



県道高知本山線防災・安全交付金工事



令和元年11月26日

福留・関西新洋米村特定建設工事共同企業体

 FUKUDOME



1 工事概要

工事名称：県道高知本山線防災・安全交付金工事

工期：平成30年4月2日～平成31年3月25日

工事内容：施工延長 L=0.1km

- 切土工 V=25,770m³
- 法面工 植生工 A=2,940m²
法枠工 A=1,402m²
- 排水工 L=328m
- 落石防護柵工 L=93m



至：高知市街

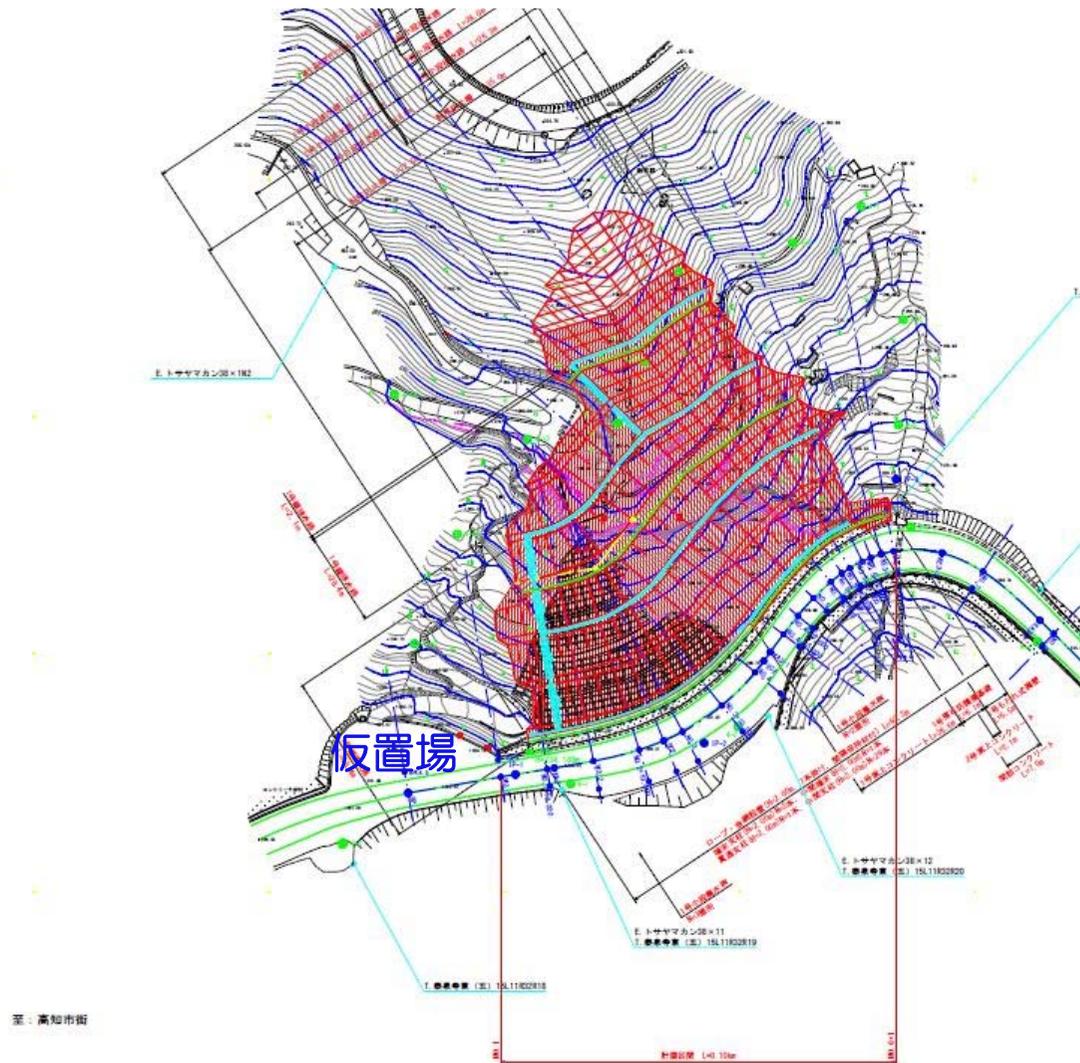
至：本山



法枠の変状（浮き上がり、
U字溝の破損）

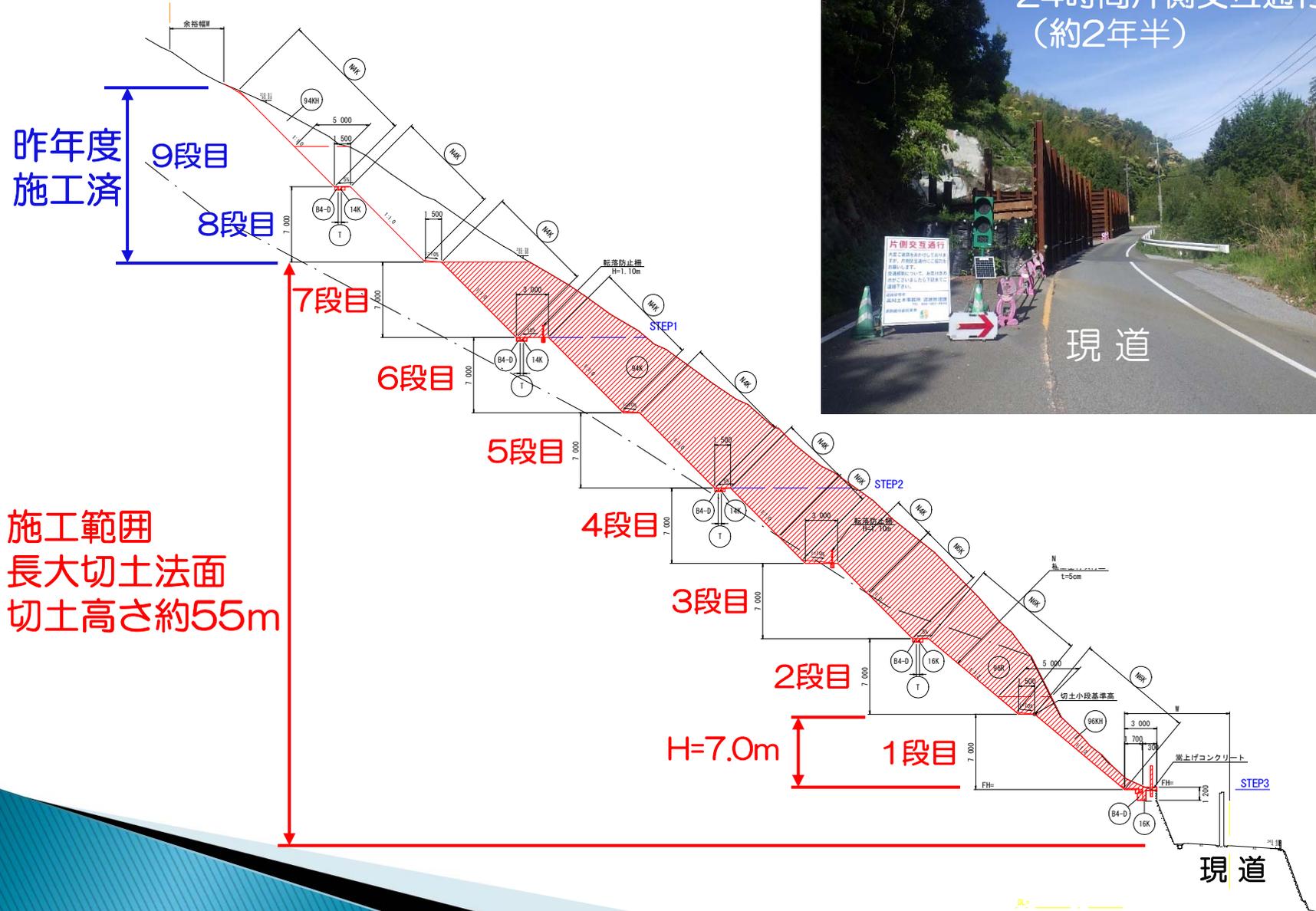
【現地の施工特性】

①連続したカーブ・急勾配で軟弱な地盤



高知県	
工事種別	高知県建設 (国策) 第10-4014号 構造及土木建設部: 安全文化会工事
図面名称	計画作業図 縮尺 1:300
路線河川名	構造高知本路線
工事箇所	高知県 高知市 扇形
設計種別	業務図
業務所名	高知土木事務所
会社名	

- ②長大な切土法面・作業ヤードの不足
- ③一般車両の通行規制



昨年度
施工済

施工範囲
長大切土法面
切土高さ約55m

3 施工特性による課題とその対策

◆課題①：厳しい地形条件下での25,000m³を超える切土作業の実施

☞ 施工プロセスの簡素化による施工性向上と地形条件の克服

◆課題②：崩壊履歴のある長大法面における安全確保

☞ 広範囲に及ぶ現場状況の把握

◆課題③：制限の多い現地条件における重機械作業の作業効率向上と安全確保

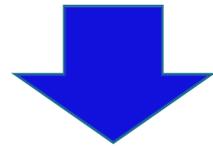
☞ 重機械の作業スペース確保

◆課題④：一般車両の安全通行の確保と負担の軽減

☞ 道路利用者ファーストの徹底

◆課題①：厳しい地形条件下での25,000m³を超える切土作業の実施

☞ 施工プロセスの簡素化による施工性向上と地形条件の克服



◆対策①

- 1) 準備工時における作業員の負担軽減と安全確保
- 2) 想定される問題点の事前把握と施工プロセスの簡素化
- 3) 安全かつ効率的な施工を目的とした設計情報の共有

