

iRIC による中小河川改修での安定河道の検討方法について

株式会社 北海道技術コンサルタント 正会員 ○山本 太郎
 株式会社 北海道技術コンサルタント 正会員 日端 弾
 株式会社 北海道技術コンサルタント 非会員 田中 博美

1. 目的

中小河川で河道拡幅を伴う改修を行う場合に、拡幅後の河道の安定をどのように想定するかについて、掃流力による検討に加えて、シミュレーションソフト iRIC を用いて河床の安定を検討する方法を考察する。

2. 安定河道検討についての背景

中小河川で流下能力の向上を目的とした河川改修を行う場合、極力河床を掘り下げないことが基本とされている¹⁾。河積を拡大するには川幅を広げることになるが、河床を掘り下げてさらなる河床低下を誘発させることは防げたとしても、掃流力の低下から土砂堆積が進み、将来、堆積土砂の撤去などの維持管理が必要になるなどの懸念が生じることになる。河道計画としては川幅を決めることが必要となるが、福岡²⁾の指摘を踏まえても研究例や河道特性に関わるデータが十分でないなかで川幅の具体的な値を決めるのは容易ではない。また井上³⁾はレジーム則による水理量の関係もオーダー内のばらつきを抱えていて設計では無視できない場合があると指摘している。しかし河床の洗掘または土砂堆積による河道の変化は、維持管理面だけでなく環境面との関連もあり、中小河川でも安定河道の議論として積極的に行っていかなければならない課題である。ここでは従来からも行われてきた掃流力を指標とした河道の安定性の検討に加えて、現在開発が進められている河川シミュレーションソフト iRIC を試用し安定河道を検討した。

3. iRIC の概要

iRIC は河川シミュレーションソフト RIC-Nays の全面改良ソフトであり、RIC-Nays と同様に無償提供される予定となっている。計算用データの作成から計算実行、結果の出力まで一連で容易にできることからコンサルタントの検討業務においても有効な手段となることが期待されている。

4. 検討河川

検討対象としたのは北海道十勝地域を流れる一級河川十勝川水系の2次支川居辺川である。居辺川の上流未改修 8.6km 区間について改修計画を検討した。この区間の河床勾配はおよそ 1/100 ~ 1/130 程度で、過去に冠水や浸食被害があった場所などでは護岸工事がなされているが、区間全体を通しての改修はなされていない。

5. 現況河道解析

まず準2次元不等流計算により現況での流下能力と無次元掃流力を算定した。計算結果をもとに中規模河床形態の領域区分を整理した。現況では複列砂州からやや単列砂州領域にあることがわかる(図-1)。また流速係数の値から現況の河道を概ね安定状態であるとみなした(図-2)。

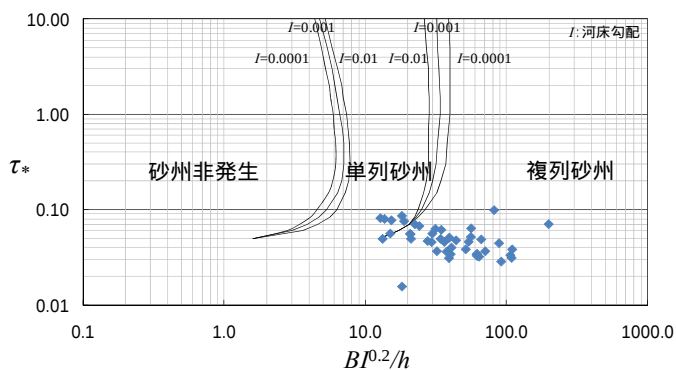


図-1 中規模河床形態区分図

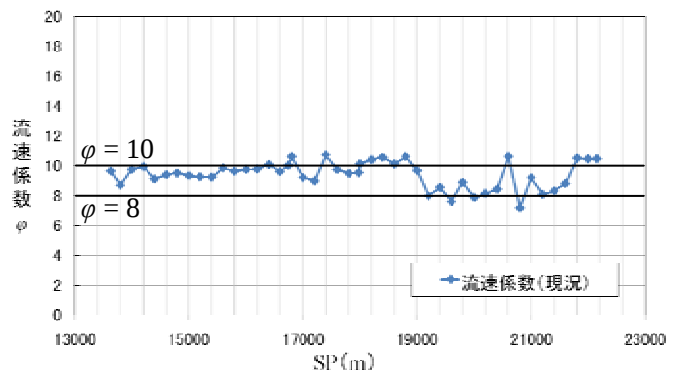


図-2 流速係数縦断面図

キーワード 中小河川, 河道計画, 河道掘削, 安定河道, iRIC

連絡先 〒065-0043 札幌市東区苗穂町4丁目2-8 株式会社北海道技術コンサルタント TEL 011-753-5517



図-3 平面空中写真

5. 改修方法の選定と掃流力の確認

背後地の冠水対策と河岸浸食対策が改修の主な目的であり、蛇行している流路の内岸側に用地の余裕がある場所が多いため、改修方法は内岸掘削による河道拡幅とした(図-3)。拡幅による掃流力減での土砂堆積が懸念されるが内岸掘削で洪水時の主流が短縮される効果とのバランスで現況河道の安定状況を維持できると想定し掃流力の比較により確認した(図-4)。また福岡の式でのプロット位置で川幅の妥当さを確認した(図-5)。

