

第 3 回 大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会

安威川ダムフラッシュ放流計画及びモニタリング計画について

平成 2 5 年 1 1 月 2 8 日（木）

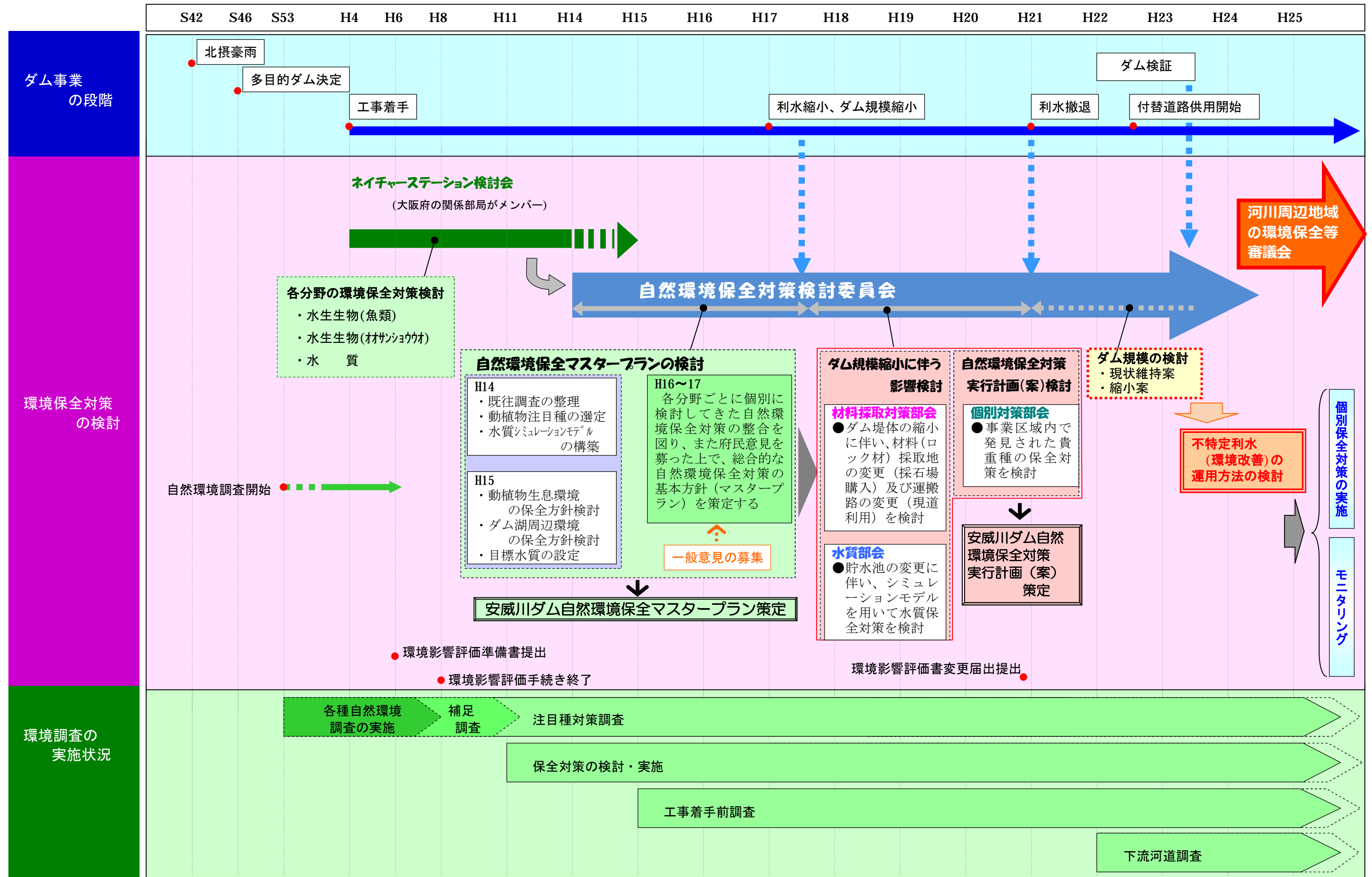
大 阪 府

目 次

1. 審議の目的と検討の流れ	1
2. 第1回審議会における主な指摘事項について	2
2-1. 現在の安威川における各流量の河川状況について	2
2-2. 冷水化による農作物への影響が懸念される4-6月における水温変化について	3
3. フラッシュ放流計画（案）	4
3-1. フラッシュ放流計画の概要	4
1) 不特定利水容量の見直しについて	4
2) ダム供用による河川環境への影響に対する対応と期待される効果の整理	6
3-2. フラッシュ放流計画の検討	7
1) 検討の流れ	7
2) 検討内容	8
①放流波形（ピーク放流量、立上げ時間、放流継続時間、回帰時間）	8
②放流時期	13
③放流頻度	14
④利水計算（容量）	15
4. モニタリング計画の策定に向けて	16
4-1. ダム供用前の事前調査	16
4-2. モニタリング調査項目の抽出	22
4-3. 今後の進め方	23

参考資料

○ 安威川ダムの自然環境保全対策検討の主な経過



1. 審議の目的と検討の流れ

【目 的】

第1回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会（以下「前審議会」）では、河川環境（水質・水温）への影響と保全の考え方、環境改善容量の活用等について審議頂き、フラッシュ放流の最大放流量を 30m³/s とすることで答申をいただいた。

第3回審議会では、前審議会での検討結果を踏まえ、その運用に関し、以下について審議頂く。

- ① 第1回審議会における主な指摘事項について (2章)
- ② フラッシュ放流計画（案） (3章)
- ③ モニタリング計画の策定に向けて (4章)

【第14回安威川ダム自然環境保全対策検討委員会での審議項目】

① 安威川の河川環境の現状



【第1回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会での審議項目】

② ダムによる河川環境への影響

環境保全方針：
下流河川環境への影響を可能な限り低減する

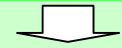


③ 環境改善容量の運用方法の検討



【今回の審議項目】

④ フラッシュ放流計画の検討



⑤ モニタリング計画の検討



ダム完成



○運用とモニタリング

・・・ダム運用に伴い、下流河道のモニタリングを開始。必要に応じて、放流計画の見直しを行う。

【第3回 大阪府河川地域の環境保全等審議会（審議概要）】

〈第1回審議会における主な指摘事項に対する返答〉

□現在の安威川における各流量の河川状況について
□冷水化による農作物への影響が懸念される4-6月における水温変化について

2章

□フラッシュ放流計画（案）

3章

□モニタリング計画の策定に向けて

4章

2. 第1回審議会における主な指摘事項について

2-1. 現在の安威川における各流量の河川状況について

指摘事項：フラッシュ放流の最大量の決定にあたっては、現在の安威川で実際に $30 \text{ m}^3/\text{s}$ の流量があった際に、どのような状況かを把握しておく必要がある。

指摘事項を受けて、過去の低水時及び高水時の流量観測結果より、河川状況の整理を行った。

→：川の流れの方向

【 桑原橋下流 低水時 ($2.9 \text{ m}^3/\text{s}$) 】

平成 23 年 6 月 22 日 9 時
平均流速： 0.38 m/s 水位： 0.61 m
摩擦速度： 0.039 m/s

【 桑原橋下流 高水時 ($19 \text{ m}^3/\text{s}$) 】

平成 23 年 6 月 11 日 9 時
平均流速： 1.69 m/s 水位： 0.84 m
摩擦速度： 0.163 m/s

【 桑原橋下流 高水時 ($95 \text{ m}^3/\text{s}$) 】

平成 23 年 9 月 21 日 11 時
平均流速： 2.83 m/s 水位： 1.45 m
摩擦速度： 0.250 m/s

平成 23 年の流量観測結果によると、桑原橋地点において、 $30 \text{ m}^3/\text{s}$ 時には、水位が 1.01 m になると想定される。

【 桑原橋下流 高水時 ($56 \text{ m}^3/\text{s}$) 】

平成 25 年 10 月 25 日 10 時 08 分 (ピーク時)
平均流速： 2.1 m/s 水位： 1.40 m
摩擦速度： 0.186 m/s

高水敷冠水

【 名神高速道路上流 】



平成 25 年 10 月 25 日 11 時 50 分 (ピーク 10 時 10 分)
流速：計測未実施 太田橋 水位： 1.34 m (ピーク水位 1.49 m)

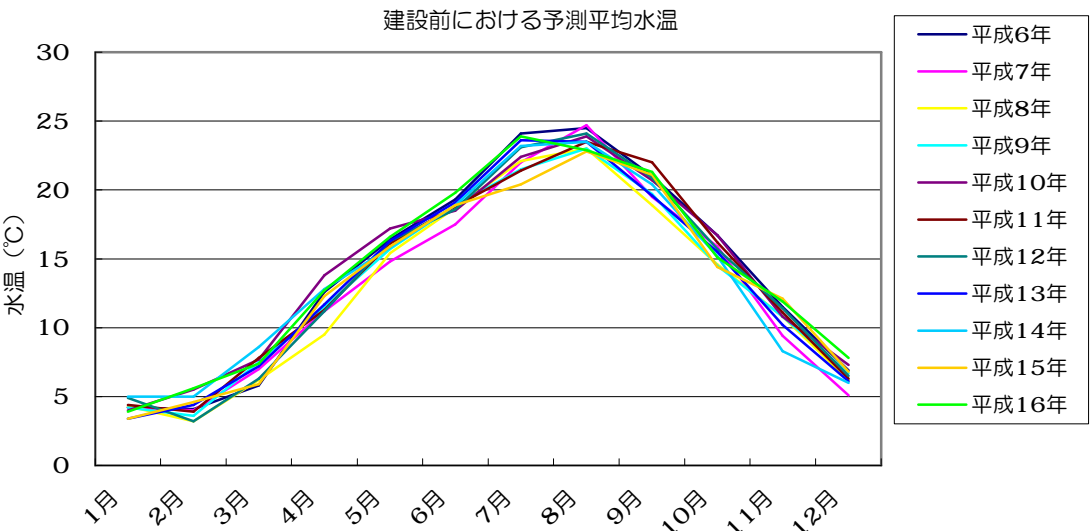
2-2. 冷水化による農作物への影響が懸念される4-6月における水温変化について

指摘事項：ダムからの放流では、4～6月に冷水放流となり農作物の発育に影響を与えることがある。水温変化の年間での最大値・最小値、平均値だけでなく、この期間についての放流状況がわかるデータ等を示してほしい。

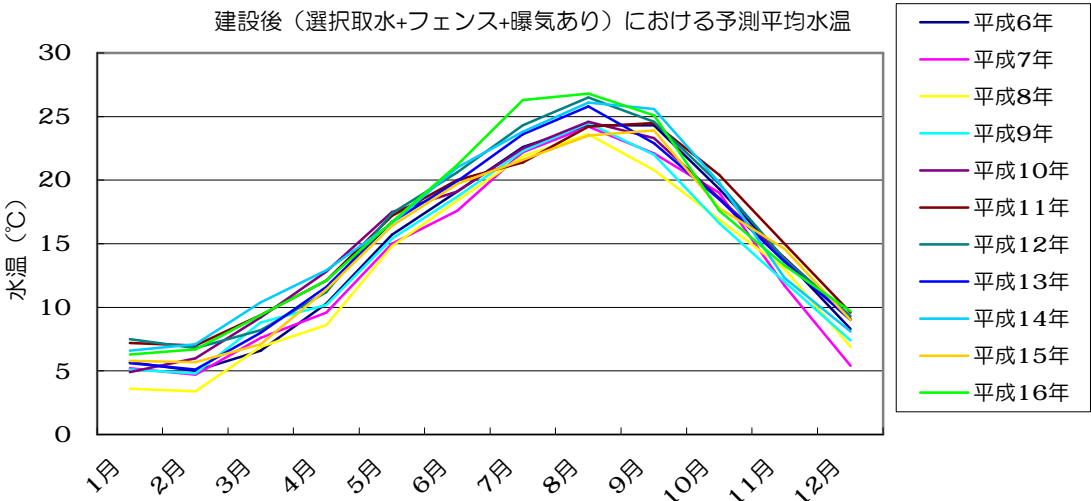
指摘事項を踏まえて、以下の検討を行った。

- 平成19年度に実施した桑原橋地点における環境保全措置（選択取水+フェンス+曝気あり）の下流河川水質予測結果より、ダム建設前後の予測平均水温及び予測平均水温の差（建設後－建設前）を示した。
- 4-6月における予測平均水温の差をみると、ダム建設前に比べて建設後では、-2.3～+2.1℃の差であり、水温幅は建設前 9.5～19.8℃に対し、建設後 8.6～21.2℃となった。
- なお、水温変化に伴う生物への影響の程度についての知見を収集する必要がある。

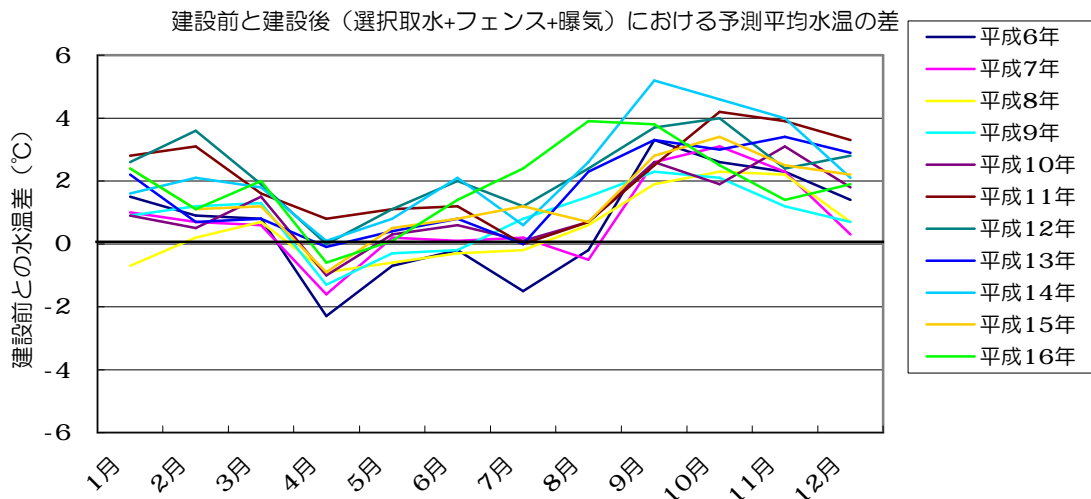
建設前における予測平均水温													単位：℃
年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
平成6年	4.2	4.1	5.8	12.6	16.4	19.3	24.1	24.5	21.0	16.7	11.5	6.9	
平成7年	4.2	4.0	7.0	11.2	14.8	17.5	22.0	24.7	19.5	15.9	9.4	5.1	
平成8年	4.3	3.2	6.2	9.5	15.4	18.7	22.1	23.0	18.9	14.6	10.8	6.2	
平成9年	4.2	3.6	7.5	11.5	15.7	18.9	21.5	23.0	19.7	14.5	10.8	6.7	
平成10年	4.0	5.5	7.7	13.8	17.2	18.5	22.4	23.9	20.7	16.7	10.8	7.3	
平成11年	4.4	3.9	7.8	11.3	16.1	18.8	21.4	23.5	22.0	16.2	11.1	6.3	
平成12年	4.9	3.2	6.3	11.2	16.3	18.6	23.1	24.1	20.9	15.7	11.4	6.5	
平成13年	3.4	4.4	7.2	11.7	16.3	19.1	23.6	23.5	19.6	15.5	10.2	6.1	
平成14年	5.0	5.0	8.6	12.8	15.8	18.9	23.2	23.5	20.4	15.2	8.3	6.0	
平成15年	3.4	4.6	5.9	12.3	15.9	18.9	20.4	22.8	21.1	14.4	12.1	6.8	
平成16年	3.9	5.6	7.4	12.7	16.6	19.8	23.9	22.9	21.3	15.1	11.9	7.8	



