

Key Person's Interview

安全で生産性の高い スマートでクリーンな未来の現場へ 現場ですぐ使える 3D施工標準機 地方×中小現場での データ活用支援

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 (しけ ちかし) 氏

現場の状況を可視化・最適化するソリューション「スマートコンストラクション®」を提供してきたコマツが、3D施工に必要な機能を標準装備したPC200i-12の販売に踏み出した。同社で事業の指揮を執る執行役員の四家千佳史氏に取り組みの現状と今後を聞いた。

各工程で3Dデータ活用へ 工程間のデータ連携も進む

—建設業界では人手不足を背景に省人化や生産性向上が喫緊の課題に上がっています。現場における省人化・生産性向上の取り組みの現状をどうご覧になりますか。

四家 国土交通省がi-Constructionを提唱してから、起工測量、設計、施工、検査の各工程で3次元(3D)データの活用が進んできました。国土省が発注する直轄工事の場合、公告件数の87%の案件で3D施工が実施されています。部分的なICT(情報通信技術)活用は、省人化や施工品質の向上に一定の成果を上げている、とみています。

なかには、部分的なICT活用から一歩進んで、各工程の3Dデータを連携させることで生産性の向上を図る現場も出始めています。

例えば、土木工事で3D地形測量データと3D設計・施工データの連携を図る現場です。このデータ連携によって、残施工土量を算出し施工計画の立案に生かしたり、施工履歴データを取得し進捗率の管理に生かしたりしています。さらに3Dデータを基にデジタルツインを構築し、仮想空間で工事用車両の配車の最適化に向けたシミュレーションを実施する現場もあります。

—施工の可視化・最適化を図ろうと、コマツが「スマートコンストラクション®」と総称する各種のソリューションを提供し始めたのは、2015年2月です。10年近く経過し、この取り組みが徐々に実を結んできたという側面もありますね。

建機の3D化から 5段階で 可視化・最適化へ現場支援

四家 はい。当時、建設業界の人手不足という課題を前に私たちに何ができるかを検討し、「安全で生産性の高いスマートでクリーンな未来の現場」づくりに貢献することを目標に掲げました。現場の全工程に立ち合い、目標の実現に向け、そこで見つけた問題を解決していくプロセスを通して、各種のソリューションを開発してきました。

各種ソリューションの提供実績は世界に広がっています。現在、国内では累計約3万カ所、海外では累計約1万カ所に及びます。(2024年9月末時点)

—目標とする「安全で生産性の高いスマートでクリーンな未来の現場」づくりは、どのようなステップで進めていくのですか。

四家 次の5つのステップで進めていくことになります。

まず建設機械の3D化。言い換えれば3D施工です。土木工事の現場では、例えば丁張作業が不要になり、補助作業員を置く必要がなくなります。これは、掘削、整形、整地の効率化に



つながります。

次に現場のICT化。地形、建設機械、労務、材料といった現場のあらゆる情報を、データとして把握し可視化を図ります。

さらに、デジタルツイン構築を通じた施工全体の見える化です。ICT化で可視化を果たした現場の状況を、仮想空間上で高精度に再現するわけです。リアルな現場では見落としていた課題を、ここで見つけることも可能になります。

仮想空間でシミュレーション 手戻りなくし収益体質を改善

そして、施工計画の最適化です。仮想空間上で施工計画のシミュレーションを実施し、その最適化を図ります。例えば、現場監督の経験に基づく判断が適切か否か、ここで確認することになります。

最後は施工計画の実行。ここまでの段階で最適化した施工計画を現場で実行に移す段階です。

この施工計画の最適化こそ、データ活用のいちばんの価値です。

これまで、先々に起きることを予測できないため、現場はどうしても不確実性が高かった。その結果、想定外の手戻りが生じることもありました。しかし、データを基にシミュレーションが可能なら、その結果を基に施工計画を見直せます。手戻りを事前になくすことで、生産性の向上を実現できます。

—それは、建設会社の収益体質の見直しにもつながりそうです。

四家 そうですね。まずは3D施工の導入によって、丁張作業が不要になり、補助作業員を置く必要がなくなります。さらに施工計画の見直しによって手戻りを事前になくせれば、コスト減や工期短縮まで見込めます。結果として受注機会の損失を減らせますから、売り上げ増にもつながる。実際、売り上げや利益が上がったという声が、お客様から聞かれます。「スマートコンストラクション®」は、お客様の価値創造に間違いなくつながっています。



