

第10回信濃川発電所宮中取水ダム 魚道構造改善検討フォローアップ委員会開催報告

令和6年3月

東日本旅客鉄道株式会社

目 次

1. 開催概要	1
2. 第9回フォローアップ委員会議事概要	2
3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討(審議)	3
4. 魚道モニタリングの継続に向けた取組み(報告)	15
5. 議事概要	20

1. 開催概要

日時：令和6年1月25日（木） 14：30～16：30

場所：クロステン十日町 中ホール

- 議事： 1. 魚道の流況対策の改善に向けた検討について（審議）
2. 魚道モニタリングの継続に向けた取組みについて（報告）

委員名簿

浅枝 隆	埼玉大学名誉教授（委員長）
池田 克也	十日町市 副市長
鴨井 栄一郎	津南町 建設課長
桑原 和義	魚沼漁業協同組合 副組合長
中村 智幸	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 副部長
福島 雅紀	国土交通省 信濃川河川事務所長
村山 徹	中魚沼漁業協同組合 代表理事組合長
米山 洋一	新潟県内水面水産試験場 場長
陸 旻皎	長岡技術科学大学 教授

（五十音順）

西峰 勲	東日本旅客鉄道株式会社 エネルギー企画部 担当部長 信濃川地域共創統括室長
------	--

2. 第9回フォローアップ委員会議事概要

第9回信濃川発電所宮中取水ダム魚道構造改善検討フォローアップ委員会 議事概要 (2022年12月21日開催)

1. 魚道の流況対策工の本設化に向けた検討について【審議事項】

- 「魚道の遡上環境」と「魚道の断水期間を減らすことによる河川環境」の更なる改善を図るための、カゴ詰め玉石工に代替する恒久対策の検討に向けて、水利模型実験の実施ケースの検討方針について了承された
- 委員からは以下のご意見を頂いた
 - ・ 模型実験の検討CASEについては、メンテナンスコストとの関係性も含めて優先順位を計画したほうが良い
 - ・ 下流側の魚道入口部の土砂堆積状況を踏まえた改善策など多様な実験ができると良い
 - ・ 魚道改善やセイシュ抑制等の成果は、英語の論文にして海外に継続して発信して欲しい

2. 魚道モニタリング継続に向けた取り組みについて【報告事項】

- 総合的に勘案して魚道の機能は十分維持されていると評価されたこと、魚種の把握により魚類相の変化がないことを継続的に確認するための代替手法として環境DNAが適用可能か検討を始めること、今後3年間は採捕調査と環境DNA調査を併用して実施して「宮中取水ダム魚道における魚類遡上調査マニュアル」を作成することが報告された
- 委員からは以下のご意見を頂いた
 - ・ 環境DNA調査は、ダムの上流と下流など、差が出やすい工夫は必要と思われる。
 - ・ ウグイの減少はカワウによる食害等が考えられるが、環境DNA調査をもっと早い時期に実施することで原因の解明につながるかもしれない
 - ・ 環境DNA調査データの蓄積により個体数の傾向はわかるようになると考えられる
 - ・ 貴重なデータであるため、信濃川の状況を地域に情報発信してはどうか

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【大型魚道】

○ 目的

- 試験通水時に魚道に横波（セイシュ）が発生したため、流れの減勢を目的としたカゴ詰め玉石工を当面の対策として設置している。しかしながら、中規模出水後の魚道土砂堆積に伴う復旧作業や魚道のメンテナンスにカゴ詰め玉石工が支障する等の課題を有している。

⇒ 「減勢効果による横波の抑制」、「魚の休息場の確保による遡上環境」と「魚道の断水期間を減らすことによる河川環境」の更なる改善を図るため、カゴ詰め玉石工に代替する恒久対策の検討を水理模型実験により実施



改築直後の流況



対策工設置後の流況



カゴ詰め玉石工



中規模出水後の魚道土砂堆積



中規模出水後の魚道土砂堆積【復旧作業】

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【大型魚道】

○ 現況再現実験及び目標値の設定

現況再現実験ケース一覧

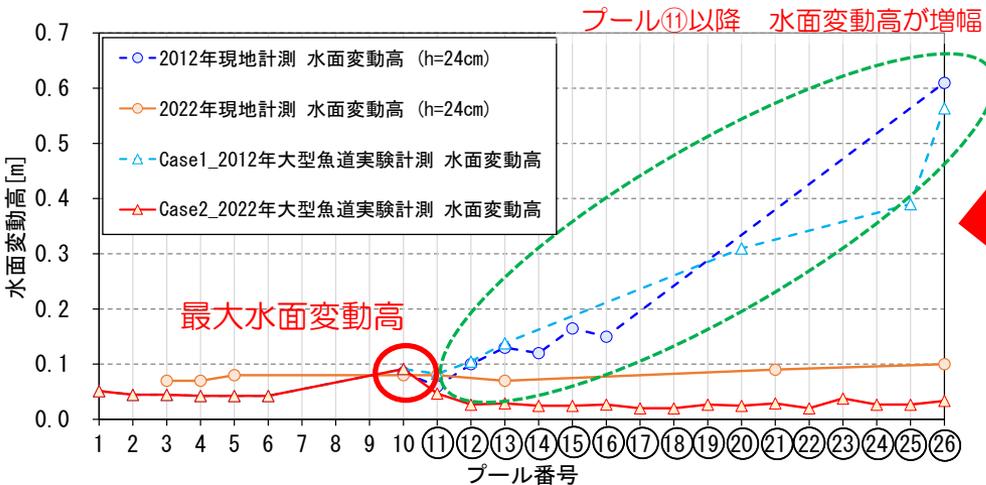
ケース	大分類	魚道条件	対策工条件	
			対策工	対策実施プール
Case1 (2012年時点)	現地再現実験	2012年改築後	—	—
Case2 (2022年時点)		2012年改築後	カゴ詰め玉石工	■対策A：現状対策工配置（プール⑪～⑳）



