

能登半島地震における道路盛土の対策について

～のと里山海道 能登大橋付近の被災と復旧の一例～

北陸支店 土木部 土木工事管理部長 神戸 隆幸

2024年10月9日

1

はじめに

2

地震発生後の初動

3

能登大橋付近盛土
の被災と復旧

4

最後に

3-1 被災状況と調査

3-2 1車線復旧

3-3 2車線復旧

お正月に発生した大震災、さらに9月21～22日にかけて発生した集中豪雨において被災された方々に、心よりお見舞い申し上げます。

ライフラインの復旧、被災地域の安全を取り戻せるよう我々施工会社も全力で取り組みます。

1 / 2 / 3 / 4 はじめに

応急災害復旧作業状況(国道249号、県道等、能越自動車道等)



日本建設業連合会
北陸支部HPより引用
3月18日作成資料

1 2 3 4 はじめに（自己紹介）

自己紹介（6件のダム工事、本社支援部署を経験）

1994年 鹿島建設株式会社 入社

2004 新潟中越地震

2005年 調整池本体復旧工事（新潟県、北陸支店）

2006年 本社 土木管理本部 土木工務部 ダムグループ

2007 新潟中越沖地震： 地盤調査後方支援

2008 岩手・宮城内陸地震： 施工中のダム被災調査

2011 東日本大震災： 震災がれきを活用した海岸堤防の構築

2022年 北陸支店土木部（12月～）

～現在に至る

2024 令和6年能登半島地震

1 / 2 / 3 / 4

地震直後の初動

1月2日～ 七尾～珠洲の道路啓開

… 約80kmを72hr以内

1月8日～ もみじ川（市ノ瀬地区）

… 160万m3超の大規模崩壊の対応
（継続中）

1月11日～ 河原田川（熊野地区）

… 土砂崩れによる河道閉塞の対応
（継続中）

⇒1/29：浸水域の全面解消

1月13日～ 能越自動車道

（越の原IC～穴水IC）

… 一車線啓開（能登大橋取付け部）

⇒3/20：能越自動車道全線

一車線開通

⇒9/10：全線対面交通開通

災害復旧作業状況（国道249号、県道等、能越自動車道等）



- （能越自動車道等）
- 1班 前田建設工業
 - 2班 大林組
 - 3班 熊谷組
 - 4班 清水建設
 - 5班 大成建設
 - 6班 大林組
 - 7班 鹿島建設
 - 8班 前田建設工業
 - 9班 熊谷組
 - 10班 安藤・ハザマ
- 累計 10班 7社
(うち作業中 5班5社)

- 凡例
- 緊急復旧済
 - 国交省対応中
 - 県対応中
 - 自衛隊対応中
 - 自動車専用道路
 - 自動車専用道路
 - 被災規模 大
 - 孤立集落
 - 復旧業者到着済み・現在地
 - 復旧業者到着済み

地震直後の初動

1月11日（木）別所岳SA_穴水IC区間の被災状況調査

北陸支店，土木管理本部，土木設計本部，技術研究所

- ・ 現地踏査による被災状況の記録
- ・ 事前に航空写真等による損傷状況の把握
- ・ 2007年地震時の被災状況と復旧内容の把握
- ・ ドローンによる被災状況の把握

1月12日（金）被災状況を北陸地方整備局へ報告・打合せ

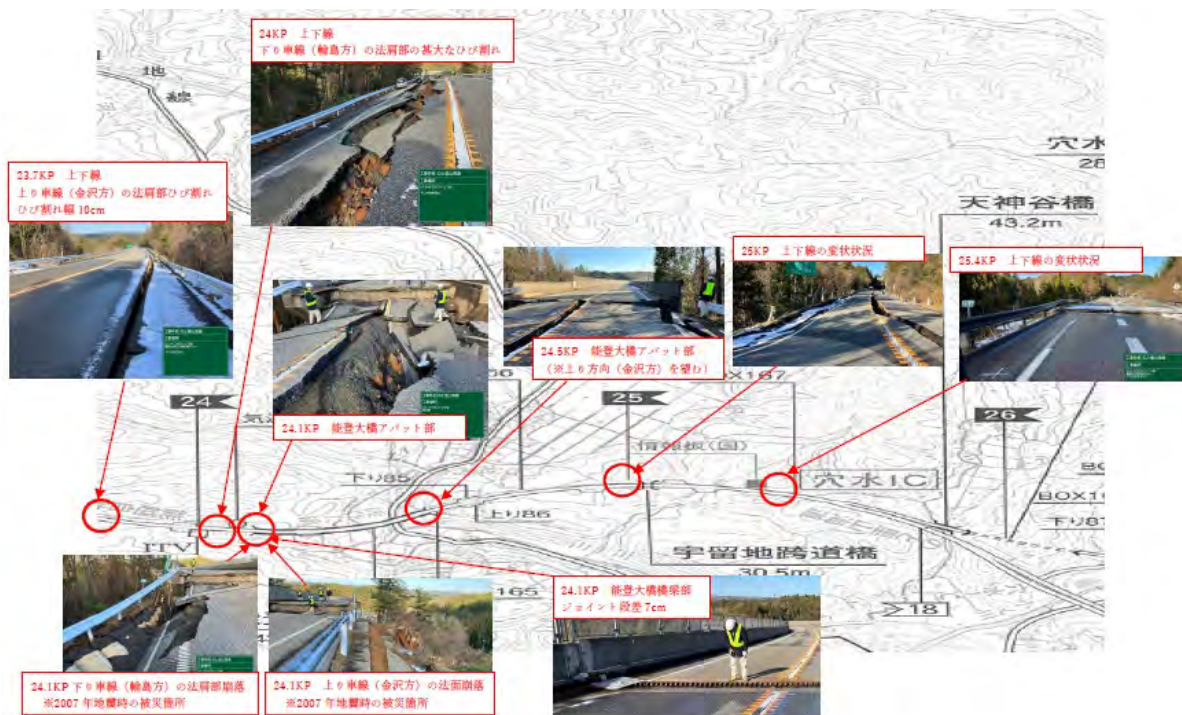
- ・ 復旧方針案提示

1月13日（土）啓開作業開始



■被害状況の調査

どの地点（KP）で、どのような被害（陥没・沈下・ひび割れ）が、どの程度の規模で生じているか詳細に記録



No.	KP	被災状況	規模	上下
○	○	路面陥没	段差0mm	上り
1	18.49	道路ひび割れ	幅: 10cm(縦断方向)	下り
2	18.51~18.62	道路ひび割れ	幅: 13cm、深度: 80cm、延長110m(縦断方向)	下り
3	18.58	道路段差	段差: 20cm	下り
4	18.61	道路ひび割れ	幅: 10cm	下り
5	18.65	道路段差	段差: 10cm	上下
6	18.73~18.76	道路沈下	沈下: 15cm、延長30m	上下
7	18.96~19.00	道路陥没	延長40m	上り
8	19.09~19.16	道路陥没	沈下: 50cm、延長70m	上下
61	24.8	道路陥没	道路段差1m、センターク ラック幅1m、深さ2m	上下
62	24.85	道路陥没	被害状況写真	上下
63	24.87	道路ひび割れ	横断ひび割れ30cm、延長 30m	上下
64	24.9	道路ひび割れ	横断報告ひび割れ幅2cm、 陥没段差1.5m、延長50m	上下
65	25.3	道路ひび割れ	延長15m	上下
66	25.4	道路段差	段差40cm(ボックス部)	上下
67	25.42	道路ひび割れ	道路段差70cm、延長80m	上下

地震直後の初動

1月15日（月）道路啓開に向けた調査・復旧計画の立案
・ 鋼管矢板等の圧入工法，軽量盛土

1月18日（木）復旧計画・調査計画の打合せと方針決定
・ 能登大橋付近の仮復旧基本方針：中央に1車線
・ 本復旧の設計も見据えた調査計画
・ 概略工程

1月19日（金）調査開始



3-1 被災状況と調査

1 / 2 / 3 / 4

能登大橋付近盛土の被災と復旧

越の原IC_別所岳SA

ドローン撮影 (鹿島建設)

能登大橋_越の原IC



ドローン撮影 (鹿島建設)