ICT施工の導入

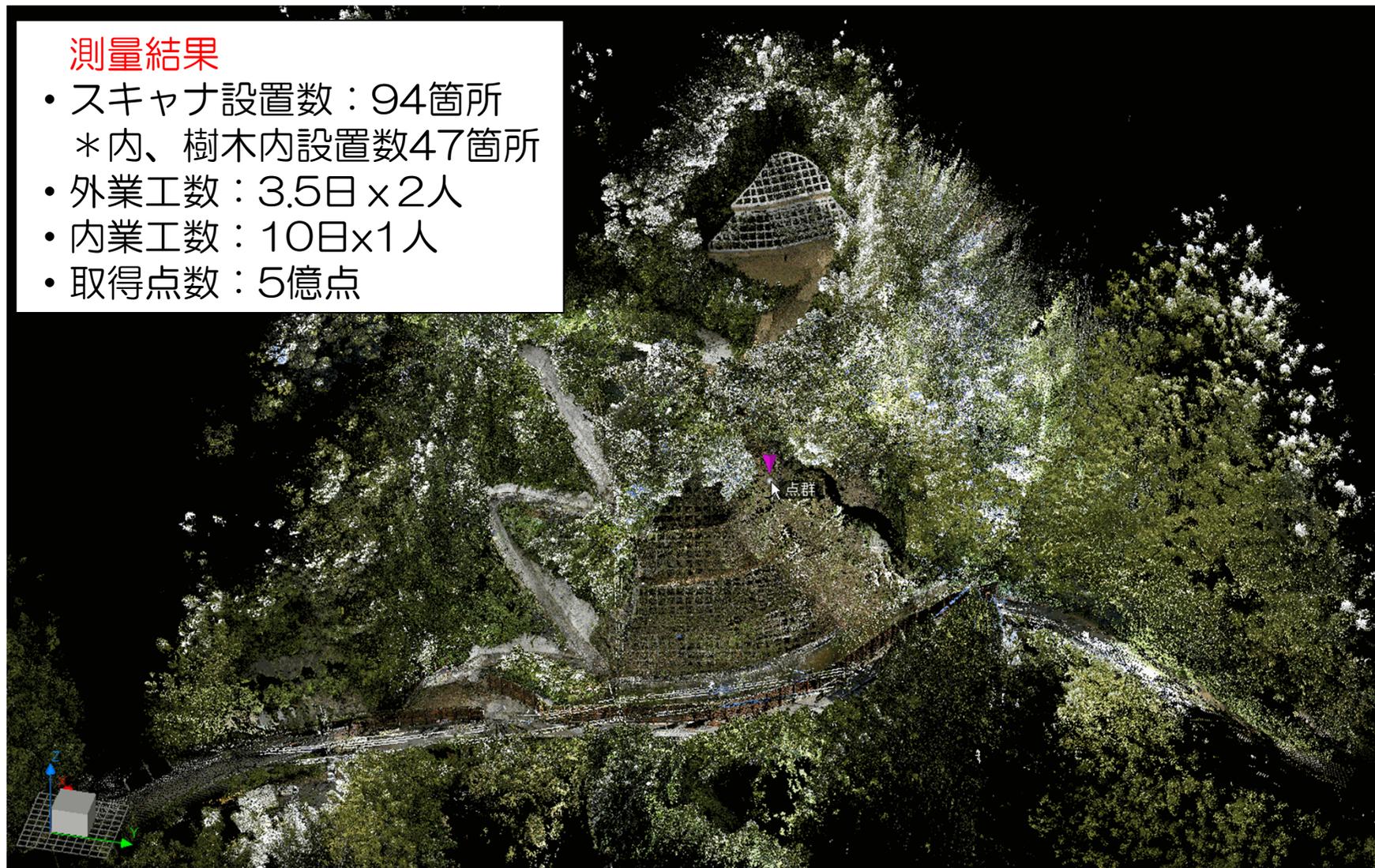
1) 準備工時における作業員の負担軽減と安全確保

- 急勾配斜面で落石や表層崩壊の懸念→レーザースキャナー測量の採用

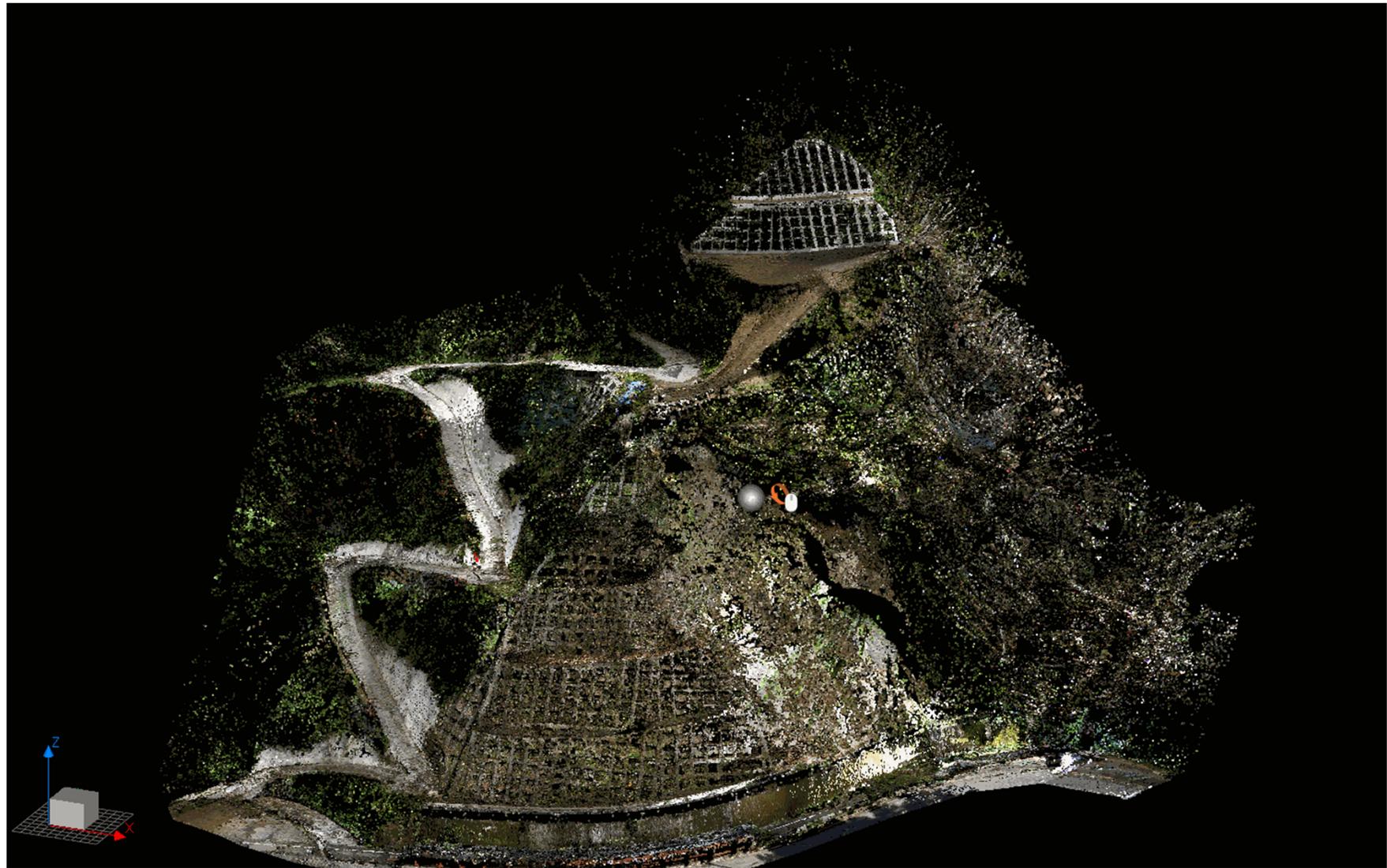


測量結果

- スキャナ設置数：94箇所
*内、樹木内設置数47箇所
- 外業工数：3.5日×2人
- 内業工数：10日×1人
- 取得点数：5億点



フィルタリング処理前の点群データ



フィルタリング処理後の点群データ

●ICTの導入で作業員の負担が軽減し、伐開作業も最小限に縮小

