

【電気めっきの長所と短所】

以下にて電気めっきの長所と短所をまとめる。

長所	短所
金属感がある、感触がある	表現出来る色の種類が少ない
鏡面仕上げが可能	めっきの均一性に欠ける
めっき厚を厚く処理できる	酸性に弱いめっきが多い
耐熱性がある	専用の治具が必要になる場合がある
耐摩耗性がある	焦げやバリが発生する場合がある
耐汚染性がある	精度を維持するめっきが難しい
積層めっきが容易	ピンホールが発生する場合がある
価格的に無電解と比較して安い	大きさ・形状・材質に制限
めっきの種類が抱負	

(電気めっきの長所)

1. 金属感がある、感触がある

すべての金属に共通しているが、陽極酸化や塗装などの酸化皮膜や有機物皮膜などでは得られない特徴である。これは、めっきという技術で、素材に金属を析出させる技術であるためである。一般的な方達がめっきにて良く見かけるのは「車のバンパー」や「バイクのマフラー」などである。

2. 鏡面仕上げが可能

めっき前後に「バフ研磨」を施すことにより、鏡面仕上げを実現することができる。「装飾クロムめっき」「硬質クロムめっき」が代表例である。また、光を反射して存在を強調することが出来る。ただし、めっき前の素材の表面状態が良くないと鏡面仕上げを行うことが出来ない。一般に、めっきは素材の表面状態を反映するといわれており、素材が悪い場合は、如何にめっき技術が優れていても、良いめっき皮膜は得られない。

これは、発注者（ユーザー）に対して、表面状態の良い素材の供給を要望するものである。一般に鏡面状態を得るためには、素材をバフ研磨して光沢めっきを行うか、めっき後、再度バフ研磨を行うか、いずれかの方法が行われている。

3. めっき厚を厚く処理できる

電気めっきの場合、めっき厚さは、流す電流の大きさ（電流密度）とめっき時間により決定されるので、電流密度と時間を制御することにより、必要な厚さにすることが出来る。特に硬質クロムめっきの場合には、「肉盛りめっき（にくもりめっき）」というものが可能で、弊社の場合、2mm厚程度までのめっきを盛ることが可能である。ただし、専用の治具を製作する必要が生じてくる。

4. 耐熱性がある

電気めっきは、金属皮膜を素材の上に形成するため、プラスチック、木材などの有機物に比較して耐熱性が高いので、高温での使用が可能であると共に、燃焼の恐れもない。

5. 耐摩耗性がある

耐熱性と同様に、プラスチック、木材に比較して摩耗し難いことと、硬いことが特徴である。特に耐摩耗性の良いめっきとしては、クロムめっきが上げられる。めっき前後に面粗さをバフ研磨やナシジ処理にてコントロールすることにより、耐摩耗性を向上させることも可能である。

無電解ニッケルめっき、400℃で熱処理を行うと、硬質クロムめっきに匹敵する硬さになるが、耐摩耗性は硬質クロムめっきほど良くはならない。

6. 耐汚染性がある

電気めっきは、金属を析出させて素材上に金属皮膜を形成させるために、金属の特徴である汚れが付きにくいこと、細菌などの繁殖が起きにくいことなどが特徴であるが、最近では、細菌を積極的に殺菌する機能を有する金属も使用されている。銀めっきなどがそれにあたる。

7. 積層めっきが容易

耐食性や美観性を向上させるために、めっき皮膜を積層させることが容易である。（素材によっては不可能な場合もある）一般的には・・・

銅めっき→ニッケルめっき→クロムめっき

ニッケルめっき→硬質クロムめっき

などがある。

8. 価格的に無電解と比較して安い

代表的な無電解ニッケルめっきなどと比較して、電気めっきは安い。これは、無電解系の薬品自体が高価であること、維持費が高価であること

が上げられる。

9. めっきの種類が抱負

電気めっきによっていろいろな金属を素材に析出することが可能である。
クロム、ニッケル、亜鉛、銅、すずなど。

以下にて特徴を生かした用途を示す。

項目	電気めっき	無電解めっき
耐食	Zn、Sn	少ない
装飾	Au、黄銅、Ni-Cr	少ない
耐摩耗	Cr	Ni、コンポジット Ni
電気伝導	少ない	プリント配線基板の銅
電気抵抗	ない	Ni (抵抗、発熱体)
磁性	ない	Co (PC 磁気デバイス)
はんだ付け性	Sn、Sn-Pb	Ni-P、Ni-B
光吸収性	黒クロム、黒ニッケル	Ni
結合強化	スチール、黄銅	FRM (ファイバーへ)
触媒	アルカリ電解の陽極	水電解の陽極
劣化防止	プラスチック状のめっき	少ない
着色	顔料を入れためっき	可能
反射	ミラー	ミラー
金属化	プラチックめっき	電導性と目的
拡散	ない	粉末に Ni-P して速める
分解制御	ない	セラミックスへのめっき

