

Application News

No. N141

マイクロフォーカスX線CTシステム

inspeXio™ SMX™-225CT FPD HR Plusによる食品容器 (カップ麺容器) の観察事例

はじめに

カップ麺は、お湯を注ぎ数分間待つだけで食べられる便利なインスタント食品です。熱湯が注がれた状態でも人が触られるように、カップ麺の容器には耐熱性や断熱性が求められます。そのため、耐熱性や断熱性に優れた素材として、カップ麺の容器には発泡スチロールなどのプラスチックが使用されてきました。近年では環境意識の高まりから、温室効果ガスの排出量がより少なく、自然界で分解可能な素材として、紙が食品容器に使用されるようになってきました。カップ麺についても2000年代から高い耐熱性や断熱性をもった紙製容器が開発・製造されており、厳しい検査に合格したものだけが市場に流通しています。

新しい容器の開発や容器の破損・異物混入の検査に役立つツールが、マイクロフォーカスX線CTシステムです。X線CTシステムは対象物の三次元構造を非破壊で簡単に可視化できます。そのため、容器を破壊することなく断面を観察して、容器の構造を把握できます。

本稿では、マイクロフォーカスX線CTシステム inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus (図1) を用いて、カップ麺のプラスチック製容器および紙製容器を観察した事例を紹介します。

T. Hashimoto

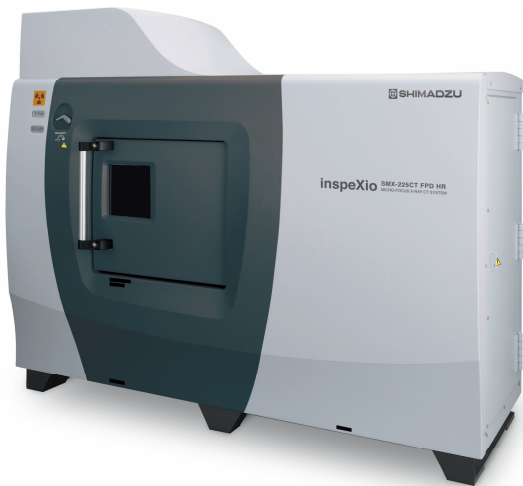


図1 マイクロフォーカスX線CTシステム inspeXio™ SMX™-225CT FPD HR Plus

カップ麺容器の観察

従来のプラスチック製容器の構造を観察するために、図2に未開封のプラスチック製容器のカップ麺をCT撮影して得られた三次元表示画像と断面画像を表示します。断面画像は全体を撮影したもの(画像1・2)、一部を拡大して撮影したもの(画像3・4)を作成しています。断面画像では密度の高い箇所ほど白く、密度の低い箇所ほど黒く表示されます。拡大撮影した画像(画像3・4)から、容器の内側は三次元的な網目構造を形成して、内部に多くの空隙を含んでいることが分かります。