CASE1 (対策工なし)



CASE2 (カゴ詰め玉石工)



現地と模型の水面変動の比較 (左岸側)

現地と模型で水面変動高が概ね同様

再現性を確認

模型実験結果

現況の10プールの最大水面変動高約0.08mで流況（水面変動）に関して問題が発生していない

水面変動高の目標値：0.08m

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【大型魚道】

○ 水面変動の発生場所の予測

発生要因【第9回委員会付議事項】

- ・ 大型魚道流入部から波が共振し増幅されていることが想定
- ・ 大型魚道の急拡部にて湧き上げや逆流域が生じ、左右の越流量が不均一となっていると想定

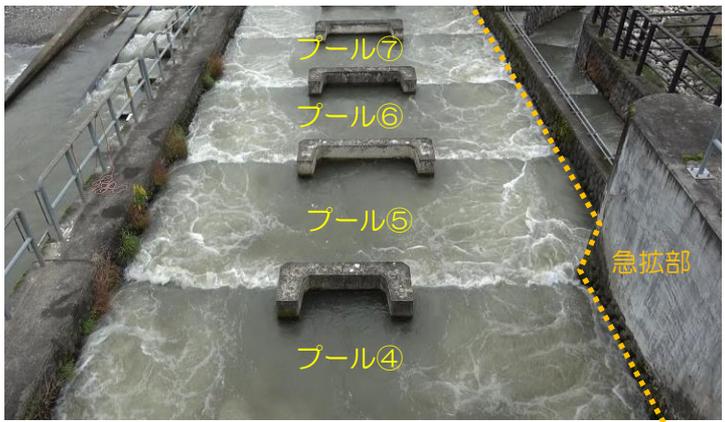
⇒ 水理模型実験を実施し、要因を特定



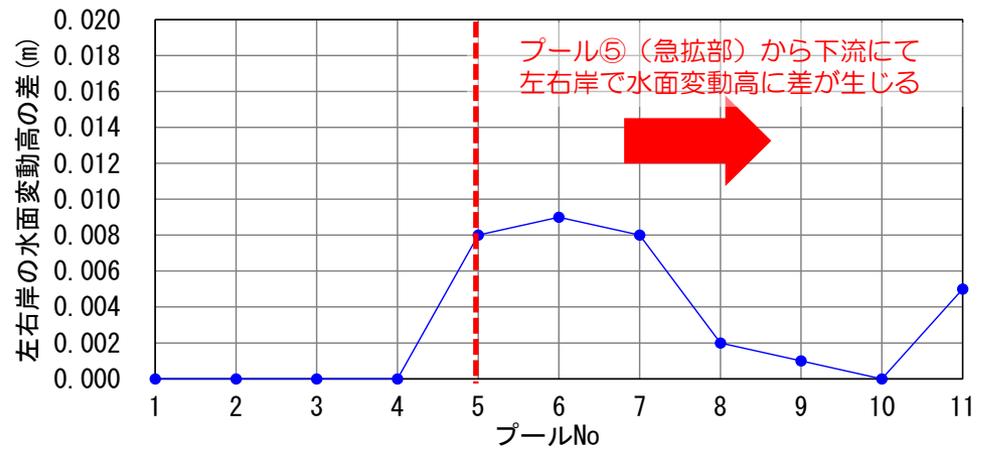
←上流方

下流方→

大型魚道上流部



大型魚道の急拡部の状況（プール⑤）



左右岸振幅の縦断変化



プール⑤（急各部）にて左右岸側の水面変動高に差が生じ、左右の越流量が時間変動（不均一）となっていることが要因の一つ

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【大型魚道】

○ カゴ詰め玉石工の削減の可能性の実験

カゴ詰め玉石工の削減の可能性の実験ケース一覧

対策	2112年現況再現 (対策なし)	2022年現況再現 カゴ詰め玉石工 (プール①～④に設置)	予備実験①-1 カゴ詰め玉石工 (4プール最下流1か所撤去)	予備実験①-2 カゴ詰め玉石工 (4プール2か所撤去)	予備実験①-3 カゴ詰め玉石工 (4プール3か所撤去)
対策形状					
振幅 (m)	0.5m	0.03m	0.04m	0.04m	0.06m
卓越周波数 (Hz)	f = 0.41Hz 0.54Hz	なし	なし	なし	なし
最下流プールの水面変動					
周波数特性					
流況写真					