能登大橋付近盛土の被災と復旧

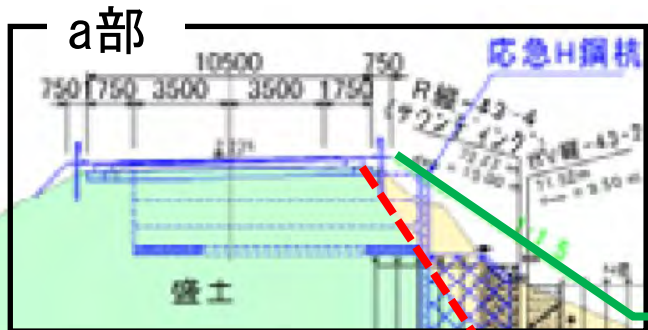


工事件名	のと里山海道
工事場所	24.1キロポスト上下線 橋台部
	下り方向を見る

能登大橋付近盛土の被災と復旧

概略調査（履歴） ・ ・ 「2007年3月25日能登半島地震災害技術報告書、石川県土木部」

■2007年復旧断面（地質横断面図）



0 20m

2007年被災前

2007年すべり面

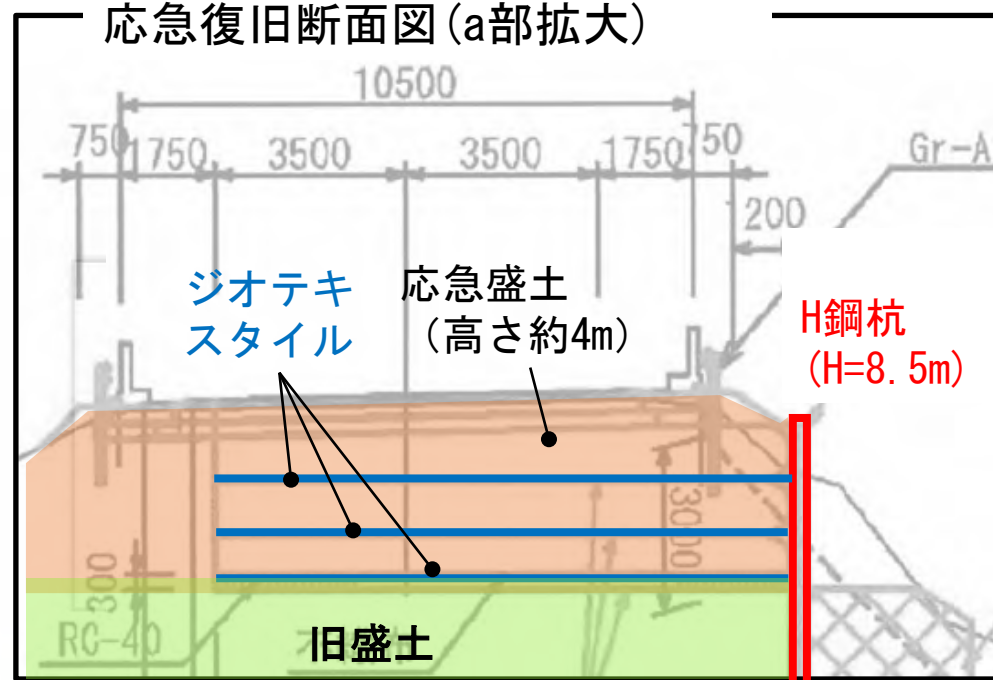
旧地山線
強風化凝灰角礫岩

崩落土
BV線-43-1

被災前盛土
被災後地形

崩壊状況は、能登大橋橋台背面での段差と路肩クラック（左右）、及び盛土法面の崩壊
車道部分は崩壊を免れた

応急復旧断面図(a部拡大)



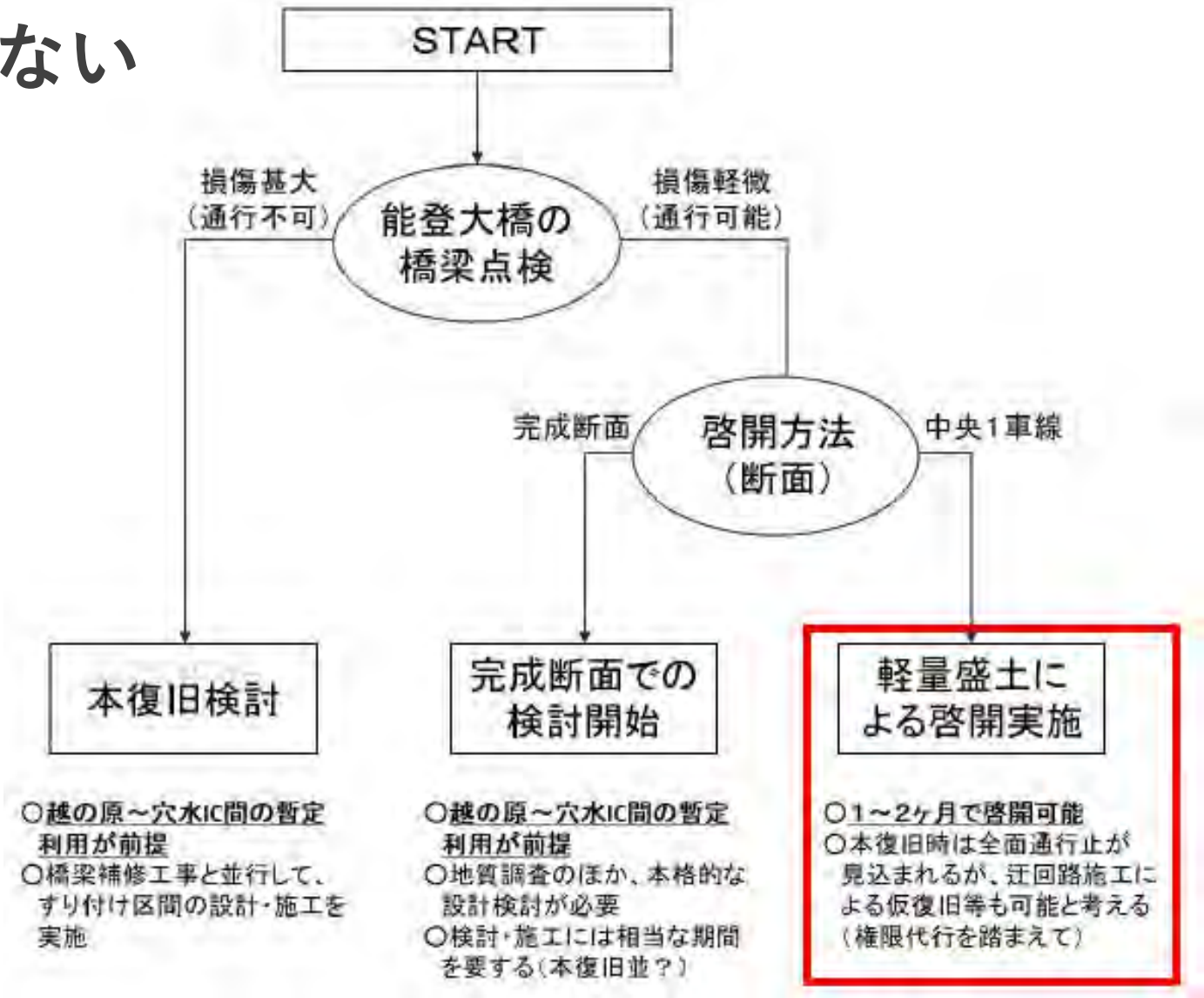
- ・ 盛土は「砂礫質シルト (w=52.5%)」
（材料は強風化凝灰角礫岩）。
- ・ 旧盛土：2007復旧は盛土として利用するために石灰による安定処理を実施。

3-2 1車線復旧

- **う回路**としてのスペースがない
 - ⇒ 能登大橋を通らざるを得ない
 - ⇒ 被災した盛土位置で復旧する必要
- **早期**に大型車両1車線通行可能とする
 - ⇒ 崩落した個所への影響を回避する方法
(抑止杭, 軽量盛土etc.)
 - ⇒ 能登大橋の損傷状況の把握 (甚大か? 軽微か?)
 - ⇒ 資機材の調達可否
- **本復旧**へ向けた調査、被災原因を検証するための調査が必要
 - ⇒ 仮復旧作業と同時並行可能な調査方法
 - ⇒ 本復旧に障害とならないような仮復旧方法

