

## Application News

マイクロフォーカスX線装置 Xslicer™ SMX-1020  
マイクロフォーカスX線CTシステム inspeXio™ SMX-225CT FPD HR Plus

# X線透視、CTシステムを使用した 食品異物検出およびペットボトルの解析事例

井口 智

### ユーザーベネフィット

- ◆ X線透視では、パッケージされた状態で異物検出ができますので、短時間での品質検査が行えます。
- ◆ X線CTでは異物の位置が特定できますので、異物の取出しまでの時間が短縮されます。
- ◆ 非破壊でのペットボトル容器の液漏れや形状変化の解析が行えます。

### ■はじめに

食品は直接体内に入ることもあり、安全は最優先課題です。食の安全のためにも製造中の異物混入を避けることは重要であり、様々な対策が講じられています。ただ、異物混入は現在でも起こることがあります。こういった商品を流通させないためにX線検査装置が使用されています。

今回は、マイクロフォーカスX線装置 Xslicer SMX-1020 (図1) と マイクロフォーカスX線CTシステム inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus (図2) を用いて食品内に意図的に混入させた異物を非破壊で観察、解析した事例およびペットボトルの開封前後の解析を行った事例を紹介します。



図1 マイクロフォーカスX線装置 Xslicer™ SMX-1020



図2 マイクロフォーカスX線CTシステム inspeXio™ SMX-225CT FPD HR Plus

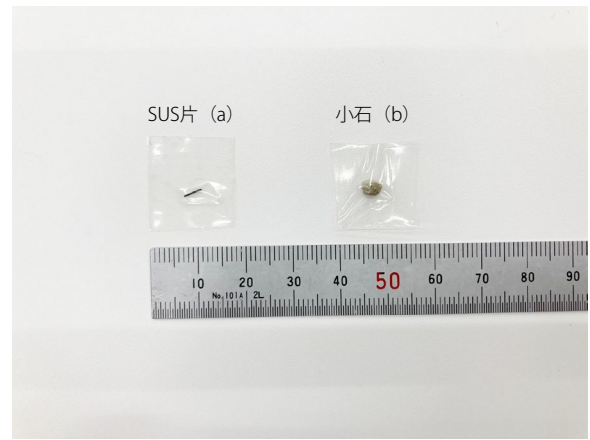


図3 異物サンプル

### ■食品内部の異物検出

食品への異物混入は原材料に含まれているものと、製造段階で混入するものがあります。今回は、原材料に含まれる異物として小石を、製造段階で入る異物としてフィルターなどに使用されているSUS片 (図3) を使用しました。観察する食品は、箱詰めチョコレート菓子、袋詰めパン、ペットボトル飲料を用意しました (図4)。異物を食品に混入させた状態で、Xslicer SMX-1020で観察した画像が図5です。Xslicer SMX-1020は撮像視野が最大30 x 15 mmのため、一度で全体を撮影することができませんが、複数枚の画像を貼り合わせることで、全体の画像を得ることができます。図5内の(a)がSUS片、(b)が小石です。どちらもパッケージや食品よりも密度が高く、X線の吸収差が多いため、形状まで観察することができます。このように全体での観察も可能ですが、一部を拡大することで、より詳細な観察が可能です (図6)。



図4 食品サンプル

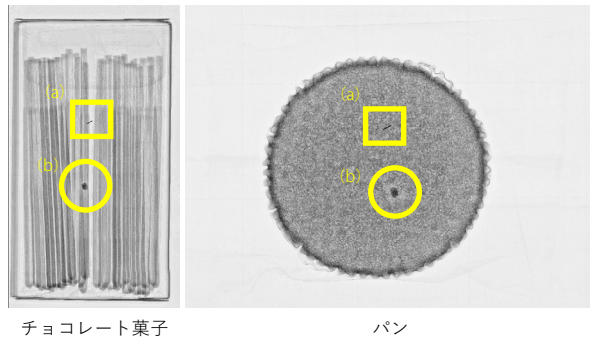
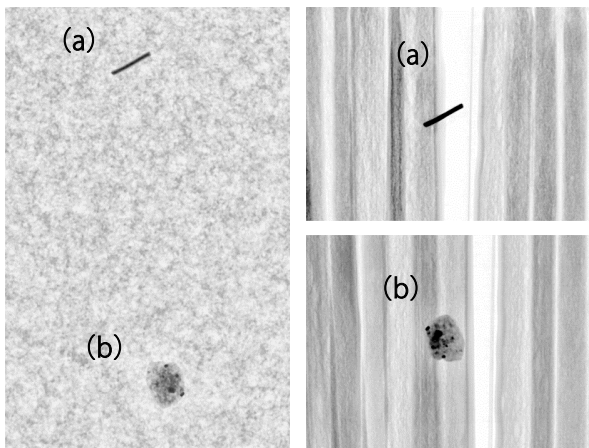


