

アイ・コンストラクション 当現場は「i-Construction」型工事です。

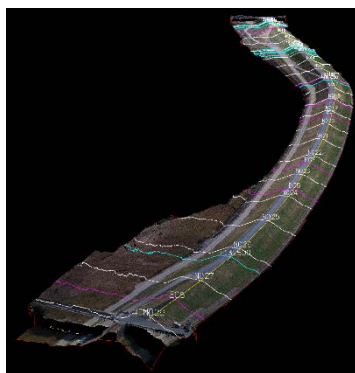
国土交通省 i-Construction

測量・設計・施工計画・施工・検査の全プロセスを3次元データでつなぐ

施工の流れ

測量

UAV(無人航空機)を用いた起工測量



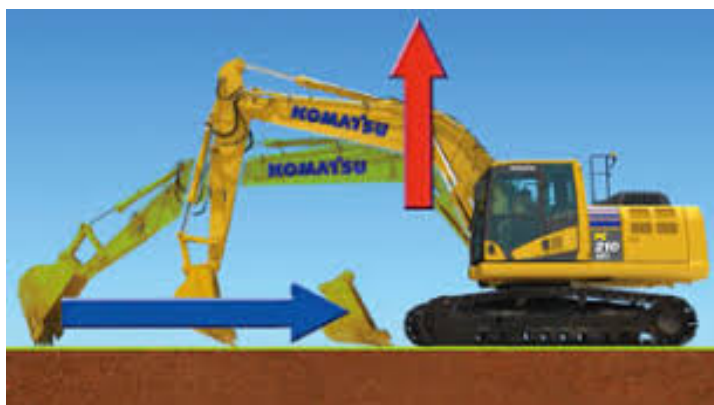
特徴①
座標1,000万点以上を15分で測量可能で、計測の準備作業が軽減でき、また計測時間も短いために測量作業が大幅に効率化する。

特徴②
測量結果を3次元CADで処理することにより、2次元の図面を3次元化することが出来、横断面・縦断面などユーザーが必要なデータの抽出が容易となる

粗掘削

ICT建機による施工(マシンコントロール・マシンガイダンス)

インテリジェントマシンコントロール油圧ショベル PC200i NETIS KT-14009-VE



特徴①
アームの操作に合わせ、バケット刃先が設計面に沿って動くように自動で制御できるため設計面より食い込む心配がない

特徴②
バケット角度を自動で維持することができ整地時の調整ができオペレーターの負担が減る

積込み

ペイロードシステム



開発のねらい

ダンプトラックによる土運搬の効率向上

- ダンプトラック積込土量最大化
- ダンプトラック運搬土量による出来高管理
- ダンプトラック過積載防止

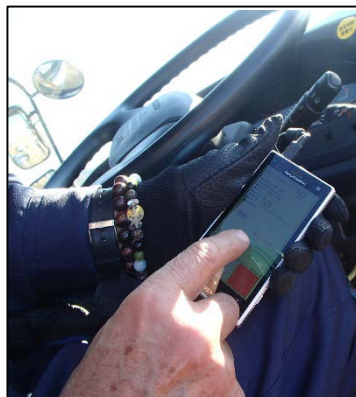


特徴①
油圧ショベルのバケットで積み込む土の重量を計測する事ができ、ペイロードモニターでリアルタイムに確認できる

特徴②
ダンプトラックの積込量が把握出来るため、最大積載量に合わせた積込量の最大化を図りながら過積載を防止する事ができる。(現場の生産性の向上)

運搬

GPS運行管理システム



特徴①
GPS搭載のスマートフォンを工事車両に搭載することで車両の走行履歴や速度情報を取得でき、またハザードマップを作成して特定の地域に差し掛かった時に音声ガイダンスによる注意喚起ができる。

