

森林整備保全事業における

I C T 活用事例

治山 山腹工他

令和 8 年 6 月

林野庁

ICT活用事例一覧 工事

番号	区分	工事名	3次元 起工測量	3次元設計 データ作成	ICT機械施工	3次元 出来形管理	3次元データ 納品・検査	森林管理局名 ／ 都道府県名
国山-1	通常	村山の沢ほか治山工事	○			○	○	北海道森林管理局
国山-2	災害復旧	杉沢災害関連緊急工事	○			○		東北森林管理局
国山-3	通常	夏油山治山工事Ⅱ	○	○		○	○	〃
国山-4	通常	上牧区域（A-9-1外）直轄地すべり防止工事（R6補正）	○	○	○			関東森林管理局
国山-5	通常	小山地区（綱山6外）直轄治山工事（R6補正）	○			○	○	〃
国山-6	通常	小山地区（大御神2）直轄治山工事	○	○		○	○	〃
国山-7	通常	鹿山（観音滝左岸）復旧治山工事	○	○		○	○	中部森林管理局
国山-8	通常	野麦（脇谷）2復旧治山工事	○	○		○	○	〃
国山-9	災害復旧	大戸野地区治山工事（関連災）	○	○	○	○	○	九州森林管理局
国山-10	災害復旧	石動九瀬谷治山工事（関連災）	○	○	○	○	○	〃
国山-11	通常・災害復旧	内浦治山工事（関連災）	○	○	○	○	○	〃
国山-12	災害復旧	朝倉地区治山工事（関連災（杷木志波））	○	○	○	○	○	〃
国山-13	通常	朝倉地区治山工事（杷木赤谷12（ムカイノ））	○			○	○	〃
民山-1	通常	勇払地区2防災林造成工事	○	○	○	○	○	北海道
民山-2	通常	中倉地区予防治山工事	○	○				岩手県
民山-3	通常	一向地区防災林造成工事	○	○	○	○	○	秋田県
民山-4	通常	離復第1号離島復旧治山工事	○			○	○	新潟県
民山-5	通常	山腹工事 半浦	○	○	○	○	○	石川県
民山-6	通常	治山（防災林造成）豊浜1工事	○		○	○	○	静岡県
民山-7	通常	復旧治山事業第4号工事	○	○	○	○	○	三重県
民山-8	通常	緊急防災減災対策総合治山工事 甲賀市土山町大河原	○			○		滋賀県
民山-9	通常	県単独緊急防災事業（6単防第19号）			○	○		兵庫県
民山-10	通常	復旧第1号復旧治山事業	○			○		和歌山県
民山-11	通常	横手2地区復旧治山工事（3工区）	○	○	○	○	○	鳥取県
民山-12	災害復旧	林地荒廃防止施設災害復旧事業（幸町）	○	○	○	○	○	島根県
民山-13	通常	復旧治山事業山腹工事No.4	○	○		○		広島県
民山-14	通常	上荒復旧治山工事（受注者希望型ICTモデル工事）	○	○		○	○	愛媛県
民山-15	通常	郷角復旧治山工事	○	○	○	○	○	〃
民山-16	災害復旧	災害関連緊急治山工事 狼ヶ城	○	○		○	○	〃
民山-17	通常	向野地区治山工事	○	○	○	○	○	福岡県

番号	区分	工事名	3次元 起工測量	3次元設計 データ作成	ICT機械施工	3次元 出来形管理	3次元データ 納品・検査	森林管理局名 ／ 都道府県名
民山-18	通常	復旧治山事業竹元谷	○	○	○	○	○	宮崎県
民山-19	通常	林地荒廃防止事業縦木原1号地	○	○	○	○	○	〃
民山-20	災害復旧	災害関連緊急治山事業工事 満ヶ野	○	○	○	○		鹿児島県

【通常】

施工箇所 北海道礼文郡礼文町礼文国有林
 工事名 村山の沢ほか治山工事

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 無人航空機吹付緑化工 (671m²)

【ICT活用内容】

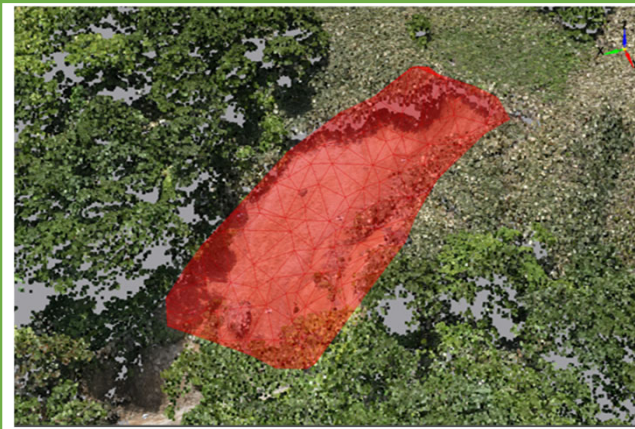
- UAVによる起工測量
- UAVによる出来形管理
- 3次元データの納品

導入の決め手

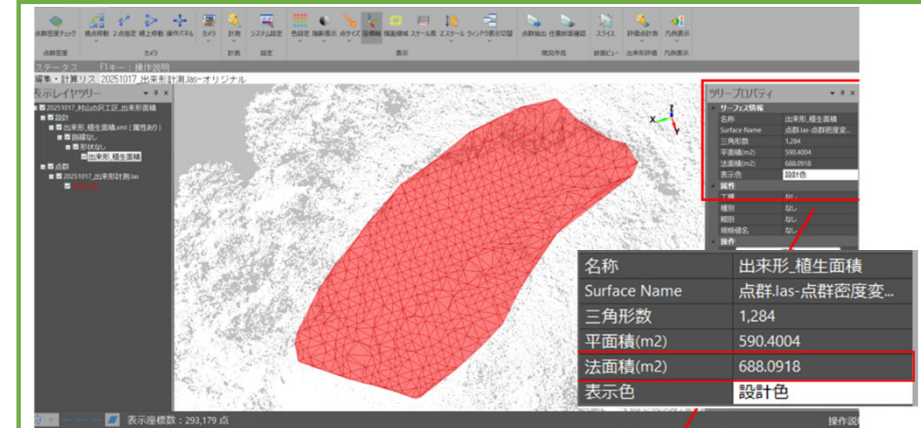
- 緑化工の施工地は沢の上流部に位置するため、測量を実施するには、測量機器を急峻かつ流木が堆積する沢内を上流まで運搬し、急峻な斜面内で作業を行う必要があり、複数の人員を要するが、ドローンにより測量を行うことで、時間および人数の両面で省力化が可能であると判断した。



使用したUAV



起工測量



面積計測

現場の声

- 工程：現地の実測時間は準備作業を含めて2時間程度であり、通常の測量機器に比べ時間を短縮できた。
- 省力：通常の測量では現地に複数人の作業員が必要になるが、本工程では基準点機器を設置する作業員のみ現地に行けば良い。
- 品質：
- 安全：急峻かつ流木により足場が不安定な沢内を歩かなくて良い。
- 施工：
- 所見：省力化にはつながるが、専門事業者に依頼するため費用が高額になる。
- 課題：施工地が離島であったため、強風時に飛行不可になることや、天候によるフェリー欠航などによりスケジュールを立てづらい。

【災害復旧】

あきたけん あきたし いわみやまこくゆうりん

施工箇所 秋田県秋田市岩見山国有林
 工事名 杉沢災害関連緊急工事

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 山腹工1.60ha（植生基材吹付工8,753m²）

【ICT活用内容】

- ICTによる起工測量
- 3次元データによる出来形管理

導入の決め手

- 崩壊地が大面積であるため、起工測量や出来形管理の省力化を図るため導入した。



3次元データ



3次元データ



3次元データ

現場の声

- ❑ 工程：出来形管理をする上で工程や安全を考慮すると大幅な工期短縮が図られた。
- ❑ 省力：大面積での活用のため省力化が図られた。
- ❑ 品質：従来の数量管理に比べて、詳細な数量が算出できることから、精度の向上が図られた。
- ❑ 安全：山腹上部等での作業がないため、作業員等の転落や滑落等のリスクを抑えることができた。
- ❑ 施工：数日程度で測量ができ、詳細数量の把握ができることから実用的であった。
- ❑ 所見：3次元データにより、現地の状況が分かりやすく説明資料等に活用することができた。
- ❑ 課題：測量器具のコストが大きく、専門性が高いことから委託することになる。

【通常】

きたかみしわがまちいわさきにいだあざげとうやまこくゆうりん

施工箇所 北上市和賀町岩崎新田字夏油山国有林
 工事名 夏油山治山工事Ⅱ

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

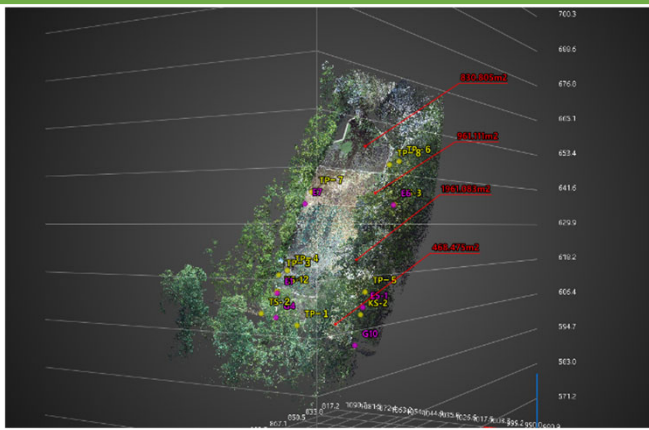
- 山腹工(落石防止工 898.4m²、緑化基礎工 1864.1m²、補強土工444.8m²)

【ICT活用内容】

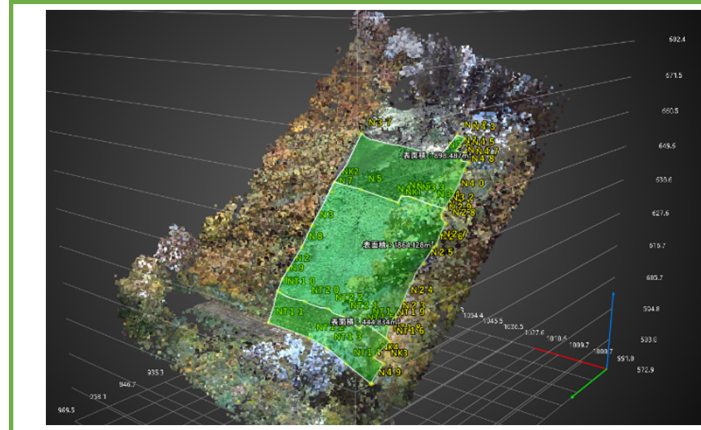
- 3次元データを活用した出来形管理・落石防止工、緑化基礎工、補強土工

導入の決め手

- 山腹工の施工にあたり施工箇所が急傾斜地であり、施行範囲の測量作業及び出来形管理は作業員の滑落・転落・落石の危険性が非常に高いため。
- 急傾斜地の測量作業及び出来形管理は膨大な時間がかかるため、ICT技術を活用することにより工期の短縮を図る。



三次元測量での起工測量



三次元測量での出来形管理



三次元データから算出された数量

現場の声

- ❑ 工程：崩壊跡の起伏の激しい法面を、TINにより面積を算出し、製作に時間を要する資材の発注を効率よく行うことが出来た。
- ❑ 省力：通常のアメータ管理は、検測器具の手元と写真撮影者の3名が必要であるが、地上波レーザーの操作者1名で行うことが出来た。
- ❑ 品質：複雑な起伏に沿った施工面積の管理が可能となった。
- ❑ 安全：施工面積管理時における法面からの転落事故及び落石による被災のリスクが解消された。
- ❑ 施工：正確な点群データ収集のため、あらかじめ施工面外周の草刈り作業が必要であった。
- ❑ 所見：精度の高い面積管理に加え、当現場に於いては安全の向上に大きな効果があった。
- ❑ 課題：ICTを導入する目的、効果、工種に沿った基準等、あらかじめ明確な計画をもって協議をする必要がある。

