

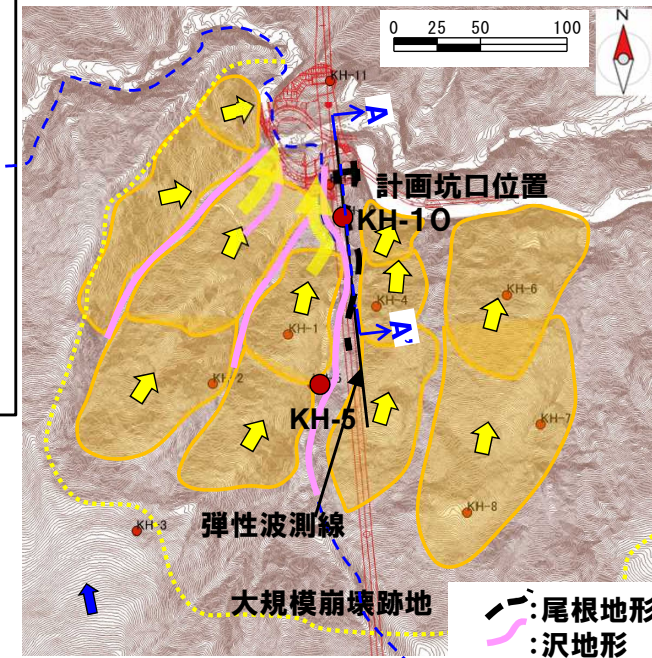
2. 施工時の地盤安定性 (3号トンネル起点側)

■これまでの検討結果

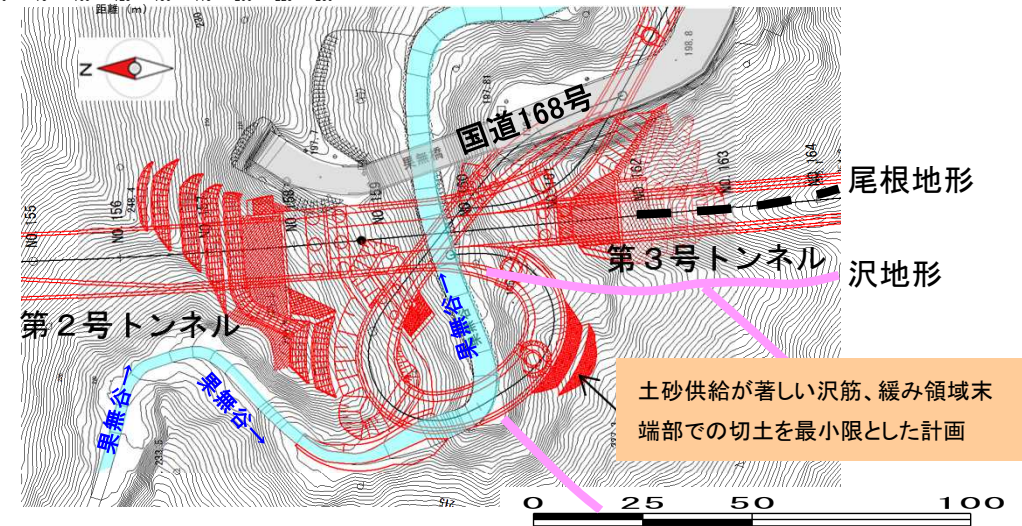
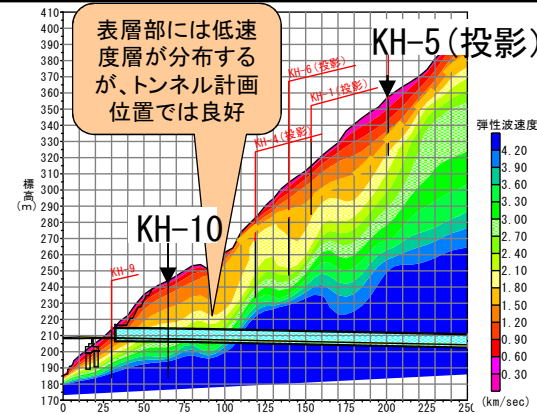
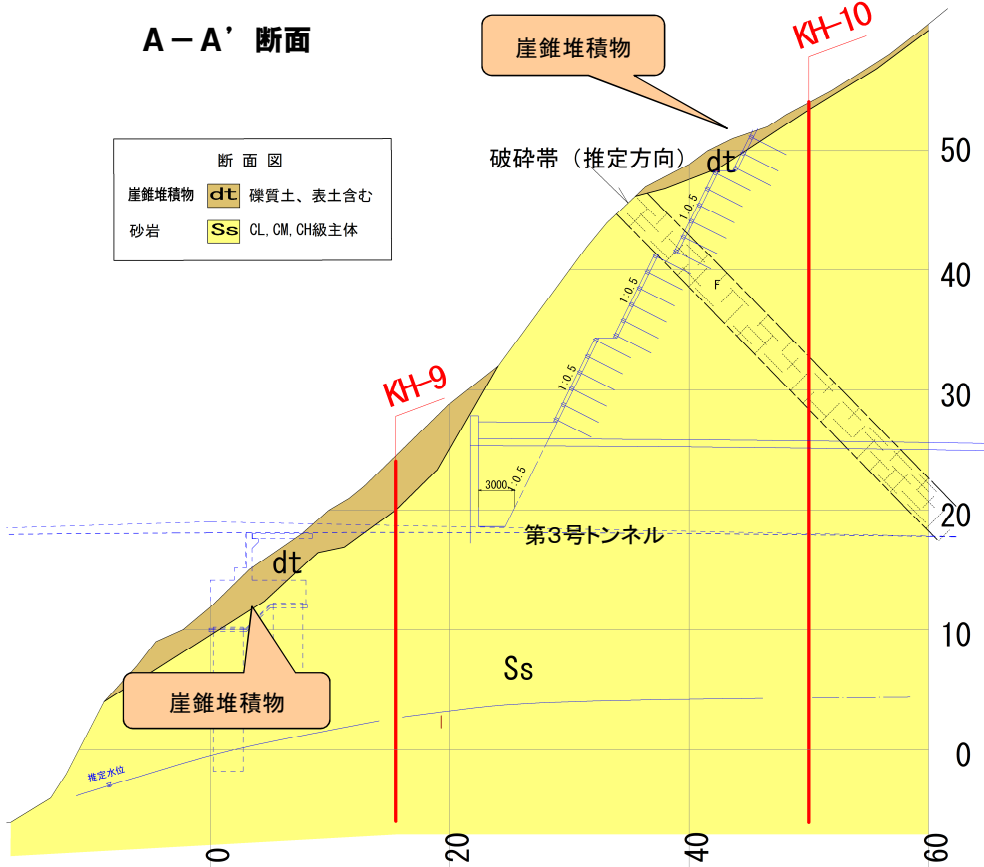
- ・A-A'断面では、トンネル坑口上部の崖錐堆積物は比較的薄く、当該斜面上への坑口位置は問題ない。
- ・計画ルート周辺は、ボーリング結果及び周辺現況では堅岩の砂岩が分布しており、トンネル計画位置での弾性波速度も良好であることから、トンネル坑口位置として問題ない。
- ・ランプの計画位置は、緩み領域末端を切土する。また、第3号トンネル入口西側斜面から流入する土砂供給(土石流)が著しい。このため切土規模の縮小化などの対応が必要となる。

