

第4回 芳ノ元トンネル施工検討会
議事概要 (速報)

○日時 平成23年11月11日(金) 13:45～16:30

○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、瀬崎委員、真下委員、武士委員、藤澤委員
- ・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

1. 開会
2. 議事
 - ・挙動観測結果について
 - ・トンネル掘削済み区間の地すべり対策について
 - ・今後のトンネル掘削における地すべりへの影響について
3. その他
4. 閉会

○審議結果

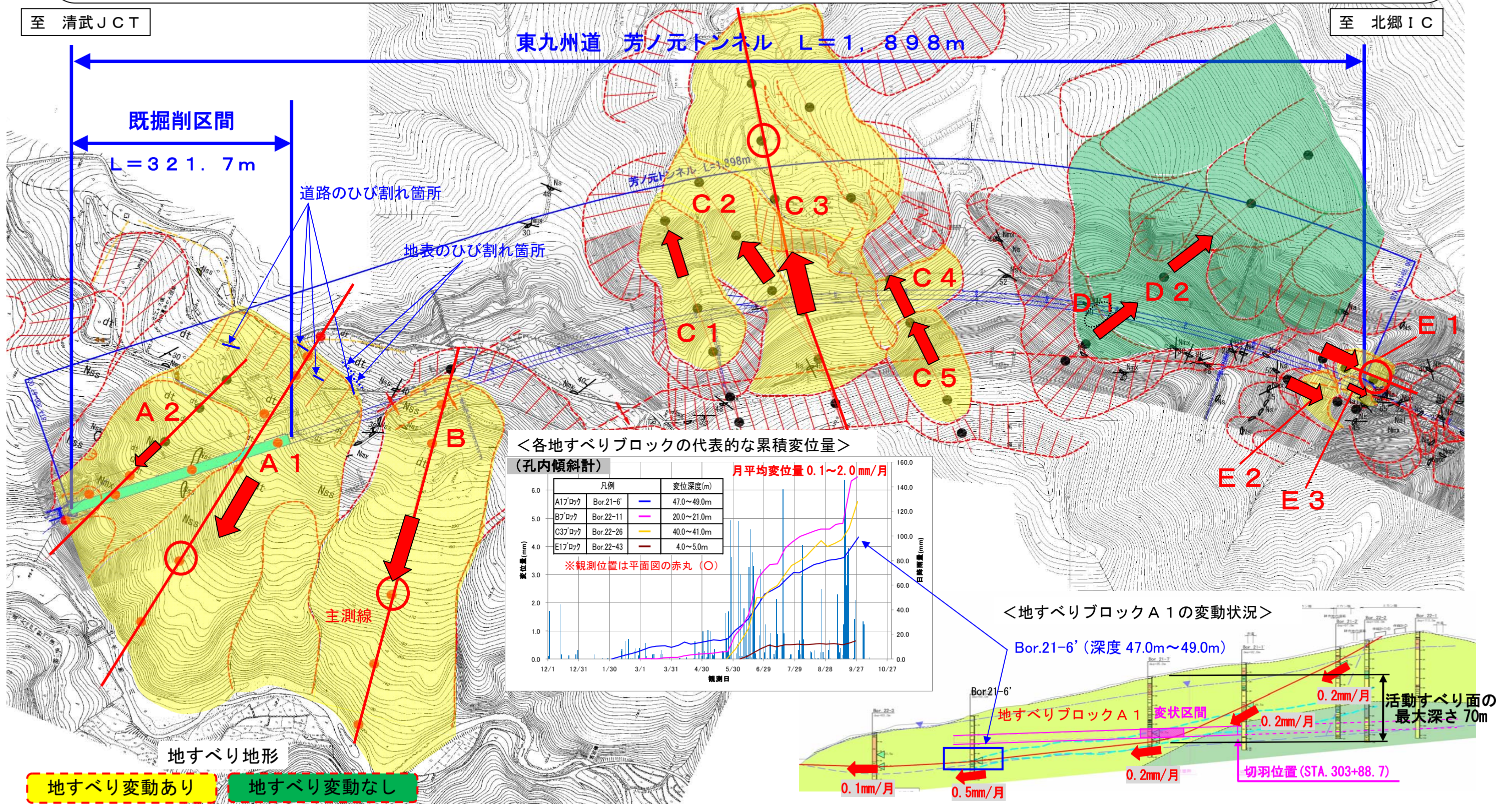
事務局より、「挙動観測結果」、「トンネル掘削済み区間の地すべり対策」、「今後のトンネル掘削における地すべりへの影響」等について説明し審議を行った。

