

## 【めっき加工処理の手法】

適正なめっき加工処理を行い、お客様のニーズに見合った品質にて納品するためには、下記の手法や利用、選択が必要となり、注意が必要となる。

- ① めっき製品内および製品間の適切な電流密度分布。
- ② めっき液の適切な攪拌によるめっき液成分の適切な物資輸送。
- ③ めっき浴温の適切な管理。
- ④ 電気接点の取り方。
- ⑤ めっき液濃度の適切な管理・・・めっき浴成分の消耗への対処、前工程液の持ち込み、めっき液のくみ出しへの対処。

### 【一般的めっき手法】

めっき加工工場では、一つのラインで複数種類の製品へのめっきを行うことが多い。そのためには、めっき製品の形状が異なっても、装置の仕様を変更せずに、上記①～⑤の条件を満足して高品質のめっきを施すことが出来る手法、すなわち、柔軟な対応が可能なめっき手法を用いることが必要である。また、生産性が高いことも必要である。高い柔軟性と生産性を達成するために、比較的大容量の浴槽に製品に浸漬することによってめっきを施す場合が多い。めっき手法は製品の浸漬の仕方によって、ラックめっき、バレルめっきに分類される。

#### (1) ラックめっき

ラックめっきは生産現場では、静止めっき、引っかけめっきとも呼ばれており、生産性・柔軟性が高い最も一般的なめっき手法である。製品は図 2.5.1 および図 2.5.2 に示すようなラックに取り付けられ、手動または自動装置によってラックを処理浴槽に順次搬送し、浸漬・通電することによってめっきを施す。ラックはジグ（治具）、引っかけ、たこ、などとも呼ばれる。

ラックは、大電流を流すための鋼製の主骨と製品を保持するための枝骨から構成される。枝骨には、ステンレス鋼が主に用いられ、ばね性を利用して製品が保持される。製品との接触部以外のラック表面には、めっきが析出しないよ