■検討結果の妥当性の確認結果

- ・堅硬な砂岩が確認されており、坑口位置として問題なく、**地山安定が確保でき妥当**である。
- ・土砂供給が著しい沢筋、緩み領域末端部での切土を縮小化した位置でランプが計画されており、**切土法面対策を適切に検討することにより、地山安定が確保される**。



- 凡例
- 黄色い矢印: 緩み領域の崩壊方向(斜面最急方向)
 - 青い矢印: 大規模地すべり地形の移動方向(平面形状から推定)



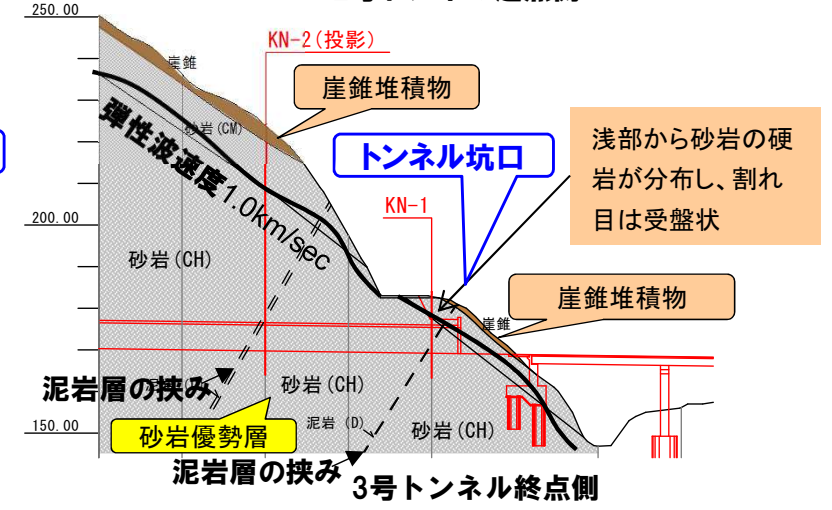
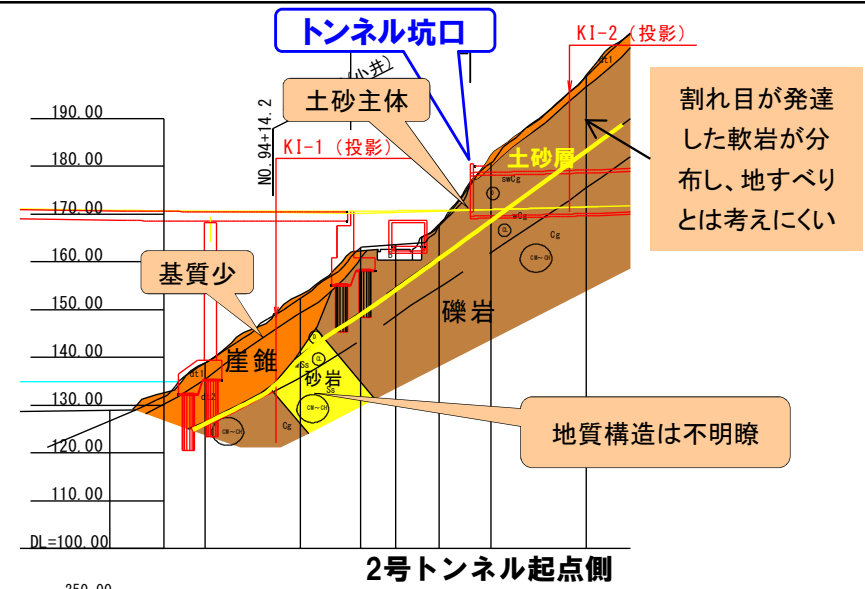