【通常】

にいがたけん じょうえつし まきくかみまき あざくらちない

施工箇所 新潟県上越市牧区上牧字倉地内
 工事名 上牧区域 (A-9-1外) 直轄地すべり防止工事 (R6補正)

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 大型ふとんかご土留工 3基 112.0m³
- 横孔ボーリング排水工 2群 432m

【ICT活用内容】

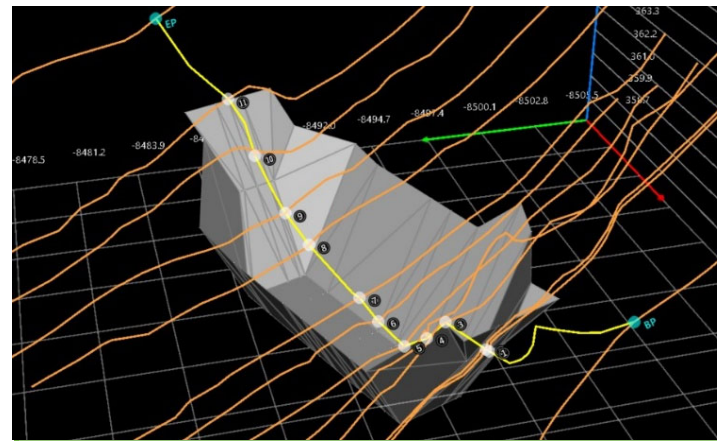
- 地上レーザー測量による3次元データの作成
- MGAバックホウによる掘削、整形

導入の決め手

- ・ 3次元データを活用することで、現地状況・設計図書が視覚的に理解できる。
- ・ 重機との接近作業が減ることによる災害発生リスクの低減。
- ・ オペレーター経験の差による出来形のばらつき低減。
- ・ ミスや再施工の減少、資材管理の最適化により総コストが低下



基地局設置



三次元データ



掘削状況 (ガイダンス)

現場の声

- 工程：3次元測量や自動化施工により、測量・出来形確認の時間が大幅に短縮
- 省力：現場での測量回数が減り、事務所でのデータ処理中心に移行
- 品質：3次元データに基づく施工で、設計との整合性が高い
- 安全：ICT建機で作業員の接触リスクが低減
- 施工：施工中のリアルタイム確認が可能で、手戻りが減少
- 所見：データを活用した施工管理により、発注者との協議がスムーズ
- 課題：中小規模工事ではコスト回収が難しい場合がある

【通常】

しずおかけん すんとうぐん おやまちょう きたごうちない

施工箇所 静岡県駿東郡小山町北郷地内
 工事名 小山地区（綱山6外）直轄治山工事（R6補正）

3次元 起工測量	3次元設計 データ作成	ICT建機施工	3次元 出来形管理	3次元データ 納品・検査
-------------	----------------	---------	--------------	-----------------

現場状況

【工事内容】

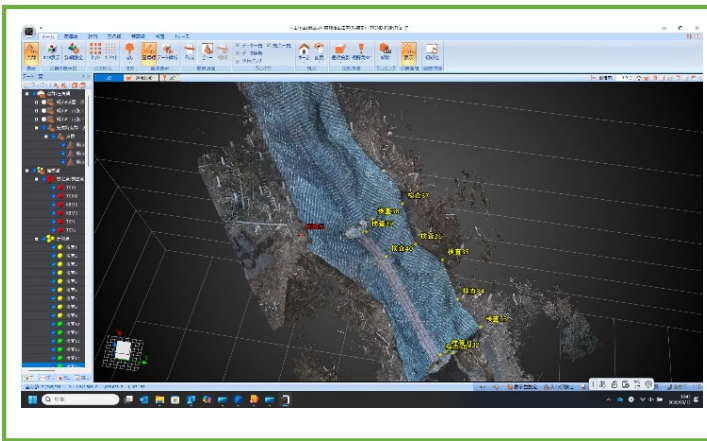
- 植生マット布工 3,478.3m²
- 鋼製柵谷止工 1.0基（ICT対象外）
- 鋼製カゴ柵土留工6.0基（ICT対象外）

【ICT活用内容】

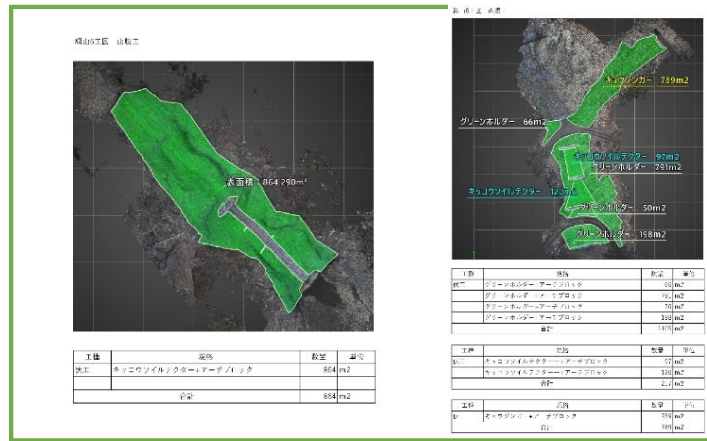
- UAVによる起工測量
- 3次元出来形管理
- 3次元データ納品・検査

導入の決め手

- 3次元データを活用した施工管理が行え、短時間かつ少人数にて測量を行うことが可能なため。
- 急峻な法面であり起工測量や出来形検測に危険が伴うため。法面工の施工箇所が点在しており形状も複雑なため、出来形管理、作業効率向上を図った。



3次元データの作成（法面工）



3次元データから各法面面積算出



UAVにおける空中写真測量
 法面工における出来形管理図

現場の声

- 工程：UAV測量により現地作業の省力化ができ、工程間の計測作業による手待ち時間を削減することで工程を短縮できた。
- 省力：計測人数の削減や、計測時間の短縮により現地測量作業の省力化となった。
- 品質：特になかった。
- 安全：測量作業時の崩壊地内への立ち入りが必要ないため、滑落、転落のリスクを低減できた。
- 施工：現況点群データと3Dモデルを使用した施工検討をすることで、作業員への設計に対する理解が深まった。
- 所見：移動手段が限定される治山工事において、UAVの機動力を活用することで安全性及び効率化の向上が見込める。
- 課題：機械整形が行えない複雑な斜面形状では、TINデータの最短辺長の設定により数量が変わってくるので、最適解の共有が必要。

【通常】

しずおかけん すんとうぐん おやまちょう きたごうちない

施工箇所 静岡県駿東郡小山町北郷地内
 工事名 小山地区（大御神2）直轄治山工事

3次元
起工測量

3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理

3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

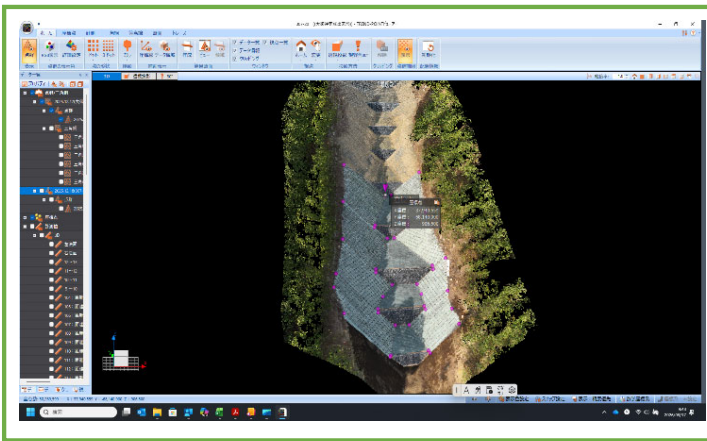
- 鋼製桝土留工 4.0基 丸太法桝工1,674.3m² 浸透促進工514.3m²

【ICT活用内容】

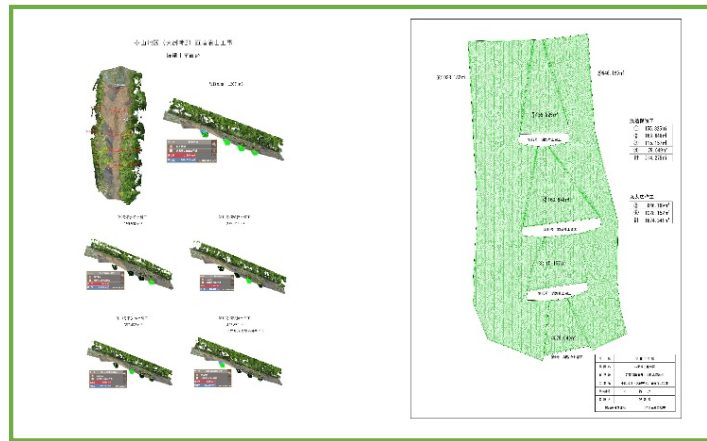
- UAVによる起工測量
- 3次元出来形管理
- 3次元データ納品・検査

導入の決め手

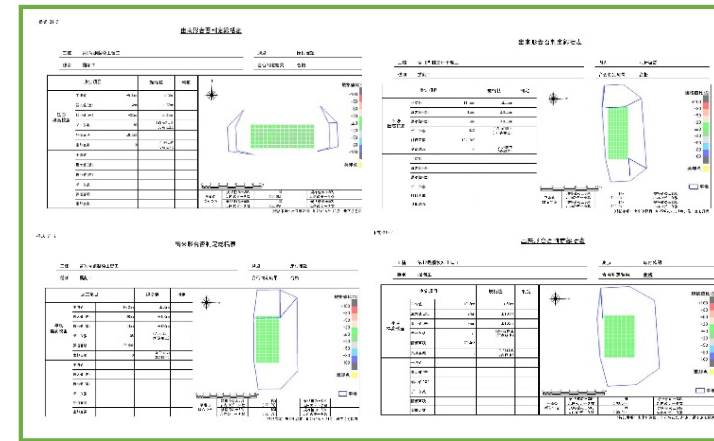
- 3次元データを活用した施工管理が行え、短時間かつ少人数にて測量を行うことが可能なため。
- 急峻な法面であり起工測量や出来形検測に危険が伴うため。掘削工において崩れやすい地質なため短時間に測量、構造物の構築の必要があったため。



3次元データの作成（掘削工・法面工）



3次元データから掘削土量・各工種法面面積図作成



床掘における3次元出来形管理（掘削工）

現場の声

- 工程：日々の施工量が増え、進捗状況もイメージしやすい。
- 省力：MGによる掘削の省力化は大きい。ICT施工全体では慣れが必要。
- 品質：計測ミスの減少。（誰が測っても同じ数値）
- 安全：掘削時の手元補助作業が不要になる。法面の上下移動が激減する。
- 施工：丁張なしでも円滑に施工。
- 所見：現場のイメージが共有しやすく、意見交換、打ち合わせがスムーズ。
- 課題：導入コストがかかる。データ量が大きくなるので、処理能力の高いパソコンが必要。
- 現場は、安全に省力化で施工できる。全体的には、測量データの処理、作成に慣れれば活用できる。

【通常】

ぎふけん げろし おおほらくくゆうりん

施工箇所 岐阜県下呂市大洞国有林
 工事名 鹿山(観音滝左岸)復旧治山工事

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 法面整形工(421m²)
- 残土処理工(443m³)
- 現場吹付法砕工(537m³)
- その他仮設工(一式)

