

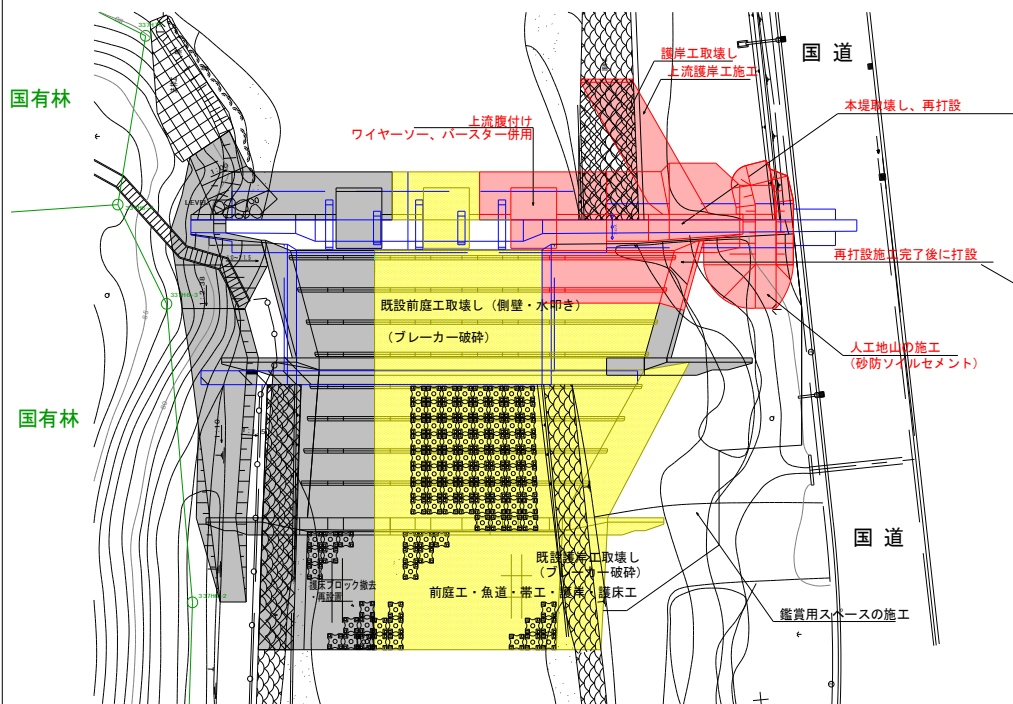
平成26年度第二回河川工作物アドバイザー会議

羅臼川における遡上モニタリング調査結果

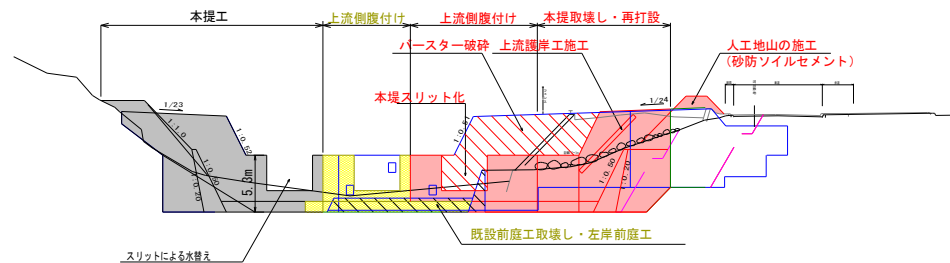
北海道釧路総合振興局釧路建設管理部

羅臼川砂防えん堤の改良経過について

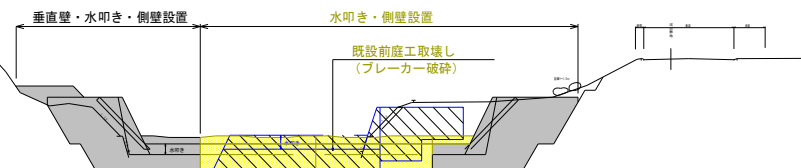
計画平面図



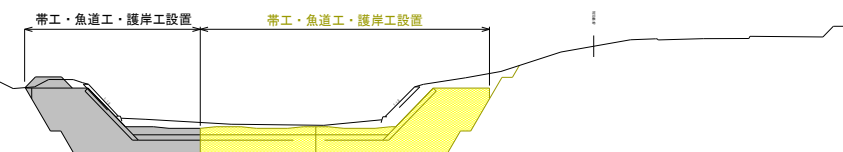
本堤工正面図



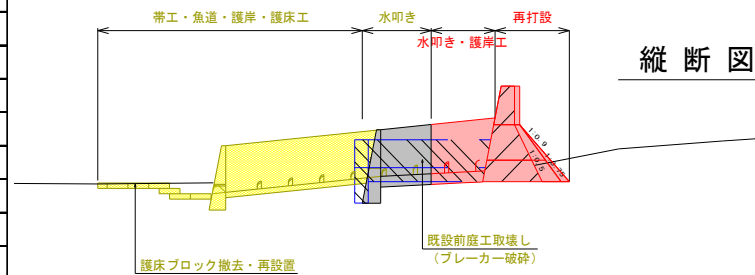
垂直壁正面図



帶工正面図



縦断図



【工程表】

[illegible]

羅臼川 特別緊急砂防堰堤および支川落沢川合流部の現状



特別緊急砂防堰堤の状況 [左：①2013年(H25)_10月 中：②2014年(H26)_1月 右：③2014年(H26)_12月]



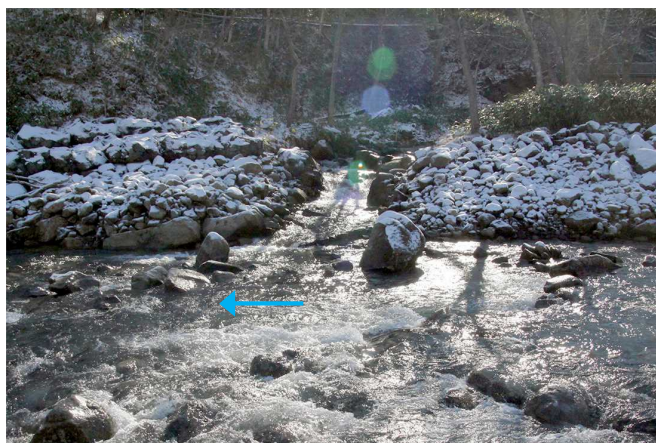
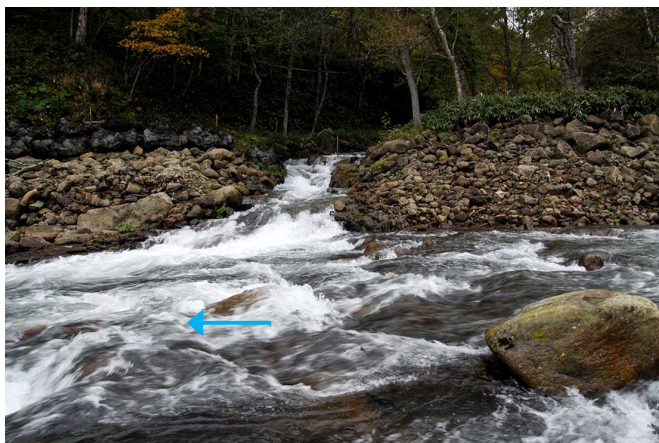
特別緊急砂防堰堤より下流の状況 [左：④2013年(H25)_10月 中：⑤2014年(H26)_1月 右：⑥2014年(H26)_12月]



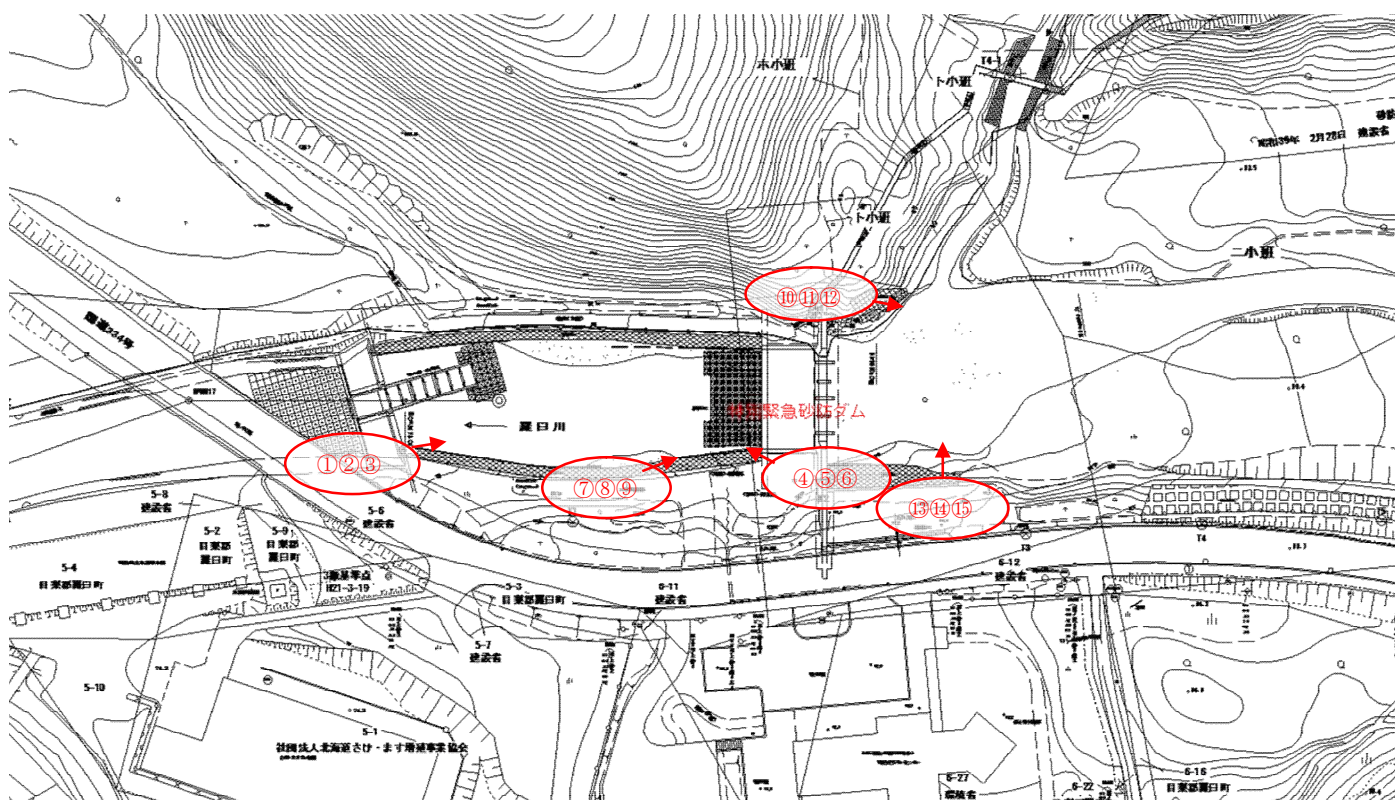
特別緊急砂防堰堤魚道およびスリットの状況 [左：⑦2013 年(H25)_10 月 中：⑧2014 年(H26)_1 月 右：⑨2014 年(H26)_12 月]



砂防堰堤より上流（落沢川合流部） [左：⑩2013 年(H25)_10 月 中：⑪2014 年(H26)_1 月 右：⑫2014 年(H26)_11 月]



