

令和5年度(2023年度) 第2回 河川工作物AP会議 羅臼川におけるモニタリング調査及び改良について



令和6年2月2日
北海道釧路総合振興局釧路建設管理部



1. モニタリング調査
 - 1-1 サケ・マス産卵床調査結果について
 - 1-2 ニジマス生息分布調査結果について
 - 1-3 帯工土砂捕捉状況の確認について
2. No. 5床止工の袋型根固（仮設対応）について
3. 帯工部の剥離流対策について
 - 3-1 剥離流の対策方針と比較検討
 - 3-2 使用材料
4. 今後の予定

1. モニタリング調査

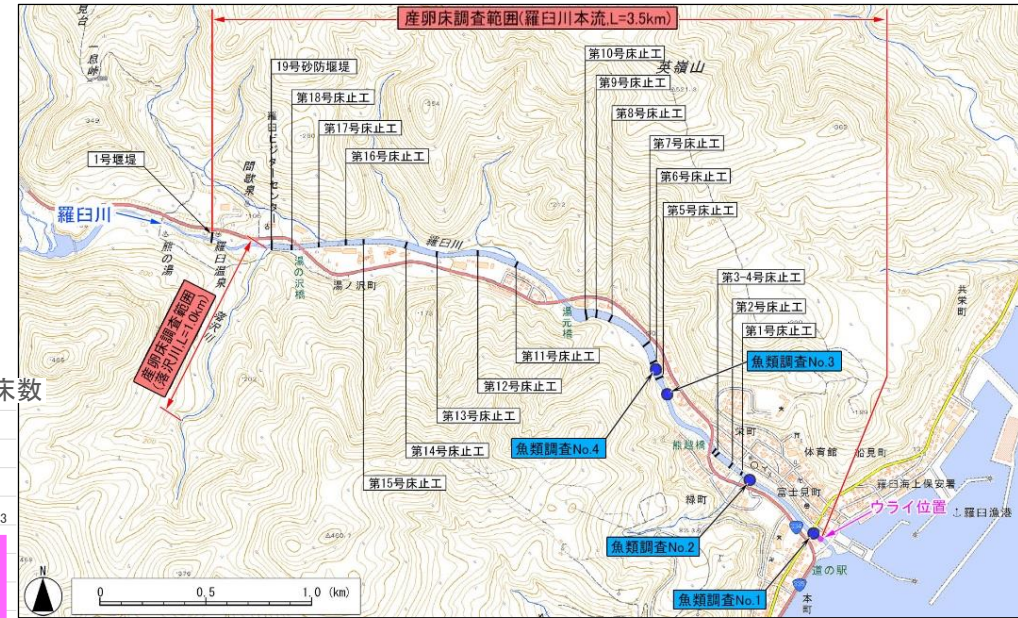
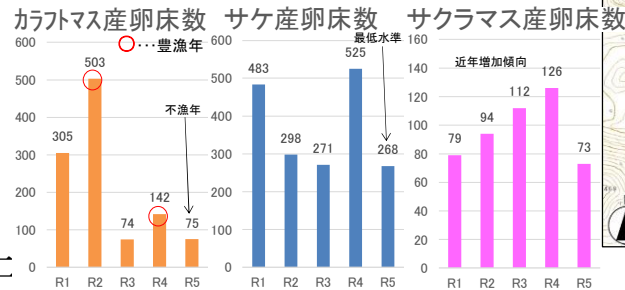
1-1 サケ・マス産卵床調査結果について

1) 調査概要

- 9～11月にかけて、2週間に1回の頻度で踏査（計6回）
 調査日：9/7, 9/20-21, 10/4-5, 10/19-20, 11/1-2, 11/14-15
 範囲：羅臼川 3.5km, 支流（落沢川）1km（計4.5km）
- カラフトマス, サケ, サクラマスの親魚と産卵床を計数

