

2025年8月8日

報道関係者各位

国立大学法人筑波大学
国立研究開発法人土木研究所
国立大学法人九州大学
株式会社フジタ

自動建設機械による一般土工事（掘削・運搬・放土） 公開実証実験のご案内

内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第三期「スマートインフラマネジメントシステムの構築」におけるサブ課題 A「革新的な建設生産プロセスの構築」の ICAS（Innovative Construction And Surveillance technology with unmanned machinery）プロジェクトでは、造成工事や道路工事で行われる「掘削→積込→運搬→放土→敷き均し→締め固め」といった土工プロセスを対象に、複数の自動建機を協調制御するプロトタイプシステムの公開実証実験を実施します。

現在、ゼネコンや建設機械メーカーを中心に、建設機械の自動化に関する研究開発が進められています。しかし、実際の現場では、地形や天候など日々異なる条件に応じて現場監督が経験をもとに施工計画を立て、オペレータがその意図をくみ取って柔軟に対応する必要があるため、単純に自動建機で代替するのは困難です。

また、これまでの自動施工技術の多くは、ゼネコン、建機メーカー、システム企業がそれぞれ独自に開発を進めてきたために、技術情報が外部に公開されにくい構造となっており、新規企業が参入しにくく、自動施工の普及を妨げる一因となっていました。

本プロジェクトでは、こうした課題を踏まえ、自動施工の実現に向けて「土工事の体系化」を進めるとともに、建設会社とシステム企業の間をつなぐ「情報流通インターフェース」を設定し、さらにシステム企業と建設機械の間で共通化された「共通制御信号」を活用することで、施工計画から自動施工までを一貫して実現するプロトタイプシステムを構築しました。

今回の公開実証実験では、このシステムを用い、複数台の建機が協調して「掘削→積込→運搬→放土→敷き均し」のプロセスを行う模擬施工をご覧ください。本技術により、土工事における自動施工の普及が加速されることが期待されます。

公開実証実験の概要

施工計画から自動施工までを一貫して実現する自動施工システムのプロトタイプによる、自動施工のデモンストレーションをご覧ください。（内容の詳細は、別紙をご参照ください。）

【日時】2025年8月28日（木）13:30～15:30（13:00 受付開始）

【場所】土木研究所 建設 DX 実験フィールド（茨城県つくば市南原1-6）

<https://www.pwri.go.jp/team/advanced/facilities.html>（DX フィールド）

https://www.pwri.go.jp/jpn/access/access_tsukuba.html（土木研究所へのアクセス）



【参加申込み方法】

参加をご希望の方は、参加にあたっての注意事項を必ずご確認の上、申込フォーム (<https://forms.gle/mVW86Ukj8WmGmHJt5>) または右のQRコードからお申込みください。



【申込み締切】 2025年8月26日（火）18:00必着

※申込時に取得した個人情報については、取材に関するご連絡・調整・管理およびセキュリティ登録の目的以外に使用することはありません。

【本実証実験および参加申し込みに関するお問合せ】

SIP ICAS プロジェクト窓口

E-mail : icas-press@sip-icas-project.org

TEL : 029-853-8043

【当日のスケジュール（予定）】

13:00～13:30 受付（土木研究所 DX フィールド）

13:30～14:00 説明（永谷）

14:00～15:00 建設ロボットによる自動施工デモンストレーション

15:00～15:30 機材の見学、質疑応答

【出席者】

- ・ 永谷 圭司（筑波大学 システム情報系 教授、研究開発責任者）
- ・ 山内 元貴（土木研究所・技術推進本部 主任研究員、主たる共同研究者）
- ・ 三谷 泰浩（九州大学・大学院工学研究院附属アジア防災研究センター 教授、主たる共同研究者）
- ・ 倉爪 亮（九州大学・大学院システム情報科学研究院 教授、主たる共同研究者）
- ・ 千葉 拓史（株式会社フジタ・DX 推進研究部 部長、主たる共同研究者）

