

Application News

マイクロフォーカスX線検査装置 Xslicer™ SMX™-6010

実装基板から小型電子部品までを1台で可能な高精細・高分解能X線CTシステムの紹介

井口 智

ユーザーベネフィット

- ◆ 標準搭載された斜めCT (PCT) で板状のワークの平面断層が撮影でき、オプションのVCTユニットを使用することで、データ欠損のない、高精細なCT画像が撮影でき、3Dでの内部解析が行えます。
- ◆ ソフトウェアの切替なしで透視からCT、CTから透視への操作がノーストレスで行えます。

■はじめに

近年、電子機器は軽量化と薄型化が進み、部品も小型化されています。これに伴い、高機能な部品の観察や解析に対応した検査・解析機器が必要とされています。当社では、高分解能で高拡大が可能なXslicer™ SMX™-6010 (図1) を販売しており、製品や部品の内部の非破壊検査が可能でした。両面実装の多層基板などの板状の製品に対しては、高拡大での平面断層が得られる斜めCT (以下、PCT) が標準搭載され、はんだ接合面のボイドや内層の配線パターンが観察できました。しかし、PCTは平面断層像は得られますが、厚み方向の情報が制限されるため、完全な3D像を得ることができませんでした。そこで、Xslicer SMX-6010で利用できる縦型CTユニット (以下、VCT) を開発しました。本稿では、Xslicer SMX-6010およびVCTユニットでの撮影事例を紹介いたします。



図1 マイクロフォーカスX線装置 Xslicer™ SMX™-6010

■ Xslicer SMX-6010のCT機能

Xslicer SMX-6010は1μmの超微小焦点X線管球と300万画素の高解像度フラットパネル検出器を搭載し、当社独自のHDR (ハイダイナミックレンジ) 処理により、高精細かつ濃淡がよりはっきりとした透視画像が取得できます*。PCTは、検出器を45度もしくは60度に傾動させ、360度回転させることで、平面断層像を得ることができます (図2 左)。従来CT撮影では、X線照射と直交方向にワークを回転させるため、平板形状のワークでは、X線発生装置に接触しないように拡大率を下げる必要がありましたが、PCTはワークを水平に設置して撮影するため、平板形状のワークのCT撮影に効果的です (表1)。

* 詳細は 01-00187-jp をご覧ください。

ただし、決められた角度で回転するため、水平方向の断面像は得られますが、再構成に必要な情報が欠損します。特に情報が欠損する厚み方向の断面には、虚像 (アーチファクト) ができ、3D表示の場合でも実際の形状と合わないことがあります。一方、VCTはX線照射方向と直交した位置で回転させるため、完全なデータが取得できます (図3)。ただし、平板形状のワークでは回転の際にX線発生装置に当たらないところまで拡大率下げる必要があります。また、垂直方向に回転させるため、ワークをしっかりと固定する必要があります。形状や重量などに制限があります (表1)。

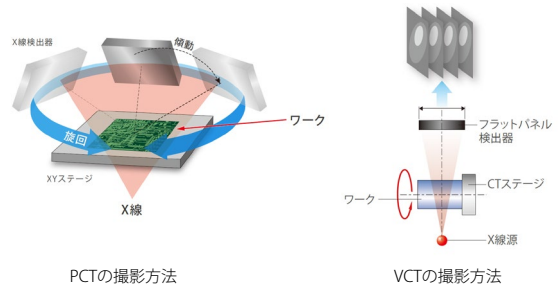


図2 PCTとVCTの撮影方法の違い

	PCT	VCT
ワークサイズ	350 x 350 mm	基板 100 x 150 mm 小物ワーク φ50 x 100 mm
重量	5 kg	200 g
撮影範囲	φ3 mm ~ φ30 mm	φ2 mm ~ φ20 mm
メリット	ワークを切断することなく拡大撮影が可能	全ての断面が鮮明
デメリット	縦断面が不鮮明	拡大撮影にはワーク切断が必要