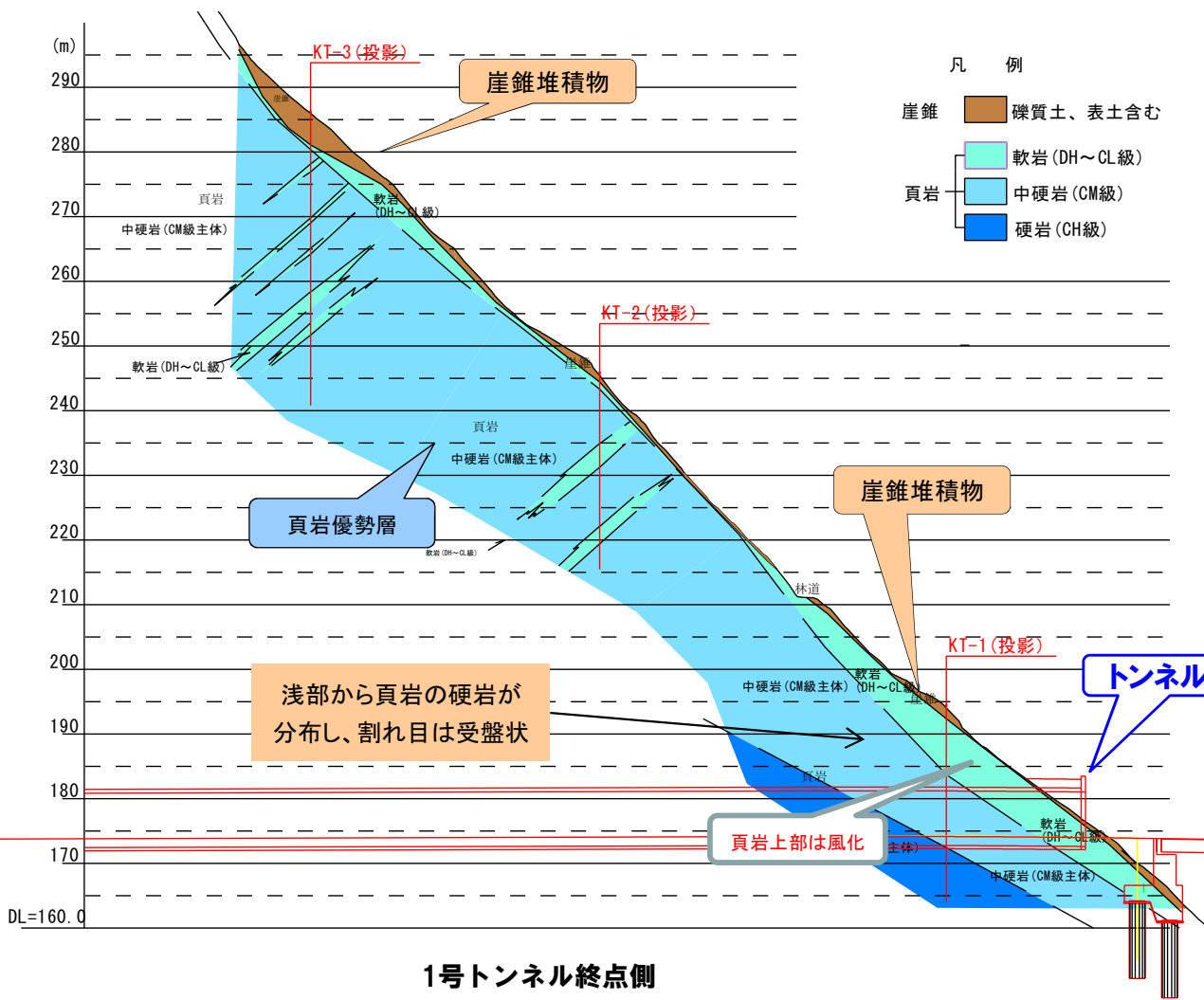
2. 施工時の地盤安定性 (その他坑口箇所)

■これまでの検討結果

- 【1号トンネル終点側】浅部から頁岩の硬岩が分布し、割れ目は受盤状であり坑口位置として問題はない。
 - 【2号トンネル起点側】割れ目が発達した軟岩が分布するが、地すべりとは考えにくく、坑口位置として問題はない。
 - 【3号トンネル終点側】浅部から砂岩の硬岩が分布し、割れ目は受盤状である。また、弾性波速度も良好であることから、坑口位置として問題はない。
- ・各坑口背面の表層の緩んだ岩盤の安定確保のため、斜面对策検討が必要である。

