

多自然型川づくりのための施工と現場の工夫

Points for Execution of Construction Works for Development of "Nature-Rich" Rivers

研究第二部 研究員 丹澤 純
研究第二部 次長 安田 実

Various efforts and improvements have been made in the planning and execution of construction works as well as in the maintenance and management of rivers, to develop "nature-rich" rivers in accordance with the distinctive features of rivers in each locality, and successful results have been steadily increasing. However, in contrast to favorable precedents reported, there have been cases involving lack of investigation and information, misunderstanding, and insufficient effort, and the efficacy of work in some of those cases is doubtful.

Here, we describe points for the execution of construction works for development of "nature-rich" rivers, using actual precedents, for better "nature-rich" river development projects to be done in future.

Key words: "Nature-rich" river development, investigation, planning, design, execution of construction work, river environment

1. はじめに

平成2年度に「多自然型川づくりの推進について」の通達が出されて以来、今日に至るまで全国各地の河川・水辺において様々な多自然型川づくりの工事が実施されてきている。

また、それらの事例においては、地域の河川の特徴に応じて計画や設計、施工、維持管理において様々な工夫や改良がみられ、その成果は着実に向上してきている。しかしながら、好事例が報告される一方、中には調査、情報不足や誤認、工夫不足等が指摘されている事例もあり、その効果が疑問視されるものもある。

通常、多自然型川づくりは、調査、計画、設計、施工という手順を経て、さらに追跡・維持管理、手直しというような流れで進められる。河川の多様な自然環境を保全、再生、創出し、自然豊かな川づくりを目指す多自然型川づくりにとっては、この流れのいずれの段階も重要な意味を持っているが、これまでの取り組みにおいては、ややもすると調査や計画、設計段階における取り組みがまずもつ

て重視され、工事発注や施工といったより現場に近いところでの取り組みに対する配慮が欠けているきらいがあった。

しかし、十分に調査を行い素晴らしい計画や設計がされても、それが現場に的確に伝わり実現されていなければならぬ。実際の川づくりにおいて最終的に現場に実現さ

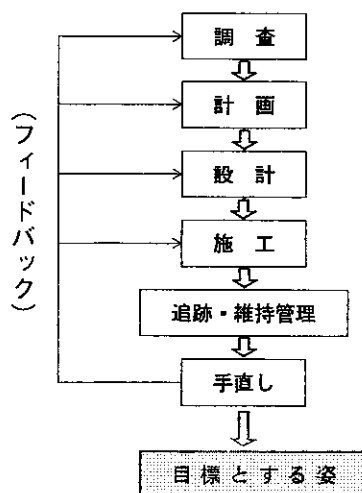


図-1 多自然型川づくりの流れ

Fig. 1 "Nature-rich" river development flow

れる川の姿こそ重要なのである。また工事箇所周辺の自然環境に対しても、工事の様々な影響をなるべく回避、軽減、代替するような対応をとる必要がある。

これらのことは、多自然型川づくりに限らず社会資本整備の全てに共通することであるが施工対象の複雑さや、形状、材料の多様さ、自然に対する細心の配慮、といった点などから、多自然型川づくりにおいて特に注意が必要とされる。

このように、多自然型川づくりにおいては、調査、計画、設計、施工の各段階に応じて創意、工夫が求められる。

ここでは、数多くの好事例が報告されているなか、さらにより多自然型川づくりが実施されるよう、多自然型川づくりにおける施工と現場の工夫について実例を用いて述べることにする。

2. 関係者の意識の共有化と川づくり工事への理解を図る

多自然型川づくりは、計画、設計、施工等、多くの場面で沢山の人間が係わるチームプレーの仕事であり、工事を行うに際して川づくりの目的や趣旨について工事関係者の理解が不十分であったり、現場周辺の自然環境の重要性について認識が乏しかったりして、計画・設計意図が十分に工事に反映されない場合がある。また、施工内容の細かな配慮事項についても、設計者の十分な意図が現場の作業員まで伝わりにくい面がある。

そこで、多自然型川づくりの全ての段階を通じて、全ての関係者が川づくりのねらいやイメージを共有することが重要と考える。

2-1 川づくりの完成イメージを表現する

多自然型川づくりでは工事完成が事業の完成形ではなく、それから数年を経て植生の発達や、出水による土砂の堆積・移動等を経て、完成形に近づいていくものである。

設計図面では表現しにくい川づくりの完成イメージについて、工事の関係者全員がイメージを共有しておくことが、工法への理解を促進し、施工の円滑な推進、誤解・ミスの防止につながる。

2-1-1 完成予想図やイメージパースの作成により理解促進を図る

工法の完成予想図やイメージスケッチ、パース等を作成して視覚的なイメージを伝達することは、工法への直観的な理解の促進を図ることにつながる。

完成予想図やイメージ図は、完成直後の姿とともに完成から数年が経過した姿を描くことによって、工事完成形とともにその後自然環境がどのように回復・育成していくのかを理解することができる。

