

多自然川づくりの観点を取り入れた設計について

高橋雅¹

¹ 長野県下伊那南部建設事務所 整備課(〒399-1201 下伊那郡天龍村平岡 1262-1)

一級河川遠山川は、温泉客でにぎわう「かぐらの湯」等が併設される(国)152号道の駅や遠山中学校、和田保育園等の公共施設が隣接する飯田市南信濃和田地区を流下している。当箇所は近年の大規模出水等による河床洗掘により、河床の低下が著しく、安全性の向上が望まれている。そこで、危険箇所の解消を図るにあたり、最新の多自然川づくりの考え方を取り入れ、地域の特色を活かした河川改修を地域住民とともに推進している。本稿は、川づくりの目指す方向性と、基本計画策定までの経過、及び遠山中学校横工区における設計～工事について報告するものである。

キーワード：多自然川づくり，地域住民との協働

1. はじめに

平成2年に多自然型川づくりが始まって以来、多自然型川づくりが定着しつつある一方で、特に中小河川では画一的な標準横断形で計画したり、河床や水際を単調にするなど、課題の残る川づくりが見られたため、これまでの多自然型川づくりの新たな展開を図るべく「多自然川づくり基本指針(平成18年)」、「中小河川に関する河道計画の技術基準(平成22年)」が定められた。¹⁾

長野県ではこれを受け、信州の自然にマッチした魅力ある川づくりを進めるため、平成24年度から「信州のいい川づくり」モデル事業を始め、その第1号として遠山川も事業採択を受け、多自然川づくりの取り組みを行うことになった。

2. 河川の概要

対象となる河川は、天竜川水系の支流である一級河川遠山川で、流域面積 $A=274.4\text{km}^2$ 、流路延長約40km(図-1)であり、源流が南アルプスに端を発する河川である。

また、飯田市南信濃の和田地区内を北から南へ国道152号とほぼ並行して河川が二分しており(図-2)、36災害以降河川整備が進められて来たが、近年では河床の低下に悩まされている。(図-3)周辺では三遠南信自動車道路の青崩トンネルが調査坑に着手し、長野県と静岡県を結ぶ県南端の玄関口として期待を集める地域でもある。

今回の計画対象は、このような地域を流れ、人家の密集した約2.2kmの区間である。



図-1 事業位置



図-2 計画区間の保全対象



図-3 河床低下状況

3. 多自然川づくりの概要

(1) 多自然川づくりの基本的な考え方

多自然川づくりとは、地域社会において必要とされる治水上の安全性を確保しつつ、多様な河川環境を保全したり、できるだけ現状を保全し、また、改変する場合でも最低限にとどめるとともに、良好な自然環境の復元が可能となるように川づくりを行うものである。

即ち、現在の河岸やみお筋が良好な環境を形成している場合には、現況の平面形や横断形にならい、それをできるだけ保全し改修後の流速をあまり増加させないこと。また、河岸・水際部の計画・設計にあたっては、治水機能の確保と共に、河岸・水際部が本来有する河川景観及び自然環境面での機能が十分発揮されるように行うことである。²⁾

(2) 遠山川における多自然川づくり

遠山川における多自然川づくりの狙いとしては、主に以下の3つがあげられる。

河床低下が著しい区間において、その対策と河道変化を見据えた多自然川づくり

地域の特色と結びついた景観・親水性の確保

地域の力、協働による保全

上記の多自然川づくりの基本的な考え方を踏まえ、これらをどのように計画に反映させるかがポイントである。

4. 概略設計

(1) 「遠山郷いい川づくり会議」

この多自然川づくりでは、地域の安全・安心を確保するという課題に、地域の特徴や川の特性を熟知している住民代表で構成する「遠山川いい川づくり会議（以下、「会議」という。）」を設置した。住民主導で、現在までの地域や河川に関する情報を踏まえ、川づくりの目指す方向性について意見交換を行った。いただいた意見は県技術職員の検討委員会で、今後の計画について議論し、一定の方向性が出たところでまた会議にフィードバックしていくという流れで行った。また、意見には今後の整備した河川を身近に感じてもらえるよう、地区の子供

