

Application News

No. A559

光吸收分析

利用红外显微镜 AIM-9000 成像 — 电气电子领域的不良解析 —

成像是指，对测定对象中所含成分的分布和化学结构的空间差异进行可视化。由于可以在短时间内获得大量信息，因此成像技术得到广泛应用，包括异物分析、工业材料分析和生物制剂样品的分析等。与以往的红外显微镜设备相比，AIM-9000 测试速度提高了约 4 倍^{*1}。它能够快速高效地进行成像分析。此外，AIM-9000 拥有业内最高的信噪比 30,000:1，同时兼具“高速”和“高灵敏度”的特性。在 Mapping 程序中，可以对样品进行面扫描，也可以对样品进行线扫描。

本文将介绍混合异物和电子基板不良的分析实例。

*1: 根据测定条件（光阑尺寸、步骤、扫描次数）而不同。

R. Fuji

混合异物的分析实例

图 1 显示了所使用的装置。首先，将样品采样至金刚石池，并压到适合于透射测定的厚度 10~20 μm 。压平后将金刚石池放在载物台上。接着，对异物进行观察，可确认多种物质混合的情况。图 2 显示了利用平铺功能将多张图像接合起来所获得的异物的整体图像，图 3 为利用显微照相机对图 2 中白线所圈部位进行观察的图像。异物的大小约为 600 μm 长 \times 900 μm 宽。在图 3 中，将观察到特征形状的部位分别标为 A、B、C。图 4 显示了 A、B、C 各点的红外光谱。A 点和 C 点检测出了聚乙烯成分，B 点检测出了芳纶纤维。



图 1 傅里叶变换红外分光光度计 IRTracer™-100 (以下简称 IRTracer-100) 和红外线显微镜 AIM-9000

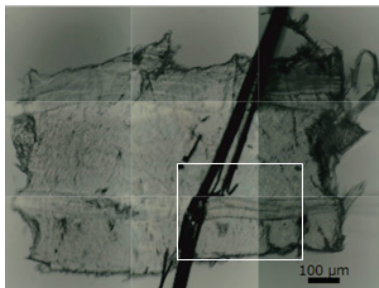


图 2 异物的整体图像

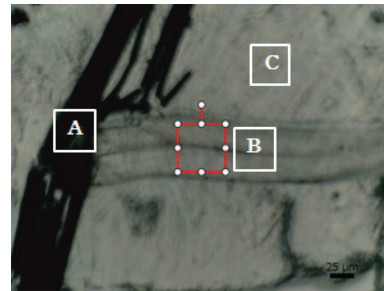


图 3 通过显微照相机观察的图像

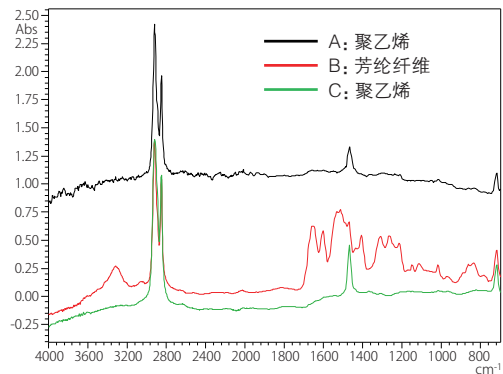


图 4 混合异物 (A、B、C 点) 红外线光谱

接着，为了测定各点的分布情况，使用显微透射法进行了成像分析。测定了样品 175 μm 长度 \times 250 μm 宽度的范围。测定条件如表 1 所示，测定范围设定后的图像如图 5 所示。在各测定位置，设定了 25 μm \times 25 μm 的光阑。蓝色框表示各测定位置的光阑，测定的选择范围没有任何限制。

表 1 测定条件

装置	: IRTracer-100、AIM-9000
分辨率	: 8 cm^{-1}
扫描次数	: 20
切趾函数	: Sqr-Triangle
光阑尺寸	: 25 μm \times 25 μm
测定间隔	: 25 μm
检测器	: MCT

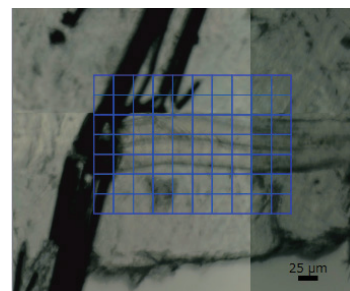


图 5 测定范围设定后的图像

图 6(a) 所示 1651cm^{-1} 为基于酰胺 (-CONH-) 的 C=O 伸缩振动的峰值强度为的成像图像, 图 6(b) 所示 1470cm^{-1} 为基于聚乙烯 CH_2 弯曲振动的峰值强度为的成像图像。将芳纶纤维和聚乙烯的成像图像反转, 明确地表示了各自的分布情况。

