

はじめての 河川流域シミュレーション

iRIC (International River Interface Cooperative) とは

水工学に係る数値シミュレーション



ホームページ <https://i-ric.org>



ソルバーの種類

Nays2DH : 河川の流れ・河床変動解析

Nays2DFlood : 氾濫や流出、津波、土石流モデル

EvaTrip : 生物の生息場を評価

iRIC (International River Interface Cooperative) とは

iRICで読み込めるデータ

緯度経度 (XY座標) + 高さをもつデータ

- ・河川測量データ (横断測量データなど)
- ・XYZデータ (レーダー測量データなど)

tiff csv

流量・水位・雨量を表すデータ

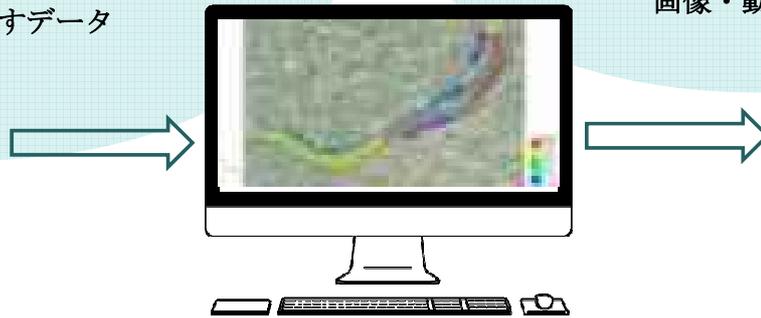
csvファイルなど

iRICから出力できるデータ

緯度経度 (XY座標) + 水理量を持つデータ

- ・エクセル (csvなど)
- ・シェープファイル (GISなど)

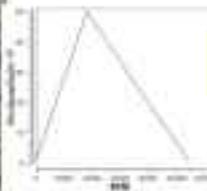
画像・動画



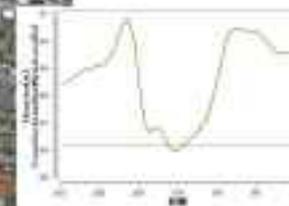
iRIC (International River Interface Cooperative) とは



流量ハイドログラフ



横断面図

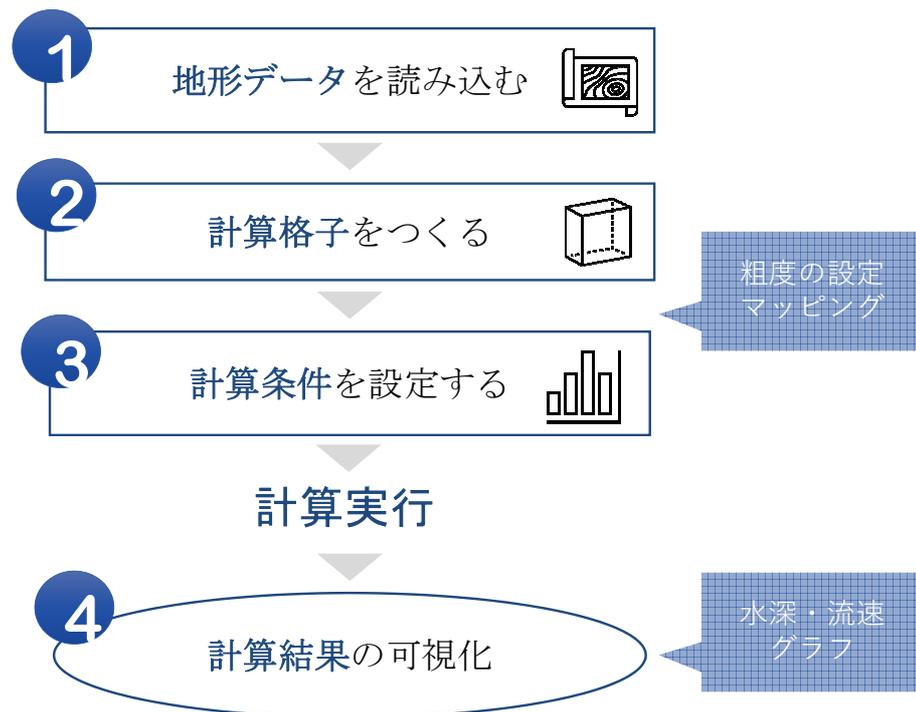


犬上川下流域の
流況シミュレーション
(水深分布)

