

黒部川の既設縦工群を活用した交互砂州河道の回復に関する研究

中央大学大学院 学生会員 ○加藤 翔吾
 国土交通省北陸地方整備局黒部河川事務所 正会員 越野 正史
 中央大学研究開発機構 正会員 後藤 岳久
 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二

1. 序論

黒部川は富山県を流れ、愛本地点(13.4km)を扇頂部とする扇状地河川である。愛本地点には、愛本床止めが河道中心よりもやや右岸側へ向けて設置されている。主流の角度¹⁾は、下流に形成される交互砂州の蛇行振幅・蛇行波長に重要な意味を持つ。交互砂州区間(7.0~13.4km)には、低水路河岸の水衝部保護のために平成3年から縦工群が設置されてきた。しかし平成7,8年洪水によって、愛本床止め下流の低水路右岸で河岸浸食と河床低下が生じた。これを境に、洪水流が低水路右岸の護岸に沿って走るようになり、滞筋の直線化が進行した。下流河道では、交互砂州の水衝部位置が変化し、既設の縦工群を有効に活用できなくなっている。本研究では、既設縦工群を活用した交互砂州河道の回復について検討する。

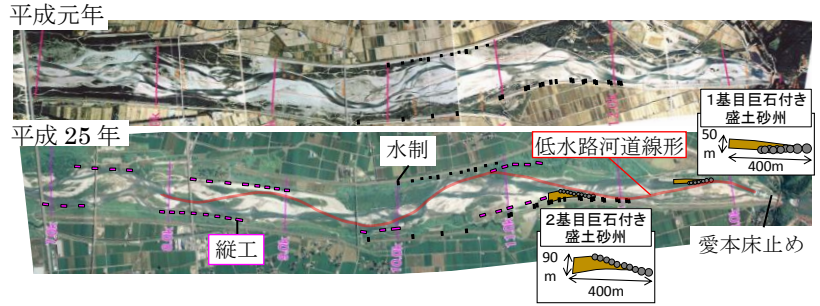


図-1 航空写真経年変化, 既設縦工群を活用した低水路線形

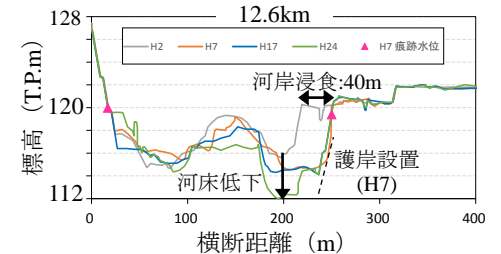


図-2 愛本床止め下流の横断測量データ

2. 黒部川の交互砂州区間の課題と交互砂州河道回復の検討

図-1は交互砂州区間の河道状況、縦工群の設置状況を表した航空写真を示す。平成元年河道の交互砂州は、河幅全体を使った緩やかな蛇行を形成している。図-2は愛本床止め下流の経年的な横断測量データを示す。平成7年洪水によって、12.6km地点では低水路右岸で約40mの河岸浸食と河床低下が発生し、被災箇所には護岸を設置した。その後、護岸沿いの河床低下が進行し(図-2)、12.0km地点付近まで滞筋の直線化が進行している(図-1)。このように護岸の延伸で滞筋が直線的に伸び、下流河道の交互砂州の蛇行振幅、蛇行波長が変化した。このような河道変化を踏まえ、低水路河道形状の是正を考える。

