

第6回
巴川遊水地第4工区水質浄化対策
フォローアップ委員会

委員会資料

令和3年11月10日（水） 13：30～
静岡県 静岡土木事務所

1.これまでの事業経緯

2.モニタリング結果

3.水質浄化対策の再検討

- ・・・ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

- 既往データの再整理による超過要因の検証、
補完調査の追加による超過要因の検証（案）

- ・・・水質浄化対策工法の見直し・改善

- 水質浄化対策工法の見直しにおける着眼点
水質浄化対策工法の再抽出、定性評価と絞込み
植生復元対策の実施済箇所に対する改善策

4.今後の予定

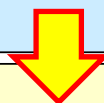
1. これまでの事業経緯

- 1-1. 水質浄化対策の基本方針
- 1-2. これまでに実施した対策
- 1-3. フォローアップ委員会の経緯

1-1. 水質浄化対策の基本方針

◆基本方針

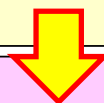
- 巴川遊水地第4工区において、水質、底質、土壌に関するダイオキシン類の環境基準を達成することを最終的な目標（恒久対策）とする。
- 巴川遊水地第4工区から環境基準を超える水が河川に流出することを防止する。
- 植生がもつ浄化作用により、水質を向上させる。
- モニタリングを継続的に実施し、PDCAサイクルの理念のもと、準恒久対策の実施状況および恒久対策の技術開発等を定期的実施する。



◆実施する水質浄化対策のねらい

- ①底質の巻き上がり抑制
- ②水中に浮遊する土粒子の沈降促進
- ③外部への流出防止のためのろ過

④湖沼内における内部生産抑制



◆具体的な水質浄化対策

- 排水フィルター【短期的対策】（③対策案）
- 植生復元【長期的対策】（①、②、④対策案）

■短期間で効果を発揮する対策

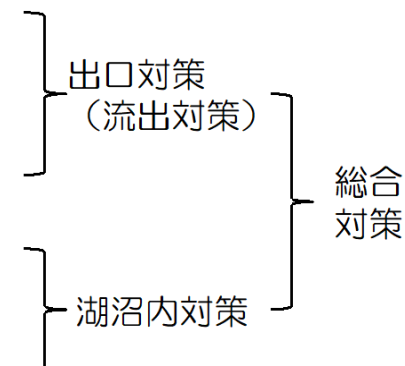
○排水フィルター

排水フィルターにより第4工区から流出する水をフィルタリング（ろ過）して排水
 ※植生復元の効果発現までの間は継続的に実施
 ※流出口の流下能力を考慮した計画とする

■長期間かけて効果を発揮する対策（効果発揮に5年程度を要する）

○植生復元

ヨシ等の復元による風波の発生防止と根張りによる底土の固定、日陰の創出により、底質の巻き上がり、及び内部生産を抑制する



※ : 第5回FU委員会での追記事項

1. これまでの事業経緯

4/46

1-2. これまでに実施した対策（内容・地点）

水質浄化対策凡例

・植生復元

■ : H29施工

■ : H30施工

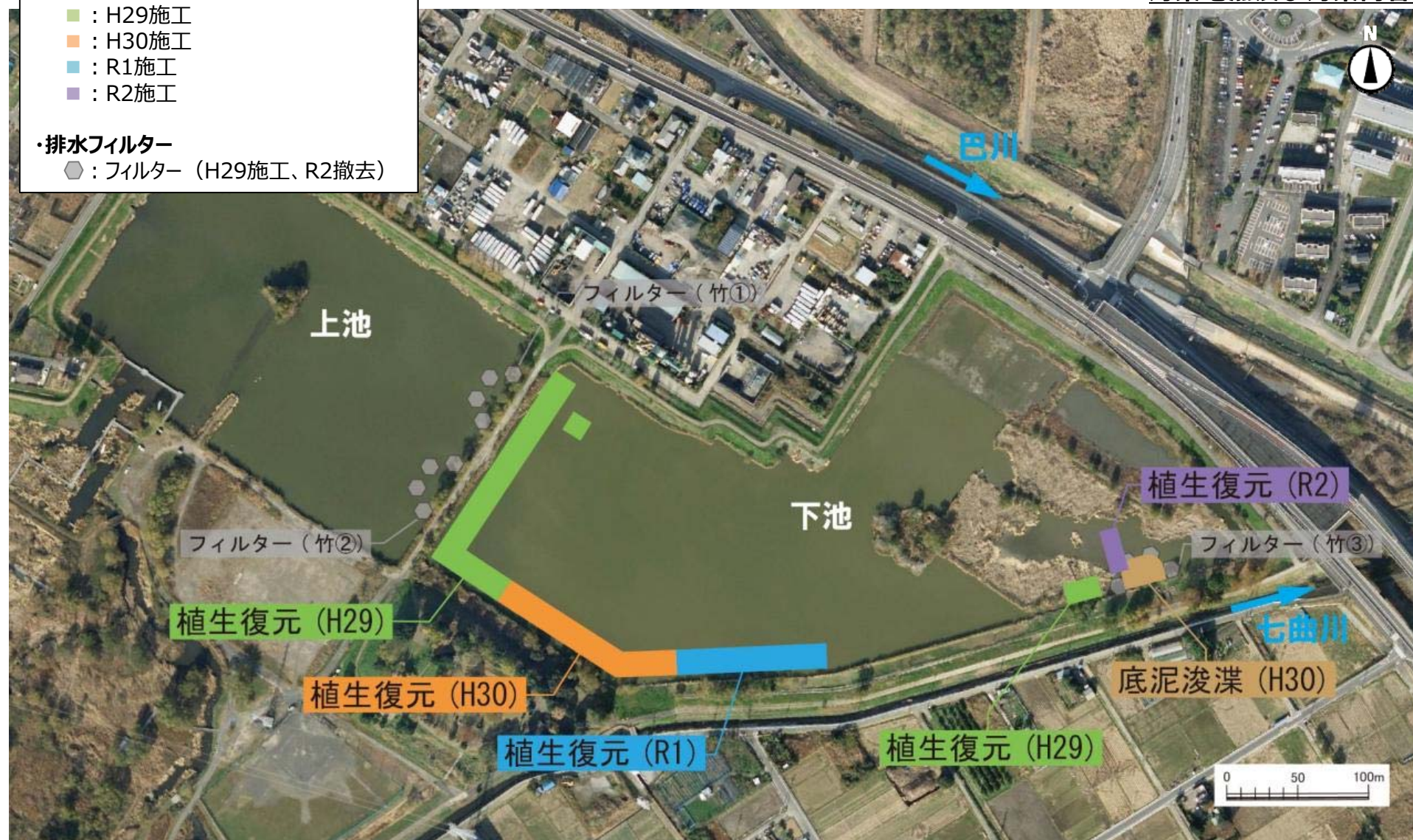
■ : R1施工

■ : R2施工

・排水フィルター

● : フィルター（H29施工、R2撤去）

対策地点及び対策内容



1. これまでの事業経緯

5/46

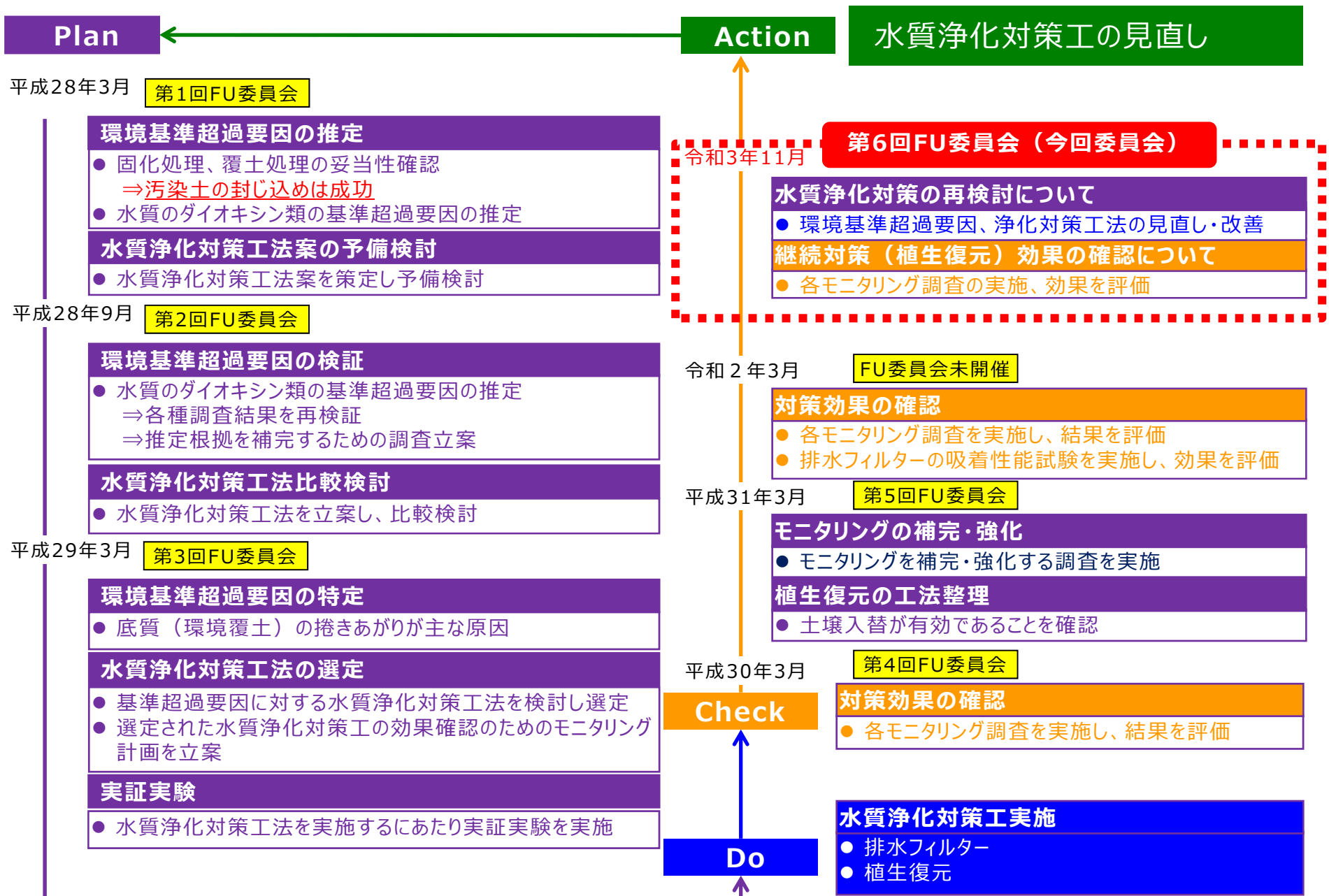
1-2. これまでに実施した対策（内容・地点）

植生復元【長期的対策】 H29施工箇所		植生復元【長期的対策】 H30	
			
植生復元【長期的対策】 R01施工箇所		植生復元【長期的対策】 R02施工箇所	
			
竹炭フィルター【短期的対策】（H29年12月～R2年11月）			
			

1. これまでの事業経緯

6/46

1-3. フォローアップ委員会の経緯



2. モニタリング結果

2-1. 水質・底質モニタリング

(H16年度から継続のモニタリング調査)

2-2. 植生モニタリング（植生面積）

2-3. 水質浄化対策の効果確認モニタリング

(植生復元対策箇所の上・下流のSS・濁度)

2-4. 植生復元効果確認モニタリングの補完

(SS、VSS、クロロフィル、T-N、T-P)

2-5. 水質モニタリング検証

(水質分布マップ、UAV撮影画像からの面的な水質の推定)

2-6. まとめ

2. モニタリング結果

8/46

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

（1）水質モニタリングの調査結果

- ・DXN類は、R3年度（4、7月）調査においても基準超過した（4工区②、③、七曲川①、②、巴川②）。
- ・SS-DXN相関図では、一時的ではあるが4月調査の4工区②、③にて相関性が低い結果であった。

項目	調査箇所	浄化対策前	浄化対策中	浄化対策後									
		H16-18年度	H19-24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年4月	R3年7月
DXN類 (pg-TEQ/L)	4工区①	0.19	0.29	0.08	0.07	0.10	0.23	0.18	0.21	0.17	0.18	0.07	0.47
	4工区②	0.36	0.43	0.54	0.45	0.77	0.71	0.62	0.57	0.29	0.42	1.70	0.34
	4工区③	3.09	2.42	1.42	2.70	2.44	1.58	3.88	4.10	3.18	4.90	4.20	3.80
	七曲川①(排水樋管上流)	0.32	0.84	0.25	0.70	0.31	0.24	0.45	0.43	0.30	0.47	0.38	1.30
	七曲川②(排水樋管下流)	2.01	1.63	1.27	2.20	1.80	1.28	2.28	1.98	1.93	3.68	2.60	3.10
	巴川①(七曲川合流前)	0.41	0.30	0.14	0.18	0.25	0.16	0.26	0.17	0.23	0.61	0.30	0.35
	巴川②(七曲川合流後)	0.90	0.84	0.80	1.03	0.73	0.51	1.12	0.68	1.28	1.19	2.10	1.60
	環境基準	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SS (mg/L)	4工区①	5.14	8.83	3.00	3.00	9.20	6.50	10.95	16.83	17.55	5.50	2.90	32.00
	4工区②	3.71	9.07	26.00	3.00	10.50	10.75	10.65	10.38	6.00	9.00	7.20	4.70
	4工区③	26.57	45.65	71.50	73.33	47.83	49.20	57.40	69.00	75.00	108.25	29.00	74.00
	七曲川①(排水樋管上流)	8.43	7.54	4.00	7.67	6.90	4.60	4.50	4.83	5.50	3.75	10.00	6.90
	七曲川②(排水樋管下流)	24.14	22.69	39.33	49.33	31.50	34.20	36.75	32.25	52.25	69.25	57.00	42.00
	巴川①(七曲川合流前)	6.86	8.66	5.67	6.67	9.60	3.60	5.90	5.38	7.13	20.50	11.00	9.00
	巴川②(七曲川合流後)	11.57	14.57	19.67	21.67	20.00	10.60	20.05	14.25	32.00	24.50	28.00	41.00
	環境基準	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00