縦断面図



iRICの使い方



iRICの使い方

0. ダウンロード

インターネットで
「iRIC」と検索！

ホームページへ

「ダウンロード」
をクリック



iRICの使い方

0. ダウンロード

インターネットで
「iRIC」と検索！

無料会員登録



iRICの使い方

0. ダウンロード

インターネットで
「iRIC」と検索！

Version3.X
をダウンロード



iRICの使い方

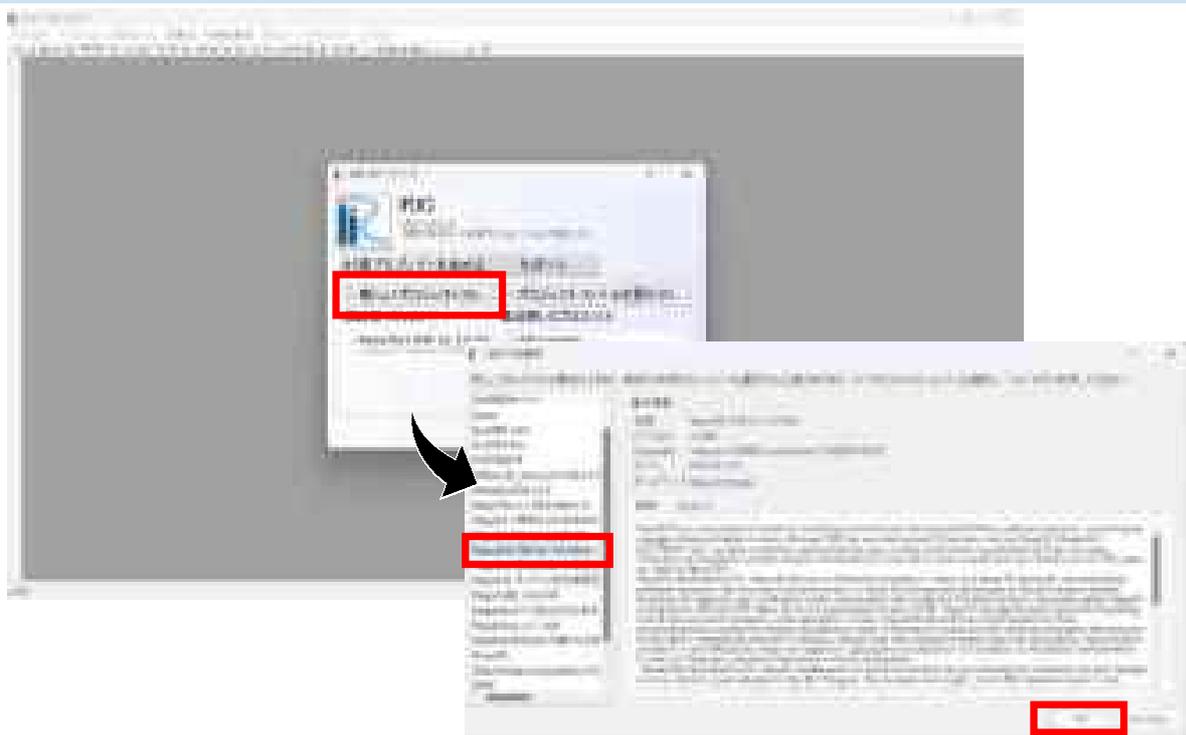
0-1. iRIC起動

 ダブルクリック

新しいプロジェクト

ソルバー
「Nays2DH」 選択
(河床変動解析)

OK



iRICの使い方

1. 地形データの読み込み

プリプロセッサウィンドウ
: 水理計算データ作成ページ

インポート

地理情報 (Webから)

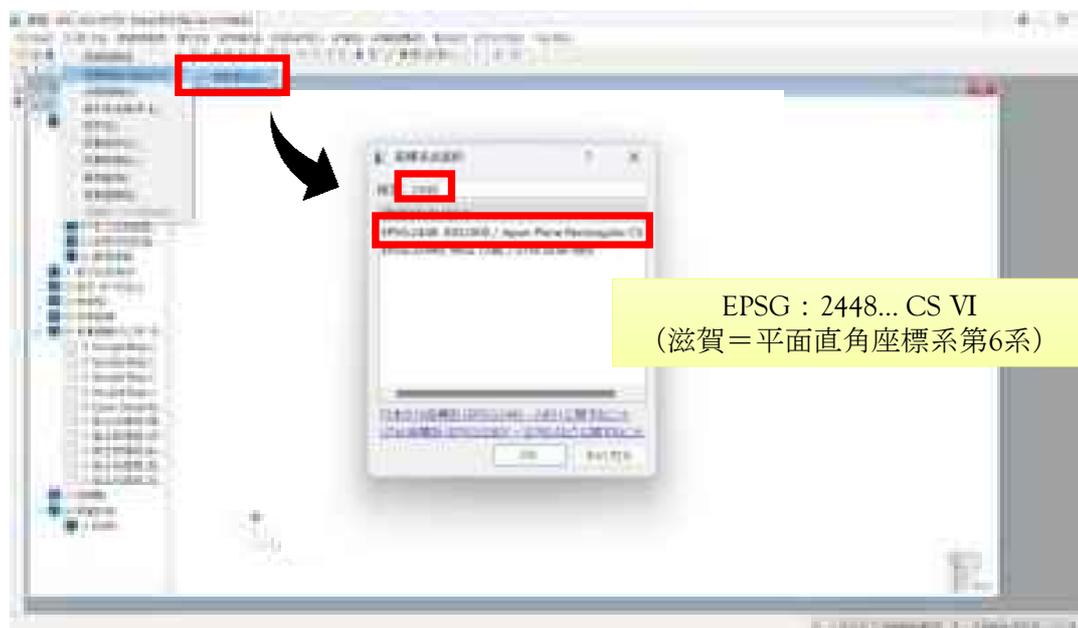
地形高 (m)

座標系の選択

「2448」で検索

「EPSG : 2448」 選択

OK



EPSG : 2448... CS VI
(滋賀=平面直角座標系第6系)

