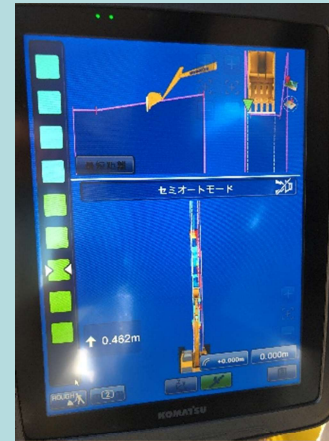


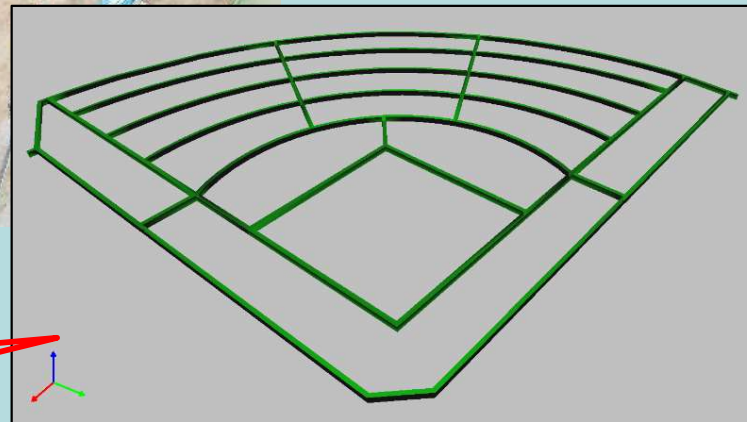
- 概要・・・グラウンド改修工事における地下排水の床掘作業
- 特長・・・BH(0.28m³級)に床掘幅よりも少し幅の狭いバケットを装着することで効率的な「ICT床掘」を実施
- 効果・・・グラウンド全体に張り巡らされた全長1km超に渡る地下排水の施工を、丁張無しで行い、施工管理の省力化と共に、他作業の施工性を保ちながら、大幅な効率化が図れた。



グラウンド全景



0.28m³級BH(幅狭バケット装着)



床掘用3次元設計データ

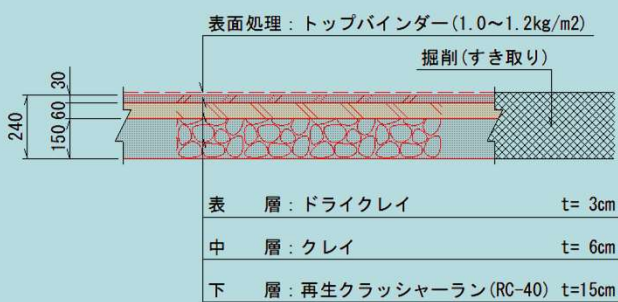


- 概要・・・グラウンド改修工事における「床掘」及び「グラウンド舗装」
- 特長・・・土羽バケツ仕様のICTバックホウ(0.8m³級)とICTブルドーザ(2.1m³級)の併用による完全丁張り施工
- 効果・・・表土の剥ぎ取り(t=24cm程度)と基面整正、グラウンド下層部の敷均しを2機種種のICT建機で効率よく作業することで大幅な施工性向上と出来形の確保を実現した。

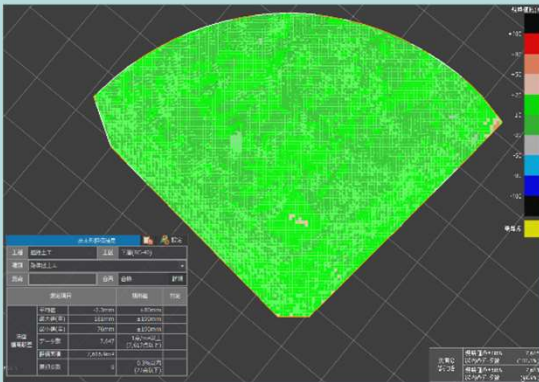


グラウンド舗装構成詳細図 S=1:20
[参考図：ドライクレイ舗装相当品]

準天候型グラウンド舗装

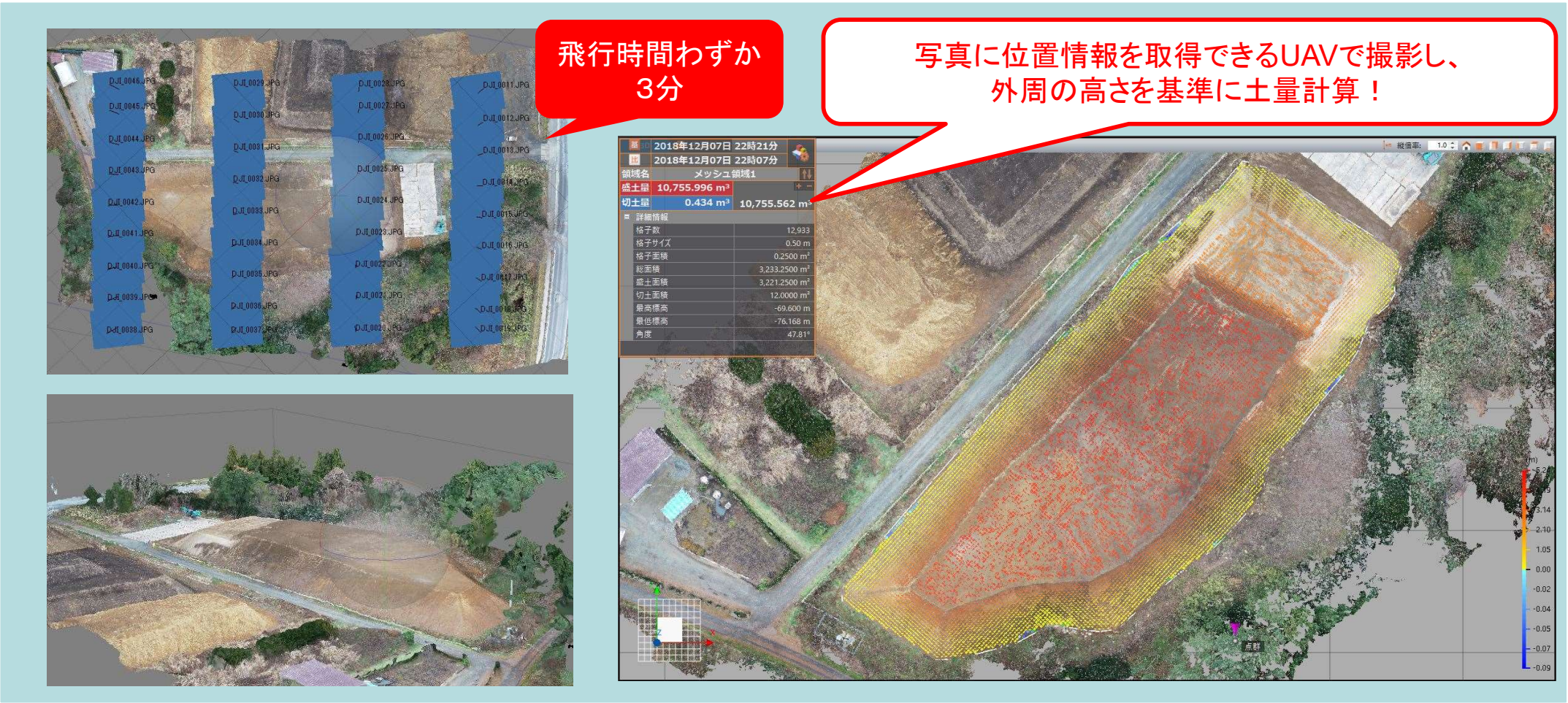


ICTバックホウ(0.8m³級)によるすき取りとICTブルドーザによる基面整正

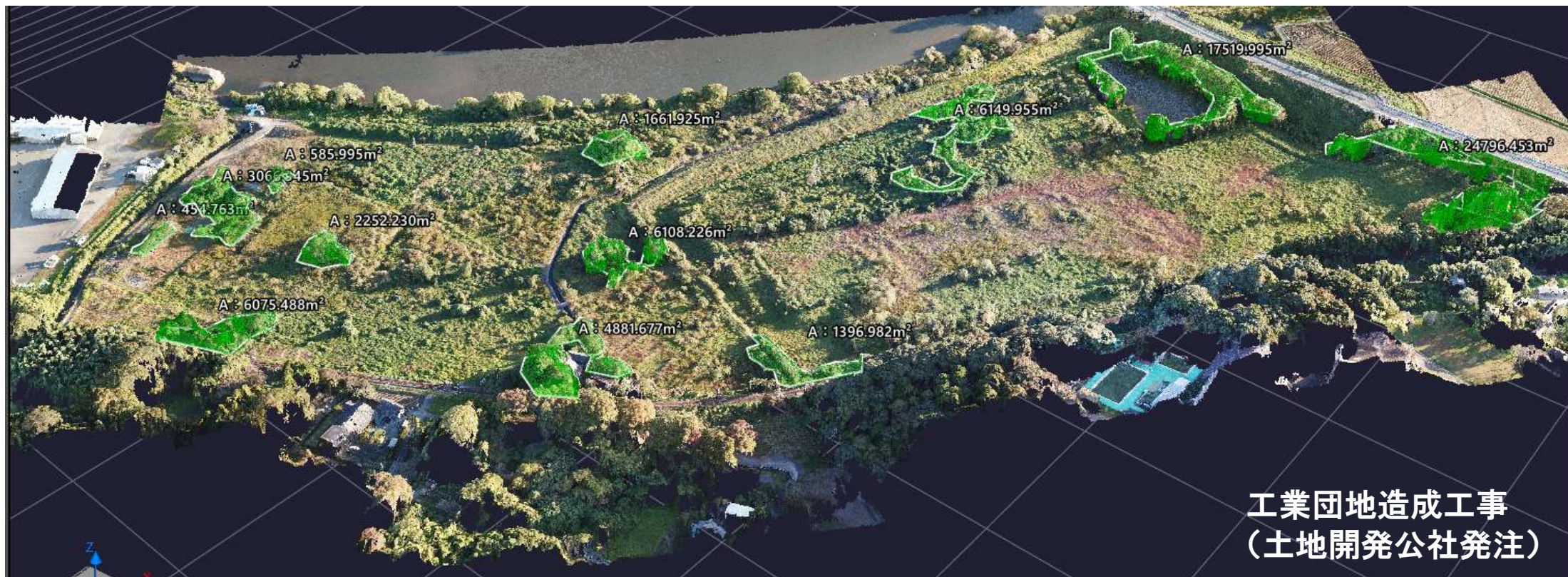


グラウンド下層部(RC-40)の施工状況と出来形

- 概要・・・土取り場の土量把握および残土仮置き場の土量管理をUAVにより簡易測定。
- 特徴・・・下図程度の現場であれば、飛行時間はわずか3分、準備時間をいれても外業10分程度で測定できる。
標定点・検証点の設置無しでUAVの位置情報をもとに解析。
- 効果・・・TSやGNSSを使用する従来通りの土量測定よりはるかに精度よく土量を算出！