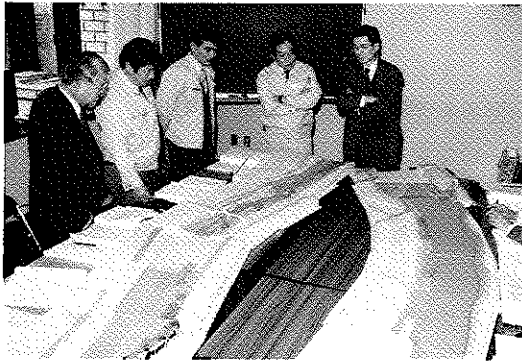
2-1-2 模型を作成して施工のイメージやポイントを立体的に伝える

模型は平面的なイメージスケッチ等よりもより立体的な表現ができるため、図面や言葉では表現が難しい変化に富んだ形態や、立体の微妙なニュアンスを目に見える形で表現することが可能である。

多自然型川づくりで模型作成を行うと、計画や設計段階においては整備のイメージを共有しながら、川づくりの内容を検討したり意見交換することができ、施工段階では、工事関係者に川づくりの考え方やイメージをより正確に伝えられるだけでなく、河岸の起伏や水際線の形状、工法のポイント等の微妙で複雑な情報を伝えることができる。

多自然型川づくりで模型を用いる場合には、検討用模型として担当技術者が自ら簡易に作成することが望ましい。

また、川づくりを住民にPRするにも役立てられる。



写真一 模型を用いた打合せ

Photo 1 Preliminary consultation meeting, using model

【多自然型川づくりの模型作成に要求される要件】

- ①簡単につくれること
- ②スピーディにつくれること
- ③身近な道具と材料でつくれること
- ④材料費があまりかからないこと
- ⑤運搬でき、収納時をかさばらないこと
- ⑥図面等の設計図書を補完できること
- ⑦川づくりを楽しくすること

また、これらの表現方法の他にもフォトモンタージュ、CG等、様々な方法があり、必要に応じて活用する。

2-2 工事に先立って、工事内容について説明会や勉強会を開催する

工事発注前の現場説明においては、当該河川の多自然型川づくり全体構想や対象となる工事の内容、工事における自然環境への配慮事項等について、参加希望の施工業者に伝える。

工事着手前において、担当業者が決まった後、工事に先立ち施工業者や計画・設計者、協力専門家等の参加で説明会や勉強会を開催し、工事の趣旨や目的、留意事項の詳細な伝達を行う。

この際、設計段階で作成した完成予想図や

模型等、完成イメージが分かる資料を用いて、具体的な説明を行うことが有効である。

説明会・勉強会において、取り上げる事項としては以下の通りである。

- ①当該河川の川づくり全体構想
- ②工事の趣旨・目的
- ③現場周辺の自然環境と留意事項
- ④施工上の留意事項
- ⑤施工の要領
- ⑥工事完成後のイメージ
- ⑦作業関係者の心構え
- ⑧連絡体制
- ⑨その他必要事項

また、他地区の参考事例の紹介や見学を行うことができれば、より理解促進が図れる。

2-3 工事の趣旨・目的・留意事項等を記載した工事携帯手帳を作成し、工事関係者に携帯を励行する

多自然型川づくり工事に関係する一人一人の作業者にまで、工事の趣旨や目的、留意事項を伝達する手段として、口頭での説明に加え、「多自然型川づくり工事携帯手帳」を作成し、工事関係者に配付し、その携帯を励行する。

工事携帯手帳への記載事項としては、以下の事項があげられる。

- ①工事完成後のイメージ図
- ②工事の趣旨・目的
- ③作業関係者の心構え
- ④現場周辺の自然環境と留意事項
- ⑤施工上の留意事項
- ⑥施工要領図
- ⑦連絡体制 他

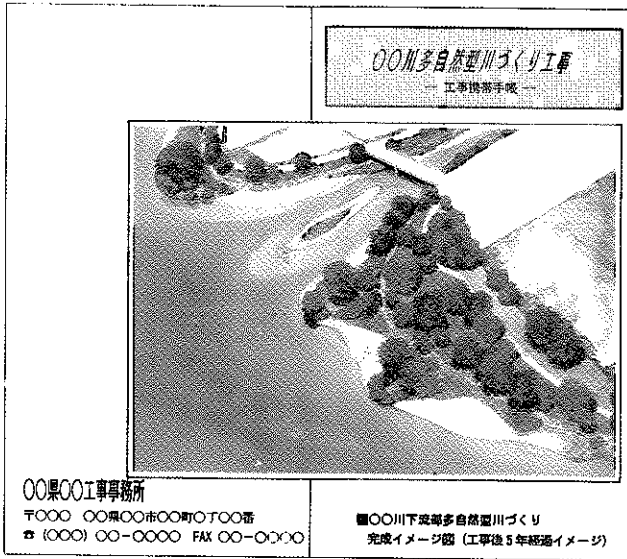
工事携帯手帳は作業着の胸ポケットに収まる程度（野帳サイズ）の大きさとし、防水紙を用いたりナイロンカバーをかけたりして、雨天時でも形くずれがしないように配慮することが望ましい。

