

同じスタッフで部品の生産量が増加 FaroArm で検査効率を向上



AGC Aerospace & Defense の Composites and Structures Group のグループ企業である Unitech Composites and Structures は、商用および軍用航空宇宙市場での複合構造体の設計・製造を行っています。取り扱う部品の大部分は、100%の厳密な検査工程を要するため、厳しい寸法・構造要件があります。同社は過去には、ノギス、ハイトゲージ、マイクロメーターなどの手動式測定機器を使用した測定や、手計算で図面值からの偏差を特定するなど従来の検査方法を用いていました。

現在、同社はポータブル3次元測定器である FaroArm® を使用してポイントデータを取得し、また Verisurf ソフトウェアを使用することで最適なアルゴリズムにより、図面值からの偏差が瞬時に計算されます。

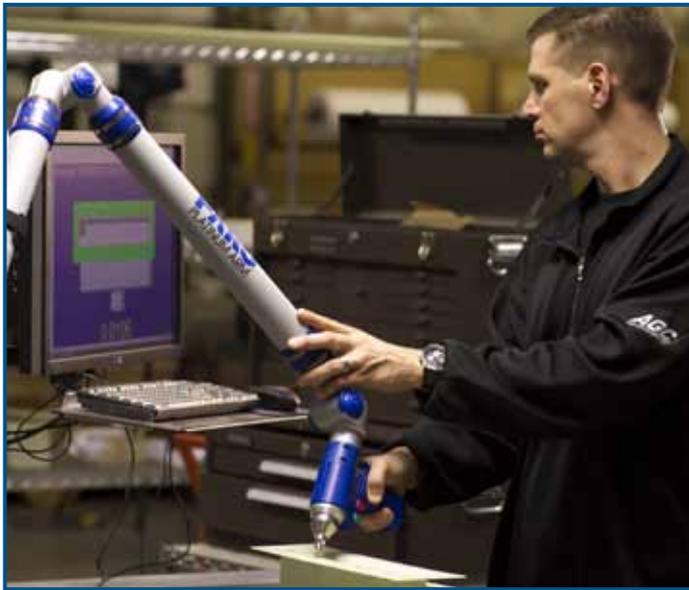
「弊社の製品は、顧客の厳格な仕様要件を確実に満たすために、すべて慎重に測定する必要があります」と AGC Aerospace & Defense の Composites and Structures Group 代表取締役社長兼 CEO の Alan L. Haase 氏は述べています。「FaroArm を使用することにより、同じスタッフで出荷できる製品の量が飛躍的に増加しました。」

■ 時間がかかる従来の測定方法

「当社で生産する部品や組立品は、高性能の航空機に搭載されるため、ミスは許されません」と Haase 氏は述べます。「これらの部品や組立品が顧客の仕様を確実に満たし、またそれ以上のものであることにより、国防における飛行や任務の成功が左右されるといっても過言ではないでしょう。」最も重要な課題のひとつ

は、要素の図面值からの偏差を含めた幾何公差測定 (GD&T) です。従来の手動式測定機器による方法は時間がかかると共に、潜在的にエラーが起こり得ます。これまでは検査プレートと共に手動式測定機器を使用して測定を行い、要素の位置を x、y、z の 3 つの座標データと比較していました。

例えば穴の測定の場合には、まず直径を測定します。次に穴に最も近い位置とそれよりも遠い位置を x 軸と y 軸で測定し、デカルト座標を特定します。図面值と実測値の偏差 D を、各軸で測定した偏差を Δ とする方程式 $D=2\sqrt{(\Delta x)^2+(\Delta y)^2}$ を用いて計算します。この面倒な手順では、ごく簡単な測定でも約 20 分はかかりました。



従来の方法のもうひとつの問題は、数学と図面の両方を理解できるスキルを持つ人員が必要なことで、そのような人材は現状なかなか見つかりません。「私は古い人間ですのでまだ手動測定に基づいて手計算で実際の位置を計算する方法を知っていますが、今の時代このようなスキルを持つ人材を見つけるのは大変困難です」と Unitech Composites 品質管理部長 Tom Van Der Griend 氏は述べています。

