

道路災害復旧事業について

一般県道 つねがみ常神 みかた三方 せん線 わかさちよう若狭町 ゆうし遊子

1.位置図

(広域)



(詳細)



2. 被災概要

【1.路線名(地係)】

一般県道 常神三方線 (若狭町遊子 地係)

【2.概要】

- ・平成25年9月15～16日の台風18号による大雨により、幅45m、斜面長70mの崩壊性地すべりが発生し、県道が通行止めとなった。
- ・半島唯一の路線であるため通行止めが続くことにより、3集落が孤立状態となる。
- ・地すべりは活動中であり崩壊地内の調査ボーリングを実施することができず、すべり面を確定してからの詳細設計を行えない。
- ・通常船の運行はなく、車両以外の交通手段がない。



3. 被災状況



③ 頭部滑落崖の段差状況
平成25年9月17日(段差約2.0m)



③ 頭部滑落崖の段差状況
平成25年11月21日(段差約3.3m)



④ 頭部滑落崖の状況



⑤ 頭部～左側壁にかけての段差状況(段差約1.8m)



② 右側壁の段差状況(約2m)



① 土砂押し出し状況(常神側より)



⑥ 左側壁末端部の状況(崩土に隠れ
末端部は不明瞭となる)



⑦ 土砂押し出し状況(三方側より)

3. 被災状況

地すべりの末端部が、県道下におよんでいるとは考えられない。



⑧ 県道直下の擁壁状況(変状なし)



⑨ 県道直下の斜面状況(変状なし)

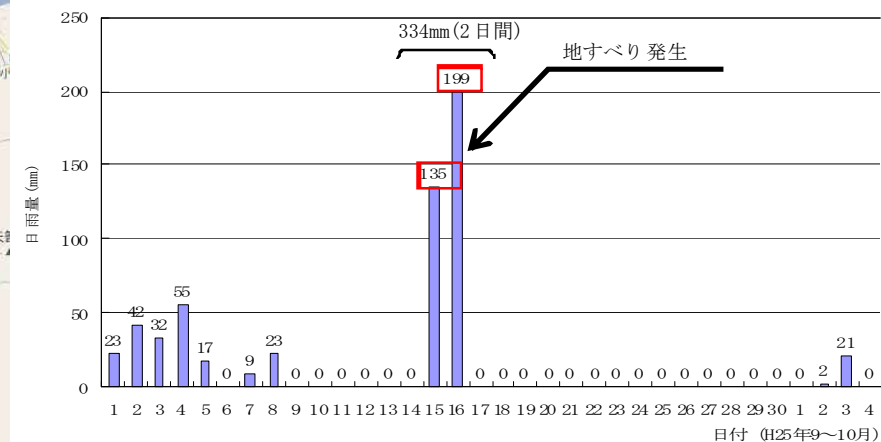
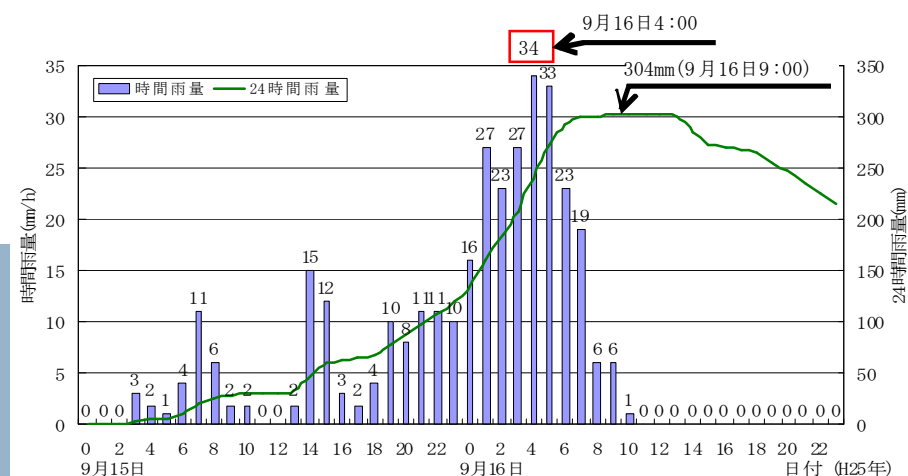


【雨量】

(地すべり発生時の気象状況)

平成25年9月15日から16日にかけて台風18号の影響による大雨

- ・時間雨量:34mm (9月16日4:00)
- ・24時間雨量:304mm(9月15日10:00～9月16日9:00)
- ・日雨量 :199mm (9月16日)
- ・合計雨量:334mm (9月15～16日の2日間)



遊子地区の降雨量(福井県河川・砂防総合情報:世久見)

5. 時系列

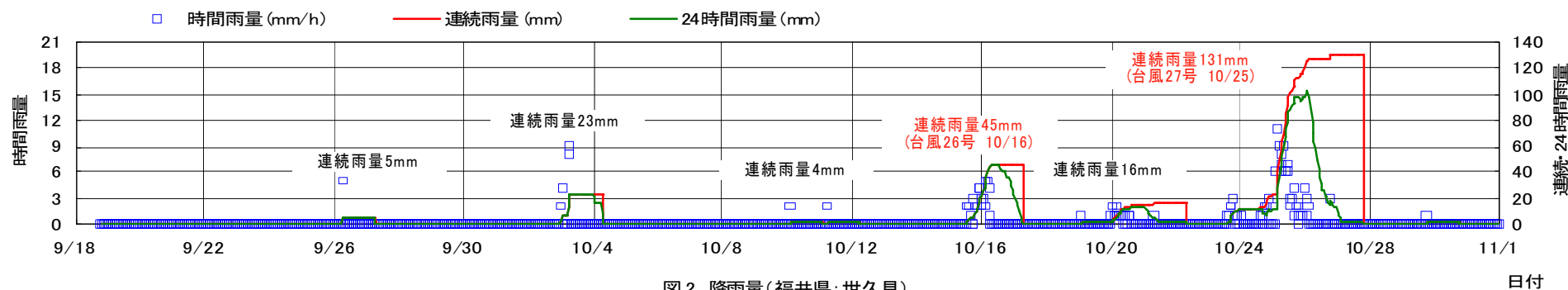
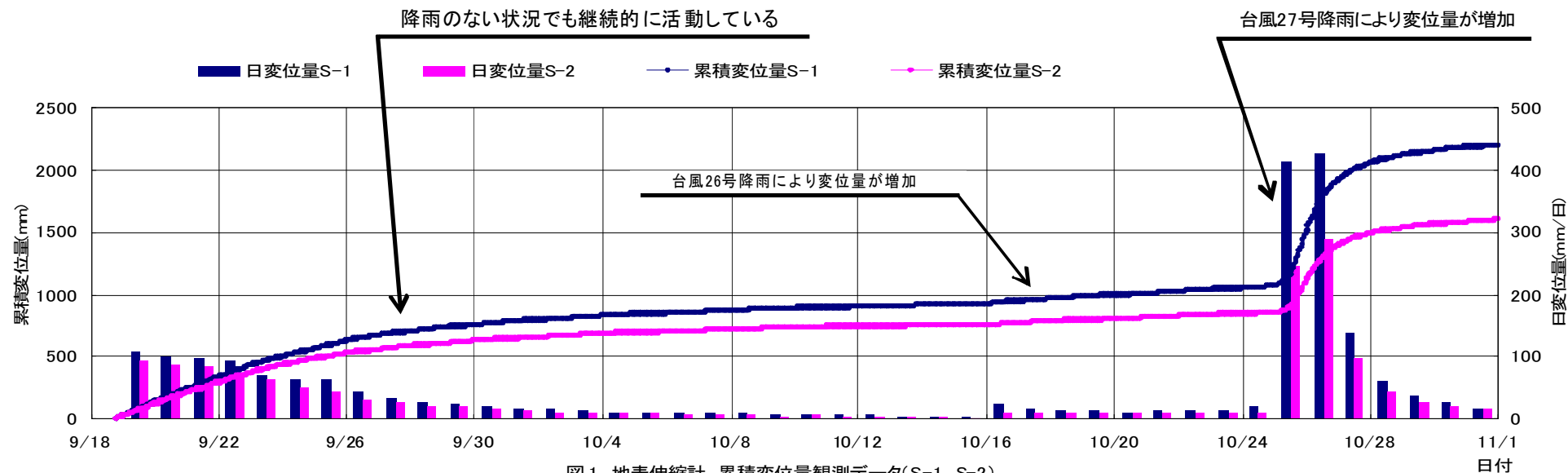
- 9月16日 22:00土砂崩れにより全面通行止め（迂回路なし）
常神、神子、小川集落孤立状態（133世帯490人）
観光客約500人も閉じ込められる
- 9月17日 コンサルによる現地調査開始
孤立を解消するため片側通行までの工法検討を開始
船にて観光客脱出完了
- 9月18日 電力、通信線の切り替え工事実施開始
- 9月19日 国総研、学識経験者による現地視察
崩壊土砂の変位を調査するため伸縮計を設置し定期監視開始
歩行者迂回路の設置工事開始
- 9月20日 電力、通信線の切り替え工事完了
崩土除去が困難なため、**仮栈橋にて交通を確保する方針を決定**
- 9月22日 調査ボーリング（BV-1）⇒10月4日完了
- 9月23日 歩行者迂回路 供用開始
- 9月24日 仮栈橋 工事着手
- 9月25日 畠山総括災害査定官現場視察
- 10月12日 仮栈橋 供用開始
- 10月25日 台風27号 伸縮計の値が大きくなり一時通行止となる
- 11月 4日 崩壊地下部の伐採開始
- 11月 9日 調査ボーリング（BV-2・3・4）⇒11月20日完了
- 11月25日 国総研による現場視察
- 11月26日 崩壊地の伐採開始
- 12月 2日 頭部排土着手
- 12月10日 査定
- 12月18日 保留解除協議
- 12月27日 保留解除決定