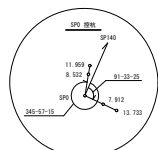
落沢川合流部 [左：⑬2013年(H25)_10月 中：⑭2013年(H25)_11月 右：⑮2014年(H26)_12月]



撮影位置図

年 度	平 成 年 度		
河 川 名	羅臼川 水系 羅臼 川		
工 事 名	羅臼川 火山砂防工事		
図 面 名	平 面 図	縮 尺	1:1,000 (A1)
図面番号	基 礎 番 号		地 理 番 号
	全 葉 内 号		全 葉 内 号
測量年月	2012 年 3 月		
測量者名			
創 路 建 設 管 理 部			

羅臼川における砂防えん堤付近より上流の地形調査[平面図]

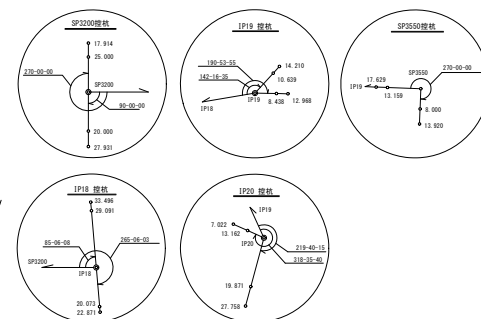
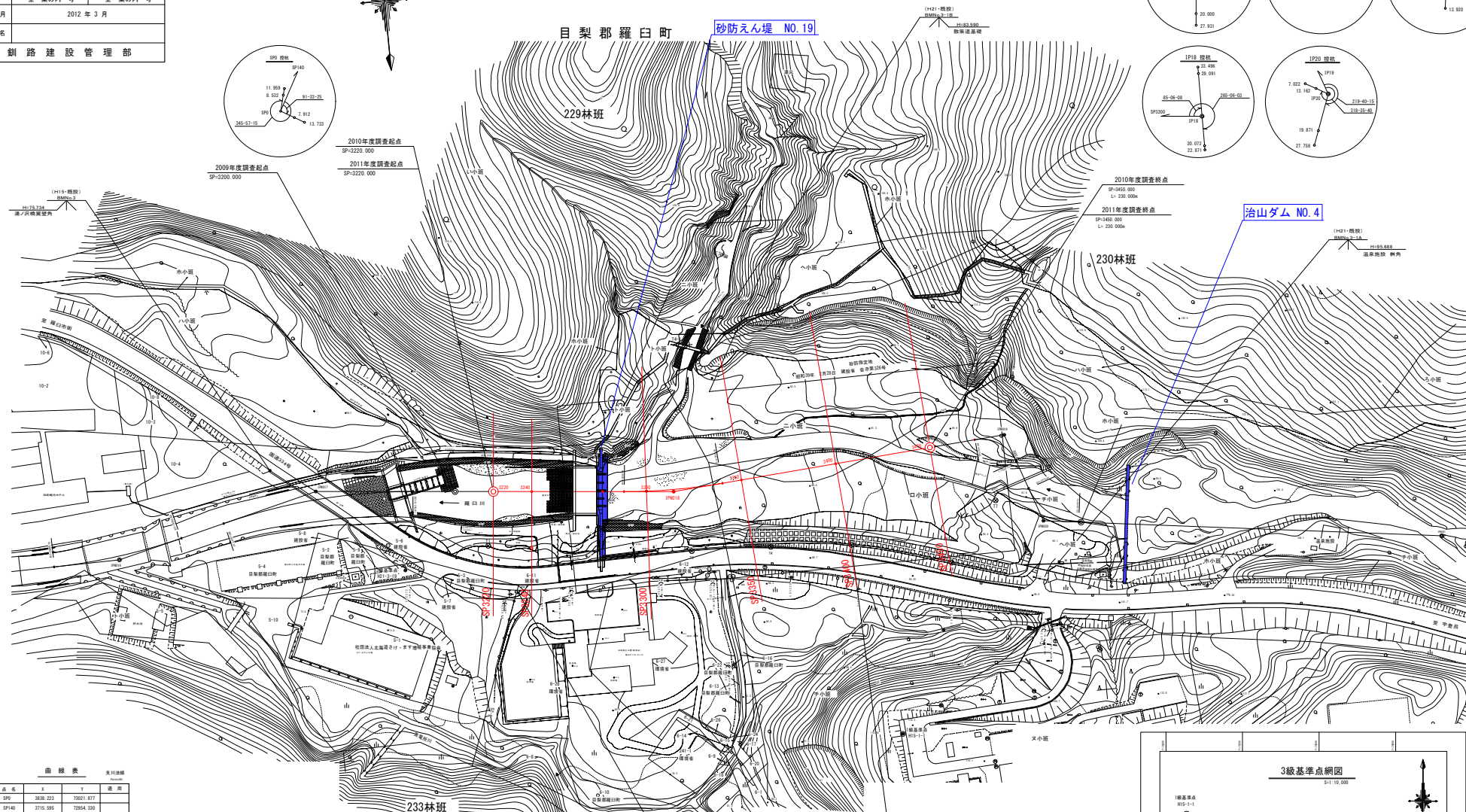


2008年度調査基点
SP-2200.000

2010年度調査基点
SP-2220.000

2011年度調査基点
SP-2220.000

(H19・観測)
測点の位置関係



2010年度調査基点
SP-2400.000

2011年度調査基点
SP-2400.000

治山ダム NO.4

(H19・観測)
測点の位置関係

曲線表 実川流域

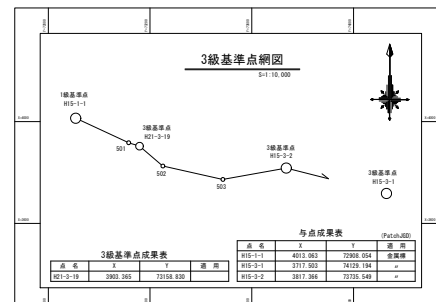
点 名	X	Y	備 考
SP180	3826.222	72801.017	
SP181	3715.585	72804.535	

曲線表

1760	176015	176016	176017	176018	176019	176020	176021
12-50-54	19-12-14	9-47-48	75-12-28	63-16-03			
X	380.000	300.000	300.000	300.000	30.000	30.000	
Y	34.122	69.796	25.710	15.404	18.481		
W	61.922	100.638	51.295	26.252	32.127		
W	1.935	4.270	1.100	5.245	5.225		
EC	2865.719	3077.367	3238.431	3473.916	3515.603		
EC	3053.891	3178.055	3339.778	3500.168	3548.789		
014	113.275	108.404	186.882	175.264	49.376	308.314	
X	380.219	282.794	367.886	391.129	3463.517	3909.129	3909.129
Y	73400.287	73261.024	73201.521	73015.401	72845.446	73004.479	72816.688

4級基準点成果表

点 名	X	Y	備 考
71	3894.696	73114.504	
72	3891.440	73064.844	
73	3897.570	73008.889	
74	3898.295	72967.589	
75	3892.312	72925.524	
76	3898.451	72874.223	
77	3898.218	72846.318	
78	3895.688	72801.523	



3級基準点成果表

点 名	X	Y	備 考
301	3893.285	73158.820	
302	3893.285	73158.820	
303	3893.285	73158.820	

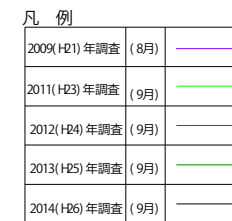
与点成果表

点 名	X	Y	備 考
301	3893.285	73158.820	
302	3893.285	73158.820	
303	3893.285	73158.820	

羅臼川における砂防えん堤付近より上流の縦断調査[縦断図]

調査起点
SP=3220.00

調査終点
SP=3450.00

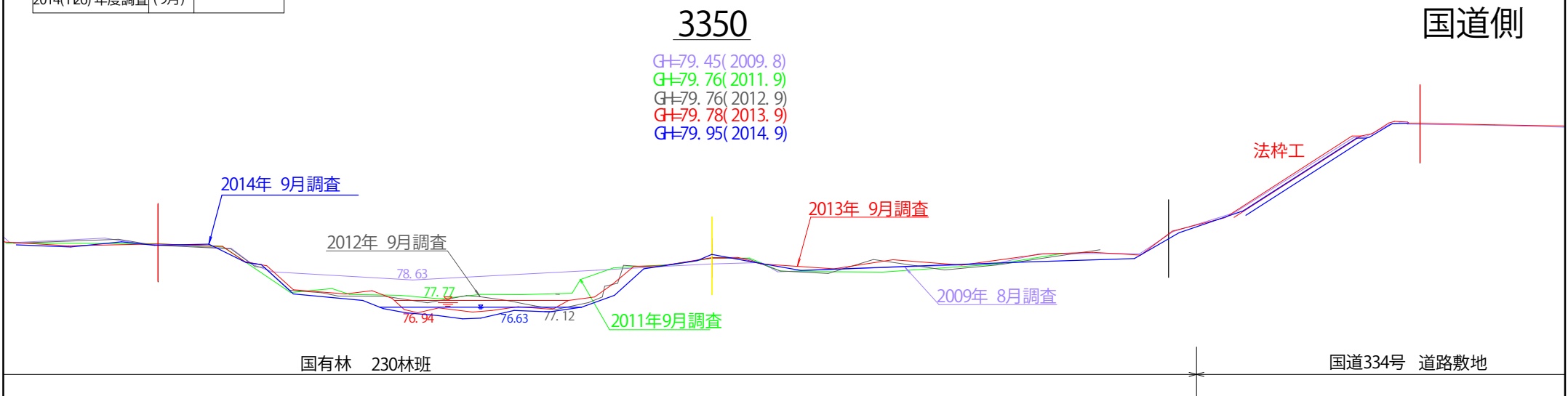
7

年 度	平成 年度		
河 川 名	羅臼川 水系 羅臼 川		
工 事 名	羅臼川道単砂防工事外環境調査委託		
図 面 名	横 断 図	縮尺	1: 100(A1)
図面番号	総 番 号	種 別 番 号	
	全 葉の内 号	全 葉の内 号	
測量年月	2015 年 3 月		
測量者名			
釧 路 建 設 管 理 部			

羅臼川における砂防えん堤付近より上流の縦断調査[横断図]

凡 例

2009(H21)年度調査 (8月)	
2011(H23)年度調査 (9月)	
2012(H24)年度調査 (9月)	
2013(H25)年度調査 (9月)	
2014(H26)年度調査 (9月)	



年 度	平成 年度		
河 川 名	羅臼川 水系 羅臼 川		
工 事 名	羅臼川道単砂防工事外環境調査委託		
図 面 名	横 断 図	縮尺	1: 100(A1)
図面番号	総 番 号	種 別 番 号	
	全 葉 の 内 号	全 葉 の 内 号	
測量年月	2015 年 3 月		
測量者名			
釧 路 建 設 管 理 部			

羅臼川における砂防えん堤付近より上流の縦断調査[横断図]

凡 例

2009(H21) 年度調査 (8月)	—
2011(H23) 年度調査 (9月)	—
2012(H24) 年度調査 (9月)	—
2013(H25) 年度調査 (9月)	—
2014(H26) 年度調査 (9月)	—

3400

G+81. 88(2009. 8)
G+81. 64(2011. 9)
G+81. 64(2012. 9)
G+81. 65(2013. 9)
G+81. 65(2014. 9)