- 概要・・・工業団地造成工事における伐採範囲、面積の確認
- 特長・・・UAV空撮による写真測量結果により伐採範囲と面積を確認。
- 効果・・・以前は草刈り等の準備工完了後に、テープ等を用いて伐採範囲と面積測量し発注者と協議していた。準備工前にUAVによる写真測量ができるため、点群データ上で伐採範囲と面積が確認できる。これを用いた早期の協議により伐採範囲の確定ができ、数量も把握できる。

UAV空撮による
伐採範囲確認

UAV写真測量

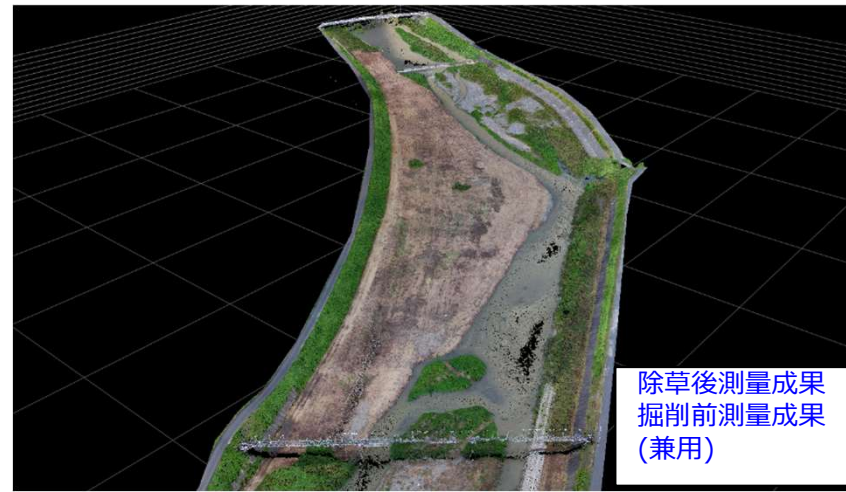
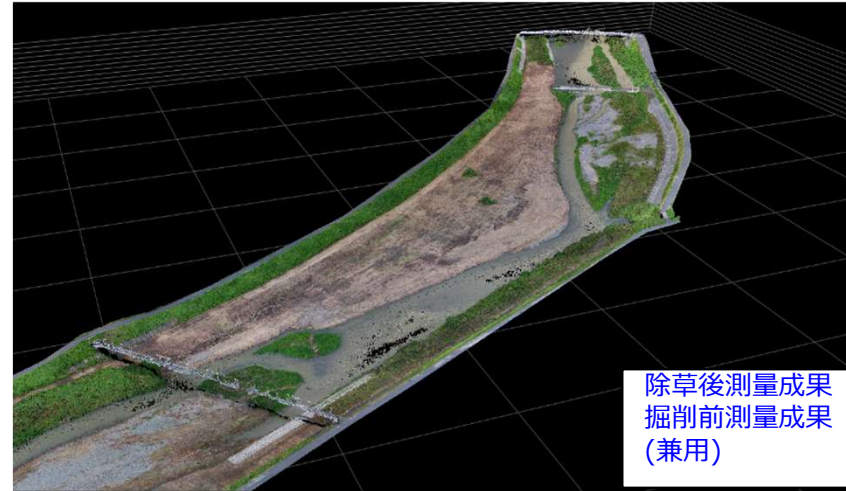
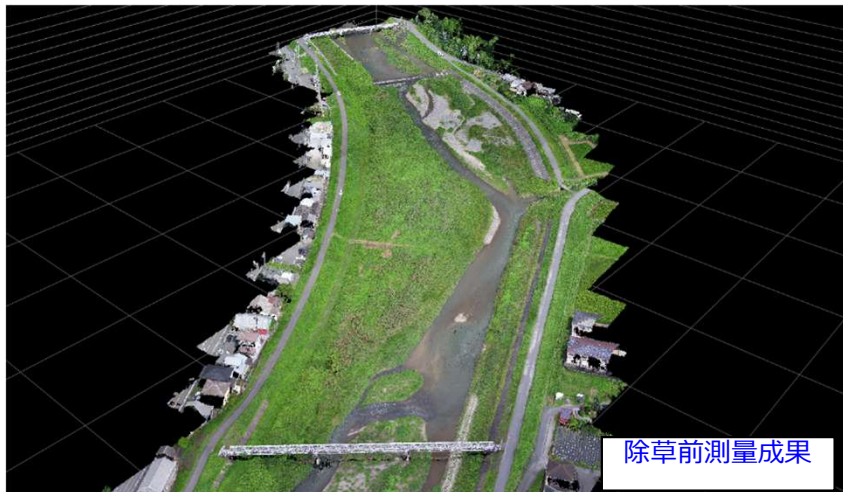
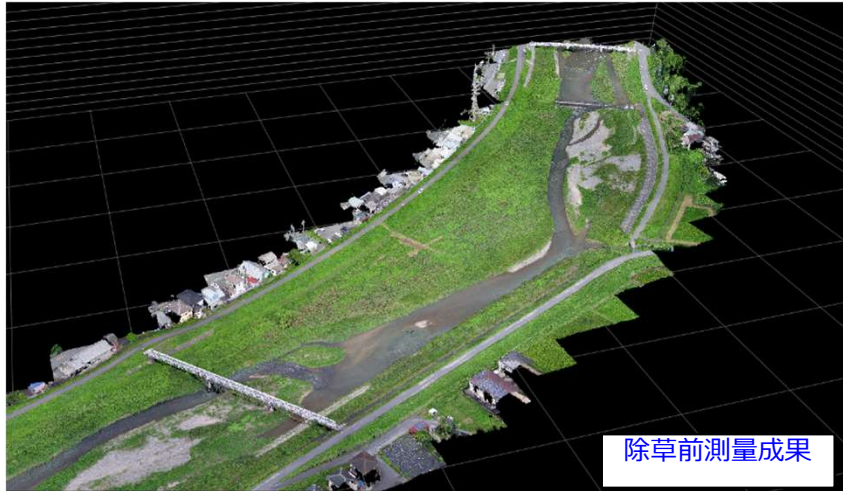
伐採

3次元起工測量

3次元設計データ作成

ICT施工

- 概要・・・河道掘削を行うにあたり除草及び伐根作業を行う前にUAVによる測量を行った。
- 特長・・・草の高さが高く人が入ることが困難なため、UAVを使用し除草面積を測量した。
- 効果・・・測量時に人が入りにくい箇所においても正確に面積を測定でき、大幅な効率化を図れた。



- 概要・・・ICT掘削工(河床掘削工)
 - 特長・・・浚渫工のように施工履歴データを用いた河川の出来形評価。UAVで撮影できない河床の出来形。
 - 効果・・・現場では水中不可視部分の施工精度が増す。出来形分の測量手間がない。その後は流水による形状変化を施工履歴で保存しておくことができる。静岡県 の 管理要領↓
- http://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-130/kensetsu-ict/documents/management_guide_201803.pdf

精度検証状況

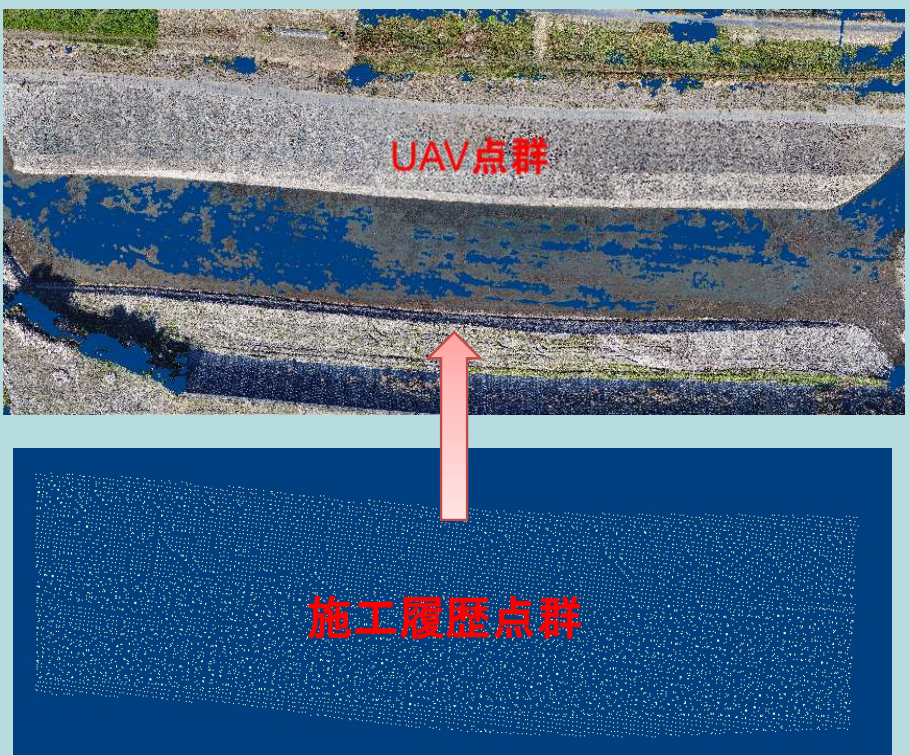
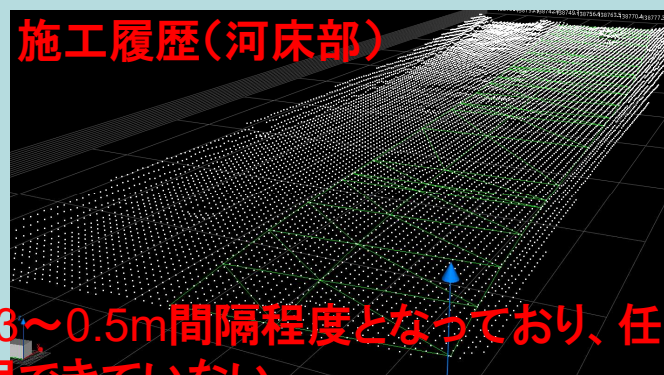


精度検証の後、河床掘削をする。流水で形状変化しても施工履歴は変化がない。

施工状況



施工履歴(河床部)



UAV点群

施工履歴点群

今後の課題部分
施工履歴反映ピッチが0.3~0.5m間隔程度となっており、任意点の較差が実際よりも大きくなってしまったため、法面の出来形評価には使用できていない。

- 概要: 築堤・護岸工事等で橋梁周辺での作業バックホウ作業におけるICTの活用
- 特長: バックホウ3DMC(マシンコントロール)を用いた橋梁への接触防止装置の代替としての使用
- 効果: 捨石・根固め作業等でバケット位置を制御する事で橋梁の接触による損傷を回避できる。