【伸縮計位置図】



6. 調査概要

【移動観測】(伸縮計観測データ9月～10月)



地すべりブロック頭部に設置されている伸縮計は、設置当初より継続的に伸びを記録している。災害発生当初に比べると変位量は小さくなり、10月15日時点では日変位量3.9mmであったが、台風26号(10月16日、連続雨量45mm)、台風27号(10月25日、連続雨量131mm)により変位量は再び増加した。累積変位量は10月30日の時点で218.1cm (S-1)、158.4cm (S-2)となっている。しかしながら、台風27号降雨により増加した変位量は、その後の降雨量の減少とともに、小さくなっている。

6. 調査概要

【移動観測】(伸縮計観測データ11月～12月)

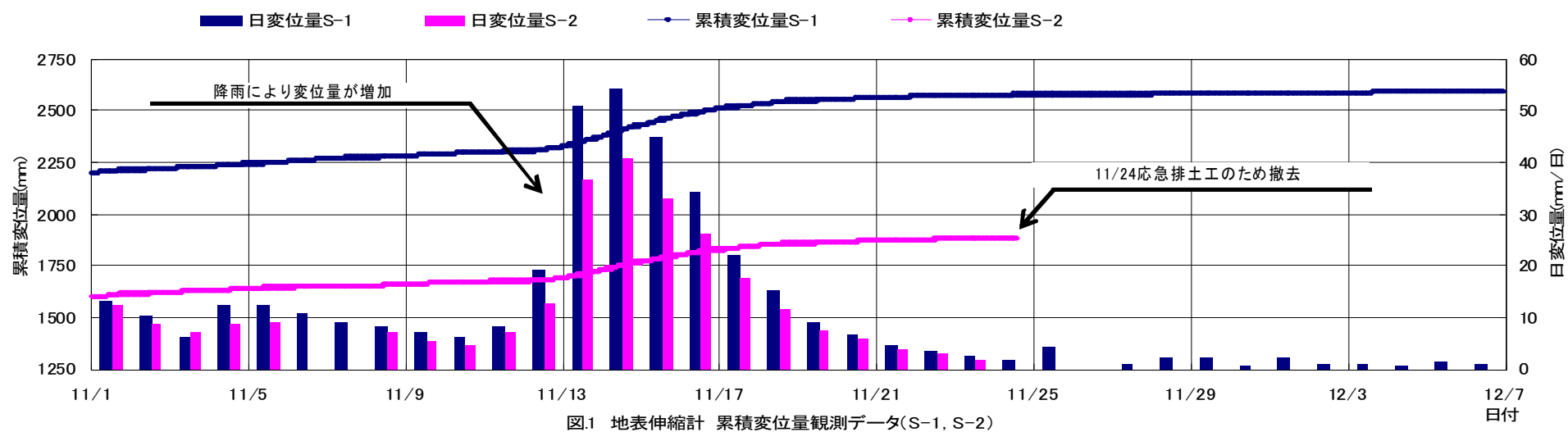
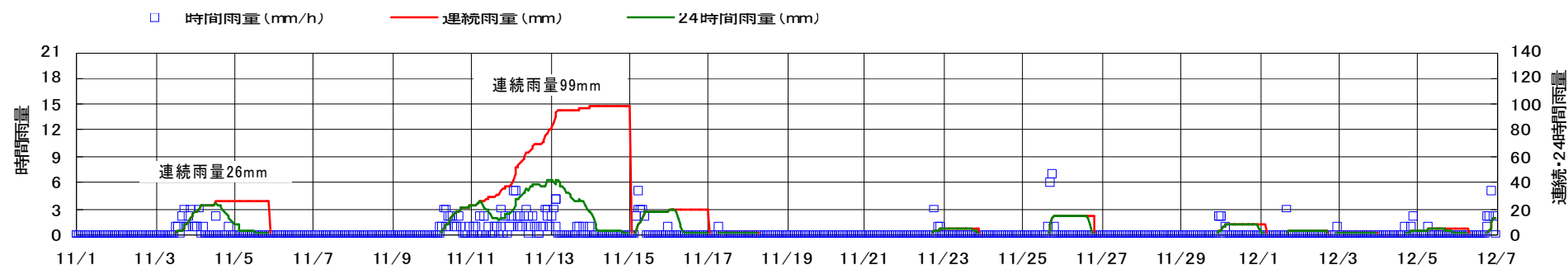


図1 地表伸縮計 累積変位置量観測データ(S-1, S-2)



11月上旬は、10mm/日前後の伸びを継続的に記録し、降雨により伸縮計の変位置量は増加する。しかし、11月下旬には、降雨が少ないこともあり、変位置量は10mm/日に減少している。累積変位置量は12月6日の時点で259.1cm (S-1)となっている。S-2は、応急排土工のため11月24日に撤去を行っている。

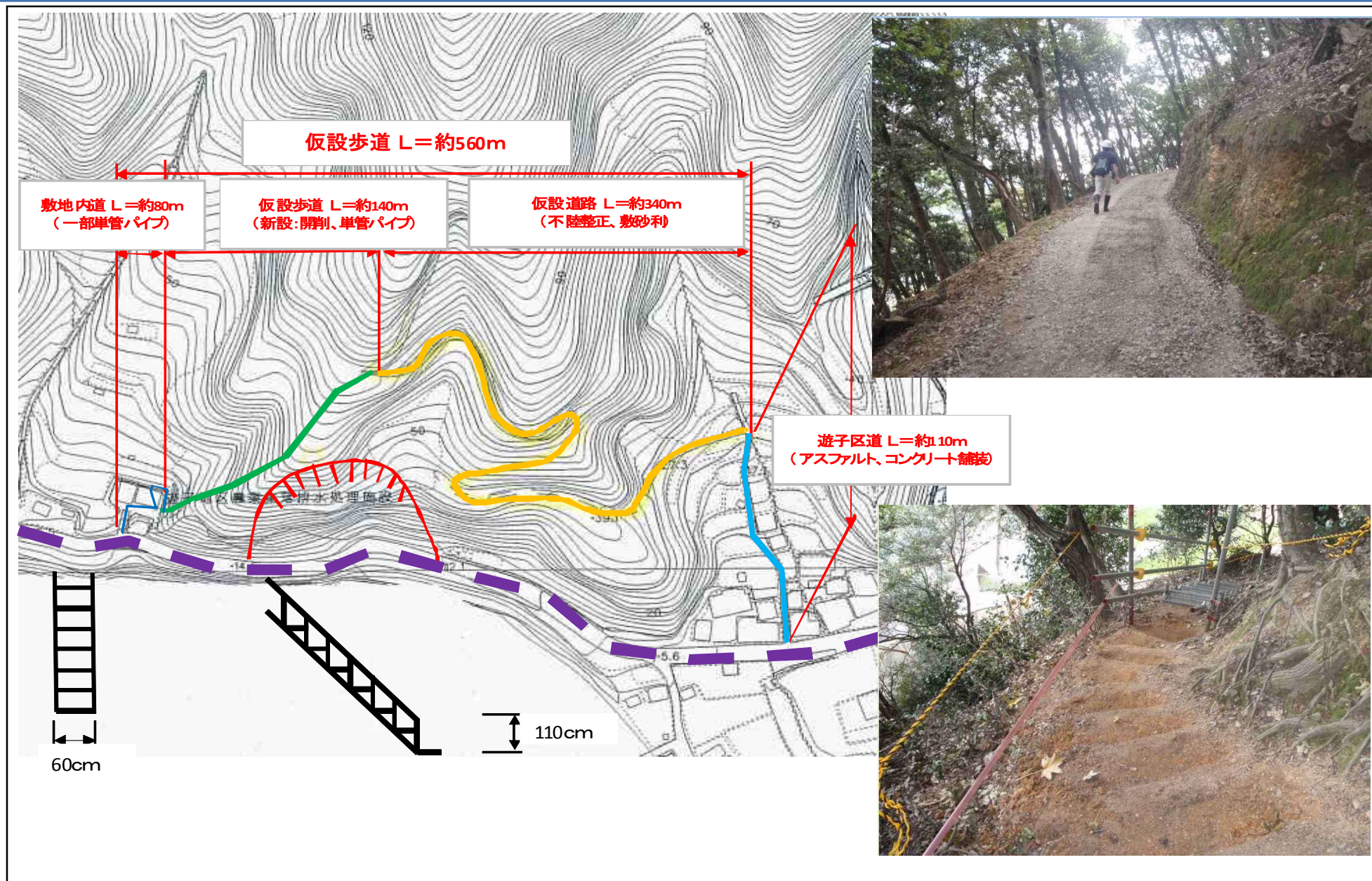
6. 調査概要

表 1 地すべり監視における管理基準 (参考)

