

<めっき掲示板Q & A >

- Q1. アルミニウムに鍍金をほどこして光を効率よく反射させたいのですが、どのような鍍金をほどこせばいいのでしょうか？また、真鍮にはどのような鍍金をほどこせば、光を効率よく反射できますか？
- A1. 一般にアルミニウム合金上のめっきは、他の金属素地情上のめっきと同様の方法では密着性の良いめっきは得られません。その理由は、アルミニウムは大気中で急速に安定した酸化皮膜を生成し、この酸化皮膜がめっきの密着を妨げるからです。この酸化皮膜をどのように始末するかということで、その方法には 亜鉛置換法、陽極酸化法、すず置換法などがあります。その後、ニッケルストライク、銅ストライク、銅めっき、光沢ニッケルめっき、クロムめっきをします。また、真鍮には、銅ストライク、銅めっき、光沢ニッケルめっき、クロムめっきを行います。
- Q2. ニッケルめっき等に光沢剤を投入すると聞きましたが、もし入れすぎたりすればめっきの表面にチカチカと不純物のような細かいものが析出したりはしないのでしょうか？本には光沢剤の悪さはめっきをもろくしたり、密着性を低下させたり、としか書いていません。
- A2. おっしゃることは、ごもっともです。光沢剤は有機物ですから不純物みたいなものです。光沢剤の許容量は種類によって数 mg/l ぐらいから最高で 5 g/l ぐらいです。適量を超えると、悪い影響が起こります。
- Q3. 金メッキ端子（材質は銅）をエポキシ樹脂を塗布して接着していますが接着強度にバラツキがあります。メッキ処理の方法によりバラツキが発生するのでしょうか？
- A3. 端子部分のめっきは一般に銅材質上に銅の拡散防止のためニッケルめっきを行い、その上に金めっきを行う方法でなされております。接着強度にバラツキを生じるのは、金めっきの部分に油分、指紋などが存在して濡れが悪い場合に起こる可能性があります。
- Q4. ニッケルめっき膜上に金めっきを行うという多層金属めっき構造を作製しているのですが、金めっきがはがれるといった現象に困っています。原因を教えてくださいませんか。金属の相性のようなものはあるのでしょうか？
- A4. ニッケルめっき後に乾かすとか、水洗水中に長時間つけておいていませんか。ニッケルめっきをしたら直ぐに金メッキをつければ、そのようなことは起きません。なぜならニッケルめっきは、濡れていないと酸化され、その後の金めっきを行った場合、密着性が悪くなる恐れがあります。ニッケルの酸化物を除去するには、硫酸 10% 程度の水溶液で 30 ~ 50 で 30 ~ 60 秒間浸漬する。浸漬後、十分に水洗して直ちに金めっきを行います。
- Q5. 金めっき上にニッケルめっきを行った場合も同じように剥離する現象が起こります。これはどのような原因で起こるのでしょうか？
- A5. 金のご存じのように、非常に安定した物質です。したがって、金メッキの上にめっきをするには、表面を活性化しなければなりません。金メッキの上には、ニッケルストライクとかストライク銅めっきなどで、大電流で強引にニッケルめっきや銅めっきをしないと、密着のよいめっきはできません。
- Q6. シアン系コバルト入電解金めっき浴の、めっき槽材質は、どのようなものが適しているのでしょうか？
- A6. 硬質塩化ビニールがよろしいと思います。詳細は、(社)日本表面処理機材工業会に聞いてください。

Q7. 塩化ニッケルの分析にて用いているクロム酸カリウムは反応後六価クロムとして有害となるのでしょうか？

A7. 分析した廃液は、有害物として、処理してください。

Q8. クロム酸カリウムを用いない、塩化ニッケルの分析方法を教えてください。

A8. 塩素イオンの分析には機器分析として、イオンクロマトグラフィー、細管式等速電気泳動分析、電導度適定などがあります。

Q9. 先日、焼肉用の網を買ったところ、クロムメッキがされていました。六価クロムっていいますと、ちょっと危険な物質だったと記憶しております。まあ、あまり影響は無いものと考えますが、実際はどうなんでしょうか？また、亜鉛メッキとかのトタン等の毒性は心配ないのでしょうか？私の畑の隣の屋根が亜鉛のトタンなので、以前から気になっておりました。

