

## 北上川左支川砂鉄川門崎地区における自然環境復元を目的とした護岸の施工について

～魚の生息に最も重要な流速を設定し施工した護岸～

東北地方整備局 岩手河川国道事務所

いちのせき

一関出張所

いわさわ

岩沢

ひるあき

博章

## 1、はじめに

本報告は、蛇行していた砂鉄川をショートカットしたことで、生物の生息環境を大きく変化させた箇所の、環境復元を目的とした護岸の施工と、その効果について報告するものである。

なお、環境に対して配慮した工法はこれまでも実施されているが、生物に対してどのように機能するかは具体的に明示されておらず、具体的な目標を設定（今回は稚仔魚がおおむね生息している流速を設定）しその機能を満たす事を目的に施工し効果検証する護岸は国内で初めてと言える。



## 2、護岸の目的

出水により河岸が洗掘され、さらに進行することで堤防への危険度が高くなることから、施工する護岸は治水上安全な強度とすることはもちろん、環境復元するための機能を有した護岸にする必要がある。



## 3、護岸設計

## 3.1、治水上の課題

流水に対し力学的安定性が確保されていること、また、短期的に植生が復元されるよう“覆土型大型連結ブロック張り”を基本にし、コスト面と覆土の対流水性を考慮して低水部分は“かごマット”を用いた構造にした。



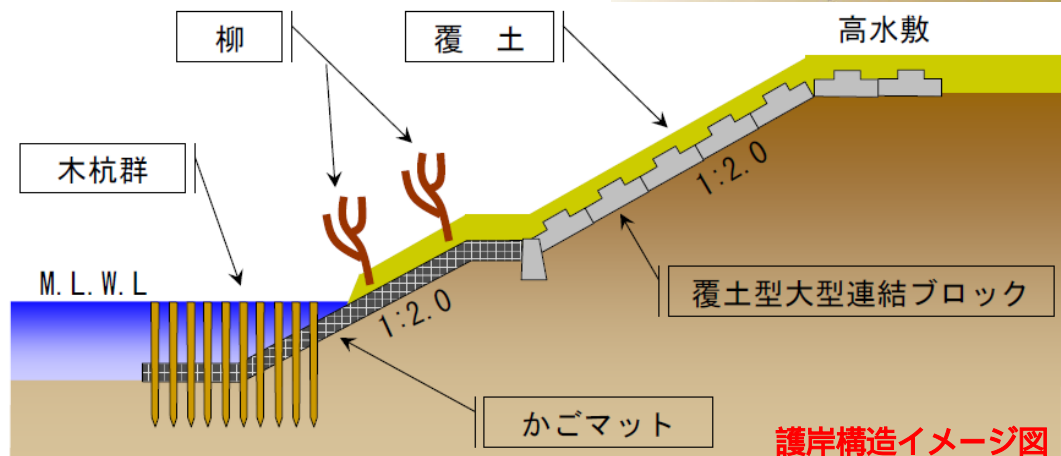
## 3.2、環境復元の課題

生物と環境の関係を魚類の生息密度を尺度として分析した結果、ショートカットの区間は自然部に比べ稚仔魚の生息密度が小さく、水際の環境が原因であるとしていることから、構造は“解析結果に基づいた水際環境を創設する”ことで設計した。

### 3.3、構造設計

上段は覆土型大型連結ブロック、下段はかごマットを配置。

水際環境を創出するためには「水際の流速を弱める」「水際の植生を再現する」ことが重要であるため、具体的には調査結果に基づき、稚仔魚は「流速 15 cm/s 以下」におおむね生息していること、水際河岸のえぐれの有無が生息密度を大きく左右すること、さらに河畔林の張り出しがあると生息密度が非常に大きくなることから、これらの条件を満足する構造が自然環境復元に効果的と考えた。



(独)土木研究所自然共生研究センターより指導を受け、流速は木杭群により低減させることにし、その目標流速は「10 cm/s」となるよう解析(名古屋大学大学院水工学研究室で開発されたNH2Dモデルを使用)し木杭の配置計画を作成した。

現場では、作成された配置計画を基に現地再現し、その効果を確認している。

なお、かごマットには土砂補足の機能が無いことから通常覆土は実施しないが、水際環境を早期に創出させるため、一部に覆土を実施し柳を植生する。

### 3.4、平面計画

後の効果検証のため、比較できるように下段部についてタイプを分けた。

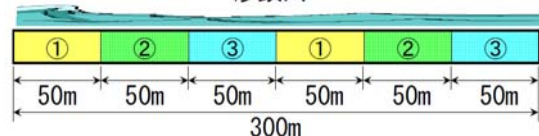
環境復元型 : かごマット+覆土+木杭群

流速低減無し : かごマット+覆土

一般的な護岸 : かごマットのみ

平面略図

砂鉄川→



## 4、施工時における課題と解決

### 4.1、木杭群施工の工夫

今回、500本以上の木杭を施工するが、かごマットでは人力によるリング加工が必要であり、人力による現地作業になることからコストが割高になる。



そこで、亀甲金網を採用することでコスト縮減（約1/3に縮減）を図った。（亀甲金網の特徴は、ワイヤー接点が3点あることで網目の一つ一つに独立した強度を備えていることから切りっ放し施工が可能となる。）