【ICT活用内容】

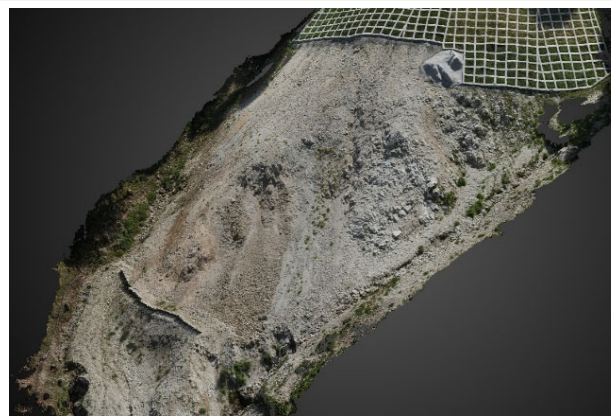
- UAV写真測量による起工測量及び出来形管理

導入の決め手

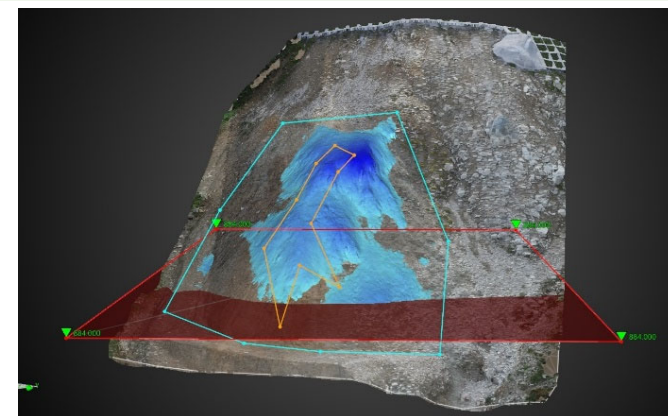
- 当工事の法面整形工に伴う掘削土量の算出方法は、従来の斜面積に掘削深を乗じた土量算出であり実際の掘削土量と乖離していた。掘削土量を正確に算出するためにUAV写真測量を導入した。



UAV写真測量状況



作成された3D点群データ



3D点群データによる土量計算(ヒートマップ)

現場の声

- ❑ 工程：飛行計画後、現場測量は短時間の飛行（30分程度）で広範囲のデータ取得ができた。
- ❑ 省力：急傾斜地へ直接立ち入る必要がなく、機材設置・移動などの肉体的負担が減少した。
- ❑ 品質：法面測量に特化したRTK搭載ドローンを使用することで、数cm精度で位置情報が取得できるため、土量計算や3次元地形モデル作成の精度が向上した。
- ❑ 安全：急傾斜地や不安定な法面に人が近づくことなく計測できるため、転落・墜落事故のリスクが低減した。
- ❑ 施工：法面掘削前後の点群データを差し引くことで、正確な体積計算をすることができた。
- ❑ 所見：急傾斜地のような危険かつ複雑な地形の測量には工程・品質・安全面において非常に有効であった。
- ❑ 課題：山間部でのUAV測量であったため、GNSSの受信状況等により測量可能か事前の調査が必要であった。

【通常】

ぎふけん たかやまし たかねちょう のむぎこくゆうりん

施工箇所 岐阜県高山市高根町野麦国有林
 工事名 野麦（脇谷）2復旧治山工事

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

簡易法枠工(1,509.5m³)

【ICT活用内容】

地上型レーザースキャナ（TLS）を用いた斜面整形土量の算出
 簡易法枠工の起工測量および出来形管理

導入の決め手

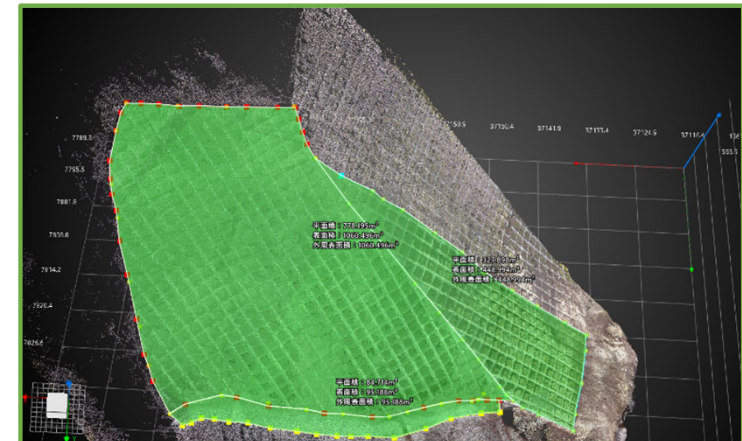
- 急斜面で従来測量は危険：立入不用のTLSを採用
- 高精度な面積・土量算出が必要：点群データが有効
- 測量の省力化・迅速化：作業時間と人員を削減



地上型レーザースキャナによる起工測量



使用機器



3次元データによる出来形管理

現場の声

- 工程・省力：品質：測量時間が短くなり、必要人員も減って効率化できた。
- 品質：起伏を反映した正確な面積が算出でき、出来形の確認が確実になった。
- 安全：斜面に入らずに計測でき、転落の危険を避けられた。
- 総合所見：省力化・安全性・計測精度のすべてが向上した。
- 課題：データ処理の専門性が高く対応人員が限られる。機器やソフトが高価で導入負担が大きい。

【災害復旧】

みやざきけんにちなんしきたごうちょう あききりたに
 施工箇所 宮崎県日南市北郷町 秋切谷国有林
 工事名 大戸野地区治山工事 (関連災)

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- ・アンカー工(5,951.3m) ・受圧板工(197基)
- ・ボーリング暗渠工(15本) ・山腹工(No.1かご砕土留工64m)

【ICT活用内容】

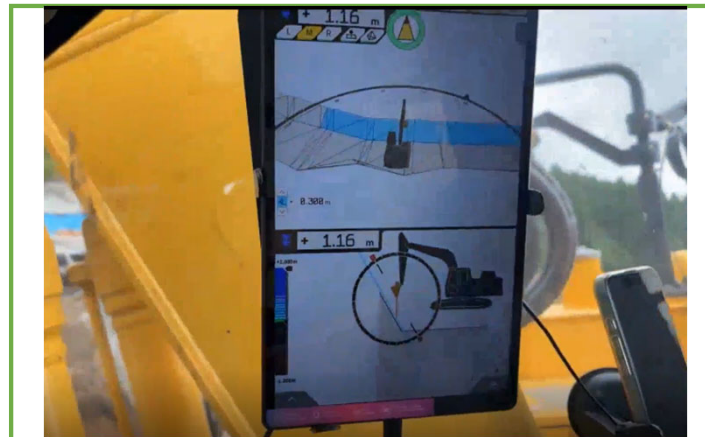
- ・3D-MGバックホウによる掘削 (TS方式、GNSS方式併用)、法面整形
- ・UAV写真測量を活用した出来形管理・掘削面
- ・衛星インターネットアクセスサービスStarlink導入

導入の決め手

- ・現地は地盤が弱く、起伏に応じた掘削が設計条件のため、ICT施工導入により丁張レスが可能となり、設置した丁張の崩壊などムダな労務負担を大幅に削減。
- ・TS方式とGNSS方式を1台で切り替え可能な3D-MGバックホウ（光波と衛星電波のハイブリッド方式）を採用し、GNSS環境が悪くなってしまう状況（施工範囲外の雑木により上空が遮られる、GNSS補足数が減少する現象）でも高い施工品質を維持。
- ・UAVにて上空から写真を撮影することにより、山腹部の足場の悪い環境でもリスクなく安全に計測でき、定期的な撮影により新たな地すべりリスクを観測。
- ・Starlinkを採用し、山間僻地の携帯電波が微弱な環境でもクラウド環境使用による施工管理の円滑化や緊急時の連絡環境を拡充。



完成写真



3D-MGバックホウ：キャビン内モニター表示



3次元点群データ (Web、PC上で計測等可能)

現場の声

- 工程：建機オペレーターが外に出て丁張を確認する必要がなく、建機の稼働率が上がることで、工程短縮ができた。
- 省力：丁張設置が必要ないため、技術者及び作業員の大幅な人員削減ができた。
- 品質：建機オペレーターの熟練度に左右されず品質を確保でき、人為的な誤差やばらつきが大幅に低減された。
- 安全：ICT建機施工及びUAV測量を行うことで接触事故や高所・斜面での転落事故のリスクが低減された。
- 施工：ICT活用により作業効率が大幅に向上し、現場の生産性を高めることができた。
- 所見：技能継承や人手不足の問題解消のためにもICT技術の積極的な活用が必要と考える。
- 課題：小規模現場や床掘作業等の普段使いができる環境の整備が求められる。

【災害復旧】

さがけん よしのがりちょう いしなりくせたにこくゆうりん
 施工箇所 佐賀県吉野ヶ里町石動九瀬谷国有林
 工事名 石動九瀬谷治山工事（関連災）

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 簡易法砕工（2229.3m²）

【ICT活用内容】

- UAVを活用した起工測量
- MG（マシンガイダンス）バックホウを活用した法面掘削
- 3Dデータを活用した出来形管理

導入の決め手

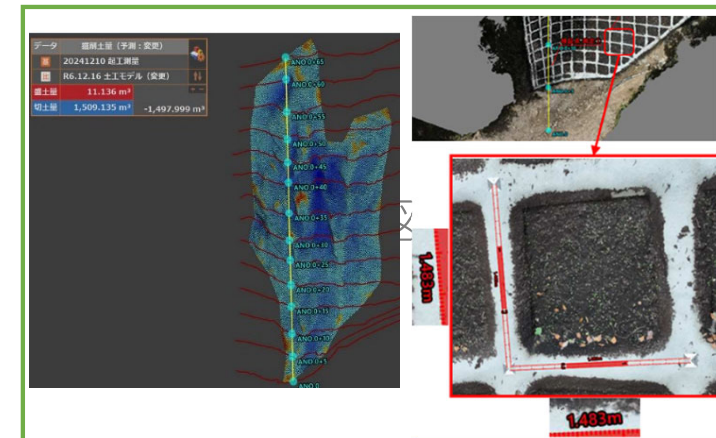
- 当該工事は、急峻な箇所で行われる災害復旧工事であったため、早期復旧が望まれており、また従来の人力による起工測量、丁張設置など危険作業が伴うことから、工期短縮及び労働災害リスクの低減を目的としてICTの導入を行った。



ドローンによる測量



マシンガイダンスによる法面掘削



3Dデータによる掘削土量の算出及び法枠計測

現場の声

- ❑ 工程：従来工法では2～3週間程度起工測量及び丁張設置に時間を要していたが、2～3日に短縮することが出来た。
- ❑ 省力：3Dデータにより数量を算出するため現地での計測を省略でき大幅な人員を削減することが出来た。
- ❑ 品質：法面掘削においてオペレーターの熟練度によらず出来形のばらつきが少ない。
- ❑ 安全：急峻な斜面において人力による測量や丁張設置などの作業が減ったため安全を確保することが出来た。
- ❑ 所見：ICTを活用したことで作業時間の短縮、施工精度が向上し、現場全体の生産性が向上した。
- ❑ 課題：山間地では、衛星の受信が不安定な箇所が多く、マシンガイダンスとトータルステーションの併用が必要であり効率性が下がる。

【通常・災害復旧】

ふくおかけんあさくらぐんとうほうむら

うちうら

施工箇所 福岡県朝倉郡東峰村 内浦国有林
 工事名 内浦治山工事(関連災)

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- ・ 資材運搬路
延長：333.2m 掘削量：1,373m³

【ICT活用内容】資材運搬路

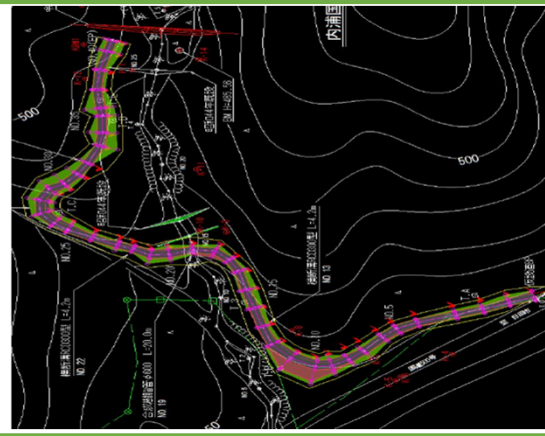
- ・ UAVによるレーザ測量・3次元データ作成
- ・ MG（マシンガイダンス）バックホウによる掘削、法面整形
- ・ ICTを活用した出来形管理・掘削面（幅員）

