

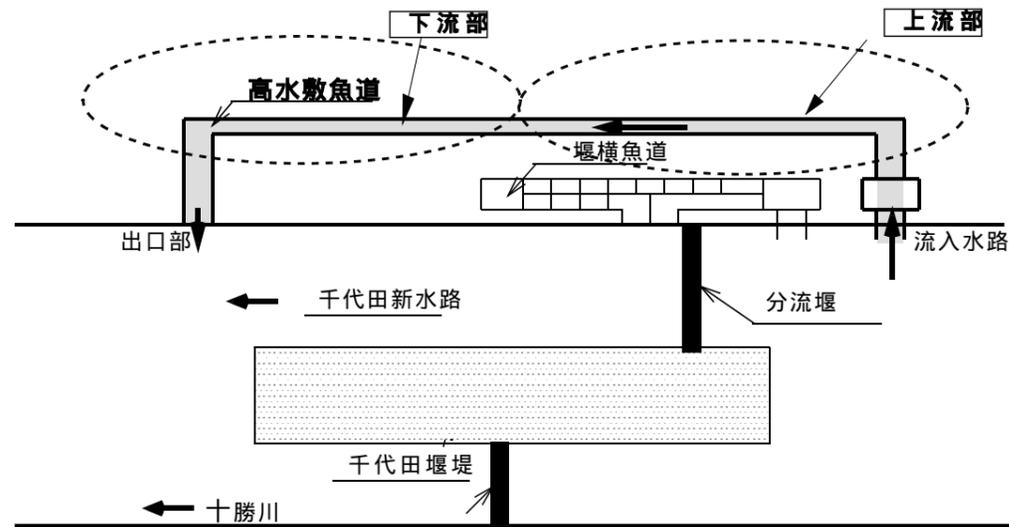
5 . 高水敷魚道の基本諸元

5.1 基本形状

(1)基本方針

- ・高水敷魚道は素堀を基本とした多自然型水路とする。
- ・すなわち、蛇行を有する平面形、瀬・淵・緩流部・急流部・河畔植生の生育が期待できる縦横断形状、水衝部の浸食箇所や勾配変化点には適宜、礫を配置してその拡大を防止する。
- ・魚道対象魚（11魚種）の中でも特に遊泳力の小さいイトヨの遡上に配慮する。
- ・魚道延長が長く、川幅及び水深が比較的小さいことから鳥対策に配慮する。
- ・また、魚類の休息、緊急避難、越冬の場所として待避プールを考慮する。
但し、魚類の遡上行動を停滞させないように最小限(2箇所程度)の配置とする。
- ・環境学習の場等としての利用にも配慮する。

