

令和8年10月5日

新潟県地すべり防止工事士会中越支部 地すべり研修会 講演Ⅲ

「ICTを活用した施工事例について」

① ICT法面工の施工 【(株)興和 関口政一】

② 3D測量を活用した排水ボーリングの施工
【(株)興和 横山涼太 R6斜面防災対策技術フォーラム】

① ICT法面工の施工 目次

1. ICT活用工事（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

① ICT法面工の施工 目次

1. ICT活用工事（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

ICT活用工事

- 建設業では少子・高齢化、入職者の減少により、省力化・省人化の対応が急務
- 国交省、各自治体でICT活用が標準化、ICT活用工事の発注量が増加
- 顧客からのICT対応の要求が増加

ICT活用工事→受注機会に直結する時代

ICT活用工事の費用

- ICT対応は『無償対応』ではない
- 当初設計ではICT費用は計上されていない
- 起工測量、三次元設計データを行う場合は受注者の見積
- 出来形測量は受注者の見積と補正計数の変更と比較し安価な方

ICT法面工

- 新潟県のICT法面工は、原則として
「受注者希望型」で発注される
- 受注者が希望した場合は、発注者との
協議の上、実施可能

ICT法面工のメリット

- 省力化・省人化
- 安全性の向上
- 業務効率化
- 顧客の信頼性向上
- 受注機会の拡大

ICT法面工の対象工種

- 吹付砕工
- 吹付工
（モルタル吹付,コンクリート吹付）
- 植生工
（植生基材吹付,客土吹付,種子散布,
植生マット,植生シート,植生筋, 筋芝,張芝）
- 落石雪害防止工

ICT法面工の対象プロセス

対象プロセス

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ 該当なし
(※ICT建設機械を使用しないため)
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

② 3次元設計データ作成

1-3 ①で計測した測量データ等と、発注者が貸与する発注図データを用いて、3次元出来形管理を

○全面型

①②④⑤のプロセス

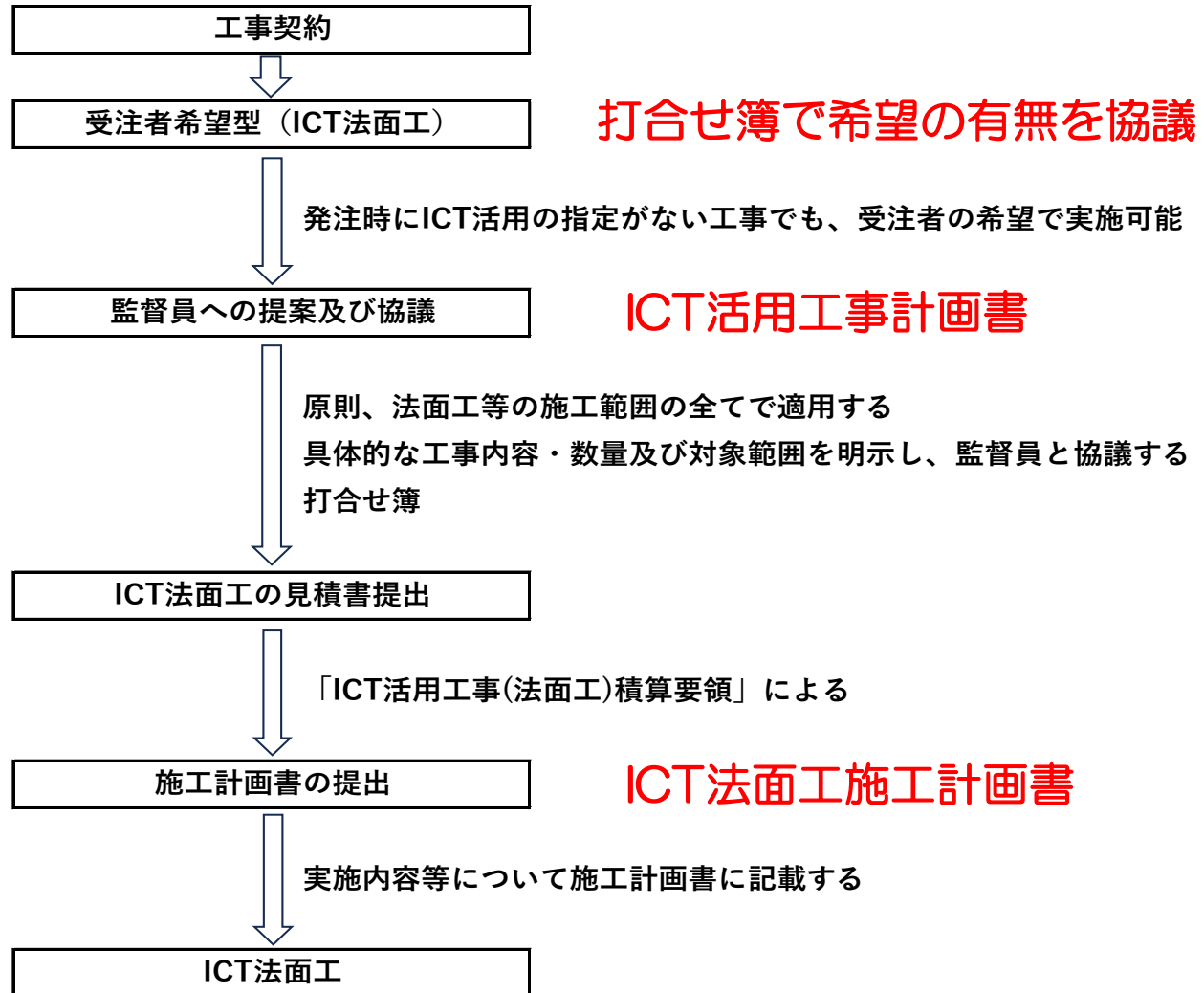
また、3次元設計データの作成はICT法面工等と合わせて行うが、ICT法面工の施工管理に

○簡易型

④⑤のプロセス

では、現場に用いる設計値は従来とおりとし、3次元設計データの作成は必須としない。

ICT法面工のフロー



① ICT法面工の施工 目次

1. ICT活用工事（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

2. 株式会社興和 ICTの取り組み



① ICT法面工の施工 目次

1. ICT法面工（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

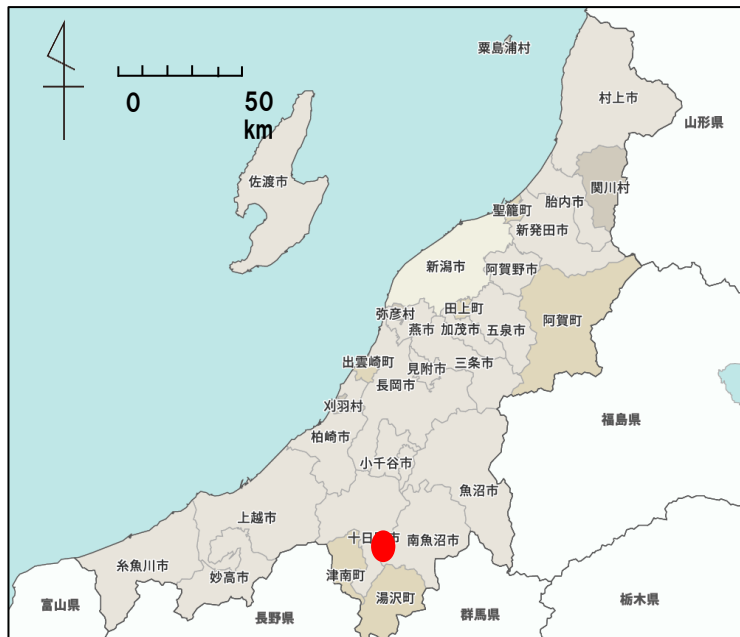
3. 葎沢現場の工事概要

(新潟県発注工事 初のICT法面工)

発注者 : 十日町地域振興局 地域整備部

工事場所 : 十日町市葎沢地内 国道353号

施工数量 : F300法枠工 $A=587\text{m}^2$ ($L=871\text{m}$)
: 鉄筋挿入工 $N=248$ 本 (7m、5m、3m)



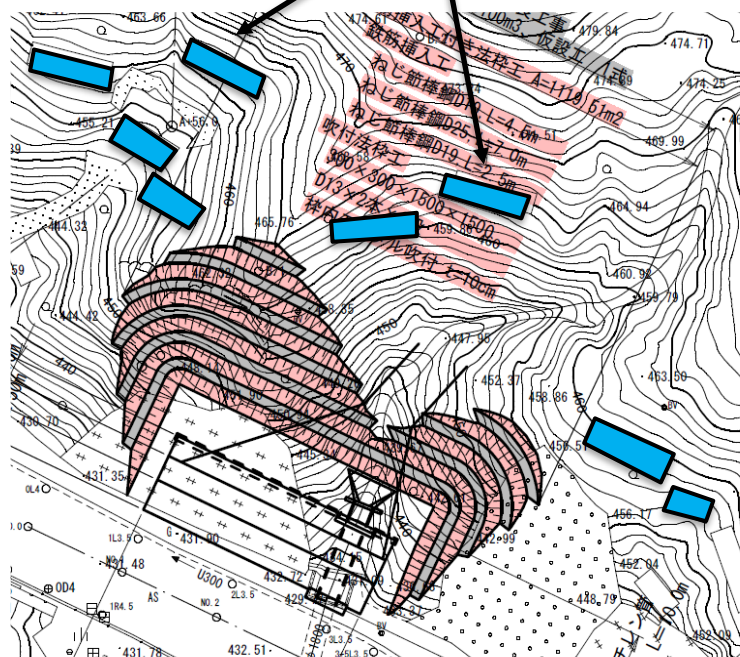
施工地



清津峡溪谷トンネル

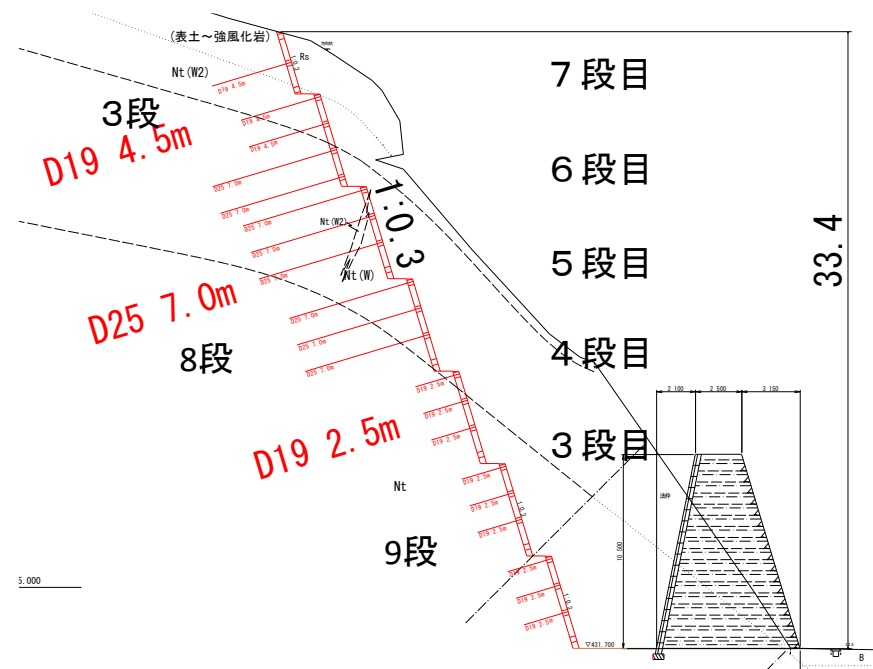
平面図・断面図

既設雪崩予防柵



平面図

逆巻きによる施工

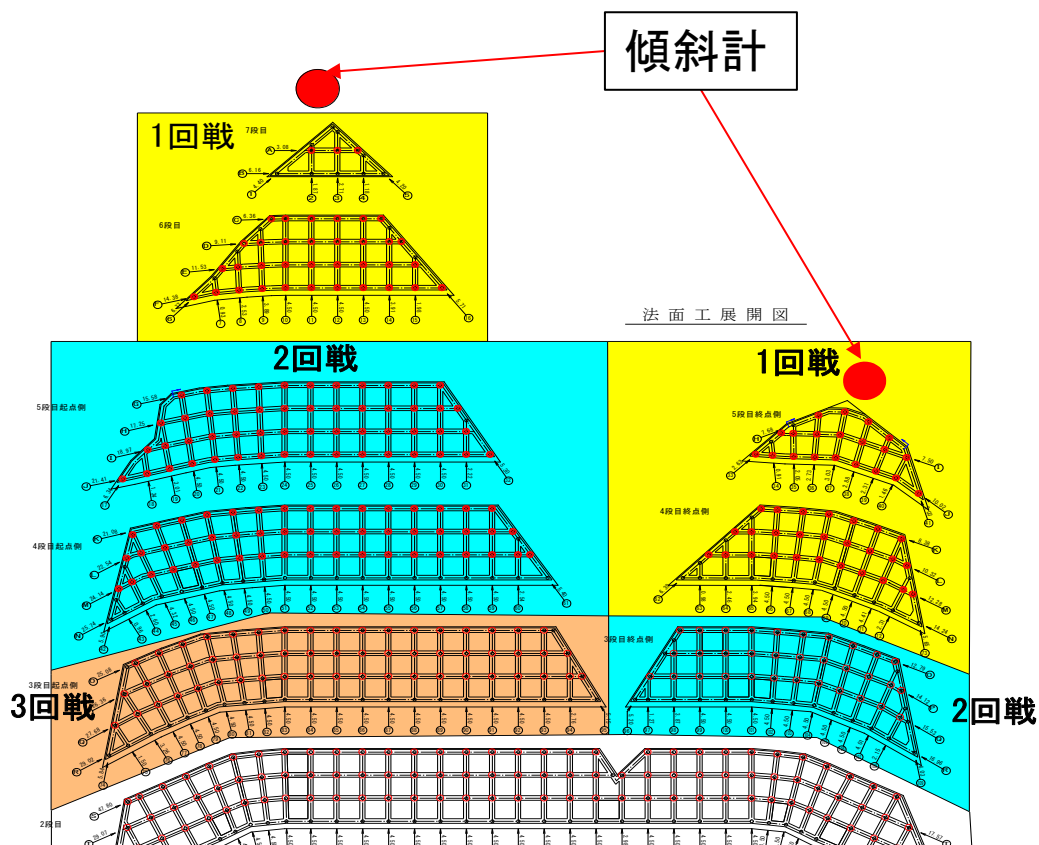


断面図

葎沢現場の施工状況

傾斜計を設置し、安全を確認しながら施工

1段毎→2段毎に変更し、乗り込み回数を削減



葎沢現場の施工状況



① ICT法面工の施工 目次

1. ICT活用工事（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

4. ICT活用工事計画書

雪国加第0032-11-00-02号

令和2年度 一般国道353号葎沢工区法面工事

ICT活用工事計画書

令和3年4月

株式会社 興和 魚沼営業所

ICT施工を希望する場合
工事打合せ簿にて協議する。

ICT活用工事計画書を添付する。
(全面型か簡易型を選択)

