

# Application News

## No. A530

### 光吸収分析

## 異物の観察と測定 -広視野カメラの利点-

異物の分析では、異物そのものを測定するとともに異物周囲の正常と推定される部位も合わせて測定し、異物と正常部の有意差を確認することが大切です。特に、異物と正常部の境界が不明瞭な場合には、正常と推定される部位を広く観察して順次測定比較することにより、異物部の測定部位を決定します。

赤外顕微鏡 AIM-9000 は、最大 10×13 mm の広い視野を観察可能な広視野カメラ（オプション）を備えていますので、異物を含む測定対象エリアを広範囲に渡って効率的に観察、確認することが可能です。今回は、異物分析における広視野カメラの活用事例を紹介します。

Y. Suzuki, H. Taniguchi

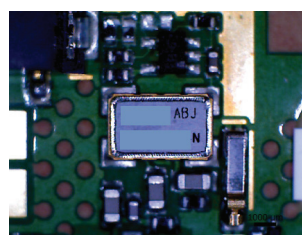
### ■ 広視野カメラ

一般的な赤外顕微鏡に搭載されているカメラ（顕微カメラ）は、赤外スペクトルの測定に使用する反射対物鏡を通して画像観察しており、視野サイズは数百 μm 角程度の非常に狭い範囲に限られます。

AIM-9000 は、従来の顕微カメラに加えて、広視野の観察を可能にしたカメラ（広視野カメラ）を合わせて搭載しており、測定対象物の広い範囲を効率良く観察、確認することが可能です。広視野カメラは目視サイズ（10×13 mm）の視野での観察が可能で、さらに最大 5 倍（2.0×2.6 mm）の可変デジタルズーム機能も備えています。

### ■ 電子部品に付着した異物の観察

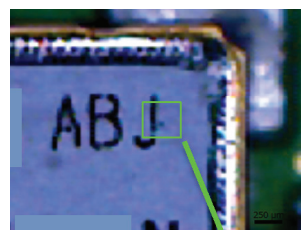
広視野カメラによる電子部品の観察画像を図 1 (1), (2), (3) に示します。広視カメラによる観察にて「J」の文字の右側に異物のようなものが認められました。また、図 1 (4), (5) は高倍率の顕微カメラに切り替えて「J」の文字の右側付近にある異物を観察した画像です。約 30×40 μm 程度の異物が明瞭に確認できます。顕微カメラは広視野カメラと位置情報を共有していますので、切り替えにより視野がずれることなくスムーズに観察を続けることが可能です。さらに、顕微カメラにも最大で 10 倍のデジタルズーム（0.03×0.04 mm）機能を備えており、広視野カメラの視野からトータル約 330 倍ズームを実現しています。広視野カメラを利用することで、広い視野での観察から微小な異物の位置確認まで、一連の操作をスムーズに行えます。



(1) 広視野カメラ  
1 倍  
視野：10×13 mm

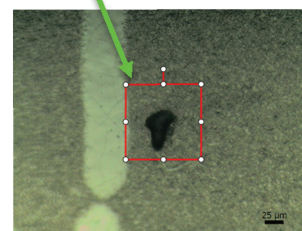


(2) 広視野カメラ  
3 倍  
視野：3.3×4.3 mm



(3) 広視野カメラ  
5 倍  
視野：2.0×2.6 mm

(4) 顕微カメラ  
33 倍  
視野：300×400 μm  
赤枠：100×100 μm



(5) 顕微カメラ  
99 倍  
視野：100×133 μm  
赤枠：100×100 μm

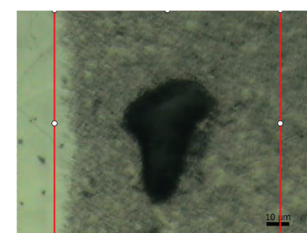


図 1 広視野カメラと顕微カメラによる電子部品の観察

## ■ 硬貨に付着した異物の観察と測定

硬貨に付着した異物の測定を行いました。広視野カメラによる硬貨表面の観察画像を図2に示します。硬貨の中央からやや右側に緑色もしくは白色の付着物が確認できます。

広視野カメラは四方からの独立照明を備えており、例えば正反射光が強く観察が困難な場合には、各照明の点灯/消灯を選択することにより適切な照明に調整することができます。図2の右側の画像は左側と比較して照明を弱くしたもので、付着物が明瞭に確認できます。

次に、付着物の近傍で清浄な部位をバックグラウンド (BKG) に設定して、反射法による付着異物の測定を行いました。顕微カメラによる硬貨表面のタイリング画像と測定位置を図3に示します。黄色のフラッグはBKG測定位置を、青色のフラッグはサンプル測定位置を示します。

