SHIMADZU
Excellence in Science

島津マイクロフォーカスX線検査装置が貢献する 高品質なモノづくりと業界初の従量課金サービスによる 安全安心見守りサービス

株式会社島津製作所　分析計測事業部

SHIMADZU

モノづくりを支えるX線検査装置

- モノづくりにおいて、不適合品の流出を防ぎ、製品の品質を安定させるために、製品の検査を行うことは重要です。
- X線検査は、製品を破壊することなく内部構造を素早く可視化できるため、様々な製品の検査方法として広く利用されています。

→本講演では、モノづくりを支える最新の島津X線検査装置・観察事例、安心安全に装置をご使用いただくための業界初の重量課金サービスをご紹介します。

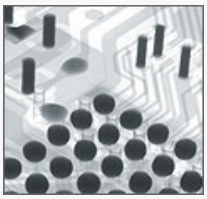
2

SHIMADZU

X線検査の種類

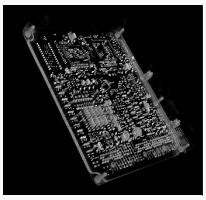
透視観察

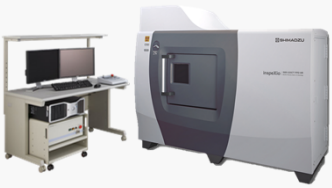
- 対象物の内部構造を拡大投影。
- 手軽に素早く、内部構造・欠陥を可視化できます。



CT観察

- １回の撮影で多数の断面画像を得ることができます。
- X線透視装置では実現できない３次元的な検査・解析ができます。

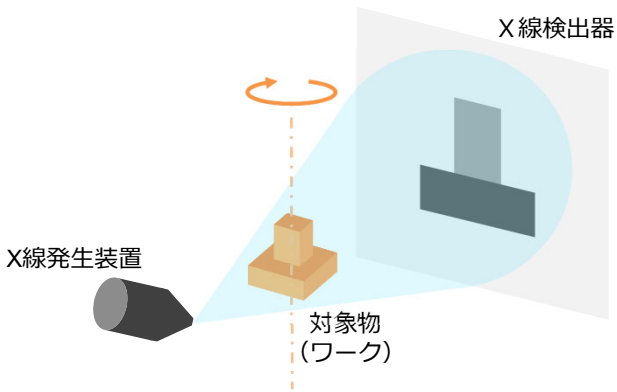




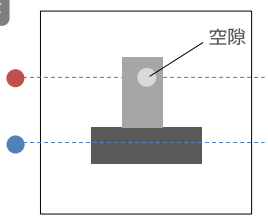
3

SHIMADZU

X線観察の原理

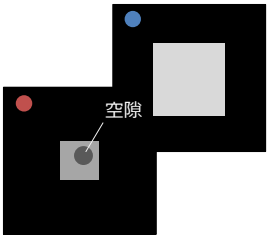


透視観察



CT観察

画像再構成

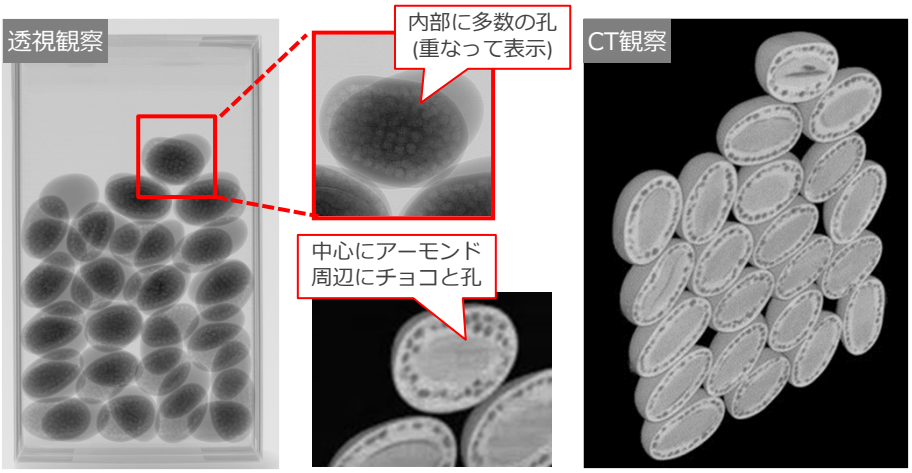


- X線発生装置から対象物にX線を照射。
  物体の材質や厚み、密度によるX線透過量の違いを画像化する。
- 基本的に前処理なく非破壊で観察できる。

4

SHIMADZU

透視観察とCT観察の違い



	透視観察	CT観察
必要な時間	リアルタイム	数十秒～数時間
画像の見やすさ	重なって表示される	層に分けて表示できる
用途	迅速な非破壊検査	詳細な非破壊解析

5

SHIMADZU

島津X線透視装置・CT装置ラインアップ

X線透視装置

NEW

Xslicer™ SMX™-6010

NEW

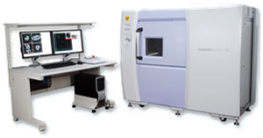
Xlicer™ SMX™-1010/1020

NEW

SMX™-1010/1020用
従量課金サービス

X線CT装置

inspeXio™ SMX™-225CT FPD HR Plus



inspeXio™ SMX™-100CT Plus

計測用X線CT装置

XDimensus™ 300

Xslicer、SMX、inspeXioおよびXDimensus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。

6

SHIMADZU

Xslicer SMX-1010/1020の特長

- 90 kVマイクロフォーカス発生装置と高解像度フラットパネル検出器を搭載した装置です。従来の同型機よりも様々な点が進化しており、検査作業の効率化を実現しています。
- 基本は透視観察装置ですが、オプション機能としてCT観察も実施できます。

