

# 第16回東九州自動車道（清武～北郷）トンネル施工検討会 議 事 概 要

○日 時 令和5年1月20日（金） 13：30～15：20

○場 所 宮崎河川国道事務所 1階大会議室

○出席者

- ・ 委 員：横田委員長、真下委員、杉本委員、西田委員、  
日下委員（代理出席：久保 道路技術研究グループ長）
- ・ オブザーバー：宮崎県、宮崎市、日南市
- ・ 事 務 局：九州地方整備局、宮崎河川国道事務所

○議 事

- 【審議】芳ノ元Aブロックの施工状況、モニタリング状況  
及びトンネルに対する地すべりの安全性について
- 【報告】芳ノ元トンネル開通後の観測項目とモニタリング期間、管理体制
- 【報告】九平Aブロックのモニタリング状況と今後の観測について

○結果

- ・ 芳ノ元トンネル周辺の地すべり変位、トンネル覆工の変状、地下水位の変化における全ての指標で問題ない事を確認。
- ・ これまでの対策により、地すべりに対する一定の安全性は確保されているが、対策の効果が継続していることを確認する間、地下水位等の観測を行う。
- ・ 芳ノ元トンネルに関連する道路管理体制（体制の発令基準、解除の考え方）について確認した。
- ・ 東九州自動車道（清武～北郷）の開通後の芳ノ元トンネルに関連する地すべり観測体制の考え方について確認した。
- ・ 九平Aブロックについては、引き続き観測を継続し、降雨等による地すべりが無い事を確認すること。

# 「東九州自動車道（清武～北郷）トンネル施工検討会」 規約

(名 称)

第1条 本検討会議は「東九州自動車道（清武～北郷）トンネル施工検討会」（以下「検討会」という）と称する。

(目 的)

第2条 検討会は、次の各号に掲げる事項を審議及び検討する。

- 一 地すべり対策
- 二 トンネル構造及び施工方法
- 三 トンネル掘削再開の妥当性
- 四 その他検討会において必要と認めた事項に関すること。

(組織構成)

第3条 検討会は、学識経験者等をもって構成し、委員は別紙「委員名簿」のとおりとする。

- 2 検討会に委員長を置き、委員長は会務を総括し検討会を代表する。
- 3 委員の追加及び変更は、検討会の承認を要するものとする。
- 4 検討会は、必要に応じて、専門家や有識者等の参加を求めることができる。

(第三者性)

第4条 委員は、検討会の目的に照らし、公正中立な立場から特定の行政機関及び特定の利害関係者等の利害を代表してはならない。

(委員の任期)

第5条 委員の任期は、検討会の検討事項が終了するまでとする。

(委員長)

第6条 委員長が、職務を遂行できない場合は、予め委員長が指名する委員がその職務を代理する。

(検討会の運営)

第7条 検討会は、委員長の発議に基づいて開催する。

- 2 検討会は、会の運営にあたり必要な資料等を事務局に求めることができる。

(守秘義務)

第8条 委員は、公開することが望ましくない個人情報等について漏洩してはならない。

(審議内容の公開)

第9条 検討会議事概要については、委員の了解を得た上で速やかに公開するものとする。

(事務局)

第10条 検討会を運営するため、事務局を「国土交通省 九州地方整備局及び国土交通省 九州地方整備局 宮崎河川国道事務所」に設置する。

(その他)

第11条 本規約に定めるもののほか必要な事項は、その都度検討会において審議して定めるものとする。また、本規約の改正等は、本検討会の審議を経て行うことができるものとする。

