

円山川における新たな湿地環境の創出を目指して
～中郷遊水地の湿地環境について～



令和4年11月14日

豊岡河川国道事務所 調査課 天良尚紀

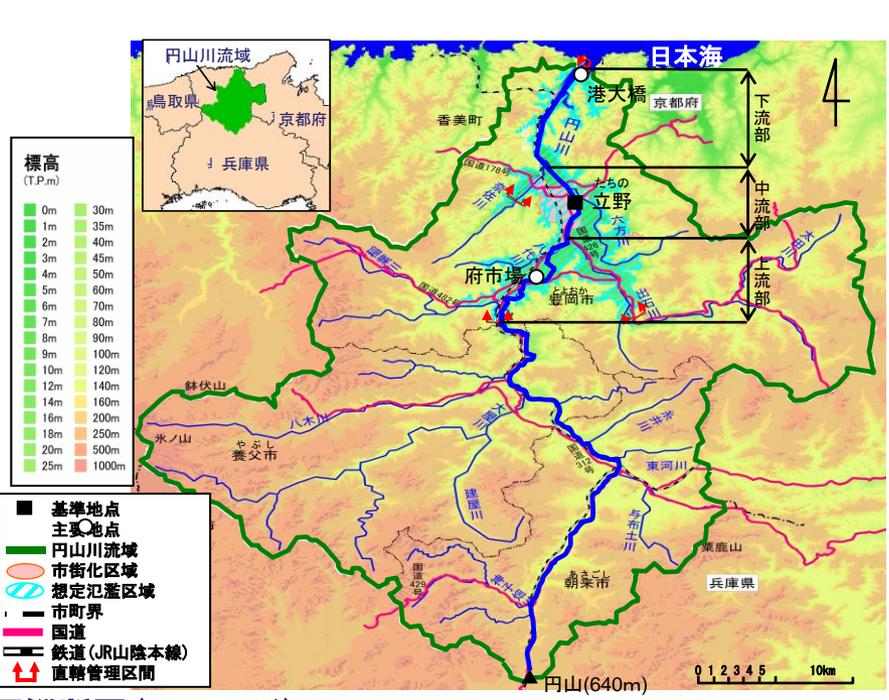
流域の概要：兵庫県北部を流れる円山川

- 円山川は、その源を兵庫県朝来市生野町円山(標高640m)に発し、途中、稲葉川・出石川・奈佐川等を合流し日本海に注ぐ、流域面積約1,300km²、幹川流路延長約68km、流域内人口約14万人の 一級河川である。
- 流域は、兵庫県の豊岡市、養父市、朝来市の3市からなる。人口・資産は、直轄管理区間中流部の豊岡市街地に集中しており、但馬地方における社会・経済・文化の中枢をなしている。
- 下流域は、「円山川下流域・周辺水田」がラムサール条約湿地に登録されており、国指定特別天然記念物のコウノトリの野生復帰に向けた取り組みが進められている。

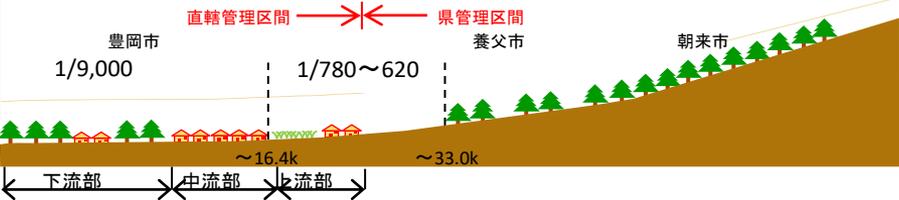
■円山川直轄管理区間の状況



■流域図



■縦断図(イメージ)



■中流部の状況



■主な産業と特徴



■コウノトリ



河川整備計画<H25.3策定>の目標および整備の実施(環境事業)

- ・ 円山川の流れが生み出す良好な河川環境と、コウノトリをはじめとする多くの生き物を育む河川環境を守る。
- ・ かつて円山川にあった湿地などの良好な河川環境を再生する。

整備メニュー位置図

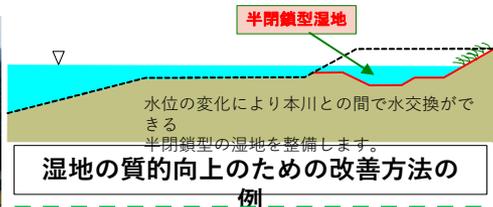


湿地の再生

河川内の土地に、大規模な湿地環境の再生などを行うことにより、かつてコウノトリが多く生息していた昭和初期程度の湿地面積の確保と良質な湿地の再生を目指します。



湿地再生(加陽地区)の完成写真(R4.9撮影)



連続性の確保

河川内の構造物(井堰、水門、樋門等)が魚などの移動の支障とならないように、落差をなくします。

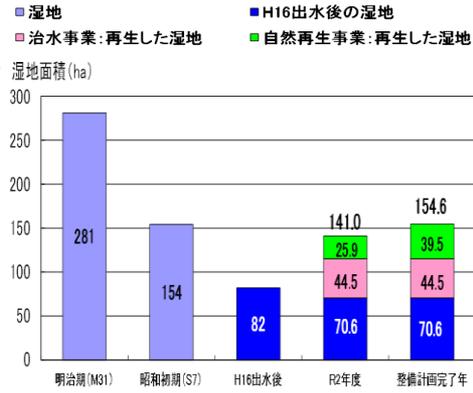
礫河原の再生

日高地区の洪水対策の工事にあたっては、水際をなだらかに掘削するなどし、礫河原の再生を行います。あわせて、礫河原に接続する平水域の河床環境等の整備・保全に努めます。



