

令和4年度  
第2回 長者地すべり対策方針検討委員会  
【説明資料】

令和4年11月1日

高知県 防災砂防課・中央西土木事務所 越知事務所

# 【長者地区地すべり説明資料】

## 目次

- 1.第1回委員会における指摘事項と対応について
2. Aブロックの追加的な対策(再開)を行う際の指標について
- 3.今後の監視・観測体制について

# 1. 第1回委員会における指摘事項と対応

令和4年度 第1回長者地すべり対策方針検討委員会では、以下の点について協議を行った。

- ・ 議事1：「長者地区地すべりの概要」について
- ・ 議事2：「討議ポイント①：平成19年度委員会以降の対策工の評価及び今後の対策（Aブロック）」について
- ・ 議事3：「討議ポイント②：対策工事の一時中断・再開の判断のために必要な指標（Aブロック）」について
- ・ 議事4：「討議ポイント③：今後の監視・観測体制（全ブロック）」について

第1回委員会における指摘事項と対応表

討議内容	整理番号	指摘事項	指摘に対する対応方針	対応ページ
議事1	指摘1	3号排水トンネルの排水量が、地すべりの上流で2号排水トンネルができたことによって、減ったと説明があったが、このことについてもう少し検討する必要があると考える。	平成元年度に実施した地下水流動経路調査によって上部、中部ブロック西側から下部ブロック西側への地下水の流れが確認されており、この地すべりの上流からのインプットが2号排水トンネルの集水ボーリングによって変化したことによって、排水トンネルの排水量が変化したと考えられる。こうした状況について本検討会資料の面的解析で確認する。	P2～11
	指摘2	地下水排除工の効果を評価するためには、すべり面以浅の地下水位（水頭）の対策前後の変化を面的に把握しておくことが重要である。また、すべり面以浅の地下水位（水頭）と地すべり移動量に関係があるのか確認しておくことも一案である。これらの結果から、地下水排除工のやり残し箇所のチェックや今後の対策の方向性を検討していくことに活用できるのではないかと考える。	すべり面以浅の地下水位（水頭）の対策前後の変化を面的に整理する。	P2～11
	指摘3	相関性の乏しいグラフが散見されるため、資料全般を通して妥当性について再確認してほしい。	相関性が低いと考えられるグラフの近似直線を削除し、巻末資料として添付。	巻末資料
議事3	意見1	平成19年当時と比較して年間の変動量はほぼ落ち着いてきているので、変動絶対量管理については、いっかい離れてみてはどうか。	本検討会資料にて回答。	P14～16
	意見2	対策工事の再開について、超過確率が100年を大幅に超える豪雨の際は、地すべり活発化する恐れがある点に留意して、討議ポイント③を検討していただきたい。	本検討会資料にて回答。	P16
議事4	意見3	事業の再開はAブロック以外のブロックも含めて検討することが重要である。	本検討会資料にて回答。	P17～23
	意見4	警戒避難体制に資するための情報として、監視観測結果をどのように地元市町村、つまり仁淀川町に伝えるのか検討しておくことが重要である。	本検討会資料にて回答。	P24～25

# 1. 第1回委員会における指摘事項と対応

## ■ Aブロックにおける面的解析

### 面的解析の目的

地下水排除工の対策前後での、すべり面上の水頭の変化と変動量の低減状況に基づく、地下水排除工の追加施工要否の検討。

### 整理する項目

- ① 各観測孔（21孔）における、すべり面上の水頭分布（水頭等高線図）
- ② ①を基にしたすべり面上の水量
- ③ 水位観測を開始したH9と、地下水排除工の対策が進んだR3での①、②の値及び地すべり変動量の比較  
比較を行う際の地下水位については、最高水位、平均水位、最低水位の3通りで比較を行う。
  - ・ 最高水位：各年度の地すべり変動量が最も大きかった一連降雨期間中（日単位）における最高水位。
  - ・ 平均水位：各年度における観測期間中の平均値。
  - ・ 最低水位：各年度における観測期間中の最低水位。

### 水頭等高線図の作成方法

- ① 各観測孔の地下水位の観測データからすべり面上の水頭の算出を行う。
- ② ①で算出したすべり面上の水頭を基に、クリギング法によりすべり面上の水頭等高線図を作成する。

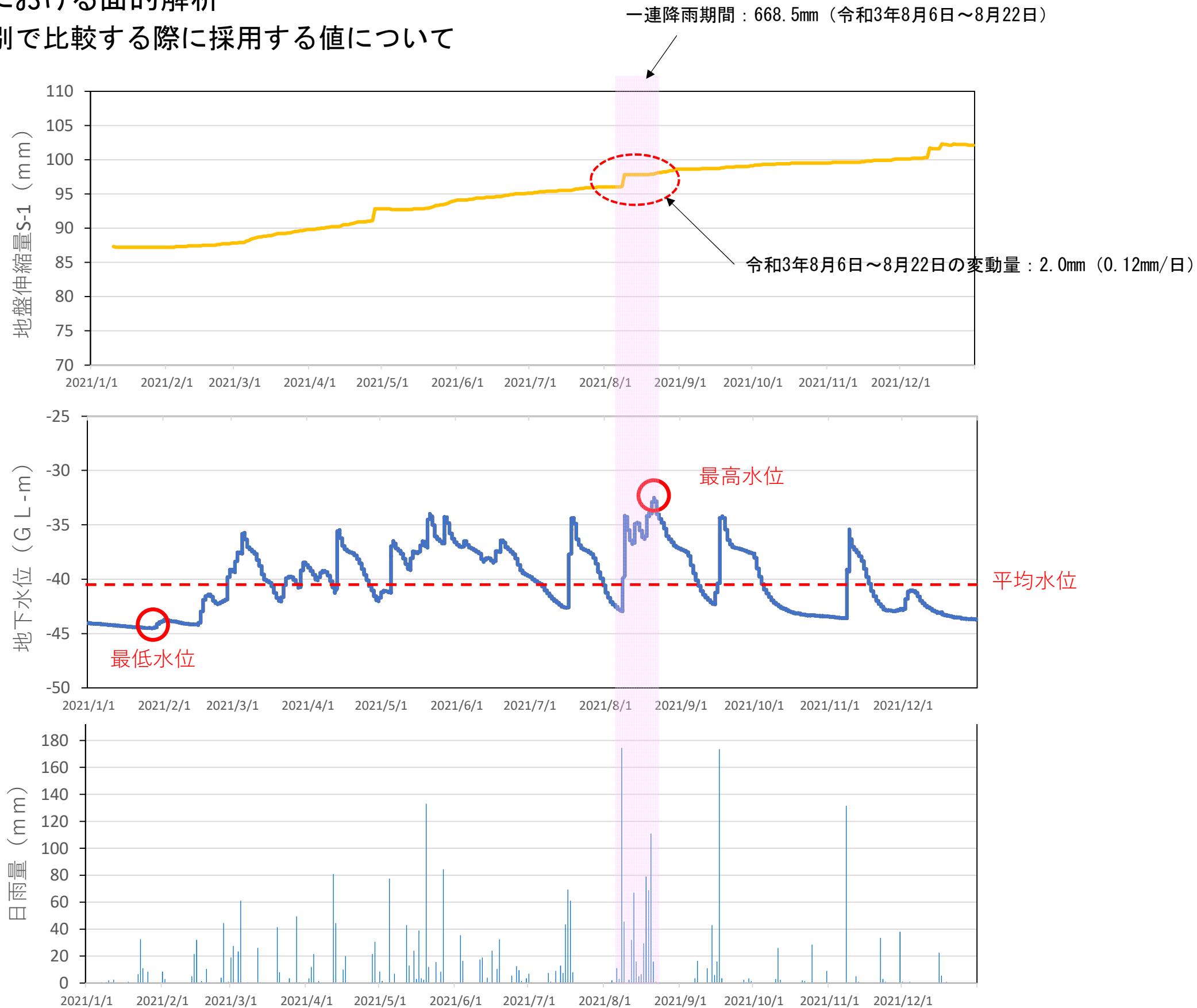
### 地すべりブロックの水量の算出方法

上記で算出したすべり面上の水頭等高線図の色分け毎の面積に、その色の平均水頭を乗じて、すべり面上の水量の算出を行う。（平均水頭の例：すべり面上の水頭が25～30mの場合は平均値をとり27.5mとした）

