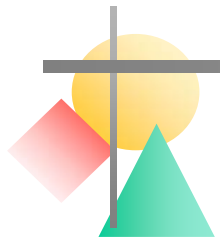


資料 - 3

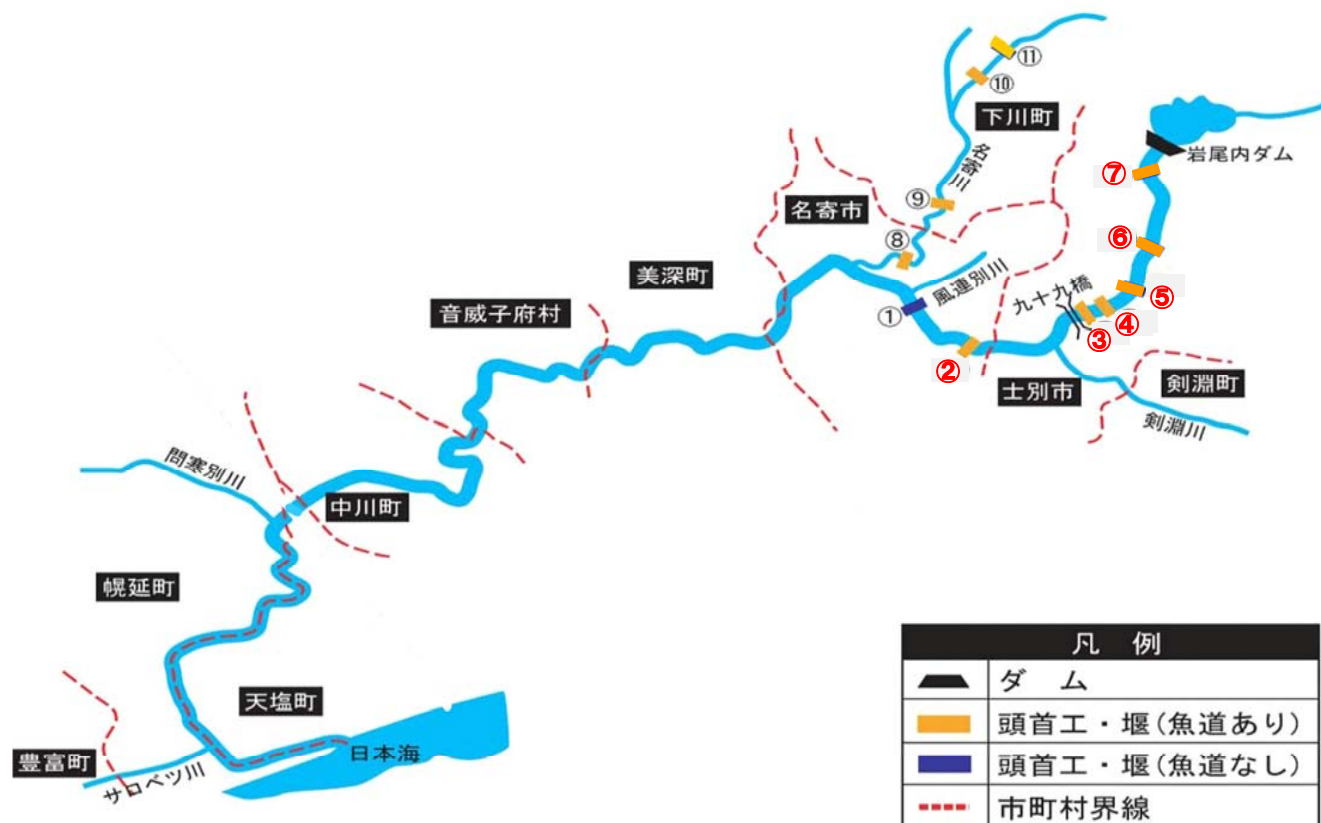
H20.8.26



天塩川魚類生息環境保全について その7

平成20年度

**天塩川の頭首工における
魚類調査結果概要**



施 設 名
①風連20線堰堤
②天塩川第2頭首工
③下士別頭首工
④天塩川第1頭首工
⑤剣和頭首工
⑥士別川頭首工
⑦東士別頭首工
⑧真勲別頭首工
⑨上名寄頭首工
⑩名寄川頭首工
⑪川向頭首工

※赤字：7月調査箇所

調査項目	調査目的	調査方法	調査時期	調査回数	調査地点
魚類遡上実態調査	天塩川及び名寄川の取水施設に整備した魚道における遡上状況及び時期の把握	・魚道プール内にトラップを設置し、遡上魚の採捕を実施。	・天塩川 ：6～7月、8月 ・名寄川 真勲別：8～9月 上名寄・名寄：8月	・天塩川：14日 6～7月 7日 8月 7日 ・名寄川： 真勲別 5日 上名寄 2日 名寄 2日	・トラップ9箇所 (天塩川：6箇所 名寄川：3箇所)

天塩川本川における魚道遡上実態調査結果

調査日	施設名	確認種	採捕数(匹)	採捕写真	施設名	確認種	採捕数(匹)	採捕写真
7月11日 12:00 ～ 7月17日 12:00	② 天塩川 第2頭首工	サクラマス親魚	11		⑤ 剣和工 頭首	ヤマメ	143	
		ヤマメ	28			ウグイ類	161	
		アメマス	4			フクドジョウ	2	
		ニジマス	5					
		フナ類	14					
		ウグイ類	4,423					
		ヤチウグイ	1					
		フクドジョウ	194					
		ナマズ	4					
		ヨシノボリ類	8					
	③ 下士別 頭首工	サクラマス親魚	1		⑥ 士別川 頭首工	ヤマメ	200	
		ヤマメ	15			アメマス	1	
		ウグイ類	414			ニジマス	4	
		ヤチウグイ	1			フナ類	1	
		フクドジョウ	137			ウグイ類	940	
		ナマズ	4			フクドジョウ	46	
	④ 天塩川 第1頭首工	ヤマメ	17		⑦ 東士別 頭首工	ヤマメ	69	
		アメマス	1			アメマス	8	
		ウグイ類	253			ニジマス	1	
		フクドジョウ	63			ウグイ類	158	
						フクドジョウ	68	
						ハナカジカ	9	

九十九橋水位観測所(下士別頭首工下流)



捕獲尾数一覧表（天塩川第2頭首工）

天塩川第2頭首工

日付	時間	サクラマス 親魚	ヤマメ	アメマス	ニジマス	フナ類	ウグイ類	ヤチウグイ	フクドジョウ	ナマズ	ヨシノボリ類	ハナカジカ	合計
7/11	12:00-15:00					1	55						56
	15:00-18:00						23						23
	18:00-06:00				1	1	23		30				55
7/12	06:00-09:00	1	2			1	110	1	5				120
	09:00-12:00		1			8	965		7		1		982
	12:00-15:00		3			2	445		2				452
	15:00-18:00		2			1	145		13				161
	18:00-06:00		1				54		91		1		147
7/13	06:00-09:00		2				54		2				58
	09:00-12:00		1				33		1				35
	12:00-15:00		2		1		11		1				15
	15:00-18:00		3				7		1				11
	18:00-06:00	1	1				75		1				78
7/14	06:00-09:00		1				32						33
	09:00-12:00		1	1			24						26
	12:00-15:00	1	1	1			305						308
	15:00-18:00		1		1		400				1		403
	18:00-06:00	1		1			18		2	1			23
7/15	06:00-09:00		1				10						11
	09:00-12:00		1				9						10
	12:00-15:00	1	1	1			4		2		1		10
	15:00-18:00		1				405				2		408
	18:00-06:00	2			1		107		11	1	2		124
7/16	06:00-09:00		1				56		9				66
	09:00-12:00		1				85		7				93
	12:00-15:00	4			1		670		1				676
	15:00-18:00						261						261
	18:00-06:00						26		6	2			34
7/17	06:00-09:00						6		1				7
	09:00-12:00						5		1				6
合計		11	28	4	5	14	4423	1	194	4	8	0	4,692

