

松尾・下久堅地区 治水事業計画



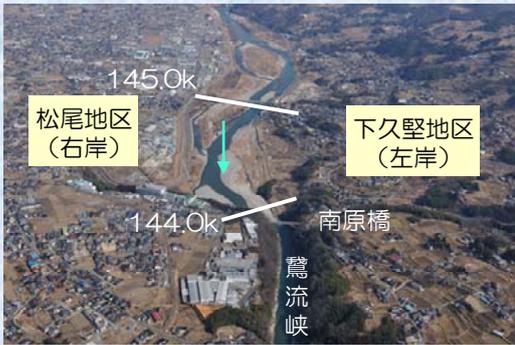
国土交通省中部地方整備局
天竜川上流河川事務所

鷲流峡および周辺の概要

■ 鷲流峡の特性

鷲流峡は長野県の南部に位置する渓谷で、天竜川上流部における有数の景勝地であり、舟下りも行われる観光地です。

一方、鷲流峡周辺は氾濫原と狭窄部が連続する河道で、鷲流峡呑口部は川幅が 200m から 30m に急縮しているため、洪水時には鷲流峡の上流部で水位がせき上がり、土砂がたまりやすく氾濫しやすい特性を持っています。



■ 鷲流峡の景観・環境・利用（観光）の現状

鷲流峡の名前の由来は「鷲湖（諏訪湖）から流れくる峡谷」※と言われており、急流と水際の岩盤や奇岩が特徴的で「天竜小洪水系県立公園第 2 種特別地域」に指定されています。鷲流峡全体に落葉広葉樹林を中心とした斜面林が発達し、支川のイタチ川合流点下流には流れの遅い淵や砂州も見られます。これらの多様な環境に多くの動植物が生息・生育しています。また、年間を通じて舟下りが行われ、夏場にはカヌーやラフティング等の水面利用も盛んに行われています。

※出典：竜丘村誌

■ 岩盤

- ・ 頻繁に冠水
- ・ 特有の植物が生育
- ・ 低木のヤナギ類が生育

■ 砂礫地

- ・ イタチ川合流点付近に形成
- ・ 鷲流峡の中では数少ない環境

■ 斜面林

- ・ 急傾斜であるが、土壌が発達
- ・ 落葉広葉樹、タケ類を中心に樹林を形成

■ 天竜川

- ・ 水深が深い環境が主体
- ・ 岩盤には瀬の礫面を利用する底生動物が生息

■ 湿地、池

- ・ イタチ川合流点下流に点在
- ・ トンボ類やカエル類が繁殖場所に利用

■ イタチ川

- ・ 渓流的景観
- ・ アミカ類や渓流性の種が生息

■ 草地

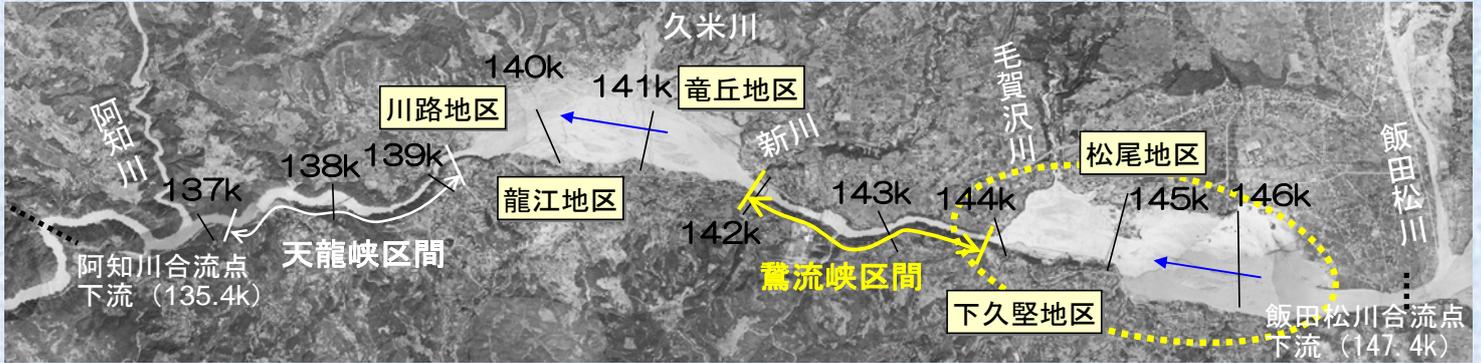
- ・ 鷲流峡の上下流に形成
- ・ 鷲流峡でみられないオギが生育
- ・ 草地性の鳥類などが生息

鷲流峡周辺の特徴的な景観・環境・利用（観光）

鷲流峡および周辺の概要

■水害の歴史

36 災害: 昭和 36 年 6 月 23 日より降り始めた梅雨前線による豪雨は、飯田測候所において総雨量 565mm (6 月 30 日まで)、6 月 27 日の日雨量は 325mm と同測候所開設以来最多雨量を記録しました。松尾・下久堅地区では浸水被害が発生し、特に松尾地区では弁天橋下流の堤防が約 500m にわたって決壊するなど多くの被害が発生しました。