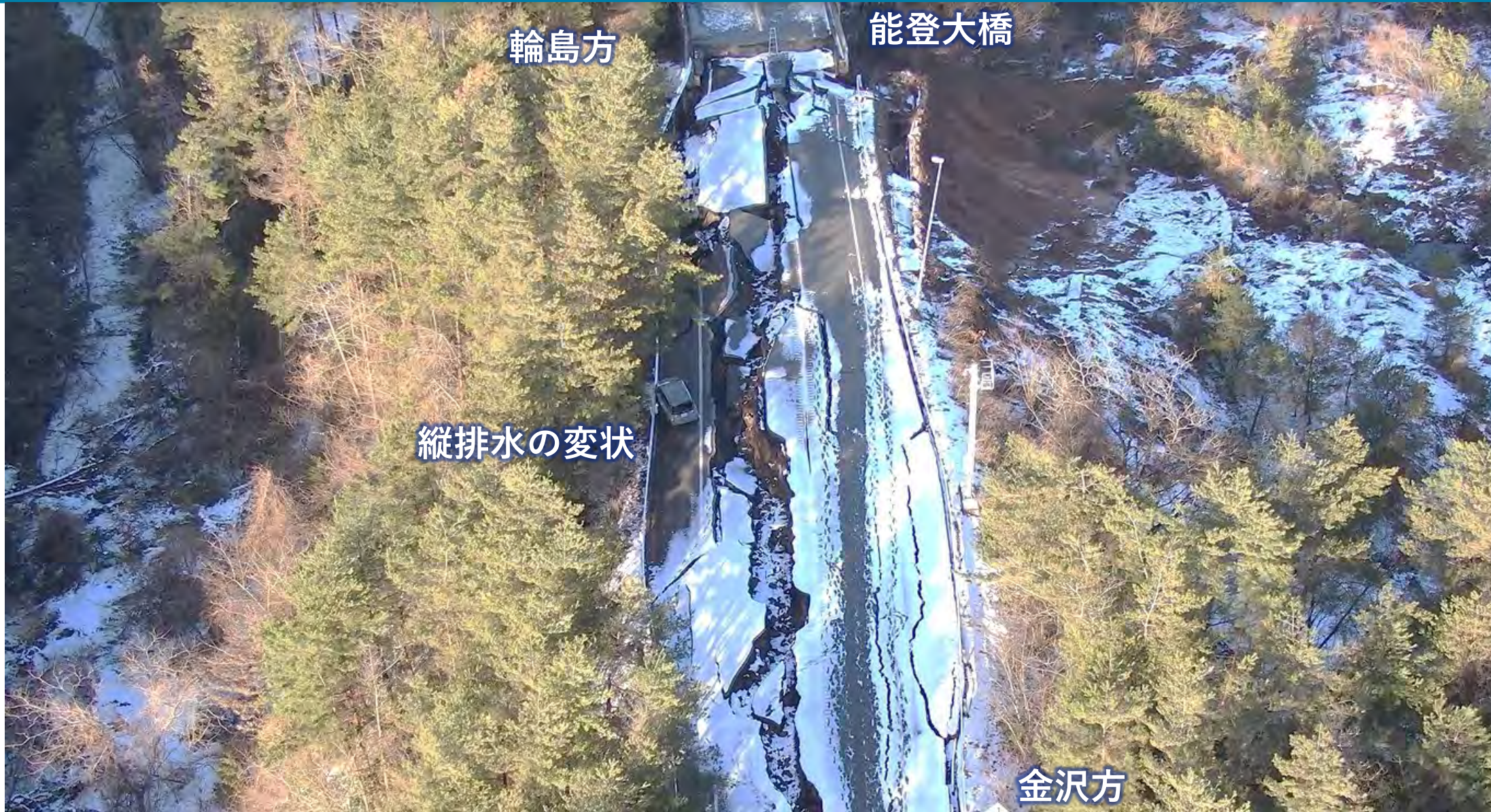
■ う回路としてのスペースがない

能登大橋の損傷状況に応じた復旧フロー



北陸地方整備局作成フロー

能登大橋付近盛土の被災と復旧

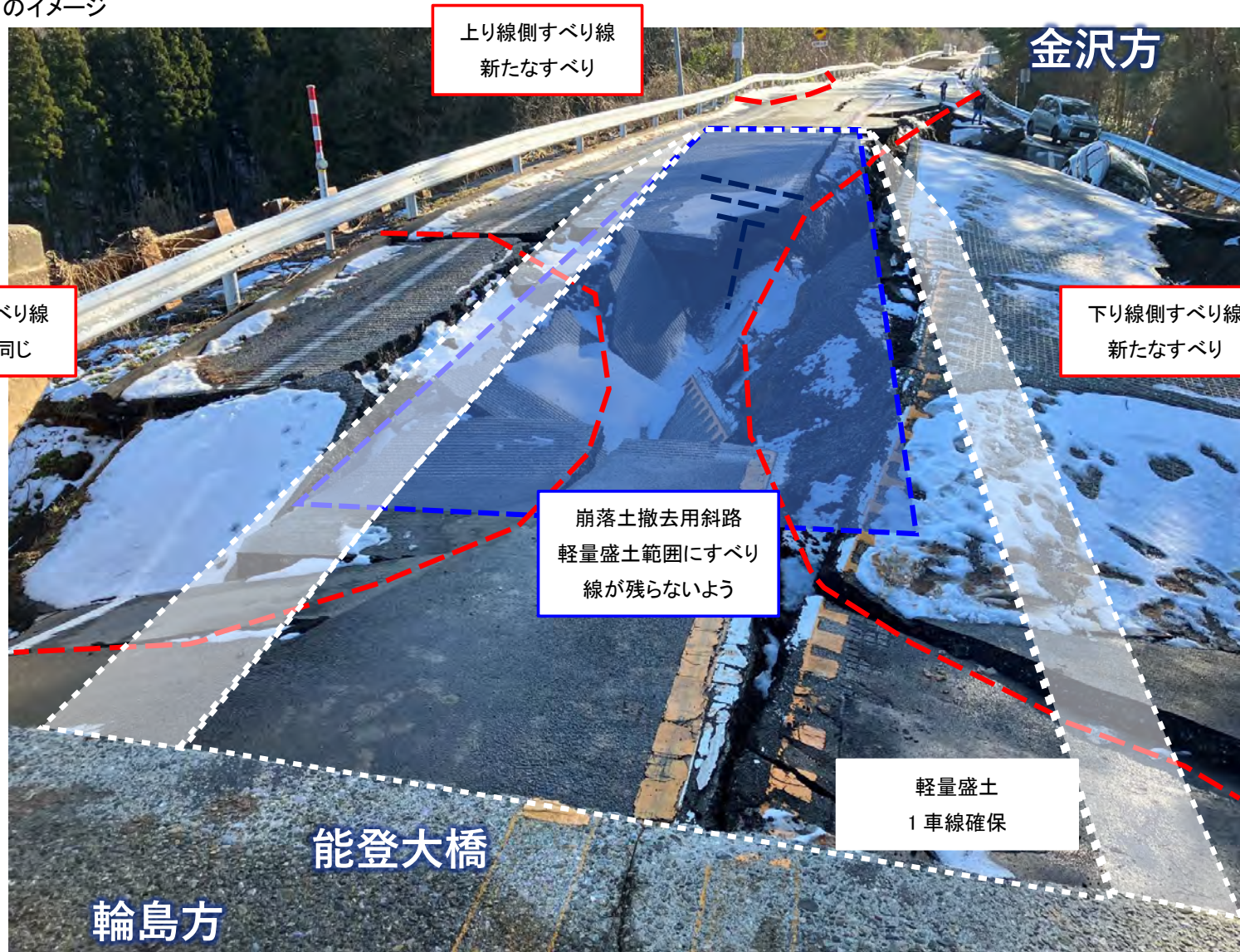


早期に大型車両
1車線通行可能とする

崩落した個所への
影響を回避する方法

- ⇒ すべり面把握の必要性
- ⇒ 抑止杭の採用検討
- ⇒ 上載荷重の軽量化
- ⇒ 資機材の調達可否

仮復旧のイメージ



能登大橋

輪島方

金沢方

■ **本復旧** へ向けた調査、被災原因を検証するための調査（過去の対応経験を活かす）



仮復旧作業と同時並行可能な調査方法

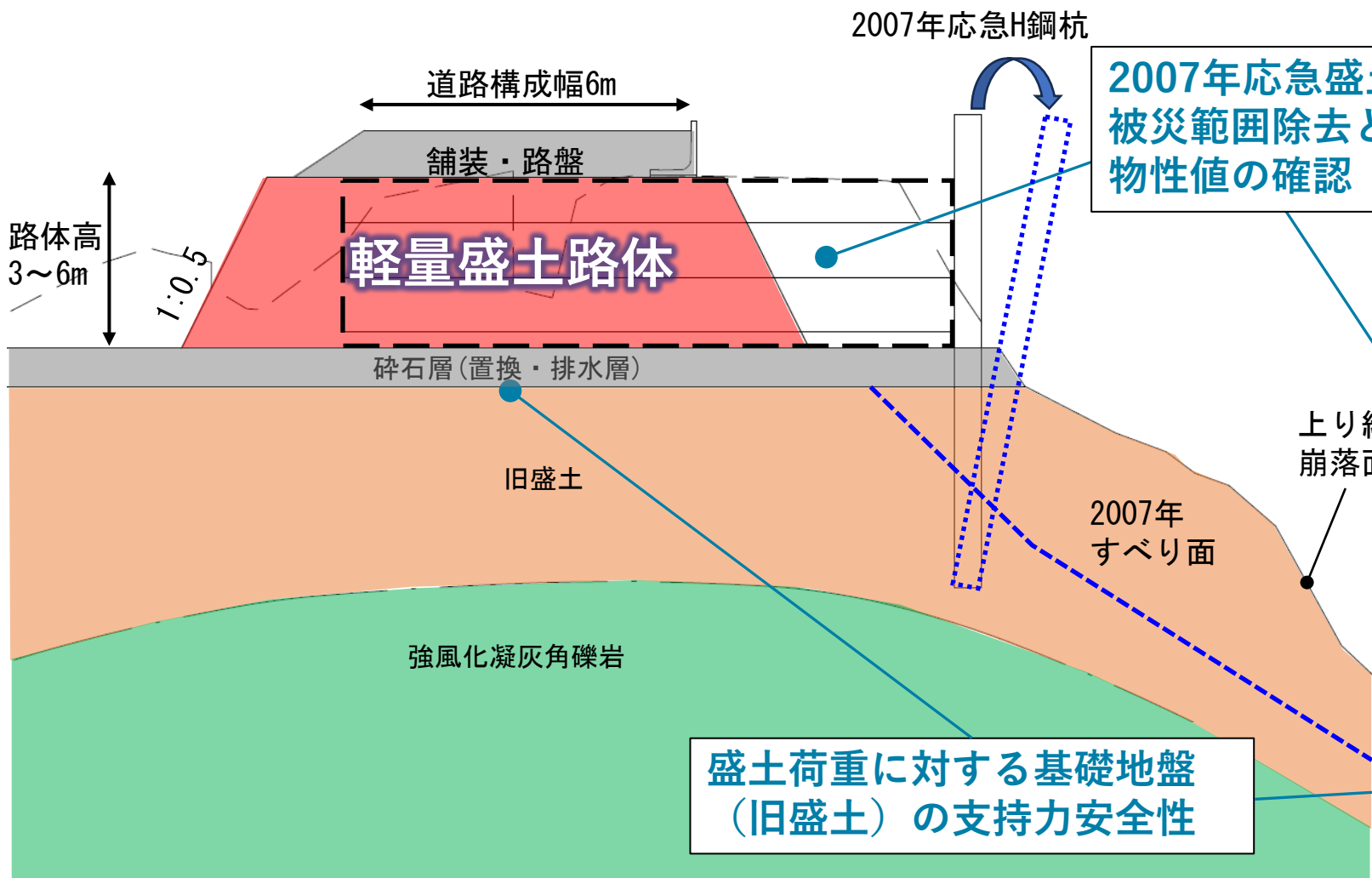
試掘調査&原位置試験&サンプリング

ひび割れの発生状況や破壊形態の確認 ⇒ 事前に流したペンキの追跡

盛土の支持力確認・軟弱層の有無の確認 ⇒ コーン貫入試験



1車線確保へ向けた復旧計画



試掘断面の確認 (1/27実施)



コーン確認試験による基礎地盤の確認



■ 軽量盛土施工上の配慮

テントによる雨風養生



天端保護工による路盤材食込み防止



壁面保護工による耐候性確保



・断続的な雨雪の施工環境(特有の気候状況)。
⇒雨水混入によるウレタン物性変化の防止。

ウレタンは点荷重に弱い(通常保護CON打設)。
⇒塩ビシートによる養生。(CON調達も考慮)

