

櫛田川自然再生の整備メニュー(案)

平成23年12月19日

目次

1. 自然再生メニュー（案）	1
2. 縦断的連続性の再生	2
3. 瀬淵環境の保全	1 1
4. 氾濫原・湿地環境の保全・再生	1 2
5. 川と地域のつながりの再生	1 3

1. 自然再生メニュー（案）

- ・ 櫛田川における自然再生の目標に対して、以下の4つのメニューを実施する。
- ・ それぞれの整備メニューの実施に当たっては、現在の状態を踏まえ、地域住民や学識者、関係機関等と連携、調整して、効果の高いものから順次実施していく。

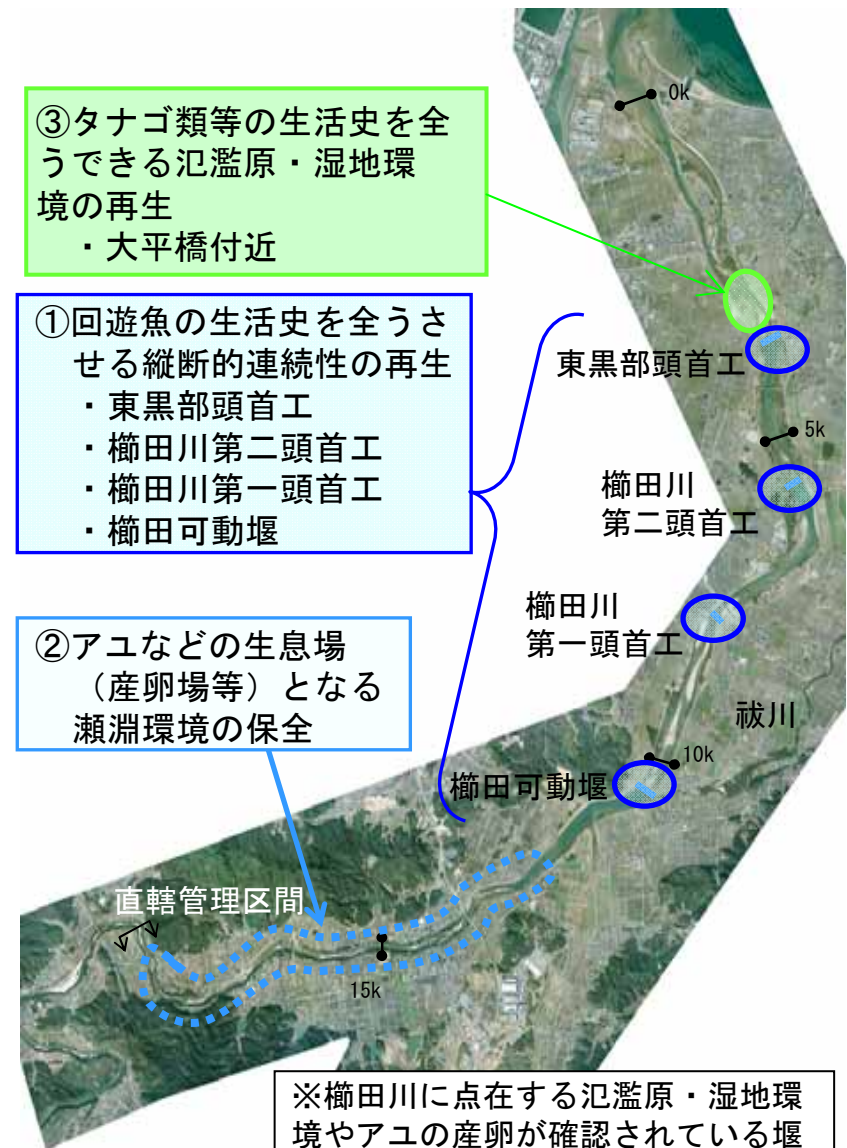
整備目標	対象箇所等		整備メニューの内容	備考
	再生	保全		
①回遊魚の生活史を全うさせる縦断的連続性の再生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東黒部頭首工 ・ 櫛田川第二頭首工 ・ 櫛田川第一頭首工 ・ 櫛田可動堰 	—	アユ等の回遊性魚類の生活史を全うできる縦断的連続性の再生を目指し、既設魚道の改良、魚道の新設、河道の遡上経路の確保等による再生を図る。	原則として改善効果の高い下流から実施するが、堰管理者等と調整の上、順次実施する。
②アユなどの生息場（産卵場等）となる瀬・淵環境の保全	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 櫛田川両郡橋付近の瀬淵環境 ・ 堰直下流の瀬 	アユ等の魚類の重要な生息環境となる瀬淵環境についてモニタリングを実施し、その状態を把握して保全する。	環境の変化により必要な対策（再生）も実施する。
③タナゴ類等の生活史を全うできる氾濫原・湿地環境の保全・再生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 櫛田川大平橋付近 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 櫛田川に形成するワンド等の氾濫原・湿地環境 	タナゴ類等が生活史を全うできる環境の再生を目指し、氾濫原・湿地環境の保全・再生を図る。	再生は治水事業と合わせて実施する。
④アユを中心とした川と地域のつながりの再生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 櫛田川流域の地域住民、関係機関等 	—	アユを中心とした川と地域とのつながりを再生するため、情報発信や、上下流交流、地域連携等の地域住民活動の支援等を行う。	地域住民、学識者、関係機関等と連携しながら実施する。

④アユを中心とした川と地域のつながりの再生

③タナゴ類等の生活史を全うできる氾濫原・湿地環境の再生
・ 大平橋付近

①回遊魚の生活史を全うさせる縦断的連続性の再生
・ 東黒部頭首工
・ 櫛田川第二頭首工
・ 櫛田川第一頭首工
・ 櫛田可動堰

②アユなどの生息場（産卵場等）となる瀬淵環境の保全



※櫛田川に点在する氾濫原・湿地環境やアユの産卵が確認されている堰下流の瀬などの環境は保全する

2. 縦断的連続性の再生 (1) 魚道改良の考え方

櫛田川の河道条件や河川環境等の状況、現魚道の構造の調査結果及び対象魚種等の水理条件を踏まえ、魚道改善方針は、以下の方針で検討する。

方針1：既設階段式魚道の基本構造は、一般的に適正とされている範囲であり、現形状を踏襲した改良方法とする。

○櫛田川4堰の現魚道の基本条件

- ・勾配：1/10～1/15
- ・魚道幅：2.5～3.5m
- ・隔壁間落差：0.2～0.3m

方針2：遡上期の平均的な流況（平水程度）に対して、対象魚種の遊泳速度、サイズに必要な流速、水深条件等を確保する。

- ・流速条件：稚アユの突進速度：1.2m/s以下
- ・水深条件：アユ（体長20cm）の必要水深：0.1m以上

方針3：堰上水位変動に対しては、維持管理面を考慮し、極力、構造の改良（ゲート等の機械設備によらない）により対応する。

方針4：現魚道の構造的な課題や、下流河道の状況により生じる機能低下・不足等に対して、効果の高いものや施工が容易なものから段階的に実施していくものとし、部分的な改良、魚道構造形式の改良、魚道新設など、幅広く改善案を検討する。