(2) 基本的な諸元



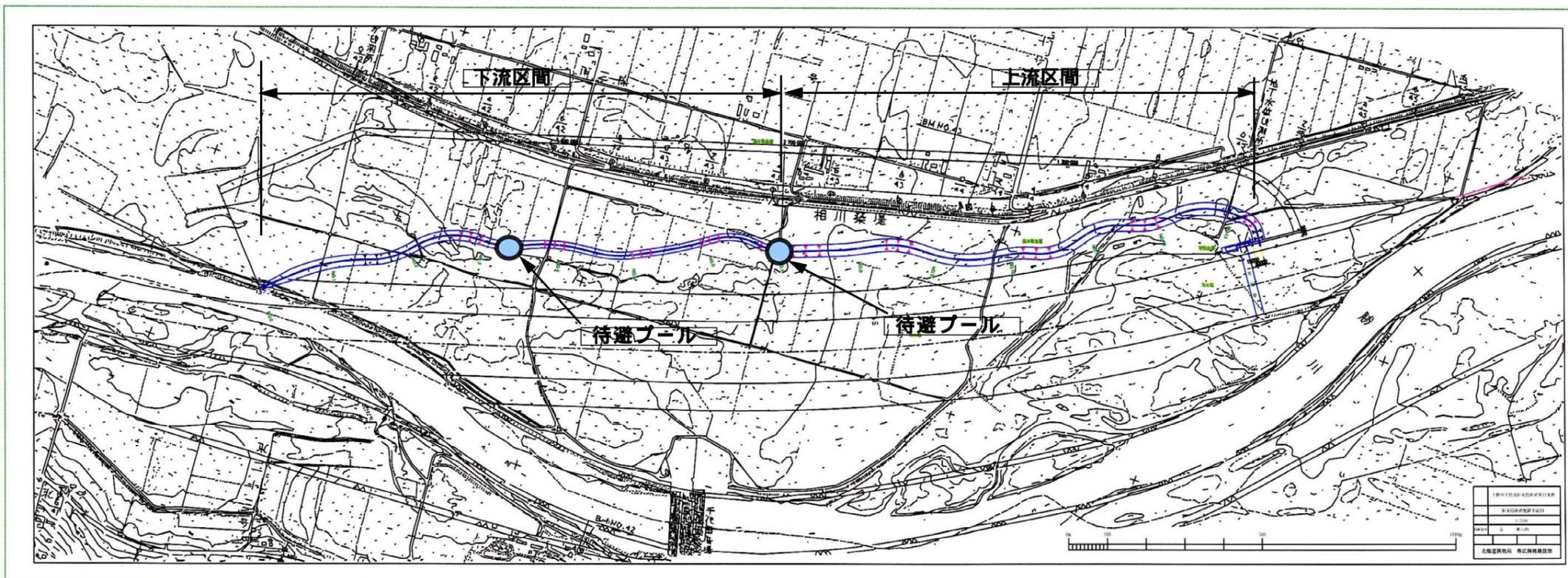
役割・機能分担

上流	<ul style="list-style-type: none"> 魚道としての基本機能(適切な流速、水深等)を確保する。 多自然型水路として自然の河川に近い形を期待するとともに、空間利用及び環境学習の場としての利用も配慮する。 アクセス性を考慮して法面勾配を1:5とするとともに河床勾配を緩くして(1/1,000)切深を出来るだけ小さくする。
下流	<ul style="list-style-type: none"> 魚道としての基本機能(適切な流速、水深等)を確保する。 多自然型水路として自然の河川に近い形を期待するとともに、利用者を積極的には入れない区間とする。 上流区間との境界には植栽を施し、利用者が水路沿いに移動できないようにする。 法面勾配は1:2とするとともに下流の本川水位にすりつけるために河床勾配を上流区間より急(1/250)とする 待避プールを2箇所設置する。

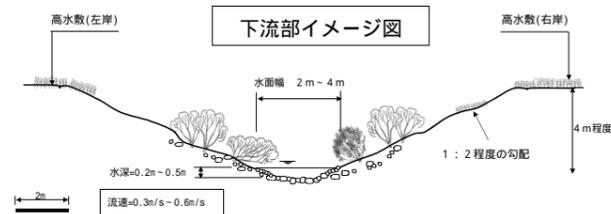
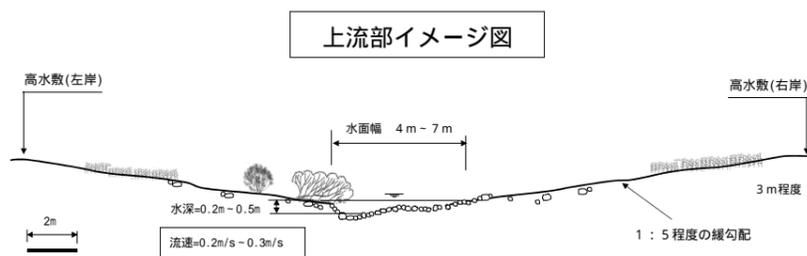
基本的な諸元

諸元	上流区間		
構造	素堀		<ul style="list-style-type: none"> 周辺における空間利用及び環境学習に配慮し、切深を押さえるために 1/1,000 の緩勾配とする。 利用面でのアクセスを配慮し、法面勾配が1:5の台形断面とする。 河床幅を2mとし最小流量時でも水深約0.2mを確保する。 鳥類等からの捕食、水温上昇の防止、日陰の形成を図るために適宜、ヤナギ等の河畔植生の生育促進を図る。
延長	約1,300m		
勾配	1/1,000		
断面形状	台形断面 左岸法勾配 1:5.0 右岸法勾配 1:5.0		
流量	0.10m ³ /s ~ 0.75m ³ /s (最小流量) (豊水流量)		
水深	0.19m ~ 0.53m		
流速	0.18m/s ~ 0.31m/s		
水面幅	3.9m ~ 7.3m		