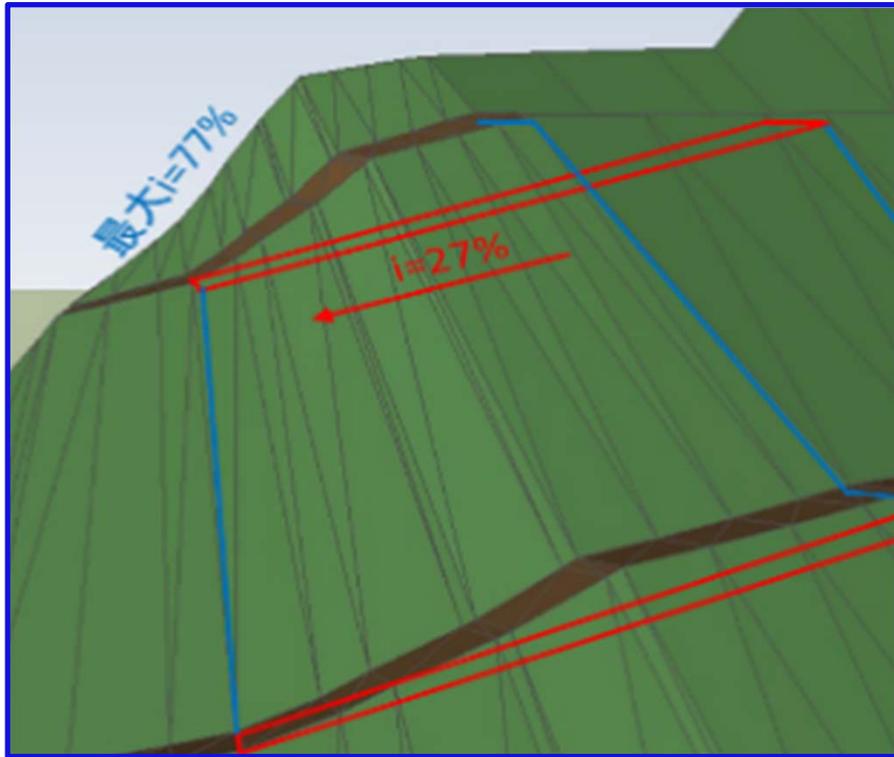


残存木を利用した仮設落石防護柵

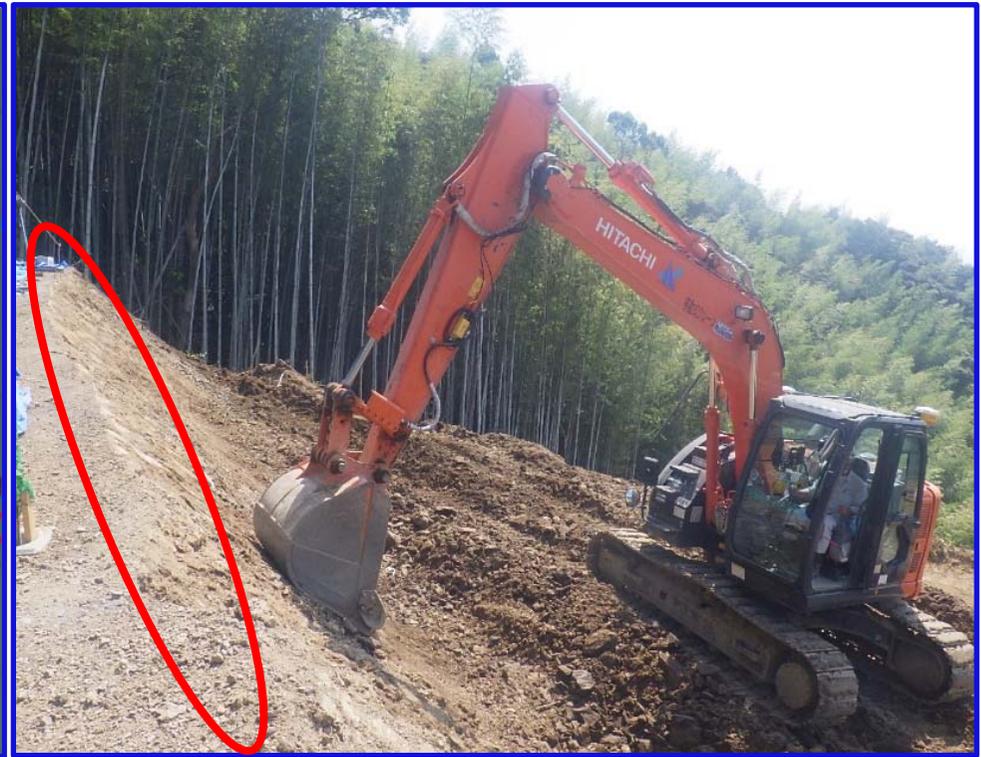


段階毎の伐開（計3回）

●3次元データ化により設計の問題点を事前に把握し、変更案を速やかに提示。また、ICT導入で測量や丁張作業の労力が削減



設計変更提案



無丁張施工 (ICT建設機械MGバックホウ)

約50日の工期短縮！

掘削状況 (MGバックホウ0.5m³)



小運搬状況 6tキャリア 2台(11,700回)



積込状況 (バックホウ0.8m³)