iRICの使い方

1. 地形データの読み込み

領域の選択

拡大・移動

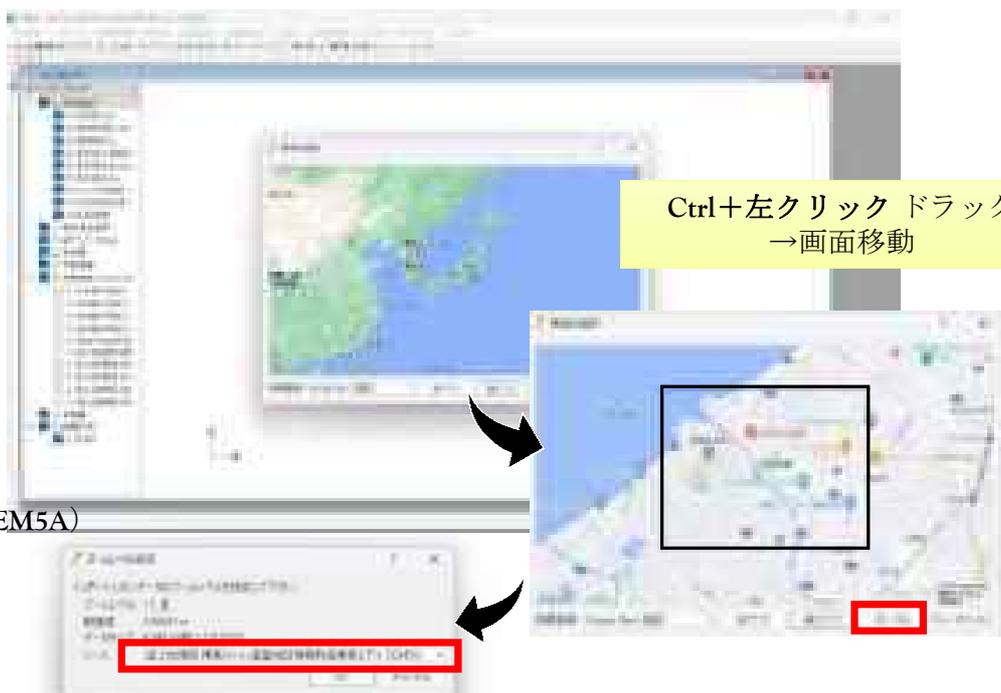
任意の領域を選択

次へ

ズームレベル選択

ソース：
国土地理院標高タイル (DEM5A)
選択

OK

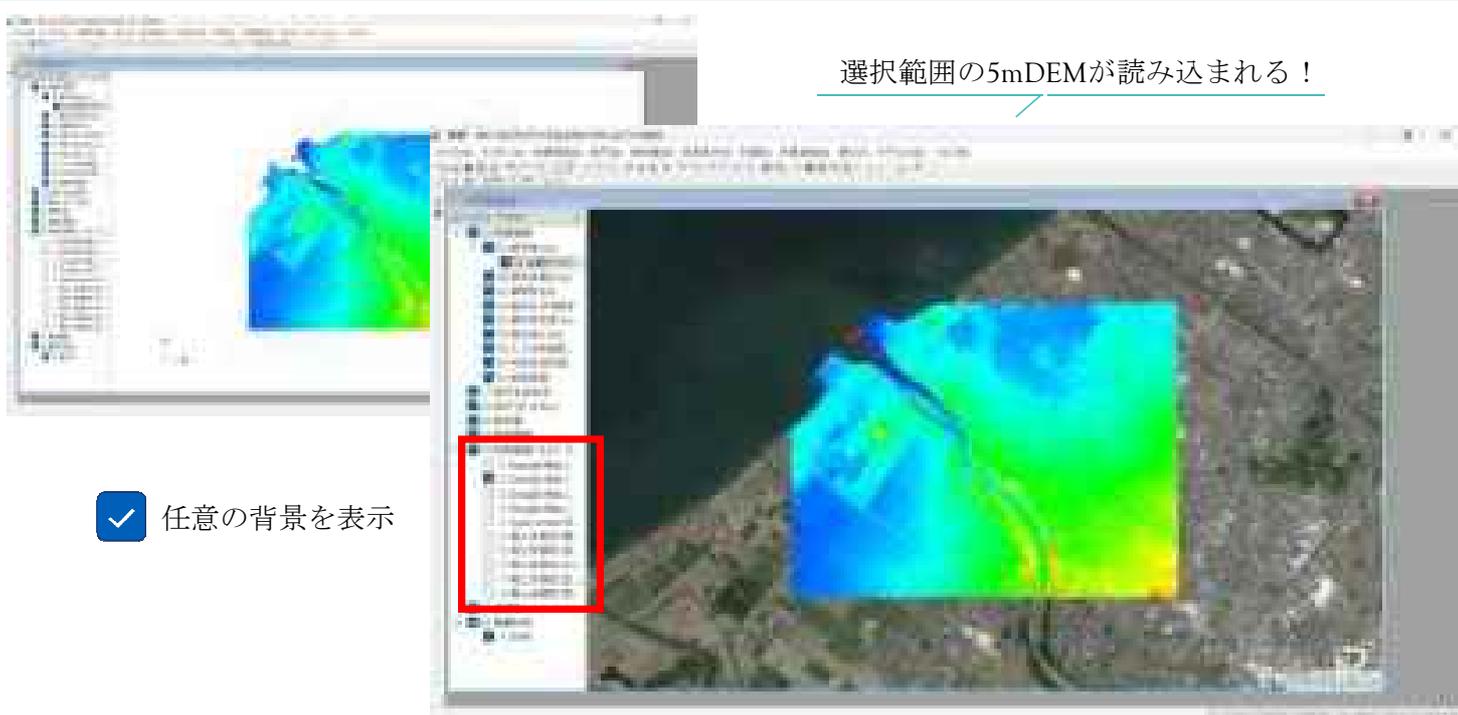


iRICの使い方

1. 地形データの読み込み

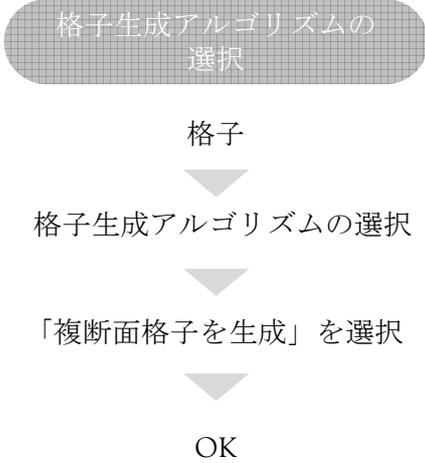
選択範囲の5mDEMが読み込まれる！

任意の背景を表示



iRICの使い方

2. 計算格子の作成



iRICの使い方

2. 計算格子の作成

おおよそ堤防上/外を囲む

格子生成領域を定義

マウスクリックでポリゴン・折れ線を生成
→ダブルクリック/改行キーで完了

格子生成領域の内側を囲む

低水域領域を定義

上流 (Upstream) から
下流 (Downstream)
の方向に引く

中心線を定義

Downstream

Upstream

格子生成領域の中心に線を引く

The diagram illustrates the process of defining a grid generation area and center line. It shows three stages: 1. Defining the grid generation area by drawing a polygon around the river and its surroundings. 2. Defining the low water area by drawing a line inside the polygon. 3. Defining the center line by drawing a line from the upstream to the downstream along the center of the river. The final stage shows the completed center line with 'Downstream' and 'Upstream' labels.

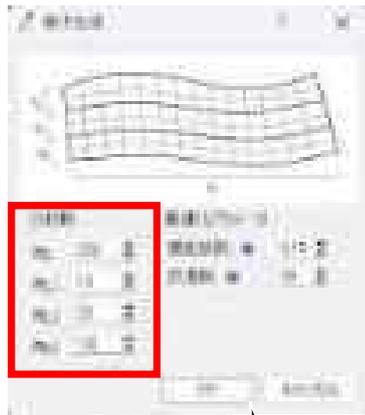
iRICの使い方

2. 計算格子の作成

格子生成

分割数を指定

OK



- * 分割数は適宜調整
一つの格子がおよそ正方形になるように
- * 格子生成条件は修正可能
格子線が重ならないように

iRICの使い方

2-1. マニングの粗度係数の設定

「マニングの粗度係数」
右クリック

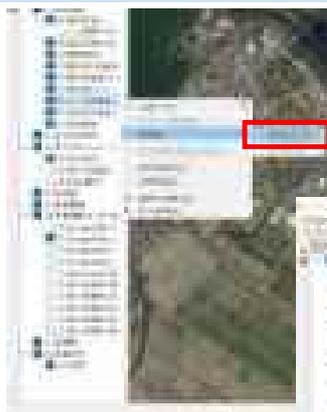
追加

ポリゴンデータ

マニングの粗度係数の値の編集

マニングの粗度係数 : 0.03 (デフォルト値)