4. ICT活用工事計画書

1. ICT適用範囲

(1) 各段階における適用技術

各段階において、以下のICT施工技術を活用する。

①②全面型＝起工測量

建設生産プロセスの段階	採用項目	ICT活用技術
3次元起工測量	☐	空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量
	☐	地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
		トータルステーション等光波方式を用いた起工測量
		トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた起工測量
		RTK-GNSSを用いた起工測量
		無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
		地上型移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
		その他3次元計測技術を用いた起工測量
3次元設計データ作成	☐	TIN、法枠モデル作成
ICT建設機械による施工		3次元MGまたは3次元MGフルドーザ
		3次元MCまたは3次元MGバックホウ
		3次元MGバックホウ機能をベースマシンに持つ地盤改良機
3次元出来形管理等の施工管理	☐	空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理
	☐	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
		トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理
		トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理
		RTK-GNSSを用いた出来形管理
		無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理
		地上型移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理
		施工履歴データを用いた出来形管理（河床掘削）
		施工履歴データを用いた出来形管理（地盤改良工）
		その他3次元計測技術を用いた出来形管理
3次元データの納品	☐	LandXML、ビューア付きファイル

※3次元計測に関しては、複合型の計測を計画

④⑤簡易型＝出来形のみ

(2) 適用工種

以下の工種に適用する。

工種	種別	単位	数量	備考
法枠工	吹付法枠	m ²	1120	添付資料1

【添付資料1】



①3次元起工測量

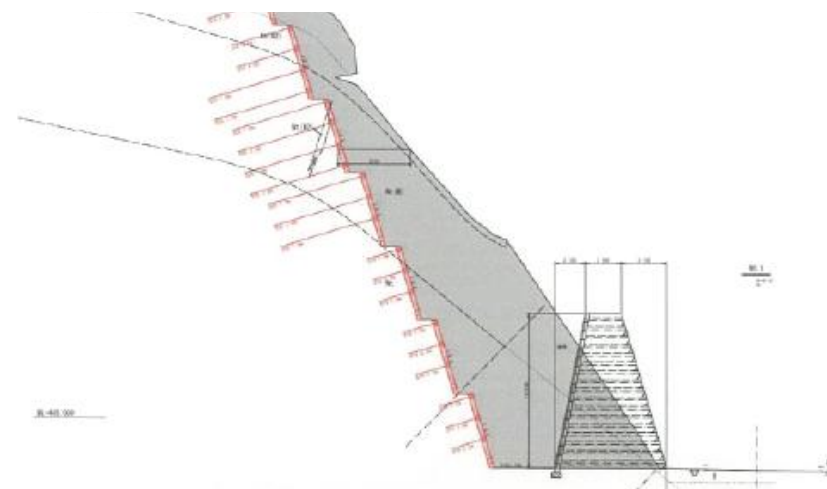
②3次元設計データ作成

③該当なし

（※ICT建設機械を使用しないため）

④3次元出来形管理等の施工管理

⑤3次元データの納品



① ICT法面工の施工 目次

1. ICT活用工事（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

5. ICT法面 施工計画書

2021年4月

施 工 計 画 書

空中写真測量・地上型レーザースキャナーによる
起工測量・出来形管理

工事名 R2 一般国道353号葦沢工区法面工事

会社名 株式会社 興和

通常の施工計画書とは別にICTに特化した施工計画書を工事打合せ簿に添付し提出

□ICT法面工に必要な主要な基準類一覧

	文書名	新／改	概要
西 掲	「土木工事施工管理基準(案)(出来形管理基準及び規格値)」	改	・法面工の測定基準の測定手法にTS等光源方式、無人航空機による空中写真測量等を追加
7	3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領(案)	新	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html 3次元計測技術を用いた出来形管理を受注者が行う場合の手法や発注者への提出書類のルールを規定
8	3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案)	新	(※)出来形管理要領:受注者向け、監督検査要領:発注者向け
西 掲	「ICTの全般的な活用の実施方針」	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ICT活用工事(法面工)としての要求事項等を記載。
補 算 基 準	「ICT活用工事(法面工)積算要領」	新	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ICT法面工を実施するために必要な3次元設計データ作成にかかる費用を適正に計上することを規定。

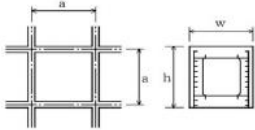
5. ICT法面 施工計画書

2.管理基準及び規格値

ICT法面工で管理する出来形管理・品質管理・写真管理について記載する

表 2-1. 土木工事施工管理基準及び規格値（案）

単位：mm

編	章	節	条	枝番	工 種	測 定 項 目	規 格 値	測 定 基 準	測 定 箇 所	摘 要
3 土木 工事 共通 編	2 一 般 施 工	14 法 面 工 共 通	4	1	法枠工 (現場打法枠工) (現場吹付法枠工)	法 長 ϕ	$\phi < 10\text{m}$	-100		3-2-14-4 曲線部は設計 図書による
							$\phi \geq 10\text{m}$	-200		
						幅 w		-30		
						※ 高さ h	※	-30		
						枠中心間隔 a		±100		
						延長 L		-200		

※枠内処理し、高さh の計測が点群から求められない場合は、従来の手法により管理を行う。
(高さや吹付厚はICT法面对象外)

5. ICT法面 施工計画書

3.使用機械

(2) UAV（無人航空機）

①UAV機体仕様

機体サイズ	605mm
機体重量	3,290kg
耐風速	10m/s
飛行時間	最大約25分



②カメラ

画像素子寸法	CMOS4/3インチ 17mm×13mm
記録画素数	2080万画素
レンズ焦点距離	17mm
画像ファイル形式	JPEG,DNG



③飛行許可について

許可承認書の番号	東空運第1209号、東空検第684号
飛行の日時	令和3年4月23日～令和4年4月22日
飛行の場所	日本全国

(3) 地上型レーザースキャナー

①レーザースキャナー仕様

機体サイズ	605mm
重量	8,550kg
駆動方式	magDriveサーボ技術
動作時間	約2～3時間
光源	パルスレーザーダイオード1,550nm
スキャンスピード	26,600点/秒
解像度@50m	6.25～50mm
スキャンスピード	26,602点/秒



UAV（ドローン）

TLS（地上型レーザースキャナ）

ICT法面工で使用する機械を施工計画に記載

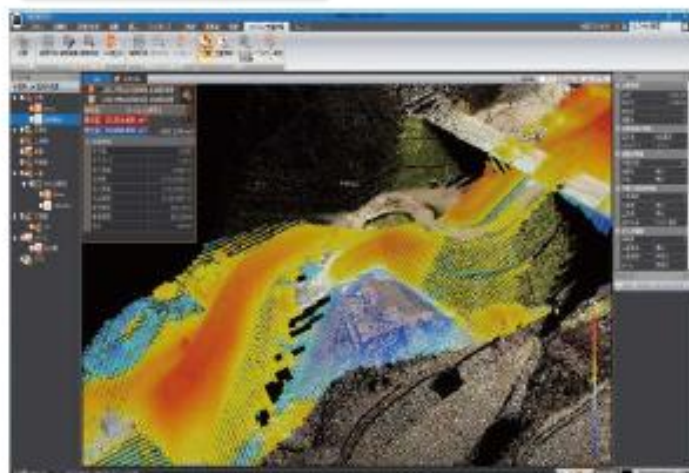
5. ICT法面 施工計画書

3.ソフトウェア

(4) 各種ソフト

①点群処理ソフト

TREND POINT

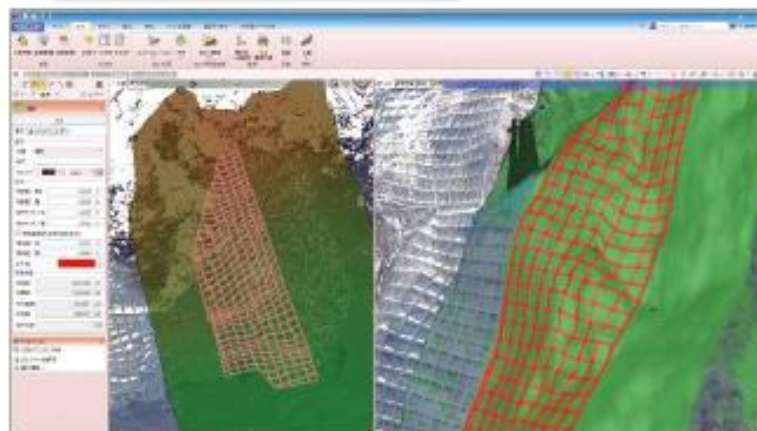


NETIS登録技術

3D点群処理ソフト「TREND POINT」の開発・販売
株式会社 建設情報システム
[登録番号] KK-160058-A/E

②3次元データ作成ソフト

TREND CORE



データ提供：YDN（やんちゃん土木ネットワーク）

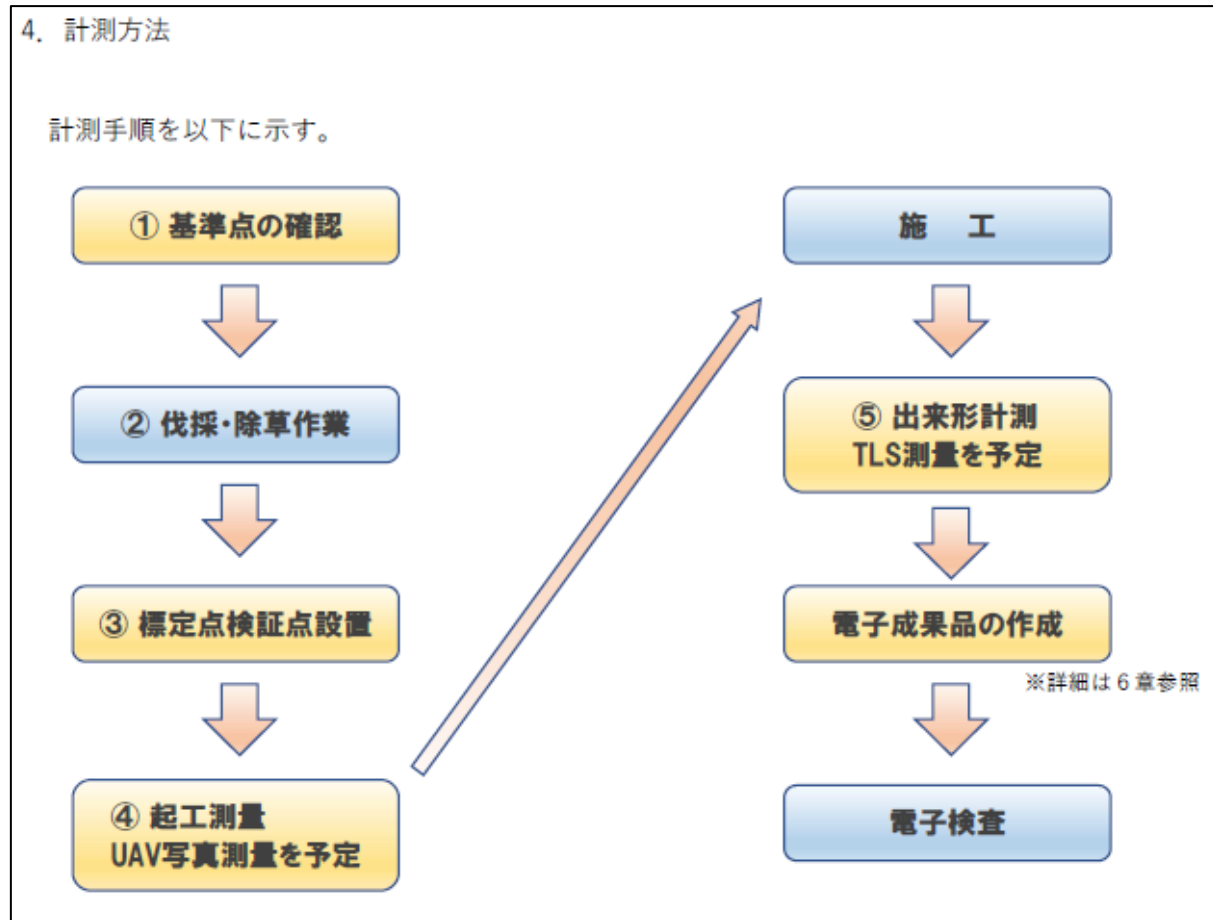
概算数量	
総延長	1241.704 m
総面積	1153.792 m ²
伸内面積	781.281 m ²
総体積	109.157 m ³
格子点数	372

概算数量を自動算出!

