

愛産研 ニュース 増補版

愛産研ニュース（増補版）

平成 15 年 9 月 5 日発行

No.1

編集・発行

愛知県産業技術研究所 企画連携部

〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割

TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033

URL <http://www.aichi-inst.jp/>

E-mail info@aichi-inst.jp

9 月号
2003

今月の内容 ●光触媒（酸化チタン）の国際規格化について

●マグネシウム合金の耐食性

●ニッケル－タングステン合金めっき

●ユニバーサルデザインの実践

光触媒（酸化チタン）の国際規格化について

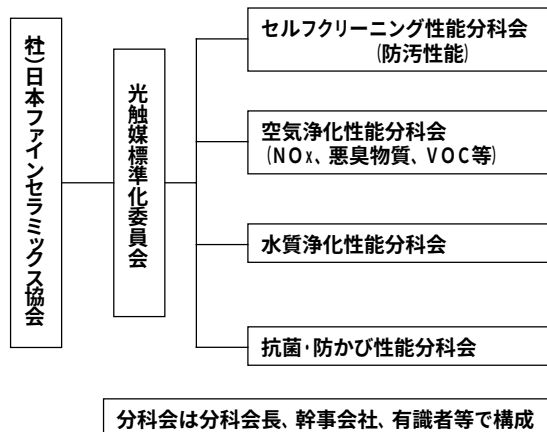
1972 年に科学誌「ネイチャー」に発表された実験は世界から注目を集めました。酸化チタン（二酸化チタン）の単結晶を電極とし、光（紫外線）だけを利用して水を水素と酸素に分解することに成功したのです。研究者の名をとり「ホンダ・フジシマ効果」と呼ばれています。1970 年代後半から新たな研究の方向として、酸化チタンの表面で起こる酸化還元反応（特に酸化反応）を利用して、環境中の有害物質などを分解し環境浄化に応用する試みが行われています。光触媒に光を当てると強い酸化力が発生します。その酸化力により水中に溶けている種々の化学物質や空気中の化学物質の分解・無害化ができます。光触媒は、日本から発信された技術で、現在では、水処理、空気浄化、防汚、防曇、抗菌・防かび、有害物の除去等、幅広い分野で用途開発が進んでいます。

光触媒の機能は多岐にわたり応用範囲が広く、関連する企業も 1000 社を超えていると言われています。実際の効果が疑わしい光触媒製品が出回るのを危惧して、関連業界団体では独自の光触媒性能評価試験方法を制定し、使用者への情報提供と光触媒効果のある製品の提供に努力しています。

経済産業省は、日本発の光触媒の市場創出、市場拡大、世界市場への普及をはかるため、

光触媒性能評価試験法の自主規格から国際規格化（ISO、JIS 規格）に向けた取り組みを開始しました。「光触媒標準化委員会」を日本ファインセラミックス協会に設け、光触媒性能を ①セルフクリーニング ②空気浄化 ③水質浄化 ④抗菌・防かびの 4 性能分科会に分け ISO、JIS 規格化に向けて、関係企業、試験研究機関、大学、有識者等のメンバーにより 3 年計画で検討を重ねます。

産業技術研究所においても空気浄化性能分科会、抗菌・防かび性能分科会の一員として、空気浄化では、ISO、JIS 規格化に向けて、光触媒の VOC 浄化に関する性能評価試験法の研究を行っており、抗菌・防かびでは ISO、JIS 規格の素案作りやクロスチェック試験を行っています。



技術支援部 材料技術室長 野田栄造(nodaeizo@aichi-inst.jp)

マグネシウム合金の耐食性

近年、マグネシウム合金は軽量で、十分な強度があるため、電子機器部品をはじめとして多岐にわたり利用されつつあります。マグネシウム合金を切削等の金属加工で部品を作製する場合、水を使用してワークを切削することが多く、この場合水素ガスの発生が考えられます。しかし、どのような水溶液のとき、どの程度の水素ガスの発生があるかについて検討された例は極めて少ないようです。

