

3-7-3. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（I）【北海道電力(株)の例】

1. (2) 評価事例②（NO. 16ダム）：検討結果（I）

19

○算定方法

・ダム流入量による統計処理

○データ

観測項目	ダム流入量 (m ³ /s)
データ種別	年最大流量 (m ³ /s)
データ期間	40年
期間最大流量	1,325m ³ /s

○統計処理方法

- ・使用ソフト: 水文統計ユーティリティver1.5(国土技術研究センター)
- ・13の確率分布モデルから適合度の高いモデルを選定(SLSC※を考慮)

※SLSC: Standard Least Square Criterionの略
確率分布モデルに対する適合度判定の指標の一つ

3-7-4. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（I）【北海道電力(株)の例】

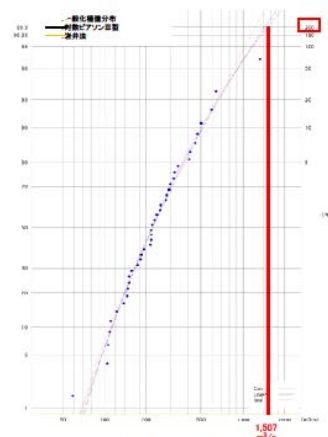
1. (2) 評価事例②（NO. 16ダム）：検討結果（I）

20

○算定結果

項目	一般化 極値分布	対数ピア ソンⅢ型	岩井法	
SLSC	0.026	0.028	0.033	
確率年	50年	920m ³ /s	923m ³ /s	856m ³ /s
	100年	1,181m ³ /s	1,157m ³ /s	1,030m ³ /s
	200年	1,507m ³ /s	1,434m ³ /s	1,221m ³ /s

↑
200年確率洪水流量



流量確率分布図

<<参考資料>>

3-8-1. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅱ）【電源開発(株)の例】

1. (2) 評価事例⑤（NO. 6ダム）：検討結果（Ⅱ）

33

ダムの概要

○諸元

ダム型式	ロックフィルダム
竣工年	1961年
堤高	131.0m
堤長	405.0m
総貯水容量	370百万m ³
有効貯水容量	330百万m ³

○設計時考慮した洪水流量

設計洪水流量 ¹⁾	1,800m ³ /s	← 今回対象とする洪水流量
異常洪水流量	3,000m ³ /s	

- 1) 設計洪水流量
近傍測水所の流量記録から求めた200年確率洪水流量

3-8-2. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅱ）【電源開発(株)の例】

1. (2) 評価事例⑤（NO. 6ダム）：検討結果（Ⅱ）

34

200年確率洪水流量の算定

○算定方法

- ダム流入量による統計処理

○データ

観測項目	貯水池流入量 (m ³ /s)
データ種別	年最大流量 (m ³ /s)
データ期間	53年
期間最大流量	3,273m ³ /s

○統計処理方法

- 使用ソフト：水文統計ユーティリティ ((一財)国土技術研究センター)
- 複数の確率分布モデルから最も適合度の高いモデルを選定
(確率分布モデルの適合度は、SLSC*で評価)

※ SLSC : Standard Least Square Criterion

<<参考資料>>

3-8-3. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅱ）【電源開発(株)の例】

1. (2) 評価事例⑤ (NO. 6ダム) : 検討結果 (Ⅱ)

35

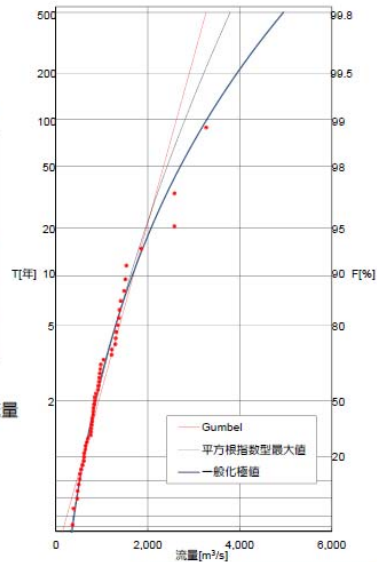
200年確率洪水流量の算定

○算定結果

(単位: m³/s)

確率分布モデル		Gumbel分布	平方根指数型最大値分布	一般化極値分布
SLSC		0.066	0.043	0.026
確率年	50年	2,345	2,425	2,713
	100年	2,624	2,809	3,283
	200年	2,902	3,216	3,938

