

リバーフロント研究所
研究発表会

ネイチャーポジティブ実現のための 河道設計の実装に関する検討 ～治水と環境が調和した川づくりに向けて～

主席研究員
西村 雄喬
令和6年9月13日(金)

 公益財団法人 リバーフロント研究所

河川環境施策の動向(ダイジェスト)

- ◎多自然川づくり基本指針(H18⇒R6改定)
 - ・多自然川づくりは全ての川づくりの基本
- ◎河川環境の調査・評価ツールの整備・充実
 - ・河川水辺の国勢調査
 - ・河川環境情報図
 - ・河川環境管理シート
- ◎関連する技術資料の整備
 - 「多自然かわづくりポイントブックⅢ」
 - 「大河川における多自然かわづくり—Q&A形式で理解を深める」
- ◎河川環境の定量的な目標設定の検討開始
 - ・「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方検討会」の提言
 - ・河川整備基本方針・河川整備計画での計画上の目標の充実(R6～)

話題提供の趣旨

社会的動向

- ・ネイチャーポジティブの実現(自然を回復軌道に)が世界的な目標に
-昆明・モントリオール生物多様性枠組(R4)
- ・国土強靱化対策や緊急治水対策プロジェクト等で
全国河川で河道内の改変(掘削)が盛んに計画・実施

⇒河道内の良好な河川環境の創出や保全を図る契機

技術体系

【調査】河川環境の調査・分析技術は充実
新技術活用等の改良段階

【計画】河川環境の定量的な目標設定の検討の開始

【設計】河道における河川環境の創出・保全の
実行段階での技術体系に検討の必要性有り
(全国河川における個別検討・研究は多岐に充実)

【施工・維持管理】
好ましい計画・設計及びモニタリング(調査)により質が向上

3

全国河川の整備状況(トレンド)

(出典:内閣官房 防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策 取組事例)

河川 全国の河川における洪水時の危険性に関する緊急対策(河道等) **国土強靱化**

NATIONAL RESILIENCE

概要:平成30年7月豪雨を踏まえ、樹木繁茂・土砂堆積及び橋梁等による洪水氾濫の危険箇所等の緊急点検を行い、流下阻害や局所洗掘等によって、洪水氾濫による著しい被害が生ずる等の河川約2,340河川について、樹木伐採・掘削及び橋梁架替等の緊急対策を実施する。

府省庁名:国土交通省

洪水氾濫等に対応した樹木伐採・掘削等を実施

箇所:①国:約140河川
②都道府県等:約2,200河川
近年浸水実績がある箇所又は、浸水想定区域の家屋数が一定以上ある箇所又は、重要施設がある箇所

期間:2020年度まで

実施主体:国、都道府県等の河川管理者

内容:樹木伐採・掘削等を行うことで、近年の主要洪水等に対して氾濫を防止

達成目標:氾濫による危険性が特に高い等の区間において、樹木・堆積土砂等に起因した氾濫の危険性を概ね解消



樹木伐採の事例

4

全国河川の整備状況(トレンド)

(出典:内閣官房 防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策 取組事例)
流域治水対策(河川、下水道、砂防、海岸、農業水利施設の整備、**国土強靱化**
水田の貯留機能向上、国有地を活用した遊水地・貯留施設の整備加速)

概要:河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策「流域治水対策」を関係省庁が連携して推進する。
(河川・ダム) 河道掘削、堤防整備、堤防強化、耐震対策、ダムの事前放流の推進、ダム・遊水地の整備等
(下水道) 下水道による都市浸水対策、下水処理場・雨水ポンプ場の耐水化 (砂防) 土砂災害対策 (海岸) 津波・高潮対策
(農業水利施設) 既存農業水利施設の補修・更新、農業水利施設の整備
(水田) 水田の貯留機能向上のための田んぼダム等に取り組む地域で実施される農地整備事業を推進
(国有地) 未活用の国有地を活用し遊水地・貯留施設の整備
府省庁名:国土交通省、農林水産省、財務省

本対策による達成目標(抜粋)

- ◆中長期の目標
(河川・ダム)
・1級河川における戦後最大洪水等に対応した河川の整備率
現状:約65%(令和元年度)⇒中長期の目標:100%
※本対策による達成年次の前倒し:令和32年度頃→令和27年度頃
・2級河川における近年災害の洪水等に対応した河川の整備率
現状:約62%(令和元年度)⇒中長期の目標:100%
※本対策による達成年次の前倒し:令和32年度頃→令和27年度頃
(農業水利施設)
・排水機場等の整備により新たに湛水被害等が防止される
農地及び周辺地域の達成率
⇒中長期の目標:100%(約21万ha)(令和7年度)
※本対策による達成年次の前倒し 令和9年度→令和7年度
(国有地)
・新たに未活用の国有地を活用し、全国50ヶ所を目標に、
遊水地・貯留施設の整備に取り組む。
- ◆実施主体 国、水資源機構、都道府県、市町村、土地改良区等

