

熊野川における濁水長期化軽減対策

令和3(2021)年6月

電源開発株式会社 西日本支店

1. 熊野川濁水長期化軽減対策の内容およびスケジュール

- ・熊野川濁水長期化軽減対策の内容およびスケジュール(実績と予定)

2. 最近の濁度状況と濁水長期化軽減対策による効果

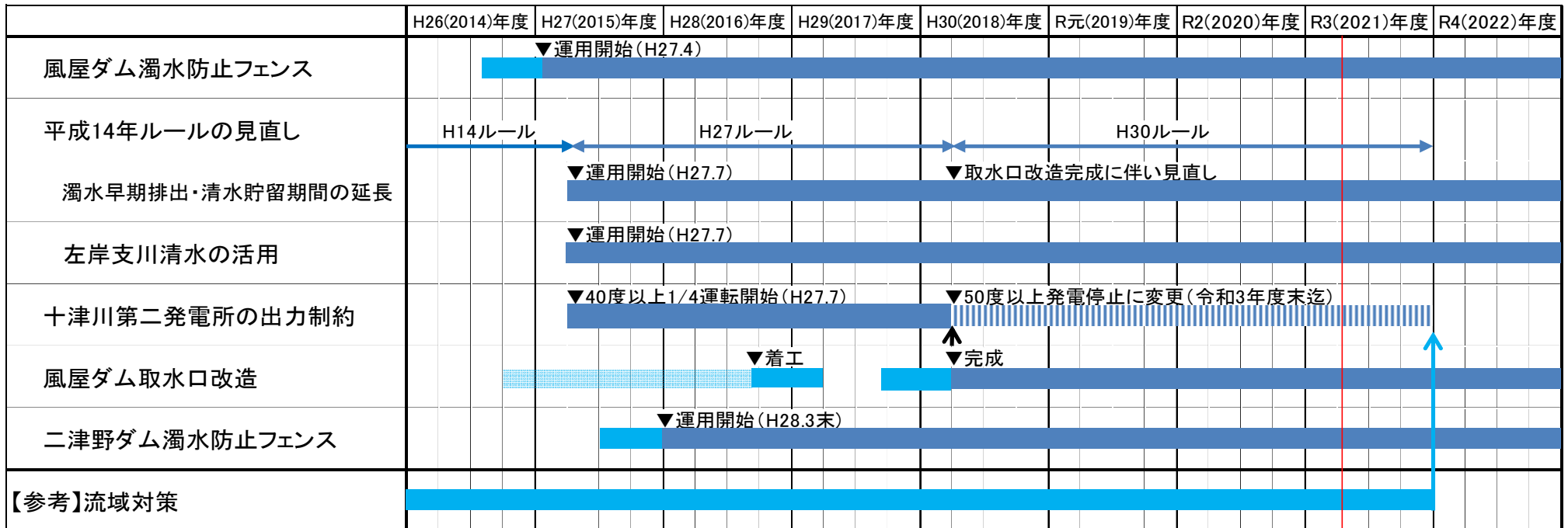
- ・最近の濁度状況(ダム地点および上下流域)
- ・十津川筋における対策の効果(表面取水設備、運用ルール)

3. その他

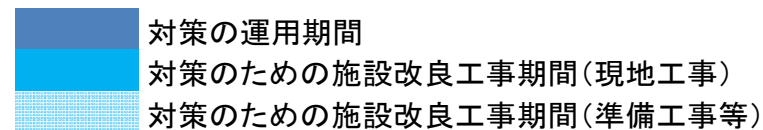
- ・バイパストネル設置に向けた取組み

1.熊野川濁水長期化軽減対策の内容およびスケジュール

熊野川の濁水長期化軽減対策の内容およびスケジュール(実績と予定)

