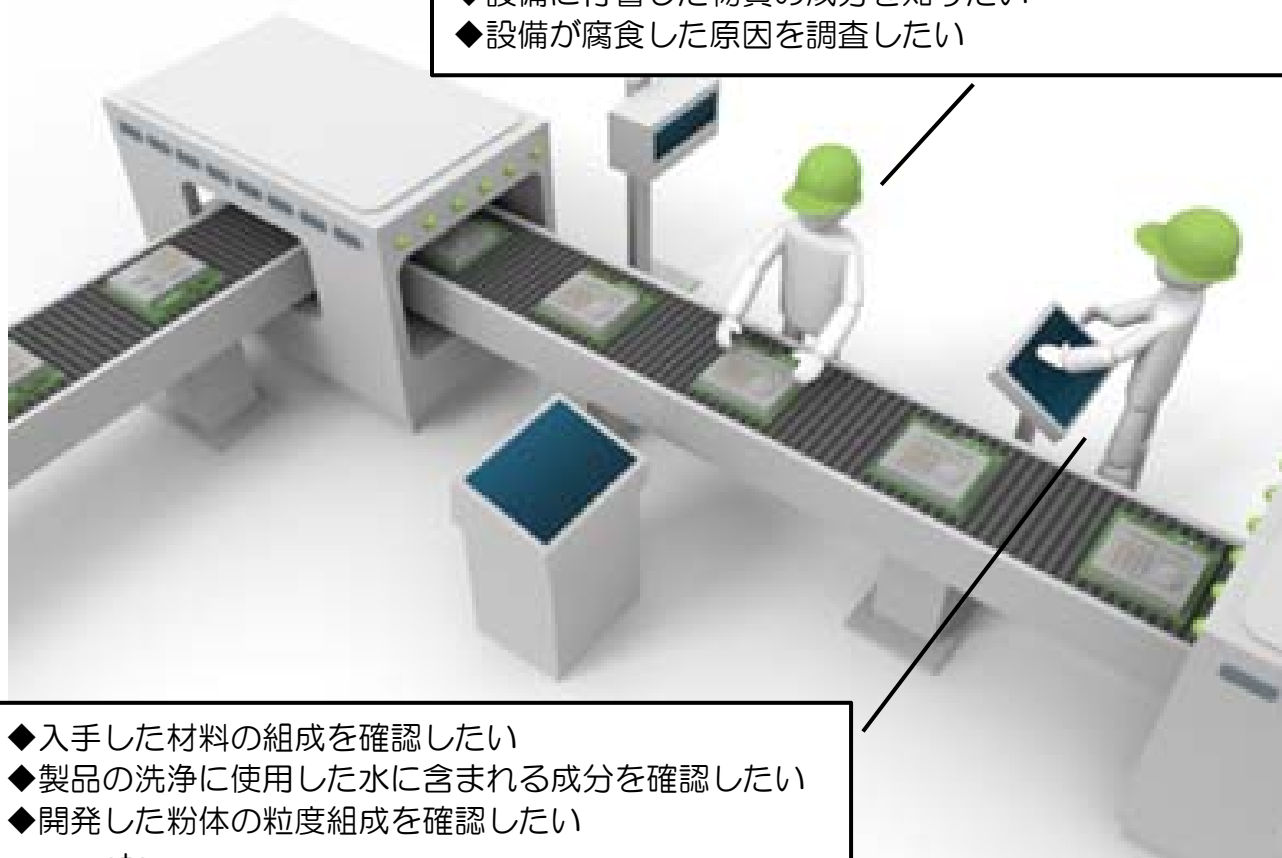


科学的アプローチで 製品、設備の問題を解決します

自社製品や設備に関してお困りのことはありませんか？

- ◆製品に付着した異物を特定して、混入経路を調査したい
- ◆部品の接合部の状態を確認したい
- ◆設備に付着した物質の成分を知りたい
- ◆設備が腐食した原因を調査したい



- ◆入手した材料の組成を確認したい
- ◆製品の洗浄に使用した水に含まれる成分を確認したい
- ◆開発した粉体の粒度組成を確認したい
- ・・・etc.



