



NEWS : Industrial Research Institute of Gifu Prefecture



ネジバナ 振花通信

工研二ニュース No.16 2016.2

- 新規導入設備のご案内
『ICP 発光分光分析装置』
- 中小企業技術者研修のご報告
- 研究紹介
『自己組織化膜による
刃物の表面改質技術の開発』

○ 新規導入設備のご案内 『ICP 発光分光分析装置』

1. 概要

ICP（高周波誘導結合プラズマ：Inductively Coupled Plasma）発光分光分析法は、材料（金属・セラミックス・プラスチックなど）中の構成元素（主に金属元素）についての含有量を精度良く分析できる一つの手法（定量分析）として広く利用されています。当所では、金属材料（鉄鋼、非鉄金属）の定量分析に本装置を使用していますが、分析精度を維持・向上するために本年度装置を更新しましたので紹介します（図1）。

2. 原理

ICP発光分光分析は高周波で誘起されたアルゴンガスのプラズマに分析試料溶液を細かい霧状にして導入し、起された原子が基底状態に戻る際の発光スペクトルを測定します。検出された発光スペクトルの波長及び強度から元素の種類及び量を分析します。

3. ICP 発光分光分析装置の構成

装置は大きく光源部（試料導入部+発光部）と分光部・測光部からなります。試料溶液は霧化装置を用いて霧状にされ、発生した霧は Ar ガスによってプラズマに導入され発光しま

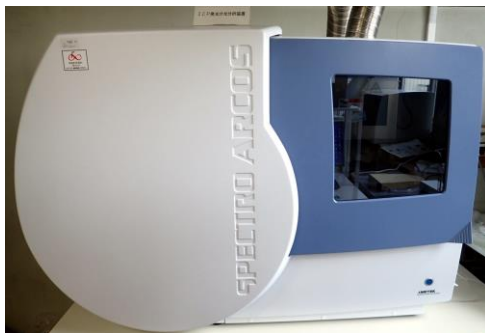


図1 ICP 発光分光分析装置の外観

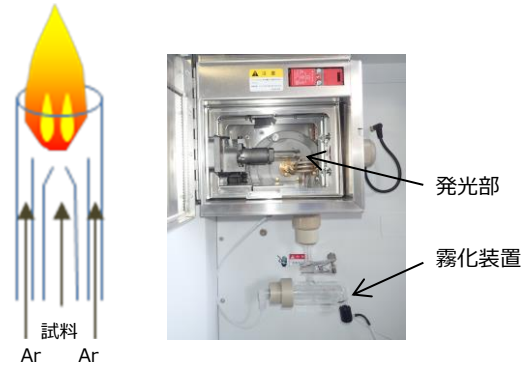


図2 発光部模式図（左）と発光部写真（右）

す（図2 発光部模式図、分光部写真）。発生した光を分光し、CCD 二次元検出器で検出します。

4. 主な仕様

型式 SPECTRO ARCOS FHM22
 タイプ MV130
 測光方式 SOP（側面方向）、EOP（軸方向）
 タイプ 多元素同時（マルチ）
 波長範囲 130～770nm

《参考資料》株式会社日立ハイテクサイエンス Web
 現場で役立つ金属分析の基礎 社団法人日本分析化学会

本装置は依頼試験の定量分析に使用します（依頼試験手数料：一成分につき 4,380 円）。定量分析をご依頼される場合は担当者まで、ご相談ください。

本装置は、公益財団法人 JKA「平成 27 年度公設工業試験研究所等における機械設備拡充補助事業」を利用して整備されました。



◎ 中小企業技術者研修のご報告

9月17日(木)～10月15日(木)の内の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40名の皆様にご参加いただきました。ありがとうございました。