達の意見も含め計画に反映するよう配慮した。(図-4、5)

(2) 会議の進め方と目標設定

会議は平成24年11月～25年3月までに6回開催された。第1回、第2回の会議では、地域の特色や河川状況の把握のため、情報の収集や基本情報の確認を行い、第3回、第4回の会議では、前回会議までの情報を基に川づくりの目標について意見交換を行い、目標を設定した。そして第5回、第6回の会議では、これまでの会議の意見を取りまとめ、基本計画を策定した。(図-6)

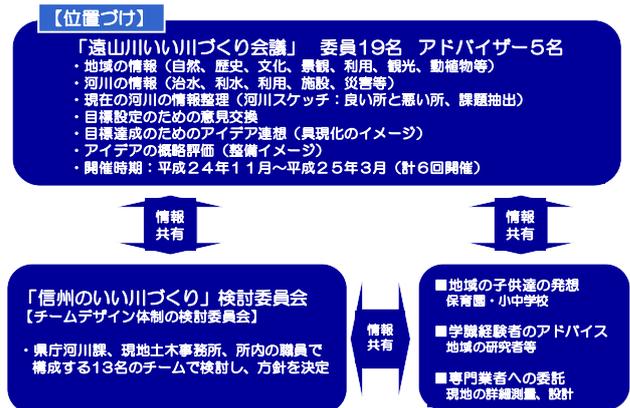


図-5 会議の位置づけ

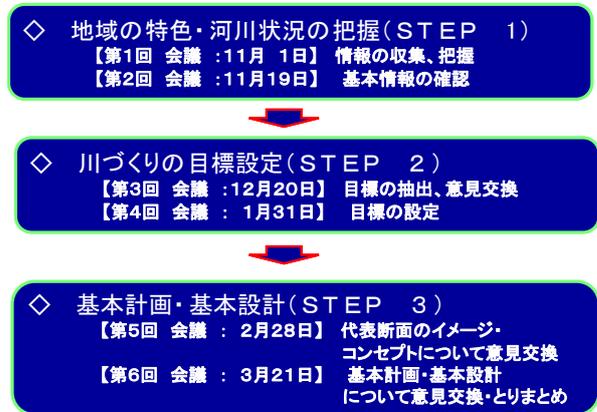


図-6 会議の進め方



図-4 「遠山郷いい川づくり」会議の様子と子供達の願い

(3)目標と基本計画

a)目標に込めた思い

河川の目標(基本計画の理念)となるタイトルは「人・自然・文化のハーモニー！奏でつづける遠山川」とした。(図-7)人とは地域住民だけでなく、この地を訪れる人も含んでおり、自然とは川だけでなく、周辺環境全てのこと、文化とは、町全体のことである。和田地区では、それらが遠山川を中心に調和しており、災害によりどれ1つとして欠けないように将来にわたって安全・安心の川づくりをしていくという意味を込めている。

b)基本計画のポイント

計画のポイントとして健全な護岸内でできる対策として、以下 ~ のとおり定めた。(図-8) 河床の回復と安定のため、効果的な箇所に最低限の帯工を設置する。帯工は景観や本来のみお筋を残すよう自然石などを活用する。河川の安全度を確保した上で、空間を活用できる高水敷を確保し、軽度の出水に対応するため最低限の対策(隠れ水制)を実施する。緩やかな覆土により水際アクセスを容易にし、人が近づける工夫や、変化を許容する水際と川の流れに効果的な寄せ石などの工夫を行う。住民の憩いと防災アクセス機能を持たせた通路を高水敷へ還元する。