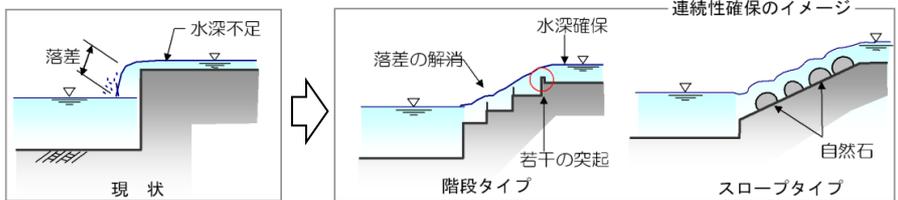
湿地の再生

・ 多様な流れの再生創出



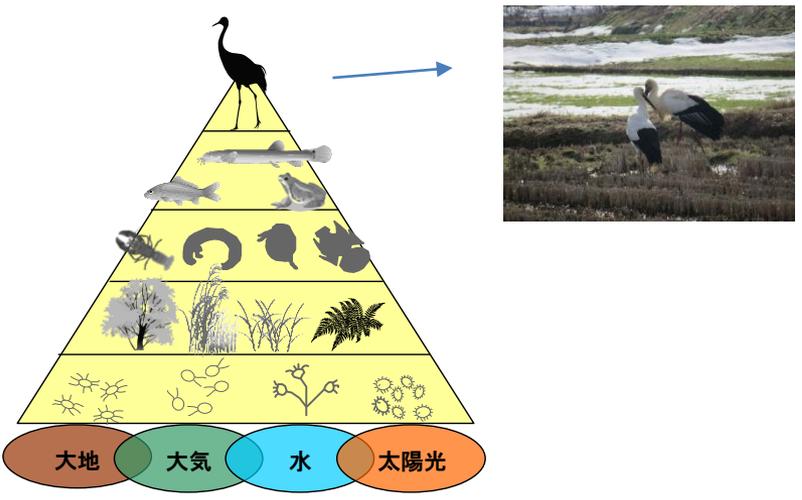
湿地再生(中郷地区)の整備イメージ

湿地再生(中郷地区)により湿地面積の確保が達成の見込み



円山川水系自然再生計画(流域が目指すもの)

コウノトリと人が共生する環境の再生(エコロジカルネットワークの保全・再生・創出)



河川の役割と目標

- 特徴的な自然環境の保全・創出
- 湿地環境の再生・創出
- 水生生物の生態を考慮した河川の連続性の確保
- ・人と河川との関わりの保全・再生・創出

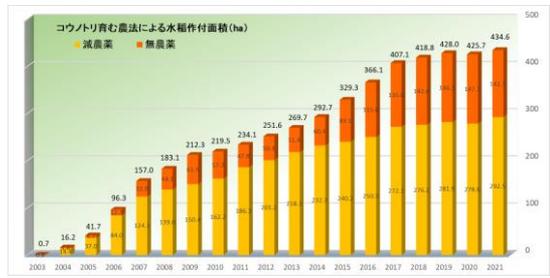
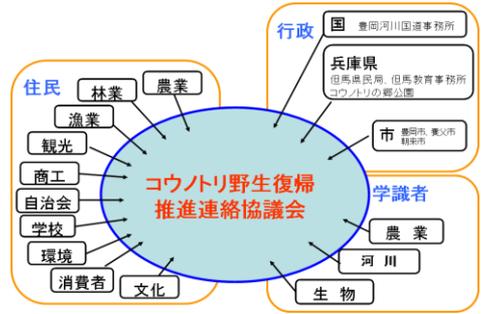
円山川流域は野生コウノトリの国内最後の生息地であり、地域を挙げてコウノトリの野生復帰の取り組みが進められていることから、関係機関や地域と連携・協働した自然再生を行っている。