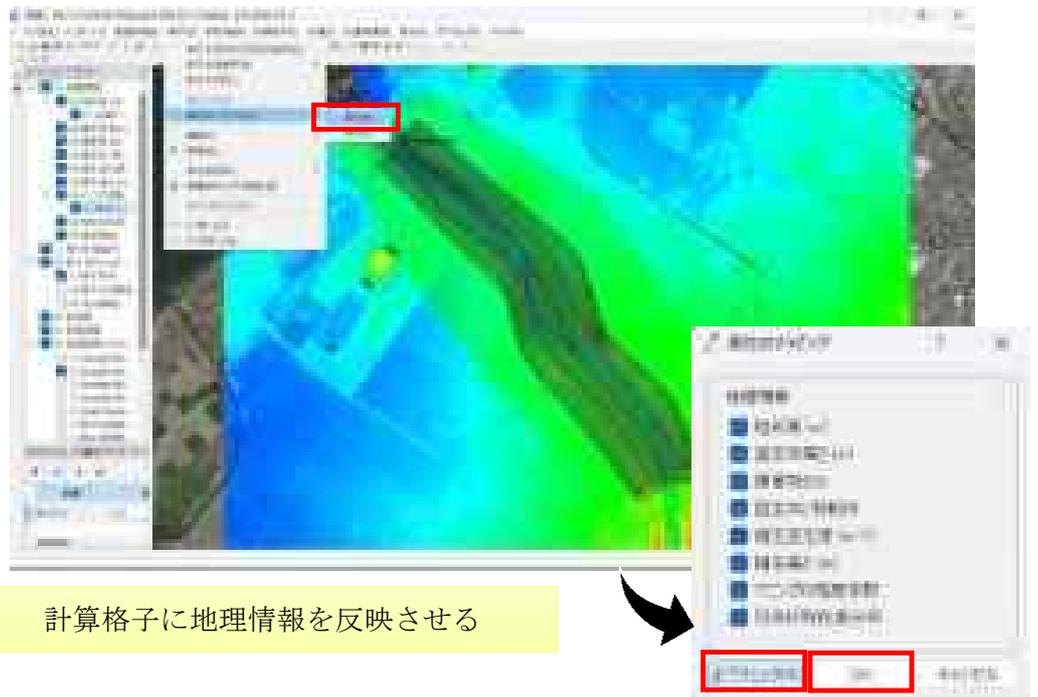
OK



マウスクリックでポリゴンを生成
→ダブルクリック/改行キーで完了
* 格子全体を囲むように



- 格子
- ▼
- 属性のマッピング
- ▼
- 実行
- ▼
- 属性のマッピング
- ▼
- 全てチェック
- ▼
- OK



計算格子に地理情報を反映させる

計算格子の確認

- 「地理情報」のチェックを外す
- ▼
- 「格子点の属性」
- 「地形高(m)」にチェック



地形データが計算格子に
反映されているか確認

計算条件



設定

計算条件

グループ



ソルバー・タイプ



→デフォルトのままOK

計算条件

境界条件

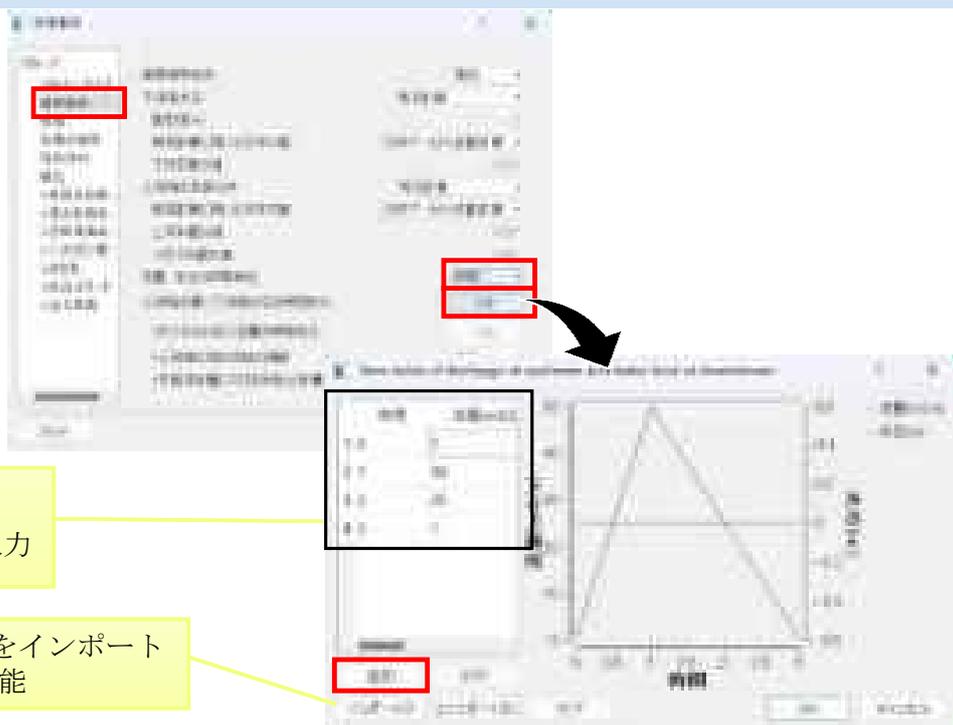