【工事携帯手帳の作成（案）】
 [Preparation of Construction Work Handbook (draft)]



野帳サイズ

濡れても形くずれしない



1. 工事の目的

本工事は、〇〇川下流部において、〇〇川の河口閉塞（河口部への土砂の堆積）を改善し洪水を安全に流下するため、導流堤の整備を図るとともに、河口部周辺部における現況の自然環境の保全に努め、さらにそれらを向上することを目的として実施するものである。

本工事の施工関係者はこの工事携帯カードを常時携帯して、本工事の目的を十分に理解し、ここに記載されている留意事項を十分に熟知して作業にあたるよう努めること。

2. 作業関係者の心構え

1) 一般事項

① 工事関係者は、作業区域以外の生物の生息区域には車両や人間の立ち入りをしないこと。
 ② ごみの捨て捨てや作業区域以外の草木の伐採及び採取をやめ、周辺環境の保全に努めること。
 ③ 火気の取扱いは十分に注意すること。喫煙は指定された場所で行うこと。

2) 作業上の留意事項

① 作業にあたっては、次頁に示す現場周辺の自然環境を参考にして、事前調査を行い自然環境の保全に熟知しに努めること。
 ② 作業機械の搬入については、〇〇道路を利用して行うものとし、〇〇川の河床部への搬入は原則として行わないこと。
 ③ やむをえず、周辺の生物の生息環境に影響があると考えられる作業が生じた場合には、まず〇〇工事事務所〇〇又は〇〇まで報告し、指示に従うこと。
 ④ 工事の進捗に伴い、〇〇〇〇等の当初予測しなかった状況変化が生じた場合には、一旦作業を中断しまず報告を徹底すること。

3) その他

① 周辺の住民から工事内容について質問を受けた場合には、本工事の目的と内容について丁寧な対応を心がけること。

【緊急時連絡先】

〇〇県〇〇工事事務所 〇〇課 〇〇 〇〇
 〒〇〇〇 〇〇県〇〇市〇〇町〇〇〇番
 ☎ (〇〇〇) 〇〇-〇〇〇〇 FAX 〇〇-〇〇〇〇

3. 現場周辺の自然環境と留意事項

・本現場周辺の自然環境は、〇〇川の運ぶ土砂と〇〇川の波の影響によって主に形成されたものである。

・〇〇川の河口部にはヨシやマコモ、ヤナギ類が繁茂しており、水の存在とともに水辺の良好な自然環境を構成している。

・比較的稳定した砂州でマコモやヤナギ類が繁茂している。
 ・ヨシやマコモの自然環境であるとともに、水辺の景観要素としても良好である。
 ・おたけの他に支障がないため、この砂州及び周辺は現状で保全するものとする。

・河口は砂州で閉塞状態にある。
 ・ワカサギの産卵場（1〜3月）となるため、砂州の形成が1月以降となること。
 ・また、直轄の流入や運水の増加に備えるための注意を払うこと。

カワムツ
 ヨシノボリ
 カワセミ
 カマツカ
 コムラサキ
 ワカサギ

〇〇川は本流が河川で、河口にヨシやマコモ、ヤナギ類が繁茂し水辺の良好な自然環境がある。
 ・カワムツ、ヨシノボリ、カマツカ等の魚類が生息し、カワセミも飛来する。

図案施工1区 延長 1 = 140m
 図案施工2区 延長 2 = 100m

4. 施工上の留意事項

1) 準備・仮設工

① 工事用道路は〇〇道路と接続するように幅員〇〇mで配置し、上部は砕石により簡易舗装し、土分の飛散・流出を最小限に防止すること。
 ② 工事に先立って、岸から〇〇mの水縁に汚濁防止柵を設置し、水縁への濁水流入を防ぐこと。
 ③ 〇〇川河口右岸の砂州上に発達しているヤナギ群落及びマコモ群落は現況保全し、この部分の工事は堤体上から行うこと。

2) 施工材料について

① 盛土材料は現場近隣の〇〇川の洪水敷掘削土を用いること。
 ② ヨシ植栽地の客土については、現場近隣の〇〇の掘削土（t=50cm）を使用すること。
 ③ 木杭については〇〇産の松材を用い、防腐処理を行わないこと。
 ④ ヨシは現場近隣の〇〇地先のヨシ自生地から4月に地下茎を採取するものとする。