国道側

法枠工

2012年 9月調査

2009年 8月調査

2013年 9月調査

2014年 9月調査

2011年9月調査

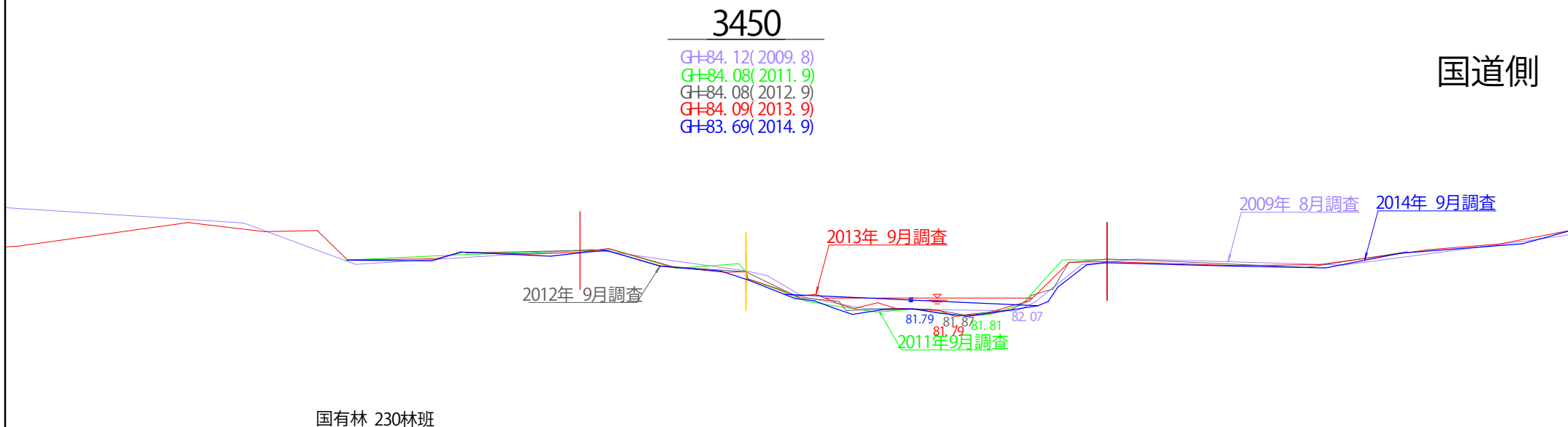
国有林 230林班

年 度	平成 年度		
河 川 名	羅臼川 水系 羅臼 川		
工 事 名	羅臼川道単砂防工事外環境調査委託		
図 面 名	横 断 図	縮 尺	1: 100(A1)
図面番号	総 番 号	種 別 番 号	
	全 葉 の 内 号	全 葉 の 内 号	
測量年月	2015 年 3 月		
測量者名			
釧 路 建 設 管 理 部			

羅臼川における砂防えん堤付近より上流の縦断調査[横断図]

凡 例

2009(H21) 年度調査 (8月)	
2011(H23) 年度調査 (9月)	
2012(H24) 年度調査 (9月)	
2013(H25) 年度調査 (9月)	
2014(H26) 年度調査 (9月)	



羅臼川におけるカラフトマス・サケの遡上個体数および産卵床数

【産卵床数・個体数の推移】

再計	魚道整備状況																			集計内容	ウライ捕獲数(尾)	魚種			
	総計	第一号堰堤工	2009年 #2(1)~	2007年 (H19)		2006年(H18)					2005年(H17)					~2004年(H16)							河口		
			特別緊急砂防堰堤	第1号落差工	第17号落差工	第16号落差工	第15号落差工	第14号落差工	第13号落差工	第12号落差工	第11号落差工	第10号落差工	第9号落差工	第8号落差工	第7号落差工	第6号落差工	第5号落差工	第4号落差工	第3号落差工					第2号落差工	第1号落差工
16,264	3,540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,540	2005年(H17)	遡上 個体数 (尾)	12,724	カラフトマス + サケ
18,461	6,513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,547	2006年(H18)		11,948	
24,239	6,830	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,494	2007年(H19)		17,409	
13,188	192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	2008年(H20)		12,996	
16,781	7,206	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,163	2009年(H21)		9,575	
22,025	3,273	12	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,085	2010年(H22)		18,752	
23,104	2,650	47	290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,128	2011年(H23)		20,454	
16,423	2,920	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,920	2012年(H24)		13,503	
13,598	2,526	6	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,323	2013年(H25)		11,072	
9,401	2,386	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,385	2014年(H26)		7,015	
-	1,977	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,977	2005年(H17)	産卵床数 (箇所)	-	カラフトマス
-	3,013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,470	2006年(H18)		-	
-	4,348	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,717	2007年(H19)		-	
-	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	2008年(H20)		-	
-	2,824	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,205	2009年(H21)		-	
-	1,283	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,002	2010年(H22)		-	
-	1,776	51	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	798	2011年(H23)		-	
-	1,009	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,009	2012年(H24)		-	
-	781	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	647	2013年(H25)		-	
-	923	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	922	2014年(H26)		-	
13,526	3,041	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,041	2005年(H17)	遡上 個体数 (尾)	10,485	カラフトマス
12,104	4,280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,769	2006年(H18)		7,824	
17,600	4,833	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,898	2007年(H19)		12,767	
7,713	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2008年(H20)		7,702	
13,251	6,076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,777	2009年(H21)		7,175	
16,653	2,505	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,373	2010年(H22)		14,148	
17,916	2,226	28	195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,056	2011年(H23)		15,690	
5,976	103	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103	2012年(H24)		5,873	
5,694	652	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	579	2013年(H25)		5,042	
1,892	599	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	599	2014年(H26)		1,293	
-	1,650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,650	2005年(H17)	産卵床数 (箇所)	-	カラフトマス
-	1,976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,130	2006年(H18)		-	
-	2,969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,235	2007年(H19)		-	
-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	2008年(H20)		-	
-	2,442	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	994	2009年(H21)		-	
-	889	0	164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	643	2010年(H22)		-	
-	1,417	35	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	651	2011年(H23)		-	
-	89	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	2012年(H24)		-	
-	317	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	238	2013年(H25)		-	
-	276	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	276	2014年(H26)		-	
2,738	499	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	499	2005年(H17)	遡上 個体数 (尾)	2,239	サケ
6,357	2,233	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	778	2006年(H18)		4,124	
6,639	1,997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	596	2007年(H19)		4,642	
5,475	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	2008年(H20)		5,294	
3,530	1,130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	386	2009年(H21)		2,400	
5,372	768	12	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	712	2010年(H22)		4,604	
5,188	424	19	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	2011年(H23)		4,764	
10,447	2,817	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,817	2012年(H24)		7,630	
7,904	1,874	6	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,744	2013年(H25)		6,030	
7,509	1,787	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,786	2014年(H26)		5,722	
-	327	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	327	2005年(H17)	産卵床数 (箇所)	-	サケ
-	1,037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340	2006年(H18)		-	
-	1,379	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	482	2007年(H19)		-	
-	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	2008年(H20)		-	
-	382	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	211	2009年(H21)		-	
-	394	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	359	2010年(H22)		-	
-	359	16	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	147	2011年(H23)		-	
-	920	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	920	2012年(H24)		-	
-	464	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	409	2013年(H25)		-	
-	647	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	646	2014年(H26)		-	

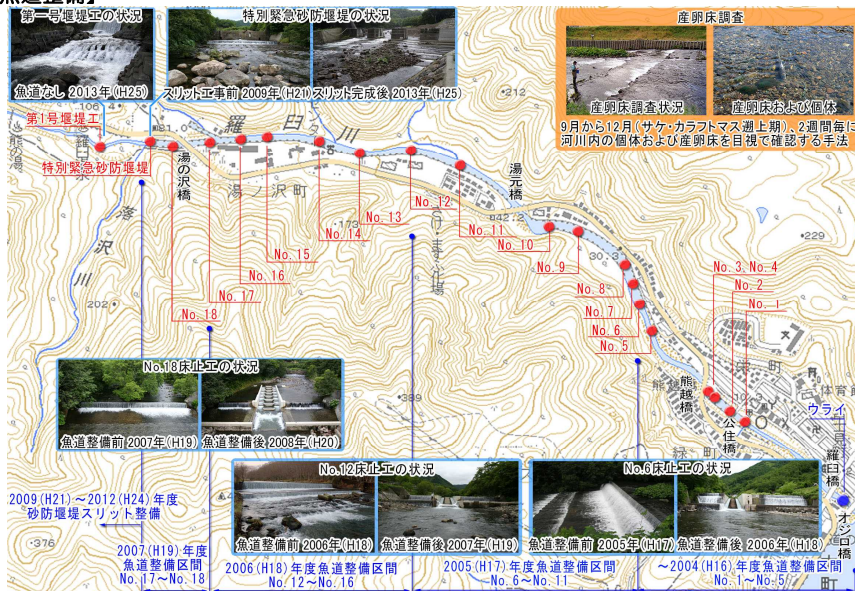
※本表は、2005年(H17)～2014年(H26)に実施した環境調査の結果を基に、ウライの設置期間である9月～11月に実施した6回分の調査(2005年(H17)、2006年(H18)は5回分)「遡上個体数」「産卵床数」を整備年度の区間毎に整理したものである。

※2011年(H23)および2013年(H25)の調査結果「特別緊急砂防堰堤」～「第一号堰堤工」区間には、支流で確認した個体・産卵床数を含んでいる。

※2014年(H26)の調査は、1月中旬まで、計10回を実施。

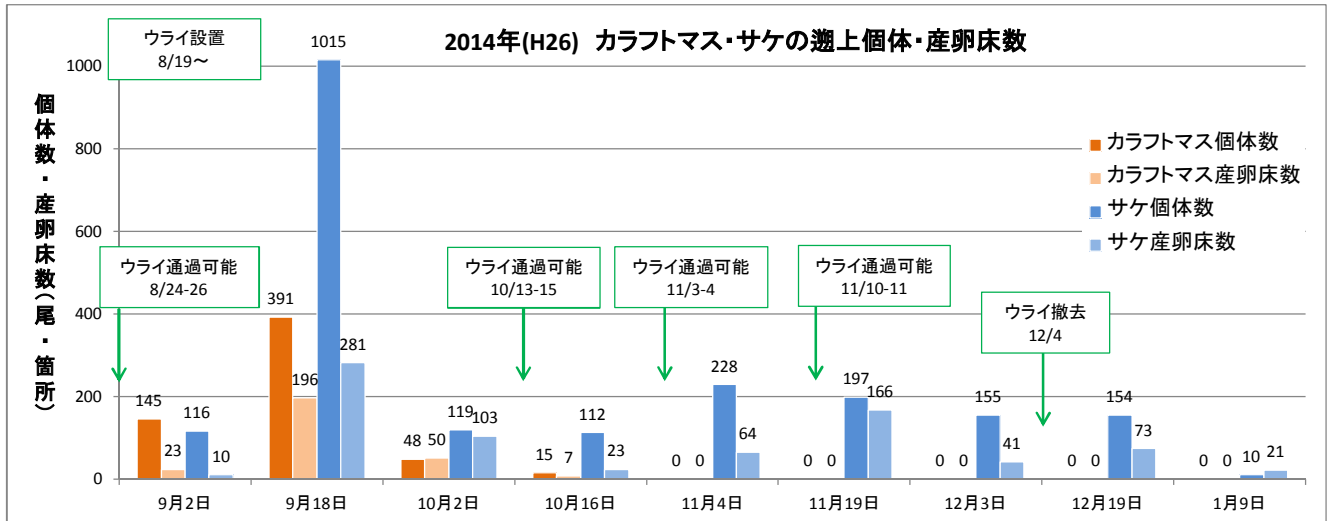
※2014年(H26)のウライ捕獲数は、ウライ設置日(8/19)～撤去日(12/4)までの合計値である。

