

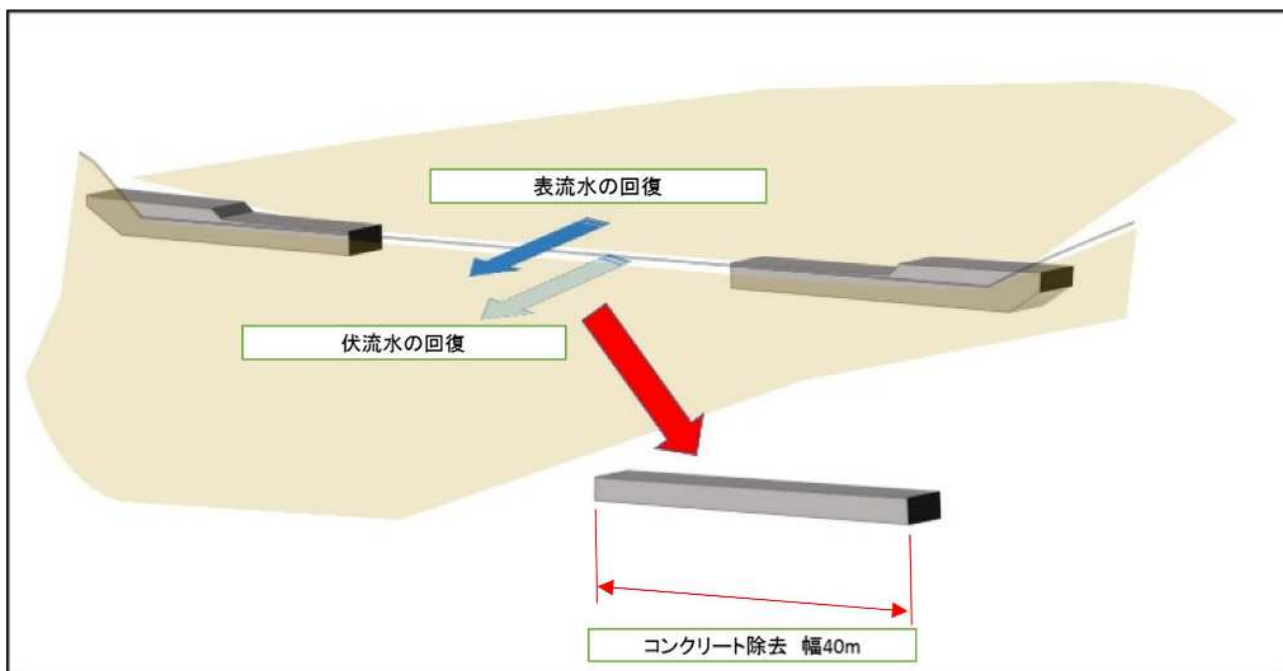
Ⅱ. ルシャ川における治山ダムの改善方針 資料集

(資料-1) 切下げ幅40mの根拠

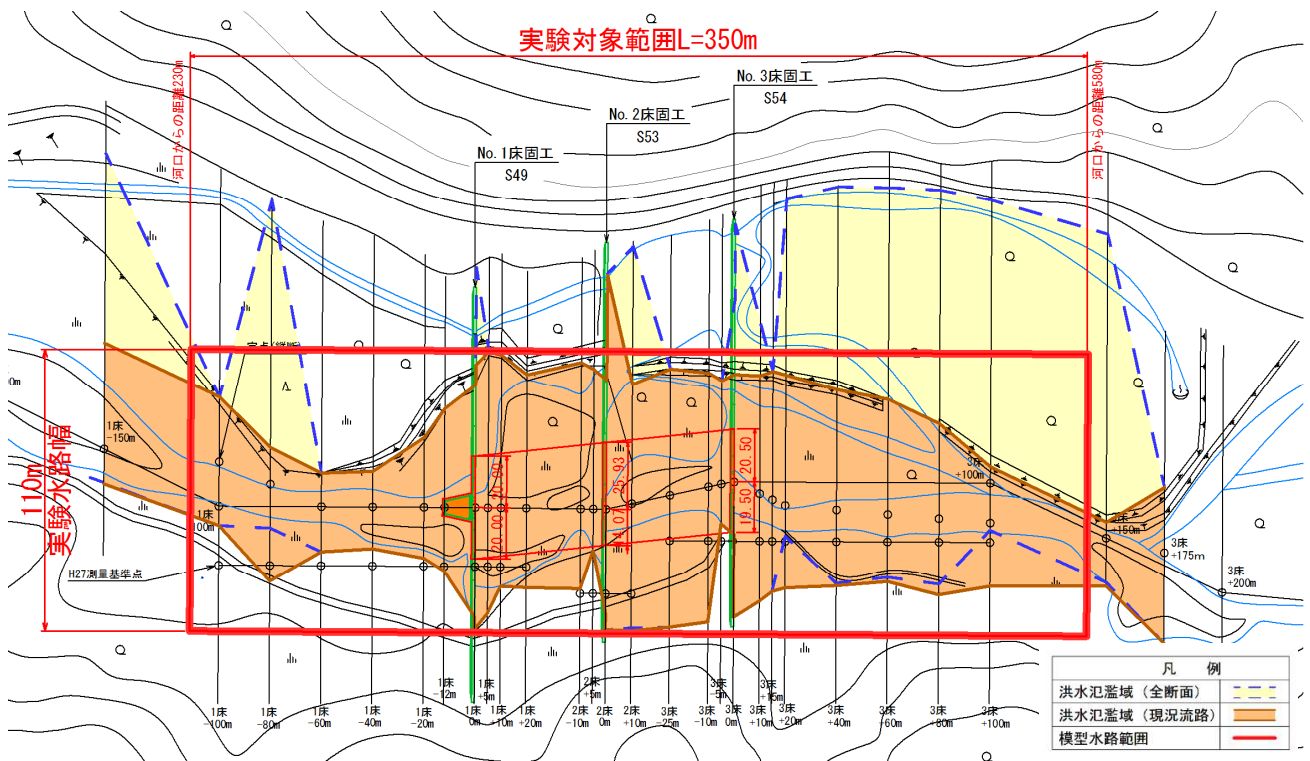
現況の平水時の流路幅は約10m程度であり、中小出水時の河川氾濫幅が約40m程度であること、また、現況溪畔林への影響が無い幅を勘案し切下げ幅40mとした。



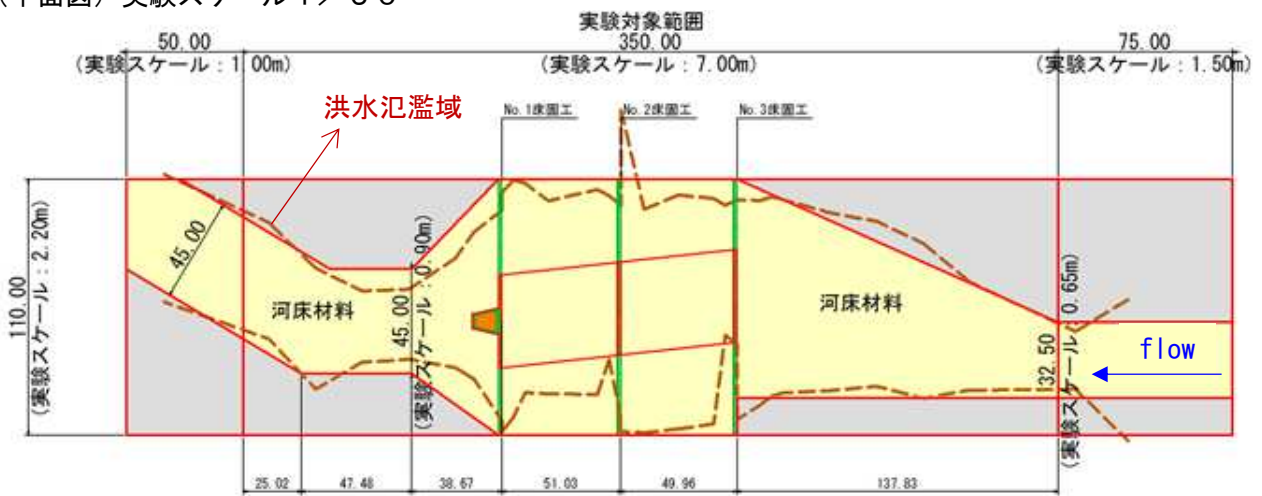
(資料-2) 水面下のコンクリート除去後のイメージ



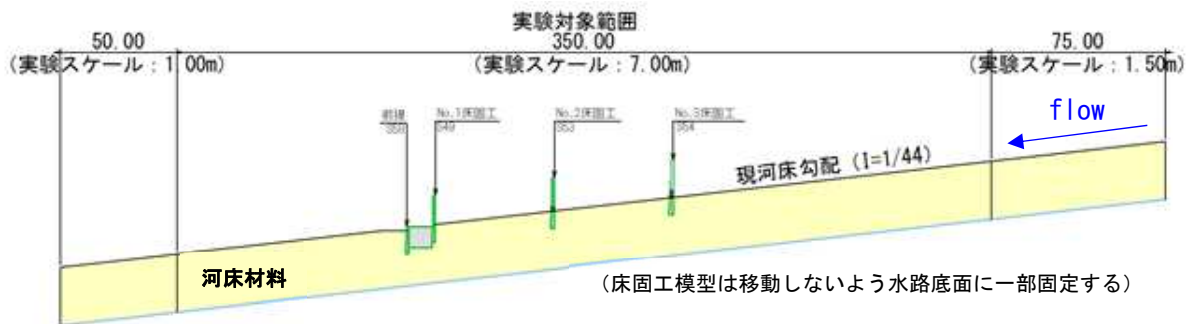
(資料-3) 室内水理模型実験

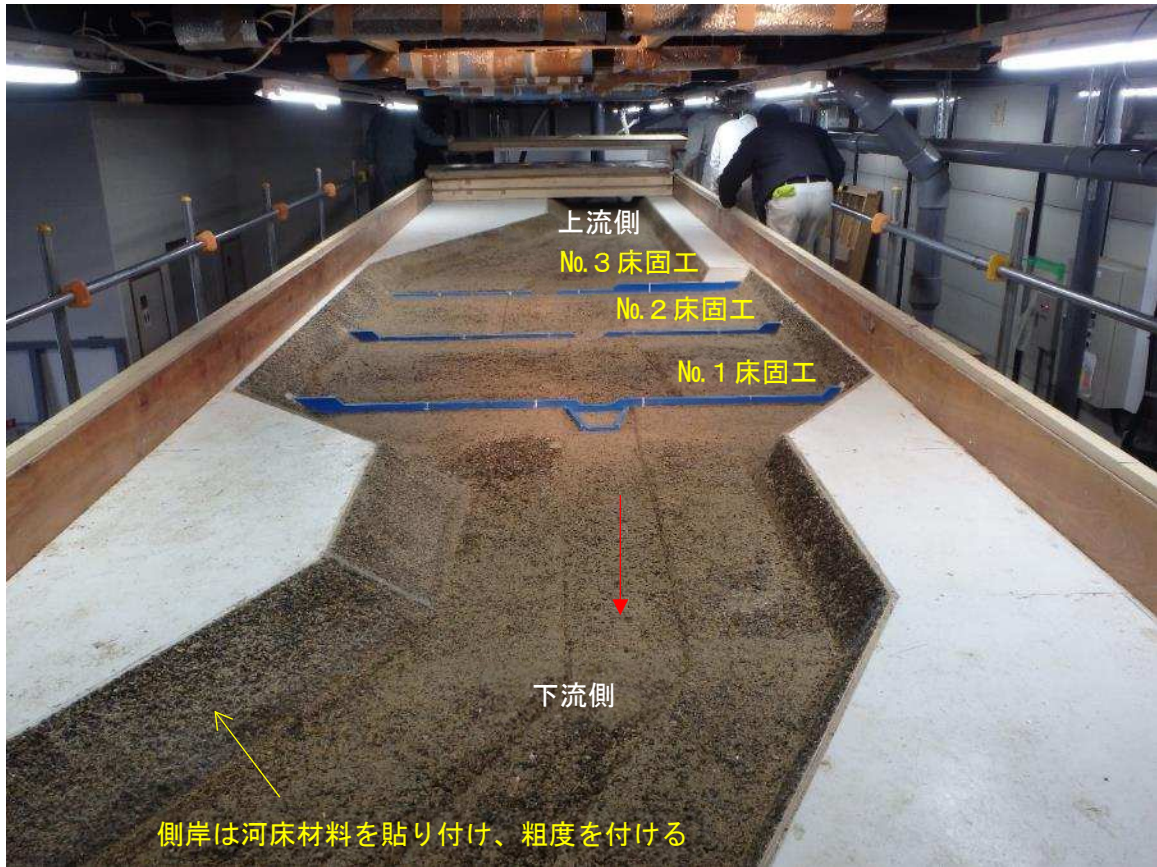


(平面図) 実験スケール 1 / 50



(縦断面図) 実験スケール 1 / 50



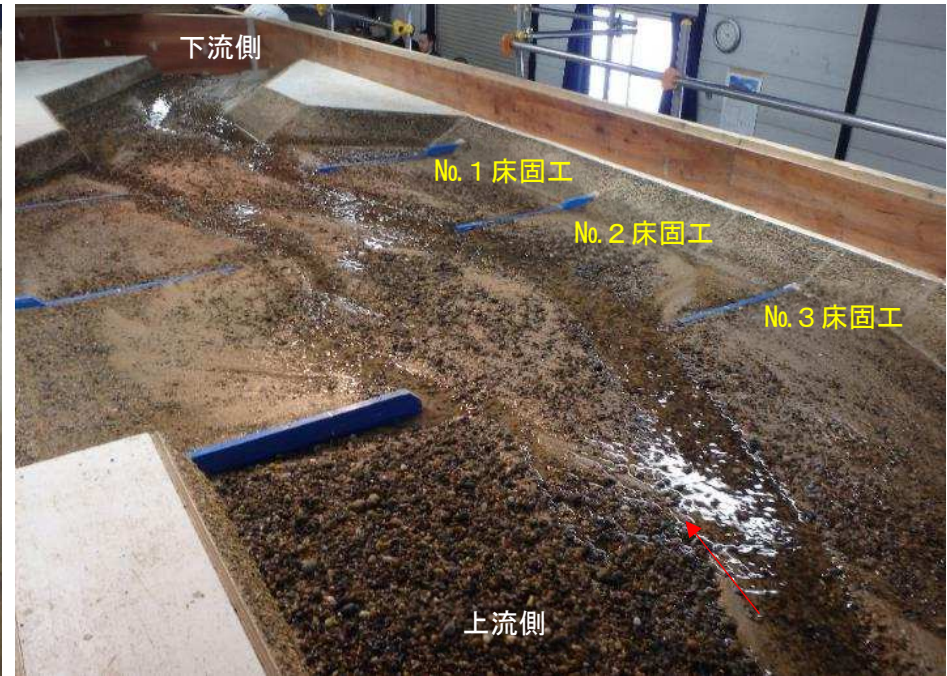
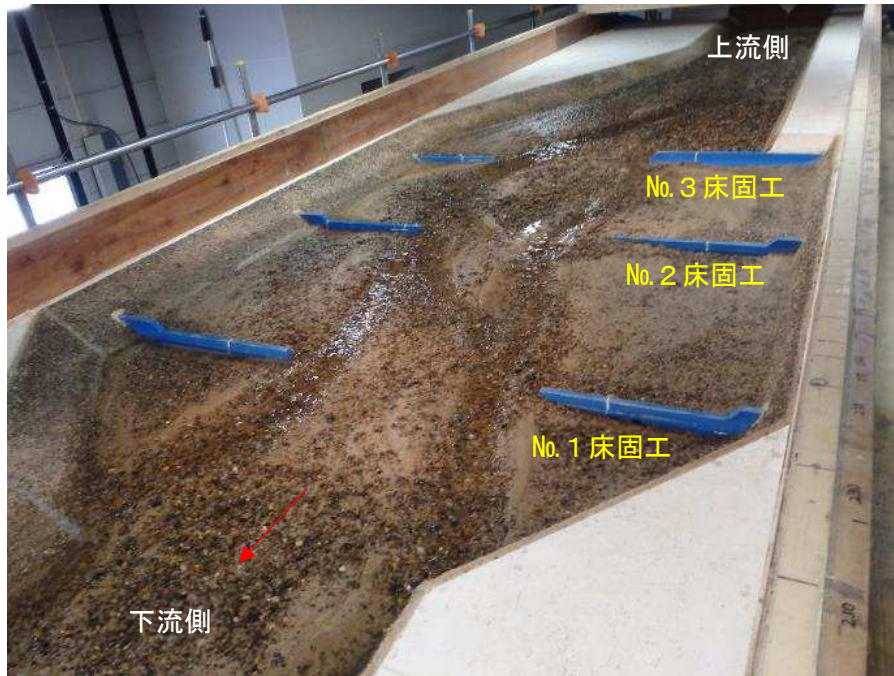


