

株式会社由紀精密

自社の強みをさらに伸ばすことで、日本でも指折りの成長企業へと転換



金属加工の由紀精密は、開発から加工までを一貫して担える「研究開発型の町工場」へと進化するために、開発部を新設し、SOLIDWORKSを導入して、挑戦をし続けている。デザイン、設計から加工までデータ一貫させる同社の取り組みは、機械式時計の中でも特に複雑な機構と言われているツールビヨンを搭載した「ジャパン・メイド ツールビヨン」の部品制作では、1マイクロメートル*単位の高精度達成にも活かされている。

*マイクロメートル: μm 。ミクロン(μ)と同じ。1 μm =0.001mm

YUKI

課題：

渡された図面どおりの部品を作るだけでなく、自ら設計・開発し、ものづくりまで一貫して行う「研究開発型の町工場」へ進化して、会社を立て直したい。

ソリューション：

開発部を社内に新設して、宇宙航空・医療の新規分野に参入した。開発部は、SOLIDWORKSとSOLIDWORKS Simulationを活用してトライ & エラーを徹底的に行うことで、手戻りが発生しない確実なものづくりを実現。顧客との間で3次元モデルを共有しながら、コミュニケーション、コラボレーションの効果もあげた。

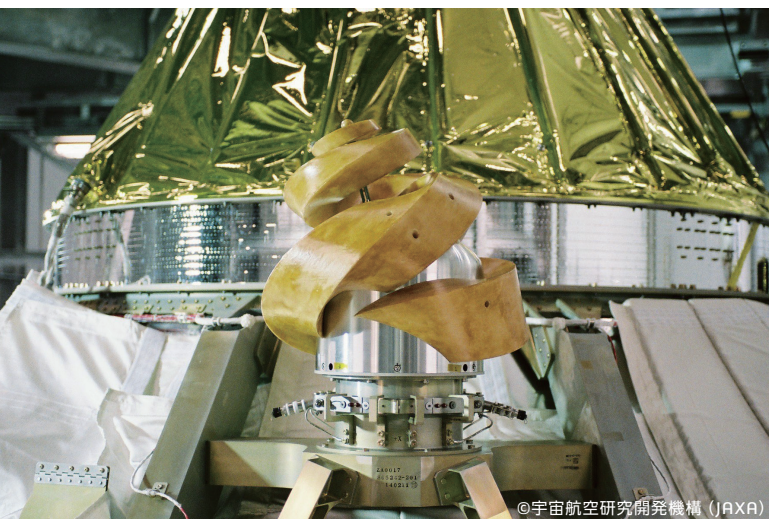
結果：

- 売上が10年前の3倍に増加
- 開発から加工までの一貫体制により、単発プロジェクトでも、利益をしっかりと確保

1950年の創業以来、由紀精密は一貫して「精密切削加工」に磨きをかけてきた。

90年代前半には公衆電話の金属部品製造で業績を伸ばしたが、部品の樹脂化、機構部品の点数減少などの大きな流れに、ITバブル崩壊のダメージが加わって、経営状況は急速に悪化。現在の代表取締役社長である大坪正人氏が入社した2006年には、存亡の危機にさらされていた。

スイス型自動盤、NC複合旋盤など、生産性の高い加工設備は有している。それでは何を作れば、会社を立て直すことができるだろうか。



©宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

宇宙へのアート発信を目指した「ARTSAT2 DESPATCH」。外形は、「四角錐を二重にねじったスパイラル形状」である。これをSOLIDWORKSに入力するのは大変だったが、プロジェクトの学生たちが、数式を変換するなどいろいろ工夫を重ねてインポートしてくれた。



「上流の開発工程から下流の加工工程までを一貫して担うことのできる『研究開発型の町工場』へと進化することを目標に据えて、そのために必要なツールとしてSOLIDWORKSを導入しました。今や開発部は会社の一事業として確実に成果をあげていますが、この成果はSOLIDWORKSと表裏一体であり、切っても切り離せません」。

株式会社由紀精密
代表取締役社長 大坪 正人 氏

大坪氏は方向性を見いだすため、自社の魅力は何であるか、取引先顧客にアンケートした。その結果、「高品質」を評価する回答が圧倒的に多かった。

「『高品質』が強みであるのなら、それをさらに強化し、高品質への要求が高い業界、たとえば航空宇宙、医療へ参入しよう」と大坪氏は決断した。

ロケットエンジンの試験装置の設計・製造の受注、旅客機の部品製造の受注、人工衛星の機構部品製造の受注など、さまざまな取り組みを重ねるうちに、ついに由紀精密は、10年前の3倍の売上をあげるまでに業績回復した。経済産業省発行の「ものづくり白書2016」に、「自社の強みを活かして成長する企業」としてコラム紹介されるなど、日本でも指折りの注目される企業ともなった。なお、現在の売上の50%以上を、新規参入の航空宇宙・医療機器が占める。

「2006年に開発部門を社内に設置してから、開発的な思考を持ち、納期短縮・コストダウン・品質向上のための提案をより積極的に行うことを目指していました。

部品の図面が書かれる前段階から参加し、図面を描く、あるいは作図のアドバイスをすることでコストダウンと納期短縮につながり設計と試作、あるいは実験設備、治工具など付加価値の高い領域で確実に利益を獲得しつつ仕事を受注できました」と大坪社長は成功のポイントを語る。

「トライ & エラー」が得意な SOLIDWORKSで宇宙航空市場へ参入

「研究開発型の町工場」への転換を支え、「開発部」が社内の一組織として定着するのを助けてきたのが、3次元CADのSOLIDWORKSである。

もともと由紀精密にとっては、図面は「客先から提供されるもの」であり、2次元CADも簡易的なものしか経験がなかった。2009年ごろから、JAXA(宇宙航空研究開発機構)クラスタノズル、質量10kgの観測用超小型衛星など、宇宙関係の仕事が増えてきたのに対応するため、SOLIDWORKSを1ライセンス導入。2012年にはさらにSOLIDWORKSを3ライセンス加え、SOLIDWORKS Simulationも導入した。

SOLIDWORKSを選んだのは、機構部品設計向けの機能が充実しており、コストパフォーマンスが高いこと、また、シェアが高く、大学・研究機関・高専などで多く使われているからだ。そしてSOLIDWORKSは、宇宙開発で大いに威力を発揮した。「解がない、前例がない。そういう状況でもとにかくSOLIDWORKSでモデリングすれば、製造可能か、組み立てやすいか、仕様どおりに機能するかを確認できます。ネジ1本レベルまで完全にモデリングし、トライ & エラーを重ねてから作るので、組み上げた後で『できない』『動かない』が発生しません。予算も納期も限られ、失敗が許されないなかで、着実なものづくりができます」と、開発部チーフエンジニアの上野雅弘氏は評価する。

2013年の「ARTSAT」プロジェクトでも、SOLIDWORKSを活用した。

「ARTSAT」は、「宇宙空間にアートを発信し、さまざまな芸術的実験をしよう」と多摩美術大学と東京大学が取り組んでいる共同プロジェクトだ。「ARTSAT2 DESPATCH」では、2014年12月打ち上げのH-IIAロケット(主衛星:はやぶさ2)に相乗りさせるアート衛星を開発した。

