

一般財団法人先端建設技術センター/国土交通省北海道開発局 主催

「北海道における災害復旧に向けたICT活用勉強会
～i-Constructionミニシンポジウム～」

ICTによる現場効率化と 人づくりを目指して

場所 : 札幌コンベンションセンター 中ホール
時間 : 2019年10月3日(木)

株式会社砂子組 企画営業部 ICT施工推進室
奥村 亜美 (おくむら あみ)

ICT土工に挑戦することで生まれた効果

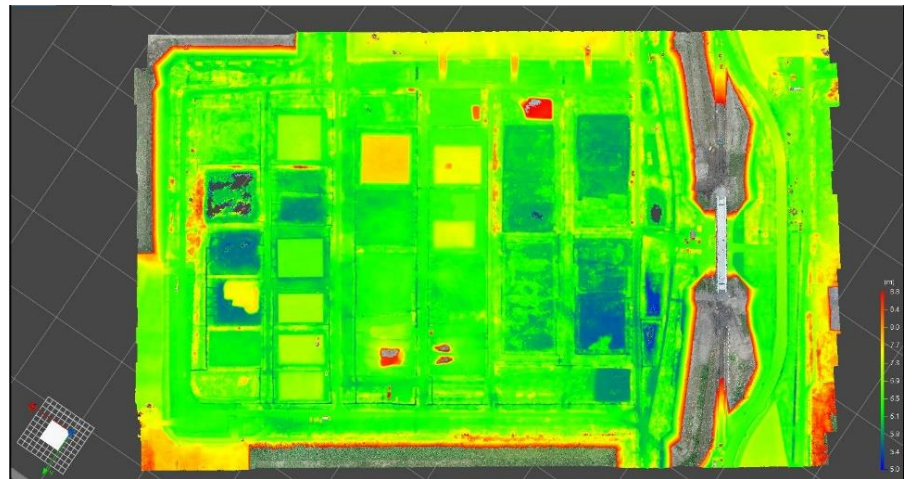
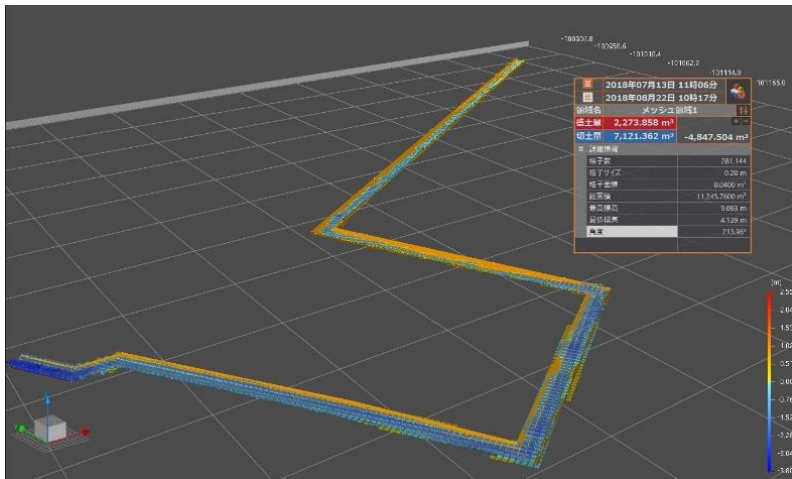
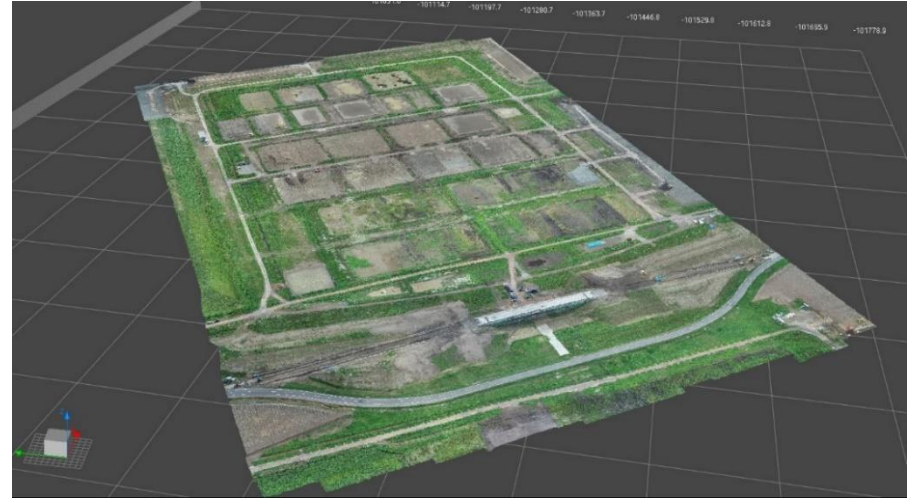
- UAVを用いることにより短時間で高精度な地形データを取得することができ、土量計算や施工計画への展開が可能となった。
- 丁張りを設置する手間が激減するため**現場職員の負担が軽減**された。
- 盛土ではこれまで丁張設置箇所は転圧不足などの弱点があったが、丁張りを設置しないため、品質が均一となり**品質向上**につながった。
- 施工はモニターを確認しながら作業を行うので手元労働者が不要となり、労務費の削減、重機との近接作業がないことによる**安全性の向上**。
- 熟練オペレーターが不足している中、経験の浅いオペレーターでも同等な品質の施工が出来た。
- その他、今までにないやりがいの創出、考え行動することで生まれたアイデア・アレンジカ、**若い職員のチャレンジ精神の向上**。