観測器	対応区分			
	要注意	警戒	避難	立入禁止・交通規制
地表伸縮計	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1～10mm/日 ・ 同方向への累積移動 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 10mm 以上/日 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4mm 以上/2 時間 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 10mm 以上/時間 ・ 専門家の判断
基本的な対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報提供の開始 ・ 1回/日以上の監視(Web) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 監視強化 ・ 1回/時間以上の監視(Web, 24 時間) ・ 避難の準備 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 避難開始 ・ 1回/時間以上の監視(Web, 24 時間) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国道通行止
処理事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路管理者・市町村への情報提供 ・ 現地巡視 ・ 監視システムチェック ・ 観測器による監視 ・ 観測器の移設・増設検討 ・ 情報伝達方法の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 要注意段階の処理事項継続 ・ 巡視回数増加 ・ 24 時間監視体制 ・ 移動範囲確認 ・ 計測結果を PM4 時まで整理し、関係機関に連絡 ・ 避難要請を前提として、危険区域の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 警戒段階の処理事項継続 ・ 関係部署に作業応援依頼 ・ 危険区域内で施工中の発注工事業者に対し作業の中断、危険区域外への待避を指示 ・ 関係機関を招集し、事後の対応等を協議 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 避難段階の処理事項継続 ・ 立入禁止

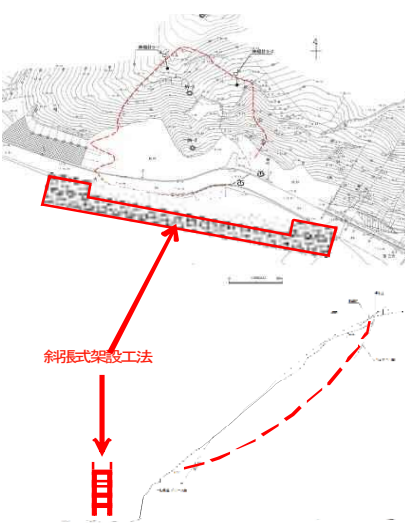
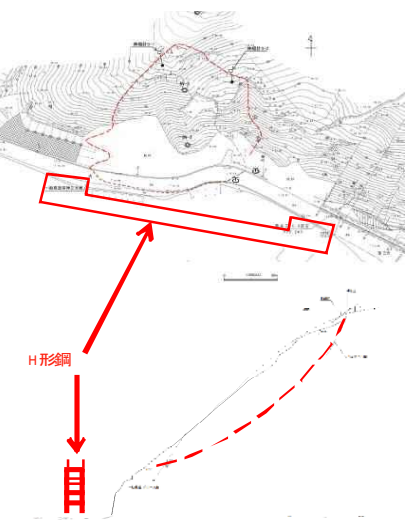
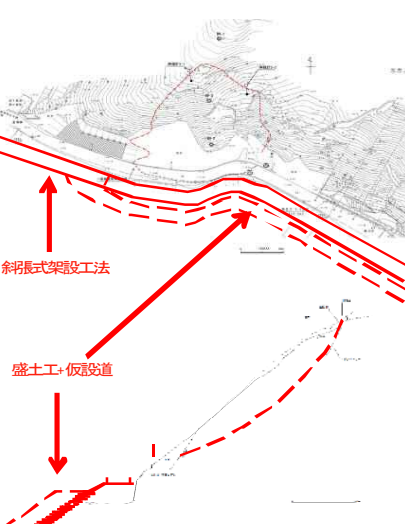
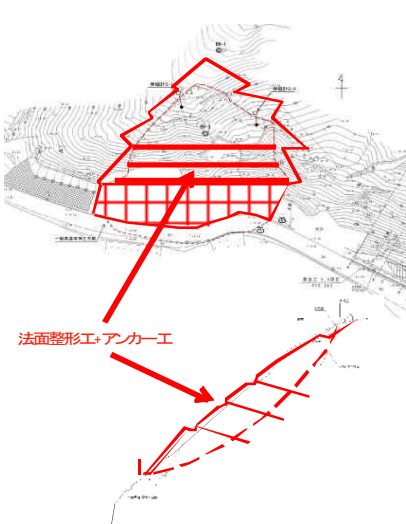
((社) 地すべり対策技術協会：地すべり観測便覧, H8)

7. 応急仮工事 歩行者迂回路



8. 応急仮工事 仮設道路

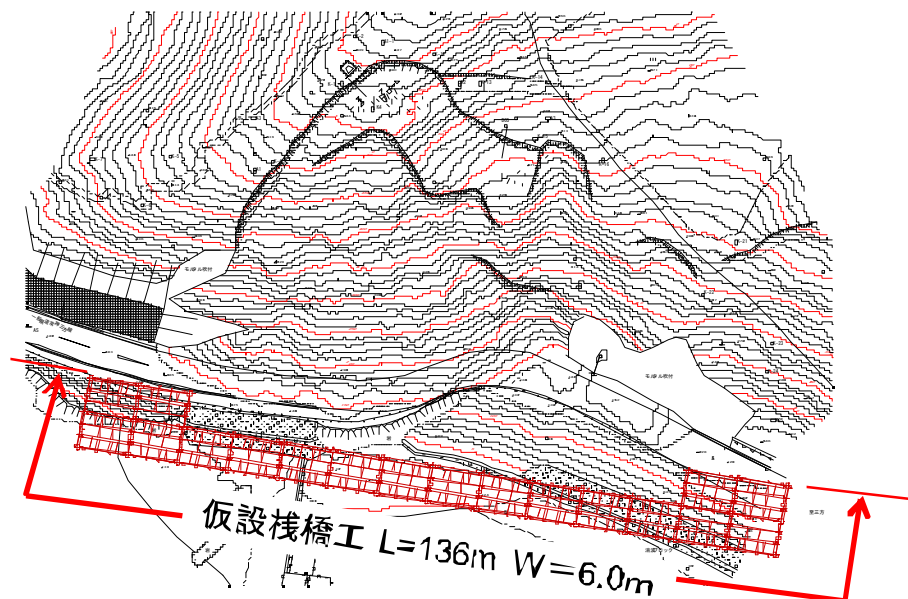
【工法検討比較表】

区 分	第1案 仮設栈橋工(斜張式架設工法)	第2案 仮設栈橋工(H型鋼)	第3案 海岸盛土工+仮設栈橋工 (斜張式工法)	第4案 法面整形工+アンカー工
概要図				
工法の特徴	崩壊地を仮設栈橋道(斜張式架設工法)で迂回し、その間に崩壊地の恒久対策を実施する。	崩壊地を仮設栈橋道(H型鋼)で迂回し、その間に崩壊地の恒久対策を実施する。	崩壊地を海岸部に盛土工の仮設道で迂回し、その間に崩壊地の恒久対策を実施する。	崩壊地に直接工事を行うことにより、一旦、現道の仮復旧を図り、その間に恒久対策を実施する。
長所, 短所	○施工工期が短くて済む。 ○波浪の影響を受けない。 △崩壊地の恒久対策が別途必要となる。	○波浪の影響を受けない。 △崩壊地の恒久対策が別途必要となる。 ×仮復旧までの期間が長期間となる。	×波浪の影響により通行止めとなる。 ×盛土仮設道の北側の取付は、仮設栈橋工となり、工事規模が大きくなる。 ×仮復旧までの期間が長期間となる。	○仮設復旧工事がそのまま恒久対策工事につながる。 ×仮復旧までの期間が長期間となる。
概算工事費 (経費込み)	¥226,438,400- (1.00)	¥125,630,720- (0.55)	¥265,968,000- (1.17)	¥125,880,000- (0.56)
工 期	20日 ○	90日 △	120日 ×	180日 ×
判 定	○(採用)	△	×	×