一般財団法人 上越環境科学センター

〒942-0063 新潟県上越市下門前 1666 番地

TEL : 025-543-7664

FAX : 025-543-7882

E-mail : (総合) info@jo-kan.or.jp

URL : <https://www.jo-kan.or.jp>

お問合せ窓口：業務課（桙木・森） 又は 検査一課（長井・北川）

ご依頼の内容を弊センターの技術者が精査し、最適な手法・機器を駆使して試験します。科学的アプローチによる考察を加えて問題解決につながるご報告をいたします。

☆問題解決事例☆

＜製品の品質関係＞

- ・ 製品中に混入した異物の購入経路の特定（事例１）
- ・ 製品への印字が不具合となるケースの製品表面の状態の調査
- ・ 製品中の不純物量の確認および製造工程で使用する材料の品質調査
- ・ 粉末製品のクロスセクションポリッシャによる断面形成及び層構造の状態観察
- ・ 液体製品に生じた濁りの原因調査
- ・ 洗浄工程の条件を変えた際に製品に残留する油分の量の評価
- ・ 精製した粒子状製品の粒度分布測定（事例３）
- ・ 製品に付着した汚れの原因調査及び傾向確認の簡易検査方法の提案

＜製品の原料関係＞

- ・ 納入した原材料の成分分析
- ・ 原材料納入先を選定するための新旧比較試験
- ・ 海外から輸入した原料に添付された分析結果の確認試験

＜製品開発関係＞

- ・ 開発中の製品の性能確認試験
- ・ 原材料の混合比を変えた時の有害物質含有量の変化の確認

＜設備関係＞

- ・ エア吹付ノズルに付着した異物の調査
- ・ 脱脂工程で脱脂液が白濁する原因の調査
- ・ 排気ダクト下に発生する黒色粒子状堆積物の調査
- ・ 水道水から出てきた異物の調査
- ・ 自社調製する冷媒の濁りの原因調査
- ・ 排水中の粒子成分の粒度分布測定
- ・ 廃棄を考えている不明な保管品の性状調査
- ・ ポンプのシール部から発見された異物の調査
- ・ 重金属系廃液を送液する配管中に溜まっていた沈殿物の調査
- ・ 熱交換器に見られる析出物の調査
- ・ 設備表面に付着した汚れの確認（事例２）
- ・ 砥粒の使用段階別粒度分布調査
- ・ 工場地下タンク庫床面で確認された溜水の調査
- ・ 設備洗浄時に確認された異物の調査
- ・ スクラバー循環水に生じた沈殿物の調査
- ・ 繰り返し使用する洗浄液の交換時期を設定するための経時変化調査
- ・ 冷却水循環設備配管内部の錆の成分調査及び冷却水の成分分析
- ・ 納品された設備部品の材質のチェック



走査電子顕微鏡／X線分析装置 (SEM/XMA)



フーリエ変換赤外線分光高度計 (FT-IR)



ICP 質量分析装置 (ICP-MS)



ICP 発光分光分析装置 (ICP-OES)



クロスセクションポリッシャ



イオンクロマトグラフ (IC)



加熱酸化水銀測定装置



還元酸化水銀測定装置



液体クロマトグラフ/タンデム質量分析装置 (LC-MS/MS)



高速液体クロマトグラフ (HPLC)



粒度分布測定装置 (レーザー回折・散乱法)



ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC-MS)



水素化物発生原子吸光度計



蛍光X線分析装置 (XRF)

