

3.7 閉塞工

3.7.1 閉塞工計画

(1) 閉塞工計画

閉塞工は、本体カーテンラインと仮排水トンネルが交差する箇所周辺を閉塞するものである。閉塞工は、仮排水トンネルの既設覆工を撤去し、新たに閉塞プラグを施工する。

既設仮排水トンネルの施工時には、閉塞工の岩着面を確認した上で閉塞工を拡幅するとして、閉塞部の拡幅は実施していない。

このため、本閉塞工施工時には、既設覆工背面の岩盤を確認した上で、覆工を拡幅して再構築し、試験湛水時には閉塞プラグコンクリートで仮排水トンネルを閉塞する段階的な施工を実施する。

また、閉塞工の周囲地山には、コンソリデーショングラウチングを実施するとともに本カーテンライン上においてファンカーテングラウチングを実施する。

なお、本体カーテングラウチングのR7ブロックの一般孔（R7-202）の施工が残っていることから、ファンカーテングラウチングの一連の施工として実施する。

表 3.7.1 には、仮排水トンネル閉塞工の諸元を、図 3.7.1、図 3.7.2 には、閉塞工配置図、閉塞工計画図を示す。

表 3.7.1 仮排水トンネル閉塞工諸元

区分	延長
仮 プ ラ グ	5m
本 プ ラ グ	12m
改 良 区 間	13m
閉 塞 区 間	30m

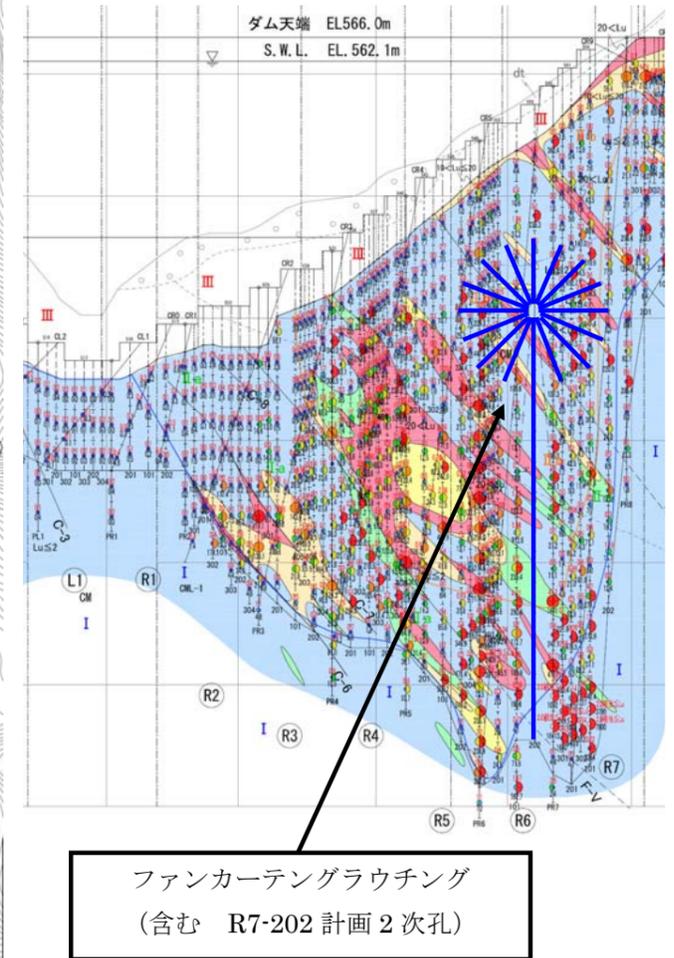
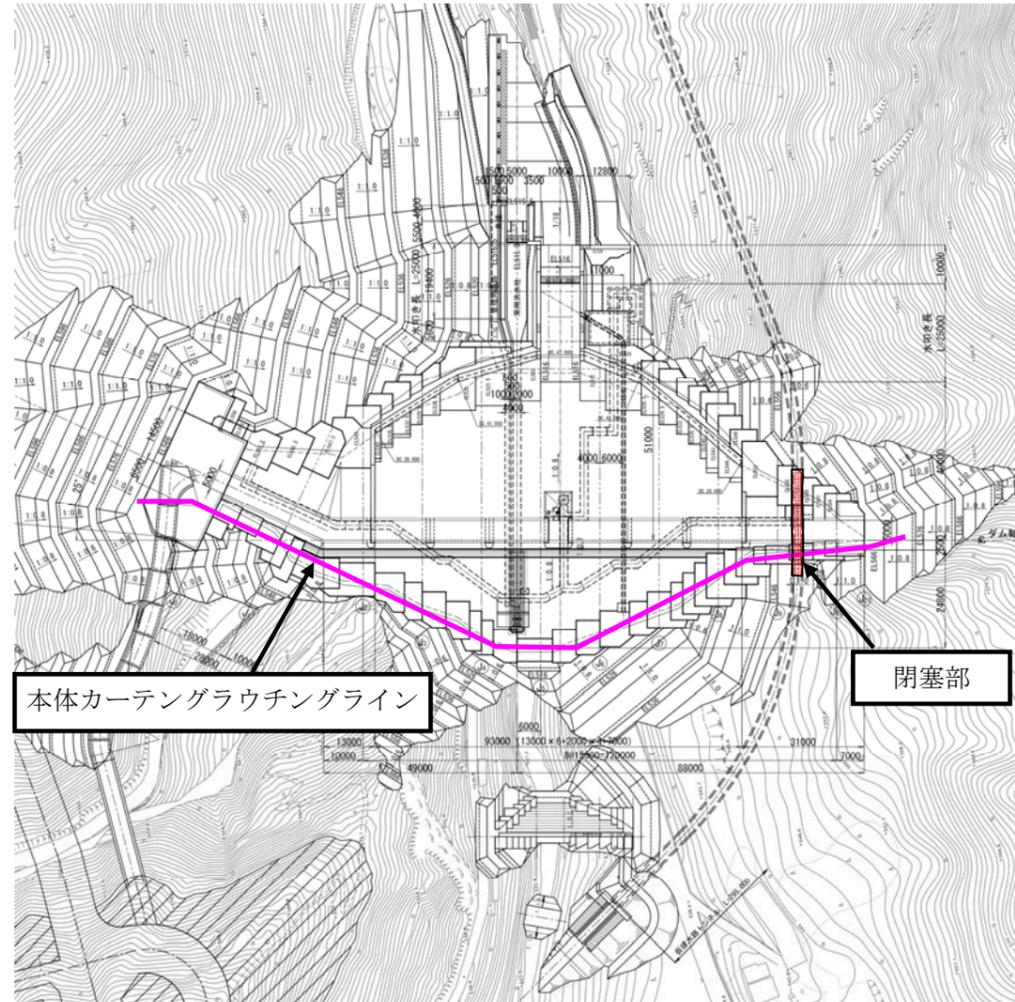
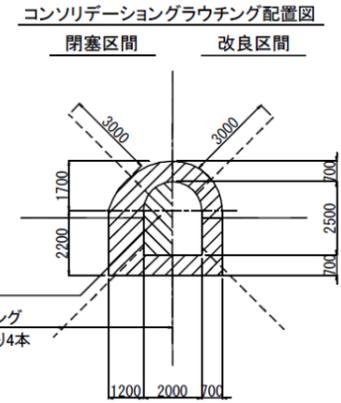
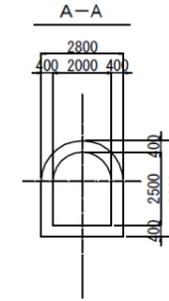
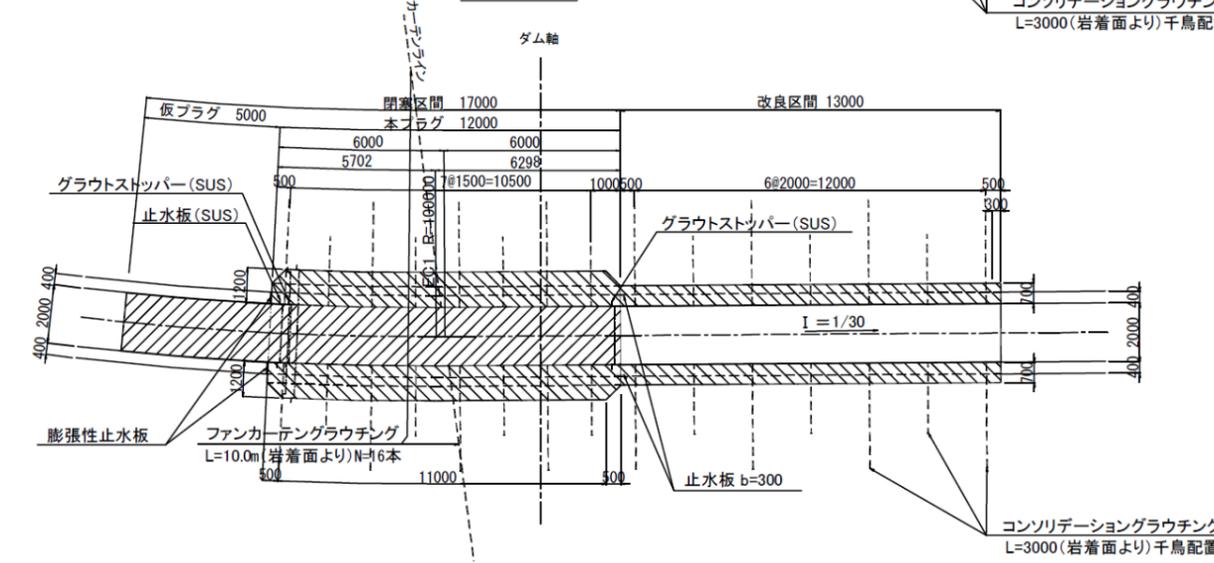
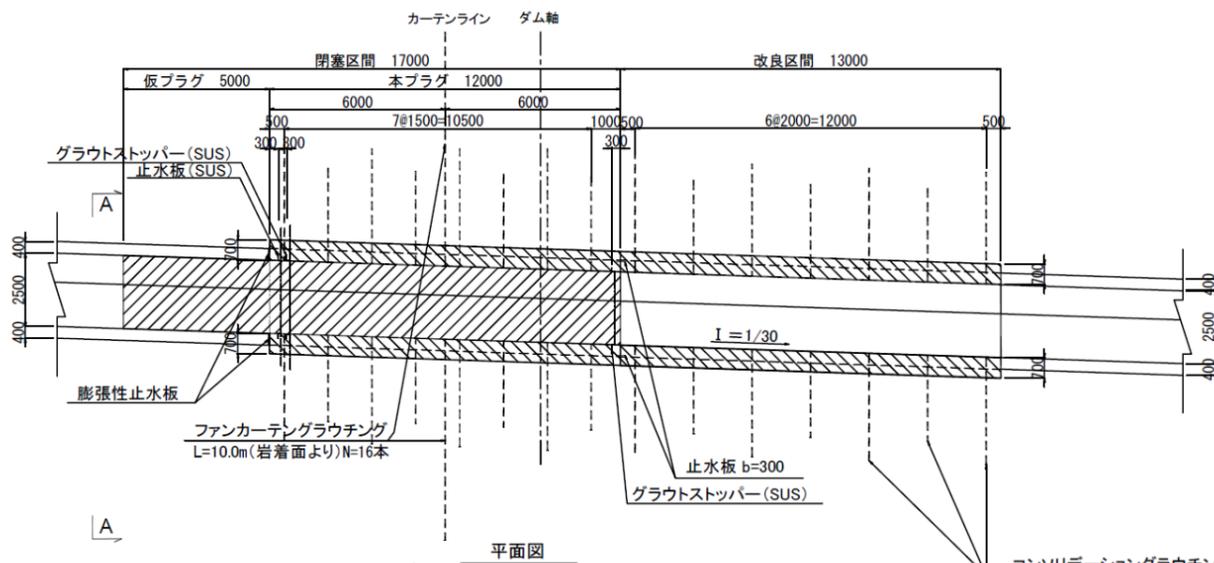
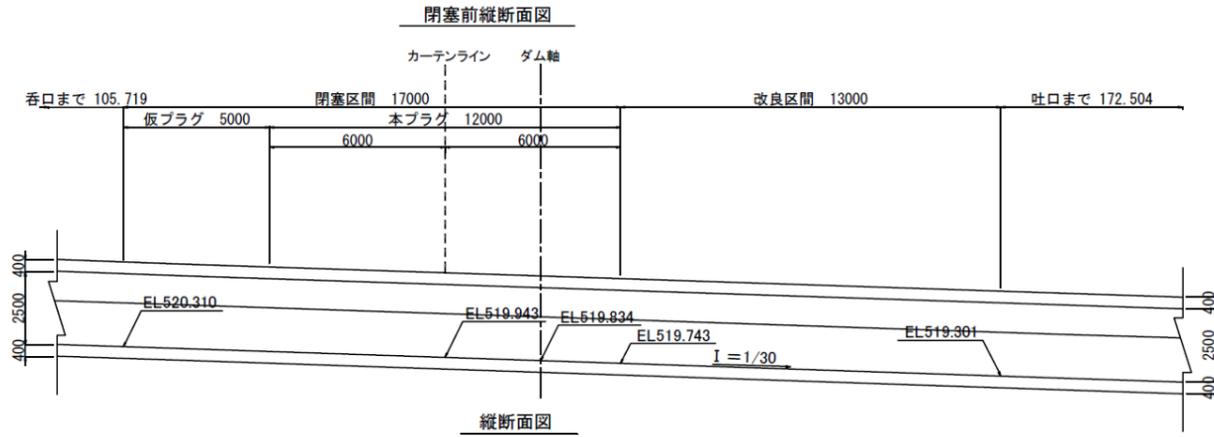


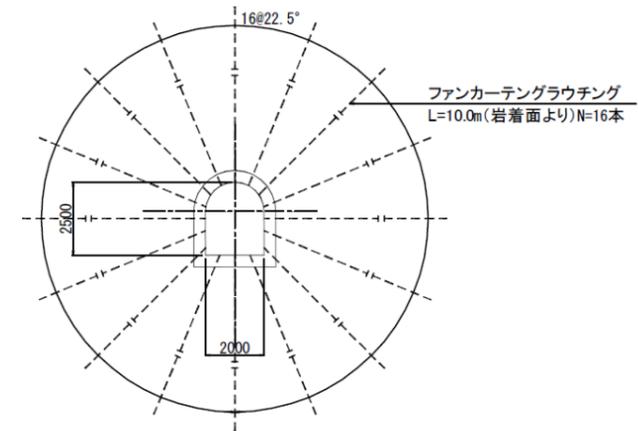
図 3.7.1 閉塞工配置図

仮排水トンネル閉塞工設計図 (その1)

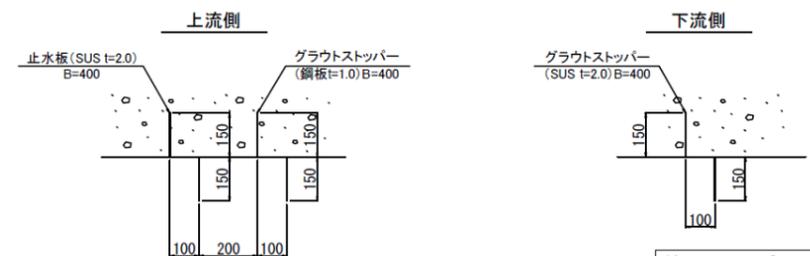
S=1:100



カーテングラウチング配置図



止水板及びグラウトストッパー詳細図



閉塞区間の拡幅施工手順

- ①閉塞区間のライニングを撤去。
- ②キー及び拡幅形状に沿ってトンネル外周の形成。
- ③閉塞コンクリートを打設する。

第6回変更設計図

平成21年度 国補 治水ダム建設事業 浅川ダム建設工事			
番号	仮排水トンネル閉塞工設計図 (その1)	種別	図示
信濃川水系 浅川			
長野市 浅川ノ瀬			
所長	次長	調査	設計
長野建設事務所 浅川改良事務所			
設計会社	(株)建設技術研究所	管理技術者	
測量会社		調査技術者	
調査会社		主任技術者	