建設後（選択取水+フェンス+曝気あり）における予測平均水温													単位：℃
年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
平成6年	5.7	5.0	6.6	10.3	15.7	19.1	22.6	24.3	24.3	19.3	13.8	8.3	
平成7年	5.2	4.7	7.6	9.6	15.0	17.6	22.2	24.2	22.1	19.0	11.7	5.4	
平成8年	3.6	3.4	6.9	8.6	14.8	18.4	21.9	23.6	20.8	16.9	13.0	6.9	
平成9年	5.1	4.8	8.8	10.2	15.4	18.7	22.3	24.5	22.0	16.6	12.0	7.4	
平成10年	4.9	6.0	9.2	12.8	17.5	19.1	22.5	24.6	23.3	18.6	13.9	9.1	
平成11年	7.2	7.0	9.4	12.1	17.2	20.0	21.4	24.2	24.5	20.4	15.0	9.6	
平成12年	7.5	6.8	8.2	11.2	17.4	20.6	24.3	26.5	24.6	19.7	13.8	9.3	
平成13年	5.6	5.1	8.0	11.6	16.7	19.9	23.6	25.8	22.9	18.5	13.6	9.0	
平成14年	6.6	7.1	10.4	12.9	16.6	21.0	23.8	26.1	25.6	19.8	12.3	8.1	
平成15年	5.8	5.7	7.1	11.4	16.4	19.7	21.6	23.5	23.9	17.8	14.6	9.0	
平成16年	6.3	6.7	9.4	12.1	16.7	21.2	26.3	26.8	25.1	17.6	13.3	9.7	



建設前と建設後（選択取水+フェンス+曝気あり）における予測平均水温の差													単位：℃
年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
平成6年	1.5	0.9	0.8	-2.3	-0.7	-0.2	-1.5	-0.2	3.3	2.6	2.3	1.4	
平成7年	1.0	0.7	0.6	-1.6	0.2	0.1	0.2	-0.5	2.6	3.1	2.3	0.3	
平成8年	-0.7	0.2	0.7	-0.9	-0.6	-0.3	-0.2	0.6	1.9	2.3	2.2	0.7	
平成9年	0.9	1.2	1.3	-1.3	-0.3	-0.2	0.8	1.5	2.3	2.1	1.2	0.7	
平成10年	0.9	0.5	1.5	-1.0	0.3	0.6	0.1	0.7	2.6	1.9	3.1	1.8	
平成11年	2.8	3.1	1.6	0.8	1.1	1.2	0.0	0.7	2.5	4.2	3.9	3.3	
平成12年	2.6	3.6	1.9	0.0	1.1	2.0	1.2	2.4	3.7	4.0	2.4	2.8	
平成13年	2.2	0.7	0.8	-0.1	0.4	0.8	0.0	2.3	3.3	3.0	3.4	2.9	
平成14年	1.6	2.1	1.8	0.1	0.8	2.1	0.6	2.6	5.2	4.6	4.0	2.1	
平成15年	2.4	1.1	1.2	-0.9	0.5	0.8	1.2	0.7	2.8	3.4	2.5	2.2	
平成16年	2.4	1.1	2.0	-0.6	0.1	1.4	2.4	3.9	3.8	2.5	1.4	1.9	



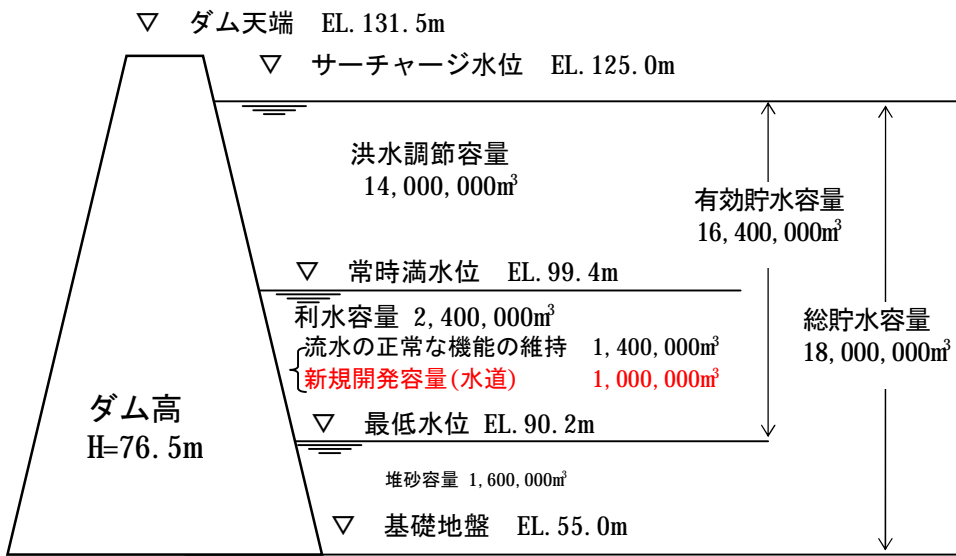
※安威川ダム水環境保全措置検討業務委託（その2）報告書（平成20年2月）より

3. フラッシュ放流計画（案）

3－1. フラッシュ放流計画の概要

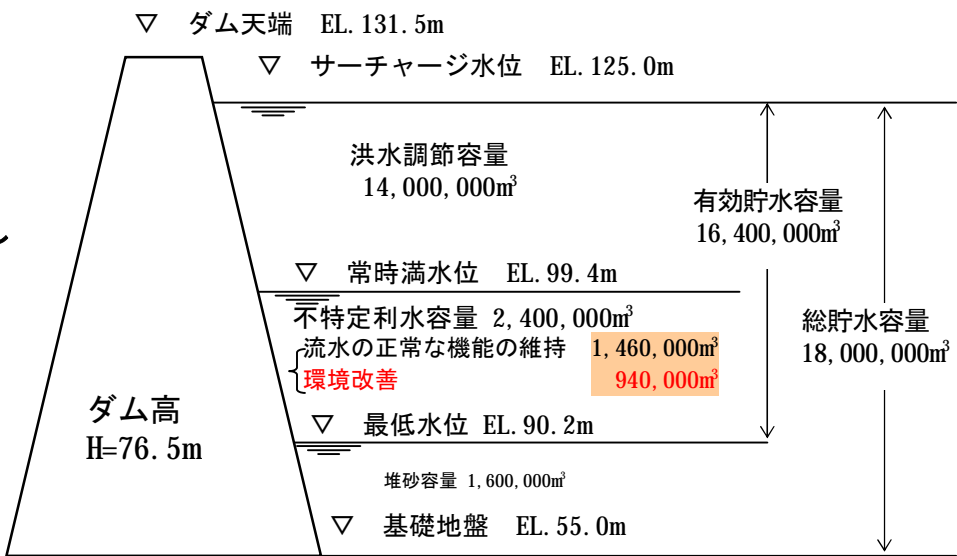
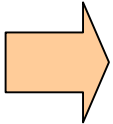
1) 不特定利水容量の見直しについて

- ・安威川ダム全体計画の変更に伴い、貯水池容量配分を以下のとおり見直した。



安威川ダム貯水池容量配分図（変更前）

容量配分の見直し



安威川ダム貯水池容量配分図（変更後）

【利水容量変更の概要】

①利水容量は、過去の実績流量データをもとに、

- ・ダムへの流入量 \geq 正常流量[※] の時 … 同量を放流（貯水位が **99.4m** より下がっている場合は、正常流量を上回る量を貯水）
 - ・ダムへの流入量 $<$ 正常流量[※] の時 … 不足量を貯水した利水容量から補充
- ※正常容量とは、維持流量、水利流量の双方を満足する流量として、期別、区間別に設定している。



項目	ダム必要量 ($\times 10^3 \text{m}^3$)
全利水容量	2,388
不特定利水容量	1,459
新規利水容量	1,105

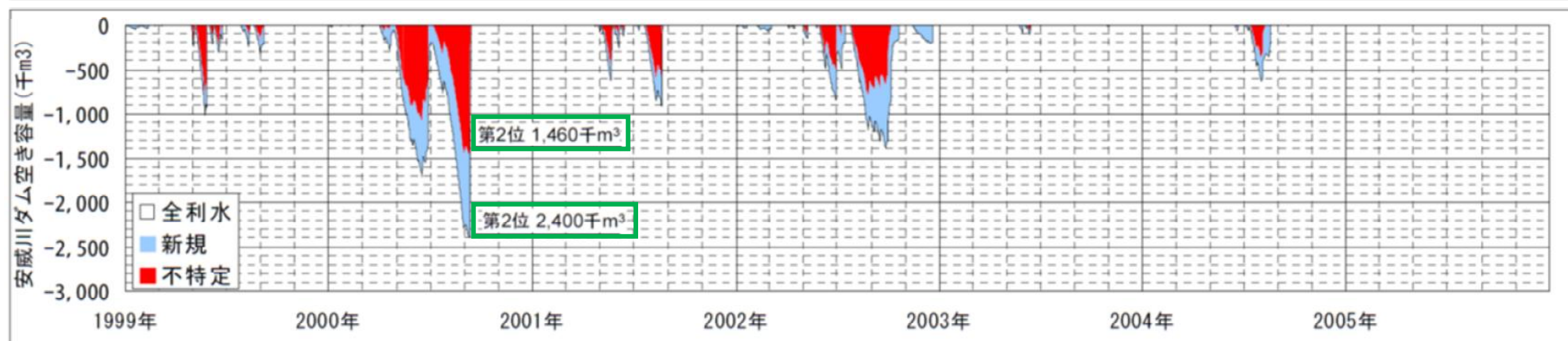
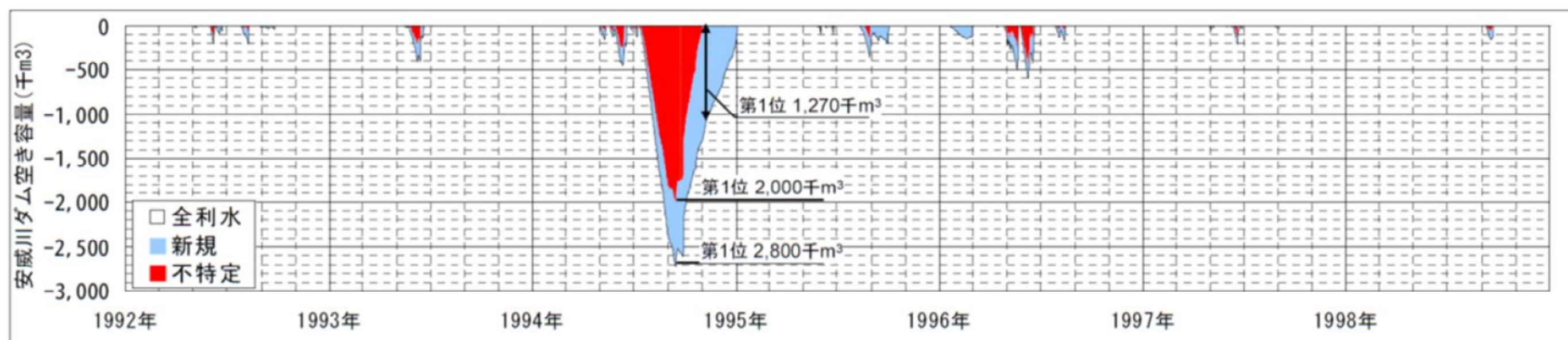
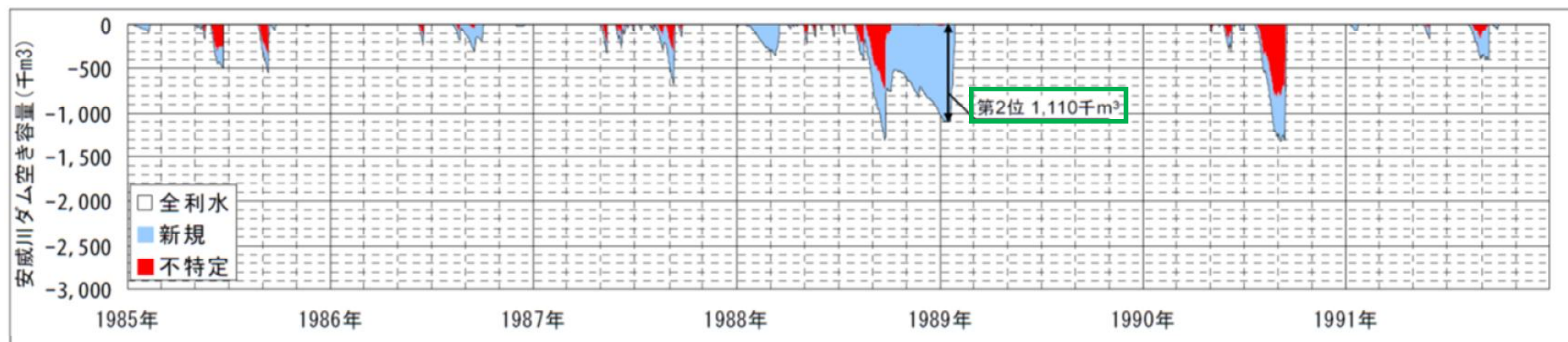
することとして、必要な貯水池容量の計算を行ったものであり、計画基準年として **20** 年間の第2位の必要量を採用している。（次ページ参照）

②今回の全体計画変更時の見直しについては、この容量計算は従前どおりであるが、「流水の正常な機能の維持」の必要量の考え方を見直したものである。

変更前			(単位： $\times 10^3 \text{m}^3$)	
項目	ダム容量 ($\times 10^3 \text{m}^3$)	備考		
全利水容量	2,400			
不特定利水容量	1,400	$1,459 / (1,105 + 1,459) \times 2,400 = 1,366 \rightarrow 1,400$		
新規利水容量	1,000	$2,400 - 1,400 = 1,000$		



変更後			(単位： $\times 10^3 \text{m}^3$)	
項目	ダム容量 ($\times 10^3 \text{m}^3$)	備考		
全利水容量	2,400			
不特定利水容量	1,460	$1,459 \rightarrow 1,460$		
新規利水容量	940	$2,400 - 1,460 = 940$		



2) ダム供用による河川環境への影響に対する対応と期待される効果の整理

環境保全方針

現況の河川環境への影響を可能な限り低減する

ダム下流域における水質・水温の変化は抑制しているが、流況の変化による河床材料の攪乱減少、土砂供給の減少に伴う小粒径の河床材料の減少及びアーマーコート化の進行などが予測される。

これらの影響を低減するため環境改善容量（94 万 m^3 ）を活用し、生物の生息・生育の場としての現況河川環境の維持を目指す。

ダム供用による河川環境への影響

影響に対する対応

期待される効果

<流況の変化>

□出水規模の縮小 ※（ ）内は差, 倍率

最大流量 : 434 m^3/s ⇒141 m^3/s (293 m^3/s , 32.5%)

平均年最大流量 : 116 m^3/s ⇒47 m^3/s (69 m^3/s , 40.5%)

□出水頻度の減少 ※（ ）内は差, 倍率

2000 年～2008 年の9年間の月別データに基づく頻度平均

1～5 m^3/s : 15 回⇒13 回 (-2 回, 87%)

5～10 m^3/s : 8 回⇒3 回 (-5 回, 38%)

10～20 m^3/s : 5 回⇒3 回 (-2 回, 60%)

20～30 m^3/s : 2 回⇒1 回 (-1 回, 50%)

30～40 m^3/s : 1 回⇒1 回 (0 回, 100%)

40 m^3/s 以上 : 2 回⇒0 回 (-2 回, 0%)