宮川大橋

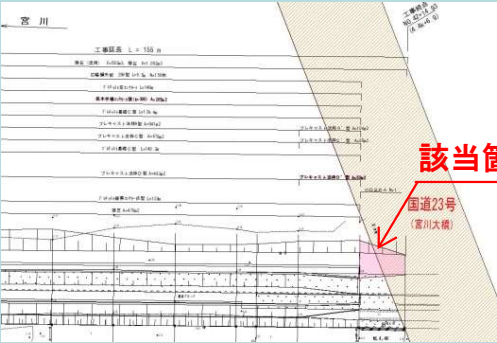
施工箇所

該当箇所

3DMCを用いてバケット高さを制限することで橋梁への接触防止装置の代替となる。



SUMITOMO



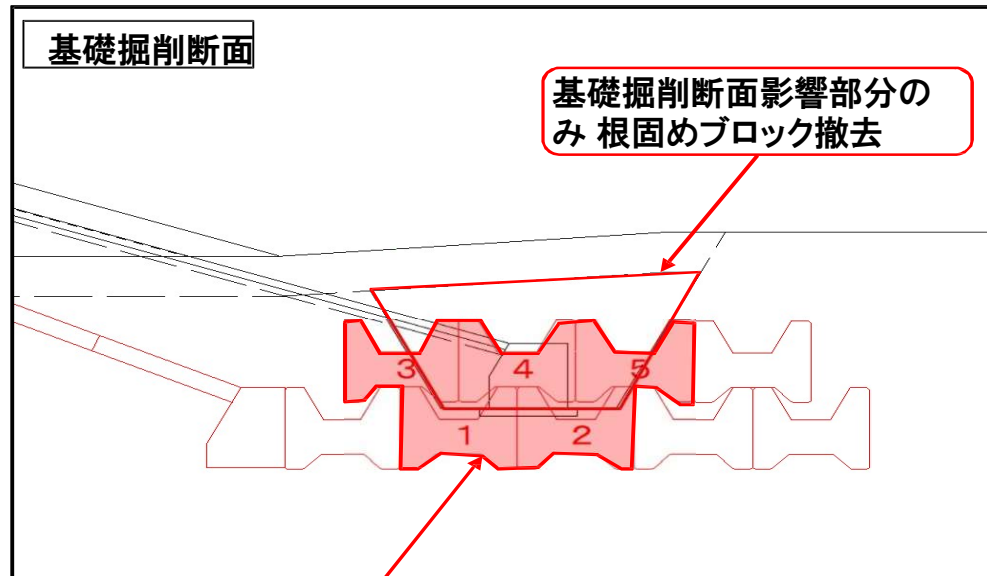
宮川

該当箇所

国道23号
(宮川大橋)

3次元設計データとICT建機を活用した根固めブロック除去

- 概要… 根固めブロック除去に3次元設計データとICT建機を活用
- 特長… 護岸工の基礎掘削において、既設根固めブロックの撤去にマシンコントロールBHを活用
- 効果… 手元作業・影響範囲の測量作業が不要。BHの旋回範囲への作業員の進入も無くなり、作業の安全性が向上。



影響する根固めブロック

マシンコントロールBHにより基礎に影響する 根固めブロックのみ撤去

根固めブロック撤去状況



- 概要… 傾斜地・法面における計測方法・精度を検証
- 特長… 傾斜地や法面においてはTLSでの計測が主であるが、TLSとUAVでの計測精度に差がでるのか検証する。今後、他工事においても検証をすすめる。
- 効果… TLS・UAVカメラ下向き(-90度)・UAVカメラ斜め(-50度)での各計測において、計測精度は規格内で各計測結果に大きな差がなかった。(各計測点群より測点座標を抽出し比較)(各計測点群と3次元設計データにより土量を比較)

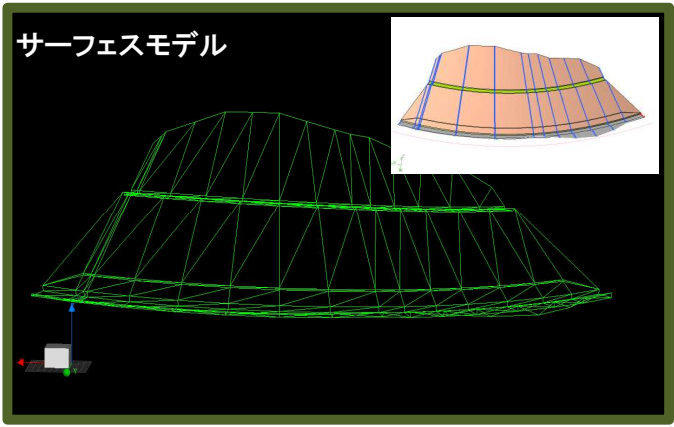
UAVカメラ真下 (-90度)



UAVカメラ斜め (-50度)



設計データ



UAVによる測定



UAVによる測定

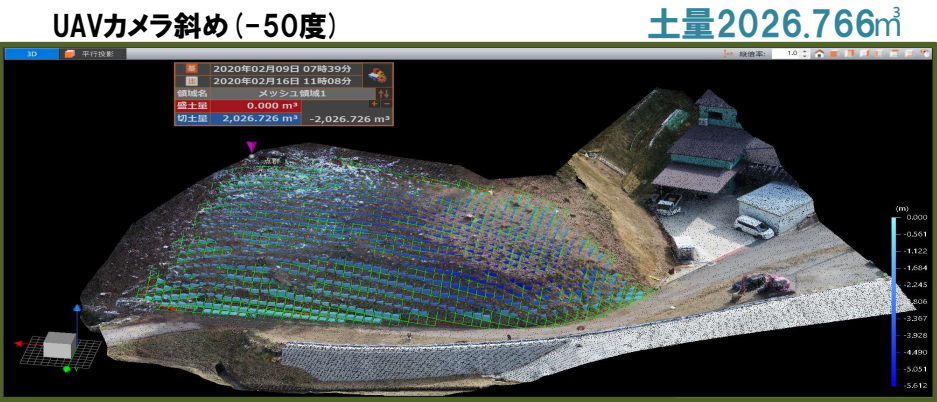


TLSによる測定

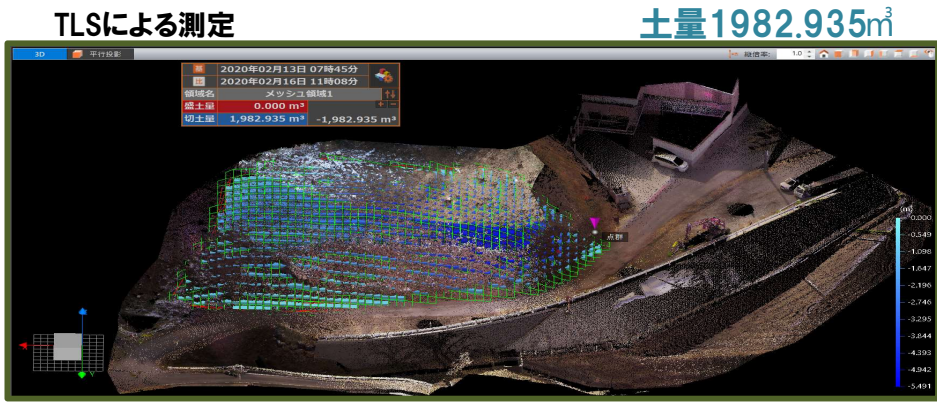
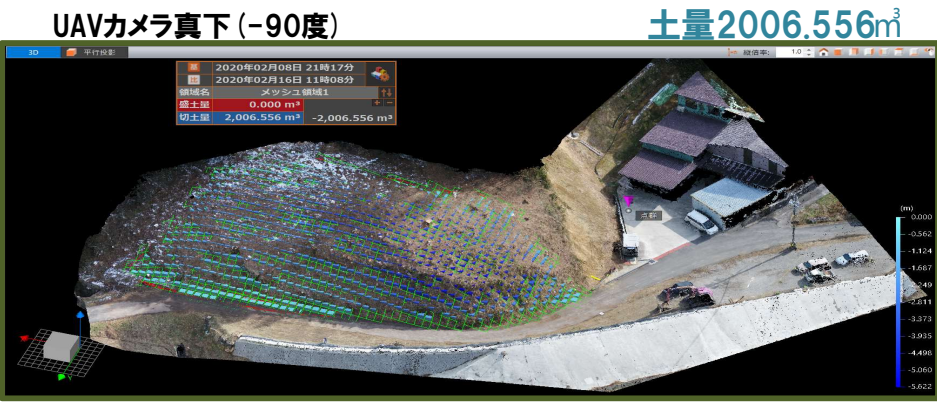
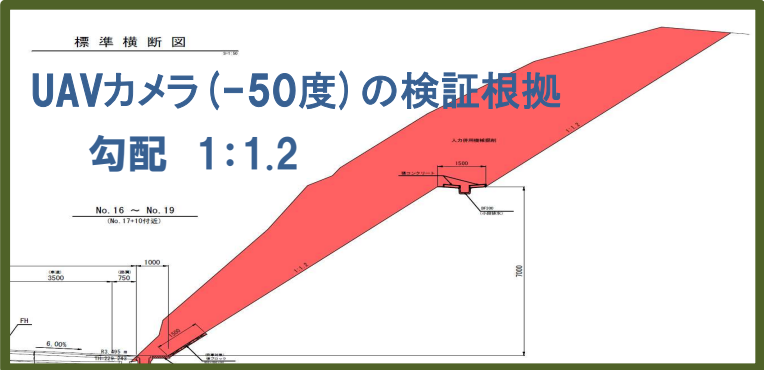


※今後、検証点を置く角度(法面の勾配や平置き)や場所および測量方法(ノンプリズムを含む)を検証する。

- 検証根拠… UAVカメラ斜め(-50度)の検証根拠は標準横断が1:1.2勾配である
- 検証①… 各計測点群より測点座標を抽出しTSにて計測した座標と比較
- 検証②… 各計測点群データと3次元設計データを用いてメッシュ法(点高法)より土量を算出し比較