A9. めっきされて金属となったクロムには毒性はありませんが、確かに六価クロムは有害です。いま問題になっているのは、亜鉛めっきの後処理にクロメート皮膜という防錆処理をします。このクロメートは非常に丈夫な錆び防止力があります。ただこのクロメート膜には六価クロムが含まれていて、廃車になった自動車が雨ざらしになり、酸性雨などで六価クロムが溶け出し、環境を汚染する危険があるのです。クロムめっきは、六価クロムを電解して、金属としてのクロムにします。この金属クロムは丈夫で、溶ける様なことはありません。また一般的にトタンと呼ばれるものは、鉄板に溶かした亜鉛金属を付着したものと、電気めっきで亜鉛をつけたものがあります。防錆として、有機皮膜をつけたものが多く、中にはクロム酸処理したものもあります。そのほかトタンと呼んでいるものの中にはブリキ板(溶融錫めっき)も間違っって呼ばれます。ご心配の六価クロムの危険はないでしょう。

Q10. 水道の蛇口よりめっきの断片のような物が出てきましたが誤って飲用したとしても、人体に対して影響はないものなのでしょうか。影響がないのであれば根拠としての基準はあるのでしょうか。

A10. 蛇口からめっきの断片のようなものが出てきたそうですが、その断片が何であるか調べないと、判断ができません。製造者の責任もあると思いますので、東京都の消費者センターに聞いてみてはいかがでしょうか。

消費者相談 東京都消費生活総合センター相談課 03(3235)1155
国民生活センター相談部 03(3446)0999

Q11. 蛇口にめっきされているのと同じような光沢のある非常に薄い金属である為、めっきだと思っておりますが間違いでしょうか。又、めっきだとして回答は頂けないのでしょうか。御願います。

A11. めっきの断片とすれば下地が腐食して丈夫なめっき部分が残って剥がれたものと考えられます。しかし、蛇口などの内側には厚い鍍金の付くことは少ないので、ねじ部などの破片である場合が多いと思います。当然表面には鍍金が付いていますが、どこか切れた部分(顕微鏡でなければわからないと思います。)があります。どちらにしても金属片ですから針や釘を飲んだと同様の危険とと思ってください。

Q12. 黒クロメート処理において、水洗後の水滴の跡や鍍金液の溜まりは、管理可能なのでしょうか？顧客が過剰品質で困っています。業界の中では、どのように捉えているかお教えください。又、外観重視の黒色系鍍金など伺えれば幸いです。

A12. 最近品質要求が厳しくなって苦しんでいます。まさに過剰品質です。めっきコストを決める人と、品質を決める人が違うので、それぞれが違ったことを云うのです。黒色系のめっきには

1, 黒クロメートなどのように化学的に着色するもの

2, メッキで黒色を作るもの

との、二通りあります。

1、は化学着色なのでシミ・ムラなどが起きやすいのです。

2、には

黒クローム（かなり黒い皮膜が得られるが、光沢面を得るには、手間がかかる）

黒ニッケル（黒色を得られるが、皮膜が弱いのでクリヤコートが必要）

スズニッケル合金めっき（黒色、皮膜が丈夫なのでクリヤコートを省くことができる）

三価クロムの黒色（完全な黒色では無いが堅牢である）

などがあります。めっき法はムラなどは起きにくいのですが、コスト面では着色系に比べコストアップとなります。水滴のあとや、めっき液のたまりなどは、乾燥方法の良し悪しによります。亜鉛クロメートの場合は、装飾めっきと異なり乾燥シミなどに、厳しい要求は無かったです。

Q13. 高価な本金メッキに替わる、金色も出来れば安価な鍍金を探しているのですがご存知でしょうか？真鍮及び鉄の金属釘につけます。

A13. 過去に代用金めっきの提案をしたことがあります、実用化されていません。理由は、変色が起きやすいことです。クリーニングなど過酷な使用条件なので、金めっきでも問題が起こることがあります。代用金めっきの検討は、やめたほうが良いと思います。

Q14. 革製品に使用で洗濯しないという条件、環境であれば、代金鍍金可能でしょうか？

鍍金自体に色むらが出る、普通の室温、湿度でも変色が時の経過と共に進むのであれば問題なのですが教えて頂けますか？

A14. 革製品の場合は、なめしに使う薬品の影響があるので、金めっきでも変色問題が起きます。通常は焼付塗装をするなどして、変色を防ぎます。金めっきはコストが高いとされていますが、あとで起こる変色などで、損害を弁償させられたりすることを考えれば、決して高いものではありません。よほどの大面積に金めっきを使う場合は、コストに響きますが、金具などに代用金を使い、塗装をすることを考えれば、金めっきは高いものではありません。