【羅臼川における魚道整備】



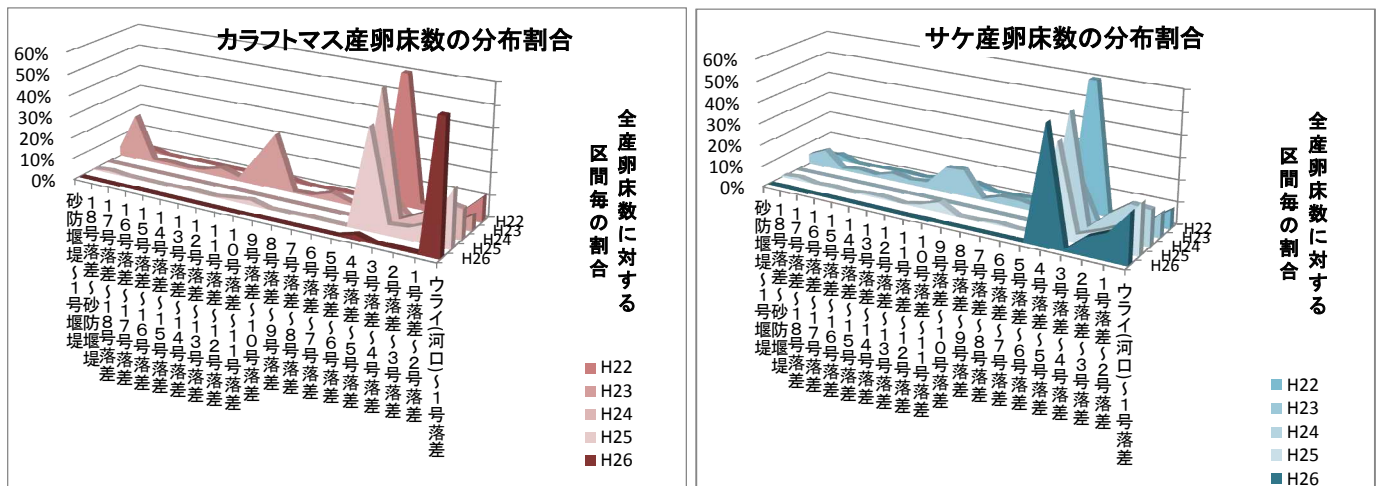
羅臼川におけるカラフトマス・サケの遡上産卵状況

【2014年（H26） 遡上個体・産卵床数】



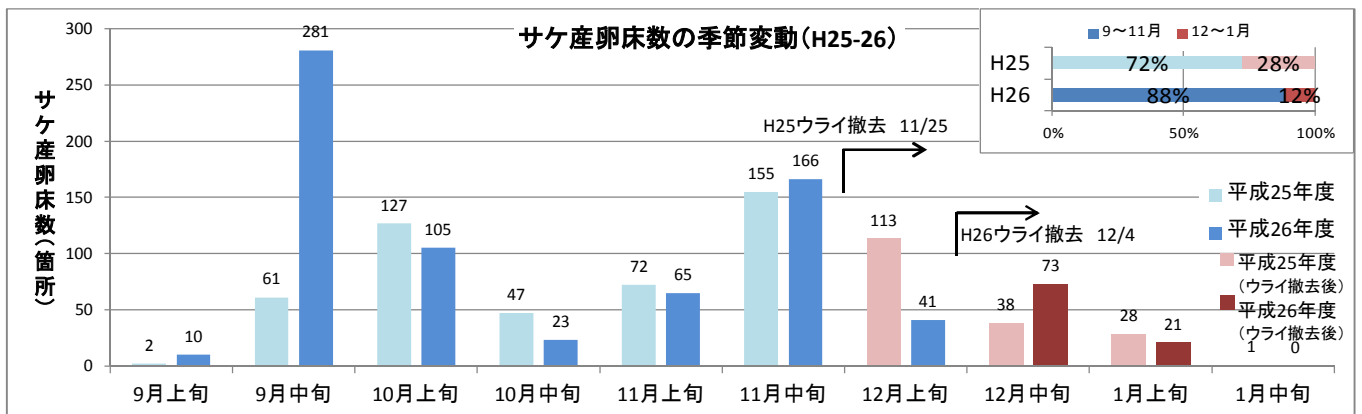
- ・カラフトマス遡上個体数は9月下旬にピークを迎え、10月以降は産卵床数とともに減少し、11月以降は確認されていない。
- ・サケの遡上は9月上旬から主に確認され、9月下旬にピークを迎えた。10月～12月まで継続的に100～200尾程度を確認している。