ー ご依頼から結果のご報告までの流れー

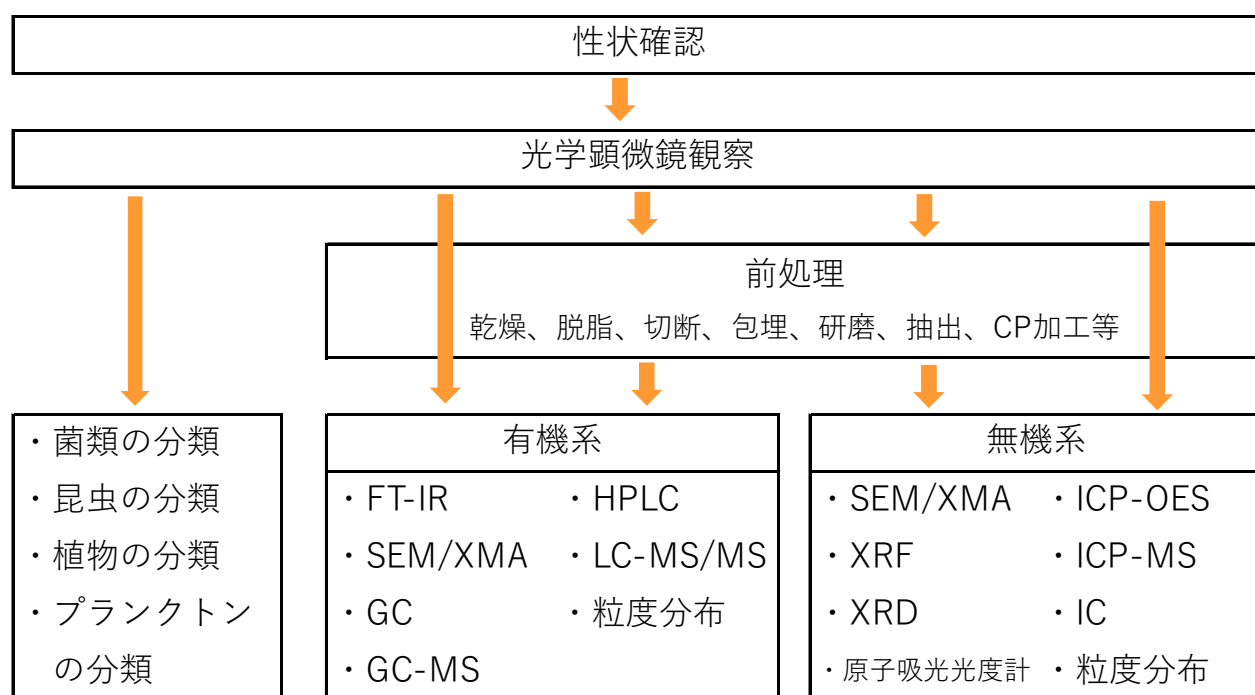
試験のご依頼

お電話、メール、直接のご来所にてご依頼ください。
ご要望に応じて担当者がご訪問してお話を伺います。

試験内容の打ち合わせ

- ・ 試験の目的、サンプルの確認
- ・ 試験方法のご提案
- ・ 報告納期、料金の確認

目的に応じた各種試験の実施



試験データの解析

- ・ 測定、分析結果の評価
- ・ 試験の内容、目的に関連する知見、周辺情報等の確認、整理
- ・ データの解析、考察

結果のご報告

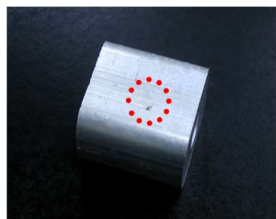
- ・ 電話、メール等による試験結果の速報連絡
- ・ 試験結果に関する協議、必要に応じて追加試験の実施
- ・ 報告書の作成

問題解決事例 1 製品・材料に混入した異物の調査

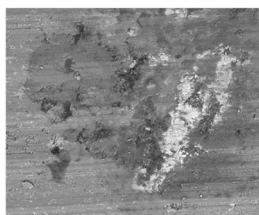
自社で製造した製品や使用する材料から確認された異物の成分を特定／推定し、その原因や混入経路を調査します。製品開発プロセスの見直しや製造工程における異物発生原因の改善を行うための基礎資料が得られます。