捕獲尾数一覧表（下士別頭首工）

下士別頭首工

日付	時間	サクラマス 親魚	ヤマメ	アメマス	ニジマス	フナ類	ウグイ類	ヤチウグイ	フクドジョウ	ナマズ	ヨシノボリ類	ハナカジカ	合計
7/11	12:00-15:00		4				21		2				27
	15:00-18:00		3				21						24
	18:00-06:00						79		8				87
7/12	06:00-09:00		4				15		5				24
	09:00-12:00						29	1	2				32
	12:00-15:00		1				21		4				26
	15:00-18:00	1					15		2				18
	18:00-06:00						1		5				6
7/13	06:00-09:00								5				5
	09:00-12:00		1						3				4
	12:00-15:00						5		2				7
	15:00-18:00								1				1
	18:00-06:00								2				2
7/14	06:00-09:00												0
	09:00-12:00												0
	12:00-15:00						13		3				16
	15:00-18:00						32		30				62
	18:00-06:00								7				7
7/15	06:00-09:00								2				2
	09:00-12:00						10		6				16
	12:00-15:00		1				24		7				32
	15:00-18:00						29		2				31
	18:00-06:00						9		3				12
7/16	06:00-09:00								1				1
	09:00-12:00						6		4				10
	12:00-15:00						56		4				60
	15:00-18:00						24		23				47
	18:00-06:00						2		4				6
7/17	06:00-09:00		1										1
	09:00-12:00						2						2
合計		1	15	0	0	0	414	1	137	0	0	0	568

捕獲尾数一覧表（天塩川第1頭首工（左岸））

天塩川第1頭首工（左岸）

日付	時間	サクラマス 親魚	ヤマメ	アメマス	ニジマス	フナ類	ウグイ類	ヤチウグイ	フクドジョウ	ナマズ	ヨシノボリ類	ハナカジカ	合計
7/11	12:00-15:00												0
	15:00-18:00						2						2
	18:00-06:00						11						11
7/12	06:00-09:00						2						2
	09:00-12:00						1						1
	12:00-15:00												0
7/13	15:00-18:00		1				1						2
	18:00-06:00												0
	06:00-09:00												0
7/14	09:00-12:00						3						3
	12:00-15:00												0
	15:00-18:00												0
7/15	18:00-06:00						1						1
	06:00-09:00						1						1
	09:00-12:00												0
7/16	12:00-15:00						1						1
	15:00-18:00						4						4
	18:00-06:00						1						1
7/17	06:00-09:00												0
	09:00-12:00												0
	12:00-15:00						10						10
7/18	15:00-18:00						2						2
	18:00-06:00												0
	06:00-09:00												0
7/19	09:00-12:00												0
	12:00-15:00												0
	15:00-18:00												0
7/20	18:00-06:00												0
	06:00-09:00												0
	09:00-12:00												0
合計		0	1	0	0	0	41	0	8	0	0	0	50

捕獲尾数一覧表（天塩川第1頭首工（右岸））

天塩川第1頭首工（右岸）

日付	時間	サクラマス 親魚	ヤマメ	アメマス	ニジマス	フナ類	ウグイ類	ヤチウグイ	フクドジョウ	ナマズ	ヨシノボリ類	ハナカジカ	合計
7/11	12:00-15:00		1				21						22
	15:00-18:00						44						44
	18:00-06:00						38						38
7/12	06:00-09:00			1			10						11
	09:00-12:00		3				9						12
	12:00-15:00						10						10
	15:00-18:00		1				10						11
	18:00-06:00		1				18						19
7/13	06:00-09:00		1				8						9
	09:00-12:00		1				25		1				27
	12:00-15:00		4				8						12
	15:00-18:00						1						1
	18:00-06:00		1				3		1				5
7/14	06:00-09:00						1		1				2
	09:00-12:00						3		1				4
	12:00-15:00		1				1		4				6
	15:00-18:00								2				2
	18:00-06:00												0
7/15	06:00-09:00		1						21				22
	09:00-12:00						1		2				3
	12:00-15:00								2				2
	15:00-18:00								4				4
	18:00-06:00								7				7
7/16	06:00-09:00						1		1				2
	09:00-12:00								1				1
	12:00-15:00		1						1				2
	15:00-18:00								2				2
	18:00-06:00								2				2
7/17	06:00-09:00								2				2
	09:00-12:00								2				0
合計		0	16	1	0	0	212	0	55	0	0	0	284

捕獲尾数一覧表（剣和頭首工）

剣和頭首工

日付	時間	サクラマス 親魚	ヤマメ	アメマス	ニジマス	フナ類	ウグイ類	ヤチウグイ	フクドジョウ	ナマズ	ヨシノボリ類	ハナカジカ	合計
7/11	12:00-15:00		3										3
	15:00-18:00		1				1						2
	18:00-06:00												0
7/12	06:00-09:00		1										1
	09:00-12:00		12				1						13
	12:00-15:00		17				1						18
	15:00-18:00		11				57						68
	18:00-06:00		16				26						42
7/13	06:00-09:00		6				4						10
	09:00-12:00		10				2						12
	12:00-15:00		5										5
	15:00-18:00		5										5
	18:00-06:00		2										2
7/14	06:00-09:00		2										2
	09:00-12:00		5										5
	12:00-15:00		8										8
	15:00-18:00		1										1
	18:00-06:00		8				8						16
7/15	06:00-09:00		4				2						6
	09:00-12:00		2										2
	12:00-15:00		2				1						3
	15:00-18:00						3						3
	18:00-06:00		3				5						8
7/16	06:00-09:00		6				1						7
	09:00-12:00		2						2				4
	12:00-15:00		5				2						7
	15:00-18:00		3										3
	18:00-06:00		3				40						43
7/17	06:00-09:00						6						6
	09:00-12:00						1						1
合計		0	143	0	0	0	161	0	2	0	0	0	306

捕獲尾数一覧表（士別川頭首工）

士別川頭首工

日付	時間	サクラマス 親魚	ヤマメ	アメマス	ニジマス	フナ類	ウグイ類	ヤチウグイ	フクドジョウ	ナマズ	ヨシノボリ類	ハナカジカ	合計
7/11	12:00-15:00		7				11						18
	15:00-18:00		13				34						47
	18:00-06:00		6		1		32		1				40
7/12	06:00-09:00		9				12						21
	09:00-12:00		6				4		2				12
	12:00-15:00		9				17		1				27
	15:00-18:00		5				17						22
	18:00-06:00		4				18						22
7/13	06:00-09:00		6				3						9
	09:00-12:00		11				3						14
	12:00-15:00		6				4		1				11
	15:00-18:00		7				8						15
	18:00-06:00		1		1		2						4
7/14	06:00-09:00		2				6		1				9
	09:00-12:00		1				3		1				5
	12:00-15:00		11				5						16
	15:00-18:00		3				49		2				54
	18:00-06:00		2				29		7				38
7/15	06:00-09:00		7				1		5				13
	09:00-12:00		5				5						10
	12:00-15:00		5				76						81
	15:00-18:00		4				351		2				357
	18:00-06:00		4				92		1				97
7/16	06:00-09:00		5				26		5				36
	09:00-12:00		7				22		1				30
	12:00-15:00		8			1	4						13
	15:00-18:00		24				66						90
	18:00-06:00		12	1	2		38		11				64
7/17	06:00-09:00		5				1						6
	09:00-12:00		5				1		5				11
合計		0	200	1	4	1	940	0	46	0	0	0	1,192

