

従来型重機と組み合わせ効果的に施工

情報化施工を実際の現場に導入する際には、どのような点に目を配ればよいのだろうか。今回は、導入までに検討すべき事項と、マシンガイダンスを搭載したバックホーの活用事例を紹介する。(本誌)

土工事で情報化施工を検討するケースについて、その手順をみていこう。まず、段階施工手順を計画し、併せて工期などの制約を考慮して効率的な重機投入計画を立てる。次に、掘削、法面整形、整地、敷きならし、盛り土、締め固めなどの各作業のうち、どの段階で情報化施工技術を適用するかを、土質、機械配置、材料搬入経路といった現場の特性に合わせて選定する。

その際、情報化施工技術を導入し

た重機 (ICT 重機) の能力とほかの重機とのバランスを考慮して、効果的な機械投入に努める必要がある。

精度が高いTS測位

施工機械の測位には、トータルステーション (TS) を使う方式と、GNSS (GPS など人工衛星による測位システムの総称) による方式の主に2種類がある。TS による測位は、仕上がりの上下方向の精度が高く、施工延長が比較的短い現場に適用で

きる。具体的には、路盤工事や舗装工事などに適している。

一方、GNSS による測位は、TS よりも上下方向の精度が劣る。しかし、複数の重機を同時に測位できることから、重機とダンプトラックが交錯するような現場にも適用できる。例えば、施工範囲が広いダムや土地造成現場などに適している。

そのほか、マシン・ガイダンス (MG) とするか、マシン・コントロール (MC) とするかも検討する。オペレーターに施工目標を示して作業をアシストする MG とするか、仕上げ段階の効率化を狙って MC を採用するか、現場状況に応じて選定する。

また、より簡易なガイダンス・システムとして、2D 方式もある。施工データの作成が不要で、基線となる丁張りからの水平・垂直距離関係から、施工目標ラインを示すものだ。

ICT 重機で先行掘削

次に、モデル工事として導入した砂防工事の事例を紹介する。土石流に備えた遊砂地容量を確保するため、転石や岩を含む箇所を広範囲に薄く掘削する除石工事だ。除石量は2万 m³。幅250m、延長100mの範囲で深さ0～1.5m掘削する。

この現場では、2台のバックホーを投入した。1台はICT (情報通信技術) バックホーで、掘削深さの目安とする先行掘削に使用。もう1台は従来型のバックホーで、そのほかの部分の掘削などに利用した。ICT バックホーは、MG 技術による3Dバックホーを導入し、施工範囲が広いことからGNSS測位とした。

施工者の評価は上々

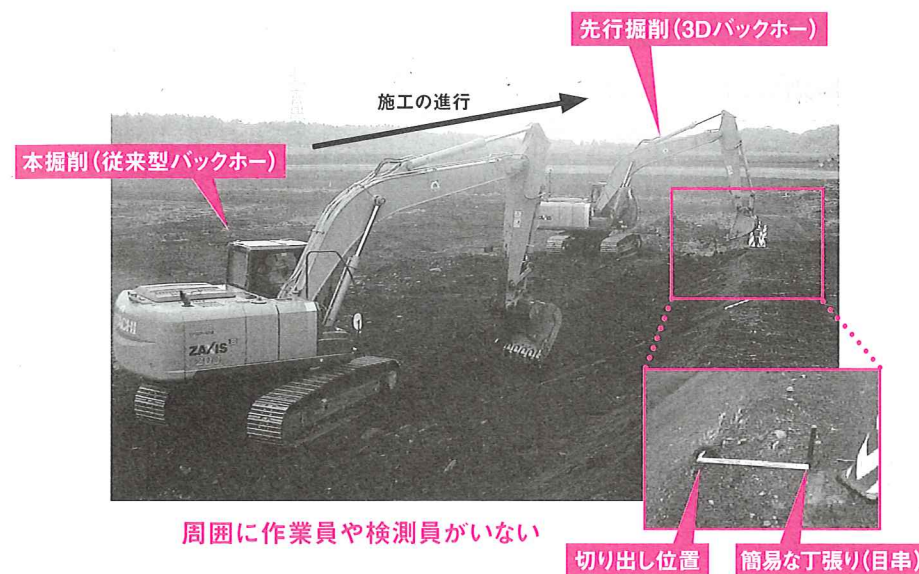
元請け会社にとっての情報化施工導入のメリットの一つは、丁張りを簡略化できたことだ。丁張りの代わりに、3Dバックホーによって目安となる先行掘削をしたことで、もう1台の従来型バックホーでも、精度を確保しながら効率的に掘削できた。また、施工途中での仕上がり確認を省略して、掘削箇所への監督立ち入りが不要になったので、安全性が向上した。