3) 本体工

① 法先部の法勾配はおおよそ1:4程度の法とし、ランダムに仕上げること。
 ② 先端部の木杭については、E.L.〇〇mよりも〇〇〜〇〇cm程度突き出すようにし、突き出し長にも凹凸を持たせること。
 ③ ヨシ植栽地の客土については、締め固めをしないで下さい。
 ④ 既存護岸部への掘削土面の仕上げは鋼板をランディング処理し、丸みを持たせること。

5. 施工要領図

※木杭の先端は、常時水位のE.L.〇〇mから〇〇cm程度突き出して設置し、盛の止まり木やヤシの羽化の場所として設置すること。
 ※ヨシは近隣の〇〇のヨシ自生地から4月に地下茎を採取し、10〜30cm深に植栽すること。
 ※鉄線ロープの埋めは、常時水位のE.L.〇〇mから〇〇cm程度突き出して設置し、常時の底質を軽減するように設置すること。
 ※〇〇川の洪水敷掘削工事に伴う濁水発生土を用いること。表層部は鋼板をランディング処理し、丸みを持たせること。
 ※洪水時の濁水は土守に準め、目立たないようにすること。

※高木は、近傍から入手される〇〇、〇〇を用いること。

6. 完成イメージ図

これは工事完成後のイメージ図である。完成後約5〜10年経過すると表紙のようなイメージに近づくと予想される。

注) この図はあくまでも記入例を説明するための図面であり、川づくりそのもののモデルとなる図面ではないので、描かれている川づくりの内容を参考としないように注意されたい。

3. 設計図面に施工の要領や配慮点を表現する

自然の地形には直線はなく、凹凸した不規則な形であるため、設計図面の作成にあたっては、構造物の形状・寸法を細部まで規定するよりも、工法の施工の要領や、機能、配慮事項等を伝えることが重要である場合もあり、現地状況や施工状況に応じた対応が可能となるようにする必要がある。

また、多自然型川づくりでは、生物の生息環境や景観に配慮するために、細かな施工要領や配慮事項が要求されることが多い。

3-1 工法の機能、イメージ、施工の要領、配慮事項等を表現した設計図面を工夫する

微地形造成における概略の形状や自然石や植物、木材等の自然材料を用いた場合はフリーハンドで表し、保全すべき環境要素（樹木、瀬、淵、砂州 等）の位置や規模の表現するなど、工法の機能やイメージ、施工要領の説明、施工上の配慮事項や留意点等を表現するよう工夫する。

また、横断図においては、必ずしも一定間隔でなく、平面図とセットになって川づくりのイメージを伝えるための図面としても活用する。

なお、寸法は必要な箇所のみ表示することとし、治水上、河床の高さを固定すべき箇所（フィックスポイント）の高さや位置、勾配等は数値を明記する。

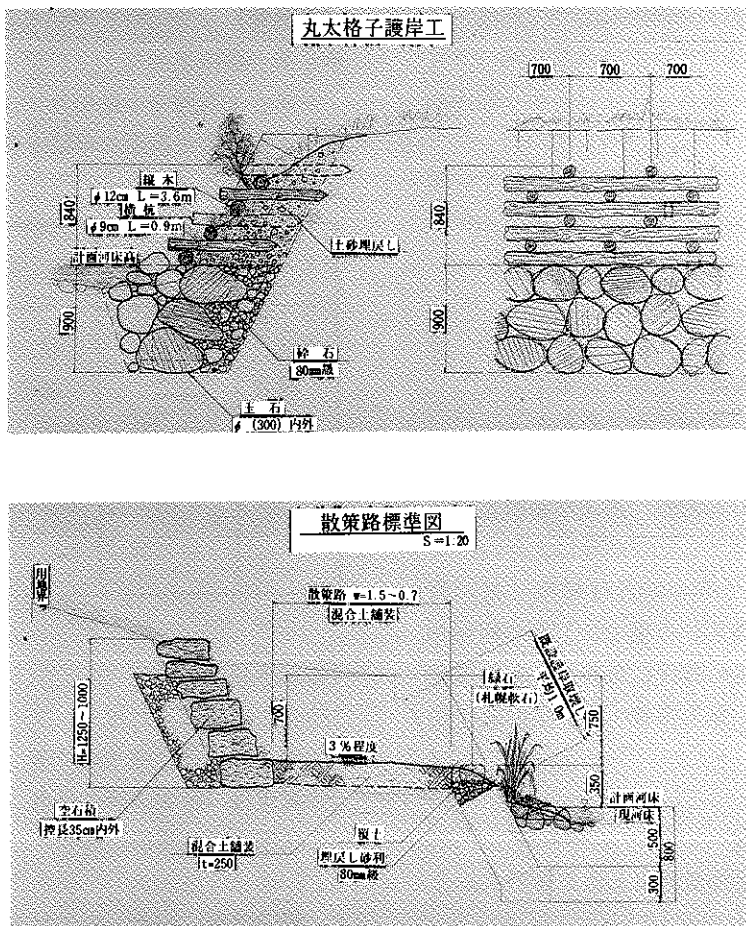


図-3 多自然型川づくりの図面の例（精進川）

Fig. 3 Examples of drawings for "nature-rich" river development (Shojin river)