捕獲尾数一覧表（東土別頭首工）

東土別頭首工

日付	時間	サクラマス 親魚	ヤマメ	アメマス	ニジマス	フナ類	ウグイ類	ヤチウグイ	フクドジョウ	ナマズ	ヨシノボリ類	ハナカジカ	合計
7/11	12:00-15:00						1						1
	15:00-18:00		8				12						20
	18:00-06:00		5				3		1				9
7/12	06:00-09:00		2						5				7
	09:00-12:00		7	1			5		2				15
	12:00-15:00		2				10		1				13
	15:00-18:00		2		1								3
	18:00-06:00		1										1
7/13	06:00-09:00		2				3						5
	09:00-12:00		1	1			2						4
	12:00-15:00		1	1			12						14
	15:00-18:00		2	3								1	6
	18:00-06:00		4						2				6
7/14	06:00-09:00		1										1
	09:00-12:00		3						3				6
	12:00-15:00		3										3
	15:00-18:00											1	1
	18:00-06:00						3		4				7
7/15	06:00-09:00		3				84		5				92
	09:00-12:00		5				11		2				18
	12:00-15:00		1				5		1				7
	15:00-18:00		4	1			4		2				11
	18:00-06:00								16			1	17
7/16	06:00-09:00		1						2			1	4
	09:00-12:00		2						3				5
	12:00-15:00		3				3		6			1	13
	15:00-18:00		1									1	2
	18:00-06:00		3	1					5			1	10
7/17	06:00-09:00								3				3
	09:00-12:00		2						5			2	9
合計		0	69	8	1	0	158	0	68	0	0	9	313

サンルダムに設置する魚道施設について

調査用魚道による調査計画

【調査目的】

「魚道の機能性」及び「サクラマス産卵遡上行動」を把握するため、調査用魚道を用いた遡上調査を行うものである。

「魚道の機能性」とは、

- ① 魚道内の水理環境
- ② 迷入防止対策の効果
- ③ 魚にとって分かりやすい魚道入口構造(集魚)の確認
- ④ 魚道流量の効果の確認

「サクラマス産卵遡上行動」とは、

- ① 産卵遡上行動と流量の関係
- ② 産卵遡上行動と水温の関係
- ③ 産卵遡上行動と濁度の関係

【調査時期(予定)】

平成20年9月1日～9月30日

【調査方法(案)】

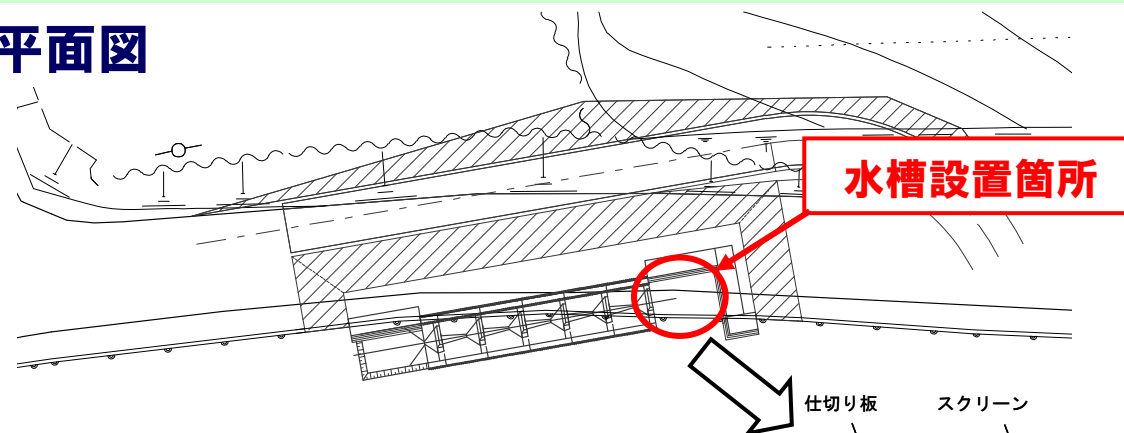
- ① 目視及びビデオ観察
- ② 水温・濁度・流量等の把握(自記計による連続観測)
- ③ サクラマス遡上追跡調査(検討予定)

【留意事項】

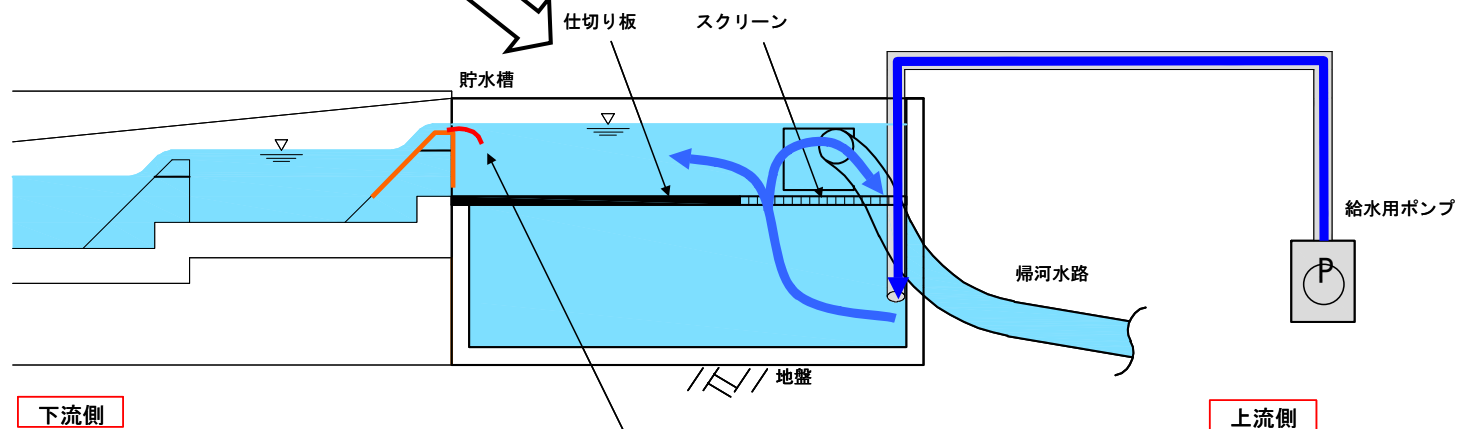
遡上調査において、支障が生じた場合には、遡上障害が生じないよう現況河川を遡上させることができる体制を確保しつつ実施