ウレタンは紫外線に弱い(黄変化)。
⇒コンクリートキャンバスによる養生。

能登大橋付近盛土の被災と復旧

3月20日1車線開通

金沢方



輪島方

3-3 2車線復旧

■ 早期に2車線通行可能とする

■ 本復旧を考慮した復旧計画とする（維持管理も含め）

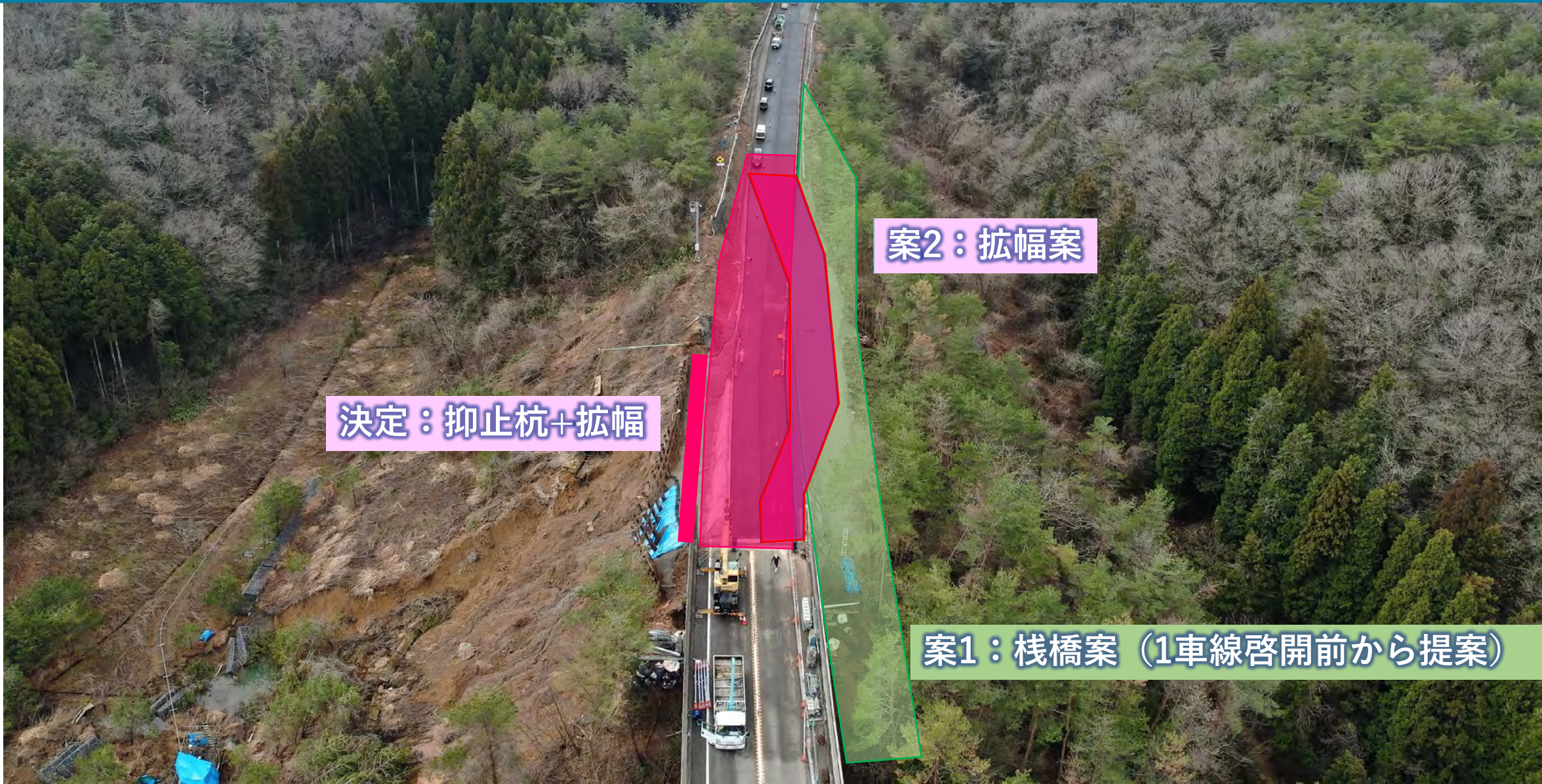
⇒ 本復旧に障害とならないような仮復旧方法

⇒ 崩落した個所への影響を回避する方法

（鋼管杭，軽量盛土etc.）

■ 施工に伴う通行止めを回避する

