

# きた は せん 木曽川北派川における 新たな落差対策施設の研究

## きた は せん 北派川について

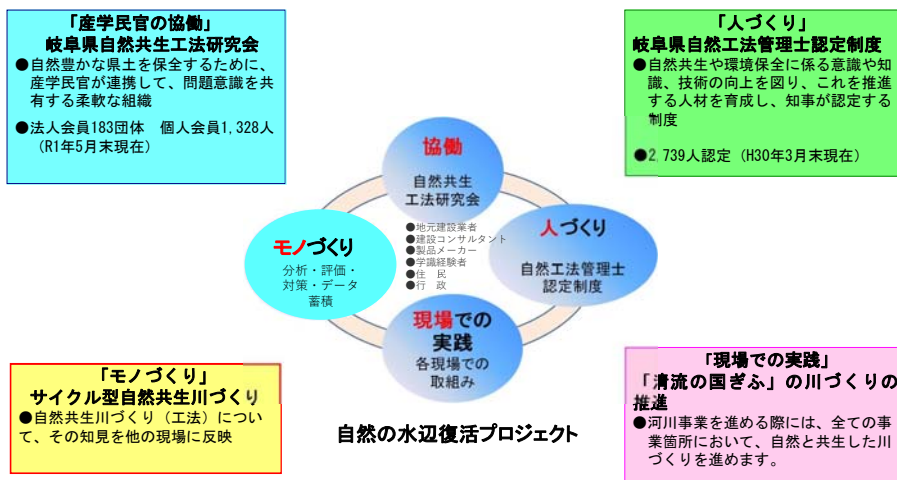


位置：岐阜県各務原市地内  
木曽川の分流で国土交通省管理区間

河川諸元  
河床勾配：1/300  
河床材料：代表粒径40mm  
河岸形状：左岸(土羽1:1.0)  
右岸(ブロック積み1:0.5)

## 自然の水辺復活プロジェクト

◇「産学民官の協働」「モノづくり」「人づくり」「現場での実践」の4本の施策を連携して進める「自然の水辺復活プロジェクト」により、「清流の国ぎふ」の川づくりを推進します。



## 北派川における取組経緯 (その1)

平成12年～平成22年

- 「岐阜県自然共生工法展示場」として企業による工法の研究の場を提供



河床の不規則な低下や局所的な堆積が生じ、河川維持が困難

## 北派川における取組経緯（その2）

平成22年～

- 事例が少なく実河川では取り組みづらい新たな川づくりの手法や、現地石材などの自然素材を活用した自然共生川づくりを平成22年に実施



岐阜県の実河川における自然共生川づくりの取組

4

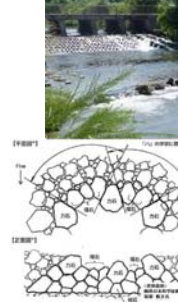
## 直線急流河道での河床安定対策

- ・急流河川を多数有する岐阜県にとって、河床の安定と河川環境の保全・回復の両方に資する工法の開発が急務

- 落差工に求める機能
- ①治水面 河床を安定させ、河川の縦横断形状を維持する
  - ②環境面 魚類の遡上を阻害しない
  - ③景観面 河川景観との調和

第1弾

### 自然石組落差工（H22～H26）



- ・ H26出水後も大きな変状なし
- ・ 河床、縦横断形状の維持
- ・ 落差工の上下流に同種の稚魚等を多数確認
- ・ 出水期、渇水期に滞筋を維持
- ・ 河岸の植生の復元、瀬、淵等の多様な流況の創出
- ・ 周辺の景観に馴染んだ落差工

6

## 北派川の川づくり目標

住民が憩い安らぎ、自然体験ができる川づくり  
～ 岐阜県の実河川における自然共生川づくりの取組 ～



5

## 自然石組落差工 県下への展開と新たな課題



県内の実河川に展開する中で新たな課題を確認

景観面

- ①巨石が周囲の景観に馴染まない箇所がある

施工性

- ②石組の職人等の熟練した技術が必要
- ③材料となる巨石の入手にコストがかかる

7

## 新たな落差工の設置

- 落差工に求める機能
- ①治水面 河床を安定させ、河川の縦横断形状を維持する
  - ②環境面 魚類の遡上を阻害しない
  - ③景観面 河川景観との調和
  - ④施工性 施工が容易。使用材料の入手が容易

