

分合流を繰り返す河川の一次元水理解析における留意事項

(株)日本インシーク	正会員	○東出	唯
同上		下鳴	恒彰
同上	正会員	安井	章雄
同上	正会員	杉浦	正之
大阪産業大学	正会員	玉井	昌宏

1. はじめに

分派がある河川の水理解析には、分派点で水位の連続条件等を使用するが、二次元解析と異なる可能性が否定できない。そこで、平面二次元解析モデルを用いて、分派のある河川の水理解析を行い、一次元解析と比較することとした。本論文は二次元解析と一次元解析の結果を比較し、一次元解析で分派の解析を行う場合の留意事項をとりまとめたものである。

2. 研究対象河川

淀川の16.0k地点の右岸側から分派し、大阪湾にそそぐ神崎川を対象にした。河川の概要は図-1のとおりで、淀川から分派した後に安威川、猪名川を合流させ、その後、左門殿川、中島川を分派させて大阪湾にそそぐ河川で、流域面積は猪名川の合流点下流で、591.1km²の河川である。

3. 平面二次元解析モデルによる分合流の解析結果

(1) 解析モデルの構築

河川整備計画で想定している横断面図を用いて、図-2のとおり、河川の縦断方向に33、横断方向に83分割した平面二次元モデルを採用した。水理解析には北海道大学等が中心となって開発し、河床変動解析等に利用されているiRIC version 3.x²⁾を採用した。神崎川と中島川の下流端は大阪湾の朔望平均満潮位 O.P.+2.2m とし、上流端の猪名川合



図-1 神崎川河川概要図

点下流に河川整備計画の目標流量である 3400m³/s³⁾を定常で与えた。

(2) 解析結果の概要

流速分布は図-3 のとおりで、猪名川合流点下流で左岸側に大きく湾曲する区間で、外岸側にあたる右岸側の流速が大きくなっている。また、流速は神崎川本川より、左門殿川中島川が大きくなっており、神崎川の河口部は流速が小さい。

