

使用 inspeXio™ SMX™-225CT FPD HR Plus 观察食品容器（杯面容器）的案例

■ 前言

杯面加入热水，等待几分钟即可食用，是一种非常便捷的速食食品。杯面的容器要求具有耐热性和隔热性，以保证在加入热水的状态下，人也能进行接触。因此，一直以来，杯面的容器主要使用泡沫塑料等具有出色耐热性和隔热性的塑料材料。近年来，由于大家环保意识的提高，开始在食品容器中使用温室气体排放量更少、可在自然界中降解的纸质材料。关于杯面，二十一世纪初开始开发和制造具有良好的耐热性和隔热性的纸容器，只有通过严格检查的容器才在市场上流通。

微焦 X 射线 CT 系统可以为新容器的开发以及容器损坏、异物混入检查提供帮助。X 射线 CT 系统能够以无损的方式轻松展现检测对象的三维结构。因此，可以在不破坏容器的情况下，观察截面形状，掌握容器的结构。

本文介绍了使用微焦 X 射线 CT 系统 inspeXioSMX-225CT FPD HR Plus(图 1) 对杯面的塑料容器及纸容器进行观察的案例。

T. Hashimoto

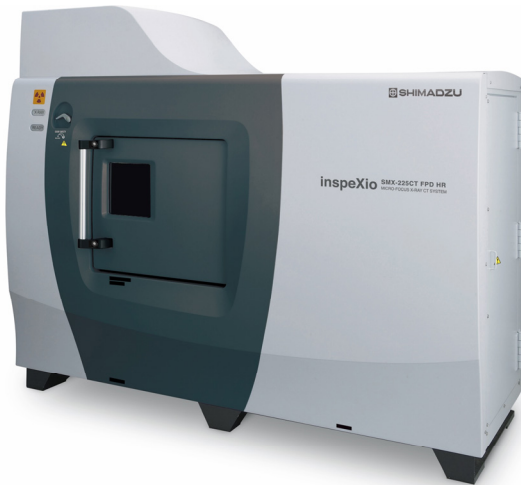


图 1 微焦 X 射线 CT 系统 inspeXio™ SMX™-225CT FPD HR Plus

■ 杯面容器观察

图 2 显示了未开封的塑料容器杯面通过 CT 成像得到的三维图像和截面图像，用于观察传统塑料容器的结构。截面图像分别是整体拍摄图像（图像 1、2）和部分放大拍摄图像（图像 3、4）。在截面图像中，密度越高的部分越显白，密度越低的部分越显黑。从放大拍摄图像（图像 3、4）可知，容器的内侧形成了三给网状结构，内部包含了很多的空隙。

