

Application News

No.A511A

光谱分析

利用红外显微镜 Mapping 功能确认紫外线劣化树脂劣化程度

树脂会因紫外线和热量而出现劣化。但是从外观难以判断其劣化程度至内部的情况。此时，可通过切割截面，使用红外显微镜进行 Mapping 测定，确认内部劣化的程度。

本次介绍的分析方法可通过与可视观察比较，确认各种使用聚丙烯树脂的产品紫外线照射的劣化程度。

A. Hashimoto

■ 聚丙烯 (PP) 树脂

聚丙烯 (PP) 是一种聚丙烯的塑料，特点在于具有优异的拉伸强度、冲击强度、压缩强度等机械特性，比重小，易于加工。此外，还具有优异的耐热性、耐化学性，广泛用于日用品、家电零部件、食品容器、汽车用零部件、医疗器械等日常产品中。

另一方面，PP 耐候性差，阳光照射后泛白失去耐热性。

■ PP 树脂紫外线劣化品的分析步骤

首先，使用切片机切割单面紫外线劣化的 PP 树脂片，露出水平的截面（参照图 1）。由于样品劣化，样品易碎损坏，无法进行 ATR 测定，进行镜反射测定。使用铝蒸镀膜进行 BKG 测定。根据所得谱图确认紫外线劣化的程度。

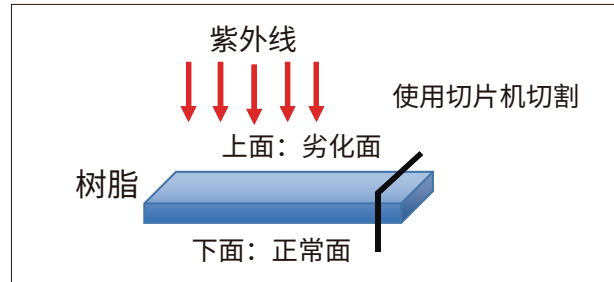


图 1 制作劣化 PP 树脂的水平截面

表 1 FTIR 的测定条件

仪器	:	IRTracer-100 AIM-9000
分辨率	:	8 cm ⁻¹
测定次数	:	30
变迹函数	:	Happ-Genzel
检测器	:	MCT
光阑	:	40 μm × 40 μm
Mapping	:	范围
步长	:	40 μm

测定

测定及光阑条件如 Table 1 所示。设定光阑后，如图 2 所示，显示测定部位。按照 Table 1 的分析条件测定图 2 所示的 $280\ \mu\text{m} \times 280\ \mu\text{m}$ 的 49 点范围。

分析结果

可知树脂劣化加剧后，在源自 $1750\ \text{cm}^{-1}$ 附近的 $\text{C}=\text{O}$ 和 $3400\ \text{cm}^{-1}$ 附近的 $\text{O}-\text{H}$ 谱峰强度增加。图 3 所示为通过 $1750\ \text{cm}^{-1}$ 附近谱峰的补偿高度进行 Mapping 的图像，图 4 所示为正常部与劣化部的谱图。

从图 3 可知，测试区域的左侧比右边内部劣化更明显。此时，劣化已发展至距离表面约 $200\ \mu\text{m}$ 的内部。

总结

紫外线和热量导致的劣化由树脂表面发展至内部。通过切割截面，利用红外光谱分析，将劣化发展至内部的程度可视化，进行确认。

此外，通过利用 AIM-9000 及 AIMsolution 软件，可轻松掌握整体图像中的测定部位，而且在进行可视观察的同时进行测定，还可结合测定时观察部位和分析结果进行确认。