技術面だけではなく人材面での成長効果を実感

i-Constructionの規定以外でも各現場にてICTの活用を推進中

UAV活用 | 河川工事



自動追尾TSによるワンマン測量 | 用水路工事

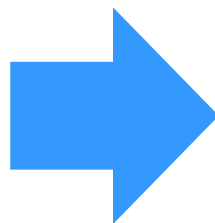
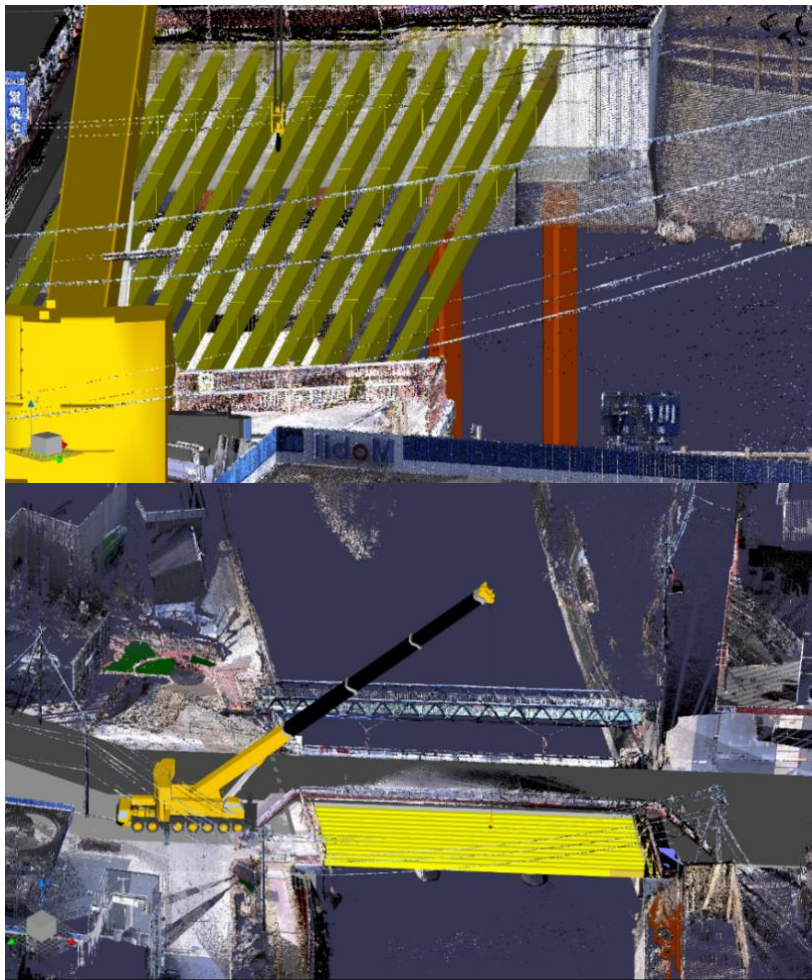


