

宮中取水ダム魚道の 遡上環境調査について

■ 魚道全景



■ 宮中取水ダム魚道付近の現況と問題点

魚道入口付近

魚道流量
 $4.0\text{m}^3/\text{s}$

呼び水水路
 $3.0\text{m}^3/\text{s}$



遡上環境に関わる問題点

<ダム下流部と流れの連続性>

- ・ 平常時の呼び水放流が実施されているがその効果が弱い。
- ・ 増放流時、ゲートからの高速流により循環流の発生、また魚道入り口への遡上経路を遮蔽。



魚道入口を見つけにくい！

<魚道（大型魚道のみ）>

- ・ プール内の流れが複雑
- ・ 横長の階段式魚道（横波発生要因）
- ・ 魚道出口の水量調節ゲートが下流側に転倒する構造とそのリップ形状



遡上に時間がかかる！

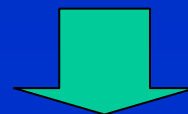


■ ダム下流部と魚道入口の流れの連続性の確保

ダム下流部

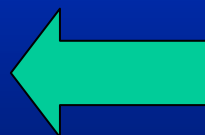
下流湍筋と魚道入口の流れの連続性

- ・ 魚道入口への誘導性（呼び水効果）の向上
- ・ 増放流時のゲート放流による魚道入口への遮蔽及び循環流の回避



○ 暫定改善案

- ・ 魚道側からのゲート放流を活用し、呼び水効果の増大を図る
- ・ 一門当たりのゲート放流量を少なくし魚道入口への遡上経路の循環流（遮蔽）発生を回避



- P I V法を用いて流向・流速を測定し検証
- ・ ゲート付近の流れ
- ・ 魚道への呼び水効果

■ 魚道本体の遡上環境改善

魚 道

遡上の弊害

【水理現象】

- ・ 横波の発生
- ・ 交互に設置された潜孔と切欠きによる複雑な流れの形成
- ・ 気泡流の発生

【構造的】

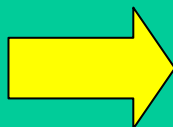
- ・ 下流側に転倒する流量調整ゲートとそのリップ形状



○ 暫定的な対策（大型魚道）

【具体的な改良方法】

- ・ 横波の抑制
- ・ 複雑な流れの抑制
- ・ 気泡流の抑制



- ・ 潜孔の閉塞
- ・ プール水深を浅くする
- ・ 切欠きを一方向にそろえる
- ・ 魚道流量を減少させる

■ 魚道内流況調査

16年度の改善方策として特に横波の発生抑制に有効と考えられる

潜孔の閉塞

玉石・土の投入

について試験施工を実施し、流量を3段階に変化させてその流況改善の効果を検討

試験施工内容(1)

