資料－1

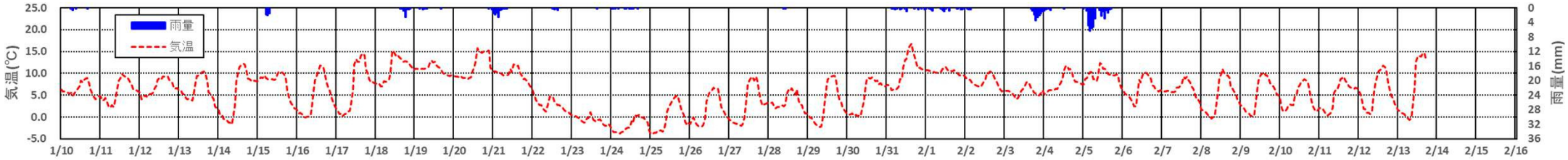
立野ダム試験湛水実績の報告

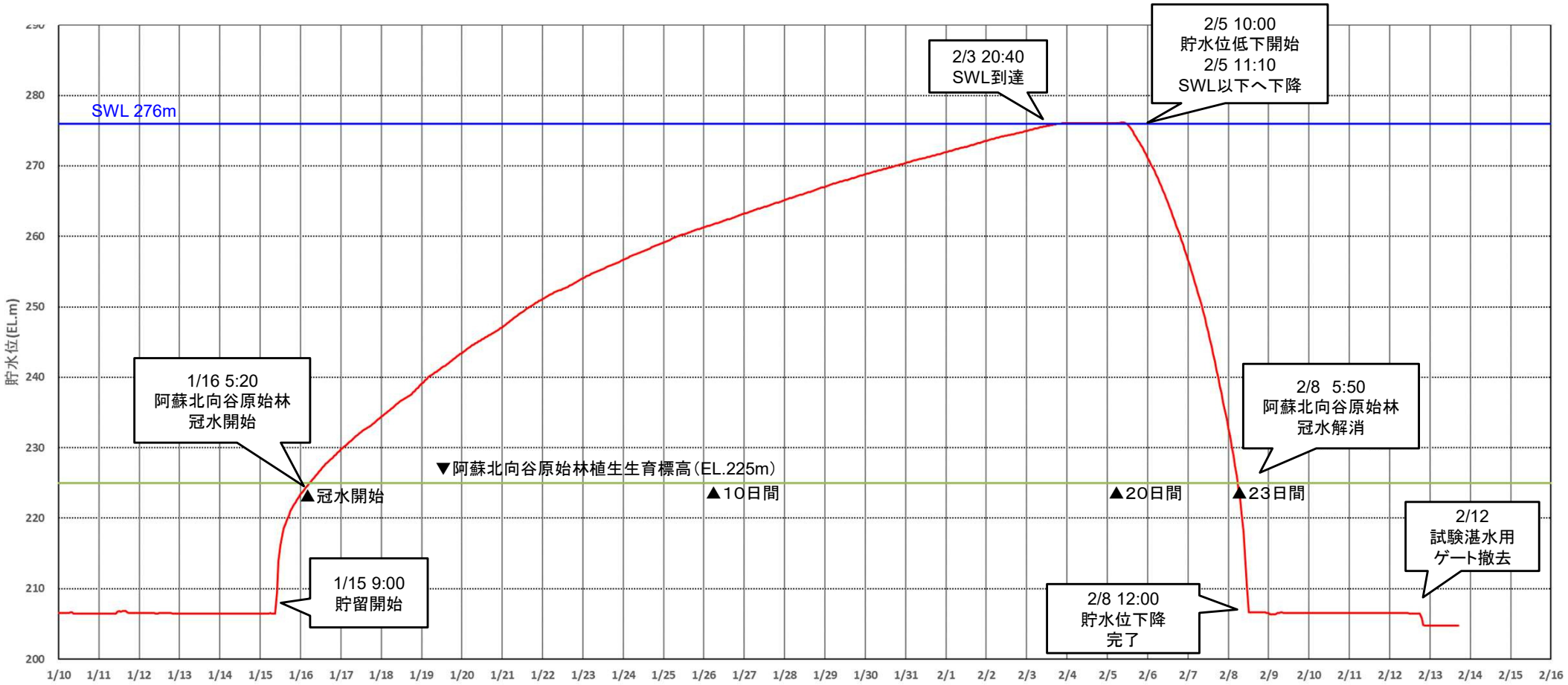
令和6年3月

九州地方整備局
立野ダム工事事務所

立野ダム試験湛水実績

- 令和6年1月15日9時より、試験湛水に伴う貯留を開始。2月3日20時40分には、SWL276mに到達。2月5日10時から貯水位低下を開始し、11時10分には、SWL以下への貯水位下降に入り、2月8日12時に元の河川水位となり貯水位下降が完了した。
- 阿蘇北向谷原始林植生生育標高EL.225m以上が冠水した日数は、約23日間となった。
- なお、令和5年7月3日出水時には一時的にEL.239m程度まで貯水位が上昇している。

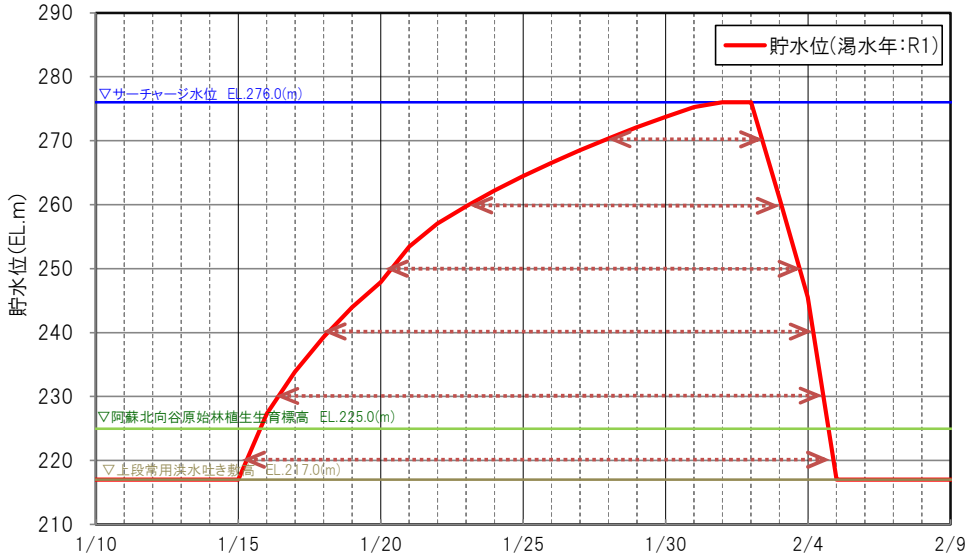




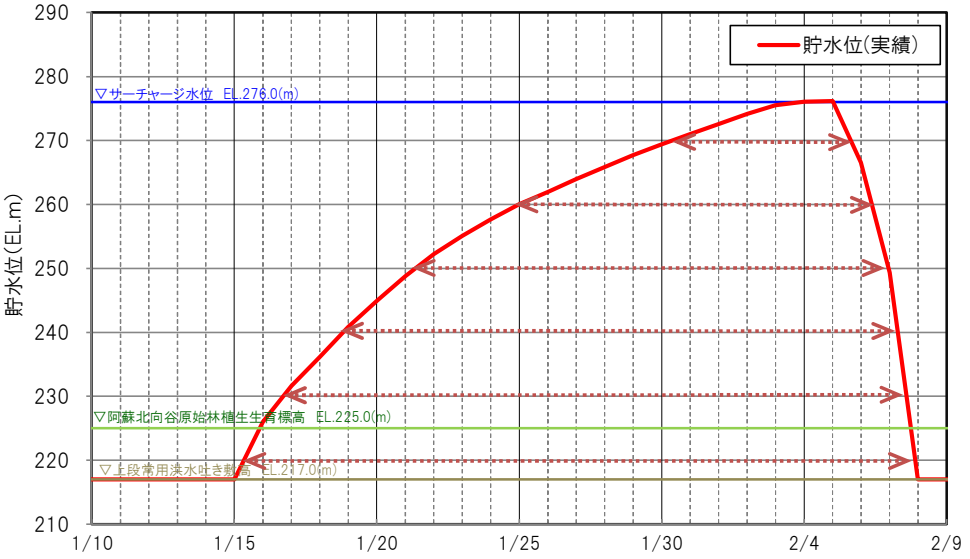
阿蘇北向谷原始林の冠水日数

- 阿蘇北向谷原始林の冠水日数は、最大で約23日間（阿蘇北向谷原始林の最低標高部）であった。第3回委員会で示したシミュレーション結果と比較し約3日間多かったが、異常渇水の場合の試験湛水中断基準としていた25日間以上の冠水期間を上回ることはなかった。
- 標高別の冠水日数を確認すると、高標高部ではほとんど同等の冠水日数であり、0～3日間程度の差であった。
- なお、試験湛水により「阿蘇北向谷原始林」が影響を受ける範囲は、原始林全体のうち4%程度（標高276m以下の主な群落に係る範囲）である。

■第3回委員会で示したシミュレーション結果（渇水年）標高別冠水日数



■実績の標高別冠水日数



■標高別の冠水日数

標高範囲	シミュレーション結果（渇水年）	試験湛水実績
EL.270m～EL.276m	6日間	6日間（±0）
EL.260m～EL.270m	11日間	12日間（+1）
EL.250m～EL.260m	14日間	16日間（+2）
EL.240m～EL.250m	17日間	19日間（+2）
EL.230m～EL.240m	19日間	22日間（+3）
EL.225m以上	20日間	23日間（+3）

注1：日数は満日数
注2：（）内の数字は事前の想定日数との差

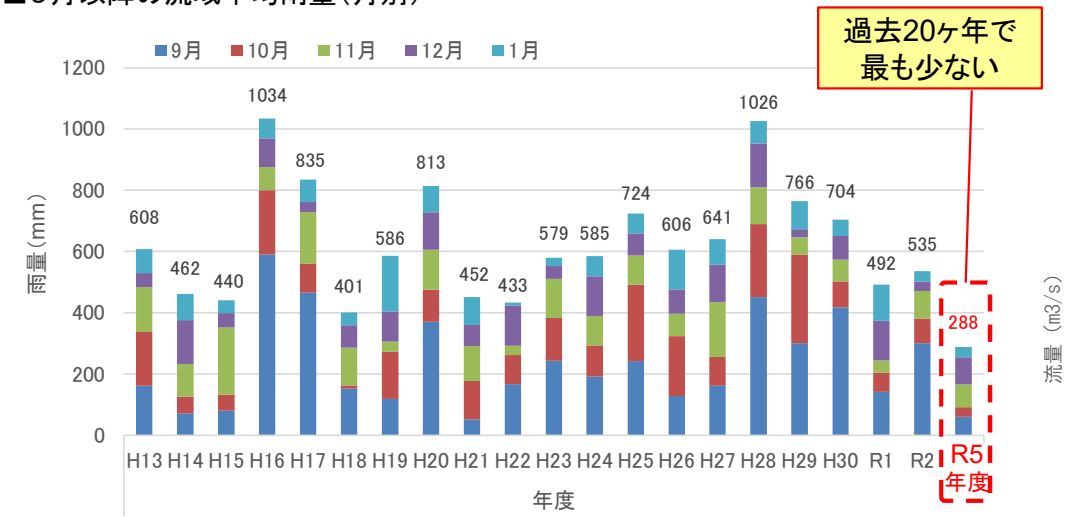
■阿蘇北向谷原始林とサーチャージ水位との関係イメージ図



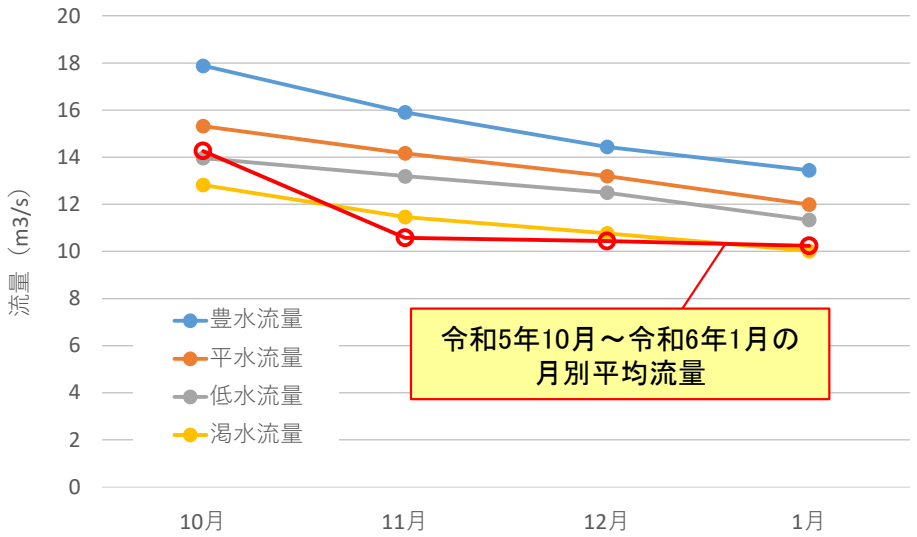
試験湛水期間中の流況と雨量

- 令和5年度9月～1月の累計雨量は、過去20ヶ年で最も少なく、令和6年1月の立野ダム地点の河川流量は渇水流量程度の流況であった。
- 貯水位上昇期間中のダム地点流入量は、過去20ヶ年の条件と比較して最小であり、渇水により貯水位上昇日数は過去20ヶ年で最長ケースと同等の19日間となった。