導入の決め手

- ・ 施工延長が333mと長く、従来の施工方法と比較した場合、丁張の設置・検測人員省略に伴う工期短縮、安全性向上、生産性向上等の効果が期待できるICT施工を導入した。



空中写真測量



3次元設計データ



ICT建機施工

現場の声

- 工程：丁張設置や資材の運搬等の削減により工期短縮が得られる。
- 省力：丁張の設置作業が必要なく人員・資材の削減が図れる。
- 品質：MGバックホウでの施工により、バケットの刃先を正確にコントロールできるため、仕上がりを均一にできる。
- 安全：丁張不要なため、高所作業や急勾配での作業がなく安全に作業ができる。
- 施工：重機オペレーターの熟練度に左右されず施工できる。
- 所見：安全に作業でき人員も少人数で施工することが出来たので、導入できる現場では採用していきたい。
- 課題：通信環境により使用機器の選定が必要となる。

【災害復旧】

ふくおかけんあさくらしはきしわ

施工箇所 福岡県朝倉市杷木志波地内
 工事名 朝倉地区治山工事（関連災(杷木志波)）

九州森林管理局 治山課

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

・現場吹付法砕工 3,019m² ,高所法面掘削 553m³ ,法面整形 1,171m²

【ICT活用内容】

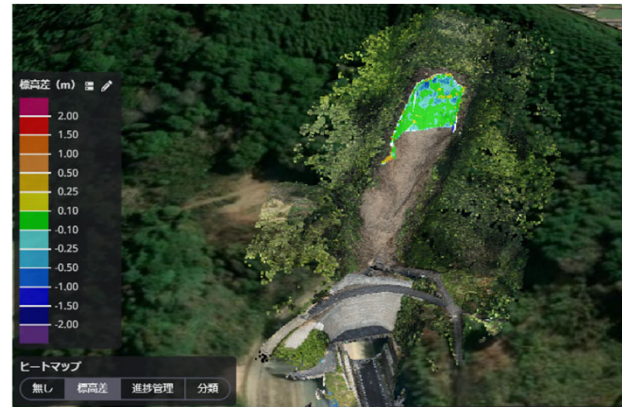
・空中写真測量(UAV)を用いた起工測量及び出来形管理…土工量、法砕工
 ・MGバックホウによる土工…法切り、法面整形
 ・納品、実地検査に3次元計測技術を活用

導入の決め手

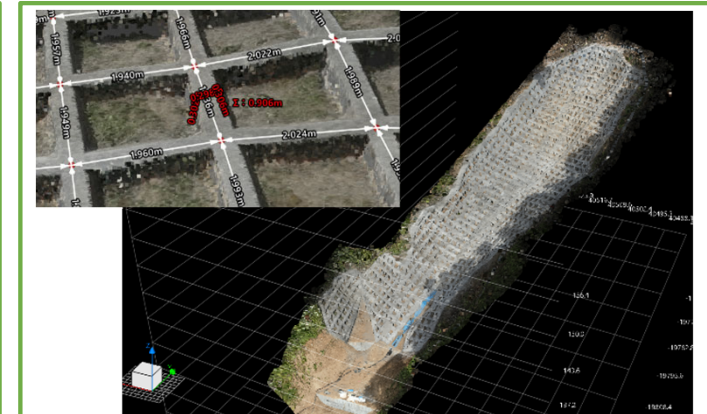
- ・出来形計測の省力化及び現場作業員の安全確保。
 →取得した点群データから梁の延長や幅などを机上で計測できる。
- ・施工性の向上及び工程の短縮
 →土工用の施工データを作成することで、従来設置していた仮設標識(丁張等)が不要である。また、土工及び伐採に係る影響範囲を確認でき手戻り作業も軽減できる。



MGバックホウによる高所法面掘削



土工の3次元出来形管理



法砕工の3次元出来形計測

現場の声

- 工程：起工測量及び出来形計測に係る作業日数を短縮できた。
- 省力：オペレーターはモニターを見ながら1人で作業ができるため、掘削時に配置していた補助員を必要としない。
- 品質：出来形計測において、従来の手法(巻尺等)に比べて人為的ミスを大幅に削減できた。
- 安全：急傾斜地に伴う高所作業の日数を減らすことができ、より安全な施工が実現できた。
- 施工：モニター上で設計データと照らし合わせながら作業ができ、施工性及び均一性が向上した。
- 所見：施工前後の3次元データを蓄積することができ、今後の現場検証に役立てることができる。
- 課題：現地地形に合わせて施工する必要がある法切工については、設計データどおりの施工が難しかった。

【通常】

ふくおかけんあさくらしはきあかだに

施工箇所 福岡県朝倉市杷木赤谷地内
 工事名 朝倉地区治山工事（杷木赤谷12(ムカイノ)）

【九州森林管理局 治山課】

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

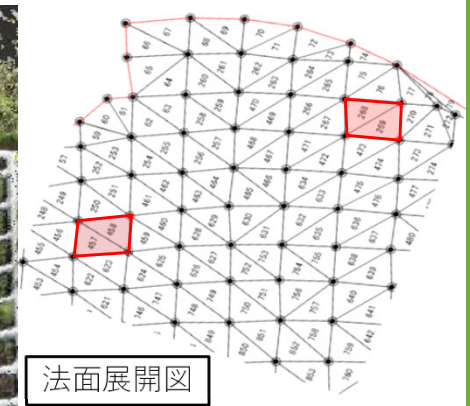
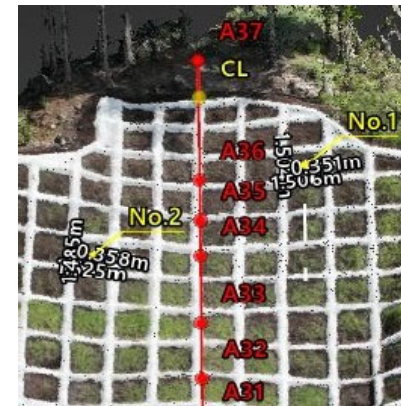
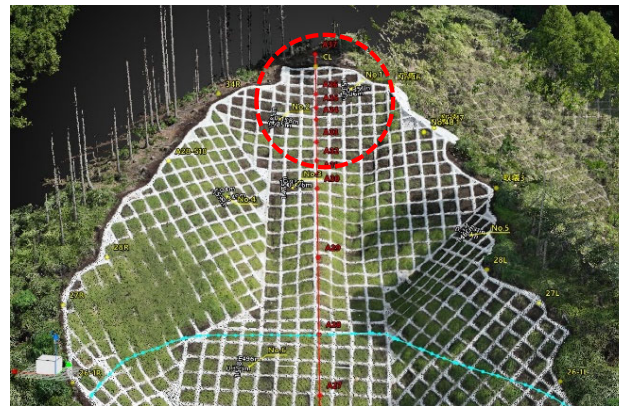
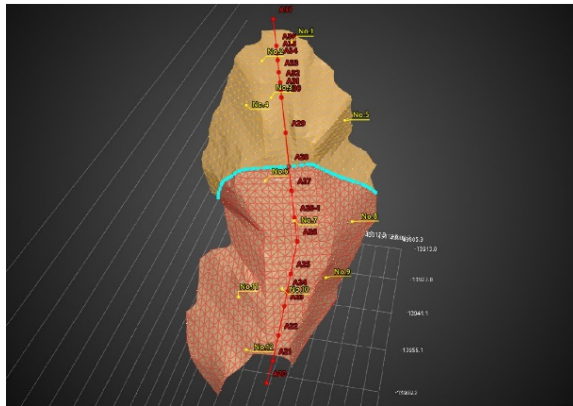
- ・簡易吹付法砕工 2,381m²

【ICT活用内容】

- ・空中写真測量(UAV)を用いた起工測量及び出来形管理…法砕工
- ・納品、実地検査に3次元計測技術を活用

導入の決め手

- ・出来形計測の省力化及び現場作業員の安全確保。
→取得した点群データから砕中心間隔や幅などを机上で計測できる。
- ・高品質の確保
→巻尺等の計測において発生する寸法値の読み間違いや観測者による偏りの影響を減らし、精度を向上させる。



3次元計測技術を用いた出来形計測

現場の声

- 工程：出来形計測における現地での作業や図面作成において従来に比べ作業日数を短縮できた。
- 省力：急傾斜地の測量等にかかる労力や時間を大幅に削減できた。
- 品質：出来形計測時に人為的な数値ミスがなくなり、点群データ解析により図化することで詳細な出来形管理を行うことができた。
- 安全：危険が伴う急傾斜地での作業日数を減らすことができ、転落等による作業員の被災リスクを軽減できた。
- 施工：-
- 所見：出来形管理には時間を要せず、安全性の確保や作業の効率化を図れた。今後はICT建機の施工も取り入れたい。
- 課題：ICT施工技術を習得した技術者の育成。

【通常】

事業名：防災林造成事業 地区名：勇払
 工事名：勇払地区2防災林造成工事

ゆうふつ

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 生育基盤盛土工(11,271m³)

【ICT活用内容】

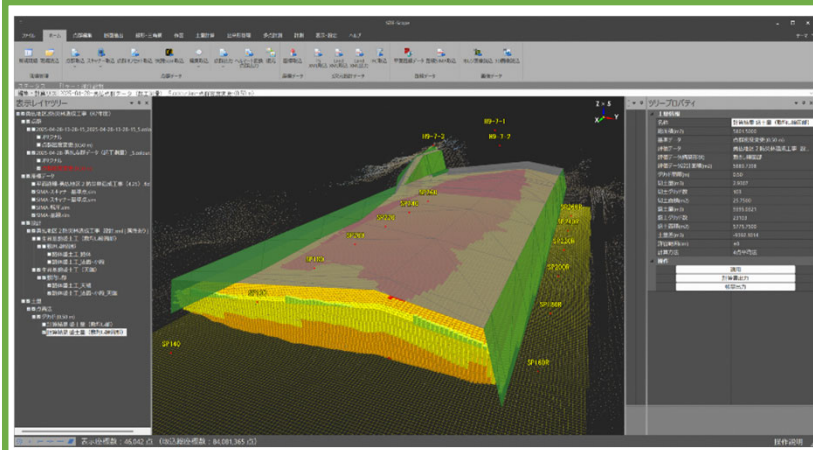
- 3次元起工測量：地上型レーザーキャナー
- 3次元設計データ作成：3次元設計データ作成ソフトウェア
- ICT建機：転圧管理システム(Geo-Press Cloud)
- 3次元出来形管理、3次元データ納品

導入の決め手

- 土工量が多くICTを活用することで施工性の向上及び省力化を図ることができるため。



地上型レーザーキャナー



3次元設計データ作成ソフトウェア



ICT建機：転圧管理システム(Geo-Press Cloud)



現場の声

- ❑ 工程：レーザーキャナー及びソフトの使用により、従来と比べ起工測量～数量算出まで作業期間を2日（50%）程度短縮できた。
- ❑ 省力：レーザーキャナー及びソフトの使用により、起工測量・出来形測定において各作業、従来3人で2日を1人で2日に省力化できた。
- ❑ 品質：Geo-Press Cloudの使用により転圧管理をリアルタイムで確認し、踏み残しを防止でき均一な締固め管理ができた。
- ❑ 安全：転圧管理ではオペがタブレット画面を確認しながら作業するので、施工範囲への立入り禁止処置を確実にする必要があると感じた。
- ❑ 施工：3次元設計データを測量機器に連動させることにより丁張の無い箇所での出来形確認や法面整形時の確認が容易にできた。
- ❑ 所見：受注者希望型としてICTを導入したが起工測量からデータ納品まで一貫した3次元化により工程短縮や省力化の有効性が見えた。
- ❑ 課題：ICT施工に関する理解、データ作成・解析ソフトの習得に時間を要した。今後ICT施工を重ねることでフロー化を図り改善したい。