能登大橋付近盛土の被災と復旧



決定：抑止杭+拡幅

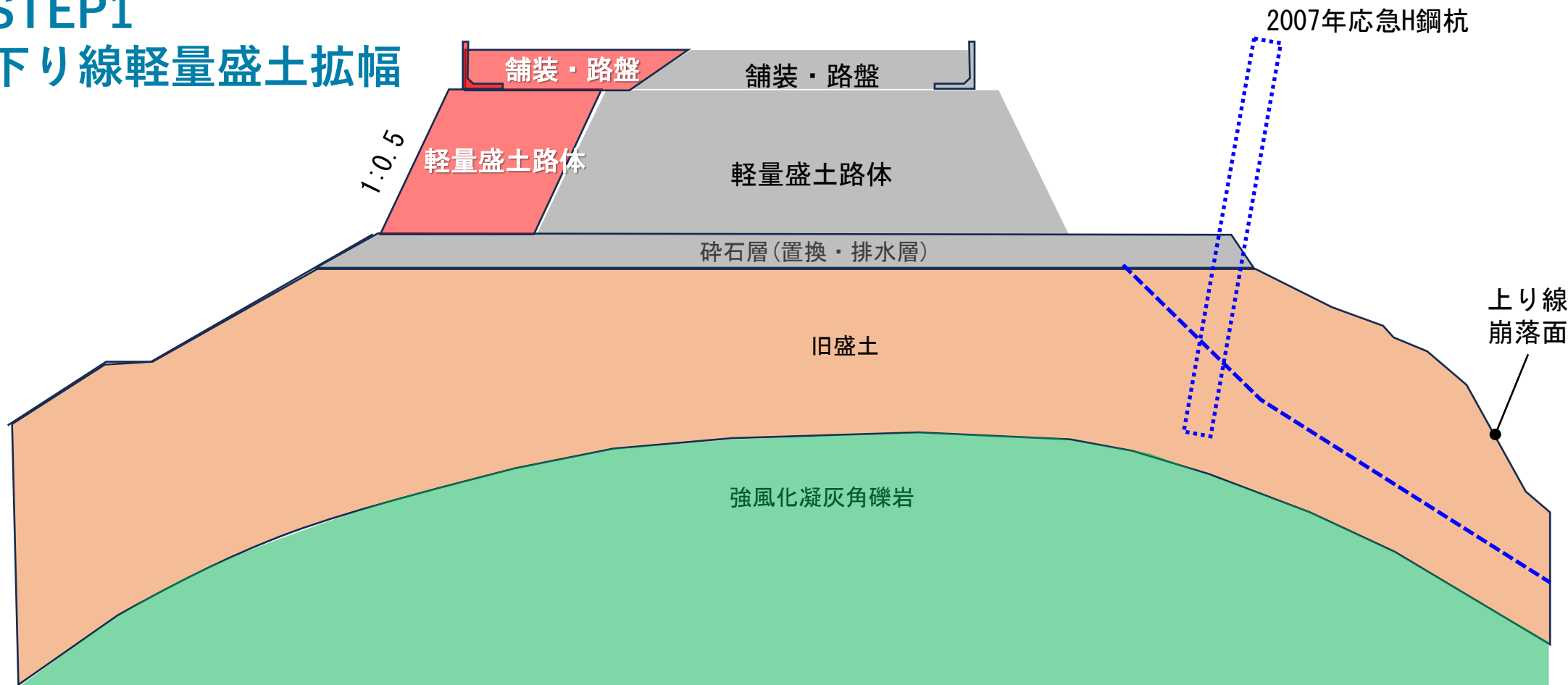
案2：拡幅案

案1：栈橋案（1車線啓開前から提案）

2車線確保へ向けた復旧計画

STEP1

下り線軽量盛土拡幅



2車線確保へ向けた復旧計画

STEP2

上り線側鋼管杭打設

SKK490 φ800 t11

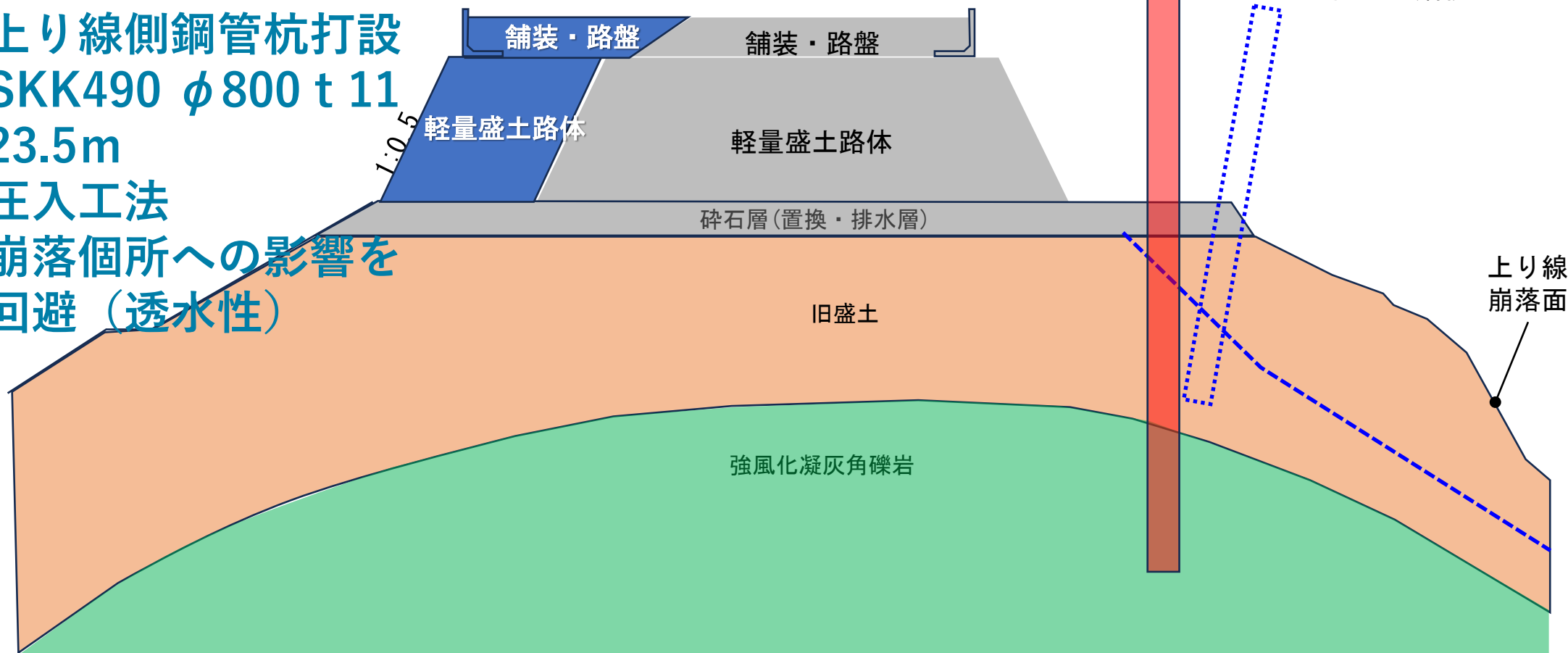
23.5m

圧入工法

崩落箇所への影響を回避（透水性）