流量, 水位の時間単位 :
秒 → 時間

上流端流量と下流端水位の時間変化 :
Editをクリック

追加
→時間・流量を入力

流量データ.csvファイルをインポート
することも可能



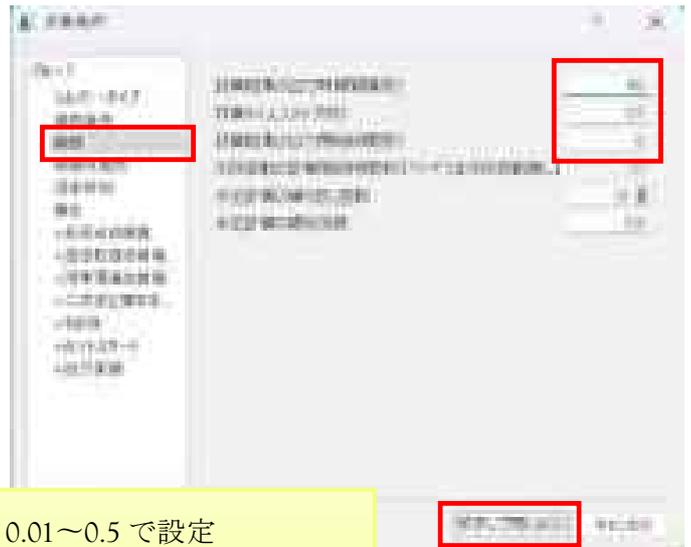
計算条件

時間

- 計算結果の出力時間間隔 (秒) : 60
- 計算タイムステップ (秒) : 0.5
- 計算結果の出力開始時間 (秒) : 0

その他の条件は
デフォルトのままでOK

保存して閉じる



0.01~0.5 で設定
* 小さくするほど計算が安定するが
計算時間は長くなる

プロジェクト保存

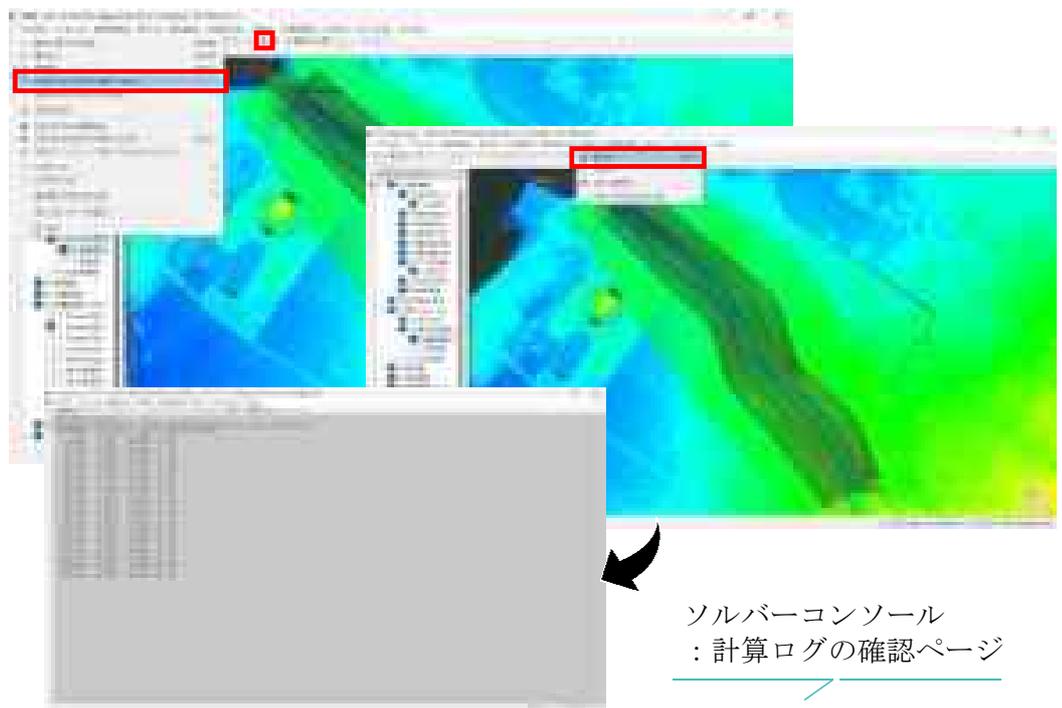
ファイル

名前をつけてファイルに保存
(*ipro)