【鉄鋼材料から確認された汚れの確認】

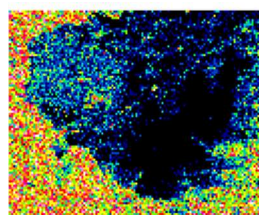
FE-SEM/EDXにより、鉄鋼材料の表面の汚れとその周辺の元素分布を分析した。



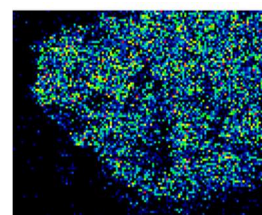
不純物の様子



FE-SEM 観察画像



元素マッピング (EDX)
鉄の分布



酸素の分布

EDXによる元素マッピングの結果から、鉄鋼材料の母材である鉄中に酸素が含まれていることが確認された。



汚れと思われたものは酸化鉄（錆び）であると確認された。

※ 類似の調査事例

製品に付着した異物の分析、金属破断面の分析、金属の腐食成分の分析

【異物の混入経路の特定】

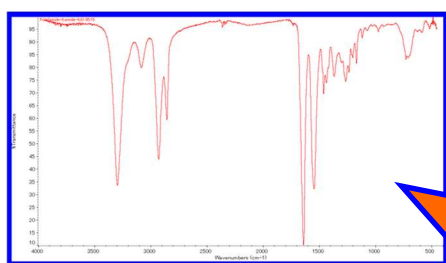
粉末の中に混入した樹脂片の混入経路を特定するため、FT-IRにより異物と混入の可能性が疑われる参照試料を分析し、その異同を比較した。



異物が混入した粉末試料



異物



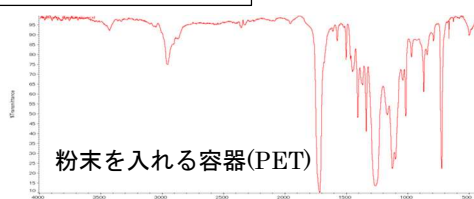
異物のスペクトル

異物と包装フィルムのスペクトルが一致。

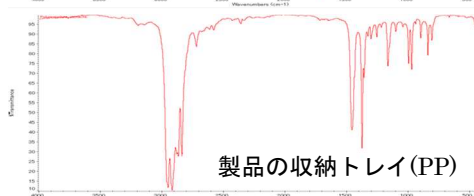


混入した異物は包装フィルムであると確認された。

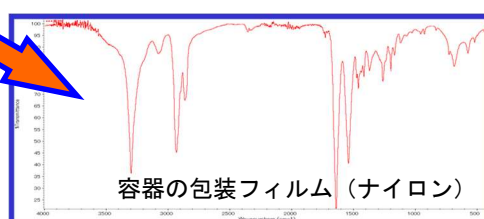
参照試料のスペクトル



粉末を入れる容器(PET)



製品の収納トレイ(PP)



容器の包装フィルム (ナイロン)

問題解決事例 2 設備のトラブル、状態の確認

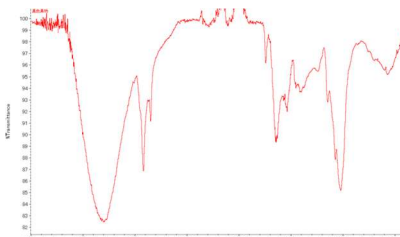
水道水や工業用水配管に想定外の付着物が発生したり設備表面に腐食が発生したりしたとき、付着物や腐食面の状態を確認することによりトラブルの原因を把握することができます。これらの情報は、設備トラブルの状況改善や今後の施設維持管理に有効です。

【設備表面に付着した汚れの確認】

設備の表面に黒色の汚れが確認されたため、汚れの発生原因を特定するため調査を行った。



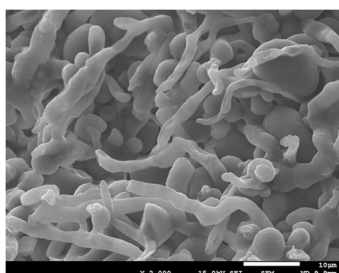
- ①目視による観察では有機物の付着が考えられたため、FT-IR による分析を行った。