※ ■: 環境基準超過、□: R3年4月調査結果、△: R3年7月調査結果



2. モニタリング結果

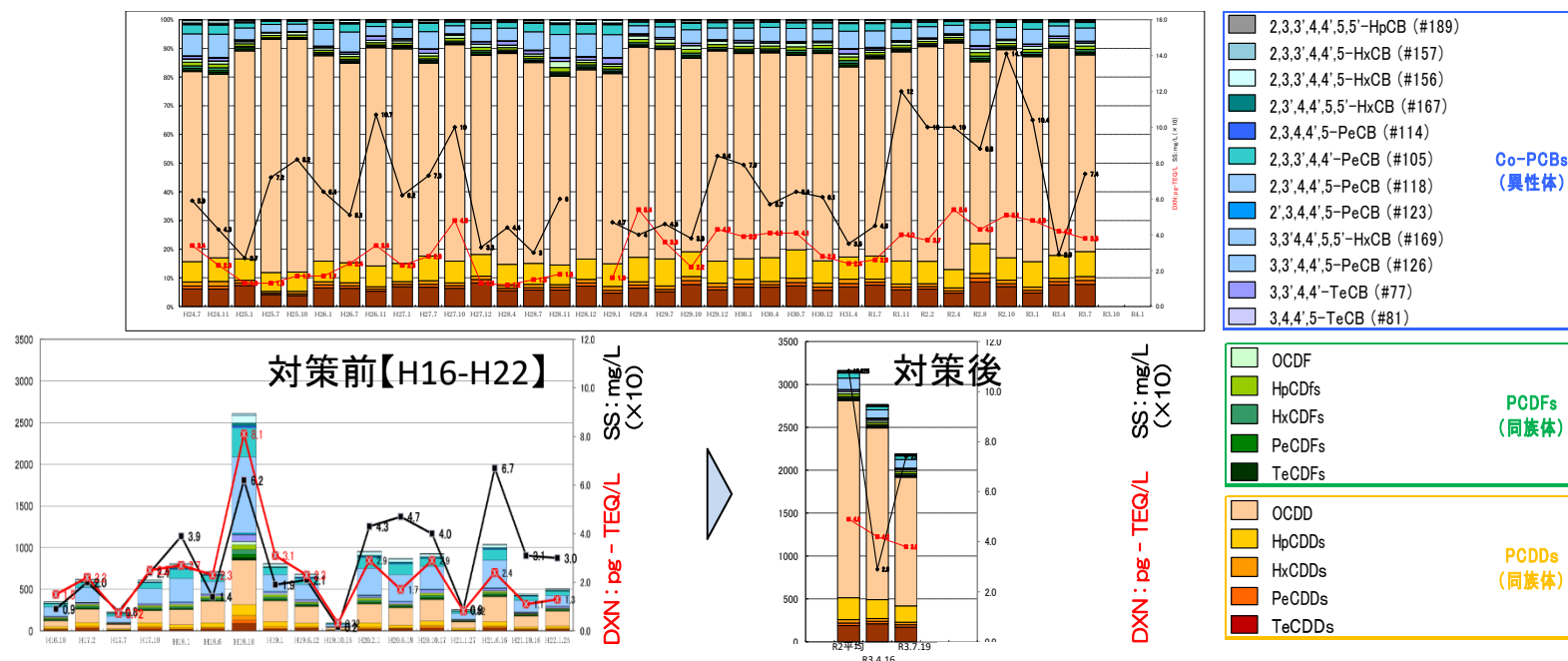
9/46

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

（1）水質モニタリングの調査結果

- ・ダイオキシン類の主成分構成には、大きな変化の傾向は見られない。
- ・浄化対策前後で組成が異なることから、浄化対策（封じ込め）は成功している。

4工区③のダイオキシン類の主成分構成・濃度、SS濃度（H24.7～R3.7）

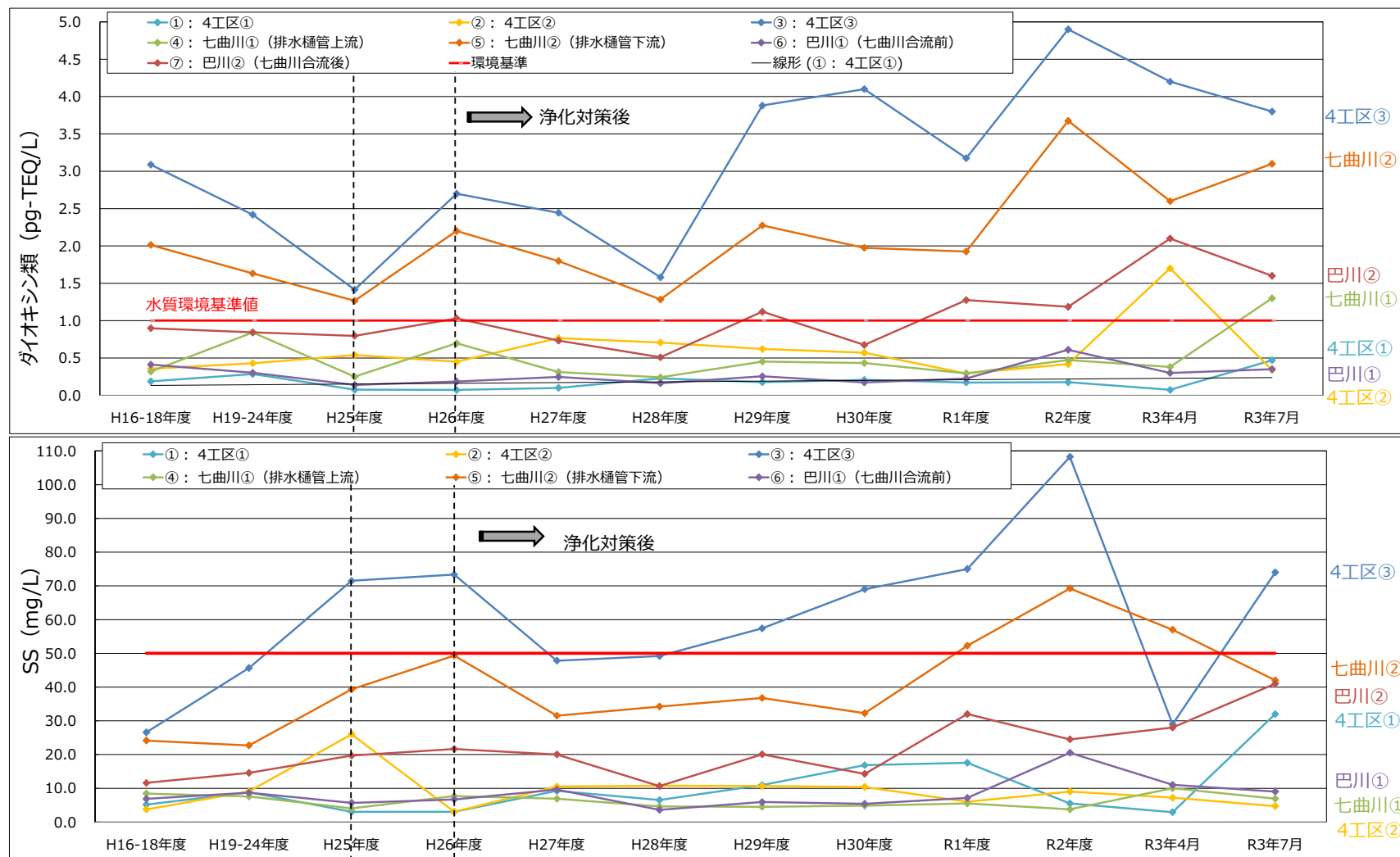


対策前	対策後		
4工区③	4工区③	4工区③	
H19-22平均	R2年度平均	R3年4月16日	R3年7月19日
Co-PCBs 52% PCDDs 40% PCDFs 8% 3.09 (pg-TEQ/L)	Co-PCBs 8% PCDFs 4% PCDDs 88% 4.90 (pg-TEQ/L)	Co-PCBs 7% PCDFs 3% PCDDs 90% 4.20 (pg-TEQ/L)	Co-PCBs 8% PCDFs 4% PCDDs 88% 3.80 (pg-TEQ/L)

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

(2) DXN類濃度の推移（水質）

- ・H29年度以降の4工区③、七曲川②、巴川②のDXN類が、平成28年度と比較して増加している。
- ・平成28年～令和2年度は、4工区③のSSが右肩上がり傾向である。



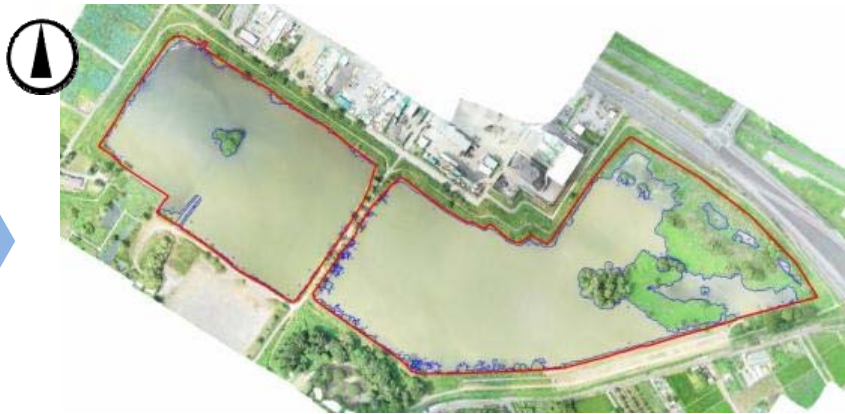
※ H16-H18年度は3年間の平均、H19-H24年度は6年間の平均、H25-R2年度は各年度の平均

2. モニタリング結果

11/46

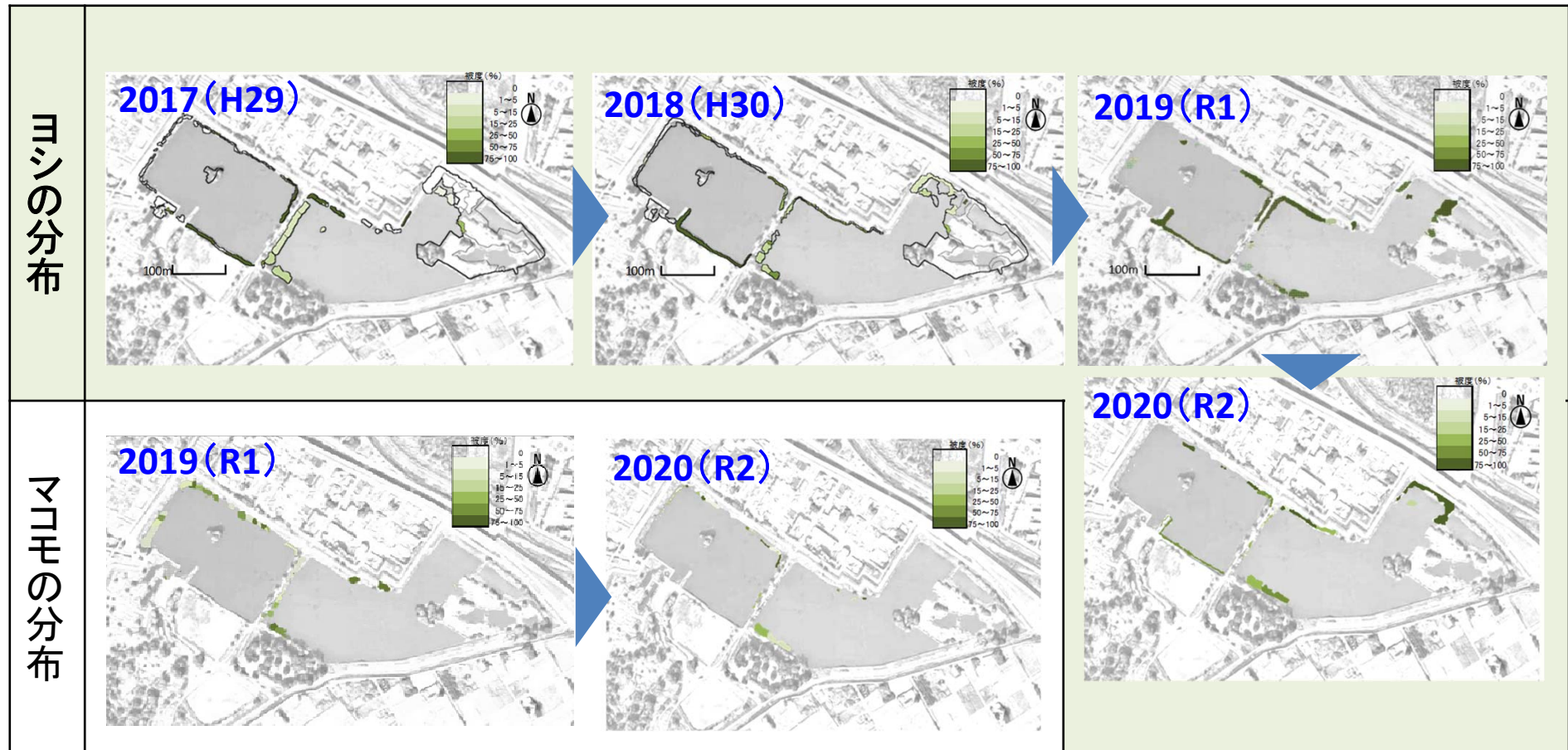
2-2. 植生モニタリング（植生面積）

（1）植生モニタリング結果 … UAV（ドローン）調査（夏季） 調査実施日：R3.7.30

【H30年度】	【R2年度】										
植生面積割合：約18%  航空写真より判読	植生面積割合：約20%  撮影：夏季 R2年9月（ドローン撮影）										
結果	【R3年度】										
・植生復元を実施しているが、植生面積割合の増加はあまり見られない。 <table><tr><th>年度(季節)</th><th>植生面積割合</th></tr><tr><td>R3年度(夏季)</td><td>約20%</td></tr><tr><td>R2年度(夏季)</td><td>約20%</td></tr><tr><td>R1年度</td><td>未調査</td></tr><tr><td>H30年度(秋季)</td><td>約18%(航空写真より判読)</td></tr></table>	年度(季節)	植生面積割合	R3年度(夏季)	約20%	R2年度(夏季)	約20%	R1年度	未調査	H30年度(秋季)	約18%(航空写真より判読)	植生面積割合：約20%  撮影：夏季 R3年7月（ドローン）
年度(季節)	植生面積割合										
R3年度(夏季)	約20%										
R2年度(夏季)	約20%										
R1年度	未調査										
H30年度(秋季)	約18%(航空写真より判読)										

2-3. 水質浄化対策の効果確認モニタリング

(1) 効果確認モニタリング結果（R2まで）



- ・ 植生復元箇所のヨシは、下池の南側において大部分が定着しているものの、植生面積の増加に至っていない。
- ・ 自然植生の上池のヨシ（植生復元の対象外）が、経年的に減少傾向となっている。
- ・ マコモの植生面積においても減少傾向となっている（R1：2,785㎡→R2：771㎡）。
- ・ ヨシ等の生育条件（植生基盤、水質等）に原因が考えられる。

