

令和 6 年能登半島地震における 当面の復旧に向けた施工方針・留意点 【概 要】

**令和6年4月26日
国土交通省 北陸地方整備局**

【当面の復旧にあたっての基本方針】

- ① 本復旧にあたっては、地震発生時における被災を最小限にして通行機能を迅速に回復できるような構造を目指す。

なお、本震で被災した場合に、地震発生後の余震時においても通行機能の維持、迅速な回復ができるような構造を目指す。

- ② 応急復旧時においても、地震発生後の余震時において、当面の通行が安全確保できるような構造・対策を実施する。

- ③ 被災が大規模で原形復旧が著しく困難又は不適當な場合は、復旧の費用や期間などを総合的に比較検討し、従前の効用を復旧するために既存の道路用地を最大限活用するなどしてルートを選定も含めて検討する。

【能越自動車道 当面の復旧に向けた施工方針・留意点】

※箇所数は変更になる可能性がある。

■ 被害の概要・特徴

- 確認された被災は全178箇所。通行機能の確保に著しい支障が生じた多段盛土の大規模崩壊は28箇所。
 - ・ 被災箇所の内訳は、路面損傷が116箇所と最も多いが、次いで復旧に時間を要する盛土崩壊が34箇所と多く、切土法面崩壊は10箇所。
 - ・ 橋梁の被災箇所は13箇所。橋台や支承に損傷が生じたが、規模は小さく、段差すりつけにより早期に交通開放。
 - ・ 2車線区間の通行不能箇所は8割にのぼる一方、4車線で開通済みの区間では通行不能箇所が0箇所に留まる。
- H19能登半島地震では集水地形の盛土被災が特徴的で、H19地震時に盛土の補強や排水などの対策を講じた箇所は被害が少ない。
 - ・ H19地震の対策 盛土補強 : 補強材、良質土の入れ替え、現況盛土の改良など。
 - 排水対策 : 盛土内水平材排水材、横ボーリング、暗渠排水、基礎部の碎石置き換え・法尻フトンかごなど。
 - ・ H19地震対策11箇所のうち、2箇所が崩壊しているがいずれも隣接部。ほか被災した1箇所は、復旧が容易な規模。
 - ・ 盛土大規模崩壊箇所は、付加車線設置など道路幅が広い区間は路面の一部が残存し、迅速に啓開・緊急車両の通行空間を確保。
 - ・ 橋梁については、能登大橋橋台背面盛土が、再度、大規模に崩壊。(H19対策は盛土肩へのH鋼打設＋盛土上部の補強材設置)

■ 復旧にあたっての留意事項

- 復旧にあたっては、道路用地を最大限に活用して、早期の復旧を目指す。
- 盛土崩壊箇所は、地震発生時に被災を最小限にして通行機能を迅速に回復できるよう、H19震災対策と同様な盛土補強、排水対策の実施を基本（特に集水地形における盛土内排水排除に留意し、現行の道路土工盛土工指針に準拠し、十分な地下排水対策を実施）
 - ・ 盛土補強は、補強材による強化のほか、盛土の土質に応じて現地発生土の改良による活用、購入土による良質材の盛土を検討。
 - ・ 排水対策は、盛土内排水排除、基礎地盤排水排除に留意し、集水地形を勘案し必要に応じて基盤排水層、水平排水層、のり尻工の設置も検討。

■ 今後復旧にあたっての個別検討課題

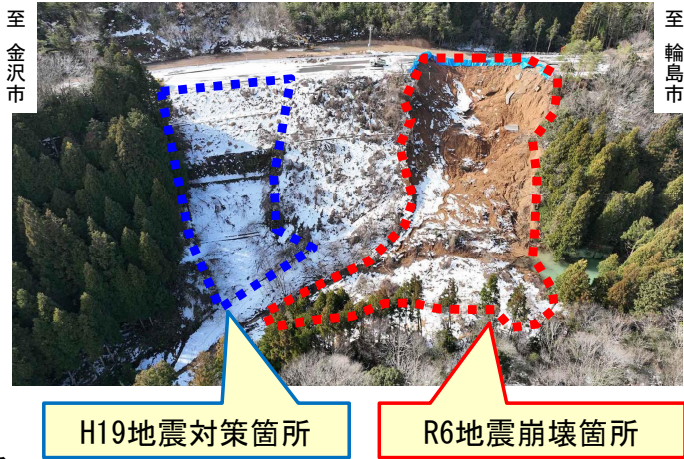
- 盛土大規模崩壊箇所が連続、集水地形の要対策箇所も存在する場合などは、現位置での復旧が適切であるか、復旧の費用や期間などを総合的に比較検討し、復旧計画を策定する。
- 復旧にあたっては、道路橋示方書に従い、橋台の設置位置や基礎形式の選定、背面アプローチ部の構造の選定を、土工の専門家の助言も参考にしながら進める。
- 能登大橋などにおける支承本体や支承取付部の損傷などについては原因を把握し、復旧での反映を検討。
- また、地震発生後の余震時においても通行機能の維持や迅速な回復ができるよう、能登大橋における変位制限構造については、今回、現況の構造で機能したものの損傷していることから、既設構造を活かしながら破壊箇所を補修し速やかな機能復旧を図る。

【能越自動車道 被害の概要・特徴】

- 確認された被災は全178箇所。通行機能の確保に著しい支障が生じた多段盛土の大規模崩壊は28箇所。
 - ・ 被災箇所の内訳は、路面損傷が116箇所と最も多いが、次いで復旧に時間を要する盛土崩壊が34箇所と多く、切土法面崩壊は10箇所。
 - ・ 橋梁の被災箇所は13箇所。橋台や支承に損傷が生じたが、規模は小さく、段差すりつけにより早期に交通開放。
 - ・ 2車線区間の通行不能箇所は8割にのぼる一方、4車線で開通済みの区間では通行不能箇所が0箇所に留まる。
- H19能登半島地震では集水地形の盛土被災が特徴的で、H19地震時に盛土の補強や排水などの対策を講じた箇所は被害が少ない。
 - ・ H19地震の対策 盛土補強：補強材、良質土の入れ替え、現況盛土の改良など。
排水対策：盛土内水平材排水材、横ボーリング、暗渠排水、基礎部の砕石置き換え・法尻フトンかごなど。
 - ・ H19地震対策11箇所のうち、2箇所が崩壊しているがいずれも隣接部。ほか被災した1箇所は、復旧が容易な規模。
 - ・ 盛土大規模崩壊箇所は、付加車線設置など道路幅が広い区間は路面の一部が残存し、迅速に啓開・緊急車両の通行空間を確保。
 - ・ 橋梁については、能登大橋橋台背面盛土が、再度、大規模に崩壊。(H19対策は盛土肩へのH鋼打設＋盛土上部の補強材設置)

