

VI 湛水に係る事項（うち、貯水池斜面安定性）

1. 調査目的

新規ダムの貯水池については、既往の調査で、不安定化が懸念される崖錐斜面の安定解析を行い、湛水による不安定化は生じないことを確認しているが、国の新たな技術指針（案）に基づき、安定性を再確認する。

2. 調査内容

貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）（平成21年7月）に基づき、崖錐斜面の安定性を確認する。

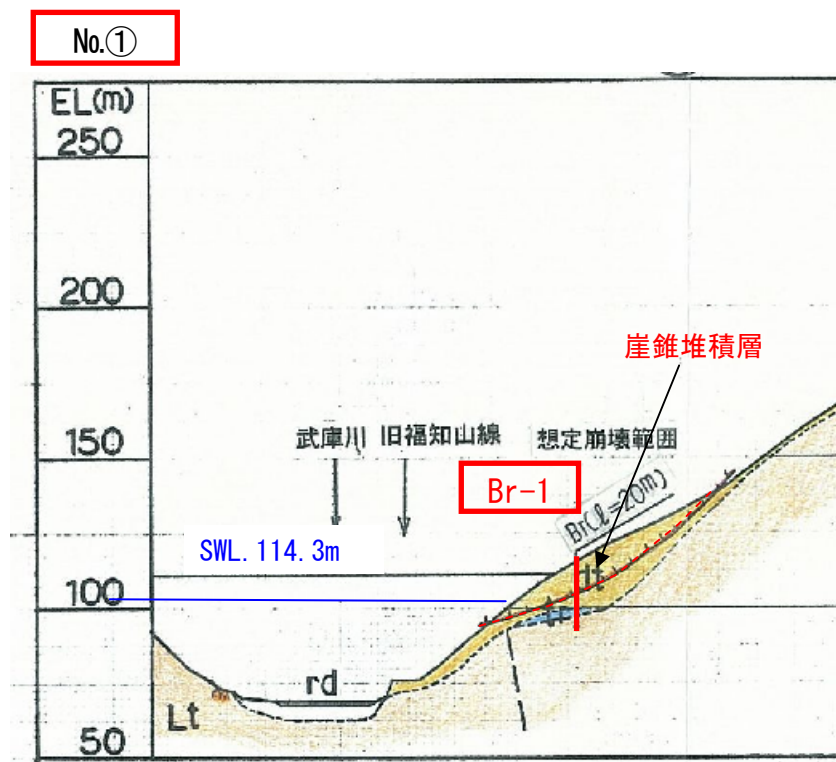
3. 調査結果

■ 崖錐斜面の抽出

- 調査斜面の空中写真および地形図の判読の結果、貯水池内の斜面には地すべり起源と考えられる平坦面は認められず、地すべり地形は認められなかった。
- 地すべり以外に不安定化の可能性がある個所として下記の条件を設定して調査した。
 - 空中写真および地形図判読より崖錐堆積層が比較的広くまとまって分布する地区を抽出
 - 小規模であって、崩壊しても廃線敷や河川への影響が少ないものは除外
- 上記の調査条件に該当する崖錐斜面は、下表の9箇所（①～⑨）が認められた。
- なお、本調査では大規模なものではなく、中小規模の崖錐斜面であった。