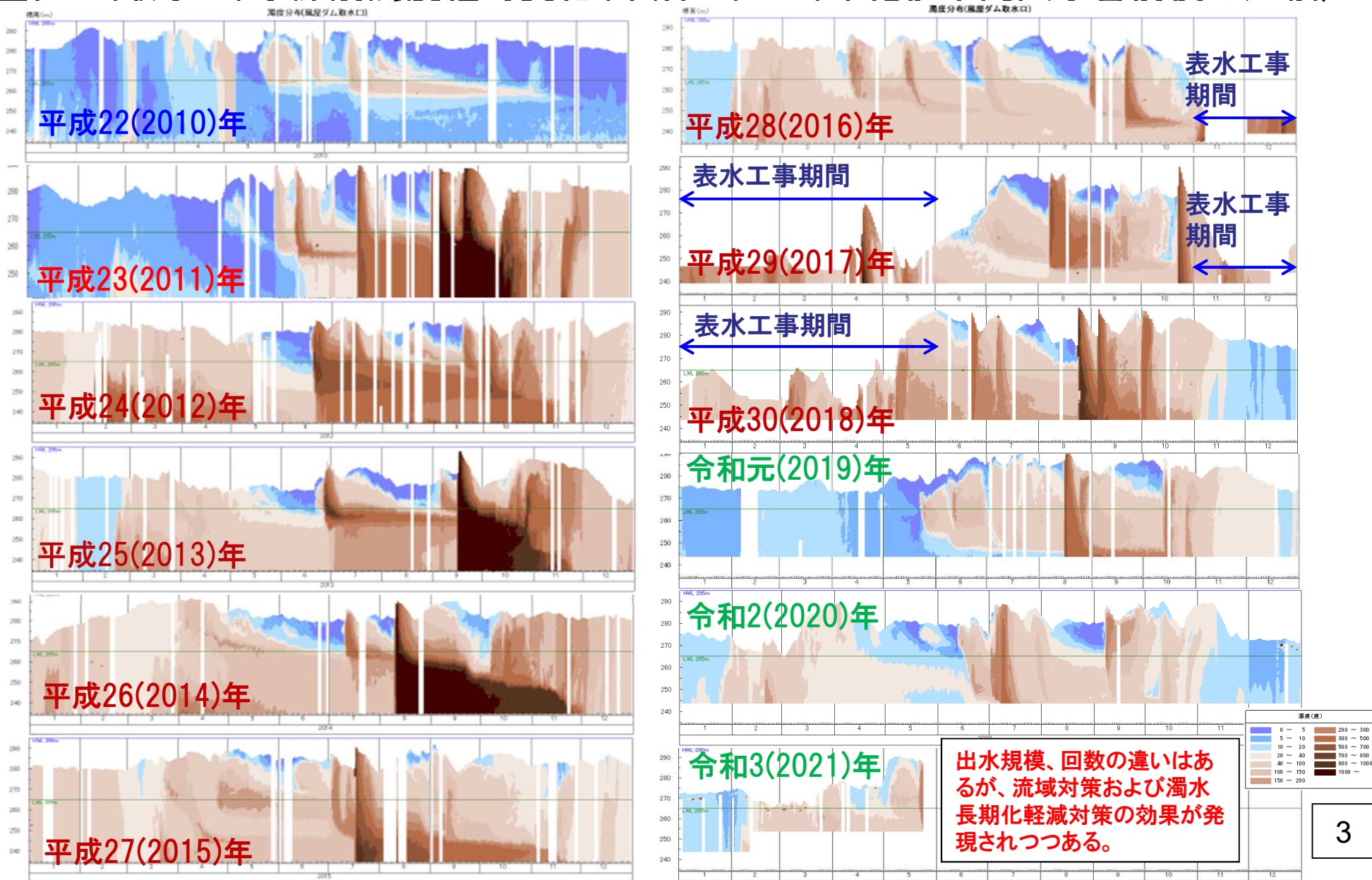


※PDCAサイクルを継続的に実施



2. 風屋ダム濁度状況（平成21(2009)年～令和3(2021)年）

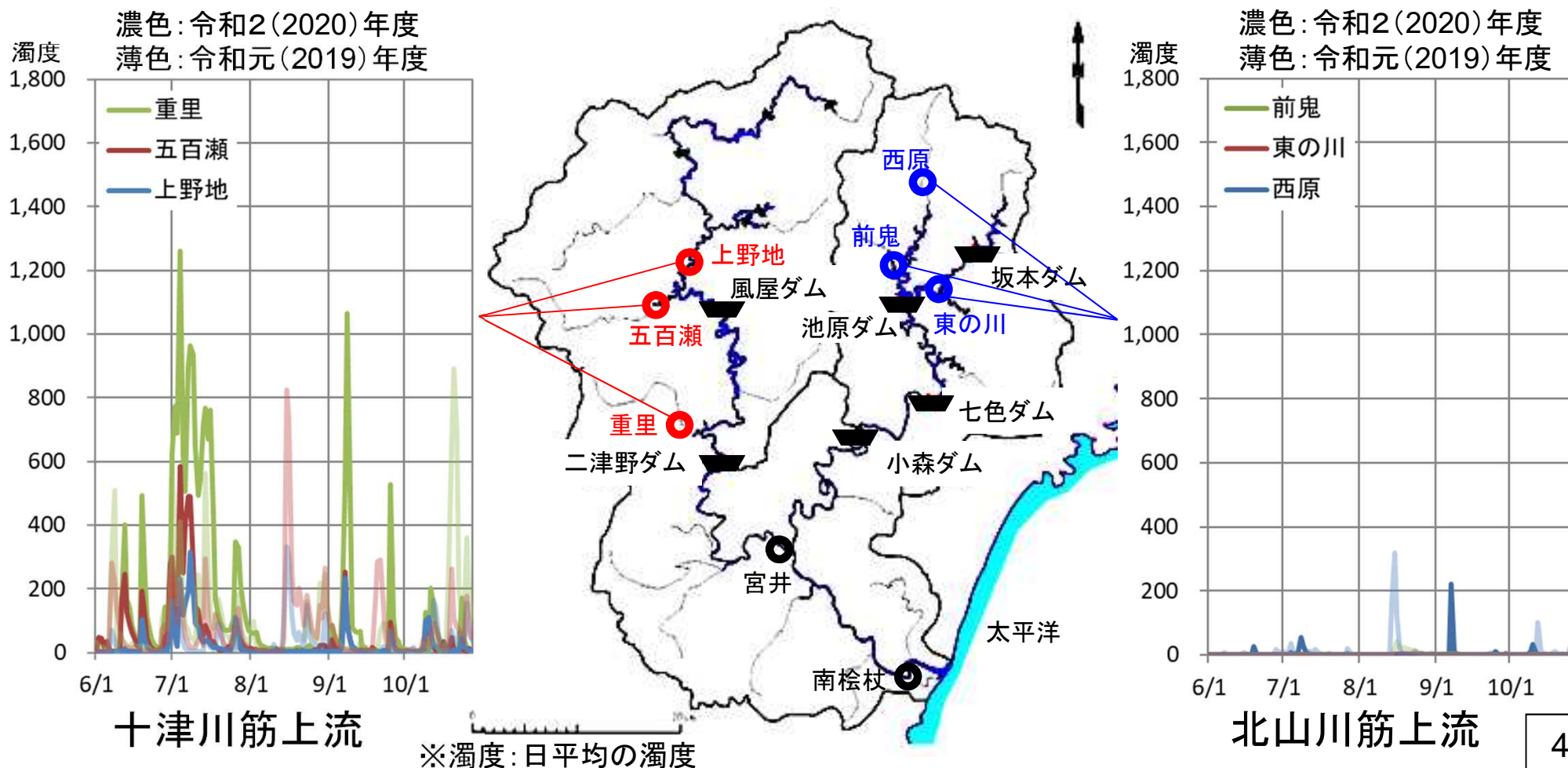
風屋ダム(取水口)水深別濁度経時変化(平成23(2011)年紀伊半島大水害前後の比較)