計算の実行

計算

実行



ソルバーコンソール
: 計算ログの確認ページ

新しい可視化ウィンドウ(2D)を開く

任意の背景を表示



水深分布の表示

「Depth(m)」にチェック

右クリック

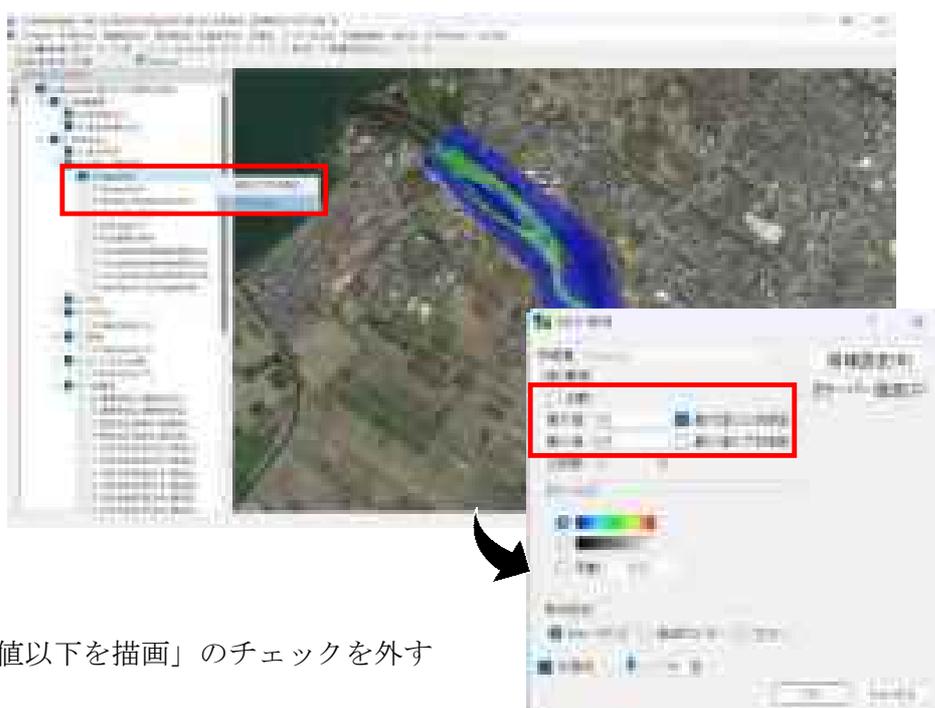
プロパティ

スカラー設定

「自動」のチェックを外す

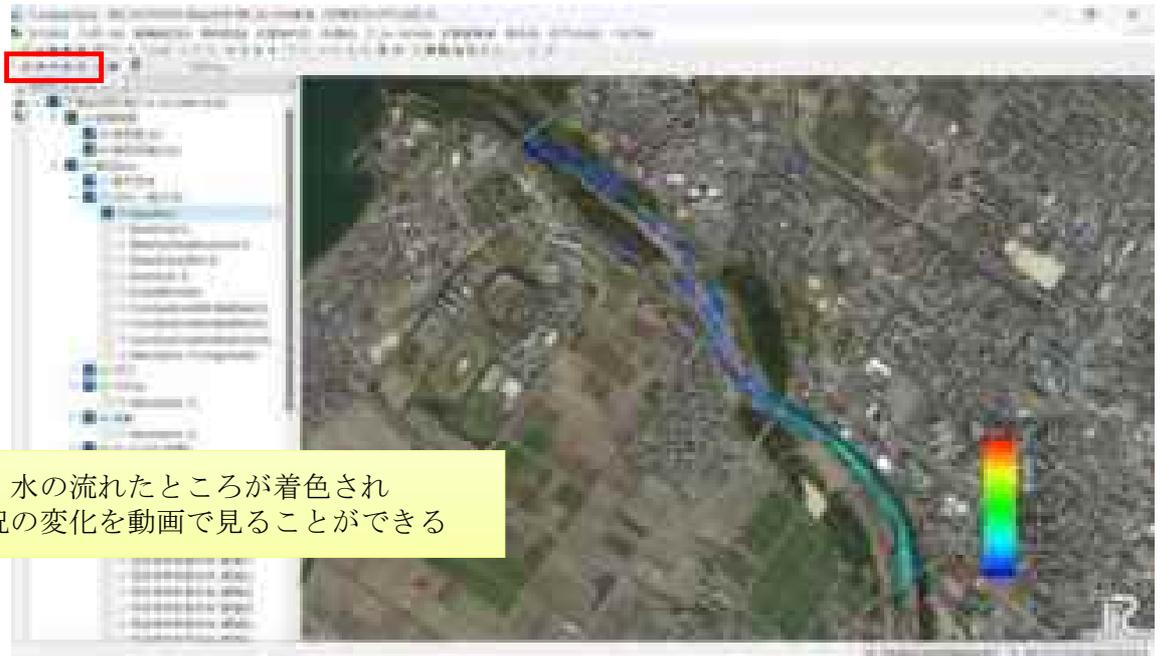
最大値：1.5
最小値：0.01

「最小値以下を描画」のチェックを外す



水深分布の表示

動画を再生・停止
/コマ送り
/巻き戻し



水の流れたところが着色され
流況の変化を動画で見ることができる

流速ベクトルの表示

ベクトル

「Velocity(ms-1)」にチェック

右クリック

プロパティ

ベクトル設定

「自動」のチェックを外す

基準値：2.5

画面上での長さ：50

矢印形状 矢印サイズ：5

サンプリング 「間引き」にチェック

I方向：2 J方向：2



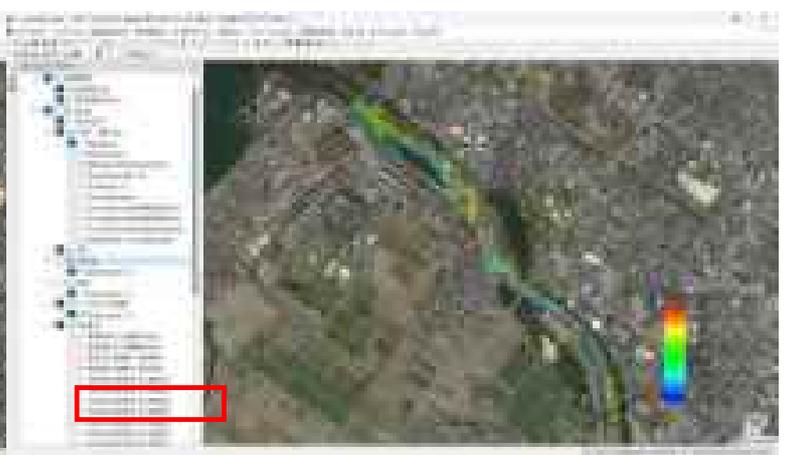
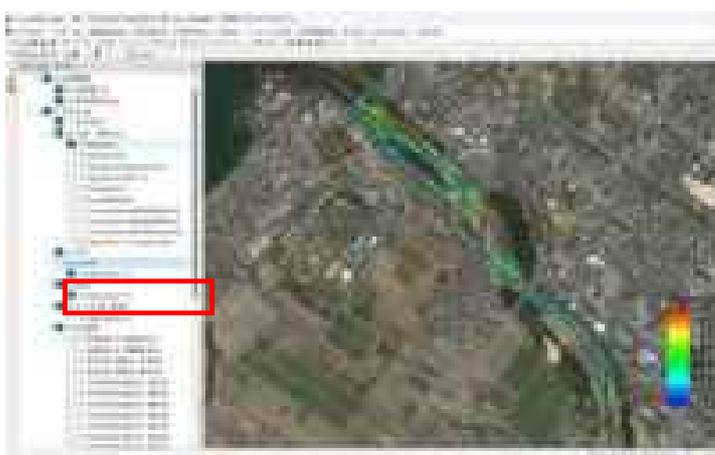
流速ベクトルの表示



矢印の長さは流速, 向きは流れの方向を示す

流線の表示

パーティクルの表示



流線

「Velocity(ms-1)」にチェック

パーティクル(自動)

