

建設業デジタル化促進モデル事業による説明会

有限会社 石元組

令和5年7月26日

於 土佐市複合文化施設 つなーで

ICT導入の動機

従来方式では出来形確認に
水系丁張を使用して2~3人が必要



1人でも確認したい

舗装工において路床路盤の不陸整
正等は熟練オペレーターが施工
モーターグレーダー
バックホウ

若手のオペレーターで施工したい

道路舗装補修工事は発注時、平面
縦横断図は簡素なもので、施工図
作成の為、縦横断図をテープとレ
ベルにて縦断・横断を測量してい
た




精度の高い施工図面を作成したい

3次元設計データを作成し施工の出来形管理とICT施工も行いたい

ICT関連 機器 ソフト

弊社保有品

TOPCON	福井コンピュータ
杭ナビ LN-150	TREND-FIELD：現場端末システム 現況観測・調査・用地測量・縦横断観測
 <p>杭ナビ TOPCON LN-150 Layout Navigator</p>	

建設業デジタル化促進モデル事業費補助金での購入品

福井コンピュータ

武蔵 建設CAD

縦横断計算 3次元設計データ作成オプション
線形 縦断 横断を設計できる汎用CAD



TREND-POINT
点群データ処理ソフト



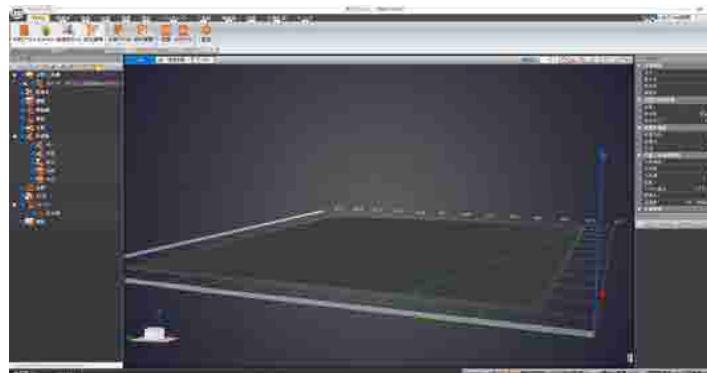
事例1 2021年8月

目標：3次元設計データを作り現場での施工に役立てる

工事名：コンテナ置き場舗装工事 工事名内容：A=1500m² 路床 路盤 表層工

プロセス	方法
3次元起工測量 杭ナビ	・杭ナビで施工位置を測量
3次元設計データを作成する	・起工測量の点を武蔵建設CADに取り込み作成 2つの平面(4つの三角網)で簡単に作成できた。
3次元設計データで施工 通常建機(モーターグレーダー)で施工	・丁張水系無しで、任意点の設計値との誤差を地盤にマーキングし オペレーターに指示して不陸整正を行った。

- ・1人で出来形確認を行えた。
- ・作業性と仕上がりは通常施工と大差ないが、オペレーターからは水系丁張の設置を要求される。
- ・舗装工事のICT化は出来形確認に有用であることが確認できました。しかし施工はMCが必須と感じました。



事例2 2022年1月 ICT活用工事：対象外

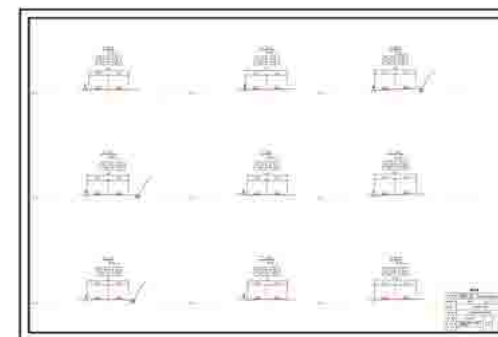
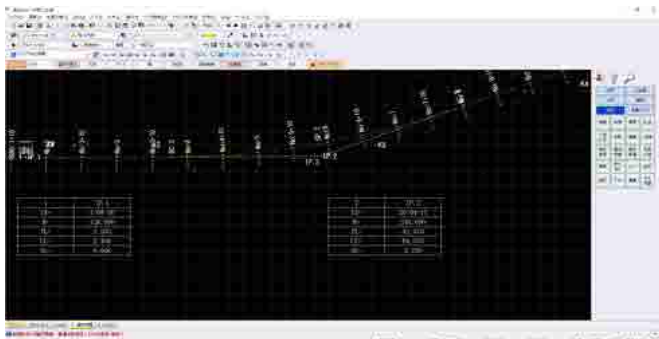
目標：道路上で3次元起工測量を行い縦横断計画を立てる

工事名：公適第08-102-1号県道伊野仁淀線公共施設等適正管理推進工事

工事内容：切削オーバーレイ工 L=235m A=1,650m²

プロセス	方法
3次元起工測量 杭ナビ	<ul style="list-style-type: none"> 杭ナビで基準点を設置 道路中心線(区画線の中心)を測量 武蔵建設CADに取り込み現況中心線に近い形で計画線形を作成 幅杭を計算 杭ナビにて測点の横断方向の測量
線形 縦横断計画図を作成する。	<ul style="list-style-type: none"> 横断測量の結果から現況に近い縦断計画 横断計画を作成。 点群処理ソフトにて現況点を取り込み図化