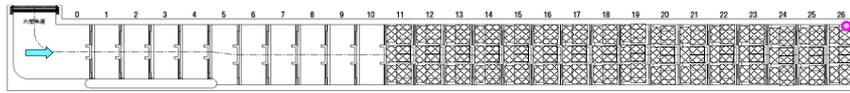
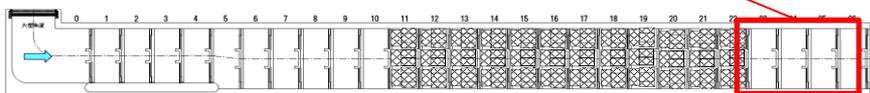
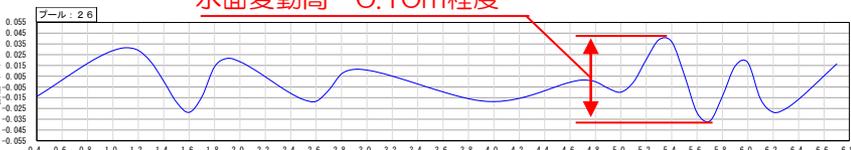
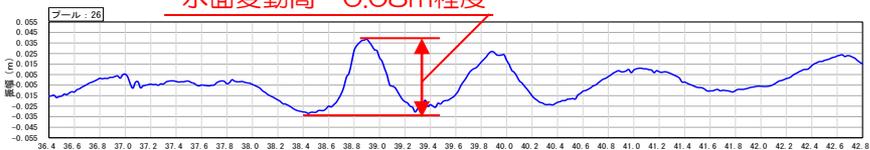


カゴ詰め玉石工の下流方の不要個所：下流方4プール撤去 (0.04m < 0.08m (目標値))
 カゴ詰め玉石工の配置間隔：3カ所撤去 (0.06m < 0.08m (目標値))

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【大型魚道】

- 予備実験①-1（かご詰め玉石工のプール⑳～㉔撤去時）の現地での水面変動
 - ・ 模型実験と同一のかご詰め玉石工の配置とし、試験的に水面変動を計測

現地水面変動試験

現況【かご詰め玉石工（プール⑪～㉔に設置）】	予備実験①-1【かご詰め玉石工4プール最下流撤去】
<p>○かご詰め玉石工の配置</p> 	<p>○かご詰め玉石工の配置</p> <p style="color: red;">下流方4プール撤去</p> 
<p>○流況（2023/10/16 撮影）</p> 	<p>○流況（2023/11/24 撮影）</p> <p style="color: red;">かご詰め玉石工撤去範囲（プール㉓～㉔）</p>  <p style="color: red;">現況と比較して、目視レベルで同程度の水面変動</p>
<p>○プール㉔の水面変動結果（スタッフにより水面変動を動画判別した結果）</p> <p style="color: red;">水面変動高 0.10m程度</p> 	<p>○プール㉔の水面変動結果（サーボ式水位計で計測）</p> <p style="color: red;">水面変動高 0.08m程度</p> 

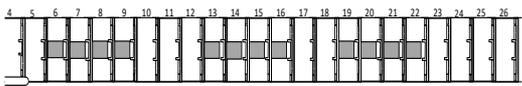
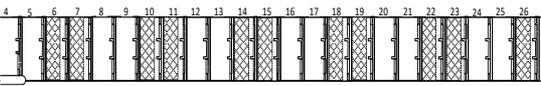
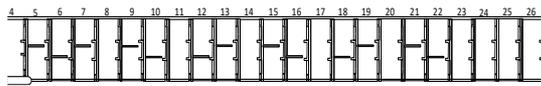
➔
 水理模型実験と同様にかご詰め玉石工プール㉓～㉔を撤去しても、流況・水面変動の観点から問題ないことを現地で確認

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【大型魚道】

○ 恒久対策案の選定

水理模型実験で得られた配置間隔及び不要力所を反映した11案の予備実験を行い、水面変動の抑制効果が期待でき、現地施工も可能と考えられる以下の3案を採択した。

恒久対策案の一覧

対策	非越流部の横波防止板	隔壁下流の斜面化	分離壁による横波防止壁
<p>対策形状</p>	<p>○平面写真 <u>非越流部に密閉型の板を配置</u></p>  <p>○断面写真</p> 	<p>○平面写真</p>  <p>○断面写真</p>  <p><u>隔壁下流を斜面化</u></p>	<p>○平面写真 <u>分離壁をちどりに配置</u></p>  <p>○断面写真</p>  <p><u>分離壁を上流面に約0.1mの隙間を設置</u></p>
<p>対策プール</p>			
<p>考え方</p>	<ul style="list-style-type: none"> 横波を増幅するエリアは非越流部であることが確認できたことにより、非越流部エリア全体を「密閉型の板」でフタをすることで水面変動を抑制 	<ul style="list-style-type: none"> 水面変動周期は水深（波速）に支配されるため、縦断方向で水深が変化した場合、縦断方向で波速（卓越周波数）を変化させ横波の共鳴を防止 縦断方向で異なる水深を形成できるよう、隔壁下流を斜面化（斜路式魚道と同様の考え） 	<ul style="list-style-type: none"> プールの横断方向に「分離壁」をちどりに設置し、プール毎に水路幅を変更することで横波の増幅を抑制 プール横断方向への魚の行き来の観点から、分離壁は非越流部上流面に約0.1mの隙間ができる構造とした

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【大型魚道】

○ 恒久対策の流況結果一覧

恒久対策の流況結果一覧

対策		非越流部の横波防止板	隔壁下流の斜面化	分離壁による横波防止壁
対策プール				
平面写真				
断面写真				
流況	最下流プール⑳の水面変動高	<p>水面変動高：0.07m</p>	<p>水面変動高：0.06m</p>	<p>水面変動高：0.06m</p>
	最下流プール⑳の卓越周波数	<p>卓越周波数：0.54Hz</p>	<p>卓越周波数：なし</p>	<p>卓越周波数：0.48Hz</p>
流況評価		○ 水面変動を現況の変動高まで抑制	○ 水面変動を現況の変動高まで抑制	○ 水面変動を現況の変動高まで抑制

