

# タールエポキシ樹脂塗装への塗膜剥離剤の適用性検討

鋼構造物の塗替塗装工事における作業環境改善への取り組み

## Consideration of applicability of coating removal agent for tar epoxy resin coating

An initiative to improve the working environment in the repainting of steel structures

(電力技術研究所 土木技術G 構築T)

(Construction Team, Civil Engineering Group, Electric Power Research and Development Center)

土木鋼構造物の塗替塗装工事において、作業環境改善が望まれている。そのため近年、橋梁等では旧塗膜の除去に塗膜剥離剤の活用が進んでいる。本研究では、水圧鉄管内面等の膜厚の厚いタールエポキシ樹脂塗装を対象に、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。

Improvement in the work environment is desired in the work of repainting civil steel structures. For this reason, the use of coating removal agents are becoming more common in recent years to remove old coatings on bridges and the like. This research studied thick tar epoxy resin coating such as those on the inner surface of penstock pipes by evaluating the removal performance and the recoated layer quality and considered its applicability.

### 1 背景と目的

水圧鉄管や水門扉など鋼構造物の塗替塗装時の素地調整（劣化した塗膜、錆の除去）には、ブラスト工法や動力工具を用いる工法が適用されているが、粉じんや騒音の低減が望まれている。近年、橋梁の塗替塗装において、作業環境の改善のために、従来工法に代わり塗膜剥離剤の活用が進んでいる。

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に用いることにより、作業環境の改善が期待されるものの、タールエポキシ樹脂塗装への導入事例が少なく、その適用性が不明である。そこで、タールエポキシ樹脂塗装を対象に、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る。まず、効果の高い剥離剤を絞り込むため、2箇所の水力発電所の水圧鉄管内面塗装A、Bを対象にして、現地試験を実施した。次に、絞り込んだ剥離剤を用いて、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を対象にして、撤去した水圧鉄管から切り出した試験板を用いて実施した。鉄管の塗装仕様を第1表に示す。

第1表 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<br>中塗：エポキシ系プライマー<br>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<br>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（第2表）を塗布（標準量1kg / m<sup>2</sup>）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した（第1図参照）。

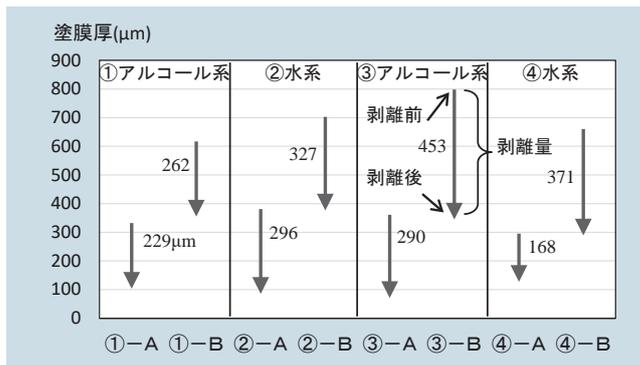
第2表 剥離剤の種類

| 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     |      |

剥離量の増加は塗布後24～48h程度まで見られた。第2図に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面を対象とし、各面ごとに5箇所で膜厚を測定し、平均化した値である。



第1図 A水圧鉄管の剥離状況の例



第2図 48h経過後の剥離量

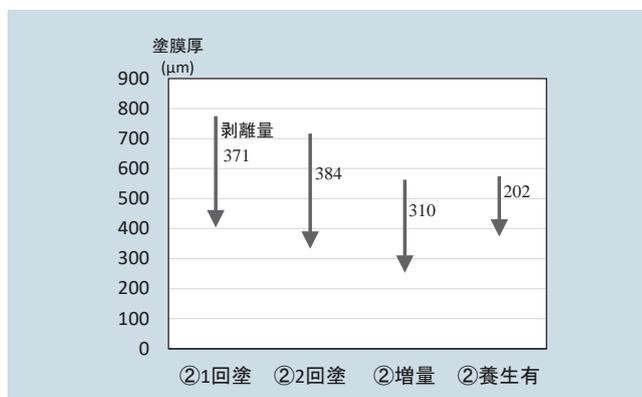
塗装Aでは、剥離前の塗膜厚300～400 $\mu\text{m}$ が剥離後に100 $\mu\text{m}$ 程度（中塗以下の膜厚相当）となり、剥離量が170～300 $\mu\text{m}$ 程度であった。これは、中塗のエポキシ系プライマーへの剥離剤の浸透量が少ないためと考えられる。塗装Bは、塗膜厚が600～800 $\mu\text{m}$ と厚く、剥離後は300～400 $\mu\text{m}$ 程度となり、260～450 $\mu\text{m}$ 剥離することが出来た。剥離剤については、No.③アルコール系が最も剥離量が多く、次にNo.②水系となった。