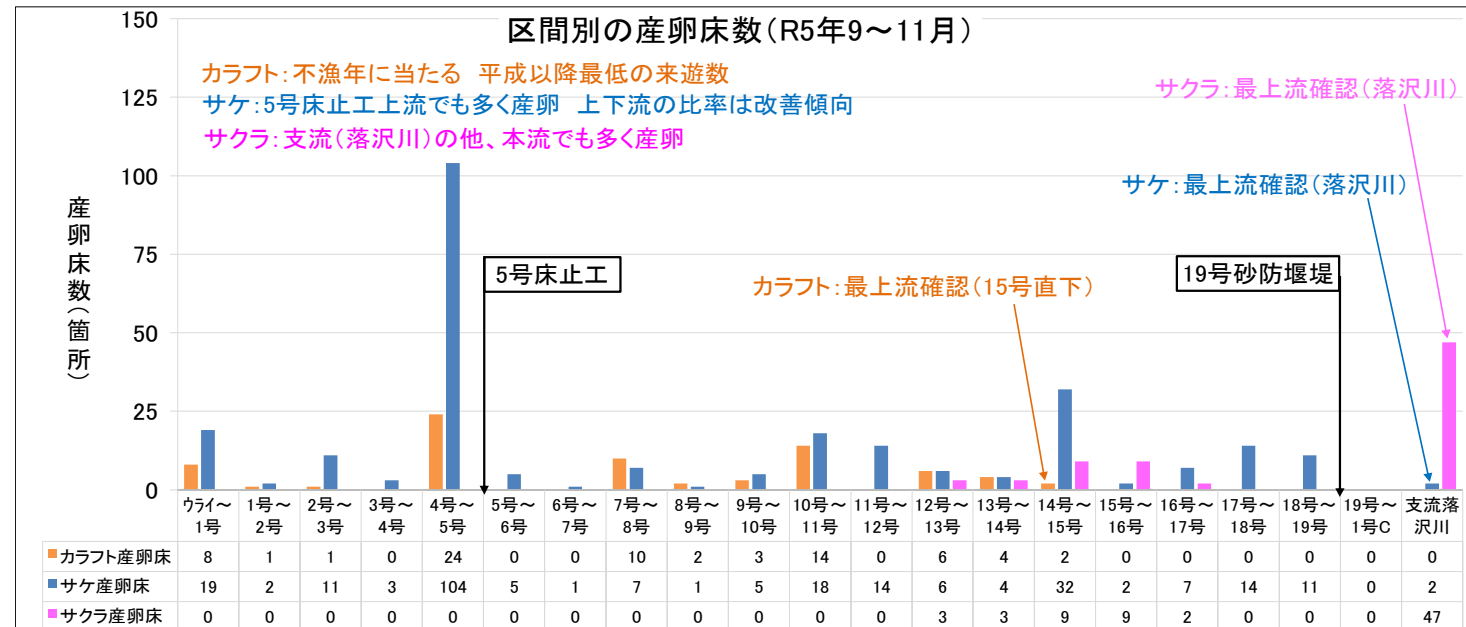
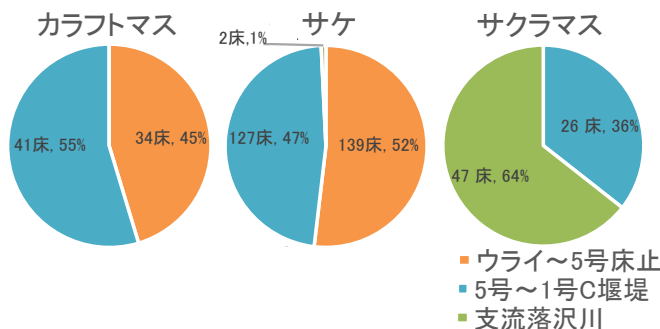
2) R5年度の結果

- カラフトマス：95個体 75床
- サケ：935個体 268床
- サクラマス：21個体 73床
- 3種ともNo. 5床止工を遡上



3) 遡上機能について

- No. 5床止工の上下流で産卵床の分布に差は見られない
- 袋型根固（仮設対応）の一定の効果を確認



1. モニタリング調査

1-2 ニジマス生息分布調査結果について

1) 調査概要

- 7月4～5日
- 4地点で魚類の捕獲を実施（p. 2を参照）

地点名	調査区間	調査延長	地点の概要、横断工作物等
ST.1	SP100～SP140	L=40m	河口（ウライ位置～羅臼橋下の淵）
ST.2	SP360～SP500	L=140m	役場前（温泉排水～0号根固落差）
ST.3	SP800～SP1060	L=260m	5号床止下流（熊越橋～5号床止工）
ST.4	SP1080～SP1160	L=80m	5号床止上流（5号床止工～6号床止工）

