

論文名 「SMART CONSTRUCTION Dashbord を活用した土量算出・土砂運搬計画」

工事名 「ゼロプロチャーピング裾野工場・事務所新築工事（造成工事）」

地区名 三島地区

会社名 山本建設株式会社

主執筆者 内田 智大

CPDS 技術者番号 331907

工 事 名 ゼロプロチャーピング裾野工場・事務所新築工事（造成工事）

発 注 者 株式会社ゼロプロチャーピング

工事箇所 静岡県裾野市富沢地内

工 期 令和4年7月19日 ～ 令和6年2月29日

工事内容 仮設工 1式、土工 1式、舗装工 1式

水路工 1式、法面工 1式、防災施設工 1式

1. はじめに

本工事は、建設機械用の油圧配管を製造する会社の新規工場・事務所の建設工事であった。

山間部ではあったが、東名高速道路建設時の残土捨て場として利用されていた過去があり、大型ダンプトラックが通行できるように道路が整備されていたため、国道246号・東名高速道路からのアクセスは非常に良い立地であった。

写真-1の着前に見える平地は、もともと谷となっており、すべて埋め立てた土地である。本工事では、周辺の樹木を伐採し、調整池・建物用地の造成、工場・事務所の建築を弊社で一貫して施工した。



写真-1. 着前（左）・完成（右）

2. 現場における問題点

- ① 当初設計は切土 27,808m³、盛土 27,678m³ の大規模土工であり、森林部の起伏が多いうえ激しいため、従来の 20m に 1 断面の縦横断測量では正確な土量を把握することが難しく、この現場では、5m に 1 断面程度の縦横断測量が必要であった。
- ② 設計では、切盛土量がほぼイコールになり、場内運搬で土が賄える設計であった

が、開発区域の面積が 40951.85m² もあり、切土場及び盛土場も現場内で数多く点在しており、全体土量の日々の進捗を把握することが難しい。

また、造成工事後に続けて建築工事も予定されており、工期内に納めるためには工程の遅延が致命的となるため、早期に土砂運搬計画を行う必要があった。

3. 対応策

- ① 正確な土量を計測するために従来の縦横断測量では困難なため、3次元計測による点群取得を実施することとした。地上からのレーザースキャナ等を使用した点群取得は起伏が激しく困難であるため、ドローン測量により点群データを取得した。伐採完了後、裾野市市道の基準点から用地内に評定点を作成し、測量を行った。その後、3次元モデルを作成し、取得した点群データと比較を行うことで正確な切盛土量を算出した。比較した結果、切土 30,931m³、盛土 27,105m³ となり、実際には土砂の搬出が必要であることが分かった。土砂の搬出は、切土の場内運搬と並行して行った。



図-1. 3Dモデルと点群データの比較

- ② 日々の進捗を把握するために、コマツスマートコンストラクションの「SMART CONSTRUCTION Dashbord」を利用した。

本ソフトは、GNSS 受信による位置情報データを取得した ICT 建機から施工履歴データを抽出して、図-1 に示した 3D モデル上に施工の進捗がリアルタイムで反映され、日々の進捗を確認することができる。施工履歴データは、バックホウのバケットやブルドーザのブレードの刃先のデータから取得している。施工誤差は±50 mm 程度であり、土工では十分な精度を有している。

図-2 に示すように灰色の 3D モデル上に ICT 建機の施工履歴データから施工箇所

がオレンジ色に色付けされる。これにより、視覚的に日々の進捗を把握することができる。

また、日々の進捗がパーセント・グラフで表示されるため、土砂運搬計画どおり進んでいるかなど残りの作業日数の想定が行いやすい。切盛土の残りの土量も自動で算出されるため、切盛土の完了した箇所を再度測量することなく、土量が足りるのか足りないのかの判断をすることができる。3次元設計データが計画段階で作成されているため、ICT建機を使用することで、丁張りの設置の必要がなく、測量作業のために土工作业を中止することもなかった。