- ◆5年後(令和7年度)の状況
(河川・ダム) 達成目標:約73%(1級河川)、約71%(2級河川)
(農業水利施設) 達成目標:100%(約21万ha)
(国有地) 達成目標:100%(令和7年度までのできるだけ早い時期を目指す)



関係省庁が連携した流域治水対策

全国河川の整備状況(トレンド)

3-2-2 社会資本整備重点計画 指標一覧表

(出典:河川データブック2023)

KPI

●一級河川・二級河川における戦後最大洪水等に対応した河川の整備率

	初期値 (R元年度)	目標値 (R7年度)
一級	約65%	約73%
二級	約62%	約71%

4-2-2 直轄河川堤防整備状況等

(令和4年3月末現在)
(単位: km)

水系名	直轄管理 区間延長	堤防延長						
		堤防必要区間 (a)	計画断面堤防 区間 (b)	(参考) b/a	暫定断面堤防 区間 (c)	(参考) c/a	無堤防区間 (d)	(参考) d/a
(略)								
全国 計	8,806.2	13,370.1	9,401.0	70.3%	3,250.1	24.3%	718.9	5.4%

各種基準類における河川環境の取り扱い

河川砂防技術基準 施設配置等計画編

第 1 章 河川環境等の整備と保全及び総合的な土砂管理

第1節 河川環境等の整備と保全 < 必須 >

河川環境等の整備と保全に関する計画を策定するに当たっては、河川環境等の特徴、流域・沿岸の自然環境や社会環境及びそれらの歴史的な変遷等を把握し、治水・利水機能との整合を図りながら、河川環境等の整備と保全の目標を設定し、それを実現するための方策を策定するものとする。また、この際には、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出、良好な景観の保全・創出、人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出、良好な水質の保全等を総合的に勘案するものとする。

1.2 河川環境等の特徴の把握 < 標準 >

河川、海岸及び溪流特性、動植物の生息・生育・繁殖環境、河川・海岸及び溪流利用の状況、流域・沿岸の自然環境、社会環境及びそれらの歴史的な変遷等について、調査を行い、河川環境等の特徴を把握することを基本とする。これらの調査結果については河川等の全体及び区域ごとに体系的にとりまとめるものとする。

1.3 河川環境等の整備と保全の目標の設定

1.3.1 目指すべき方向性の設定 < 標準 >

河川環境等の整備と保全の目指すべき方向性の設定に当たっては、河川環境等の特徴及び流域・沿岸の特性等を踏まえ、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出、良好な景観の保全・創出、人と河川との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出、良好な水質の保全の観点から設定することを基本とする。

1.3.2 目標の設定 < 標準 >

河川環境等の整備と保全の目標は、目指すべき方向性を踏まえ、治水面・利水面・環境面を総合的に調整し、河川環境等の特徴に対応して区分した区域ごとに設定することを基本とする。

1.4 河川環境等の整備と保全の方策 < 標準 >

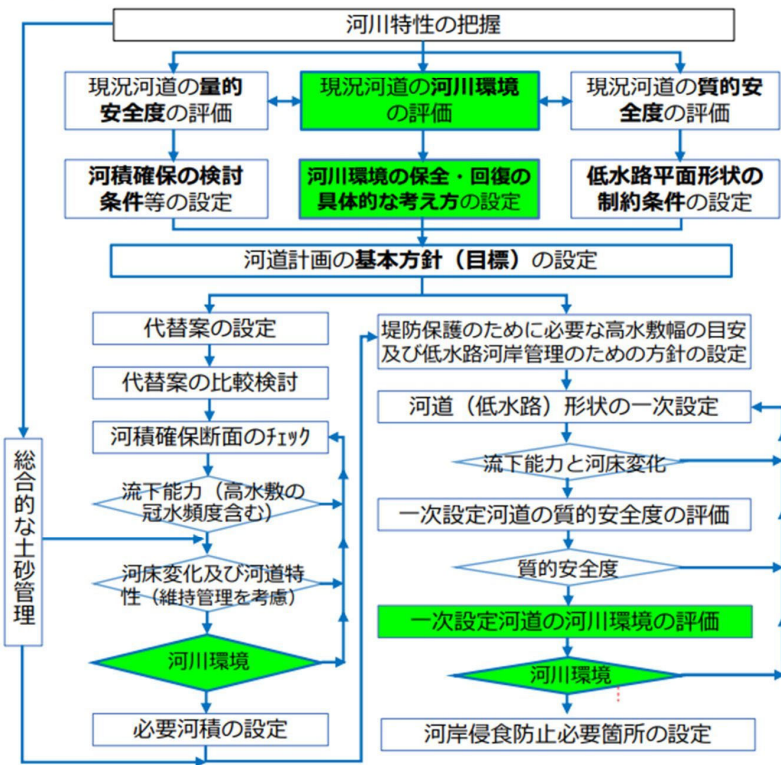
河川環境等の整備と保全の目標を達成するため、必要となる方策について策定するものとする。方策を検討するに当たっては、流域の住民、関係機関等との連携、適切な役割分担について考慮することを基本とする。

