

説明内容

1点目は、風屋ダムの取水設備改造を前倒しできないか。
これについては、工程を詳細に(例えば月単位等)記載し、それを示していただく。

2点目は、施設改良と運用変更について具体的な内容が分からない。
これについては、取水設備改良や濁水防止フェンス等の施設改良及び運用変更の具体的な内容と、実施する時期を示していただく。併せて、これらの効果を示していただく。

3点目は、施設対応が完成するまでの発電運用をどうするか。

(第6回熊野川の総合的な治水対策協議会の議事要旨より抜粋)

1. 対策内容と実施スケジュール ←

2. 対策効果 ←

3. 施設改良完成までの発電運用 ←

貯水池における濁水長期化軽減対策

平成27年2月23日

電源開発(株)西日本支店

1. 対策内容と実施スケジュール

1.1. 施設改良

1.2. 運用改善

1.3. 実施スケジュール

2. 対策効果

2.1. 解析ケース

2.2. 解析結果と対策の評価

3. 施設改良完成までの発電運用

1. 対策内容と実施スケジュール

1.1. 施設改良

1.1.1. 風屋ダム濁水防止フェンス

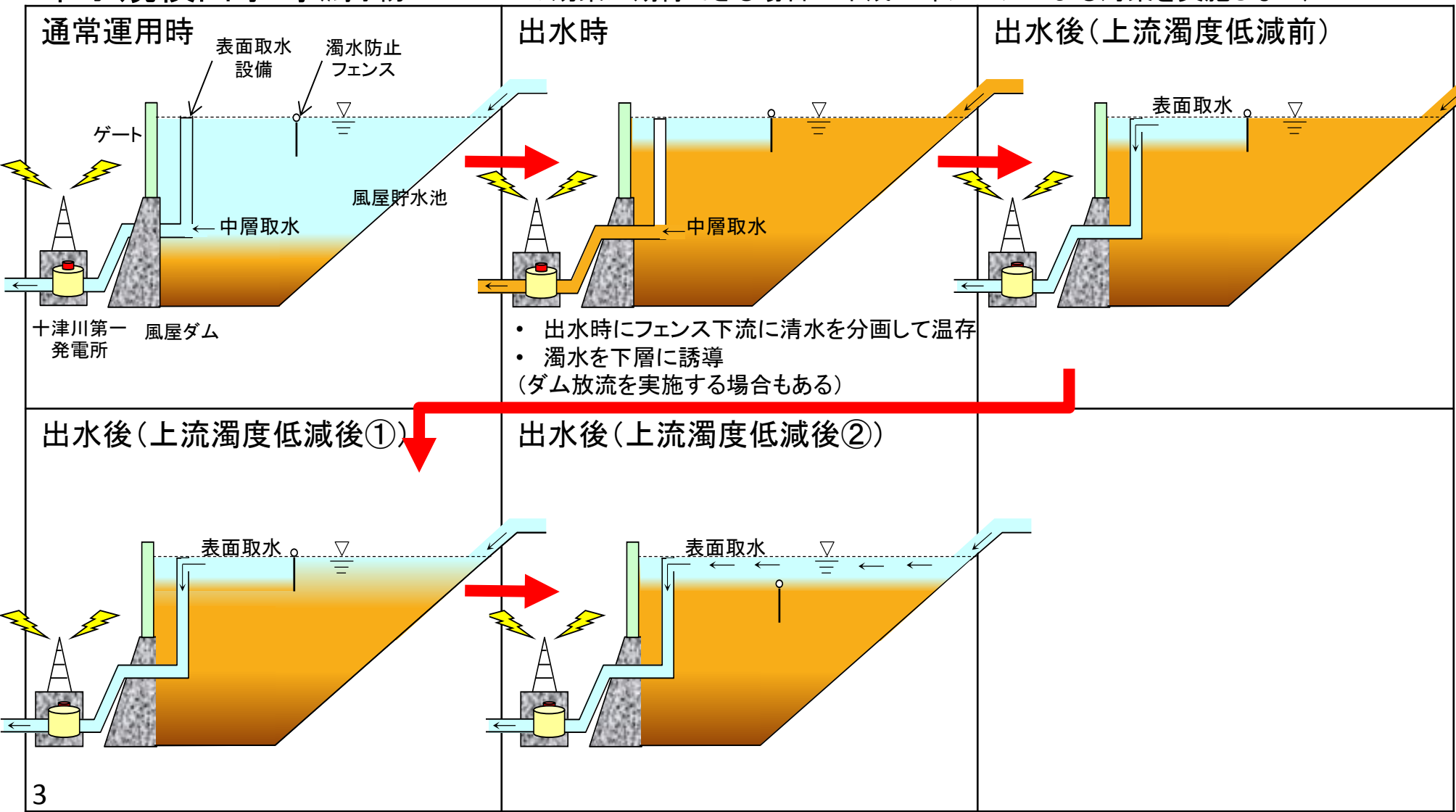
1.1.2. 二津野ダム取水方法改良

1.1.3. 風屋ダム取水設備改造

1.1.1. 風屋ダム濁水防止フェンス

(1) 設備概要(濁水防止フェンスの運用・効果)

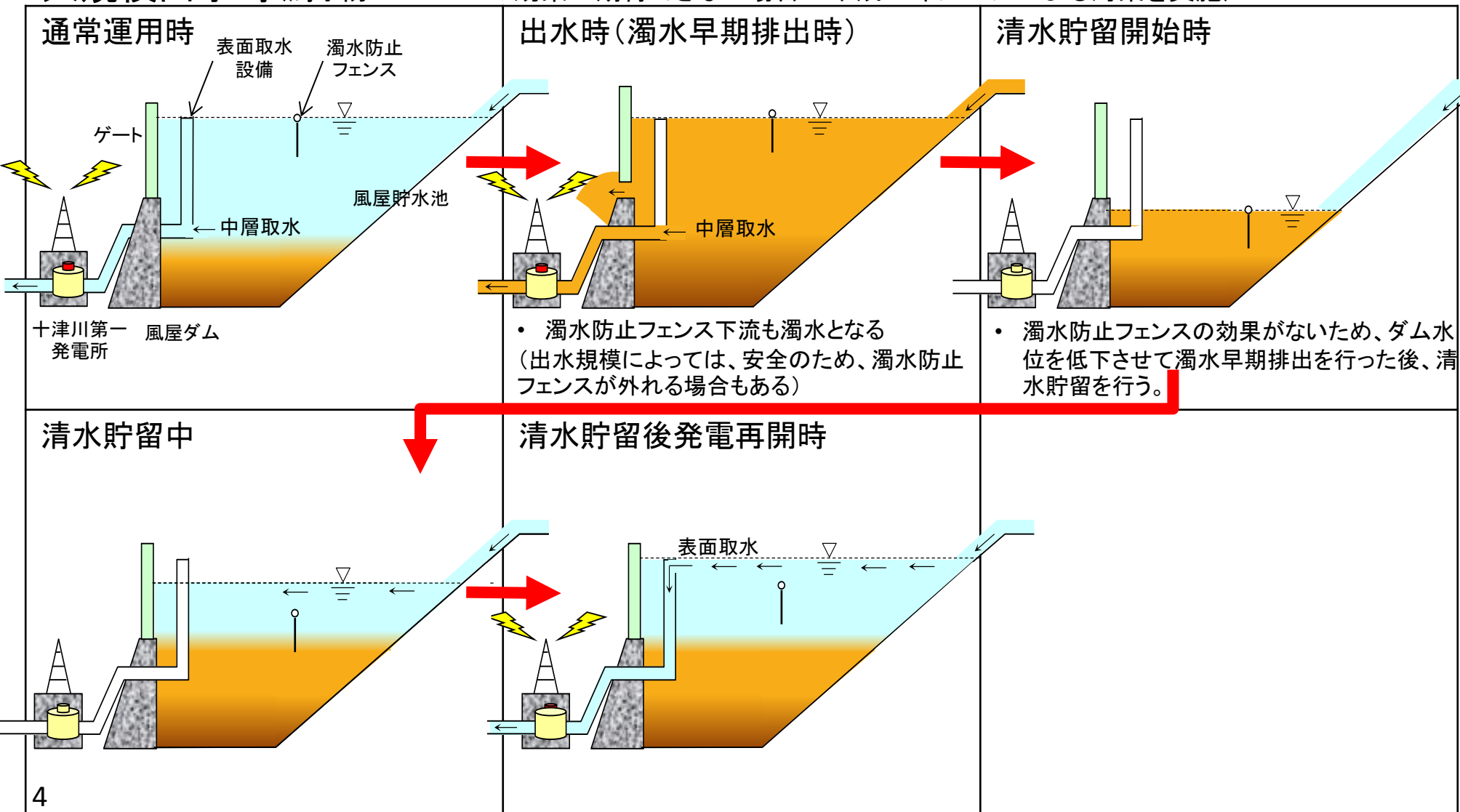
中小規模出水時(濁水防止フェンスの効果が期待できる場合⇒平成14年ルールによる対策を実施しない)



1.1.1. 風屋ダム濁水防止フェンス

(1) 設備概要(濁水防止フェンスの運用・効果)

大規模出水時(濁水防止フェンスの効果が期待できない場合⇒平成14年ルールによる対策を実施)



1.1.1. 風屋ダム濁水防止フェンス

(1) 設備概要(仕様)

設置位置	仕様	目的
熊野川本川 (風屋ダム上流約5km)	<ul style="list-style-type: none">● 浮沈式● フェンス高さ: 15m● フェンス長さ: 302m	<ul style="list-style-type: none">● フェンス下流に清水を分画して温存● 熊野川本川の流入濁水の制御(風屋貯水池下層への誘導)
支川神納川 (本川合流部上流約100m)	<ul style="list-style-type: none">● 垂下式● フェンス高さ: 5m● フェンス長さ: 251m	<ul style="list-style-type: none">● 支川神納川の流入濁水の制御(風屋貯水池下層への誘導)

【仕様の根拠】(第2回熊野川濁水対策技術検討会にて審議)

熊野川本川

形式: 出水後に清水をフェンス下流に供給できるように浮沈式を選定

設置位置・フェンス高さ: ①フェンス下流の清水貯留量を大きくすること、②フェンス下端より下に濁水を流下させる深さが確保できること、③アンカーの適地であることを総合的に考慮して、風屋ダム上流約5kmおよびフェンス高さ15mを選定

支川神納川

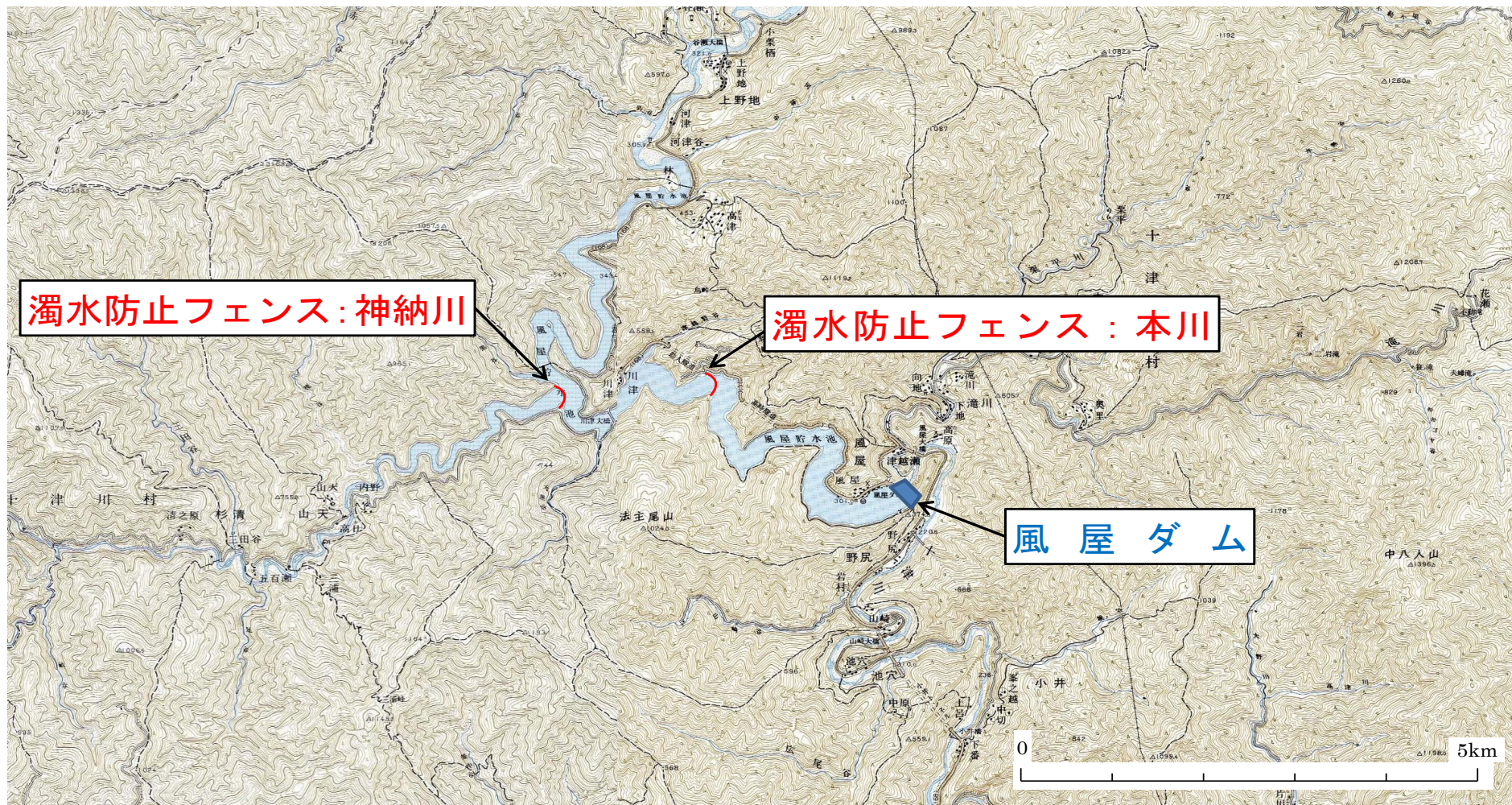
形式: 熊野川本川よりも濁度の低減が遅いことから、清水の供給を考慮せずに垂下式を選定

設置位置: 水深、フェンスを考慮するアンカーの適地を考慮して選定

フェンス高さ: 水深が小さいことから高さ5mを選定

1.1.1. 風屋ダム濁水防止フェンス

(1) 設備概要(設置位置)



1.1.1. 風屋ダム濁水防止フェンス (2) 設置状況写真(本川)



1.1.1. 風屋ダム濁水防止フェンス (2) 設置状況写真(支川神納川)



1.1.1. 風屋ダム濁水防止フェンス

(3) 実施スケジュール

平成27年2月末に設置工事完了。風屋ダム表面取水設備損傷復旧が完了する平成27年5月以降から、濁水防止フェンスを本格運用します。

	平成26年度							平成27年度	
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
風屋ダム濁水防止フェンス									
準備・後片付け工事									
熊野川本川									
濁水防止フェンス製作									
濁水防止フェンス取付け部工事									
濁水防止フェンス据付									
支川神納川									
濁水防止フェンス製作									
濁水防止フェンス取付け部工事									
濁水防止フェンス据付									
【参考】風屋ダム表面取水設備損傷復旧									
ゴムシート製作※									
ゴムシート取替									

※ゴムシートは、2枚のゴムシート(厚さ2.5mm)間に強度補強用の繊維シートを挟んだ特注品であり、製作に時間を要するため、現地搬入は平成27年3月末となります。

 非出水期

1.1.2. 二津野ダム取水方法改良

(1) 設備概要(改良の目的と方法)

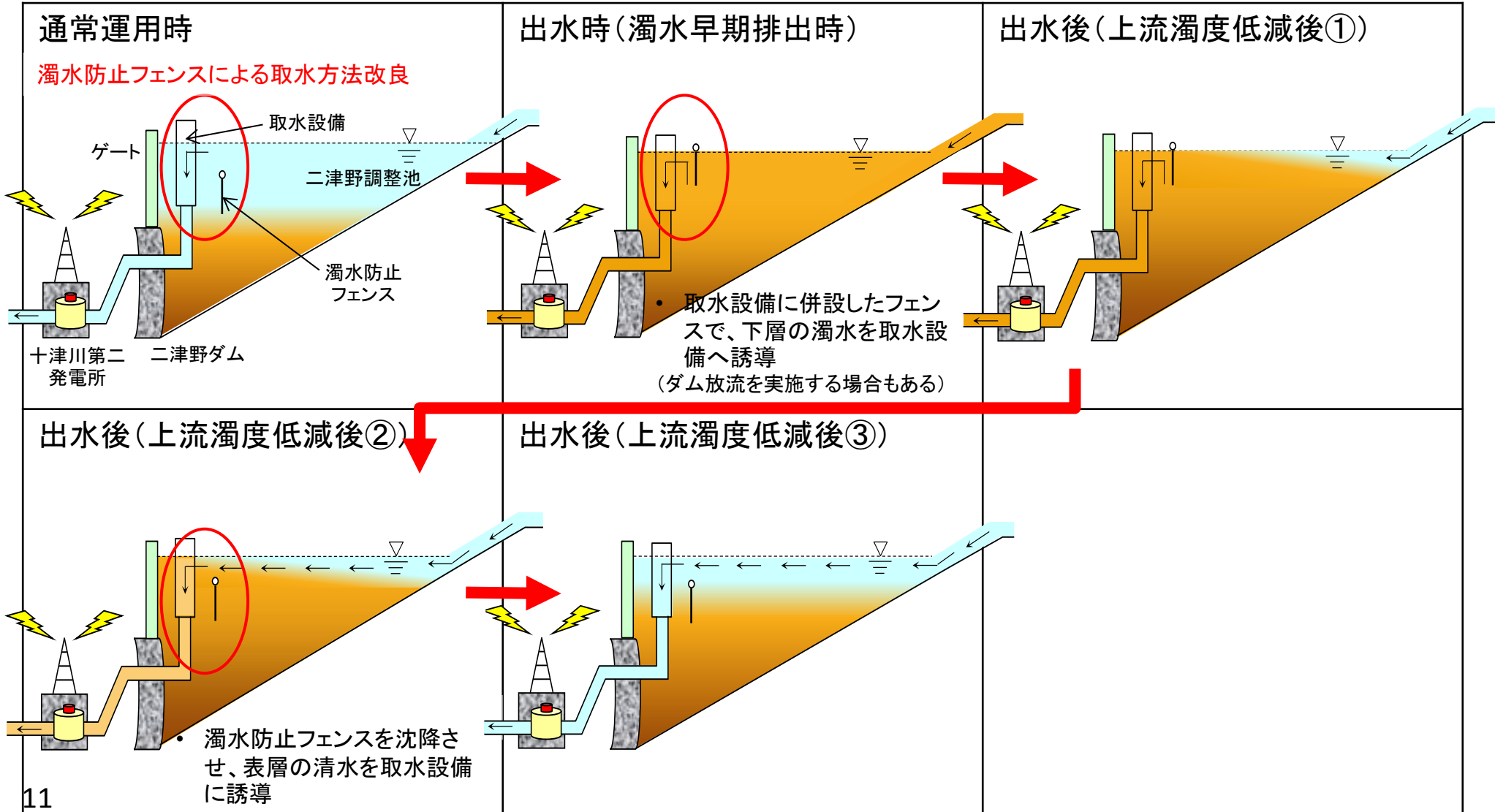
二津野ダム取水方法改良は、第6回熊野川の総合的な治水対策協議会資料5-2の「取水設備改造(濁水フェンス併設型)」のことであり、取水口の近傍に設置する濁水防止フェンスによって、濁水や清水を効果的に取水口に誘導し、濁水長期化の軽減を図るものです。

熊野川濁水対策技術検討会で提示された二津野ダム取水設備改造と同様の効果をあげることが目的としています。

1.1.2. 二津野ダム取水方法改良

(1) 設備概要(改良の目的と方法)

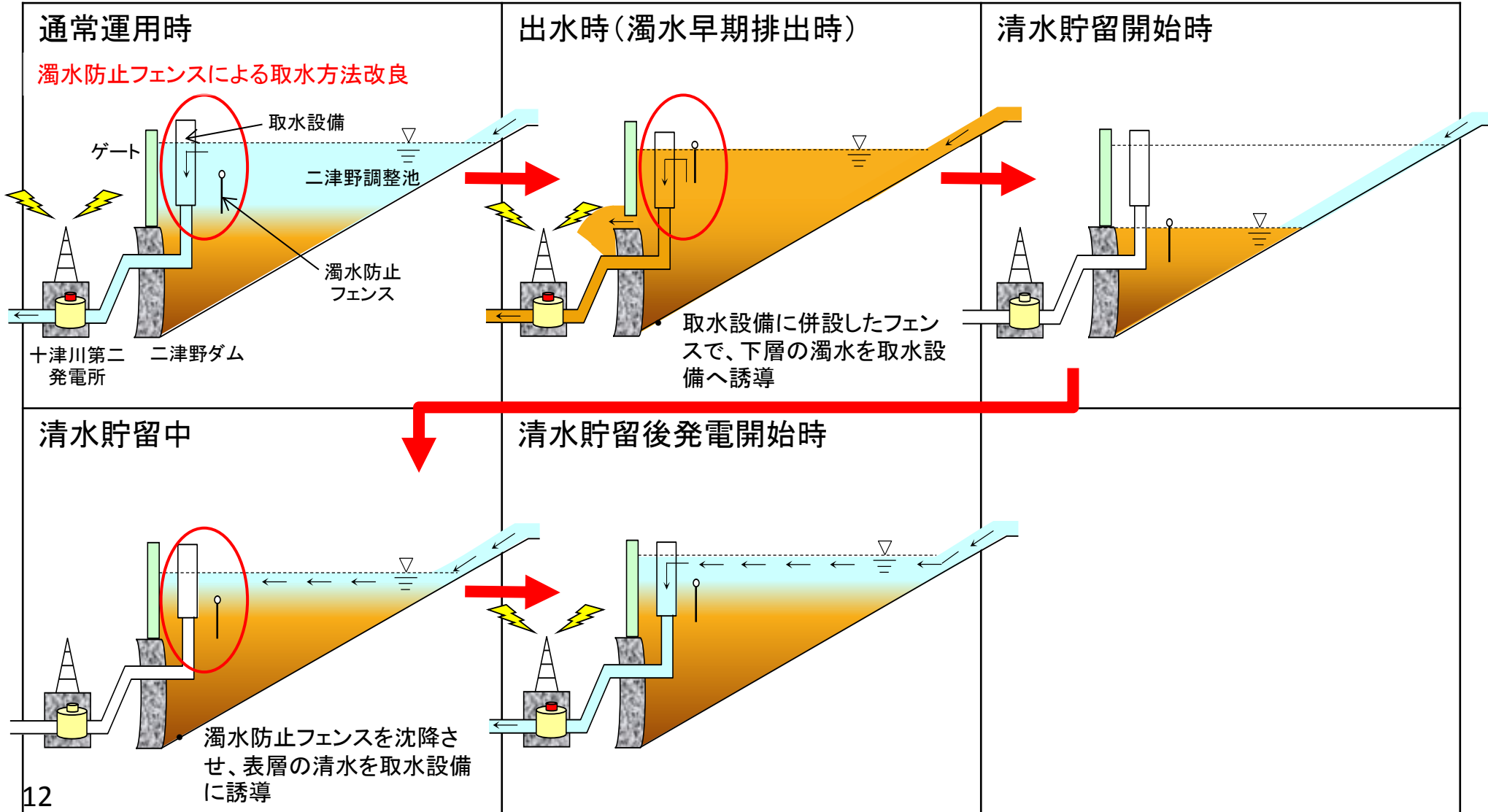
中小規模出水時(平成14年ルールによる対策を実施しない場合)