この衛星の外形は複雑なスパイラル形状であり、由紀精密は、その内部にバッテリー、通信機、CPUなどを搭載するための構造部の設計・製造を担当した。

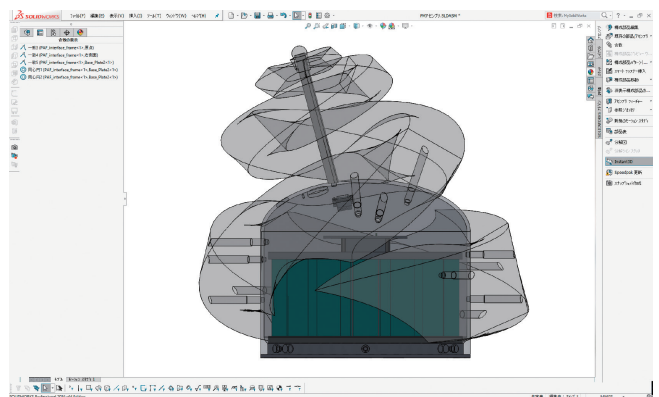
「外形のスパイラル形状をSOLIDWORKSに入力するのは大変でしたが、学生たちが、数式を変換するなどいろいろ苦労してインポートしてくれました。インポートさえすれば後はいつものプロジェクトと同様です。eDrawingsや3D PDFを活用しながら、構造部品のレイアウトをみんなで見て、クルクル回したりするといろいろな意見が出て、その場で修正すると、また新しいアイデアが出ます。コミュニケーションツール、コラボレーションツールとして大いに役立ちました」と大坪氏。

さらに上野氏は、「アート発信が目的ですから、部品レイアウトも美しさにこだわりました。バランスをとりやすい対象構造にするなど、機能を追求していくと、そこに美が生まれるのを全員が体験しました。最終的に放射状にしましたが、いろいろなパターンを試すときに、SOLIDWORKSなら重心が一瞬でわかるので本当に助かりました。相乗りさせるアート衛星のために、はやぶさ2の動きに支障が起きたりしたら大変ですからね」と語る。

ARTSAT2 DESPATCHは現在、はやぶさ2から切り離され、深宇宙軌道を単独航行中だ。アートとしての寿命は半永久的である。

デザインから加工までのデータ一貫で 微細部品の高精度製造にも成功

SOLIDWORKSは、微細部品製造でも威力を発揮している。「Tourbillon」(トゥールビヨン)は、機械式時計のしくみの中でも特に高精度で複雑な機構である。2009年、日本人で初めてTourbillon制作に成功した独立時計師の浅岡肇氏は、「美しく、普遍的価値のある腕時計」を目指して、2012年、由紀精密およびOSGコーポレーションとの三者コラボレーションをスタートさせた。ムーブメントはもちろん、文字盤、針、リュウズ、ケースに至るまで浅岡氏がデザイン・設計し、約140点の部品のほとんどを由紀精密が削り出しでオリジナル製造し、OSGコーポレーションが提供する特殊な工具を使って浅岡氏が1人で腕時計を組み上げるプロジェクトである。「浅岡氏はデザインにRhinocerosを使っています。そのデー



宇宙開発は特に、開発・設計・加工の技術を一体化させるメリットが大きい。

設計や製造に関して研究者と由紀精密が直接コミュニケーションを取り合うことで、中間マージンを省きコストダウンにつながるだけでなく、両社が得意とする技術を持ち寄り、実際のCADを前にして、町工場目線で加工についての提案を行うことで、加工が楽な設計を積極的に取り入れることが可能になった。

タをSOLIDWORKSにインポートして、拘束条件を付与しました。SOLIDWORKS上ですべての要素が連動してモーション確認を最後までできて、すごいと思いました。また、浅岡氏は、『その公差は10マイクロメートル』などと口頭で指示されるのですが、後からの設定追加・修正・再定義なども簡単スムーズにできるのは、SOLIDWORKSのすばらしいところです』と大坪氏。

さらに加えて、Rhinocerosによるデザインから、SOLIDWORKSでの動作確認・設計修正、2次元図面出図までデータを一貫させたことで、安心して製造することができた。

と大坪氏は胸を張る。

由紀精密は今後も、「これまでにない革新的なものを作る」ことを目標に、新規のプロジェクトにチャレンジしていく。「たとえば医療業界で、『こういう機器があれば、治療できて命を助けられるのに』という話を聞くことがあります。医療、宇宙、そして、環境、エネルギー、貧困問題など、適切な機器がないせいでできないとあきらめていたところを、これまでにない機器を作り上げて突破したい」と大坪氏は熱を込めて語る。「高品質な金属精密加工のできる町工場」から進化して、「企画開発から加工まで一貫して担える研究開発型の町工場」となるためにSOLIDWORKSを導入した由紀精密。今後も地道な挑戦を続けて、世の中のためになるものづくりをするために、SOLIDWORKSを活用していこうとしている。

ユーザー・販売代理店連絡先

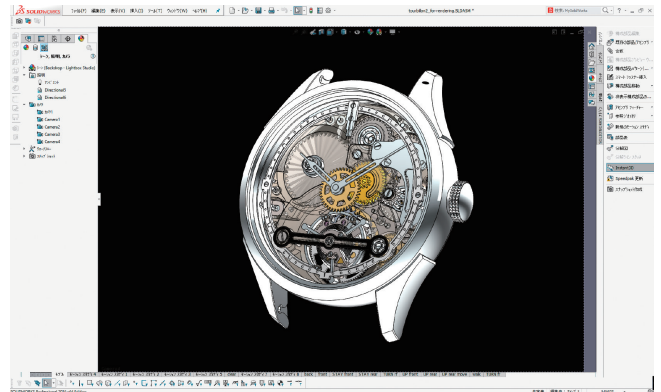
株式会社由紀精密

神奈川県茅ヶ崎市円蔵 370

電話番号 0467-82-4106 (代)

<http://www.yukiseimitsu.co.jp/>

事例取材協力販売代理店：株式会社大家商会



削り出しでないと作れない形状のギア、外径0.6mmのネジ、直径0.13ミリの軸パーツ、また、美しい三次元曲面仕上げなどが、世界が絶賛する「ジャパン・メイド ツールビヨーン」の機能美を支える。

ダッソー・システムズについて

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。世界をリードする同社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、現実世界をよりよいものとするため、バーチャル世界の可能性を押し広げます。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21万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

株式会社植松電機

「思い描くことができれば、それは実現できる」 SOLIDWORKSとFlow Simulationを活用して、ロケット開発に挑む



植松電機が製造しているリサイクル用マグネット。
建築物等を解体すると大量のコンクリートや木材破片が発生するが、鉄骨や釘などの金属も少量混じっている。
リサイクル用マグネットを油圧ショベルなどに取り付ければ、人が拾い集める危険を冒すことなく、鉄クズを一気に取り除ける。(写真右)

2012年7月に打ち上げられたカムイ型ロケット。
植松電機が培ってきた旋盤加工技術や電磁技術も活かされている。(写真左)

北海道赤平市に本拠を置く電磁石メーカー・植松電機では、北海道大学と共同研究しているロケットの開発に、SOLIDWORKS Flow Simulationによる流体解析を活用している。国の事業ではなく、民間主体で進んでいる「常識破りのロケット開発」を、SOLIDWORKSは確かな技術で支えているのだ。

自分たちで考え、研究開発したもののづくりで常識を打ち破るのが社風

「思い描くことができれば、それは実現できる」(Dream can do, Reality can do.)