### 第2弾 多段式落差工 (H26～)



8

## 施設計画・設計条件の設定

### <設計対象流量>

- 設計対象流量は、BOX橋梁を流下可能な最大流量 ( $110\text{m}^3/\text{s}$ )とした

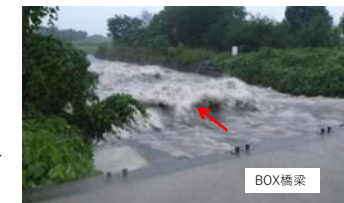
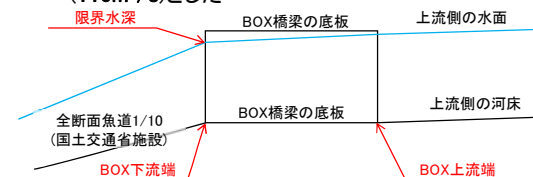
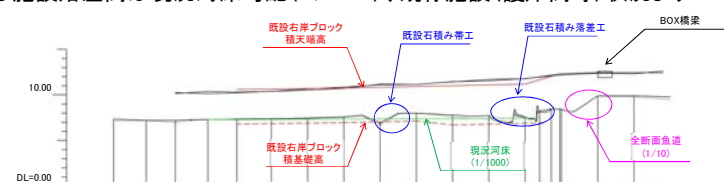


写真:土木研究所からの情報提供(2014.8.19撮影)

### <施設計画上の総落差高および施設配置>

- 施設落差高は現況河床勾配 (1/1000)、既存施設 (護岸高等) 状況より1.2mとした



- 施設配置 (落差工の間隔、一段当たりの落差高等) は一次元不等流解析により決定した

落差工数: 2基設置、落差: 1.2m (0.6m/箇所)、落差工の設置間隔: 約13m (既設石組み落差と同程度の間隔)

## 多段式落差工の概要

### 断面イメージ図



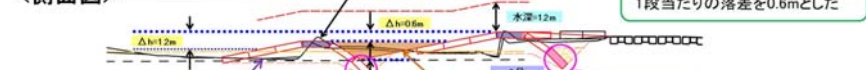
この落差工を多段設置するため、「多段式落差工」

※下流勾配は模型実験により決定

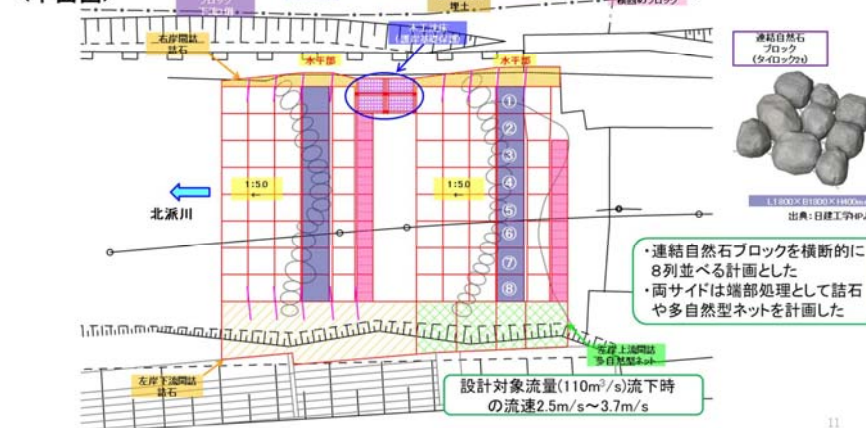
9

## 多段式落差工の骨格設計

### <側面図>



### <平面図>



11

## 設計の工夫点 中詰材、間詰材<伏流・吸出し対策>

河床変動への追従性、生物環境における空隙の重要性(魚類や底生動物の棲家)等を勘案し、**吸出し防止材を設けない**落差工計画とした。

### ●吸出し防止策(主に中詰材1)

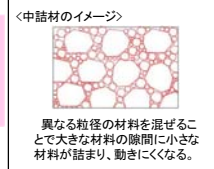
◎連結自然石から中詰材が流出するのを防ぐ目的として、直下には粒径の大きい材料を使用した