■検討結果の妥当性の確認結果

- ・今後、斜面对策を適切に選定することで、安全性は確保される。



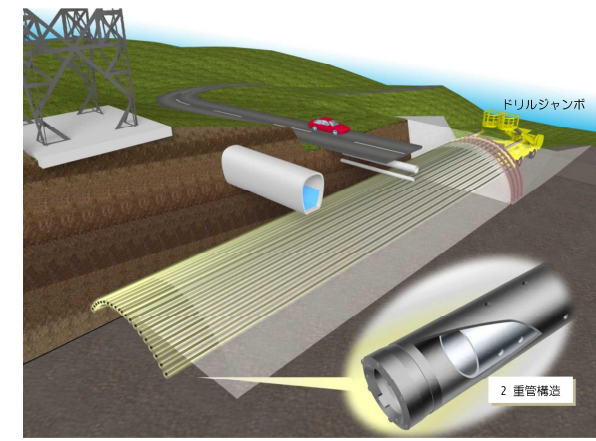
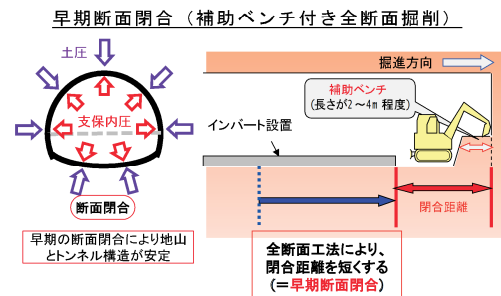
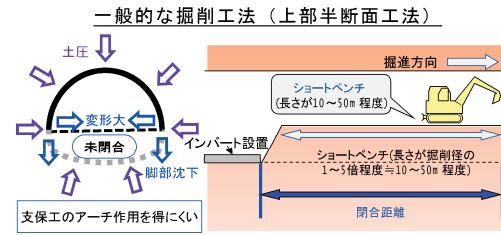
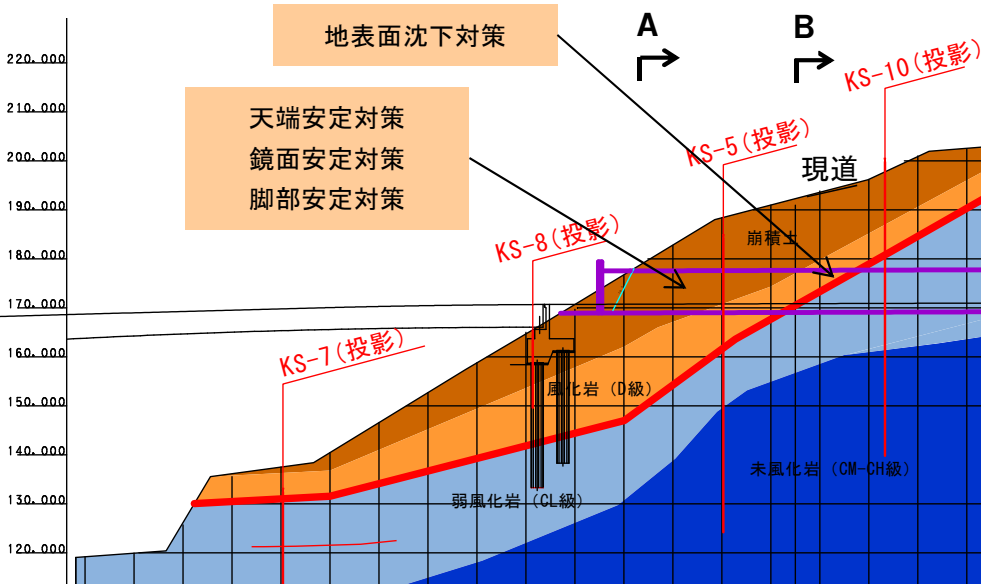
3. 施工方法の妥当性（1号トンネル起点側）

■これまでの検討結果

- トンネル掘削時の補助工法として、「地表面沈下対策：長尺鋼管先受け工」、「天端安定対策：超長尺先受け工」、「鏡面安定対策：注入式鏡ボルト」、「脚部安定対策：早期断面閉合」の適用を提案。

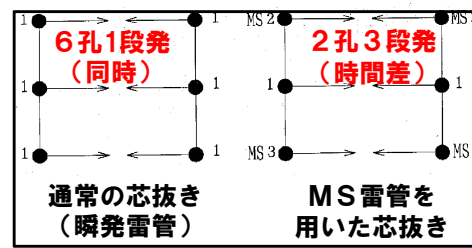
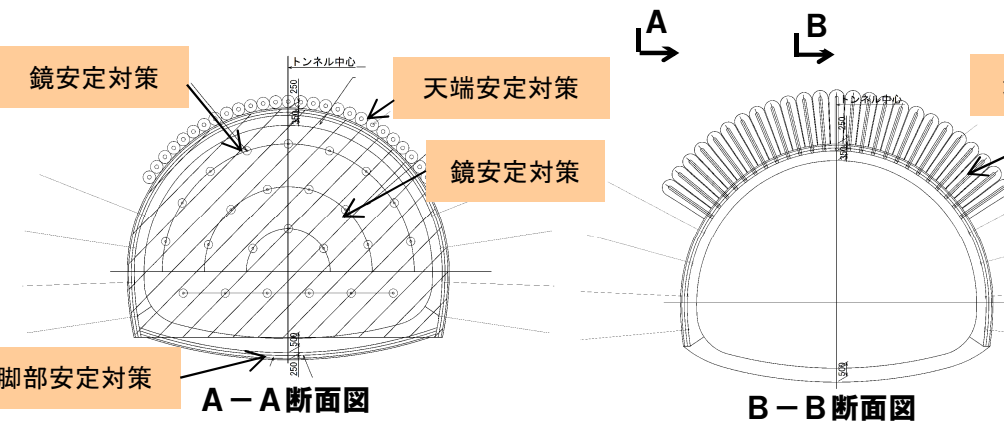
■今後の検討事項、留意事項

- 提案されている補助工法の適用可否を判断するため、**水平ボーリング、孔内水平載荷試験等の詳細調査を実施**する必要がある。
- トンネル上部の「崖錐ブロック」、近傍の「地すべりブロック」への対応として、**掘削に伴う緩み（発破振動）抑止**について検討が必要である。
- 工事着手時には、地すべり挙動を把握するため、**地表面変位、孔内傾斜計等による観測化施工**が必要である。
- トンネル施工時は支保構造、補助工法の妥当性確認のため、**地表沈下、天端沈下、内空変位に加えて地中変位、支保工応力の測定**が必要である。