↑
200年確率洪水流量



3-8-4. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅱ）【電源開発(株)の例】

1. (2) 評価事例⑤ (NO. 6ダム) : 検討結果 (Ⅱ)

36

検討結果

○設計時考慮した洪水流量と200年確率洪水流量の比較

- 200年確率洪水流量が設計時考慮した洪水流量を上回る結果となった。

設計時考慮した洪水流量 (a)	200年確率洪水流量 (b)	(b) / (a)
3,000m ³ /s	3,938m ³ /s	131%

<<参考資料>>

3-8-5. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅱ）【電源開発(株)の例】

1. (2) 評価事例⑤ (NO. 6ダム) : 検討結果 (Ⅱ)

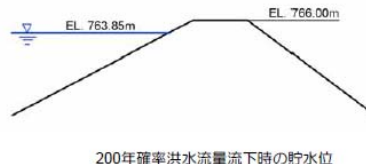
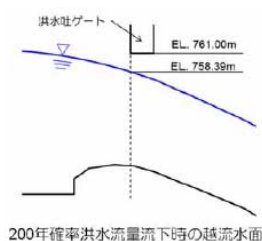
37

検討結果

○設備の洪水処理能力と200年確率洪水流量の比較

- 200年確率洪水流量流下時の越流水面と洪水吐ゲート下端の距離が1.5m以上となることを確認した。
- 200年確率洪水流量流下時の貯水位がダム天端より低くなることを確認した。

200年確率洪水流量流下時の越流水面標高	洪水吐ゲート下端標高	200年確率洪水流量流下時の貯水位	ダム天端標高
EL. 758.39m	EL. 761.00m	EL. 763.85m	EL. 766.00m



⇒ 大規模洪水流量に対する流下能力を有していることを確認した。

3-8-6. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅱ）【電源開発(株)の例】

1. (2) 評価事例⑤ (NO. 6ダム) : 検討結果 (Ⅱ)

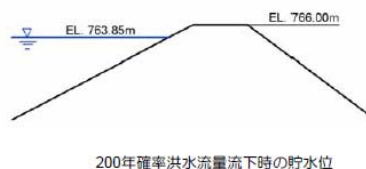
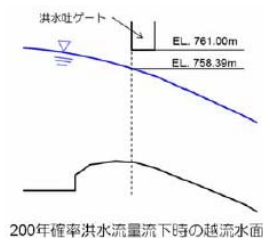
37

検討結果

○設備の洪水処理能力と200年確率洪水流量の比較

- 200年確率洪水流量流下時の越流水面と洪水吐ゲート下端の距離が1.5m以上となることを確認した。
- 200年確率洪水流量流下時の貯水位がダム天端より低くなることを確認した。

200年確率洪水流量流下時の越流水面標高	洪水吐ゲート下端標高	200年確率洪水流量流下時の貯水位	ダム天端標高
EL. 758.39m	EL. 761.00m	EL. 763.85m	EL. 766.00m



⇒ 大規模洪水流量に対する流下能力を有していることを確認した。

<<参考資料>>

3-9-1. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅲ）【北陸電力(株)の例】

1. (2) 評価事例⑦（NO. 1ダム）：検討結果（Ⅲ）

42

○ダムの諸元

ダム型式	アースダム
竣工年	1920年
ダム高	20.3m
堤長	91.5m
総貯水容量	2,236千m ³
有効貯水容量	903千m ³

○設計洪水量

設計洪水流量 ¹⁾	11.12m ³ /s
----------------------	------------------------

1) ダム近傍の雨量観測所の日最大雨量（1910年～1914年の5年間）に
余裕を見込んだ想定最大雨量から合理式で算定した洪水流量

3-9-2. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅲ）【北陸電力(株)の例】

1. (2) 評価事例⑦（NO. 1ダム）：検討結果（Ⅲ）

43

200年確率洪水量の算定

○算定方法

- ・雨量データ（県の確率降雨強度式）を用いた合理式

○算定結果

算定方法	洪水流量
合理式による	122m ³ /s

↑

200年確率流量

<参考> 既往最大ダム流入量:108 m³/s・・・（1998.9.22発生）

<<参考資料>>

3-9-3. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅲ）【北陸電力(株)の例】

1. (2) 評価事例⑦（NO. 1ダム）：検討結果（Ⅲ）

44

○比較結果

設計洪水流量	200年確率流量
11.12m ³ /s	122m ³ /s

設計洪水流量<200年確率流量のため、
設備の現況に基づく洪水処理能力を算定

3-9-4. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅲ）【北陸電力(株)の例】

1. (2) 評価事例⑦（NO. 1ダム）：検討結果（Ⅲ）

45

○ダムの放流設備と放流能力の算定

放流設備名称	放流方法	最大放流量 (m ³ /s)
①洪水吐	自然越流方式	18.0
②水位低下用放流設備	導水路排水ゲート	7.3
③発電取水口	発電使用水量	0.835
合計		26.135