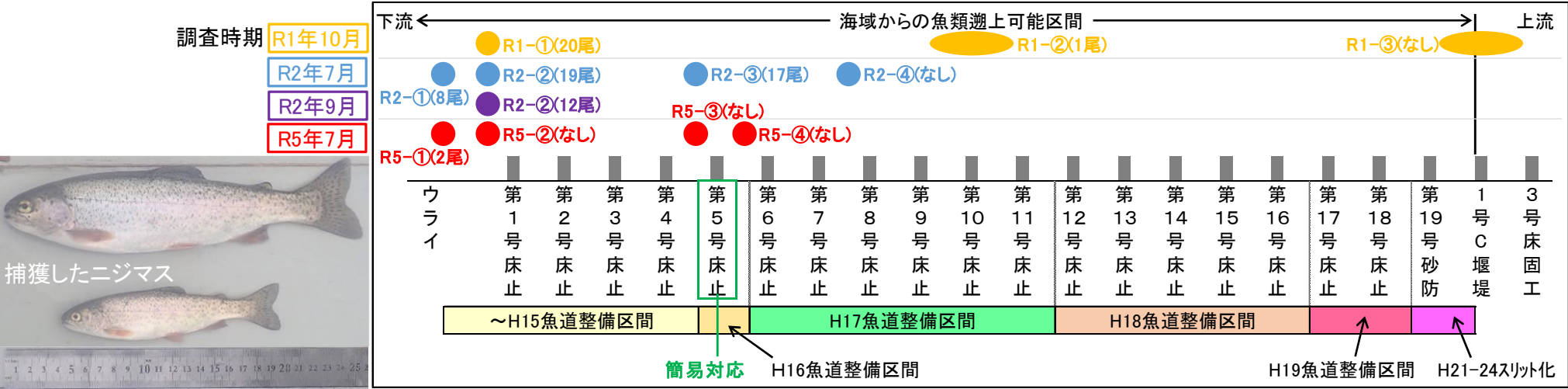
2) R5年度の結果

- 最下流（河口から40mの大淵）でニジマスを2個体捕獲

科名	No.	種名	生活区分	羅臼川 7月			
				ST.1	ST.2	ST.3	ST.4
コイ科	1	ウグイ	遡河回遊魚		12	2	
サケ科	2	オショロコマ	陸封魚		1	75	37
	3	ニジマス	陸封魚	2			
	4	サケ	遡河回遊魚	3	1	7	
	5	サクラマス	遡河回遊魚	1		2	
	-	サクラマス(ヤマメ)	遡河回遊魚	20	24	53	42
トゲウオ科	6	イトヨ	遡河回遊魚	37			
カジカ科	7	カンキョウカジカ	両側回遊魚		10	2	
ハゼ科	8	シマウキゴリ	両側回遊魚	28	48		
5科		8種		5種	6種	5種	2種

3) 過年度との比較

- R1年度、R2年度(2回)、R5年度の計4回ニジマスを捕獲
- R1, R2調査に比べて分布が限定的、且つ捕獲数も少ない
 - 複数の要因が推察されるが詳細は不明 ※河川内で再生産していない？ 近年の取組により外部からの放流が抑制された？