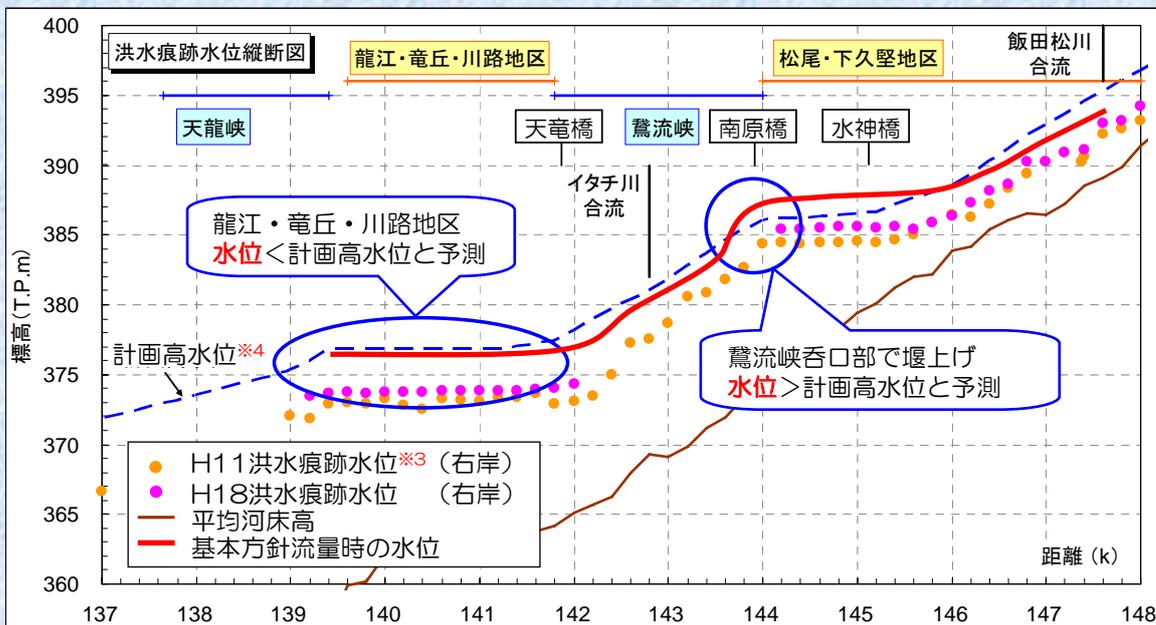


58 災害: 昭和 58 年 9 月 28 日台風 10 号による降雨は、天竜川上流全域で総雨量 200~400mm におよび、時又水位流量観測所では戦後最大流量を記録しました。松尾・下久堅地区では鷲流峡により天竜川の水位がせき上げられ浸水被害が発生しました。特に松尾地区では毛賀沢川から逆流し被害が拡大しました。



■鷲流峡上流部 (松尾・下久堅地区) の治水上の課題

天竜川の河川整備基本方針^{※1} 及び河川整備計画^{※2} で対象としている洪水では、鷲流峡上流の水位が計画高水位を上回り、松尾・下久堅地区では氾濫の危険性があるため、治水事業により、水位低下を図る必要があります。



※1 河川整備基本方針：
長期的な河川整備の基本となるべき方針に関する事項を定めた計画

※2 河川整備計画：
概ね 30 年間に行う具体的な河川整備の内容を定めた計画

※3 洪水痕跡水位：
洪水の後に河岸や堤防などに残された水位の痕跡の高さ
洪水時の最高水位を示す

※4 計画高水位：
河道改修あるいは河川管理をする上で基準となる最高水位

松尾・下久堅地区治水事業の経緯

■ 市街地の発達と河川整備計画における位置づけ

松尾・下久堅地区は 36 災害以降堤防や護岸の整備が進み、昭和 37 年の低開発地域工業開発地区指定も相まって精密機械や電子工業が発展しました。

一方、河川整備計画では「鷺流峡等の狭窄部における水位上昇や狭窄部上流での洪水時の土砂堆積」が課題となっており、鷺流峡付近の河道掘削により水位低下を図ることを位置付けています。また、河道掘削は景観に及ぼす影響が少なくないことから、水理模型実験等による掘削形状等の詳細な検討および関係機関との調整等の必要性が示されています。