表1 PCTとVCTの比較

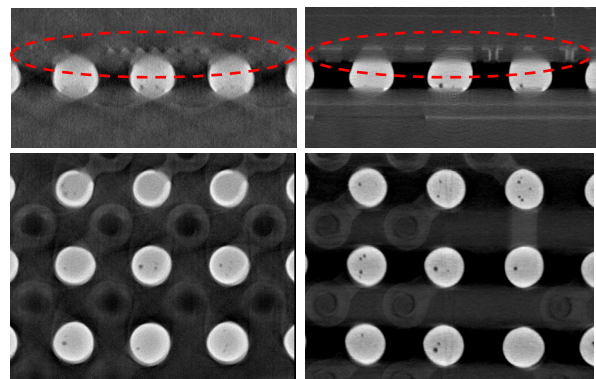


図3 PCT (左) とVCT (右) の断面像の違い

■撮影事例

BGAが実装された基板（図4）を観察しました。透視画像ではんだにクラックが確認できました（図5矢印）。次にVCTで撮影したところ、隣接するはんだボールにもクラックが確認できました（図6矢印）。ボール形状、配線パターンが明確に確認できます。オプションのソフトウェアVGSTUDIO MAXでそれぞれのCTデータから3Dを作成することで、立体的にクラックが観察できます（図7矢印）。

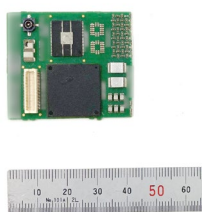


図4 実装基板外観

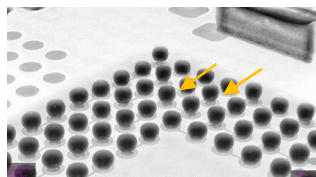


図5 BGAの透視画像

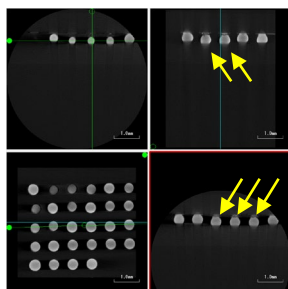


図6 BGAのVCT画像

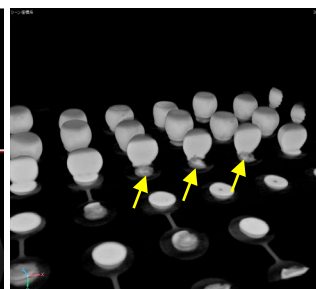


図7 BGAのVCT 3D画像

次に、携帯電話に搭載されているカメラ部分（図8）を撮影しました。透視画像（図9）では、ピント調整用のアクチュエーターやレンズカバーのはんだ接合部が確認できます。続いてVCTで撮影を行いました（図10）。ピント調整用のアクチュエーターや周囲の部品が確認できますが、3Dデータ（図11）では、アクチュエーター、レンズの形状が明確に確認できます。