◎中詰材1は、割栗石(Φ150)とクラッシャーランC0-40を混ぜて使用した

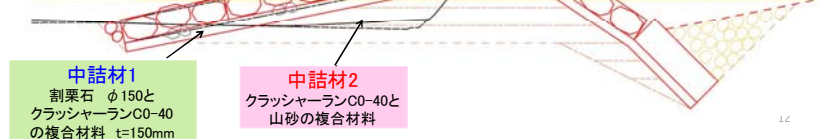
### ●伏流防止策(主に中詰材2)

◎伏流を防止する目的として中詰材1の下には、粒径の小さい材料を使用した

◎中詰材2はクラッシャーランC0-40と山砂を混ぜて使用し、ローラーで2~3往復転圧することにより遮水効果を高めた



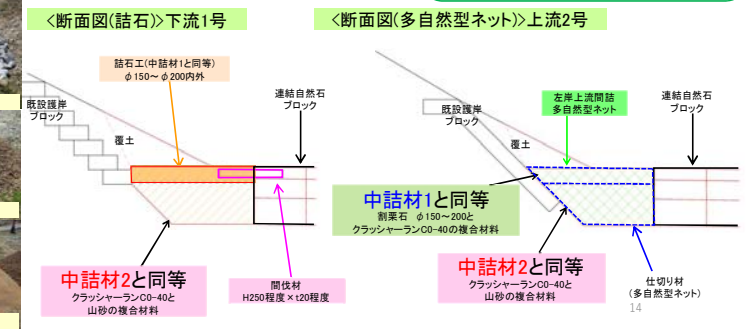
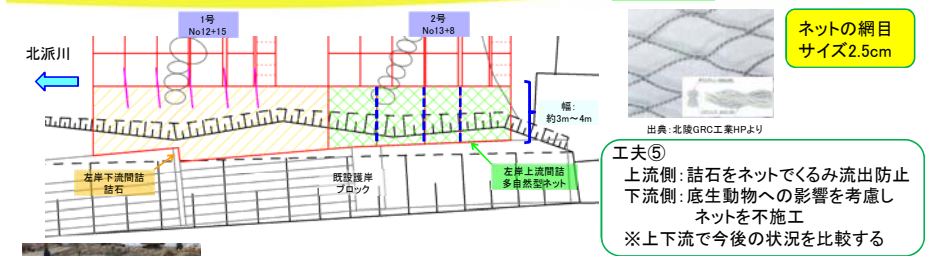
＜断面図＞