◎ 自己組織化膜による刃物の表面改質技術の開発

1. はじめに

金属製品の撥水性・撥油性は、表面に表面自由エネルギーの低い物質をコーティングすることで得られています。現在、金属上へ撥水性・撥油性を付与するためには、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)を中心とした、フッ素系ポリマーが多く用いられていますが、金属との密着性が低く、被削物との抵抗が大きい製品、例えば刃物では皮膜がはがれやすいなどいくつかの問題があります。そこで、ステンレスの不動態被膜の水酸基と反応することができるホスホン酸誘導体に着目し、カミソリ刃やメスに用いられているマルテンサイト系ステンレスであるSUS420J2表面へ化学結合による撥水・撥油性を有する皮膜の形成を試みました。

2. SUS420J2基板への撥水・撥油性を有する皮膜の形成

基板として、10mm×20mmのSUS420J2を使用し、試験片表面はバフ研磨して鏡面に仕上げた後、実験に供しました。撥水・撥油性を付与するためのホスホン酸誘導体として、フルオロアルキル基を有する

1H,1H,2H,2H-Perfluoro-n-decylphosphonic acid (C₁₀H₆F₁₇O₃P、以下PFDDPA)(Apollo Scientific Ltd.)を用いました(図1)。

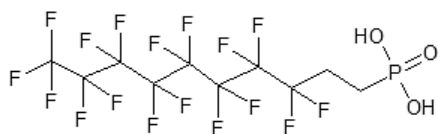


図1 PFDDPAの構造式

1.0mM PFDDPAのTHF溶液を調整し、基板を所定の時間、大気雰囲気下で浸漬しました。反応はすべて室温で行い、反応終了後、100°Cで一時間加熱処理をした後、撥水性および撥油性の評価として、純水およびn-ヘキサデカンに対する接触角を測定しました。

3. 接触角測定による撥水・撥油性の評価

洗浄したSUS420J2基板を1.0mMのPFDDPA溶液に20時間浸漬した場合の、純水およびn-ヘキサデカンに対する接触角測定時の画像をそれぞれ図2および図3に示します。

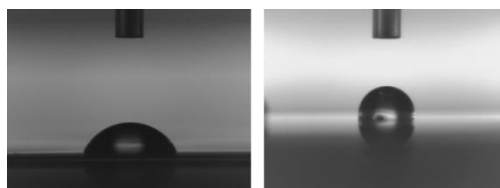


図2 未処理420J2基板およびPFDDPA処理420J2基板の純水に対する接触角

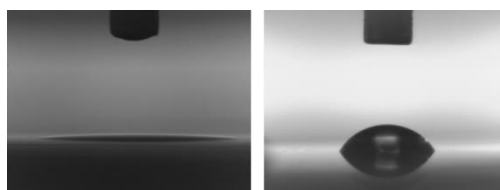


図3 未処理420J2基板およびPFDDPA処理420J2基板のn-ヘキサデカンに対する接触角

未処理SUS420J2基板の対純水接触角は57.9°(図2左)で、PFDDPA処理基板の純水に対する接触角は100.5°(図2右)と、PTFEの104~114°よりも若干小さい値ですが、未処理基板よりも撥水性を示しました。さらに、未処理SUS420J2基板にn-ヘキサデカンを滴下するとただちに濡れ広がり、3.8°と非常に低い接触角を示しましたが(図3左)、PFDDPA処理基板は58.0°と高い値を示しました(図3右)。この値は、PTFEの34~45°よりも大きいことから、PFDDPA処理基板の表面は、PTFEよりも高い撥油性を有していることが明らかとなりました。

4. まとめ

SUS420J2表面にフッ素系ホスホン酸誘導体皮膜を形成し、撥水・撥油性を付与することができました。実際にカミソリ刃やメスへ適用するためには皮膜の耐久性評価も必要です。今後は、直線摺動式試験機での静摩擦係数・動摩擦係数測定に加えて、カミソリ刃やメスに処理を施し、切れ味試験などの評価も行う予定です。本研究の詳細は、平成26年度研究報告書にて報告しておりますのでご参照ください。