

阿蘇大橋地区復旧技術検討会 (第6回)

平成29年11月10日(金)
国土交通省 九州地方整備局

阿蘇大橋地区復旧技術検討会 (第6回) 《 目 次 》

0.	検討会の進め方.....	1
1.	進捗状況報告.....	2
2.	堆積土砂撤去後の地質調査結果報告.....	5
3.	斜面崩壊部前後の欠壊部対応.....	19
4.	砂防事業の恒久対策について.....	24

阿蘇大橋地区復旧技術検討会の進め方

<全体の流れ>

第1回検討会 H28年5月10日開催

【審議内容】

- 復旧手順
- 監視観測計画、地質調査計画

第2回検討会 H28年7月12日開催

【審議内容】

- 不安定土砂の評価
- 復旧ステップ(有人施工着手のための対策)
- 不安定土砂の排土計画

第3回検討会 H28年9月15日開催

【審議内容】

- 土砂処理対策
- 復旧ステップ(有人施工着手の目処)

第4回検討会 (H28年12月6日開催)

【審議内容】

- 斜面下部における有人施工着手に向けての作業環境確保について
 - 復旧ステップ
 - 砂防事業における恒久対策について
- 【H28年12月26日】
- 現地にて有人施工の作業環境完了確認

第5回検討会 (H29年4月19日開催)

【審議内容】

- 地質調査結果における地質構成について
- 欠壊防止対策について
- 砂防事業の恒久対策について

第6回検討会 (H29年11月10日開催)

【審議内容】

- 斜面崩壊部における堆積土砂撤去後の詳細調査について
- 斜面崩壊部前後の黒川河岸道路欠壊部の対策について
- 砂防事業の恒久対策について

1. 進捗状況報告

阿蘇大橋地区の進捗状況

恒久対策(アンカー引抜試験)
(平成29年10月23日着手)



頭部工事用道路整備
(平成29年9月15日完了)



斜面中腹堆積土砂除去
(平成29年10月31日完了)



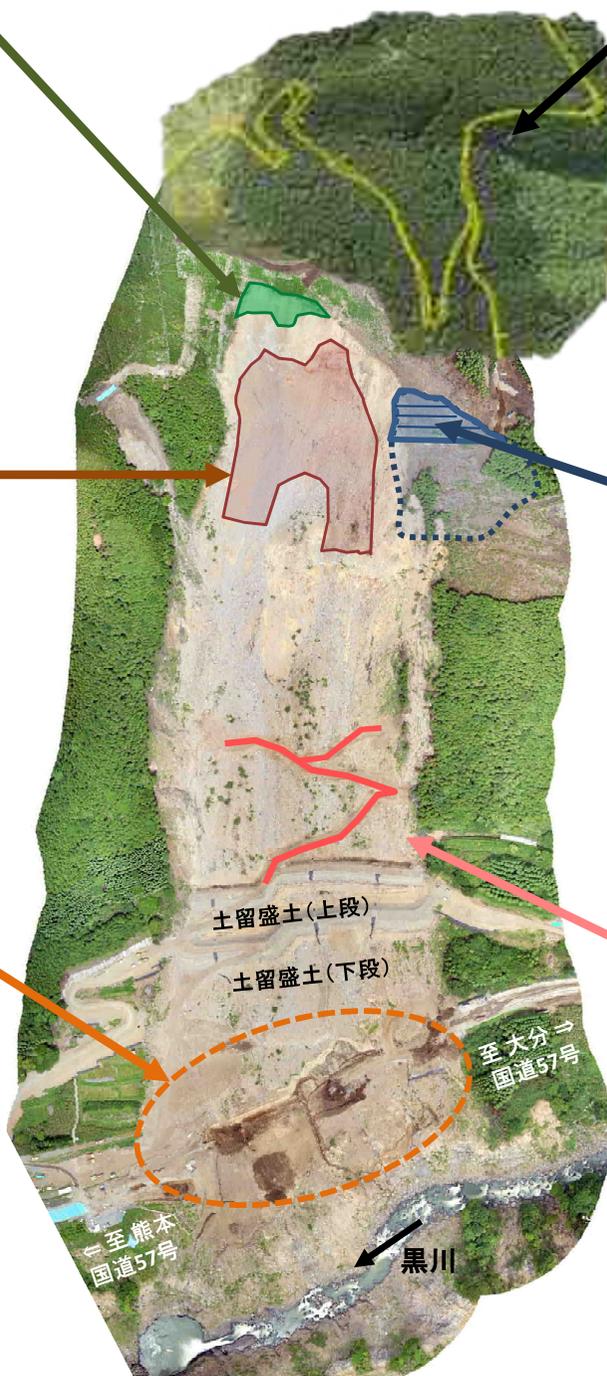
大分側凸地形の緩み土塊除去
(平成29年7月24日着手)



欠壊防止対策工事
(施工中)

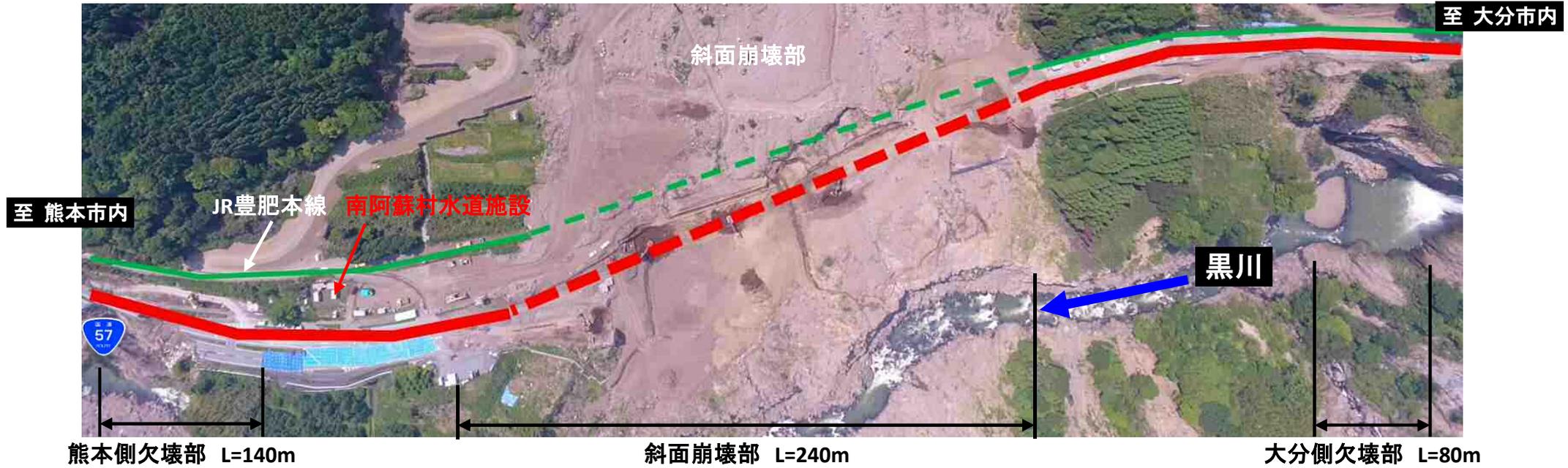


土留盛土上部進入路整備
(平成29年5月12日完了)



