

打井川で実施された近自然工法による河川改修とその効果

○國廣聡志, 金岡弘記, 日下貴裕 (株式会社 西日本科学技術研究所)

1. はじめに

近自然工法は、治水と環境の調和した川づくりとして、自然に近い河床(瀬・淵・砂州)を造成し、河床の安定化を図る設計手法や対策工法として研究が進められてきた。本発表では、河床形態の復元により得られる効果を検証することを目的とし、打井川で実施された近自然工法による河川改修について、その改修前後の状況を整理した。

2. 事業概要

打井川は、一級河川四万十川の一次支川であり、高知県高岡郡四万十町に位置している(図-1)。対象区間では、河岸両側の一部に護岸が設置され、河岸の低粗度化や河床の単調化が生じ、護岸前面の洗掘、河床低下の進行が懸念されていた。また、左岸側には観光施設があり、地元住民および観光客等が快適に触れ合うことができる水辺空間の創出が求められていた。このため、改修計画を立案し、設計・改修工事を行った。

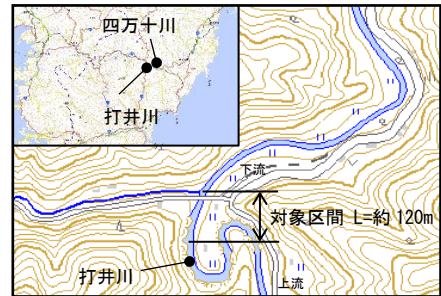


図-1 対象区間(国土地理院地図に加筆)

3. 改修工事の内容

改修は図-2 に示すように分散型落差工や水制工、根固め工などを組み合わせて実施され、分散型落差工②以外の構造物は平成 26 年 1~3 月に、分散型落差工②は平成 27 年 4 月に施工された。各構造物は、現況の河道法線を前提に安定的に形成される淵の位置を想定し、その間にできる瀬と砂州あるいは小規模な淵といった自然な河床形態が維持されるように配置した。また、川に近づくためのアクセス路として、左岸側の急坂の河岸地形を利用した石組み階段工と石段工を配置した。これらの構造物は、山地石礫河川の自然の河岸や河床にみられる堆積形状をモデルとし、大小の石材を組み合わせた空石構造とした。以下に主な施設の設置目的とその構造を示した。

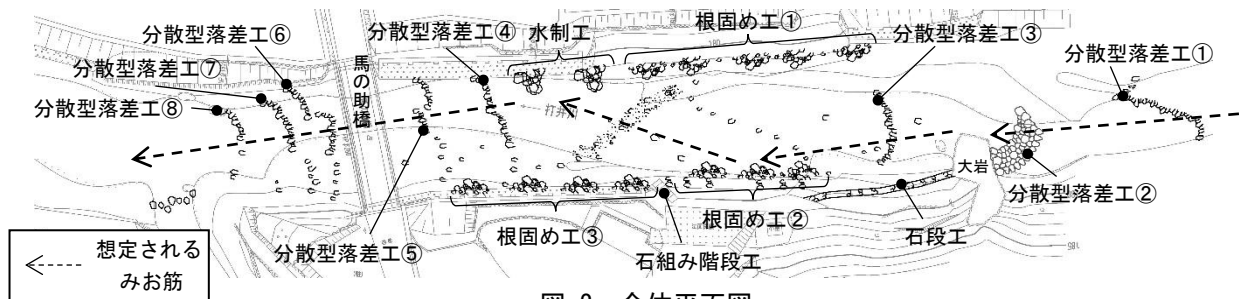


図-2 全体平面図

■分散型落差工(図-3) 河床の安定化を図るとともに白波の立つ明瞭な瀬づくりを目的としたタイプ(①, ③~⑧)が7基、落差が大きく、直下流の淵の安定を目的としたタイプ(②)が1基施工された

■水制工・根固め工 馬の助橋上流に、護岸前面の洗掘の抑制、淵の水深の確保および水際の多様化を目的として、水制工2基および根固め工(①~③)計12基が施工された。

■石組み階段工・石段工 左岸にある観光施設から河岸の斜面を経て水際や対象区間上流の大岩への動線を想定し、石組み階段および石段工が左岸側に施工された。

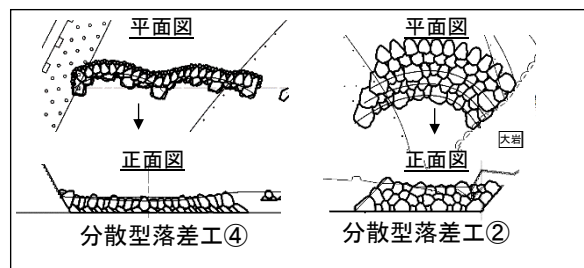


図-3 分散型落差工

4. 施工後の状況

平成 29 年 9 月 4 日に目視による現況調査を実施し、改修直後からの変化を整理した(図-4)。改修直後は、落差工④により、その直下に白波が立ち、また水面の堰上げによる淵が形成されるなど、水深や流向・流速の変化が確認される。改修から約 3 年半が経過した現在、落差工④上流の淵の環境は維持されている。根固め工③および石組み階段工の前面上流には、砂州の堆積と植生繁茂が確認される。