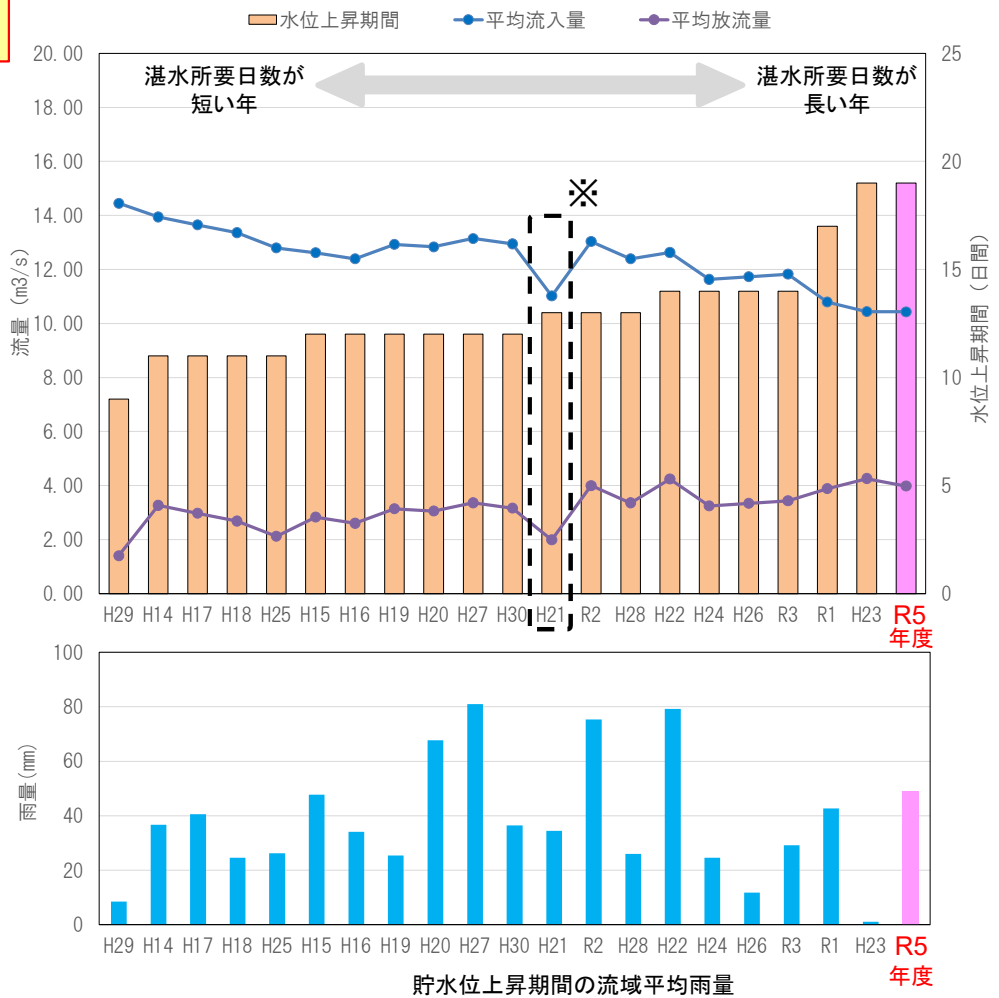
■9月以降の流域平均雨量（月別）



■ダム地点の月別流況



■貯水位上昇時のダム諸量と試験湛水シミュレーションとの比較



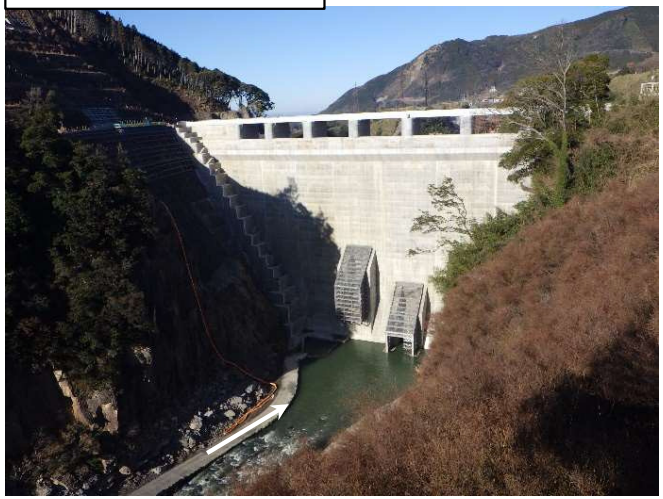
※貯水位上昇期間の放流量は、「貯留制限流量－白川発電所取水量」であるため、白川発電所取水量が多いと放流量は少なく、貯留量が増えるため、湛水所要日数は短くなる（上図のH21）

立野ダム試験湛水の状況①

➢ 貯留前、満水時、貯水位低下後の写真を下記に示す。

■上流右岸よりダム堤体を望む

貯留前（1月14日　9時撮影）



満水時（2月4日　10時撮影）



低下後（2月8日　14時撮影）



■ダム天端橋梁より上流を望む

貯留前（1月14日　11時撮影）



満水時（2月4日　12時撮影）



低下後（2月8日　14時撮影）



立野ダム試験湛水の状況②

➢ 貯留前、満水時、貯水位低下後の写真を下記に示す。

■ダム上流新阿蘇大橋付近より下流を望む

貯留前（1月2日　11時撮影）



満水時（2月4日　11時撮影）



低下後（2月9日　11時撮影）



■ダム上流戸下大橋付近より下流を望む

貯留前（1月7日　10時撮影）



満水時（2月4日　11時撮影）



低下後（2月8日　15時撮影）



立野ダム試験湛水中の下流の状況

➢ 貯留前、貯留中、貯水位低下時の写真を下記に示す。

■堤体右岸より下流河川を望む

貯留前（1月12日　9時撮影）



貯留中（1月30日　9時撮影）



貯水位低下時（2月6日　13時撮影）



■白川基準地点代継橋より下流を望む

貯留前（1月12日　12時撮影）



貯留中（1月30日　11時撮影）



貯水位低下時（2月6日　11時撮影）



阿蘇北向谷原始林の冠水状況

- 阿蘇北向谷原始林の冠水状況については、貯留中にボートにより接近し確認をおこなった。
- 水際には一部塵芥が留まったため、塵芥集積船で集積した。







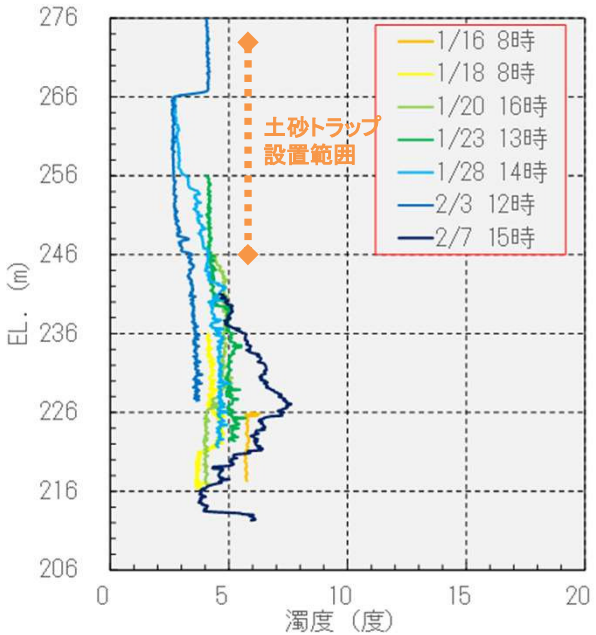


湛水中のシルト分堆積量調査

- 試験湛水中のシルト分の堆積状況を把握するため、簡易的な土砂トラップ調査を実施した。
- 土砂トラップは、容量1リットルのペットボトルの上部を切ったものを使用し、冠水する範囲に設置した。
- 回収時に大量の水が溜まっていたものの、土砂の堆積量は僅かで、混入した枝葉や小動物を除去した後の堆積厚（湿潤状態）はいずれも1cmに満たなかった。今後も継続してモニタリングしていく。
- なお、冠水した工事用道路に堆積したシルト分も概ね1cm未満であり、調査結果と一致している。



土砂トラップ設置箇所（写真：2月8日撮影）

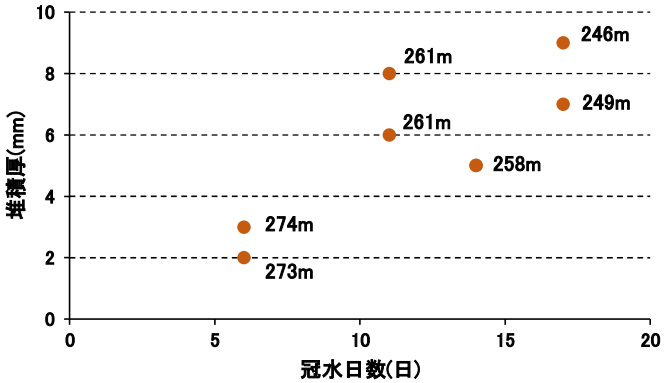


貯水池内の鉛直濁度

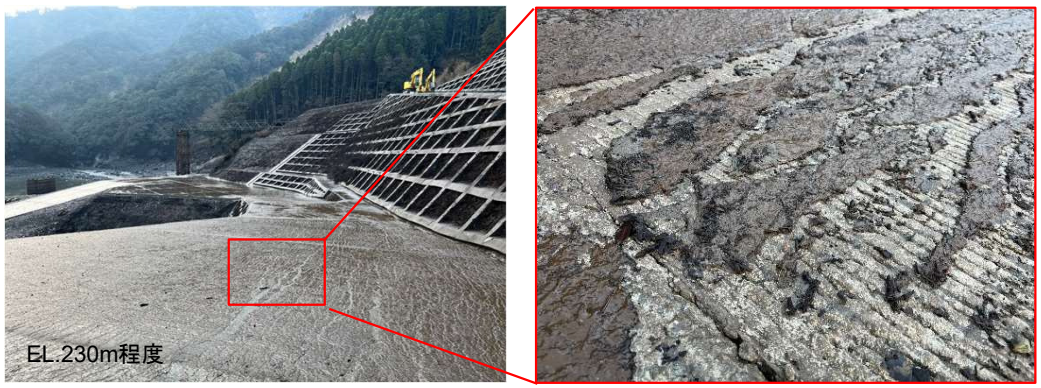


回収した土砂トラップ（スギ植林②）
令和6年2月13日

設置標高(m)	冠水日数(日)	堆積厚(mm)
246m	17日	9mm
249m	17日	7mm
257m	14日	5mm
258m	14日	5mm
261m	11日	8mm
261m	11日	6mm
273m	6日	2mm
274m	6日	3mm



土砂トラップ設置標高・湛水日数と堆積厚の関係



現地（管理用道路）の状況（堆積厚1cm未満）

SWL時の貯水池周辺状況

- ２月３日２０時４０分にSWL到達し、２月５日１０時より貯水位低下を開始した。貯水位低下当日は降雨もあり、SWL以下へ貯水位下降となったのは２月５日１１時１０分であった。
- ２月３日、４日のSWL到達時には、南阿蘇村による近隣住民の見学案内、南阿蘇観光局・南阿蘇鉄道によるインフラツアー、特設展望所にて地域物産品の出店、ダム堤体ライトアップなどがあり、多くの方に立野ダムを認識いただく機会となった。













立野ダム試験湛水検討委員会委員等による現地調査状況

国土交通省
九州地方整備局

- 令和6年2月3日（試験湛水中：サーチャージ水位到達直前）に試験湛水委員会委員等による湛水状況調査を実施した。
- 貯水池の状況、水位低下放流設備の放流状況、阿蘇北向谷原始林の冠水状況などを確認いただいた。主な意見は以下のとおり。
  - ・現時点では、概ね順調に試験湛水が進んでいる。水位低下時ならびに水位低下後も引き続き十分に監視すること。
  - ・立野ダムでは既存のダムに比べ、施工方法や試験湛水方法を色々と工夫している。これらを積極的に情報発信すること。
  - ・試験湛水による環境面への影響は、来夏以降の植生状況などを長期的に確認した上で評価すべきであり、今後も、立野ダムモニタリング部会で継続的に確認が必要である。