諸元	下流区間		
構造	素堀		<ul style="list-style-type: none"> 十勝川本川とすりつけるために河床勾配が急となるが、イトヨの遡上に配慮して流速をMax.100cm/s以下にするため1/250勾配とする。 利用面での積極的なアクセスは考慮しないことから、法面勾配が1:2の台形断面とする。 河床を1.5mとし最小流量時でも水深約0.2mを確保する。 鳥類等からの捕食、水温上昇の防止、日陰の形成を図るために適宜、ヤナギ等の河畔植生の生育促進を図る。 洪水時、冬季凍結時及び鳥からの待避プールを2箇所設置する。
延長	約1,400m		
勾配	1/250		
断面形状	台形断面 左岸法勾配 1:2.0 右岸法勾配 1:2.0		
流量	0.10m ³ /s ~ 0.75m ³ /s (最小流量) (豊水流量)		
水深	0.16m ~ 0.50m		
流速	0.33m/s ~ 0.61m/s		
水面幅	2.1m ~ 3.5m		



イメージ横断面図



待避プールイメージ図

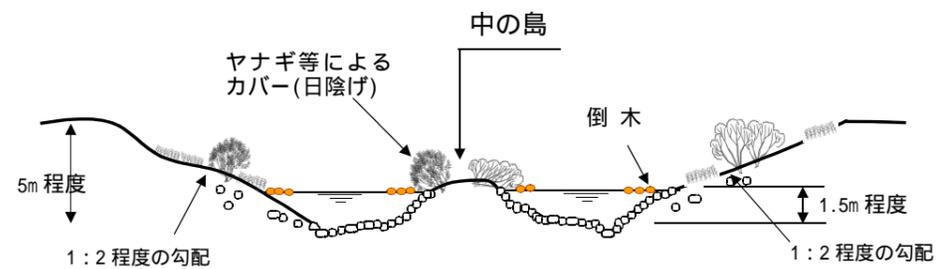
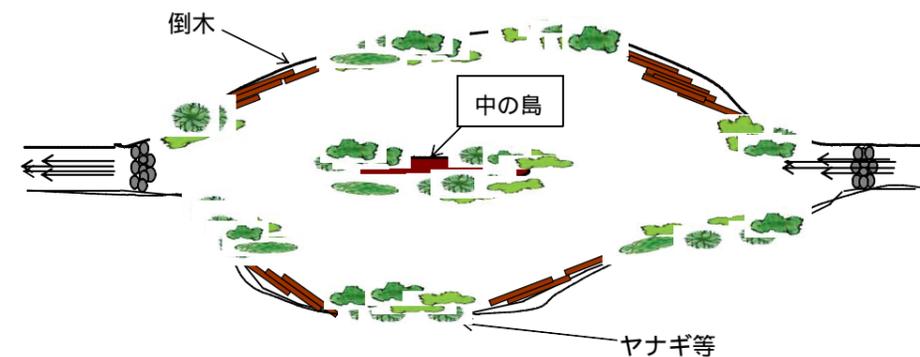