2. モニタリング結果

13/46

2-4. 植生復元効果確認モニタリングの補完（SS、VSS、クロロフィル、T-N、T-P）

(1) モニタリング結果（H30冬季～R3.7夏季）：通年比較

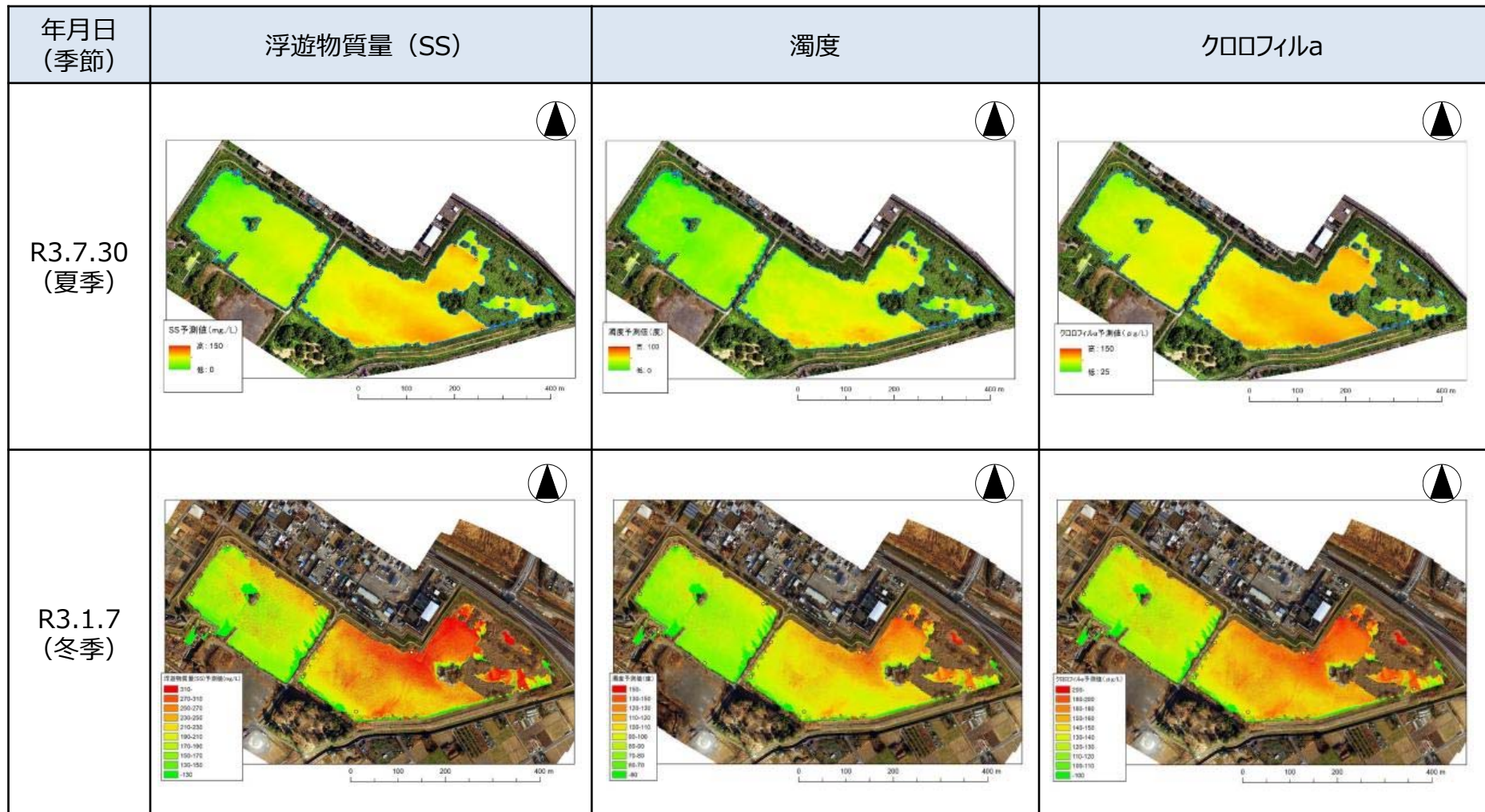


- ・ 植生復元の効果を示す有意な関係性は、現時点において見られない。
- ・ SSに対する内部生産の寄与を把握するため、今後も継続的に調査を実施し、データを蓄積する。

2-5. 水質モニタリング検証（水質分布マップ、UAV撮影画像からの面的な水質の推定）

(1) モニタリング結果

- ・縦断的に見ると、上池より下池（上流側より下流側）のほうが各物質の濃度が高い傾向がある。
- ・冬季は、横断的に見ると、右岸側より左岸側（南側より北側）のほうが各物質の濃度が高い傾向がある。
- ・SS、濁度、透視度、クロロフィルa、c、フェオフィチンの分布状況は相違ないと考えられる。



2-6. まとめ

2-1. 水質・底質モニタリング（H16年度から継続のモニタリング調査）

- ・4工区③、七曲川②、及び巴川②等で、ダイオキシン類の環境基準値の超過がR3年度も見られる。
- ・SS濃度は低いがダイオキシン類の値が高いときが見られる（相関関係と異なる傾向を示す場合がある）。
- ・水質のダイオキシン類の主成分構成は、浄化対策（封じ込め）前と異なる。
→ 浄化対策（封じ込め）は成功、ダイオキシン類は環境覆土に由来する成分と考えられる
- ・近年は、4工区③のSS濃度が上昇傾向である。H28年度と比較するとダイオキシン類の値が高めである。

2-2. 植生モニタリング（植生面積）

- ・植生面積の増加は、あまり見られない。ヨシ等の生育条件（植生基盤、水質等）に原因が考えられる。

2-3. 水質浄化対策の効果確認モニタリング（植生復元対策箇所の上・下流のSS・濁度）

- ・植生移植による明確な水質浄化効果はみられず、水質浄化効果の発現には至っていないと考えられる。

2-4. 植生復元効果確認モニタリングの補完（SS、VSS、クロロフィル、T-N、T-P）

- ・SS、VSS：SSは変動が大きいのに対し、VSSは比較的一定の濃度で推移している。
- ・4工区CにおけるVSSの割合がR1.11以降増加傾向が伺える。
- ・T-NはR2.8.6以降変動が大きい、T-Pは比較的一定の濃度で推移している。

2-5. 水質モニタリング検証（水質分布マップ、UAV撮影画像からの面的な水質の推定）

- ・SSや濁度の縦断的な分布は、上池より下池、上流側より下流側の方が高い（夏季、冬季とも）。
- ・冬季（R3.1）は、SSや濁度の横断的な分布として、南側より北側の方が高い。
- ・クロロフィルa、c、フエオフィチンの分布は、SSや濁度と相違ない状況である。



PDCAサイクルによるCheck

水質浄化対策の再検討が必要と考えられる

- （ダイオキシン類の環境基準値超過が依然として見られ、減少傾向は見られない）
- （相関が高いとされるSS濃度が上昇傾向となっており、池内での偏りが見られる）
- （植生面積の増加があまり見られず、水質浄化の発現には至っていないと考えられる）

3. 水質浄化対策の再検討

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

- (1) 環境基準超過要因に関する既往の検討結果のふりかえり
- (2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証
- (3) 補完調査の追加による超過要因の検証（案）
- (4) 環境基準超過要因のまとめ

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

- (1) 水質浄化対策工法に関する既往の検討結果、対策効果の検証結果のふりかえり
- (2) 水質浄化対策の見直しにおける着眼点
- (3) 水質浄化対策工法の再抽出
- (4) 水質浄化対策工法の定性評価、絞込み
- (5) 植生復元による対策工法の改善策
- (6) フィルトレーションによる対策工法の改善策（新たなフィルター媒体や工法）
- (7) 凝集剤による対策工法
- (8) 新たな自然環境の創出による対策工法
- (9) 浄化用水導入による対策工法

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(1) 環境基準超過要因に関する既往の検討結果のふりかえり

各調査から、ダイオキシン類が水質の環境基準を超過したメカニズムは、底質（環境覆土）の巻き上がりと内部生産によるものと推定できる

過去

- 自然環境の復元を目指し第1工区、第2工区の掘削土を、環境覆土として利用した

- 環境覆土は微細な土粒子であり水中で浮遊しやすい

- 外部からの流入、池の水流、または鳥類や魚類の活動、風による波立ちなどの自然現象により環境覆土が巻き上がる
- 内部生産により植物プランクトンが発生する

状態

- ダイオキシン類の粒子は土粒子や有機物と付着し、水中で漂っている

- ダイオキシン類が付着した土粒子や有機物を含む池水（濁った池水）を採水

サンプリング

- 水質において高い値のダイオキシン類を検出

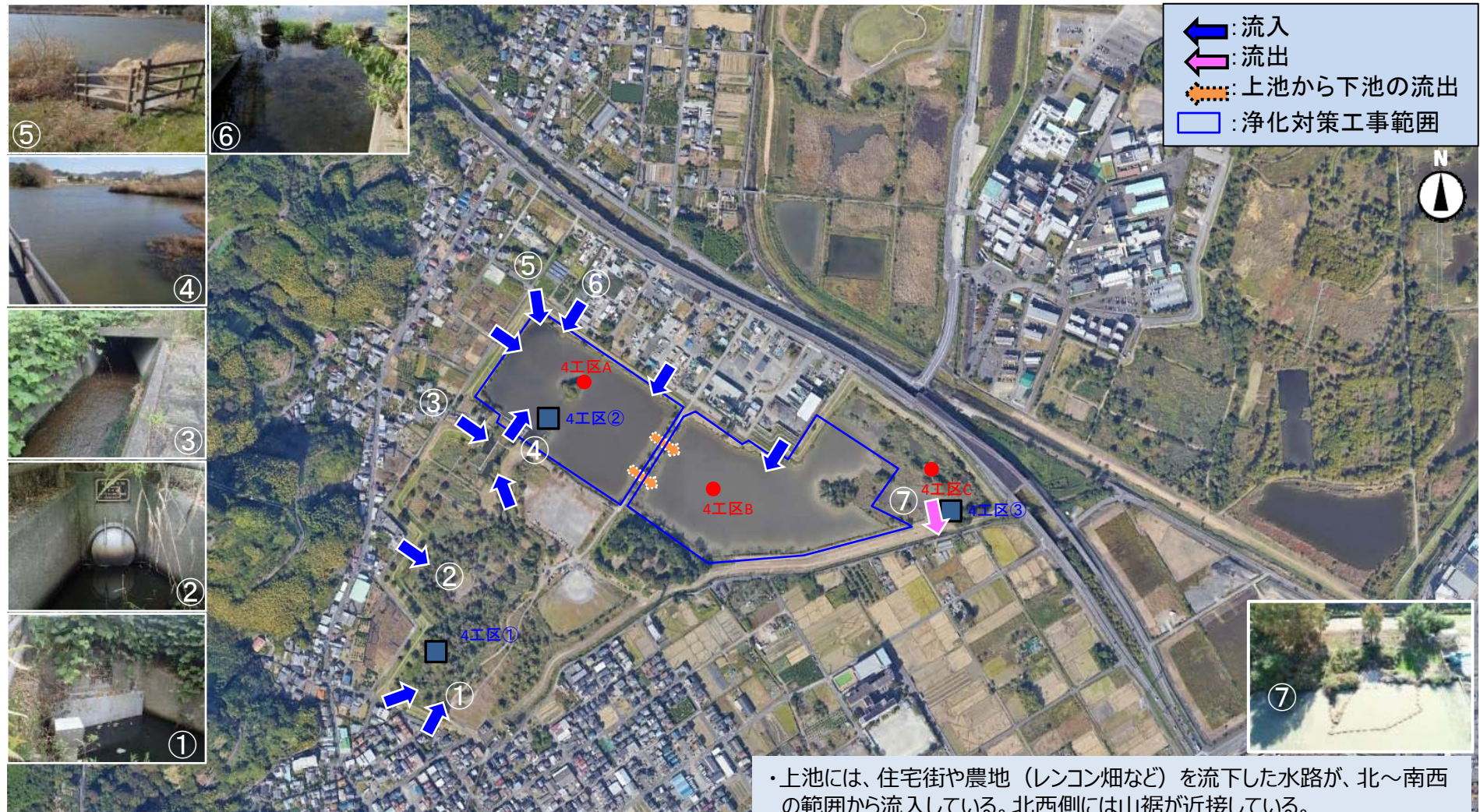
3. 水質浄化対策の再検討

18/46

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

② 場所別でのデータの整理



- ・上池には、住宅街や農地（レンコン畑など）を流下した水路が、北～南西の範囲から流入している。北西側には山裾が近接している。
- ・4工区からの流出は、排水樋管1箇所：⑦である。

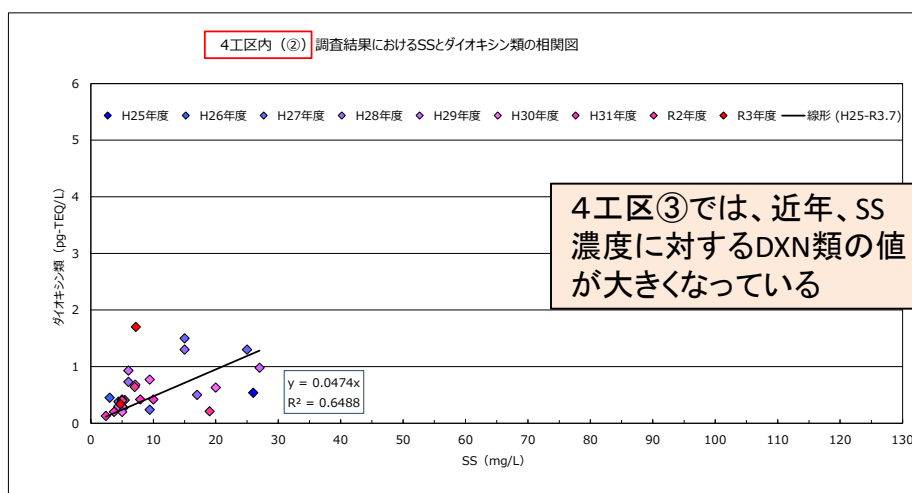
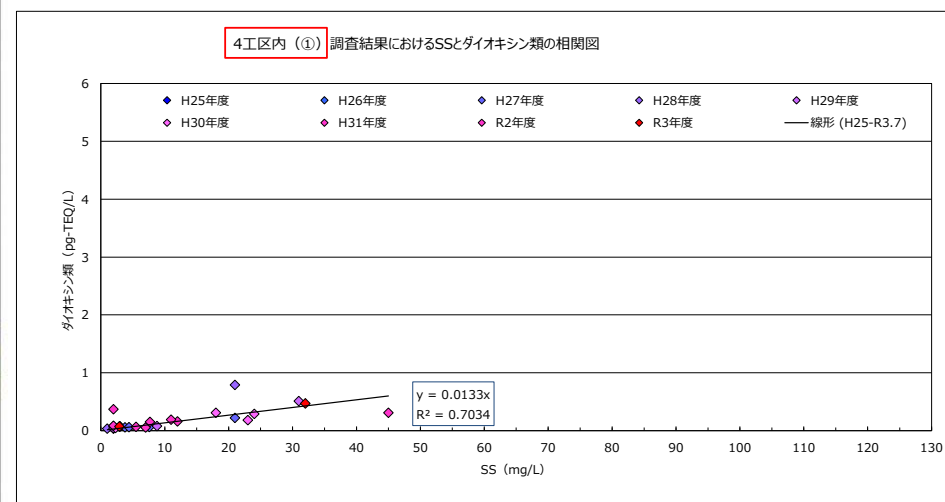
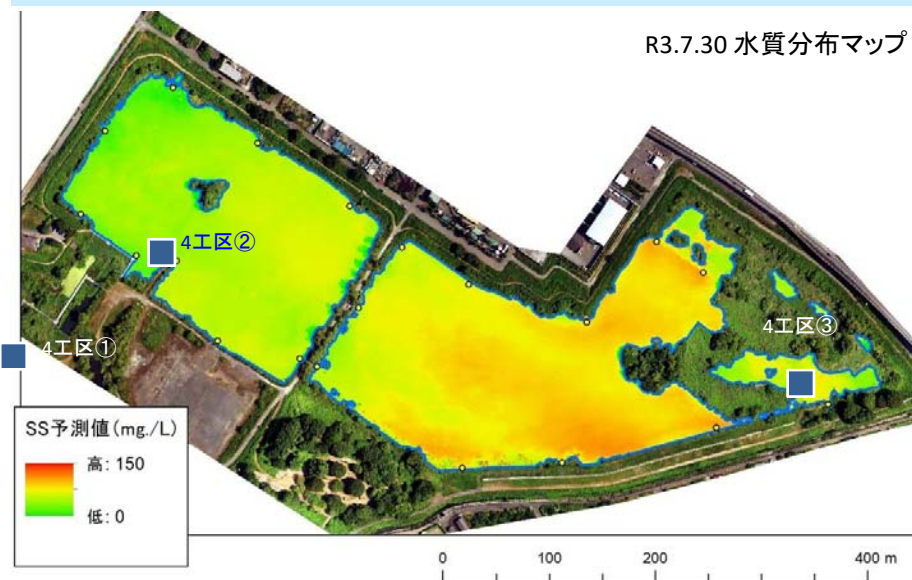
3. 水質浄化対策の再検討

