

## 5 影響評価方法と評価結果

羅臼川、知徒来川、オショロッコ川及びアイドマリ川の4河川にある24基の河川工作物について、影響評価手法に基づいて評価を行った。

### (1) 評価表の具体的評価方法

評価フローの各主項目及び調査項目の評価方法は表5-1に示したとおりである。

### (2) 評価結果

各河川別の河川工作物の影響評価結果は表5-2、表5-3-1～5-3-5に示したとおりである。

※ 羅臼川、ショウジ川及びチエンベツ川に設置されている、北海道森林管理局所管以外の河川工作物についても参考として評価結果を掲載した。

以上の結果、「改良の検討を行うことが適当」と評価した河川工作物は北海道森林管理局所管ではない。

### ※ 参考

北海道森林管理局所管以外の河川工作物で、評価の結果「改良の検討を行うことが適当」と評価された河川工作物は、次のとおりである。

羅臼川は、北海道の砂防No.19

チエンベツ川は、北海道のNo.1、No.2

表 5-1

河川工作物の評価表の具体的評価方法

主 項 目		調 査 項 目		
評 価 方 法		評 価 方 法		
1. 河川工作物以外の遡上、生息阻害の有無	阻害なし	①滝	落差1mを目安として、遡上阻害が無し有り	
	阻害有り	②pH	pH5.5を基準として、遡上・産卵・生息阻害が無し有り	
2. 河川工作物が主原因か	遡上可能	①河川工作物の落差と越流水深	落差40cmを目安として、遡上が遡上可能遡上困難	
	遡上困難	②プールの水深と広がり	体長の1～1.5倍を基準に、遡上が遡上可能遡上困難	
3. 河川工作物上流の遡上・産卵・生息環境の有無	遡上・産卵・生息の環境下にある	①水面幅（平水時）	幅1～1.5m以上を目安として、遡上・産卵・生息環境が環境あり環境なし	
		②水深（平水時）	魚種ごとの体長を目安として、遡上・産卵・生息環境が環境あり環境なし	
		③河床の組成	(ア) 礫区分	1) 礫なし（泥状）、2) 20cm以下の礫が主に混合、3) は2)以上の礫が主に混合、4) 岩盤状の礫構成から、遡上・産卵・生息環境が環境あり環境なし
			(イ) 沈み石	2)、3) について、沈み石の占有率から、産卵・生息環境が環境あり環境なし
	遡上・産卵・生息環境下でない	④河川形態	可見式（瀬、淵の状態）から、産卵・生息環境が環境あり環境なし	
		⑤濁水の流入の有無	濁水が生息条件を超える状況を目安に、生息環境が環境あり環境なし	
		⑥水温	産卵・生息の適温を目安として、産卵・生息環境が環境あり環境なし	
		⑦河川内の礫上のスギゴケ	スギゴケの付着状況	ありなし
		⑧湧水	湧水の有無から（有れば産卵環境に適）	ありなし
		⑨河畔林率	河川延長に対する割合から、3つに区分する（大なら生息環境に適）、大：60%以上、中：30～60%未満、小：30%未満	大中小
⑩枝沢	枝沢の有無（有れば生息・遡上環境に適）	ありなし		
4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	少ない 中くらい 多い	ハケル当り渓流内土砂量、擬似掃流力、累積渓流内土砂量の関係およびハケル当り崩壊地面積、累積崩壊地面積の関係を考慮して評価する。	①渓流内滞留土砂量 別紙資料「河川別の流出可能土砂の評価」とおり。 *専門家の判断 ②土砂生産源	
5. 下流域の保全対象の状況	保全対象の重要度（量と質）が低い 高い	河川工作物の改修に伴う、保全対象への影響度を念項において判断する。	保全対象 別紙資料「保全対象施設」とおり。	
6. 河川周辺生態系への状況	産卵床及び生態系への影響が小さい 中くらい 大きい	専門家の意見を考慮するとともに、希少動植物の情報にも留意する。	①産卵床の保全	改修後の産卵床の増減から、産卵床への影響が、*専門家の判断 小さい 中くらい 大きい
			②生態系の保全	重機等のアクセス及び改修に伴う重機等による周辺生態系の変化が 小さい 大きい
7. 工作物改修等に伴う防災機能等への全体的な影響	影響が小さい：工法等の工夫により影響を回避でき、工作物の改修が可能と判断 影響が大きい：全体的な影響が大きく、工作物の改修が困難と判断（現状維持）	主項目4、5、6の全体的な評価結果を総合的に検討する。	①工作物改修等に伴う防災機能及び河川周辺の生態系への影響 河川工作物改修に伴う防災機能への影響等（4、5、6）の全体的な検討結果から、*専門家の判断 影響が小さい 影響が大きい	
8. 工法の選択等の検討	可能性有り 可能性無し	工法の選択の技術的側面及び経済的環境を総合的に検討する。	①河川工作物改修の技術的・経済的可能性 工法の選択と経済的環境の検討結果から、可能性が、有り 無し	

表 5-2

## 河川別の流出可能土砂の評価（フロー4）

河川名	対象河川 工作物 No	流域 面積	溪流内滞留土砂量の大きさ					土砂生産源の大きさ			
			ha当り 溪流内 滞留土 砂量	擬似 掃流力	累積 溪流内 滞留 土砂量	潜在的流 出可能土 砂量	評価①	ha当り 崩壊地 面積	崩壊地 面積	潜在的 山腹崩 壊可能 土砂量	評価②
			図4-8-7	図4-8-1	図4-8-1	図4-8-2		図4-8-6	図4-8-5	図4-8-4	
羅臼川本流 (道19)	19 (道) 4 (森) 5 (森) 6 (森) 1 (羅) 20 (道)	大	中	大	大	大	大	中	大	大	大
羅臼川本流 (森8)	8 (森) 9 (森) 10 (森) 11 (森)	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中
栄町の沢	追1 (開) 追2 (羅) 1 (森) 2 (森) 3 (森)	小	小	小	小	小	小	中	小	小	中
発電所川	追3 (羅) 追4 (羅) 1 (森)	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小
登山川	2 (羅) 21 (道)	小	小	中	小	小	小	中	小	中	中
知徒来川	1 (森) ～ 10 (森)	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小
チエンベツ川	1 (道) 2 (道)	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小
ショウジ川	1 (道)	小	小	中	小	小	小	中	小	中	中
オショロッコ川	1 (森)	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小
アイドマリ川	追1 (民) 1 (森) 2 (森)	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小

表 5-3-1

河川工作物評価表(フロー1, 2, 3)

(1-1)

