

Application News

No. A499

光吸収分析
Spectrophotometric Analysis

原材料の確かさの確認 —サイレントチェンジへの対応—

Confirmation of the Material Quality
-Correspondence for Silent-Change-

はじめに

Introduction

高品質の製品を安定に生産するためには、安全で良質の原材料が不可欠です。しかし、コストを抑えるためや、規制による代替物質への変更が困難なことが原因で、メーカーに知られることなく、サプライヤーによっていつの間にか材料が変更されてしまうことがあります。このことを『サイレントチェンジ』といいます。規格外の原材料を使用した製品は品質が保証できないだけでなく、事故を引き起こすケースもあり、社会的な問題となっています。

これに対して、メーカー側が原材料を受け入れるときに、規格通りのものが納められているかどうかを確認することにより、これらの事態を避けることができます。

今回はサイレントチェンジが行われる想定試料に対して、エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 EDX (Fig. 1) および赤外分光光度計 FTIR (Fig. 2) を用いて、サイレントチェンジを確認した分析例をご紹介します。

S. Murakami A. Hashimoto

金属の種類が安価なものに変更されるケース

Case of being Changed to Cheaper Metal Materials

ステンレス鋼材は、鉄にクロムやニッケルなどの物質を添加してさびにくくした特殊鋼の一つです。ステンレス鋼材の中でも、SUS316 は 18Cr-12Ni-2.5Mo の組成を持ち、SUS304 にモリブデンを加えることで、海水や各種媒質への耐食性を向上させています。

ステンレス鋼材のサイレントチェンジ想定品と正規品をそれぞれ EDX で分析しました。分析条件を Table 1 に、EDX のプロファイルを図 3 に示します。

Fig. 3 より、正規品の SUS316 にあるモリブデンのピークが想定品にはなく、SUS304 と同様のプロファイルとなりました。このことより、想定品は安価な金属に変更されていることがわかります。

金属を目視で確認するだけでは鋼材が変更されたことはわかりませんが、EDX で測定することにより、サイレントチェンジを確認できます。



Fig. 1 エネルギー分散型蛍光 X 線 EDX-7000
Energy Dispersive X-Ray Fluorescence EDX-7000



Fig. 2 1回反射型全反射測定装置 MIRacle 10 を装着した IRAffinity-1S の外観
Overview of IRAffinity-1S Mounting MIRacle 10 ATR Accessory

Table 1 EDX 分析条件
Analytical Conditions of EDX

Instrument	: EDX-7000
X-ray Tube	: Rh target
Voltage/Current	: 50 kV (Na-U) /Auto
Atmosphere	: Air
Measurement Diameter	: 10 mm φ
Integration Time	: 30 sec.

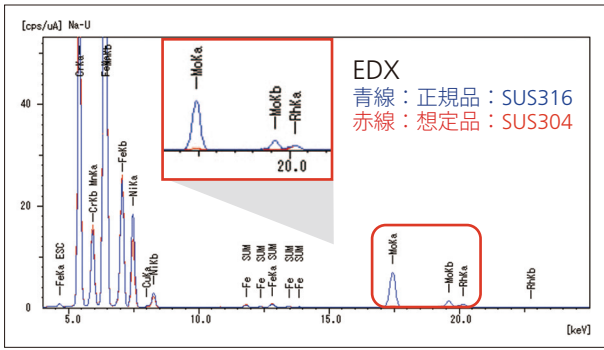


Fig. 3 正規品 SUS316 と想定品 SUS304 の EDX の分析結果
Analyses Results of Metal by EDX

■樹脂材が変更されるケース

Case of being Changed Plastic Material

樹脂の正規品であるポリプロピレン (PP) とサイレントチェンジ想定品を FTIR で分析しました。分析条件を Table 2 に、スペクトルを Fig. 4 に示します。Fig. 4 より、想定品は、718 cm^{-1} 付近 (★印) に CH_2 の横揺れ振動由来のピークが検出されました。スペクトル検索結果より、想定品は PP にポリエチレン (PE) が、混在していることが確認できます。