1.1.2. 二津野ダム取水方法改良

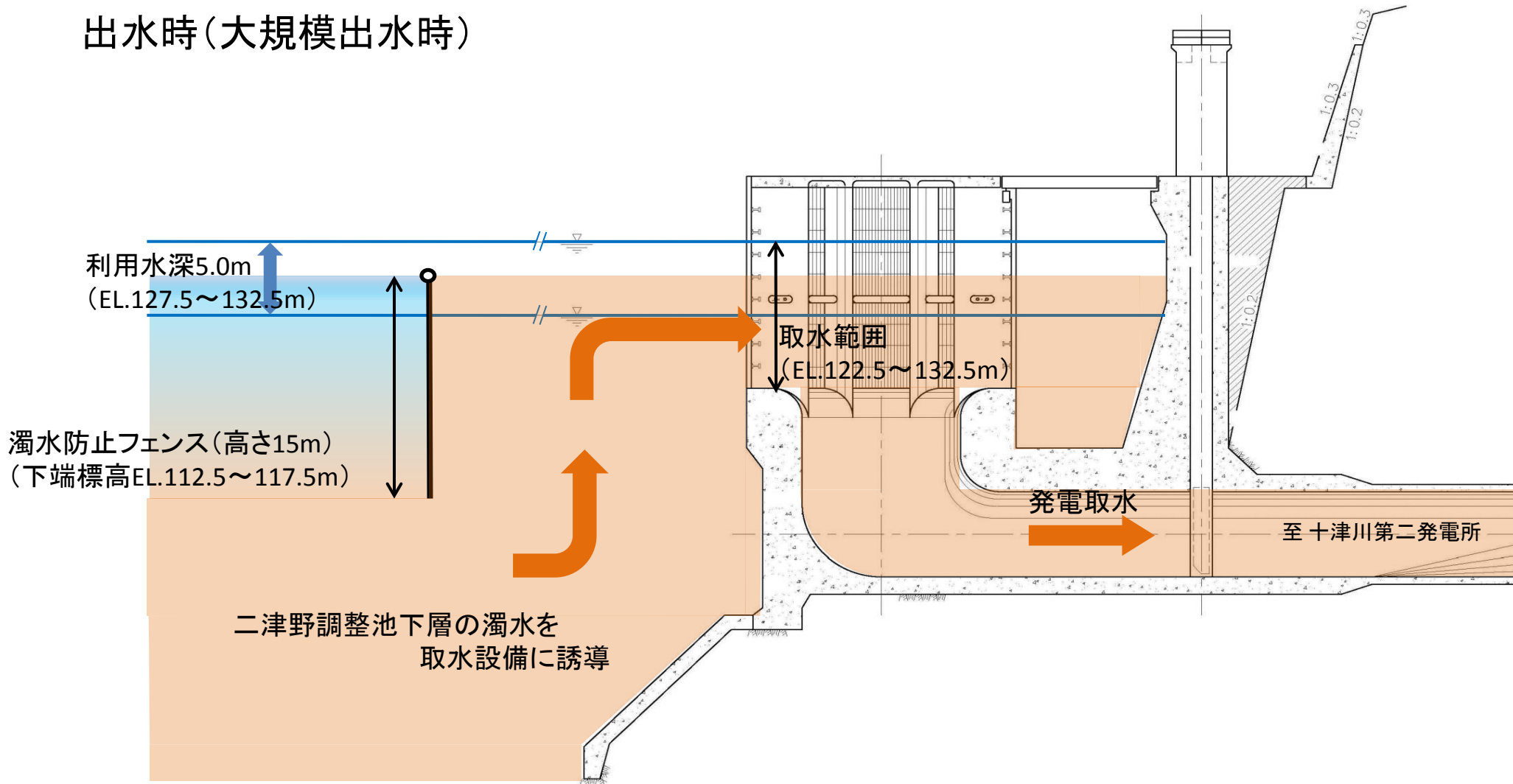
(1) 設備概要(改良の目的と方法)

大規模出水時(平成14年ルールによる対策を実施する場合)



1.1.2. 二津野ダム取水方法改良 (1) 設備概要(改良の目的と方法)

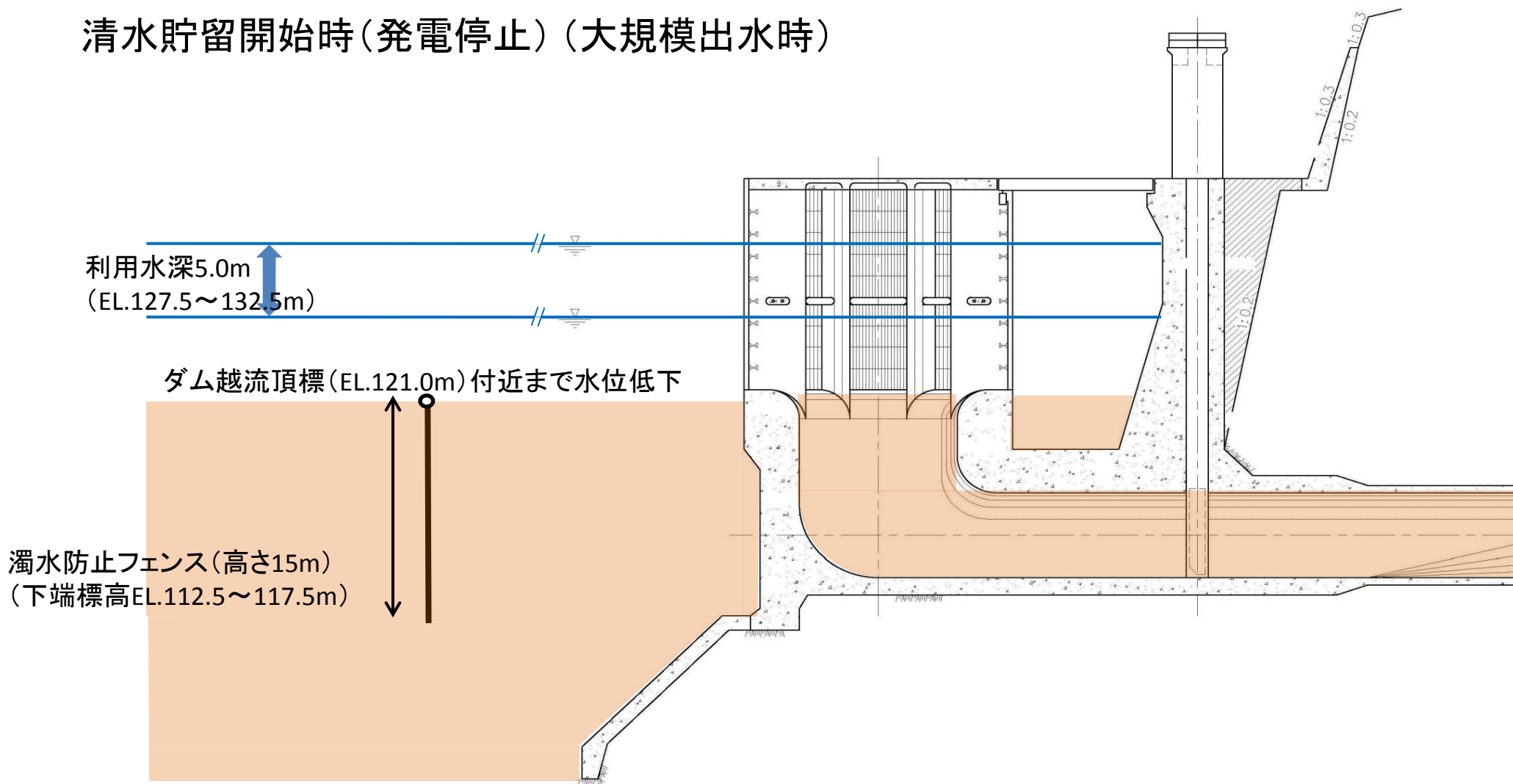
出水時(大規模出水時)



1.1.2. 二津野ダム取水方法改良

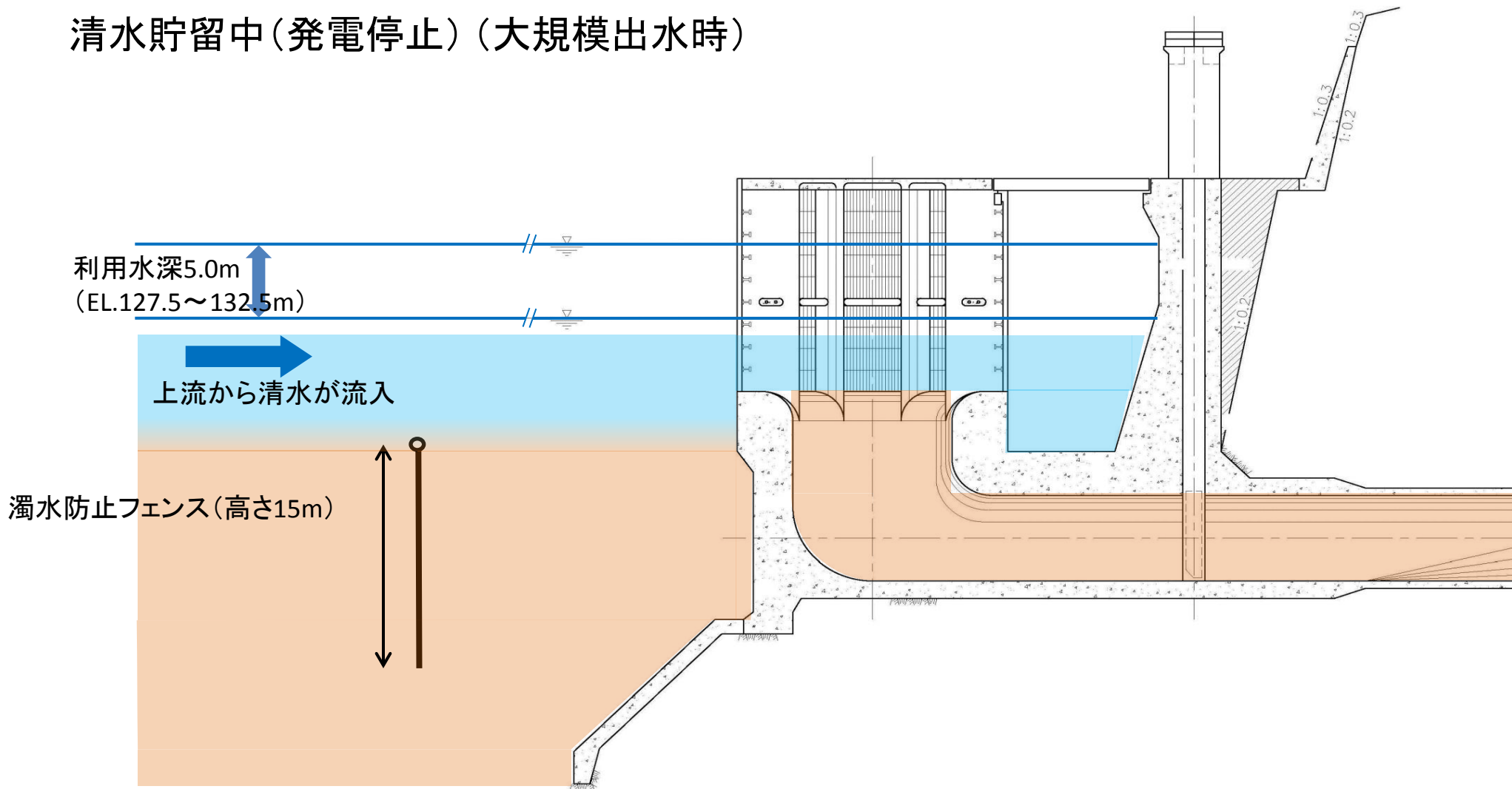
(1) 設備概要(改良の目的と方法)

清水貯留開始時(発電停止)(大規模出水時)



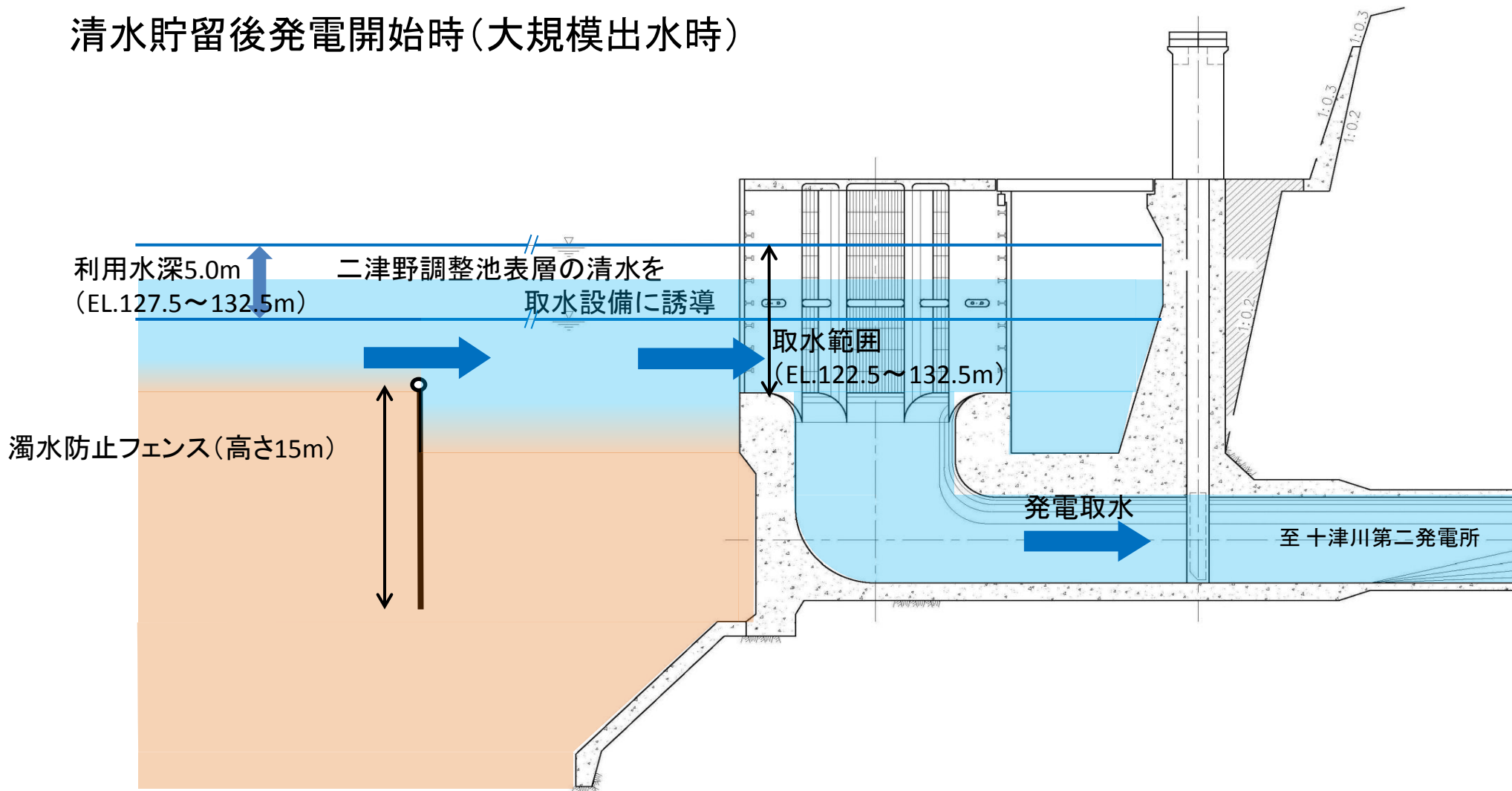
1.1.2. 二津野ダム取水方法改良 (1) 設備概要(改良の目的と方法)

清水貯留中(発電停止)(大規模出水時)



1.1.2. 二津野ダム取水方法改良 (1) 設備概要(改良の目的と方法)

清水貯留後発電開始時(大規模出水時)



1.1.2. 二津野ダム取水方法改良 (1) 設備概要(仕様)

設置位置	仕様	目的
熊野川本川 (二津野ダム上流約300m)	<ul style="list-style-type: none"> ● 浮沈式 ● フェンス高さ: 15m ● フェンス長さ: 200～250m 	<ul style="list-style-type: none"> ● 取水設備近傍に濁水防止フェンスを設置し、二津野調整池下層の濁水を取水設備へ誘導 ● 清水貯留開始以降、濁水防止フェンスを沈降させ、二津野調整池表層の清水を取水設備へ誘導

※ 今後実施する詳細設計により上記仕様が変更となる場合があります。

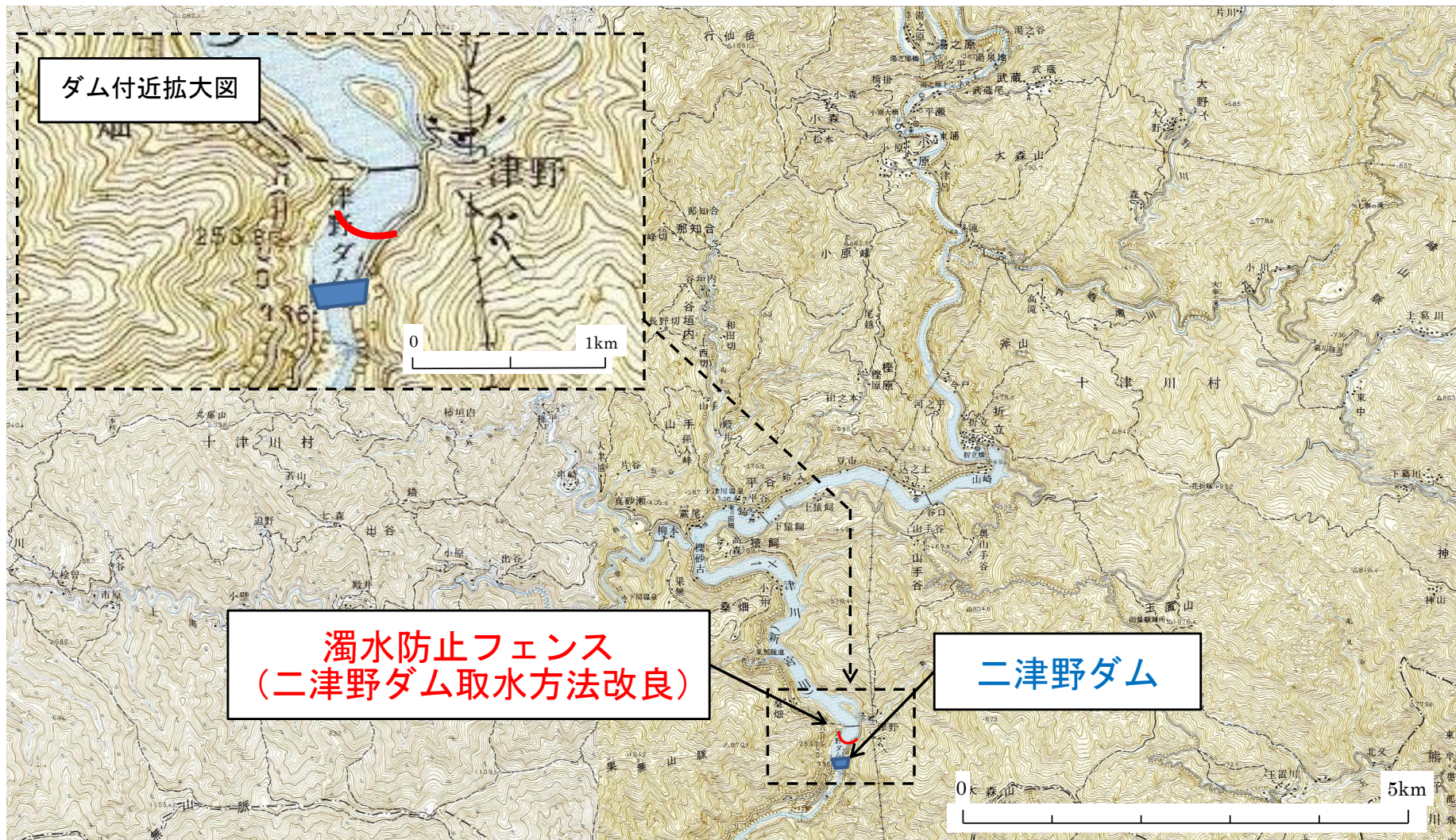
【仕様の根拠】

設置位置: 大規模出水時にフェンスの片側が外れた場合※にフェンスが洪水吐及び取水口に影響を及ぼさないこと、及びフェンスを固定するアンカーの適地を考慮して選定

形式: 出水後に表層の清水を取水するために浮沈式を選定

フェンス高さ: パラメータスタディ(フェンス高さ5m、10m、15m)を実施し、最適な高さとして15mを選定

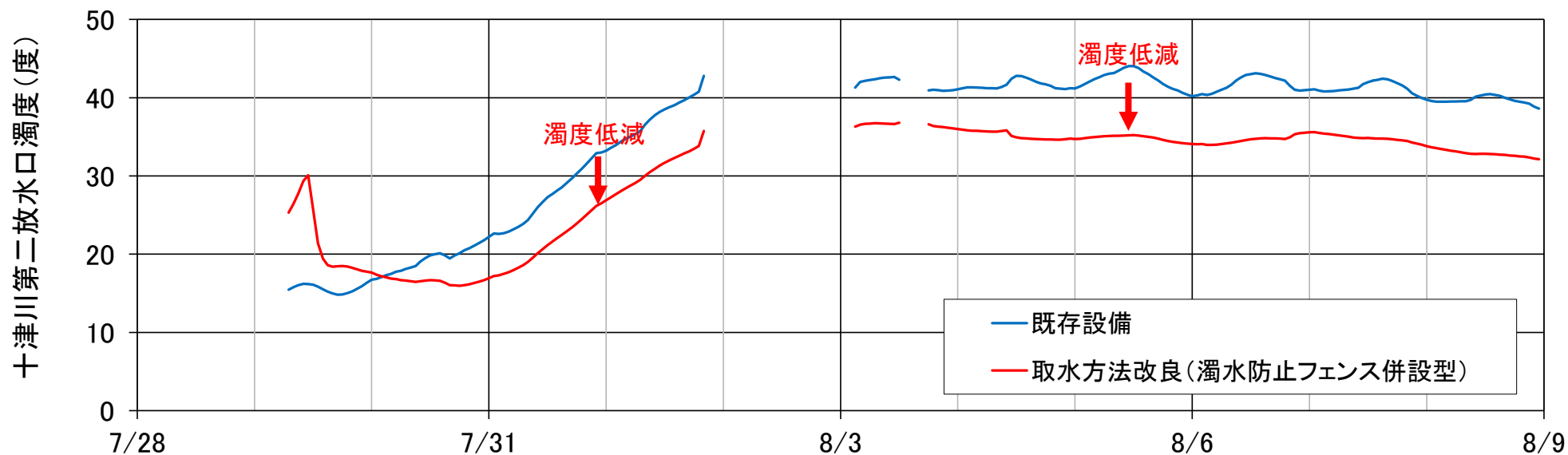
1.1.2. 二津野ダム取水方法改良 (1) 設備概要(設置位置)



