

タールエポキシ樹脂塗装への塗膜剥離剤の適用性検討

中部電力（株） 正会員 ○森田 堅次
 中部電力（株） 正会員 奥田 康三
 中部電力（株） 上松 泰介

1. はじめに

高経年化する土木鋼構造物の延命化のために重要な塗替塗装においては、旧塗膜の剥離と素地調整作業および発生する産業廃棄物の処理に伴う費用が多くを占めており、これらのコストダウンが求められている。近年、橋梁の塗替塗装において、作業環境の改善のために、従来のブラスト処理に代わり塗膜剥離剤の活用が進み、ガイドライン（案）¹⁾が策定されてきており、膜厚 500 μm の一般的塗装系塗膜を剥離可能なことが提案されている。この塗膜剥離剤を水圧鉄管内面や水門扉前面などの膜厚の厚いタールエポキシ樹脂塗装の塗替えに用いることにより、旧塗膜剥離作業費や産業廃棄物処理費の削減が期待される。しかし、塗膜剥離剤の種類や旧塗膜の構成による剥離性能の違い、再塗装塗膜への影響などは明らかになっていない。そこで、塗膜剥離剤の剥離性能評価および再塗装塗膜の品質評価を行い、その適用性を検討した。

2. 剥離剤を用いた塗膜剥離試験

塗膜剥離剤には様々な種類があり、まず、有効な剥離剤を選定するために、2箇所の水力発電所の水圧鉄管内面塗装 A, B を使用して、現地試験を実施した。次に、選定した剥離剤を用いて、剥離剤の塗布方法による剥離性能を評価するために室内試験を実施した。試験は撤去した水圧鉄管内面塗装 C を用いて実施した。鉄管の塗装仕様を表 1 に示す。

表 1 塗装仕様

塗装	塗装仕様	塗膜厚 (μm)
A	上塗：タールエポキシ樹脂 中塗：エポキシ系プライマー 下塗：ジンクリッチプライマー（有機系）	300～400
B	上塗：タールエポキシ樹脂 下塗：ジンクリッチプライマー（有機系）	600～800
C	一層塗：タールエポキシ樹脂	600～850

(1) 現地試験

水圧鉄管内面塗装 A, B に、施工実績などを基に

選定した 2 メーカーの 4

種類（水系 2 種，アルコール系 2 種）の剥離剤（表 2）を塗布（標準量 1kg/m²）した。

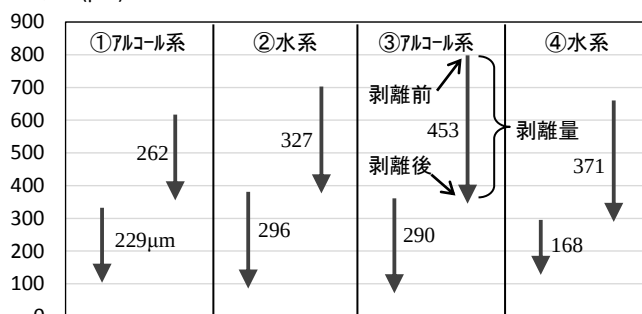
剥離効果を確認す

るために 3h, 24h, 48h, 72h 経過ごとにスクレーパーで塗膜を除去（図 1）した。

剥離厚の増加は塗布後 24～48h 程度まで見られた。図 2 に 48h 経過後の剥離量を示す。塗装 A は剥離剤塗布面積 50cm × 100cm × 2 面，塗装 B は 35cm × 142cm × 2 面，膜厚測定数 5 点／面の平均値である。

表 2 剥離剤の種類

No.	系列	メーカー
①	アルコール系	X
②	水系	
③	アルコール系	Y
④	水系	

図 1 A 水圧鉄管の剥離状況の例（No.③, 48h）
塗膜厚 (μm)

①-A ①-B ②-A ②-B ③-A ③-B ④-A ④-B

図 2 48h 経過後の剥離量

塗装 A では、剥離前の旧塗膜厚 300～400 μm が剥離後に 100 μm 程度（中塗以下の膜厚相当）となり、剥離量が 170～300 μm 程度であった。中塗のエポキシ系

キーワード 塗膜剥離剤，タールエポキシ樹脂塗装，素地調整レベル

連絡先 〒459-8522 名古屋市緑区大高町字北関山 20-1 中部電力㈱電力技術研究所 土木技術 G TEL052-621-6101

プライマーへの剥離剤の浸透量が少ないと考えられる。塗装 B は、旧塗膜厚が 600～800 μm と厚く、剥離後の塗膜厚は 300～400 μm 程度となり、260～450 μm 剥離することが出来た。以上の結果より剥離量は、No. ③アルコール系が最も多く、次に No. ②水系となった。

