

# Hamilton Sundstrand Gets the Job Done with Solid Imaging

Sector :	Aerospace
Technology :	SLA <sup>®</sup> system

コネチカット州Windsor Locks所在のHamilton Sundstrand Space Systems International社では、二次元の図面はもはや意味のないものである。三次元コンピュータ画像でさえ、そうかもしれない。Hamilton Sundstrand社のエンジニアが、NASAや米国海軍を含めた顧客、あるいは同社への供給業者に、何かを示したい時は、彼らは、スリーディ・システムズ社の立体画像装置を使って、その部分の三次元モデルまたはサブシステムを製作する。



Hamilton社は立体画像装置を使うことにより、アイデアを伝えることだけでなく、厳しい製品検査、費用の削減および品質の改善のすべてを、削減できた製品開発サイクル内で、遂行することが可能になった。最近、Hamilton Sundstrand社は、NASA向けの同社の新しいデザインを具現化した、新しい概念の火星宇宙服の装着可能な実物大模型を製作した。火星宇宙服のデザインは、宇宙船や潜水艦向け生命維持装置を生産するHamilton Sundstrand社の主要業務の延長線にあった。「我社は、潜水艦の空気を新鮮に保つ装置を作っている。」と製造エンジニアのRobert Davis氏は述べる。「我社は、スペースシャトルの室内の空気を活性化し、何回もの飛行に耐える温度管理用の機器も作っている。現在、我社は、スペースステーション向け生命維持装置を納入しており、宇宙飛行士がシャトル外へ出る時に使用されるEMU(船外移動装置)宇宙服の元請業者である。」

このような装置をデザインし制作することは、他の製品を製造することとは全く違ったものである。Hamilton Sundstrand社の上級主任エンジニアのClark Dean氏は説明する。「宇宙用機器部品は、小ロット生産である。しかしながら、部品は精密で、完全な寸法に機械加工される必要がある。製図のすべての寸法と仕様が充足される必要がある。さもなくば、部品は拒否される。我社は、製作するすべての部品に多くの費用をかける。それ程、高品質が必須である。」立体画像装置、特に、創業者のChuck Hull氏が10年前に開発した立体光造形技術プロセスにより、デザイン承認工程を数年から数ヶ月に短縮できる、とDavis氏は述べる。SLAシステムは、CADで生成した精密な仕様通りにレーザーで固まる液体エポキシプラスチックを使って、文字通り物理的な試作品を一層の上に超薄い層を重ね一制作する。大部分の場合は、三次元部品は実物大で制作される。部品がこの装置で制作するには大き過ぎる場合は、縮尺モデルが制作されるか、または小さな数個の部品を作り、それらを組み合わせる。このエポキシプラスチックで制作された部品は、正確で強く耐性があり、塗装されて最終製品になることが多い。モデルは、実物と区別できない程正確な場合もある。

「ある問題に対する解決策が数多く存在することにより、我社は、1年間に数十万ドルを削減できる。」

Clark Dean氏、Hamilton Sundstrand社

## 反復と革新

「NASAの代表者および宇宙飛行士が、高速エンジンのデザインを試験するために我社を訪問した。」とDavis氏は述べる。「我社は、立体光造形技術を使って2個の機能モデルを製作した。デザインを検討するためと考えて宇宙飛行士が部屋に入って来た時、彼等は、実物そっくりの2個のモデルを見た。そして、彼等は、エンジンのスイッチを入れた、エンジンの扇は、そのモデルの中で、実際の速度である15,000rpmにて回転した。宇宙飛行士は、非常に感銘を受けた。我社は、性能検査と音響検査を受けた、より高速のより小さい立体光造形技術を使ったエンジンを製造した経験もある。」

「立体光造形技術で製作した部品を使ってシステムの物理的な検査ができることは、非常に重要である。」とDean氏は付け加える。「このエンジンの場合、モデルを使って、気流と音響の情報を入手でき、数枚の刃を変更でき、デザインを変更でき、そして非常に安い費用で検査用のもう一つの三次元モデルを製作できた。ある問題に対する解決策が数多く存在することにより、我社は、1年間に数十万ドルを削減できる。」

Rapid Prototyping

「我社は、火星用宇宙服で再度NASAに感銘を与えた。」とDavis氏は述べる。「我社のSLAシステムを使って、我社は、装着可能な"硬い胴体部上部"ー当然脚と頭がない胴体部を製作できた。我社は、デザインが機能することが解る三次元の作業用モデルが絶対に必要な新しい導き関係を発見した。我社は、4箇所の実物大モデルを制作し、それぞれを繋ぎあわせた。標準的腕、足、ヘルメットエア管を取付け、空気供給装置を付着し、我社のエンジニアの一人を内部に入れ、彼を密閉した生命維持システム内で歩かせた。」