対象魚種の遊泳速度、必要水深等（アユ）

魚種	体長 (cm)	体高 (cm)	巡航速度 (m/s)	突進速度 (m/s)	遊泳に必要な水深 ^{※3} (m)	遊泳に必要な幅 ^{※4} (m)	休憩プールの必要幅 ^{※5} (m)
稚アユ	7	2	0.40 ^{※1}	1.20	0.04	0.04	0.20
アユ	11	4	1.10 ^{※1}	1.80	0.08	0.06	0.30
アユ	20	6	2.00 ^{※2}	3.30	0.12	0.10	0.60

※1：「最新魚道の設計」（財）ダム水源地環境整備センター

※2：アユの※1に対して、体長比を乗じて求めた値

※3：体高×2倍

※4：体長×1/2

※5：水平回転できる体長×3倍

対象魚種の遊泳形態、遊泳速度等（底生魚）

魚種	1回の遊泳距離・高さ		突進速度	備考
	距離	高さ		
カジカ	0.1～0.2m	0.1m以下	1m/s程度までならば遡上率に影響は無い。	
トウヨシノボリ	0.05～0.15m	0.1m以下	0.5m/sを超えると遡上率が低下する。	
ヌマチチブ	0.1～0.4m	0.1m以下	1m/s程度までならば遡上率に影響は無い。	

※「長良川のアユづくり」和田吉弘著

2. 縦断的連続性の再生

(2) 魚道の課題と改善メニュー

東黒部頭首工魚道

1. 魚道の現況

- 河道部
 - ・ 滯筋が分散して遡上経路を形成。それぞれの滯筋は護床工下流で砂州により分かれている。
 - ・ 水量の多い**主要な遡上経路は、中央部と左岸側**に存在。
- 魚道
 - ・ 堰建設時に中央階段式魚道を整備。
 - ・ 左岸側に滯筋が安定し、粗石付き斜路式（扇型）魚道を整備。（平成11年）



魚道形式：階段式
 魚道幅：3.5m
 魚道延長：10m
 魚道勾配：1/8
 隔壁間落差：0.25m
 隔壁高：0.2~0.6m
 プール長：2.0m
 その他：切り欠き無し
 潜孔無し

魚道形式：斜路式（扇形）
 魚道幅：出口2.7m 入り口9.2m
 魚道延長：7.6m
 魚道勾配：1/9（流下方向）
 1/6（横断方向）

2. 魚道の課題

●河道部

左岸側の滯筋では、**低水時に流れがなくなり**、魚類の遡上が困難。魚道から滯筋まで**流水を連続**させることが必要。

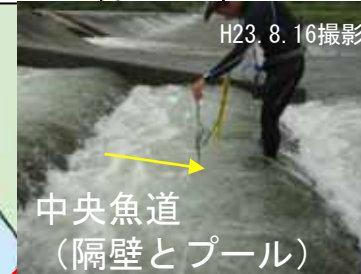
中央魚道の下流



●河道部

中央部の滯筋では、低水時に護床ブロックと河床との間に**落差が生じ**、魚類の遡上が困難な**河床との落差を解消**することが必要。

●左岸粗石付き斜路式魚道
 斜路上の流速は、稚アユの突進速度**1.2m/sを超え**、**休み場も無い**ことから遡上が困難。**魚道流量の調整、休息場の確保**などの改良が必要。



中央魚道
 （隔壁とプール）

●中央階段式魚道

堰上水位により魚道流量が多くなり、隔壁上の流速は稚アユの**突進速度1.2m/sを超え**、**プール内の乱流も発生**している。隔壁の**剥離流**も発生し、魚類の遡上が困難。**魚道流量の調整、休息場の確保、剥離流の解消**などの改良が必要。