<<参考資料>>

3-9-5. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅲ）【北陸電力(株)の例】

1. (2) 評価事例⑦ (NO. 1ダム) : 検討結果 (Ⅲ)

46

○比較結果

全設備の洪水処理能力	200年確率流量
26.135m ³ /s	122m ³ /s

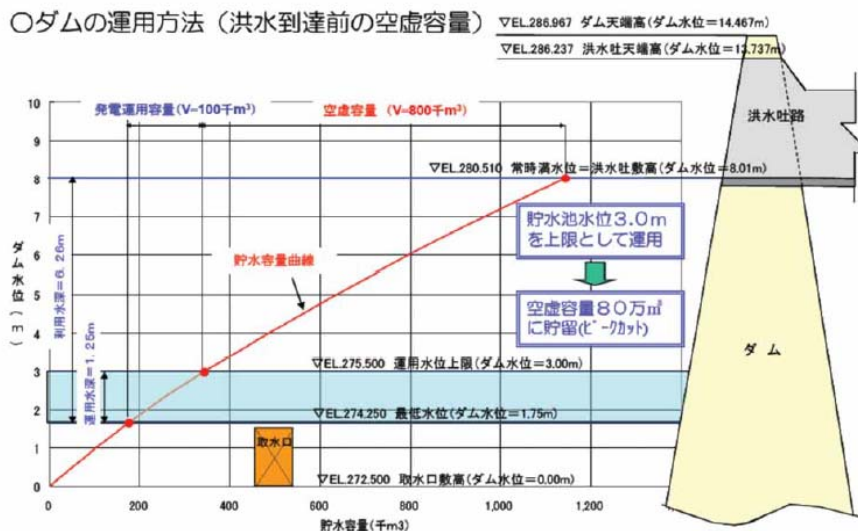
全設備の洪水処理能力<200年確率流量のため、
ダムの実運用による貯水池空虚容量で、
200年確率洪水への耐性を有するか検討

3-9-6. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅲ）【北陸電力(株)の例】

1. (2) 評価事例⑦ (NO. 1ダム) : 検討結果 (Ⅲ)

47

○ダムの運用方法 (洪水到達前の空虚容量)



<<参考資料>>

3-9-7. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅲ）【北陸電力(株)の例】

1. (2) 評価事例⑦ (NO. 1ダム) : 検討結果 (Ⅲ)

48

○200年確率洪水のハイドログラフの作成

検討ケース	ハイドログラフの作成方法	備考
ケース1	既往最大時におけるハイドロ波形を200年確率流量まで引伸ばし作成 (倍率 \approx 1.1倍)	既往最大流量 108m ³ /s 200年確率流量 122m ³ /s
ケース2	200年降雨強度式より後方集中型の降雨強度波形 ¹⁾ を求め、合理式により作成	最大降雨強度 75.1mm/h (総雨量 238.2mm/24h)

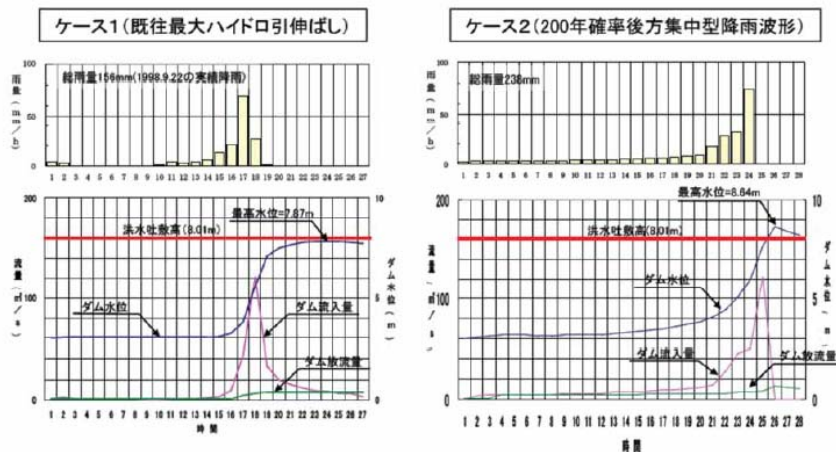
1) モデルハイドログラフの作成は「中小河川計画の手引き(案)」（平成11年9月）による。降雨タイプは、最も危険側となる後方集中型で検討。