# 1. 第1回委員会における指摘事項と対応

## ■ Aブロックにおける面的解析

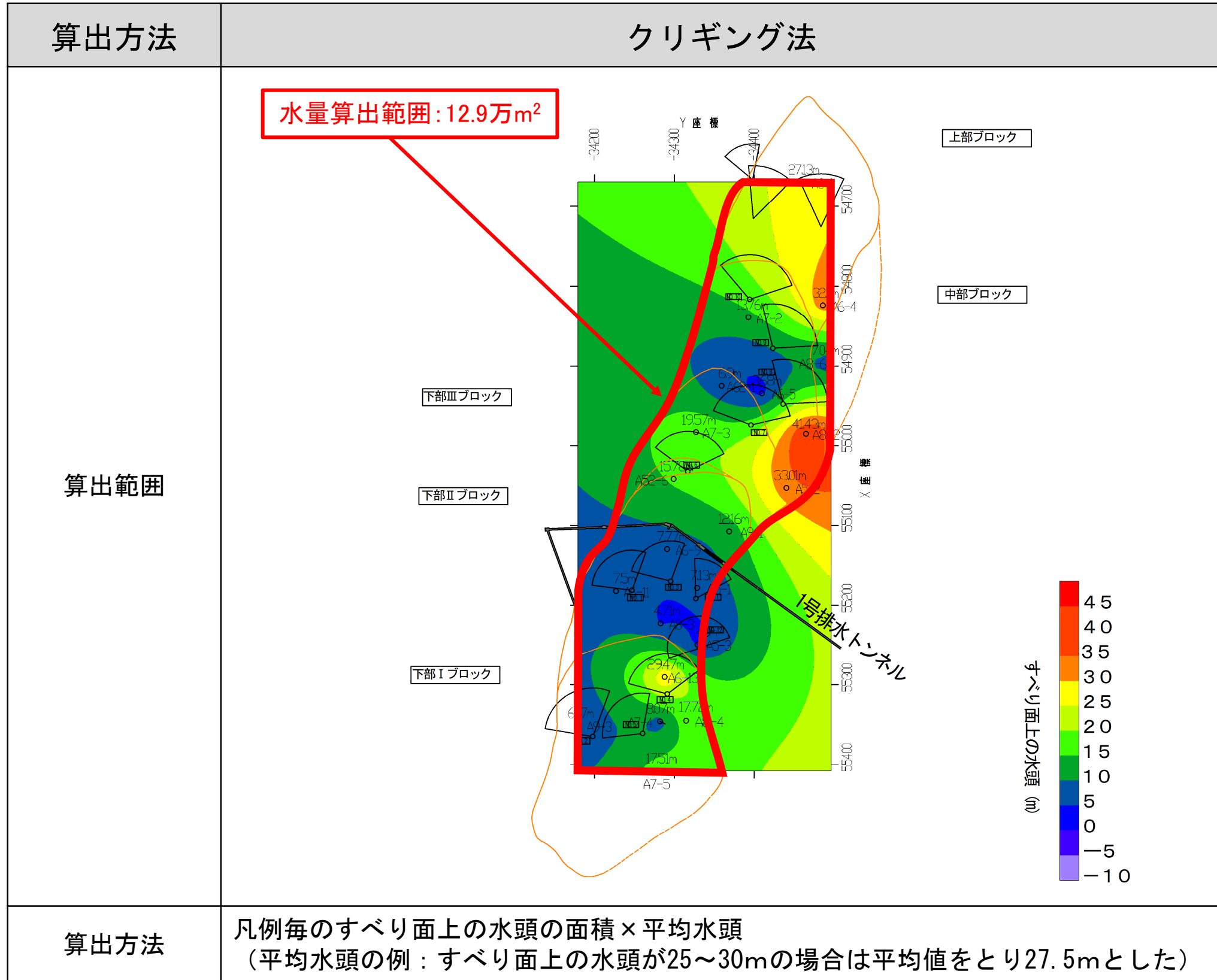
地下水位別で比較する際に採用する値について



# 1.第1回委員会における指摘事項と対応

## ■ Aブロックにおける面的解析

- ・ すべり面上の水頭の算出について  
水量については、クリギング法で算出可能な赤枠（12.9万m<sup>2</sup>）の範囲とする。

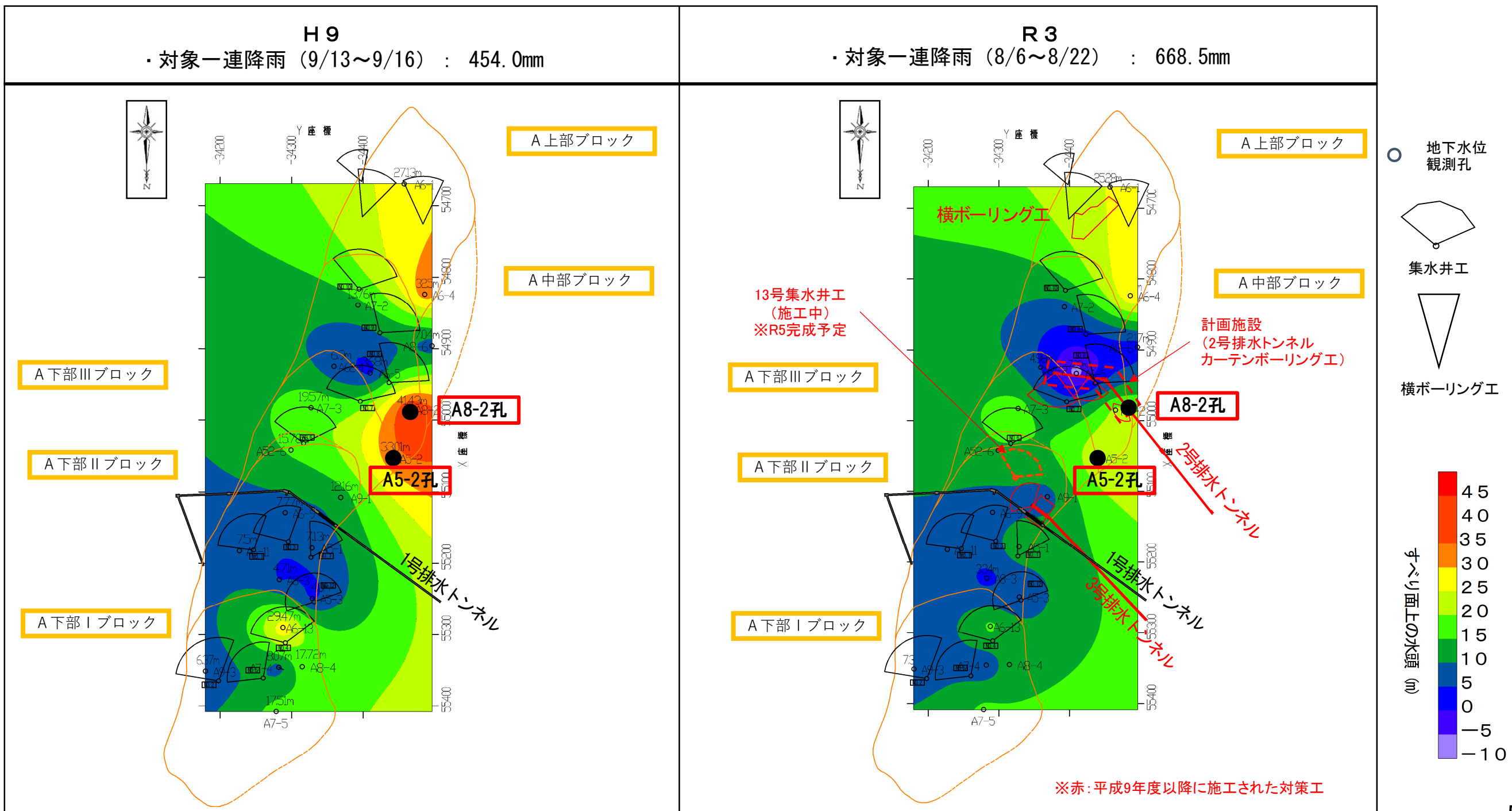


# 1. 第1回委員会における指摘事項と対応

## ■ Aブロックにおける面的解析

### ○ すべり面上の水頭(最高水位)

- R3のすべり面上の水頭はH9と比較すると全体的に低下しており、特に中部ブロックのA8-2孔の水頭が19m以上、下部ⅢブロックのA5-2孔では8m以上低下し、2号排水トンネルの効果による水頭低下が確認されている。
- 上部ブロック西側においては、対策工施工後も水頭が高い箇所がみられる。



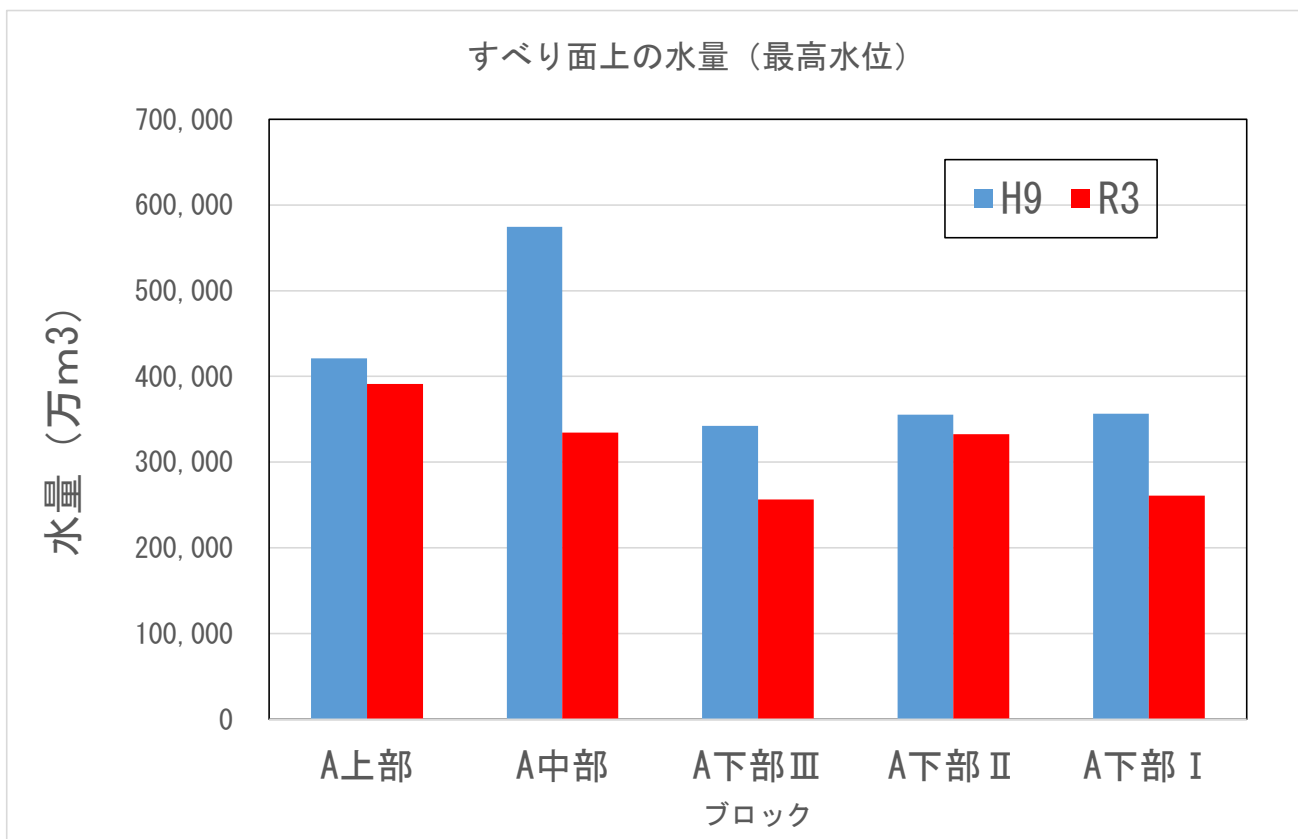
# 1. 第1回委員会における指摘事項と対応

## ■Aブロックにおける面的解析

### ○すべり面上の水量(最高水位)

- すべり面上の水量は、H9が約205万 $m^3$ 、R3が約158万 $m^3$ となっており、H9とR3を比較すると水量が約47万 $m^3$ （23%）低減している。

ブロック	すべり面上の水量(万 $m^3$ )		
	H9	R3	R3/H9比
A上部	420,900.0	391,300.0	93%
A中部	574,500.0	334,400.0	58%
A下部Ⅲ	342,175.0	256,550.0	75%
A下部Ⅱ	355,575.0	332,375.0	93%
A下部Ⅰ	356,275.0	261,050.0	73%
合計	2,049,425.0	1,575,675.0	77%



### ○地すべり変動量の変化(最高水位)

- すべり面上の水頭及び水量の低減により、一連降雨期間の日当たり変動量はH9が0.50mmであったのに対し、R3は0.12mmとなっており、変動量が4分の1程度まで抑制されている。

	H9	R3
対象一連降雨	454.0mm (9/13~9/16)	668.5mm (8/6~8/22)
対象期間の日当たり変動量	0.50mm/日	0.12mm/日

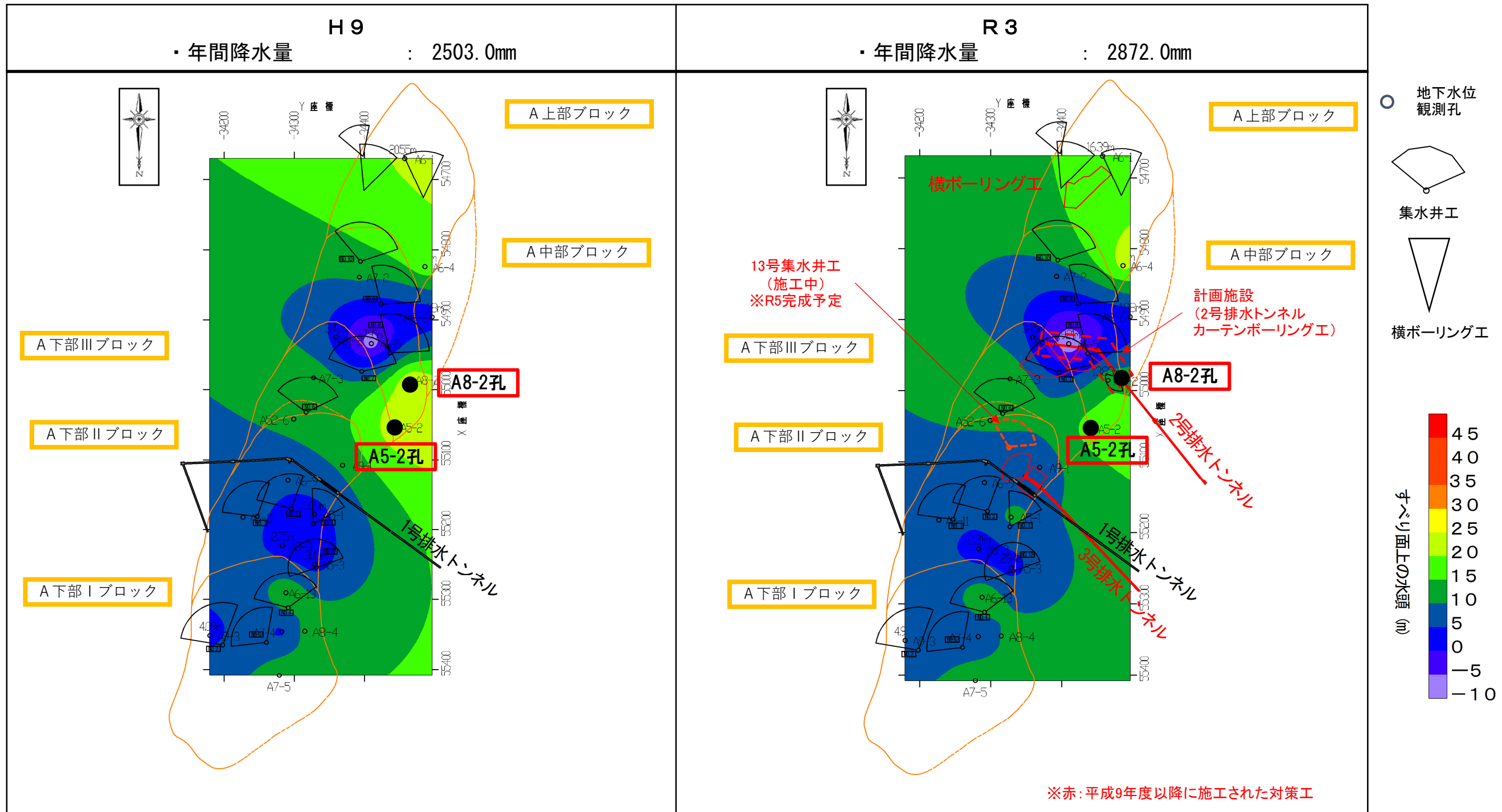


# 1.第1回委員会における指摘事項と対応

## ■Aブロックにおける面的解析

### ○すべり面上の水頭(平均水位)

- R3のすべり面上の水頭はH9と比較すると、上部ブロックから下部Ⅱブロックの範囲において水頭の低い範囲が拡大している。特に中部ブロックのA8-2孔の水頭が10m以上、下部ⅢブロックのA5-2孔では5m以上低下している。