被災箇所数

分類	箇所数
斜面崩壊	5
切土法面崩壊	10
地すべり	0
落石	0
盛土崩壊	34
トンネル	0
橋梁	13
路面	116
計	178



※箇所数は変更になる可能性がある。

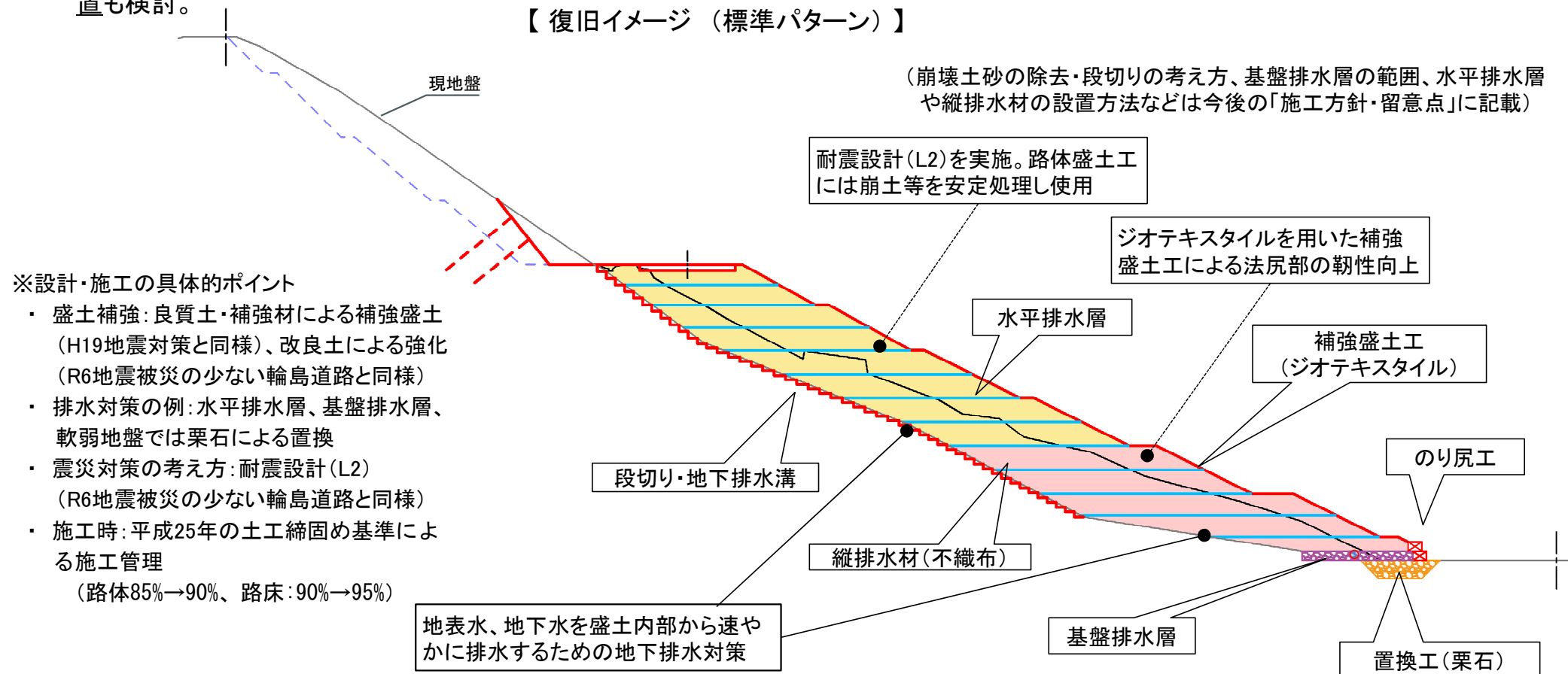
本線盛土崩壊区間の交通確保状況（ランプ等本線以外3箇所を除く）

	2車線区間		4車線区間	
	通行可能	通行不可	通行可能	通行不可
箇所数	6/26	20/26	5/5	0/5
割合	23%	77%	100%	0%

【能越自動車道 復旧にあたっての留意事項】

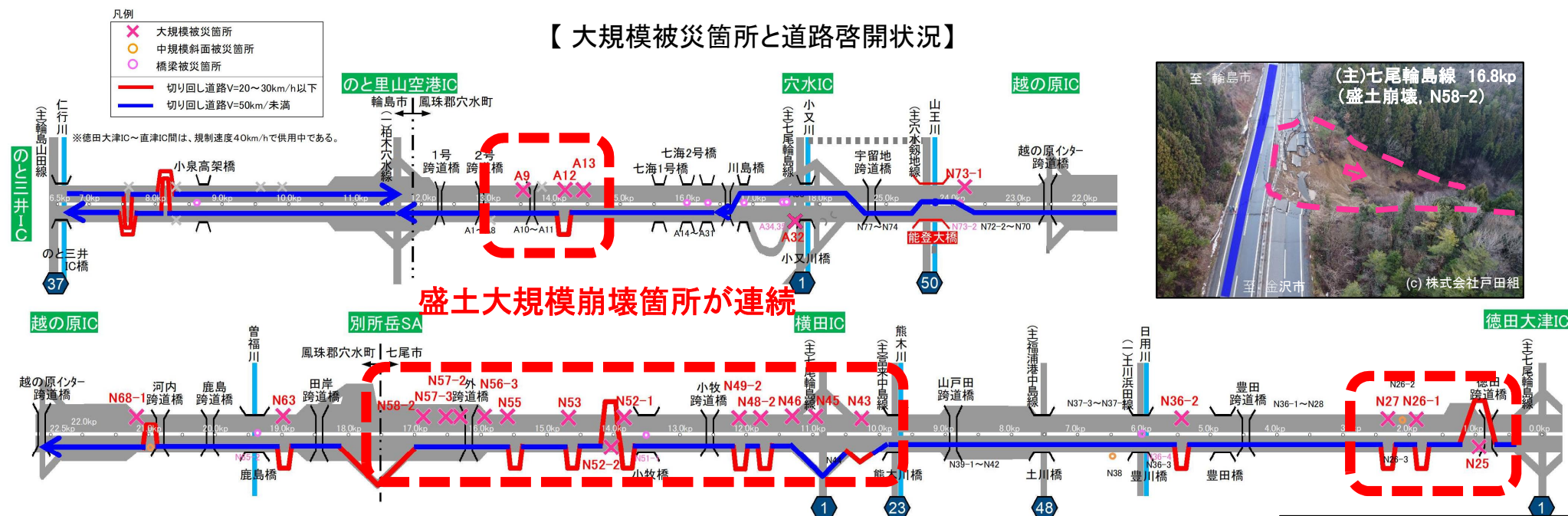
- 復旧にあたっては、道路用地を最大限に活用して、早期の復旧を目指す。
- 盛土崩壊箇所は、地震発生時に被災を最小限にして通行機能を迅速に回復できるよう、**H19震災対策と同様な盛土補強、排水対策の実施を基本**（特に集水地形における盛土内の排水排除に留意し、現行(H22)の道路土工盛土工指針に準拠し、十分な地下排水対策を実施）。
- ・ 盛土補強は、補強材による強化のほか、盛土の土質に応じて現地発生土の改良による活用、購入土による良質材の盛土を検討。
- ・ 排水対策は、盛土内排水排除、基礎地盤排水排除に留意し、集水地形を勘案し必要に応じて基盤排水層、水平排水層、のり尻工の設置も検討。

【復旧イメージ（標準パターン）】

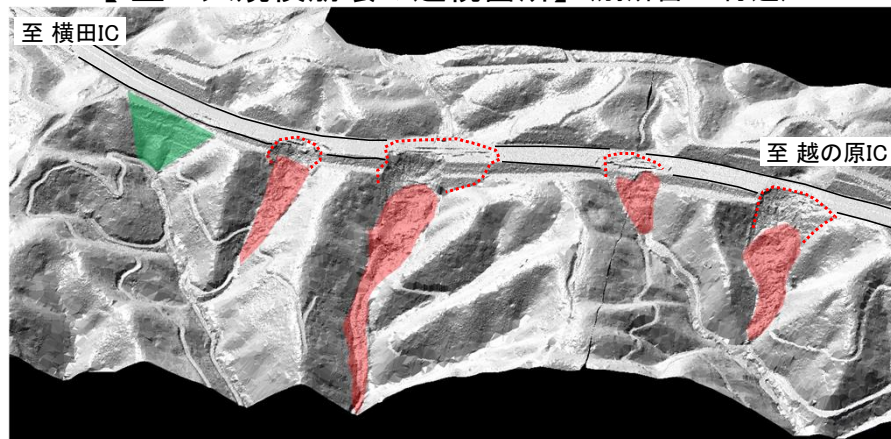