主項目	調査(指標)項目	羅 白 川 流												
		本												
		19	4	5	6	1	20	8	9	10	11			
1. 河川工作物以外の 遡上、生息阻害の有無	①滝(落差)	阻害なし	阻害なし	阻害なし	0.00	0.57	4.29	10.00	阻害あり	阻害あり	阻害あり	阻害あり	阻害あり	阻害あり
	②pH	阻害なし	阻害なし	阻害なし		阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし
	主項目1の評価	阻害なし	阻害なし	阻害なし		阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害あり	阻害あり	阻害あり	阻害あり	阻害あり	阻害あり
フロー1の判断		フロー2へ進む												
2. 河川工作物が主原 因か	①河川工作物の落差と感流水深	遡上困難	遡上困難	遡上困難		遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難
	②ブール水深と広がり	遡上可能	遡上可能	遡上可能		遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能
	主項目2の評価	遡上困難	遡上困難	遡上困難		遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難
フロー2の判断		フロー3へ進む												
3. 上流の遡上・産卵・ 生息環境の有無	①水面幅(平水時)	環境あり	環境あり	環境あり		環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	②水深(平水時)	環境あり	環境あり	環境あり		環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	③河床の組成	環境あり	環境あり	環境あり		環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	④河川形態	環境あり	環境あり	環境あり		環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	⑤濁水の混入の有無	なし	あり (温泉水)	あり (温泉水)		なし	あり (温泉水)	あり (温泉水)	あり (温泉水)	なし	あり (温泉水)	あり (温泉水)	あり (温泉水)	あり (温泉水)
	⑥水温	環境あり	環境あり	環境あり		環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	⑦河川内の礫上のスギゴケの有無	なし	なし	なし		なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし	なし	なし
	⑧湧水	—	—	—		—	—	—	—	—	あり (温泉水)	—	—	—
	⑨河畔林率	大	中	大		大	大	大	大	大	大	大	大	大
	⑩枝沢の有無	あり	あり	なし		あり	なし	なし	なし	あり	あり	あり	あり	あり
主項目3の評価	環境あり	環境あり	環境あり		環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
フロー3の判断		次のフローへ進む												
		次のフローへ進む												

表 5-3-2

(1-2)

河川工作物評価表〈フロー1, 2, 3〉

主項目	調査(指標)項目	柴町の沢							発電所川			登山川	
		追1	追2	1	2	3	追3	追4	7	2	21		
		開死局 (ボックス 様)	羅白町 (水路工)	森管局	森管局	森管局	羅白町 (水路工)	羅白町 (導水管)	森管局	羅白町	北海道 (砂防)		
1. 河川工作物以外の 遡上、生息阻害の有無	①滝(落差)	0.00	0.25	0.00	1.18	3.04	1.22	0.7	1.34	2.98	0.36	8.00	
	②pH	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	
	主項目1の評価	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	
フロー1の判断		フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	
2. 河川工作物が主原 因か	①河川工作物の落差と越流水深	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	
	②プール水深と広がり	なし	なし	なし	遡上困難	遡上困難	なし	遡上困難	遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能	
	主項目2の評価	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上可能	
フロー2の判断		フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	
3. 上流の遡上・産 卵・生息環境の有無	①水面幅(平水時)	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	
	②水深(平水時)	環境なし	環境なし	環境なし	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	
	③河床の組成	環境なし	環境なし	環境なし	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	
	④河川形態	環境なし	環境なし	環境なし	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	
	⑤濁水の流入の有無	なし	なし	なし	なし	なし	温泉水	温泉水	温泉水	温泉水	なし	なし	
	⑥水温	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境なし	環境なし	環境なし	環境なし	環境あり	環境あり	
	⑦河川内の礫上のスギゴケの有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
	⑧湧水	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	
	⑨河畔林率	中	中	大	大	大	大	大	大	大	大	大	
	⑩枝沢の有無	なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし	なし	あり	なし	なし	
主項目3の評価	環境なし	環境なし	環境あり	環境あり	環境あり	環境なし	環境なし	環境なし	環境なし	環境なし	環境あり	環境あり	
フロー3の判断		当面は現状維持	下流には水深の浅い三面張りの水路工があり、上流部には産卵域が少ないこと、さらに、工作物(追1, 追2)の「当面は現状維持」であることを総合的に考え、当面は現状維持が適当。	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	

表 5-3-3

河川工作物評価表(フロー1, 2, 3)

(1-3)

主項目	調査(指標)項目	知徳采川		チエンベツ川		ショウジ川	オショッコ川	アイドマリ川	
		1~10 森管局 (山腹工) 0.46~5.03	1 北海道 2.20 4.10	2 北海道 2.70 4.40	1 北海道 3.70	1 森管局 2.34	追1 民間 (木製) 0.82	1 森管局 1.91	2 森管局 2.08
1. 河川工作物以外の 遡上、生息阻害の有無	①滝(落差)	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし
	②pH	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし
	主項目1の評価	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし	阻害なし
フロー1の判断		フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む	フロー2へ進む
2. 河川工作物が主原 因か	①河川工作物の落差と越流水深	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難
	②プール水深と広がり	なし(10プール 有るが困難)	なし	遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能	遡上可能
	主項目2の評価	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難	遡上困難
フロー2の判断		フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む	フロー3へ進む
3. 上流の遡上・産卵・ 生息環境の有無	①水面幅(平水時)	環境なし	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	②水深(平水時)	環境なし	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	③河床の組成	環境なし	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	④河川形態	環境なし	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	⑤濁水の混入の有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	⑥水温	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり
	⑦河川内の礫上のスギゴケの有無	なし	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	⑧湧水	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー
	⑨河畔林率	大	大	大	大	大	大	大	大
	⑩枝沢の有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
主項目3の評価	環境なし	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	環境あり	
フロー3の判断		当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	当面は現状維持	

表 5-3-4

(2-1)

河川工作物評価表 (フロー4~7)

河川名		羅 白 川	
河川工作物名		本 流	
主項目	北海道 (砂防)	19	4.00
	森林管理局	4	3.60
評価項目	4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	①滞留土砂量	大
	5. 下流における流出可能土砂量の状況	②土砂生産源	大
その他参考事項	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	③生態系の健全性	中くらい
	7. 工作物改修等に伴う防災機能等への全体的な影響	④滞留土砂量	大
主項目	北海道 (砂防)	20	10.00
	森林管理局	5	0.57
評価項目	4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	①滞留土砂量	大
	5. 下流における流出可能土砂量の状況	②土砂生産源	大
その他参考事項	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	③生態系の健全性	中くらい
	7. 工作物改修等に伴う防災機能等への全体的な影響	④滞留土砂量	大
主項目	羅白町 (取水堤)	1	0.57
	森林管理局	5	3.17
評価項目	4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	①滞留土砂量	大
	5. 下流における流出可能土砂量の状況	②土砂生産源	大
その他参考事項	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	③生態系の健全性	中くらい
	7. 工作物改修等に伴う防災機能等への全体的な影響	④滞留土砂量	大

河川名		羅 白 川	
河川工作物名		登 山 川	
主項目	北海道 (砂防)	2	21
	羅白町	4	0.36
評価項目	4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	①滞留土砂量	小
	5. 下流における流出可能土砂量の状況	②土砂生産源	中
その他参考事項	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	③生態系の健全性	中くらい
	7. 工作物改修等に伴う防災機能等への全体的な影響	④滞留土砂量	小
主項目	北海道 (砂防)	21	8.00
	羅白町	4	0.36
評価項目	4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	①滞留土砂量	小
	5. 下流における流出可能土砂量の状況	②土砂生産源	中
その他参考事項	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	③生態系の健全性	中くらい
	7. 工作物改修等に伴う防災機能等への全体的な影響	④滞留土砂量	小

表 5-3-5

(2-2)

河川工物評価表(フロー4~7)