< 例示 > 動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方策の策定に当たっての留意事項を以下に示す。
・動植物の良好な生息・生育・繁殖環境をできるだけ改変しない / 多様な河川形状を保全・創出する / 河川における連続した生育環境を確保する
・流域での自然の広がりを考慮する / 注目すべき生物種等の保全を図る / 水の循環を確保する / 川の有しているダイナミズムを確保する 等

各種基準類における河川環境の取り扱い

河道計画検討の手引き（H13）における「河川環境検討」の位置づけについて
下記のフローの通り複数段階で検討すべきと位置づけられているが、
実務的には、治水検討（メイン）、環境配慮事項（後付け）となっているのが実状。

■ 河道計画検討の手引き P19フローより



- (参考) 「手引き」中での環境関連記載項目
- ・ 3-2 移動床現象が生物の生息環境に与える影響
 - ・ 3-3 扇状地礫床河道における植生域の増大
 - (1) 植生域拡大の全国実態
 - (2) 河川管理への応用を意識した植生変化予測の枠組み
 - ・ 4-3 河川環境特性の把握
 - (1) 配慮すべき環境要素
 - (2) 河道内の樹木特性
 - (3) 河川環境情報図の作成
 - ③ 注目すべき生物種等からの河川環境の特徴の整理
 - ・ 5-2 検討手順
 - ・ 河川環境と河道状況の把握
 - 高水敷の地被状況
 - 洪水時の植生の状況
 - ・ 5-4 低水路粗度係数設定の検討
 - ・ 流れの抵抗構成要素の設定
 - 樹木群や死水域の設定
 - ・ 7-4 河積確保の検討条件の設定
 - ・ 高水敷粗度係数（草の質で変わる）
 - ・ 7-3 河積確保にあたっての制約条件と河川環境の保全・回復の基本的な考え方の設定
 - ・ 7-5 代替案の設定と検討
 - 河川環境情報図の活用
 - 河川環境に配慮した高水敷削減例
 - ・ 8-6 1次設定河道の河川環境の評価
 - ・ 8-7 河岸浸食防止の必要箇所の設定
 - 重要度のランク分け
 - 堤防防護ライン
 - C: 必要度低く、低強度のもので対応可能
 - D: 防護をほとんど必要としない

河道計画と河道設計の関係

河道計画と河道設計の関係

○河道計画(河川整備計画等)は、目標期間内に達成すべき状態(流下能力・質的安全性等)を決める

「河道計画は、河川整備基本方針や河川整備計画の策定・変更等に当たって、計画高水位、河道の平面形、縦横断形、床止め・護岸・水制等河道を制御する河川構造物の配置等に関する事項のうち、必要な事項を検討し、定めるもの」河川砂防技術基準 計画編 施設配置計画編 第2-1章 第1節 河道計画(平成30年3月改定)

○河道設計は、そのために必要な初期形状を決める

「実際の河道整備の実施に際しては、河川整備計画に定められた内容に沿って、河道の平面形や縦横断形、河川構造物の配置や構造等について、より詳細に検討・設計を行うこと」(同く考え方)

<河川環境の場合>

◎保全や創出の考え方を決めるの河道計画(+河川整備計画の目標値)

◎整備計画の方針にそって、河道が動くこと、生物の生息・成育・繁殖場の確保が図れることを前提にした川の初期形状を決めるのが河道設計

- 河川整備計画(目標)の実現においては、河道整備の実施に際してはより詳細な検討・設計が必要であり、その段階を「河道設計」と捉えることができる。
- 現行の河川砂防技術基準 設計編には、河道設計に関する規定は無い。

河川環境に係る河道計画と河道設計の概観

河川計画

河川環境の目標、保全・再生・創出の考え方

河川環境(種や場)の現況評価、経年変化(河床地形や土砂動態等)、経年変化の要因把握
今後予測される河川環境の変化を推察

- ・河川環境管理シートの活用
- ・(今後)河川環境の定量的な目標設定

代表区間・保全区間は原則保全、「良好な場」を形成している物理環境項目を踏まえた整備方針

河道計画

概略断面(整備メニュー) ※設計実施段階でレビュー

河川環境整備:河積確保と両立した河道掘削の具体的な整備メニュー
※概略断面で物理環境項目が許容範囲にあることを確認

河積確保の整備メニュー例	河岸形状の保全	二極化傾向	新しい環境の創出	備考
低水路内掘削	保全可能	河岸際の冠水が低下し悪化傾向	十分な工夫が無い限り期待されない	河岸形状は保全されるが二極化の進行や生息環境が変化
低水路拡幅	保全不可	—	瀬淵構造が発達(B/H増)	瀬淵を創出したい場合に選択 一時的に生息環境は変わる
高水敷掘削	保全可能	直接的に改善	礫河原、氾濫原水域創出 多様な植生帯	環境創出となるが、整備直後にヤナギ等の侵入に注意/高水敷の利活用状況に要配慮