4. 一次元モデルの水位との比較

二次元モデルとこれを近似した一次元不定流モデルの水位を比較する。

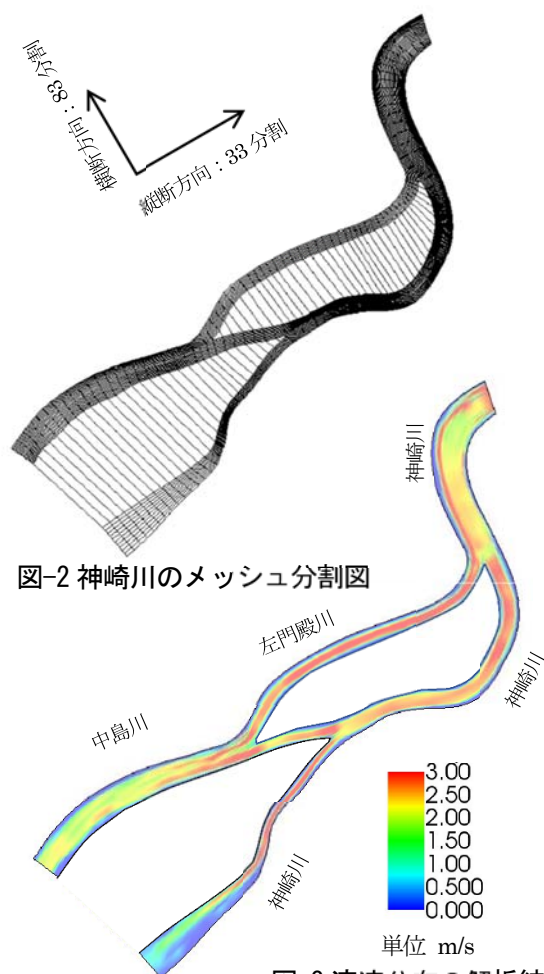


図-2 神崎川のメッシュ分割図

図-3 流速分布の解析結果

キーワード 分合流, iRIC, HEC-RAS

連絡先 〒541-0054 大阪市中央区南本町三丁目6番14号 イトゥビル (株)日本インシーク Tel.06-6282-0318

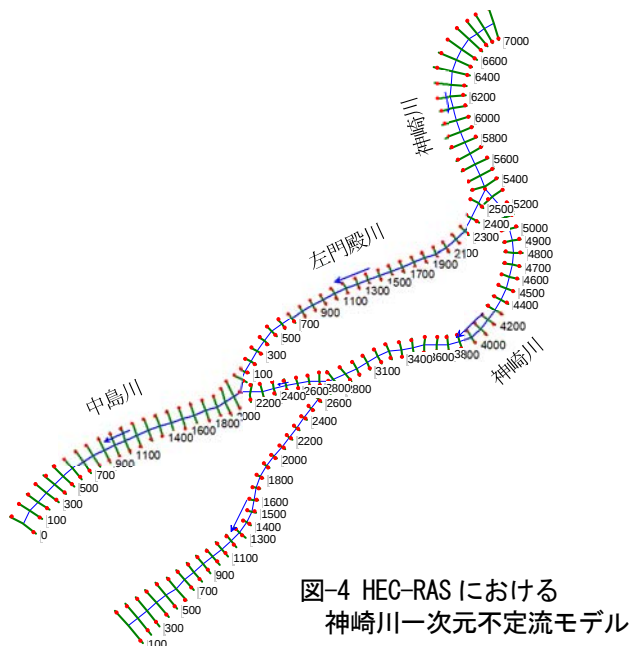


図-4 HEC-RAS における
神崎川一次元不定流モデル

(1)一次元不定流モデルの作成

US Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center が開発した River Analysis System(HEC-RAS)の HEC-RAS version5.07⁴⁾を用いた。一次元不定流モデルは図-4 のとおりで、3 か所の分合流点で一次元モデルが接合するものである。解析手法は陰形式の有限体積法で、分合流では、水位の連続条件とエネルギーバランス条件のオプションがあるが、神崎川では両者に大きな差がないことを確認した上で、水位の連続を採用した。

(2)分派点の水位の比較

神崎川本川の縦断に遡った水位を図-5 に、下流から中島川、左門殿川、神崎川に遡った水位縦断を図-6 に示す。図-5 において、両手法の水位差が、特に大きくなるのは中島川分派点付近で、平面二次元解析の水位が高くなっている。図-6 では、中島川合流点付近、左門殿川分派点付近で平面二次元解析の水位が高くなっている。

図-5 の中島川分派点付近で水位差が生じる原因は、分派点付近の水位差が最も大きく、分派点から離れるに従い水位差が小さくなることから、分派の水理解析手法の差であると考えられる。

また、図-6 で生じる水位差は、神崎川の湾曲部で右岸側の水位が高くなりその結果、左門殿川へ多くの流量が流れ、左門殿川の水位が高くなっていると考えられる。

5. おわりに

神崎川において、iRIC による平面二次元解析と HEC-RAS による一次元解析を行った結果、合流点で水位差がみられた。分派点を含む一次元解析を実施する場合、水位の連続、エネルギーバランス等により分派点の水位解析を実

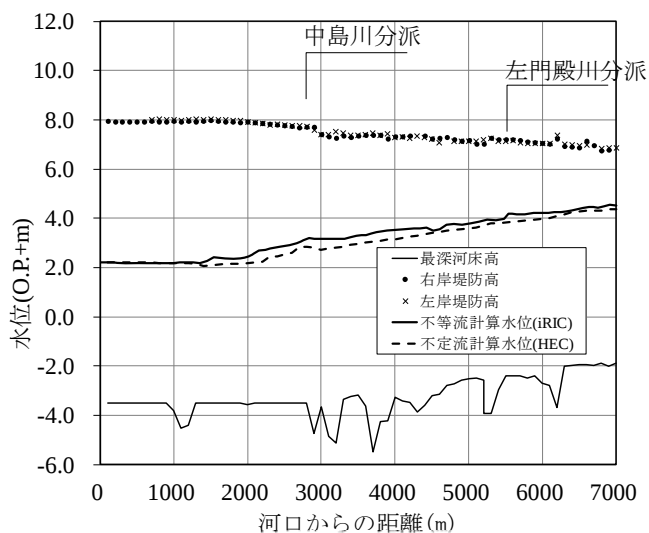


図-5 神崎川本川に遡った水位縦断図

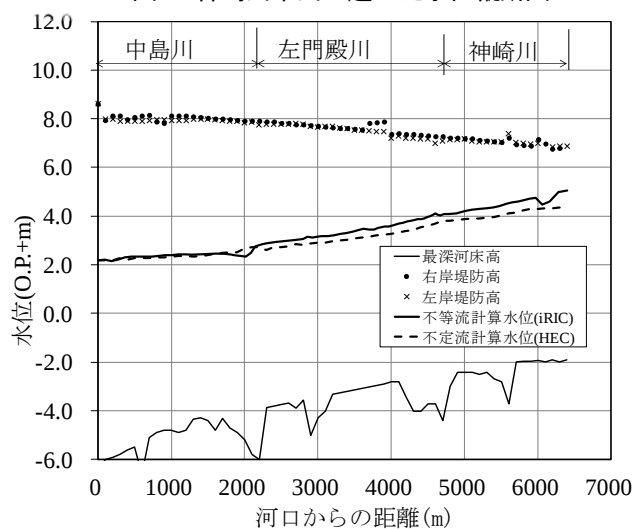


図-6 中島川、左門殿川、神崎川に遡った水位縦断図

施することが多いが、二次元解析と差が生じる場合があるので留意する必要がある。

また、湾曲の大きい河道の下流に分派がある場合は、外岸側の分派河川の水位が高くなる傾向にあり、一次元解析を行う場合は、左右岸の水位差を考慮した分派点の解析を行う必要がある。

謝辞

神崎川の水理解析のために、河道断面の使用をこころよく承していただいた、大阪府西大阪治水事務所の関係者に謝意を表します。

参考文献

- 1)大阪府:淀川水系 神崎川下流ブロック河川整備計画, p.1, 2015.
- 2) iRIC Homepage: <https://i-ric.org/ja/>.
- 3)大阪府:淀川水系 神崎川下流ブロック河川整備計画, p.17, 2015.
- 4) HEC-RAS Homepage: <https://www.hec.usace.army.mil/>.