NEW

1.検査時間の大幅短縮！

2.クラス最大レベルの高画質！

3.多種多様な機能を搭載！

eco

当社エコプロダクツPlus認定製品です。
＊省エネルギー：当社従来機種比34.3%削減

7

SHIMADZU

装置特長
1) 検査時間の大幅短縮

- 検査開始までの工程はわずか3ステップで、ワーク（検査対象物）の交換から検査開始までに必要な時間は約5秒です。

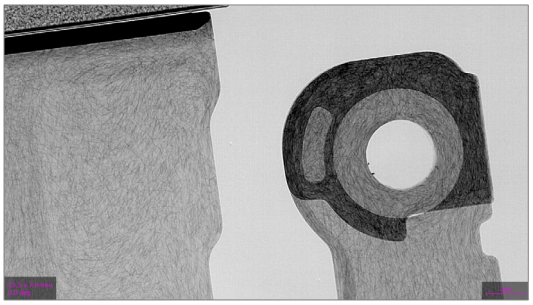
8

SHIMADZU

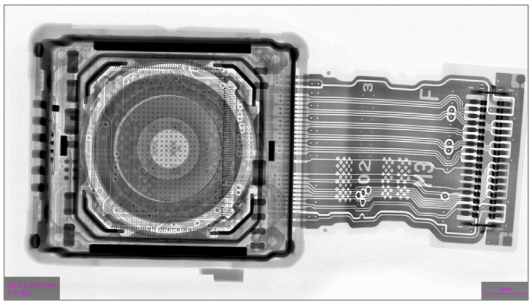
装置特長
2) クラス最大の高画質

- 300万画素フラットパネル検出器とハイダイナミックレンジ処理（HDR）の組み合わせにより、透過性の良い部分、悪い部分の両方を一度に観察可能です。

繊維強化プラスチック



電子部品

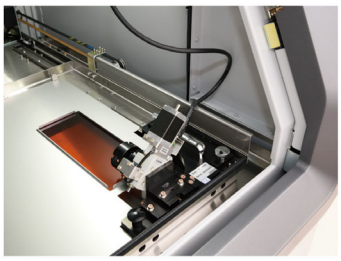


9

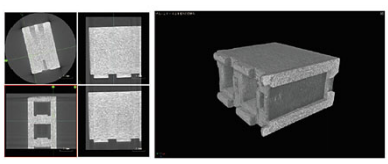
SHIMADZU

装置特長
3）多種多様な機能を搭載（簡単高画質CT機能）

- コンパクトなCTユニット（オプション）を取り付けることで、CT撮影・3次元解析が可能になります。従来手動だった校正作業が自動化されて、操作の時間と手間が低減されています。



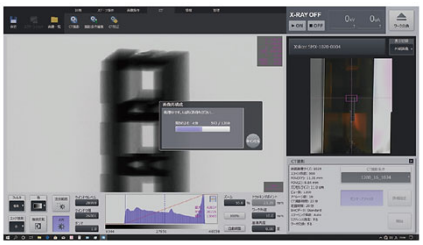
CTユニット取付時



断面画像　3D画像

ワークの取り付け
↓
撮影位置決め
↓
撮影条件設定
↓
CT撮影＋
リファレンス校正自動実行
↓
画像再構成

撮影フロー



ソフトウェア画面

	校正他	撮影	再構成	合計
SMX-1000Plus	230秒	300秒	120秒	650秒
SMX-1010/1020	30秒 ※自動実行	300秒	110秒	440秒

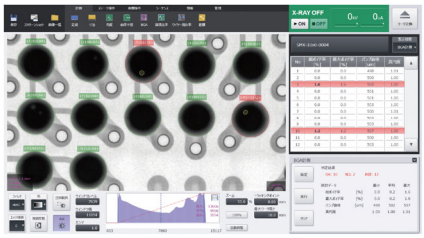
10

SHIMADZU

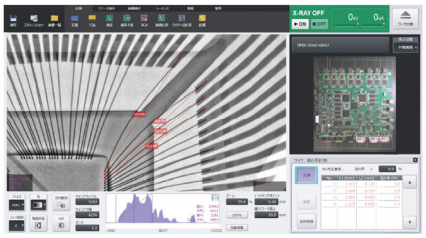
装置特長
3）多種多様な機能を搭載（画像計測機能）

- 検査をサポートする様々な画像計測機能が搭載されています。

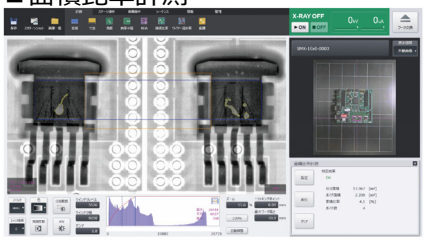
■BGA計測



■ワイヤー流れ計測



■面積比率計測



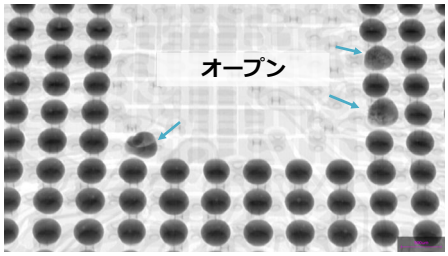
■寸法計測

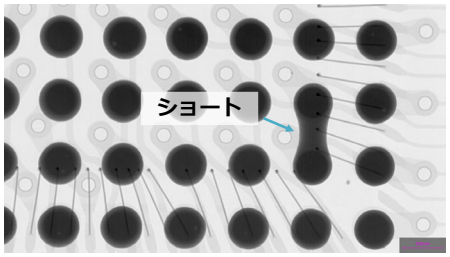
11

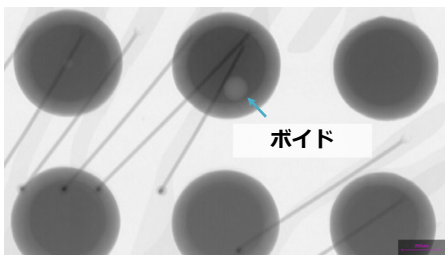
SHIMADZU

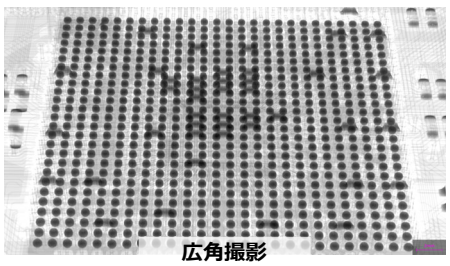
撮影事例：BGA (透視観察)