- ・従来のテープ・レベル測量に比べ計画の精度向上を図ることが出来ました。
- ・片側1車線の中心線から現況に近い線形を計画できることが確認できました
- ・3次元設計データ作成の一步手前まで手順を確認できました。



事例3 2022年2月 ICT活用工事：対象外

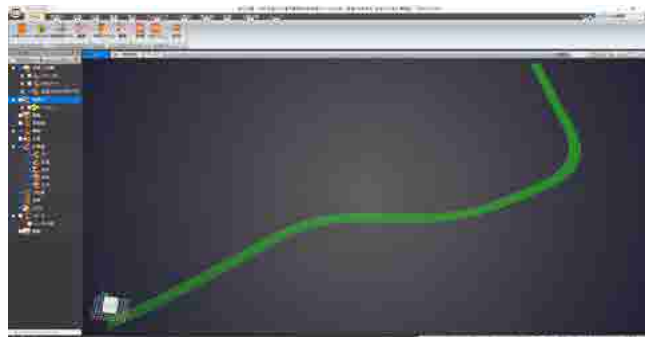
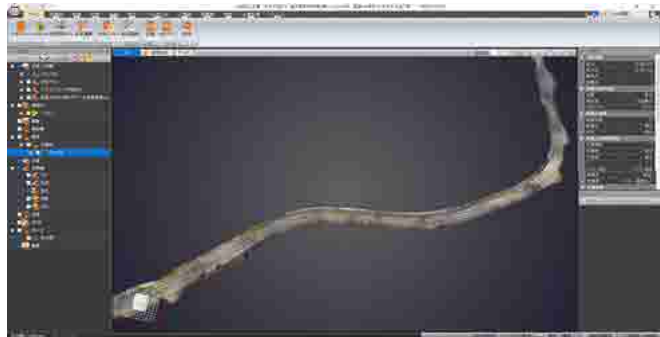
目標：道路上で3次元起工測量（3Dスキャナー）を行いICT施工（路盤不陸）を行う

工事名：道交国防安(修繕)第9117-003-6号 国道194号 防災・安全交付金工事

工事内容：舗装修繕工（路面切削 路上再生路盤工 表層工） L=360m A=2260m²

プロセス	方法
3次元起工測量 TS：ソキアiX-1200(基準点設置) 3DスキャナーTOPCON GLS-2200 杭ナビ	<ul style="list-style-type: none"> ・TSにて基準点を設置 ・3Dスキャナーにて起工測量 点が不明瞭で杭ナビで追加測量。道路中心と構造物
3次元設計データ作成	<ul style="list-style-type: none"> ・杭ナビデータで現況中心線に近い形で線形計画 縦横断計画を作成 3次元設計データを作成 ・点群処理ソフトに設計データを送り縦横断の現況点を抽出 縦横断図を作成
ICT建機にて施工 ボブキャット グレーダー仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元設計データをICT建機にインプット TSから位置情報を得てブレードを制御しながら不陸修正

- ・起工測量から3次元設計データを作ることが出来た。
- ・ICT施工での路上再生路盤工は、熟練オペレーターの施工より出来上がりが早く良かった。
- ・ICTモーターグレーダーは、若年オペレーターでも操作可能であるが、ブレードの回転や走行位置等の差で熟練オペレーターが早く施工できた。



事例4 2022年12月 ICT活用工事：対象外

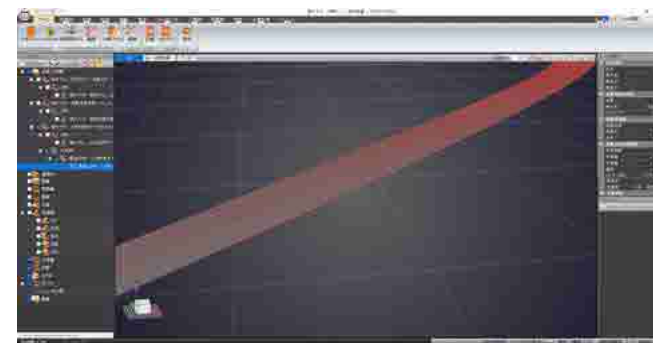
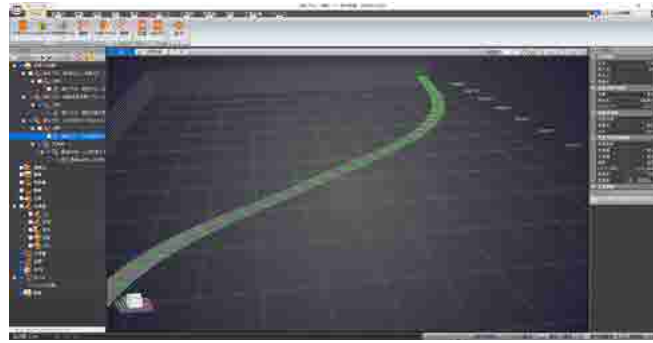
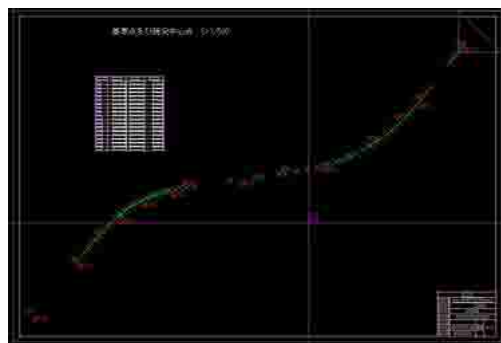
目標：道路上で3次元起工測量（杭ナビ）を行いICT施工（路面切削）を行う