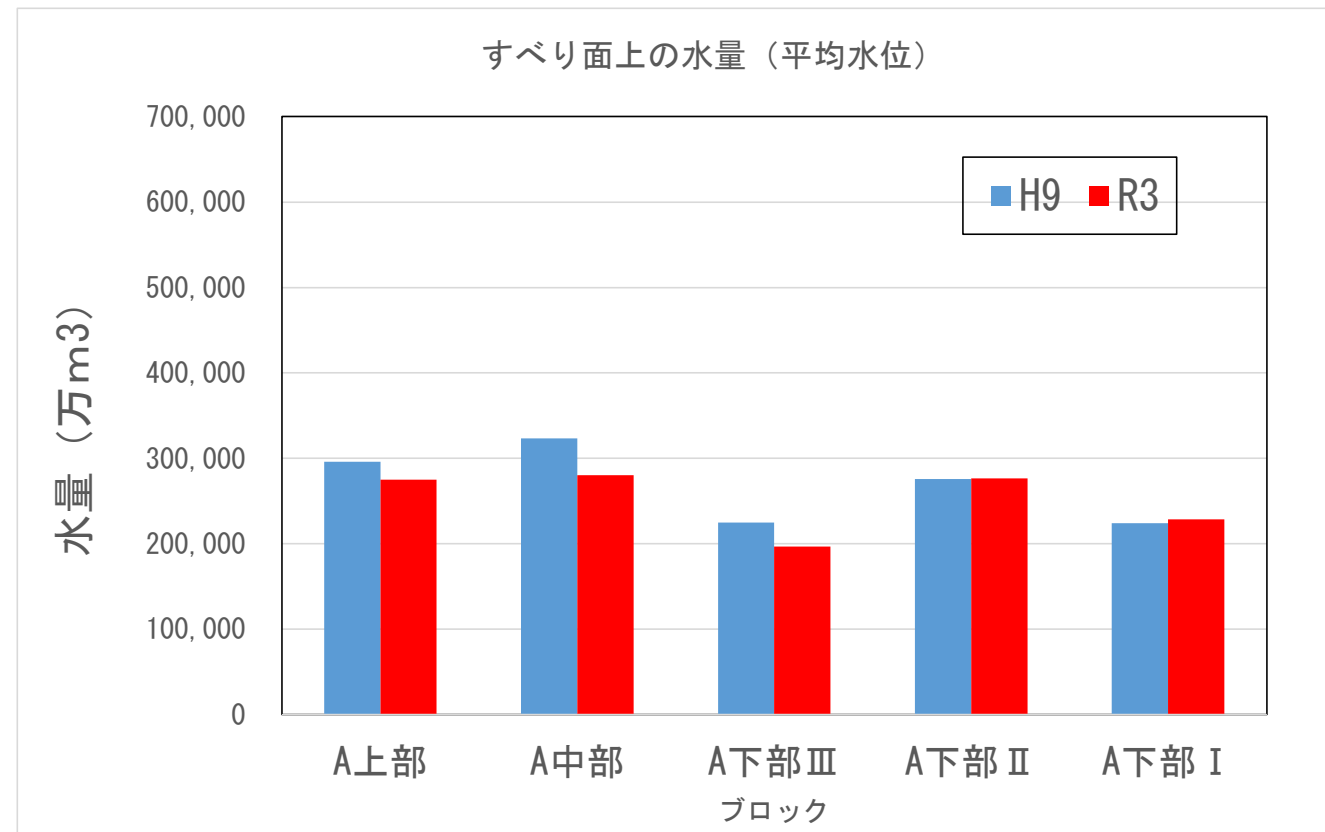
# 1. 第1回委員会における指摘事項と対応

## ■Aブロックにおける面的解析

### ○すべり面上の水量(平均水位)

- すべり面上の水量は、H9が約134万 $m^3$ 、R3が約126万 $m^3$ となっており、H9とR3を比較すると水量が約9万 $m^3$  (7%) 低減している。
- 下部Iブロックの水量の増加については、ブロック内に対策工を施工しておらず、年間降水量の差が影響していると考えられる。

ブロック	すべり面上の水量(万 $m^3$ )		
	H9	R3	R3/H9比
A上部	295,925.0	274,775.0	93%
A中部	323,350.0	280,225.0	87%
A下部Ⅲ	224,900.0	196,750.0	87%
A下部Ⅱ	275,925.0	276,575.0	100%
A下部Ⅰ	224,375.0	228,575.0	102%
合計	1,344,475.0	1,256,900.0	93%



### ○地すべり変動量の変化(平均水位)

- すべり面上の水頭及び水量の低減により、年間変動量はH9が61mmであったのに対し、R3は28mmとなっており、変動量が2分の1程度まで抑制されている。

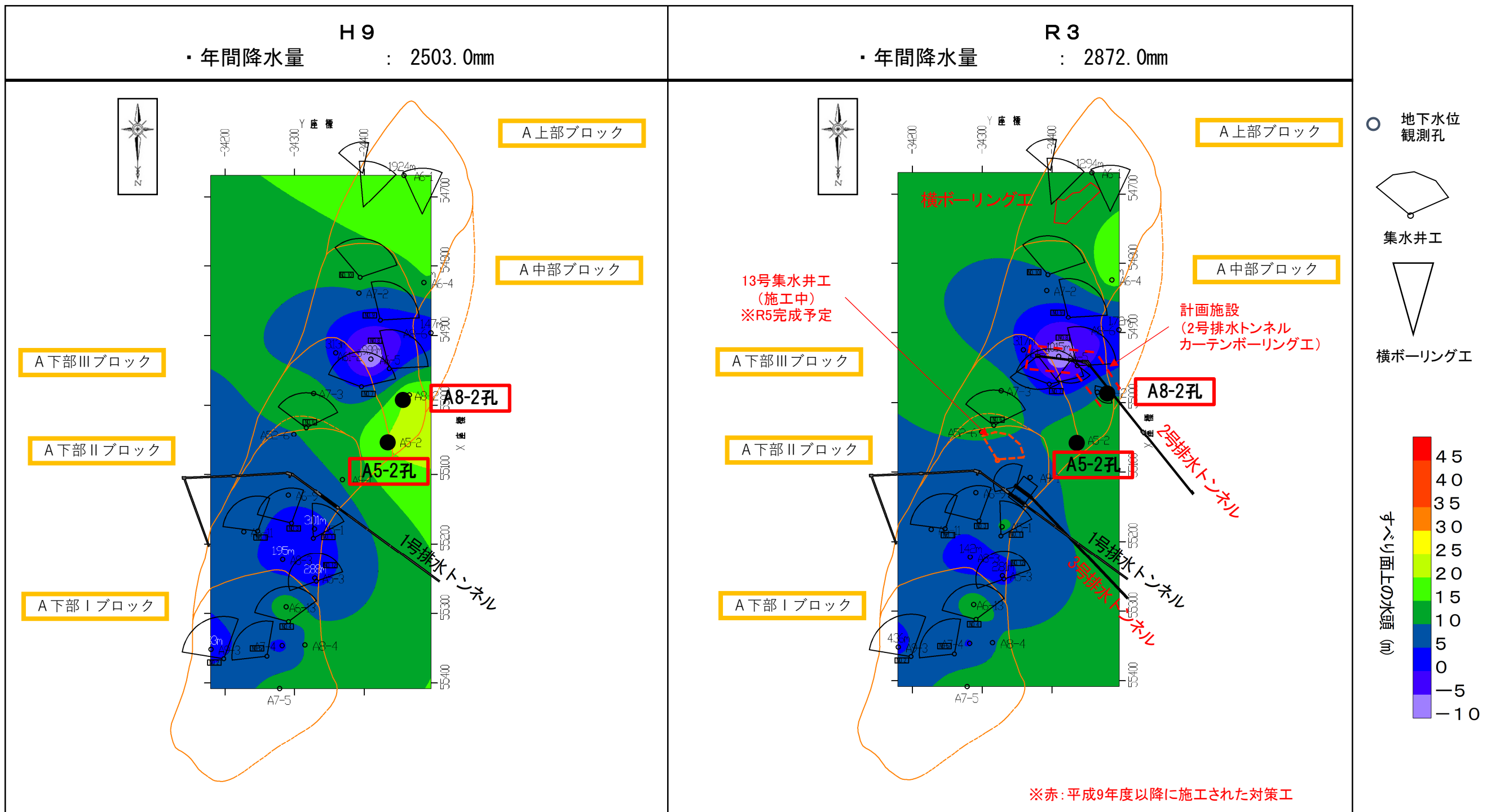
	H9	R3
年間降水量	2503mm	2872mm
年間変動量	61mm/年	28mm/年

# 1. 第1回委員会における指摘事項と対応

## ■ Aブロックにおける面的解析

### ○ すべり面上の水頭(最低水位)

- R3のすべり面上の水頭はH9と比較すると、上部ブロックから下部Ⅲブロックの範囲において水頭の低い範囲が拡大している。特に中部ブロックのA8-2孔の水頭が10m以上、下部ⅢブロックのA5-2孔では5m以上低下している。



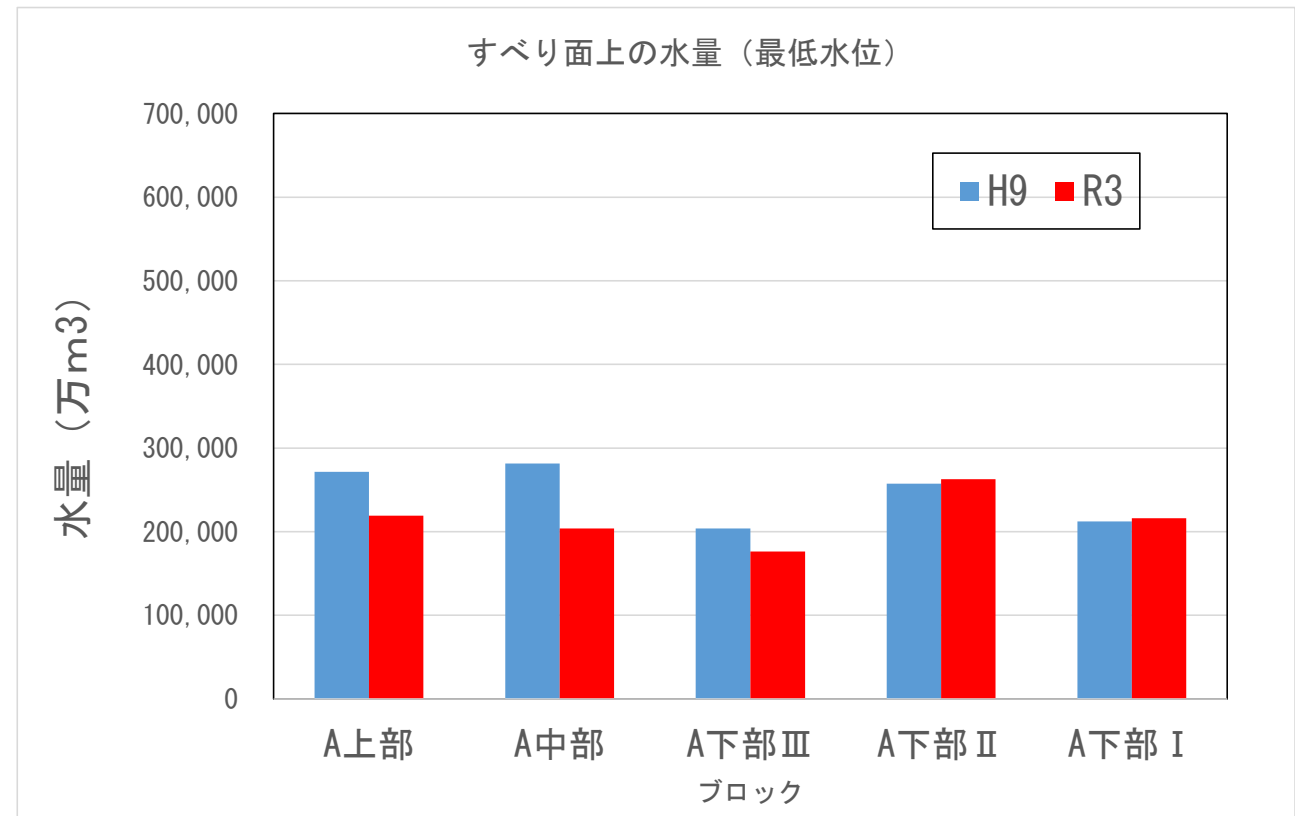
# 1. 第1回委員会における指摘事項と対応

## ■ Aブロックにおける面的解析

### ○ すべり面上の水量(最低水位)

- ・ すべり面上の水量は、H9が約123万m<sup>3</sup>、R3が約108万m<sup>3</sup>となっており、H9とR3を比較すると水量が約15万m<sup>3</sup>（12%）低減している。
- ・ 下部Ⅰ、下部Ⅱブロックの水量の増加については、ブロック内に対策工を施工しておらず、年間降水量の差が影響していると考えられる。

ブロック	すべり面上の水量(万m <sup>3</sup> )		
	H9	R3	R3/H9比
A上部	271,625.0	219,575.0	81%
A中部	281,875.0	204,175.0	72%
A下部Ⅲ	204,100.0	176,450.0	86%
A下部Ⅱ	257,600.0	262,750.0	102%
A下部Ⅰ	212,475.0	216,125.0	102%
合計	1,227,675.0	1,079,075.0	88%