うに塩化ビニール、ポリエチレンなどの絶縁塗装を施す。製品との接触部には、めっきが析出するので、それを電解剥離または化学的に剥離する設備を設けておく必要がある。

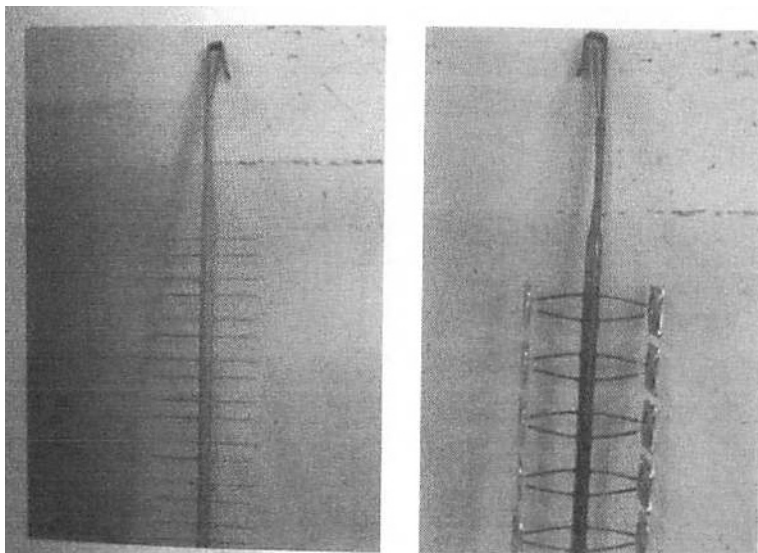


図 2.5.1 ラックの例

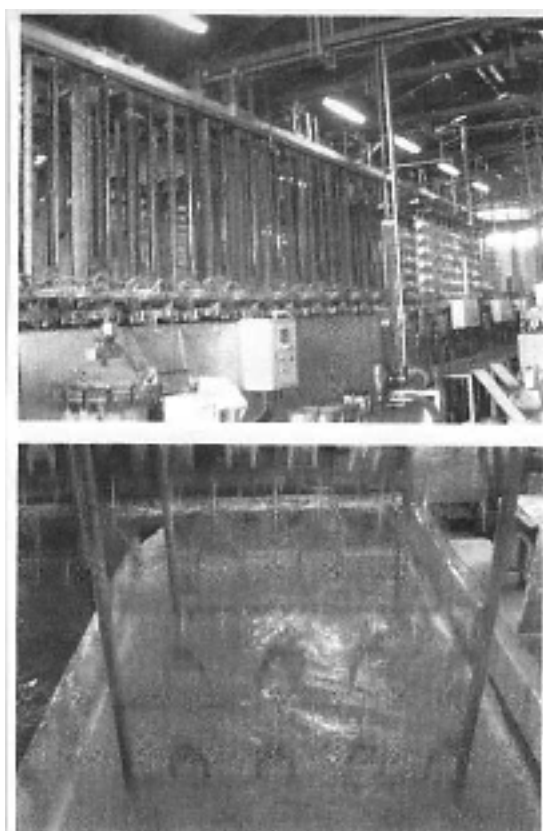


図 2.5.2 ラック式全自動めっき装置

製品の凹凸が大きい場合やクロムめっきのように均一電着性が悪い場合などには、製品内での膜厚のばらつきを小さくするため、補助カソード、補助アノード、あるいは電流遮蔽板をラックに組み込む。その位置・形状は試行錯誤的に決められる場合が多い。1つの製品内および1つのラック上の製品間の膜厚均一化のために、電流分布のシミュレーションソフトなどがあり、利用され始めている。

## (2) バレルめっき

ラックへの製品の固定は手動で行われることが多い。製品が小さくなるほどラックへの固定のためのコストが大きくなり、また1 mm 以下の微小な製品や粉体はラックへの固定が不可能になる。そこで小物製品のめっきにはバレルめっきが行われる。

バレルめっきは傾斜バレルと水平回転バレルに分類されるが、水平回転バレルめっきが多用されている。水平回転バレルでは、図 2.5.3 に示すように、六角柱または八角柱を横に向けた形状のバレルに製品を投入し、バレル全体をめっき槽に浸漬して回転させながら通電することによってめっきを施す。バレル内の製品への通電はデングラー (dangler) と呼ばれるフレキシブルな電極をバレル内に挿入することによって行われる。バレルを回転させてめっきを施すことから、生産現場では回転めっきと呼ばれることも多い。

水平バレルの材質には、塩化ビニールやポリプロピレンなどの樹脂素材が用いられ、側壁はバレル内外の電流および処理液の流通のために多孔状になっている。また、側壁の1つは製品の出し入れのために取り外し可能にされている。

製品はバレル内の底部に重なりあって堆積し、1つの「塊」形成している。バレルの回転に伴って「塊」内の製品は混合され「塊」の表面近くに現れた製品のみがカソードとなってめっきされる。1つの製品について見ると「塊」内での製品混合に伴って表面近くに現れた短時間に大電流でめっきを施され「塊」の内部に移るとほとんど電流ゼロに戻るといった状態が繰り返されることになる。

このような状態変化や「塊」内の電流分布の基礎研究として、統計的な解析による膜厚分布のモデル、製品の「塊」内の電流分布についての多孔質電極モデルが1970年代に提案された。しかし、その後、バレル内の電流分布や製品の混合状態を明らかにする基礎研究の進展はない。現在も、製品投入量、バレル回転速度、バレル側壁孔の開口率を初め、数多くの経験的な指標に基づいて試行

錯誤的にめっきの品質・生産性の向上が図られている。

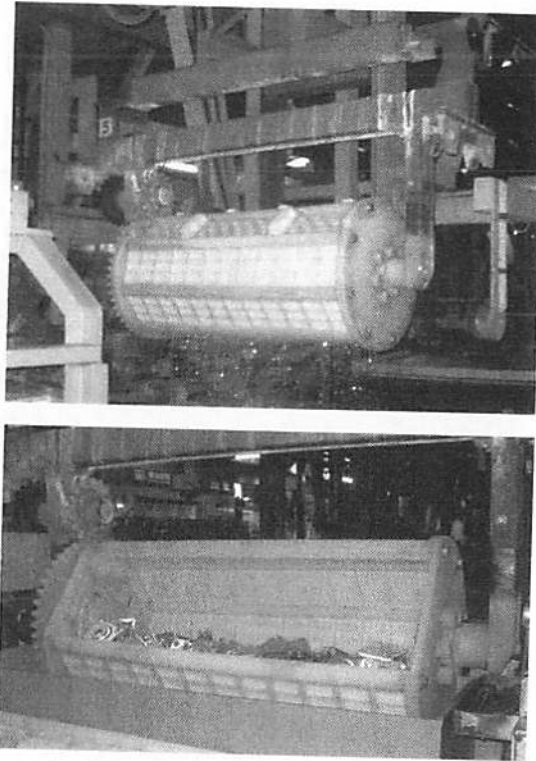


図 2.5.3 バレルめっき

水平回転バレルめっきは生産性が著しく高く、また一旦操業条件が決まれば工程管理も比較的容易であるため、多用されている。しかし、製品の混合時の衝突によって軟らかい製品が変形を起こしやすい、平板状製品が混合不足になって無めっき部が生じるなどの課題もある。これらの課題を改善するための s 小物製品へのめっき法として、振動バレル、揺動バレル、高速回転めっき装置などのめっき手法・装置が開発され、主に電子部品に用いられている。