

非接触三次元デジタイザーによる形状測定と検査について

1. はじめに

非接触三次元デジタイザー（以下、デジタイザー）は、プロジェクタなどの投影光と CCD カメラにより三次元形状を測定する装置で、三次元スキャナーとも呼ばれます。全体形状をすばやく測定できるのが特徴で、工業製品の形状評価・検査や、リバースエンジニアリング用のデータ取得などに利用されます。

産業技術センターでは、**図 1** に示すデジタイザー（GOM 社 ATOS Triple Scan 16M）を昨年度に導入しました（平成 26 年度 JKA 補助事業）。以下、デジタイザーによる測定と、測定データを活用した検査について紹介します。

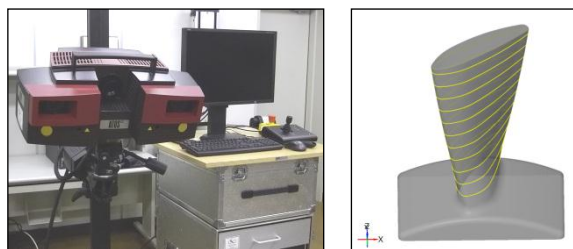


図 1 導入したデジタイザーと測定データ例

2. デジタイザーによる測定

デジタイザーでは、CCD カメラの 1 画素ごとに三次元座標が計算されます。導入した測定機は 1600 万画素（横 4896×縦 3264 画素）のため、一度に 1600 万点のデータを取得できます。

測定点間隔は**表**に示すとおりで、レンズ交換により測定範囲を選択できます。測定点間隔は、測定範囲を画素数で割るとおよそ求められ、例えば横方向 535 mm の測定範囲では $535 / 4896 = 0.11 \text{ mm}$ となります。測定点間隔が小さいほど点密度の細かなデータとなります。

表 デジタイザー仕様

測定範囲	測定点間隔
170×130×100 mm	0.034 mm
320×240×220 mm	0.064 mm
535×400×320 mm	0.110 mm
810×610×500 mm	0.166 mm

測定は 2 台のカメラによるステレオ方式で、左カメラのある画素に映った測定対象点が、右

カメラのどの画素に対応するかプロジェクタの投影パターンを頼りに探索し、三角測量の原理により座標値を計算します。このとき対応点探索の 1 画素のずれは、測定点間隔程度の誤差につながると考えられ、1 画素以下（サブピクセル）の精度で対応点を探索します。

なお、ステレオ方式はカメラ 2 台だけでなく、カメラ 1 台とプロジェクタ 1 台の組合せでも可能で、導入機は両方式で計算します。

全体形状のデータを取得するため、測定方向を変えて多方向から測定します。測定対象や周囲に貼った参照点シールにより、各方向から測定したデータを座標変換して合成します。

3. 測定データを活用した検査

デジタイザーによる測定データは STL 形式で、CAD データとの差をカラーマップで三次元的に比較できます。また、寸法や幾何公差の検査は、CAD データがなくても可能です。

接着や気密性の品質を確保するためには接合面の平面度が重要です。その検査にデジタイザーを適用した例を示します（**図 2**）。これらの用途では評価すべき領域が単一平面になっていることが多いので、同一平面選択機能により CAD データなしで容易に接合面を評価できます。

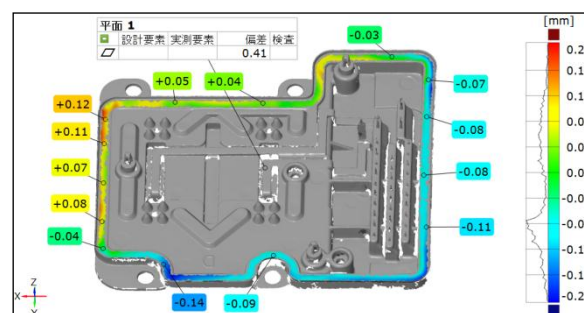


図 2 平面度の検査

4. おわりに

産業技術センターでは、デジタイザーを用いた形状測定の相談や依頼試験を行っています。また、依頼試験だけでなく、フリーソフトを用いて自身で検査する方法の相談などにも応じますので、お気軽にお問い合わせください。



産業技術センター 自動車・機械技術室 依田康宏（0566-24-1841）
研究テーマ：X 線 CT による三次元測定
担当分野：非接触三次元測定、EMC、情報工学