

水制周辺の局所洗掘に関する数値解析 Numerical simulation on local scouring around a spur dike

○ 音田慎一郎・細田 尚・岩田道明・石橋良純

○ Shinichiro Onda, Takashi Hosoda, Michiaki Iwata, Yoshizumi Ishibashi

Around a spur dike, local scouring is occurred and it is necessary to estimate not only the maximum scour depth but also the bed elevations around the dike. In this paper, local scouring around the dike is simulated using the equilibrium and non-equilibrium sediment transport models. To evaluate the model performance, both calculated results are compared with experiments by Michiue & Hinokidani (1992) and the scouring processes and the flow near bed, especially in the initial stage, are examined. It was shown that the time scale of maximum scour depth and scouring processes are different between the equilibrium and non-equilibrium sediment transport models.

1. はじめに

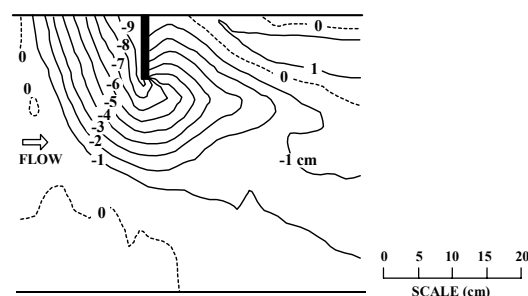
良好な河川環境の創出を目指し、効果的な水制の設計法を確立するには、最大洗掘深のみならず水制周辺の流れと河床変動及び洗掘過程などを精度よく予測することが必要である。本研究では、水制周辺の局所洗掘に関する3次元数値解析を行い、乱流モデルや土砂輸送モデルによる現象の再現性について検証する。

2. 数値解析法

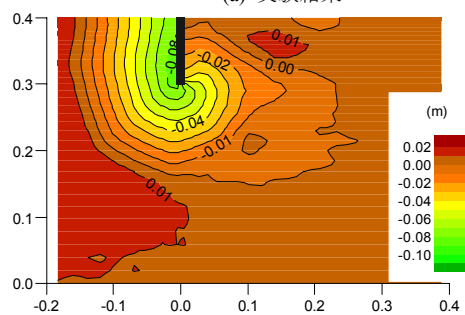
流れの基礎式には、水面と河床面に適合した移動一般座標系を用い、乱流モデルには標準型及び非線形 $k-\varepsilon$ モデルを適用した。また、土砂輸送モデルには非平衡・平衡流砂モデルを用いた。非平衡流砂モデルでは、pick-up rate の算定、砂粒の運動方程式による砂粒群の移動経路の計算、step length に応じた deposition rate の算定より河床変動を計算した。一方、平衡流砂モデルでは、上記の pick-up rate を用いて流砂量の算出を行った。

3. モデルの適用と計算結果の考察

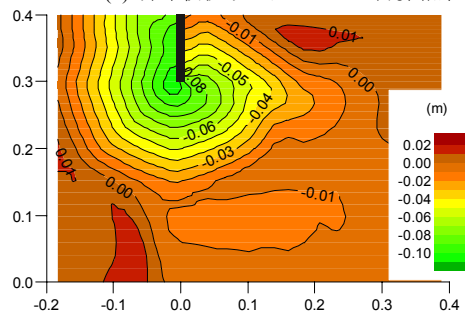
数値解析モデルを非越流・不透過型単一水制周辺の局所洗掘現象に適用し、現象の再現性を検証する。計算結果の一例として平衡状態における河床高コンターを図-1 に示す。実験結果、非平衡流砂モデル、平衡流砂モデルの最大洗掘深はそれぞれ 0.09m、0.086m、0.10m であり、両モデルともほぼ一致している。水制周辺の河床変動について着目すると、非平衡流砂モデルによる計算結果では水制背後の堆積域が若干小さいものの、実験結



(a) 実験結果



(b) 非平衡流砂モデルによる計算結果



(c) 平衡流砂モデルによる計算結果

図-1 平衡状態における河床高コンター

果と同様に水制前面で一様に最大洗掘を示しており、よく再現されていると思われる。一方、平衡流砂モデルを用いた場合には水制先端部での洗掘が著しく、洗掘孔形状が異なる結果が得られた。