かつて野生のコウノトリが多く生息していた頃の多様な生態系を再生



提供: 富士光芸社

昭和35年頃 出石川での風景
人とコウノトリが共生する姿がまだ見られていた



関係機関、地域、学識者と連携したコウノトリ野生復帰推進体制とその効果

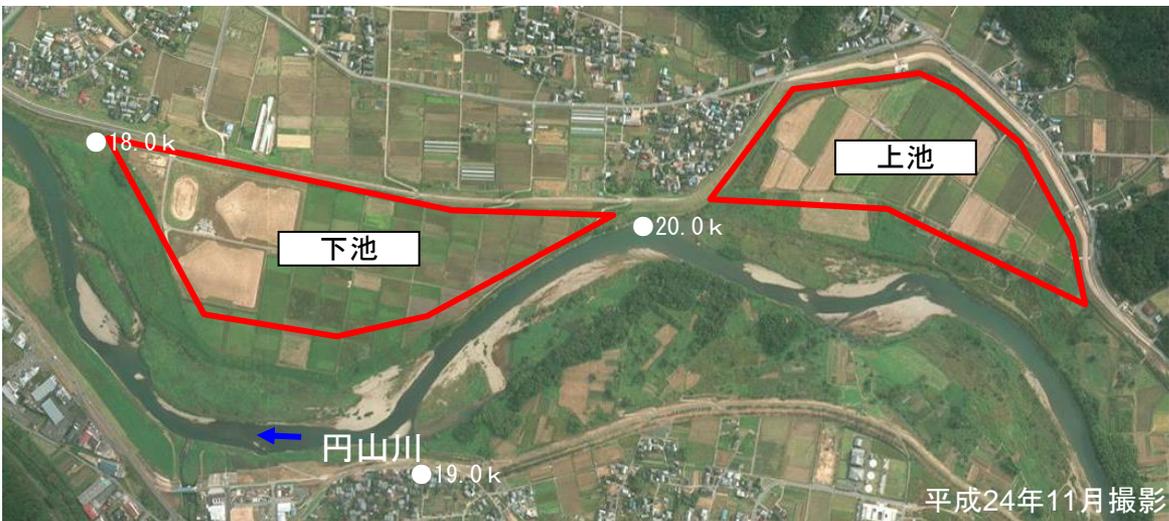


関係機関、地域、学識者と連携した自然再生事業推進体制

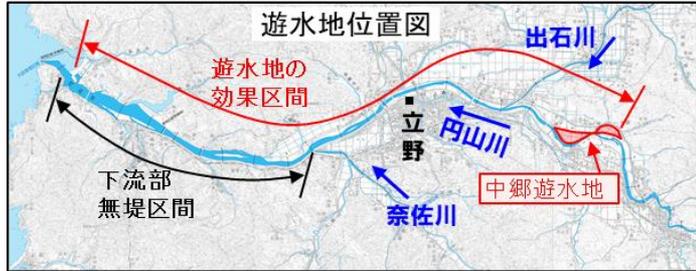
中郷遊水地の創出環境について

1. 中郷遊水地の概要
2. 目標とする創出環境
3. 設計する上で配慮した条件
4. 環境施設の概要
5. 今後の展開

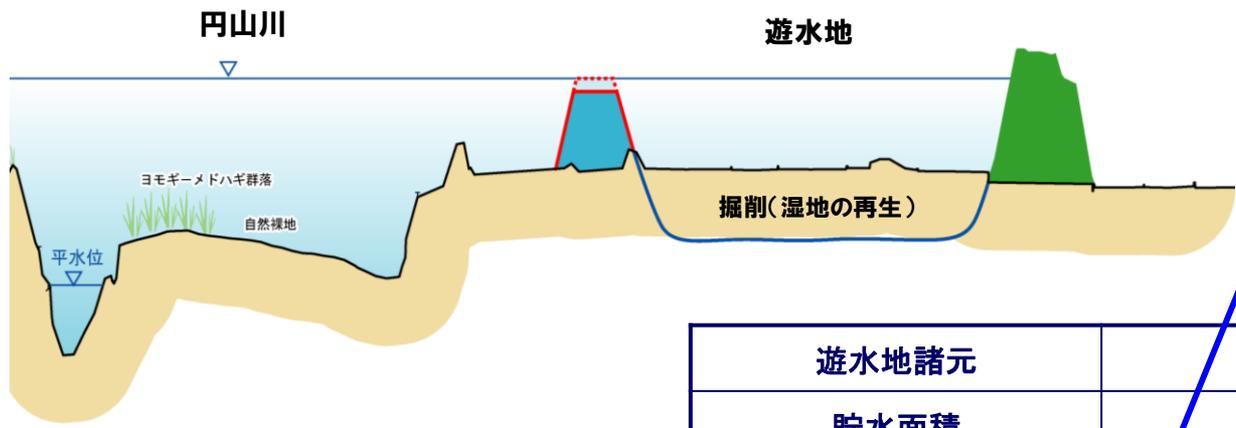
1. 中郷遊水地の概要



中郷遊水地
 円山川下流部や豊岡市街地の出水
 時水位を低減させる役割を持つ



越流堤部横断面図



上池、下池合わせて、
 50mプール約720杯分の
 水量(プールは50m×25m×3m)

遊水地諸元	下池	上池
貯水面積	約22ha	約20ha
計画貯水位	T.P.10.85m	T.P.11.48m
洪水調節容量	約150万m ³	約120万m ³

2. 目標とする創出環境(下池)

円山川自然再生計画における中郷遊水地の位置付けを踏まえ、魚類が中郷遊水地を産卵場所や避難場所として利用することを期待して、以下に示す創出環境の配置案を技術部会で提案し、具体的な形状及び必要な施設について検討した。