算出土量の差が
どれぐらいなら
許容範囲なのか？

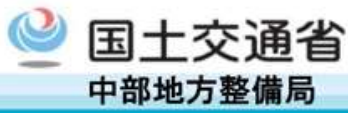


UAV・TLSによる精度比較								
G3	TS測量座標	UAV(-50度)座標	座標差	UAV(-90度)座標	座標差	TLS測定座標	座標差	備考
	X座標	-139870.053	-139870.093	-0.040	-139870.088	-0.035	-139870.064	-0.011
	Y座標	19302.071	19302.036	-0.035	19302.066	-0.005	19302.062	-0.009
	Z座標	244.891	244.885	-0.006	244.884	-0.007	244.886	-0.005
G4	TS測量座標	UAV(-50度)座標	TS座標差	UAV(-90度)座標	TS座標差	TLS測定座標	TS座標差	備考
	X座標	-139873.154	-139873.198	-0.044	-139873.169	-0.015	-139873.162	-0.008
	Y座標	19274.055	19274.056	0.001	19274.001	-0.054	19274.058	0.003
	Z座標	237.232	237.200	-0.032	237.211	-0.021	237.225	-0.007
KN1	TS測量座標	UAV(-50度)座標	TS座標差	UAV(-90度)座標	TS座標差	TLS測定座標	TS座標差	備考
	X座標	-139864.727	-139864.723	0.004	-139864.716	0.011	-139864.717	0.010
	Y座標	19259.177	19259.150	-0.027	19259.120	-0.057	19259.169	-0.008
	Z座標	227.684	227.667	-0.017	227.681	-0.003	227.680	-0.004
KN2	TS測量座標	UAV(-50度)座標	TS座標差	UAV(-90度)座標	TS座標差	TLS測定座標	TS座標差	備考
	X座標	-139857.303	-139857.352	-0.049	-139857.286	0.017	-139857.291	0.012
	Y座標	19315.761	19315.740	-0.021	19315.721	-0.040	19315.746	-0.015
	Z座標	235.899	235.906	0.007	235.872	-0.027	235.908	0.009
N1	TS測量座標	UAV(-50度)座標	TS座標差	UAV(-90度)座標	TS座標差	TLS測定座標	TS座標差	備考
	X座標	-139863.754	-139863.802	-0.048	-139863.760	-0.006	-139863.765	-0.011
	Y座標	19294.573	19294.624	0.051	19294.540	-0.033	19294.580	0.007
	Z座標	241.926	241.899	-0.027	241.908	-0.018	241.916	-0.010

※編みコンピュータTREND-POINTによる各点座標とTSによる測量座標を比較した結果です。

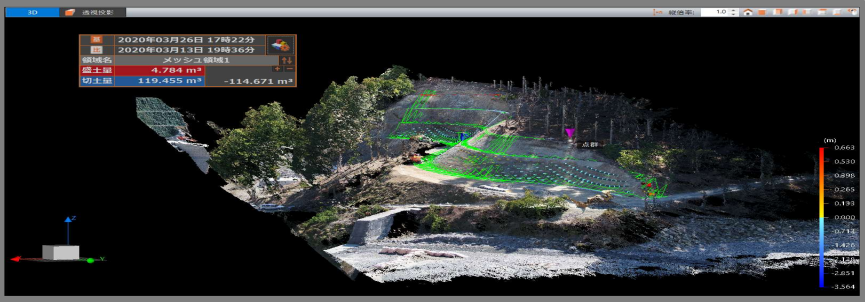
UAVカメラ角度変更・法面に標定点を設置・検証

ICTドバイザー
(有)トプラス 坂島 均



UAVカメラ斜め (-40度) 平場標定点で解析

土量119.455m³



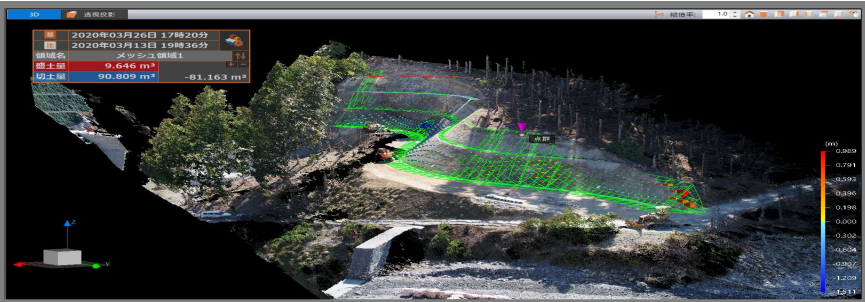
誤差あり

座標誤差 0.050以上

マーカー	X (m)	Y (m)	Z (m)	精度 (m)	誤差 (m)
☒ D1	43347.127000	-96186.123000	213.928000	0.005000	0.052519
☒ D3	43329.779000	-96262.716000	219.528000	0.005000	0.025030
☒ K1	43333.948000	-96200.368000	218.656000	0.005000	0.032241
☒ K2	43321.124000	-96229.784000	223.064000	0.005000	0.047725
☒ K3	43323.895000	-96260.866000	224.379000	0.005000	0.011181
☒ K4	43317.022000	-96227.511000	227.901000	0.005000	0.040893
☒ K5	43319.740000	-96264.285000	229.439000	0.005000	0.014717
☒ K6	43314.330000	-96267.530000	234.274000	0.005000	0.032430
合計 誤差 基準点					0.034942

UAVカメラ斜め (-40度) 法面標定点で解析

土量90.809m³



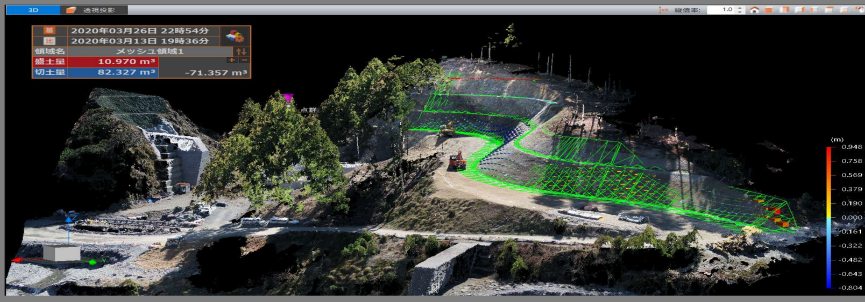
精度内

座標誤差 0.050以内

マーカー	X (m)	Y (m)	Z (m)	精度 (m)	誤差 (m)
☒ N1	43329.629000	-96183.099000	213.663000	0.005000	0.018805
☒ N2	43339.753000	-96204.277000	215.545000	0.005000	0.032948
☒ N3	43327.354000	-96225.822000	218.452000	0.005000	0.023394
☒ N4	43321.589000	-96250.775000	220.470000	0.005000	0.025628
☒ N5	43333.941000	-96206.216000	220.844000	0.005000	0.023991
☒ N6	43317.617000	-96234.660000	224.792000	0.005000	0.028994
☒ N7	43325.705000	-96272.530000	226.026000	0.005000	0.036339
☒ N8	43311.037000	-96235.988000	230.333000	0.005000	0.027176
☒ N9	43309.051000	-96254.198000	233.644000	0.005000	0.021752
☒ N10	43313.105000	-96268.881000	235.658000	0.005000	0.030444
合計 誤差 基準点					0.010288

UAVカメラ真下 (-90度) 平場標定点で解析

土量82.327m³



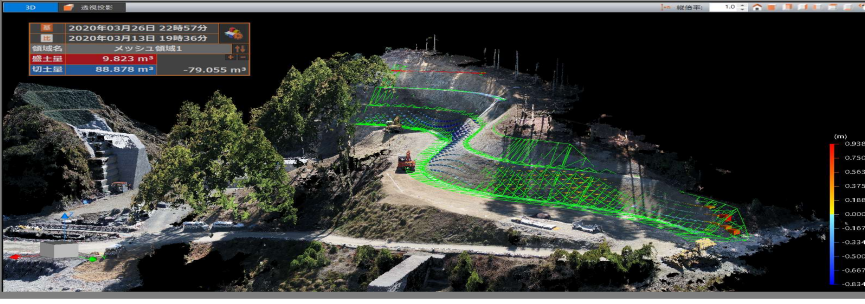
精度内

座標誤差 0.050以内

マーカー	X (m)	Y (m)	Z (m)	精度 (m)	誤差 (m)
☒ D1	43347.127000	-96186.123000	213.729000	0.005000	0.013773
☒ D3	43337.118000	-96225.525000	216.680000	0.005000	0.008136
☒ D2	43329.779000	-96262.716000	219.528000	0.005000	0.011172
☒ K1	43333.948000	-96200.368000	218.656000	0.005000	0.008242
☒ K2	43321.124000	-96229.784000	223.064000	0.005000	0.003265
☒ K3	43323.895000	-96260.866000	224.379000	0.005000	0.013918
☒ K4	43317.022000	-96227.511000	227.901000	0.005000	0.012603
☒ K5	43319.740000	-96264.285000	229.439000	0.005000	0.010173
☒ K6	43314.330000	-96267.530000	234.274000	0.005000	0.006097
合計 誤差 基準点 検証点					0.010288

UAVカメラ真下 (-90度) 法面標定点で解析

土量88.878m³

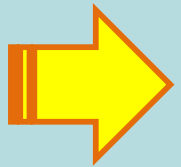


精度内

座標誤差 0.050以内

マーカー	X (m)	Y (m)	Z (m)	精度 (m)	誤差 (m)
☒ N1	43329.629000	-96183.099000	213.663000	0.005000	0.018090
☒ N2	43339.753000	-96204.277000	215.545000	0.005000	0.008774
☒ N3	43327.354000	-96225.822000	218.452000	0.005000	0.007617
☒ N4	43321.589000	-96250.775000	220.470000	0.005000	0.004888
☒ N5	43333.941000	-96206.216000	220.844000	0.005000	0.010665
☒ N6	43317.617000	-96234.660000	224.792000	0.005000	0.010273
☒ N7	43325.705000	-96272.530000	226.026000	0.005000	0.008196
☒ N8	43311.037000	-96235.988000	230.333000	0.005000	0.012724
☒ N9	43309.051000	-96254.198000	233.644000	0.005000	0.015975
☒ N10	43313.105000	-96268.881000	235.658000	0.005000	0.015723
合計 誤差 基準点 検証点					0.010288

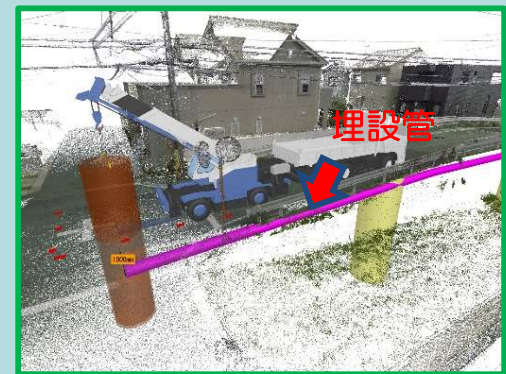
- 概要・・・町道にΦ400 (L=400m)の下水管を推進工にて施工
- 特長・・・施工箇所には埋設管・架空線が存在するため、施工箇所を3D化して安全管理計画立案
- 効果・・・従来は図面と現地マーキングで支障物を認識
⇒3D点群・設計データを活用した可視化により現場と支障物位置のイメージが容易となる



