



2011 **2**
No.713

月刊 名工研 技術情報

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

名古屋市工業研究所

レアメタルリサイクルへの取り組み

レアメタルについては、「リサイクル」「代替技術」「新規輸入先」が話題になっています。目新しいところでは国内企業の開発した、レアメタル自体を小規模核種変換で「作る」特許が成立しています。（特許第4346838号ほか3件）。中には、バリウムをネオジウムやサマリウムに変換する実施例が示されており、興味深いものがあります（特開2007 - 322202）。

こうした社会情勢の下、名古屋市においてもレアメタルリサイクル事業に取り組んで来ました。平成21年に市民経済局産業育成課を中心に産学官・組合・財団・NPOのほか、工業研究所も協力して「中部都市鉱山研究会」が発足しています。

主な成果としては、国の平成21年度と平成22年度の「使用済み小型家電の回収モデル事業」に津島市と連名で提案し採択されました。これは経済産業省と環境省が所管する平成20年度からの事業で、「適正かつ効果的なレアメタルのリサイクルの構築を目指すべく」特定の地域を指定してモデル事業を実施するというものです。

今年度事業では、平成22年12月末まで小型家電の回収を行いました。名古屋市内のショッピングセンターなど30ヶ所（津島市は6ヶ所）に回収箱

を設置して、これまで決まった回収方法の無かったデジカメやゲーム機といった30cm角以下の小型家電を、レアメタル資源として市民の皆様から提供していただきました。

また工業研究所では材料応用化学研究室を中心に、名古屋大学と連携して貴金属やレアメタルを微量に含む排水からの回収を研究しています。

この事業は文部科学省特別経費「東海地域における生物系未利用資源のカスケード型利用システムの構築」を実施する名古屋大学エコトピア科学研究所に対し、名古屋市がこれに連携して実施する「環境調和型技術共同研究事業」のひとつとして「無機系排水からの有価金属回収」を研究開発するものです。

この研究では、「連続向流泡沫分離法」を検討しています。具体的には、まず特定の金属イオンに親和性を示す界面活性剤を用いて、溶液中に気泡を発生させます。この気泡は表面に金属イオンを吸着した状態で浮上するため、それを集めて金属イオンを回収することができます。今年度は各操作因子の分離特性に対する影響を調べました。

（材料化学部長 安田 良）

TEL (052) 654-9908

試験紹介

表面形状測定について

機械図面には、寸法のほかに表面形状に関する表示、例えば気密性・潤滑性・密着性・接着性・外観光沢などのさまざまな目的に合わせて真直度、平面度、真円度などの幾何偏差や表面粗さ、表面うねりの評価パラメータが記入されています。

要求精度が低い場合は、各種の測定工具（基準器、ダイヤルゲージなどの変位計、Vブロックなどの補助具）を使用して形状、幾何偏差を検査する方法や、比較用表面粗さ標準片を用いて触覚および視覚により表面粗さを判定する方法があります。しかし、高い精度や信頼性が要求される場合は、三次元測定機、真円度測定機、輪郭形状測定機、表面粗さ測定機などの精密測定機器で測定します。検出方式は、従来から広く使用されている接触式と普及がめざましいレーザ等を応用した非接触式があります。

当所では、非接触式の三次元測定装置と接触式の輪郭形状・表面粗さ測定機を使用して対応しています。以下に概要を紹介します。

非接触式三次元測定装置

レーザ光をスポット径 1 μm に集光し、測定面に照射、XYステージによりスキャンさせて、レーザサーボ式オートフォーカス顕微鏡によりXY値におけるオートフォーカスポイントのZ値を測定します。三次元形状測定、断面形状測定、高さ、角度、曲率測定やエッジ検出による円、溝測定、表面粗さ解析機能があります。

測定範囲 / 分解能

ステージ	X軸	150mm / 0.1 μm
	Y軸	150mm / 0.1 μm
オートフォーカス	Z軸	8mm / 0.01 μm

図1はプラスチック成形品表面の三次元形状表示図です。平面度は測定エリアの全測定点数から基準平面を求め、最大値と最小値の差を算出します。図2は金属加工面の三次元表示図です。切削送りマーク、面の方向性や均一性、深い傷の有無