3-9-8. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅲ）【北陸電力(株)の例】

1. (2) 評価事例⑦ (NO. 1ダム) : 検討結果 (Ⅲ)

49

○検討結果



<<参考資料>>

3-9-9. 集中豪雨に対する耐性評価の事例（Ⅲ）【北陸電力(株)の例】

1. (2) 評価事例⑦（NO. 1ダム）：検討結果（Ⅲ）

50

○比較検討

検討ケース	貯水池最高水位 (m)	洪水吐天端高 (m)	洪水吐からの放 流量 (m ³ /s)	洪水吐の放流 能力 (m ³ /s)
1	EL.280.37	EL.286.237	0	18
2	EL.281.14		4.7	

いずれのケースでも、

- ・貯水池の最高水位<洪水吐天端高、
- ・洪水吐からの放流量<洪水吐の放流能力であり、

大規模洪水流量に対する耐性を有することを確認した。

<大規模地すべりに対するダムの耐性評価>

3-10-1. 地すべり対策工、監視の状況【東京電力(株)の例】

2. (2) 監視地点①：監視箇所の概要

68

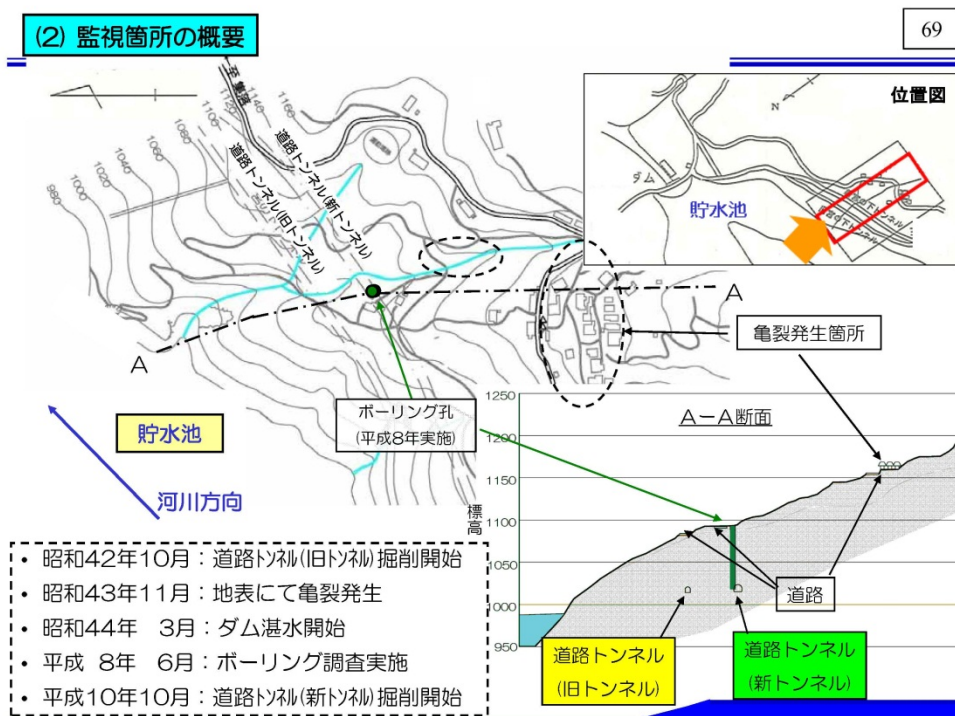
(1) 位置図



- ・地山監視箇所は、ダムサイトの upstream 約1kmの右岸側に位置する
- ・この箇所は、貯水池に流れ込む沢や溪流に囲まれた尾根状斜面。斜面下方は徐々に傾斜が急となりダムに落ち込んでいるが、上部は10~20°程度の緩斜面となっている