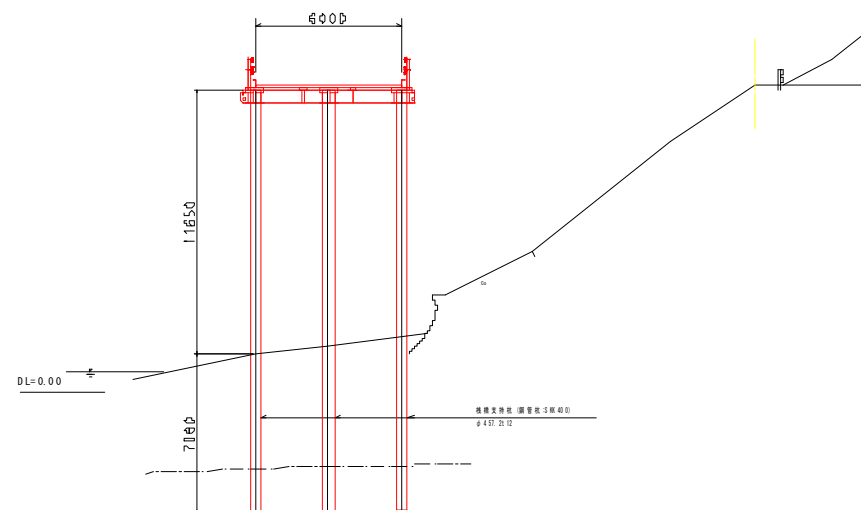
8. 応急仮工事 仮設道路

【仮棧橋図面】

計画平面図



計画断面図

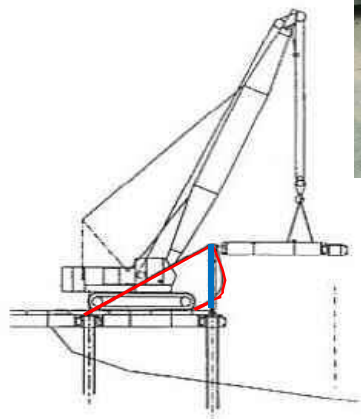


工事着手 H25. 9.24
完成・供用開始 H25.10.12

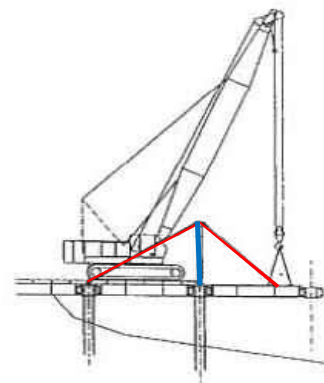


8. 応急仮工事 仮設道路

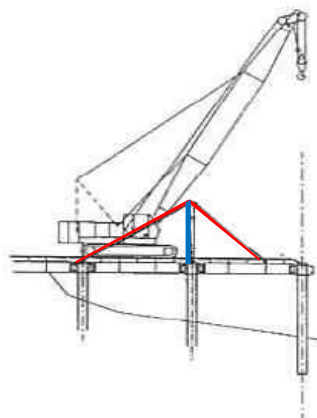
仮設栈橋



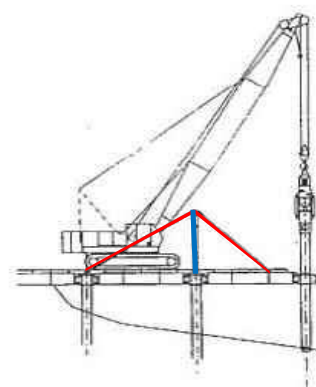
①上部パネル吊り込み



②既設橋脚部と斜張ケーブルに連結



④充填材注入・杭頭処理



③支持杭打設



8. 応急仮工事 仮設道路

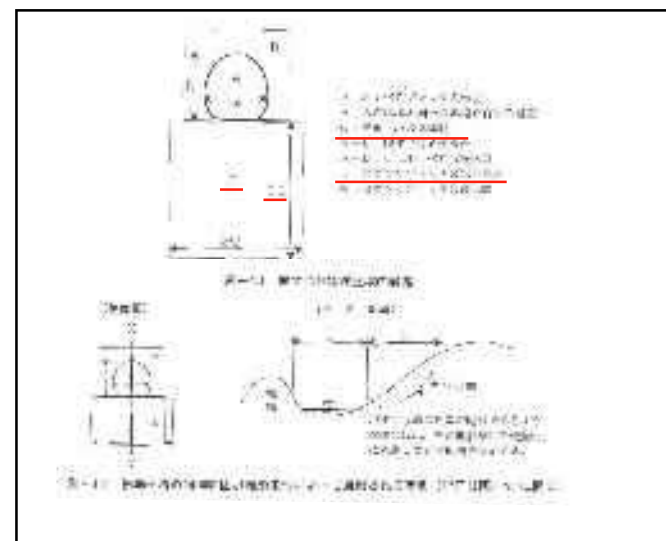
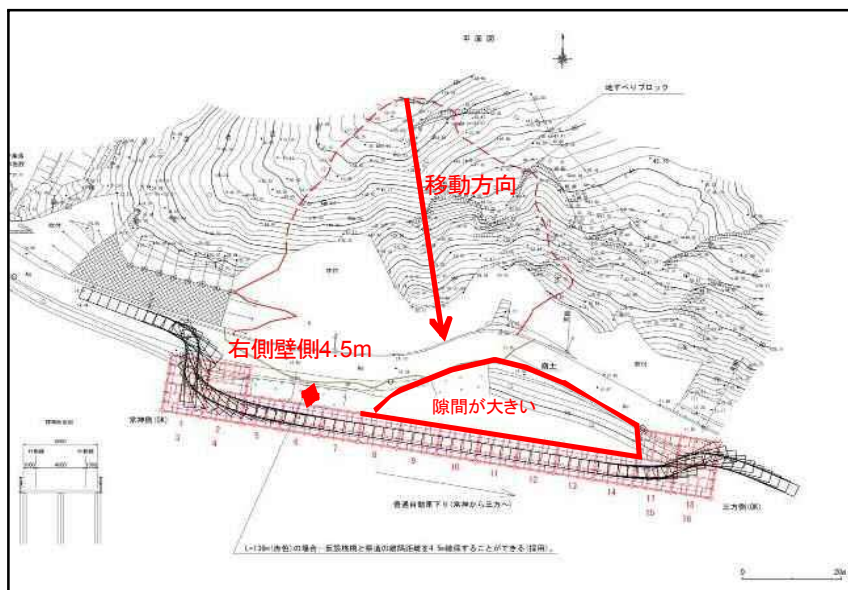
仮設栈橋への崩土の影響

移動土塊の到達範囲については、斜面長さの2倍程度($55 \times 2 = 110\text{m}$)と言われており、土塊が確実に到達しない位置に仮設栈橋を設置することは困難である。

そのため、仮設栈橋上を通行する車両の安全を確保するために、崩土(落石)が到達しないと考えられる距離(4.5m)を確保する。

上記の距離(4.5m)は、地すべりブロックの右側壁側となる。右側壁側の移動土塊は薄く、地すべり移動方向は左側壁側に傾斜していると考えられることから、主たる移動土塊は最大隙間方向へと導かれる。