2. 令和2(2020)年度 出水期の濁度状況（ダム上流域）

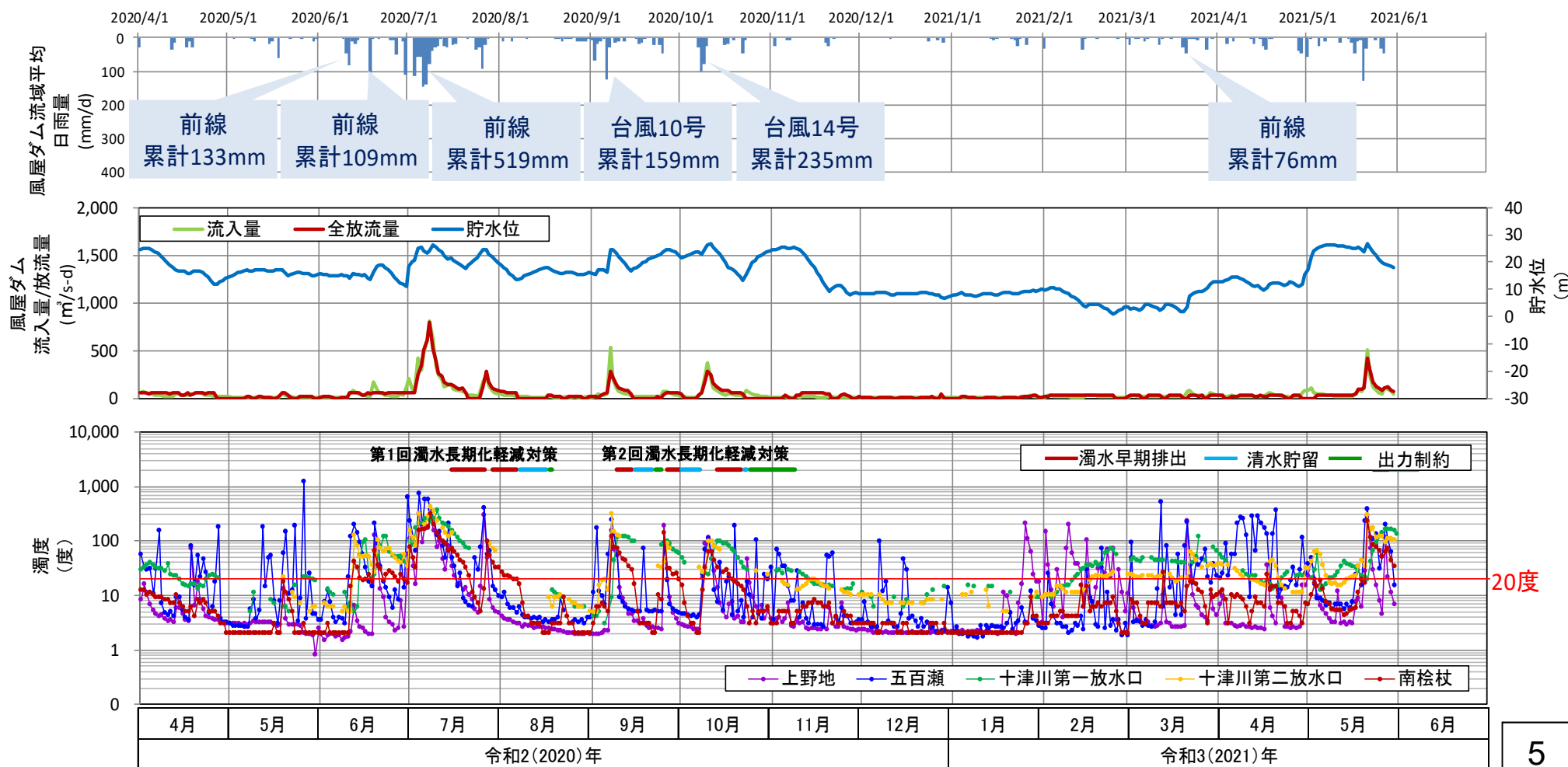
十津川筋と北山川筋の濁水発生状況比較

- 十津川筋：上流で高濁度の濁水が出水の都度発生
- 北山川筋：上流で低濁度の濁水が発生
- 令和元(2019)年度に比べ、重里地点以外の最大濁度は全体的に低下



2. 濁水長期化軽減対策の運用実績(令和2(2020)年度)

- 令和2(2020)年度は出水時に濁水長期化軽減対策を2回実施
- 5月中旬から出水および台風等の影響で断続的に濁度が上昇
- 出水時を除き、南桧杖地点濁度は概ね10度以下