<<参考資料>>

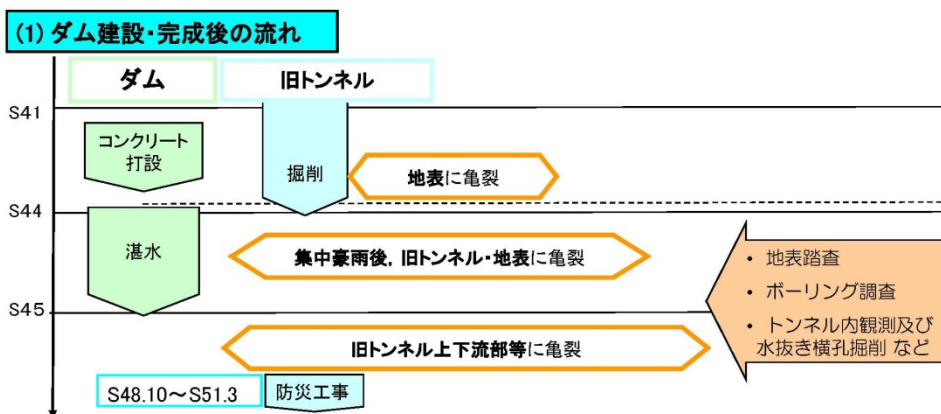
3-10-2. 地すべり対策工、監視の状況【東京電力(株)の例】



3-10-3. 地すべり対策工、監視の状況【東京電力(株)の例】

2. (2) 監視地点①：監視に至った経緯

70



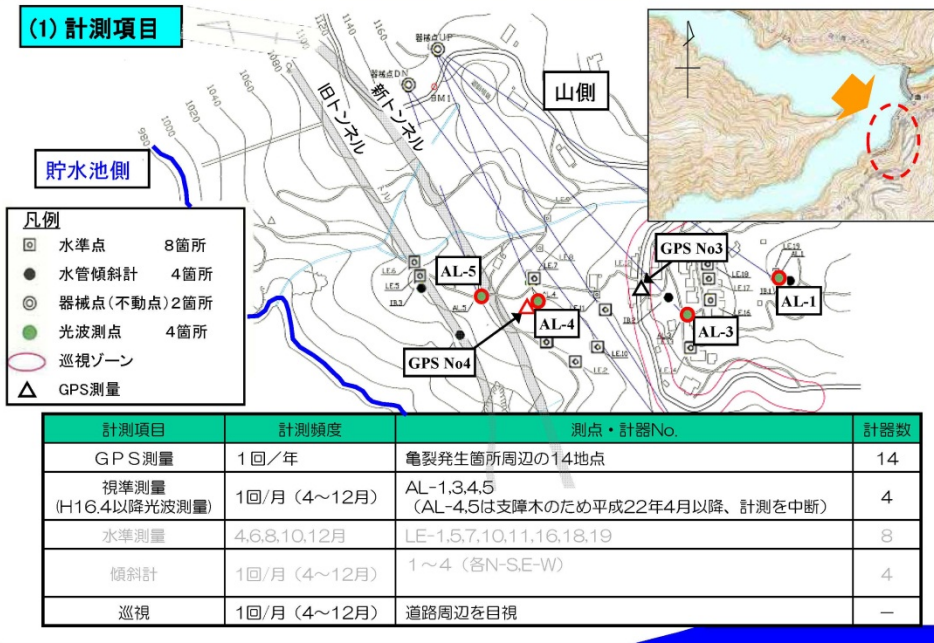
- 変状対策として行った旧トンネル内からの水抜きボーリング等により、計測結果に対して、その効果が現れた。
- 計測項目および範囲については、社外有識者を含めた委員会等で審議して現在に至る

