

第4回 令和6年能登半島地震 道路復旧技術検討委員会

- (1) 国道249号 中屋トンネル工区の応急復旧方針
 - 1) 被災概要 1
 - 2) 中屋トンネル周辺斜面の変状計測データ 3
 - 3) 応急復旧方針 5

令和6年12月23日
国土交通省 北陸地方整備局

1)中屋トンネル工区の被災概要・経緯

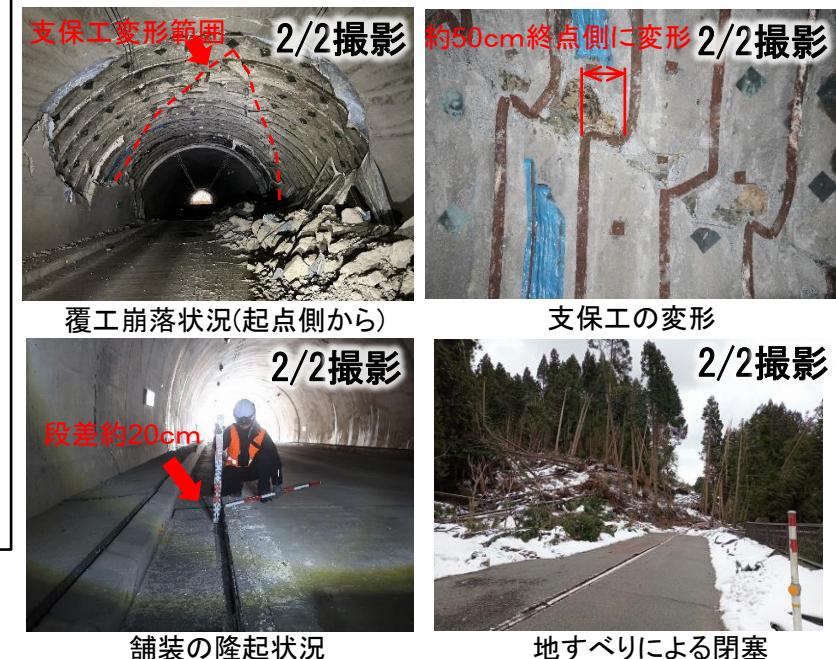
R6.1.1地震後

- 中屋トンネルを含む国道249号が被災し全面通行止め。
- 地震後、県道・市道を用いた緊急車両等の通行を確保（緊急復旧）。
- トンネル内はプロテクターを用いて、9月25日12時より1車線で通行確保を予定していた。
- 1車線通行確保の後、トンネルの復旧および明かり部の仮橋（5箇所）の施工を進め、年内の2車線開放を目指していた。

R6.9.20からの大雨後

- 明かり部の土砂崩壊や県道・市道が被災し、9月25日の1車線の通行確保を延期。
- 道路への堆積土砂の撤去や追加仮橋を施工し、道路啓開を推進中。
- 緊急復旧として12月25日に県道・市道を活用した1車線の通行を確保。

