

松 川 ダ ム 堆 砂 砂 対 策 検 討 委 員 会

説 明 資 料

【目次】

1. 第2回ワーキンググループでの検討結果の報告	1
2. バイパス放流実績の報告	2
3. モニタリング調査結果の報告	8
3.1 モニタリング調査実施概要	8
3.2 各モニタリング調査項目の調査結果の整理	9
3.2.1 水質（河川）	9
3.2.2 土砂収支	12
3.2.3 物理環境（河川）のうち河床材料調査	15
3.2.4 物理環境（河川）のうち航空写真撮影	18
3.2.5 生物環境（河川）のうち付着藻類調査	19
3.2.6 生物環境（河川）のうち底生動物調査	21
3.2.7 生物環境（河川）のうち魚類調査	23
3.2.8 生物環境（河川）のうち植物調査	26
3.2.9 バイパス施設管理のうちバイパストンネル摩耗量調査	27
3.3 まとめ	28
4. 今後のモニタリング調査について	29

平成 3 1 年 3 月

飯田建設事務所 松川ダム管理事務所

◆第2回 松川ダム治水機能向上検討ワーキンググループ◆

開催日時：平成30年9月28日(金) 16時から
 開催場所：TKP東京駅八重洲カンファレンスセンター 4階カンファレンスルーム4H
 出席委員：石神孝之、鈴木徳行、角哲也、豊田政史 (出席4名) 五十音順、敬称略
 欠席委員：なし (欠席0名)

配付資料：資料①：第2回 松川ダム堆砂対策検討委員会
 松川ダム治水機能向上検討ワーキンググループ 次第
 資料②：「松川ダム堆砂対策検討委員会」設立趣旨書
 資料③：第2回 松川ダム治水機能向上検討ワーキンググループ 説明資料
 資料③-1：第2回 松川ダム治水機能向上検討ワーキンググループ 参考資料
 資料④：第1回WG事前説明時の各委員からの意見・指摘事項と対応方針
 第2回WG事前説明時の各委員からの意見・指摘事項と対応方針

- 議事次第：1. 開会
 2. あいさつ
 3. 規約等の説明・確認
 4. 議事
 (1) 第1回WG意見・検討内容等説明
 (2) 第1回WG意見等を踏まえた事務局の検討事項・対策案説明
 (3) 質疑応答
 (4) 各対策案の評価
 (5) 次回WGに向けた提案等
 5. 閉会

委員からの主な意見：

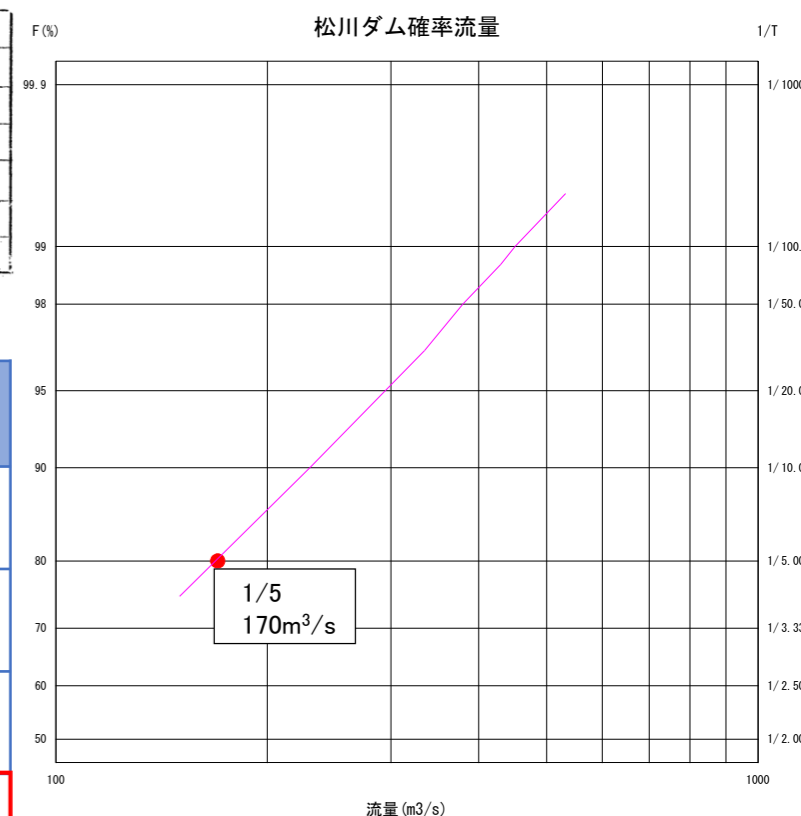
項目	意見
新たな排砂対策の組み合わせ	・貯水池掘削を基本とし、既存施設(バイパス水路、風越堰堤)の活用を置き土も検討する。 ・近年の雨量予測の向上に伴い、予備放流の再設定による貯水池掘削の軽減をはかる。
予備放流の再設定	予備放流量の設定の精度向上
	予備放流のリードタイムの確認
	利水回復への影響確認
置き土	置き土形状は、斜面の利用などを検討する
	2mm以上の粒径を流さない(努力をする)として、当面運用し、モニタリング等を実施しながら、今後の運用を考える
	風越堰堤への置き土の影響確認
その他	

2. バイパス放流実績の報告

- 平成30年は、出水中に合計4回のバイパス放流を行った。
- 平成30年も、過年度と同様に、冬季は転流工としての運用を行った。
- 平成30年9月には、平成28年のバイパス試験運用開始以降、最大となる121m³/sのバイパス放流を行った。
(第2回委員会で報告した平成29年8月8日のバイパス放流量は24m³/s)

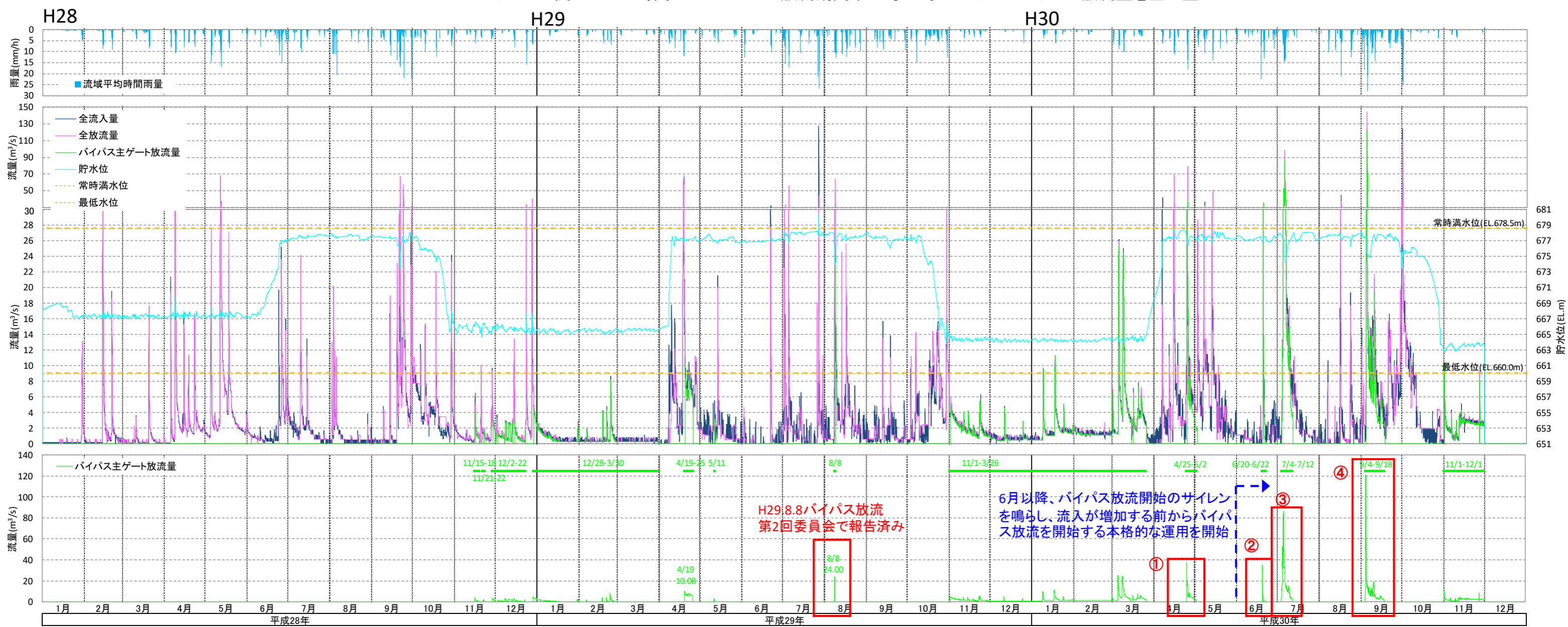
確率年	ダムサイト確率洪水量	備考
10	230 m /	
30	335	
50	380	
80	430	
100	451	
200	532	

出典：松川総合開発事業全体計画書(松川ダム)



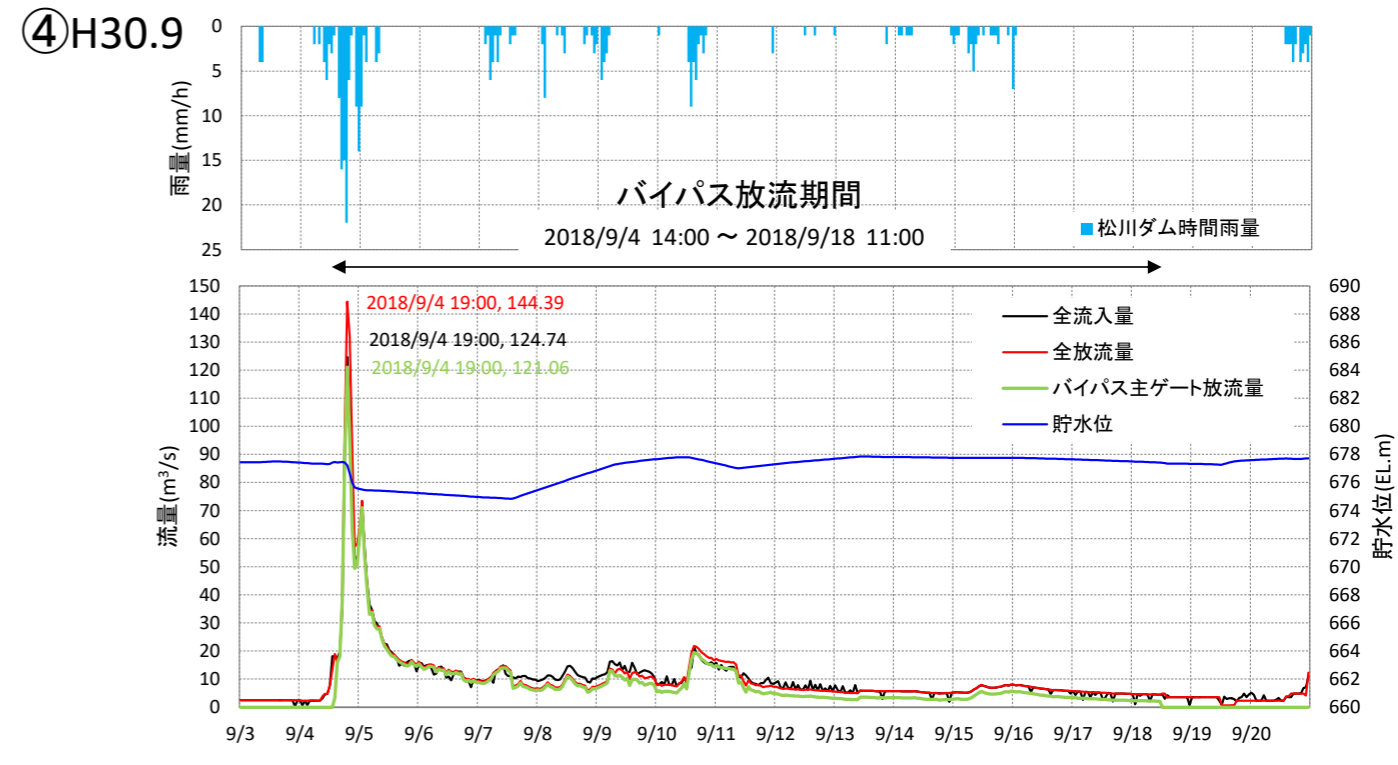
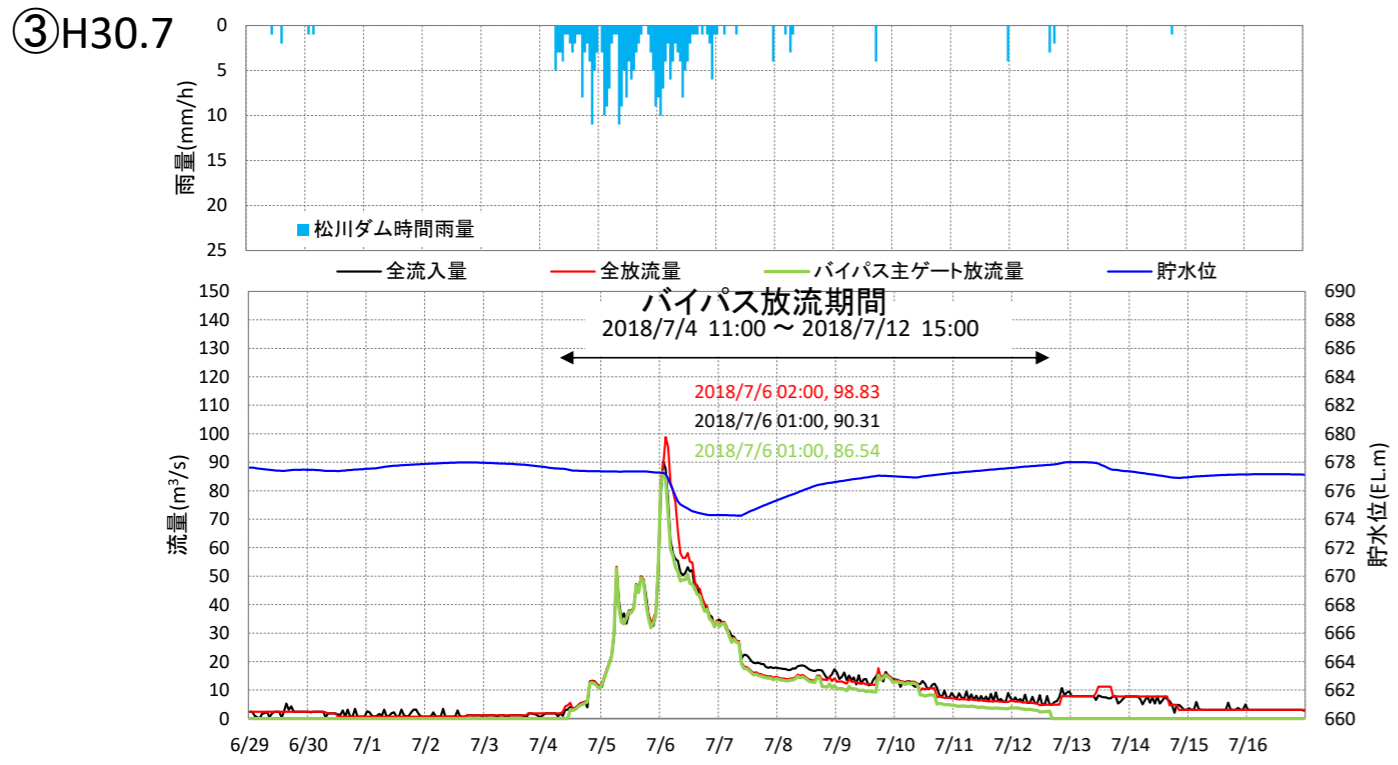
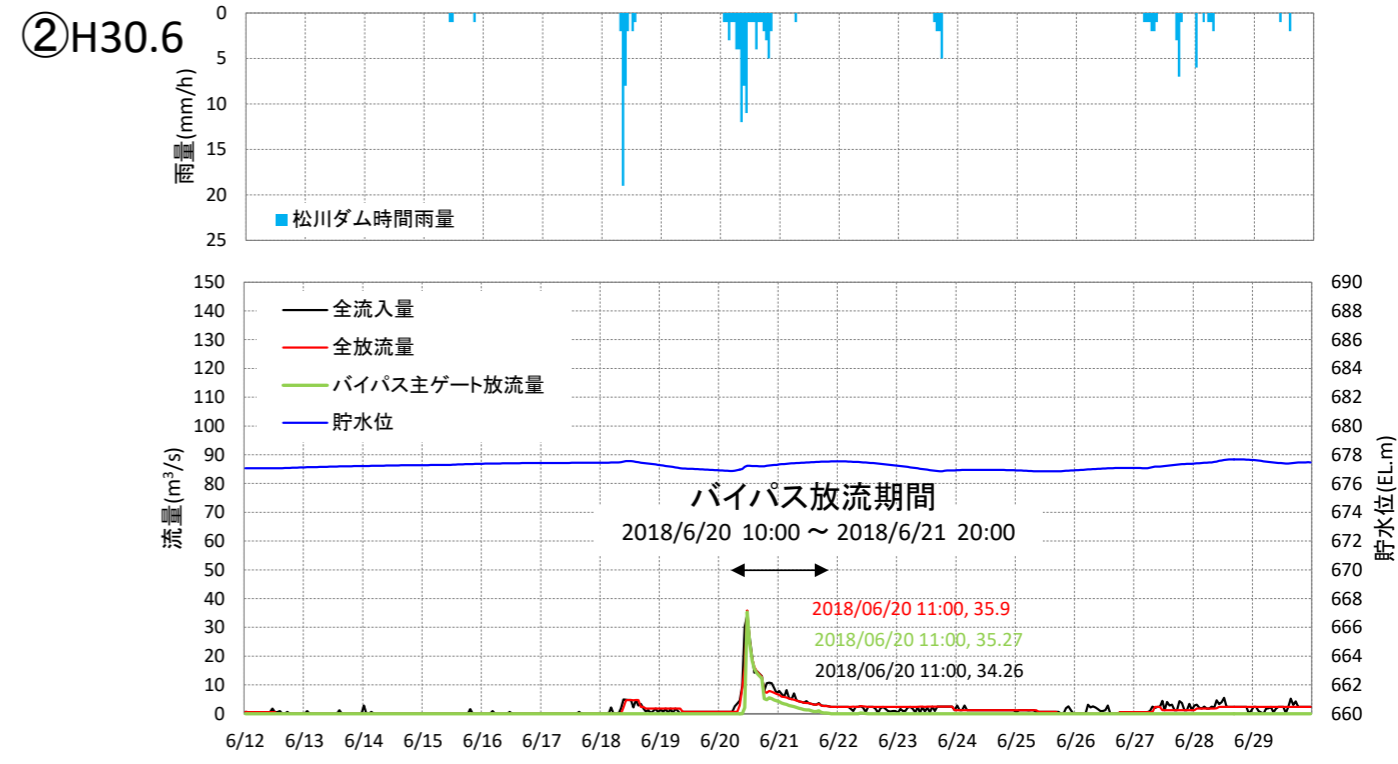
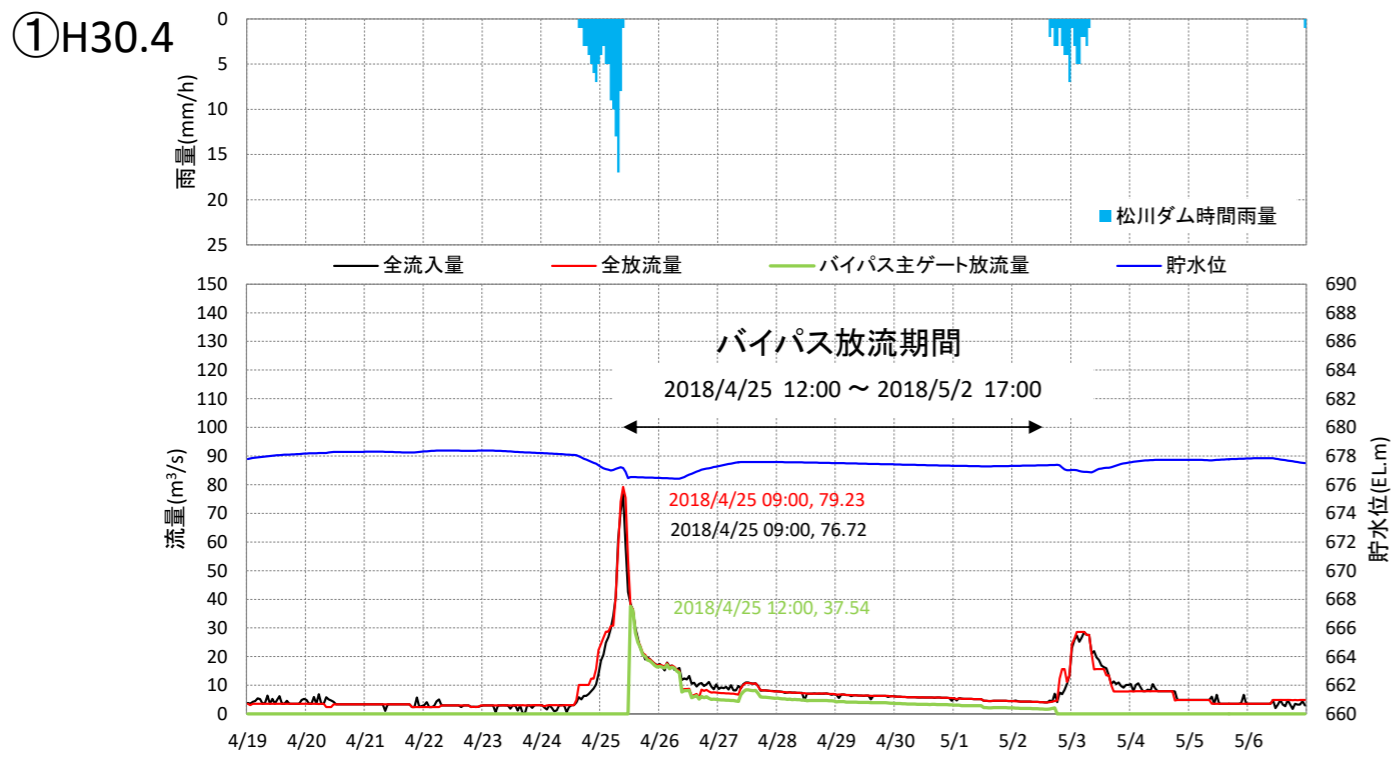
	バイパス放流期間	バイパス放流時間※1	最大流入量	最大放流量	最大バイパス放流量	総バイパス放流量※2	備考
①	2018/4/25 12:00 ～ 2018/5/2 17:00	173時間(約7日間)	76.72 m ³ /s	79.23 m ³ /s	37.54 m ³ /s	3,786,012 m ³	4/25 前線による降雨及び雪解け
②	2018/6/20 10:00 ～ 2018/6/21 20:00	34時間(約1.5日間)	34.26 m ³ /s	35.90 m ³ /s	35.27 m ³ /s	728,892 m ³	6/20 前線による降雨
③	2018/7/4 11:00 ～ 2018/7/12 15:00	196時間(約8日間)	90.31 m ³ /s	98.83 m ³ /s	86.54 m ³ /s	12,960,036 m ³	7/4 西日本豪雨(梅雨前線による降雨)
④	2018/9/4 14:00 ～ 2018/9/18 11:00	333時間(約14日間)	124.74 m ³ /s	144.39 m ³ /s	121.06 m ³ /s	11,251,728 m ³	9/4 台風21号