19/46

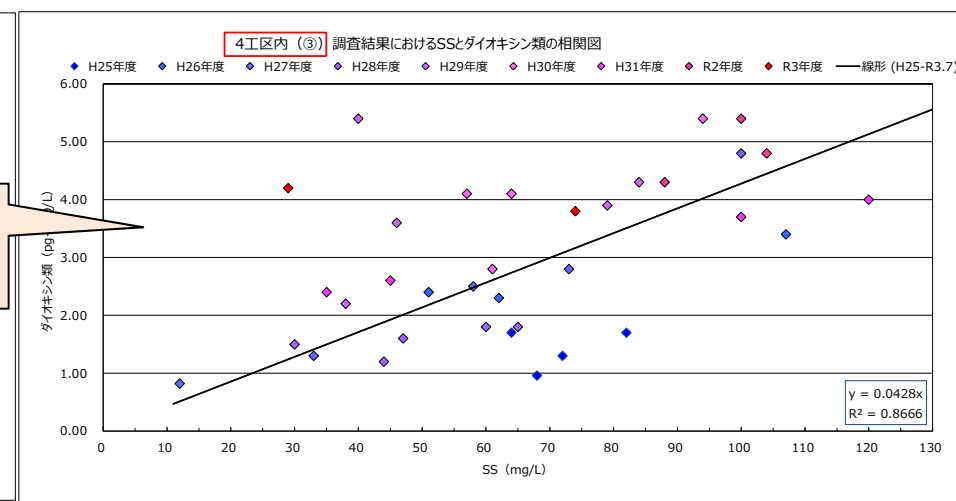
3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

② 場所別でのデータの整理 (DXN類 – SS濃度相関図)



4区③では、近年、SS
濃度に対するDXN類の値
が大きくなっている



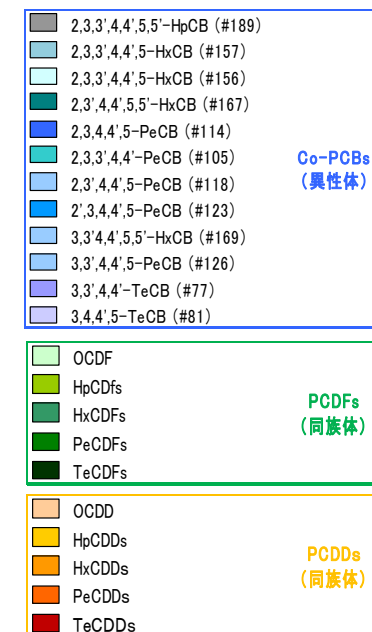
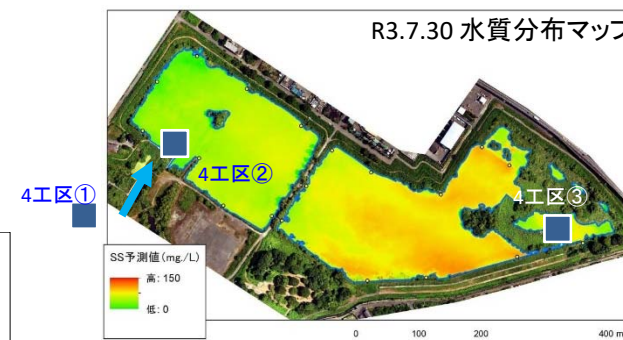
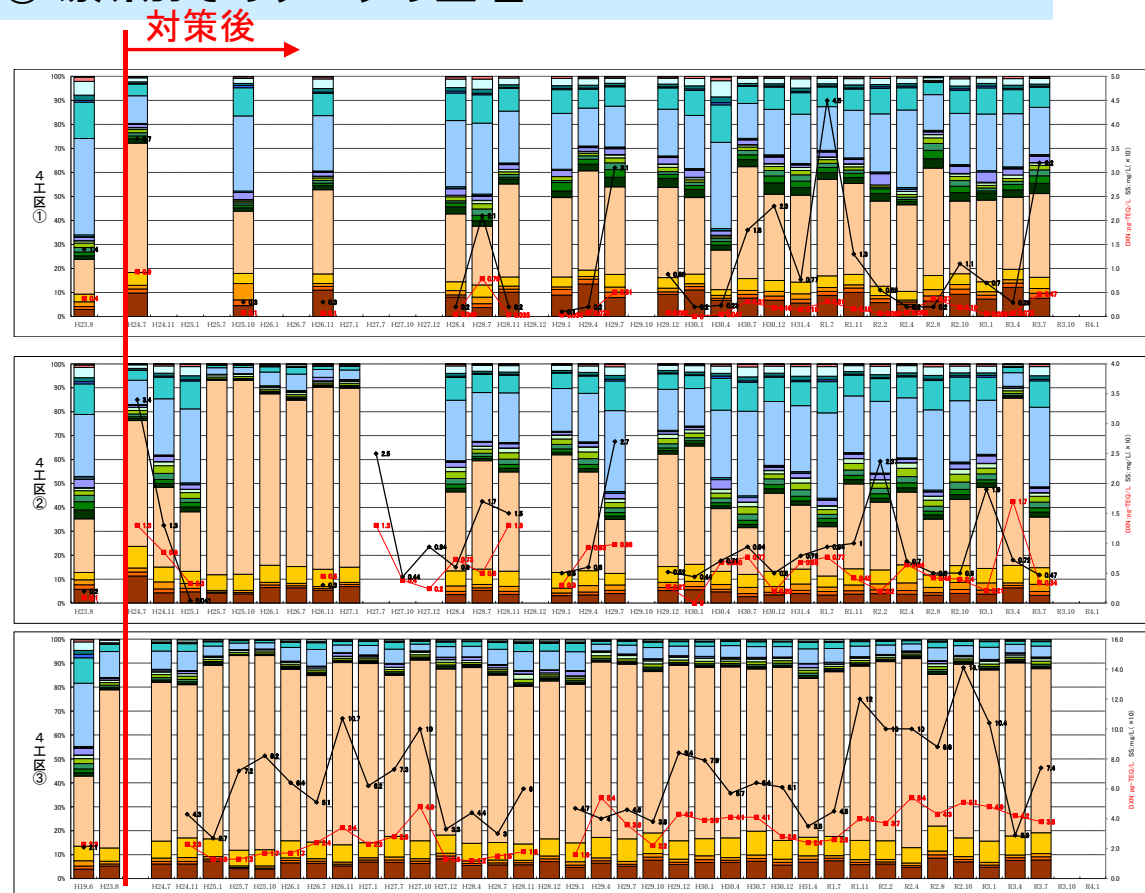
3. 水質浄化対策の再検討

20/46

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

② 場所別でのデータの整理



- ・水質のダイオキシン類の主成分構成は、4工区①・②と4工区③が異なる。
- ・4工区①は外部からの流入水で、4工区②付近で上池に流入する。
- ・流出口：4工区③の主成分構成は、対策後に大きな変化はなく、環境覆土の主成分構成と同じである。
- ・4工区①・②のDXN類の値は4工区③に比べ低い値であり、4工区③とは主成分が異なることから、**流出口：4工区③におけるDXN類の値や主成分は、捲き上がった底土が水質中に蓄積された結果と考えられる。**

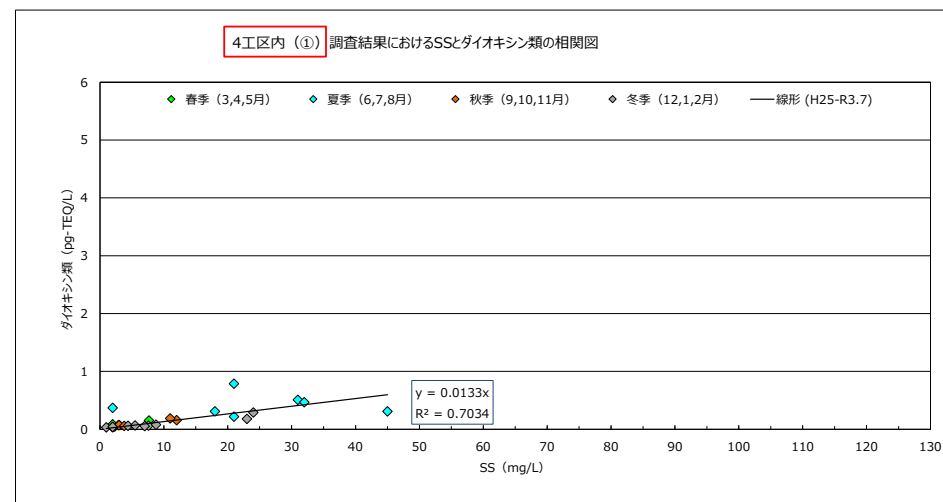
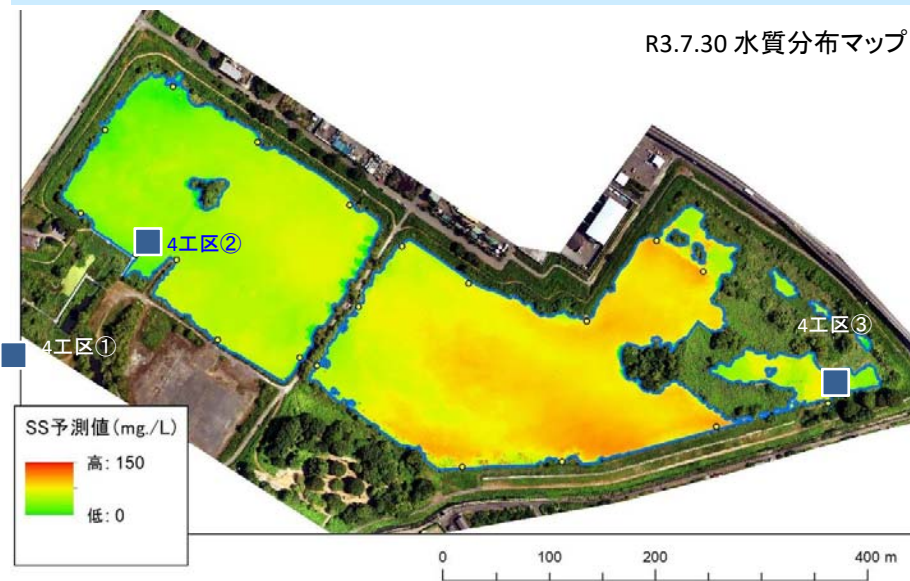
3. 水質浄化対策の再検討

21/46

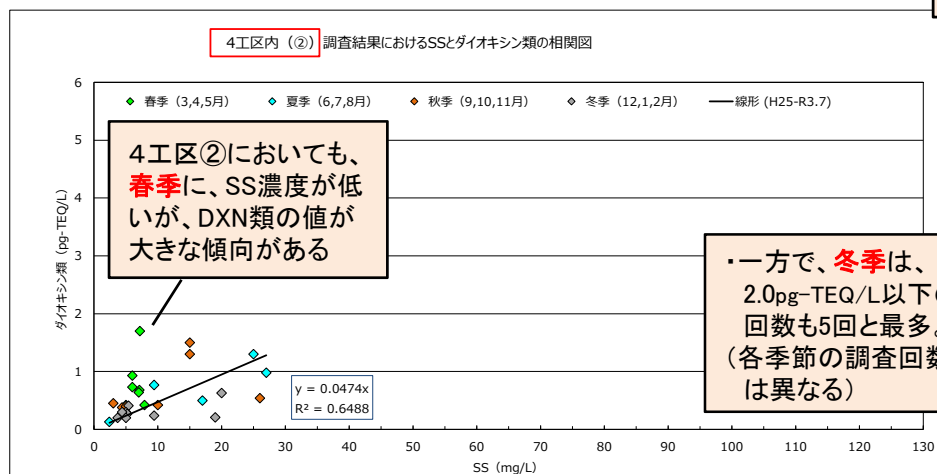
3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

③ 時期別でのデータの整理

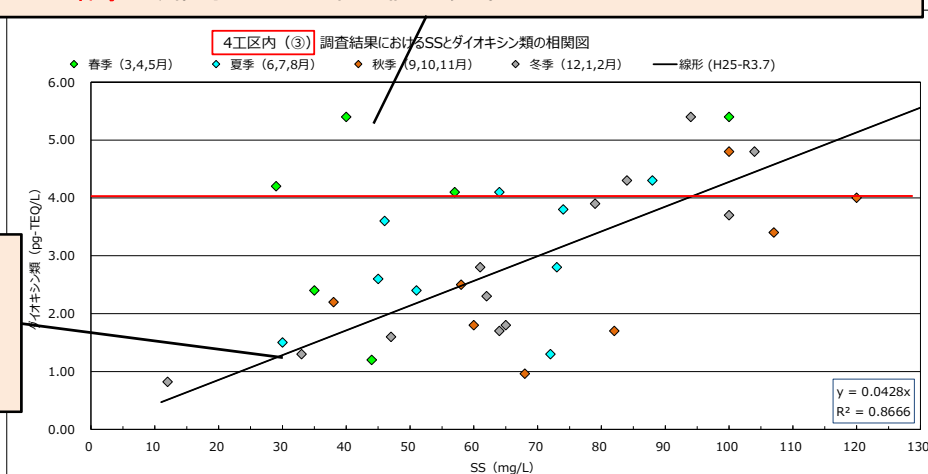


- ・DXN類が4.0pg-TEQ/L以上の回数は、**春季**(4回)と**冬季**(3回)に高い傾向がある。
- ・しかも**春季**は、相対的にSSが低い値である。



4工区②においても、**春季**に、SS濃度が低い、DXN類の値が大きな傾向がある

一方で、**冬季**は、2.0pg-TEQ/L以下の回数も5回と最多。
(各季節の調査回数は異なる)



3. 水質浄化対策の再検討

22/46

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

③ 時期別でのデータの整理



- 植物生育期（生育期－休眠期）の比較では、植生復元の効果を示す有意な関係性が見られない。
- SSに対する内部生産の寄与を把握するため、今後もデータを蓄積する。

