歴史的価値の高い石積護岸工および石張水叩工の補修設計事例

国土防災技術株式会社　○中島さくら，石塚みづほ，講武学

1. はじめに

近年，明治から昭和初期にかけて整備された砂防施設が，単なる防災インフラにとどまらず，**地域の景観や歴史文化の構成要素**として再評価されている。こうした施設の保存にあたっては，**機能の維持と意匠の保全を両立させる補修設計**が求められており，国のガイドライン等※1) 2)でも文化財的配慮が重視されている。

一方で，歴史的砂防施設に対する補修設計や施工に関する体系的な知見は未だ十分に蓄積されておらず，とりわけ練石積構造や石張構造といった伝統的構造物に対しては，景観と機能の両立，ならびに施工可能性の見極めに関する実践的課題が残されている。

本報告では，そのような文化財的価値を有する石積護岸工および石張水叩工について，**既設石材の再利用**を前提とした構造設計の考え方，地元施工業者へのヒアリング調査を通じた**施工性評価**，さらには摩耗部の**意匠再現**に対する景観的配慮など，設計から施工に至る過程において得られた知見を紹介する。

2. 設計対象施設と補修の必要性

対象施設は昭和初期に築造され，矢羽小谷積による練石積護岸および石張仕上げの水叩を備えた砂防堰堤である。これらの側壁護岸や水叩工は，堰堤と一体的に築造された付帯構造物であり，**施設全体として評価される歴史的景観の一体性**を構成している。

本業務では，新設垂直壁の設置に伴って既設護岸の一部を撤去する必要が生じたほか，長年の流水や礫の衝突により，水叩の一部には**表面の摩耗や石張りの剥離・欠損**が確認され，補修が不可避であった。護岸工についても，現地踏査や既往資料の整理により，**根入れ深さの不足**や，上流端部の石材脱落，下流端部の損傷が明らかとなり，耐久性の観点から補修の必要性が認められた。また，対象施設は登録有形文化財に指定されており，補修にあたっては**意匠や構造の改変を極力抑える対応**が求められた。補修設計に際しては，有形文化財としての景観や技術的特徴の保全を基本方針とし，必要最低限の補修範囲にとどめることが求められた。

3. 補修設計の検討方針

補修にあたり，**①意匠・形状の維持**，**②現行基準への対応**，**③施工の実現性の三要素**を基本方針とし，構造物ごとの特性と損傷状況を踏まえた設計を行った。

（1）練石積側壁護岸工

側壁護岸については，既設石材の一時撤去・ナンバリング・記録撮影を行い，**再利用による原位置復元**を基本とした。根入れ不足に対しては，深さ 1.0m の**根継工を新設**し，基礎の洗掘に対応した。新旧構造の重複高は 50cm 以内に抑えることで, 視認性の高い範囲での改変を最小限に留めた。

さらに，側壁護岸の新設部においては，既存石材と同質・同形状の材料を用いることで景観変化を抑制し，新設垂直壁との接続部には**石積風型枠**を用いた修景手法を適用した。これにより，構造的安定性と景観的整合性の両立を図った。

（2）石張水叩工

水叩きについては，摩耗・欠損部を対象に，表層コンクリートの再打設を行うとともに，既設の石張りパターンを再現することにより，**意匠の連続性と景観的まとまりを確保**した。

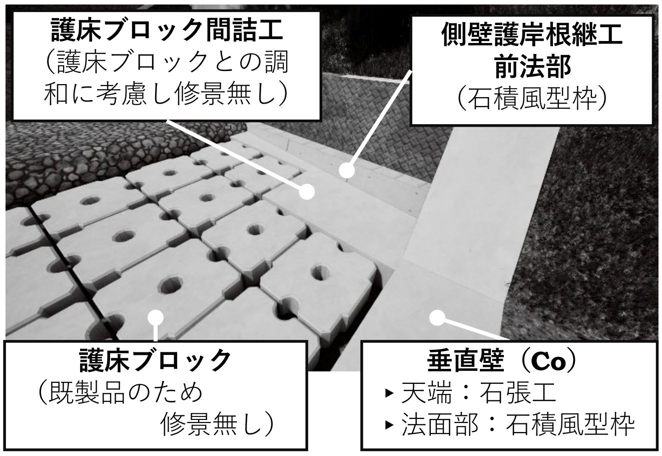

図 1　設計対象および補修内容

4. 施工性評価とヒアリング調査

補修設計にあたっては，文化財としての意匠および構造への影響を最小限に抑えるという基本方針のもと，制度的要件を満たしつつも，現実的かつ持続可能な施工方法とすることに留意した。特に，練石積構造の補修に関しては，現場での技術的知見が乏しいことから，設計の妥当性と施工性を検討する目的で，**過去5年間に当該施設の存在する砂防事務所管内で砂防工事を受注した施工業者5社**に対し，**石積の撤去・再設置**に関するヒアリング調査を実施した。