「Velocity(ms-1)」にチェック

iRICの使い方

4. 計算結果の可視化

流量グラフの作成

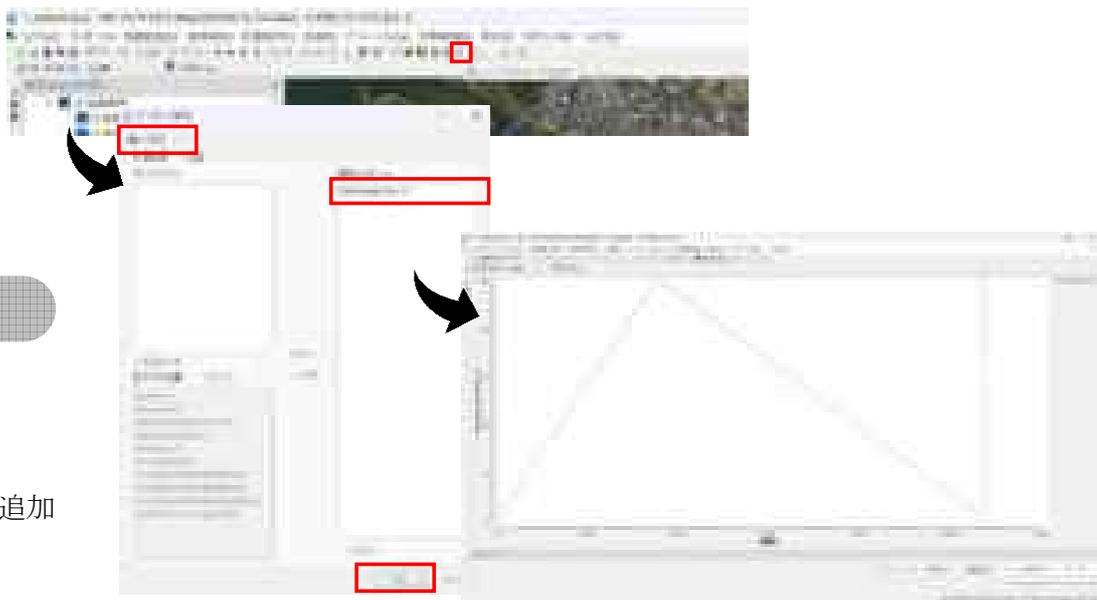
新しいグラフウィンドウ
を開く

データソース設定

X軸：時刻

「Discharge(m³s⁻¹)」
をダブルクリック/追加

OK



計算条件で与えたハイドログラフが表示される

iRICの使い方

4. 計算結果の可視化

縦断面図の作成

新しいグラフウィンドウ
を開く

データソース設定

X軸：I

「Elevation(m)」
「WaterSurfaceElevation(m)」
をダブルクリック/追加

OK



軸設定

X軸 「逆向きに表示」にチェック

縦断面図の作成

描画設定

「Elevation(m)」 → 茶色

「WaterSurfaceElevation(m)」 → 青色

グラフを見やすく



縦断面方向の標高と水面が表示される

任意の地点を表示

横断面図の作成

新しいグラフウィンドウを開く

軸設定

X軸 「逆向きに表示」にチェック

データソース設定

X軸 : J

「Elevation(m)」

「CrossSectionalAveWaterLevel(m)」

をダブルクリック/追加



OK



任意の地点を表示

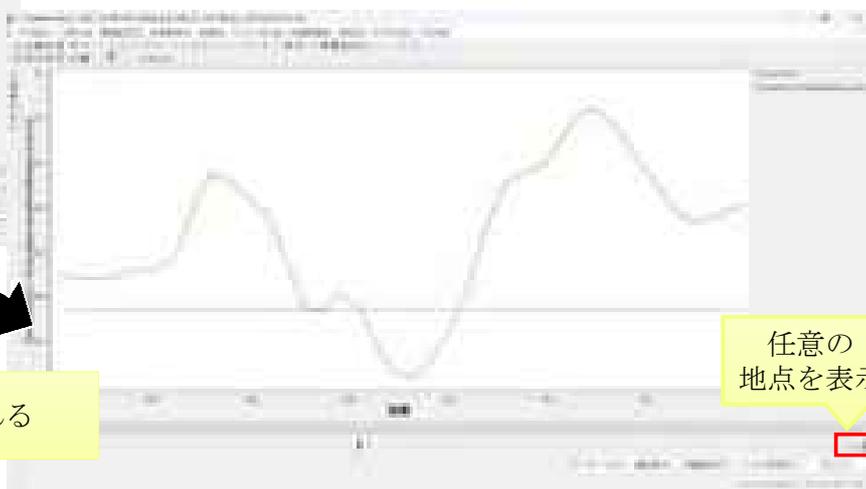
横断面図の作成

描画設定

「Elevation(m)」 → 茶色