審議結果は下記のとおり。

- ・地すべり挙動の追加観測の結果、挙動を確認した地すべり箇所は、前回検討会にて確認した箇所と同じ、11箇所であった。
観測結果による活動すべり面は、前回検討会で確認した深さと同じであった。
- ・トンネル掘削済み区間では、地すべりブロックA1に含まれる区間が、地すべり活動の影響を受けて変位していることが確認されており、今後も継続的に影響を受ける可能性が大きいと考えられる。将来のトンネルの被災を防止するため、地すべりブロックA1について、地すべり対策が必要であることを確認した。
今後の対策検討に向けて、排土工、押え盛土工、地下水排除工などの対策工を組み合わせる計画することが妥当であるとの意見を頂いた。
- ・トンネルの未掘削区間では、計画断面で掘削を継続した場合、地すべりに影響を与える可能性のある区間があることが数値解析により判明した。この解析結果の検証のため、地すべりに影響がないと考えられる小断面にて掘削(調査掘削:約230m)することとした。なお、掘削の際は、地質状況の把握等も行うこととした。
今後は、検証結果を踏まえ、地すべり対策とトンネル施工方法について検討することとする。

① 挙動観測の結果

- ・ A1～E3ブロックを対象として地すべり挙動の追加観測（孔内傾斜計）を実施した。
 今回は、前回の梅雨時期と平成23年9月中旬の台風に伴う大雨の影響を含めた観測データ（平成23年5月～9月）をまとめた。
- ・ 地すべり挙動の追加観測の結果、挙動を確認した地すべり箇所は、前回検討会にて確認した箇所と同じ11箇所であり、変位量は0.1～2.0mm/月であった。
- ・ この観測結果による活動すべり面は、前回検討会で確認した深さと同じであった（最大深さ70m）。
 将来、活動の可能性のあるすべり面（潜在すべり面）も、前回検討会と同じ深さであった（最大深さ80m）。