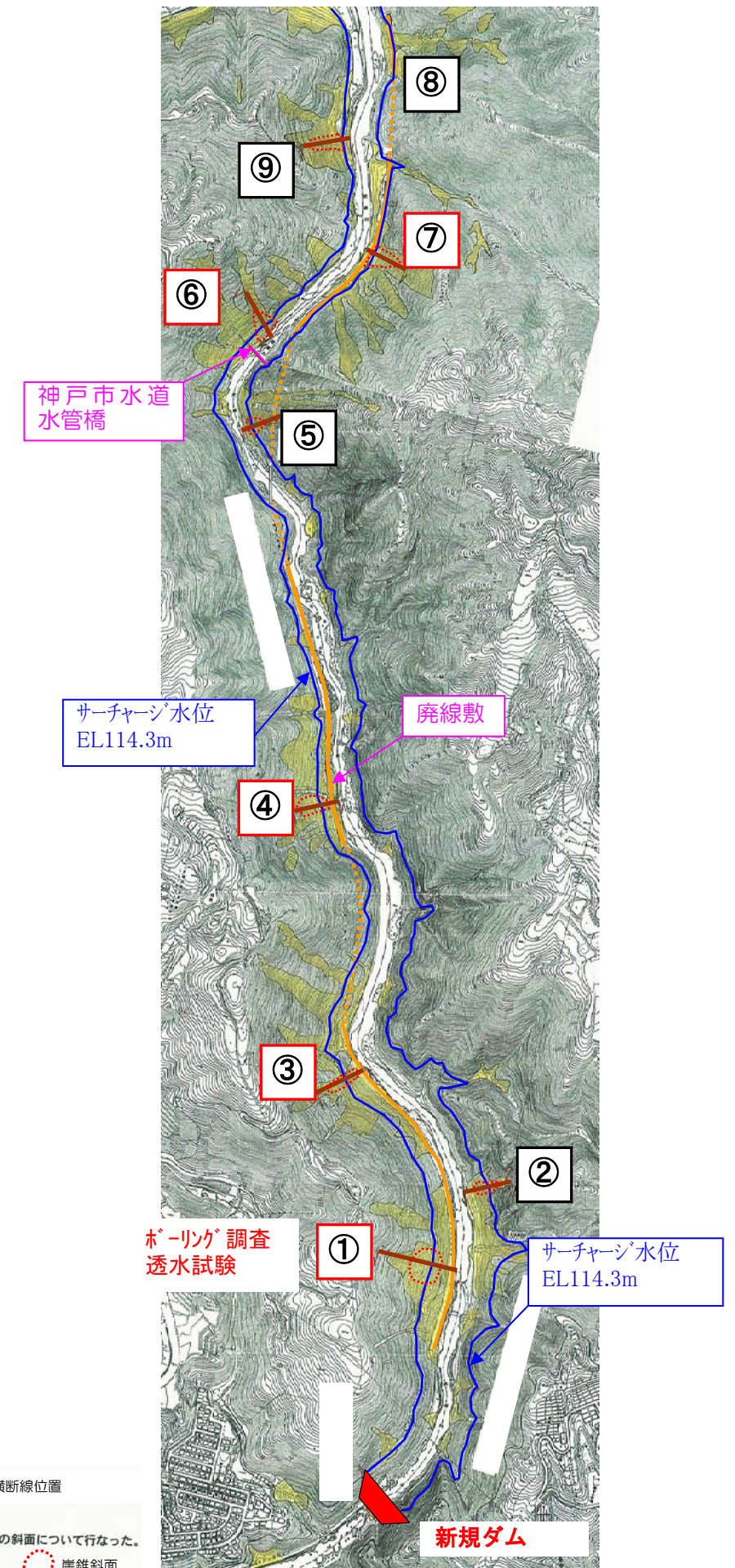
崖錐斜面の抽出結果一覧表

No.	崖錐の斜面位置	崖錐の斜面における位置	想定崖錐規模					勾配 (°)
			(最大長さ L (斜距離) (m))	最大幅 W (m)	最大厚さ D (m)	面積 A (m ²)	おおよその体積 V (× A(万m ²))	
①	ダムサイト上流0.5km 右岸	中腹～裾部	90	75	10	3,400	3.4	35～40
②	ダムサイト上流0.8km 左岸	裾部	85	30	7	1,000	0.7	35～40
③	ダムサイト上流1.0km 右岸	中腹～裾部	110	30	5	1,700	0.9	35～40
④	ダムサイト上流1.6km 右岸	裾部	90	35	7	3,200	2.2	35～40
⑤	ダムサイト上流2.5km 左岸	裾部	80	40	8	1,600	1.3	45
⑥	ダムサイト上流2.6km 右岸	中腹～裾部	80	60	5	2,400	1.2	35～40
⑦	ダムサイト上流2.8km 左岸	中腹～裾部	85	50	7	1,500	1.1	35
⑧	ダムサイト上流3.3km 左岸	沢尻～裾部	—	—	—	—	—	—
⑨	ダムサイト上流3.1km 右岸	中腹～裾部	100	30	8	1,500	1.2	35～40