図 3.7.2 閉塞工計画図

(2) 試験湛水関連の工程

試験湛水関連の手順および工程を図 3.7.3 および表 3.7.2 に示す。

平成 27 年 11 月に常用洪水吐きへ転流し、平成 27 年度の冬期に閉塞工の拡幅、グラウチングの施工を行い、平成 28 年 11 月（予定）から試験湛水を開始する計画であり、現在は、閉塞工の拡幅が完了した段階にある。

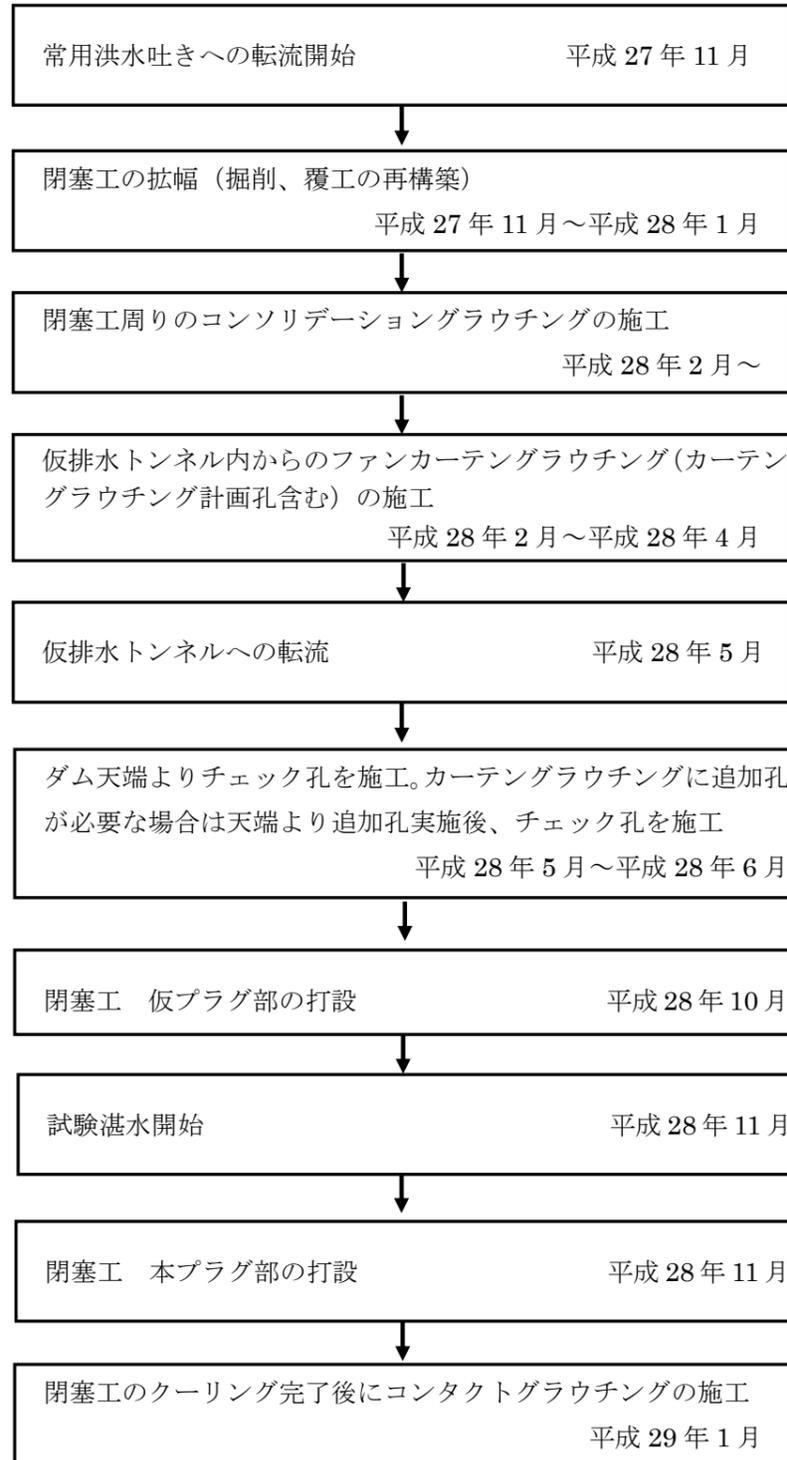


表 3.7.2 試験湛水関連の工程表

工種		全体工程																	
		H27		H28												H29			
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
発生事項		常用洪水吐きへ転流		仮排水トンネルへ再転流						貯水池内へ転流			試験湛水開始予定 H28.11.1		H28.12.5 サーチャージ水位到達 EL562.1m		試験湛水完了予定		
試験湛水		[Timeline bars for test water filling]																	
仮排水トンネル	閉塞工の拡幅 (掘削、覆工の再構築)	[Timeline bar]																	
	閉塞工周りのコンソリデーショングラウチング	[Timeline bar]																	
	仮排水トンネル内からのファンカーテングラウチング (カーテングラウチング計画孔含む)	[Timeline bar]																	
	ダム天端からのチェック孔 (カーテングラウチングに追加孔発生の場合は追加孔後、チェック孔)	[Timeline bar]																	
	閉塞工 (仮プラグの打設)	[Timeline bar]																	
貯水池内	閉塞工 (本プラグの打設)	[Timeline bar]																	
	クーリング	[Timeline bar]																	
	閉塞工コンタクトグラウチング	[Timeline bar]																	
	魚道	[Timeline bar]																	
上流管理用道路		[Timeline bar]																	

図 3.7.3 試験湛水関連の手順

3.7.2 閉塞工施工状況（既設仮排水トンネル覆工再構築）

閉塞工部は、既設仮排水トンネルの覆工コンクリートをはつり、拡幅して閉塞工の覆工コンクリートを再構築した。
再構築したインバートは、ダム堤体基礎部と同様に仕上げ掘削後、岩着面処理を行い24時間以内にコンクリートを打設した。
以下には、仕上げ掘削からコンクリート打設、覆工再構築完了までの施工状況を示す。



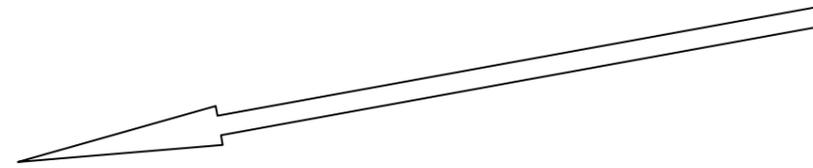
仕上げ掘削



岩着面処理



仕上げ掘削完了



コンクリートポンプ車での圧送



インバートモルタル敷設



インバートコンクリート打設



覆工再構築完了

3.8 試験湛水計画（案）

3.8.1 試験湛水計画（案）

(1) 試験湛水の目的

試験湛水は、初めて貯水池に貯留する試験であり、ダム堤体の安全性や貯水池周辺の法面の安定性を確認するために実施するものである。

したがって、試験湛水実施にあたっては、十分な注意を払い、綿密な計画を立案して計測、監視を行う必要があり、これまで多くのダムで実施されてきた条件（「試験湛水要領（案）」）をもとに試験湛水のシミュレーションを行い、試験湛水の計画を立案した。

(2) 試験湛水シミュレーション概要

試験湛水を実施するにあたって、試験湛水開始より完了までの期間を把握するために試験湛水シミュレーションを実施した。

シミュレーション実施のための条件は以降に示すが、試験湛水開始日を11月1日、浅川ダム上流で計測している流量計測値を流域換算して浅川ダムの流入量と設定し、過去10ヶ年の流況を用いて各年がどの程度の期間で最高水位のサーチャージ水位に到達するか、また、1m/日の制限を設けて水位低下をさせた場合、どの程度の期間で水位低下が完了するかを確認した。

以降にシミュレーションの詳細な条件および結果を示す。

(3) シミュレーション条件

1) 計画条件の概要

浅川の流量データ及び利水状況をもとに、「試験湛水要領（案）」に基づき、計画年の設定、試験湛水の開始時期及び期間等の試験湛水計画における基本条件を設定した。

表 3.8.1 湛水シミュレーションの検討条件

項目	条件内容
ダム流入量	浅川ダム上流の北郷水位観測所の至近10ヶ年の日平均流量を流域面積比率（北郷観測所面積8.8km ² 、浅川ダム流域面積15.2km ² ）で換算
貯留時のダム下流放流量	ダム直下の維持流量0.11m ³ /s（H5事業計画書）を放流。なお、流入量が維持流量以下の場合は、流入量相当を下流に放流。
試験湛水開始日	11月1日
水位上昇速度制限	なし
水位降下速度制限	1m/日以下
水位保持日数	サーチャージ水位到達後サーチャージ水位で1日（24時間）保持した後、水位低下開始。
水位低下設備	右岸7BLに設置した放流管径φ800mm、バルブ径φ450mmの水位低下設備（放流管中心標高EL523m）を用いて放流（放流能力図3.8.2参照）
試験湛水開始水位	EL520m

① 流量観測所位置図

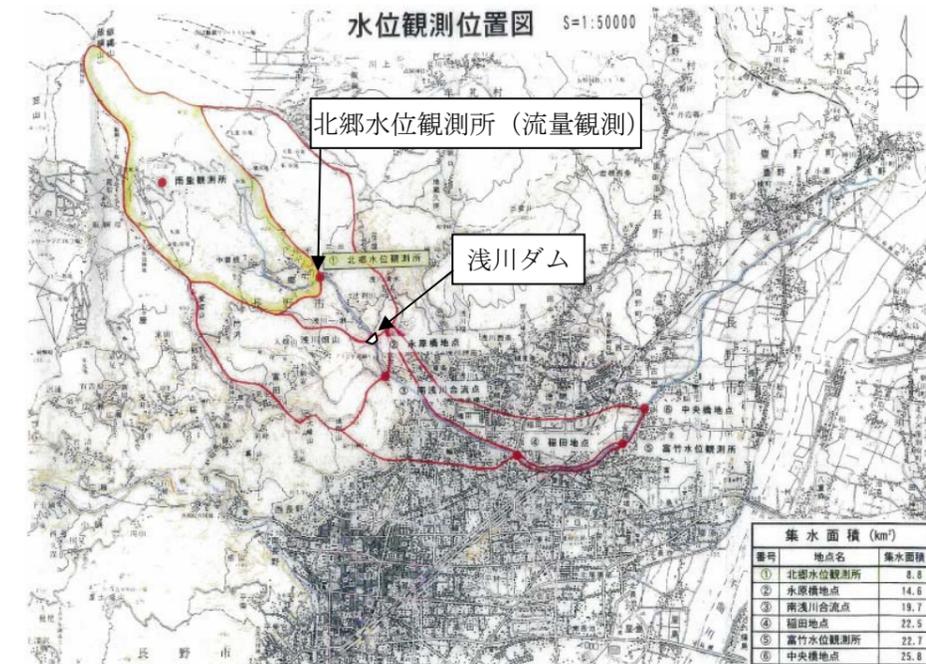


図 3.8.1 浅川流域における観測所位置図

② 浅川ダム流入量（流域換算）

北郷水位観測所の流量を浅川ダムの流域面積で換算した月平均流量は、表3.8.2に示すとおり。

表 3.8.2 浅川ダム流入量の月平均値

平均流量 (m ³ /s)	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
1月	0.49	0.74	0.40	0.52	0.90	0.70	0.47	0.35	0.40	0.46	0.77
2月	0.57	1.15	0.37	0.42	1.11	0.82	0.46	0.52	0.41	0.49	0.77
3月	0.87	1.20	0.44	1.10	1.48	1.22	0.53	0.66	0.74	0.88	1.49
4月	1.06	1.54	0.45	1.10	1.13	1.21	0.77	1.01	0.73	0.94	1.80
5月	0.39	1.08	0.48	0.39	0.62	0.89	1.02	0.84	0.59	0.71	1.05
6月	0.36	0.91	0.53	0.65	0.45	0.80	1.06	0.65	0.54	0.76	0.85
7月	0.56	1.36	0.61	0.45	0.69	0.86	0.72	0.76	0.83	0.97	0.77
8月	0.96	0.70	0.59	0.43	0.64	0.53	0.54	0.66	0.87	1.08	0.97
9月	0.99	0.58	0.59	0.35	0.32	0.61	0.45	0.32	1.32	0.84	1.15
10月	0.75	0.78	0.50	0.41	0.35	0.40	0.46	0.25	1.03	0.83	0.85
11月	0.65	0.47	0.43	0.49	0.49	0.50	0.50	0.28	0.84	0.69	0.78
12月	0.75	0.46	0.35	0.47	0.40	0.58	0.33	0.35	0.63	0.65	0.76

③ 維持流量

漁業・動植物の保護、景観、流水の清潔の保持（水質）について必要流量が算定されており、その他の舟運、塩害の防止、河口閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、については、河川特性から該当するものなしとなっている。

以上、必要流量算定の結果、表 3.8.3 に示す E 区間（南浅川合流点～浅川ダム間）の最大流量 0.11m³/s を維持流量とした。

表 3.8.3 H5 事業計画書における項目別必要流量の設定結果

(単位 ; m³/s)

項目		漁業・動植物	景観	水質
期間		通年	通年	通年
A 区間	千曲川合流点～駒沢川合流点間 (0.0k～6.4k)	0.358	0.310	0.386
B 区間	駒沢川合流点～JR 鉄道橋間 (6.4k～9.0k)	0.180	0.104	0.148
C 区間	JR 鉄道橋～浅川橋間 (9.0k～12.1k)	0.160	0.106	0.136
D 区間	浅川橋～南浅川合流点間 (12.1k～13.1k)	0.150	0.142	0.127
E 区間	南浅川合流点～浅川ダム間 (13.1k～14.5k)	0.110	0.110	0.094

④ 水位低下設備放流能力

浅川ダムに設置している水位低下設備の貯水位毎の放流量は、図 3.8.2 に示すとおり。

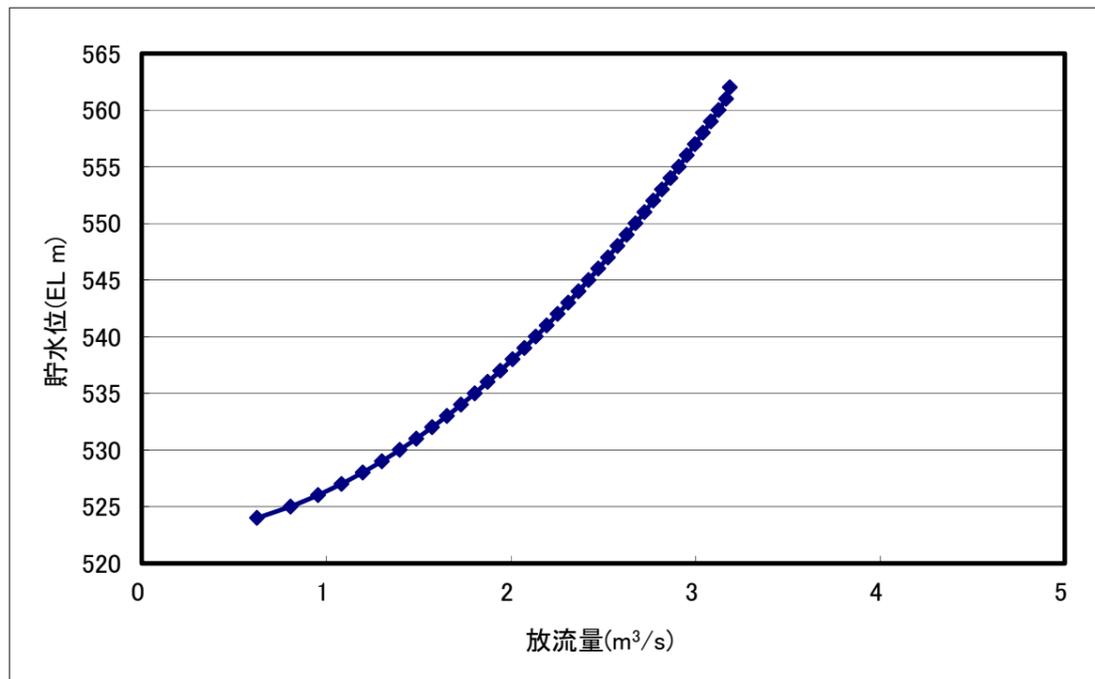


図 3.8.2 水位低下設備 水位－放流能力図

2) シミュレーションにおける貯留、水位低下時の放流量、貯留量の算定

試験湛水のシミュレーションにおいて、水位上昇時は、常に維持流量を放流しつつ湛水していく必要がある。

このため、流入量と放流量（維持流量）の差分が貯留することとなり、流入量が維持流量より小さい場合には、流入＝放流とし貯水位を維持する条件でシミュレーションを行った。