3Dを活用した支障物の
視覚的な位置認識による
埋設物損傷事故防止対策

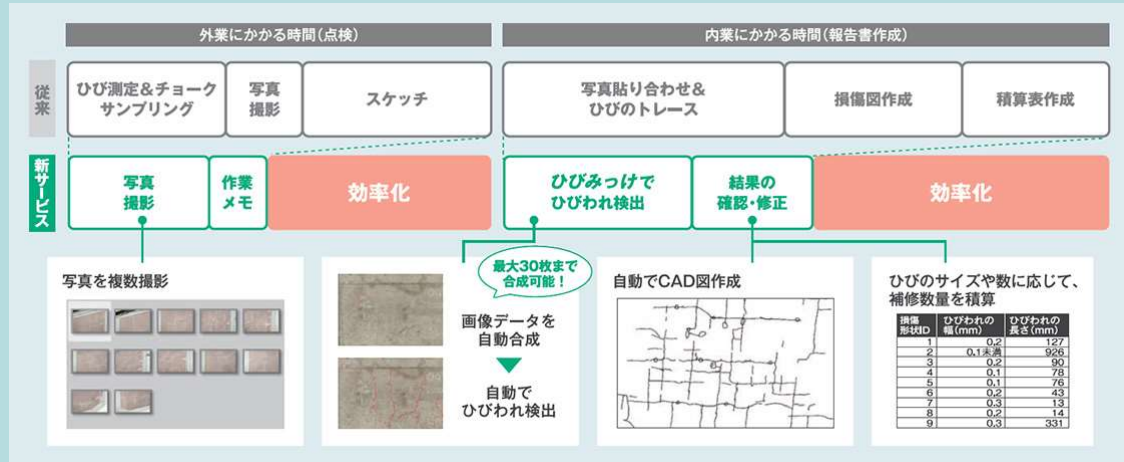
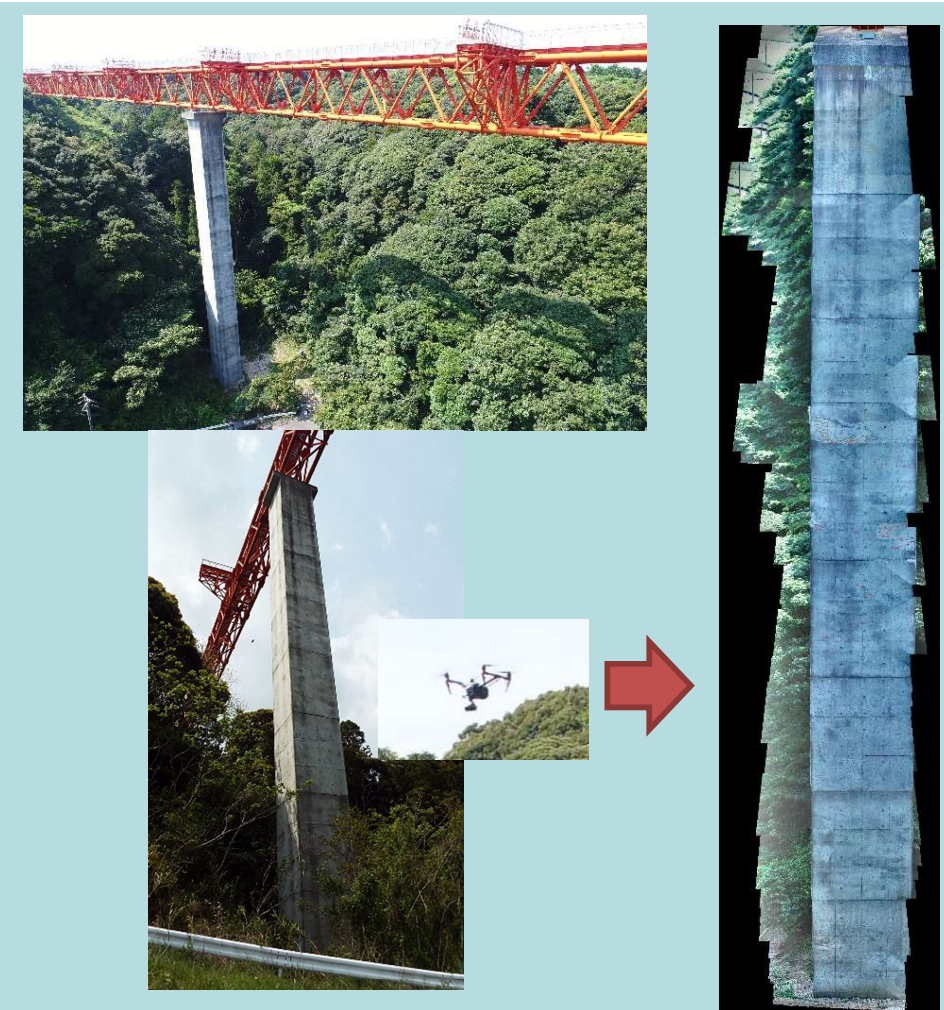


架空線の可視化



埋設管の可視化

- 概要・・・ 空港における土木施設の定期点検作業にて高橋脚(ハイピア)の健全度の診断
- 特長・・・ UAV撮影による画像より社会インフラ画像診断ソフトを使用して診断を実施
- 効果・・・ 目視による点検(ロープアクセス)結果と画像診断ソフトによる差異を追求していくことにより点検業務の精度,安全性,担い手の不足,コストなどの諸問題を解決していけたら…。

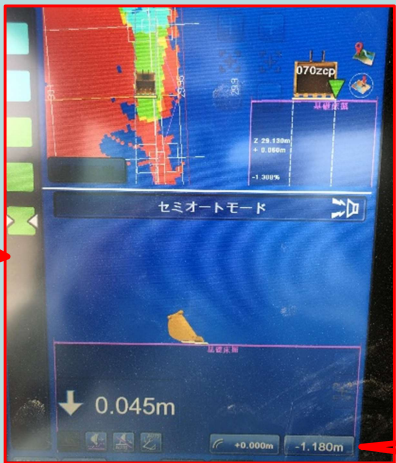


- 概要・・・倉庫建築に伴う基礎工事
- 特長・・・建築基礎の床掘においてICT機械(MCバックホウ)を導入
- 効果・・・床掘深さが一定かつ直線的な構造であった為、3Dデータの作成を省略。平面図(X,Y座標)を目安に高さのみをコントロールして、丁張レスによる粗掘りにより施工性が向上した。