また、仮設栈橋の安全確保のために、応急排土工を実施する。



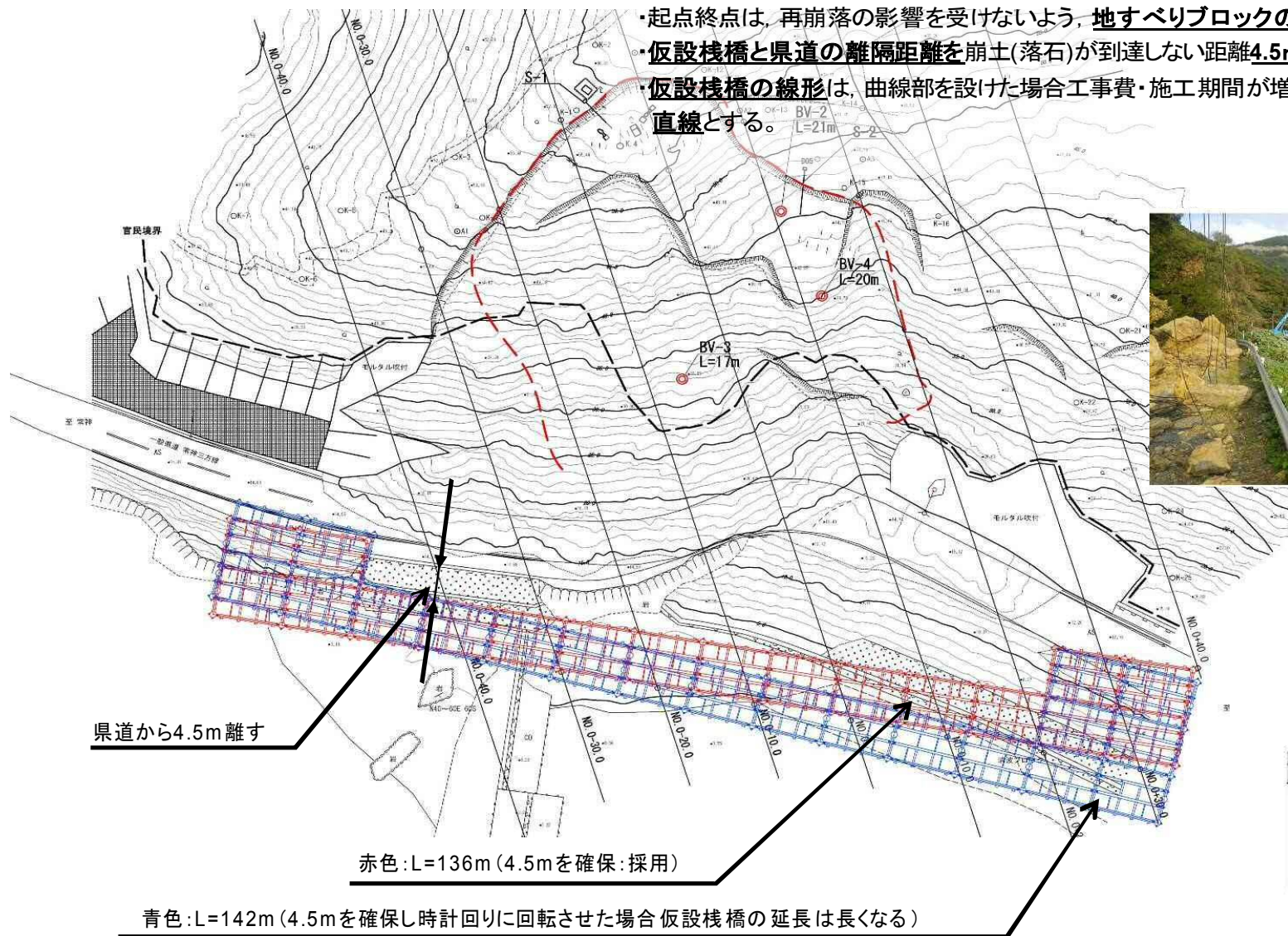
移動土塊の到達範囲

8. 応急仮工事 仮設道路

【仮設栈橋ルート検討1】

(仮設栈橋ルート決定の条件)

- ・起点終点は、再崩落の影響を受けないよう、地すべりブロックの範囲外とする。
- ・仮設栈橋と県道の離隔距離を崩土(落石)が到達しない距離4.5m以上とする。
- ・仮設栈橋の線形は、曲線部を設けた場合工事費・施工期間が増大するため、直線とする。



標準断面図

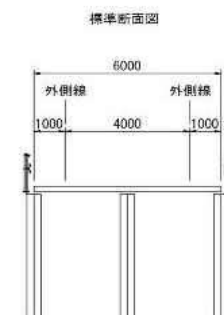
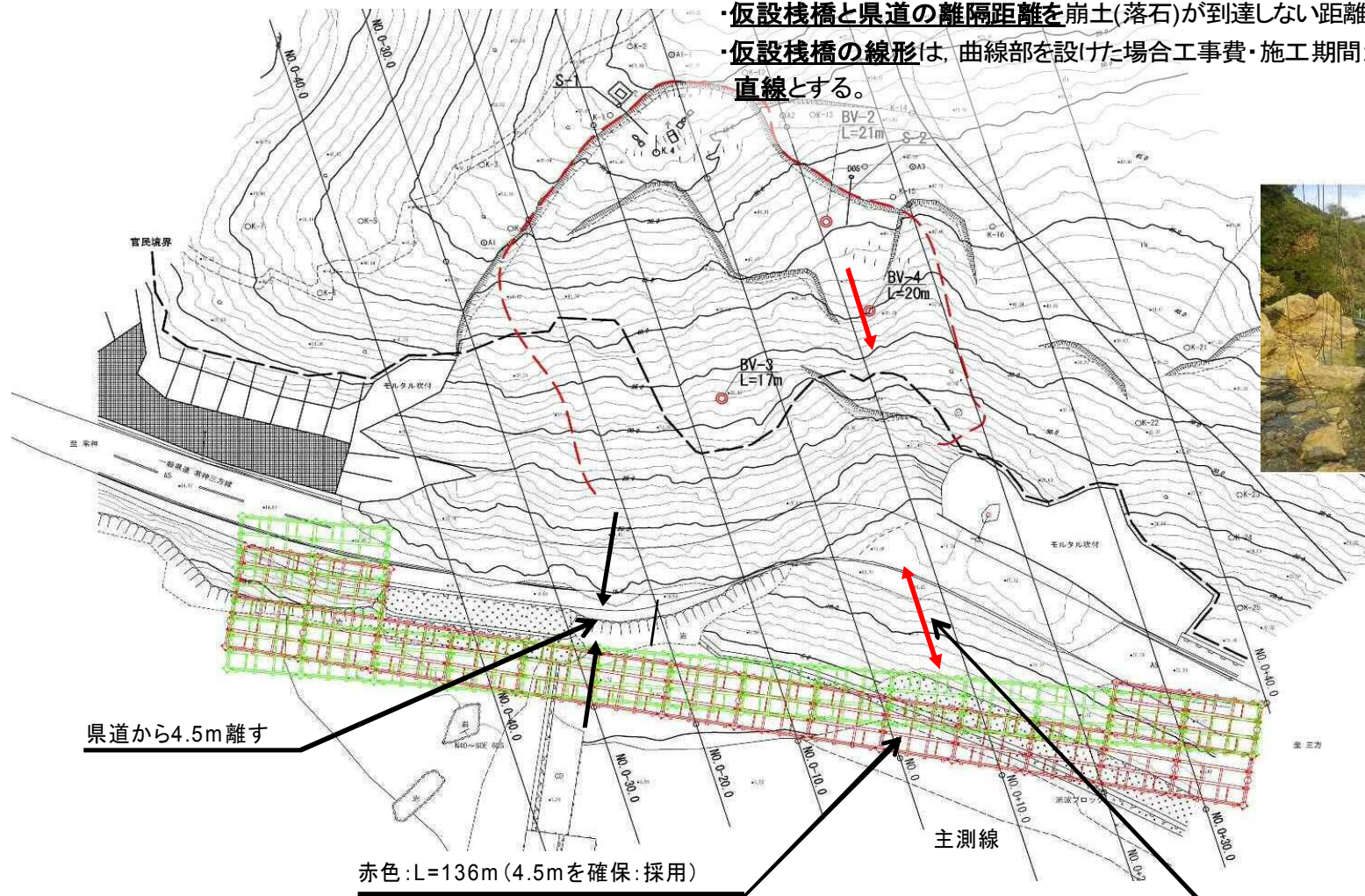


8. 応急仮工事 仮設道路

【仮設栈橋ルート検討2】

(仮設栈橋ルート決定の条件)

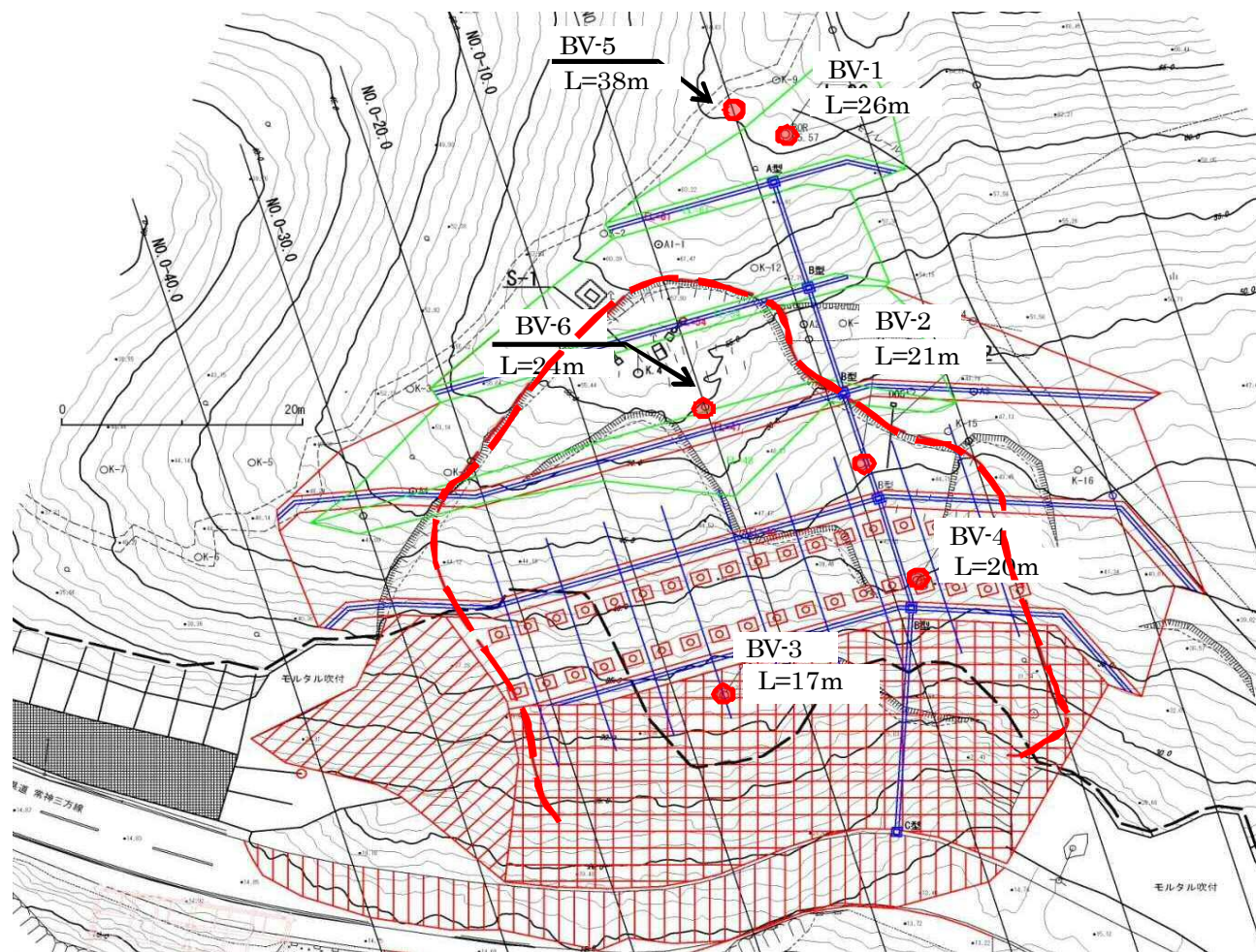
- ・起点終点は、再崩落の影響を受けないよう、地すべりブロックの範囲外とする。
- ・仮設栈橋と県道の離隔距離を崩土(落石)が到達しない距離4.5m以上とする。
- ・仮設栈橋の線形は、曲線部を設けた場合工事費・施工期間が増大するため、直線とする。