亀甲金網切りっ放し状況

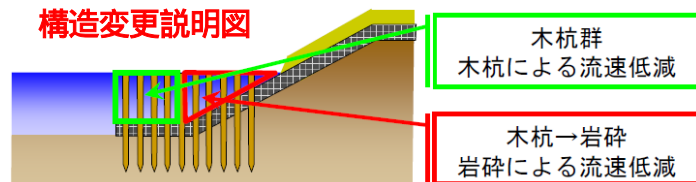
#### 4.2、法面部の工夫

設計では、水際部の流速を低減させるため法面部においても木杭を打設する設計だったが、切断箇所の通りが底網と蓋網で難しいこと、杭打ち機のガイドが斜面に対応していないこと、杭長3.7m打ち込み長1.8mのため人力打設についても困難となった。



木杭打設ガイド

そこで、木杭の代替機能として既存の河川構造物を管内で調査し、河川伝統工法で施工された石を使った水制工を参考にした。



なお、使用する岩砕の規格は、材料が流水に対して移動しないだけの重さ、大きさがあれば良いことから、河床を調査しそこに存在している石と同程度の地場材料を使用しコスト縮減を図った。

#### 4.3、覆土の工夫

水際の植生を再現するため既存植物が早期に回復するよう、工事着手時に発生した表土を使用しさらにその回復度合いを高めるため覆土のタイミングを、夏場に生育した既存植物が枯れる（種子になるまで）のを待って使用した。



これにより、かごマット部の覆土流出防止が期待できると考え、さらに、現地に自生し比較的生育の早い柳を植生することでさらなる効果と、砂鉄川の自然的な河畔林の張り出しを早期に出現させる。

#### 5、経過状況

経過を見ると既存植物が繁茂してきており、柳も良好に生育しており、これだけ生育すれば流水に対しかなり安定すると考える。

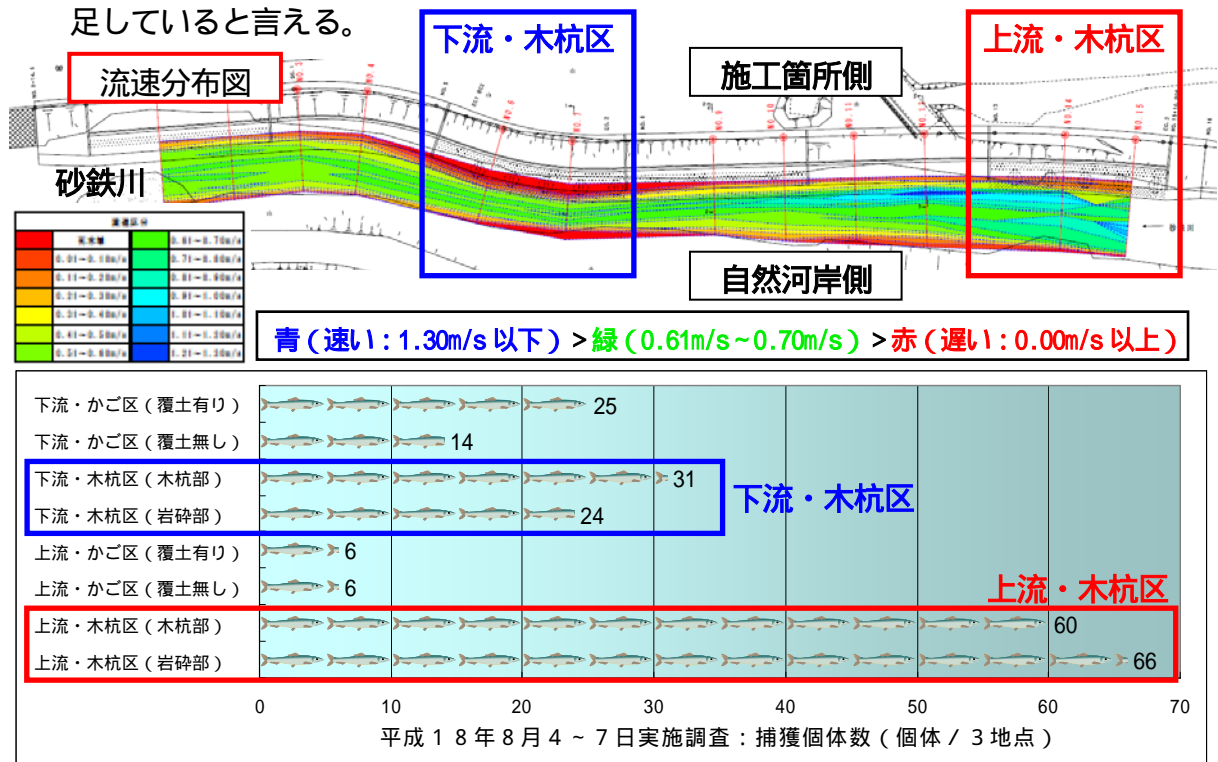




## 6、護岸の評価

本護岸の効果を検証するため今年度、流速調査、魚類調査等を実施し、その性能を評価することにしており、魚類の生息密度が自然部と同程度まで回復していれば、本護岸の効果は実証されたと考えている。

調査はまだ途中段階であるが、対岸の自然河岸と比べても、施工箇所は自然の水際環境が出現してきていること、流速調査の結果、稚子魚が生息する流速まで低減していること、魚類調査（独）土木研究所自然共生研究センター実施）の速報結果でも流速低減の有無で捕獲個体数の違いが出ており、設計された機能は満足していると言える。



## 7、さいごに

本護岸の効果を調査・解析することで、今後の護岸設計において新たな性能条件を加味させることができると考えており、これまで設計時に大きな問題となっていた治水と自然環境が調和する具体的な護岸ができると考える。

今後もフォローアップを行い経年的に検討するとともに、木杭に変わる材料・工法で施工された他の工事においても調査を実施しデータ収集に努めたい。