

コマツのスマートコンストラクション —— 土木工事におけるドローンの活用 ——

コマツ 執行役員
スマートコンストラクション推進本部長
四家 千佳史



1. はじめに

コマツは2015年2月1日より新しいサービス「スマートコンストラクション」を開始した。スマートコンストラクションとは、その名の通り「スマート」な建設現場を実現するためのサービスである。

これまでコマツはICT建機により現場の効率化に努めてきたが、作業工程の分析から、建機だけを効率化してもボトルネックが残り、結局工程全体を俯瞰した対応が必要なのことがわかった。加えて、現在の日本の建設業は、東日本大震災からの復興や東京オリンピックに向けた準備、インフラ等老朽化への対応などを背景として多くの需要が見込まれるなか、建設業就業者における50歳以上の比率は30%を超えており、これは全産業平均より5%ポイントほど高く、2030年には建設業の現場での労働力不足は30%近くになると予想さ



写真1 ドローンによる測量風景

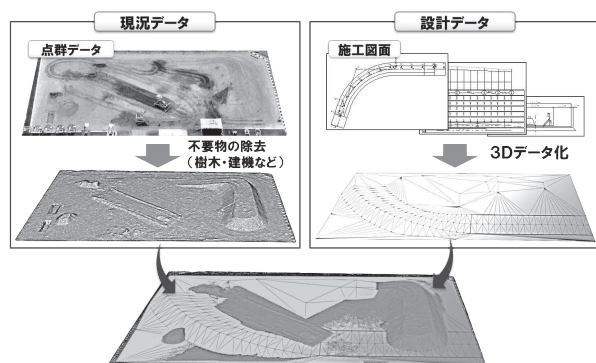


図1 土量計算 (イメージ)

れている。スマートコンストラクションは、こうした問題を解決するために、ICTを駆使して建設現場をサポートするソリューションサービスであり、とりわけ土木工事において、施工の高度化・効率化を図り、生産性・安全性を向上することを通じて、未来の建設現場を現実のものとする。

2. スマートコンストラクションで提供するサービス

コマツが提供するものは、大きく分けて以下の6コンテンツである。

- ①高精度の現況測量：施工前の現況をドローン（無人ヘリ）や3Dレーザースキャナを利用することで正確に把握する（写真1）。
- ②施工完成図面の3次元データ化：施工図面からICT建機で使用する3次元データを作成する。また、現況測量の結果と比較することで正確な施工土量を算出する（図1）。
- ③変動要因の調査・解析：土質や埋設物など、施工に影響する要因を事前に調査・解析をすることで、施工への影響を最小限にとどめる。
- ④施工計画シミュレーション：さまざまな施工パターンをシミュレーションすることにより、現場に応じた複数の施工計画を比較・評価し、最適なものを選択する。
- ⑤高度に智能化された施工：コマツのICT建機により高精度・高効率な施工を実現する。
- ⑥日々の施工の見える化：ICT建機の日々の施工実績をリアルタイムに管理し、施工の出来高・出来形を見える化する。

3. スマートコンストラクションによる施工プロセスの革新

では、これにより建設現場では何が変わるのだろうか

か。図2は、現況測量と施工準備・施工における従来の方法とスマートコンストラクションの違いを示している。まず現況測量だが、従来は人間が何日もかけて1カ所ごとに測量を行ってきた。これが、ドローンを活用することで飛行時間に限れば数十分でできるようになる。また施工に関しても、従来はまず準備段階として目印のための丁張りを人の力でやり、施工段階でも建機の作業確認は人の目で行っていた。これを建機のモニターで施工面を確認しながら行うことで、丁張りも人の目による確認も不要となり、省力化と高度化が同時に実現できるようになる。言い換えれば、次のような施工プロセスの革新が実現するのである。

- ①施工現場のIoT化：工事に関わる、すべての人、建機、土までもICTで有機的につなげ、現場の施工の始まりから終わりまでの全データの一元管理ができるようになる。
- ②作業の自動制御：現場では次のような作業があり、従来の建機では熟練の技術が必要だった。これが、高度に知能化されたコマツのICT建機を使用することで自動的にコントロールできるようになる。
 - ・斜面を一直線にならす作業：ICT油圧ショベル（写真2）
 - ・起伏のある地面を水平にならす作業：ICTブルドーザ（写真3）

4. スマートコンストラクションの効果

こうした革新による効果は、以下のとおりである。

- ①安全性の向上：機械の周辺に補助作業員がいなくなるために、事故防止につながるだけでなく、夕方や夜間でも安全な作業ができるようになる。
- ②人手不足への対応：これには2つのポイントがある。第一に作業員の省力化、そして第二にICT建機によ



写真2 ICT油圧ショベル



図2 スマートコンストラクションによる施工プロセスの革新

り非熟練オペレータでも熟練者並の作業を行うことができるようになるので作業確保の容易化（もちろん熟練オペレータの場合なら、作業効率がさらにいっそう向上することになる）。

- ③工期およびコストの削減：現場によっては3分の1になる例もあった。

5. おわりに

コマツのスマートコンストラクションは、近年急速に利用が拡大・普及するドローンの利用やICTの先進的な技術を積極的に取り入れることで、施工現場つまりお客様のニーズに対応した例である。コマツは今後も日々進化させ、これまでにない現場環境をお客様とともに目指すとともに、日本で蓄積したノウハウをもとに海外展開を行っていきたいと考えている。また関係省庁はドローンの使用方法のルールや施工図面の3D化等々について、基準の変更に向け動きだしている。こうした新技術については、今後も新たな課題が発生すると思われるが、そうしたビジネス環境の整備については政府の同様な対応を期待している。



写真3 ICTブルドーザ