これが植松電機の社是である。アメリカ航空宇宙局(NASA)の出発点となったラングレイ研究所の門に刻まれている言葉だという。

植松電機は、バッテリー式マグネットのトップメーカーである。

バッテリー式マグネットは、建築解体現場や廃棄物リサイクル施設等で、鉄クズを安全かつ効率よく分別するために用いられる強力な電磁石だ。

「当社のマグネットは、他社の半分の重さ、半分以下の消費電力で動くのが大きな特長」と、専務取締役の植松努氏。「電磁石の性能を出すには、大きく、重くしなければならない」という常識を打ち破ったことで、リサイクル業者や解体業者の熱い支持を受け、バッテリー式マグネットの9割シェアを獲得している。

さらに2005年、植松電機は、北海道大学とのカムイ型ハイブリッドロケット共同開発を開始した。カムイロケットは、燃料にプラスチック(ポリエチレン)、燃料を燃やすための酸化剤に液体酸素を用い、CAMUI(Cascaded Multistage Impinging-jet:縦列多段衝突噴流)という方式で燃焼させることで、従来のハイブリッドロケットから飛躍的に性能を向上させることに成功した。また、安全でコストが安いプラスチックを燃料とすることで、従来の小型固体ロケットと比較して打上げ単価を10分の1以下に引き下げることが目標としている。実現すれば、微小重力環境の実験、高空気象の観測、衛星部品の作動試験など、多彩な用途が広がる。

現時点では、2012年7月に打ち上げたCAMUI-500Pが、到達高度約8,000m、最高速度マッハ1.4の記録をあげた。

「自分たちで考え、企画し、研究開発を重ねたもののづくりで常識を打ち破るのが当社のやり方であり、ロケットもそのひとつです」と植松専務。

「『宇宙開発はスケールが大きく、金がかかり、高度な技術と知識が必要、だからうちの会社には関係ない』、そう思ったならそこで負けです。当社には、宇宙開発という『夢』と関わることで、問題にぶつかれば解決できるまで自分で調べ、工夫する社風が育ちました。社員はみんな自分を信じるようになり、『どうせ無理』とは決して言いません。ロケット開発は収益のあがる事業ではありませんが、お金には換算できない貴重な原動力となっています」と植松専務は語る。

チャレンジ:

ロケット開発のための流体解析の一環として、エンジンの燃焼実験を行う「地上燃焼試験設備」の空気の流れもチェックした。空気の流れが悪いと、高温の空気が逆流して、配線などの試験機器に重大な悪影響を与えてしまう。

ロケットエンジンからは、高温の燃焼ガスがマッハ8で噴出する。SOLIDWORKSの選択肢にはない特殊な気体のため、文献・資料を参考にして物性値等を入力したが、解析結果と実験結果の整合性に確信が持てなかった。

ソリューション:

最も量が多いのは水蒸気と二酸化炭素であるため、SOLIDWORKSに用意されているこの2つの気体の定義だけに絞って解析をやり直したところ、解析結果が実験結果に近いものになり、例えば、ロケットエンジンを作動したときに見られる「ダイヤモンドコーン」も圧力分布画像にくっきり現れた。SOLIDWORKSに用意されている各種定義は、ロケット開発における解析作業でも、的確な性能を発揮したのである。

結果:

- リサイクル用マグネットの設計3次元化と、スムーズな応力解析、機構解析を実現
- 解析利用で手戻りが減り、図面化や客先との打ち合わせもスピードアップして、リードタイムが大幅に短縮
- 空気や液体酸素の流体解析で、ロケット開発における試行錯誤の時間も短縮
- 今後、研究開発支援をビジネス化するにあたって、3次元設計と各種解析は強力なセールスポイントとなる

マグネットの強度解析を目的に3次元CADを導入

従来、マグネットの設計には、Macintoshのドローイングソフトを使っていた。「お客様の要望を聞いて設計を調整するときに、強度解析で検証できればどんなに効率が良いか。2004年、強度解析を目的にCAD導入を決断しました」と、菅原正視氏。

CAD初心者にも親しみやすく使いやすく、設計作業の延長で強度解析まで一貫してできる製品として選んだのがSOLIDWORKSだ。現在では、強度解析をして応力の分布を確認したうえで、板厚の変更、補強材の位置や形の最適化、材質の変更などをするのがあたりまえになった。また、設計者にとどまらず、加工現場でも不明点があれば3次元データを確認するなど、ほぼ全社員が4ライセンスのSOLIDWORKSと、1ライセンスのSOLIDWORKS Simulation Professionalを縦横に活用している。

「SOLIDWORKSは何をするにも使いやすい。特に、部品の配置をいろいろ試して、動きまで確認するときなど、非常に便利。SOLIDWORKSでデータを提供してくれる部品メーカーも多いので、入力作業の省力化にも役立っています」と清尾陽平氏。

さらに菅原氏は、「設計者が応力解析、機構解析を頻繁に行うことで、強度計算にかかる時間が大幅に短縮できました。特に複雑な構造のとき、手計算では追いきれなかったのがきちんと確認できるようになったため、手戻りがなくなり、設計工程全体がスピードアップしています」と語った。

流体力学はロケット開発で必要不可欠。流体解析を活用して進化を加速

ロケット開発で、流体解析をするようになったのは、2013年のことだ。

「2012年7月のCAMUI-500Pで、国産ハイブリッドロケットとして初めて超音速域での飛行に成功して、宇宙空間における実用運用も視野に入ってきました。これからは、それぞれの目的に合ったロケットを短期間で開発したり、共同研究先とスムーズに調整するために具体的な解析結果や試験データを示したりしなければなりません。流体解析が不可欠になってきました」と、五十地輝氏と言う。

複雑な曲面形状が得意で、航空宇宙関係の企業や大学がCATIAを使っていることが多いため、植松電機でもCATIAを用いている。そこからSTEP出力してデータをSOLIDWORKSへ取り込み、場合によってはSOLIDWORKS上で設計変更も行う。したがって、詳細設計をさまざまに試行錯誤しながらの流体解析には、設計データをそのまま使えるSOLIDWORKS Flow Simulationが適任だった。他の流体解析ソフトも検討したが、やりたいと思っていた機能を漏れなく網羅していたのは、Flow Simulationだった。

現在は、CADデータを元に、機体表面やエンジンの重要部品にかかる空気や流体の圧力分布などをFlow Simulationでチェックしている。また、実機の打ち上げ記録から、速度、高度、温度などの飛行環境データを使い、空気の流れをより高精度に把握しようとしている。

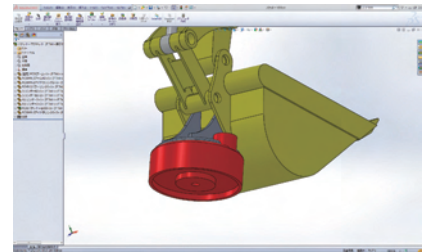
「ロケットは、安全性ギリギリの限界値に挑戦しながら、軽量化を追求しなければなりません。今後は、ポンプの回転や配管内の液体酸素の流路も緻密に把握して、短時間での確実な進化を目指していきます」と五十地氏は語る。