■現地調査参加委員

【立野ダム試験湛水検討委員会　委員】
・角　哲也（委員長）【河川工学】
・地頭薗　隆【地すべり】
・佐藤　千芳※【植物】
・矢野　真一郎※【河川工学】

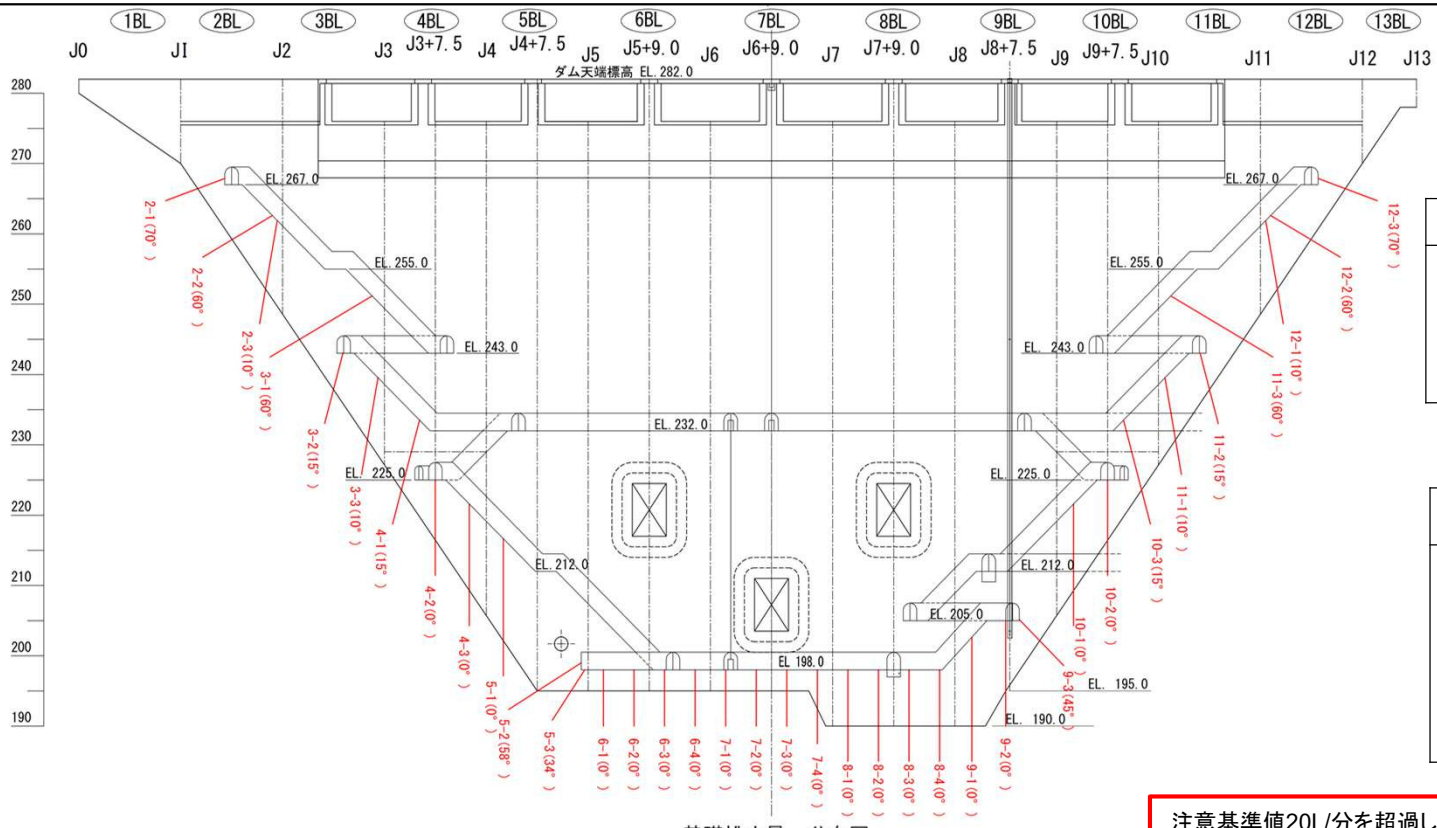
【立野ダムモニタリング部会　委員】
・矢野　真一郎（委員長）※【河川工学】
・坂梨　仁彦【鳥類】
・寺﨑　昭典【陸上昆虫類】
・藤井　法行【魚類】
・佐藤　千芳※【植物】

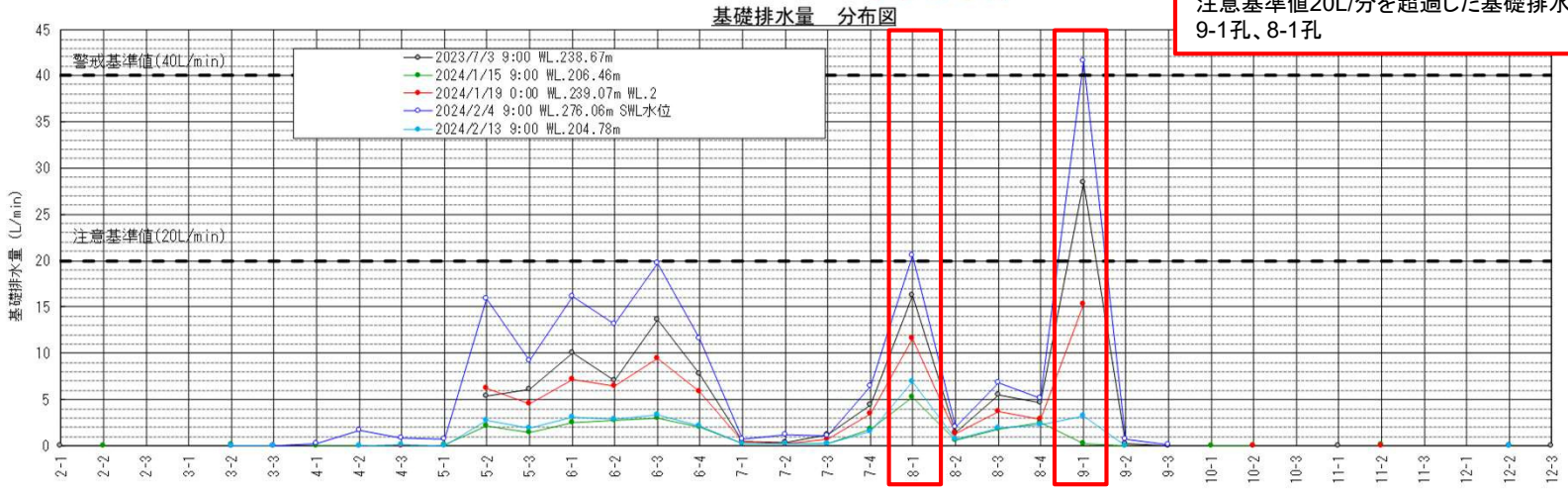
※試験湛水検討委員会・モニタリング部会兼任

試験湛水委員会委員等との現地調査状況　令和6年2月3日撮影

立野ダム堤体計測結果速報（基礎排水孔排水量）

- 基礎排水孔排水量については、注意基準値である20L／分を超過した孔は全36孔中2孔（9-1孔、8-1孔）あったものの、貯水位との線形関係は維持されており、問題となる事象は確認されなかった。





注意基準値20L/分を超過した基礎排水孔
9-1孔、8-1孔

試験湛水の中止基準（基礎排水孔）について

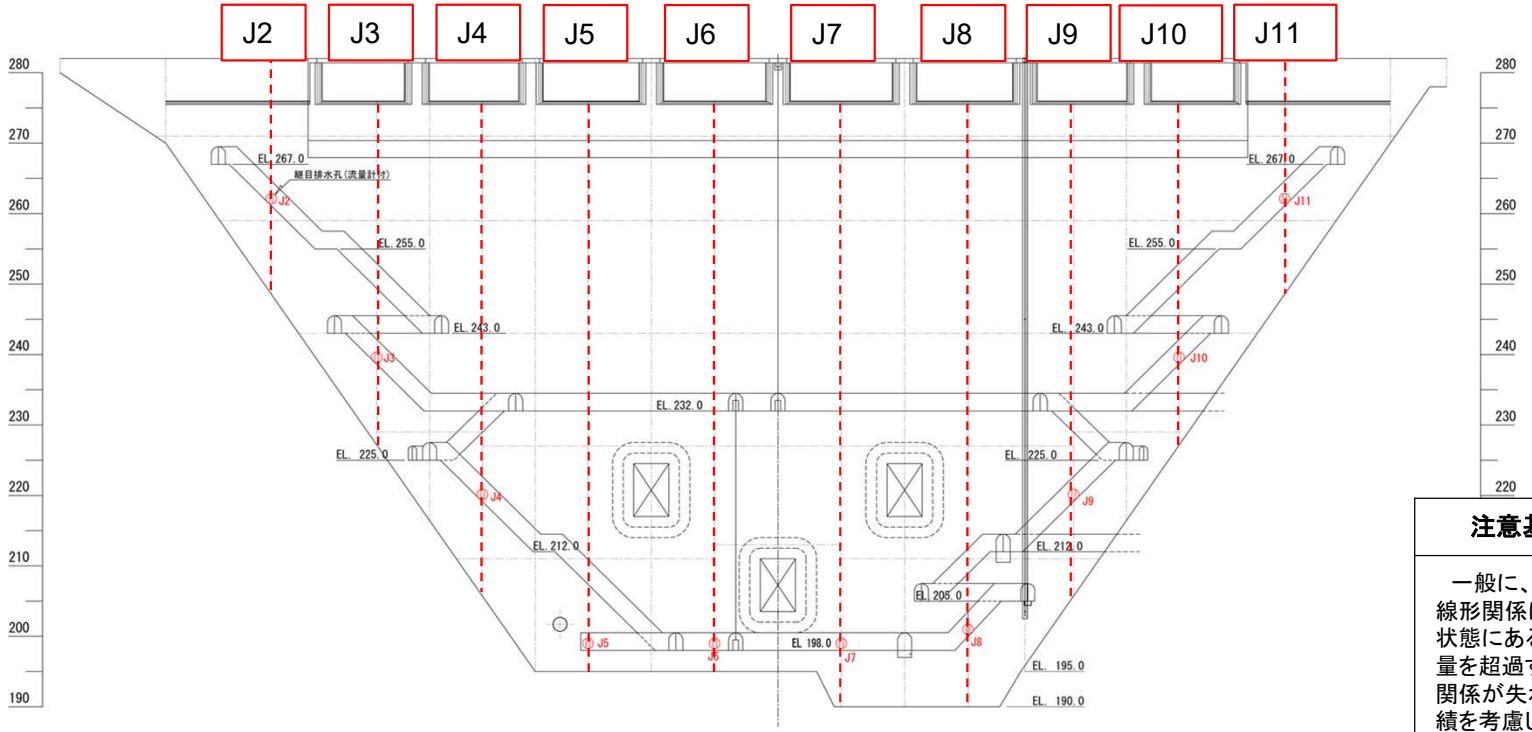
計測値と貯水位との線形関係が失われ、さらに観測値が増加する場合には、貯水位上昇を中断した上で調査・対応を検討し、試験湛水が25日以内に完了出来ない場合、試験湛水中止判断を行う。

注意・警戒基準（基礎排水孔）について

一般に、個々の計測値と貯水位の関係が線形関係にあれば、ダムの挙動は安定した状態にあるとされるが、漏水量などは一定量を超過すると、計測値と貯水位との線形関係が失われることがあるため、他ダム実績を考慮し注意基準値・警戒基準値を設定し、計測・巡視の体制を強化。

立野ダム堤体計測結果速報(継目排水量)

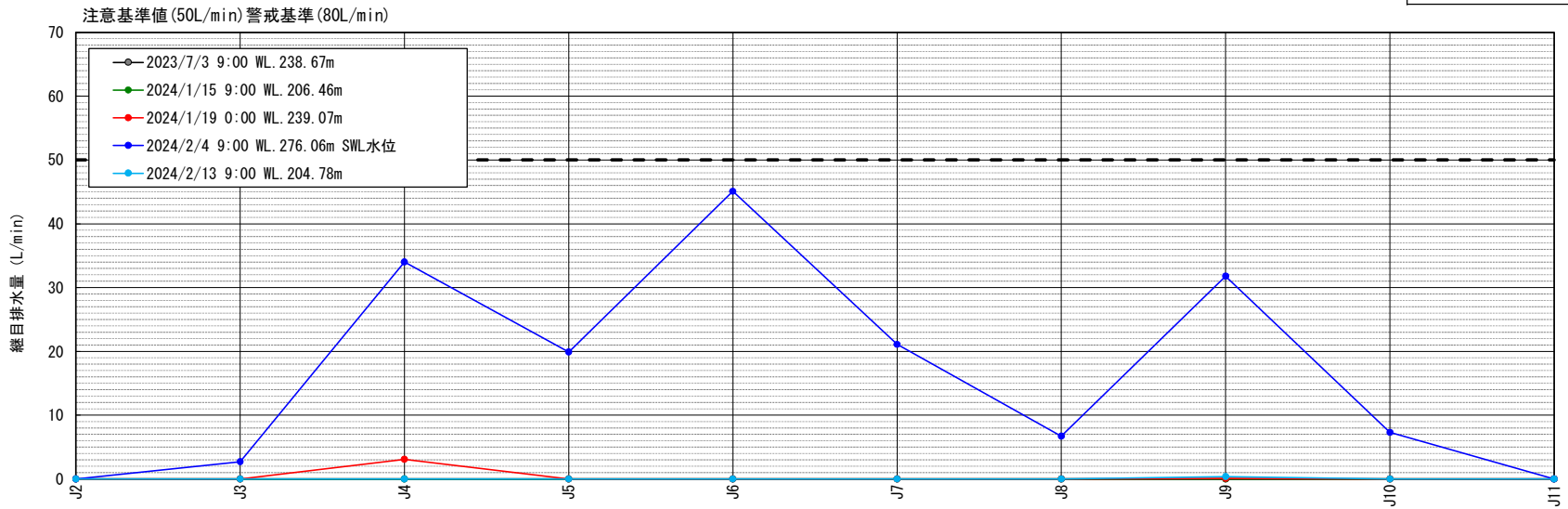
➢ 継目排水量については、注意基準値である50L／分を超過した継目排水孔はなく、問題となる事象は確認されなかった。