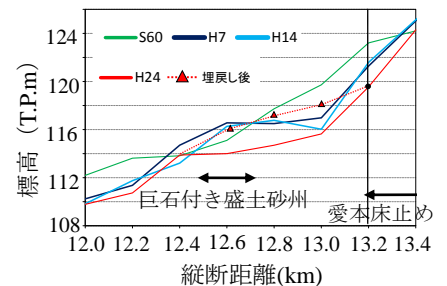


図-3 愛本床止め下流の最深河床高の縦断図

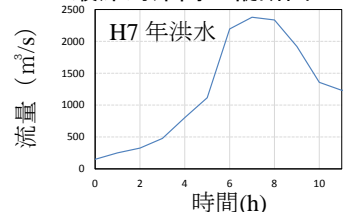


図-4 上流端流量ハイドログラフ

既設の縦工群は、昭和60年河道を用いて、土木研究所で行われた大型水理模型実験²⁾によって設置位置、構造等が決められ、この結果を踏まえて平成3年から設置が開始された。そして、平成元年頃の交互砂州は河幅全体で、緩やかな蛇行を形成していることから、本研究では平成元年頃の低水路河道形状に是正することを考えた。そのためには、愛本床止め直下流の低水路右岸の護岸に沿う流況を是正する必要がある。本研究では、巨石付き盛土砂州³⁾を2基設置し、11.0km付近までの低水路線形を是正し、これより下流の低水路蛇行線形は自然に回復することとした(図-1)。また、愛本床止め下流では、図-2のように砂州と滞筋の比高差が拡大しているため、比高差を小さくし、低水路幅を広げることで流れを是正することにした。図-3は愛本床止め下流の最深河床高の経年的な縦断図と今回設定した河道の縦断図を示す。平成24年の最深河床高は、愛本床止め下流の12.4~13.2kmで大きく低下している。本研究では、低水路河床高を13.2km地点の愛本床止めの敷高と、経年的に

キーワード 黒部川, 交互砂州, 縦工, 巨石付き盛土砂州

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27-31214 中央大学研究開発機構 TEL 03-3817-1615

最深河床高が大きく変化していない 12.4km 地点を平成 7 年の最深河床高のように緩やかに繋ぐようにした。

3. 検討方法と解析結果

本章では、設定河道の安定性を長田・福岡⁴⁾の石礫河川の2次元洪水流・河床変動解析で確認する。対象区間は6.0~14.0kmとした。洪水外力条件は、上流端の境界条件に愛本地点における平成7年洪水の観測流量を与えた(図-4)。下流端の境界条件は、流速勾配と水深勾配を0とした。土砂の境界条件は、上流端での土砂移動が平衡状態にあるとした。

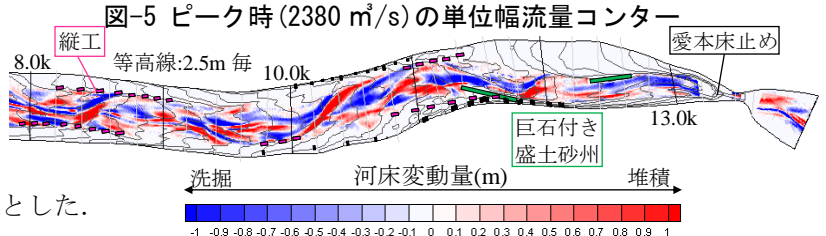
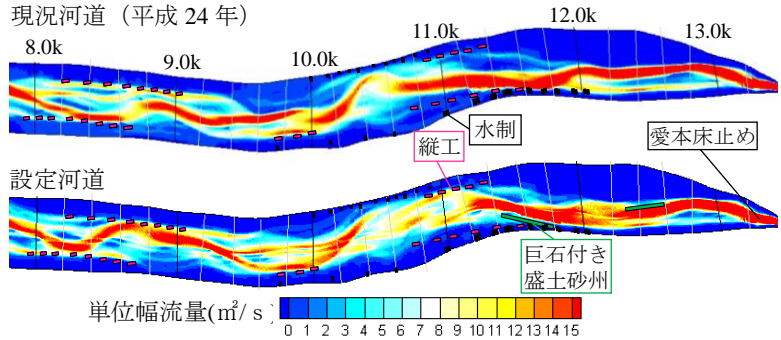


図-5 ピーク時(2380 m³/s)の単位幅流量カウンター
図-6 洪水後の河床変動カウンター

図-5 は現況河道と設定河道の流量ピーク時の単位幅流量のカウンター図を示し、図-6 は洪水後の河床変動カウンター図を示す。現況河道は、洪水流が愛本床止めから 12km 地点付近まで低水路右岸に沿って流下し、10km 付近では河道中央部を流下しているため、縦工群が活用できていない。一方、設定河道では、2 基の巨石付き盛土砂州によって洪水流を跳ね河道中央部に導いている。その結果下流の河道は、河幅全体で緩やかな低水路河道形状を形成し、10,11km 付近の既設縦工群は水衝部対策工として機能し、洗掘はこれらの水衝部で起きている。福岡⁵⁾らは望ましい河道断面形は、福岡の式を満たすことを示している。