附 則 この規約は、平成24年 6月20日より施行する。

この規約は、平成26年 2月27日一部改正、平成26年 2月27日より施行する。

この規約は、平成26年10月22日一部改正、平成26年10月22日より施行する。

この規約は、平成27年 9月29日一部改正、平成27年 9月29日より施行する。

この規約は、平成29年 1月13日一部改正、平成29年 1月13日より施行する。

この規約は、平成30年 1月11日一部改正、平成30年 1月11日より施行する。

この規約は、令和 元年 8月28日一部改正、令和 元年 8月28日より施行する。

この規約は、令和 3年 3月17日一部改正、令和 3年 3月17日より施行する。

この規約は、令和 4年 1月20日一部改正、令和 4年 1月20日より施行する。

「委員名簿」

委員長	横田 漠	宮崎大学 名誉教授
委員	末次 大輔	宮崎大学 教授
	真下 英人	一般社団法人日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 所長
	日下 敦	国立研究開発法人土木研究所 道路技術研究グループ トンネルチーム 上席研究員
	杉本 宏之	国立研究開発法人土木研究所 土砂管理研究グループ 地すべりチーム 上席研究員
	西田 秀明	国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路構造物研究部 構造・基礎研究室 室長
オブザーバー	宮崎県 県土整備部 高速道対策局長	
	宮崎市 建設部長	
	日南市 建設部長	
事務局	国土交通省九州地方整備局	
	国土交通省九州地方整備局 宮崎河川国道事務所	

# 芳ノ元Aブロックの対策工進捗状況

- ・芳ノ元Aブロックの地すべり対策は頭部排土。R4.12時点で、**82万m<sup>3</sup> / 84万m<sup>3</sup>掘削済**。
- ・地下水排除工は、H25.12までに排水トンネルと第一次集水Borが完成、追加対策として、R2.7までに第二次集水Borと集水井が完成。

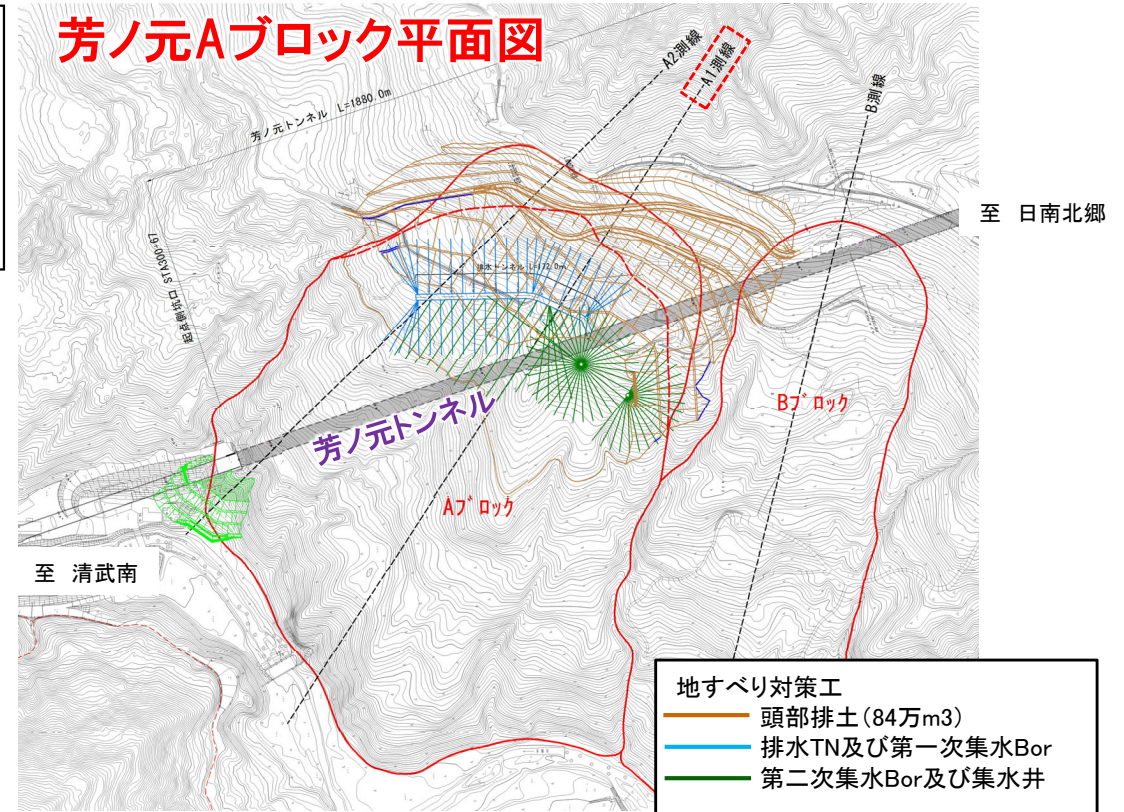
## ■芳ノ元Aブロックの変位状況

これまで実施している排土や集水ボーリング・集水井の効果もあり、トンネル覆工が完成したH30.7以降の変位は0.12mm/月未満と安定。  
さらに直近1年間(R4.1~R4.12)の変位は0.02mm/月と安定。

