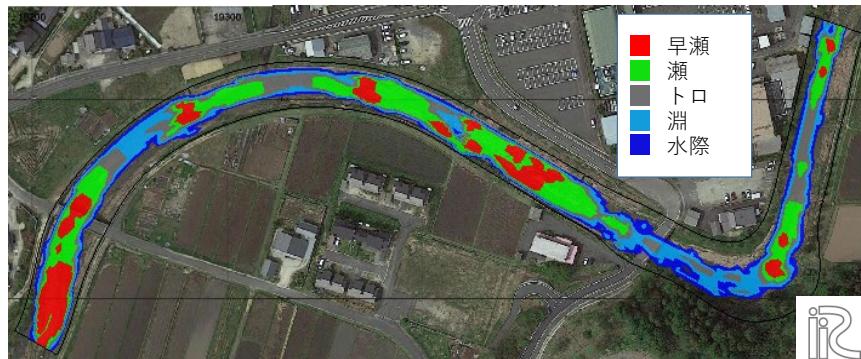


# 3次元の多自然川づくり支援ツール

---

## (iRIC – EvaTRiP & RiTER)

治水、環境、景観の同時評価を可能に



国立研究開発法人 土木研究所  
自然共生研究センター

主任研究員 宮川 幸雄

## 河川CIM普及の開始

- 国土交通省では、令和5年度までに小規模を除く全ての公共工事で BIM/CIM 原則適用
- この取り組みは BIM/CIM を活用した多自然川づくりを推進する良い機会

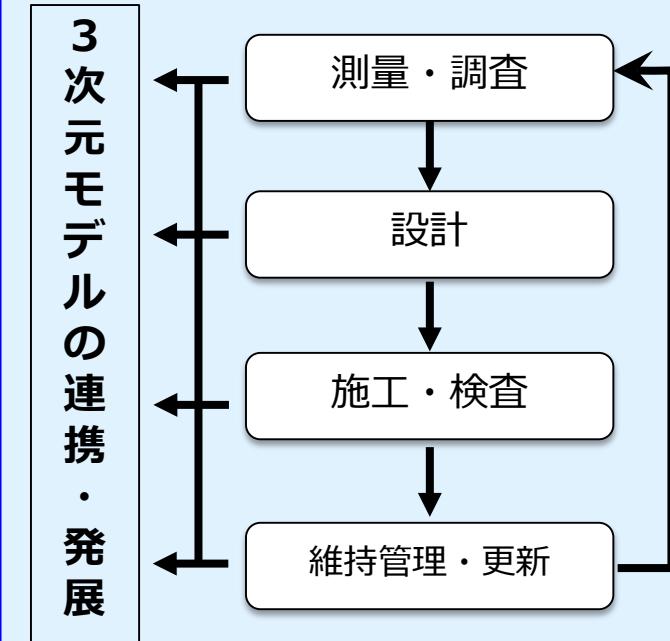
## 現行の設計は・・・

3次元データを2次元に変換して設計した後、再度3次元モデル化



- ◆ 3次元データを有効に活用しているとは言いかぎれない

## CIMとは



## 河川CIMの導入により

治水と環境保全の要件を満たす河道設計に高度化をもたらす

河川CIMの推進には、  
3次元モデルを使った河道設計の支援ツールが必要

- ✓ 多自然川づくりに重要な河川の自然環境や人の利用についても河道設計段階からの検討する必要
- ✓ 河道設計に利用してきたソフトウェアは、主に洪水時における流れと河床変動の解析機能に特化

既存のソフトウェアを活用  
河道計画、河道設計にも役に立つ

## 「3次元の多自然川づくり支援ツール」開発



1. 迅速に流下能力の評価ができるようにする 【iRICソフトウェア】
2. 河川環境を定量的に評価できるようにする 【EvaTRiP Pro】
3. 地形を柔軟に改良でき、工夫を直ちに計算に反映 【RiTER Xsec】
4. 仮想現実による地形編集、景観評価 【仮想現実、バーチャルツアー】

## 編集



## 評価

### RiTER Xsec

#### 2D（横断図）による地形編集ツール

- ✓ 横断面形状を編集することで、拡幅や緩勾配法面を作成、3D地形に展開
- ✓ LandXMLやPNG等の多様な入出力に対応

### RiTER 3D



NEW!