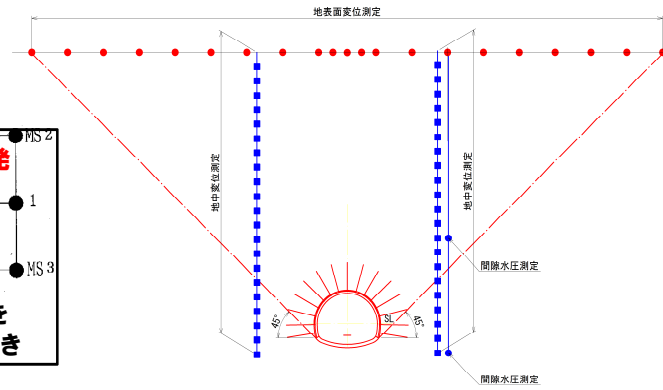


超長尺先受け工（NETIS掲載工法）概念図

「脚部安定対策：早期閉合」概念図



制御発破芯抜き図



地盤計測工（例）

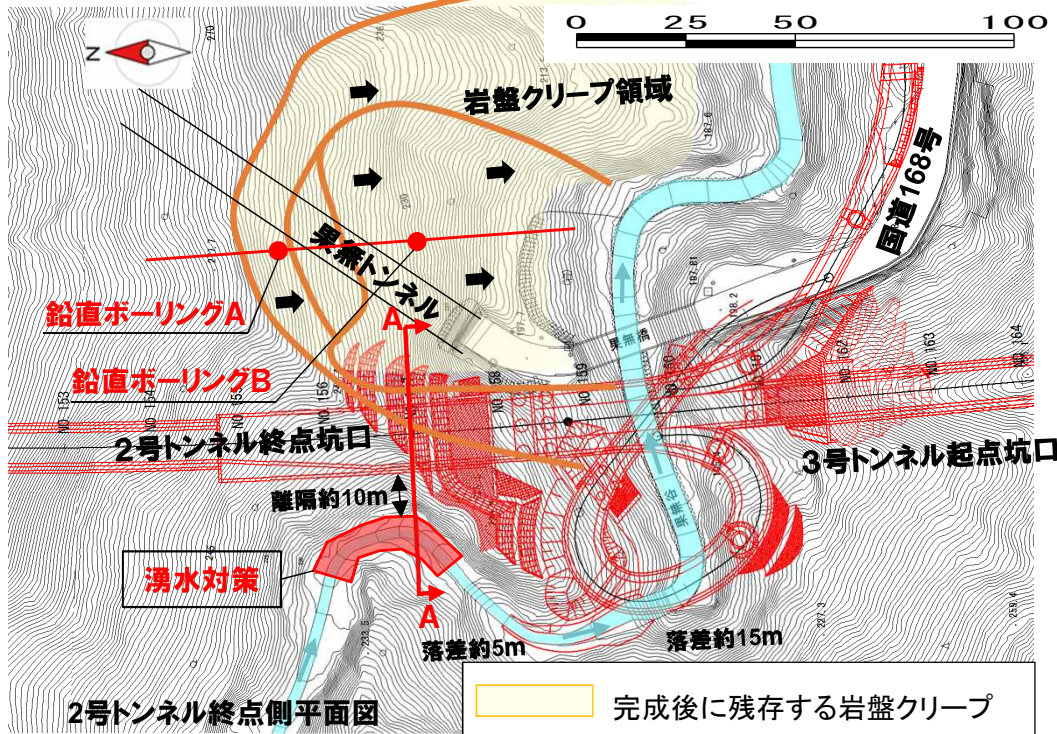
3. 施工方法の妥当性（2号トンネル終点側）

■これまでの検討結果

- ・土被りが薄い区間は、果無谷との離隔が約10mと近接するため、「湧水対策：果無谷の三面張り（護岸工）等」の適用を提案。
- ・流れ盤の層理の長大切土斜面对策として「斜面对策：法枠+鉄筋挿入工」の適用を提案。
- ・果無トンネル上部の岩盤クリープに対して発破振動影響検討の必要性を提案。
- ・長大切土施工が現道と近接するため落石対策工（高エネルギー吸収防護柵）の適用を提案。

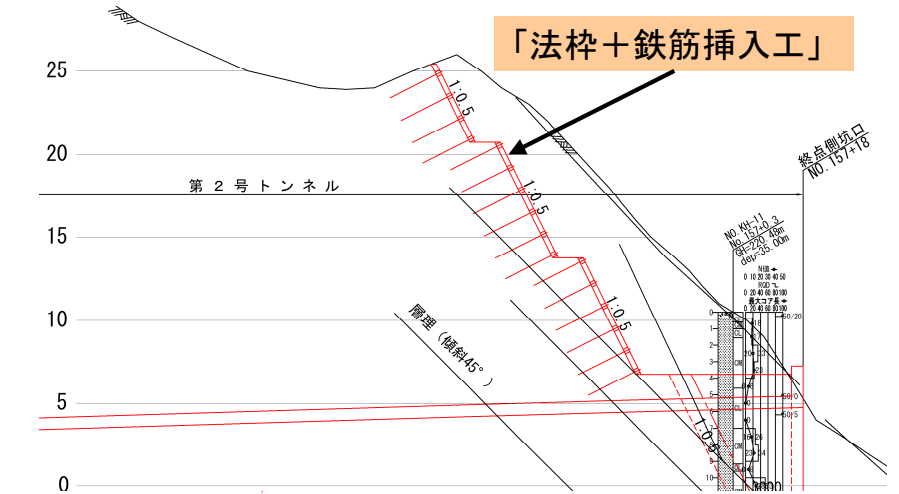
■今後の検討事項、留意事項

- ・現道上部の岩盤クリープに対し、トンネル掘削に伴う緩み（発破振動）抑止について安定化対策の検討が必要である。
- ・長大切土施工時には、現道交通の安全対策として落石防護工等の検討が必要である。
- ・工事着手時には、果無トンネル上部の岩盤クリープの挙動を把握するため、地表面変位、孔内傾斜計、伸縮計観測による観測化施工が必要である。
- ・トンネル施工時は、果無谷からの湧水対策を行い、対策効果の確認が必要である。
- ・岩盤クリープの影響検討を行うため、岩盤クリープ主測線方向で2本程度の鉛直ボーリング、孔内傾斜計などによる動態観測が必要と思われる。