図5 - 1 高水敷魚道イメージ図

5.2 鳥対策について

高水敷魚道は延長が長く、川幅及び水深が比較的小さいことから、周辺に生息する鳥類による捕食が懸念されるため、鳥による魚類の捕食対策について考慮する。

(1) 千代田地区周辺の鳥類相

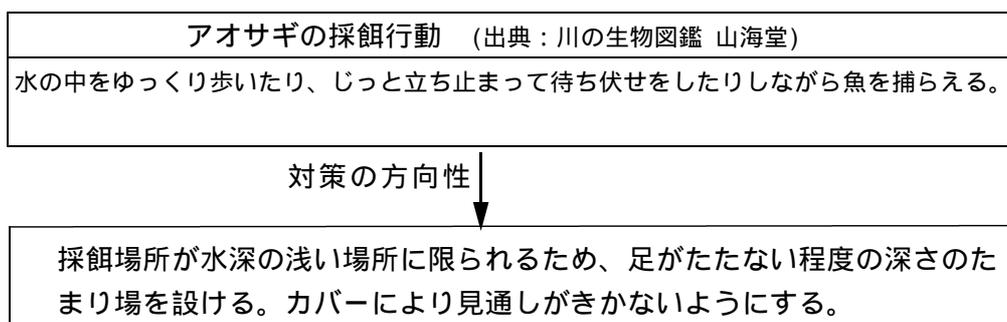
千代田堰堤の付近における鳥類*としては、44種があげられ、このうち18種が開放水域で確認されている。上記18種の餌と影響の有無は以下に示すとおりであり、アオサギは大型で食べる量も多いので魚類への影響が大きいと考えられる。

表5 - 1 千代田地区周辺の生息鳥類と魚類への影響

種名	餌	影響の有無	理由
ウミウ	魚類	無	普通海岸に生息しているため、たまたま川沿いに飛来したものが確認されたのだと思われる。
アオサギ	魚類、昆虫、両生類、小型哺乳類	有	大型で食べる量が多い。
オオハクチョウ	植物食	無	魚に依存している種ではない。冬鳥
マガモ	植物食	無	魚に依存している種ではない。冬鳥
コガモ	植物食	無	魚に依存している種ではない。冬鳥
ヒドリガモ	植物食	無	魚に依存している種ではない。冬鳥
オナガガモ	植物の種子や破片、水生昆虫等	無	魚に依存している種ではない。冬鳥
ホオジロガモ	軟体動物、甲殻類、昆虫の幼虫、小型魚類	無	北海道では基本的に冬鳥
ミコアイサ	魚類、甲殻類、貝類	無	北海道では基本的に冬鳥
カワアイサ	魚類	無	北海道では基本的に冬鳥
トビ	まれに魚類を捕らえて食べるが、基本的には雑食、死肉	無	生きている魚に依存している種ではない
コチドリ	昆虫食	無	魚に依存している種ではない
イカルチドリ	昆虫食	無	魚に依存している種ではない
クサシギ	昆虫食	無	魚に依存している種ではない
イソシギ	昆虫食	無	魚に依存している種ではない
カワセミ	3～7cm位のウグイ、オイカワ等の川魚。ザリガニ、エビ、カエル等	無	小型の鳥であり食べる量が少ない
ハクセキレイ	昆虫食	無	魚に依存している種ではない
ハシボソガラス	雑食	無	魚に依存している種ではない

(出典)「平成11年度河川水辺の国勢調査」における十勝中央大橋の結果

アオサギの採餌行動と対策の方向性を示すと次のとおりである。



(2)魚道における鳥対策の例

魚道における鳥類の捕食回避として考えられる事項を整理すると以下となり、水深の確保、倒木・水際植生等鳥からの隠れ場所の形成、日陰ブロック、ネット等の対策が考えられている。

最新魚道の設計

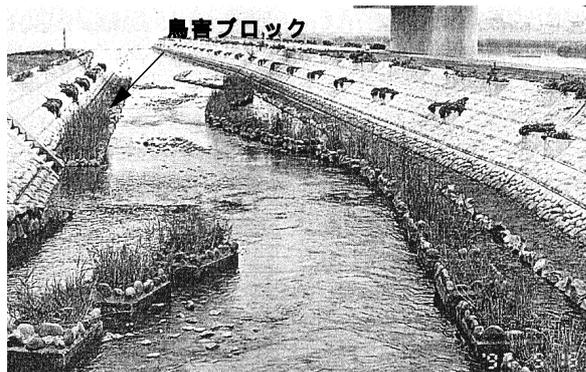
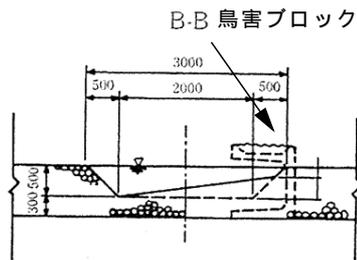
水路タイプ魚道は、長く浅いものとなることも多く、このような場合には水温の上昇や鳥害対策などにも配慮する必要がある。これらに対しては、水路脇の植栽や日陰ブロックの配置、鳥害防止ネットなどの対策が考えられる。

