

## 三次元点群データを用いた簡易的な流下能力評価

株式会社フジヤマ 空間情報部 大城 弘暉  
共著者 市川 富崇 遠藤 弘人 田邊 真

### 1. はじめに

空間計測技術の進展に伴い、蓄積された膨大なデータの有効活用が課題となっている。また、治水分野においては、計画を超える洪水に対しても、河川施設が粘り強く、その効果を発揮するように、施設の状態監視を的確に行い、質的強化や維持管理を行うことが求められている。

状態監視のうち、流下能力評価については、200m 程度の間隔で測量された河道断面による不等流計算を行うことが一般的である。しかし、測点間の地形形状が反映されていないこと、また、箇所ごとの水位は上下流の影響を受けた結果であり、堆積状況を任意の箇所、把握することに課題があった。そこで、本事例は、現況と計画の三次元河道モデルを作成し、それぞれの短区間の流下可能な体積を比較し、現況流下能力を評価することに試みたものである。

### 2. 概要

本事例は、静岡県西部に位置する二級河川都田川の河口（浜名湖）から 6.0km 上流までである（図 1）。評価に使用した現況モデルは令和 2 年に実施した航空レーザ測深（ALB）及び深淺測量の測量結果から作成したものである。また、河川整備計画に基づいた横断面や計画高水位・計画河床高から計画モデルを作成した。次に、図 2 に示すように、両モデルの計画高水位以下の体積を算出し、計画に対する現況の割合を百分率として求めた。これを、水理計算を伴わない簡易的な手法による流下能力として評価とした。

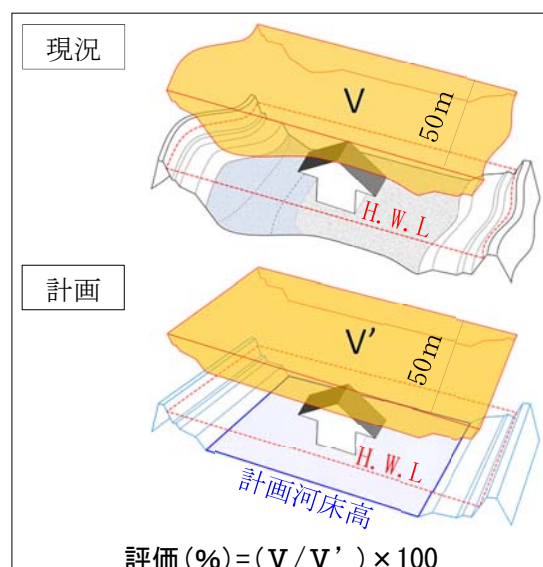


図 1 対象範囲

### 3. 流下能力の評価結果

評価に用いる体積の算出では、前項のモデルから発生させたグリッドデータ (0.5m) を左右の堤防区間で抽出している。評価の単位は、発注者と協議の上、河川中心線形に沿った 50m の短区間ごとに分割したものと、縦断的に評価した。

結果を図 3 に示す。対象範囲全体の平均値が約 97%であるが、主に下流部で堆積が進行していることが確認できた。また地形図上に、評価結果を色分けして表現した図 4 を作成した。これにより、井伊谷川合流後で堆積が著しく進んでいることが、地形的な判断材料を加えて、俯瞰的に把握することができた。