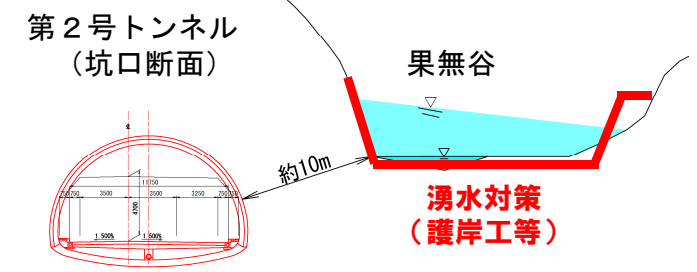


2号トンネル終点坑口地質調査数量

	地点	延長	備考
鉛直ボーリングA	NO.155+10 L50m	25m	ホアホールカメラ観測
鉛直ボーリングB	NO.157+00 L50m	25m	ホアホールカメラ観測



2号トンネル終点側斜面对策
横断面図(A-A断面)



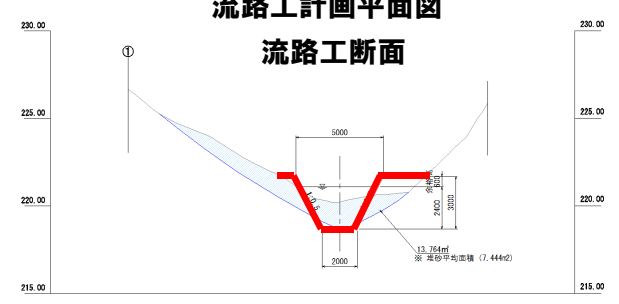
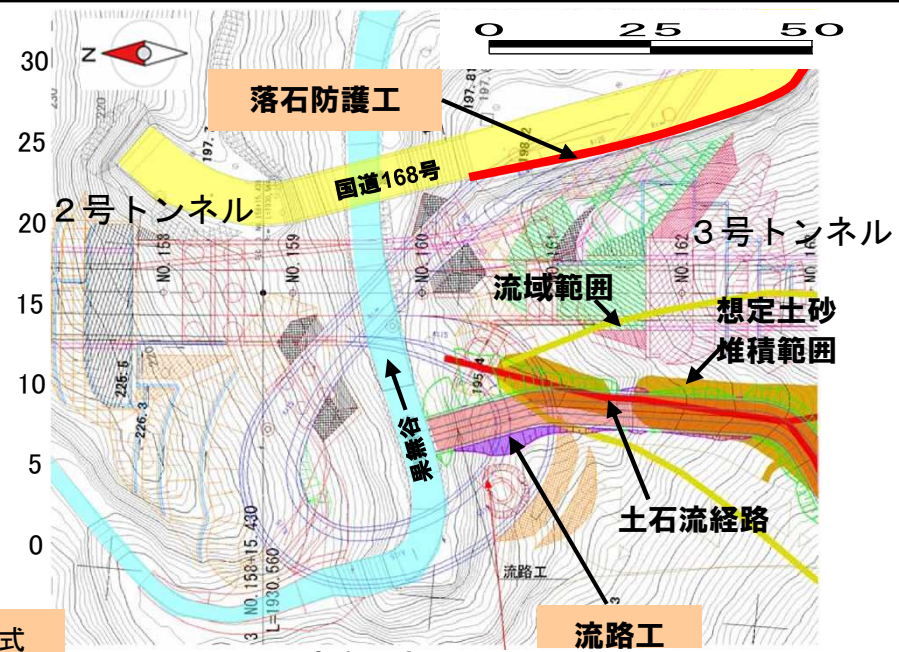
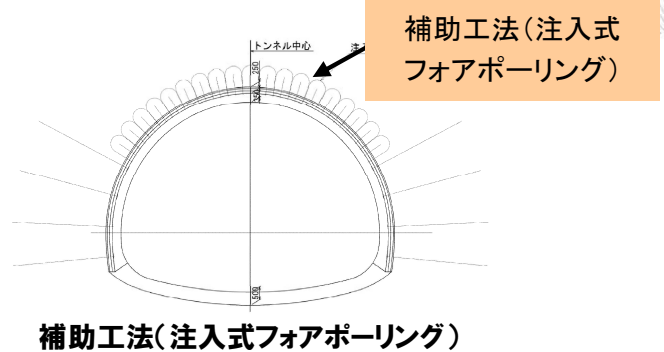
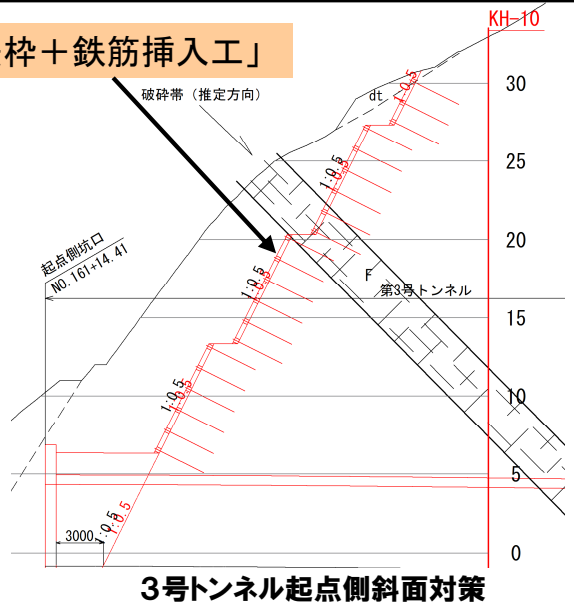
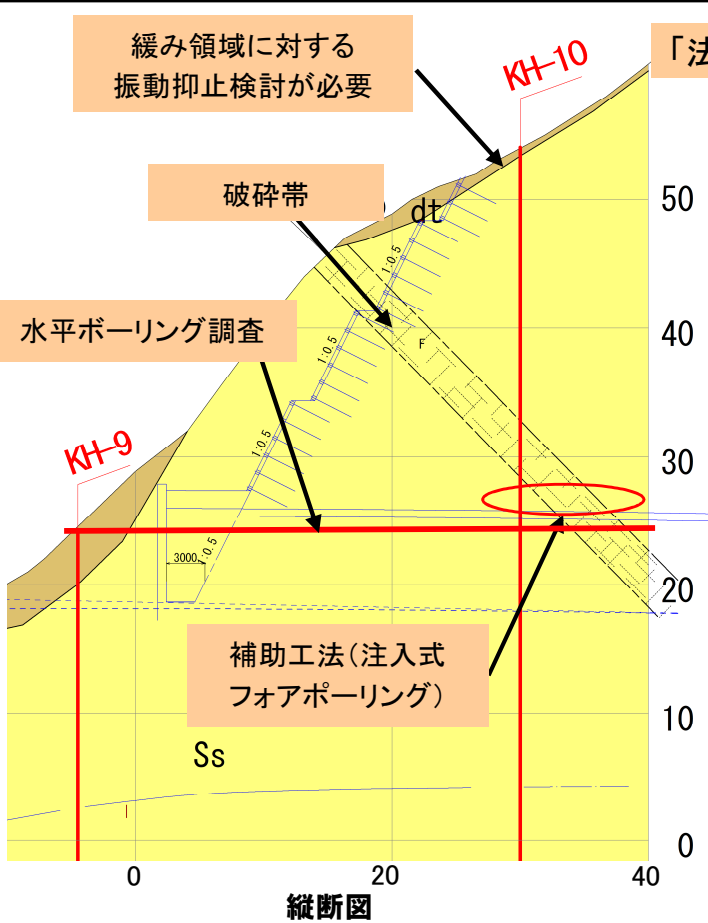
3. 施工方法の妥当性（3号トンネル起点側）