そこで実験として、マグネシウム合金を切削した場合に生じる合金の細片を種々の水溶液に浸漬したときの水素ガスの発生量と浸漬時間との関係を測定しました。（実験条件：マグネシウム合金 AZ31B 5g, 浸漬水 300ml, 浸漬温度 20℃）。図1は合金細片を蒸留水、刈谷市水道水及び食塩 20ppm の蒸留水液に浸漬したときの水素発生量を示したものです。蒸留水では水素発生量は少ないが、水道水やごく薄い食塩水でもかなり多量の水素の発生があるのが分かります。同様に水道水に炭酸、ケイ酸、三リン酸のナトリウム塩を溶かし、同じ実験条件でマグネシウム合金からの水素発生量を測定した結果が図2です。いずれのナトリウム塩水溶液も図1の場合の水道水のときよりもずっと水素の発生量は少なく、ケイ酸塩や三リン酸塩の水溶液では水素の発生はほとんどみられません。図示しませんでした。図1及び図2の結果から、一般的に鉄などの金属に対して腐食抑制効果のあるものがマグネシウム合金に対しても抑制効果があると推定されます。次に市販のマグネシウム合金用でエマルジョンタイプの切削剤及び水溶性タイプの切削剤を所定の割合で水道水に溶かしたものの水素発生量をこれまでと同じ実験条件で測定した結果を図3に示します。同時に比較として脂肪酸塩や合成脂肪酸塩の場合も水素発生量を測定しました。市販の切削剤はかなりの水素を発生させるものもありますが、図示したもの

はいずれも発生量が少量で、かなり良好な結果を示しています。市販の切削剤や脂肪酸塩よりも合成脂肪酸塩は最も良好で全く水素の発生量がないのが認められます。

こうした結果から、マグネシウム合金は非常に活性な金属ではあるが、条件が適切であれば他の化合物との相互作用も強いので、比較的容易に吸着したり、不動態被膜を形成したりして、水素発生を抑制することができると考えられます。

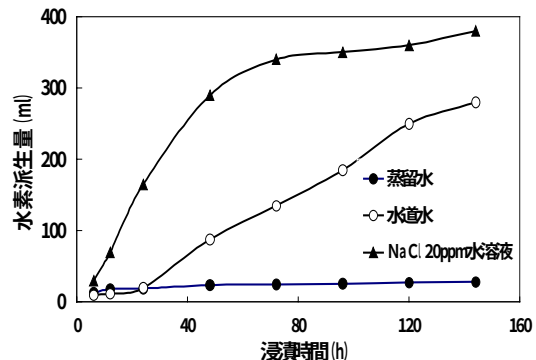


図1 各種水質による水素発生量の影響

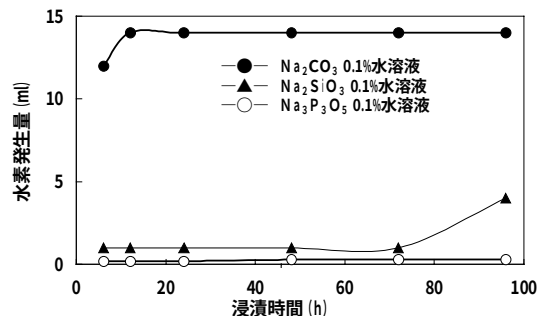


図2 ナトリウム塩水溶液による水素発生量の影響

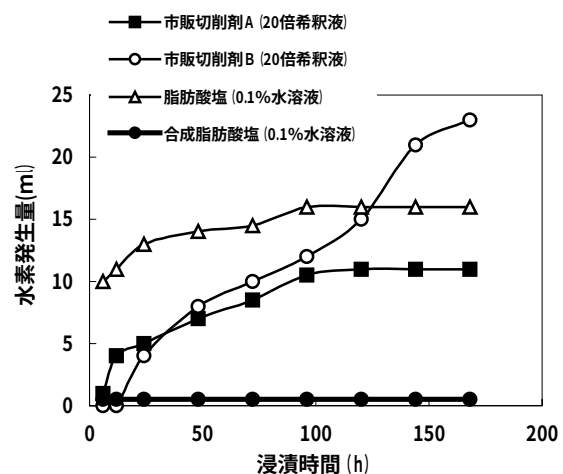


図3 市販切削油剤等の水素発生量



基盤技術部長 今西秀明(imanishi@aichi-inst.jp)