- 端末(アプリケーション)に図面をアップロードし、任意の箇所を設定すると現在地から該当地点へナビ
- プリズムを自動追尾するため一人測量が可能

⇒これにより複雑な計算が不要となり、
時間短縮と業務効率化が実現

橋梁補修工事におけるシュミレーション

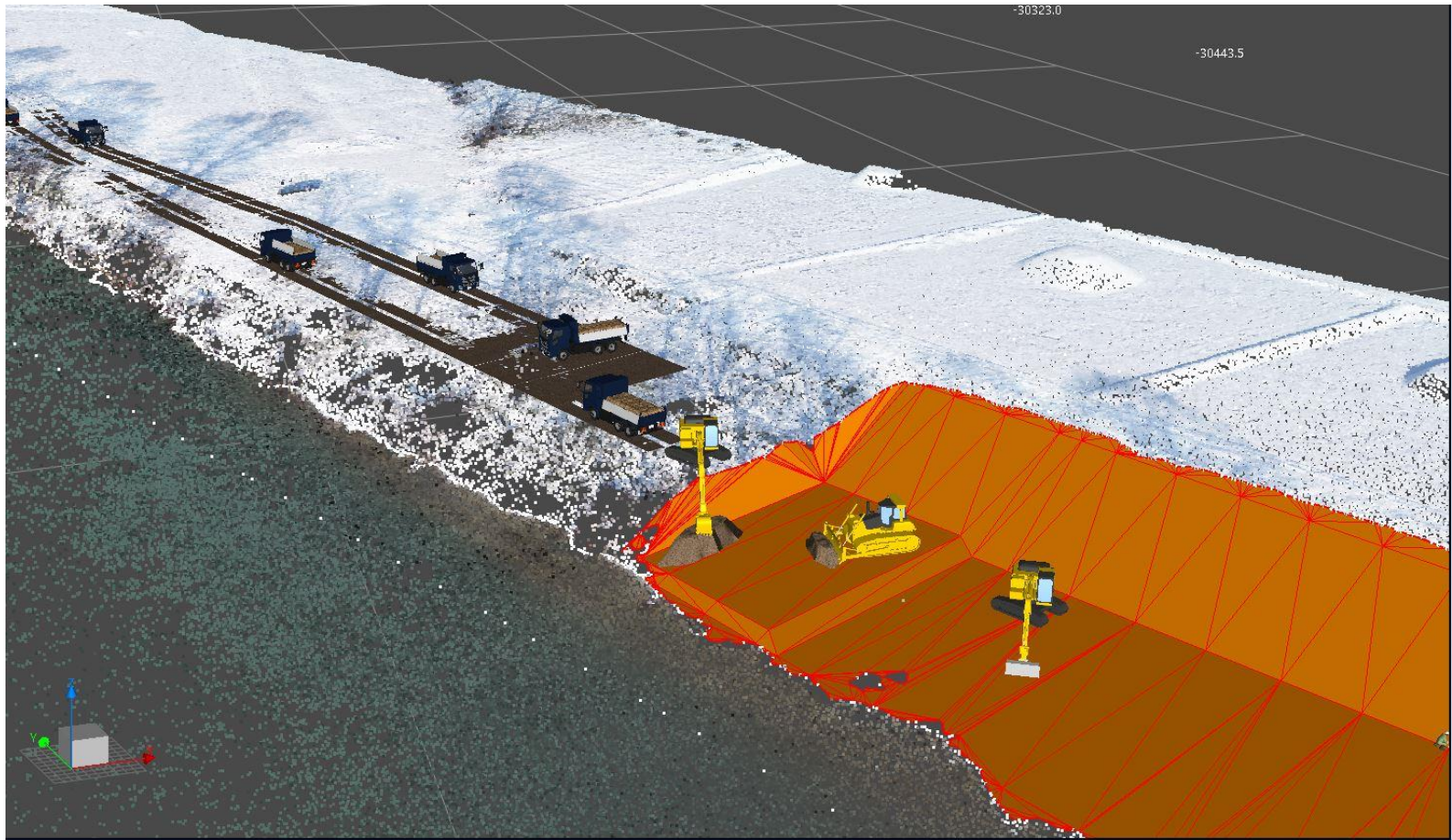
事前CIMシミュレーションと検討



実施

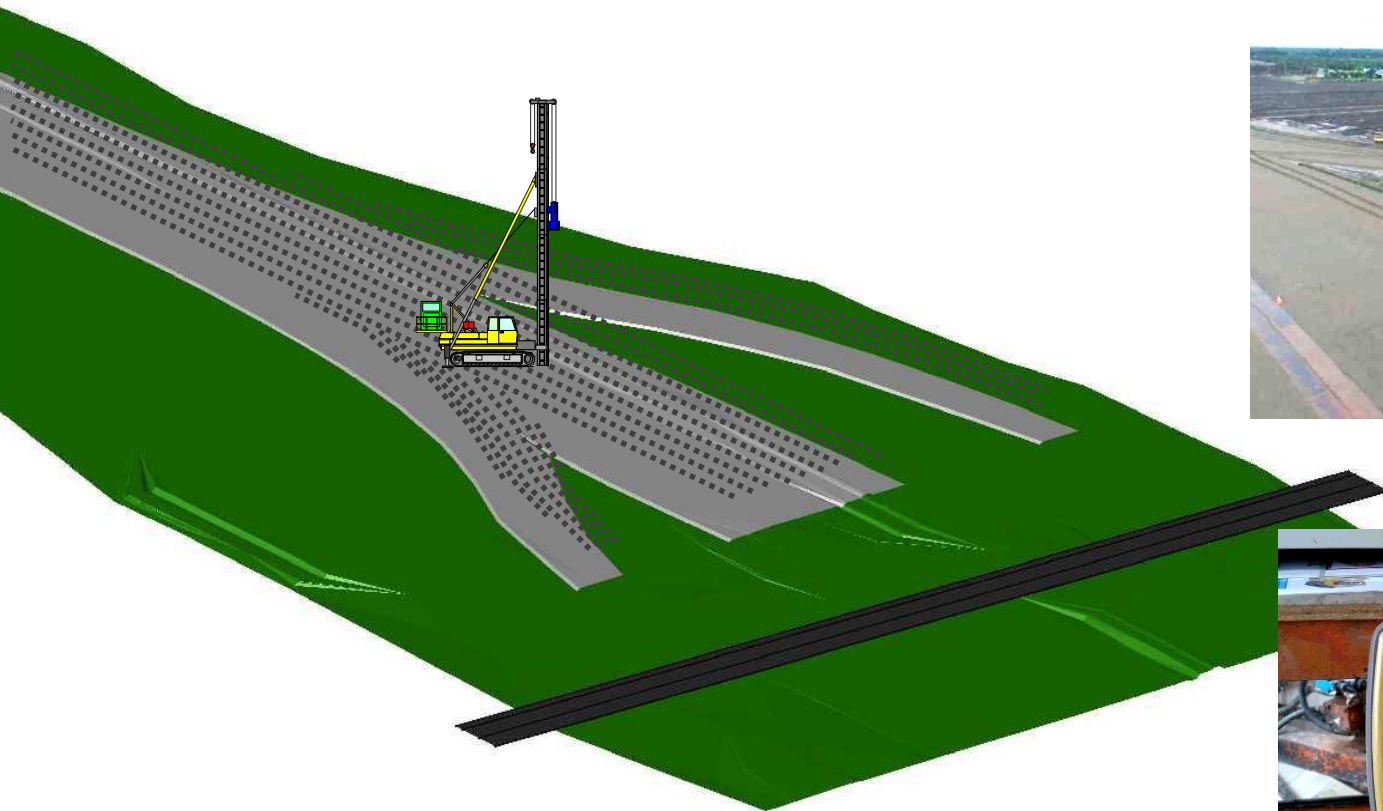


河川掘削工事施工フローをモデル化



洪水で堆積した土砂を撤去し、河川断面を確保する工事に活用

情報化施工アレンジ | ペーパードレーン打設機をMG化



7000本以上の打設位置の位置だし手間を軽減