○地震による中屋トンネル工区 の被災



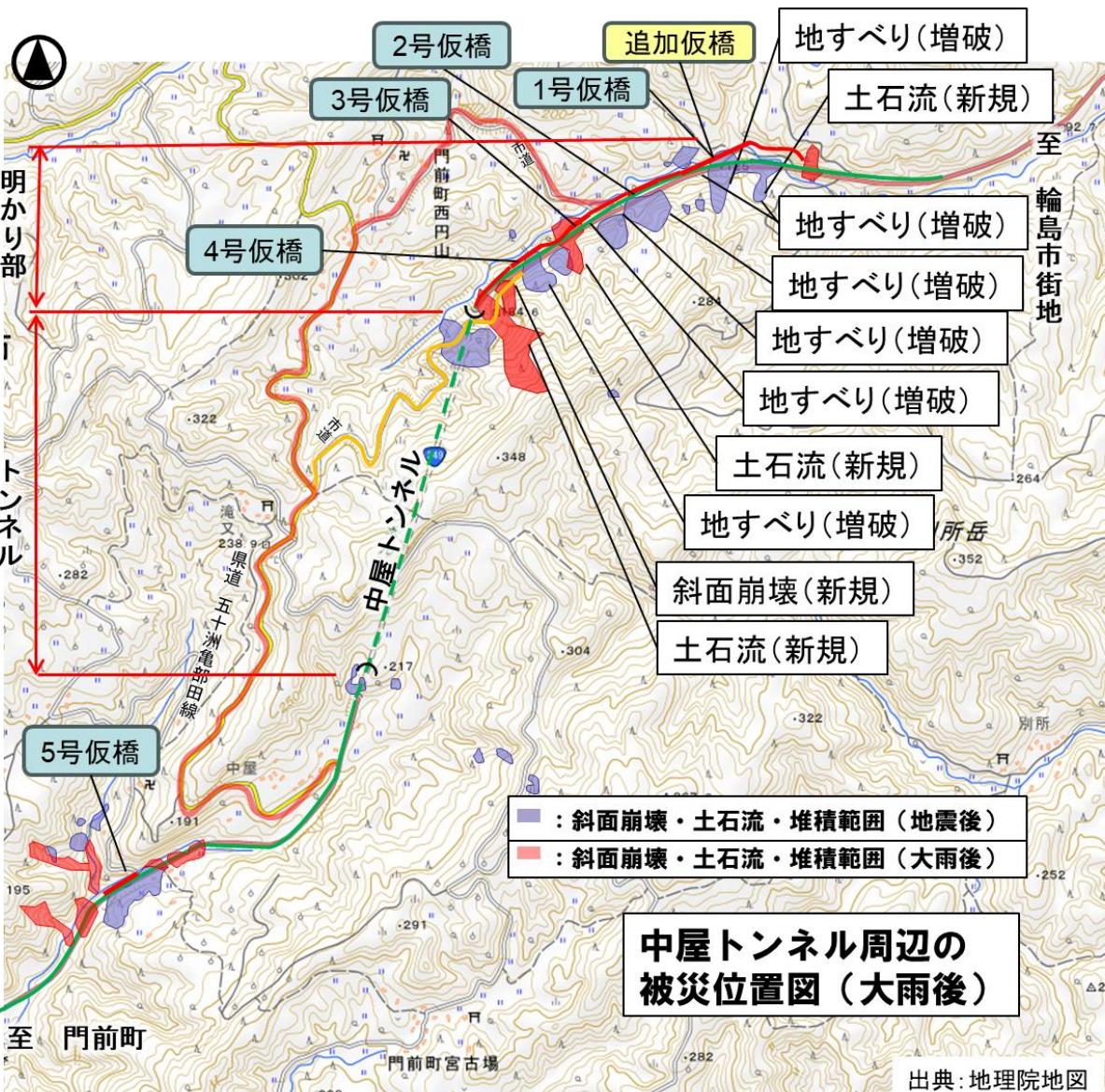
○地震後の緊急・応急復旧



○大雨による中屋トンネル明かり部の被災