- BGAのオープンやショート、ボイドを観察できます。







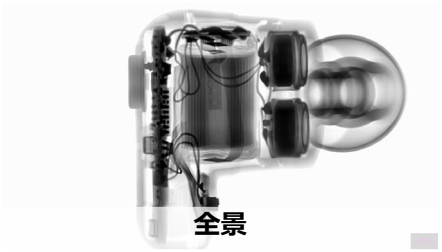


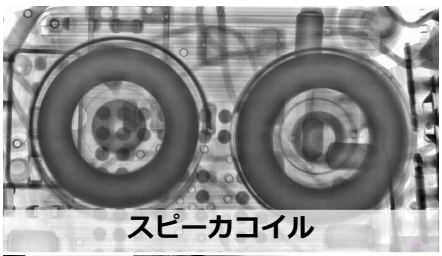
12

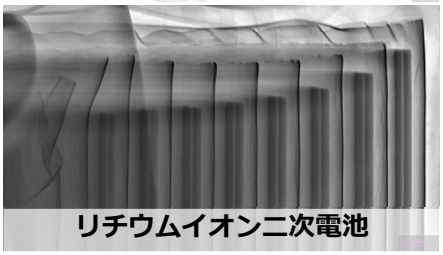
SHIMADZU

撮影事例：ワイヤレスイヤホン (透視観察)

- 製品の全景から個々の部品まで透視観察できます。


全景


スピーカコイル


リチウムイオン二次電池

充電口

13

SHIMADZU

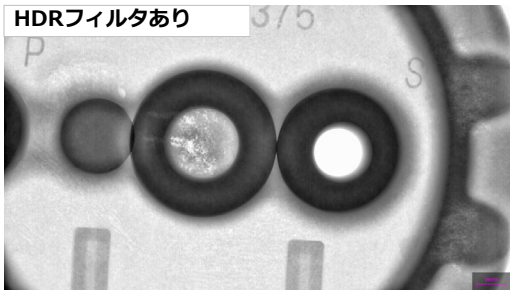
撮影事例：ワイヤレスイヤホン (透視観察)

- HDRフィルタによって、欠陥の視認性を向上させられます。

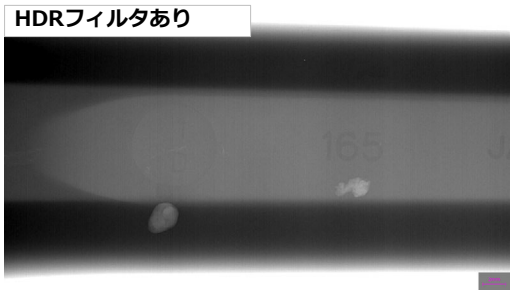
HDRフィルタなし

HDRフィルタなし

HDRフィルタあり



HDRフィルタあり

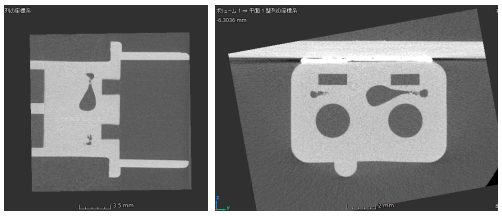


14

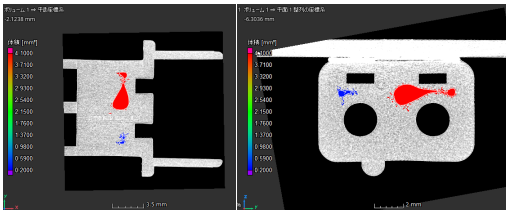
SHIMADZU

撮影事例：樹脂コネクタ (CT観察)

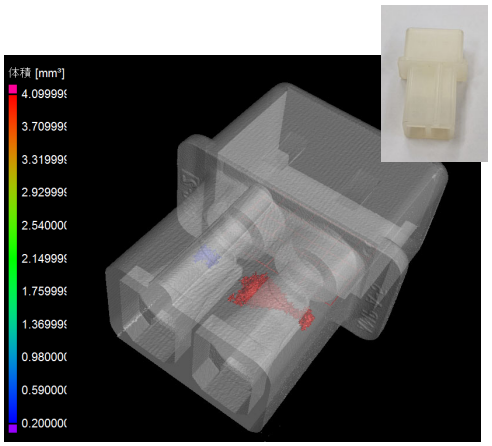
- 画像処理ソフトウェア (オプション) を用いると、三次元表示画像の作成と欠陥解析を実施できます。



断面画像



断面画像（欠陥解析）



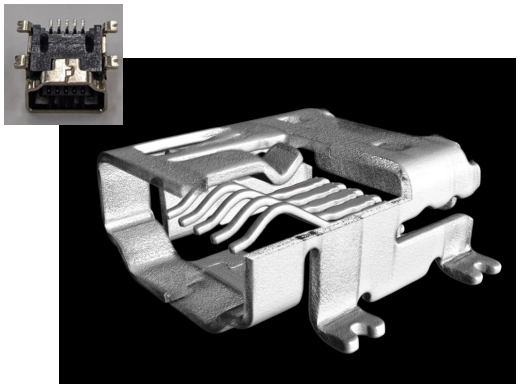
三次元表示画像（欠陥解析）

15

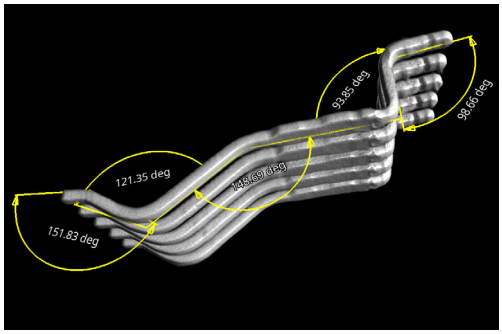
SHIMADZU

撮影事例：USBコネクタ (CT観察)