3次元地形編集ツールのリリース



データのやり取り  
(PNG形式)

### ゲームエンジン

仮想空間を作成するツール

- ✓ ブラシ操作による滑らかな地形編集が可能

### Nays2DH

#### 洪水時の安全性を評価するツール

- ✓ 水理・河床変動計算が可能
- ✓ 直感的でわかりやすいグラフ、アニメーションの生成

今回紹介

### EvaTRiP Pro

#### 河川環境の定量評価ツール

- ✓ 4種類の分類法から瀕淵の抽出
- ✓ 式の自由記述欄等により多様な分析に対応
- ✓ Pythonによるオープンソース化

### 景観評価ツール（メタバース）

- ✓ 圧倒的な表現力でリアルな空間の再現が可能

### バーチャルツアー

バーチャルな空間を疑似体験するツール

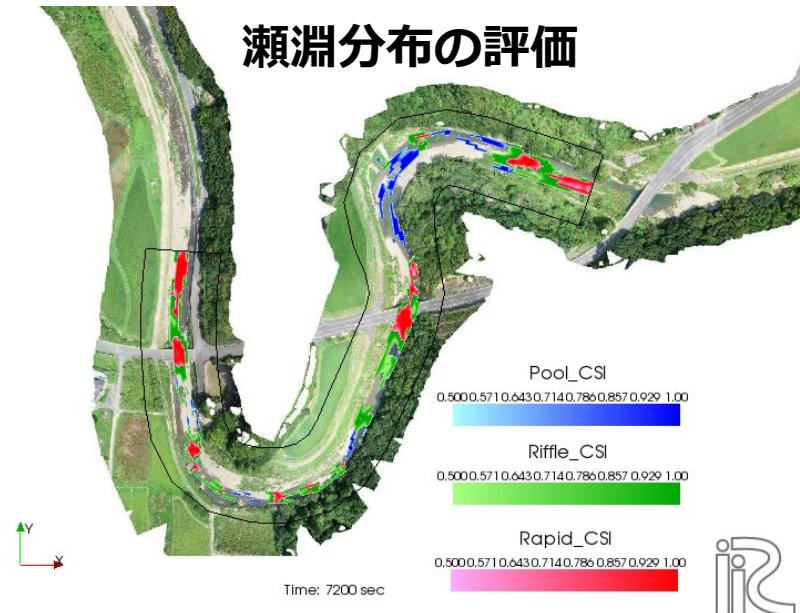
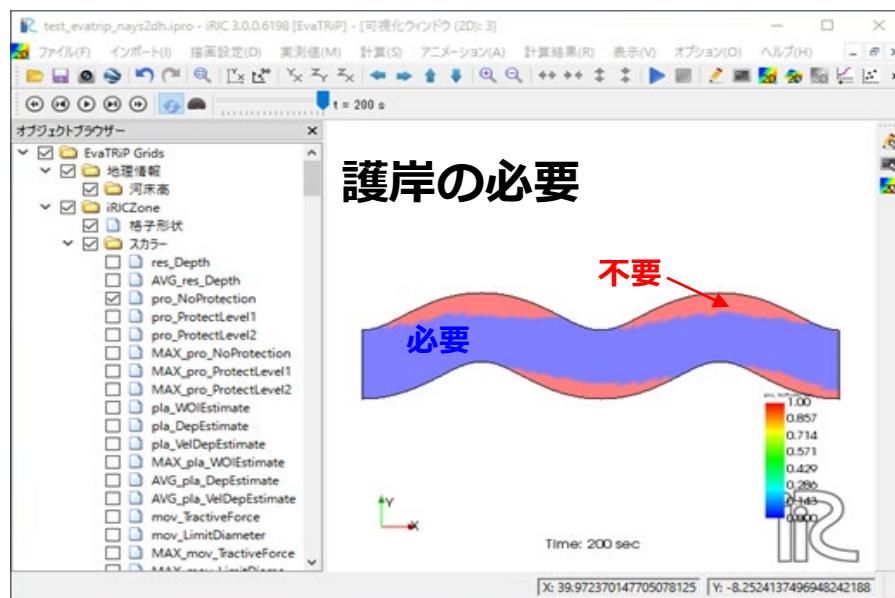
- ✓ 現場で直接確認するような体験が可能