「試せる大地、北海道」で研究開発支援をビジネス化へ

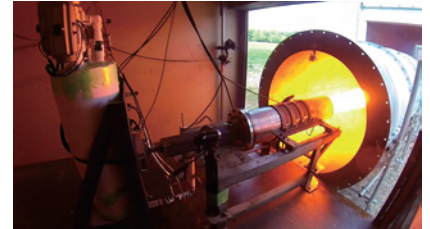
ロケット開発を通じて、さまざまな人々との人脈を築き、自主的な研究開発をする社風も育った植松電機。今後は「幅広い研究開発支援」をビジネスにしていきたいと考えている。

「企画・設計・解析・製作・実験が1カ所のできるのが、中小企業である当社の強み。しかも、日本でおそらく1つしかない無重力(微重力)実験塔を自前で建設し、相当な騒音を伴うエンジン燃焼実験も近隣からの苦情なく実施できる環境を持っています。さまざまなテーマを抱える研究開発の会社・チームを『考えるものづくりの会社』が支援するのは、これからの日本の産業のあるべき姿ではないでしょうか」と植松専務。

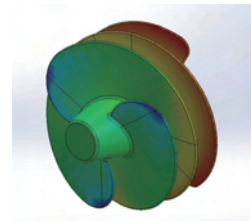
「未知の分野に挑戦するとき、解析を活用することで、試しに作っては壊すプロセスを10分の1くらいに減らすことができます。3次元設計と解析は、ものを生み出すアイデアを持っている人には心強い味方。このメリットを他の人たちにもサービスとして提供していきたい」と植松専務は意欲的に語った。



リサイクル用マグネットの油圧ショベルのバケットへの取り付け例。軽量、省電力であるため、バケット本来の掘削性能を低下させることなく、吸着作業を同時に行うことができる。



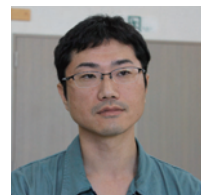
現在開発中の大型カムイロケットのエンジン地上燃焼試験の様子。このエンジンはJAXA(宇宙航空研究開発機構)で研究されているスペースプレーン技術実証試験機のブースターとして使用される予定。



ロケットの部品「インデューサ」の流体解析結果。奥になるほど部品表面の圧力が高い。インデューサは、毎分1万数千回転して液体酸素をエンジンへ送り込む部品だが、ロケットの心臓部でもあり、開発では常に困難を伴う。解析活用で、問題解決にかかる時間を短縮することが期待される。



専務取締役 植松 努氏



菅原 正視氏



清尾 陽平氏



五十地 輝氏



株式会社植松電機

株式会社植松電機(北海道赤平市共和町230番地50)は、車両搭載型低電圧電磁石システムのトップメーカー。バッテリー式マグネット市場で9割シェアを誇る。創立1962年、株式会社設立1999年。資本金1000万円。従業員17人。2006年、北海道大学・永田晴紀教授との共同出資により、株式会社カムイスペースワークスを設立して、植松専務が代表取締役就任。

<http://uematsu-electric.fte.jp/>

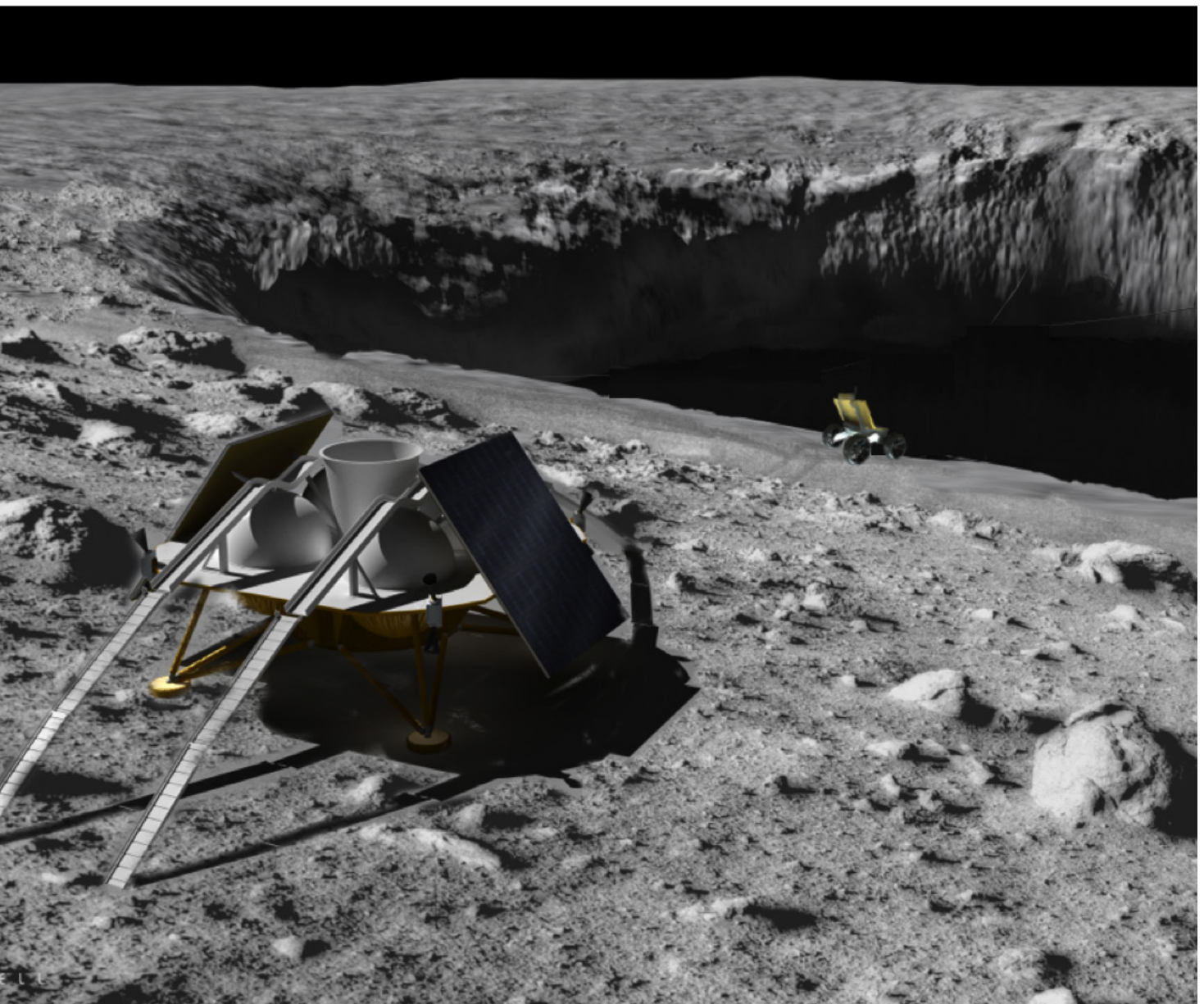
ソリッドワークス・ジャパン株式会社

〒141-6020 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower
TEL: 03-4321-3600(代表)
FAX: 03-4321-3601(代表)
E-mail: info@solidworks.co.jp
www.solidworks.co.jp



ASTROBOTIC TECHNOLOGY, INC.