「i-Construction 2.0」が導く 魅力ある建設現場の未来とは



国土交通省
大臣官房参事官
イノベーション
森下博之氏

ICT 施工が急速に普及 建設機械の標準仕様に

—インフラ分野のDXの背景、必要性について、どのようにとらえていますか？

森下氏 日本の総人口は50年後には現在の7割に減少し、65歳以上の人口は約4割を占め、生産年齢人口は2040年には2割減少すると予測されています*。生産年齢人口の減少と高齢化はすべての産業共通の課題です。建設分野においてもそうした課題に対応するため、2016年4月、建設現場の生産性の2割向上を目指す「i-Construction」を打ち出しました。

—「i-Construction」の成果はいかがでしょうか。

森下氏 「i-Construction」では、ICT建設機械、無人航空機（ドローン）を活用したICT施工や、設計・施工におけるデジタル技術の積極的な活用などを柱として推進してきました。ICT施工は、2022年時点で、国土交通省が発注する対象工事のうち、87%で実施しており、導入前の2015年度と比較して平均約21%の作業時間短縮が確認できました。

ドローンを活用した測量では従来手法の約4割の人工で実施できるようになり、施工管理分野でも起工測量から施工管理、出来形管理などがデジタル化され、生産性を高める取り組みが全国的に導入されるようになってきています。

私は2008年の「情報化施工推進戦略」の担当専門官でもあったのですが、当時はまだそうした技術はようやく実装にこぎつけたところで、しばらく試行錯誤する段階が続いていました。そうした前段階でのノウハウや技術の蓄積もあり、「i-Construction」公表後は一気にフェーズが変わったように思います。建設機械なども、それまでは従来の機器にオプションとしてICT機能を付与されていましたが、この頃から標準仕様として搭載されるようになりました。また、国のほうでも

「国土交通省インフラ分野のDX推進本部」を設けて、業務、組織、プロセス、文化・風土や働き方の変革を目的として、導入のサポートを進めてきました。そうした官民含め、業界を挙げた取り組みの成果だと思っています。

「i-Construction2.0」が目指す 建設現場のオートメーション化

—「i-Construction 2.0」の狙いは？

森下氏 「i-Construction」によって建設現場の生産性は向上しました。ただ、ICT施工を中心とした現状の取り組みだけでは、作業時間の短縮効果にも限界が見えてきたのです。そこで「ICT等の活用」からもう一段階踏み込んで、「自動化＝オートメーション化」を進めることで、2040年度までに少なくとも「省人化3割」、つまり1.5倍の生産性向上を目指そう、というのが狙いです。

—「i-Construction 2.0」のポイントは何？

森下氏 「i-Construction 2.0」では、建設機械の自動化により、1人のオペレーターが複数の機械を管理する「施工のオートメーション化」、データのデジタル化やペーパーレス化を進める「データ連携のオートメーション化」、リモートでの監督検査や工場で製造したプレキャスト製品の活用などを進める「施工管理のオートメーション化」という、3本の柱を軸にしています。

—「i-Construction 2.0」を推進するために必要なことは？

森下氏 各社が個別に自動施工技術の開発に取り組むだけでなく、協調領域で産学官を挙げて連携することが重要です。このため、「SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）」、「BRIDGE（研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム）」といった仕組みを通じて、開発支援を進めていきます。また、自動施工における安

全ルールの策定、異なるメーカーの建設機械でもユーザーが同じプログラムで操作できる共通制御信号の策定といった、環境整備に向けても取り組んでいます。

6Gの整備で自動施工や 遠隔操作の質も向上する

—次世代情報通信基盤（6G）の整備に向けた準備が進んでいます。建設分野への影響は？

森下氏 民間企業等で現在開発中の6Gについては、高速・大容量・低遅延の高度化に加え、新たに超安定性・信頼性などの機能が期待されています。建設現場における自動施工や遠隔施工では、現場とオペレーター、機器を通信でつなぎ、現場の映像や機械の位置情報、制御信号等をやりとりしながら実施するので通信基盤の改善は重要なポイントです。6Gの通信環境が確立され、建設現場に導入されるようになれば、現場の安全性向上や施工品質の確保につながるものとして期待しています。