図5 異物のX線透視像



パン チョコレート菓子

図6 異物の拡大X線透視像

### ■ X線CTによる異物の検出

次に、inspeXio SMX-225CT FPD HR Plusで撮影しました。X線透視では、製品内の異物の有無、検出した場合に上下左右の位置の特定はできませんが、奥行きがわかりません。一方、X線CTでは、3次元データが得られるため、異物の位置の特定（図7）や体積、直径の計測ができます（図8）。

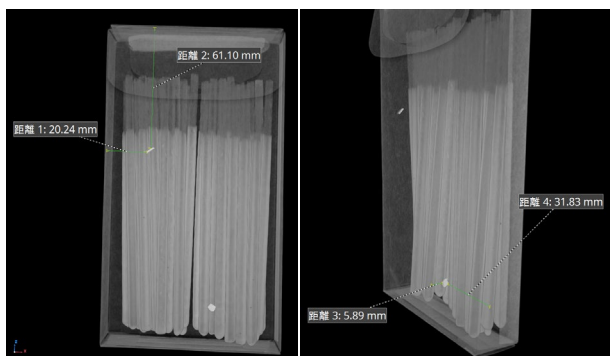


図7 X線CT像による異物の位置測定

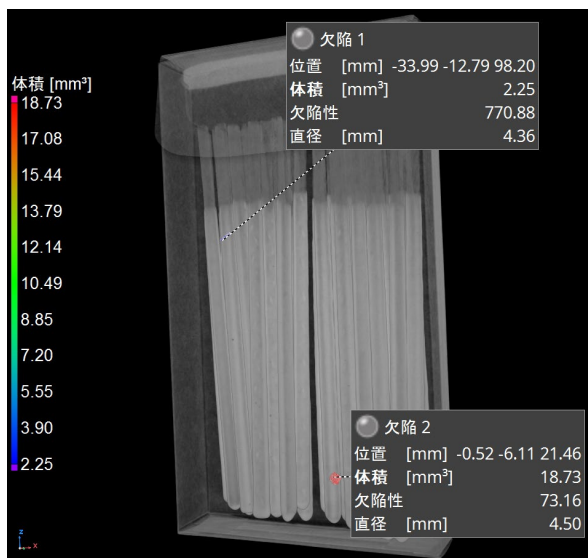


図8 異物の体積解析像

### ■ ペットボトルの解析事例

ペットボトルは飲料などの液体を入れるため、密封状態が保たれることが重要です。今回は、ペットボトルの封止部の構造および開栓前後の形状比較を行いました。開栓前のペットボトルの透視像が図9です。ペットボトル容器の内側にフタの構造が入り込んで内容物の漏れを防いでいる状態が観察できます。さらに、CT撮影した断面画像では、特定の断面が見られるため、フタの構造を、より詳細に観察できます（図10）。



図9 ペットボトルのX線透視像

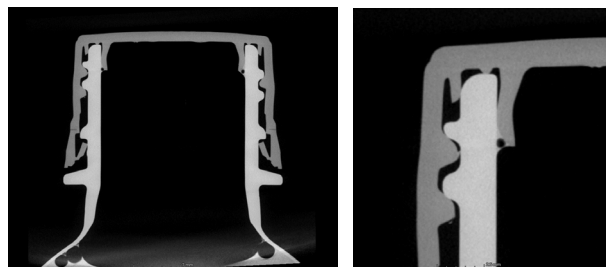


図10 ペットボトルのCT断面画像

次に、開栓前後の形状を比較しました。開栓前のデータを基準として一度フタを開栓し、再度締めなおしたデータを重ね合わせ、開栓前後のずれ量をカラー表示しました。開栓後は上下には大きな変化はありませんが、一方向に約0.4mm程度のズレが生じていることが確認できます（図11）。

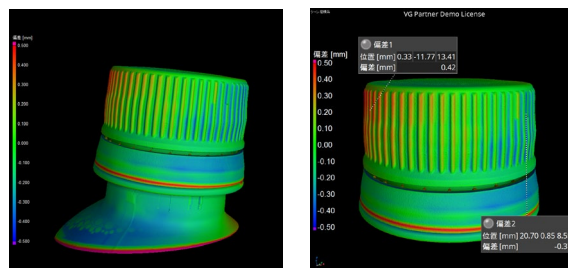


図11 ペットボトル開栓前後の形状比較

### ■ まとめ

X線透視は食品内の異物の有無と位置の特定に、X線CTは位置だけでなく三次元形状や体積の計測に使われます。これにより、製品検査だけでなく生産技術・品質の向上が可能です。また、容器の構造確認にも利用され、液漏れや密着具合、開栓前後の形状変化も確認できます。

XslicerおよびinspeXio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/

01-00598-JP 初版発行：2023年 8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-1010/1020  
マイクロフォーカスX線検査装置



▶ inspeXio  
SMX-225CT FPD HR  
Plus  
マイクロフォーカスX線CTシステム

## 関連分野

▶ 食品・飲料

▶ 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