

Application News

No.N119

産業用 X 線装置
Industrial X-ray Inspection System

X 線 CT システムによる樹脂製コネクタの観察

X-ray CT Observation for Resin Connector

はじめに

Introduction

樹脂製コネクタは一般に射出成型によって成型されています。射出成型はプラスチックの代表的な成型方法で、熱可塑性樹脂を軟化する温度まで過熱した後、射出圧を加えて金型に流し込み、型に充填し、冷却・固化させることで、成型を行います。射出成型は成形条件（射出速度や温度、金型温度など）によって、得られる成形品の内部に空隙ができたり、外観や寸法が大きく変化したりするため、以前から射出成型の成型条件評価のために X 線 CT が使われています。

ここでは、射出成型品樹脂の代表例として樹脂製コネクタを試料として、X 線 CT システム inspeXio SMX-100CT による撮像例を紹介します。また、リバースエンジニアリングソフトウェア Point Master を利用した解析・計測例をご紹介します。

H. Okochi

樹脂製コネクタの観察

Observation for Resin Connector

「マイクロフォーカス X 線 CT システム inspeXio SMX-100CT」(Fig. 1) を使用して樹脂製コネクタ (Fig. 2) を撮像した結果を、Fig. 3 に示します。サンプルの樹脂コネクタは 2 極のもので、同形のものを 2 個用意し、2 個並べた状態で同時撮像を行いました。

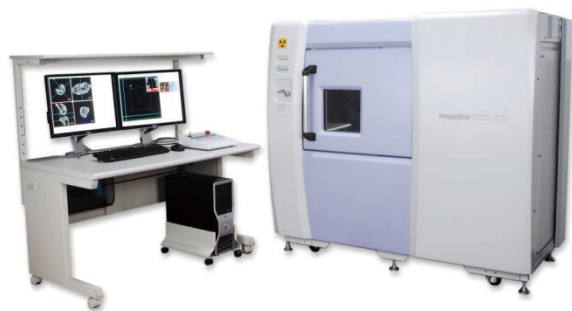


Fig. 1 新型マイクロフォーカス X 線 CT システム inspeXio SMX-100CT
Overview of SHIMADZU X-ray CT System



Fig. 2 樹脂コネクタ外観
Overview of Resin Connector

Fig. 3 は MPR 画像を示しています。MPR 画像は複数枚の CT 画像を仮想空間上に積み上げて、CT 画像①／互いに直交する縦断面画像②、③／縦断面画像に直交する任意断面画像④を四つ並べて表示する表示方法です。MPR 画像において、左上の①画像が回転軸と直交する断面を表しています。2 極のコネクタを 2 個並べて撮像していますので、2 極のコネクタの断面が同画面上に写っています。左側を A 品、右側を B 品とします。次に、これらデータを三次元化表示したものを Fig. 4 に示します。