9. 地質調査

【調査位置図】

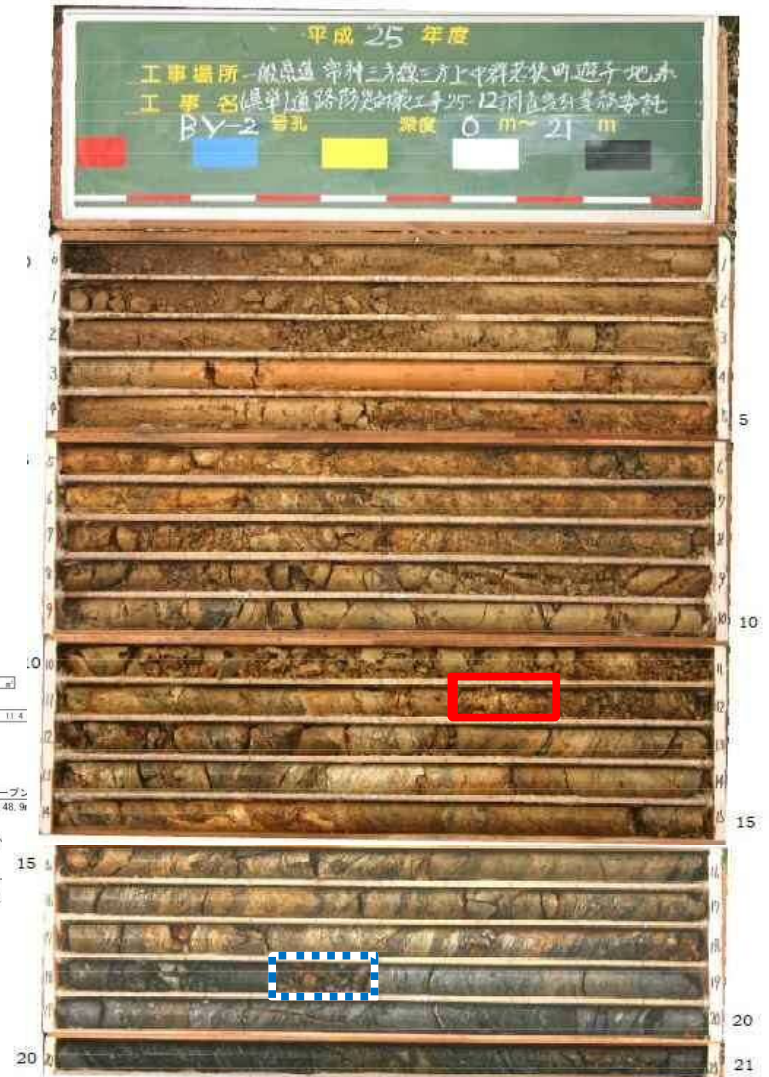
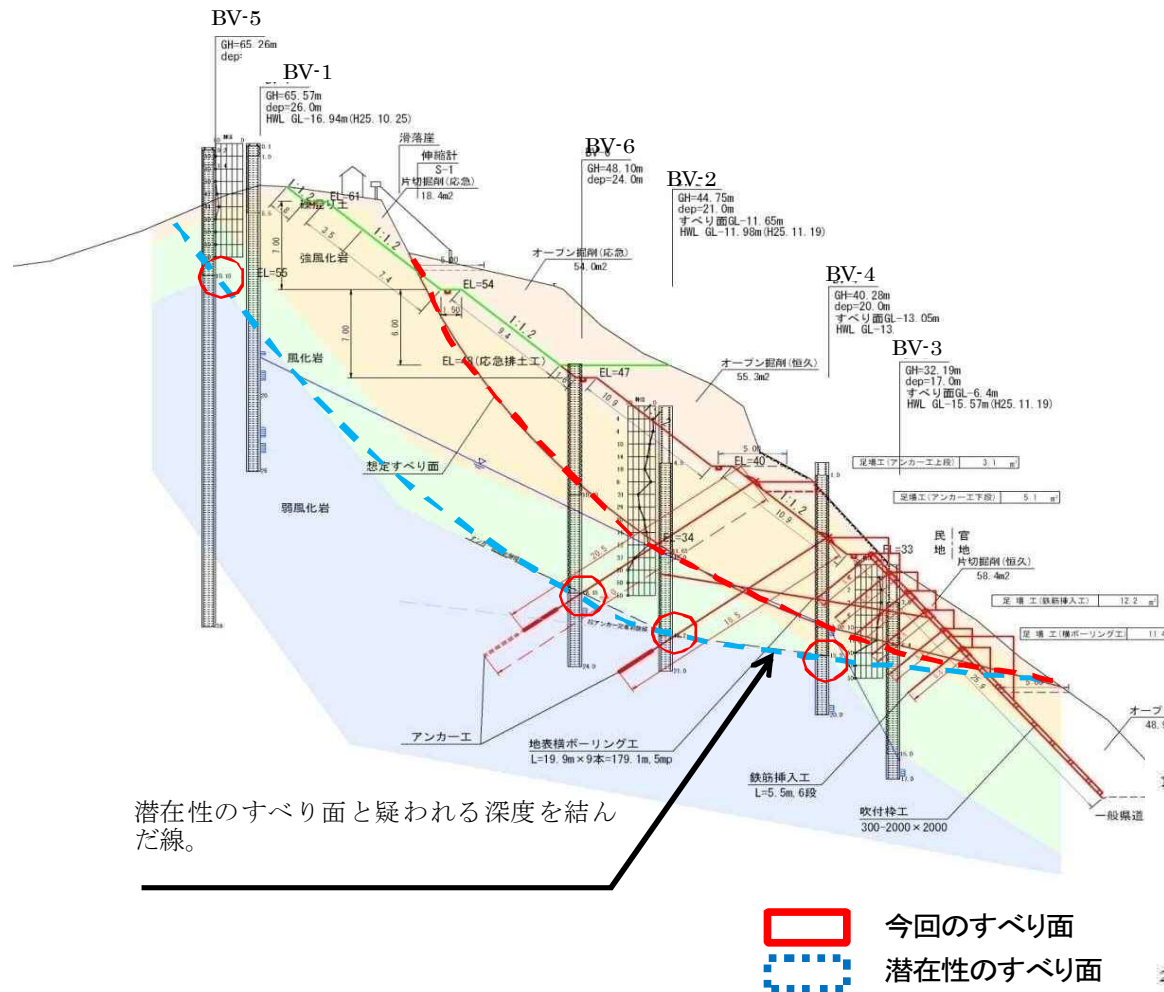
計画平面図



ボーリング名	掘削長 (m)	掘削完了日
BV-1	26.0	10/4
BV-2	21.0	11/14
BV-3	17.0	11/18
BV-4	20.0	11/17
BV-5	38.0	1/31
BV-6	24.0	1/18