ICT法面工で使用する各種ソフト等を施工計画に記載

5. ICT法面 施工計画書

4.計測方法



基準点の確認～電子検査までの流れを記載する

5. ICT法面 施工計画書

①基準点の確認

平面座標	± 2 0 mm以内
標 高 差	± 3 0 mm以内

点 の 名 称	NT2	観 測 年 月 日	令和 2 年 5 月 27 日
		観 測 者	金井正剛
所 在 地	十日町市 篠沢 地内		
所 有 者		標 識 の 種 類	金属板
X 座 標 値	109295.077	埋 設 法	地上
Y 座 標 値	22688.172	標 高	432.638
備 考	測地成果2011		
遠 景			

点 の 名 称	NT3	観 測 年 月 日	令和 2 年 5 月 27 日
		観 測 者	金井正剛
所 在 地	十日町市 篠沢 地内		
所 有 者		標 識 の 種 類	金属板
X 座 標 値	109280.565	埋 設 法	地上
Y 座 標 値	22708.822	標 高	434.265
備 考	測地成果2011		
遠 景			

基準点は地上に配置された三角点・水準点等から
座標データを入手する。（2点以上が望ましい）

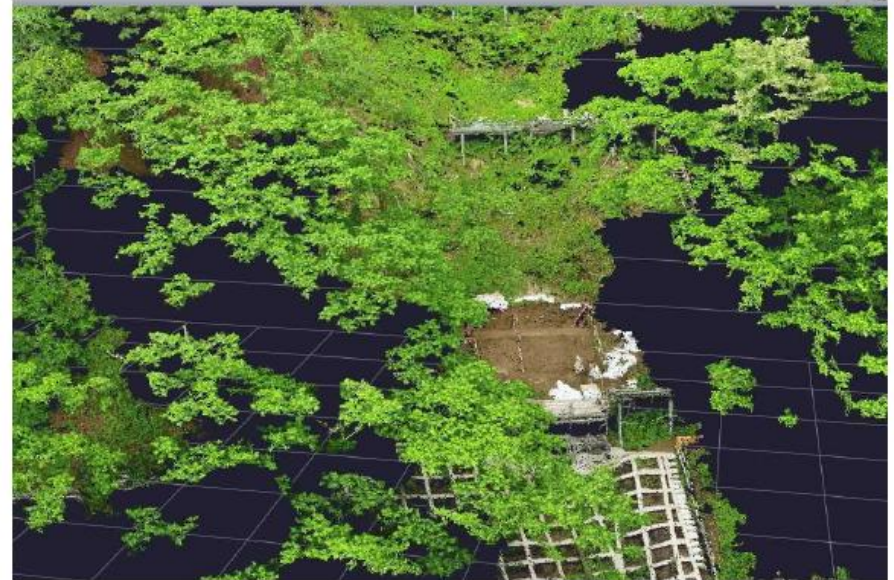
5. ICT法面 施工計画書

②除草・伐採作業

3次元測量では、**植生の繁茂や支障となる立木をできるかぎり除去し、地山の状態を露出する**



草の影響で地表面が正確に計測できない例



樹木の影響でデータ採取できない例

5. ICT法面 施工計画書

(③標定点・検証点)



	要領の記載内容	本工事
外側標定点	辺長100m間隔程度以内（内部含め最低4点）	 4点
内部標定点	辺長200m間隔程度以内	 1点
検証点	天端上辺長200m間隔程度以内（最低2点）	 2点

標定点 3次元測量のずれを補正する点
検証点 正確な座標を検証する点

5. ICT法面 施工計画書

④UAV測量、⑤TLS測量、⑥地上写真測量

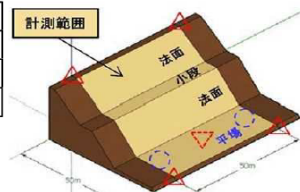
(4) 必要な計測性能及び測定精度

空中写真測量 (UAV) の精度確認試験実施手順書 (案) に従い、精度確認試験を実施する。
200m以内の間隔となる検証点を2箇所設置し、検証点の座標値を計測した座標値と比較し精度確認を行う。

起工測量 UAV空中写真測量
出来形測量 地上型レーザースキャナー測量

項目	起工測量	出来形測量
計測性能	計測密度: 0.25m ² (0.5m×0.5mメッシュ) あたり1点以上 地上画素寸法: 2cm/画素以内	計測密度: 0.0025m ² (0.05m×0.05mメッシュ) あたり1点以上 地上画素寸法: 1cm/画素以内
測定精度	±10cm	法長・枠間隔±3cm, 断面±1cm

標定点・検証点設置の留意点	
外部標定点	外縁に100m以内の間隔
内部標定点	天端上に200m間隔程度
検証点	天端上に200m以内の間隔



モデル (例)

⑤ TLS測量

TLS測量は、「3次元計測技術を用いた出来形計測要領 (案)」に準拠し実施する。



・TLS等による出来形管理では、出来形精度を確保するため、次の斜距離が3級TSを用いる場合で100m以内、2級TSを用いる場合で150m以内でなければならない。
(1) TSの設置位置から工事基準点までの距離 (TS設置時)
(2) TSの設置位置から標定点までの距離

④地上写真測量

法枠工の出来形管理項目のうち、「幅・高さ・枠中心間隔」の寸法計測にて TLS 測量で不可視部分がある場合には、地上写真測量を用いる。



写 4-1. 標尺の設置例

5. ICT法面 施工計画書

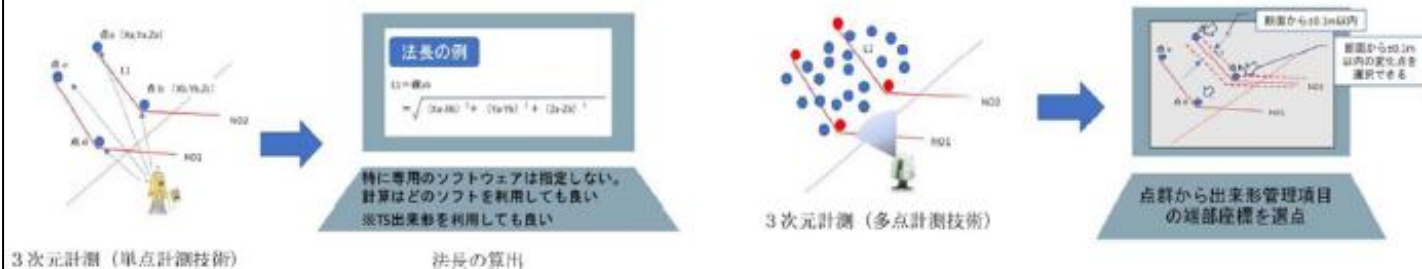
5.出来形管理 計測方法

点群データから**多点計測技術**を用いて算出

※TREND-POINTが必要。

(3) 計測方法

「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」において、幅、法長、延長、高さ、枠中心間隔、の出来形を対象に、計測点群データから多点計測技術を用いて算出する。



5. ICT法面 施工計画書

6.電子成果品の作成

成果品は**ICON**フォルダとしてDVD-Rにて納品する。

ICON →

6. 電子成果品の作成

出来形管理や数量算出の結果等の工事書類が、「工事完成図書の電子納品など要領」で定める「I C O N」フォルダに格納されていることを確認する。

作成する電子成果品は以下のとおりとする。

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| ① 3次元設計データ | LandXML等のオリジナルデータ |
| ② 出来形管理資料 | 出来形管理図またはビュー付3次元データ |
| ③ 出来形評価用データ | CSV, LandXML等のポイントファイル |
| ④ 起工測量計測データ | LandXML等のオリジナルデータ (TIN) |
| ⑤ 出来形計測データ | LandXML等のオリジナルデータ (TIN) |
| ⑥ 計測点群データ | CSV, LandXML等のポイントファイル |
| ⑦ オルソ画像データ | TIFFファイル |
| ⑧ 工事基準点及び標定点データ | CSV, LandXML, SIMA等のポイントファイル |

※TS 出来形管理を実施した場合は3次元設計データに出来形実測値が含まれるため提出は不要である

※多点計測技術を用いた場合は、計測点群データから出来形の算出用に選定した点群を出来形評価用データとして納品する。

① ICT法面工の施工 目次

1. ICT活用工事（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

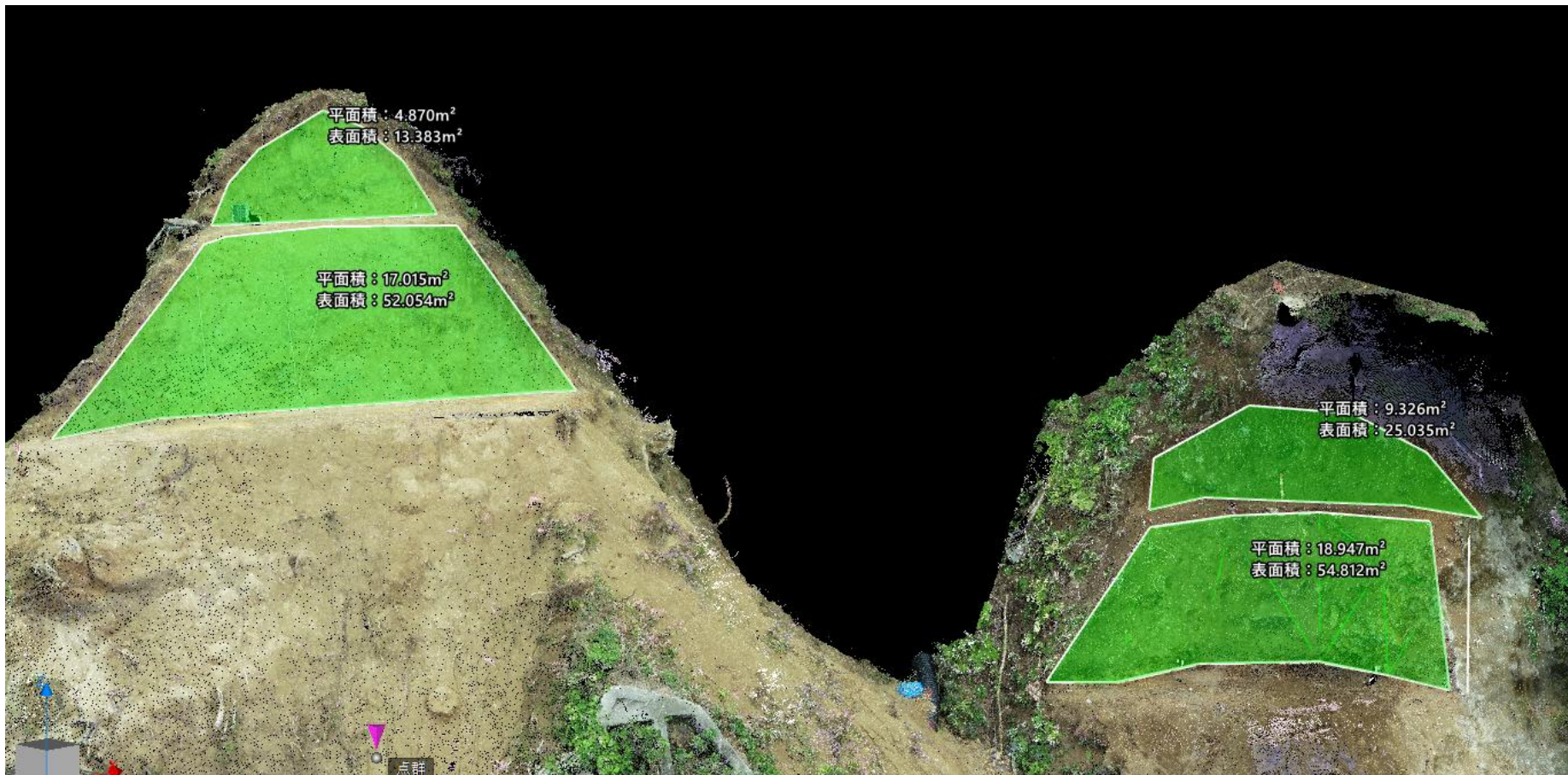
6. 起工測量

1) UAVによる起工測量 (3回実施)