SOLIDWORKSで宇宙探索のためのロボットシステムを設計



Astroboticは、パートナーのカーネギーメロン大学とともに、SOLIDWORKS Professionalを使用して惑星探査用のロボット着陸機とローバーを開発しています。AstroboticのGriffin着陸機はSpaceX Falcon 9で打ち上げられ、Google Lunar XPRIZEを遂行する民間惑星輸送ビジネスの先駆けになります。

課題：

Astroboticの既存の技術エコシステムと統合できる安価で機能豊富なシステムを利用して、新たなチャンスを活用できるロボットシステムを効率的に設計する。

ソリューション：

SOLIDWORKS Professionalを使用して、自社とパートナーであるカーネギーメロン大学とともに宇宙用ロボットの設計と開発を進める。

結果：

- NASAの産業パートナーとして、3社のうちの1社に選ばれる（Lunar CATALYSTプログラムで月面着陸ロボット工学の開発を担当）
- Google Lunar XPRIZEリードチームとなり、技術開発の推進力が大いに評価され、Milestone賞を3回連続で受賞
- 宇宙関連用途に対応するさまざまなロボットを開発
- 宇宙ロボット工学の開発において、NASAとこれまでに18件の契約を締結

William L. 「Red」 Whittaker氏は、極限環境で稼動するロボットの開発に人生をささげてきました。Google Lunar XPRIZEは、「月探索の新たな時代の幕開けとして持続可能性とアクセス性を高める」ことを目的とした報酬3,000万ドルの科学賞です。この賞の発表を受けて、カーネギーメロン大学（CMU）の教授であるWhittaker氏はAstrobotic Technology, Inc.を設立し、ロボットを宇宙に送るためにチームを結成しました。

CMUのロボット工学研究所のFredkin Research教授であり、CMUのField Robotics Centerのディレクターであり、CMUのRobotics Engineering Consortiumの主任科学者でもあるWhittaker氏は、原発事故後のスリーマイル島に投入された初のロボットやNASA Nomad無人ローバー、都市の街路をナビゲートするコンピュータ操縦車（2007年度DARPA（Defense Advanced Research Projects Agency）Urban Challengeを獲得）など、複数のロボット開発の技術革新を指揮してきました。現在、Astroboticの会長兼CSOとして、Whittaker氏は宇宙に舞台を移しています。

Astroboticでは、重役のJohn Thornton氏、Steven Huber氏、Kevin Peterson氏がWhittaker氏の功績を活かしながら持続可能な宇宙ロボットビジネスの構築を進めています。「これまでに、Redは研究課題を担当するCMUの選抜チームを結成し、技術的に可能なことを明らかにしてきました」とCOOのSteven Huber氏は説明します。「Astroboticは、Google Lunar XPRIZEへの取り組みと呼応しながら、宇宙で使用するロボットシステムと技術を開発し、収益を生み出すビジネスとして確立しようとしています」

18チームとのLunar XPRIZEの争奪戦を勝ち抜くには、堅牢な視覚化、コミュニケーション、製造機能を備えた、効率的な設計プラットフォームが必要でした。Astroboticは、同社の要件を満たしている点、MasterCAM®加工ソフトウェアと直接統合できる点、会社のスタッフの出身校であるカーネギーメロン大学で使用しているメインCADパッケージである点を評価し、SOLIDWORKS® Professionalを選択しました。

「CMUはSOLIDWORKS大学のようなものです。すべてのスタッフがこのソフトウェアを使用してきました」とHuber氏は説明します。「私たちはSOLIDWORKSをCADリーダーとみなしており、使いやすいSOLIDWORKSユーザー インターフェイスを重視しています。ツールにアクセスできれば、スタッフは自分の創造力を自由に表現できます。概念設計からレンダリング、加工まで、SOLIDWORKSはあらゆる作業で活用できます」

ロボット着陸機、ローバー、鉱物採集機の設計

SOLIDWORKSを使用して、Astroboticは、月の赤道地帯と極地帯を探索する月着陸宇宙船と2台の太陽電池式ローバーを開発しました。Lunar XPRIZEのリードチームとなったAstroboticは、他の月および惑星ミッションの打ち上げ荷重、探索、鉱物採取ニーズを満たす低コストな宇宙ロボット技術を提供しており、そのいくつかはNASA契約から出資されています。



「SOLIDWORKSプラットフォームによって、期限どおりに価格を抑えて納品できました。あらゆるチームメンバーがSOLIDWORKSを使用して設計を進め、コミュニケーションを取っています」

— COO, Steven Huber氏

「SOLIDWORKSプラットフォームによって、期限どおりに価格を抑えて納品できました」とHuber氏は強調します。「あらゆるチームメンバーがSOLIDWORKSを使用して設計を進め、コミュニケーションを取っています。たとえば、新しい設計に取りかかるときは、レンダリングを出力して注釈付きのスライドショーを作成し、設計レビューを促進します。このため、RealView機能を大いに活用しています」

FALCON 9ロケットに搭乗

Astroboticは、Space Exploration Technologies (SpaceX)とともに地球を飛び立ちます。SpaceXは、世界初の民間会社による国際宇宙ステーションへの貨物運搬プロジェクトとして、2012年5月にDragon宇宙船を周回軌道拠点にドッキングさせ、歴史にその名を残しました。Falcon 9は、Astroboticの着陸機を周回軌道に乗せた後、月の周回軌道を往復するために再噴射を実施します。Astroboticの着陸機はロケットから切り離され、月に向けてコースを修正しつつ周回軌道に入り、月面に安全に着陸します。

「月に到達することに情熱を感じています。月面でその存在を確立し、宇宙におけるロボット産業を先導したいと考えています」とHuber氏は述べています。「私たちはSOLIDWORKSを使用することで、高精度なナビゲーションおよび軌道制御技術を用いた新世代の宇宙ハードウェアとロボットシステムを開発しています。この制御技術を駆使すれば、月面の任意のポイントから100m以内にロボットを着陸させることができます」

新たなチャンスを活用

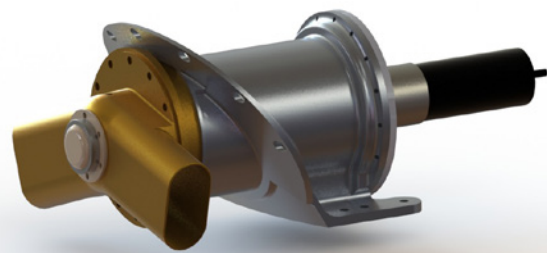
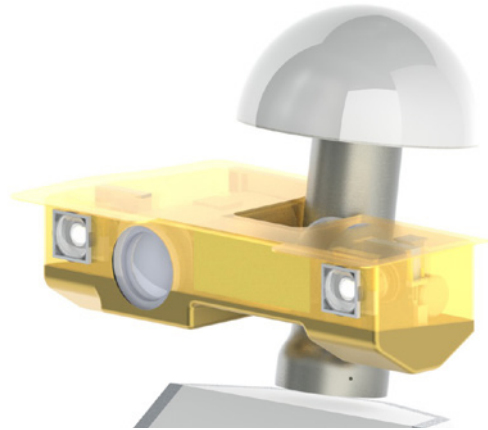
AstroboticはNASAと契約を交わし、月面での水やメタンの採集、小惑星への着陸、月や火星の洞くつを探索するロボットの開発に加え、低重力施設を設置してロボットがNASAの恒久的な月面基地の建設準備にどのように貢献できるかを調査しています。また、科学用途や商業用の貨物を月に運搬する貨物運搬ビジネスの成長にも備えています。

「Astroboticは、宇宙でのあらゆるロボット用途に対応する会社として成長しています」とHuber氏は説明します。「SOLIDWORKSを使用することで、人類が月やさらに遠く惑星を往復する際に役立つロボット開発を確実にスタートすることができます」