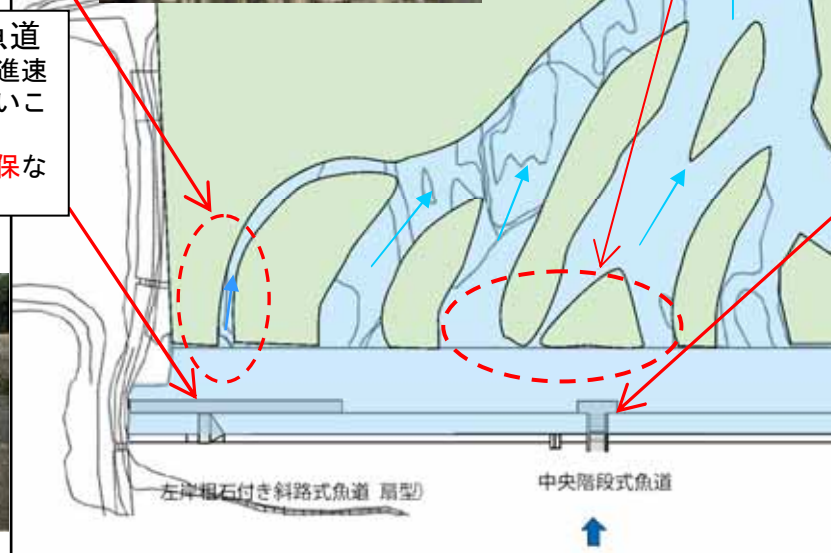
中央魚道（出口部）

●中央階段式魚道

出口部は、H鋼やブロック設置により流量調節、落差対策が図られたが、**プール水深が浅いため流況が特に厳しく、構造改善**が必要。



左岸魚道



2. 縦断的連続性の再生

(2) 魚道の課題と改善メニュー 東黒部頭首工魚道

3. 魚道の改善メニュー

●左岸粗石付き斜路式魚道の対策

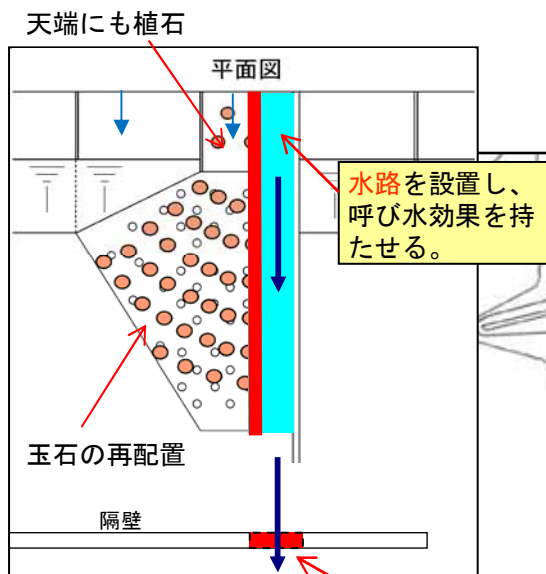
- ・ 出口部の天端に植石を行い、魚道流量を低減（休み場も提供）。
- ・ 玉石を横列に配置し、休み場となるプールを形成し、下流側の流速増加を抑制。

●河道部の対策

遡上経路となる滞筋を安定させるため、堰・魚道の構造改善を行い通水を確保した上で、河床や護床工の改良を行う。

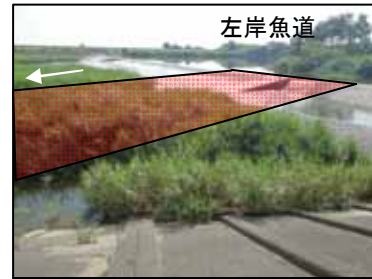
●中央階段式魚道の対策

- ・ 側壁の一部を低くして魚道流量を調節。
- ・ 隔壁高を変えて、隔壁越流水深、流速の調整。
- ・ 隔壁天端を傾斜型又はR型に改良し、剥離流を解消。
- ・ 隔壁に非越流部を設けて、静穏域を確保。
- ・ 出口部に隔壁を追加し、落差を改善。
- ・ 底生魚に配慮し、底部への敷石、置き石を行い固定。



扇形魚道の整備事例

隔壁に切り欠きを設置し、下流滞筋への通水量を確保して滞筋を安定させる。



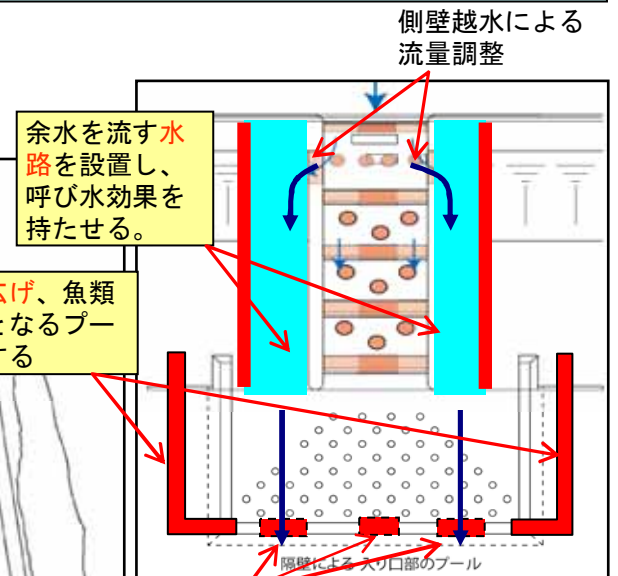
左岸魚道

左岸滞筋の通水確保、河床掘削等により流水の連続性を確保。



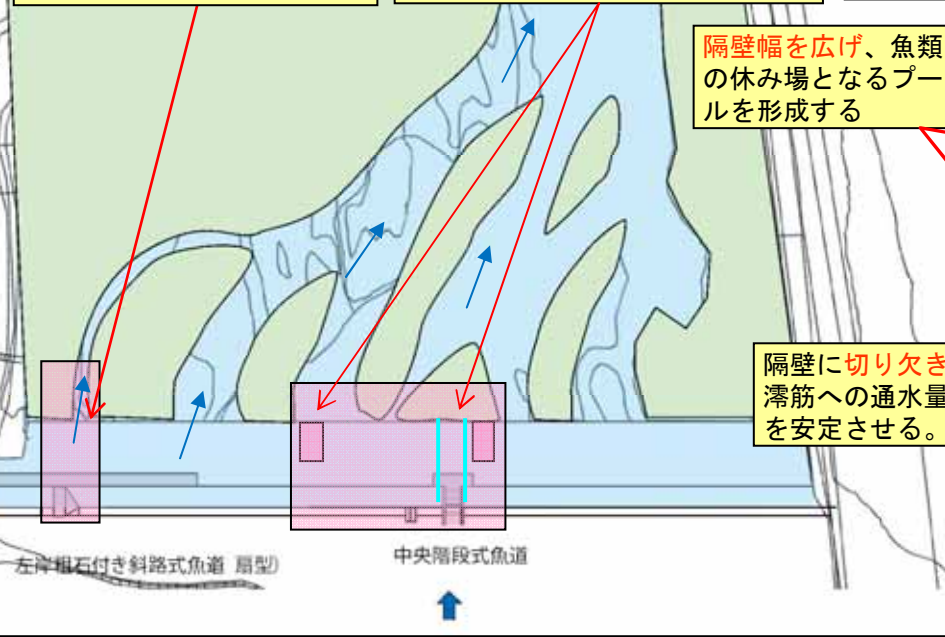
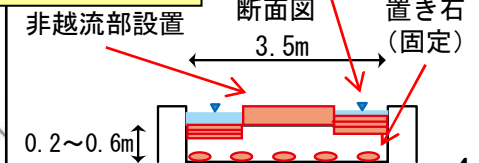
中央魚道

中央部の落差箇所において、通水確保、河床整正、ブロック再設置、等し、滞筋を整備し、連続性を確保。



隔壁に切り欠きを設置し、下流滞筋への通水量を確保して滞筋を安定させる。

越流天端形状改良 (R型、傾斜)