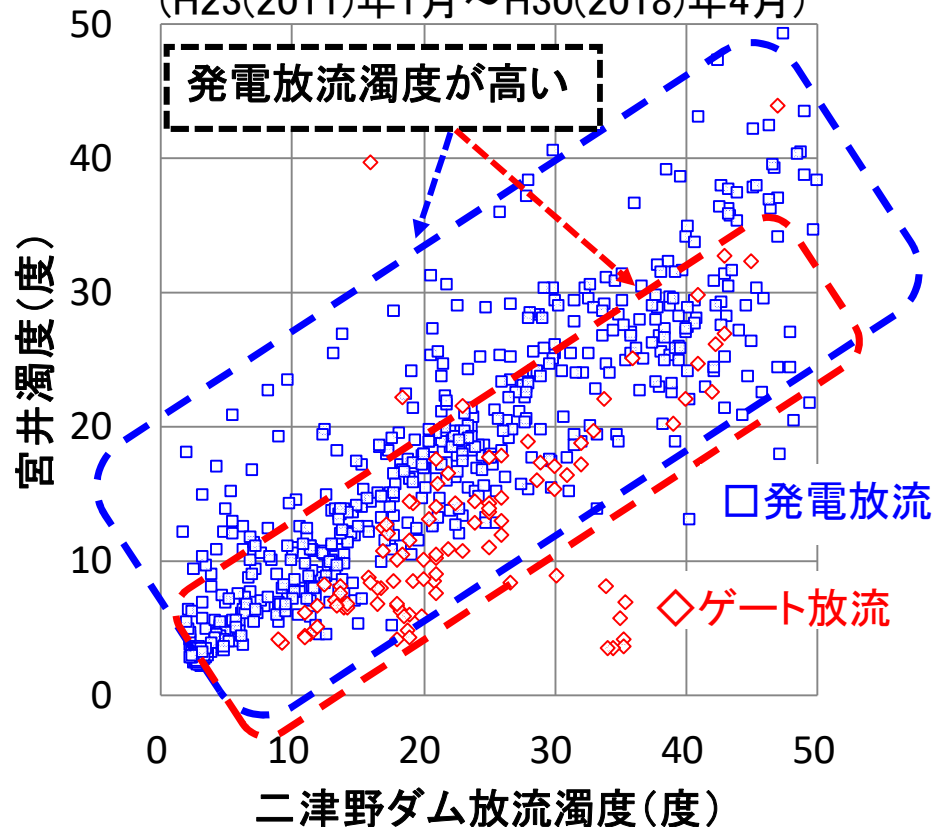


2. 濁度状況（ダム下流域）について

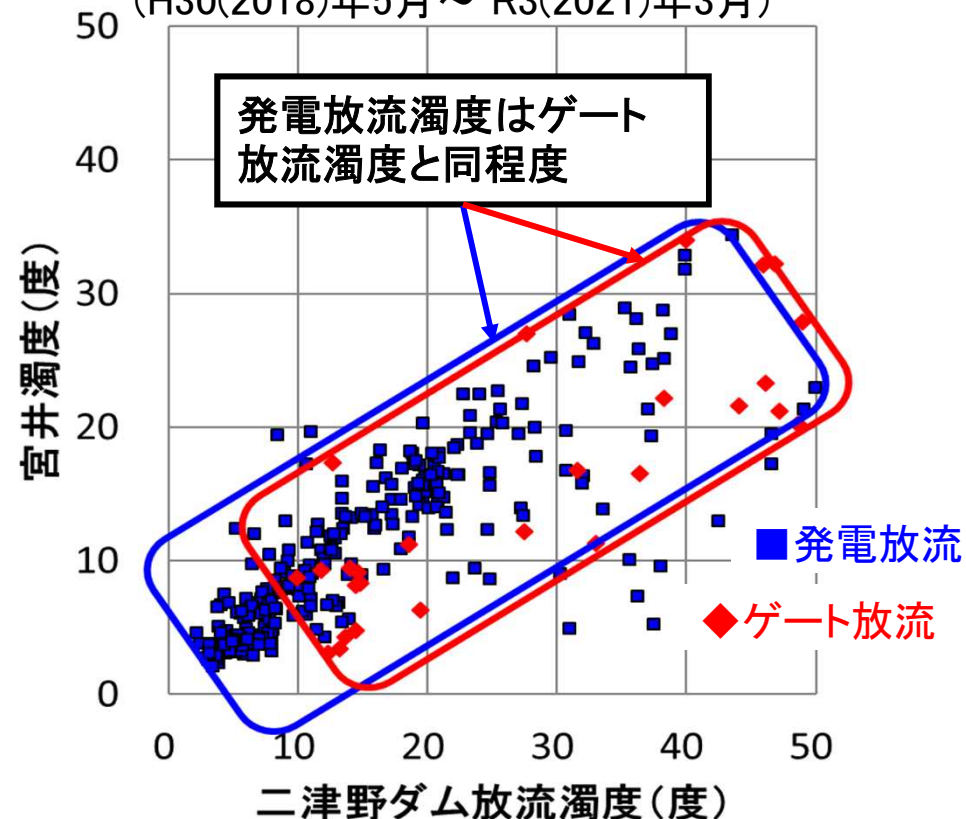
➤ 二津野ダム下流濁度 調査結果



風屋ダム表面取水設備改造前
(H23(2011)年1月～H30(2018)年4月)



風屋ダム表面取水設備改造後
(H30(2018)年5月～ R3(2021)年3月)



- 風屋ダム表面取水設備改造後、発電放流とゲート放流の濁度は同程度の傾向であり、宮井地点での濁度に大きな差はない
- 今後も濁水長期化軽減対策でのデータを収集し効果を検証

(参考) 十津川第二発電所 出力制約

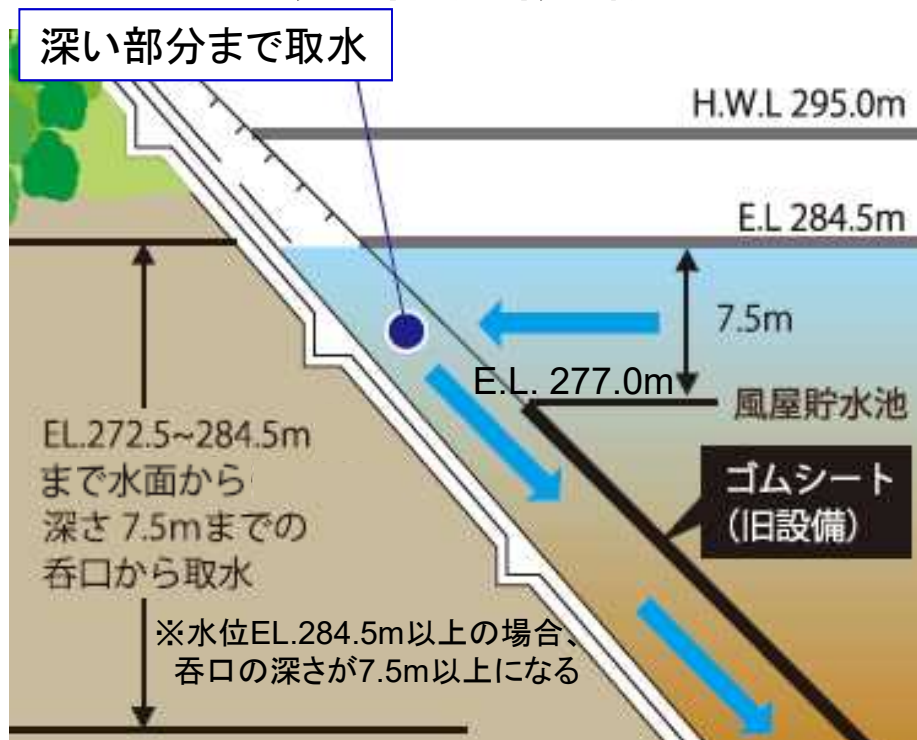
十津川第二発電所 放水口濁度	～平成26(2014)年	平成27(2015)～ 平成29(2017)年	平成30(2018)～ 令和3(2021)年
～17	フル発電	フル発電	フル発電
17～40	1/2出力運転	1/2出力運転	1/2出力運転
40～50		1/4出力運転	
50～			発電停止