模型水路の状況（現況）

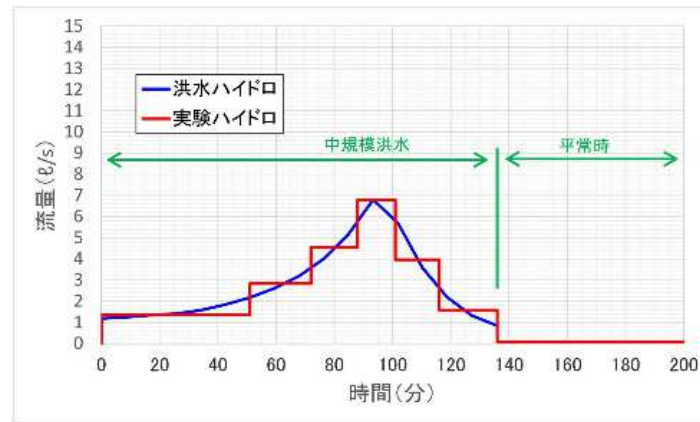


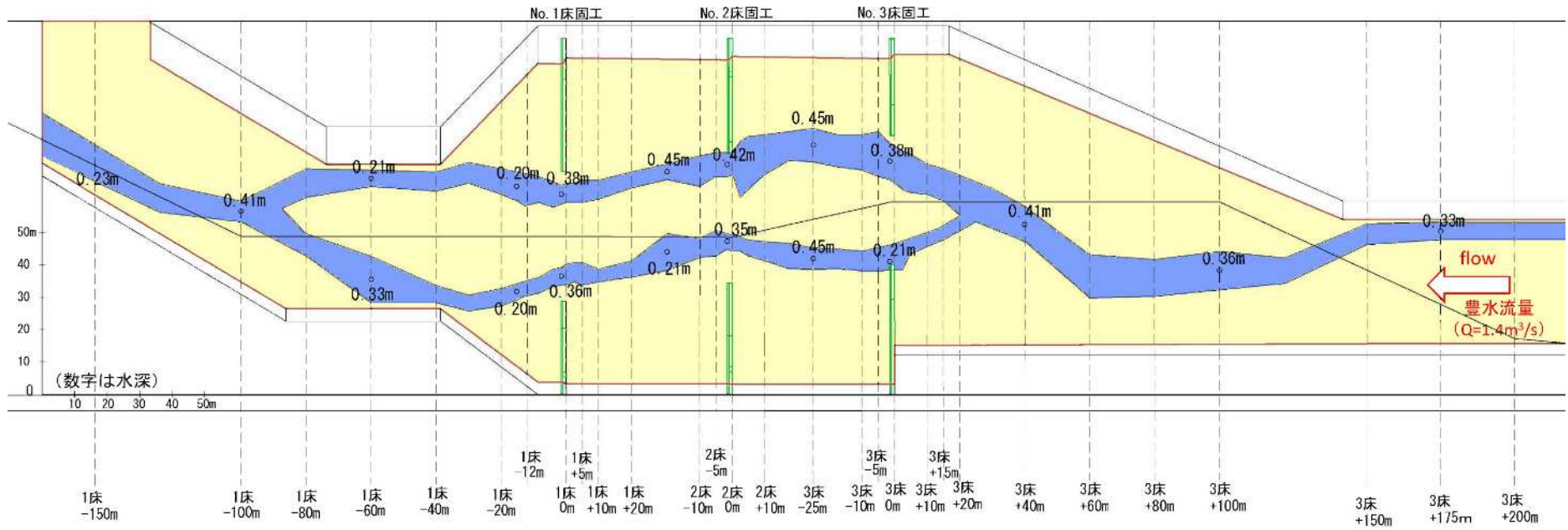
模型水路の状況（切下げ）

(資料-4) 水理模型実験による切下げ後の流路



【切下げ後の流路の状況 (平常時)】





【ダム切下げ後の流路の状況（平常時）】



【現在の流路の状況（平常時）】

(資料-5) 水理模型実験による切下げ後の産卵床の想定



【切下げ後の産卵床の推定分布】

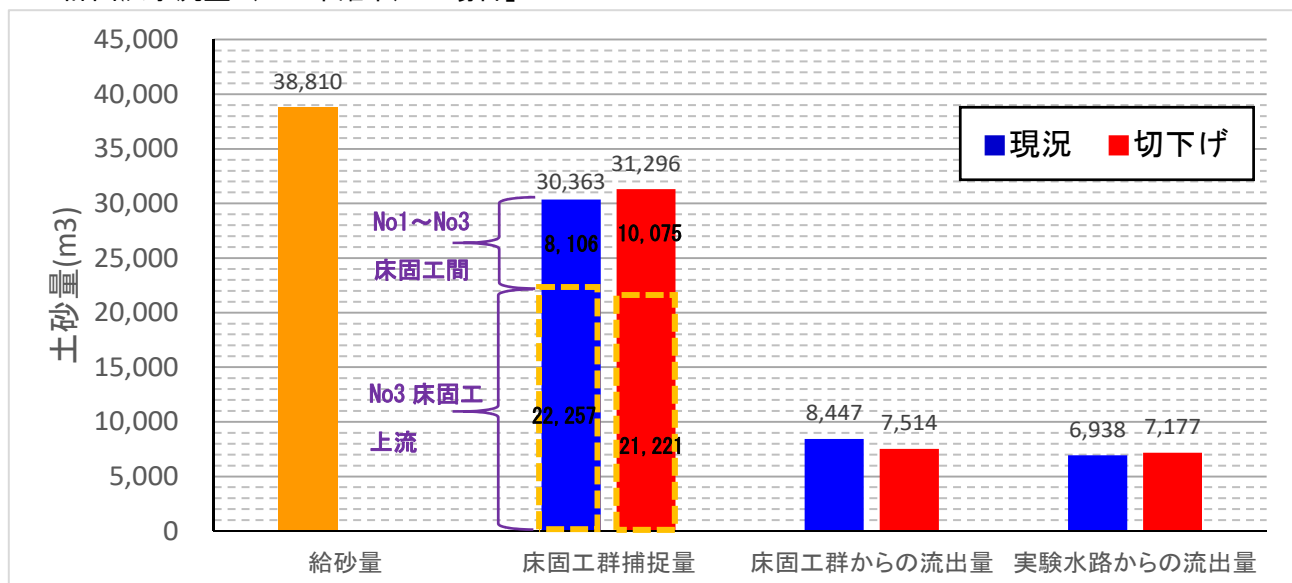


【現在の産卵床の分布】

※シロザケの産卵床分布は「平成 26 年度知床世界自然遺産地域におけるサケ科魚類科学効果調査報告書 (H27.3 公益法人知床財団)」より抜粋
 ※カラフトマスの産卵床の分布は、平成 21 年の現地踏査時に確認されたもの

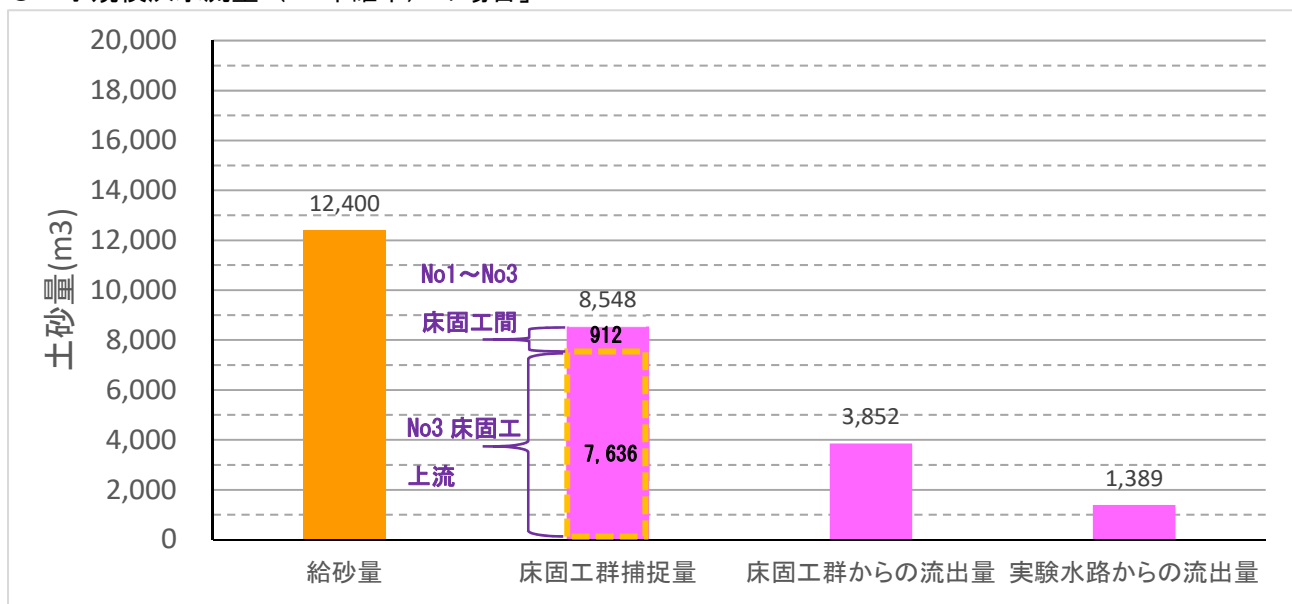
(資料-6) 水理模型実験による土砂捕捉量並びに流出量の確認

○「計画洪水流量（100年確率）の場合」



床固工群の土砂捕捉量・流出量（現況・切下げ）

○「小規模洪水流量（10年確率）の場合」



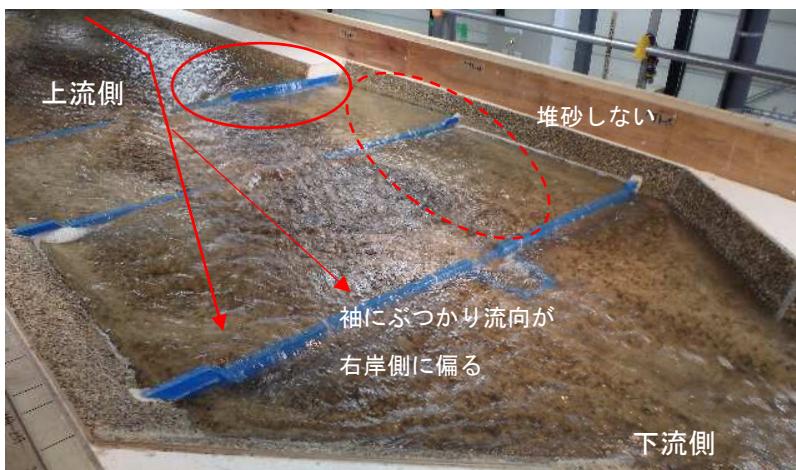
床固工群の土砂捕捉量・流出量（10年確率洪水 切下げ）

	給砂量	床固上流捕捉量	床固工群捕捉量	土砂流出量
現況 (100年確率)	38,810	22,257 (57%)	8,106 (21%)	6,938 (18%)
切下げ (100年確率)		21,221 (55%)	10,075 (26%)	7,177 (18%)
切下げ (10年確率)	12,400	7,636 (62%)	912 (7%)	1,389 (11%)

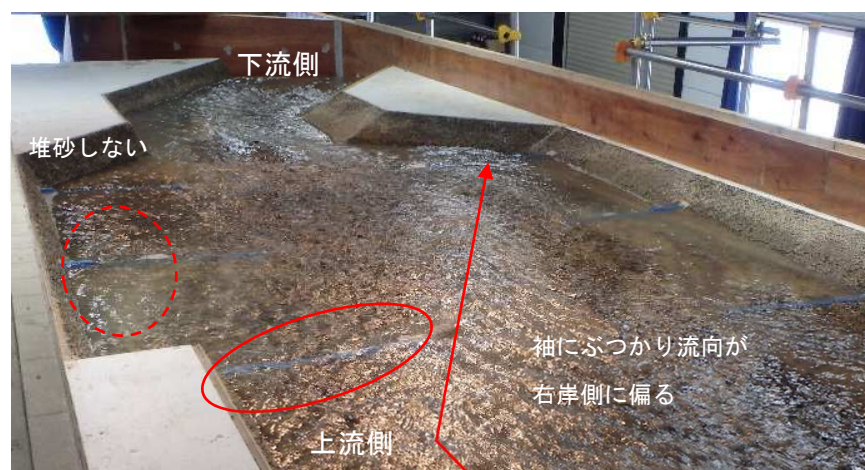
100年確率並びに10年確率流量においても、現況とほぼ変わらない土砂捕捉量（現況78%、切下げ81%or69%）並びに土砂流出量（現況18%、切下げ18%or11%）が確認された。