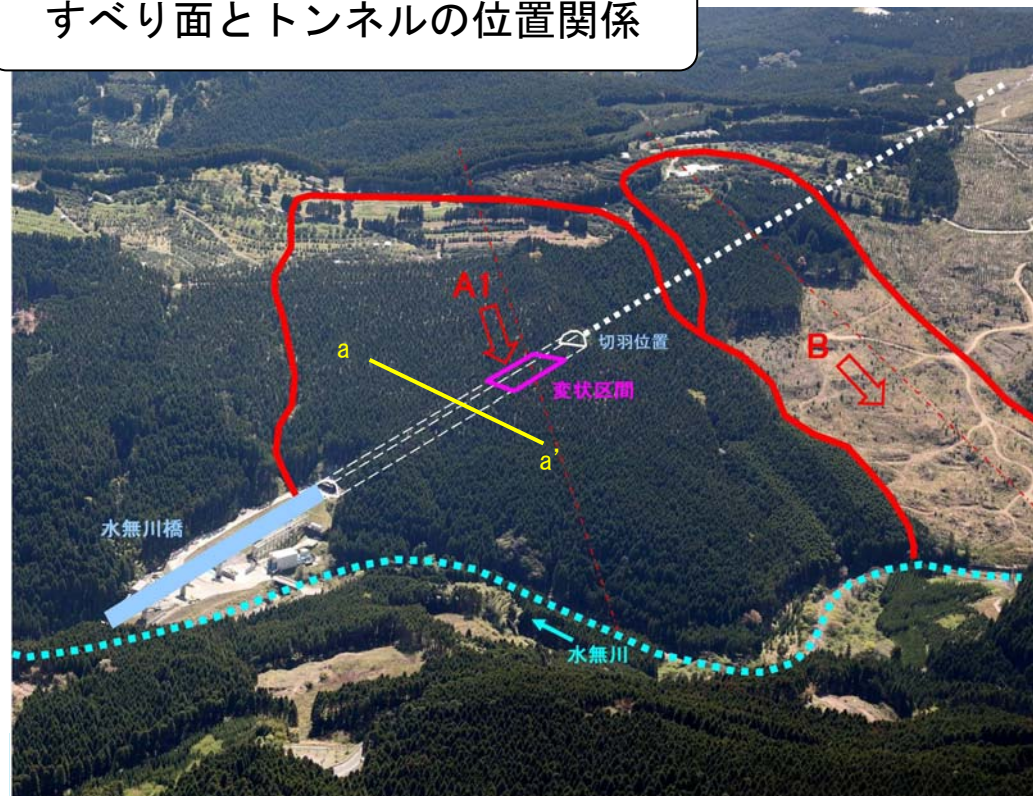


② 掘削済み区間の地すべり対策工の検討

1. 地すべり対策工の必要性

- ・芳ノ元トンネルは、地すべりブロックA1によって影響を受ける位置関係にあり、すべり面はトンネルの変状区間で交差する。
地すべりの変位速度は、概ね0.1mm～0.5mm/月であり累積性（継続性）がある。
- ・地すべりブロックA1に含まれる区間は、地すべり活動の影響を受けて変位しており、今後も継続的に影響を受ける可能性が大きいと考えられる。
将来のトンネルの被災を防止するため、地すべりブロックA1について地すべり対策が必要であることを確認した。
- ・今後の対策検討に向けて、排土工、押え盛土工、地下水排除工などの対策工を組み合わせる計画することが妥当であるとの意見を頂いた。

すべり面とトンネルの位置関係

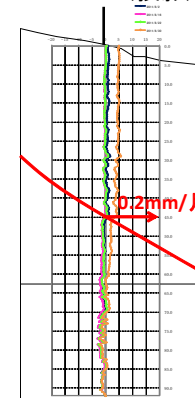


地すべり活動に伴うトンネルの変形

地すべりが与えるトンネルへの影響

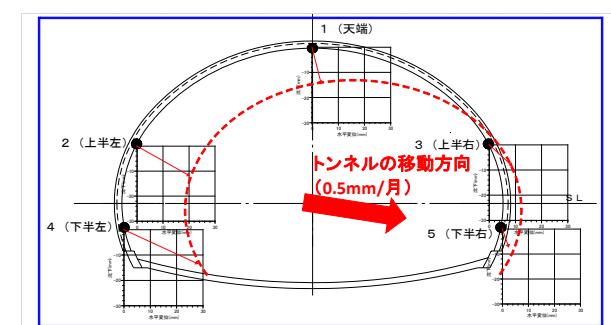
- ①トンネルは、起点側坑口から変状区間までの区間で地すべり土塊に含まれている
- ②トンネルの移動方向は、地すべり土塊の移動方向に一致し、掘削中止後も継続的な変位が見られる
- ③トンネルの移動速度は、0.5mm/月程度であり、地すべりの移動速度(0.2～0.5mm/月)と概ね一致する

Bor.21-1'(投影)