3. 水質浄化対策の再検討

23/46

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

④ 水理・水文のデータの整理



*. 水質調査時に測定した七曲川①と七曲川②の流量の差を、4工区からの排水量とした。

	水質調査時の測定値		(HVによる) B 4工区容量 (m³)	滞留時間の目安 (4工区容量÷4工区からの排水量)			水質調査結果	
	A 4工区からの 排水量 * (m³/s)	4工区 水位 (m)		C =B÷A (秒)	D =C÷3,600 (時間)	E =C÷24 (日)	ダイオキシン 類 (pg-TEQ/L)	SS (mg/L)
H30.4.24	0.265	5.20	30,548	115,275	32.0	1.3	4.1	57
H30.7.26	0.08	5.23	35,602	445,023	123.6	5.2	4.1	64
H30.12.10	0.026	5.15	22,705	873,269	242.6	10.1	2.8	61
H31.4.26	0.09	5.41	67,580	750,890	208.6	8.7	2.4	35
R1.7.26	0.47	5.44	73,670	156,746	43.5	1.8	2.6	45
R1.11.20	0.07	5.32	51,025	728,931	202.5	8.4	4.0	120
R2.2.3	0.1	5.30	47,394	473,940	131.7	5.5	3.7	100
R2.4.15	0.06	5.25	38,971	649,517	180.4	7.5	5.4	100
R2.8.6	0.13	5.25	38,971	299,777	83.3	3.5	4.3	88
R2.10.27	0.018	5.19	28,979	1,609,967	447.2	18.6	5.1	141
R3.1.7	0.009	5.16	24,274	2,697,067	749.2	31.2	4.8	104
R3.4.16	0.06	5.20	30,548	509,133	141.4	5.9	4.2	29
R3.7.19	0.19	5.30	47,394	249,442	69.3	2.9	3.8	74
全データ平均		5.26				8.5		
平水位±10cmの 測定日の平均		5.26				4.7		

令和3年4月

- ・SS低いがDXN類高い
(8/47頁参照)
- ・水質の粒度分布は他時期と比べ大きめの分布
- ・滞留時間が長い時期の後の調査であったことに起因し、溶存態のDXN類が増加している可能性がある

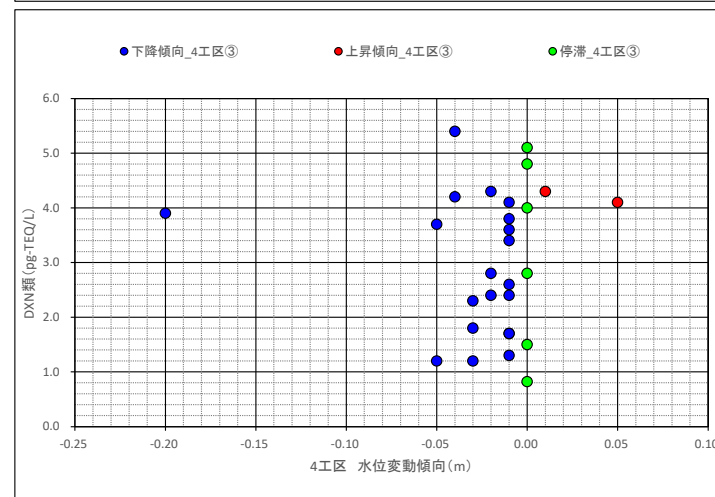
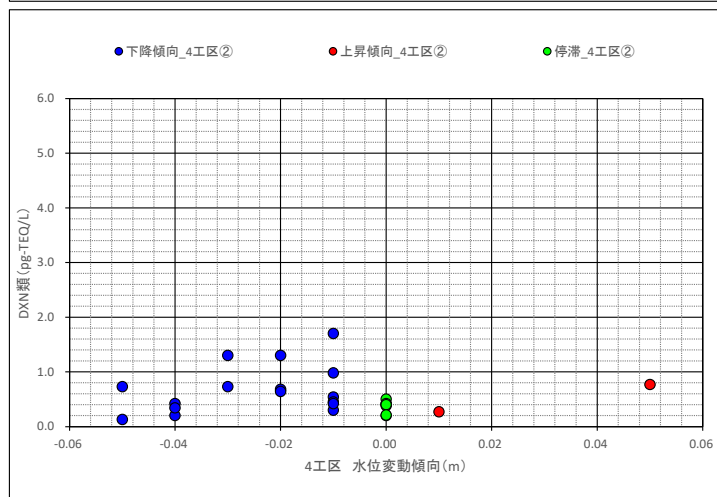
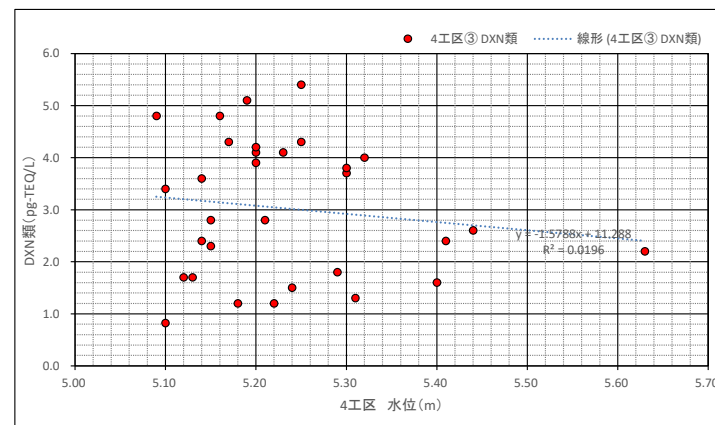
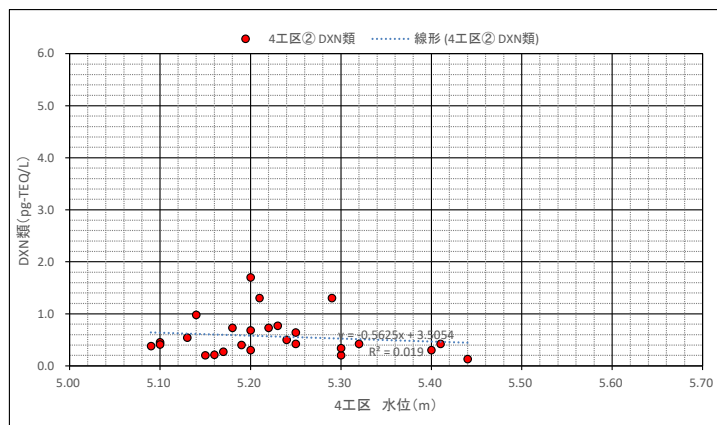
- ・4工区の湖沼水の滞留時間の目安は、**5日(～9日)程度**となる。流入水路や排水樋管から離れた箇所や地形が入り組んだ箇所は、止水域に近く、目安の時間以上滞留していると考えられる。
- ・滞留時間が長いほど、排出されるDXN類やSSの絶対量が少なくなり、濃度が大きくなると考えられる。

池内でのSS濃度
の変化・偏り

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

④ 水理・水文のデータの整理



- 麻機遊水地の水位とダイオキシン類濃度には、明確な相関関係は確認されない。
- 麻機遊水地と水位変動傾向（上昇・下降・停滞）には、明確な相関関係は確認されない。

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

④ 水理・水文のデータの整理 (降雨後のSS濃度)

2)増水時調査

降雨後の水質変動調査時に、平時より濁りが少ない事が現場で確認された為、平成 27 年 9 月 10 日(6 日～9 日までの降雨量 292.5mm)に 4 工区②、③、A、B の 4 地点にて SS、濁度の調査を実施した。

昨年度までの SS の平均は表 5-3-1 の通りであり、本調査では全地点にて SS、濁度の低減が確認された。SS は平時の約 7%～38%であった。

表 5-3-1 SS 過年度平均との比較

調査地点名	SS(mg/L)	
	調査結果	過年度平均
4 工区②	3.8	10
4 工区③	11	51
4 工区 A	7.6	61
4 工区 B	6.8	94
環境基準値	50mg/L 以下	

「平成27年度[第27-K1522-01号] 二級河川巴川(麻機遊水地)河川調査事業に伴う水質・底質調査業務委託 報告書」(平成28年3月)より

- ・第4工区の既往調査では、降雨後におけるSS濃度の低減が確認されている。ただし、SS濃度はゼロとはならない。

3. 水質浄化対策の再検討

26/46

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

④ 水理・水文のデータの整理 (増水後のDXN類とSSの濃度)



単位：DXN類 (pg-TEQ/L)、SS (mg/L)

樋門下流水位計が越流堤高6.8mを超えた 年月日、時間				越流後の調査				参考：越流前の調査		
				調査日	越流後 日数	水位 (m)	4工区③ 測定値	調査日	水位	4工区③ 測定値
H26年	10月6日 6:05	~	10月7日 20:10	11月14日	38日後	5.10	DXN類 3.4 SS 107	7月18日	5.14	DXN類 2.4 SS 51
H27年	9月9日 8:05	~	9月10日 0:40	10月28日	48日後	5.09	DXN類 4.8 SS 100	7月30日	5.21	DXN類 2.8 SS 73
H29年	10月23日 5:20	~	10月23日 23:30	10月27日	4日後	5.63	DXN類 2.2 SS 38	7月20日	5.14	DXN類 3.6 SS 46
R1年	5月21日 12:00	~	5月21日 23:25	7月26日	66日後	5.44	DXN類 2.6 SS 45	4月26日	5.41	DXN類 2.4 SS 35
R1年	10月12日 15:35	~	10月13日 22:10	11月20日	38日後	5.32	DXN類 4.0 SS 120	7月26日	5.44	DXN類 2.6 SS 45
R3年	7月3日 6:35	~	7月3日 22:00	7月19日	16日後	5.30	DXN類 3.8 SS 74	4月16日	5.2	DXN類 4.2 SS 29

H29年10月増水時
正午の水位(m)

H29.10.22	5.64
H29.10.23	7.05
H29.10.24	6.44
H29.10.25	6.08
H29.10.26	5.83
H29.10.27	5.63

- ・越流後の日数が少なく、水位が低下傾向であるものの平常水位より30cm以上高いH29年10月の調査では、DXN類とSS濃度が他調査日より低い値となっている。
- ・増水時には、DXN類やSS濃度が低減する可能性が考えられる。

3. 水質浄化対策の再検討

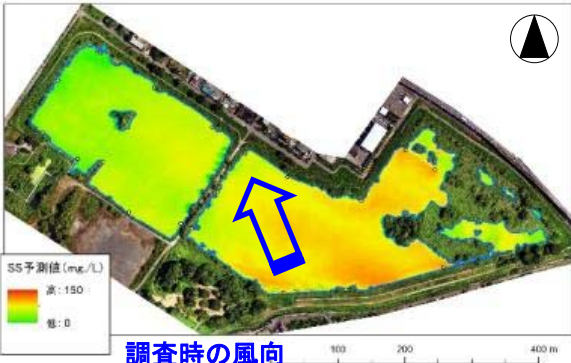
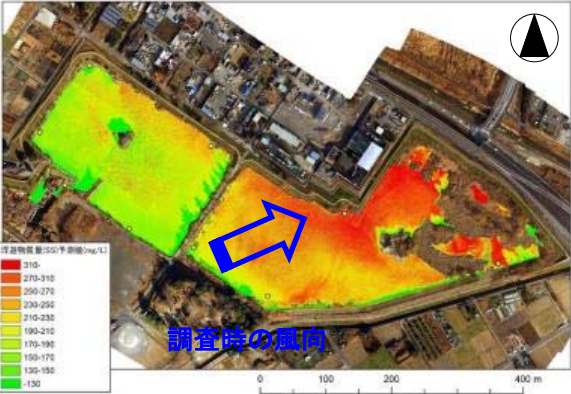
27/46

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(2) 既往データ等の再整理による超過要因の検証

⑤その他関連情報の整理 …… 風

・冬季、下池北側のSS濃度が高い分布は、風向・風速の影響が要因の一つと想定される。

年月日 (季節)	浮遊物質量 (SS)	調査時の風向	季節別の風向 (1991～2020年)																									
R3.7.30 (夏季)	 調査時の風向	<table><tr><th rowspan="2">平均風速</th><th colspan="2">最大風速</th><th colspan="2">最大瞬間風速</th></tr><tr><th>風速</th><th>風向</th><th>風速</th><th>風向</th></tr><tr><td>2.0</td><td>4.4</td><td>南南東</td><td>8.0</td><td>南南東</td></tr></table> ※静岡気象台の値	平均風速	最大風速		最大瞬間風速		風速	風向	風速	風向	2.0	4.4	南南東	8.0	南南東	<table><tr><th rowspan="2">対象月</th><th colspan="2">風向・風速</th></tr><tr><th>平均風速</th><th>最多風向</th></tr><tr><td>7月</td><td>2.1</td><td>南</td></tr><tr><td>1月</td><td>2.2</td><td>西北西</td></tr></table> ※静岡気象台の値	対象月	風向・風速		平均風速	最多風向	7月	2.1	南	1月	2.2	西北西
平均風速	最大風速			最大瞬間風速																								
	風速	風向	風速	風向																								
2.0	4.4	南南東	8.0	南南東																								
対象月	風向・風速																											
	平均風速	最多風向																										
7月	2.1	南																										
1月	2.2	西北西																										
R3.1.7 (冬季)	 調査時の風向	<table><tr><th rowspan="2">平均風速</th><th colspan="2">最大風速</th><th colspan="2">最大瞬間風速</th></tr><tr><th>風速</th><th>風向</th><th>風速</th><th>風向</th></tr><tr><td>4.5</td><td>8.9</td><td>西南西</td><td>20.6</td><td>西南西</td></tr></table> ※静岡気象台の値	平均風速	最大風速		最大瞬間風速		風速	風向	風速	風向	4.5	8.9	西南西	20.6	西南西												
平均風速	最大風速			最大瞬間風速																								
	風速	風向	風速	風向																								
4.5	8.9	西南西	20.6	西南西																								

3-1. ダイオキシン類環境基準超過要因の整理

(4) 環境基準超過要因のまとめ

※青字は、新たに整理したまとめ

各調査と要因整理から、ダイオキシン類が水質の環境基準を超過したメカニズムは、**底質（環境覆土）の巻き上がり**と**内部生産**によるものと推定できる

また、滞留時間の長さ等の要因が、池内のDXN類・SSに対する 濃度分布の偏りや長期的な増加傾向に係っているものと推定される

過去

- 自然環境の復元を目指し第1工区、第2工区の掘削土を、環境覆土として利用した
- 浄化対策（封じ込め）にセメント固化処理を実施した

- 環境覆土は微細な土粒子であり水中で浮遊しやすい
- カルシウム成分の溶出（今後確認予定）
- 外部からの流入、池の水流、または鳥類や魚類の活動、風による波立ちなどの自然現象により環境覆土が捲き上がる
- 内部生産により植物プランクトンが発生する

- ダイオキシン類の粒子は土粒子や有機物と付着し、水中で漂っている

状態

- 滞留時間が長いことに加え、内部生産や環境覆土の巻き上がりが日常的であることから、流出・沈降されずに残されたSS成分が池内の下流部や風下等の水が滞留しやすい場所において濃縮される
- 出水により一時的にSS濃度が低減するものの、完全にゼロとならないことから、再びSS成分が蓄積され、長期的にSS濃度が増加傾向となる