- 三次元表示画像を用いることで、製品を切断したり、分解したりすることなく、内部の三次元寸法を計測できます。



三次元表示画像



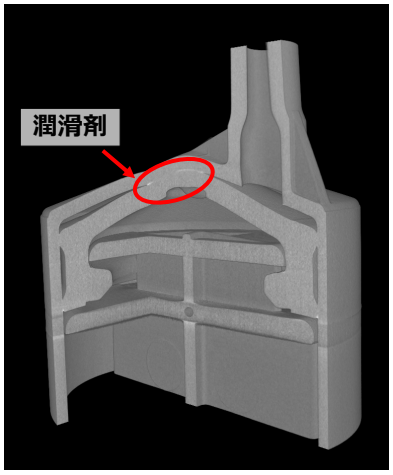
三次元表示画像
（端子曲げ角度計測）

16

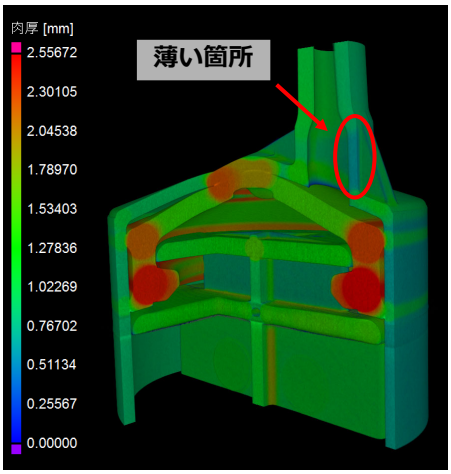
SHIMADZU

撮影事例：シリンジ (CT観察)

- シリンジ内部の潤滑剤や薄い箇所を容易に観察できます。



三次元表示画像



肉厚解析

17

SHIMADZU

Xslicer SMX-6010の３つの特長

- 160 kVマイクロフォーカス発生装置と高解像度フラットパネル検出器を搭載した装置です。透視機能/CT機能のスムーズな切り替えが可能で、製品に合わせた多様な観察が可能です。

1.高精細かつ広ダイナミックレンジ画像！

2.シンプルかつ快適な操作性！

3.検査をサポートする豊富な機能！

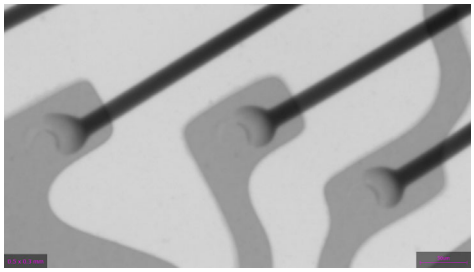
18

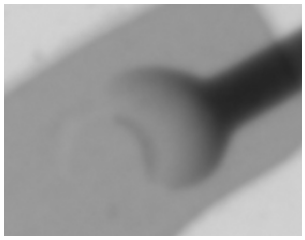
SHIMADZU

装置特長
1)高精細かつ広ダイナミックレンジ画像

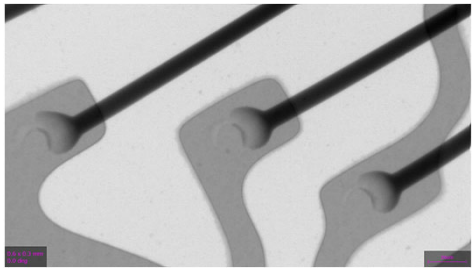
- 業界最高クラスの300万画素検出器により、細部まで明瞭に表現できます。

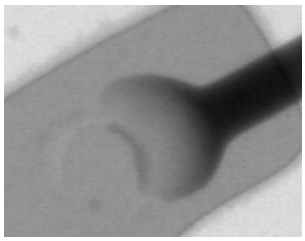
従来機 Xslicer SMX-6000





新型機 Xslicer SMX-6010





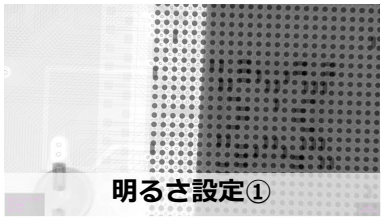
19

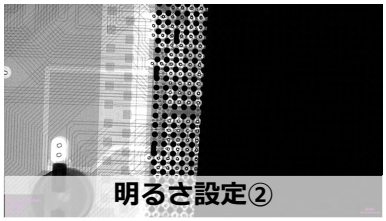
SHIMADZU

装置特長
1)高精細かつ広ダイナミックレンジ画像

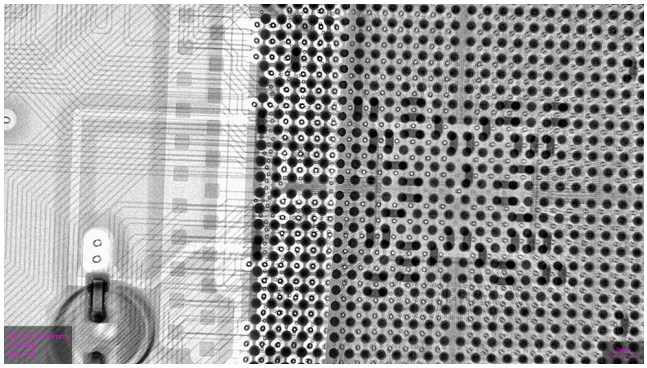
- SMX-1010/1020と同様に、HDRフィルタによって透過性の良い部分と悪い部分を一度に観察できます。

