

AI・ロボット等の活用

建設施工分野のDXの推進

国土交通省 総合政策局
公共事業企画調整課
渡邊 賢一



国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター
社会資本施工高度化研究室
金森 宗一郎



国立研究開発法人
土木研究所技術推進本部
先端技術チーム
山内 元貴



はじめに

我が国の建設工事においては明治の中頃から建設機械が導入されたと言われており、昭和初期より発生した世界大恐慌の余波により一時期停滞したものの、戦後の復興、高度経済成長期の建設工事において、加速度的に活用が進んだと言われている。

近年、我が国は、人口減少社会を迎えているが、働き手の減少を上回る生産性の向上と、中長期的な担い手の確保・育成等が喫緊の課題となっている。平成28年度より、建設生産プロセスにおいて生産性を抜本的に向上させる「i-Construction」の取組みが始まり、「ICT技術の全面的な活用」の課題解決に向けて議論を進めてきた。

更なるイノベーションの種として、人工知能(AI)、IoT(Internet of things)、ビッグデータ解析等があり、これら要素技術の発展に伴って、次世代のロボット技術の開発・活用が進みつつある今、建設施工は「自動化、自律化」といったより高度なソリューションへと検討領域が広がっている。(図-1)

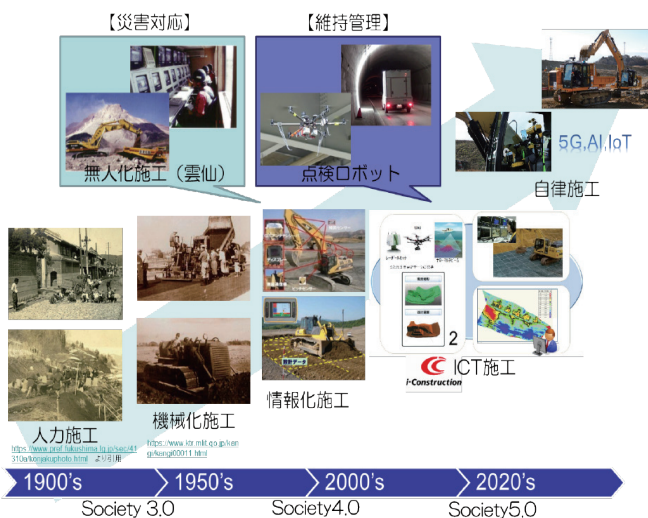


図-1 建設施工のこれまでの歴史と将来展望

本稿では、特に、国土交通省の建設施工分野におけるAI・ロボット等の活用に係る近年の施策について振り返りつつ、最新の研究開発動向と今後の将来展望について述べる。

AI・ロボット活用に係る施策

(1) 次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会

国土交通省及び経済産業省は、平成25年に「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」を共同で設置し、現場ニーズと技術シーズ等の検討を経て、「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入重点分野」として5分野(橋梁維持管理、トンネル維持管理、水中維持管理、災害調査、応急復旧)を策定した。これを受け、国土交通省に「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」を設置し、性能評価指標を策定するとともに、公募に基づく現場検証に取り組んできた。(図-2)

災害調査技術のうち、ドローン技術による状況把握技術については、災害時に活用され、その効果を発揮している。また、橋梁やトンネル点検に活用する技術の一部は、道路局にてとりまとめられた「新技術カタログ」にも掲載され、現場での活用が進みつつある。(令和2年10月現在)

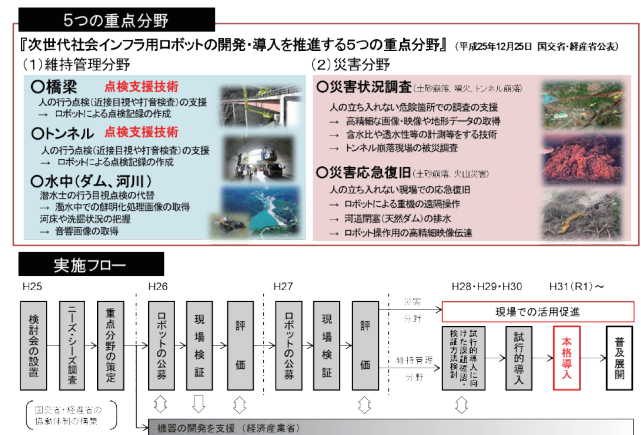


図-2 次世代社会インフラ用ロボット導入への経緯

(2) AI・ロボット等革新的技術のインフラ分野への導入

点検ロボット等を用いて取得した大量の写真から、人手による損傷判読は煩雑であり、将来的にはAIを活用した損傷の自動判読により、点検記録の作成が容易になる。

そこで、AI学習に必要な教師データを作成し、これをAI開発者へ提供することでAI開発を支援するとともに、開発されたAIの性能評価等を行うことを目的に「AI開発支援プラットフォーム」の設立を目指している。