また、水位低下時において、流入量より水位低下設備の放流能力が大きい場合には、水位低下設備を用いて水位を 1m/日の制限を持って低下させる。

流入量が水位低下設備の放流能力を超えるような場合には、水位低下設備以外に放流する設備がないことから水位は再び上昇することとなる。

以下には、これらシミュレーションを実施する際の算定判定方法を示した。

【水位上昇時】

● 流入量 > 放流量（維持流量）の場合

$$\boxed{\text{流入量}} - \boxed{\text{放流量 (維持流量 } 0.11\text{m}^3/\text{s})} = \boxed{\text{貯留量}}$$

● 流入量 ≤ 放流量（維持流量）の場合

$$\boxed{\text{流入量}} = \boxed{\text{放流量}} \Rightarrow \boxed{\text{貯留なし (貯水位キープ)}}$$

【水位低下時】

● 流入量 ≤ 水位低下設備の放流能力の場合

$$\boxed{\text{放流量}} - \boxed{\text{流入量}} = \boxed{\text{貯水位低下量 (1m/日以下に制限)}}$$

● 流入量 > 水位低下設備の放流能力の場合

$$\boxed{\text{流入量}} - \boxed{\text{放流量}} = \boxed{\text{貯留 (水位上昇)}}$$

(4) 試験湛水シミュレーション

1) 試験湛水シミュレーション結果

試験湛水は、H28.11.1 開始するものとし過去 10 ヶ年の流量データを用いて実施した。

この結果、表 3.8.4 および図 3.8.3 に示すとおり、平水年で平成 29 年 1 月 17 日に試験湛水完了、豊水年で平成 28 年 12 月 29 日完了、渇水年で平成 29 年 2 月 14 日完了という結果となり、最も流況が悪い H24 年の流況においても非洪水期間中に試験湛水は完了することを確認した。

表 3.8.4 至近 10 ヶ年 試験湛水貯留・水位低下シミュレーション結果 (11 月 1 日開始)

年	試験湛水開始日	サーチャージ水位 到達日	試験湛水完了日	評価
H17	H28.11.1	H28.11.23	H29. 1. 6	
H18	H28.11.1	H28.12.10	H29. 1.23	
H19	H28.11.1	H28.12.14	H29. 1.27	
H20	H28.11.1	H28.12. 5	H29. 1.18	
H21	H28.11.1	H28.12. 4	H29. 1.17	平水年
H22	H28.11.1	H28.12. 3	H29. 1.16	
H23	H28.11.1	H28.12. 3	H29. 1.16	
H24	H28.11.1	H29. 1. 1	H29. 2.14	渇水年
H25	H28.11.1	H28.11.15	H28.12.29	豊水年
H26	H28.11.1	H28.11.24	H29.1.7	

(5) 試験湛水実施計画 (案)

浅川ダムの試験湛水は、試験湛水シミュレーションの結果から渇水年の場合においても非洪水期間中に完了することが確認できた。

したがって、浅川ダムの試験湛水は、11 月 1 日の開始を基本に実施する。

なお、サーチャージ水位到達後は、試験湛水実施要領 (案) に従い 1m/日以下で水位を低下させるが、後述する試験湛水時の計測計画にあるように、試験湛水時は堤体および貯水池の観測を入念に行い、必要に応じて水位低下速度を緩めるなどの対応を図り、慎重に進めて行くものとする。

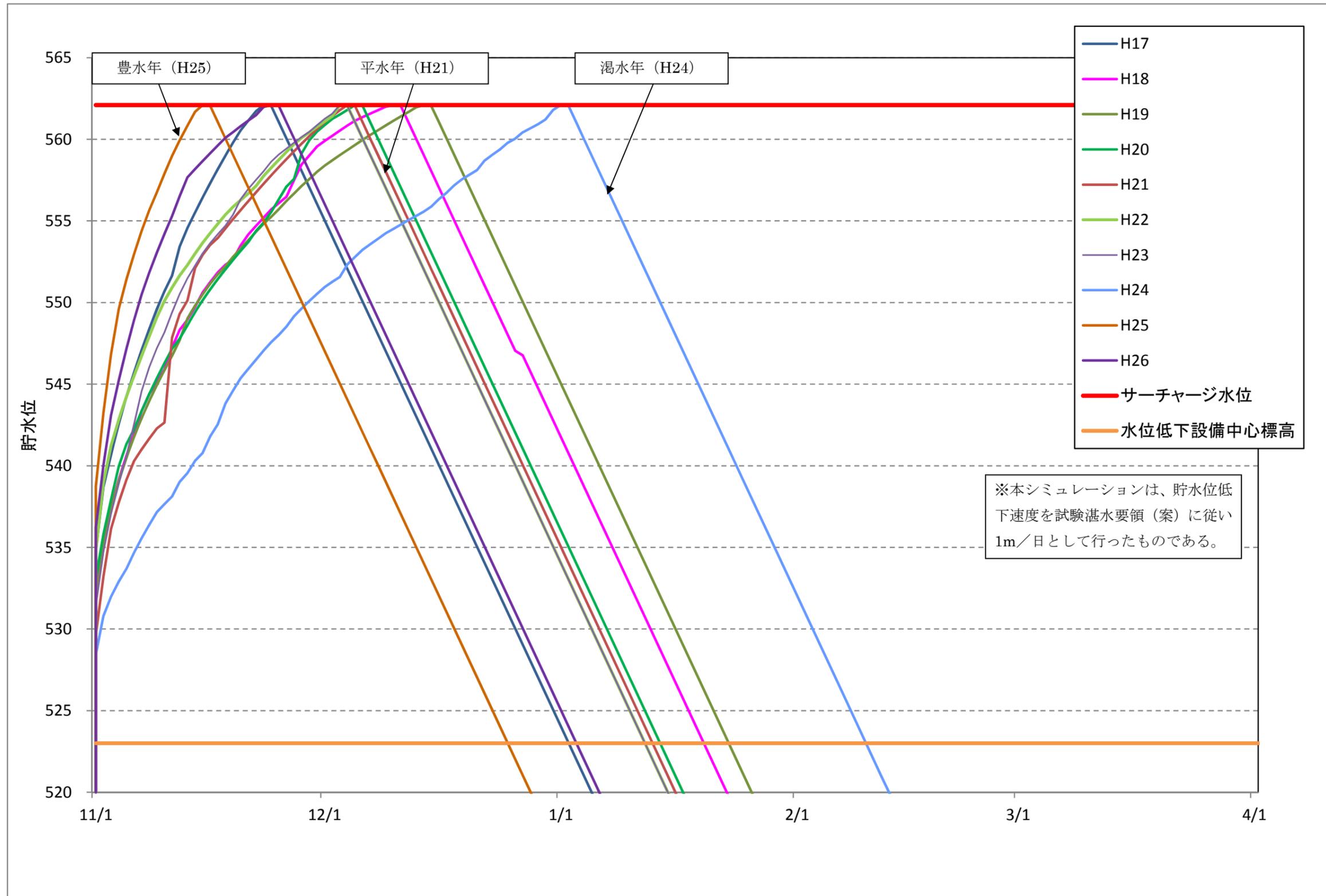


図 3.8.3 過去 10 カ年 (H17~H26) の試験湛水シミュレーション結果 (11 月 1 日試験湛水開始)

3.8.2 試験湛水中の計測計画（案）

(1) ダム堤体関連の計測計画（案）

1) 試験湛水中の監視体制全体概要

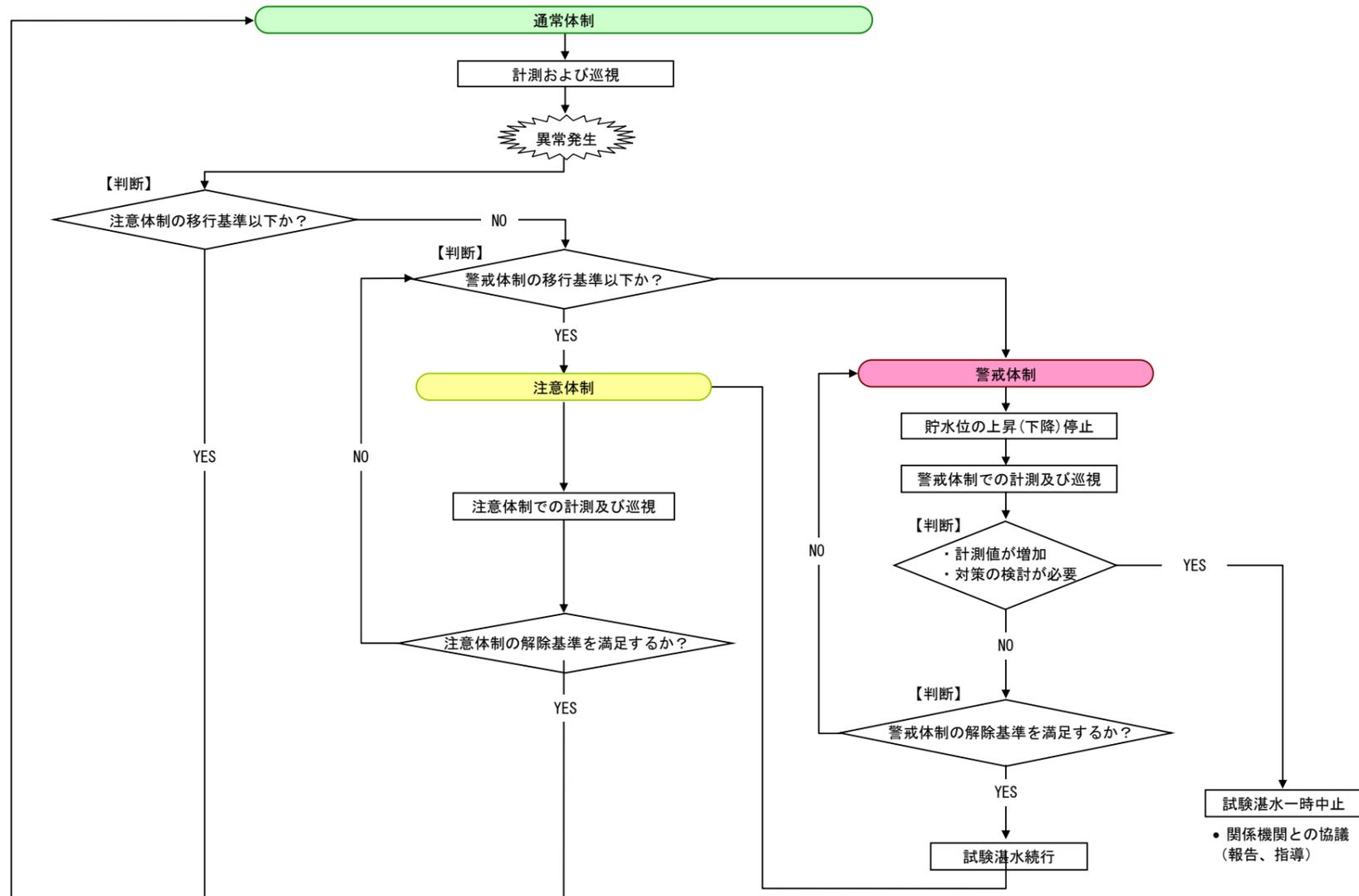
試験湛水中は、堤体および地すべり等について計測、巡視を行う。

その計測結果により監視体制は変化し、試験湛水中に、堤体および地すべり等の計測結果に異常が認められた場合には、通常体制→注意体制→警戒体制へと体制を移行し、試験湛水を遂行する。

監視体制の定義および監視体制の流れは表 3.8.5 および図 3.8.4 に示すとおりである。

表 3.8.5 監視体制の定義

監視体制	通常体制	注意体制	警戒体制
定義	試験湛水実施中の通常の安全管理体制	観測や巡視の体制を強化し、試験湛水を継続する。	ただちに貯水位上昇（下降）を停止し、異常値発生の原因を検討し、試験湛水中止を含めた判断を行う。



※ 各体制への移行及び解除については、内容を検討の上で事務所長が判断する。

図 3.8.4 試験湛水時の監視体制の流れ（案）（ダム堤体）

2) ダム堤体の計測項目および計測頻度（案）

計測項目は、以下に示す「河川管理施設等構造令」に規定されている項目を基本とし、ダムに設置している地震計による地震計測や水位計による貯水位計測を行う。また、計測頻度は「平成 17 年度版 多目的ダムの建設 管理編」、「ダム管理の実務」および「ダムの安全管理（土木研究所資料 第 1834 号）」に基づき設定した。計測項目および計測頻度を表 3.8.6 に、堤体計測設備の配置図を図 3.8.5～図 3.8.8 に示す。

ダムには、次の表に掲げる区分に応じ、同表の下欄に掲げる事項を計測するための装置を設けるものとする。基礎地盤から堤頂までの高さが 100m 以上のダム又は特殊な設計によるダムには、下表に規定するもののほか、当該ダムの管理上特に必要と認められる事項を計測するための装置を設けるものとする。

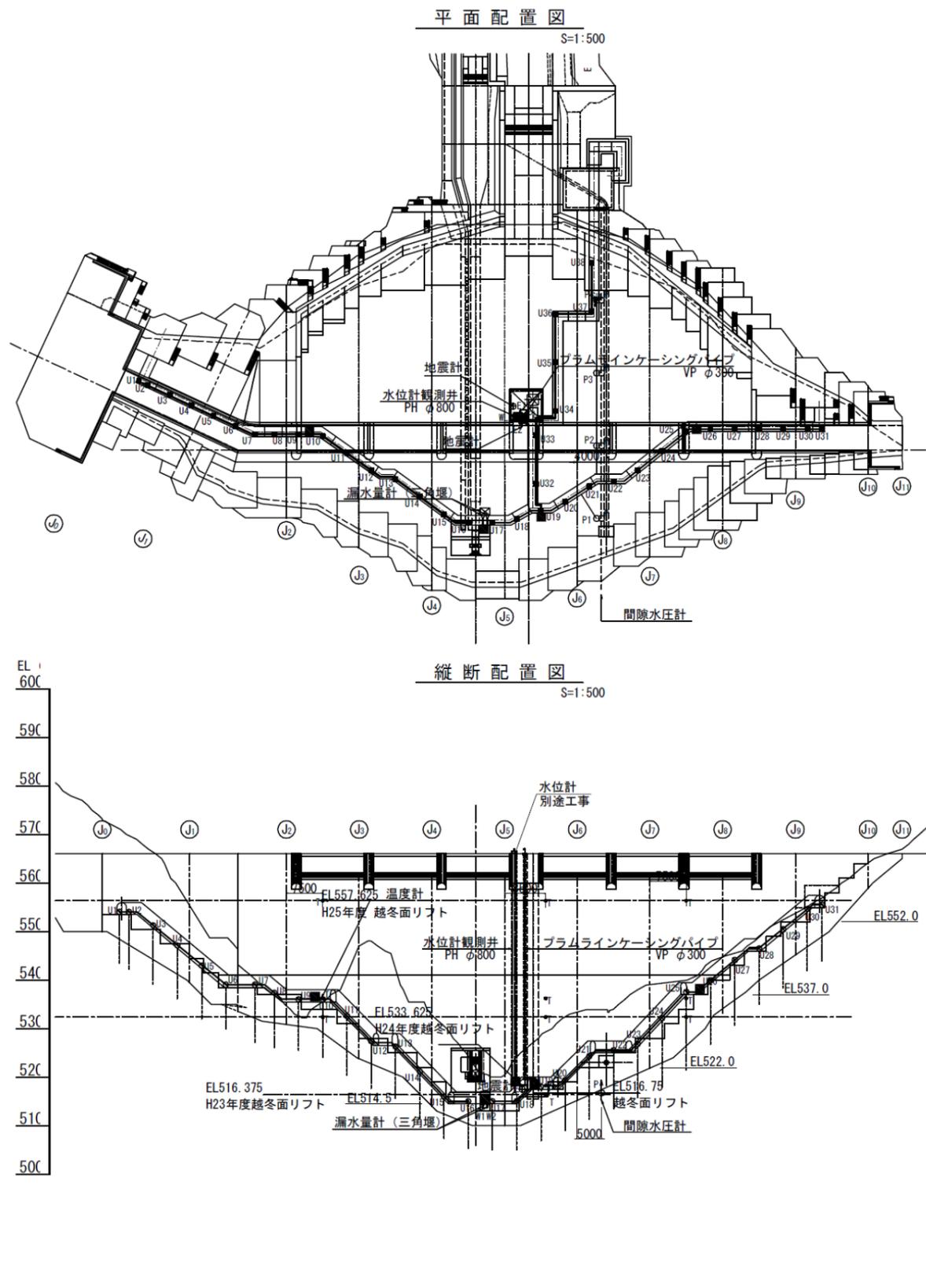
項	区 分		計測事項
	ダムの種類	基礎地盤から堤頂までの高さ (単位メートル)	
1	重力式コンクリートダム	50 未満	漏水量、揚圧力
		50 以上	漏水量、変形、揚圧力
2	アーチ式コンクリートダム	30 未満	漏水量、変形
		30 以上	漏水量、変形、揚圧力
3	フィルダム	ダムの堤体がおおむね均一の材料によるもの	漏水量、変形、湿潤線
		その他のもの	漏水量、変形