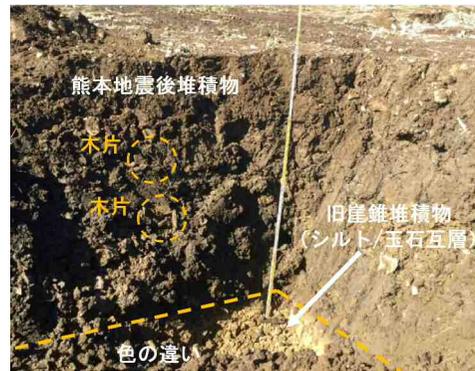
国道57号現道部の状況

➤ 4月以降、熊本側、大分側の欠壊防止工事を実施しつつ、斜面崩壊部下の崩壊土砂を撤去し地盤耐力を把握

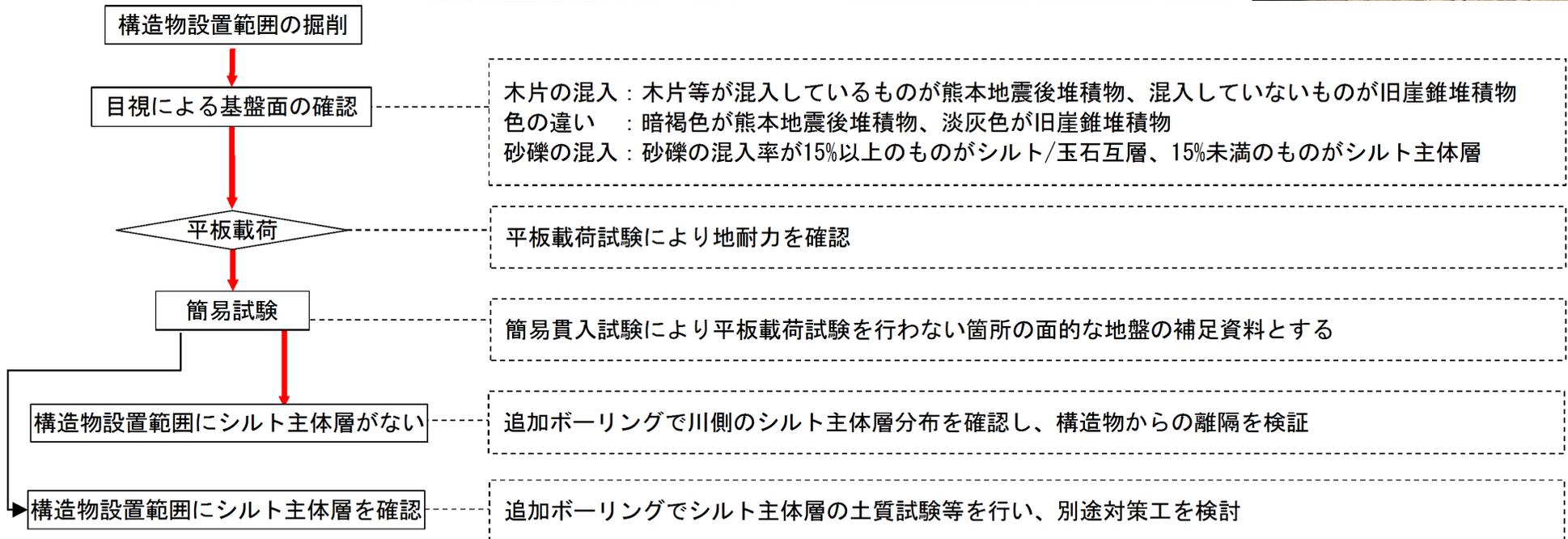


2. 堆積土砂撤去後の地質調査結果報告

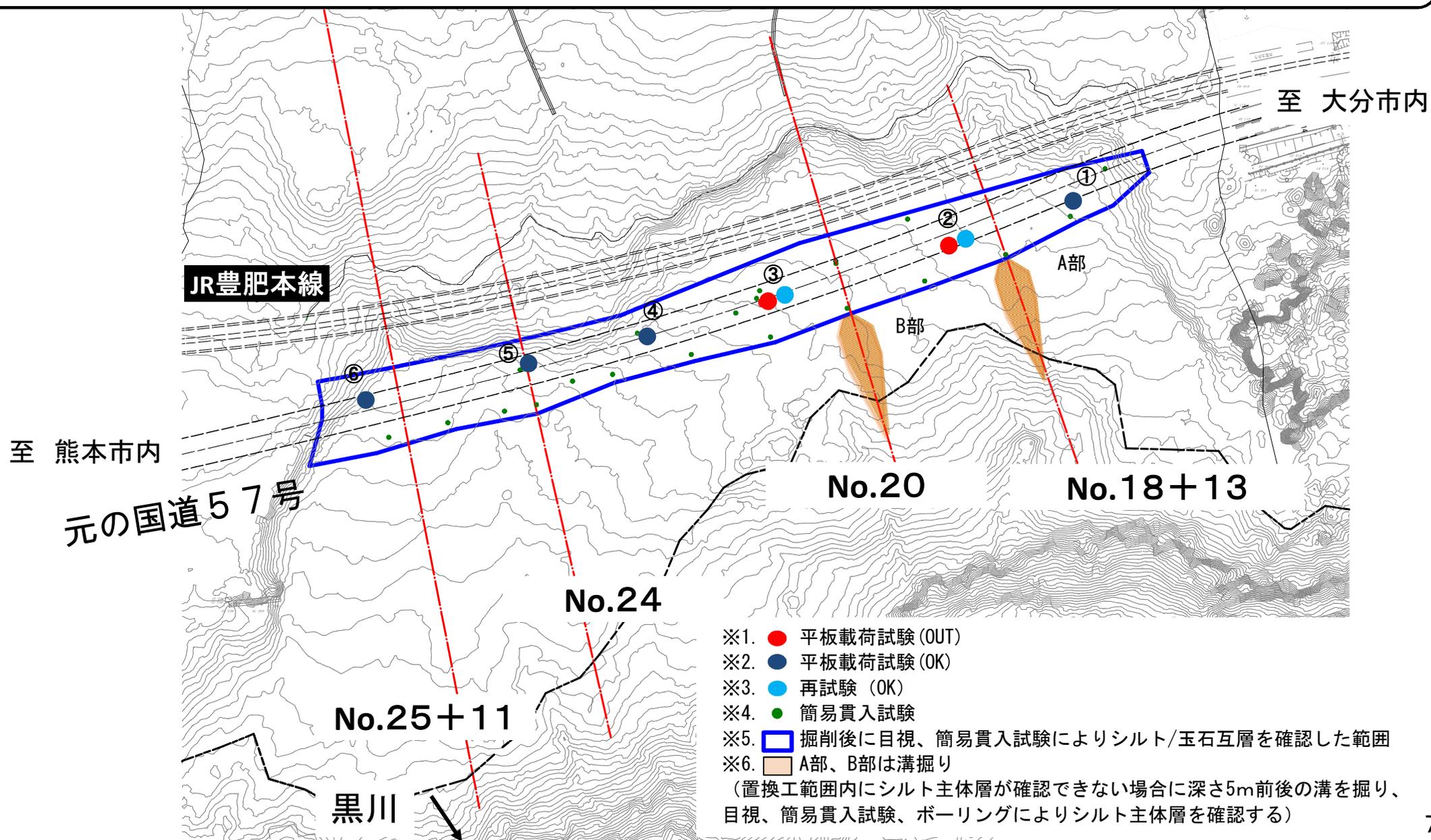
- 支持地盤となり得る基盤面の状況を正確に把握する目的で、以下の追加地質調査を実施する。
 - ・ 熊本地震後堆積物を撤去して、基盤となり得る旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層)の範囲を正確に調査し、地耐力を把握する。
 - ・ 熊本地震後堆積物を撤去して、旧崖錐堆積物(シルト主体)との境界を確認し、構造物の構築可能範囲を正確に把握する。



