

## 常用放流設備 現場塗替塗装に際して発生した剥離問題とその対応について

湯田ダム管理支所長 細田 文一  
電気通信係長 福地 紀彦  
○ 伊藤 秀樹

### 要 旨

湯田ダムには、洪水調節等を目的とした常用放流設備（コンジット）2門、非常用設備（予備）2門、非常用放流設備（クレスト）6門の、全3種10門のゲート設備が設置されており、昭和36年度～39年度にかけて製作、設置された各ゲート設備は、その機能を保つための定期不定期の修繕が現在も行われている。

本報告は、常用放流設備の現場塗替塗装に際して見られた塗装剥離問題を受け、平成24年度に実施した現場塗替塗装において行った現場対応と剥離減少結果から見る今後の考えについて報告するものである。

### 1. はじめに

湯田ダム常用放流設備には防食方法として塗装が施されているが、この塗装は年数の経過とともに劣化するため、塗替塗装をすることにより腐食の防止、美観の維持行っている。

現場塗替塗装において、塗膜の耐久性は素地調整で決まると言っても過言ではなく、可能な限り1種ケレン（ブラスト）の実施が望ましい。

しかし、当該設備の現場塗替塗装においては、現場条件から1種ケレンの実施ができず、全て3種ケレン（パワーツール、活膜残し）で施工されてきた経緯がある。今回現場塗替塗装を実施するにあたり、この素地調整に着目し、後述する問題の解決を目指した。



写.1 コンジットゲート全景

### 2. 現場塗替塗装の履歴と設備の現状

#### 2. 1 塗替塗装の履歴

- ①昭和44年度に1回目の実施して以降、約10年程度の間隔で5回実施済みであり、今回6回目となる。
- ②前回（平成11年度）の塗替え時に、それまで使用していた塩化ゴム系塗料の原則使用禁止を受け、エポキシ樹脂系塗料に仕様変更をおこなっている。

#### 2. 2 設備状態の現状

- ①放流水が接する部位の損傷が激しく孔食も数多く見られ既に平面とは言えず、また、活膜部をハンマー等で強制的にはがすと錆びており、3種ケレンでは除去されない（出来ない）塗膜だが、防食としては既に機能していない部分が見られた。
- ②平成11年度の仕様変更時にも3種ケレンで塗替塗装を施工したため、塩化ゴム系塗料の完全除去を実施していない。

この塩化ゴム系へのエポキシ樹脂系塗り重ねは、塗料間の密着性が悪く推奨されていない。



写.2 放流水を受ける整流部

## 2. 3 障害となる現場条件

- ①湯田ダムの常用放流設備付近で据置の施工機材（ブラスト機材等）の設置場所がダム天端しかないが、天端道路は対岸の他事業者設備への唯一の道路であるため、長期通行止めは避けたい。
- ②通常のゲート室入室方法が堤体E Vしかなく、大型のものや重量のある資機材搬入出方法がダム天端からのクレーン吊込みのみとなる。ケレン屑などの現場発生品も人力で搬出している。
- ③非出水期の10月から施工開始となるが、例年11月中旬には外気温5°C以下、下旬には降雪となるため、塗装に適しているのは実質1ヶ月程度である。

## 3. 整流部塗装の剥離問題

過去5回塗替塗装を行っている常用放流設備であるが、平成11年度、平成23年度（1号設備の6回目）の各塗替塗装実施後、いずれも翌年の融雪放流の際に放流水を直接受ける鋼製トラフ底面部（整流部）の塗装が剥離してしまう事態が見受けられた。塗膜の剥れ具合は、旧塗膜と新塗膜の境目の物、旧塗膜ごとの物とまだらであった。

前述2.2の現状を考えると、この剥れの発生には、3種ケレンだけで塗替えてきた実態や塗装仕様変更が少なからず影響していると判断。一度旧塗膜の完全除去が必要であると考えた。



写.3 H11年度施工の翌年

## 4. 現状から見る素地調整の決定

### 4. 1 素地調整方法の検討

現場塗替塗装において、耐久性、仕上りを考えると最も理想的な素地調整はブラストであるが、前述2.3の現場条件から実施できないため、代替となる方法での実施を検討した。

#### ①新技術の使用

- 1)塗膜剥離剤（IMI仕様塗膜軟化剤）
- 2)素地調整用工具（グリストブラスター）

#### ②従来工法の2種ケレン（パワーケレン、全膜除去）

上記から検討した結果、施工は従来工法の『2種ケレン』を適用することにした。理由は、

- ①当該設備は今までの塗替回数から塗膜が厚膜化しており、塗膜剥離剤がうまく作用しない恐れがあった。
- ②素地調整用工具については、2種ケレンと同じ適用現場条件で1種ケレンの品質を確保できると言う非常に採用したい技術であったが、施工性が4m<sup>2</sup>/日と非常に悪く、少しでも短期間での施工が望まれる当該設備には適用しなかった。（2種ケレンは80m<sup>2</sup>/日）

### 4. 2 2種ケレンの施工範囲

素地調整の方法は2種ケレンと決定したものの、2種ケレンを設備全面施工とする事は塗装施工（塗料塗布）の時期が遅くなり、前述2.3③から塗装条件としては不利となる。

ここでは極力2種ケレンに割かれる日数を少なくするために、2種ケレンの施工範囲を損傷が激しく、他部位より耐久性が必要と見られるトラフ底面部と扉体及び戸当り下部面に限定することで、塗替塗装全体工程（塗料塗布時期）への影響を抑えた。



写.4 放流中のゲート

## 5. 施工と工法併用

### 5. 1 新技術の導入

素地調整着手に際し、塗替塗装工事の受注者より、『トラフ底面部の施工に、新技術の素地調整用工具（ブリストルブラスター）を使用したい。』との申請がなされた。本技術は前述4.1の検討において棄却した技術であったが、