継目排水量　分布図

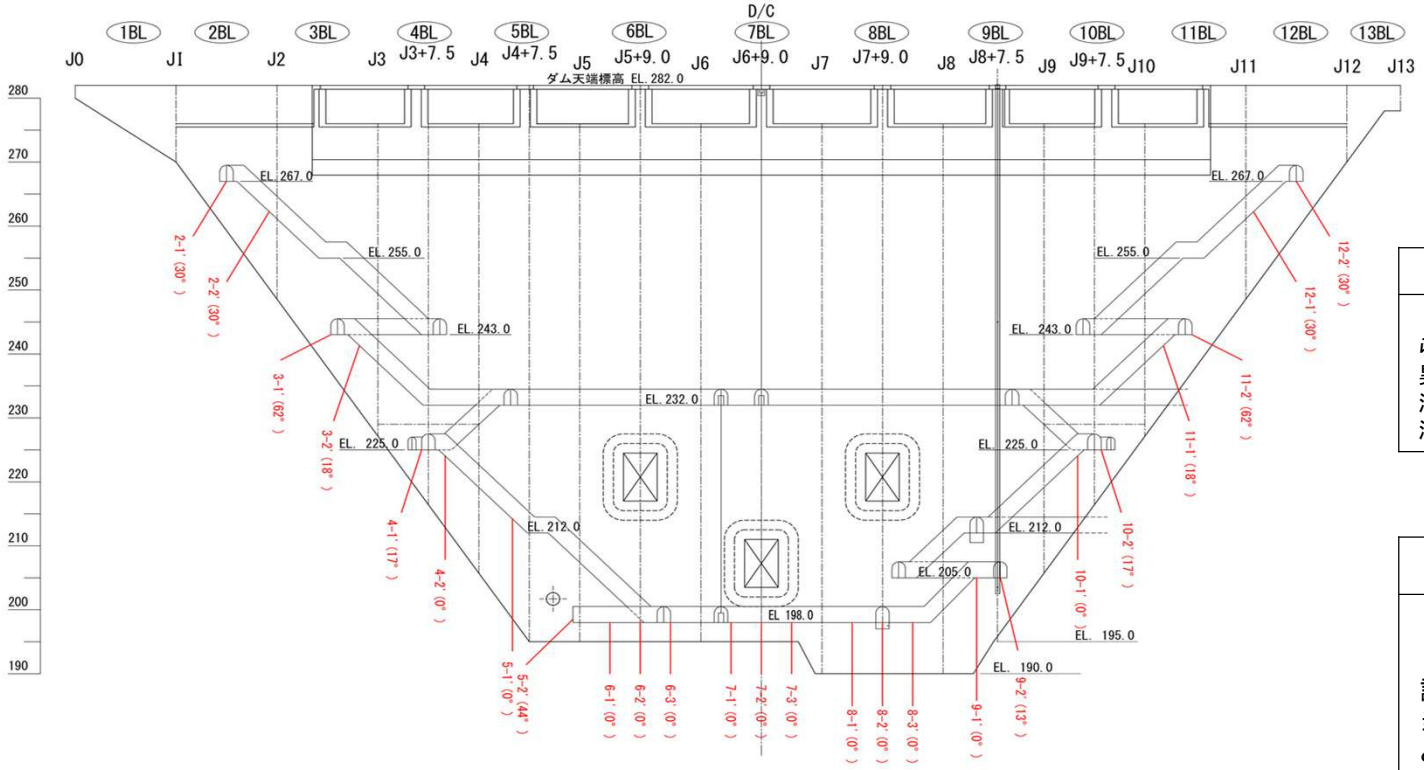
注意基準(継目排水孔)について

一般に、個々の計測値と貯水位の関係が線形関係にあれば、ダムの挙動は安定した状態にあるとされるが、漏水量などは一定量を超過すると、計測値と貯水位との線形関係が失われることがあるため、他ダム実績を考慮し注意基準値・警戒基準値を設定し、計測・巡視の体制を強化。

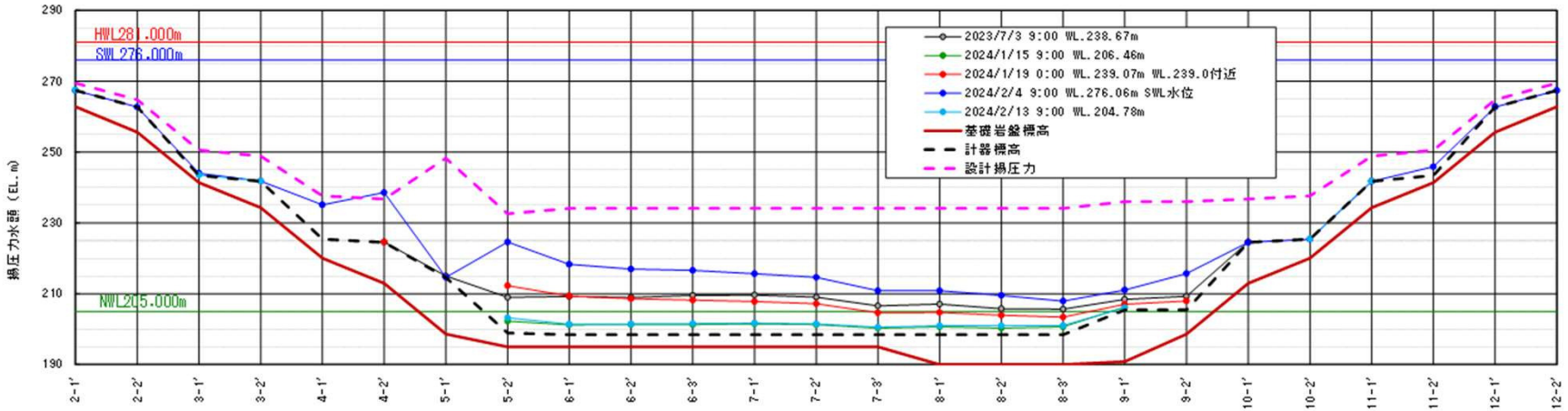


立野ダム堤体計測結果速報(揚圧力)

- 揚圧力については、各孔の設計揚圧力を参考にした注意基準値を4-2'孔のみ超過したが、計測した揚圧力にて安定解析を実施した結果、堤体安定性に影響はないことを確認しており、その他問題となる事象は確認されなかった。



揚圧力水頭　分布図



試験湛水の中止基準(揚圧力)について

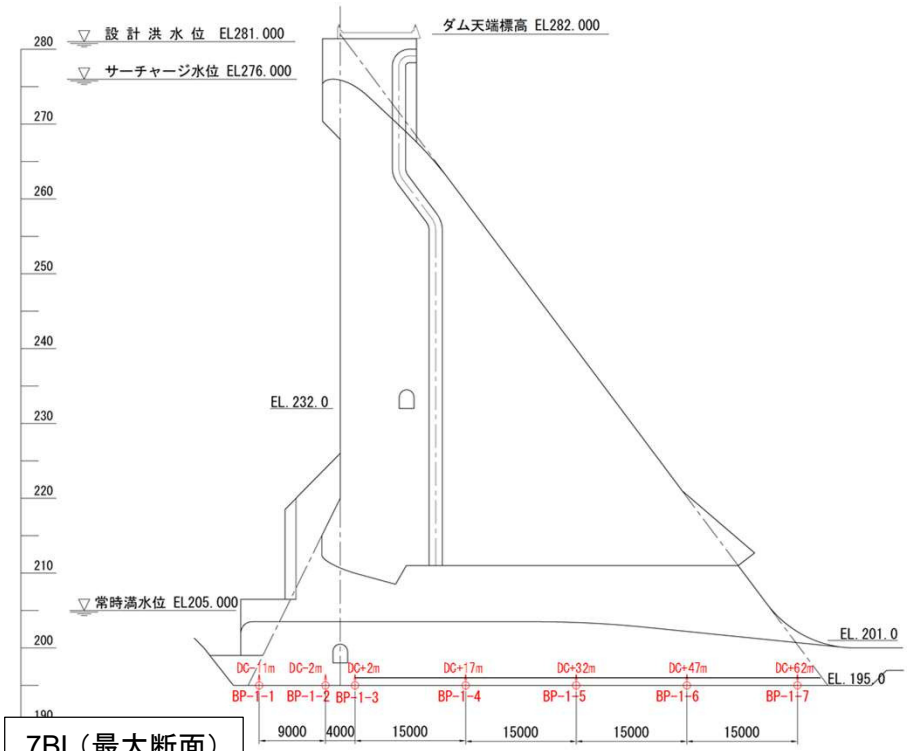
計測値と貯水位との線形関係が失われ、さらに観測値が増加する場合には、貯水位上昇を中断した上で調査・対応を検討し、試験湛水が25日以内に完了出来ない場合、試験湛水中止判断を行う。

注意基準 (揚圧力)について

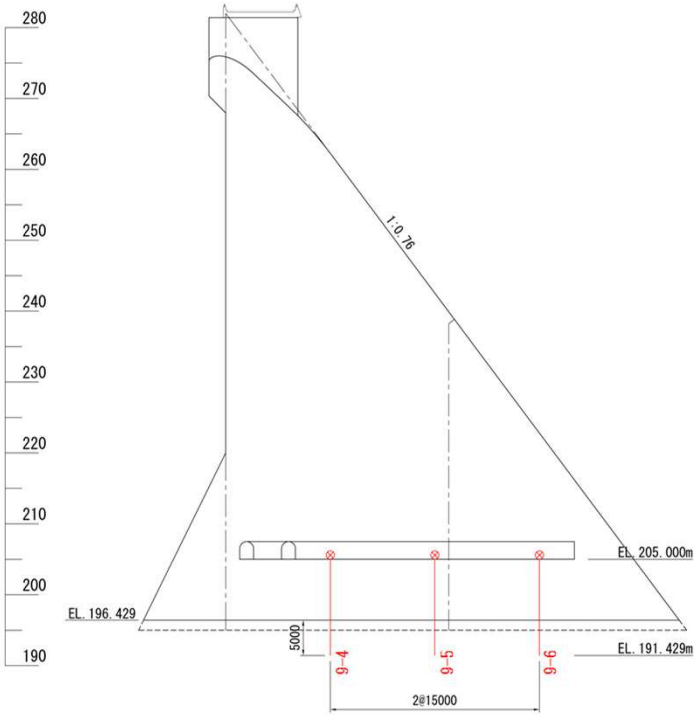
ダムの堤体安定計算上で想定される設計揚圧力を基準値として、貯水位相当で想定される設計揚圧力を注意基準として設定し、計測・巡視の体制を強化。

立野ダム堤体計測結果速報（揚圧力）

- 揚圧力については、最大断面である7BLと右岸側に設置しているクロスギャラリーが位置する9BLにて上下流方向の揚圧力分布も計測しているが、設計揚圧力を参考にした注意基準値を超過した孔はなく、問題となる事象は確認されなかった。



7BL（最大断面）



9BL（クロスギャラリー）

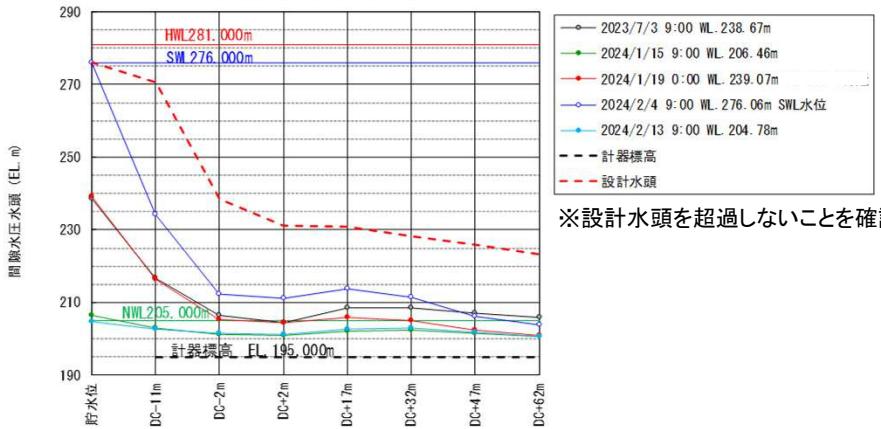
注意基準 （揚圧力）について

ダムの堤体安定計算上で想定される設計揚圧力を基準値として、貯水位相当で想定される設計揚圧力を注意基準として設定し、計測・巡視の体制を強化。

試験湛水の中止基準（揚圧力）について

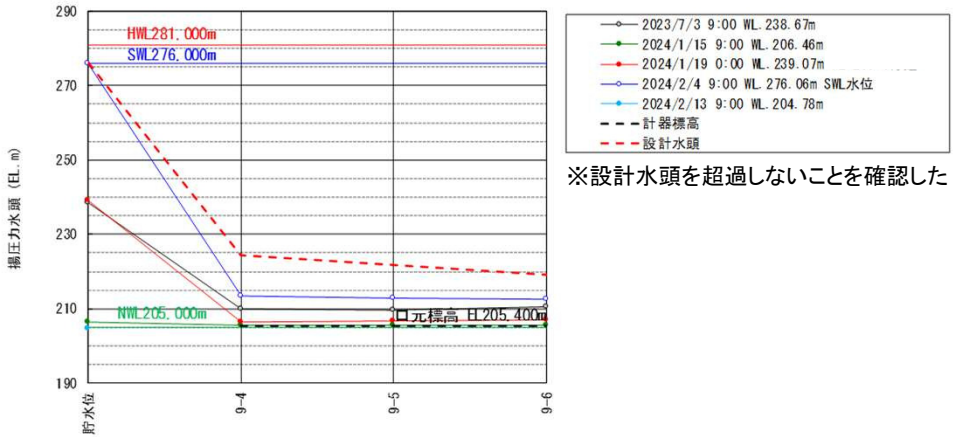
計測値と貯水位との線形関係が失われ、さらに観測値が増加する場合には、貯水位上昇を中断した上で調査・対応を検討し、試験湛水が25日以内に完了出来ない場合、試験湛水中止判断を行う。