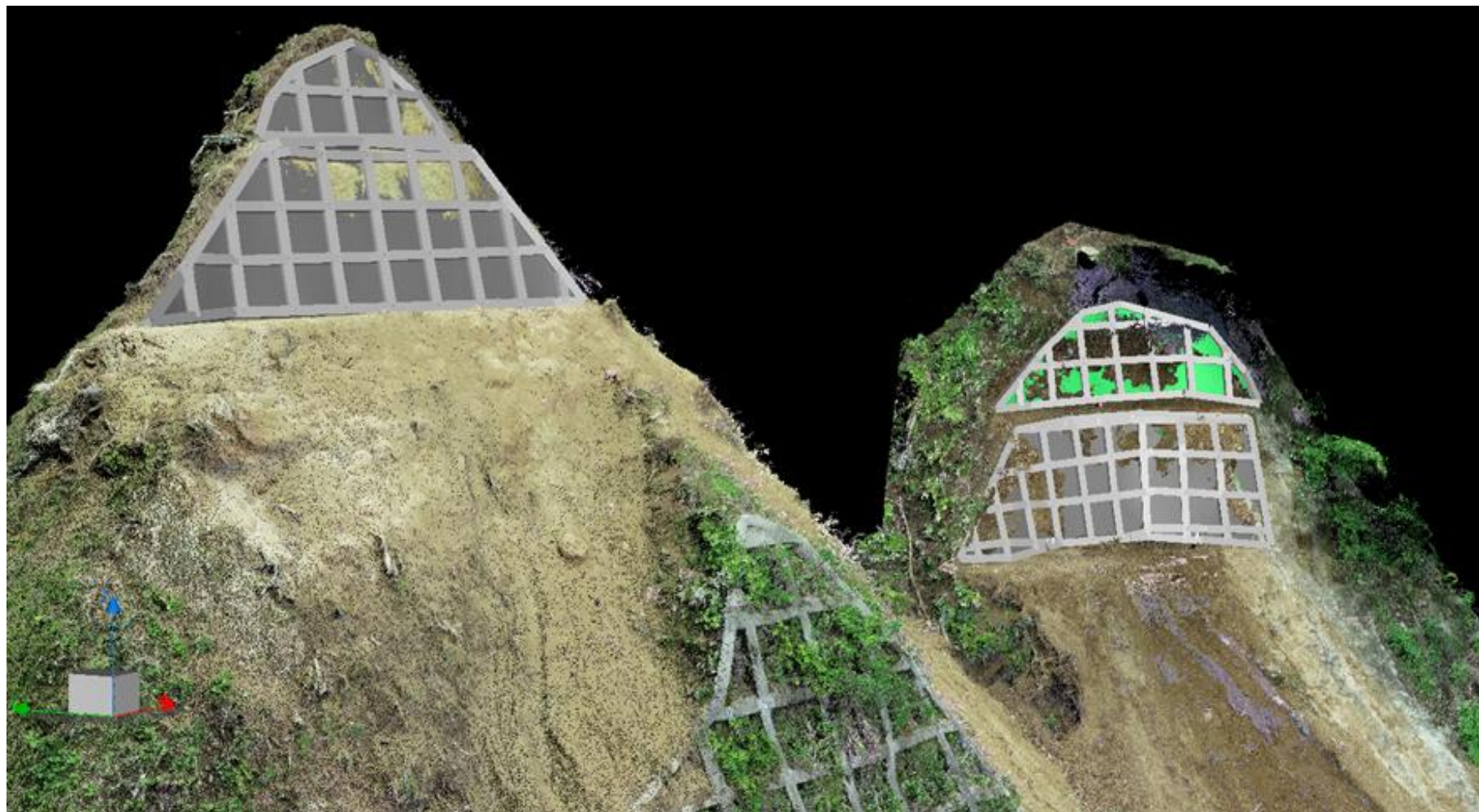
6. 起工測量

2) 点群データより概算面積を算出



6. 起工測量

3) 3Dモデルを作成する



6. 起工測量

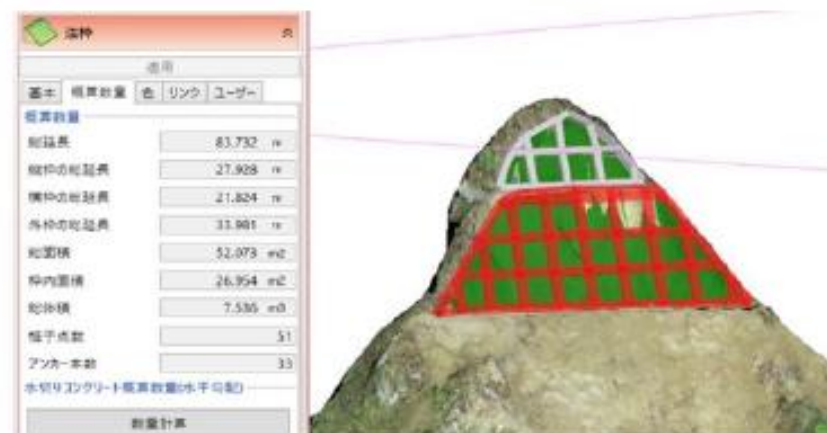
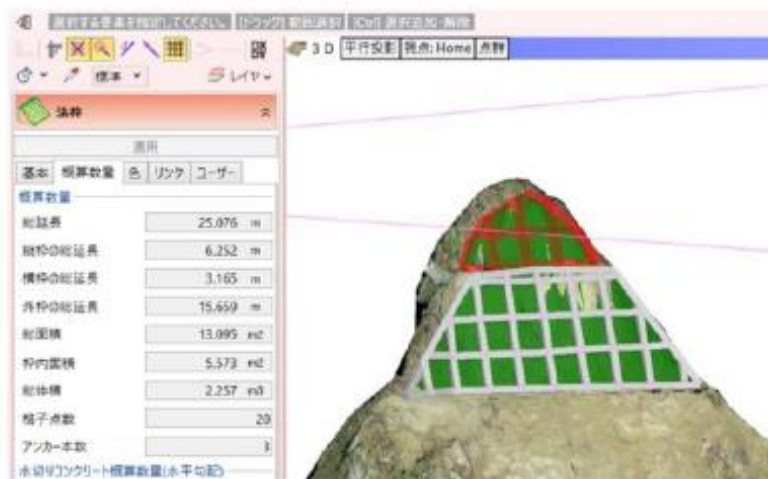
4) 3Dモデルを元に、起工測量報告書を作成

株式会社興和 ICT法面測量 7段目

工種	規格	単位	7段目
仮設モルタル吹付	t=5cm (ラス有)	m ²	13.10
ラス張工	ひし形金網線形2mm, 網目50mm	m ²	13.10
現場吹付法枠工	300-1500×1500	m	25.07
水切りモルタル	+6.5m = 6.5m × 0.014m ²	m ³	0.09
枠内吹付工		m ²	5.57
小段モルタル			
鉄筋挿入	4m	本	3
交点数		箇所	20

株式会社興和 ICT法面測量 6段目

工種	規格	単位	6段目
仮設モルタル吹付	t=5cm (ラス有)	m ²	57.78
ラス張工	ひし形金網線形2mm, 網目50mm	m ²	52.07
現場吹付法枠工	300-1500×1500	m	83.73
水切りモルタル	+6.7m +14.6m = 21.3m × 0.014m ²	m ³	0.30
枠内吹付工		m ²	26.9
小段モルタル		m ³	5.71
鉄筋挿入	4m	本	33
交点数		箇所	51



現地合わせによる施工を行う法枠工・植生工・吹付工においては、出来形計測時に用いる設計値は従来どおりとし、3次元設計データの作成は必須としない。

① ICT法面工の施工 目次

1. ICT活用工事（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

6. 出来形測量

1) TLS・UAVで3次元測量



TLS測量



UAV測量

精度確認試験報告書

精度確認試験結果報告書

計測日：令和3年11月24日

機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者：株式会社 興和

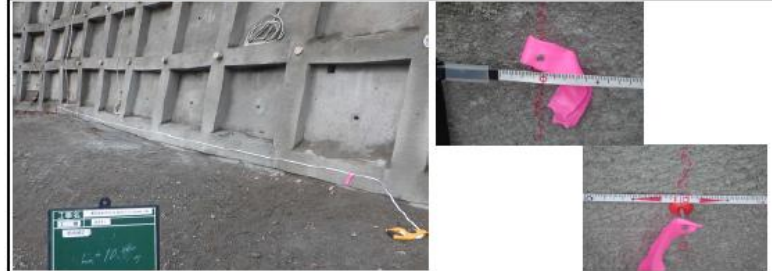
栗原 章



精度確認の対象機器 メーカー：(株) ニコントリニブル 測定装置名称：Trimble SX10 測定装置の製造番号：30411464	写真 
検証機器（標定点を計測する測定機器） ㊦テープ：JIS1級 ガラスファイバー ㊦TS：	写真 
測定記録 測定期日：11月24日 測定条件：天候 曇り 気温10℃ 測定場所：吹付法枠	写真 