【カラフトマス・サケの産卵床分布 経年比較】

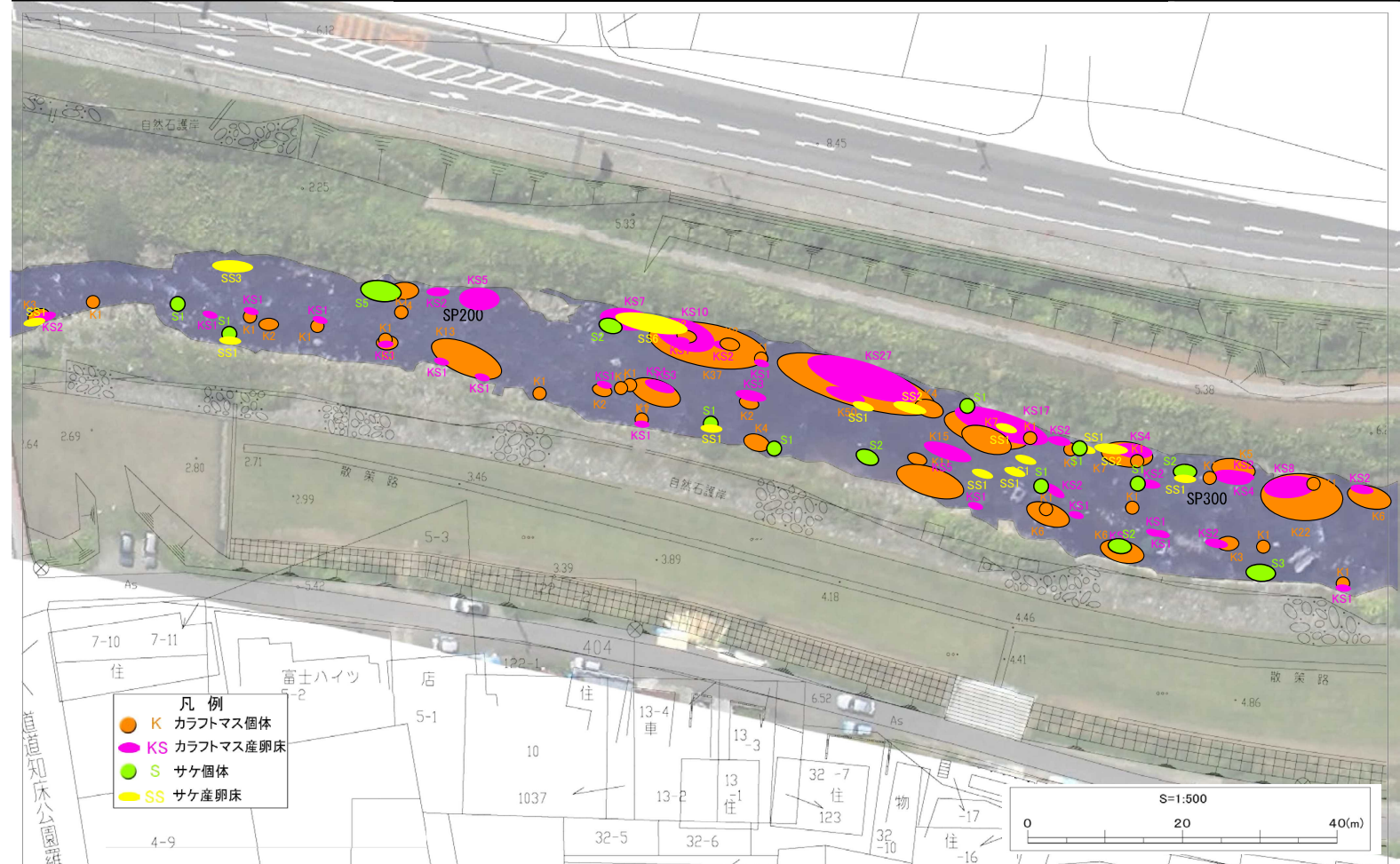


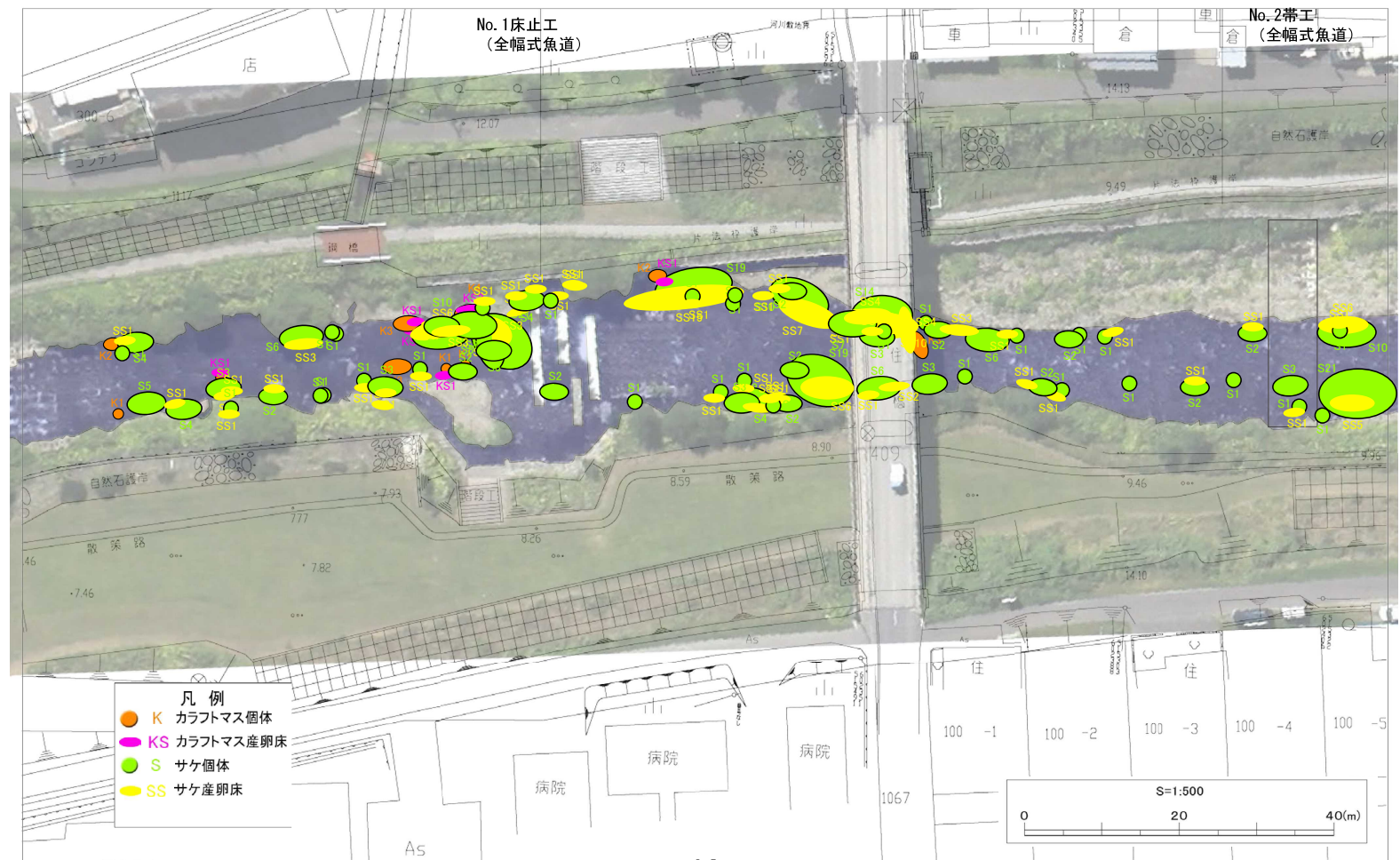
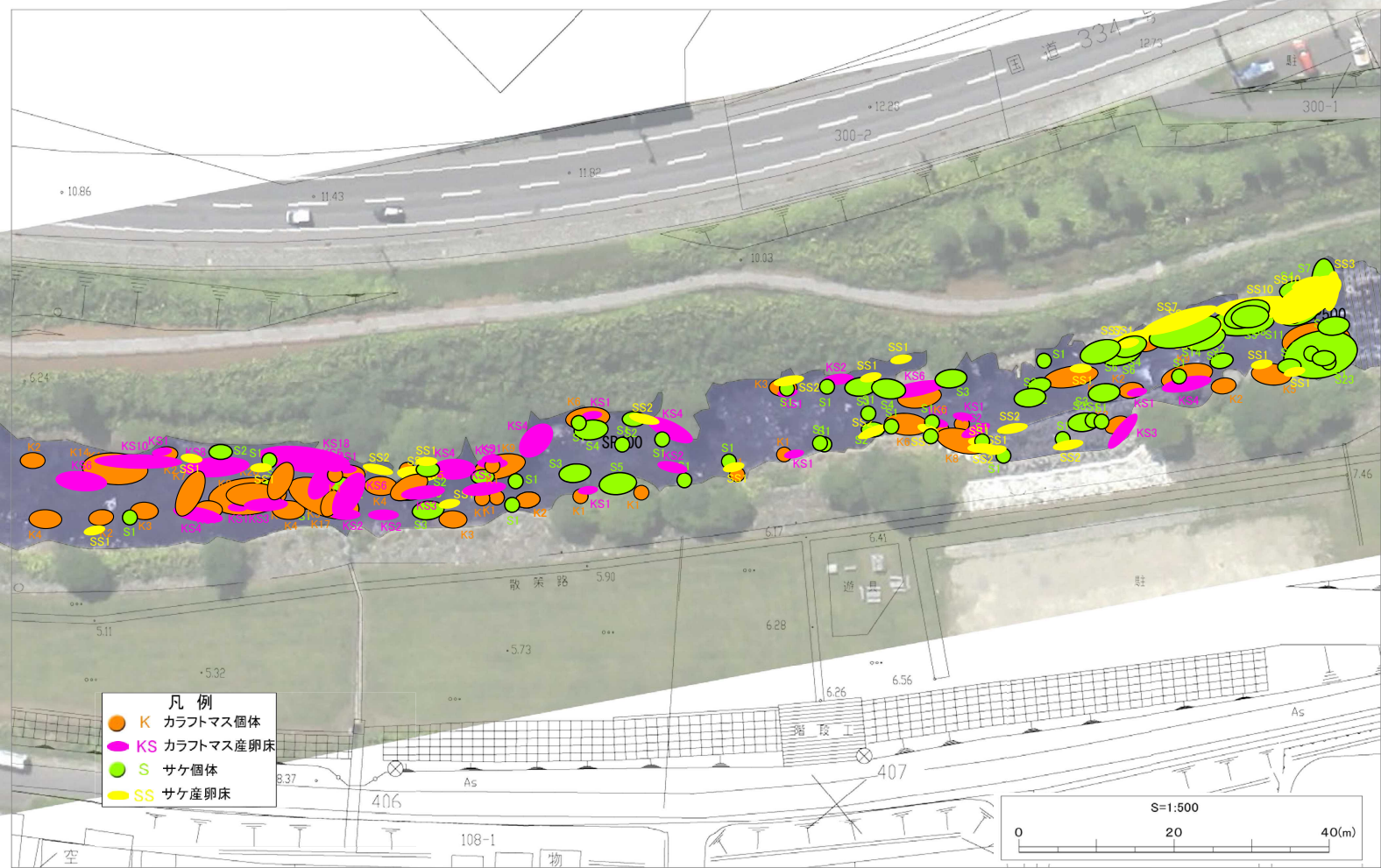
- ・砂防堰堤スリット工事が始まった2010年(H22)以降5年間における、カラフトマス・サケの産卵床分布を示した（各年度11月までの6回調査計）。
- ・2011年(H23)年は両種ともに遡上上限まで到達し産卵を行っているが、2010年(H22)、2012年(H24)、2014年（H26）は5号魚道までの分布となっている。
- ・2014年(H26)年、カラフトマスは1号魚道まで（河口～300m区間）、サケは5号魚道まで（同1km）が主な産卵域であった。サケ1個体を砂防堰堤下流で確認した。

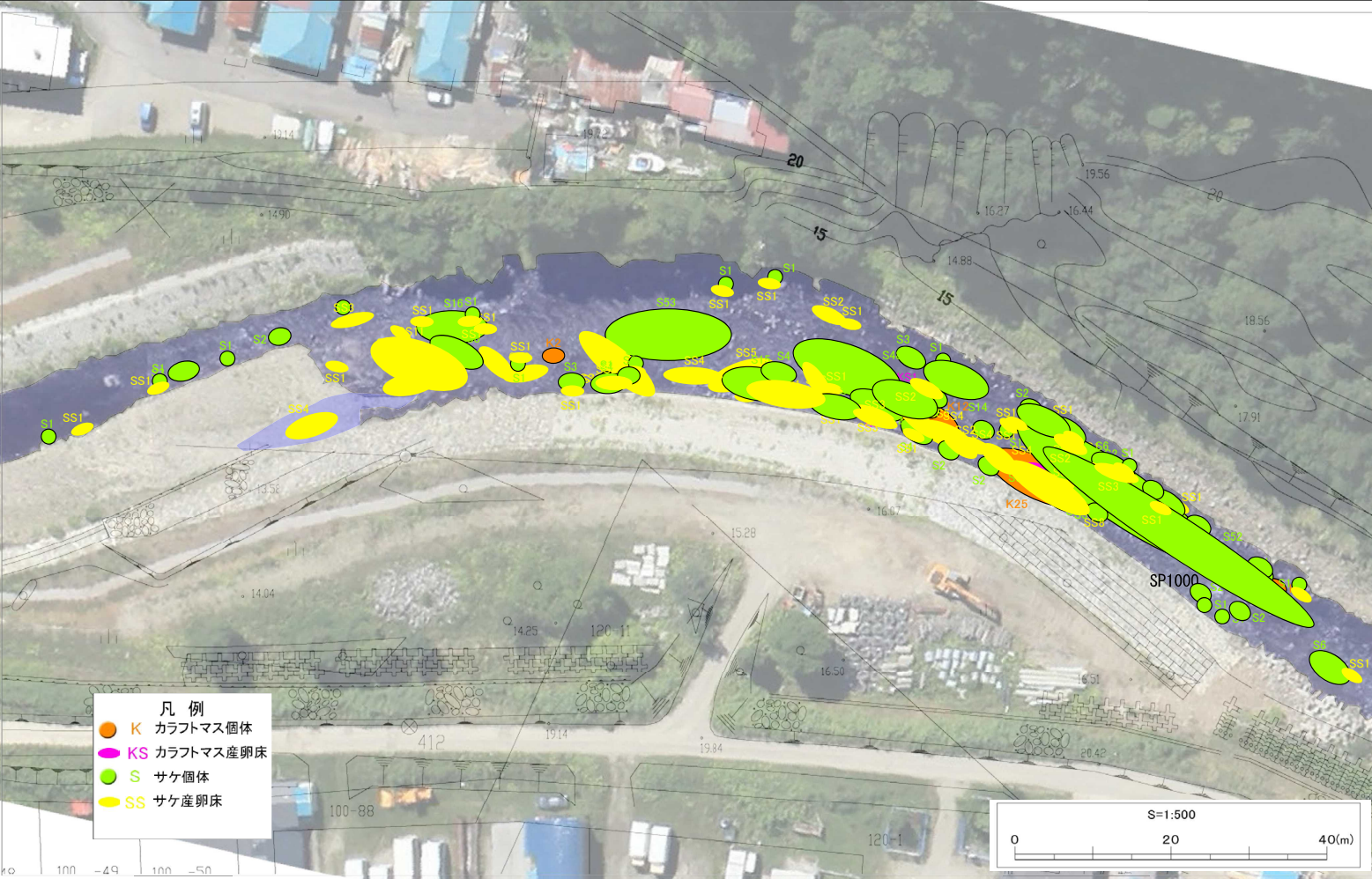
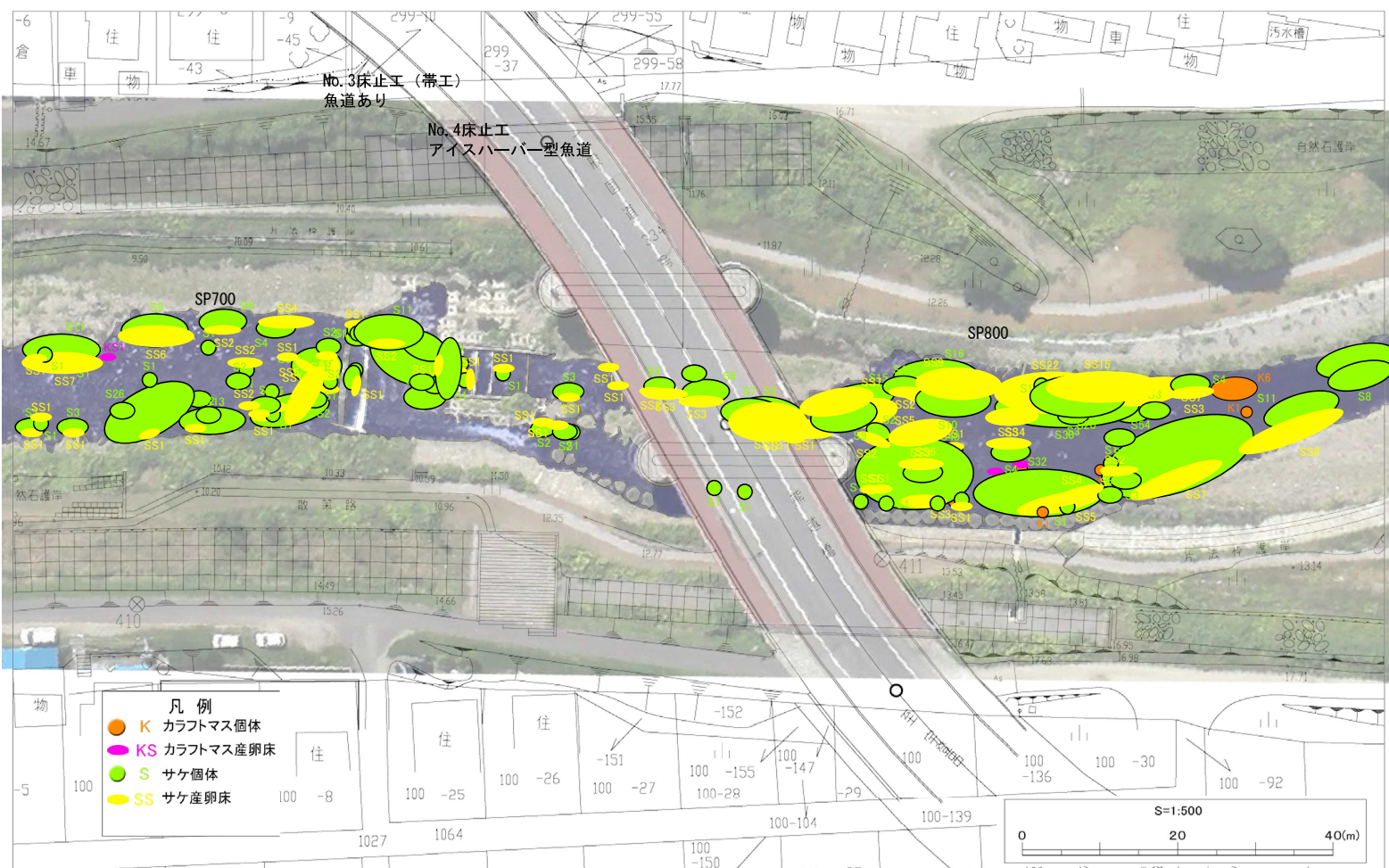
【冬季のサケ産卵利用】