河川管理施設等構造令 P.95 「第 2 章 第 13 条」；平成 12 年 3 月

表 3.8.6 計測項目および計測頻度（案）

計測項目	計測機器	計測方法	概 要	設置数	設 置 位 置	計測頻度			備 考
						通常体制	注意体制	警戒体制	
漏水量	基礎排水孔	手動	・ 基礎排水孔からの漏水を計測	38	BL1～BL10	1 回/日	2 回/日	2 回/日	
	継目排水孔	手動	・ 継目排水孔からの漏水を計測	9	J1～J9	1 回/日	2 回/日	2 回/日	
	三角堰	自動	・ 堤体の横継目、基礎排水孔等を通じて通廊内に流出する漏水量を計測	2	BL5	1 回/日	1 回/時間	1 回/時間	
揚圧力	ブルドン管圧力計	自動 (手動)	・ 基礎排水孔と兼用の孔で、自動計測。自動計測は任意の設定した時間に計測。なお、試験湛水中は、手動計測。	38	BL1～BL10	1 回/日	2 回/日	2 回/日	
	間隙水圧計	自動	・ 堤体上下流の揚圧力分布を把握することを目的に計測	4	BL7	1 回/日	2 回/日	2 回/日	
変形量	プラムライン	自動	・ 下げ振り型式の測定器でXY水平変位を自動計測	1	BL6	1 回/日	2 回/日	2 回/日	
地震動	地震計	自動	・ 地震時の加速度を計測	2	基礎部 (BL6) 天端部 (BL6)	発生時	発生時	発生時	
貯水位	水位計	自動	・ 貯水位の計測	2	BL6	常時	常時	常時	

計測設備配置図



横断配置図

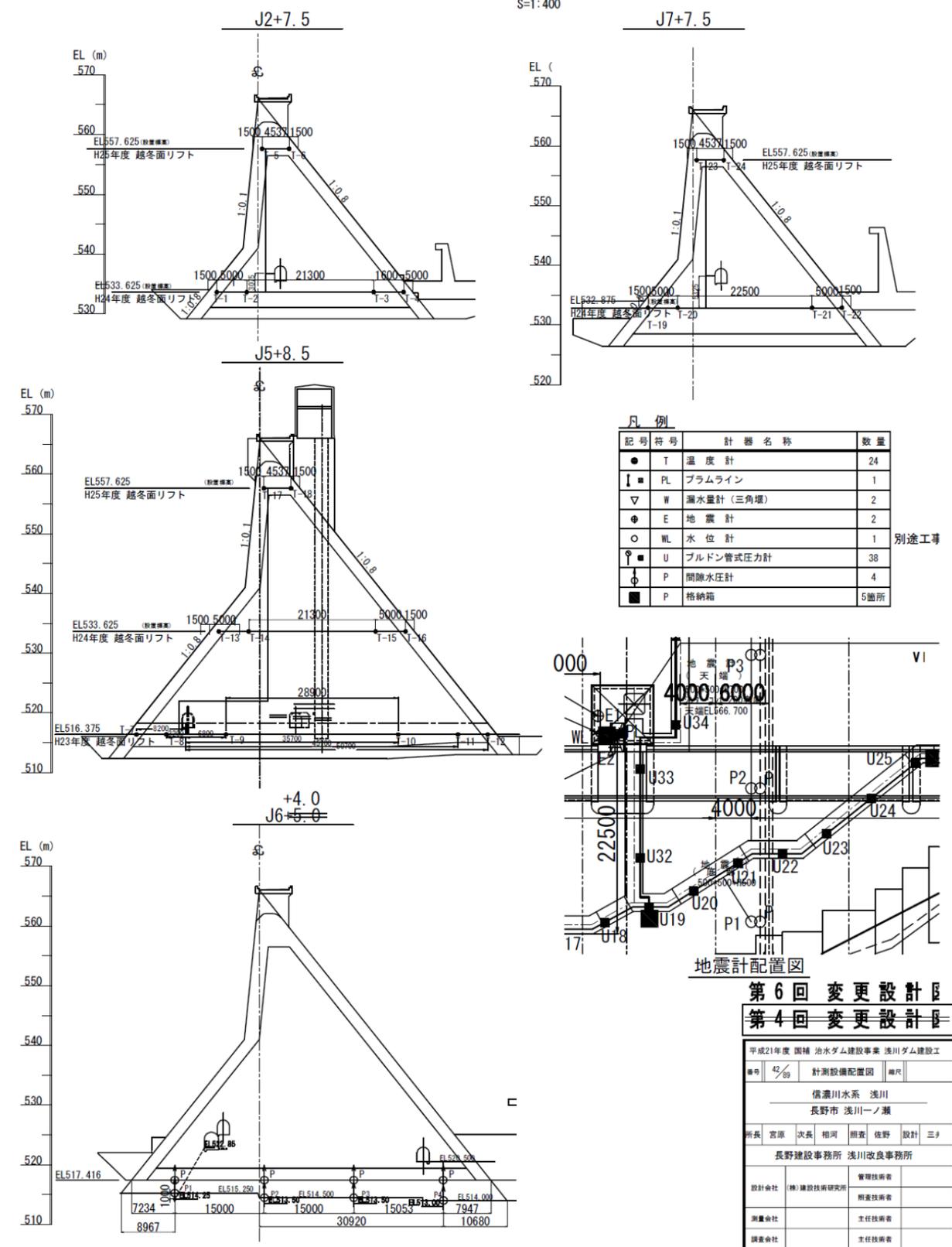


図 3.8.5 計測設備配置図

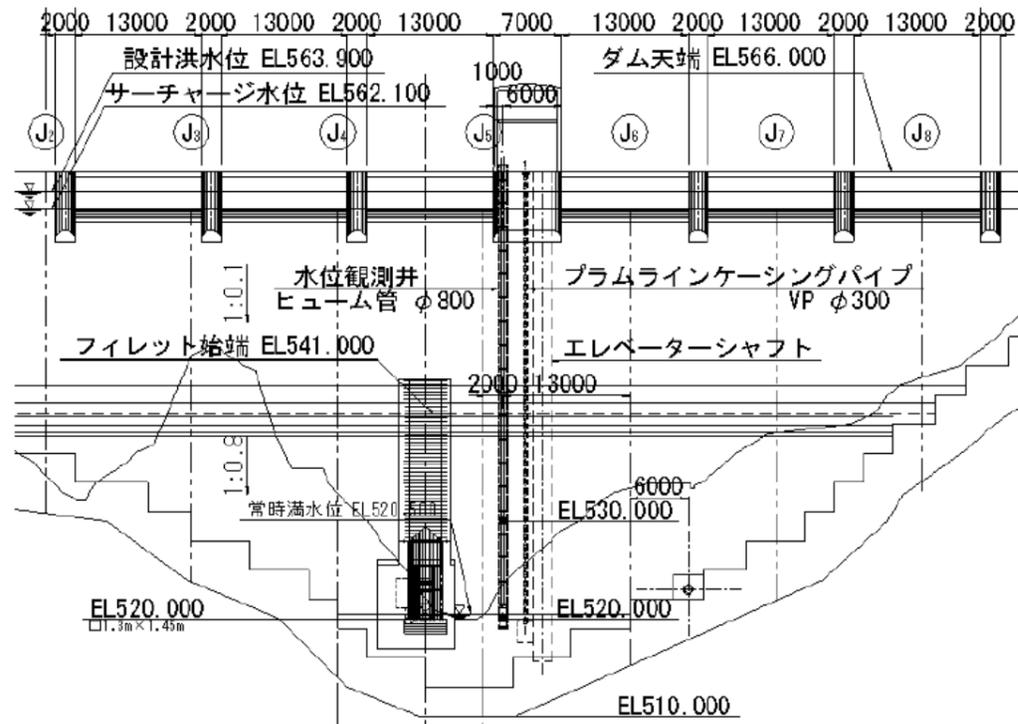


図 3.8.6 貯水位計上流面図

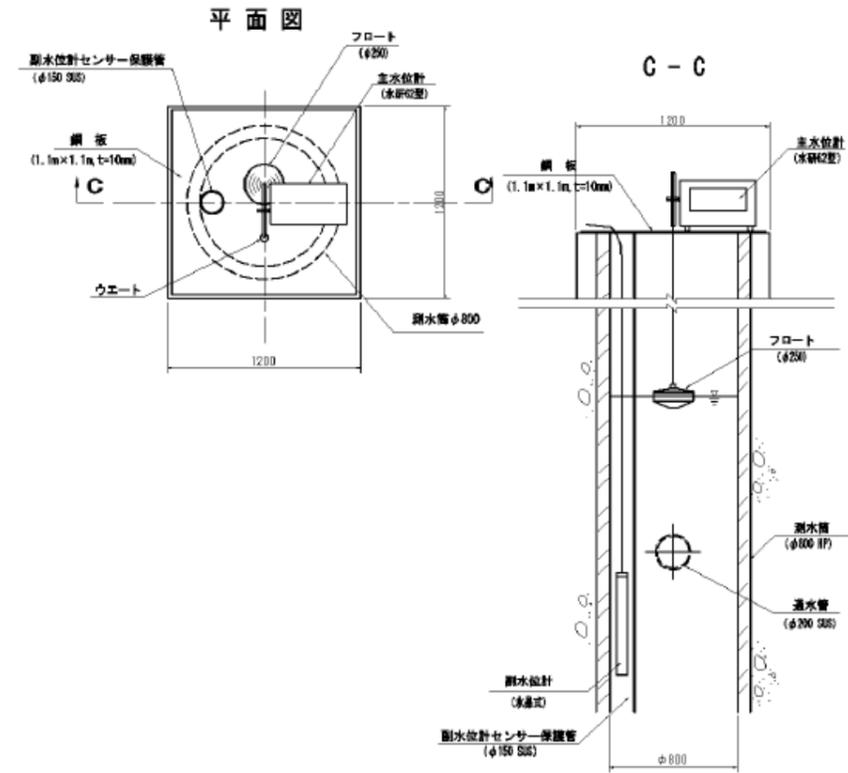


図 3.8.8 貯水位計詳細図

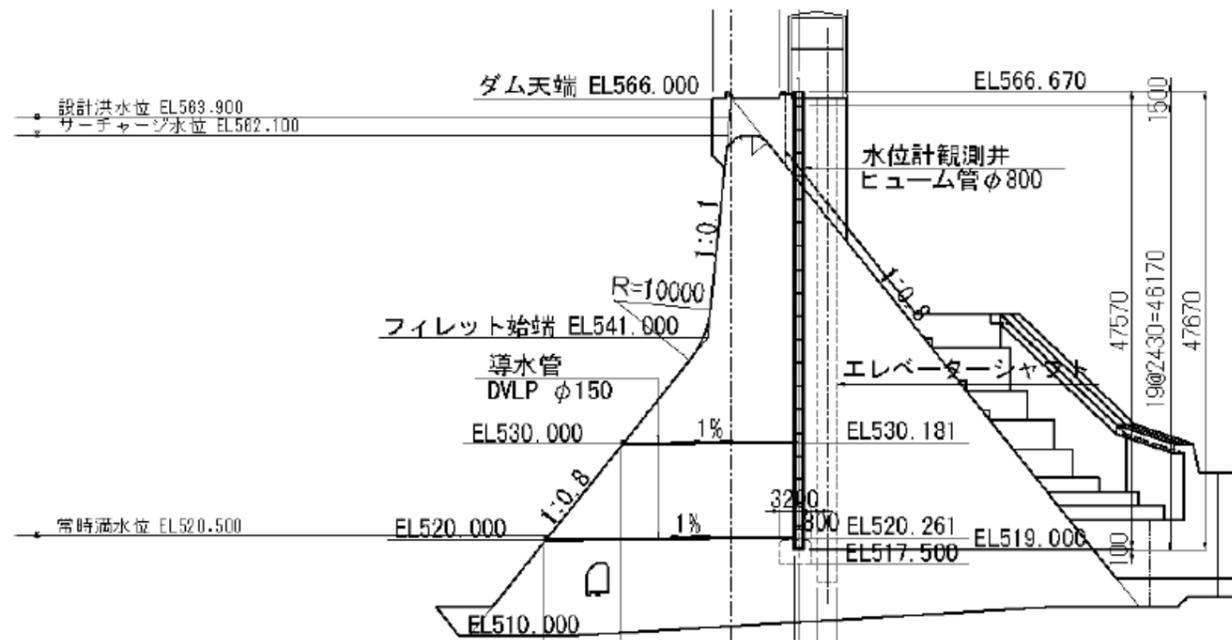


図 3.8.7 貯水位計断面図

3) 試験湛水時における各体制への移行・解除基準（案）

浅川ダム試験湛水時における各監視体制の対応および移行基準は、表 3.8.7 に示すとおり。

表 3.8.7 堤体監視体制と各体制移行・解除基準（案）

区分	定義	種別	対応・基準など
通常体制 (常時)	堤体が概ね正常な状態で挙動している時の監視体制	監視体制	<ul style="list-style-type: none"> 計測、巡視の実施 計測データ入力および堤体監視報告書（定期報告様式）作成
注意体制	堤体の挙動が異常な状態に移行している時の監視体制	移行基準	<ul style="list-style-type: none"> 計測の結果、注意体制の管理基準※2) に該当する場合 巡視において変状（亀裂等）が認められ、堤体の安全性に影響を及ぼす可能性があるとして判断された場合 ダムの監査廊に設置した地震計により観測された最大加速度が25gal以上、またはダム周辺の気象庁震度階が4に達した場合
		監視体制	<ul style="list-style-type: none"> 計測、巡視頻度の増強 変状発生箇所について重点的に調査を実施し、原因を追究 地震発生後に臨時点検を実施 最大加速度が80gal未満かつ気象庁震度階が5弱以下である地震の場合は、一次点検（一次点検後の詳細な外観点検と計測による点検）を実施 最大加速度が80gal以上またはダム周辺の気象庁震度階が5弱以上である地震の場合は、一次点検および二次点検を実施
		解除基準	<ul style="list-style-type: none"> 計測値に異常性が認められず、管理基準※2) を下回る場合 巡視で確認された変状が堤体の安全性に影響を及ぼさず、かつ進展がないと判断された場合 地震発生後の臨時点検において異常がないと判断された場合
警戒体制	堤体の挙動が異常な状態となり、このまま継続すると堤体の安全性に問題が生じる可能性がある場合の監視体制	移行基準	<ul style="list-style-type: none"> 計測の結果、警戒体制の管理基準※2) に該当する場合 巡視において認められた変状（亀裂等）の発生状況が進行した場合
		監視体制 その他	<ul style="list-style-type: none"> 水位上昇停止 計測、巡視頻度の増強 応急、恒久対策実施の検討 下流住民の避難検討
		解除基準	<ul style="list-style-type: none"> 計測値に異常性が認められず、管理基準※2) を下回る場合 巡視で確認された変状が堤体の安全性に影響を及ぼさず、かつ進展がないことを確認し、関係機関と協議※4) の上決定