UAV活用 | 熱赤外線カメラの利用

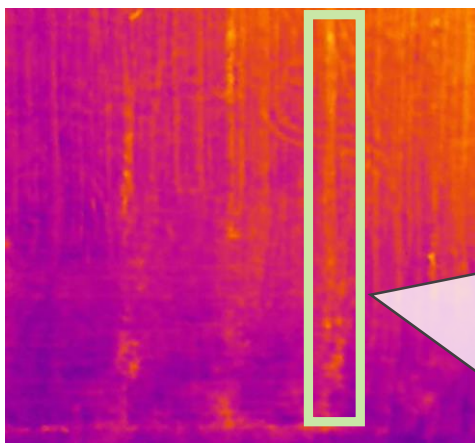
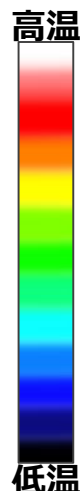
熱赤外線カメラを搭載したUAVで空撮を行い、暗渠管の位置確認や防寒囲いの健全性の評価への可能性を実験した。



DJI社製
MATRICE 200 (4ローター)

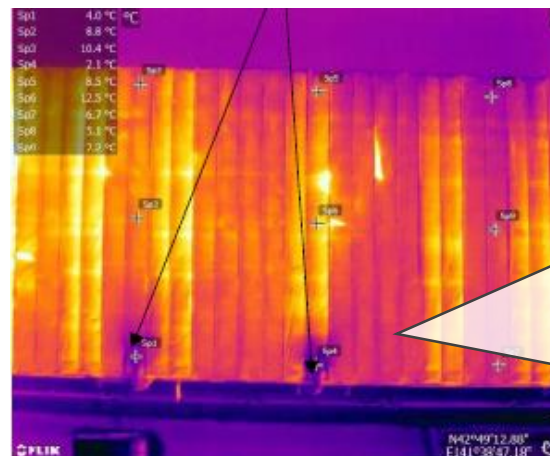


熱赤外線カメラ
: DJI ZenmuseXT



外気温が下がっている夕方に撮影したので、水の通っている部分が相対的に高温になり白く映る。

農業土木 (暗渠管の位置探査)