3-2 施工の要領について説明した「施工要領図」を作成する

多自然型川づくり工事においては、構造・寸法を細部まで細かく規定するよりもむしろ施工の要領について伝達した方が多い場合が多い。

このため、従来の構造図に代えて、設計図面での表現を補完する図として、施工の方法や留意点、材料選択の留意点等を主体に記載した「施工要領図」を作成して、川づくり工事への理解促進に役立てる。

【施工要領図の作成要領】

- ① 施工要領図は、自然石や植物等を用いた工法等で、細部の形状・寸法より施工の要領を伝えた方がよい場合について作成する。
- ② 施工要領図はできるだけ自然な線（フリーハンド等）で描き、寸法は必要な箇所のみ表示する。
- ③ 図面だけでは施工要領が分かりにくい場合には、立体図やイメージ写真等を添付して分かりやすいような表現に努める。

3-3 特記仕様書に工事の趣旨・目的、留意点、配慮事項等を記載する

特記仕様書は、文書であるためイメージパースや模型等と違い、内容の表現に限界があるのはもちろんであるが、正式な契約書類となるため制約条件としての効果は大きい。

多自然型川づくりの特記仕様書（案）の「第2条 工事趣旨」の項に、工事の趣旨や目的について現場の状況にあわせ、ある程度具体的に記載し、施工業者への理解促進に役立てる。

【記載例】

第2条 工事趣旨

本工事は、多自然型河川工法を適用する工事である。

本区域は、〇〇川中流部（〇〇～〇〇）において進行している河床低下と低水河岸の浸食に対応するための河岸防御を行うとともに、

現地周辺の豊かな自然環境を構成しているヨシ群落やヤナギ群落等の植生の保全と復元、および早瀬や淵の保全を図ることを目的に、計画、設計されたものであり、施工においてはこの趣旨を十分に踏まえて実施する。

また、多自然型川づくり工事を行うに際しては、事前の現場踏査時点において、重要な生物生息空間の位置や形状、状態等についても確認することを義務づけることが望ましい。

多自然型川づくり工事においては、特記仕様書（案）における「第6条 段階確認」欄に、事前の自然環境の状況確認を明記しておく。

【記載例】

第6条 段階確認

下記の工事段階の区切りには、次の作業を進める前に監督職員の確認を受けなければならない。

工種	細別	工事段階
事前確認	自然環境	○植生の種類・位置確認の完了 ○瀬、淵、洲の位置確認の完了 . .

【確認事項の例】

- 植生の種類・状況
- 瀬、淵、洲、湧水の位置
- 貴重種（植物）等の位置
- 生物の繁殖場所、等

4. 周辺環境に配慮し施工計画を立てる

4-1 施工の時期や工区区分に配慮して施工計画を工夫する

生物は河川の様々な環境条件に対応して生

活をしているが、それぞれの生活サイクルの中で産卵や遡上行動や産卵活動のように生息に重要な時期を持っている。

それらの時期に工事を行うと、自然環境に対するダメージが大きく回復しなかり、回復に長時間を要する結果となってしまう。

このため、これらの様々な環境条件に配慮した施工計画を策定することが重要である。

4-1-1 生物の生息に重要な時期を考慮して、施工時期を工夫する

まず、現場の自然環境において重要な生物種をリストアップし、それらと現場の物理的な環境要素がどのような対応関係にあるかを把握することが必要である。

次に、これらからリストアップされた種について、それぞれ生息に重要な行動やその時期を整理する必要がある。

整理されたデータと現地で該当する生物種の生息空間をマッピングし、それらの資料をもとにして、工事が与える影響について検討し、影響が大きい場合には、工事の施工時期を避けたり、場所によって工程を工夫したりして、その影響を回避する、なお、工事が避けられない場合においては、その影響を軽減する、または十分な検討を行い、代替する等の処置を講じる。

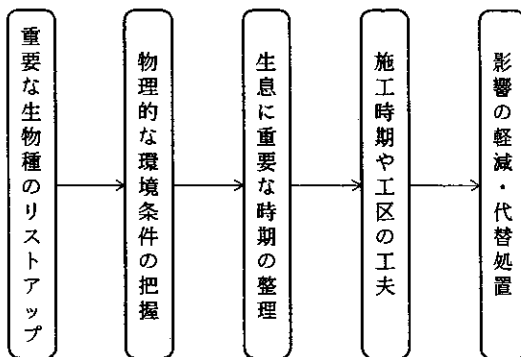


図-4 生物の生息に重要な時期・行動に配慮した施工

Fig. 4 Execution of construction work with consideration of behavior of life forms and important periods for habitation

4-1-2 生息に配慮し工区区分を工夫する

やむを得ない事情によって生物の生息に重要な生息時期に工事が避けられない場合でも、同様な環境が連続しているような区間の工事においては、対象区間を一斉に工事することを避け、工区の区分分けをすることができれば、ある程度影響を軽減することができると考えられる。