Q15. 新品の真鍮素材ではなく、腐食の進んでいる真鍮素材にバフ研磨をかけると一見きれいな表面が出てくるように見えます、しかしニッケル鍍金、銀メッキとつけていくと腐食している部分にざらつきが生じてきます、どのようにしたらよいでしょうか？

A15. 品物を見ないと確かなことは云えませんが、恐らく腐食が取れていないのでは無いでしょうか。バフ研磨をする前に、少し温めた硫酸（10～20%）で腐食を良く取ってから研磨してはどうでしょうか。腐食がどの程度進行しているが不明ですが、一般的にバフ研磨は大半が光沢仕上げを目的としているので、腐食痕が取り切れていないと考えられます。対策としては、以下のことが挙げられますが、表面状況により確定出来ません。

化学研磨法：相当の表面溶解を必要とします。

機械研磨法：一度粗研磨により腐食をつぶした後、中研磨 仕上研磨 を行います。

レベリングの良いめっき（例えば光沢ニッケルめっき）を厚付けし、腐食痕をカバーする。（ただし、表面状況により、めっき厚さ（ μm ）も異なり、完全にカバーできるかは不明です）

Q16. 銀めっきの光沢 / 半光沢 / 無光沢の相違点について以下の点を中心に教えて頂きたいと思えます。

1 . 光沢 / 半光沢 / 無光沢の定義およびグレード

2 . 工程の違い（光沢剤を入れる？）

3 . 品質上の相違点（腐食性、密着性）

よろしく願います。

A16. 依頼者側とメッキ業者との間で、見本をつくって取引をしておりますので、光沢 / 半光沢 / 無光沢の基準はございません。機能的用途の場合は、無光沢銀めっきは、全く光沢剤を入れないものを呼びます。めっき液管理が大変難しく、少しの不純物でも光ってきたり物性を悪くします。光沢・半光沢の区別が意外と難しく、ある工場では完全光沢を光沢銀メッキと呼

び、またある工場では、少しでも光沢のあるものを光沢銀とも呼びます。つまり、顧客との打合せで光沢の範囲を決めると言うことでしょうか。装飾用途ですと、光沢銀というと完全光沢を云います。

Q17. ガラスピース(1mm)上にパラジウム(0.1 μm)をスパッタリングによってめっきを施した試料を作成したのですが、水の中に試料を浸漬させて超音波洗浄するとかんたんにめっきが剥がれてしまいます。密着性をあげるにはどのようにしたらよろしいでしょうか。

A17. スパッタリングによる金属化したガラスピースの密着機構について判りませんが、湿式めっきではめっき前にエッチング処理を行い、その後めっきを行う方法がなされていますので、スパッタリングにおいても何らかの方法でエッチングが必要と思われます。

Q18. 質問なのですが、プラスチック鍍金(クローム)の上にUV電着(透明カラー)をする事は可能でしょうか? 下地のクローム(光沢)を活かしつつ電着カラー色で装飾したいのですが。下記の条件もクリアできるでしょうか? お教え下さい。宜しくお願い致します。

1. 指紋を目立たなくしたい。
2. 硬度をつけたい。(希望 2H以上)

A18. クロム鍍金の上は、塗膜が乗りにくく、乗ったとしても密着が悪いのです。密着を上げるためには、特殊な処理を必要とします。そのために、一般的にニッケルメッキの上に塗装をするのです。色調もそれほど変わりません。

Q19. こんにちは。和室金物の企画開発をしている者です。私は銀メッキの腐食についてまだまだ知識が低く、防錆やイオン化傾向についての科学的な知識などで教えていただきたいことがあります。現在ふすま用引手金物の開発を検討しているのですが、以下のようなメッキ加工処理を考えています。

真鍮生地>ニッケルメッキ>銀メッキ>すずメッキ>塗装クリヤー

以前に開発していたもので

真鍮生地>ニッケルメッキ>銀メッキ>塗装クリヤー

...というものがありません。

塗装クリヤーで銀の変色を防ごうとしたのですがこれでは腐食が激しく、製品としてなかなか難しいものがありました。今回、すずメッキは銀の腐食を補うものとして検討しているのですが、銀とスズの相性などについて詳しくありません。