河川名	チェンベツ川		ショウジ川		オシロツコ川	
河川工物名	1 北海道(治山)		1 北海道(治山)		1 森林管理局	
主項目	2.2 4.10		3.70		2.34	
評価項目	4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	5. 下流域の保全対象の状況	4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	5. 下流域の保全対象の状況	4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	5. 下流域の保全対象の状況
	①滞留土砂量 小	②土砂生産源 小	①滞留土砂量 小	②土砂生産源 中	①滞留土砂量 小	②土砂生産源 小
評価項目	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響
	①産卵床の保全性 中くらい	②生態系の保全性 高い	①産卵床の保全性 中くらい	②生態系の保全性 高い	①産卵床の保全性 中くらい	②生態系の保全性 中くらい
その他参考事項	昭和41.60年に集中豪雨による土砂流出が発生したが、治山ダム設置後、沿岸まで土砂が流出した記録はない。		崩壊しやすいつ急急峻が確認されている。昭和41年の集中豪雨により土砂が沿岸まで流出した。		上流部には約170haの地滑り地がある。	
7. 工物改修等に伴う防災機能等への具体的な影響	河口部に住宅や道路、漁港があることから、これら保全対象の安全に十分配慮したうえで、必要な対策を検討することが適当。		運急峻が明瞭に発達した地形で崩壊の可能性が高く、流域内には最近の土砂堆積、土石流痕跡も確認されており、大規模な土砂流出が想定されることなどから、当面は現状維持が適当。		工物直下の道路の幅はクリアランスが低いいため、土砂が流出すると大規模に閉塞する可能性があり、工物改修に伴う上流部の運急峻の広がりも少ないことから、当面は現状維持が適当。	

河川名	7 イ ド マ リ 川	
河川工物名	1 森林管理局	
主項目	2.08	
評価項目	4. 上・下流における流出可能土砂量の状況	5. 下流域の保全対象の状況
	①滞留土砂量 小	②土砂生産源 小
評価項目	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響	6. 改修に伴う河川周辺生態系への影響
	①産卵床の保全性 中くらい	②生態系の保全性 高い
その他参考事項	上流部には、約80haの地滑り地があり、地滑り地から出た大量の土砂が川を堰き止めて形成したと思われる相前溜がある。	
7. 工物改修等に伴う防災機能等への具体的な影響	河口部に河川と接して漁港が設置されていることから、土砂流出した場合に漁業補償の問題が生じるおそれがある。工物直下には人家があり、人家付近では河川幅が極端に閉塞していることから、改良により土砂災害防止の効果を下げることは危険である。産卵床に必要な小砂利が少ない。以上のことから、当面は現状維持が適当。	

## 6 河川工作物の改良

### (1) 魚道等の種類と工法

河川工作物の改良に当たっての工法等は、表 6-1、図 6-1 に示したとおりである。

表 6-1

工法別長短比較

種 類	工 法	構 造	長 所	短 所	備 考
魚道	階段式 (全面越流型)	水路に水平部と切り欠き部のある隔壁を階段状に設け、水溜と越流を生じさせる最も一般的な魚道	隔壁プールで魚が休息を繰り返しながら遡上できるため、高い落差があっても適用できる。構造が簡単である。途中に休息プールがある。河川の水量が多くても対応できる。	水位の変動にはアイスハーバー型魚道より劣る。工事が割高で工期が長い。	全面階段式魚道にすることによって上流から下流に魚類が安全に降下できる。
	アイスハーバー式	非越流部を水路の中央に設け、両側に越流部のある隔壁を階段状に配置したもの。	非越流部下流側にできる緩流部で休息し、機を見て突進できる。水位の変動に比較的良く対応する。	非越流部があるのでゴミや枝葉が引っかかり易い。	越流部と非越流部の割合も重要。
	扇形式	平面水路に隔壁を下部に向かって扇状に拡張した魚道	魚道入り口を広くしていることから、遡上魚が入り口を見つけやすい。	魚道出口からの水位と入り口の水位が異なるため、入り口、出口の越流水深や流速が違ってくる。下流の溪岸の洗掘が生じやすい。	隔壁の一部を切り欠き、流量の収支を等しくする改良型がある。
	らせん式	階段式魚道やアイスハーバー型をらせん状にしたもの。	ブロックの積み重ねによってごく狭い場所でも小さい面積内で施工が可能である。	落差が 2.5～3m 未満では経済性を維持できない。また、流速の制御が不十分で、流況が乱れることから、遡上しにくい。管理がしにくい。魚道の出入口が見つけにくい。	サケ・マス用としても遡上は容易ではない。
	導流壁式	水路に流速を落とすための仕切り壁(導壁)をつけた魚道。	流速を小さくし、魚類の通過を容易にする。	導壁によって水流が蛇行し安定しない。低水位と高水位の差が大きい場合には水量コントロールが難しい(水路全部)。	導壁の断面は普通長方形であるが、上縁に丸みをつけ、狭い通路の渦流を減少させることができる。
	粗石付き斜路式	粗石を流線上に埋め込み、水深を増し流速を抑え、魚類の休息場を与える魚道。	粗石によって上流に向かう渦が生じ、自然な形の魚道になる。	粗石の形がさまざま、施工が難しい。流速や流況を精度良く予測できない。全長が長くなり、狭い場所には不向き。	プールタイプ魚道より勾配を緩くするため、延長が長くなる。
	デニール式	水路にU字型の阻流板を前方に向かって斜めに配置し、水を逆流させて水流を制する魚道。	水勢を弱める方式として最良である。流速は表面ほど早く、水深が深くなるほど遅くなるため、遡上魚はその泳力に応じた深さを選べる。	ゴミや流木が引っかかりやすい。	比較的流量が必要である。
スリット	スリット式	既存の河川工作物の一部をある幅で垂直に切り下げる方法。	構造が単純である。	河川工作物の上流に堆積している土砂の流出の動態把握が難しいことと、下流への影響予測が困難。土石流対策としてダムの増設が必要。堆積土砂の処分が必要。	上流からの土砂や流木を制御する方法が必要
天端切削	切り欠き	河川工作物の天端の一部を切削して落差を小さくする。	河川工作物の落差が小さい場合は天端の切削のみで魚類の移動が可能になる。	河川工作物の落差が大きい場合は切削のみでは遡上は困難。防災施設としての機能低下。	低ダムへの適用が可能。複数の低ダムを新設し、機能分担することもできる。