アイ・コンストラクション 当現場は「i-Construction」型工事です。

施工の流れ

集土・粗均し

インテリジェントマシンコントロールブルドーザ D37-PXi NETIS KT-130104-VE



特徴①
施工設計データを元にブレードを自動制御できるため、オペレーターは前後左右に操縦するだけで設計図面通りの粗掘削・集土作業が可能となる。

整形・仕上げ

エコミー3Dマシンガイダンス [E三・S] NETIS TH-160014-A



特徴①
自動追尾型TSと組み合わせる事により、ワンマン測量と同じ原理でバケット刃先に位置情報(座標)を取得することにより設計との差異が一目で分かる。

特徴②
3Dマシンガイダンスである為、通常施工より丁張の削減ができ重機周りでの作業との接触事故が予防できる。



特徴③
バケットサイズやバックホウのメーカー問わず使用可能であり、脱着が容易でコストパフォーマンスに優れる。

その他
現場管理

遠隔監視カメラ ミルモット (WEBカメラによる安全管理) NETIS HK-090002-V



特徴①
スマートフォンやパソコンでいつでも現場を確認でき、カメラの向きやズームも遠隔で自由に操作できます。



特徴②
電源はソーラー独立電源で配線は不要なため、電源供給が難しい現場でも長期間単独で稼働できます。

UAV(無人航空機)に用いた起工測量・出来形計測

①
ドローン組立

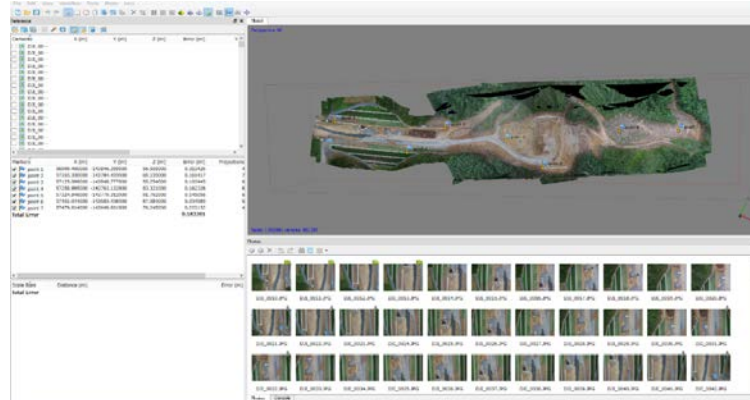


機種名:INSPIRE 1(インスパイアワン)
メーカー名:DJI(ディージーエイ)
HP:<http://www.dji.com/product/inspire-1>

②
ドローンで空撮



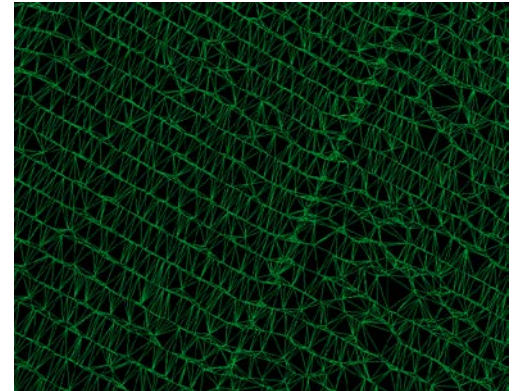
③
空撮した写真を合成し、点群データを出力



ソフト名:Photo Scan(フォトスキャン)
メーカー名:Agisoft(アギソフト)
HP:<http://www.opt-techno.com/agisoft/>

参考

TIN(三角網図)の拡大図



※TINとは、X,Y,Zの3次元情報を持った点と線が、重複のない三角形の集まりとして配列されたものです

④

現況の点群データを読み込み



ソフト名:Land Forms LT(ランド フォームス エルティエー)
メーカー名:ISP(アイエスピー)
HP:<http://www.ispland.co.jp/products/landforms/>

⑤

不要な点群データを削除
(木・建物・資材・重機・人等)