工事名：公適管第06-103-2号 国道194号公共施設等適正管理推進工事

工事内容：舗装工 切削オーバーレイ L=340m 2480m²

プロセス	方法
3次元起工測量 TS ソキアiX-1200(基準点設置) 杭ナビ	<ul style="list-style-type: none">・TSにて基準点を設置・杭ナビにて道路中心のみを起工測量・建設CADにて現況中心線に近い線形を計画。 必要測点の幅杭方向を計算・杭ナビにて測点を横断測量(0.4mピッチ)
3次元設計データ作成	<ul style="list-style-type: none">・杭ナビデータで縦横断計画を作成 3次元設計データを作成・点群処理ソフトに設計データを送り縦横断の現況点を抽出 縦横断図を作成

- ・起工測量から3次元設計データ作成はスムーズ出来た。
3次元設計データは路面切削の出来形管理や舗装型枠設置が手早くに出来ました。
上空の見通しが悪い(GNSSが使いにくい)、カーブが多く見通しが悪い(TSの据替が多い)等の理由でICT施工は行いませんでした。



事例5 2023年7月 現在進行中

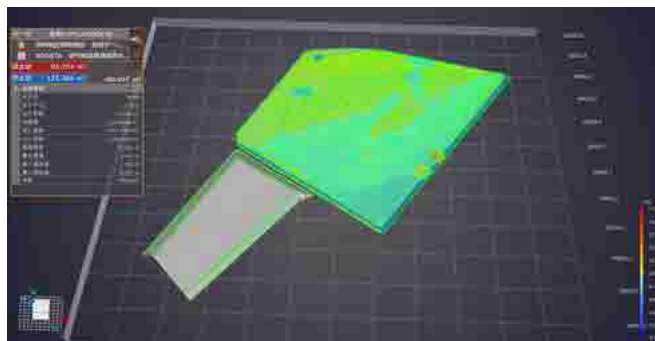
目標：民地で3次元起工測量（杭ナビ）を行い土量計算 ICT施工（路盤工）を行う

工事名：須崎市内駐車場舗装工事

工事内容：舗装工A=2650m² 土工 路盤 表層

プロセス	方法
3次元起工測量 杭ナビ	<ul style="list-style-type: none">杭ナビにて既設構造物 現況地盤（2m）を起工測量建設CADにて計画線を入れ高さを計画に近い線形を計画。
3次元設計データ	<ul style="list-style-type: none">3次元設計データを作成点群処理ソフトに設計データと現況地盤の差（土量を算出）

- ・ 施主様から残土の搬出は少なくしたいとの依頼。
3次元起工測量と3次元設計データにより土量を把握でき見積もりに算入できました。
- ・ ICT建機（ミニバックホウ）にて施工予定



ICT化による効果

事例3による評価

工事名：道交国防安(修繕)第9117-003-6号 国道194号 防災・安全交付金工事

工事内容：舗装修繕工（路面切削 路上再生路盤工 表層工） L=360m A=2260m²

プロセス	使用機械等	従来	ICT	効果	評価
3次元起工測量	TS 3Dスキャナー 杭ナビ	8人・日	5人・日	-38%	ほぼ1人での測量が可能であった。
3次元設計データ作成	内製化	6人・日	4人・日	-33%	設計データを作成手順を理解出来ました。
ICT施工	TS モーターグレーダー	42人・日	30人・日	-29%	作業員を7人から5人減らしても問題なく施工できた。また仕上がりも上々であった。
3次元出来形管理	-	-	-	-	出来形管理は行いませんでした。
合計		56人・日	39人・日	-30%	ICT活用工事では無かったが、、自社でどこまで出来るか試験的に実施した。起工測量から3次元設計データ作成までの流れが理解出来ました。またICT建機での施工も熟度を必要とせず施工出来ることが分かり、今後ともICT技術を活用したい。

今後の展望

中心線有の道路 駐車場共に3次元設計データを作成することが可能となったので、今後下記の項目を実施予定。

- ・ 3Dスキャナーの導入
起工測量の高速化
ICT舗装工の出来形管理
- ・ ICT施工機（ミニバックホウ）の導入
小規模工事へのICT施工導入にて省力化