河道設計

断面決定(発注図面)

具体の諸元を含めて詳細な形状を決める
ー動きが期待できる河道、シフティングモザイクによって長期的な生息場の確保
将来予測は河床変動シミュレーション(二次元・三次元)

【全体の流れ①】河道計画(河川整備計画)で決めること

決定事項(河川計画)

- ・河川環境の目標、保全・再生・創出の考え方

決定事項(河道計画)

- ・保全・再生・創出方針を踏まえた河川整備計画の参考資料となる概略断面
- ・自然再生事業等の実施箇所、実施内容

河川環境の目標、保全・再生・創出の考え方

①河川環境の目標

河川全体の環境目標(河道の是正による良好な氾濫原環境の創出、現況の保全等)

※上流部・中流部・下流部ごとに現況の良好な環境を保全(創出)としている河川が多い。

⇒セグメント等の河道の物理特性によって適した河川環境が異なる

②河川全体を俯瞰した河川環境の定量的な評価

河川環境管理シートを用いて、環境区分ごとに代表区間・保全区間を選定

(注目すべき生物種やその生息に必要な環境要素(生息場))

その他は代表区間の良好な場(生息場)を参照した改善が求められる区間

⇒代表区間で良好な場(生息場)が形成されている要因を分析(物理環境項目で整理)

③整備区間における保全・再生・創出の考え方

代表区間・保全区間は原則保全、影響がある場合は代替地を整備

その他区間は②で整理した「良好な場を形成する物理環境条件」を参考に、河道特性や経年変化を踏まえた整備。環境区分ごとの環境目標(良好な場の保全・創出方針)

11

参考：河川環境管理シート

1.3 河川環境の評価と改善の考え方

《手引きP7》

環境が類似した一連区間(河川環境区分)毎に、環境の相対評価によって、良好な場「代表区間」と「保全区間」を選定。

代表区間：河川環境が典型的でありかつ相対的に良好な場

→河川環境を評価・改善する際の目安・手本(リファレンス)とする

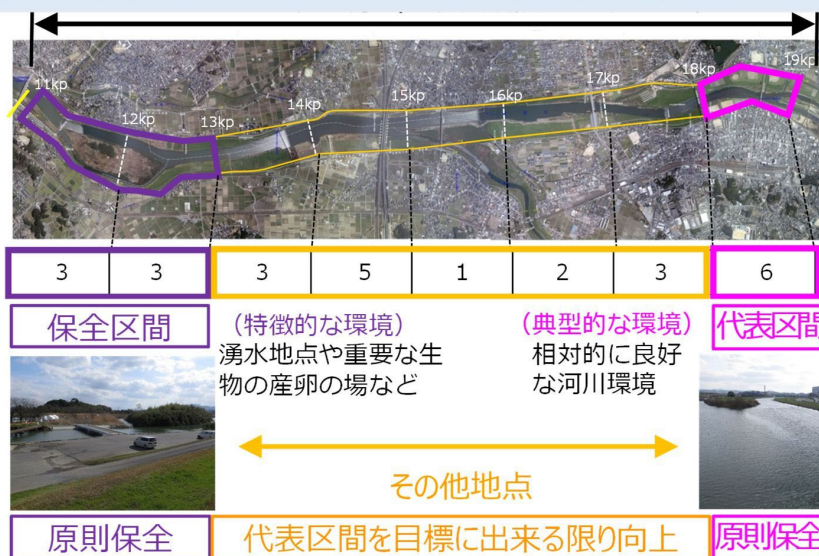
保全区間：河川環境が特殊かつ重要な場 →河川改修等の際の環境配慮事項とする

※数字が大きいほど、
環境要素の多い良好
な河川環境

環境の相対評価※

良好な場の選定

環境管理の考え方



13

12

【全体の流れ②】河道計画(河川整備計画)で決めること

決定事項（河川計画）

- ・河川環境の目標、保全・再生・創出の考え方

決定事項（河道計画）

- ・保全・再生・創出の考え方を踏まえた河川整備計画の参考資料となる概略断面
- ・自然再生事業等の実施個所、実施内容

河川環境の目標、保全・再生・創出の考え方

代表区間における**良好な場が形成されている要因分析(物理環境項目で整理)**

⇒ 望ましい河道形状の具体化

環境要素 (生息場)	生息場を評価するための物理環境項目 (河川ごとに代表区間から整理)	創出のために 望ましい河道形状案
連続する瀬と淵	川幅B、水深H・流速（年最大流量）、河床勾配、河床材料 ※瀬淵の発生（交互砂州の発生）条件を τ^* と $BI^{0.2}/H$ との関係（黒木ら（1984）による河床形態区分）の確認	低水路を拡幅する 年最大流量でのB,Hから河床形態がどうなるか確認 土砂動態の把握
自然裸地	τ^* （年最大流量）	年最大流量時の τ^* が目標値（代表区間の値）以上となるような河岸・高水敷高に
ワンド・たまり (氾濫原水域)	冠水頻度、維持されているたまりの形状	望ましい冠水頻度となるよう平水位以下に切り下げる、掘削断面に変化をつける
水生植物帯 (湿地性植物)	冠水頻度	目指す植生帯にあわせた冠水頻度となるような河岸・高水敷高に (緩勾配による多様性の創出も)
...		13