防寒養生囲いの全面を撮影し、寒中コンクリートの健全性を把握する。

CO養生のサーモグラフィー

スマートグラスによる移動拘束時間の短縮

段階確認検査



事務所に居ながらライブ映像による検査が実施可能



社内検査



多人数で多角的な意見や検討が可能

臨場検査のデメリットの解消

- 現場までの往復に要する移動拘束時間
- 検査間の現場での待機時間
- 交通災害の発生リスク
- 高所や狭小施工箇所での災害発生リスク

スマートグラスによる指導（遠隔）



スマートグラス | 災害発生時の初期対応への活用期待

平成26年9月11日 支笏豪雨災害
砂子組初期復旧箇所 丸駒橋付近



災害発生時の初期対応

- ・ 現場情報の共有
- ・ 復旧作業の統括指示

防災点検やパトロールでの活用

- ・ 防災点検等で、ライブで管理者側でも確認
- ・ パトロール時の緊急対応を映像共有で指示

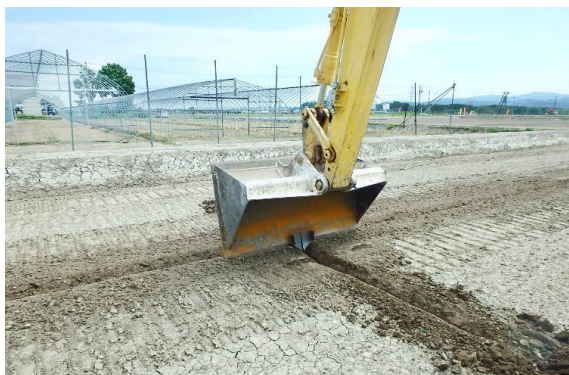
農業土木（客土運搬事例）

外付けMGシステムによる
キャリアダンプのICT化



2016～

ICTバックホウによる
客土配置箇所の位置出し



2018～

◆見出し杭を必要としない客土運搬の工夫◆

ICT建機（バックホウ）を使って
位置情報をもとに客土配置位置にしるしを付ける。

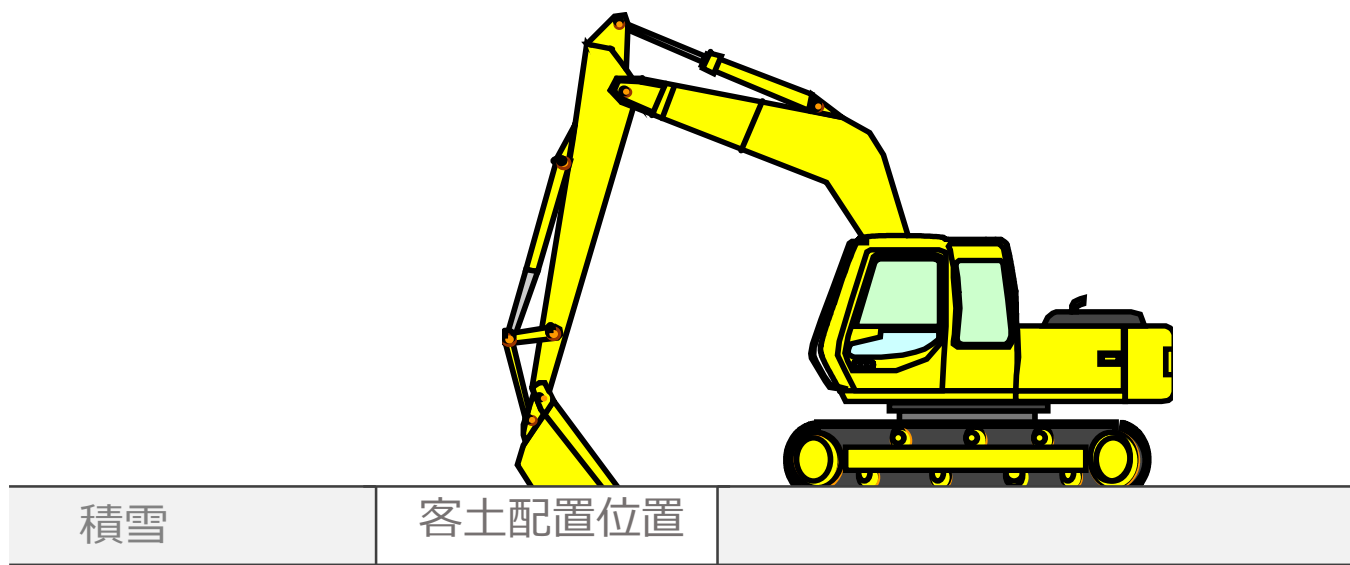


見出し杭が不要になるので
設置（撤去）にかかる手間・時間・人手が削減。

見出し杭の目視が不要なので
正確な位置を把握できる。

情報化施工の活用 冬期の客土施工におけるICT技術の活用

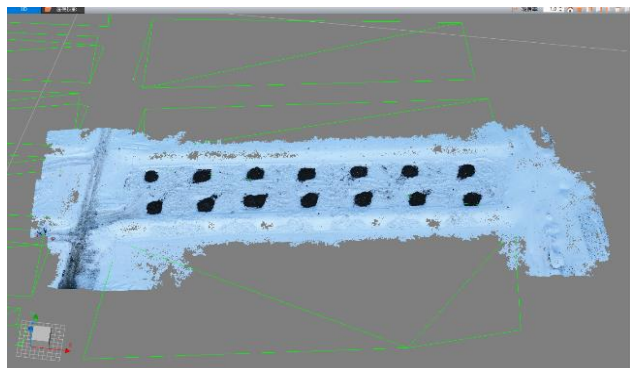
- 客土配置位置の除雪は現況のほ場面が確認出来ないため、除雪の際にはほ場を傷める恐れがある。
- しかし、事前調査によりほ場面の高さを設計データに反映させる事で設定された高さより掘り込まないようにバケットを自動制御するためほ場を傷めることなく施工が可能。