崖錐斜面No.①断面図

崖錐斜面横断線位置
 ①：崖錐斜面番号
 安定計算は①、③、④、⑥、⑦の斜面について行なった。
 崖錐堆積層
 崖錐斜面



■ 検討対象斜面の選定

- ・技術指針(案)*の地すべり等の規模の区分の目安を適用して検討対象斜面を下記の5箇所選定した。
- 検討対象斜面：No.1, 3, 4, 6, 7 (保全対象物：N01, 3, 4, 7は管理用道路(廃線敷)、N06は水管橋)
- 崖錐斜面の規模：N01が中、それ以外は小

*「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針・同解説(案)」(H21.7)

検討対象斜面の抽出結果一覧表

No.	崖錐の斜面位置	崖錐規模 おおよその Vその (万m3)	精査の必要性		
			保全対象物	重要度評価	安定解析の 必要性の
①	ダムサイト 上流0.5km 右岸	3.4	廃線敷	Ⅱ	あり
②	ダムサイト 上流0.8km 左岸	0.7	なし	Ⅲ	なし
③	ダムサイト 上流1.0km 右岸	0.9	廃線敷	Ⅱ	あり
④	ダムサイト 上流1.6km 右岸	2.2	廃線敷	Ⅱ	あり
⑤	ダムサイト 上流2.5km 左岸	1.3	なし	Ⅲ	なし
⑥	ダムサイト 上流2.6km 右岸	1.2	神戸市 水道 水管橋	Ⅰ	あり
⑦	ダムサイト 上流2.8km 左岸	1.1	廃線敷	Ⅱ	あり
⑧	ダムサイト 上流3.3km 左岸	— (非常に小)	廃線敷	Ⅲ	なし
⑨	ダムサイト 上流3.1km 右岸	1.2	なし	Ⅲ	なし

地すべり等の規模の区分の目安

地すべり等の規模	区分の目安
小	3万m ³ 未満
中	3万m ³ 以上 40万m ³ 未満
大	40万m ³ 以上 200万m ³ 未満
超大	200万m ³ 以上

表 2.2 湛水に伴う地すべり等の精査の必要性の目安

保全対象	地すべり等の規模	地すべり等の規模			
		超大	大	中	小
ダム施設	堤体、管理所、通信施設、取水設備、放流設備、発電設備等	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
貯水池周辺の施設	家屋、国道、主要地方道、迂回路のない地方道、橋梁、トンネル、鉄道等	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	迂回路のある地方道、公園等	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ
	林道、管理用道路、係船設備、流水処理施設、貯砂ダム等	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
その他の貯水池周辺斜面		Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ

Ⅰ：精査を実施する。
Ⅱ：必要に応じて精査を実施する。
Ⅲ：原則として精査を実施しない。

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針・同解説(案)」(H21.7)