本プラットフォームの設立に先立ち、良質で効率的な教師データ整備のあり方や、点検に関するデータの取得・保存・分析・活用を円滑に行うデータ基盤のあり方の検討等を行うために「AI開発支援プラットフォームの開設準備ワーキンググループ」を設置し、検討を進めている。

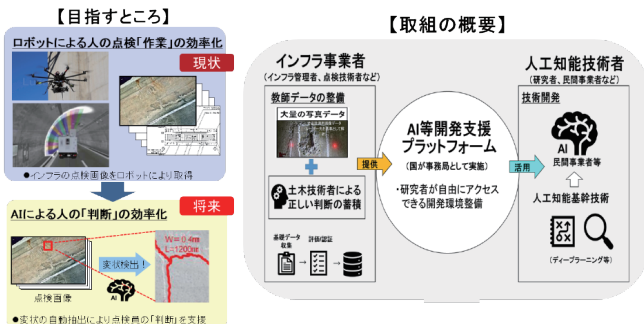


図-3 点検AIの社会実装に向けた取組

研究開発の動向

(1) 施工段取りAIに関する国土技術政策総合研究所の取組み

国土技術政策総合研究所では、官民研究開発投資拡大プログラムの「革新的建設・インフラ維持管理技術」において、自動施工の実現に向けた取組みを実施している。自動施工を実現するには、建設機械の自動化とともに、今のような作業を行っているかAIが把握できるように工程進捗の表現についても検討が必要である。そのため、現在流通しているICT建設機械や現況地盤情報等を取得できる測量機器について、それらで取得できるデータ項目を整理している。

また、施工段取りを自動生成するAIの開発促進に資する学習用データを蓄積・保管し、共有利用するための施工現場時空間モデル標準(案)を検討している。



図-4 施工空間時空間モデル標準(案)

(2) 土木研究所における建設機械自動化に関する取組み

現在、建設機械の自動化に関する研究開発は、大手ゼネコン、建設機械メーカーが開発グループを構成し、開発された技術は大手ゼネコン受注工事にて試行的な活用がなさ

れている。一方で、このような技術ではメーカーが異なる建設機械の制御はできず、建設機械の相互連携が困難である。また、地方の中小建設業者では、このような技術開発は困難であり、かつ、導入するとしても、前述の各社毎に仕様異なるシステムの相互連携が必要であり、負担が大きい。そこで、土木研究所では建設機械の外部制御信号(建設機械へのローレベルな動作指示)および一部の計測信号(センサからの情報)について、メーカーによらない共通仕様を提案し、この課題の解決を図る研究を進めている。具体的には、建設機械を外部信号で動作させるための基礎的なルールやデータの定義や構造を共通化するものである。さらに、共通仕様に対応した建設機械向け標準プラットフォームを提案し、概念実証のためのモデル建機、シミュレータを開発した。

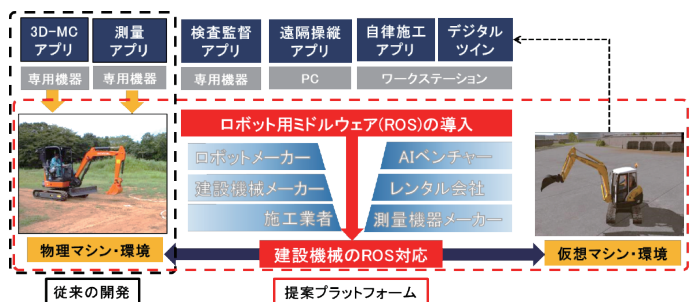


図-5 建設機械向け標準プラットフォーム(案)

さいごに 一建設施工の将来展望一

テクノロジーの進化は早い。10年前はスマートフォンが、20年前はインターネットが普及した頃である。それらテクノロジーの進化・普及に伴い、生活・行動様式が変容してきた。本年はさらに、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、生活・行動様式の変化とともに、リモートでのテレビ会議システム等デジタル技術を活用した読者も多いと思う。

このような中、インフラ分野のデジタルトランスフォーメーション(DX)の推進が掲げられており、本稿の取組みもその一端を担っている。さて、これら取組の帰結として、将来、建設現場で働く人の仕事が、AIやロボットで置き換えられ、奪われていく未来となるのだろうか。

答えは否であると強く主張したい。

なぜなら本稿で紹介した技術は全て道具に過ぎず、働く人々が使いこなしてはじめて真価を発揮するものである。

建設施工の歴史は、現場で働く人々が苦渋作業から解放され、より安全な現場で効率的に働くために、創意工夫や新技術の有効活用を模索する、開発者側と使用者側との不断の努力の歴史とも言える。

先人たちの思いを継承し、将来の人々がよりよく働ける建設現場を実現するために、引き続き取り組んで参りたい。