間隙水圧水頭　分布図



※設計水頭を超過しないことを確認した

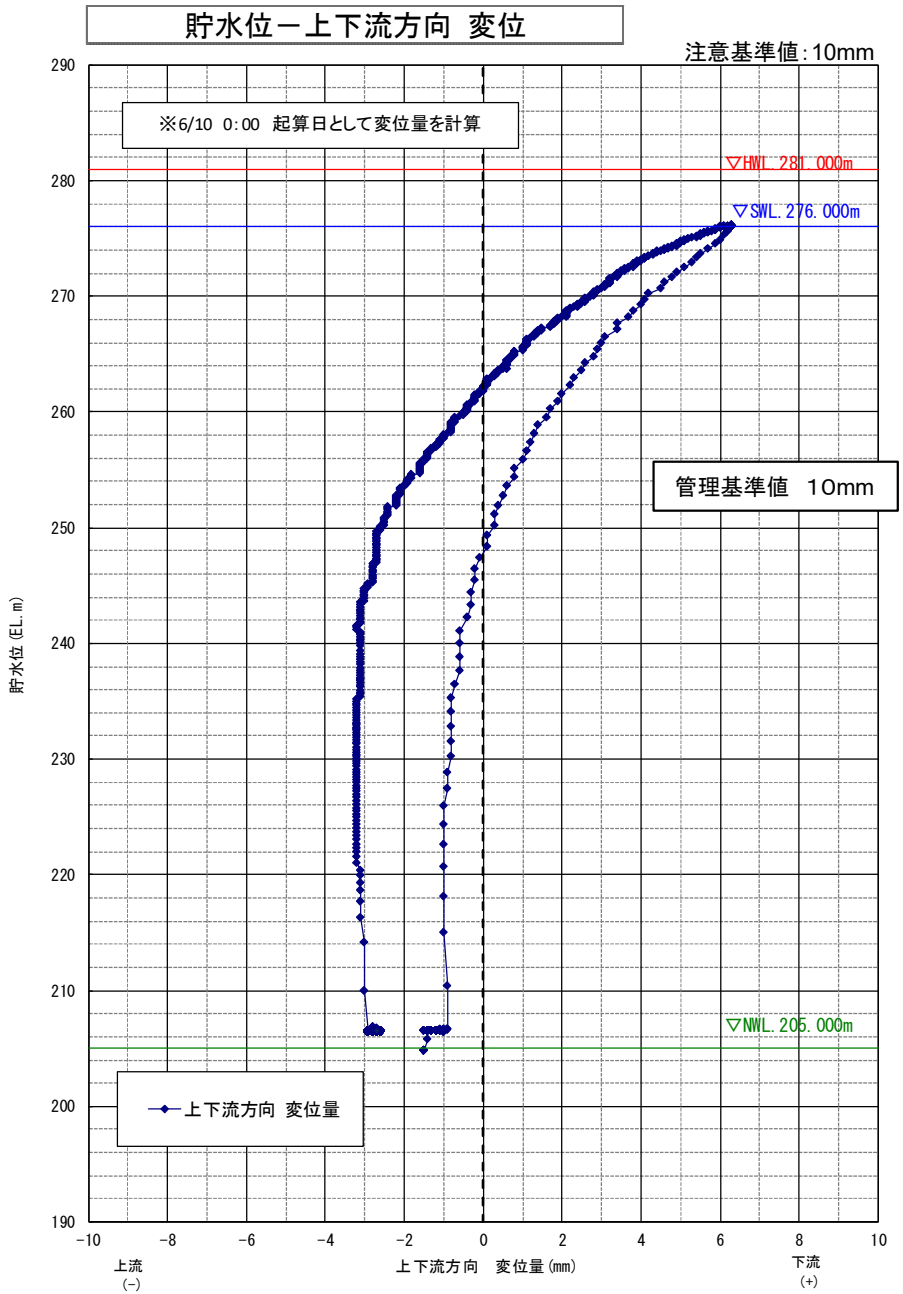
揚圧力水頭　分布図

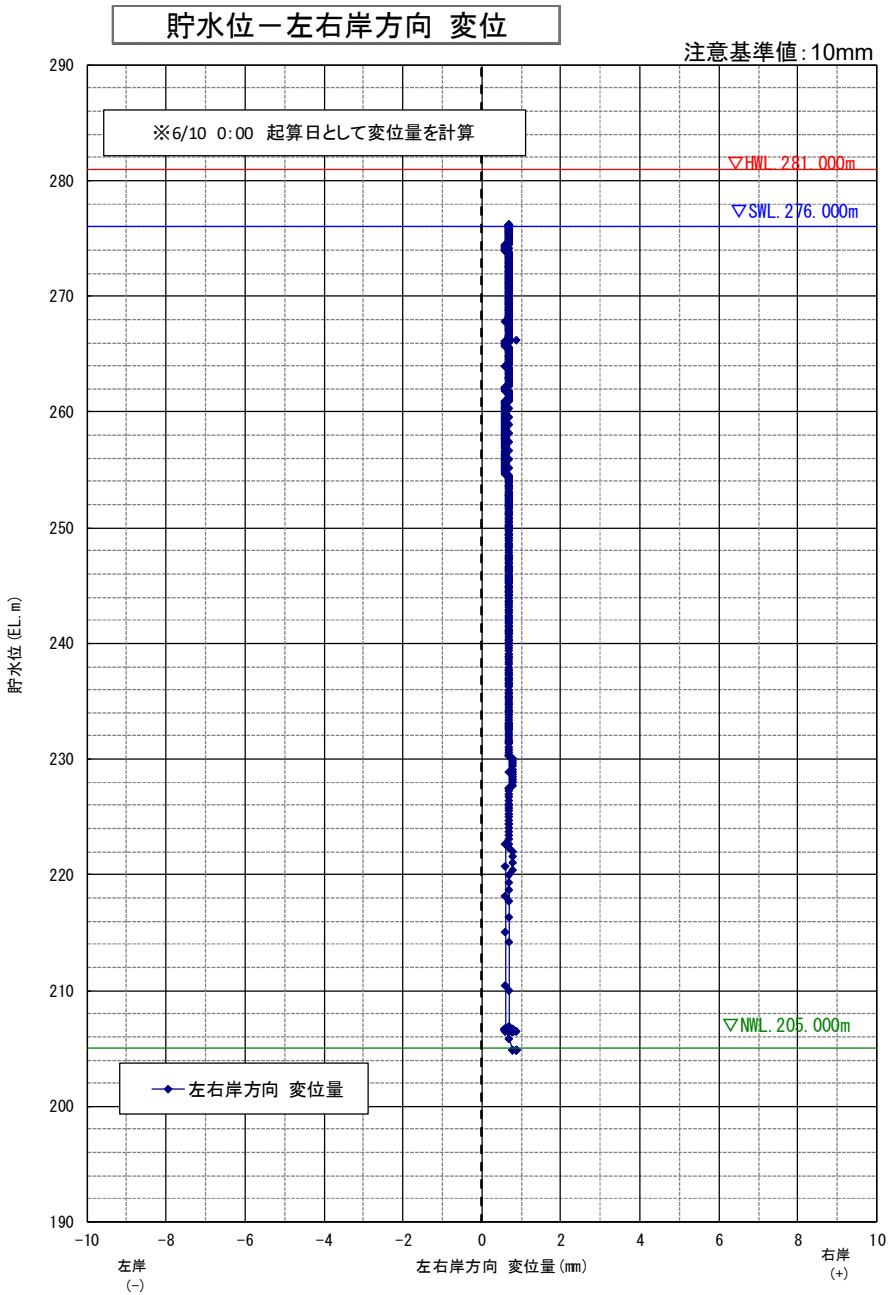


※設計水頭を超過しないことを確認した

立野ダム堤体計測結果速報(堤体変位)

- 堤体変位量については、同規模の他ダム事例を参考にした注意基準値を超過せず、貯水位上昇時・下降時とも貯水位との相関が保たれており、問題となる事象は確認されなかった。