※1) 各体制への移行および解除については、内容を検討の上で事務所長が判断する。

※2) 表 3.8.9「堤体管理基準（案）」参照

※3) 関係機関との協議関係は、図 3.8.18 に示す「連絡体制」によるものとする。

4) 試験湛水時における注意体制、警戒体制への管理基準値（移行基準値）（案）

浅川ダム試験湛水時における堤体の注意体制、警戒体制への移行基準値は、表 3.8.9 に示すとおりである。

ただし、数値はあくまでも目安として用いるものであり、各レベル移行に際しては状況を総合的に検討し、関係機関と協議の上、事務所長が判断・決定する。

5) 試験湛水時の水位上昇停止、水位下降の判断基準（案）

計測値および変状に異常が発生して「警戒体制」に入った場合、水位上昇を停止するものとし、計測値および変状に収束傾向が見られない場合は、試験湛水を中止して、水位を降下させるものとする。

各計測項目における水位上昇停止・水位降下の判断基準は、表 3.8.8 に示すとおりである。

表 3.8.8 水位上昇停止・水位下降の判断基準（案）

計測項目	判断基準	
	水位上昇停止	水位下降
全漏水量	<ul style="list-style-type: none"> 貯水位の変化に対して急激に変化し続けて、その変化量が小さくならない場合 漏水量総量が「200ℓ/min以上」となる場合 	<ul style="list-style-type: none"> 水位上昇停止後も計測値が増加する場合
基礎排水量	<ul style="list-style-type: none"> 貯水位の変化に対して急激に変化し続け、その変化量が小さくならない場合 1孔当りの排水量が「50ℓ/min以上」となる場合 ダムの安全に影響を及ぼすような濁りを伴う漏水の進行が認められる場合 	<ul style="list-style-type: none"> 水位上昇停止後も計測値が増加する場合
継目排水量	<ul style="list-style-type: none"> 貯水位の変化に対して急激に変化し続け、その変化量が小さくならない場合 1孔当りの排水量が「50ℓ/min以上」となる場合 	<ul style="list-style-type: none"> 水位上昇停止後も計測値が増加する場合
揚圧力	<ul style="list-style-type: none"> 貯水位の変化に対して急激に変化し続け、その変化量が小さくならない場合 	<ul style="list-style-type: none"> 水位上昇停止後も計測値が増加する場合
変形量	<ul style="list-style-type: none"> 貯水位の変化に対して急激に変化し続け、その変化量が小さくならない場合 	<ul style="list-style-type: none"> 水位上昇停止後も計測値が増加する場合
巡視	<ul style="list-style-type: none"> 堤体の亀裂等の変状が進行した場合 堤体下流面や下流周辺地山等にダムの安全に影響を及ぼすような濁りを伴う漏水の進行が認められる場合 	<ul style="list-style-type: none"> 水位上昇停止後も変状が進行する場合 水位上昇停止後も濁りを伴う漏水が消えない場合
その他	<ul style="list-style-type: none"> 監査廊やエレベータシャフト部等から漏水等が認められ、その量が小さくならない場合 	<ul style="list-style-type: none"> 水位上昇停止後も漏水量が増加する場合

表 3.8.9 堤体監視体制と各体制移行・解除基準（案）

区分	管理基準項目		移行基準	解除基準	備考
注 意 体 制	漏 水 量	全漏水量	・ 貯水位との相関性が認められない場合 ・ 漏水量総量が「100ℓ/min以上」となる場合	・ 貯水位との関係が回復した場合 ・ 漏水量総量が「100ℓ/min未満」となる場合	「多目的ダムの建設 管理編」、 「ダム管理の実務」参考 他ダム事例参考
		基礎等	・ 貯水位との相関性が認められない場合 ・ 1孔当りの排水量が「20ℓ/min以上」となる場合 ・ ダムの安全に影響を及ぼすような濁りを伴う漏水が認められる場合	・ 貯水位との関係が回復した場合 ・ 1孔当りの排水量が「20ℓ/min未満」となる場合 ・ ダムの安全に影響を及ぼすような濁りを伴う漏水が見られなくなった場合	
		継目	・ 貯水位との相関性が認められない場合 ・ 1孔当たりの排水量が「20ℓ/min以上」となる場合	・ 貯水位との関係が回復した場合 ・ 1孔当たりの排水量が「20ℓ/min未満」となる場合	
	揚	圧力	・ 貯水位との相関性が認められない場合	・ 貯水位との関係が回復した場合	「多目的ダムの建設 管理編」、 「ダム管理の実務」参考
	変	形量	・ 貯水位の変化に合わせた緩やかな変化が認められない場合	・ 貯水位との関係が回復した場合	「多目的ダムの建設 管理編」、 「ダム管理の実務」、 他ダム事例参考
	地	震	・ ダム地点周辺の気象庁震度階4以上およびダム地震計（基礎部）により「25 gal以上」が計測された場合	・ 臨時点検終了時点 ・ 臨時点検において異常が認められた場合は、状況に応じ該当する監視体制に移行する。	「多目的ダムの建設 管理編」、 「ダムの管理例規集 平成18年版」参考
巡	視	・ 堤体に亀裂等の変状が認められた場合 ・ 堤体下流面や下流周辺地山等にダムの安全に影響を及ぼすような濁りを伴う漏水が認められる場合	・ 堤体の変状の進展が認められない場合 ・ 堤体下流面や下流周辺地山等にダムの安全に影響を及ぼすような濁りを伴う漏水の進展が認められない場合	「多目的ダムの建設 管理編」、 「ダム管理の実務」参考	
警 戒 体 制	漏 水 量	全漏水量	・ 貯水位の変化に対して急激に変化し続けている場合 ・ 漏水量総量が「200ℓ/min以上」となる場合	・ 貯水位との関係が回復した場合 ・ 漏水量総量が「200ℓ/min未満」となる場合	「多目的ダムの建設 管理編」、 「ダムの安全管理 土研資料第1834号」、 「ダム管理の実務」参考 他ダム事例参考
		基礎等	・ 貯水位の変化に対して急激に変化し続けている場合 ・ 1孔当りの排水量が「50ℓ/min以上」となる場合 ・ ダムの安全に影響を及ぼすような濁りを伴う漏水の進行が認められる場合	・ 貯水位との関係が回復した場合 ・ 1孔当りの排水量が「50ℓ/min未満」になった場合 ・ ダムの安全に影響を及ぼすような濁りを伴う漏水の進行が認められなくなった場合	
		継目	・ 貯水位の変化に対して急激に変化し続けている場合 ・ 1孔当りの排水量が「50ℓ/min以上」となる場合	・ 貯水位との関係が回復した場合 ・ 1孔当りの排水量が「50ℓ/min未満」となる場合	
	揚	圧力	・ 貯水位の変化に対して急激に変化し続けている場合	・ ダムの安全性が確認された場合	「多目的ダムの建設 管理編」、 「ダムの安全管理 土研資料第1834号」、 「ダム管理の実務」参考
	変	形量	・ 貯水位の変化に対して急激に変化し続けている場合	・ ダムの安全性が確認された場合	「多目的ダムの建設 管理編」、 「ダムの安全管理 土研資料第1834号」、 「ダム管理の実務」、 他ダム事例参考
	巡	視	・ 堤体の亀裂等の変状が進行した場合 ・ 堤体下流面や下流周辺地山等にダムの安全に影響を及ぼすような濁りを伴う漏水の進行が認められる場合	・ ダムの安全性が確認された場合	「多目的ダムの建設 管理編」、 「ダム管理の実務」参考

6) ダム堤体の巡視計画 (案)

ダムの安全性を判断するために、ダム堤体とその基礎地盤の挙動の計測および評価の他に、ダム堤体と基礎地盤の巡視を行い、巡視結果を巡視記録として保存する。

試験湛水時の堤体内および堤体外観の巡視ルートは、図 3.8.9～図 3.8.14 に示すように各計測機器を効率的に巡視できるルートを設定した。ダム堤体内とダム堤体外観の巡視は、それぞれ 2 通りのルートを想定し、ここではルート A 及びルート B と記載している。巡視ルートを 2 通り設定し、日ごとに巡視ルートを変更することで、より効率的かつ安全に確認漏れのない巡視が可能となる。

① ダム堤体内の巡視

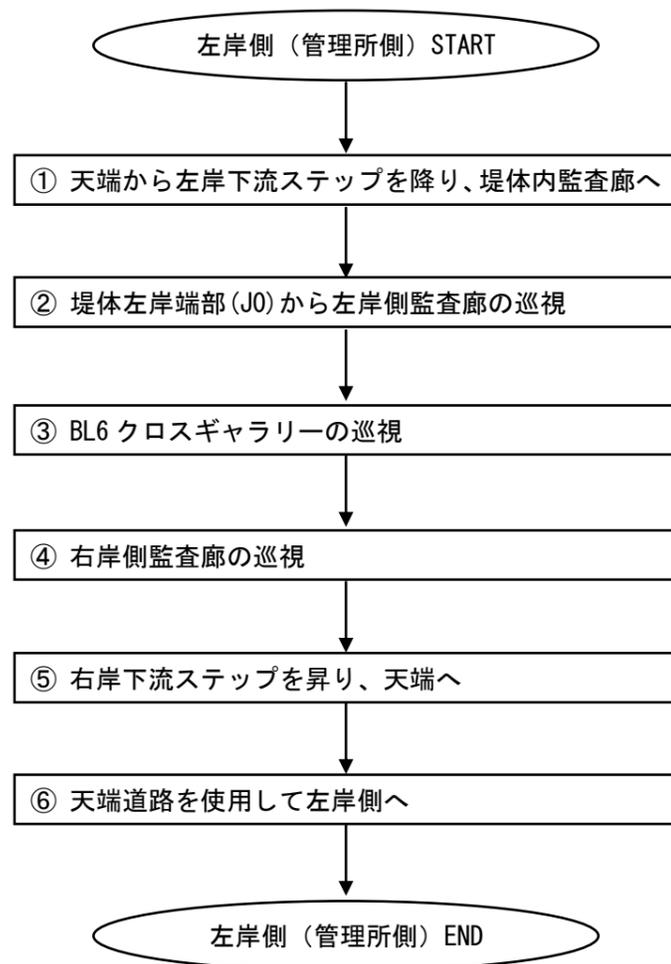


図 3.8.9 ダム堤体内の巡視 (ルート A)

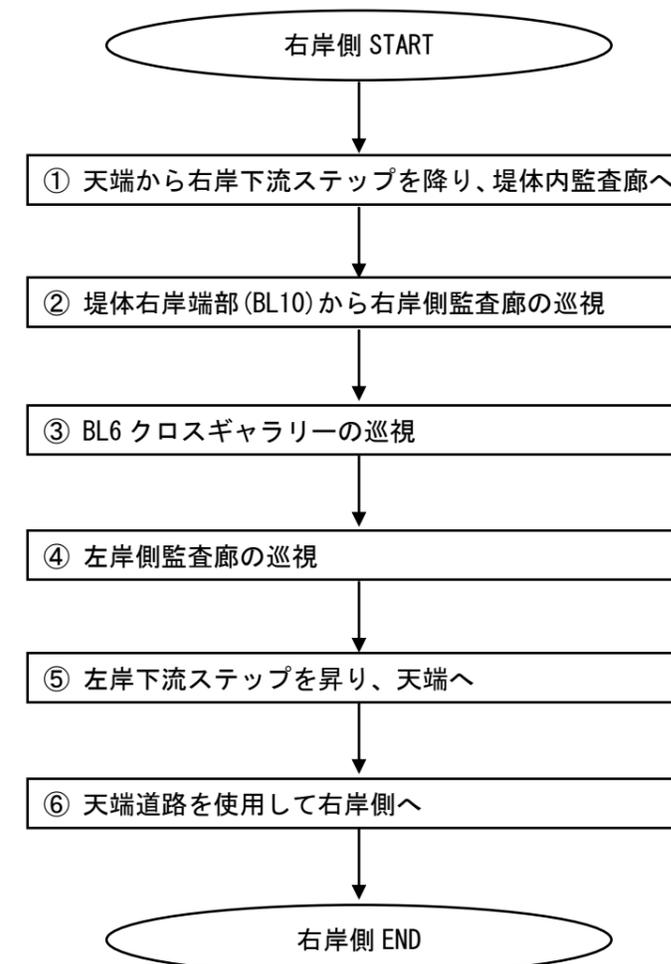


図 3.8.10 ダム堤体内の巡視 (ルート B)

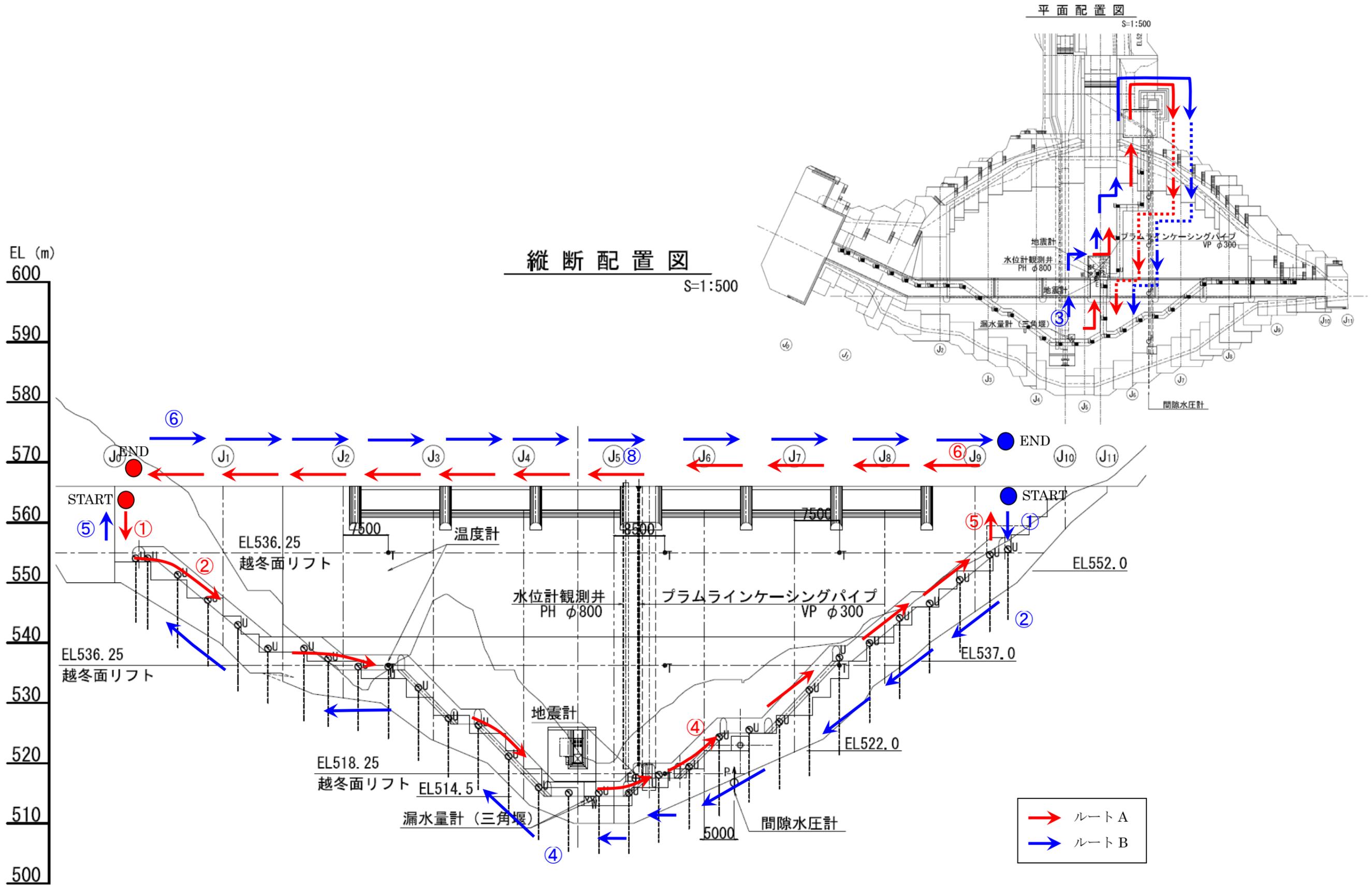


図 3.8.11 堤体内巡視ルート計画 (案)