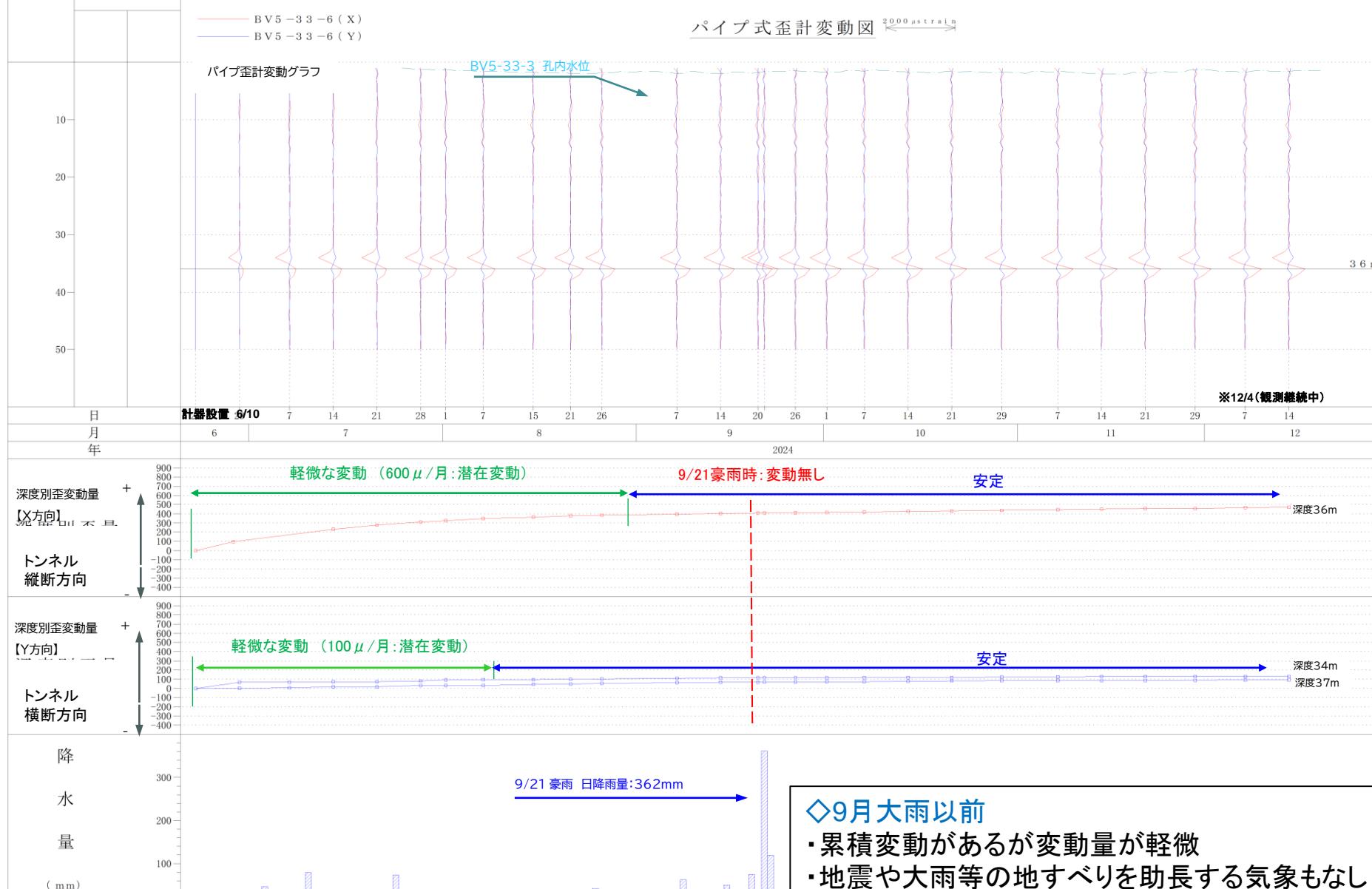
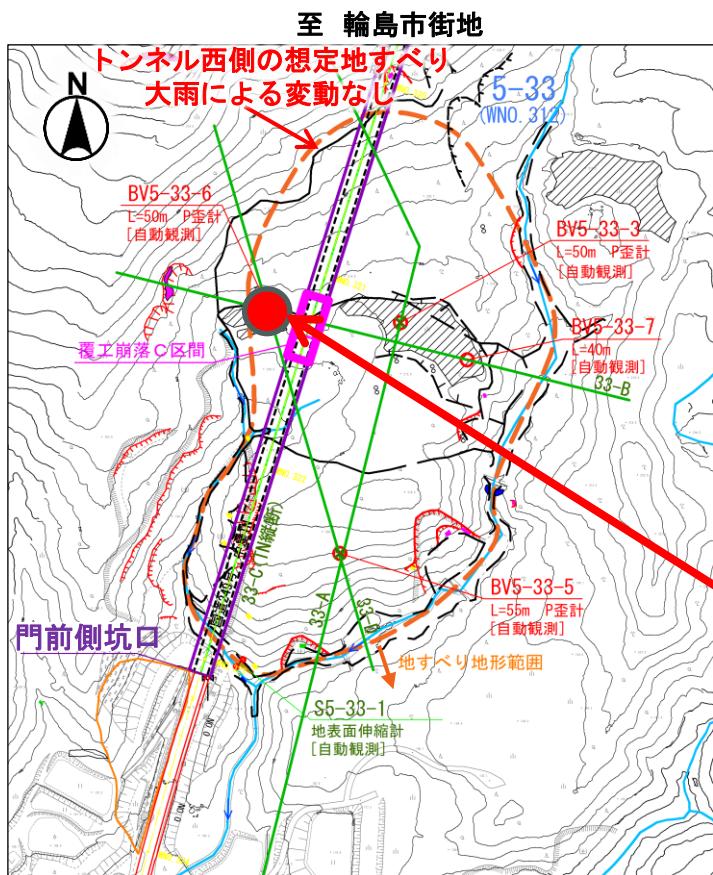