- 1/2出力運転および発電停止の実施条件に合致する場合でも、降雨出水対応、緊急発電対応等の以下事項を優先せざるを得ない場合があります。
 - ・ 降雨出水対応(洪水被害軽減対策のための水位確保を含む)
 - ・ 需給逼迫時・事故時※の緊急発電
 - ・ 風屋ダム・二津野ダムの水位制約
 - ・ 地元行事・舟運等のための発電または発電停止
 - ・ 3月～11月の土日祝の十津川第二発電所発電停止のための空き容量確保
 - ・ 発電再開時の水路内残留水の放流対応
 - ・ 発電機停止作業後の試運転 等
- ※電力需要の急増、大規模発電所の事故等

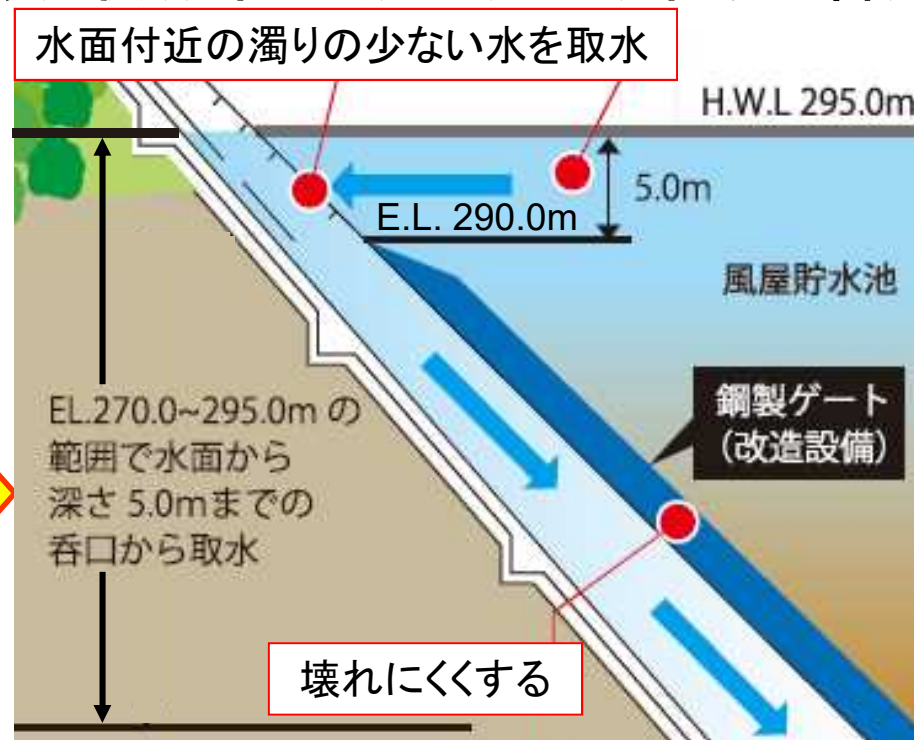
2. 十津川筋における濁水長期化軽減対策の効果 ①

➤ 風屋ダム表面取水設備改造(平成30(2018)年5月完了)

改造前(旧設備)



改造後(現行:平成30(2018)年6月以降)



- ・壊れにくくする
(ゴムシート式から鋼製へ変更)
- ・よりきれいな水を取水できるようにする
(取水深を7.5mから5.0mに変更)
- (ゲート移動範囲をEL.277m迄から290m迄に変更)