【全体の流れ③】河道計画(河川整備計画)で決めること

決定事項（河川計画）

- ・河川環境の目標、保全・再生・創出の考え方

決定事項（河道計画）

- ・保全・再生・創出の考え方を踏まえた河川整備計画の参考資料となる概略断面
- ・自然再生事業等の実施個所、実施内容

概略断面（整備メニュー）

望ましい河道形状の具体化ための整備メニュー（インパクト-レスポンスの把握整理を踏まえる）

環境要素 (生息場)	創出のために 望ましい河道形状案	整備メニュー (インパクト)	レスポンス
連続する瀬と淵	低水路を拡幅する 年最大流量でのB,Hから河床形態がどうなるか確認 土砂動態の把握	河道掘削 + 護岸水制等施設	生息場の一時的消失 瀬淵や砂州形状、河床材料の変化 土砂堆積による生息環境の変化 樹林化・外来種の侵入
自然裸地	年最大流量時の τ^* が目標値（代表区間の値）以上となるような河岸・高水敷高に		<留意すべきポイント> ・セグメント毎の適性 セグメント1：動的に砂礫が移動 セグメント2：洪水攪乱により 氾濫現環境が更新 ・掘削範囲、高さや勾配、掘削地形のアンジュレーション等の検討 ・影響緩和策 ・積極的な環境向上策の検討
ワンド・たまり (氾濫原水域)	望ましい冠水頻度となるよう平水位以下に切り下げる、掘削断面に変化をつける		
水生植物帯（湿地性植物）	目指す植生帯にあわせた冠水頻度となるような河岸・高水敷高に（緩勾配による多様性の創出も）		

【全体の流れ④】河道設計で決めること

決定事項（河道設計）

- ・河川整備（河川改修、河川環境整備等）を行う区間での、
具体的な実施位置、河道断面の諸元、構造物の配置箇所
- ※河道掘削工事発注に必要な断面形状の決定

計画から引継がれる条件/諸元

□ 河川環境の目標

- 河川全体の環境目標（河道の是正による良好な氾濫原環境の創出、現況の保全等）

□ 河川環境の保全・再生・創出の考え方

- 環境区分ごとの代表区間・保全区間
- 代表区間における物理環境項目（定量的に把握、整理）
- （代表区間・保全区間の保全ができない場合の代替地の場所）
- その他区間における環境創出（改善）の整備実施の有無

□ 整備メニュー

- 「良好な場（環境要素）」を創出（代替措置含）するための整備メニュー
- 例）連続する瀬淵：低水路拡幅
- ワンド・たまり：高水敷切下げ、初期形状として整備するワンド幅
- 礫河原・水生植物帯：高水敷切下げ、掘削面への傾斜の有無 等

15

【全体の流れ⑤】河道設計で決めること

断面決定

計画からの河道諸元の引継ぎ

設計範囲・位置の設定

河道設計案の作成

河道断面諸元の満足

- 保全・創出の考え方
- 整備（場）メニュー

河道形状を作る

- 平面・縦断・横断
- 3次元設計

構造物配置

設計案の照査

個別施設の 諸元決定・設計

決定事項（河道設計）

- ・河川整備（河川改修、河川環境整備等）を行う区間での、
具体的な実施位置、河道断面の諸元、構造物の配置箇所
- ※河道掘削工事発注に必要な断面形状の決定

【設計案の照査】

- 生息場に必要となる環境要素が保全・再生・創出されるか評価
物理環境の目標値・許容範囲を設定・水理計算による照査
（以降の照査項目（案））
- 「河道が動くこと」に留意した
河道の初期形状、将来形状を予測し評価
- 治水上の目標流量等のほか
対象とする自然環境の支配的な流況
（平水位・平均年最大流量・濁水流量等）でも検証
- 河川環境の場の保全・創出は面的な場の形状設定が必要
3次元設計ツールの活用も検討