○大雨後の緊急復旧



2)中屋トンネル周辺斜面の変状計測データ

- 中屋トンネルでは、被災に影響したと想定された地すべりブロックの動態観測を行っている。
- トンネル西側の想定地すべりについては大雨による変動は確認されていない。



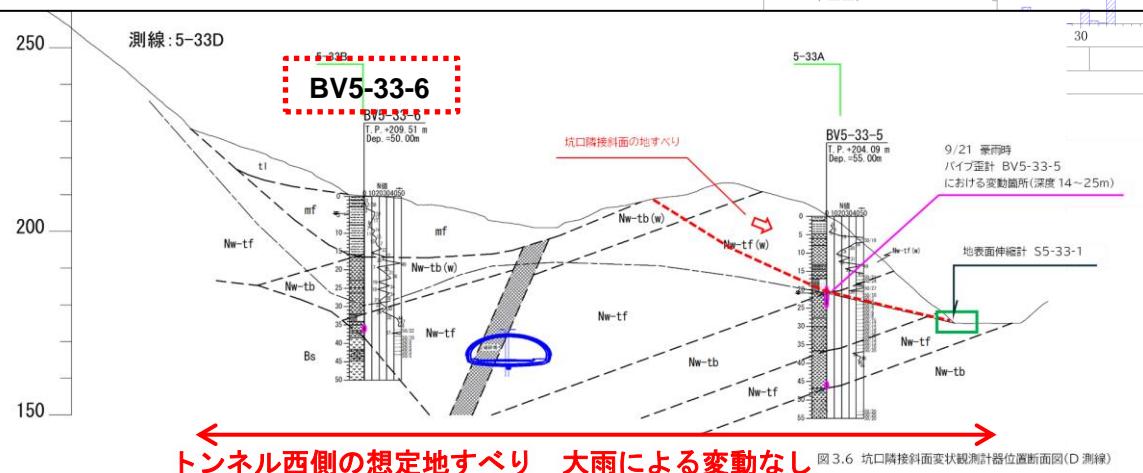
◇9月大雨以前

- ・累積変動があるが変動量が軽微
- ・地震や大雨等の地すべりを助長する気象もなし

◇9月大雨時

- ・変動なし

評価: 地すべり変動とは判定されないため、計測を継続



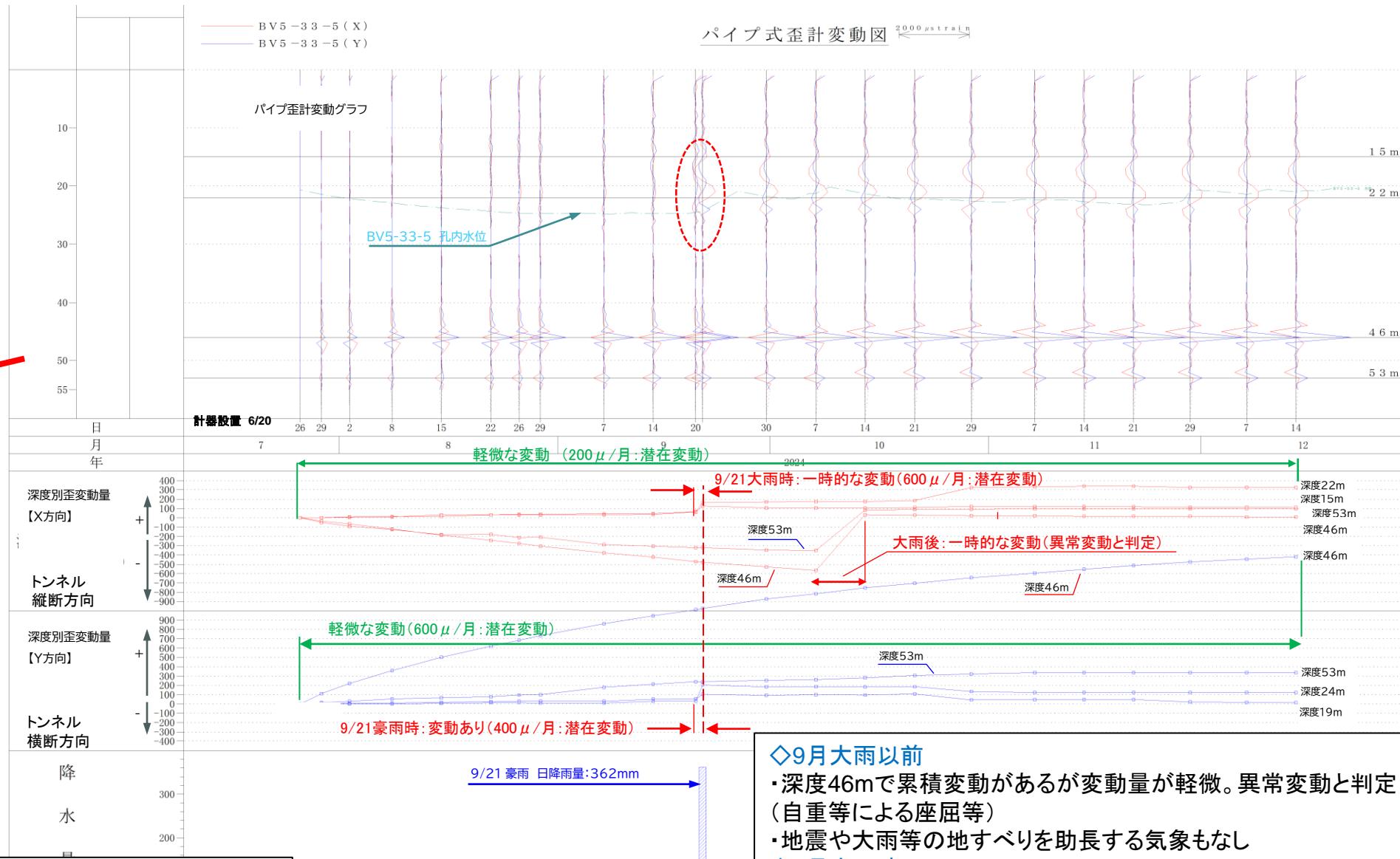
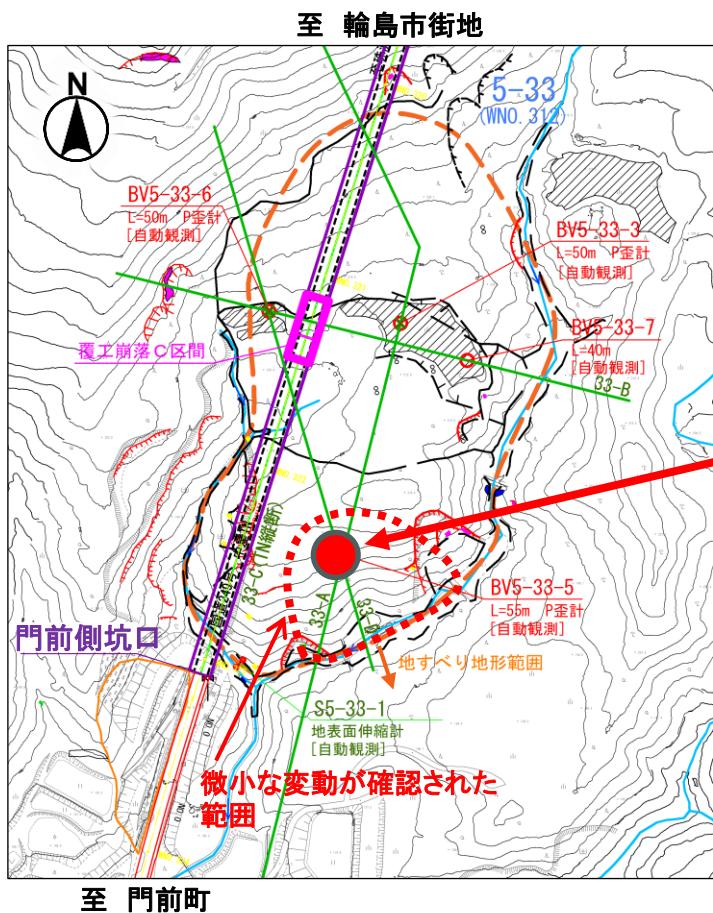
※パイプ歪変動による地すべり判定基準(月換算変動量の場合)