① ダム堤体外観の巡視

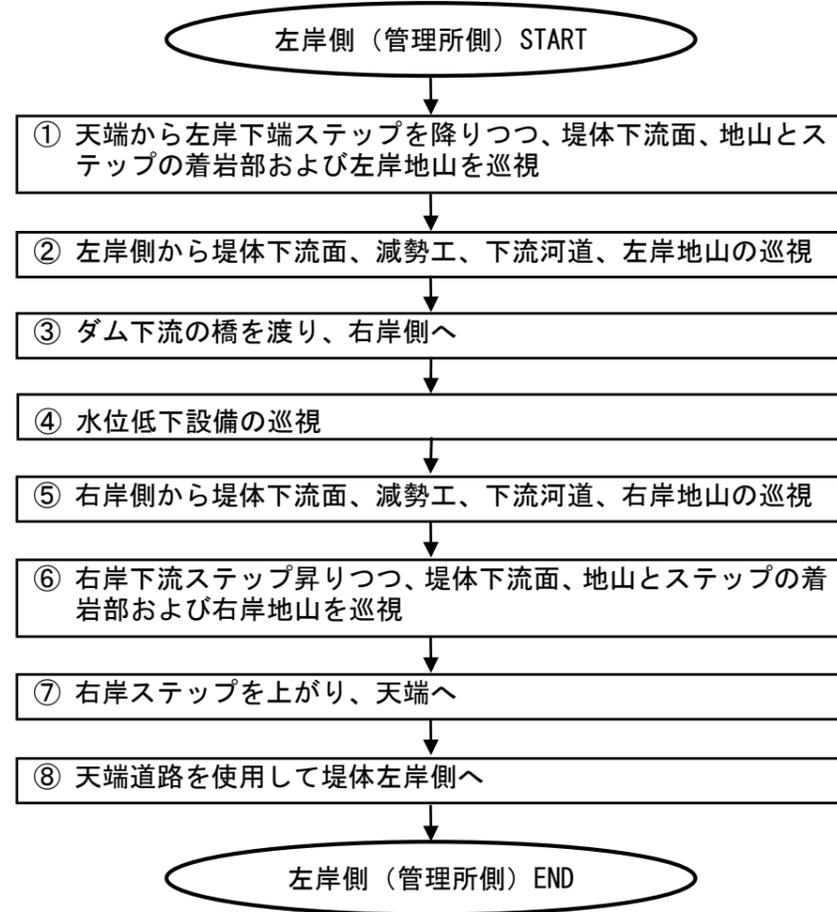


図 3.8.12 ダム堤体外観の巡視 (ルート A)

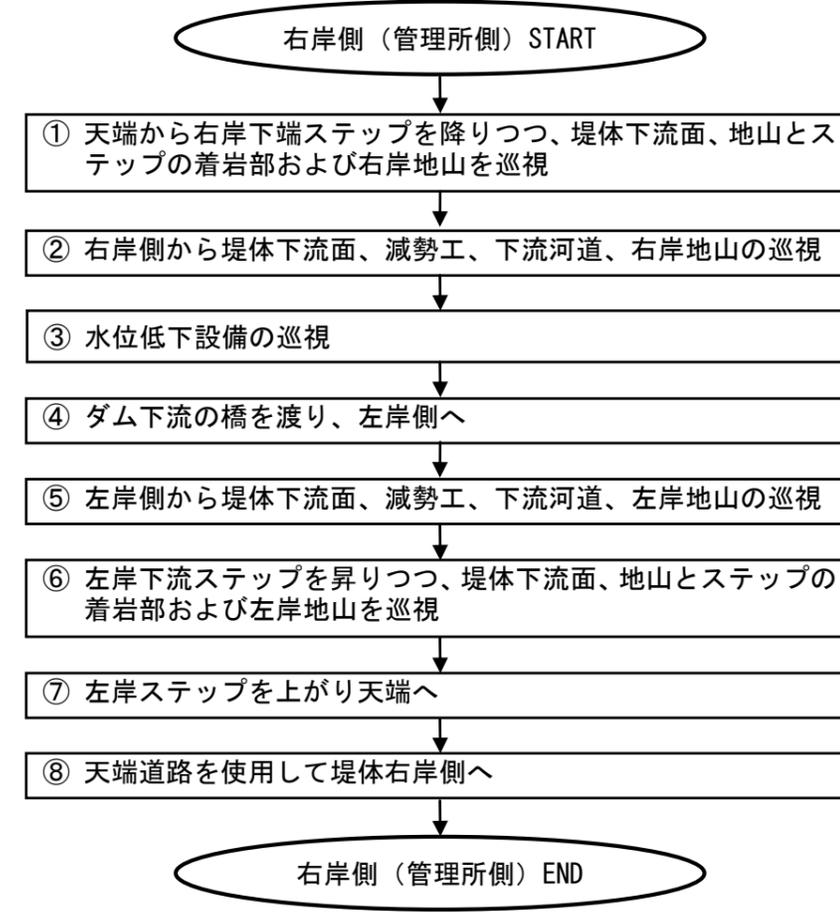


図 3.8.13 ダム堤体外観の巡視 (ルート B)

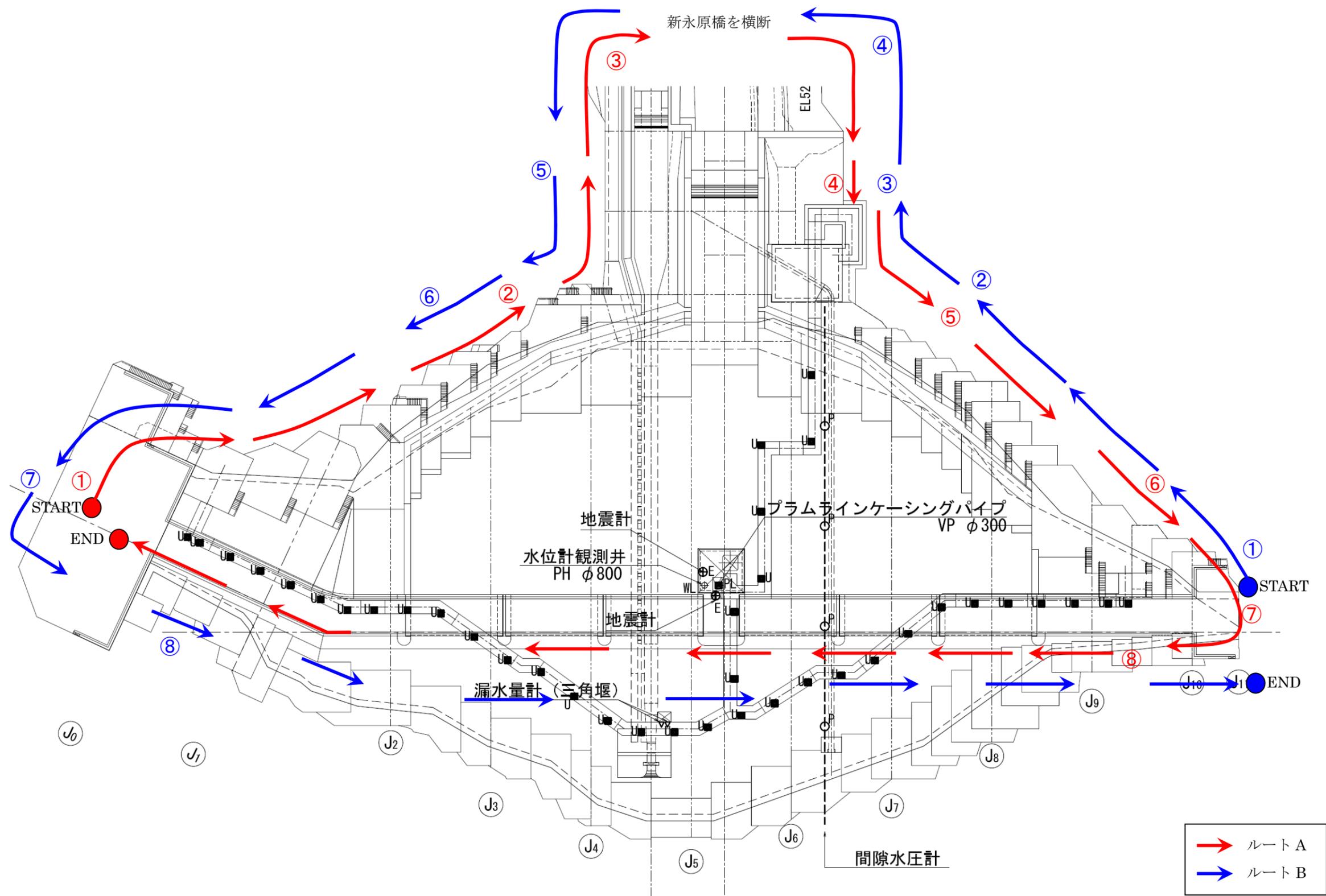


図 3.8.14 堤体外観巡視ルート計画図 (案)

(2) 貯水池関連の監視計画（案）

1) 監視計画基本方針（案）

貯水池斜面の監視は、計測機器による「計測」と、貯水池周辺を目視および踏査による「巡視」により実施する。

2) 計測計画（案）

貯水池では、精査・対策工を実施した5ブロックを計測対象とする。

各ブロックの計測目的と適用計器を表 3.8.10 に整理した。

ブロック全体では、孔内傾斜計観測 11 箇所、地下水位観測 28 箇所・深度^{注)}、の計測を実施する計画とし、過去に変位が確認された R-2 ブロックでは、上部・中部・下部すべりのブロック境界を跨ぐ位置に地盤伸縮形（測線沿い）を設置する計画とした。

注) 箇所・深度：同一箇所でも複数の帯水層深度で観測している場合、箇所×観測深度数として計上

このほか、地表面の変位については、道路面などの構造物に着目した巡視を行う。また、各ブロックで施工された抑止杭の杭頭変位の測定を行う。なお、初期値（杭頭位置）は湛水前に測定し、注意体制移行時に測定ができる体制としておく。

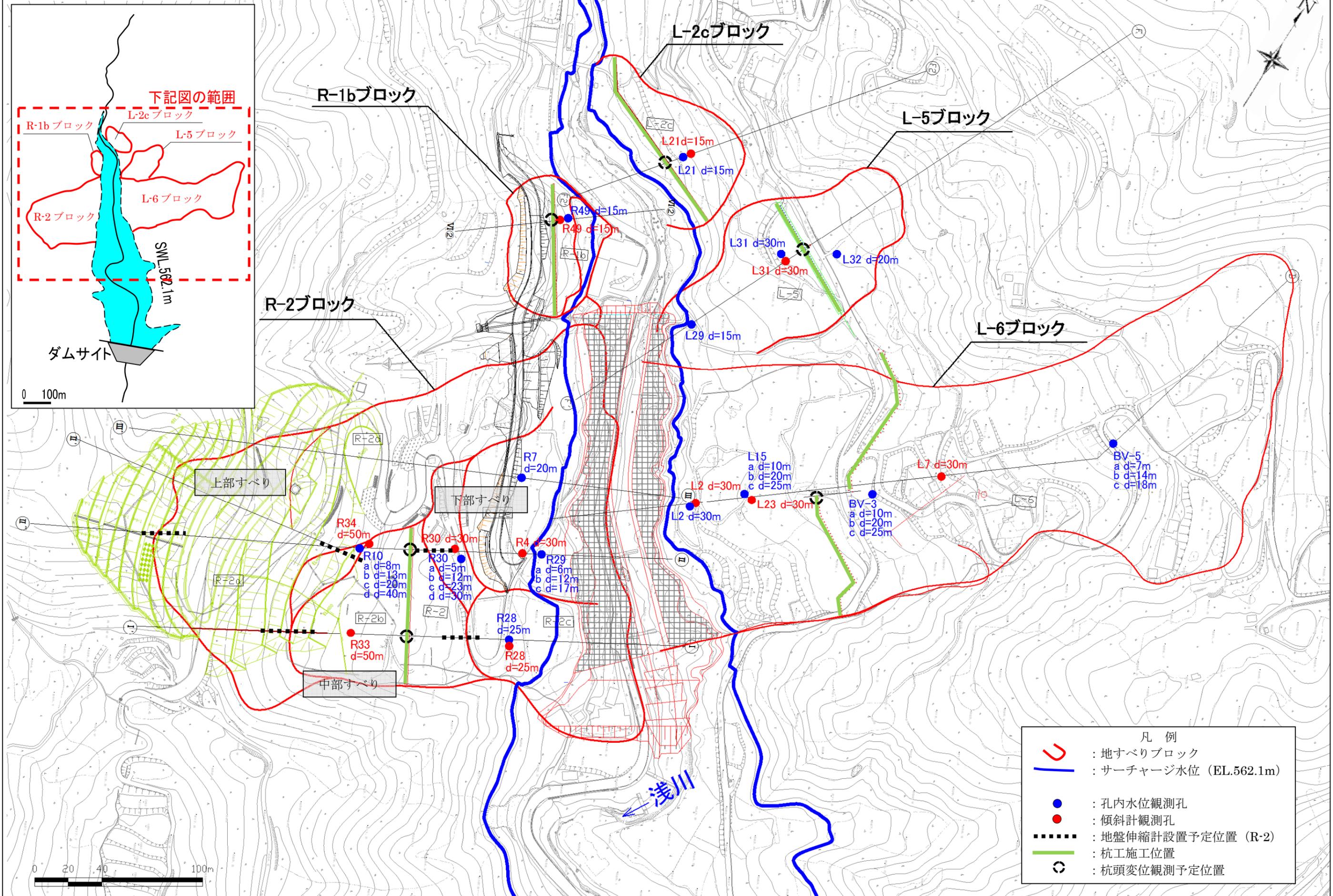
計測計画平面位置図（案）を図 3.8.15 に示す。

表 3.8.10 各地すべりブロックの計測目的と適用計器

目的 ブロック	斜面挙動の把握
L-2c	<p>■孔内傾斜計 1 箇所、地下水位計 1 箇所、杭頭測定 1 箇所（注意体制移行時）</p> <p>・ボーリング結果からすべり面を判定し、それに対して安定解析と対策工(抑止杭)を実施している。湛水時には地すべりブロック中央部に設置した孔内傾斜計（1 箇所）により、すべり面付近の挙動を監視する。</p>
L-5	<p>■孔内傾斜計 1 箇所、地下水位計 3 箇所、杭頭測定 1 箇所（注意体制移行時）</p> <p>・ボーリング結果よりすべり面を判定し、それに対して安定解析と対策工（抑止杭）を実施している。湛水時には地すべり下部の孔内傾斜計（1 箇所）により、すべり面付近の挙動を監視する。</p>
L-6	<p>■孔内傾斜計 3 箇所、地下水位計 10 箇所・深度※、杭頭測定 1 箇所（注意体制移行時）</p> <p>・地すべりではないが、善光寺地震の際に崩壊を起こして災害が発生したとの記録があり、崩積土が不安定化する懸念があるため、安定解析と対策工(抑止杭・CSG 地すべり対策工)を実施している。湛水時には崩積土全体の挙動を崩積土の上部、中部、下部に設置した孔内傾斜計（3 箇所）により、監視する。</p>
R-1b	<p>■孔内傾斜計 1 箇所、地下水位計 1 箇所、杭頭測定 1 箇所（注意体制移行時）</p> <p>・地すべりではないが崩土化した段丘堆積物が不安定化する懸念があるため、安定解析と対策工(抑止杭)を実施している。湛水時には杭工山側に設置された孔内傾斜計（1 箇所）により、崩積土の挙動を監視する。</p>
R-2	<p>■孔内傾斜計 5 箇所、地下水位計 13 箇所・深度※、地盤伸縮計 5 箇所、杭頭測定 2 箇所（注意体制移行時）</p> <p>・既往観測で変位が確認された箇所があり、安定解析と対策工(抑止杭・頭部排土・CSG 地すべり対策工)を実施している。地すべりブロックは上部すべり、中部すべり、下部すべり、深層すべりの4つを認定している。いずれのブロックにも変動の履歴があるため、孔内傾斜計により、すべり面付近の挙動を監視する。</p> <p>・過去に変位が確認されたブロックであるため、地表面の挙動を監視するために、上部・中部・下部すべりのブロック境界を跨ぐ位置に地盤伸縮計を 5 箇所設置する。</p>