※ダムなし時の出水頻度⇒ダムあり時の出水頻度（予測）

<土砂流下量の変化>

□土砂流下量の減少

ダム上流からの土砂供給がなくなり、ダム下流域においては、土砂供給量が減少

付着藻類の剥離更新頻度の減少

⇒糸状藻類（アオミドロ属、カワシオグサ等）の異常繁茂

掃流力の低下

⇒河床等への細粒土砂の堆積

流量の平滑化

⇒流路の固定化、瀬淵構造の単調化

フラッシュ放流の実施

付着藻類の剥離更新の促進

河床等の細粒土砂の掃流

流路の固定化及び
瀬淵構造の単調化の抑制

付着藻類へのクレンジング効果の減少

⇒糸状藻類（アオミドロ属、カワシオグサ等）の異常繁茂

河床材料の変化

⇒長ヶ橋～安威川ダム地点は粗粒化
⇒アーマーコート化

河床高の変化

⇒山地区間（茨木川合流点～安威川ダム地点付近）では、局所的・部分的に河床が低下

（フラッシュ放流にあわせた）

土砂還元の実施

床固等土砂流出防止
対策の実施

クレンジング効果の向上

粗粒化及び
アーマーコート化の抑制

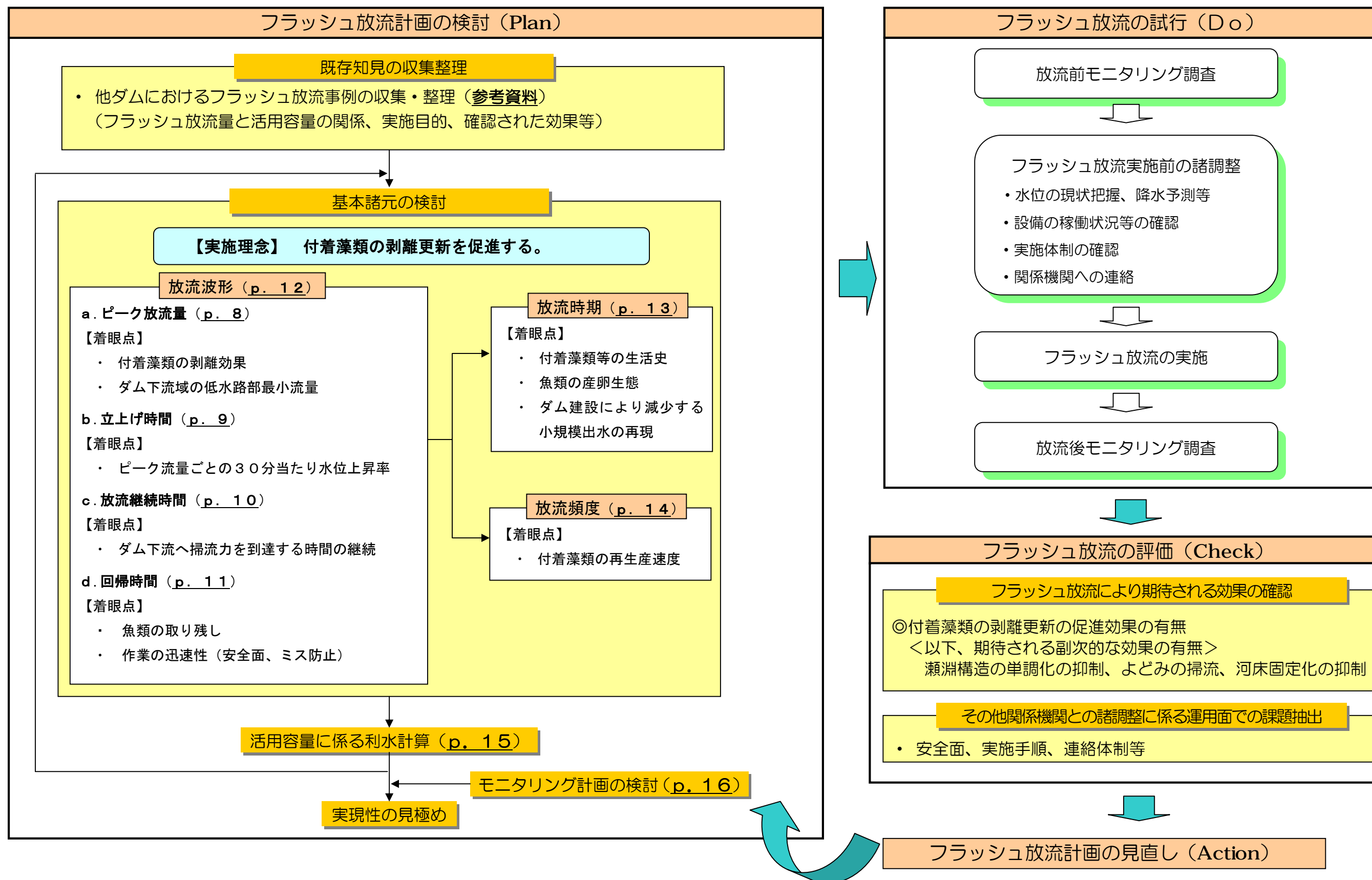
河床低下の抑制

3-2. フラッシュ放流計画の検討

1) 検討の流れ

■ フラッシュ放流計画の検討に当たっての基本的な考え方

「ダム供用に伴う現況の河川環境への影響を可能な限り低減する（環境保全方針）」ことを目指しPDCAサイクルを回しながら順応的に取り組んでいくことを基本とする。



2）検討内容

① 放流波形（ピーク放流量、立上げ時間、放流継続時間、回帰時間）

a. ピーク放流量：前審議会（第1回審議会）概要

- ピーク放流量は、前回の審議会（平成25年2月27日）で確認された最大放流量 30m³/s を基本として実施することとする。
- 30m³/s は、ダム下流域の断面形状から、高水敷の冠水する限界として算出された値である。なお、堆積土砂の現状を考慮して更に安全面に配慮した場合は、ピーク放流量はこの値以下に設定することが望ましい。
- 放流量毎の藻類剥離効果の検討の結果、30m³/s の放流量では、安威川ダム下流 25 地点のうち 23 地点(92%)で付着藻類の剥離に有効な摩擦速度となる。また、22 地点(88%)で糸状藻類の剥離に有効な限界移動粒径となった。

■ 放流量毎の藻類剥離効果の検討

	放流量				
	平水(0.9m³/s)	5m³/s	10m³/s	20m³/s	30m³/s
付着藻類の剥離に有効とされている0.071m/sに対するカバー率（％）	8% 2地点/25地点	72% 18地点/25地点	76% 19地点/25地点	84% 21地点/25地点	92% 23地点/25地点
糸状藻類の剥離に有効とされている限界移動粒径5～10mmの平均である粒径7.5mm以上に対するカバー率（％）	8% 2地点/25地点	68% 17地点/25地点	76% 19地点/25地点	84% 21地点/25地点	88% 22地点/25地点

注：安威川ダム下流（桑原橋～茨木川合流点：16.9km～12.4km）における25地点の計算結果を集約。

■ 安威川(桑原橋～茨木川合流点)におけるフラッシュ放流の放流量と摩擦速度の関係（左表）、限界移動粒径の関係（右表）

＜摩擦速度＞

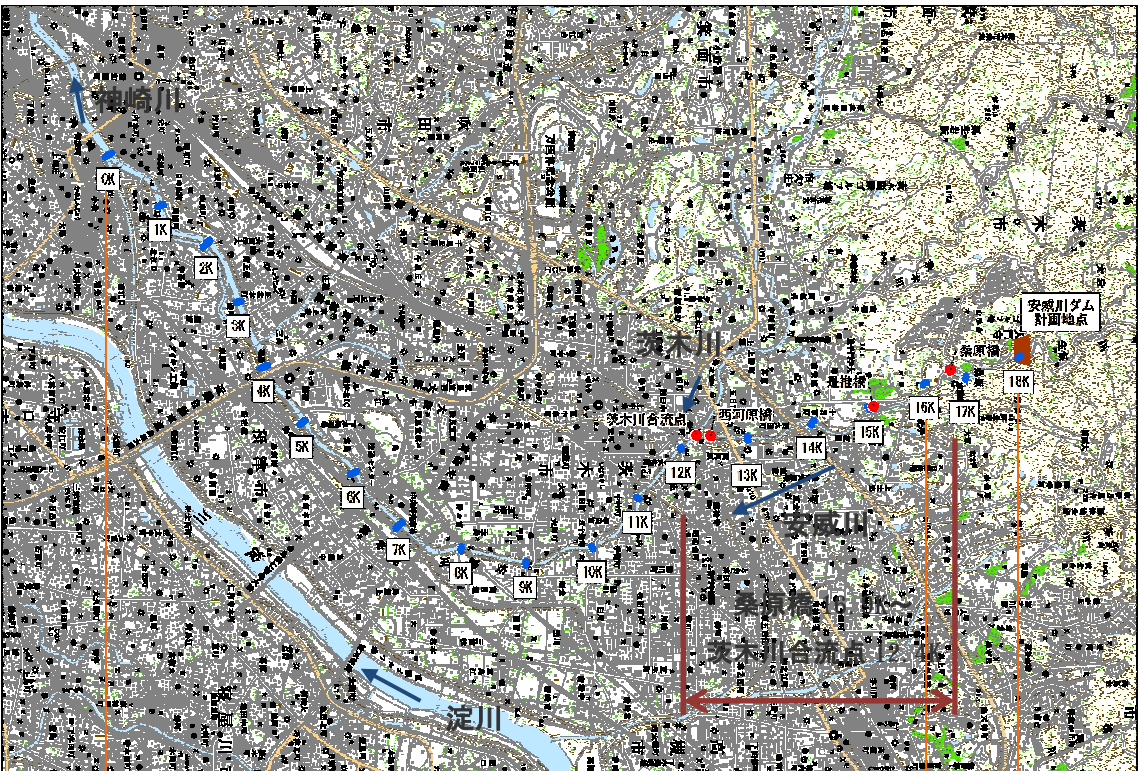
距離標 (km)	流量(m³/s)				
	平水 (0.9m³/s)	5m³/s	10m³/s	20m³/s	30m³/s
16.9	0.009	0.038	0.192	0.293	0.291
16.8	0.002	0.009	0.055	0.102	0.126
16.6	0.007	0.042	0.054	0.069	0.086
16.4	0.100	0.141	0.176	0.219	0.230
16.2	0.092	0.157	0.193	0.196	0.215
16.0	0.046	0.086	0.106	0.132	0.151
15.8	0.003	0.015	0.028	0.047	0.062
15.6	0.004	0.018	0.033	0.056	0.074
15.4	0.016	0.014	0.037	0.111	0.136
15.2	0.049	0.077	0.094	0.116	0.131
15.0	0.003	0.011	0.025	0.041	0.054
14.8	0.057	0.097	0.119	0.145	0.163
14.6	0.059	0.097	0.119	0.146	0.167
14.4	0.058	0.099	0.121	0.147	0.165
14.2	0.022	0.082	0.114	0.142	0.161
14.0	0.058	0.098	0.120	0.146	0.163
13.8	0.059	0.102	0.125	0.152	0.167
13.8	0.057	0.096	0.117	0.142	0.159
13.6	0.059	0.099	0.121	0.148	0.167
13.4	0.055	0.091	0.106	0.119	0.127
13.2	0.063	0.105	0.127	0.154	0.171
13.0	0.063	0.105	0.128	0.156	0.174
12.8	0.064	0.108	0.133	0.162	0.182
12.6	0.061	0.105	0.127	0.152	0.169
12.4	0.014	0.096	0.140	0.182	0.210
カバー率	2/25 (8%)	18/25 (72%)	19/25 (76%)	21/25 (84%)	23/25 (92%)

注1：赤字は、各放流量における最大値、最小値を示す。
注2：黄色の網掛けは、非糸状藻類の剥離に必要と考えられる摩擦速度(0.071m/s)以上の数値を示す。
注3：摩擦速度は、不等流計算による径深、エネルギー勾配から算出した。

＜限界移動粒径＞

距離標 (km)	流量(m³/s)				
	平水 (0.9m³/s)	5m³/s	10m³/s	20m³/s	30m³/s
16.9	0.110	1.750	45.460	106.160	104.530
16.8	0.006	0.100	3.680	12.750	19.720
16.6	0.056	2.200	3.630	5.910	9.160
16.4	12.320	24.700	38.310	59.370	65.630
16.2	10.460	30.390	45.860	47.610	56.960
16.0	2.660	9.190	13.970	21.630	28.060
15.8	0.011	0.290	0.960	2.730	4.680
15.6	0.017	0.380	1.380	3.920	6.760
15.4	0.320	0.230	1.700	15.200	22.880
15.2	2.990	7.410	10.940	16.580	21.370
15.0	0.014	0.150	0.790	2.080	3.540
14.8	3.100	11.640	17.560	26.020	32.780
14.6	4.370	11.610	17.390	26.430	34.320
14.4	4.150	12.050	18.000	26.750	33.640
14.2	0.590	8.350	16.180	24.880	31.910
14.0	4.180	11.830	17.730	26.270	32.860
13.8	4.380	12.790	19.210	28.410	34.550
13.8	3.990	11.370	16.870	25.040	31.330
13.6	4.300	12.060	18.080	27.160	34.340
13.4	3.690	10.220	13.850	17.540	19.940
13.2	4.840	13.530	20.060	29.280	36.190
13.0	4.850	13.670	20.340	29.990	37.600
12.8	5.040	14.490	21.820	32.550	41.020
12.6	4.640	13.500	19.960	28.730	35.280
12.4	0.230	11.410	24.170	40.840	54.470
カバー率	2/25 (8%)	17/25 (68%)	19/25 (76%)	21/25 (84%)	22/25 (88%)

注1：赤字は、各放流量における最大値、最小値を示す。
注2：黄色の網掛けは、糸状藻類の剥離に有効と考えられる限界移動粒径5～10mmの平均7.5mm以上の数値を示す。
注3：限界移動粒径は、岩垣の式による。



平地区間

山区間

b. 立上げ時間

- 一般にダム放水の実施に際しては、放流の原則（30分当たり30cmの水位上昇）に配慮する必要がある（「ダムの弾力的管理試験の手引き(案)」（国土交通省河川局河川環境課、平成15年4月））。
- 維持流量を出発点としてピーク流量10、20、30m³/sまで流量を増加させた場合の30分当たりの水位上昇量について試算した。一定の水位上昇量（30分当たり）で立ち上げを行った場合、維持流量が0.35m³/sでは、それぞれ最短で、60分、90分、120分と算定された。なお、試算に当たっては、名神高速道路上流（14.44km地点）における計画断面で得られたH-Q曲線式を用いた。
- 以上の点を考慮して、10m³/sにおける立上げ時間は60分（1時間）、20m³/sでは90分（1.5時間）、**30m³/sでは120分（2時間）**程度が考えられる。
- なお、立上げ方法には、一定の水位上昇量と一定の流量増加量の2パターンが考えられるが、短時間でピーク流量に到達する一定の水位上昇量での立上げ方法を採用する。