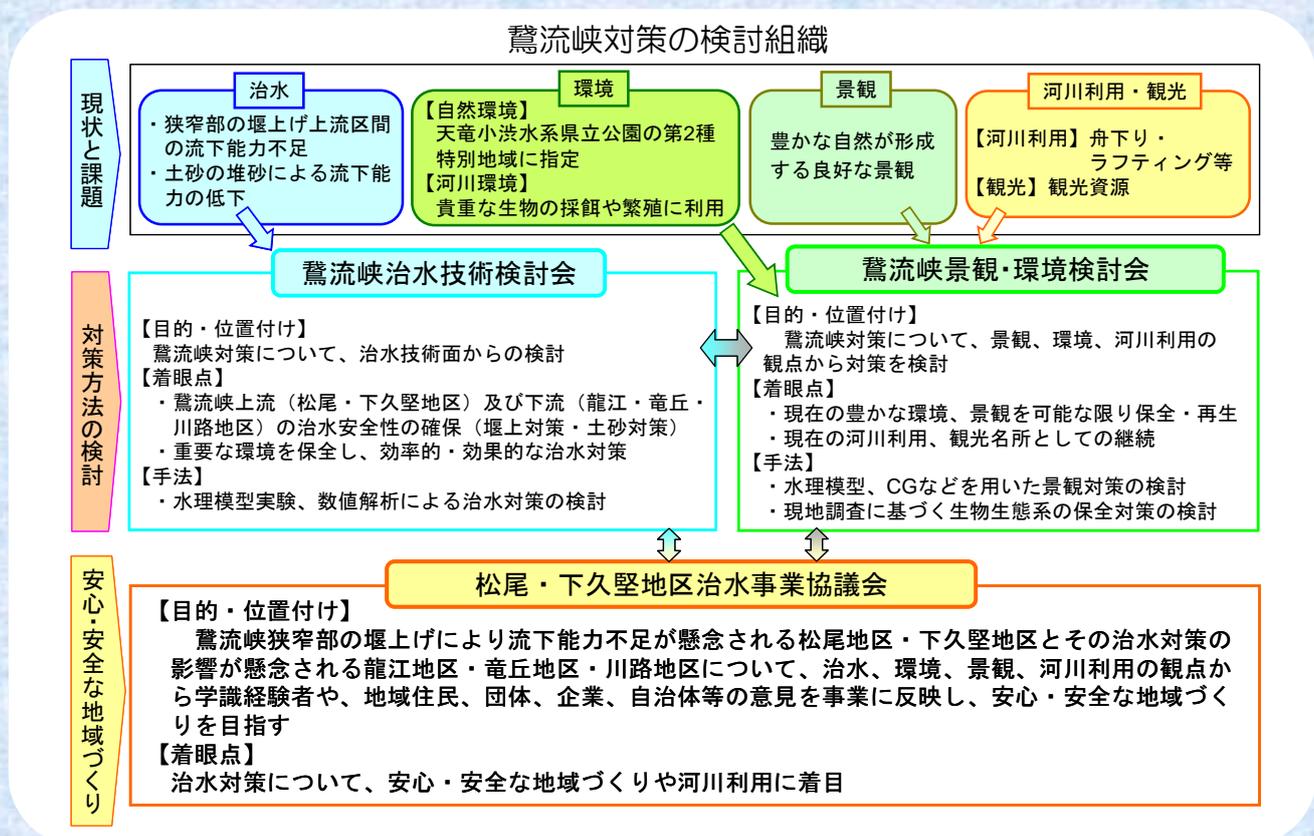


松尾地区の市街化の様子

■ 協議会・検討会の開催

松尾・下久堅地区治水事業は、有識者による治水面からの検討を行なう「鷺流峡治水技術検討会」、景観、環境、利用面からの検討を行なう「鷺流峡景観・環境検討会」および地元住民や河川利用団体等の意見を反映させ安心・安全な地域づくりを目指す「松尾・下久堅地区治水事業協議会」の 3 つの検討会等から指導、助言を受けて検討を進め、事業計画を策定しました。

これまでに（平成 21～24 年度）鷺流峡治水技術検討会を 11 回、鷺流峡景観・環境検討会を 8 回、松尾・下久堅地区治水事業協議会を 6 回開催し、ご意見を伺いながら検討を進めて来ました。



■ 数値解析と水理模型実験の実施

鷺流峡治水技術検討会においては、狭窄部における複雑な水理現象や土砂移動の解析のために、数値解析と水理模型実験の特徴を踏まえ、数値解析と水理模型実験を組合せた検討手法を用いています。数値解析と水理模型実験の特徴は以下のとおりです。

● 数値解析の特徴

水の流れや河床形状の変化が少ない場合、実現象を適切に表現できます。ただし、土砂の動きの数値解析では未解明な部分があります。検討条件の変更が容易で短時間で解析できるため、複数の対策工について比較検討を行う場合など、多くのケースを検討する際に適しています。

● 水理模型実験の特徴

実験を行なうには時間がかかるため、多くのケースを検討する場合には適していません。ただし、水の流れと土砂の動きを再現できるため、複雑な河道形状や流れがある場合でも実現象を適切に表現できます。

水理模型実験の概要

■水理模型実験の目的

鷲流峡呑口部においては、上流の川幅が 200m から 30m に蛇行を伴って急縮する複雑な流れとなるため、数値解析だけでは正確な流下能力の評価や対策工法の検討が困難です。そのため、鷲流峡によるせき上げ区間となっている松尾地区及び下久堅地区の改修方法について、水理模型実験を行い、水位低下効果を検証するとともに、対策工法が環境・景観に与える影響を把握・評価し、適切な対策工法を検討しました。

＜水理模型実験の主な目的＞

- 現況河道において問題となる水位・流速・流況・土砂動態等の水理現象の把握
- 対策工法による改善効果の定量的な評価と分析
- 景観へ与える影響を立体的に把握し、鷲流峡の渓谷美に配慮した対策工法の検討

■水理模型の範囲

水理模型の範囲は、再現範囲、横断形や縦断形の変化、給砂や整備区間を考慮し、阿知川合流点下流（135.5k 付近）～松川合流点直下流（147.5k：弁天橋付近）の延長 12.0km としました。



■模型縮尺の設定

模型の河床材料の粒径が小さくなりすぎると土砂の移動現象を適切に表現できなくなります。また、水の流れを再現するため、水の粘性の影響が生じないように模型の水深を一定量確保する必要があります。そこで、鷲流峡周辺の模型では現地の砂礫や模型の水深を考慮し、模型縮尺は 1 / 60 としました。

■模型製作

河道の形状は測量結果を元に横断板を作成しモルタルで仕上げました。川底の砂礫は洪水時に移動するものと考え模型縮尺を考慮した粒径の砂で再現しました。樹木や草地の範囲は、現地調査や空中写真を参考にして決定し、流れやすさ（抵抗）は透過性の樹脂、人工芝、ナット等で再現しました。