※ L-6：3 箇所×3 深度+1 箇所、R-2：2 箇所×4 深度+1 箇所×3 深度+2 箇所×1 深度

図 3.8.15 計測計画平面位置図 (案)



- 凡例
- U : 地すべりブロック
 - : サーチャージ水位 (EL.562.1m)
 - : 孔内水位観測孔
 - : 傾斜計観測孔
 - - - - : 地盤伸縮計設置予定位置 (R-2)
 - : 杭工施工位置
 - : 杭頭変位観測予定位置

3) 貯水池斜面監視における各体制への移行基準（案）

貯水池斜面における監視体制の区分とその流れは、以下のとおりとする。

浅川ダム試験湛水中の体制区分は、「通常体制」、「注意体制」、「警戒体制」とする。なお、各体制への移行を判断するために実施する「斜面詳細踏査」では、滑落崖箇所または地すべり境界での新しい亀裂の有無を確認する。

- ・通常体制：試験湛水実施中の通常の安全管理体制
- ・注意体制：観測や巡視の体制を強化し、試験湛水は継続する。
- ・警戒体制：直ちに水位上昇（下降）を中止して異常値発生の原因を検討し、滑動の可能性および対策工の必要性について協議を実施し、試験湛水の一時中止を含めた判断を行う。

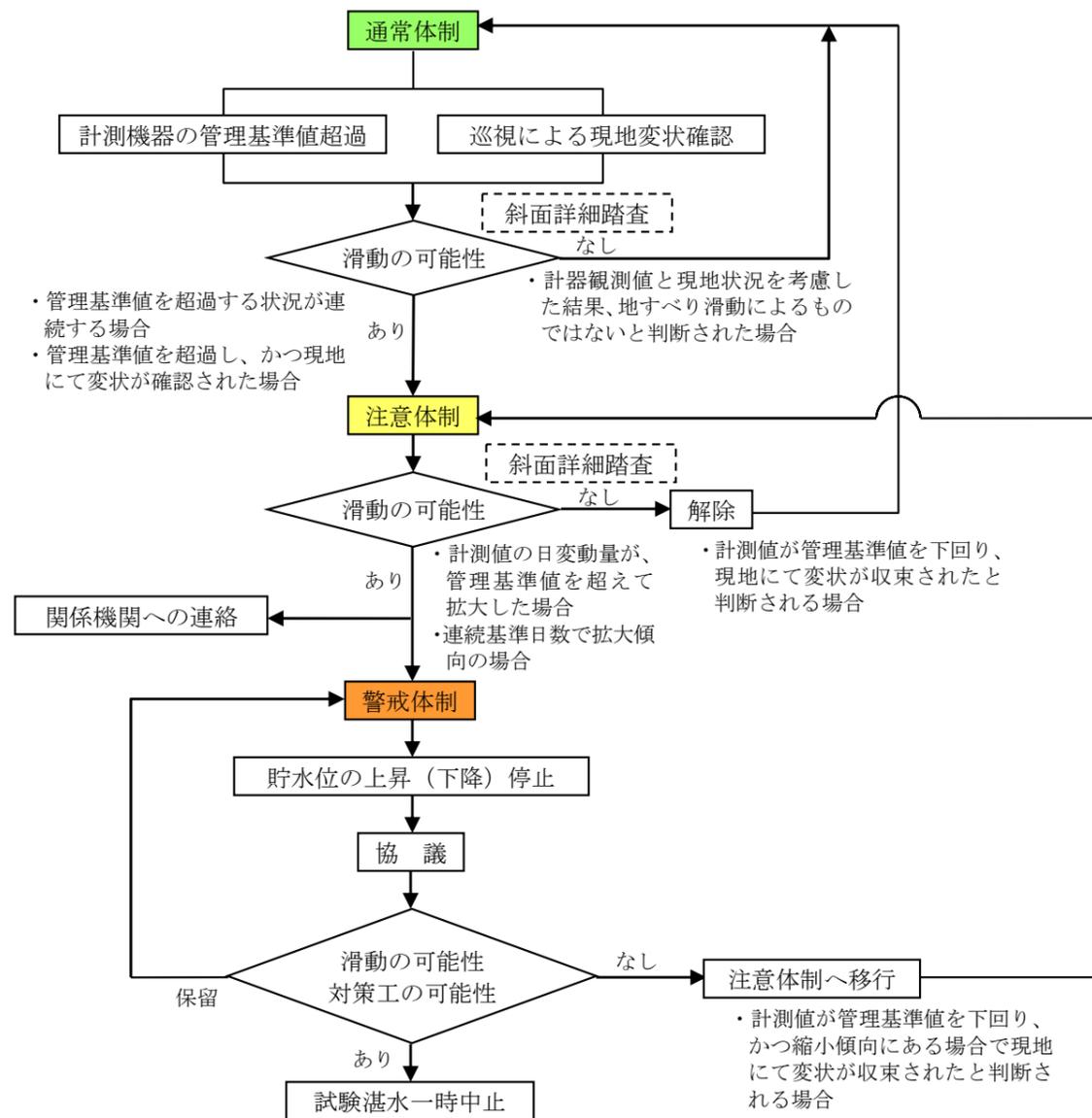


図 3.8.16 試験湛水時の監視体制の流れ（案）（貯水池斜面）

4) 観測頻度（案）

試験湛水時の孔内傾斜計の計測頻度は1回/1日とする。

計測頻度は、表 3.8.11 を参照し、次の通りとする。

表 3.8.11 手動計測の計測頻度の目安

（計器1台あたり）

期 間	頻 度	備 考	
試験 湛水 時	貯水位 上昇時	1回/1日 ～1回/3日	地すべりブロックに影響のない貯水位範囲内では1回/3日程度
	貯水位 下降時	2回/1日 ～1回/3日	予備放流計画に基づき貯水位を低下する場合は2回/1日以上
	貯水位 保持期間	1回/3日 ～1回/1週	最低水位付近の低水位で長期間保持する場合は1回/1週間程度
	異常時	1回以上/1日	地すべり等の変動発生後、動きが鎮静化するまでは1回/1時間程度 降雨強度に応じて計測頻度を設定

「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」より抜粋
平成21年7月 国土交通省河川局治水課

■孔内傾斜計（手動計測）

- ・表 3.8.11 で示す目安から、計測頻度は1回/1日とする。ただし、変動が発生して注意体制および警戒体制へ移行したブロックは、変位状況に応じて1回以上/1日の頻度で計測を実施する。

■地下水位（自動計測）

- ・地下水位は自記水位計による連続観測を行っているが、降雨強度や融雪状況との相関、貯水位との相関の評価および異常時の評価のため、データ回収頻度は1回/1週を原則とする。なお、変動が発生して注意体制へ移行した場合には、孔内傾斜計と同じ頻度でデータ回収を行う。

■地盤伸縮計（自動計測：R-2ブロック）

- ・R-2ブロックに設置する地盤伸縮計には警告灯を設置し、所定の変位を計測した際には点灯する仕組みとする。ただし、変動が発生して注意体制および警戒体制へ移行したブロックは、変位状況に応じて1回以上/1日の頻度で変位量の確認を行う。

5) 管理基準値（案）

管理基準値は孔内傾斜計の値を用いるが、R-2ブロックは地盤伸縮計の値も用いる。

地すべりの管理は、各ブロックに設置する孔内傾斜計で実施するが、過去に変位が確認された R-2 ブロックは地盤伸縮計でも管理を行うものとする。

観測対象のブロックのうち、過去に孔内傾斜計で変位が確認されたブロックは R-2 ブロックのみである。平成 8 年以後では、日当り変位量が 0.2mm/日を超える変位はなく、平成 22 年より実施した頭部排土や杭工施工以降では、変位はほとんど発生していない。一方、地盤伸縮計は、浅川ダムの地すべりブロックでは過去に設置されたことがない。

上記より、表 3.8.13 に示す湛水試験時の観測基準例を参考に、本ダムの試験湛水時の管理基準値(案)を表 3.8.12 のとおり設定する。なお、R-2 ブロック以外の 4 ブロックは変動を観測した履歴はないが、同様の地形および地質条件の地すべり・崩積土であることから、孔内傾斜計の基準値を全てのブロックに適用する。

表 3.8.12 浅川ダム試験湛水時の貯水池の管理基準値（案）

観測計器	孔内傾斜計	地盤伸縮計（R-2 ブロック）
注意体制	0.2mm/日以上が同一方向に 3 日間連続した場合。	1mm/日以上が同一方向に 3 日連続した場合
警戒体制	0.2mm/日以上が同一方向に 5 日間連続、または累積性が認められかつ 5 日間の累積が 2mm 以上の場合。	1mm/日以上が同一方向に 5 日間連続、または累積性が認められかつ 5 日間の累積が 10mm 以上の場合。

表 3.8.13 試験湛水時の管理基準値の例

ダム	体制	地盤伸縮計	地盤傾斜計	孔内傾斜計	アンカー荷重計
A	注意		5秒/日以上で累積を伴う、または7日間で35秒以上	谷側へ1.0mm/日以上で、累積を伴い、地盤傾斜計と連動、または3日間で3.0mm以上	
	警戒		ブロック内全ての傾斜計で連続して5秒/日以上で注意段階を越え、定時観測時に100秒以上累積した場合	連続して谷側へ1.0mm/日以上で、注意段階を越え、定時観測時に10mm以上累積し、地盤傾斜計と連動した場合	
B	注意	(垂直伸縮計)1mm/日以上が同一方向に3日連続した場合	±15秒/日以上が同一方向に3日間連続した場合	0.2mm/日以上が同一方向に3日間連続した場合	アンカー体の定着荷重を越えた場合
	警戒	(垂直伸縮計)1mm/日以上が同一方向に5日間連続または5日間の累積が10mm以上の場合	±15秒/日以上が同一方向に5日間連続または5日間の累積が150秒以上の場合	0.2mm/日以上が同一方向に5日間連続または5日間の累積が2mm以上の場合	

「改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策」より抜粋
平成 22 年 （財）国土技術研究センターより抜粋

6) 貯水池の巡視計画（案）

巡視は、道路沿いに移動して斜面の目視を行う。また、目視巡視の際に定点撮影および斜面内の踏査を行う。

巡視は、付替市道を利用して道路沿いに移動し、斜面の目視を行う。巡視頻度は通常時 1 回/1 日とする。なお、異常時の巡視頻度は、変位状況に応じて 1 回以上/1 日とする。

定点撮影は、道路沿いからの目視巡視に伴い行う。頻度は 1 回/週とするが、異常時は巡視頻度（異常時）と同じとする。

斜面内の踏査は、計器点検も含めて、1 回/月とするが、異常時は巡視頻度（異常時）と同じとする。踏査対象斜面は、計測を実施している 5 ブロックとする。

なお、ダム地点周辺の気象庁震度階 4 以上およびダム地震計（基礎部）により「25gal 以上」が計測された場合、臨時の巡視を行う。

図 3.8.17 に巡視ルート（案）を示す。

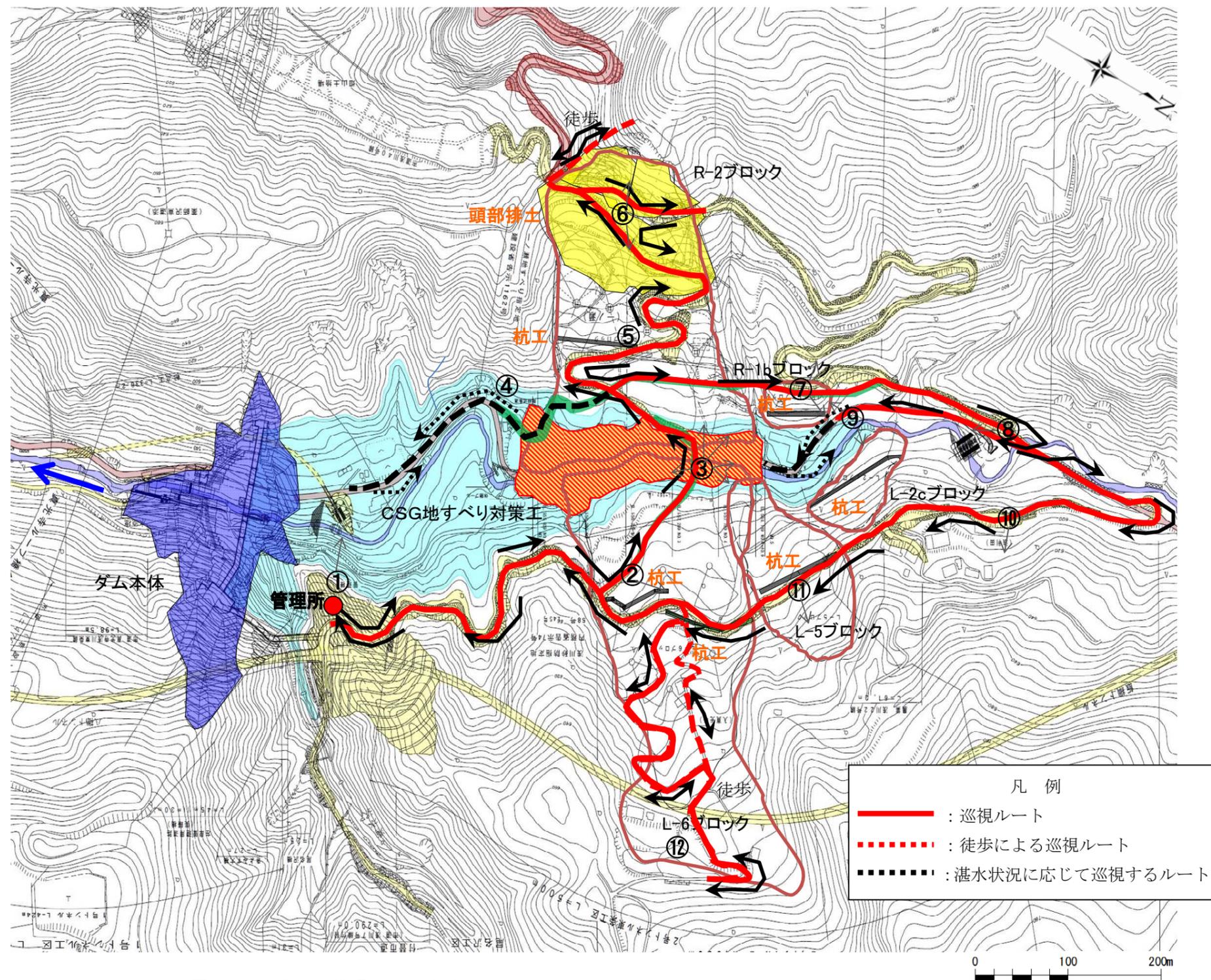
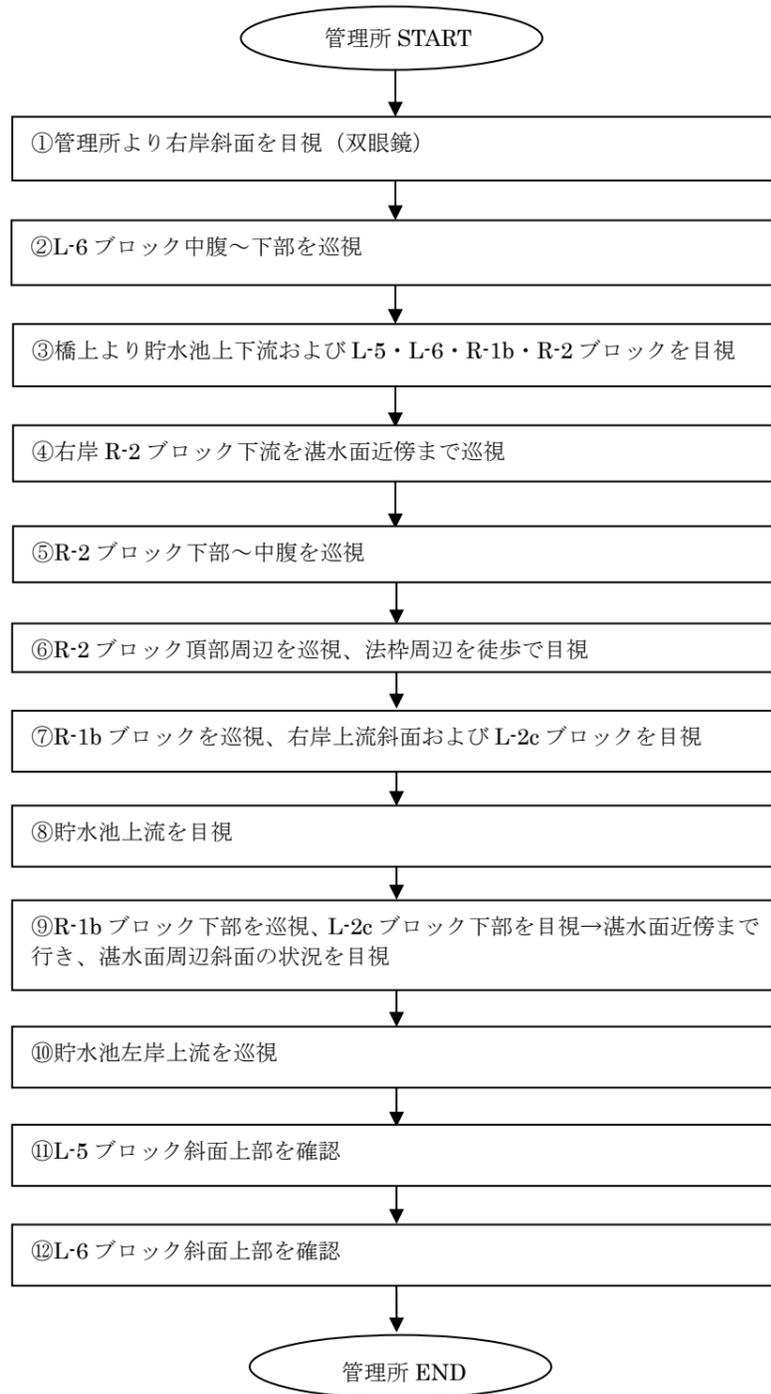


