

【無電解メッキの長所と短所】

無電解メッキは、電気メッキ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、厚いメッキ皮膜が素材上に形成される。

この自己触媒のある無電解メッキによって、厚いメッキ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、それらの合金が挙げられる。

自己触媒のない無電解メッキとしては、金、銀、スズ、はんだなどがある。これらの無電解メッキは、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。

以下の表に無電解メッキ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	

(無電解メッキの長所)

1. 形状に制限がない

電気メッキでは、メッキ槽に入らないものは、メッキ処理が出来ず、また、複雑な形状のものには均一にメッキが出来ないのに対して、無電解メッキは、メッキする製品の中にメッキ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. メッキの均一性がある

無電解メッキは、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メッキすることが出来る。

ただし、メッキ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、その部分にメッキ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、硫酸を使用して行う。

3. メッキ反応は温度と pH により制御できる

化学反応は、温度が 10°C 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、メッキ液の pH が析出速度に与える影響は、無電解ニッケルメッキで、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メッキ液は pH4~6 の範囲で使用するよう作られており、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、メッキ液の寿命は、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メッキ液の pH は 4.5~5 である。

4. 一度に多量を処理できる

無電解メッキは、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、同一容量のメッキ槽で電気メッキの数倍~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メッキが行われるので、電気メッキに比較して省力化出来る（大きさ的な要因はある）。

(無電解メッキの用途)

これらの長所によって、無電解メッキはいろん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、無電解ニッケルメッキ皮膜に比較すると、同一素材に同一表面状態で、同一厚さにメッキした時、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 耐摩耗性

400°C で熱処理した無電解ニッケルメッキ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、無電解ニッケルメッキ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メッキである。無電解銅メッキ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、無電解銅メッキと無電解ニッケルメッキを 3~5 μm 程度 2 層メッキ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メッキが研究されている。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メッキを行い、その後、記憶媒体処理がなされている。

(無電解メッキの長所)

1. 色の種類が少ない

短所としては、まず電気メッキ同様に色の種類が少ないことが挙げられる。最近の傾向として、黒色無電解ニッケルメッキ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、それに対応したメッキ液が開発されている。ナシジ処理をメッキ前に行い、灰色系にすること（艶消し）は可能である。

2. 液温が高い

無電解ニッケルメッキは、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メッキでは、常温で処理する場合もある。