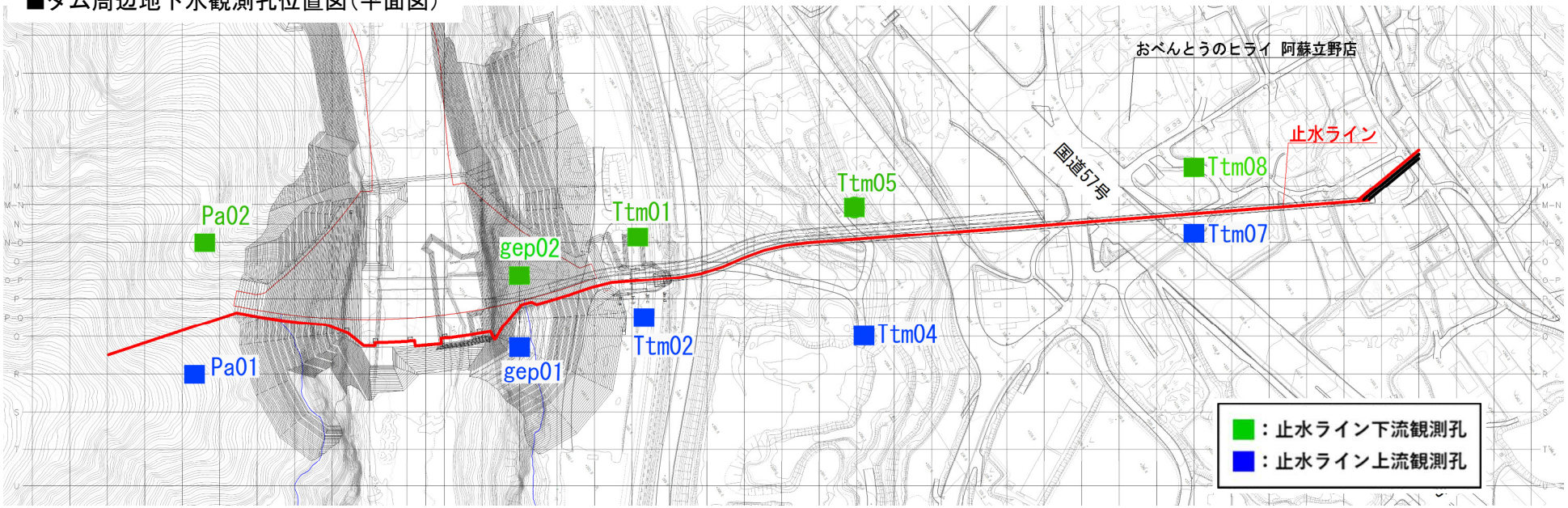


立野ダム堤体計測結果速報（地下水位）

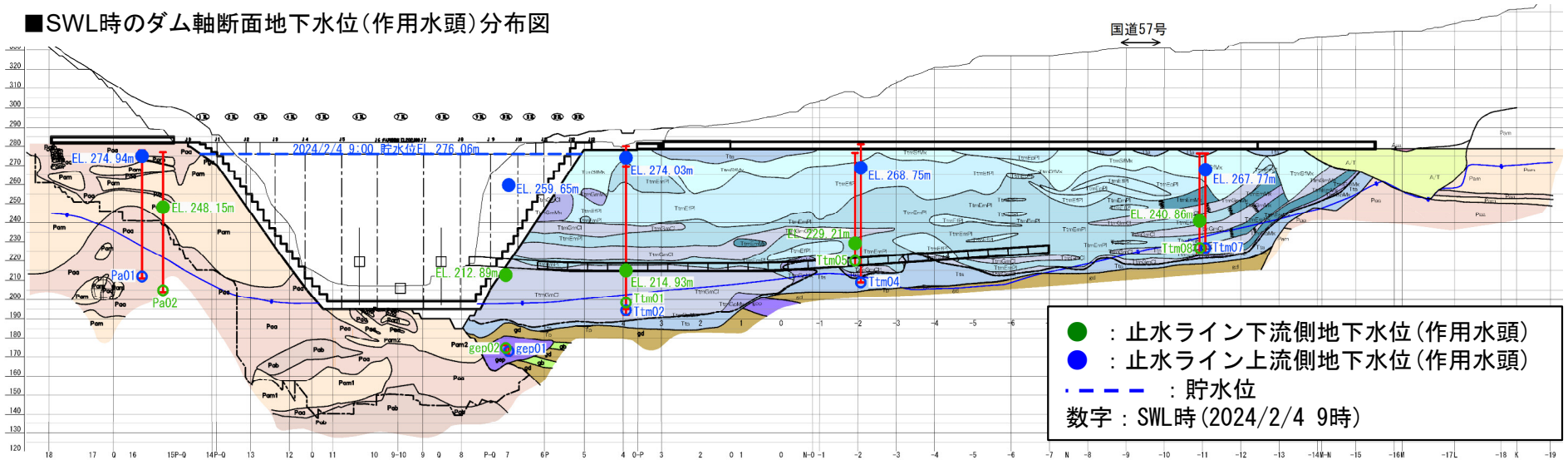
国土交通省
九州地方整備局

- 堤体周辺地下水位については、止水ラインを挟んで上流と下流で計測しており、上流に対して下流の地下水位は十分に低く、基礎処理の有効性を確認することができた。

■ダム周辺地下水観測孔位置図（平面図）



■SWL時のダム軸断面地下水位（作用水頭）分布図



凡例

地質区分

Asa	赤瀬溶岩 自破砕部
A/T	赤瀬溶岩／立野溶岩 間隙堆積物
Ttm SfMx	傾斜30°以上の流理 割れ目方向不規則
ガラス質 Ttm GmCl	柱状節理卓越
ガラス質 Ttm GmMx	割れ目方向不規則
脱ガラス質 Ttm EmPl	板状節理卓越、密着状
脱ガラス質 Ttm EfPl	流理明瞭 板状節理卓越、分離状
脱ガラス質 Ttm EmMx	割れ目方向不規則
多孔質 Ttm GpMx	ガラス質、割れ目方向不規則
多孔質 Ttm EpPl	脱ガラス質、板状節理卓越
Tta	立野溶岩自破砕部
Tp	戸下軽石層
Pam	溶岩塊状部
Paa	溶岩自破砕部
Pab	凝灰角礫岩

（立野溶岩塊状部／先阿蘇火山岩類）

地質境界

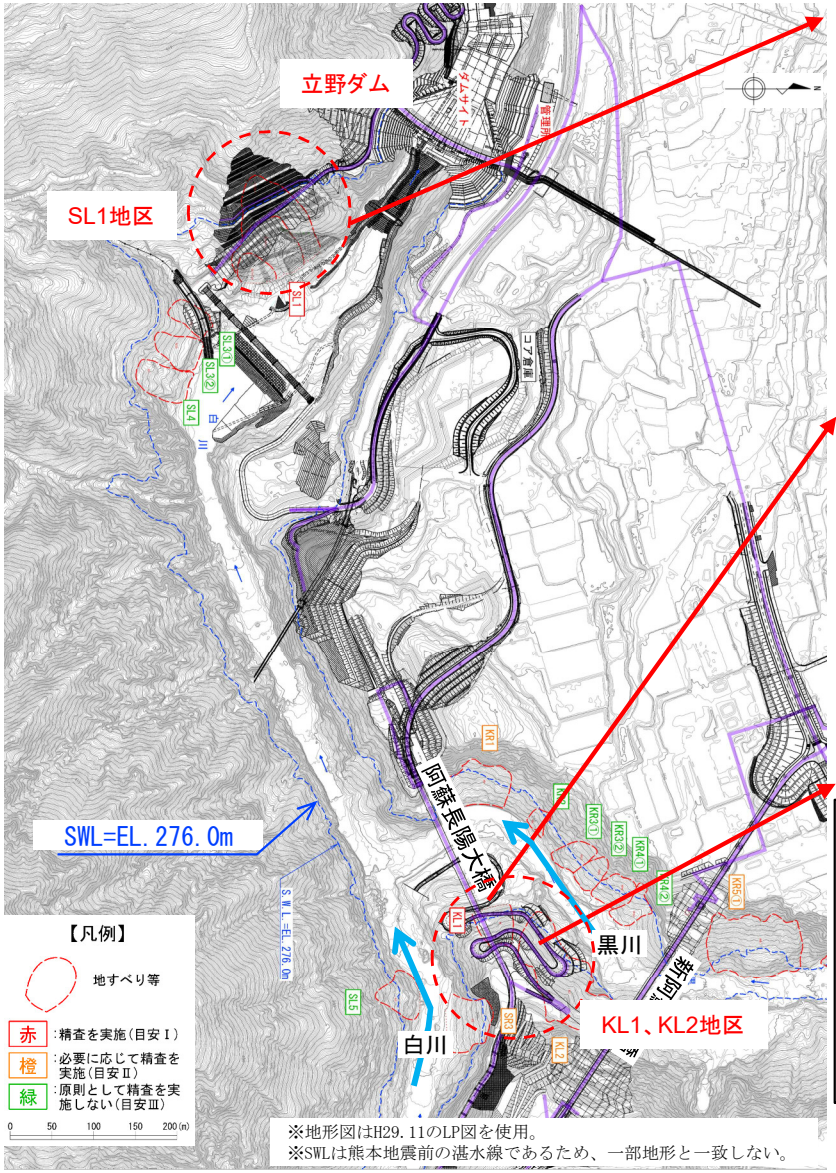
立野層 層相区分

立野層 粗粒相 gb	
立野層 粗粒相 gd	
立野層 粗粒相 gep	

湛水予定地周辺地山の湛水時の状況

国土交通省
九州地方整備局

- 貯水位降下速度を踏まえ、保全対象への影響を迅速に察知するために、計測計器の全自動化、クラックゲージやTSによる簡易測量を行うことで巡視結果の定量評価を行いながら貯水池全体の監視を行った。
- 湛水の影響による地すべり・崩壊等は確認されず、貯水機能や保全対象への影響はないことを確認している。



SL1地区：試験湛水前後で大きな変化はない







KL1地区：試験湛水前後で大きな変化はない







KL2地区：試験湛水前後で大きな変化はない



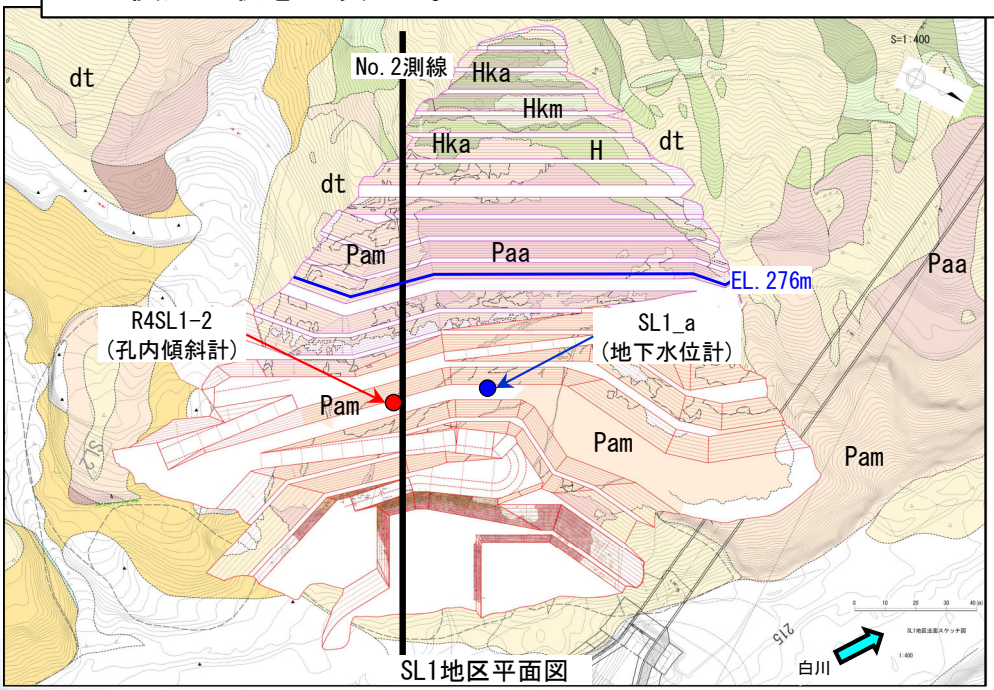




※赤破線：地すべりブロック範囲(SL1地区は地すべりブロックを除去済み)

湛水予定地周辺斜面の状況（SL1地区）

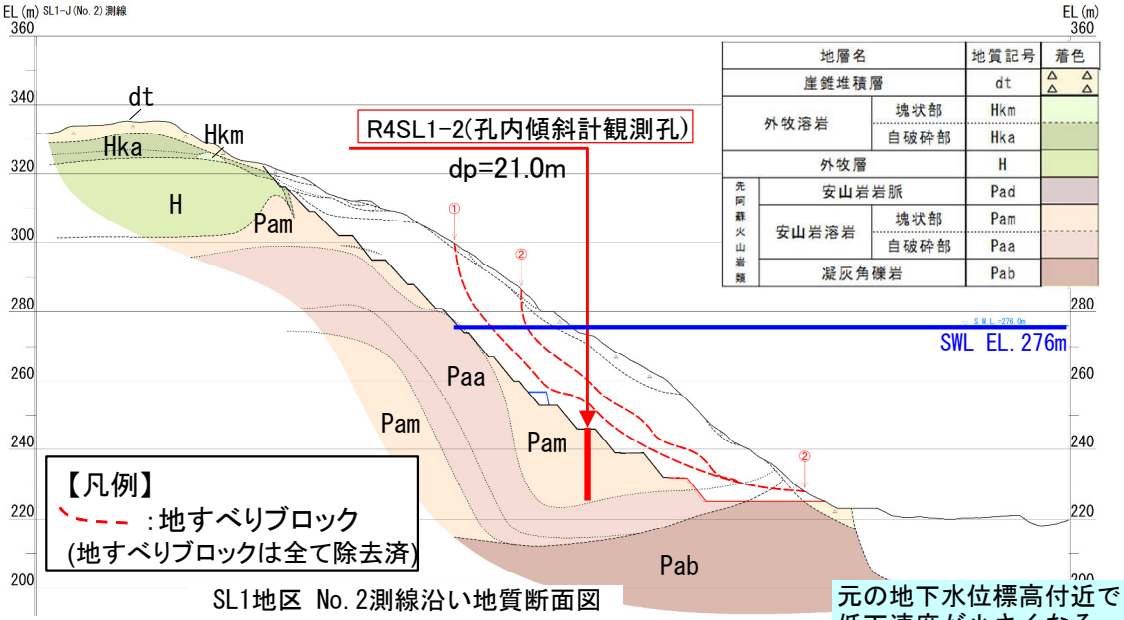
- SL1地区については、累積性のある変位、雨量・貯水位と連動しない地下水位の変動は確認されなかった。
- 巡視の結果、貯水位低下時に通常よりも多い法面排水を確認したが、地山地下水位との関係から地山内の排水が促進されたものであり、その後元の状態に戻った。



