

【無電解めっきの長所と短所】

無電解めっきは、電気めっきのように直流を使用して金属を素材の上に析出させるのではなく、金属イオンと還元剤との化学反応によって金属イオンを素材上に金属として還元析出させる方法である。

一般には、還元析出した金属が自己触媒として働いて還元反応を促進させ、厚いめっき皮膜が素材上に形成される。

この自己触媒性のある無電解めっきによって、厚いめっき皮膜を形成できる元素としては、ニッケル、銅、コバルトおよび、それらの合金が上げられる。

自己触媒性のない無電解めっきとしては、金、銀、スズ、はんだなどがある。これらの無電解めっきは、素材の金属を溶解して金属を析出させる方法であり、置換反応が優先するため、素材金属の種類により析出する金属の厚さが左右される。

以下に無電解めっきの長所と短所を示す。

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
耐摩耗性がある	処理液温度が高い
めっきの均一性がある	価格が高い
形状に制限がない	耐食性が劣る（皮膜が薄いと）
耐汚染性がある	
価格的に無電解と比較して安い	
耐熱性がある	
複合皮膜が生成できる	
耐薬品性に優れる	

（無電解めっきの長所）

1. 形状に制限がない

電気めっきでは、めっき槽に入らないものは、めっき処理が出来ず、また、複雑な形状のものには均一にめっきが出来ないのに対して、無電解めっきは、めっきする製品の中にめっき液を入れて加熱すれば、還元反応が起こり金属皮膜を形成することが出来る。

2. めっきの均一性がある

無電解めっきは、還元反応で金属を析出させるので、液が均一に循環されていれば、製品に均一の厚さにめっきすることが出来る。

ただし、めっき槽がプラスチックの場合は汚れていたり、ステンレスの場合は酸化皮膜が破れていたりすると、その部分にめっき皮膜が析出することになる。これを防止するためには、析出した金属を溶解して、活性化を行うことが大切である。一般にニッケルおよび銅の場合は、硝酸を使用して行う。

3. めっき反応は温度とpHにより制御できる

化学反応は、温度が10℃上昇すると2倍になるので、析出速度を上げるためには、温度を上げればよく、析出を停止させるためには、温度を下げればよい。

また、めっき液のpHが析出速度に与える影響は、無電解ニッケルめっきで、還元剤に次亜リン酸を用いた場合、pHが4以下では還元反応は起こらないので、ニッケルは析出しない。一般に市販されている無電解ニッケルめっき液はpH4~6の範囲で使用するように作られており、析出速度はpHが低い場合は低く、pHが高い場合は高くなる。しかし、めっき液の寿命は、pHの低い場合の方が長く、高い場合は短いということから、最も広く使用されているめっき液のpHは4.5~5である。

4. 一度に多量を処理できる

無電解めっきは、還元反応で不足する金属イオンと還元剤を十分に補給することにより、同一容量のめっき槽で電気めっきの数倍~数十倍の処理を行うことが出来る（大きさ的な要因はある）。

5. 特別な場合を除き、引っ掛け治具は不要である

一般的には、仕切りあるステンレス製のかごに製品を入れてめっきが行われるので、電気めっきに比較して省力化出来る（大きさ的な要因はある）

（無電解めっきの用途）

これらの長所によって、無電解めっきはいろいろな用途に用いられている。耐食および装飾のために用いられることは殆どないが、無電解ニッケルめっき皮膜に比較すると、同一素材に同一表面状態で、同一厚さにめっきした時、素材に対して到達するピンホール（微細孔）が少なく、耐食性が良いことが知られ

ている。

① 耐摩耗用

400°Cで熱処理した無電解ニッケルめっきが塩素系プラスチック成形用金型に用いられている。これは、クロムが成形中に発生する塩素ガスや塩化水素に弱いため、代替えとして使用されているものである。最近の傾向として、無電解ニッケルめっきに耐摩耗性の良い無機物を共析させたものが使用されるようになってきている。

② 導電用

代表的なものは、プリント配線基板のスルホールに導電性を与えるための無電解銅めっきである。無電解銅めっきのみでプリント配線回路を形成する、アディティブ法もある。

導電性のない微細無機物および微細有機物を金属化することが出来る。セラミックやプラスチック粉体の表面で還元反応を起こして、金属を析出させることが出来る。

また、電磁波シールド性を付与するために、無電解銅めっきと無電解ニッケルめっきを3~5 μ m程度2層めっきすることも行われている。

③ 磁性付与

コンピューターのハードディスクの記録媒体用としての無電解コバルト合金めっきが研究されている。現在、記憶媒体の製法としては、気相（スパッタリング）が用いられており、素材がアルミの場合は、平滑面を得るためにアルミ上に磁性の低い無電解ニッケルめっきを行い、その後、記憶媒体処理がなされている。

（無電解めっきの短所）

1. 色の種類が少ない

短所としては、まず電気めっき同様に色の種類が少ないことが上げられる。最近の傾向として、黒色無電解ニッケルめっきの要求が多くなっているが、表面のみ黒色ではなく、ミクロン単位の黒色を要求するユーザーもあるので、それに対応しためっき液が開発されている。ナシジ処理をめっき前に行い、灰色系にすること（艶消し）は可能である。

2. 液温が高い

無電解ニッケルめっきは、析出速度を上げるため95°C位の高温で作業し

なければならない。しかし、低リンタイプ等の無電解ニッケルめっきでは、常温で処理する場合もある。

(参考文献 めっき不良と対策マニュアル 神戸徳蔵著)