

横田川分水路の分派機能に関する模型実験

佐賀県 唐津土木事務所 千綿 秀幸
 株式会社 建設技術研究所 正会員 松本 良一
 正会員 白山 昌義
 正会員 坂本 洋
 猿渡 幸二
 正会員 上村 俊英
 ○豊野精一郎

1. はじめに

本報文では、分水路の諸元を設計するにあたり水理解析と水理実験を効率的に組み合わせて、建設コストを低減した事例を述べる。

佐賀県玉島川の左支川の横田川に計画されている分水路は、河川整備計画において当初、JR橋と上流の橋は架け替えの計画となっていたが、JR橋等の改築には、多大な費用が必要となることから、費用の縮減を図るため、JR軌道の下をボックスカルバートで通過する構造を計画した。この分水路を対象に水理解析で定めた呑口や吐口の構造諸元について、計画流量配分を遵守するとともに、ボックスカルバート部の水位が頂部との離隔0.6mを確保することを水理模型実験により検証したので、ここに報告する。

2. 調査の方針

分水路はJR軌道上流で、横田川本川から分流し、その下流で再び横田川本川へ合流しており、分水路の水位と分流量は下流水位の影響を受ける。そのため、初めにボックスカルバート部の水位を支配する吐口部の平面線形を定め、次に分水路の流量を支配する呑口部の形状と規模を定めた。

3. 水理解析

計画地点の河道は複雑な形状をしているため、平面二次元不定流計算による水理解析を行い、分水路を設置しない場合の横田川本川の流下能力を算定した後に、分水路への分派量を設定した。また、実験の初期条件として分水路ルート、分水路諸元（縦横断形状、呑口部・吐口部形状等）を設定した（図-1）。

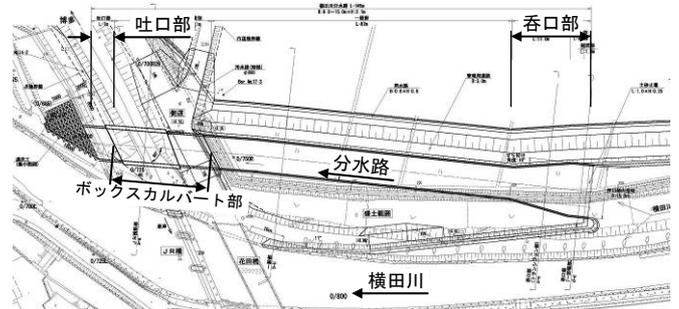


図-1 形状概要

4. 模型実験の方法

呑口部と吐口部は複雑な形状をしており、水理解析では十分再現できず、計画諸元の信頼性を確保するため水理模型実験で検証した。

模型は、河道の平面、横断形状を幾何学的相似とし、河道と分水路の粗度係数を計画値と同じ横田川が $n=0.030$ 、分水路が $n=0.020$ とした。分水路の流れは、重力に支配されることから、相似則はフルードの相似則を適用し、模型縮尺は $1/15$ とした（写真-1）。

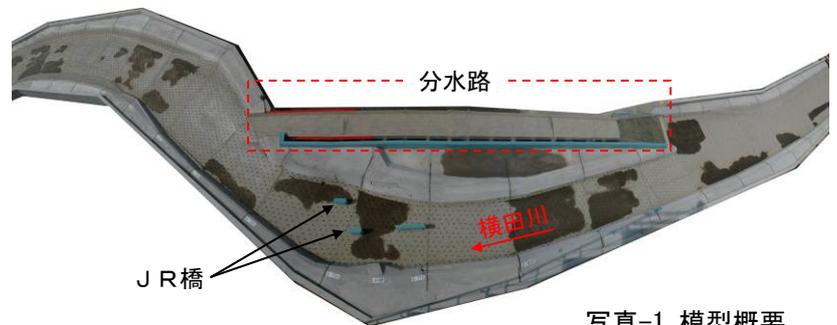


写真-1 模型概要

キーワード 水理解析, 水理模型実験, 分水路, ボックスカルバート, 基本設計

連絡先 〒300-2651 茨城県つくば市鬼ヶ窪 1047-27 (株) 建設技術研究所 白山 昌義 TEL029-847-0234

5. 実験

実験では、最初に水理解析により得られた案について実施した。調査により得られた問題点は以下の2点となる。

- ・ 分水路内の水位が高く、ボックスカルバート部の余裕高(0.6m)を確保できない。
- ・ 分水路の流量が計画値を超過する。

最初にボックスカルバート部の水位を低下させる分水路の吐口部諸元を検討して、次に分水路の流量配分を計画値とするために、分水路の呑口部の検討を行った。

吐口部の検討では、吐口部の左岸に導流堤を設置するとともに、右岸を拡幅して、ボックスカルバート部の水位を低下させた(図-2)。

左岸側に設置した導流堤は、長さを変えた実験から、最もボックスカルバート部の水位が低下する導流堤の配置を定めた。同様に右岸側もボックスカルバート部の水位が低下する角度を定めた。すなわち、吐口部左岸の導流堤は、図-2 に示す平面線形で長さ 10m とし、右岸の拡幅角度は 20° とした。これにより、ボックスカルバート部の水位は原案よりも 0.3 m 低下してボックスカルバート部の余裕高を確保した(図-3)。

