

連続水制設置による小田川湾曲部の砂州の制御に関する研究

愛媛大学 学生会員 ○國木 惇司
愛媛大学大学院 正会員 門田章宏
愛媛大学工学部 正会員 重松和恵

1. はじめに

愛媛県の一級河川である肱川の支流である小田川は古くから地域住民に親しまれてきた。しかし、近年ヨシの繁茂、河畔林の成長に伴い、湾曲部にて砂州が形成され(図-1)、平成 17 年に砂州の形成が原因と考えられる浸水氾濫が瑞穂橋付近で発生した。対策として、平成 18 年から 22 年にかけて砂州の形成部の河床掘削が行われたが、近年砂州の形成が進んでいる。本研究では、出水時における小田川の平面二次元流解析を行うことで、砂州の形成過程を明らかにしたうえで、水制を設置した場合の平面二次元流解析及び河床変動解析を行い、得られた結果を比較することで、設置する水制の砂州の制御に関する効果を検討した。



図-1 小田川湾曲部砂州

2. 平面二次元流解析及び解析条件

iRIC の Nays2D によって解析を行う。地形データを作成し、一般曲線座標のメッシュで区切り、流れの運動方程式、連続式を基礎式とし平面 2 次元流解析を行った。また、流砂量式及び流砂の連続式を用いた河床変動解析を行った。解析パターンは、水制を設置していない現在の小田川をパターン 0、越流型連続水制 4 基設置し(図-2)、越流型の場合をパターン 1、非越流型の場合をパターン 2 とした。



図-2 水制設置箇所

3. 解析結果

パターン 0 の解析結果によると、小田川の湾曲部では遠心力によって外湾部では流速が速くなり、内湾部では流速は遅くなっている。流速差に従って、外湾部は洗掘され、内湾部に土砂が堆積することが、湾曲部での砂州の形成の原因であると考えた。パターン 1 は、パターン 0 と比べ、水制周辺の流速が遅くなったが、外湾部では流速が速くなり、内湾部では流速は遅くなる流れの構造に変化がないため、外湾部は洗掘され、内湾部に土砂が堆積した。流速が遅いため、河床の変動量はパターン 0 と比べ小さい。従って、砂州の形成を軽減させる効果は期待できるが、洗掘することができないため、砂州を制御するにはパターン 1 は適切ではない。パターン 2 では、パターン 0、パターン 1 と比べ、水制周辺の流速が遅くなり淀みが形成され、砂州拡大部周辺の流速が速くなり、偏流が起きた。これにより、砂州先端部が洗掘され、水制下流域に王砂が堆積した。また砂州が洗掘された箇所に新たに滞筋が拡張され、継続的な砂州の洗掘が期待できる。よって砂州の制御に適している。

