



西日本ロボティクスセンター  
施工技術部 技術開発課 副課長  
西本 卓生氏



技術本部  
技術研究所 生産技術研究部 副課長  
坂上 肇氏

# 建設業界を革新する ロボティクス コンストラクション

大林組は、建設現場の省人化・効率化を目的とした「ロボティクスコンストラクション」を推進している。重機の遠隔操作や3Dプリンターなどの技術を開発・導入し、建設現場の安全性と生産性の向上につなげる。

建設業界でのデジタル活用に大林組はどのように向き合い、どのような未来を描いているのか。

技術本部 技術研究所 生産技術研究部 副課長の坂上 肇氏、西日本ロボティクスセンター 施工技術部 技術開発課 副課長の西本 卓生氏に聞いた。

## 遠隔化・自律化で リスクを低減

——機械操作の遠隔、自動・自律化はどのように活用されているのでしょうか。

西本 作業環境を改善し生産性を向上させるためには、建設現場のロボティクス・トランスフォーメーション(RX)を推し進め、今までにない斬新な発想で機械やデジタル技術を活用する必要があります。そこで、「建設機械施工の省人化(遠隔、自動・自律化)」の観点から開発したのが、建機フリートマネジメントシステム(FMS)です。同システムでは、管理者が統合管理室からモニター越しに、複数台の建設機械の自動・自律運転を連携させ、必要に応じて遠隔操作に切り替え操作することが可能です。2021年10月から22年6月に実施した福島県の飯館村での盛土工事では、大阪や埼玉の管理室から建設機械の遠隔操作を実

現しました。土砂のダンプへの積み込みやダンプでの運搬、ブルドーザーの敷きならし作業といった一連の作業を、自動・自律運転で施工しました。作業状況や盛土の出来形をモニタリングしながら施工し、作業データはクラウドに自動保存が可能です。施工結果をデータ化し自動出力することもでき、施工管理業務の効率化を実現しています。作業員数も従来の3人から1人に減り、接触事故などのリスクを減ら

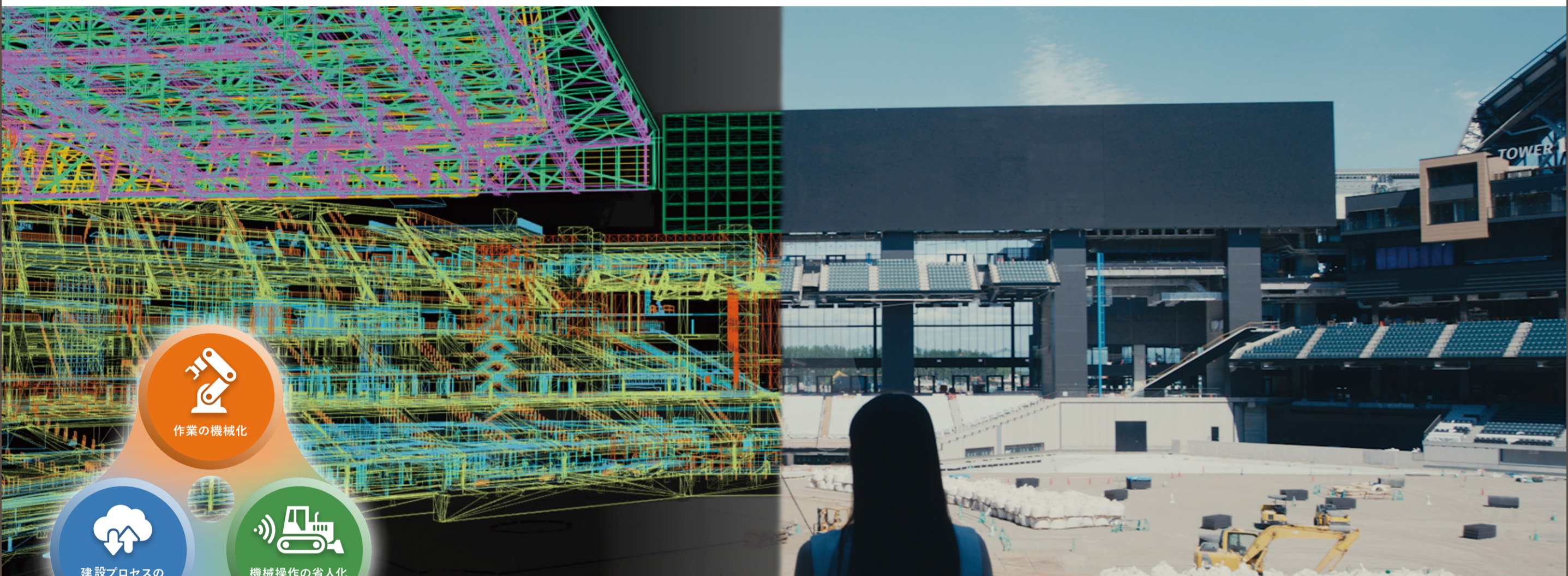
すことにも成功しました。危険作業を減らしつつ、データドリブンな施工管理・支援を可能にします。昨年、西日本ロボティクスセンターに構築した実証フィールド「インキュベーションスタジアム」では、技術開発と現場への早期展開を目的とし、無人重機のオペレーションに関する様々な実験を行っており、建設機械の遠隔操作や自動・自律化のさらなる可能性を追求しています。ロボティクスコンストラクションは、就