6. iRIC による安定河道の検討

不等流計算による計画横断の検討結果を踏まえて、iRIC により平面2次元不定流・河床変動計算を行った(図-6)。1次元計算では表れない局所的な流れの偏りや河床の浸食・堆積箇所が iRIC 計算で表れ、河道計画を再検討した。この場所は極端な湾曲箇所であり、法勾配の変更など部分的な断面形状の工夫での対応をとることとした。これ以外については概ね計画形状で安定することが確認できた。

7. 考察

中小河川の改修計画において、福岡の式及び掃流力による検討に加えて iRIC による河床変動計算を行い河道の安定性を検討した。区間全体を包括した安定性は掃流力のバランスから確認し、局所的な河床の洗掘や堆積は iRIC での河床変動計算で確認できる。これら両方を活用することが安定河道の検討に有効と考えられる。

謝辞：本論は北海道帯広建設管理部発注の委託業務の一部を使用したものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局：中小河川に関する河道計画の技術基準について，2010
- 2) 福岡捷二：温暖化に対する河川の適応技術のあり方 - 治水と環境の調和した多自然川づくりの普遍化に向けて，土木学会論文集 F, Vol.66 No.4, 471-489, 2010
- 3) 井上和則：安定な河道断面・断面形の既往研究の概観と実河川の流量・川幅・水深関係の一考察，水工学論文集，第55巻，S787-792, 2011

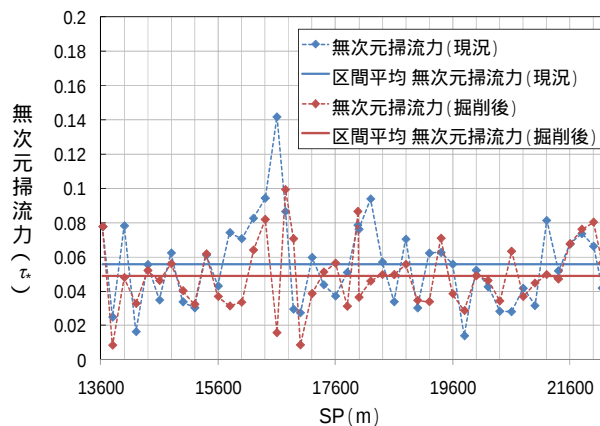


図-4 掃流力比較図

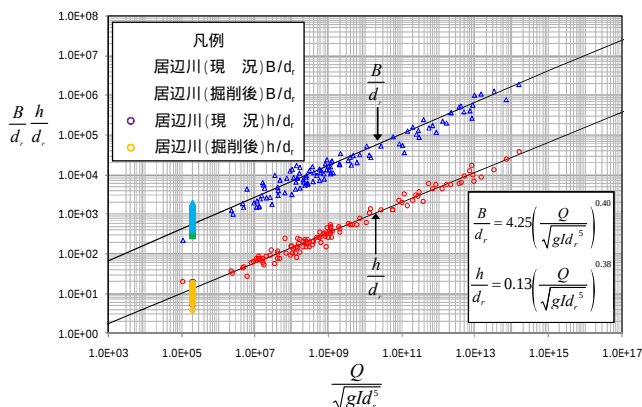


図-5 福岡の式の図

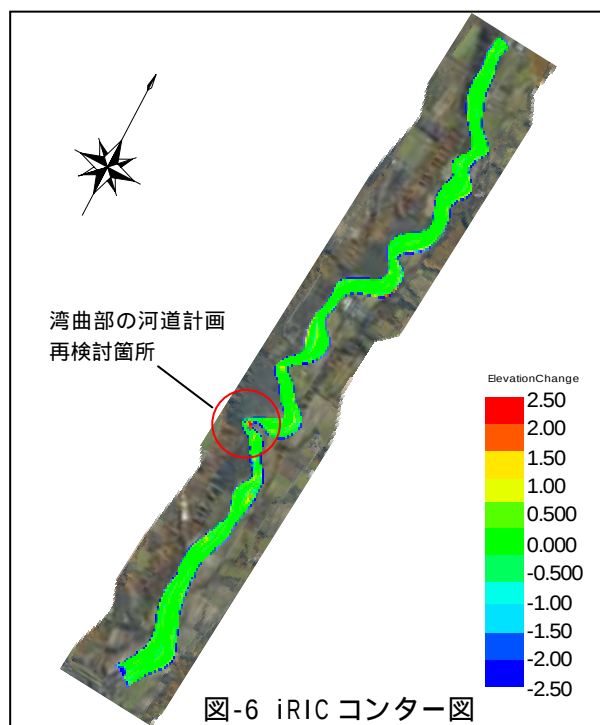


図-6 iRIC コンター図