※1 バイパス主ゲートが開いていた時間 ※2 バイパス放流期間中の毎正時のバイパス主ゲート放流量を基に整理



2. バイパス放流実績の報告

- 4月は出水ピーク後からのバイパス放流となり、6月、7月、9月は出水ピーク前からバイパス放流を開始した。
- この4回の運用では、水収支上、総流入量の62%～88%の水をバイパスした。



	バイパス放流期間	バイパス放流時間 <small>バイパス主ゲートが開いていた時間</small>	最大流入量	最大放流量	最大バイパス放流量	総流入量	総バイパス放流量 <small>バイパス放流期間中の毎正時のバイパス主ゲート放流量を基に整理</small>	総バイパス放流量/総流入量	備考
①	2018/4/25 12:00 ~ 2018/5/2 17:00	173時間(約7日間)	76.72 m³/s	79.23 m³/s	37.54 m³/s	5,304,852 m³	3,786,012 m³	71%	4/25 前線による降雨及び雪解け
②	2018/6/20 10:00 ~ 2018/6/21 20:00	34時間(約1.5日間)	34.26 m³/s	35.90 m³/s	35.27 m³/s	1,180,296 m³	728,892 m³	62%	6/20 前線による降雨
③	2018/7/4 11:00 ~ 2018/7/12 15:00	196時間(約8日間)	90.31 m³/s	98.83 m³/s	86.54 m³/s	14,685,372 m³	12,960,036 m³	88%	7/4 西日本豪雨(梅雨前線による降雨)
④	2018/9/4 14:00 ~ 2018/9/18 11:00	333時間(約14日間)	124.74 m³/s	144.39 m³/s	121.06 m³/s	13,861,512 m³	11,251,728 m³	81%	9/4 台風21号

2. バイパス放流実績の報告

● バイパス放流中およびバイパス放流前後のバイパス施設の様子。

① H30.4

	分派堰	トラップ堰	バイパス水路	トンネル吐口
B P 前 (4/22)				
B P 中 (4/25)		トラップ堰		
B P 後 (5/3)		トラップ堰		

② H30.6

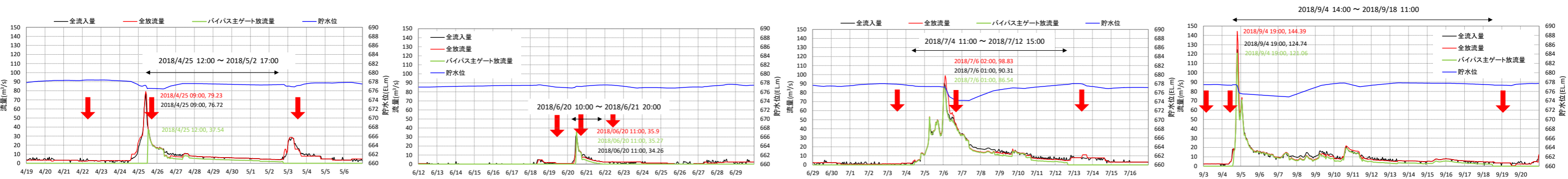
	分派堰	トラップ堰	バイパス水路	トンネル吐口
B P 前 (6/19)				
B P 中 (6/20)		トラップ堰		
B P 後 (6/22)		トラップ堰		

③ H30.7

	分派堰	トラップ堰	バイパス水路	トンネル吐口
B P 前 (7/3)				
B P 中 (7/6)		トラップ堰		データなし
B P 後 (7/13)	データなし			データなし

④ H30.9

	分派堰	トラップ堰	バイパス水路	トンネル吐口
B P 前 (9/3)				
B P 中 (9/4)		トラップ堰		
B P 後 (9/19)		トラップ堰		



2. バイパス放流実績の報告

- バイパス放流前後の松川ダム下流の河道の状況。バイパス放流前後で大きな変化は見られない。

【妙琴つり橋～久米路橋】



出水中の様子 (H30.7.5 10時頃撮影)
全放流量: 35.83m³/s
バイパス主ゲート放流量 35.27m³/s

	妙琴つり橋 松川ダム下流 約1.1km	妙琴橋 St. 1 松川ダム下流 約1.3km	切石上河原橋 松川ダム下流 約2.4km	松川橋 松川ダム下流 約3.6km	新久米路橋 松川ダム下流 約4.1km	久米路橋 St. 2 松川ダム下流 約4.4km
① H29 12/20 0.5m ³ /s						
② H30.4 ③ H30.6 ③ H30.7 H30 7/9 13.3m ³ /s						
④ H30.9 H30 9/13 5.5m ³ /s						

※各橋梁から下流側を撮影した写真を掲載
※青字: 松川ダム全放流量(日平均)

- バイパス放流前後の松川ダム下流の河道の状況。バイパス放流前後で大きな変化は見られない。

【鼎橋～上溝橋】



永代橋



上溝橋























出水中の様子 (H30.7.5 15時頃撮影)
 全放流量: 44.76m³/s
 バイパス主ゲート放流量 44.20m³/s

	鼎橋	松川ダム下流 約5.2km	水ノ手橋	松川ダム下流 約5.7km	城下大橋	松川ダム下流 約6.1km	新飯田橋 St. 3	松川ダム下流 約6.4km	永代橋	松川ダム下流 約7.0km	上溝橋 St. 4	松川ダム下流 約7.7km
① H30.4												
② H30.6												
③ H30.7												
④ H30.9												
H30 7/9												
H30 9/13												

※各橋梁から下流側を撮影した写真を掲載 ※青字: 松川ダム全放流量(日平均)

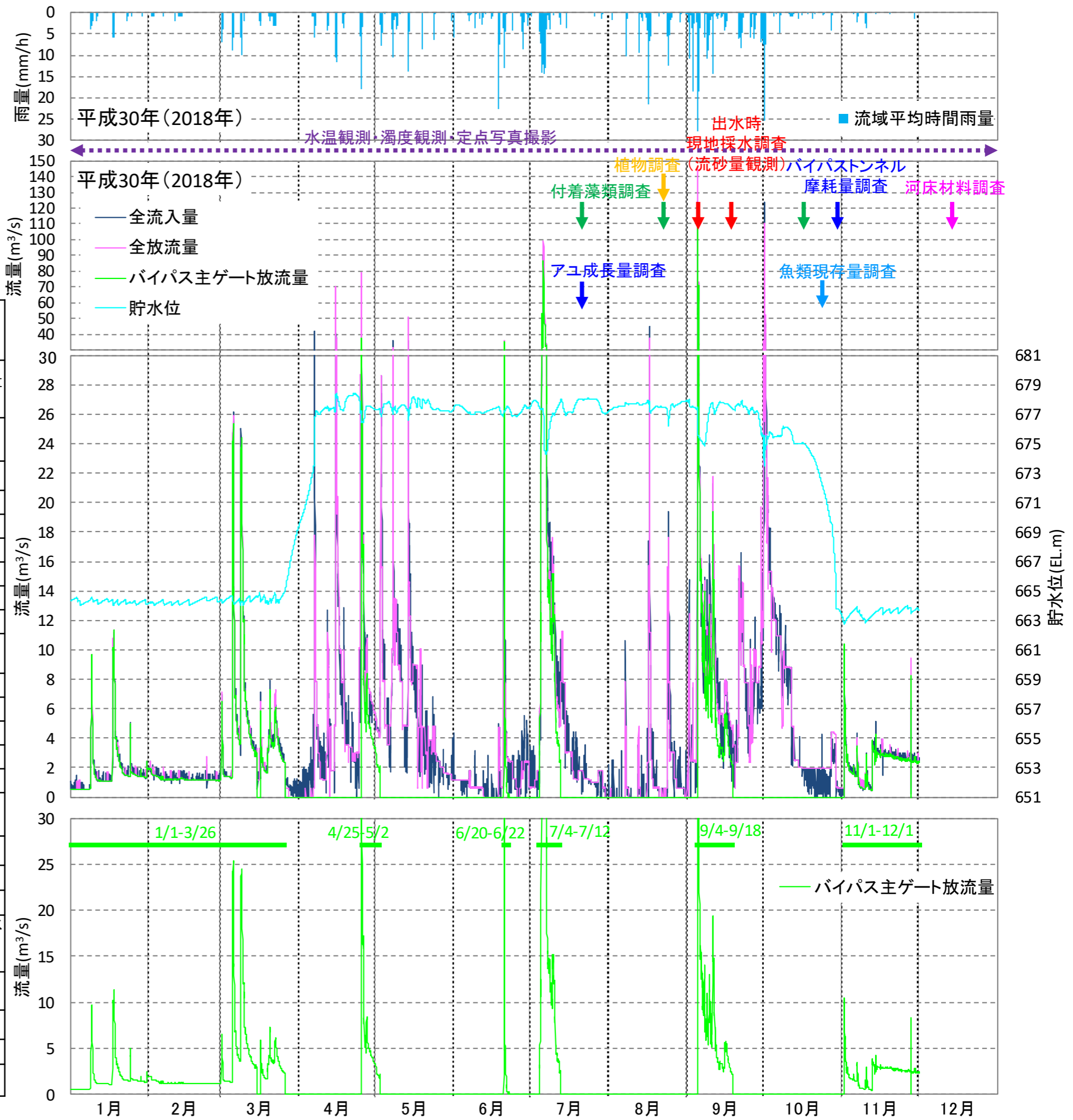
- バイパス放流前後のバイパス吐口～風越堰堤の河道の状況。

H29.9.26 → H31.02.15		H29.9.26 → H31.02.15	
No.164上流(右岸側)の河道の状況 		No.162+36上流(右岸側)の河道の状況 	
No.164上流(左岸側)の河道の状況 		No.162+36上流(左岸側)の河道の状況 	
No.164(右岸側)の河道の状況 		No.162+36(右岸側)の河道の状況 	
No.164(左岸側)の河道の状況 		No.162+36(左岸側)の河道の状況 	
No.164下流の河道の状況 		No.162+36下流の河道の状況 	



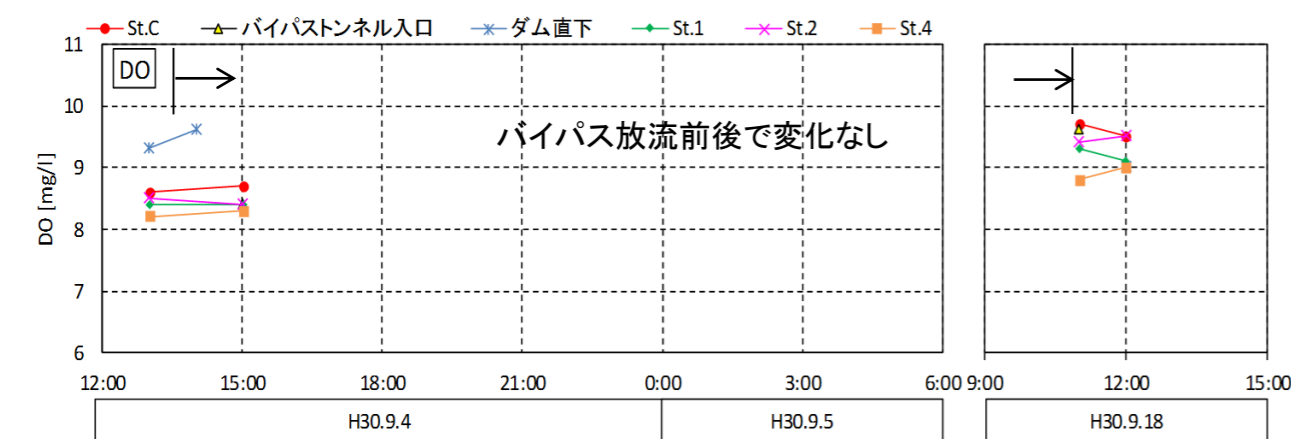
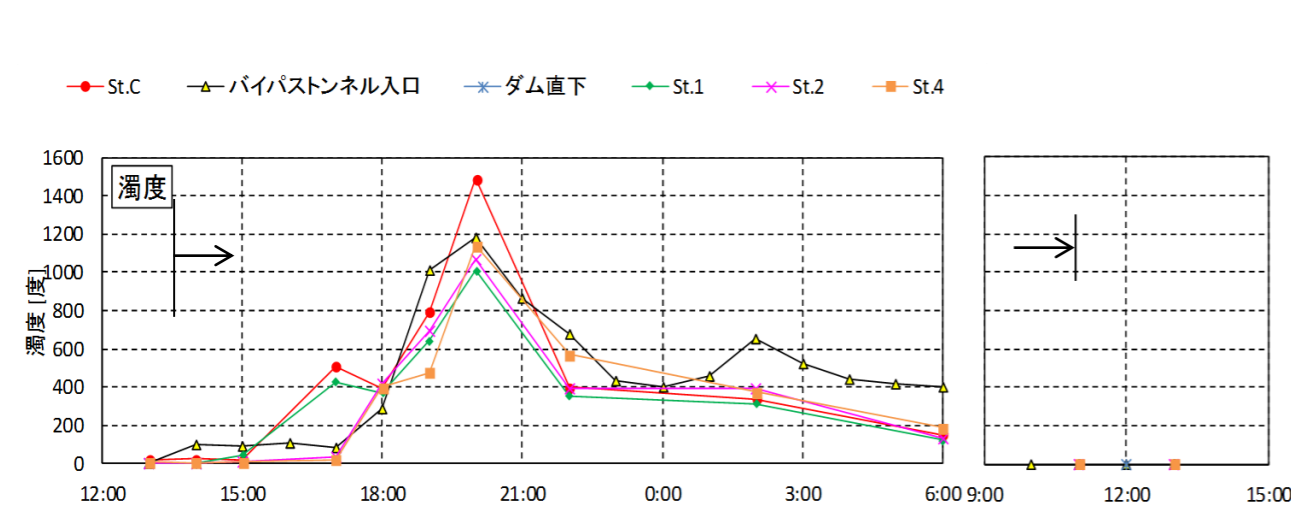
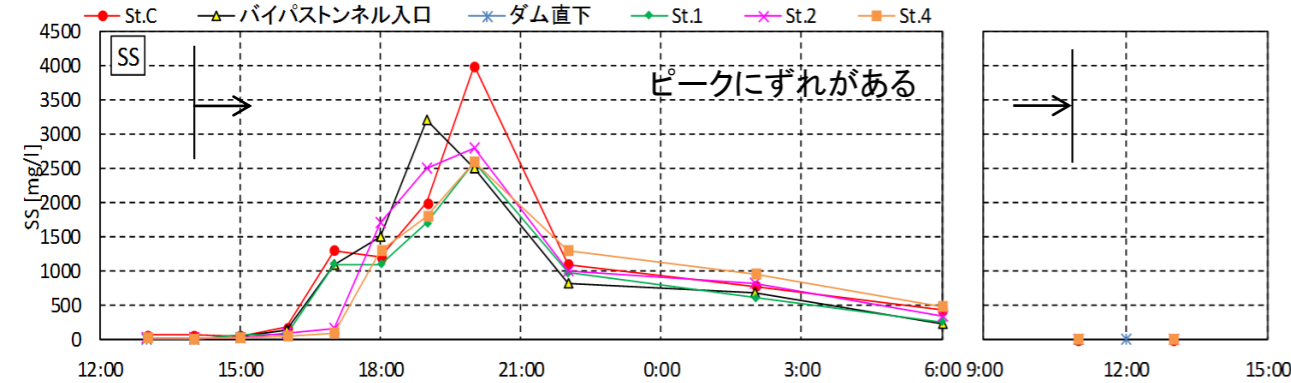
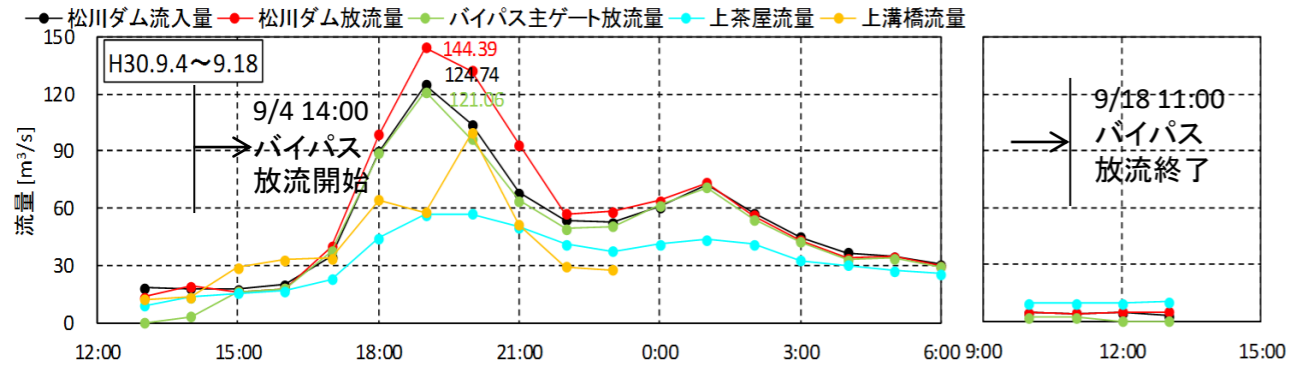
- 平成30年度は、9月のバイパス放流中に水質調査を行った。また、平常時には生物環境調査や物理環境調査、バイパス施設管理など各種調査を行った。
- 水温および濁度については観測機器による連続観測を行った。
- バイパス施設に設置したタイムラプスカメラによる定点写真撮影も行った。

項目	調査実施状況(平成30年度)		備考
	実施年月	実施回数	
水質 (河川)	出水時現地採水調査 (SS、濁度、DO、SS粒度組成)	平成30年9月 1回	土砂収支の流砂量観測と兼ねている
	観測機器による連続観測 (水温、濁度)	連続観測	連続観測
生物環境 (河川)	付着藻類	平成30年7、8、10月 3回	
	底生動物	平成31年1月 1回	
	魚類	平成30年10月 1回	魚類現存量調査
		平成30年7月 1回	アユ成長量調査
	—	—	繁殖状況調査
植物	平成30年8月 1回		
物理環境 (河川)	河川横断測量	—	
	河床材料	平成30年12月 1回	
	河川情報図	—	
	井堰堆積状況	平成31年2月 1回	
	水位・流量	連続観測	連続観測
	航空写真撮影	平成30年4月 1回	
	定点写真撮影	—	
バイパス 施設管理	バイパストンネル摩耗量調査	平成30年10月 1回	
	バイパス流量観測	連続観測	連続観測
	濁度観測	連続観測	連続観測
	定点写真撮影	毎日1回撮影	
土砂収支	流砂量観測 (SS、SS粒度組成)	平成30年9月 1回	水質(河川)の出水時採水調査と兼ねている
	分派堰上流の堆砂量調査	—	
	貯水池ボーリング	—	
天竜川本 川への影 響評価	河川横断測量	—	
	航空写真撮影	平成30年4月 1回	