鋼管杭

2007年応急H鋼杭

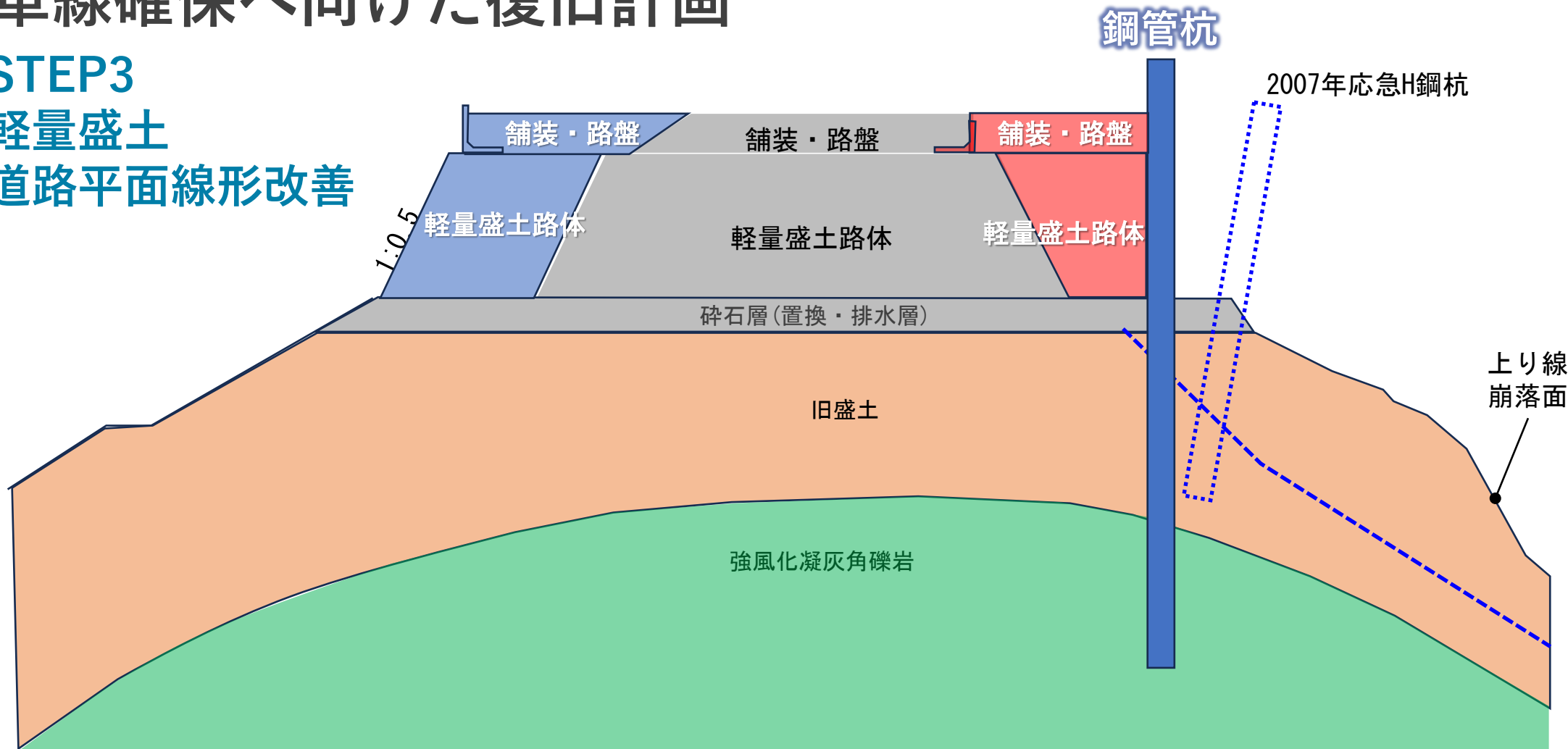


2車線確保へ向けた復旧計画

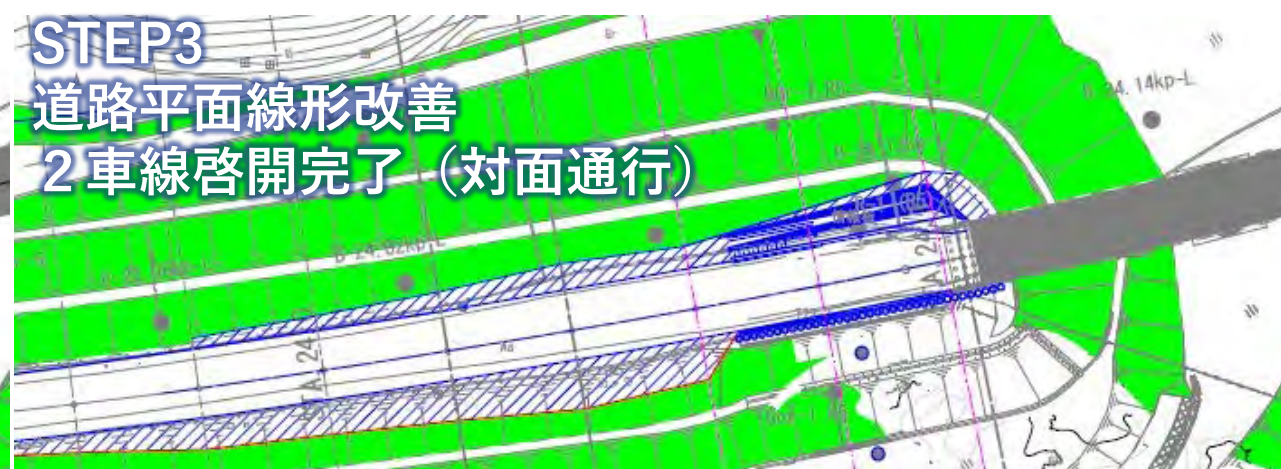
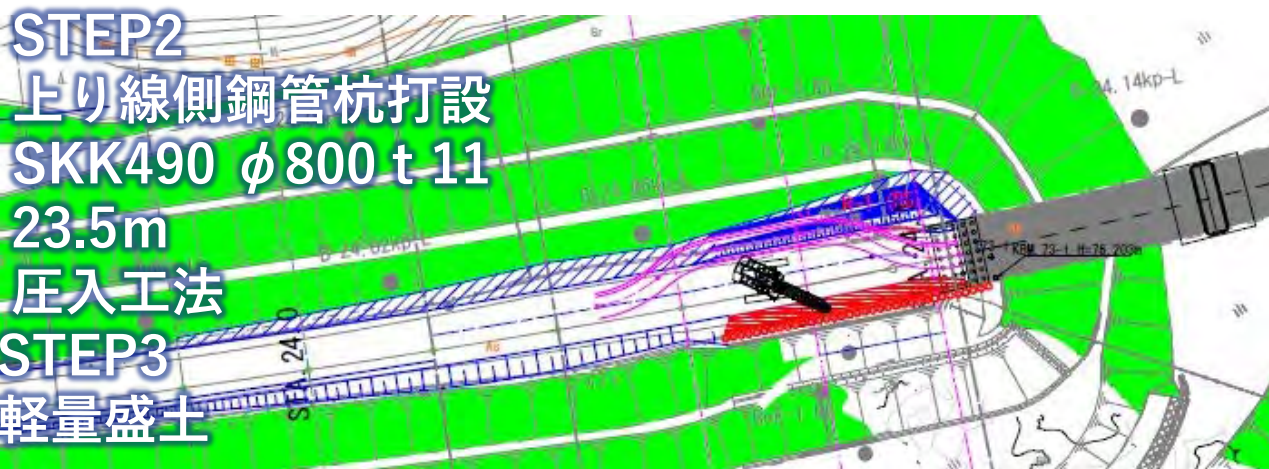
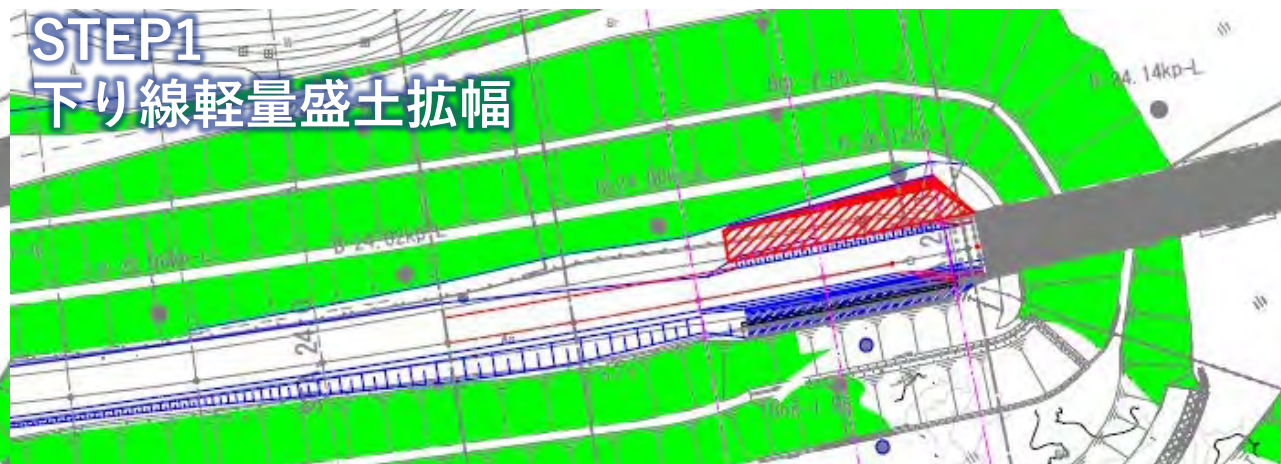
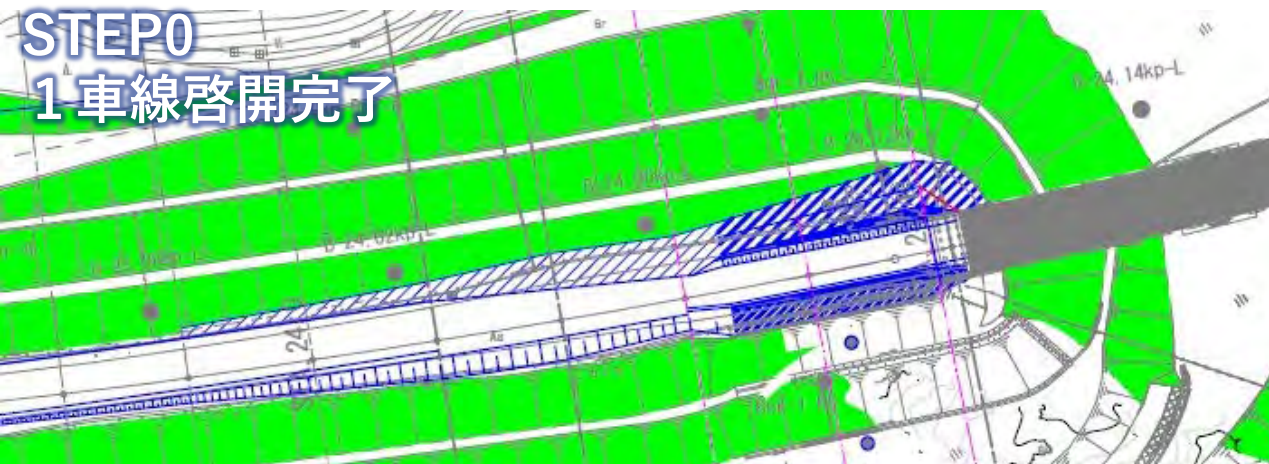
STEP3