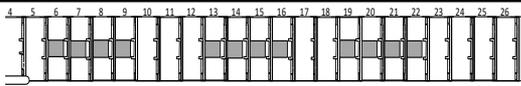
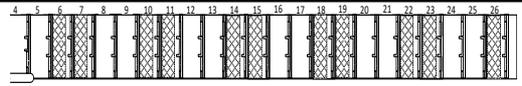
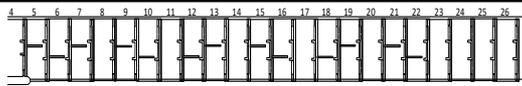
※ 2012年改築直後
 現況【カゴ詰め玉石工（プール⑪～㉒に設置）】
 水面変動高：0.50m 卓越周波数：0.41Hz、0.54Hz
 水面変動高：0.04m 卓越周波数：なし

→ 全ての恒久対策の流況結果は、水面変動高の**目標値 (0.08m) 以下**である

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【大型魚道】

○ 恒久対策の総合評価

恒久対策工の総合評価

対策	非越流部の横波防止板	隔壁下流の斜面化【採用案】	分離壁による横波防止壁
対策工形状			
対策プール			
魚道機能 (鉛直方向の流速分布)	<p>落下流を形成 (流れの連続性確保)</p> <p>逆流域の流速は約0.2m/s以下</p> <p>最大流速は、約1.0m/s</p> <p>○</p> <ul style="list-style-type: none"> 非越流部の対策であるため、各プールで落下流が形成され、流れの連続性を確保 (現状の遡上環境と同様) 上流隔壁の下流面及び底面で最大流速約1.0m/sを示し、中央部から水面近傍は逆流域となり流速は約0.2m/s以下 非越流部水面近傍の対策であるため、魚の横断方向の移動が可能 	<p>斜面流を形成 (流れの連続性確保)</p> <p>逆流域の流速は約0.2m/s以下</p> <p>最大流速は、約1.6m/sだが、サケ・アユの突進速度より小さい</p> <p>○</p> <ul style="list-style-type: none"> プールで斜面流が形成され流れの連続性確保 (斜路式魚道に類似しているため遡上実績あり) 斜面部では最大流速約1.6m/sを示し、中央部から水面近傍は逆流域となり流速は約0.2m/s以下 (参考; 大型魚道切欠き部: $v \approx 1.56\text{m/s}$) 最大流速約1.6m/sは大型魚道で対象としているサケ、アユ等の遡上には問題無いが、斜面表面の玉石張り等の加工により、遊泳能力の低いカジカ等に対しても遡上環境向上が可能 隔壁下流の対策であるため魚の横断方向の移動が可能 	<p>落下流を形成 (流れの連続性確保)</p> <p>逆流域の流速は約0.2m/s以下</p> <p>最大流速は、約1.0m/s</p> <p>○</p> <ul style="list-style-type: none"> 非越流部の対策であるため、各プールで落下流が形成され、流れの連続性を確保 (現状の遡上環境と同様) 上流隔壁の下流面及び底面で最大流速約1.0m/sを示し、中央部から水面近傍は逆流域となり流速は約0.2m/s以下 非越流部に0.1mの隙間があるため、魚の横断方向の移動が可能
施工性	<p>△</p> <ul style="list-style-type: none"> 土砂撤去作業のために取り外し可能な構造の工夫が必要 構造的な安定性の検討が必要 	<p>○</p> <ul style="list-style-type: none"> 現隔壁と一体となった恒久的な構造物 採用する場合は、斜面の始端形状等の検討が必要 構造的な安定性の検討が必要 	<p>△</p> <ul style="list-style-type: none"> 恒久的な構造物にするか、土砂撤去作業のために取り外し可能な構造にするかの検討が必要 構造的な安定性の検討が必要
維持管理	<p>×</p> <ul style="list-style-type: none"> 土砂堆積した際に横波防止板を取り外す必要あり 	<p>△</p> <ul style="list-style-type: none"> 土砂堆積した際に、バックホウ使用策の工夫が必要 魚道底板の検査方法の精査が必要 	<p>×</p> <ul style="list-style-type: none"> 分離壁を取り外し可能な構造とした場合には、土砂堆積した場合に取り外すことが不可 土砂堆積した際に、設置した分離壁をバックホウで損傷する可能性あり
総合評価	△	○	△

総合評価により、**隔壁下流の斜面化を採択し、2024年度に詳細設計を実施予定**

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【小型魚道】

○ 目的

- 試験通水時に大型魚道と同様に魚道に横波（セイシュ）が発生したため、流れの減勢を目的としたカゴ詰め玉石工を当面の対策として設置している。しかしながら、中規模出水後の魚道土砂堆積に伴う復旧作業や魚道のメンテナンスにカゴ詰め玉石工が支障する等の課題を大型魚道と同様に有している。

⇒ 「減勢効果による横波の抑制」、「魚の休息場の確保による遡上環境」と「魚道の断水期間を減らすことによる河川環境」の更なる改善を図るため、カゴ詰め玉石工に代替する恒久対策の検討を水理模型実験により実施



