

# X線CT撮影の得手／不得手

材料技術部門

令和2年度に導入した計測用X線CT装置につきましては、稼働開始から半年間で様々な用途にご活用いただいております。本装置はサンプルの状態により撮影の得手／不得手がありますので、CT撮影の特性と測定の難易度の目安について解説します。撮影を検討される際の参考にしてください。

## ■ 素材による写り方の違い

CT画像では素材の違い（＝X線透過率の違い）を明るさの違いで表します。X線を吸収しない空気の部分が暗く、材料が存在する部分が明るく写ることで物体の形状を抽出します。X線の吸収量は原子番号に従うため、樹脂より金属が透過しにくく、金属でもアルミと鉄とでは透過率が大きく異なります。X線を通しにくい素材（重い元素）ほど、撮影できる厚さが制限されノイズも生じ易くなります。重い金属であっても薄いものや微小部品は問題なく測定できます。

## ■ ワークの大きさの影響

CT撮影は、簡単には360°方向の投影像から逆算して物体の三次元的な構造を推定する手法です。図1のように、X線源と撮像センサの位置は固定されており、ワークを載せるターンテーブルを移動させて透過像を拡大／縮小します。このため撮影範囲と解像度（ボクセルサイズ）はトレードオフの関係になります。撮影範囲を大きくするほど（～150mm）解像度は粗く／解像度を上げるほど（～5μm）撮影範囲は狭くなります。

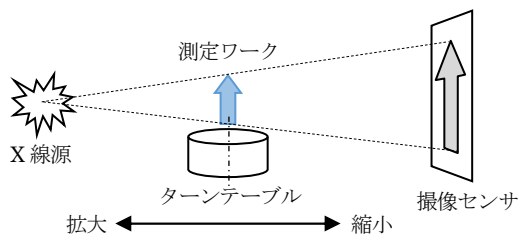


図1 装置内の配置

## ■ CT撮影の難易度

以上の特性から、X線CT撮影においては、①素材のX線透過率、②大きさ、③材料の組合せが測定し易さを左右するポイントになります。

○CT撮影が容易なもの

- ・原子番号が小さい素材（図2、図3）
- …プラスチック製品、アルミニウム等の軽金属、食品、動植物
- ・重い金属でも形状が小さい、薄いもの
- ・拡大率を上げられる小型部品

○CT撮影の難易度が高いもの

- ・鉄・銅等の金属製品 …厚さ数mmが限界です
- ・X線吸収量の異なる素材の組合せ品（図4）
- …重い素材の影響で軽い部分の形状が乱れます
- インサート成形品、金属を含むアセンブリ等
- ・撮影範囲が広くかつ観察対象が微細なもの
- …大きな成形品の亀裂、ボイド観察等

○CT撮影における「厚さ」について

ターンテーブル上で回転させた際にX線の透過する最大距離が問題になります。薄板形状は特定の角度で透過厚さが極端に大きくなります。

## ■ 測定事例

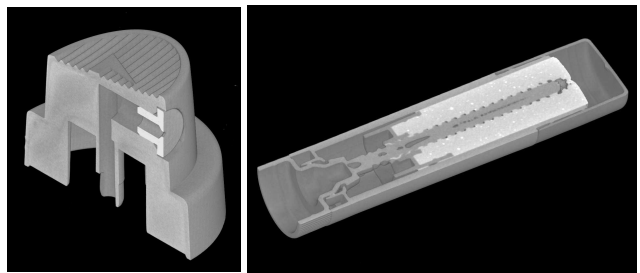


図2 スプレーノズル 図3 スティックのり  
…材質が近いアセンブリは問題ありません

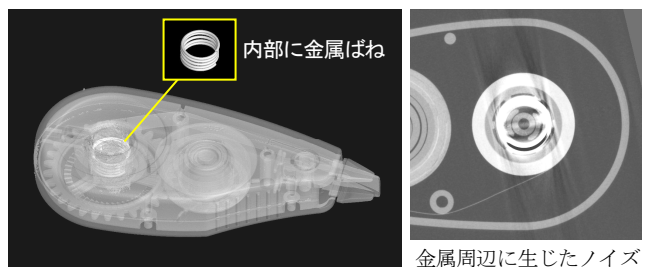


図4 内部に金属ばねの入った修正テープ  
…金属周辺の樹脂の形状が乱れます

## ■ おわりに

本装置の仕様等はNo.446「計測用X線CT装置（新規設備）の紹介」に掲載していますので、併せてご覧ください。

<https://www.gitc.pref.nagano.lg.jp/pdf/gijutuujoho/gijutujoho446.pdf>

長野県工業技術総合センター  
材料技術部門 設計支援部 相澤淳平  
TEL:026-226-2106 FAX:026-291-6243  
E-Mail kogyoshiken@pref.nagano.lg.jp