

メッキの水素脆性について

めっきによる水素脆性は、前処理やめっき処理の過程で被めっき物が水素を吸蔵して、脆くなる現象をいう。水素脆性による破壊の危険度は、主に、品物の材料硬度（硬さ）、形状（応力集中部）、めっき加工での水素吸蔵量、使用状況や環境等様々な要因が関係してくる。従って、めっき製品の水素脆性対策は、加工業者、めっき業者、施工者、使用環境まで含めて総合的に取り組むことが重要となる。

水素脆性破壊の危険性の要因と対策を以下に記す。

(1) めっき素材に関する事項

- ① 引張強度（硬さ）が高いほど破壊の危険が大きい→必要以上の強度レベルを避ける
- ② 応力が集中する切欠き（ノッチ）部で破壊が起きやすい→極端な応力集中部を避ける。VノッチをUノットにする。
- ③ 素材にクラックが潜在すると破壊の危険が大きい→機械加工や熱処理に注意する。
- ④ 素材の赤さび部は除去するとはノッチとなって破壊の危険が大きい→めっき前の素材の管理に気を付ける

(2) めっき処理に関する事項

- ① 前処理で吸蔵された水素は除去しにくい→酸洗いなど酸を用いる処理に注意する。
- ② 酸洗いは酸濃度が濃いほど、処理時間が長いほど水素の吸蔵量が多くなる→素材の酸化物の汚れの状態に見合った処理条件で必要以上の処理は行わない。酸化物が強固でなければ薄い酸を用い短時間で処理する。酸化物が強固であれば除去出来る条件で行いめっき前に脱水素処理（加温したアルカリ溶液の浸漬処理、又は、ベーキング処理）を行うか、酸洗い液にインヒビターを使用する。または、物理的な手法で除去する。
- ③ シアンを含有した陰極電解脱脂では水素の吸蔵量が多くなる→無シアンの陰極電解か陽極電解にする。
- ④ めっき時の水素侵入はめっき初期に起こる→めっきが食いつき易いような表面に調整する。

- ⑤ アルカリ性のシアン浴やジンケート浴で水素吸蔵が起きやすい→酸性の塩化亜鉛アンモニウム浴やカリウム浴では起きにくい。
- ⑥ 亜鉛めっきの剥離の際に水素吸蔵が起こる→剥離は手短に行う。剥離した品物は、一旦、ベーキング処理するか、加温したアルカリ液中で脱水素処理を行ってから再めっきする。
- ⑦ 亜鉛めっき皮膜は水素を透過しにくい→ベーキングの効果は、前処理で吸蔵された水素の除去は難しく、また、めっき厚さが厚いほど、無光沢めっきより光沢めっきで効果が低下する。

(3) 関連業者間での確認事項

- ① 水素脆性に対する認識を深める。
- ② 実製品に見合った遅れ破壊試験を行って破壊の有無を確認する。
- ③ 素材の水素脆性感受性及びめっき工程での水素吸蔵量を把握した上でベーキング処理の効果を確認し、ベーキング処理条件を選択する。

【参考文献 表面処理対策 Q&A1000 産業技術サービスセンター】