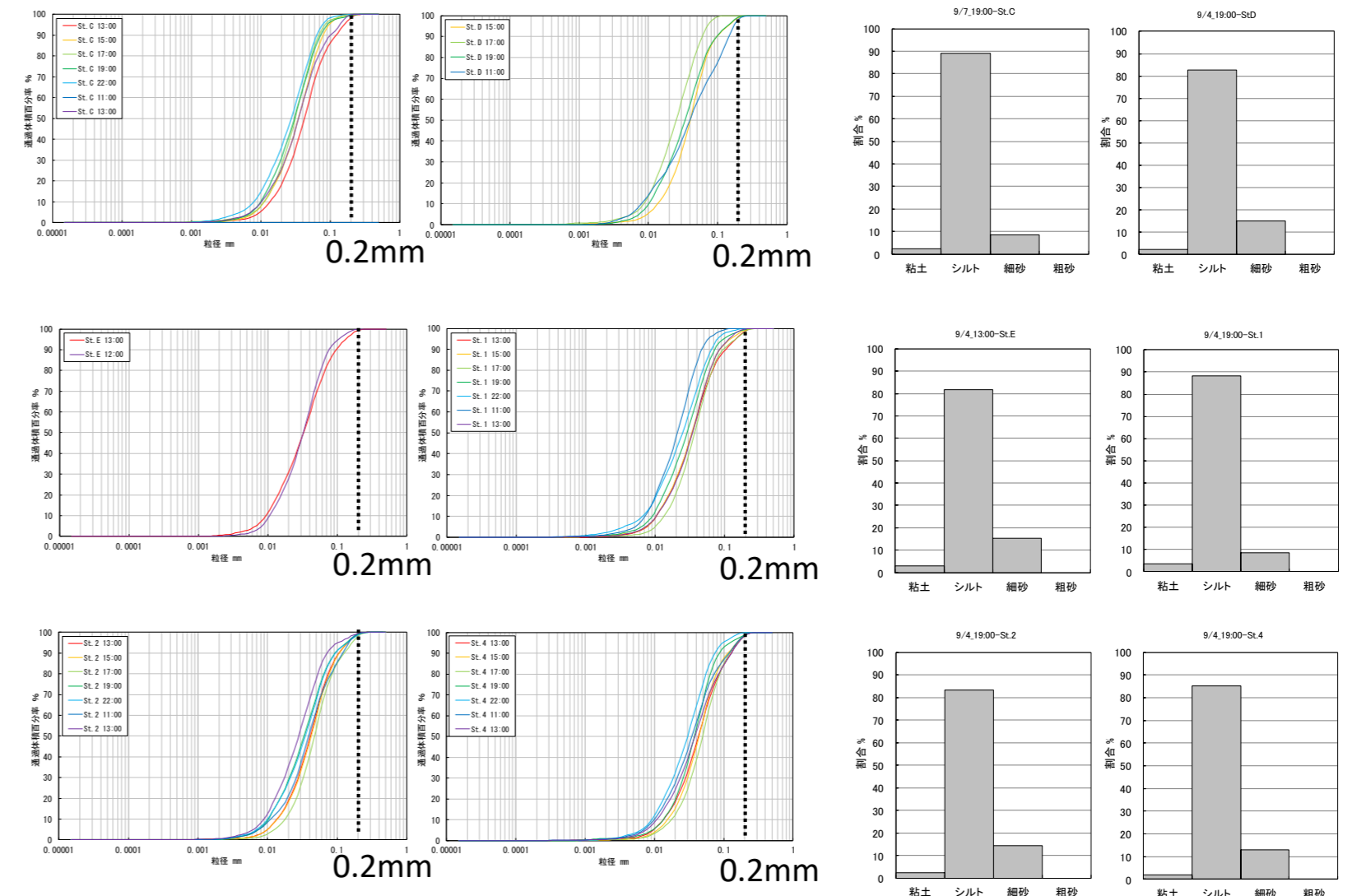


【出水時採水調査】(SS、濁度、DO、SS粒度分布)

- SS、濁度は、出水時にその値が上昇し、出水後の9月18日には、出水前と同程度に戻る様子が確認できる。
- DOは、出水前後で大きな変化はなかった。
- SS粒度分布から、採水されたSS成分は概ね0.2mm以下である。

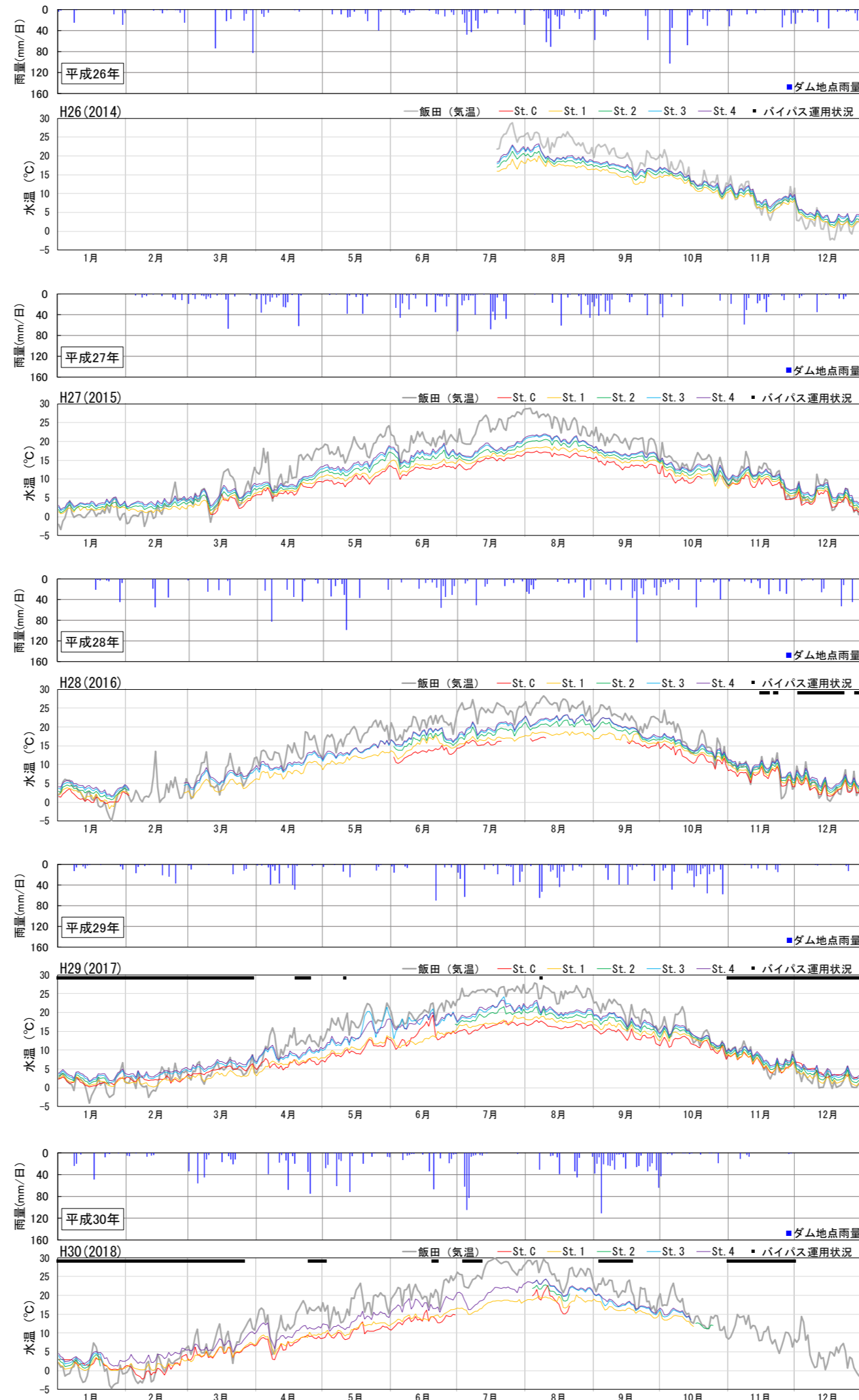


日付	時刻	St. C			バイパストネル入口			松川ダム直下流			St. 1			St. 2			St. 4			全流入量 [m³/s]	全放流量 [m³/s]
		SS	濁度	DO	SS	濁度	DO	SS	濁度	DO	SS	濁度	DO	SS	濁度	DO	SS	濁度	DO		
2018年9月4日	13:00	67	21	8.6	-	-	-	6	5	9.3	10	3	8.4	16	5	8.5	26	7	8.2	17.99	13.38
	14:00	70	27	-	-	-	-	5	4	9.6	12	3	-	21	6	-	17	6	-	17.89	18.98
	15:00	54	19	8.7	50	15	8.4	-	-	-	66	44	8.4	36	10	8.4	35	7	8.3	12.36	16.04
	16:00	180	-	-	140	-	-	-	-	-	65	-	-	89	-	-	56	-	-	16.91	18.05
	17:00	1300	507	-	1100	-	-	-	-	-	1100	428	-	170	35	-	96	22	-	22.76	39.99
	18:00	1200	393	-	1500	-	-	-	-	-	1100	370	-	1700	416	-	1300	399	-	89.86	98.80
	19:00	2000	792	-	3200	950	-	-	-	-	1700	644	-	2500	691	-	1800	476	-	123.81	144.39
	20:00	4000	1490	-	2500	-	-	-	-	-	2600	1010	-	2800	1070	-	2600	1140	-	100.94	132.15
	21:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63.36	93.37
9月5日	22:00	1100	398	-	820	409	-	-	-	-	970	356	-	1000	394	-	1300	569	-	53.15	57.10
	23:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.01	58.22
	0:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.91	63.98
	1:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71.87	73.52
	2:00	780	340	-	690	-	-	-	-	-	610	315	-	830	389	-	960	375	-	60.75	56.10
	3:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.45	43.26
9月18日	4:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.45	33.74
	5:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.72	34.50
	6:00	430	150	-	240	-	-	-	-	-	260	121	-	340	135	-	490	187	-	34.50	29.89
	10:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11:00	<1	0.5	9.7	1	1	9.6	-	-	-	3	1	9.3	2	1	9.4	4	2	8.8	-	-
12:00	-	-	9.5	-	-	-	4	2	9.0	-	-	9.1	-	-	9.5	-	-	9.0	-	-	
13:00	3	1	-	-	-	-	-	-	-	5	2	-	6	2	-	4	2	-	-	-	

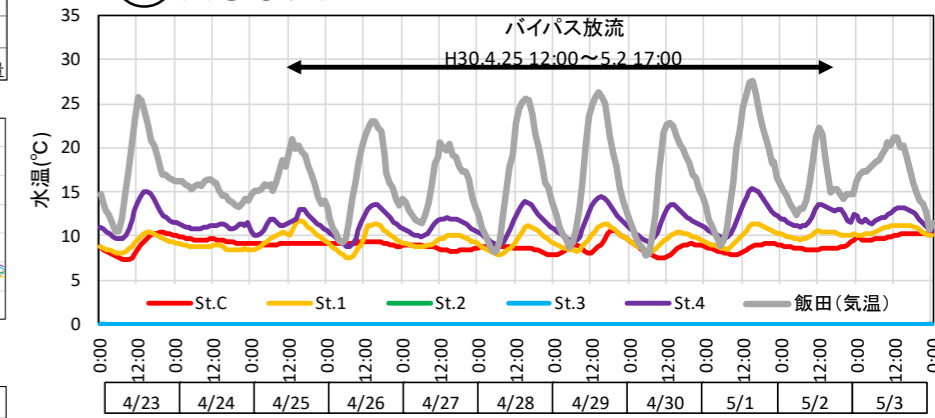


【水温連続観測結果】

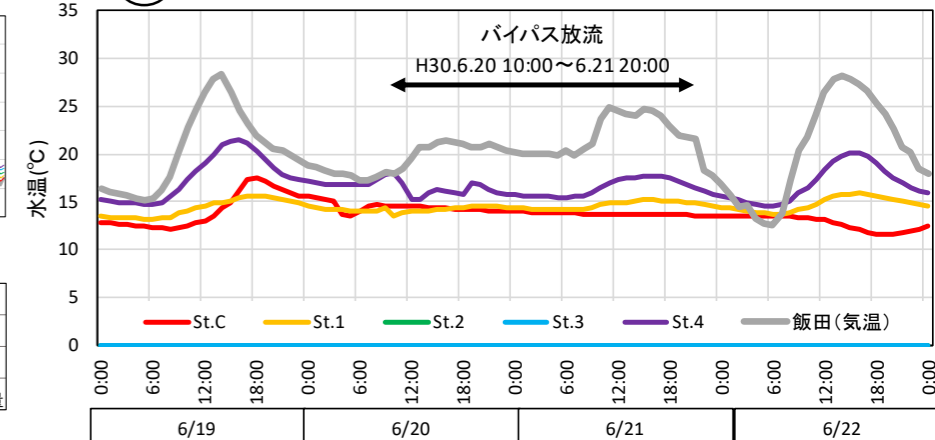
- 各地点の水温の年間の時系列変化を見ると、概ね上流より下流の方が水温が高い傾向である。
- バイパス放流中は、貯水池内に水がたまることなくダム下流へ流れていくため、ダム上下流の水温差が小さくなると考えられることから、バイパス放流中の各地点の水温の時系列変化に着目する。
- 平成30年にバイパス放流を行った4回の出水中、ダム上流St.Cのデータがあるのは2回である。
- 2回とも、St.C以外は気温と連動して変化しているが、St.Cは気温と連動していない時間帯があり、水温計に何らかの不具合が生じていた可能性がある。
- バイパス放流による水温への影響については、現時点までのデータでは評価が難しいため、さらなるデータの蓄積が必要である。



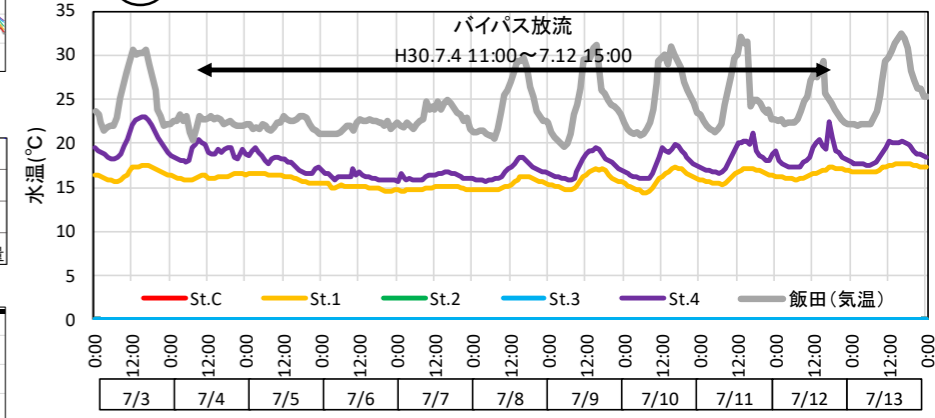
① H30.4



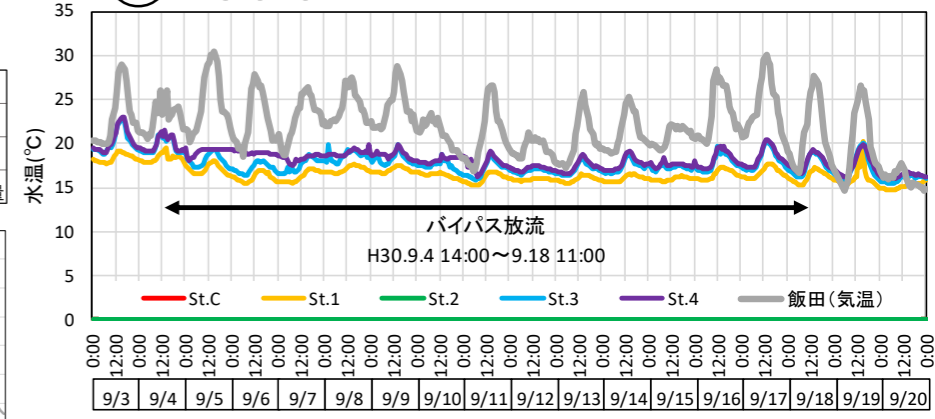
② H30.6



③ H30.7



④ H30.9



【SSと流量の関係】

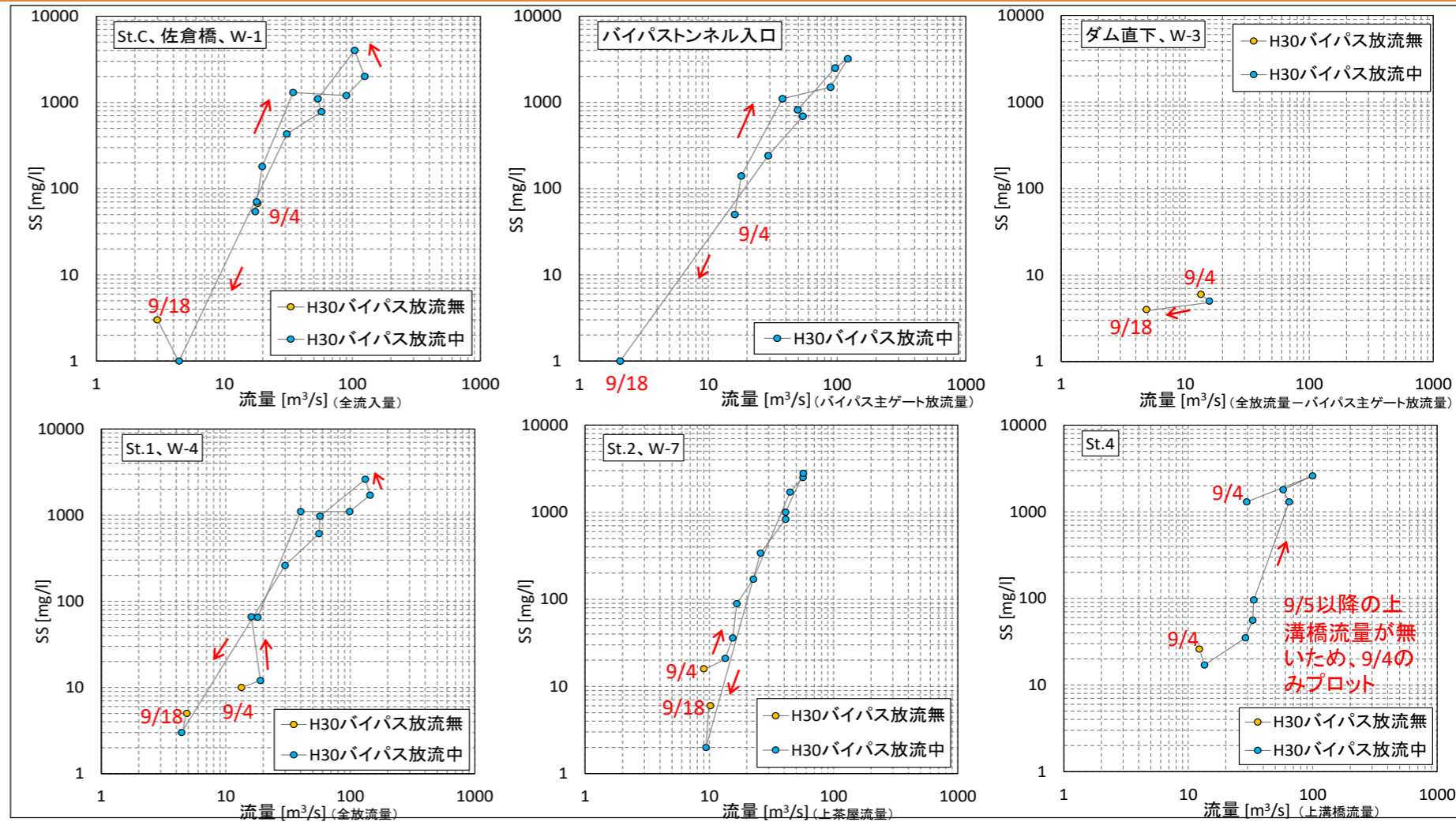
■ H30の結果

- 全地点で、流量の増大にともなって、SSが大きくなる様子が確認できる。(図A)
- ダム上流(St.C)、バイパストンネル入口、ダム下流(St.1)の3地点について、SSと流量の関係を比較すると、その傾きに大きな差は見られないことから、ダム上流のSS濃度の高いものがバイパス放流によりそのままダム下流へ流下しているものと推察でき、バイパス放流の効果と評価することができる。(図C)