事業名：予防治山事業 地区名：中倉
 工事名：中倉地区予防治山工事

現場状況

【工事内容】

- 吹付工(コンクリート)186.0m²
- 実播工(植生基材吹付)45.5m²
- 伏工(植生マット)126.4m²

【ICT活用内容】

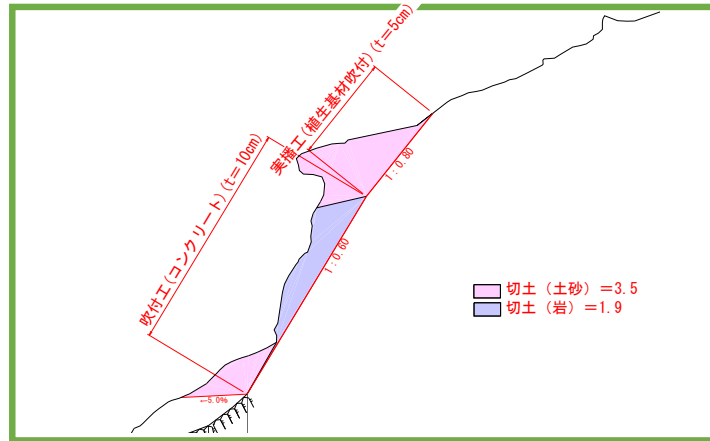
- 3次元起工測量、3次元データの作成

導入の決め手

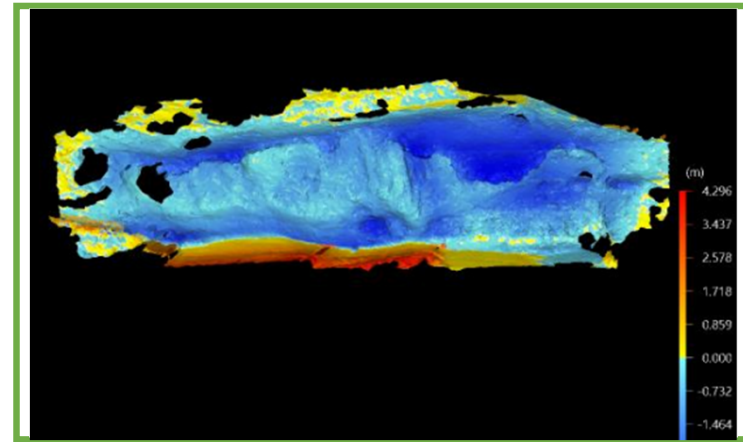
- 施工箇所が急勾配であったため、地上型レーザースキャナーを活用することで、測量時の作業員の安全確保及び省力化を図ることが可能であると判断したため。



3次元地上型レーザースキャナーを用いた測量



3次元データを基に作成した縦断図



点群データ

現場の声

- 工程：従来の起工測量は5日かかる予定であったが、現地測量作業(地上型レーザースキャナー)が約1日で完了し、工期短縮となった。
- 省力：レーザースキャナーによる測量を実施した結果、横断図の作成及び土量算出が容易にでき省力が図られた。
- 品質：従来の数量管理と比較し、詳細な土量の把握ができ、施工精度の向上が図られた。
- 安全：起工測量や施工時に急斜面での計測作業が減ったため、作業員の墜落・転落事故などの災害が抑えられた。
- 施工：データを活用することで、土量計算書や出来形(展開図)確認を容易に行うことができた。
- 所見：当初費用面は高額に感じたが、実際施工してみると、工期短縮や安全性向上などのメリットが大きく感じられた。
- 課題：測量器具の導入コストが高く、データ解析等の専門性が高いため、現時点では下請業者を呼ぶ必要がある。

【通常】

事業名：防災林造成事業 地区名：一向
 工事名：一向地区防災林造成工事

いっこう

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 保安林整備（森林造成）A=1.58ha
 （掘削工 V=21,695m³、盛土工 V=35,831m³ほか）

【ICT活用内容】

- 地上型レーザースキャナーによる起工測量、3次元設計データ作成
- MCバックホウ、ローラーによる施工
- 地上型レーザースキャナーによる出来形管理、3次元データの納品

導入の決め手

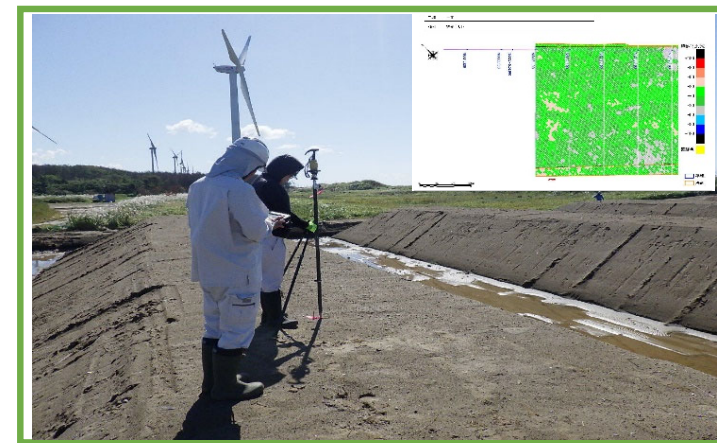
- 地上型レーザースキャナーの導入で施工管理の省力化のため。
- MCバックホウ導入により、掘削、盛土、法面整形において従来より安定した施工となり作業効率の向上する工法として導入する。
- 丁張設置作業が不要となるため準備工、工期の短縮が可能のため。
- バックホウ作業中の補助人員が不要となることから、作業員削減と接触事故等の防止に寄与するため。



地上型レーザースキャナーによる起工測量



MCバックホウによる掘削



地上型レーザースキャナーによる出来形管理

現場の声

- 工程：少ない人員でも施工や管理ができるため、計画的に工程を組むことができた。
- 省力：MCバックホウ導入により、丁張設置作業がなくなり人員の削減・工期の短縮となった。
- 品質：MCバックホウにより、設計に対して過掘、施工のやり直し等の防止となり均一な施工となった。
- 安全：MCバックホウ周辺での補助作業が不必要となり、接触・挟まれ等の事故がなかった。
- 施工：従来必要であった丁張設置作業がなくなり、効率よく施工できた。
- 所見：導入費用は高額だが、作業員削減・工期短縮となり施工省力化となった。
- 課題：ICT重機が故障した場合などの不測の事態に対して、対応に苦慮することが予想される。

事業名：離島復旧治山事業 地区名：佐渡市大倉

工事名：離復第1号離島復旧治山工事

現場状況

【工事内容】

- 法枠工（現場吹付法枠工）A=173.6m²

【ICT活用内容】

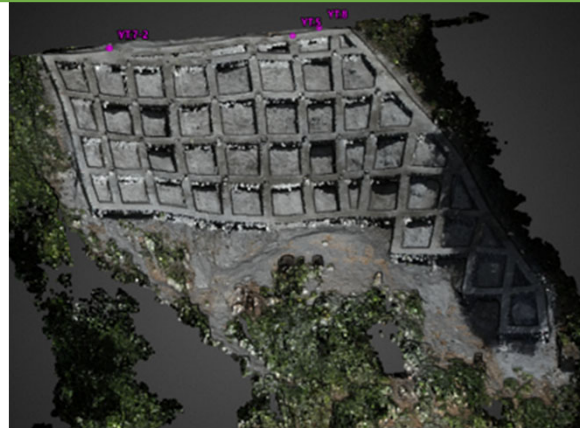
- UAVによる3次元起工測量
- 3次元出来形管理
- 3次元データ納品

導入の決め手

- 危険箇所へ立ち入ることなく、安全かつ迅速に地形データを取得できるとともに、崩壊状況の把握や図面作成等の省力化・効率化を期待して、UAVによる3次元測量を導入した。



UAVによる3次元起工測量(基準点確認)



3次元出来形管理



3次元データ納品・検査

現場の声

- 工程：人力による測量と比較して、UAVによる3次元測量の活用により工程の短縮が図られた。
- 省力：3次元起工測量により施工イメージの共有が容易となり、省力化に繋がった。
- 品質：人力による測量と比較して測量精度が向上し、より詳細な地形データの取得が可能となった。
- 安全：UAVの活用により危険箇所への立入りが不要となり、転落等のリスク低減による安全性の向上が図られた。
- 施工：高精度な3次元データを活用することで、施工計画や施工管理を効率的に行うことができた。
- 所見：法面工事等の急斜面箇所での施工管理には適している。
- 課題：本体工事規模に対して、測量に係る経費が割高となる場合がある。

現場状況

【工事内容】

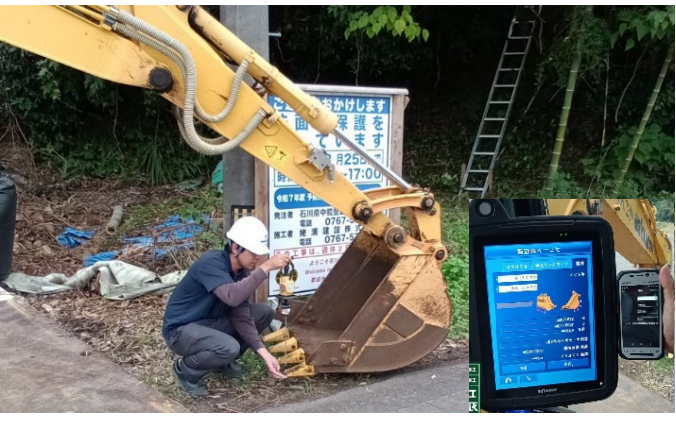
- 簡易法粋工 A=429.1㎡

【ICT活用内容】

- 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- ICT建設機械による施工
- 3次元設計データ作成
- 地上型レーザースキャナーを活用した3次元出来形管理

導入の決め手

- 狭小箇所のため、法面正面からの整形が困難であり、斜め方向からでも深掘なく整形できるマシンコントロールICT建機を導入した。



刃先精度確認



ICT法面整形状況



3次元出来形管理（法長）

現場の声

- 工程：工期短縮できた。
- 省力：丁張レスと手元労務の省力化となった。
- 品質：マシンコントロールにより、高品質となった。
- 安全：狭小部に手元労務がないため、安全であった。
- 施工：効率よく品質も向上した。
- 所見：採用してよかった。
- 課題：周囲の立木があると、衛星を受信できない場合がある。

事業名：防災林造成事業 地区名：磐田市豊浜
工事名：治山（防災林造成）豊浜1工事

現場状況

【工事内容】

- 防災林造成 植生基盤盛土工(V=12,385m³)

【ICT活用内容】

- マシンコントロール（MC）土工機械による盛土、法面整形等
- UAVカメラを活用した測量、出来形管理…起工測量、盛土出来形

導入の決め手

- 防潮堤の嵩上げのため開空度が高くGNSSの高精度補足が期待できたため。
- 盛土のみの比較的単調な作業であるため。
- 土工量が多く、ICT施工による作業効率の向上やコストダウン等のメリットが得られやすいため。



着前

完成

着前・完成の状況



MCバックホウによる盛土



MCブルドーザーによる敷き均し

現場の声

- 工程：盛土高等の微調整が必要なくなる等により作業時間を短縮できた。出来形管理においても現場での時間短縮が図られた。
- 省力：UAV測量により起工測量及び出来形計測の労力が大幅に減少した。人力による仕上げの手間が大幅に減った。
- 品質：図面の確認不足等による人的ミスがなくなり、施工精度が向上した。
- 安全：重機周りでの補助作業が減り、重機との接触事故のリスクが軽減できた。
- 施工：バックホウの細かい操作が減りオペレーターの精神的な負荷が減った。
- 所見：今回の現場ではGNSSの取得状況も良好で土工量も多かったことから、ICT施工のメリットが大いに発揮された。
- 課題：森林土木では、GNSSの取得や土工量の規模等、ICT施工を有効活用できる現場がまだ少ない。

