

## 1. はじめに

無電解ニッケルめっきは膜厚均一性、耐食性、耐摩耗性などの機能性に優れることから、自動車部品、航空機部品、化学工業分野などのあらゆる産業分野において使用されています。そんな中より耐久性や高寿命の皮膜が求められ厚膜化のニーズが高まってきました。そこで弊社では厚付け無電解ニッケルめっきラインを2020年7月に導入いたしました。

## 2. 厚付け無電解ニッケルめっきとは

めっき皮膜の内部応力は皮膜の特性に大きく影響し、引張応力が高いと剥離・クラック・膨れ・応力腐食などの原因となります。一方、圧縮応力は密着性を改善するため、無電解ニッケルめっきのような延性の低い皮膜は圧縮応力を有する方が望ましいです。

一般的な無電解ニッケルめっきでは、析出時に引張応力となっているため厚膜化には限界があり20 $\mu\text{m}$ 程度が限界でした。また膜厚が増すほどめっき皮膜にザラツキやピット、クラックが発生しやすく、品質を維持することが非常に困難でした。そこで、添加剤を見直し、皮膜を圧縮応力とすることで厚膜化を可能にしています。

またpH管理値を下げることによりめっき析出速度をあえて抑え、**200 $\mu\text{m}$ 以上**の緻密な皮膜生成を可能にしました。

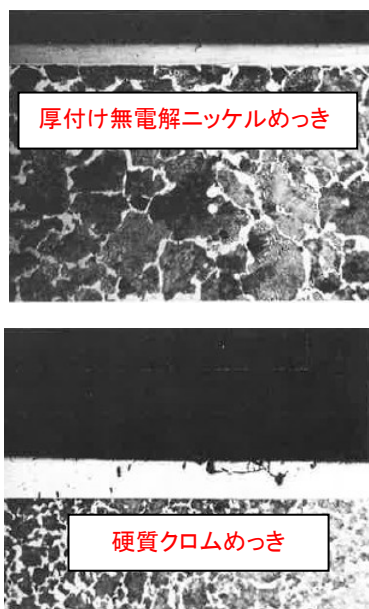
## 3. 厚付け無電解ニッケルめっきと硬質クロムめっきとの比較

厚付け無電解ニッケルめっきは膜厚均一性や平滑性、耐摩耗性を生かして硬質クロムめっきの代替皮膜として用途が拡大しています。下記に厚付け無電解ニッケルめっきと硬質クロムめっきの比較を示します。

表.1 厚付け無電解ニッケルめっきと硬質クロムめっきの特性比較

	厚付け無電解ニッケルめっき	硬質クロムめっき
めっき方法	化学めっき	電気めっき
めっき層	ニッケル90~92% リン8~10%	表面に微細亀裂あり
硬さ	めっきした状態(無磁性)Hv500 熱処理析出硬化 400 $^{\circ}\text{C}$ にてHv900	Hv850~1000 水素吸蔵による歪み硬化 400 $^{\circ}\text{C}$ 以上で軟化する。
膜厚均一性	30 $\mu\text{m}$ で耐食性充分 形状の如何によらず均一にめっきされる。	素地表面の微細な凹凸に対する均一電着が悪い。 凸部は厚めっきになる。
ピンホール ※図1参照	無し	皆無にはできない
下地加工	ガス吸蔵することのないよう表面の微小ピンホールをなくす。	ピンホールを少なくするため表面の微細な凹凸をバフ研磨で潰し滑らかな面としておく。
密着力	約24kg/mm <sup>2</sup>	約9kg/mm <sup>2</sup>
耐食性	還元性の酸に強い。	還元性の酸に弱い。
耐摩耗性	優れている。 650 $^{\circ}\text{C}$ で熱処理したものは硬質クロムめっきより優れる	優れている。

図.1 めっき皮膜ピンホールの比較



**従来無電解ニッケルめっきは機械部品、治工具が主なターゲットとして広く利用されてきましたが、めっき皮膜の厚膜化により、均一性及び膜厚精度を必要とする金型分野にも増々需要が拡大する見込みです。**

## トピックス

### ★自動車じゃない方のテスラ★

「テスラ」といえば、みなさん電気自動車の会社である、テスラモーターズを思い浮かべるとと思いますが、自動車ではない「テスラ」をご存知でしょうか。天才発明家とも呼ばれていた「ニコラ・テスラ」という人物です。テスラモーターズ創業者のイーロン・マスク CEO はニコラ・テスラの大ファンであり、ニコラ・テスラの発明した電流がテスラモーターズの電気自動車に使われていることから社名になったそうです。また、テニス世界ランク1位のジョコビッチ選手も愛犬に「テスラ」と名づけるほどニコラ・テスラを尊敬しているようです。

そんな偉人たちが尊敬される「ニコラ・テスラ」とはどんな人物だったのでしょうか。クロアチアで生まれアメリカに移住してきた発明家で、テスラの発明が元になっているものとして、蛍光灯・ラジオ・リモコン・X線・電気モーターなど、現代でなくてはならないものがたくさんあります。白熱電球や蓄音機を発明し発明王とも言われる「エジソン」のもとも一時期働いていましたが、のちに2人はライバル関係となります。エジソンが**直流電源**(電池やバッテリーなどに使用)を開発し、同じ頃にテスラは**交流電源**(発電所から家庭のコンセントまでの電流に使用)を発明しました。エジソンの**直流電源**はどちらかというと電池やバッテリー向きで、国中で発電所から家庭に配電するときは、テスラの**交流電源**の方が効率が良かったのですが、エジソンは自分の発明した**直流電源**をアメリカ中に広め儲けたかったのです。そのため、テスラの発明した**交流電源**の良さが知れ渡ると、これまでエジソンが**直流電源**普及のためにつぎ込んだ資金が水の泡になってしまうと考え、**交流電源**が普及しないよう、数々の嫌がらせをしました。その中のひとつが、アメリカの死刑執行の際に使われる、電気椅子に**交流電源**を使用し、“死をもたらすほど危険な電流”というイメージをつけるようエジソンが仕向けたのです。この他にもいくつも**交流電源**へのネガティブキャンペーンをし、なんとか普及を阻止しようとした。がしかし、いくら危険なイメージをつけようとしても、**交流電源**の優位性は隠すことができず、エジソン VS テスラの戦いは、結局テスラの勝利となりました。おかげで今日でもコンセントから流れてくる電流をはじめ、**交流電源**は様々利用されています。このようにテスラは偉大な発明をたくさんしましたが、晩年は宇宙や霊界との通信装置の研究をするなど、オカルト方面へのめりこんでしまったため、特許などで築いた莫大な資産も無くなり、無一文だったようです。ニコラ・テスラは都市伝説的に語られているものもあるので、是非一度調べてみてください★



## かわら版 お問い合わせ先