下請け会社にとっては、作業の目安としていた水糸張り作業が不要となった。また、オペレーターにとってはモニターで仕上がり形状を把握できるので、バックホーからの乗降回数を少なくできた。元請け会社による仕上がり確認を省略したため、手待ちを無くすこともできた。

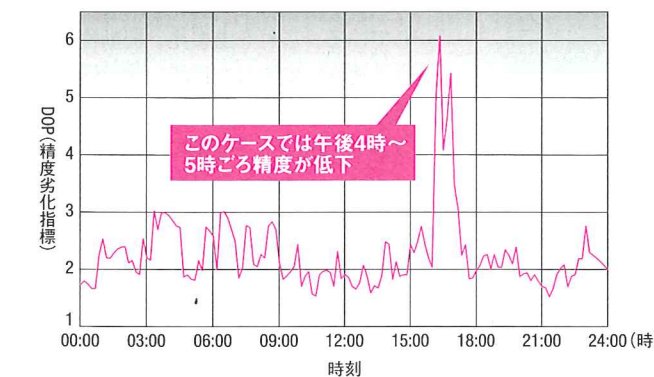
特に若手オペレーターにとっては、熟達を要する丁張り掘削よりも、ガイダンスのある3Dバックホーの方が、作業がはかどると実感したようだ。施工者の評価は上々だ。

一方のデメリットとして、施工者が初体験だったので、説明資料を作

3Dバックホーと従来型バックホーの組み合わせによる効果的な掘削作業の事例



特定の時刻・場所におけるGNSS精度変化の予測



成したり、オペレーターに操作を習得させたりするのに時間を要した。

また、GNSS測位による精度を過信しすぎたようだ。ひととおり施工した後に検測してみると、出来形規格値を満足しない箇所もあった。従来施工でも起こることなので、デメリットとは言えないまでも、手直しが必要だった。

情報化施工では、定期的に重機精度を確認する必要がある。特に

GNSSでは、衛星の配置によって、特定の時間帯に所定の精度が得られない場合もあるので注意が必要だ。対策として、情報化施工機器メーカーなどが提供する精度予測ソフトを使うと、施工時精度の相対的な目安が得られる。

(建設ICT導入普及研究会)

建設ICT導入普及研究会は、国土交通省中部地方整備局が設立した研究会。学識経験者、官公庁、建設会社や機器メーカーなどで構成する。

測位方式の違いと特徴

	トータルステーション (TS)	GNSS (GPS など)
測位精度	高精度 (光波測距儀と同等) 水平: ±20mm、鉛直: ±10mm 精度が安定している	中精度 (特に高低誤差あり) 水平: ±20mm、鉛直: ±30mm 精度が場所や時間帯で変化
制御可能な重機	TS1台に重機1台	複数台の重機を同時測位
測位基準	基準点 (2点)	基地局 (RTK-GNSS)
計測距離の制限	あり (例: 2級TSで150m)	規定なし (ただし、無線通信能力上の制約で、500～1000m程度まで)
視界や天空などの条件	見通し (視準) がきくこと	天空が開けていること 高層建築物が無いこと

マシンガイダンスの2D方式と3D方式との違い

	2D方式	3D方式
仕組み	丁張りや水糸、レーザーレベルなどを基準とした相対位置による「ならい施工」	三次元で取得した絶対位置による施工
準備するもの	丁張りや回転レーザーを設置 簡易なシステム設定 (搭載データの作成は不要)	TSかGNSSによる基準を設置 システム設定 三次元の搭載データを作成 (丁張りは不要)
特徴	小規模、短期間の現場でも準備が容易	データの作成を要するので、小規模、あるいは短期間の現場には不向き 丁張りが省略可能