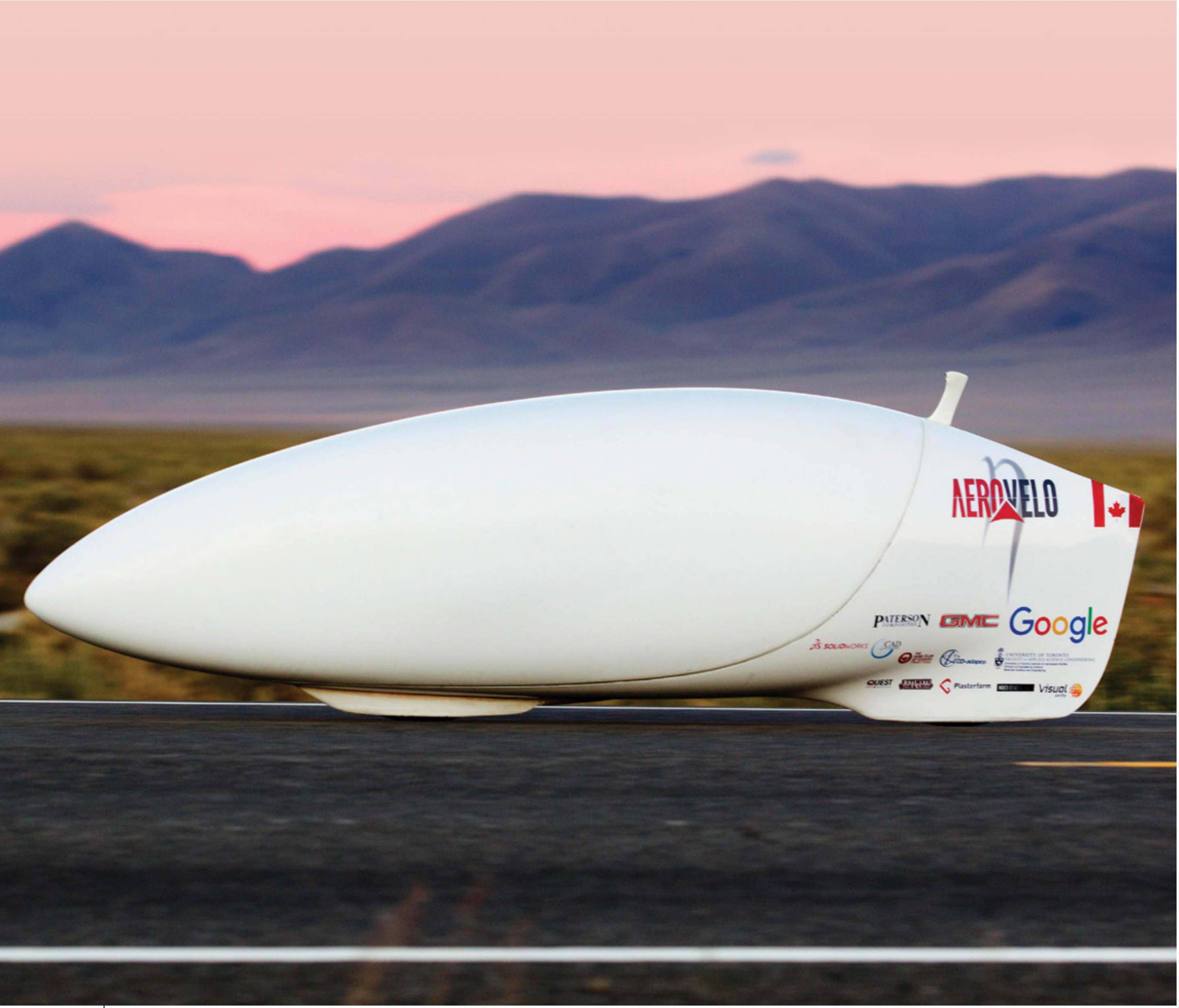
AEROVELO

SOLIDWORKSのソリューションで人力の限界を超える



SOLIDWORKS Premium設計/解析およびSOLIDWORKS Flow Simulation CFD解析ソフトウェアを使用することで、Aerovelo社の人力自転車「Eta Speedbike」は、2015年にそれまでの人力速度記録を破り、その後も4回にわたって自己記録を更新。2016年には144.17km/h（89.59mph）という驚異的な記録を樹立しました。

課題：
可能性の限界を超える人力自転車を発明、設計、構築する。

ソリューション：
SOLIDWORKS Premium設計/解析ソフトウェアとSOLIDWORKS Flow Simulation数値流体力学（CFD）解析ソフトウェアを導入する。