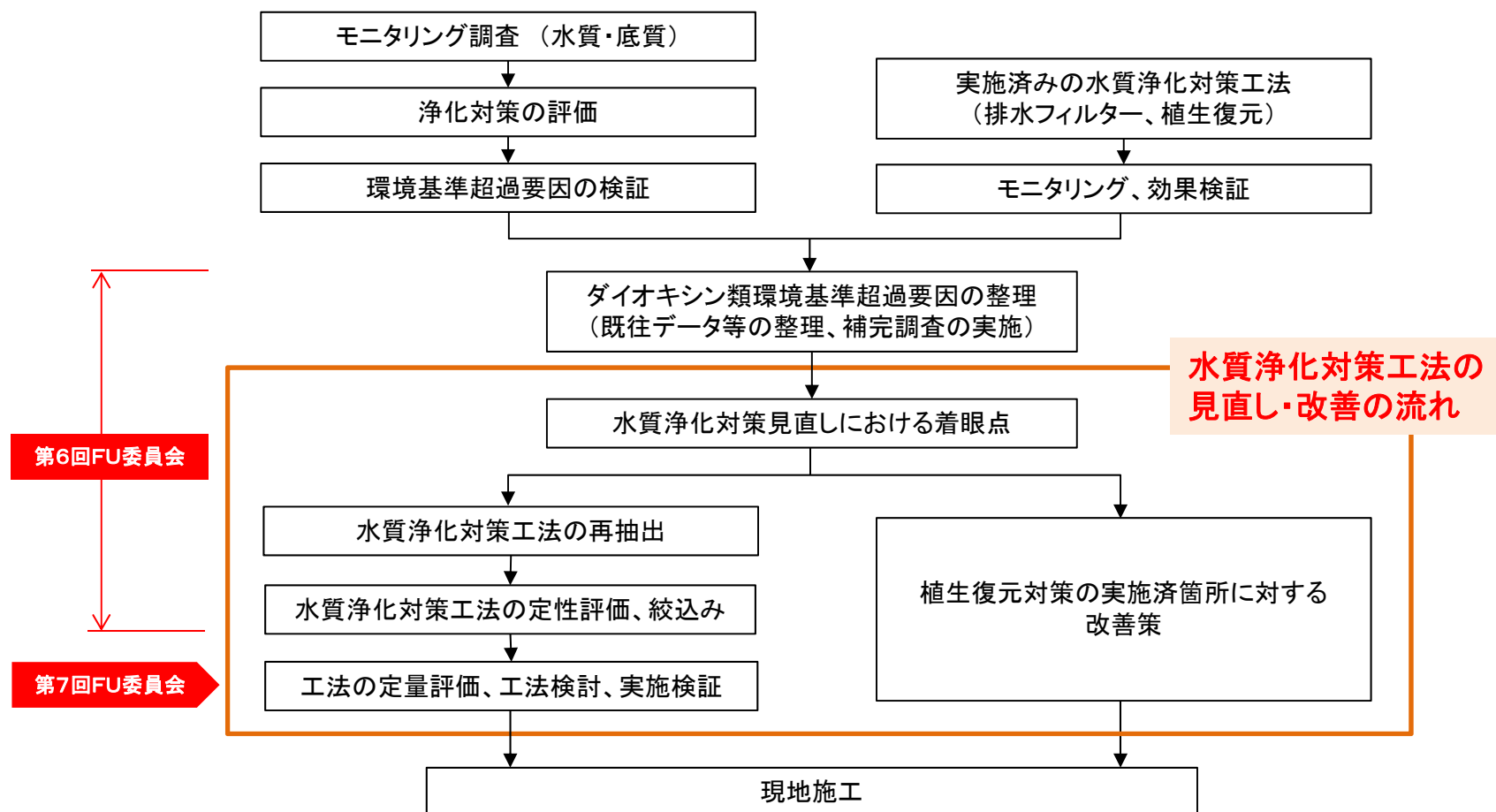
サンプリング

- ダイオキシン類が付着した土粒子を含む池水（濁った池水）を採水
- 水質において高い値のダイオキシン類を検出

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

水質浄化対策工法の見直し・改善の流れ

- ・ 実施済の長期対策【植生復元】は、浄化対策として継続し、必要に応じた改善策を検討する。
- ・ これまでの効果検証結果や環境基準超過要因の整理結果に基づき、見直し・改善の着目点を設定する。
- ・ 浄化対策工法の再抽出を行い、定性的評価により絞り込みを行う。
- ・ 絞り込んだ工法について、定量評価や工法検討、実施検証などを行い、次年度以降の現地施工を目指す。



3. 水質浄化対策の再検討

30/46

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(1) 水質浄化対策工法に関する既往の検討結果、対策効果の検証結果のふりかえり

2-4-2. 浄化対策の実施計画

■ 浄化対策工法比較一覧

浄化対策の基本方針を念頭に置き、今後の浄化対策案を検討した

ヨシ等の復元による風波の発生防止と根張りによる底土の固定、
日陰の創出により、
底質の巻き上がり、及び
内部生産を抑制する
(第5回FU委員会で修正)

種別	浄化対策工法				
	植生復元	竹炭フィルター	消波対策	敷石	凝集剤散布
対策の性質	巻き上がり防止・フィルター	フィルター	巻き上がり防止（フィルター）	巻き上がり防止	沈降促進（巻き上がり防止）
概要	植生を復元し、波立ちによる環境覆土の巻き上がりを防ぎ、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	第4工区の排水箇所付近に竹炭を用いたフィルター層を施工し、巻き上がった環境覆土（SS分）を補足して、巴川への流出水におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	消波工を設置し、波立ちによる環境覆土の巻き上がりを防ぎ、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	砕石を環境覆土の上に敷き、環境覆土を覆うことで巻き上がりを防ぎ、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	凝集剤を散布して、濁りを凝集・沈降させることで、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。
維持管理（耐久性）	自然的な植生復元となるため、特別な維持管理は必要としない	フィルターの目詰まり等、定期的なメンテナンスを必要とする	簡易な消波工であるため、耐久性に劣る	耐久性に優れるが土砂が堆積するためメンテナンスを必要とする	散布した凝集剤は、池内に沈殿するため、残渣の回収等の作業が必要となる 効果は一過性である
施工性	◎ 植物（ヨシを対象）の移植技術が確立されており、施行に問題はない。	○ 竹炭をフトンカゴ等に敷き詰め、池内に敷設するものであり、施工は容易である。	△ 木杭、板柵（組架）を用いた簡易な消波工であり、施工は容易である。	○ 砕石を環境覆土の上に敷設するものであり、施工は容易である。	△ 凝集剤の散布は容易であり、問題はない。
水域確保	◎ 現状の水域への影響はない。 →治水機能への影響（調整容量の減少）はない。	◎ 現状の水域への影響はない。 →治水機能への影響（調整容量の減少）はない。	◎ 現状の水域への影響はない。 →治水機能への影響（調整容量の減少）はない。	○ 現状の水域への影響はない。 →治水機能への影響（調整容量の減少）はない。	◎ 現状の水域への影響はない。 →治水機能への影響（調整容量の減少）はない。
緑地確保（自然環境への影響）	◎ 植生復元により、緑地は確保される。（増加する）	◎ 現状の緑地は維持されるが、緑地を増加させる機能はない。	◎ 現状の緑地は維持されるが、緑地を増加させる機能はない。	◎ 敷石により、環境覆土が覆われるため、植生が繁茂しにくい環境となる。	◎ 凝集剤が沈殿することにより、環境覆土が覆われるため、植生が繁茂しにくい環境となる。 凝集剤は、浄水場等での使用実績もあり、環境（人体）への影響はない。
点数	◎	△	△	△	△
総合評価	12	9	8	8	8
総合評価	自然再生事業に対する取り組みとしても最善であり、他案より優位である	維持管理（耐久性）、自然再生を促進する工法ではないため、他案に劣る	維持管理（耐久性）面、自然再生を促進する工法ではないため、他案に劣る	維持管理（耐久性）面、自然再生を促進する工法ではないため、他案に劣る	維持管理（耐久性）面、自然再生を促進する工法ではないため、他案に劣る

点数：◎：3点、○：2点、△：1点

29

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(1) 水質浄化対策工法に関する既往の検討結果、対策効果の検証結果のふりかえり

第5回FU委員会以降における 対策効果の検証結果の整理

- ・水質モニタリング結果…底質は環境基準に適合 【浄化対策（封じ込め）に成功と評価】
 水質は環境基準の超過あり（4工区③、七曲川②、巴川②など）
 SS濃度が上昇傾向
- ・水質浄化対策工法の対策効果の確認 （下表参照）

	〔長期対策〕 植生復元	〔短期対策〕 排水フィルター
ねらい	①底質の捲き上がり抑制（風波抑制） ②水中に浮遊する土粒子の沈降促進 ④湖沼内における内部生産抑制	③外部への流出防止のためのろ過
対策効果	・対策効果発現までには時間を要する （R3植生面積20% ← H29設定の目安50%） →継続的にモニタリング調査を実施	・フィルター媒体が目詰まりを起こし、限定的な効果であった ・底泥の堆積による効果が考えられた
その他の結果等	・植生の生育面積を維持している（増加傾向にない）が、移植後の植生は池の中央部に向けて伸長が見られない	・R2.12月撤去（全3基）
課題改善ポイント	・植生土壌の改良（水質(土壌)の酸性化、泥質土壌の砂質土化、基盤厚確保） ・植生復元の目安の根拠の明確化	・SS流出量に耐えうるフィルター媒体、工法の選定 ・維持管理面（フィルター取替、処分等）の考慮 ・治水上の安全性への課題（底泥の堆積）

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(1) 水質浄化対策工法に関する既往の検討結果、対策効果の検証結果のふりかえり

- 一般的なヨシの生育環境条件と 第4工区の環境条件を比較することにより、植生面積が増加傾向に至らない原因を把握する

環境項目	一般的なヨシの生育環境条件	第4工区の環境条件	増加傾向に至らない原因
生育場所	・水域、水際	・水域、水際	—
水質	・やや酸性 (pH6.0～7.0程度)	・ややアルカリ性 (pH7.0～9.0程度、植物プランクトンの光合成によりアルカリ化)	ややアルカリよりの水質
生育基盤の土質・粒子サイズ	・水分を多く含んだ砂泥質の窒素分の多い富栄養地 ・一般的な植物は、酸性土壌で生育 ・細砂(0.2mm)以下の細かい粒子を多量に含む	・水分を多く含んだ泥質土 ・水質の全窒素は、1.0～3.3mg/Lで多い(環境基準:1mg/L(水産3種)) ・(土壌のpHは不明) ・粘土やシルト等の微細な粒子で構成(75μm以下が80%)	微細な粒子による泥質の生育基盤土壌
生育基盤の厚さ	・表層50cm以上	・泥深13～69cm	基盤厚の不足
水深	・水深1m位まで耐えることができる	・平常水位で約0.5m	—

参考:「自生ヨシ大株移植試験」(第3回FU委員会)における 植生あり地点と4工区の植生なし地点の比較では、土壌成分に大きな違いがないこと、底質厚さが違うこと、植生なし地点では礫分や砂分の比率が高いことを想定。この時のpH値は、植生あり地点がやや低い傾向であった(植生あり地点:6.4と6.8、植生なし地点:7.0と7.0)

- 植生復元による水質浄化対策の改善ポイント

水質の酸性化(土壌改良での対応)、泥質土壌の砂質化、基盤厚の確保

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 水質浄化対策工法の見直しにおける着眼点

① 水質浄化対策の基本方針の達成状況のチェック

- ・既往の基本方針について、PDCAのサイクルに基づき、目標や方針、ねらい等の達成状況をチェックする

浄化対策の基本方針(第5回FU委員会(H31.3)参考資料より)

参考資料 1-2. 浄化対策の基本方針

3/32

◆基本方針

- 巴川遊水地第4工区において、水質、底質、土壌に関するダイオキシン類の環境基準を達成することを最終的な目標(恒久対策)とする。
- 巴川遊水地第4工区から環境基準を超える水が河川に流出することを防止する。
- 植生がもつ浄化作用により、水質を向上させる。
- モニタリングを継続的に実施し、PDCAサイクルの理念のもと、準恒久対策の実施状況および恒久対策の技術開発等を定期的実施する。

◆実施する水質浄化対策のねらい

- ①底質の巻き上がり抑制
- ②水中に浮遊する土粒子の沈降促進
- ③外部への流出防止のためのろ過
- ④湖沼内における内部生産抑制

◆具体的な水質浄化対策

- 排水フィルター【短期的対策】(③対策案)
- 植生復元【長期的対策】(①、②、④対策案)

■短期間で効果を発揮する対策

○排水フィルター

排水フィルターにより第4工区から流出する水をフィルタリング(ろ過)して排水
 ※植生復元の効果発現までの間は継続的に実施
 ※流出口の流下能力を考慮した計画とする

■長期間かけて効果を発揮する対策(効果発現に5年程度を要する)

○植生復元

ヨシ等の復元による風波の発生防止と根張りによる底土の固定、日陰の創出により、底質の巻き上がり、及び内部生産を抑制する

出口対策
(流出対策)

湖沼内対策

総合
対策

最終的な目標の達成に至っていない
 → 目標継続 PDCAにより
 対策を見直し

植生復元による水質向上は、
 対策効果の確認に至っていない
 → 植生復元以外の水質浄化
 対策の可能性を検討

環境基準超過要因の整理の
 結果に基づき、
 新たな“ねらい”を設定

排水フィルターは、既往対
 策の有用性が認められない
 →可能性・必要性を再検討

植生復元は、長期的対策で
 あるため、モニタリング調
 査と対策効果の確認を継続
 →改善点が生じた場合は、
 改善策を検討

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 水質浄化対策工法の見直しにおける着眼点

② 新たな“ねらい”の設定

- ・既往基本方針のチェック結果に基づき、植生復元以外の水質浄化対策の可能性検討に向けて、新たな“ねらい”を「3-1.ダイオキシン類環境基準超過要因の整理」の結果に基づき設定する

	第3～5回FU委員会	環境基準超過要因の整理
基準超過メカニズム	・環境覆土は微細な土粒子であり水中で浮遊しやすい ・自然現象により環境覆土が捲き上がる（内部生産により植物プランクトンが発生する） ・粒子は土粒子（有機物質）と付着し、水中で漂っている	←左欄に加え ・滞留時間が長いことに加え、内部生産や鳥類・魚類の活動が日常的事であることから、流出・沈降されずに残されたSS成分が池内の下流部や風下等の水が滞留しやすい場所において濃縮される ・出水により一時的にSS濃度が低減するものの、完全にゼロとならないことから、SS成分が蓄積され、長期的にSS濃度が増加傾向となる
ねらい	①底質の捲き上がり抑制（風波抑制） ②水中に浮遊する土粒子の沈降促進 ③外部への流出防止のためのろ過 ④湖沼内における内部生産抑制	«新たな“ねらい”» ○湖沼内での滞留時間の低減 ○湖沼内のSS濃度の希釈
ねらいのまとめ	①底質の捲き上がり抑制（風波抑制） ②水中に浮遊する土粒子の沈降促進 ③外部への流出防止のためのろ過 ④湖沼内における内部生産抑制 ⑤湖沼内での滞留時間の低減 ⑥湖沼内のSS濃度の希釈	