# 魚道の種類



階段式



扇形式



らせん式



アイスハーバー式



デニール式



導流壁式



粗石付斜路式

(2) 工法選択に当たっての留意事項

工法の選択に当たっての留意事項は、表 6-2 に示したとおりである。

表 6-2

工法選択に当たっての具体的事項

留意事項		内容
1 サケ科魚類の移動 (遡上・降下)	①サケ科魚類への適性	サケ科魚類の移動に対して適した工法かどうか
	②必要落差の確保	サケ科魚類が遡上可能な落差を確保できるかどうか
	③越流水深の確保	サケ科魚類が移動できる越流水深を確保できるかどうか
	④適正流速（勾配）の確保	サケ科魚類が移動できる流速を確保できるかどうか
	⑤休息プールの確保	サケ科魚類が移動途中の休息プールを確保できるかどうか
	⑥入り口発見の適応性	サケ科魚類が遡上する入り口を発見できるかどうか
	⑦上・下流の水位変動への対応度	上・下流の水位変動に対応できるかどうか
2 上・下流の河川生息 環境への影響回避	①上流の河床低下に対する影響回避適性	改良に伴い上流の河床低下を誘発しないかどうか
	②礫構成変化に対する影響回避適性	改良に伴い下流の礫構成をかく乱しないかどうか
	③河川形態変化に対する影響回避適性	改良に伴い上・下流の河川形態をかく乱しないかどうか
3 施工中の下流域の魚 場への影響回避	①施工中の下流域の魚場への影響回避適性	改良中及び施工後に下流域の魚場のかく乱を誘発しない（土砂を長期にわたって流出させない、臭気や濁りを発生させない）かどうか
4 施工性	①既存工作物の落差に対する適応性	施工上、既存工作物の落差に十分対応できるかどうか
	②構造の単純さについての適性 (工期の制約に対する適正)	施工性からみて構造を単純化できるかどうか (複数年度に分割施行が可能かどうか)
	③河川内素材（礫等）の利用についての適性	河川内の素材を利用して工作物の改良に寄与できるかどうか
	④コストの低減に対する適正	施工時においてコストの低減ができるかどうか
	⑤重機等のアクセスに対する適正	重機等のアクセスによる負荷の軽減ができるかどうか
	⑥治山機能の維持・確保に対する適正	改良により治山機能が低下しないかどうか
	⑦土石流等に対する適正	土石流の直撃、流出土砂・流木の発生に対応できるかどうか
5 施工後の維持・管理	①維持・管理の容易さに対する適性	改良後の維持・管理が容易かどうか
	②維持・管理コストの低減に対する適性	改良後の維持・管理コストが低減できるかどうか
6 その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・希少動植物の生息環境への影響を最小限に抑えることが必要である。</li> <li>・工作物等の状況等によっては、上記留意事項以外の事項についても留意する必要がある場合がある。</li> <li>・上記留意事項の全てを充足するということではなく、工作物の状況等を総合的に勘案して項目の優先を検討する。</li> </ul>	

## 7 河川工作物の改良施工

### (1) 工法の検討

平成 17 年度の影響評価の結果、「改良の検討を行うことが適当」と評価したイワウベツ川（5基）の改良工法について以下のとおり検討した。

#### ア イワウベツ川全体の工法選択の基本的考え方

- a 工事に伴う濁水の発生により河口部でのサケ科魚類の捕獲への影響が懸念されるため、捕獲期での工事を避ける必要がある。
- b 周辺には希少鳥類の生息が予想されるため、その繁殖期での工事を避ける必要がある。
- c 河口部でのサケ科魚類の捕獲への影響を避けるため、改良後の土砂流出の増大にも留意する必要がある。

以上の理由により、工期の制約に対応可能であり、下流の漁場のかく乱を誘発しない工法の検討が必要である。

#### イ 各河川工作物の工法の選択

- a 河川工作物の概況は、図 7-1 に示したとおりである。
- b 各工作物に共通する工法選択の基本的な考え方
  - ・サケ科魚類の移動の確保が容易な工法。
  - ・上・下流の河川生息環境（礫構成、河川形態等）への影響を軽減できる工法。
  - ・下流域（魚場等）の保全に配慮した工法（防災施設としての機能維持、工事の分割・工期の短縮）。
  - ・既存工作物の現況に適応した工法（施工性、施工後の維持・管理）。

### (2) 改良施工

支流赤イ川の最下流にある治山ダム（No11）については、放水路天端を 1 m 切り下げ、ダムの上下流に自然石の斜路を配置する改良施工を 18 年度に行った。

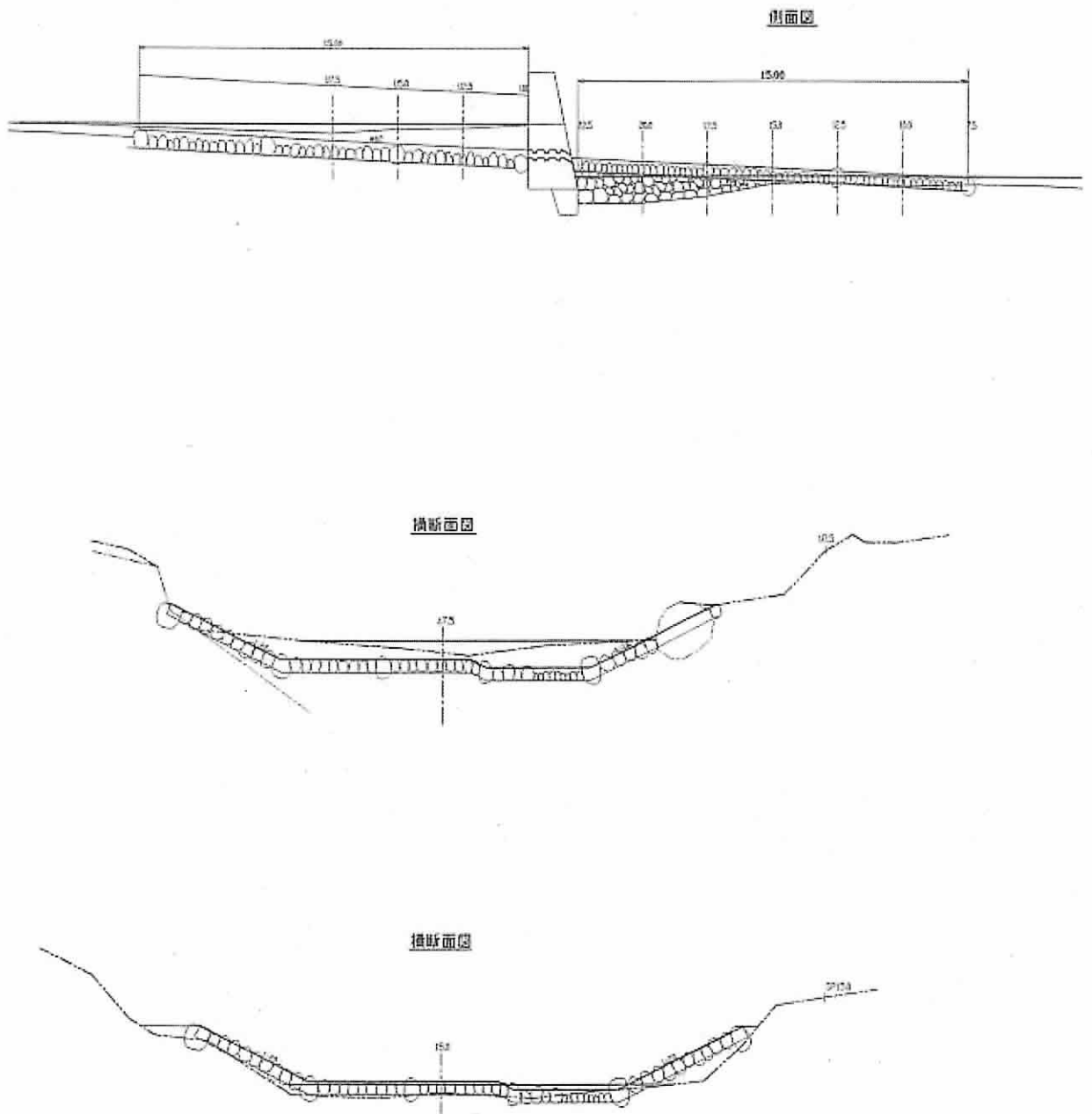
その調査設計図、施工経過及び完成状況を図 7-2～図 7-5 に示した。

※ 北海道森林管理局以外の改良施工についても参考として掲載した。





图 7-3



両岸の状況（仮排水）、プール、ジョイントロック施工について

図 7-4



箱樋及び仮排水施工



左岸の石張状況



右岸の石張施工及び仮排水



ジョイントロック (ボルト・ワイヤ)



ジョイントロック・ボルト埋め込み写真



右岸の石張状況 (完成時)