改築直後の流況



対策工設置後の流況



中規模出水後の魚道土砂堆積

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【小型魚道】

○ 水利的に想定される課題

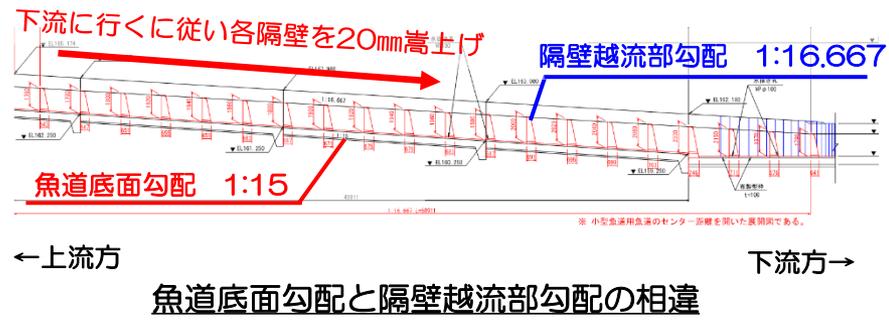
① 湾曲の魚道平面形状

湾曲形状は、遠心力の二次流形成により左右岸水位差が生じ、水位差を持った状態で越流すること



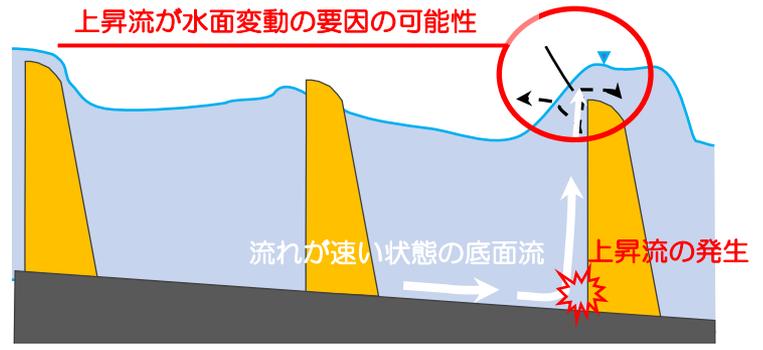
② 魚道底面勾配と隔壁越流部の縦断勾配の相違

プール毎の水面高さの差を一定にするため小型魚道の隔壁高は、縦断方向で20mm (2cm) ずつ高くなっており、流下につれてプール水深も深くなっている。代表水深hがプール毎に変わること、支配的となる周波数がプール毎に変化すること