■円山川自然再生計画における中郷遊水地の位置づけ

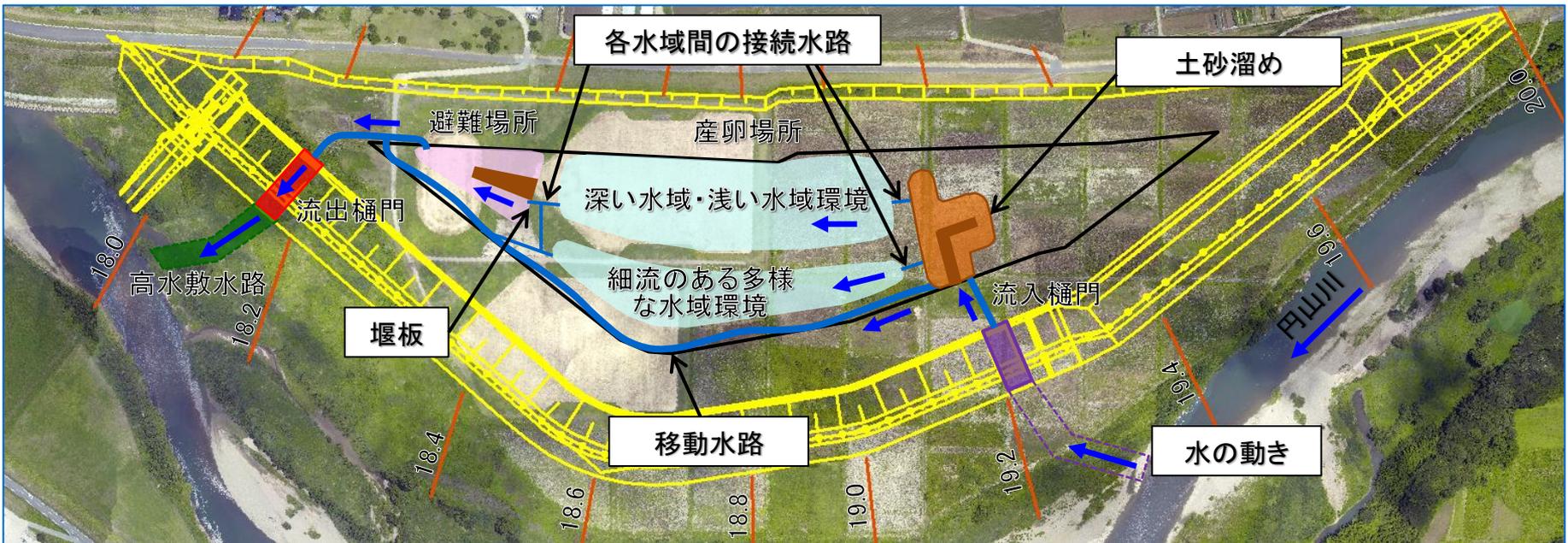
- 河川～水路～遊水地の連続性(生態系ネットワーク)
- より質の高い生物の生息・生育場
- リフュージア(小動物の避難場所)

■目標とする創出環境(これまでの技術部会での議論)

- ① 深い水域環境
- ② 浅い水域環境
- ③ 細流のある多様な水域環境
- ④ 常時本川との連続性を保つ氾濫原環境

(産卵場所)

(避難場所)



3. 設計する上で配慮した条件

避難場所を創出するため、これまで円山川で確認された魚種の内、避難場所として中郷遊水地を利用することを期待する代表種(魚類)を選定し、避難場所を創出する上で配慮すべき条件を整理した。

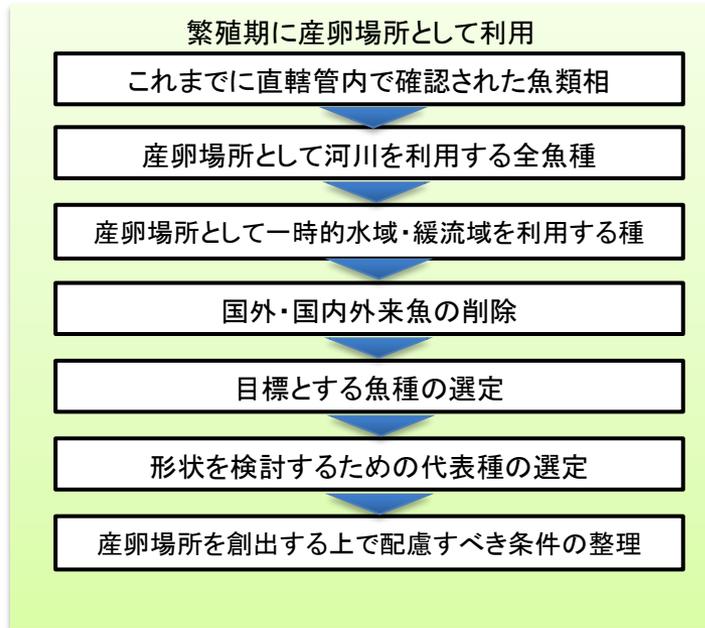


<避難場所の代表種として選定した魚類>

代表種	形態		避難場所を創出する上で配慮する条件		備考
	全長 (cm)	体高 (cm)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	
コウライニゴイ	50	12	25	遊泳能力(巡航速度100~200)以下	<ul style="list-style-type: none"> 水深は体高の2倍を目安 流速(巡航速度)は全長の2~4倍を目安
オオキンブナ	30	10	20	遊泳能力(巡航速度60~120)以下	
ギンブナ	25	10	20	遊泳能力(巡航速度50~100)以下	
ナマズ	60	10	20	遊泳能力(巡航速度120~240)以下	

3. 設計する上で配慮した条件

産卵場所を創出するため、これまで円山川で確認された魚種の内、産卵場所として中郷遊水地を利用することを期待する代表種(魚類)を選定し、配慮すべき条件を整理した。



<産卵場所の代表種として選定した魚類>

代表種	形態		産卵場所を創出する上で配慮する条件			
	全長 (cm)	体高 (cm)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	産卵床	水位上昇
ギンブナ	25	10	最深30※1	流速はほとんど必要としない	水草等	出水時に産卵行動を誘発
モツゴ	8	2.5	最深30※1	流速はほとんど必要としない	石や流木・抽水植物	—
スジシマドジョウ種群	7	1	20※2	流速はほとんど必要としない	細流・水田等	出水時に産卵行動を誘発
カネヒラ	15	4.5	20~50※3	流速はほとんど必要としない	二枚貝	—

