

【ニッケルめっきとその歴史】

ニッケルはレアメタルの1つであり、産出国が偏在しており、供給障害の懸念があることから、日本では備蓄制度を設け、国内基準消費量の60日分を備蓄することとしている。現在、ニッケル全体の80%はステンレス鋼などのニッケル含有合金に、10%がめっきに消費されており、めっきに消費されるニッケル金属およびその塩は1年当たり約10万トンと言われている。この消費量からも、ニッケルめっきが重要なめっきの一つであることをうかがい知ることが出来る。

ニッケルは、鉄と同族元素であるが空気や湿気に対しては鉄より安定で酸化されにくく、硬度、柔軟性などの機械的性質も良好で、色調も良く優れた耐食性を有する強磁性の金属である。

【ニッケルめっきの変遷】

1843年に硫酸ニッケルと硫酸アンモニウムの浴からニッケルを析出させた **Bottger** がニッケルめっきの創始者とされている。また、実際に工業的にニッケルめっきが行われたのは、1869年の **Adams** が初めてとされている。その後、**Weston** によるホウ酸の添加（1878年）、光沢剤としてのカドミウムの使用（1912年）、アノード溶解促進剤としての塩化物の使用など多くのめっき浴が考案された。

特に、1916年には高速のニッケルめっきを可能とした **Watts** による有名なワット浴が開発された。このワット浴は、現在の多くの装飾ニッケルめっき浴のベースとなっている。その後、有機光沢剤の先駆けとなる **Schlotter** の芳香族スルホン酸塩の添加による光沢めっき（1934年）、**Weisberg** のコバルト塩とギ酸塩添加による光沢めっき（1936年）、**DuRose** のクマリンの添加による半光沢めっき（1945年）などが開発された。

日本でニッケルめっきが最初に行われたのは、1892年（明治25）であると言われており、既に100年以上の実績がある。初期は鉄鋼や銅合金製品に防食および装飾の目的で使用され始めたと考えられる。また、1924年（大正13）にクロムめっきが日本で初めて行われて以来、ニッケルめっきは装飾クロムめっきと下地めっきとして重要性を増してきた。また、ニッケルめっきは鉄鋼上のストライクめっきと銅めっき上の仕上げめっきとしても使われていた。当時、使用されていた浴は、硫酸ニッケル、塩化アンモニウムおよびホウ酸を含む無光沢

めっき浴であった。

1950年代に入ってワット浴を基本浴とする光沢ニッケルめっきの導入が始まったが、当初はニッケルめっきの仕上げバフ研磨工程のみ省略する目的で使用された。その後、素地の凹凸をも平滑化可能なレベリングの良好なめっきが開発され、熟練と手間が必要であった研磨工程が激減し、工程の省略可、自動化が実現されるようになった。しかし、現在でも、鏡面のめっきなどには、めっき前の素材へのバフ研磨は必要である。

その後、光沢ニッケルめっき層には 0.0n%の硫黄が含有されており、純ニッケルに比べて耐食性が良くないことが分かり、自動車やオートバイ外装品の装飾クロムめっきの耐食性の向上を図って、クマリンを添加剤とする半光沢ニッケルと組み合わせる 2 層ニッケルめっき、半光沢ニッケルと光沢ニッケルの間に硫黄含有量が多いトリニッケルを行う 3 層ニッケルめっき法が開発された。さらに、通常のクロムめっきと比較して、微細孔やクラックを多数存在させ、腐食電流を分散することにより腐食の進行を抑制させるマイクロポーラスクロムおよびマイクロクラッククロムめっき法の開発により、装飾クロムめっきの耐食性向上プロセスは大きな進歩を遂げた。

また、外観の多様化に伴い、素材にナシジ加工処理を施さないで、めっき皮膜そのもので均一な半光沢あるいは無光沢に近いナシジ状の外観を得るサテン状ニッケルめっきや素材に施したヘアーライン、ナシジなどの凹凸を消さないレベリング作用の少ない光沢ニッケルめっきも開発された。

このように、めっきの光沢度を自由に調整できるようになり、ますますニッケルめっきの有用性が高まった。光沢めっきが比較的容易に得られるようになったのは、めっき浴の攪拌とともに、各種フィルタ、濾過器などめっき浴の清浄化技術の進歩があったためとも言われている。

【ニッケルめっきの特性と用途展開】

ニッケルめっきは各種の金属素地に直接密着の良いめっきが出来るので、めっきに利用出来る金属としては重要な金属の一つとなっており、その用途は装飾めっき、機能めっきおよび電鍍に大別される。

装飾めっきでは、各種素材上（鉄鋼、銅合金、亜鉛ダイカスト、プラスチック素材の上）に最終クロムめっき、合金めっき、貴金属めっきを行う下地めっきとして広く使用されている。また、黒色外観を有する黒色ニッケルめっきは、

光学機器やネームプレートなどに利用されている。

機能めっきの分野では、金、銀などの素材が最上層のめっき皮膜に素材金属の拡散を防止するための下地めっきとして電子部品へのめっきに、導電体や摺動部を持つ機能部品の耐熱性や耐摩耗性の向上、あるいは発熱量の大きいパワーランジスタ部品やIC基板などのはんだ付け用としても一部で使用されている。また、合金めっきの一成分あるいは複合めっきのマトリックスとしても利用されている。ニッケルめっきは直接最終仕上げとして使われることは少なく、多くの仕上げめっきの下地めっき処理として重要な役目を果たしている。

電鍍においては、耐食性、機械的強度、安定性が優れているため、プラスチック成型金型、CD、DVD、ブルーレイディスクのスタンパ、金属箔、プリント転写用メッシュスクリーン、ダイヤモンドやすりや砥石など多くの用途があるが、マスターから剥離して製品とする場合には、めっき層の残留応力の小さいことが必要で、このためにめっき浴としては主としてスルファミン酸浴が使用されている。

最近では、広い表面積と優れた導電性を有する多孔質スポンジ状のニッケルフォームがニッケル水素電池の正極材料における活物質の保持体としても利用されている。ニッケル水素電池を搭載したハイブリッドカーは、汚染物質と温室効果ガスの発生量がガソリン車より 50%少なく、ニッケルめっきが環境保全の一翼を担っている。

ニッケルめっきはこのように、装飾、機能両面にわたって使用される重要なめっきである。

参考文献：現代めっき教本 電気鍍金研究会