捕食減耗抑制(応用生態工学 3(2),2000 取水堰付設魚道の実験的検討)

水深増大によって水鳥による捕食減耗や浮きゴミによる魚道内閉塞を抑える効果も見込める。

鳥害対策 (長良川河口堰・せせらぎ魚道)

鳥害ブロックを水際部から水面上に配置。



鳥対策(魚道の設計 p330)

飛びはね遡上する魚類を狙って多くの鳥が魚道周辺に集まっているのがみかけられる。これらの鳥対策として最も容易に対策できるのが網であると考えられ。採用された例として星山ダム(宮崎県・発電ダム)の網の設置による鳥対策がある。



(3)対策方針

高水敷魚道における鳥対策の方針を示すと以下となり、「(1)水深の深い場所を設ける」、「見通しが利かないようにカバーを設ける」が考えられる。

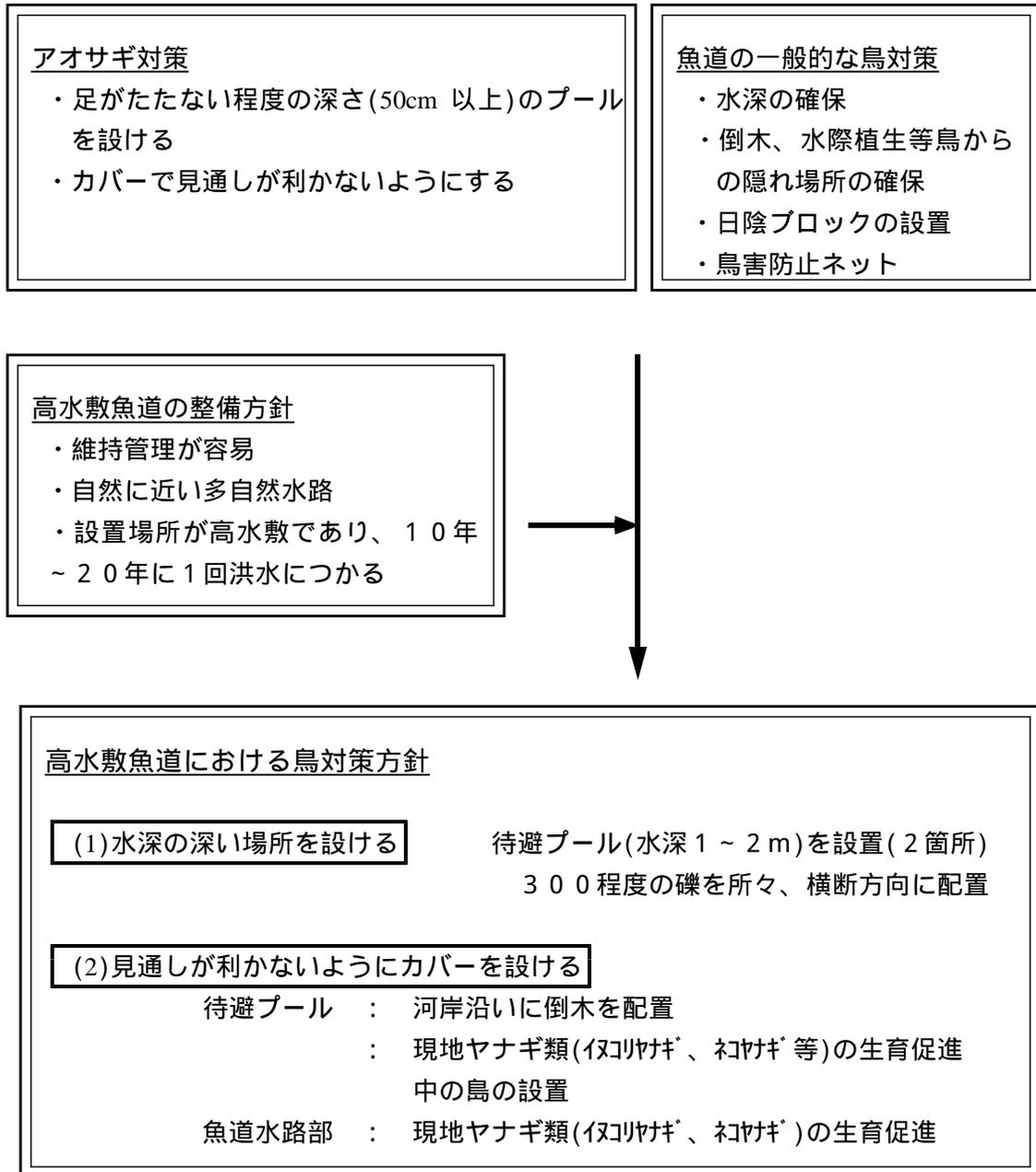


図5 - 2 高水敷魚道における鳥対策の方針

5.3 迷入防止対策

高水敷魚道では、表5 - 2に示すように、サケ遡上期間（9月～12月）においては、サケ親魚を高水敷魚道内への迷入防止と、サケ以外の魚類の遡上を考慮した、迷入防止対策が必要となる。

取・放水口などにおける迷入防止対策の事例を整理すると、図5 - 3及び図5 - 4に示すとおりである。

表5 - 2 各魚道施設の対象魚種への基本的対応

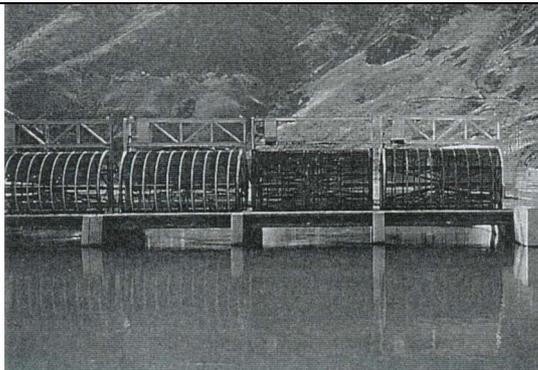
