

多自然川づくり取り組み事例

タイトル：「伝統的な河川工法」を活用した施工事例について		
水系/河川名：川内川水系麦之浦川	河川分類：中小河川	
河川の流域面積：約12km ²	整備計画流量：180m ³ /s	セグメント：2-1
事業：河川改修	事業開始年度	平成30年度
目標設定：定性的	段階	D(実施・施工時)
課題・目的(主な)：その他		
工法(主な)：護岸整備		
配慮事項(主な)：歴史・文化への配慮、人材育成		

背景・課題、目標設定

【背景① 伝統的な河川工法】

「伝統的な河川工法」は、多自然川づくりを行う中で多く採用されている工法であり、期待できる効果は下記のとおりである。

- ①多くの工法で木材・石材を使用するため、材料そのものが河川の風景に馴染みやすくなる、
- ②多孔な構造であることから、動植物が生活しやすい生態系に配慮した環境を創出できる。
- ③施工後の地盤変化への順応性が高く、短期的だけではなく長期的な構造物の安定に期待できる。

【河岸保護】

- ①法覆工
 - ・法表面の流水侵食
- ②法留工（基礎工）
 - ・洗掘防止（法覆工の支持）
- ③根固工
 - ・法留工の安定

柳枝工 蛇籠工 石張り
連繋柵工 粗朶柵工 梯子柵木工
粗朶沈床工 木工沈床工

図-1 「伝統的河川工法」の種類



事業区間航空写真

【背景② 施工中の課題】

基礎面が粘性土で軟弱であり、過年度施工では対策として杭基礎にH鋼を使用していたが、基礎岩までの深さが均一でないことから、杭施工に苦慮していた。こういった状況を踏まえ、基礎部の沈下防止対策や杭基礎による集中荷重を分散させる工法として、「伝統的な河川工法」を活用できないか検討することとなった。

【目標 技術の継承】

背景②の2つの課題である「基礎部の沈下防止対策」「杭基礎による集中荷重の分散」の対応として、採用事例が減少傾向にある「伝統的な河川工法」を活用することで、施工経験と知識を集積し、その伝統的な河川工法の技術の継承に資することを目標とした。



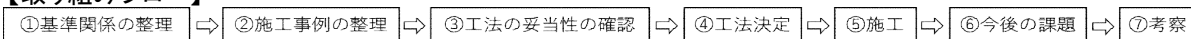
軟弱地盤の確認



過年度 H鋼施工状況

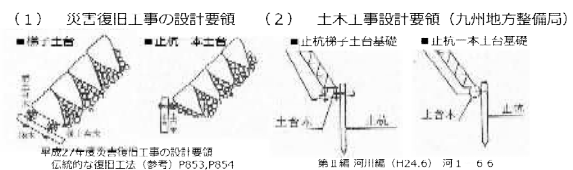
取り組み内容・対策例 (1/2)

【取り組みフロー】



【①基準関係の整理】

工法を選定する上で、基準関係を整理した。右記設計要領の他、「鹿児島県河川事業設計基準書」では、支持力が小さい箇所では、平水位以下では、木杭等を採用する旨が記載されており、基礎部の沈下を防ぐ目的で梯子土台基礎が記載されている。



【②施工事例の整理—鹿児島市 西田橋—】

1993年8月6日の水害(8.6水害)に伴う河川改修により、移設・保存された甲突川の西田橋は、アーチの基礎部に梯子柵木が使われており、河床に敷いた梯子柵木の上に石を載せただけの構造であった。解体時の調査によると、築後154年も経っているにもかかわらずクロマツの原型がほぼ保たれていた。



写真 移設・保存された西田橋、アーチ基礎部

【③工法の妥当性の確認—梯子柵木基礎—】

- 工法の妥当性を確認するにあたり、梯子柵木基礎の特徴を整理した。
- ・松材を格子状に組み立て構造物基礎に敷設することで荷重分散を図り、不等沈下を防ぐ。
- ・地盤が軟弱で不等沈下のおそれがある場合又は地質が不均一な場合に用いられる。
- ・木材資源の有効利用に寄与。
- ・松材は腐りにくい。他の針葉樹林に比べ密度が大きく硬い。

取り組み内容・対策例(2/2)

【④工法決定】

前述のような特徴を持つことから、本事業での基礎部の沈下防止対策工法として適切であると考え、採用に至った。

【⑤施工ー図面、歩掛ー】

下図が発注図面である。構造はφ120の土台木を400巾で平行に2本配置し、φ90、L=700mmの棧木を1.0mピッチで配置する。1.0mピッチの棧木の下には松杭がある。部材の連結方法は、土台木と棧木はボルト連結、棧木と松杭はカスガイ連結としている。施工歩掛は、下表の土木工事標準積算基準書を採用している。施工の流れは、松杭の打ち込みと並行して胴木と棧木を陸上で連結し、設置場所まで運搬、松杭と棧木をカスガイで連結する。また、設置後に梯子胴木の隙間を割栗石及び砕石で充填した。

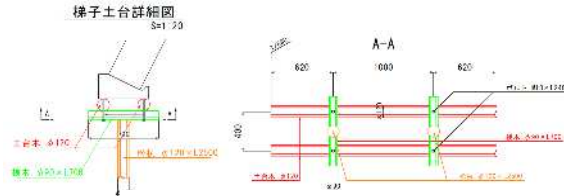


図-2 「伝統的河川工法」の種類

1.3 梯子土台

梯子土台の施工歩掛は、次表を標準とする。

名 称	規 格	単 位	数 量	備 考
型 枠	—	人	0.5	
管 道 作 業 費	—	—	0.5	特殊工手元、材料小運搬費
松 丸	長35m 末112cm	本	6.0	土台木用
—	長9.5m 末13cm	—	10.0	棧木用
ボ ルト	長20cm 径13mm	—	20.0	

(注) 合欠継手は木栓

表 梯子胴木施工歩掛



【苦労した点・配慮した点】

受注者と発注者ともに杭付き梯子胴木基礎の施工経験者が少ない点が挙げられる。軟弱地盤上での施工であったため、作業効率が悪く、梯子胴木の設置、松杭と梯子の連結等に苦慮した。現地立ち会いや打ち合わせの回数を増やし、完成イメージや意識の共有を図った。その中で受注者から施工における改善点等を多く提案いただいた。

モニタリング結果、アピールポイント、今後の対応方針

【⑥施工をとおしての課題等】

発注者及び受注者双方の設計・施工の技術力の向上である。梯子胴木は今回採用した標準的な構造だけではなく、杭打ち間隔や胴木・棧木の木材の規格、胴木と杭の連結等の構造についても様々のものである。他の事例を参考にブラッシュアップしていきたい。

また、梯子胴木の効果について記した文献が少ないことから、今後も沈下による構造物の変状についてはモニタリングを継続する。なお、今回施工した松杭、梯子胴木は長いもので施工から2年程度経過しているが、現時点で変状はみられない。

【⑦考察】

今回使用した松材については、湿乾の影響がない水中利用ということや過去の施工実績から耐久性は優れている。

また、短期的な構造物の安定に関しては、松杭や梯子胴木の浮力が、支持力に寄与していると考えられる。木材の浮力は長期的には喪失するが、時間の経過により土粒子と杭、土粒子と胴木がなじみ、胴木や杭の周辺摩擦力が増大すると推察した。

今後は本事業で実施した軟弱地盤対策だけではなく、「伝統的河川工法」を活用した「多自然川づくり」の実現を推進していきたい。

備考