これによって、工事対象地に生息する生物の避難場所の確保ができたり、工事によって攪乱される場所に未工事区間が隣接することで、自然環境の回復を早めることが期待できる。

4-2 周辺の生物生息環境に与える影響を考慮して仮設計画を工夫する

多自然型川づくりでは、例えば計画や設計が素晴らしいものでも、実際の施工にあたっては施工対象地周辺にも仮設工の影響が及ぶものである。このため、仮設計画を検討する時点で、影響が懸念される事柄について把握し、なるべく周辺の自然環境に与える影響を回避・軽減・代替する処置を講じておくことが必要である。

4-2-1 重要な生物生息地を避けた位置に仮設構造物の設置を図る

多自然型川づくり工事における主な仮設構造物としては、工事用道路、作業・資材ストックヤード、仮締切り、現場管理事務所等がある。これらにおいて、生物生息環境に与える影響としては主に以下のことがあげられる。

【仮設構造物が生物生息環境に与える影響】

- 生息地が消失する
- 生息地を分断する
- 移動経路を分断する
- 騒音・振動による影響
- 水質の悪化
- 環境条件の変化、等

これらの各事項について、各生物種が受け

る影響について想定し、影響が最も少ない位置を選定して、仮設構造物を配置する。

4-2-2 生物に影響が大きい水中での施工を留意した施工計画

河川において水域環境は、河川・水辺の生物にとって植生環境とともに最も重要な要素である。このため、陸上からの施工に重点を置いた施工計画等、なるべく水域を攪乱するような施工を軽減する施工計画を工夫することが望ましい。仮に水域を攪乱する場合でも、半川締切り等によって水域の連続性を確保し、後述する土砂・濁水の流出を防止・軽減する処置を施す等、その攪乱の度合いをなるべく軽減することが望まれる。

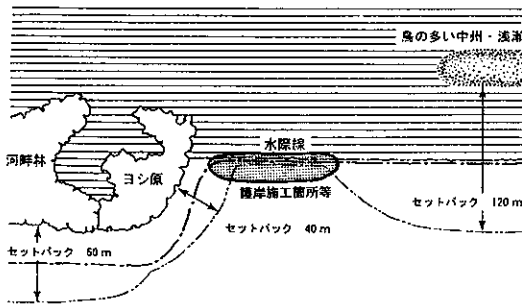


図-5 生息環境を避けた仮設構造物の設置例

Fig. 5 Example of installation of temporary structure avoiding interference with habitat environment conditions

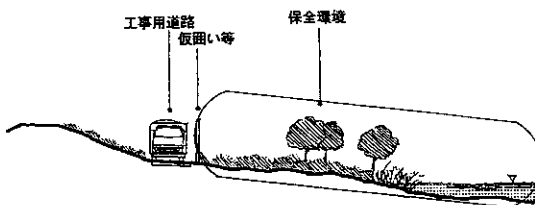


図-6 重要な生物生息地を避けて工事用道路を設置

Fig. 6 Road for construction work set up to avoid the habitats of important life forms

4-3 施工機械への工夫により自然環境への影響を軽減する

4-3-1 生物の生息を考慮して施工機械の騒音・振動対策を図る

従来、施工機械の騒音・振動対策は、主に住環境への建設公害を軽減する目的で実施されてきたが、生物にとって騒音・振動は、本能的に危険と感じて生息地を逃避したり、産卵や繁殖活動をストップさせたりする等、生息にとって様々な悪影響を及ぼすため、多自然型川づくり工事においては生物の生息環境への影響も考慮し、騒音・振動対策を図ることが必要である。

4-3-2 施工機械の多様化により細かな対応を図る

水際の樹林帯を保全するために大型機械で樹木越しに矢板を打設したり、水上から台船によって施工したりする等、工事対象箇所の自然環境を保全したり影響を軽減するため、様々な施工機械を工夫することが望ましい。

また、大型の機械と小型の機械を併用して使い分けることにより、作業の適用性や範囲が広がり、細かな対応が可能になる。

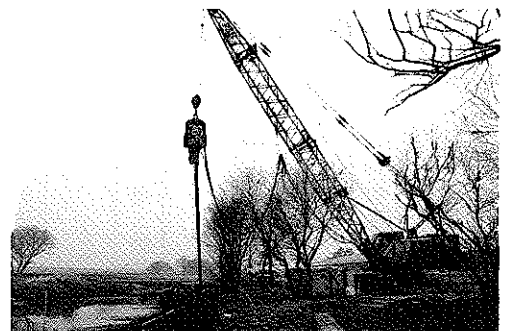


写真-2 樹木越しの施工（長良川）

Photo 2 Execution of construction work over trees (Nagara river)