Astrobotic Technology, Inc.について
販売代理店: Prism Engineering, Pittsburgh, PA, USA

本社: 2515 Liberty Ave.
Pittsburgh, PA 15222 USA
電話: +1 412 682 3282

詳細はこちら: www.astrobotic.com



Astrobotic TechnologyはSOLIDWORKS Professionalを活用して月面着陸機を開発し、NASAと契約を交わし、月面での水やメタンの採集、小惑星への着陸、月や火星の洞くつを探索するロボットの開発に加え、低重力施設を設置してロボットがNASAの恒久的な月面基地の建設準備にどのように貢献できるかを調査しています。

ダッソー・システムズの3DEXPERIENCE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、3DEXPERIENCE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か国以上、あらゆる規模、業種の約19万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。



 **DASSAULT SYSTEMES** | The **3DEXPERIENCE**® Company

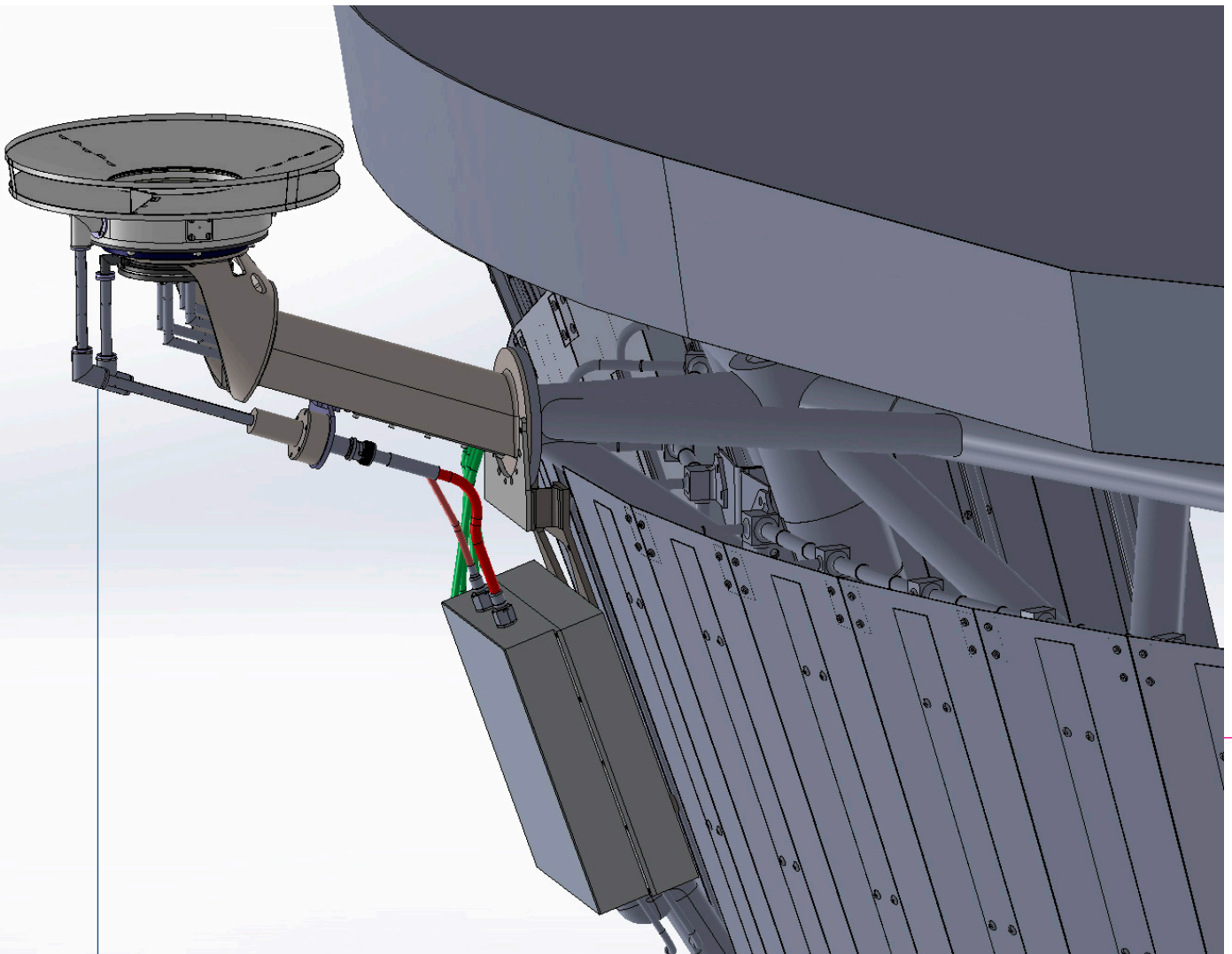
アジア - 太平洋
ダッソー・システムズ株式会社
〒141-6020
東京都品川区大崎 2-1-1
ThinkPark Tower

アメリカ大陸
Dassault Systèmes
SolidWorks Corporation
175 Wyman Street
Waltham, MA 02451 USA
+1 781 810 5011
generalinfo@solidworks.com

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

スミソニアン天体物理観測所

SOLIDWORKSソリューションによって先進的な天体物理研究システムの技術革新を推進



SAOのエンジニアリンググループがSOLIDWORKSソリューションを標準ツールとして採用した理由は、統合された設計システムによって、ソーラープロンプラス(SPP)やリモート環境モニタリング観測所で使用するセンサーなどの最先端の研究機材やシステムの開発、試作品作成、製造を促進できる点です。



課題：

科学研究システムの開発を加速し、設計の視覚化を強化して、天体物理学の科学者と研究者のコラボレーションを改善する。

ソリューション：

SOLIDWORKSおよびSOLIDWORKS Premium設計ソフトウェア、SOLIDWORKS Simulation Premium解析ソフトウェア、SOLIDWORKS Enterprise PDM製品データ管理ソフトウェアソリューションを導入する。

結果：

- ・ 開発および機械加工に要する時間とコストを削減
- ・ 非線形解析に要する時間を1週間から30分に短縮
- ・ 性能を確保しながらシステム重量を軽減
- ・ 設計の視覚化を向上

ハーバード スミソニアン天体物理学センター (CFA) は、ハーバード大学天文台とスミソニアン天体物理観測所 (SAO) のリソースと研究施設を統合し、宇宙の性質と進化を判断する物理プロセスの研究に取り組んでいます。

約300人のスミソニアンとハーバードの科学者が、さまざまな天体物理学研究プログラムを共同で進めています。SAOのエンジニアリンググループは、天体物理学者や科学者と協力して、最先端の研究機材やシステムの開発に取り組んでいます。

プロジェクト エンジニアのDavid R. Caldwell氏によると、かつてのSAOでは、さまざまなCADツールを使用して研究システムを開発していました。しかし2005年、SAOのエンジニアは単一の3次元開発プラットフォームへの標準化に向けて移行作業を開始しました。

「私たちは主任科学者による研究アイデアの先行研究を担当しています」とCaldwell氏は説明します。「科学者がアイデアを着想したら、私たちがイラストに起こし、設計し、プロジェクトに必要なシステムを構築します」。こうした環境で統合された設計システムを使用することで、開発、試作品作成、製造を促進することができます。