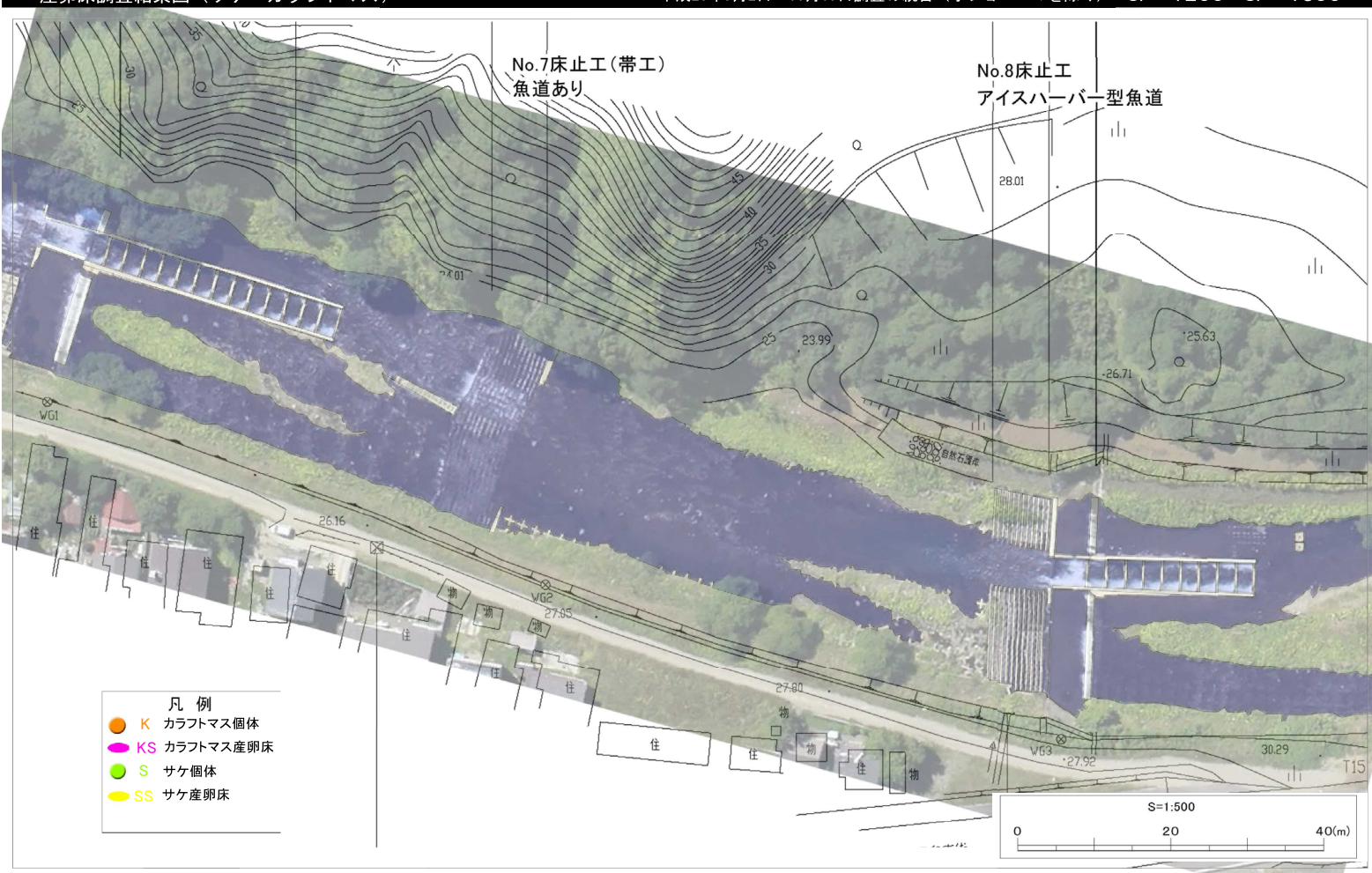
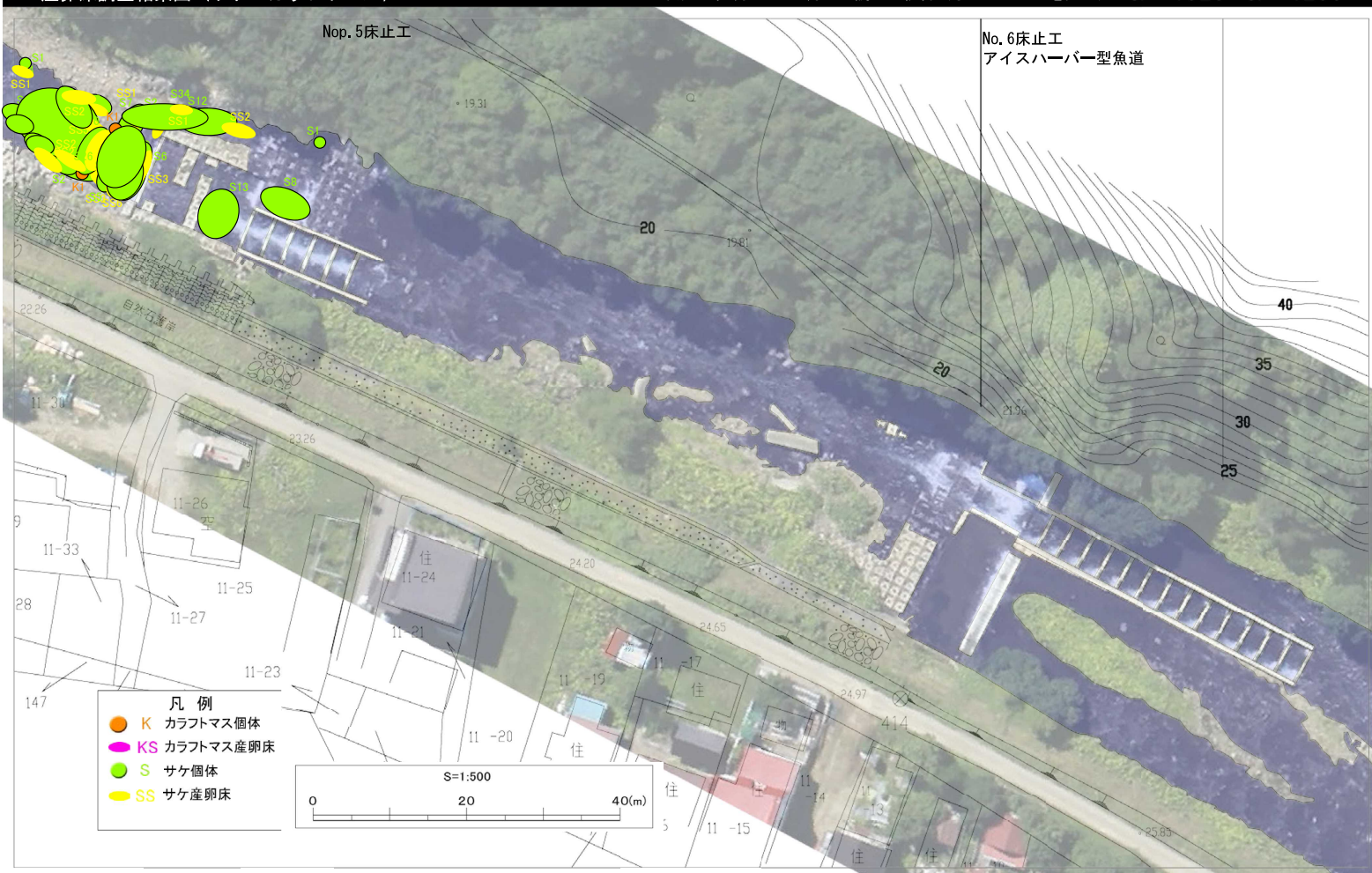