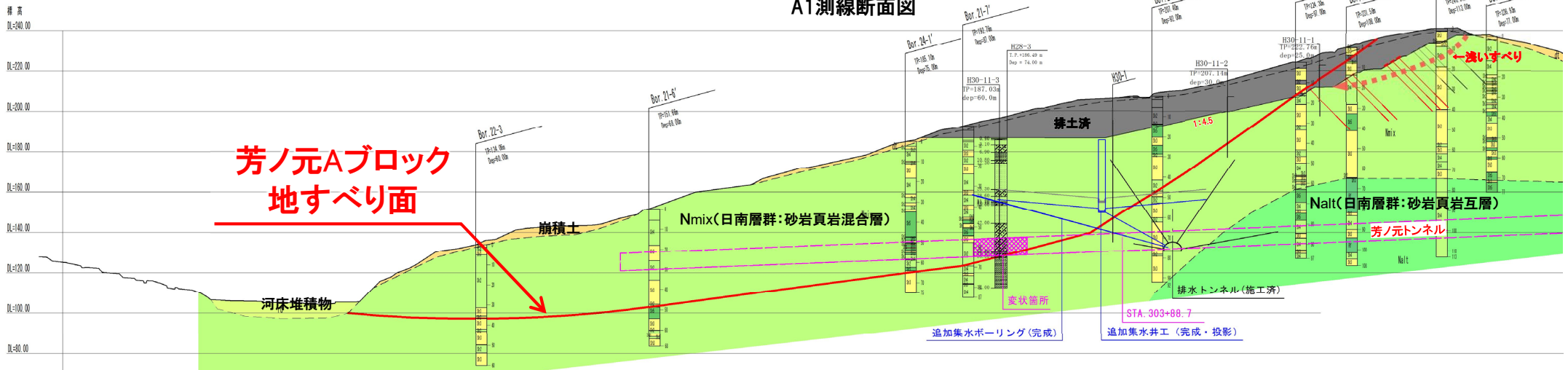
## ■芳ノ元トンネル覆工の変位状況

現在、覆工完成後約4.5年が経過し、覆工コンクリート及び補強鉄筋応力計測、内空変位計測の変位は沈静化。  
各応力は比較的均等に発生しており、内空変位の累積増加も見られないことから、覆工完成後からは地すべりの影響による変位は確認されていない。また、R4年度にトンネル点検を実施し、地すべり性の異常は確認されなかった。

## 芳ノ元Aブロック平面図





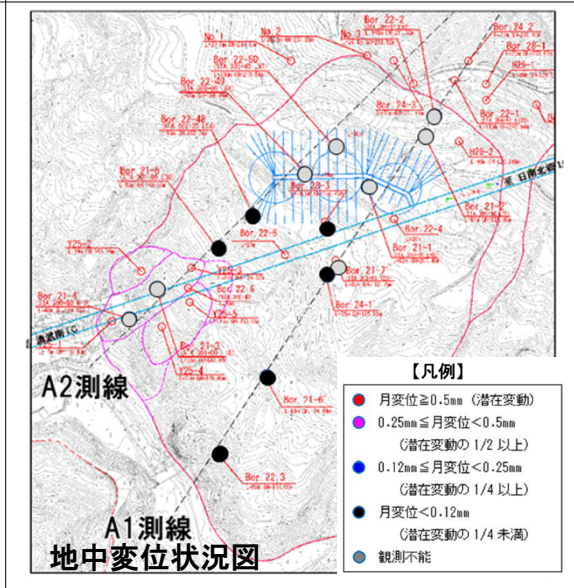
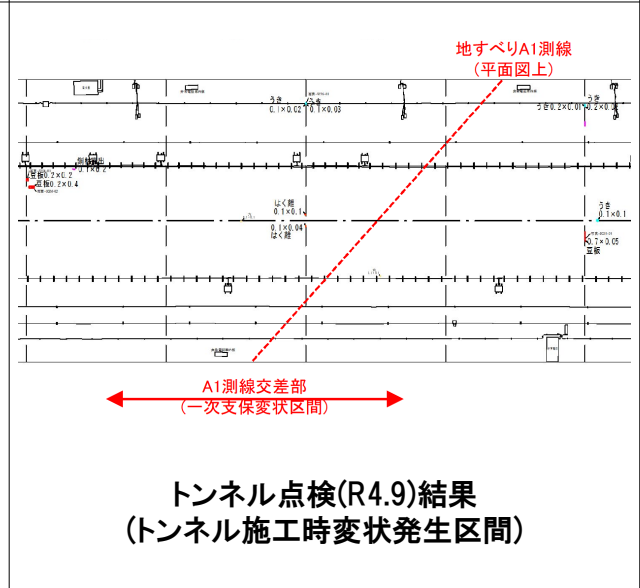
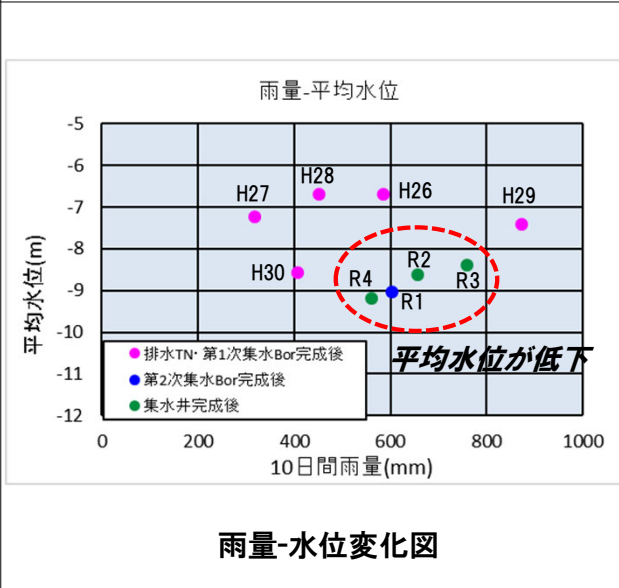
## A1測線断面図