※支障が生じた場合の判断基準について¹⁰

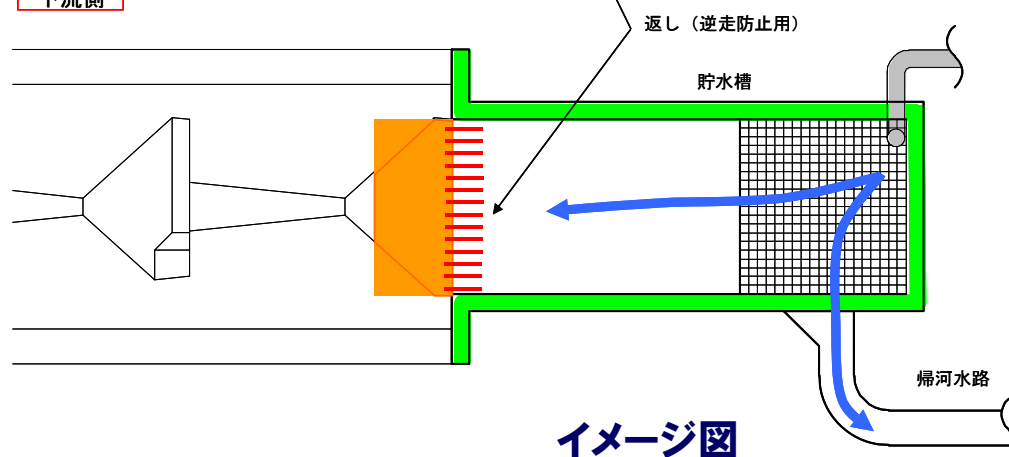
平面図



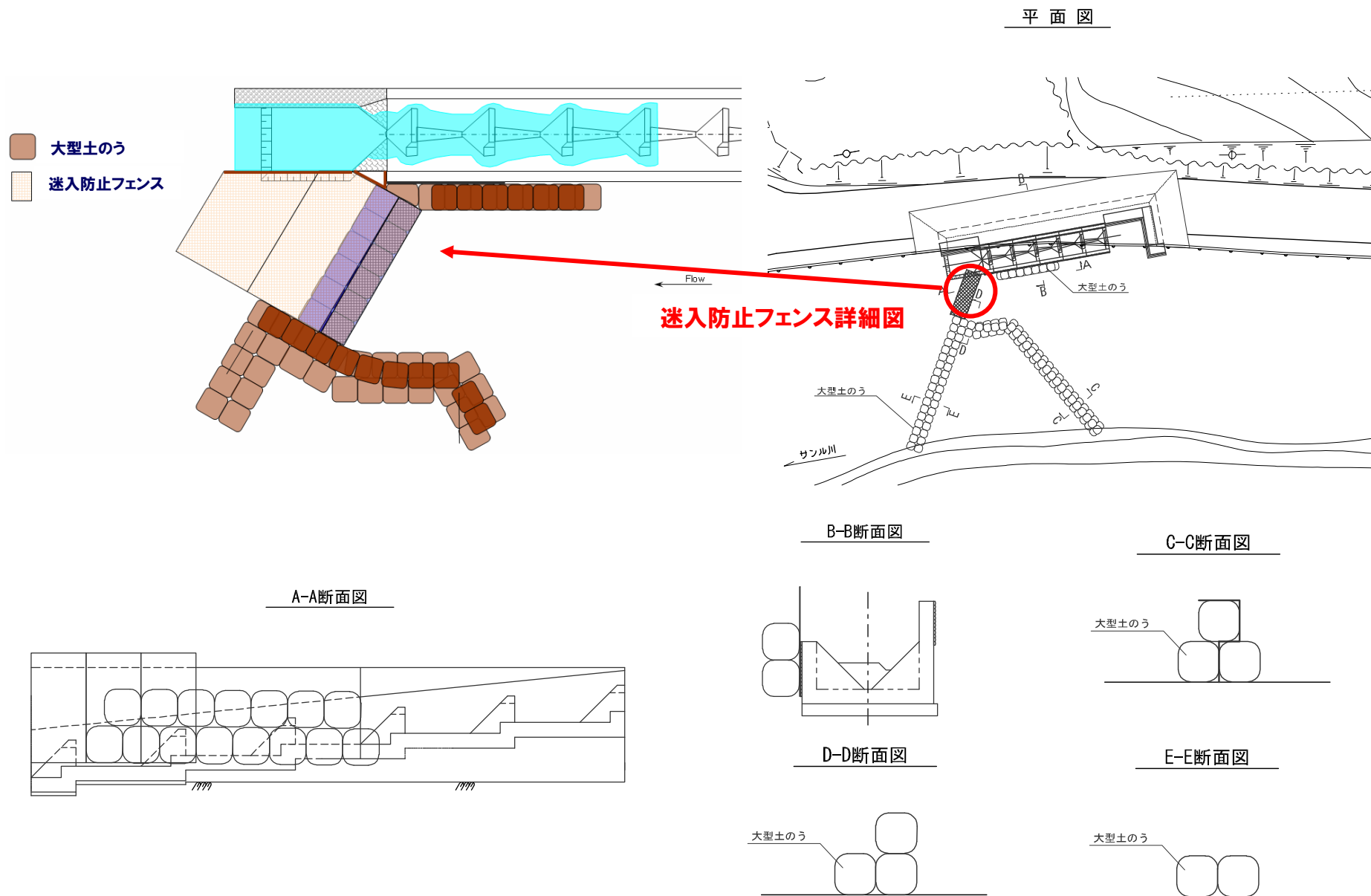
側面図



正面図

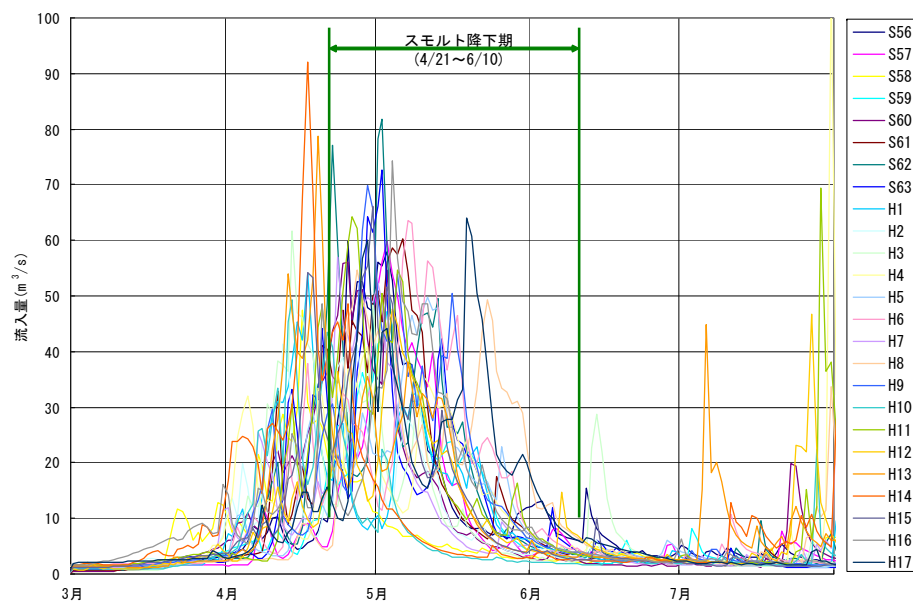


イメージ図

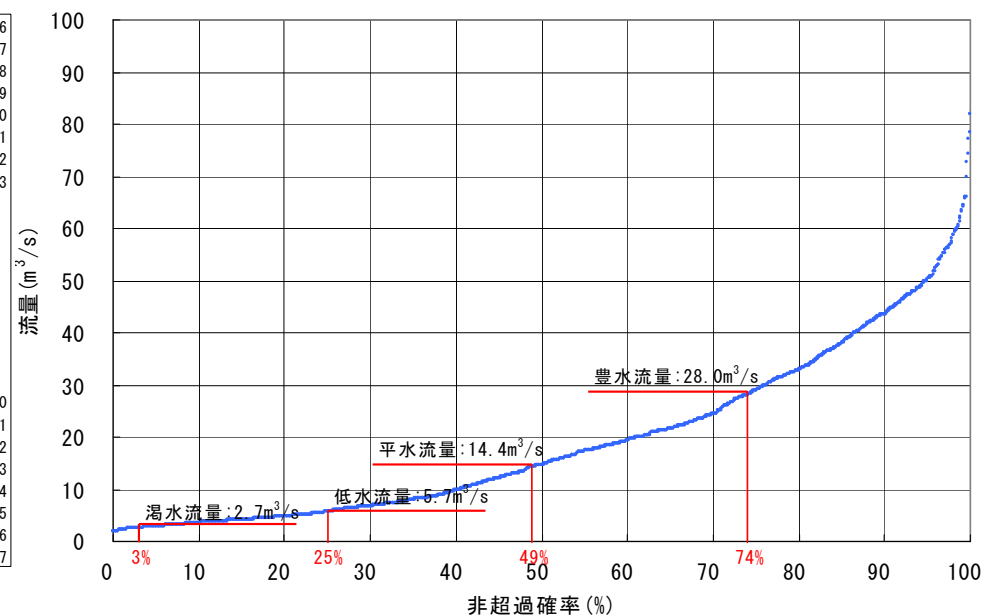


分水施設の対象流量とスモルト降下率について

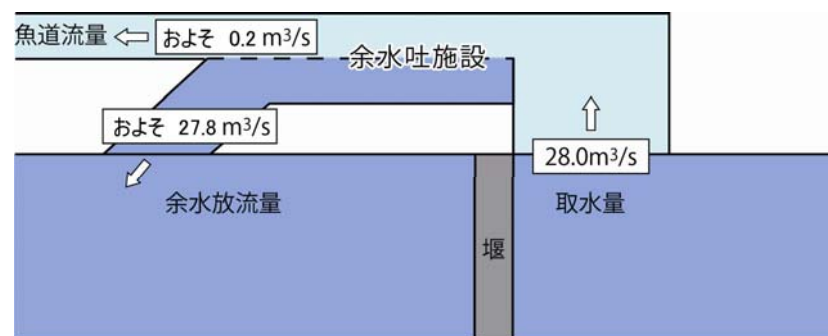
分水施設の対象流量は、スモルト降下期における豊水流量相当とし、 $28\text{m}^3/\text{s}$ に設定する。