### ○ 地すべり変動量の変化(最低水位) ※再掲

- ・ すべり面上の水頭及び水量の低減により、年間変動量はH9が61mmであったのに対し、R3は28mmとなっており、変動量が2分の1程度まで抑制されている。

	H9	R3
年間降水量	2503mm	2872mm
年間変動量	61mm/年	28mm/年

# 1.第1回委員会における指摘事項と対応

## ■面的解析結果からの地下水排除工の評価

- 地下水排除工の施工によって、ほぼ全てのすべり面上の水頭・水量の低減が確認された。特に2号排水トンネルからの集水ボーリングを施工した中部ブロックでは、すべり面上の水量が大きく低減された。
- それに伴い、地すべりの年間変動量もH9が61mmであったのに対し、R3は28mmまで低減した。
- 上部ブロック西側においては、対策の前後ですべり面上の水頭に大きな変化がない範囲が認められるものの、こうした状況においても、近年の地すべりの動きは、年間3cm～4cm程度と安定的に推移している。
- これまでに行われてきた対策工の効果の発現状況や現状の地すべりの水準、進行により想定される事象からは、現時点では当該範囲に対する新たな地下水排除工の必要性は高くないと考えている。

# 1. 第1回委員会における指摘事項と対応

## 【参考】Aブロックの安定解析(試算)

- これまで地すべりの変状の低減状況から、地下水排除工の効果を評価し、今後の対策について検討を行ってきた。
- 一方で、「河川砂防技術基準 計画編」(H17国土交通省)においては、「地すべり防止施設配置計画の規模は、計画安全率で示す」という考えが示されており、計画安全率は「相対的な安全率の向上」を示すものとされている。
- 長者地すべりは、過去からの地すべりの経過の中で、どの時点を安全率 $F_s=1.0$ と仮定するのかなど、不確定要素が多い中ではあるが、こうした国の基準の考え方をふまえ、一定の仮定のもと、安定解析について検討を行った。
- 安全率 $F_s=1.00$ は水位観測を開始したH9の平均水位時と仮定し、安定解析を行った結果、H9の最高水位時で安全率は $F_s=0.922$ 、R3の安全率は平均水位時で $F_s=1.031$ 、最高水位時で $F_s=0.984$ となった。
- これらの試算結果からは、平常時・降雨時の安全率の向上から対策工事の効果が認められ、現状においても年間数回程度起こりうる降雨時には安全率はわずかに1.0を下回ると見込まれるが、年間を通じては、より安定的に安全率が1.0を上回ることが期待される状況になっていると考えられる。

### 1. 計算条件

#### (1) 解析断面

安定解析は、Aブロック全体で実施した。なお、解析断面はA2測線を採用した。

#### (2) 安定解析式

非円弧すべりに対応する式で代表的な簡易ヤンブ式とした。

#### (3) 安全率の設定

現在観測中の水位データとして比較可能な平成9年度の平均水位時(H9平均WL)の安全率を $F_s=1.00$ と仮定し、同年の最高水位時(H9HWL)令和3年度の平均水位時(R3平均WL)および最高水位時(R3HWL)の安全率を算定した。

初期安全率： $F_s=1.00$

#### (4) 地下水位の設定

安定計算に用いる地下水位は、平成9年度の平均水位時(H9平均WL)と最高水位時(H9HWL)、令和3年度の平均水位時(R3平均WL)および最高水位時(R3HWL)とした。

#### (5) 単位体積重量： $\gamma t$

単位体積重量は以下の値を使用した。

崩積土：18.00 (kN/m<sup>3</sup>)、風化岩盤：20.00 (kN/m<sup>3</sup>)

※風化岩盤は崩積土より重いと推定し20.00 (kN/m<sup>3</sup>)とした。

#### (6) 粘着力： $c'$ (kN/m<sup>2</sup>)

すべり面の粘着力は、下表を参考に地すべり土塊の最大鉛直層厚とする。

地すべり土塊の最大鉛直層厚(m)	粘着力 $c'$ (kN/m <sup>2</sup> )
5	5
10	10
15	15
20	20
25	25

(「地すべり防止技術指針及び同解説」(H20年4月、国土交通省砂防部、上木研究所) P57より引用)

#### (7) せん断抵抗角： $\phi'$ (度)

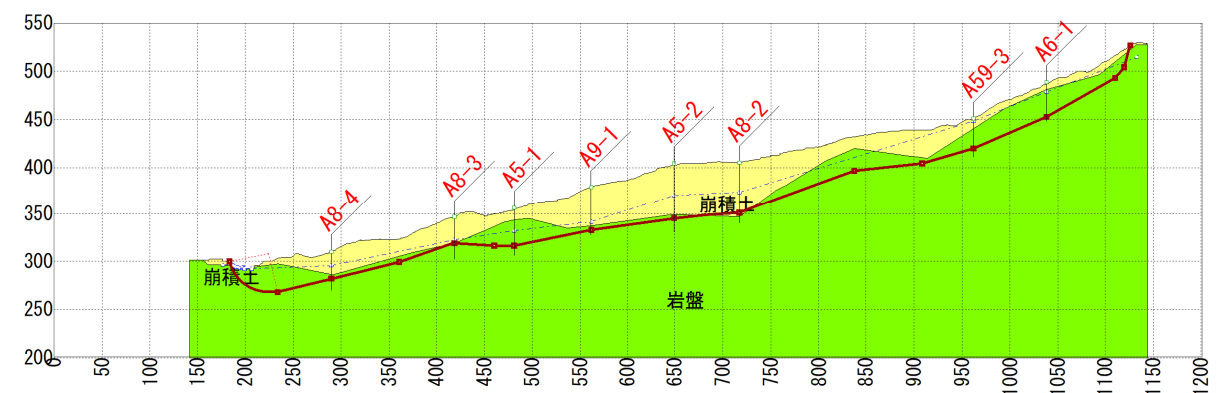
粘着力 $c'$ を設定し、初期安全率(1.00)となる $\phi'$ を逆算により求める。計算結果は以下のとおりである。

ブロック	初期安全率( $F_s$ )	採用水位	土質定数
Aブロック全体	1.00	H9平均WL	$C' = 25.0 \text{ kN/m}^2$ $\phi' = 12.74^\circ$ ( $\tan \phi = 0.226093$ )

### 2. 安定解析結果

令和3年度のAブロック全体の安全率は以下のように算出される。

ブロック	H9 平均WL 安全率	H9 HWL 安全率	R3 平均WL 安全率	R3 HWL 安全率
Aブロック全体	1.000	0.922	1.031	0.984



Aブロック断面図 (A2測線)

# 1.第1回委員会における指摘事項と対応

## ■今後の方針

- 面的解析の結果から、地下水排除工の施工前後で、地下水排除工の効果によるすべり面上の水頭の低減が確認され、それに伴い、地すべりの動きについても年間を通して抑制されていることが確認された。
- また、仮定条件のもと試算した安定解析の結果からも、地下水排除工の施工後に、地すべりの動きに対する安全率が向上していることが確認された。
- 以上をふまえ、現在下部Ⅱブロックで施工中の13号集水井工の工事完了後（R5完了予定）までの変動量が、現状の水準程度で推移する場合は、対策工を休止することとしたい。

## 2. Aブロックの追加的な対策(再開)を行う際の指標について

### 長者地すべりAブロックで想定されていた被害

- ①長者川の河道閉塞による上下流への甚大な被害
- ②県道伊野仁淀線の通行の支障

### これまでの対策工事によって達成されたこと

- 平成19年度の委員会で計画された対策工により、豪雨時の最大水位の上昇等は抑制された。
- この結果、年間の変動量としては、変状が最も顕著であった昭和39年頃で1.5mだったが、令和3年には3cmまで減少してきている。
- また、連続雨量が大きな降雨に対しても、顕著な変状は見られず「H30年7月豪雨」でも約3.3mmの変位にとどまっている。
- こうした範囲の変状においては、長者地すべりの急激な進行により想定された長者川の閉塞の蓋然性は低下していると考えられ、県道伊野仁淀線の通行の支障も短期間の変状では起こらない状態となっている。



## 2. Aブロックの追加的な対策(再開)を行う際の指標について

### 追加的な対策(再開)を行う際の考え方

- 従前想定していた被害の防止のため、現状の水準と比較し、急激な地すべりの進行が生じたことを覚知した場合に、追加的な対策を講ずるものとする。

### 追加的な対策(再開)の目安

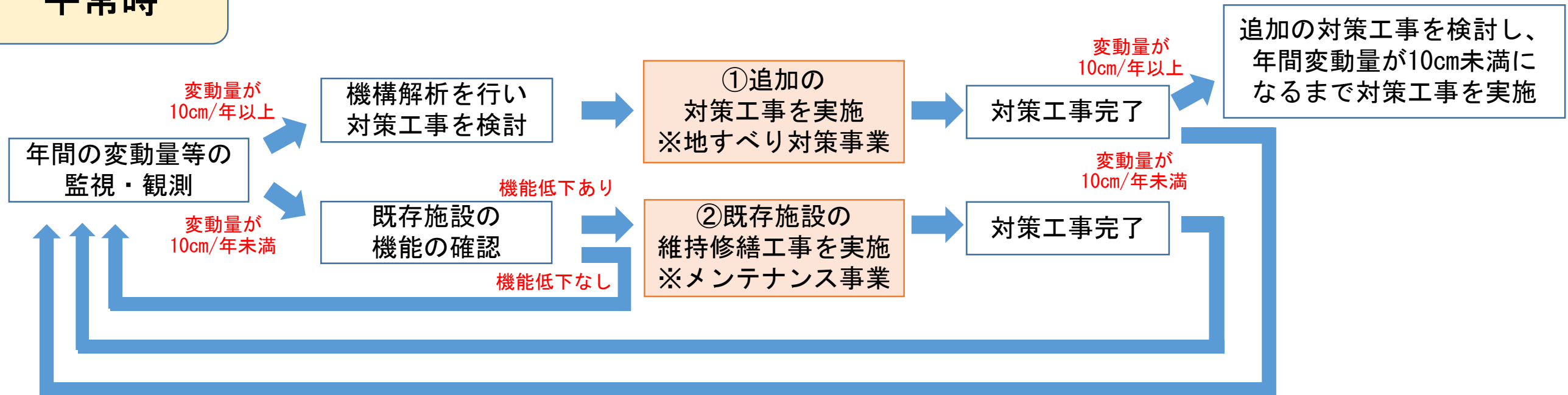
- 近年は年間の変動量が3~4cm程度である。
- 2号排水トンネル完成後のH13以降に地すべりの動きが10cm未満に収まってからは急激に地すべりが進行するといった事象は生じていない。
- 今後、仮に数十cmで変動が起こるなど、これまでと異なるオーダーで動いた場合は、地すべりの機構に変化が生じている可能性があり、早急に対応を行う必要がある。
- このため、変動のオーダーが変わる変動量の中で最も安全側となるものとして、10cm/年を追加的な対策を行う(再開)際の判断の基準とすることとしたい。
- くわえて、現状の変状は、これまでに実施してきた、地下水排除工等の対策施設が機能していることによって抑制されていることから、既存の対策施設の機能低下が確認された場合も、追加的な対策(再開)を行う際の判断の基準とすることとしたい。

# 2. Aブロックの追加的な対策(再開)を行う際の指標について

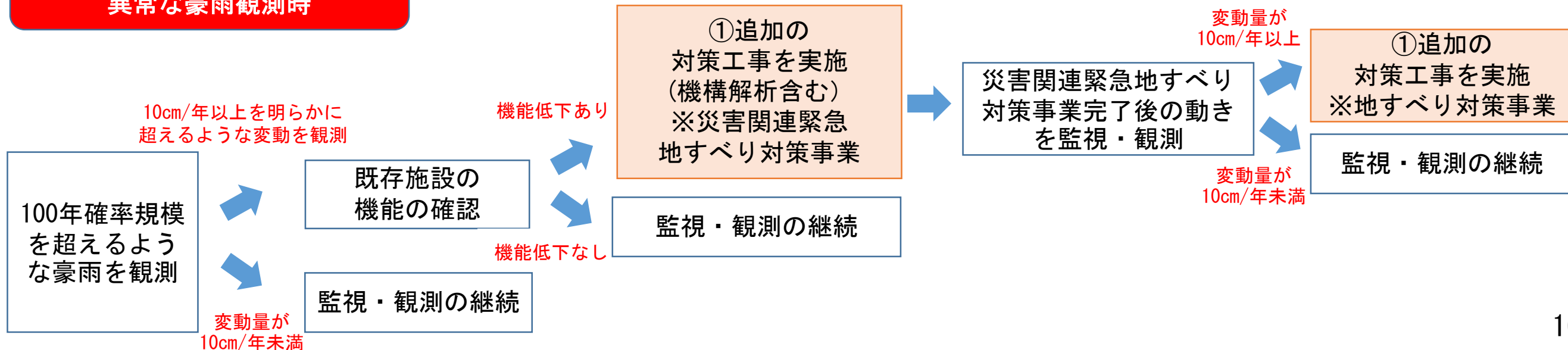
## 追加的な対策(再開)のパターン

- ①地すべりの変動量が基準値の10cm/年以上となり、機構解析を行い、新たに公共事業を活用して追加の対策工事を実施する場合
- ②既存施設の機能低下が確認され、公共事業を活用して施設の維持修繕工事を実施する場合