・精度確認試験結果（詳細）

①テープによる検査点の確認



計測方法：テープ or TSによる座標間距離 or TSによる座標値計測

計測結果：10 m

②T L Sによる確認

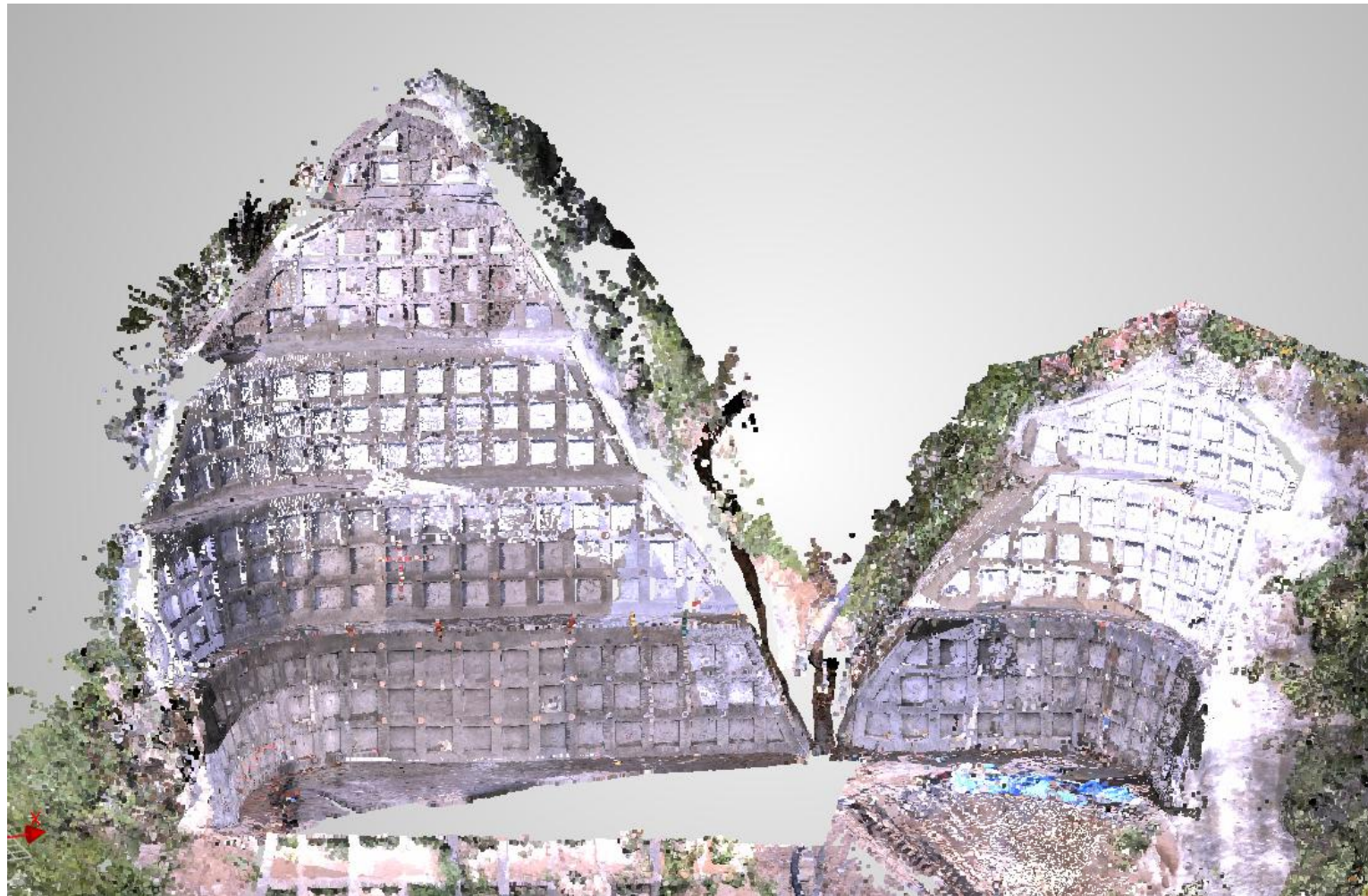


③差の確認（測定精度）

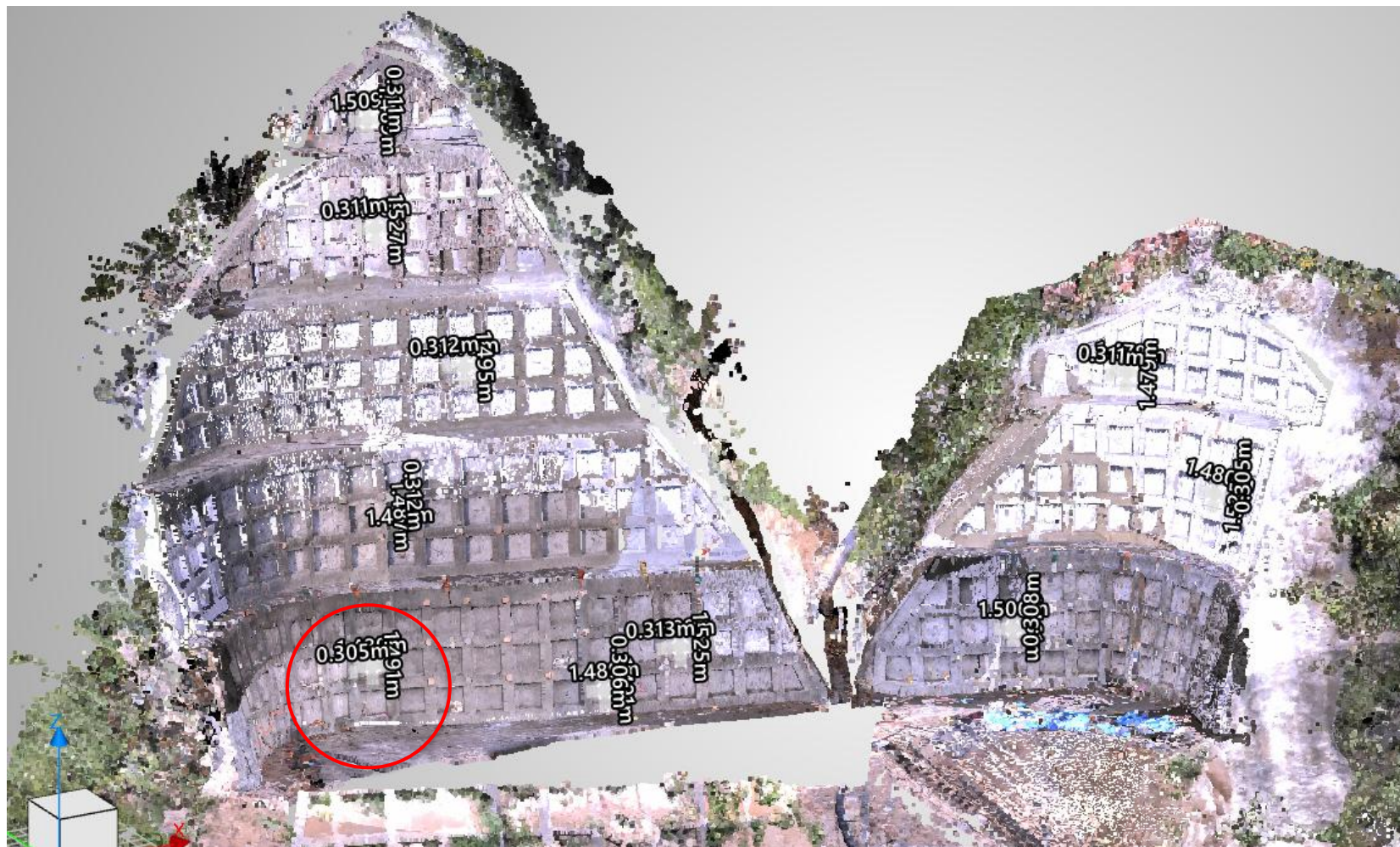
TLSの計測結果による点間距離（L'） — テープによる実測距離（L）

$9.998\text{m} - 10\text{m} = -0.002\text{m} \text{ (2mm)}$; 合格（基準値20mm以内）

2) 点群データのノイズ処理を行う



3) ノイズ処理後の点群上で出来形測定

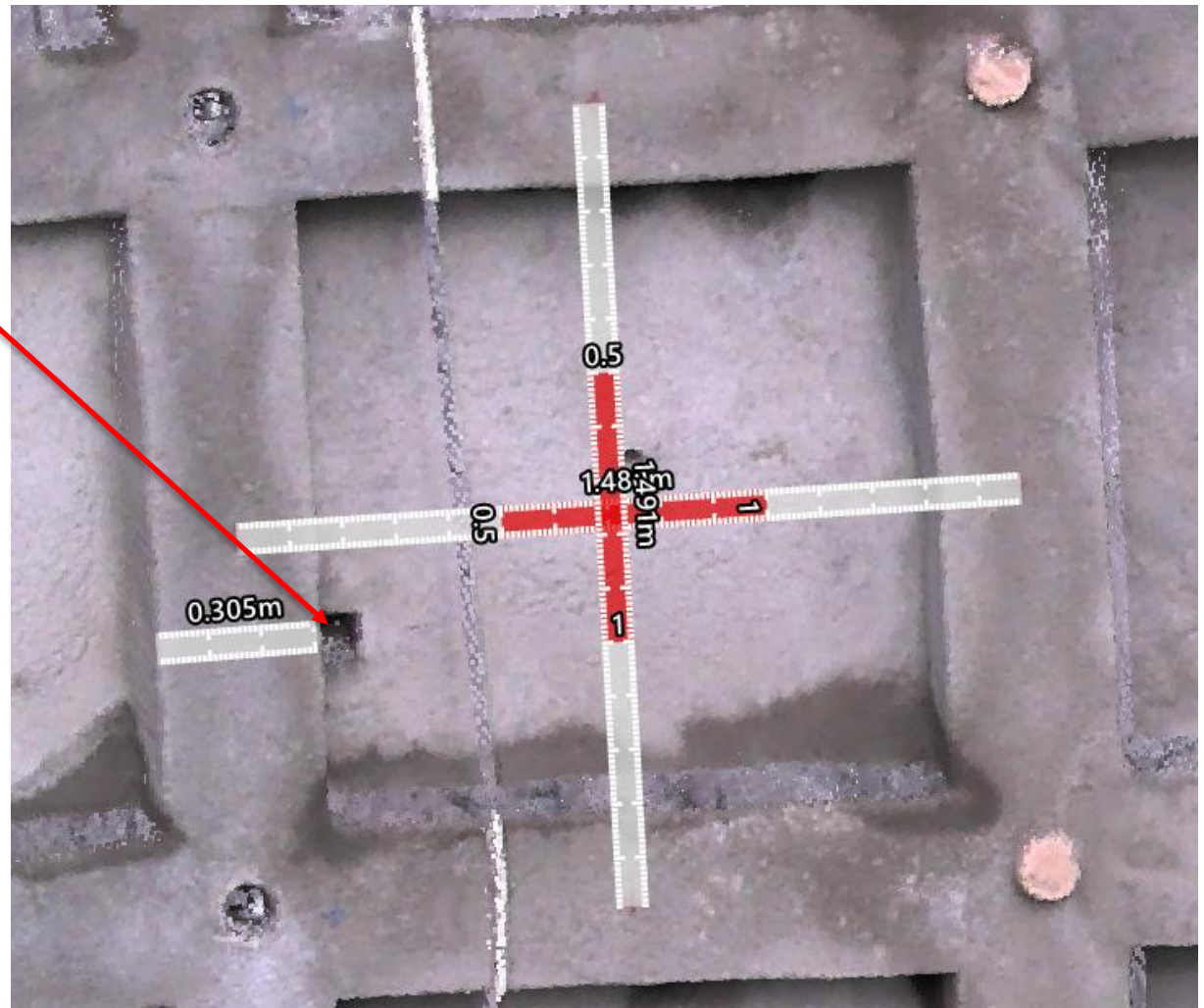


3) ノイズ処理後の点群上で出来形測定

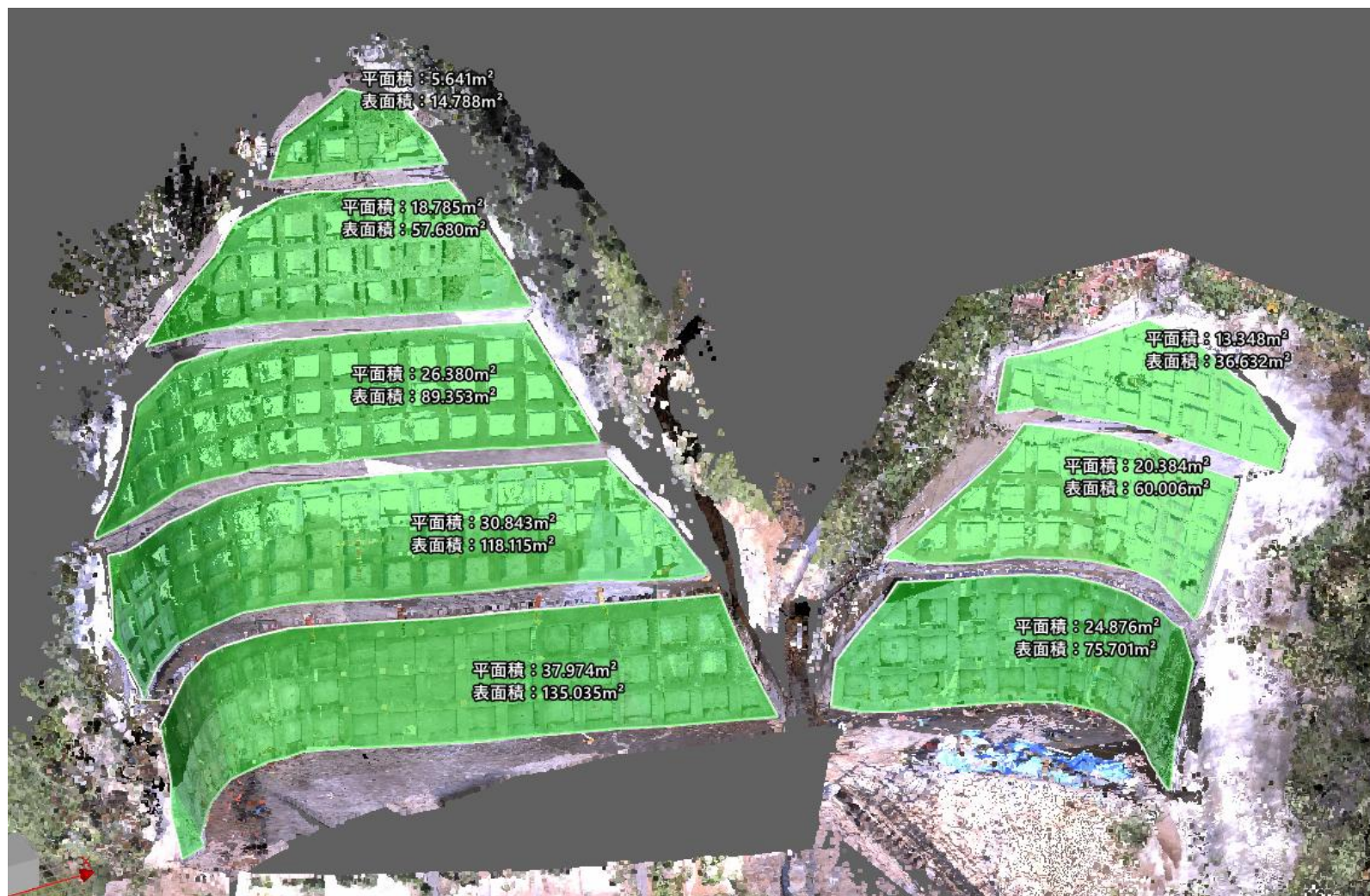
枠内にモルタル吹付工を施工し、高さ h の計測が点群から求められない場合は、**従来手法の管理**を行った。



高さ h = 写真管理



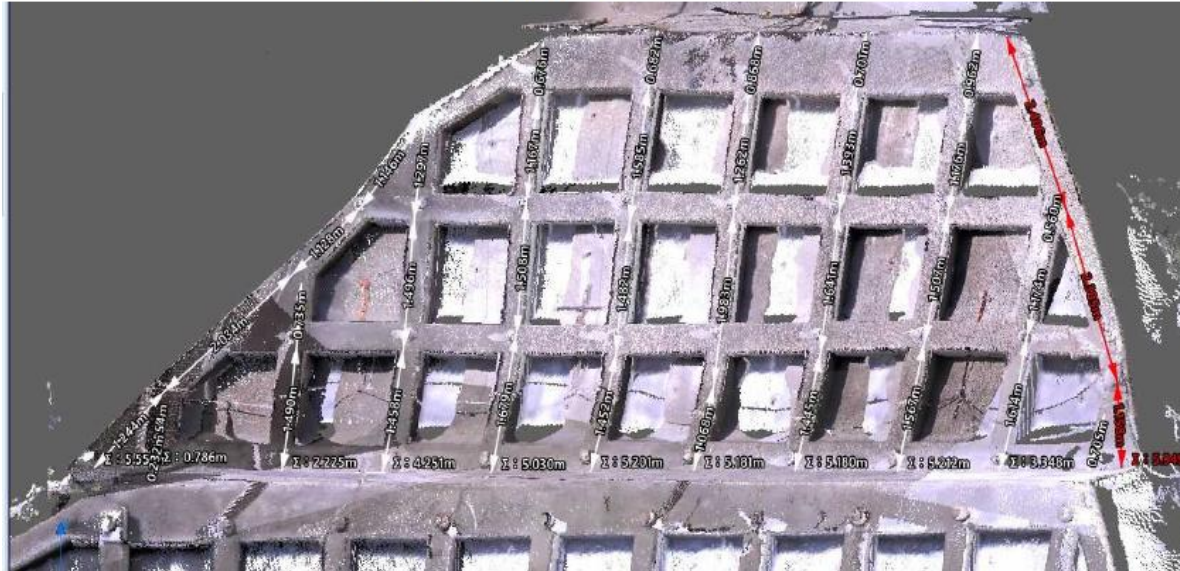
4) 数量算出根拠としてキャプチャー図 (PDF) を提出



施工面積

4) 数量算出根拠としてキャプチャー図 (PDF) を提出

6段目起点側 縦T7～T18



キャプチャー図-2
縦枠長

No.	延長	実測値	No.	延長	実測値
T7	5.5	5.552	T13	5.1	5.181
T8	0.7	0.786	T14	5.1	5.180
T9	2.2	2.225	T15	5.2	5.212
T10	4.2	4.251	T16	3.3	3.348
T11	5.0	5.030	T17	0.7	0.705
T12	5.2	5.201	T18	5.9	5.949