(資料-7) 水理模型実験による切下げでのダム直下の洗掘

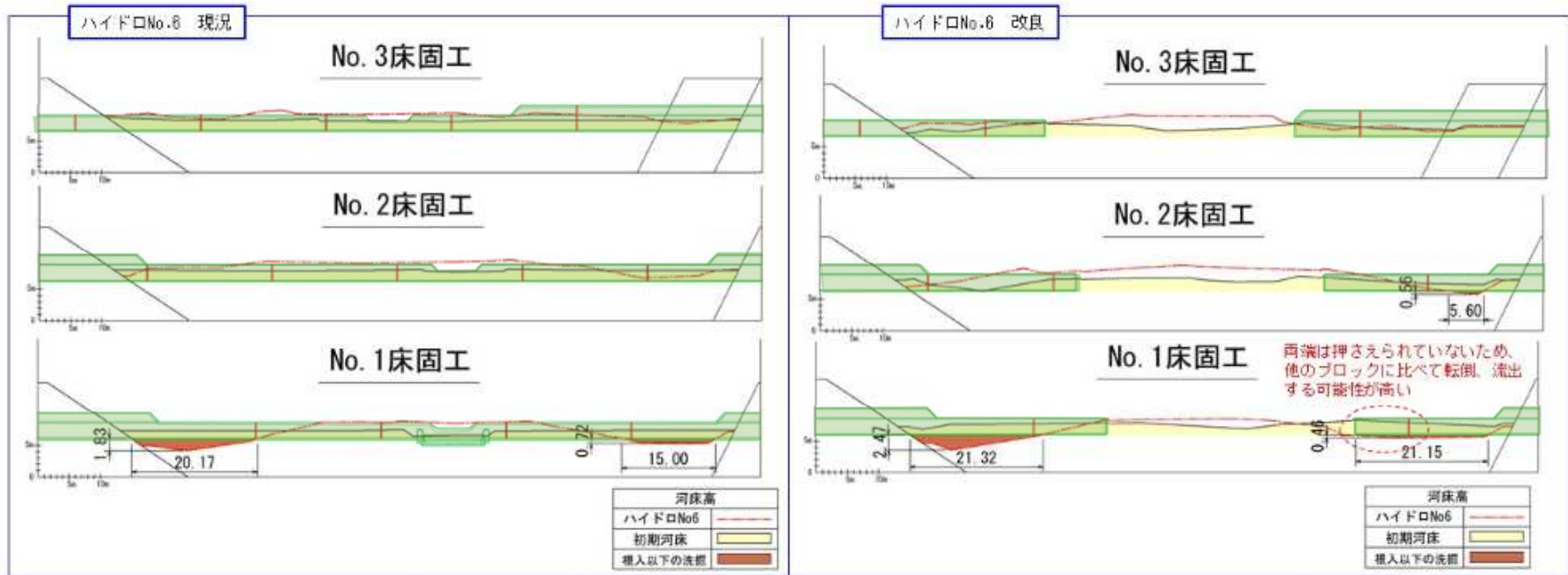
【現況】



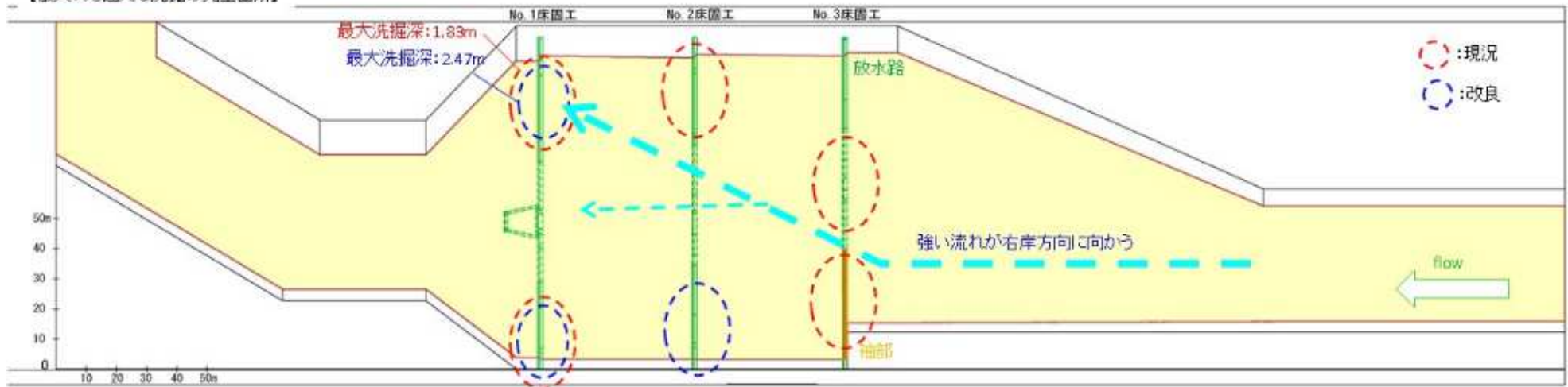
【切下げ】



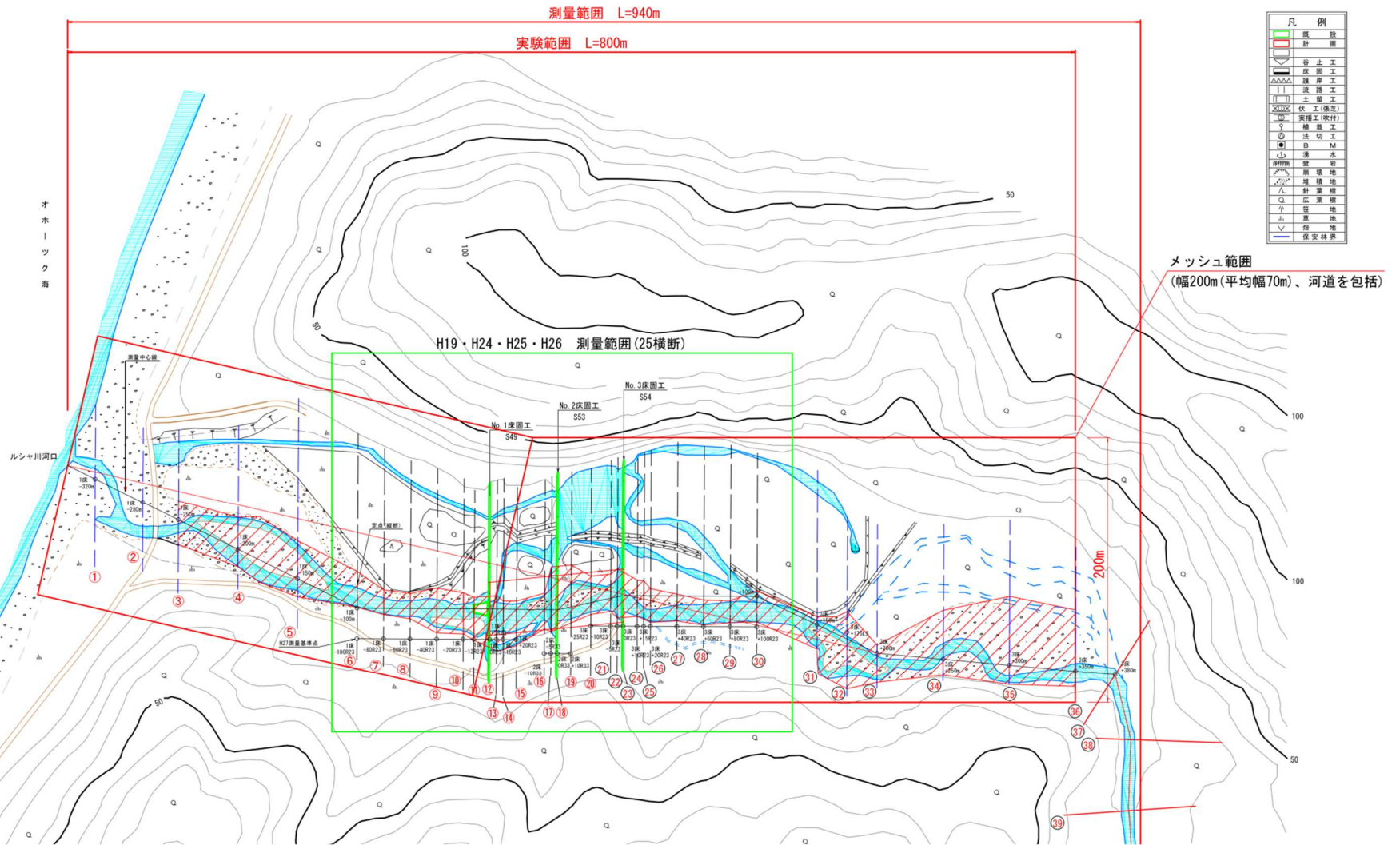
洪水ピーク時の状況 (ハイドロ No. 4)

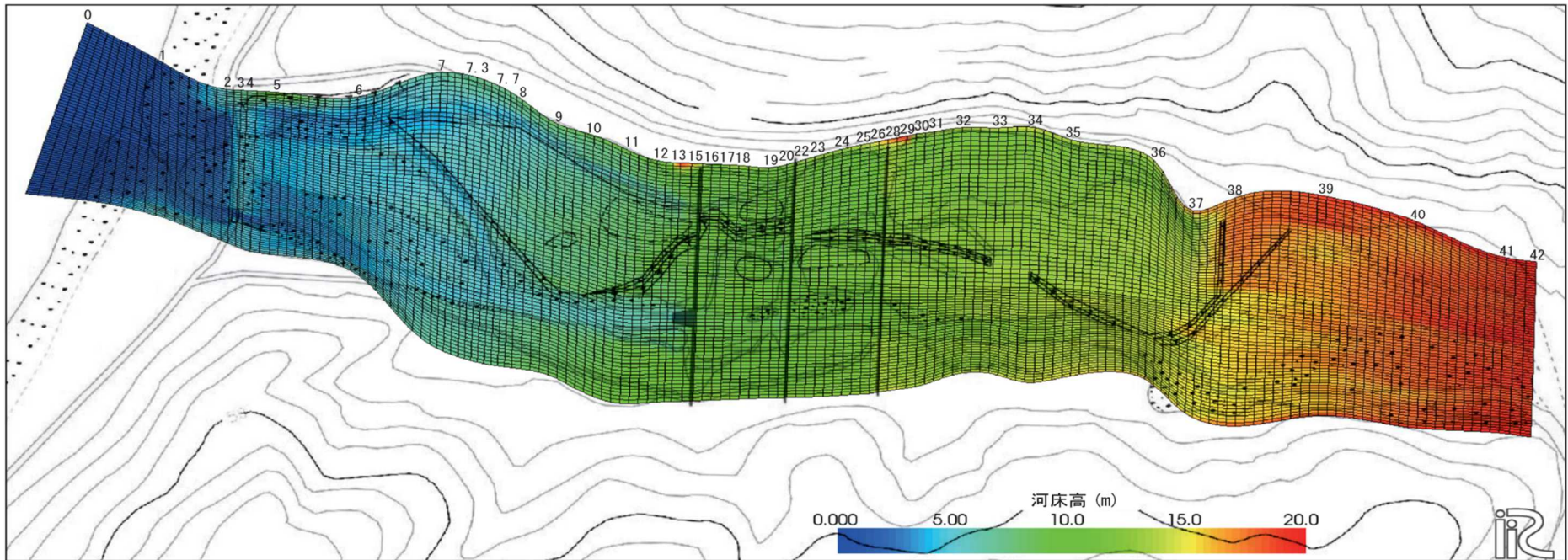
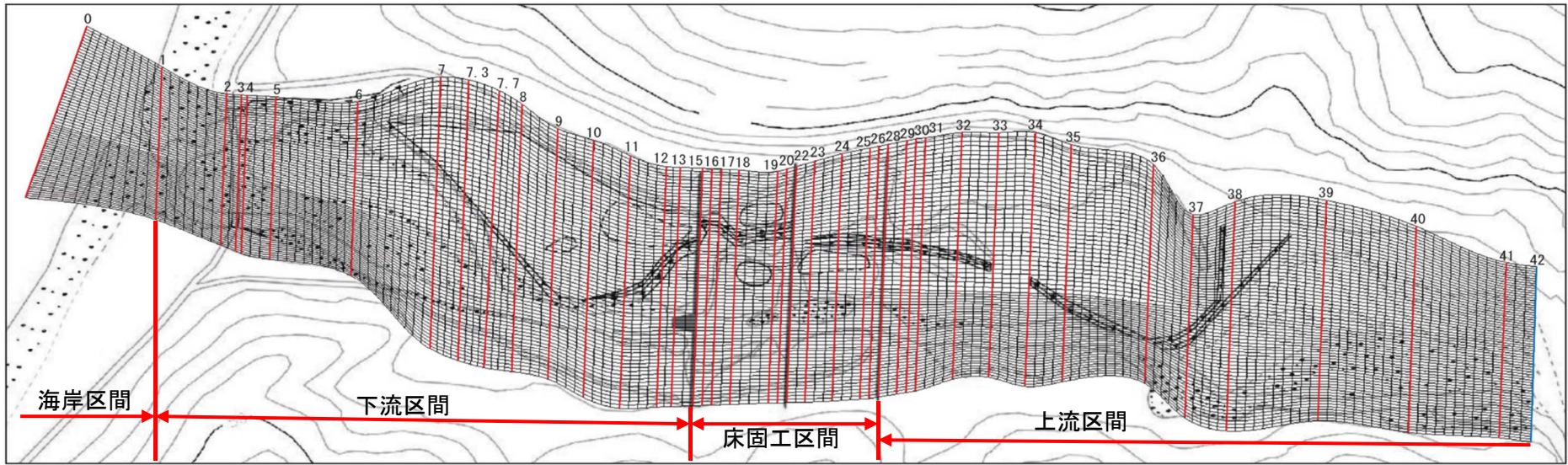