2. 縦断的連続性の再生

(3) 魚道の課題と改善メニュー

櫛田川第二頭首工魚道

1. 魚道の現況

●河道部

- ・左岸側と右岸側の2つの滞筋があり、水叩き下流で繋がっている。
- ・水叩きでは落差が50cm程度あり、魚類の頭首工直下への移動を制限している。

●魚道

- ・右岸側に階段式魚道が設置されており、これまでに折り返し部の追加（昭和56年）、下流への延伸（平成9年）などの改良を実施。



魚道形式：階段式

魚道幅：3.0m

魚道延長：当初施工26m 折り返し9m 延伸区間44m 合計79m

魚道勾配：当初施工1/15 折り返し区間1/5 延伸区間1/15

隔壁間落差：当初施工0.2m 折り返し区間0.6m 延伸区間0.2m

隔壁高：当初施工0.8m 折り返し区間は横断方向に傾斜 延伸区間0.7m

プール長：2.9m

切り欠き幅：1.0m

切り欠き高：0.2m

潜孔：0.2×0.2m（切り欠きの反対側）

2. 魚道の課題

●河道部

現魚道が水叩きより下流に約30m突出しており、水叩き直下に滞留した魚類は、魚道入り口を見つけられず、遡上が困難。水叩き直下にも魚道の設置が必要。



魚道からの流入

頭首工からの流入

●右岸階段式魚道

下流延伸区間は、頭首工越流水の流入により魚道流量が増加し、さらに流速が速くなるため、流入防止策が必要。



●右岸階段式魚道

堰上水位により魚道流量が多くなると、隔壁上の流速は稚アユの突進速度1.2m/sを超え、プール内の乱流も発生している。隔壁の剥離流も発生し、魚類の遡上が困難。魚道流量の調整、休息場の確保、剥離流の解消などの改良が必要。



●右岸階段式魚道

折り返し区間は、隔壁間の落差が0.6m程度と大きく、遡上が困難。隔壁を追加し落差を小さくすることが必要。

2. 縦断的連続性の再生

(3) 魚道の課題と改善メニュー 櫛田川第二頭首工魚道

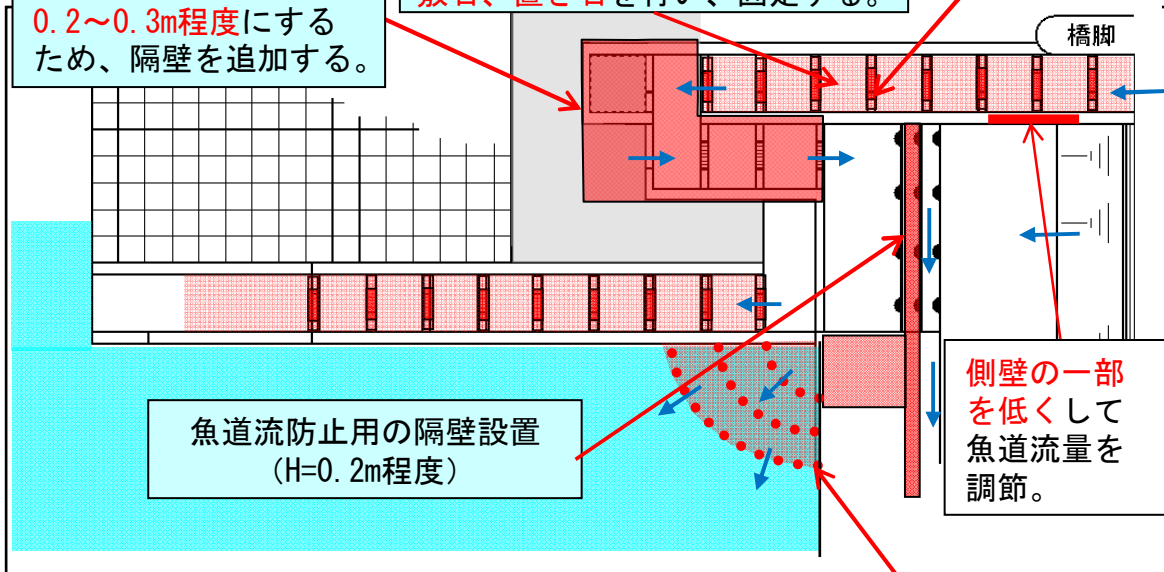
3. 魚道の改善メニュー

●右岸階段式魚道の改良

折り返し部の落差を0.2~0.3m程度にするため、隔壁を追加する。

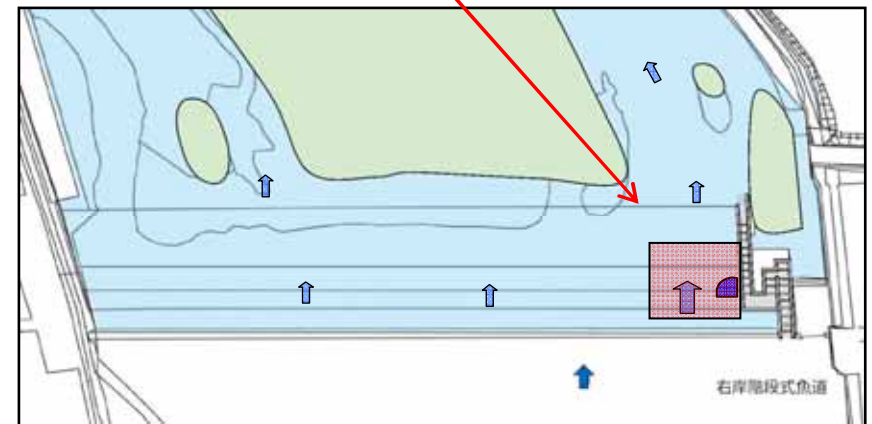
底生魚の遡上に配慮し、底部に敷石、置き石を行い、固定する。

非越流部を設けて、プール内に休息できる静穏域を創出する。
越流壁は傾斜又はR型に改良し、剥離流を解消する。



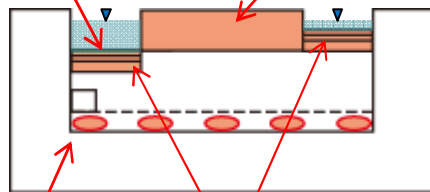
●河道部の対策

魚道入り口への呼び水効果を高めるため、水叩きに切り欠きを設置するなど、堰の改良も行う。



越流天端形状改良 (R型、傾斜)