5) 設計変更の資料にCAD図面の作成

令和02年度 雪国加 第0032-11-00-02号 日353号 葦沢工区法面工事

3段目～7段目 吹付砕工 ICT法面求積図

$S=1:100$ (A1)
 $S=1:200$ (A3)

法面工 面積集計表

工 種	数量	吹付砕工	モルタル吹付工
7段目起点側	m2	14.70	0.00
6段目起点側	m2	57.60	5.60
5段目起点側	m2	89.30	13.00
4段目起点側	m2	118.10	22.60
3段目起点側	m2	135.00	32.50
5段目終点側	m2	36.60	0.00
4段目終点側	m2	60.00	9.20
3段目終点側	m2	75.70	12.70
計	m2	587.00	95.60

7段目起点側
法面 14.70m²

6段目起点側
法面 57.60m²
小段 5.60m²

5段目起点側
法面 89.30m²
小段 13.00m²

4段目起点側
法面 118.10m²
小段 20.10m²
モルタル 2.50m²

3段目起点側
法面 135.00m²
小段 32.50m²

5段目終点側
法面 36.60m²

4段目終点側
法面 60.00m²
小段 9.20m²

3段目終点側
法面 75.70m²
小段 12.70m²

ヘロンの公式による面積計算の図面は不要

令和02年度 雪国加 第0032-11-00-02号
十日町市 葦沢 地内
日353号 葦沢工区法面工事
吹付砕工 ICT法面求積図
縮尺 1:100 図面主 葉の 表2
設計 年月日 主 作 監査者
図示 年月日 主 作 監査者
新潟県十日町地域振興局 地域整備部

5) 設計変更の資料にCAD図面の作成

令和02年度 雪国加 第0032-11-00-02号 日353号 葎沢工区法面工事

吹付棒工 ICT法面 展開図

$$(300 \times 300 - 1500 \times 1500)$$
$$\begin{array}{l} S=1:100 \\ S=1:200 \end{array} \quad \begin{array}{l} (A1) \\ (A3) \end{array}$$

雪国加第0032-11-00-02号

令和2年度 一般国道353号葎沢工区法面工事

吹付棒工 数量表

[illegible]

7段目起点側

6段目起点側

5段目起点側

4段目起点側

3段目起点側

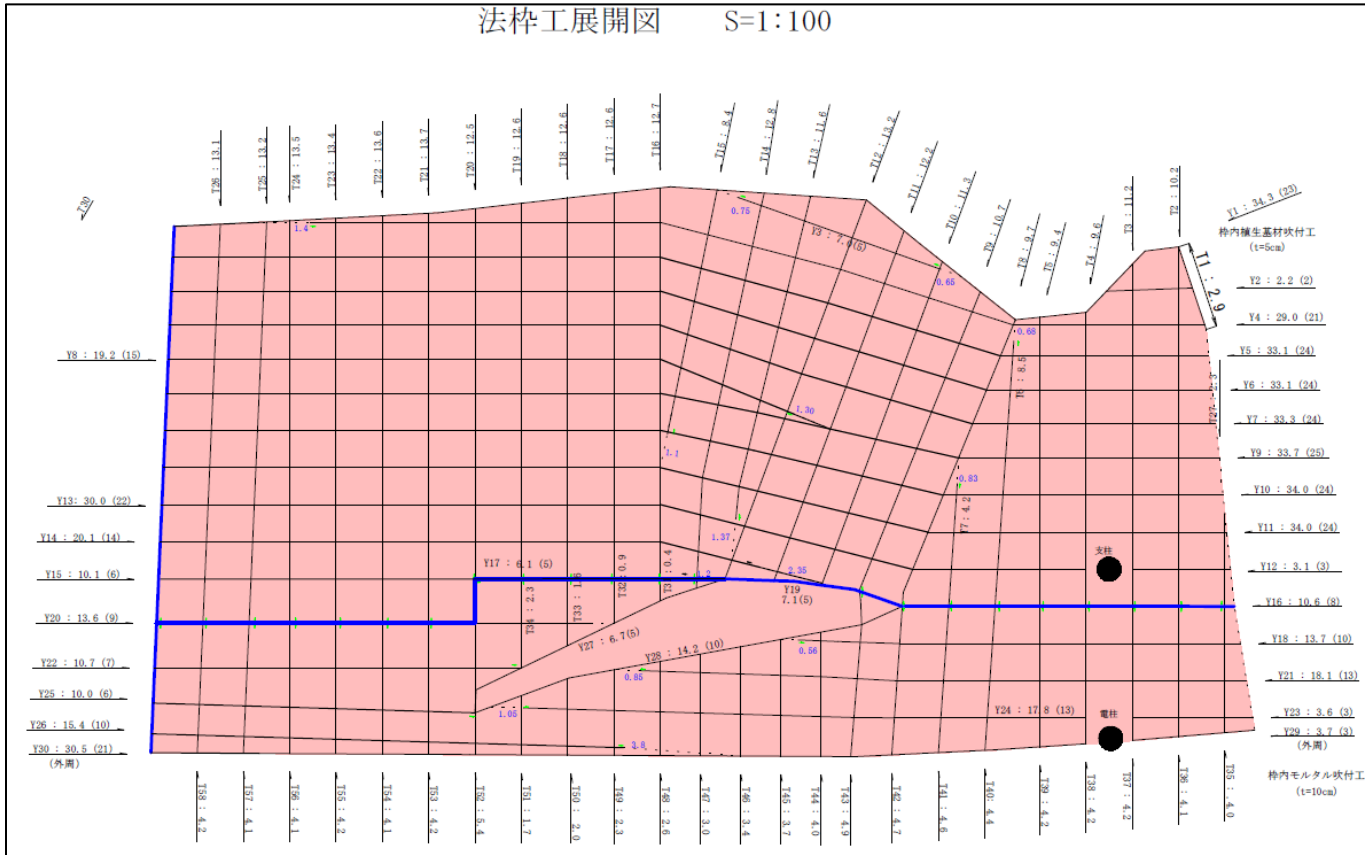
5段目終点側

4段目終点側

2) 3段目終点側

令和02年度 雪国広 第0032-11-06-02			
十日町市 青沢 地内			
2235号 緑工区法面工事			
吹付砕石 ECT法面 篠原国			
幅尺	縦横 11160	図面全	葉の重
測量		年月日	主計 技師者
設計		年月日	主計 技師者
新潟県十日町市地域振興局 地域整備部			

小泉現場でのCAD図面の作成例



ICT法面工は完成図の作成不要

設計変更をするために、簡易的な図面（起工測量で使った図に、ICT計測した値を記入）を作成している

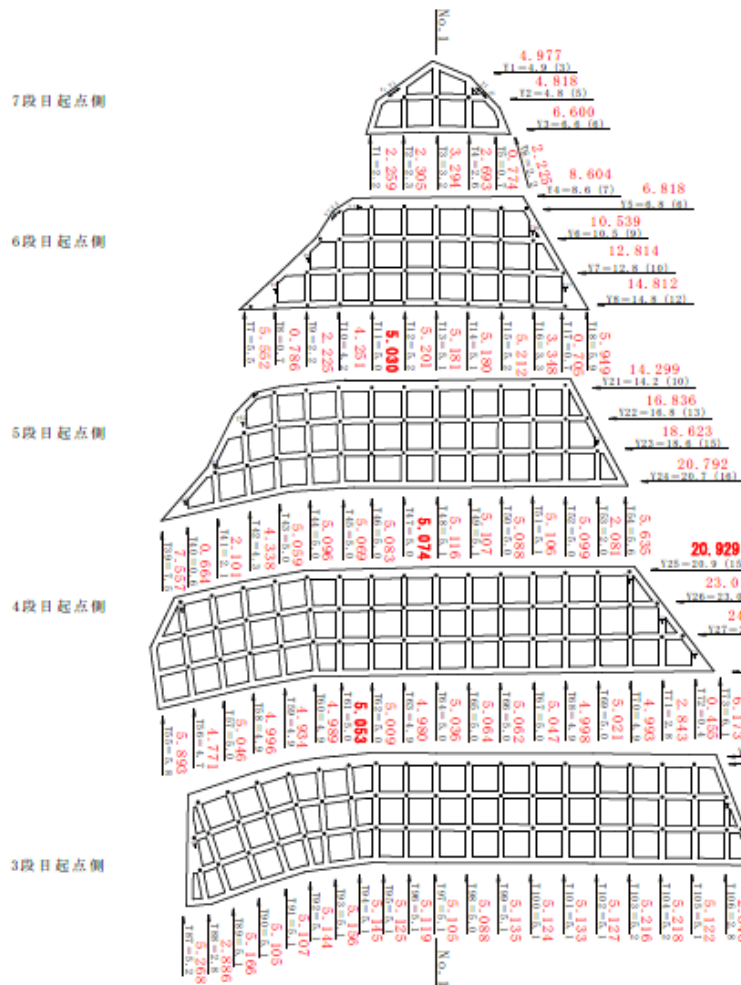
今後の課題：自動で図面が作成できれば、作業の省力化

6) 出来形図の作成

令和02年度 雪国加 第0032-11-00-02号 日353号 葎沢工区法面工事

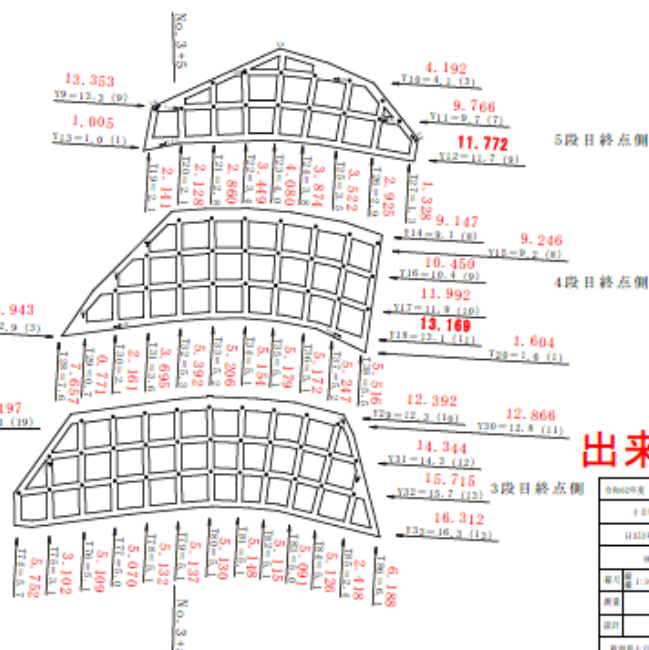
吹付砕工 (300×300-1500×1500) 展開図【ICT法面工】

S=1:100 (A1)
S=1:200 (A3)



雪国加第0032-11-00-02号
令和02年度 一般国道353号葎沢工区法面工事
吹付砕工 数量表

位置	幅員長		幅員高		断面積 (m ² ×延尺)		延尺延長
	Tm	LT	Vm	LV	断面積	延尺積	
7段目起点側	T1~T6	13.37m	V1~V3	36.30m	14	-4.2	25.74m
6段目起点側	T7~T16	48.63m	V4~V8	25.28m	44	-13.2	88.00m
5段目起点側	T19~T24	73.37m	V21~V24	30.59m	24	-16.2	127.62m
4段目起点側	T25~T27	96.36m	V25~V28	82.99m	69	-23.7	162.67m
3段目起点側	T27~T30	103.67m	V29~V30	126.69m	39	-24.0	200.40m
2段目起点側	T30~T32	26.30m	V3~V22	81.09m	28	-6.7	27.49m
1段目起点側	T33~T36	51.59m	V14~V26	26.51m	29	-15.0	94.70m
1段目終点側	T34~T36	63.51m	V28~V33	71.62m	29	-17.7	117.40m
計							976.31m



出来形図

令和02年度 雪国加 第0032-11-00-02号

工区別	葎沢	管内
日付	2023年	葎沢工区法面工事
作成者	吹付砕工 数量表	
確認者	1:1000 縮小率	集計 図3
図面	作成日	2023.10.10
設計	年月日	2023.10.10
監理	年月日	2023.10.10