分水施設地点におけるスモルト降下期流量



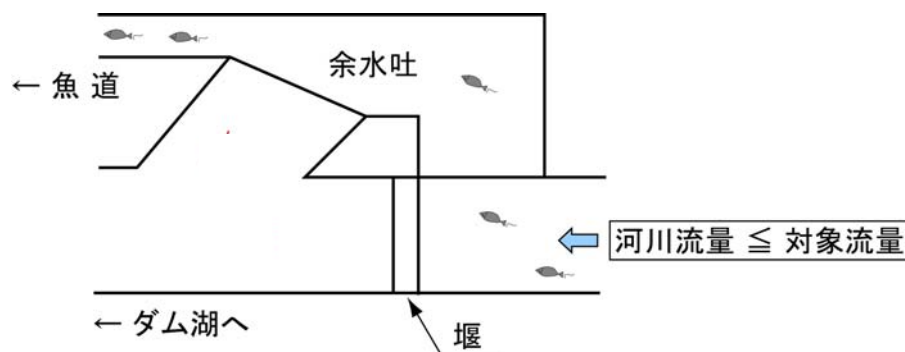
スモルト降下期中の発生流量確率



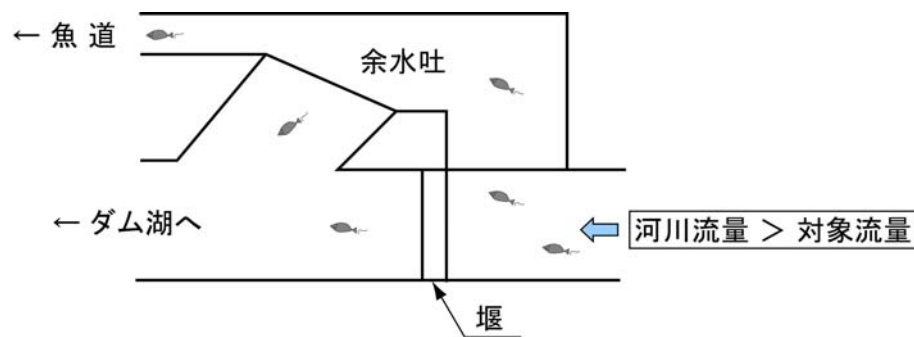
分水施設流量配分図

スモルト降下率の考え方

河川流量が施設対象流量を超えた場合、河川流量(Q)に対する施設対象流量(q)の割合(=q/Q)でスモルトは魚道を降下し、残りはダム湖へ流下すると仮定する。



全てのスモルトが魚道へ降下

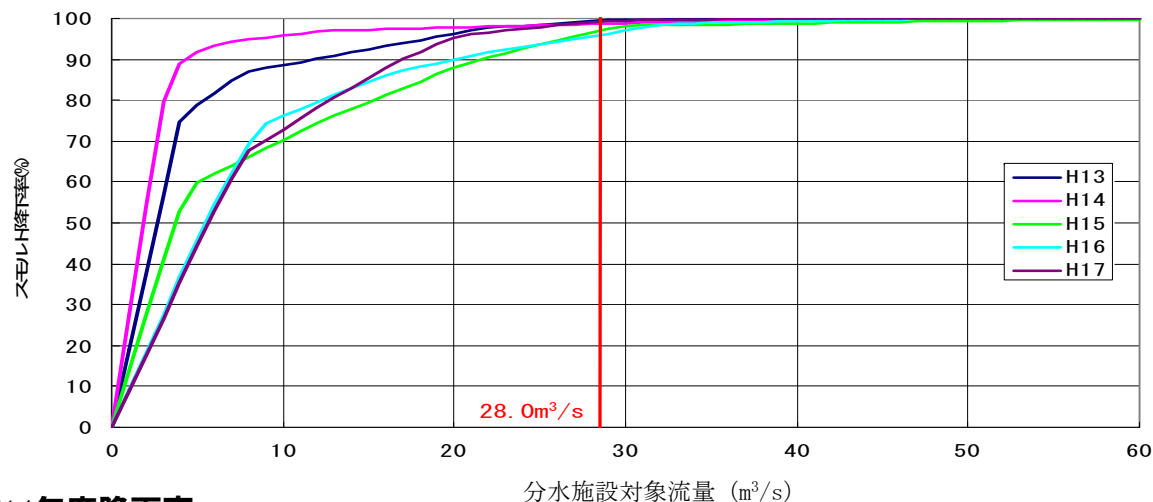


河川流量に対する施設対象流量の割合でスモルトは魚道を降下し、残りはダム湖へ流下

スモルト降下率推定式

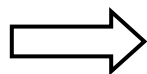
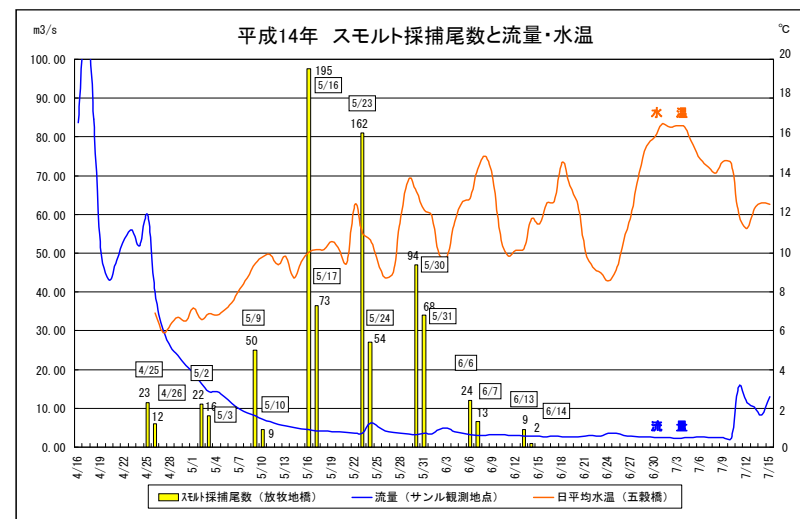
$$\text{スモルト降下率} = \frac{\sum \left(\text{スモルト捕獲尾数} \times \frac{\text{分水施設対象流量}}{\text{分水施設位置河川流量}} \right)}{\sum (\text{スモルト捕獲尾数})}$$