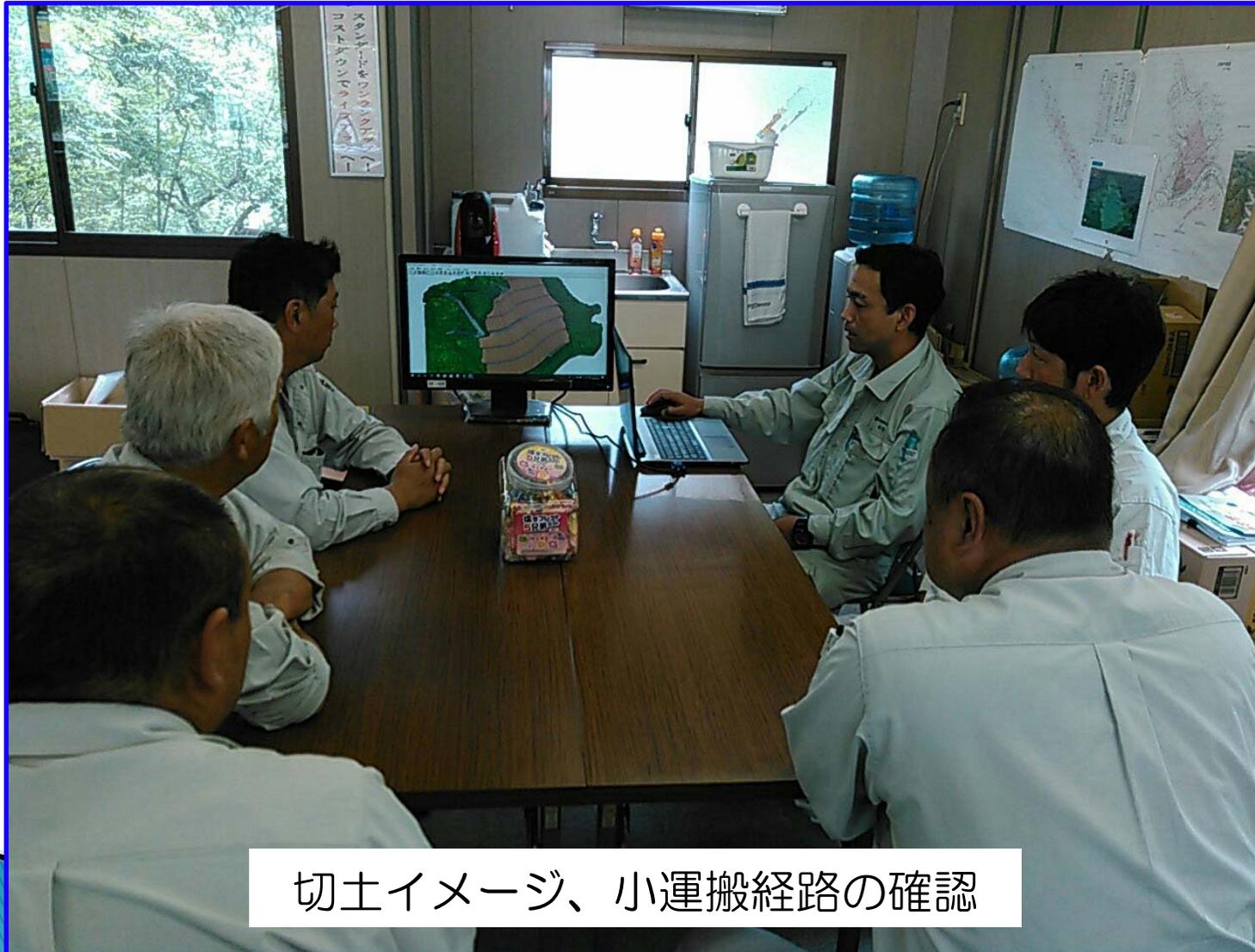
総重量確認10tダンプ
(最大20台/日、延べ5,900台)



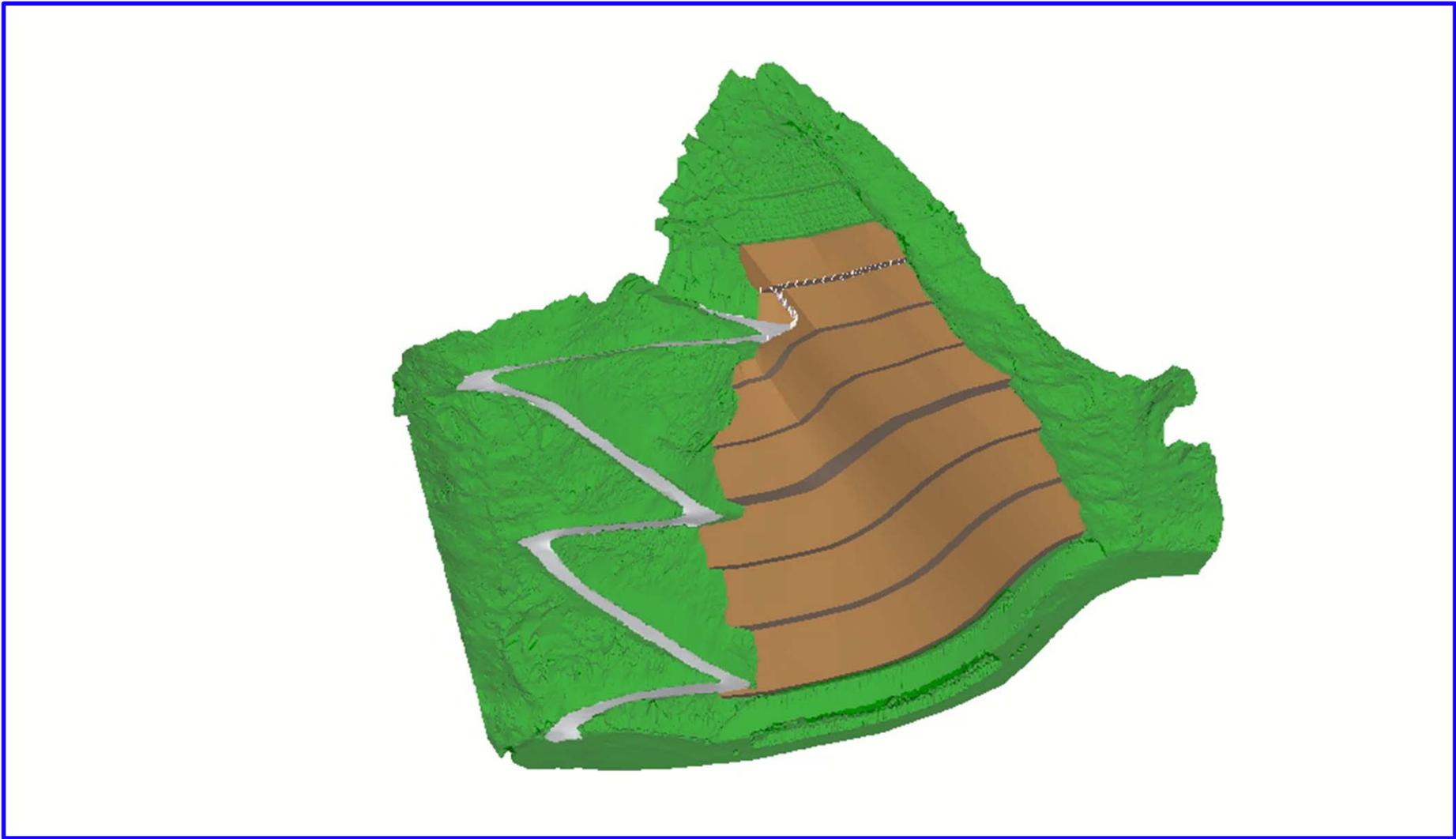
工事名 豊後高知本山線防災・安全交付金工事	
工種	交通管理 測点
過積載防止対策 高知100か2910	
車両総重量	
1軸	=5270kg
2軸	=7000kg
3軸	=6710kg
合計	18990kg <19980kg

