

3次元スキャン装置

キーワード： 3次元スキャン、3D スキャナ、形状測定、STL

はじめに

近年、デジタルものづくりの普及に伴って、製品の形状をデジタルデータ化するニーズが高まっています。3次元スキャン装置は測定物の表面形状を3次元ポリゴンデータとして取得することが可能で、鋳造部品や工芸品の形状測定、リバースエンジニアリング、3D プリンタの造形データ作成等に幅広く利用されています。さらに、プレス加工品の寸法を測定データから求めたり、射出成形部品の変形・収縮を CAD データと比較する等、製品の検査に使用することも可能です。

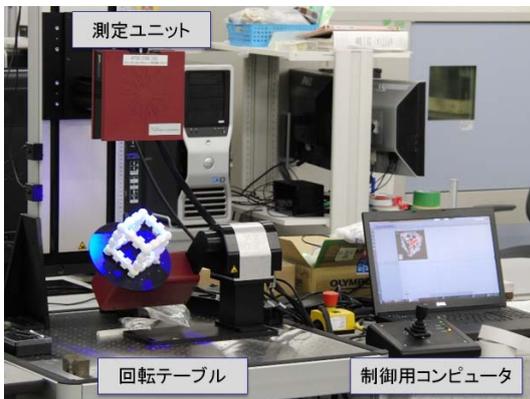


図1 3次元スキャン装置の構成

装置の概要

当研究所に導入されている3次元スキャン装置（独 GOM 社製 ATOS Core 平成 26 年度 対内投資等地域活性化立地推進事業費補助金により導入）は、図 1 に示すように、プロジェクターとカメラが一体化した測定ユニット、測定物の撮影角度を調整する回転テーブル、装置の制御とデータ処理を行うためのコンピュータで構成されています。

本装置は図 2 の左側の写真のように、プロジェクターから測定物に投影した縞状パターン光をカメラで読み取ることで形状を測定し

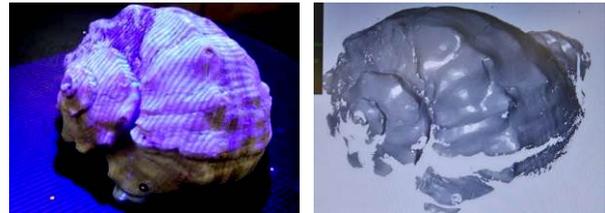


図2 縞状パターン光と測定された形状

ます。一回のスキャン操作で測定できる範囲はカメラで撮影した領域に限られるため、回転テーブルにより撮影角度を変えて測定物を全方向からスキャンし、得られたデータを統合して3次元ポリゴンデータを作成します。

測定にあたっては、測定物の大きさや重量、必要な精度に応じて、撮影範囲が異なる 3 種類の測定ユニット（表 1）と、2 種類の回転テーブル（表 2）から最適な構成を選択します。

表1 測定ユニットの仕様

ユニット名	撮影範囲	測定精度
ATOS Core 80	80×60mm	0.008mm
ATOS Core 200	200×150mm	0.015mm
ATOS Core 300	300×230mm	0.022mm

表2 回転テーブルの仕様

テーブル	直径	耐荷重	動作
2軸回転テーブル	φ300mm	5kg	360度 傾き±115度
自動回転テーブル	φ480mm	100kg	360度

測定の注意点

本装置は光学的に形状を測定するため、金属の切削加工面、光沢のある塗装面、透明なガラスやプラスチック等に対しては、測定光が反射・透過して正常に測定できない場合があります。こういった測定物に対しては、前処理として表面に粉末スプレーを吹き付ける

ことにより測定が行えます。吹きつけた粉末は拭き取りや水洗いで容易に除去できます。

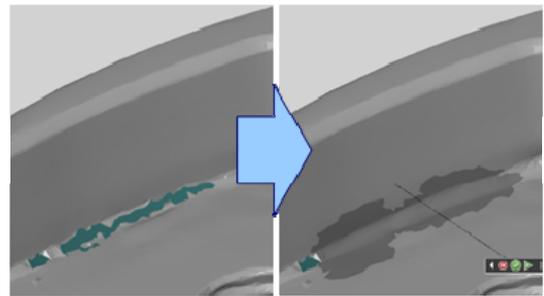
また、測定物に鋭利なエッジ部分や深穴、入り組んだ形状がある場合もデータの欠損やノイズが発生しやすく、測定精度が低下します。