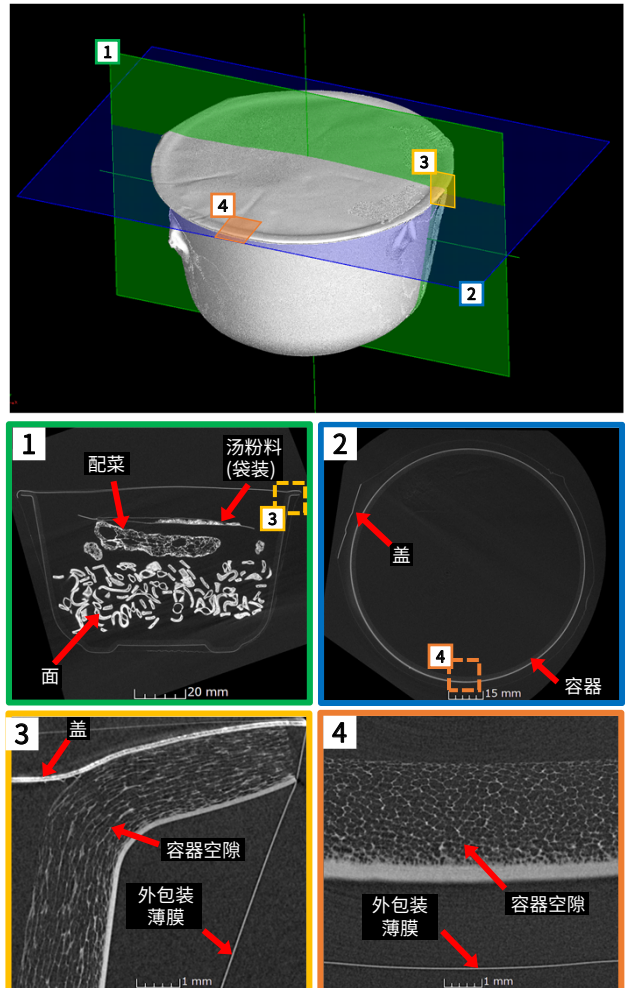


图 2 塑料杯面容器三维图像和截面图像

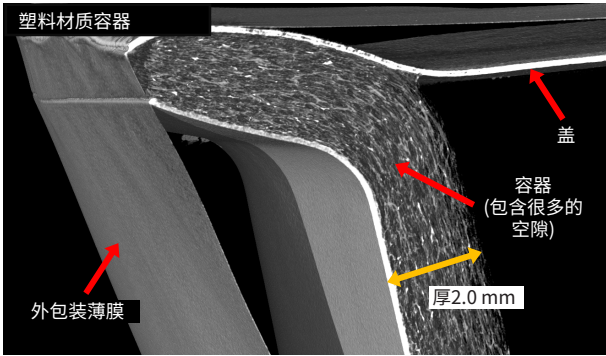


图3 塑料杯面容器三维图像

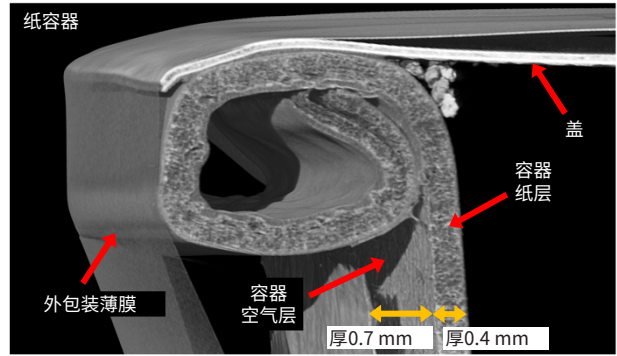
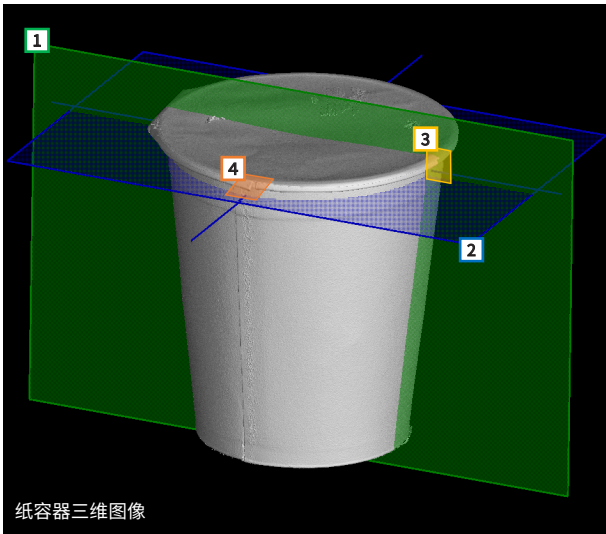


图5 纸质杯面容器三维图像



纸容器三维图像

表1 杯面容器的密度

	空隙率 (%)
塑料容器	77.1
纸容器空气层	95.1
纸容器纸层	43.8

图3所示为用三维图像展示的截面，用于掌握塑料容器的立体结构。容器由泡沫塑料制造，内部包含很多用于提高隔热性的空隙。另外，还可以根据图像测量尺寸，在图3的测量位置，容器的厚度为2.0 mm。

图4所示用CT拍摄的纸容器杯面的三维图像和截面图像。在纸容器上可以观察到容器层间粘接位置。为了便于理解纸容器的结构，图5和图3一样，用三维图像显示了截面，并测量了容器厚度。纸容器层合计1.1 mm，与塑料容器的2.0 mm厚度相比，仅相当于1/2左右。

表1是通过三维数据计算的各层空隙率的数值差异。按照空隙率从大到小的顺序排列，分别为纸容器的空气层、塑料容器、纸容器的纸层，在纸容器中，与纸层相比，空气层达到了2倍以上的空隙率。空隙率较高的空气层起到隔热的作用，如图3和图5所示，推测纸容器纸层的厚度可以做到塑料容器的1/5左右。此外，由泡沫塑料制成的传统塑料容器在运输和使用时的抗冲击能力不强，而具有多重结构的纸制容器具有很强的抗冲击能力，在运输和使用时的损坏风险也较小。

总结

综上所述，微焦X射线CT系统能够以无损方式展现杯面等食品容器的内部结构，观察产品的结构差异，实现容器所含空隙比例的量化，可以为市场产品的检查、质量管理以及新容器的开发提供帮助。

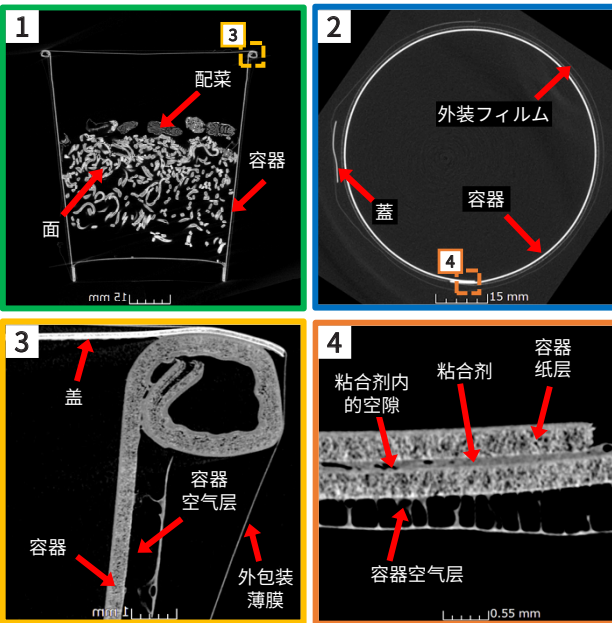


图4 纸质杯面容器三维图像和截面图像

岛津应用云



inspeXio 和 SMX 是岛津制作所株式会社在日本及其他国家的商标。



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话：800-810-0439
400-650-0439

免责声明：

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；
* 本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。
如有变动，恕不另行通知。

第一版发行日：2020年10月