

# Application News

## No. N120

産業用 X 線装置  
Industrial X-ray Inspection System

### X 線 CT システムによる両面テープの観察

X-ray CT Observation for Double-Sided Tape

#### はじめに

##### Introduction

両面テープは、紙同士の接着だけでなく、紙以外への接着用途向けのものもあり、用途は様々です。紙を接着するものに比べ、建築用途や工業用途、カーペットを床に接着するための高粘着のものや、仮止め用のものなど様々なものが存在します。

両面テープの構造は一般的に帯状の紙・セロハン等の基材の両面に接着剤（粘着剤）が塗られており、粘着面には剥離紙が貼り付けられています。また、基材がなく、接着剤（粘着剤）と剥離紙のみの構造のものも存在します。

今回撮像した両面テープは工業製品向けのものであり、紙を接着するためのものに比べ、高粘着のものです。

ここでは、X 線 CT システムを使用して両面テープを撮像した CT データ、さらに CT データを用いた三次元解析ソフトウェアでの解析結果をご紹介します。

H. Okochi

#### 両面テープの観察

##### Observation for Double-Sided Tape

「マイクロフォーカス X 線 CT システム inspeXio SMX-100CT」(Fig. 1) を使用して両面テープを撮像した結果を、Fig. 3, Fig. 4 に示します。両面テープは Fig. 2 に示すような一般的な構造のもので、サンプルの両面テープは、4 mm 幅程に切り出したものを使用しました。



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

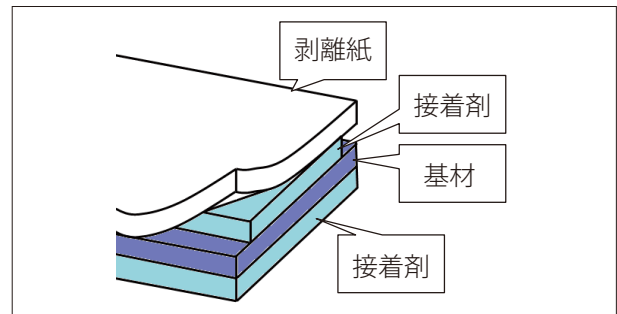


Fig. 2 両面テープ概略図  
Schematic Diagram of Double-Sided Tape

Fig. 3, Fig. 4 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。Fig. 3 の MPR 画面において、左上の画像がテープの厚み方向の断面を現しています。左上の画像において、中央部に基材（繊維）があり、その基材の周りが見えているのが接着剤（粘着剤）です。また、粘着部の下に見えているのが剥離紙であり、接着剤（粘着材）、基材、剥離紙が積層状態をなしているのがわかります。左下の断面から基材には布状の繊維が使われており、編み込まれている様子が観察できます。右下の画像は右上の画像中の緑色ラインでカットした断面を表示しており、接着剤（粘着材）の断面を示しています。

次に、Fig. 3 の一部をさらに拡大したものを Fig. 4 に示します。基材の繊維や接着剤（粘着材）に含まれる粒子を確認することが可能です。また、拡大撮像したデータを三次元化したものを Fig. 5 に示します。

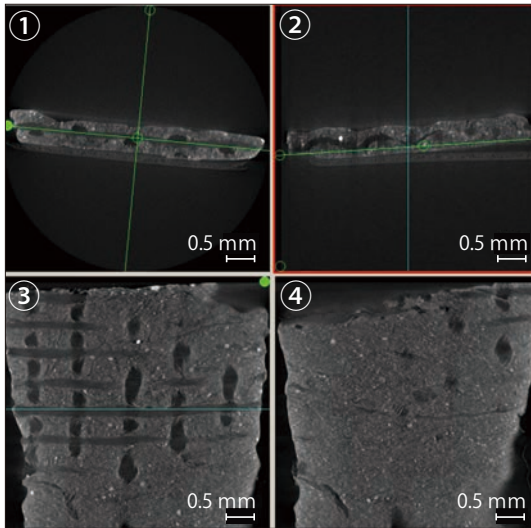


Fig. 3 両面テープ MPR 画像  
MPR Image of Double-Sided Tape

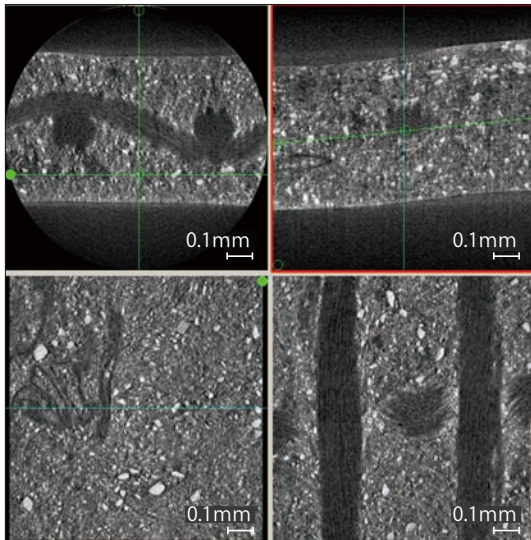


Fig. 4 両面テープ (拡大) MPR 画像  
MPR Image of Double-Sided Tape (Magnified Image)