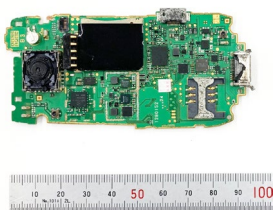


図8 携帯電話基板外観

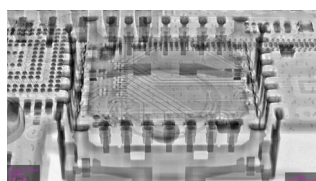


図9 カメラ部の透視画像

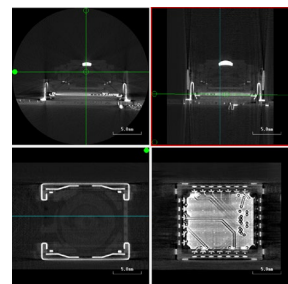


図10 カメラ部のVCT画像

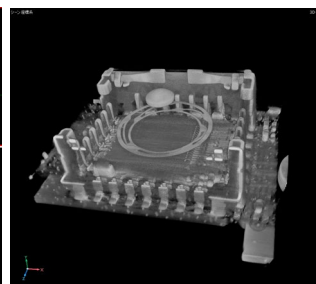


図11 カメラ部のVCT 3D画像

次にスリーブレス構造のパワーインダクタ（図12）を観察しました。スリーブレス構造パワーインダクタは、磁性体樹脂で封止されているため、外観からコイル形状は確認できません。透視で観察したところ、内部のコイルが層状に巻かれていることが確認できます（図13）。続いてVCTでも撮影しました（図14）。コイル形状だけでなく、基板との接合部のはんだにボイドが確認できます。3Dではコイルのみに色付けすることで、コイルが巻かれている状態がはっきりと確認できました（図15）。

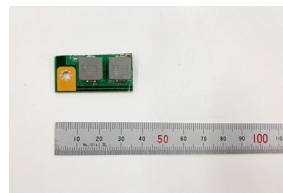


図12 コイル外観

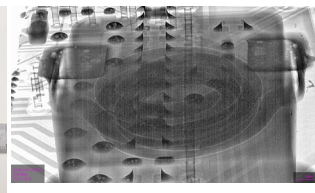


図13 コイルの透視画像

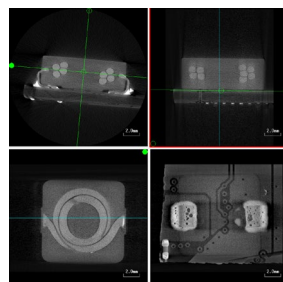


図14 コイルのVCT画像

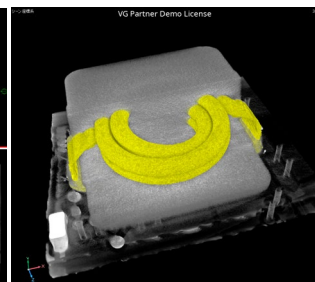


図15 コイルのVCT 3D画像

前頁で述べたようにPCTでは角度による虚像が現れます（図3の破線部）が、大きなサイズの基板でも部分的な拡大撮影ができます。約230 x 200 mmの実装基板上に搭載されたBGA（図16）のはんだ部分を拡大した画像が図17です。PCTでは、ワークを切断することなく微小部分を拡大できるので、小さなボイドや基板のパターンが確認できます。

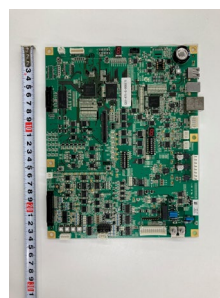


図16 実装基板の外観

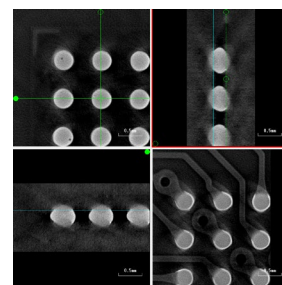


図17 実装基板のBGA PCT画像

■まとめ

マイクロフォーカスX線検査装置 Xslicer SMX-6010は、高分解能な画像を簡単に得ることができます。PCTでは、基板などを切断することなく拡大撮影ができ、VCTでは小型部品などを拡大して詳細な3D解析ができるので、日々の検査や品質管理などに活用できます。

Xslicerは、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。

株式会社 島津製作所 分析計測事業部
<https://www.an.shimadzu.co.jp/>

01-00597-JP 初版発行：2023年 7月

島津コールセンター ☎ 0120-131691

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。
本文中に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。
本文中では「TM」、「®」を明記していません。

▶ アンケート

関連製品 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。



▶ Xslicer™
SMX™-6010
マイクロフォーカスX線検査装置

関連分野

▶ 電気・電子

▶ Electronic
Component

▶ 価格お問い合わせ

▶ 製品お問い合わせ

▶ 技術お問い合わせ

▶ その他お問い合わせ