得られた利益：
- 人力自転車の速度記録を更新
- さらに4回にわたって人力自転車の自己速度記録を更新
- 人力自転車、ヘリコプター、オーニソプター（羽ばたき式飛行機）を設計、構築、試験
- 演算結果と習得した知識を組み合わせて空力特性を改善

共同設立者のTodd Reichert氏とCameron Robertson氏は、100mphでの人力飛行や人力走行といった不可能を可能にするためにAerovelo社を立ち上げました。運動や空力設計を専門とするReichert氏の情熱と、構造や素材を専門とするRobertson氏の情熱が融合したAerovelo社は、科学、技術、環境配慮型エンジニアリングに対する一般の関心を常に刺激しています。同社は、いくつかの人力自転車プロジェクトに取り組み、偉業を達成したいという情熱を持つさまざまな人々をサポートしてきました。設計チームの中心は、Reichert氏とRobertson氏の母校であるトロント大学工学部の学生たちで、若きプロフェッショナルも参加しています。しかし、プロジェクトを成功に導くには、ボランティア、友人、家族の広範なネットワークが不可欠でした。

Aerovelo社は、本業である人力自転車、ヘリコプター、オーニソプター（羽ばたき式飛行機）の発明、構築、試験を行うための3次元設計ツールやエンジニアリング ツールも必要としていました。構造担当副社長のRobertson氏は、「Aerovelo社には、こうした自転車や機体を製作するだけでなく、記録を達成するためにも、3次元CADと数値流体力学（CFD）解析ソフトウェアが必要だった」と述べています。

「3次元CADなしでは、人力自転車などを効果的に設計するのは不可能だったでしょう」とRobertson氏は語ります。「時間と予算の制約がある中では、演算ツールがもたらす速度、パワー、自動化がなければ到底実現できませんでした。トロント大学の学生と緊密に連携するためにも、作業のコミュニケーションと管理を促進する共通の開発プラットフォームが必要なのです」

Aerovelo社の設立者はSOLIDWORKS®ソフトウェアを使用しており、トロント大学ではSOLIDWORKSのCADソフトウェアを教材として使用しているため、SOLIDWORKS Premium設計/解析ソフトウェアとSOLIDWORKS Flow Simulation CFD解析ソフトウェアの組み合わせは当然の選択でした。

「私はSOLIDWORKSの使いやすさをよく知っていますし、作業に協力してくれる学生たちも使い慣れています」とRobertson氏。「SOLIDWORKS Flow Simulationソフトウェアにモデリング プラットフォームが組み込まれている点も好都合でした」

迅速な設計、さらに迅速な設計変更

Aerovelo社は、まずSnowbird人力オーニソプターを開発しました。2010年に高度を維持して19.3秒という対気速度を達成したこの機体は、世界初の人力オーニソプターとして成功を収めました。続いて、Atlas人力ヘリコプターを開発し、世界記録となる64秒のフライトを達成して、2013年にAHSのシコルスキー人力ヘリコプター賞と25万ドルの賞金を獲得しました。Aerovelo社は、世界記録を狙うEta Speedbikeの開発という次の困難なプロジェクトを進めるために、SOLIDWORKSツールの使用範囲を拡大しました。

「SOLIDWORKSにより、車体を迅速に設計できるようになり、必要な設計変更にも素早く対応できるようになりました」とRobertson氏。「たとえば、SOLIDWORKSを使って変速機とシフターの改良と配置変更を行い、SOLIDWORKSツールで最適な配置を導き出しました。また、複合フェアリング設計の最適化でも効果が得られました。ゼブラ ストライプやサーフェス曲率インジケータなどのツールや、SOLIDWORKS CFD性能解析を駆使して、フェアリングを手作業で仕上げて調整しました」

流体シミュレーションで空力特性を改善

バトル マウンテンで開催されWorld Human-Powered Speed Challengeを15年間制してきた人力自転車の速度記録保持者に勝利するための技術革新の一環として、Aerovelo社は、SOLIDWORKS Flow Simulation CFD解析ソフトウェアを導入して車体を新たなレベルに引き上げる決断を下しました。

「SOLIDWORKSの演算ツールを利用することで、90mphに迫る記録を樹立し、改良後は少なくとも92mphに達する見通しが立ちました。100mphの壁を突破する可能性も出ていますが、確かに途方もない挑戦です。達成するには、長い直線路とさらにパワフルなライダー、何らかの形でライダーの熱エネルギーを回収する仕組みや、車体が発生する空気の流れに適合して空気抵抗を減らすアクティブ/インテリジェント フェアリング コンポーネントが必要になるでしょう」