16

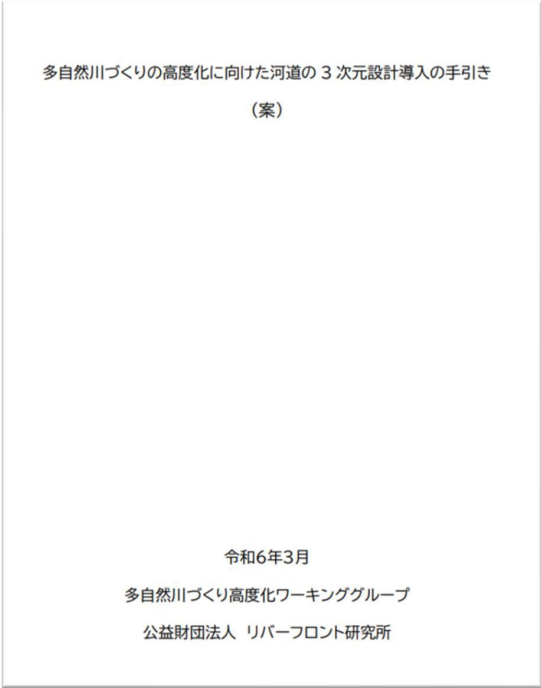
参考:「多自然川づくりの高度化に向けた河道の3次元設計導入手引き(案)」概要

■「多自然川づくりの高度化を目指した河道の3次元設計ツール導入手引き(案)」を作成
(令和6年3月更新)

◎ 3次元データを活用した河道設計の検討プロセスやポイントについてまとめた
→定期縦横断測量(200m 間隔程度)データから3次元点群データを用いた面的な地形把握・評価が可能に

◎環境の場に対する照査手法についても紹介
→流下能力に加え、環境面の評価(河川環境の保全・創出状況)を面的に把握。
河床変動計算による将来予測を含め、3次元データを活用した平面二次元解析による面的な解析結果を用いた設計が進むことが期待。

◎試行河川の検討状況を踏まえ内容の充実



河道設計時の照査項目(案)

断面決定 照査で用いる水力計算手法 (評価手法)

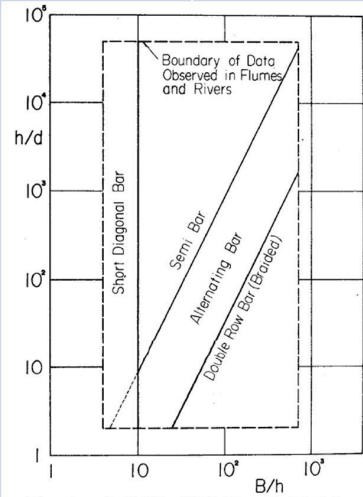
照査項目:魚類等の生息場
評価の視点:瀬・淵が形成されるか(砂州形態)

対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道	$BI^{0.2}/H$ と τ^*	平均年最大流量 B, Hから河床形態がどのようになるか確認	目指ざしている河川の姿(現況またはリファレンス先)になるような、砂州が発生するか。	$BI^{0.2}/h < 7$ 砂州非発生領域 $7 < BI^{0.2}/h < 30$ 単列砂州領域 $30 < BI^{0.2}/h$ 複列砂州領域	準二次元不等流計算	黒木幹男・岸力: 中規模河床形態の領域区分に関する理論的研究, 土木学会論文報告書, 342号, 87-96, 1984.

図-5. 理論解析結果を修正して作った実用的な区分図
 $\tau_* > 0.1$ の範囲 簡略化表現
 $BI^{0.2}/h_0 < 7$ 砂州非発生領域
 $7 < BI^{0.2}/h_0 < 30$ 単列砂州領域
 $30 < BI^{0.2}/h_0$ 複列砂州領域

河道設計時の照査項目(案)

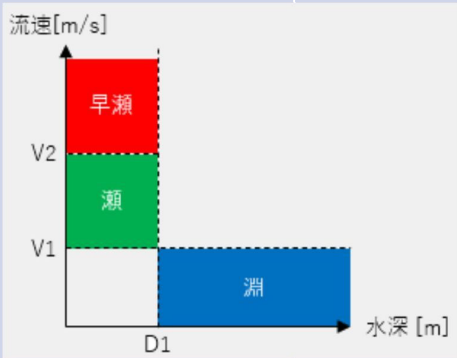
断面決定 照査で用いる水力計算手法（評価手法）						
照査項目:魚類等の生息場						
評価の視点:瀬・淵が形成されるか(砂州形態)						
対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道	B/H－H/d	平均年最大流量でのB、Hから河床形態がどのようになるか確認	目指ざしている河川の姿（現況またはリファレンス先）になるような、砂州が発生するか。	B/H－H/dが右図の範囲に収まるか確認 二重砂州 交互砂州 半砂州 単列砂州	準二次元不等流計算	村本 嘉雄, 藤田 裕一郎: 中規模河床形態の分類と形成条件, 水力講演会論文集, 22巻, 275－872, 1978. (河道計画検討の手引き (P155, 7-5-5 河床状態のチェック) では第46回建設省技術研究会報告資料 (1992) より引用)



図－9 中規模河床形態の形成領域

河道設計時の照査項目(案)