# 芳ノ元Aブロックの安全性について

## 安全性の判定指標と現在の状況

安全性の判定指標	①地すべり変位・変状	②トンネル覆工の変状	③地下水位の変化
<p>・現在の状況(R4.12)</p> <p>&lt;施工進捗&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地下水排除工完成 (排水TN、第1次・第2次集水Bor、集水井2基)</li> <li>頭部排土82/84万m3 (頭部排土は施工中)</li> </ul>	<p>・地すべり変位収束、地表変状なし。</p> <p>&lt;地すべり変位&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>孔内傾斜計の変位は0.02mm/月で安定。</li> </ul> <p>&lt;地すべり変状&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地表に新たなクラックの発生なし。</li> </ul>	<p>・トンネル内空と天端沈下の変位なし。</p> <p>&lt;トンネル計測・点検&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>内空変位、覆工コンクリート応力や鉄筋応力に地すべり性的変化はない。</li> <li>直近のR4.9トンネル点検において、地すべり外力による変状なし。</li> </ul>	<p>・過去を大きく上回る水位上昇なし</p> <p>&lt;地下水位観測&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>追加地下水排除工(第2次集水Bor、集水井)完成後、平均水位が低下。</li> </ul>
 <p>排水トンネル</p>  <p>集水井</p>	 <p>A2測線</p> <p>A1測線</p> <p>地中変位状況図</p> <p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 月変位 ≥ 0.5mm (潜在変動)</li> <li>● 0.25mm ≤ 月変位 &lt; 0.5mm (潜在変動の1/2以上)</li> <li>● 0.12mm ≤ 月変位 &lt; 0.25mm (潜在変動の1/4以上)</li> <li>● 月変位 &lt; 0.12mm (潜在変動の1/4未満)</li> <li>● 観測不能</li> </ul>	 <p>地すべりA1測線 (平面図上)</p> <p>A1測線交差部 (一次支保変状区間)</p> <p>トンネル点検(R4.9)結果 (トンネル施工時変状発生区間)</p>	 <p>雨量-平均水位</p> <p>平均水位(m)</p> <p>10日間雨量(mm)</p> <p>平均水位が低下</p> <p>● 排水TN・第1次集水Bor完成後</p> <p>● 第2次集水Bor完成後</p> <p>● 集水井完成後</p>



東九州自動車道(清武～北郷)トンネル施工検討会の意見として、以下のとおりとしてよいか

- ・芳ノ元トンネル周辺の「地すべり変位、トンネル覆工の変状、地下水位の変化」における全ての指標で問題ないことを確認。
- ・これまでの対策により、地すべりに対する一定の安全性は確保されているが、対策の効果が継続していることを確認する間、地下水位等の観測を行う。

