

マイクロフォーカス X 線 CT スキャナ

キーワード：X 線 CT、X 線透過、非破壊検査、欠陥解析、形状偏差解析

はじめに

X 線 CT スキャナは、試料に X 線を照射して得られた多数の X 線透過像から内部の 3 次元構造を再構成し、非接触・非破壊で任意の位置・方向の断面を観察できる装置です。また、内部観察に加え、内部欠陥（鋳巣、介在物、クラックなど）の検出、製品寸法の計測、3D CAD データとの形状比較なども行うことができます。

当研究所では、図 1 に示す幅広い製品・材料を対象とした依頼撮影を実施しています。本報では、2022 年度に導入したマイクロフォーカス X 線 CT スキャナの構成と仕様、依頼試験の流れ、撮影・解析事例を紹介します。

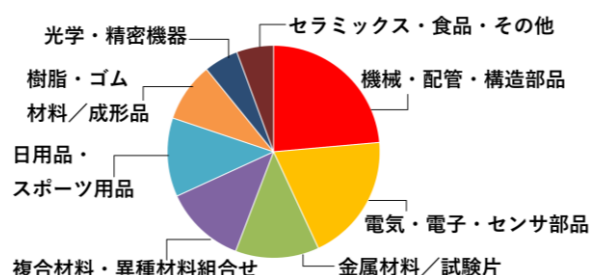


図 1 撮影対象の分類

本装置の構成と仕様

図 2 に装置の外観および内部の様子を、表 1 に主な仕様を示します。本装置は X 線発生装置、試料テーブル、X 線検出器と、装置の制御や X 線透過像を表示するシステム PC、解析ソフト（VGSTUDIO MAX）を搭載した画像処理 PC から構成されます。

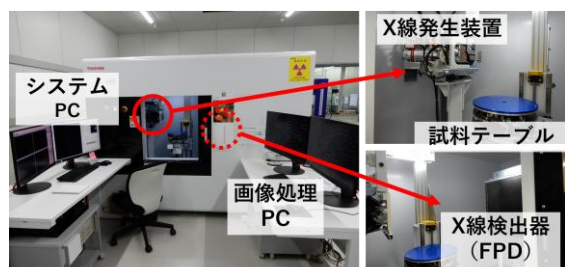


図 2 装置の外観および内部の様子

表 1 主な仕様

X 線 CT 装置本体	メーカー	東芝ユニファイドテクノロジー株式会社
	型番	TXS32300FD
X 線発生装置	管電圧	最大 230 kV
	管電流	最大 652 μ A
	焦点寸法	最小 4 μ m
試料テーブル	搭載可能寸法	最大 Φ 420 × H450 mm
	搭載可能重量	最大 20 kg
X 線検出器	フラットパネルディテクタ(FPD)	
ソフトウェア	メーカー	Hexagon 社
	解析ソフト	VGSTUDIO MAX
	閲覧ソフト	myVGL

依頼試験の流れ

図 3 に依頼試験の流れを示します。

- ① 事前に打ち合わせを行い、撮影可否を判断します。試料が厚く X 線が十分に透過しない場合や、観察したい形状や欠陥が撮影条件で得られる空間分解能に対して小さすぎる場合は、十分な観察ができないことがあります。本装置で撮影が可能な試料の厚さの目安は、鉄材料 30 mm、アルミニウム材料 120 mm、樹脂材料 400 mm です。
- ② 試料テーブルを 360° 回転させながら、1400～2000 枚の X 線透過像を撮影します。
- ③ 撮影した複数方向の X 線透過像から、試料内部の 3 次元データ(CT データ)を再構成します。

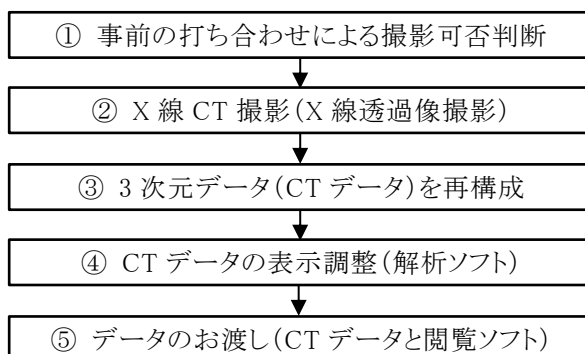


図 3 依頼試験の流れ

④ 解析ソフト(VGSTUDIO MAX)を用いて、観察したい形状や欠陥が見えやすいように、CT データの断面観察方向(座標系)やコントラストなどを調整します。

⑤ 撮影結果を確認いただいた後、CT データと閲覧ソフト(myVGL)をお渡しします。閲覧ソフトをお客様の PC にインストールしていただくことで、撮影結果の表示や保存、簡単な計測が可能です。

X 線 CT 撮影は、依頼試験(試験番号:B316)のみで実施しており、図 3 の②～④の工程は当研究所の職員が実施します。撮影に同席していただくことが可能です。

