

月刊 名工研 技術情報

名古屋市工業研究所

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

金属技術研究室のコア技術のご紹介

当工業研究所では、今年度から3ヵ年の中期目標・計画を策定し、工業研究所独自の「コア技術」の確立をめざしています。以下、金属技術研究室が取り組む2つのコア技術についてご紹介します。

「金属材料の破損調査とその利用技術」

当研究室では、金属材料に関する試験を年間約200社から依頼されていますが、中でも金属部品・製品の破損原因調査と金属表面の変色や付着物、腐食などの不良原因調査の依頼が多く、図に示すように両方で6～7割を占めています。これら破損・不良原因の調査は、中小企業の生産現場に直結したニーズであり、今後もよりの確・迅速にお応えするために、「金属材料の破損・不良調査事例のデータベース化」をコア技術の主要研究としています。これまで当研究室が行ってきた破損・不良原因の調査事例をデータベース化し、技術・知識・経験の共有化により調査体制の強化を図るものです。また、粉末冶金法による新たな金属材料の利用技術の開発として「リサイクル性に優れたステンレス基複合材料の開発」や「粉末冶金法によるFeAl材料の開発」にも取り組んでいます。

「高強度マグネシウム合金の創製技術」

マグネシウム合金は、実用金属材料では最も軽く（鉄の1/4）、単位重量あたりの強度も高く、振

動吸収性や電磁シールド性にも優れています。さらにリサイクル性を有する同合金は、低環境負荷が一層強く求められる次世代の軽量構造用材料として期待されています。しかし、構造用材料としての用途を幅広く求めるためには、強度や剛性がまだ充分ではありません。そこで複合化技術に着目し、リサイクル性を損なわないように金属強化材の複合化によって機械的性質を高めた高性能のマグネシウム材料の開発をめざしています。

以上、当研究室のコア技術をご紹介しましたが、今年度から開始する金属材料技術研修をはじめ技術相談、受託研究などを通じて中小企業の方々への技術的な支援に心掛けてまいります。これまで以上のご利用をお待ちしております。

（金属技術研究室長 内藤 寛）

TEL (052) 654-9880

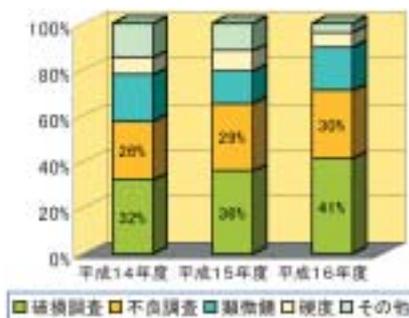


図 依頼試験の分野別割合

誘導結合プラズマ発光分光分析の試料導入法について

- 水素化物発生法 -

誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-OES) は無機元素の分析装置として、工業材料・工場排水などをはじめとして幅広く使用されています。通常ICP-OESでは試料を液体で導入します。試料溶液はネブライザーという一種の霧吹きに吸い込まれ、細かい粒子になりキャリアガスに乗ってトーチへ導かれプラズマ中に導入されます。

ところで、ヒ素、アンチモン、ビスマス、セレン、テルル、ゲルマニウム、鉛、スズなどの元素は、水溶液中で還元剤を作用させてやると気体状の水素化物を発生し、溶液中から分離されることが知られています。これらの元素をICP-OESで測定する場合には、水素化物をアルゴン気流でプラズマ内に導入する方が、試料溶液を直接噴霧するよりも高感度な測定ができるため、低濃度の測定には水素化物発生法がよく用いられます(下表参照)。以下その詳細について説明します。

水素化物発生法の還元剤としては、塩酸と水素化ホウ素ナトリウムが用いられ、試料溶液と塩酸を混合した中に水素化ホウ素ナトリウム溶液を添加することで速やかに水素化物が発生します。薬液を効率的に混合し、ガスを発生させる装置が市販されていますので、それを使用するのが良いでしょう。発生に適した塩酸の濃度は元素によって異なりますので、特に多元素を同時に測定したいときには注意が必要です(下表参照)。また水素化物と同時に水素ガスも発生しますが、水素ガスが多量にプラズマ中に入るとプラズマが不安定となりますので、水素化ホウ素ナトリウムの濃度が高くなりすぎないようにする必要があります。

水素化物発生法でプラズマが点灯しない、あるいは不安定ですぐ消えてしまうといったことをはじめ多くの相談が寄せられますが、以下の点に留意すれば安定し安全な測定を行うことができます。