銀の紫外線変色について、他で良い塗料があると聞きましたがどれほどの効果があるのか自分ではわかっていません。また、イオン化傾向などの点でもこのように重ねたメッキで強い防錆効果はあるのかどうかわかりません。上記銀腐食について何かの注意点やご存知のことがあれば是非教えてください。

A19. 銀の腐食は、硫化物による場合がほとんどで、表面に硫化銀の化合物が生成して黒色に近い状態になるものです。イオン化傾向で論ずれば、Ni>Sn>Ag になりますが、硫化物による腐食からの外観の変色の最も大きいのは銀で、ニッケル、スズは少ないです。

銀は、紫外線による変色はなく、塗装クリヤーである樹脂が変色するか、樹脂の微細孔として銀が変色したものと思われます。

Q20. 塗装では、塗料について、MSDS と言われます製品安全データシート(化学物質等安全シート)というのがあります。内容は、塗料についての危険有害物質を対象とした成分及び含有量、危険有害性の分類、危険有害性の要約、応急処置(目に入った場合、皮膚に付着した場合、吸入した場合、飲み込んだ場合)、火災時の処置、漏出時の処置、取り扱い上の注意及び保管上の注意、などの他 15 項目で構成されています。鍍金については、以上のようなものがあるのでしょうか。あるとすれば、教えていただきたいのですが。特に亜鉛合金に鍍金する、銅、ニッケル、クロムで、装飾用鍍金する場合で、知りたいのですが。どなたか、ご存知であれば、お教え願います。

A20. めっきの場合でも同じように、使用する薬品にそれぞれ MSDS はあります。めっきの場合は、使用する薬品が非常に多岐の渡っております。例えば、前処理に使う薬品に酸系・アルカリ系があり、組成の単純なものとして硫酸・苛性ソーダ。複雑な混合物は数多くのメーカーが作っております。ですから、MSDS を要求する場合は、何処のメーカーのなんの薬品と指定しない限り、MSDS は分からないこととなります。ですから、めっきに使用する、特定の薬品についての MSDS は入手できますが、めっきそのものについての MSDS は存在しません。ご質問の主旨を取り違えているかも知れませんが、この程度のことしかご返事できません。

Q21. ニッケルめっきのピンホールについて教えてください。ピンホールは電流密度や、浴組成、PHによって変わるのでしょうか？（スルファミン酸ニッケル500g/l、塩化ニッケル10g/l、ホウ酸40g/です。

A21. 一番大きな要因は、素材に欠陥があれば、いくら鍍金で頑張ってもピンホールは残ります。次に、脱脂などの前処理が大きく作用します。そのあと、鍍金浴中の有機や無機不純物、その後めっきの条件、つまり、電流密度・PH・温度・浴組成となります。

Q22. スパナのようなステンレス鋼は金めっきができないと、トロフィーへの加工をお願いしている徽章屋さんに言われております。何らかの方法で、ステンレスのスパナに金めっきもしくは金色のめっきはできないものでしょうか？

A22. ステンレスにも金めっきは可能です。専門的な話になりますが、ステンレスに直接金めっきは難しいですが、間にニッケルめっきをして、金めっきを行うことは一般的です。問題はコストです。直接めっき屋に頼めばやってくれるところはあると思いますが、多分一点につき数万円は取られるでしょう。出来ない理由はコストでしょう。

Q23. メッキの熱放射率を調べています。薄板鋼板に白亜鉛メッキした場合と、黒亜鉛メッキした場合の熱放射率をご存知の方、教えてください。また、熱吸収率についてもお願いします。

A23. めっき技術マニュアル日本規格協会発行の本の中にZn比熱0.09cal/g・(20)、熱伝導率cal/cm・s・(20)があります。その他として、太陽熱利用の集熱コレクターとして、吸収率()、輻射率(E)の値として、

		E	/E
ブラッククロム	0.868	0.088	9.8
ブラックニッケル	0.877	0.066	8~13.3

のデータはありますが、白亜鉛めっき、黒亜鉛めっきのデータは、判りません。ソーラーハウスメーカーに聞かれたら良いと思います。

Q24. 銅箔(無酸素銅)に銀メッキ(1~3μm)施したいのですが、銅と銀の間に障害は起きるのでしょうか？(例えば、剥離、ふくれ、銀の拡散：銀喰われ?・・・等)メッキ厚を変える事でそれら障害が回避できるのか、あるいは、下地メッキ(ニッケル等)を施さなければいけないものでしょうか？

