

主要地方道新潟中央環状線（貝柄地内その3）道路改良工事

工 事 名：主要地方道新潟中央環状線（貝柄地内その3）道路改良工事

発 注 者：新潟市土木部西部地域土木事務所

受 注 者：株式会社 水倉組

工 期：令和3年3月8日～令和4年3月15日

施工場所：新潟市西蒲区貝柄地内

・工事、業務概要

本工事は、国際拠点港湾新潟港（東港区）から北区、江南区、南区、西区を經由し、西蒲区へ至る、延長約45キロメートルの幹線道路である新潟中央環状道路における新潟市西蒲区貝柄地内の道路改良工事である。

・工事内容

施工延長	L=590m
サーチャージ盛土工	V=17,259m ³
U型側溝	L=354m
車道舗装工	A=6,167m ²
区画線工	L=3,170m



工事箇所



サーチャージ盛土工の3次元データ



サーチャージ盛土工 竣工

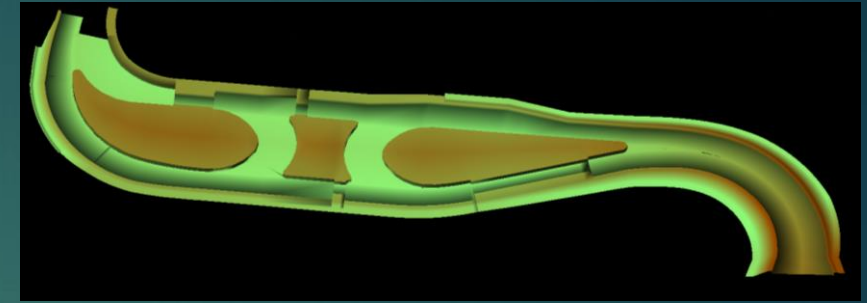
【有効性】

①ICT活用工事

本工事のサーチャージ盛土工においてICT活用工事（ICT土工）を行った。従来施工との比較の結果、施工日数では24.5%の削減、施工人工では36.0%の削減となった。特に、丁張掛けと3次元データ作成を比較すると日数で約50%、人工で約75%との削減となった。単純に丁張掛けは測量・杭打ち作業等で2人以上必要であるが3次元データは1人で行うため大幅な人員削減となる。また、品質管理（転圧管理）においては転圧作業と同時に品質管理データを取得するため、日数・人工とも数に反映されない。ICT施工は「建機のオペレーターの熟練度」についてのイメージを持っていたが、「施工管理者の少人化」にも有効性を感じることができた。

項目	従来施工		ICT活用工事	
	日数(日)	人工(人)	日数(日)	人工(人)
測量				
UAV起工測量 (基準点測量除く)	3.5	7.5	1.5	2.5
施工				
丁張掛け	10.75	21.5	0.0	0.0
3次元設計データ作成	0.0	0.0	5.0	5.0
盛土工	43.0	172.0	43.0	129.0
管理				
出来形管理 (写真撮影含む)	3.0	9.0	1.0	2.0
出来形帳簿作成	1.0	1.0	0.25	0.25
品質管理 (転圧管理・Ri測定)	5.3	5.3	0.0	0.0
品質帳簿作成	1.0	1.0	0.25	0.25
合計	67.55	217.3	51.0	139.0
従来施工からの削減率			24.5%削減	36.0%削減

従来施工とICT活用工事との日数・人工数比較



曲線部分が多い複雑な現場では、丁張の無いことでICT施工の有効性を高く感じる事ができた。

【有効性】

①ICT活用工事（続き）

また、本業務区間の「黒埼SIC道路改良工事」の路床部掘削においては、曲線部が多い複雑な形状であったため、設置する丁張によって建機の可動範囲や運搬車両の通行ルートに制約が生じ作業効率の低下が予想されたが、3次元データを使用したICT施工を行うことでスムーズに施工でき、有効性を特に感じた。

②自動追尾式のTS（トータルステーション）を使用した測量

小構造物の丁張掛け（測量）では自動追尾式のTS（トータルステーション）とタブレット端末を使用することで、2人で行う通常測量が1人で行え、かつ2台（オートレベル、TS）の測量機器を使用することなく、測量時間と作業人員を半減することができた。

従来の測量（丁張）

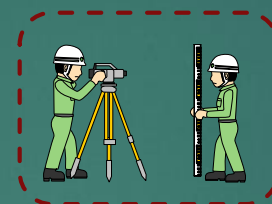
当現場での測量（丁張）



自動追尾式TSによるワンマン測量

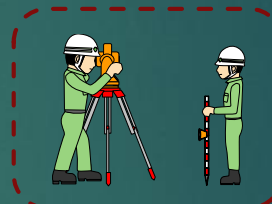


タブレット端末



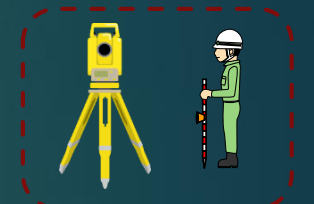
①高さ出し（1次元）
オートレベルを使用

+



②位置出し（2次元）
TSを使用

=



位置・高さ出し（3次元）
自動追尾式TSを使用

作業人員2人 + 測量機器2台



作業人員1人 + 測量機器1台

測量時間・作業人員の半減

【先進性】

3次元設計データを利用した測量（丁張）

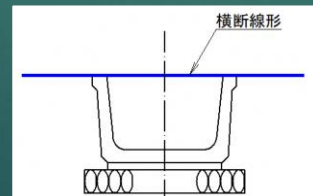
①3次元データ作成のソフトウェアはICT施工のみならず小構造物の測量（丁張掛け）作業にも使用することができた。構造物の3次元(面)データ作成し、そのデータを自動追尾式TSと連動するタブレット端末のソフトに取込むことで、現地での計算無しで自由な位置に丁張掛けを行うことができた。