追加地質調査作業フロー

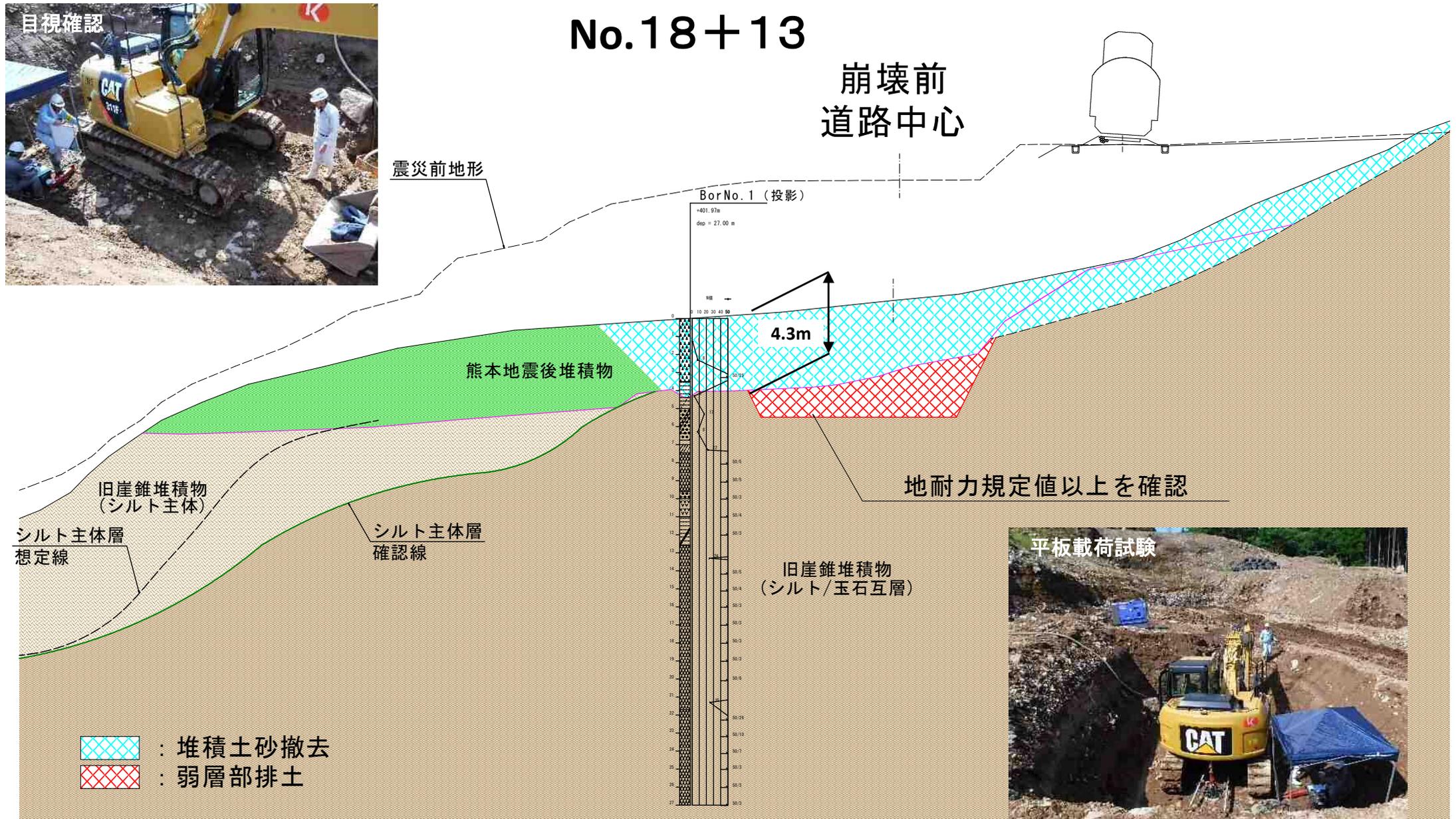


- 堆積土砂を撤去し基盤となる地盤面の地質調査(地耐力試験)を実施
- その結果、構造物構築可能であることを確認



追加地質調査詳細（地耐力の確認）

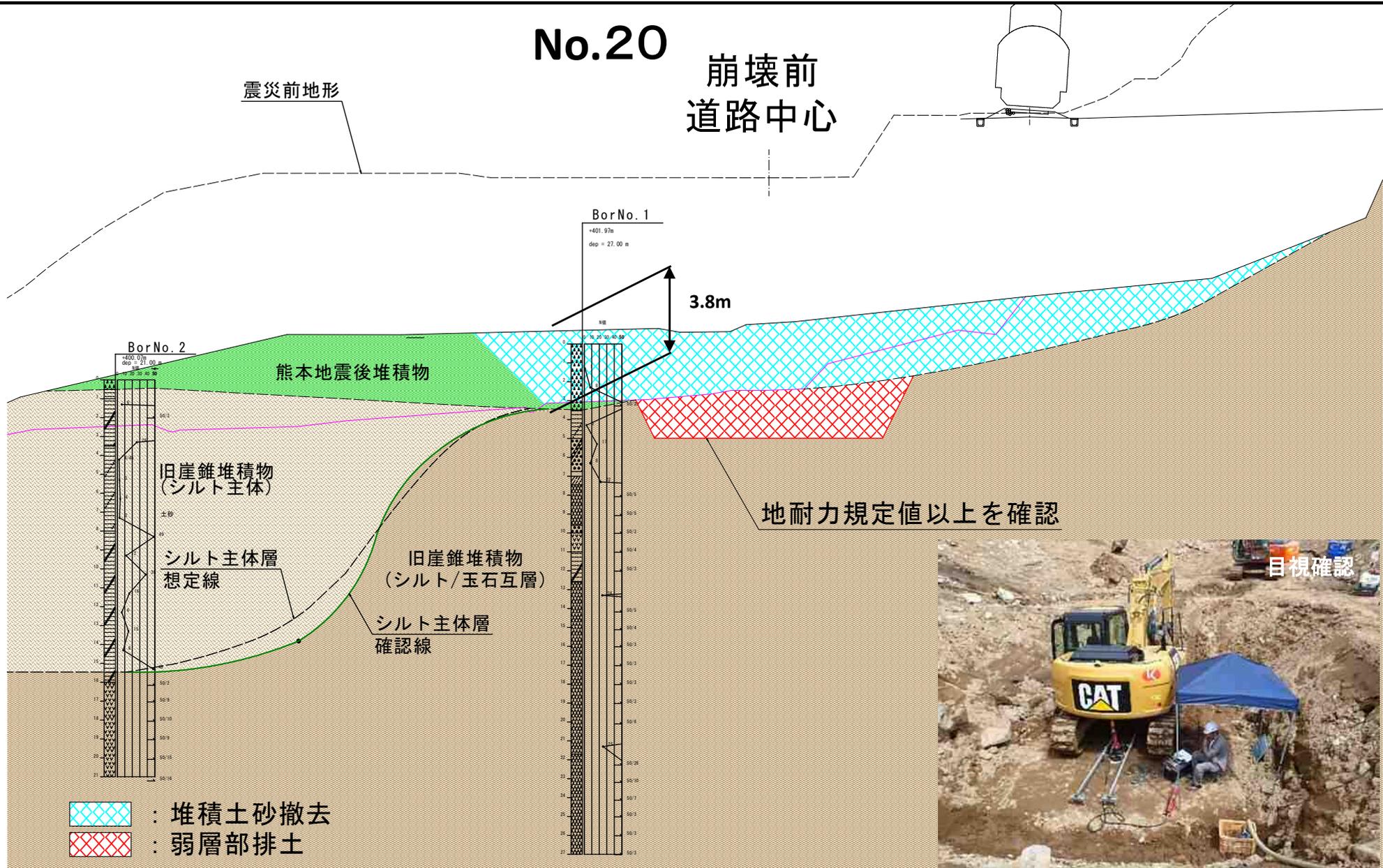
- 熊本地震後堆積物は厚いところで4.3m堆積しており、そのすぐ下面で旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層)を目視により確認
- 構造物構築範囲での堆積土砂撤去直近の基盤(旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層))部では地耐力不足
- 簡易貫入試験より弱層部を確認し、排土後再度平板载荷試験を実施し、**地耐力規定値以上を確認**



追加地質調査詳細（地耐力の確認）

- 熊本地震後堆積物は厚いところで3.8m堆積しており、そのすぐ下面で旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層)を目視により確認
- 構造物構築範囲での堆積土砂撤去直近の基盤(旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層))部では地耐力不足
- 簡易貫入試験より弱層部を確認し、排土後再度平板載荷試験を実施し、**地耐力規定値以上を確認**

No.20 崩壊前 道路中心

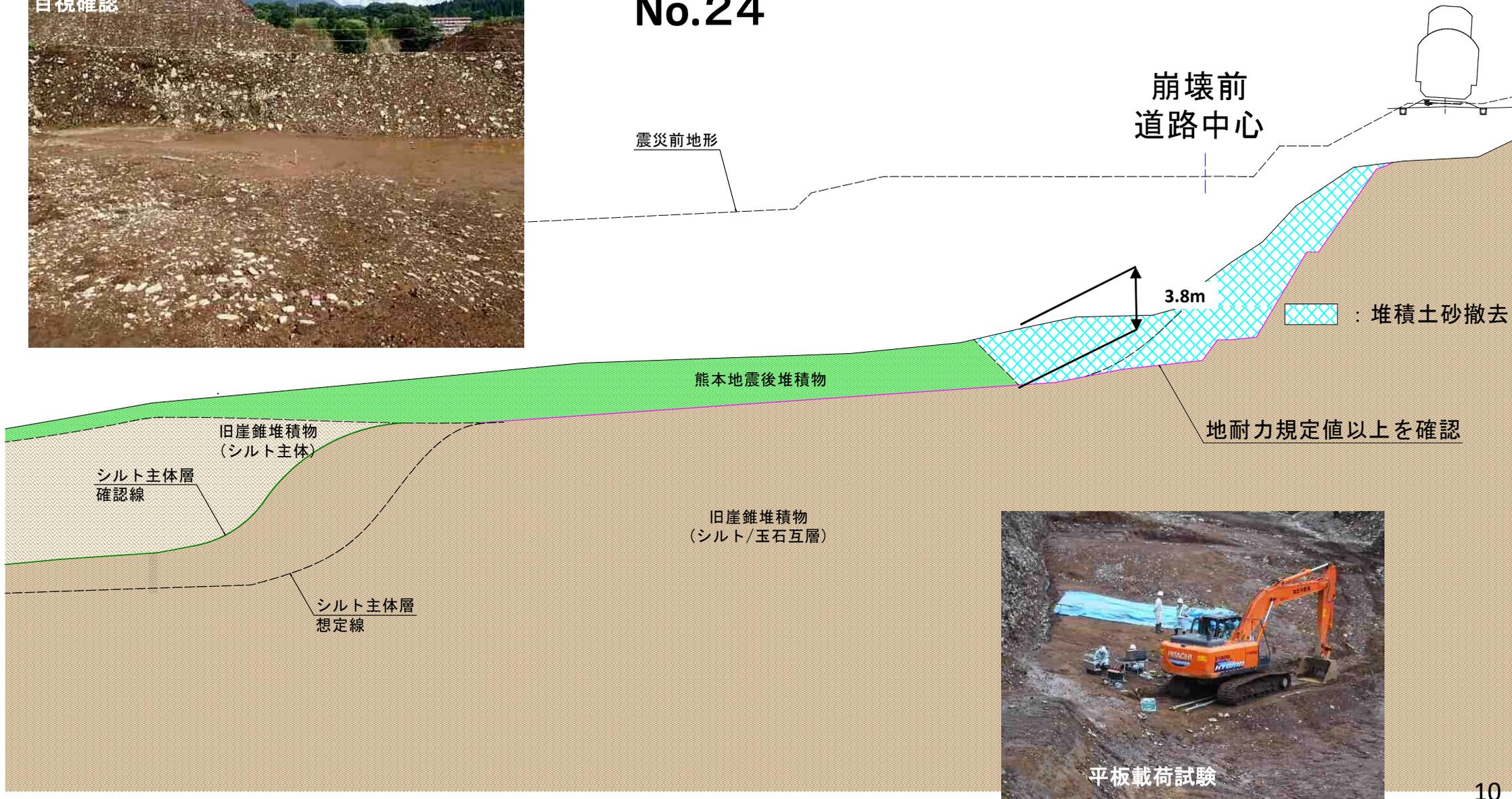


追加地質調査詳細（地耐力の確認）

- 熊本地震後堆積物は厚いところで3.8m堆積しており、そのすぐ下面で旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層)を目視により確認
- 構造物構築範囲での堆積土砂撤去直近の基盤(旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層))部で平板載荷試験を実施し、**地耐力規定値以上を確認**