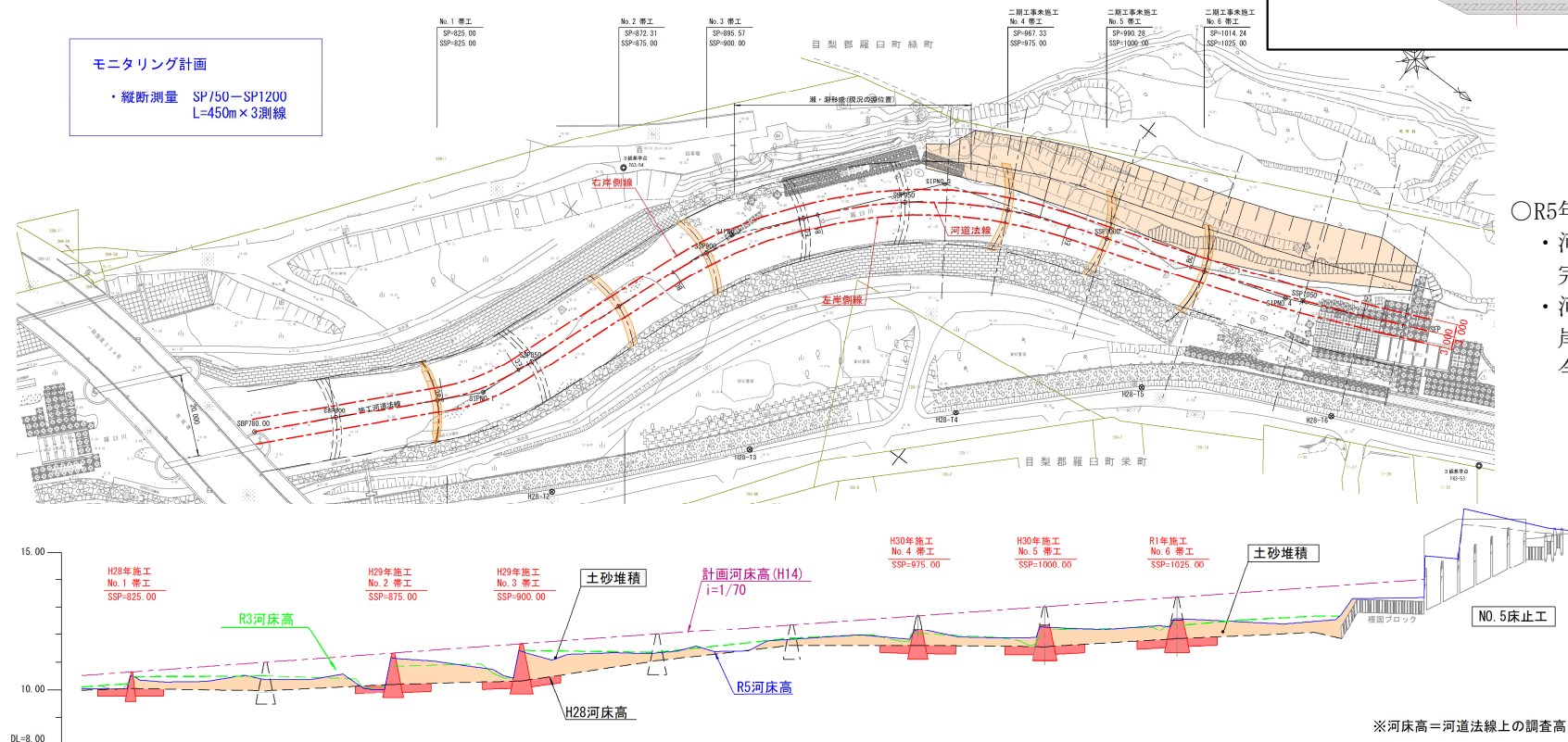


1. モニタリング調査

1-3 帯工土砂捕捉状況の確認について

帯工による土砂捕捉確認のため、河道法線にて縦断測量を行った。

- 帯工施工前の平成28年と令和3年の河床高を比較すると、帯工上流部で土砂捕捉していることが確認できる。令和3年と令和5年の河床高については、ほぼ変動がないことが確認された。



○R5年度モニタリング調査

- ・河道法線ラインの測量は12月に完了済
- ・河道状況の詳細把握のため、右岸測線・左岸測線については、今年度中の測量を行う予定

河道法線部の縦断測量では、河道全体の土砂捕捉状況の確認が不足していると判断し、今後のモニタリングにあたっては、以下のように行う方針としたい。

- 施工済み帯工の効果検証のため、河床高の変動および主流路の変化などの確認が可能となるように、縦断測量の法線を河道中心およびその左右の3本として経過観察する。
- 縦断測量は、河床の変化点毎に測量を行う。（最大5mスパン程度）
- 縦断測量後に必要に応じて横断測量を行う。