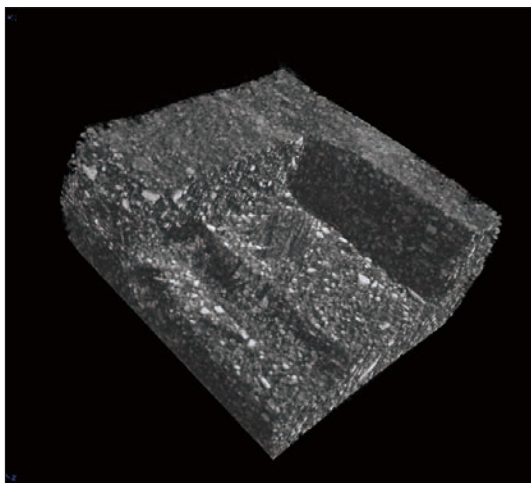


Fig. 5 両面テープ 3D 画像  
3D Image of Double-Sided Tape

## ■両面テープの解析例

### Image Analysis of Double-Sided Tape

X線CTで撮像することで、接着剤層の厚みの計測や、接着剤（粘着剤）に含まれる粒子の体積計測や分散状態を把握することが可能です。実際に、Volume Graphics社製VGStudio MAXおよび、欠陥検出モジュールを用いて、接着剤（粘着剤）に含まれる粒子を解析した例をFig. 6に示します。各粒子の体積を把握し、体積別に色分けを行った結果です。接着剤のベース部分は半透明表示としています。また、Fig. 7は検出した粒子のサイズ別の統計結果（横軸：粒子サイズ、縦軸：カウント数）です。

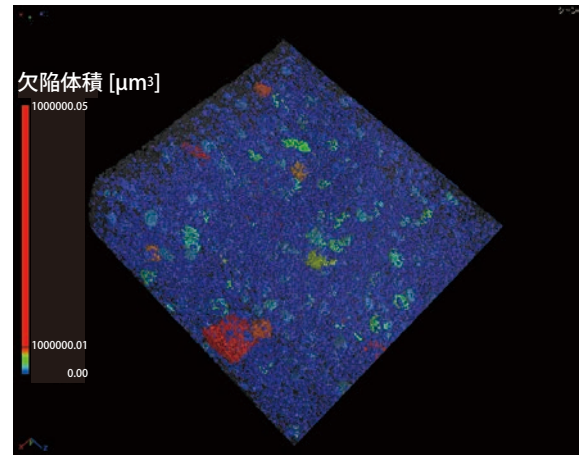


Fig. 6 両面テープの粒子解析例  
An Example of Analysis for Particle of Double-Sided Tape

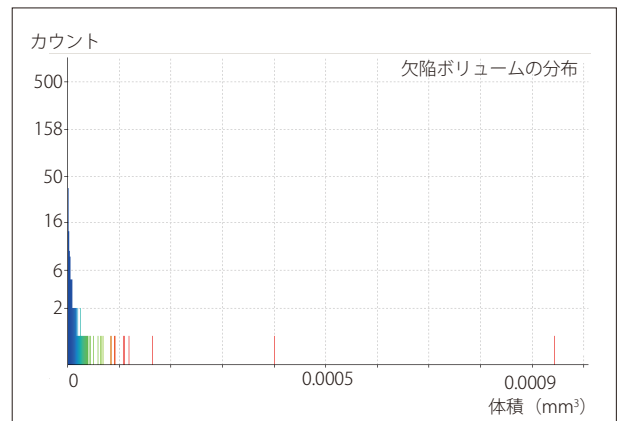


Fig. 7 両面テープの粒子解析例  
An Example of Analysis for Particle of Double-Sided Tape

## ■まとめ

### Conclusion

このように、inspeXio SMX-100CTでは、両面テープの積層構造を三次元的に観察するだけでなく、解析ソフトウェアを用いることで、粘着剤に含まれる粒子を体積別に数値化して抽出したり、それらを統計的に評価することが可能です。