【根入れを越える洗掘の発生箇所】



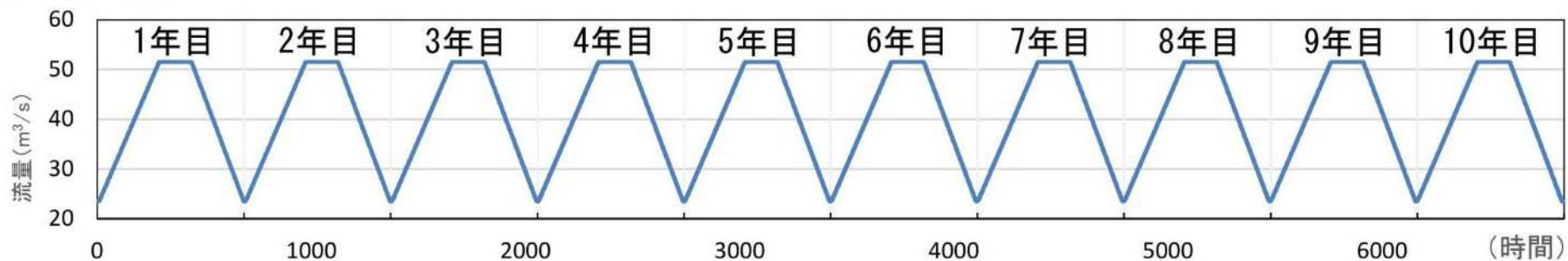
(資料-8) 数値シミュレーション



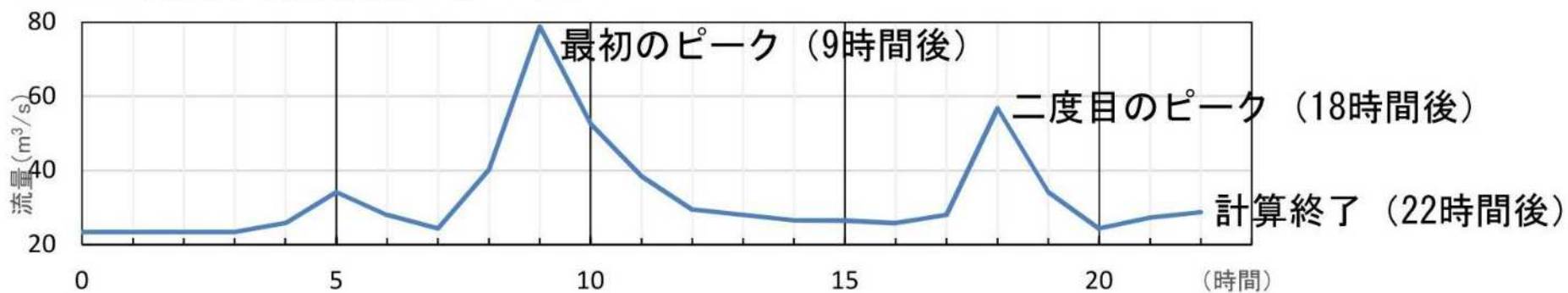


※横断測量結果（赤線）に基づき対象範囲（概ね河床内）を2m×5mのメッシュに区切りメッシュ内の土砂変動量などを計算

融雪増水期流量ハイドログラフ

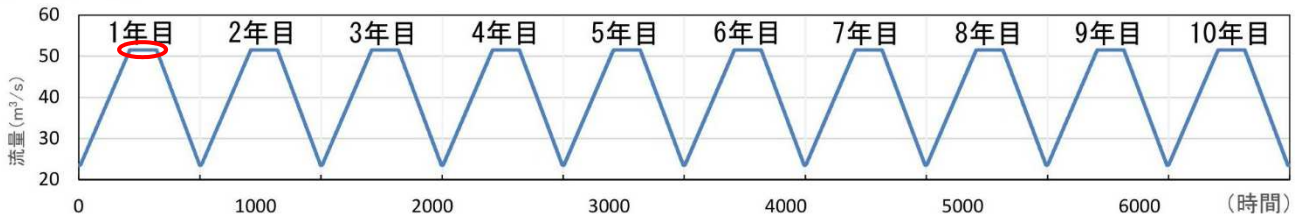


2016. 8月大雨時再現流量ハイドログラフ

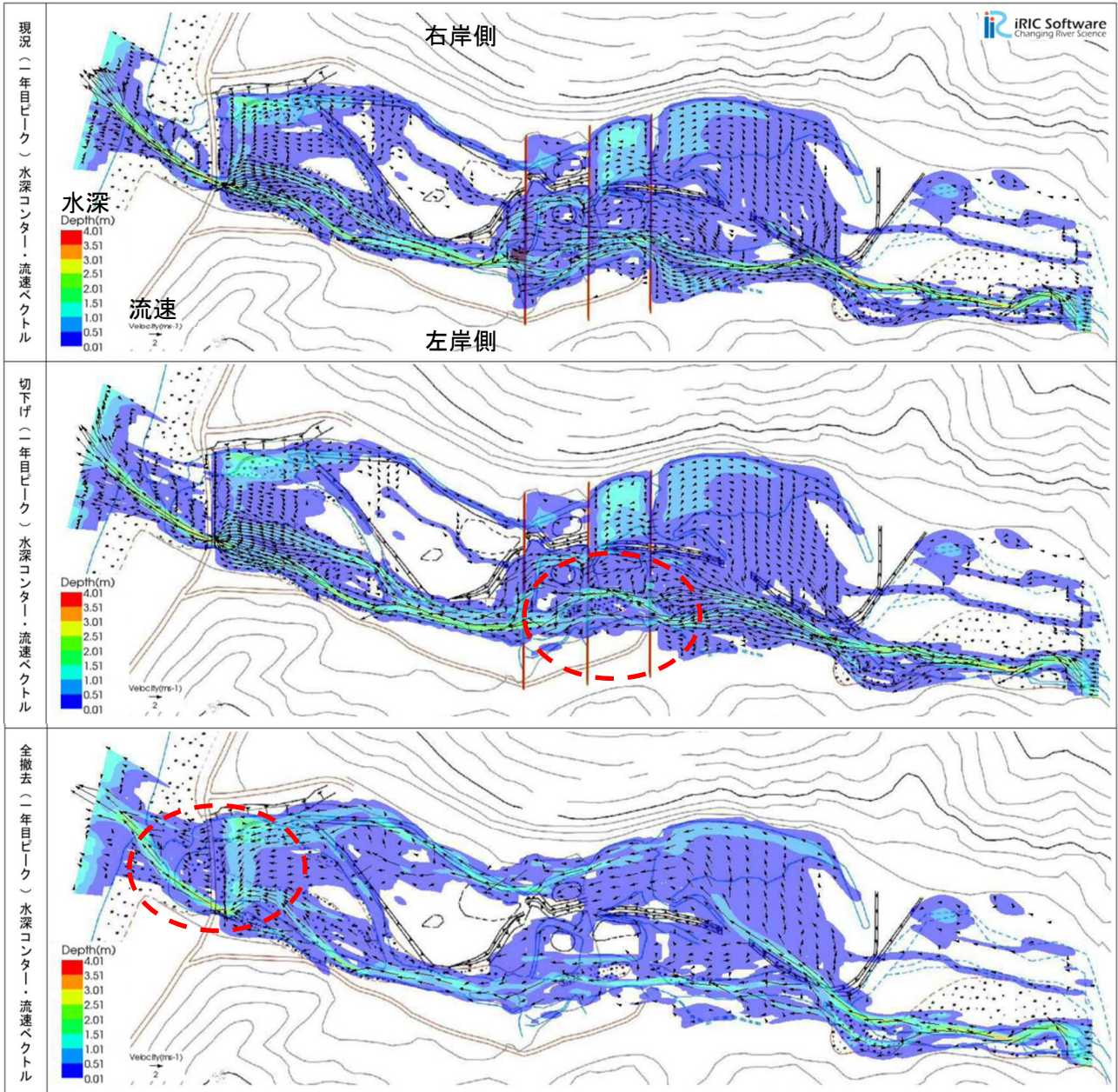


(資料-9) 数値シミュレーションによる流況変化

融雪増水期流量ハイドログラフ



1年目ピーク



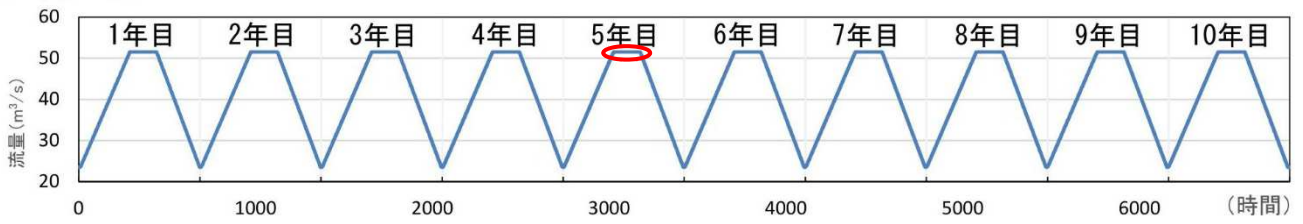
【現状】と【切下げ】では流況はほぼ同じである。

【切下げ】は第2・3ダム間で複線化が見られる。

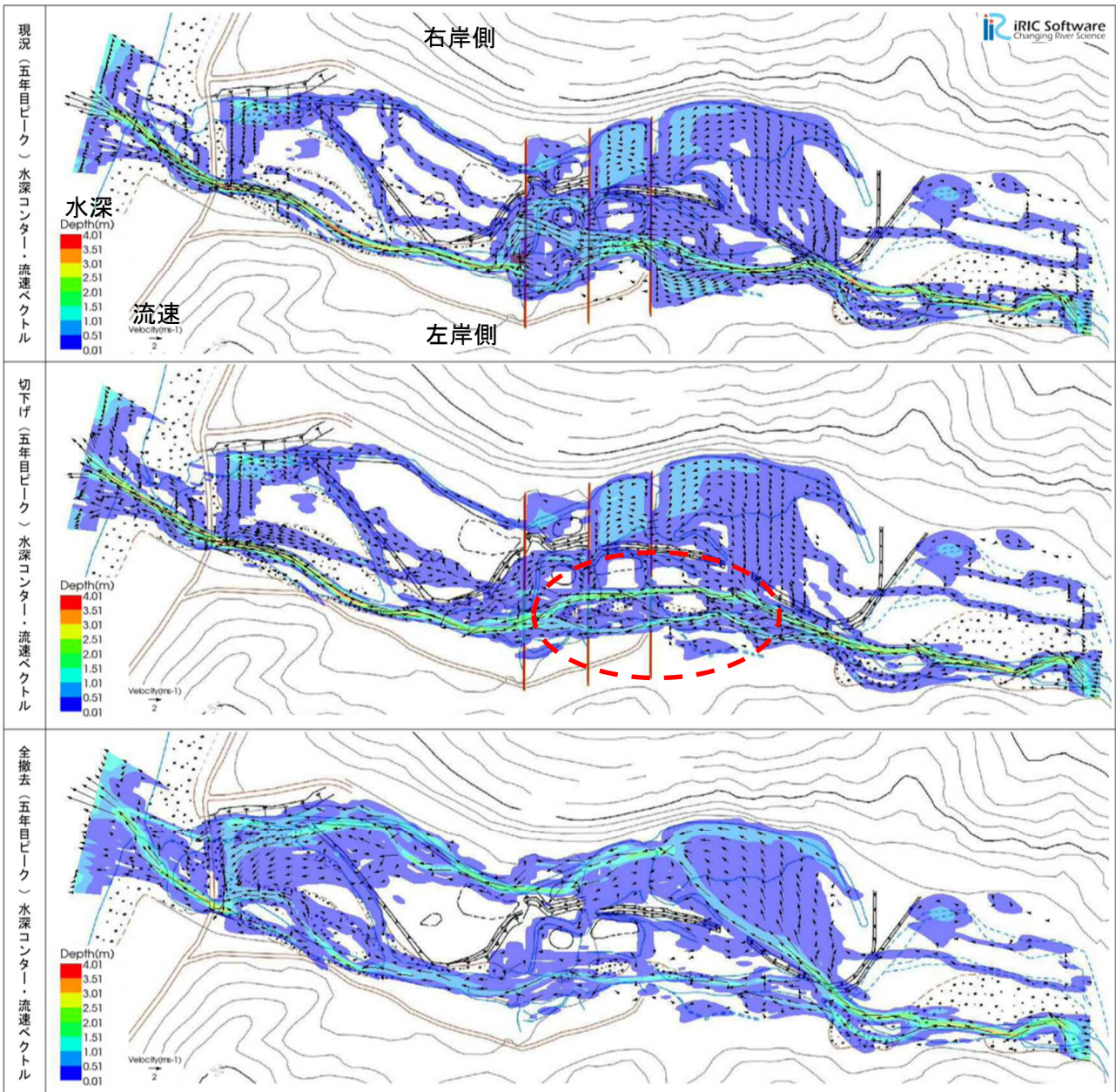
【全撤去】は現在の流路と右岸側への流れが発生するとともに、

下流に位置する道路への流水が確認された。

融雪増水期流量ハイドログラフ



5年目ピーク



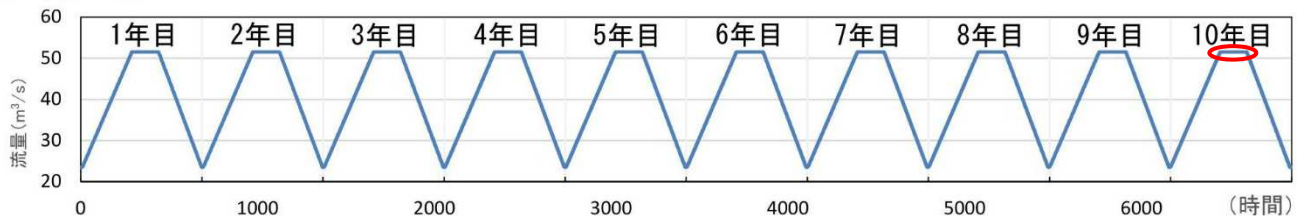
【現況】は1年目とさほど変わらない。

【切下げ】は【現況】との流路がほぼ同様であるが、

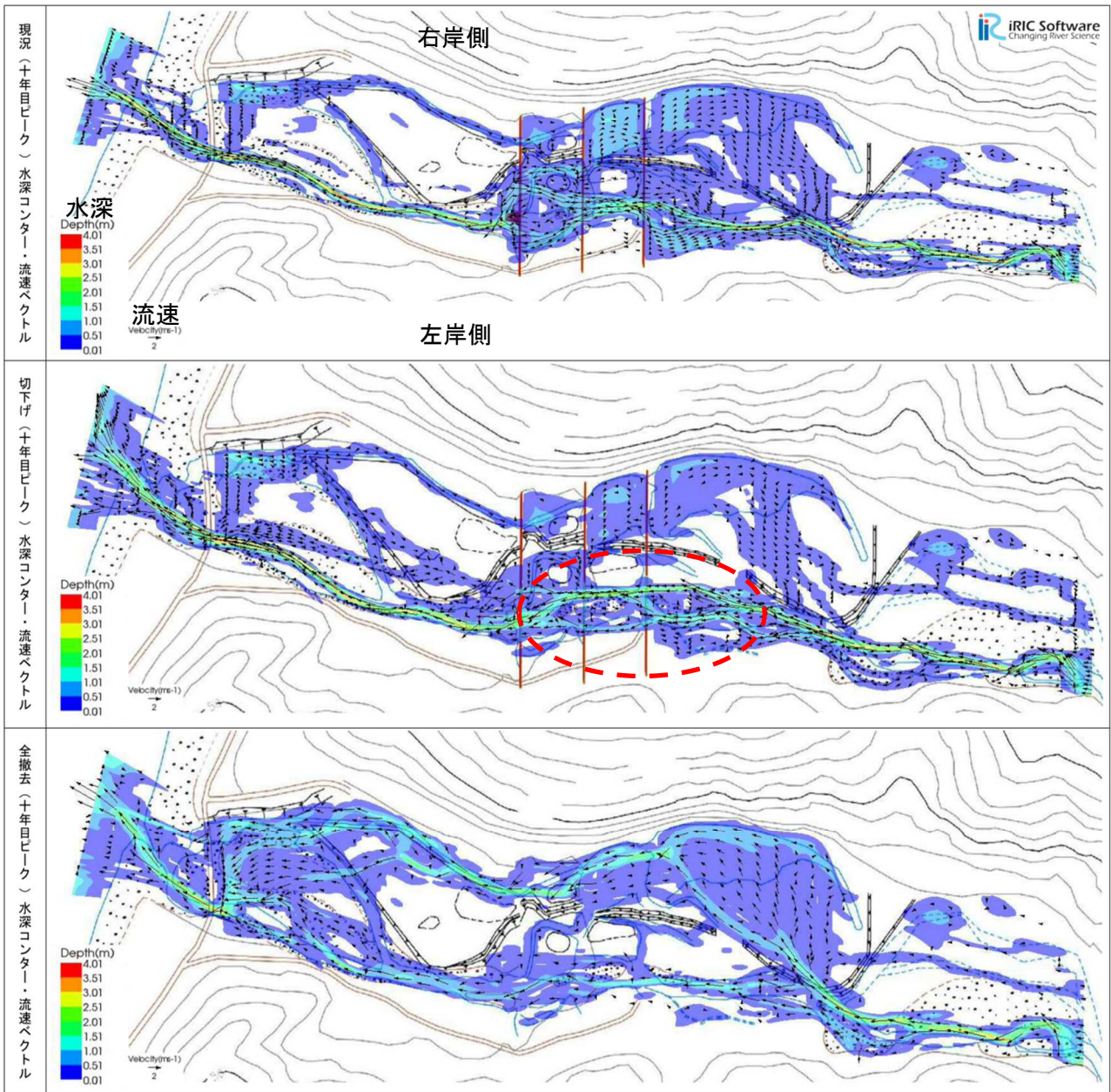
1年目のダム区間に見られた複線化が上流へと拡大している。

【全撤去】は1年目とさほど変わらないが、流路の主流が右岸側へ変わっている。

融雪増水期流量ハイドログラフ



10年目ピーク

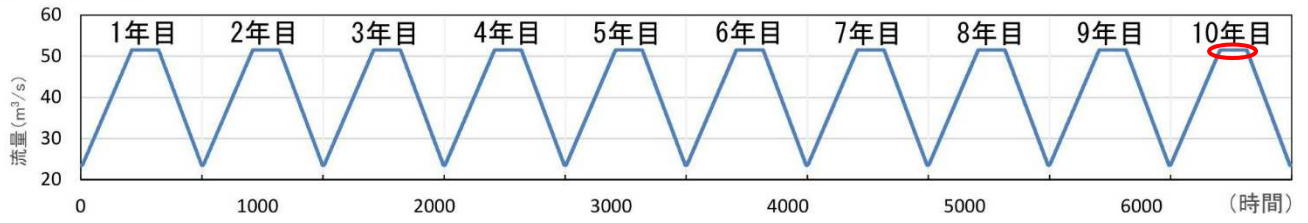


【現況】は5年目とさほど変わらない。

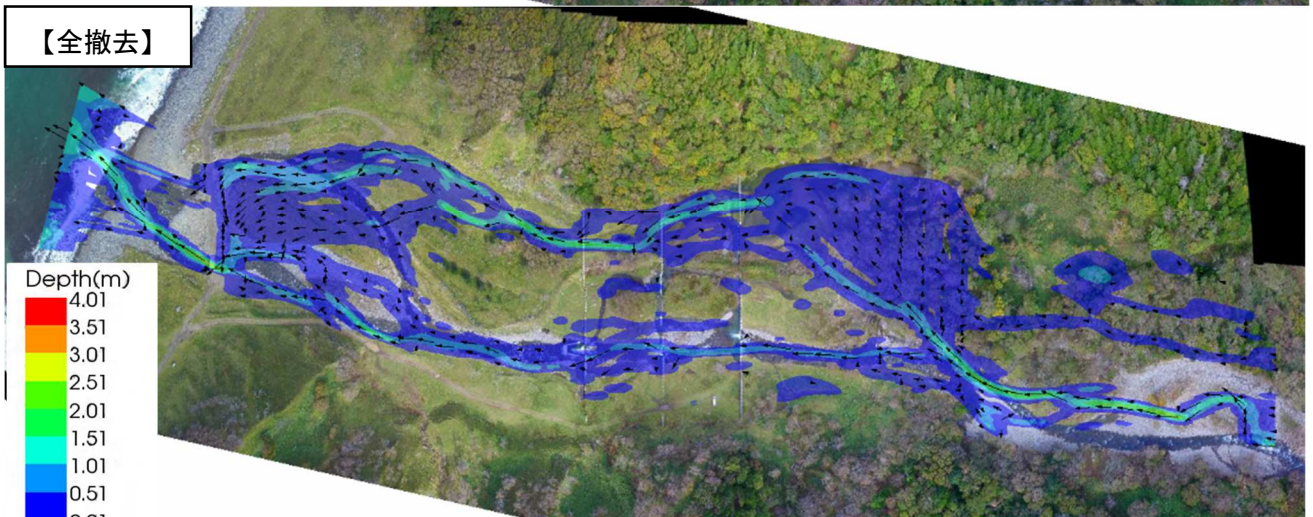
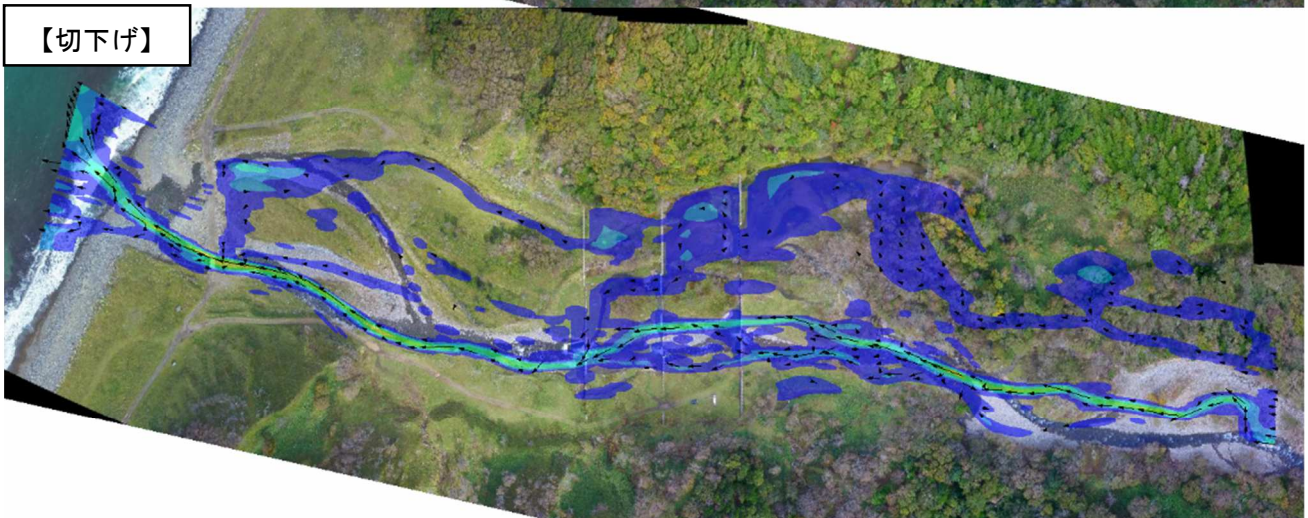
【切下げ】はダム区間及び上流区間で複線化がより複雑になり網状河川となる。