などの確認や表面粗さパラメータRa、Ry、Rzなどの解析ができます。

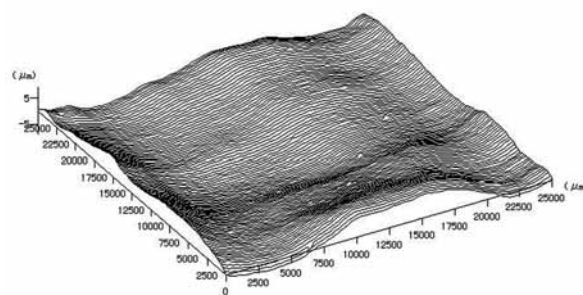


図1 成形品の表面形状表示

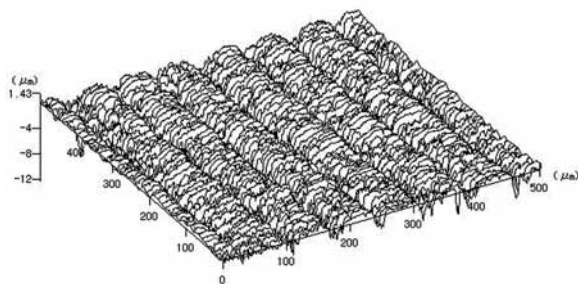


図2 金属加工表面の粗さ表示

輪郭形状・表面粗さ測定機

加工面の粗さ、うねり、あるいは摩耗や傷、薄膜などの表面状態を測定する一般的な触針式表面粗さ測定機に形状測定用検出器を取替えて、寸法・角度・ピッチ・段差・半径など断面形状測定機能を付加した測定機です。

粗さ測定仕様

測定範囲	Z 800 μm	100mm
駆動部真直度精度	0.2 μm / 100mm	

輪郭形状仕様

測定範囲	Z 50mm	100mm
駆動部真直度精度	1 μm / 100mm	

生産加工研究室では、各種部品や製品の寸法、形状、表面性状に関する依頼試験、技術相談を行っております。お気軽にお問合せください。

（生産加工研究室 清水 孝行）

TEL (052) 654-9860

研究紹介

スズ合金めっき技術の開発 ～戦略的基盤技術高度化支援事業による開発事例から～

スズ（元素番号Sn）は比較的軟らかく、低融点の金属であり、鉄素地上のスズめっきはブリキとしてよく知られています。また、はんだめれ性が良いので電子部品のめっきとして広く用いられています。電子部品のめっきではウイス力対策のため、以前はスズ - 鉛合金めっきであるはんだめっきが用いられてきましたが、現在はスズ - 銀、スズ - 銅、スズ - ビスマス合金めっきなどがはんだ代替めっきとして実用化されています。また、スズは人体に対する毒性が低いことから様々な外観や機能を持つ合金めっきとして研究が行われており、当所においてもこれまでに愛知県鍍金工業組合との共同研究等により装飾用クロムめっき代替スズ - コバルトめっきやニッケルアレルギー対策としてのニッケル代替銅 - スズ合金めっきの研究などに取り組んできました^{1) , 2)}。

ここでは、平成20～22年度戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）に採択された、狭ピッチコネクタ部品のめっきにスズ - ニッケル合金めっきを用いる新しい技術の開発において、当所が企業と共同で取り組み、従来の技術と比べて優れた耐食性、耐熱性を得ることができましたので紹介します。

スズ - ニッケル合金めっきは装飾性、耐食性に優れためっきですが、一般にはめっきの内部応力が高く、厚付けに不向きであるため、広く実用化されることがありませんでした。本研究ではコネクタ部品のめっきとして一般的なニッケル / 金めっきの中間層としてスズ - ニッケル合金めっきを用いました。さらにパラジウムめっきをスズ - ニッケルめっきと金めっきの中間層に用い、下地ニッケル層を硫黄含有量の少ない特殊ニッケルめっきにすることにより電子部品の耐食性試験として過酷な条件である亜硫酸ガス試験96時間をクリアする良好な耐食性を有するめっき皮膜を得ることができました。

