

3次元スキャナ装置

キーワード：3次元 形状測定 スキャナ

1. はじめに

平成26年12月より、当研究所ではものづくり設計試作支援工房をオープンしました。

工房ではアイデアを実用化、製品化に向けて検討していただくために、モデル設計、試作を支援する機器群を備えております。これらの機器の中の3次元スキャナ装置について紹介します。

3次元スキャナ装置は、レーザー光により非接触で物体の形状、位置を測定する装置のことで表面の形状を膨大な点群として測定し、これらの点群を繋ぎ合わせた多数の面で複雑な形状を表現します。本装置では、測定した実物モデルの形状が3次元CADデータと同様の形式にデータ化されますので、CADで設計したデータとの比較や、3Dプリンタ用の入力データの作成など、さまざまな用途に活用できます。

2. システム概要

本システムは、図1に示す装置本体、自動ステージ、および図2の操作ソフトウェアで構成されます。本装置の測定仕様を表1に示します。

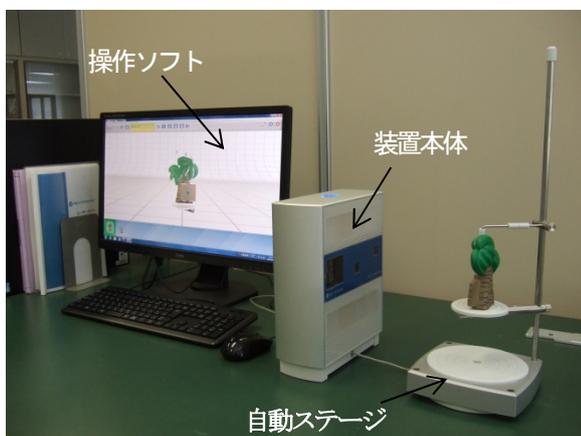


図1 システム概観

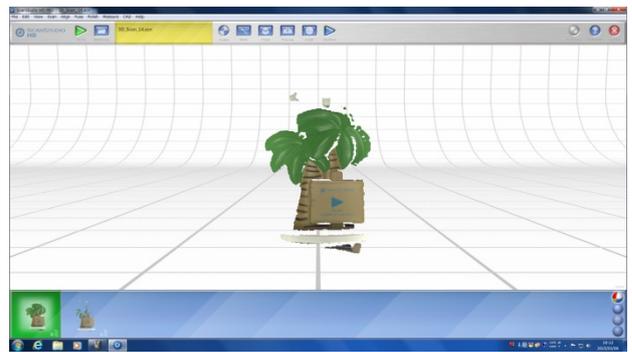


図2 操作ソフトウェア画面

表1 測定仕様

測定方法	レーザーによる三角測量方式
スキャン範囲 (距離)	マクロ：127～228.6mm ワイド：381～558.8mm エクステンド：381～762mm
スキャン範囲 (縦横幅)	マクロ：76.2×127mm ワイド：254×330.2mm エクステンド：406.2×558.8mm
精度	マクロ：±0.127mm ワイド：±0.381mm エクステンド：±0.381mm

測定可能な縦横サイズはマクロ、ワイド、エクステンドの3種類となっており、それぞれに対して単位面積当たりの測定点数（マクロの場合は、1平方センチ当たり約100点～2万5千）に応じた9段階の測定速度の選択ができます。1面あたりの測定速度は数十秒～2分程度です。自動ステージは、周囲360度を最大16等分割した角度で水平に回転するオートドライブと、さらに-35度～45度まで傾けた状態で回転するマルチドライブの2種類を選択できます。可搬重量は前者が9 kg、後者が1 kgです。また、前者はマクロ、ワイドでのみ後者はマクロでのみ利用可能です。なお、形状測定と同時に色情報も取得でき、カラー

画像の表示が可能です。

3. 測定の流れ

操作画面上のモニタ画像を通して、適切な位置に対象物を設置し測定速度、測定方向等の条件を設定した後、測定を開始します。1つの測定面をショットと呼びます。ショットは位置情報を有する測定点を頂点とする三角形のメッシュデータで構成されます。テクスチャ、シェード、メッシュ、点の4種類の表示切り替えができます。

レーザーを照射した対象物の表面からの散乱光が装置本体のセンサに十分に届かない箇所は、測定されず穴となります。対象物自身の凹凸によりレーザーが届かない場合は、いろいろと測定対象物の姿勢を変えて、穴の少ないショットを得ることが重要となります。また、散乱光が少ない金属表面等やレーザー光を吸収する黒い物体、レーザー光を透過する透明な物体は、パウダー粒子を表面に付着させて測定を行います。

次にショット間の位置合わせを行います。通常は、自動ステージによる自動位置合わせを行います。テクスチャ画像で認識できる目印となるようなものやマーカーペンで測定対象物表面に施したマーク利用し、手動で位置合わせを行う場合もあります。

次に押さえジグやステージ等の不必要な部分を削除した後、ショット間の位置合わせによって重なった部分のメッシュデータを削除します。同時に許容誤差等の条件を指定することにより、穴埋めやメッシュデータの間引きの自動処理も可能です。さらに、必要であれば、手動で穴埋めや間引きを行います。

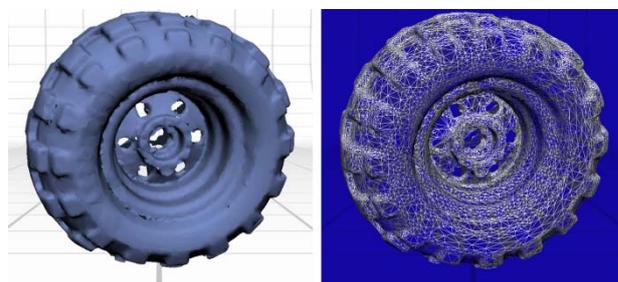
出力可能な CAD データの書式は、STL, OBJ, VRML, XYZ, PLY, STP, IGES です。

4. 適用事例

4.1 適用事例1

複雑な凹凸形状を有する直径55mmの模型用のゴム製タイヤ付ホイール(樹脂製)を測定した例を図3に示します。ホイール部の凹

凸により、レーザー光が経路上の部品に遮られるのを軽減するため、マルチドライブを使用しました。

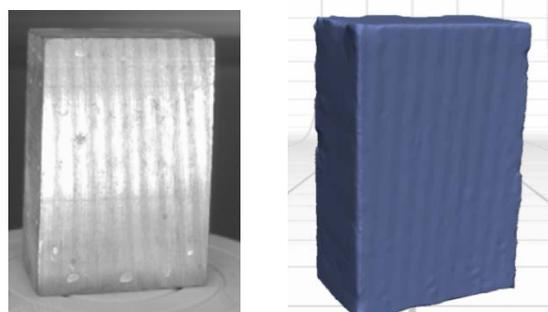


シェード表示 メッシュ表示

図3 タイヤ付ホイールの測定例

4.2 適用事例2

バンドソーで縦50mm 横30mm 厚さ20mmに切断した鉄製ブロックの測定例を図4に示します。散乱光が少なく(偏った方向に反射するためセンサに反射光が届かない)、そのまま測定が困難なため、表面にパウダー粒子を付着させました。



モニタ画像 シェード表示

図4 鉄製ブロックの測定例

5. おわりに

本システムによる測定は、設備開放のみでのご利用となっております。TRI試作工房の他の機器と併用して頂くことにより、アイディアの具体化を効果的に支援したいと考えております。皆様のご利用をお待ちしております。