- ・5000μ以上且つ累積あり → 確定変動
- ・1000μ以上且つ累積あり → 準確定変動
- ・100μ以上且つ累積あり → 潜在変動
- ・100μ以上且つ累積なし → 異常変動

「道路土工 切土工・斜面安定工指針」より引用

2)中屋トンネル周辺斜面の変状計測データ

○門前側坑口のトンネル東側の想定地すべりについては、9月の大雨により微小変動が確認されたものの、トンネルに影響する範囲では大雨による変動は確認されていない。
○積雪や融雪で長期的に地山の含水比が高くなる今冬の計測結果を踏まえ、応急復旧（通行確保）の妥当性を確認する。



◇9月大雨以前
・深度46mで累積変動があるが変動量が軽微。異常変動と判定（自重等による座屈等）
・地震や大雨等の地すべりを助長する気象もなし

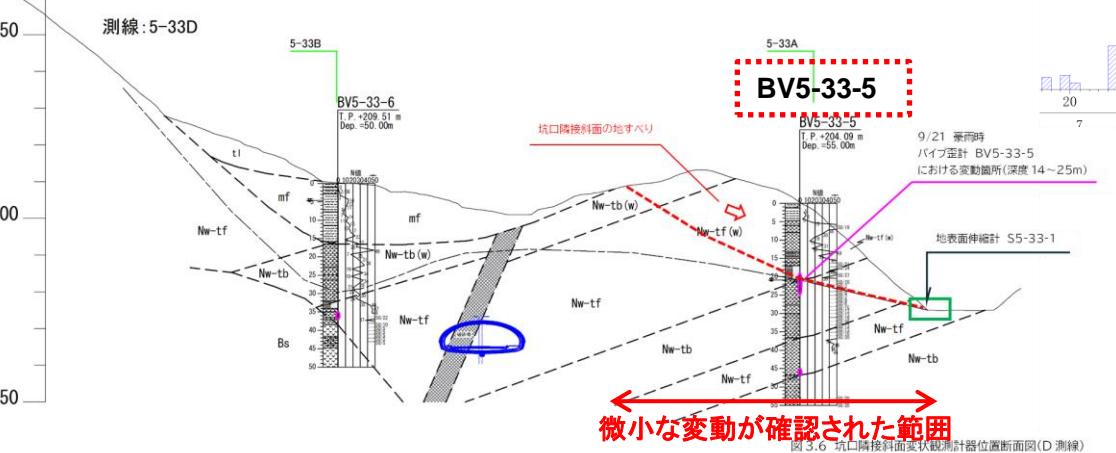
◇9月大雨時
・変動があるが、変動量が軽微且つ一時的の範疇
・大雨後に変動は収束

評価:トンネルに影響しない位置で変動が生じている。大雨に伴う地すべり変動が生じた可能性も考えられるため、計測を継続

※パイプ歪変動による地すべり判定基準(月換算変動量の場合)

- ・5000 μ 以上且つ累積あり → 確定変動
- ・1000 μ 以上且つ累積あり → 準確定変動
- ・100 μ 以上且つ累積あり → 潜在変動
- ・100 μ 以上且つ累積なし → 異常変動