③ 底面流が比較的速い状態で隔壁に衝突している可能性

底面流が比較的速い状態で隔壁に衝突している可能性があり高流速の上昇流を形成すること

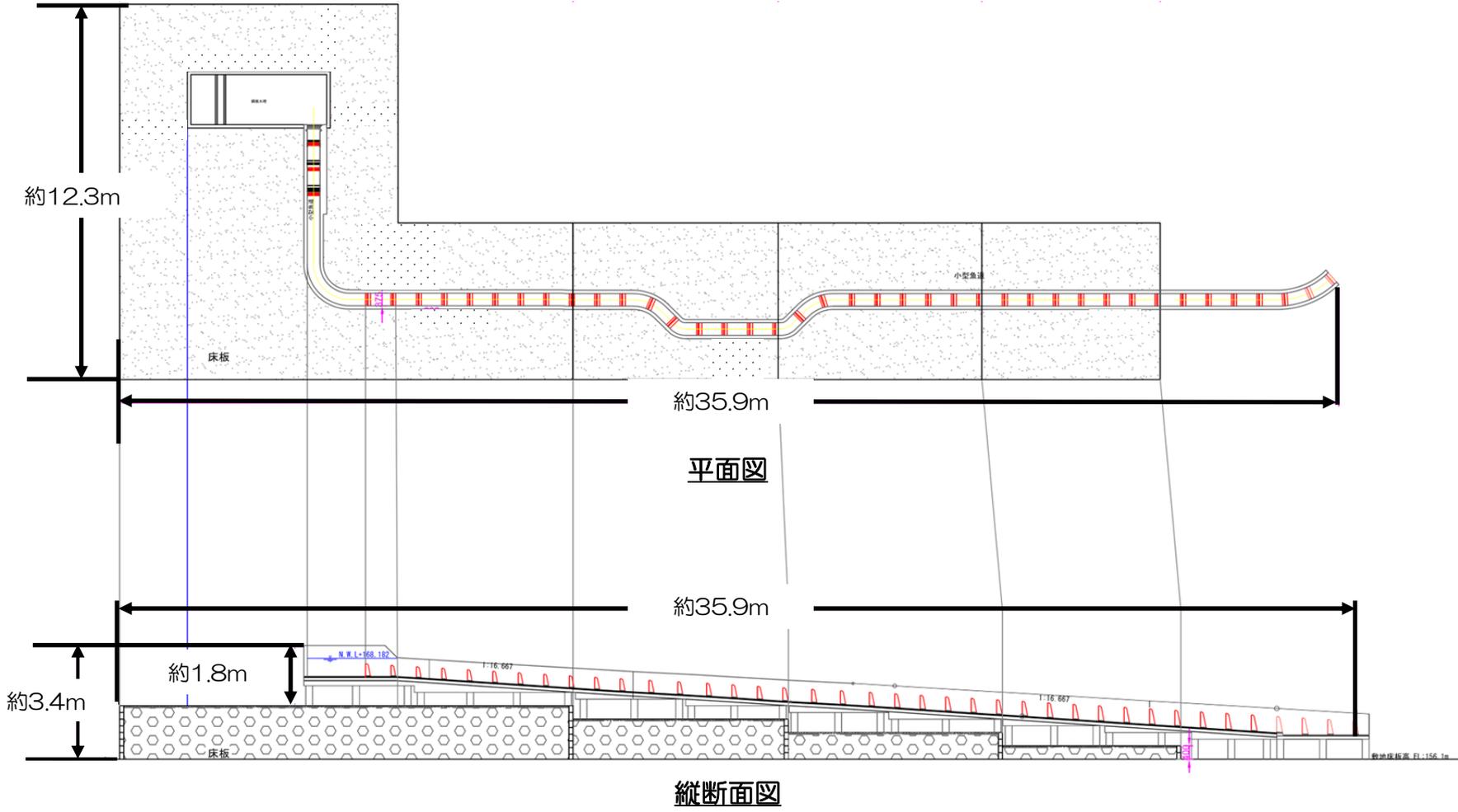


底面流が比較的速い状態で隔壁に衝突している可能性

3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【小型魚道】

○ 模型の諸元

- 重要区間の水深を3cm以上（河川水理模型実験の手引き）となる最小縮尺の1/4を採択

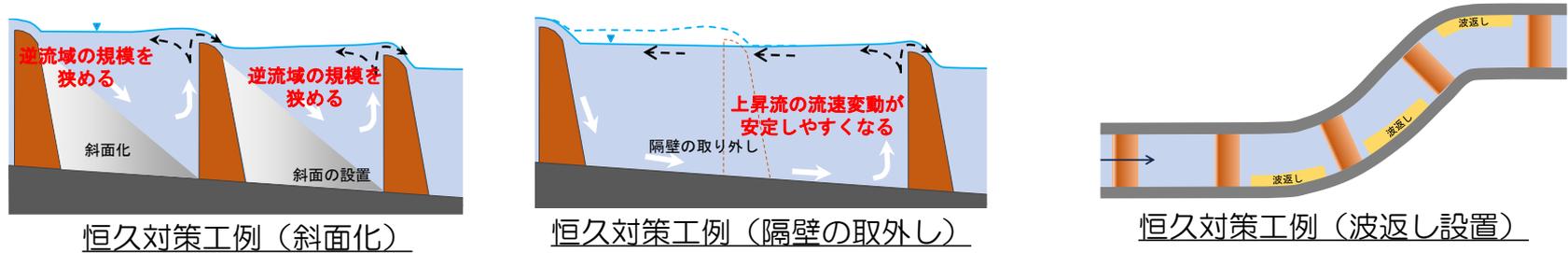


3. 魚道の流況対策の改善に向けた検討【小型魚道】

○ 水理模型実験の概要

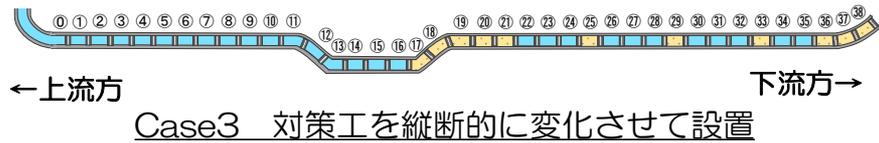
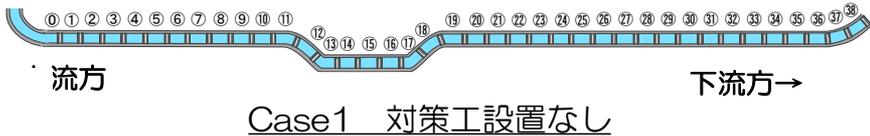
- ・ 魚道プールの水深等を縦断的に変化させて、流況に変化をつける
- ・ カゴ詰め玉石工の代替は、大型魚道水理模型実験の知見も踏まえ様々な恒久対策工を設置

⇒ **水理模型実験の実施ケースの検討方針、2024年度から2025年に実施することを承認**



実験ケース一覧

ケース	大分類	魚道条件	対策工条件	
			対策工	対策実施プール
Case1 (2012年時点)	現地再現実験	2012年改築後	—	—
Case2 (2022年時点)		2012年改築後	カゴ詰め玉石工	■ 対策A：現状対策工配置（プール⑪～⑳）
Case3 (対策工検討)	対策工調査実験	2012年改築後	■ 斜面化 ■ 隔壁の取外し等	■ 対策A：現状対策工配置（プール⑪～⑳） ■ 対策B：対策区間で縦断的に変化させる 配置 視点①：対策工を絨毯的に変化させる 視点②：プール内の流速の安定化



※ 黄色のハッチング個所に対策工を設置する

4. 魚道モニタリングの継続した取り組み

○ 2023年度採捕調査結果

- 調査は、大型・小型・せせらぎ魚道上流端にて捕獲カゴによる採捕を実施



捕獲カゴ設置状況（大型魚道）



捕獲カゴ設置状況（小型魚道）



捕獲カゴ設置状況（せせらぎ魚道）

- 調査期間は、2023年5月26日から7月5日の延べ36日間実施
- 1日の調査時間は、9時から17時までの8時間とし、カゴの回収は1時間ごとの8回実施

魚道タイプ別確認種数

(単位:種)