魚道施設	運用期間	対象魚種への基本的対応
堰横魚道	サケ遡上期間以外 (1月～8月)	<ul style="list-style-type: none"> ・魚道内に通水し、小型遊泳魚を除く多魚種が遡上可能な魚道とする。 ・魚道内流量は流況の安定を図り、呼び水路により集魚効率を高める。
	サケ遡上期間 (9月～12月)	<ul style="list-style-type: none"> ・サケの迷入を防ぐために通水流量はゼロ
高水敷魚道	サケ遡上期間以外 (1月～8月)	<ul style="list-style-type: none"> ・魚道内に通水し、小型遊泳魚を含む多魚種が遡上可能な魚道とする。
	サケ遡上期間 (9月～12月)	<ul style="list-style-type: none"> ・魚道内に通水し、小型遊泳魚を含む多魚種が遡上可能な魚道とする。 ・魚道入り口部はサケ迷入防止スクリーンを設置する。 ・サケ以外の魚はスクリーン間から高水敷魚道に遡上させる。

1. 格子スクリーン(スコットランド・イギリス)



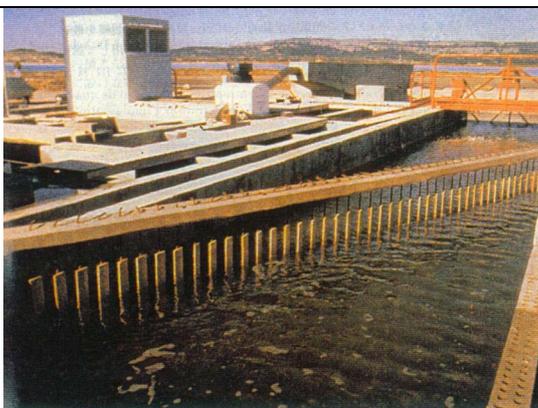
格子スクリーンは、魚類が通り抜けできない目合いの格子状のスクリーンを取放水口前面に張り、迷入を防止するものである。あまり目合いを細かくするとゴミの付着等が発生する。