葎沢工区法面工事 数量表

① ICT法面工の施工 目次

1. ICT活用工事（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

8. 電子成果品

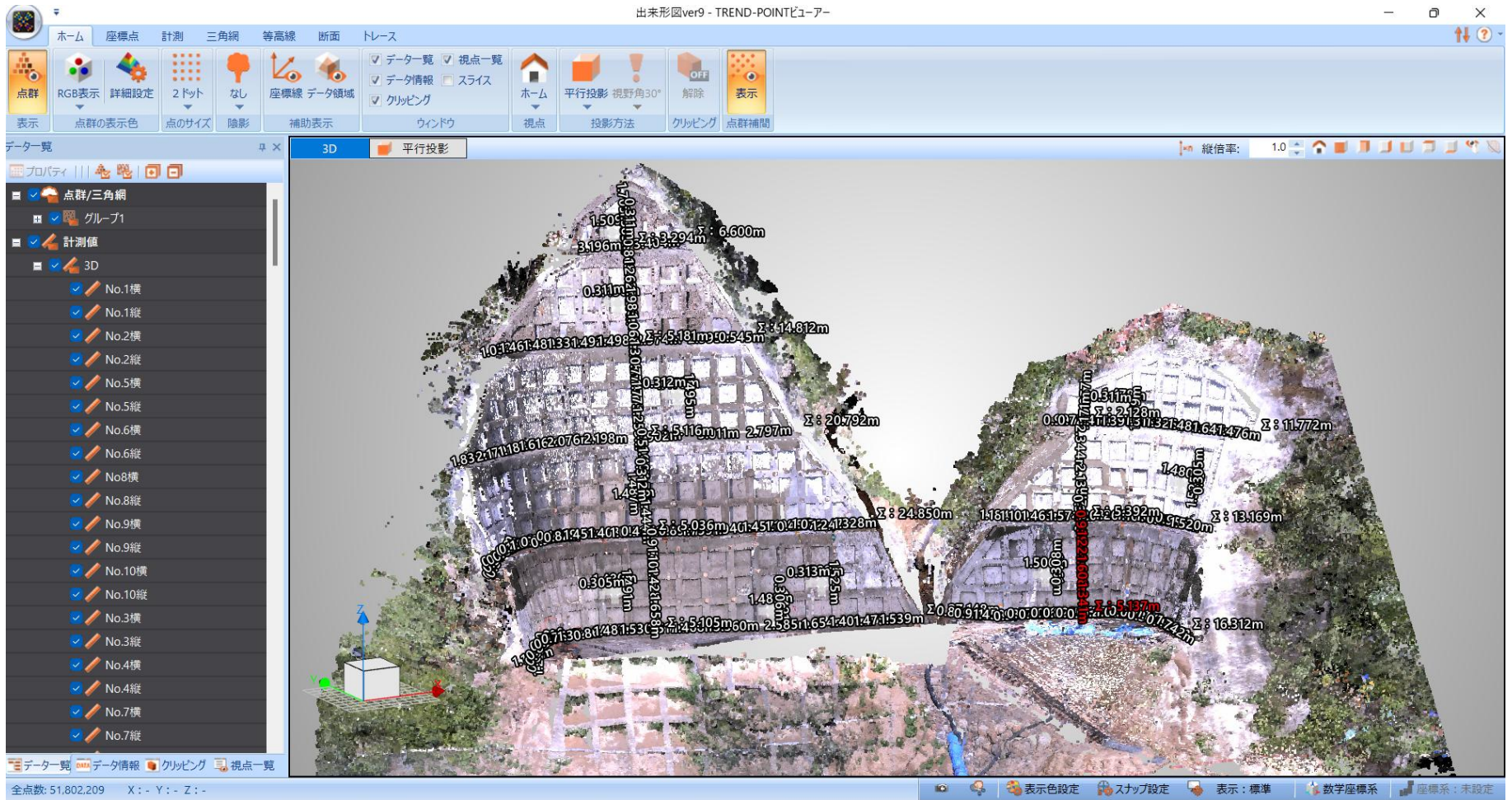
ICON



① 3次元設計データ	LandXML等のオリジナルデータ
② 出来形管理資料	出来形管理図またはビュー付3次元データ
③ 出来形評価用データ	CSV, LandXML等のポイントファイル
④ 起工測量計測データ	LandXML等のオリジナルデータ (TIN)
⑤ 出来形計測データ	LandXML等のオリジナルデータ (TIN)
⑥ 計測点群データ	CSV, LandXML等のポイントファイル
⑦ オルソ画像データ	TIFFファイル
⑧ 工事基準点及び標定点データ	CSV, LandXML, SIMA等のポイントファイル

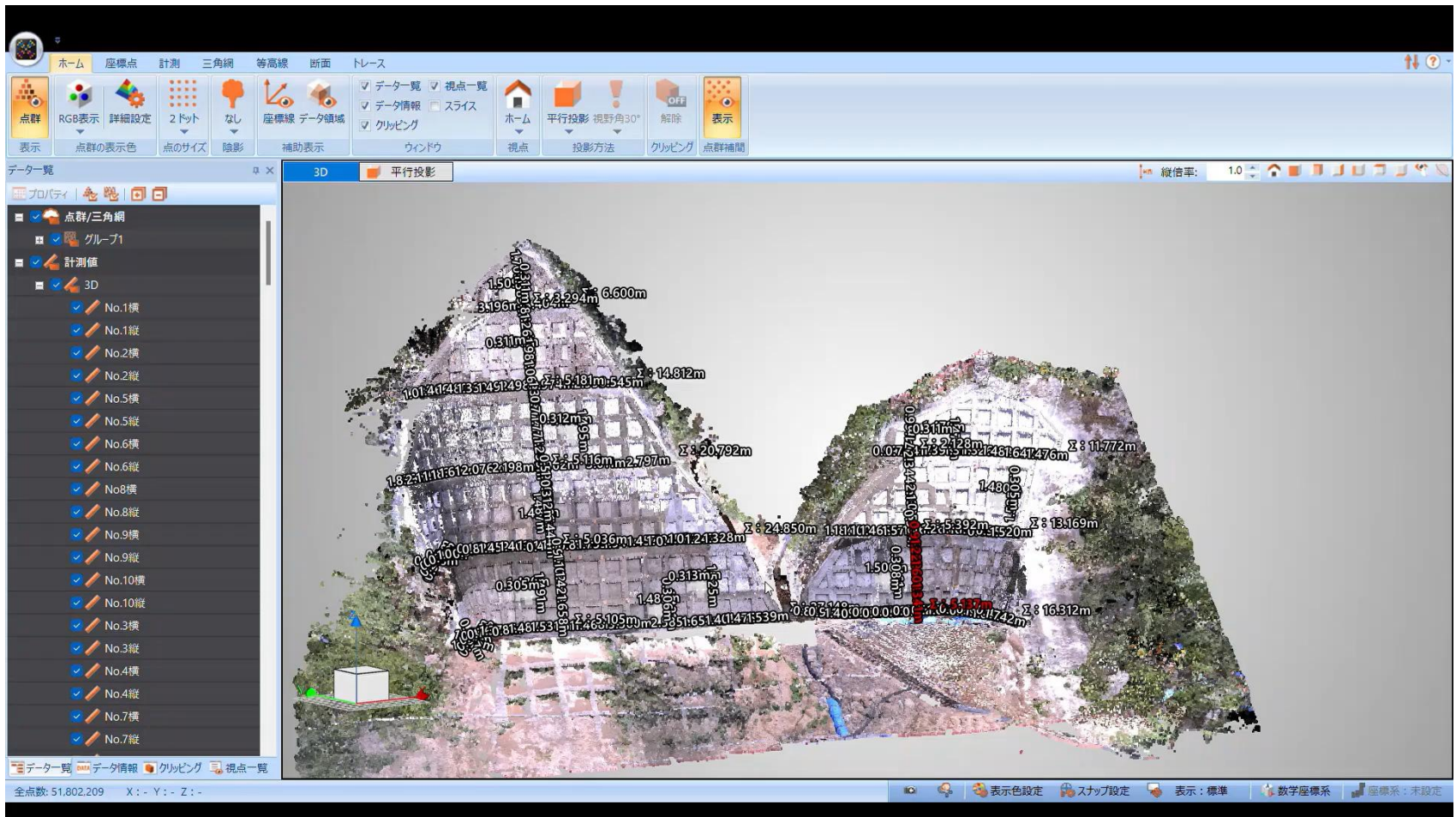
名別	更新日時	種類	サイズ
ICON	2026/06/15 19:04	ファイル フォルダ	
CW	2026/06/15 19:08	ファイル フォルダ	
TLS	2026/06/15 19:08	ファイル フォルダ	
TLS0GR001	2022/02/16 14:24	Microsoft Excel CS...	1,652,621 ...
TLS0GR002	2022/02/16 14:22	Microsoft Excel CS...	740,028 KB
TLS0AS001.xml	2022/02/16 14:22	xmlfile	42 KB
TLS0PO001.sim	2022/02/16 14:22	SIM ファイル	1 KB
TLS0CH001	2026/06/15 19:08	ファイル フォルダ	
TREND-POINTビューアー	2026/06/15 19:08	ファイル フォルダ	
README	2022/02/21 15:36	テキスト ドキュメント	4 KB
TPView.xpv	2022/02/21 15:37	XPV ファイル	900,223 KB
TREND-POINTOpen	2022/02/21 15:37	アプリケーション	3,975 KB
TREND-POINTビューアー手順書	2022/02/21 15:37	JUST PDF 4 [高度...	11,124 KB

8. 電子成果品



TREND-POINTが立ち上がる
計測データの操作・閲覧が可能

TREND-POINTの操作状況



① ICT法面工の施工 目次

1. ICT活用工事（ICT法面工）
2. 株式会社興和 ICTの取り組み
3. 葎沢現場の工事概要
4. ICT活用工事計画書
5. ICT法面施工計画書
6. 起工測量
7. 出来形測量
8. 電子成果品
9. まとめ

9. まとめ

- ICT法面工のメリット

- 1) 変更契約により、ICT施工分の増額

- 起工測量、三次元設計データは受注者の見積り

- 出来形測量は受注者の見積りと補正係数の変更との比較で、安価な方

共通仮設費率	補正係数：1.2
現場管理費率	補正係数：1.1

9. まとめ

- ICT法面工のメリット

2) 法面での計測作業が軽減

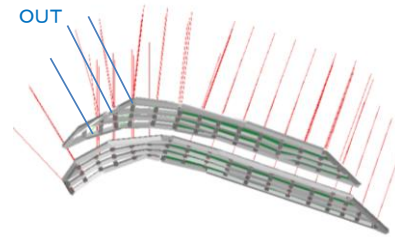
- 墜落・転落災害のリスクが減る
法面にぶら下がり、巻き尺による出来形測量
や出来形写真撮影が不要（高さ・厚さ以外）
- 成果品作成の分業化

工 事 名	令和2年度 国雪加 第0032-11-00-02号 目353号 蕨沢工区法面工事		5
項 目	創意工夫	評価内容	施工-3
提 案 内 容	法枠台座作成		

（説 明）

ICT法面工における3Dモデル解析により、鉄筋挿入工が法枠面に対して垂直にボイド管を配置すると、地上に突き抜ける箇所があることが判明した。そのため、ボイド管の方向を法枠に直角から主測線方向に傾斜させてボイド管を設置した。ボイド管の向きと法枠は10度以上の角度がつくと、定着できないことからフレーム型枠にて法枠台座を制作してその対応を実施した。以上より、定着できなくなる状態を回避し、無事に施工が完了できた。