調査年度 項目	2012 (H24)年度	2013 (H25)年度	2014 (H26)年度	2015 (H27)年度	2016 (H28)年度	2017 (H29)年度	2018 (H30)年度	2019 (R1)年度	2020 (R2)年度	2021 (R3)年度	2022 (R4)年度	2023 (R5)年度
大型魚道	14	17	14	12	12	12	11	8	13	13	14	14
小型魚道	14	13	11	9	9	13	8	10	13	15	15	16
せせらぎ魚道	9	9	7	15	12	15	15	16	16	16	15	15
計	22	24	19	21	19	24	19	21	24	24	22	23

- 2023年度の全体の確認種23種、総個体数（1,966個体）及びアユの個体数（406個体）であり、遡上数の多い主要な魚種も、トウヨシノボリ、オイカワ、アユ、ウグイ等で変化していない

⇒総合的に勘案して、**魚道の機能は十分維持されていると評価**

4. 魚道モニタリングの継続した取り組み

○ 環境DNA調査の目的と経緯

- 従来採捕によるモニタリング調査によって、改築後の魚道が機能を十分発揮していることは確認されているが、**採捕調査は魚類への負荷が大きい**
- 個体数は、河川の水温や濁り、海の状態等の様々な要因で増減する**

⇒魚類への負荷の軽減と、魚道を遡上する魚種の把握により魚類相の変化がないことを継続的に確認するため、**昨年度から、代替手法として環境DNAが適用可能か検討している**

○ 調査手法

- 魚道上流端の1地点と各魚道の下流端の3地点（合計4地点）で試料を採水する



魚道上流端採水位置



魚道下流端採水位置



採水状況

- 採水した水（検体）にわずかに含まれる魚の粘液、剥がれ落ちた鱗等から生物由来のDNAを分析して、水の中に存在する魚の種類や数を把握する（魚の採取や観察は不要）
- 昨年度までの採水は採捕調査で設置したカゴを設置した状態で行っていたが、**2023年度は採捕調査で設置したカゴを撤去した状況で採水し採捕調査のカゴの設置の有無による影響を比較する**

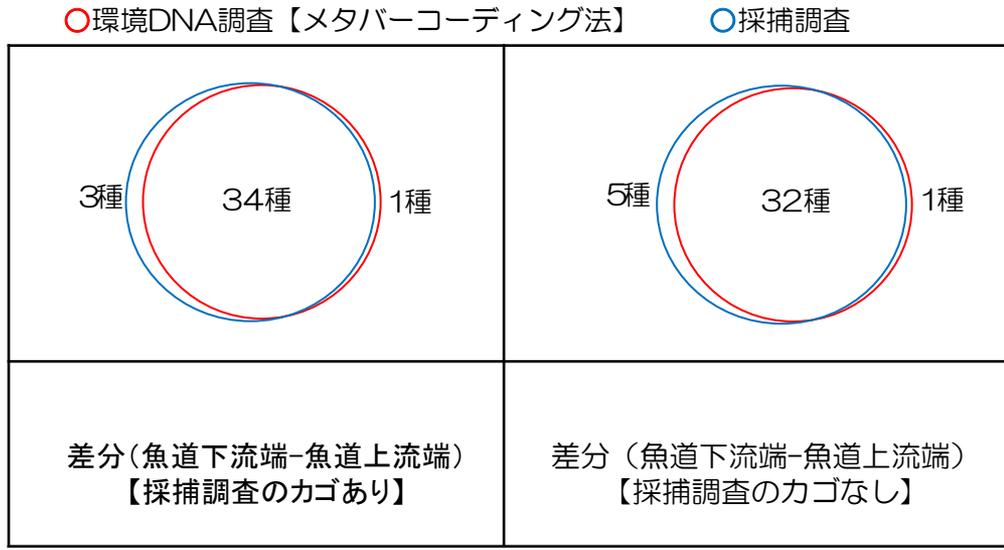
採水（検体）数及び分析を実施した検体数

環境DNA調査項目	採水（検体）数	分析を実施した検体数
メタバーコーディング法 「魚類の種類数」	360検体 (10日×9時間/日×4地点) ※カゴの設置の有無においてそれぞれ5日間実施	270検体
リアルタイムPCR法 「アユの個体数」		40検体

4. 魚道モニタリングの継続した取り組み

○ これまでの試行結果（魚種）

- 「採捕調査のカゴあり」と「採捕調査のカゴなし」でDNA調査（メタバーコーディング法）により確認された魚種数の合計はほぼ同程度であり、**2012から2022年の採捕調査による累計魚種数とも同程度**