「別のCADプログラムも試しましたが、SOLIDWORKS®で標準化することに決めました」とCaldwell氏は述べています。「私たちは多くの理由からSOLIDWORKSを選択しました。使いやすく、統合された解析ツールを利用できる上に、技術書類用の視覚的な表現を作成するのに適しています。また、SOLIDWORKSをMasterCAM®加工ソフトウェアと直接統合することで、さまざまなCADデータを処理できるようになります。SOLIDWORKSを導入することで、科学者と設計についてスムーズにコミュニケーションを取れるようになり、システムを効率よくコストを抑えて構築できるようになります」

SAOエンジニアは、SOLIDWORKSとSOLIDWORKS Premium設計ソフトウェア、SOLIDWORKS Simulation Premium解析ソフトウェア、SOLIDWORKS Enterprise PDM (EPDM) 製品データ管理ソフトウェアを利用して、ソーラー プローブ プラス (SPP) やリモート環境モニタリング観測所 (REMO: Remote Environmental Monitoring Observatory) などで使用される航空および地上研究システムを開発しています。

開発と機械加工を合理化

SOLIDWORKSの導入以来、SAOは次世代センサーや研究システムの設計、試作品作成、製造をスピードアップし、時間とコストの節約を達成しました。SOLIDWORKS設計ツールおよびSOLIDWORKS Simulation Premium解析ツールを使用することで、SAOエンジニアは設計をモデル化して視覚化するとともに、非線形座屈、振動、熱、頻度解析を実行し、プロジェクト設計を仮想環境で洗練させることができます。

SOLIDWORKS Simulationツールは、CFAエンジニアが提案段階や概念設計段階で効果的に技術解析を実行できるようにサポートし、概念の技術的な有効性を補強します。設計の最適化が完了したら、SAOの機械工作室で機械加工を迅速に開始できます。これはSOLIDWORKSがMasterCAMのジオメトリエンジンとして機能するからです。

「統合されたプラットフォームで作業を進めると、あらゆる段階で時間を節約できます」とCaldwell氏は強調します。「以前は1週間かかっていた非線形シミュレーションの問題を数時間で解決できます。こんなに速いのですから、使用する設計の最適化や実現も速くなります。その後、試作品や最終部品の加工が必要になっても、加工担当者の段階でさらに時間を節約できます。彼らはSOLIDWORKSフィーチャー ツリーをさかのぼり、必要なジグと取り付け具を確認できます。その際、関連性を失わず、リビジョン管理も維持できます」

太陽にかつてないほど接近

SAOは、人類の天体初着陸など、最も困難と言われるエンジニアリングの課題のいくつかに、SOLIDWORKSソフトウェアを活用して取り組んでいます。米航空宇宙局 (NASA) が2018年にソーラー プローブ プラス (SPP) を打ち上げます。自動車ほどのサイズのこの宇宙探査機は、太陽の大気層に直接突入する予定です。SAOの役割は、太陽風に含まれる電子、陽子、ヘリウム イオンの特性を測定するファラデー センサなどのSolar Wind Electrons Alphas and Protons (SWEAP) 観測機器を開発することです。このプロジェクトが非常に困難な理由は、センサーが探査機の外側に設置され、異常な高温と放射線にさらされる点にあります。

「宇宙の起源に関する答えを模索するシステム開発でも、地球環境の健全性を読み取るためのシステム開発でも、私たちはSOLIDWORKSツールを使用して、高い性能を確保し、人類の知識欲を満たすための設計を効率よくコストを抑えて作り上げています」

- プロジェクト エンジニア、David R. Caldwell氏

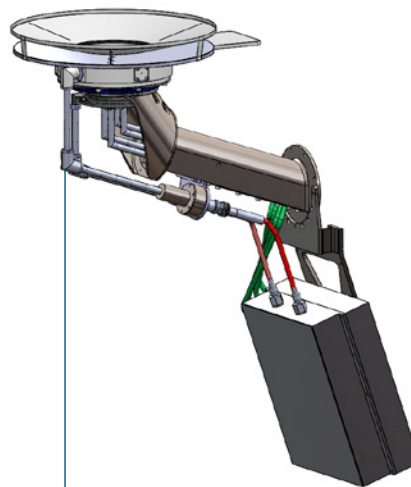
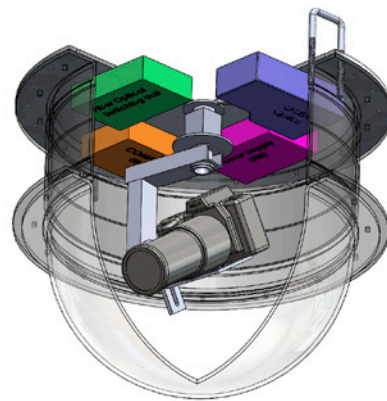
「センサーは極端な環境下で動作することになるので、統合解析ツールを使う必要があります」とCaldwell氏は指摘しています。「先日、マーシャル宇宙飛行センターの太陽風設備で試作品のテストを実施したところ、センサーはシミュレーションで予測したとおりに動作しました」

「宇宙飛行システムにとって、重量は重要です」と、Caldwell氏は続けます。「SOLIDWORKS Simulation Premiumは、厚さや材料の変更や、設計を正確に最適化するために必要な情報を提供してくれます」

惑星の健全性を監視

SAOは、宇宙関連のプロジェクトに加えて、より地上に関連したプロジェクトにも、SOLIDWORKSを使用して取り組んでいます。観測所に設置され、貴重なエコシステムを監視して地球の健全性に関する情報を提供するスペクトルおよびデジタル イメージング センサー システムであるREMOも、そうしたプロジェクトの1つです

「宇宙の起源に関する答えを模索するシステム開発でも、地球環境の健全性を読み取るためのシステム開発でも、私たちはSOLIDWORKSツールを使用して、高い性能を確保し、人類の知識欲を満たすための設計を効率よくコストを抑えて作り上げています」



SOLIDWORKS設計ソフトウェアおよびSOLIDWORKS Simulation Premium解析ソフトウェアを導入したSAOエンジニアは、解析および視覚化ツールを使用して高度な機材設計の性能を最適化しています。

スミソニアン天体物理観測所 について

販売代理店: CADD Edge, Inc. (米国、ニューハンプシャー州、ロンドンデリー)

本社: 100 Acorn Park Drive (MS-5)
Cambridge Discovery Park
Cambridge, MA 02140 USA
電話: +1 617 495 1000

詳細情報

www.cfa.harvard.edu/sao

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19万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。



SOLAR SHIP INC.