—インフラDXにおける現状の課題と今後の展開は？

森下氏 建設現場のオートメーション化が進むことで、今よりも少ない人数で、安全かつ生産性が高い建設現場になっていくはず。働く方々の生産量や付加価値とともに賃金水準も向上することを期待しています。オペレーターは快適な環境で、工事が進められるようになり、完全週休二日制も実現に近づくはず。他の産業と比較しても遜色ない労働環境につながると考えています。

日々進化する新たな技術を導入することで魅力ある建設現場にしていくという取り組みを、研究機関や民間企業の皆様と一緒に連携しながら進めていきたいと考えています。

「i-Construction 2.0」で目指す世界を可能な限り早期に実現させていきます。

Key Person's Interview

目指すのは
安全で生産性の高い
スマートでクリーンな
未来の現場



3D 施工標準機の販売で普及を加速化 3D 施工が当たり前環境へ

—先ほどの5つのステップで未来の現場づくりを進めていくうえでの課題はどこにありますか。

四家 最大の課題は、3D施工を当たり前前に実現できる建設機械を提供することです。

これまででは、3D施工に必要な機器を建設機械に後付けする必要があったり、現場で使用するたびに準備作業が必要だったりするなど、必ずしも手軽に利用できる環境にありませんでした。しかも、とりわけ地方の現場や中小規模の現場では、3D施工の効果が十分に理解されていません。

そこで、3D施工に必要な機能を標準装備し、現場ですぐに利用可能な建設機械を、現場に提供する必要があったのです。

—コマツでは2024年12月、3D施工の機能を標準装備した油圧ショベルPC200i-12の販売を始めました。これがまさに、3D施工を当たり前前に実現できる建設機械ですね。

四家 はい。「スマートコンストラクション®」を通じて現場でのデータ活用を後押しすると並行して3D施工標準機を販売し、その普及を加速させる狙いです。「安全で生産性の高いスマートでクリーンな未来の現場」づくりにつなげていきたいと考えています。

人手不足に対する建設業界の課題

意識はこれまでに高まってきています。3D施工の受け入れ環境が整い、その普及にはいっそう弾みがつきそうです。

一方、国交省では2024年4月、i-Construction 2.0を公表し、2040年度までに建設現場の省人化を少なくとも3割、すなわち生産性を1.5倍向上させるという目標を打ち出しました。今後、3D施工がますます広がっていくことは確実です。



※車両購入時に利用プランを選択。合わせてスマートコンストラクションサポート契約が必要。
※3Dマシンガイダンス限定利用のプランCもあります。

実際、2025年度以降、国交省の直轄工事では3D施工が原則になります。自治体発注の工事や中小規模の工事では、3D施工の割合はまだ多くありませんが、手軽に実現できる環境を先行して整備しておく必要があります。

ソフトウェアの更新で新機能 今後、遠隔化の対応に注力を

—3D施工の機能を標準装備した油圧ショベルPC200i-12の特徴を教えてください。

四家 特徴は、オペレーターを補助す

る3Dマシンガイダンス(MG)機能を標準装備する一方で、設計データを基に建設機械を自動制御する3Dマシンコントロール(MC)機能の選択利用を可能にした点です。後付け機器の購入や使用前の準備作業が不要になり、より手軽に3D施工に乗り出せるようになります。

私たちには「安全で生産性の高いスマートでクリーンな未来の現場」をお客様とともにつくり上げようという

思いがあります。誰もが簡単に利用可能で、しかも利用価値が高いこの3D施工標準機の提供によって、その実現を加速化させます。

ただ、思いが強すぎるあまり、プロダクトアウトに終始しないよう、お客様の声にはしっかり耳を傾けたい。そのうえで必要な改良や機能の追加にはソフトウェアのアップ

デートという形で対応していきます。

—今後、この3D施工標準機を軸に未来の現場づくりを進めていくうえで、どのような展開を想定していますか。

四家 省人化の観点から求められるのは、遠隔操作です。空調の利いたオフィスでオペレーターが遠隔操作で建設機械を動かす——それはまた、「安全で生産性の高いスマートでクリーンな未来の現場」として目指す姿の1つです。その先にはさらに、i-Construction 2.0で目標に掲げる自動化という展開も控えています。まずは遠隔化への対応に力を注いでいく方針です。