1.1.2. 二津野ダム取水方法改良 (2) 設置効果の検討

解析期間：平成26年7月1日～平成26年8月10日（台風8号※）

※風屋ダム最大流入量780m³/s（大規模出水に相当）



平成26年

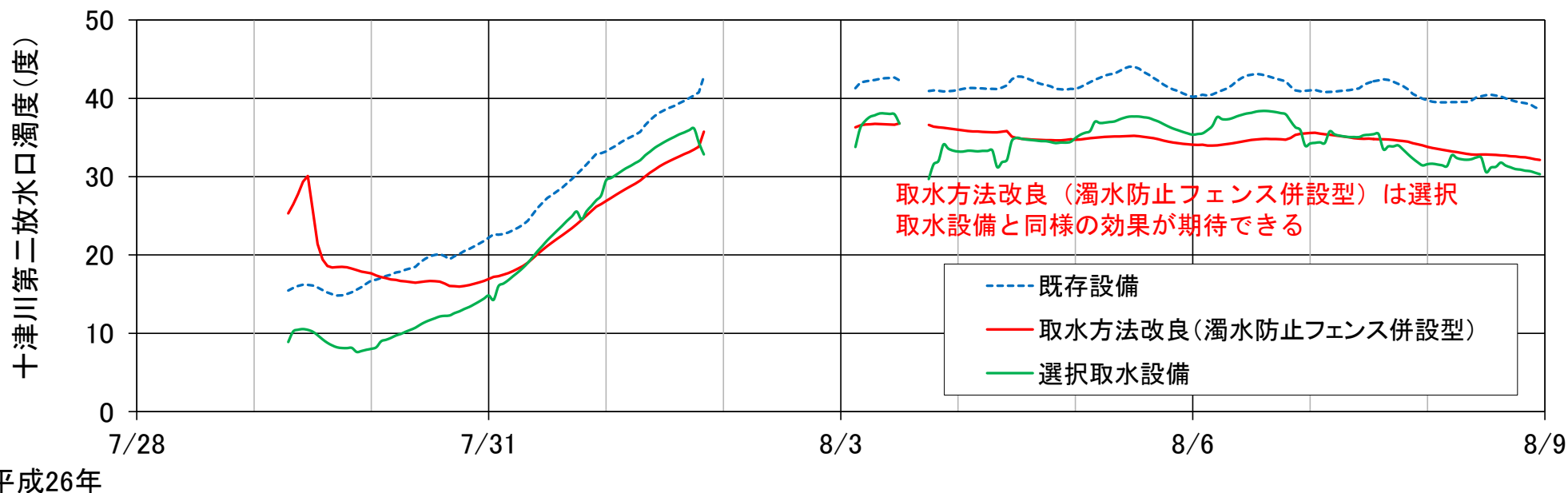
シミュレーション結果（発電再開後の濁度）

※本シミュレーションは平成26年の実績流入濁度に対して実施

1.1.2. 二津野ダム取水方法改良 (2) 設置効果の検討

解析期間：平成26年7月1日～平成26年8月10日（台風8号※）

※風屋ダム最大流入量780m³/s（大規模出水に相当）



シミュレーション結果(発電再開後の濁度)

※本シミュレーションは平成26年の実績流入濁度に対して実施

【選択取水設備】

表面取水：水面から深さ3mで取水(熊野川濁水対策技術検討会の濁水挙動シミュレーションでは取水深さを1mとしていますが、吸込み渦の発生防止、スクリーン等の振動防止等を考慮して取水口近傍の流速を小さくするため、3mでシミュレーションを実施)

20 中層取水：取水敷高EL.109.611mから取水

1.1.2. 二津野ダム取水方法改良

(3) 実施スケジュール

平成28年3月末の設置完了に向けて、設計・対外調整、製作、設置工事を実施していきます。

	平成26年度			平成27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	1月	2月	3月
計画検討	■														
設計・対外調整				■											
準備・後片付け工事												■			■
濁水防止フェンス製作									■						
濁水防止フェンス取付け部工事												■			
濁水防止フェンス据付														■	

■ 非出水期

1.1.3. 風屋ダム取水設備改造

(1) 設備概要(設備写真)



現行設備



設備改造イメージ
(同形式の構造である坂本ダム表面取水設備)

1.1.3. 風屋ダム取水設備改造

(1) 設備概要(仕様)

	現行設備	改造設備(計画)※1
設備形状	ゴムシート巻取式	鋼製直線多段式
最大取水量	60m ³ /s	60m ³ /s
設備重量	約110 ton	約1,000 ton
表面取水	水位EL.272.5～284.5mの範囲で、水面から深さ7.5mまでの呑口から取水※2 ※水位EL.284.5m以上では水面から深さ7.5m以上の呑口から取水 ゲートが水位変動に自動追従しない	水位EL.270.0～291.0mの範囲で、水面から深さ5.0mまでの呑口から取水※2 ※水位EL.291.0m以上では水面から深さ5.0m以上の呑口から取水 ゲートが水位変動に自動追従する
中層取水	水位EL.247.4～265.0mの範囲を取水	水位EL.247.4～265.0mの範囲を取水

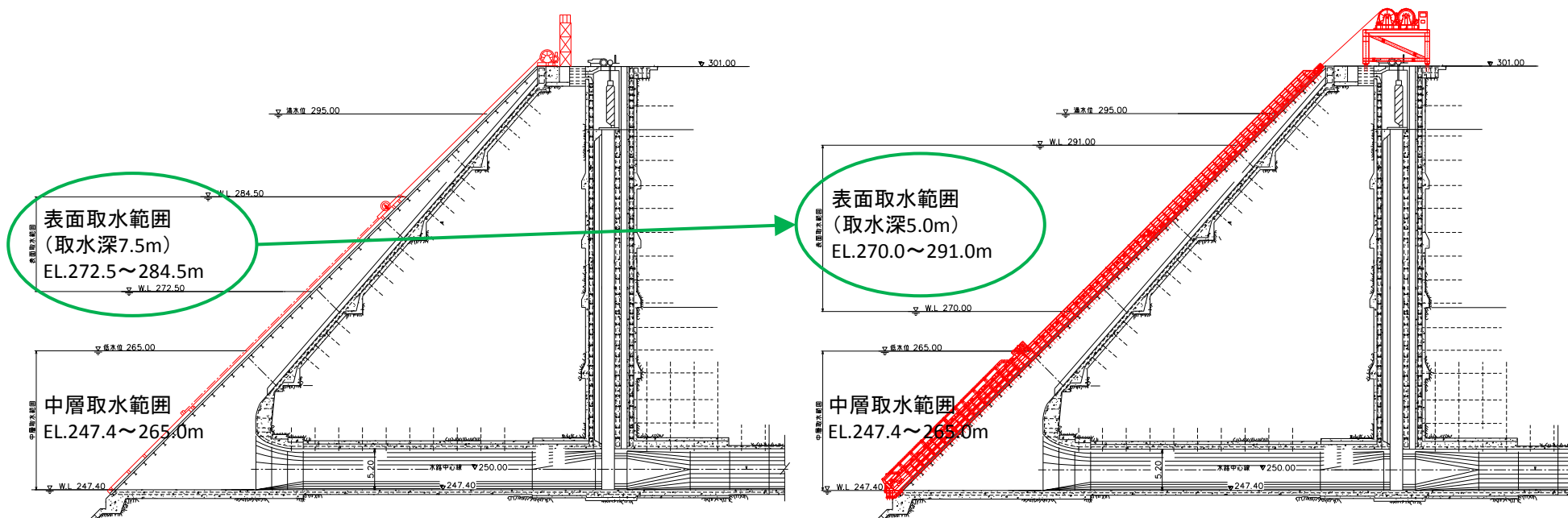
※1 今後実施する詳細設計により上記仕様が変更となる場合があります。熊野川濁水対策技術検討会の濁水挙動シミュレーションでは取水深さを1mとしていますが、吸込み渦の発生防止、スクリーン等の振動防止等を考慮して取水口近傍の流速を小さくするため、現時点は取水深さを5mとして計画しています。

※2 表示の数値は最大取水量60m³/sに対応したもので、必要取水深さは取水量に概ね比例します。

1.1.3. 風屋ダム取水設備改造

(1) 設備概要(改造の目的および構造概要)

- 表面取水深(呑口の深さ方向範囲)縮小、ゲートを水位変動に自動追従
⇒ より効果的な清水の取水(下層からの濁水引込の低減)
- 表面取水が可能な範囲の拡大 ⇒ より広い範囲での清水取水が可能
- 取水方法切替時に潜水点検が不要 ⇒ 表面取水と中層取水のタイムリーな切替
- ゴムシート製から鋼製に ⇒ 損傷リスクの低減

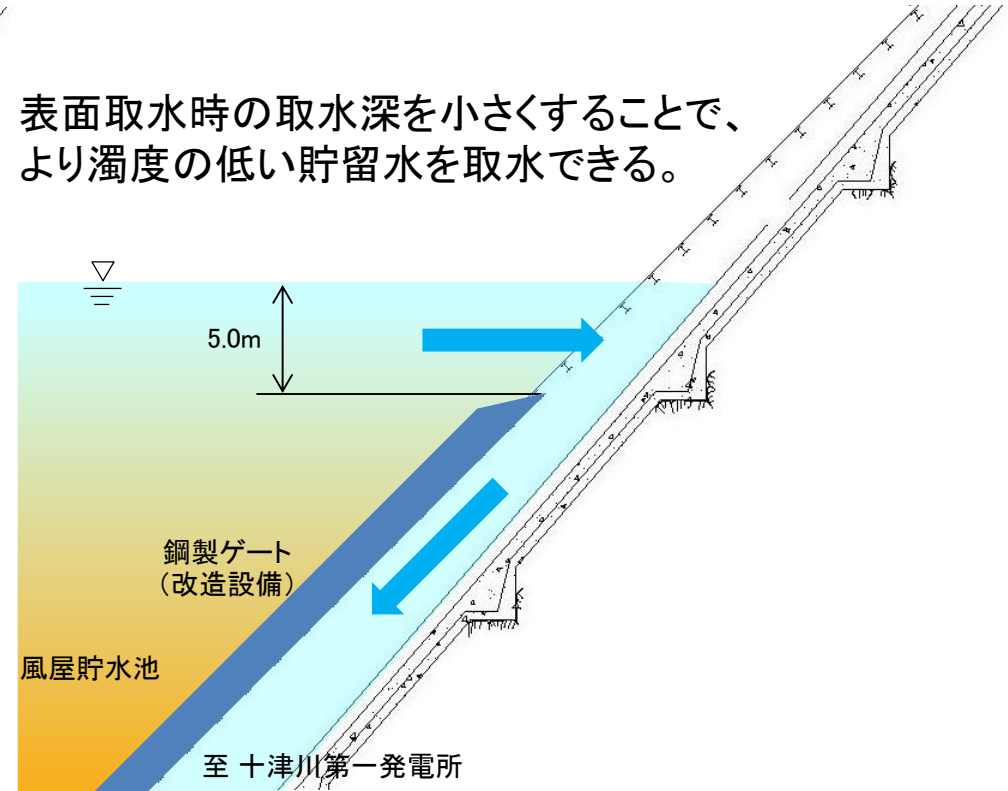
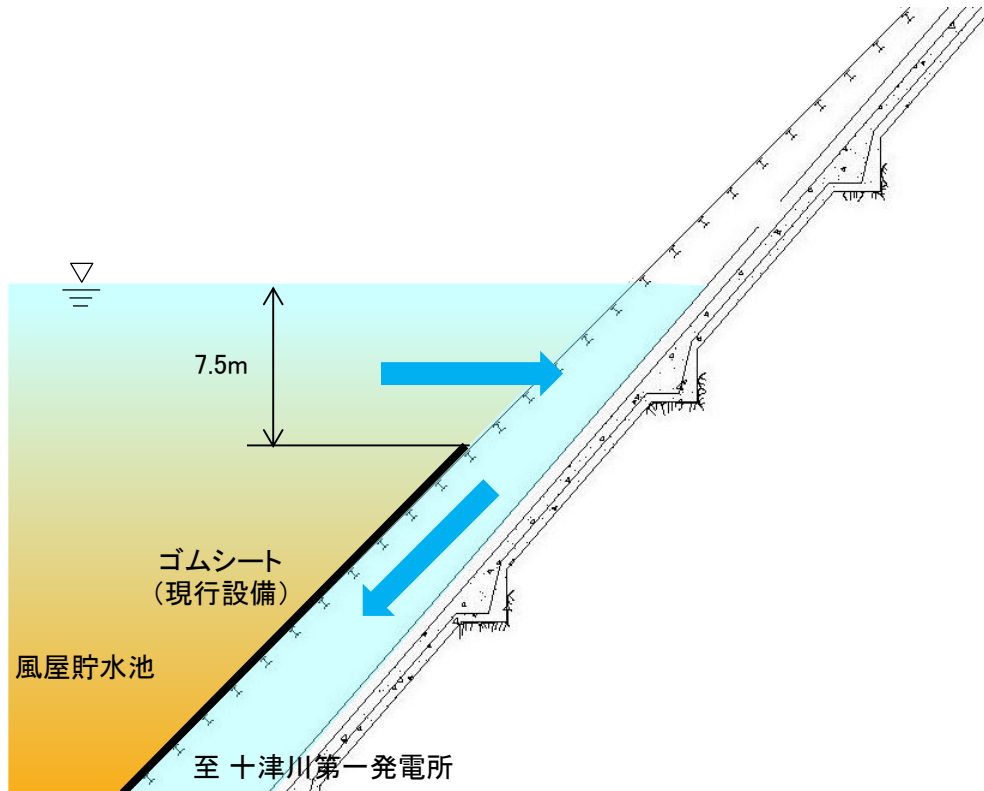


現行設備
(ゴムシート方式)

改造設備(計画)
(鋼製直線多段式)

1.1.3. 風屋ダム取水設備改造

(1) 設備概要(改造の目的および構造概要)



1.1.3. 風屋ダム取水設備改造

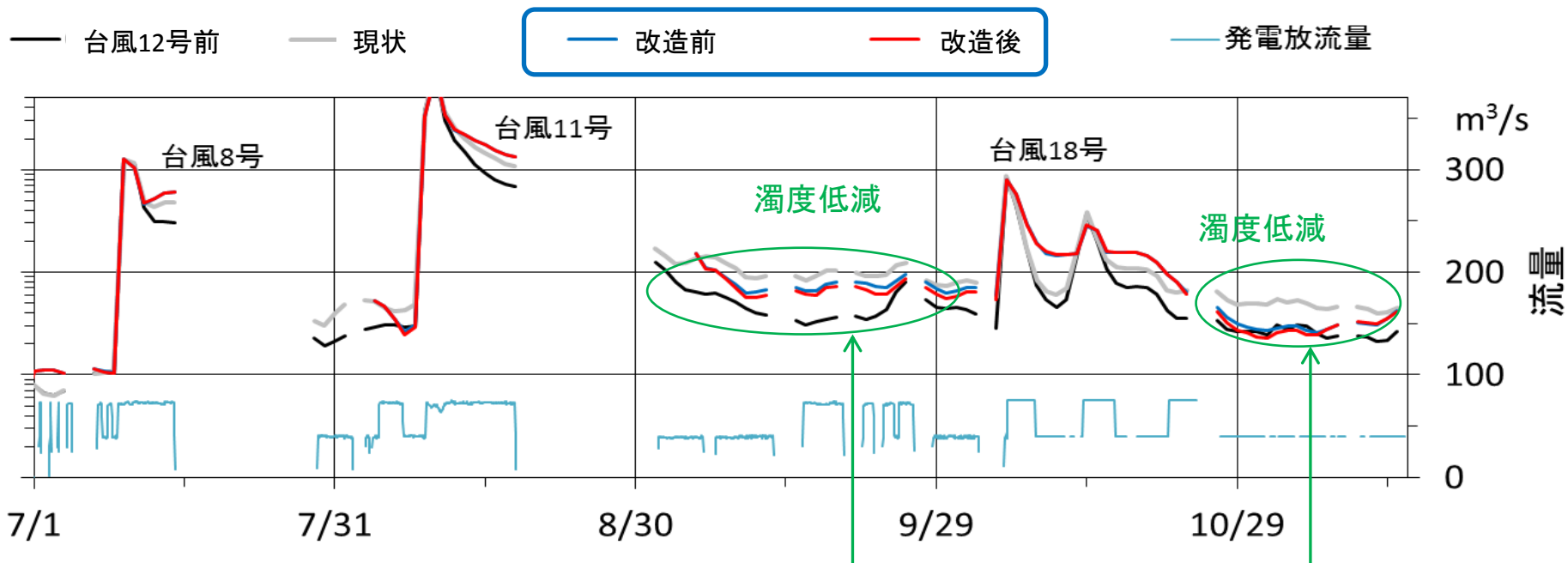
(2) 設置効果の検討

※「改造後」と「改造前」の違いが風屋ダム取水口改造の濁度低減効果を示している(詳細はp.31参照)。

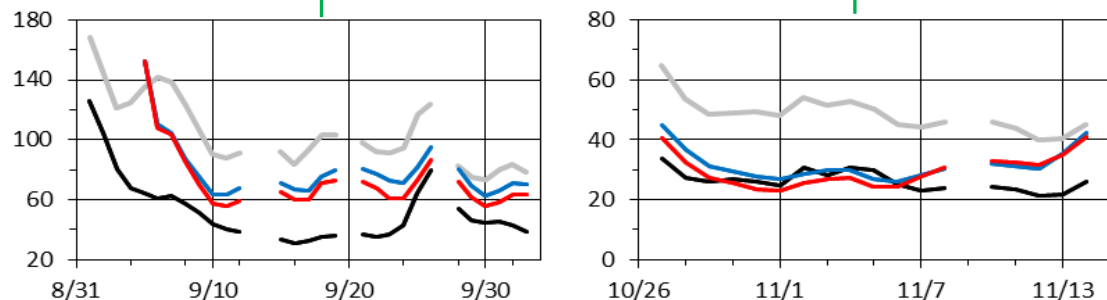
改造前: 現状+風屋ダム濁水防止フェンス+二津野ダム取水設備改造(濁水防止フェンス併設型)+運用改善+流域対策(平成28年度完了分)

改造後: 改造前+風屋ダム取水口改造

解析期間: 平成26年7月1日~平成26年11月15日



台風11号・台風18号後の発電時に濁度が低減
 ※ 台風8号後は発電再開から次の出水(台風11号)までの期間が短いため効果が確認できていない。



1.1.3. 風屋ダム取水設備改造

(3) 実施スケジュール

以下の別紙を参照

別紙-1: 実施スケジュール

別紙-2: 実施手順

別紙-3: 工程の検討

1. 対策内容と実施スケジュール

1.2. 運用改善

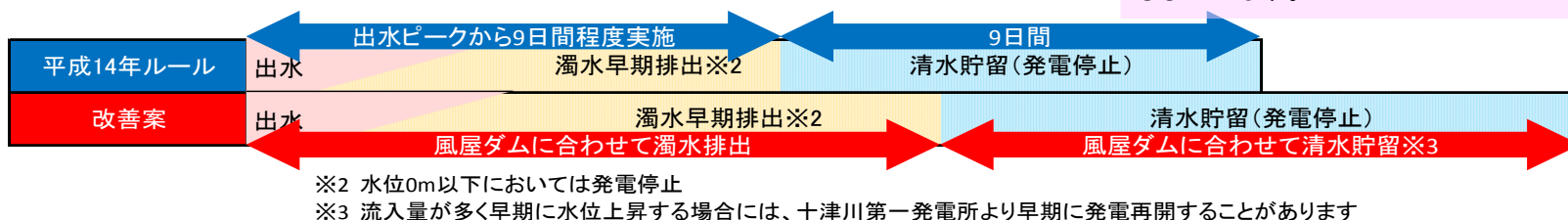
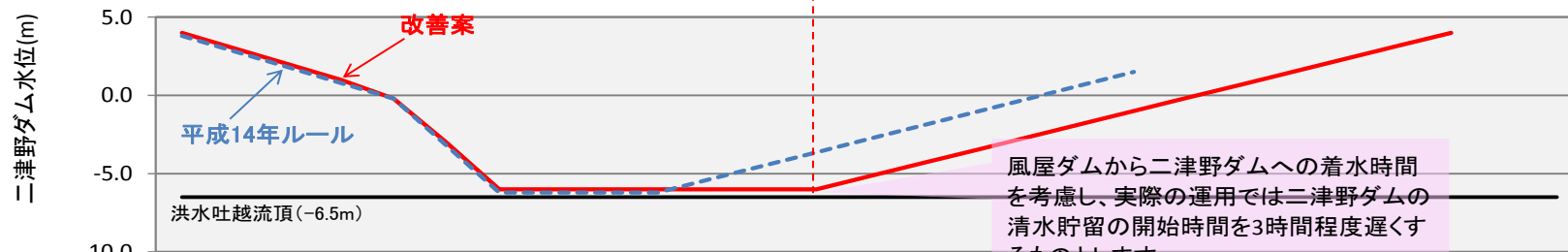
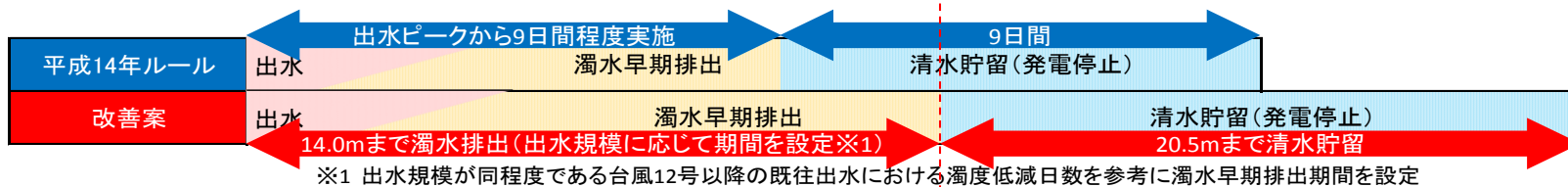
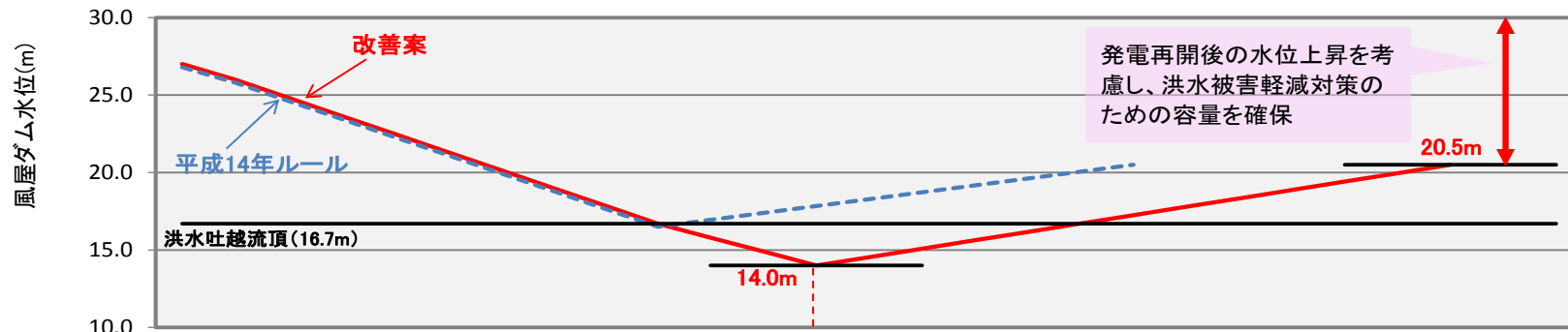
1.2.1. 平成14年ルール of 改善