### 平常時



### 100年確率規模を超えるような異常な豪雨観測時



## 3. 今後の監視・観測体制について

### 今後の監視・観測体制の目的

#### ① 施設の機能維持

既存の地下水排除工等の機能が継続的に発揮されていることを監視することで、機能低下が確認された場合にすぐに維持修繕工事の着手に繋げる。

#### ② 工事の再開

本検討委員会で設定した管理値の観測及び社会インフラへの影響の監視を行い、工事を再開するために必要な情報の入手を行う。

#### ③ 急激な地すべりの進行が生じた場合の警戒避難

地すべり活動による、区域内の人家や道路への直接被害及び河道閉塞による災害に対し、警戒避難のために必要な情報の入手を行う。

# 3. 今後の監視・観測体制について

## ■ 県として防ぐべき状況の観測に必要な観測機器の整理

監視目的	① 施設の機能維持	② 工事の再開	③ 急激な地すべりの進行が生じた場合の警戒避難	
			地すべり	河道の閉塞
防ぐべき状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水排除工の機能低下（排水トンネル工、集水井工、横ボーリング工）</li> </ul> ※変状の種類 <ul style="list-style-type: none"> <li>排水トンネル工 コンクリートの剥離、ひび割れ、ライナープレートの変形</li> <li>集水井工 変形、腐食</li> <li>横ボーリング工 集水柵の劣化・腐食、損傷・変形</li> <li>集排水管 劣化・腐食、損傷・変形、閉塞</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地すべりの活動による社会インフラへの影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地すべり区域内における直接被害（人家、道路、公共施設等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河道閉塞に伴う上流域の湛水被害</li> <li>閉塞土塊決壊に伴う下流域の氾濫被害</li> </ul>
状況覚知のために把握すべき情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水位の経年変化（上昇傾向→機能低下と判断）</li> <li>排水量の経年変化（減少傾向→機能低下と判断）</li> <li>その他：地すべり防止施設点検結果（施工後の経年劣化の把握）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地すべり変動量の経年変化（地表及び地中の変動量）</li> </ul>	< Aブロック > <ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイムの地すべり変動量</li> </ul> < C・Dブロック > <ul style="list-style-type: none"> <li>豪雨時や地震時における地すべり変動量</li> </ul>	< Aブロック > <ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイムの地すべり変動量</li> <li>ブロック末端部に位置する護岸工の変状</li> </ul>
情報を得るための一般的な観測機器  (●)：令和4年度時点において、長者地区で設置されている観測機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>雨量計(●)</li> <li>地下水位計(●)</li> <li>流量計（排水トンネル）(●)</li> </ul>	< 地表変動量 > <ul style="list-style-type: none"> <li>地盤傾斜計</li> <li>地表伸縮計(●)</li> <li>移動杭測量(●)</li> <li>GNSS測量(●)</li> </ul> < 地中変動量 > <ul style="list-style-type: none"> <li>孔内傾斜計（挿入型）(●)</li> <li>孔内傾斜計（設置型）</li> <li>地中伸縮計(●)</li> <li>多層移動量計</li> <li>パイプひずみ計</li> </ul>	< 降水量 > <ul style="list-style-type: none"> <li>雨量計(●) ※地すべり地の対岸に1箇所設置済。リアルタイム監視中。</li> </ul> < 地表変動量 > <ul style="list-style-type: none"> <li>地盤傾斜計</li> <li>地表伸縮計(●) ※Aブロック内に4箇所設置済。1箇所ですべてリアルタイム監視中。</li> </ul> < 地中変動量 > <ul style="list-style-type: none"> <li>孔内傾斜計（設置型）(●)</li> <li>地中伸縮計(●) ※Aブロック内に5箇所設置済。自動監視化されていない。</li> <li>多層移動量計</li> <li>パイプひずみ計</li> </ul> < 地すべり発生状況 > <ul style="list-style-type: none"> <li>監視カメラ</li> </ul>	

# 3. 今後の監視・観測体制について

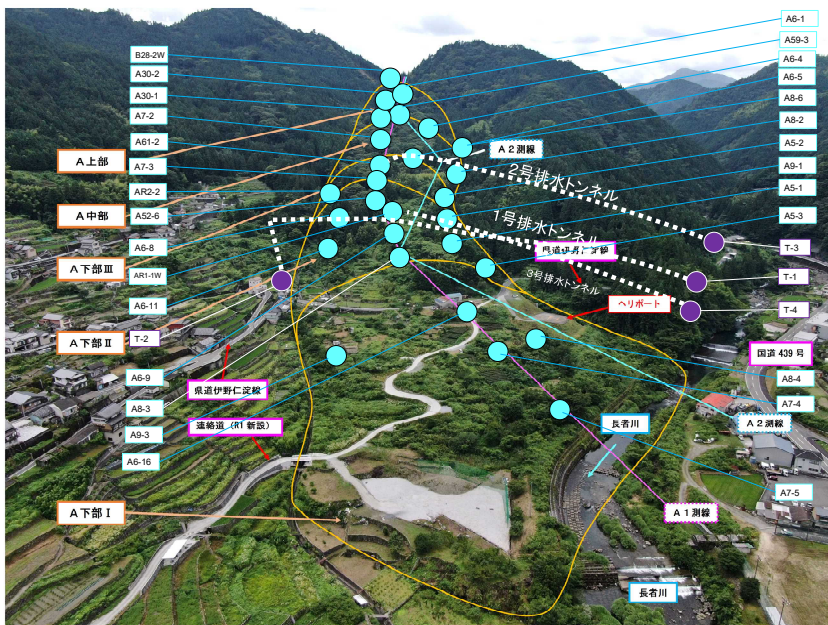
## ■ 今後の監視・観測体制 (Aブロック)

- 現行の観測内容を継続して行っていく。
- 現行体制の維持が難しい場合には、自記水位計の箇所数を減らすことを検討するが、過去のデータとの比較ができるように、各ブロック最低でも1箇所は継続して観測する箇所を残す。
- 地下水排除工や護岸工等の定期点検を行い、施設の機能が発揮されているかを監視していく。
- 工事の再開の判断基準を地盤伸縮計や縦型伸縮計等の変動量観測によって観測していく。
- 警戒避難のために地盤伸縮計の自動監視による、24時間リアルタイム監視を実施し、また、その拡充も検討していく。

監視・観測体制の目的			現行観測機器
①施設の機能維持	②工事の再開	③急激な地すべりの進行が生じた場合の警戒避難	
		地すべり	河道の閉塞
定期点検で地下水排除工の機能が低下していないか確認を行う。	変動量観測を継続して行い、地盤伸縮計と縦型伸縮計の月1回のデータ回収時等に累積値の確認を行う。	地盤伸縮計による24時間リアルタイム監視により確認を行う。避難の管理基準値については、仁淀川町と協議のうえ決定する。	・自記水位計: 28箇所 ・縦型伸縮計: 5箇所 ・移動杭観測: 3測線 ・雨量計: 1箇所 ・流量計(排水トンネル): 4箇所 ・地盤伸縮計: 4箇所 ・GNSS測量: 3箇所

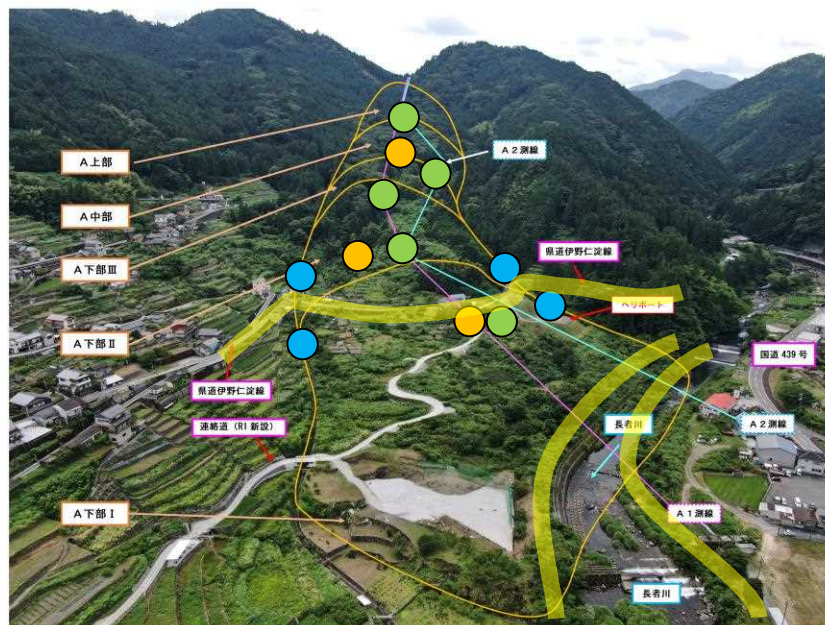
### < 観測箇所 >

#### ①施設の機能維持



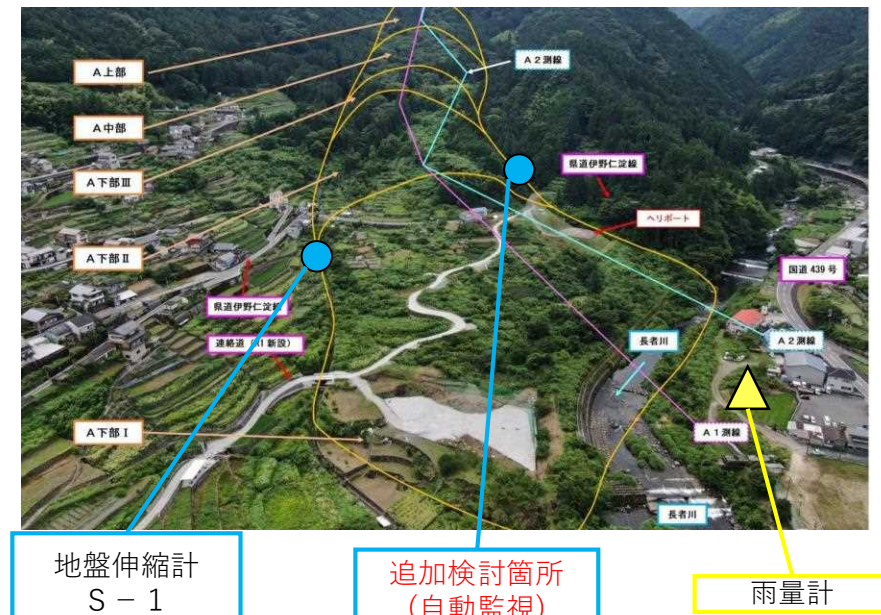
- 凡例 —
- : 排水量測定位置(4箇所)
  - : 地下水位観測(継続: 28箇所)

#### ②工事の再開



- 凡例 —
- : 地盤伸縮計(4箇所)
  - : 縦型伸縮計(5箇所)
  - : GNSS測量(3箇所)
  - : 移動杭観測(3路線)

#### ③急激な地すべりの進行が生じた場合の警戒避難



- 地盤伸縮計 S-1 (自動監視)
- 追加検討箇所 (自動監視) 地盤伸縮計 S-5
- 雨量計

# 3. 今後の監視・観測体制について

## ■ 今後の監視・観測体制 (B、DIブロック)

- Bブロックについては、H29以降の年平均変動量は0~0.50mm程度であり、ブロック内に保全対象もないことから、現行の孔内傾斜計による観測を廃止する。
- DIブロックにH10~H19の年平均変動量が1.30mm~2.30mm程度であり、ブロック内に保全対象もないため、現在観測は行っておらず、今後も観測は行わない。
- DIブロックに施工されている横ボーリングについては定期点検を行い、施設の機能が発揮されているかを監視していく。
- Bブロック、DIブロックともにAブロックの上部に位置することから、Aブロックに悪影響があるような変状が確認された場合には対策工事の着手を検討する。