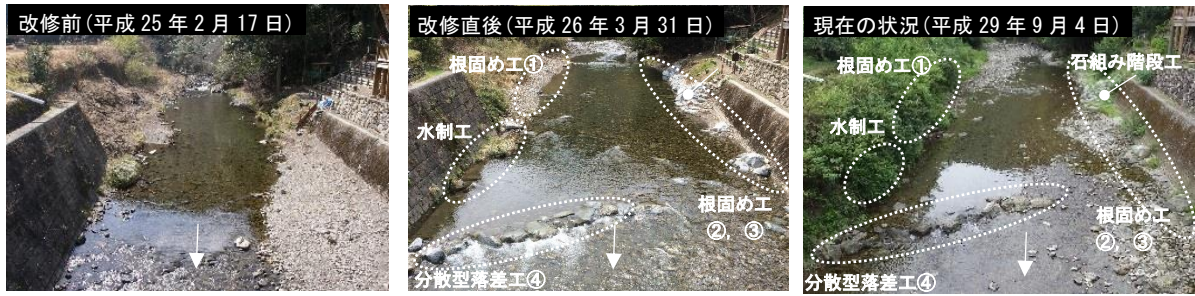


図-4 改修前後および現在の状況

5. 河川改修の効果

5-1. 河床形態

みお筋の正常な蛇行により、河床形態は安定している。大岩付近の落差工②の下流には明瞭な淵(水深0.95m)が復元されている(図-5)。その下流は、静かな水域の広がるトロ状の水域(水深0.40m)が平瀬(水深0.10m)を挟みつつ落差工④まで広がっている。根固め工③および階段工前面には、小規模な砂州の形成が見られる。落差工④～⑧の区間は明瞭な早瀬となっている(図-6)。これらの特徴的な淵・淵地形が各構造物により維持されることで、河床全体の安定化につながり、護岸前面の洗掘や河床低下を防ぐ効果が確認された。



図-5 大岩前面の淵



図-6 明瞭な早瀬

5-2. 構造物の安定性

施工から約4カ月後の平成26年8月に、対象区間近傍の観測所で既往最大水位が記録されており、打井川においても相当規模の出水が生じていたと推察される(図-7)。その後も、豊水位を大きく上回る規模の出水は毎年発生している。しかし、構造物は現在においても出水等による流出はなく、形状の変化も確認されなかった。このことから、これらの構造物は流水に対して安定性は一定確保されていると推察され、今後も維持されていくと考えられる。

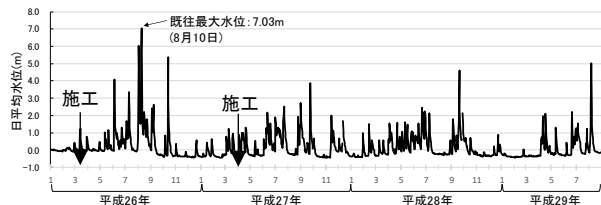


図-7 大正観測所 日平均水位
(国交省公開データ、平成26～29年)

5-3. 生物の生息状況

魚類の生息状況を観察した結果、計9種の魚類が確認された。これら魚類は落差工②直下の復元された淵(図-5)に集合する傾向が確認されたため、当淵の復元・維持が効果的であったといえる。落差工④～⑧の区間の明瞭な早瀬(図-6)では、アユやアカザ(図-8)の生息が確認され、瀬を好む魚類の重要な生息環境となっていた。これらの結果から、瀬・淵の再生が生物の生息環境の多様化にも寄与していることが確認された。



図-8 アカザ

5-4. 親水性

左岸の観光施設から石組み階段等を通して小規模な砂州およびトロ状の水域が形成されている河道内に降りることができる。堤内部から河道内への動線が確保され、砂州から水域に至る河床地形が緩やかに連続していることで、水際に近付きやすく安全な環境となっている。対象区間全域をみると、大岩前面の淵から早瀬まで流れや水深に多様性があり、観光客の遊び場として活用されている(図-9)。



図-9 川で遊ぶ観光客

謝辞

本発表の実施にあたり、高知県須崎土木事務所四万十町事務所には打井川の河川改修に関連する多くの資料を提供いただき、現地調査に際してご協力をいただいた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 福留脩文：治水と環境の両立を目指した川づくりの技術的考え方とその適用性に関する研究。中央大学博士論文, 2011. 12.