図-7 は、愛本床止め下流の 12.8km 地点における現況河道と設定河道の無次元流量と無次元河幅・水深関係の時間変化を示す。設定河道では、無次元河幅の福岡の式の範囲内に収まり、流量の増加に伴い福岡の式の傾きに沿って水面幅は上昇しており、好ましい流れの条件を満たしている。図-8 は、愛本床止めの直下流のピーク時の右岸沿いの水面形と平均河床高・最深河床高の縦断面図を示す。設定河道は巨石付き盛土砂州と低水路幅を広げたことで、巨石付き盛土砂州の前面約 100m の水面形を緩和した。図-9 はピーク時の愛本床止め下流の横断面図を示す。設定河道は低水路幅を拡幅したため、愛本床止め下流の流れの集中を緩和している。

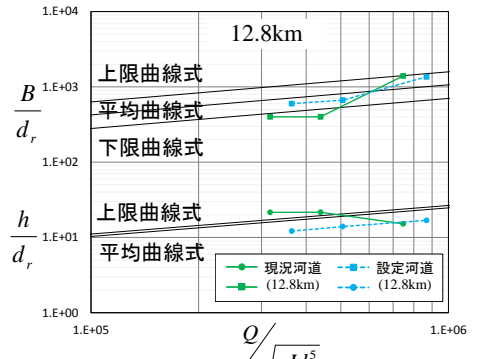


図-7 無次元流量と無次元河幅・水深の関係(12.8km)

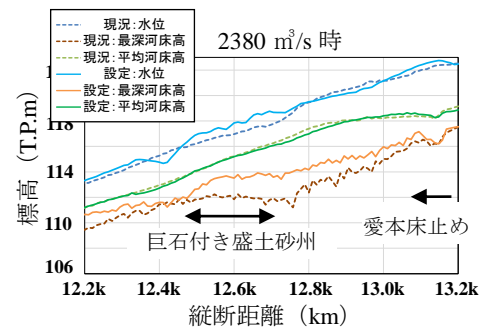


図-8 愛本床止め直下流の右岸水面形と河床高の縦断面図

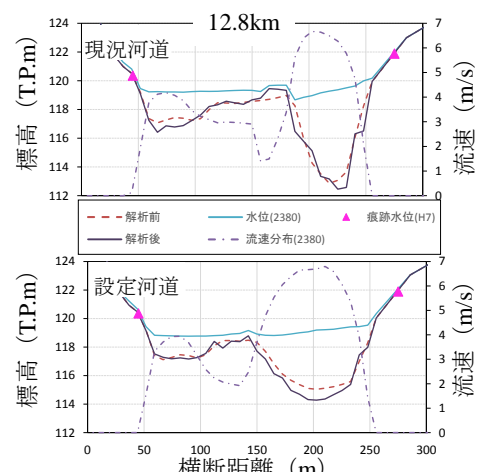


図-9 ピーク時の 12.8km 地点の横断面図

4. 結論と今後の課題

本研究では、愛本床止め下流に巨石付き盛土砂州を2基設置することで、洪水流を適切に導き、平成元年頃の低水路河道線形を導いた。さらに、愛本床止め直下流の低水路幅を拡幅することで現況河道に比べて水面形が緩やかになることを示した。今後は上流の土砂供給の条件の考慮や下流の交互砂州河道の維持について検討する必要がある。

参考文献

- 1) 木下: 石狩川河道変遷調査, 参考編, 科学技術庁資源局資料第 36 号, 1962.
- 2) 建設省土木研究所: 黒部川の河道特性と河道計画, 土木研究所資料第 3139 号, 1993.
- 3) 国土交通省北陸地方整備局河川部北陸急流河川研究会: 治水と環境の調和した新たな河岸防護技術の手引き, 2013.
- 4) 長田, 福岡: 石礫河川の河床変動機構と表層石礫の凹凸分布に着目した二次元河床変動解析法, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol.68, No.1, pp.1-20, 2012.
- 5) 福岡, 坂口: 無次元流量に対する無次元河幅・水深のとり範囲と整備途上河川への適用, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol.68, No.4, I_1423-1428, 2012.