■これまでの検討結果

- ・坑口背面の長大法面対策として「斜面对策：法枠＋鉄筋挿入工」の適用を提案。
- ・破砕帯箇所为天端安定対策として「補助工法：注入式フォアポーリング」の適用を提案。
- ・継続的な土砂供給に対して「土石流対策：流路工」の適用を提案。

■今後の検討事項、留意事項

- ・提案されている補助工法の適用可否を判断するため**水平ボーリング調査等の詳細調査を実施**する必要がある。
- ・トンネル上部の「緩み領域」への対応として、**掘削に伴う緩み（発破振動）抑止**について検討が必要である。
- ・現道に近接するため長大切土施工時には、**落石防護工等の安全対策**、土石流対策として**流路工**の検討が必要である。
- ・工事着手時には、「緩み領域」の挙動を把握するため、**地表面変位、孔内傾斜計等による観測化施工**が必要である。
- ・トンネル施工時は、破砕帯箇所の地質状況確認のため**探り削孔等の前方探査**が必要である。



3. 施工方法の妥当性（その他坑口箇所）

■これまでの検討結果

・各坑口部（第1トンネル終点、第2トンネル起点、第3トンネル終点）の補助工法について、これまで重大な検討課題となっていないことから具体的な検討は実施されていない。

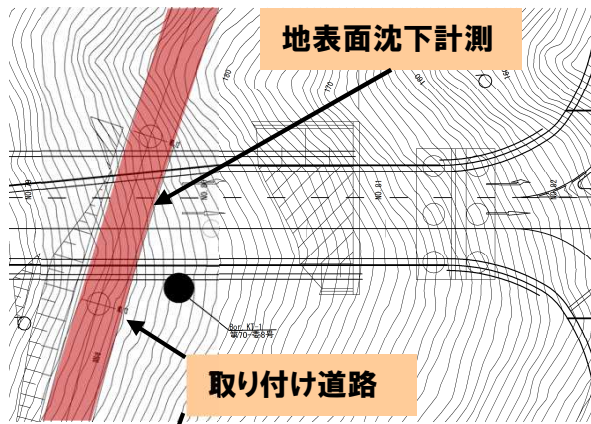
■今後の検討事項、留意事項

・今後、補助工法の適用可否を判断するため**水平ボーリング等の詳細調査を実施**する必要がある。

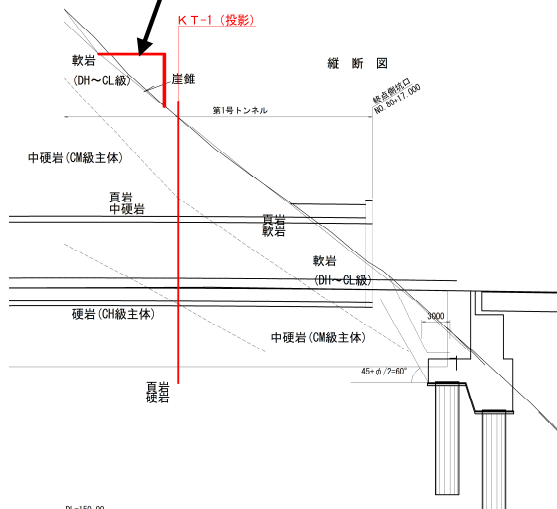
【第1トンネル終点側】取り付け道路について**地表面沈下計測による安全監視**が必要である。