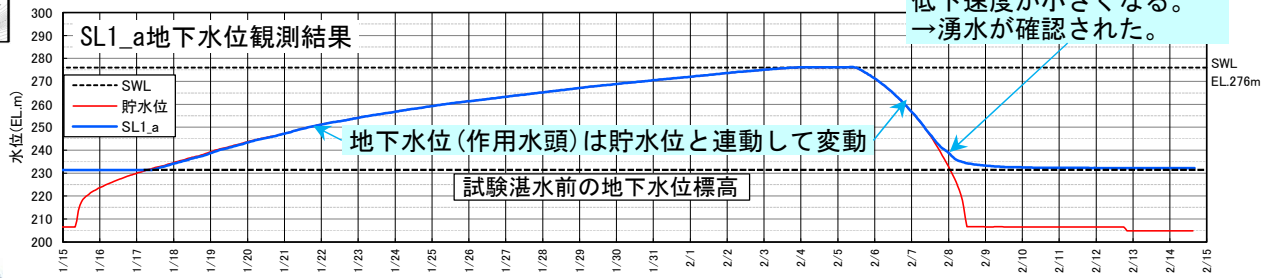
SL1地区平面図



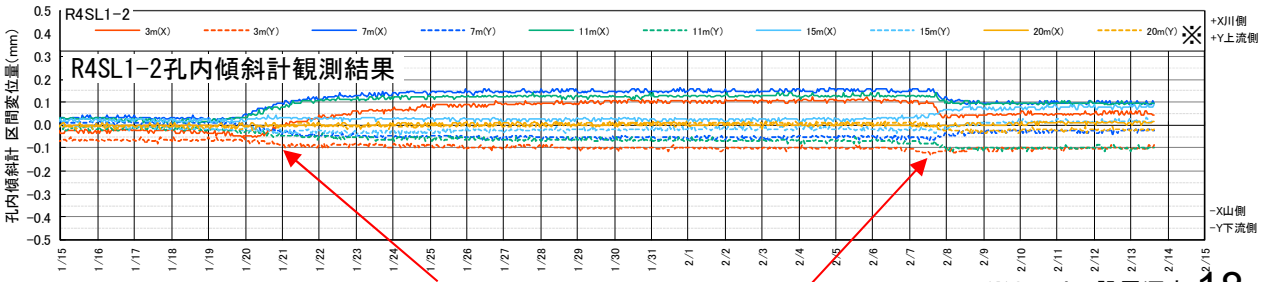
SWL時（EL.276m）のSL1付近の状況写真



SL1地区 No. 2測線沿い地質断面図



元の地下水位標高付近では低下速度が小さくなる。
→湧水が確認された。



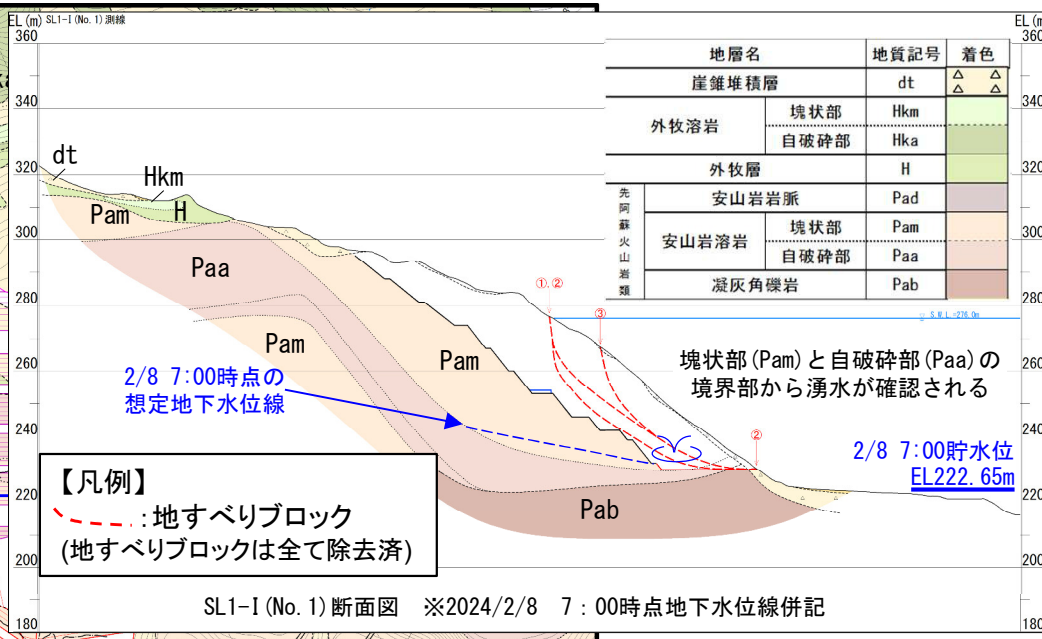
貯水位上昇・下降時に一時的な動きが確認されたが、管理基準（0.1mm/日）を超過する計測値は確認されない

※センサー設置深度

湛水予定地周辺斜面の状況（SL1地区）

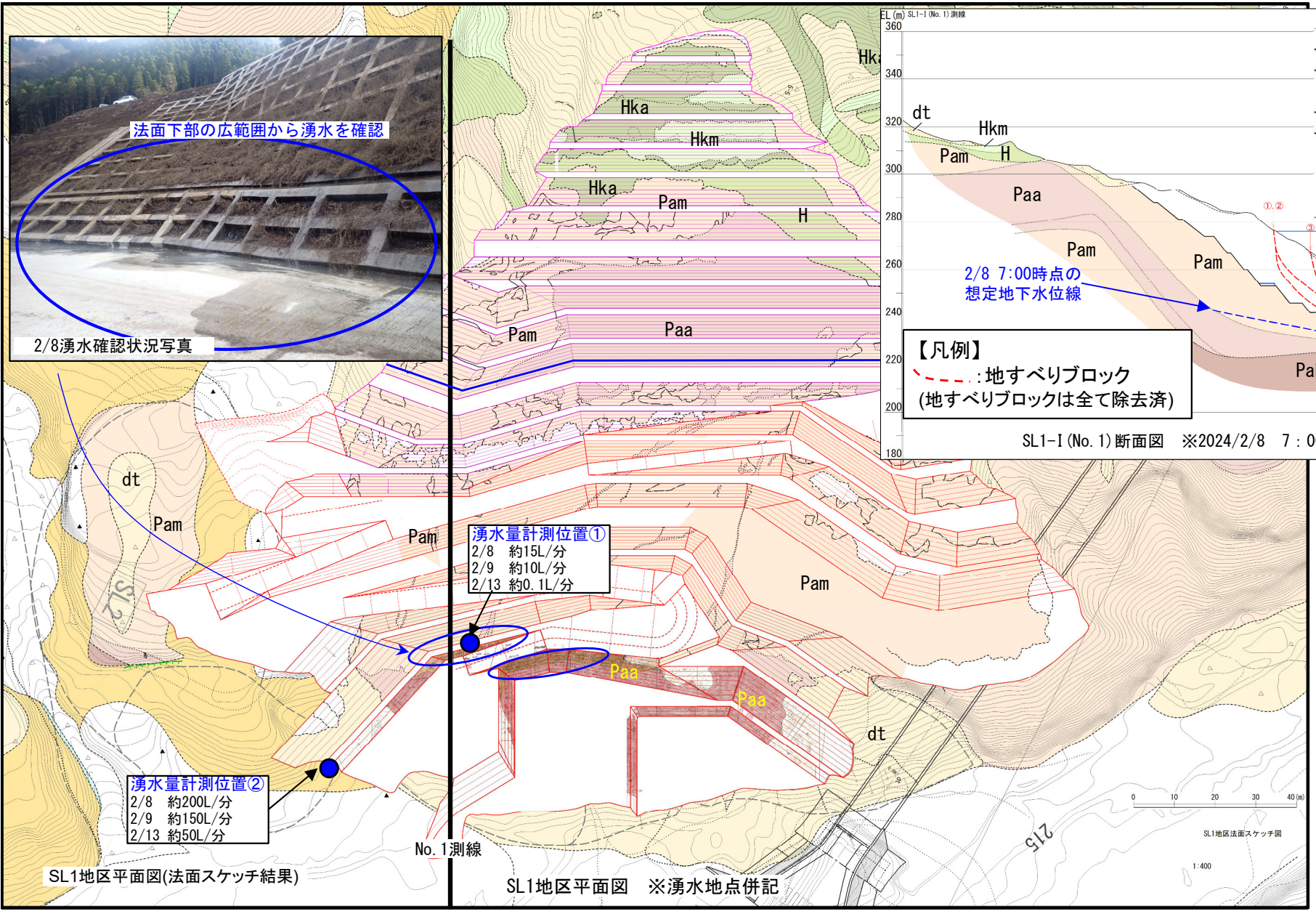
- 法面排水は、貯水位下降後の2月8日計測時に200L／分程度を確認した。
- この箇所は湛水前にも継続して湧水が確認されており、2月13日時点で概ね元の状況に戻った。湧水量の増加の原因は地山地下水位との関係から地山内の排水が促進されたものであり、異常ではないと考察している。

2/8湧水確認状況写真



地層名		地質記号	着色
崖錐堆積層		dt	
外牧溶岩	塊状部	Hkm	
	自破砕部	Hka	
外牧層		H	
先阿蘇火山岩類	安山岩岩脈	Pad	
	安山岩溶岩 塊状部	Pam	
	安山岩溶岩 自破砕部	Paa	
	凝灰角礫岩	Pab	

SL1-I（No. 1）断面図　※2024/2/8　7：00時点地下水位線併記



SL1地区平面図(法面スケッチ結果)

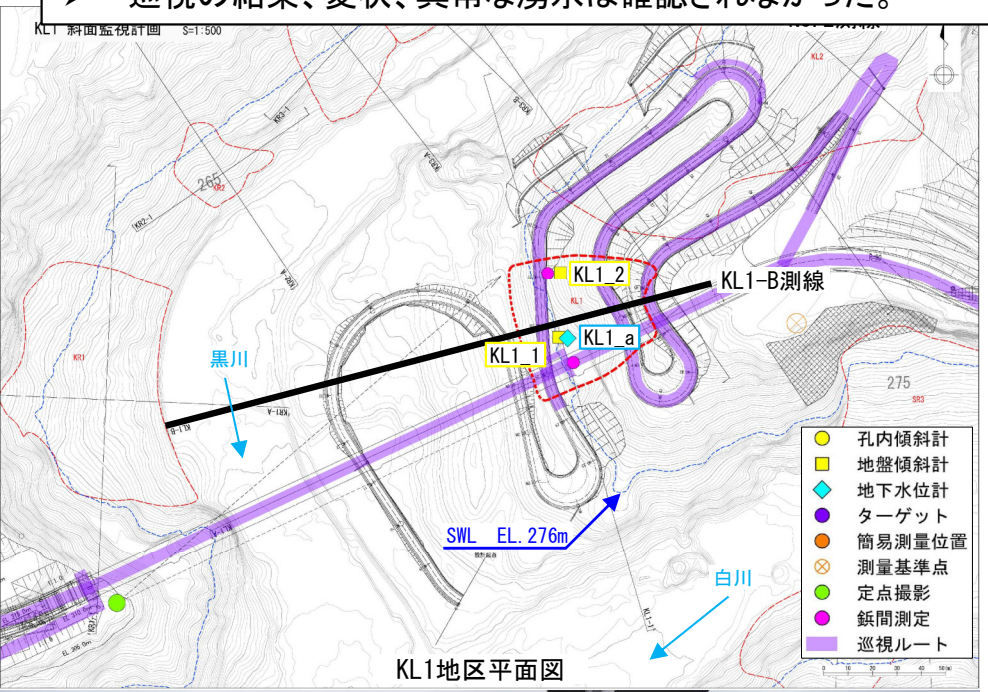
SL1地区平面図　※湧水地点併記

【凡例】
:湧水確認箇所
:湧水量計測箇所

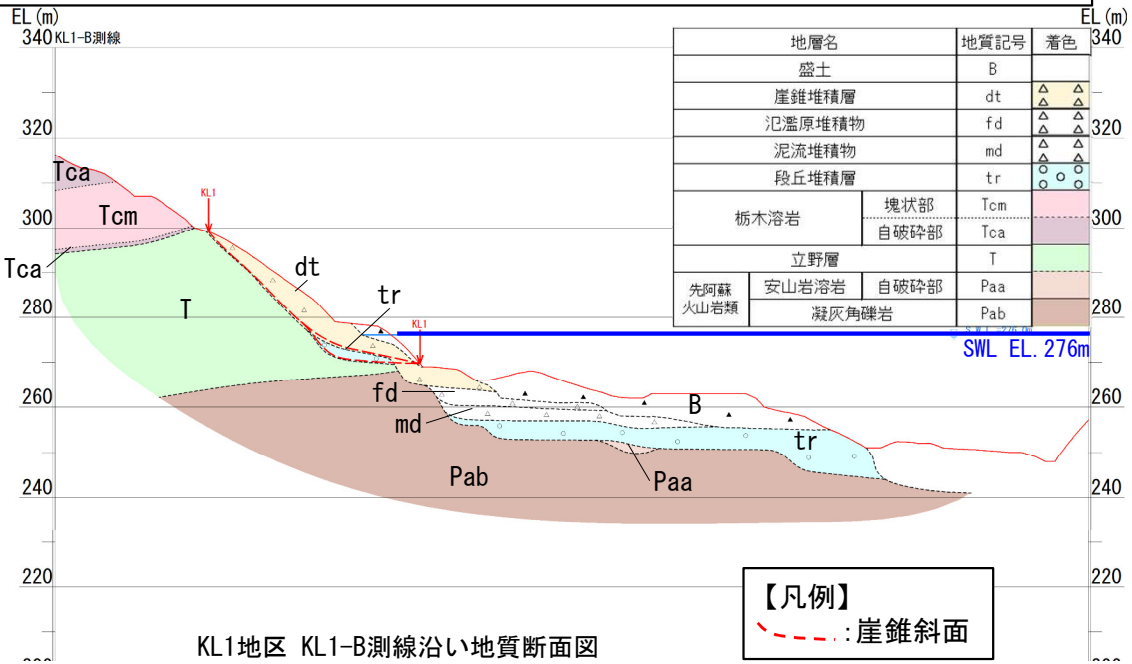
湛水予定地周辺斜面の状況（KL1地区）

国土交通省 九州地方整備局

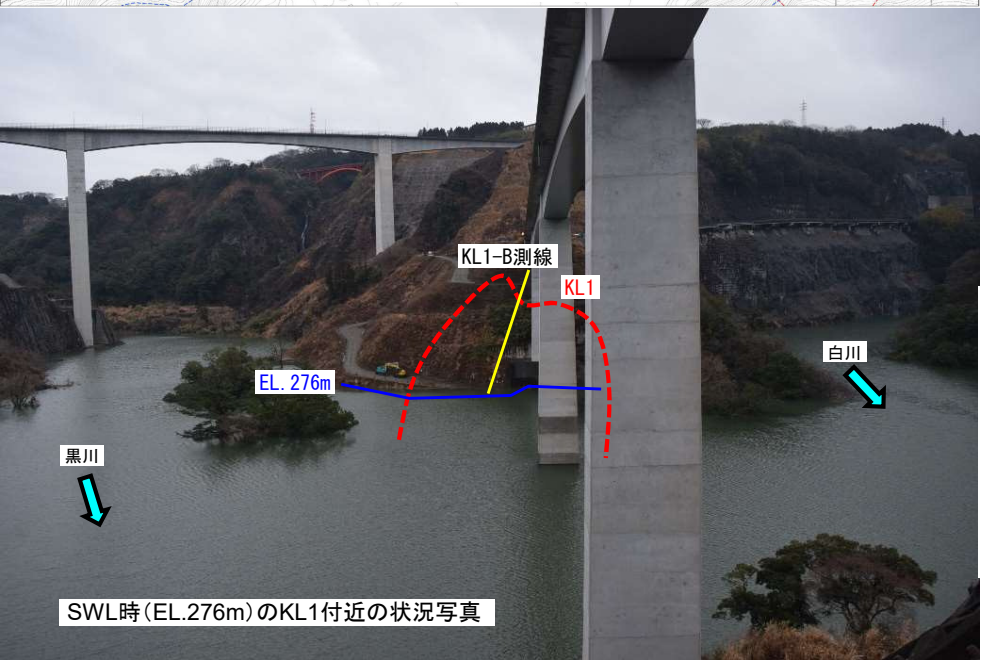
- KL1地区については、累積性のある変位、雨量・貯水位と連動しない地下水位の変動は確認されなかった。
- 巡視の結果、変状、異常な湧水は確認されなかった。