■ 斜面安定性の検討条件設定

- ・検討条件を設定する断面として、規模が最も大きいN01を選定した。
- ・N01でのボーリング調査結果、透水試験結果から設定した定数を他斜面にも適用した。

	貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針・同解説(案) [H21.7]	技術指針(案)を適用した武庫川貯水池周辺斜面の対応方針
安定解析方法	基準水面法 地すべり：二次元極限平衡法(簡便法) 崖錐：円弧すべり法(最小安全率)	基準水面法 周辺斜面は崖錐であることから、 円弧すべり法を適用
単位体積重量(湿潤・飽和重量)	土質試験	土質試験(N0.1斜面)から設定 他斜面も同様な地質状況から適用
間隙水圧残留率の設定	崖錐等の未固結堆積物からなる斜面の場合は、湛水前の調査・試験・計測などから対象斜面の水利地質条件を検討	No.1斜面の透水試験結果から当該崖錐の透水係数は $1 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ オーダーと高透水性であることを考慮して0%で検討 他斜面も同様な地山状況のため同値を適用
すべり面土質強度定数(c, φ)	地すべり：土質試験、逆算法による 崖錐：事例、土質試験による	地山斜面勾配35度、No.1斜面のボーリング調査結果等より礫質土であることから内部摩擦角は 35° 、礫質土内に粘土を介在することから粘着力は 1.0tf/m^2 を見込む。 他斜面も同様な地形地質状況から内部摩擦角は同値、粘着力は技術指針(案)によると層厚に比例することから、斜面No.1に対して層厚比で50%の値とする。
地下水位	データ有：(平均的水位) データ無： 地下水位のない状態	データ無： 地下水位のない状態
貯水池変動範囲	サーチャージ水位～制限水位	サーチャージ水位～最低水位(河床)

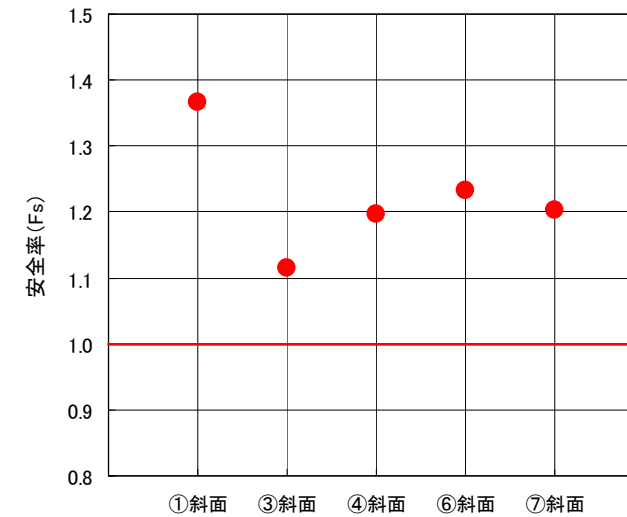
選定検討対象斜面の安定解析定数一覧表

No.	崖錐の斜面位置	想定崩壊規模				崖錐堆積層			
		最大厚さD (m)	面積A (m ²)	おおよそのV (万m ³)	勾配 (°)	飽和重量 (tf/m ³)	湿潤重量 (tf/m ³)	粘着力c (tf/m ²)	摩擦内角φ (°)
①	ダムサイト 上流0.5km 右岸	10	3,400	3.4	35~40	2.08	1.78	1	35
③	ダムサイト 上流1.0km 右岸	5	1,700	0.9	35~40	2.08	1.78	0.5	35
④	ダムサイト 上流1.6km 右岸	7	3,200	2.2	35~40	2.08	1.78	0.5	35
⑥	ダムサイト 上流2.6km 右岸	5	2,400	1.2	35~40	2.08	1.78	0.5	35
⑦	ダムサイト 上流2.8km 左岸	7	1,500	1.1	35	2.08	1.78	0.5	35

■ 各斜面の安定性結果

・安定計算の結果、下記のように安全率 1.0 以上を確保しており、中小規模の崖錐斜面では不安定化する可能性が小さいことを確認した。

No.	崖錐の斜面位置	粘着力c (tf/m ²)	安全率F _s (水位急低下時)
			内部摩擦角 Φ=35°
①	ダムサイト 上流0.5km 右岸	1.0	1.366
③	ダムサイト 上流1.0km 右岸	0.5	1.115
④	ダムサイト 上流1.6km 右岸	0.5	1.197
⑥	ダムサイト 上流2.6km 右岸	0.5	1.233
⑦	ダムサイト 上流2.8km 左岸	0.5	1.202



4. まとめ

今回設定した条件を確認するため、今後、対象斜面の地質調査と土質試験による物性値把握を行い、斜面の安定性を確認する。

今回の調査結果については、今後、河川審議会環境部会の評価を受けることとしており、その際の意見を踏まえ引き続き検討を進めていく。

貯水池運用時（サーチャージ水位から制限水位（新規ダムの場合河床）へ水位急低下）の安定検討