【全撤去】は5年目とほぼ同様である。

融雪増水期流量ハイドログラフ

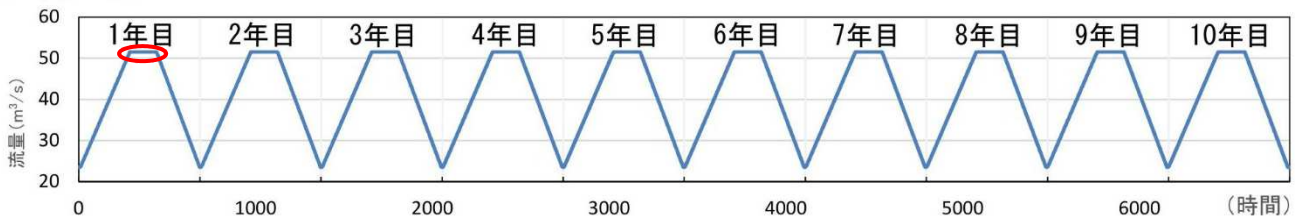


10年目ピーク (空中写真合成)

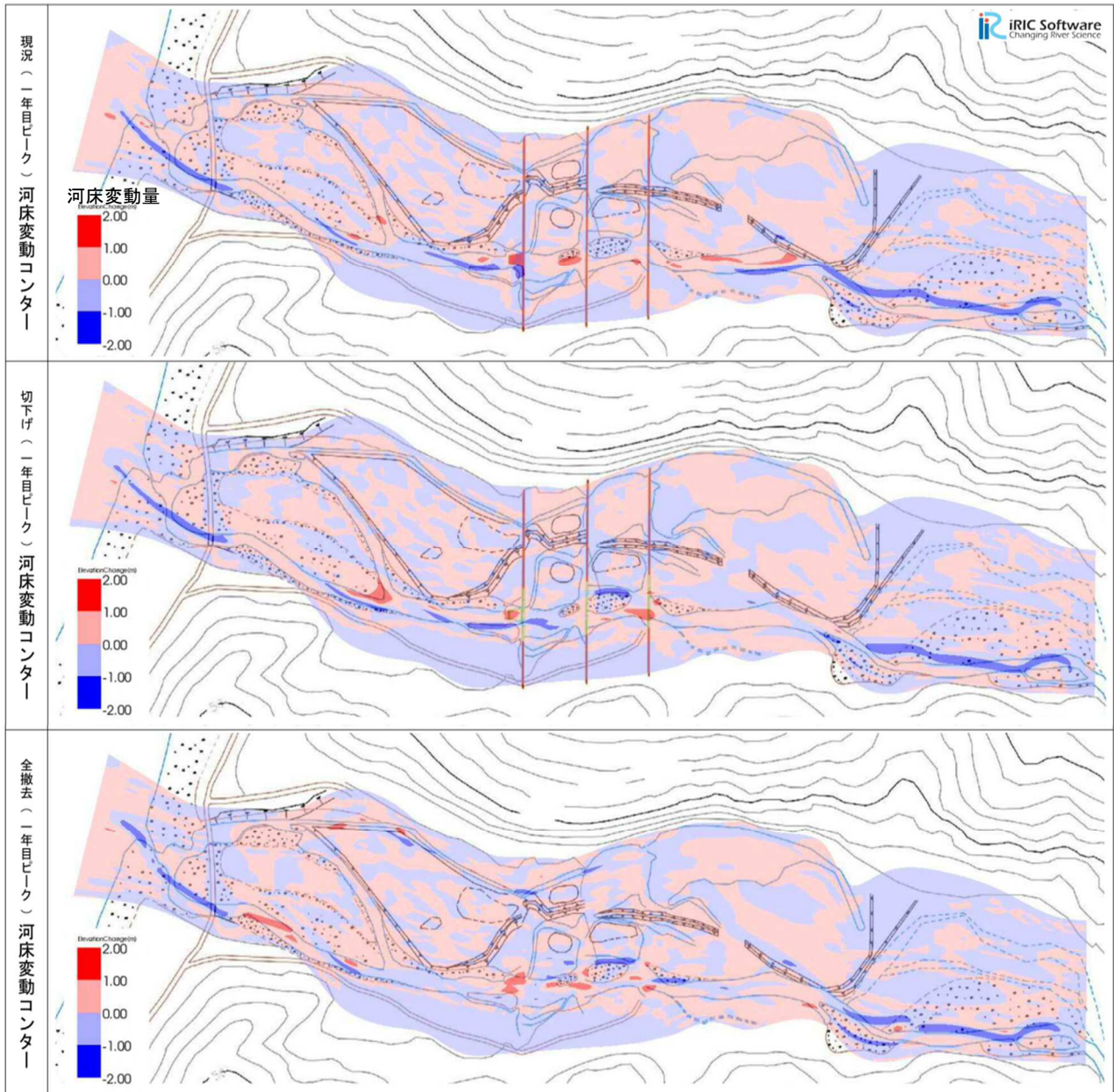


(資料-10) 数値シミュレーションによる河床変動変化

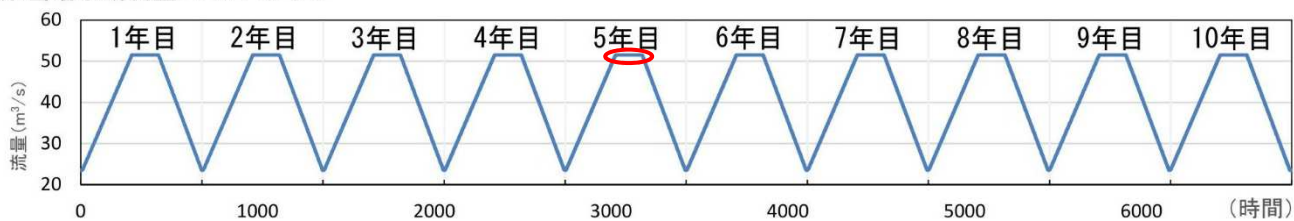
融雪増水期流量ハイドログラフ



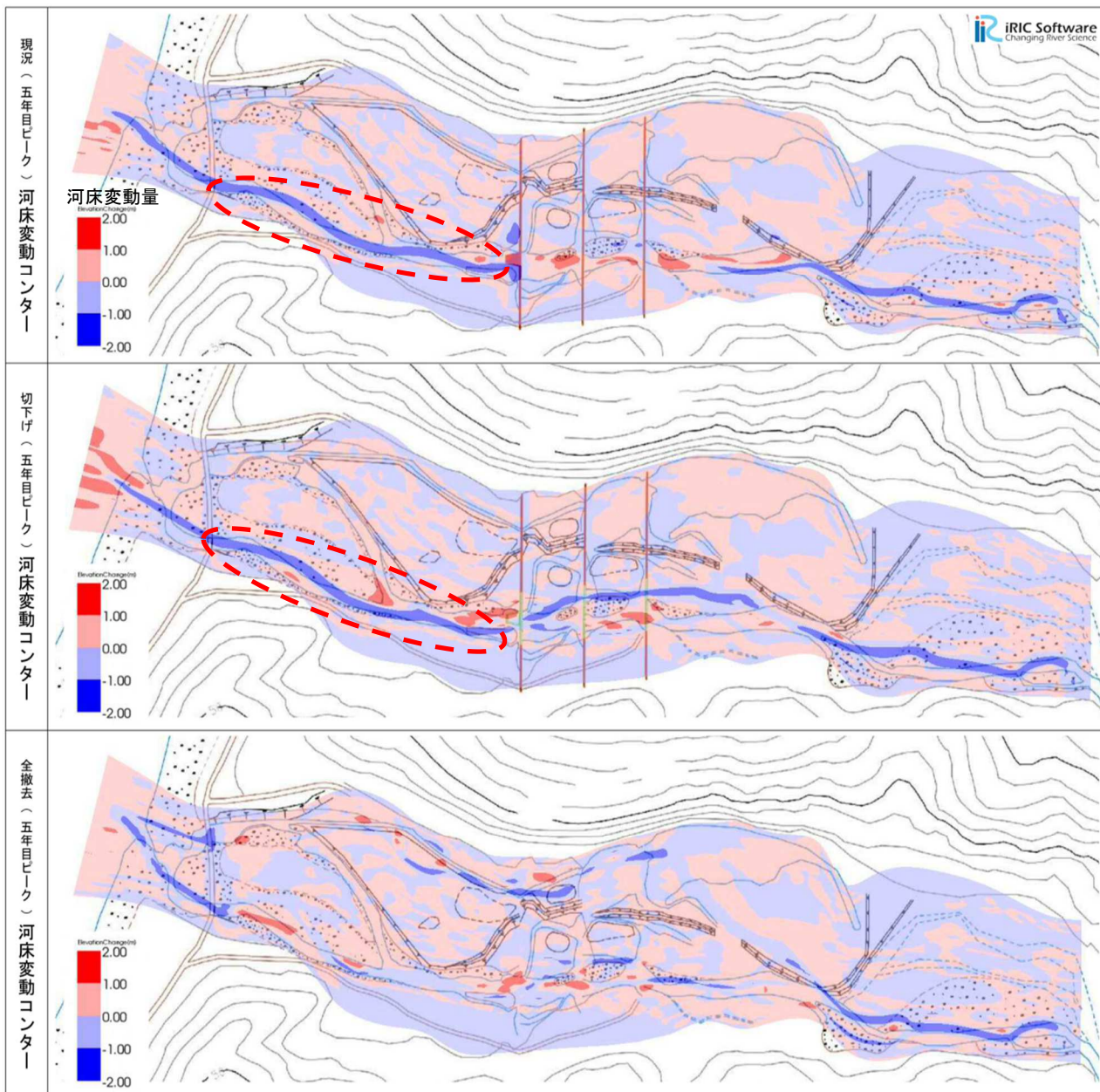
1年目ピーク



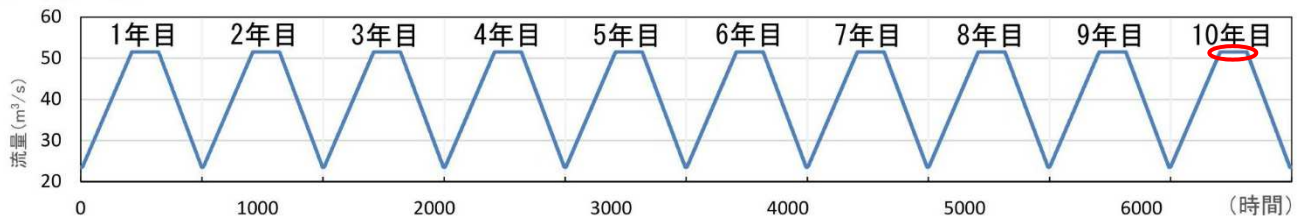
融雪増水期流量ハイドログラフ



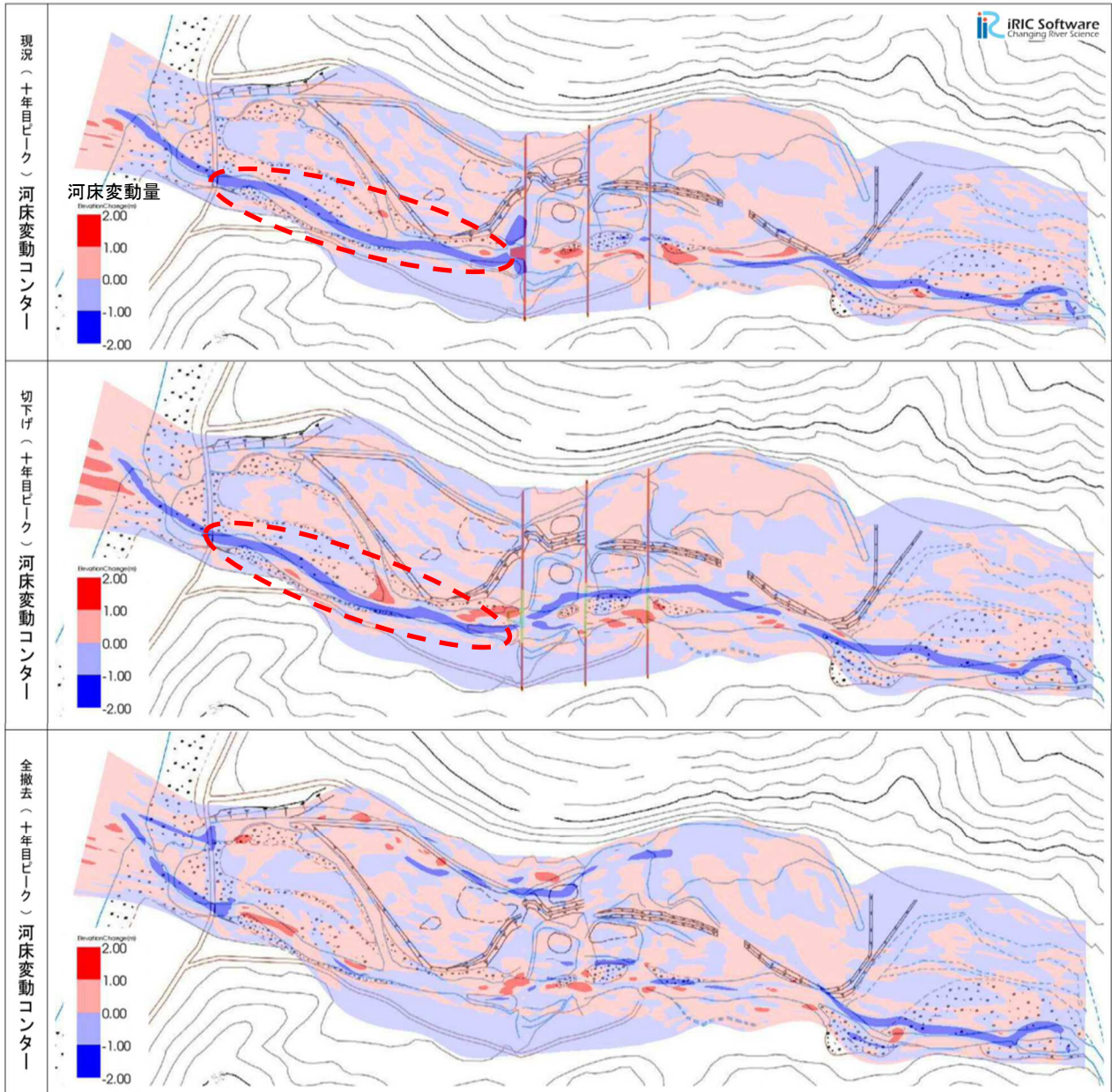
5年目ピーク



融雪増水期流量ハイドログラフ

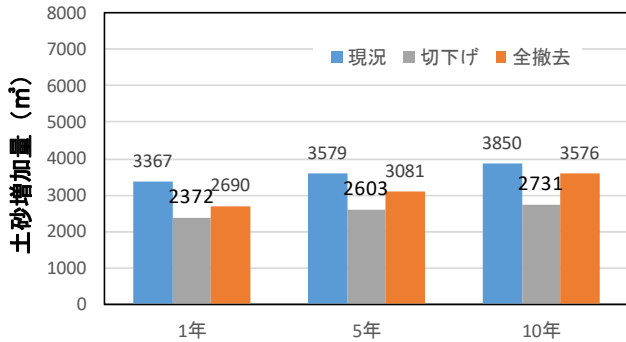


10年目ピーク

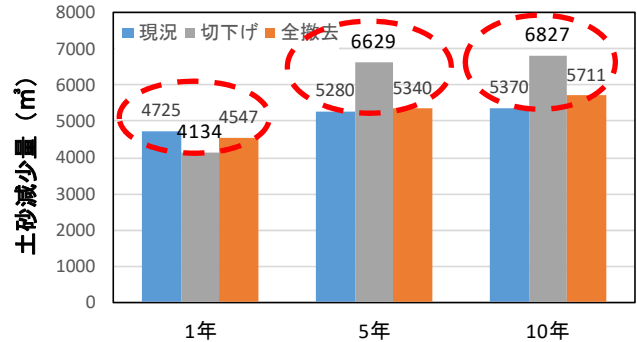


(資料-11) 数値シミュレーションによる土砂量の算出
 ※河床変動計算による初期河床からの増減

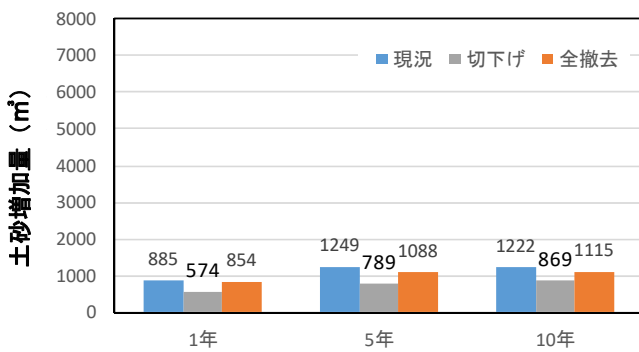
上流区間 土砂増加量



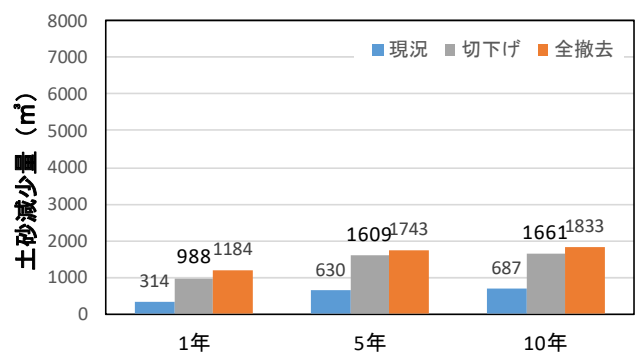
上流区間 土砂減少量



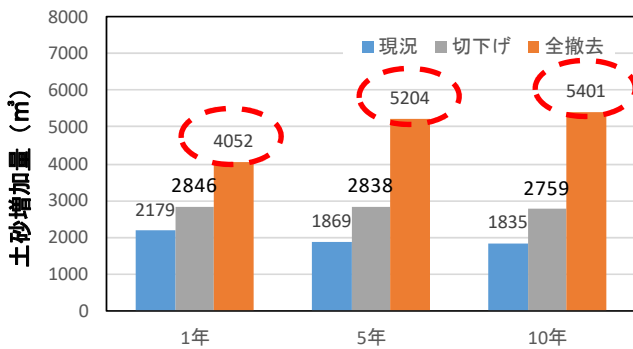
ダム区間 土砂増加量



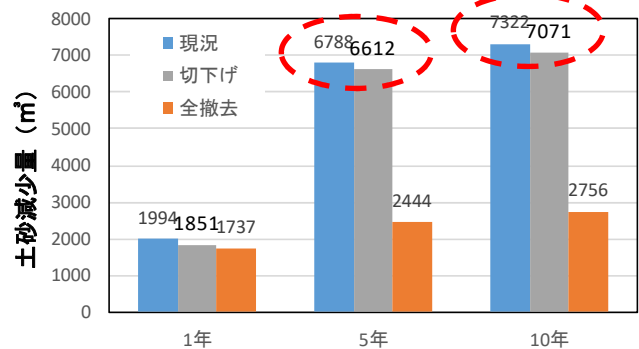
ダム区間 土砂減少量



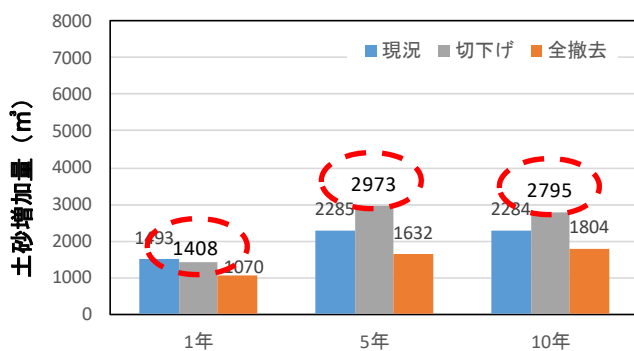
下流区間 土砂増加量



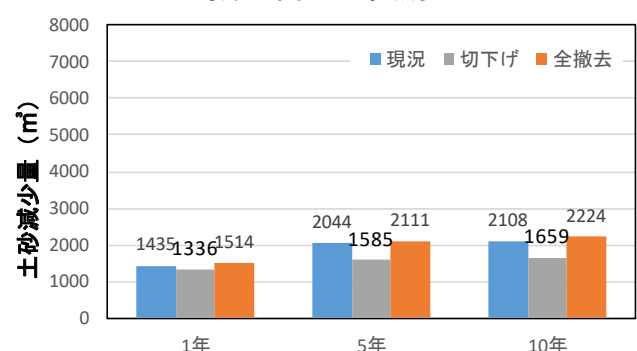
下流区間 土砂減少量



海岸区間 土砂増加量



海岸区間 土砂減少量



単位: m

ハイドロ	区分	現況			切下げ			全撤去		
		土砂増加量	土砂減少量	河床変動量	土砂増加量	土砂減少量	河床変動量	土砂増加量	土砂減少量	河床変動量
1年	上流区間	3,367	4,725	-1,358	2,372	4,134	-1,762	2,690	4,547	-1,857
	ダム区間	885	314	571	574	988	-414	854	1,184	-330
	下流区間	2,179	1,994	185	2,846	1,851	995	4,052	1,737	2,315
	海岸区間	1,493	1,435	58	1,408	1,336	72	1,070	1,514	-444
	海へ流出			-544			-1,109			-316
5年	上流区間	3,579	5,280	-1,701	2,603	6,629	-4,026	3,081	5,340	-2,259
	ダム区間	1,249	630	619	789	1,609	-820	1,088	1,743	-655
	下流区間	1,869	6,788	-4,919	2,838	6,612	-3,774	5,204	2,444	2,760
	海岸区間	2,285	2,044	241	2,973	1,585	1,388	1,632	2,111	-479
	海へ流出			-5,760			-7,232			-633
10年	上流区間	3,850	5,370	-1,520	2,731	6,827	-4,096	3,576	5,711	-2,135
	ダム区間	1,222	687	535	869	1,661	-792	1,115	1,833	-718
	下流区間	1,835	7,322	-5,487	2,759	7,071	-4,312	5,401	2,756	2,645
	海岸区間	2,284	2,108	176	2,795	1,659	1,136	1,804	2,224	-420