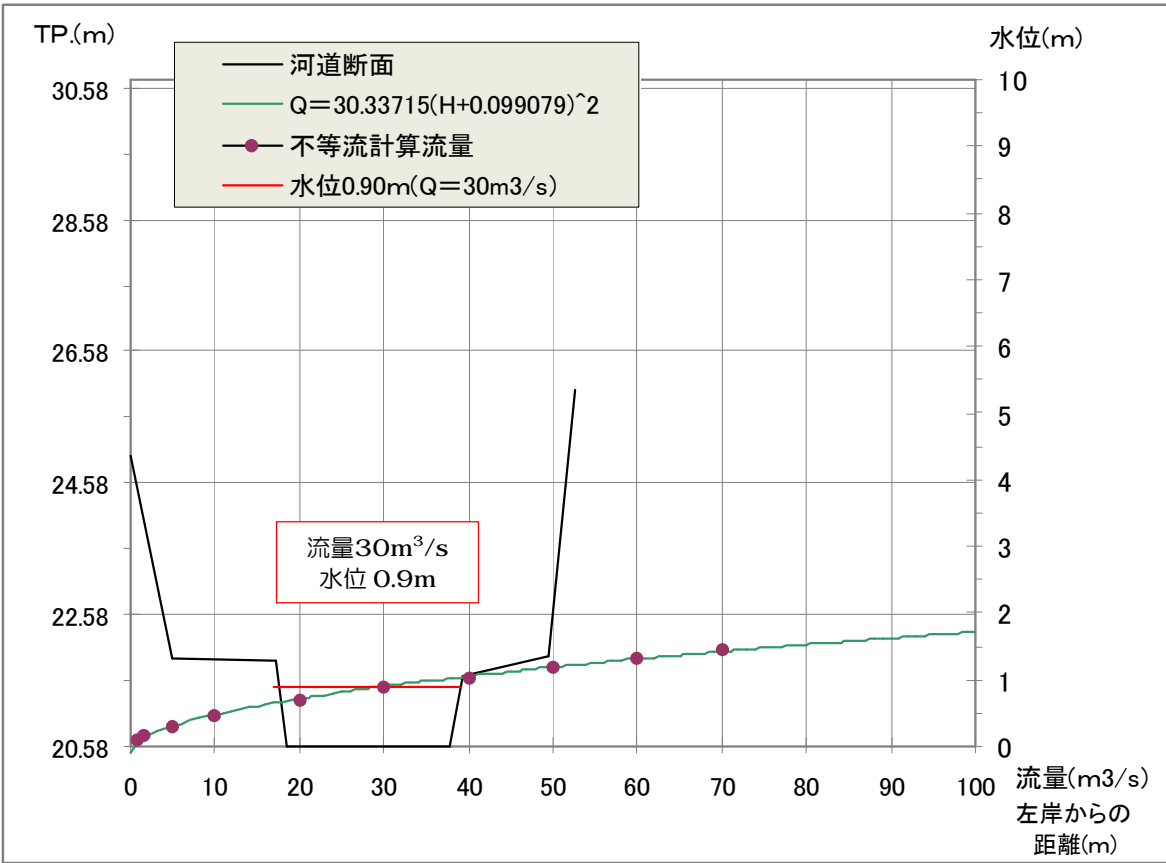
■ 維持流量からピーク流量まで水位上昇量一定による30分当り立上げ時間（名神高速道路上流14.44km地点における計画断面による試算）

単位：cm/30分

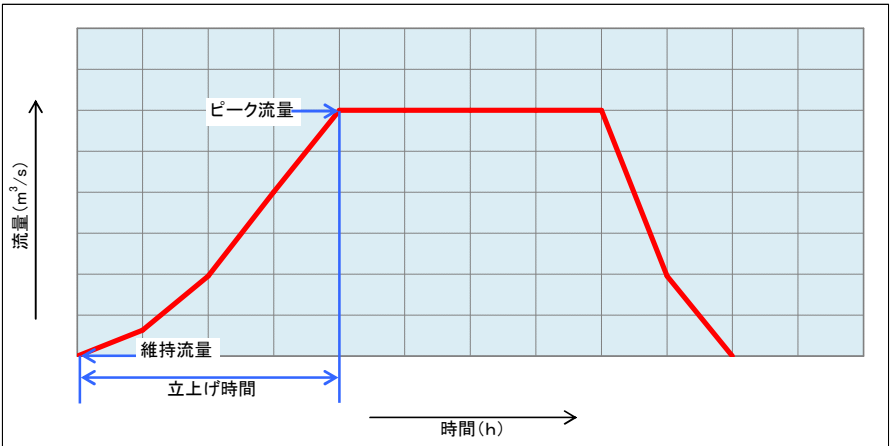
維持流量＝0.17m³/s（1～4月、9～12月）										維持流量＝0.35m³/s（5～8月）									
ピーク流量 (m³/s)	立上げ時間									ピーク流量 (m³/s)	立上げ時間								
	30分	60分	90分	120分	180分	210分	240分	270分	300分		30分	60分	90分	120分	180分	210分	240分	270分	300分
10	49.9	25.0	16.6	12.5	8.3	7.1	6.2	5.5	5.0	10	46.7	23.4	15.6	11.7	7.8	6.7	5.8	5.2	4.7
20	73.7	36.9	24.6	18.4	12.3	10.5	9.2	8.2	7.4	20	70.5	35.3	23.5	17.6	11.8	10.1	8.8	7.8	7.1
30	92.0	46.0	30.7	23.0	15.3	13.1	11.5	10.2	9.2	30	88.7	44.4	29.6	22.2	14.8	12.7	11.1	9.9	8.9

注1：表中の数字は、14.440kmにおけるH-Q曲線式（暫定）より算出した。
注2：水位上昇量が30cm/30分以上のものには、赤字で表記した。
注3：水位上昇量が27cm/30分以下（放流原則の90%）となる最短のケース枠を着色した。

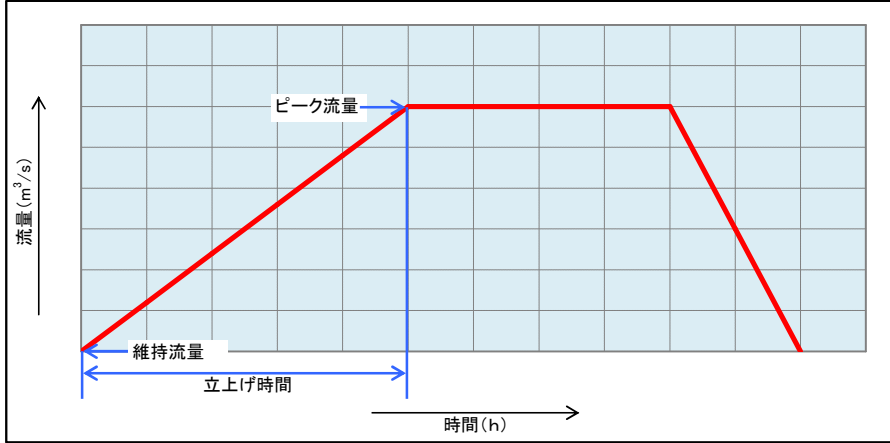
■ 名神高速道路上流（14.44km地点）における計画河道断面



一定の水位上昇量による立上げイメージ



一定の流量増加量による立上げイメージ



c. 放流継続時間

- 既存知見において付着藻類の剥離効果を確認している実験及びフラッシュ放流事例をより、放流継続時間は 0.5 時間～3 時間で剥離効果が確認されていた。また、土木研究所の実験結果では、継続時間を長くするほど剥離効果が高いことが示されていた。
- フラッシュ放流の効果として、摩擦速度 0.071m/s 以上を継続して下流へ到達することが重要であり、安威川ダムの場合、少なくともダムサイト下流 5.5km の茨木川合流点までの到達時間を考慮することが望ましいと考えられる（放流量 $30\text{m}^3/\text{s}$ 時の流速（ 1.8m/s 程度と仮定）で算出すると、 $5,500\text{m} \div 1.8\text{m/s} \div 3,055\text{ s}$ となり、およそ 50 分で到達）。
- 作業の迅速性（学童の下校時間までに回帰に移る等、作業時間を 10 時～16 時の 6 時間までを想定）を考慮することも重要と考えられる。
- また、ミス防止の観点から就業時間内で一連の作業を完結させる必要性も指摘されている（ダム下流河川の環境改善を目的とした放流手法について(平成 23 年度ダム水源地環境技術研究所所報)）。
- 以上より、放流継続時間は、60 分（1 時間）～120 分（2 時間）程度が考えられる。

■ ピーク放流量継続時間の既存事例

文献名等	種類	流量 (m^3/s)	摩擦速度 (m/s)	継続時間	結果
ARRC NEWS No.5 (土木研究所自然共生研究センター)	実験	0.5	0.071	3 時間 6 時間 24 時間	放流継続 3 時間で乾燥重量、無機物量、クロロフィル a が減少する傾向を示した。付着藻類の剥離には、摩擦速度 0.071m/s 以上が有効であり、継続時間を長くするほど剥離効果が高い。
寒河江ダム (最上ダム統合管理事務所)	フラッシュ放流	10	0.143	0.5 時間	放流継続 0.5 時間で $10 \sim 30\text{m}^3/\text{s}$ のいずれの放流においても付着藻類の掃流効果が確認された。
		20	0.185		
		30	0.214 河床勾配 1/225		
三国川ダム (三国川ダム管理所)	フラッシュ放流	30	0.469 河床勾配 1/37	1 時間	糸状藻類がほとんど生息していない場合は、高い掃流効果が得られた。糸状藻類が生育すると水の力だけでは掃流効果が低下することが示唆された。河床攪乱と河床材料の移動が糸状藻類の剥離更新に有効であった。
			0.356 河床勾配 1/71		
ダム下流河床の付着藻類の剥離・更新機構に関する調査・研究 (河川美化・緑化調査研究論文集)	室内実験	6.8	0.052	1.5 時間 2 時間	土砂粒径 $5.2 \sim 10.4\text{mm}$ の礫河床において、放流継続 2 時間で摩擦速度 0.072m/s の場合に糸状藻類の減少率が高くなっていた。
		16.8	0.072		
		23.9	0.092		
宮ヶ瀬ダム (土木学会論文集)	フラッシュ放流	100	0.18	2 時間	河床に $5 \sim 10\text{mm}$ 程度の粒径がほとんど存在しない場合、糸状藻類の掃流効果は非常に小さかった。

d. 回帰時間

- 回帰時間については、特に定められた基準等は存在しないが、立上げ時間と同じか立上げ時間の半分程度の事例がほとんどである。
- 回帰時間が短い場合は、無水区間における魚類の取り残しが懸念されるため、立上げと逆順の水位減少が望ましいことが考えられるが、全体の作業時間への影響も考慮する必要がある。
- 作業の迅速性（学童の下校時間までに回帰に移る等、作業時間を 10 時～16 時の 6 時間までを想定）を考慮することも重要と考えられる。
- また、ミス防止の観点から就業時間内で一連の作業を完結させる必要性も指摘されている（ダム下流河川の環境改善を目的とした放流手法について(平成 23 年度ダム水源地環境技術研究所所報)）。
- 安威川ダムから茨木川合流点までおよそ 50 分の到達時間がかかるため、放流地点で 14 時には回帰を開始し、下流域では 16 時までに平常な流水に戻していく考えである。
- 以上より、魚類の取り残しが生じないような水位減少とすることを前提に、30m³/s では立上げ時間の半分の 60 分（1 時間）程度が考えられる。
- なお、立上げ時間の考え方と同様に、一定の水位低下量での回帰方法を採用する。

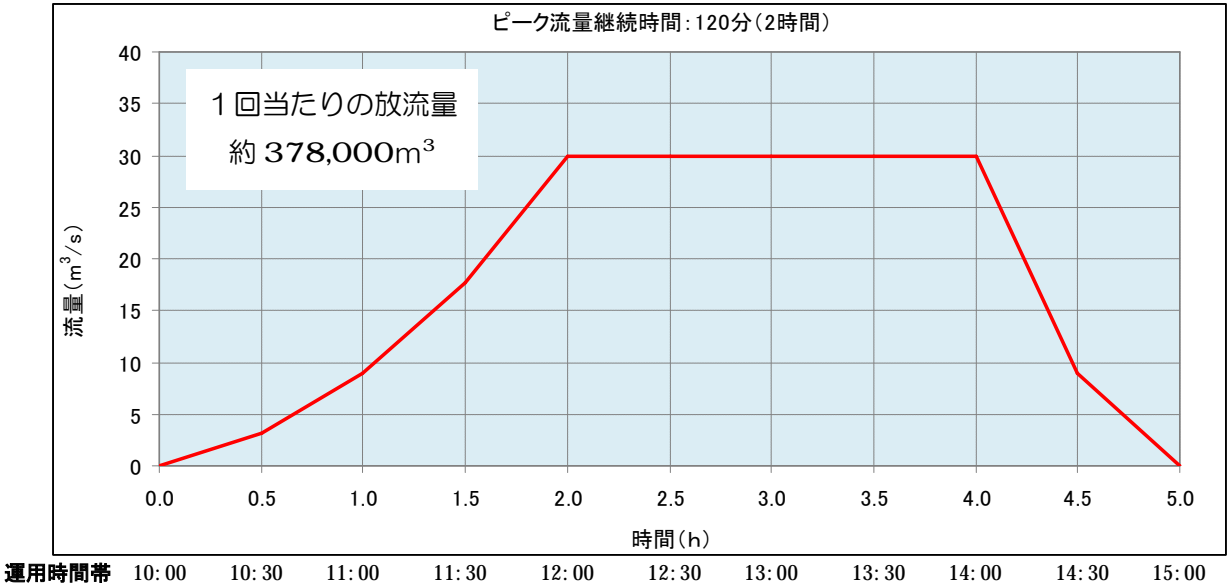
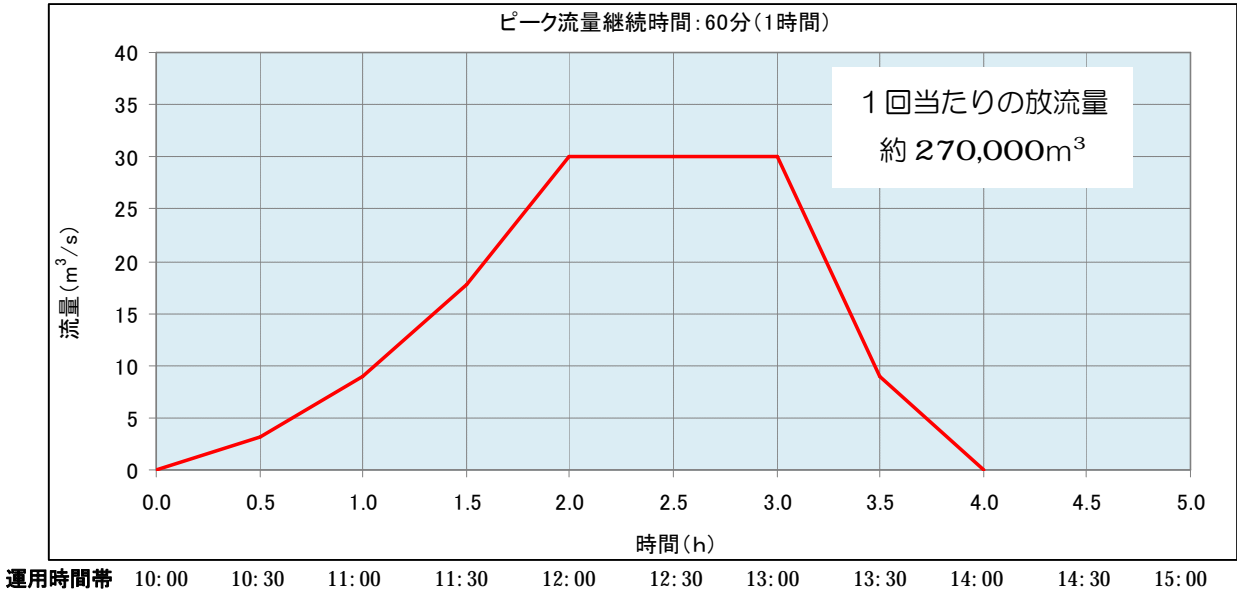
e. フラッシュ放流の波形

- 以上の検討に基づいたフラッシュ放流の波形は以下のとおりである。

■ フラッシュ放流の波形（案）

流量	立ち上げ時間	ピーク放流量の 継続時間	回帰時間	時間 (合計)	1 回あたりの放流量 (m^3)
$10\text{m}^3/\text{s}$	1.0	1.0	0.5	3.0	約 63,000
		2.0		4.0	約 99,000
$20\text{m}^3/\text{s}$	1.5	1.0	0.75	4.0	約 153,000
		2.0		5.0	約 225,000
$30\text{m}^3/\text{s}$	2.0	1.0	1.0	5.0	約 270,000
		2.0		6.0	約 378,000