その結果，全社から「**施工は可能**」との回答が得られた一方で，「**石工技術者の確保が困難**」「**見積もり作成は困難で出来形精算が現実的**」といった課題も確認され，施工体制や技能継承の課題が明らかとなった。また，実務上の知見として，以下のような有用な意見が得られた。

・練石積の積み直しは，新規施工よりも容易であり，既存石材の再利用が現実的
・既設石材に付着したモルタルは，サンダーやディスクグラインダー等で除去可能

これらの情報を設計条件として明記することで，施工の実現可能性に配慮した設計となるよう反映した。なお，ヒアリング結果の概要は表 1に示す。

表 1　ヒアリング結果概要

ヒアリング項目	結果
石工工事の施工実績	5社中2社が実績ありと回答。
練石積の石工工事の可否	石工技術者の確保が必要。石工技術者の確保が可能と回答したのは，5社中2社。
既設間知石積の部分撤去の実現性	部分撤去に問題はない。（5社中5社）
既設間知石積の再設置の実現性	再設置に問題はない。（5社中5社）
石材に付着したモルタルの除去	モルタル除去に問題はない。（5社中5社）
当該工事の見積もり作成の可否	見積もりは作成不可（5社中5社）。出来形で精算。

5. 設計への反映と今後の課題

ヒアリング調査で得られた知見を踏まえ，既設石材の**再利用を前提とした補修方針**の妥当性が確認された。設計では，**石材の洗浄方法やナンバリング手順，記録保存の方式**など，施工における実務対応を整理し，設計仕様に反映した。また，景観への配慮として，既存意匠の再現性を高める修景方法を複数比較・検討した。

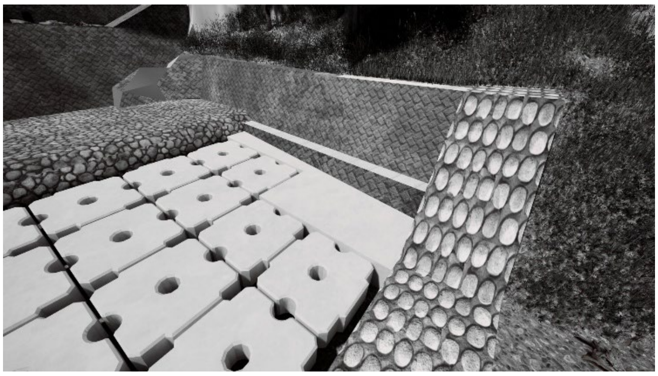

図 2　修景イメージ

一方で，地域の石工技術者の高齢化や人材不足といった課題も明らかとなった。今後は**技術継承や人材確保**に加え，意匠と機能の両立を図る**補修技術の整備**，さらに設計と施工の橋渡しとなる**中間的技術支援や事例共有**の推進が求められる。

6. おわりに

本報告では，文化財的価値を有する石積護岸および石張水叩に対し，**構造機能の確保と意匠保全の両立**を図った補修設計事例を紹介した。設計では，既設石材の再利用による原位置復元や水叩の意匠再現，石積風型枠を用いた修景手法を導入し，文化財施設に求められる多面的な配慮を行った。また，施工の実現可能性については施工業者へのヒアリングを通じて確認し，得られた知見を設計に反映した。

今後，歴史的砂防施設の保存・補修には，制度・設計・施工が連携した体制と，**現場発の技術知見の蓄積・共有**が重要であり，本事例がその一助となることを期待する。

【参考文献】

1）国土交通省河川局砂防部保全課，文化庁文化財部建物課(2003)：歴史的砂防施設の保存活用ガイドライン
2）国土交通省砂防部保全課(2021)：砂防関係施設点検要領（案）