2. No.5床止工の袋型根固（仮設対応）について

【No. 5床止工の袋型根固（仮設対応）について】

- ・ 遡上期前からWEBカメラによる監視を実施
 - 変状が見られた場合に速やかに対応できる体制とした

昨年度から仮設対応を継続

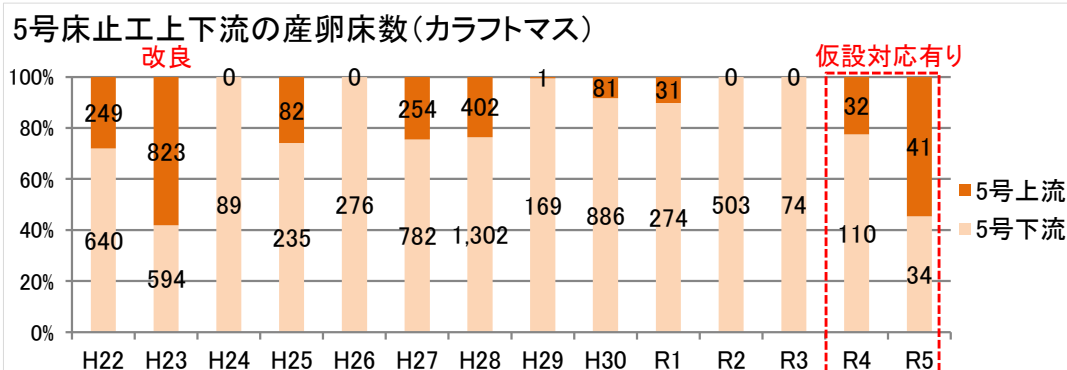


袋型根固の監視体制

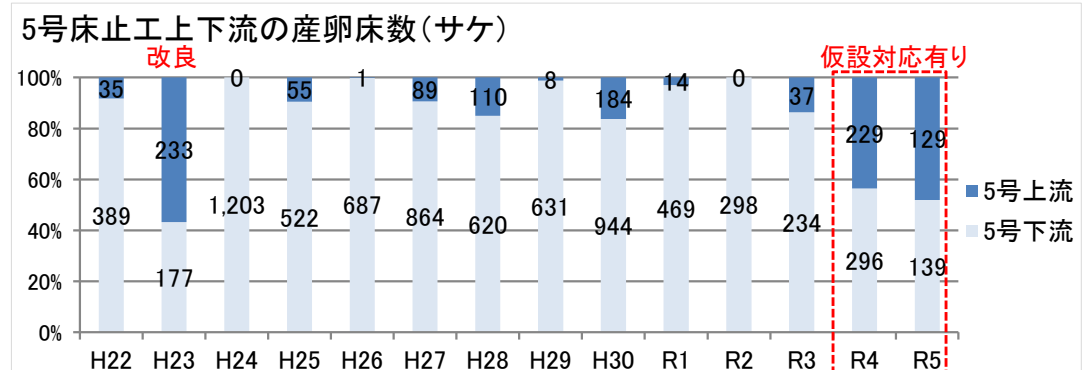


- ・ 魚類のモニタリング調査の結果、袋型根固により魚道が機能していると評価

カラフトマス



サケ



仮設対応により、カラフトマス・サケともに上流の産卵割合が増える

3. 帯工部の剥離流対策について

3-1 剥離流の対策方針と比較検討

・剥離流対策方針の比較検討

前回の現地視察にて指摘事項となった、No. 2帯工の水面落差（ $h=0.6\text{m}$ ）および剥離流について以下の対策工を検討し、経済性、即応性などから、B案の緩斜路寄石案にて対応する予定