- 潜孔の閉塞・・・鉄板を利用して閉塞
- 玉石・土のう投入・・・土のうを投入しその上部に袋詰めした玉石を設置



潜孔の閉塞

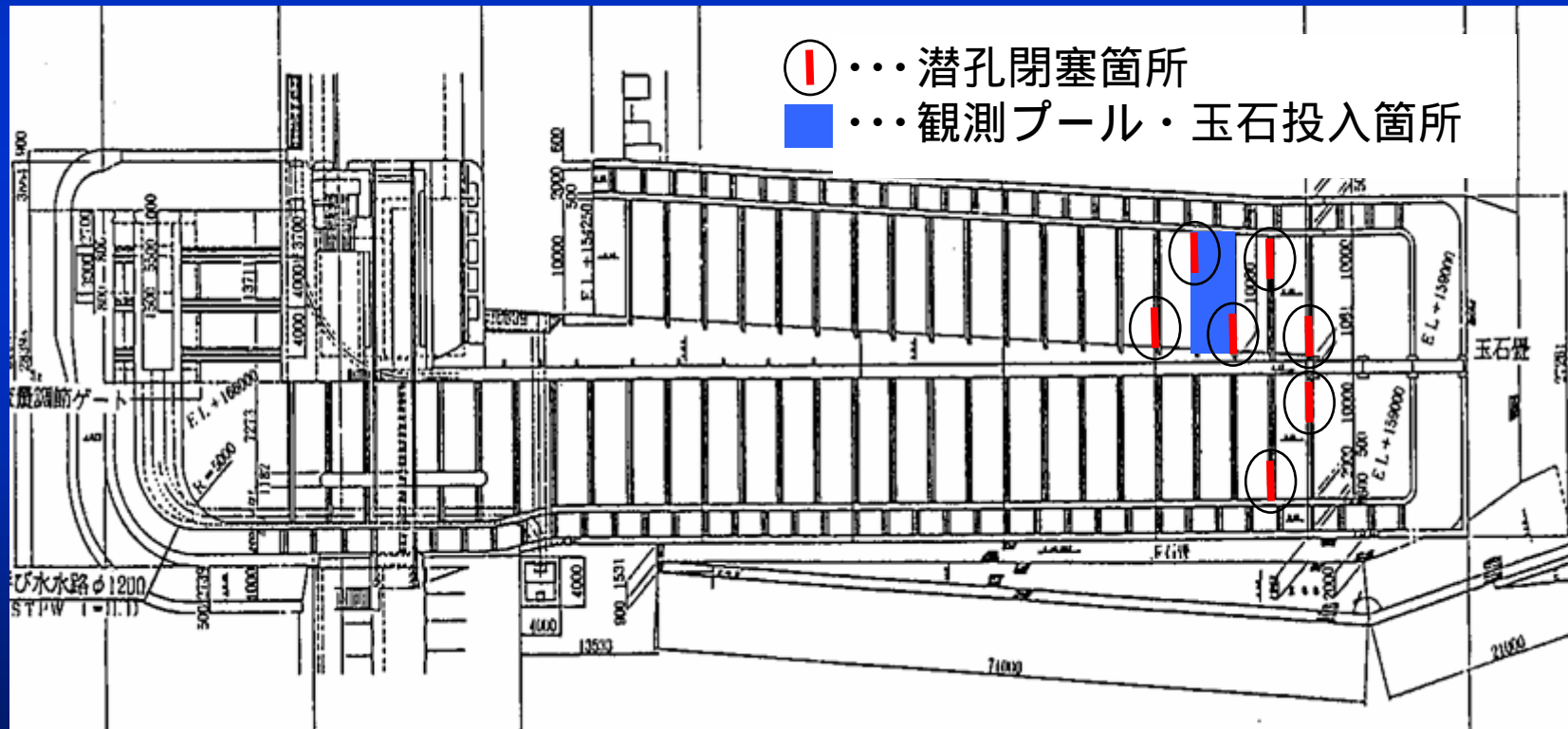


土のう・玉石投入

試験施工内容(2)

○ 試験施工範囲

潜孔閉塞箇所・・・折り返しプール上流側2箇所、下流側5箇所
玉石・土のう投入箇所・・・折り返しプール下流側1プール



観測内容・観測項目

- 目視による調査

泡の発生、魚道全体の流況、横波の発生等を目視により調査

- 三次元流向・流速測定

測定プール内及び越流部の流向・流速について三次元流速計を用いて測定

設定流量ケース

	大型 魚道	小型 魚道	魚道 全体	呼び水 水路	合計 (m^3/s)	越流水深(m)	
						一般 部	切欠き 部
ケース1 (現状流量)	3.66	0.33	3.99	3.01	7.00	0.28	0.43
ケース2	3.06	0.33	3.39	3.61	7.00	0.25	0.40
ケース3	2.01	0.33	2.34	4.66	7.00	0.18	0.33