①発生装置および導入チューブ内にアルゴンを流し、空気を完全にアルゴンで置換しておく。

②プラズマを点灯する時は、装置への薬液の注入を止め、水素の発生を停止する。またキャリアガス(アルゴン)も停止しておく。

③プラズマ点灯後、キャリアガスを少しずつ流し、測定を行う際の流量まで増やす。

④薬液を少しずつ流し、測定を行う際の流量まで増やす。プラズマが不安定になる場合には、還元剤の流量を減らし水素の発生を抑える。

⑤水素化ホウ素ナトリウム水溶液は、分解して劣化しやすいので、0.5%水酸化ナトリウム溶液として調整する。1週間以上経過したものは使用しない。

⑥これらの元素の水素化物は、人体に有害な化合物が多いので、高濃度のもは導入しない。発生装置や廃液貯め周辺の換気を十分に行う。

以上のようにテキストや取扱説明書には載っていない些細な点にも注意を払うことで、より正確な分析結果を得ることができます。当研究室では、ICP-OES以外にも各種の分析機器を備え、分析についてのご相談や依頼試験に対処しておりますので、どうぞお気軽にご利用ください。

表 検出限界と最適酸濃度

元素	検出限界($\mu\text{g/L}$)		最適酸濃度(N)
	直接噴霧	水素化物	
ヒ素	40	0.8	1~9
アンチモン	200	1	1~9
ビスマス	50	0.8	1~9
セレン	30	0.8	2.5~5
テルル	80	1	2.5~3.6
ゲルマニウム	150	0.3	1~3
鉛	8	1	0.1~0.2
スズ	300	0.2	0.1~0.2

原口紘丞 著「ICP発光分光の基礎と応用」

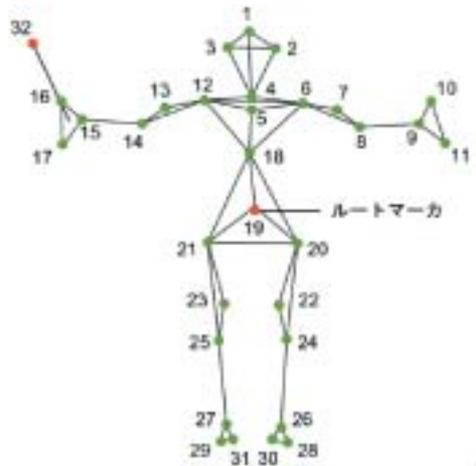
(講談社サイエンティフィック)より抜粋

(材料評価研究室 大橋 芳明)

TEL (052) 654-9921

人の動きの解析について

人の動作を比較したり、解析したい要望が以前からあります。例えば、テニスやゴルフなどのスポーツ分野においては、どの部位をどのように動かせば上達できるかなどが興味の対象です。従来からビデオ映像を使った方法が採られてきましたが、最近では、図のように体の幾つかの部位に反射板をとりつけ、時刻の経過とともに赤外線カメラでこの位置を計測し記録する装置が開発されています。ここでは、名古屋市立大学の赤外線追跡装置から得られた舞踊動作データを共同で解析^[1]した結果と人の動きの解析について述べます。



図：体に取り付けた反射板

人物動作は、骨格が関節の回りで自由に動くため非常に複雑です。舞踊動作に特有な膝の曲がり具合やひねりなどの動作を、体格や体型の違いに関わらず検出したいので、関節の位置から骨格どうしのなす角度を計算し、さまざまな部位の変化を時間ごとに比較してみました。すると、角度の変化は動作の特徴をよく表現しており、熟練者と初心者の違いまでもが判るようになりました。

一方で、各部位の位置の変化は、体全体の動きと足や腕など部分動作の抽出に有効です。例えば、立ち位置の変化とともに、腕や足は、どのように動いたかをいくつかの反射板の位置から計算します。まず、立ち位置の変化は、腰のちょうど後ろに取り付けた反射板（図では19番）の動きで表現

しました。舞踊では、開始から終了まで時間の経過とともにどのように動き回ったかがわかります。次に体の向き、正確には、計測装置に対して体の正面がどの方向なのかを算出しました。これは、腕や足などの動作を算出するために、舞踊動作では、腰の左右（21と20）から体の正面向きを算出しました。動作の最初において、腰の中心を原点に据え、体が正面を向いているものとして、以降の位置の値を書き直します。こうすることで、体の向きや立ち位置によらない動作のみを表現した時々刻々の位置変化が得られます。

注目する動作を抽出する場合は、抽出対象動作を含んだ時々刻々の位置データ(サンプル)とその動作の有無を調べたい時々刻々の位置データ(テスト)とを比較することで行います。テストにおいて比較する先頭の時刻を次々にずらしながら総当りで調べます。比較する際の位置データは、先頭で双方の位置と向きを合わせるようにします。さらに、サンプルに比して間延びや縮んだ動作とも比較します。膨大な総当り比較を効率的に実行して非常に短い時間で、テストからサンプルの動作が抽出できました。例えば、左右に振り向きながら円弧状に歩くような舞踊動作のなかで、数種類の手の振りが、所定の箇所で抽出されました。

注目動作の抽出をはじめとする人物動作の解析は、例えば、工場で作業する人の動きを観察したり、ロボットに人の動作を教示するなど、幾つかの産業で応用されることが期待されます。