図 3.8.17 貯水池巡視ルート (案)

(3) 試験湛水時の連絡・報告関係機関体制（案）

浅川ダム試験湛水時における浅川ダムを中心とした連絡・報告体制は図 3.8.18 に示すとおり。

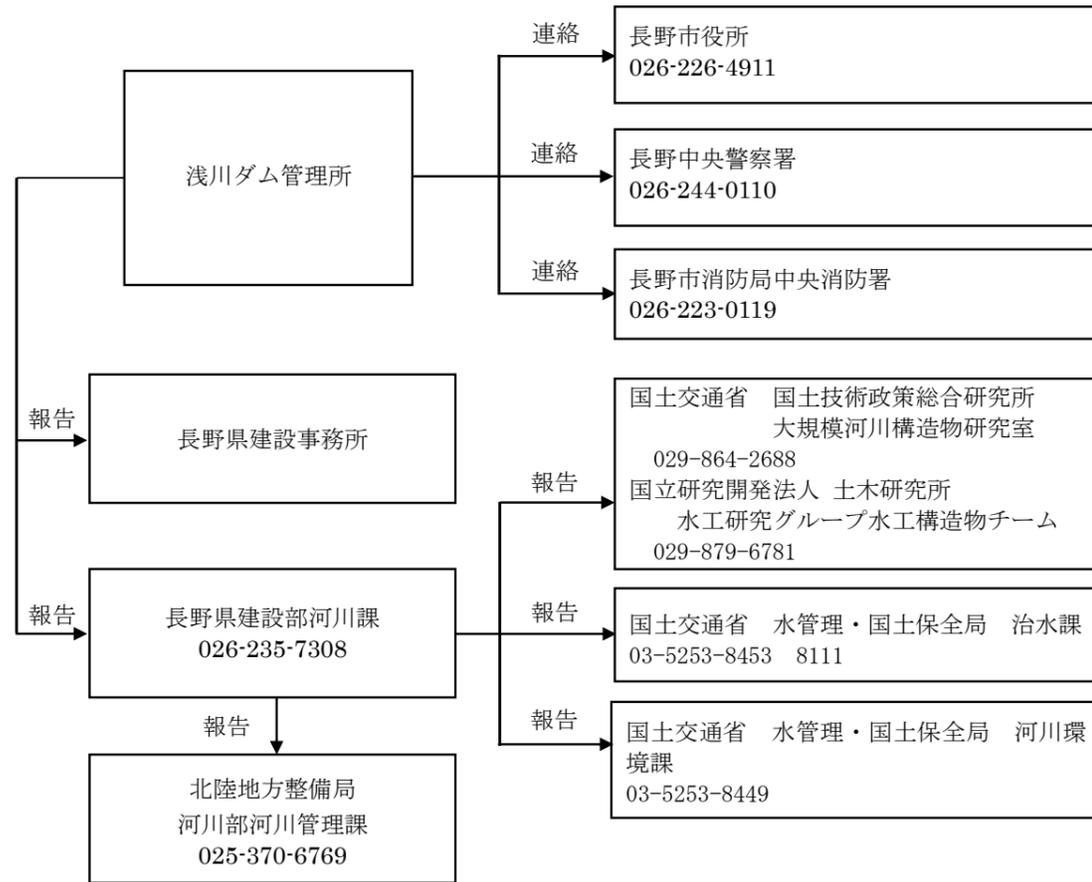


図 3.8.18 試験湛水時の連絡・報告関係機関体制（案）

(4) 試験湛水時の職員配置体制（案）

浅川ダム試験湛水中は、各監視体制別に適切な人員を配置し、試験湛水中の監視を確実に安全に実施する。各配置体制は表 3.8.14 に示すとおりである。

表 3.8.14 試験湛水時の職員配置体制（案）

区分	定義	体制
通常体制	試験湛水実施中の通常の安全管理体制	日中 3 名 夜間 1 名
注意体制	観測や巡視の体制を強化し、試験湛水を継続する	日中 4 名 夜間 2 名
警戒体制	直ちに水位上昇（下降）を中止し、異常値発生の原因を検討し、試験湛水を含めた判断を行う	日中 4 名 夜間 3 名

※ 人数については、上記を標準とし必要に応じて変更する。

3.8.3 管理移行後の計測計画（案）

(1) 計測計画の基本方針

浅川ダムは、流水型の常時は貯留しない治水専用ダムである。このため、常時の観測は、貯留の影響を把握するものではなく、洪水時にのみ貯留の影響を把握することとなる。

図 3.8.19 および図 3.8.20 は、確率規模別のダム流入、ダム放流、貯水位の状況を浅川ダム計画での基本高水決定洪水および容量決定洪水を用いて示したものである。

これらの図から、1/100 年確率の洪水発生時のダム貯留時間は最大で 24 時間程度（容量決定洪水）であり、1/2 年確率の洪水発生時のダム貯留時間は最大で 15 時間程度（容量決定洪水）である。

また、1/2 年確率の貯留開始からピークまでの時間は、最短で 6 時間程度（基本高水決定洪水）である。

浅川ダムの洪水警戒体制は、洪水流量 $10\text{m}^3/\text{s}$ に達する 1 時間前に整える（案）こととしており、1/2 年確率の洪水が発生した場合においても貯水位ピーク時の漏水量等の計測体制は整っている。

このため、浅川ダムでは、流水型ダムの特徴を踏まえ、定期的なダムおよび貯水池地すべりの計測に加え、洪水発生時においても必要に応じて各計測を実施する予定である。

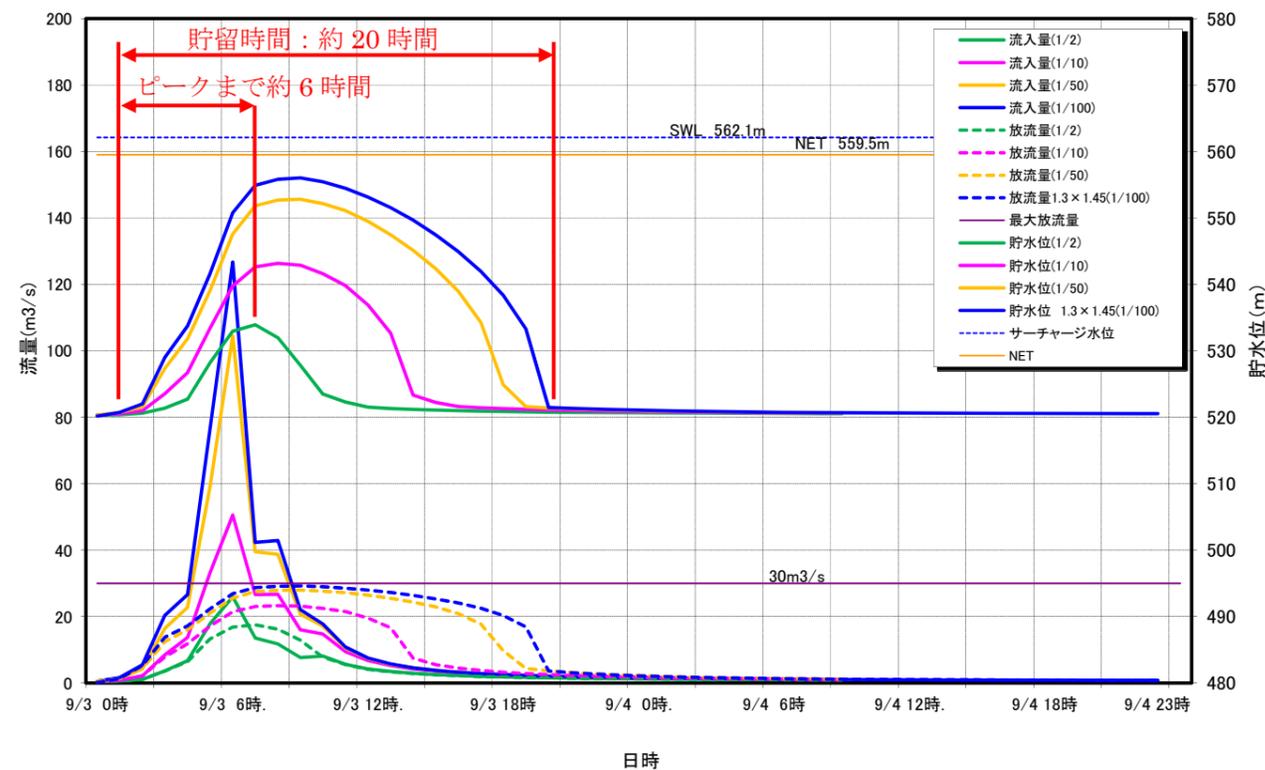


図 3.8.19 基本高水決定洪水 (H61.9)

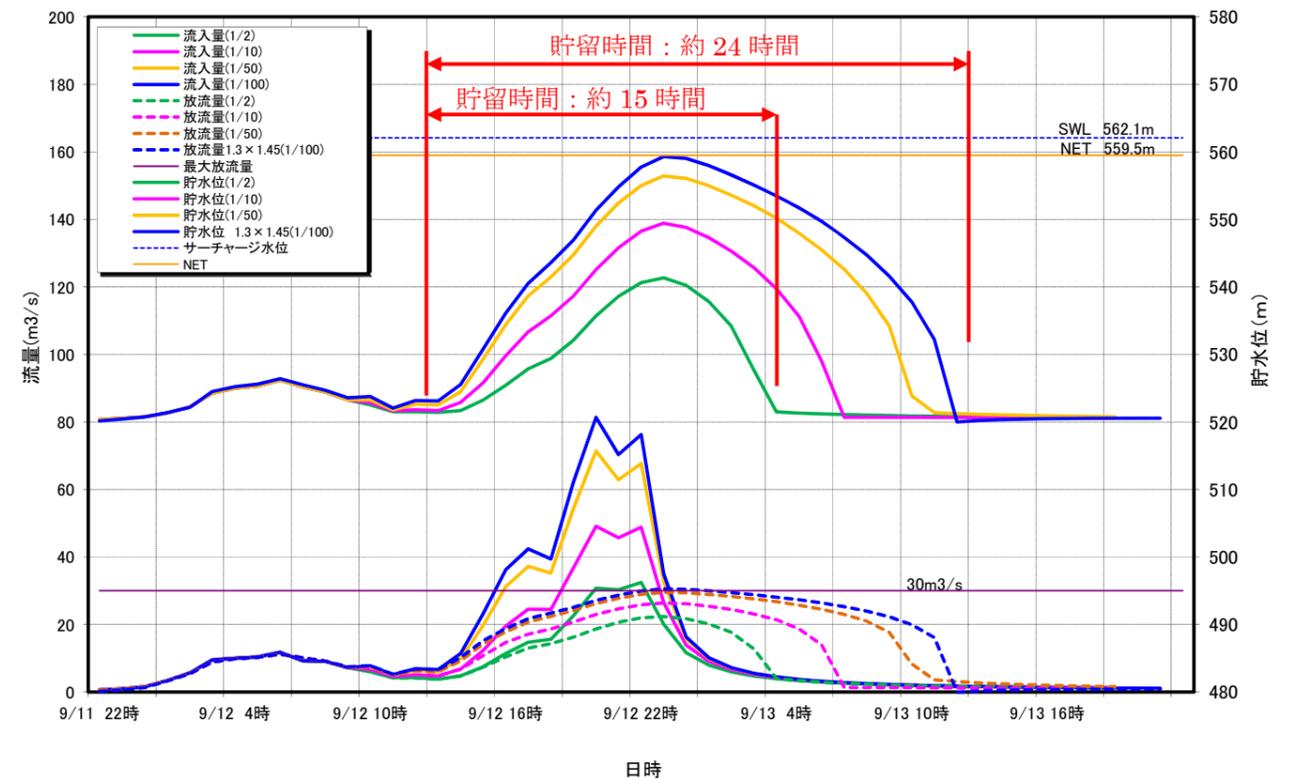


図 3.8.20 容量決定洪水 (S57.9)

(2) 管理移行後の計測計画（案）

浅川ダム管理移行後の計測項目および頻度（案）は、表 3.8.15 に示すとおりである。

「ダムの管理例規集（H18）」によれば、管理移行後の第二期における 50m 以上 100m 未満の重力式コンクリートダムの各項目の計測頻度は、変形、揚圧力が 1 回/月、漏水量は 1 回/週となっている。

浅川ダムの場合、流水型ダムであり常時貯留していることはないことを踏まえ、漏水量の計測頻度は軽減することとし 1 回/月とした。

ただし、ダムに貯留されるは洪水時のみであることから、洪水時には、必要に応じて各計測を実施する予定である。

表 3.8.15 浅川ダム調査測定基準（案）

浅川ダム調査測定基準(操作細則第●条及び第●条関係)			
区分	細分		回数
堆砂状況	堆砂測定	通常	1回/年
		洪水直後	必要時
ダム	漏水量	通常	1回/月
		洪水時	必要時
	揚圧力	通常	1回/月
		洪水時	必要時
	変位	通常	1回/月
		洪水時	必要時
地震		地震時	
その他	貯水池内地すべり箇所	地下水位計	通常 1回/月 洪水時 必要時
		孔内傾斜計	通常 1回/月 洪水時 必要時
	貯水池及びその周辺部	通常	1回/月
		洪水直後	必要時
	測量くい、用地境界くいその他の表示物		3回/年