

現場の情報化、ロボット化における 技術開発、実用化

吉田 正



1. はじめに

近年の情報通信技術・ロボット技術の進展は目覚ましいものがある。メールやインターネット、スマートフォンなどは一般化し、全自動洗濯・乾燥機や床掃除ロボットが家庭で活躍し、マルチコプターなどのUAV（無人航空機）の利用が現実のものとなってきている。

政府では、日本の成長戦略の鍵としてロボットによる産業革命の実現を掲げて、「ロボット新戦略」が平成27年1月に策定されている¹⁾。建設施工の分野でも、情報化施工、CIM²⁾の実現、普及や社会インフラの点検ロボットの技術開発、実用化の施策など広く取り組まれている。

しかし、情報化やロボット化についてはこれまで何度も注目されながら実用化、普及は簡単には進まないという状況もあり、早期に実用化に結びついていくかどうか気がなるところである。

本稿では、情報化やロボット化という観点から建設プロセスの特徴を再考し、今後の技術開発、実用化のあり方、進め方について考えてみたい。

2. 現場の情報化、ロボット化の施策

情報化施工や建設ロボット技術の開発・普及については、現在、精力的に進められている。

「情報化施工推進戦略」が、平成20年に策定され、平成25年から第二期が開始されている。建設機械のマシンガイダンス技術、マシンコントロール技術、TS・GNSSを用いた出来形管理技術等の情報化施工技術を現場へ普及させるために、情報化施工に関連する施工管理要領、技術基準類の整備やCIMとの連携などのデータの利活用、新たな技術・工種の拡大、技術の一般化・普及拡大、地方公共団体への展開、教育・教習の充実などの幅広い取り組みが進められている³⁾。

ロボット技術の活用については、従前から山岳トンネル工事やシールド工事、あるいは災害現場

における無人化施工など一部の工種では、自動化・ロボット化技術の開発・実用化が進んできていた。平成25年にはインフラの老朽化の進展や東日本大震災を受け、国土交通省の「建設ロボット技術に関する懇談会」から、建設ロボット技術の開発・活用について「施工の生産性・安全性向上」、「災害対応」、「インフラ老朽化対応」の方向性やその実現に向けた方策に関する提言がなされている⁴⁾。

さらに、国土交通省では、H25年度より次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入のために、民間等に現場検証に参加するインフラ点検ロボット等の公募を行い、H26年度は65技術について現場検証を進めている⁵⁾。

3. 建設プロセスの特徴、課題

3.1 情報化の点から

「情報化」についてあらためて考えると、情報は取得したり蓄積したりしておくだけではメリットは得られず、情報の必要な場面に、必要とされる情報が伝達・提供され、活用されて初めてメリットが得られるということになる。

建設事業の場合も、メリットが得られるようにするには情報の発生から伝達、活用までうまく流通するようにしなければならないが、建設プロセスではそのハードルとなる要素が多く存在するように思われる。

例えば、工事の施工では、設計者が作成した設計データに基づき施工者が施工を行い、施工管理データが監督者に提出され、検査員が確認し、最終的には構造物の管理者に引き渡される。それぞれの者の間で情報が流通し、それぞれの業務で上手く活用されて初めてメリットが得られる。

すなわち、建設プロセスでは、①必ず前工程、後工程が存在し、その一連のプロセスの一環として仕事が進められること、②発注者、設計者、施工者（元請、専門事業者、協力業者等）、管理者と多くの組織が携わること、③現場内のプロセスだけでも、現場代理人、監理技術者、協力会社

の職長、作業員、さらに監督員、検査員など異なる立場の多くの人々がそれぞれの役割を果たすことなどの特徴がある。そのため情報の流通や活用における課題は多岐にわたる。

3.2 ロボット化の点から

ロボット化について考えると、人手で行っていた作業を機械で実施するだけでなく、機械の操作制御を自動あるいは遠隔操作で行う形態となることから、現場の作業の段取りは従前の作業と大きく変わることとなる。すなわち施工現場の作業プロセスの改変となり、必ずロボット対応の工程と人手による工程の混在となる。この施工現場のプロセスの改変を円滑に進め、従前に比べてメリットを出せるようにするのは極めて難しい。通常は多くの試行錯誤を経て新たな作業プロセスが再構築されるまで時間がかかる。仮に、極めて優秀なロボットであっても、現場にロボットのみが持ち込まれたら、それを生きた生産システムとしてすぐに使いこなすのは難しい。情報化の場合と同じく、必ず前工程、後工程が存在し、多くの組織、関係者が関わってくるので当然であろう。

4. 技術開発、実用化に向けて

4.1 建設プロセスの中のソリューションとして

優秀なロボットが現場に提供されても、現場サイドで実際の工事の作業工程全体がうまくいくような方策、段取りを確立できなければ工事では使えないということは、逆に言えば、現場における実際の工事の作業工程がうまくいくような方策、段取りまで併せて提供されれば、現場で活用される可能性が出てくるということである。いわゆる現場の仕事に対する「ソリューション」として、ロボットだけでなく、当該工程の前工程、後工程との連携・調整や現場の段取り、手順あるいは支援体制など現場サイドの仕事全体が円滑に進められるような技術が提供されれば活用の可能性が広がるものと考えられる。

従って、技術開発においても、ロボットの開発を目標とするのではなく、対象とする工程あるいは工事全体の合理化を実現するためのロボット技術を導入したソリューションの開発を目標として取り組むことで、その後の実用化、普及が円滑に進むことが期待できると考えられる。

情報化施工の技術についても同様と考えられる。

4.2 技術開発におけるニーズとシーズ

次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入の取り組みでは「ニーズとシーズのマッチング」が重要とされ、現場ニーズと技術開発シーズの整理・分析を行い開発・導入の重点分野が決定されている。このような取り組みは当初の技術開発を進める上では効果的な進め方であるが、今後、具体的な技術の実用化・導入を進める上では、さらに現場の具体的なニーズを明らかにして技術開発者に伝えていくことが重要と考えられる。現場は前述のように複雑な建設プロセスで動いており、多くの関係者が携わっている。当初ニーズとして明示されていなくてもシーズ技術が現場に持ち込まれてはじめて顕在化するニーズも少なくない。

情報化施工やロボットの開発技術を早期に現場で使えるようにするためには、実は現場側の本当のニーズをしっかりと研究して如何にうまく開発者側に伝え連携することができるかが重要な鍵であると考えられる。

5. おわりに

本稿では、現場の情報化、ロボット化の技術開発、実用化において、現場の仕事に対するソリューションとしての開発を目標とすること、現場側の本当のニーズをしっかりと研究して開発者に伝え連携することが重要となることを述べた。

建設事業のプロセスで活用されている技術は、現場で鍛えられ、現場で活用出来る技術として確立されてきた百戦錬磨のものばかりである。

将来の新たな建設現場の技術を確立するために、今後も建設現場の技術者が、主体的に情報化、ロボット化技術の開発者と連携して取り組まれることを期待したい。

参考文献

- 1) ロボット革命実現会議：ロボット新戦略、2015.1
- 2) 国土交通省：CIMの概要、
<http://www.mlit.go.jp/tec/it/pdf/cimnogaiyou.pdf>
- 3) 情報化施工推進会議：情報化施工推進戦略、2008.7、2013.3
- 4) 建設ロボット技術に関する懇談会：建設ロボット技術の開発・活用に向けて、2013.4
- 5) 国土交通省：次世代社会インフラ用ロボット技術・ロボットシステム（公募）、
https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo15_hh_000128.html