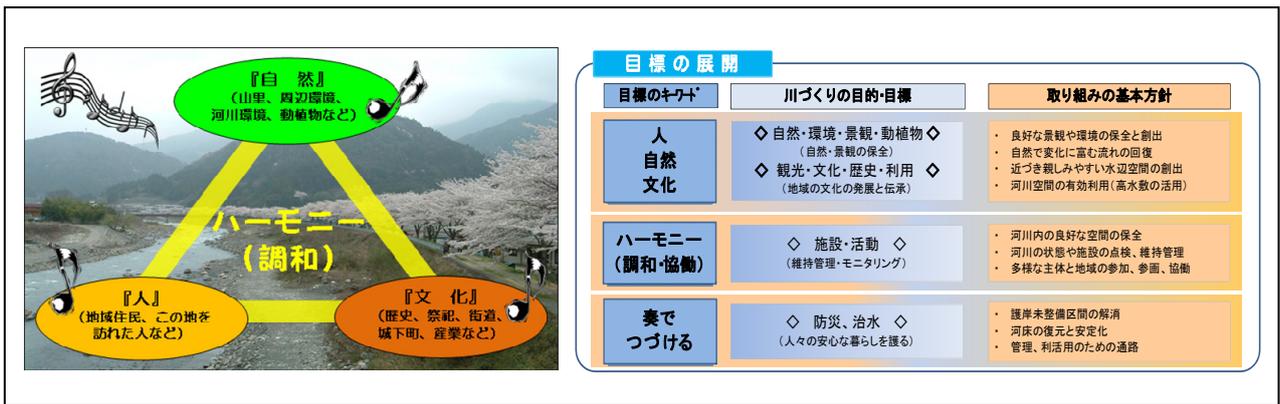


図-7 計画の目標(基本計画の理念)

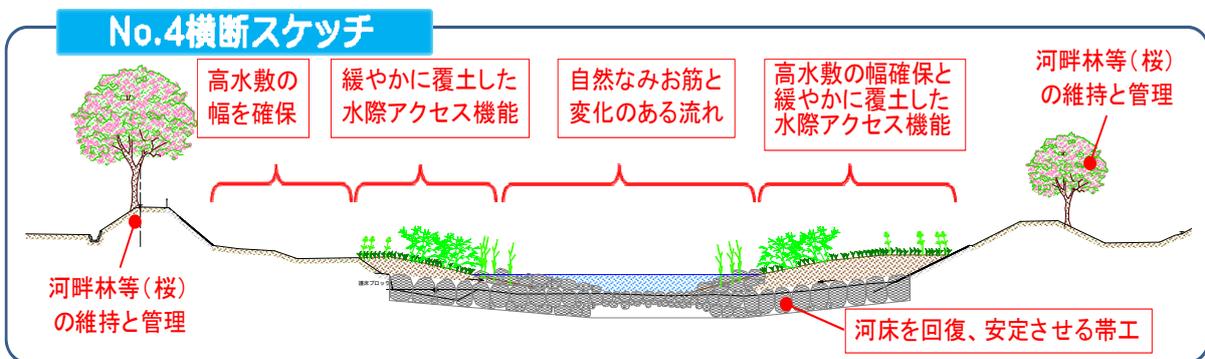
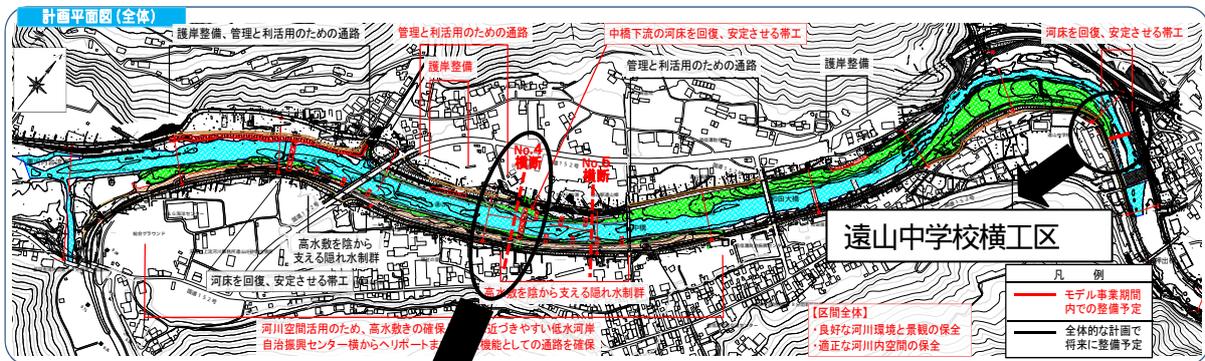


