

熊野川（七色）護岸復旧工事について

五條土木事務所工務第二課 十津川方面係 中澤 亮

1. はじめに

奈良県の最南端に位置する十津川村は、台風等による雨の影響で、災害が多いところである。

私が赴任してきた平成30年度には台風20、21号の影響により、配属されていた係では河川災害14件、道路災害5件の合計19件の災害を担当した。その中でも、河川災害においては、上記14件の中で過去にも同様に被災している箇所が9件もあった。

本論文では、なぜ同じ箇所が被災するのか、それらの原因および対策工法の検討について、事例を交えて述べていく。



図ー1 位置図（十津川村）

2. 河川災害について

2-1) 河川災害とは

河川内には、水害を防ぐために河岸に構造物で形成された護岸があり、ここで言う河川災害とは、主にこの護岸が被災を受けた状態の事である（写真ー1、2）。



写真ー1 熊野川（吉野郡十津川村宇宮原）



写真ー2 神納川（吉野郡十津川村五百瀬）

2-2) 被災原因

護岸の被災形態は多数あり、代表的なものを下記に記す。

- ① 河床洗掘による被災（写真ー3）
- ② 流体力によるブロックの移動・流出・めくれによる被災（写真ー4）
- ③ 残留水圧による被災

などがあり、被災事例で最も顕著なものは、洪水時の河床洗掘を契機として基礎工が浮き上がってしまい、基礎工および法覆工が被災する事例である。



写真-3

河床洗掘による背面土砂流出、ブロック折損



写真-4

流体力によるブロックめくれ

2-3) 復旧方法（河川災害）

災害復旧については、国土交通省でルールが定められており、それによると、原則は施設を原形に復旧することである。また、河床洗掘により被災後、護岸工の『基礎工の天端は、最深河床高の評価高より 0.5m～1.5m 程度埋め込むものとする』とされている（その他、幾通りか選択肢はあるが、この方法の事例が多い）。

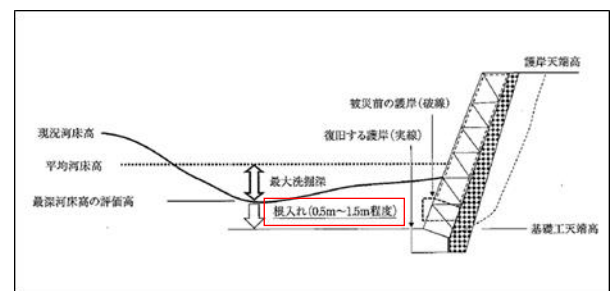


図-2 一般的な根入れの取り方
（令和2年度 災害手帳）

3. 河川災害における課題

上記、2-3) 復旧方法で述べている最深河床高の設定は、現状、被災後の測量で最も掘れているところを最深河床高に設定し、その最深河床高より 0.5m～1.5m 深く基礎を設置しているケースが多い。この最深河床高の設定が課題である。

3-1) 課題

十津川村に存在する河川（熊野川、西川、神納川、上湯川など）では、度々起こる災害により、河川内には多量の土砂が流れ込み、河川内の堆積土砂に非常に苦慮している。

故に、河床は、流れ込んできた土砂が堆積しただけなので、基礎工の天端の根入れを 0.5m～1.5m 確保したところで、洪水時の河床変動により直ぐに基礎が露出し、吸い出しが生じて護岸が被災してしまう。現に、平成30年度に被災した護岸の被災原因は2-2) ①の河床洗掘によるものが大半であった。

4. 対策（現場事例を交えて）

4-1) 熊野川（吉野郡十津川村七色）

この事例の現場は、二津野ダムから約800m下流に位置し、平成23年度の紀伊半島大水害でダムからの異常放流により被災して以来、度々被災を繰り返している。

以下、熊野川（七色）についての被災の経緯と対策を簡潔にまとめる。

●位置：奈良県の最南端部で、和歌山県境付近に位置する。



図-3 位置図（七色）



写真-5 航空写真（Google アースより）

●経緯

- ① 平成23年度の紀伊半島大水害にて被災（初回）。
- ② 平成25、27、29年度に再々被災（2～4回目）。
- ③ 平成30年度に再度被災（5回目）。現在は、平成30年度災害の復旧工事中。