位置情報付平面図を用いたMCバックホウによる基礎床掘

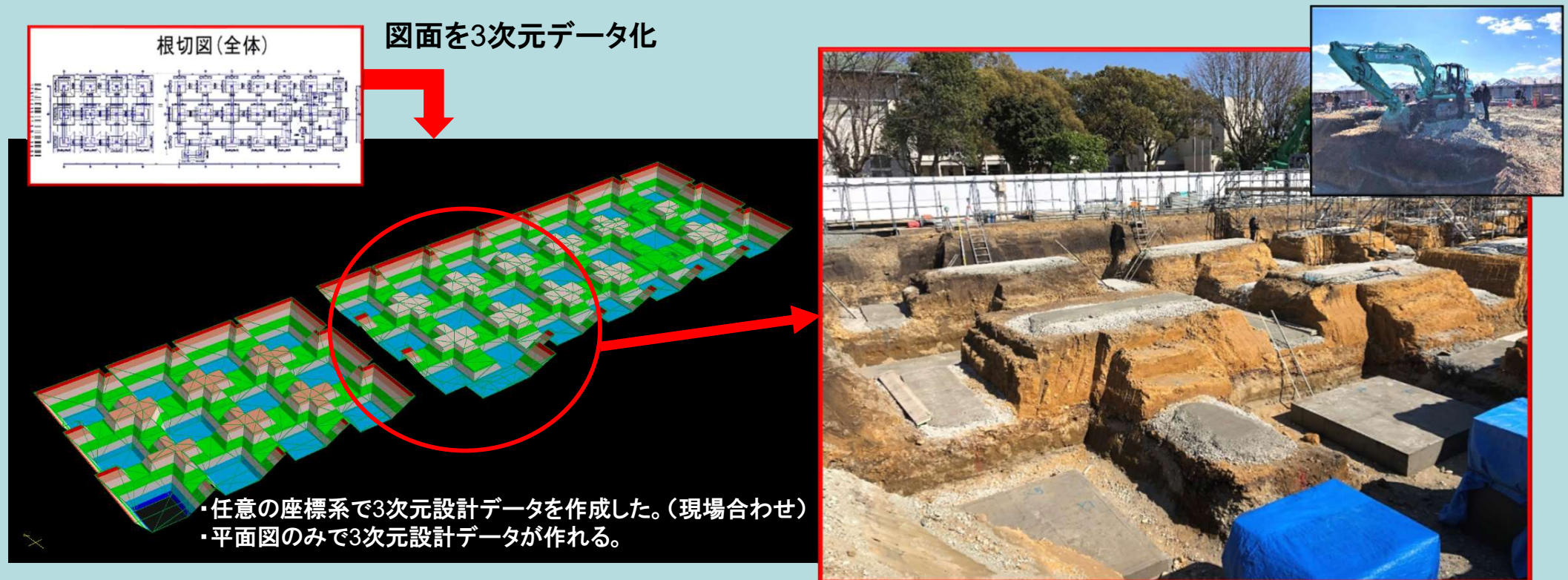
MCバックホウのモニターに基礎の位置を明示



MCバックホウには床掘深さのみを制御。基礎の位置はモニターで確認することで簡易なICT施工を実施。

高さのみ基準高よりオフセット

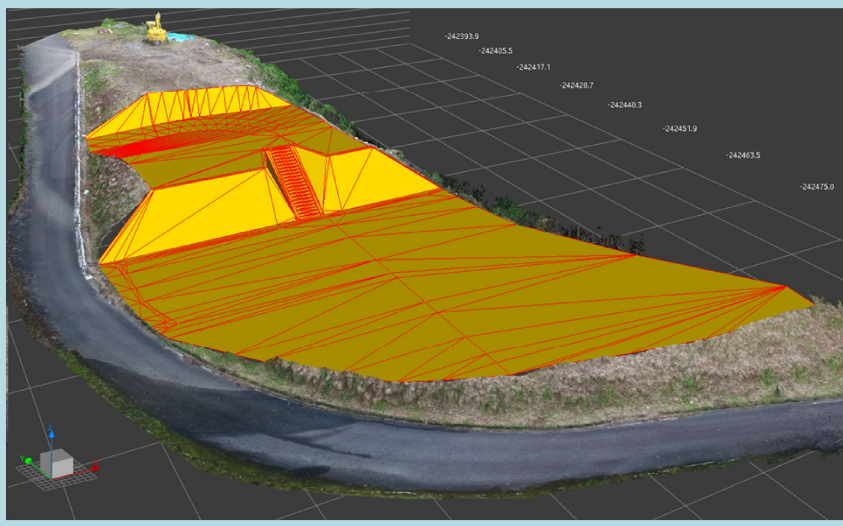
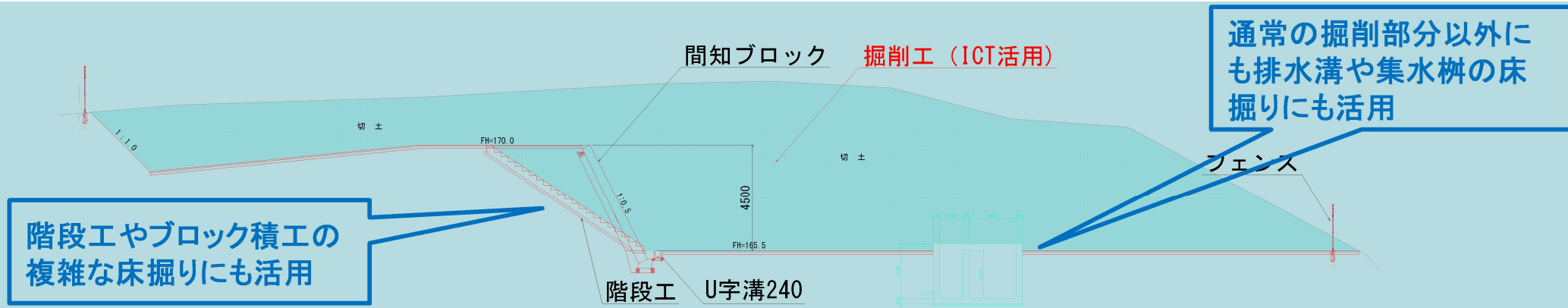
- 概要・・・校舎新築に係る床掘り工。
- 特長・・・床掘り工を3次元設計データとMG重機によって行った。
- 効果・・・丁張りレス作業により作業効率は上がった。
 施工範囲が狭く重機が稼働できる場所も制限されていたのでバケットの向きが合わせづらかった。
 高低差が最大で4m近くあるので段切りせざるを得ない箇所もあったので全て3次元設計データ通りには施工できなかった。



課題:複雑な形になるほど施工が難しい(バケットの向きが制限される)
 高低差が大きい箇所の法面部分の設計データ

※具体的な工事があれば記載

- 概要・・・浄水設備施設に関わる土地の造成工事
- 特長・・・造成に伴う掘削及びブロック積や階段工、排水工の床掘りに対し、全面的に3次元データを活用
- 効果・・・当該発注工事ではi-Construction関連の基準類は未整備であったが、ICT建機と3次元データを活用することで、構造物の複雑な床掘り形状に対し、無駄な丁張を削減することが可能となり、生産性の向上と測量手間の効率化を図ることができた。

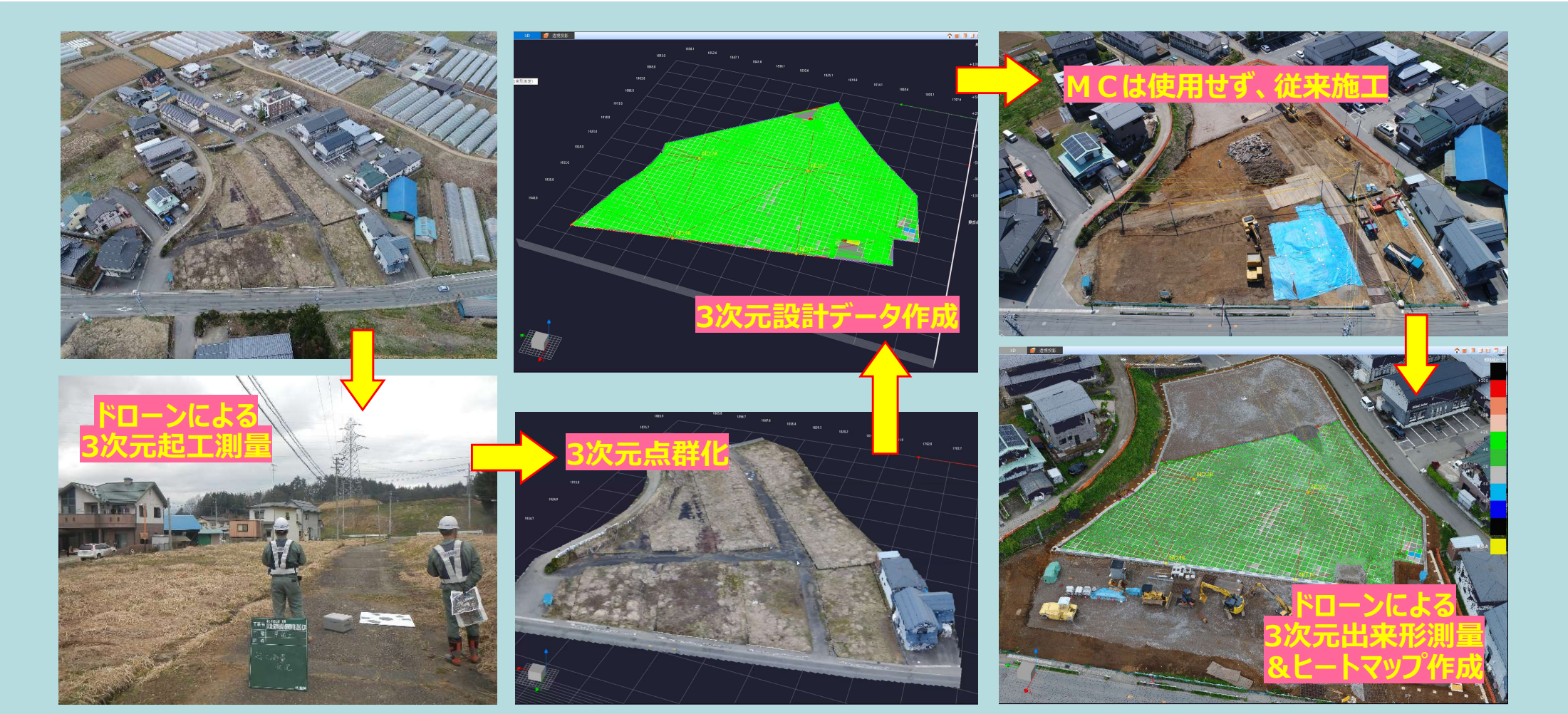


起工測量と造成部3次元データ



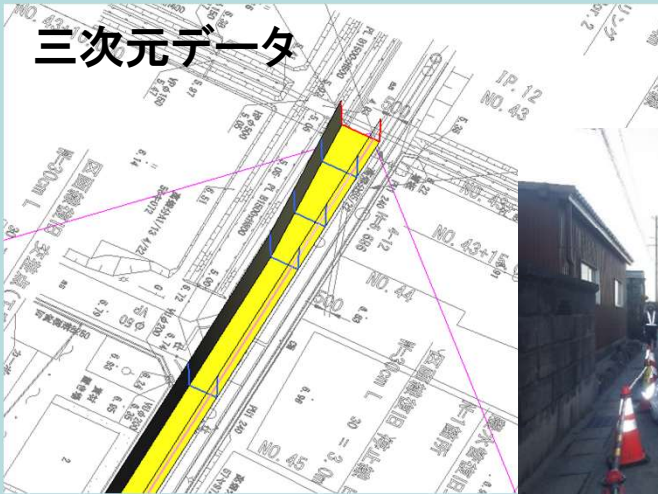
MCバックホウによるICT土工

- 概要・・・岐阜県ICT活用モデル工事にて、MC建機は使用せず、測量にのみICT技術を利用した。
- 特長・・・岐阜県ではICT活用5つのプロセスのうち、全てもしくは一部においてICTを活用することが出来るためMCは使わず、3次元データ作成ならびにドローン測量による起工・出来形測量と電子納品にのみ利用。
- 効果・・・測量にかかる作業時間・工数が通常の20%程度で収まった。

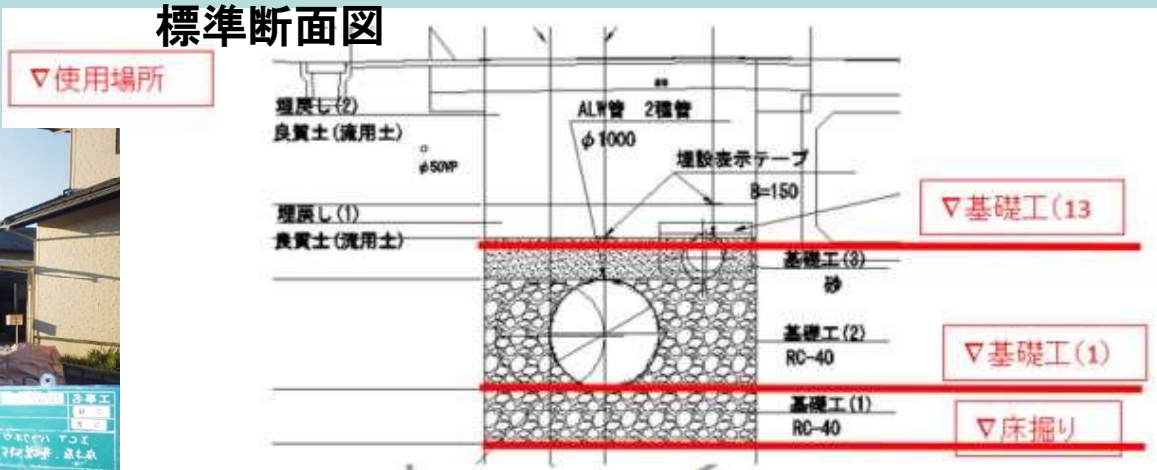


- 概要・・・農水管布設(φ1000のダクタイト管)掘削深さ3.5mで、200m施工する工事である。
- 特長・・・**両側に家が有り、床掘り・基礎工を連続の作業が必要で精度を確認しながらの作業を行った。**
- 効果・・・MG重機1台で床付けと基礎工を連続で施工し、安全に全丁張レスで生産性の向上が図れた。

三次元データ



標準断面図



床掘・基礎工同時作業(MG重機使用)







両側に家が有り、床掘り・基礎工連を連続の作業が必要で精度を確認しながらの作業を行った。

- 概要・・・樹齢1100年の臥龍桜の保全を目的とした治療方法を策定する上で、ICTを活用しました。
- 特長・・・樹木の幹や枝の支え(支柱位置)などの詳細をTLSにて観測して、臥龍桜の現状状況や問題点などを把握しました。
- 効果・・・大学の専門家や行政、保存の専門家のそれぞれが本データを利用することで、現場の状況を把握でき、最低限の労力で実行力のある方向性の設定することができました。また、協議の中で必要となった情報を現場にいく事無く確認出来たことも意義がありました。