さらに、建設コストを考慮して、導流堤の法勾配は分水路側を直壁、横田川本川側を 1 : 0.5 とした(写真-2)。この時、分水路からの流れは導流堤により円滑に本川の流れと合流して分水路対岸の流速は 3m/s 以下となり、水衝部とならないが、過去に被災があるため護岸を補強することが望ましい(図-4)。

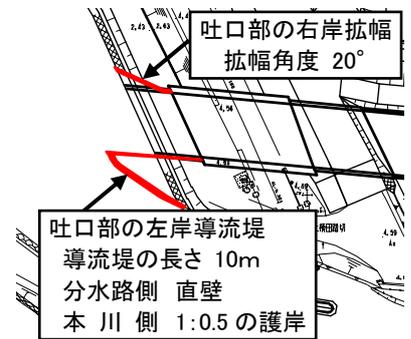


図-2 分水路吐口部の形状

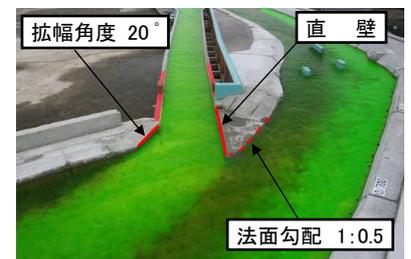


写真-2 分水路吐口部の流況

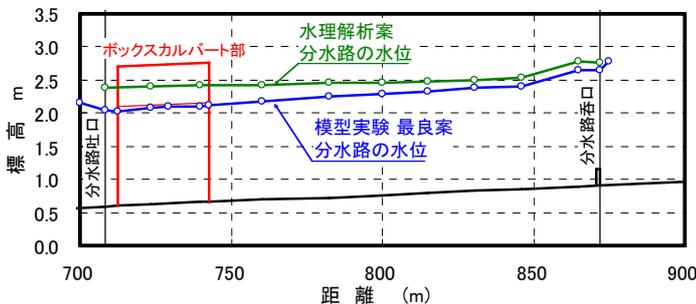


図-3 分水路の水位縦断(実験水位)

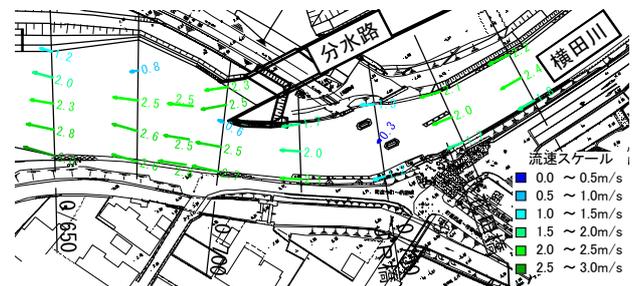


図-4 平面流速分布

次に計画流量配分を確保できる呑口部の諸元を定めた。

呑口部では、流頭部形状、呑口幅、呑口部堰高を検討した結果、呑口部の左岸側を狭くして、堰高を高くすることにより、計画流量配分を確保した(図-5)。呑口部は左右非対称な形状となるが、左右対称な形状では、上流水位がHWLを超過するため、左岸側のみを狭くした形状とした(写真-3)。さらに、呑口部の上流端に設置した堰は、分水路内への土砂流入を抑制する機能があることを確認した。

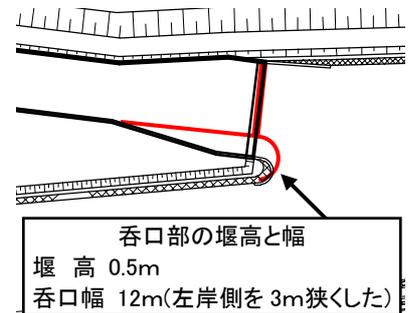


図-5 分水路呑口部の形状



写真-3 分水路呑口部の流況

6. まとめ

模型実験により水理解析では十分に再現できない分水路呑口部と吐口部の複雑な流れを再現して、計画条件を満足する分水路の機能を確保した。これにより JR 橋等の架け替えを行わずに横田川の改修計画を円滑に進めることができ、同時に建設コストを縮減した。