

3次元計測サービスの拡大

倉内 友己^{*1} 郡 亜美^{*1} 高倉 大典^{*2}
Kurauchi Yuki Kohri Ami Takakura Daisuke

工業用部品の3次元計測需要に対応するため、当社で新たに導入した高精度3Dスキャンシステム、GOM社 ATOS 5 および ScanBox 5120 の概要を紹介する。ATOS 5 は測定部であり、計測対象に縞^{しま}パターンを投影し、投影された縞模様を高精度カメラで撮像後、位相シフト法⁽¹⁾⁽²⁾を用いて対象の凹凸を計測する。ScanBox 5120 は計測対象を載せるターンテーブルと ATOS 5 のセンサー部を動かすロボットアームなどから構成される駆動部である。撮像に用いるカメラは1200万画素の性能を有しており、当社が今回導入したレンズを使用すれば0.078mmの点間ピッチで計測可能である。また ATOS 5 と ScanBox を併せることで、測定プログラムの作成からデータ処理まで一貫して管理することができ、計測作業の再現性が大きく向上した。

キーワード：リバースエンジニアリング、3次元計測

1. はじめに

大型構造物から小型部品まで、3Dデータの取得と活用がさまざまな計測分野で進められている。3Dデータの取得は、対象となる立体物の凹凸を計測することで、対象表面の高さ・横幅・奥行き^の座標データを取得し、得られた点データをポリゴンと呼ばれる多角形の集合で形成されたメッシュデータに変換することで取得できる。

当社ではこれまで、プラント分野での現地溶接作業の効率化や既設物の寸法測定・位置標定に関する業務に3Dスキャナを導入し、5mを超える対象物を中心に計測を行ってきた。今回当社では、工業用の製品検査分野に適用可能な高精度3Dスキャンシステム（GOM社 ATOS 5 および ScanBox 5120）を新たに導入した。本稿では、その概要と

計測事例を紹介する。

2. 計測器概要

新たに導入した高精度3Dスキャンシステムは、測定部と駆動部に大きく分かれている。各要素に関して概要を述べる。

2.1 測定部について

測定部である3Dスキャナ（型式：ATOS 5）は、計測対象に縞パターンを投影して2台のカメラで撮像し、それぞれ位相シフト法で解析し、撮像画像の全視野における3次元座標を取得する光学式の非接触3次元計測機器である。計測機器の外観を図1に示す。中央のレンズが縞パターンを投影するプロジェクタであり、左右のレンズが画像を撮像する高精度カメラである。またスキャナ上部

*1：計測事業部 計測技術部 磯子グループ

*2：計測事業部 計測技術部 磯子グループ 次長



図1 ATOS 5外観

に計測結果の接続を補助するフォトグラメトリシステムを搭載している。

計測部で使用しているカメラは1200万画素の性能を有しており、焦点距離で320mm角の視野を持つレンズで撮像した場合、約0.016mmの精度にて計測対象の位置を計測できる。

2.2 駆動部について

ATOS 5の駆動部としてScanBox 5120を採用した。ScanBoxは効率的に計測するための自動光学式3次元測定装置であり、計測対象を載せるター

ンテーブルとロボットアーム、仕切り板で構成されている。ScanBoxの外観を図2に示す。2.1節で紹介したATOS 5をロボットアームに接続し、ロボットアームによって、スキヤナの移動および計測対象の回転が可能である。

ScanBoxのハードウェア制御は測定部の制御ソフトウェアと共通であり、スキヤナとロボットアームを一括して制御できるため、計測の自動化が可能となる。これにより、計測作業の品質が均一となり、計測の再現性が大きく向上した。



図2 ScanBox外観

3. 計測アウトプット例の紹介

3.1 HDDのスクリーン

計測アウトプットの一例として、デスクトップPC用のHDDを計測しメッシュデータを作成した。図3に計測時の様子と結果を示す。本計測の視野は320×240mmであり、点間ピッチは0.078mmである。

また、計測対象に専用のターゲットマーカーを取り付けることで、マーカーの点座標を取得することができる。そのため、対象の姿勢を変えて計測した結果を、マーカーの座標値を元につなぎ合わせることで、計測対象の裏表計測が可能である。

3.2 加工品の計測と比較

計測で取得したメッシュデータは、3DCADなどで作成した設計データと比較が可能である。プレス加工器具を対象とした計測データと設計データを比較した結果を図4に示す。設計データに対して実物がどの程度の差異があるのかをコンタ図で視覚的に表現することができ、対象表面全周に対して適用できる。そのため、従来の治具では計測が困難であった、曲面の形状変化や凹みなどの局所的な変形の発見に適している。