【能越自動車道 今後復旧にあたっての個別検討課題】

- 盛土大規模崩壊箇所が連続、集水地形の要対策箇所も存在する場合などは、現位置での復旧が適切であるか、復旧の費用や期間などを総合的に比較検討し、復旧計画を策定する。



【盛土大規模崩壊の連続箇所】(別所岳SA付近)



【集水地形の要対策箇所】(横田IC～徳田大津IC)

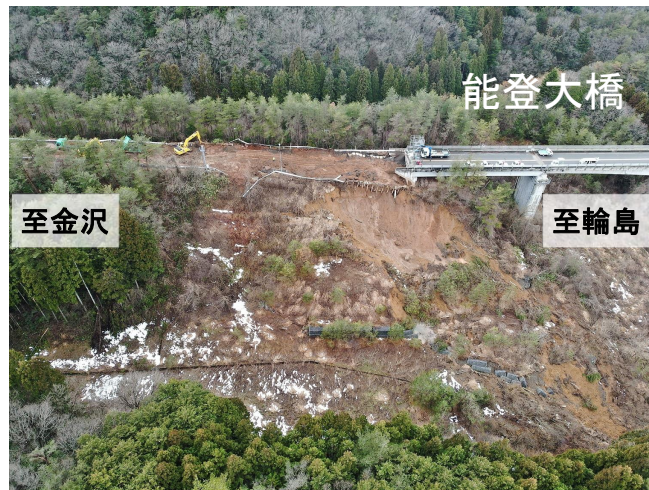


※被災はしていないが集水地形の高盛土構造で排水対策がされていないなど要対策箇所が多数存在

凡 例	
	R6地震盛土崩壊箇所
	集水地形の盛土 (被災履歴なし・未対策)
	集水地形の盛土 (H19被災・排水対策済)
	被災履歴なし H19地震後排水対策箇所

【能越自動車道 今後復旧にあたっての個別検討課題】

○復旧にあたっては、道路橋示方書に従い、橋台の設置位置や基礎形式の選定、背面アプローチ部の構造の選定を、土工の専門家の助言も参考にしながら進める。



能登大橋A1橋台アプローチ部の被災状況



【能越自動車道 今後復旧にあたっての個別検討課題】

- 能登大橋などにおける支承本体や支承取付部の損傷などについては原因を把握し、復旧での反映を検討。
- また、地震発生後の余震時においても通行機能の維持や迅速な回復ができるよう、能登大橋における変位制限構造については、今回、現況の構造で機能したものの損傷していることから、既設構造を活かしながら破壊箇所を補修し速やかな機能復旧を図る。