【通常】

事業名：復旧治山事業 地区名：度会郡大紀町永会字板取谷

工事名：復旧治山事業第4号工事

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

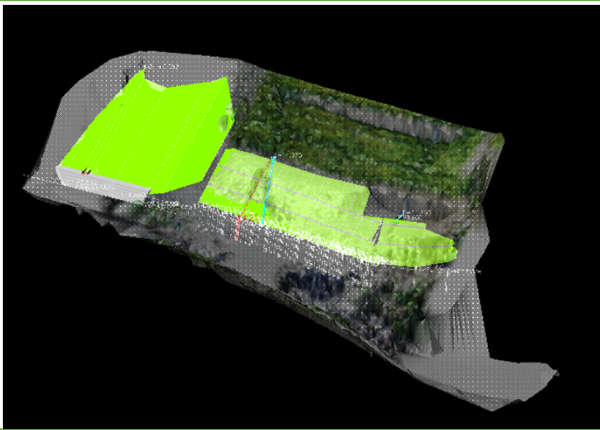
- 山腹工 A=0.14ha 土留工（木） N=1基

【ICT活用内容】

- UAVを活用した3次元起工測量・UAVを活用した出来形管理
- 3次元設計データ作成 ・ 3次元設計データの納品
- ICT建設機械（MC・MGバックホウ）による施工

導入の決め手

- 土工変化断面が多く、丁張設置手間や重機OPへの説明周知の簡素化を図るため。
- 3次元起工測量データをもとに現況地形と構造物計画位置の照査を行うため。
- 後続工程との連携・工程短縮の必要があったため。
- ICT建機その他機器を受注者が所有しており、安易に導入できたため。



UAV測量・3次元設計データ



ICT土工施工時モニター



ICT土工 掘削・法面整形施工状況

工事名	復旧治山事業第4号工事（板取谷）
工程	ICT土工
測点	

**崩土掘削
斜面整地
施工状況**

現場の声

- 工程：変化点が多くある床掘を丁張レスで迅速に掘削作業ができ工程短縮を図れた。
- 省力：丁張の設置や重機OPの掘削面の目視確認手間の省力、掘削施工中の従来測量による掘削面精度確認作業を省くことができた。
- 品質：山間部でGPSやモバイル受信ができない環境で、UTSの採用により建機の精度低下を防止し高精度な掘削を行うことができた。
- 施工：ICT建機の“過掘防止機能”とMC・MGの併用により、掘削精度向上と工程短縮が両立した。
- 所見：重機OPは運転席モニターだけでは完成イメージができなかったため、3D設計データをPC画面で確認させ完成形を周知させた。
- 課題：ICT建機を確実に活用する人材が少なく、操作教育と実務訓練による経験豊富な人材を育成する必要がある。

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

【通常】

事業名：緊急防災減災対策総合治山事業
 工事名：緊急防災減災対策総合治山工事

現場状況

【工事内容】

- 山腹工0.03ha

【ICT活用内容】

- UAVを活用した起工測量、出来形管理

導入の決め手

- 急峻で滑落の危険があるため、安全性の確保を目的に受注者よりICT活用の提案があったため。
- 急傾斜地の管理には膨大な時間を要するため。



使用したUAV



現地状況（高所無人掘削機が必要なほど急峻）



現地状況（空中写真）

現場の声

- 工程：効率よく出来形管理ができるため、作業工程の短縮に繋がった。
- 省力：測定にかかる人員の省力化が可能となった。
- 品質：従来の管理手法と比較し、品質の向上に寄与することとなった。
- 安全：急峻な地形の移動が不要となり、転落事故等の回避に繋がった。
- 施工：施工性は極めてよい。
- 所見：事故なく完了できたため、有用であった。
- 課題：天候の影響を受ける懸念がある。

現場状況

【工事内容】

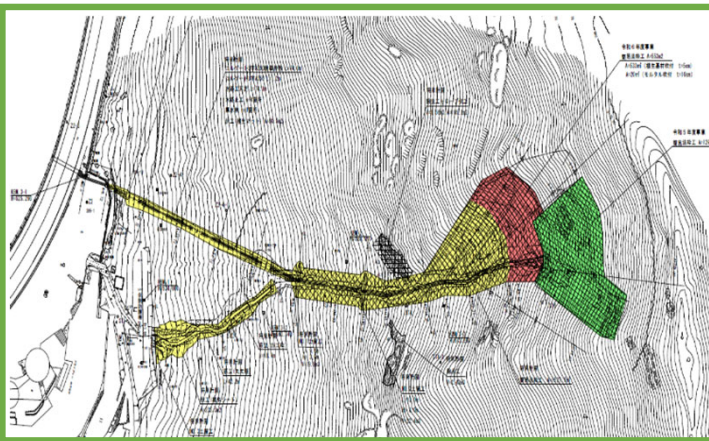
- ・簡易法枠工（1,010㎡）

【ICT活用内容】

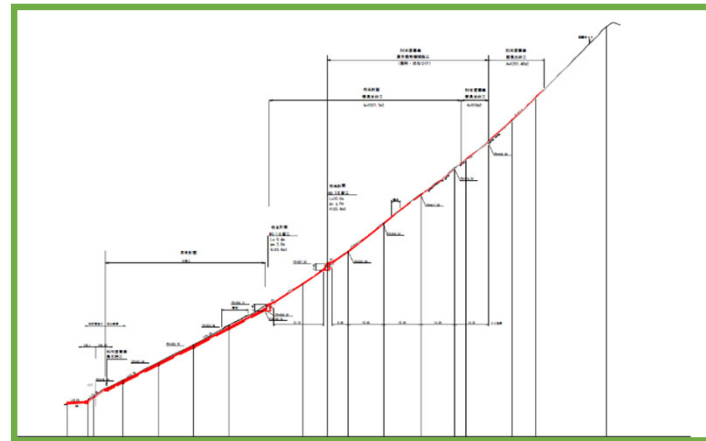
- ・高所掘削機による法面整形工
- ・UAVを活用した出来形管理（掘削土量・法枠面積）

導入の決め手

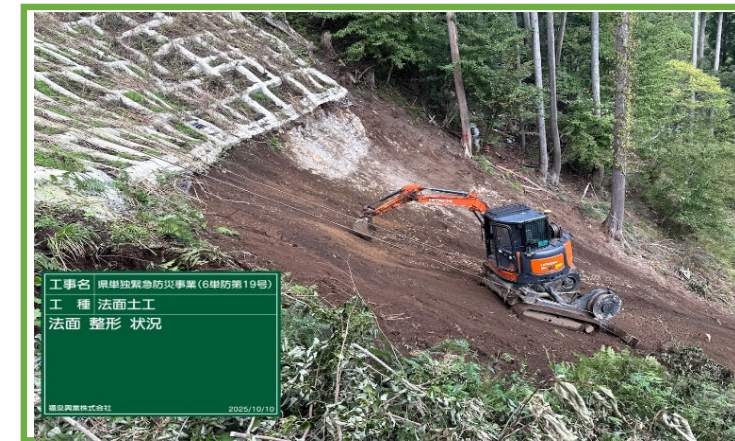
- ・施工範囲内の高低差・支障木等の問題により杭ナビ測量を行うと機械設置に時間がかかるため。
- ・高所掘削機のアンカー等と接触する恐れがあり、丁張が施工の支障となるため。



平面図



縦断面図



施工状況

現場の声

- 工程：測量時間の短縮・施工中の掘削精度確認等の省略ができ、短期間で高精度の作業ができた。
- 省力：マシンガイダンスでの施工により、測量作業等の削減による工期短縮・人件費削減に繋がった。
- 品質：設計面との差が常に確認できた、過掘り等の防止に繋がって安定した仕上がりになった。
- 安全：重機のオペレーターのみで作業ができるため、作業員との接触事故等の心配がなくなった。
- 施工：短い工期で高い精度の施工ができた。

事業名：復旧治山事業 地区名：有田郡有田川町上湯川長谷

工事名：復旧第1号復旧治山事業

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 山腹工 0.25ha

【ICT活用内容】

- 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及び出来形管理

導入の決め手

- 受注者希望型で発注し、受注者よりICT活用を実施する旨の協議があったため。



3次元起工測量データ



ULS測量状況



ULS測量状況

現場の声

- 工程：崩壊斜面内への立入りがなくなるため工程の短縮を図れた。
- 省力：測量時の人員や時間の削減ができた。
- 品質：詳細な地形状況まで把握することができた。
- 安全：人員が崩壊斜面を移動する必要がないため滑落や落石などの被害を防げた。
- 施工：効率的に測量をすることが可能。
- 所見：工程短縮や人員等の削減を図ることができた事は良かった。
- 課題：時間帯や地形によって衛星が不安定となり運用できない場合がある。

よこて に

【通常】

事業名：復旧治山事業 地区名：横手2
 工事名：横手2地区復旧治山工事（3工区）

現場状況

【工事内容】

- 掘削工 $V=3,622\text{m}^3$
- 吹付法枠工（F300-2.0×2.0） $L=1164.6\text{m}$

【ICT活用内容】

- ICT法面掘削機械（バックホウ）による掘削、法面整形
- 3次元測量（ドローン）を活用した出来形管理（掘削法面）

導入の決め手

- 山腹急斜面かつ高所法面での復旧工事であったことから、UAV測量、MG法面掘削機の施工、3次元設計データを活用することで、施工中の安全確保、省力化、データの一元管理が効果的であると判断した。



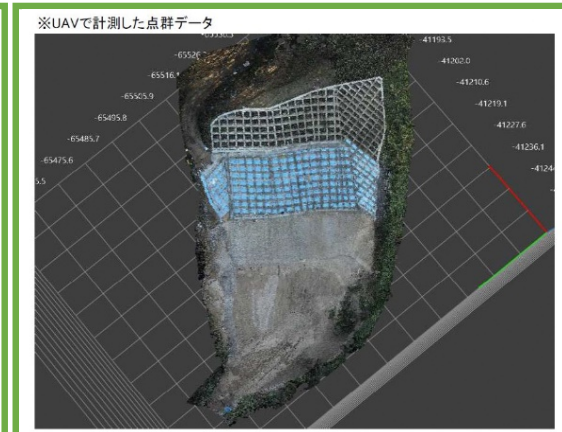
UAVによる3次元起工測量



MG法面掘削機による掘削作業



運転席モニター



UAV点群測量

現場の声

- 工程：UAV測量後の3次元データ作成は時間を要すが、丁張設置作業が省略できた。
- 省力：測量、丁張設置作業に係る人員の削減ができた。
- 品質：MG法面掘削機で施工を行うことにより、均一な施工管理が可能となり品質が向上した。
- 安全：高所作業となる測量、丁張設置作業が省略できることで作業員の転落災害リスクを低減できた。
- 施工：3次元設計データを活用することにより、効率的な施工管理ができる。
- 所見：3次元設計データを作成することにより、施工計画の段階から問題点の把握ができ発注者との協議に利用できる。
- 課題：3次元データ検査について大容量のため、ハイスペックパソコンが必要。また納品は、スマートメディアとなる。

【災害】

事業名：林地荒廃防止施設災害復旧事業 地区名：幸町
 工事名：林地荒廃防止施設災害復旧事業（幸町）

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 法切工 V=344m³ ・土留工 1基 L=39.6m V=54.7m³
- 水路工 L=86.0m ・ボーリング暗渠工 L=126.0m
- アンカー工 N=20本

【ICT活用内容】

- MCバックホウによる掘削、盛土、法面整形
- 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量及び出来形管理・・・掘削法面、盛土高