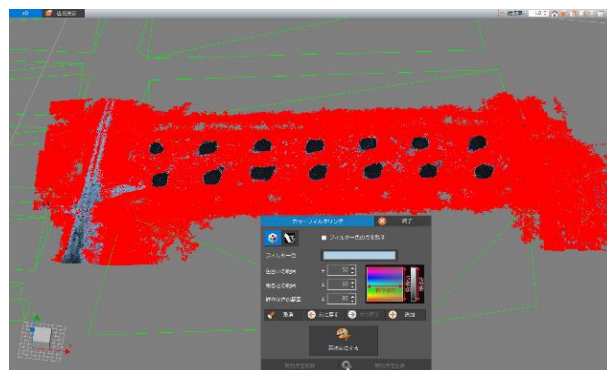
↑ 現況ほ場面

点群データのアレンジ | 冬期の客土施工におけるICT活用

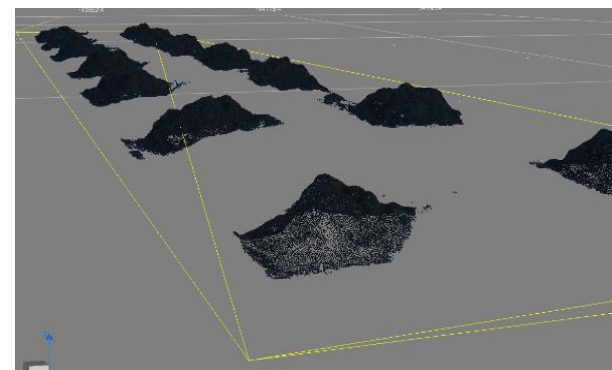
カラーフィルタリングによる効率化



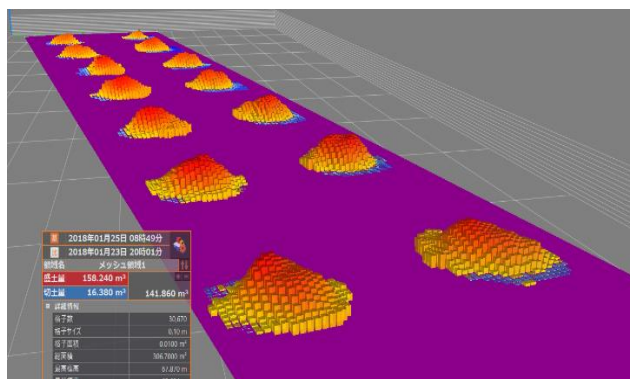
雪中客土だけど雪も高さを持っている。



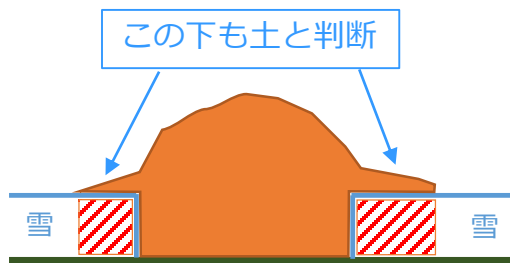
雪色 (RGB) 情報のみ抽出除去してみる。



雪のデータを無効にすると客土搬入土の点群データのみが有効になる。



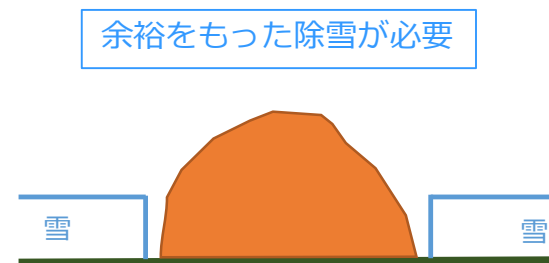
土 (客土) の情報だけ残して地盤からの盛土量を差分計算



× NG

◆わかった留意点

- 雪の上に土が乗った場合、差分計算の要素としてカウントされるので、雪と置土にある程度間隔が必要。



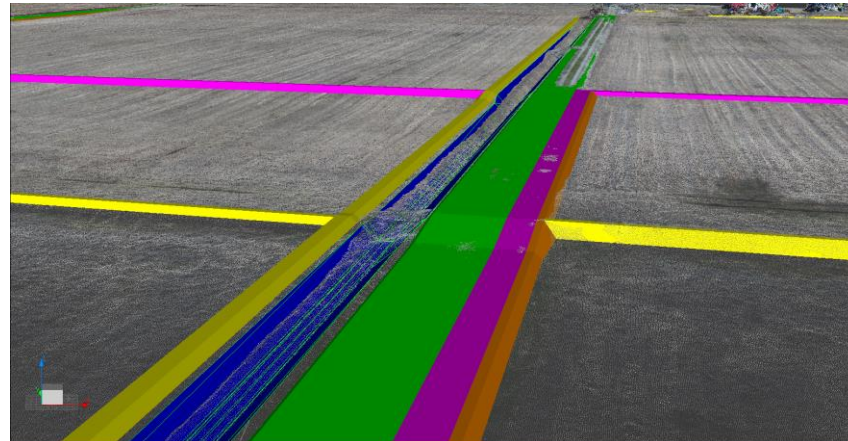
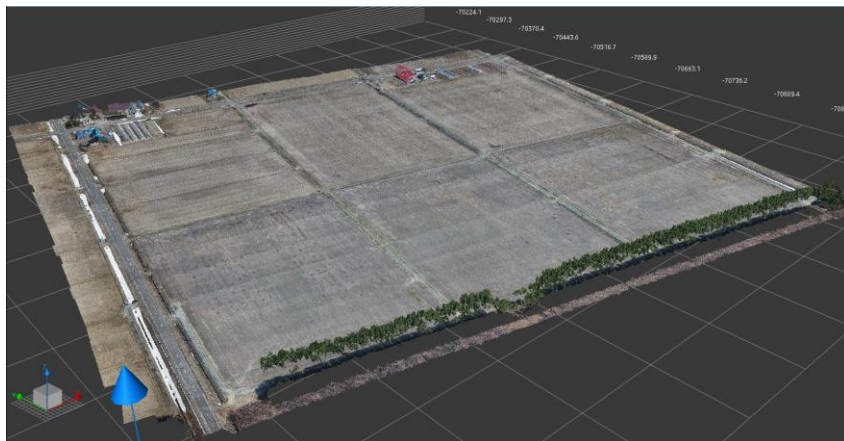