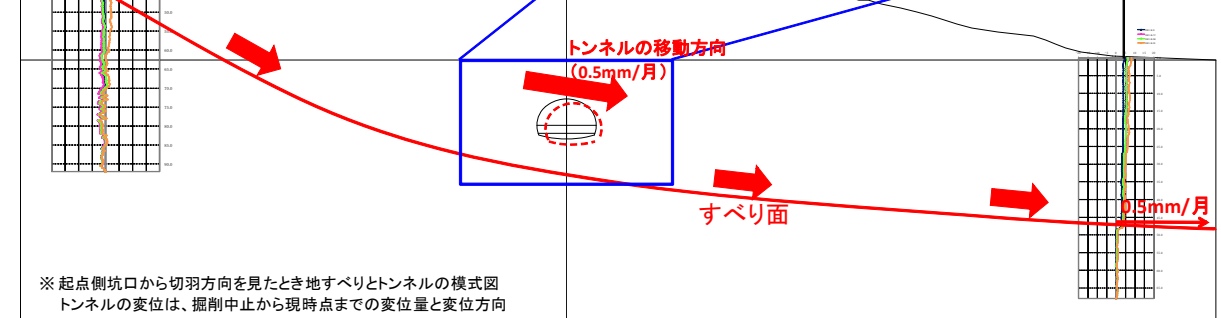


a-a' 断面図

<トンネル移動状況>



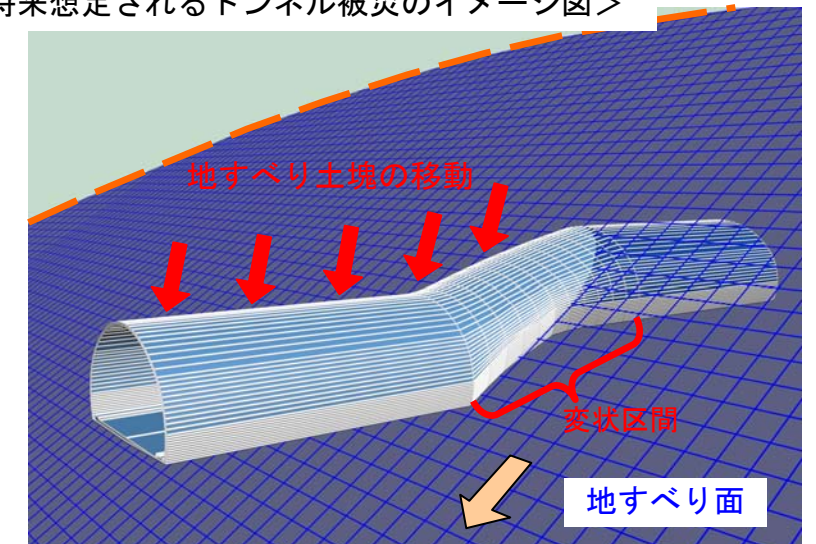
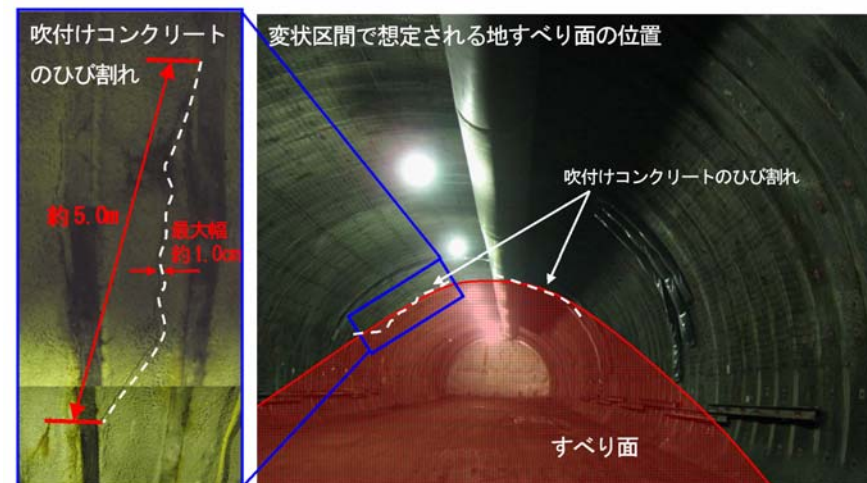
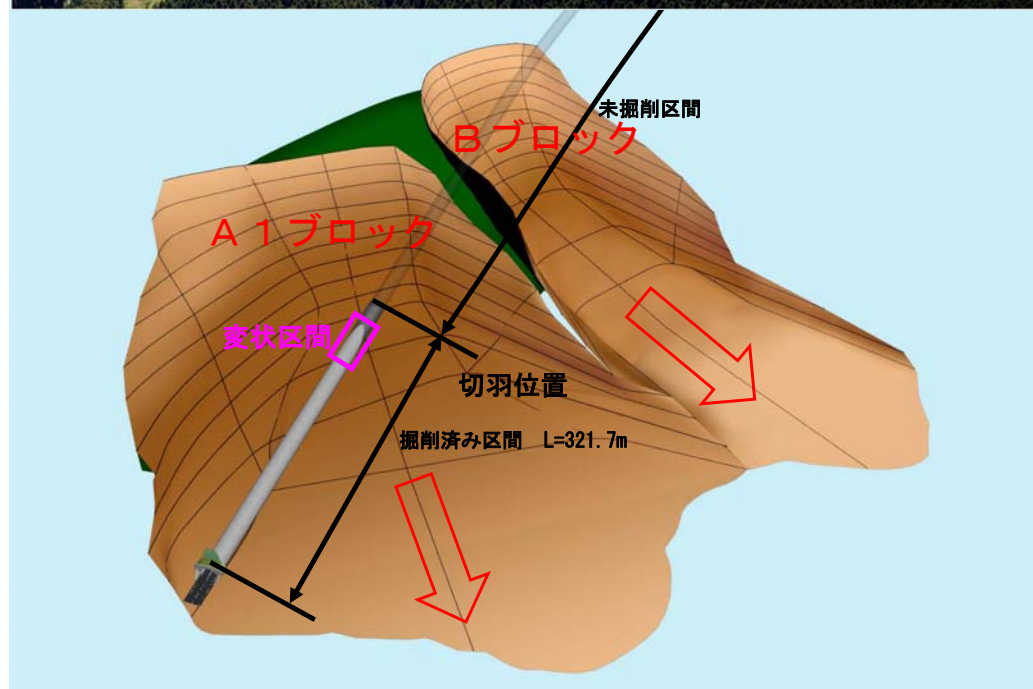
Bor.21-6'(投影)