No.24

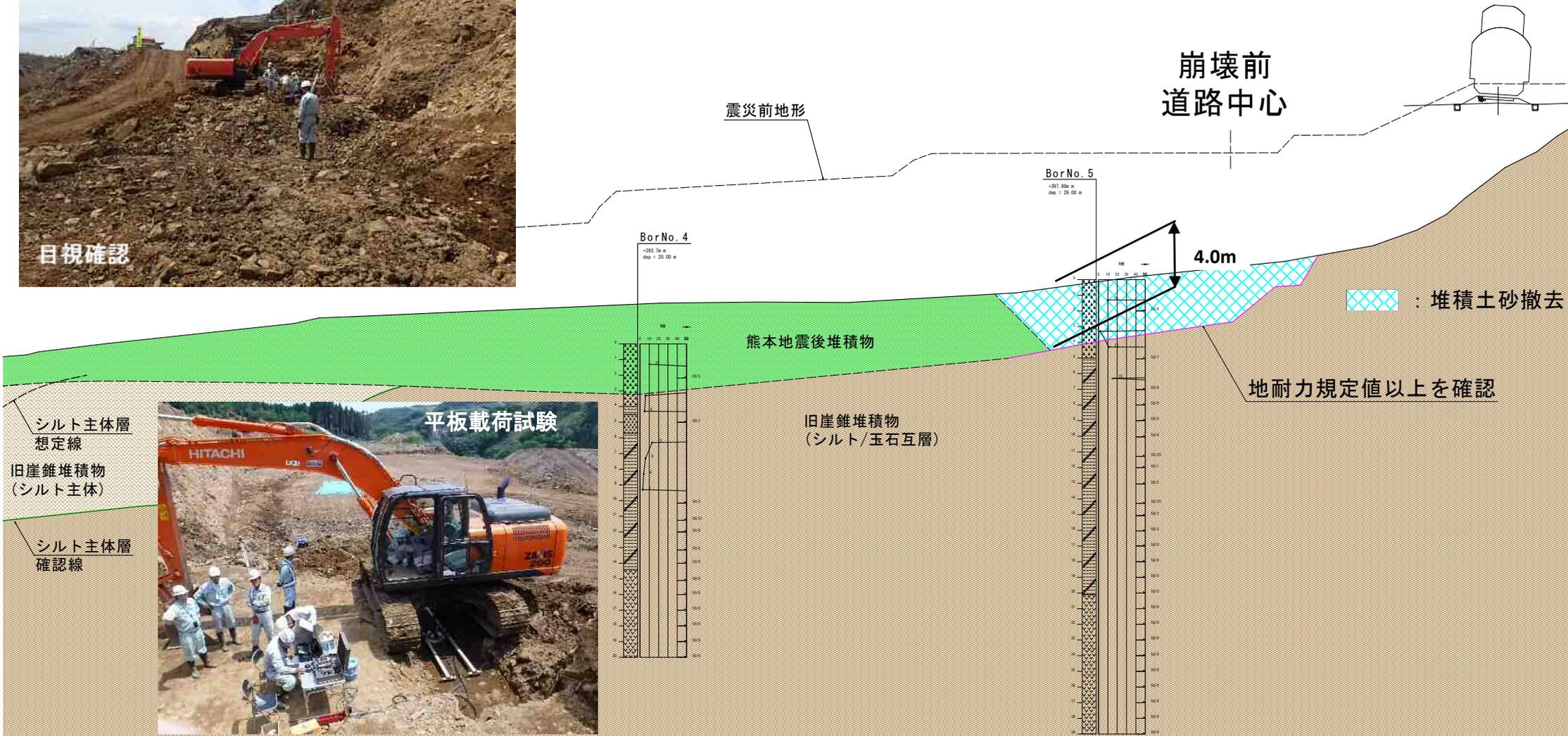


追加地質調査詳細（地耐力の確認）

- 熊本地震後堆積物は厚いところで4.0m堆積しており、そのすぐ下面で旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層)を目視により確認
- 構造物構築範囲での堆積土砂撤去直近の基盤(旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層))部で平板載荷試験を実施し、**地耐力規定値以上を確認**