➤ A案 新規帯工追加案

No. 2帯工とNo. 1帯工の間に新たな帯工を計画し、水面落差の解消を行う

➤ B案 緩斜路寄石案

No. 2帯工の下流側勾配（1:1.0）を寄石等の配置により1:5程度の緩斜路とし、剥離流の解消を行う

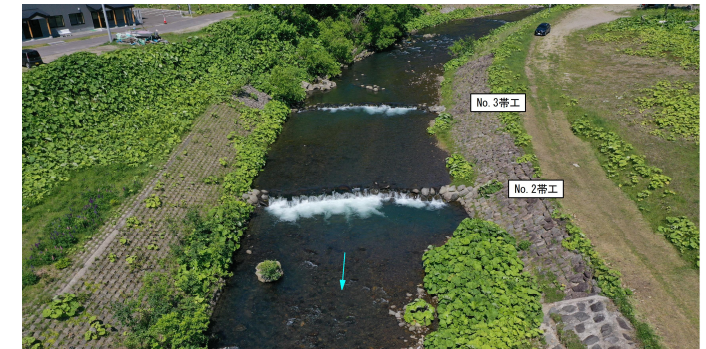


写真-1 帯工全景

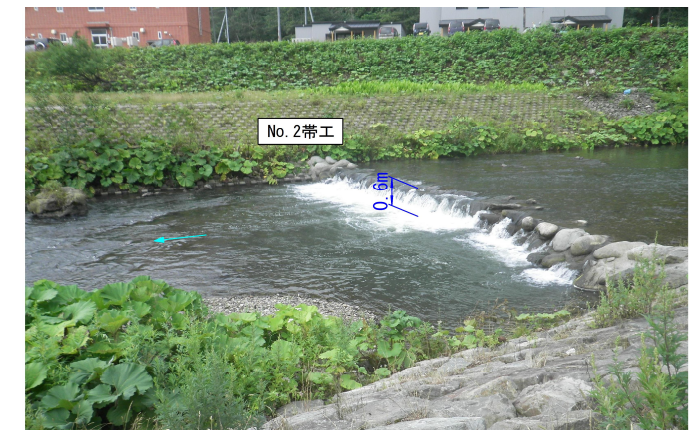


写真-2 水面落差

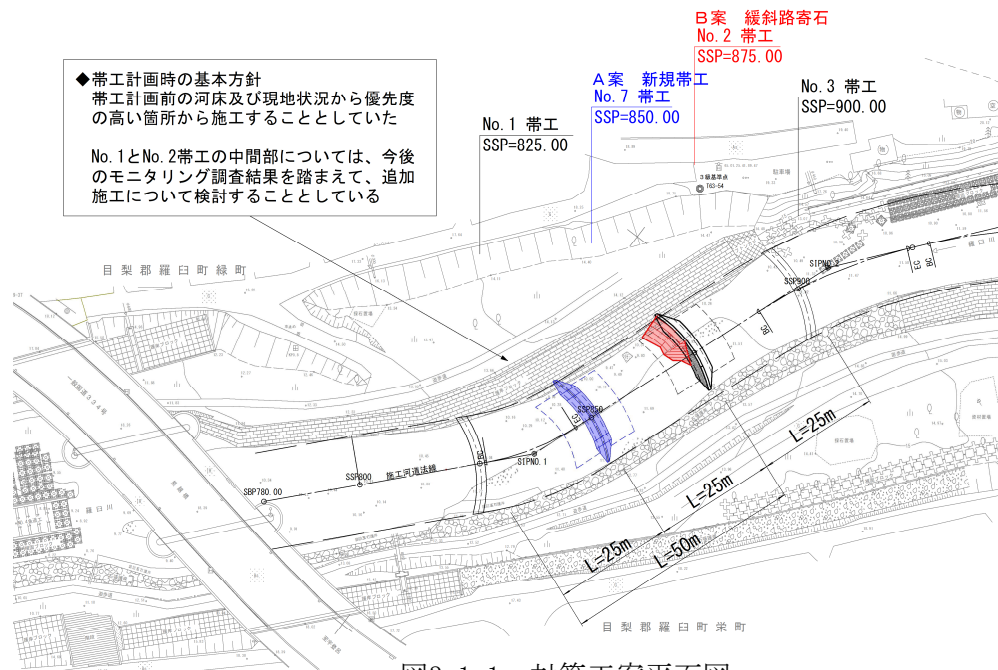


図3-1-1 対策工案平面図

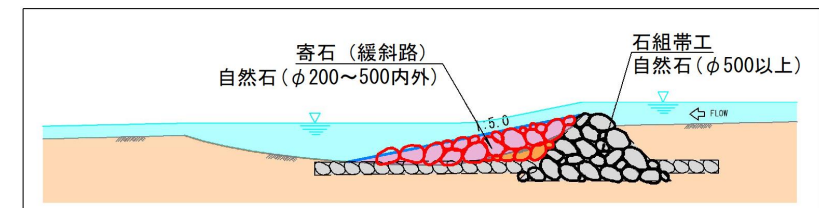


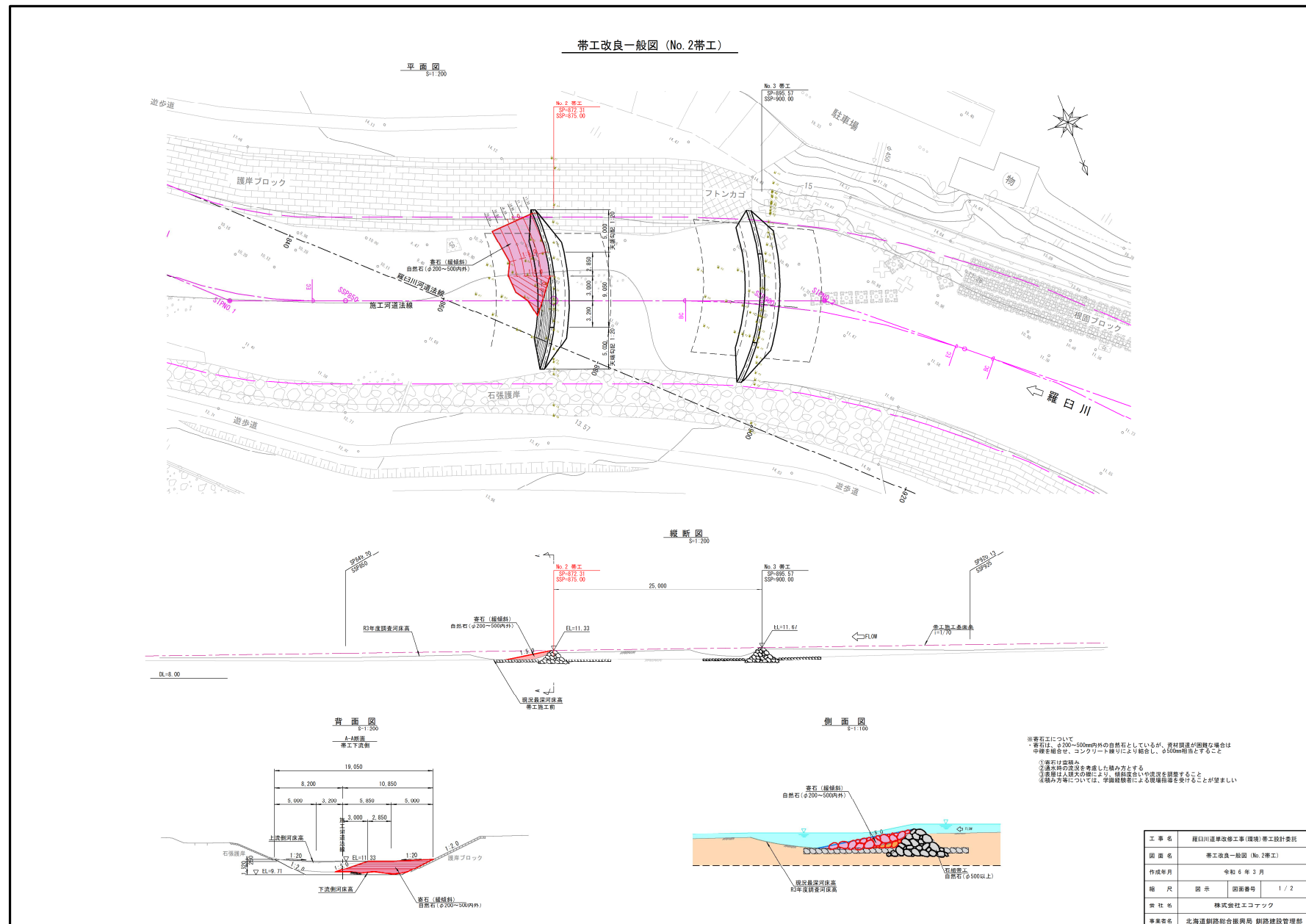
図3-1-2 B案概念図

◆比較表

項 目		A案 新規帯工追加案		B案 緩斜路寄石案																
対策工概要		➤ No. 1 帯工と No. 2 帯工の間 (L=50m) に新規帯工を計画 ➤ 各帯工間を 25m として、水面落差の解消を図る (計画する帯工呼称 : No. 7 帯工)		➤ 既設 No. 2 帯工の下流側勾配 (1:1.0) を 1:5.0 の緩斜路として剥離流の解消を図る ➤ 緩斜路は、φ200～φ500 内外の巨礫を帯工下流に投入 ➤ 緩斜路は、流水状況から右岸側に計画																
対策工概要図																				
構造概要		・ 帯工構造は既設 No. 1 帯工～No. 6 帯工と同一形状とする ・ 帯工、河床保護工に用いる巨石径は既設帯工に準じる		・ 巨石投入による緩斜路工 ・ 斜路構造は、1:5.0 程度 ・ 右岸側に計画し、帯工全幅の半分程度																
施工性		・ 河川全幅の帯工となり、半川締切が必要 ・ 巨石は石組みとする必要があり、施工性、工期性はよくない	△	・ 河川通水状態の施工が可能のため、河川締切は特に必要としない ・ 巨石を投入および配置するだけのため、施工性が良く、短期間で施工可能	○															
対 策 効果	水面落差	・ 0.30m	○	・ 0.60m	△															
	剥離流	・ 河川流量によっては剥離流となる場合もある	△	・ 帯工下流は 1:5.0 の緩斜路となるため、剥離流は発生しない	○															