※ 起点側坑口から切羽方向を見たとき地すべりとトンネルの模式図
トンネルの変位は、掘削中止から現時点までの変位量と変位方向

トンネルが受ける地すべりの影響

<将来想定されるトンネル被災のイメージ図>

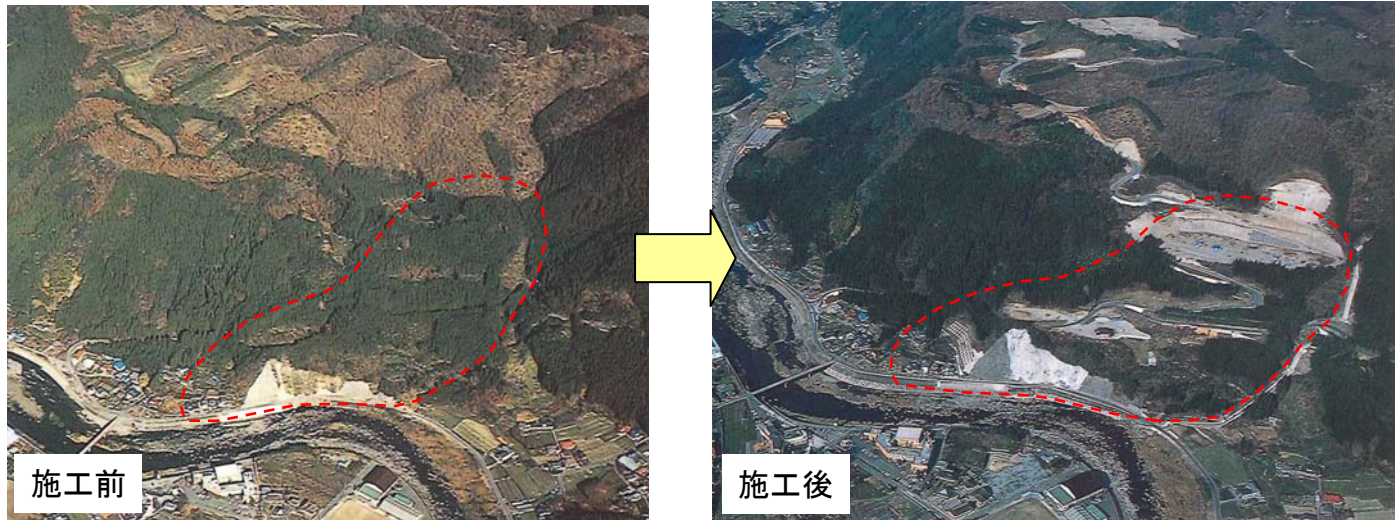


② 掘削済み区間の地すべり対策工の検討

2. 掘削済み区間の地すべり対策工の例

頭部排土工

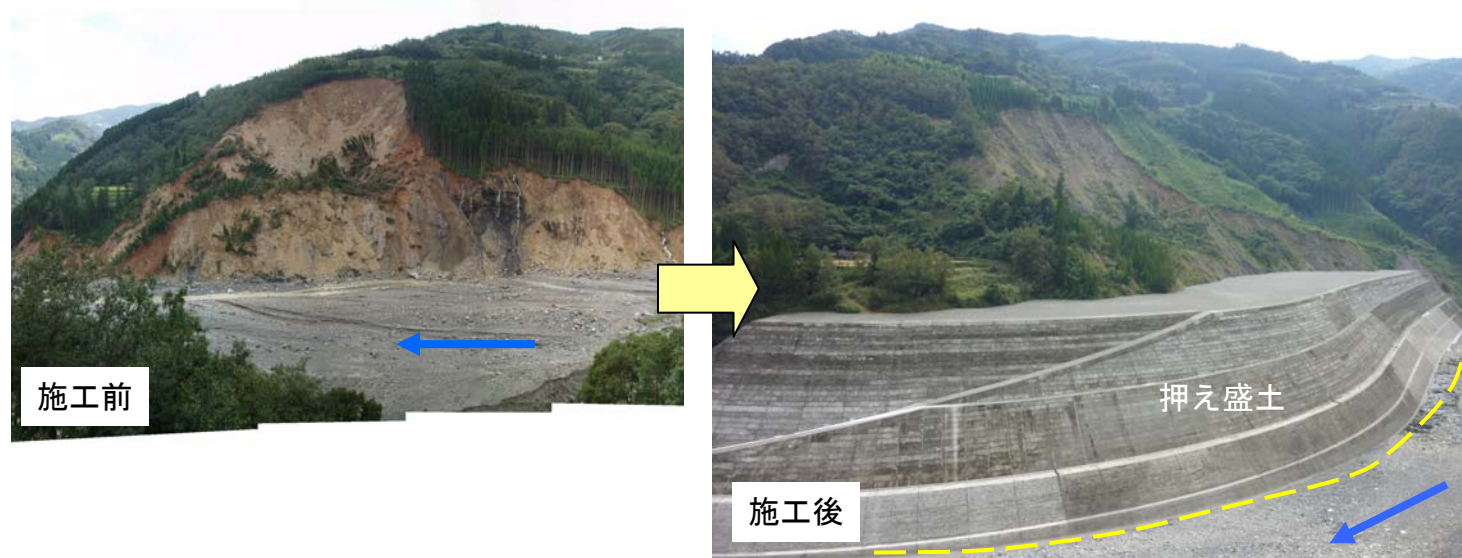