根据成像分析, 我们能够确定混合异物中所含各成分的分布情况。

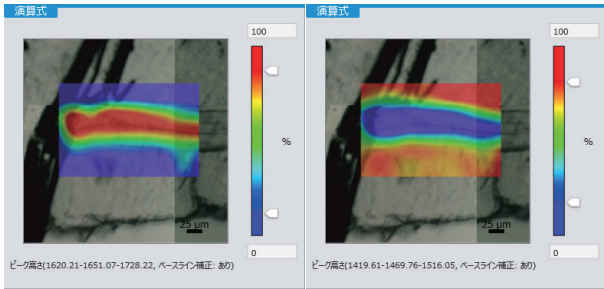


图 6(a) 芳纶纤维的分布 (峰值高度为 1651cm^{-1})
(b) 聚乙烯的分布 (峰值高度为 1470cm^{-1})

■ 电子基板不良的分析示例

图 7 中显示了电子基板的拼接图像。由于无法通过可视观察来识别不良部位, 因此使用显微镜反射法进行了范围较宽的成像分析。我们测定了纵向 $200\mu\text{m}$ × 横向 $325\mu\text{m}$ 的范围。其他测定条件与表 1 相同。

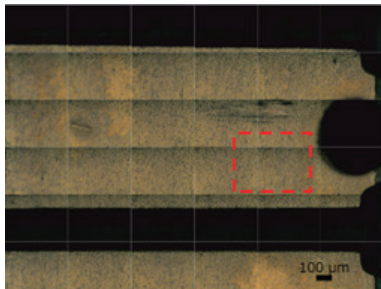


图 7 电子基板的拼接图像

图 8 所示为从电子基板上红框内所示部位所得到的红外光谱。检测出了被认为是石蜡油和硅酸盐的成分。由于从存在硅酸盐的部位检测出了与石蜡油同样的峰, 所以推测在该部位存在两种成分。

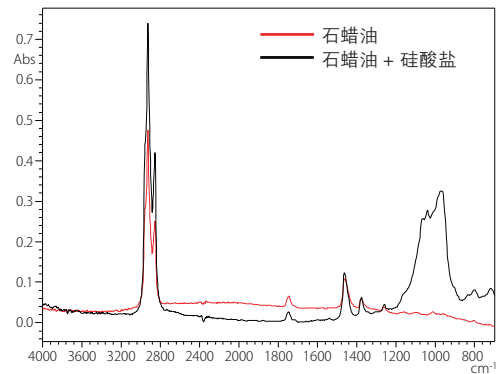


图 8 从电子基板上获得的红外光谱

图 9(a) 所示为基于石蜡油的 CH_3 弯曲振动的峰位为 1377cm^{-1} 的成像图像, 图 9(b) 所示为基于硅酸盐的峰位为 972cm^{-1} 的成像图像。从图 9(a) 可以看出, 石蜡油存在于测定范围的左侧, 并且硅酸盐局部存在于图 9(b) 中红色所示部位。此外, 确认了任何成分都不附着于正常部位 (成像图像中的蓝色部分)。

成像分析可以清晰的判断样品中物质分布, 但是可视观察不能。

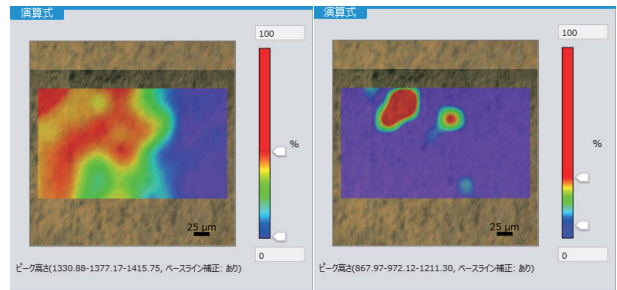


图 9(a) 石蜡油的分布 (峰值高度为 1377cm^{-1})
(b) 硅酸盐的分布 (峰值高度为 972cm^{-1})

■ 总结

使用傅立叶变换红外分光光度计 IRTracer-100 和红外显微镜 AIM-9000 进行成像分析, 本文介绍了混合异物和电子基板不良样品的分析实例。在异物分析中, 通常采用点测定分析方法, 但为了正确地掌握微小单点混合物的成分分布情况, 需要利用红外显微镜进行成像分析。

我们希望兼具“高速”和“高灵敏度”的 AIM-9000 在样品进行成像分析中提供帮助。

IRTracer 是岛津制作所株式会社的商标。



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: 2017 年 12 月