遡上阻害回復		・ 水面落差が 0.3m 程度に半減され、遡上性は向上する	○	・ 水面落差は変わらないが、剥離流が解消され緩傾斜遡上となり、遡上性は回復する	○															
概算工事費 (経費込み)		概算工事費は、過年度工事費 1 基当たりの平均 H28 帯工 1 基 10,899,000 円 H29 帯工 2 基 13,748,000 円 合計 24,647,000 円 平均 (1 基当り) 8,215,000 円	△ (13.5)	<table><tr><th>工 種</th><th>規 格</th><th>工事費</th></tr><tr><td>巨石据付工</td><td>φ0.5m 内外</td><td>223,200</td></tr><tr><td>捨て石</td><td>φ0.2m 内外</td><td>156,400</td></tr><tr><td>工事経費</td><td>直接工事費×60%</td><td>227,70</td></tr><tr><td colspan="2">合 計</td><td>607,300</td></tr></table>	工 種	規 格	工事費	巨石据付工	φ0.5m 内外	223,200	捨て石	φ0.2m 内外	156,400	工事経費	直接工事費×60%	227,70	合 計		607,300	○ (1.00)
工 種	規 格	工事費																		
巨石据付工	φ0.5m 内外	223,200																		
捨て石	φ0.2m 内外	156,400																		
工事経費	直接工事費×60%	227,70																		
合 計		607,300																		
評 価		・ 緩斜路寄石案に比べ、工事費が高価である (13.5) ・ 緩斜路寄石案に比べ、施工性が劣る ・ 遡上阻害要因の回復程度に関しては、緩斜路寄石案と同程度 以上のことから、経済性、施工性など“緩斜路寄石案”に比べて劣るため、本案の採用は行わない	×	・ 新規帯工追加案に比べ、工事費が安価である ・ 新規帯工追加案に比べ、施工性に優れている ・ 遡上阻害要因の回復程度に関しては、新規帯工追加案と同程度 以上のことから、経済性、施工性など“新規帯工追加案”に比べて優位なため、本案を採用したい	○															