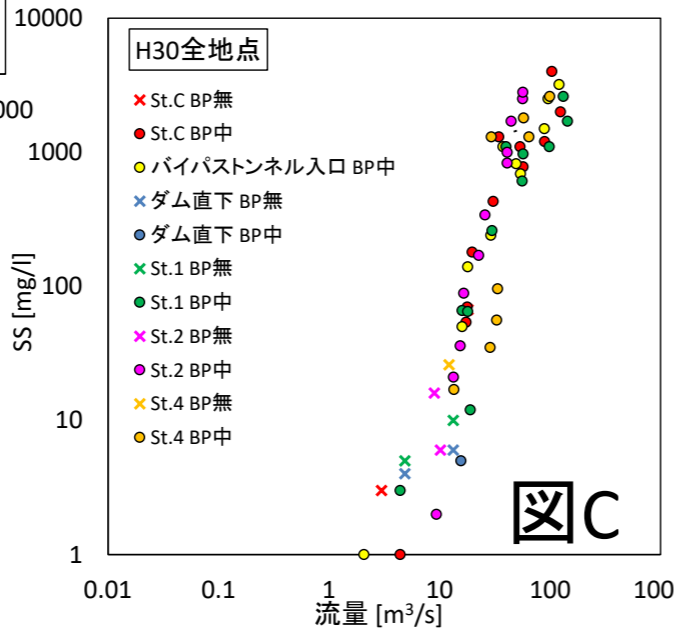
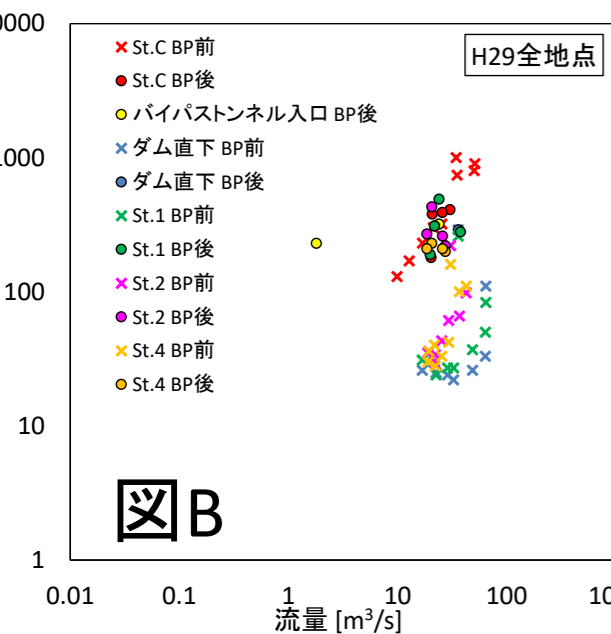
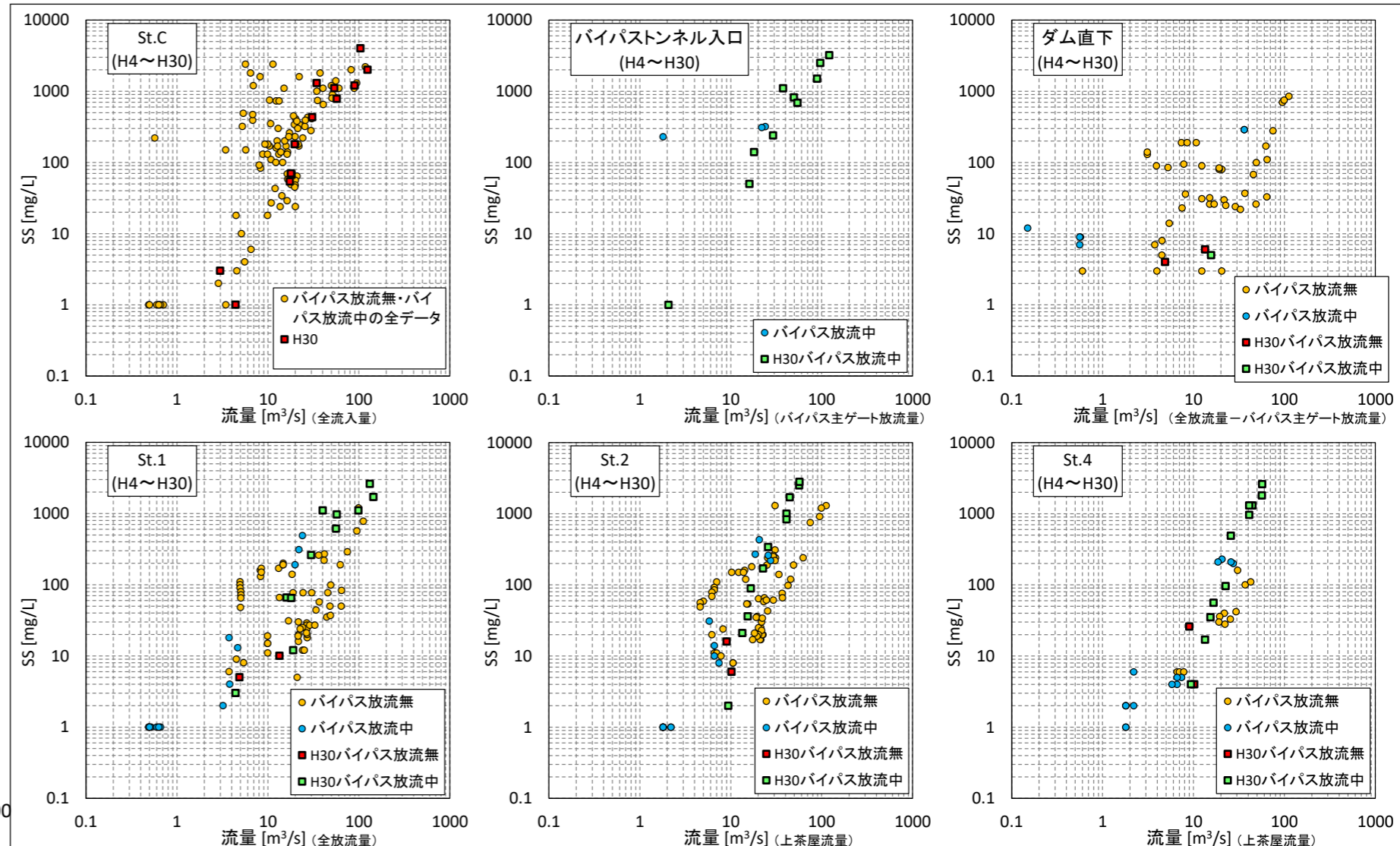
■ 過年度調査結果との比較

- 平成29年の調査結果から、バイパス放流中は、バイパス放流前に比べると、同一流量時のSS濃度が高い様子が確認されていた(図B)が、今回は、バイパス放流前のデータが少ないため、その様子は確認できなかった(図C)。

図A



図D



図C

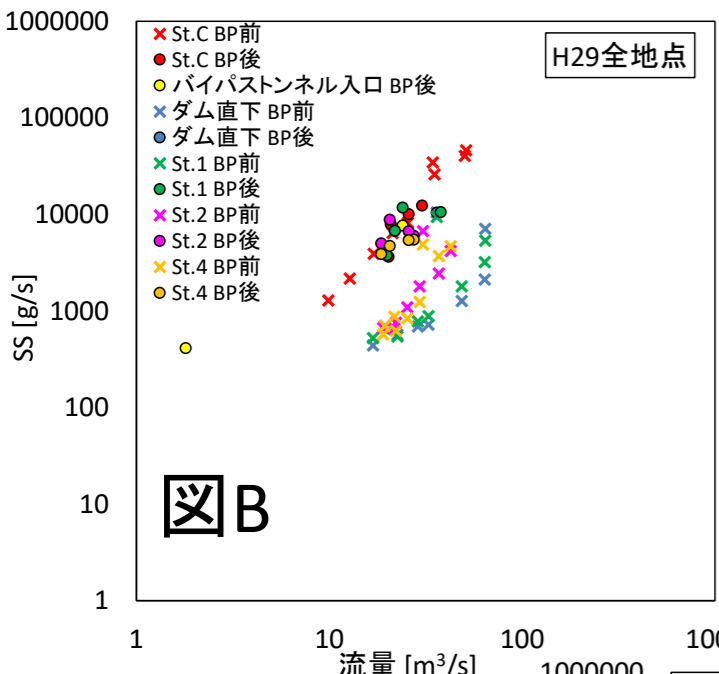
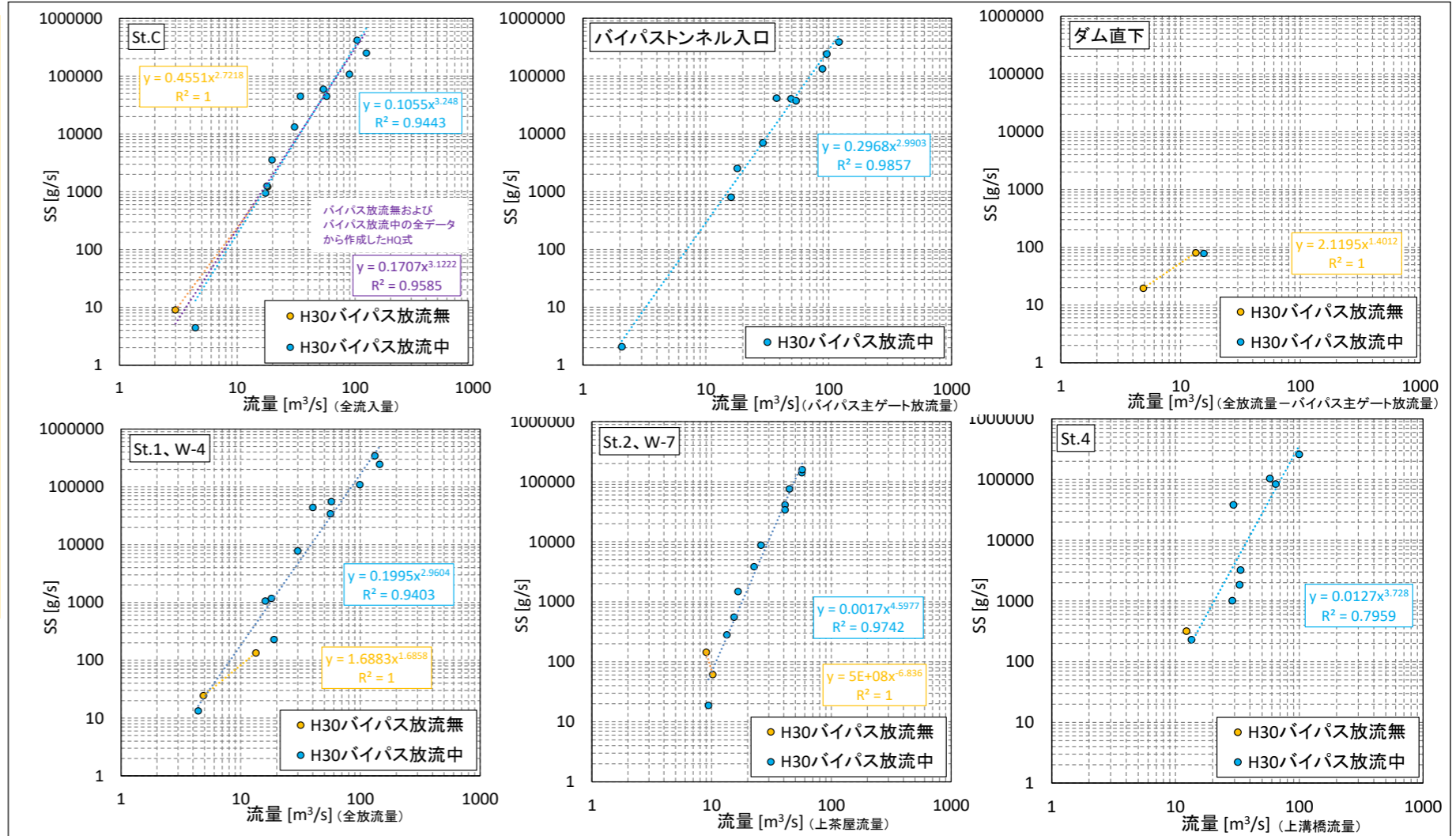
【SS負荷量と流量の関係】

■ H30の結果

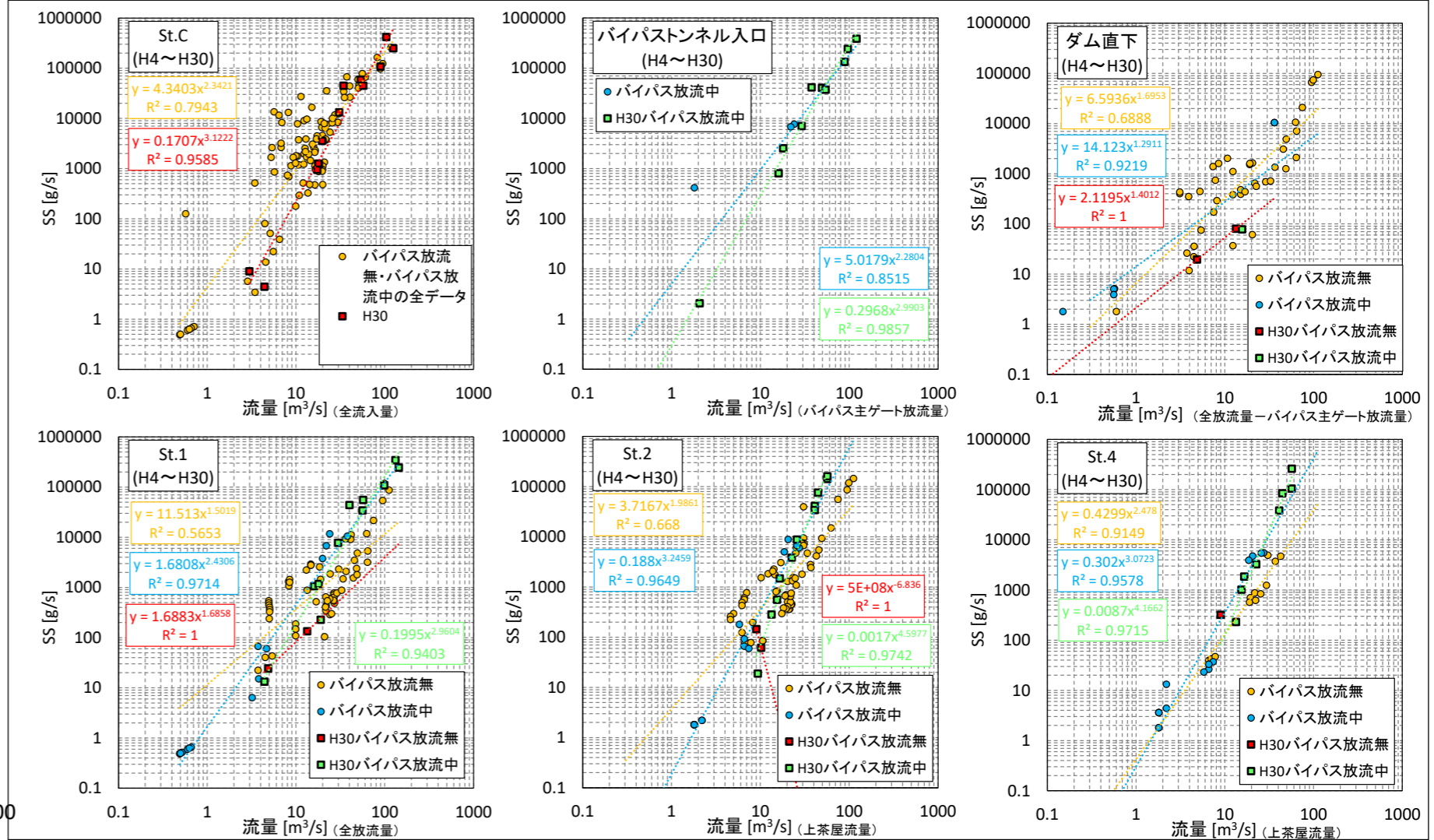
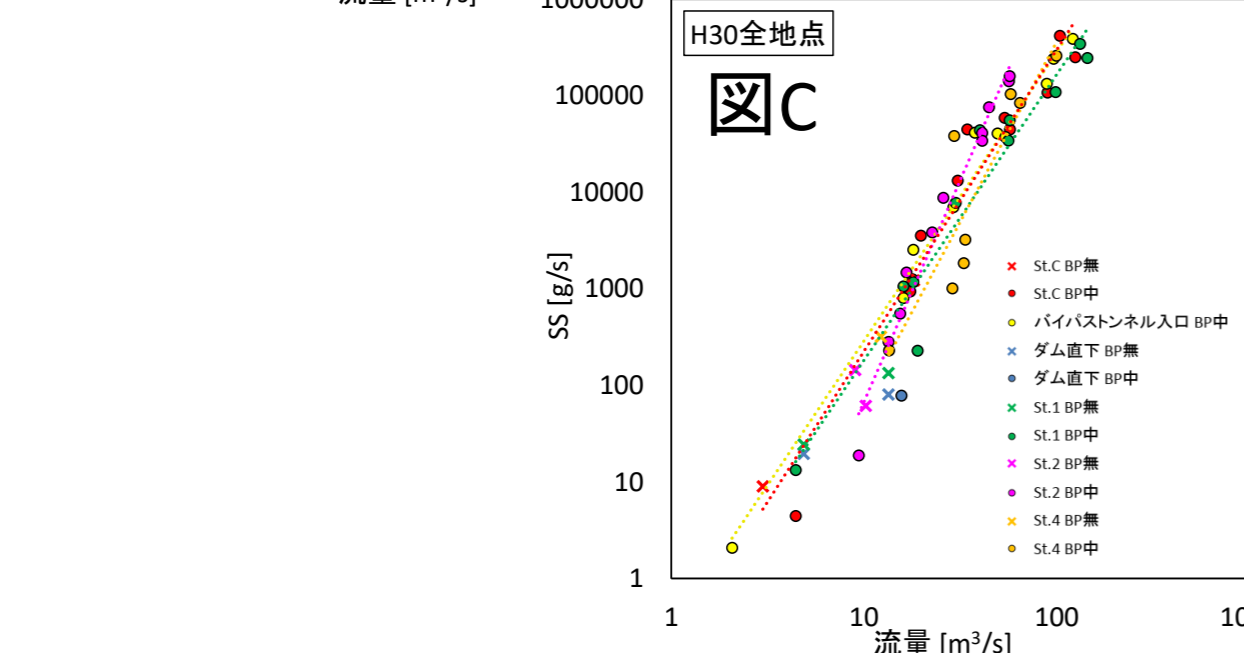
- SSと流量の関係と同様の傾向が確認できる。
- 全地点で、流量の増大にともなって、SSが大きくなる様子が確認できる。(図A)
- ダム下流のSt,1,2,4のSS負荷量と流量の関係を比較すると、その傾きに大きな変化はないことから、SS成分は下流河川に堆積することなく流下しているものと推察される。(図C)

■ 過年度調査結果との比較

- 過年度の結果と比較すると、ダム下流のSt.1,2,4では、バイパス放流中は、バイパス放流を行っていない時に比べて同一流量時のSS負荷量が大きい傾向であり、バイパス放流による効果と評価することができる。(図D)



図A
図D



【④H30.9バイパス運用時の土砂収支】

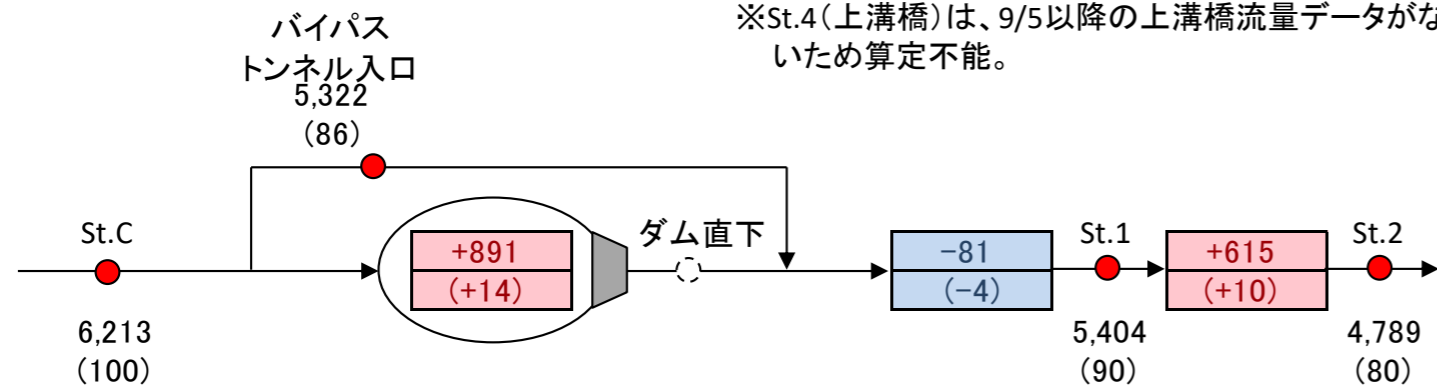
- 出水時採水調査結果から得られたLQ式を用いて土砂収支を算出した。
- 土砂収支の算出対象期間は、全放流量が増加し始める3時間前からバイパス放流が終了するまでのH30.9.4 6:00～H30.9.18 11:00(約14日間)とした。(図A)
- 採水で得られたSS粒度分布より、SS成分は概ね0.2mm以下である。(図B)
- バイパス放流を行った期間中、約5,300千kgのSS成分をバイパスした。流入土砂量の**86%**をバイパスした。(図C、上図)
- 出水ピークまでの流砂量が支配的である。(図C、下図と上図の比較)



図A

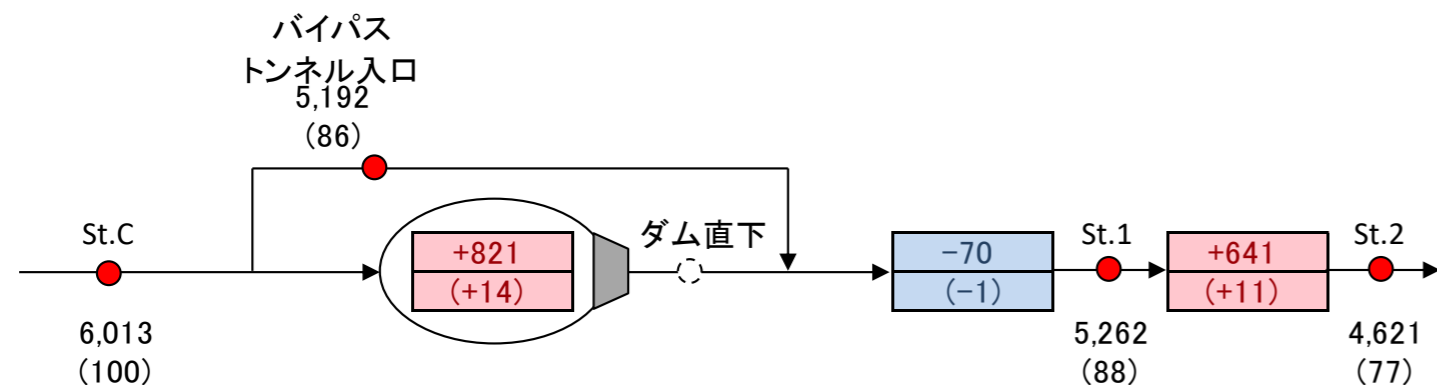
(i) 2018/9/4 6:00～2018/9/18 11:00の土砂収支

※ダム直下は採水データ不足によりLQ式が作成できなかったため、土砂収支も算定不能。
 ※St.4(上溝橋)は、9/5以降の上溝橋流量データがないため算定不能。



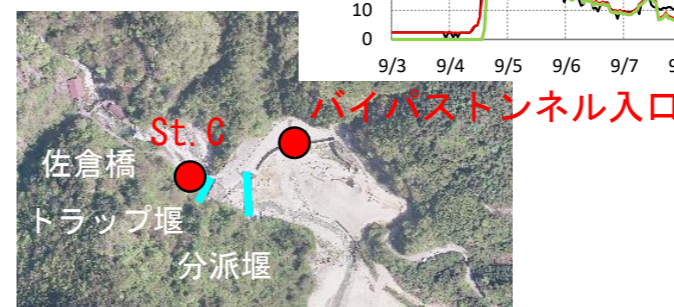
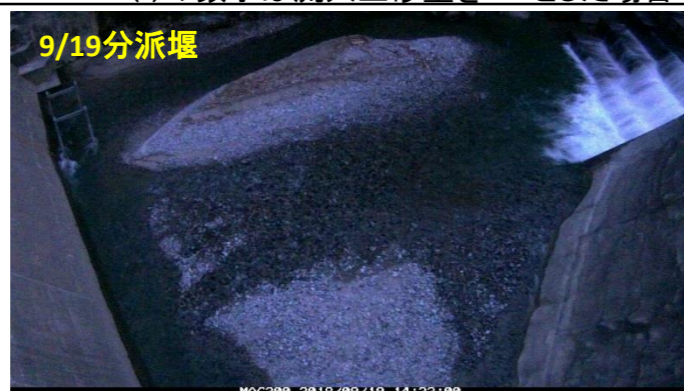
(ii) 2018/9/4 6:00～2018/9/7 13:00の土砂収支