軽量盛土

道路平面線形改善



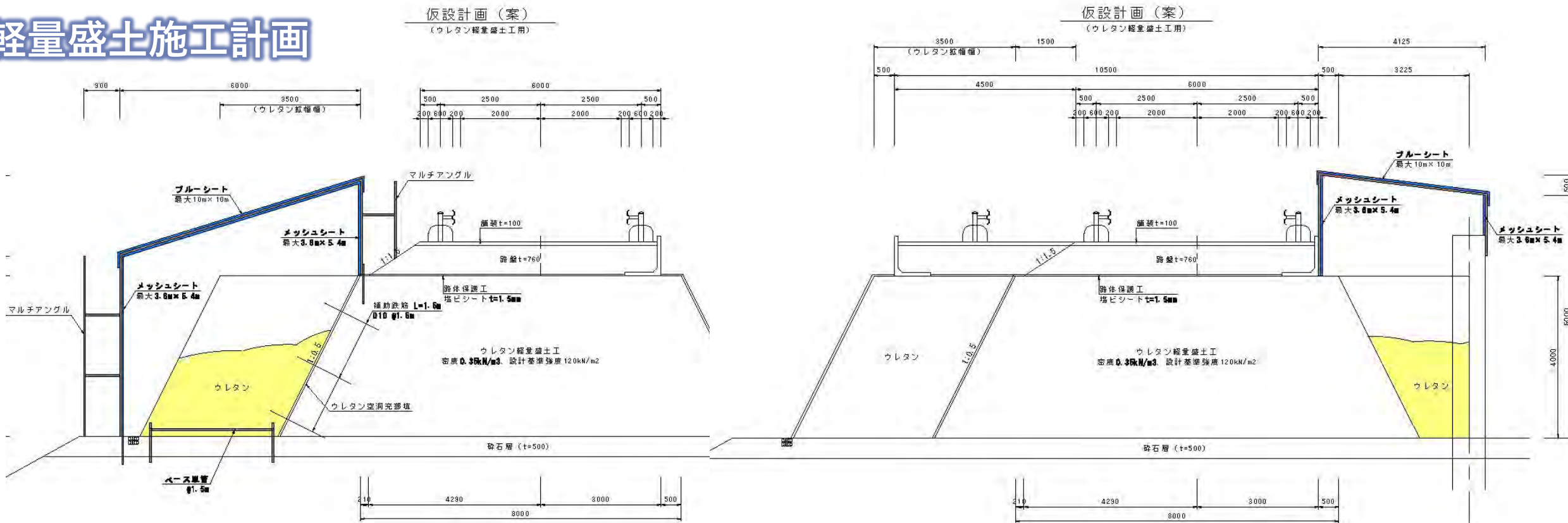
■2車線確保へ向けた復旧計画



能登大橋付近盛土の被災と復旧

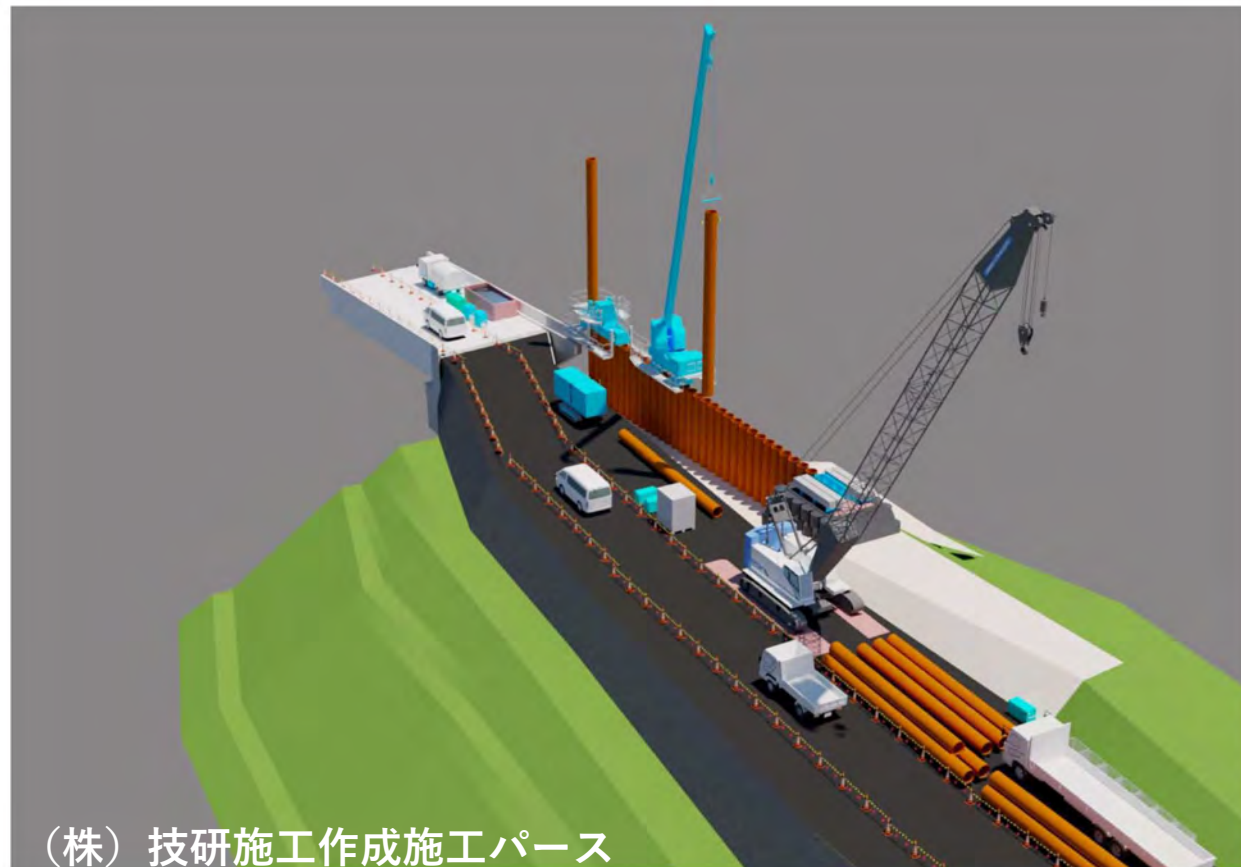
- **本復旧**を考慮した復旧計画とする（**維持管理**も含め）
 ⇒ 崩落した個所への影響を回避する方法（**鋼管杭**，**軽量盛土**）
- 施工に伴う**通行止め**を回避する