13

## 設計の工夫点 端部処理(左岸)<水裏部側>

＜左岸端部平面図＞



## 多段式落差工の施工

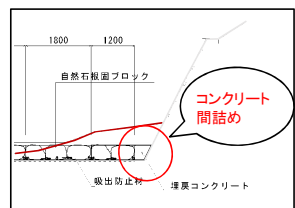


15

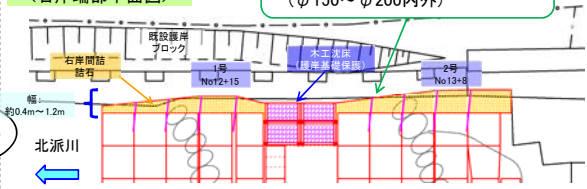
## 設計の工夫点 端部処理(右岸)<水衝部>

### 【端部処理に課題 が残る事例】

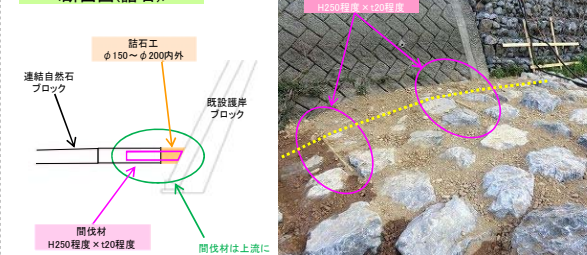
#### ＜コンクリートによる間詰事例＞



＜右岸端部平面図＞



＜断面図(詰石)＞



工券④-2

詰石の流出防止のため間詰材の板を設置

13

H27整備直後



10

## モニタリング



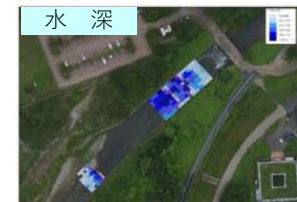
＜UAV(ドローン)を用いた空撮状況＞



＜植生図＞



＜河床材料調査＞



水深



流速

## モニタリング調査

H26～H30にかけてモニタリング調査を実施

|      | 調査項目        | 調査手法                 |
|------|-------------|----------------------|
| 物理環境 | 河道形状①(空撮)調査 | UAV(ドローン)による空撮       |
|      | 河道形状②(測量)調査 | 地形測量                 |
|      | 河床材料(表層)調査  | 面格子法による粒度分布測定        |
|      | 水深流速調査      | 水深&流速の現地計測           |
|      | 河床空隙調査      | 目視確認、定点撮影            |
|      | 出水時調査       | カメラ等による流況調査、出水後の状況調査 |
| 生物環境 | 生息魚種調査      | 目視確認や採捕              |
|      | 植生調査        | 植物群落確認、植生断面          |
| 人の視点 | 河川景観調査      | 季節毎に定位置・定アングル撮影      |
|      | 利用状況調査      | 夏季に定点観測              |

岐阜県自然共生工法研究会 研究評価部会の助言を毎年度受けながら実施

岐阜県自然共生工法研究会

相互の情報交換など、産学民間が連携して同じ枠の中で問題意識を共有し、現場で実践していく

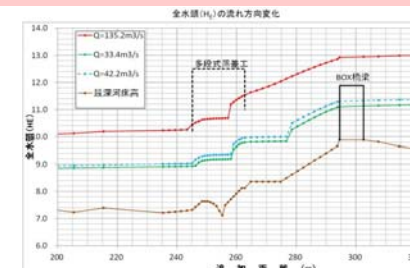


17

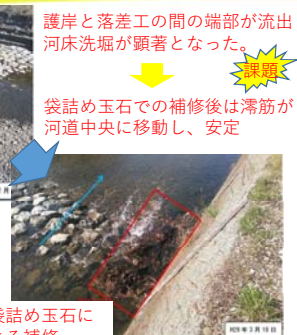
## モニタリング結果（治水）



- 河床の安定化、構造物の安定が確認された。
- 横断方向に不均一な形状となっており、多様な流況が形成されている。



- 不等流計算水位より、多段式落差工の減勢効果を確認



護岸と落差工の間の端部が流出河床洗堀が顕著となった。

袋詰め玉石での補修後は滞りが河道中央に移動し、安定



袋詰め玉石による補修

H29.7月出水

19

## モニタリング結果（景観）



- ・ボックス橋梁より望むと、良好な景観を形成している
- ・流量が少ない時期には落差付近で露出が目立つ

20

## まとめ

- ①治水面 河床を安定させ、河川の縦横断形状を維持する  
➡ 河床の安定が図れ、構造的にも安定。ただし端部処理に課題が残る。
- ②環境面 魚類の遡上を阻害しない  
➡ 多段式落差工を魚類は遡上している。
- ③景観面 河川景観との調和  
➡ 自然の瀬を思われるような流れになっており、良好な景観を形成している。
- ④施工性 施工が容易。使用材料の入手が容易  
➡ 二次製品を使用したことにより施工性がよい。

多段式落差工は環境面・景観面に優れ、施工性もよい落差工である

### ◆他河川への普及にあたって

「多段式落差工 設計参考資料（案）」を作成

多段式落差工の設計手法を過去の類似の構造物の設計手法と比較しながら、予備的な水理実験の結果等とともに取りまとめたもの  
県内河川での知見を蓄積し、さらにブラッシュアップを図る



22

## モニタリング結果（環境）

5年間で33種の魚を確認

## 岐阜県の自然共生川づくりを情報発信

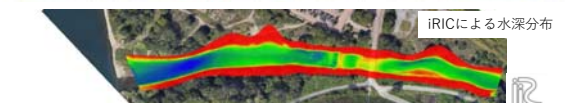
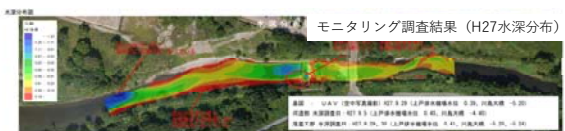


H27 川づくり勉強会  
(岐阜大学 原田准教授による講義)



R1 環境DNAによる魚類調査の試行

R1.10.8 iRIC講習会（講師：土木研究所自然共生研究センター）



これまでのモニタリング調査結果を活用した  
新技術の普及活動

23