()の数字は流入土砂量を100とした場合の値



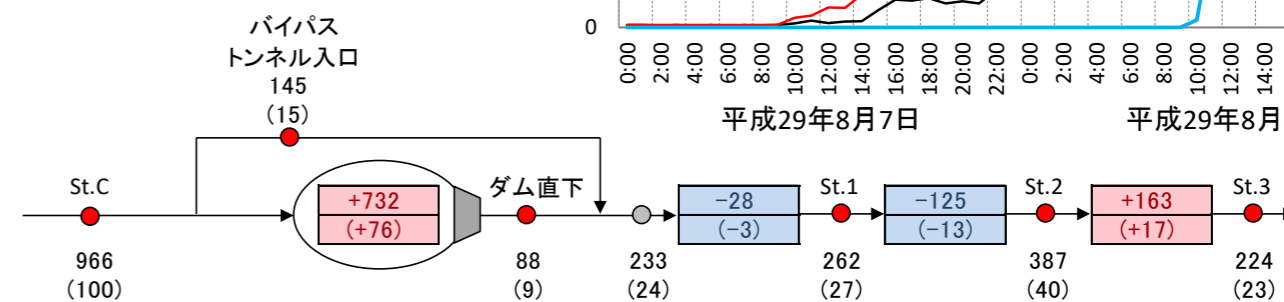
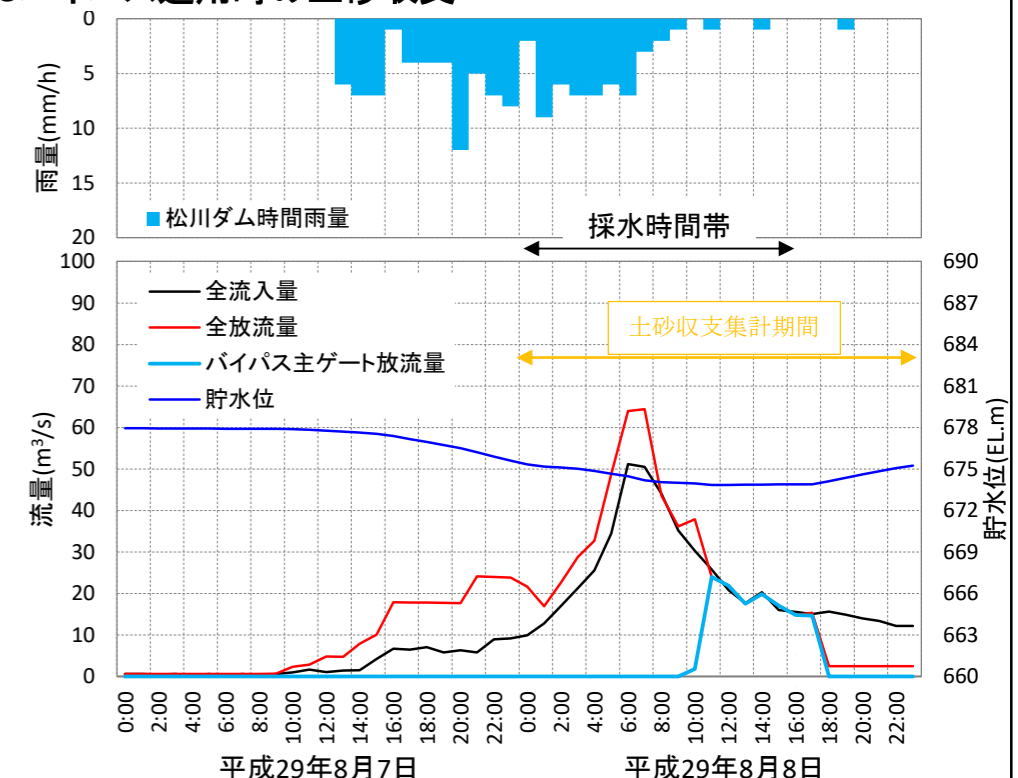
図C

()の数字は流入土砂量を100とした場合の値



第2回委員会で報告したH29.8.8バイパス運用時の土砂収支

出水ピーク後からバイパス放流を開始したH29.8出水時の土砂収支と比較すると、H30.9はより多くの土砂をバイパスできたと評価できる。



()の数字は流入土砂量を100とした場合の値

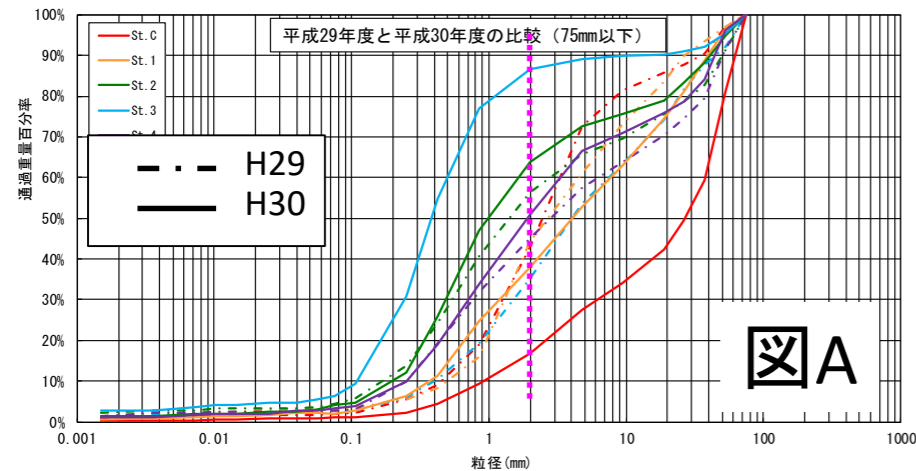
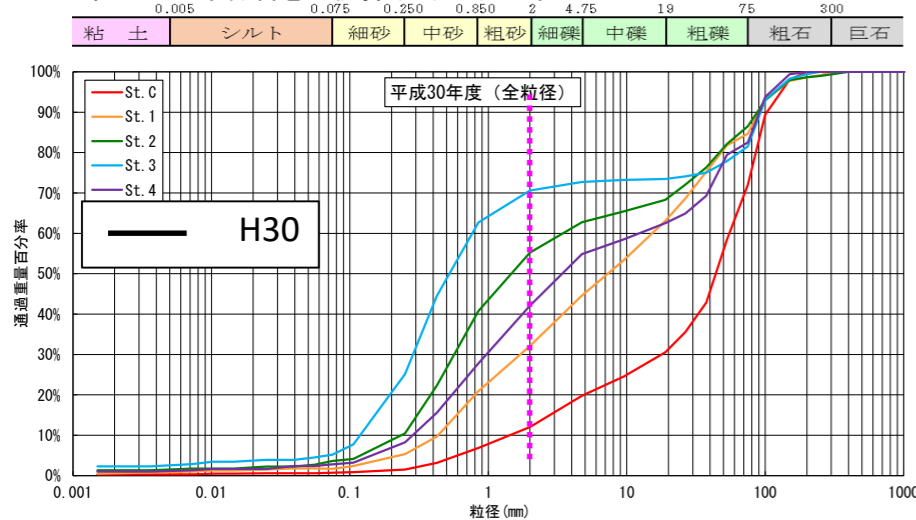
(第2回松川ダム堆砂対策検討委員会 資料(H30.3)より)

- 平成30年12月に、バイパス運用開始以降、3回目となる河床材料調査を行った。
- 75mm以下の粒径の調査方法は、H27以降容積法で一貫して実施しているものの、75mm以上の粒径の調査方法が年によって異なり、H27とH30は線格子法、H28とH29は容積法となっている。そのため、調査結果の経年変化を分析するには留意が必要である。
- 地点間の比較をすると、ダム上流St.Cが最も粗く、その次にSt.1が粗い。(図A)
- 各地点の経年変化について、St.1~4は2mm以下の粒径の割合が増加傾向となっており、これは、バイパス放流により2mm以下の土砂がダム下流へ供給され、堆積したことによるものと推察される。St.3で特に細粒化の傾向が強い。(図B)

河床材料調査実施状況

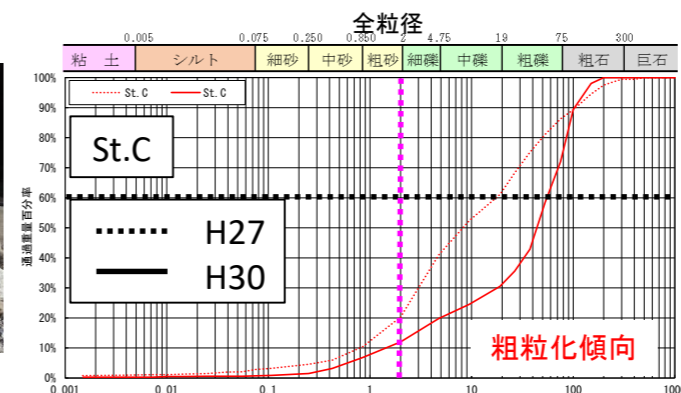
年度	調査年月日	調査方法			調査地点					備考
		容積法	線格子法	サンプリ ング	St.C	St.1	St.2	St.3	St.4	
バイパス運用前	H25 平成25年12月			○	○	○	○	○	○	
	H26 平成27年2月			○	○	○	○	○	○	
	H27 平成27年12月 平成28年1月	○	○	○	○	○	○	○	○	75mm以上の粒径は、線格子法による
運用後	H28 平成28年12月	○		○	○	○	○	○	○	75mm以上の粒径は、容積法の調査区画(1m×1m)内のみ
	H29 平成29年12月	○		○	○	○	○	○	○	
	H30 平成30年12月	○	○	○	○	○	○	○	○	75mm以上の粒径は、線格子法による

調査結果は、「流砂系における土砂移動動態の研究 調査・解析の手引き(案)」(建設省土木研究所砂防研究室、H12.7)に基づき、容積法と線格子法による結果を合成している。線格子法は、現場で75mm以上と思われる河床材料を50個採取・計測した。

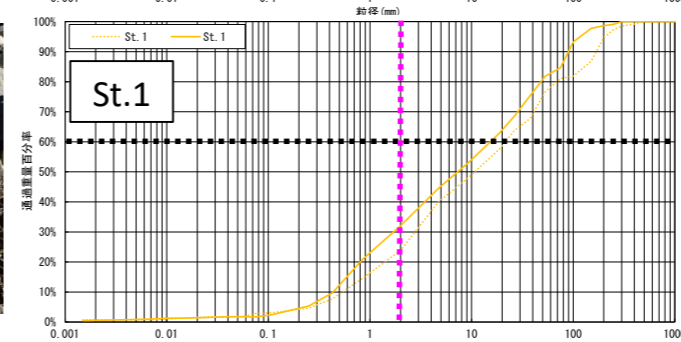
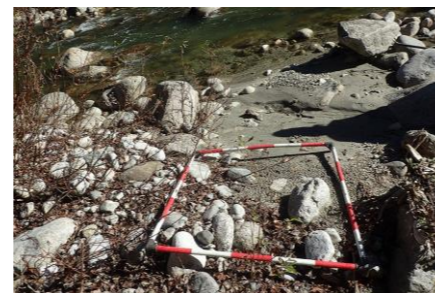


地点間の比較とH29~H30の経年変化

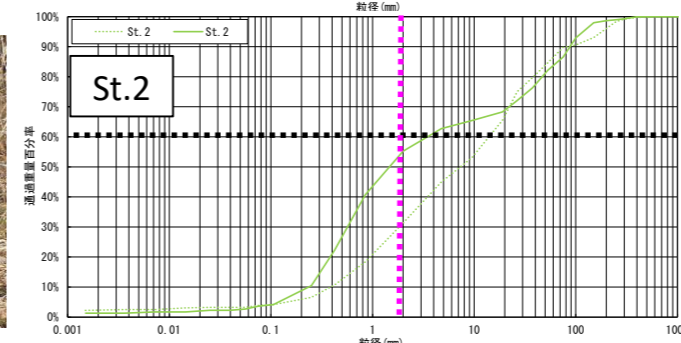
St.C



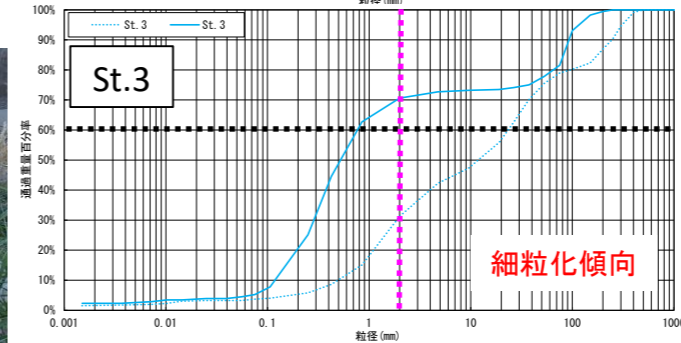
St.1



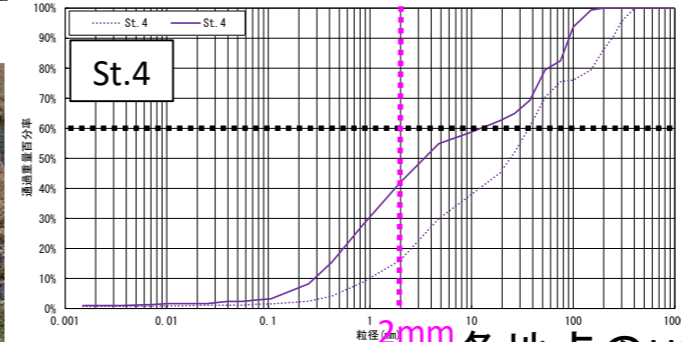
St.2



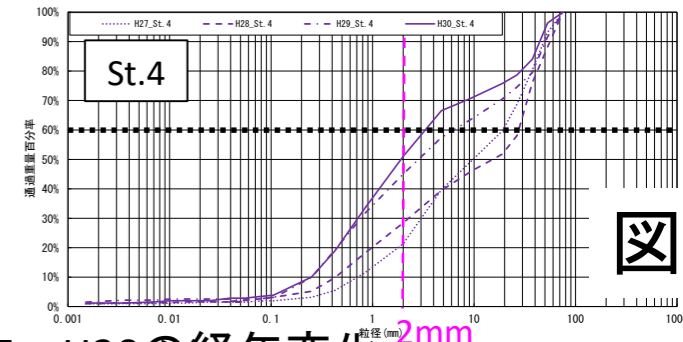
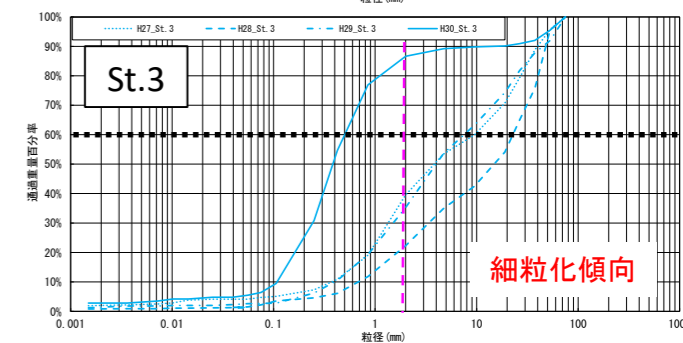
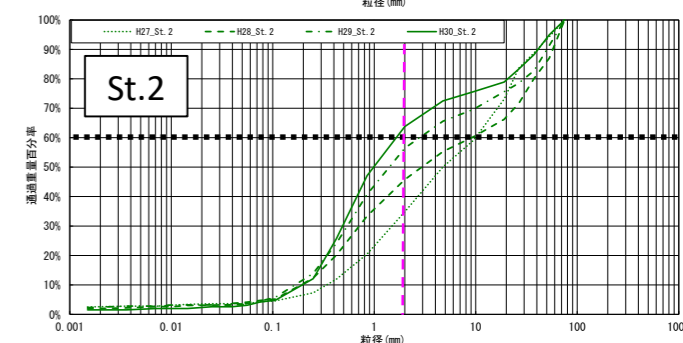
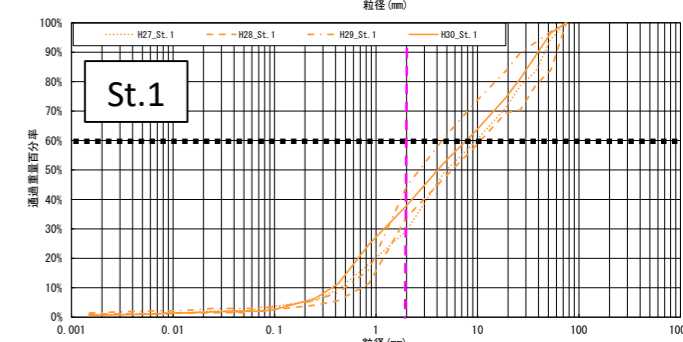
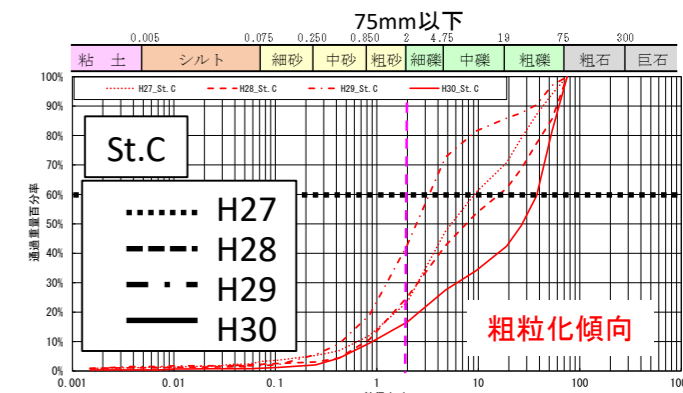
St.3



St.4



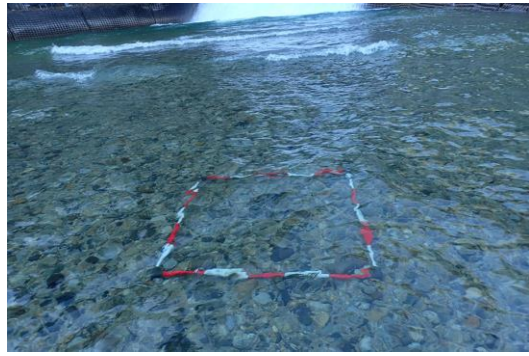
各地点のH27~H30の経年変化



図B

- 平成30年12月に、流木止め上下とダム直下(減勢池)において河床材料調査を行った。

St. ダム直下(減勢池)