A24. 銅に銀めっきをする場合は、ストライク銀めっきを手早く行ってから、銀めっきに入ります。銅の上には銀が置換しやすいので、ニッケルめっきをしてから、銀めっきをすれば簡単に銀めっきができます。電気接点に使うときは、ニッケルめっきはしないので、銀濃度が低く、遊離シアンが多いストライクめっきをして、銀めっきの置換を防ぎます。置換が起きると剥離・フクレが起きます。特に性能的に問題がないなら、ニッケルめっきをしてから、銀めっきをすることを薦めます。どちらにしても、ストライクめっきは欠かせません。銅箔の銅と銀が相互拡散する恐れがありますので安全の面から下地ニッケルめっきを行った方が良いと思います。

Q25 他のメッキ部品に”銅下地メッキ+銀メッキ”というものをよく目にしますが、わざわざ扱い難い下地処理を行うのは何故なのでしょう？

A25. 銅鍍金を下地に使う理由は、めっき皮膜の信頼性の問題だと思います。鍍金加工をする側から考えると、直接銀めっきをするより、銅鍍金で脱脂・活性化を確実なものにしたいのです。とくに銅鍍金が高周波特性をよくするとは考えられません。ニッケル鍍金は高周波特性には悪い影響があるようです。

Q26. 亜鉛メッキではバイポーラ現象は起こりにくいものなのでしょうか。又、バイポーラ現象とシアン槽（浴）との因果関係はあるのでしょうか。

A26. 亜鉛めっきでもバイポーラは起こります。めっき槽に品物が落ちた場合は、品物の落ちた場所が陽極に近い時は陰極となりめっきがつくことがあります。めっき槽に金属紛がつくと、その場所が陽極に近いと陰極となりデントライド状のめっきがつきます。

Q27. 自動車関連のホームページを見ていたら「ニカジルメッキ」と言う耳なれないメッキ法がありました。どのようなメッキなのか？、どんな特徴があるのか？等お教え願えませんでしょうか。

A27. ニカジルメッキは、アルミニウム合金の摺動性能を飛躍的に向上させるニッケル - 炭化ケイ素の複合電解めっき皮膜です。主に、高回転で使用されるオートバイのアルミニウム合金エンジンのシリンダーに施されるのですが、今をときめく(?)ポルシェ・カイエンSのエンジンブロックのシリンダーライナーにも使われているそうです。NIKASIL は独マーレ(MAHLE)社の特許です。パーカー熱処理工業(株)が独マーレ社と技術提携して NIKASIL の商品名でめっき加工しています。

パーカー熱処理工業(株)の HP です。http://www.pnk.co.jp/products/processing_01.html
その他にも技術提携しているめっき企業があるかもしれません。

Q28. ニッケルメッキと亜鉛クロメート(3価)では、どちらが耐腐食性能が高いのでしょうか？
当社で塩水噴霧を行ったところ、ニッケルめっきのほうが、耐腐食性能が高かったのですが。

A28. 塩水噴霧試験法で鉄鋼上の亜鉛 - クロメートと鉄鋼上のニッケルめっきを比較する場合
さびが鉄鋼からなのか、亜鉛からなのか異なります。

ニッケルめっきの場合は、鉄鋼の赤さびを評価したものだと思います。亜鉛 - クロメートの場合は、亜鉛の白さびを評価したものだと思います。亜鉛 - クロメートで鉄鋼の赤さびまで評価にいと、ニッケルめっきより耐食性が良いと思います。

さびの評価を赤さび発生で評価しないと比較になりませんのでご検討ください。

Q29. 電気機器の通電部品の銀メッキをメッキ専門業者に委託していますが、品質が確保されているかが心配です。厚さは用途により3~100 μ m。現場を見たところ、電極に液をしみこませた布を付け、銅にこすり付ける方法で実施していました。(筆塗法?)今までの委託先は自動化された大規模工場でした。メッキは大きな液槽で実施されていました。時間、濃度管理も自動化されておりました。下記ご教示願います。

管理ポイントと検査方法

電圧と時間で管理しているそうです。

管理値は3~4Vとかなりラフと思われる。溶液濃度も重要と思いますが数値は不明。また、手作業なのでこする速度や回数も影響すると思いますが、管理はしていないようです。この程度の管理で安定した品質が得られるのでしょうか？