3. 設計する上で配慮した条件

設計の考え方(産卵場所、避難場所)

設計の目安となる代表種(魚類)が、遊水地内を自由に移動して、かつ、遊水地内を産卵場所や避難場所としても利用する他、魚類が生息可能な水質を保つ。

代表種の移動に必要な水深・遊泳能力

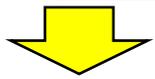
環境	代表種	形態 (cm)		移動に必要な水深 ②×2 (cm)	遊泳能力 (cm/s)	
		全長 ①	体高 ②		突進速度 ①×10	巡航速度 ①×(2~4)
産卵場所	ギンブナ	25	10	20	250	50~100
	モツゴ	8	2.5	10	80	16~32
	スジシマドジョウ種群	7	1	10	70	14~28
	カネヒラ	15	4.5	10	150	30~60
避難場所	コウライニゴイ	50	12	25	500	100~200
	オオキンブナ	30	10	20	300	60~120
	ギンブナ	25	10	20	250	50~100
	ナマズ	60	10	20	600	120~240

産卵場所を創出する上で配慮する条件

環境	代表種	形態		産卵場所を創出する上で配慮する条件			
		全長 (cm)	体高 (cm)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	産卵床	水位上昇
深い水域・浅い水域環境	ギンブナ	25	10	最深30	流速はほとんど必要としない	水草等	出水時に産卵行動を誘発
	モツゴ	8	2.5	最深30	流速はほとんど必要としない	石や流木・抽水植物	-
	カネヒラ	15	4.5	20~50	流速はほとんど必要としない	二枚貝	-
細流のある多様な環境	スジシマドジョウ種群	7	1	20	流速はほとんど必要としない	細流・水田等	出水時に産卵行動を誘発

避難場所を創出する上で配慮する条件

環境	代表種	形態		避難場所を創出する上で配慮する条件		備考
		全長 (cm)	体高 (cm)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	
避難場所	コウライニゴイ	50	12	25	遊泳能力(巡航速度100~200)以下	・水深は体高の2倍を目安 ・流速(巡航速度)は全長の2~4倍を目安
	オオキンブナ	30	10	20	遊泳能力(巡航速度60~120)以下	
	ギンブナ	25	10	20	遊泳能力(巡航速度50~100)以下	
	ナマズ	60	10	20	遊泳能力(巡航速度120~240)以下	



再生イメージ: 深い水域



再生イメージ: 浅い水域



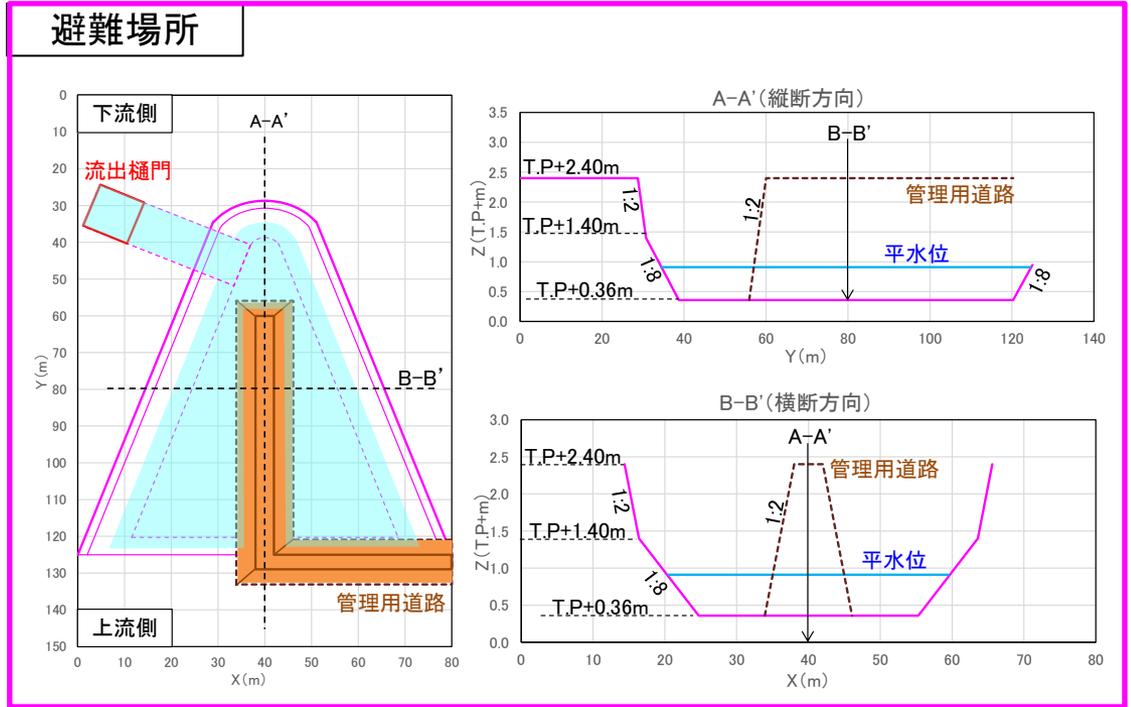
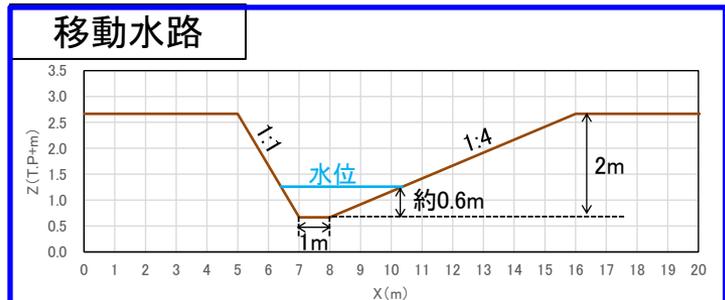
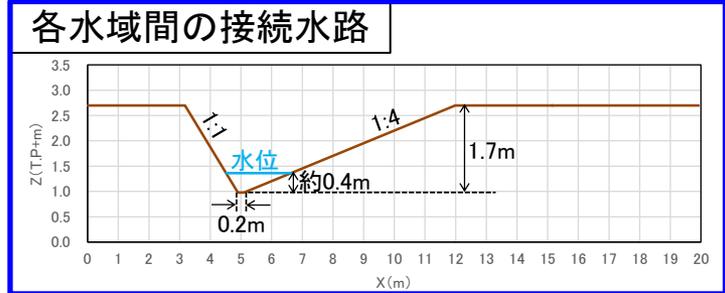
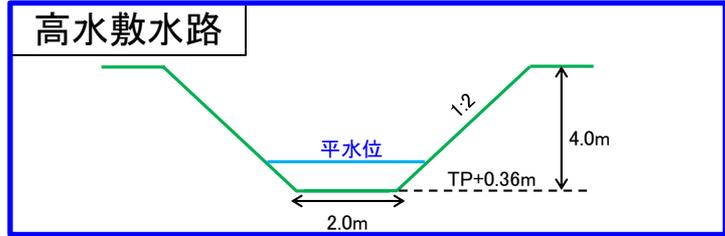
再生イメージ: 細流のある多様な水域環境