断面決定 照査で用いる水力計算手法（評価手法）						
照査項目:魚類等の生息場						
評価の視点:瀬淵環境(水深・流速分布)【★】						
【★】:河道の3次元ツールを用いた評価が可能						
対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道 将来河道	水深と流速	平水流量による計算を行い、水深と流速の任意の閾値により瀬と淵の発生を評価する。	目指ざしている河川の姿（現況の河道またはリファレンス先の姿）になるような、瀬・淵が発生するか。	現地実態調査から閾値を設定	平面二次元解析	国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課: 大河川における多自然川づくり-Q&A形式で理解を深める-, 2-1-8 ページ, 2019. ・天竜川の指標設定: アユ・カマキリの生息場 水深 0.5-1.5m 程度 流速 1.0-1.5m/s程度 摩擦速度 0.05-0.15m/s程度



河道設計時の照査項目(案)

断面決定

照査で用いる水力計算手法（評価手法）

【★】:河道の3次元ツールを用いた評価が可能

照査項目:魚類等の生息場

評価の視点:瀬淵環境(水深・流速分布)【★】

対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道 将来河道	フルード数	平水流量による計算を行い、フルード数から、瀬と淵の発生を評価する。	目指ざしている河川の姿（現況の河道またはリファレンス先の姿）になるような、瀬・淵が発生するか。	pool（淵）:Fr<0.04 Glide（とろ）:0.04≦Fr<0.15 Run（平瀬）：0.15≦Fr<0.245 Riffle（瀬）：0.245≦Fr<0.49 Cascade/rapid（早瀬）：0.49≦Fr	平面二次元解析	Neil Entwistle,George Heritage,David Milan:2018, River Research and Applications, Ecohydraulic modelling of anabranching river, 35,353-364.

河道設計時の照査項目(案)

断面決定

照査で用いる水力計算手法（評価手法）

照査項目:魚類等の生息場

評価の視点:氾濫原水域が保全されるか

対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道 将来河道	ワンド形状・維持等の確認	冠水頻度（各流況（豊水位、平水位等））でワンドが維持されるか確認する。	ワンドやたまり、水生植物帯が維持されるような冠水頻度であるか。	各河川で設定	準二次元不等流計算	・揖斐川氾濫原環境保全：高水敷を湯水位～平水位

河道設計時の照査項目(案)

断面決定

照査で用いる水理計算手法（評価手法）

照査項目: 植生の生息場(生育環境)

評価の視点: 自然裸地が形成されるか

対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道 将来河道	τ^* (年最大流量)	平均年最大流量時の τ^* が目標値（代表区間の値）以上となるか評価する。	高水敷における年最大流量時の τ^* が目標値以上となるか。	各河川で設定	準二次元不等流計算	・ 札内川自然再生 ($\tau^*>0.05$) ・ 千曲川自然再生 ($\tau^*\geq0.06$)

河道設計時の照査項目(案)

断面決定

照査で用いる水理計算手法（評価手法）

【★】: 河道の3次元ツールを用いた評価が可能

照査項目: 植生の生息場(生育環境)

評価の視点: 植生の分布・変化【★】

対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道 将来河道	水深	平均年最大流量・整備計画流量を与えたときの、ピーク水深により評価する。	目指ざしている河川の姿（現況の河道またはリファレンス先の姿）と同程度の草本が残存するか。	$h<0.2\text{m}$: 植物生育の可能性が高い $0.2\text{m}<h\leq0.3\text{m}$: 植物生育の可能性がやや高い $0.3\text{m}<h\leq0.4\text{m}$: 植物生育の可能性がやや低い $0.4\text{m}<h$: 植物生育の可能性が低い	平面二次元解析	大石哲也, 原田守啓, 高岡広樹, 萱場祐一: 中小河川における河川環境に配慮した河道設計支援ツールの開発, 河川技術論文集, 土木学会, vol.21, 7-12, 2015.

河道設計時の照査項目(案)

断面決定

照査で用いる水理計算手法（評価手法）

【★】:河道の3次元ツールを用いた評価が可能

照査項目:植生の生息場(生育環境)

評価の視点:植生の分布・変化【★】

対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道 将来河道	水深と流速	平均年最大流量・整備計画流量を与えたときの、ピーク水深と流速により評価する。	目指ざしている河川の姿（現況の河道またはリファレンス先の姿）と同程度の草本が残存するか。	$h_{VD_est} = -0.1\log(V) + 0.05$ $h < h_{vd_est}$: 植物生育の可能性が高い $h > h_{vd_est}$: 植物生育の可能性が低い	平面二次元解析	大石哲也, 原田守啓, 高岡広樹, 萱場祐一: 中小河川における河川環境に配慮した河道設計支援ツールの開発, 河川技術論文集, 土木学会, vol.21 pp.7 12, 2015.

