

中条川における鋼製透過型堰堤の補修工事について

長野県建設部砂防課
 長野県北信建設事務所
 株式会社フクザワコーポレーション
 株式会社神戸製鋼所

田中 秀基
 折井 克壽, 杉田 祐亮
 宮本 友美, 月岡 和也
 ○籠橋 慶太, 守山 浩史

1. はじめに

平成 25 年 9 月の台風 18 号による出水で、長野県下水内郡栄村を流れる中条川支流東入沢で土石流が発生した。最下流に設置されている中条砂防堰堤は土砂を捕捉したことでその効果を発揮し、また下流の被害を軽減した。土石流は計画規模をはるかに上回るものであったため堰堤の一部が破損したが、全体崩壊することなく土石流を捕捉し続けた。

平成 26 年に同堰堤の除石、また破損・損傷部の補修工事が行われた。工事は、側壁護岸、袖部コンクリート、鋼製部、底版コンクリートの順序で行われた。本報告は鋼製部の補修工事について述べたものである。

2. 補修部材の検討

現地において鋼製部の各部材の損傷状況を調査した。その後各部材を、a)撤去廃却部材（新規製作部材）、b)撤去後再使用部材、c)現状維持部材の 3 種類に分けた¹⁾。各部材の名称を図 1、補修部材の区別を図 2 に示す。

a)撤去廃却部材（新規製作部材）は、大変形が生じ明らかに再使用が不可能な部材や、凹み変形が大きく構造計算を行った上で再使用が不可能と判断された部材である。この条件に該当する部材は合計 19 部材、8.5t であり、これらは新規製作部材に置き換えられる。

b)撤去後再使用部材は、再使用が可能ではあるが、a)部材を交換するときに片持ち状態となるため施工時の安全性向上のために、一度撤去したのち再架設する部材である。

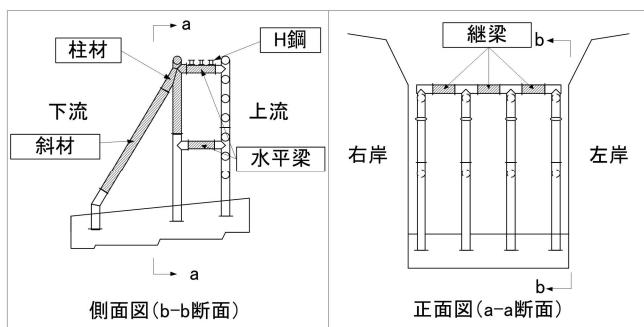


図 1 部材の名称

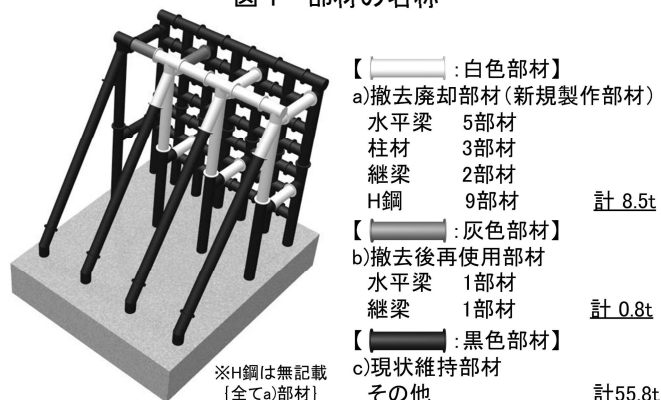


図 2 補修部材の区別

c)現状維持部材は、凹み変形が確認されなかった部材、または凹み変形が確認されたが構造計算の結果、再使用が可能であることが確認された部材である。そのため、この部材は撤去せずそのまま使用する。

3. 補修工事の概要

補修工事の工程を図 3 に示す。それぞれの項目について、以下に概要を記述する。

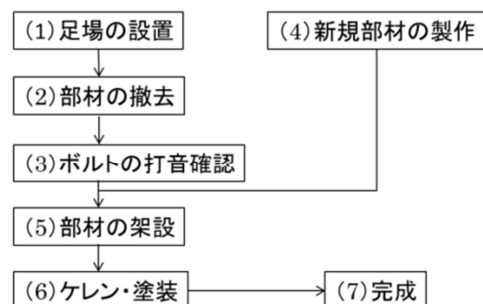


図 3 補修工事の工程

(1) 足場の設置

足場には、単管足場を用いた。また、流水を透過部外へ回すことが出来なかったが、常時流量が安定している時期を検討し施工したため、水替えは底版コンクリート打設時のみで部材架設時には行わなかった。