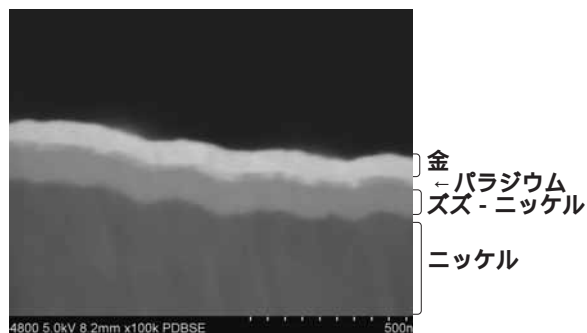


図1 高機能化めっき皮膜の断面SEM像写真

本研究のめっきの断面SEM写真を図1に示します。このめっき皮膜の金めっきの膜厚は0.1μm程度ですが、従来のニッケル / 金めっきプロセスで同程度の耐食性を得るには金めっきの膜厚を10倍以上にする必要があり、コスト面から見ても非常に優れたプロセスであるといえます。この技術の最大の特長は、実装の段階で行われるリフロー後の方が高耐食性を有する点です。これはスズ - ニッケルめっきが下地ニッケルめっきとの相互作用により、リフロー温度に加熱されることでより安定なNi₃Sn₂の結晶構造となるためと考えられます。

このように合金めっき皮膜の性質は単体金属のめっきとは異なっているため、うまく利用すれば高機能化めっきプロセスを開発することができます。本研究をはじめとするスズなどの合金めっきプロセスに興味のある方は下記の連絡先まで気軽にお問い合わせください。

- 1) 加藤 月刊名工研2003年 11月号 P 2
- 2) 平成15～20年度 名古屋市工業研究所 研究報告

（表面技術研究室 松本 宏紀）

TEL（052）654・9911

E-mail: matsumoto hiroki@nmiri.city.nagoya.jp

お知らせ

「ものづくり交流フォーラム」の開催について

工業研究所および（財）名古屋産業振興公社は、当地域の企業の皆様に役立つ技術情報を発信し、また企業間、工業研究所職員との交流を深めていただくため、「ものづくり交流フォーラム」を開催いたします。参加費は無料です。多くの皆様のご参加をお待ちしております。

1 開催日時

平成23年3月17日(木)～18日(金)

2 会場

名古屋市工業研究所

3 講演内容

3月17日 9:30～[プラズマ技術講演会]

- ・「環境にやさしいDLCコーティングの現状と今後の動向」(依頼講演)

日新電機(株) 経営企画部

技術企画グループ長 中東孝浩 氏

- ・「プラズマ溶射技術の現状と応用」(依頼講演)

スルザーメテコジャパン(株)

取締役技術部長 和田哲義 氏

3月17日 13:30～

- ・「工業技術グランプリ表彰式」
- ・「工業技術グランプリ優秀開発事例発表会」
- ・「定年のない会社のものづくり、人づくり～一生元氣、一生現役～」(記念講演)

西島(株)

代表取締役社長 西島篤師 氏

3月18日 9:30～[CAE・試作支援講演会]

- ・「工業研究所の試作支援機能の強化について」

工業研究所 参事 平野幸治

- ・「三次元造形装置とX線CT装置による樹脂試作品と現物の融合」

プラスチック材料研究室 研究員 飯田浩史

- ・「新規導入設備、高速引張試験機と衝撃圧縮試験機のご紹介」

生産加工研究室 研究員 村田真伸

- ・「プレス成形へのCAEの適用」

生産加工研究室 研究員 西脇武志

- ・「自動車開発におけるCAEの適用事例と衝突CAEにおけるアルミ部品の破断予測手法の紹介」(依頼講演)

トヨタテクニカルデベロップメント(株)

第4CAE技術部 室長 西村律 氏

3月18日 13:00～

- ・「CAEにおけるプラスチック射出成形シミュレーションの役割」(依頼講演)

(株)テラバイト

技術部 サブグループリーダー 根本泰則 氏

- ・「CAEを用いたプラスチック射出成形金型業界の支援」

生産加工研究室 主任研究員 黒部文仁

4 ポスターセッション、オープンラボ

当所の重点研究、得意技術のポスター発表を行ないます。また3月18日には、研究室公開、試験装置デモを行ないます。

5 問い合わせ先

(財)名古屋産業振興公社 工業技術振興部
情報交流課

TEL:(052)654-1683(直通)

FAX:(052)661-0158

ホームページ:

<http://www.nipc.city.nagoya.jp/kougyou/>

注) イベントの詳細は上記のホームページをご覧ください。