下部プールの施工中



完成時の流水状況①



完成時の流水状況②

網走南部森林管理署 治山課 作成

赤イ川治山ダム改良について (1326 林班治山工事)

図 7-5



改修施工前 (H18.11撮影)



(H18.12撮影)



改修施工前 (H18.11撮影)



(H18.12撮影)

二の間は、  
放水露天端

[参考1]

北海道が管理する河川工作物（治山ダム）の改良工法の検討について

北海道水産林務部林務局治山課

1 改良工法選択の基本的な考え方

(1) 改良工法の選択

- ア 治山ダムの機能低下を招かないこと
- イ 施工期間が制約されることから、簡素で早期に完成できる工法であること
- ウ 溪流環境を乱さず、下流域（漁場等）の保全に配慮した工法であること
- エ 施工後の維持・管理の手間等が極力かからないこと等

(2) 施工への配慮

- ア 施工は、工事に伴う濁水等の発生による河口部でのサケ科魚類の遡上、捕獲等への影響を回避するため、特に遡上期を避けること
- イ 施工地周辺には希少鳥類の生息情報があるため、施工時期は繁殖期を避けること等

(3) 想定される対策工

- ア 魚道工…プールタイプ、水路タイプ
- イ 既設ダムのスリット化
- ウ 既設ダム天端の切り欠き
- エ その他

2 ルシャ川における改良工法の検討について

(1) 現状・問題点

ルシャ川の治山ダムには魚類の遡上・降河に配慮して、放水路の一部をさらに下げる複断面型の構造としているが、11月以降のシロザケの遡上が困難と指摘されたところである。

原因については、流水の落差や跳水等、さまざまな課題が考えられるが、サケ科魚類をスムーズに遡上させるため、改良工法について総合的に検討する必要がある。

(2) 検討結果

効果が確実に施工経費も安価であり、かつ、施工後の維持管理も容易と考えられる既設ダム天端の切り欠きがが適当と考える。

また、それぞれのダムの下流部が洗掘されており、放置することによってダムの倒壊や破壊等により、一挙に土砂が流出し下流域の溪流環境や漁場等への被害が発生するおそれがあるため、洗掘部分への転石の埋め込みも併せて行うことが適当と考える。

なお、構造の決定にあたっては、魚類に関する専門的な意見や流れの科学的な実験等を参考に決定することとし、実施にあたっては、地元関係団体等との調整を図りながら既設ダムの改良を行うこととする。

3 サシルイ川における改良工法の検討について

(1) 現状・問題点

サシルイ川の治山ダムには魚道工が設置されているが、サケ科魚類が遡上しづらいなど、魚道機能が十分発揮されていないことが指摘されたところである。

原因については、魚道の構造や魚道内の流速等さまざまな課題が考えられるが、サケ科魚類を今以上に遡上させるため、改良工法について総合的に検討する必要がある。

(2) 検討結果

ア スリット工法は、現在治山ダムにより満砂している砂礫が流出し、治山ダムの機能が維持できなくなり、また、下流域の環境を悪化させるおそれがある。

イ 天端切り欠き工法は、当ダムでは有効落差が大きく（No.1床固工 1.85m、No.2床固工 2.67m）構造上安全を確保することができない。

以上のことから対策工法としては魚道工（プールタイプ）が適切と考え、既設の魚道工を改良することとする。

なお、構造の決定にあたっては、魚類に関する専門的な意見や流れの科学的な実験等を参考に決定することとし、実施にあたっては、地元関係団体等との調整を図りながら魚道工の改良を行うこととする。

ルシャ川治山ダムの改良施工後の状況



No.1 床固工（ルシャ川）



No.2 床固工（ルシャ川）

[参考2]

## 河川工作物(斜里町1/導水管)の改良工法の検討について

1. 河川名 / イワベツ川支流 赤イ川
2. 工作物の位置 / イワベツ川と赤イ川の合流地点
3. 名称及び規模 / 斜里町1(導水管) 高さ1.5m/幅13m (下流側河床との比高 2~2.5m)
4. 改良工法検討案

区分	改良工法の概要	課題	改良規模 (環境影響)	備考
A案	<p><b>・溜まり設置方式</b>                      現工作物の下流側に溜まり(プールタイプ)の魚道)を岩礫等を用いて設置する。さらに、可能な範囲で工作物の上部を切削する。</p>	<p>(1) プール部分の面積と深さの確保(適上対象魚種の確認)                      (2) 強度の確保                      (3) 継続的なメンテナンスが必要                      (4) 長期的な対応策となるか</p>	小	イメージ参照
B案	<p><b>・河床下への埋設方式</b>                      現工作物を撤去し、工作物(導水管)の上端が河床より低くなるよう改良する。</p>	<p>(1) 現堆積物の流出と河川への影響                      (2) 現堆積物の流出による河床低下と上流工作物への影響                      (3) 本流との関連による将来の河床低下への対応                      (4) 河床下地盤の確認</p>	大	
C案	<p><b>・橋梁方式</b>                      現工作物を撤去し、導水管を水面上で渡河させる。</p>	<p>(1) 現堆積物の流出と河川への影響                      (2) 現堆積物の流出による河床低下と上流工作物への影響                      (3) 景観への影響                      (4) 上流からの流下物による影響                      (5) 維持管理におけるトラブルの懸念</p>	中	
共通		<p>(1) 上流工作物の改良時期(期間)との関連による施工時期確定                      (2) 改良前と後の遡上変化のモニタリング調査実施</p>		

## 8 改良効果等検証のためのモニタリング

### (1) モニタリングの調査項目等

河川工作物の改良効果等を検証するためのモニタリング調査の実施については、以下のとおりとする。

#### ア 調査項目

##### (ア) 遡上率把握のための調査

遡上匹数

##### (イ) 産卵状況把握のための調査

産卵床数

##### (ウ) 河床変化把握のための調査

###### a 縦横断測量

縦横断の変化把握

###### b 礫構成

礫構成の変化把握（横断線上）

###### c 流速

流速の変化把握（改良工作物の上下流及び改良工作物内（通水部））

###### d 流量

流量（河口部）の変動量把握

###### e 定点写真撮影

周辺状況の変化把握

#### イ 河川工作物改良の成否判断

河川工作物の改良の成否は、改良前後における対象サケ科魚類の遡上率に基づき専門家の意見を踏まえて判断（産卵床数も参考）する。

### (2) 改良施工前のモニタリング調査の実施

平成 18 年度に改良施工した河川工作物について、改良施工前に以下のとおりモニタリング調査を実施した。

#### ア 対象河川工作物

イワウベツ川支流赤イ川 治山ダム (No.11)

#### イ 調査年月日

平成 18 年 10 月 19 日～20 日

#### ウ 調査項目及び調査方法

##### (ア) 縦断測量

縦断測量を工作物の上下流において実施することとし、河川中心測点を設定する。測点は、上下流においてそれぞれ工作物から 20m ピッチで 4 点取り、5 点目を 40m ピッチで取り終点とする。また、各ピッチ間で河床に大きな変化がある場合は測点（補助点）を取る。なお、上下流に他の河川工作物がある場合はその河川工作物までとする。

