

赤外顕微鏡とレーザー顕微鏡によるフィルム表面の分析

赤外顕微鏡や1回反射ATR測定などFTIRを用いた分析は異物などの不良解析に大変有効です。しかし、一つの分析手法で得られる情報だけでは正確な結果に至れないことも少なくはありません。そのような場合、他の分析手法による情報を組み合わせることでより正確もしくは詳細な結果を得ることができる場合があります。今回はフィルム表面に見つかった不具合に対し、赤外顕微鏡と走査型共焦点レーザー顕微鏡を用いて多角的に行なった分析例をご紹介します。

図1はフィルム表面に見つかった異常部の顕微鏡写真です。写真の中央から左下にかけて微小粒子が無数に付着しているように見られます。

図2は赤外顕微鏡を用いたATR法により異常部と正常部を測定した結果です。どちらの測定結果もポリエチレンテレフタレート(PET)の赤外スペクトルを示しており、両者に明確な違いは見られません。この結果より、付着物はフィルムと同じPETであることがわかります。また、この付着物はフィルムの一部が微小粒子化した後、フィルム表面に付着したのではないかと推測されます。

次に、このフィルム表面異常部に対し走査型共焦点レーザー顕微鏡を用いて詳細な観察と三次元形状測定を行ないました。図3に異常部の観察画像を、図4に図3中赤ラインにおける高さプロファイルを示します。

図3、4より、異常部は付着物と思われた凸状の部分だけでなく微小な亀裂や凹状の部分を確認することができます。

異常部がフィルム表面と同じPETであること(赤外顕微鏡)と、また表面に微小な凹凸が存在すること(走査型共焦点レーザー顕微鏡)を総合すると、今回見つかった不具合は付着物によるものではなくフィルム表面の形状不良(凹凸)によるものであると考えられます。

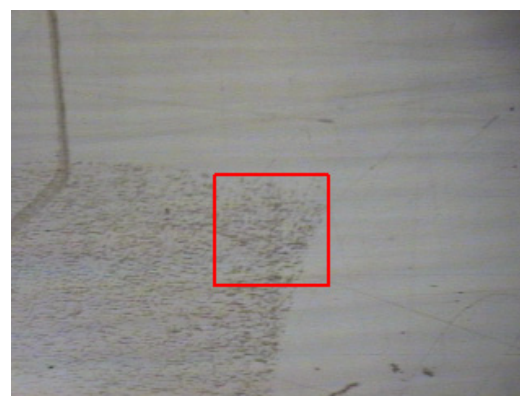


図1 フィルム表面異常部の顕微鏡写真
赤枠: 100 × 100 μm

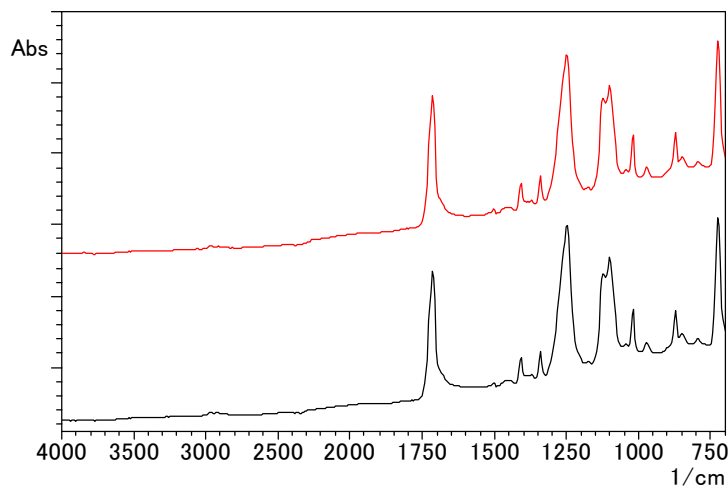


図2 異常部(黒)と正常部(赤)のATRスペクトル

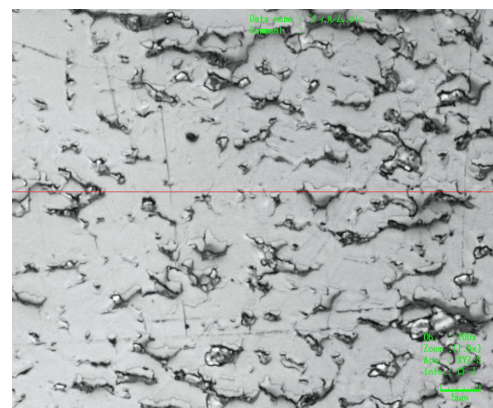


図3 走査型共焦点レーザー顕微鏡による
異常部の観察画像
観察視野: 64 × 48 μm (100倍対物レンズ使用、デジタルズーム)

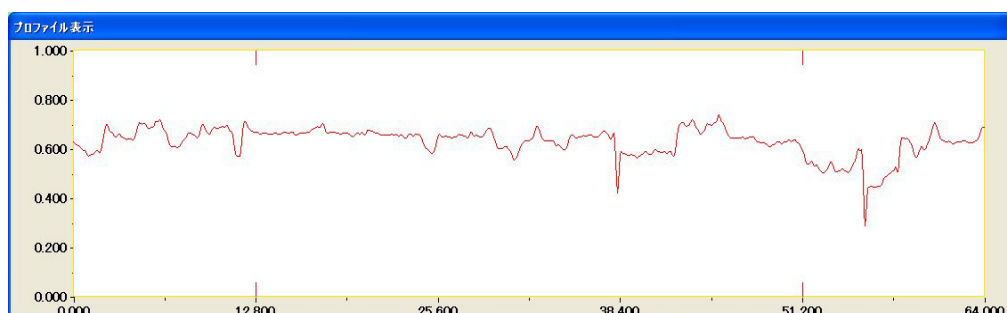


図4 図3中赤ラインにおける高さプロファイル