HDRフィルタなし





HDRフィルタあり

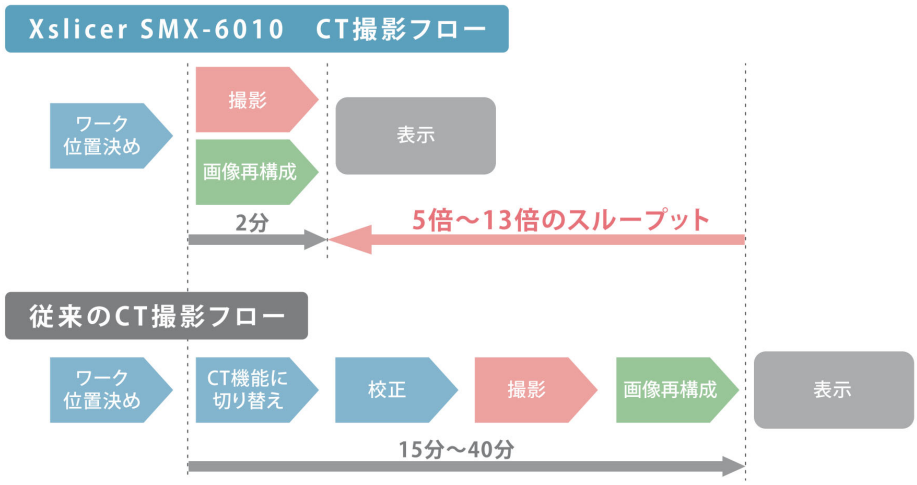


20

SHIMADZU

装置特長
2)シンプルかつ快適な操作性

- 最短2分でCT撮影を行い、撮影後すぐに断面画像を確認できます。

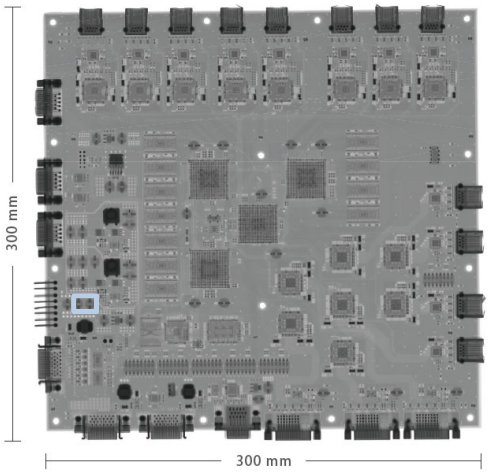


21

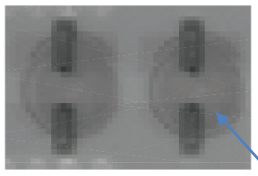
SHIMADZU

装置特長
3)検査をサポートする豊富な機能：パノラマ撮影

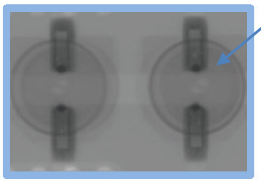
- 基板全体を1枚の高解像度画像（3200万画素）で撮影できます。



300 mm × 300 mm 大型基板のパノラマ撮影画像



従来機　223万画素パノラマ画像
接合処理なし（一部拡大）



新型機　3200万画素パノラマ画像
接合処理あり（一部拡大）

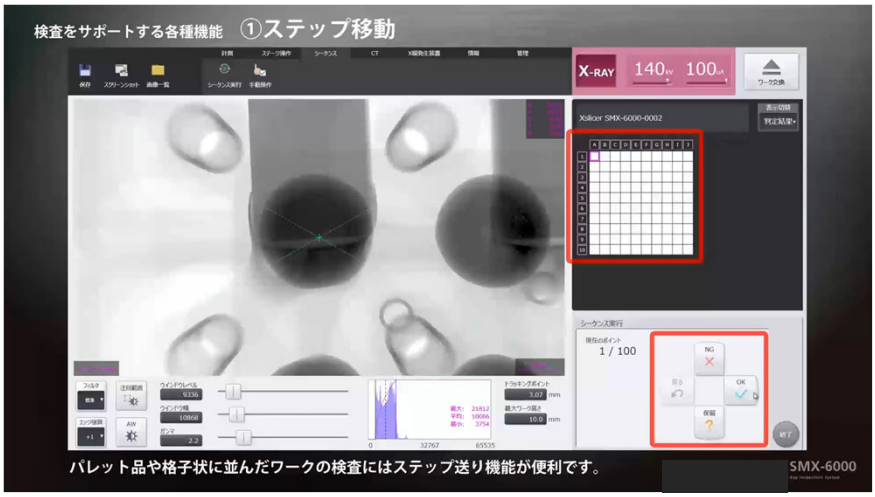
従来のような
つなぎ目が
目立ちません。

22

SHIMADZU

装置特長
3)検査をサポートする豊富な機能：連続透視撮影

- 都度操作は必要なく、連続的に透視撮影することが可能です。

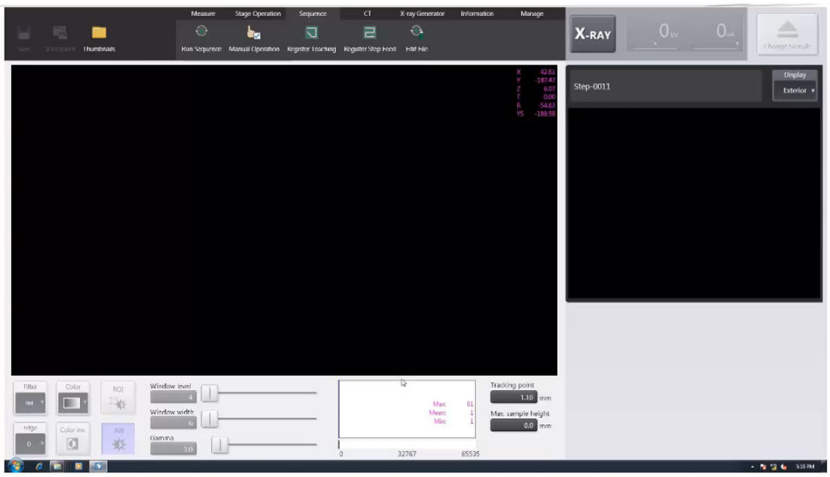


23

SHIMADZU

装置特長
3)検査をサポートする豊富な機能：連続CT撮影

- 透視撮影と同様に、連続的にCT撮影を行うことが可能です。



設定したピッチでの連続移動・撮影を行う「ステップ移動」機能においてCT撮影が可能です。

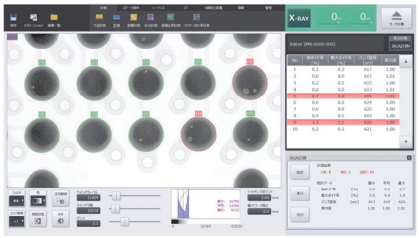
24

SHIMADZU

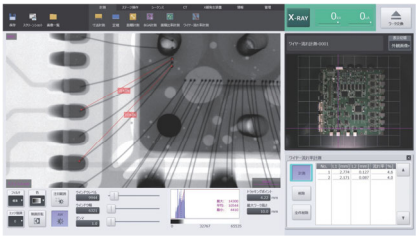
装置特長
3)検査をサポートする豊富な機能：画像計測機能

- 透視画像･断面画像の両方に、各種画像計測機能を使用できます。

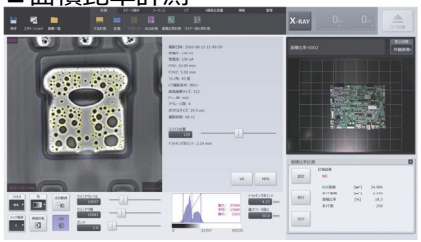
■BGA計測



■ワイヤー流れ計測



■面積比率計測