設計データに対して計測結果の差異が、右上のカラーバーに表す量で視覚的に得られる。またデータ処理もハードウェア制御ソフトウェア上でできるため、測定プログラムの作成からデータ処理まで一貫して管理することができる。

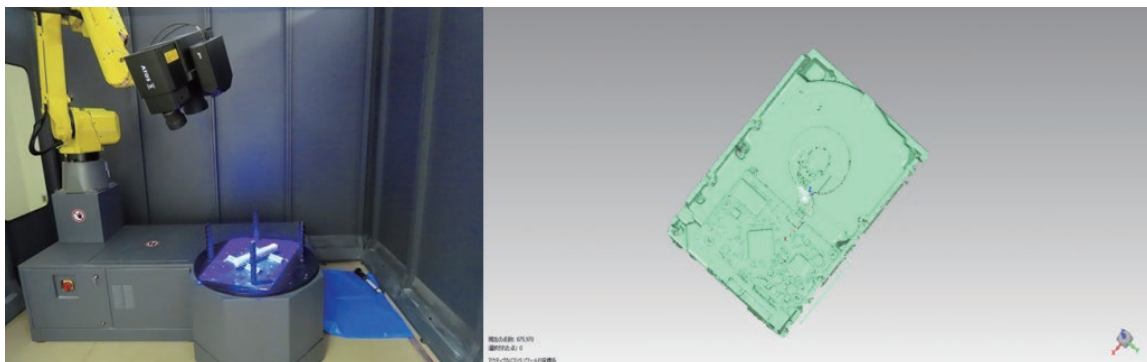


図3 計測時の様子とHDDのメッシュデータ

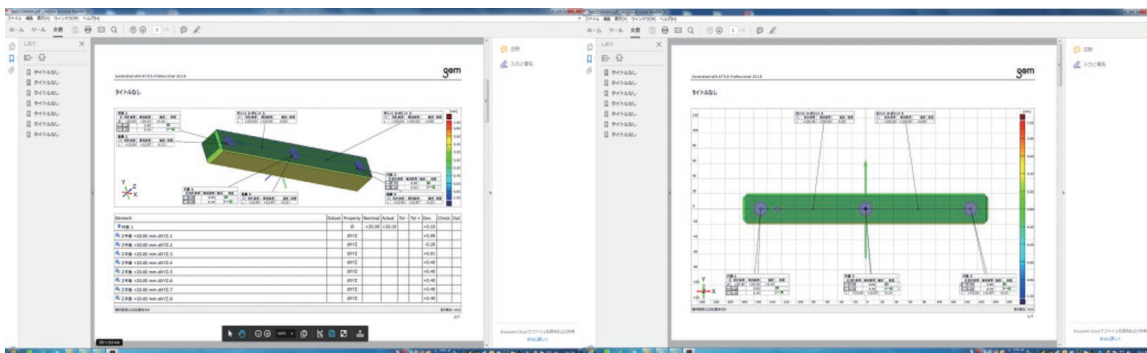


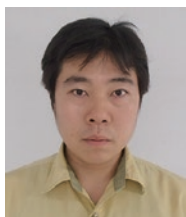
図4 プレス加工器具の計測データと設計データとの比較

4. 最後に

ATOS 5 と ScanBox 5120 を併せることで、対象の詳細な全周計測が容易かつ短時間に実施できるようになった。そのため、従来の寸法検査では困難であった、各製造工程における細かい形状の変化や局所的な変形の発見が可能となるとともに、計測データを元にした実製品形状による強度計算や性能計算といったリバースエンジニアリングが可能となり、製品のさらなる品質向上に寄与することが期待できる。

参考文献

- (1) S. Kakunai, T. Sakamoto and K. Iwata : Profile Measurement Taken with Liquid-crystal Gratings, *Applied Optics*, 38 (13), 1999, pp.2824-2828
- (2) C. Reich, R. Ritter and J. Thesing : 3-D Shape Measurement of Complex Objects by Combining Photogrammetry and Fringe Projection, *Optical Engineering*, 39 (1), 2000, pp.224-231



計測事業部
計測技術部
磯子グループ

倉内 友己

TEL. 045-759-2085
FAX. 045-759-2119



計測事業部
計測技術部
磯子グループ

郡 亜美

TEL. 045-759-2085
FAX. 045-759-2119



計測事業部
計測技術部
磯子グループ 次長

高倉 大典

TEL. 045-759-2085
FAX. 045-759-2119