##### (イ) 横断測量

縦断測量の河川中心測点から横断測量を実施する。なお、横断図には測量時点の水位を記載する。

(ウ) 水深、流速

水深、流速（1点法）を、河川工作物の上下流 40m（縦断測量2点目）の流心で実施する。

(エ) 河床の礫構成

横断測量の各ライン上で 0.5m ピッチの点に存在する礫の大きさ（長径、短径）を計測する。なお、計測区間は春先の増水域までを調査する。

(オ) 流量

河口部における水位、及び流速を計測する。

(カ) 定点写真撮影

河川状況の変化を把握するために、河川工作物の前後に定点（杭を設置）を設け、撮影の方向を定めて撮影する。

エ 調査結果

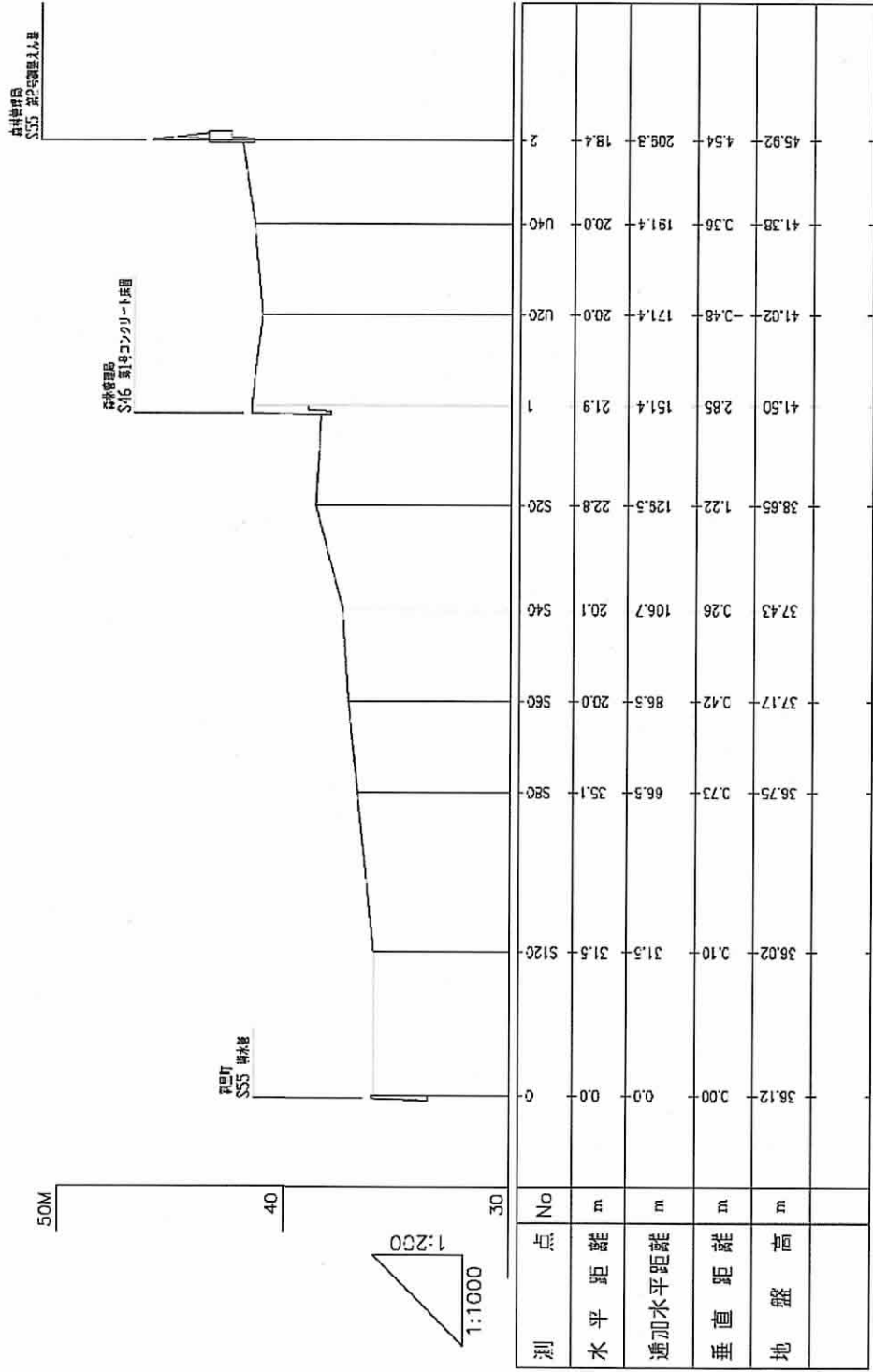
(ア) 縦断測量

縦断測量図は図 8-1 のとおり。

(イ) 横断測量等

横断測量図及び平面図は図 8-2、図 8-3 のとおり。

図 8-1



赤イ川 河川工作物改良箇所 縦断面図  
S=1:1000, 1:200

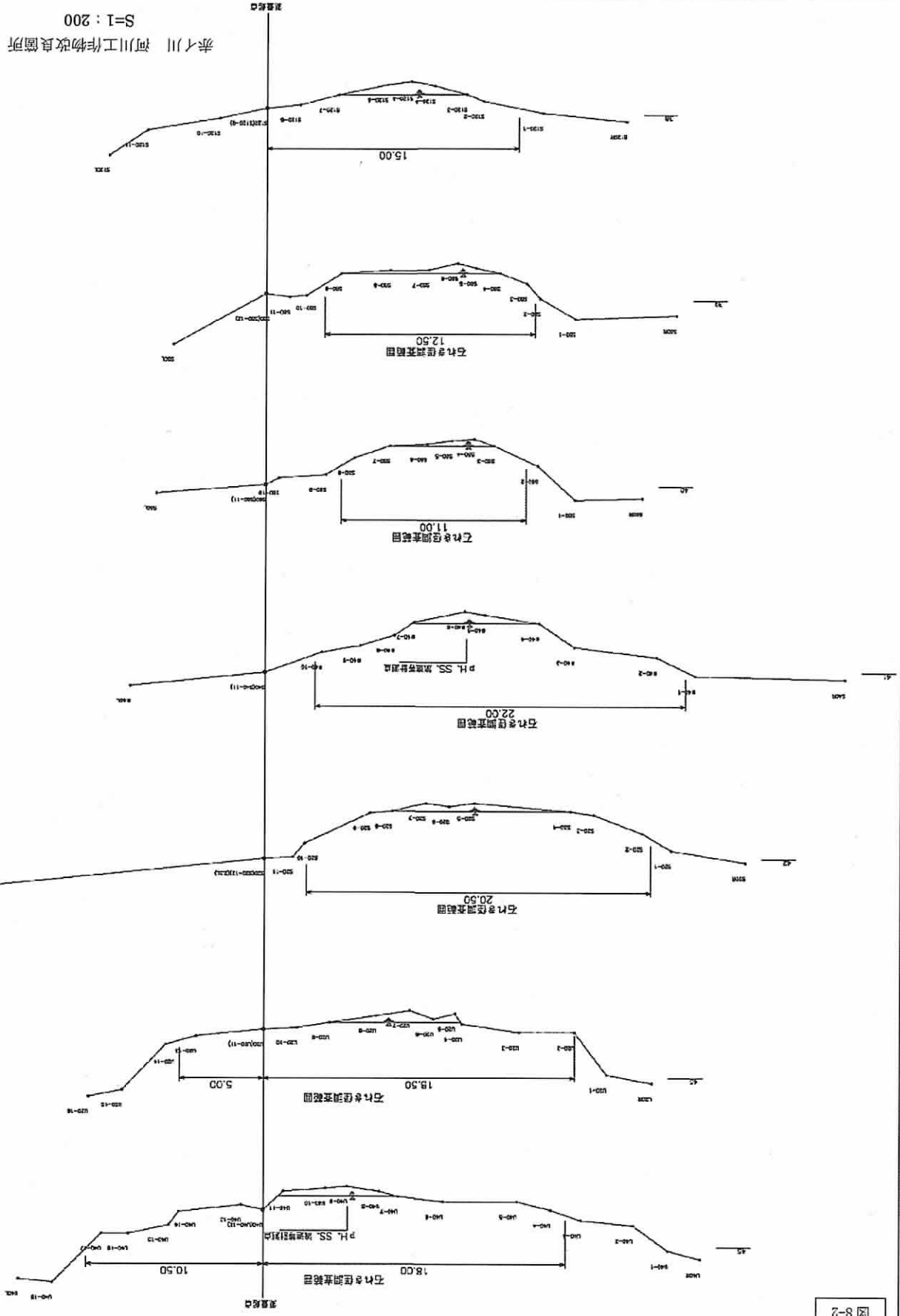


図 8-2

赤イ川 河川工作物改良箇所 平面図

S=1:1000

1329林班

1326林班

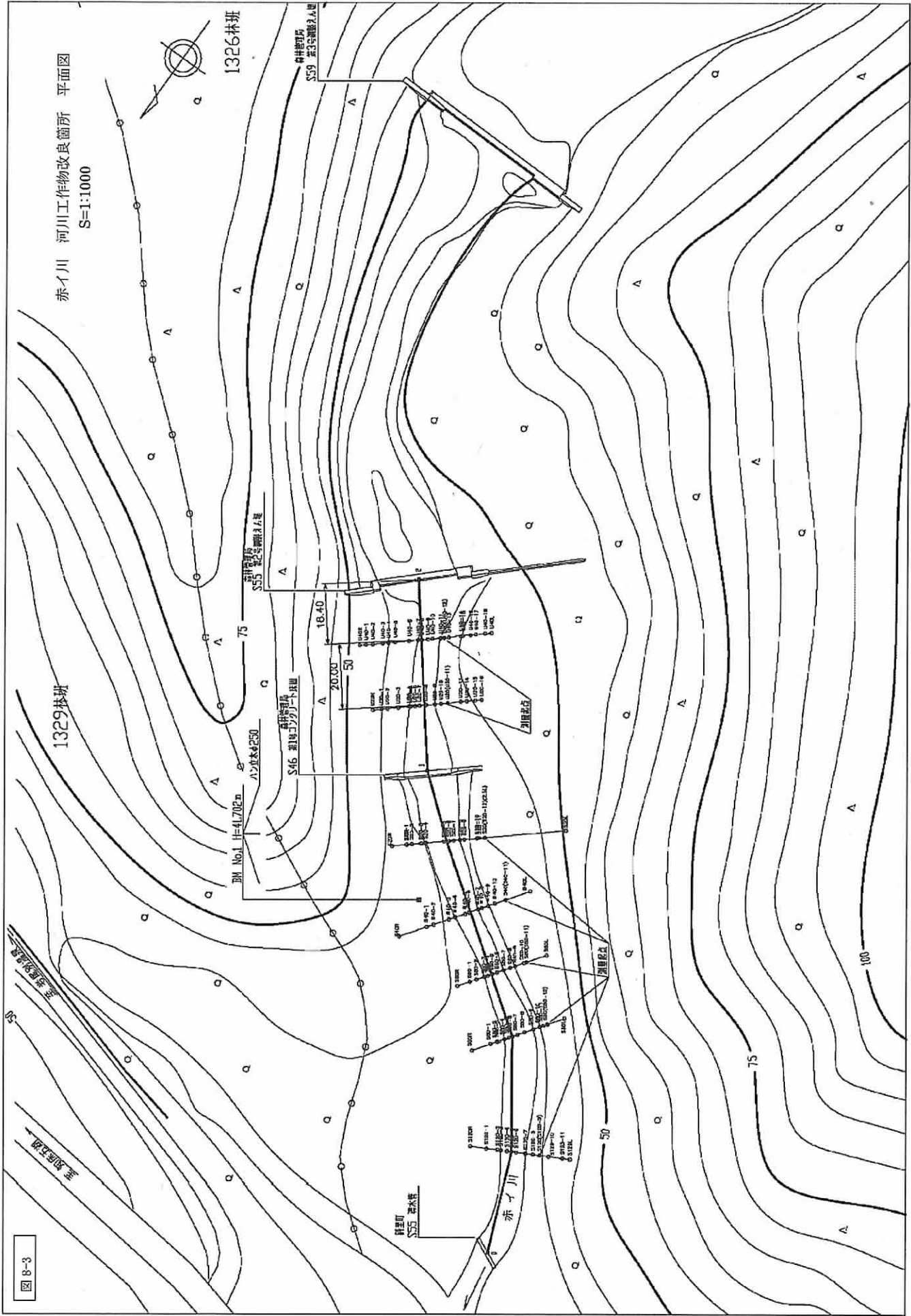


図 B-3

(ウ) 水深、流速

水深及び流速は表 8-1 のとおり。

区 分		測 定 地 点	
		S 40	U 40
水深	m	0.64	0.65
流速	m/s	1.16	1.08

※ 調査平成 18 年 10 月 19 日 午後 3 時 00 分 気温 14℃

流速計は、電磁式流速計

(エ) 礫構成

礫構成は表 8-2 のとおり。

表 B-2

石礫径構成

Cl. (起点) からの距離 (m)	S120			S80			S60			S40			S20			U20			U40			
	長径	短径	平均	長径	短径	平均	長径	短径	平均	長径	短径	平均	長径	短径	平均	長径	短径	平均	長径	短径	平均	
	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	厚さ	
25.0																						
24.5																						
24.0																						
23.5																						
23.0																						
22.5																						
22.0																						
21.5																						
21.0																						
20.5																						
20.0																						
19.5																						
19.0																						
18.5																						
18.0																						
17.5																						
17.0																						
16.5																						
16.0																						
15.5																						
15.0																						
14.5																						
14.0																						
13.5																						
13.0																						
12.5																						
12.0																						
11.5																						
11.0																						
10.5																						
10.0																						
9.5																						
9.0																						
8.5																						
8.0																						
7.5																						
7.0																						
6.5																						
6.0																						
5.5																						
5.0																						
4.5																						
4.0																						
3.5																						
3.0																						
2.5																						
2.0																						
1.5																						
1.0																						
0.5																						
Cl.																						
0.5																						
1.0																						
1.5																						
2.0																						
2.5																						
3.0																						
3.5																						
4.0																						
4.5																						
5.0																						
5.5																						
6.0																						
6.5																						
7.0																						
7.5																						
8.0																						
8.5																						
9.0																						
9.5																						
10.0																						
10.5																						