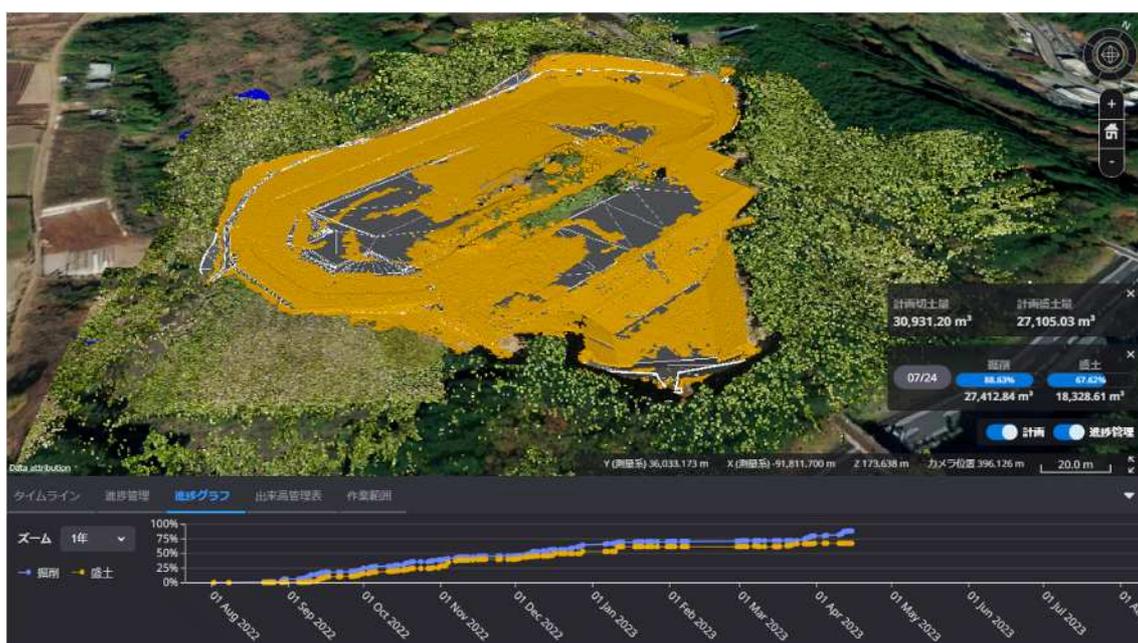


図-2. SMART CONSTRUCTION Dashbord 操作画面

4. 結果

以上の対応策を行った結果、工程どおり造成工事を完了することができ、建築工事に引き継ぐことができた。ドローン測量による点群データを取得したことで、土砂の搬出が必要なことを計画段階で把握することができ、土砂の搬出を早期に計画できた。また、日々の進捗をパーセント・グラフから把握することで、切盛土の作業日数の想定に役立った。

図-3 に示すように切盛土の場内運搬の計画を行うことで場内仮置きや運搬のロスを減らすことができた。前項でも述べたが、切盛土の残りの土量が自動で算出されるため、再度測量する必要がなくなり、生産性の向上・測量工程の短縮につながった。

本工事では、MC バックホウや MC ブルドーザを導入したため、各建設機械から施工履歴データを取得し本ソフトに反映できたが、従来の建設機械が稼働した施工箇所については本ソフトに反映されないため、土量の自動算出や施工箇所の色付けに大きな差が生じてしまう点には十分注意が必要であると感じた。



図-3. 施工履歴データによる進捗率の確認

5. 終わりに

今回、初めて民間工事に携わり、工期を厳守することが重要視されることを実感した。そのなかで工程の比率が高い土工の工程の短縮、作業ロスを減らすことができたことは全体の工程に与える影響は非常に大きかった。また、当初にない土砂の搬出を計画段階で把握することができたことは、ICT 技術を現場に取り入れたおかげである。今後も土工に限らず、様々な ICT 技術を現場に取り入れるチャレンジ精神をもって現場に携わっていきたい。