1.2.2. 左岸支川の清水活用

1.2.3. 施設改良に合わせて実施する改善

1.2.1. 平成14年ルール of 改善

濁水排出量および清水貯留量の拡大を図ります。

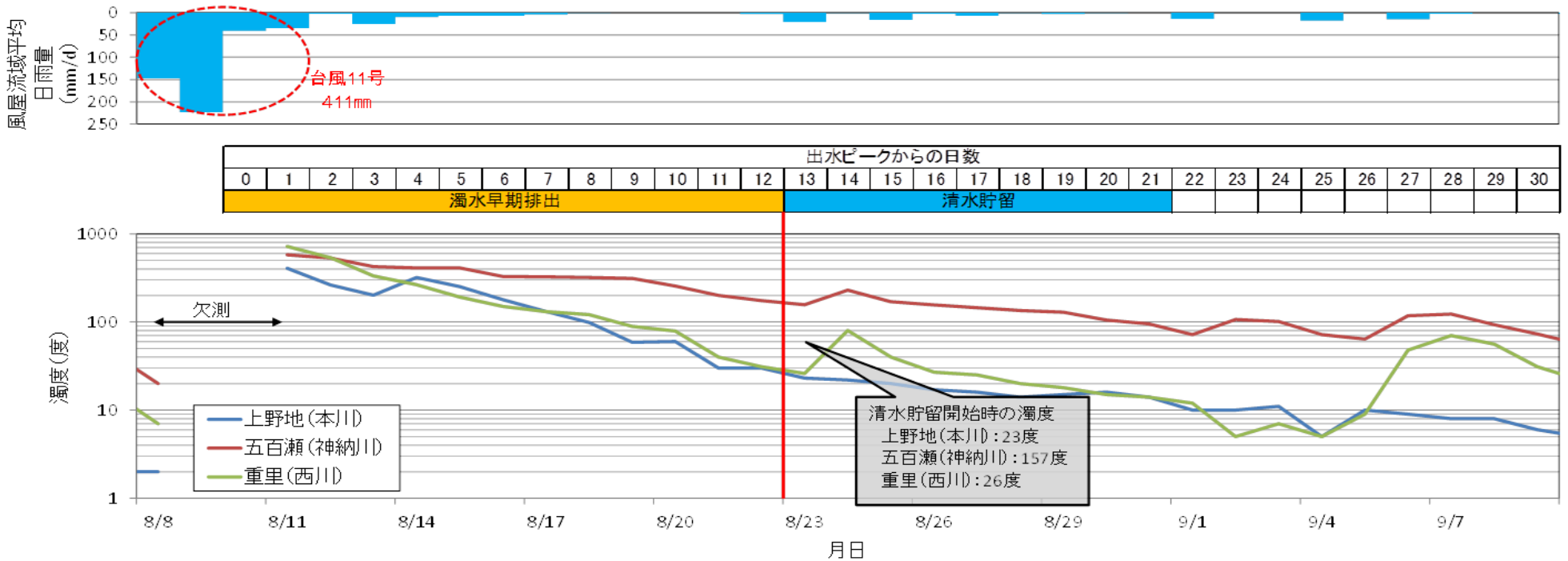


1.2.1. 平成14年ルール of 改善

濁水早期排出の見直し目標は、平成23年12号台風以降で風屋ダムのピーク流入量が最大であった平成26年台風11号出水において、風屋ダムの熊野川本川濁度低減日数*が12日であったことを基にして、出水ピーク後12日間で低下可能な水位として14.0mを設定しました。

なお、同出水において、清水貯留開始時点には二津野ダム支川西川の濁度も30度以下に低減しています。

* 十津川第二発電所放水口濁度17度に相当する同第一発電所放水口濁度30度を目安にした低減日数。



平成26年台風11号における流入濁度の低減状況 (平成26年度第2回濁水軽減対策)

1.2.1. 平成14年ルール of 改善

清水貯留の見直し目標は、①目標水位を高くして清水貯留量を大きくすること、②発電再開後の水位上昇(2.5mと想定)を考慮したうえで、次の出水に対して洪水被害軽減対策に必要な水位(23.0m)を確保できること、を勘案して、目標水位として20.5mを設定しました。

1.2.2. 左岸支川の清水活用

出水後に比較的速やかに清水となる左岸支川の滝川および芦廼瀬川からの取水について、濁水長期化軽減対策の清水貯留期間において、運用を以下のとおり変更します。

	現行運用	活用後の運用
栗平取水堰	それぞれ最大3.0m ³ /s取水し、合わせて最大4.7m ³ /sを風屋貯水池に注水	濁水長期化軽減対策の清水貯留期間において取水を停止し、二津野調整池に清水を供給
奥里取水ダム		
小川取水堰	最大3.0m ³ /s取水し、大野取水堰に注水	
大野取水堰	最大4.7m ³ /s取水し、十津川第一発電所導水路に注水	

1.2.2. 左岸支川の清水活用



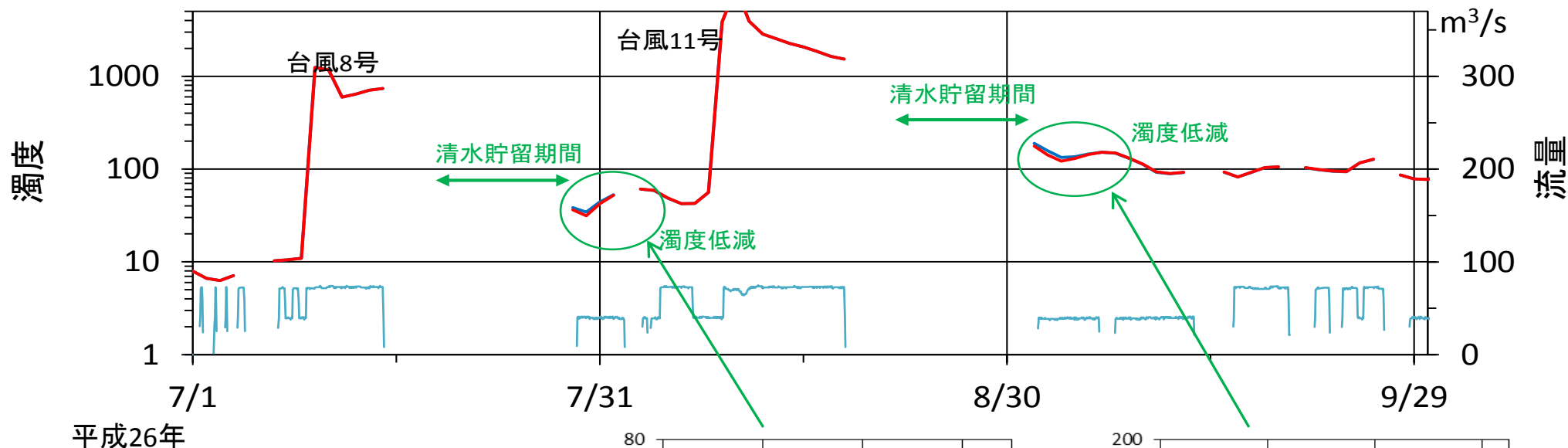
1.2.2. 左岸支川の清水活用

解析期間：平成26年7月1日～平成26年9月30日

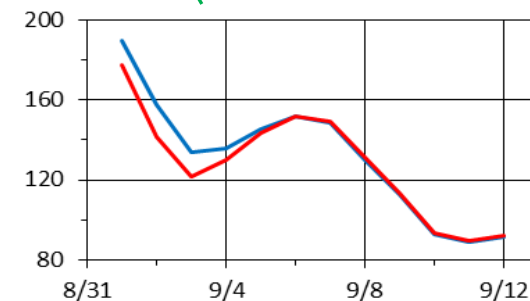
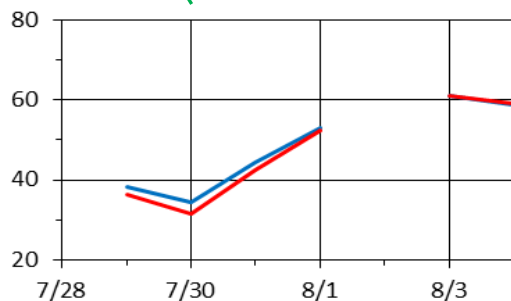
— 左岸支川の活用前

— 左岸支川の活用後

— 発電放流量



左岸支川の清水活用により、台風8号では9日間で約800千 m^3 、台風11号では9日間で約1,200千 m^3 の清水が二津野調整池に直接供給されている。



十津川第二発電所放水口濁度(発電日のみ)

1.2.3. 施設改良に合わせて実施する改善

平成14年ルール改善、左岸支川の清水活用に加え、以下を実施します。

- ① 風屋ダム濁水防止フェンスの運用開始に伴う同ダム取水設備の運用方法改善
(平成27年度～)
 - 中小規模出水においても中層取水による濁水早期排出を行います。
 - 濁水防止フェンスで確保した清水を効果的に取水できるように、フェンスの浮沈の切替タイミングを調節します。

- ② 濁水防止フェンスによる二津野ダム取水方法改良に伴う同設備運用方法策定
(平成28年度～)
 - 改良後の効果が大きくなるように、フェンスの浮沈の切替タイミングを調節します。

- ③ 風屋ダム表面取水設備の改造完了に伴う同設備の運用方法改善
(平成30年度出水期～)
 - 表面取水(清水取水)と中層取水(濁水早期排出)の効果的な切替えを行います。
 - 同ダムの濁水防止フェンスおよび改善した平成14年ルールとの組合せによって対策の効果向上を図ります。

効果のモニタリング結果を踏まえ、更なる運用改善を継続的に図っていきます。

1.3. 実施スケジュール(全体)

	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度
風屋ダム					
濁水防止フェンス設置	■				
取水設備改造		■	■	■	■
二津野ダム					
取水方法改良		■			
風屋・二津野ダム		①	②		③
運用改善※		■	■	■	■

※平成14年ルール of 改善および左岸支川の活用については、対外調整が済み次第、可能な限り早い時期に開始します。

※①②③は前ページ(1.2.3.施設改良に合わせて実施する改善)の①②③に該当します。

2. 対策効果

2.1. 解析ケース

2.2. 解析結果と対策の評価

2.1. 解析ケース

年度	解析ケース	貯水池対策					流域対策
		施設改良			運用改善 ※2,3		
		風屋貯水池		二津野調整池	風屋貯水池 二津野調整池		
		既設取水設備	濁水防止 フェンス	取水設備改造	取水方法改良	平成14年ルール の改善	
台風12号以前	CASE-0 ※1	○					
平成26年度	CASE-1	○					
平成27年度	CASE-2	○	○				
	CASE-3	○	○			○	
平成28年度	CASE-4.1	○	○		○	○	
平成29年度	CASE-4.2	○	○		○	○	△ ※4
平成30年度	CASE-5.1						△ ※4
平成31年度			○	○	○	○	
平成32年度							
平成33年度	CASE-5.2		○	○	○	○	△ ※5
平成34年度	CASE-5.3		○	○	○	○	○ ※6

※1 流入濁質量を台風12号前相当とします

※2 対外調整が済み次第、可能な限り早い時期に実施します

※3 左岸支川の活用効果は上記には織り込んでいません

※4 国土交通省紀伊山地砂防事務所および奈良県治山事業（現在着手中の事業を対象）による上流域対策完了（濁質低減量：風屋本川▲17%、神納川0%）

※5 奈良県砂防事業による上流域対策完了（濁質低減量：風屋本川▲20%、神納川0%）

※6 農林水産省林野庁近畿中国森林管理局による上流域対策完了（濁質低減量：風屋本川▲54%、神納川▲16%）

2.2. 解析結果と対策の評価

(台風12号前、現状、全対策完了後の比較)

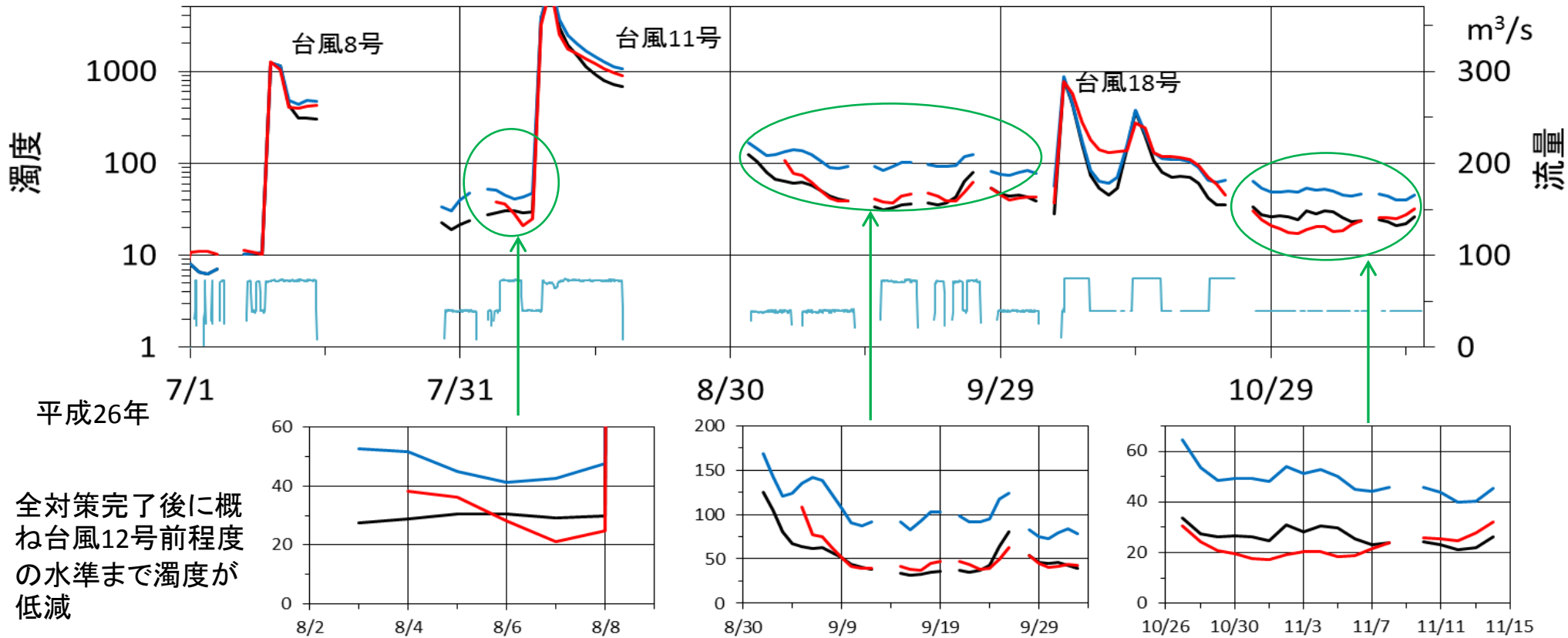
解析期間：平成26年7月1日～平成26年11月15日

台風12号前
— CASE-0

現状
— CASE-1

全対策完了後
— CASE-5.3

— 発電放流量



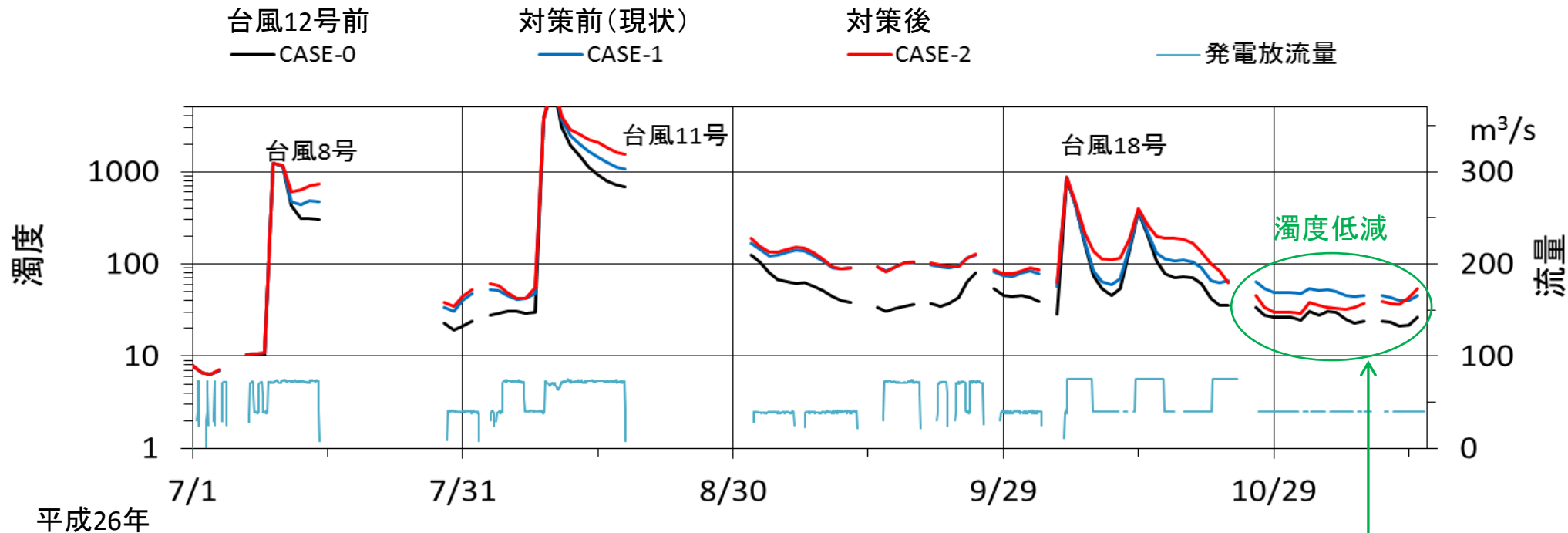
全対策完了後に概ね台風12号前程度の濁度が低減

十津川第二発電所放水口濁度(発電日のみ)

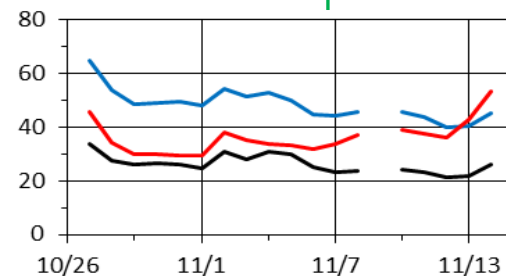
2.2. 解析結果と対策の評価

(風屋ダム濁水防止フェンスの効果、平成27年度～)

解析期間：平成26年7月1日～平成26年11月15日



中小規模出水である台風18号後の発電時に濁度が低減

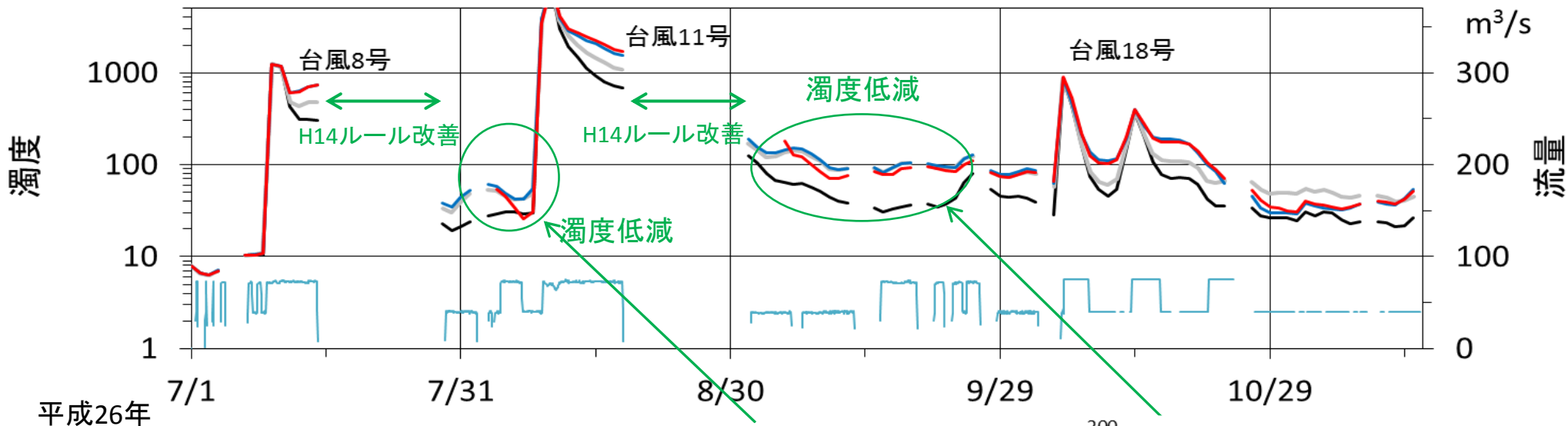


2.2. 解析結果と対策の評価

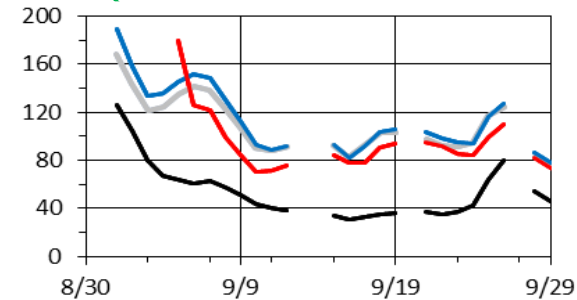
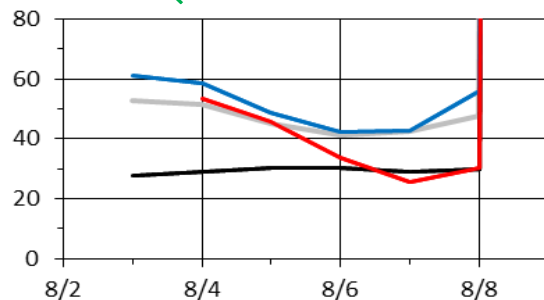
(運用改善の効果、平成27年度以降～)