■ ピーク流量 $30\text{m}^3/\text{s}$ の場合の放流波形（案）



② 放流時期

- 既存知見によると、付着藻類や糸状藻類の剥離、繁茂抑制をフラッシュ放流の目的とする場合、藻類の繁茂する時期である春季～秋季に実施することが望ましい。
春季～秋季の繁殖ピーク到達前の遊走子を形成し始める時期にフラッシュ放流を行うと効果的であると推察される。
- 以上より、フラッシュ放流の実施時期としては、春季～秋季として4～11月に実施することが妥当と考えられる。

■ 糸状藻類の発生時期に係る既存知見

出典 1 河川及び湖沼沿岸帯における糸状緑藻の大発生の事例報告

- ・ 発生時期は、種類を問わず春～秋であった。
- ・ 例外として、内田（1997）は、矢作川で1995年11月から1996年2月の冬期に*Spirogyra* sp.が優占したことを報告している。

表1 河川および湖沼沿岸帯における糸状緑藻の大発生

場 所	国	種 類	季 節	水温 (°C)	クロロフィルa量 (mg/m ²)	乾燥重量 (g/m ²)	強熱減量 (g/m ²)	被度 (%)	長さ (m)	文 献
河川										
Brier Creek, Oklahoma	USA	<i>Spirogyra</i> sp.	6 月	23～36					0.06	Power and Stewart (1987)
South Fork Eel River, California	USA	<i>Cladophora glomerata</i>	夏中旬						8	Power (1990)
Necker	Switzerland	<i>Cladophora</i> sp.	5～6月	5～12	500		100			Uehlinger (1991)
Rattlesnake creek, California	USA	<i>Cladophora glomerata</i>	5 月	10～18						Dudley (1992)
Clark Fork, Montana	USA	<i>Cladophora glomerata</i>	8～9月					50～75	1	Lohman & Priscu (1992)
Ilm, Thuringia	Germany	<i>Cladophora glomerata</i>	5～7月			70～350				Schonborn (1996)
Stream A	NewZealand	<i>Cladophora, Oedogonium</i>			80		25	20		Biggs (1996)
Stream B	NewZealand	<i>Cladophora, Oedogonium</i>			120		35	30		Biggs (1996)
Stream C	NewZealand	<i>Cladophora, Oedogonium</i>			160		40	40		Biggs (1996)
Stream D	NewZealand	<i>Cladophora, Oedogonium</i>			300		50	55		Biggs (1996)
Stream E	NewZealand	<i>Cladophora, Oedogonium</i>			900		200	70		Biggs (1996)
Stream F	NewZealand	<i>Cladophora, Oedogonium</i>			640		90	95		Biggs (1996)
A river, Colorado	USA	<i>Cladophora glomerata</i>								Stevens et al. (1997)
多摩川, 東京	日本	<i>Cladophora glomerata</i>	3～4月							小島・小林 (1976)
多摩川下流, 東京	日本	<i>Spirogyra, Stigeoclonium</i>	春～秋	10～30	100～700	50～300				Aizaki (1978)
用水路, 天竜川下流, 静岡	日本	<i>Oedogonium</i> sp.	夏期							石川ほか (1997)
矢作川, 愛知	日本	<i>Cladophora glomerata</i>	春・秋							内田 (1997, 1998, 1999)
矢作川, 愛知	日本	<i>Spirogyra</i> sp.	11～2月		200～400					内田 (1997)
宮川上流域, 三重	日本	<i>Spirogyra</i> sp.	5 月	18	692					三橋・野崎 (1999)
紀ノ川, 和歌山	日本	<i>Cladophora glomerata</i>	夏期							仲摩 (私信)
湖沼沿岸帯										
Erie	USA	<i>Cladophora glomerata</i>	5～6月	10～20		200	100			Lorenz & Herdendorf (1982)
Huron	USA	<i>Cladophora glomerata</i>	5～7月	10～16		300～600				Jackson (1988)
琵琶湖北湖	日本	<i>Spirogyra</i> sp.	6～7月	20～30	200～1000					野崎ほか (1998), Nozaki (1999) Nozaki & Mitsuhashi (2000)

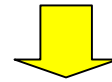
出典 2 その他

出典) 野崎健太郎・内田朝子 (2000) 河川における糸状緑藻の大発生, 矢作川研究 No. 4

No.	発生時期	出典
1	糸状藻類のカワシオグサは、矢作川中流域で通年発生しており、初夏と秋に著しく繁茂する傾向がみられた。	内田朝子・藤居勇・山戸孝浩 (2002) 矢作川における大型糸状緑藻の時空間変動, 矢作川研究 No.6
2	多摩川における藻類季節変化の事例では、糸状藻類の一種であるカワシオグサの生育量は、 <u>5～7 月及び 10 月にピーク</u> が認められ、高温となる 8 月には減少が認められた。本種は春や秋に遊走子を形成することが知られている。一方、 <u>12～3 月にかけては糸状藻類がほとんど存在しなかった。</u>	渡辺泰徳 (2000) 多摩川の河床に分布する付着藻類の生態と意義に関する研究, とうきゅう環境浄化財団

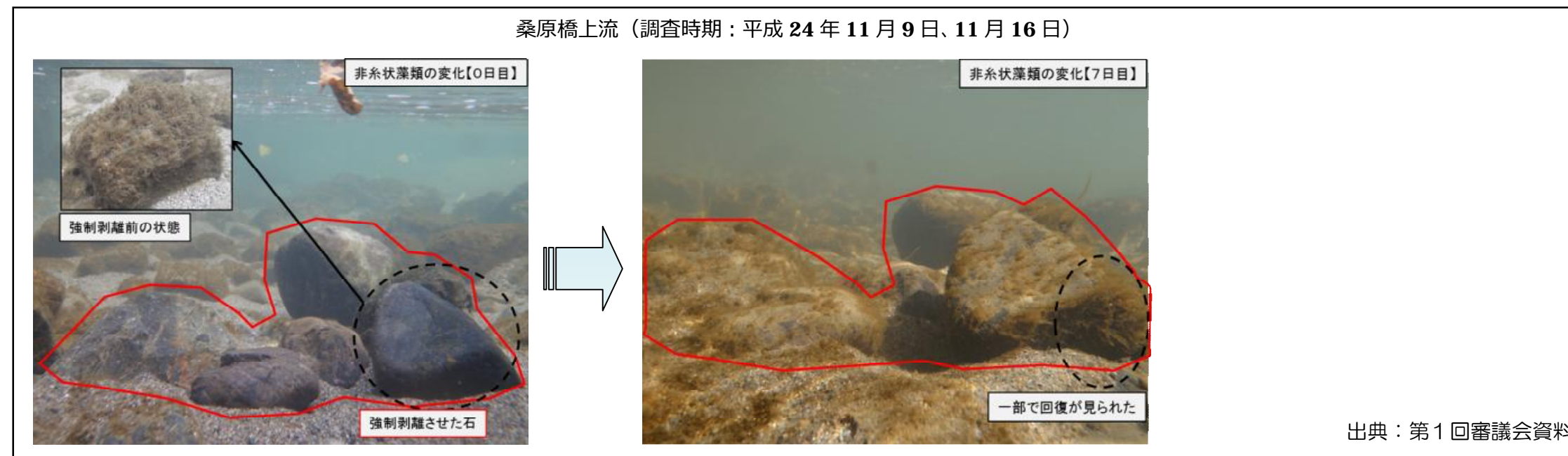
③ 放流頻度

- フラッシュ放流の実施頻度を検討するに際しては、再生産の速度が最も速い付着藻類に留意する必要がある。付着藻類の回復速度は、一般に 2～3 週間程度といわれており、付着藻類の剥離、繁茂抑制を目的とした場合、これと同程度の間隔で放流を実施することが望ましいと考えられる。
- 安威川においては、平成 24 年度の秋季に実施された調査では、桑原橋上流において 1 週間で 5 割程度回復している現状が確認されている。
- なお、他ダム事例では、実施頻度が高い寒河江ダム、三春ダムでは、それぞれ 1 回/1 週、1 回/2 週の頻度でフラッシュ放流が実施されている。
- 「ダムの弾力的管理試験の手引き(案)」(国土交通省河川局河川環境課、平成 15 年 4 月)では、藻類の剥離が目的の場合は、繁茂に要する期間である 2 週間に 1 度実施する例が記載されている。



以上を踏まえると、2～3 週間に 1 回実施することが適当と考えられる。ただし、モニタリング調査により付着藻類の繁茂状況を把握し、必要に応じて見直しを行うこととする。

■ 藻類の回復状況の目視調査結果（強制剥離後、1 週間で 5 割程度の回復を確認）



④ 利水計算（容量）

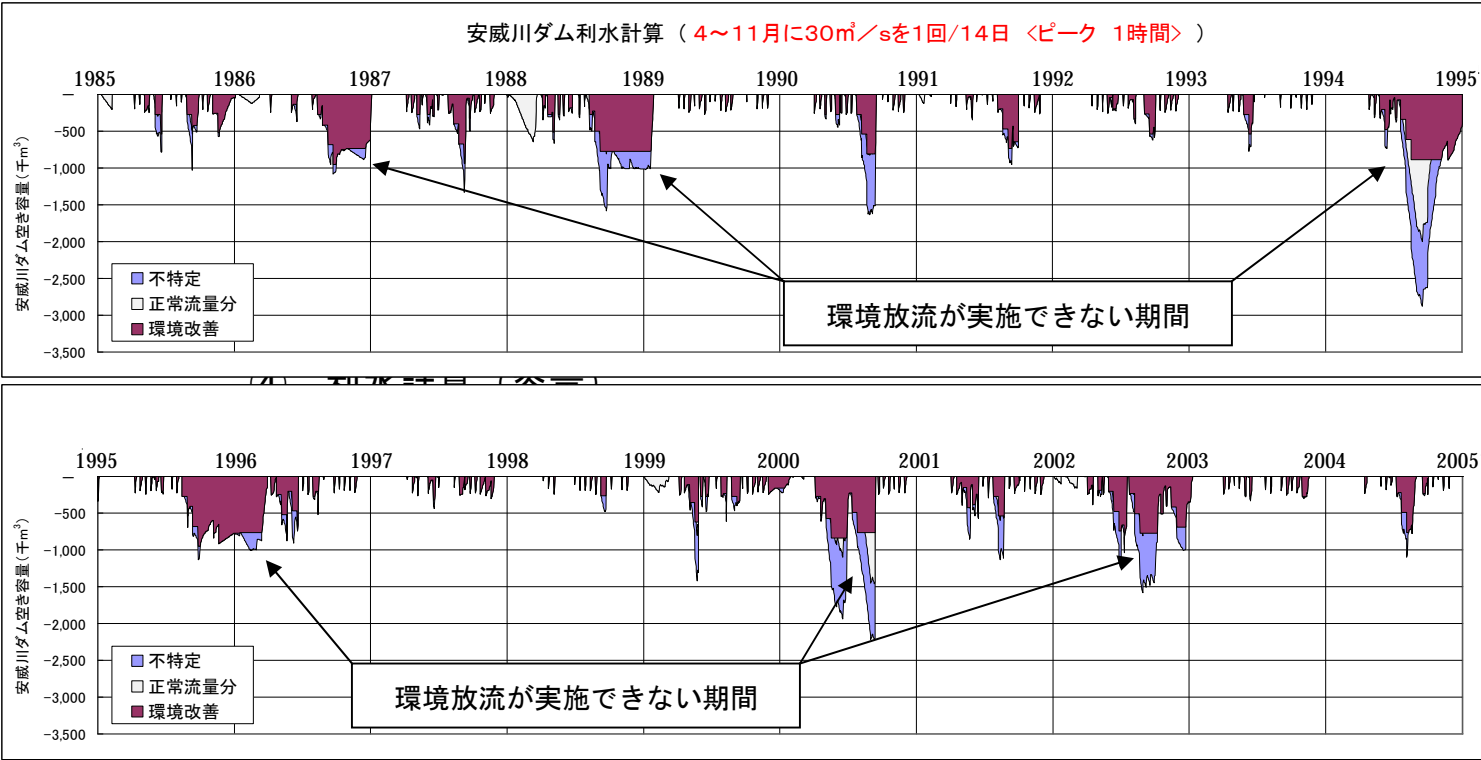
● フラッシュ放流を実施した場合の利水計算を、概算で計画基準年の 20 年間で試算した結果、以下のとおりとなった。

■ 利水計算に係るフラッシュ放流の諸元

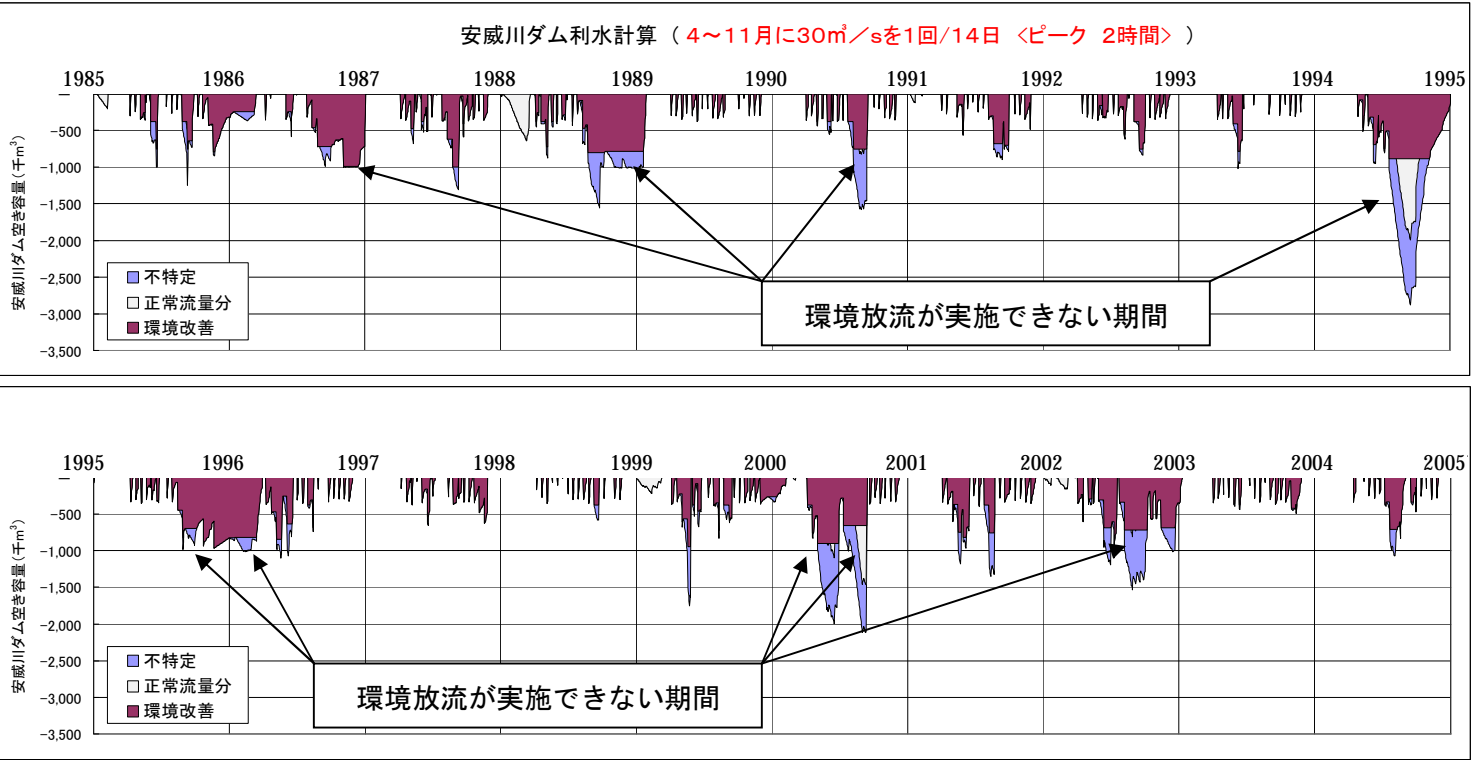
放流量	立ち上げ時間	ピーク放流量の 継続時間	回帰時間	時間 (合計)	1 回あたりの放流量 (m^3)	放流頻度 (4 月～11 月)	休止回数（放流実施できない割合） （休止回数／20 年間の総数）
30 m^3/s	2.0	1.0	1.0	4.0	約 270,000	2 週間に 1 回	28 回／349 回（8%）
		2.0		5.0	約 378,000		51 回／349 回（15%）