○ OK

点群データの活用 | ほ場の整備工事

ほ場の整備工事 点群データと設計データの工夫

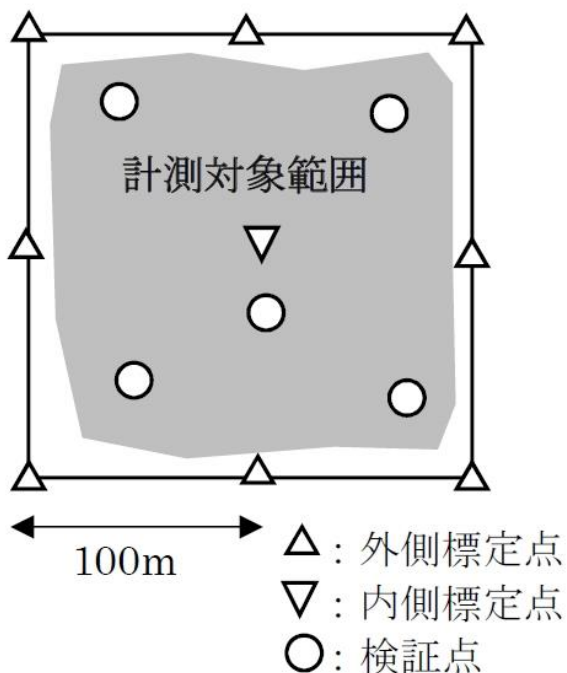
★計測面積約30haの計測

★工事情報によりレイヤ分けした3D設計データと差分比較し数量算出の効率化



RTKドローンへの期待

GCP設置数の減少



100m以内の設置・観測・撤去に
かかる負担が大きい

現行の要領に従った地上基準点（GCP）の配置には、多大な時間と手間を要し、生産性の向上というテーマにおけるボトルネックの一つとなっている。

今回、RTK-GNSS搭載UAVを使用して、精度検証を行うことにより、最小限のGCP設置数による計測手法について検討を行った。

今回の研究結果では、RTK搭載ドローンを使用することにより、GCPの設置数や点間距離に依存しない高精度な結果を得ることが可能になった。

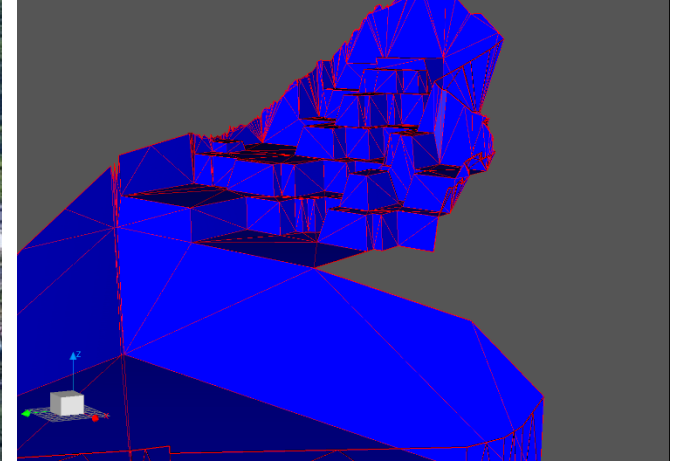
災害時にUAVを活用する際には手間をかけずに計測が可能になるので初動対応を早めることが期待できる。