3. 設計する上で配慮した条件

設計の考え方(各施設の形状)

設計の目安となる代表種(魚類)が産卵・避難する上で配慮すべき条件を整理の上、各施設の具体的な形状を設定。

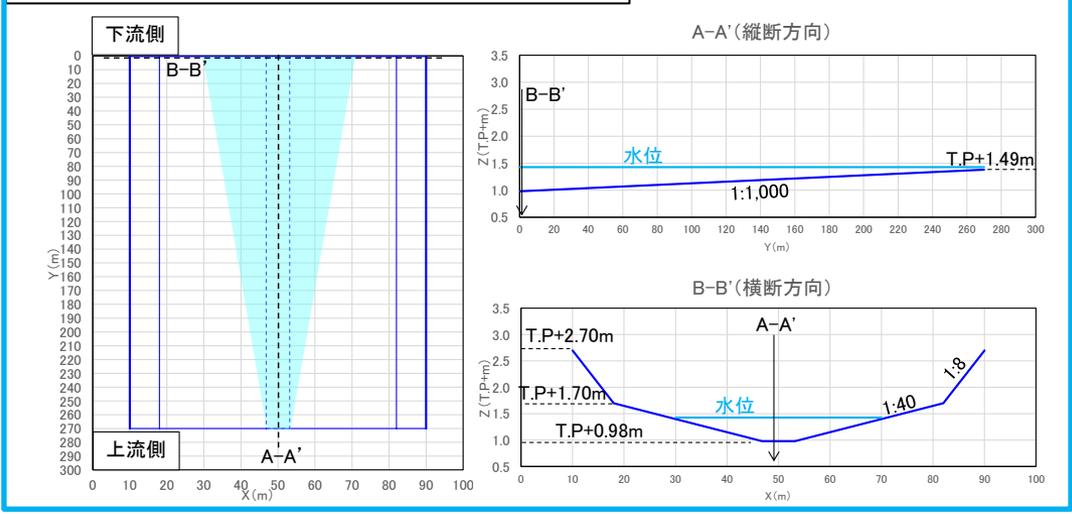


3. 設計する上で配慮した条件

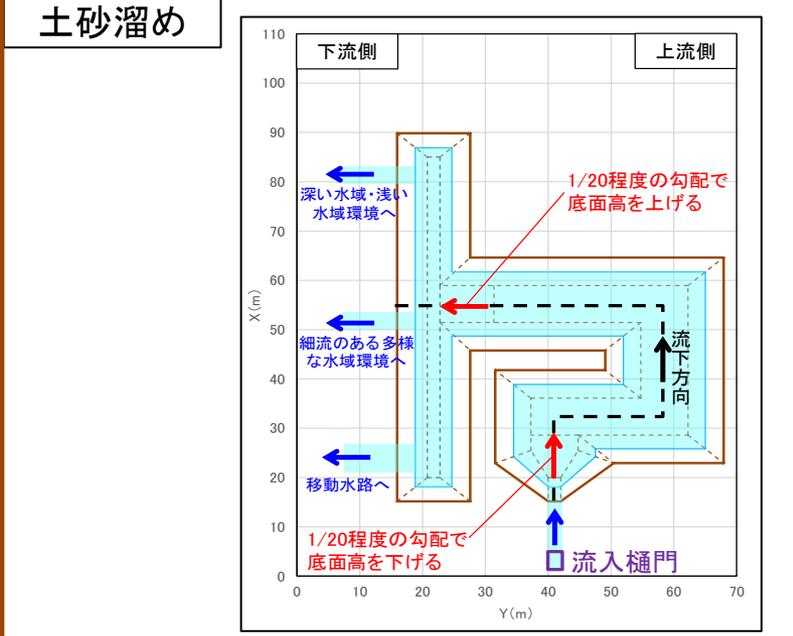
設計の考え方(各施設の形状)