(2) 室内試験

室内試験は No. ②水系と No. ③アルコール系の 2 種類の剥離剤を対象に、塗装 C の鉄管から作製した試験板 (20cm×30cm) を用いて実施した。試験ケースは、塗布方法による剥離効果を評価するため、剥離剤を 2 回塗りしたケース (1 度塗布し剥離後、もう 1 度塗布し剥離する) と塗布量を増量 (1.3 倍) したケース、剥離剤の乾燥対策として養生シートを貼付したケースを実施した。図 3, 4 に図 2 と同様に剥離量などを示す。値は 2 枚/ケース、膜厚測定数 12 点/枚の平均値である。

No. ②水系の結果を図 3 に示す。剥離量は、1 回塗りの標準ケース (約 370 μm) に比べ、他のケースは同程度か小さく、塗布方法による違いが見られなかった。

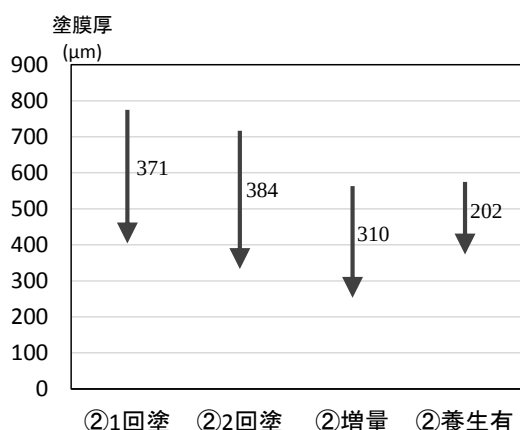


図 3 No. ②水系剥離剤の剥離量

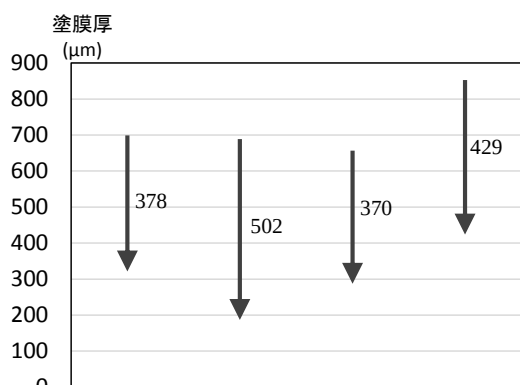


図 4 No. ③アルコール系剥離剤の剥離量

図 4 から No. ③アルコール系は、1 回塗りの標準ケース (約 380 μm) に比べ、2 回塗りと養生有りで剥離量の明らかな増加 (それぞれ約 500, 約 430 μm) が見られた

が、増量ケースは 1 回塗りと同程度で効果がなかった。また、何れのケースでも旧塗膜を全て除去できなかった。

(3) 塗膜剥離剤試験結果

現地試験および室内試験の結果から、検討対象としたターボキ樹脂塗装 A, B, C の場合、剥離量の最も多いものは No. ③アルコール系の剥離剤であり、1 回塗りのみで 300～450 μm 程度で剥離可能であることが分かった。塗装によって剥離量は異なっているが、剥離量の目安としては標準量の 1 回塗布あたり、300 μm 程度であると考えられる。

3. 再塗装塗膜への影響評価試験

塗膜剥離剤使用後の再塗装膜の品質を評価するため、室内試験で用いた塗装 C の鉄管から作製した試験板と新品の試験板を用いて、塩水浸潤試験、アトビージョンテスト、クロスカットテストを実施した。試験は、No. ③アルコール系と No. ②水系の 2 種類の剥離剤を用いて、剥離剤で剥離後、サンダーで 2・3 種ケレンの素地調整を行い、特殊ターボキ樹脂による再塗装を行って実施した。その結果、塩水湿潤試験では、No. ②水系の試験板でカット部から塗膜が剥離し付着力の低下が見られた (図 6) が、No. ③アルコール系は剥離もなく付着力の低下はなかった。アトビージョンテスト、クロスカットテストでは、No. ②③両方とも 2MPa の付着力を有していた。



図 6 塗膜の剥離状況

4. まとめ

- ・水圧鉄管内面のターボキ樹脂塗装を対象に剥離剤の性能比較をした結果、剥離量の最も多いものは No. ③アルコール系の剥離剤であり、塗装 1 回の剥離剤塗布で剥離できる塗膜厚は塗装仕様で異なり 300～450 μm 程度であった。
- ・再塗装塗膜の付着性に関して剥離剤の使用の有無を比較した結果、No. ③アルコール系剥離剤の影響はないが、No. ②水系では付着性が低下した。

なお、本研究で使用した塗膜剥離剤は、2 種や 3 種ケレンをサンダーのみで行っている小型のえん堤の排砂門で 300～400 μm 程度の旧塗膜厚であれば、剥離剤を併用することで、作業の軽減が可能と思われる。

参考文献 1) 国立研究開発法人土木研究所：土木鋼構造物用塗膜剥離剤ガイドライン (案) 改訂第 2 版, 平成 29 年 3 月