- ①受注者が本技術の施工経験者であった。
- ②可能な限り素地調整の仕上がり等級をあげることで剥離のリスクを少なく施工したいとの受注者の要望。
- ③2種ケレンの施工範囲（前述4.2）から、剥離が確認されているトラフ底面部に絞り込むことで工程への影響を最小限にする。

上記により、本工法（以下、ブリストルブラスター）の採用を決定した。

※技術名：ブラスト面(素地調整1種)を形成できるハンディ動力工具『ブリストルブラスター』

### 5. 2 工法の併用

新技術を実施するにあたり、月並みではあるが、受注者協力のもと試験施工を行った。2種ケレン、3種ケレン、ブリストルブラスターの施工速度、仕上りを比較するつもりであったが、試験中に新たな疑問があげられた。

疑問とは『2種ケレン実施後、仕上げにブリストルブラスターをかけたらずっと綺麗に仕上げるのでは』と言うものだ。

試験の結果、素地の仕上りはブリストルブラスターだけのものと遜色がなく、かつ2種ケレンより僅かに速度が落ちるのみだった。

試験施工を受けて、施工内容（手順）を【大まかな塗膜を2種ケレン除去した後にブリストルブラスターで仕上げ】とする組合せを行うことにより、施工日数も2種ケレンとほぼ同等で仕上げることが可能となった。

作業の流れにおいても、2種ケレン作業の仕上げにブリストルブラスターとなるだけのため、塗装作業の複雑化を招くことなく併用できた。

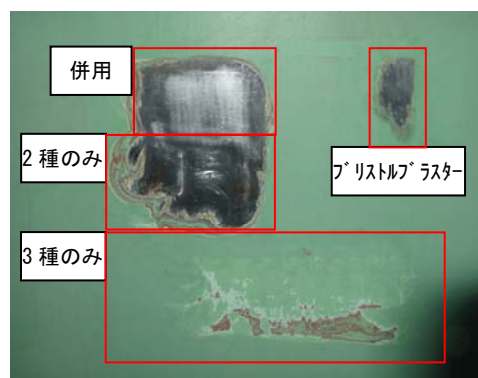
### 5. 4 部材の損傷と補修の実施

竣工後初の塗膜全除去となったトラフ底面部であったが、その現状は大小多数の孔食発生により平面を維持しているとは言えないものであった。

もちろん現状のまま塗装することは可能であったが、

- ①鋼材の直接補修は今しか実施できない。
- ②仕上り面に凹みが多数発生している所より、平面の方がより耐久性があがる。

以上のことから、トラフ底面部の補修を実施する事とした。



写.5 試験施工の仕上がり状況  
※仕上り範囲の差は施工速度の差



写.6 2種ケレンの実施状況（扉体下部）



写.7 ブリストルブラスターの実施状況(トラフ)



写.9 トラフ底面部損傷状況



なお、補修方法は塗装と同時施工のため、ケレンの粉塵有機溶剤の事を考慮し、熱源が発生しなく、かつ不規則に発生している凹みをまとめて補修したいことから、溶接ではなく金属補修材（パテ）の塗布を行った。

※技術名：ラスタッフ1100 セラミック金属補修工法

#### 5. 4 施工の考察

過去の塗替塗装工事と違い、3種4通りの工法を併用、施工組合せができた要因を次のように考える。

- ①適用条件、施工方法が似通っているため、足場の架け替えなどの別途仮設の準備の必要がない。作業が複雑化せず二段取り変えも安易。
- ②他の箇所の施工中止の必要がない。(同時施工が可能)
- ③ブラストや溶接ほど、作業に熟練度要しない。



写.9 トラフ底面部補修状況

### 6. 放流結果と今後の方針

H25年4月6日に工事完成後1回目の放流(最大放流量400m/s)を行った。その結果は一部剥離が見られたものの、下塗り2層目までは保持しており、1号の様子鋼材が露出するまでに至っておらず、今回の試みは概ね成功と考える。

なぜ今まで素地調整で2種ケレンを実施しなかったかについては、2.2①の様子一見して活膜に思える劣化塗膜と、パワーツール(グラインダー等)による素地調整は3種ケレンが標準とされていることから、致し方ない部分があると考えられる。

湯田ダムとして考える今後の塗替塗装方針としては、放流水が接触する部位の2種ケレンは毎回実施し、工期を考慮しながら少しずつ他所も実施して行きたい。

なお、今回一部の剥れを見ると放流水の衝撃を最も受ける所で発生しているため、本部位においては、耐衝撃を有していない塗料で何度行っても同じ所に剥れを起すのではと推測しており、次回の塗替塗装の実施の際には、塗装仕様(使用塗料)の変更は必須ではないかと考えている。

一方で、果たしてこのまま塗替塗装を続けていくことが最善なのか、現場塗替塗装実施条件が厳しいのであれば、塗装が要らない構造へ変更する方良いのではないかと見方も出来る。

塗装と構造変更に関しては今後の検討事項とする。



写.10 最大放流後の2号ゲート

### 7. おわりに

ダム放流設備に限らず、鋼構造物の防食対策のひとつとして塗装が行われている。

湯田ダム常用放流設備は、資機材の搬入方法や施工に適した期間が短いなど、障害となる現場条件により、工法や内容に制限がかかっているのは事実である。

これは塗装だけではなく、部品の交換などの設備修繕作業のすべてに当てはまる。

今回の現場塗替塗装では、素地調整に着目し剥離問題の解決を図ったが、今後の維持管理、修繕についても、現状に甘んじることなく最善をつくしていきたい。