解析期間：平成26年7月1日～平成26年11月15日

台風12号前 — CASE-0 現状 — CASE-1 対策前 — CASE-2 対策後 — CASE-3 発電放流量



H14ルールの改善を実施した台風8号・11号後の発電再開時に濁度が低減

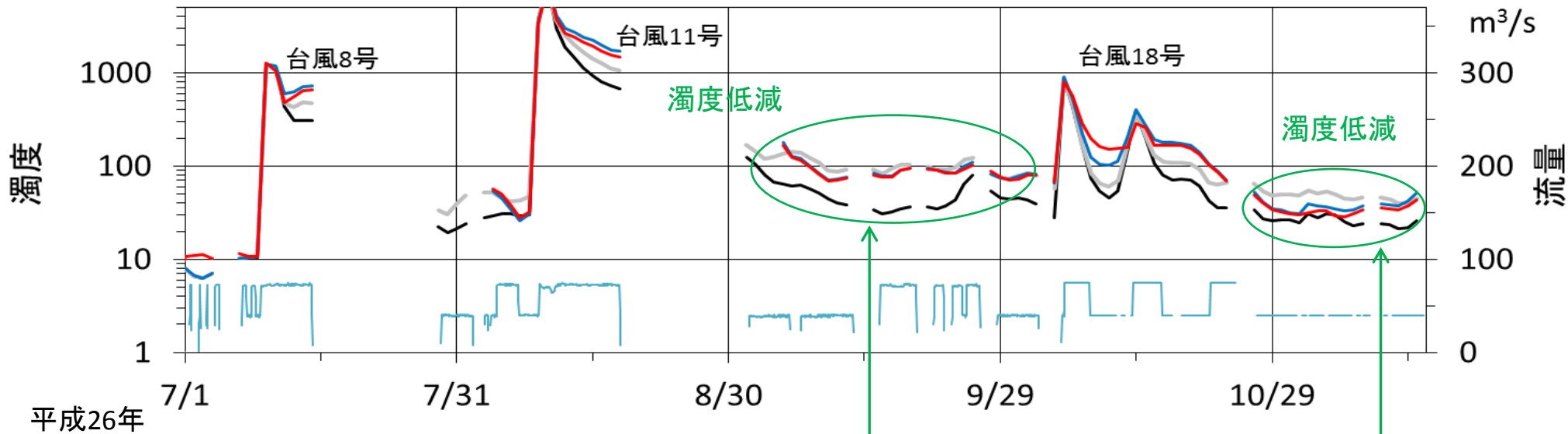


2.2. 解析結果と対策の評価

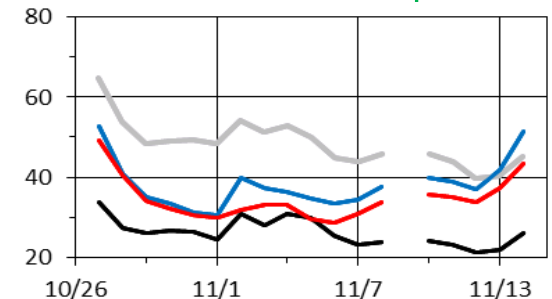
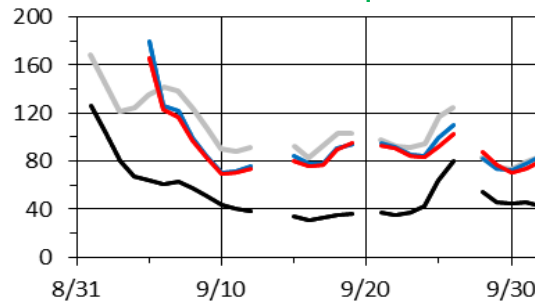
(二津野ダム取水方法改良の効果、平成28年度～)

解析期間：平成26年7月1日～平成26年11月15日

台風12号前 CASE-0
 現状 CASE-1
 対策前 CASE-3
 対策後 CASE-4.1
 発電放流量



台風11号・台風18号後の発電時に濁度が低減
 ※ 台風8号後は発電再開から次の出水(台風11号)までの期間が短いため効果が確認できていない。



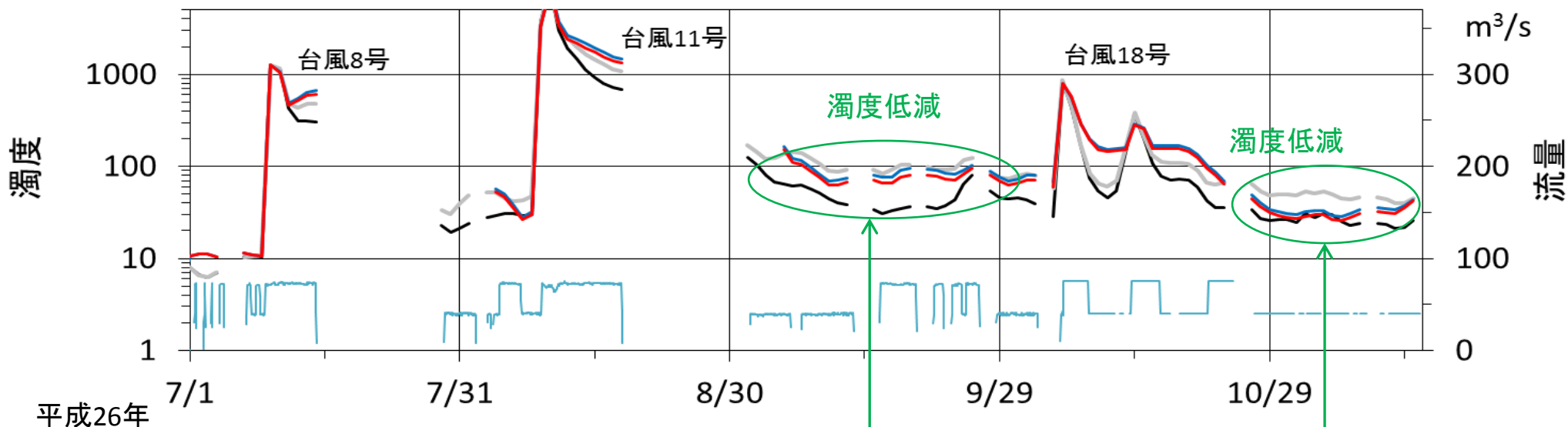
十津川第二発電所放水口濁度(発電日のみ)

2.2. 解析結果と対策の評価

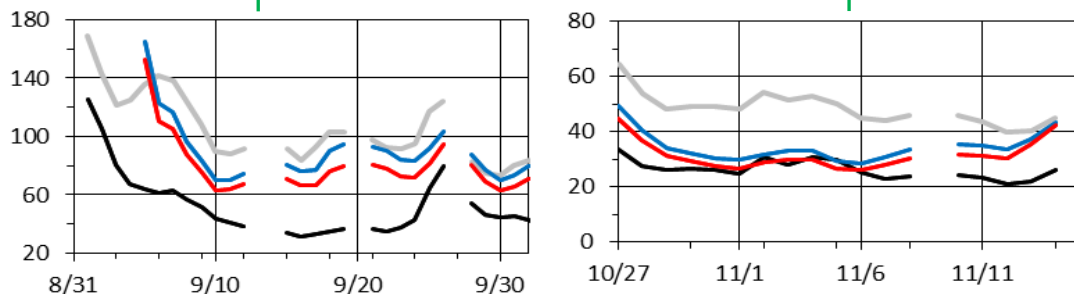
(流域対策(平成28年度完了分)の効果、平成29年度～)

解析期間：平成26年7月1日～平成26年11月15日

台風12号前 — CASE-0 現状 — CASE-1 対策前 — CASE-4.1 対策後 — CASE-4.2 発電放流量



流域対策の実施により全体的に濁度が低減



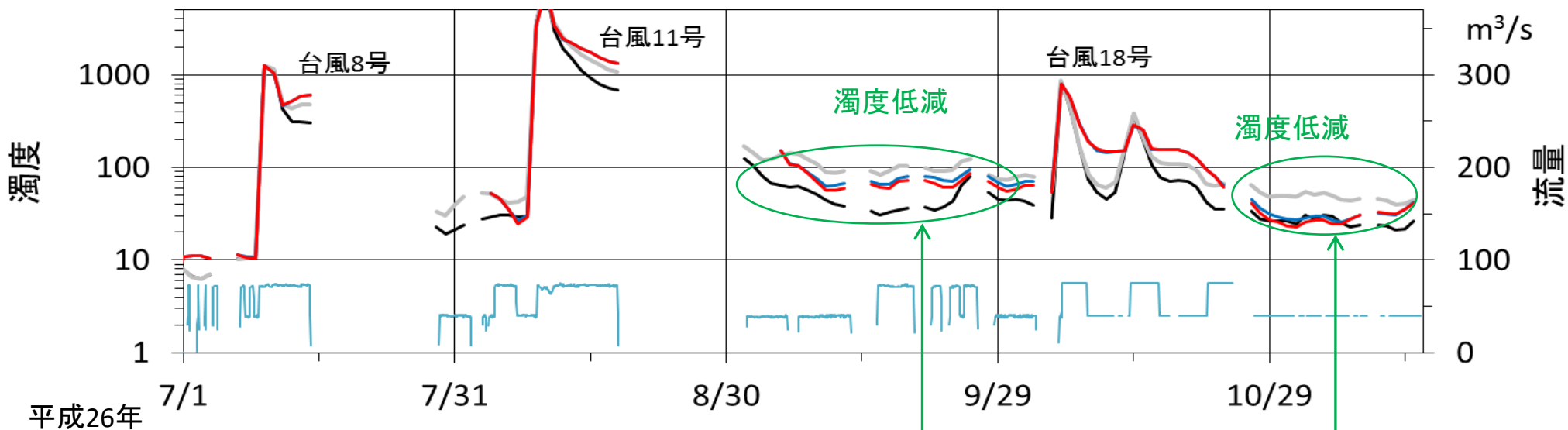
十津川第二発電所放水口濁度(発電日のみ)

2.2. 解析結果と対策の評価

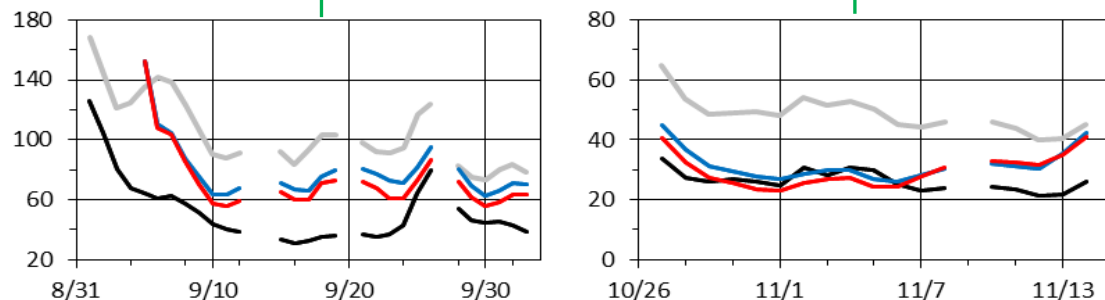
(風屋ダム取水口改造の効果、平成30年度～)

解析期間：平成26年7月1日～平成26年11月15日

台風12号前 現状 対策前 対策後 発電放流量
 — CASE-0 — CASE-1 — CASE-4.2 — CASE-5.1 — 発電放流量



台風11号・台風18号後の発電時に濁度が低減
 ※ 台風8号後は発電再開から次の出水(台風11号)までの期間が短いため効果が確認できていない。

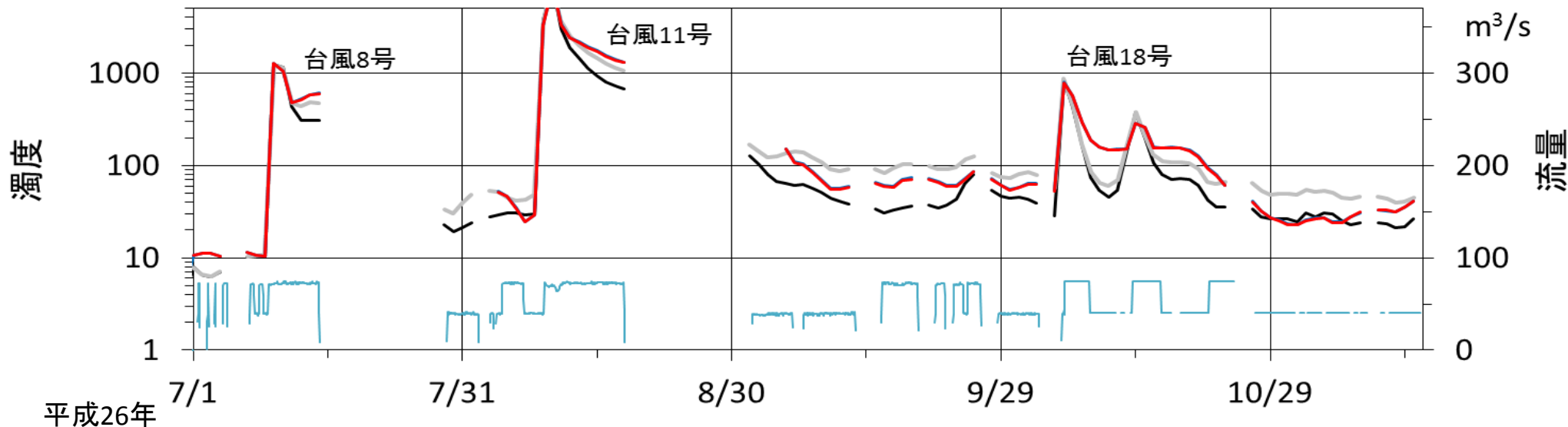


2.2. 解析結果と対策の評価

(流域対策(平成32年度完了分)の効果、平成33年度～)

解析期間：平成26年7月1日～平成26年11月15日

台風12号前
— CASE-0
— CASE-1
— CASE-5.1
— CASE-5.2
— 発電放流量



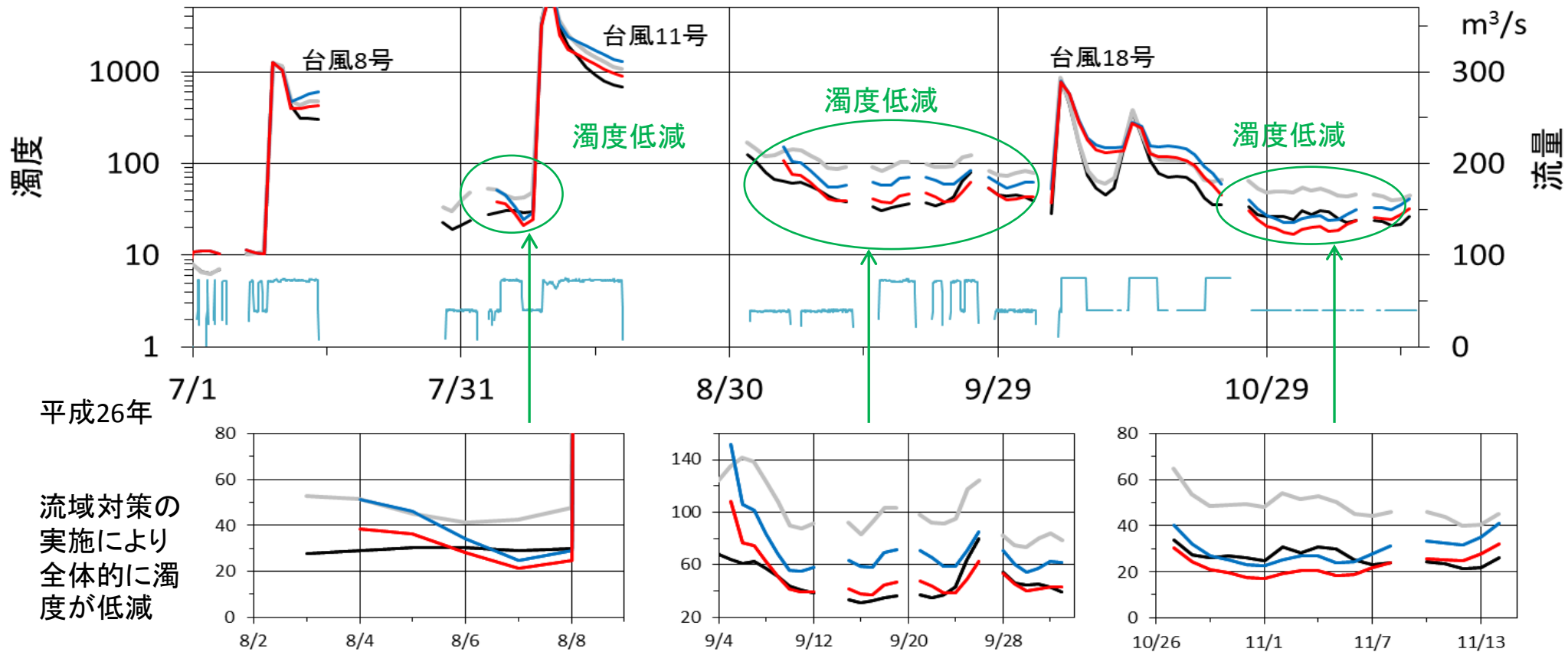
濁質低減量の増分が、風屋本川で+3%のみのため効果が確認できていない

2.2. 解析結果と対策の評価

(流域対策(平成33年度完了分)の効果、平成34年度～)

解析期間：平成26年7月1日～平成26年11月15日

台風12号前 — CASE-0 現状 — CASE-1 対策前 — CASE-5.2 対策後 — CASE-5.3 発電放流量



十津川第二発電所放水口濁度(発電日のみ)

3. 施設改良完成までの発電運用

- 現在実施している「十津川第二発電所放水口濁度17度以上でハーフ出力運転(流量40m³/s)」に対し、同濁度が40度以上となる場合には「1/4出力運転(流量20m³/s)」を運用方法に追加します。上記の濁度は、濁水軽減対策における「清水貯留(発電停止)」を実施した後、運転を再開したときの濁度です。
- 上記の運用は、弊社が実施する施設改良(風屋ダムへの濁水防止フェンスの設置及び表面取水設備の改造、二津野ダムでの濁水防止フェンスを活用した取水方法の改良)が完了するまでの措置とします。
- 上記の運用に係る詳細な条件等(洪水被害軽減対策との整合性、緊急時の発電の取扱い等)については、平成27年5月末を目途に、関係者と調整させていただくこととします。

3. 施設改良完成までの発電運用

【解説】

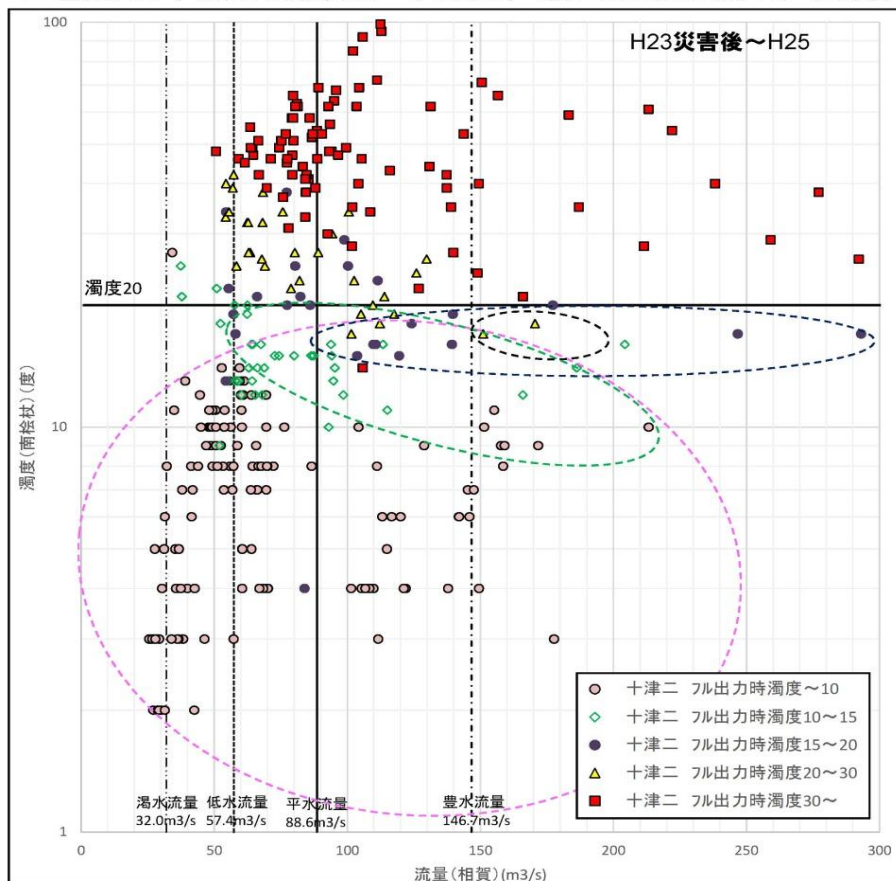
- 「1/4出力運転」の実施にあたっては、貯水池内の濁質残存の懸念、発電機器への影響があるものの、弊社の施設改良が完成予定である平成30年出水期までの暫定的な措置として、発電によりダム水位を適切な範囲内で運用できることを前提として実施することを判断したものであり、その間、発電機器の監視を強化しながら実施するものです。
- 「1/4出力運転」を実施する場合の濁度の考え方は、「熊野川濁水対策技術検討会」で整理された十津川第二発電所放水口濁度・放流量と南桧杖濁度の関係（第6回熊野川の総合的な治水対策協議会資料5-1のp.11、本資料p.49参照）を踏まえたもので、「濁度10度以下であれば、（相賀流量によらず）いつでもフル発電可」を基に、「1/4出力運転」に相当する濁度を4倍の40度としたものです。

