

亜鉛系めっき上のトップコート処理

日本表面化学株式会社 R&D センター

はじめに

日本国内の亜鉛めっきおよび亜鉛合金めっきの多くは化成皮膜処理が最終処理であるが、化成皮膜処理後にトップコート処理を施す仕様も存在する。トップコート処理の目的は様々であるが、主要なものとして以下が挙げられる。

- ・耐食性の向上
- ・締結部品の締結特性の調整、改善
- ・処理外観の向上
- ・複合材料等における接触腐食の防止、低減

トップコートは現状国内での普及率は高くないが、今後は上記目的を中心として需要が高まるものと考えられる¹⁾。

製品概要

日本表面化学では亜鉛系めっき上のトップコートとして水系有機無機複合トップコート、水系無機シリカ型トップコート、非水系有機無機複合トップコートをラインナップしている(表1)。

特長

水系有機無機複合トップコート

- ・亜鉛系めっき用として最も多用されている
- ・要求摩擦係数により選択可能なラインナップ
- ・水で希釈可能であり取り扱いが容易
- ・めっきの後処理と同レベルの設備で処理可能

水系無機シリカ型トップコート

- ・皮膜の耐熱性が高い
- ・摩擦係数は亜鉛めっきの化成皮膜処理品と同等
- ・水で希釈可能であり取り扱いが容易
- ・めっきの後処理と同レベルの設備で処理可能
- ・二次加工には不向き

非水系有機無機複合トップコート

- ・皮膜の耐熱性と柔軟性を両立
- ・シロキサン結合による強靱な皮膜
- ・溶剤を使用するため防爆設備が必須

製品名	溶媒	種別	摩擦係数	色調	備考
TR-705	水系	有機・無機複合	—	クリアー	静止浴用
TR-701	水系	有機・無機複合	0.08~0.13	クリアー	回転浴用 低摩擦タイプ
TR-700	水系	有機・無機複合	0.12~0.18	クリアー	回転浴用
TR-108	水系	有機・無機複合	0.14~0.20	クリアー	回転浴用 高耐食性型
TR-735T	水系	有機・無機複合	0.24~0.30	クリアー	静止・回転両用 高摩擦タイプ
TR-740	水系	有機・無機複合	0.20~0.25	黒	回転浴用 耐温型
TR-170	水系	無機シリカ	0.30~0.40	クリアー	高い内面防錆力 低コストタイプ
TR-712	水系	無機シリカ	0.30~0.40	クリアー	高い内面防錆力
TR-720	非水系	有機・無機複合	0.24~0.30	クリアー	非水系高耐食性型

表1 トップコートラインナップ

※上記ラインナップ以外にも COVENTYA 社フィニガード (FINIGARD)のライセンス製造・販売も行っている。

メカニズム

亜鉛系めっき用トップコートで最も多く使用されている水系有機無機複合トップコートを例に耐食性向上と摩擦係数調整のメカニズムを説明する。亜鉛めっきに水系有機無機複合トップコートを処理した際の皮膜構造モデルを図1に示す。

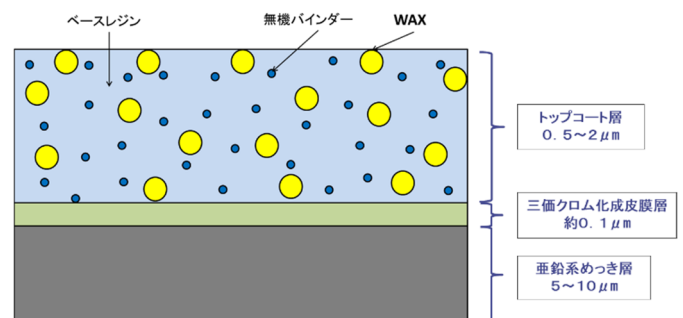


図1 亜鉛めっき上水系有機無機複合トップコート

三価クロム化成皮膜層は亜鉛めっき層の腐食進行を抑制する為のものであるが、この機能に加え亜鉛めっき層とトップコート層の密着性を強化するプライマーとしても機能している。

トップコート層は処理法にもよるが概ね $0.5\sim 2\mu\text{m}$ 程度の厚みであり、ベースレジンに無機バインダーとWAXが分散した構造となっている。

亜鉛めっき層に対して三価クロム化成皮膜層を介して強固に密着したトップコート層のカバリング効果により耐食性が向上する。

無機バインダーはトップコート層の厚膜化と皮膜強度の向上に寄与する。結果として耐食性の強化につながる。

WAXは締結部品等の摩擦係数調整に寄与する。WAXの種類、添加量を調整することにより目標とする摩擦係数を得ることが出来る。

亜鉛系めっき上の三価クロム化成皮膜層は非常に薄い為干渉色を有しているが、これにトップコート層が加わることにより干渉色が消え、めっきそのものの金属色が見えるようになる。例えば三価クロム化成処理が施された亜鉛-ニッケル合金めっきは青色を呈している場合が多いが、トップコート処理により干渉色が消え、亜鉛-ニッケル合金めっきそのもののステンレスに似た色調となる。

おわりに

トップコート処理は従来の亜鉛系めっきの工程そのものは変えることなく、付加的に行うことで耐食性向上や締結特性の改善を実現できる。したがって、現行仕様のレベルアップや品質の安定を目的として、今後需要が増える可能性が高い技術である。

特にボルト等の締結部品への適用が効果的であるが、狙いの摩擦係数に応じた薬剤選定が必要である。

文献

- 1) 諏佐秀郎;表面技術,Vol.70,No8,P388-393(2019)