点群データの活用 | 計測が難しい地形 (建築現場) での出来高測量

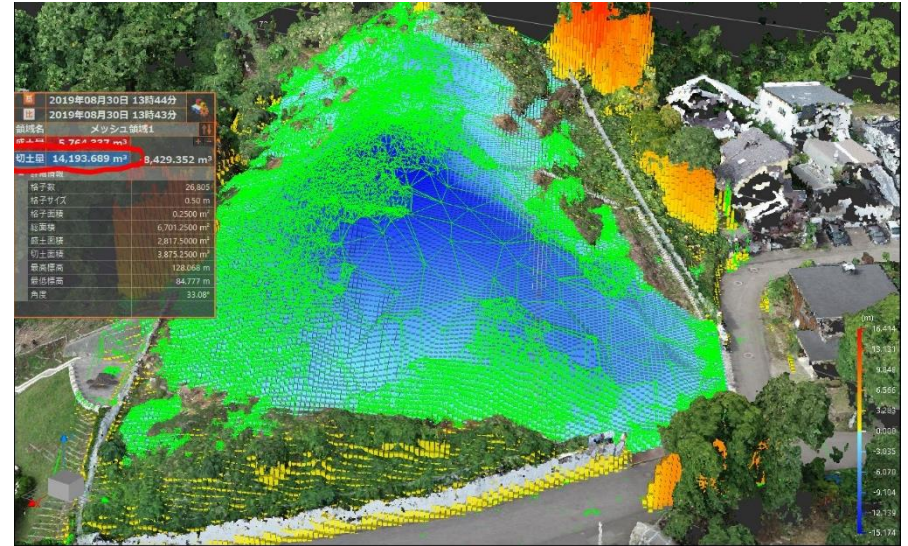
施工範囲



最終形状



UAVによる出来高計測の実施



部門の枠を超えた連携



建築現場の基礎掘削土工事
におけるICT施工



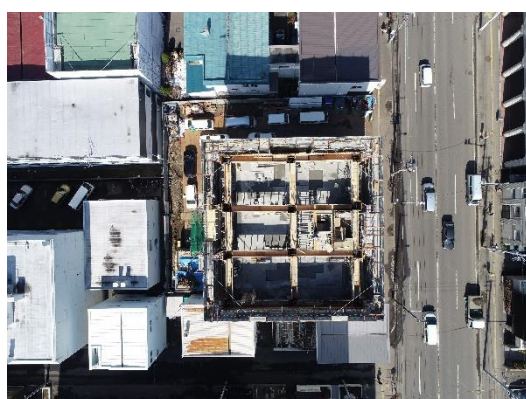
土木部が建築現場で
TS操作勉強会を実施



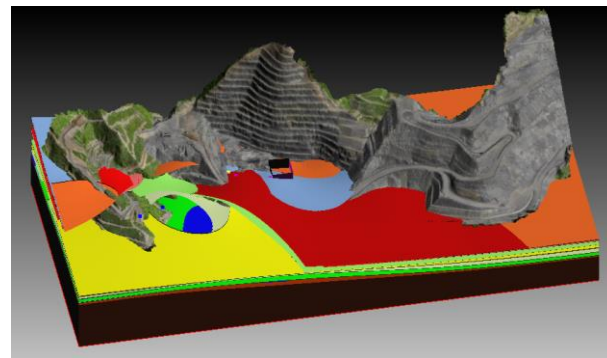
3Dモデルでお客様との打合せで活用。
奥の風景はドローンで撮影した眺望を
3Dモデルに組み合わせたもの



高さの方角を合わせ事前の
眺望予想に活用



空中から現場を観測して
安全管理への活用も実施



炭鉱を3Dモデル化し、
年間の採掘計画や復元計画に活用。

ICTで業界の魅力発信



ICTを活用する真の目的は・・・

将来的な熟練技術者の
退職を見据えた
「技術者レベルの向上」

働き方改革の変化、業界
の魅力向上による
「担い手確保」

ICTを効果的に活用する
ために必要な使い手自身
の成長のための
「人材育成」

⇒これらを実践して、結果的に得られる成果が「生産性向上」

- なんでもかんでもICTにすれば生産性が向上するわけではない。
「何のために」「誰のために」を考え使いどころを見極める。

- 生産性向上や業務改善はできるところから「まず、やってみる！」
使い続けることで気づき（アイディア）が生まれる。

→改善点や方向性も見えてくる。

- 本気で業務改善に取り組むと「無いものは作る」という創造性が生まれる。

生産性向上のヒントは
**(人+ICT) による
人材育成！**

ご清聴 ありがとうございました

砂子組ホームページ

- » 「 砂子組 」で検索 (<http://www.sunagonet.co.jp/>)
- » Instagram (@sunagogumi) も毎週更新中！



砂子組HP



Instagram



Sunagogumi Corp.