「道路土工 切土工・斜面安定工指針」より引用



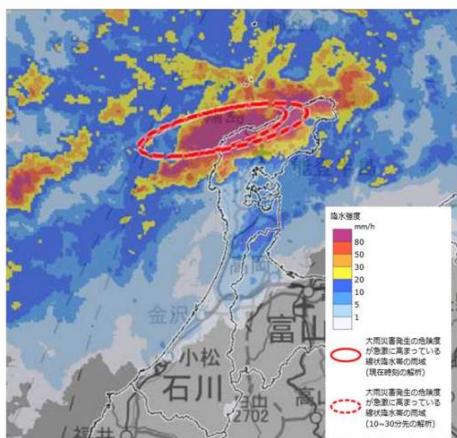
3)中屋トンネル工区の大雨を踏まえた応急復旧方針

○工事現場における作業員の被災事案を踏まえた再発防止策を徹底

- 1) 気象情報等を踏まえた作業継続・中止判断の適切な実施
- 2) 作業実施中の安全確保
- 3) 緊急時の迅速な退避のための対応

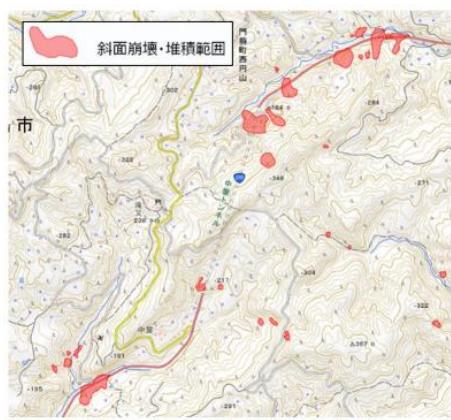
1)気象情報等を踏まえた作業継続・中止判断の適切な実施

入手可能な気象予測および気象情報を広域的に確認するためにインターネットで確認できる気象予測アプリを導入し、現場ピンポイントの気象情報を把握する。得られた情報で、当日の作業開始・中止の判断を行う。

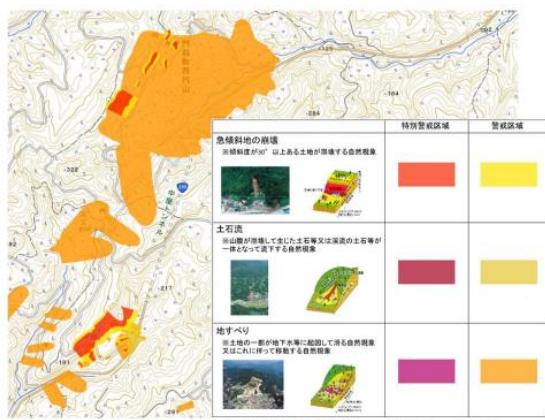


2)作業実施中の安全確保

直近の被災履歴や現場特性等を把握した上で、局所的な大雨によるリスク等を把握し、安全な避難経路を設定する。また、その周知を毎月の安全教育で実施する。



令和6年(2024年)能登半島地震斜面崩壊・堆積分布データ (国土地理院)



重ねるハザードマップ (国土交通省 水管理・国土保全局、国土地理院)

(再発防止策の主なポイント)

1. 気象情報等を踏まえた作業継続・中止判断の適切な実施

- ・工事実施前に、当日の降雨実績の確認だけでなく、入手可能な気象予測および気象情報を広域的に確認した上で、当日の作業開始・中止の判断をする。
- ・工事実施中においても、例えば降雨が一定の割合に達した時点など、必要な場合は工事を一旦中止し、警報発令状況や雨量予測等を踏まえ、作業継続・中止の判断をする。

2. 作業実施中の安全確保

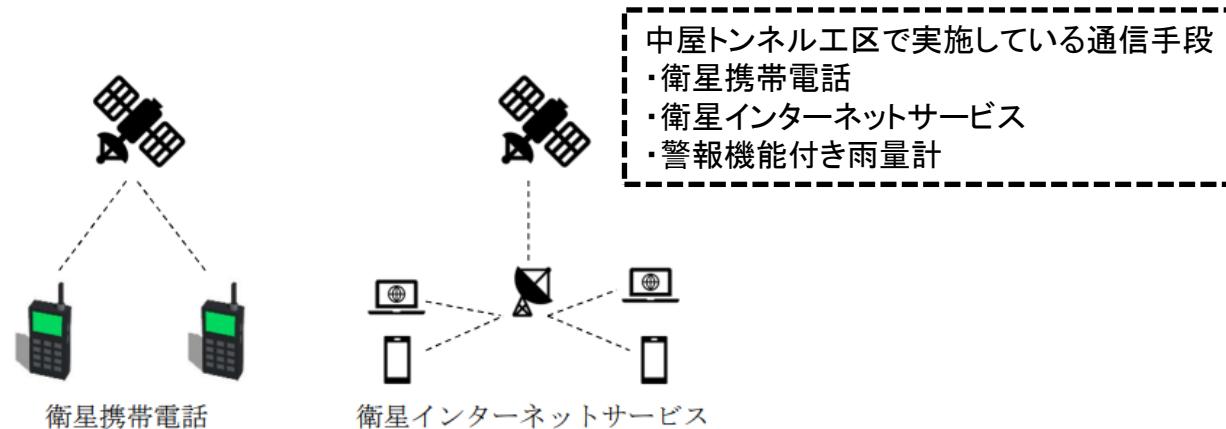
- ・直近の被災履歴や現場特性等を把握した上で、局所的な大雨によるリスク等を踏まえ、あらかじめ安全な避難経路等の設定や斜面監視体制の確保など必要な対策をする。
- ・万が一、現場条件により安全な避難経路等の設定が困難な場合や、急激な悪天候など監視機能の維持が困難となるような場合は、早い段階での作業中止の判断を検討する。

3. 緊急時の迅速な退避のための対応

- ・複数の通信・連絡確認手段を組み合わせ、作業関係者全員へ確実に伝達を行うことを基本としつつ、それが困難な場合は、気象予報等を踏まえて、早い段階での作業中止の判断を検討する。