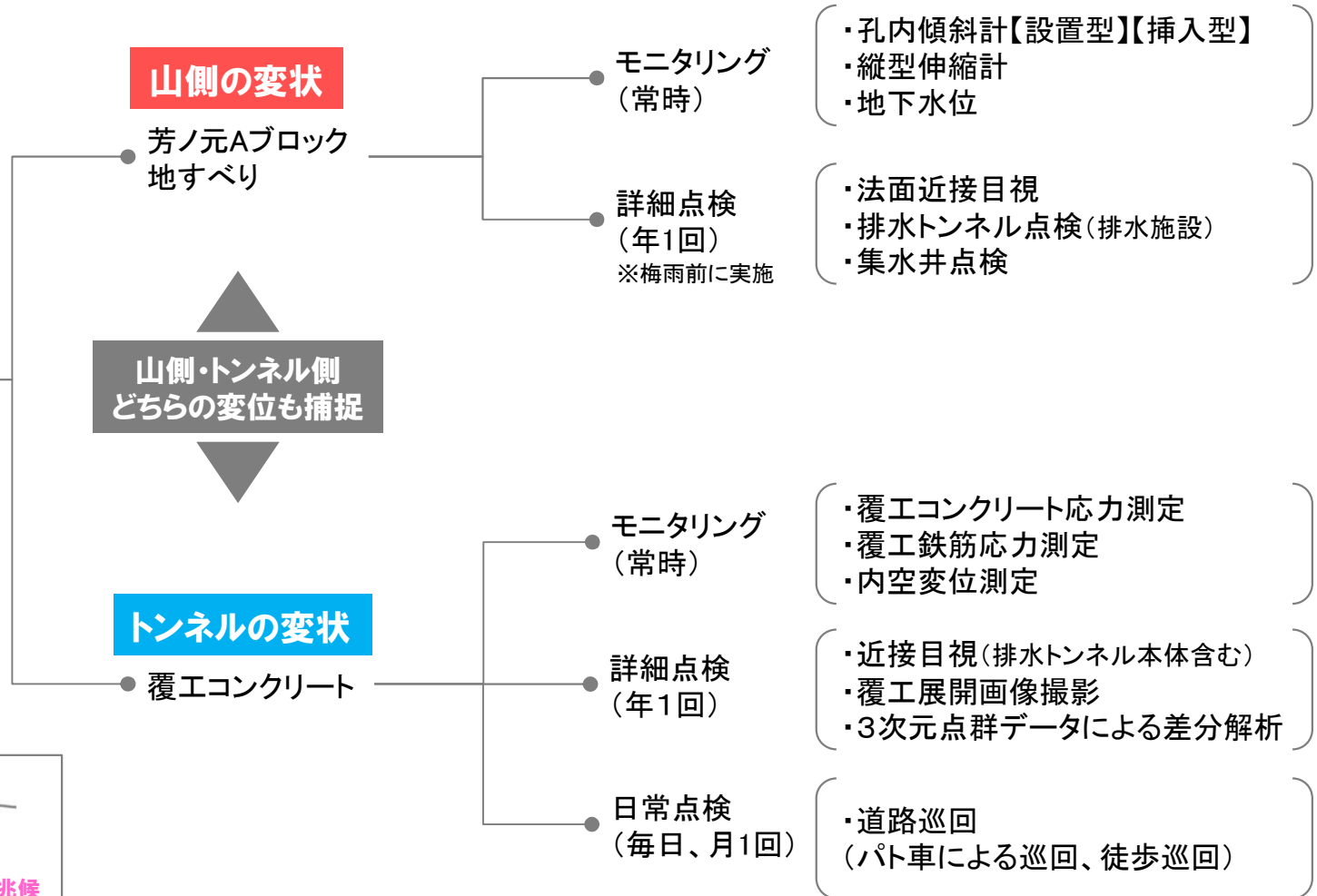
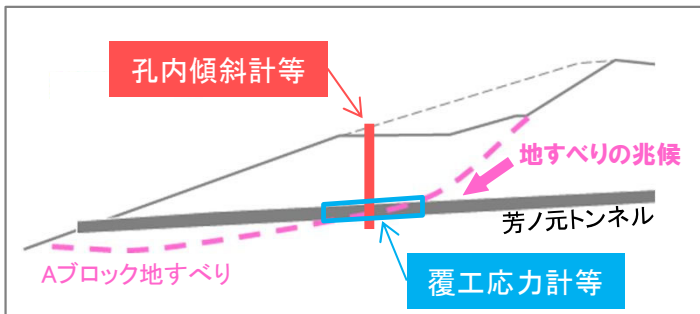


