

# 「断つ・保つ」<sup>®</sup> 技術を支える分析

ニチアスにおける分析は、研究・開発部門および製造部門でそれぞれ特化した技術を保有し、新製品の開発や品質の維持管理に役立っています。ここでは、弊社の分析技術について事例を通してご紹介します。

## 第2回 保温材の腐食性評価

工場やプラントの金属部材に保温材が使用される際、保温材に含まれる成分が金属部材の腐食の原因となる場合があります。プラントの配管において、このような腐食が発生すると薬液の流出といった事故に繋がる可能性があります。そこで、弊社では保温材の腐食性を評価し、お客さまに安心して使用していただける製品の開発に役立っています。

今回は保温材の腐食性を評価するための可溶性成分の分析についてご紹介します。

### 腐食性評価のための可溶性成分の分析

腐食性評価のための測定方法として、ASTM C871 が定められています。ASTM C871 に記載の手順に従い、保温材から可溶性成分を抽出し、各種分析装置により定量的な評価を実施しています。弊社の原子力関連製品では、この評価により製品から溶出する腐食成分の量を管理しています。

### 測定方法

可溶性成分量は、保温材を水に煮沸溶出させたときの単位重量あたりの溶出量で表します。図1のように粉碎した保温材を水で煮沸溶出させ、ろ過した液を検液として指定された方法で測定します。弊社では塩化物、フッ化物、ナトリウムイオンはイオンクロマトグラフィにて、ケイ酸イオンはモリブデンイエロー吸光光度法にて定量しています。塩化物、フッ化物イオンは腐食成分、ナトリウムイオンとケイ酸イオンは腐食を抑制する成分と考えられており、後述のASTM C795による防食判定図では、これら4成分にて腐食性を評価します。



図1 前処理（溶出）

イオンクロマトグラフ (IC) は、水溶液中のイオン成分を分析する装置です (図2)。ppb~ppmの定量が可能です。試料を装置に導入し、カラム中でイオン交換樹脂との相互作用により成分ごとに分離します (図3)。各成分は順次検出器に送られて図4のようなクロマトグラムが得られます。このクロマトグラムのピーク強度を解析することで、イオン成分の定量を行っています。

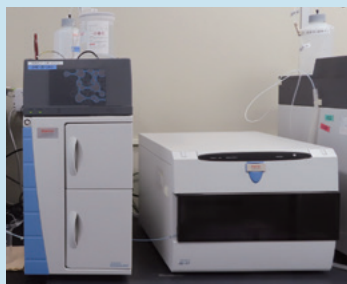


図2 イオンクロマトグラフ (IC)

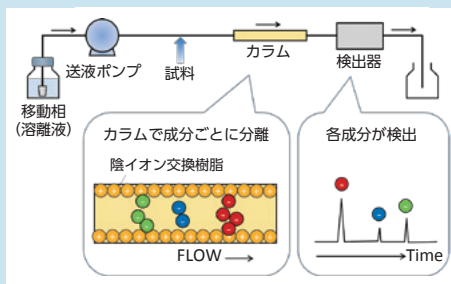


図3 IC概略図

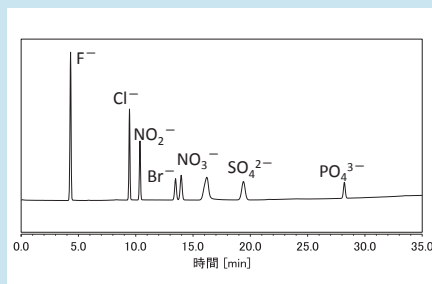


図4 クロマトグラム

モリブデンイエロー吸光度法は、ケイ酸イオンがモリブデン酸と反応して、モリブデンイエローと呼ばれる黄色の錯体を生成することを利用した比色分析です(図5)。この錯体は400nm付近で吸収を示すため、分光光度計で吸光度を測定することによりケイ酸イオンを定量します。

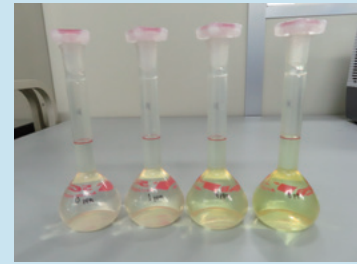


図5 モリブデンイエロー法の検液

今回は上記の方法を用いて、弊社の原子力向けロックウール保温材であるNU MG フェルト® とNU MG ワイヤードブランケット® を分析した結果をご紹介します。

## 製品概要

NU MG フェルト®

NU MG ワイヤードブランケット®

ロックウールは高炉スラグや鉱石などの原材料を高温で溶解し、遠心力で繊維化した人造鉱物繊維です。MG製品は、ロックウールを用途や施工箇所の形状に応じて、ボード状、フェルト状などの形状に成形したものです(図6)。断熱性・保温性、耐熱性、吸音性などで優れた性能を有しており、幅広い分野の保温材として使用されています。NU表示は原子力関連製品であることを示しており、今回ご紹介する評価方法を用いて腐食成分の溶出量を規制・管理しています。



図6 NU MG フェルト®, NU MG ワイヤードブランケット®

## 結果

NU MG フェルト® とNU MG ワイヤードブランケット® の可溶性成分の分析結果を表1、図7に示します。図7はASTM C795による防食判定図で、保温材のオーステナイト系ステンレス鋼への腐食性評価では広く用いられています。縦軸は腐食性成分である塩化物イオンとフッ化物イオンの合計、横軸は腐食を抑制する成分と考えられているナトリウムイオンとケイ酸イオンの合計となります。図中の境界線は経験的に見出されたもので、境界線より下側の領域が使用許容範囲です。図7に示すとおり、NU MG フェルト® とNU MG ワイヤードブランケット® の単位重量あたりの溶出量は、防食判定図の使用可能範囲に入っていることを確認しています。

表1 分析結果

試料	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
NU MG フェルト	15	7	110	900
NU MG ワイヤードブランケット	17	5	120	870

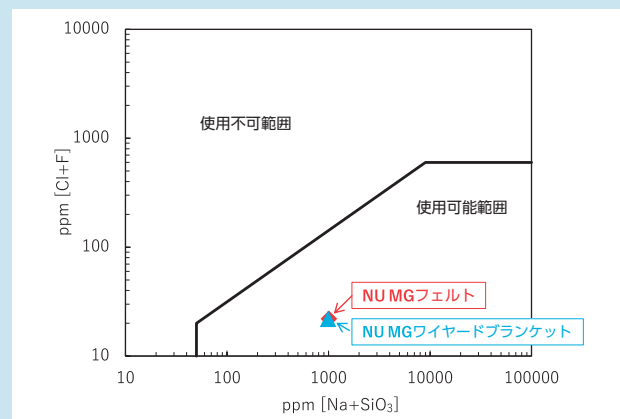


図7 分析結果 (防食判定図)

## まとめ

腐食性評価のための可溶性成分分析について、今回はNU MG フェルト® とNU MG ワイヤードブランケット® を分析した事例をご紹介しました。MG製品の用途は多岐にわたりますが、使用環境に応じた腐食性の評価をしています。今後も分析技術でご要望にお応えしていく所存です。

\*®が付されている名称はニチアス(株)の登録商標です。