SOLIDWORKSソリューションで初のソーラーパワー ハイブリッド飛行船を商業化



SOLIDWORKS設計、解析、流体シミュレーション、製品データ管理ソリューションは、Solar Shipによる初のソーラーパワー ハイブリッド飛行船の開発を支援し、政府規制の承認取得と有人飛行許可の取得に導きました。

課題:

旅客輸送と遠隔地飛行を目的とした商業使用に関する政府の安全要件を満たす、初の有人ハイブリッド飛行機/飛行船の開発を促進する。

ソリューション:

SOLIDWORKS Standard、SOLIDWORKS Professional、SOLIDWORKS Premium設計ソフトウェア、SOLIDWORKS Simulation、SOLIDWORKS Simulation Premium、SOLIDWORKS Flow Simulation解析ソフトウェア、SOLIDWORKS Enterprise PDM製品データ管理ソフトウェア、SOLIDWORKS Sustainability環境影響評価ソフトウェア、SOLIDWORKS Composerテクニカル コミュニケーション ソフトウェアソリューションを導入する。

結果:

- 開発プロセスを短縮
- 必要な試作品の数を削減
- グローバルパートナーとのコラボレーションを促進
- 初の有人ハイブリッド飛行船で規制承認を取得

これは小型飛行船？ 飛行機？ いえ、ソーラーシップです。ソーラーシップ ハイブリッド飛行船は、飛行機と飛行船の特性をソーラーパワー飛行装置に組み込んだ初の航空機であり、政府の規制承認と有人飛行許可を取得しています。

カナダ、トロントのSolar Ship Inc.が開発したこのソーラーシップは、完全なハイブリッド航空機であり、浮揚ガスと航空力学の両方で揚力を得ます。ウィングシップ型のデザインで発電用の太陽電池を設置する表面積を拡大し、短距離での離着陸と自己給電による長距離飛行が可能です。ソーラーシップは、化石燃料、道路、滑走路なしで旅客飛行が可能ですので、遠隔地間の旅客/貨物輸送に最適です。

現行の試作品はCaracalとして市販される予定であり、医薬品の輸送や情報・監視・偵察（ISR）市場向けのソーラーシップとしての導入を見込んでいます。大型モデルは2種類あります。Chulは中規模貨物市場向けで、大型のNanuqは大規模貨物向けの輸送船として今後投入される予定です。

CEOのJay Godsall氏は、ソーラーシップを単なる良いアイデアから商業的な輸送手段に移行するには、効率的で信頼性の高い開発プラットフォームが必要だと述べています。「このプロジェクトは、ソーラーシップに対する情熱を持つ多くのエンジニアによって成り立っています」とGodsall氏は語ります。「グローバルパートナーとコラボレーションするという段階で、『多くの人が好んで使用する共通の設計形式とは何だろうか？』と問いかけると、若きエンジニアたちはSOLIDWORKSだと答えました。私たちは多くの協力者の知識を結集してソーラーシップを開発しています。SOLIDWORKSは、コラボレーションを促進する最適なプラットフォームとして、その効果を証明しています」

Solar ShipがSOLIDWORKS®ソリューションを選択したのは、使いやすさや堅牢性ととともに、設計、シミュレーション、視覚化、コミュニケーション、製品データ管理（PDM）機能を統合された環境で利用できることが理由でした。同社はSOLIDWORKS Standard、SOLIDWORKS Professional、SOLIDWORKS Premium設計、SOLIDWORKS Simulation、SOLIDWORKS Simulation Premium、SOLIDWORKS Flow Simulation解析、SOLIDWORKS Enterprise PDM（EPDM）、SOLIDWORKS Sustainability環境影響評価、SOLIDWORKS Composer™テクニカル コミュニケーション ソフトウェア ソリューションを導入しました。

安全な運行の確保

SOLIDWORKSを使用することで、Solar Shipは開発速度を上げながら、安全性を常に最優先することができました。SOLIDWORKS Simulationでの構造解析、SOLIDWORKS 流体シミュレーションでの数値流体力学（CFD）解析により、Solar Shipのエンジニアは、コンピュータ シミュレーションを使用して、まったく未知の領域だった航空概念の検証を進め、こうした航空機の独自の要件を満たすためのイノベーションを短時間で開発できました。

「その多くが初めての経験となる課題に対処するために、私たちは当初より高い安全係数を設定することにしました」と工業デザイナーのAndrew Leinonen氏は語っています。「安全性は最優先事項でした。SOLIDWORKS Simulation FEA（有限要素解析）ツールを使用して性能の理解を深め、安全な開発を推進しました」

「安全性は最優先事項でした。
SOLIDWORKS Simulation FEA（有限要素解析）ツールを使用して性能の理解を深め、安全な開発を推進しました」

—工業デザイナー、Andrew Leinonen氏

「規制承認に特に注意し、『これは安全か？ 公共の利益になるか？』という点を常に自問自答していました」とGodsall氏は述べています。「SOLIDWORKS Simulationは、この航空機が飛行安全性を満たし、こうした承認を得るために必要な性能特性を確保していることを証明する上で大きな役割を果たしました」

シミュレーションによる時間の短縮、コストの削減、試作品数の削減

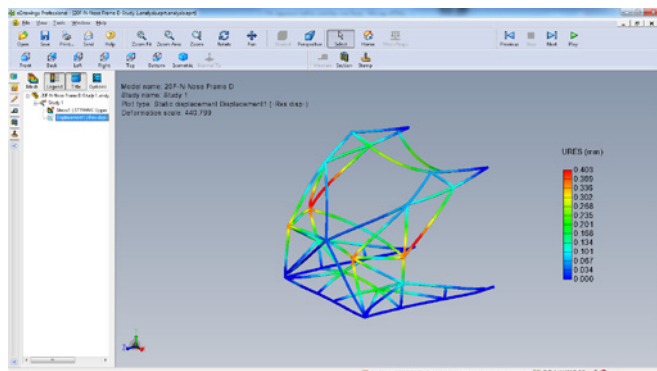
SOLIDWORKSシミュレーション ツールは、時間短縮、コスト削減、試作品数の最小化にも貢献しました「シミュレーションにより、巨大で硬質なアルミ機体と軽い膨張型ウィングの相関関係を把握することで、飛行負荷と着陸負荷に耐えられるソーラーシップの強度を確保しながら、単体での軽さを維持しました」とLeinonen氏は指摘しています。「SOLIDWORKS構造、座屈解析、変形、CFD解析ツールを活用することで、開発プロセスから憶測を排除できました」

「シミュレーションにより破壊試験も不要となり、時間とコストを節約できました」とLeinonen氏は補足しています。「必要な試作品の数も当然少なくなりました」

注ぎ込んだ情熱に対する見返り

時間とコストの節約は企業の成功にとって不可欠ですが、Godsall氏は、統合されたSOLIDWORKS設計、シミュレーション、視覚化、コミュニケーション、環境配慮、PDMシステムを利用する重要なメリットは別にあると指摘しています。つまり、情熱に対する見返りの高さです。

「開発チームがリスクの高い案件に情熱的に取り組む場合、失敗したときに、失った時間と資金以上の損害が発生します」とGodsall氏は語ります。「チームの情熱やエネルギーが下がり、熱意が落ち込む可能性があります。SOLIDWORKSソリューションのツールを使用することで、仮想環境で失敗をシミュレートできます。これにより、チームの士気に対する感情的な影響を抑えるだけでなく、リスクを冒し、新たなアプローチを試し、突破口を見出すために必要な自信を構築することができます。SOLIDWORKSは、誰も飛べなかった場所を飛ぶ航空機の実現を後押ししてくれます」



SOLIDWORKS Simulationの機能によって、Solar Shipは、巨大で硬質なアルミ機体と軽い膨張型ウィングの相関関係を把握するという最大の技術的課題の1つを解決することができます。

Solar Ship Inc.について

代理店 (VAR) : CAD MicroSolutions, Inc.
(カナダ、オンタリオ州、トロント)

本社:

366 Adelaide St. E. Suite 226
Toronto, Ontario M5A 3X9
CANADA
電話: +1 416 368 3336

詳細情報

www.solarship.com

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か国以上、あらゆる規模、業種の約19万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。



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
SolidWorks Corporation
175 Wyman Street
Waltham, MA 02451 USA
+1 781 810 5011
generalinfo@solidworks.com

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.jp