Davis氏は発言を続ける。「この胴体上部を適正にするためにやり直しを2回して、NASAに提示した。NASAは、非常に感心した。我社は、この服を数年ではなく、たった数ヶ月で製作した。立体画像装置がない場合は、予定期間内には絶対完成しなかったであろう。」

「時間と費用の削減以上に重要なことは、多分、Hamilton Sundstrand社が宇宙服の元請業者としての価値が充分あることをNASAに鮮明に証明できたことであろう。」とDean氏は述べる。「この案件で、我社はアイデアに富み、革新的提案を提供するエンジニアリング才能を有していることを彼等に示すことができた。このような顧客満足は、価値が付けられない程のものである。」

## 投資の回収

Hamilton Sundstrand社は、立体画像技術が、複雑な部品を機械加工することで発生する混乱を消滅し、大幅に費用を削減できることを知った。

「我社は、スペースシャトルのあるシステムの大きなフレームを必要としていた。このフレームを機械加工する価格は非常に高かった。業者3社からの見積りは、束になった二次元図面にもとづいていた。」とDean氏は述べる。「我社は、スリーディー・システムズ社の装置を使ってこのフレームのモデルを製作し、業者に持ち込み、その実際の形状を彼等に見せて再入札を依頼した。各業者は、その見積りを以前の額の約2/3に引き下げた。結果として、我社は、この3個のフレーム代で、SLA装置の価格の半分以上の額を節約できた。」

このような経験が、Hamilton Sundstrand社とその姉妹会社のPratt & Whitney社を含めた、United Technologies社の数部門をして、立体画像装置を購入し、コネチカット州のEast Hartfordにそれを統合するために、企業連合を9年前に結成させた。「この企業連合は成長し、スリーディー・システムズ社からSLA装置を更に数台購入した。この企業連合が結成されて以来、我社は、私が関与したすべての計画に立体画像技術を活用している。」とDean氏は述べる。「我社は、この企業連合の装置を活用する回数が多かったので、自社専用のSLA装置の購入を決定した。」

## モデルから金属へ

「我社は部品を少量生産するので、伝統的に我社は部品を金属の塊から機械加工している。」とDean氏は述べる。「これにより、流し入れ鋳造用金型制作の高い費用と長いリードタイムを回避できるからである。立体光造形技術は、基本的に我社のデザイン工程で活用され来た。これは、少量生産でも、設計者としての私に、流し入れ鋳造を活用する機会を与えてくれる。私は、ある部品の三次元モデルを製作し、鋳造工程でどの箇所に金属を加えどの箇所で金属を取り去るかを決定するために三次元モデルを試験し、そのデザインを最高の強度と最低の重量を持つように最適化できる。」

Dean氏は、多少の変更を行い、フレームやブラケットを加え、CADシステムを使って2回目のやり直しをし、SLAシステムを使ってモデルを製作し、デザインに満足した後に金属鋳造工程へ送付できる。「我社は、立体光造形技術で基本パターンを製作し、それを我社の鋳造業者の内の1社へ持ち込み、業者が金属を注入する。私がある部品のアイデアを得てから非常に短期間で、金属の部品が目の前に来るのである。」

彼は付け加える。「我社は、必要事項を決定次第、15-20部品の生産を開始する、それは、宇宙船の部品としては十分な量である。我社の金型制作への投資は、三次元の鋳造用データベースだけである。これにより、我社は、各部品について、6ヶ月の時間と金型制作費用として数千ドルを節約できる。変更が必要となっても、金型自体を廃棄する必要はないのである。」

国外販売に関するお問い合わせ先

3D Systems Corporation  
333 Three D Systems Circle Rock Hill, SC 29730 USA  
telephone 661.295.5600 fax 661.294.8406

For more information about  
3D Systems, visit us on the web at:

[www.3dsystems.com](http://www.3dsystems.com)  
or contact us at  
[moreinfo@3dsystems.com](mailto:moreinfo@3dsystems.com)

国内販売に関するお問い合わせ先

株式会社スリーディー・システムズ・ジャパン  
154-0016 東京都世田谷区弦巻4-6-8  
TEL(代表) 03-5451-1690 FAX 03-5451-6630

3D Systems Japan, Webサイト

[www.3dsystems.co.jp](http://www.3dsystems.co.jp)  
お問い合わせ先  
[moreinfo@3dsystems.co.jp](mailto:moreinfo@3dsystems.co.jp)



TRANSFORM YOUR PRODUCTS