非越流部設置



置き石 (固定)

隔壁の高さを変える場合は、川側を深くし陸側を浅くする。

●魚道新設

河床低下によって生じた水叩きの落差部の下流に滞留する魚類を遡上させるため、扇形魚道を設置する。



扇型魚道の整備事例

2. 縦断的連続性の再生

(4) 魚道の課題と改善メニュー 櫛田川第一頭首工魚道

1. 魚道の現況

- 河道部
 - ・ 滯筋が分散して遡上経路を形成。それぞれの滯筋は水叩き下流で砂州により分かれている。
- 魚道
 - ・ 左岸側に階段式魚道が設置されており、これまでに、下流への延伸（平成3年）などの改良を実施。



魚道形式	: 階段式
魚道幅	: 2.8m
魚道延長	: 当初施工20m 延伸区間43m 合計63m
魚道勾配	: 当初施工1/15、延伸区間1/10
隔壁間落差	: 当初施工0.2m、延伸区間0.3m
隔壁高	: 当初施工0.8m 延伸区間1.1m
プール長	: 3.0m
切り欠き幅	: 1.0m
切り欠き高	: 当初施工0.2m、延伸区間0.1m
潜孔	: 0.2×0.2m (切り欠きの反対側)

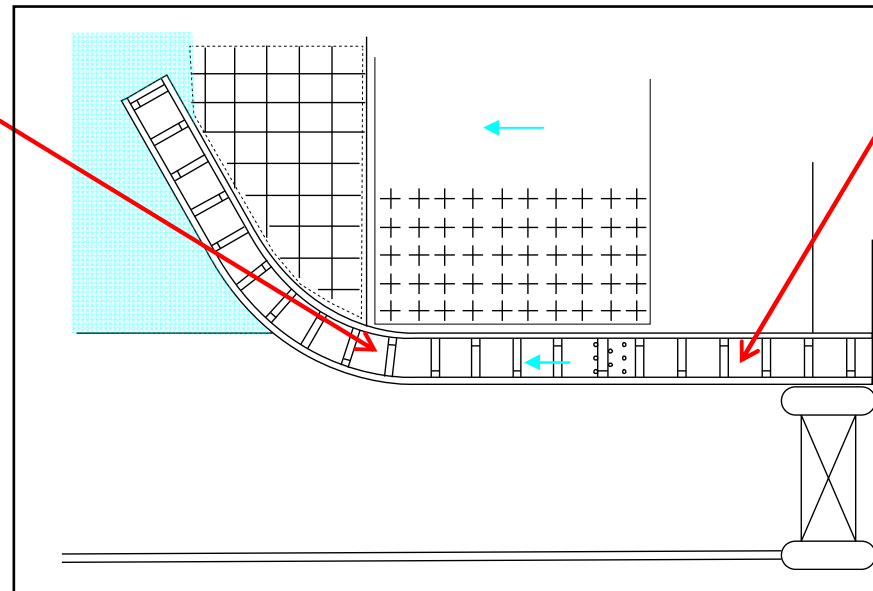
2. 魚道の課題

●河道部

右岸側や中央の滯筋を遡上してきた魚類は、左岸魚道に到達できず、頭首工下流に滞留。左岸側への魚類の誘導や右岸魚道の設置等が必要。

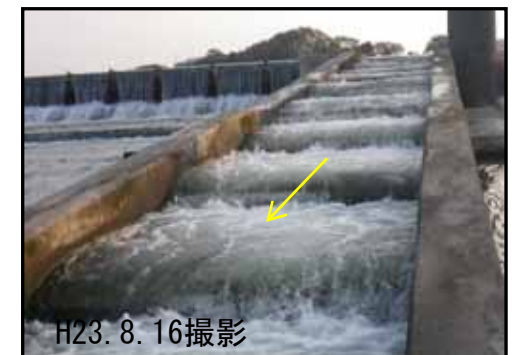
●左岸階段式魚道

魚道側壁天端からの流入により魚道流量が増加し、流速が速く跳水が発生するなど、流況を悪化させており、流入防止策が必要。



●左岸階段式魚道

堰上水位により魚道流量が多くなると、隔壁上の流速は稚アユの突進速度1.2m/sを超え、プール内の乱流も発生している。隔壁の剥離流も発生し、魚類の遡上が困難。魚道流量の調整、休息場の確保、剥離流の解消などの改良が必要。

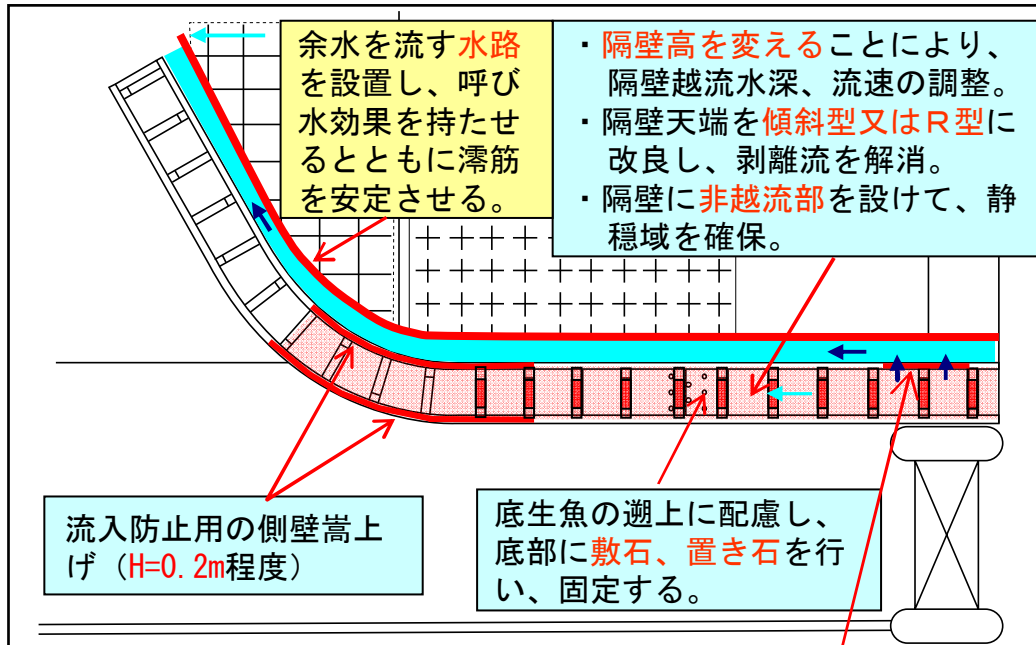


2. 縦断的連続性の再生

(4) 魚道の課題と改善メニュー 櫛田川第一頭首工魚道

3. 魚道の改善メニュー

●左岸階段式魚道の改良



越流天端形状改良 (R型、傾斜)