# 河川環境評価ツール

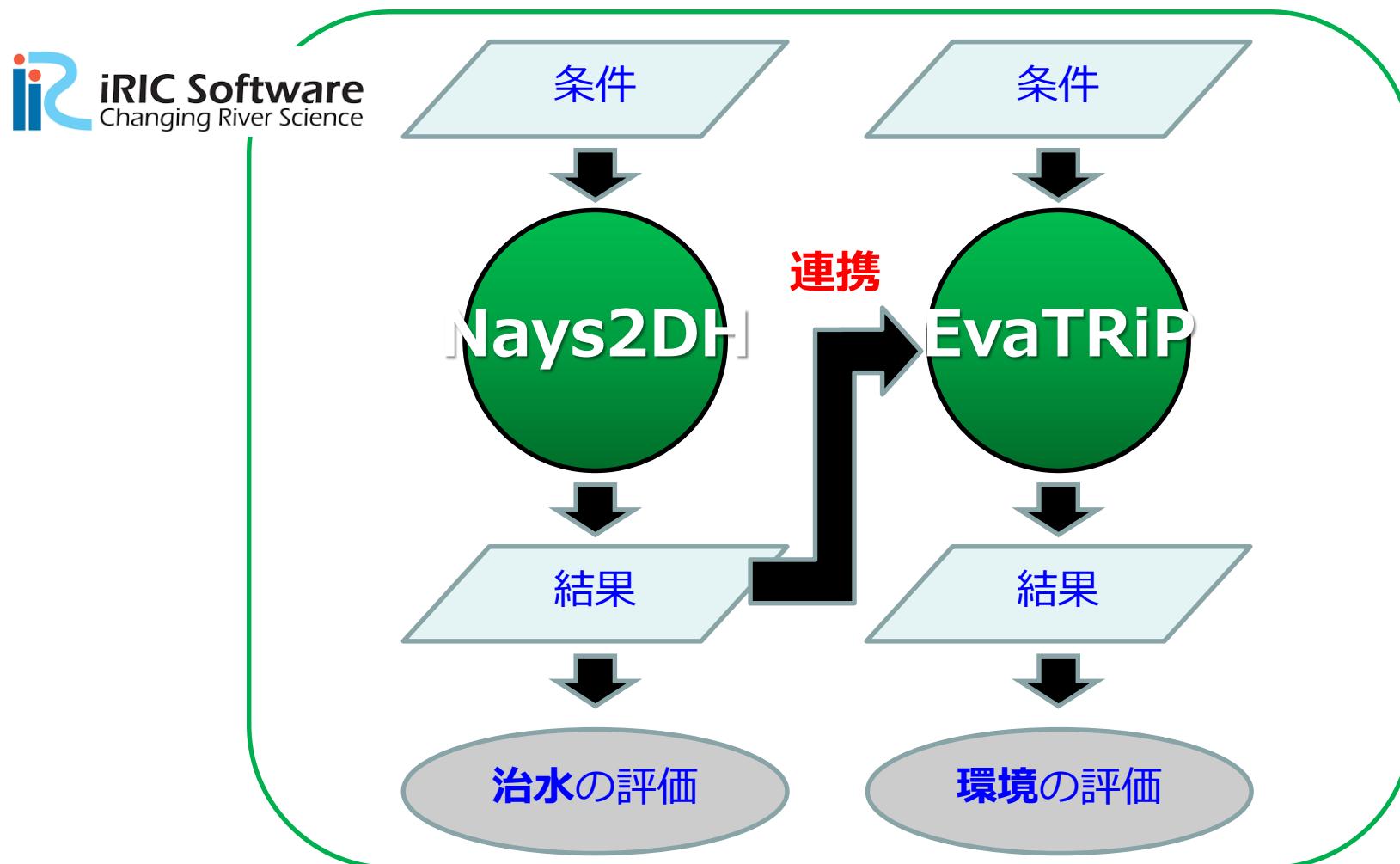
## EvaTRiP Pro

## EvaTRiP (Evaluation Tools for River environmental Planning) 河川環境に関する評価を簡易に行うためのiRICソルバ

1つのソフトウェア (iRIC) 上で、  
治水評価とともに、河川環境を定量的に評価し、  
視覚的に分かりやすく表現



- 治水と環境を同じソフトウェアで、同時に評価できるようにする



## ・フルード数による自動判別

Pool ( $fr < 0.04$ ) = 1