(2) 部材の撤去

部材の撤去状況を写真 1 に示す。部材の撤去は片持ち状態の部材が発生しないよう、水平梁・継梁、柱材の順で行った。また、a)部材の中には損傷が激しいためにボルトの取り外しが困難な部材があった。そのため、一部の部材はガス溶断することで撤去した。取り外す部材は a)、b)部材の計 9.3t であり、約 1.5 日で全ての部材を取り外した。



写真 1 部材の撤去状況

(3) ボルトの打音確認

c)部材の継手部においてボルトの緩みが懸念されたため、打音検査により確認を行った。その結果、全て

のボルトで緩みがないことが確認されたため、ボルトはそのまま使用することとした。

(4) 新規部材の製作

除石後に構造体の確認を行った結果、構造体の全体変形はほとんど認められなかったため、a)部材は当初設計通りの寸法で製作することにした。

(5) 部材の架設

部材の架設は、撤去とは逆に柱材、水平梁・継梁の順で行った。これは、撤去時と同様に片持ち状態の部材が発生しないように計画したためである。

以下、部材の架設時の状況を記述する。

i) 柱材の架設

柱材下端のフランジのボルト孔を合わせてドリフトピンと仮ボルトを挿入し柱材をつなぎ合わせた。このドリフトピンはフランジ孔と同径のピンで、部材の芯決めと固定に重要な治具である（写真2）。



写真2 柱材の架設状況

ii) 水平梁・継梁の挿入

写真3に水平梁の挿入状況を示す。柱材間に水平梁・継梁が挿入できない場合を想定し、柱材間を少し広げるためのチェンブロックやジャッキを準備した。

上段の水平梁にはチェンブロック、下段の水平梁と継梁にはジャッキを使用し、それぞれ3cm程度の隙間調整を行って、部材を挿入した。

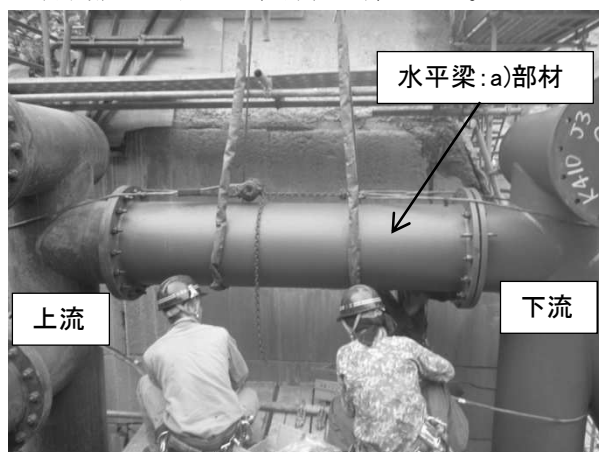


写真3 水平梁の挿入状況

iii) 斜材について

柱材の撤去後、斜材が片持ち状態になるため、当初、斜材もb)部材としていた。しかし、ナットの角が摩耗していることからボルトの撤去にはガス溶断

が必要で、フランジを傷付ける懸念があった。

そのため、斜材が片持ちの状態となるとき継手の構造検討を行った。その結果、それらはボルトの許容応力内であり十分に安全であること、また、その片持ち状態が続くのが最大でも1日と短いことから問題がないことを確認したため、斜材を取り外さずに架設を行った。

当初の鋼製部の架設予定日数は3日であった。しかし、部材の挿入を工夫したことで施工性が向上し、実際の架設日数は約1.5日となった。

(6) ケレン・塗装

a)部材は工場での下塗りを行ったのち、また、b)、c)部材は現場でのケレン・下塗りを行ったのち、現地において中塗り・上塗りを行った。ケレン作業は3日、塗装作業は10日であった。

(7) 完成

平成26年8月下旬より始まった鋼製部の補修工事は工程通り9月中旬に完了し、本格的な台風シーズン前に施工を完了させることが出来た。

完成状態を写真4に示す。



写真4 補修工事完了時

4. おわりに

- ・計画を上回る規模の土石流により堰堤の一部が損傷したが、交換部材は8.5t（全体の約13%）であった。
- ・新規部材の挿入が容易であったため、鋼製部の架設は当初計画の約半分であった。そのため、その他の補修工程において余裕をもって行うことが出来た。
- ・今回の補修工事から、冗長性の高い構造物では全体変形が起きにくいため補修工事が容易に実施できることが分かった。新土対針²⁾において、構造検討の際に「フェールセーフの観点からできるだけ冗長性の高い構造とする」とあるが、冗長性の高い構造物は維持管理の観点からも有利であると考えられる。

参考文献

- 1) 田中秀基, 野崎隆一, 廣川夏緒里, 守山浩史, 高野昭彦: 中条川堰堤の土石流捕捉状況について, 平成26年度砂防学会研究発表会概要集 B,P.410-411, 2014
- 2) 国土交通省国土技術政策総合研究所: 土石流・流木対策設計技術指針及び同解説, 2007