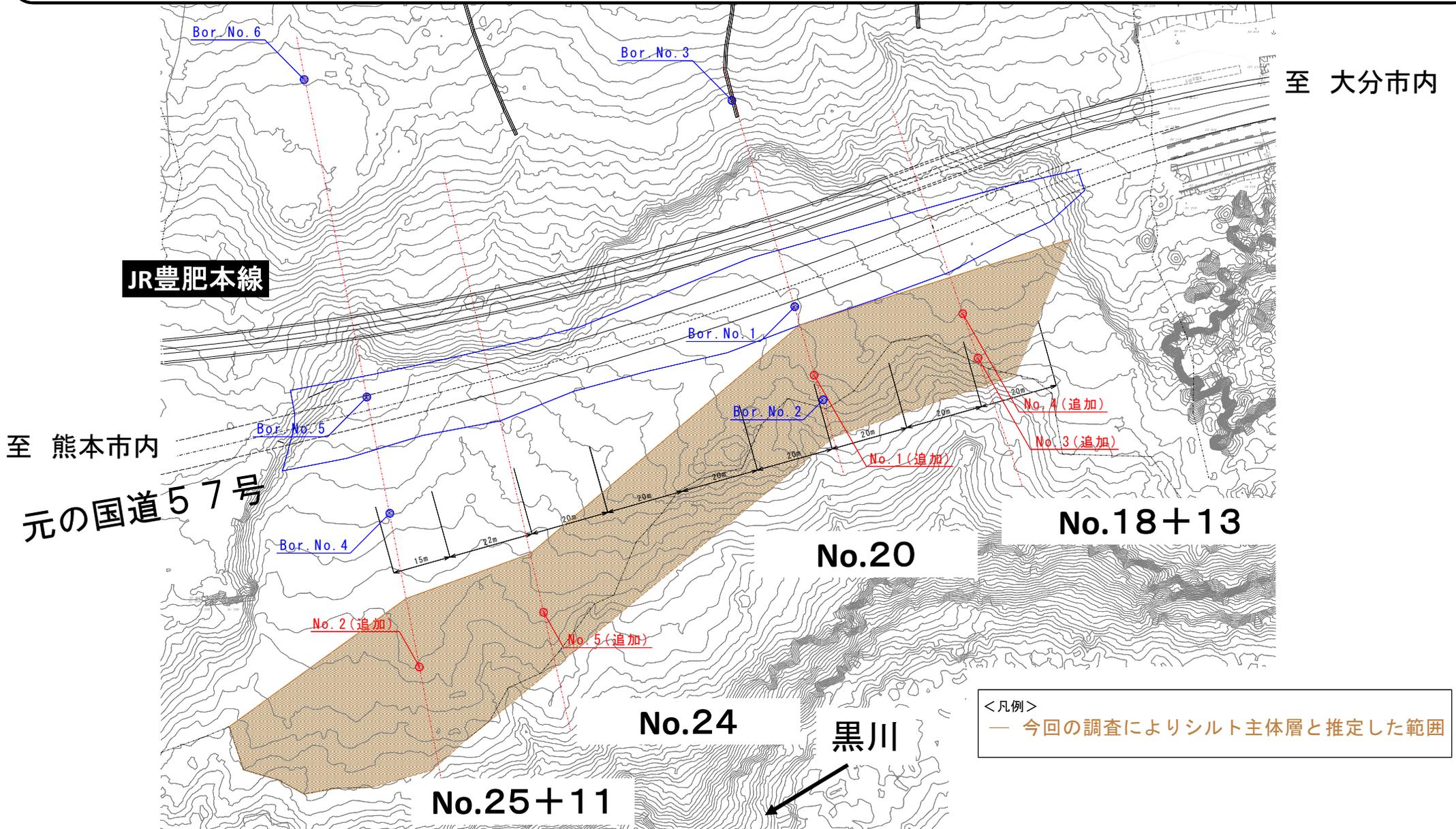


No.25+11



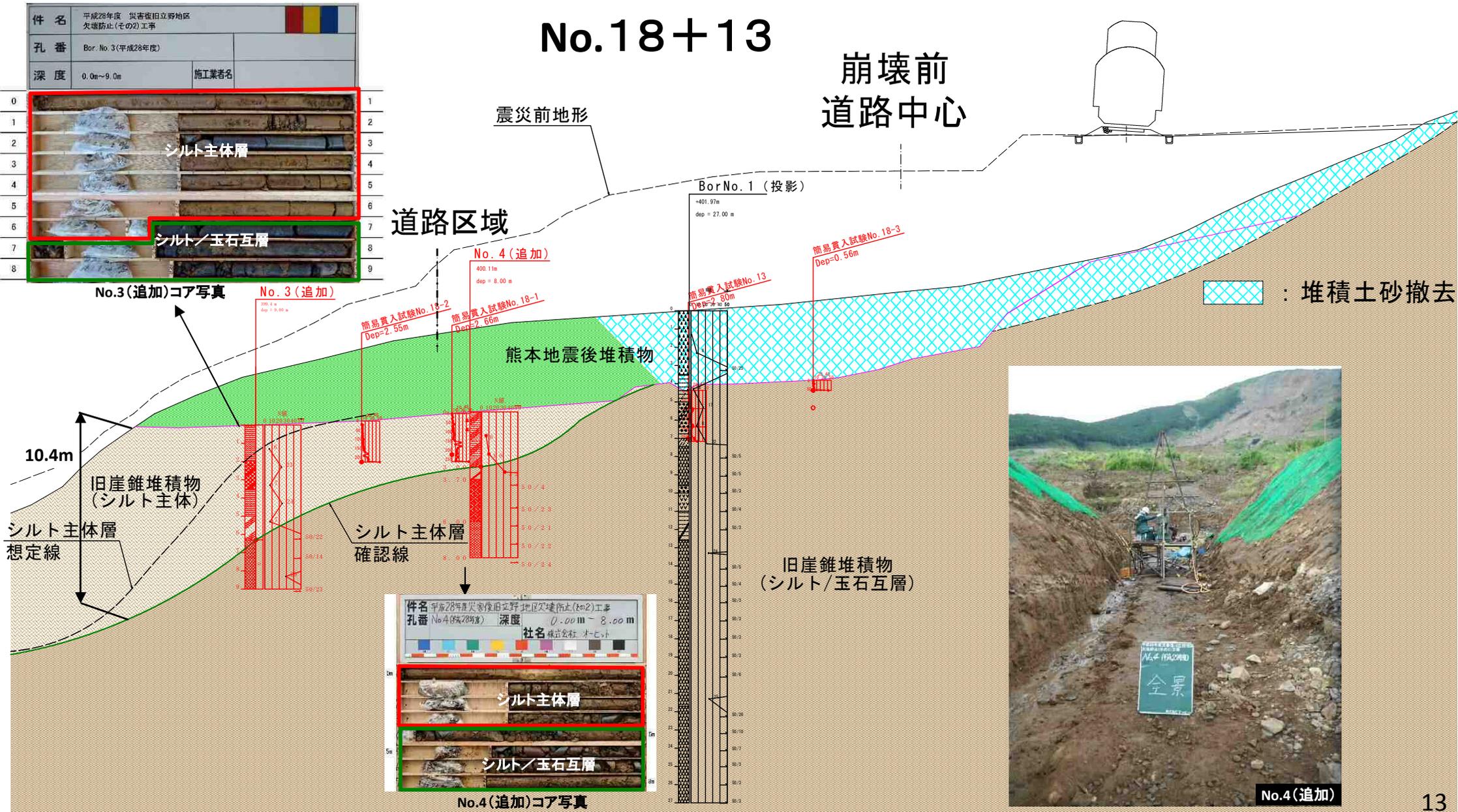
追加地質調査詳細（脆弱な層の確認）

- シルト主体層は、赤ボク質の火山灰質シルトからなるN値1～10程度の軟質な河川性の堆積物で、黒川が部分的に堰き止められた時代に堆積した粘性土と考えられる。
- シルト主体層は、想定よりも山側まで緩やかに堆積し、谷側斜面の厚いところで15m分布している。
- シルト主体層とシルト/玉石互層の境界は、安山岩玉石の混入率とN値を参考として設定した。



追加地質調査詳細（脆弱な層の確認）

- 旧崖錐堆積物(シルト主体)は想定よりも山側まで確認。川側に厚いところで10.4m分布している
- シルト主体層はN値1~10程度の赤ボク質の火山灰質シルトからなり、層理面の発達した河川性の堆積物である
- シルト主体層とシルト/玉石互層の境界は、安山岩玉石の混入率とN値を参考として設定した

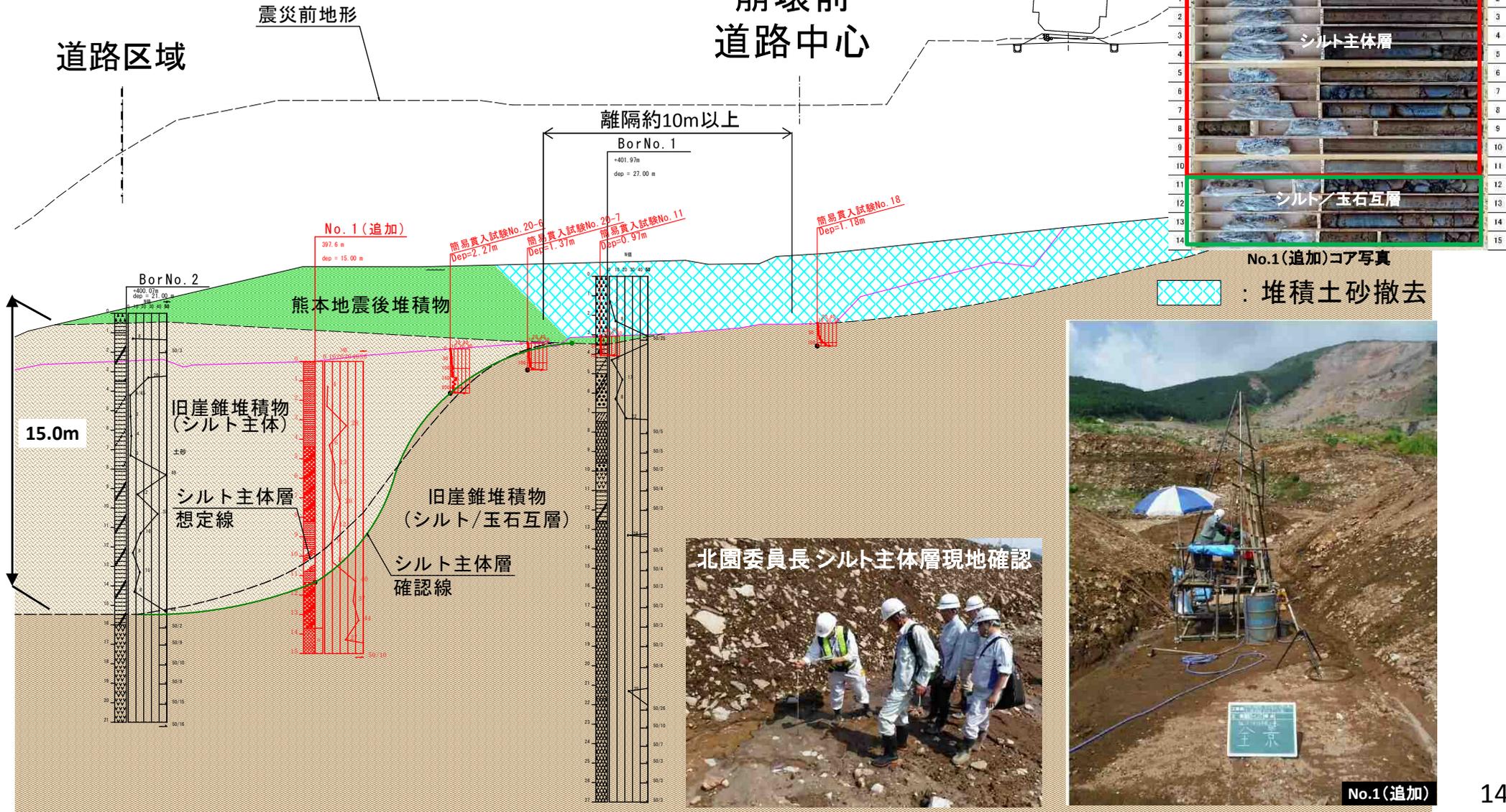


追加地質調査詳細（脆弱な層の確認）

- 脆弱な層である旧崖錐堆積物(シルト主体)層の位置について検討会委員長の立会含め詳細に確認。川側に厚いところで15.0m分布している
- 脆弱な旧崖錐堆積物(シルト主体)層と崩壊前道路中心位置は約10m以上離隔があり、構造物構築に脆弱層の支障はない。