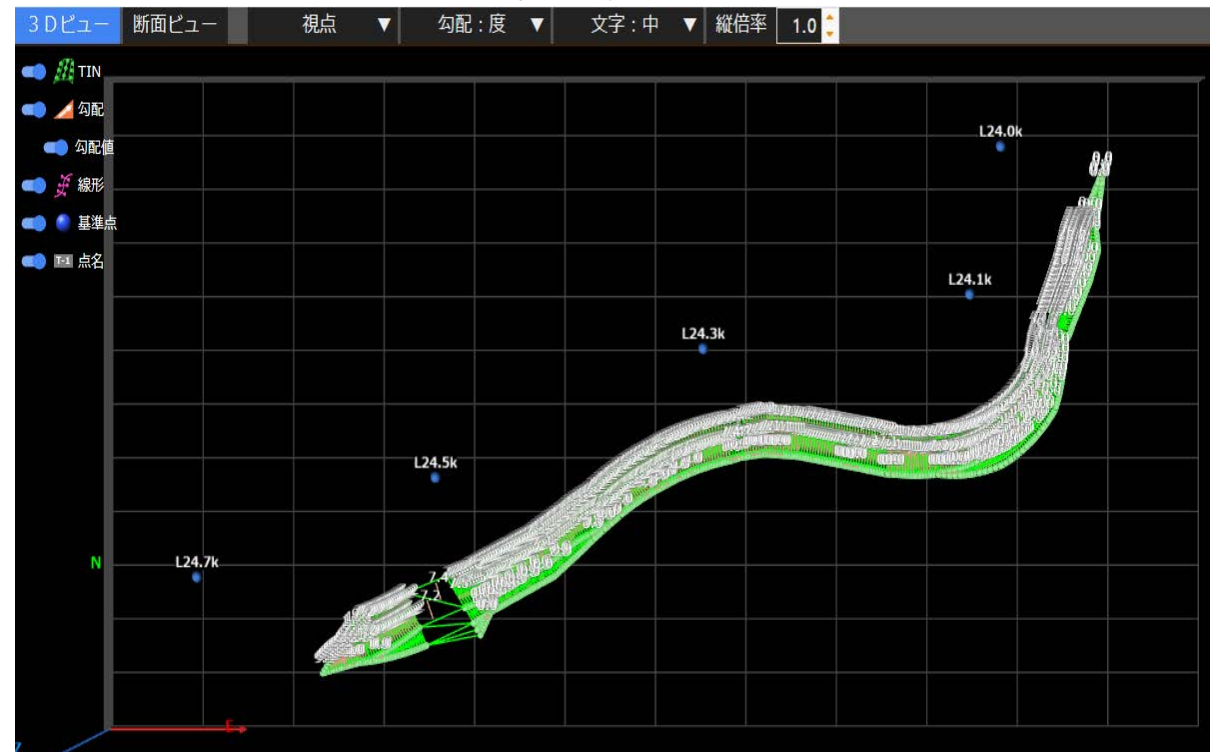


※この時点で切盛の土量算出や縦横断面図の作成ができます

⑥

計画の3次元データ作成

(線形と縦横断を入力)



保有ドローン

スペック

特徴



INSPIRE 1 Pro
製造 : DJI社
全長サイズ : 581mm
最大飛行時間 : 約18分
機体重量 : 2,935g

- ①運用開始
2015年5月下旬～
- ②カメラ性能
1200万画素→1800万画素へ変更
- ③操縦
自動航路設定可能
- ④通信距離
遮蔽物無しで見通しが確保の状態2km



MATEICE 600
製造 : DJI社
全長サイズ : 1133mm
最大飛行時間 : 約18分
機体重量 : 9.1kg

- ①運用開始
2016年4月上旬～
- ②カメラ性能
3600万画素
- ③操縦
自動航路設定有り、手動操縦切り替え有
- ④通信距離
遮蔽物無しで見通しが確保の状態2km

WEBカメラで現場の防犯と安全管理、進捗状況を確認できる

遠隔監視カメラ ミルモット (WEBカメラによる安全管理)