FT-IR スペクトル

FT-IR スペクトルから、たんぱく質とセルロースが確認された。

- ②付着物をより詳細に確認するため、FE-SEM で高倍率の観察を行った。



FE-SEM 観察画像

画像から節のある細長い物質が密集している状態が確認された。

FT-IR の分析結果、FE-SEM の観察画像から、黒色汚れが密集した微生物と推定された。

※ 類似の調査事例

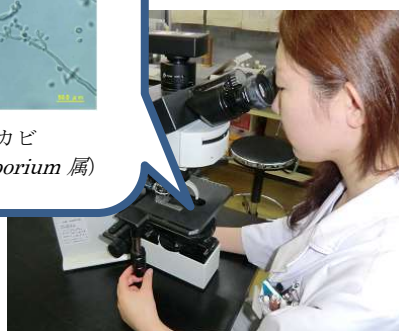
目視による確認で微生物が付着したものと想定される場合は、顕微鏡観察により同定（属まで）を行います。



コウジカビ
(*Aspergillus* 属)



黒カビ
(*Cladosporium* 属)

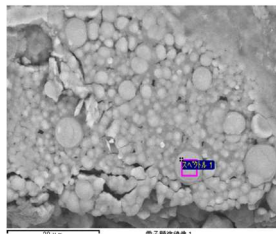


【設備の表面に析出した異物の確認】

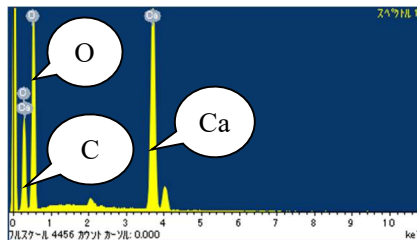
設備表面に析出した白色物質の由来を確認するため、FE-SEM/EDXにより元素分析を行った。



析出した白色物質



FE-SEM 観察画像



EDX スペクトル

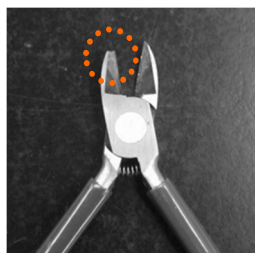
FE-SEM の画像から粒子が観察され、析出物が無機化合物と考えられた。また、EDX 分析により炭素(C)、酸素(O)、カルシウム(Ca)が検出された。



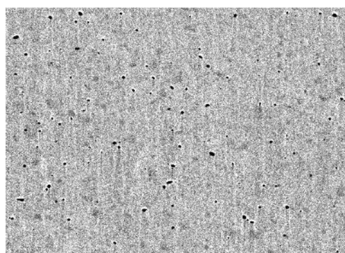
析出した白色物質は炭酸カルシウムと推定された。

【断面観察による材料素材や金属製品の状態確認】

輸入販売している金属製工具について、顧客からすぐに破損するというクレームがあった。工具素材に内部欠陥（介在物、偏析、ピンホール等）がないか確認するため、破損が生じた箇所をクロスセクションポリッシャ（CP）で研磨して断面試料を作成し、FE-SEM で観察した。

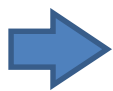


破損が確認された
金属製工具



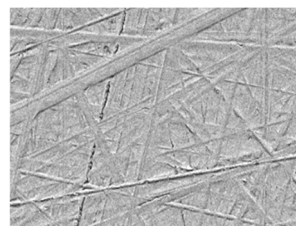
CP で断面加工した接合
界面の FE-SEM 観察画像

金属素材の内部に微少な空隙が散在している様子が観察された。



微少な空隙の存在により金属の強度が低下していたため、すぐに破損が生じたことが推察された。

※クロスセクションポリッシャは、アルゴン(Ar)イオンビームを用いてイオンエッチングを行うことで断面加工を行います。これにより機械研磨では難しい研磨疵、異なる硬さの材料の接合界面の断面加工を精密に行うことができます。