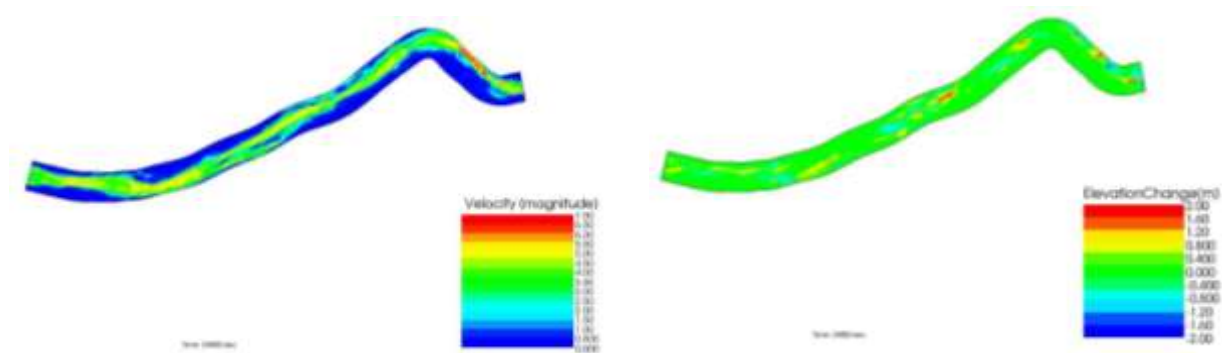


図-3 パターン0 流速，河床変動の解析結果

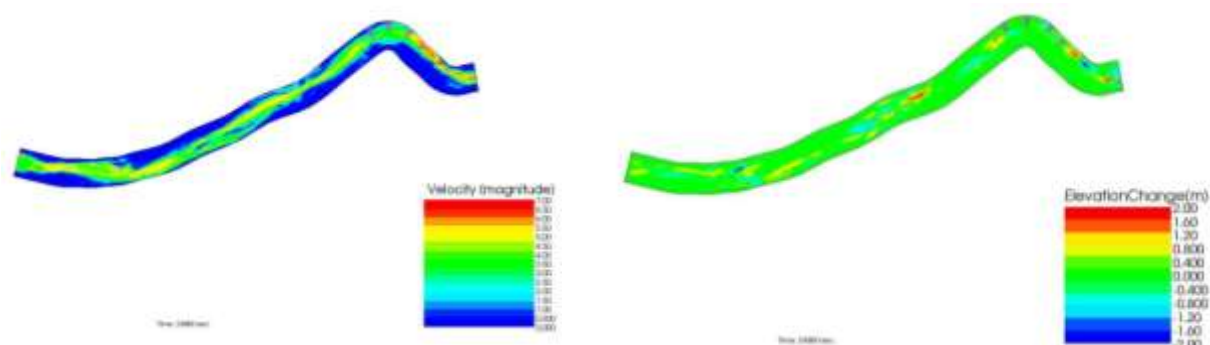


図-4 パターン1 流速，河床変動の解析結果

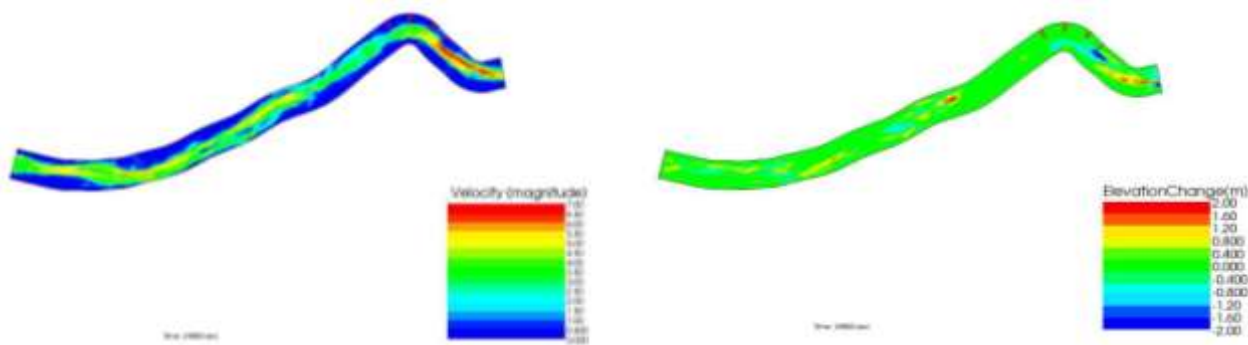


図-5 パターン2 流速，河床変動の解析結果

4. おわりに

本研究では，測量データに基づく小田川の河川地形を再現し，平面2次元流解析を行った．下流端付近の堆砂による砂州の拡大を防ぐために非越流型連続水制を設置し，砂州の方向へ流れを偏流させることを考えた．解析結果によると，下流側水衝部付近において，左岸側から右岸側への偏流が見られ，この付近の砂州の形成が抑制される，または減少することが明らかになった．

参考文献

- 1) 門田章宏，小島英司，鈴木幸一：各種水制形状に起因する平均流構造及び組織的流れ構造，水工学論文集，第54巻，pp.937-942，2010．