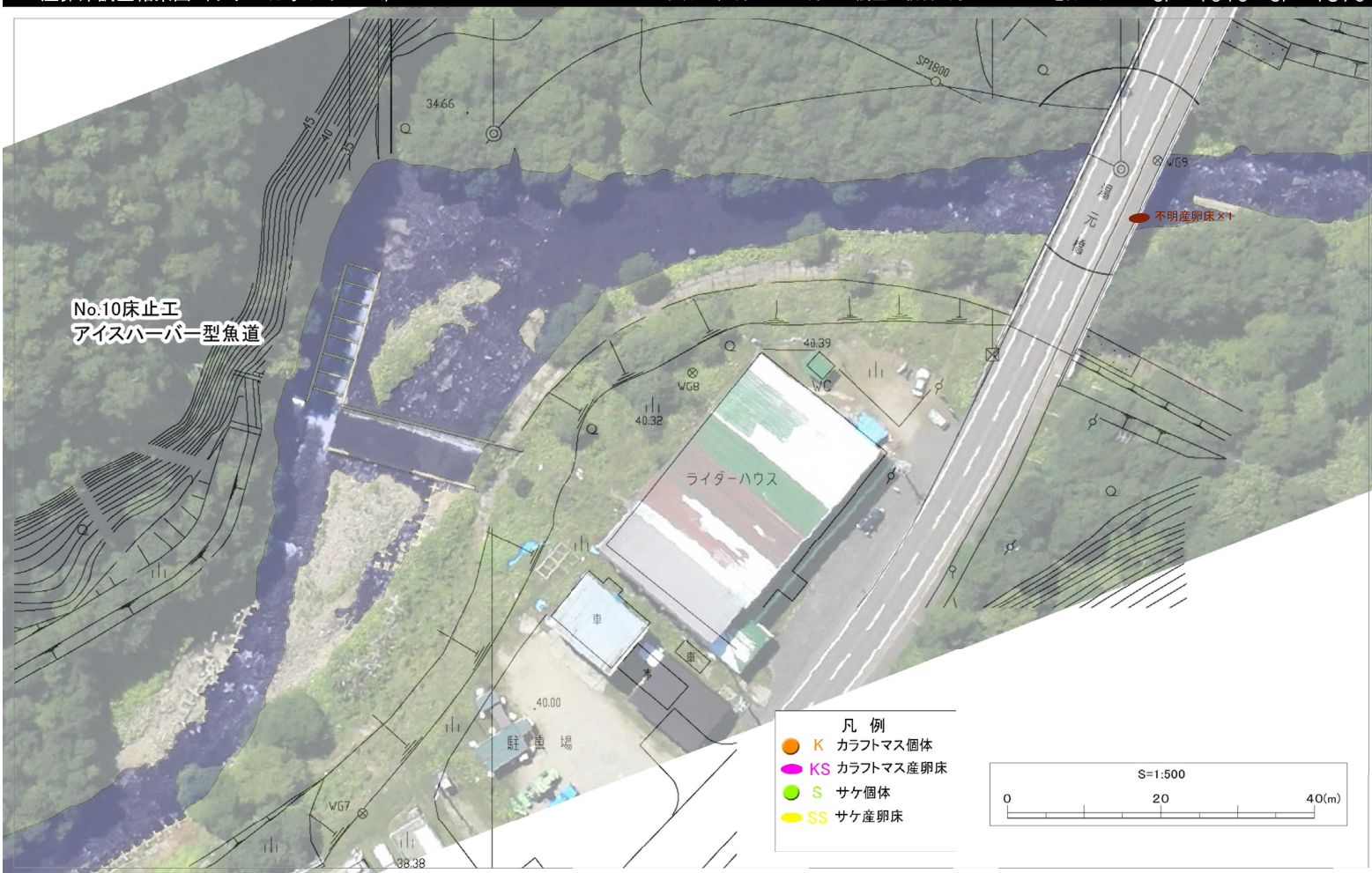
- ・2013年（H25）および2014年（H26）のサケ産卵床数変動を示した。尚、H25に実施した12月下旬調査は1月上旬に合算した。
- ・サケ産卵床数は9月下旬、11月中旬にピークを迎えた。ウライ撤去後、産卵床数は減少傾向となる。
- ・2014年（H26）は河口での捕獲数確保のため、例年より遅く12/4までウライが設置されていた。12月中旬以降はウライの影響を受けず河川内で産卵した数である。