「CrossSectionalAveWaterLevel(m)」 → 青色

グラフを見やすく



横断方向の標高と水面が表示される

任意の地点を表示

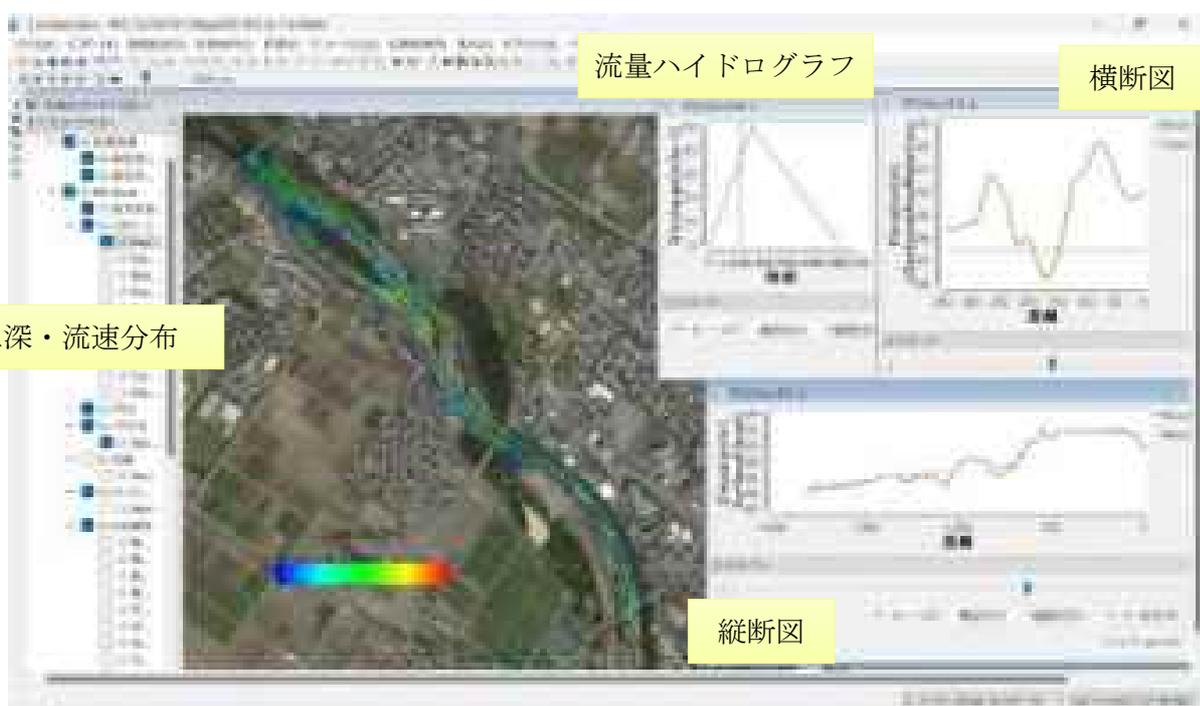
レイアウトして結果を表示！

流量ハイドログラフ

横断面図

水深・流速分布

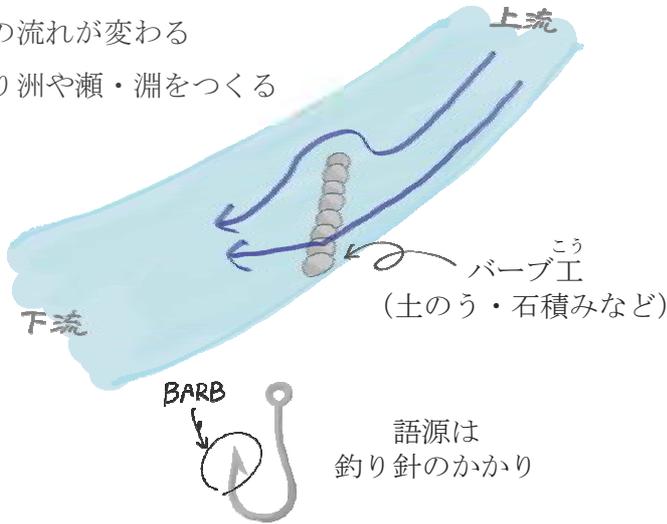
縦断面図



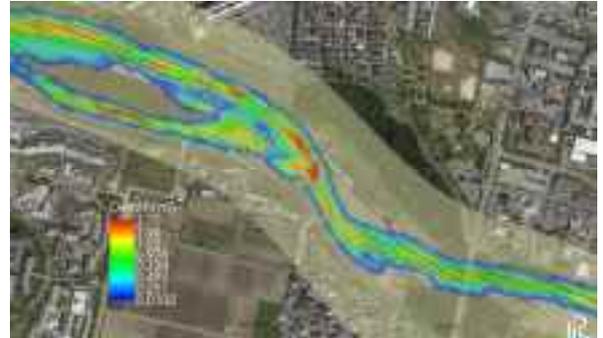
バーブ工とは

河岸から斜めに設置する水制

- 水の流れが変わる
- 寄り洲や瀬・淵をつくる



障害物を置くと流れが変わる



速い流れ・遅い流れが生まれる

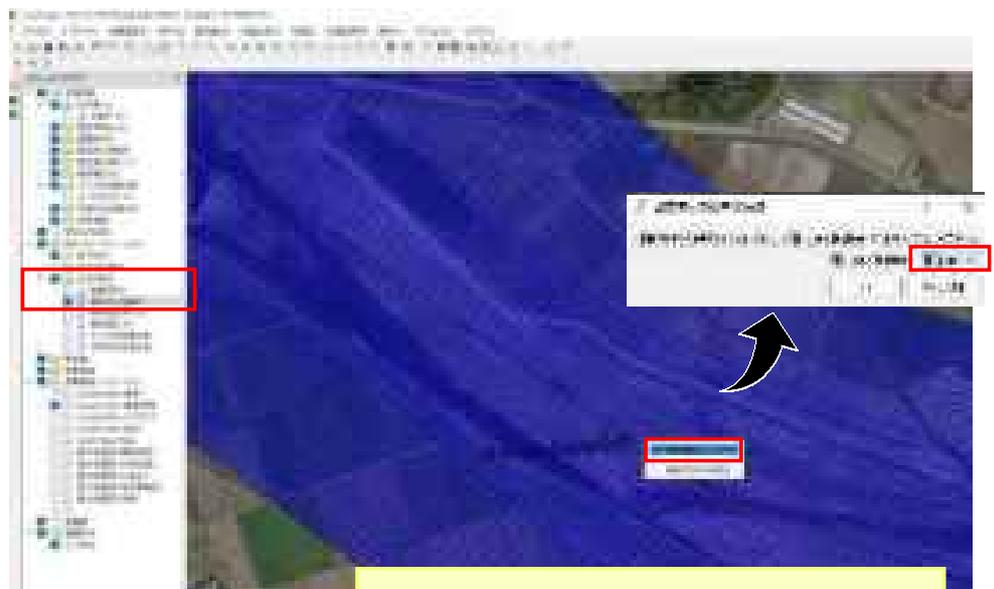
バーブ工を設置

- 「セルの属性」
- 「固定床と移動床」にチェック

任意の格子を選択

右クリック

値の編集



固定床と移動床の編集

移動床 → 固定床

Shift + クリック で格子を複数選択
(青 = 移動床 赤 = 固定床)

バーブ工を設置

- 「セルの属性」
- 「地形高(m)」にチェック

任意の格子点を選択

右クリック

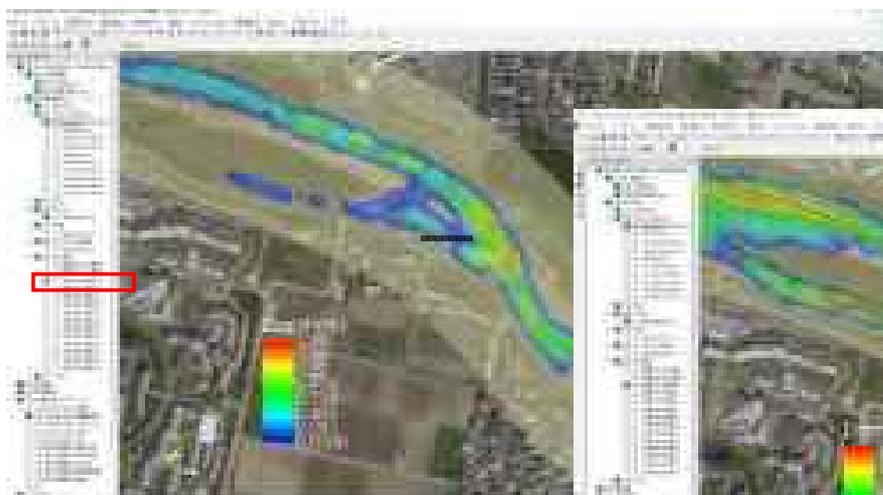
変化量を指定して値を編集

変化量を地形高(m)に適用

1を入力



バーブ工ありで計算実行・結果の可視化



- 「固定床と移動床」にチェック