分水施設対象流量を $28.0\text{m}^3/\text{s}$ (豊水流量相当)に設定した場合、95%程度のスモルトが魚道に降下できるものと推定される。



算出例 平成14年度降下率

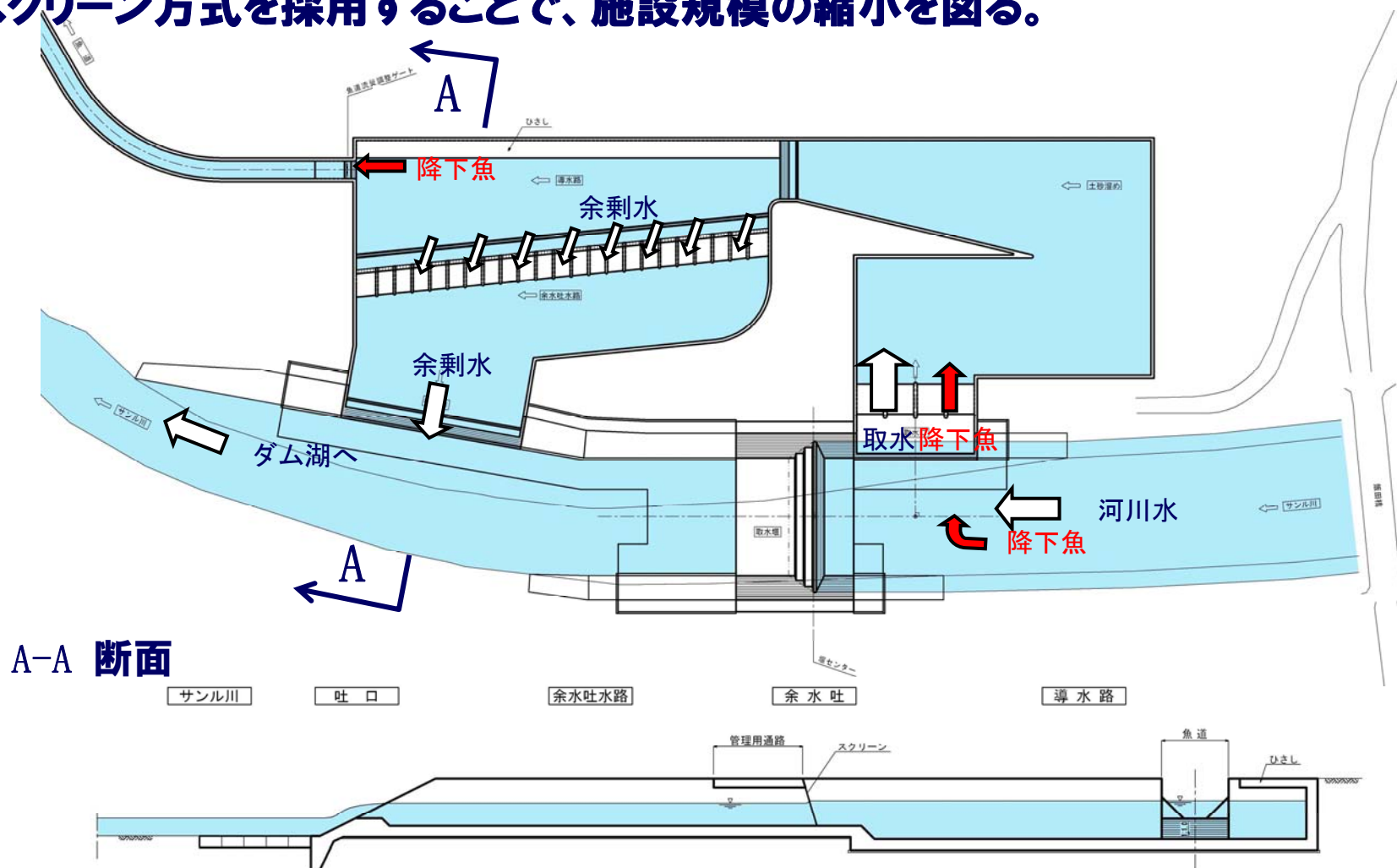
スモルト調査日	スモルト採捕尾数 ①(尾)	河川流量 ②(m^3/s)	対象流量 ③(m^3/s)	流量比 ④=③/②	スモルト降下尾数 ⑤=①×④(尾)
4月25日	23	48.60	28.0	0.58	13.2
4月26日	12	32.41	28.0	0.86	10.4
5月2日	22	13.42	28.0	1.00	22.0
5月3日	16	11.68	28.0	1.00	16.0
5月9日	50	6.58	28.0	1.00	50.0
5月10日	9	5.95	28.0	1.00	9.0
5月16日	195	3.71	28.0	1.00	195.0
5月17日	73	3.51	28.0	1.00	73.0
5月23日	162	3.05	28.0	1.00	162.0
5月24日	54	5.14	28.0	1.00	54.0
5月30日	94	2.71	28.0	1.00	94.0
5月31日	68	2.95	28.0	1.00	68.0
6月6日	24	2.66	28.0	1.00	24.0
6月7日	13	2.56	28.0	1.00	13.0
6月13日	9	2.42	28.0	1.00	9.0
6月14日	2	2.37	28.0	1.00	2.0
合計	826				814.6



$$\text{スモルト降下率} = 814.6/826 = 98.6\%$$

分水施設の迷入防止対策について

美利河ダム横越流堤方式を採用した場合、施設規模が大きくなることから、スクリーン方式を採用することで、施設規模の縮小を図る。

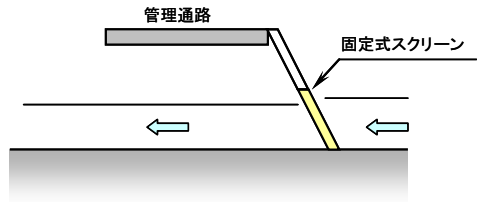
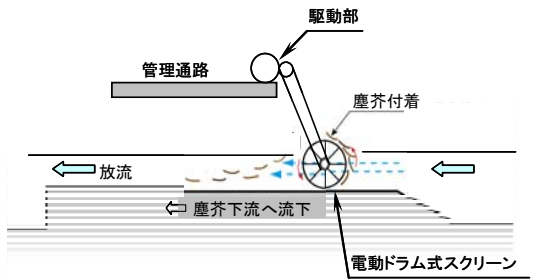


ただし、スクリーン方式においては、流下してきた塵芥物の付着による目詰まり対策が必要となる。

サンルダムにおいては、人力による防塵処理を基本とする。

- ・ スクリーンの設置は、スモルト降下期のみとする。
- ・ 塵芥物への対処は、人力により、こまめに行う必要がある。

維持管理を含めた迷入防止スクリーン形式比較

	第1案 固定式スクリーン(人力手掻き)	第2案 電動ドラム式スクリーン
模式図	 熊手(人力)にて塵芥を地上まで掻き上げ除去することを基本とする。	 電動にてドラムスクリーンを回転させ、水流により塵芥を除去し下流側へ流す。
塵芥除去作業性	熊手(人力)にて塵芥除去を行い、状況によっては水路に進入する必要があるため、手間がかかる。 △	人力を必要とせず電動にて塵芥除去を行うため、最も容易である。 ○
維持管理性	駆動部が無く機器点数が少ないため、点検整備が容易である。 ○	駆動部が有り機器点数が多いため、点検整備に手間がかかる。 △
経済性	イニシャルおよびランニングコストともに安価である。 ○	他案と比べ、イニシャルコストは駆動部があるため高価となり、ランニングコストは電気代および駆動部・電気設備の維持管理費がかさみ高価となる。 △