①測量結果より横断板を作成・設置



②モルタルで整形



③川底の砂礫、樹木・草地の再現

松尾・下久堅地区治水事業

松尾・下久堅地区治水事業は、狭窄部対策により鷺流峡上流の水位低下を図るとともに、急流河川対策や浸透対策等の堤防強化を実施します。また、土砂堆積については、モニタリングを行いつつ、維持掘削を行ないます。

松尾・下久堅地区治水事業

<水位低下対策>

- 狭窄部対策
 - 鷺流峡右岸掘削
- 鷺流峡上流左岸法線形修正
- 鷺流峡上流砂州維持掘削

<堤防強化対策>

- 鷺流峡上流左岸盛土
- 急流河川対策
 - 河床の洗掘対策
 - 河岸の侵食対策

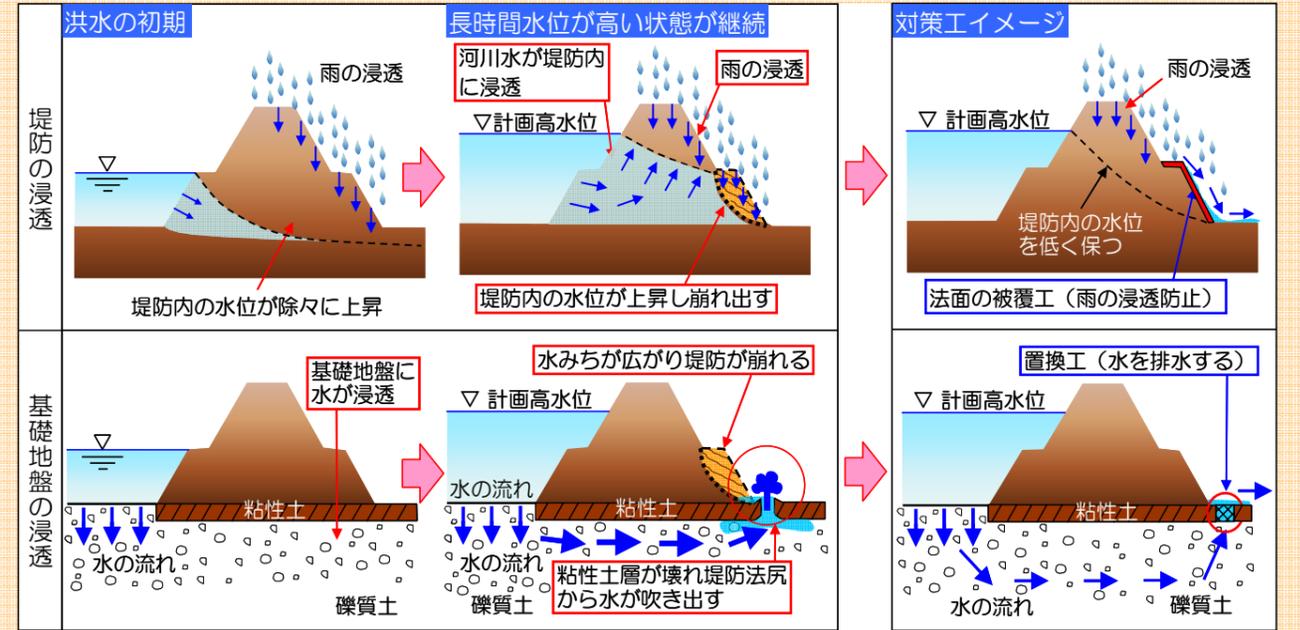
浸透対策

水位低下対策のポイント

- ①大型水理模型実験の実施
- ②鷺流峡内の土砂フラッシュのメカニズム解明
- ③鷺流峡の景観に配慮した最小限の掘削
- ④河川利用や景観・環境に配慮した施工
- ⑤狭窄部対策実施後の直上流部、直下流部の水位変動・土砂移動の確認

■浸透対策

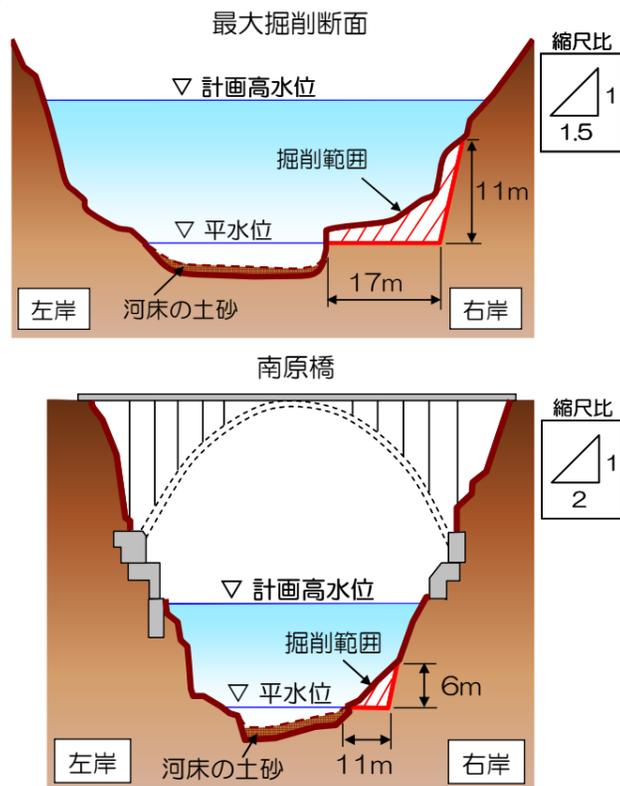
洪水時に水位の高い状態が継続すると、河川からの水や雨により堤防や基礎地盤に徐々に水が浸透し、堤防が崩れる可能性があります。雨の浸透を防止したり、水を排水することで、堤防を守ります。
※詳細な浸透対策工法は今後検討します。