ニッケル-タングステン合金めっき

超硬合金の一成分として知られているタングステンは、単独では水溶液中から容易に析出しません。しかしながら、鉄、ニッケル、コバルトの鉄族金属とは誘起共析する特性を有しています。このため、めっきとして析出させる場合は鉄族金属との合金めっきという形となります。

そこで、鉄族金属のうち、ニッケルを用いてニッケル-タングステン合金めっきの形成を行い、その硬質耐磨耗性を評価しました。

表に示す浴組成を基本としてめっき浴を建浴し、めっき皮膜を作製しました。陽極には白金箔を貼ったチタン板を用いました。ニッケルイオンとタングステン酸イオンはそれぞれクエン酸と1:1で錯体を形成することから、硫酸ニッケルとタングステン酸ナトリウムの添加量は合計で錯化剤と同じ0.3 mol/L としました。金属塩に対するタングステン酸ナトリウムの割合を変え、皮膜を作製しました。

図1に作製しためっき皮膜の皮膜組成と電流効率の結果を示します。皮膜の組成は、エネルギー分散型X線マイクロアナライザによりニッケルとタングステンについて分析しました。また、電流効率はめっき前後の試験片質量よりめっきの析出量を求め、これと皮膜組成の分析結果より計算しました。浴組成で金属塩に対するタングステン酸ナトリウムの割合を増加させることにより皮膜中のタングステンの割合は増加し、最大約50wt%まで増加しました。しかしながら電流効率は約30%と低い値を示しました。電流効率はタングステンの増加とともに低下することとなりました。

皮膜の表面からビッカース硬さを測定しました。硬さは皮膜中のタングステン含有量が30wt%までは約600HV0.005とあまり変わりませんが、42wt%では硬さが約700HV0.005に、50wt%で約800HV0.005まで上昇し、硬質の皮膜の形成が可能となりました。

耐磨耗性は往復運動平面磨耗試験を行って評価しました。その結果を**図2**に示します。硬さと耐磨耗性は比例しませんでした。タングステン含有量が42wt%の皮膜では1往復あたりの磨耗減量が最も少ない14 μ gとなり、高い耐磨耗性を示しました。

表 めっき浴組成・めっき条件

金属塩	
硫酸ニッケル	0.3mol/L
タングステン酸ナトリウム	
錯化剤	
クエン酸3アンモニウム	0.3mol/L
pH	7
浴温度	40℃
電流密度	5 A/dm ²

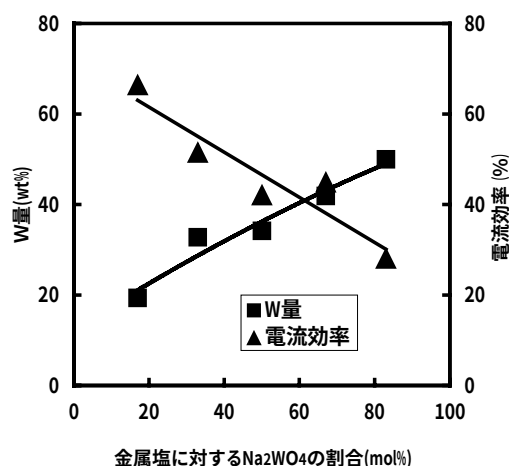


図1 浴組成と皮膜組成・電流効率

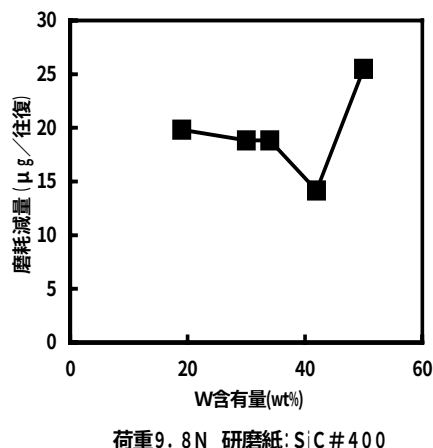


図2 往復運動平面磨耗試験



加工技術室 松田喜樹(matsuda.yoshiki@aichi-inst.jp)