サンルダム魚道施設の機能確認案について

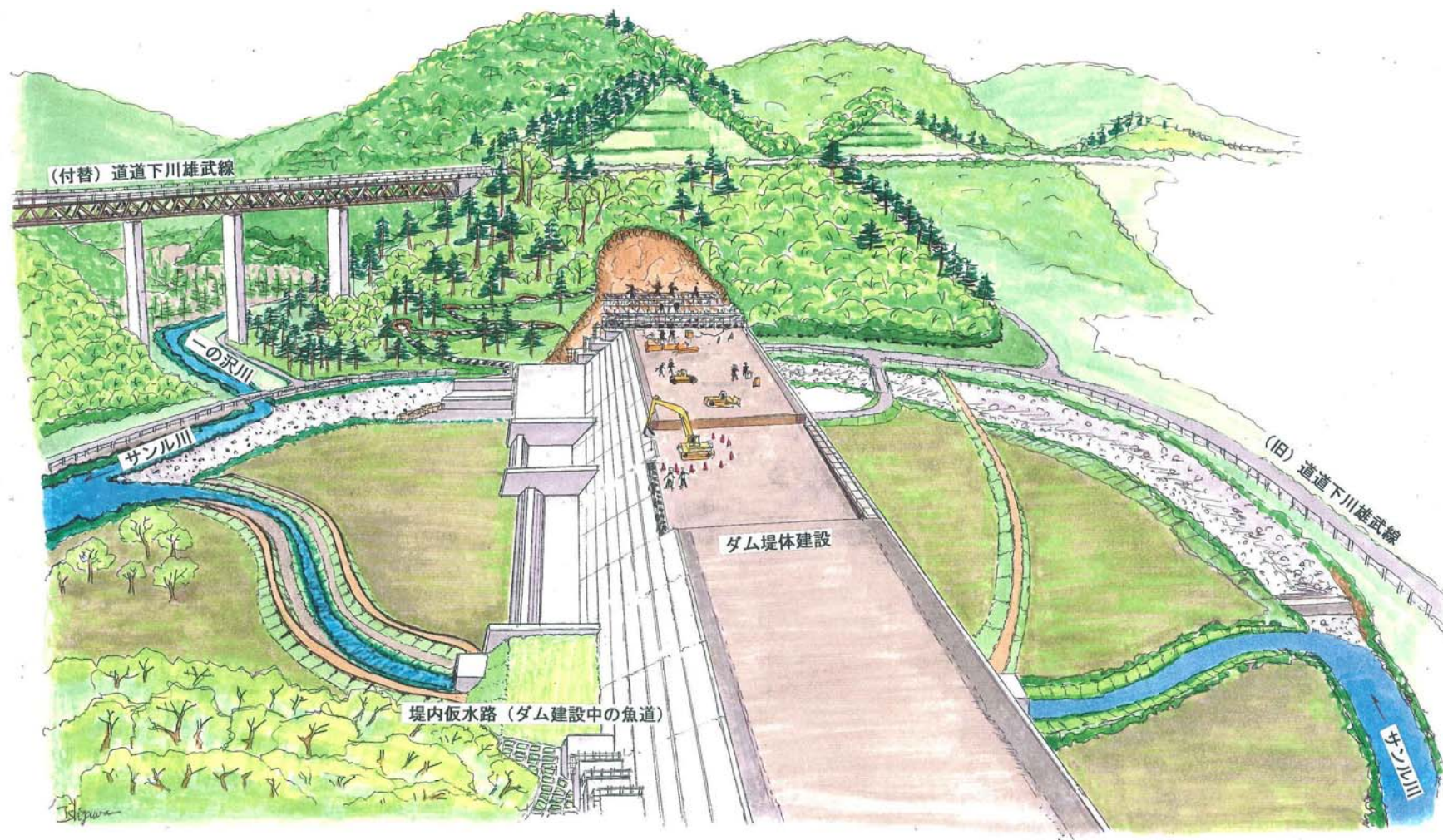
サンルダムの魚道施設については、恒久的対策の効果を十分把握・検証するために、以下の機能確認等を行う。

施設完成までの効果の把握・検証

- 遡上機能の確認は、現在施工中の調査用魚道によりダム本体着手まで毎シーズン行う。その後、バイパス魚道全体での遡上機能確認についても行う。
- 降下機能の確認は、水理的模型実験のほかに、現地に分水施設設置後に分水機能の確認を行う。その後、バイパス魚道全体での降下機能確認についても行う。

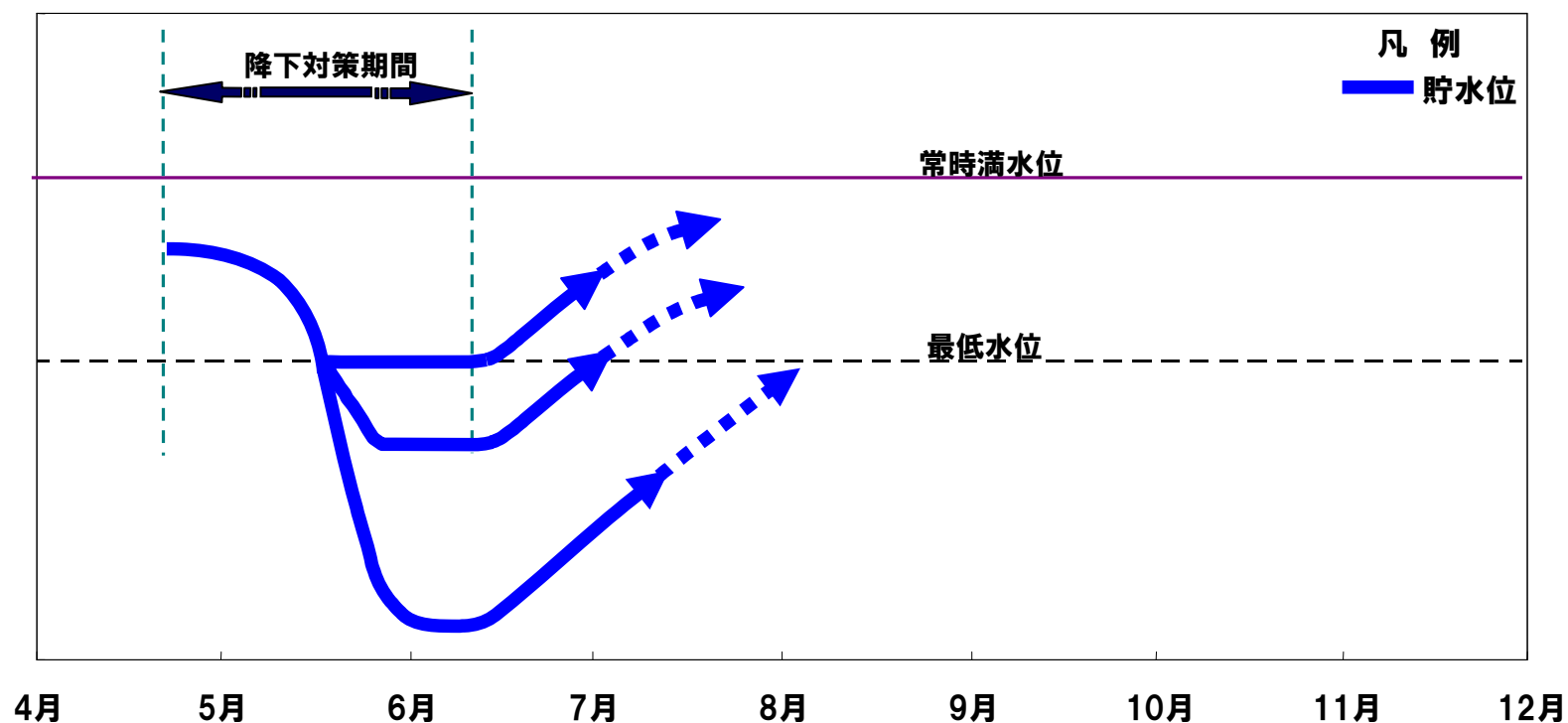
施設後の効果の把握・検証

- 恒久的対策の効果を把握・検証するまでの措置として、スモルト降下期の貯水位を低下させる運用(暫定水位運用)を行う。



暫定水位運用の期間に恒久的対策の効果モニタリングすることとしている。

暫定水位運用のイメージ



その結果必要な場合には追加対策等を行った上で、恒久的対策の効果把握されれば、サンプルダムは所定の目的のための通常の運用を行うこととなる。
また、このような水位運用を行っている間は、利水者の協力を得る必要がある。

