

環境に優しいセラミックスコーティング技術

現在、金属の耐食性を向上させるためにクロメート処理が用いられていますが、六価クロムが環境に悪影響をもたらすことにより、六価クロムを全く含まない表面処理の開発の必要性が高まっています。化学溶液法を用いたセラミックスコーティングは、低温において、多種多様な形状の大面积の表面に対して、均一なコーティング膜が作製できる省エネルギー的で安価な方法である上、金属の耐食性、耐熱性や耐磨耗性を向上させることができるので、六価クロメート処理の代替技術として利用できます。

当研究室では、エタノールや水を溶媒とした環境負荷を与えない化学溶液を用いて、ステンレスやアルミニウム合金等の金属表面上にサブミクロンの厚さで密着性及び耐食性に優れたセラミックス皮膜を作製する方法を開発しました。図1に亜鉛めっき鋼板にテトラエトキシシランとポリビニルブチラールを原料として調製した溶液を用いて、シリカ・ポリマーハイブリッドコーティングした試料の塩水噴霧試験結果を示します。48時間塩水噴霧することにより、コーティングしていない試料（図1上段右）では亜鉛による白錆の発生が見られますが、0.45 μm 程度の厚さに

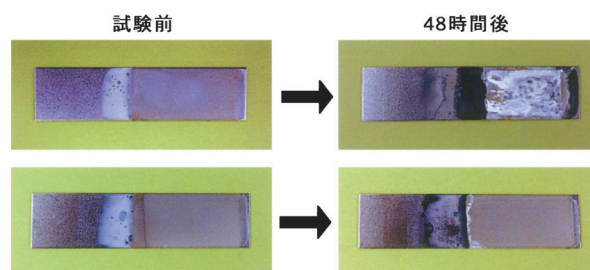


図1 塩水噴霧試験

コーティングした試料では、白錆の発生は見られず、高い耐食性を示しました（図1下段右）。

循環型社会の構築が叫ばれている今日、環境に配慮した安価で省エネルギー的なプロセスにより付加価値の高い機能性材料の合成をめざすことが重要です。環境に優しい化学溶液法によるセラミックスコーティング技術は、簡易で高価な特殊装置を必要としません。また、様々な機能性材料の合成に応用できる適用範囲の広い技術なので、新規製品開発にあたって、中小製造業の皆さまに活用していただける有効な技術の一つです。

（無機材料研究室 小野 さとみ）

TEL (052) 654-9925

金属の黒色化技術

1. 金属表面の黒色化

金属表面の着色（黒色化）は、装飾性、反射防止性、防眩性、熱伝導性などの機能を付与するために様々な用途の材料に使用されています。

黒色化の手法には、めっき、化成処理、塗装、陽極酸化などがあり、素材、色調、使用目的、処理コスト、処理の容易さなどによって適した方法を選定する必要があります。以下に、黒色化の手法と特徴、使用されている分野を紹介します。

2. めっきによる黒色化

1) 黒色クロムめっき

黒色化として古くから用いられており、無水クロム酸を主成分とした浴からめっきします。皮膜の構造はクロムが化合物状態で皮膜を形成し、独特の高級感を呈します。耐食性も通常のクロムめっきより優れており、耐熱性も持っています。

2) 黒色ニッケルめっき

黒色ニッケルめっきはニッケルと亜鉛の合金めっきで、硫酸ニッケルと硫酸亜鉛を主とする浴から作られ、皮膜中に硫黄が含まれています。そのままでは耐食性が悪く、クリアーコーティングをして使用されます。また、めっき後にパフ研磨し、アンティーク調仕上げにも用いられています。

3) 黒色合金めっき

黒色合金めっきとしては、黒色スズ - ニッケル合金めっき、黒色スズ - コバルト合金めっき、黒色スズ - ニッケル - 銅合金めっきなどがあり、めっき浴は一般的にピロリン酸浴が用いられます。

耐食性については、黒色クロムや黒色合金めっきが優れています。

3. 陽極酸化皮膜の黒色化

アルミニウムの陽極酸化皮膜の黒色化は、電解発色、電解着色、無機染色、有機染色などさまざまな方法があります。電解発色は酸化皮膜そのものを黒色化する方法で、それ以外の方法は酸化皮膜中の細孔へ染料や金属塩を吸着させて黒色化しま