図-8 基本計画図

5. 詳細設計(遠山中学校横工区)

平成 25 年度は基本計画を基にした詳細設計、及び遠山中学校横工区の帯工の工事に着手した。以下は、遠山中学校横工区の河床低下対策における、多自然川づくりの観点を取り入れた設計の考え方及び工事の内容について報告する。(図-9)

(1)現状の分析と課題

河床の経年変化の分析や過去の航空写真の比較、及び現地踏査や測量を行い、現状の分析を行った結果、表-1 のことがわかった。

(2)対策工法

上記の課題をふまえ、対策工法として、緊急度の高い左岸に、護岸を守るための根固め工(自然石連結工法)を設置し、州の回復を図ること。また、現状以上に河床低下しないよう曲線帯工(自然石連結工法)を設置することとした。

(3)設計のポイント

設計のポイント及び根固め工と曲線帯工のイメージ写真を図-10 に示す。

根固め工は、水際に変化をつけることで、流れが停滞する淵を創出させ、水生生物の生育域を造るため、波形状とした。また、流れが停滞することで自然に州が回復する効果を期待している。

施工範囲は、自然に土砂が堆積しており河床が安定し



図-9 遠山中学校横工区 着工前の状況

表-1 現状の分析と課題

現状の分析と課題
頭首工の直下流は洗掘されやすい。(河床低下)
左岸側は新たにみお筋ができています。(左岸浸食)
左岸側には護岸を守る施設がない。
帯工での河床復元は短期的にも見込めない。

ている位置から頭首工下流部までとしている。

曲線帯工は、帯工を配置することで、本来の機能に加え、アーチ状にすることで水を中心に集めることができ、帯工の下流側に淵が創出できる。また、図-10 の流れを造ることで、流心を中央に方向づけするよう配慮している。