	海へ流出			-6,296			-8,064			-628

上流区間は、1年目の土砂の土砂減少量が現況、切下げ、全撤去の土砂増加量より約1.5倍と多くなっていることが判断できる。5年目、10年目では、現況、全撤去が約1.5倍で、切下げは、約2.5倍の河床変動が起こる結果となった。これは流水が滞筋に集中するところで侵食を助長していることが考えられる。

ダム区間は、1年目、5年目、10年目の河床変動量は減少しており安定していることが判断できる。これは流路幅が全体に広がることで流速が遅くなり、河床の材料の移動が少なくなるためである。

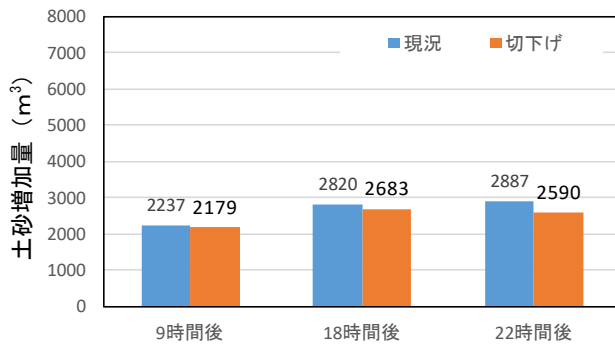
下流区間は、5年目、10年目の現況、切下げの土砂減少量は土砂増加量の約3.0倍程度が増加していることが判断できる。これは流水が河床に集まることで河床変動が増加することが大きな原因となる。反対に全撤去については、両サイドに流水が分散することで1年目、5年目、10年目とも土砂増加量が土砂減少量の約2.0倍程度に増加していることが判断できる。

海岸区間は、5年目、10年目の土砂変動が増加していることが判断できる。

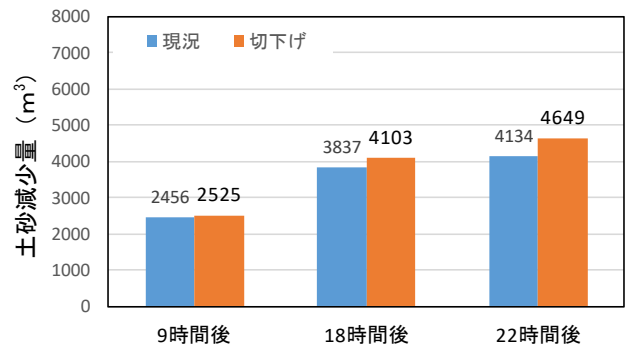
なお、海への土砂流出量は現況、切下げとも増加しており、切下げの方が現況より約1.3倍程度の増加となり、全撤去は下流区間で土砂増加量が増加することから、海への土砂流出は少ないと判断できる。

(資料-12) 数値シミュレーションによる土砂量の算出「H28年8月大雨時」
 ※河床変動計算：初期河床からの増減

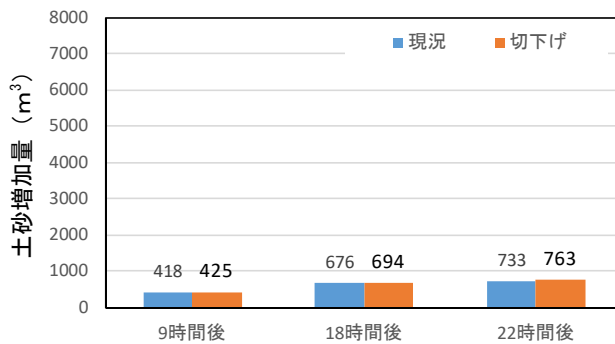
上流区間 土砂増加量



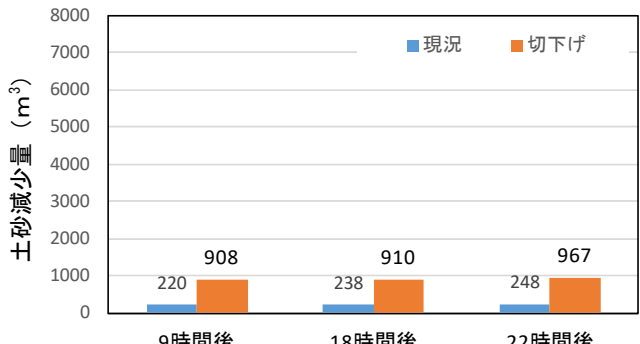
上流区間 土砂減少量



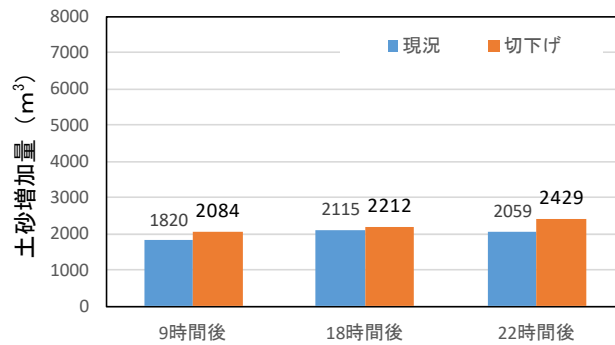
床固工区間 土砂増加量



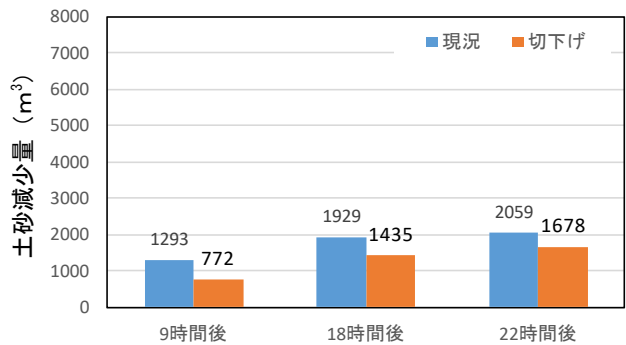
床固工区間 土砂減少量



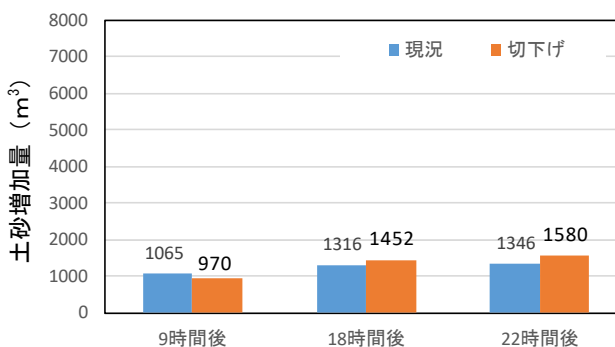
下流区間 土砂増加量



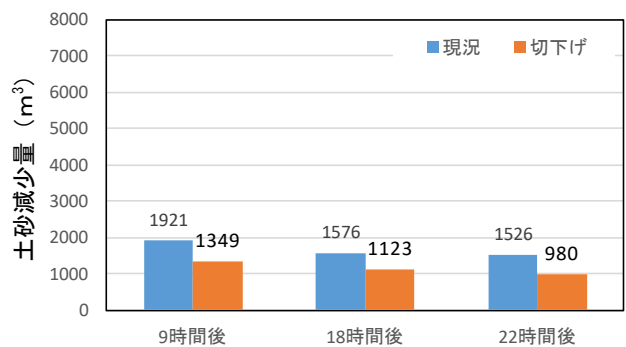
下流区間 土砂減少量



海岸区間 土砂増加量



海岸区間 土砂減少量

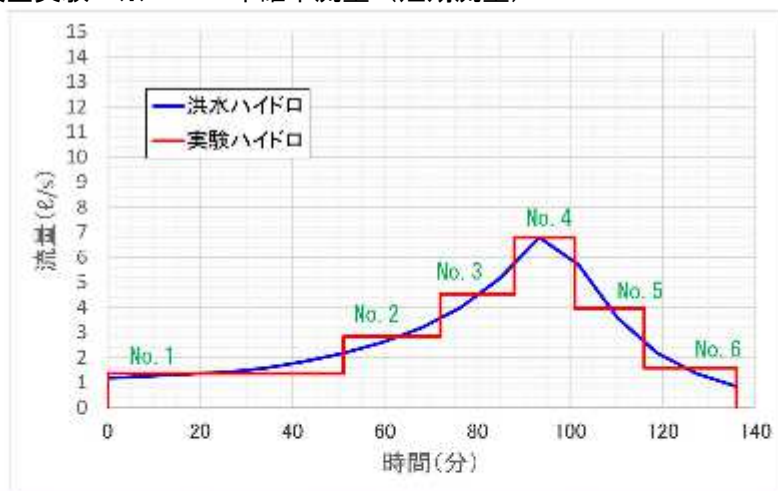


単位: m³

ハイドロ	区分	現況			切下げ		
		土砂増加量	土砂減少量	河床変動量	土砂増加量	土砂減少量	河床変動量
9時間後	上流区間	2,237	2,456	-219	2,179	2,525	-346
	ダム区間	418	220	198	425	908	-483
	下流区間	1,820	1,293	527	2,084	772	1,312
	海岸区間	1,065	1,921	-856	970	1,349	-379
	海へ流出			-350			104
18時間後	上流区間	2,820	3,837	-1,017	2,683	4,103	-1,420
	ダム区間	676	238	438	694	910	-216
	下流区間	2,115	1,929	186	2,212	1,435	777
	海岸区間	1,316	1,576	-260	1,452	1,123	329
	海へ流出			-653			-530
22時間後	上流区間	2,887	4,134	-1,247	2,590	4,649	-2,059
	ダム区間	733	248	485	763	967	-204
	下流区間	2,059	2,059	0	2,429	1,678	751
	海岸区間	1,346	1,526	-180	1,580	980	600
	海へ流出			-942			-912