No.20

崩壊前 道路中心

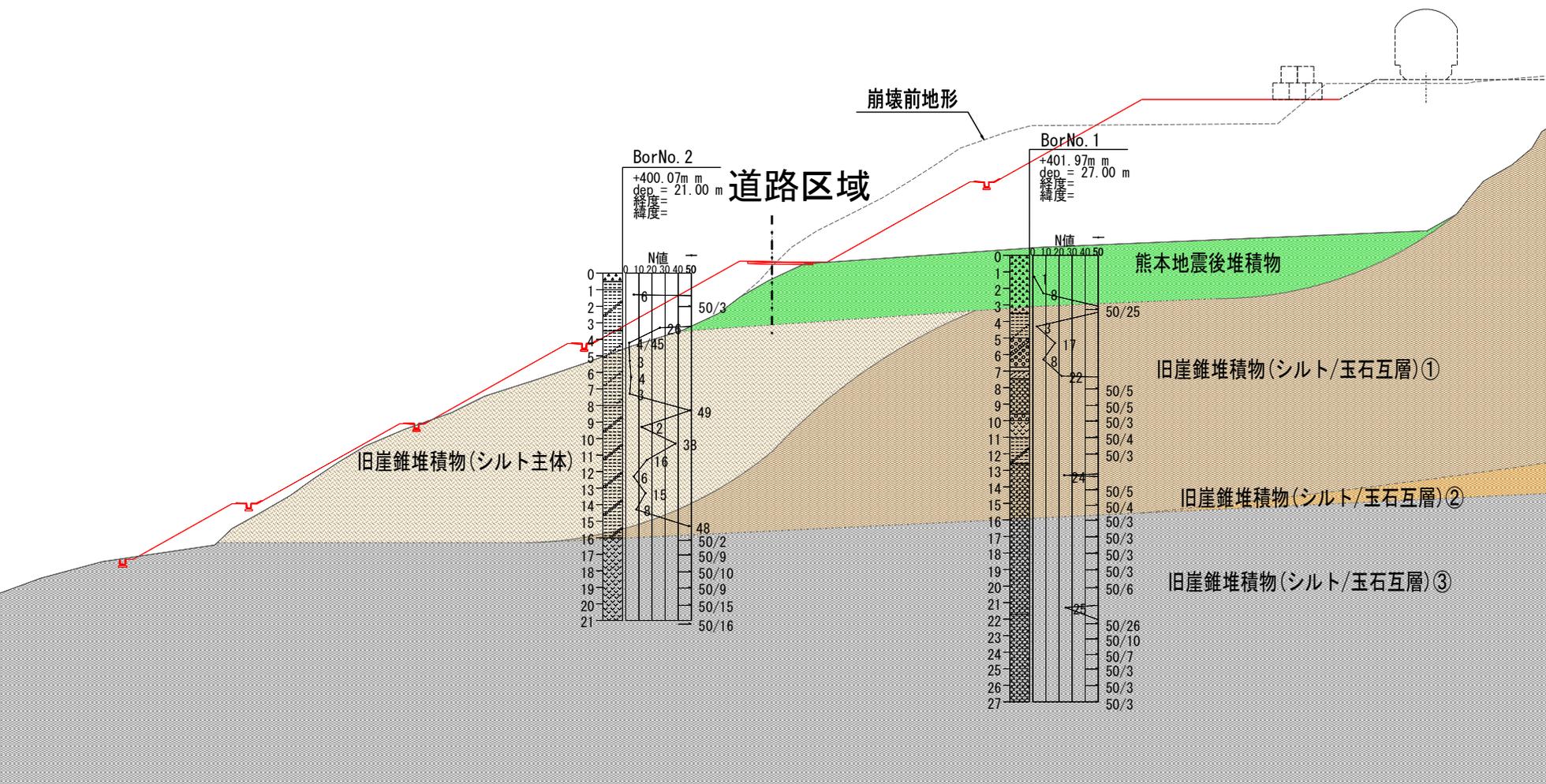


＜追加地質調査結果概要＞

- 熊本地震後堆積物を撤去して、基盤となり得る旧崖錐堆積物（シルト／玉石互層）の出現を正確に調査した。
- 熊本地震後堆積物は、厚いところで約4.3m堆積しており、試掘及び既存ボーリング結果と合致。
- 旧崖錐堆積物（シルト/玉石互層）は、平板載荷試験により地耐力規定値以上を確認。弱層部は上層排土後に下層において平板載荷試験により地耐力規定値以上を確認。
- 旧崖錐堆積物（シルト主体）は、大分側で山側に近接して分布しているが、シルト主体層が最も山側に近接している所でも崩壊前道路中心との離隔は、10m以上ある。熊本側にいくにつれて、山側から離れて分布している。層厚は、厚いところで約15m分布。

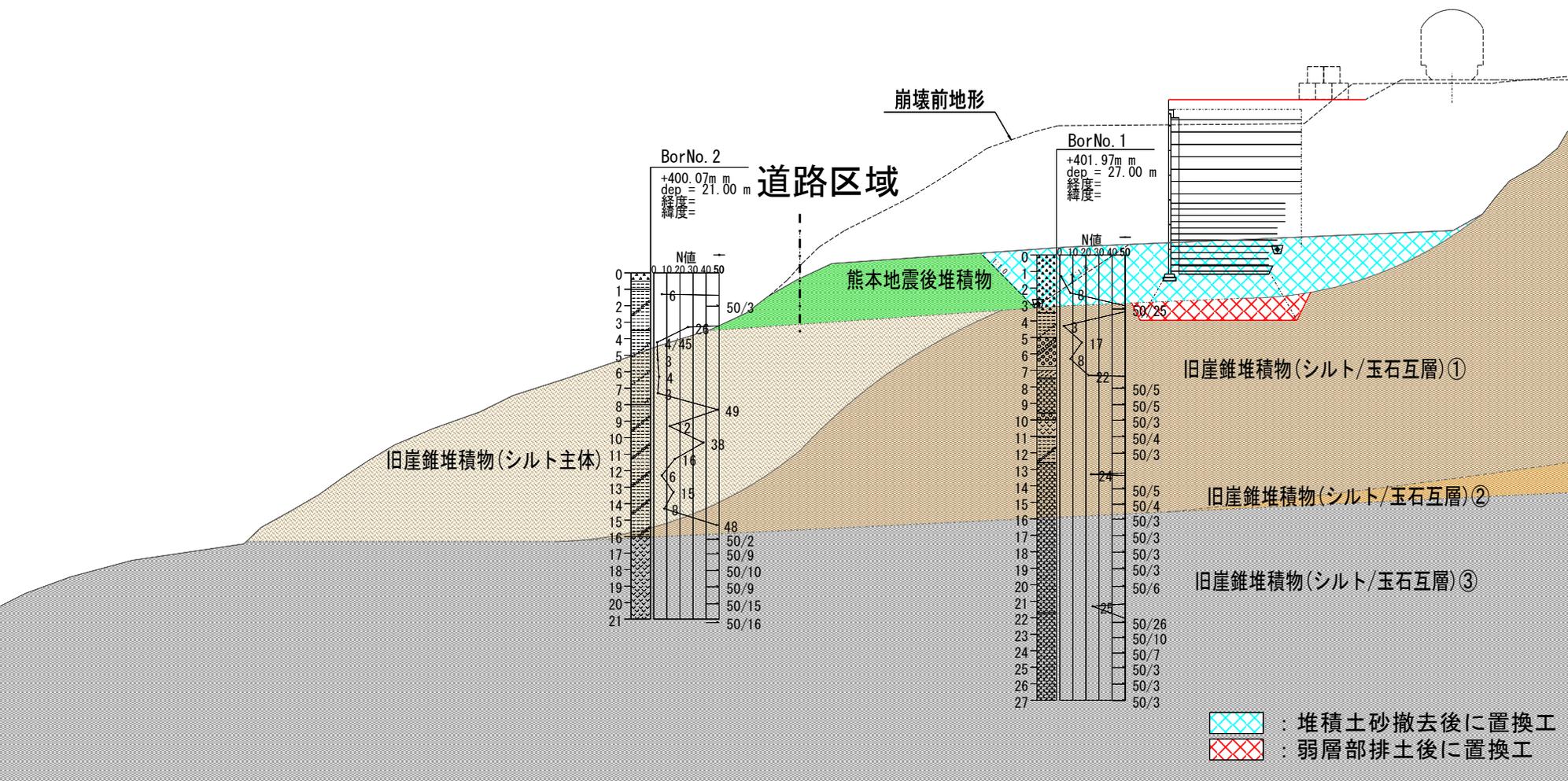
- 盛土構造とした場合、高盛土構造となる。
- 旧崖錐堆積物(シルト主体)層上に盛土を構築するため、大規模地震等により盛土が緩んだ場合は、崩壊のおそれがある。
- 盛土による構造物構築は困難と判断する。

No.18+13(崖隣接部)



- 補強土壁構造とした場合、旧崖錐堆積物(シルト主体)層に影響ない位置に構築が可能。
- 熊本地震後堆積物は撤去して置換工を行う。旧崖錐堆積物(シルト/玉石互層)の弱層部は排土後に置換工を行う。
- 旧崖錐堆積物(シルト主体)層の影響を受けない位置に補強土壁構造による構造物構築は可能であると判断する。

No.18+13(崖隣接部)



<構造物構築についての検証結果概要>

- 盛土による構造物構築は、崖が構造物に最も近接したNo. 18+13の断面において、旧崖錐堆積物（シルト主体）層上に構築した場合、大規模地震等により盛土が緩み崩壊のおそれがあるため、困難と判断する。
 - 補強土壁による構造物構築は、旧崖錐堆積物（シルト主体）層から適切な離隔を確保すれば、可能であると判断する。
- ↓
- 斜面崩壊部においては、シルト主体層を考慮した検討を行うことにより構築可能。