3. 施設改良完成までの発電運用

運用変更

熊野川濁水対策技術検討会

■熊野川下流の濁度は、十津川、北山川等の流量、濁度、十津二発電所放流量と濁度等の影響を受ける。



■本川（相賀）流量と十津二放流濁質量（放流量×濁度）には一定の関係が見られ、以下の発電運用により洪水時を除きH23T12以前の濁度水準（濁度20以下）を確保することが可能

【フル運転の場合】

- ・濁度10以下であれば、いつでもフル発電可
- ・濁度15以下であれば、相賀流量が低水流量以上であればフル発電可。
- ・濁度20以下であれば、相賀流量が平水流量以上であればフル発電可。
- ・濁度30以下であれば、相賀流量が豊水流量以上であればフル発電可。

※濁度30を超えると、相賀の流量にかかわらず、濁度20以下にはならない。

- 豊水流量：1年を通じて95日間はこれより減少することのない流量
- 平水流量：1年を通じて185日間はこれより減少することのない流量
- 低水流量：1年を通じて275日間はこれより減少することのない流量
- 濁水流量：1年を通じて355日間はこれより減少することのない流量

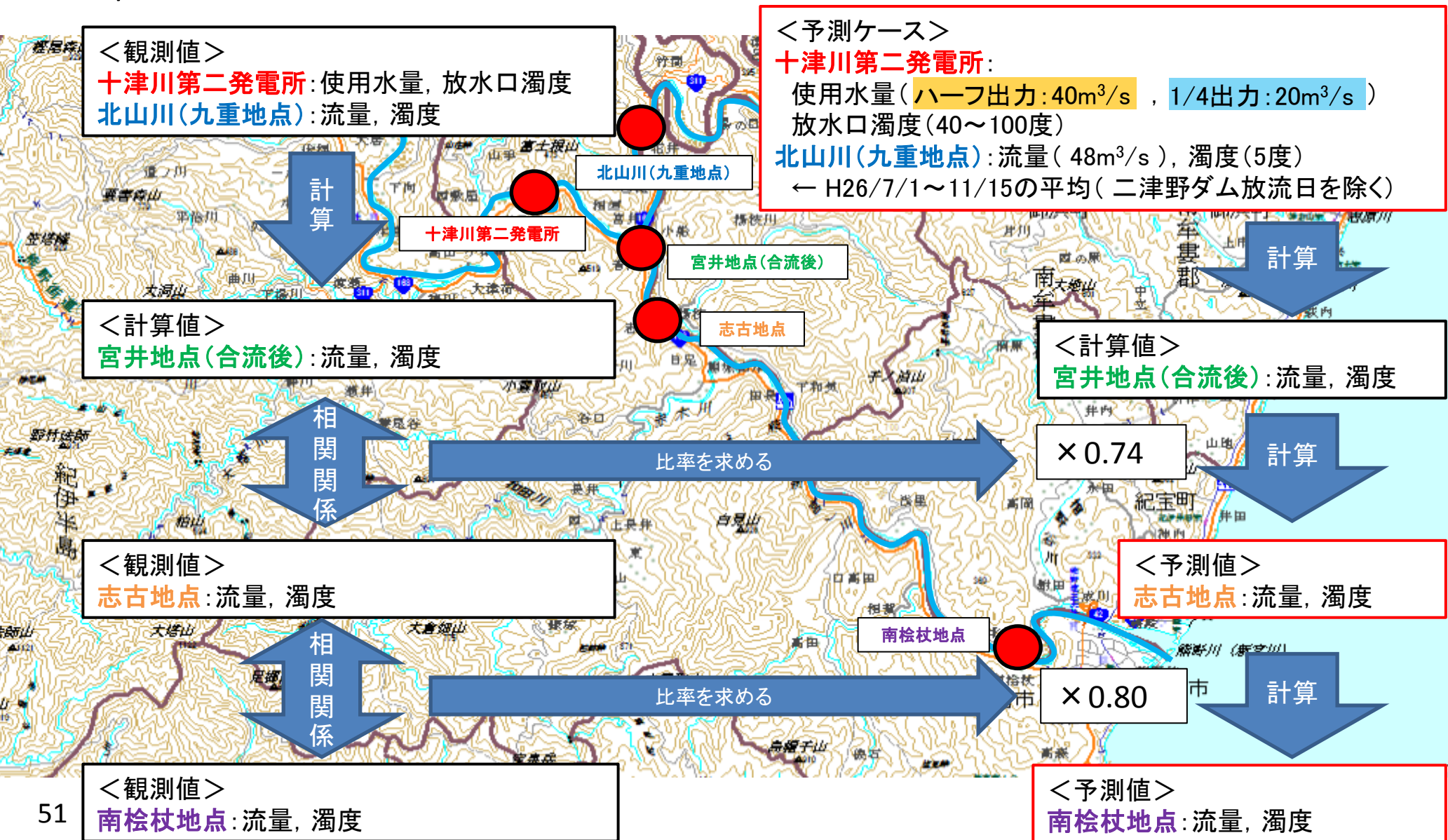
3. 施設改良完成までの発電運用

【解説】

- 前記の考え方に基づけば、「ハーフ出力運転」の場合の濁度は10度の2倍の20度となりますが、平成2年ルールから「十津川第二発電所放水口濁度17度以上でハーフ出力運転」を実施していた経緯を踏まえ、宮井地点（合流点より上流）での濁度10度に相当する、より厳しい17度のままとしたものです。
- 施設改良と並行し、「運用変更」として現行の濁水長期化軽減対策（平成14ルール）の改善（風屋ダムにおいて、ダム洪水吐越流頂よりも更に水位を低下させて「濁水早期排出」の量を増加させるとともに、洪水被害軽減対策に支障を来さない範囲で「清水貯留」の量を増加させる：資料p.29参照）を行いますが、これに加えて暫定的な運用を定めたものです。

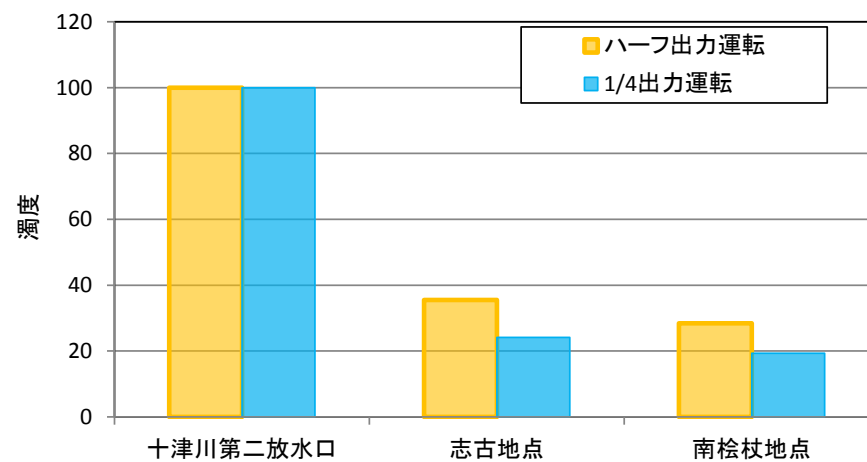
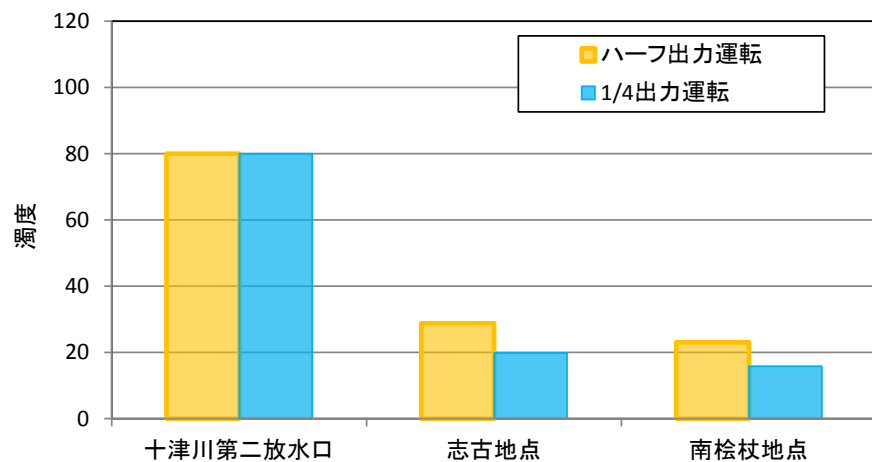
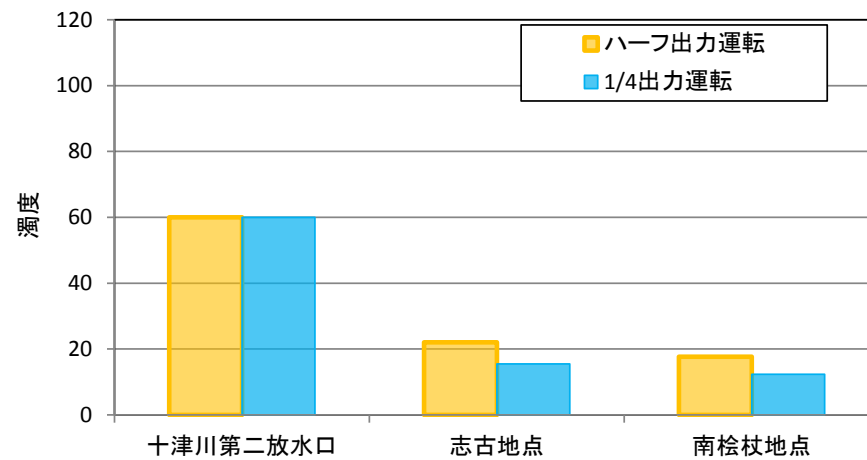
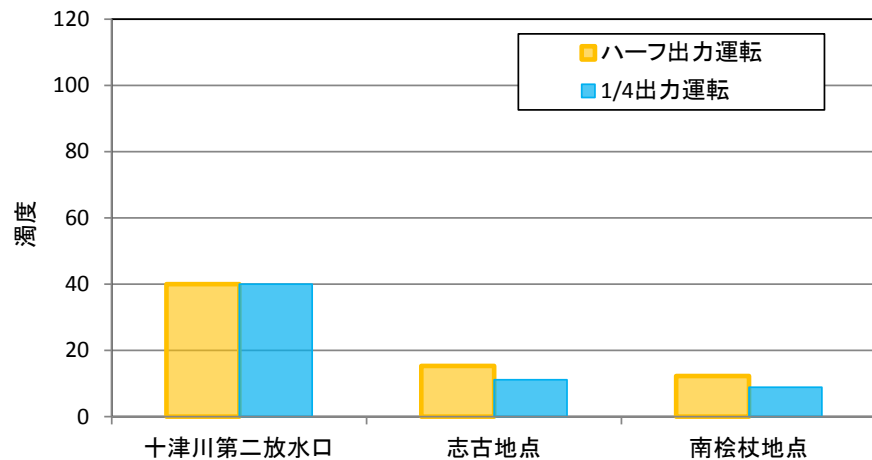
3. 施設改良完成までの発電運用

【1/4出力運転による濁度低減効果】

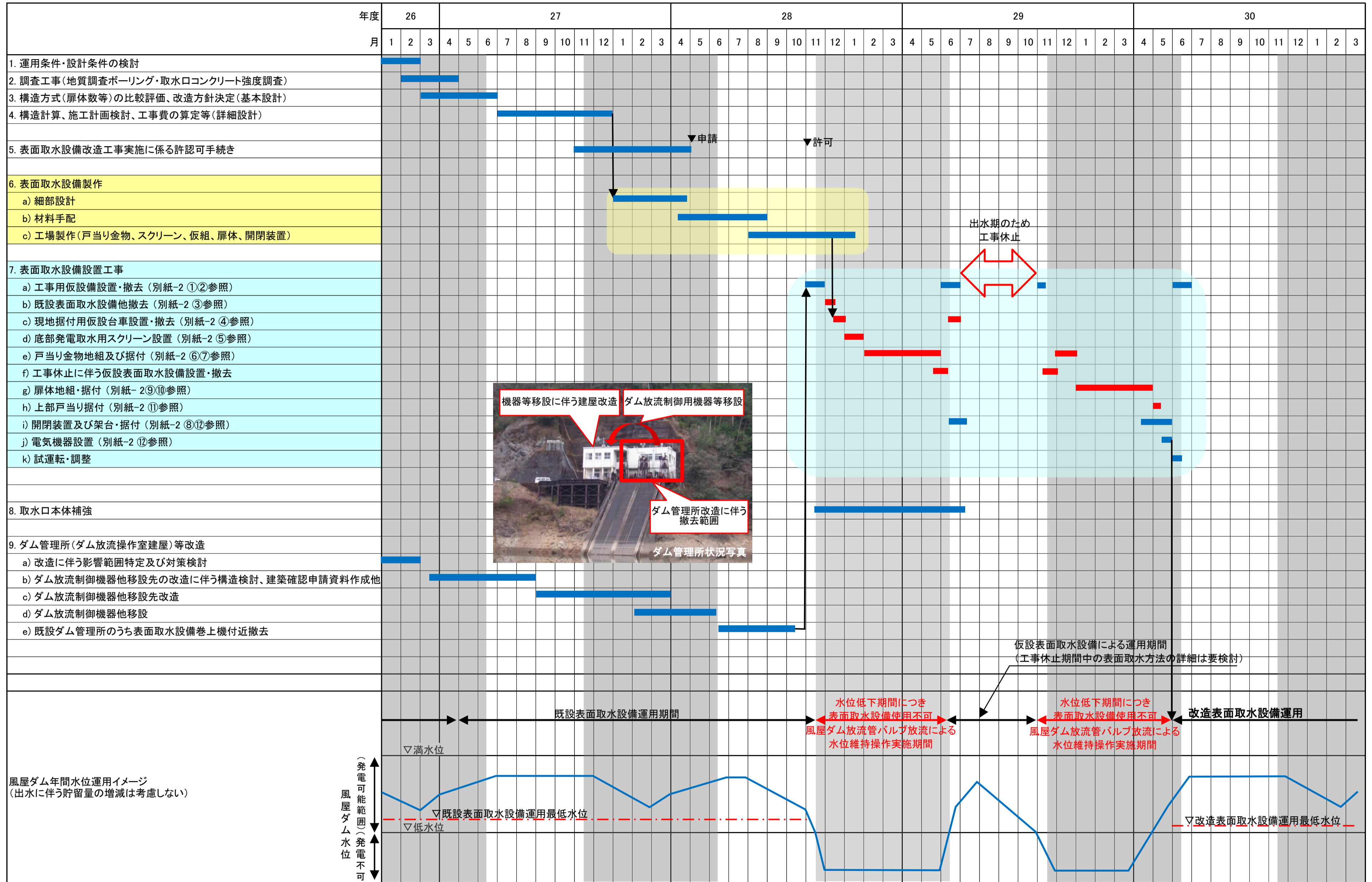


3. 施設改良完成までの発電運用

【1/4出力運転による濁度低減効果】



風屋ダム取水設備改造工程案



※工事期間中の出水の影響により工程が遅延する場合もある。

■ ; 非出水期
■ ; 河川区域内作業



出水期のため
工事休止

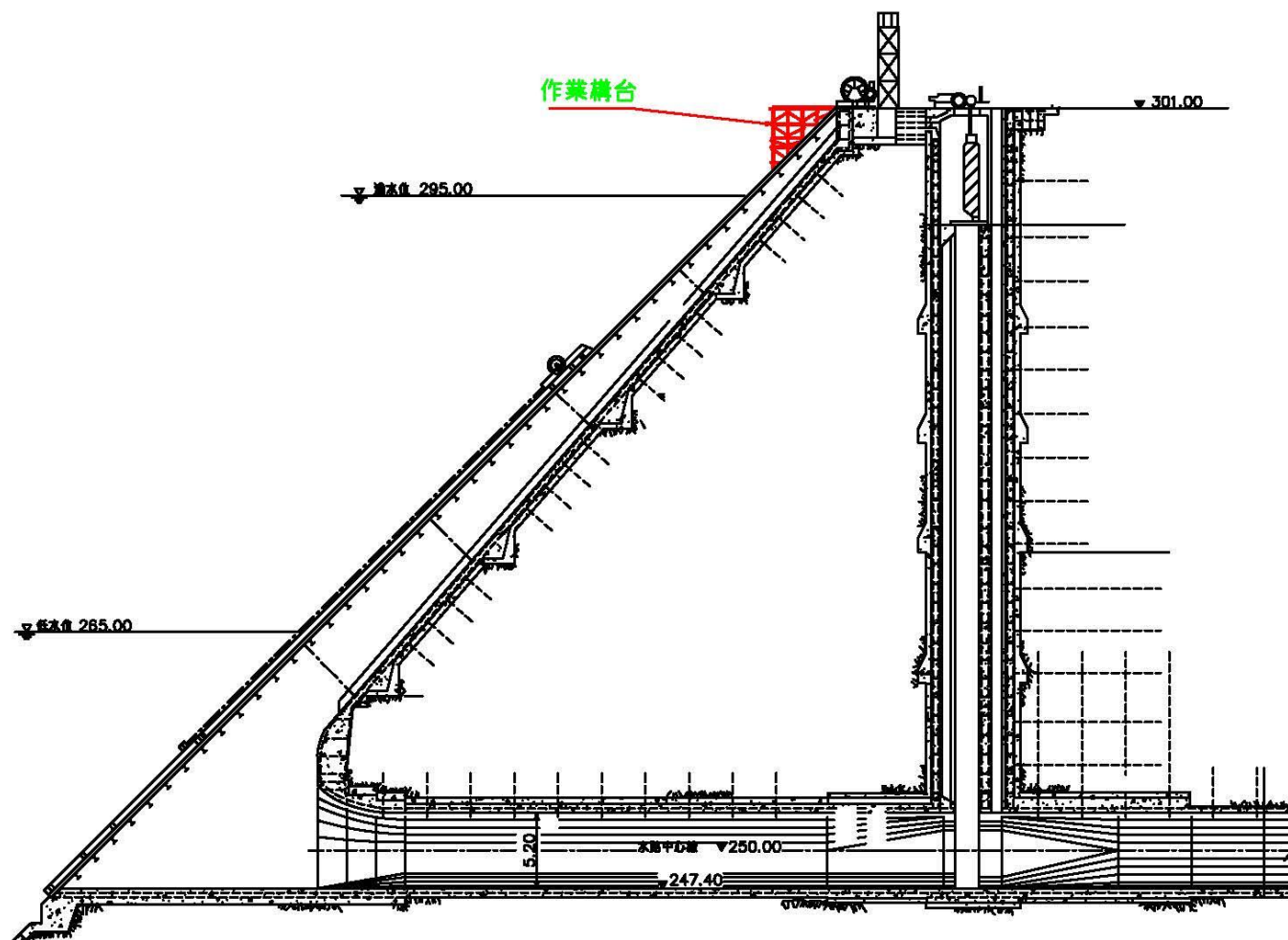
仮設表面取水設備による運用期間
(工事休止期間中の表面取水方法の詳細は要検討)

水位低下期間につき
表面取水設備使用不可
風屋ダム放流管バルブ放流による
水位維持操作実施期間

水位低下期間につき
表面取水設備使用不可
風屋ダム放流管バルブ放流による
水位維持操作実施期間

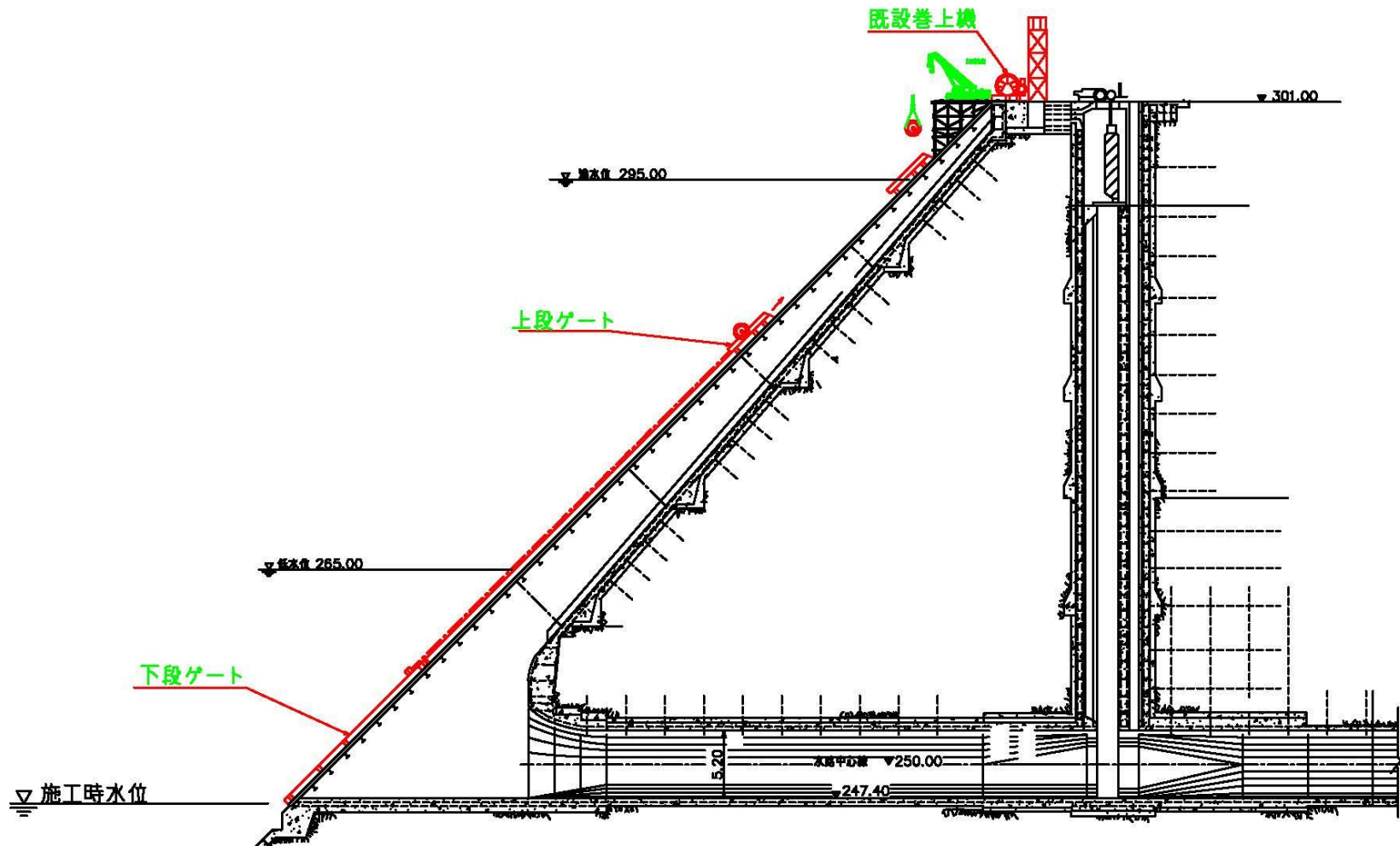
風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