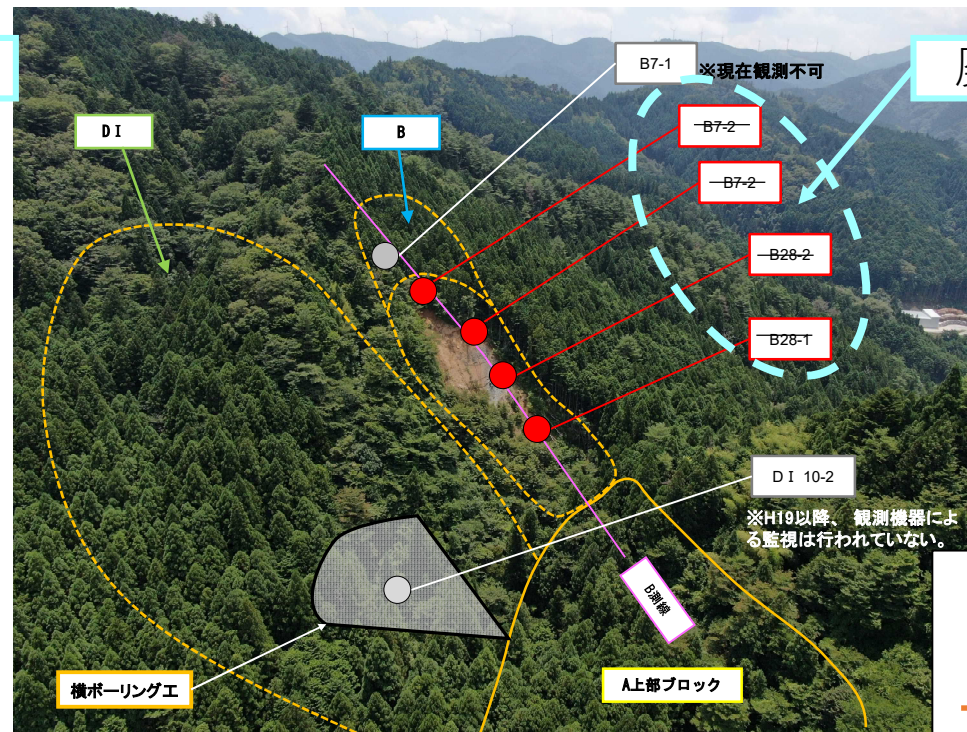
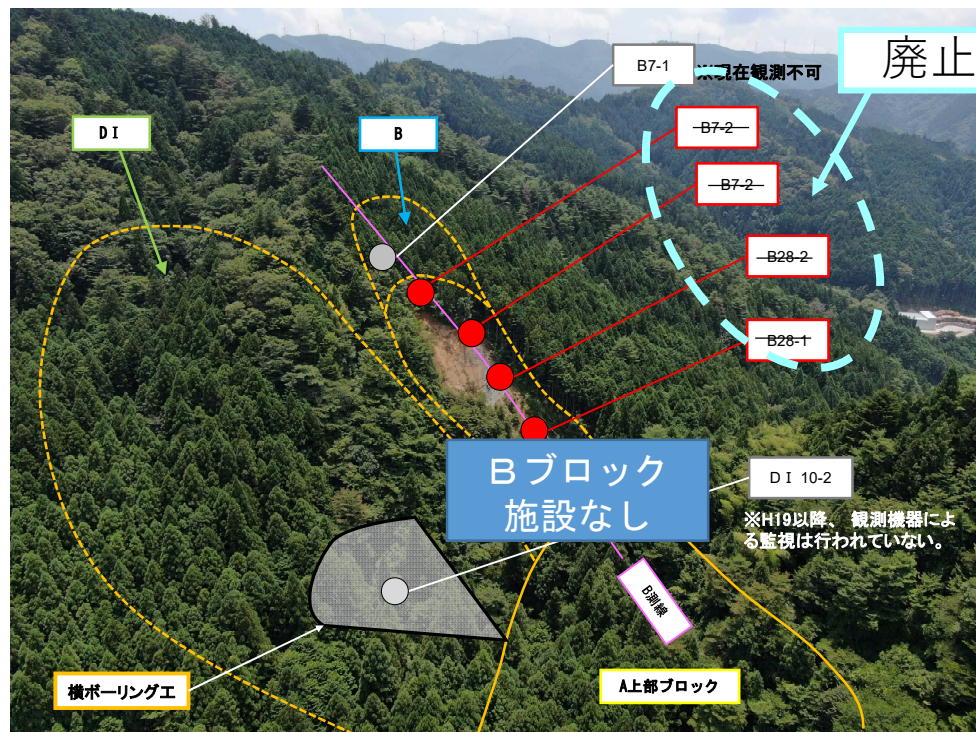
監視・観測体制の目的			現行観測機器
①施設の機能維持	②工事の再開	③急激な地すべりの進行が生じた場合の警戒避難	
		地すべり	河道の閉塞
B: 施設未施工 DI: 横ボーリング DIブロックの横ボーリングについて定期点検で機能が低下していないか確認を行う。	地すべりによる変状等が確認され、Aブロックの地すべり活動に、悪影響があると判断される場合に対策工着手について検討する。	- (人家等なし)	B: 孔内傾斜計(挿入式): 4箇所 ・ 自記水位計: 1箇所 DI: 観測機器なし

### < 観測箇所 >

①施設の機能維持

②工事の再開

③急激な地すべりの進行が生じた場合の警戒避難



該当なし

— 凡例 —

- : 孔内傾斜計
- : 明瞭ブロック
- - - : 不明瞭ブロック

# 3. 今後の監視・観測体制について

## ■ 今後の監視・観測体制(Cブロック(C I ~C II)及びDブロック(D II ~D IV))

- H27以降の年平均変動量は1.0~1.5mm未満であり、顕著な地すべり変動は確認されていないが、民家が密集した区域であるため、地すべりの急激な変化を覚知できるよう、現在実施している孔内傾斜計による観測を今後も継続して行う。
- 現行体制の維持が難しい場合には、孔内傾斜計の箇所数を減らすことを検討するが、過去のデータとの比較ができるように、各ブロック最低でも1箇所は継続して観測する箇所を残す。
- C I ブロックに施工されている鋼管杭及びD II、D IVブロックに施工されている横ボーリング工については定期点検を行い、施設の機能が発揮されているかを監視していく。
- 孔内傾斜計の観測結果から、これまでと異なる地すべりの変動が確認された場合には対策工着手についての検討を行う。
- 地すべりの動きに変化が見られるブロックについては、自動監視が可能な地盤伸縮計や縦型伸縮計を設置し、警戒避難に繋げていく。
- また、住民からの通報があった場合には、土木職員による現地確認を行い警戒避難に繋げていく。

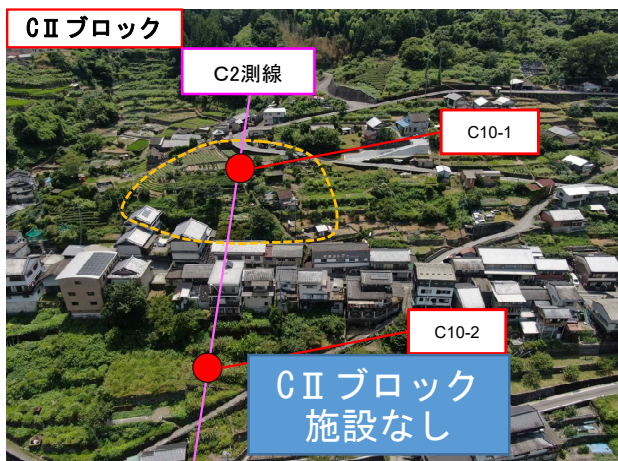
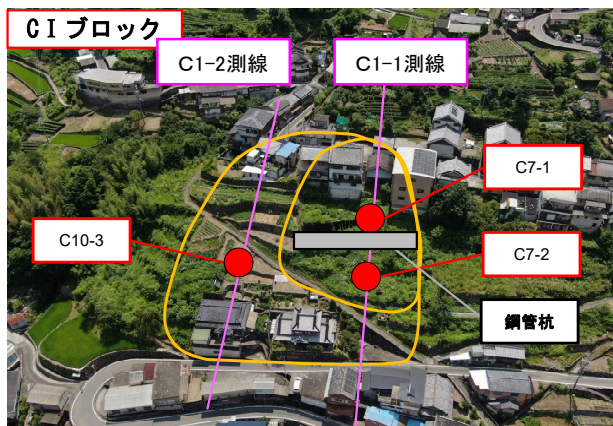
監視・観測体制の目的				現行観測機器
①施設の機能維持	②工事の再開	③急激な地すべりの進行が生じた場合の警戒避難		
		地すべり	河道の閉塞	
C I : H8に施工された鋼管杭に変状が見られないか確認を行う。 C II : 施設未施工  D II : 横ボーリング2基 D III : 施設未施工 D IV : 横ボーリング1基  上記施設について定期点検で地下水排除工の機能が低下していないか確認を行う。	孔内傾斜計による変動量観測を継続して行い、これまでと異なる地すべりの変動が確認された場合に対策工着手について検討を行う。	孔内傾斜計の観測については年2回の観測のほかに、豪雨後や地震後には追加で観測を行う。	-	C I : 孔内傾斜計(挿入式) 3箇所 C II : 孔内傾斜計(挿入式) 2箇所  D II : 孔内傾斜計(挿入式) 1箇所 D III : 孔内傾斜計(挿入式) 4箇所 D IV : 観測機器なし

# 3. 今後の監視・観測体制について

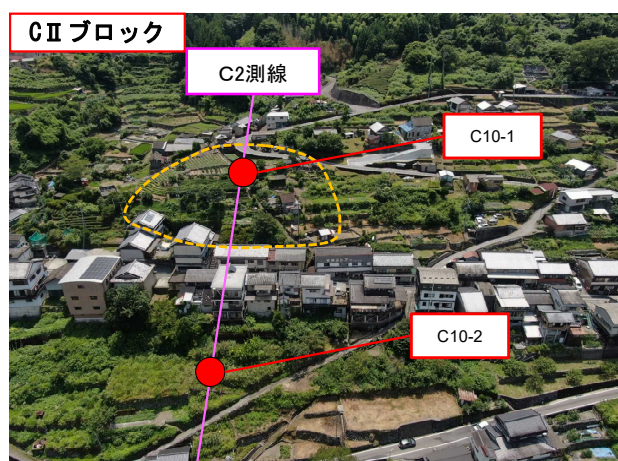
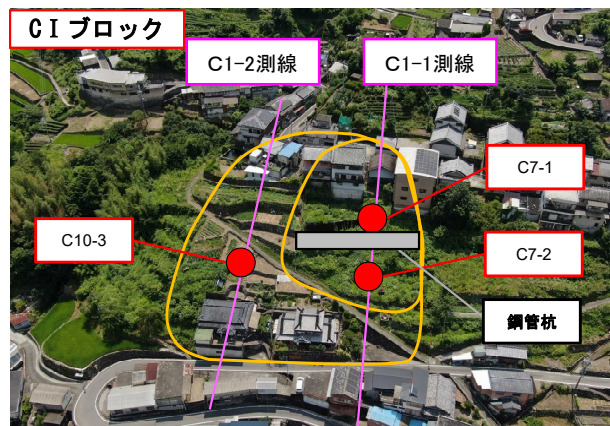
## ■ 今後の監視・観測体制(Cブロック(C I ~ C II)及びDブロック(D II ~ D IV))

### <観測箇所>

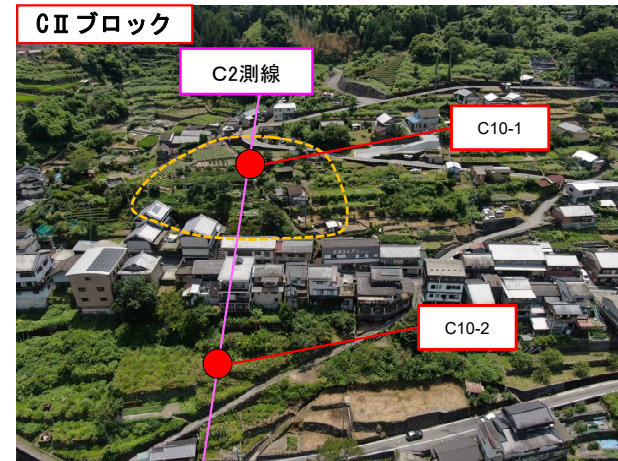
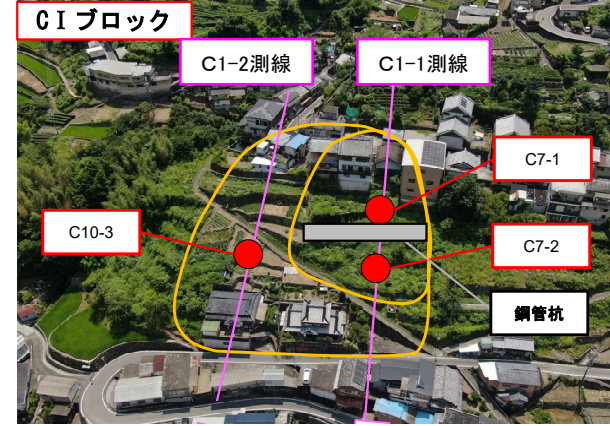
#### ①施設の機能維持