■ フラッシュ放流を実施した場合の利水計算結果（計画基準年の 20 年間の試算）

＜ピーク放流量の継続時間が 1 時間の場合＞



＜ピーク放流量の継続時間が 2 時間の場合＞



4. モニタリング計画の策定へ向けて

4-1. ダム供用前の事前調査

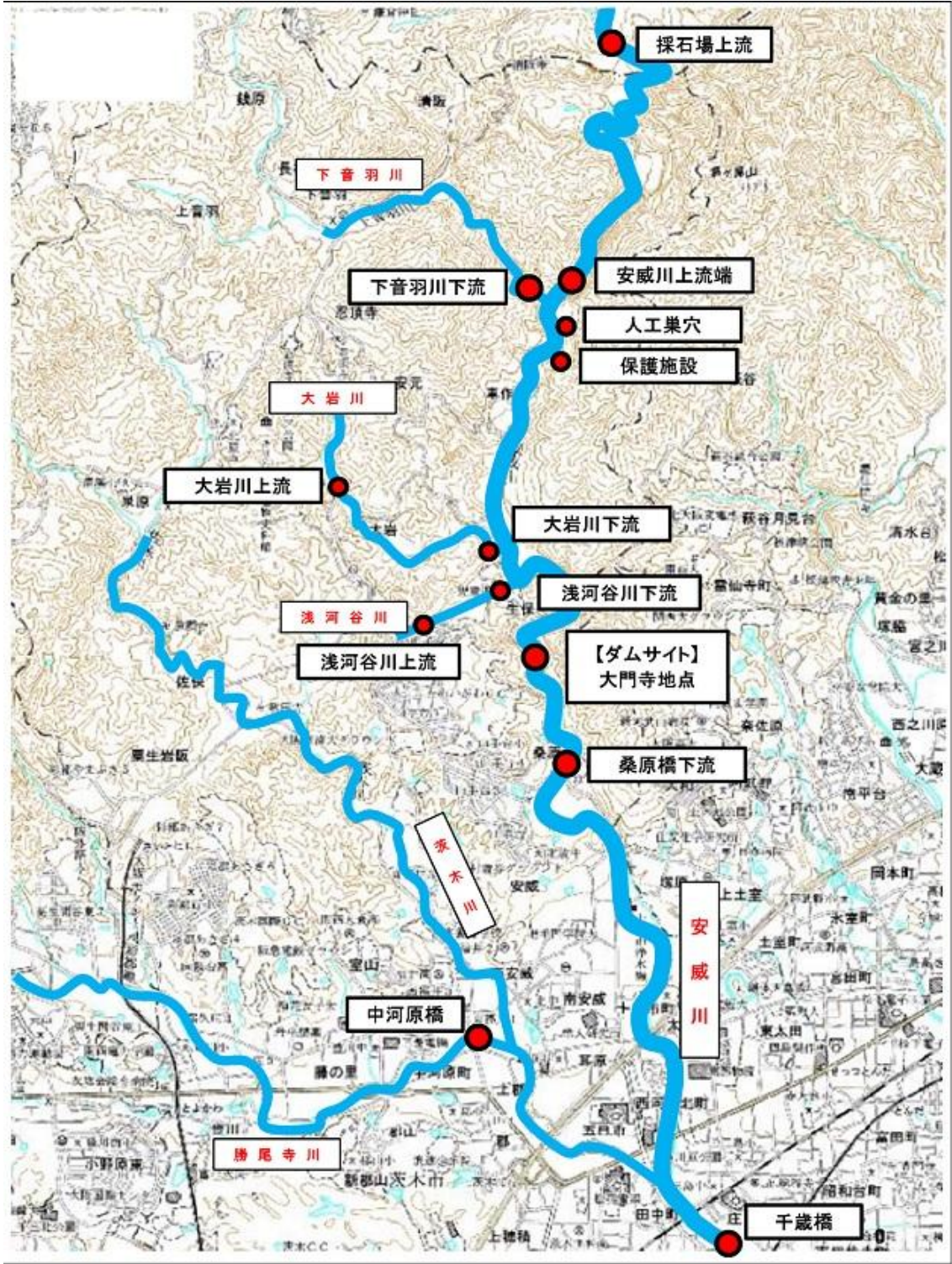
- これまでに、安威川ダム供用前の事前調査として、水質の基本的な調査、公共用水域の水質調査、ダム下流河川環境調査および安威川ダム魚類補足調査を実施している。
- 水質の基本的な調査は、平水時について昭和 61 年度以降、出水時について平成 12 年度以降で継続的に実施されている。調査地点及び調査項目、調査頻度は、年度による違いがみられるものの、基本的には平水時、毎月 1 回の頻度で実施されている（水温、透視度、pH、COD、BOD、SS、DO、濁度、T-N（全窒素）、T-P（全磷））。
- 公共用水域の水質調査は、水質汚濁防止法（昭和 45 年法律第 138 号）に基づいて、公共用水域及び地下水の水質の状況を常時監視するための調査として、昭和 46 年度から継続的に実施されている。安威川流域においては、本川 4 地点、支川 6 地点の計 10 地点で調査が行われている。調査項目及び頻度は調査地点による違いがみられるものの、基本的には生活環境項目（pH、COD、BOD、SS、DO、濁度、T-N、T-P 等）が年に 4～12 回、健康項目（カドミウム、全シアン等）が年に 2～4 回実施されている。
- 平成 22～23 年度にダム下流河川環境調査として、調査項目は河道断面形状、物理環境、水質、底質、植生、付着藻類で、調査地点はダム下流域の 5 地点で実施している。
- 安威川総合開発に係る環境への影響を把握することを目的として、平成 17 年度から安威川ダム魚類補足調査を実施している。調査項目及び調査地点は、基本的には魚類、付着藻類、底生動物を対象に、安威川ダム建設予定地周辺の 16 地点で実施している。

■安威川ダム供用前の事前調査の実施状況

調査項目			調査目的	調査頻度	調査方法の概要
水質の基本的な調査	平水時	生活環境項目(pH、BOD、SS、DO、大腸菌群数、COD、T-N、T-P)等	ダム建設前の水環境の現況把握、環境影響予測・評価のためのパラメータ取得等	基本的に毎月 1 回（昭和61年度以降）	現地測定、計測分析
	出水時	流量観測、BOD、SS、濁度、T-N、T-P等		出水時、適宜（平成12年度以降）	現地測定、計測分析
公共用水域の水質調査	水質	生活環境項目(全窒素、全磷等)、健康項目(カドミウム、全シアン等)など	公共用水域の常時監視	基本的に毎月 1 回（昭和46年度以降）	現地測定、計測分析
ダム下流河川環境調査	河道断面形状	横断測量	ダム建設前の自然環境の現況把握、自然環境保全対策検討	基本的に年 1 回（平成22年度以降）	現地測定
	物理環境	水深、流速(表層、中層、底層)			現地測定
		河床材料			面格子法による粒径測定、浮石等の状態の観測
		河床材料・瀬淵の分布状況			現地観測、図面プロット
	水質	水温、DO、pH、濁度			簡易測定
		SS、VSS			採水試料の室内分析
	底質	強熱減量、粒度組成			細砂100cc程度採取試料の室内分析
	横断植生	定点側線における群落調査(群落区分、平面分布、優占種、群落高)			現地観測
	植生分布	植生分布(植生図)			航空写真判読、目視観察
	付着藻類	強熱減量、沈殿量			定量調査：長径200mm程度の礫を5個採取
		種同定			5cm×5cmコドラート調査
安威川ダム魚類補足調査	魚類	魚類生息状況	安威川総合開発に係る環境影響把握	基本的に夏季 1 回（平成17年度以降）	潜水調査 (約100～200mの範囲を2名30分程度観察)
		ムギツク聴音調査			水中集音マイク、2名1時間
		採取調査		基本的に夏季、秋季、冬季各 1 回（平成17年度以降）	投網、タモ網、モンドリ、電撃捕獲器による採取
	付着藻類	強熱減量、沈殿量、クロロフィルa、フェオフィチン等		基本的に夏季、秋季、秋季各 1 回及び降雨後適宜（平成17年度以降）	5cm×5cmコドラート調査
		種同定			
	底生動物	種同定、個体数、湿重量測定			定量調査(50cm×50cm枠×2回)

■事前調査の実施概要（水質の基本的な調査）

調査地点位置図（平成 24 年度）



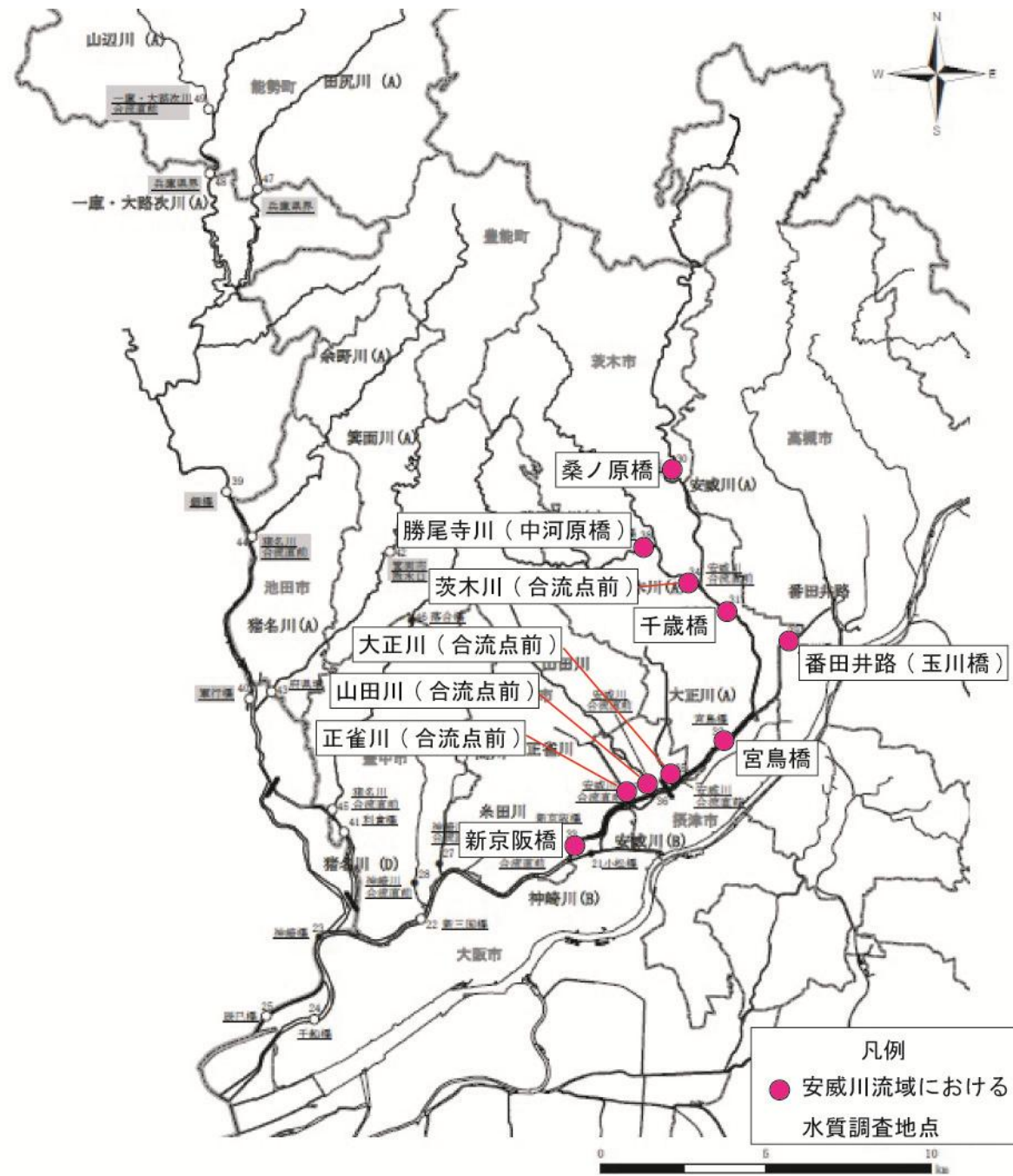
出典：平成 24 年度安威川ダム流量調査及び水質調査業務 報告書

調査項目及び実施頻度

区分	実施期間	調 査 地 点	調 査 項 目		調 査 頻 度
平水時	昭和61年6月～ 昭和63年5月	3地点： 桑原橋、大門寺口、車作大橋	生活環境項目	pH、BOD、SS、DO、大腸菌群数、 COD、T-N、T-P	地点により11～32回
			その他の項目	カドミウム、シアン、鉛、六価クロ ム、ヒ素、総水銀、PCB、有機リン、 アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝 酸性窒素、有機性窒素、リン酸性リ ン、有機性リン	地点により0～32回
	平成6年度～ 平成24年度	6地点： 桑原橋、大門寺地点、大岩川 下流(H17年度まで)、車作水 路(H17年度まで)、安威川上 流端(下音羽川合流点上流)、 下音羽川下流(安威川合流上 流) *その他、製紙工場排水(H15 まで)、オオサンショウウオ人 工巢穴、オオサンショウウオ 保護施設	平成6年度～ 平成24年度	水温、透視度、pH、COD、BOD、 SS、DO、大腸菌群数(H17年度ま で)、濁度、T-N、T-P、T-N(溶解 性)、T-P(溶解性)	平成6年度以降、基本的に1回 /月の頻度で実施(健康項目、 環境ホルモン等は2回/年の頻 度で実施)
			平成14年度	健康項目(26項目)、ダイオキシン 類、総トリハロメタン、有機リン	
			平成15年度	クロロフィルa、環境ホルモン	
			平成16年度以降 平成18年度以降	クロロフィルa、亜鉛 環境部会資料作成の基礎資料として項 目等を追加(安威川上流端、下音羽 川) NH4-N、NO3-N、NO2-N、D- COD、PO4-P、粒度分布、沈降試験	
出水時	平成12年度～ 平成13年度	採石場区間上流地点(河道内 橋梁)、採石場区間下流地点 (車作大橋)、下流端地点、 高橋(河道内橋梁)、採石場 排水(住鉱辰巳採石場沈砂池 排水)、採石場排水(茨木採 石場遊水池排水)	平成19年度、 平成20年度 平成21年度	色度 電気伝導度、ひ素、銅	
			流量、SS、濁度		平成12年12月、平成13年1 月、平成13年8月に各1回の 計3回
	平成16年度～ 平成24年度	千歳橋、桑原橋、中河原橋、 大門寺、大岩川下流、下音羽 川下流、安威川上流端、碎石 場上流、茨木川流末	平成18年度	COD、BOD、SS、濁度、T-N、T- P、NH4-N、NO3-N、NO2-N、 PO4-P、粒度分布、沈降試験	平成18年7月に2回、8月に1 回、10月に1回、12月に2回 の計6回
			平成19年度	水温、COD、BOD、SS、濁度、T- N、T-P、NH4-N、NO3-N、NO2- N	平成19年5月に1回
	平成20年度～ 平成23年度		平成20年度～ 平成23年度	COD、BOD、SS、濁度、T-N、T- P、NH4-N、NO3-N、NO2-N、 PO4-P、D-COD、クロロフィルa	平成20年度は4月、5月、9 月に各1回の計3回、平成21 年度は7月、8月、10月に各 1回の計3回、平成22年度は 6月、7月に各1回の計2回、 平成23年度は6月、9月に各 1回の計2回実施
			平成24年度	COD、BOD、SS、濁度、T-N、T- P、NH4-N、NO3-N、NO2-N、 PO4-P、D-COD、クロロフィルa	平成24年9月に1回実施