非越流部設置

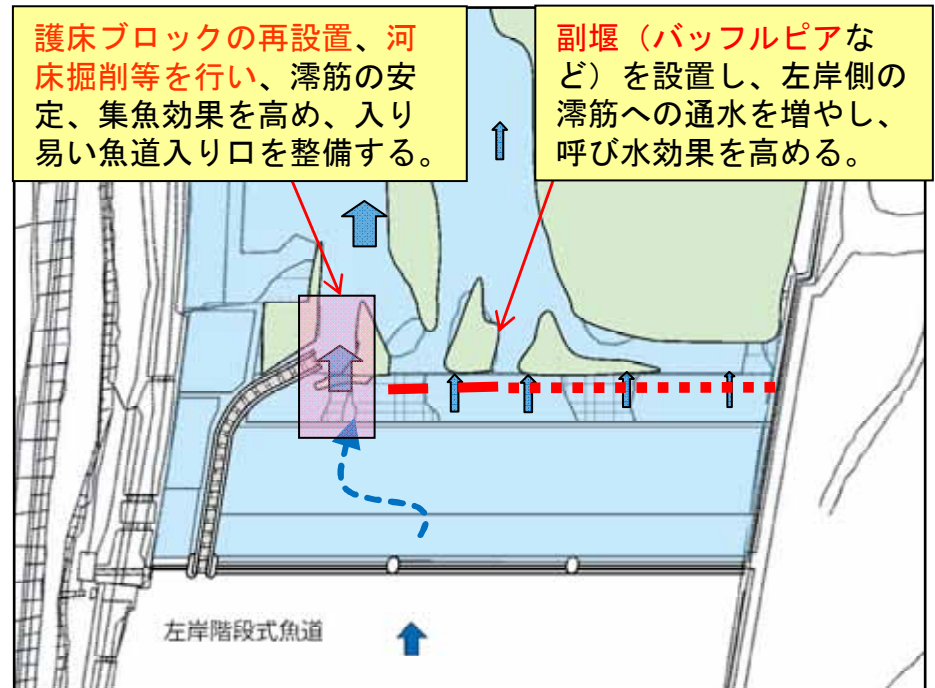
側壁の一部を低くして魚道流量を調節。

隔壁の高さを変える場合は、川側を深く陸側を浅くする。

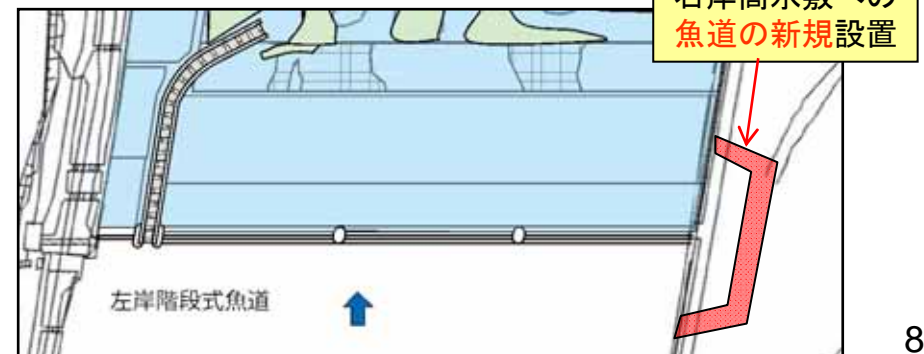
置き石 (固定)

●河道部の対策

遡上経路となる滞筋を安定させるため、堰・魚道の構造改善を行い通水を確保した上で、河床や護床工の改良を行う。



●魚道新設



2. 縦断的連続性の再生

(5) 魚道の課題と改善メニュー 櫛田可動堰魚道

1. 魚道の現況

●河道部

- ・左岸側と右岸側の2つの滯筋があり、護床工下流で砂州により分かれている。

●魚道

- ・右岸側に階段式魚道が設置されており、これまでに下流への延伸（平成3年）などの改良を実施。



●河道部

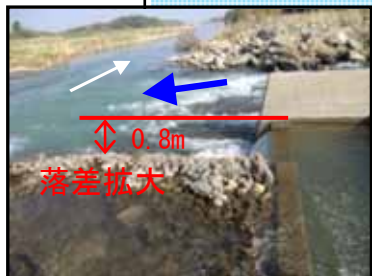
左岸側の滯筋を遡上してきた魚類は、右岸魚道に到達できず、頭首工下流に滞留。左岸魚道の設置等が必要。

●河道部

右岸魚道入り口下流には、用水の余水放流があり、魚類等の迷入や河床洗掘による魚道入り口落差の増大などが問題。魚道入り口付近の河道改善対策が必要。

用水の余水流入

側壁開口部の魚道流量の流量管理



●右岸階段式魚道

- ・魚道入り口が横断方向川側に設置されているが、下流方向にも入り口を設けて、魚類がを見つけやすくすることが必要。
- ・河床洗掘による魚道入り口落差の拡大に対応するため、魚道縦断形の修正を行い、河床に擦り付けることが必要。