2. ドラムスクリーン (Roza ダム・アメリカ)



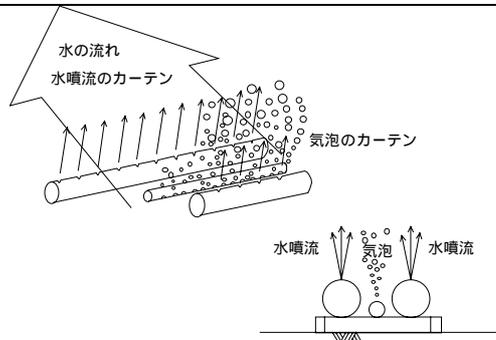
ドラムスクリーンは、スクリーンにより魚の迷入を防止するものであるが、スクリーン表面に付着した流木ゴミ等を、ドラムを180°回転させて水流によりスクリーン下流側に流すものである。

3. ルーバースクリーン(グリュイッサン・フランス)



水流に対しある角度で置かれた一連のスチール製垂直平板で生じる渦により、魚の迷入を回避するものである。

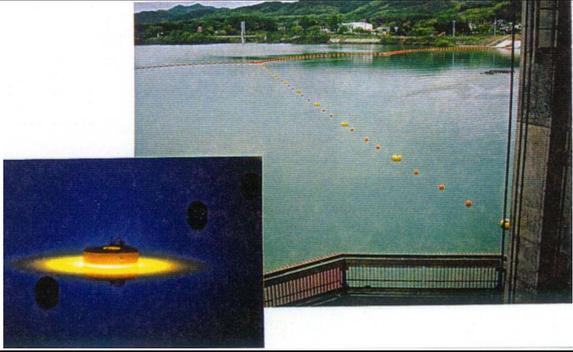
4. エアカーテン (日本など)



気泡カーテンは、取放水口前面の水路敷部に連続的に穴のあいた配管にコンプレッサーで圧縮した空気を放出して、気泡のカーテンで光を散乱し、魚類の迷入を防止するものである。

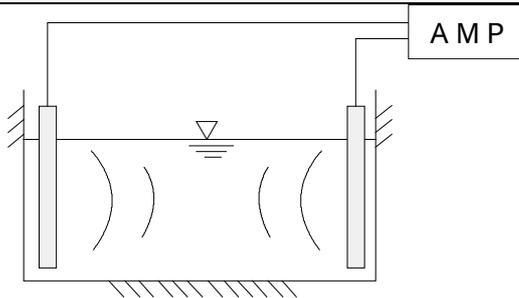
図 5 - 3 代表的な迷入防止対策の例

5. 光 (二風谷ダム・北海道での実験)



水中ランプを適切に配列・配置することにより魚を誘導し、迷入を防ごうとするものである。

6. 音 (日本など)



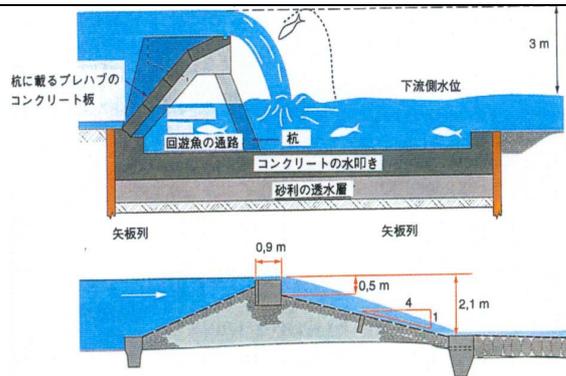
音方式は、超音波を水中に発射し魚隊に通電状態に似たショックを与え、これより取放水口への接近を防止するものである。

7. 電気 (オートリーブ発電所・ガブド川)



電気スクリーン方式は、魚類の体内を電気が通過することにより、忌避行為を促すものである。

8. その他(堰堤の設置)(上:アメリカ、下:イリス)



堰堤等によって河川の連続性を分断し、魚の遡上を防止するものである。

図 5 - 4 代表的な迷入防止対策の例