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(2) 水質浄化対策工法の見直しにおける着眼点

③ 既往の水質浄化対策の改善

- ・既往の水質浄化対策の改善策について、「対策効果の検証結果」に基づき、その必要性から検討する

	〔長期対策〕 植生復元	〔短期対策〕 排水フィルター
ねらい	①底質の巻き上がり抑制（風波抑制） ②水中に浮遊する土粒子の沈降促進 ④湖沼内における内部生産抑制	③外部への流出防止のためのろ過
対策効果 その他の結果等	・対策効果発現までには時間を要する （R3植生面積20% ← H29設定の目安50%） →継続的にモニタリング調査を実施 ・植生の生育面積を増やしているが、 移植後の植生は池の中央部に向けて伸長が見られない （覆土の植生土壌としての適正に疑問）	・フィルター媒体が目詰まりを起こし、限定的な効果であった ・底泥の堆積による効果が考えられた ・R2.12月撤去（全3基）
課題 改善ポイント	・植生土壌の改良（泥質土壌の砂質土化、基盤厚確保） ・植生復元の目安の根拠の明確化	・SS流出量に耐えるフィルター媒体、工法の選定 ・維持管理面（フィルター取替、処分等）の考慮 ・治水上の安全性への課題（底泥の堆積）
改善策	A. 植生復元対策の実施済箇所に対する 植生土壌改良 B. 植生復元の新規実施における 植生基盤造成方法の改良	C. 新たな工法、フィルター媒体の選定 D. 他の水質浄化対策による代替（排水フィルターは導入しない）

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(3) 水質浄化対策工法の再抽出

・新たな“ねらい”を含めた“ねらい”への対応と、既往の水質浄化対策の改善策への対応を念頭に、河川管理者として対応可能な範囲内の 水質浄化対策を抽出

名称	概要	ねらいへの適応	改善策への適応
植生復元	【導入済対策】植生を復元する	①、②、④	A、B
フィルトレーション	【導入済対策】排水箇所付近にフィルター層を設置する	③	C、D
消波工	消波工を設置し、波立ちを抑制する	①、④	—
凝集剤散布	凝集剤を散布して、濁りを凝集・沈降させる	②（③）	—
新たな自然環境の創出	埋め土を行い、面的な植生復元を行う	①、②、④	—
水位管理（高水位）	水位を現状より高い水位で管理する	①、⑥（×④、×⑤）	—
浄化用水の導入	浄化用の水を人工的に池内へ導入する	⑤、⑥	—
排水樋管の増設	排水樋管を追加して設置する	⑤	—

ねらいへの対応・・・①底質の巻き上がり抑制（風波抑制）、②水中に浮遊する土粒子の沈降促進、③外部への流出防止のためのろ過、

④湖沼内における内部生産抑制、⑤湖沼での滞留時間の低減、⑥湖沼内のSS濃度の希釈

改善策への対応・・・A.植生復元対策の実施済箇所に対する植生土壌改良、B.植生復元の新規実施における植生基盤造成方法の改良、

C.新たな工法、フィルター媒体の選定、D.他の水質浄化対策による代替（排水フィルターは導入しない）

3. 水質浄化対策の再検討

37/46

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(4) 水質浄化対策工法の定性評価、絞込み

・第3回FU委員会における検討時の評価に対して、新たな評価項目を追加することにより定性評価を行う

種別	評価の概要
概要	(工法の概要を示すものであり、評価項目としない)
ねらいへの適応	ねらいへの適応項目を①～⑦で示す、マイナス面がある場合も記号で示し、適応の程度を評価する
維持管理（耐久性）	効果発揮のために必要となる作業や工法の更新、耐久性等の観点から評価する
施工性	施工の難易、施工技術の確立（成功可能性）等の観点から評価する
効果発現期間	対策効果の発現が期待される期間を評価する
経済性	施工コストと維持管理コストについて評価する
貯水容量確保（治水への影響）	調整容量の減少の程度を評価する
動植物の生活基盤の確保（自然環境への影響）	緑地面積の増減や生息生物への影響について、その程度を評価する
社会的影響	自然再生事業等として位置づけへの影響や公園利用者への影響について、その程度を評価する
点数	点数化は行わず、◎、○、△、×で定性評価を行う
総合評価	

種別	浄化対策工法		
	植生復元	竹炭フィルター	消波対策
対策の性質	湧き上がり防止・フィルター	フィルター	湧き上がり防止（フィルター）
概要	植生を復元し、湧き上がりによる環境悪化の防止を図る。湧き上がりにおけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	第4工区の排水面付近に竹炭を用いたフィルター層を設置し、湧き上がった環境悪化（SS分）を捕捉して、巴川への流出水におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。	消波工を設置し、湧き上がりによる環境悪化の防止を図る。湧き上がりにおけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。
維持管理（耐久性）	自然的な植生復元となるため、特別な維持管理は必要としない	フィルターの目詰まり等、定期的なメンテナンスを必要とする	簡易な消波工であるため、耐久性に劣る
施工性	◎ 植生（ヨシ）を対象の移植技術が確立されており、施行に問題はない。	○ 竹炭をフロンカゴ等に敷き詰め、池内に敷設するものであり、施工は容易である。	△ 木杭、吸明（箱梁）を用いた簡易な消波工であり、施工は容易である。
水域確保	◎ 現状の水質への影響はない。一治水機能への影響（調整容量の減少）はない。	◎ 現状の水質への影響はない。一治水機能への影響（調整容量の減少）はない。	◎ 現状の水質への影響はない。一治水機能への影響（調整容量の減少）はない。
緑地確保（自然環境への影響）	◎ 植生復元により、緑地は確保される。（増加する）	◎ 現状の緑地は維持されるが、緑地を増加させる機能はない。	◎ 現状の緑地は維持されるが、緑地を増加させる機能はない。
点数	12	9	8
総合評価	自然再生事業に対する取り組みとしても最善であり、他家より優位である。	維持管理（耐久性）、自然再生を促進する工法ではないため、他家に劣る	維持管理（耐久性）面、自然再生を促進する工法ではないため、他家に劣る

点数：◎：3点、○：2点、△：1点

第3回FU委員会資料より

※.青字は新たな評価項目

3. 水質浄化対策の再検討

38/46

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(4) 水質浄化対策工法の定性評価、絞込み

- ・**植生復元**の工法を継続（改善策A、B）する。
- ・**フィルトレーション**の工法について、新たな工法やフィルター媒体を選定する（改善策C）。
- ・**凝集剤散布**、**新たな自然環境の創出**、**浄化用水導入**の工法について、定量評価や工法検討、実施検証を行うことにより、次年度以降の現地施工に向けた検討を行う（第7回FU委員会にて検討）

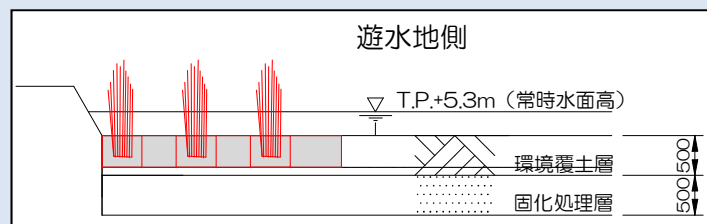
	水質浄化対策工法							
	第3回FU委員会（H29.3）における検討対象の工法				R3追加工法（案）			
	植生復元	フィルトレーション	消波工	凝集剤散布	新たな自然環境の創出	水位管理（高水位）	浄化用水の導入	排水管路の増設
対策の性質	植生復元による池水の水質改善	フィルターリング（ろ過）による流出水の水質処理	消波対策による撓き上げの抑制、沈降促進	凝集剤による濁りの凝集・沈降	面的な植生基盤造成・植生復元による池水の水質改善	水位管理による池水の水質改善	滞留時間短縮と希釈による池水の水質改善	滞留時間短縮による池水の水質改善
概要	ヨシ等の植生復元による、 ・風速の発生防止 ・横張りによる底土の固定、濁り成分の沈降促進 ・日陰創出による内部生産抑制の効果により、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。 《発生抑制対策》 《発生後の処理対策》	フィルター層を施工し、池水をろ過することにより、七曲川・巴川への流出水におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。 《出口対策》	消波工として簡易な構造物を設置し、波ごとともに、水中に浮遊する土粒子の沈降促進を図り、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。 《発生抑制対策》 《発生後の処理対策》	第4工区の排水箇所付近へ、凝集剤の散布装置（及び残渣の回収装置）として、濁りを凝集・沈降させることにより、七曲川・巴川への流出水におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。 《出口対策》	治水土支障とならない範囲内で埋め土を行い、面的な植生復元を行う。苗圃の撓き上げや内部生産の発生場所となる水田面積を減少させるとともに、植生による土粒子の沈降促進を図り、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。 《発生抑制対策》 《発生後の処理対策》	池の水位を現状より高く管理することで、底土による環境土の撓き上げの低減を図るとともに、SS濃度を希釈することで、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。 《発生抑制対策》 《発生後の処理対策》	近隣の河川水を手動的に導水し、あわせて排水管路を増設する。池水の滞留時間の低減を図るとともに、ダイオキシンやSS濃度を希釈させることで水質の改善を図り、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。 《発生後の処理対策》	排水管路を新たに設置することにより、池水の滞留時間の低減を図ることにより、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する。 《発生後の処理対策》
ねらいへの適応	①、②、④ ◎	③ ○	①、④ ◎	②（③） ○	①、②、④ ◎	①、⑥（④、⑤） △	⑤、⑥ ○	⑤ △
維持管理（耐久性） *コストは別途評価	自然的な植生復元となるため、特別な維持管理は必要としない。 （A：実施箇所では、植生土壌改良について検討） ◎	工法や媒体に応じた維持管理（ポンプ稼働、フィルター目詰まり解消等）を必要とする。 （C：新たな（砂・媒体） （D：排水フィルター導入しない） ◎	木材等を使用した簡易な消波工は、耐久性に劣る。 ◎	継続的な凝集剤散布と残渣回収を必要とする。 残渣回収装置を散布箇所下流に設置し、回収作業の効率化を図る。 ◎	自然的な植生復元となるため、特別な維持管理は必要としないが、長期的に、植生遷移に伴う周辺環境の乾燥化・陸地化に対し注意が必要。 ◎	出水時に備えた事前操作が必要となる。 △	自然流下で用水導入の場合は、維持管理は少ない（取水施設により導水する場合は、運転コスト、維持管理等が必要になる）。 ◎	出水時に備えた事前操作が必要となる。 △
施工性 *コストは別途評価	植物（ヨシを対象）の移植技術が確立されており、施工に問題はない。 ◎	事例を有する工法・媒体を建設するものであり、施工は可能であるが、事前に詳細検討が必要である。 △	木杭、板杭（組立）を用いた、簡易な土木工事であり、施工は容易である。 ◎	凝集剤の散布装置や、残渣の回収装置の設置については詳細な計画・設計を必要とするが、施工は可能で問題はない。 ◎	埋め土と植物（ヨシ等）を対象）の移植技術が確立されており、施工に問題はない。 ◎	水位管理施設を敷地内に追加設置するために、設置場所、電源の確保等が必要になる。施工は可能であるが、事前に詳細検討が必要である。 △	取水施設、又は導水施設を建設するものであり、施工は可能であるが、事前に詳細検討が必要となる。導入水の水質に注意が必要。 △	排水管路を敷地内に追加設置するために、設置場所が必要になる。施工は可能であるが、事前に詳細検討が必要である。 △
効果発現期間	効果発現までに時間を要するが、発現後は長期的な効果が期待できる。 ○	即時の効果発現である。 △	即時の効果発現と、耐久期間に応じた長期的な効果が期待できる。 ○	即時の効果発現であるが、長期発現のために維持管理作業が必要。 △	効果発現までの時間が短く、長期的な効果が期待できる。 ◎	効果発現までの時間が短く、管理期間に応じた長期的な効果が期待できる。 ◎	効果発現までの時間が短く、管理期間に応じた長期的な効果が期待できる。 ◎	効果発現までの時間が短く、管理期間に応じた長期的な効果が期待できる。 ◎
経済性（施工コスト） （維持管理コスト）	施工コストは大きくなく、維持管理コストはほとんど発生しない。 ◎	施工コストと維持管理コストが工法や媒体により異なり、維持管理コストが高額の場合もある。 △	施工コストは大きくないが、施設更新のコストが発生する。 △	施工コストとして、散布や残渣回収・処理の費用が発生する。 △	施工コストはやや大きく、維持管理コストはほとんど発生しない。 ◎	施工コストが相対的に大きく、維持管理コストも発生する。 △	施工コストが相対的に大きく、維持管理コストも発生する。 △	施工コストが相対的に大きく、維持管理コストも発生する。 △
貯水容量確保（治水への影響）	調整容量への影響は小さい。 排水機能への影響はない。 ◎	調整容量への影響は非常に小さい。 排水機能への影響は小さい。 ◎	調整容量への影響は小さい。 排水機能への影響はない。 ◎	調整容量への影響はない。 排水機能への影響はない。 ◎	調整容量が減少し、影響がある。 排水機能への影響はない。 △	調整容量への影響が考えられる（出水前の事前操作必要）。 排水機能への影響が考えられる。 △	同一水系からの導水の場合は、調整容量への影響がない。 排水機能への影響はない。 ◎	調整容量への影響はない。 排水機能が向上。 ◎
動植物の生活基盤の確保（自然環境への影響）	植生復元により、緑地面積が増加する。 動物の生息環境に対し、多様な向上の効果が考えられる。 ◎	現状の緑地面積が維持される。 動物の生息環境への影響はない。 ◎	現状の緑地面積が維持される。 動物の生息環境への影響は小さい。 ◎	排水管路付近における点位的な対策工であり、現状の緑地面積が維持され、動物の生息環境への影響は小さい。 凝集剤は、浄水場等での使用実績もあり、動物や人体等への影響はない。 ◎	面的な植生復元により、緑地面積が大きく増加する。 動物の生息環境が大きく変化するが、新しい自然環境の創出となる。 ◎	現状の緑地面積に大きな変化はない。 動物の生息環境への影響も少ない。 △	現状の緑地面積が維持される。 動物の生息環境への影響はない。 ◎	現状の緑地面積が維持される。 動物の生息環境への影響はない。 ◎
社会的影響	自然再生事業のイメージ向上や、来訪者の眺望性向上、野鳥観察への効果が期待できる。釣り利用への小さな影響が考えられる。 ○	自然再生事業のイメージや、来訪者の眺望性は現状を維持。野鳥観察や釣り利用への影響が生じない。 ◎	自然再生事業としてのイメージや、来訪者の眺望性の低下となる。野鳥観察や釣り利用への影響が考えられる。 △	自然再生事業のイメージや、来訪者の眺望性は現状を維持。野鳥観察や釣り利用への影響が生じない。 ◎	「麻機遊水地保全活用推進協議会」の了解が必要。釣り利用への影響が大きい。自然再生事業での新たなイメージ創出となる。 △	自然再生事業としてのイメージや、来訪者の眺望性、釣り利用は、現状をほぼ維持。採掘する野鳥観察への影響に注意。 ○	自然再生事業としてのイメージ向上や、来訪者の眺望性向上が期待できる。野鳥観察や釣り利用への影響が生じない。 ◎	自然再生事業としてのイメージや、来訪者の眺望性は現状を維持。野鳥観察や釣り利用への影響が生じない。 ◎
総合評価	◎	○	△	◎	○	△	△	×
	自然再生事業に対する取り組みとしても最適であり、他家より優位である。	他の対策工法が効果発現するまでの期間の出口対策。 発生抑制対策がないこと、対策期間の長さで維持管理とコストの点では、他家に劣る。	発生抑制対策、耐久性や自然再生等の社会的影響の点で他家に劣る。長期的な発生抑制対策がないこと、対策期間の長さで維持管理とコストの点では、他家に劣る。	他の対策工法が効果発現するまでの期間の出口対策。 発生抑制対策がないこと、対策期間の短さによる維持管理とコストの点では、他家に劣る。	自然再生事業に対する取り組みとして好適であり、水質浄化の大きな・確実性において、他家より優れる。	施工コストが大きな点や出水前の操作の点で、他家に劣る。	施工コストは大きい。自然再生事業へのイメージ向上等の点においては、他家より優れる。	浄化用水の導入とセットの工法。単独で採用する場合は、ねらいへの対応の点、施工コストが大きな点、出水前の操作の点で、他家に劣る。