側壁天端からの流入による魚道流量の増加

●右岸階段式魚道

魚道出口部は、流速が2m/s程度と速いことや、堰上水位が下がると滝落ち状態で落差が大きくなり、遡上が困難。出口部の水位調節や流速低減対策が必要。

隔壁の剥離流が発生し魚類の遡上に影響。剥離流の解消などの隔壁天端形状の改良などが必要。

魚道形式：階段式

魚道幅：2.5m

魚道延長：当初施工30m 延伸区間50m 合計80m

魚道勾配：当初施工1/13 延伸区間1/17

隔壁間落差：当初施工0.2m 延伸区間0.3m

隔壁高：当初施工0.8m 延伸区間1.45m

プール長：当初施工2.5m 延伸区間5.0m

切り欠き幅：0.8m

切り欠き高：当初施工0.2m 延伸区間0.15m

潜孔：当初施工0.2×0.5m、延伸区間0.2×0.2m（切り欠きの反対側）



23.11.4撮影

流速が2m/s程度と速い。



H19.4撮影

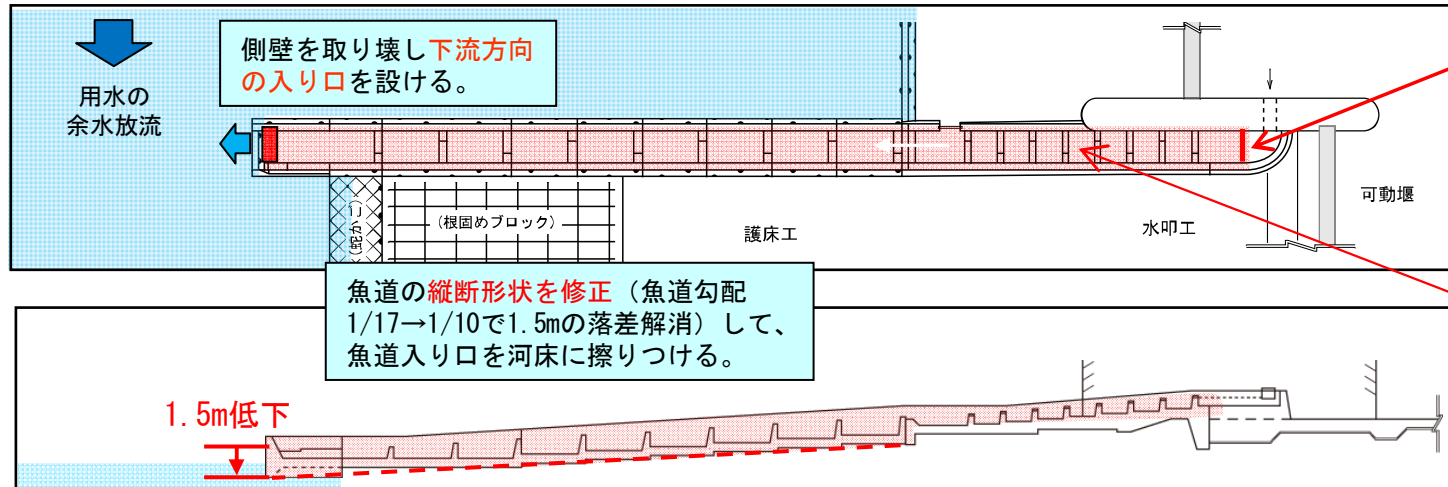
低水時など、滝落ち状態の場合がある。

2. 縦断的連続性の再生

(5) 魚道の課題と改善メニュー 櫛田可動堰魚道

3. 魚道の改善メニュー

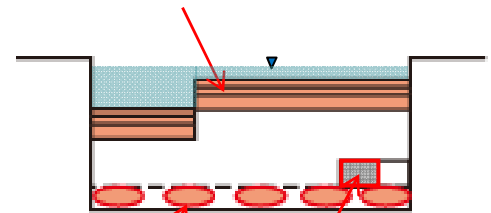
● 既設魚道の改良



出口部に隔壁を1箇所追加（角落とし）設置し、出口暗渠部の流速低減、落差解消を図る。
 ※流量が少なくなるため、潜孔は小さくし、必要に応じて非越流部を設置する等により、必要な隔壁越流水深を確保する。

- ・ 隔壁高を変えることにより、隔壁越流水深、流速の調整。
- ・ 隔壁天端を傾斜型又はR型に改良し、剥離流を解消。
- ・ 底生魚に配慮し、底部に敷石、置き石を行い固定する。

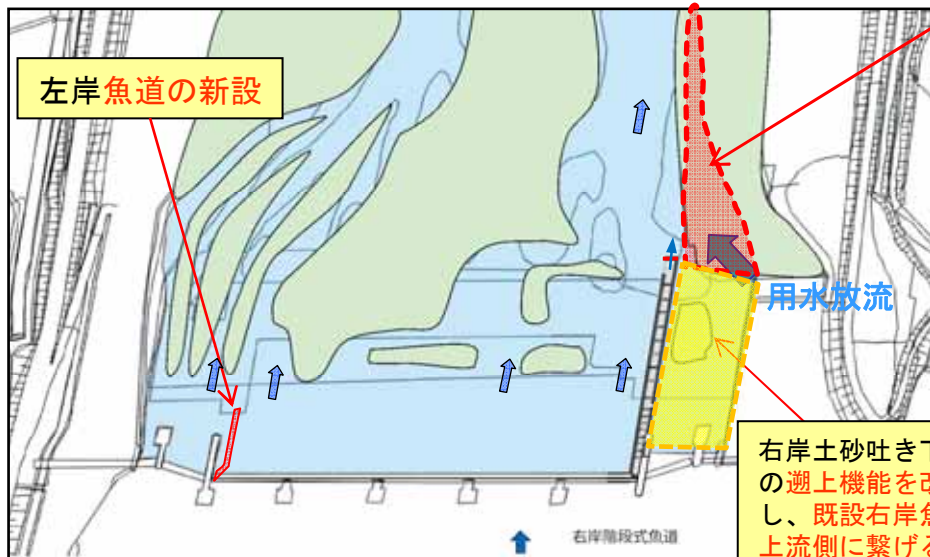
越流天端形状改良
 (R型、傾斜)



置き石（固定） 大きい潜孔の処理

- ・ 切り欠きは川側に設置し、プール内に速い流れを蛇行させない。
- ・ 上流側の大きな潜孔は、低水時に越流水深が不足しやすいので、小さくする。
- ・ 底生魚に配慮し、底部への敷石、置き石を行い固定。