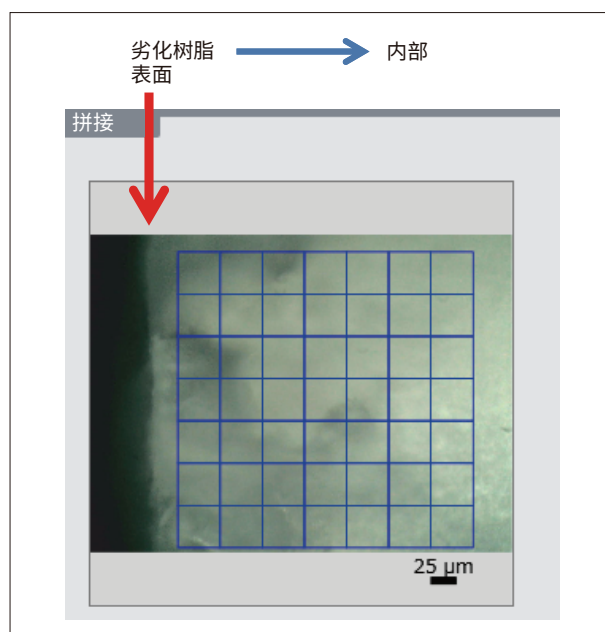


图 2 设置光阑的可视图像

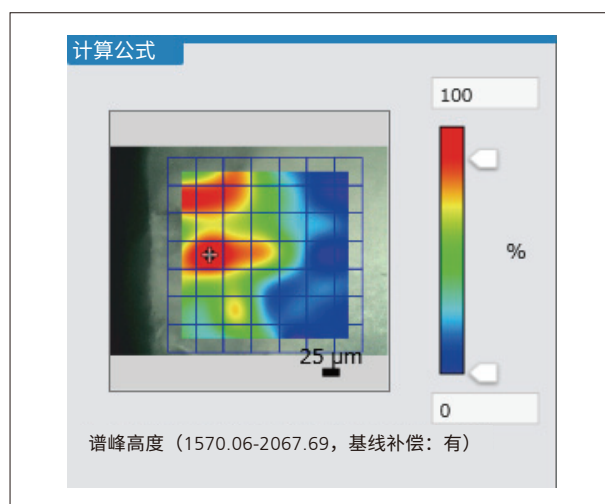


图 3 利用 $1750\ \text{cm}^{-1}$ 附近的补偿高度进行映射的图像

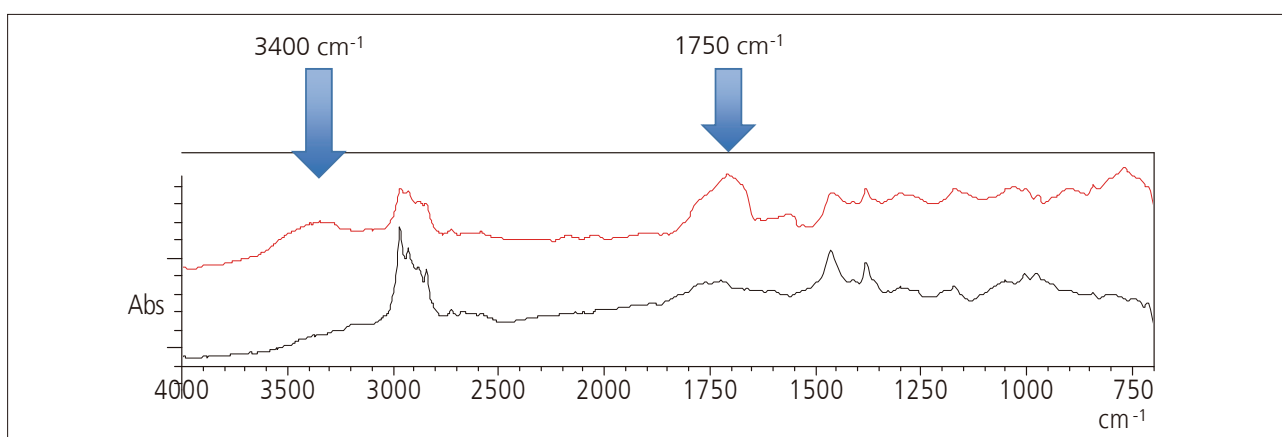


图 4 正常部 (黑色) 和劣化部 (红色) 的谱图

岛津应用云