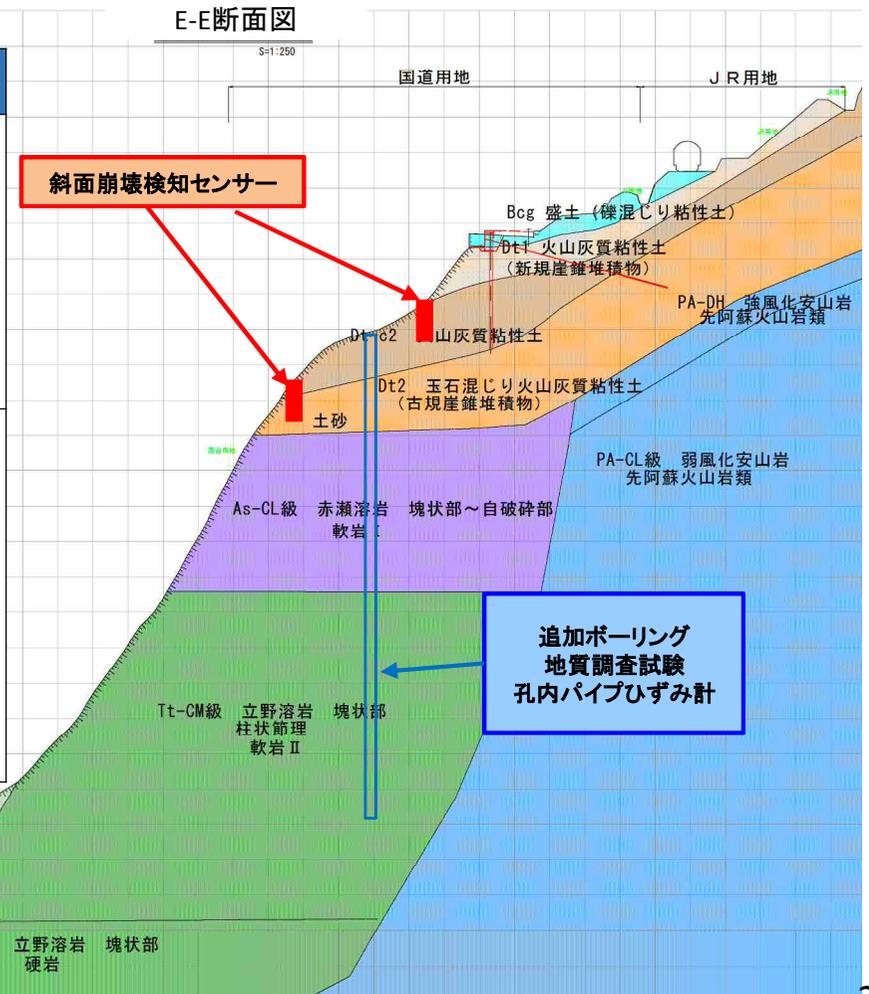
3. 斜面崩壊部前後の欠壊部対応

道路欠壊部のモニタリング計画（案）

- ▶ H28.4.16 1:25震度6強(本震)以降、震度4以上の余震を20回経験している。
- ▶ 黒川河岸部は、本震直後のH28.4.19以降に上部(道路付近)に設置した地盤伸縮計やパイプひずみ計等による観測の結果、路面に残る亀裂は豪雨時やダンプトラック通行時に変位はあったが、地震後の余震では大きな変状はなく現状では安定している。(震度4以上での変状はない)
- ▶ ただし、黒川河岸斜面の露頭部が今後の豪雨等の影響で風化浸食等により不安定化する可能性はある。
- ▶ 黒川の河岸浸食や地震により、欠壊部の浸食等が構造物に影響がでないかを確認する目的でモニタリングを行う。

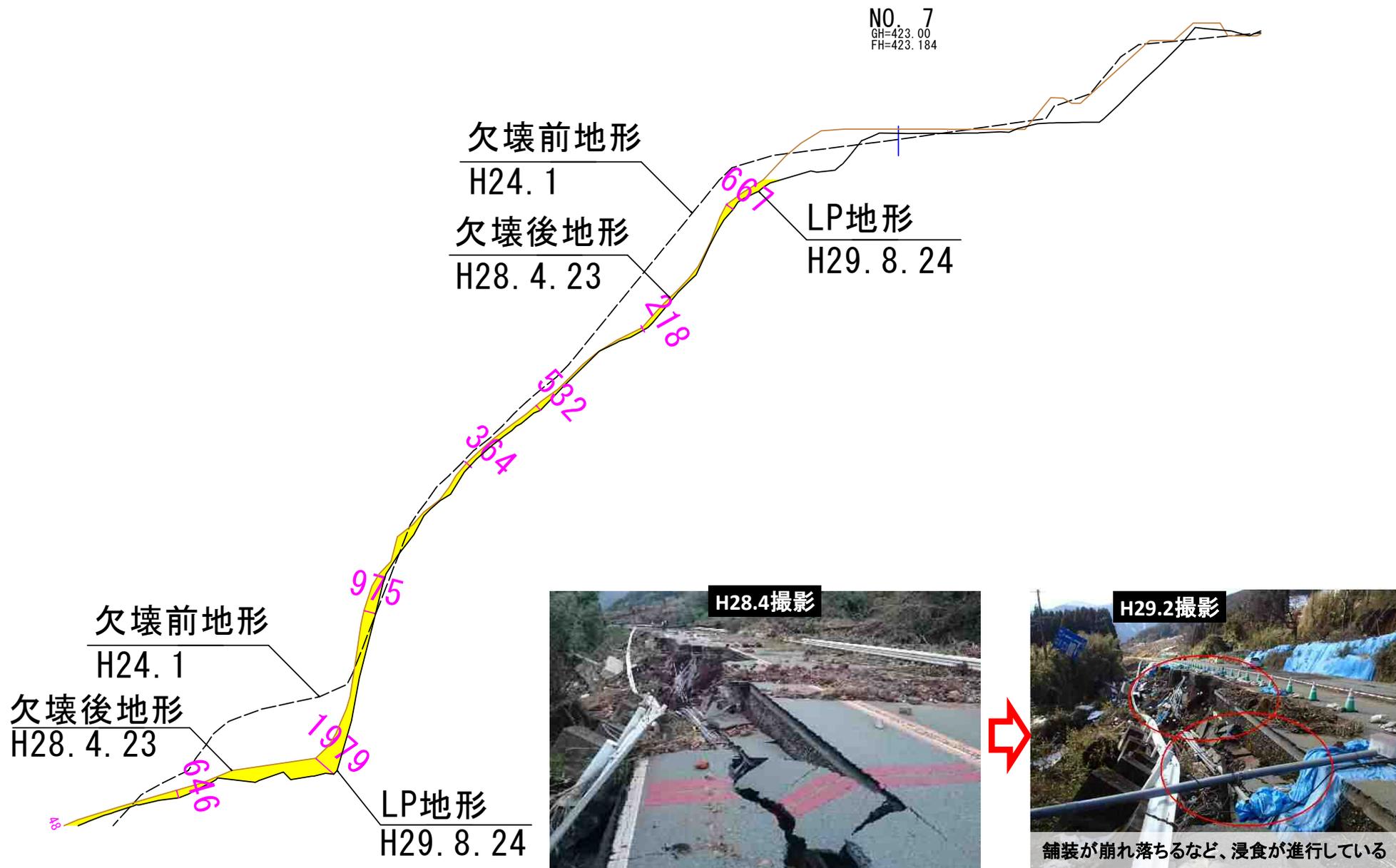
熊本側モニタリング計画(案)

モニタリング	目的	方法
表層崩壊のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> • 短期的な斜面の安定性評価 • 対策追加の検討 	<ul style="list-style-type: none"> • 斜面崩壊検知センサーの設置、観測 : 表層の緩み具合把握 • 定期的なLP撮影で経年変化比較 : 浸食状況把握
土砂部・岩盤崩壊のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> • 中～長期的な斜面の安定性評価 • 対策追加の検討 	<ul style="list-style-type: none"> • 調査ボーリング: 地層構成把握 • 地質調査試験: 岩盤の緩み・定数把握 • 孔内パイプひずみ計の設置、観測 : 土砂・岩盤崩壊の兆候把握 • 定期的なLP撮影で経年変化比較 : 浸食状況把握