#### ②工事の再開



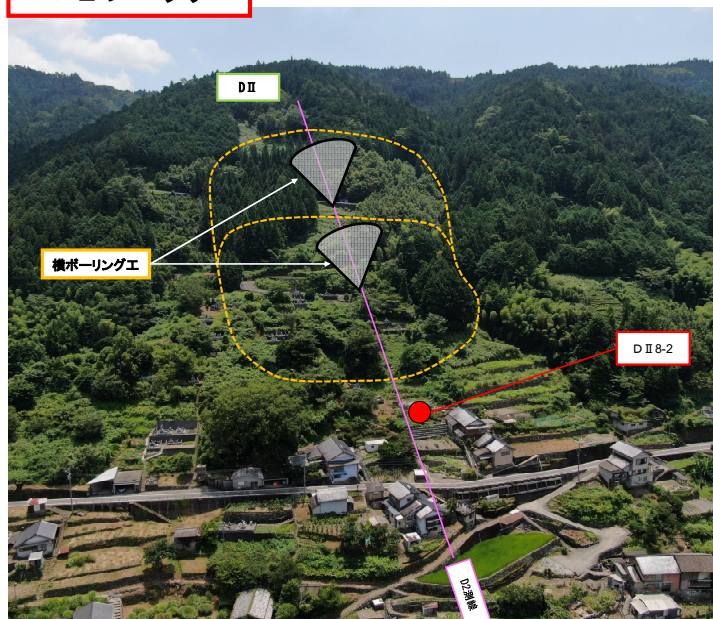
#### ③急激な地すべりの進行が生じた場合の警戒避難



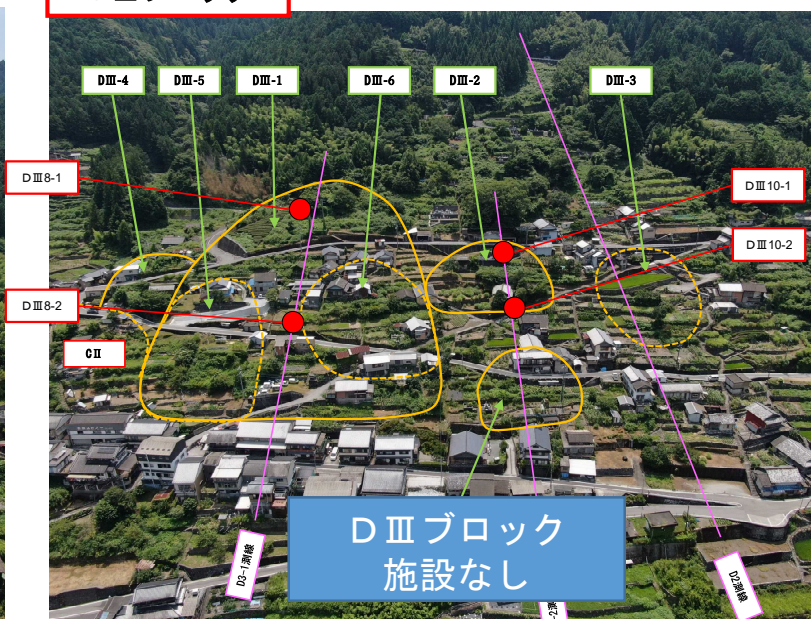
- 凡例 —
- : 孔内傾斜計
  - : 明瞭ブロック
  - : 不明瞭ブロック

#### ①施設の機能維持

#### D II ブロック



#### D III ブロック



#### D IV ブロック



- 凡例 —
- : 孔内傾斜計
  - : 明瞭ブロック
  - : 不明瞭ブロック



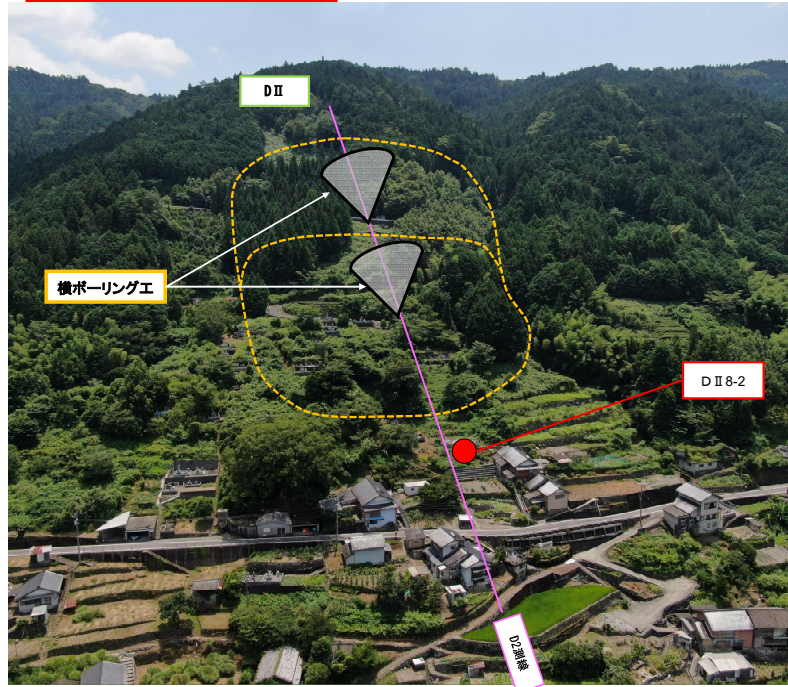
# 3. 今後の監視・観測体制について

## ■ 今後の監視・観測体制(Dブロック(DⅡ～DⅣ))

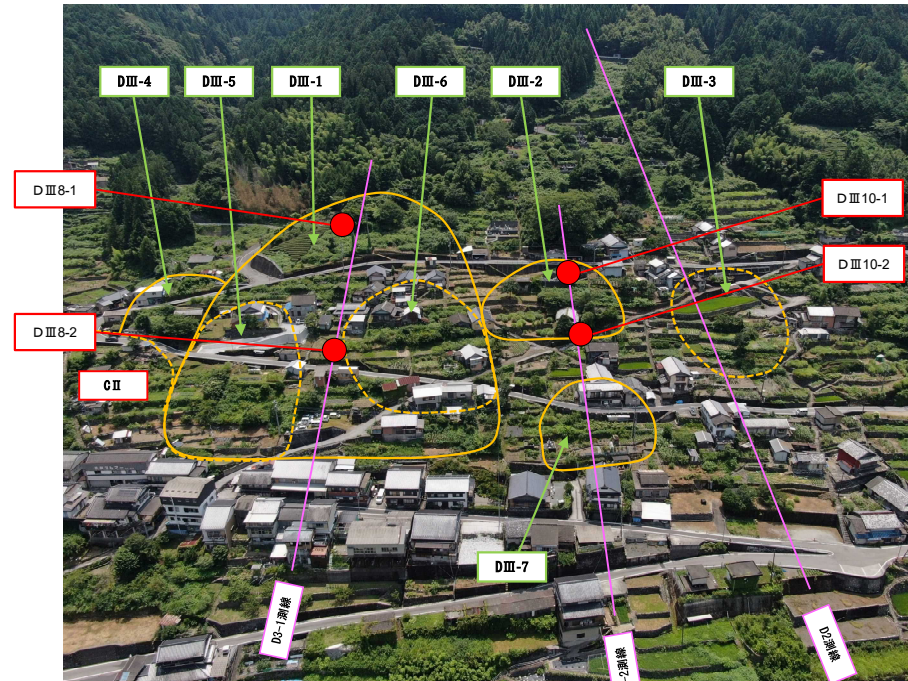
<観測箇所>

### ② 工事の再開

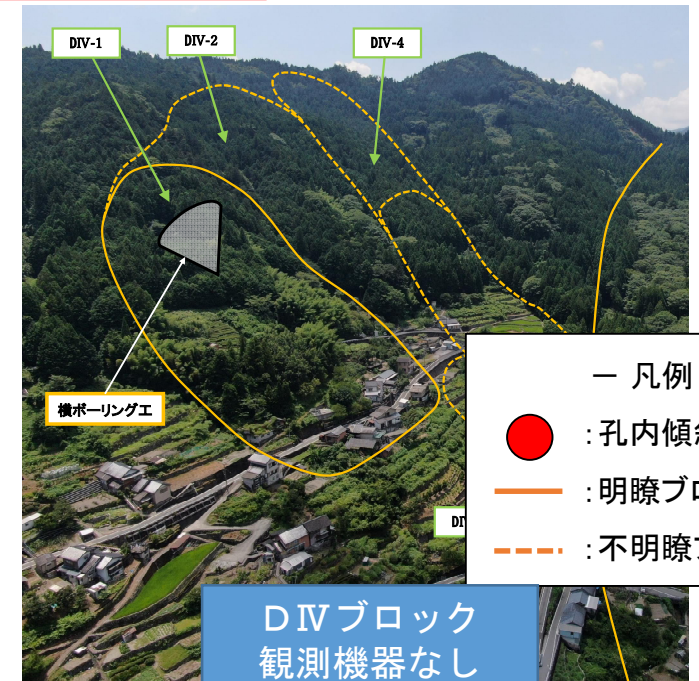
#### DⅡブロック



#### DⅢブロック



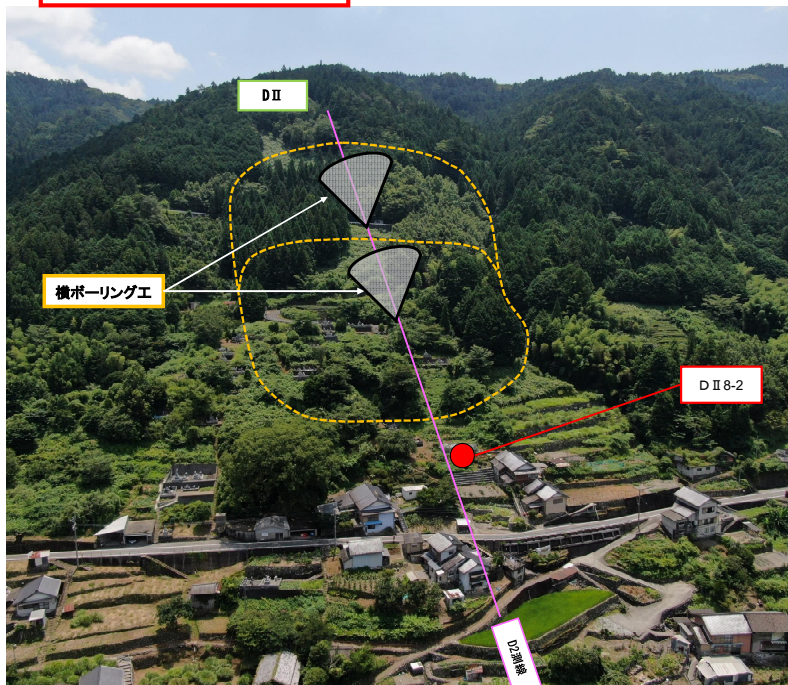
#### DⅣブロック



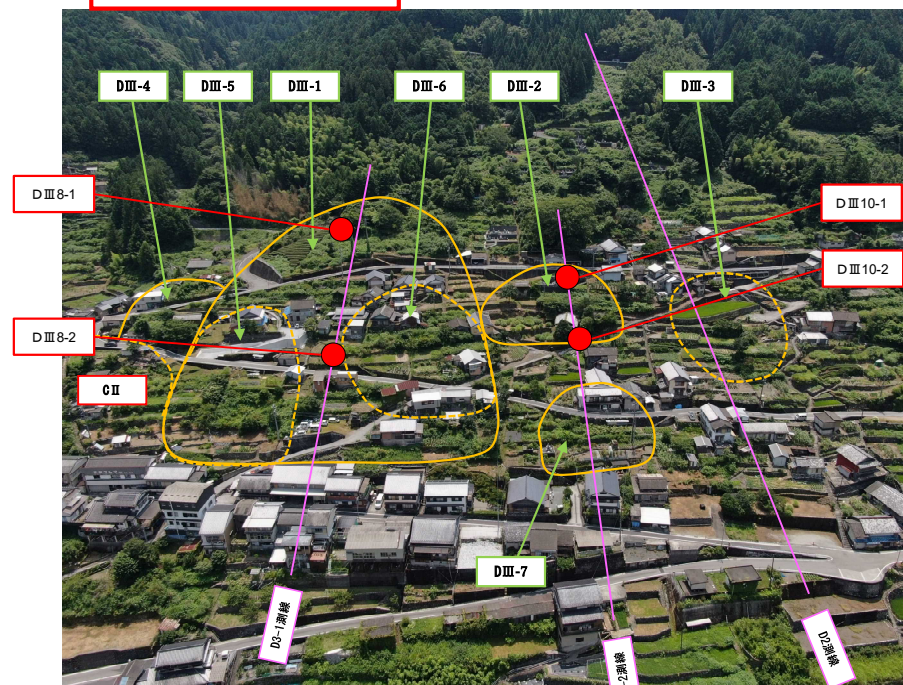
- 凡例 —
- : 孔内傾斜計
  - : 明瞭ブロック
  - : 不明瞭ブロック