代表種(魚類)が産卵・避難する上で配慮すべき条件を整理の上、各施設の具体的な形状を設定。
 中郷遊水地の環境創出にあたり、平常時は円山川本川から常に水を引き込むことから、土砂流入を防止するため、上流部に土砂溜めを設置し各水域への土砂の侵入を軽減させる。

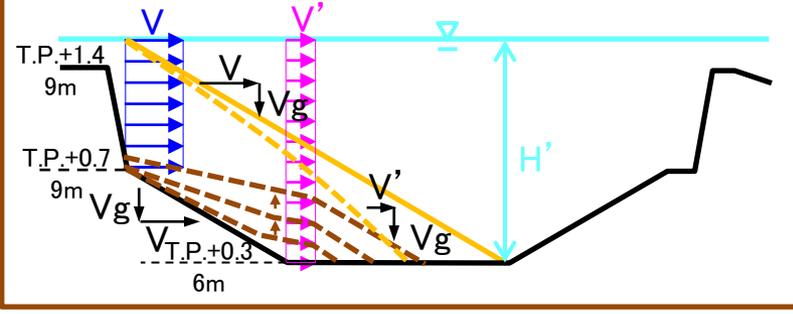
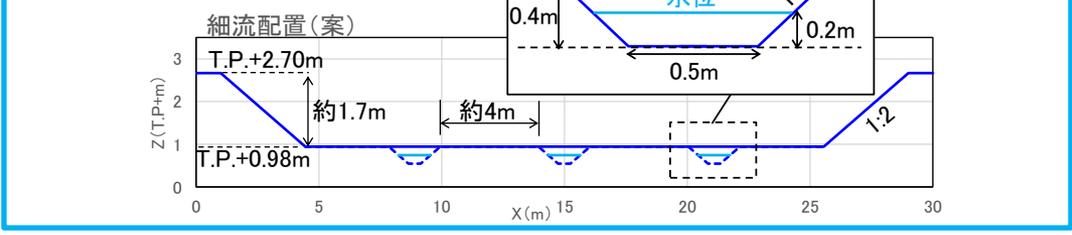
産卵場所(深い水域・浅い水域環境)



土砂溜め



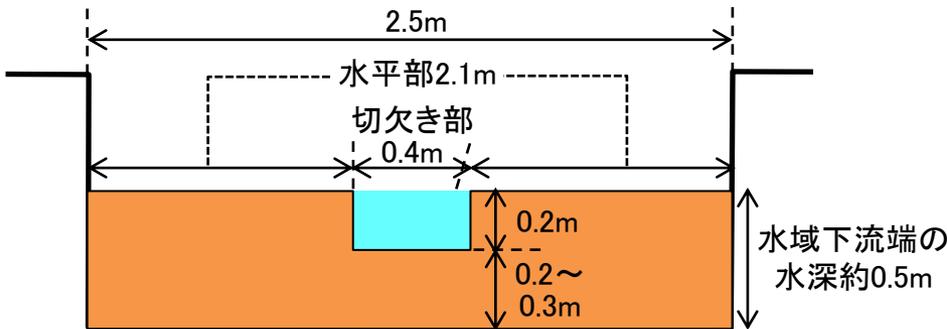
産卵場所(細流のある多様な水域環境)



3. 設計する上で配慮した条件

設計の考え方④

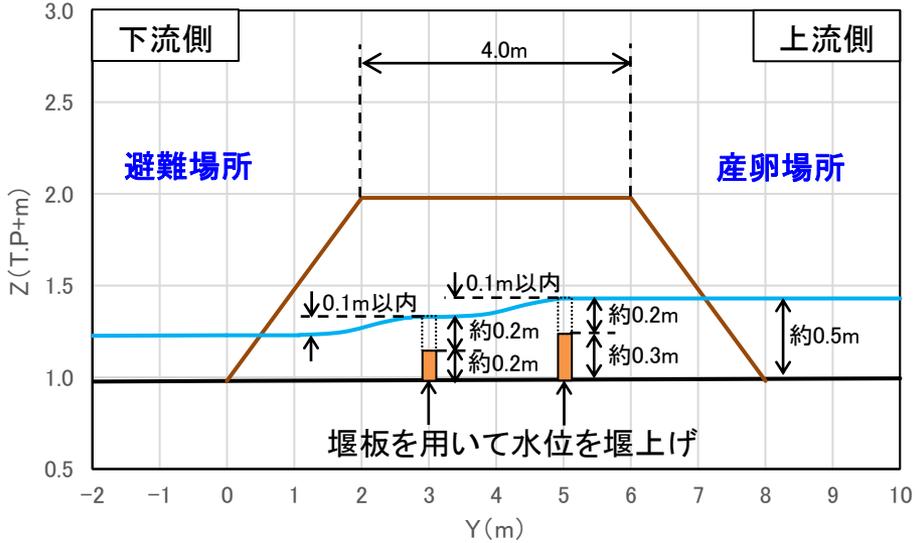
深い水域・浅い水域環境の下流端に堰板を設置し、湛水させることで、魚類の産卵環境を創出するが、堰板設置後も魚類の移動に配慮。