3) 安全かつ効率的な施工を目的とした設計情報の共有

- 現場の3次元モデルを作成し、完成イメージを作業所内で共有



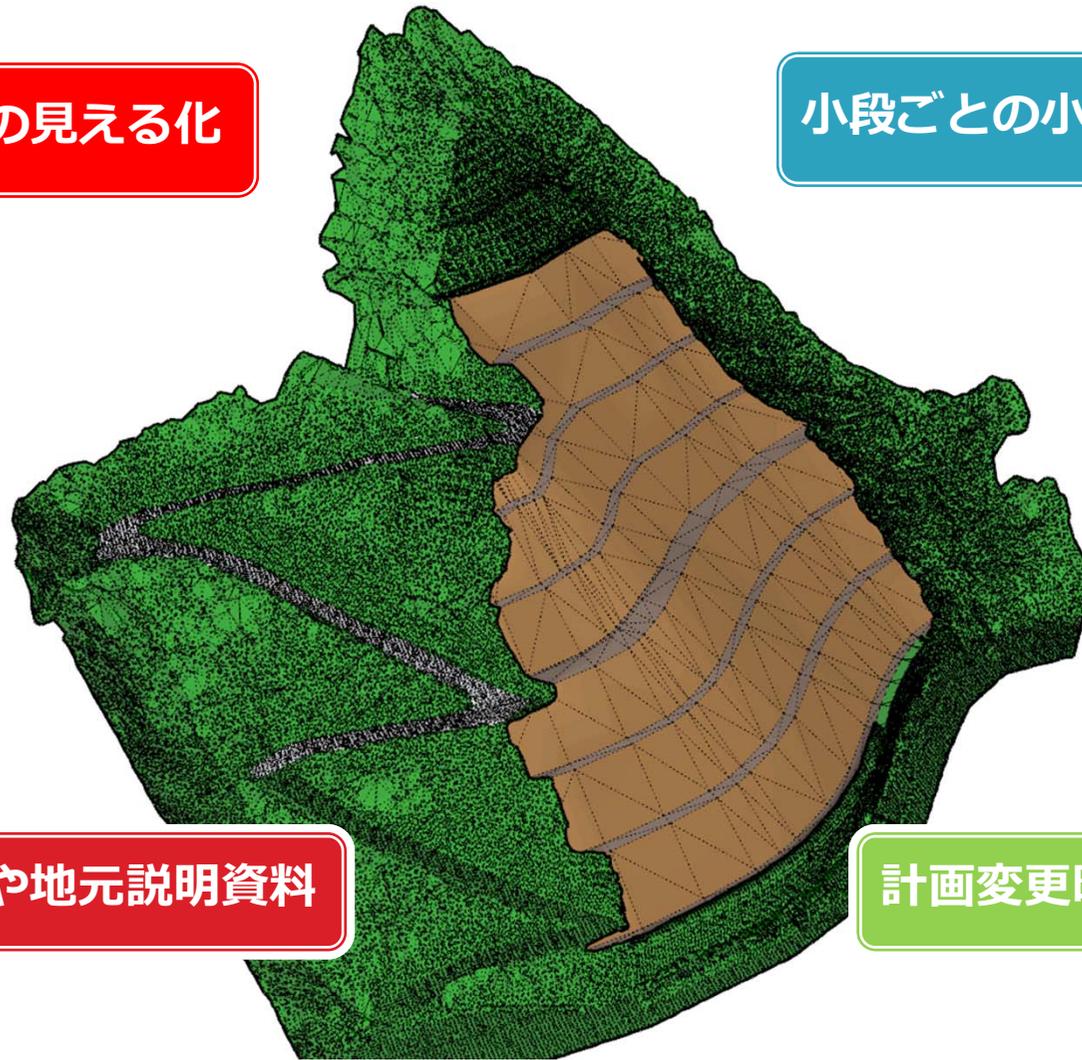
切土イメージ、小運搬経路の確認



計画変更資料（地元説明）

切土完成形の見える化

小段ごとの小運搬経路の決定



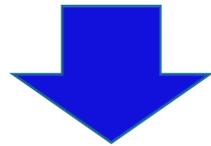
工事だよりや地元説明資料

計画変更時の補助的使用

「見える化」で完成イメージの共有！

◆課題②：崩壊履歴のある長大法面における安全確保

☞ 広範囲に及び現場状況の把握



◆対策②

1) 危険斜面で長期間従事する作業員の安全確保

1) 危険斜面で長期間従事する作業員の安全確保

● 「ばらまき型傾斜計」 (5台)
を設置して地山の挙動を常時監視



土工作业にともなって段階的に移動して設置し、迅速に危険を察知



●異常時にはサイレン・回転灯が作動し、パソコンと携帯にメール送信



サイレン及び回転灯

県道 高知本山線

最新値一覧

警報	地点名	項目	最新値	観測日時	電圧	通信状態	警報内容
	傾斜計	-	-	2018/07/06 08:10:00	EXT 12.7 V	正常	

地点名: 傾斜計

警報	地点名	機器型番	観測日時
	傾斜計	NetBC-30L(傾斜計)	2018/07/06 08:10:00

警報1	合成傾斜角度	経時	2.00 °
警報2	合成傾斜角度	累積	0.00 °
警報3	合成傾斜角度	累積	0.00 °
警報4	合成傾斜角度	累積	0.00 °

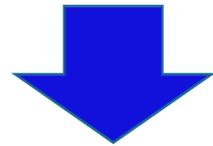
センサ	合成傾斜角度	傾斜方向 (右手系)	傾斜方向 (左手系北)	傾斜方向 (山谷表示)	X軸傾斜角度	Y軸傾斜角度	温度	[未補正] X軸傾斜角度	[未補正] Y軸傾斜角度	電源状態	電源電圧	ソーラー電圧	電波レベル
01	0.25 °	35 °	---	谷右35°	0.21 °	0.15 °	23 °C	1.08 °	0.55 °	MAIN	6.0 V	---	120
02	0.21 °	40 °	---	谷右40°	0.16 °	0.13 °	23 °C	-0.19 °	0.06 °	MAIN	6.1 V	---	119
03	0.19 °	32 °	---	谷右32°	0.16 °	0.10 °	22 °C	-0.08 °	-0.29 °	MAIN	6.1 V	---	102
04	0.13 °	138 °	---	山石42°	-0.10 °	0.09 °	23 °C	-0.11 °	-1.08 °	MAIN	6.0 V	---	83
05	0.11 °	326 °	---	谷左34°	0.09 °	-0.06 °	23 °C	-0.11 °	0.34 °	MAIN	6.0 V	---	88