### ③ 急激な地すべりの進行が生じた場合の警戒避難

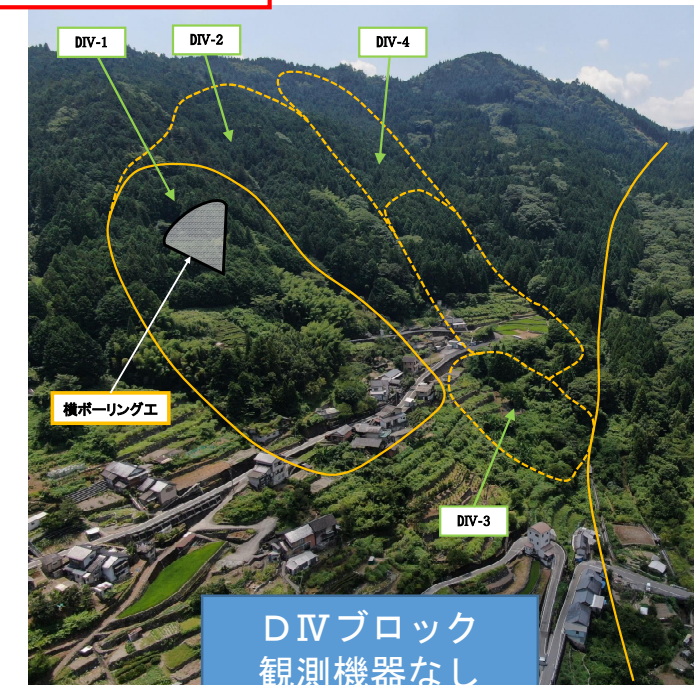
#### DⅡブロック



#### DⅢブロック



#### DⅣブロック

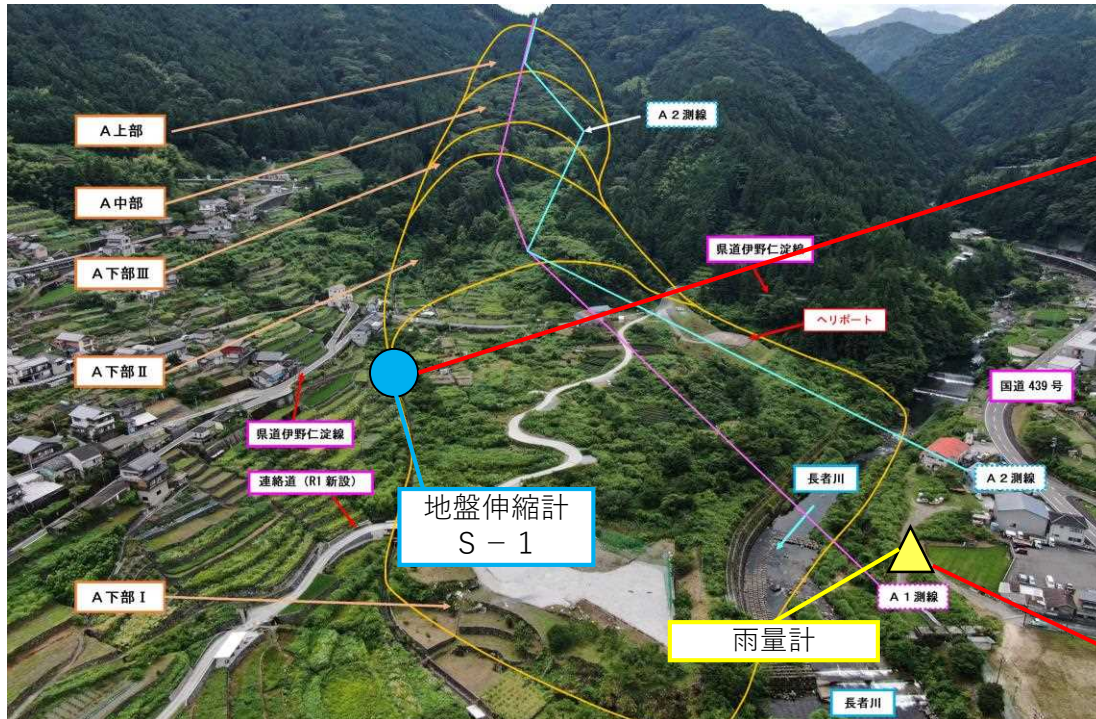


# 3. 今後の監視・観測体制について

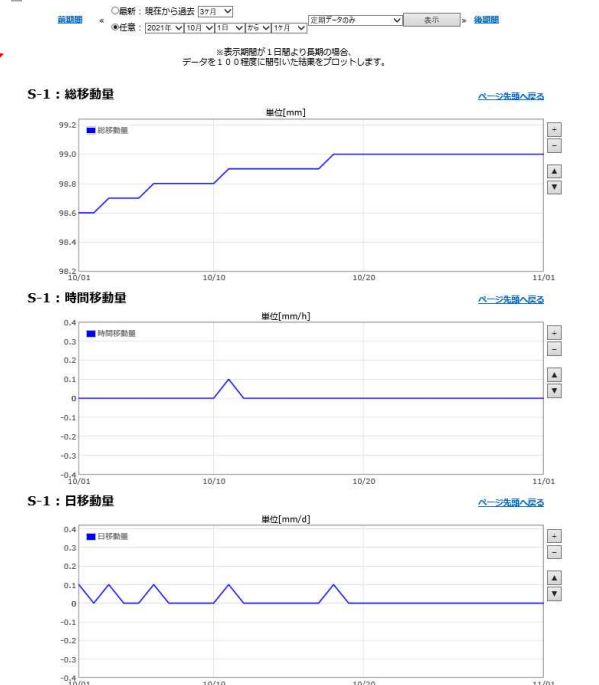
## ■ 仁淀川町への監視・観測結果の伝達方法について

- ・ WEB観測システム「フィールド情報サービス」を活用することで、パソコンや携帯でリアルタイムで観測データの確認が可能。
- ・ 変動量の警報値を設定することで、リアルタイムでパソコンや携帯に警報メールが配信可能。

### ○ フィールド情報サービス観測箇所



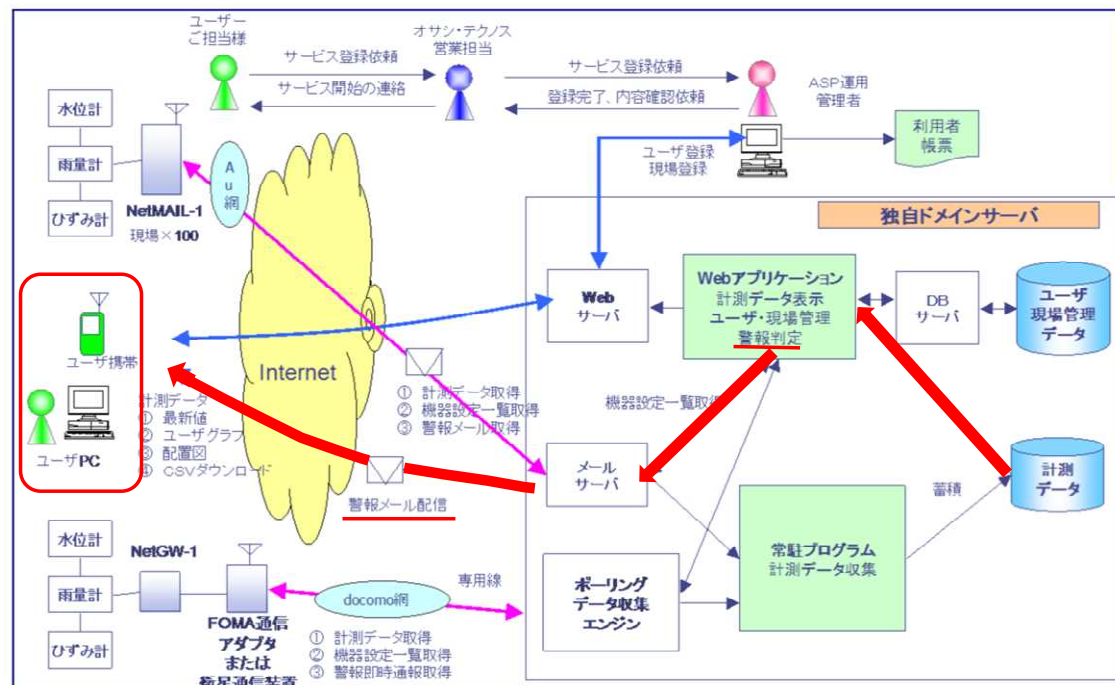
### 観測データ確認画面 (地盤伸縮計)



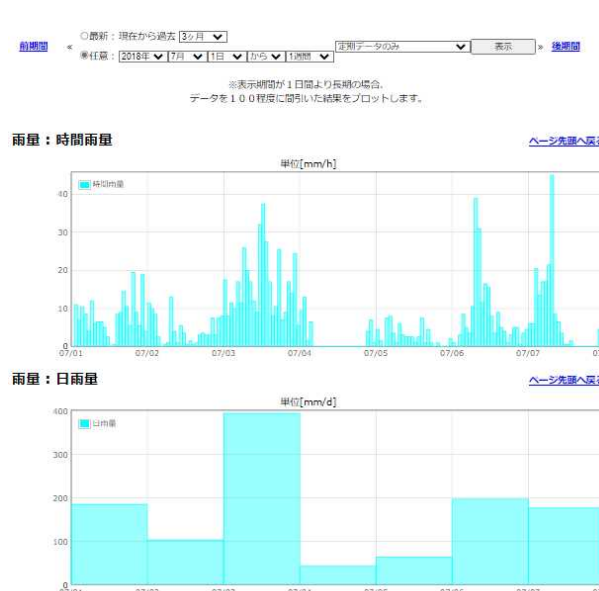
2021年 10月 17日 から 1日間 定期データのみ

時刻	S-1 NetLG-501(伸縮計)		
	総移動量 mm	時間移動量 mm/h	日移動量 mm/d
10/17 00:00	98.9	0.0	0.0
10/17 01:00	98.9	0.0	0.0
10/17 02:00	98.9	0.0	0.0
10/17 03:00	98.9	0.0	0.0
10/17 04:00	98.9	0.0	0.0
10/17 05:00	98.9	0.0	0.0
10/17 06:00	98.9	0.0	0.0
10/17 07:00	98.9	0.0	0.0
10/17 08:00	99.0	0.1	0.1
10/17 09:00	99.0	0.0	0.1
10/17 10:00	99.0	0.0	0.1
10/17 11:00	99.0	0.0	0.1
10/17 12:00	99.0	0.0	0.1
10/17 13:00	99.0	0.0	0.1
10/17 14:00	99.0	0.0	0.1
10/17 15:00	99.0	0.0	0.1
10/17 16:00	99.0	0.0	0.1
10/17 17:00	99.0	0.0	0.1
10/17 18:00	99.0	0.0	0.1
10/17 19:00	99.0	0.0	0.1
10/17 20:00	99.0	0.0	0.1
10/17 21:00	99.0	0.0	0.1
10/17 22:00	99.0	0.0	0.1
10/17 23:00	99.0	0.0	0.1

### ○ 警報メール配信イメージ



### 観測データ確認画面 (雨量計)



監視データ

時刻	雨量 NetLG-201(雨量計)					
	雨量 (積算値) mm	時間雨量 (過去1時間雨量) mm/h	日雨量 (過去24時間雨量) mm/d	連続雨量 mm	実効雨量 mm	連続雨量降雨開始時刻
07/01 00:00	0.0	0.0	60.0	0.0	63.7	
07/01 01:00	11.0	0.0	60.0	0.0	61.9	
07/01 02:00	7.0	11.0	71.0	11.0	71.1	2018/07/01 01:10
07/01 03:00	10.5	7.0	78.0	18.0	76.1	2018/07/01 01:10
07/01 04:00	8.5	10.5	88.0	28.5	84.4	2018/07/01 01:10
07/01 05:00	4.0	8.5	96.0	37.0	90.5	2018/07/01 01:10
07/01 06:00	12.0	4.0	99.0	41.0	91.9	2018/07/01 01:10
07/01 07:00	6.0	12.0	101.5	53.0	101.3	2018/07/01 01:10
07/01 08:00	6.5	6.0	107.0	59.0	104.4	2018/07/01 01:10
07/01 09:00	6.5	6.5	112.5	65.5	108.0	2018/07/01 01:10
07/01 10:00	5.0	6.5	119.0	72.0	111.4	2018/07/01 01:10
07/01 11:00	2.5	5.0	122.5	77.0	113.2	2018/07/01 01:10
07/01 12:00	0.0	2.5	95.5	79.5	112.5	2018/07/01 01:10
07/01 13:00	0.5	0.0	81.5	0.0	109.3	
07/01 14:00	8.5	0.5	81.5	0.5	106.7	2018/07/01 13:56
07/01 15:00	9.0	8.5	90.0	9.0	112.1	2018/07/01 13:56
07/01 16:00	14.5	9.0	99.0	18.0	118.0	2018/07/01 13:56
07/01 17:00	10.5	14.5	113.0	32.5	129.1	2018/07/01 13:56
07/01 18:00	5.5	10.5	123.0	43.0	135.9	2018/07/01 13:56
07/01 19:00	19.5	5.5	128.0	48.5	137.6	2018/07/01 13:56
07/01 20:00	9.0	19.5	147.5	68.0	153.1	2018/07/01 13:56
07/01 21:00	5.5	9.0	156.5	77.0	157.8	2018/07/01 13:56
07/01 22:00	19.0	5.5	162.0	82.5	158.8	2018/07/01 13:56
07/01 23:00	4.0	19.0	181.0	101.5	173.3	2018/07/01 13:56

# 3. 今後の監視・観測体制について

## ■ 長者地すべり警戒避難体制及び連絡系統図(案)