左記と同じ素材を機械研磨で断面加工した接合界面の
FE-SEM 観察画像



一般財団法人 上越環境科学センター

〒942-0063 新潟県上越市下門前 1666 番地

TEL : 025-543-7664

FAX : 025-543-7882

E-mail : (総合) info@jo-kan.or.jp

URL : <https://www.jo-kan.or.jp>

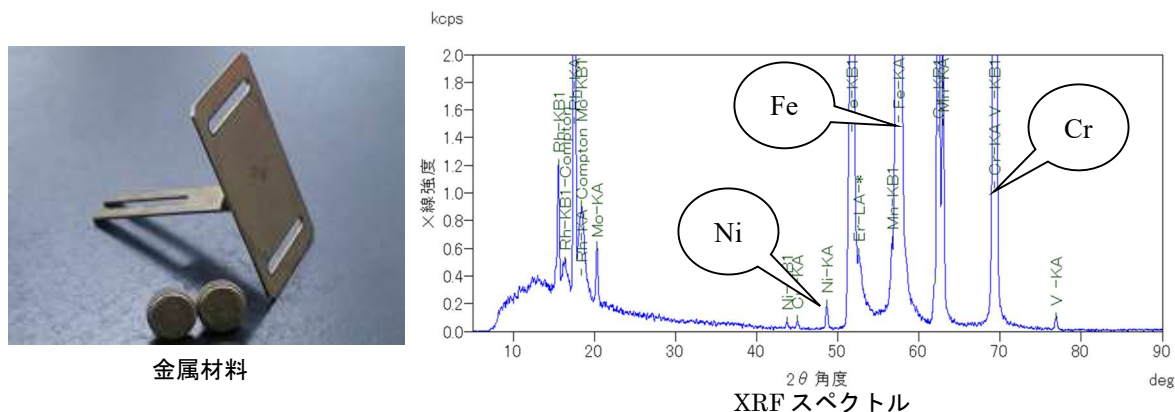
お問合せ窓口：業務課（桙木・森） 又は 検査一課（長井・北川）

問題解決事例 3 製造工程、製品品質の確認、調査

材料の材質等の調査や製造品の状態等の確認により、製品開発や品質管理に必要なデータが得られます。また、製品の洗浄水に含まれる成分の濃度を確認することで、洗浄効果や洗浄水の繰り返し使用できる回数を確認・検討することができます。

【金属材料の組成の確認】

材料を削り出さずに、非破壊検査が可能な XRF により金属材料表面の元素組成を分析した。
(非破壊で検査ができる試料の大きさには制限があります)