当研究室では、ものの位置や動きを計測・解析する研究を行っています。お気軽にご利用下さい。

参考文献

- [1] 赤外線追跡装置による日本舞踊動作の解析、電子情報通信学会論文誌Vol. J87 - D2 No. 3 (2004. 3.) pp. 779-788

(情報技術研究室 黒宮 明)

TEL (052) 654-9948

内藤科学技術振興財団研究助成を受けて

内藤科学技術振興財団は、リンナイ株式会社社長の内藤明人氏により設立され、科学技術の振興と地域産業の発展のため、愛知県下の大学および研究機関の研究者と科学技術研究を育成・啓発する団体に助成を行っています。平成元年度から今年度までで助成件数は169件に上るとのことです。幸いにも今年度の選考において、筆者は「チタニア・粘土複合多孔体の合成技術および高機能化に関する研究」という課題で助成を受けることができました。

この研究課題は、ナノオーダーの酸化チタン微粒子を粘土層間に分散させた多孔体材料であるチタニア架橋粘土の環境浄化光触媒への応用を目指すものです。このチタニア架橋粘土は、従来の環境浄化光触媒で問題になってきた触媒への吸着性能の付与、疎水性環境汚染物質の分解性能、触媒固定化技術といった点において種々のメリットを持っており、環境浄化光触媒のブレイクスルーに貢献できるのではと研究を進めています。

去る6月23日に行われた助成金交付式において内藤財団理事長からは、地球環境の中における人間を幸福にするという視点を忘れないようにとの挨拶がありました。筆者の光触媒技術も環境浄化技術への応用をめざしていますが、人間主義を基に社会に少しでも貢献できるよう努力してまいりたいと思います。

最後に内藤科学技術振興財団をはじめ関係の皆様には厚く御礼申し上げます。

(無機材料研究室 大岡 千洋)
TEL (052) 654-9923

愛・地球賞 - Global 100 Eco-Tech Awards 受賞!

「愛・地球賞」は、愛知万博（愛・地球博）の開催を記念して、地球環境問題の解決や持続可能な社会の実現に役立つ有力技術100件を選定し、賞を授与するもので、国内139件、海外97件の計236件の応募があり、国内56件、海外44件計100件の技術が選定され、平成17年6月16日博覧会協会から発表されました。

- 1 主催、協賛
財団法人2005年日本国際博覧会協会、日本経済新聞社
- 2 賞
「愛・地球賞 - Global 100 Eco-Tech Awards」
- 3 授賞式（予定）
平成17年9月1日（木）
- 4 受賞技術



技術名	無排水処理エコプレーティング 亜鉛めっき	水資源確保のための都市廃水の高度処理技術
受賞者	名古屋市工業研究所、(株)三進製作所、白金鍍金工業(株)、(株)中央製作所、ユケン工業(株)	愛知県・名古屋市地域結集型共同研究事業による都市廃水の高度処理研究開発グループ (名古屋市工業研究所、名古屋大学、三重大学、日本ガイシ(株)、(株)産業技術総合研究所、(財)科学技術交流財団)
内容	無排水処理エコプレーティング亜鉛めっきは、前処理、めっき、後処理各工程ごとに処理液を回収、循環再利用することにより、排水処理を不要にし、スラッジなどの廃棄物を出さない究極の環境負荷低減めっきシステムである。 無排水処理を実現するために、 ・全行程を高温浴とし、蒸発水分量のみを補給することで水バランスを図っている。 ・処理液の汲出し量および水洗水量を削減するために、槽上スプレー水洗および単槽向流多段スプレー水洗を用いる。 ・不純物の蓄積を回避するために、めっき浴組成を単純化し、パルス電解法の採用により、有機添加剤を不用としている。	都市廃水から高品質な処理水を生産する（都市廃水の液体分と固形残渣の処理技術）トータル・システムである。 液体分については、廃水中の溶解性窒素成分を微生物により高速かつ高度に除去した後、色度成分などの難分解性有機物を新規に分離した特殊な微生物により除去するハイブリッドの微生物処理技術とバクテリアやウイルスなどの懸濁微粒子をセラミック膜により高速で除去する膜分離技術により再生水を得る。 固形残渣については、水素、メタン発酵により、その減量化を行いつつ、再生水の製造に必要なエネルギーを生産する。

月刊 **名工研・技術情報** 8月号

平成17年8月1日 発行

No655 発行部数 1,500部

無 料 特定配布

編集担当 名古屋市工業研究所

研究企画室

発行 名古屋市工業研究所

名古屋市熱田区六番三丁目
4番41号

TEL (052) 661-3161

FAX (052) 654-6788

<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

印刷所 マツモト印刷株式会社



E01-247
工業研究所はISO14001
の認証を取得しています。

「この月刊名工研・技術情報は再生紙（古紙配合率100%、白色度80%）を使用しています。」