側溝センターの線形

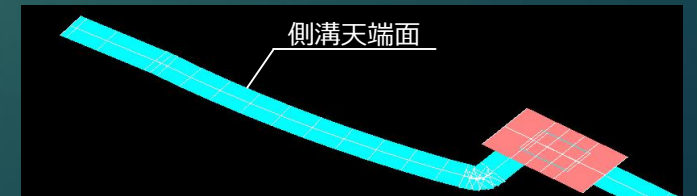
+

天端高の縦断線形

+



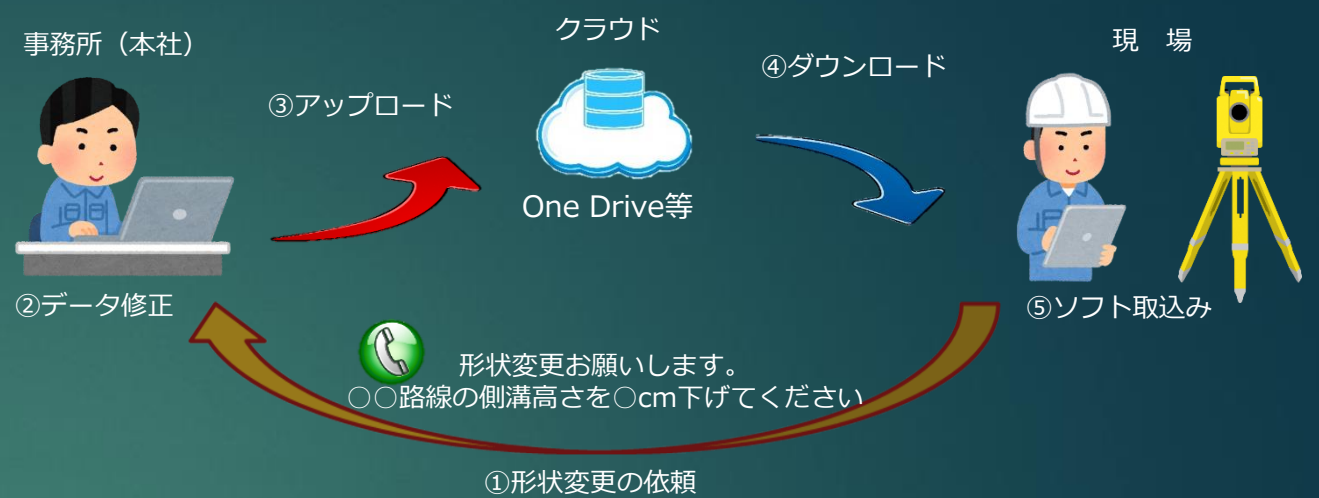
面データの作成



側溝の面データ（水色が側溝天端面）

道路線形計算と同様に側溝天端の「センター線形」、「天端高縦断」および「横断線形」データから面データを作成し、タブレット端末のソフトに取り込むことで自動追尾式のTSで面での測量（丁張）が可能となった。このことで、面上の位置（点）であれば自由に測量可能となる。同様にして集水桝の測量も行うことができた。

現場からの3次元設計データ修正依頼例



【先進性】

②タブレット端末のソフトはクラウドを経由したデータ取込が可能であり、現場での急な変更にもリアルタイムで対応することができた。

- ①現場で側溝の高さ変更となったため、面データ修正を現場から電話で依頼
- ②事務所にて修正データを作成
- ③事務所から修正データをクラウドにアップロード
- ④現場にてクラウドから修正データをダウンロード
- ⑤測量ソフトウェアに取込む

【波及性】

工事現場での3次元データ利用はICT建機による施工や出来形管理のみではなく、現場測量（丁張掛け）に利用することでICT活用工事と同様に省人化につながる。特に3次元データの作成やタブレットを利用した測量（丁張掛け）では熟練技術者に比べ、日頃からデジタル機器に触れる時間の多い若手技術者の方が技術取得しやすく、今後の波及性が期待できる。また、社内のみならず、取組状況をこのような発表の場やSNS・HPを利用し社外に発信することで、より多くの波及効果となる。

【新技術の試行】

多くの工種での施工管理において今後も省人化が進むと思われるが、自社でもより多くの新技術を取り入れて省人化を進めていく予定である。今年度は、以下の2点について試行する。

①デブスカメラを使用した鉄筋出来形自動検測システム

物体までの距離や形状を認識できるデブスカメラにて鉄筋を撮影し、写真データから出来形を計測し帳簿を作成するシステム

②TLSを使用した基礎杭の出来形管理

打設した杭の点群データと3次元設計データとの比較で出来形を確認

①②の出来形管理はともに測定作業および写真撮影時に2人以上人員を要するため、新技術を用いることで省人化を図る。使用する現場では発注者や社内外の施工管理者を集め研修会を開催し波及性を高める。

社内教育状況



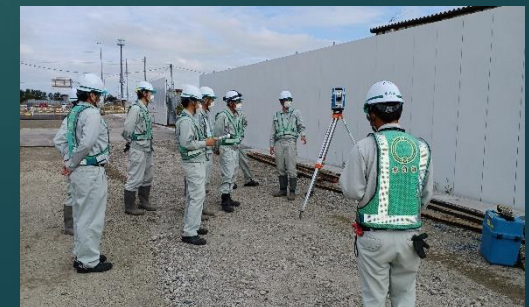
若手社員研修



3次元設計データ作成実習



現場教育（ICT舗装工）



自動追尾式TS及びTS出来形の現場実習