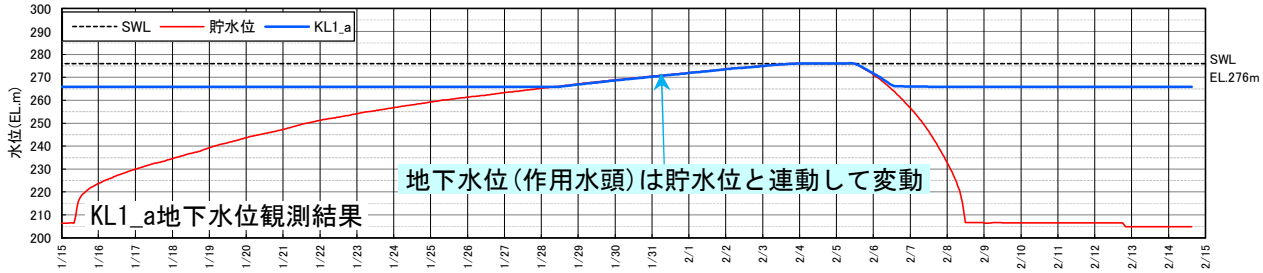
KL1地区平面図

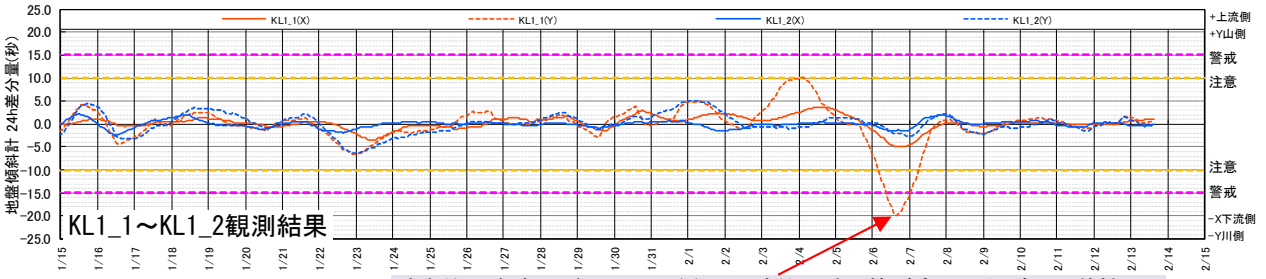


KL1地区 KL1-B測線沿い地質断面図



SWL時（EL.276m）のKL1付近の状況写真



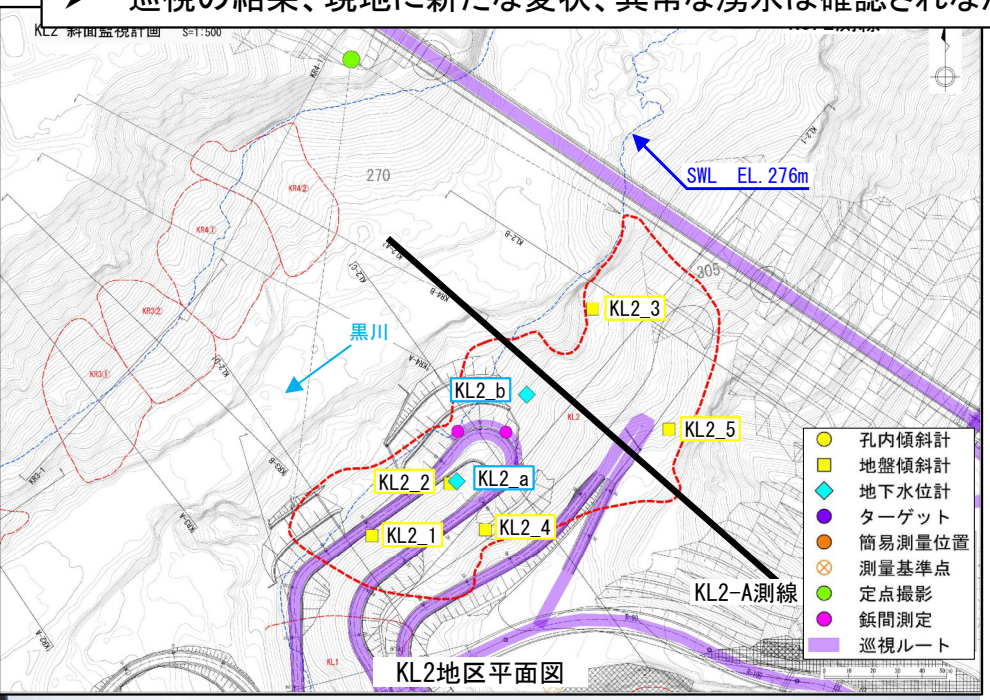


貯水位下降時の2/5頃KL1_1（Y）で一時的に計測値が変化したが、累積性はなく、貯水位上昇時に山側へ変位したものが元に戻る動きを捉えたもので、現地巡視の結果も異常はなかった。

湛水予定地周辺斜面の状況（KL2地区）

国土交通省
九州地方整備局

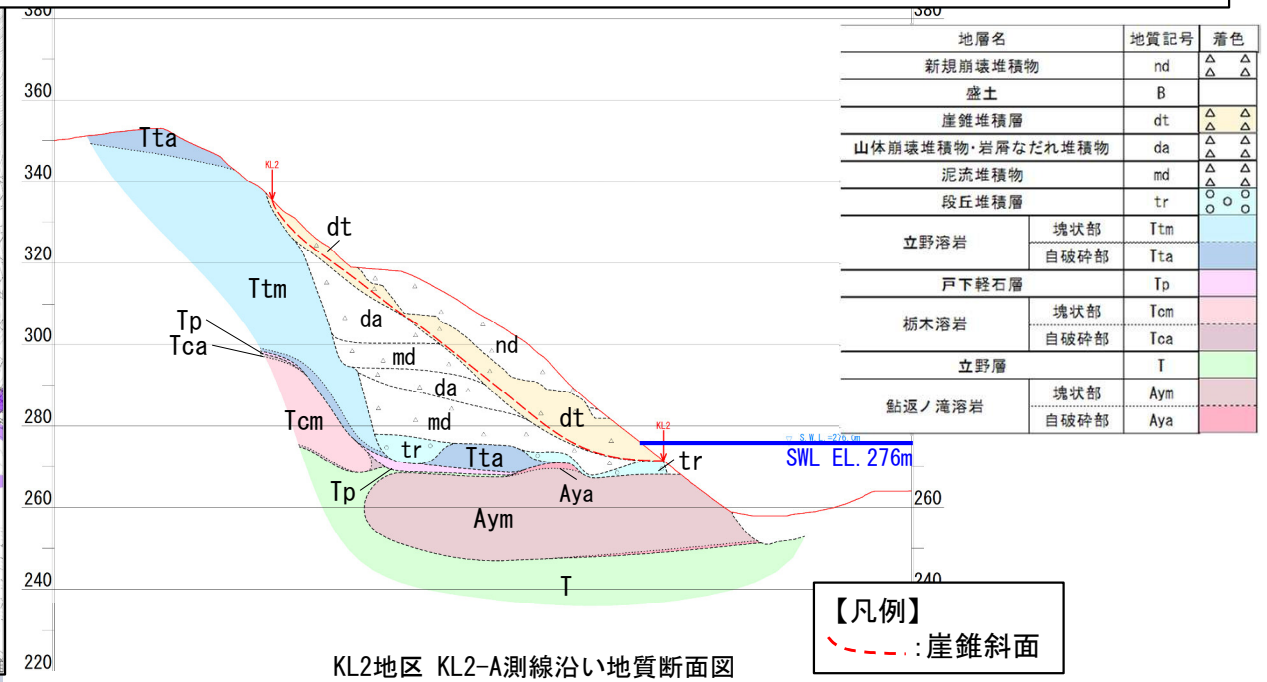
- KL2地区については、累積性のある変位、雨量・貯水位と連動しない地下水位の変動は確認されなかった。
- 巡視の結果、現地に新たな変状、異常な湧水は確認されなかった。



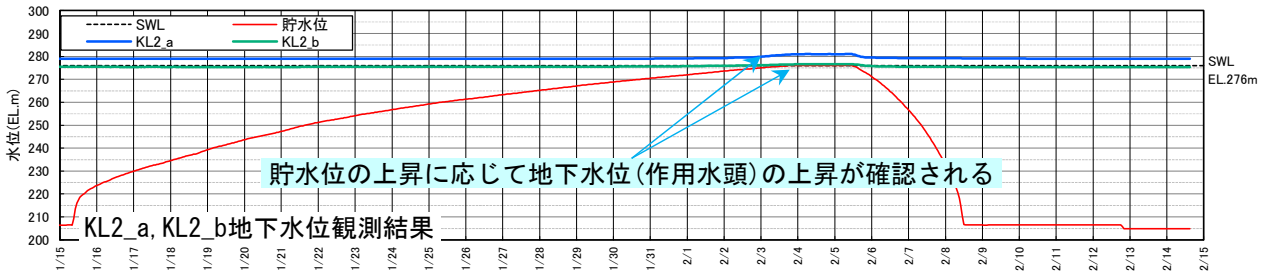
KL2地区平面図



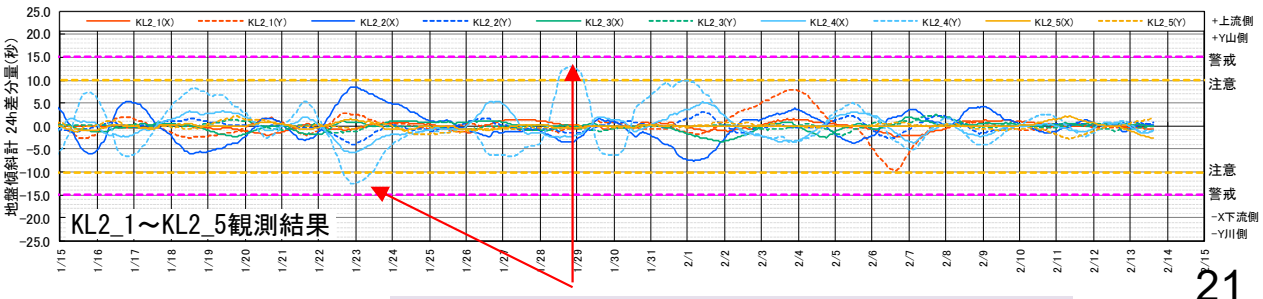
SWL時（EL.276m）のKL2付近の状況写真



KL2地区 KL2-A測線沿い地質断面図



KL2_a, KL2_b地下水位観測結果



KL2_1～KL2_5観測結果

一時的に計測値が変化したが、累積性はなく現地状況も異常なし

立野ダム試験湛水実績の報告

■湛水実績及び阿蘇北向谷原始林冠水日数について

1. 令和6年1月15日9時より貯留を開始し、2月3日20時40分にSWLに到達、2月5日10時より貯水位下降を開始し、2月8日12時に元の河川水位まで貯水位下降が完了した。今年度は9月以降の降雨量が過去20ヶ年と比較して最小であり、渇水状態での試験湛水となったが、貯水位上昇期間は19日間と20ヶ年シミュレーションの最長湛水日数と同等程度であった。
2. 令和5年7月3日出水時は、一時的にEL.239m程度まで貯水位が上昇している。
3. 阿蘇北向谷原始林植生生育標高EL.225m以上が連続して冠水した期間は23日間となり、試験湛水中断基準としていた25日間を下回った。
   なお、試験湛水により「阿蘇北向谷原始林」が影響を受ける範囲は、原始林全体のうち4%程度（標高276m以下の主な群落に係る範囲）である。

■堤体・湛水予定地周辺斜面の監視結果について

1. 堤体計測・監視（漏水量、揚圧力、変形量、地下水位）の結果、湛水による問題となる事象は確認されなかった。今後も、継続して計測・監視を行う。
2. 湛水予定地周辺斜面計測・監視（傾斜計、地下水位、簡易測量）の結果、湛水による問題となる事象は確認されなかった。今後も、継続して計測・監視を行う。