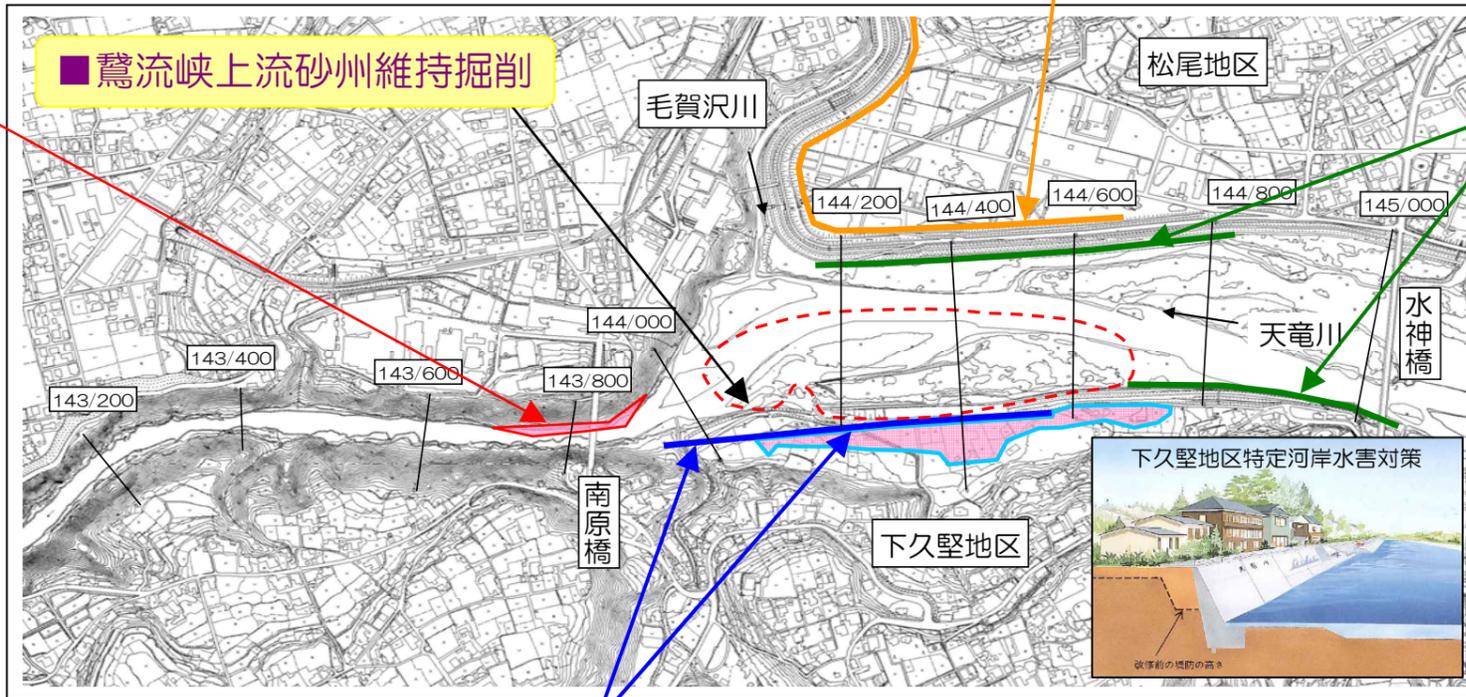
■狭窄部対策（鷺流峡右岸掘削）

松尾・下久堅地区は洪水時に下流の狭窄部（鷺流峡）の影響で水位が堰上がりします。このため、鷺流峡を掘削して拡げることで水位低下を図ります。

【掘削断面のイメージ】



■鷺流峡上流砂州維持掘削



■鷺流峡上流左岸法線形修正

鷺流峡上流の左岸法線形状を直線的にすることで、水の流れやすさを改善し水位低下を図ります。

■鷺流峡上流左岸盛土

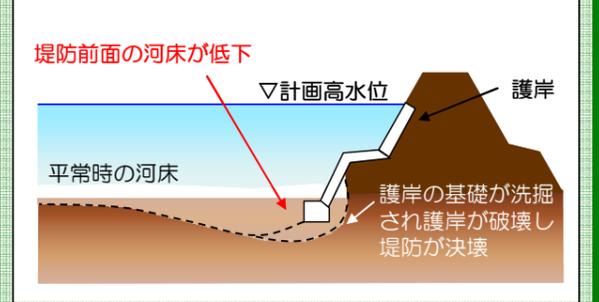
浸水・破堤被害の軽減のため盛土を行います。背後地の盛土により利用できる土地が広がります。盛土は、上流側で実施されている「下久堅地区特定河岸水害対策」の盛土と連続して行います。



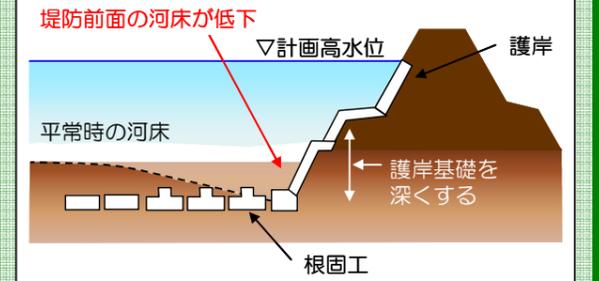
■急流河川対策

天竜川は急流河川のため洪水時等には、土砂を大量に含んだ速い流れが生じ、河岸侵食や河床洗掘が発生します。護岸基礎を深くし根固工を設置することで、河床低下による護岸の洗掘を防止し堤防を守ります。