2. 十津川筋における濁水長期化軽減対策の効果 ②

風屋ダム表面取水設備改造による濁度低減効果

- ・改造後に取水範囲の縮小およびゲート移動範囲の拡大による濁度低減効果が確認された

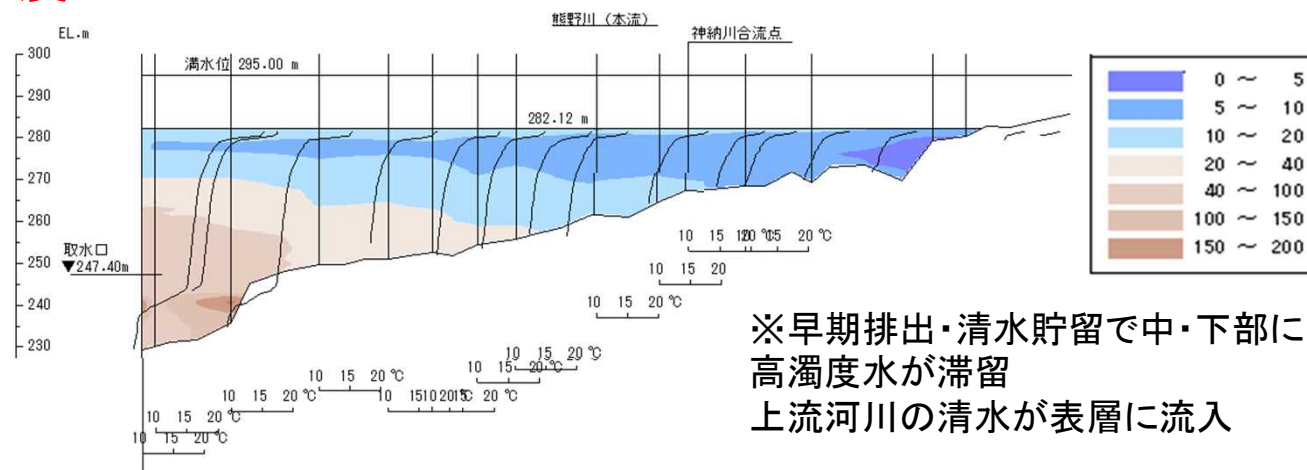
○令和2(2020)年7月下旬の出水後の事例

十津一放水口濁度

・発電再開時 : 12度(8/17 13時)

・改造前の推定 : 約15度

⇒効果: 約▲3度



風屋貯水池縦断 濁度分布状況(8/17 9:00)

※ 上記は当該日の濁度実績

※ 濁度低減効果は出水毎の水位・流況・水温等の状況により異なるものと想定

※ 当該評価は貯水池表層へ清澄水貯留が行われた事例を対象に実施

(水温勾配が小さく濁度が水深方向で一様となる場合は、評価が困難なため未実施)

2. 十津川筋における濁水長期化軽減対策の効果 ③

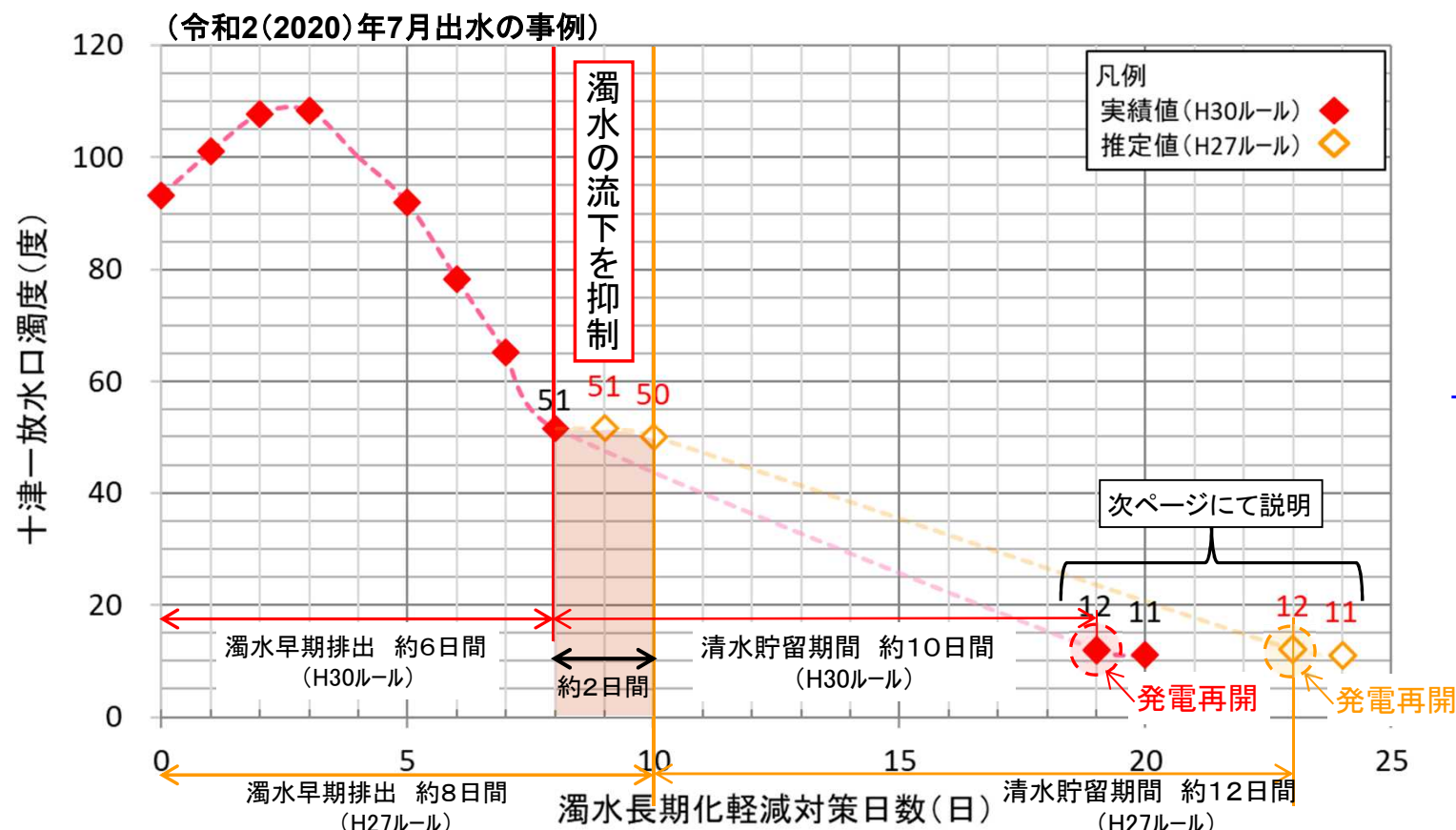
○運用ルール変更(早期排出期間短縮)による濁度低減効果

➤ 運用ルール変更により、風屋ダム下流河川の濁度が約2日早く低減

(濁水早期排出期間を約2日短縮し、推定約50度の濁水の流下を抑制)

➤ 令和2(2020)年は1事例で対策効果を検証(平成30(2018)、令和元(2019)年も対策効果検証済)