■結果

2022年度から本格的に治療に向かう臥龍桜において、治療方法の検討する上での精査を行うことが出来た。

ICT(または付随するツール等含む)を土木施工とは違ったものに引用することが十分に可能性があると感じた。

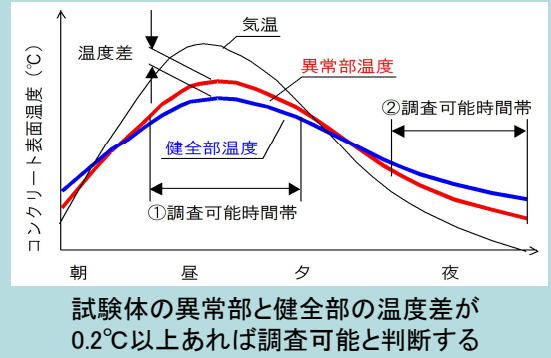
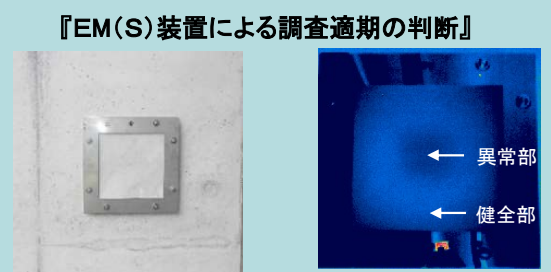
■本件における留意点:

人間の目で見ている情報に最大限近づけることに留意して作業を行った。
本件は規格値等があるものでなく、このデータを利用する人間を多様であることを鑑みて、必要である情報をしっかりと事前に踏まえる必要があった。

別途にRTK-GNSSとUAVを併用して、全体の点群を作成して、付近との関係性等の確認も行った。



- 概要・・・橋梁の第三者予防被害措置点検における打音点検箇所のスクリーニング(赤外線映像法)
- 特長・・・赤外線映像法による調査でコンクリート構造物の浮き・剥離を遠方非接触にて検出する
- 効果・・・高所作業車や足場かつ交通規制が不要であったため、点検のコスト削減につながった。
また、点ではなく面的な調査が可能となつて、見逃し防止および打音点検の省力化を図れた。



Jシステムスクリーニング箇所の打音結果

熱画像 支援システム画像

打音の結果...

要注意部に浮きを確認!

叩き落とし完了

熱画像 支援システム画像

打音の結果...

要注意部に浮きを確認!

叩き落とし完了

- 概要・・・ 施設計画、既存施設の維持、修繕に必要な地形測量(50.1ha)を実施する。
- 特長・・・ 広範囲な測量を、上空から計測することで、現地作業が「安全」に実施でき「時間短縮」が図れる。
- 効果・・・ 現地作業の大幅な時間短縮と安全管理につながり、生産性の向上が図れた。

【現状】

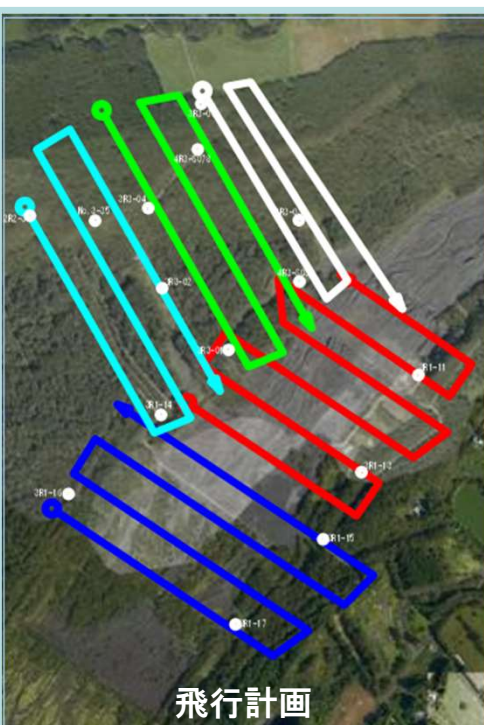


大沢扇状地_上空



大沢扇状地_地上

【飛行計画】



飛行計画

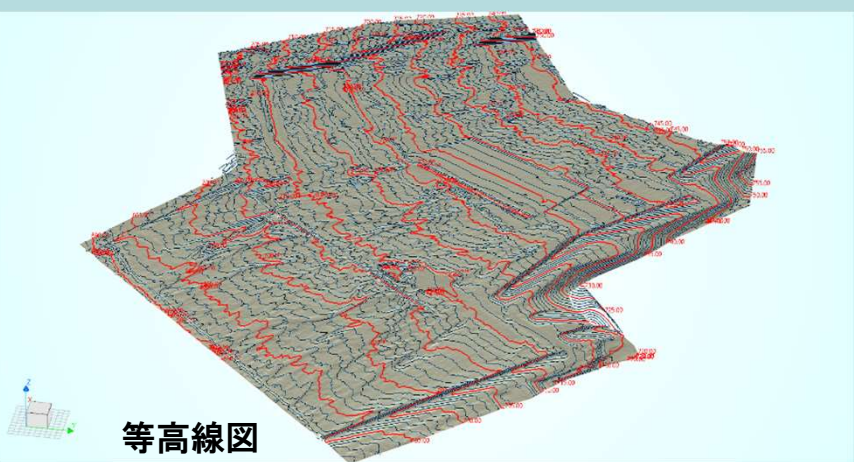


UAV搭載型レーザ

【3次元データ】



オリジナルデータ



等高線図

※経年の3次元点群データを積みかさねることで、土砂の流入出量の把握が可能となる。

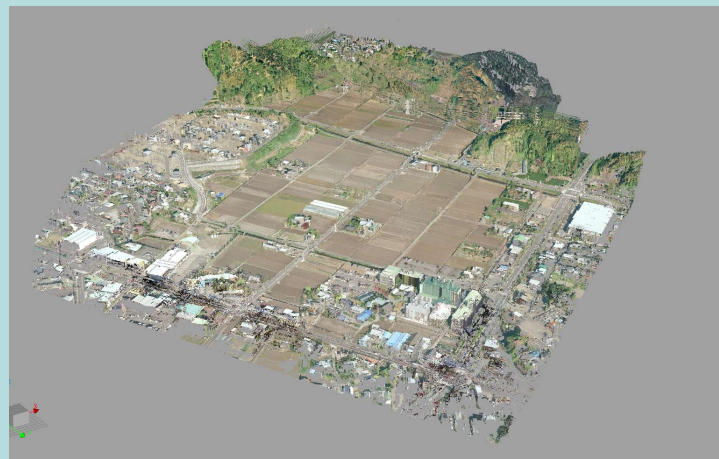
- 概要・・・ 水害対策検討に伴う地形測量(33ha)で三次元点群測量を実施する。
- 特長・・・ 現況を3次元点群データにすることで立体的な水害状況の把握が可能となる。
- 効果・・・ 水害対策検討のシミュレーションで、利活用が図れる3次元点群データの取得ができた。



現地状況を上空から望む



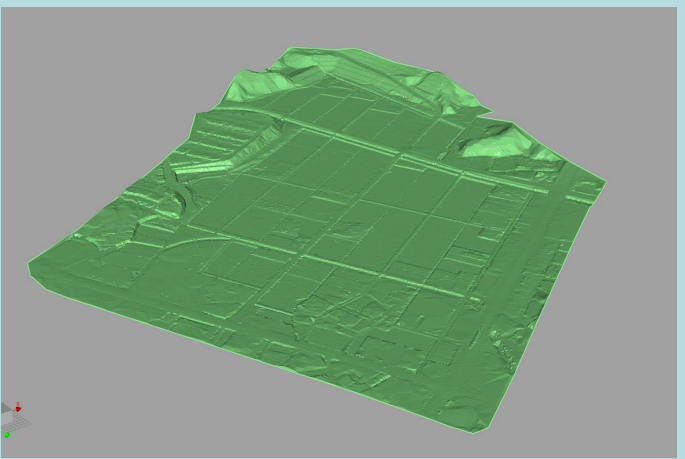
現地状況を上空から望む



オリジナルデータ



オリジナルデータ



グラウンドデータ

- 概要……現場には多くの高圧電線があり避けられない状況でのUAV計測
- 注意点……広範囲現場ではUAV計測が避けられない状況では、UAV機材・カメラ・レンズの選択と操縦者の位置が重要である。



注意事項

- 高圧電線に近づき過ぎると電波障害を受けやすくなる。
- 現場状況・要求精度・手持ち機材 (UAV・カメラ・レンズ) を考え飛行計画をたてる。
- 操縦者は**絶対に**送信機とUAVの間に高圧電線を入れない。高圧電線を挟んで操縦しないことが重要です。
- 高圧電線を把握し飛行ルートを縦断方向か横断方向なのかリスクの少ない方向を選択する。

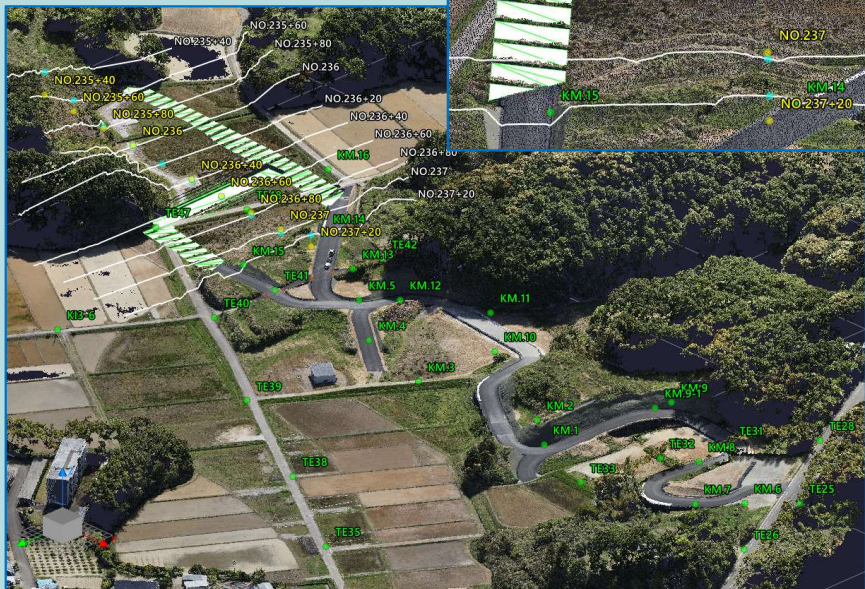


- 概要・・・工事着手時、速やかに3次元点群データを取得し、施工計画や設計照査に活用する
- 特長・・・ RTK搭載のドローンを使用することで、基本測量や標定点の設置を行わずに高精度のUAV測量を行うことが可能となり、現場の全体像を速やかに把握することができる
- 効果・・・従来、i-Conとして3次元起工測量を行うには活用協議及び施工計画の提出が必要であるが、その前過程（着工直後の段階）において点群データを取得することで、施工計画や設計照査の業務効率化を図ることができた。また発注者や設計会社と現場情報を共有することも容易で、**現場の見える化**にも有用である。