急流河川対策を実施しない場合



急流河川対策を実施した場合



水位低下効果

■ 水位低下対策の検討経緯

松尾・下久堅地区の洪水を安全に流下させるため、鷺流峡区間の掘削、松尾・下久堅地区の河道掘削、松尾地区の堤防嵩上げ、バイパストンネルが比較検討されました。検討の結果、堤防嵩上げ案は社会的影響が大きいこと、バイパス案は不経済であること、松尾・下久堅地区の河道掘削だけでは水位低下が不十分であることから、鷺流峡区間の掘削が不可欠であることが分かりました。

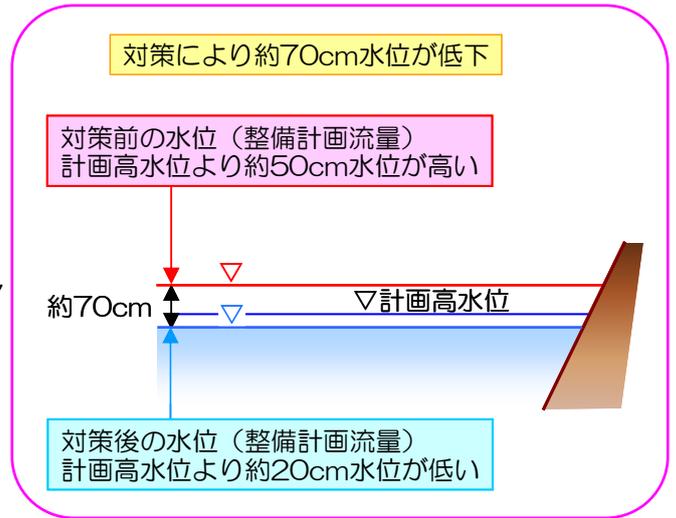
鷺流峡の掘削は景観や環境面からも検討を行い、さらに、上流左岸側の法線形状も改善することで、景観・環境への影響を極力少なくして水位低下を図る掘削形状としました。

＜ 鷺流峡掘削による水位低下効果 ＞

堤防や護岸は計画高水位以下の洪水を安全に流すように設計されています。このため、水位が計画高水位を上回ると堤防決壊の危険性が高くなります。

鷺流峡の掘削により、対策前に比べ上流側の水位が約70cm低下し、計画高水位以下となることが確認されました。また、鷺流峡呑口部の流れが改善されスムーズになることも確認されています。

水位低下のイメージ



＜ 水位低下対策による改善効果 ＞

水位低下対策実施後の形状では鷺流峡呑口部の流れがスムーズになっています。

	現況河道 (無対策)	水位低下対策実施後
河川整備 計画流量 通水時 (4,000m ³ /s)	<p>地形や竹林の影響により、鷺流峡呑口上流の流れが湾曲している。</p>	<p>鷺流峡呑口上流の流れがスムーズ (直線的) になる。</p>
通水後の 河床状況	<p>鷺流峡呑口上流の左岸沿いの流速が遅いため、土砂が堆積しやすい。</p>	<p>鷺流峡呑口上流の流れが一様になり、左岸側での土砂堆積が生じにくい。</p>

無対策と水位低下対策実施後の流れの状況

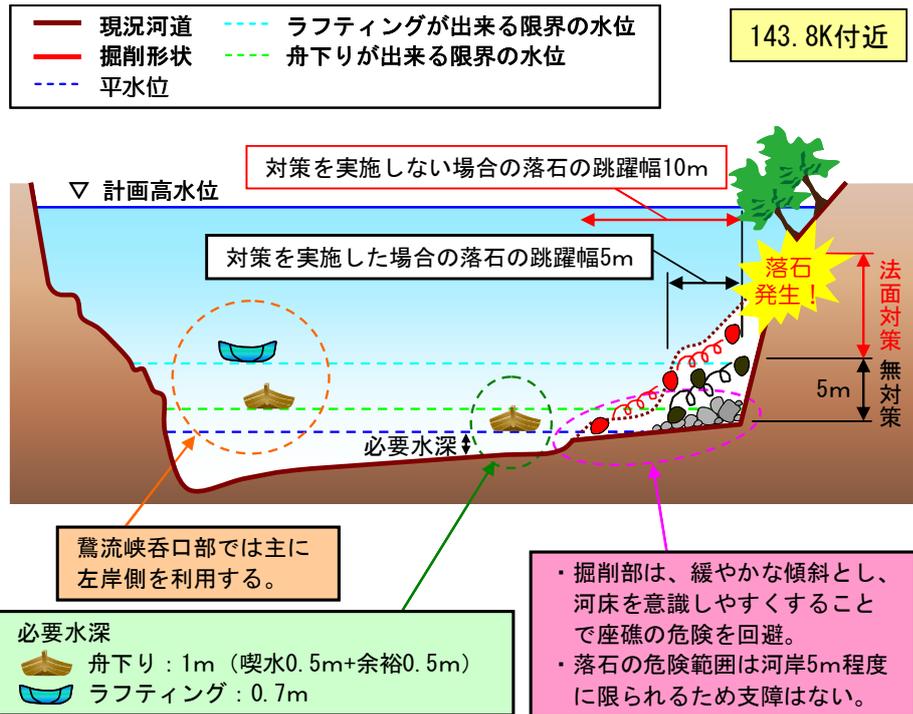
狭窄部対策～景観・環境面の配慮～

■水面利用者の安全確保

鷲流峡右岸の岩盤は硬質で、斜面の崩れや侵食等の心配がないため、景観・環境面からは掘削面の岩肌をそのままにすることが好ましいと考えられます。しかし、鷲流峡では水面利用が盛んなため、念のため落石が発生した場合の対策を検討しました。