事例① 支承部の損傷（能登大橋）

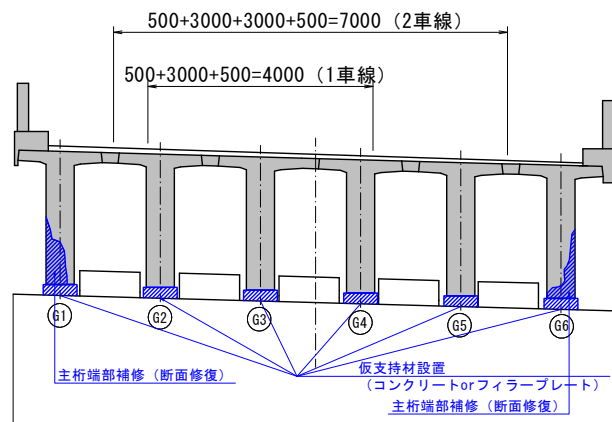
- ① 損傷概要：支承本体の損傷、橋座コンクリートの破壊
- ② 原因：設計外力が小さい古い基準で設計
- ③ 復旧方針：鉛直および水平支持機能の速やかな確保



支承本体損傷

橋座コンクリート破壊、段差

復旧イメージ



事例② 変位制限構造の損傷（能登大橋）

- ・ 損傷概要：変位制限構造定着部の破壊
- ・ 原因：想定以上の外力が作用
- ・ 復旧方針：損傷部材を再利用し復旧（被災前の構造を復旧予定）

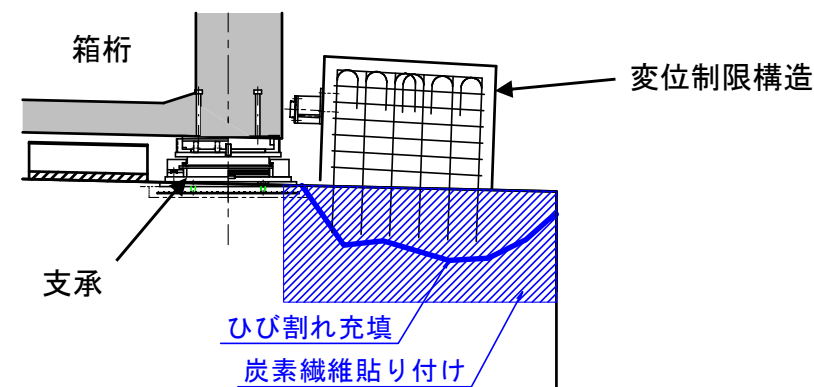


変位制限構造

縦壁

定着部コンクリートの破壊

復旧イメージ



【国道249号沿岸部 当面の復旧に向けた施工方針・留意点】

※箇所数は変更になる可能性がある。

■ 被害の概要・特徴

- 確認された被災は231箇所。うち啓開が不可能と判断、通行止め箇所が、斜面崩壊・地すべり3地区、トンネル2箇所。
 - ・ 被災箇所は、路面損傷127箇所以外では、地すべり・斜面崩壊49箇所、橋梁23箇所、盛土崩壊18箇所。
 - ・ トンネル2箇所では、地すべり等の影響により覆工崩落、支保工の変形、舗装の隆起など大きく被災。
 - ・ 橋梁は、橋台の移動により橋台パラペットや支承、桁端部の損傷などが見られるものの、早期に交通開放。
- H19能登半島地震では、大規模被災箇所は5箇所（うち斜面崩壊2箇所）であったが、被害箇所が著しく増加。
 - ・ 落石による洞門損壊、約5万m³の岩塊が残存する八世乃洞門は、路線計画から見直し別線トンネルにより軽微な損傷・早期交通開放。
 - ・ 別線トンネルでは、本体の被害がなく、早期に交通開放。
 - ・ H19地震時の斜面崩落箇所は、安定勾配切土、法枠工、グラウンドアンカー工を実施し、対策が効果的な箇所もある。
 - ・ H19地震時の盛土崩壊箇所は、盛土補強・排水対策をしなかった結果、今回も被災。

■ 復旧にあたっての留意事項

- 大規模崩落箇所のうち千枚田地区は、現道位置で多くの地すべりが発生しており高いリスクを有しているため、技術的に可能な海岸隆起を活用した復旧の検討を進める。
 - ・ 不安定土砂が残ることから、伸縮計等による監視、雨量による事前規制など監視・管理
 - ・ 隆起した海岸を活用する場合は、地域の声はもとより、自然や生態系などにも十分に配慮。
- 大規模崩落箇所のうち大川浜地区、逢坂トンネル付近は、現道位置で多くの地すべりが発生しており高いリスクを有しているため、海岸隆起を活用して応急復旧する案も含めて、復旧することを目指して技術的に可能な検討を進める。
 - ・ 不安定土砂が残ることから、伸縮計等による監視、雨量による事前規制など監視・管理
 - ・ 隆起した海岸を活用する場合は、地域の声はもとより、自然や生態系などにも十分に配慮。
 - ・ 輪島側の坑口が大量の土砂で封鎖され、調査ができていない逢坂トンネルについては、使用可能か無人調査機も活用しながら現状調査を実施。
- 啓開不能・通行止めの中屋トンネルは、現位置において地すべり等の継続的かつ大規模な変位を生じるリスク要因が比較的少ないことから、周辺に迂回路がないことも踏まえ、覆工崩落箇所の縫い返し施工後、プロテクター（1車線）により応急復旧予定。（本復旧も、現トンネルで崩落しづらい対策を講じることを想定。）
- 啓開不能・通行止めの大谷トンネルは、現位置において地すべり等の大規模な変位を生じるリスクが少なくないことから、当面の間、詳細な調査や動態観測が必要なため、周辺の県道を迂回路として利用。