【6.復旧計画】

計画断面図

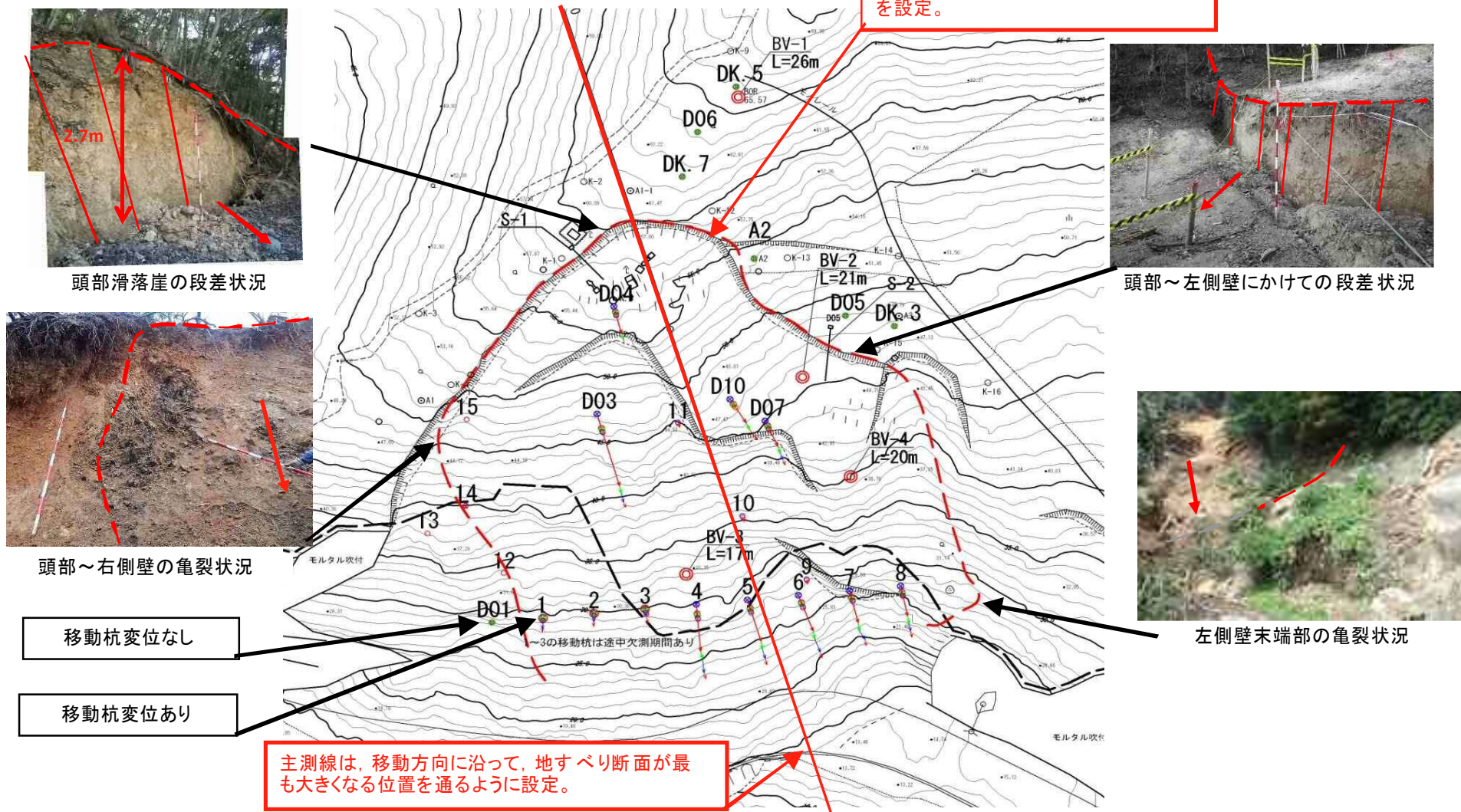


9. 地質調査

【地すべり範囲の想定】

(地すべりブロック、主測線の決定)
現地踏査および移動杭観測より、以下のように決定した。

地すべりブロックは、地表面象と移動杭観測結果より地すべりの活動範囲を設定。



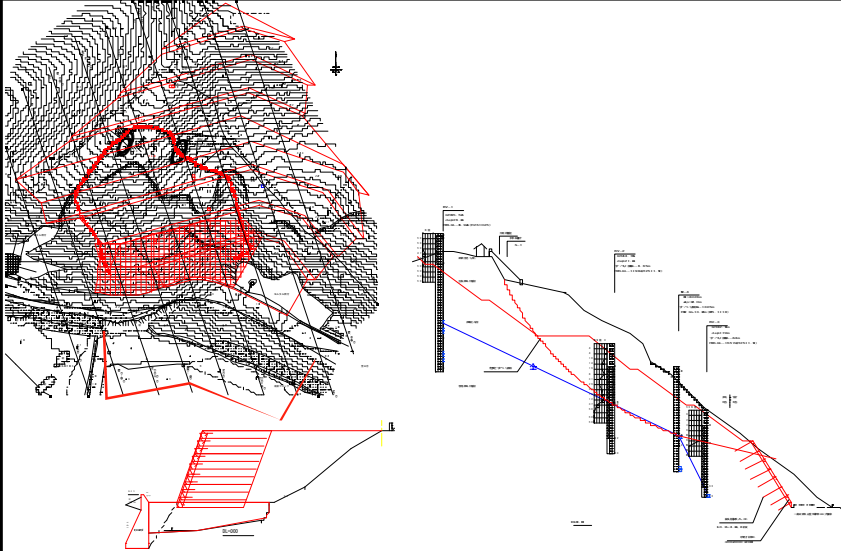
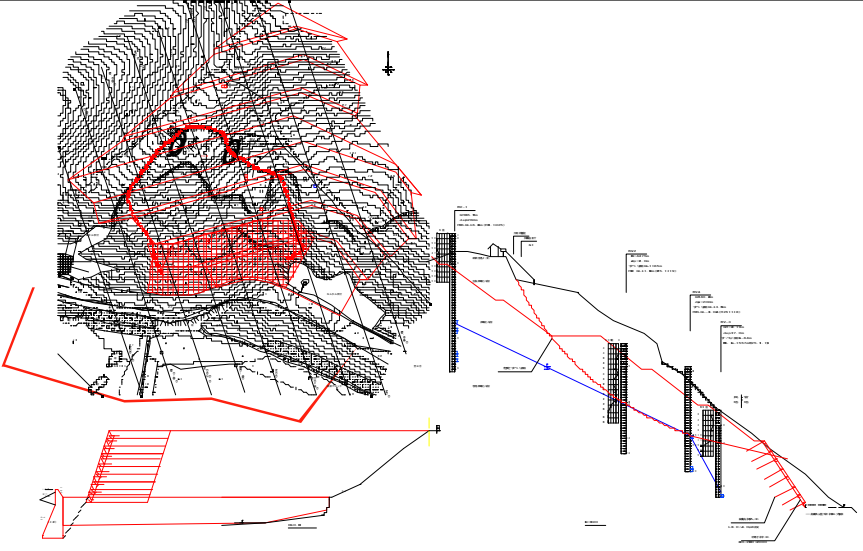
10. 本復旧工事

恒久対策 工法比較表

区 分	第1案 排土工	第2案 排土工+アンカー工+地下水排除工
概要図		
工法の特徴	地すべり頭部を排土し、地すべりの安定化を図る工法である。	排土工、アンカー工、地下水排除工により地すべりの安定化を図る工法である。
長所・短所	<ul style="list-style-type: none"> × 対象斜面の用地取得が必要。 × 大規模な排土工を行うことにより、上方斜面の新たな地すべりを誘発するおそれがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ アンカー工により、地すべりを確実に抑止する。 ○ 比較案の中で最も工期が短く、経済性も優位となる。
環境への影響	大規模な地形改変を伴う。 ×	地形改変が最小限である。 ○
概算工事費 (経費込み)	¥307,360,000- (1.48)	¥208,150,500- (1.00)
施工期間	12ヶ月程度 △	10ヶ月程度 ○
判 定	×	○

10. 本復旧工事

恒久対策 工法比較表

区 分	第3案 排土工+部分盛土工(海岸部)	第4案 排土工+全盛土工(海岸部)
概要図		
工法の特徴	第1案と同様の工法である。排土した土砂を、部分的に海岸に盛土する。	第1案と同様の工法である。排土した土砂を、全て海岸に盛土する。
長所・短所	△排土した土砂を海岸部に盛土することにより、運搬土砂量を少なくできる。 ×海岸での盛土となるため、環境への影響が懸念される。	△排土した土砂を海岸部に盛土することにより、運搬土砂量を少なくできる。 ×海岸での盛土となるため、環境への影響が懸念される。
環境への影響	地形改変および海洋への負荷が大きい。 ×	地形改変および海洋への負荷が大きい。 ×
概算工事費 (経費込み)	¥494,592,000- (2.38)	¥883,200,000- (4.24)
施工期間	1年半程度 ×	2年程度 ×
判 定	×	×