魚道流量設定の考え方

ケース1: 現状の魚道流量

ケース2: 潜孔閉塞後の越流水深が設計値と同じになるように魚道流量を設定する。

ケース3: 大型魚道の対象魚種であるサケが隔壁一般部でも遡上可能(越流水深: 18cm)と考えられる最少流量とする。

観測結果（１）潜孔の閉塞

3.66m³/s

3.06m³/s

2.01m³/s

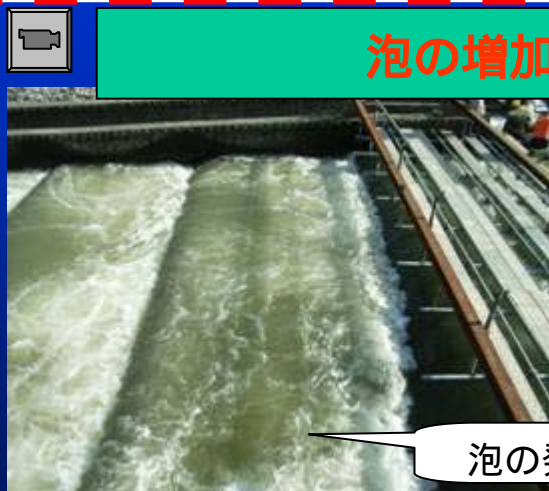
潜孔閉塞なし



潜孔からの流れが
隔壁にぶつかり
水面の盛り上がり



潜孔閉塞あり



泡の増加



泡の発生が多い

下流隔壁部の浮き上がり軽減



切欠きから切欠
の流れが明確

観測結果（２）玉石の投入

現
状

3.66m³/s



3.06m³/s



潜孔からの流れが
隔壁にぶつかり
水面の盛り上がり

2.01m³/s



玉
石
投
入
後



潜孔閉塞時に比べ、
泡の発生が若干減少

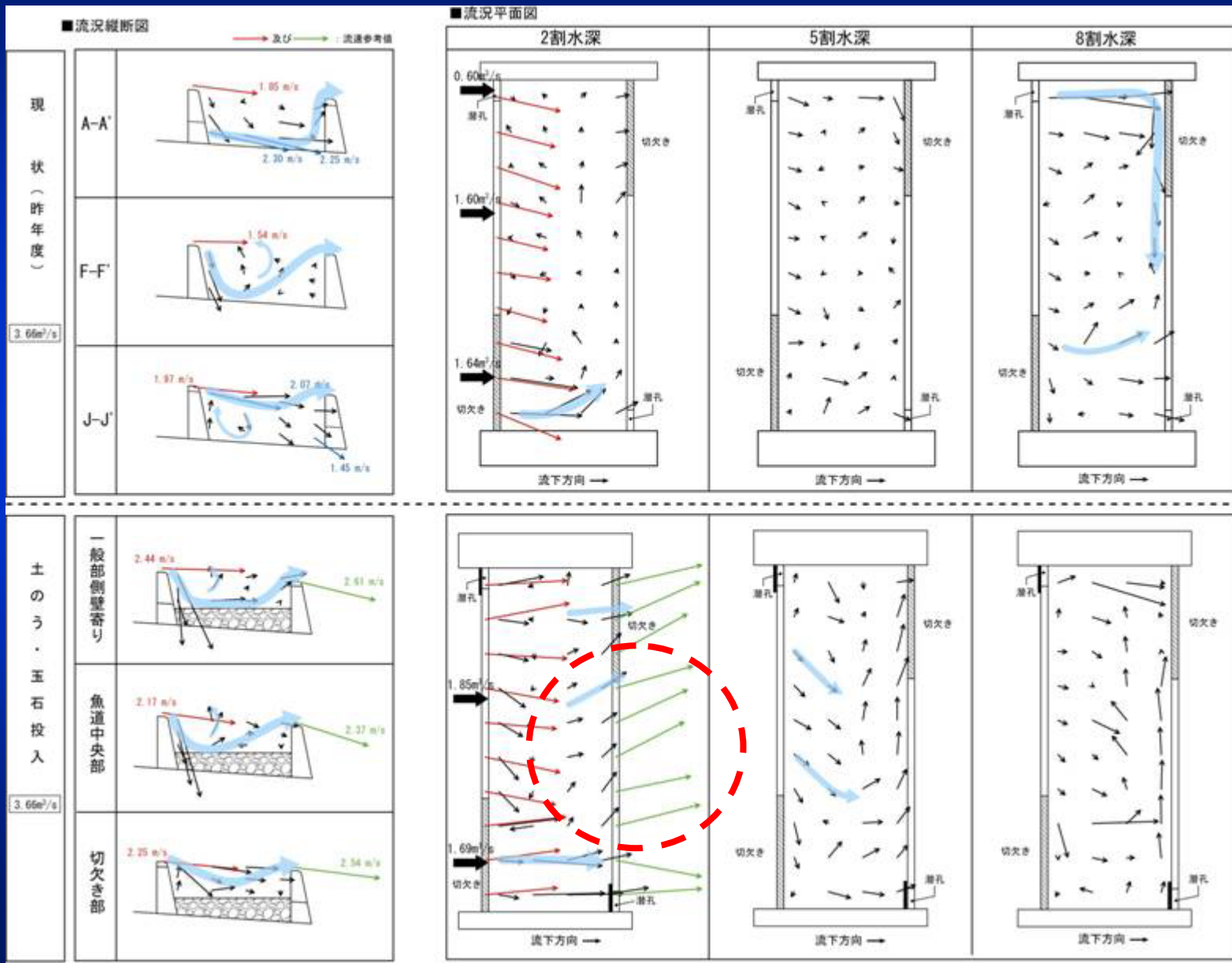


上流から下流への流れ
の直進性が強い



剥離流が発生

流向・流速観測結果 玉石・土のう投入時



観測結果（３）横波の発生状況

潜孔閉塞後

大型魚道流量 $3.06\text{m}^3/\text{s}$



潜孔閉塞時には、観測プールも含めて横波が発生

土のう・玉石投入後

大型魚道流量 $3.06\text{m}^3/\text{s}$



玉石投入後の観測プールでは横波の発生が抑制

大型魚道内流況調査結果のまとめ

	流れの連続性	泡の発生状況	横波の発生
潜孔の閉塞による効果	潜孔からの強い流れや湧き上がりが抑制され、切欠きから切欠きへの流れが明確になる。	越流量が同じならば泡の発生状況はほとんど変わらない。 総流量が同じ場合隔壁を通過する流量が多くなる分、泡が多く発生する。	折り返し下流部で横波が発生。
玉石の投入による効果	潜孔閉塞時に比べ、流れの直進性が強くなり、流れがより明確になる。	潜孔閉塞時に比べ、泡の発生はプール上流側に集中し、発生量も若干減少する。	折り返し下流部で横波が発生したが、玉石を投入したプールにおいて抑制効果があった。
流量の大小による効果	2.01m ³ /sでは、切欠きから切欠きへの流れが顕著に現れるとともに、 剥離流が発生 した。	流量が少なくなるとともに泡の発生面積も減少した。	3.66、3.06、2.01m ³ /sにおいて、 3.06m³/sが最も大きい横波 が発生した。

17年度の遡上環境改善にむけた調査内容

ダム下流部

【復旧がサケ遡上期中の場合】

通常放流時及びサケ遡上期における使用ゲートの検証(H16調査積み残し分)

魚道本体

玉石投入による横波発生抑制の確認
(玉石投入するプール範囲の拡大)
大型魚道の適正流量の検証
(剥離流が発生しない)