（添 付 図）



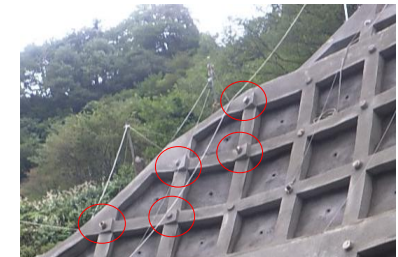
法枠台座加工



法枠補正台座組立完了



補正台座組立完了



補正台座完了

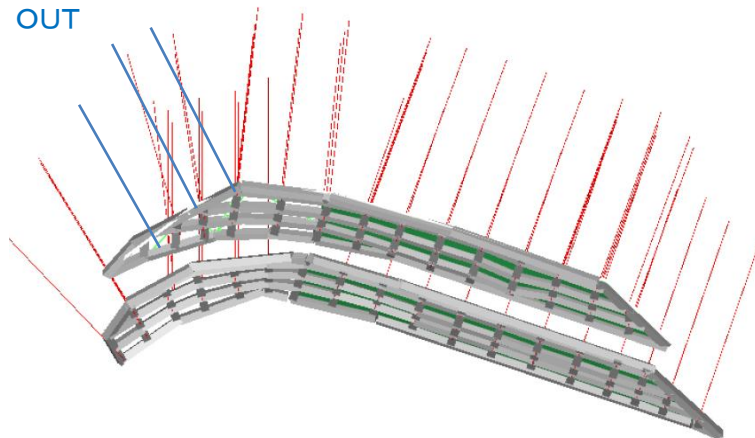
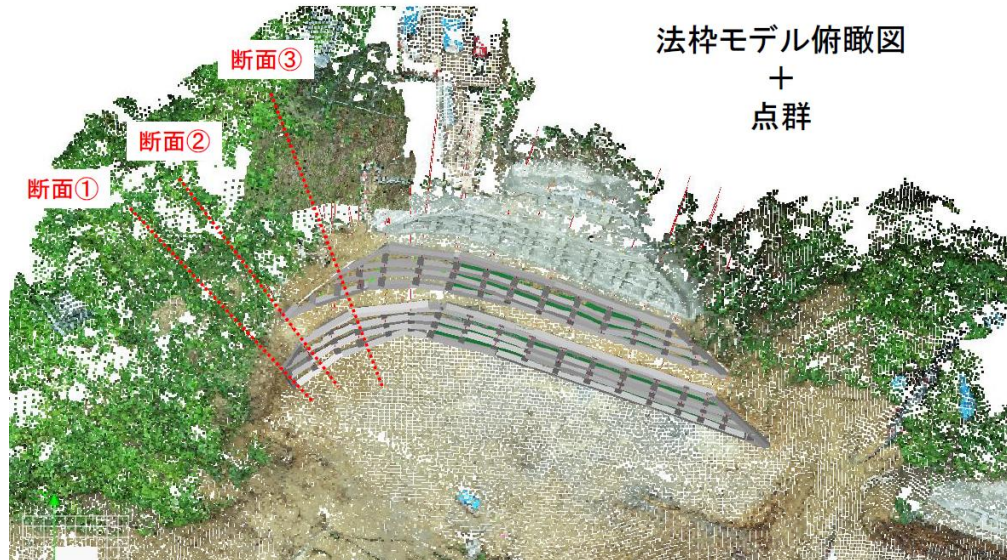
9. まとめ

・ICT法面工のメリット

3) 工事評定点の加点

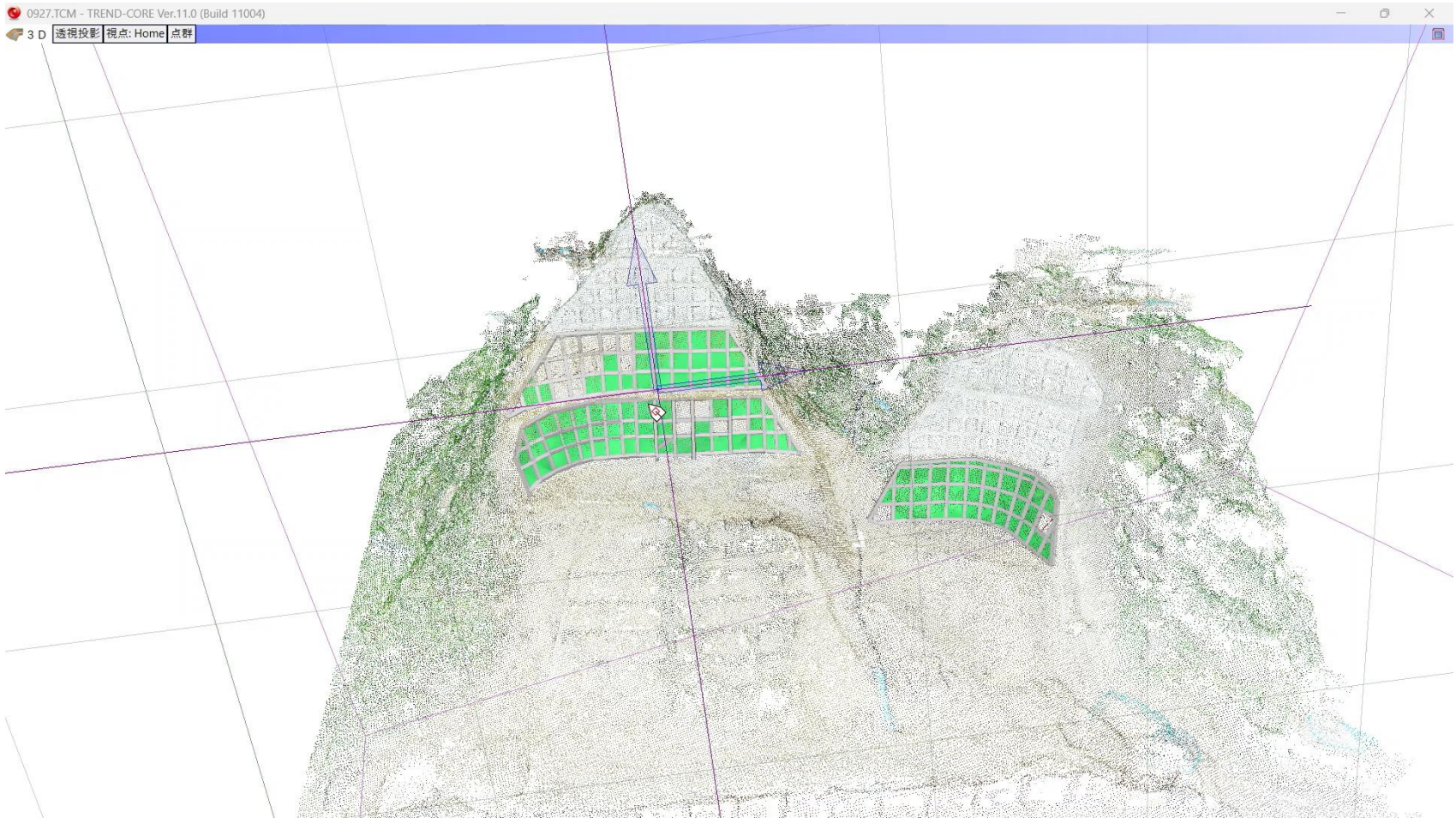
3Dモデルを活用して鉄筋挿入工におけるアンカー地上飛び出しの検討

アンカー地上飛び出しの検討



地上に出る可能性が高い5本については
法面に直角から主測線方向にボイド管を変更した。

アンカー地上飛び出しの検討



9. まとめ

・ICT法面工のメリット

3) 工事評定点の加点

3Dモデルを使った施工シミュレーションの実施

ラフタークレーンの規格検討
(水平距離・高低差・アウトリガー設置幅)

交通誘導員の視認性確認を検討

創意工夫・社会性等に関する実施状況

工 事 名	R2一般国道353号葦沢工区法面工事		
項 目	創意工夫	評価内容	施工
提案内容	3Dモデルを使った施工シミュレーションの実施		

(説明)

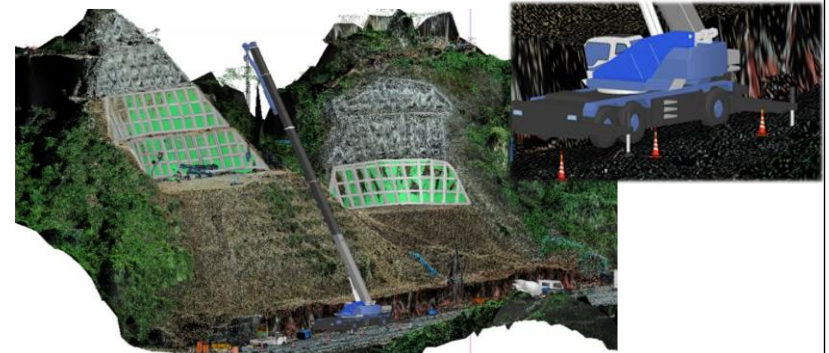
今回の提案は3Dモデルを活用して、①ラフタークレーンの規格検討と②交通誘導員の視認性確認を検討した。

①に関しては、これまでクレーン業者を呼んで道路幅などの環境を把握した中で機械の選定を行っていたが、この作業を省くことができるかの検討である。

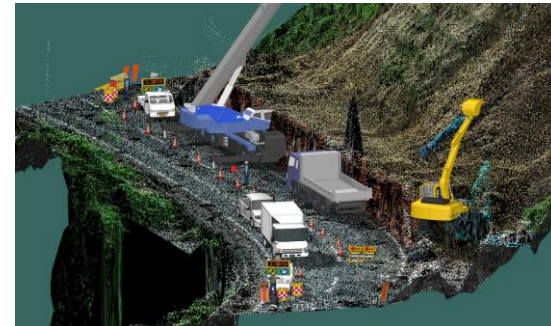
②に関しては、運転者目線になって、誘導員の合図が見えやすい仮設備を検討した。

結果、事前に施工のイメージが関係者間で共有でき、効率的な施工につながった。

(添付図)



ラフタークレーンの作業半径とアウトリガーの張り出し検討



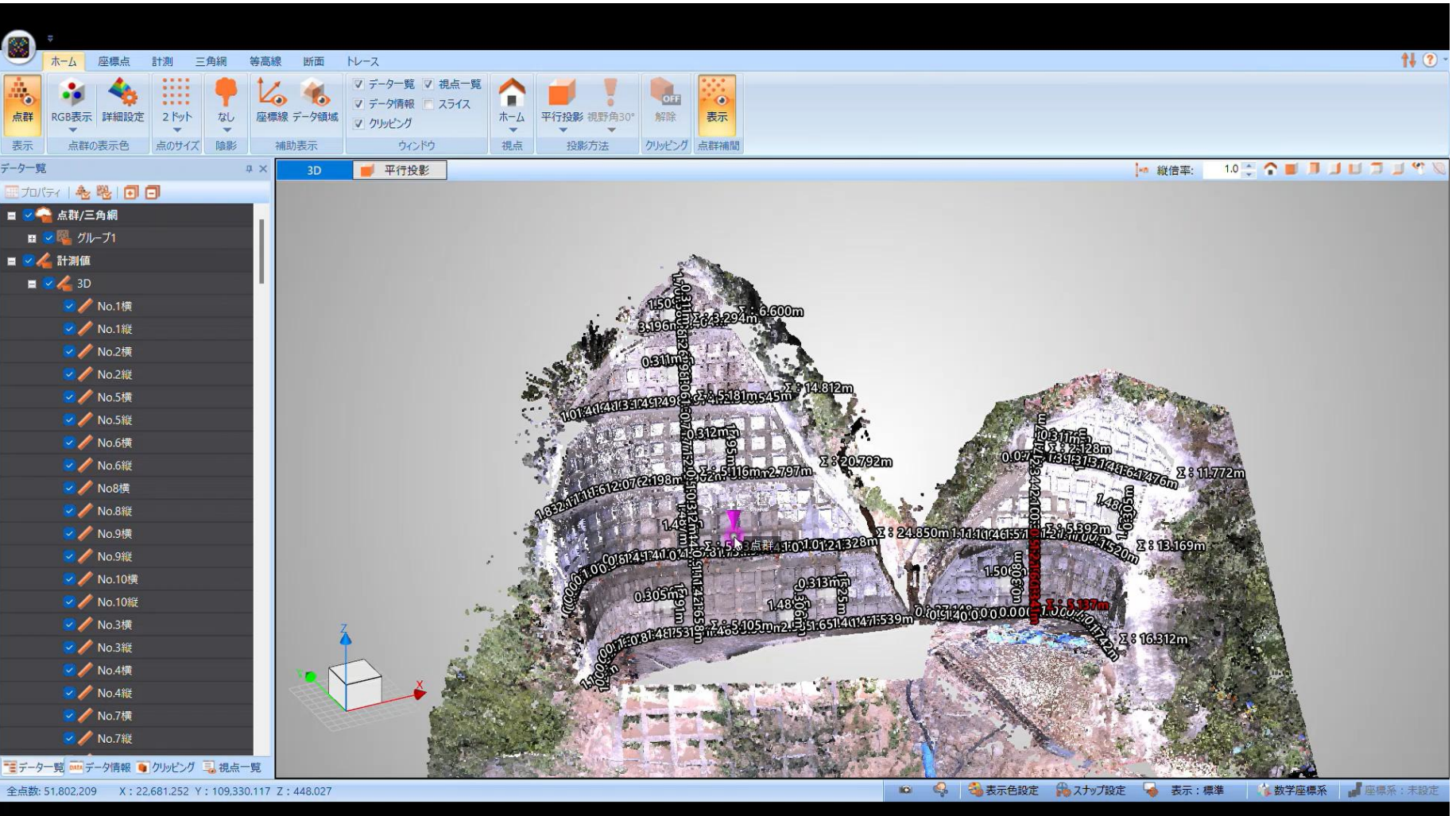
誘導員の視認性検討

9. まとめ

- ICT法面工のデメリット

- 1) 初期投資や外注費が高額
- 2) 全て外注する場合、ICT法面工の増額では賄えない場合も
- 3) クラックの補修跡が目立つ

ICT法面工のデメリット



枠内のクラックが目立ち 出来ばえに影響した

葎沢現場の工事評定点

3. 出来形及び出来ばえ	I. 出来形	14.9 / 14.9 点
	II. 品質	17.4 / 17.4 点
	III. 出来ばえ	6.5 / 8.5 点
4. 工事特性(加点のみ)	施工条件等への対応	4.1 / 7.3 点
5. 創意工夫(加点のみ)	創意工夫	5.7 / 5.7 点
6. 社会性等(加点のみ)	地域への貢献等	5.2 / 5.2 点
7. 法令遵守及び総合評価 (減点のみ)		0.0 点
評定点合計		94 / 100 点

① ICT法面工の施工

【(株)興和 関口政一】

ご清聴ありがとうございました。