

II-239

網状河川の河床変動に及ぼす境界条件の影響

建設省静岡河川工事事務所	正会員	伊藤	覚
建設省静岡河川工事事務所		永田	雅一
建設省静岡河川工事事務所		若松	大資
日本建設コンサルタント	正会員	小川	義忠
日本建設コンサルタント		三浦	真貴雄

1. はじめに

河川整備のための高水敷の造成、河床掘削、水制の設置等は、その下流における河道内の流れを変化させ、水衝部位置の変化や新たな河床変動を生じさせる。特に急流河川においては流速が大きくその影響が直接生じることから、施設整備に伴う下流側河道の河床変動に及ぼす影響を予測し、新たな問題を生じない計画とするか、問題の発生に対し対応策を用意することが重要である。

本研究は急流河川として安倍川を取り上げ、過去に実際に行われた高水敷の造成がその下流側河道の河床変動に及ぼす影響について、2次元河床変動解析により検討を行ったものである。

2. 高水敷の造成と断面変化

安倍川16.25k~17.0k左岸の牛妻地先においては、河道の線形から堤防前面に水衝部が形成されやすく、過去において護岸、根固、土出し水制等によって河岸を防御していたが、平成5年に発生した $Q=1,332\text{m}^3/\text{s}$ の洪水による被災を受け、災害復旧工事として平成5年から平成6年にかけて、図-1に示すように高水敷の造成($B=70\text{m}\times L=660\text{m}$)、低水護岸の整備($L=550\text{m}$)、河床掘削($B=180\text{m}\times L=500\text{m}$)が行われ、図-2に示すように河道形状が大きく変化した。

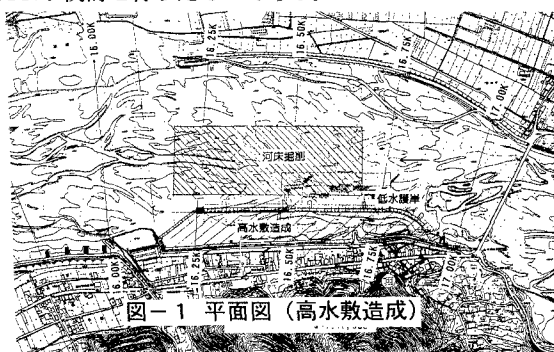


図-1 平面図(高水敷造成)

3. 二次元河床変動モデル

計算は、西本ら¹⁾による二次元河床変動モデルに交換層モデルを新たに組み入れたモデルを用いた。水理量の算定には直交曲線座標系の二次元浅水流モデルを用いた。河床変動計算は掃流砂を対象とし、流砂量式は流線方向に芦田・道上式を用い、流線に直交する方向に長谷川の式を用いた。

計算にあたって、安倍川の河口から7k~18kの11kmの区間について、250mピッチで得られている横断測量成果をもとに、縦断方向に50mピッチ、横断方向に30分割(概ね17mピッチ)で河道形状及び流れをモデル化した。

4. 計算条件

計算期間は平成5年1月から平成8年2月の約3年間とし、図-3に示す流量時系列($Q=150\text{m}^3/\text{s}$ 以上)を与えた。粒径は昭和57年度の河床材料調査資料を基に10区分した粒径($d_{10}=0.46\text{mm}\sim d_{90}=225.0\text{mm}$)を設定した。粗度係数を $n=0.036$ とし、下流端水位は7.0kにおける一次元不等流計算水位を与え、上流端の供給土砂量は土砂輸送能力に応じた土砂量を与えた。

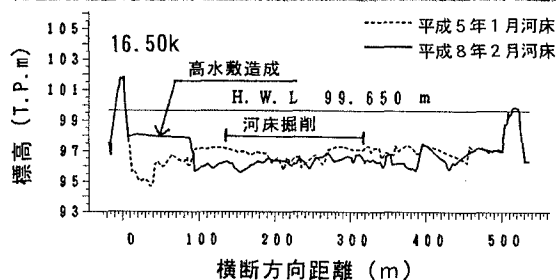
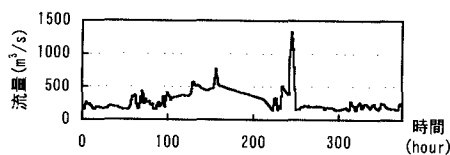


図-2 横断面図

図-3 H5~H7年の流量時系列
($Q\geq 150\text{m}^3/\text{s}$)