● 魚道新設



右岸魚道入り口部にワンドを整備し、用水放流水の呼び水としての効果も考慮した集魚場所、避難場所を整備。

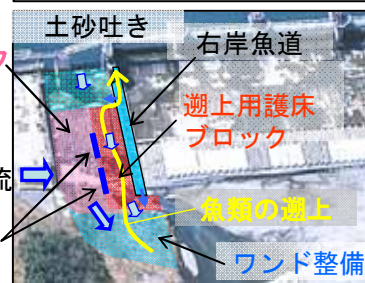
魚道入口部のワンド整備事例



護床ブロック

用水の放流

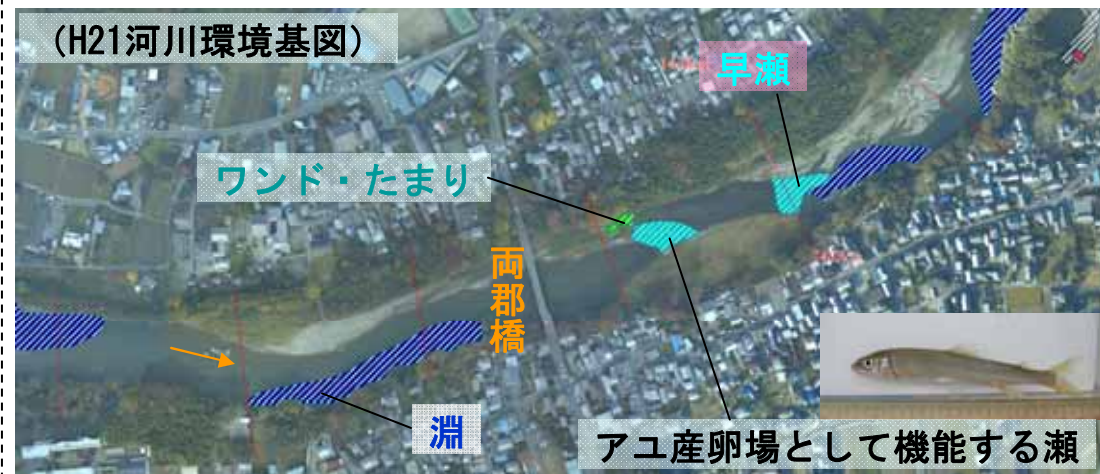
減勢施設



土砂吐き下流の遡上機能の改善イメージ

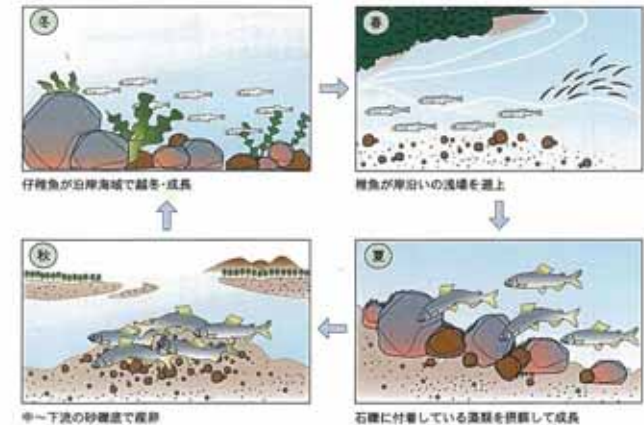
3. 瀬淵環境の保全

- ・ 櫛田可動堰上流の流水域には、瀬淵環境が連続しているが、アユ産卵場としての機能を有する瀬は少なくなっている。
- ・ モニタリングの結果、アユ産卵場としての機能の低下が生じた場合には、必要な対策（保全・再生）を実施する。



関連する生物情報と合わせて、瀬淵の位置や形状等の現状を把握

アユの生活史



出典：魚がのぼりやすい川づくりの手引き



産卵場の瀬の水深、流速等の調査状況（両郡橋下流）
（H18アユ産卵場調査）



アユの産着卵状況の調査
（東黒部頭首工下流）
（H18アユ産卵場調査）



河床の状況を調査（東黒部頭首工下流）
（H18アユ産卵場調査）

定期的実施する河川水辺の国勢調査やその他河川調査において、特徴的な瀬淵の状態を把握していく。

4. 氾濫原・湿地環境の保全・再生

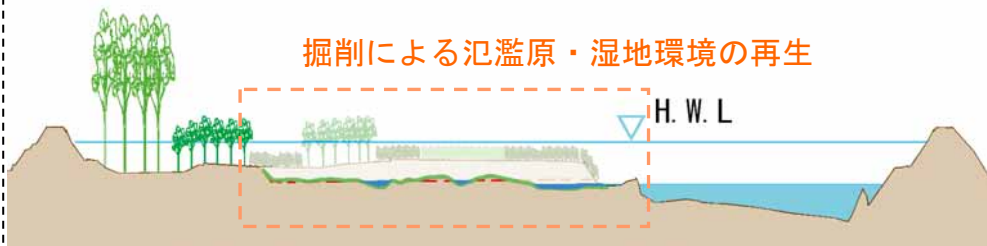
- ・大平橋付近において、タナゴ等の魚類が生息できる氾濫原・湿地環境を再生する。治水対策として河道掘削を予定している区間であり、治水事業と合わせて実施する。
- ・現在、櫛田川河道内に点在する氾濫原・湿地環境について、モニタリングを行い、必要な対策（保全・再生）を実施する。

● 氾濫原・湿地環境の再生イメージ（大平橋付近）

現況



将来像



● 現状把握のイメージ

(H21河川環境基図)



関連する生物情報と合わせて、ワンド・たまりの位置や形状等を把握（13k付近）

現地調査によりワンド・たまりの状態を把握（13k付近右岸）（H23.11撮影）

定期的実施する河川水辺の国勢調査やその他河川調査において、特徴的なワンド・たまりの状態を把握していく。

5. 川と地域のつながりの再生

- ・ 櫛田川を遡上したアユは、地域と櫛田川とのつながりの中で、生活、産業、文化面で重要な役割を果たしていた。
- ・ アユ等の生物や水辺空間利用等に関する**情報提供**を行うとともに、櫛田川の自然再生の取り組みなどについて、**情報発信**していく。
- ・ また、地域の**上下流間の交流**や**環境学習活動**など、地域連携の活動支援等を行う。

● 情報提供



アユ釣り大会イベント
(国土交通省HP)



櫛田川自然再生検討会
(三重河川国道事務所HP)

櫛田川の地域活動や自然再生の取り組み等について、ホームページ等を活用した情報提供を行う。

● 情報発信



川のワークショップみえなどのイベント等を利用し、情報発信を行う。

川のワークショップみえ開催案内チラシ

● 上下流間の交流



かつての櫛田川を語る会(H23.11)

座談会等の開催を通じて、櫛田川の上下流の交流を図る。

● 環境学習活動



水生生物調査(H22.8)

河川愛護思想等を深めてもらうために、水生生物調査等の環境学習等を行う。