撮影事例

図 4 にカメラレンズの撮影例を示します。CT データの表示画面では、直交する 3 方向の断面像(XY、YZ、ZX 断面)と 3D 表示を同時に確認できます。各断面の観察位置は、閲覧ソフトを用いて任意に変更できます。

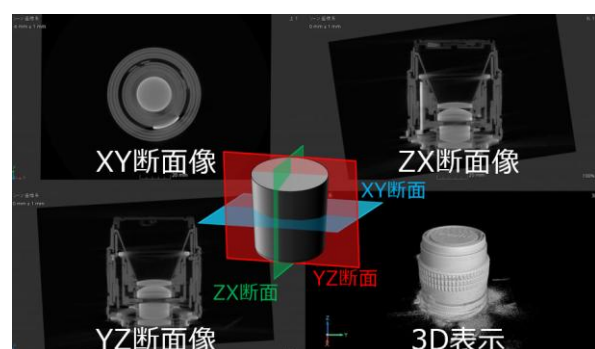


図 4 カメラレンズの撮影例
(CT データ表示画面)

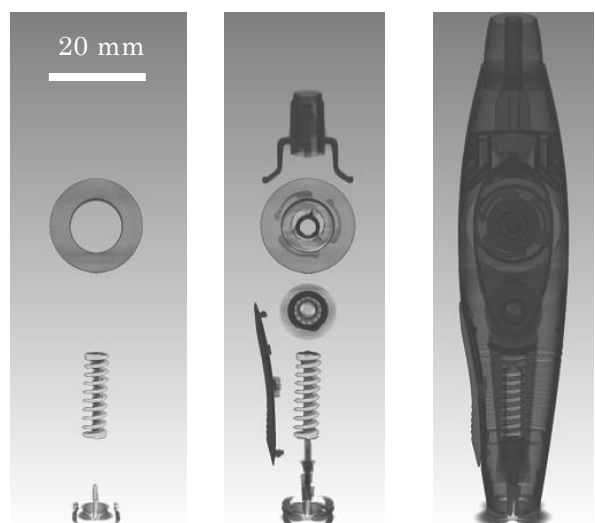


図 5 X 線透過率の違いを利用した
文房具内部部品の分離表示例

図 5 に、樹脂や金属など異なる材料で構成された文房具の 3D 表示例を示します。材料の比重差による X 線の透過率の違いを利用して、相対的に比重の大きな材料や部品のみを抽出して表示できます。これにより、製品内部にある各部品の形状や配置、向きが観察しやすくなります。

解析事例

図 6(a)は、ダイカスト製ファスナーを撮影し、検出した内部欠陥を体積に応じて色分けして 3D 表示した例です。図 6(b)は、金属積層造形により作製したアルミニウム合金製ヒートシンクを撮影し、CT データと設計モデルとの形状偏差を解析し、偏差量に応じて色分けして 3D 表示した例です。

このように、当研究所で撮影した CT データ、またはお持ち込みいただいた CT データについて、解析ソフトを装置使用(装置番号:A7121)によりご利用いただくことで、欠陥解析、形状偏差解析、寸法・肉厚計測、3D 形状データの STL 形式での出力など詳細な解析が行えます。

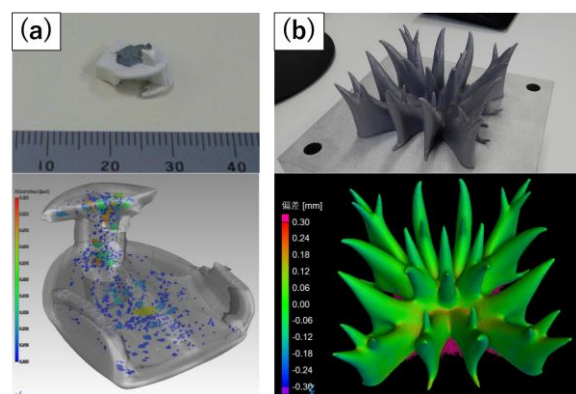


図 6 (a) 鋳造品の欠陥解析例
(b) 積層造形体の形状偏差解析例

おわりに

X 線 CT 撮影により、試料を破壊することなく、外観からは分からない内部構造や欠陥を観察できます。内部観察や欠陥解析などをご検討の際は、ぜひご相談ください。

【マイクロフォーカス X 線
CT スキャナの利用案内】
<https://orist.jp/kenkyu-bu/kakou-seikei/x-ct/>



※ テクニカルシートの内容の一部または全部を転載する場合には、前もって大阪技術研に連絡の上、了解を得てください。

発行日 2026 年 10 月 1 日

作成者 加工成形研究室 精密・成形加工研究室 古川 雄規、本田 索郎、吉廣 暁子

特殊加工研究室 柳田 大祐、藤原 昂太

金属材料研究室 高機能素形材研究室 松室 光昭