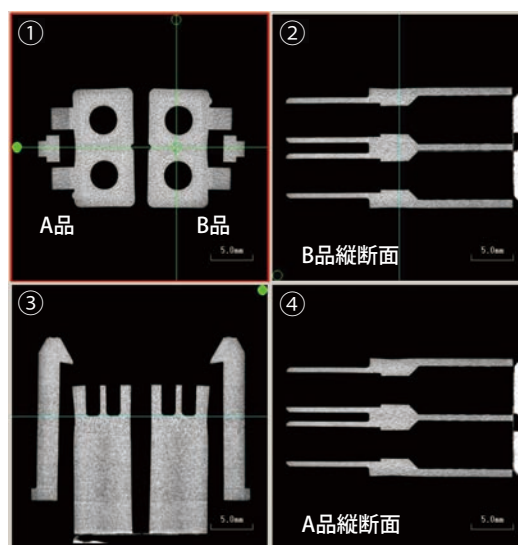


Fig. 3 樹脂コネクタの MPR 画像と 3D 画像
MPR Image and 3D Image of Resin Connector



Fig. 4 樹脂製コネクタの3D画像
3D Image of Resin Connector

樹脂製コネクタの解析例

Image Analysis of Resin Connector

X線CTで撮像することで、樹脂成型品の内部を観察するだけでなく、肉厚計測を行うことが可能です。樹脂コネクタA品をリバースエンジニアリングソフトウェア Point Masterで肉厚計測を行った結果を Fig. 5 に示します。肉厚は赤色～緑色で表現しており、肉厚の薄い箇所が赤色、厚い箇所が緑色となっています。また、同ソフトウェアを用いることで、形状比較が可能です。Fig. 6 はA品、B品をSTL（ポリゴン）化した後、位置照合を行い、形状比較を行った結果です。形状比較ではズレ量を色で表現しており、緑色部分はズレがほとんどない状態を示しています。赤色・青色程ズレが大きいということを示しています。赤色と青色の違いはズレの方向の違いです。Fig. 6 のデータをみると全体としてズレはほとんどありませんが、“爪”の部分に形状の差異が出ていることがわかります。こうした形状比較を用いることで、成型品の良し悪しを相対的に評価することが可能です。また、比較対照はCTデータ（STLデータ）だけでなく、3D-CADデータとの形状比較も可能です。

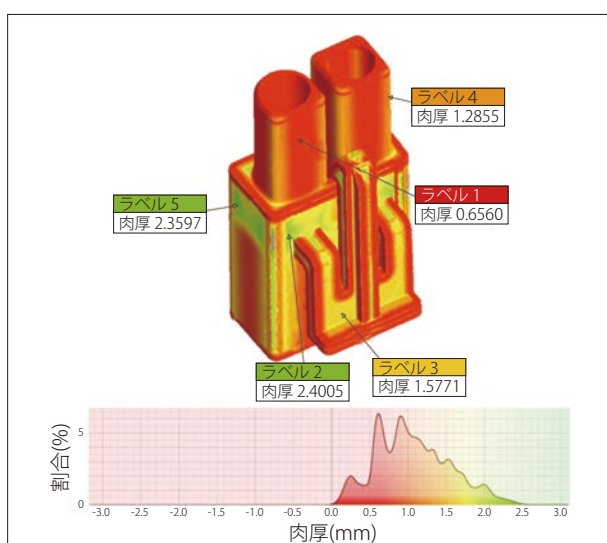


Fig. 5 肉厚計測 (A品)
Thickness Measurement (Product A)

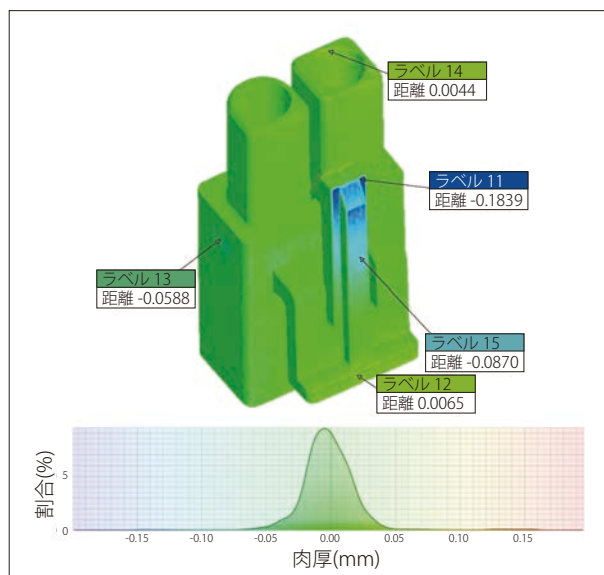


Fig. 6 形状比較 (A品/B品)
Shape Comparison (Product A / Product B)

まとめ

Conclusion

このように、樹脂製コネクタの構造を三次元的に観察するだけでなく、リバースエンジニアリングソフトウェアを用いることで、肉厚計測や形状比較、3次元形状計測が可能です。本例では樹脂製コネクタを紹介しましたが、その他樹脂成型品においても同様の撮像・解析・評価が可能です。肉厚計測結果やCTデータ同士、CADデータとの形状比較結果は製造プロセス（設計・製造）の上流へのフィードバック等が期待できます。また、成型条件によって発生する内部空隙（ボイド）については、別の三次元解析ソフトウェアを用いることで解析・評価が可能です。