MIRUMOTT

遠隔地からでも写真撮影して
現場状況を把握

MIRUMOTT HD

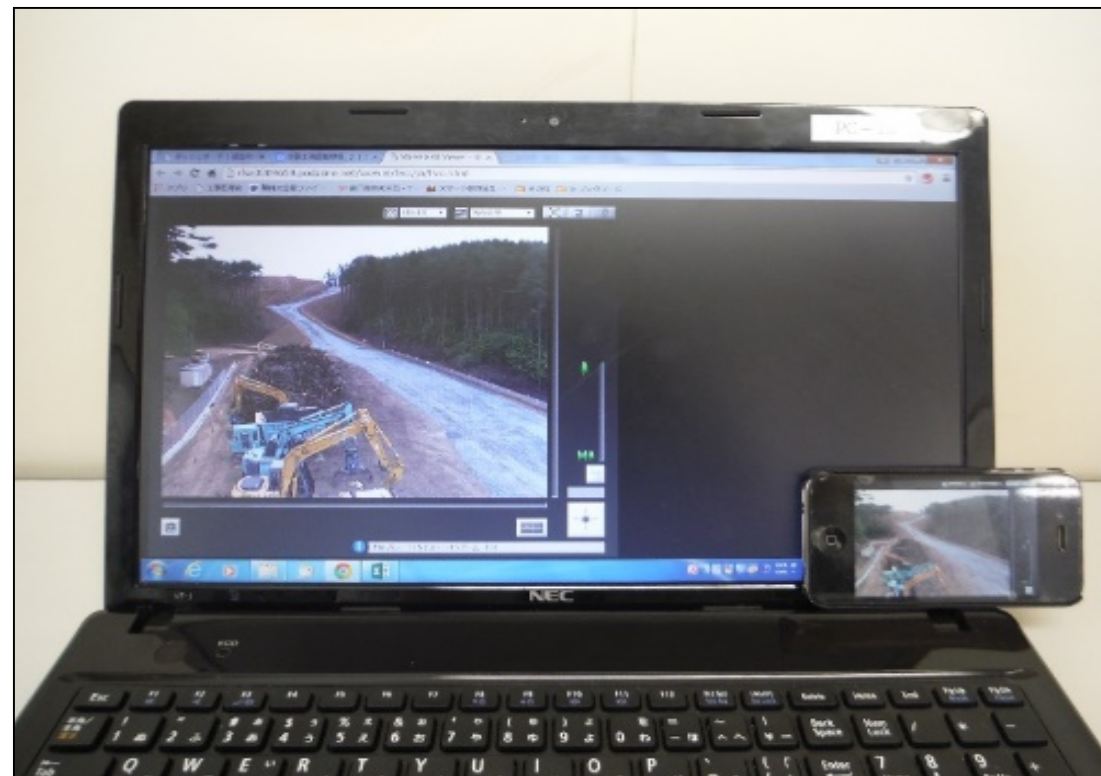
遠隔監視カメラ ミルモット広角高画質タイプ

光学20倍ズームと360°パン・チルト機構を搭載したカメラで、現地の様子を隅々まで把握することができます。
また、無料アプリケーションをダウンロードすることで、iPhone/iPadを用いた動画による監視や、アングル操作も可能です。

NETIS登録番号：HK-090002-V



ミルモット設置状況



WEBでの確認状況



実際の画面



本社事務所での運用状況

建機・測量機メーカーではない、建設会社が追及するICT施工

3Dマシンガイダンス[E三・S]

【現場の使い慣れたTSワンマン測量システムをそのまま3Dマシンガイダンスとして利用してみませんか？】

E



E・・・Economy (経済的) [E三・S]による3Dマシンガイダンスの構成
この組み合わせで3Dマシンガイダンスが可能です。

三



三・・・勾配目視装置の三(三次元)

S



S・・・System



通常バックホウ



[E三・S]
イーサン・エス



自動追尾TS

[E三・S]と自動追尾型TSを組合せることにより通常バックホウが3Dマシンガイダンス仕様のバックホウに変わる耐衝撃全周囲プリズム付勾配目視装置です。



耐衝撃プリズム

バケット
勾配目視装置

バケットにボルトで固定
穴あけや溶接の必要なし

開発経緯

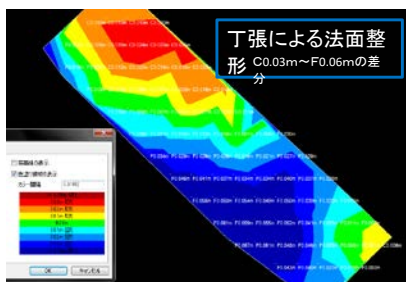
3Dマシンガイダンスをもっとシンプルに、そして建設会社が必要な時にいつでもすぐ可以使用する方法がないかと開発を進める。現状は設置・脱着などで建機メーカーや測量機器メーカーの対応がないとICT施工は難しく、用途に応じた3Dデータを準備しなければならない。そのため費用対効果が出にくいなどの問題がある。

技術の内容

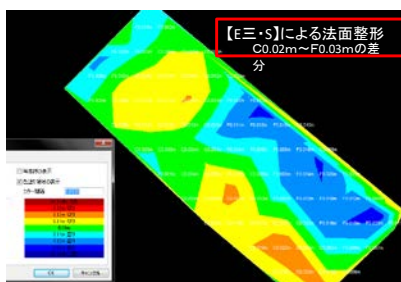
自動追尾型トータルステーションと組合せることにより、ワンマン測量と同じ原理でバケット刃先に位置情報(座標)を取得することにより、現況と設計データとの差異が一目でわかることができる。バケットの角度も勾配目視装置で設計勾配の角度になっているかを目視できる。切出し位置もガイダンスにて誘導できることにより丁張の削減も可能になり、作業員の重機との接触がなくなった。今までにない3Dマシンガイダンスです。

技術の検証

丁張による施工と[E三・S]を使用した施工では、ばらつきが少なく施工精度が向上。施工時間も31%削減。理由は
①丁張レス
②取付容易が容易である。
③設計勾配とバケットの角度が分かりやすい。
④ほとんどの作業がバケットを見ての作業のため視線移動が少ない。