<<参考資料>>

3-10-4. 地すべり対策工、監視の状況【東京電力(株)の例】

2. (2) 監視地点①：監視体制、計測項目

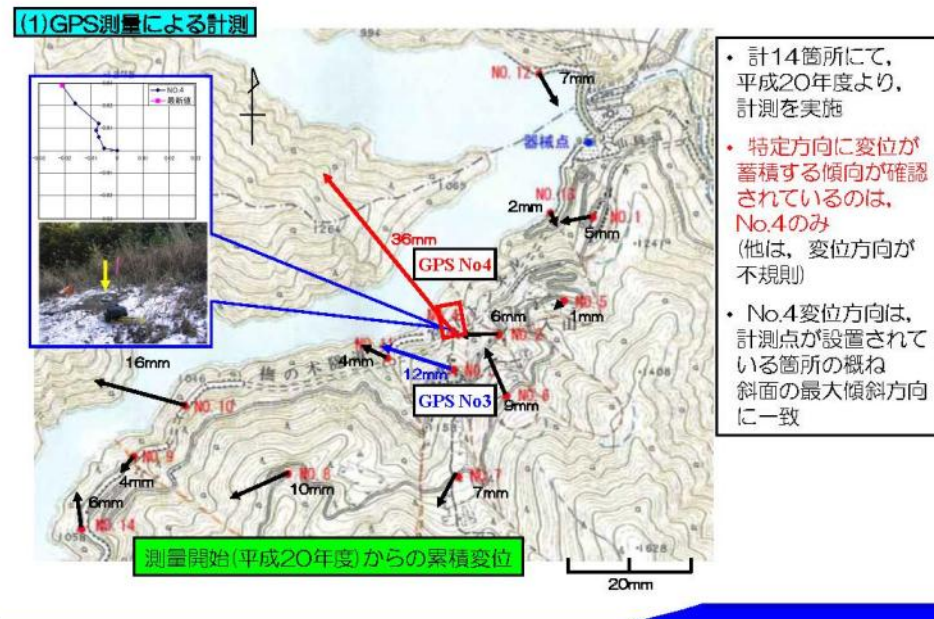
71



3-10-5. 地すべり対策工、監視の状況【東京電力(株)の例】

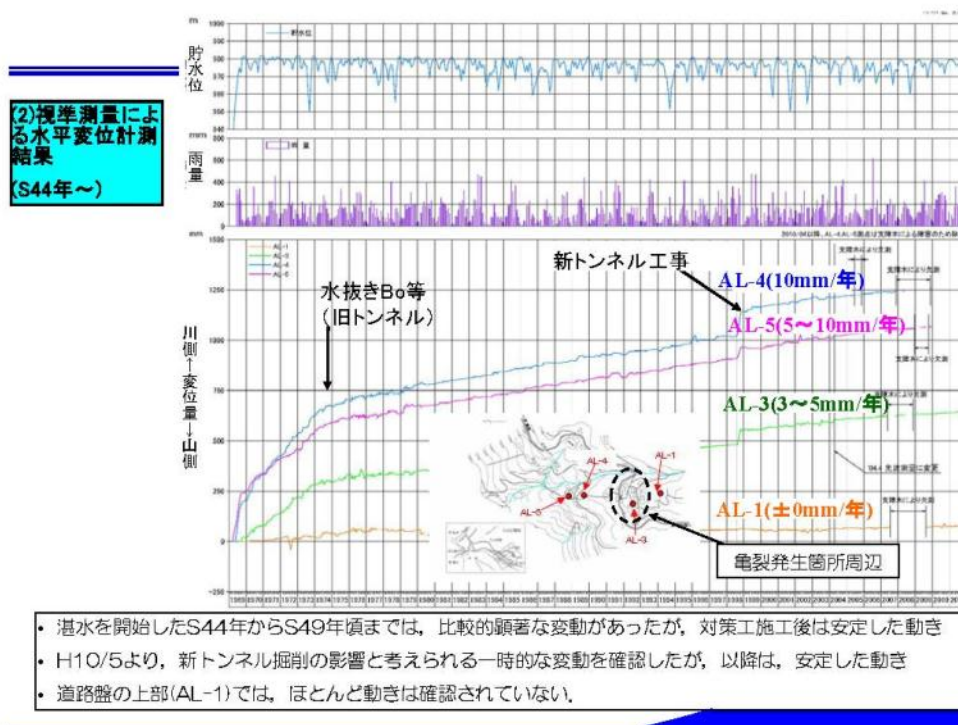
2. (2) 監視地点①：地山の挙動、計測値等の経過

72



<<参考資料>>

3-10-6. 地すべり対策工、監視の状況【東京電力(株)の例】

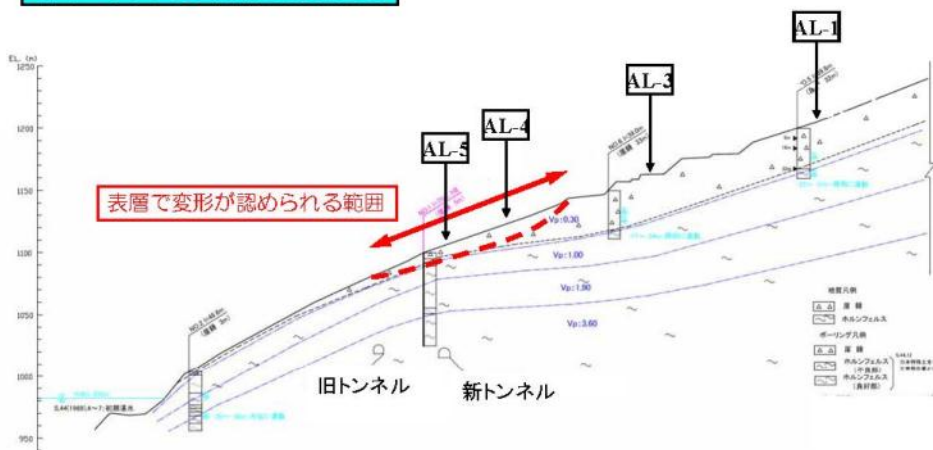


3-10-7. 地すべり対策工、監視の状況【東京電力(株)の例】

2. (2) 監視地点①：地山の挙動、計測値等の経過

74

(3) ボーリング調査結果と地質断面図



- 表層部は未固結の崖錐堆積物
 - 深部は泥岩起源のホルンフェルス(熱による変成岩)で比較的堅硬
- 岩盤のクリープ変形の他に、表層の崖錐が移動しているとすれば、対象土量は約10万m³

<<参考資料>>

3-10-8. 地すべり対策工、監視の状況【東京電力(株)の例】