Unitech Composites の顧客の多くは、寸法、GD&T、注釈、部品リストがソリッドモデルに直接挿入され、図面を必要としないモデルベースデザイン (MBD) やデジタル製品定義 (DPD) の設計方法に移行しています。図面の代わりに所定の注釈や寸法の入ったデータがあるライブ 3D モデルが Unitech Composites に提供されます。従来の方法を使用して MBD をサポートするためには、社内のさまざまな部署が関与して、

モデルを読み取り、2D 図面に変換し、そして 2D 変換したものと実際のものを比較して検査をする必要がありました。

■ MBD とポータブル 3 次元測定器を組み合わせた新たな方法

「当社が MBD と DPD に基づく検査方法を見つける必要があることが明らかでした」と Van Der Griend 氏は述べています。「その際、レーザースキャナーと据置型の三次元測定機を検討しました。レーザースキャナーは強力なツールですが、実際の位置の検査をするためには相当量の手作業が必要となります。一方、FaroArm と Verisurf ソフトウェアは、エラーの可能性を削減しながら検査にかかる時間を飛躍的に削減するようにプログラムすることができる、完全にシームレスなソリューションです。」

穴の実際の位置を特定する上記のようなケースでは、部品を正確に位置決めする必要がないため、まず簡単な道具を使用して部品を固定します。オペレータは、FaroArm のプローブを部品に接触させることで測定点を取得します。FaroArm が 2 次元空間のプローブの位置を特定して記録し、ソフトウェアを介して結果をレポートします。

ガラスグレーチングディスク上に正確に等間隔で引かれた線を検出することで、回転数を徐々に計算する光学式エンコーダを使用して、各ジョイントの回転角とアームの関節ごとの長さが特定されます。ソフトウェアが計算結果を角度変化に変換してプローブの位置を特定します。そして測定器に接続されたパソコンで 3 次元測定した結果が画面上に同時に示され、すべてのデータが記録されます。

オペレータは、正確に部品の位置を特定するために、まず基準面に沿っていくつかのポイントを取ることから始めます。このプロセスが穴ごとに繰り返されます。そしてソフトウェアにより穴の位置が特定されます。すべてのポイントが取得されたらその部品をはずします。この工程には 5 分もかかりません。

Unitech が製造するようなより複雑な部品などの場合は、MBD の公差をすべて含む顧客のモデルが Verisurf に入れられます。オペレータは、まず面の 3 点のポイントデータを取得して z 座標を特定し、次に横軸の 2 点のポイントデータを取得して y 座標を特定し、最後にポイントデータを 1 点取得して原点を特定します。Verisurf は、測定対象の部品を MBD モデルと比較して、測定するポイントを次々にハイライトしてい



きます。測定ポイントがこのように指示されていくので、オペレータはこれらのポイントにプローブを当てるだけです。取得したポイントデータが公差内にある場合、それらは画面上に緑で表示されます。公差内でも限界に近づいている場合は黄色で表示され、公差外のポイントは赤で表示されます。

この測定方法により、手動式測定機器を使用した測定や手計算の必要がなくなり、複雑な部品を検査するために必要な時間が劇的に削減され、またエラーの可能性がほぼ排除されることとなります。測定結果は測定をしながらリアルタイムで確認することができるため、部品や治具に問題がある場合には、オペレータは検査終了まで時間を無駄にすることなく、問題に気づいた時点で検査を中断し修正を始めることができます。



■ 時間の節約と精度の改善

「従来 4 時間を要していた部品検査の時間が、今回 FARO を使用することで 30 分に短縮されました」と Van Der Griend 氏は述べています。「また事前準備を必要とせずにソリッドモデルから直接検査を行えることにより、社内のさまざまな部署が関与する必要がありません。ソリッドモデルは品質保証部門で FaroArm を使用するコンピュータに取り込まれ、検査し、レポート作成することができるようになり、部品形状によって 4 ~ 6 時間余分にかかっていたリードタイムが削減されました。検査工程を合理化することで、年間 20 万ドルの節約になっています。また、MBD や DPD における検査と検証が要求される業務を入札、獲得できるようになり、売上げも向上しています。」