3. 帯工部の剥離流対策について

◆緩斜路寄石案一般図



3. 帯工部の剥離流対策について

3-2 使用材料

No. 2帯工への対策工として用いる使用材料は、現況帯工と同様に、他工事等で発生した自然石を用いる計画としている。

寄石工に用いる礫径は、平均年最大流量時においても移動しないようφ500mm内外とし、その自然石の間隙にφ200mm程度の礫を組み合わせて構築する。

対策工に必要な自然石は概ね300個程度必要と試算している。施工に必要な石材を他工事等発生材で用意できない場合の措置として、擬石の活用を検討しているところである。擬石に関する施工上の整理事項を確認するため、11月に試作を行った。試作結果を踏まえ、擬石についての施工方法や品質管理を整理中である。

水面落差に対する対策については、令和6年冬期にNo. 2帯工の対策を行う予定としているが、これに先立ち、令和6年夏頃までに他の帯工部において、小規模な緩斜路寄石を試験的に設置し、流況変化を確認しながら、No. 2帯工の対応を進めることとしたい。

表-1 礫径計算結果

	計算流量 (m ³ /s)	流速 (m/s)	力学公式集(m)	
			一体性 が弱い	一体性 が強い
計画高水流量（等流計算）	450.00	5.933	1.50	0.50(0.36)
年最大流量 過去10力年平均	76.85	3.288	0.50	0.20(0.10)
融雪期流量 過去10力年平均	47.15	2.758	0.30	0.10(0.07)

※（ ）内は40%割増前の計算値を示す

「平成29年度 羅臼川道単改修工事帯工調査設計委託」
帯工設計報告書より抜粋

写真-1 羅臼川左岸高水敷堆積礫



写真-2 擬石試作状況
2023. 11. 07 羅臼川左岸



写真-3 擬石（脱型後）



4. 今後の予定

- ・ 今後の予定
- 剥離流対策の方針に問題がなければ、以下のスケジュールにて現場対応を進める予定
 - ・ 令和6年度前半：水面落差がそれほど大きくない帯工（No. 3を予定）に簡易的な斜路工を試験施工
 - ・ 試験施工の結果を踏まえて、冬期にNo. 2帯工の剥離流対策施工
 - ・ 流用可能な石材の入手が困難な場合の対応として、擬石の活用を検討している
- モニタリング測量について
 - ・ 令和5年度の測量結果を基に、大きな出水がなければ隔年毎の測量を行い、土砂堆積状況の変化について考察を行い、報告する予定