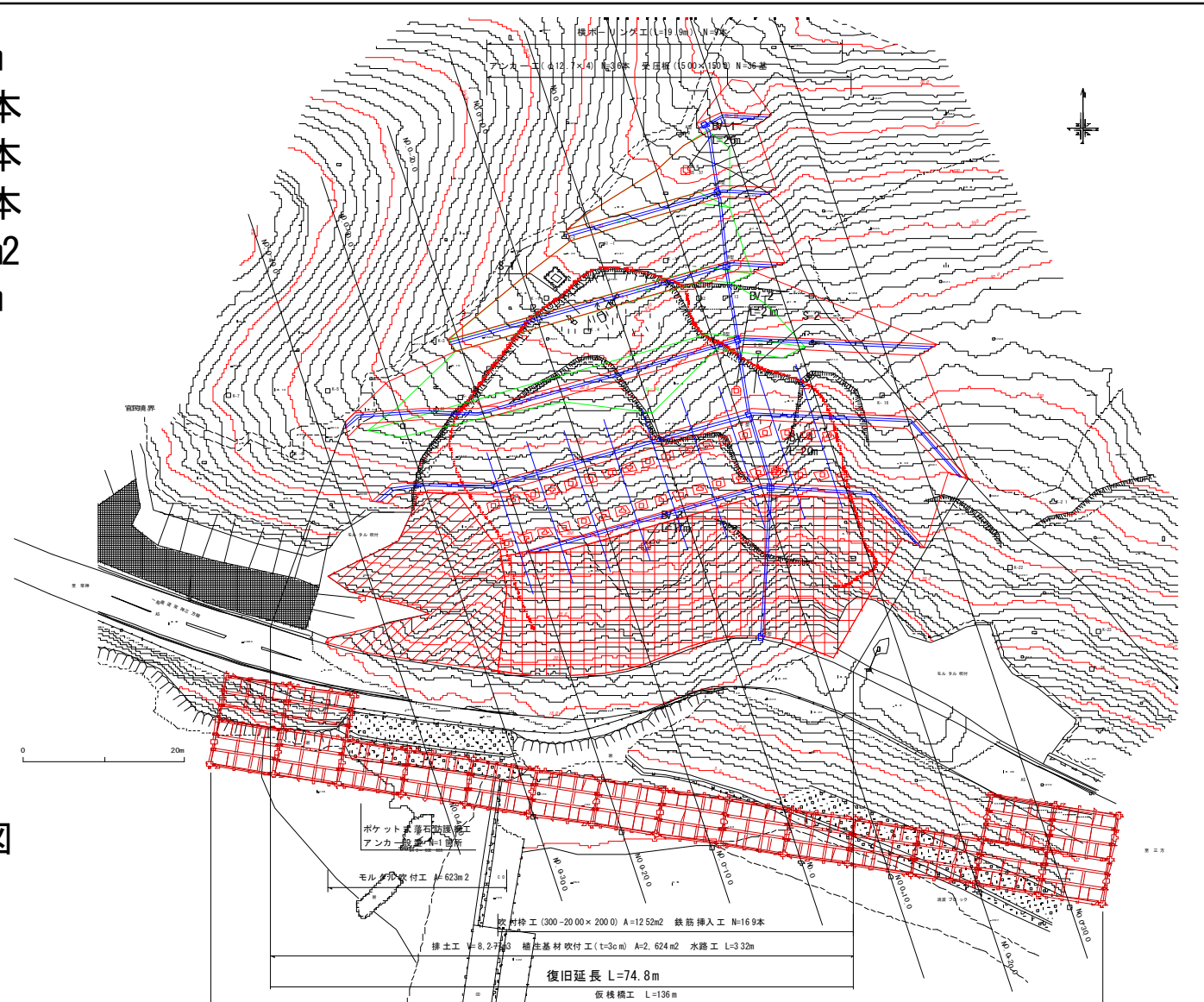
10. 本復旧工事

【本復旧工事図面】

復旧延長	74.8m
アンカー工	36 本
鉄筋挿入工	165 本
横ボーリング工	3 本
法枠工	1,252 m ²
仮栈橋工	136 m

決定工事費	443,589千円
内仮工事費	225,752千円

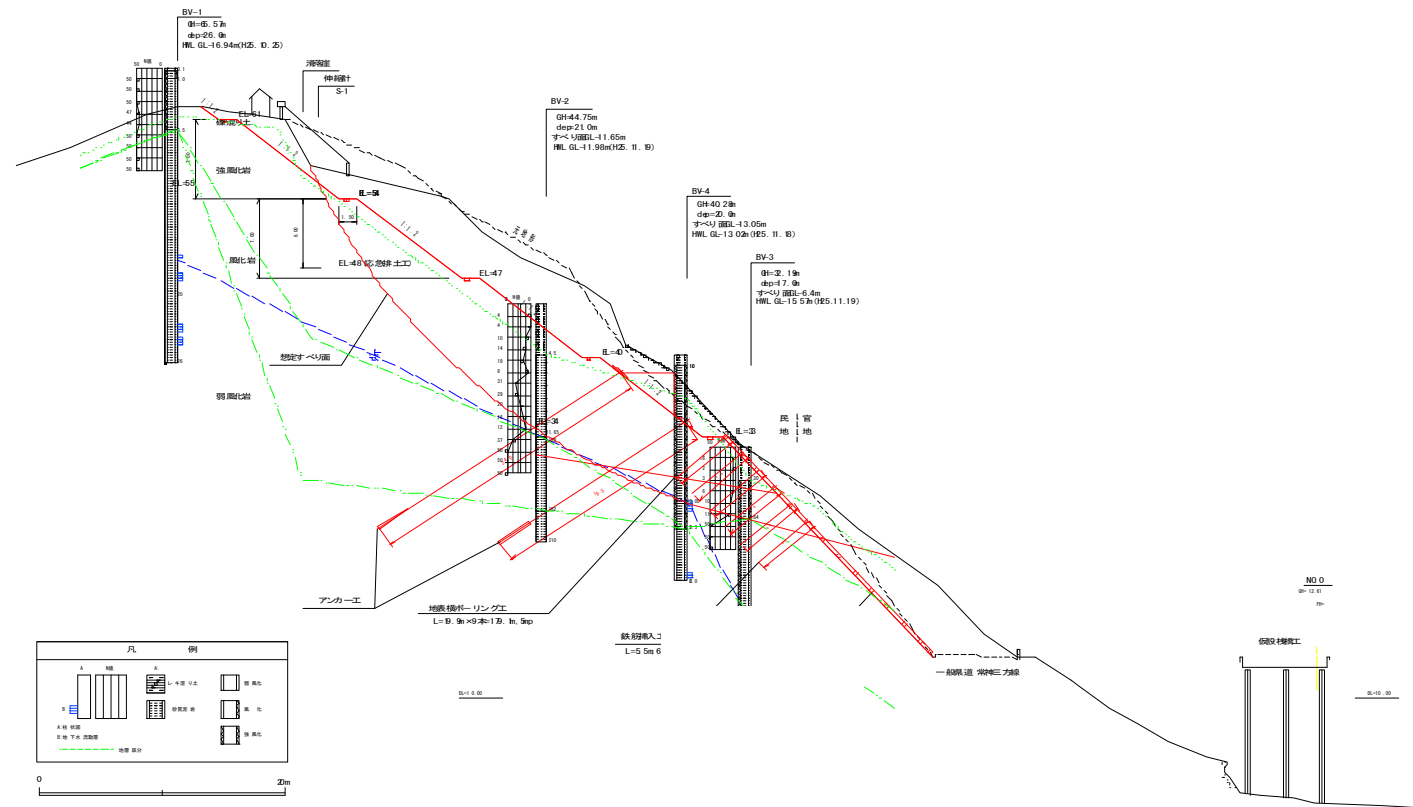
計画平面図



10. 本復旧工事

【本復旧工事図面：申請時】

計画断面図



11. 実施保留と保留

○協議設計（実施保留）

協議設計とは、復旧工事实施に当たり更に検討を要する場合で、一応災害復旧事業としては採択するが、査定においては見込工事費を朱書きされ、査定後、早急に調査設計を行い防災課と協議し復旧工法を決定するものである。



今回の災害の現象は地すべりである。

本来であれば地すべり災害として地すべり活動が収束した後に、調査を行い査定を受けるものであるが、9月25日に現地視察された総括災害査定官から、孤立集落が発生している状況なので、早期復旧のため単独災害として査定を受けるべく、類似の災害を参考に設計を行い査定を受けるよう指導をいただいた。



調査をせずに想定地すべり線で設計を行い査定を受けることになる。



『査定方針 第15第1項(二)地形、地盤等の状況からみて特に検討する必要のある場合』に該当し、協議設計の対象となる。



類似災害として、遊子の隣の地係である小川で生じた平成14年道路災害を参考とした。すべり幅ほぼ一緒であったため、小川のすべり深さを流用し想定すべり線を設定し設計を進めた。



しかし、10月25日の台風27号の大雨により崩土が大きく動き、その後の活動が非常に小さくなったことより、速やかに調査ボーリングを実施し(24時間体制で実施)、想定すべり線ではなく、調査結果に基づいたすべり線で設計を行い査定を受けた。



今回は協議設計無し！

11. 実施保留と保留

○保留

先の実施保留とは異なるもので、災害復旧事業の対象とすることに疑義のある場合、申請金額が著しく大きい場合等において、採択を保留して帛庁の上、その採否を決定するものである。

当災害の工事費が約4億4300万円。



このため『査定方針 第15の2第1項(一)に『見込み額4億円以上となる場合』に該当する。

保留！



12月10日の査定後、速やかに保留解除の資料を作成し協議を行い12月27日には保留解除決定をもらう。



12. 現在の状況

- ・掘削および崩土撤去、アンカー完了
- ・法面下部の法枠を施工中



全 景
(H26.6.4)

遊子側から
(H26.6.1)



崩土が無くなりすっきり

13. ちょっと工夫



覆工板

舗装損傷



舗装損傷

13. ちょっと工夫



切断位置

施工後の状況

カッター施工状況



切断位置