は流速等の計測箇所

## (オ) 流量

イワベツ川河口部で水位及び流速を計測し、流量を表 8-3 のとおり算出した。

表 8-3 水位、流速観測データ

No	観測年月日時	水位 m	流速 m/s	流下断面積 ㎡	流量 ㎡/s
1	27/06/2006 08:20:51	0.84	1.48	4.11	6.08
2	28/06/2006 10:50:51	0.89	1.34	4.51	6.04
3	29/06/2006 10:50:51	0.87	1.57	4.35	6.83
4	30/06/2006 10:20:51	0.87	1.45	4.35	6.31
5	01/07/2006 10:20:51	0.87	1.19	4.35	5.18
6	02/07/2006 10:20:51	0.87	1.30	4.35	5.66
7	03/07/2006 10:50:51	0.86	1.46	4.27	6.23
8	04/07/2006 10:50:51	0.86	1.39	4.27	5.94
9	05/07/2006 11:20:51	0.86	1.42	4.27	6.06
10	06/07/2006 12:50:51	0.86	1.40	4.27	5.98
11	07/07/2006 13:50:51	0.85	1.40	4.19	5.87
12	08/07/2006 10:50:51	0.84	1.34	4.11	5.51
13	09/07/2006 14:20:51	0.84	1.29	4.11	5.30
14	10/07/2006 11:50:51	0.84	1.12	4.11	4.60
15	11/07/2006 07:20:51	0.84	1.13	4.11	4.64
16	12/07/2006 17:20:51	0.85	1.29	4.19	5.41
17	13/07/2006 15:50:51	0.84	1.20	4.11	4.93
18	14/07/2006 12:50:51	0.84	1.17	4.11	4.81
19	15/07/2006 11:50:51	0.84	1.12	4.11	4.60
20	16/07/2006 15:20:51	0.83	1.06	4.04	4.28
21	17/07/2006 16:50:51	0.82	1.14	3.96	4.51
22	18/07/2006 15:20:51	0.83	1.11	4.04	4.48
23	19/07/2006 11:50:51	0.83	1.18	4.04	4.77
24	20/07/2006 08:20:51	0.82	1.03	3.96	4.08
25	21/07/2006 04:50:51	0.82	1.06	3.96	4.20
26	22/07/2006 08:20:51	0.82	1.14	3.96	4.51
27	23/07/2006 08:20:51	0.82	1.14	3.96	4.51
28	24/07/2006 08:20:51	0.81	1.10	3.88	4.27
29	25/07/2006 07:50:51	0.81	1.07	3.88	4.15
30	26/07/2006 08:20:51	0.81	1.08	3.88	4.19
31	27/07/2006 11:50:51	0.80	1.11	3.81	4.23
32	28/07/2006 16:20:51	0.80	1.10	3.81	4.19
33	29/07/2006 11:50:51	0.80	1.01	3.81	3.85
34	30/07/2006 16:20:51	0.80	0.89	3.81	3.39
35	31/07/2006 11:50:51	0.80	1.00	3.81	3.81
36	05/08/2006 12:50:51	0.80	0.96	3.81	3.66
37	09/08/2006 11:50:51	0.79	1.09	3.73	4.07
38	14/08/2006 12:50:51	0.78	1.04	3.65	3.80
39	16/08/2006 12:20:51	0.76	0.85	3.50	2.98
40	19/08/2006 12:20:51	0.88	1.49	4.43	6.60
41	20/08/2006 17:20:51	0.79	1.05	3.73	3.92
42	23/08/2006 12:20:51	0.79	1.00	3.73	3.73
43	27/08/2006 12:20:51	0.77	1.07	3.58	3.83
44	28/08/2006 16:20:51	0.76	0.82	3.50	2.87
45	30/08/2006 12:50:51	0.76	0.94	3.50	3.29
46	31/08/2006 10:50:51	0.77	0.95	3.58	3.40
47	02/09/2006 09:50:51	0.87	1.26	4.35	5.48
48	03/09/2006 17:50:51	0.79	1.02	3.73	3.80
49	06/09/2006 10:20:51	0.79	1.02	3.73	3.80
50	11/09/2006 13:50:51	0.78	0.95	3.65	3.47
51	19/09/2006 11:50:51	0.76	1.07	3.50	3.75
52	20/09/2006 13:50:51	0.76	0.97	3.50	3.40
53	24/09/2006 13:50:51	0.76	0.83	3.50	2.91
54	25/09/2006 16:50:51	0.75	0.90	3.43	3.09
55	26/09/2006 15:50:51	0.75	0.96	3.43	3.29
56	29/09/2006 06:50:51	0.86	1.19	4.27	5.08
57	02/10/2006 13:50:51	0.78	0.95	3.65	3.47
58	04/10/2006 10:50:51	0.78	1.01	3.65	3.69
59	06/10/2006 12:50:51	0.77	0.96	3.58	3.44
60	09/10/2006 14:20:51	1.24	1.78	7.74	13.78
61	13/10/2006 07:50:51	0.94	1.01	4.92	4.97
62	16/10/2006 12:50:51	0.90	0.98	4.59	4.50
63	17/10/2006 12:50:51	0.90	0.97	4.59	4.45
64	22/10/2006 13:50:51	0.87	1.49	4.35	6.48
65	24/10/2006 07:50:51	0.86	1.23	4.27	5.25
66	25/10/2006 14:50:51	0.86	1.25	4.27	5.34
67	27/10/2006 14:50:51	0.85	1.33	4.19	5.57
68	30/10/2006 13:50:51	0.85	1.28	4.19	5.36
69	31/10/2006 13:50:51	0.85	1.34	4.19	5.61

※ 流量は流速と流下断面積の積にて算出した。

(カ) 定点写真撮影

定点写真は写真 8-1、写真 8-2 のとおり。

写真 8-1 S80 ラインから撮影 (改良工作物下流)

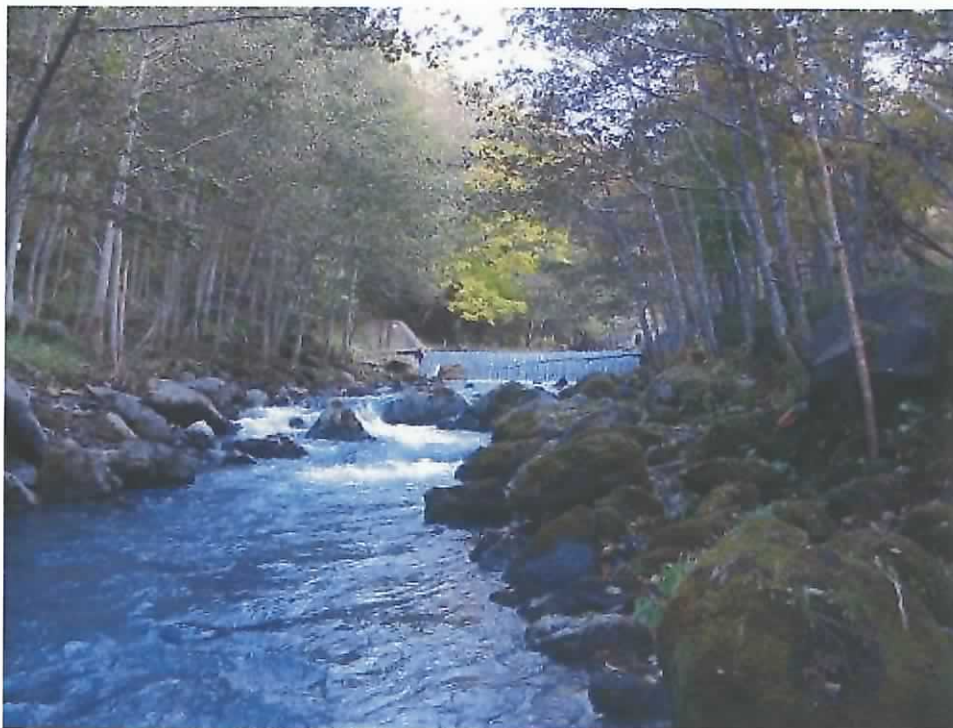


写真 8-2 改良工作物から撮影 (改良工作物上流)