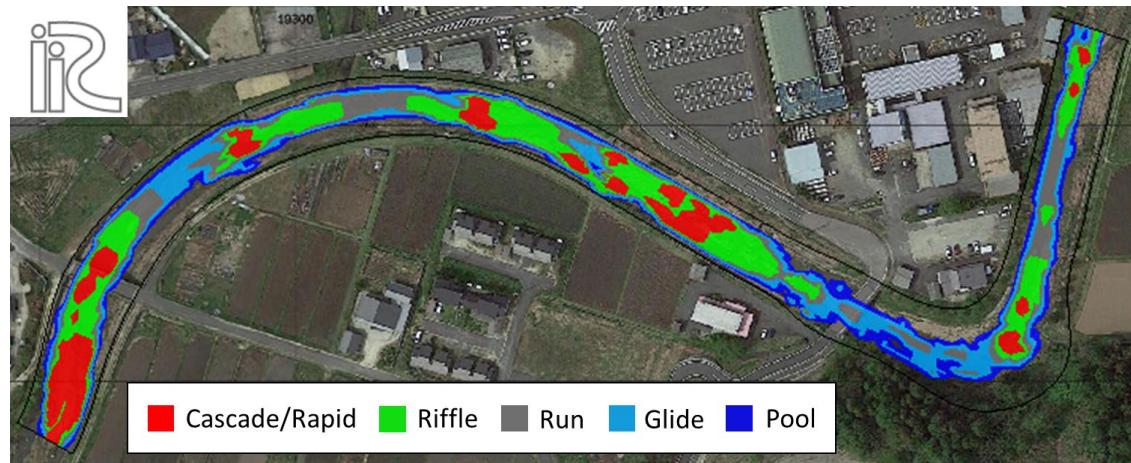
Glide ( $0.04 \leq fr < 0.15$ ) = 2

Run ( $0.15 \leq fr < 0.245$ ) = 3

Riffle ( $0.245 \leq fr < 0.49$ ) = 4

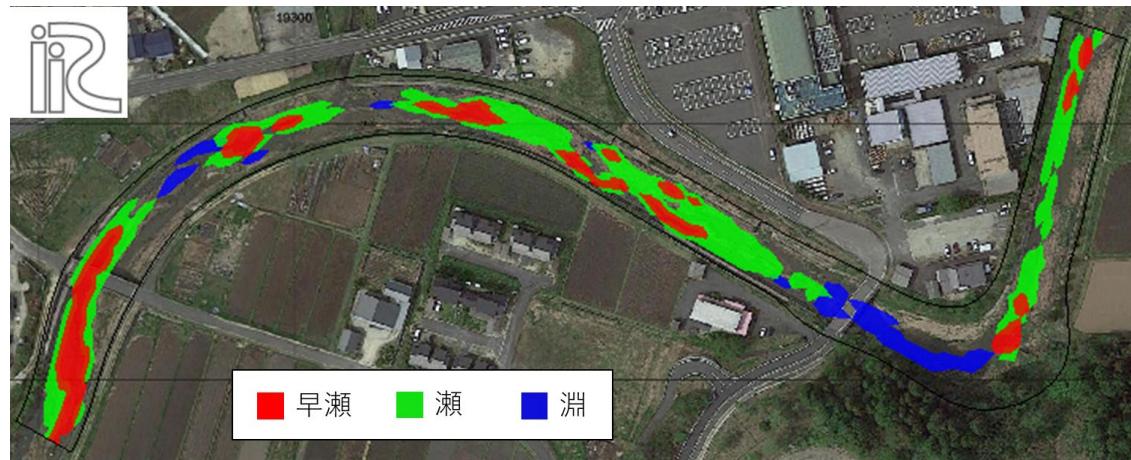
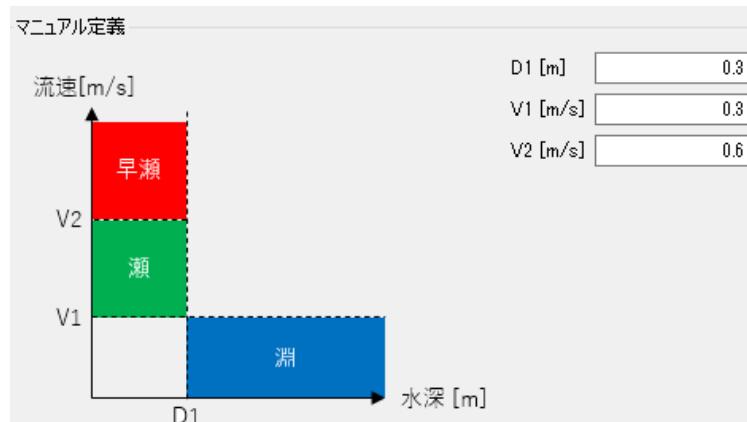
Cascade / rapid ( $0.49 \leq fr$ ) = 5

フルード数や水深・流速を用いて瀬淵環境を分析



## ・マニュアル定義

(水深, 流速の閾値を指定)