◎：既往の水質浄化対策、改善策を検討する
○：定量評価や工法検討、実施検証を行う対策
△：今後の検討結果によっては、導入しないこともありうる

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(5) 植生復元による対策工法の改善策（植生土壌の改良）

前年度実績を踏まえ、H30年度以降は**土壌入替**にて移植

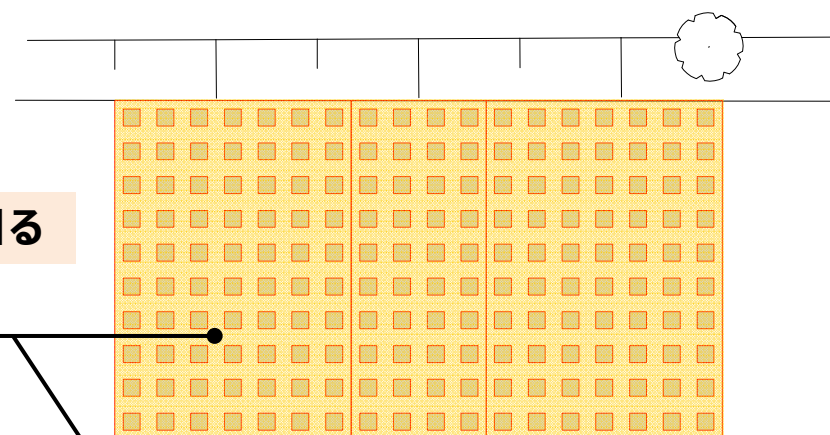


R2モニタリング結果

- ・移植ヨシの生育状況は良好であるが、地下茎の広がりは確認できず
- ・池内の水質環境は、ph7.0～9.0程度とアルカリ寄り（ヨシの生育にはph6.0～7.0程度のやや酸性寄りが良い）
- ・現在の泥深は13～69cm程度であり、生育基盤の不足が考えられる

【凡例】

- ：土壌改良範囲
- ：移植株



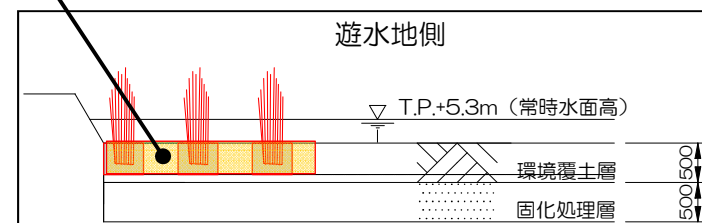
植生土壌の酸性化、砂質化、基盤厚の確保を図る

改 良 土 壤

（現地土壌または第3工区の土壌に
ゼオライトを20～30%混合）

ゼオライト

沸石や沸石を含む凝灰石などを粉末状にしたもので、数10～数100nm (10^{-10} m)の細孔を持つ多孔質な構造をしている。
政令指定土壌改良資材。



3. 水質浄化対策の再検討

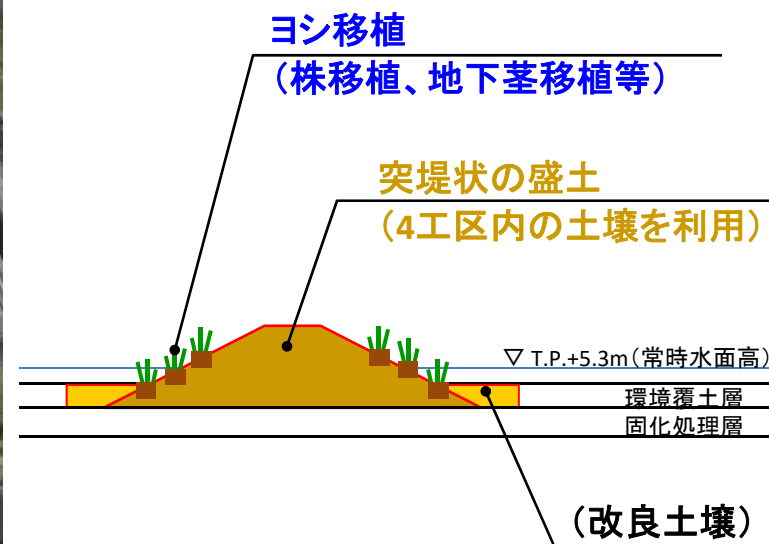
40/46

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(5) 植生復元による対策工法の改善策 (突堤状の盛土による植生基盤)



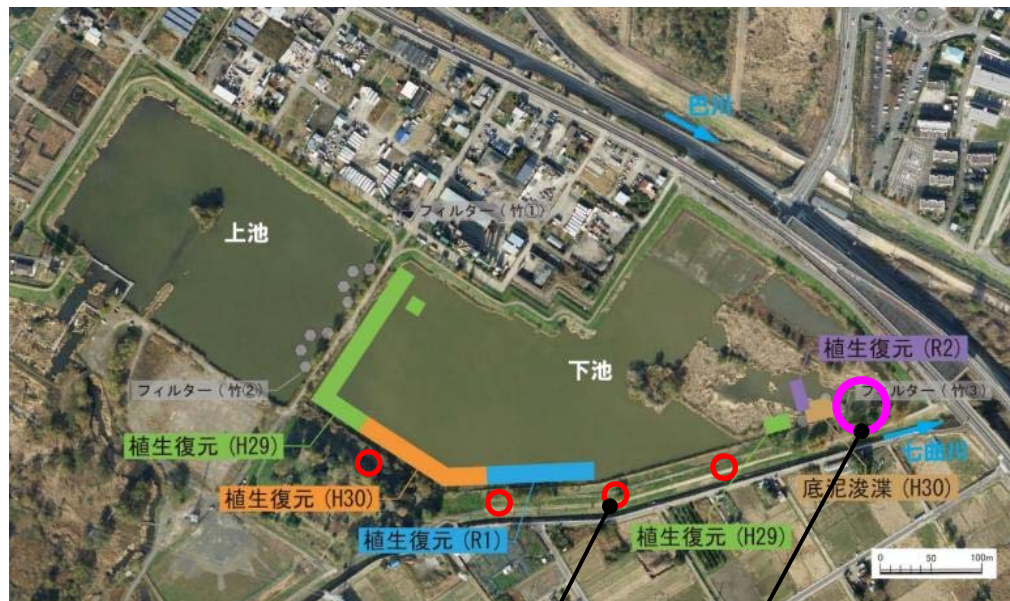
泥質土壌の砂質化
基盤厚の確保 を図る



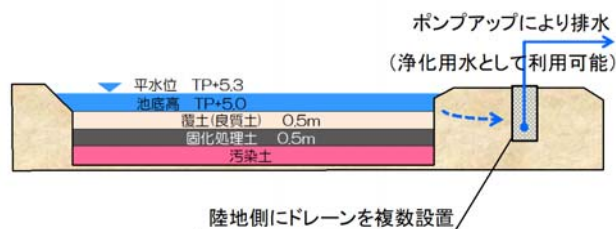
- ・突堤は、消波対策を兼ねたものとし、位置や方向を工夫する
- ・突堤の盛土材は、4工区内の陸域化が懸念される場所の土壌を利用する (4工区内での土砂移動)

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

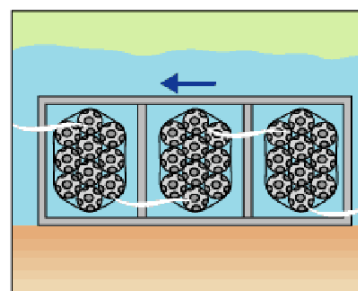
(6) フィльтраレーションによる対策工法の改善策 (新たな工法やフィルター媒体)



バンクフィルトレーションのイメージ (池水のろ過)



排水フィルターのイメージ (新たなフィルター媒体や工法)



国土交通省近畿地方整備局 大和川河川事務所HPより

【工法概要】

フィルター層を施工し、池水をろ過することにより、流出水のダイオキシン類の環境基準超過を抑制する案

«出口対策»

【施工性、維持管理】

- 施工は可能であるが、工法や媒体に応じた維持管理（ポンプ稼働、フィルター目詰まり解消等）が必要

【効果発現期間】

- 即時の効果発現であるが、持続性に注意

【自然環境、社会環境への影響】

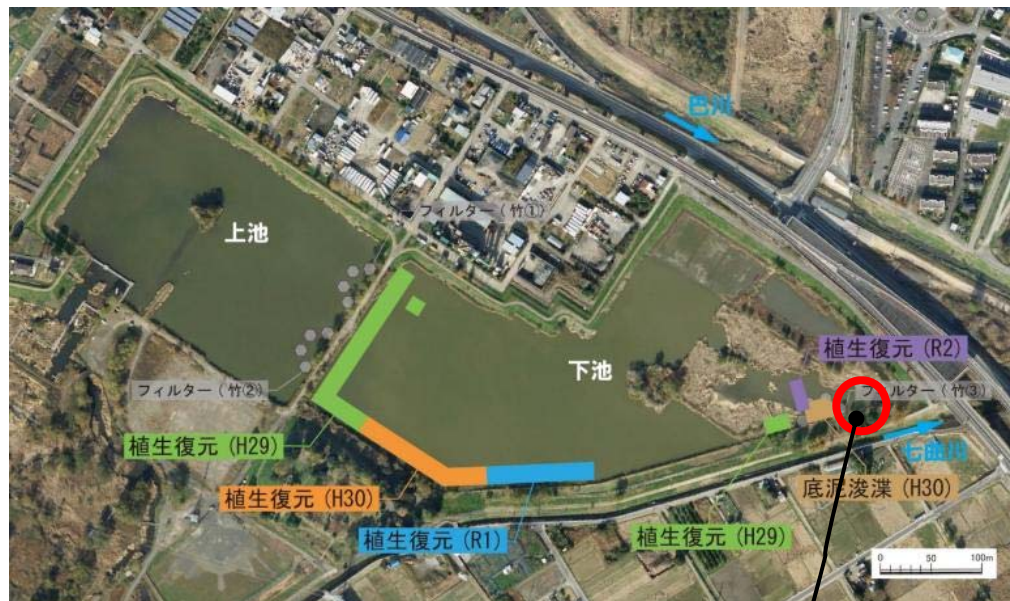
- 緑地を増加させる機能はないが、社会環境への影響がない

【総合評価】

- 他の対策工法が効果発現するまでの期間の出口対策
- 発生の抑制対策でないこと、対策期間の長さで維持管理とコストの点では、他案に劣る

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(7) 凝集剤による対策工法



凝集剤の散布・回収装置

処理前



処理後



凝集剤の散布装置を排水樋管付近に設置するとともに、その下流に残渣回収用の柵等を設置し、回収作業の効率化を図る

【工法概要】

排水箇所付近に凝集剤の散布装置と、残渣の回収装置を設置し、濁りを凝集・沈降させることにより、流出水のダイオキシン類の環境基準超過を抑制する案

《出口対策》

【施工性、維持管理】

- 施工は可能であるが、継続的な凝集剤散布と残渣回収が必要

【効果発現期間】

- 即時の効果発現であるが、長期発現のために維持管理作業が必要

【自然環境、社会環境への影響】

- 緑地を増加させる機能はないが、社会環境への影響がない

【総合評価】

- 他の対策工法が効果発現するまでの期間の出口対策
- 発生の抑制対策でないこと、継続的な維持管理の点では、他案に劣る

3. 水質浄化対策の再検討

43/46

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(8) 新たな自然環境の創出による対策工法



- ・下池を対象。
- ・TP.5.3まで埋土を行い、部分的に小川を流すようなイメージで、湿地環境を創出する。

【工法概要】

治水上支障とならない範囲内で埋め土を行い、面的な植生復元を行う。底質の捲き上がりや内部生産の発生場所となる水域面積を減少させるとともに、植生による土粒子の沈降促進を図り、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する案

「発生抑制対策、発生後の処理対策」

【施工性、維持管理】

- 埋め土と植生復元の施工は容易
- 長期的には、植生遷移に伴う湿地環境の乾地化・陸地化に対し注意が必要

【効果発現期間】

- 効果発現までの時間が短く、長期の効果も期待できる

【自然環境、社会環境への影響】

- 新たな自然環境の創出であるが、釣り利用等で社会環境への影響が考えられる
- 「麻機遊水地保全活用推進協議会」の了解が必要。

【総合評価】

- 自然再生事業での取り組みであり、水質浄化効果の大きさ・確実性において、他案より優れる

3. 水質浄化対策の再検討

44/46

3-2. 水質浄化対策工法の見直し・改善

(9) 浄化用水導入による対策工法



- ・浄化用水は、七曲川の上流部で遊水地へ取り入れ、遊水地内の既存の小水路を経て、上池に導水する。
- ・既設の排水樋門の下流に、排水樋管1箇所を増設する。

【工法概要】

近傍の河川水を人工的に導水し、あわせて排水樋管を増設する。池水の滞留時間の低減を図るとともに、池水を希釈させることで水質の改善を図り、水質におけるダイオキシン類の環境基準超過を抑制する案

《発生後の抑制対策》

【施工性、維持管理】

- 一般的な土木施設を建設するものであり、事前に詳細検討が必要
- 自然流下の場合は維持管理が少ない

【効果発現期間】

- 効果発現までの時間が短く、管理期間に応じた長期の効果が期待できる

【自然環境、社会環境への影響】

- 緑地を増加させる機能はないが、社会環境への影響がない

【総合評価】

- 施工コストは大きいですが、自然再生事業へのイメージ向上等の点においては、他案より優れる

4-1. 令和3年度のFU委員会

- ・令和3年度のFU委員会は、内容として「浄化対策工法の再検討」を予定し、年度内に2回の開催予定
- ・次回FU委員会は、今回絞り込んだ水質浄化対策を対象に、定量評価や工法工法検討、実施検証を予定
→ 次年度以降の現地施工を目指す

■第6回FU委員会（今回委員会）

開催時期 : 令和3年11月10日
主な内容 : これまでの事業経緯
 : R3年度のモニタリング結果
 : 水質浄化対策の再検討
 ダイオキシン類環境基準超過要因の整理
 水質浄化対策工法の見直し・改善
 : 今後の予定
開催方法 : w e b 形式

■第7回FU委員会【次回委員会】

開催時期 : 令和4年3月頃
主な内容 : モニタリング結果の報告（R3.10月以降の結果）
 : 水質浄化対策の再検討
 定量評価・工法検討・実施検証
 : 今後の予定
開催方法 : w e b 形式

4. 今後の予定

4-2. 全体事業実施計画

(1) 令和3年度の実施項目

- 水質浄化対策の再検討：環境基準超過要因、浄化対策工法の見直し・改善
- 継続対策：[長期対策] 植生復元
- 調査：水質・底質モニタリング、水質浄化対策効果確認モニタリング
- 検証：調査結果より水質浄化対策（長期対策：植生復元）の効果を検証