➤ 今後もモニタリングし、対策効果を検証し、継続的に改善



※ 濁水早期排出期間中の十津一放水口濁度は、欠測のため風屋ダム取水口濁度より推定

※ 濁度低減効果は出水毎の水位・流況・水温等の状況により異なるものと想定

2. 十津川筋における濁水長期化軽減対策の効果 ④

○運用ルール変更(早期排出期間短縮)の効果

Q: 発電再開を更に2日間待てば、もう少し濁度が低減するか？

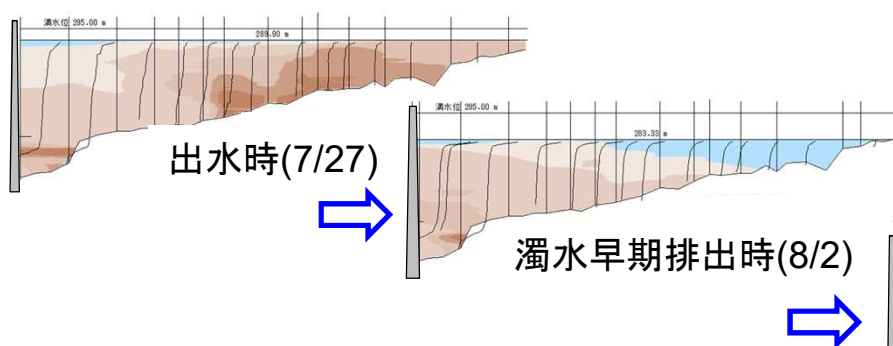
A: 清水貯留開始時(8/7)に清水流入①が始まり、発電再開時には清水が取水口近くに到達する。

運転再開の2日後も取水口近くの清水状況は変わらない。

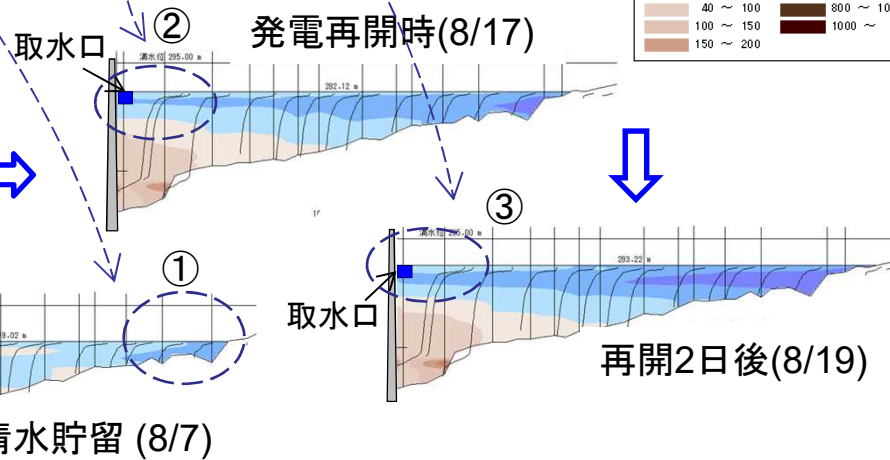
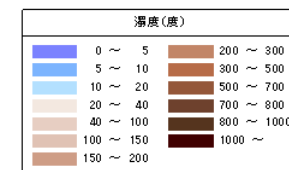
このため、更に2日待っても発電再開後の濁度は変わらない②③。

なお、出水状況によりダム湖内の濁水状況は異なることから、引き続き、モニタリングを行い、早期排出期間・清水貯留期間は、適切に変更する。

風屋貯水池縦断：濁度分布(実績)



宮井地点(北山川と十津川合流部)写真



3. その他/ バイパストンネル設置に向けた取組み ②

◆二津野ダム下流の環境モニタリング(現況調査・土砂還元影響調査)

- ✓ 土砂還元(置土)に関する影響を評価するため調査を開始・継続
- ✓ 調査範囲は、二津野ダムから北山川合流点までを基本とし、一部調査は土砂還元の影響範囲を確認するために河口付近まで実施
- ✓ 調査対象は、河床(粒度・形状)、水質、付着藻類、底生動物、魚類等



河床の粒度調査イメージ

◆二津野ダム下流の土砂還元(置土):調整中

- ✓ 土砂還元(置土)の位置は二津野ダム下流(奈良県内)で計画中
- ✓ 土砂還元(置土)の方法は環境モニタリング結果・学識者意見及び関係機関との連携を踏まえ、順応的かつ段階的な実施に向け調整中



