

新しい河道計画プロセスを念頭に置いた多自然川づくり支援ツールの開発

(国研) 土木研究所 自然共生研究センター 正会員 ○林田 寿文
 (国研) 土木研究所 自然共生研究センター 正会員 大槻 順朗
 (国研) 土木研究所 自然共生研究センター 正会員 中村 圭吾
 (国研) 土木研究所 水環境研究グループ 正会員 萱場 祐一

1. はじめに

中小河川での抜本的な川づくりは災害復旧時にも行われ、この場面でどれだけ充実した計画を立案できるかが重要である。しかし、災害復旧事業は厳しい時間的制約の中で行われるため、環境や人の利用にまで配慮を行き届かせることは難しい。そのため、きめ細やかな配慮とその評価を迅速に行うことができるような、多自然川づくり支援ツールが求められている。特に、多自然川づくりでは、操作性の良い地形編集機能や環境評価機能が重要であるが、現在使用されている様々な水理計算ソフトウェアにはこのような機能を有するものがない。また現在では、3次元測量技術の高度化やその成果をそのまま用いる CIM (Construction Information Modeling / Management) も浸透しつつあるものの、これらの持つ利点を川づくりの場面で活かせるような河道計画のプロセスが確立できているとは言えない。

このような課題に対し、自然共生研究センターでは、災害復旧事業での活用も念頭に置き、今後の3次元測量やCIM, VR (Virtual Reality)への適用も踏まえた新しい河道計画プロセスと、これに対応できる多自然川づくり支援ツールの開発を並行して行っている。本報告ではそれらの概略について説明する。

2. 新しい河道設計プロセス

図-1は河道設計プロセスの概念図であり、左側が現行、右側が現在検討中の新しいプロセスを示している。大まかな流れは、1) 河道の取得(測量)・計画流量の算定→2) 一次検討断面の設定→3) 水理計算による検討→4) HWLによる安全性評価→5) 設計断面という流れである。現況では、

- ・1次元計算の検討に留まり瀬淵などは評価できない。
- ・流下能力を決めた後に環境の配慮を行うため、環境面を川の基本構造に反映できない(複雑な地形の検討が困難)。

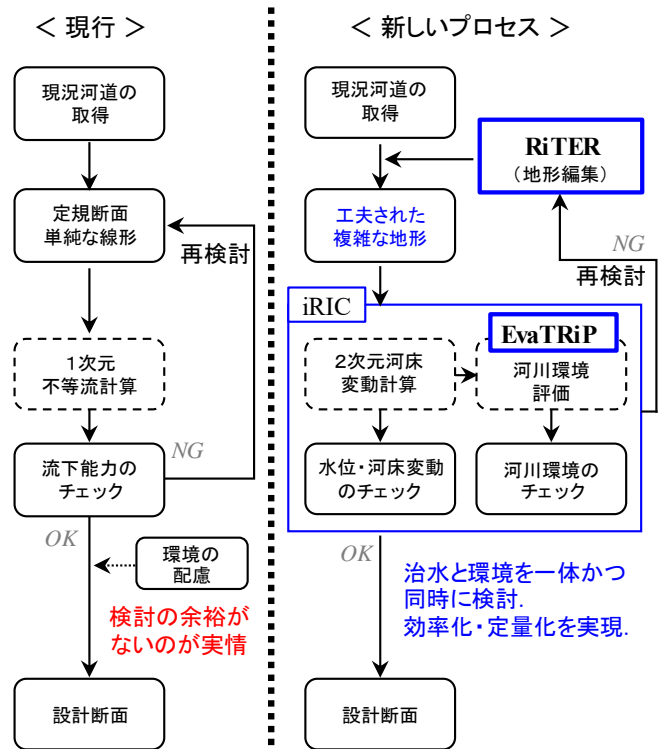


図-1 今までの検討プロセスと新たに提案したい河道設計プロセス

・時間がないという理由で、2)で設定する単純な断面がそのまま設計断面になってしまうことがある。といった多自然川づくりを達成する上での課題が存在する。また、前述のような3次元測量の成果を活かせるようにはなっていない。これを乗り越えるためには、プロセスの見直しが必要となる。具体的には、①2次元河床変動計算を導入すること、②①の計算と同時に環境評価を実装すること、③計画地形の見直しやきめ細やかな配慮を実装するための地形編集を行えることが重要である。ただし、現行のフローから逸脱するのは制度の破綻や業務の混乱を招くことが想定されることから、現行制度に則しながらも上記の新たな内容が自然と織り込まれる形が望ましいと考えている。