仮に掘削面の上端で落石が発生した場合、落石は法尻から最大10m程度跳躍します。このため、水面利用者の意見を聞き、利用に支障のない右岸法尻から5m程度に跳躍幅を押さえるため、掘削面の高さ5m以上に落石防止の法面対策を行なうこととしました。

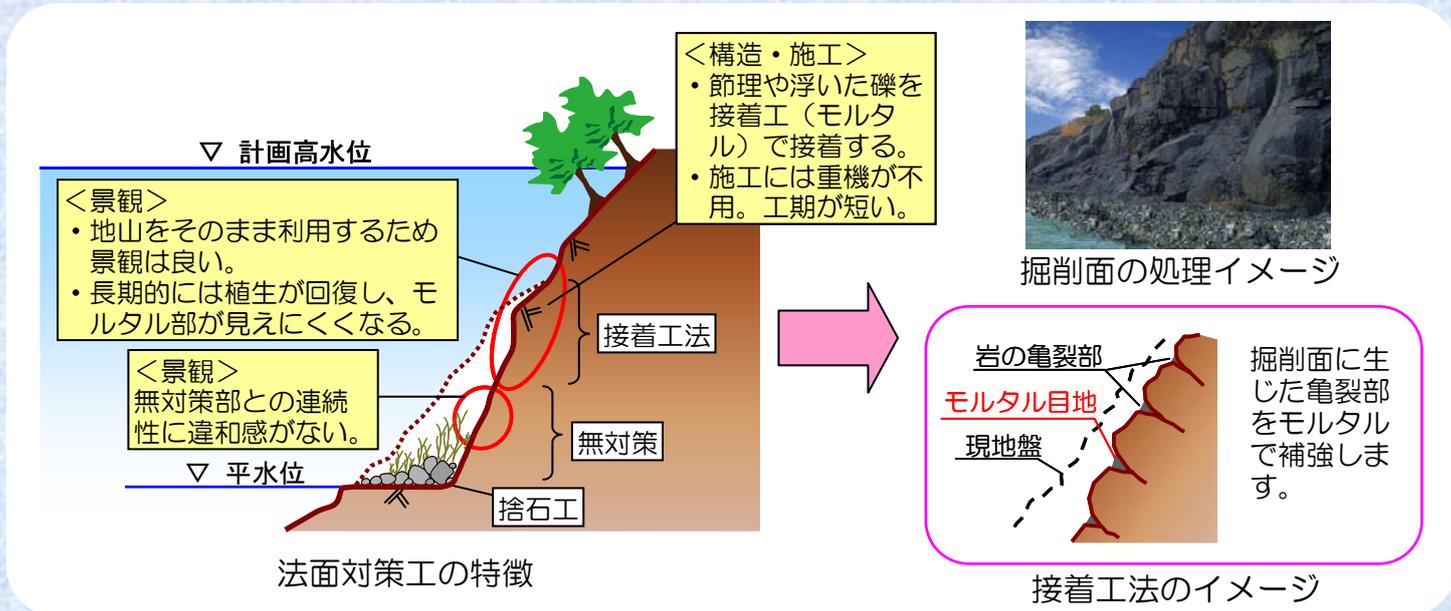
また、水際の掘削部は緩やかな傾斜とし、河床を認識しやすくすることとしました。



鷲流峡右岸対策工実施後のイメージ

■法面対策工

法面対策工としては、景観や自然環境への影響、河川利用、経済性を考慮して比較検討を行い、接着工、無対策、捨石工を組合せることにしました。



法面対策工の特徴

掘削面の処理イメージ

接着工法のイメージ

■重要種への配慮

鷲流峡右岸掘削に当たり現地で重要種が確認された場合には、これらに配慮した施工を行います。

- カワラハンノキ（長野県 RDB 絶滅危惧Ⅱ類）
 - ・掘削範囲内にあるカワラハンノキは部分的であるため、掘削形状を工夫して保全する。
 - ・仮設道路は、カワラハンノキの生育範囲を避けて設置する。
- チゴユリ（長野県立自然公園条例指定植物）・ノゲヌカスゲ（長野県 RDB 準絶滅危惧）
 - ・現在の生育地の条件に近い場所に移植する。
- スナヤツメ（環境省 RL 絶滅危惧Ⅱ類、長野県 RDB 絶滅危惧Ⅱ類）
 - ・施工範囲に確認された場合は、近傍の生育箇所に移動する。

水位低下対策 ～完成イメージ～

狭窄部対策及び鷲流峡上流側左岸法線形修正の完成イメージ（対策後 10 年程度経過）を現況と比較して示します。

現況



対策後 10 年程度経過 + 道路改良



（10 年後のイメージには、長野県の道路改良計画を反映しています）

南原橋からの眺望（上流側）

現況



対策後 10 年程度経過



南原橋からの眺望（下流側）

現況



対策後 10 年程度経過



下流水面付近からの眺望

維持管理・モニタリング

■ 河床の維持管理

鷲流峡上流側に経年的に土砂が堆積した場合、松尾・下久堅地区の流下能力を維持できなくなります。このため狭窄部対策では、土砂を溜まりにくくする堆砂抑制工についても検討を行いました。現在の知見等では最適な工法がなかったため、維持管理（河床の掘削）により、河道を維持することとしました。