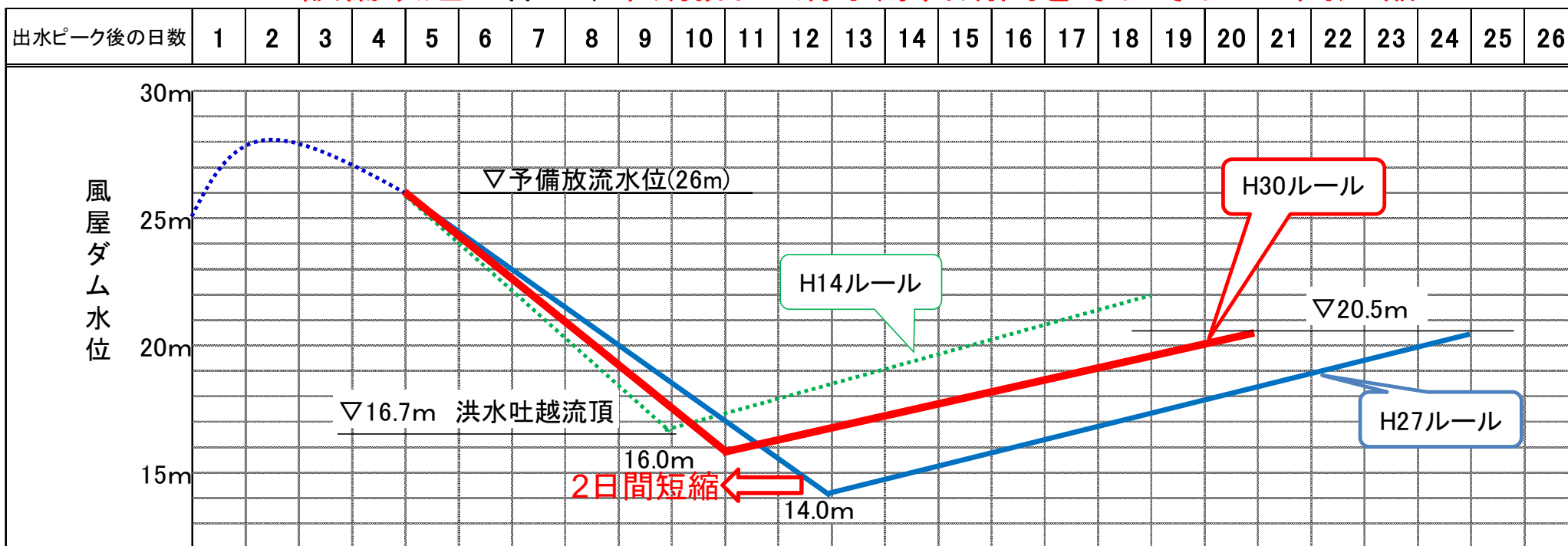
魚類調査イメージ



底生動物調査イメージ

(参考) 濁水長期化軽減対策の運用ルール変更 (風屋ダム)

- ・早期排出・清水貯留期間の見直し(運用ルールの変更(風屋ダム(H30.6~)))
- ✓ H27ルール 平成23年台風12号出水後(~H26)の風屋ダムへの濁質増加(期間・量)に伴い、早期排出期間を約5日から約8日に延長
- ✓ H30ルール 平成27~29年の風屋ダムへの濁質減少(期間・量)および表面取水設備改造に伴い、早期排出・清水貯留期間をそれぞれ2日間短縮



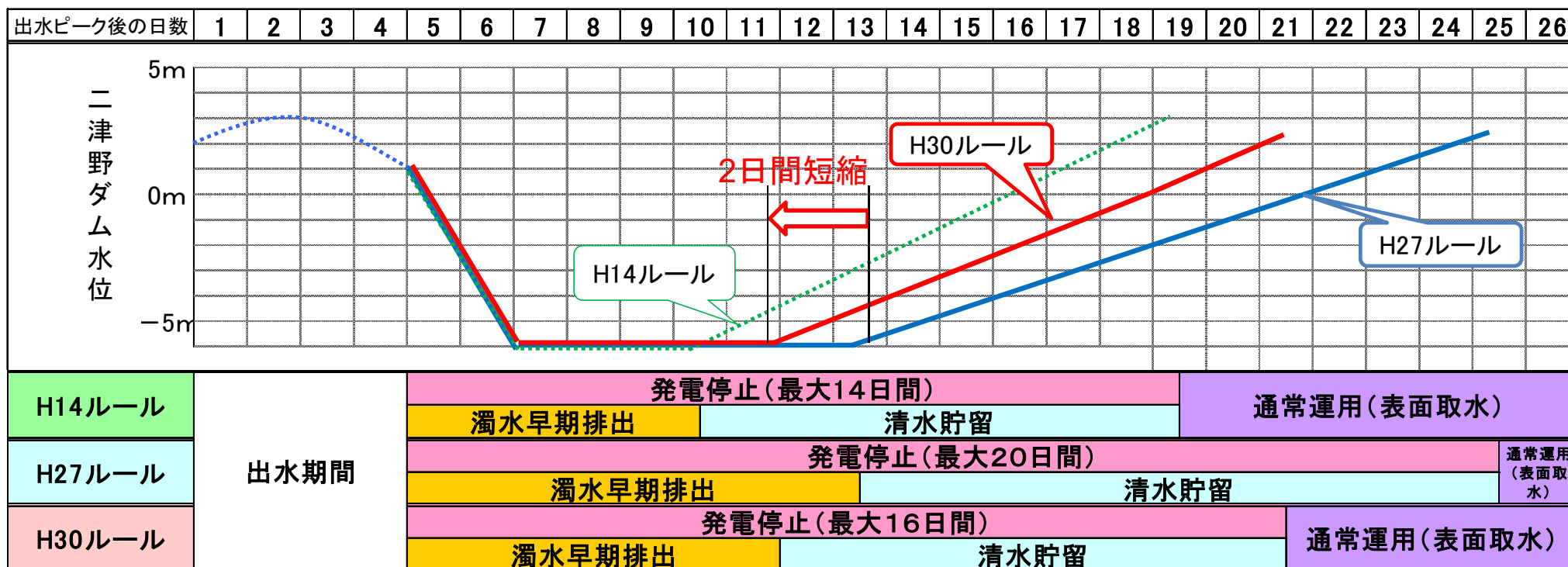
H14ルール	出水期間	濁水早期排出(約5日間)	発電停止及び清水貯留期間(約9日間)	通常運用(表面取水)
H27ルール		濁水早期排出(約8日間)	発電停止及び清水貯留期間(約12日間)	通常運用(表面取水)
H30ルール		濁水早期排出(約6日間)	発電停止及び清水貯留期間(約10日間)	通常運用(表面取水)

※早期排出期間・清水貯留期間は、濁水状況に応じて適切に変更

(参考) 濁水長期化軽減対策の運用ルール変更 (二津野ダム)

・早期排出・清水貯留期間の見直し(運用ルールの変更(二津野ダム))

- ✓ H27ルール 風屋ダム早期排出期間の延長を含む二津野ダムへの濁質増加(期間・量)に伴い、早期排出期間を約5日から約8日に延長
- ✓ H30ルール 平成27～29年の風屋ダムを早期排出期間短縮を含む二津野ダムへの濁質減少(期間・量)および風屋ダム表面取水設備改造に伴い、早期排出・清水貯留期間をそれぞれ2日間短縮



※早期排出期間・清水貯留期間は、濁水状況に応じて適切に変更