■事前調査の実施概要（大阪府環境保全課による公共用水域の水質調査）

調査地点位置図（平成 25 年度）



出典：平成 25 年度公共用水域及び地下水の水質測定計画（大阪府、平成 25 年 8 月改正版）

調査項目及び実施頻度

河川 水域名	地点名	調査項目及び実施頻度（時期）					
		生活環境項目	健康項目	特殊項目	特定項目	要監視項目	その他項目
安威川	桑ノ原橋	12回/年 (1回/月)	2回/年(8,2月)	2回/年(8,2月)	4回/年 (5,8,11,2月)	1回/年(8月)	-
安威川	千歳橋	12回/年 (1回/月)	4回/年 (5,8,11,2月)	2回/年(8,2月)	-	1回/年(8月)	-
安威川	宮島橋	12回/年 (1回/月)	4回/年 (5,8,11,2月)	2回/年(8,2月)	-	1回/年(8月)	-
安威川	新京阪橋	12回/年 (1回/月)	2回/年(8,2月)* 一部6回	6回/年 (5,7,8,11,1,2月)	-	1回/年(8月)	12回/年(1回/月)*一部4回
番田井路	玉川橋	4回/年 (5,8,11,2月)	2回/年(8,2月)	2回/年(8,2月)	-	2回/年(8,2月)	-
茨木川	安威川合流直前	12回/年 (1回/月)	2回/年(8,2月)	2回/年(8,2月)	-	1回/年(8月)	-
大正川	安威川合流直前	12回/年 (1回/月)	2回/年(8,2月)	2回/年(8,2月)	-	1回/年(8月)	12回/年(1回/月)*一部4~6回
山田川	安威川合流直前	4回/年 (5,8,11,2月)	2回/年(8,2月)	2回/年(8,2月)	-	2回/年(8,2月)	4回/年 (5,8,11,2月)*一部2回
正雀川	安威川合流直前	4回/年 (5,8,11,2月)	2回/年(8,2月)	2回/年(8,2月)	-	1回/年(8月)	2回/年(8,2月)
勝尾寺川	中河原橋	12回/年 (1回/月)	2回/年(8,2月)* 一部4回	2回/年(8,2月)	-	1回/年(8月)	-

資料：大阪府環境保全課HPより作成

(1) 水質測定項目

	河 川
ア 人の健康の保護に関する項目 (健康項目)	・カドミウム・全シアン・鉛・六価クロム ・砒素・総水銀・アルキル水銀・PCB ・ジクロロメタン・四塩化炭素 ・1,2-ジクロロエタン・1,1-ジクロロエチレン ・シス-1,2-ジクロロエチレン ・1,1,1-トリクロロエタン・1,1,2-トリクロロエタン ・トリクロロエチレン・テトラクロロエチレン ・1,3-ジクロロプロペン・チウラム・シマジン ・チオベンカルブ・ベンゼン・セレン ・硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 ・ふっ素・ほう素・1,4-ジオキサン 〔ただし、アルキル水銀については総水銀が 検出された時に限る。〕
イ 生活環境の保全に関する項目 (生活環境項目)	・水素イオン濃度(pH)・溶存酸素量(DO) ・生物化学的酸素要求量(BOD) ・化学的酸素要求量(COD;酸性法) ・浮遊物質(SS)・大腸菌群数(E-Coli) ・全窒素(T-N)・全りん(T-P)・全亜鉛 ・ノニルフェノール
ウ 特殊項目	・ノルマルヘキサン抽出物質(油分) ・フェノール類・銅・溶解性鉄 ・溶解性マンガン・全クロム ・陰イオン界面活性剤・亜硝酸性窒素 ・硝酸性窒素・アンモニア性窒素 ・りん酸性りん
エ 特定項目	・トリハロメタン生成能
オ 要監視項目	・クロロホルム ・トランス-1,2-ジクロロエチレン ・1,2-ジクロロプロパン・p-ジクロロベンゼン ・イソキサチオン・ダイアジノン ・フェニトロチオン・イソプロチオラン ・オキシ銅・クロタロニル・プロピザミド ・EPN・ジクロルボス・フェノカルブ ・イプロベンホス・クロロニトロフェン ・トルエン・キシレン ・フタル酸ジエチルヘキシル・ニッケル ・モリブデン・アンチモン・塩化ビニルモノマー ・エピクロロヒドリン・全マンガン ・ウラン・フェノール・ホルムアルデヒド
カ その他項目	・気温・水温・色相・臭気・透視度 ・塩素イオン・電気伝導率 等

出典：平成 25 年度公共用水域及び地下水の水質測定計画（大阪府、平成 25 年 8 月改正版）

■事前調査の実施概要（ダム下流河川環境調査）

調査地点位置図



出典：平成 24 年度安威川ダム自然環境保全対策検討委託 報告書

調査項目及び実施頻度

調査項目		調査方法の概要	調査時期及び頻度	
			平成22年度	平成23年度
物理化学的な調査	河道断面形状	横断測量	現地測定	平成22年9月下旬に1回
	物理環境	水深、流速(表層、中層、底層)	現地測定	平成22年8月下旬に1回
		河床材料	面格子法による粒径測定、浮石等の状態の観測	平成23年8月下旬に1回
		河床材料・瀬淵の分布状況	現地観測、図面プロット	
	水質	水温、DO、pH、濁度	簡易測定	平成22年8月下旬に1回
植物調査	底質	強熱減量、粒度組成	細砂100cc程度採取試料の室内分析	平成22年8月下旬に1回
	横断植生	定点側線における群落調査(群落区分、平面分布、優占種、群落高)	現地観測	平成22年8月下旬に1回
	植生分布	広範囲にわたる植生分布調査	航空写真判読、目視観察	平成23年9月下旬に1回
水生生物調査	付着藻類	強熱減量、沈殿量	定量調査：長径200mm程度の礫を5個採取	平成22年8月下旬に1回
		種同定	5cm×5cmコドラート調査	平成23年8月下旬に1回

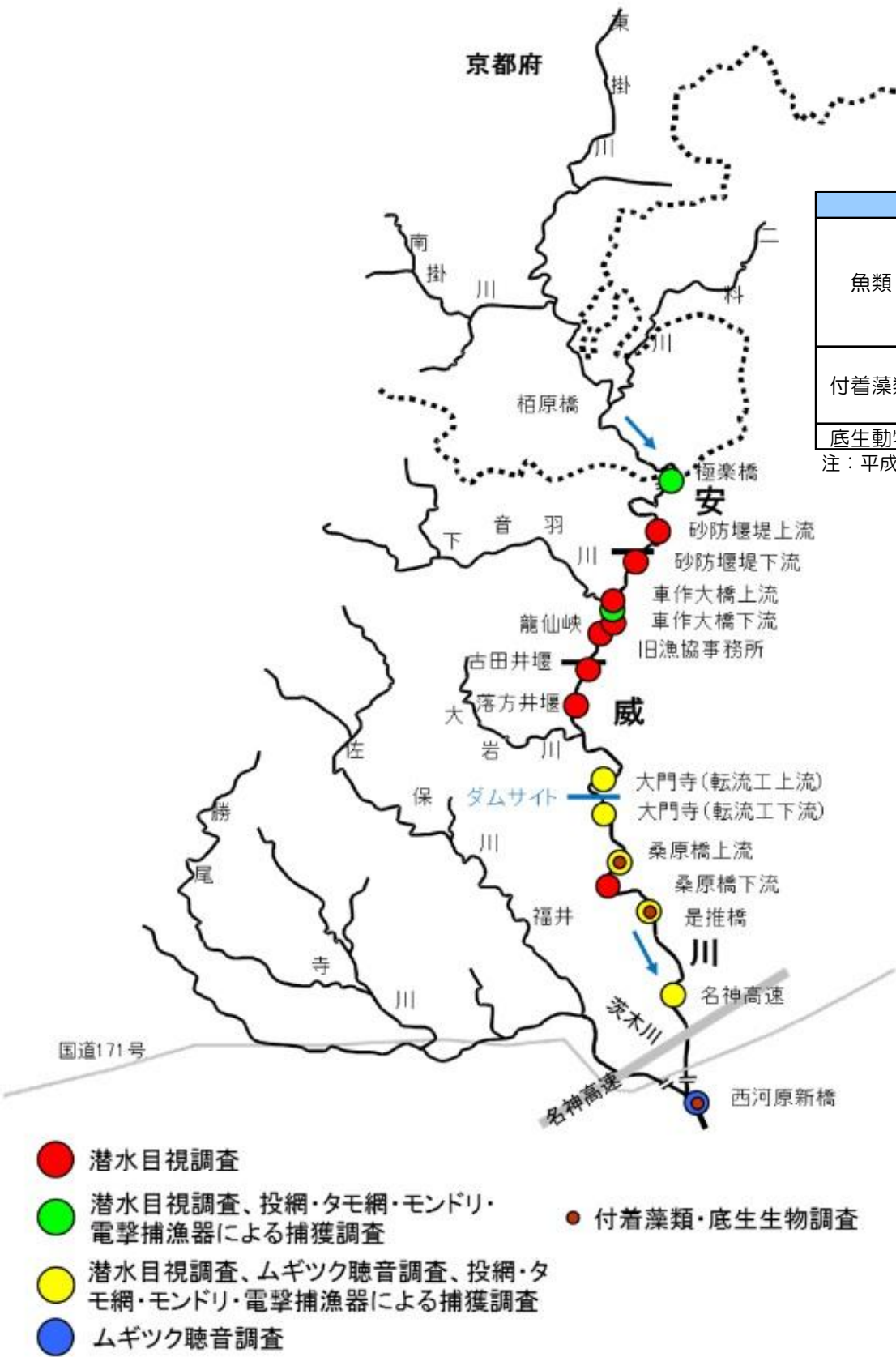
調査地点諸元

地点名	選定根拠	河川環境の特徴	標高(m)
①ダム直下 (17.6km付近)	ダム直下に位置し、最も影響が顕著であると考えられる地点。また、放流水の水質を把握するのに適している。	溪流的な環境を呈し、比較的自然度は高い。山地が隣接する部分が分布。	44.1
②桑原橋 (17.0km付近)	ダム直下に近傍位置し、影響が顕著であると考えられる地点。流量観測地点が近傍にあり、データの活用が期待される。	里山的な環境を呈して、比較的自然度は高い。樹林が隣接する部分が分布。	39.6
③是推橋下流 (15.0km付近)	ダム直下と茨木川合流点の間付近に位置し、流下距離との関連を評価するのに重要な地点。	平野部を流れる区間で、左岸側には砂洲が発達する。	25.6
④名神高速上流 (13.8km付近)	低水路流下断面積が小さくなる区間で、弊害の確認に重要な地点。	平野部を流れる区間で、平坦な様相を呈する。	17.2
⑤西河原新橋下流 (12.0km付近)	茨木川合流点下流に位置し、調査範囲の中で最も影響が低いと考えられる地点。	平野部を流れる区間で、平坦な様相を呈する。	9.7