「大分県日田市 山際地区」



頭部排土工は、地すべり土塊の頭部の荷重を除去することにより、地すべりの滑動力を低減させる工法である。

押え盛土工

「宮崎県美郷町 島戸地区」

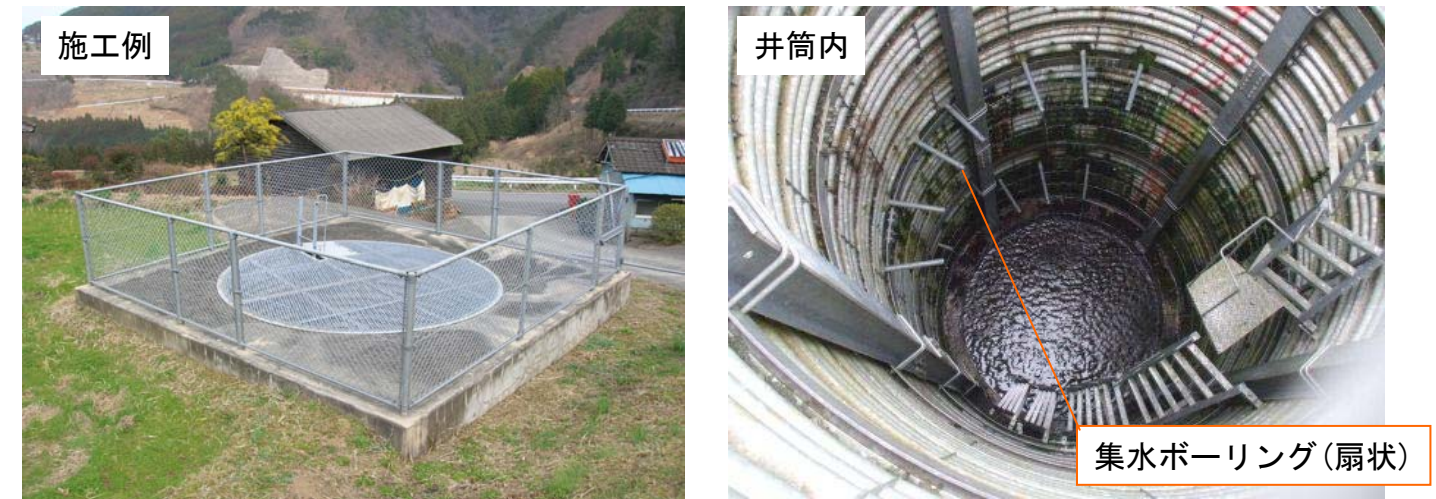


押え盛土工は、地すべりの末端部に盛土を施工し、その抵抗力で地すべりを安定化させる工法である。末端を河川が流れる場合は、盛土の流失を防ぐ護岸工を併用する。また、スペースが足りない場合は、河川の付け替えを行うこともある。