自律運転を監視する統合管理室



福島県飯館村長泥地区環境再生事業での自律化施工の実証状況



エスコンフィールドHOKKAIDOの建設では、BIM、ドローンを使った点群データ活用など、設計から施工まで積極的にデジタル化が図られた

## 自動建設機械としての 3Dプリンターの可能性

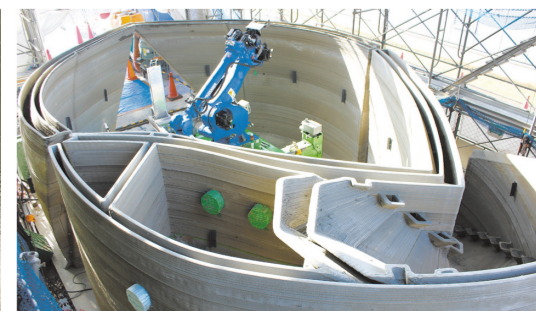
——近年、3Dプリンターを活用した建築が大きな注目を浴びています。

坂上 3Dプリンターは、ロボットアームを使い、コンピュータ制御で材料を積み重ねて建築物を造り上げます。そのため、従来の建設方法では実現が困難だった複雑な形状を構築でき、型枠の作製にかかる時間やコストも抑えることができます。構造部分と同時に断熱や設備工事の一部も作製可能で省人化・短工期化も見込め、「作業の機械化」の観点から様々な可能性を感じています。現行法令の枠内でも3Dプリンターのような新たな材料・工法を用いた建築物の建造が可能です。関係省庁にて新材料・工法の推進に関する議論がなされています。大林組では、14年から研究を開始し、3Dプリンターに使用するための特殊なセメント系材料や、鉄筋や鉄骨を使用しないで構造物を建設できる超強度繊維補強コンクリート「スリムクリート」(※)との複合構造の研究開発を進めてきました。得られた知見をもとに、大林組技術研究所(東京都清瀬市)内に今年3月に建造したのが3Dプリンター実証棟「3d pod」です。3d podは、3Dプリンター製の打ち込み型枠にスリム

## ロボティクスは建設現場 をどう変えるか

——ロボティクスの適用により建設業のあり方は大きく変わりそうですね。

西本 建設には設計段階から現場での施工過程までに多くの職能をもったプロフェッショナルが関わります。よくロボットや人工知能(AI)などの技術が人間の仕事を奪うなどといわれますが、各工程における様々な判断の根拠や機械にどのような指示を与えれば効率的に作業ができるのか、あるいは現場全体をどのように最適化するかといったマネジメントの部分は機械に置き換えることはできません。まずは、単純な反復作業や現場への移動時間などを削減することで、より精度の求められる作業やクリエイティブな仕事に時間を費やすことができます。今後はよりユーザービリティを



躯体(左)断熱、設備工事の一部まで建設用3Dプリンターで施工



「作業の機械化」「機械操作の省人化(遠隔、自動・自律化)」「建設プロセスのデジタル化」の3つの要素からなるロボティクスコンストラクションで建設業におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)を推進します。サイバー空間も活用しながら、人とロボットの協調により、省人化・効率化を実現。機械にできる作業は機械に任せ、人は高度な価値創出に専念することで、人材を有効活用し、安全で働きがいのある職場環境を整えます。施工の効率化で環境負荷の軽減も目指し、「地球・社会・人」のサステナビリティの推進を図ります。

高めるために、各工程のロボティクスの運用に関するマニュアルの作成やルール作りも必要になってきます。また、我々がこれまでに得た知見や経験をデータ化していくことが大切になってきます。

広 告 企画・制作=日本経済新聞社Nブランドスタジオ

ロボティクスコンストラクションについてはこちら