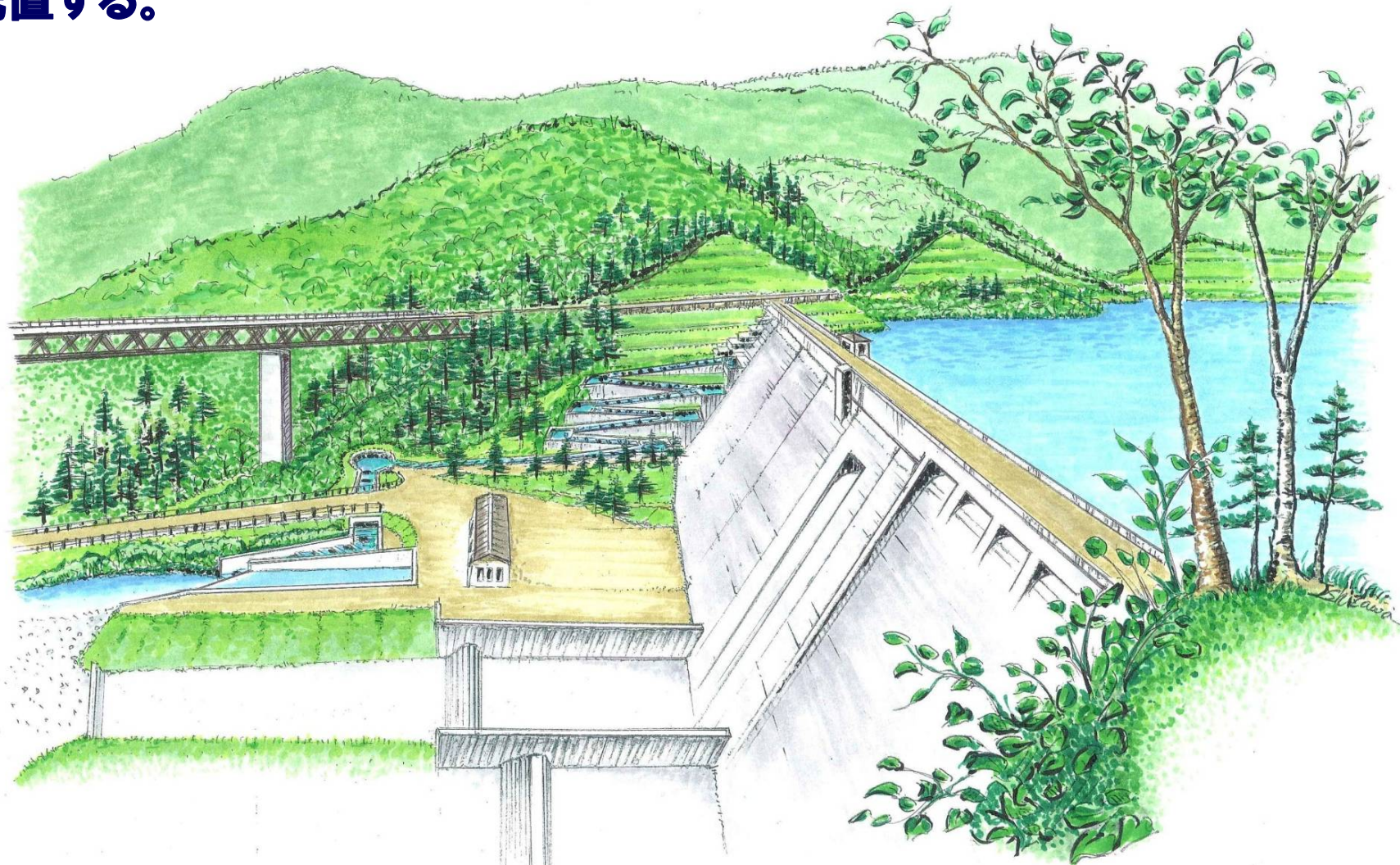
サンルダム魚類対策のまとめ

サンルダムの魚道は、美利河ダムと同様、ダム湖をバイパスする魚道でダム上下流を直接結ぶことにより、遡上及び降下ができる魚道を検討する。

ダム上流部には、降下してきたスモルトを魚道へ誘導する分水施設を設置し、ダム湖岸沿いにはダム堤体まで水路を配置する。また、ダム堤体から下流河川までは階段式魚道(プール式台形断面魚道)を配置する。



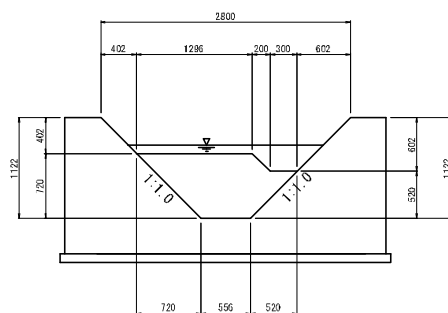
ダム堤体から下流河川までは階段式魚道(プール式台形断面魚道)を配置する。



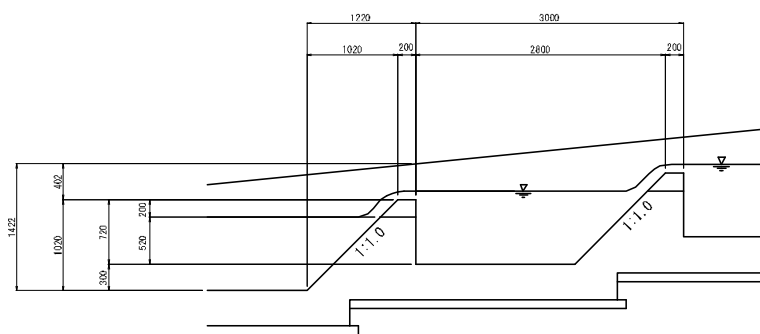
イメージ図

階段式魚道(プール式台形断面魚道)を示す。

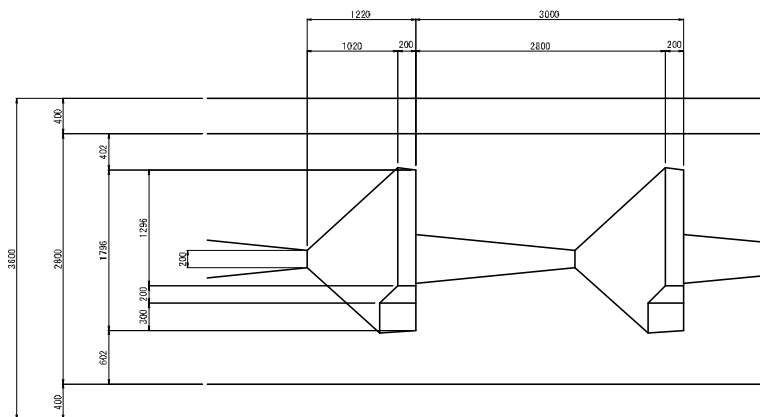
正面図



側面図



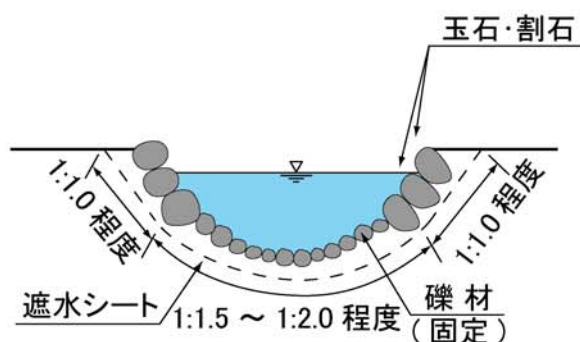
平面図



湖岸水路部は、ダム湖右岸の地形に合わせて配置する。

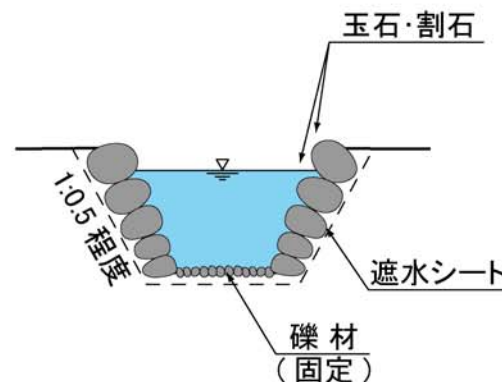
●標準的な水路

素掘り水路

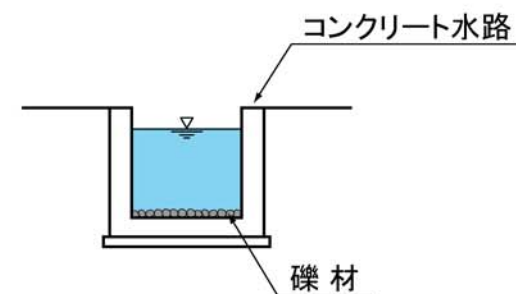


●地形が急峻な区間における水路断面

石積み水路



コンクリート水路



素掘り水路による魚道の類似事例

サンルダムでの分水施設では、スクリーン方式による迷入防止対策を採用する。