地下水排除工

<集水井工>

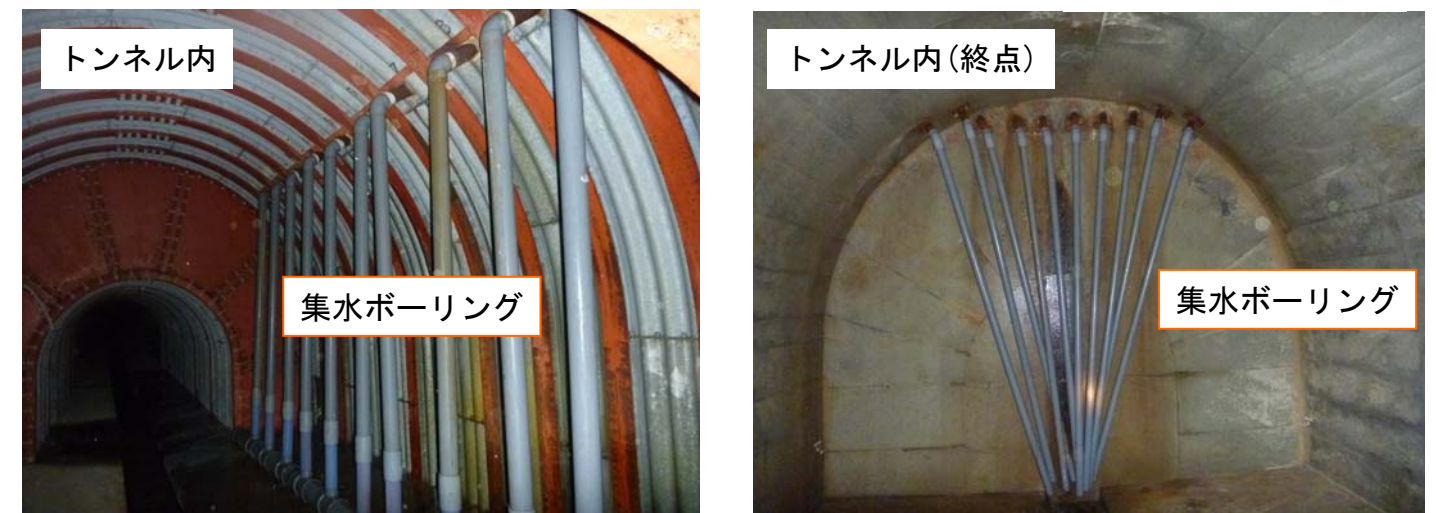
「大分県大分市 山峰地区」



集水井工は、深いすべり面位置で集中的に地下水を集水しようとする場合や横ボーリングの延長が長くなり過ぎる場合に用いられる。集水井は一般に内径3.5～4.0mの円形の井筒であり、その井筒内の集水ボーリングからの集水効果に期待できる。