キーワード：二次元河床変動、網状河川、境界条件、施設計画、施工計画

連絡先：〒420-0068 静岡市田町3-108 TEL 054-273-9104 FAX 054-273-2228

計算ケースは上流端の初期条件を変えた次の2ケースとした。

CASE1：初期河床を平成5年1月河床とした。

CASE2：CASE1を基本に15.75k～17.00kの間について高水敷造成後の平成8年2月河床を与えた。

4. 再現計算結果

1) 洗掘と堆積の平面分布

図-4～図-6に洗掘と堆積の平面分布図を示す。CASE1の変動量は12.5kから15.0kにかけて洗掘部が蛇行するパターンを示しているのに対し、実績変動量には蛇行パターンが認められない。また16.25k付近の河道中央の大きな洗掘傾向が表現されておらず再現性が良くない。これに対しCASE2では、流れは直線化されているとともに、16.25k付近の低水護岸前面の洗掘傾向も表現されており、実績値に類似した河床変動パターンが得られていることがわかる。また、牛妻地区の工事を行わなかった場合には13.75kから14.00kにかけて左岸の低水護岸前面に-1.0m～-1.5mの洗掘が生じていたであろうことが推定される。なお、10.50k付近の洗掘が再現されていないのは低水護岸整備に伴う河床掘削が行われていることによるものである。

2) 横断形状

図-7に示すようにCASE2はCASE1と比較し、より実績に近い横断形状を再現している。

3) 流速ベクトル

境界条件を変えることにより河床形状が変化し、それに伴って変化する流れのパターンを図-8、9に示した。

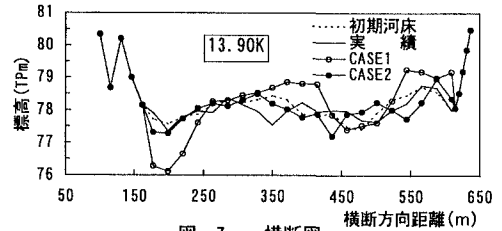


図-7 横断面図



図-4 変動量コンター図（実績：平成5年1月～平成8年2月）

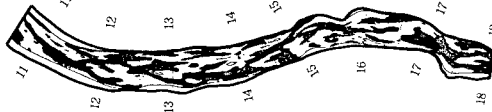


図-5 変動量コンター図（case1）



図-6 変動量コンター図（case2）

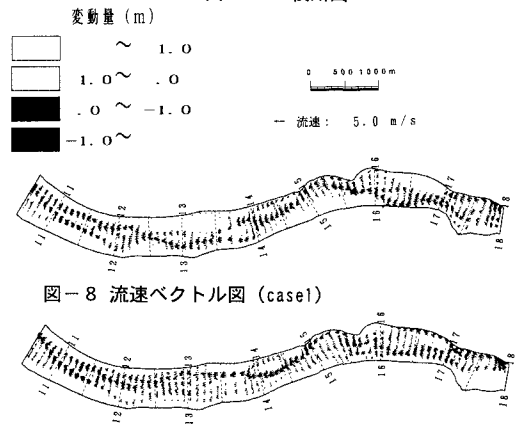


図-8 流速ベクトル図（case1）

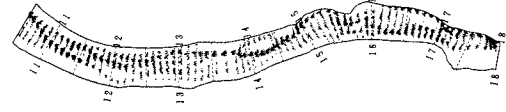


図-9 流速ベクトル図（case2）

5. おわりに

本研究では、交換層を考慮した二次元河床変動モデルを用い、網状河川の河床変動に及ぼす境界条件の影響の検討を行った。これにより高水敷の造成と河床掘削によって上流側の河床条件すなわち境界条件を変化させることによって下流側河道の洗掘と堆積の平面分布が変化し、下流への河床変動に大きな影響を与えることを明らかにした。網状河川で高水敷の造成や河床掘削などの河川工事を行う際には、下流側河道の河床変動に対する影響を的確に予測する必要がある、二次元河床変動解析はその有効な手段とすることができる。今後、各種流量下での河床変動予測を行って河川整備計画に反映していきたい。

6. 謝辞

本研究を行うに際し、立命館大学理工学部教授江頭進治氏に助言、およびご指導を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 1) 西本ら：流線の曲率を考慮した蛇行水路の河床変動計算、土木学会論文集、第456号、1992