導入の決め手

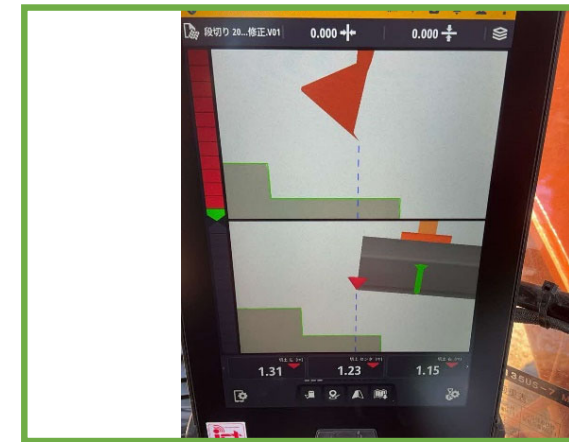
- 危険個所での起工測量・現場踏査時の安全確保のため。
- レーザースキャナーによる起工測量での詳細な土量を把握でき、施工計画に反映することができるため。
- ICT建設機械による施工での熟練技術者不足に対応できるため。
- ICT活用での工事成績評価における加点等があるため。



使用機械(MCバックホウ(0.45m3))



施工状況(MCバックホウによる段切り)



段切り施工時のバックホウ内モニター

現場の声

- 工程：ICT建機による施工で工程の短縮に効果はあった。
- 省力：現場への踏査が激減するため省力化に繋がった。
- 品質：ICT建機による施工で出来形・品質の向上に繋がった。
- 安全：重機施工範囲内に作業員を配置せず施工が出来たため接触事故等が軽減された。
- 施工：ICT建機（マシンコントロール）による施工により熟練した技術者でなくても施工を行えた。
- 所見：丁張設置手間が省けることができ3次元設計データにより完成イメージが理解しやすい。
- 課題：ICT建設機械のリース料が高い。

事業名：復旧治山事業 地区名：荒谷平五郎
 工事名：復旧治山事業山腹工事No. 4

現場状況

【工事内容】

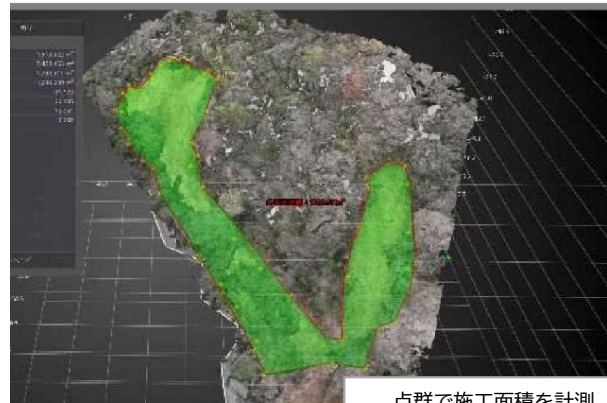
- 伏工A=4,796.4㎡、積苗工L=398.0m、植栽工A=601.0㎡

【ICT活用内容】

- ドローンによる空撮写真から点群データの作成及び出来形管理
- 点群データから取得した地形データから、ドローン運搬ルートの作成及びドローン運搬
- 空撮写真のマルチスペクトル画像から植生判読

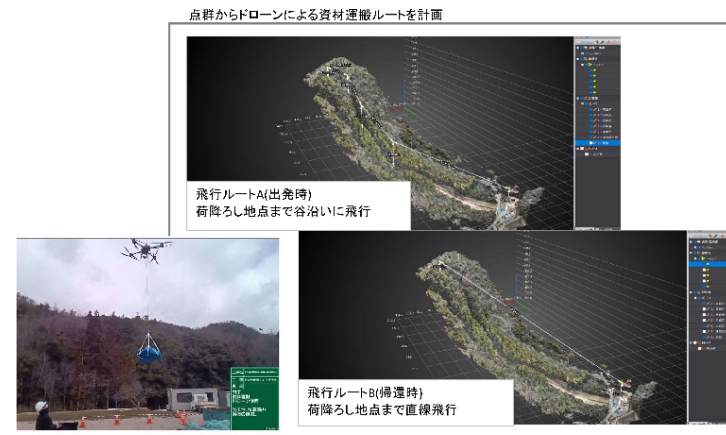
導入の決め手

- 急峻な山頂部までの人肩運搬の労力の軽減や、経済比較上も設計の人肩運搬と大差ないコストだったことから、創意工夫にて提案があったため。



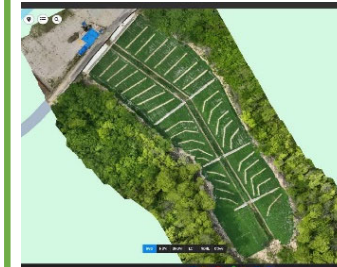
点群で施工面積を計測

点群データ作成

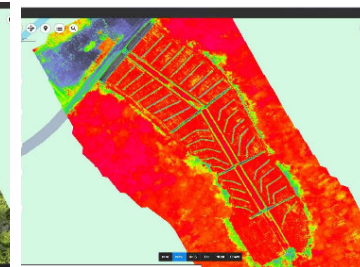


ドローン運搬

空撮写真



NDVIデータ



植生判読

現場の声

- 工程：山頂付近への資材運搬を人力7.5日程度からドローン運搬2.5日と工期の短縮できた。
- 省力：出来形面積の算出及び植生マット施工後の植生調査の省力化。
- 品質：出来形計測を人力及び点群で行う事により、出来形の正確性が増した。
- 安全：急勾配かつ山間部の奥地に位置していたため安全面においても貢献出来た。
- 施工：点群から取得した地形データは、ドローンを使用した資材運搬の飛行ルート作成にも寄与した。
- 所見：急峻な地形での施工管理において、効率性、安全性、省力化に優れていると考えられる。
- 課題：ドローンが使用可能なエリアに制限がある。

かみあれ

【通常】

事業名：復旧治山事業 地区名：上荒

工事名：上荒復旧治山工事(受注者希望型ICTモデル工事)

現場状況

【工事内容】

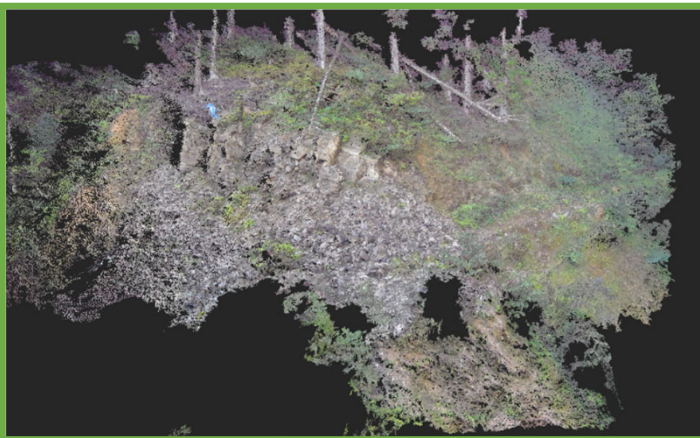
- アンカー工 N=13基

【ICT活用内容】

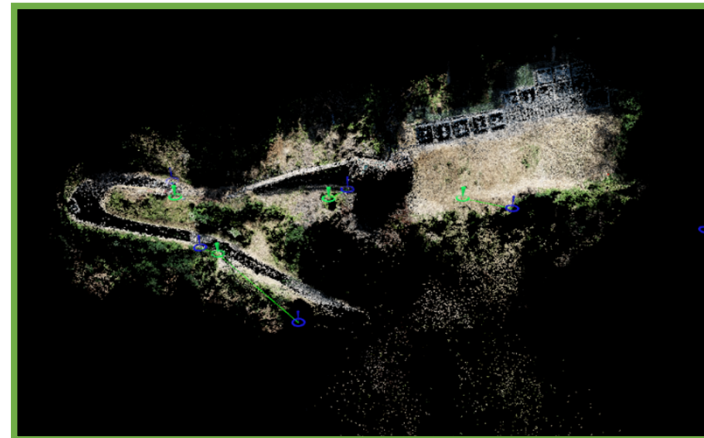
- MGバックホウによる掘削、法面整形・・・高所掘削作業の出来形管理
- ICTを活用した出来形管理・・・UAVによる写真測量、3次元データ作成

導入の決め手

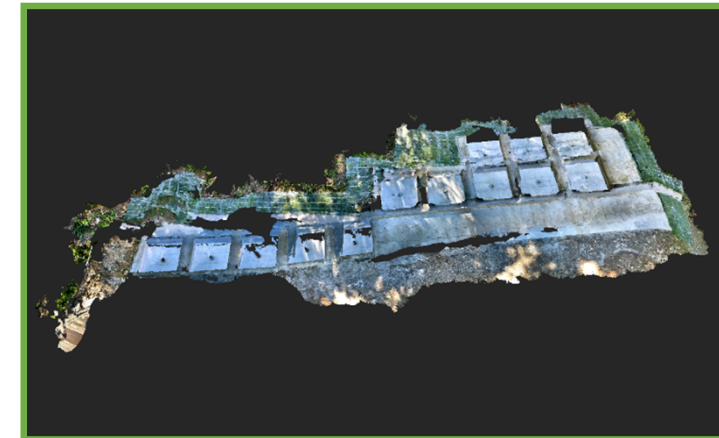
- 高所掘削機を使用して掘削を行うような斜面であるため法面途中への立ち入りは高所作業（親綱・安全带使用）となり法面の出来形管理が困難となるため、UAV（無人航空機・写真測量）を用いて出来形管理を行う。



掘削前3次元点群



完成後3次元点群



施工完成後3次元点群

現場の声

- 工程：UAV（無人航空機）での撮影、施工前・施工後各1日（2日）、受圧板部点群1日、合計3日で実施。
- 省力：現地測量及び横断図等の起工測量が大幅に省略化できた。
- 品質：山間の谷間でのICTであったため、GNSSの受信感度（受信数）が少なく困難であった。
- 安全：崩壊部での測量が不要であり、安全に作業が可能となった。
- 施工：点群取得以外は従来方法と同様であるため施工に関しては大幅な省略化は無い。
- 所見：危険な崩壊斜面への立ち入りが少なく安全な施工が可能であった。
- 課題：山間部特に谷間ではGNSSの取得数が少なく施工前と施工後の点群誤差が大きかった。今後、みちびき（準天頂衛星）が7基体制となり安定したGNSS測量を期待する。

事業名：復旧治山事業 地区名：郷角
工事名：郷角復旧治山工事

現場状況

【工事内容】

- バックホウ掘削（ICT） $V=1,730\text{m}^3$
- 土留工（コンクリート）2基
- 現場吹付法枠、鉄筋挿入工、簡易法枠工、伏工、水路工

【ICT活用内容】

- MGバックホウによる掘削、切土法面整形
- 地上型レーザースキャナーを活用した起工測量、出来形管理

導入の決め手

- 今後の建設業情勢を見据えた人材不足対策のため。
- 熟練技術者の退職に伴う若手技術者の人材育成のため。
- MGバックホウによる効率的な施工のため。



MGバックホウによる掘削（法切工）状況



MGバックホウ運転席のモニター



地上型レーザースキャナーによるスキャニング状況

現場の声

- 工程：丁張準備等の手間は省略できたが、測量等に支障となる倒木及び枝葉の処理に時間を費やした。
- 省力：丁張を設置せず作業ができ、また重機作業の補助員等を少なくできたため、人員削減に繋がった。
- 品質：仕上がりまでの高さが随時確認できるため、施工精度が向上した。
- 安全：丁張設置や確認による法肩、斜面での作業が不要となるため、安全性が向上した。
- 施工：山腹面での複雑な地形での作業のため、施工効率は従来とあまり変わりはなかった。
- 所見：ICTの活用により、人員削減や安全性の向上に繋がったが、作業の効率化や経費節減にはあまり貢献できていないように感じる。
- 課題：今回、起工測量、設計データ作成、出来形管理等は委託により実施したが、今後は自社で行えるようにしたい。