2. (2) 監視地点①：監視の在り方

75

調査項目	結果
表層すべり (崖錐堆積物の崩落)	計測結果および地表踏査より 崩壊する可能性のある土量は約10万m ³ →土量は、HWL以上の空き容量と比較して小さい ※ 湛水面積 × (堤体天端EL-HWL) = 約820万m ³

- ・ 斜面については顕著な動きはみられないものの、変位が収束していない箇所もあるため、継続して監視を行う

3-11-1. 地すべり対策工、監視の状況【関西電力(株)の例】

2. (2) 監視地点②：監視箇所の概要

77

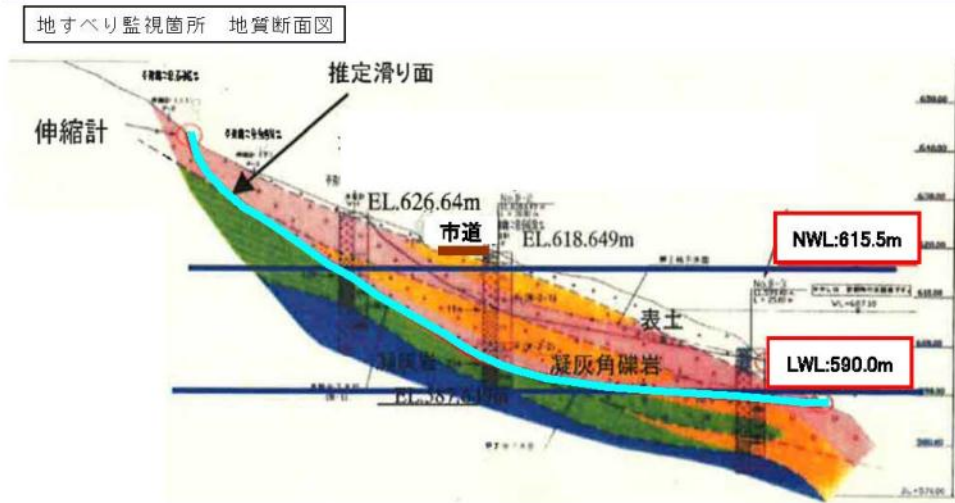


<<参考資料>>

3-11-2. 地すべり対策工、監視の状況【関西電力(株)の例】

2. (2) 監視地点②：監視箇所の概要

78



3-11-3. 地すべり対策工、監視の状況【関西電力(株)の例】

2. (2) 監視地点②：監視体制・計測項目

79

監視箇所周辺計測項目



測定項目	測定方法	測定数量	測定頻度
地表変位測定	現地測量	7箇所	2回/年
伸縮計測定	自動計測	1箇所	毎正時1回
地下水水位測定	自動計測	1箇所	毎正時1回

(H26年3月時点)

<<参考資料>>