⇒南側坑口から約150mの区間で、地すべりの活動によりトンネル断面が変形し、覆工の崩落、圧ぎ、鋼製支保工の座屈等が発生。

■ 今後復旧にあたって検討する課題

- 本復旧については、土工部において、今後、更なる専門調査及び被災メカニズム等の分析を進めるとともに、トンネル部においては、詳細な地質調査及びモニタリング計測を行い、地山の安定性を確認した上で、現位置での復旧が適切であるか、復旧の費用や期間などを総合的に比較検討し、復旧計画を策定する。 P8

【国道249号沿岸部 被害の概要・特徴】

※箇所数は変更になる可能性がある。

- 確認された被災は231箇所。うち啓開が不可能と判断、通行止め箇所が、斜面崩壊・地すべり3地区、トンネル2箇所。
 - ・ 被災箇所は、路面損傷127箇所以外では、地すべり・斜面崩壊49箇所、橋梁23箇所、盛土崩壊18箇所。
 - ・ トンネル2箇所では、地すべり等の影響により覆工崩落、支保工の変形、舗装の隆起など大きく被災。
 - ・ 橋梁は、橋台の移動により橋台パラペットや支承、桁端部の損傷などが見られるものの、早期に交通開放。
- H19能登半島地震では、大規模被災箇所は5箇所（うち斜面崩壊2箇所）であったが、被害箇所が著しく増加。
 - ・ 落石による洞門損壊、約5万m³の岩塊が残存する八世乃洞門は、路線計画から見直し別線トンネルにより軽微な損傷・早期交通開放。
 - ・ 別線トンネルでは、本体の被害がなく、早期に交通開放。
 - ・ H19地震時の斜面崩落箇所は、安定勾配切土、法枠工、グラウンドアンカー工を実施し、対策が効果的な箇所もある。
 - ・ H19地震時の盛土崩壊箇所は、盛土補強・排水対策をしなかった結果、今回も被災。

被災箇所数

分類	箇所数
斜面崩壊	19
切土法面崩壊	9
地すべり	30
落石	斜面崩壊に含む
盛土崩壊	18
トンネル	5
橋梁	23
路面	127
計	231

※箇所数は変更になる可能性がある。



地すべり・斜面崩壊（大川浜地区）



地すべり・斜面崩壊（逢坂トンネル坑口埋没） トンネル覆工崩落・変形（大谷トンネル）



橋梁の損傷（烏川大橋）



【国道249号沿岸部 復旧にあたっての留意事項】

- 大規模崩落箇所のうち千枚田地区は、現道位置で多くの地すべりが発生しており高いリスクを有しているため、技術的に可能な海岸隆起を活用した復旧の検討を進める。
 - ・ 不安定土砂が残ることから、伸縮計等による監視、雨量による事前規制など監視・管理
 - ・ 隆起した海岸を活用する場合は、地域の声はもとより、自然や生態系などにも十分に配慮。

【復旧イメージ】

盛土高を抑え早期に1車線を整備し、その後に盛土高を上げた2車線を整備（冬期波浪に配慮）



【国道249号沿岸部 復旧にあたっての留意事項】

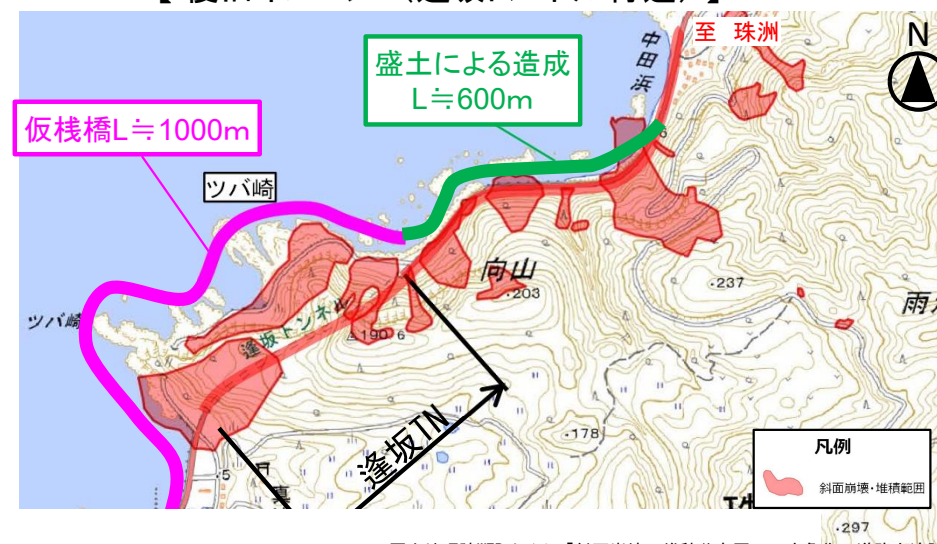
- 大規模崩落個所のうち大川浜地区、逢坂トンネル付近は、現道位置で多くの地すべりが発生しており高いリスクを有しているため、海岸隆起を活用して応急復旧する案も含めて復旧することを目指して技術的に可能か検討を進める。
 - ・ 不安定土砂が残ることから、伸縮計等による監視、雨量による事前規制など監視・管理
 - ・ 隆起した海岸を活用する場合は、地域の声はもとより、自然や生態系などにも十分に配慮。
 - ・ 輪島側の坑口が大量の土砂で封鎖され、調査ができていない逢坂トンネルについては、使用可能か無人調査機も活用しながら現状調査を実施。
- 本復旧については、今後、更なる専門調査及び被災メカニズム等の分析を進め、現位置での復旧が適切であるか、復旧の費用や期間などを総合的に比較検討し、復旧計画を策定する。