$$\text{評価 (\%)} = (V / V') \times 100$$

図 2 流下能力の評価方法

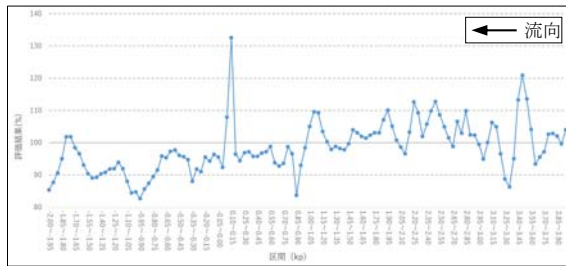


図3 流下能力の評価結果

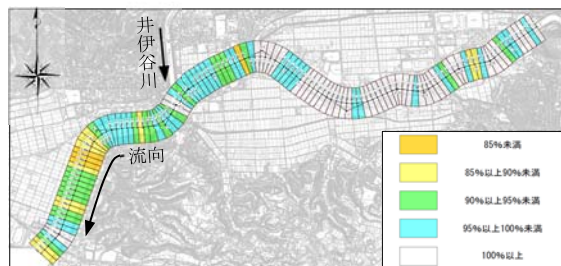


図4 地形重ね図

#### 4. 三次元モデルを用いた流況変化の検証

本事例で作成した現況と計画の三次元河道モデルを使用し、流況や河床変動解析ソフトウェア iRIC(International River Interface Cooperative)のソルバーNays2DH を利用して、平面二次元流況解析を行った。図4より確認された堆積が進む区間において、整備計画に基づいた設定値から、試験的に行ったものである。現況モデルを用いて計算メッシュ幅を横断方向約 10m として、縦断方向を 10m 及び 50m に分割した場合の比較を行った。また、浚渫の効果検証のために計画モデル（計算メッシュ幅は縦横断とも約 10m）での解析を実施した。図5の結果は、矢印が流速ベクトル、色味が水深を示している。メッシュ幅の比較では、分割が細かいほうが、河床による水の流れへの影響を表しているように見受けられた。また、計画モデルの解析結果では、流れの向きがより河道に沿って平行になっていると判断できた。

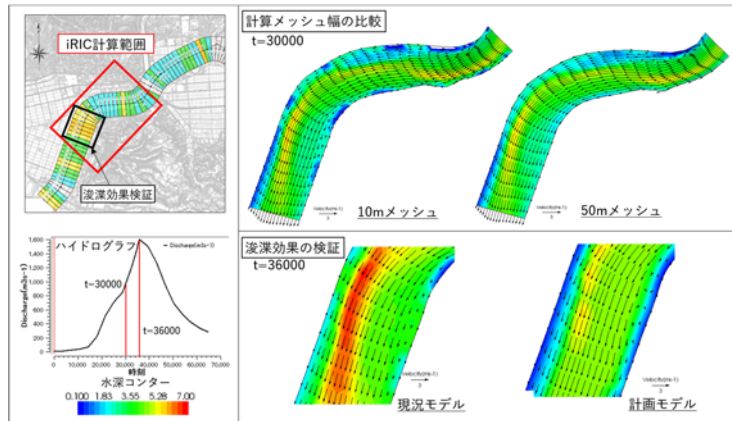


図5 検証結果

#### 6. まとめ

従来手法である不等流計算が抱える課題に対し、本事例で行った流下能力評価は、効果的であることが確認できた。特に浚渫や河道掘削箇所の優先度や対策量の検討が容易になると考えられる。本手法は、水理計算を伴わない簡易的な手法のため、最終的な流下能力評価は不定流や不等流計算とする必要がある。しかし、その前段で本評価を行うことにより、突発的に河道掘削を行う際には効果的に対応できる等、即答性を持った事業計画の推進が望める。また、河川ごとの特性に応じて評価の単位を設定できることから、様々な河川に活用できるものと期待できる。

iRICを用いた検証では、計算メッシュ幅（データ密度）が解析結果に影響を及ぼすことが確認できた。本解析は、別途内容の精査が必要であるが、高密度データの取得が特徴である三次元計測との親和性が高いことが示唆される。

今後の課題として、三次元点群データの効率な活用を図るため、本事例で有効に検討できなかった流況変化について、解析の設定値や使用モデルの詳細を詰めることで、検討を進めたい。

#### 7. 謝辞

本稿の発表に当たり、静岡県浜松土木事務所様には、データの提供及び助言を頂きました。ここに改めてお礼申し上げます。