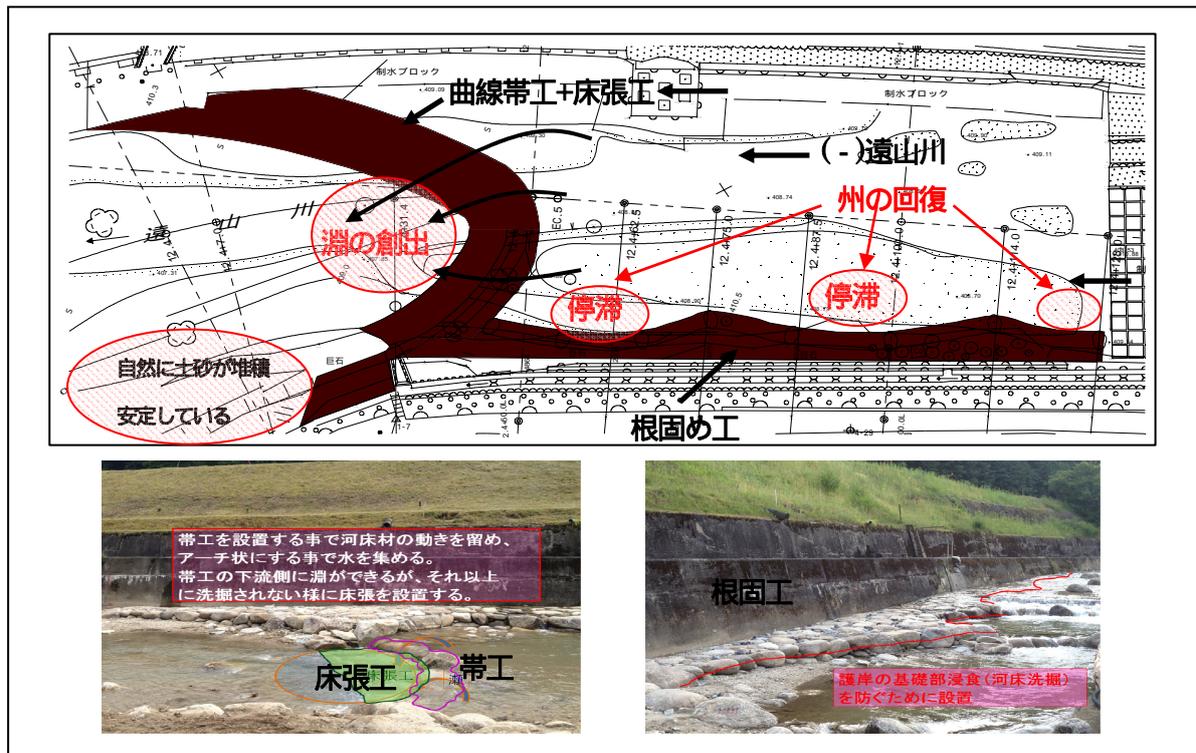


図-10 設計のポイント及び自然石連結工法イメージ図

他にもアーチ状にした理由として、天然河床に点在する石を観察すると、石は流れの中で、かみ合ってアーチ状に安定していることがわかる。(図-11) 即ち、天然河床の安定状態を手本にしたということである。しかし、水を集めるとそこが洗掘されるため、帯工の下流には洗掘防止のための床張を設置する計画としている。

帯工の設置位置は、河床が急激に下がっている位置に着目し、このラインをこれ以上上流へ移動させないようにこの急激に河床が下がっている位置を目安にした。(図-12)

さらに、帯工の縦断的な高さは、現地に安定して残っている石の高さを参考にして決めており、石の径については、H25.9月の台風18号の出水でも現況河床に安定していた1.5m級の石を使用することとした。また、帯工下流の床張工中央部にプールを構築し、淵を創出させるよう床張工は下流に向かって緩やかな曲線を描いている。(図-13)

横断形状は、中心を低くし、両岸へ上がっていく構造とすることで、水を中心に集め、両岸を守る構造としている。(図-14)

(4)完成イメージ

以上のことをまとめ、実際に図-15の様に工事を完成させた。図-9の着工前と比較すると、左岸側は根固め工で護岸が保護され、自然に土砂が堆積し州が形成されている。また、帯工を設置することで、上流の河床が安定し、曲線形状とすることで、水が中心に集まるので瀬



図-11 天然河床の安定状態

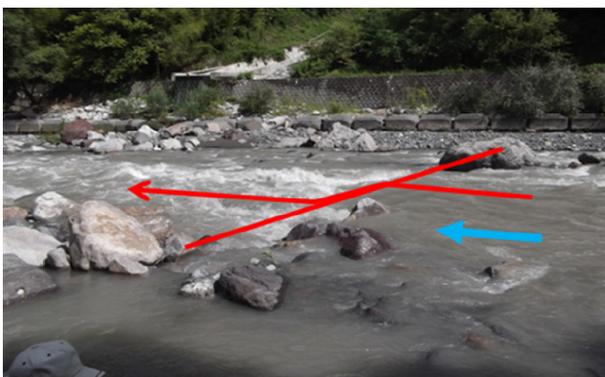


図-12 帯工設置位置

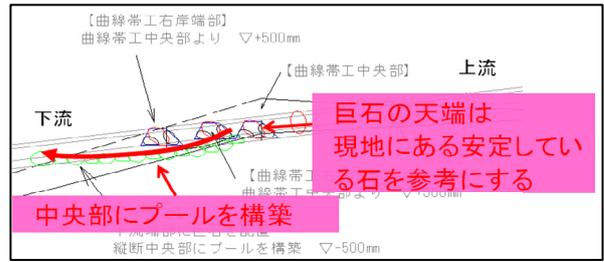


図-13 曲線帯工 縦断面図

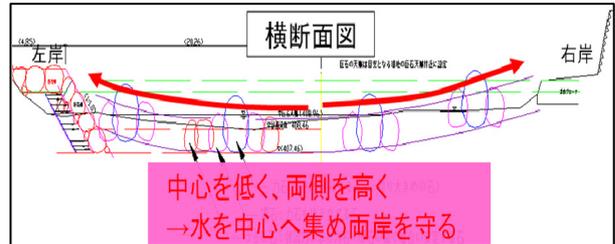


図-14 曲線帯工 横断面図

と淵が自然に創出されていることがわかる。

説明会では、完成イメージパース図を用いることで、住民と協働で考えてきたものが具体的にどのようなものか、イメージの共有を図ることができた。(図-16)