(資料-13) 水理模型実験による土砂捕捉量と
数値シミュレーションによる河床増加量との比較

水理模型実験 ※100年確率流量（短期流量）



ハイドロNo	実験時間 (分)	通水時間		流量	
		実験スケール T1 (分)	実スケール T2=T1 × 7.07/60 (時間)	実験時 Q1 (ℓ/s)	実スケール Q2=Q1 × 17.678/1,000 (m ³ /s)
1	0 ~ 51	51	6.01	1.36	24
2	51 ~ 72	21	2.48	2.83	50
3	72 ~ 88	16	1.89	4.53	80
4(ピーク)	88 ~ 101	13	1.54	6.79	120
5	101 ~ 116	15	1.77	3.96	70
6	116 ~ 136	20	2.36	1.58	28

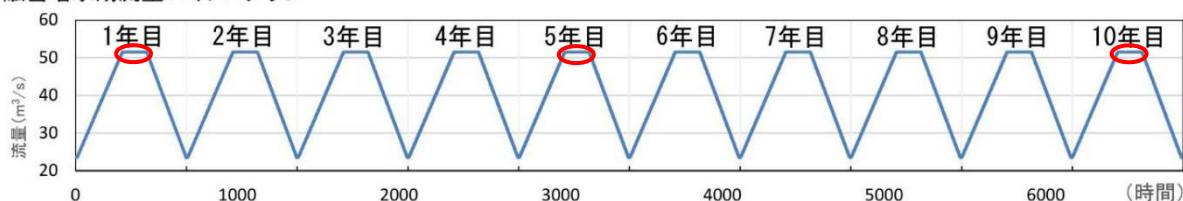
約16時間

	給砂量	ダム上流捕捉量	ダム群捕捉量	土砂流出量
現況 (100年確率)	38,810	22,257	8,106	6,938
切下げ (100年確率)		21,221	10,075	7,177
		21,221/22,257=95%	10,075/8,106=124%	7,177/6,938=103%

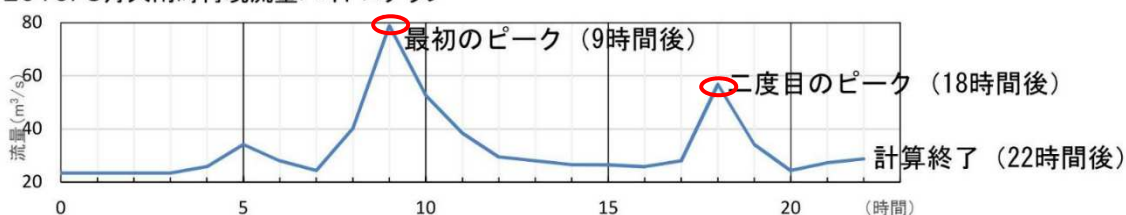
※ () 内は対給砂量、下段は対現況

数値シミュレーション ※ 平年（増水期）の流量（10年間）
H28.8 大雨時（20年確率/時間当たり）の流量
（長期・短期流量）

融雪増水期流量ハイドログラフ



2016. 8月大雨時再現流量ハイドログラフ



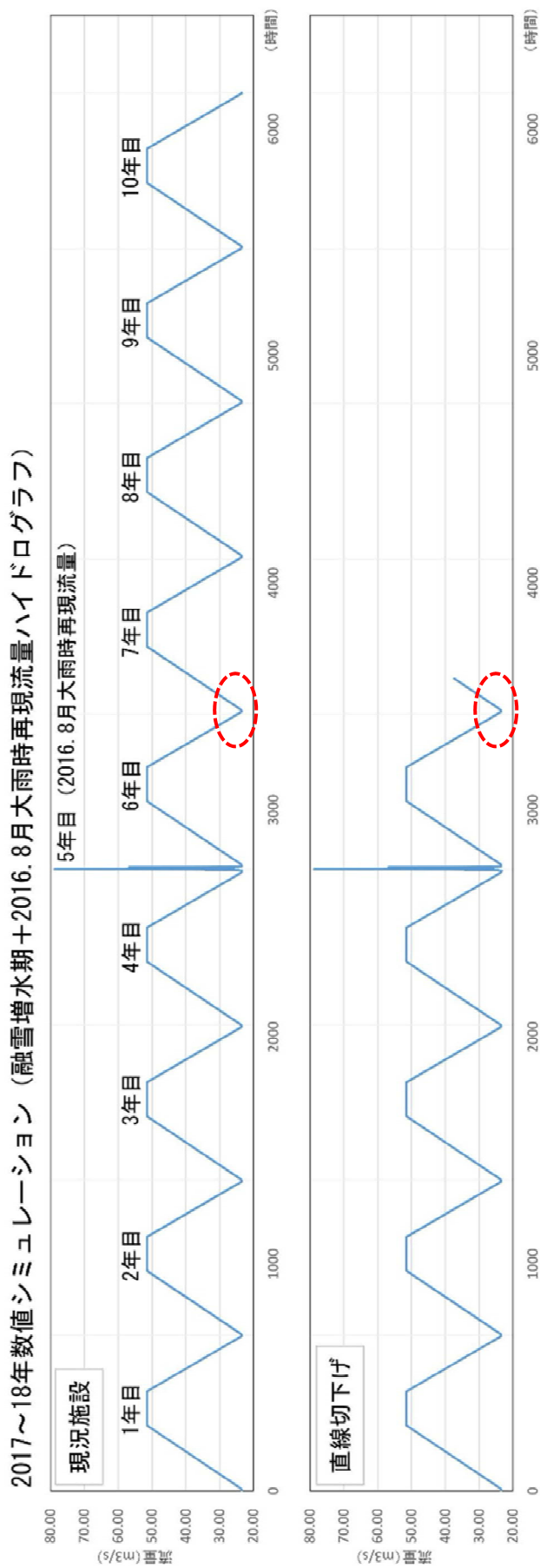
		給砂量	ダム上流河床増加量	ダム群河床増加量	土砂流出量
融雪増水期	現況（1年目）		3,367	885	544
	<u>切下げ（1年目）</u>		2,372	574	1,109
			$2,372/3,367=70\%$	$574/885=65\%$	$1,109/544=204\%$
	現況（5年目）		3,579	1,249	5,760
	<u>切下げ（5年目）</u>		2,603	789	7,232
			$2,603/3,579=73\%$	$789/1,249=63\%$	$7,232/5,760=126\%$
H28.8洪水時	現況（10年目）		3,850	1,222	6,296
	<u>切下げ（10年目）</u>		2,731	869	8,064
			$2,731/3,850=71\%$	$869/1,222=71\%$	$8,064/6,296=128\%$
	現況（20年確率） （9時間後）		2,237	418	350
	<u>切下げ（20年確率） （9時間後）</u>		2,179	425	104
			$2,179/2,237=97\%$	$425/418=102\%$	$104/350=29\%$
H28.8洪水時	現況（20年確率） （18時間後）		2,820	676	653
	<u>切下げ（20年確率） （18時間後）</u>		2,683	694	530
			$2,683/2,820=95\%$	$694/676=103\%$	$530/653=81\%$
	現況（20年確率） （22時間後）		2,887	733	942
<u>切下げ（20年確率） （22時間後）</u>		2,590	763	912	
		$2,590/2,887=90\%$	$763/733=104\%$	$912/942=97\%$	

※下段は対現況

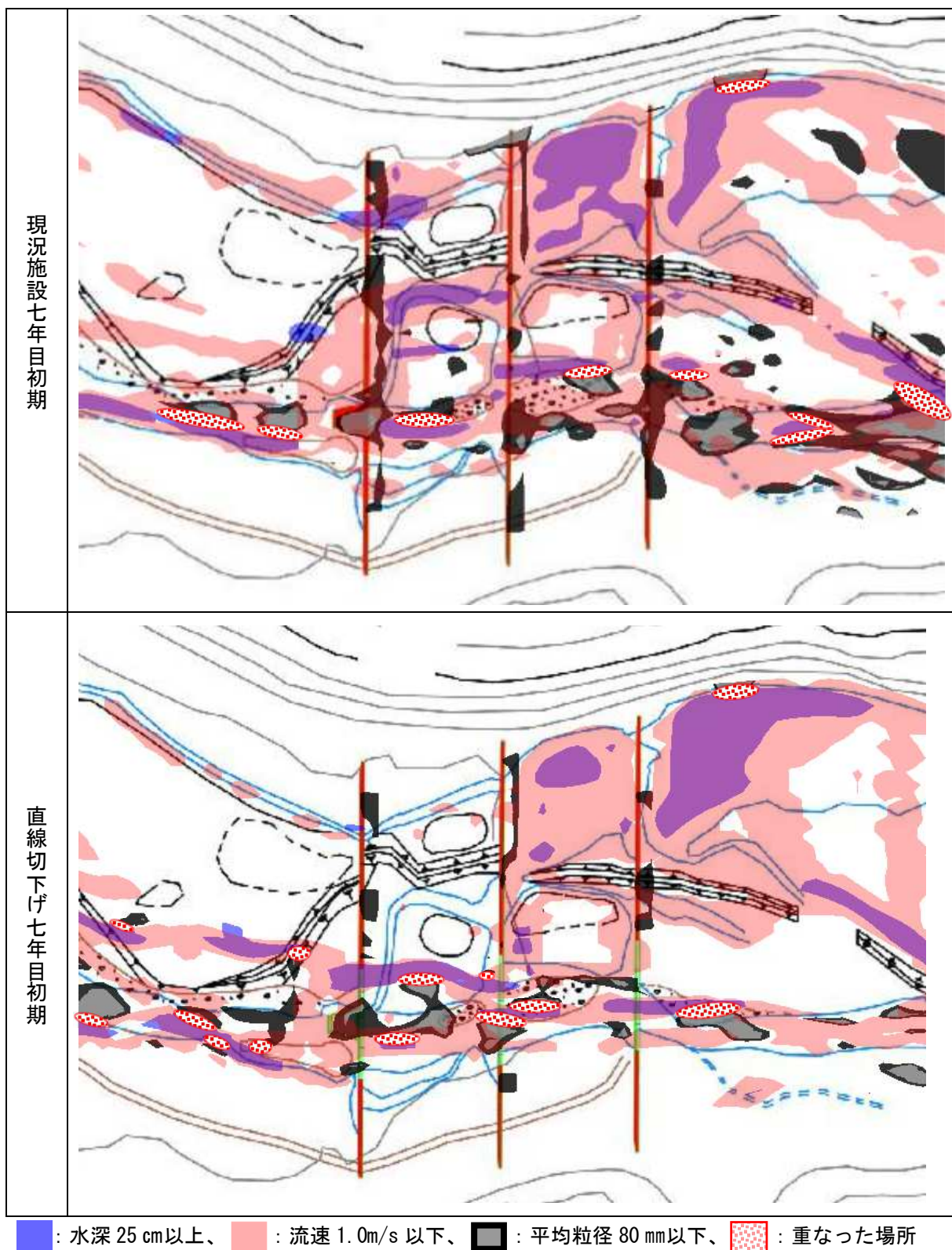
平年（増水期）の流量では、河床増加量は現況に比べ減少（63～73%）し土砂流出量が増加（126～204%）するものの、洪水時（100・20年確率）の流量では土砂捕捉量及び河床増加量は現況とほぼ同じ（90～124%）であるため、災害等により発生する不安定土砂の移動防止は図られると考える。

また、土砂流出量においても洪水時（100・20年確率）は現況とほぼ同じ（97～103%）であることから、災害等により発生する不安定土砂の流出量についてもコントロールできると考える。