河道設計時の照査項目(案)

断面決定

照査で用いる水理計算手法（評価手法）

【★】:河道の3次元ツールを用いた評価が可能

照査項目:植生の生息場(生育環境)

評価の視点:植生の分布・変化【★】

対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道 将来河道	流失評価指数	平均年最大流量・整備計画流量を与えたときの、ピーク時の無次元掃流力と無次元限界掃流力で評価する。	目指ざしている河川の姿（現況の河道またはリファレンス先の姿）と同程度の草本が残存するか。	河床材料の90%粒径が移動するかを判定する指標 $WOI < 1$: 植物の流失の可能性が低い $WOI \geq 1$: 植物の流失の可能性が高い	平面二次元解析	田中規夫, 八木澤順治, 福岡捷二: 樹木の洪水破壊指標と流失指標を考慮した砂礫州上樹林地の動態評価手法の提案, 土木学会論文集B ,Vol. 66, No. 4, 359-370, 2010.

河道設計時の照査項目(案)

断面決定

照査で用いる水理計算手法（評価手法）

照査項目:植生の生息場(生育環境)

評価の視点:植生の分布・変化

対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道 将来河道	水深 (河床材料)	・河道内の代表的な植生断面と、平水時の水面との比高の関係について把握 ・河道改変後の植生の予測（水面からの比高と植生の関係から、どのような植生に変化するか予測）	目指ざしている河川の姿（現況の河道またはリファレンス先の姿）と同程度の草本が残存するか。	各河川で設定	準二次元不等流計算	上杉幸輔・伊東麗子・皆川朋子：氾濫原依存種保全の観点からみた高水敷緩傾斜掘削の評価―菊池川を事例として―，河川技術論文集，第23巻，2017 菊池川（緩傾斜掘削）：平水位比高0.3m以下

河道設計時の照査項目(案)

断面決定

照査で用いる水理計算手法（評価手法）

照査項目:正常流量

評価の視点:維持流量（魚類の遡上）の確保

対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
改修後河道 将来河道	水深	・湧水流量を与えた際の水深により評価する	・維持流量検討時の必要水深等が確保できているか。	各河川で設定	準二次元不等流計算	正常流量検討の手引き（案）

河道設計時の照査項目(案)

断面決定

照査で用いる水理計算手法（評価手法）

【★】:河道の3次元ツールを用いた評価が可能

照査項目	評価の視点	対象とする河道	指標	評価手法	評価基準	基準値	計算手法	出典
植生の生育環境	植生の分布・変化 【★】	改修後河道・将来河道	流失評価指数	平均年最大流量・整備計画流量を与えたときの、ピーク時の無次元掃流力と無次元限界掃流力で評価する。	目指している河川の姿（現況の河道またはリファレンス先の姿）と同程度の草本が残存するか。	河床材料の90%粒径が移動するかを判定する指標 WOI<1：植物の流失の可能性が低い WOI≧1：植物の流失の可能性が高い	平面二次元解析	田中規夫，八木澤順治，福岡捷二：樹木の洪水破壊指標と流失指標を考慮した砂礫州上樹林地の動態評価手法の提案、土木学会論文集B，Vol. 66, No. 4, 359-370, 2010.
	植生の分布・変化	改修後河道・将来河道	水深（河床材料）	・河道内の代表的な植生断面と、平水時の水面との比高の関係について把握 ・河道改変後の植生の予測（水面からの比高と植生の関係からどのような植生に変化するか予測）	目指している河川の姿（現況の河道またはリファレンス先の姿）と同程度の草本が残存するか。	各河川で設定	準二次元不等流計算	上杉幸輔・伊東麗子・皆川朋子：氾濫原依存種保全の観点からみた高水敷緩傾斜掘削の評価―菊池川を事例として―、河川技術論文集，第23巻, 2017 菊池川（緩傾斜掘削）：平水位比高0.3m以下
正常流量	維持流量の確保	改修後河道・将来河道	水深	・渇水流量を与えた際の水深により評価する	・維持流量検討時の必要水深等が確保できているか。	各河川で設定	準二次元不等流計算	正常流量検討の手引き（案）

河道計画・河道設計の課題と今後の方向性

- 【課題】
- ①河川整備計画においては河川環境の保全・創出方針が明記されているが、「代表的な箇所」に留まる現状。
→河川環境管理シートによる定量的な評価と目標設定(今後実装)を基に、あらゆる整備対象区間における環境改善を図る断面形状設定が必要
- ②生物の生息・生育・繁殖場の評価対象や評価基準の考え方は、現時点で限定的。
→河川環境管理シートの12項目、その他の環境要素を満足する評価手法の検討が必要
- ③近年、大規模河道掘削が急速に拡大。
自然環境の保全・創出を期待した施工事例の蓄積も進展。
他方で環境の形成の時間変化、変化の許容度合いは知見の蓄積が必要。
→施工事例について適切なモニタリングが必要。
期待する効果があったか否か。事例を分析する。