



NEWS : Industrial Research Institute of Gifu Prefecture



- 新規導入設備のご案内
X線透過検査装置
- 中小企業技術者研修のご報告
- 研究紹介
メッキ汚泥のリサイクル技術の
開発研究

○ 新規導入設備のご案内 X線透過検査装置(松定プレジジョン(株):μB1600)

非破壊により製品内部を観察することができるマイクロフォーカスX線検査装置です。プラスチックやアルミ製品などの内部欠陥や異物の検出に利用できます。



<特徴>

- マイクロフォーカスX線を搭載。微小欠陥検出が可能。
- 撮像部には、デジタル式フラットパネルのX線カメラを採用しており、歪のない画像が得られます。

<仕様>

- 本体タイプ：卓上型
- 焦点径：7μm
- 管電圧：20~60kV
- 有効画素数：104万画素
- ステージ可動範囲：縦120×横120mm
- ステージ回転範囲：360° 回転可能
- 試料台サイズ：縦120×横120mm
- 漏洩X線量：1μSv/hr以下

※文部科学省の地域イノベーション戦略支援プログラム(グローバル型)にて設置された備品です。

○ 中小企業技術者研修のご報告

10月29日(月)~11月28日(水)の間の10日間で、座学3講座(6日間)、実習(4日間)の内容について、県内企業の30名の方にご参加いただきました。ありがとうございました。



開講式



座学:材料試験



実習:分析化学実験



実習:組織観察



実習:精密測定



座学:精密機械加工



実習:材料試験



実習:硬さ試験



実習:刃物試験



座学:金属材料

1. はじめに

メッキ業において排出されるスラッジはニッケル等の重金属を含有していますが、現状では廃棄物として処理しています。前年度までマイクロ波還元手法をメッキスラッジに適用し、ニッケル等の重金属を回収する技術について検討してきました。本研究では、ニッケル材中に存在した場合、常温脆性の原因となるリンに注目し、再資源化ニッケル中のリンの低減化のために、リン化合物の熱挙動について分析を行いました。

2. 実験

次亜リン酸ナトリウム一水和物、リン酸三カルシウム及びリン酸三カルシウム・ニッケル混合物を熱分析装置にて分析しました。また、リン酸三カルシウム・ニッケル混合物の試験後の溶融固化物の内部及び表面部を蛍光X線分析装置にて分析しました。

3. 結果及び考察

無電解ニッケルーリンメッキ法は、還元剤として次亜リン酸ナトリウム等を用いるため、スラッジ中にリンが混入すると考えられます。リンは鉄やニッケルの粒界に偏析し、常温脆性の原因となることから、ニッケルを再利用するには除去すべき元素です。メッキスラッジがリンを含有する要因は、その生成過程において、原料としての次亜リン酸ナトリウムが一部混入することや、廃水処理時にリン化合物として沈殿除去することにより混入することが考えられます。

次亜リン酸ナトリウムの熱分析を行った結果を図1に示します。次亜リン酸ナトリウムは、300~400℃付近で重量減少があり、同時にm/z34にもピークがみられました。そのマススペクトルはホスフィンのそれに類似していることから(図2)、次亜リン酸ナトリウムの一部がホスフィンが発生していると考えられます。スラッジを再利用するための加熱中に一部ホスフィンが発生する可能性があり、ニッケルにリンとして取り込まれるか、また、取り込まれない場合でも排出ガスの処理装置を設置する必要が生じ、いずれも避けたい事象であります。

次に、リン酸三カルシウムの熱分析を行った結果を図3に示します。リン酸三カルシウムでは、重量減少がほとんどないため、リン成分が遊離していない状況が伺えます。さらに、リン酸三カルシウムとニッケルを混合し、熱分析を行った結果、上述のリン酸三カルシウムだけの試験と同様の結果でした。また、熱分析試験後の溶融固化物を蛍光X線分析した結果、内側ではニッケルのみを検出し、外周部分では、ニッケル以外にカルシウムとリンを検出され、その簡易定量によるモル比はリン酸三カルシウムとほぼ同じでした。リンがニッケルに取り込まれず、また、ニッケルの溶融固化によってリン酸三カルシウムが分離されていることが分か

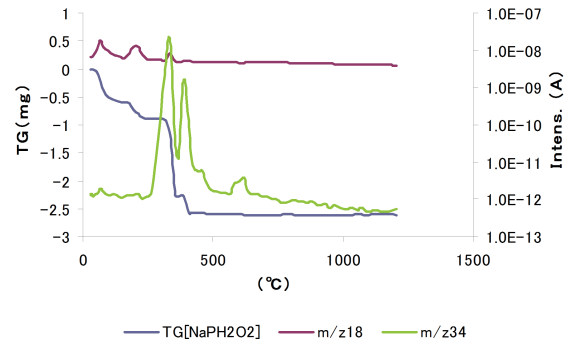


図1 次亜リン酸ナトリウムの熱分析

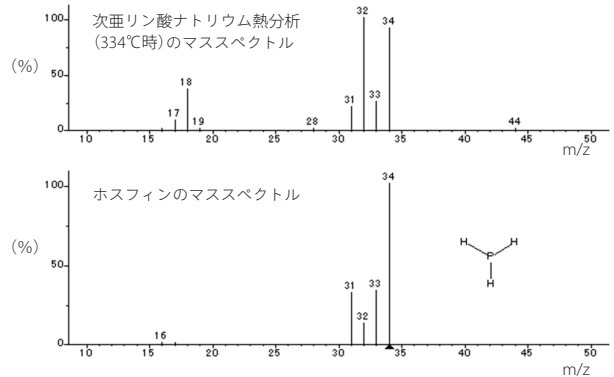


図2 マススペクトル

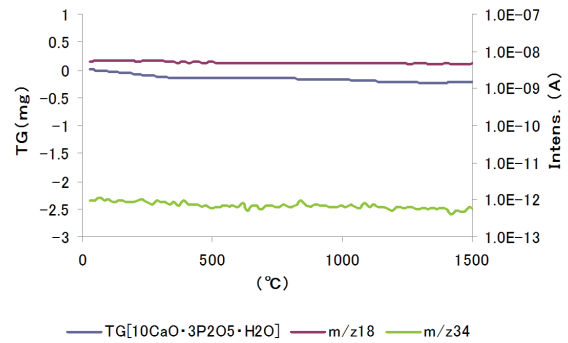


図3 リン酸三カルシウムの熱分析

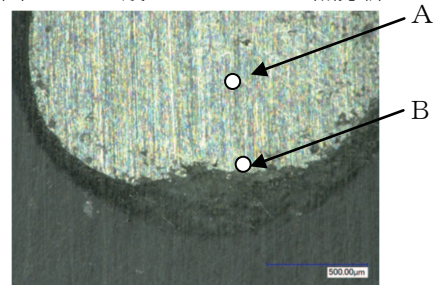


図4 リン酸三カルシウム・ニッケル混合物溶融固化物

ります。

これらのことから、廃液処理時にリンの成分をリン酸カルシウムとしてスラッジ化しておくことは、スラッジの再資源化のための加熱時にホスフィンの発生を抑制し、還元ニッケルへのリンの混入を防ぐと考えられます。

*ご興味のある方は下記担当までご連絡ください。

岐阜県工業技術研究所 金属部 大平武俊