# 開通後の地すべり観測 全体方針

■「山側」、「トンネル側」のどちらに変位が生じても捕捉できる体制を構築。  
 観測手法は、常時変位を捕捉するモニタリングと、現地確認を行う詳細点検を組み合わせる。  
 なお、点検の結果、補修が必要となった場合は速やかに対策を実施する。

## 芳ノ元Aブロック 地すべりの兆候

### モニタリングイメージ



# 開通後の地すべり観測体制の考え方（※R8から体制縮小が可能となった場合）

年度	R5～R7 [効果検証期間]	R8以降 [通常管理体制]
観測体制	<p>常時モニタリング</p> <p>TN施工検討会委員に観測データ報告</p> <p>R5 (点検)</p> <p>TN施工検討会委員に観測データ報告</p> <p>R6 (点検)</p> <p>TN施工検討会にて体制縮小や今後の管理基準値を確認</p> <p>R7 (点検)</p> <p>R8体制縮小</p> <p>5年後 → R12 (点検)</p> <p>5年後 → R17 (点検)</p> <p>詳細点検: 年1回(内容は定期点検と同じ)</p> <p>定期点検: 5年に1回</p>	<p>モニタリングなし</p>
	<p>芳ノ元Aブロック地すべり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリング : 孔内傾斜計【設置型】 (常時) 縦型伸縮計 (常時) 地下水位 (常時) 孔内傾斜計【挿入型】 (豊水期: 1回/1ヶ月) (渇水期: 1回/2ヶ月)</li> <li>・詳細点検※ : 法面近接目視 (年1回) 排水トンネル点検(排水施設) (年1回) 集水井点検 (年1回)</li> <li>・異常時点検 : 目視点検 (路線全体の通行規制時)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリングなし</li> <li>・定期点検※ : 法面近接目視 (特定土工点検5年に1回) 排水トンネル点検(排水施設) (特定土工点検と同時期) 集水井点検 (特定土工点検と同時期)</li> <li>・異常時点検 : 目視点検 (路線全体の通行規制時)</li> </ul>
観測項目	<p>トンネル覆工</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリング : 覆工コンクリート応力 (常時) 覆工鉄筋応力 (常時) 内空変位測定 (常時)</li> <li>・詳細点検※ : 近接目視(排水トンネル本体含む) (年1回) 3次元点群データ解析 (年1回) 覆工展開画像撮影 (年1回)</li> <li>・日常点検 : 道路巡回 (パト車巡回: 毎日) (徒歩巡回: 月1回)</li> <li>・異常時点検 : 目視点検 (路線全体の通行規制時)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリングなし</li> <li>・定期点検※ : 近接目視(排水トンネル本体含む) (法定点検5年に1回)</li> <li>・日常点検 : 道路巡回 (パト車巡回: 毎日) (徒歩巡回: 月1回)</li> <li>・異常時点検 : 目視点検 (路線全体の通行規制時)</li> </ul>