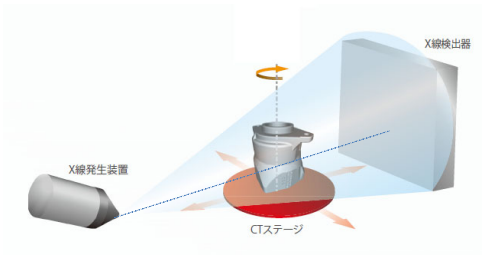
■寸法計測

25

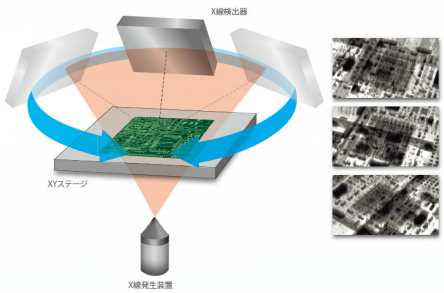
SHIMADZU

本装置のCT機能について

- 本装置のフラットパネルを傾動させて、360°回転させながらX線透視画像を収集し再構成演算を行うCT方式（斜めCT）です。
- inspeXio シリーズなどの当社CTシステムはワークの回転軸に対し、X線が直交方向から入射してX線透視画像を収集し、再構成演算を行うCT方式（直交CT）です。



直交CT撮影イメージ



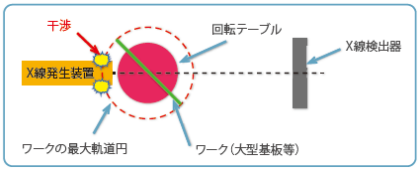
斜めCT撮影イメージ
（Xslicer SMX-6010）

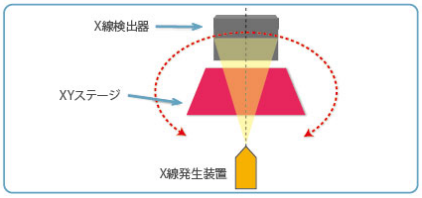
26

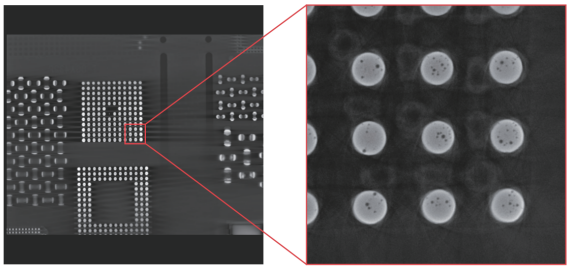
SHIMADZU

本装置のCT機能について

- CTワークをX線発生装置に近づけるほど撮影倍率が大きくなります。
- 大型基板に関しては、斜めCTの方が高倍率撮影を期待できます。







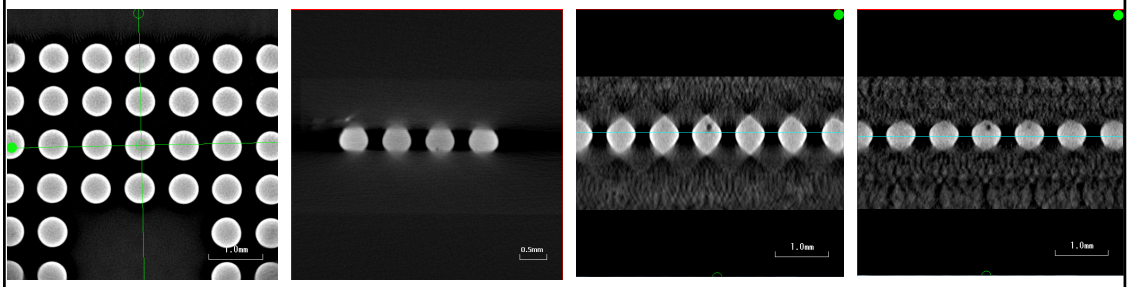
直交CT装置 断面画像　　Xslicer SMX-6010

27

SHIMADZU

本装置のCT機能について

- 斜めCTでは検出器の傾動角度（ラミノ角）により縦断面が変形します。
- ワークや観察目的によって、斜めCTと直交CTを使い分けることが必要です。



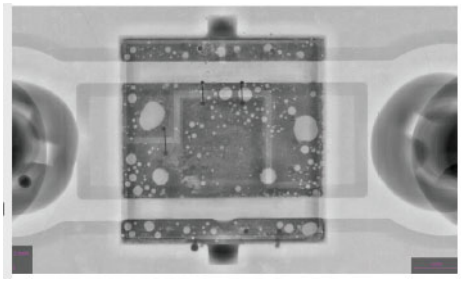
スライス画像（横断面）　縦断面 直交CT（90°）　縦断面 傾動角度：45°　縦断面 傾動角度：60°

28

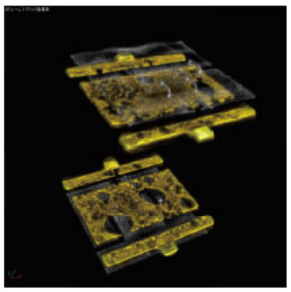
SHIMADZU

観察事例：車載LED

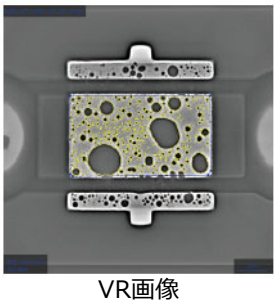
- 透視画像では2層が重なって表示される部品でも、CT撮影を行うことで層を分離して観察可能です。
- 面積比率計測機能を用いれば、各層のボイド率を算出できます。



