に各ブランド製品を強力に統合し、各業界で必要とされるさまざまなインダストリー・ソリューション・エクスペリエンスを提供しています。

ダッソー・システムズは、3Dエクスペリエンス企業として、人々の進歩を促す役割を担います。当社は持続可能なイノベーションの実現に向けて、企業や人々が利用する3Dのバーチャル コラボレーション環境を提供しています。当社のお客様は、3Dエクスペリエンス・プラットフォームとアプリケーションを使って現実世界の「バーチャルエクスペリエンス ツイン」を生み出し、さらなるイノベーション、学び、生産活動を追求しています。

ダッソー・システムズの約2万人の従業員は、140カ国以上、あらゆる規模、業種の27万社以上のお客様に価値を提供します。より詳細な情報は、www.3ds.com (英語)、www.3ds.com/ja (日本語) をご参照ください。



3DEXPERIENCE®