す。アルミニウムの軽くて耐食性が良い特性を生かし、建築金物や家電部品など様々な分野で使用されています。

4. 化成処理による黒色化

1) クロメート処理

主に亜鉛めっきの後にクロム酸を含んだ溶液に浸漬し化成処理する方法で、比較的耐食性も優れており、さまざまな分野で用いられています。

クロメート処理は六価クロムの環境への問題から現在、代替技術の研究・開発が行われています。

2) 黒染め

鉄の黒染めは、研磨面には光沢のある漆黒調の表面、梨地面には梨地表面となり、古くから鉄砲の銃身、カメラ、通信機器などに用いられてきました。また、鉄以外の金属への黒染めとして銅・銅合金への黒染めがあります。表面を硫化物で黒色化し、研磨して古美仕上げとする方法が家具金物、照明器具、建築金物などに使用されています。

鉄の黒染めは、水酸化ナトリウムを主成分とする浴を用い、鉄鋼表面に酸化皮膜を作る方法で、アルカリ着色法とも呼ばれています。皮膜そのものの耐食性は低く、皮膜上に防錆油を塗布することにより耐食性を向上させる方法が用いられています。

5. 黒色化技術のコスト削減をめざして

鉄の黒染めでよくある問題点として、所定の処理を行ってもなかなか思うような皮膜を得ることができないことがあります。これは処理温度が不適切であることが多く、素材の種類により適切な処理温度を用いることが重要です。一般に黒染めは140℃前後の溶液の沸点を用いて処理されますが、当所では熱エネルギー等製造コスト削減のため、浴組成、酸化剤等の検討により低温処理が出来るよう研究を行っています。

（資源技術研究室 吉田 和敬）

TEL (052) 654・9886

工業研究所活用事例

当所は、地域に根ざした頼りがいのある中核研究機関を目指すとともに、積極的に技術開発をしようとする企業の皆さまとともにそれぞれのオンリーワン技術の開発に取り組んでいます。

お気軽に当所をご利用していただくための参考として、過去に技術支援した事例を紹介します。

製品検査で発見された 金属部品の割れ

業種：機械・金属
目的：不良原因調査

問い合わせ先
金属技術研究室
(052-654-9880)

金属部品表面の長手方向に生じたきず状の割れが最終工程のめっき後の製品検査で発見され、その発生原因について相談を受けました。

割れの状況や内部周辺の顕微鏡組織について調べたところ、割れの深さは数mmで、深部に向かって直線的に伸びており、内部にはめっきが浸入していました。また割れの周辺では、脱炭が生じ、微細な酸化物も認められました。部品の加工工程は、輸入材の円形コイル材（低炭素鋼）を六角に引き抜き、機械加工（切削等）後めっきで終了しており、脱炭などの組織変化が生じるような熱間加工や熱処理などは行われていないことから、素材のコイル材に最初から存在していた割れであることが判明しました。

生分解性プラスチック 製のごみ袋

業種：プラスチック
目的：製品開発

問い合わせ先
有機材料研究室
(052-654-9913)

生ごみの収集用として試作した、ポリマーブレンド化による生分解性プラスチック製の袋の実用性を評価したいという相談を受けました。

そこで、相談された企業と一緒に、袋の引裂強さ、引張強さなどの機械的物性値と生分解性について検討を行いました。

その結果、開発された生分解性プラスチック製のごみ袋は、十分に機械的物性を有するとともに生ごみ堆肥中での生分解性も維持していることが分かりました。

現在、この袋は生ごみの堆肥化事業を進めているある自治体で採用されています。また、用途に応じた成形品を作製するため、アロイ化や成形条件などの検討も進めています。

ステンレス鋼の着色

業種：機械・金属
目的：製品開発

問い合わせ先
資源技術研究室
(052-654-9887)

本市が保有する特許権「ステンレス鋼の低電流密度電解による着色法」を建材の着色に応用できないかという相談がありました。

これは、硝酸コバルトと過マンガン酸カリウムを含む水溶液中でステンレス鋼を微小電流でカソード分極することにより着色するもので、皮膜はコバルトとマンガンの水化物からなり、膜厚にしたがって青から赤の各種の色に着色することができます。

本特許は、実験室レベルでの結果に基づく基本特許であり、実際の製品に応用するには種々の問題点があったため、実用化に関して相談企業との共同研究および受託研究を実施して解決を図りました。

高周波機器の開発

業種：電気電子
目的：製品開発

問い合わせ先
電子技術研究室
(052-654-9926)