【第2トンネル起点側】現道近接のため施工時の**落石防護工による安全対策**が必要である。

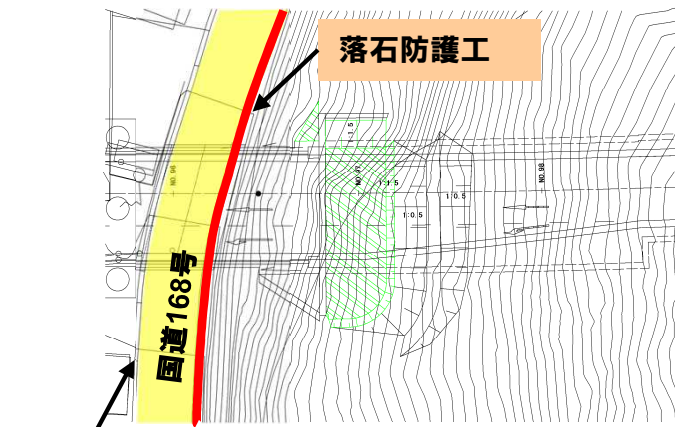
【第3トンネル終点側】現道直下をトンネルが通過するため、**地表面沈下対策の検討、地表面沈下計測による安全監視**が必要である。



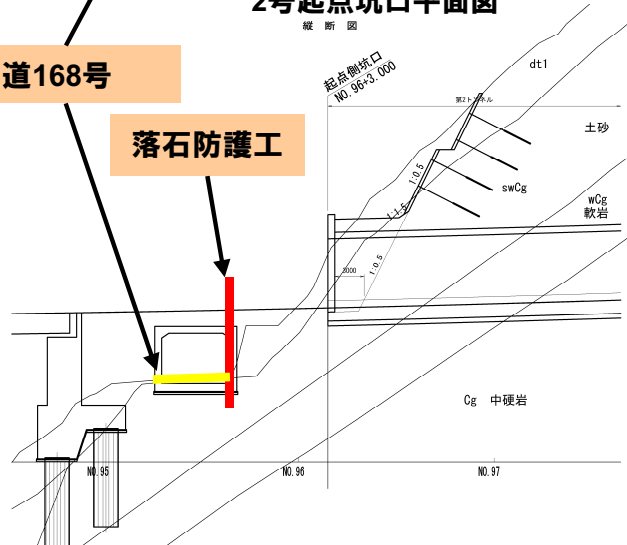
1号終点坑口平面図



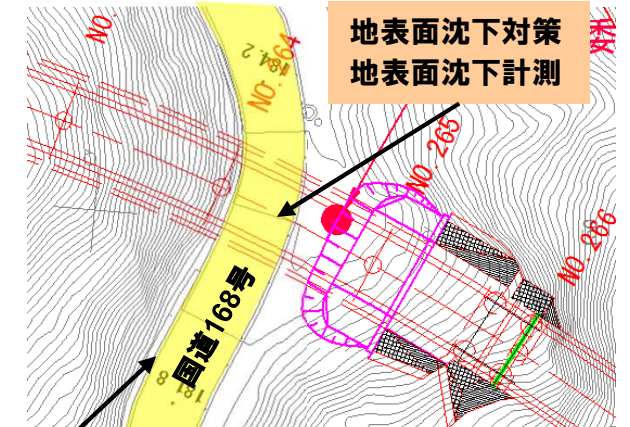
1号終点坑口縦断面図



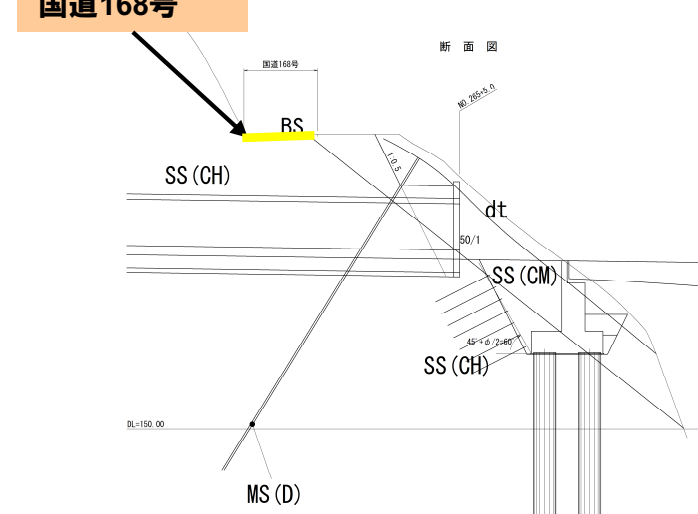
2号起点坑口平面図



2号起点坑口縦断面図



3号終点坑口平面図



3号終点坑口縦断面図

3. 施工方法の妥当性（橋梁計画留意事項）

■橋梁形式の検討、設計を進める上での留意事項、必要な調査

【測量および地質調査】

⇒ 河川測量、道路測量、地質調査（各下部工位置で支持層確認）、河相調査（水位、河床の変動、洪水等の履歴等）

【河川（ダム）管理者協議】

⇒ 不等流計算による流下断面・河積阻害・施工時水位、仮棧橋の条件確認、河川内橋脚設置方向（柱形状の確認）

【橋梁計画の留意事項】

⇒ トンネル坑門工との取り合い、斜面上基礎の安定検討等

【下部工位置】

⇒ 斜面変状影響、トンネル坑口荷重の影響を受けない位置

【基礎工計画】

⇒ 崖錐堆積物層および地すべり層以深の支持層と見なせる岩盤層への定着、斜面変状に伴う作用に対して変形が生じにくい抵抗特性の優れた基礎形式・形状を検討（必要に応じて別途斜面对策工も検討）

【施工時の留意事項】

⇒ 床掘の安定確保・背面地山の切土量低減のため、アンカー式土留め工法の採用を検討