— 構造担当副社長、Cameron Robertson氏

「SOLIDWORKS Flow Simulationを導入することで、重要なインサイトを得て、主要な技術革新を進めることができました。特にフェアリングの空力特性で飛躍的な進歩を遂げています」とRobertson氏は強調します。

「他のチームもCFD解析を使用していますが、私たちはCFDの結果と実際の経験を組み合わせて、ガイドとして大いに活用しました」とRobertson氏。「さらに、SOLIDWORKS Flow Simulationの圧力プロファイルを使用して、空力戦略を発展させました。層流は乱流より明らかに性能にプラスになるため、層流をできるだけ増やすように努めました。しかし、自然な層流を生み出すフェアリング形状の設計は非常に繊細で緻密な作業です。この点で、SOLIDWORKS Flow Simulationソフトウェアは役立ちました」

人力自転車で100MPHを目指す

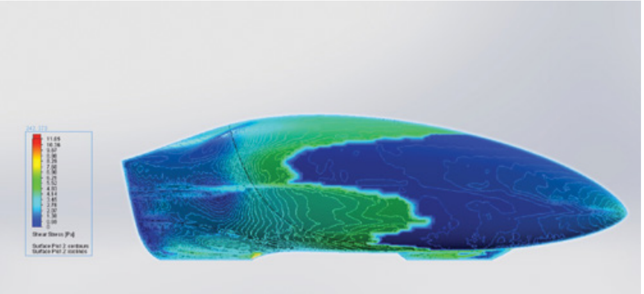
SOLIDWORKSの設計とCFD解析のツールを併用することでEta Speedbikeの性能アップに成功したAerovelo社は、2015年にそれまでの人力自転車の速度記録を破り、133.78km/h（83.13mph）を達成しました。その後も自転車設計の改良と改善に取り組んで世界記録をさらに4回更新し、2016年には144.17km/h（89.59mph）という驚異的な記録を樹立しています。

「SOLIDWORKSの演算ツールを利用することで、90mphに迫る記録を樹立し、改良後は少なくとも92mphに達する見通しが立ちました」とRobertson氏。100mphの壁を突破する可能性も出ていますが、確かに途方もない挑戦です。達成するには、長い直線路とさらにパワフルなライダー、何らかの形でライダーの熱エネルギーを回収する仕組みや、車体が発生する空気の流れに適合して空気抵抗を減らすアクティブ/インテリジェント フェアリング コンポーネントが必要になるでしょう」

Aerovelo社について
担当代理店：CAD MicroSolutions
（カナダ、オンタリオ州エトビコーク）

本社：980 Galaxie Ave.
Navan, Ontario K4B 1N3
Canada
電話：+1 650 690 6592

詳細情報：
www.aerovelo.com



SOLIDWORKS Flow Simulation CFD解析ソフトウェアを導入することで、Aerovelo社は重要なインサイトを得て、主要な技術革新を進めることができました。特にフェアリングの空力特性で飛躍的な進歩を遂げています。

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、12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、企業や個人にバーチャル・ユニバースを提供することで、持続可能なイノベーションを提唱します。世界をリードするダッソー・システムズのソリューション群は製品設計、生産、保守に変革をもたらしています。ダッソー・システムズのコラボレーティブ・ソリューションはソーシャル・イノベーションを促進し、現実世界をより良いものとするためにバーチャル世界の可能性を押し広げています。ダッソー・システムズ・グループは140カ国以上、あらゆる規模、業種の約22万社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**（英語）、**www.3ds.com/ja**（日本語）をご参照ください。

3DEXPERIENCE®

DASSAULT SYSTEMES | The 3DEXPERIENCE® Company

アジア - 太平洋
ダッソー・システムズ株式会社
〒141-6020
東京都品川区大崎 2-1-1
ThinkPark Tower

アメリカ大陸
Dassault Systèmes
175 Wyman Street
Waltham, MA 02451 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

©2018 Dassault Systèmes. All rights reserved. **3DEXPERIENCE**®、Compass アイコン、3DS ロゴ、CATIA、SOLIDWORKS、ENOVIA、DELMIA、SIMULIA、GEOVIA、EXALEAD、3DVIA、3DSWYM、BIOVIA、NETVIBES、IFWE および 3DEXCITE は、Dassault Systèmes（フランスの "société européenne"（ベルサイユ商標登録番号 B 322 306 440））、または米国またはその他の国における子会社の商標または登録商標です。その他のブランド名や製品名は、各所有者の商標です。Dassault Systèmes またはその子会社の商標を使用する場合は、同社の書面による明示的な承諾が必要です。MKSWCSAERJPN0318