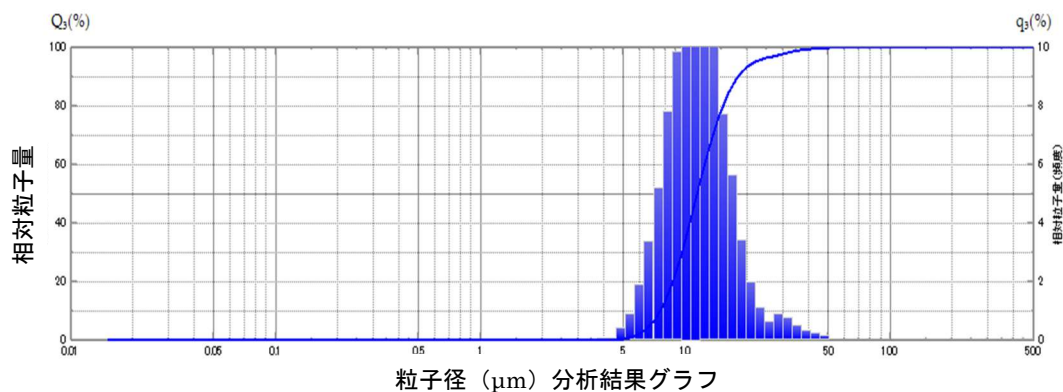


XRF による分析の結果から、主要な元素として鉄(Fe)、クロム(Cr)及びニッケル(Ni)が検出された。

金属材料の材質はステンレスであると確認された。

【開発した粉末サンプルの粒度分布の確認】

新たに開発した粉末サンプルの粒度分布が想定通りであるか確認するため、レーザー回折式粒度分布測定装置により測定を行った。

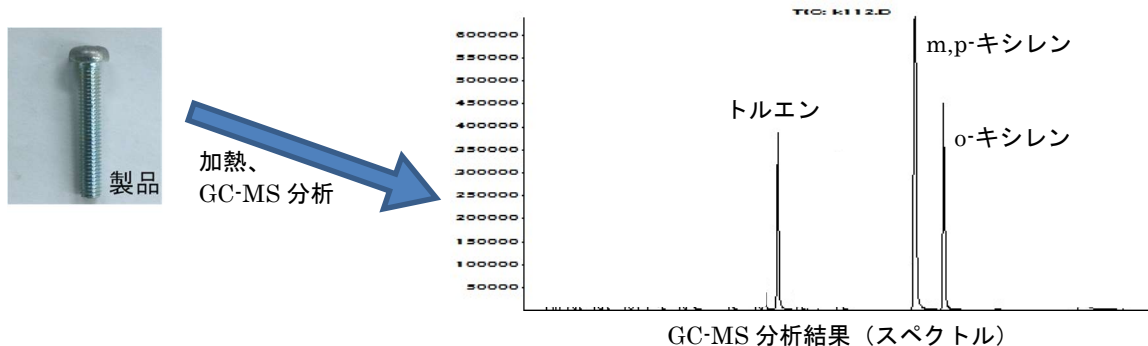


0.015~500μm における粒子量の分布を測定した結果、最頻値を 10.605μm とする一山分布であることが確認された。

開発した粉末サンプルは、粒子径が約 10μm の均質なものと確認された。

【溶剤洗浄後の製品に残留する成分の調査】

製品をトルエンで洗浄した後で揮発性有機化合物（VOCs）が残留していないか調査するため、製品の一部を加熱して発生したガスを GC-MS で分析した。



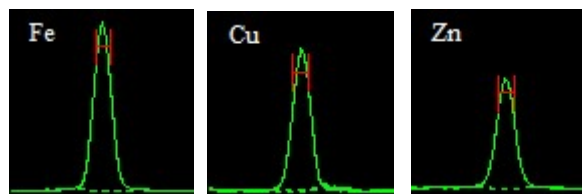
GC-MS により得られたスペクトルをデータベースを用いて解析すると、トルエン等複数の VOCs のスペクトルが確認された。

洗浄で使用した溶剤が残留していることが確認された。

【製品の洗浄液の中に含有する成分の調査】

製品を酸洗浄液で洗浄しているが、コスト削減のために洗浄液を繰り返し使用したい。洗浄液を繰り返し使用できる回数を設定するため、洗浄後の洗浄液に含有する成分や、洗浄した製品に残留する成分とその濃度を ICP-OES で分析した。

洗浄液から亜鉛(Zn)、鉄(Fe)、銅(Cu)が検出された。



複数回繰り返し使用した洗浄液を用いて洗浄した製品から、鉄等の成分が検出された。

洗浄液を繰り返し使用すると、検出される亜鉛、鉄、銅の濃度が増加することが確認された。

これらの調査により洗浄液を繰り返し使用する回数を決定するために必要なデータを得ることができた。



一般財団法人 上越環境科学センター

〒942-0063 新潟県上越市下門前 1666 番地

TEL : 025-543-7664

FAX : 025-543-7882

E-mail : (総合) info@jo-kan.or.jp

URL : <https://www.jo-kan.or.jp>

お問合せ窓口：業務課（桙木・森） 又は 検査一課（長井・北川）