設置イメージ



魚のゆりかごプロジェクト: 佐賀県

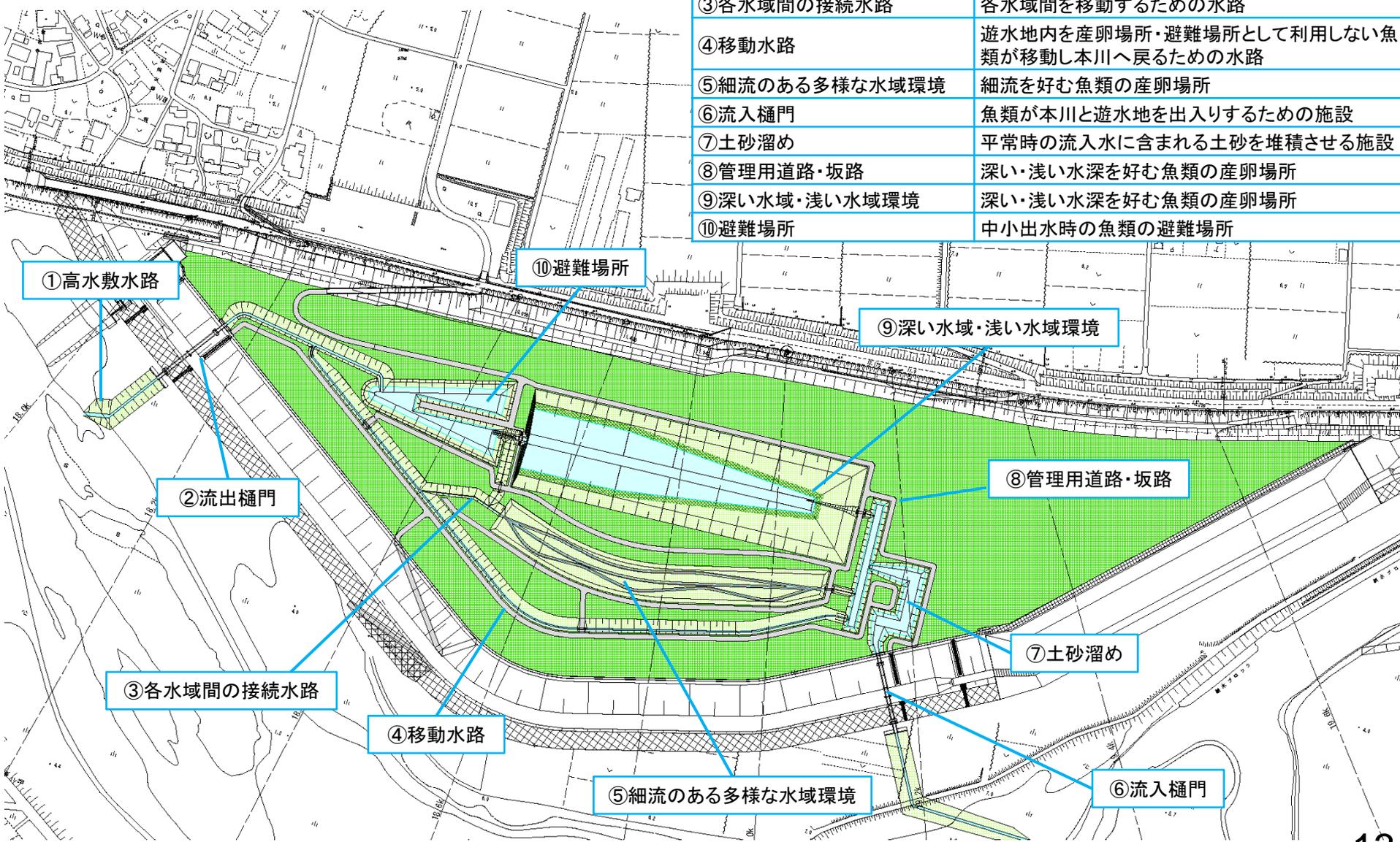


- 魚類の移動に配慮する。
- ・水流の剥離を少なくする。
 - ・各水域との水位差を0.1m以下とする。

4. 環境施設の概要

下池施工イメージ図面

施設名	主な機能
①高水敷水路	本川と遊水地の連続性を常時確保する水路
②流出樋門	魚類が本川と遊水地を出入りするための施設
③各水域間の接続水路	各水域間を移動するための水路
④移動水路	遊水地内を産卵場所・避難場所として利用しない魚類が移動し本川へ戻るための水路
⑤細流のある多様な水域環境	細流を好む魚類の産卵場所
⑥流入樋門	魚類が本川と遊水地を出入りするための施設
⑦土砂溜め	平常時の流入水に含まれる土砂を堆積させる施設
⑧管理用道路・坂路	深い・浅い水深を好む魚類の産卵場所
⑨深い水域・浅い水域環境	深い・浅い水深を好む魚類の産卵場所
⑩避難場所	中小出水時の魚類の避難場所



5. 今後の展開

創出した環境が想定通りに機能しているかを確認する。

モニタリングを実施しながら以下の視点に基づいて順応的に管理していく

○ 施設が産卵場所や避難場所としての機能が確保されるように、設計した形状等が維持されているかを確認する。

○ 魚類が遊水地を産卵場所や避難場所として利用しているか、産卵基質となる植生が成立しているかを確認する。

今後の維持管理について

○ 継続的に遊水地内を利用し、良好な施設を保持していくための維持管理の手法を検討する。

ご清聴ありがとうございました。