※St.ダム直下では、調査時に河床が水没しており、線格子で50個計測することが難しかったため、10個のみ計測した。

St.流木止め下

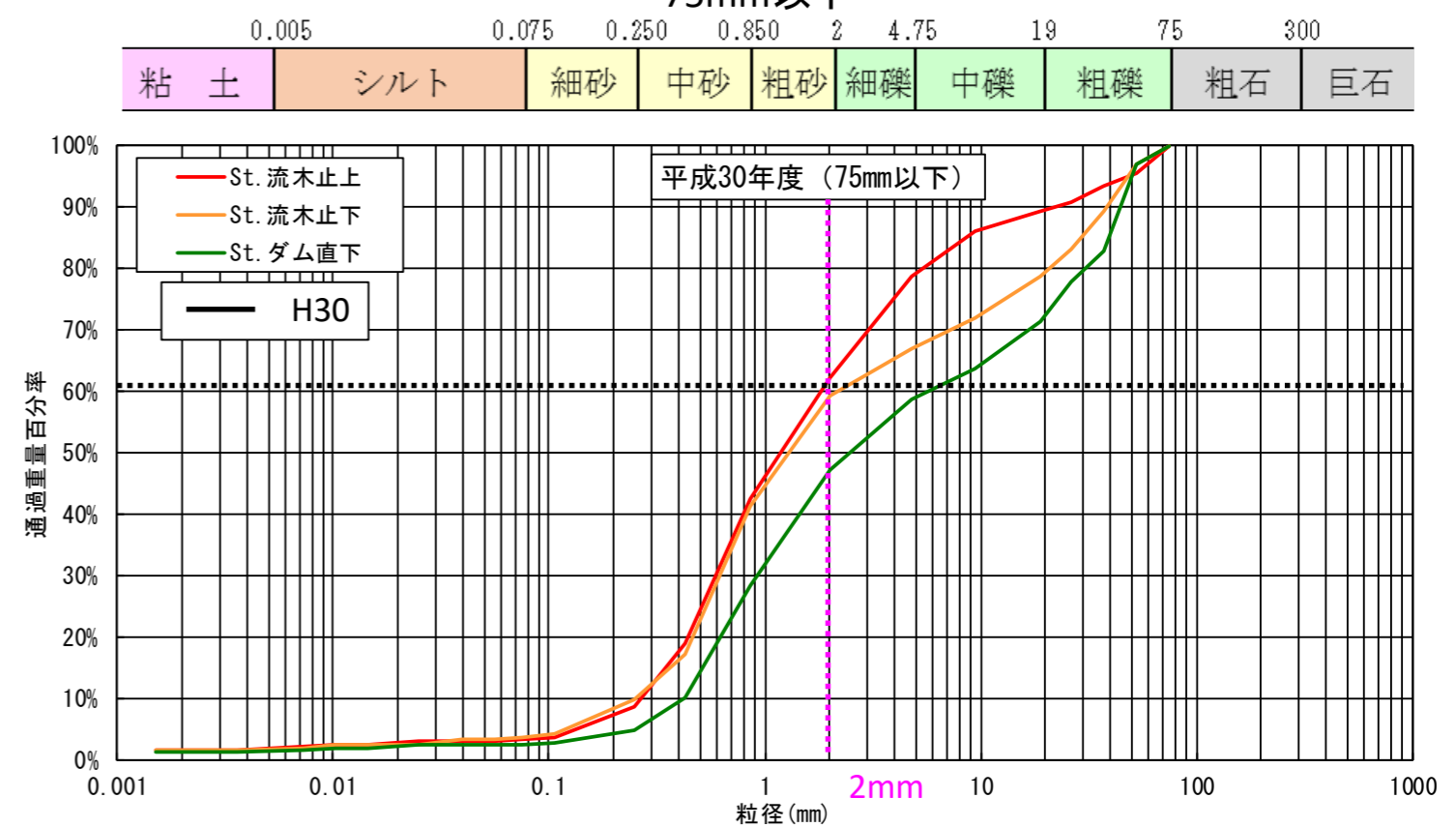
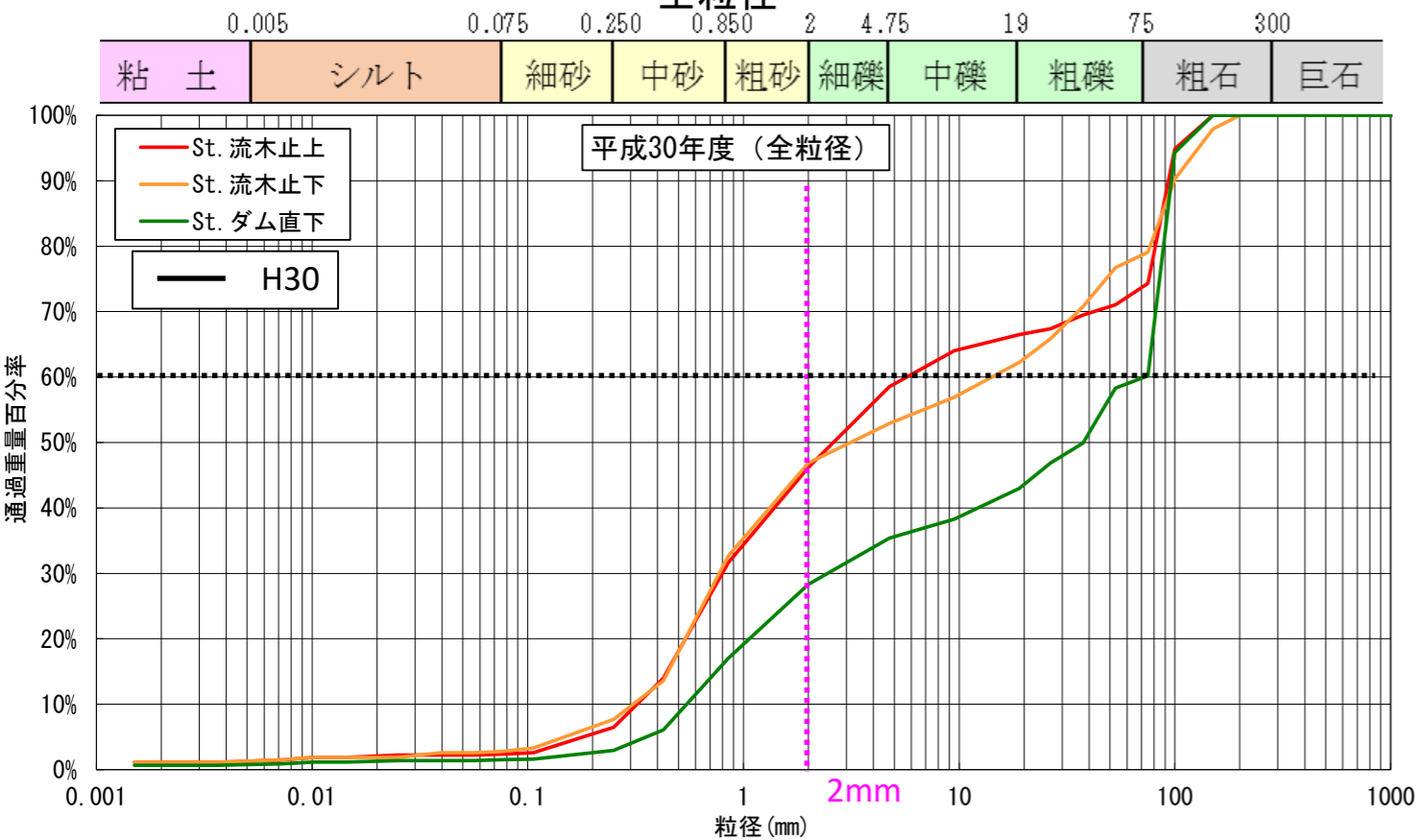


St.流木止め上



全粒径

75mm以下



【バイパス水路で発生していたと推測される水理量】

- 最大流量流下時 (9/4 19:00、121.04m³/s) のバイパス水路 (分派堰からトンネル呑口に至る水路) で発生していたであろう水理量を、バイパス水路に設置されている水位計のデータを基に整理すると右表のようである。
- 水路内で発生していたと推測される摩擦速度 (\sqrt{gRI}) から、粒径約50mm程度の礫まで掃流可能と判断される。

■土砂堆積がない場合

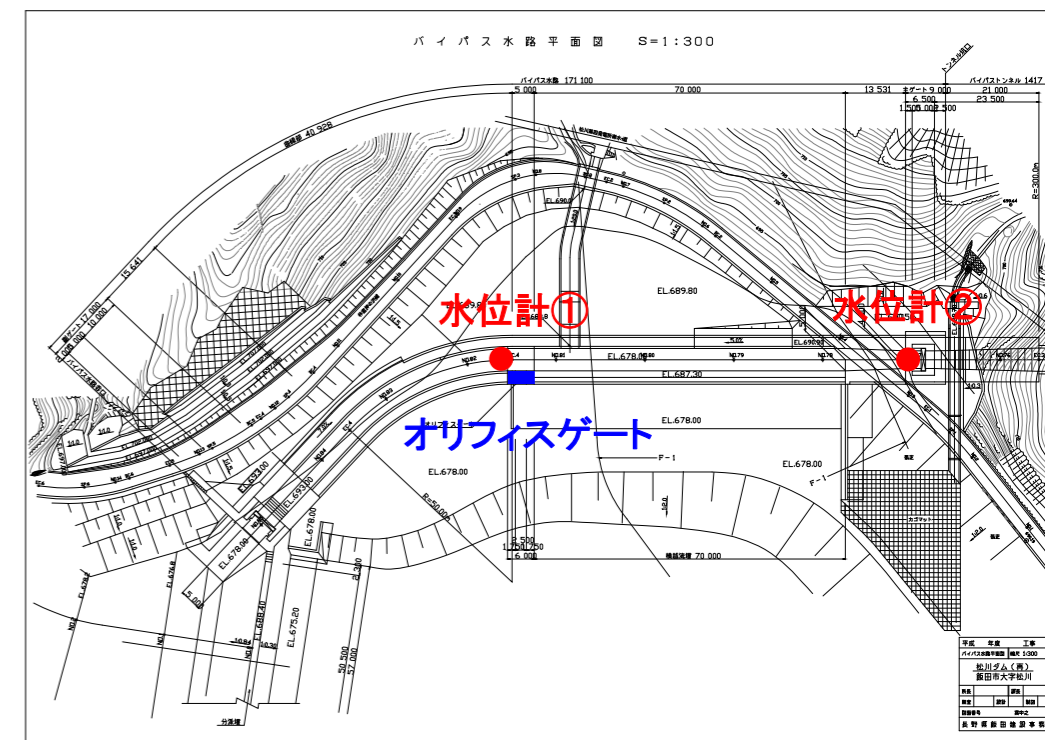
水路幅B=	5.00m
流量Q=	121.04m ³ /s
水位計間距離L=	91.08m

	水位計①地点	水位計②地点
水深h(m)	8.07	7.85
流積A(m ²)	40.35	39.25
潤辺S(m)	21.14	20.70
径深R(m)	1.91	1.90
断面平均流速v(m/s)	3.00	3.08
速度水頭H(m)	0.46	0.49
エネルギー高E(m)	8.53	8.34
エネルギー勾配Ie(1/)	469.73	
摩擦速度u*(m/s)	0.20	

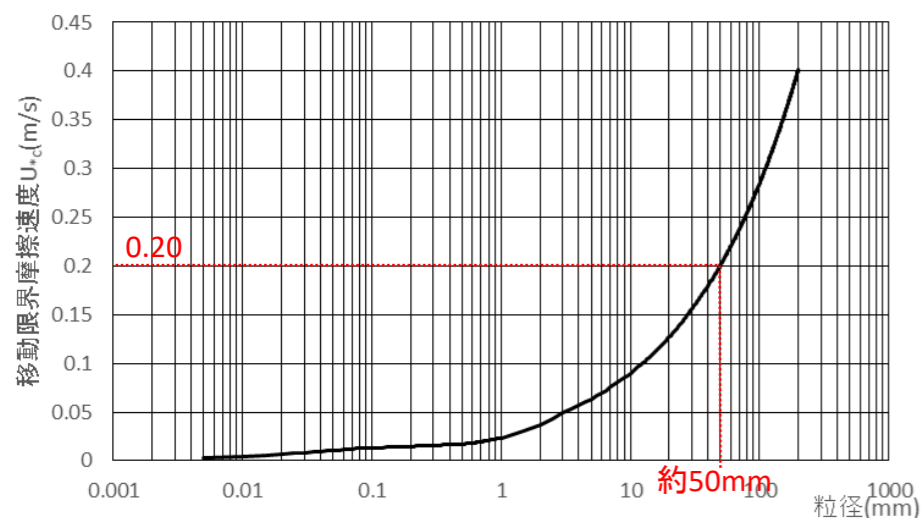
■土砂堆積がある場合(水路内満砂を仮定)

堆砂厚(m)=	1.85m
---------	-------

	水位計①地点	水位計②地点
水深h(m)	6.22	6.00
流積A(m ²)	31.10	30.00
潤辺S(m)	17.44	17.00
径深R(m)	1.78	1.76
断面平均流速v(m/s)	3.89	4.03
速度水頭H(m)	0.77	0.83
エネルギー高E(m)	6.99	6.83
エネルギー勾配Ie(1/)	561.25	
摩擦速度u*(m/s)	0.18	



河床材料の粒径dと移動限界摩擦速度U_{*c}の関係



岩垣式 $d \geq 0.303 \text{ cm} ; u_{*c} = 80.9d$

$0.118 \leq d \leq 0.303 \text{ cm} ; = 134.6d^{31/32}$

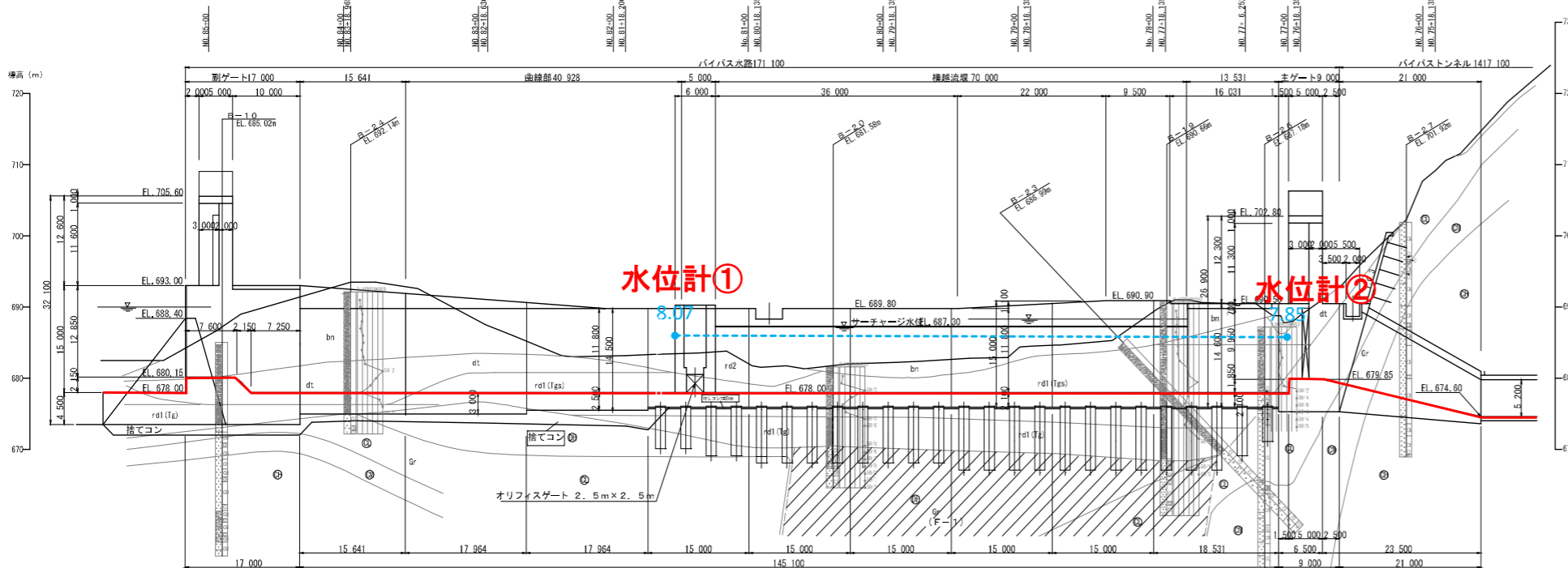
$0.0565 \leq d \leq 0.118 \text{ cm} ; = 55.0d$

$0.0065 \leq d \leq 0.0565 \text{ cm} ; = 8.41d^{11/32}$

$d \leq 0.0065 \text{ cm} ; = 226d$

U_{*c} : cm/s

バイパス水路縦断面図 S=1:300



④H30.9出水ピーク時 (H30/9/4 19:00) の水位 (実測データ)

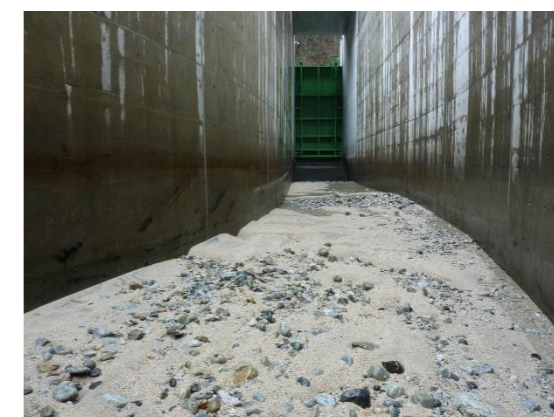
バイパス水路内の土砂堆積状況 (H30.3.16撮影)



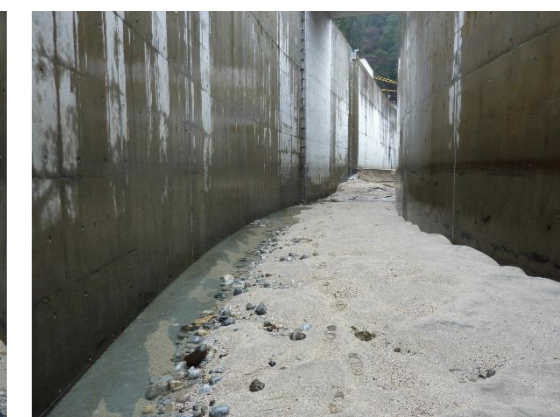
オリフィスゲート付近の様子



オリフィスゲート上流側からトンネル呑口(下流側)に向かって撮影



バイパス水路湾曲部から上流側に向かって撮影

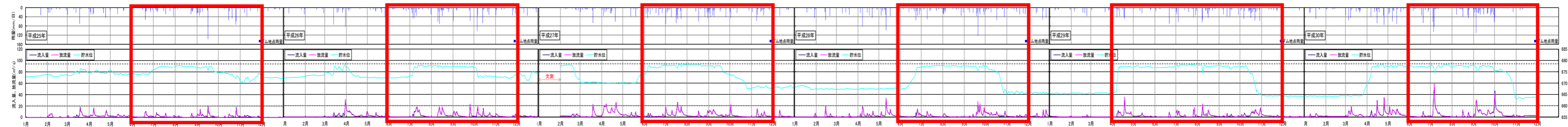
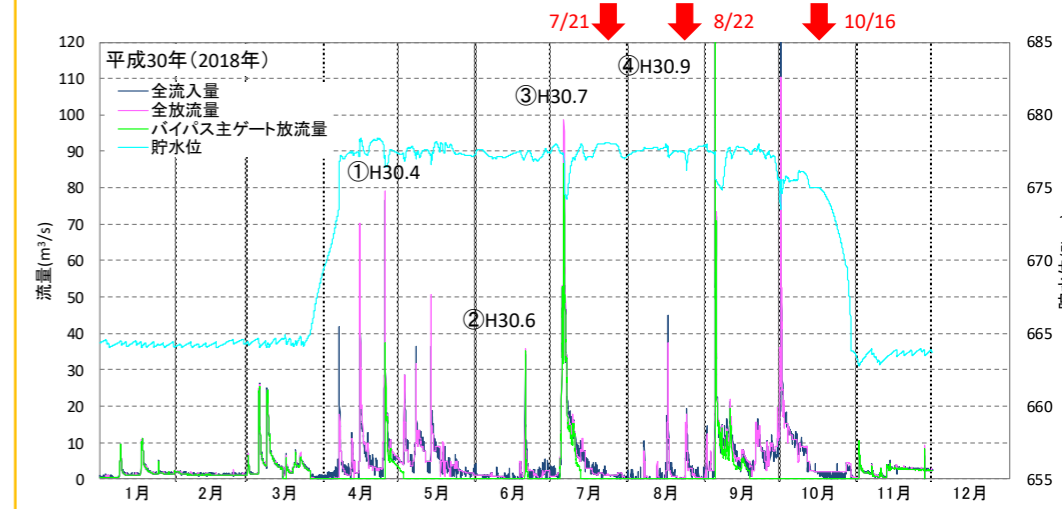


バイパス水路湾曲部から下流側に向かって撮影

● 平成30年4月に飯田市により航空写真が撮影された。平成27年に飯田市により撮影された航空写真から大きな変化はみられない。



- 平成30年は7/21、8/22、10/16の計3回、St.C~St.4の計5地点で付着藻類調査を実施した。分析項目は、クロロフィルa、乾燥重量、強熱減量であり、10/16については種の同定も行った。
- クロロフィルaに着目すると、過年度同様、ダム上流St.Cが最も少なかった。過年度よりクロロフィルa量は多い傾向であり、付着藻類の現存量は多かったと推察される。また、St.1と2では7/21~8/22で増加、8/22~10/16で減少しており、③H30.7出水と④H30.9出水により剥離更新が起こった可能性も考えられる。
- 乾燥重量に着目すると、過年度に比べると値が大きめである(特にSt.1の値が大きい)。すなわち河床に付着している有機物と無機物の量が過年度に比べると多い。
- 強熱減量は年々減少傾向のように見える。アユのエサ資源が良好である目安は400(mg/g)という第2回委員会の時の委員からの意見を踏まえると、H29、H30とエサ資源は良好とは言い難い状況になっている可能性がある。
- 無機物量が過年度に比べると大きい結果であり、特にSt.1の値が大きいことから、バイパス放流によりダム上流から流下してきた細粒分が河床材料に付着した可能性が考えられる。



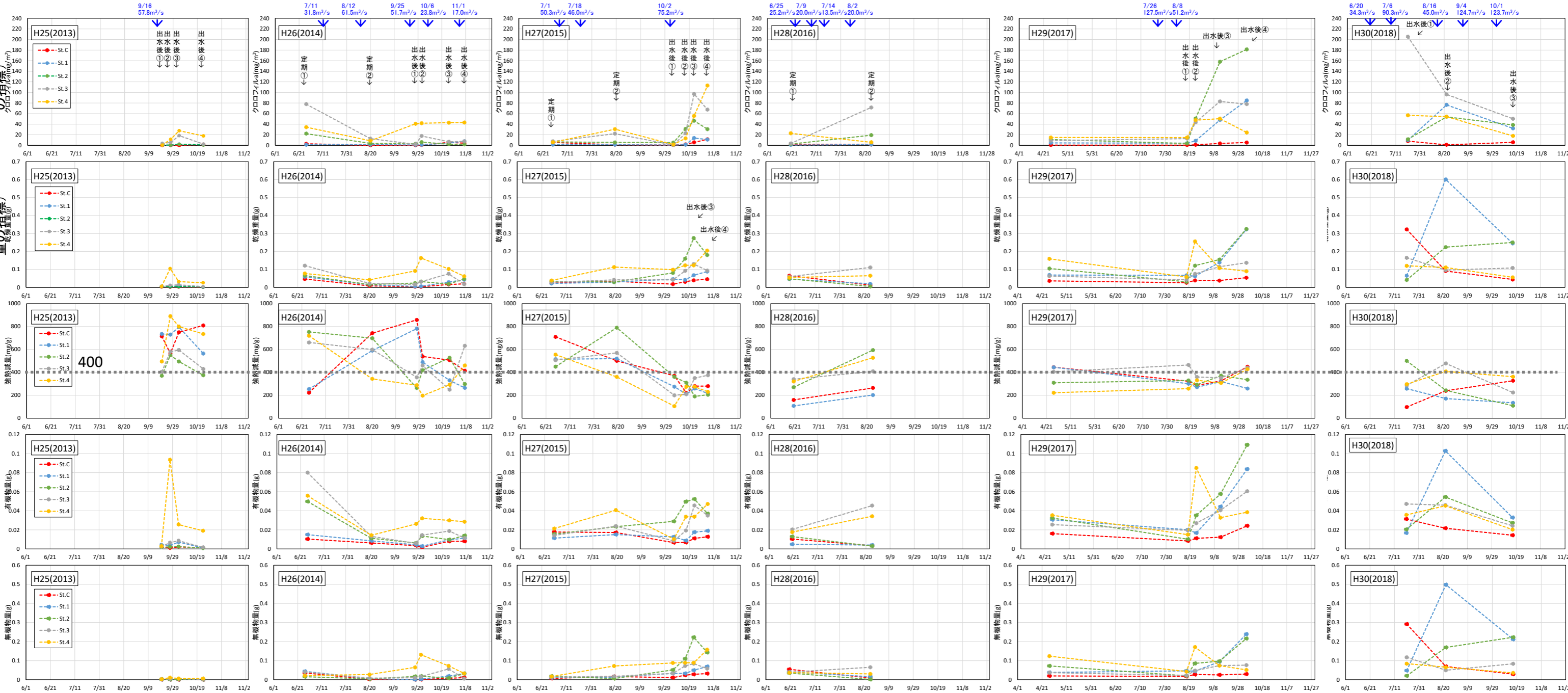
クロロフィルa (付着藻類の現存量の指標)