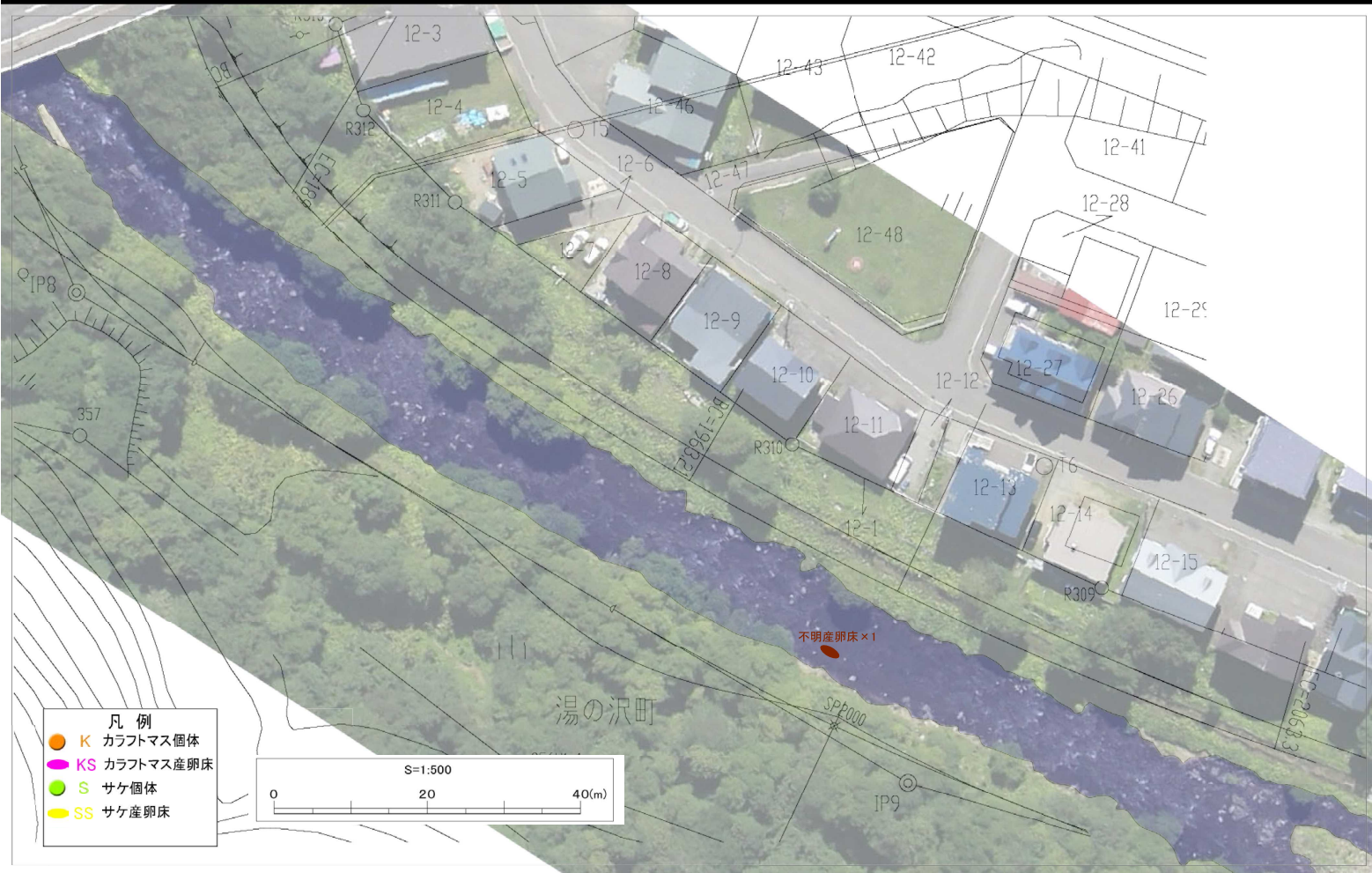


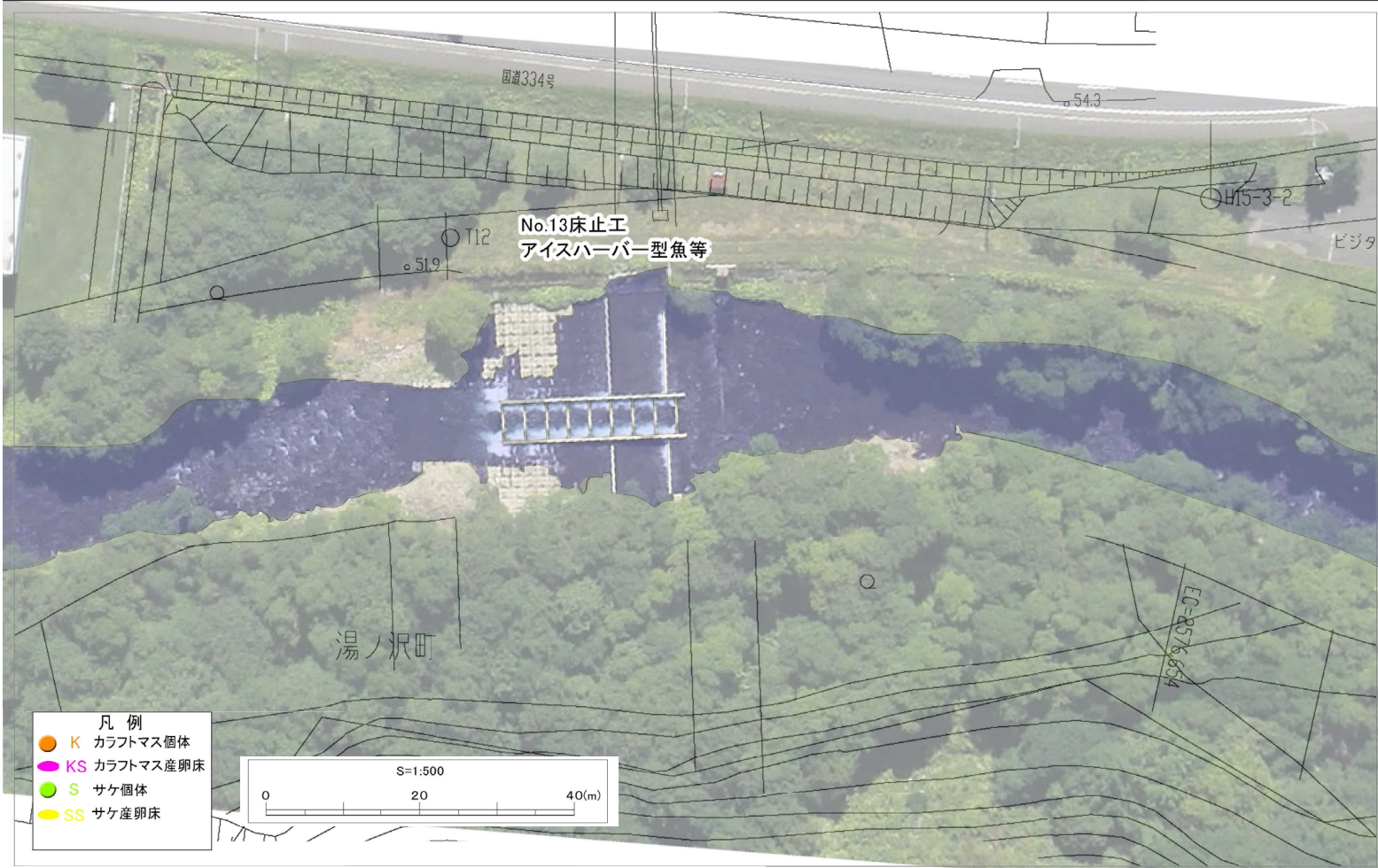




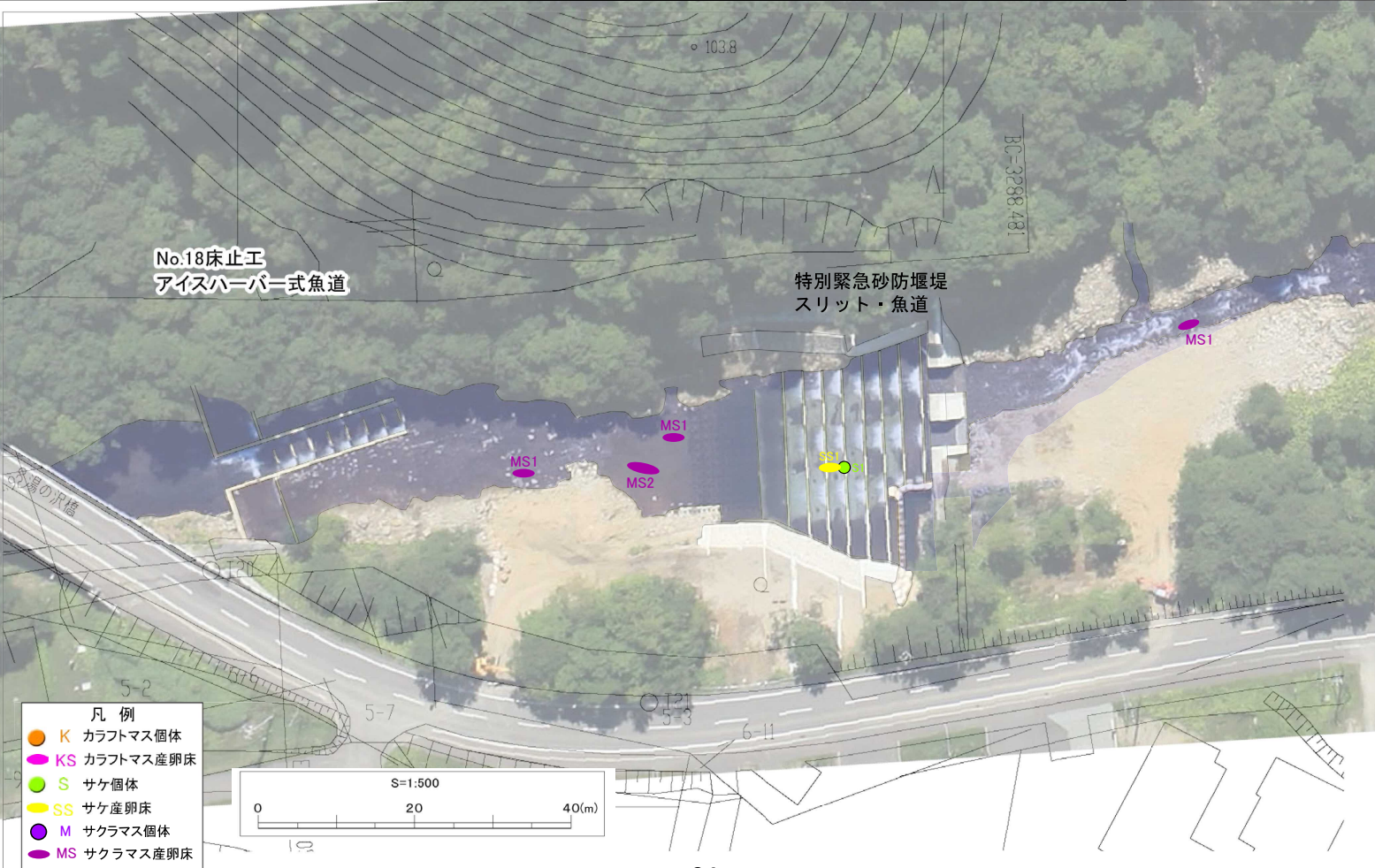


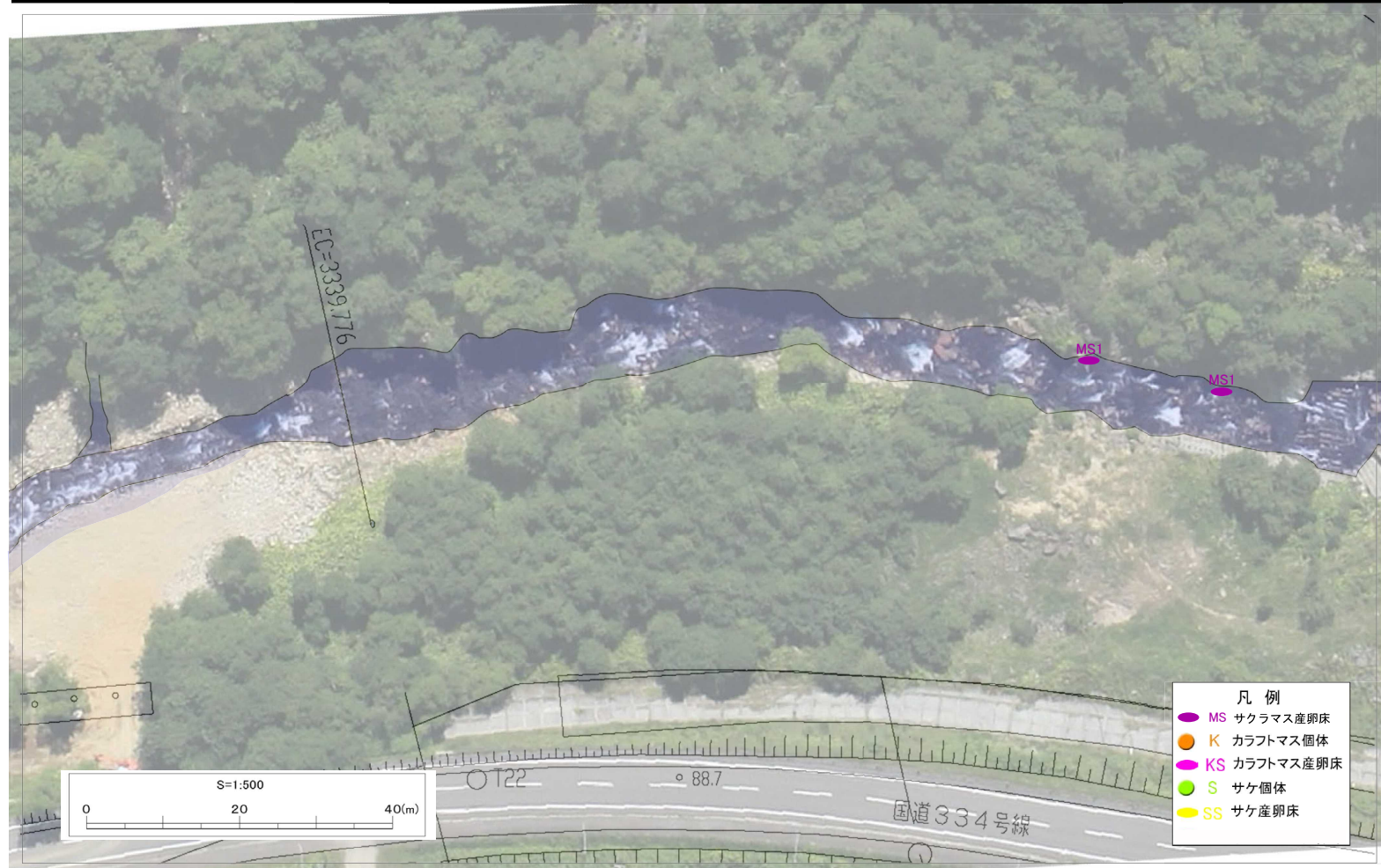












平成26年度第二回河川工作物アドバイザー会議

羅臼川5号床止工の改良について

北海道釧路総合振興局釧路建設管理部

河床低下抑制対策比較表

項目		第1案：落差工案	第2案：低水路拡幅＋帯工群＋覆礫案	第3案：現況河道＋帯工群＋覆礫案
概 要		・魚道付き落差工2基により、魚類の移動障害を解消する。 メリット 構造体として耐久性と安定性に優れる。 デメリット 河床の復元は期待できない。 河床低下が進行する可能性がある。 施工規模が大きい。 ※魚類の移動障害は解消されるが、産卵環境の改善は期待出来ず、むしろ河床低下の進行による劣化が懸念される。また、施工規模が大きく施工に伴う環境の劣化も懸念される。	・低水路拡幅と合わせて覆礫と帯工群により河床高を復元し、既存床止工の魚道落差を解消するとともに産卵環境の創出・改善を行う。 メリット 低水路拡幅により掃流力の低減が期待できるほか、流路の強制が解消されるため、土砂コントロールによる河床の維持が期待できる。 デメリット 近年整備した護岸および高水敷遊歩道の撤去が必要である。 施工規模が大きい。 ※産卵環境の創出・改善を期待するには最善の案であるが、近年施工した施設を撤去しなければならない。	・覆礫と帯工群により河床高を復元し、既存床止工の魚道落差を解消する。 メリット 河床を礫床化し維持可能である。 施工規模が小さく、安価である。 完成後に第2案への改良が可能である。 デメリット 流路の強制が解消できない。 礫移動の自由度が低い。 ※低水路幅が一律で河床材の固定化が懸念されるが、現況河道の中で魚類の移動障害・河床低下を改良できる。
略 図	平面図			
	縦断面図			

帯工本体構造比較表

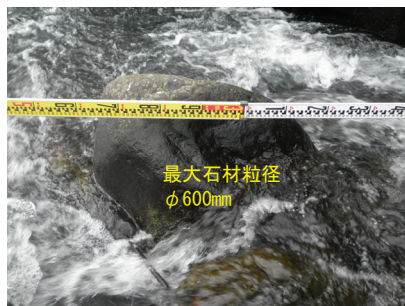
項目	第1案：石組み帯工案	第2案：コンクリート帯工案	第3案：コンクリートブロック帯工案
概 要	・自然石による石組みによって構築する メリット 景観的に最も自然である。 透過構造で浸透流を阻害しない。 当該河川で材料入手可能と考えられ、3案中最も安価となる。 デメリット 施工には熟練技術が必要で、施工性に劣る。 維持管理に留意が必要である。 材料が購入となった場合は2案より高価となる。	・場所打ちコンクリートにより構築する。 メリット 耐久性、安定性に優れる。 維持管理が容易である。 購入材による石組み帯工よりは安価である。 デメリット 景観性に劣る。 不透過構造であり、浸透流を阻害する。 修景検討および透過構造への改良検討が必要となる。	・コンクリートブロック積みにより構築する。 メリット 本体は耐久性に優れる。 透過構造で浸透流を阻害しない。 デメリット 景観性に劣る 空隙が大きく、覆礫材や基礎地盤の吸い出し変形の恐れがあり、維持管理に留意が必要。 施工規模が大きく最も高価。 修景検討が必要となる。
略 図			

■羅臼川の事例



平面形状：アーチ型

自然に形成された石組み帯工（SP940 付近）



最大石材粒径
φ600mm

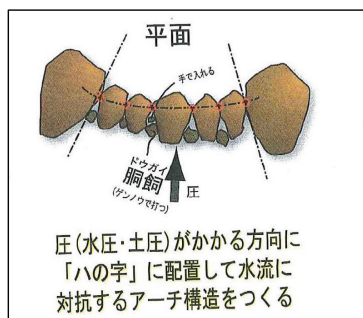


第5号床止工上流石組み帯工（空）



最大石材粒径
φ600mm

平面形状はアーチ型として、石組み帯工を構築する。



圧（水圧・土圧）がかかる方向に
「ハの字」に配置して水流に
対抗するアーチ構造をつくる

「金自然工法の石組み技術(福留脩文)：石組みの基本 p.22」抜粋

■他河川の事例



石組水制帯工間隔 5m、各帯工間落差 30cm
河床勾配 $I=1/16.7$
→ オシヨロコマが容易に遡上

事例-1：旭川開発建設部管内 真水の沢川

石組水制帯工（空石）：河床勾配 $I=1/16.7$ 、帯工設置間隔 5m
主たる使用石材 φ500～700mm（平均粒径 φ600mm）



石組水制帯工による水面落差の解消（落差の分散）

石組水制帯工によって瀬・淵を創出し、土砂コントロールを行う
→ 施工後1年で岩盤河床から礫河床へ復元（土砂・礫の堆積誘導）

岩盤河床から
礫河床に復元

事例-2：網走建設管理部管内 シブノツナイ川

石組水制帯工（練石）：河床勾配 $I=1/150$ 、帯工設置間隔 30m
主たる使用石材 φ300～500mm（平均粒径 φ400mm）