X線透視画像



断面画像（面積比率計測）



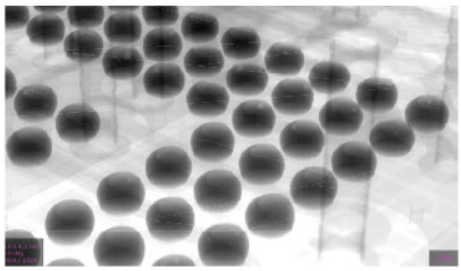
VR画像

29

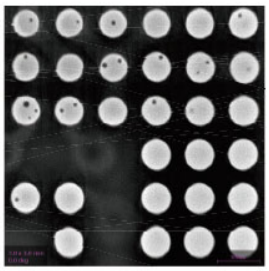
SHIMADZU

観察事例：BGA

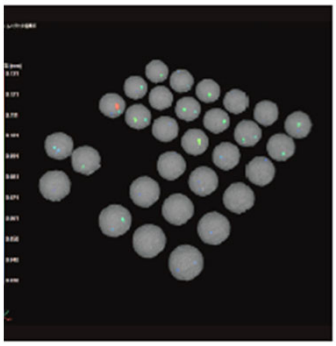
- パッケージ下に接合部のあるBGA接合の検査にはX線観察が有効です。CT撮影を行えば、両面実装基板であっても接合面だけを観察できます。



X線透視画像



断面画像



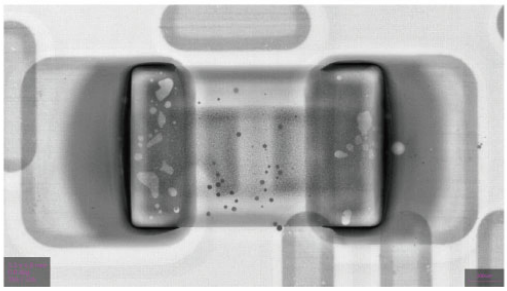
VR画像（欠陥検出）

30

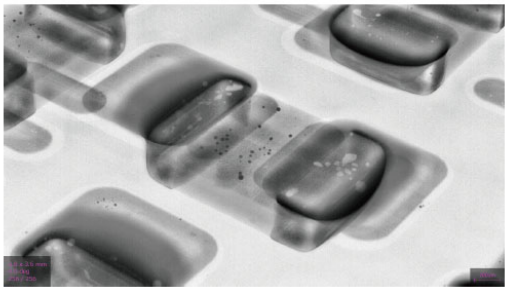
SHIMADZU

観察事例：チップコンデンサ

- 最高1 μmの分解能を持つため、小型化のチップ部品の接合観察も容易です。



X線透視画像



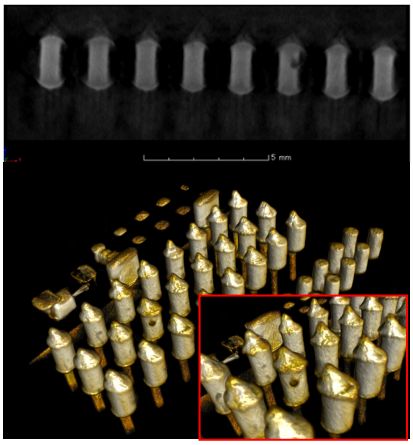
X線透視画像

31

SHIMADZU

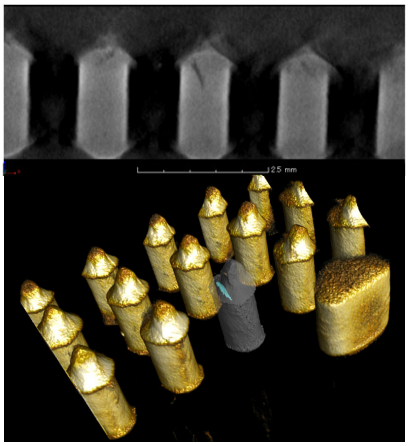
観察事例：コネクタピン

- 大型基板に実装されたコネクタピンのはんだ内部のボイドやクラックも観察できます。



上：断面画像　下：VR画像

拡大



上：断面画像　下：VR画像

32

SHIMADZU

NDI-X線従量課金サービスとは

- LabTotal Smart Service Net NDI-X線従量課金サービスは、Xslicer™ SMX™-1010/1020専用のサービスです。
- SMX-1010/1020の稼働情報をクラウド上に収集し、ご使用になったX線照射時間に応じて料金をお支払いただくサービスです。

サービスご加入のメリット

✓「使った分だけ」お支払い
✓「初期費用を抑えた」ご提案
✓ お客様の装置状態を見守る「安全安心」
✓「追加料金なし」で対応

33

SHIMADZU

メリット１：「使った分だけ」お支払い

- 基本料金（334時間超過前）＋ 従量課金（334時間超過後）のお支払いで、使い方に応じてランニングコストを最低限に抑えられます。

34

SHIMADZU

メリット２：「初期費用を抑えた」ご提案

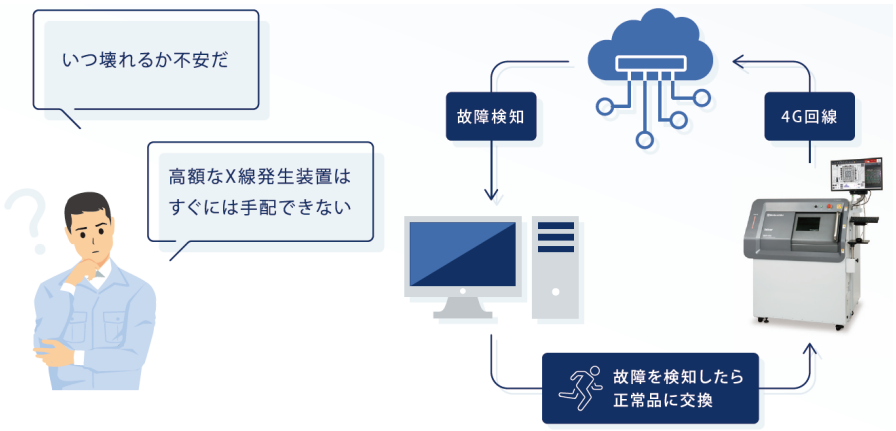
- X線発生装置を購入する必要がないため、装置導入時のコストを大幅に削減できます。
  ※X線発生装置は当社からの貸出品（当社資産） となります。