検査方法

現場では剥離試験、厚さ測定(マイクロメータによる)、外観検査を行っているようです。マイクロメータの測定は銅板の厚さや測定誤差の影響が大きいと思われるため、線後方散乱方式等で受け入れ検査を行った結果規定の厚さが得られていない部品がありました。メッキ厚さが薄い場合は特に管理が困難です。何か良い方法は無いのでしょうか？

再メッキ

規定の厚さが得られていない場合、再メッキは可能でしょうか？メッキを上塗りする方法と

全て取り除く方法ではどちらが良いでしょうか？剥離等の問題が起こる可能性はありますか？

A29. 筆めっきは、大型部品の一部だけにめっきをする場合に多く使われます。めっきの厚みは自由にコントロールできます。優れた専門の機械もあり、使い方（肉盛り）では優れた方法です。

電圧と時間管理だけではめっきの厚みは管理できません。溶液の濃度管理は重要な管理ポイントです。一般的には、めっき厚みを測定しながら、管理ポイントを決めます。筆めっきは、作業のやり方でめっき厚みは変化します。

めっきの厚みは、数十 μ を越えるような厚さのめっきは、マイクロメータ。10 μ 以下の場合、非破壊方式（微小X線膜厚測定器・線後方散乱）が適当でしょう。大物の場合は直接品物で計れない場合が多く、その場合はダミーを使って測定します。（メールには剥離式測定方法とありましたが、コクールなどのような電解式膜厚測定器ならば、めっきの厚み測定は信頼できます。ただ破壊式なので最近はあまり使いません）

再めっきは可能です。きちんと前処理すれば剥離することはありません。めっきを取り除くのは、かえって難しいです。

Q29-1. の再メッキの場合の前処理とは具体的にはどのような処理を行えばよいでしょうか？

A29-1. 特別なことではありません。脱脂をしてから、シアン化ソーダで活性化してから、筆めっきをすれば十分な密着が得られる筈です。

Q30. 現在、いろんな素材（セラミックから半金属まで）への電解ニッケルめっきを試みており、いろんな結果がでています。あいまいな表現ですが、めっきがつくかどうかの目安は、つける素材のどんな性質に依存すると考えればよいでしょうか？

A30. セラミックは導電性がないので導電性の処理を行ってから電解ニッケルめっきを行う方法がなされています。

セラミックの場合、めっき皮膜と密着性を向上させるためにエッチングを行うことが必要です。エッチングはフッ化物によって行う方法がなされています。

導電化処理ですがまず、パラジウム核をセラミック上に構築します。

パラジウムを触媒として無電解Niが無電解Cuめっきを行います。

一般に電気銅めっきをして電気ニッケルめっきをする場合が多いです。

素材については純度が密着に影響します。純度の悪い方がエッチングされやすく密着性が良いようです。

Q31. メッキ処理にかんして

.satin chrome

.dull chrome

とは日本名でどのメッキ処理にあたるのでしょうか？又両者ともクロムとなっておりますが六価クロム等の有害物質を含む物なのでしょうか？

A31. ニッケルめっきにヘアライン加工(方向性のある)してクロムめっきを行う方法です。

めっき皮膜にはクロム金属を含んでいますが、六価クロムは含まれていません。

めつたに使われませんが、無光沢ニッケルめっきの上にクロムめっきしたもので、灰色の光沢のないクロムめっきです両者とも、古くは建材に使われていました。

Q32 ピロリン酸銅メッキを行っているのですが、ここ数年電流効率が低下してきてトラブルとなって困っています。原因として現在分かっていることは、メッキ液中にNa、Ca、Feイオンが数百～数千ppm存在していること、オルトリン酸比率が40%存在しているということです。メッキ液を全交換すれば回復することは分かっているのですが、液量が膨大であることから全交換は不可能に近いです。どなたか電流効率改善が見込める方法があれば御教授願います。