① 装飾

安価な素材に高付加価値を付けるために、銅および銅合金素材に金めっきを行うとか、鉄鋼素材に黄銅めっき、またニッケル-クロムめっきをすることなどが上げられる。

② 耐食

鉄鋼素材の腐食防止のために、鉄より腐食し易い亜鉛めっきやスズめっきを行う。これらのめっき皮膜は鉄より腐食し易いために、鉄鋼の耐食性を向上させることが出来る。なお、耐食性を更に向上させるために、一般的に、

これらのめっき後、クロメート処理が行われている。

また、鉄鋼にニッケル-クロムめっきを行う方法は、装飾性と付与すると同時に、耐食性の向上にもつながるものである。

この場合、めっき皮膜から素材に到達するピンホール（微細孔）が存在すると、さびの発生が速くなる。さびの発生を抑制するために、銅-ニッケル-クロム、ニッケル-ニッケル-クロム、ニッケル-ニッケル-ジュールニッケル-マイクロポーラスクロムなどの、多層めっきが行われている。

③ 耐摩耗性

硬質クロムめっきが代表的で、ロール、金型、シリンダおよびライナー、ピストンおよびピストンロッド、ピストンリング、工具、シャフトおよびジャーナル、機械部品、写真および印刷用品などに使用されている。

これらの製品のクロムめっきは、装飾・耐食よのクロムめっきの 0.1~0.3 μm に比較して耐摩耗性を付与するために 20~100 μm と非常に厚いめっきがなされている。

④ 電気伝導

多層プリント配線基板のスルホール部分に電気銅めっきが用いられている。なお、ヨーロッパでは、ホルマリン規制などから無電解銅めっきが使用できなくなったため、スルホールに導電性のあるポリピロールを構築した後に、電気銅めっきを行う方法が使用されている。

⑤ 劣化防止、強度および耐熱

プラスチックへのめっきが上げられる。プラスチックは軽量で腐食しないという特徴をもっているが、光により劣化しやすく、熱に弱く、外観は光沢がない。これらの短所を補うために、一般的には、銅-ニッケル-クロムめっきが行われている。

(電気めっきの短所)

1. 表現出来る色の種類が少ない

電気めっきは金属の皮膜を形成するために、金属の特徴である、金色、銀色の 2 色と黒色、艶消しをした灰色だけである。塗料は顔料をしようして着色し、アルミニウムの陽極酸化を酸性染料で染色するか、陽極酸化皮膜の中に金属酸化物を電解法で形成するかにより、各色（黒やブルーなど）

を得ることが出来る。

2. めっきの均一性に欠ける

電気めっきは、電気の性質として製品の周辺部や凸部に大きい電流が流れるために、周辺部や凸部が、中心部や凹部に比較して厚いめっき皮膜になる。特に製品の内面に均一にめっきすることは甚だ困難である。しかし、硬質クロムめっきなどでは、補助陽極など（専用治具）を使用して均一な厚さにする工夫をすることが可能である。

3. 酸性に弱いめっきが多い

クロムめっき、硬質クロムめっき、亜鉛めっきなどは、酸性の雰囲気に対して容易に溶解してしまう。特に「塩酸」環境においてはそれが顕著に表れる。

4. 専用の治具が必要になる場合がある

皮膜均一性を求める場合や形状が複雑な場合には、製品に見合った専用の治具を製作する必要がある。また、量産品においては、作業効率、価格低減の意味もあり、初期の段階で専用治具を製作するのが一般的である。

5. 焦げやバリが発生する場合がある

製品の形状によって焦げやバリが発生する場合がある。これは「2. めっきの均一性に欠ける」にも関連している。また、めっき業者によっては、価格を優先して、電流密度を上げ、処理スピードを上げることを実践する場合があります、その場合に焦げやバリが製品に発生するケース・クレームが多い。

6. 精度を維持するめっきが難しい

最終公差があり、その公差が 0~0.0008 程度のレベルになると、電気めっきにて精度を維持することは難しくなる。この場合の方法としては・・・

① めっき厚を厚くし、機械加工の研磨にて精度を出す

② 無電解ニッケルめっきに変更する

などが一般的である。

7. ピンホールが発生する場合がある

適正な電流密度にて処理しない場合、めっき表面が「粗」になるケースが多く、ピンホールが発生する場合がある。ピンホールが発生することにより、耐食性、耐薬品性が劣る。また、めっきコスト安い場合には、めっき業者によって、製品に見合った電流密度を度外視して、高電流密度で高

速にめっきをするためにピンホールが発生しやすくない。

8. 大きさ・形状・材質に制限

めっき業者の設備に大きく関連してくる。整流器・めっき層・前処理層などに制限がある場合が多いので詳細の打合せが必要である。

(参考文献 めっき不良と対策マニュアル 神戸徳蔵著)