※応急復旧検討にあたっては、関係者と十分に調整を行います。

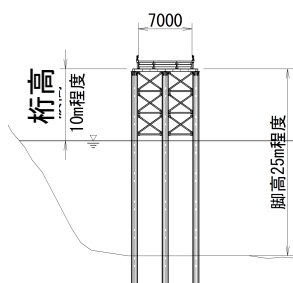
【復旧イメージ（大川浜地区）】



【復旧イメージ（逢坂トンネル付近）】



【仮栈橋による応急復旧断面】



【盛土による応急復旧断面】

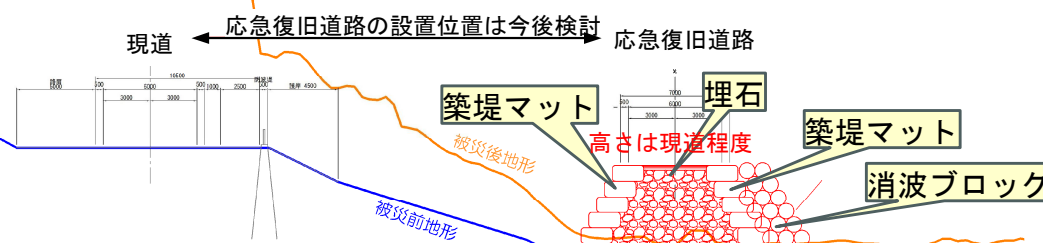


図. 逢坂トンネル付近迂回路横断面図

【国道249号沿岸部 復旧にあたっての留意事項】

逢坂トンネルの調査イメージ【検討中】

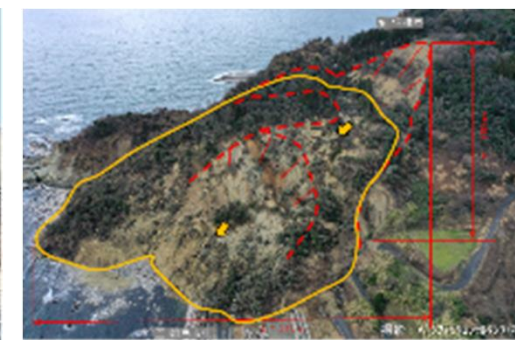
- ・ 付近一帯が地すべり、斜面崩壊、落石により危険な状態にあり、坑内に立ち入りできない状況。
- ・ ステップを分けて、無人調査を計画。

第1ステップ：ドローンによる坑内状況確認

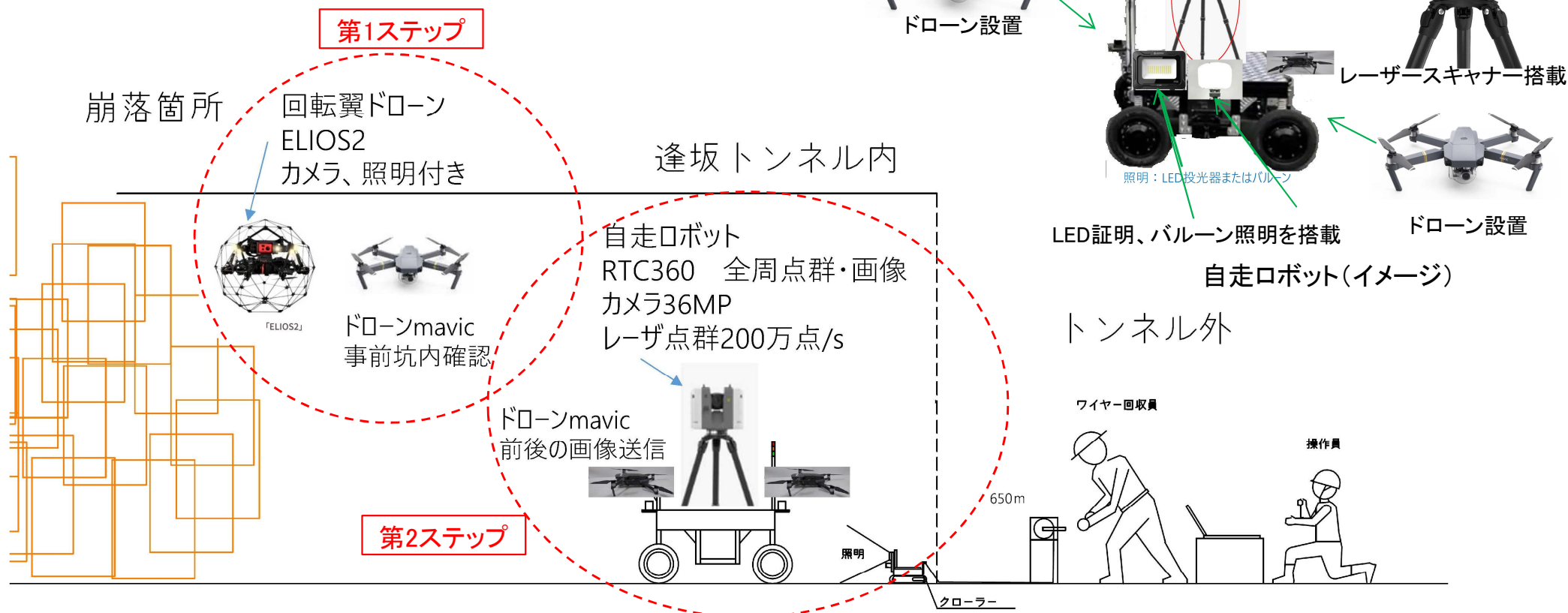
第2ステップ：ドローンによる坑内画像計測、
または自走ロボット（レーザースキャナー搭載）
による360度点群データ取得



東側（珠洲市側）坑口



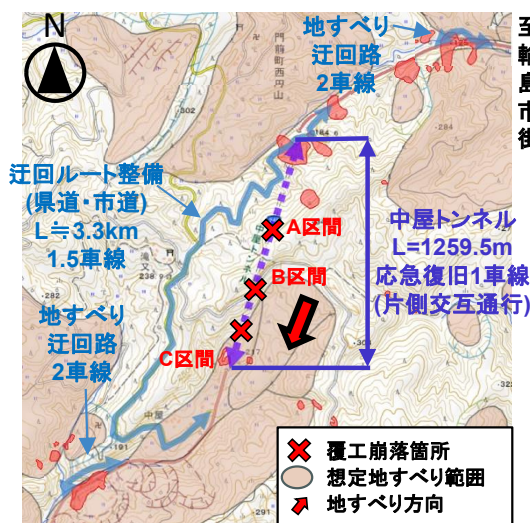
西側（輪島市側）坑口／完全埋没



【国道249号沿岸部 復旧にあたっての留意事項】

- 啓開不能・通行止めの中屋トンネルは、現位置において地すべり等の継続的かつ大規模な変位を生じるリスク要因が比較的少ないことから、周辺に迂回路がないことも踏まえ、覆工崩落箇所をの縫い返し施工後、プロテクター(1車線)により応急復旧予定。(本復旧も、現トンネルで崩落しづらい対策を講じることを想定)
- 本復旧については、詳細な地質調査及びモニタリング計測を行い、地山の安定性を確認した上で、現位置での復旧が適切であるか、復旧の費用や期間などを総合的に比較検討し、復旧計画を策定する。