- A32. オルトリン酸の 40% は 400g/L に相当するので、許容量 100 g /L をはるかにこえていますので、除去する以外にないと思います。約 1L 位で水酸化カルシウムを加えて沈殿除去できるか検討して見たらいかがですか。
- Q33. 粉末を無電解ニッケルメッキしたいのですが、粉末をメッキするのはよくあるケースなのでしょうか？あるならば、分散はどのように工夫するのでしょうか？
- A33. 粉末の材料によってめっき方法は異なります。材料が鉄粉の場合は通常の前処理を行えばめっきできます。銅及び銅合金の場合はパラジウム置換をすればめっきできます。無機物や繊維などの非金属のものは「*ソルゲーション*」*ソルゲーション*」などの処理をしてパラジウム核を形成すれば、めっきできます。その他に無機物や繊維については、アミノ基を有する化合物を使用する特許がございます。分散ですが、30 μm 以下の粉末は、凝集しますので、表面張力を下げる方法がなされています。
- Q34. フェライト素材の表面に、無電解めっきを行っているのですが、うまくめっきの密着強度が取れません。フェライト素材の表面をエッチング処理しているのですが、他に密着強度を保つ方法などはないでしょうか？
- A34. 無電解めっきの場合、めっき後に密着力を上げるために JIS H8645 に示すように鉄及び鉄合金では 210 ± 10 で 1~1.5 時間熱処理を行うことが規程されていますのでご検討下さい。
- Q35. ステンレスについてお尋ねします素地のステンレス上に不導体化処理と言うものがされているそうなのですがこれを落とすにはどうすればいいのでしょうか？
- A35. ステンレスの不導体処理は、ステンレスの上に強固な酸化膜を作る処理です。この皮膜を取るのには、新しい塩酸でとる方法があります。しかし酸化膜をとっても、すぐに新しい酸化膜（不導体膜）が出来てしまいます。めっきをするために、表面の酸化膜を取るならば、とつたらすぐにめっきをしなくてはなりません。
- Q36. チタンニッケル合金へ金メッキを無電解で実施したいのですが、中間に無電解ニッケルめっきが必要でしょうか？そもそも、チタンニッケルに無電解でめっきがのるのでしょうか？
- A36. チタンニッケル合金へ無電解金メッキすることは可能です。無電解金めっきは、0.1 ミクロン以下のめっきしかできません。その理由は無電解金めっきには自己触媒作用がないからです。密着性の良い無電解金めっきを行うためにはチタンニッケル合金の酸化皮膜を除去することが必要です。フッ酸を含む酸洗いが良いと思います。中間に無電解ニッケルめっきを行った方が無電解金めっきは厚くなると思います。
- Q37. メッキメーカーに 3 価クロメートをしてもらっていますが、物により色の差がかなりあります。工程は同じなのですが、何が原因で色の差がでるのでしょうか？また、こちらなりにメッキ厚に差があるのではないかと蛍光 X 線法にて測定したいのですが、一層目の Cr はどんな元素構成になっているのでしょうか？
- A37. 色の差は 3 価クロム化成皮膜の厚さによるものと思われます。一層目の 3 価クロム化成皮膜は 3 価クロム化合物になっております。
- Q38. 置換金めっきについて教えて下さい。Ni 置換・無電解金めっきという名称をよく聞きます。これは、Ni 上に触媒をつけることによって、そのあとの無電解で金めっきが付くというメカニズムでいいのでしょうか？ちなみに、銅や銀などが混在する場合でも、Ni 上のみで銅や銀の上には金めっきがつかないのでしょうか？それとも、どうしても金めっきが Ni 上以外でも付いてしまうのでしょうか？教えて下さい。
- A38. Ni めっきを行った後に無電解 Au めっきを行う方法だと思えます。これは、Au イオンが Ni 金属と置換して Au が Ni 上に析出して、Ni がイオンになることにより起こります。この置換はイオン化傾向の差によって起こります。代表的なものは、硫酸銅溶液に鉄クギを

入れた時に鉄クギ上に銅が析出する現象です。銅や銀の上でも Au は置換析出しますが、緻密な Au を得るためには、無電解 Au めっきの浴組成を検討する必要があります。

Q39. 塩酸を建浴したいのですが…。1 リットル当たり 180 グラムになるようにするには 3 5 パーセントの塩酸 2 5 キロを何リットル入れればよいのですか？槽は 500 リットルです。計算式も教えてください。

A39. 塩酸 35%の比重 1.175 です。塩酸 1L の質量 1175 g、その内に塩化水素 411.3 g 入っていません。

塩化水素 180 g /L にするには、

$$411.3 : 180 = 1000 : X$$

$$X = 437.6\text{ml}$$

1L にするには 35%437.6ml に水 562.4ml を加えれば 180g/L になります。500L にするには、218,800ml = 218.8L に水 281,200ml = 281.2L 加えればよい。塩酸 218.2L を質量にすると 257.1kg になります。但し、希釈熱が発生しますので、あらかじめ水 200L に徐々に塩酸 257.1kg を入れて最後に、水 81.2L を加えるようにした方がよいと思います。