※芳ノ元Aブロック地すべり及びトンネル覆工の詳細点検・定期点検は梅雨前に実施する。



# 九平トンネル 今後のモニタリングについて

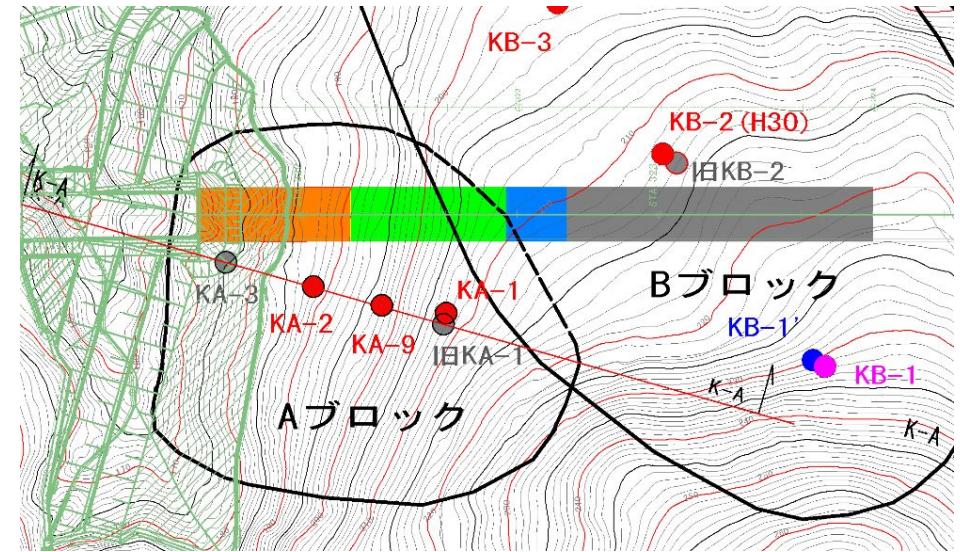
## \* 観測項目とモニタリング期間(基本方針)

- ・変位は徐々に収束しており、R3豊水期(760mm/10日)やR4.10地震(震度4)でも変位は観測されていない。
- ・開通後も観測を継続する。観測頻度は、豊水期1回/月、  
 濁水期1回/2ヶ月で実施。
- ・トンネル点検は、5年に1回の法定点検を行う。

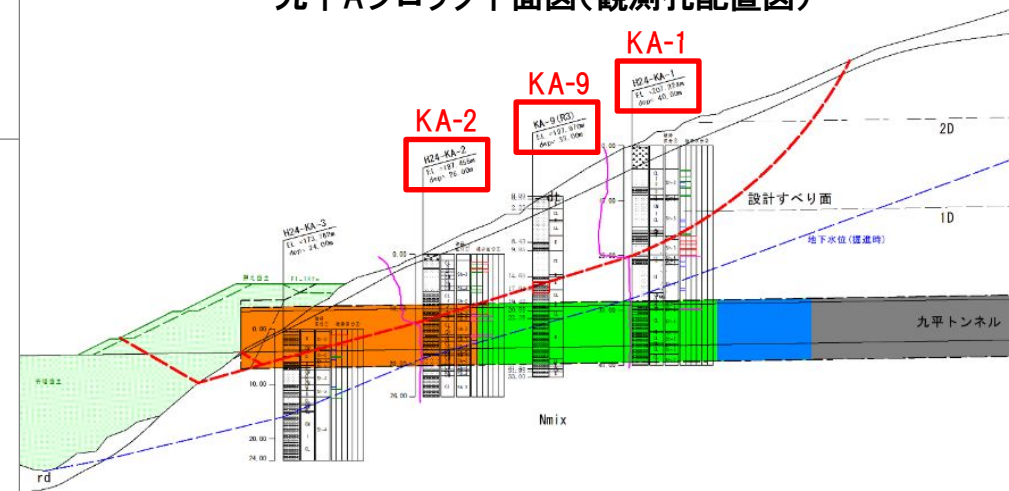
## ■現在の観測機器

- ・孔内傾斜計(挿入式)・・・KA-1、KA-2、KA-9
- ・地下水位(自記式)……………KA-9(半自動観測)

年度	R5～ 当面の体制	
観測項目	九平Aブロック地すべり	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリング：孔内傾斜計【挿入型】 (豊水期:1回/1ヶ月) (濁水期:1回/2ヶ月)</li> <li>地下水位【半自動】 (豊水期:1回/1ヶ月) (濁水期:1回/2ヶ月)</li> <li>・日常点検：道路巡回 (パト車巡回:毎日) (徒歩巡回:月1回)</li> <li>・異常時点検：目視点検 (路線全体の通行規制時) ※盛土はらみ出し、斜面ひび割れなど</li> </ul>
	トンネル覆工	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期点検※：近接目視 (法定点検5年に1回) * 次回R9実施予定</li> <li>・日常点検：道路巡回 (パト車巡回:毎日) (徒歩巡回:月1回)</li> <li>・異常時点検：目視点検 (路線全体の通行規制時) ※覆工ひび割れ、湧水など</li> </ul>



九平Aブロック平面図(観測孔配置図)



九平Aブロック断面図

※九平トンネル覆工の法定点検は梅雨前に実施。

※九平トンネルでは、R4.9にトンネル覆工の点群データ(初期値)を取得。