【復旧イメージ】



至志賀町 (産総研地質図ナビシームレス地質図データに加筆)

迂回路の状況



覆工崩落(A区間)



覆工崩落(B区間)



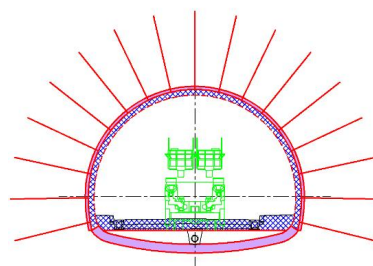
覆工崩落(C区間)



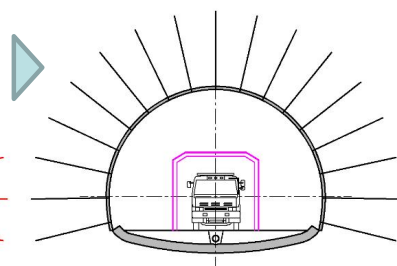
・中屋トンネル周辺には、既往文献による地すべり地形が存在するが、すべり面はトンネル天端より20m程度上方と推定され、地すべりがトンネル変位の直接的な要因である可能性は低いと考えられる。

トンネル復旧イメージ

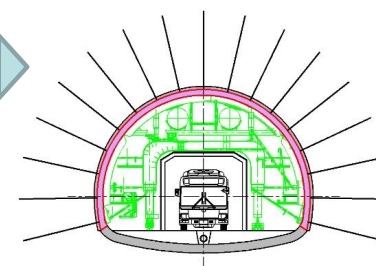
ステップ①
縫返し・インバート復旧



ステップ②
プロテクタ設置→1車線開放



ステップ③
覆工復旧

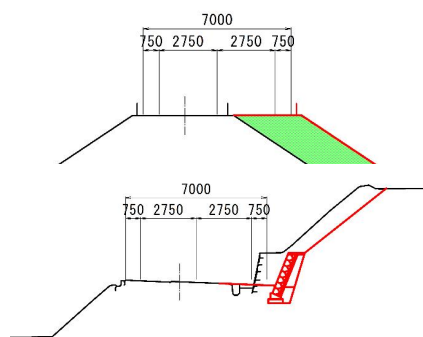


【国道249号沿岸部 復旧にあたっての留意事項】

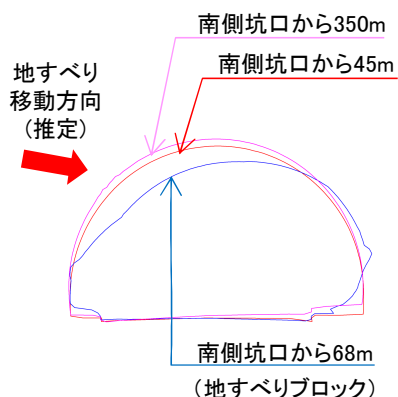
- 啓開不能・通行止めの大谷トンネルは、現位置において地すべり等の大規模な変位を生じるリスクが少なくないことから、当面の間、詳細な調査や動態観測が必要なため、周辺の県道を迂回路として利用
⇒南側坑口から約150mの区間で、地すべりの活動によりトンネル断面が変形し、覆工の崩落、圧ざ、鋼製支保工の座屈等が発生。
- 本復旧については、詳細な地質調査及びモニタリング計測を行い、地山の安定性を確認した上で、現位置での復旧が適切であるか、復旧の費用や期間などを総合的に比較検討し、復旧計画を策定する。