IT化に伴って高周波伝送機器の特性には広帯域化、低損失化が求められており、そのための技術開発支援を要請されました。従来、高周波機器の設計は、技術者の経験や勘に頼るところが多い分野でした。また、機器の試作には多額の費用がかかるという問題点もあります。

当所では、電磁界シミュレータを高周波デバイスの設計に有効活用することによって問題解決にあたりました。素子の形状や物性値などのパラメータを変えて機器をシミュレーション設計し、その結果に基づいて機器の試作を行い、従来にない優れた特性のデバイスを開発することができました。この成果を生かして、依頼企業は、製品化に取り組んでいます。

東海無機分析化学研究会はこんな研究会です

東海無機分析化学研究会とは

本研究会は、1958年に所内関係団体として発足して以来、45年間にわたり、当地域の化学分析を中心とした分析技術の発展を目指して活動を続けてきました。

現在は、金属・セラミックス・環境の3部会にわかれて、共同分析実験や技術講演会、勉強会、見学会などを、それぞれ年3回実施しています。会員数は、民間企業の分析部門や試験分析センター、公設試験研究機関などさまざまな業種からの参加を得て各部会を合わせ延べ46社にのぼります。

こんな活動をしています

本研究会では、学術的な知見ではなく、現場的な分析技術に重点をおいています。

金属部会・セラミックス部会の活動は共同分析実験が中心です。必要に応じて再分析を繰り返すなどしながら、分析操作や方法等の問題点を明らかにすることを心がけています。

最近では、ICP発光分析法など簡便な機器分析法を用いることが多くなってきました。操作もマニュアル化され、それに従えばそれなりの結果を得られます。しかし、例えば試料の溶解・沈澱分離・乾固など、とりわけ前処理段階での個々の操作の意味について、背景となる知識を十分に持っていないと思われ落とし穴に陥ることがあります。また、どのような試料にも対応できる知識と技術を身につけるためには、日頃取り扱うことの少ない試料、用いることの少ない分析法をあえて手がけることも大切です。

両部会での共同分析実験は、互いに分析操作や方法を照らし合わせながら、幅広い分析技術を身につけるよい機会となります。所属や分野の違いを超えて交流することで、日常用いている分析手法を異なる視点から見直すことができる機会でもあります。

最近の共同分析では、アルミニウム合金などの非鉄金属材料や耐熱ステンレス鋼、鉄コバルト合金などの鉄鋼系材料(金属部会)、アルミナ原料、関東ローム、インド長石などのセラミックス材料(セラミックス部会)を、会員各社の協力により、分析試料としました。代表値の定まった試料は社内標準として用いることもできます。市販の標準試料が入手しにくい場合などに有効です。

環境部会では、工業分野における環境関連分析を中心に、最新の技術情報についての講演会や勉強会、日頃は見る機会の少ない施設の見学会などを行なっています。最近では、EUなどの環境規制強化に関連した分析技術、ヒ素の形態分析、精度管理などをテーマとした講演会を実施しました。また、実験室における試薬管理、水道法改正に伴う問題点などに関して勉強会も実施しました。見学会では、(独)産業技術総合研究所や名古屋市の鍋屋上野浄水場などを訪ねています。

そのほか、線回折技術など、各部会では取り上げにくいテーマについても、連合部会として講演会を実施し、最新の情報を提供しています。

地域に共通する基礎技術として

分析・評価技術は、広く各企業・機関に共有されてはじめて、その役割が十分に発揮されます。1社だけが優れた技術を持っていたとしても必ずしも有効ではありません。その意味で、分析技術は「地域に共通する基礎技術」といえます。

今後も、会員各社のご協力の下、各分野の分析技術を交流させながら、研究会活動がこの地域の産業の発展にいささかでも寄与できるよう努めたいと思います。

なお、東海無機分析化学研究会の活動にご興味を持っていただけましたならば、是非、当研究室までお問い合わせ下さい。

(材料評価研究室長 佐藤 眞)

TEL (052) 654-9855

平成16年度中部公設試験研究機関研究者表彰(指導功労者)

平成16年7月29日(木)財団法人中部科学技術センターによる平成16年度中部公設試験研究機関研究者表彰が行われ、当所環境技術研究室長奥田英史が中部科学技術センター会長賞の栄誉に浴しました。

月刊 名工研・技術情報 8月号

平成16年8月1日 発行

No643 発行部数 2,000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



ISO14001 E01-247