

1 はじめに

現在、めっきは様々な工業材料の表面処理技術として広く用いられており、対象とする材料の種類は金属材料にとどまらず、プラスチックやセラミックスなど多岐にわたっています。材料の中にはめっきの密着が困難であるものも多く、材料に適した前処理を行うことが求められます。

ステンレス材は表面に酸化膜である不動態層が存在するため難めっき素材として知られており、全塩化ニッケル浴(ウッド浴)によるストライクめっきを前処理として行うことが一般的です¹⁾。今回、技術相談を受けた中でSUS304材に酸性浴亜鉛めっきを行う際、ニッケルストライクめっきを行わず、塩酸浸漬によりめっき膜の密着性改善を行うための条件について小規模な実験による検討を行いました。

2 実験方法

亜鉛めっき浴には塩化カリウム・塩化アンモニウム折衷浴を用い、市販の添加剤を適量添加して0.8L建浴しました。20mm×60mm×0.5mmのSUS304の板材をめっき面が20mm×50mmとなるようにテープで被覆して供試しました。前処理はアルカリ脱脂の後、水洗し、塩酸(35wt%)水溶液に浸漬後、水洗せずに亜鉛めっきを行いました。この際、塩酸濃度、浸漬時間、浸漬後の放置時間を変えて検討しました。亜鉛めっきは室温下でスターラー攪拌しながら、電流密度5A/dm²で6分間(推定膜厚9μm)めっきし、水洗、乾燥後、直ちに長手方向の中央部を180度折り曲げ、外側折り曲げ部をテープで被覆し、テープに付着しためっきはく離片の量を目視で観察して密着性評価を行いました。

3 結果

塩酸浸漬時間(0分、1分、5分、10分、30分)、塩酸浸漬後の放置時間(0分、2分)、塩酸濃度(10vol%、30vol%)、を前処理因子としました。密着性試験結果は、AA:はく離が認められないもの、A:ほとんどはく離が認められないもの、B:ある程度はく離が生じたもの、C:大部分がはく離したものに大きく種別しました。以下表1及び表2に塩酸濃度別に、塩酸浸漬時間を因子とした結果を示します。

表1 密着性評価結果(塩酸濃度 10vol%)

| 塩酸浸漬時間(分) | 放置時間(分) | 密着性 |
|-----------|---------|-----|
| 0 | — | C |
| 1 | 0 | C |
| 5 | 0 | B |
| 10 | 0 | A |
| 10 | 2 | B |
| 30 | 0 | AA |

表2 密着性評価結果(塩酸濃度 30vol%)

| 塩酸浸漬時間(分) | 放置時間(分) | 密着性 |
|-----------|---------|-----|
| 1 | 0 | B |
| 3 | 0 | AA |
| 3 | 2 | AA |
| 5 | 0 | AA |

4 まとめ

今回の検討の結果をまとめると以下のとおりです。

- ①塩酸濃度が30vol%の溶液に3分以上浸漬することで安定した密着性が得られました。この際に2分以内の放置時間では密着性に影響は認められませんでした。
- ②塩酸濃度が10vol%の場合は10分以上浸漬し、浸漬後すみやかにめっきする必要があります。

塩酸浸漬により、不動態化層が除去され、金属層とめっき膜間に金属結合が形成され、密着性が確保されたと考えられます。また放置時間が長くなると、不動態化層が再生され、密着を阻害すると考えられます。

(参考文献) 1)電気鍍金研究会編:現代めっき教本, p208.
日刊工業新聞社(2011)

表面・微細加工担当より

表面・微細加工担当では、めっきを始めとする各種表面処理加工企業の皆様、また表面処理された製品や表面処理を発注する表面加工ユーザーの皆様から各種相談をお受けしています。また表面処理層の評価を依頼試験や機器貸付により行っています。上記のような材料に応じた前処理方法などについても加工企業の皆様と情報交換を行いながら検討しますので、現場での課題がありましたら遠慮なくご相談ください。

| | |
|--------|---|
| よくある相談 | ①変色、腐食、フクレ、はくり等のクレーム処理 ②表面処理層の種類や特性 ③表面処理の特性や技術動向 ④表面処理技術の開発 ⑤排水処理 |
| 主な評価装置 | ①表面処理層表面の定性・定量分析 X線光電子分光分析装置、FEオージェ電子分光分析装置、電子線マイクロアナライザ(EPMA) ②表面処理層表面・断面の形状観察 走査電子顕微鏡 ③表面処理層の特性評価 往復摺動式摩擦摩耗試験機、広範囲荷重摩擦摩耗試験機、塩水噴霧試験・複合サイクル試験機 ④表面処理層の結晶構造評価 X線回折装置 ⑤表面処理層膜厚測定 金属顕微鏡による断面膜厚測定、蛍光X線膜厚計 ⑥分光関係 顕微紫外可視近赤外分光装置、レーザーラマン顕微鏡、紫外・可視分光光度計、分光エリプソメータ ⑦その他 イオン分析計 |