乾燥重量 (有機物と無機物の量の指標)

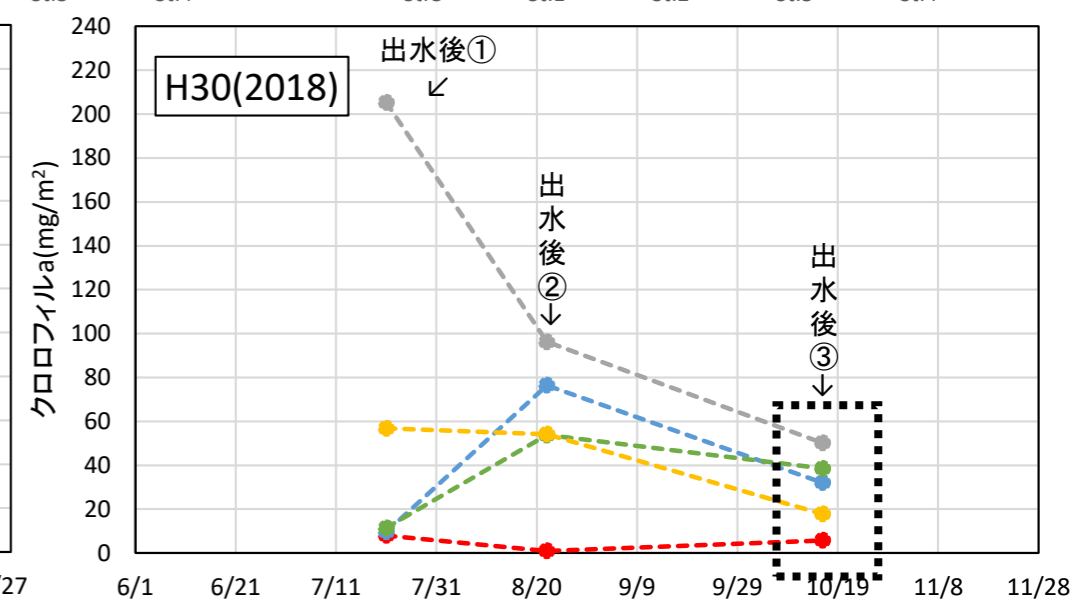
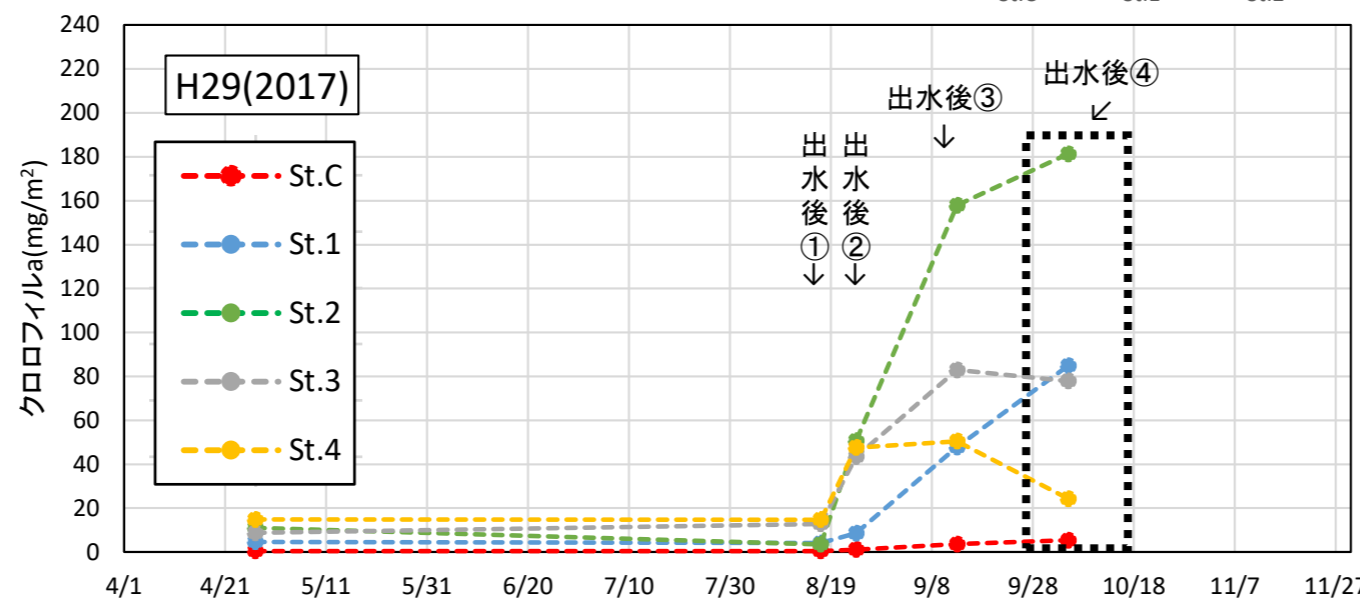
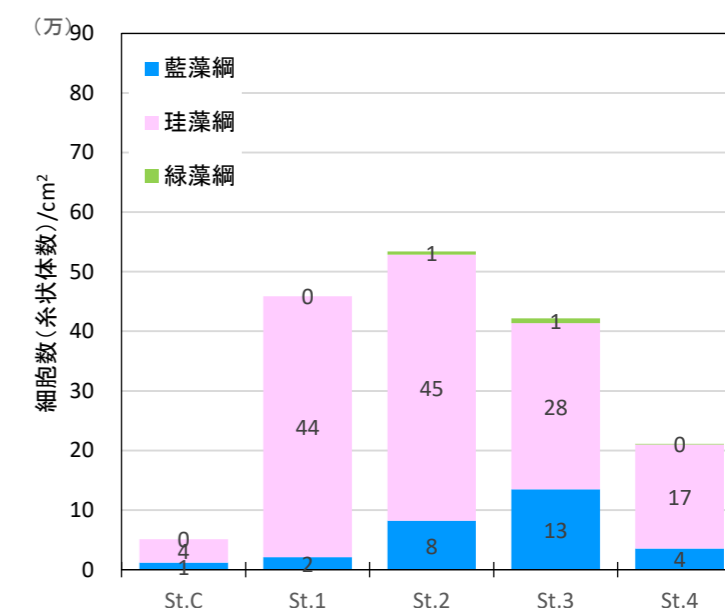
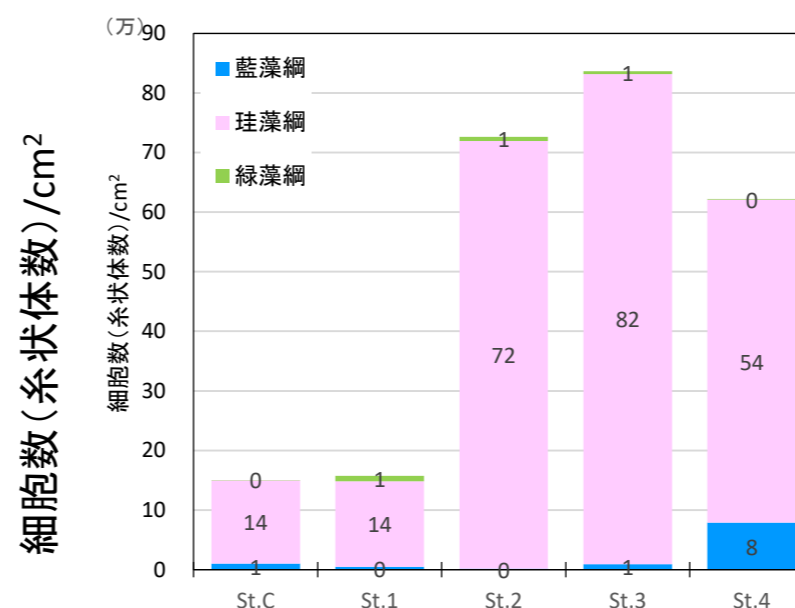
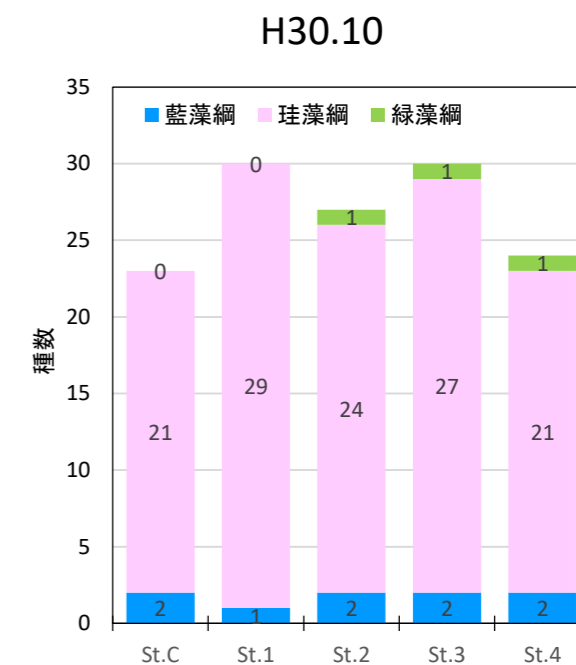
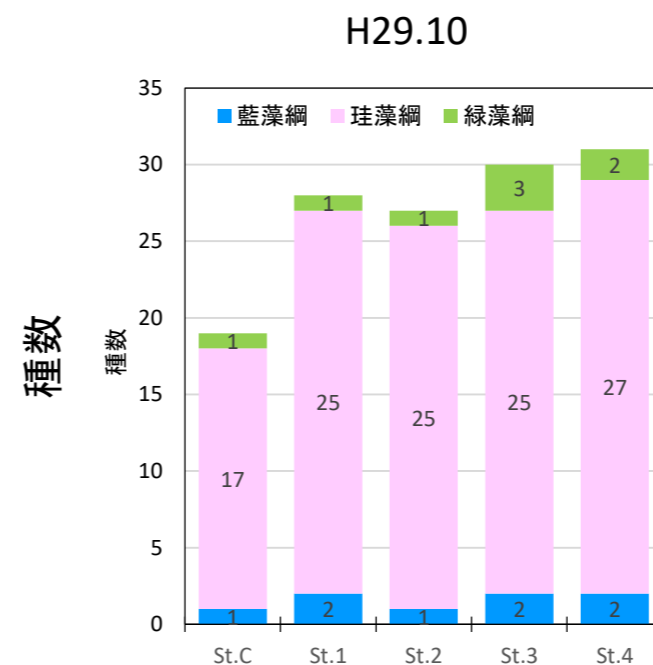
強熱減量 (有機物の量の指標)

有機物量

無機物量

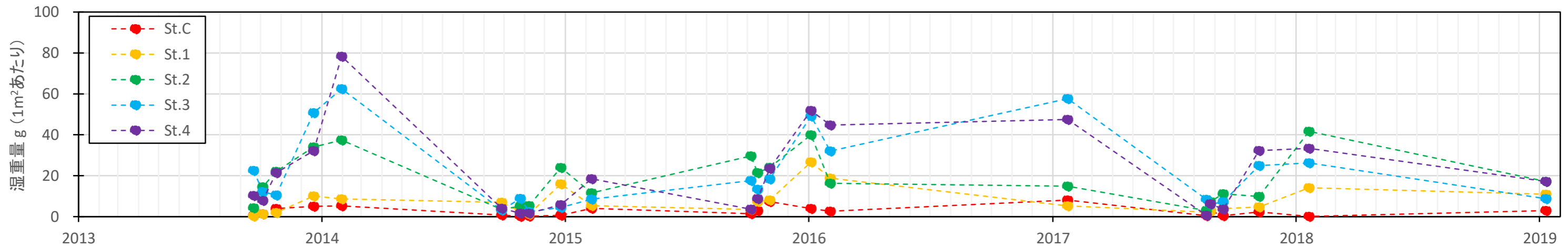
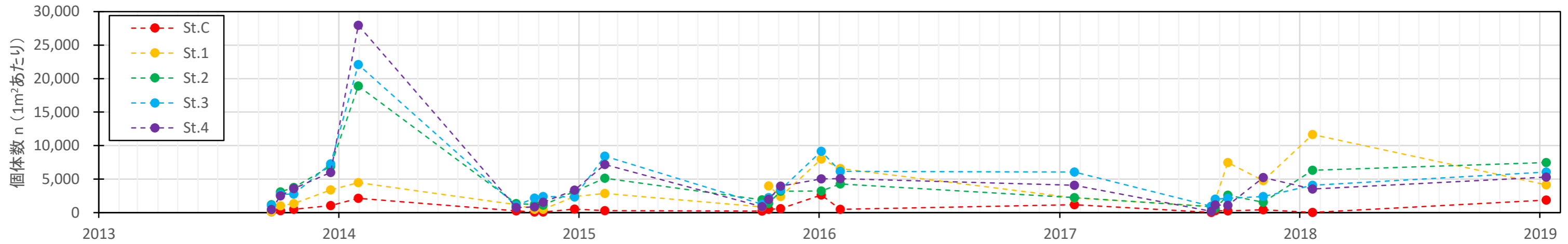
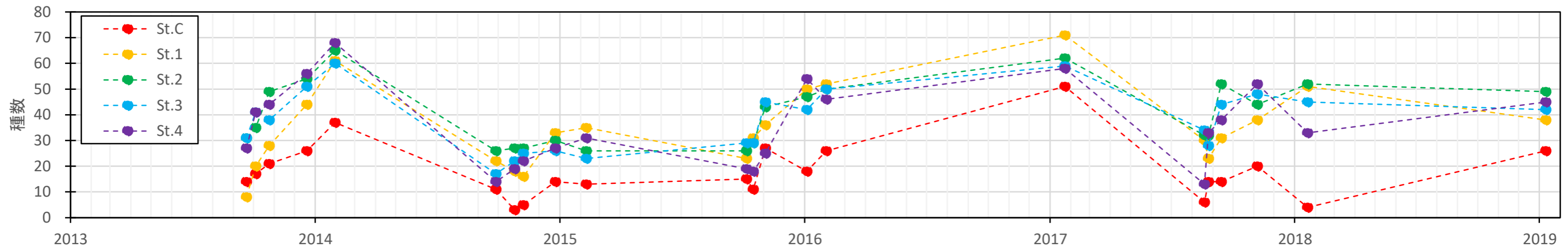


- 付着藻類の種の同定は、10/16の調査回のみ実施した。
- H29に比べると、St.C、St.1では確認種数が増加、St.4では減少する結果となった。
- 細胞数は、St.1はH29に比べてH30は約3倍に増加、その他の地点は地点によって3～7割に減少した。それは珪藻網の減少によるものである。
- 藍藻網の細胞数がSt.2とSt.3においてH29に比べて増加している。これは*Homoeothrix janthina*(ビロウドランソウ)の増加によるものである。
- 種の同定は2回目であり、バイパス放流による影響・効果の評価は難しい。今後さらなるデータの蓄積が望まれる。



【底生動物調査結果】

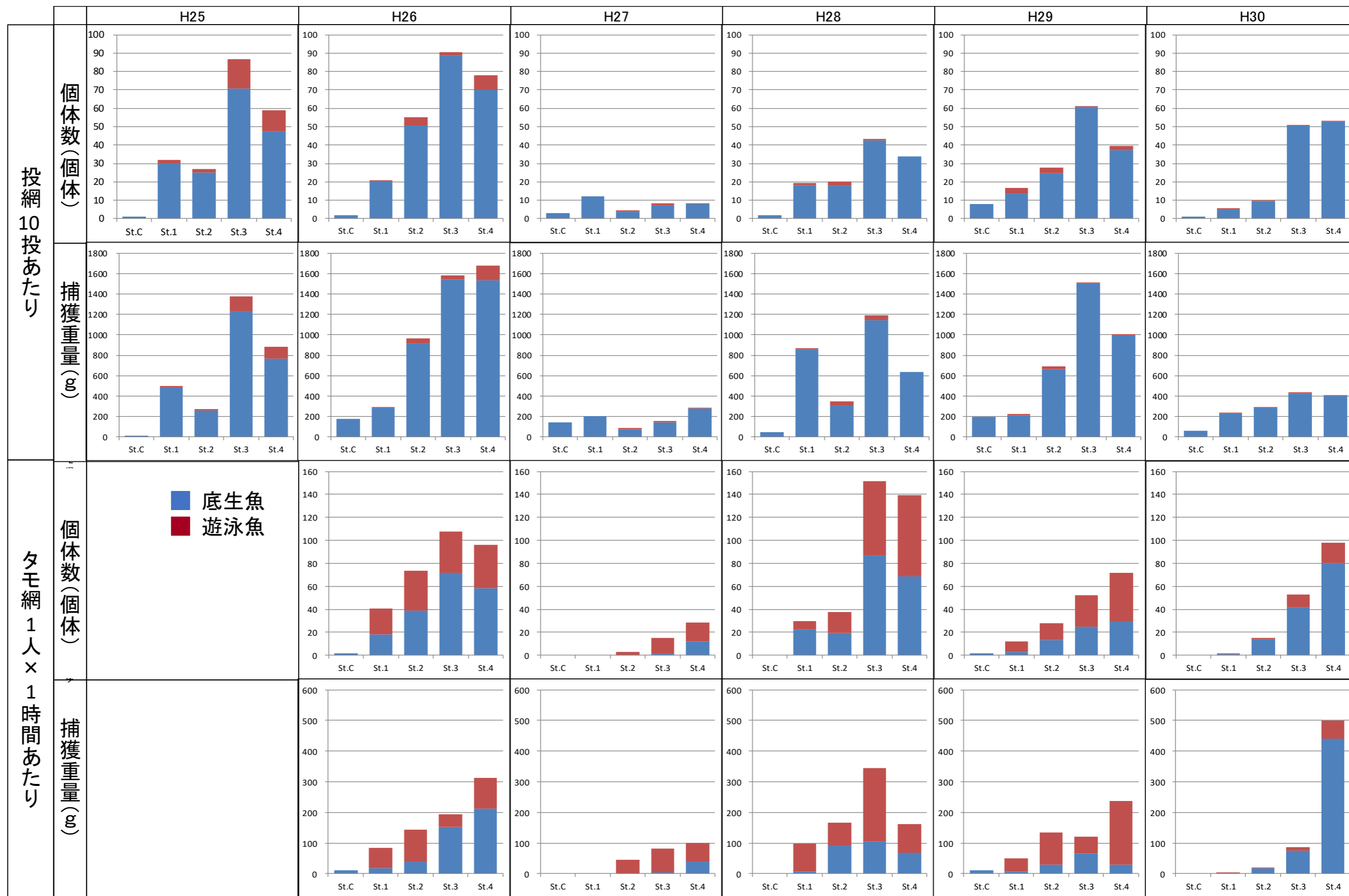
- 平成30年度の底生動物調査は、平成31年1月(冬季調査)に1回実施した。
- 底生動物の現存量(種数・個体数・湿重量)から、平成30年の4回のバイパス放流後の結果は、それまでの変化の範囲内となっており、特に大きな変化は見られない。



- 魚類調査は現存量調査、アユ成長量調査、繁殖状況調査の3つの調査を実施した。
- 現存量調査は平成30年10月に、アユ成長量調査は平成30年7月に実施した。

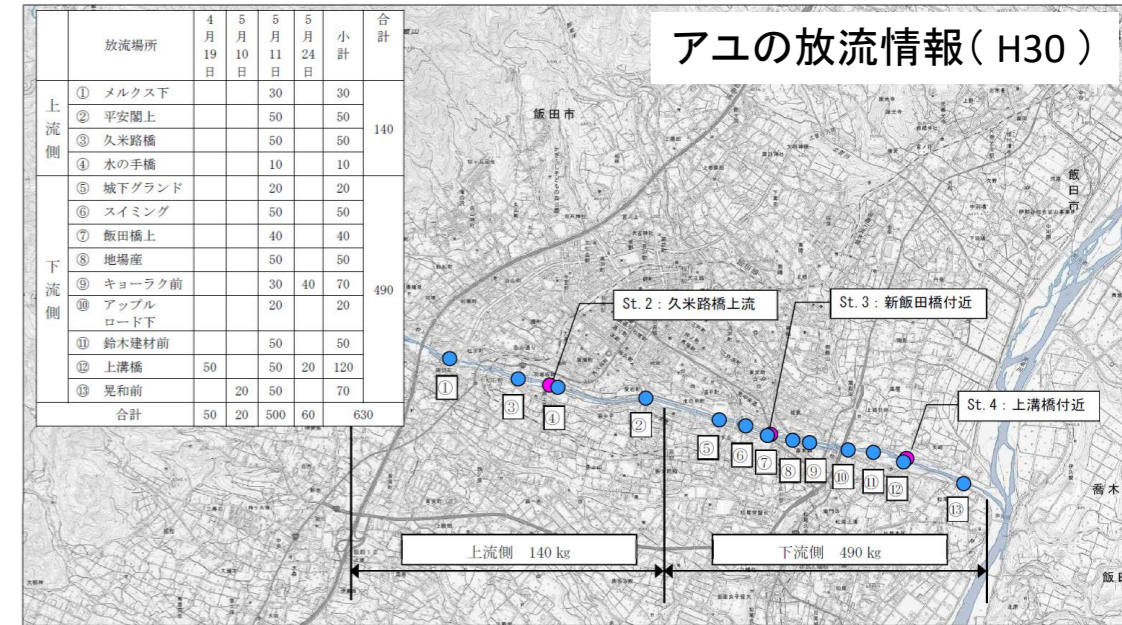
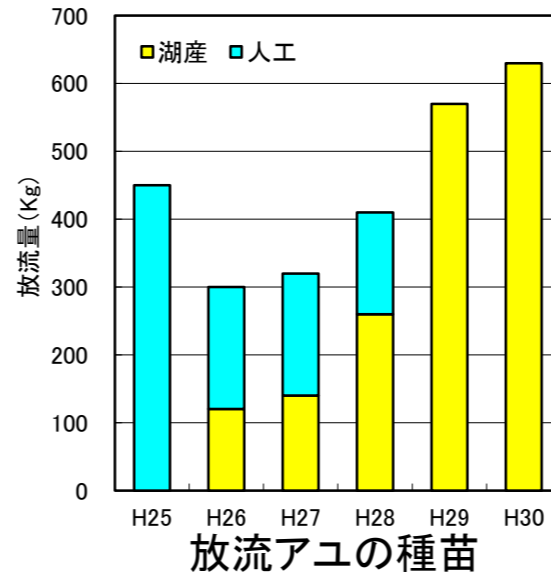
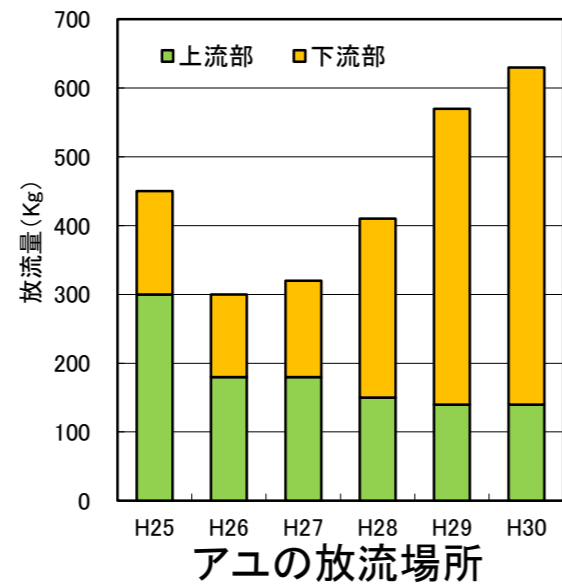
【現存量調査結果】