①工事用仮設備設置・撤去



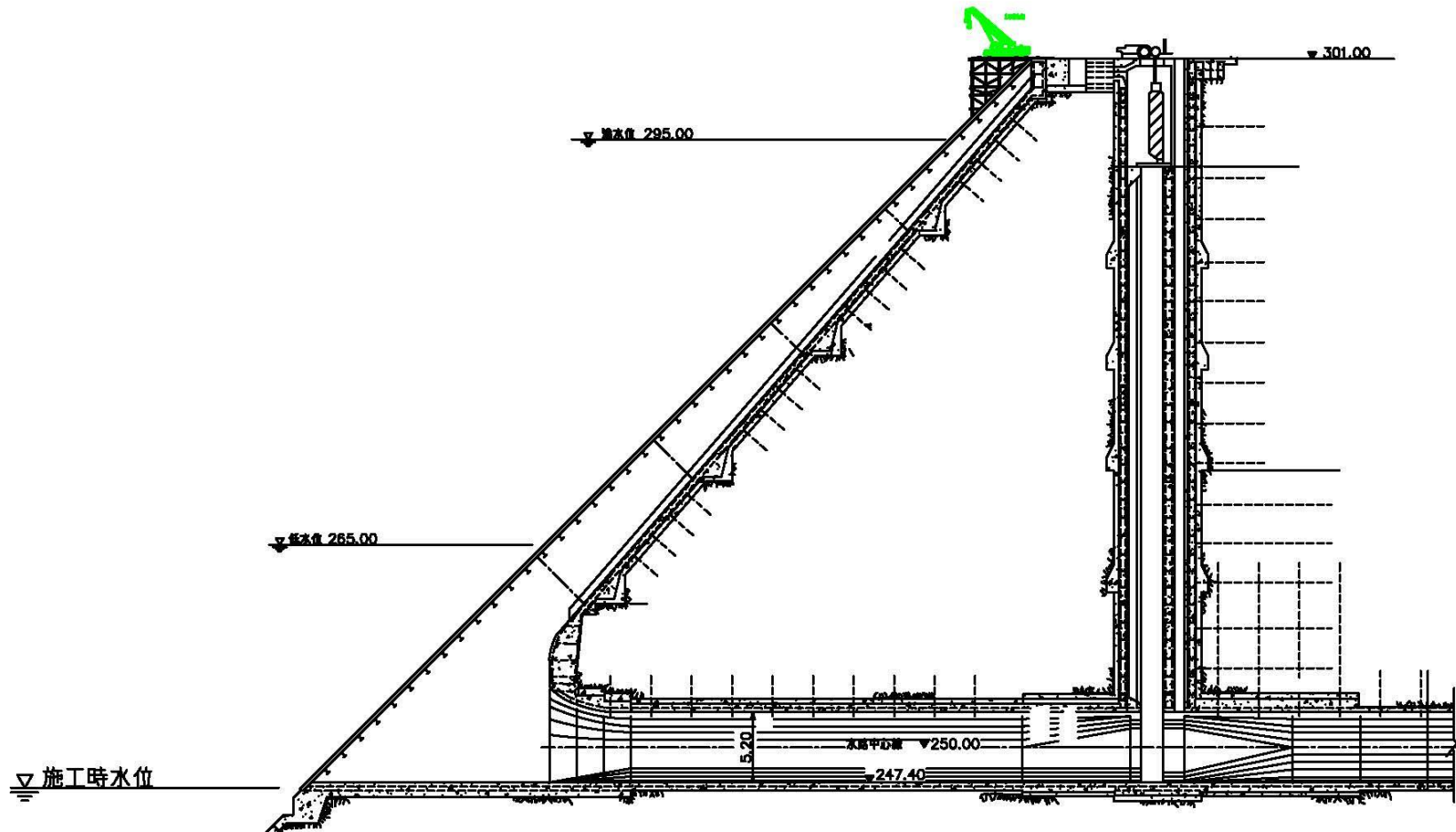
風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

②工事用仮設備設置・撤去



風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

③既設表面取水設備他撤去

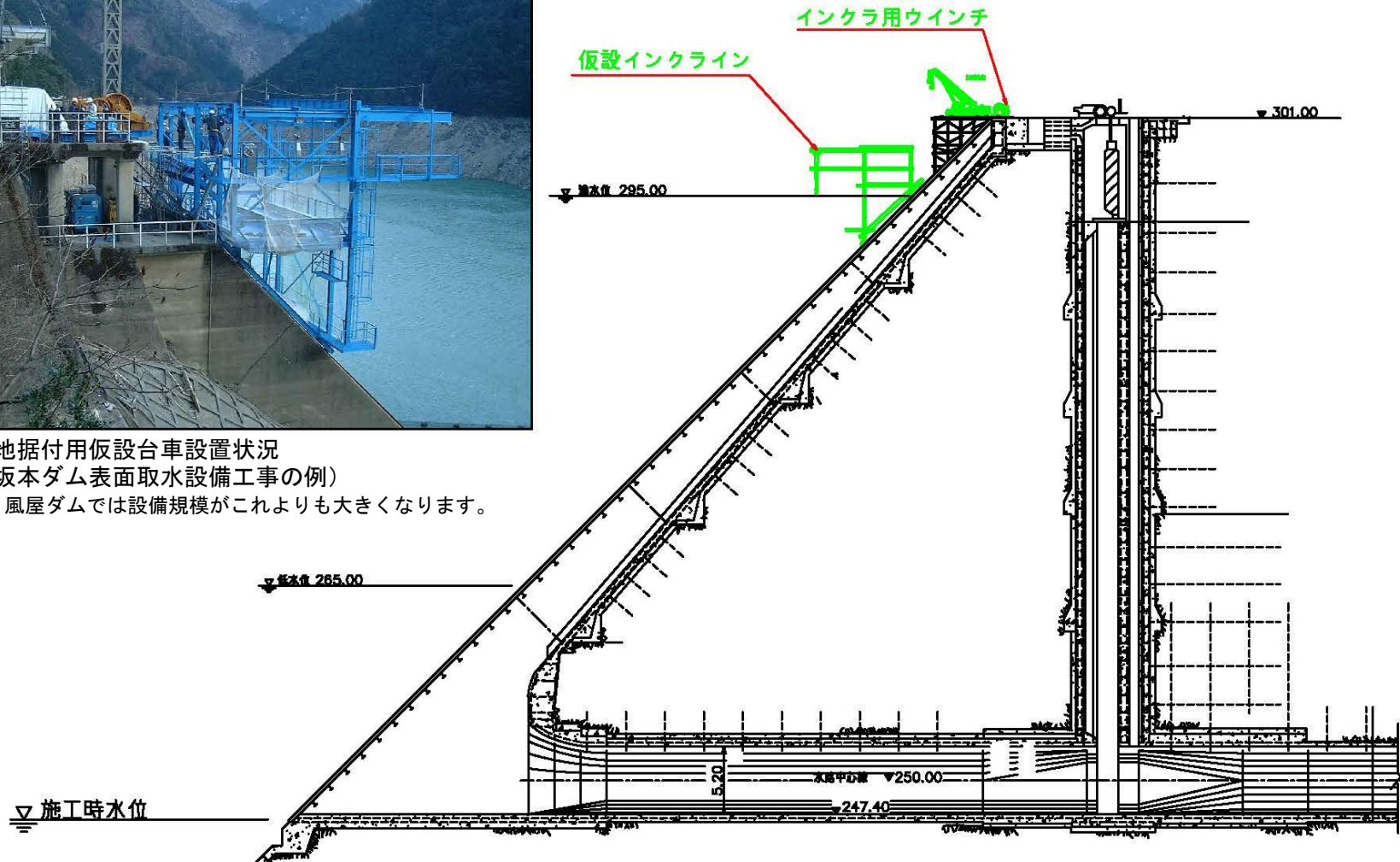


風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

④現地据付用仮設台車設置・撤去



現地据付用仮設台車設置状況
（坂本ダム表面取水設備工事の例）
※ 風屋ダムでは設備規模がこれよりも大きくなります。



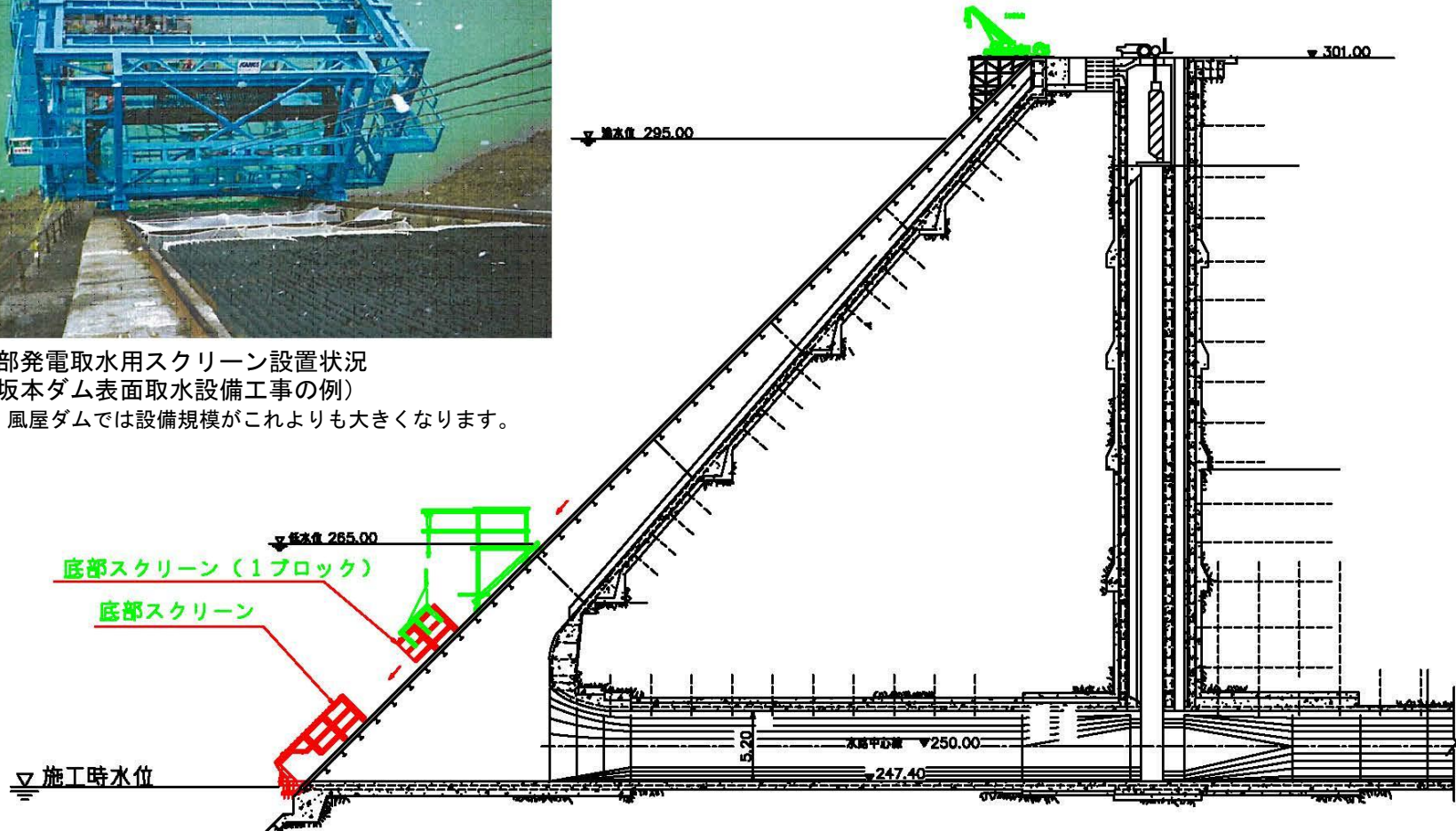
風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

⑤底部発電取水用スクリーン設置



底部発電取水用スクリーン設置状況
（坂本ダム表面取水設備工事の例）

※ 風屋ダムでは設備規模がこれよりも大きくなります。



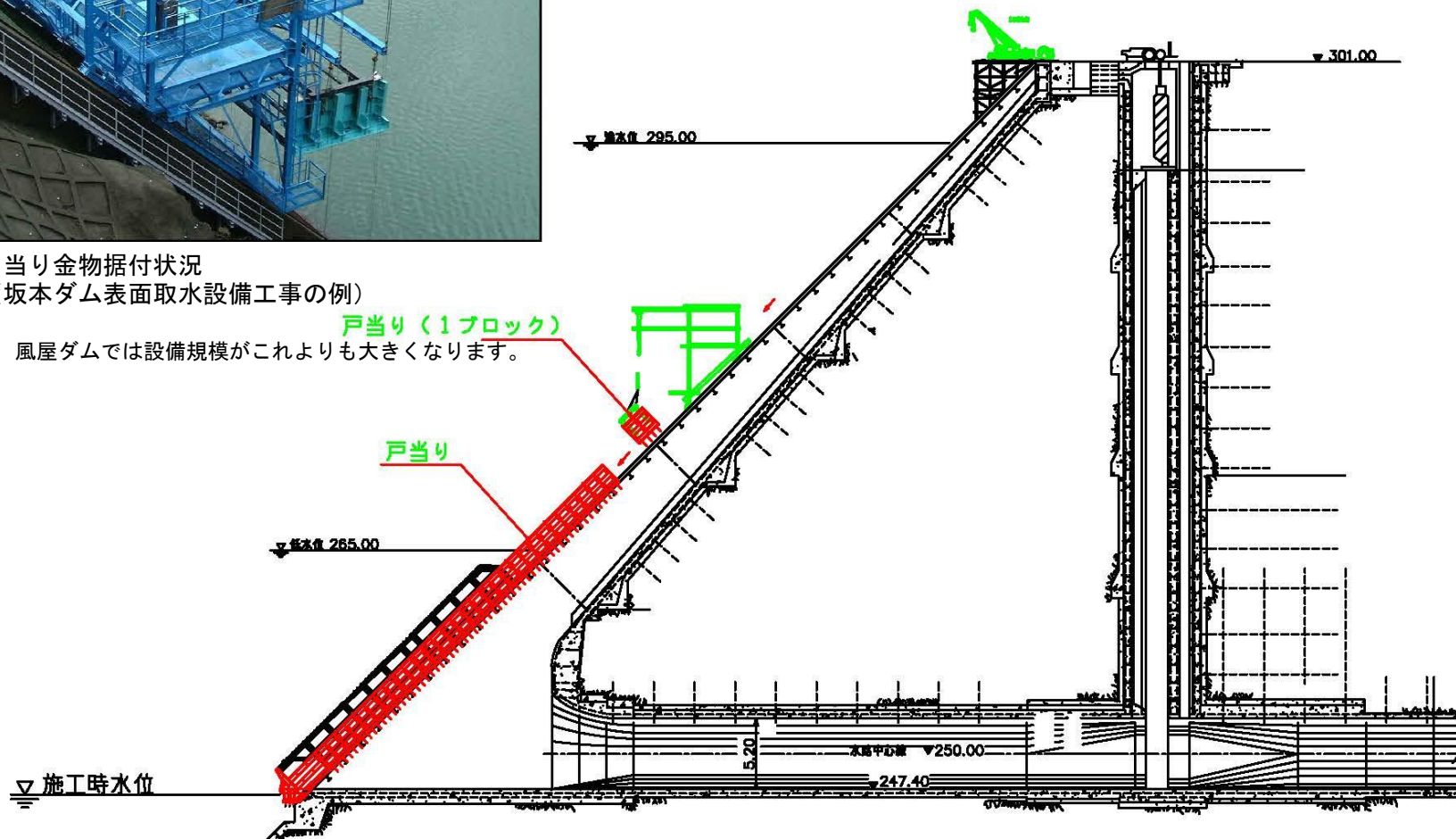
風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