3)緊急時の迅速な退避のための対応

複数の通信・連絡確認手段を組み合わせ、作業関係者全員へ確実に伝達を行うことができるよう、緊急時の情報伝達方法・通信手段を設定する。また、毎月の安全教育で周知することに加え、避難実地訓練も実施して確認する。



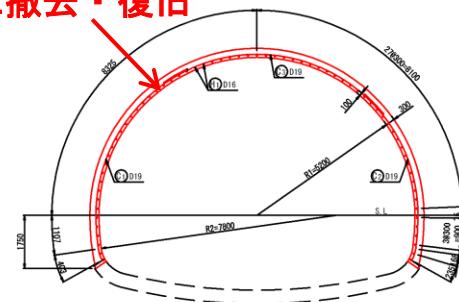
3)中屋トンネル工区の大雨を踏まえた応急復旧方針

中屋トンネルの応急復旧

- 中屋トンネルは地山の安定性が概ね確認されたので原位置にて復旧を行う。
- ・覆工崩落箇所は、支保工の縫い返し、補強鉄筋や再吹付等による対策を行う。
- ・ひび割れ箇所については漏水防止対策やひび割れ注入工等の補修を行う。

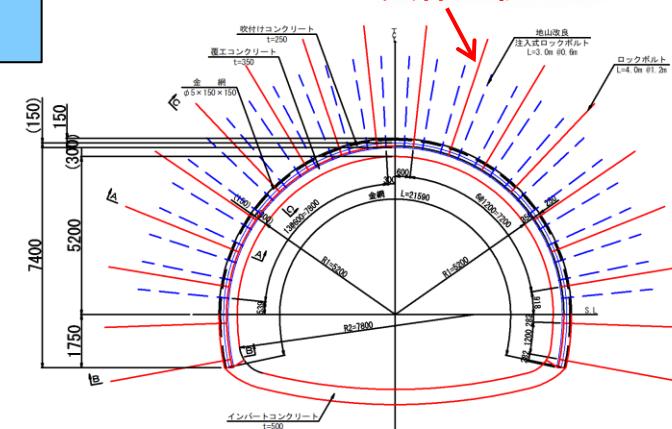
改築1

覆工撤去・復旧



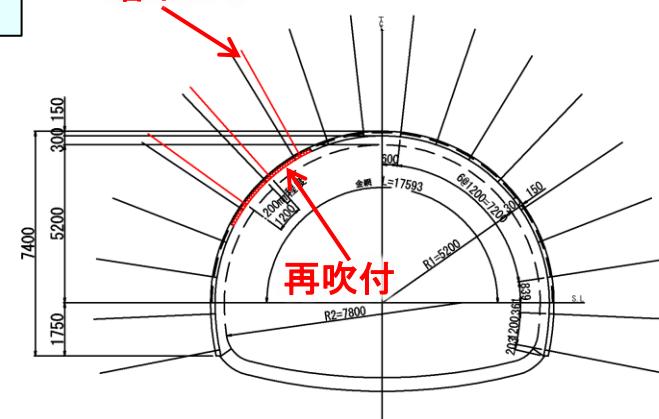
改築2

支保工縫返し



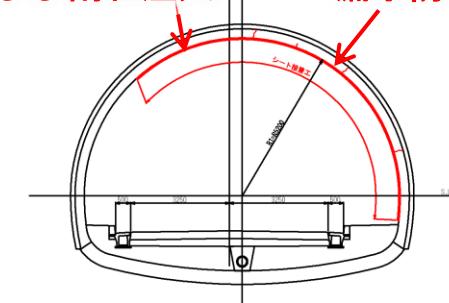
改築3

増ボルト



補修

ひび割れ注入 漏水防止



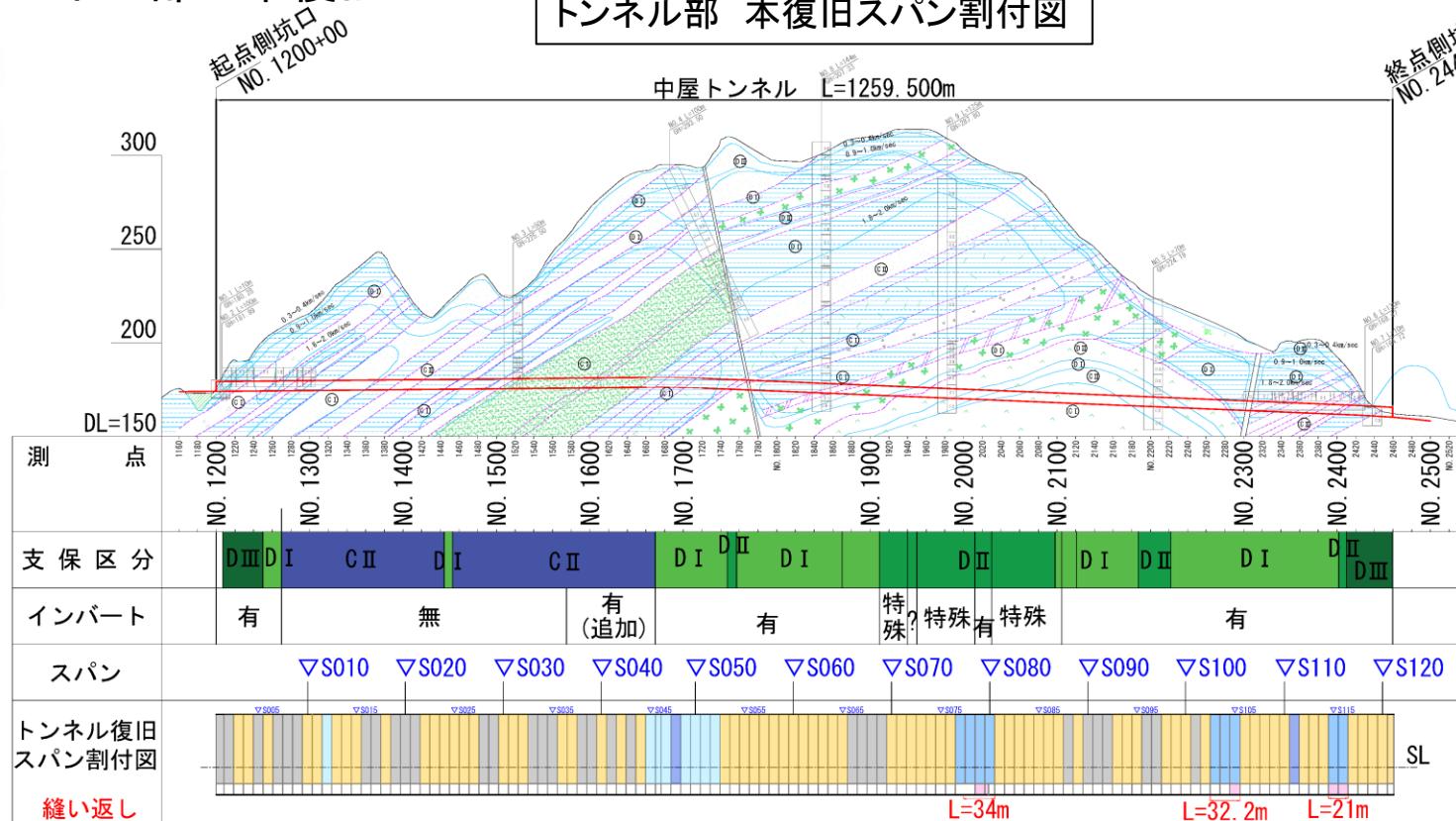
トンネル部 復旧断面図

○トンネル部の本復旧

トンネル部 本復旧スパン割付図

至
輪島市街地

至
門前町



復旧方法	主な復旧内容	スパン数
改築	改築1 覆工撤去・復旧 (補強鉄筋)	2
	改築2 覆工撤去・復旧 (補強鉄筋)、支保工縫返し	9
	改築3 覆工撤去・復旧 (補強鉄筋)、再吹付け+増ボルト	8
補修	はく落防止対策 (ひび割れ注入工)、漏水防止対策	71