環境DNA調査と採捕調査の魚種数の比較（過年度の累計魚種数）

注1) 環境DNA調査のみで確認された1種は、いずれもゲンゴロウブナである

注2) 採捕調査のみで確認された種は以下のとおりである

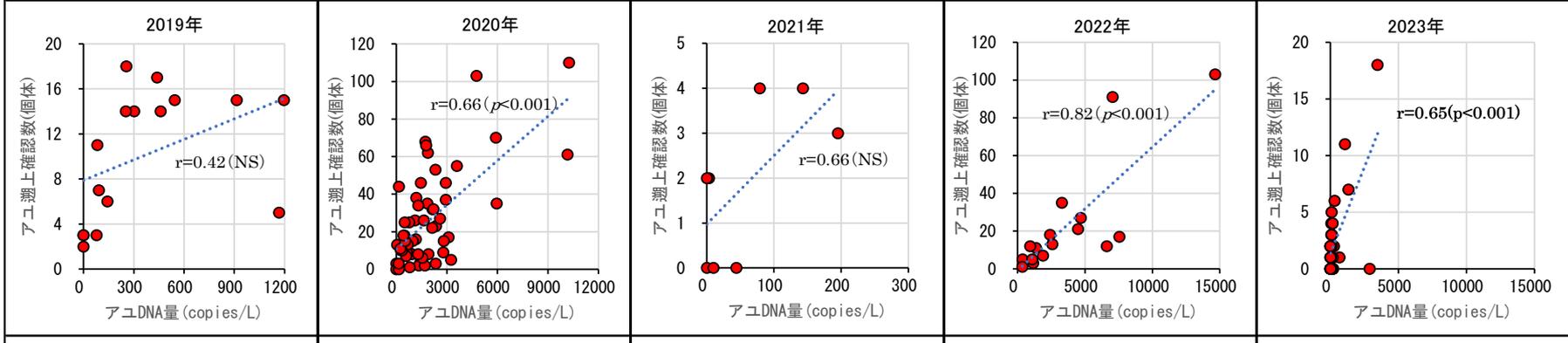
採捕調査のカゴあり： ヤリタナゴ、ビワヒガイ、ドジョウ又はカラドジョウ

採捕調査のカゴなし： スナヤツメ類、ヤリタナゴ、ドジョウ又はカラドジョウ、ホトケドジョウ、カムルチー

4. 魚道モニタリングの継続した取り組み

○ これまでの試行結果（アユの個体数）

- ・ アユの日遡上数が比較的多い年は、アユのDNA量と遡上数の間には強い相関関係が見られることが多く、環境DNAを分析することによって、アユの遡上数をある程度把握することができる可能性が示唆



アユDNA量とアユ遡上確認数の関係 (大型魚道) 【リアルタイムPCR法】

○ 今後の方針

- ・ 今後2年程度は、採捕調査と環境DNA調査を併用して実施
 - ・ 「宮中取水ダム魚道における魚類遡上調査マニュアル」を作成し、宮中取水ダム魚道構造改善検討フォローアップ委員会で承認を受けて、環境DNA調査を主体とした内容へ移行する
 - ・ 環境DNA調査へ移行後も、5年毎及び中規模出水後を基本に採捕調査を同時に実施する
- 今後のスケジュール

年度	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
魚類遡上状況(採捕)調査	●	●	◆	◎	◎	◎	◎	◆	◎	◎
環境DNA調査	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
モニタリング調査マニュアル(案)		▼完成								
フォローアップ委員会		▼承認								

● : 主体 ○ : 併用 ◆ : 適用性確認 ◎ : 中規模出水発生時に実施

5. 議事概要

1. 魚道の流況対策工の改善に向けた検討について【審議事項】

○大型魚道については、総合評価の結果、**隔壁下流斜面案が最適**であり、**2024年度に詳細設計に着手することについて承認**された

○小型魚道については、**水理模型実験による実施ケースの検討方針について承認**された

○委員からは以下のご意見を頂いた

【宮中取水ダム魚道全般について】

- ・魚道内に魚類が遊泳できる程度の空間が確保されていれば、遡上に対して問題はないと考えられる。

【大型魚道】

- ・**水理模型で給砂実験を実施**し、土砂堆積した形状が安定した斜面形状となる可能性があるため、本設化にあたっては、この形状を参考にしてもよい。
- ・隔壁下流斜面化の形状については、**魚の遡上に関する類似知見が無い**ため、**流況だけでなく遡上状況の実験も検討できるとよい。**
- ・隔壁下流斜面化に係る調査・検討結果は、海外への論文投稿により、情報・知識の共有をして欲しい。

<小型魚道について>

- ・小型魚道の水面変動特性は大型魚道とは異なることが予想されるため、留意して分析する必要がある。
- ・ベーン工のように二次流の規模を小さくする河川構造物があるため、**小型魚道の湾曲部においても似たような考え方で水面変動を抑制できる可能性**がある。

5. 議事概要

2. 魚道モニタリング継続に向けた取組みについて【報告事項】

- 魚類遡上状況調査及び環境DNA調査の結果を踏まえて、総合的に勘案して、**魚道の機能は十分維持されていると評価される。**
- 環境DNAによる魚類相の把握に関しては、**「網カゴ無し」の状態でも魚類相の変化が無いことを継続的に確認できる可能性が示唆された。**なお、採水地点や採水日、回数などを引き続き検討する必要がある。
- 今後2年程度は、採捕調査と環境DNA調査を併用して実施**し、調査手法の比較・検証を実施していく計画である。
- 委員からは以下のご意見を頂いた。
 - ・継続的に実施されている宮中取水ダムにおける**調査結果は漁協にとっても魚類の状況を知るために大変重要なデータ**である。
 - ・**ウグイの産卵期は、現在実施している魚類遡上調査時期よりも早い**と考えられる。
 - ・**サクラマス(ヤマメ)も放流されており、宮中ダム付近での遡上状況**も気になる。
 - ・**環境DNA調査を、現在実施しているアユ遡上期以外の時期でも実施すると、季節別の魚類相の違い等の興味深い結果が出る可能性**がある。
 - ・これまでは、主として魚類の遡上に係る調査が実施されているが、河川には降下する魚類も生息していることから、**降下に着目した調査も検討**して頂きたい。
 - ・取水に伴う「迷入」対策を実施していることは承知しているが、環境DNA調査等の手法を用いて**取水に伴う影響も検討**して頂けるようお願いしたい。