軽量盛土施工計画



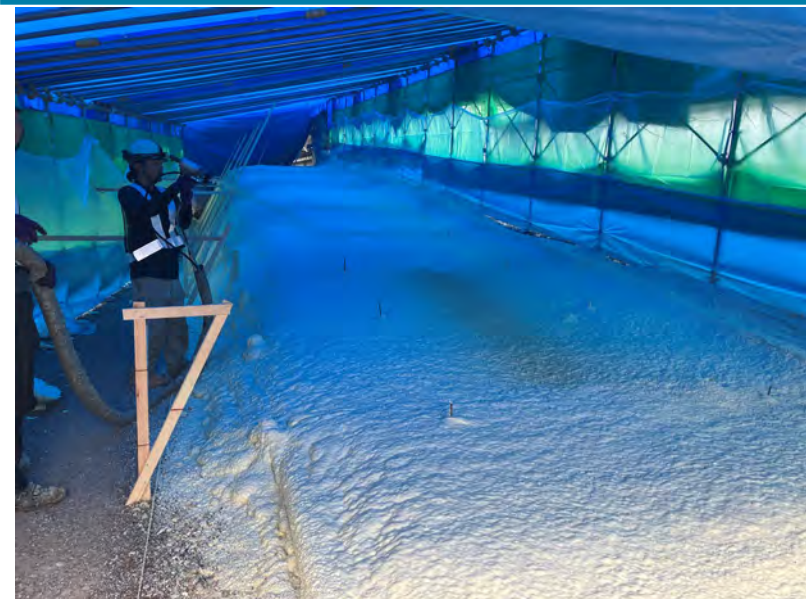
- 本復旧を考慮した復旧計画とする（維持管理も含め）
⇒ 崩落した個所への影響を回避する方法（鋼管杭，軽量盛土）
- 施工に伴う通行止めを回避する

鋼管杭打設計画



(株) 技研施工作成施工パース

能登大橋付近盛土の被災と復旧

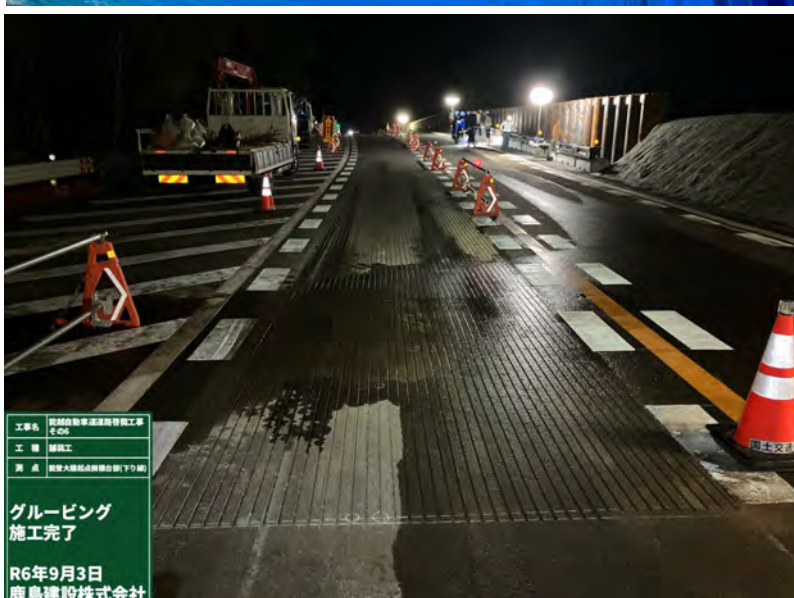


工事名 旧能登自動車道道路改良工事
 その6
 工 種 既設大橋（上り線）
 所 点 能登大橋（橋脚基礎改修（上り線））
 鋼管杭回転圧入工
 鋼管杭 荷下ろし状況

能登大橋付近盛土の被災と復旧



工事名 能登自動車道道路管理工事
 R6
 工種 能登大橋（上り線）
 箇所 能登大橋（上り線）
アスファルト舗装
 舗装完了

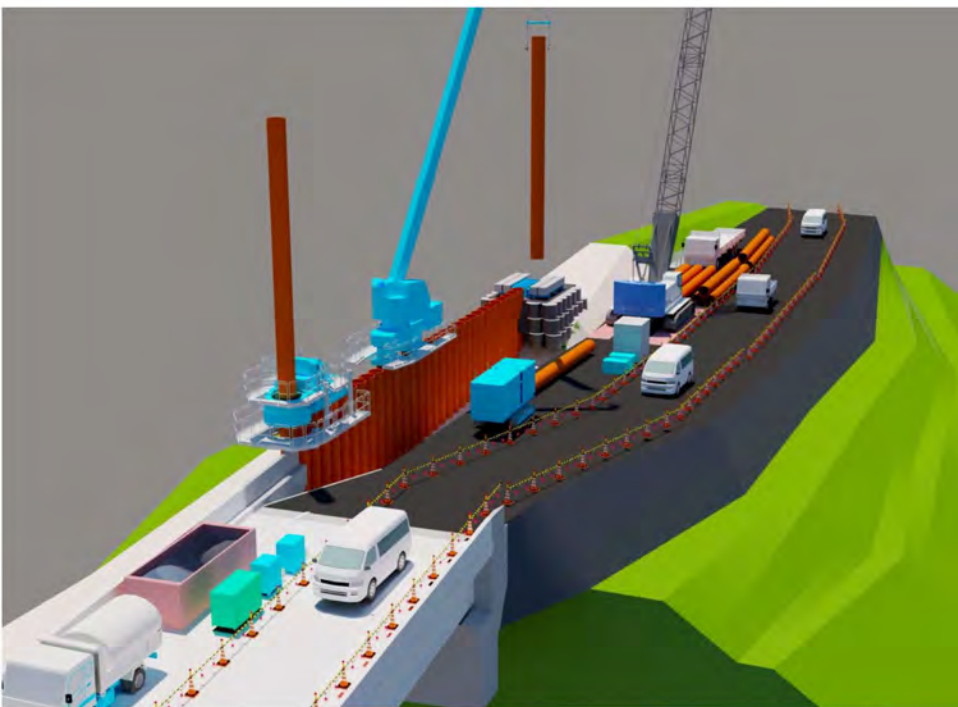


工事名 能登自動車道道路管理工事
 R6
 工種 舗装工
 箇所 能登大橋（上り線）
ライン施工完了
 ドットライン
 ゼブラライン
 R6年9月3日
 鹿島建設株式会社

工事名 能登自動車道道路管理工事
 R6
 工種 舗装工
 箇所 能登大橋（上り線）
グルーピング
 施工完了
 R6年9月3日
 鹿島建設株式会社

■ 施工に伴う 通行止めを回避する

ほぼ1車線の幅員の中で
施工を完了
綿密な施工計画
(専門の施工会社の協力)





ドローン撮影（技研施工）

能登大橋付近盛土の被災と復旧

9月10日2車線開通



1

2

3

4

能登大橋付近盛土の被災と復旧

9月10日2車線開通



動画撮影（鹿島建設）

啓開作業にあたり

- 鹿島社内の知見を結集し、調査から施工へと全社体制で臨んだ
- 専門の知識を有する施工会社（土工，舗装，軽量盛土，鋼管杭打設，資機材搬入商社等）に、地震発生直後から多大の協力をいただくことができた
- 啓開作業にあたり、石川県，北陸地方整備局からの深い理解、情報の提供、迅速なご判断をいただくことができた

鹿島社内の知見（一例）

- 令和元年台風19号（10月12日～14日）による豪雨
- 阪神淡路大震災，中越地震
東日本大震災等



中央道八王子管内災害復旧
神奈川県相模原市～東京都八王子市

小仏渋滞対策八王子地区工事用道路工事

小仏渋滞対策底沢地区工事用道路工事

上石山地区切土のり面補強工事

東名高速長泉地区災害復旧
静岡県駿東郡長泉町

- 本復旧を考慮した仮復旧計画をいかにイメージできるか
- 調査の重要性
 - ⇒ 仮復旧にとどめない、きちんと原因を分析して対策を行う
大崩落個所以外の今後を懸念
(のど元過ぎればにならないように)
 - ⇒ 重複を避ける, タイムリーに情報を整理・共有する
- 次の災害へ向けてナレッジを残す, 蓄積する



ご清聴ありがとうございました