点検	無対策、定期点検対応	31
合計		121
インバート改築	インバート撤去・復旧 (補強鉄筋)	4.5

地質	記号	地質	記号
砂岩・泥岩互層 (凝灰質)	[Symbol]	凝灰質泥岩・凝灰質砂岩互層	[Symbol]
砂岩をはさむ泥岩層	[Symbol]	砂質凝灰岩	[Symbol]
粗粒砂岩ないし礫岩	[Symbol]	細粒凝灰岩	[Symbol]
細礫を含む砂岩 (凝灰質)	[Symbol]	砂質泥岩 (凝灰質)	[Symbol]
細粒ないし粗粒砂岩 (凝灰質)	[Symbol]	玄武岩溶岩	[Symbol]
凝灰質泥岩 (含火山礫)	[Symbol]		
火山礫凝灰岩・砂質凝灰岩互層	[Symbol]		



シート溶着



セトルセット



鉄筋組立



覆工コンクリート打設

3)中屋トンネル工区の大雨を踏まえた応急復旧方針

明かり部全線の応急復旧

- 明かり部の9月の大雨による土砂流出に対しては、堆積土砂の撤去、大型土のう積みや沢水の排水対策を行う。
- さらに、崩落した斜面に対してカメラや雨量規制などによる監視体制を整備。
- 上記により当面の安全性を確保した上で、明かり部の土砂撤去や仮橋の施工を推進し、2車線の通行を確保。

○土砂流出に対しては、堆積土砂の撤去、大型土のう積みや沢水の排水対策



中屋トンネル坑口(輪島市街地側)の土砂崩壊



トンネル坑口部の崩積土撤去



土砂流出に対し、土砂撤去し大型土のう積みを設置



沢水の仮排水

○大雨を踏まえた応急復旧の対策(明かり部)



監視カメラ



雨量計(中屋TN門前側)



地盤伸縮計

○明かり部の応急復旧道路計画