4-4 表土の適切な採取・保管・転用を図る

表土は、生物の生態系を根底で支えている重要な要素であり、野生生物の多様性を確保するためには、この表土の保全が最も基礎的

な条件であり、多自然型川づくり工事で地形造成をする場合には、この表土を採取し、保管した後、転用することが要求される。

表土を過剰に転圧することを避けることに注意することが重要である。重機による施工で過剰な転圧を行うと、表土の性質が変化するとともに、在来の植物が回復しにくくなるため、注意が必要である。

また、河川は浸食や堆積を繰り返す環境下にあり、一般的な表土と性質が異なる場合も多い。

4-5 材料の調達にも細心の留意が必要である

自然材料の調達にあたっては、材料選定の際に配慮したようにその採取地や採取方法について問題が生じないように配慮する必要がある。

自然材料は形状や寸法、色合い等がマチマチであることが多い上、意図していた材料が入手できない場合もありうる。

また、工事過程で発生する建設残土や廃材等については、なるべくその再利用を図り、新たな環境負荷を生じさせないように配慮することが望ましい。

また、他の場所で生じた建設残土や廃材についても、その活用が図れれば、細心の注意のもと採用を図ることが望ましい。

5. 使用材料についても十分に配慮する

5-1 材料の調達にあたっては十分に吟味する

特に自然材料の調達にあたっては、その材料が計画・設計で意図していた材料であるかどうか、十分に吟味する。

【材料調達時のチェック事項の例】

- 現場近傍もしくは同一河川、同一水系内の材料であるか
- 植栽種が在来種であるか
- 材料の形状、寸法、色合い等が設計条件に

適しているか

○材料採取地の自然破壊がないか

5-2 施工材料の採取により採取地の自然環境を破壊しないように配慮する

施工材料の採取にあたっては、なるべく現場周辺から採取したものをを用いることが自然環境面や経済面からも良い場合が多い。

しかしながら、その採取方法や採取量、採取後の復旧・管理等について注意し、採取地において新たな自然環境の破壊が生じないように配慮することが必要である。

5-3 建設発生土や廃材の有効利用を図る

多自然型川づくり工事に際しては、掘削や浚渫を行う場合が多いため建設発生土が生じることが多い。このような建設発生土については流用する。流用に際してはその活用方法を検討するとともに、仮置き・処理・運搬等について対策を講じる。

【建設発生土の利用用途例】

- 工作物への埋め戻し材料への利用
- 道路（路床）盛土への利用
- 土木構造物への裏込め材としての利用
- 道路路体用盛土への利用
- 堤防への盛土材としての利用
- 宅地造成工事への利用
- 公園・緑地造成への利用
- 水面埋め立て工事への利用
- 植栽基盤材としての利用

6. 設計趣旨を踏まえ現場の状況にあわせ施工する

多自然型川づくりの施工の内容には、先に示したように施工要領のみを示した図面をもとにした施工があったり、現場の状況に応じて工法の妥当性や影響を確認しながら、現場にあわせ工夫して施工する必要のある工種が多い。

6-1 現況の微地形をなるべく残置する
自然な河川は、流水による浸食や堆積作用を受け、瀬や淵、洲、凹凸のある地形、緩急の法面等、多様な微地形を有している。

河川環境に生息・生育する動植物は、このような河川の多様な微地形の環境に対応して生息しており、地形が多様であれば動植物の生息環境も多様で豊かである。

本土工の施工にあたって、これらの現況が有する多様な微地形をなるべく残置することが、現況の良好な生物生息環境を維持することにつながる。

6-2 法面や高水敷、河床等の仕上げをランダムな形状になるよう工夫する

新たに法面や高水敷、河床等を地形造成する場合、平面的、横断的、縦断的に複雑で多様な形状の地形に仕上げる。

例えば、法面の勾配に変化をつけたり、法面整形工や平場仕上げ工をやめる、高水敷に凹凸のある地形を工夫する、水際線に入り組みを設ける、自然石の配置による凹凸を設ける、河床の平坦化を避ける等して、できるだけ仕上げが複雑になるように配慮する。

この場合、治水水面に影響がない範囲にすることが原則となるが、事後にある程度の地形変化も許容できるように配慮しておくことが望ましい。

6-3 流水の作用を予測し、放置して微地形を流水につくらせる

工事ではある程度の地形造成をして放置しておき、その後の出水時に流水の営力で自然な微地形ができることを期待する。

この場合、治水安全面で問題がないこと、出水時の流水の作用を予測しておくことが必要である。（流れの作用で微地形の形成を期待する）

6-4 石積みや捨て石、木杭等をランダムに仕上げ多孔質な空間を工夫する

生物にとって、多様な空隙のある空間は生息場として重要な環境である。

このため、護岸・根固め工や水制工等の石組み構造や木杭構造等については、構造的に大丈夫であるならば、なるべくランダムな形状になるよう工夫したり、石組みの間詰めをやめたり、石の面を揃えない等して多様な空隙のある空間を創出する。