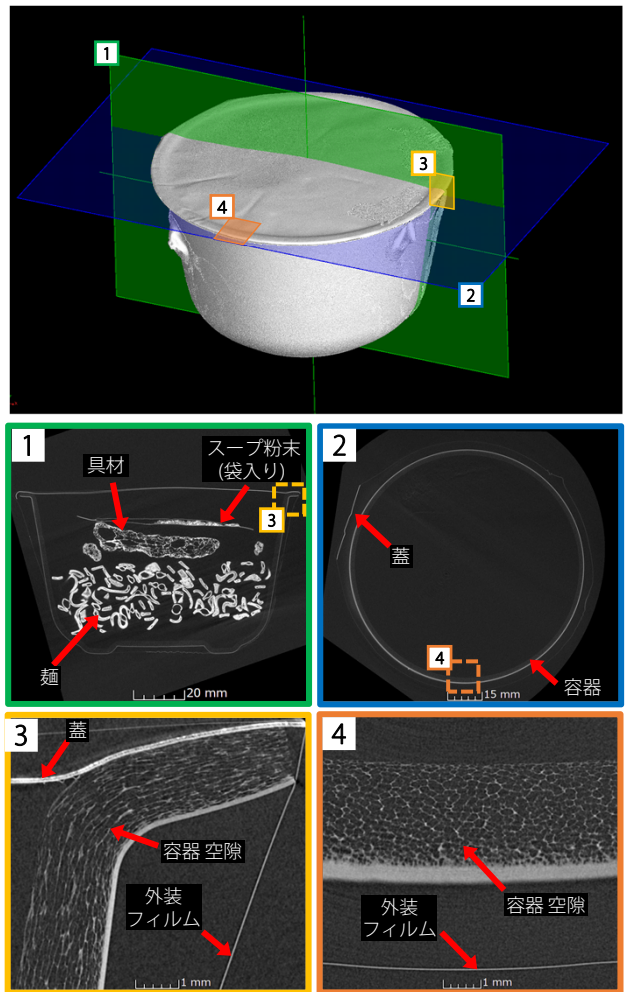


図2 プラスチック製カップ麺容器 三次元表示画像 断面画像

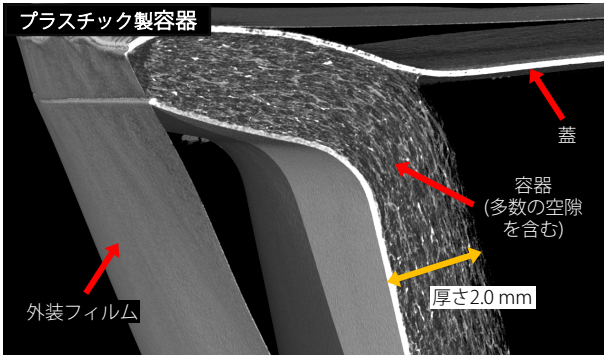


図3 プラスチック製カップ麺容器 三次元表示画像

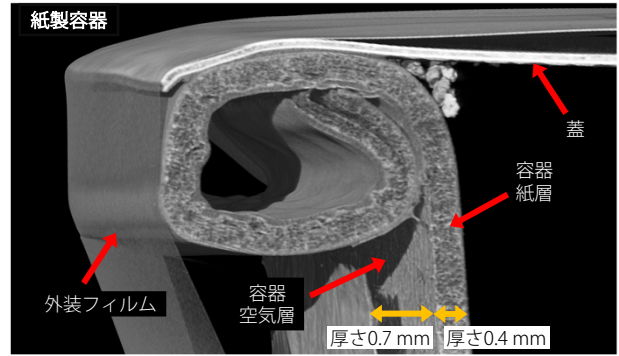


図5 紙製カップ麺容器 三次元表示画像

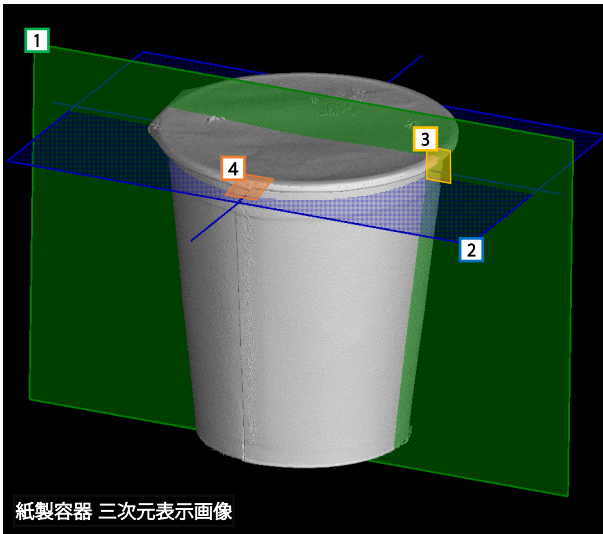


表1 カップ麺容器の密度

	空隙率 (%)
プラスチック容器	77.1
紙製容器 空気層	95.1
紙製容器 紙層	43.8

プラスチック製容器の立体的な構造を把握するために、断面を三次元表示画像で示したものが図3です。容器は発泡スチロールで製造されており、内部には断熱性を高めるための空隙が多く含まれています。また、画像を基に寸法測定を行うことも可能で、図3の測定箇所において、容器の厚みが2.0mmであると分かります。

図4は紙製容器のカップ麺をCT撮影して作成した三次元表示画像と断面画像です。紙製容器には、容器の層同士を接着している箇所が観察できます。図5は紙製容器の構造を理解しやすくするために、図3と同様に断面を三次元表示画像で表し、容器の厚みを測定しています。紙製容器の層は合計1.1mmでプラスチック製容器の厚み2.0mmに対して約1/2の薄さです。

表1は三次元表示データから算出した各層の空隙率の違いを数値で示しています。空隙率は大きいものから順に、紙製容器の空気層、プラスチック容器、紙製容器の紙層であることがわかります。空隙率の高い空気層が断熱の役割を果たすことで、図3・図5で示したように紙製容器の紙層の厚みはプラスチック容器の約1/5ほどの薄さで作られていると推測できます。また、発泡スチロールで作られる従来のプラスチック容器は輸送時や使用時の衝撃に強くありませんでしたが、多重構造となった紙製容器は衝撃に強く、輸送時や使用時に破損する危険性も少なくなっています。

■まとめ

このように、マイクロフォーカスX線CTシステムは、非破壊でカップ麺などの食品容器の内部構造を可視化して、製品の構造の違いを観察したり、容器に含まれる空隙の割合を数値化したりすることで、市場製品の検査や品質管理、新しい容器の開発に役立てることができます。

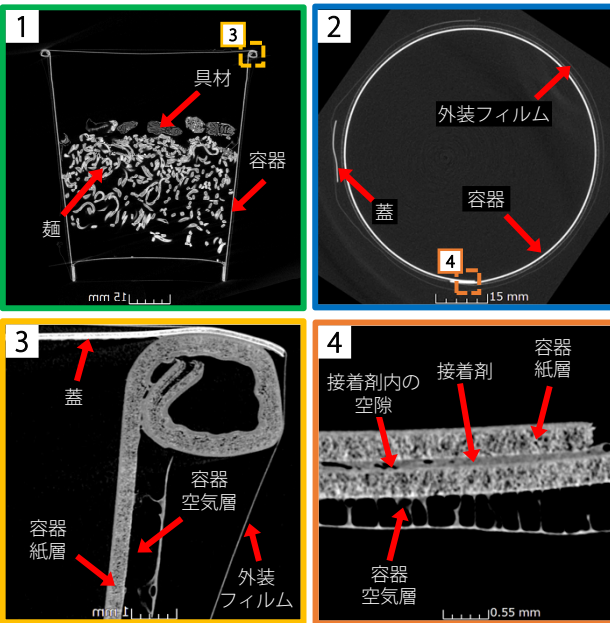


図4 紙製カップ麺容器 三次元表示画像 断面画像

inspeXioおよびSMXは、株式会社島津製作所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
グローバルアプリケーション開発センター

初版発行：2020年 10月

島津コールセンター ☎0120-131691
(075)813-1691

※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。
改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/>

会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。