【災害】

事業名：災害関連緊急治山事業

工事名：災害関連緊急治山工事

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- ・ 法切工 $V=1,018\text{m}^3$
- ・ 法枠工 $A=487.6\text{m}^2$

【ICT活用内容】

- ・ 地上型レーザースキャナー及びUAVによる起工測量
- ・ セーフティクライマー工法による掘削、法面整形
- ・ 地上型レーザースキャナー及びUAVを活用した出来形管理

導入の決め手

- ・ 施工箇所が急峻な地形であり、人力による測量が困難であるため、ICTを採用した。



地上型レーザースキャナー及びUAVを使用した起工測量、3次元設計データの作成



3次元設計データの活用による掘削作業



地上型レーザースキャナー及び、UAV測量による出来形管理、3次元データの納品・検査

現場の声

- 工程：UAV等測量により測量業務に掛かる時間短縮及び、施工中の丁張設置が必要ないため作業効率の向上が図れ工期短縮に繋がった。
- 省力：丁張設置測量に掛かる人員削減、資材等の経費削減に繋がった。
- 品質：3次元データの活用により精度の高い管理が行えるため品質向上に繋がった。
- 安全：急峻な法面での丁張設置等の作業が省略されるため墜落災害等の回避に繋がった。
- 施工：常時、3次元設計データと現場との比較を端末で確認できるため、過掘り等の施工ミス回避に繋がった。
- 所見：高価な測量機器を使用するため、施工中少量の降雨及び濃霧の際に作業が中断されることがあったので、気象状況によっては作業効率の悪化が懸念されると感じた。
- 課題：測量及び3次元設計データの作成を自社で実施できれば経費削減が図れるが、地上型レーザースキャナー等の高額な導入費用及び、データ作成の業務と通常の現場管理との両立等、費用対効果を実感するには長期間を要する。

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

【通常】

事業名：林地荒廃防止事業
工事名：向野地区治山工事

現場状況

【工事内容】

- 山腹工(0.19ha)、のり切工(852.0m³)
- 伏工(2,482.7m²)、筋工(97.4m)
- 水路工(136.7m)

【ICT活用内容】

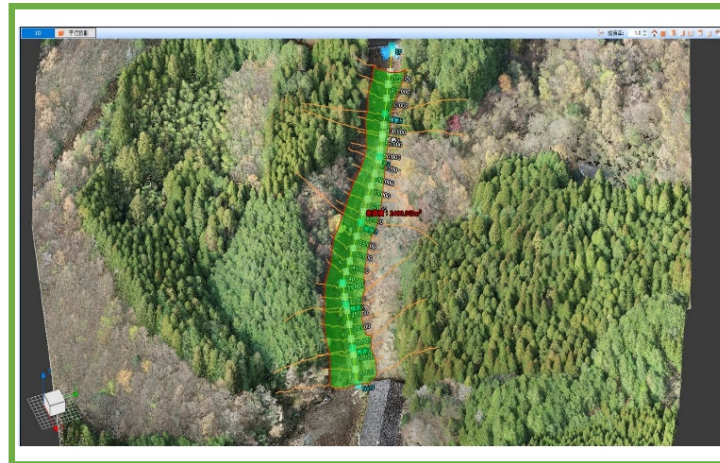
- UAV空撮測量、UAVレーザー測量を活用した起工測量、出来形管理
- MGバックホウによる掘削、盛土、法面整形

導入の決め手

- 業務の効率化、生産性向上のため。
- 急傾斜での災害リスク軽減のため。



UAV測量状況



起工測量結果



ICT掘削作業

現場の声

- 工程：起工測量後に掘削量の確定するため、掘削の工程に加えて、残土処分の工程も想定でき、工程の見通しが立てやすかった。
- 省力：丁張が要らないため、丁張設置作業の人員が削減することができ、掘削作業時にも丁張ごとの確認作業も削減できた。
- 品質：従来施工では掘削土で地山が不明瞭になっていたが、ICTでは地山がデータで判断でき、盛土を排除できた。
- 安全：現場管理者が法面に登る回数が減ることや作業員も丁張付近での作業がなくなるため安全性は向上した。
- 施工：操縦席に施工範囲が可視化されたタブレットがあるため、確認作業が減り、掘削・整形作業を効率的に行うことができた。
- 所見：業務の効率化、生産性・安全性の向上が確認できた。それに伴い、法面掘削の全体の工期が短縮された。
- 課題：山間部で行う法面のICTは、道路・河川のICTの技術では対応できない。その技術的な事実の認識が共有されていないこと。

たけもとだに

【通常】

事業名：復旧治山事業 地区名：竹元谷

工事名：復旧治山事業竹元谷

現場状況

【工事内容】

- 掘削工、グラウンドアンカー工

【ICT活用内容】

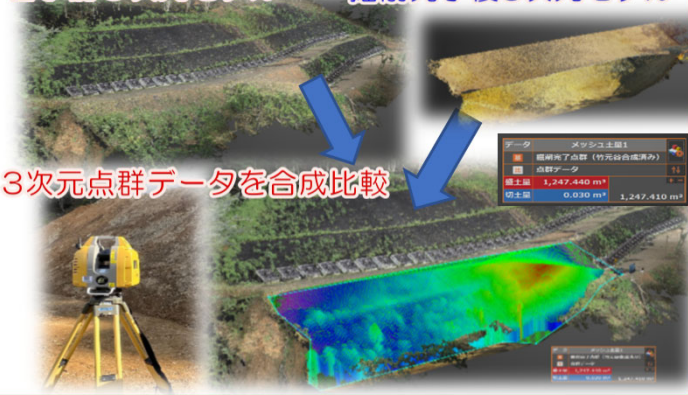
- 地上型レーザースキャナーによる起工測量
- BIM/CIMモデル作成
- 3次元データ作成、杭ナビショベルを活用したICT掘削
- 地上型レーザースキャナーによる3次元出来形測量、土量解析
- スターリンクを活用した遠隔ドローン測量

導入の決め手

- 地すべり斜面の複雑な地形の全体像を把握するためには、3次元測量・解析を行い点群化する必要があったため。
- 起工測量及び掘削完了後の出来形管理の省人化、工程短縮のため。
- 掘削作業における測量や丁張等の管理の省人化及び工程短縮のためMGによるICT施工を実施した。（方法についてはGNSS等の衛星通信が困難であったため、杭ナビショベルを採用）
- 協議事項の早期発見、最適な施工手順確認のため3Dモデル活用のため。
- 山間部現場への移動時間短縮、担い手不足に対する抜本的な業務効率化のため。

着手前3次元モデル

掘削完了後3次元モデル



地上型レーザースキャナーによる3次元測量



杭ナビショベルによるICT施工



3次元出来形管理

現場の声

- 工程：掘削に対する位置出し測量、丁張設置、出来形測量などの作業をICT化することで工程短縮を図れた。
- 省力：地上型レーザースキャナーにより3次元測量を行うことで横断解析・図面作成を半自動的に作成できことから現場での作業負担軽減につながった。
- 品質：精度確認を行った基準点に設置した杭ナビによってICT施工を行うため、GNSS方式と比較して掘削精度が高い。
- 安全：不安定斜面上での測量作業及び丁張設置や重機周辺での手元作業が不要であることから、人的作業リスクを排除することができた。
- 施工：重機オペレーターがMGモニターにより自立的に作業ができる。掘削過不足等の手戻りもなく施工がスムーズである。
- 所見：日々の杭ナビ設置・設定、バックホウとの通信接続、精度確認をオペレーター自身に行ってもらった。ICT施工を自らを行っていることに対する意欲の向上と、カッコいい建設技能者としてのイメージアップ貢献になる。
- 課題：杭ナビ本体が防水機能付きでないため、天候の影響を受けやすく、急な降雨に対応した対策が必要。

もみきばる

【通常】

事業名：林地荒廃防止事業 地区名：樅木原1号地

工事名：林地荒廃防止事業樅木原1号地

現場状況

【工事内容】

- 土留工（かご枠） 1個
- 山腹工 1式

【ICT活用内容】

- UAVによる起工測量、3次元設計データ作成
- MGバックホウによる掘削、法面整形
- UAVを活用した出来形管理、成果品の納品

導入の決め手

- 当該現場は災害により被災した箇所の復旧工事であり、地形が急峻なうえ、土質が軟弱であったため、施工の安全確保の向上を目的に導入した。



MGバックホウによる施工



出来形管理（ヒートマップ）



完成写真

現場の声

- 工程：丁張の設置を省けたことにより、工期短縮が図れ、工期内完成に繋がった。
- 省力：丁張設置に係る資材費や労務費の削減のほか、掘削土量の算出にかかる手間が削減された。
- 品質：3次元データを活用したことにより、精度の高い掘削が実施可能となった。
- 安全：急峻な地形であったが、測量時や土工時における安全性が確保された。
- 施工：ICT施工に必要な事前の手続き等が若干煩雑であるが、施工体制における全体的な効率化は向上している。
- 所見：BIM/CIMの導入により、更なる効率化が見込める。
- 課題：ICT導入を更に加速化させるため作業従事者の更なる教育体制が必要と感じている。

【災害】

事業名：災害関連緊急治山事業 地区名：満ヶ野

工事名：災害関連緊急治山事業工事

3次元
起工測量3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理3次元データ
納品・検査

現場状況

【工事内容】

- 山腹工0.52ha
法切工4,410㎡ 土留工1個 (27.0m) 水路工130.3m
簡易吹付法枠工110㎡ 伏工5,940㎡ その他

【ICT活用内容】

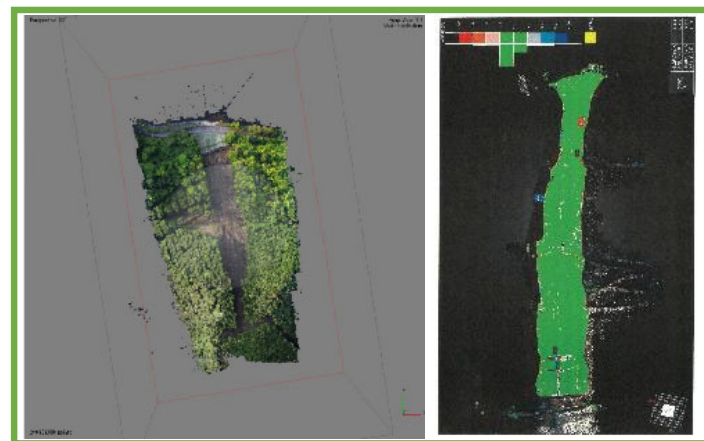
- MGバックホウによる掘削、法面整形
- UAVを活用した起工測量・出来形管理

導入の決め手

- 当地区は、令和6年6月豪雨により山腹が崩壊し、今後の降雨等により拡大崩壊する恐れがあり早急な復旧が求められたため。
- 現場が長大法面であり、UAVを活用した起工測量・出来形管理を行うことにより、作業人員の省力化が図れるため。
- また、MGバックホウにより工期の短縮や出来形精度の向上が図れるため。



UAVドローン測量



点群データ

ヒートマップ



ICT (MG) バックホウによる法切

現場の声

- 工程：起工測量、出来形計測、掘削作業に係る日数が延べ20日短縮された。
- 省力：起工測量、出来形計測、掘削に係る作業人員が延べ40人削減された。
- 品質：GNSS機器の利用により人的なミスがなく出来形精度の向上が図れた。
- 安全：掘削作業時の補助作業員が必要ないことから、接触事故の心配がなく安全確保ができた。
- 施工：オペレーターの技量に大きく左右されることなく施工が可能である。
- 所見：施工規模の大きな現場では、完成イメージがわかりやすく省力化や安全性が確保できた。
- 課題：初期費用が高価である。また、長大法面で高低差の大きい現場では、GNSS機器の移動回数が多数となる。