## (2) 室内試験

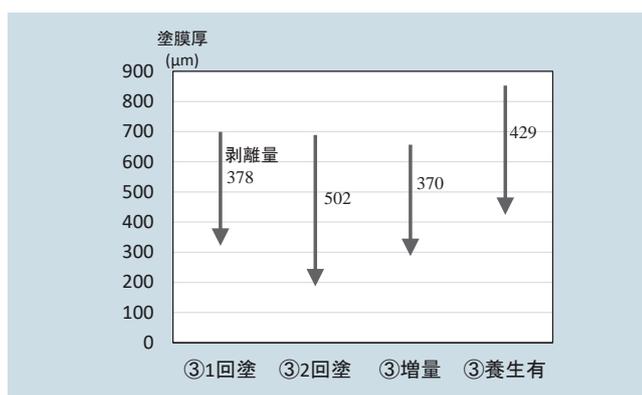
室内試験はNo.②水系とNo.③アルコール系の2種類の剥離剤を対象に、塗装Cの鉄管から作製した試験板（20cm×30cm）を用いて実施した。試験ケースは、塗布方法による剥離効果を評価するため、剥離剤を2回塗りしたケース（1度塗布し剥離後、もう1度塗布し剥離する）と塗布量を増量（1.3倍）したケース、剥離剤の乾燥対策として養生シートを貼付したケースを実施した。第3、4図に第2図と同様に剥離量などを示す。値は2枚／ケース、膜厚測定数12点／枚の平均値である。

No.②水系の結果を第3図に示す。剥離量は、1回塗りの標準ケース（約370 $\mu\text{m}$ ）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。

第4図からNo.③アルコール系は、1回塗りの標準ケース（約380 $\mu\text{m}$ ）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 $\mu\text{m}$ ）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。



第3図 No.②水系剥離剤の剥離量



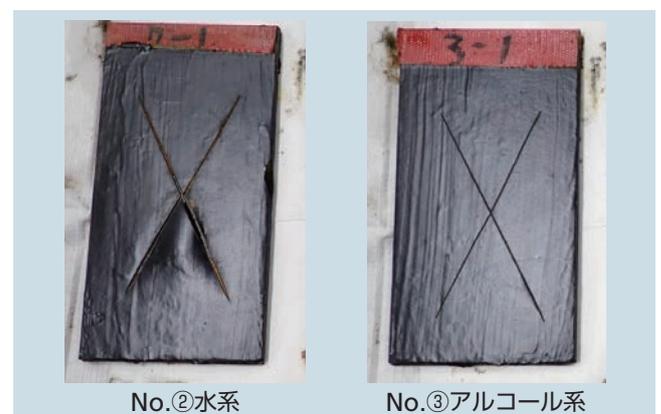
第4図 No.③アルコール系剥離剤の剥離量

## (3) 塗膜剥離剤試験結果のまとめ

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ルエポキシ樹脂塗装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 $\mu\text{m}$ 程度で剥離可能であることが分かった。塗装の種類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 $\mu\text{m}$ 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、新品の試験板を用いて、塩水浸潤試験（カット入り）と付着試験を実施した。試験は、No.③アルコール系とNo.②水系の2種類の剥離剤を対象に、剥離剤塗布後、サンダーで2・3種ケレンの素地調整（目荒らし）を行った後、特殊エポキシ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（第5図参照）。No.③アルコール系は付着試験の結果、健全な塗膜の指標である2MPaの付着力を有していた。



第5図 塗膜の剥離状況

## 4 まとめ

水圧鉄管内面塗装等に用いられているタールエポキシ樹脂塗装を対象に、剥離剤の適用性を検討した結果、No.③アルコール系の剥離剤は、1回塗布で300～450 $\mu\text{m}$ 程度の旧塗膜厚を剥離可能であり、再塗装塗膜の付着力は健全性の指標を満たすことを明らかにした。

よって、この塗膜剥離剤は、膜厚の厚い水圧鉄管内面塗装では剥離剤のみでの旧塗膜の除去が困難であるものの、2種や3種ケレンを動力工具で行っている小型のえん堤の排砂門等、300～400 $\mu\text{m}$ 程度の旧塗膜厚を有した塗替塗装には適用可能であり、作業環境の改善を図れると考える。



執筆者／森田堅次