⑥戸当り金物地組及び据付



戸当り金物据付状況
（坂本ダム表面取水設備工事の例）

※ 風屋ダムでは設備規模がこれよりも大きくなります。

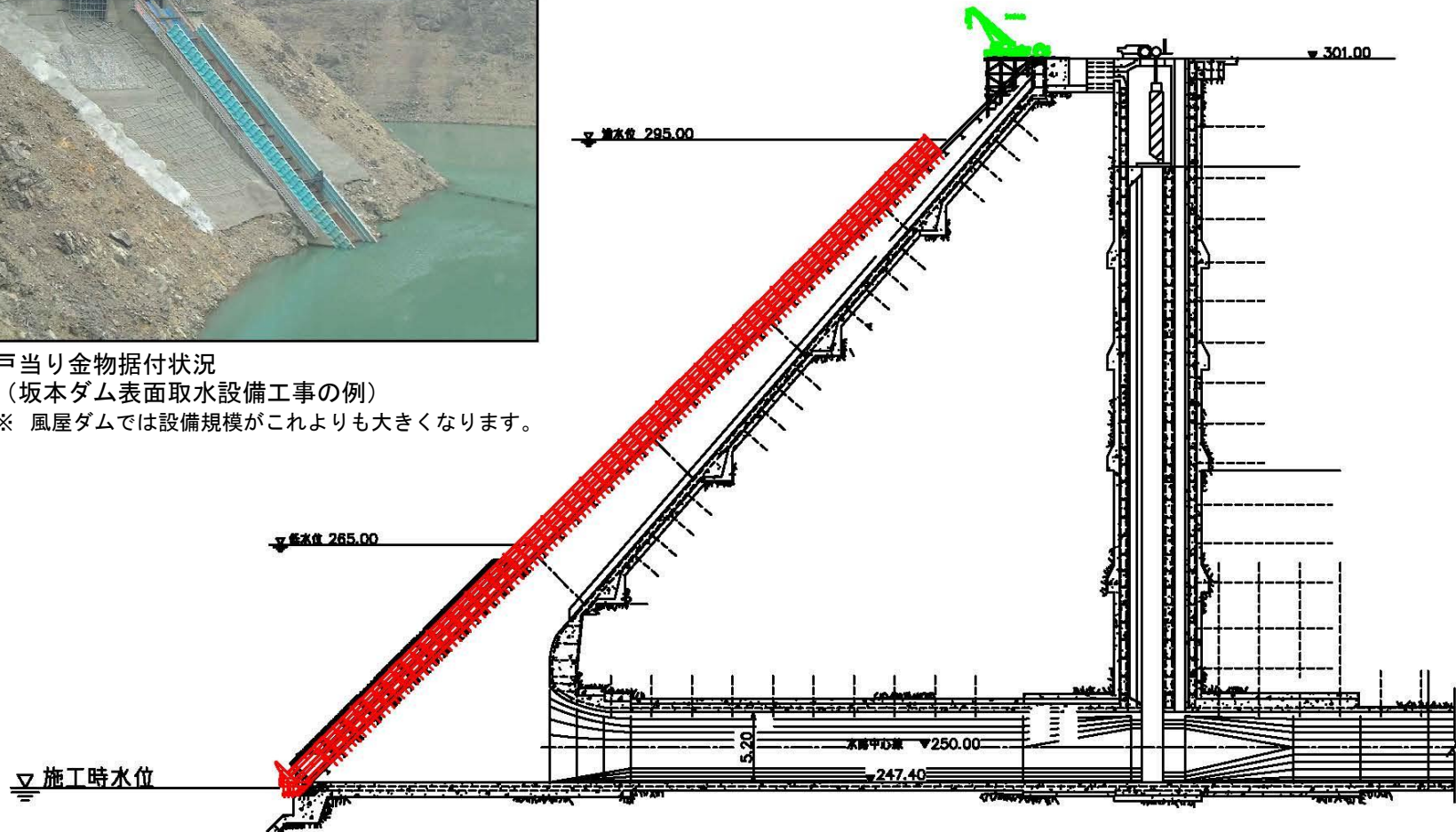


風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

⑦戸当り金物地組及び据付



戸当り金物据付状況
（坂本ダム表面取水設備工事の例）
※ 風屋ダムでは設備規模がこれよりも大きくなります。

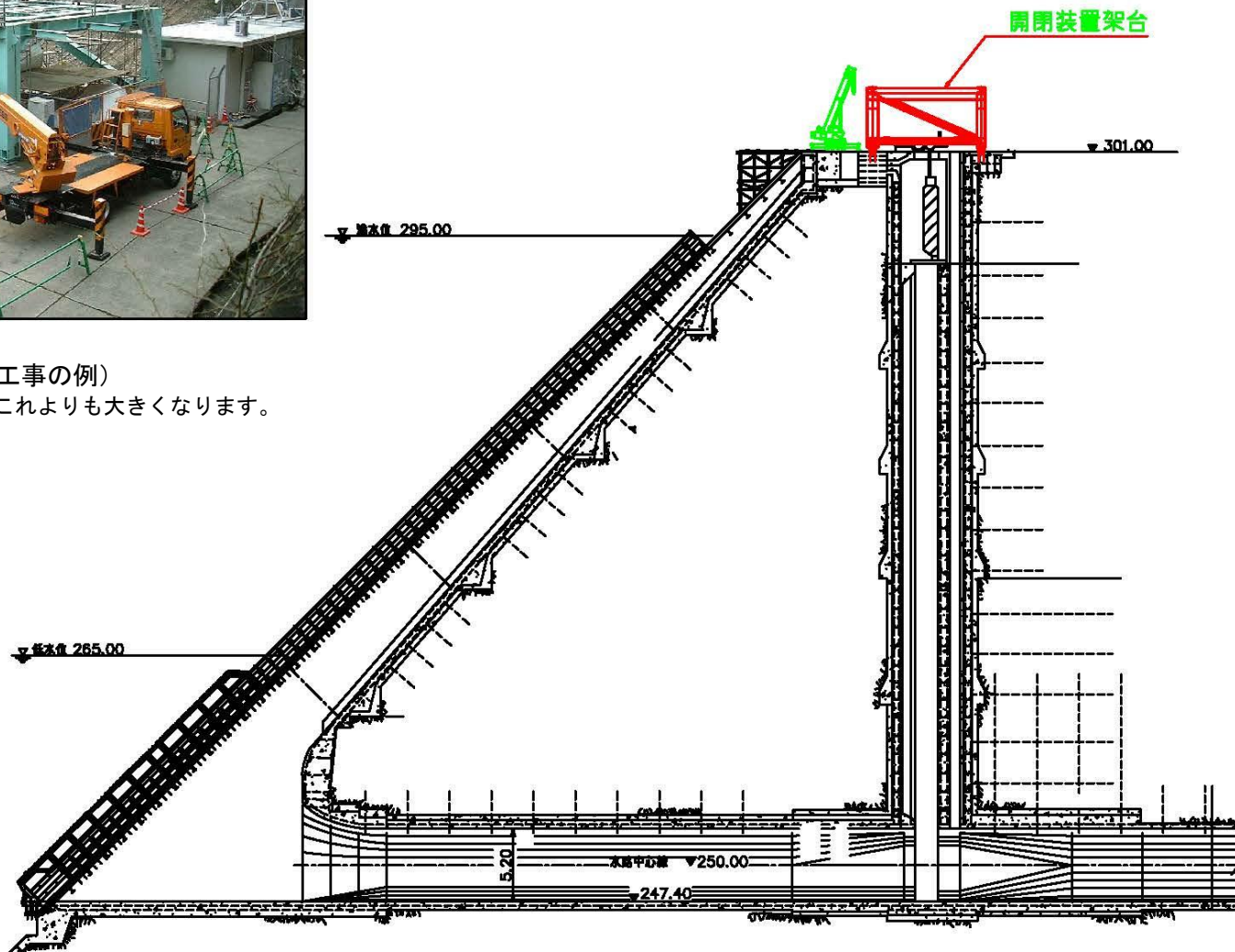


風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

⑧開閉装置及び架台・据付



開閉装置架台据付状況
 （坂本ダム表面取水設備工事の例）
 ※ 風屋ダムでは設備規模がこれよりも大きくなります。

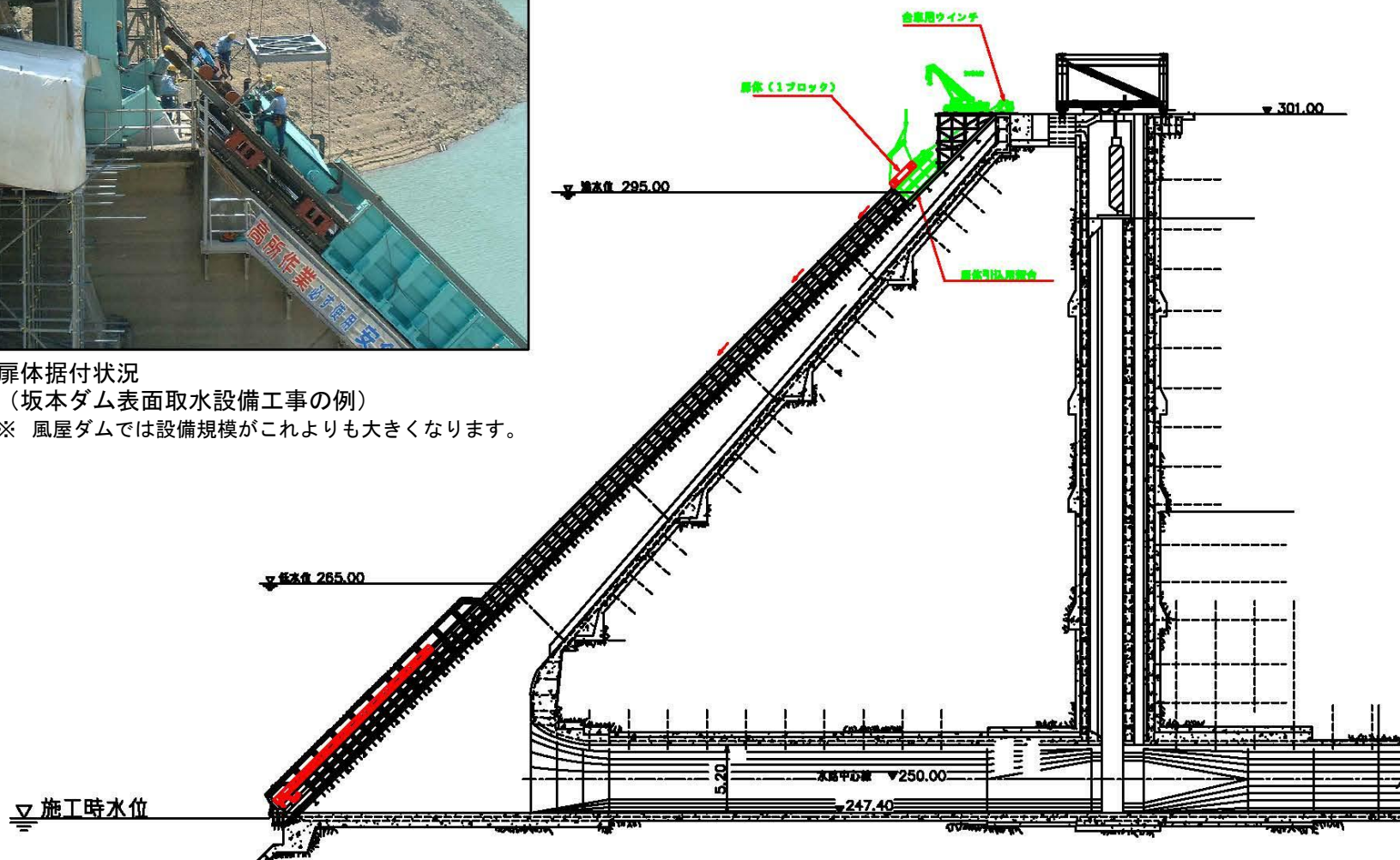


風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

⑨扉体地組・据付



扉体据付状況
 （坂本ダム表面取水設備工事の例）
 ※ 風屋ダムでは設備規模がこれよりも大きくなります。

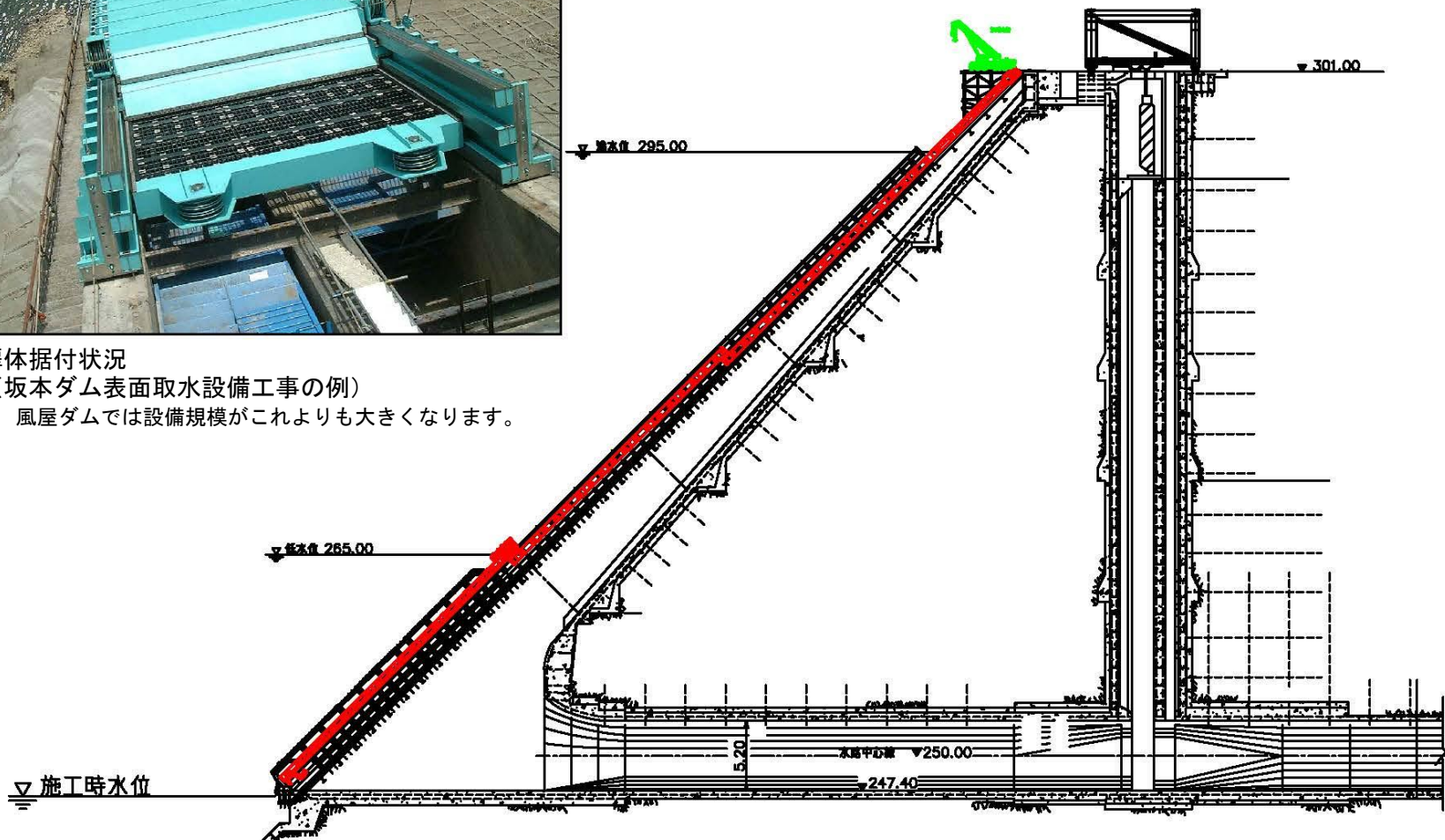


風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

⑩扉体地組・据付

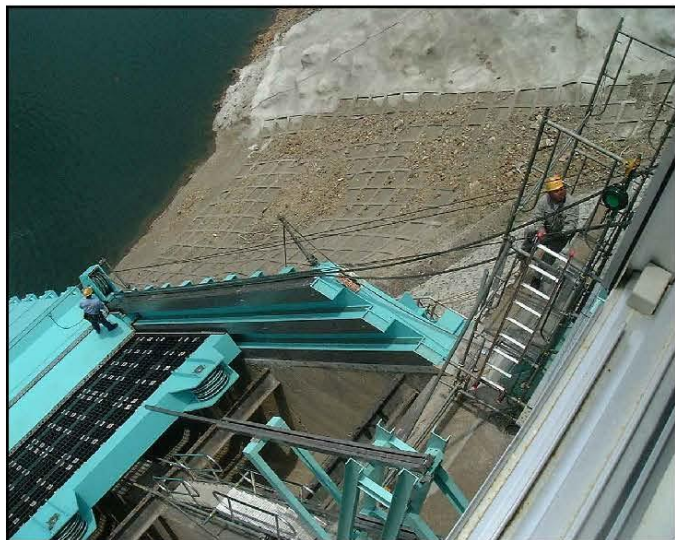


扉体据付状況
（坂本ダム表面取水設備工事の例）
※ 風屋ダムでは設備規模がこれよりも大きくなります。

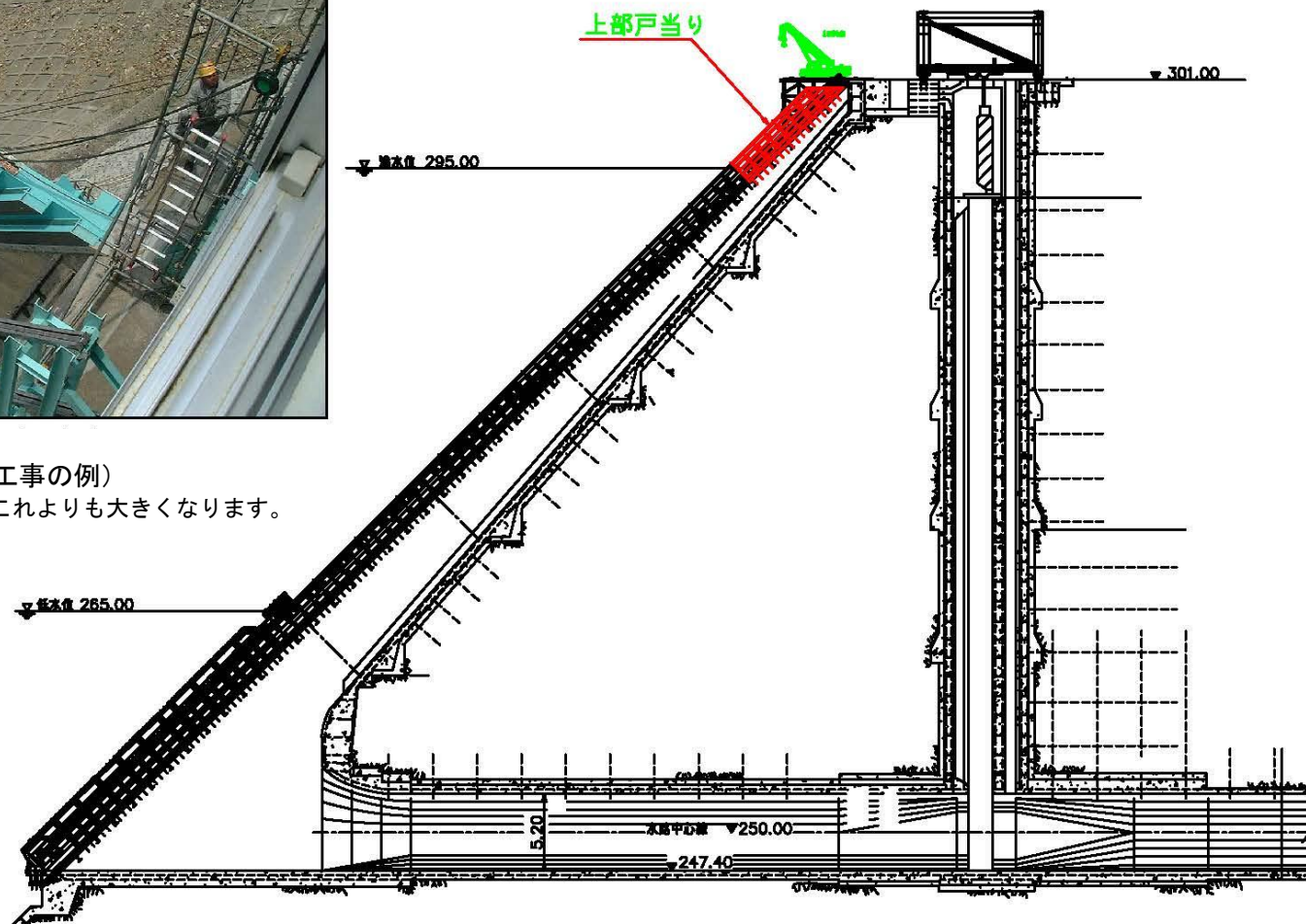


風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

⑪上部戸当り据付



上部戸当り据付状況
（坂本ダム表面取水設備工事の例）
※ 風屋ダムでは設備規模がこれよりも大きくなります。

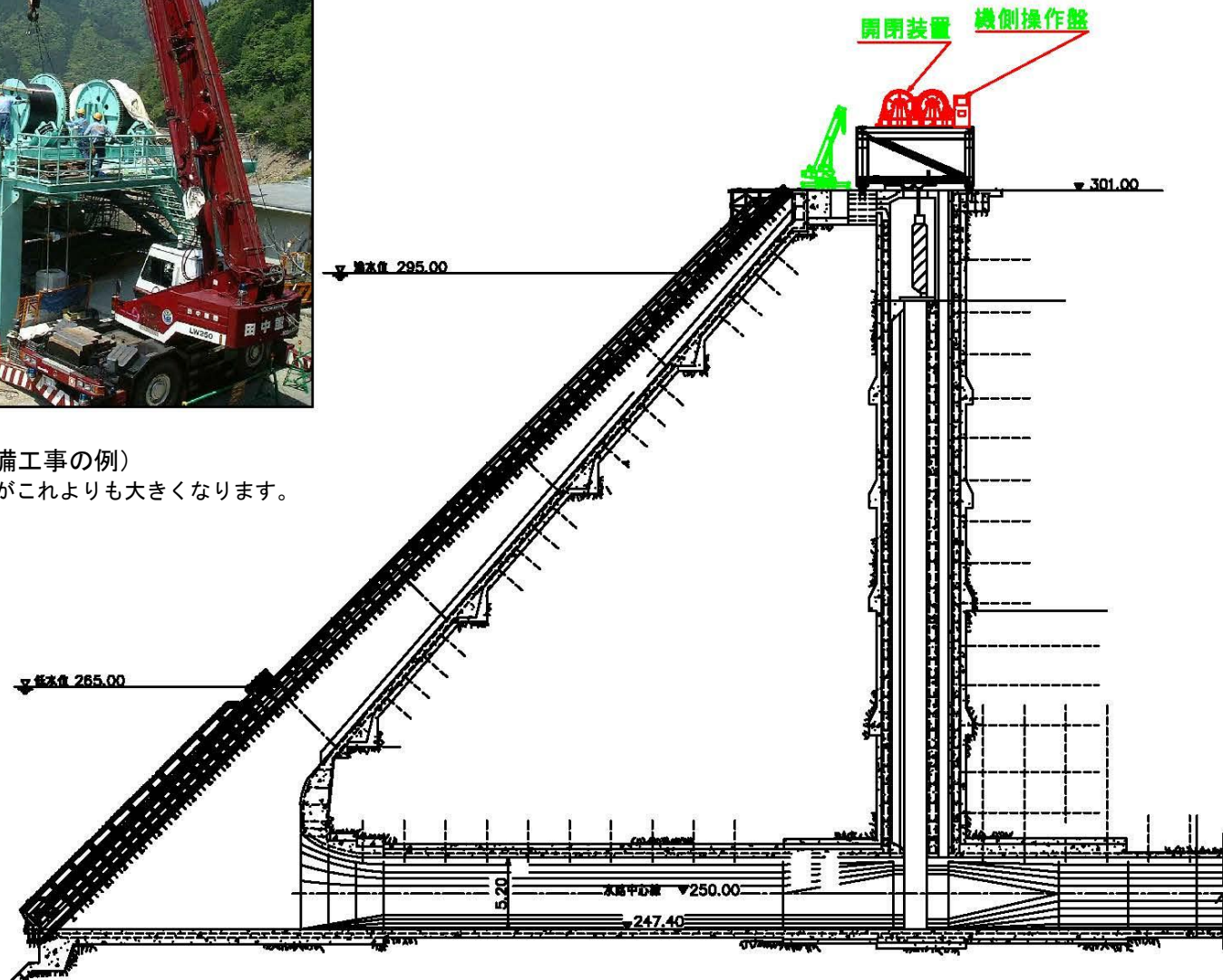


風屋ダム表水施工手順イメージ（側面）

⑫開閉装置及び架台・据付、電気機器設置



開閉装置据付状況
 （坂本ダム表面取水設備工事の例）
 ※ 風屋ダムでは設備規模がこれよりも大きくなります。



風屋ダム取水設備改造 工程の検討

工事着手時期の検討

- 取水設備改造の設計にあたり、運用条件を含めた設計条件の精査を行っており、設計業務の発注準備を進めております。
- 既存設備形状を考慮した具体的な構造方式の比較評価や、評価結果を踏まえた改造形式の決定（基本設計）までに4ヶ月、これを踏まえ、既設取水口本体の補強を最小化又は省略する可能性も含めた確認を行いつつ表面取水設備の設計を行い、具体的な構造計算、施工計画の検討等（詳細設計）を行うために6ヶ月、合計で最低でも今後10ヶ月程度必要と想定しています。
- 取水設備改造工事の実施にあたり、製作のための細部設計に4ヶ月（詳細設計と2ヶ月は並行して実施）、資材手配、工場製作及び製作精度確認のための仮組に8ヶ月程度は必要と想定しており、平成28年8月頃には工場製作を開始する予定です。なお、工場製作資材の搬入は現地据付工程に合わせて実施することから、戸当たり金物から順次搬入するようにしています。
- 出水期は、大規模な出水も発生するため貯水池内（河川区域内）の工事实施が難しく、また工事を実施するための仮設備も出水時に迅速な脱着ができるものではないことから、貯水池内の工事实施時期は非出水期（11月15日～6月15日の7ヶ月）を基本としています。このため、上記の必要工程及び工事实施時期を踏まえた取水設備改造の現地工事着手時期は、平成28年11月頃からとなります。今後各工程を短縮できるよう設計等を進めますが、平成27年度非出水期からの工事着手のためには現地工事着手迄の工程を1年程度短縮させる必要があり非常に困難であることから、現地工事着手時期は上記が最早となります。
- なお、現地工事着手までに必要な工事として、下記に示す既設取水口上部にあるダム管理所（ダム管理所操作室建屋）の一部改造（撤去）を行います。
 - ・ダム管理所の一部改造（撤去）は、①風屋ダム取水設備の改造に伴い、巻上機が大型化することから巻上架台の設置スペースが新たに必要となること、②改造に伴う現地据付用仮設備設置等に伴う作業スペースも必要となること、から実施するものです。
 - ・一部改造（撤去）に伴い、ダム管理所内にあるダム放流制御用機器等の移設はゲート放流頻度の少ない非出水期に行う必要があります。このため事前準備工事として、これら設備の移設先となる既存建物内部改造を平成27年度に実施し、制御用機器等設備の移設を次期出水期まで（～平成28年6月15日）に実施します。
 - ・ダム放流制御用機器等の移設後、速やかにダム管理所の一部撤去を行う計画としており、取水設備改造の本格的な現地工事着手時期迄の期間を利用し、事前準備工事としてダム管理所の一部改造（撤去）を行います。



工程短縮の検討

- 工程短縮のため、作業効率を優先し全ての作業を気中で施工（最大で取水口クレスト付近までダム水位を低下し運用）します※。
- 出水期には、貯水池外（河川区域外）で実施可能と考えられる作業（仮設備設置・撤去、開閉装置及び架台据付、電気機器設置）を行い、工程短縮を図りました。一方、貯水池内（河川区域内）の工事は大規模な出水も発生するため実施が難しいことから、工事実施時期は非出水期（11月15日～6月15日の7ヶ月）を基本とします。
- 全体工事工程は、類似工事実績（形状が最も類似している尾鷲第一発電所坂本ダム取水口表面取水設備設置工事）を参考に検討した結果、16ヶ月間必要と想定（昼間作業、早出・残業・休日作業可：作業条件については施工計画を策定した後、工事現場付近の住民と協議する必要がありますが、現時点では夜間を除いてできるだけ作業を実施する条件を想定）しました。貯水池外（河川区域外）の工事で出水期も工事が実施可能と考えられる作業はおよそ4ヶ月間と想定しました。また、貯水池内の工事では、据付用仮設台車（別紙-2④参照）が必要であり、出水時での迅速な脱着が不可能であることから、同工事は非出水期に限定しました。したがって、非出水期に実施する必要がある工事工程は12ヶ月間となります。よって、2期の非出水期に跨る工事として計画しました。
- 取水設備利用開始可能時期を更に前倒しできるよう詳細設計の実施及び施工計画の検討を継続して行います。なお、工事期間中の出水状況によっては遅延する可能性があります。
 - ※ 低水位以下にダム水位を低下させることから、ダム洪水吐ゲート及び発電放流による水位運用ができません。そこで、ダム水位を維持するため、風屋ダム放流管バルブより放流を行います（放流管バルブより放流を行うことから、平常時では運用しない低い水位でもあり濁水が発生した場合はそのまま流下することがあります）。

以上