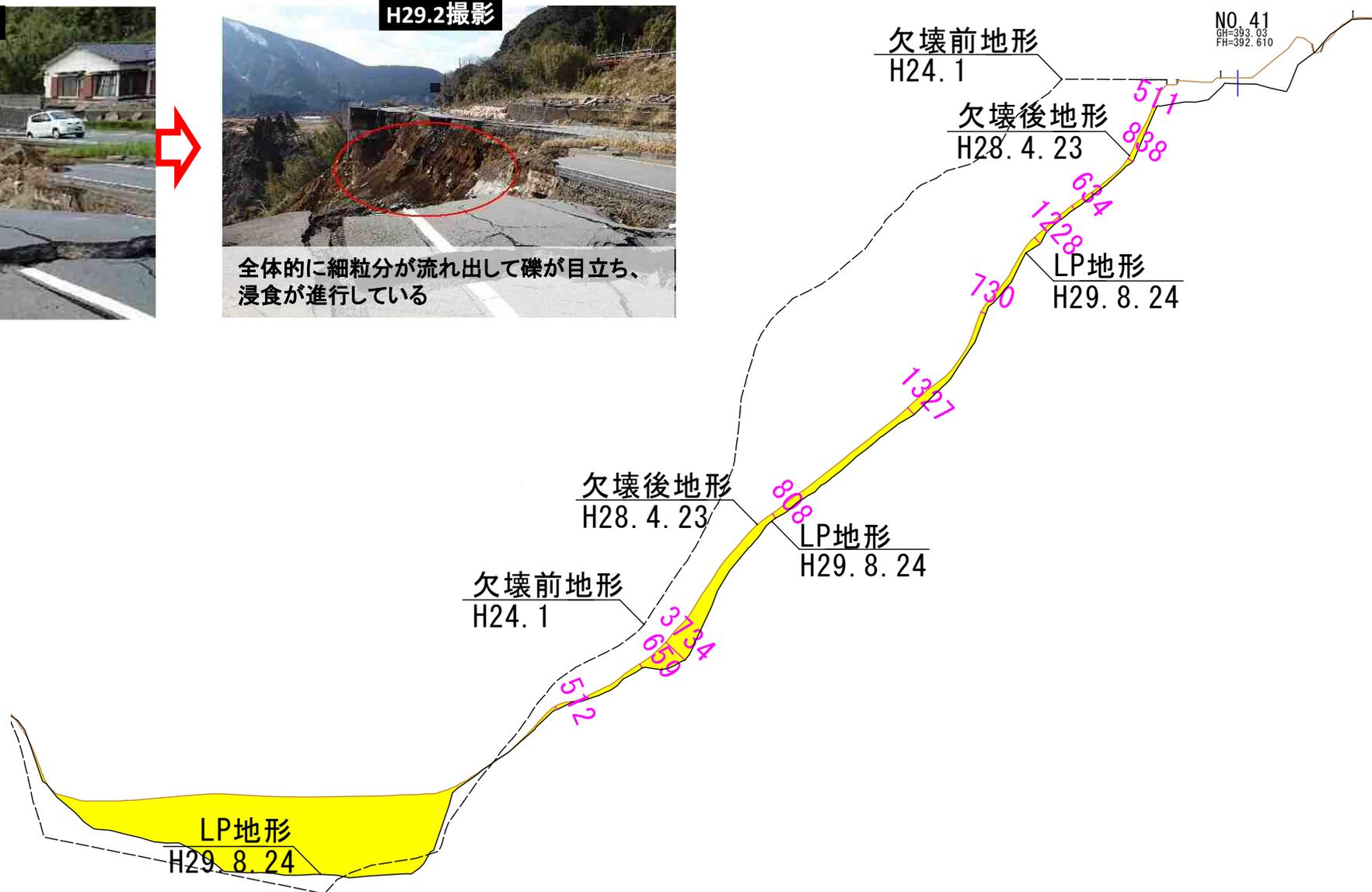
道路欠壊部（大分側）の浸食状況

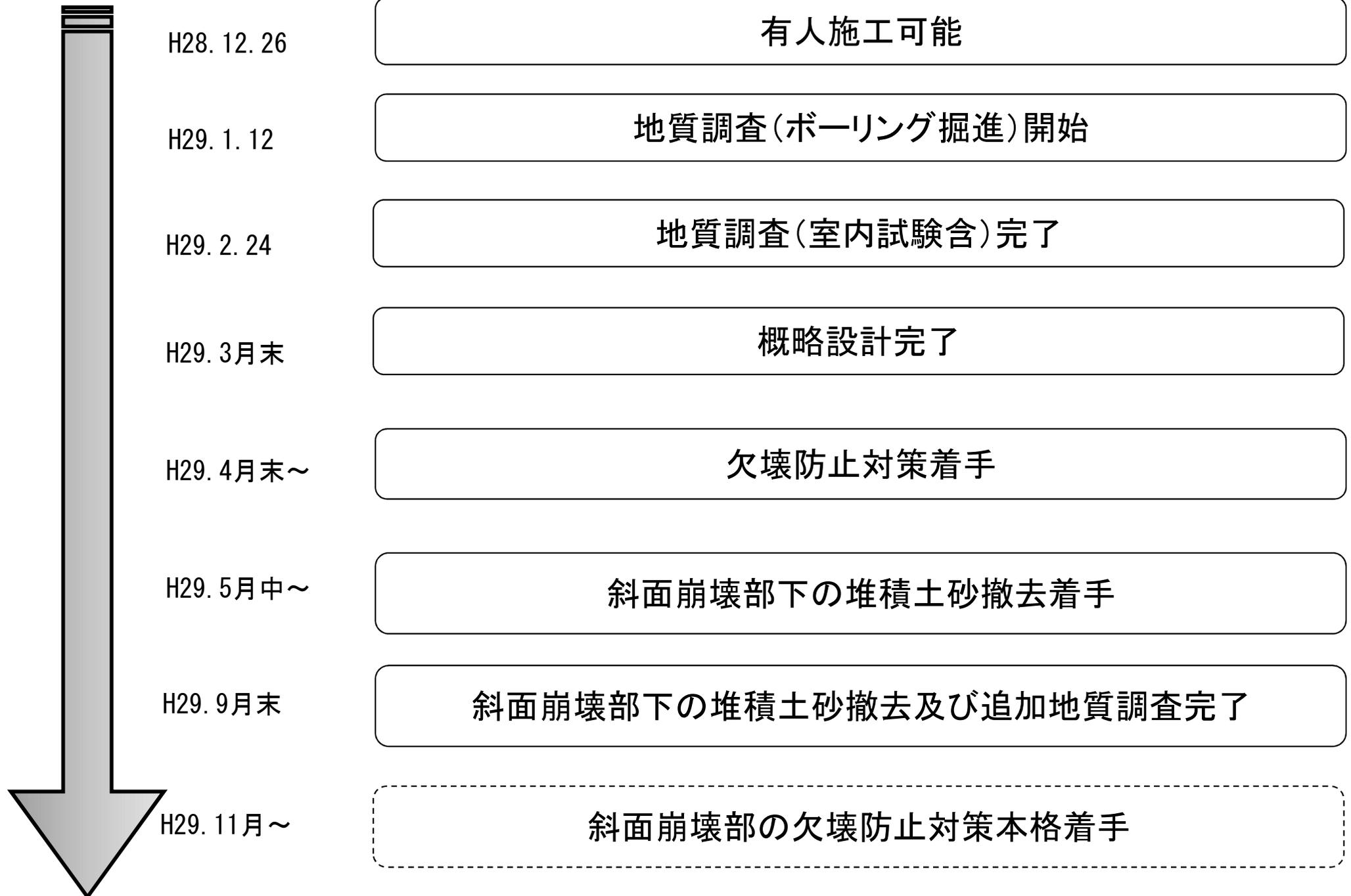
▶熊本地震による欠壊直後の地形図と最新の地形図を重ねた結果、大分側では降雨等により約1～2mの浸食が確認された。



道路欠壊部（熊本側）の浸食状況

▶熊本地震による欠壊直後の地形図と最新の地形図を重ねた結果、熊本側では降雨等により約1～4m程度の浸食が確認された。

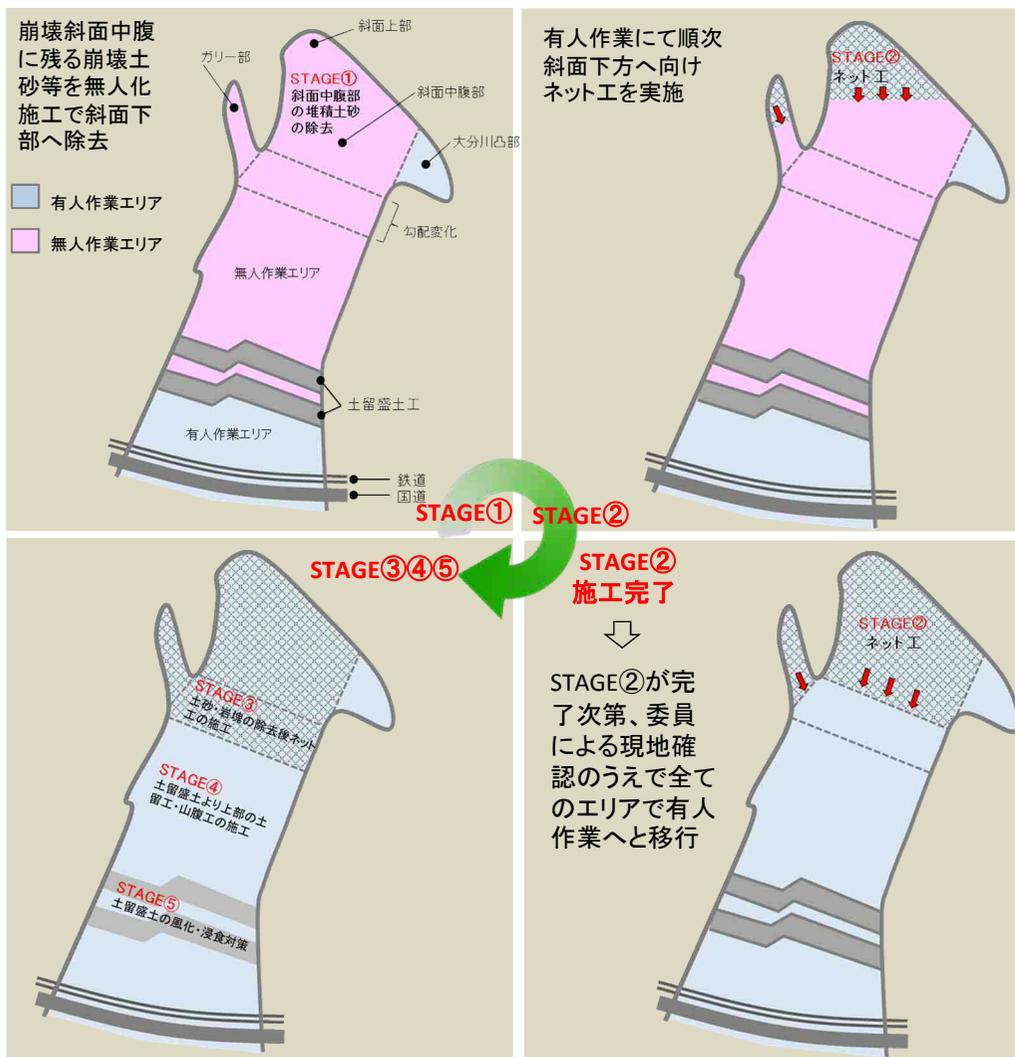




4. 砂防事業の恒久対策について

恒久対策工の施工手順

- 崩壊斜面中腹に残る崩壊土砂等を無人化施工で斜面下部へ除去。(STAGE① H29年10月31日完了)
- 現在、ネット工の施工に先立ちネットを固定するアンカーの試験施工を実施中。アンカーの定着確認後、本格的なネット敷設へ移行する。
- 斜面中腹部の堆積土砂等の除去が完了した範囲のネット工(STAGE②)が完了次第、委員による現地確認を実施した上で全てのエリアで有人作業へと移行する。



恒久対策工の施工手順

- STAGE① 斜面中腹部の堆積土砂の除去を実施 (H29年10月31日完了)
- STAGE② ネット工を実施(斜面中腹部の崩壊土砂等の除去範囲)
STAGE②終了次第、検討委員による現地確認のうえで全てのエリアで有人作業へ移行
- STAGE③ 土砂・岩塊の除去後ネット工の施工
- STAGE④ 土留盛土より上部の土留工・山腹工の施工
- STAGE⑤ 土留盛土の風化・浸食対策

■作業エリア横断面図