# 河川環境評価ツールEvaTRiP Pro とは

## 瀬淵評価の機能

- ◆ 自動判別による瀬淵評価が可能（フルード数による）
- ◆ 流速・水深の手動入力でも判別可能

### 【活用事例】

- ◆ 那賀川(四国), 愛知県梅田川等

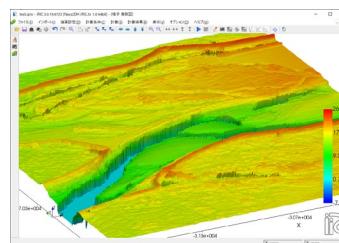


### 【自動判別判定の例】

- 今まで水際などの状況を上手く表現できなかったが、本ツールを使用することで、より正確な瀬淵5分類の評価が可能（早瀬、瀬、トロ、淵、水際）

## 3次元データから高度な治水・環境評価をシームレスに実現

- ◆ VR（景観評価）とiRIC（水理計算）をつなぐPNG形式に対応  
→ 3次元地形に対して高度な治水評価や環境評価が可能
- ◆ 3次元データから簡易な平面流速分布の推定機能など3次元データを活かす仕組みを構築



### 【仮想空間で作成した地形ファイルをiRICで読み込んだ例】

- iRICで格子を作成し、2次元河床変動計算（治水）や瀬淵評価（環境）なども可能

## Python対応により河川評価にAI活用が可能に

- ◆ 世界中で活用される、AIや機械学習などで多用されるPython言語に対応
  - 世界の頭脳を河川環境評価に活用できる
  - iRIC自体もPythonに対応させ、世界中の河川水理専門家がiRICを活用しだすこと期待



### 【活用例】

- ◆ 環境DNA結果と3次元データを活用した、精緻な生息ポテンシャルマップの作製など

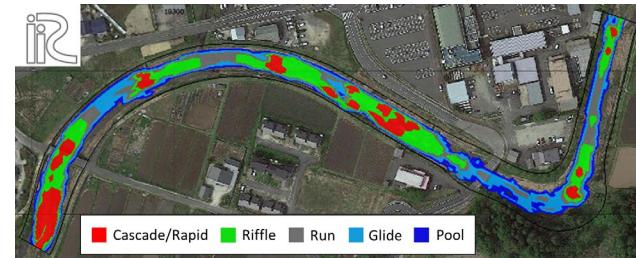
EvaTRiPの機能を一般化し、より高度な分析が可能

Pythonで開発されたソルバ→iRIC自体にPythonでの開発環境

Pythonのソースコードを参考に、自由に機能を追加できる!!

## ①瀬渦分析

- ・フルード数や水深・流速で瀬渦環境を分析

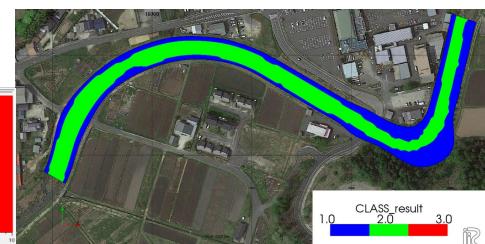


## ②統計分析

- ・時間的、空間的な統計量を計算

## ③変数の閾値分類

- ・値を閾値によりクラス分け
- ・護岸の要否、陸生植物生育可否の評価等が可能



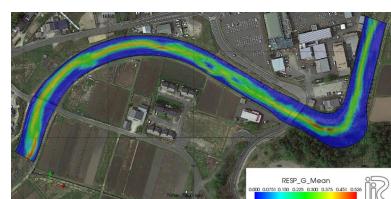
## ④変数の合成ツール

- ・フルード数や移動限界粒径などを計算
- ・マニュアル定義欄で使用者の自由な発想を支援



## ⑤応答関数ツール

- ・応答関数を用いた分析
- ・PHABSIMの計算が可能



EvaTRiPの機能は  
すべてEvaTRiP Proへ移行 (R4年度末)



## 多自然川づくり支援ツール

# 解説動画の公開 (YouTube)

## ■ RiTER Xsec解説動画のURLはこちら

動画は2本立てになっています。

### ①基礎知識編

<https://www.youtube.com/watch?v=OUx-DwpVOXo>

### ②実践編

<https://www.youtube.com/watch?v=UXg89DKhaIO>



## ■ EvaTRIP Pro解説動画

<https://www.youtube.com/watch?v=2xCdC9DmVLA&t=800s>

## ■ 河川測量成果をiRICに読み込めるデータ形式

「rivファイル」へ（河道断面ファイルの作成方法）

<https://www.youtube.com/watch?v=uBRSzPql7kM&t=202s>



自然共生研究  
センターYoutube

## ■ 自然共生研究センターホームページ

<https://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/index.htm>

新しい動画を次々  
とアップ！



断面ありき（定規断面）の検討ではこの川は作れません！