<排水トンネル工>

「大分県日田市 山際地区」

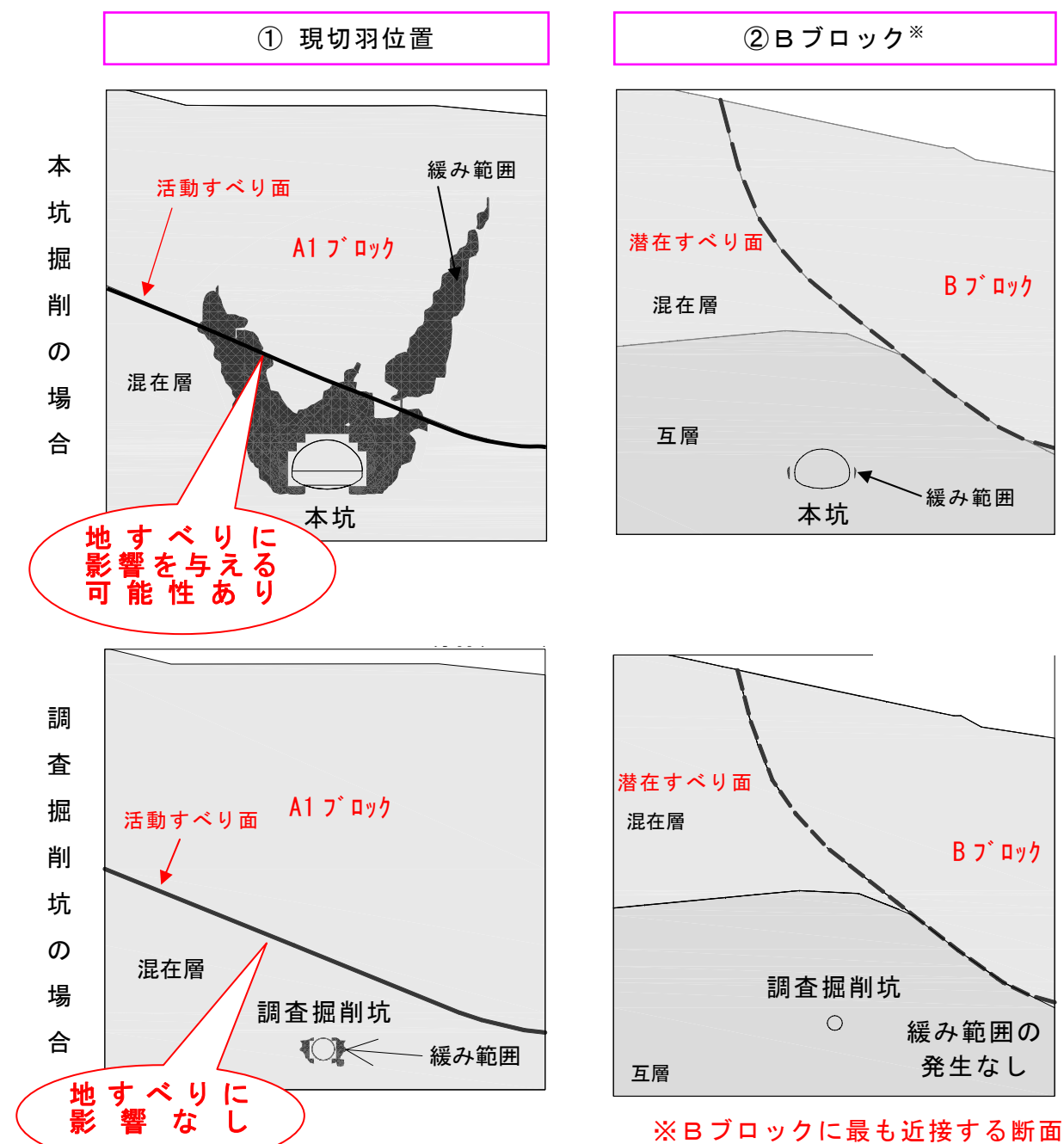


排水トンネル工は、集水井工と同様、深層地下水排除の効果を期待して用いられる。トンネルからの集水ボーリングは、すべり面に影響を及ぼす地下水を効果的に排水できるよう配置する。

③ 今後のトンネル掘削における地すべりへの影響について

- ・トンネルの未掘削区間では、計画断面で掘削を継続した場合、地すべりに影響を与える可能性のある区間があることが数値解析により判明した。
- ・この解析結果の検証のため、地すべりに影響がないと考えられる小断面にて掘削（調査掘削：約230m）し、小断面における解析結果を確認することとした。
なお、掘削の際は、地質状況の把握等も行うこととした。
- ・今後は、検証結果を踏まえ、地すべり対策とトンネル施工方法について検討することとする。

現時点で予測される地すべりへの影響（数値解析の中間結果）



調査掘削