研究テーマ：表面技術における環境負荷物質低減に関する研究

指導分野：表面加工（めっき）

ユニバーサルデザインの実践

IT 技術を背景に、多機能化・高機能化された便利な機器が開発されていますが、それらの機能が“容易に使いこなせない”ということが問題となっています。さらに、高齢社会に代表される、身体機能の衰えたユーザの増加も注目され、機器やシステムの“使いやすさ”に関心が高まっています。

ユニバーサルデザインとは、「環境の差や能力の差に制限されず、誰もがどのような環境でも効果的に効率よく使用できる製品や環境の設計」ということです。米ノースカロライナ州立大学デザイン学部ユニバーサルデザインセンターでは、表のとおり、ユニバーサルデザインに7つの原則を定義しています。しかしながら、これらは理念であり、ユニバーサルデザインを実現するための方法論については触れていません。そこで、ユニバーサルデザインを実現する有力な手法として、人間中心設計（Human-centred design）という考え方を紹介します。これは、国際規格 ISO13407（Human-centred design process for interactive systems）に示されているものです。この規格に対応して JIS Z 8530（人間工学-インタラクティブシステムの人間中心設計プロセス）が作成されました。この JIS 規格では、「コンピュータを応用したインタラクティブシステムの製品ライフサイクル全般に対する人間中心の設計活動の指針」、「設計プロセスの管理者を対象とし、人間中心のアプローチに関連する情報源及び

標準に基づく指針」について規定しています。この規定によれば、人間中心設計活動（図）は、システム開発プロジェクトを通じて実施されることが望ましいとされています。四角枠内が活動を示し、活動は絶えず繰り返しが要求されます。活動の開始は、人間中心設計の必要性の特定から始まります。そして、ニーズの確認をした後に、A：利用の状況の把握と明示、B：ユーザと組織の要求事項の明示、C：設計による解決策の作成、D：要求事項に対する設計の評価へと進むプロセスで問題が発生しなければ、システムは設定された機能やユーザの要求事項に適合していると判断され、市場に出されても構わないとされます。問題が発見された場合は、再び利用場面の理解に立ち戻り、このサイクルを繰り返す必要があります。

高機能化、多機能化が宿命の商品群は、完全なユニバーサルデザインを達成することは困難でしょう。まずは、その製品のユーザを明確にし、問題点を改善した後、少しずつ適応範囲を広げるのも現実的な方法であると考えられます。便利な機能を使える人が増えるということは、ユーザにとってもメーカーにとっても望ましい方向なのですから。

以上、インタラクティブシステムの人間中心設計について説明をしましたが、インタラクティブシステムではない製品については、日用品（everyday product）の規格化（ISO20282）が議論されているので、今後の動向に注目する必要があります。

表 ユニバーサルデザインの7原則

1	Equitable Use	誰にでも公平に使用できること。
2	Flexibility in Use	使う上での自由度が高いこと。
3	Simple and Intuitive Use	簡単で直感的にわかる使用方法となっていること。
4	Perceptible Information	必要な情報がすぐ理解できること。
5	Tolerance for Error	うっかりエラーや危険につながるがらみがないこと。
6	Low Physical Effort	無理な姿勢や強い力なしで楽に使用できること。
7	Size and Space for Approach and Use	接近して使えるような寸法・空間となっていること。

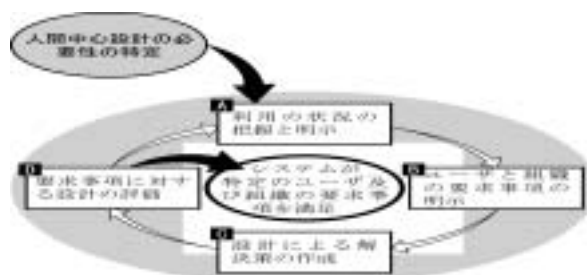


図 人間中心設計活動の相互依存性



応用技術室 寺井 剛(t_terai@aichi-inst.jp)
指導分野：工業デザイン全般