これらのことより、原材料にリサイクルプラスチックを混入している可能性が考えられます。

Table 2 FTIR 分析条件
Analytical Conditions of FTIR

Instrument	: IRAffinity-1S MIRacle 10 (Diamond/ZnSe)
Resolution	: 4.0 cm^{-1}
Accumulation	: 20
Apodization	: Happ-Genzel
Detector	: DLATGS

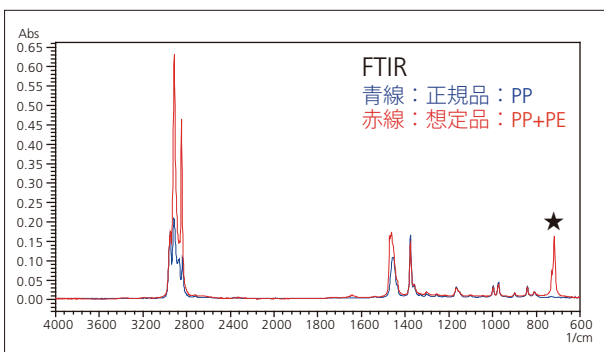


Fig. 4 正規品 PP と想定品 PP+PE の FTIR の分析結果
Analyses Results of Plastic by FTIR

■樹脂材に有害元素や異材質が混入されるケース

Case of being Added Hazardous Element and/or Different Material to Plastic

樹脂の正規品である塩化ビニル (PVC) とサイレントチェンジ想定品を EDX および FTIR の両機種を用いて分析しました。EDX の分析条件を Table 1 に、プロファイルを図 5 に、また FTIR の分析条件を Table 2 に、スペクトルを図 6 に示します。

Fig. 5 より、正規品からは検出されない鉛 (★印) が、想定品から検出されました。今回測定した樹脂は RoHS (Restriction on Hazardous Substances) の規制対象物質であるため、鉛は非含有でなければいけません。このことより想定品は RoHS 規制をクリアできない商品であることがわかります。

また、Fig. 6 より、PVC 由来のピーク以外に 2900 cm^{-1} および 1700 cm^{-1} 付近 (★印) にアクリル由来のピークが検出されました。このことより、異材質が混入されたこともわかります。

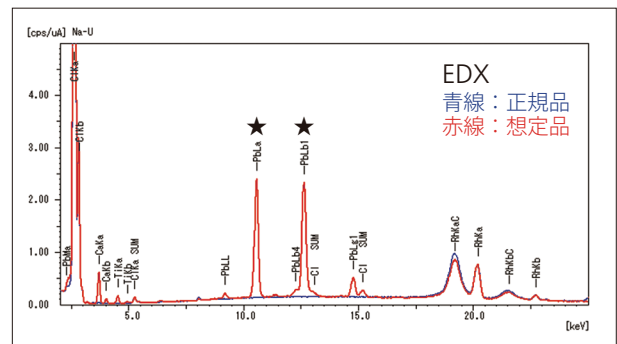


Fig. 5 正規品樹脂と想定品樹脂の EDX の分析結果
Analyses Results of Plastic by EDX

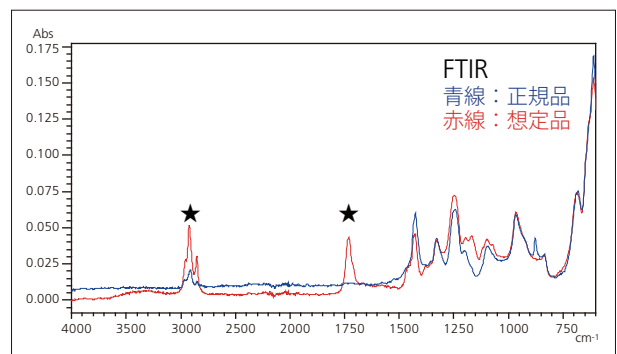


Fig. 6 正規品樹脂と想定品樹脂の FTIR の分析結果
Analyses Results of Plastic by FTIR

■まとめ

Conclusion

EDX および FTIR を用いた無機物および有機物の確認により、サイレントチェンジへの対応がより確実になることがわかりました。