センサ	合成傾斜経時変動量1	合成傾斜経時変動量2	合成傾斜経時変動量3
01	0.00 °	未設定	未設定
02	0.00 °	未設定	未設定
03	0.00 °	未設定	未設定
04	0.00 °	未設定	未設定
05	0.00 °	未設定	未設定

パソコンでのモニタリング画面

◆課題③：制限の多い現地条件における重機械作業の作業効率向上と安全確保

👉 重機械の作業スペース確保



◆対策③

1) 大規模法面工事での作業効率向上と安全確保

1) 大規模法面工事での作業効率向上と安全確保

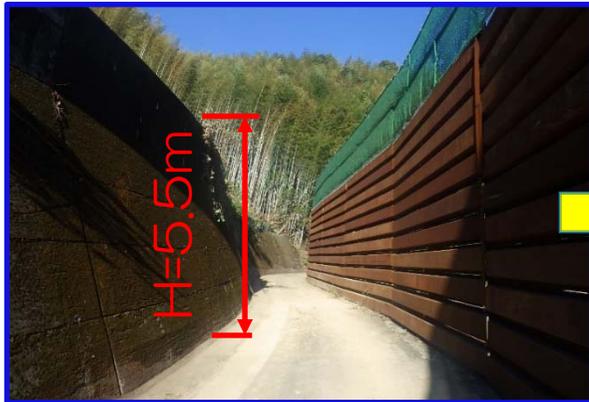
●重機と作業員の接触を未然に防ぐ接近警報装置を導入



回転灯作動状況

携帯タグ

●重機の安全な作業スペースと1～3段目の進入路を確保するため、仮設防護柵と山留擁壁の間に大型土のうを設置



場内盛土前



場内盛土 (2,000m³)



大型土のう設置 (750袋)

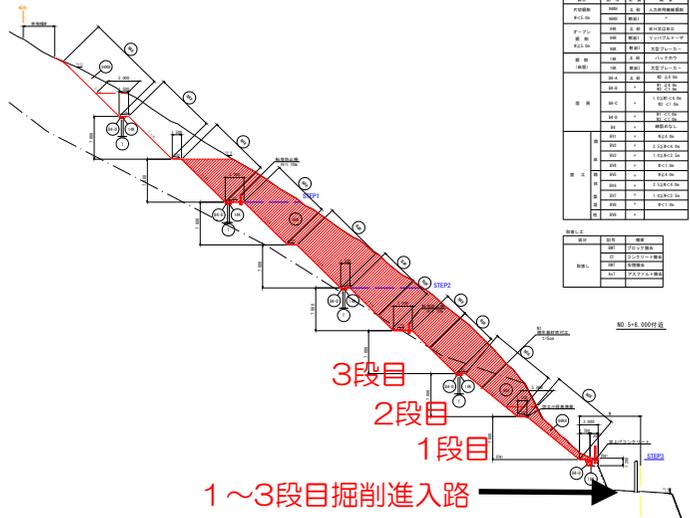


仮設防護柵への
土圧軽減

最上段部は落石防護

場内盛土、重機スペース完成

標準断面図
S=1:200



土工区分

項目	区分	標準
表層	1	100%
中層	2	100%
底層	3	100%
表層	4	100%
中層	5	100%
底層	6	100%
表層	7	100%
中層	8	100%
底層	9	100%