データ処理

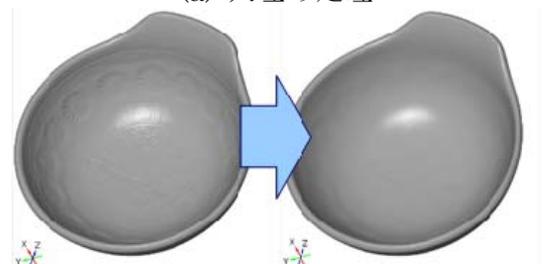
測定した3次元ポリゴンデータにデータ欠損やノイズが含まれている場合は、必要に応じてデータの修正を行います。

図4のように、穴埋め処理によりデータ欠損点の修正を行ったり、スムージング処理により部品表面の凹凸を平滑化することが可能です。また、データ量が大きい場合には、形状精度を保ったまま点群を間引いてファイルサイズを削減することができます。データはSTL形式で出力されます。

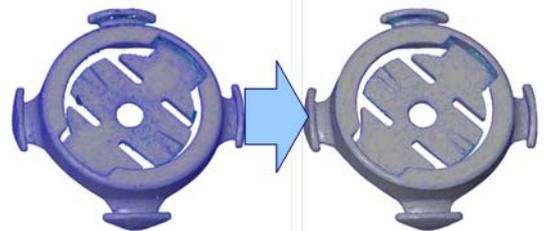
また、図5のように、3次元ポリゴンデータに対して平面や円筒といった幾何要素をフィッティングさせて寸法を測定したり、CADデータとの偏差をカラーマップで表示し、視覚的に製品形状を検査することも可能です。



(a) 穴埋め処理



(b) スムージング処理

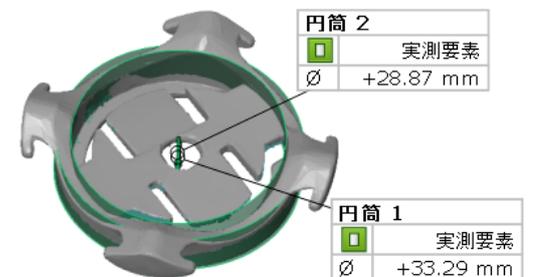


(c) 点群の間引き

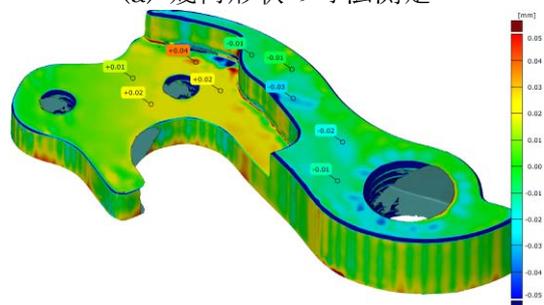
図4 データ処理(左:処理前 右:処理後)

おわりに

以上のように本装置は、測定物の表面形状をスキャンして3次元ポリゴンデータを取得し、寸法や形状の検査を行うことが可能です。当所は他にも、より簡易な測定に適した3次元スキャナ(テクニカルシート No.14016)や、測定物の外形だけではなく内部構造も測定できる X 線 CT スキャナ(テクニカルシート No.11009)を保有しており、多様な試料の測定に対応しています。皆様のご利用をお待ちしています。



(a) 幾何形状の寸法測定



(b) CAD モデルとの形状比較

図5 寸法・形状の検査

作成者 加工成形科 川村 誠、足立 和俊、四宮 徳章、吉川 忠作
 Phone 0725-51-2585(川村)、2562(足立)、2564(四宮)、2684(吉川)
 発行日 2016年3月31日