- ダム上流が最も少なく、下流に向かって増加していく傾向は過年度から変わらない。
- 平成30年は過年度に比べると遊泳魚が少ない結果となった。

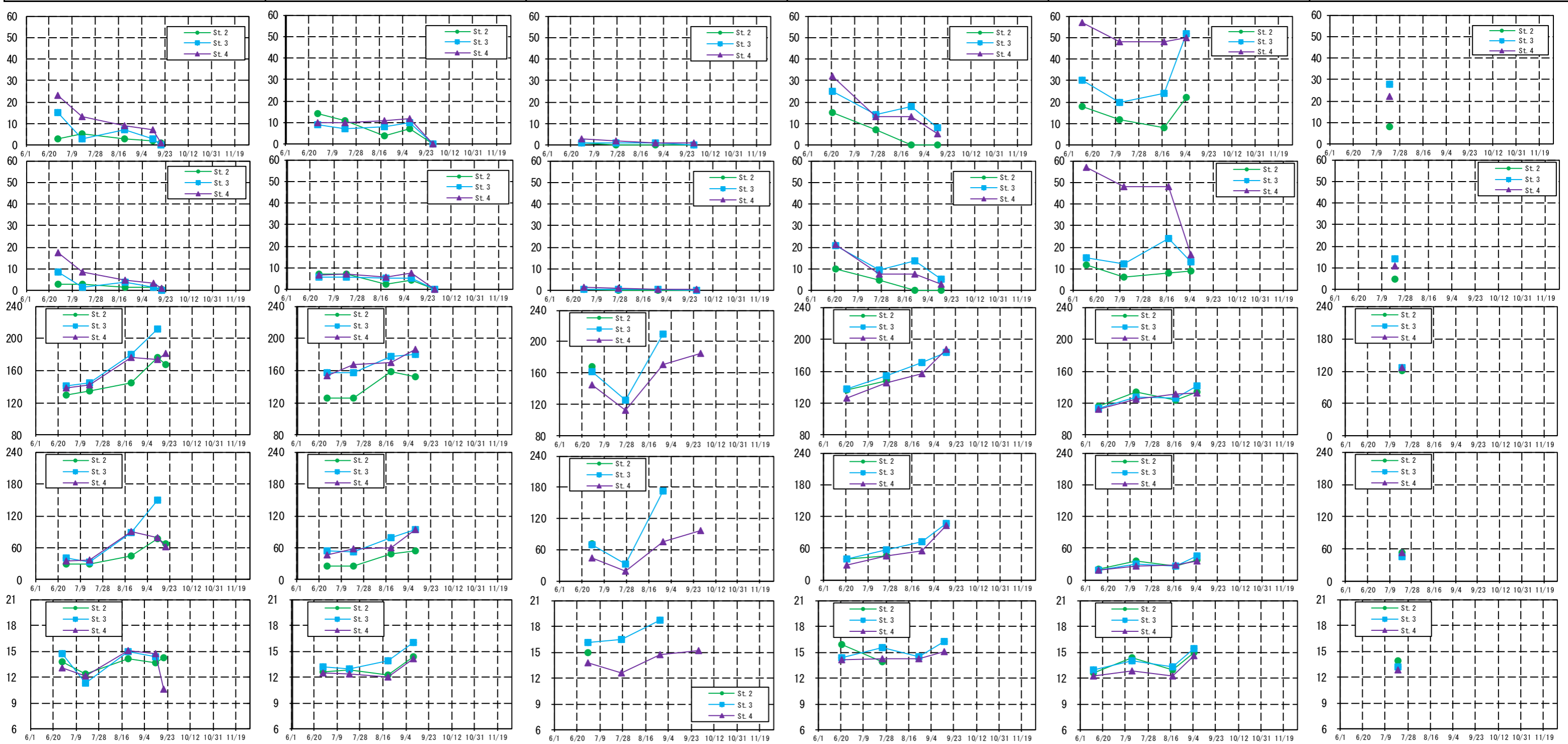


【アユ成長量調査結果】

- 過年度は複数回実施していたが、平成30年は7月の1回のみである。そのため、平成30年中の変化は評価できない。
- 平成30年度は、捕獲個体数、体長、体重、肥満度のいずれも過年度の変動の範囲内の値であった。

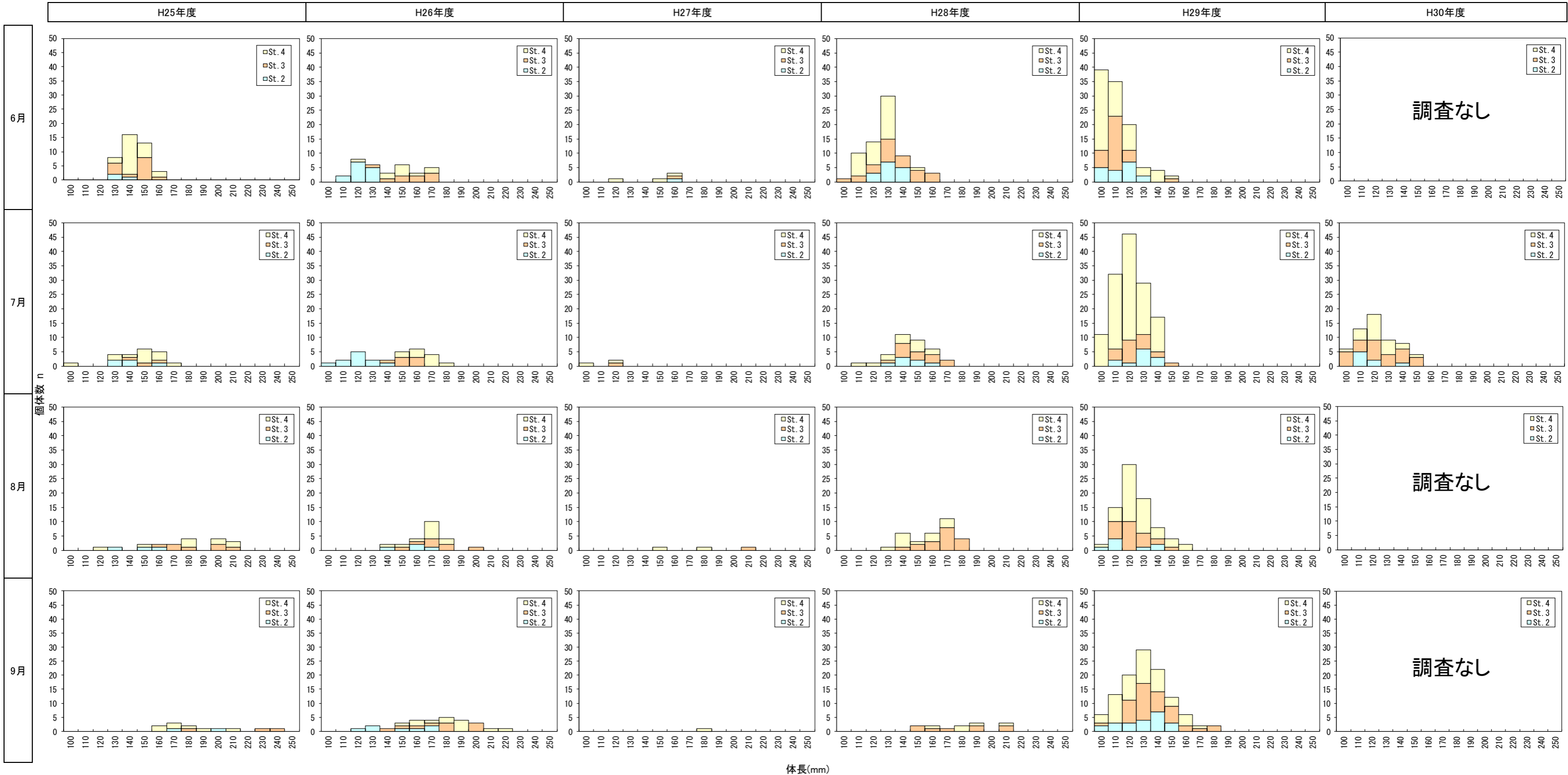


H25年度 H26年度 H27年度 H28年度 H29年度 H30年度



【アユ成長量調査結果】

- 過年度は複数回実施していたが、平成30年は7月の1回のみである。そのため、平成30年中の変化は評価できない。
- 体長組成は、110～120mmが最も多く、平成29年と同様の傾向であった。



※H30年度は7月、9月の2回調査を予定していたが、9月は出水が続き流量が低下しなかったため、調査は未実施

● 平成30年10月30日に、バイパストンネル摩耗量調査を行った。ペイントは剥がれていたものの、大きな摩耗は確認されなかった。

No5+15.352 R



±1
0.00
57' 38"
8.908
3.186
0.098

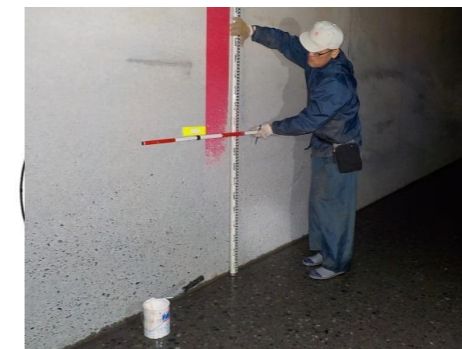
バイパストンネルの摩耗状況 (H30.10.30調査)

ペイント箇所=11箇所
赤字測点=ペイント箇所

No.45 R

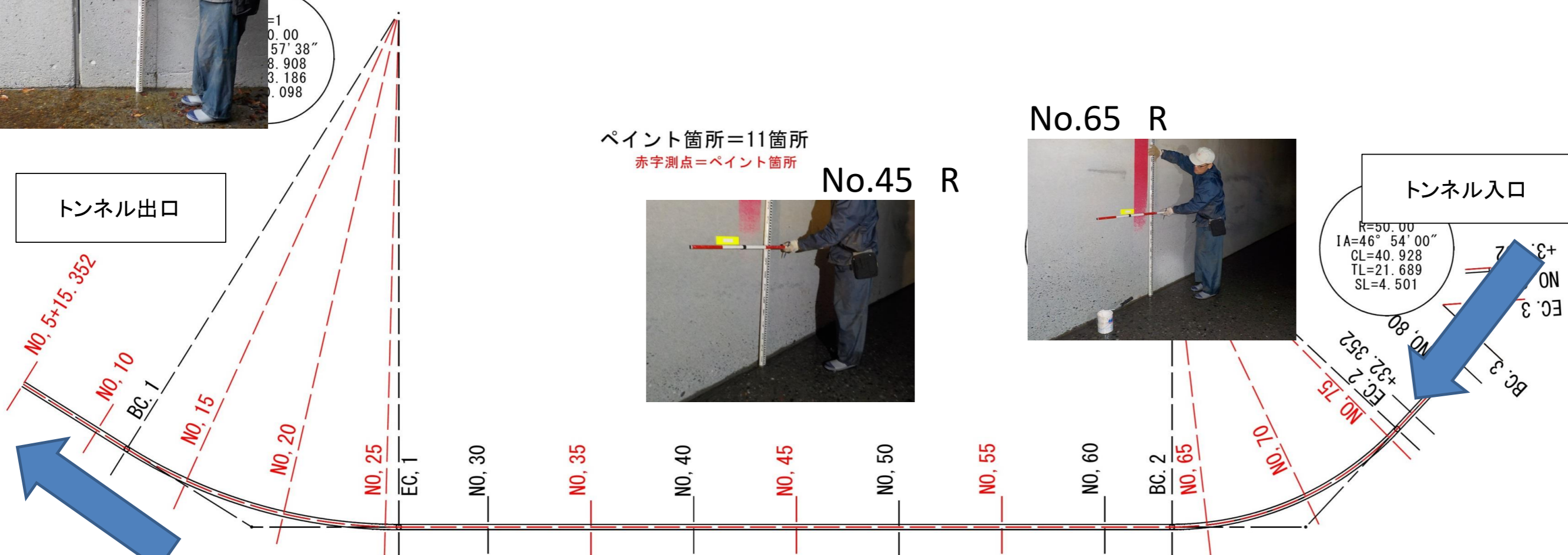


No.65 R



トンネル入口

R=50.00
IA=46° 54' 00"
CL=40.928
TL=21.689
SL=4.501



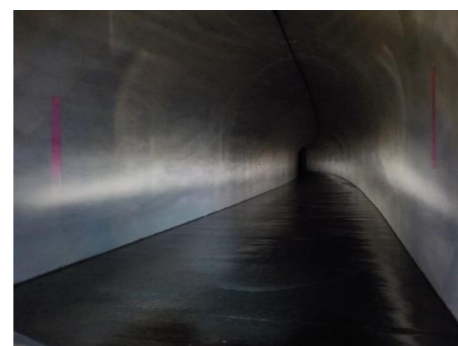
No5+15.352 L



No.45 L



No.65 L



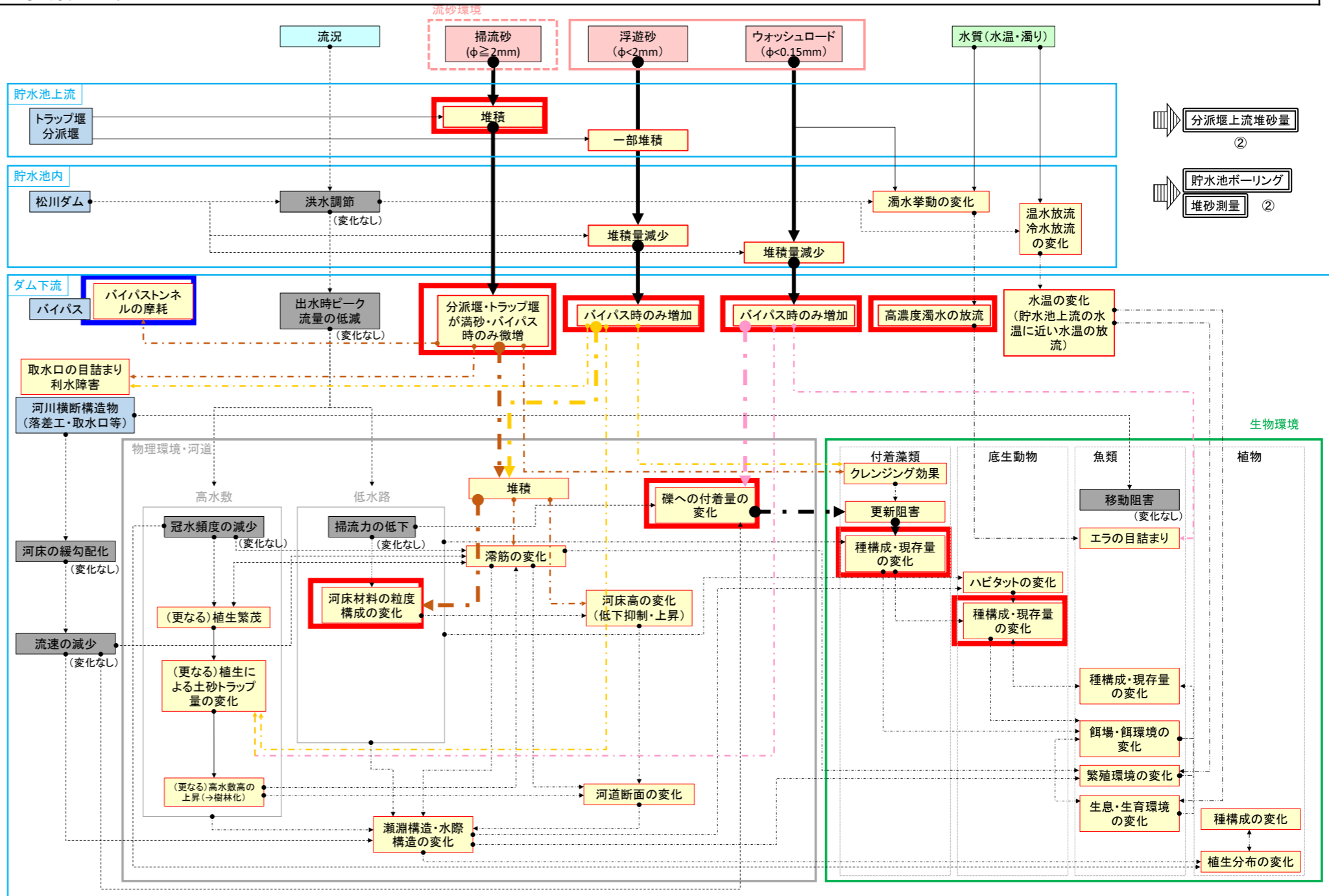
3. モニタリング調査結果の報告

3.4 まとめ

● 平成30年のモニタリング調査結果をまとめると、以下のようになる。

項目	調査結果
土砂収支	<ul style="list-style-type: none"> 年間で、水約52,000千m³(総流入量に対して42%)と土砂(SS成分)約7,700m³(総流入土砂量に対して49%)がバイパスされた。
生物環境 物理環境	<ul style="list-style-type: none"> バイパスによるSS成分や微細土砂のダム下流への供給が増加したことについて、いくつかの調査項目でそれを裏付ける結果が得られた。
	<p>付着藻類調査 無機物量が過年度に比べて多く、特にSt.1で多くなっていることから、バイパス放流により細粒分が流下していると推察される。</p>
	<p>底生動物調査 優占種が造網型トビケラであるヒゲナガカワトビケラから、他の生活型の種へ変化している。</p>
バイパス施設管理	<ul style="list-style-type: none"> 微細土砂のダム下流への供給の増加によるバイパス施設などへの影響は確認されなかった。
	<p>橋梁からの写真撮影 見た目に大きな変化は確認できなかった。</p>
	<p>摩耗量調査 トンネルに損傷は見られなかった。</p>

第2回委員会で審議したインパクトレスポンスに鑑みると、図中で赤枠で囲った項目について変化が確認できた。
また、青枠で囲った項目は、変化がないことが確認できた。



- 今後の環境モニタリング調査についてまとめると、以下のようになる。

項目		今後の方針
バイパス放流		<ul style="list-style-type: none"> ・本年につづき早い段階からの放流を行います。 ・バイパス放流の効果を高められるよう頻度を増やします。
水質 (河川)	採水調査	<ul style="list-style-type: none"> ・SS-濁度の相関を得られるよう採水調査回数を増やします。 ・DOについては調査終了とします。
生物環境 (河川)	付着藻類	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥重量、強熱減量、無機物量に注目して引き続き調査します。
	底生動物	<ul style="list-style-type: none"> ・優占種の変化に注目して引き続き調査します。
	魚類現存量調査	<ul style="list-style-type: none"> ・今後、モニタリング調査結果のとりまとめにあたっては、指標となる生物を設定する等してバイパス放流による影響の評価を行います。 ・今後、モニタリング調査結果を蓄積し、バイパス放流による効果・影響を確認した上で調査地点や調査頻度の見直しを検討します。
	アユ成長量調査	
	植物	
物理環境 (河川)	河床材料	<ul style="list-style-type: none"> ・主にアユなどの生物への影響が重要であることから、表層に注目して、継続して調査します。 ・トラップ堰、分派堰、減勢池の堆砂について掘削を行い、底部に粒径が大きい石があるか確認します。 ・堆砂掘削後、出水ごとにどのように堆積していくか確認します。 ・バイパス水路の掃流砂捕捉機能について検証を行います。 ・バイパス水路に堆積した土砂について、鉛直方向・縦断方向の粒度分布を調査します。
バイパス 施設管理	バイパストンネル	<ul style="list-style-type: none"> ・今年度4回のバイパス放流による影響はありませんでした。 ・引き続き経過観察します。
土砂収支		<ul style="list-style-type: none"> ・流入及び放流土砂の全量を予測できるよう、方法を検討します。

次回以降の委員会において、モニタリング計画(調査内容及び調査個所、調査時期)の見直しを提案します。