図3の左側はBKG測定位置を付着物の上方に設定した状況を示し、この測定で得られたスペクトルを図4に示します。

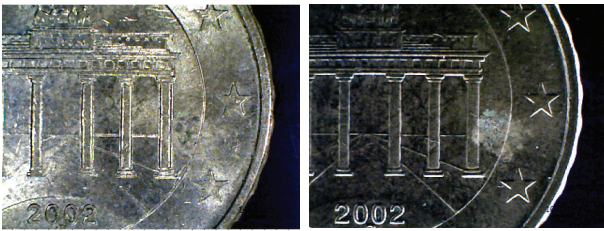


図2 広視野カメラによる硬貨表面の観察画像  
左：明状態、右：暗状態

また、測定条件を表1に示します。測定位置によっては、吸光度スペクトルのピークが下向きに反転して現れています。これはBKG測定位置にも画像では確認できなかった付着物が存在し、サンプル測定位置での付着量がBKG測定位置よりも少ないため、ピークが下向きに反転して現れたものと考えられます。

次に、図3の右側はBKG測定位置を付着物の下方に設定した状況を示し、この測定で得られたスペクトルを図5に示します。この状況では、いずれのスペクトルも上向きのピークを示し、BKG測定位置の設定が適切であったと考えられます。

付着物のスペクトルは、アルギン酸塩などのカルボン酸塩や油脂のスペクトルに類似しており(ライブラリスペクトルの掲載は割愛)、付着物は食品や食品添加物に由来した混合物と思われます。この結果、これらの付着物は硬貨の流通過程で付着したものと考えられます。

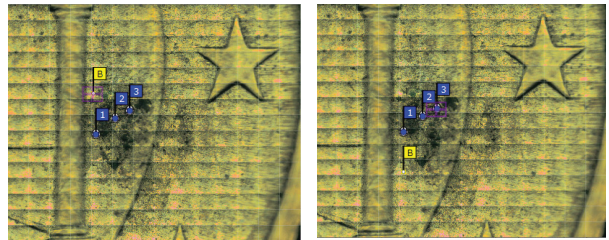


図3 顕微カメラによる硬貨表面のタイリング画像と測定位置  
左：BKG測定位置を付着物の上方に設定  
右：BKG測定位置を付着物の下方に設定

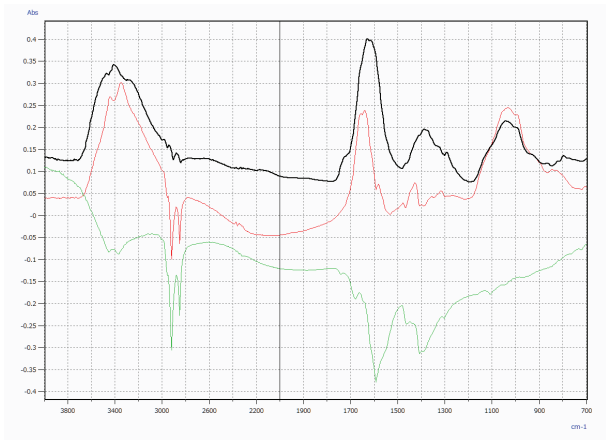


図4 BKG測定位置を付着物の上方に設定した測定結果  
サンプル測定位置1：黒、2：赤、3：緑

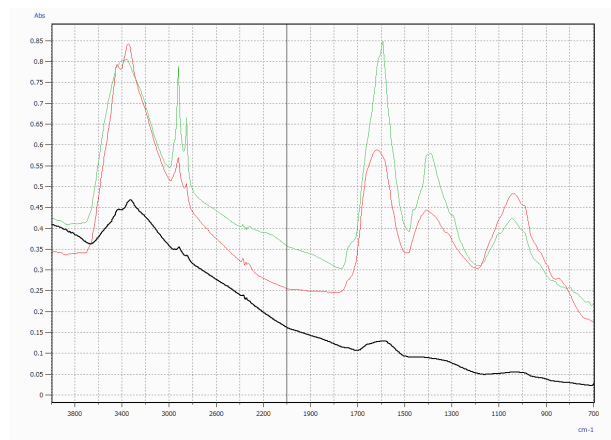


図5 BKG位置を付着物の下方に設定した測定結果  
サンプル測定位置1：緑、2：赤、3：黒

表1 測定条件

Instrument	: IRTracer-100、AIM-9000
Resolution	: 8 cm <sup>-1</sup>
Accumulation	: 100
Apodization	: Happ-Genzel
Detector	: MCT

## ■ まとめ

異物分析における広視野カメラの活用事例を紹介しました。広視野カメラを利用することで、異物を含む測定対象エリアを広く渡って効率的に観察、確認することが可能です。BKG測定位置やサンプル測定位置の設定・変更作業の負荷を軽減し、異物のスペクトルをすみやかに取得して評価することができます。