項目	区分	標準
表層	1	100%
中層	2	100%
底層	3	100%

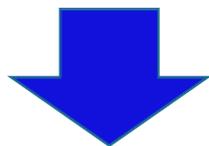


●作業員の安全意識向上とマンネリ化防止のため、VRによる事故疑似体験の実施や安全パトロールを工夫（外部講師の招へい等）



◆課題④：一般車両の安全通行の確保と負担の軽減

👉 道路利用者ファーストの徹底

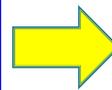


◆対策④

1) 一般車両の安全確保

1) 一般車両の安全確保

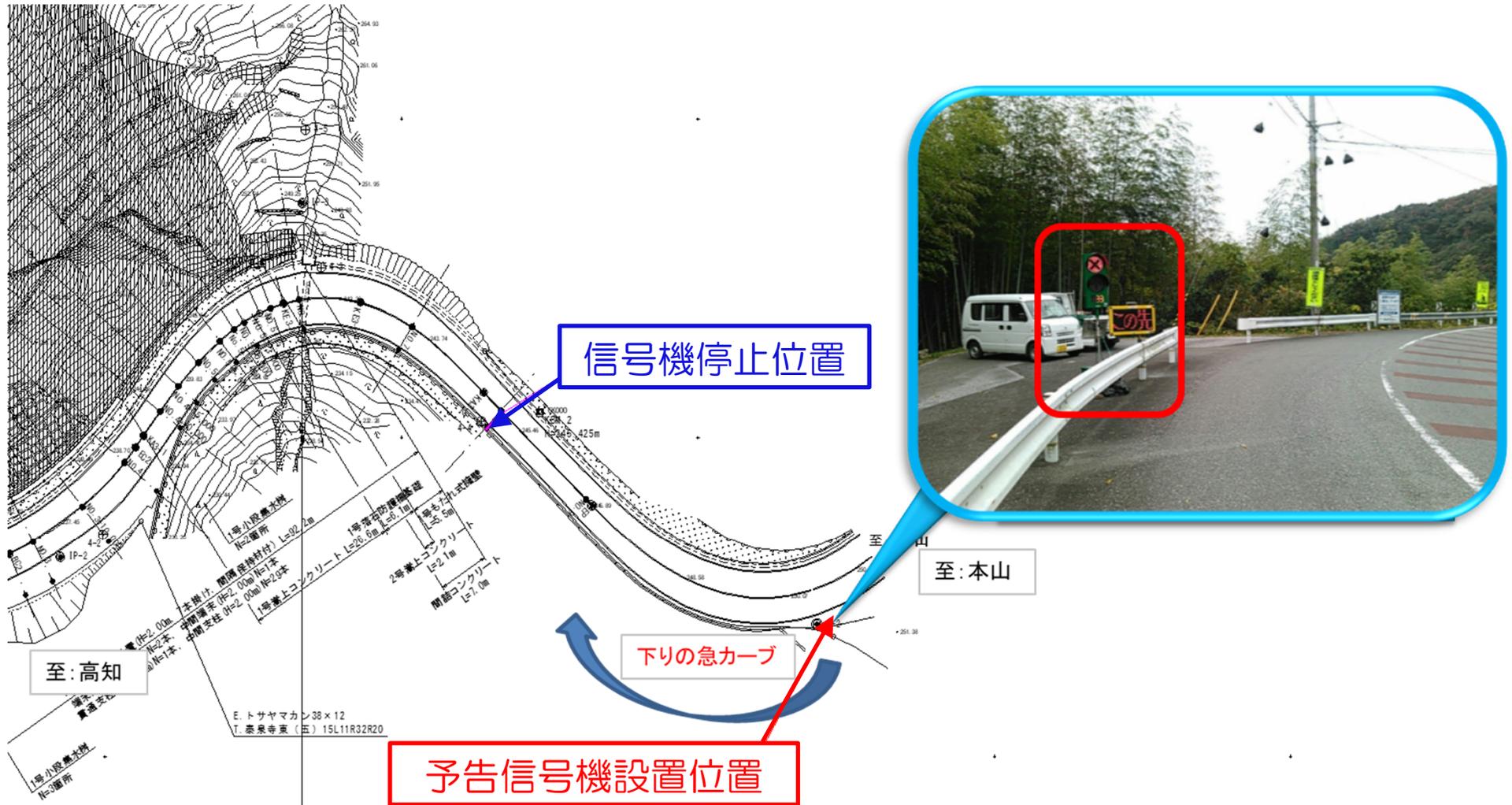
- 下方への落石対策として、落石防護ネットを二段構えで設置



二段構えにより車道部の安全確保！

掘削上部より

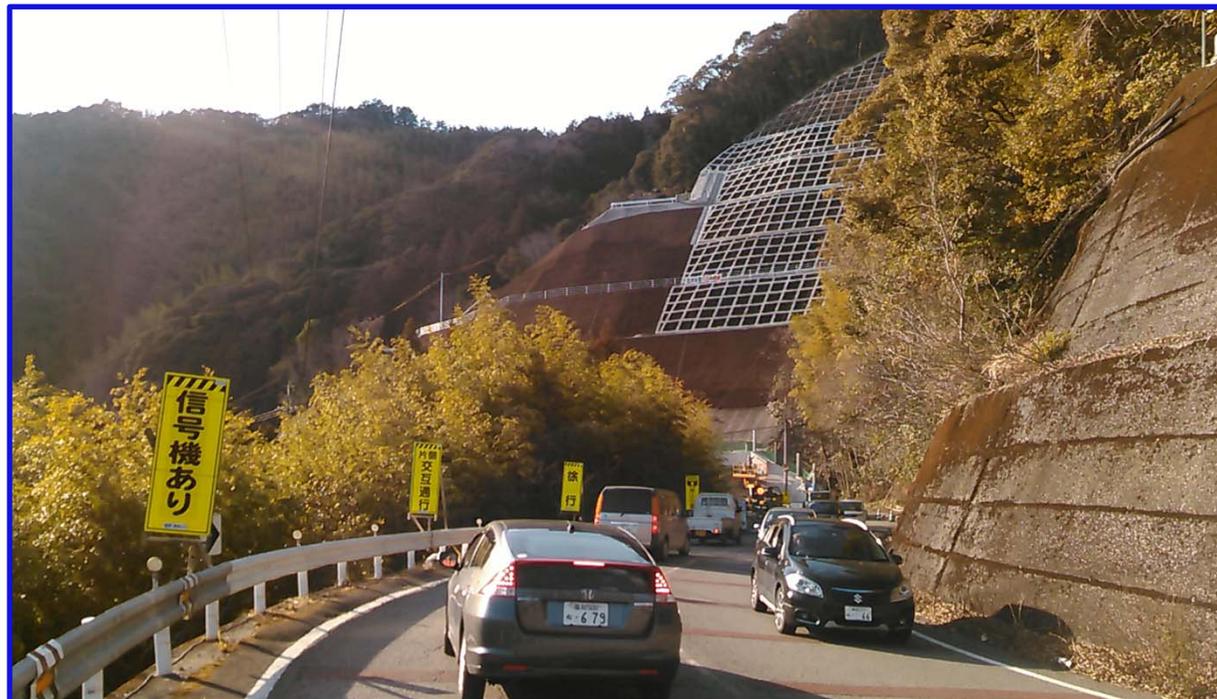
●カーブで見通しが悪い停止位置の手前に、予告信号機と電光掲示板
を設置



● 信号機と連動して電光掲示板の表示を変更



車両の通行
状況



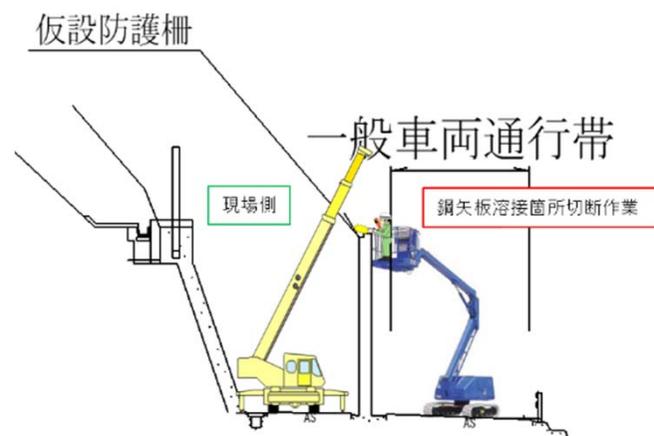
予告信号機
電光掲示板
作動状況



●仮設防護柵の撤去を交通量の少ない夜間作業に変更



一般車両への影響なし！



仮設防護柵撤去状況



完成写真



御清聴ありがとうございました