【復旧イメージ】 現況2車線確保されていない区間(下図迂回路)を拡幅。

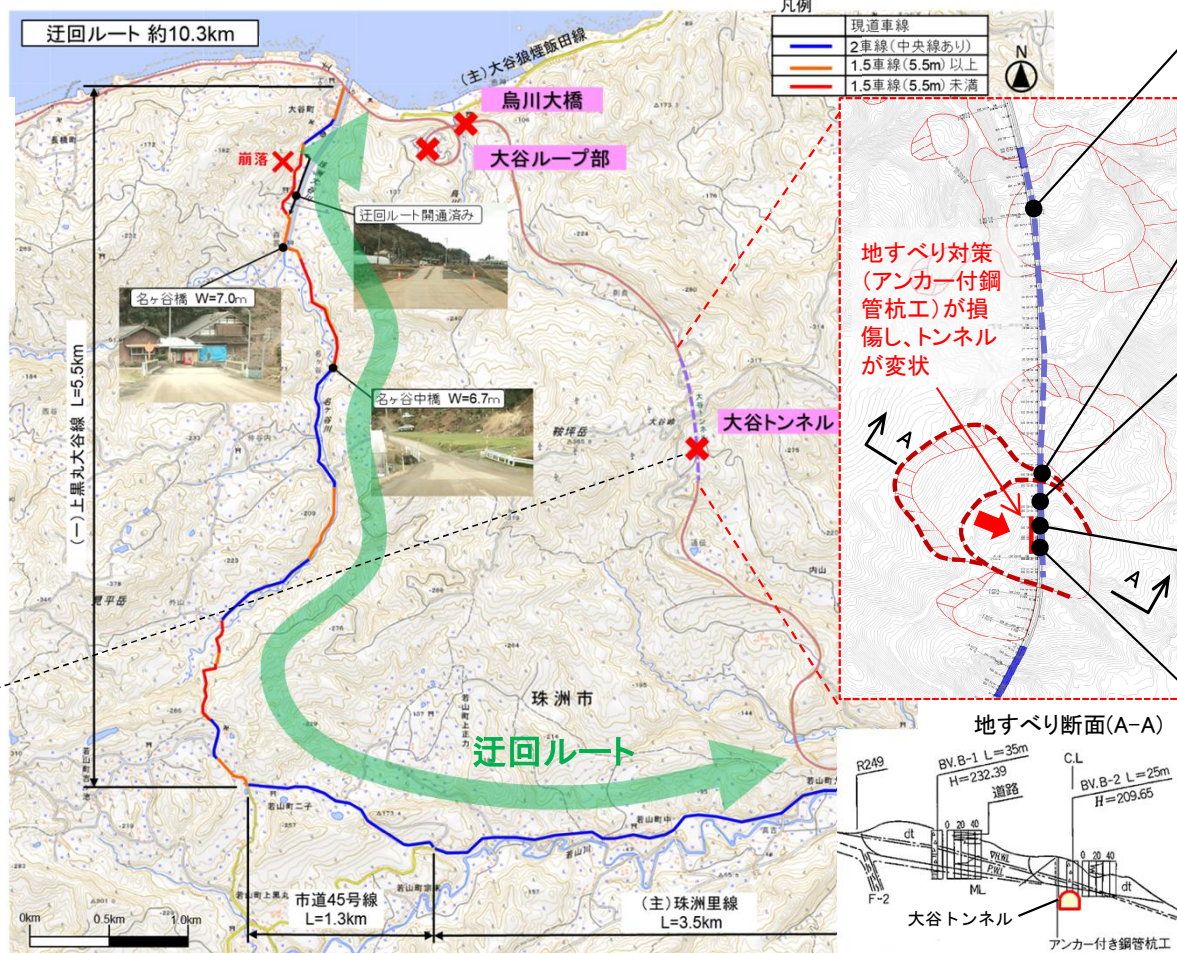
・拡幅幅員は第3種第4級
標準幅員7.0mを想定
(拡幅済み区間と同様)



トンネルの断面の変状状況



注)道路線形のズレを考慮していない



南側坑口
から710m



南側坑口から137m



南側坑口から125m



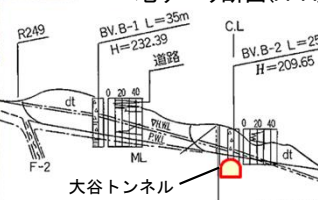
南側坑口から95m



南側坑口から50~60m 防水シート



地すべり断面(A-A)

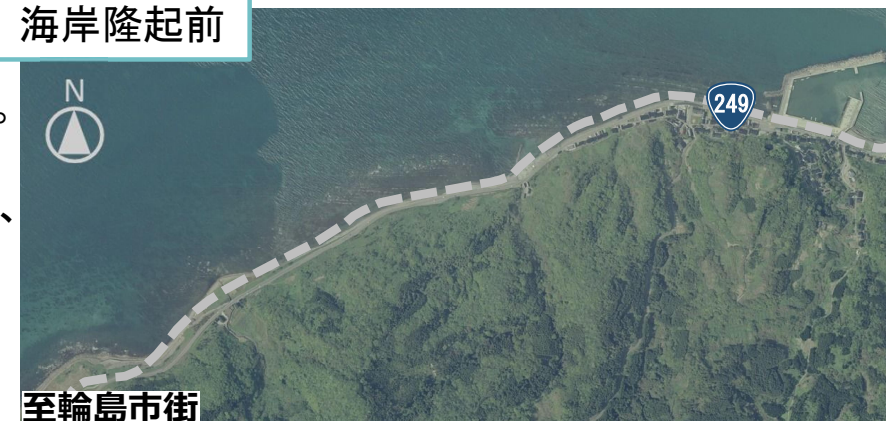


【令和6年度能登半島地震の概要】

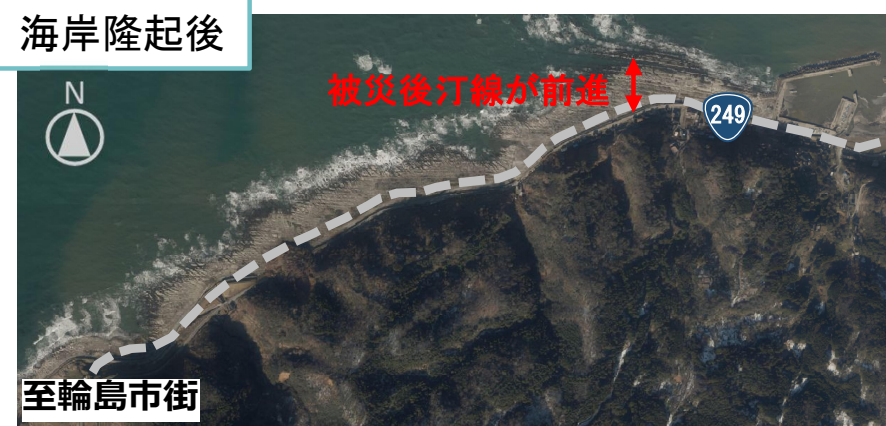
- 能登半島では、R6のほかH19にも大規模な地震が発生した。
- R6はH19に比べ広い範囲で大きな揺れを観測した。
- 能登半島北部の沿岸部では、2～4mの地盤隆起が確認され、汀線が前進した。

	R 6 能登半島地震	H 1 9 能登半島地震
発生時刻	令和6年1月1日 16時10分	平成19年3月25日 9時42分
マグニチュード	7.6	6.9
最大震度	7：輪島市、志賀町 6強：珠洲市、穴水町 能登町	7：なし 6強：七尾市、輪島市 穴水町
最大加速度	2、828ガル	543ガル
震度分布図		

海岸隆起前



海岸隆起後



出典：国土地理院 地理院地図