鷲流峡上流側の河道への土砂堆積は、洪水が発生するたびに徐々に進行します。このため、常に土砂の堆積状況を把握・評価し、洪水を安全に流下できるように適切に河道の維持管理（河床の掘削）を行います。

■ 樹木管理

鷲流峡～水神橋（143.8k～145.0k）の区間については、狭窄部対策の効果を確実に発揮させ洪水を安全に流下させるため、必要な樹木伐開を含めた樹木管理を行ないます。

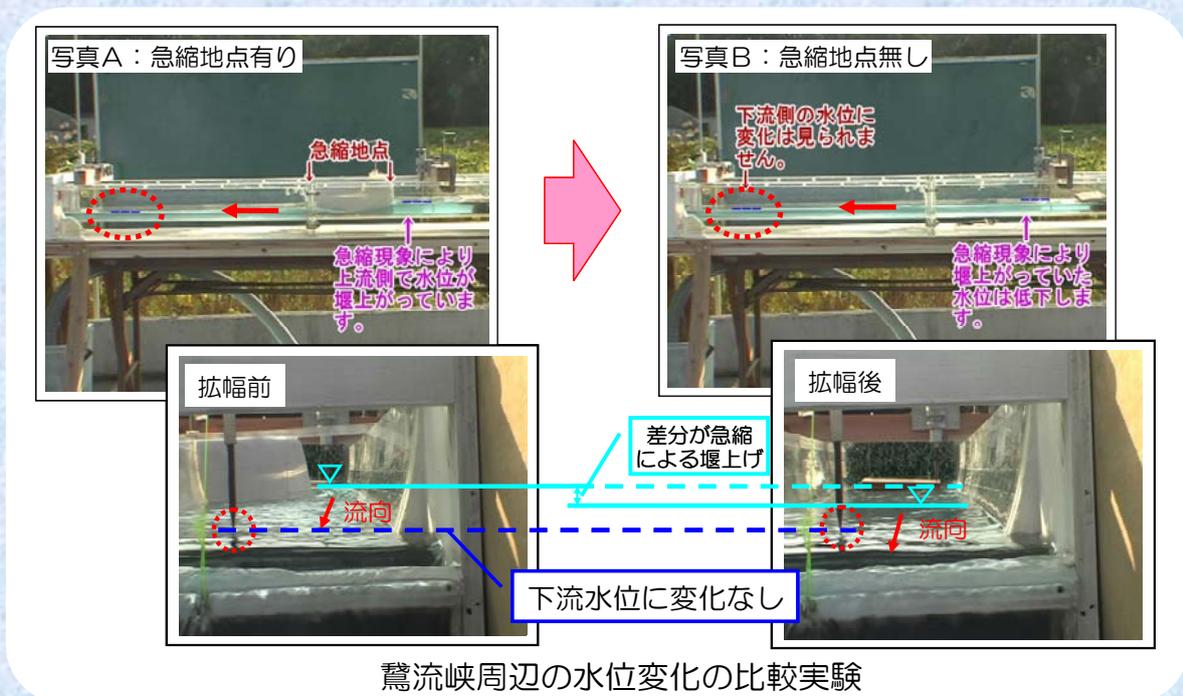
■ 環境モニタリング

対策工の実施に伴う河川環境の変化を把握するために、環境モニタリングを実施します。中長期的には、河川水辺の国勢調査等の継続的な調査により確認します。

下流河道への影響

■ 水位の影響

鷲流峡を掘削することで、鷲流峡呑口部付近の水位や流速は変化しますが、鷲流峡下流への流量や水位、流速変化は生じないことを、直線水路を用いた比較実験により確認しました。



■ 土砂の影響

狭窄部対策を実施することで龍江・竜丘・川路地区において、土砂移動がどのように変化するか、「現況河道」と「対策を実施した場合」を数値解析と水理模型実験により確認しています。整備計画流量の洪水が流れた場合には、土砂移動状況に大きな変化は生じないことを確認しています。また、10年間程度の洪水が流れた場合には、鷲流峡上流河道へ土砂が堆積するため下流河道への土砂供給が減少することを水理模型実験により確認していますが、河道の状況を把握・評価し適切に河道を管理します。

松尾・下久堅地区治水事業協議会 構成委員

委員長：信州大学名誉教授 北澤秋司（鷲流峡治水技術検討会 座長）
副委員長：信州大学名誉教授 小西純一（鷲流峡景観・環境検討会 座長）
委員：松尾地区代表、下久堅地区代表、龍江地区代表、竜丘地区代表
川路地区代表、公募委員（3名）、河川愛護モニター
特定非営利活動法人天竜川ゆめ会議、天竜舟下り株式会社
有限会社アルプスぼうけん組楽部、下伊那漁業協同組合
長野県飯田建設事務所長、飯田市建設部長、飯田市産業経済部長
天竜川上流河川事務所長



表紙写真：松尾・下久堅地区の航空写真(手前が水神橋)

裏表紙写真：上流右岸から見た南原橋

平成 25 年 3 月作成



笑顔、きらきら、天竜川。

天竜川上流河川事務所

●お問い合わせ先

天竜川上流河川事務所

〒399-4114 長野県駒ヶ根市上穂南 7-10

TEL 0265-81-6415 FAX 0265-81-6420

ホームページ <http://www.cbr.mlit.go.jp/tenryo/>

Eメール tenryo@cbr.mlit.go.jp