Q40. EMI 対策で、電磁波シールドをめっきで今後するよう指示されております。どんなめっきがあるのでしょうか？

A40. 電子機器に使用されているめっき法としては無電解めっき法と真空蒸着法がありますが、電磁波シールドが最もすぐれている方法としては無電解めっき法が行われている場合が多いと思います。無電解めっき法は無電解銅めっき 2~3 ミクロン、その上に無電解ニッケルめっきを 2~3 ミクロン行う方法がなされております。この方法は電磁波シールド性が 80~90 dB (デシベル) と非常に高い値になります。

Q41. 陽極に不溶解性電極を用いて電解したいのですが硫酸溶液中でも溶解しない電極って何かありますか？Pt/Ti 電極は高いですねー。SUS なんかはどうなんでしょー？酸性だと溶けるのでしょーか？

A42. SUS では硫酸溶液中で、陽極にした場合は溶解します。チタン上に白金めっきしたものが良いと思います。この場合白金めっきを電気めっきでなく熱分解めっきを行うと良いと思います。

Q42. 真鍮に銀メッキをしているんですが、半年くらいで薄茶色に変色します。拭いたりしてもとれないため、硫化ではないと思うのですが、どのようなことが考えられるのでしょうか？

A42. 銀は亜硫酸ガスや硫化水素により硫化銀をめっき表面に生成します。防止する方法としては表面に化成皮膜処理をするのが良いと思います。化成処理としてはベンゾトリアゾールの水溶液に浸漬して、乾燥すれば一時的に変色は防止できますが、永久的に変色防止するには塗装かロジウムめっきを行うしかありません。

Q43. 「MFZN3-B」と言う鍍金につきまして説明して頂きたく宜しくお願いいたします。

A43. 鉄鋼素地に電気亜鉛めっき 3 μ (ミクロン) つけ、B は C M I B の略で淡黄色のクロメートだと思えます。

Q44. 陰極電流密度 4 A / d m²で、ニッケルめっきを 1 0 μ m を施すために必要な時間どのくらいですか？ただし、ニッケルの比重を 8.9、陰極電流密度を 80%、ニッケルの原子量を 58.69。

A44. 表面積 1 d m²の場合

$$\text{めっき時間 (秒)} = 0.89 \text{ g} \times 96500 \text{ クーロン} / 4 \text{ A} \times 29.345 \text{ g} = 731.6 \text{ 秒}$$

電流効率 80%だと

$$731.6 \text{ 秒} \div 0.8 = 914.6 \text{ 秒}$$

$$914.6 \text{ 秒} \div 60 \text{ 秒} = 15 \text{ 分}$$

Q45. SECC (電気亜鉛鍍金鋼板) の材料にニッケル鍍金をして納入するように言われました。
亜鉛鍍金鋼板 (無処理、ボンデ、ジンコート) の上にニッケル鍍金は普通に行うものなの
でしょうか? できるのでしょうか?
できるとすれば SPCC に普通にニッケル鍍金するよりも何かメリットはあるのでしょ
うか?

A45. 特殊の用途 (導電性、白錆発生防止など) によっては行うことがあります。
亜鉛鍍金鋼板が無処理の場合はボンデコートより容易だと思います。
亜鉛合金の品物については電気銅めっきをしてから電気ニッケルめっきを行う方法が J I
S H8617 に記載されていますので、亜鉛鍍金鋼板の場合もこの方法が良いと思います。
SPCC に普通にニッケルめっきするのよりメリットがあるとすれば、鉄のさびの発生を長
期に渡って防止する意味があるのだと思いますが、鉄さび防止では、ニッケルめっきを厚く
(ダブルニッケルめっきで 40 ミクロン以上) つければよいと思います。

Q46. 今迄、引っ張りバネに電気亜鉛めっきを施していたのですが、溶融亜鉛めっきに変えたいと思
っております。お聞きしたいのは次の 3 点についてです。
バネに溶融亜鉛めっきは可能か?
その場合、バネが密着しない様に引っ張った状態でめっきすべきか?
やはりコストアップになるのか?
A46. 溶融めっきは電気めっきに比較して薄いめっきはできません。薄い場合でも 100 ミクロン位
になります。バネが変形する恐れがあります。また、鉄と亜鉛との拡散による合金層ができ
ます。