「時間の節約よりも重要なことは、精度向上と確実な品質保証が可能となったことです」と Van Der Griend 氏は述べています。「ソリッドモデルから直接検査し、検査工程の再現性を向上させることにより、顧客満足度が向上しています。顧客の多くは当社の新しい検査プロセスを評価しており、それぞれの顧客から部品に対する承認をもらっています。」

FaroArm は手動式測定機器よりもはるかに高い精度を実現します。フラッグシップモデルであるファローエッジでは、二点間距離精度 $\pm 0.034\text{mm}$ と定点繰り返し精度 0.024mm となっています。

「今の学生はコンピュータを使うことに長けており、図面よりも 3D モデルのほうがはるかに理解できます」と Van Der Griend 氏は述べています。「したがって、ポー

ダブル3次元測定器を教えるほうがはるかに簡単で、オペレータはFaroArmを使用すれば精度と一貫性を持ったより高いレベルの測定が可能となるのです。」

またFaroArmには、大型の部品の周りを回って測定できることと、重すぎて動かせない大型部品を測定するために、工場内を持ち運べるという、据置型三次元測定機にはない大きなメリットがあります。6軸/7軸モデルのいずれかで利用できるFaroArmはまた、現場での設置面積が小さくて済むのも大きなメリットです。

「当社が製造するほぼすべての部品には、100%の検査精度が要求されます」とHaase氏は述べています。「従来の方法でもなんとか対処できていたのですが、測定に時間がかかり、精度の面で懸念がありました。FaroArmは据置型三次元測定機と同等の精度を持ち、また繰り返し測定のために完全にプログラム可能なソフトがあるため、検査工程の速度と精度の両方が大幅に向上します。その結果、同じ人員でより高い品質基準を保ちながら部品を出荷できるようになりました。」

Unitech Compositesについて

アイダホ州ヘイデンに拠点を置くUnitech Composites and Structures (www.unitechcomp.com) は、航空宇宙産業に30年以上携わってきました。Unitechは、航空各社やOEMの要求に対し、技術革新、高品質、柔軟性を持って応えています。Unitech Compositesは、飛行機や、ヘリコプターのような回転翼航空機用の複雑な部品を製造しています。金具や主要支持構造体への内部配管などの小型部品から、翼や数百もの部品を組み合わせた複雑な組立品などの大型部品までの設計、製造、そして組み立てを自社で行うことができます。

Unitech Composites、Integrated Composites、およびHill AeroSystemsは、AGC Aerospace & Defense傘下のAGC Composites and Structures Groupのグループ企業です。さまざまな分野からの設計、技術、開発、製造の能力を結集し、顧客に対してコスト削減と効率改善を提供しています。

FAROについて:

ファロー (NASDAQ: FARO) は、コンピュータ支援型ポータブル三次元測定器およびソフトウェアの開発・販売を行う世界的リーダー企業です。ファローの携帯型の三次元測定器は、生産や品質保証のプロセスにおいて、部品や組立構造の高精度な3次元測定、分析や比較を実現します。部品検査、アセンブリ、生産企画、在庫のドキュメント化、事故・犯罪捜査や現場再現を行うことができます。また史跡調査やデジタル化も可能にします。

全世界で約15,000社の顧客と30,000台以上の導入実績を持つファローは、米国フロリダ州レイクメリーに本社、ドイツ・シュツットガルトに欧州本社、シンガポールにアジア太平洋本部を置いています。また、日本、中国、インド、韓国、タイ、マレーシア、ベトナム、カナダ、メキシコ、英国、フランス、スペイン、イタリア、ポーランド、オランダに支社を置いています。

To find out more, visit www.faroasia.com/jp

FARO, THE MEASURE OF SUCCESS, FaroArm, CAM2, XtremeADM and FARO Laser ScanArm are registered trademarks and trademarks of FARO Technologies Inc.

©2012 FARO Technologies Inc. All Rights Reserved.

This customer's results depend upon its unique business and environment, the way it used FARO products and services and other factors. These results that you read from the article may not be typical; your results may vary.

ファロージャパン株式会社
〒480-1144

愛知県長久手市熊田716

TEL: +81.561.63.1411

www.faroasia.com/jp e-mail: japan@faro.com