キーワード iRIC, 中小河川, 3次元, 多自然川づくり, 災害復旧, 河川 CIM

連絡先 〒501-6021 岐阜県各務原市川島笠田町官有地無番地 (国研)土木研究所自然共生研究センター TEL0586-89-6036

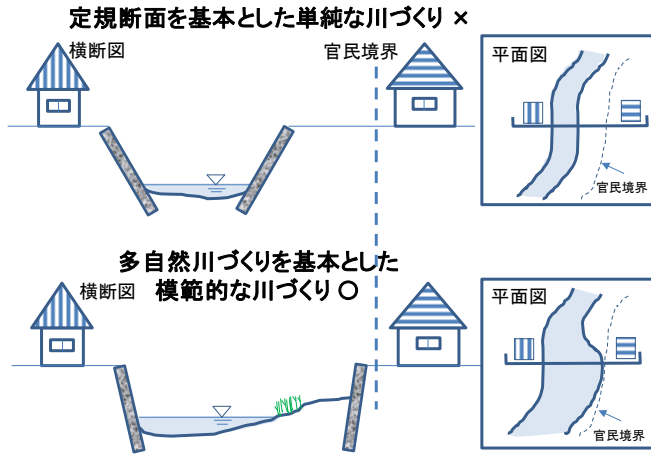


図-2 川づくりにおける横断面の検討方法

3. 多自然川づくり支援ツール

(1) iRIC をベースとしたツール開発

技術は日進月歩で進化している。かつては限られた研究者・技術者のみを取り扱うことのできた河床変動計算は、特に本邦においては iRIC ソフトウェア¹⁾の登場により広く普及し、業務でも数多く利用されている。iRIC は無料であるだけでなく、非常に扱い易い設計となっていることも大きな特徴である。そこで、このソフトウェアをベースとし、前述の①～③を強化・追加することで、多自然川づくり支援ツールとして高度化することを進めている。

(2) 地形編集ツール (RiTER)

RiTER (River Terrain EditoR) は、計算に用いる河道地形を柔軟に編集するために開発しているツール群である。その中から、横断面ベースで地形編集を行う RiTER Xsec (cross-section の意)について示す。この機能は、現行では iRIC の GUI (Graphic User Interface)として実装されている。模範的な川づくり²⁾では、必要な流下能力(河積)や用地制約を踏まえつつ、環境や人の利用に配慮した法面や空間づくりが求められる。例えば、図-2のように、平面図で河川空間として利用可能な場所を確認し、官民境界を確認しながら断面を整え、治水・環境上、維持管理上の評価を繰り返し検討、望ましい地形を探る作業が必要である。RiTER Xsec ではこうした作業を念頭に、①平面図に線情報(官民境界、道路など)をセットすると横断面でも表示する機能、②横断面上で法勾配を確認しながら法面編集する機能を追加した(図-3)。iRIC に備わる横断面からの計算格子生成機能と合わせることで、編集した地形をもとにすぐに水理計算が実施できるようになっている。

(3) 河川環境評価ツール (EvaTRiP)

EvaTRiP (Evaluation Tools for River environmental Planning) は、河川環境評価を行うためのソルバ(個別

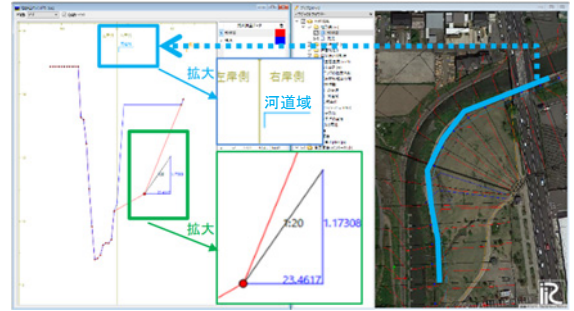


図-3 RiTER Xsec の機能の一例

(①横断面図へ図示機能・②横断面図編集機能)

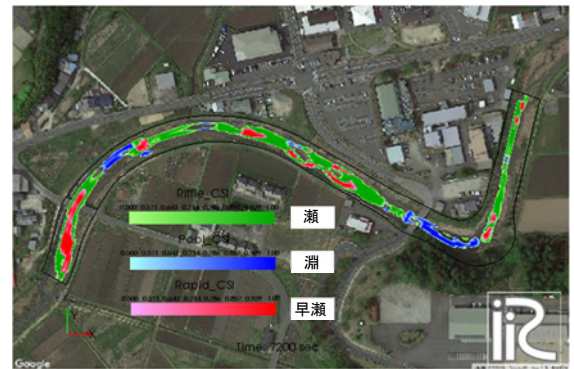


図-4 EvaTRiP の機能の一例 (瀬淵の抽出)

機能を iRIC ではソルバと呼ぶ)であり、iRICの水理計算ソルバで実施した解析から得られた時々刻々の水深・流速をもとに、生息場評価や植生繁茂、護岸設置の必要性など、環境に関わる評価値を算出することができる³⁾。例えば図-4は、瀬・淵・早瀬の環境条件を事前に定義し、計算結果からその分布を表したものである。この結果を現況と計画で比較することで、設計の環境影響評価が簡易に実行できる。

4. これからの展開について

地形編集機能については、3次元地形をそのまま直感的に編集するツールや、設計したものの空間認識を容易にするVR技術の活用についても検討中である。これまでは、河道の中(堤外地)における多自然川づくりが中心であったが、堤内地側(背後地)の状況を考慮した景観検討も今後必要になると考えられる。

謝辞

清水康行教授(北大)、iRIC UC、吉村伸一氏、岐阜県、愛知県から多くの有益な助言をいただいた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) iRIC ホームページ: <http://i-ric.org/ja/>
- 2) 多自然川づくりポインブックⅢ, 日本河川協会, 2011
- 3) 大槻ら, 中小河川研究と多自然川づくりの深化, 土木技術資料, 60-11, 2018, pp. 8-13