注：各調査地点において、側線や方形枠の定点が設置されており、高い再現性を確保可能となっている。

■事前調査の実施概要（安威川ダム魚類補足調査）

調査地点位置図（平成 25 年度）



調査項目及び実施頻度

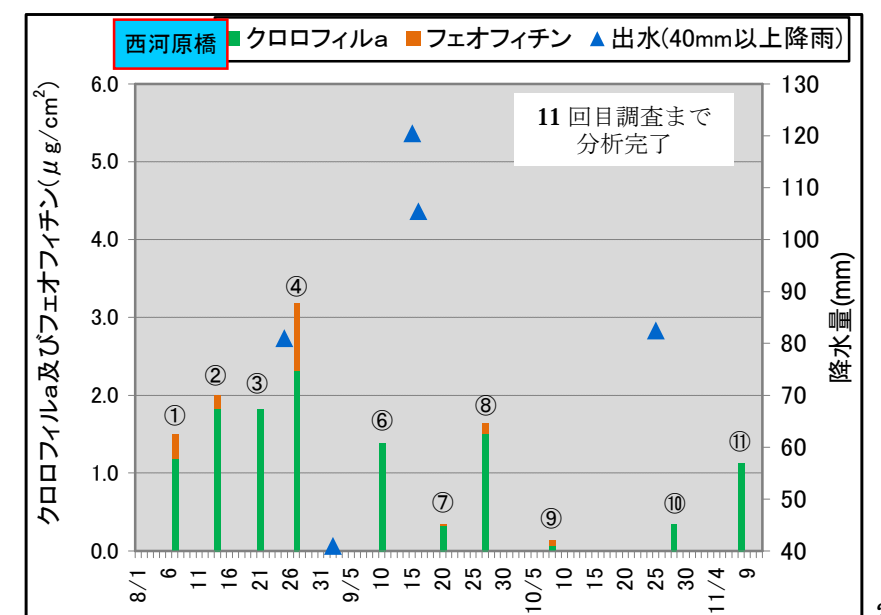
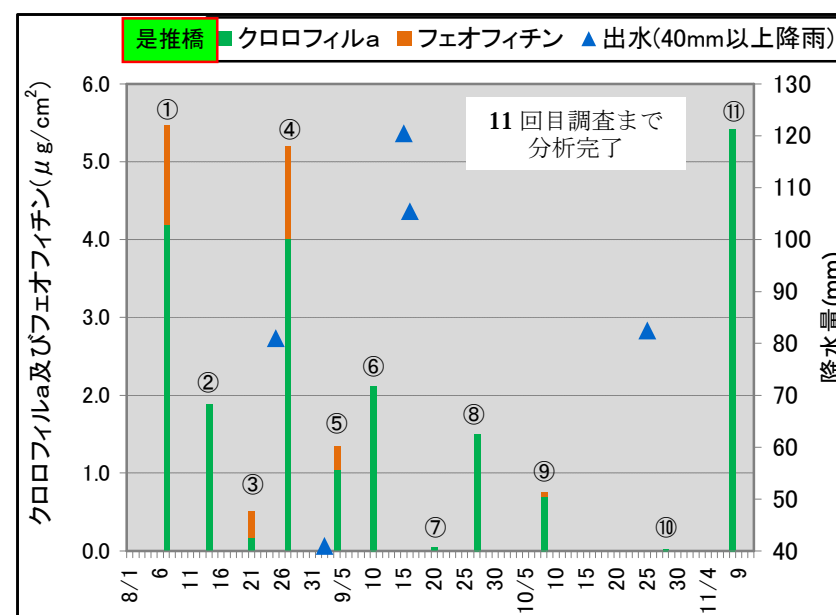
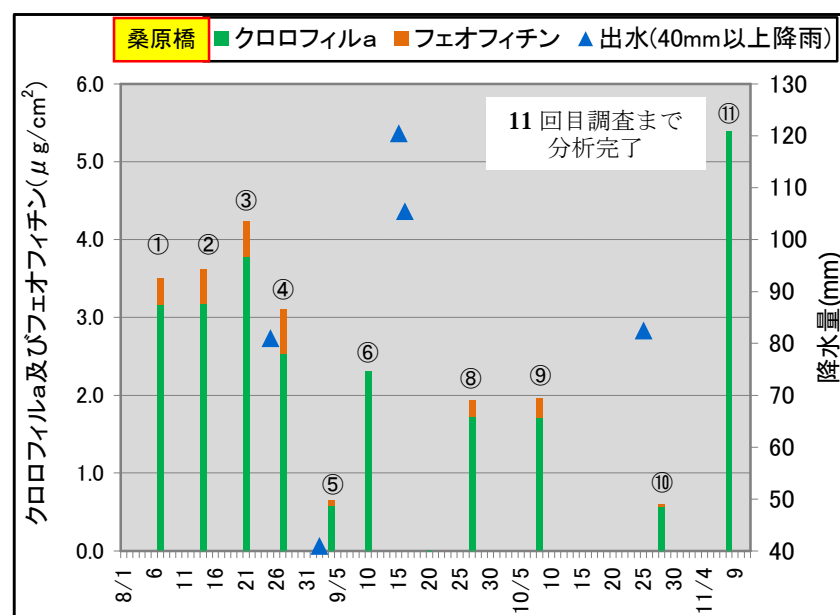
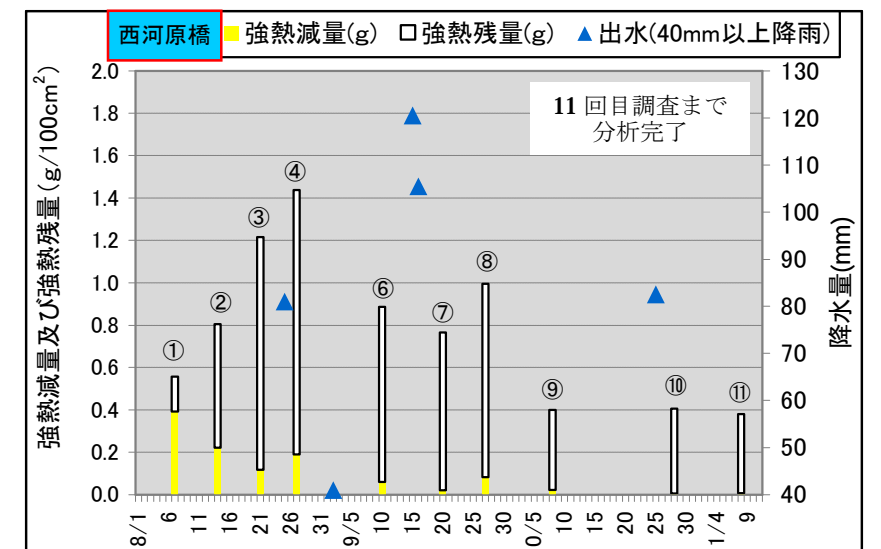
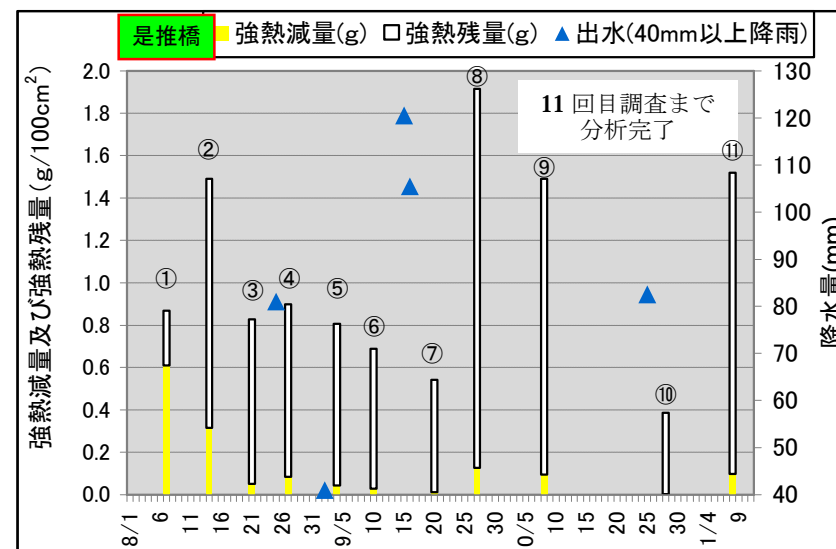
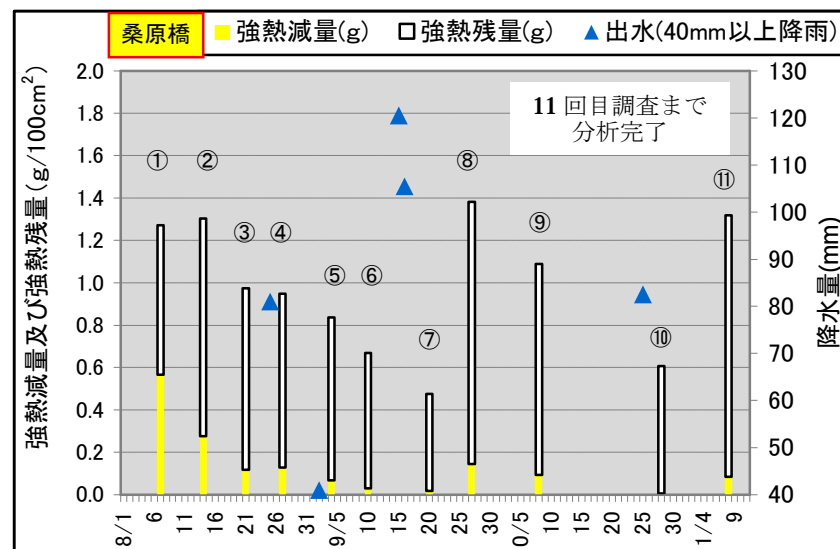
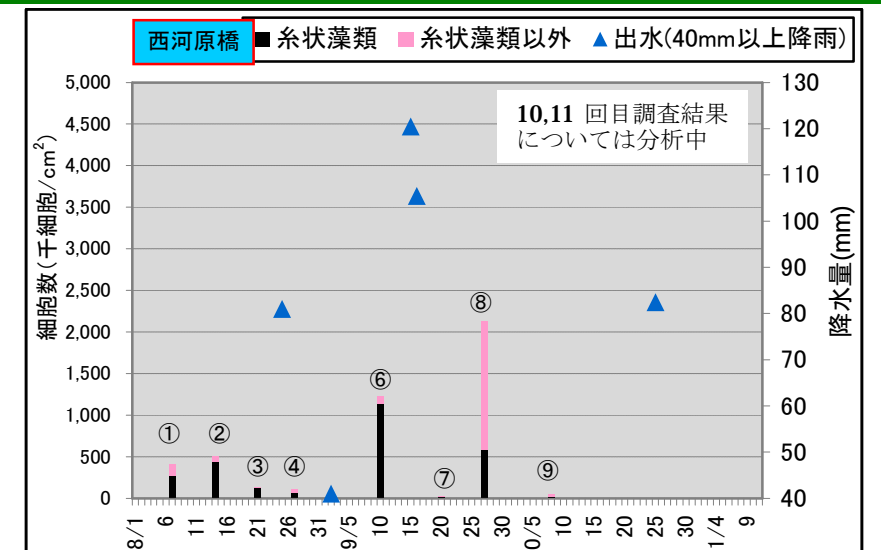
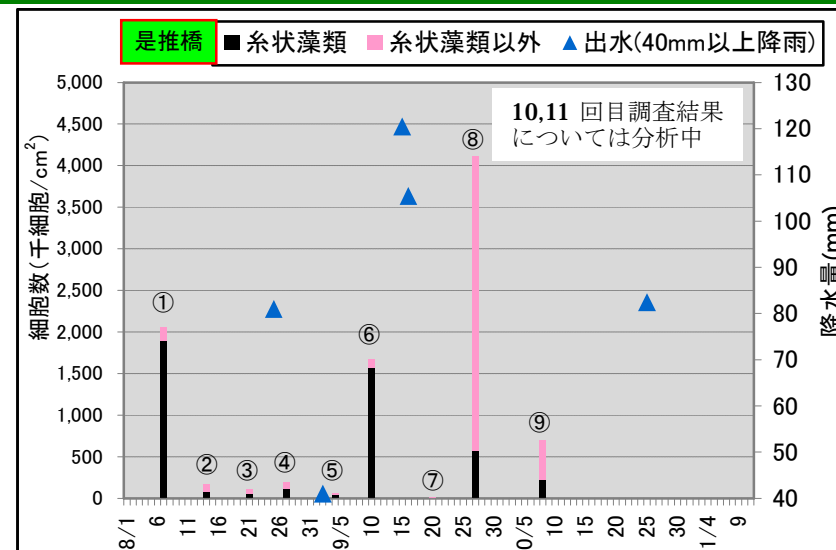
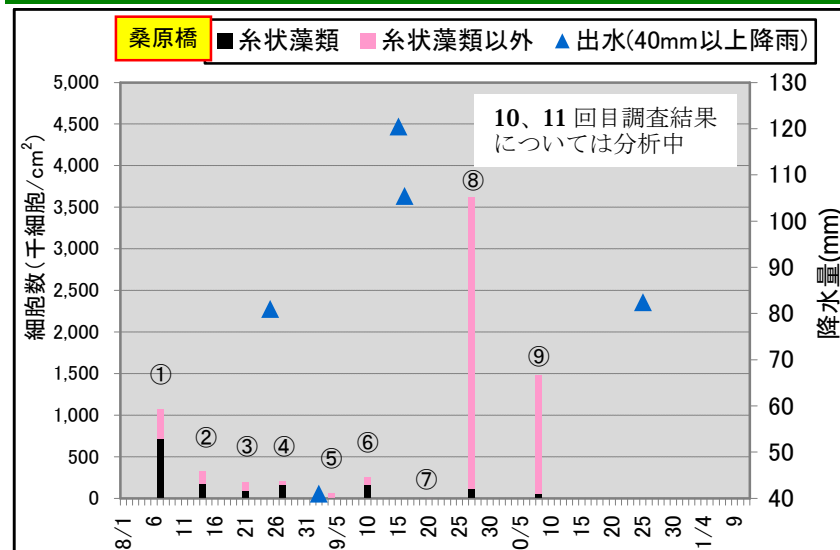
調査項目		調査方法の概要	実施頻度及び時期
魚類	魚類生息状況	潜水調査(約100～200mの範囲を2名30分程度観察)	夏季に1回(平成25年7～8月)
	ムギツク聴音調査	水中集音マイク、2名1時間	夏季に1回(平成25年7～9月)
	採取調査	投網、タモ網、モンドリ、電撃捕獲器による採取	夏季、秋季、冬季に各1回(平成25年7～8月、平成25年10～11月、平成26年1～2月)
付着藻類	強熱減量、沈殿量、クロロフィルa、フェオフィチン等	5cm×5cmコドラート調査	夏季、秋季に各1回及び降雨後適宜(平成25年7～11月) *付着藻類については、フラッシュ放流計画を見据えた調査が実施されている。
底生動物	種同定、個体数、湿重量測定	定量調査(50cm×50cm枠×2回)	

注：平成25年度調査について整理（平成25年度安威川ダム魚類補足調査業務委託 業務計画書より）

出典：平成 25 年度安威川ダム魚類補足調査業務委託 業務計画書

■事前調査の実施概要（安威川ダム下流域における付着藻類調査結果：平成 25 年度（2013 年 8～11 月に 11 回））

- 糸状藻類の消長、鉱物起源等の無機物含有量（強熱残量）、藻類活性状況（クロロフィルa量とフェオフィチン量の組成比率）について経時変化を整理したが、現時点での結果から、出水との因果関係を見出すことは困難であった。しかしながら、出水後の量的変化がみられる場合も散見されており、継続的なデータ取得に努めることが重要であると考えられる。



4-2. モニタリング調査項目の抽出

- モニタリング調査の目的は、①安威川ダム供用前後における下流河川の河川環境および生物相の変化を把握すること、②フラッシュ放流の効果を確認する（特に付着藻類の剥離更新の促進効果を確認する）ことである。
- モニタリング調査の目的に応じた項目について、既存調査を基本として、フラッシュ放流の効果確認に関する事例や書籍等を参考に抽出した。

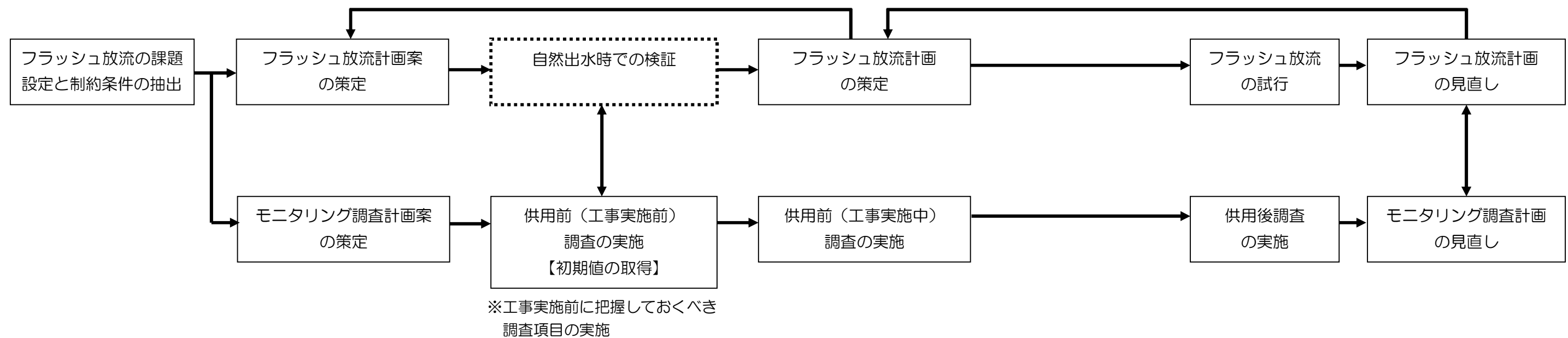
■モニタリング調査の選定項目（案）

目的別調査区分	根拠等	調査項目	調査内容	備考
定期水質調査	ダム貯水池水質調査要領 （平成8年改訂）	一般項目（冷濁水関連項目）	水温、濁度、電気伝導度	
		生活環境項目	DO、pH、BOD、COD、SS、全亜鉛、大腸菌群数	
		健康項目	重金属、農薬類	
		富栄養化関連項目	全磷、全窒素、クロロフィルa、フェオフィチン	
		水道水源関連項目	トリハロメタン生成能、カビ臭物質、ダイオキシン類、マンガン、鉄	
		生物	動植物プランクトン	
		底質	粒度組成、強熱減量、COD、全磷、全窒素、硫化物、マンガン、鉄、その他重金属、農薬類	
生物調査	河川水辺の国勢調査(ダム湖版) （平成24年3月一部改訂）	魚介類調査	魚介類の生息状況	
		底生動物調査	底生動物の生息状況	
		（動植物プランクトン調査）		定期水質調査にて実施
		植物調査	植物の生息状況	
		鳥類調査	鳥類の生息状況	
		両生類・爬虫類・哺乳類調査	両生類・爬虫類・哺乳類の生息状況	
		陸上昆虫類等調査	陸上昆虫類等の生息状況	
ダム湖堆砂状況調査	利水容量の確保	堆砂状況調査	貯水池内の縦断測量、流入河川の横断測量	
下流河川調査	ダム供用後モニタリング （フラッシュ放流効果の確認含む） ※上記、河川水辺の国勢調査の実施 諸元と合致するものは省略	物理環境調査	下流河川の横断測量	
			河床材料粒度分布	河床材料マップ作成
			瀬・淵・砂洲調査（動態・分布）	河川地形マップ作成
			水深、流速分布	
		水環境調査	SS、VSS	有機物指標
		底質調査	強熱減量、粒度組成	有機物指標
		付着藻類調査	強熱減量、強熱残量、沈殿量	
			種同定	
			クロロフィルa、フェオフィチン	
			緑藻類（糸状）の分布	情報マップ作成
		底生動物調査	定量調査（種同定、個体数、湿重量）	
		生態系（典型性）注目魚類調査 （シマドジョウ、ムギツク、カマツカ等）	定量調査、産卵場調査	情報マップとの重ね合わせ
		景観調査		

4－3．今後の進め方

- 河川の状況は、時々刻々と変化している。モニタリング調査計画策定に当たっては、ダム建設前、ダム建設中、試験湛水、ダム運用までの時間軸それぞれについて、実施理念に基づく目標を設定しPDCAサイクルを回しながら、順応的に取り組んでいくことが重要である。
- 安威川ダムは、下流河道における河川環境の保全のために環境改善放流を計画している事例の少ないダムである。
ダム建設前からフラッシュ放流計画及びモニタリング計画を策定していくにあたり、課題設定と制約条件を抽出し、フラッシュ放流の技術的検討を進めていく。

<調査・検討の流れ>



<事業段階>