●被災原因

二津野ダムの異常放流（最大約9,000t/s）により、以下の3つの事象が発生し被災した。

- ① 河床洗掘による被災
- ② 流体力によるブロックの移動・流出・めくれによる被災
- ③ 残留水圧による被災

●復旧

- ① H23災～H29災までは以下の護岸構造で原形復旧（基礎

天端の根入れは最深河床から1.0m確保）。

護岸構造： コンクリートブロック張（二次製品）、

法面勾配： 1：1.5



写真-6 二津野ダム放流状況
（放流量：150t/s）

- ② H30災から以下の理由により、矢板護岸工（グラウンドアンカー工併用）、張コンクリートとした。

理由： 平水位が高いうえ、水深が深く、根入れ護岸を施工するための仮締切が困難なため、鋼矢板護岸工を採用した（図-2参照）。

平水位が高いのは、上流側にダムがあるため下流側への土砂供給がなく河床が

年々低下し、また、護岸付近から下流側は極端に縦断勾配が緩いためである。

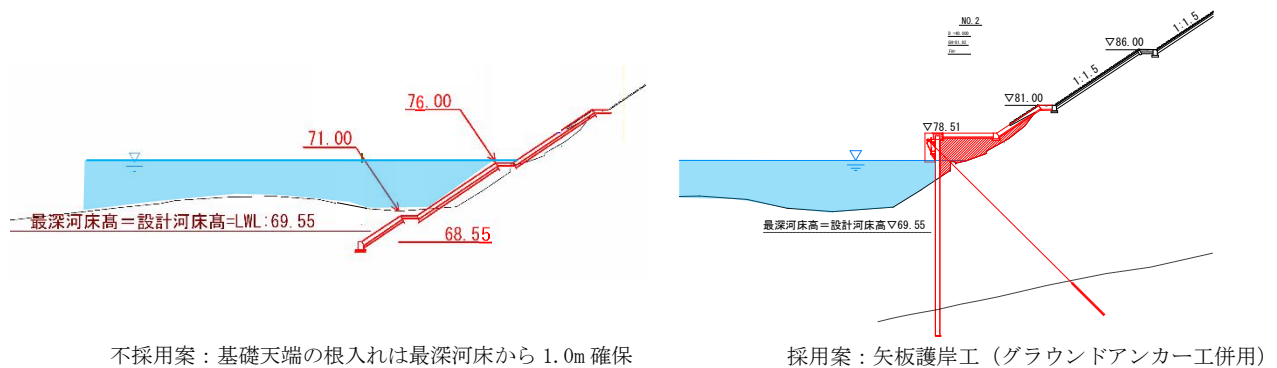


図-2 熊野川（七色）復旧工法の比較

●復旧工法における懸念事項

① 従来の復旧方法(基礎工の天端の根入れを最深河床から 0.5m～1.5m確保する場合)

- 1) 基礎コンクリートを打設するために遮水が必要があるが、平水位が高く、コンクリート打設のための仮締切が非常に困難。
- 2) 上記、仮締切を行う場合、二重鋼矢板での施工が必要となり、経済性と施工性両方からみて困難。
- 3) 仮締切をしたところで、上流にダムがあるため上流側からの土砂供給がなく、年々河床が下がるこの場所では、再度被災する確率は高い。

② 矢板護岸工の復旧方法について

- 1) 上記、懸念事項を踏まえて矢板護岸工を採用した場合、今後河床の洗掘による被災の心配はないが、上流側からの土砂供給がないため、矢板前面の河床がある水準以上下がれば、矢板に変位が発生するため、河床の高さを保つために下流側へ帯工を設け、河床低下を防ぐことが望ましいと考える。

5. おわりに

河川災害復旧事業においては、国土交通省のルールの基本である原形復旧および河床洗掘が起きた箇所については、基礎工の天端の根入れを最深河床から 0.5m～1.5m 確保するという選択は第一に考えるべきことであるが、十津川村の河川の状況など視野を広くして考えることができれば、他にも選択肢は増えると考えている。そして、熊野川（七色）の災害復旧事業の事例のように、原形復旧が困難である理由を的確に整理さえできれば、洪水時においても安心感のある構造物が構築され、同じ箇所が被災することが少なくなる。

ただし、被災してから災害査定まで約二ヶ月程度しかなく、時間が非常に少ない中でその答えまで導くのは非常に困難で経験を要するが、今後の災害復旧事業に熊野川（七色）の事例を少しでも参考にさせていただき、災害に強い十津川村になっていくことを期待している。

謝辞：

最後に、本事業の設計・施工に多大なる尽力を頂いている方々、並びに長年にわたり事業へのご理解・ご協力を頂いている地元の皆様方に、この場を借りて深く御礼申し上げます。