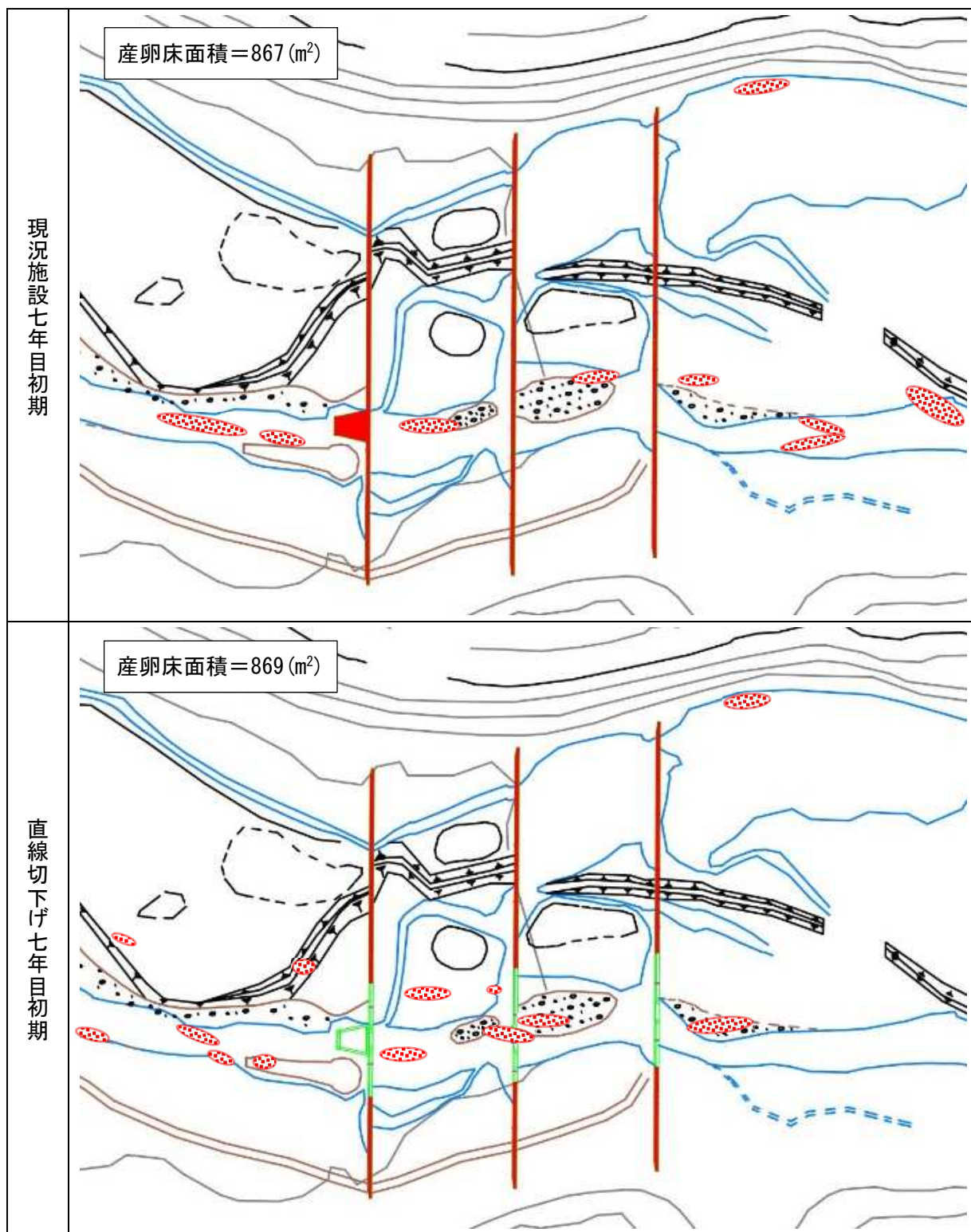
(資料-14) シミュレーション結果からの産卵床適地




産卵適地条件（水深・流速・平均粒径）結果重ね図

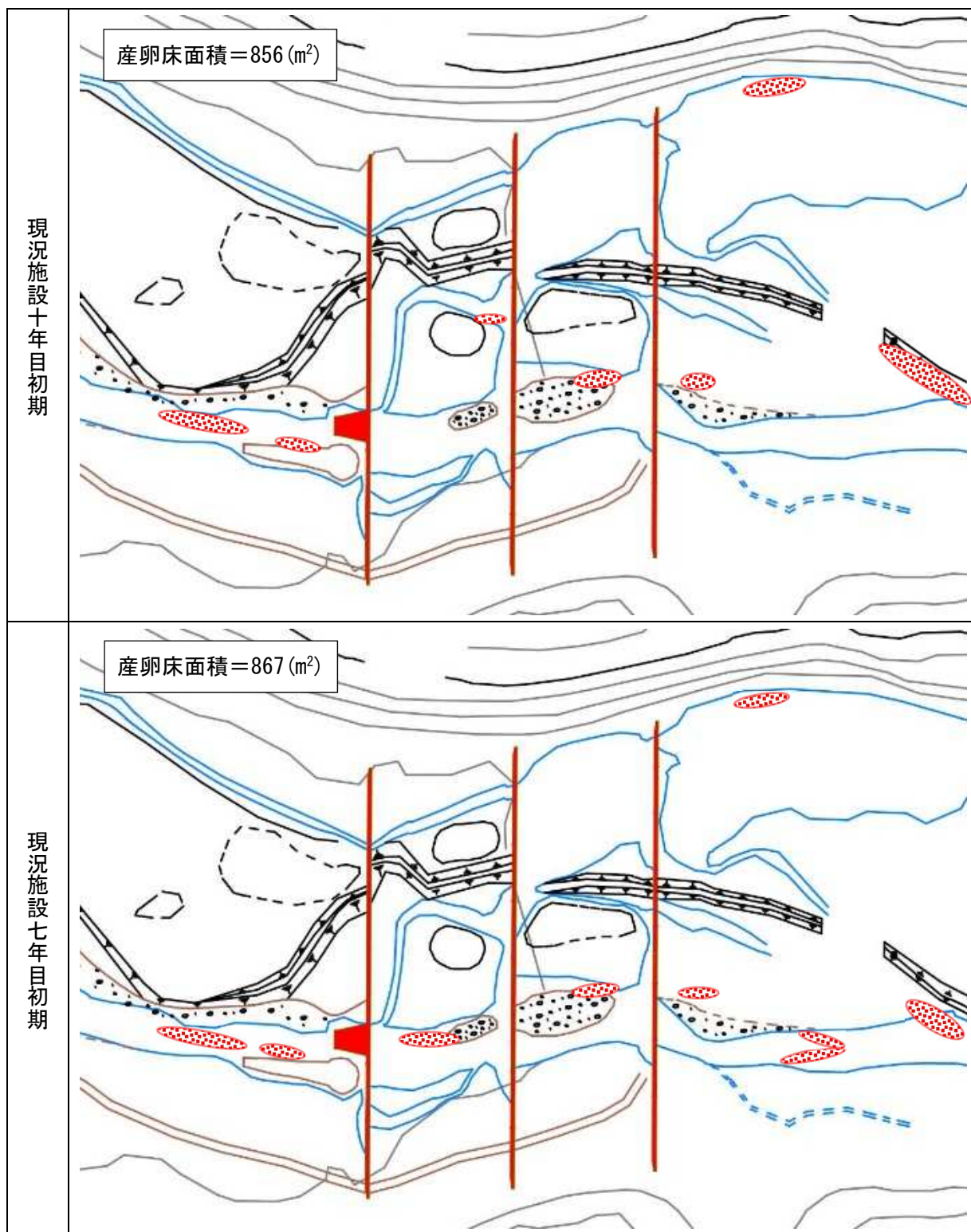


産卵床適地結果図



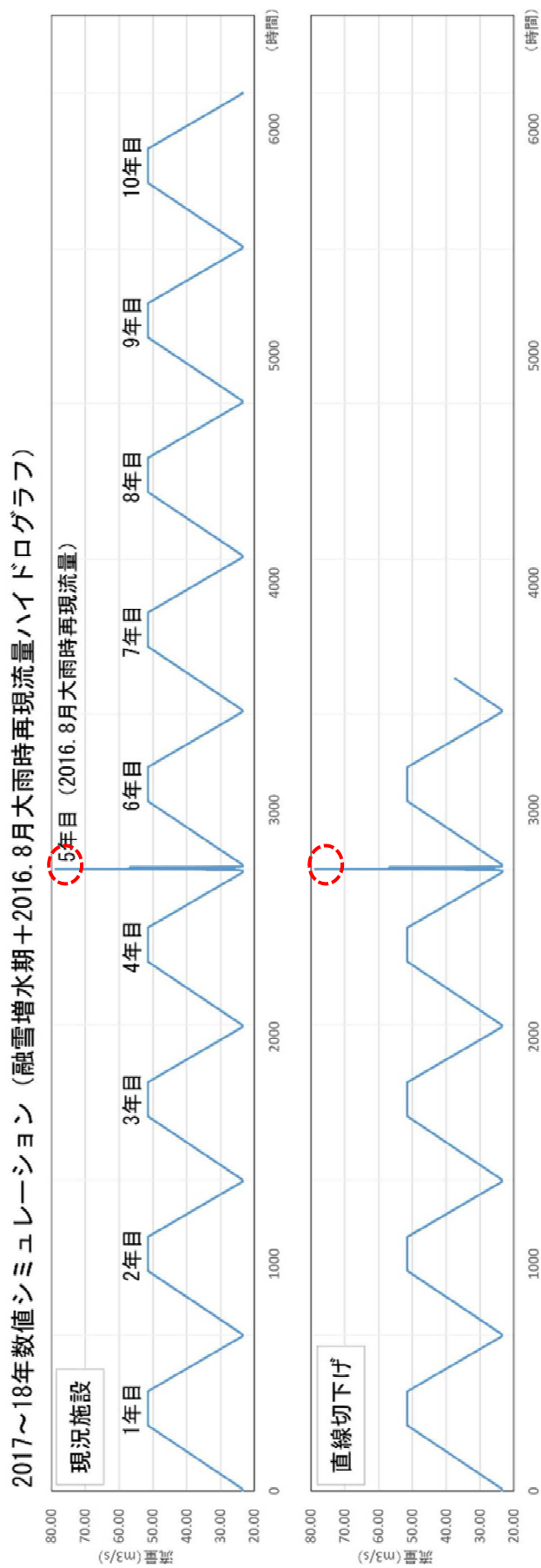
 : 産卵床適地

産卵床適地結果図



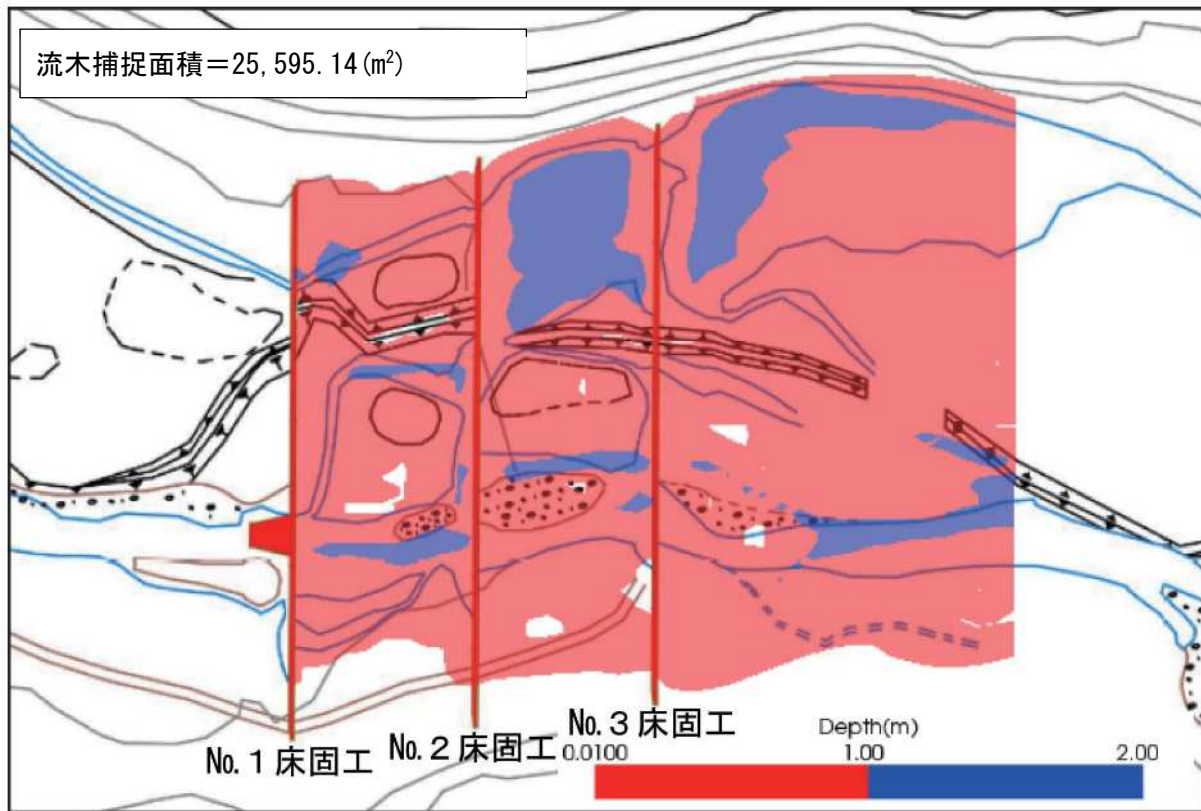
 : 産卵床適地

(資料—15) シミュレーション結果からの流木捕捉範囲

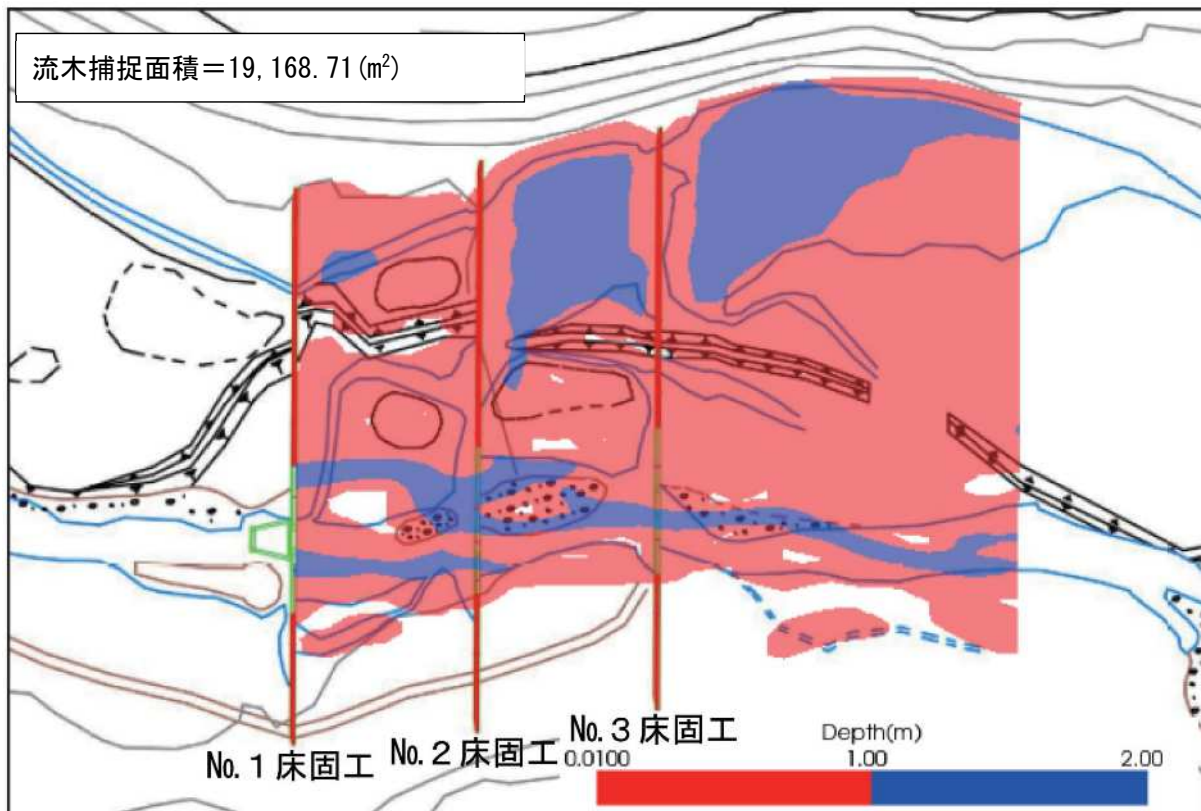


大雨ピーク時の水深 1.0m以下を流木捕捉範囲（赤着色）として推計

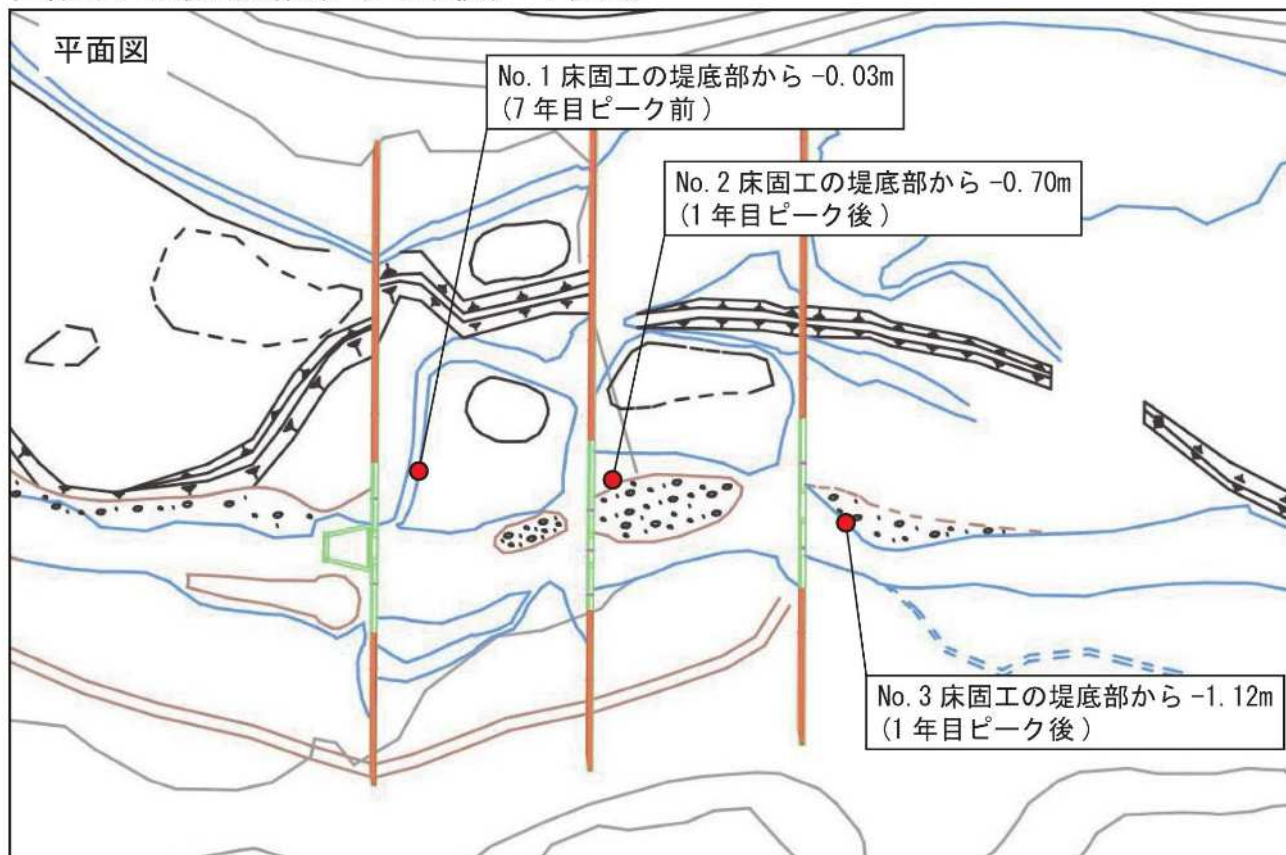
○現況（H28 大雨ピーク時）



○切下げ（H28 大雨ピーク後）



(資料-16) 数値シミュレーションによる切下げでのダム直下の洗掘
 直線切下の最大洗掘深 (+: 堆積、-: 侵食)



(資料-17) 第1ダム下流の落差解消のための応急対策



2016年10月
応急対策実施後



2017年5月
(7ヶ月経過)

(資料-18) 第1ダム本堤流下水の吸い出し解消のための応急対策



2017年10月
応急対策実施後