35

SHIMADZU

メリット３：装置状態を見守る「安全安心」

- IoT技術により24 時間365 日見守ります。
- 万一の故障の場合も、3~7稼働日を目途に交換します。

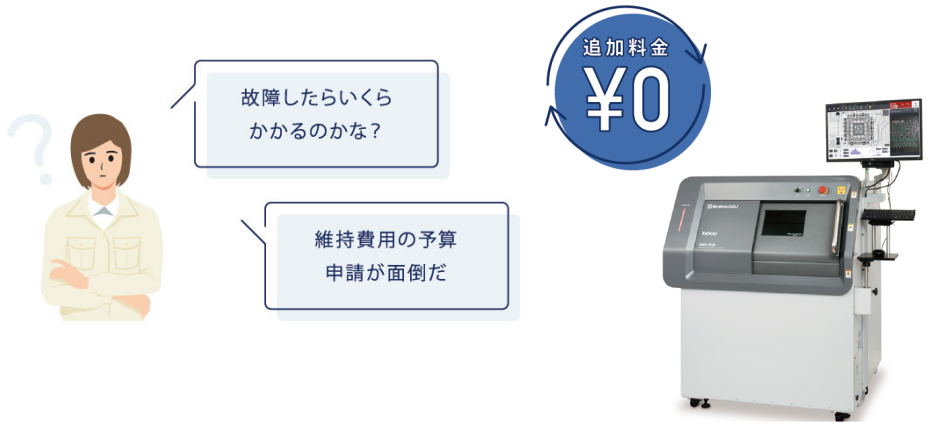


36

SHIMADZU

メリット４：「追加料金なし」で対応

- 基本料金に、X線発生装置の交換がサービスとして含まれています。
- フィールドエンジニアの作業費も含まれています。



37

SHIMADZU

NDI-X線従量課金サービスとは

つまり・・・

NDI-X線従量課金サービス

X線照射に応じた従量課金請求
＋
X線発生装置の保守

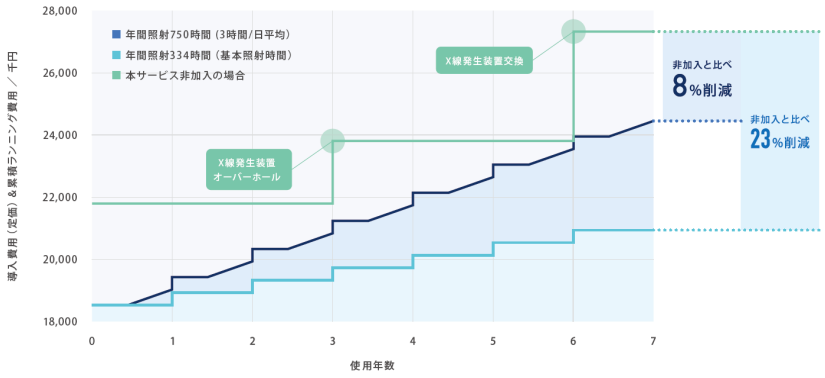
当社初のサービス

38

SHIMADZU

ランニングコスト比較例
(装置導入＋X 線発生装置保守)

- 年間照射750時間 （3時間/日、250日/年）の高頻度使用においても、非加入の場合より7年間のランニングコストを8 %以上削減できます。
- 基本料金に含まれる年間照射334 時間以内の一般的な使用では、ランニングコストを23 % 以上削減できます。



39

SHIMADZU

サービスご加入ご検討にあたって

- **デモ機について**

当社京都本社および、東京支社に設置しています。ぜひご体感ください。

- **サービス加入／非加入の装置違いについて**

装置の基本仕様についてはサービス加入／非加入で違いはございません。
加入時は装置にモバイルネットワーク用のゲートウェイを取り付け通信を行います。

- **加入契約について**

１年毎の契約です。契約更新は毎年行います。

40

SHIMADZU

サービスご加入ご検討にあたって

- **サービス費用について**

基本料金40万円は最初の契約時・更新時に請求いたします。
334時間超過分の請求は四半期毎に料金を計算し請求いたします。

- **設置場所について**

事前にＮＴＴドコモの4Ｇネットワーク環境をご確認いただく必要がございます。

- **その他**

フラットパネル検出器の保守は本サービスに含まれません。

41

SHIMADZU

NDI-X線従量課金サービス 加入/非加入 比較

	従来の装置販売	NDI-X線従量課金サービス
X線発生装置	顧客資産	島津資産品を貸出
費用	追加費用無し	40万円/年、334時間超過は1200円/時間
X線発生装置保守	・オーバーホール/4000時間 (期待寿命) ・高圧ブロック交換/5年 ・制御基板交換/7年 ・フィールドエンジニア作業費	追加費用発生無し
契約	ー	契約書、規約書への合意
装置定価	SMX-1010：2180万円 SMX-1020：2300万円	SMX-1010：1815万円+40万円 SMX-1020：1935万円+40万円
設置環境	設置面積、電源、温度、 湿度、振動、床耐荷重など	設置面積、電源、温度、湿度、振動、床耐荷重、 **モバイルネットワークの電波状況**など

42

SHIMADZU

NDI-X線従量課金サービス まとめ

- 本サービスは、X線発生装置の保守とX線従量課金請求を組み合わせた当社初のサービスです。
- 最新のX線検査装置 Xslicer SMX-1010 / 1020 専用のサービスです。
- 当社京都本社、東京支社にデモ機を設置しています。
- 従来通りのご購入、サービス加入によるご購入の比較・ご相談は当社代理店および、島津アクセス、当社営業へお問い合わせください。

43

SHIMADZU

島津X線透視装置・CT装置ラインアップ

X線透視装置

NEW

Xslicer™ SMX™-6010

NEW

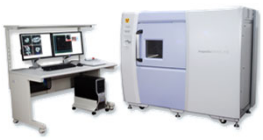
Xlicer™ SMX™-1010/1020

NEW

SMX™-1010/1020用
従量課金サービス

X線CT装置

inspeXio™ SMX™-225CT FPD HR Plus



inspeXio™ SMX™-100CT Plus

計測用X線CT装置

XDimensus™ 300

Xslicer、SMX、inspeXioおよびXDimensus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。

44

SHIMADZU

SHIMADZU
Excellence in Science

http://www.an.shimadzu.co.jp/ndi/

45