丁張による法面整形
0.03m~0.06mの差



[E三・S]による法面整形
0.02m~0.03mの差

技術の効果

現場のバックホウがそのまま使えます！ データは測量用データをそのまま使えます！ 適用範囲が広く費用対効果大です！ 安定した高精度が実



①自動追尾型TSを使用しているため、
測量の精度と同等の刃先座標取得可能



容易に法面勾配や設計データとの差異
が確認でき、高い品質の法面整形作
業が可能になります。



②BHも自動追尾型TSも現場にて使用し
ているものでOK！ 別途専用機を用意する
必要はありません。汎用性抜群です。



取付方法はシンプル。角度調整後はボルト
の締付けのみで簡単に取り付けや取り外し
が出来ます。中間連結器はショート・ロング
の2タイプがあり大きさの異なるバケットにも
対応



③[E三・S]はバケットに取付けるため、
オペレーターの作業中の視線移動が
少なく刃先を見て作業が出来ます。



従来の丁張りを確認しながらの作業
に比べ、より判りやすく勾配を確認で
きる為、作業の早期習熟に効果があ
ります。



④丁張を減らすことが出来ると共に、常
時安定した勾配を表示できる為、作
業効率向上が図れます。



勾配の確認などの検測作業で、作業
員と建設機械が接近する状況を減ら
すことができます。

建設会社自らがi-constructionに必要な重機や機材を選ぶ時期が来ているのではないのでしょうか？ そしてそれは、必要最小限でよいのではないのでしょうか？

3Dマシンガイダンス[E三・S]イーサン・エス
Economy 3Dマシンガイダンス・Sato



NETIS: TH-160014-A

使える情報化施工！
取付簡単！[E三・S]と現場の自動追尾TSで、通常バックホウが高精度な3DMG仕様のバックホウに変わります。

[運転席に搭載のデータコレクタ]



設計面との差分

3Dデータ入力



[3D設計データ]

3Dデータは設計図面からCADなどで作成
E三・Sと通常測量に使用できるデータ
面データは任意点の設計面との差分を算出
線データはのり層線や水路線などの離れ
点データは位置出しなどに使用

[バケット勾配目視装置]



この状態でセットする



設計面との差分

設計面

自動追尾でデータ取得

データ送信

自動追尾でデータ取得

(施工手順)
点から線、線から面 という手順で仕上げる。

気泡式水準器



[測量用プリズムポール]



プリズム

鉛直

プリズム高

測量ポール先端

設計面との差分

設計面

[E三・S装着のバケット]



耐衝撃プリズム

勾配目視装置

鉛直

E三・S

プリズム高

バケット刃先

設計面との差分

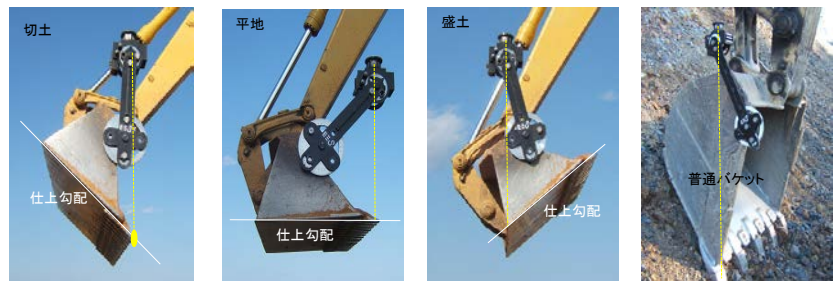
設計面

[自動追尾トータルステーション]



データ取得手段が選択できる。バックホウで可能な作業はE三・Sを使用。切土切出しの位置出しや丁張(水路など)は測量用ポールを使用。TS、データコレクタは同じ状態。
同じ方式で精度が高い。E三・Sは勾配目視装置でプリズムと刃先の鉛直を調整。測量用ポールは気泡式水準器でプリズムと先端の鉛直を調整。

切土・盛土・平地でも使用可能 バケットの大きさは問いません。



技術名称	3Dマシンガイダンス [E三・S] (イーサンエス)		
NETIS登録番号	TH-160014-A		
開発社名	株式会社 佐藤工務店	担当者	常田・大和田・大嶋
電話番号	0229-67-2534	問合わせ	t-ohshima@satokoumuten-1977.co.jp
リース問合せ	<p>株式会社 カナモト</p> <p>建機レンタルの kanamoto</p> <p>■東京事業本部 情報化施工推進課 広域特需営業部 〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目7番7号 浜松町Kビル3階 TEL: 03-5408-7461 FAX: 03-3438-4455</p> <p>■札幌西機械センター 〒006-0835 北海道札幌市手稲区曙5条5丁目6番25 TEL: 011-685-3321 FAX: 011-684-5255</p> <p>レンタルのお問合せは、カナモトへ http://www.kanamoto.co.jp/</p> 