6-5 護岸等の水際の構造物では陸域と水域で通水性のある環境を工夫する

水際部にしみだす湧水は、生物の生息において河川の水質を良好に安定させたり、水温を安定する、酸素を土壤に補給する、等の役割を担っている。

また通常、陸域と水域では水の通水性があるものである。

このため、空積みや空張り等の透水性のある護岸構造である場合はともかく、矢板のように透水性がない構造である場合でも、応力的に許容される範囲内で矢板上部に孔を開けたりして、湧水の流れを確保することが望ましい。

7. 発注に際してゆとりのある工期設定をしておく

7-1 ゆとりのある工期設定と工事休止期間の導入を図る

多自然型川づくり工事では、材料の調達や周辺環境への様々な配慮、専門家からの意見聴取等により在来の河川工事に比べ、工期を要する傾向にある。このため、柔軟な対応が図れるようにゆとりのある工期設定を行う。

7-2 大規模な工事や難かしい工事は試しながら少しずつ発注する

多自然型川づくりは自然相手の仕事である。大規模な工事を一度に進めると、川の自然環

境へのダメージは大きい。このため、長い一連区間の工事は、一度に発注しないようにし、川の全体的な姿を考え計画的に工事を進めるようにする。

また、施工が難しい工種や、実際に工事をしてみないとその効果や影響が分からない工事も多い。これらについては、その工法の要領や有意性、影響等を確認・評価しつつ工事を進めるため、一度に発注しないようにする。

8. 現場での管理を重視し、柔軟な対応と適切な管理を図る

多自然型川づくり工事の施工管理では、設計図面を基本としながらも現場状況に合わせて手探りで試行錯誤しながら、工事を進める場合が多い。

また、状況変化や専門家のアドバイス等により、様々な事態や変更が生じることもあり、これらに順応した柔軟かつ適切な判断と対応が要求される。

このため、多自然型川づくり工事では従来の工事よりも、より現場を重視した管理が必要であり、現場の状況変化に順応し、場合によっては設計内容の変更や、新たな工夫、工程の管理等、適切な判断と柔軟な対応が要求される。

8-1 材料や工法、数量等の設計内容の変更は柔軟に行う

多自然型川づくり工事では、現場で判断して決めていかなければならないことが多く、設計通りに作業が進まないのが普通である。

多自然型川づくりでは設計内容の変更は当たり前で、むしろ、どんどん変更し、より適切な設計に仕上げていくという姿勢が重要である。また、現場の状況変化や専門家による指導等で工事内容に変更が生じた場合にも、これに柔軟に対処し、よりよいように変更を図る。変更の場合、現場での甲乙による協議を必ず行い、相互で確認・決定した内容は文

書とし、相方で保管することが必要である。

この際、必要に応じ契約変更や積算の変更について柔軟な運用を図る。

8-2 現場を重視した指導・管理の充実を図る

多自然型川づくり工事の工事指導や管理については、現場での判断や状況変化時の即応的な判断や対応が要求されるため、従来の工事に増して現場での指導・管理を充実することが必要である。特に、施工要領図による施工では、工事施工者が施工の要領をつかむことができるまで、現場で指導・判断・管理にあたる必要がある。

また、現場の状況の変化に応じた工法や材料、数量の変更等についても、その状況や事情を現場での確に把握することが必要である。

8-3 試しに部分施工してから本施工に移る

全体の工事にかかる前に、部分的な工種を試しに施工してみることが、多自然型川づくり工事では効果的である。

例えば、微地形をつくる場合に部分的に地形造成してみるとか、捨石を施す際にその空隙の大きさや表面の仕上げがどうか等、試し施工してみて、その効果を確認し、問題があれば変更・代替する。

この際、必要に応じ、施工管理担当者だけでなく、協力者である専門家等にも立会いを求めることが望まれる。

9. おわりに

多自然型川づくりは、計画から施工まで沢山の人が係わるチームプレーであり、関係者全員のチームワークや思いにより、出来上がりが良いものになり、悪いものにもなると思われる。

多自然型川づくりとは、工事関係者（調査、計画、設計、施工関係者）全てが一つにまとまり、工事の趣旨、目的を理解し、現場にお

いて何が一番良い方法なのかを念頭において関係者全員で楽しみながら川づくりを行うことと思う。

現在、多自然型川づくり工事において様々な工夫がなされており、数多くの好事例が報告されている、今後、それぞれの現場に応じた、さらに素晴らしい多自然型川づくりが行われることを望みます。

<参考文献>

- 1)多自然型川づくりに役立つ一川の模型の作り方ー 1997年5月
（財）リバーフロント整備センター
- 2)川づくりに関する設計図書の作成要領
（第1次案）1995年
建設省九州地方建設局河川部
- 3)多自然型川づくりの取り組みとポイント
ーまちと水辺に豊かな自然を Ⅲ
リバーフロント整備センター編 1996年
山海堂