図-15 遠山中学校横工区 完成写真



図-16 説明会の様子

6. 工事(遠山中学校横工区)の施工

(1)施工上の留意点

いい川づくりの理念を実践していくには、施工においても留意が必要である。設計図面には、設計者の意図が伝わるように考え方についてのポイントや、設計図面には表すことのできない施工にあたっての細かな留意事項について記載した。

例えば、「埋戻しには粒径の大きな材料を使用して洗掘防止を図ること」や、「右岸側の帯工端部は既設根固め工を守れる高さとする」等がある。

特に、当工法は、自然石という形状が不規則であるものを扱うため、石1つ1つの配置においても、石のかみ合わせを現場で考え配置する必要がある。また、石の採取場所についても、河川内から安易に採取するのではなく、採取後の河川の影響を考え、採取可否について十分検討する必要がある。

また、住民と検討したものが現場でどのような形になるのかイメージの共有を図るため、住民を対象とした現場見学会も2回行って、意見を求めた。(図-17)

(2)帯工における石の配置

ここでは、遠山中学校横工区の河床低下対策として重要な役割を担う、帯工における「石の据付」方法及び「石のかみ合わせ」方法について報告する。

今回の帯工に使用する石の中で最も重要な役割を果たすのが力石である。力石とは、洪水時の流水の衝撃を後ろから受け、流水を左右へ分散させるために5m間隔で配置している大きい石のことである。力石は流水の衝撃を最も受けるため、洪水時でも衝撃に耐えうるよう極力大きい石を配置している。力石の下には根石を置き、力石を据付けさせている。また、力石と力石の間にアーチ上に配置した環石が、上流から石に与える外力(掃流力)を受け、左右の力石方向に分散させるようにしている。さらに、水流による外力に逆らわないように鱗石を下流に向けてねかせるように配置している。(図-18、19)

7. 今後の課題について

本稿では、遠山中学校横工区の河床低下対策について、設計から工事の留意事項について多自然川づくりの観点を取り入れて考えてきたが、川の自然な営みや、複雑な自然現象のなかでの変化を許容する川づくりであるため、その完成形は自然の川の力に依存するものである。そのため、多自然川づくりにおいては、工事が完了した時点で終わるのではなく、その後の出水や自然環境の変化等、河川のモニタリングを行うことが大切である。また、各関係者と協働して、川づくりの目標達成状況について調査することや、維持管理活動を行うことで、今後の川づくりに活かし、改善を図っていくことも大切である。



図-17 現場見学会の様子

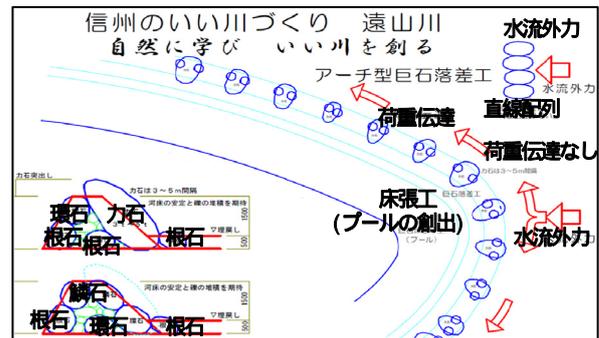


図-18 帯工における石の配置図



図-19 石据付状況 右岸側帯工

参考文献

- 1)国土交通省 水管理・国土保全局ホームページ
<http://www.mlit.go.jp/river/kankyo/main/kankyou/tashizen/index.html>
- 2)「多自然川づくりポイントブック」中小河川に関する河道計画の技術基準(発行 公益社団法人日本河川協会)