RTK搭載のドローンにより取り敢えず現場全体を3次元化しておく



2次元CADデータや基本測量のSIMAデータなどを点群上に反映すると、机上にて問題点を見つけやすい

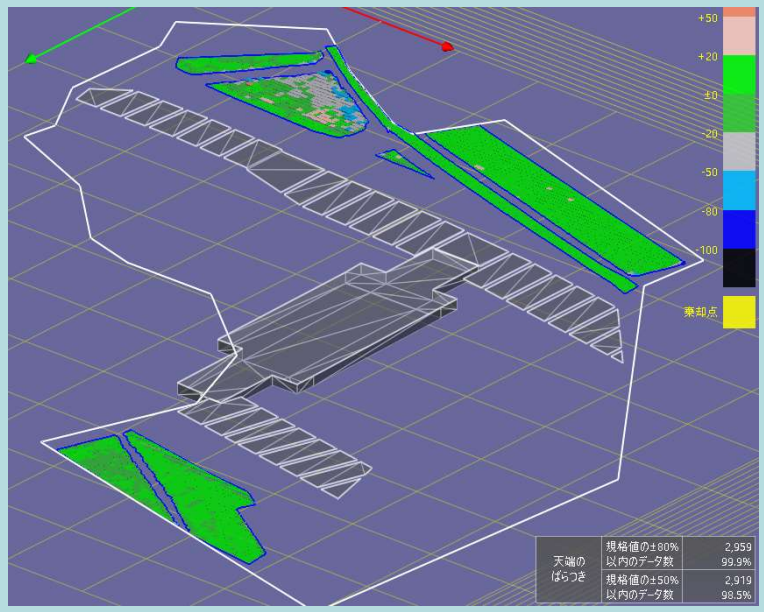


設計照査や打ち合わせ時に問題点や課題等を明確に抽出することが可能

必要精度を満たしたi-Con用の起工測量は後日

- 概要・・・地盤改良(中層混合処理)に伴う周辺地盤の3次元変状計測を実施
- 特長・・・軟弱地盤の官民境界付近において、高配合のセメント改良を行う工事であったため、周辺地盤に隆起や沈下が発生することが懸念された。従来の定点観測では思わぬ位置で変状があった場合、発見が遅れる可能性がある為、UAVによる3次元測量を適宜行い、広範囲かつ面的な変状計測を実施した。
- 効果・・・施工前に初期値として施工範囲より30m程度外に広げた範囲で空撮測量を実施。その後施工中は、週に1, 2回程度空撮を行い3次元点群化を行った。取得したデータは出来形計測の要領で初期値と比較し、変状がないか確認を行った。今回は変状が確認されなかったが、広範囲を効率的に監視することができた。

初期値を設計面と見立て、出来形管理の手法で変状がないか、面的に確認
(田畑の雑草は伸長により誤差を生じやすいので注意が必要)



出来形評価



Phantom4RTKを使用することで、標定点の設置数を減らし、業務の効率化も図った。



施工範囲より外側には田畑が広がる

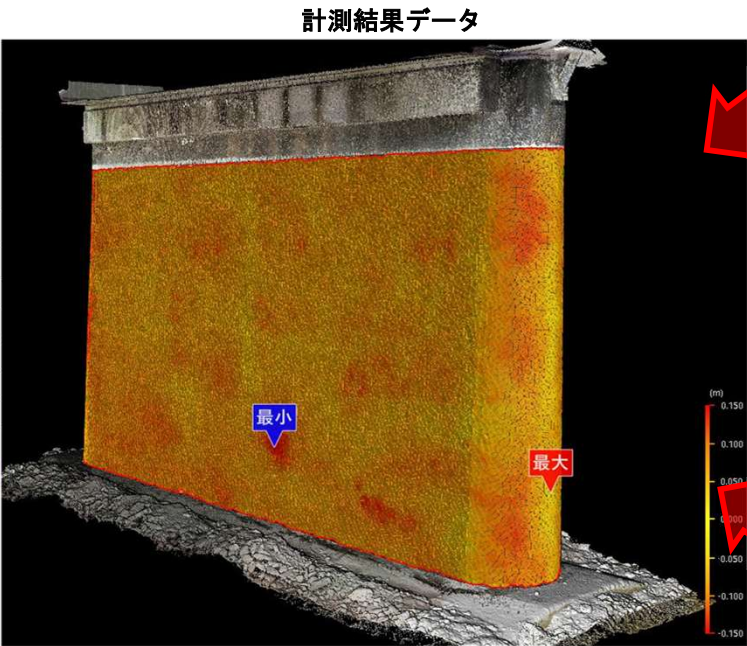
- 概要・・・ SRS工法(特殊ポリマーセメントモルタル吹付けによる既設RC橋脚の巻立て耐震補強工法)の吹付平均厚さの検証
- 特長・・・従来は検測孔をノギス等で測定していたが、全面の測定で平均厚を算出する。
- 効果・・・従来の検測孔での管理は100㎡に1箇所の割合で設けて測定を行い、規格値は設計厚以上となっていた。面管理(TLS使用)であると測定範囲すべてとなり測定点数が膨大な数になる為に、マイナス値も測定されるので、規格値の見直しも考えられる。

差分解析データ名称 TLS(leicaMS60)

計測結果

作成方法	三角網
検索範囲	0.15 m
三角網数	49,346
有効な三角網数	49,338
解析点数	5,664,080
基準面との距離の最大値	-0.043 m
基準面との距離の最小値	-0.147 m
基準面との距離の平均値	-0.087 m
標準偏差 (σ)	0.0885 m
分散 (σ ²)	0.0078

設計厚さ55mm<施工平均厚さ87mm



福井コンピューターTREND-POINT(ベクトル差分解析)使用

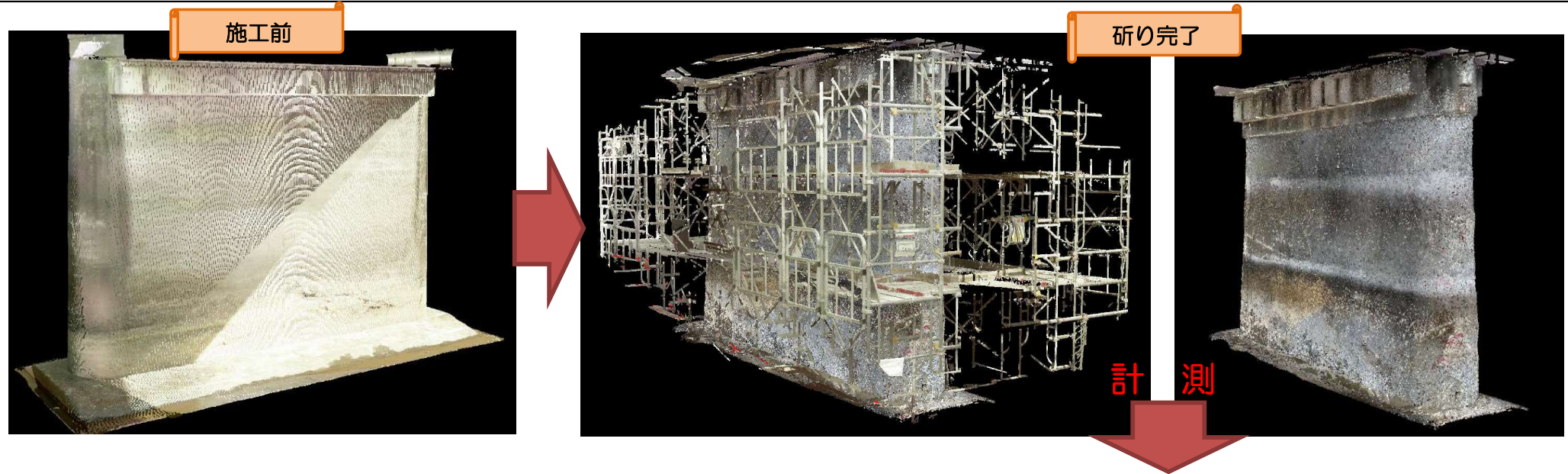


吹付前



吹付後

- 概要・・・ SRS工法(特殊ポリマーセメントモルタル吹付けによる既設RC橋脚の巻立て耐震補強工法)における 研り厚さの計測方法・制度の検証
- 特長・・・測定方法による計測精度の検証をする。今後、他の測定物にも検証可能と思われる。
- 効果・・・研り平均厚さについては大きな差は見られなかったが解析点数については、大きな差が生じた。 標定点の配置については、足場があるのでTSIによる設置が困難である。



ハンディスキャナー
HoverMap HF-1



iPad 13 Pro LiDAR
Gio Scan



地上レーザースキャナ
Leica MS60



Iphone 12 Pro LiDAR
3DScanner APP



- 検証-①・・・各計測点群より解析点数の比較
- 検証-②・・・各計測点群と施工前の三角網による平均すり厚さの比較

差分解析データ名称 すり厚 (HoverMap)

計測結果	
作成方法	三角網
検索範囲	0.15 m
三角網数	129,065
有効な三角網数	123,393
解析点数	2,775,687
基準面との距離の最大値	0.131 m
基準面との距離の最小値	-0.150 m
基準面との距離の平均値	-0.089 m
標準偏差 (σ)	0.0901 m
分散 (σ ²)	0.0081

差分解析データ名称 すり厚 (GioScan)

計測結果	
作成方法	三角網
検索範囲	0.15 m
三角網数	129,065
有効な三角網数	110,468
解析点数	1,853,984
基準面との距離の最大値	0.135 m
基準面との距離の最小値	-0.150 m
基準面との距離の平均値	-0.090 m
標準偏差 (σ)	0.0916 m
分散 (σ ²)	0.0084

差分解析データ名称 すり厚 (MS60)

計測結果	
作成方法	三角網
検索範囲	0.15 m
三角網数	129,065
有効な三角網数	73,950
解析点数	443,914
基準面との距離の最大値	0.063 m
基準面との距離の最小値	-0.150 m
基準面との距離の平均値	-0.089 m
標準偏差 (σ)	0.0904 m
分散 (σ ²)	0.0082

差分解析データ名称 すり厚 (LiDAR)

計測結果	
作成方法	三角網
検索範囲	0.15 m
三角網数	128,868
有効な三角網数	122,411
解析点数	1,295,670
基準面との距離の最大値	0.135 m
基準面との距離の最小値	-0.150 m
基準面との距離の平均値	-0.076 m
標準偏差 (σ)	0.0812 m
分散 (σ ²)	0.0066