【参加にあたっての注意事項】

1. 申込みについて
 - ・ 締切を過ぎてからの取材者の追加、変更はできませんので予めご了承ください。
2. 撮影について
 - ・ 撮影場所は、職員の指示に従っていただき、指定場所以外での撮影はご遠慮ください。
 - ・ カメラ機材の誤動作、損傷、紛失などについて、主催者は一切の責任を負いません。
 - ・ 電源の貸出はできません。撮影に必要なバッテリーなど、各社でご準備をお願いいたします。
3. 実験フィールドならびに当日の服装について
 - ・ 実験フィールドは、屋外環境のため、お足元の悪い箇所がございます。移動の際はご注意ください。また、お履物が汚れることもありますので、ご承知おきください。
 - ・ ヘルメットをフィールド入口で配布します。安全管理上、フィールドでは必ずご着用ください。
 - ・ ロボットの動作時、コーン・虎ロープの中は「進入禁止」です。また、安全管理系の指示に従ってください。
4. 無線機器について
 - ・ スマホやモバイルルータのWi-FiはOFFにするか、電源をお切りください。
 - Wi-Fiのテザリングなどがロボットが使用する無線電波と干渉すると大変危険です。
5. 実験中止の場合のご連絡について
 - ・ 小雨の場合は、公開実験を実施します。大雨の予報などで公開実験が実施困難と予想される場合、前日にE-mailにて中止のご連絡を差し上げます。

自動建設機械による一般土工事(掘削・運搬・放土)の公開実証実験

背景

近年、建設業界では、高齢化や人口減少の影響で、深刻な人手不足が続いています。こうした課題に対応するため、国土交通省は「i-Construction」などの政策を進めており、2024年4月には、新たに「i-Construction 2.0」が発表されました。これは、建設現場の自動化やデータ活用を進めることで、2040年度までに作業の人手を3割減らし、生産性を1.5倍に高めることを目指すものです。この流れを受けて、大手ゼネコンや建設機械メーカーを中心に、ロボット技術や情報技術(IRT)を活用した建設現場の自動化が進められています(図1)。テレビやYouTubeなどで、自動で動く建機の映像をご覧になった方も多いかもかもしれません。

しかし実際の現場、たとえば造成工事や道路工事などでは、自動化の導入はまだ進んでいません。現場では、監督者が環境に合わせて施工計画を立て、オペレータと「いい感じに」意思疎通しながら作業を進めています。この人と人とのやり取りの部分を、そのまま機械に置き換えるのは難しく、機械に作業させるには、現在の技術では、膨大な準備が必要です。

また現在の自動施工プロジェクトの多くは、ゼネコン、システム企業、建機メーカーがチームを組んで進めています。このようなグループは外部との情報共有が難しく、別のチームを作ることも簡単ではありません。そのため、複数メーカーの建機が混在するような一般的な現場では、自動化が進みにくくなっています。さらにこの構造が、他の業種から建設分野への参入を妨げる要因にもなっています。

プロジェクトが目指すところ

こうした課題を解決し、自動施工の実用化を加速させるために、SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「スマートインフラマネジメントの構築」の一環として、「サブ課題A:革新的な建設生産プロセスの構築」が進められています。本プロジェクトでは、造成工事や道路工事で一般的に行われる「掘削→積込→運搬→放土→敷き均し→締め固め」といった一連の土工プロセスを対象としています。監督者が作成した日々の施工計画に基づいて、複数の自動建機を協調制御し、自動施工を実現するという、施工計画から自動施工までの、一気通貫のシステムの実現を目指しています(図2)。

このシステムでは、監督者が建機に伝える作業指示を共通のフォーマットでやり取りできる「情報流通インタフェース」を導入しています。この共通フォーマットは、どの企業も共通で使える「協調領域」として定義されており、さまざまな企業が連携できる仕組みとなっています。これにより、建機を制御するシステム企業は、どの監督者が作った施工計画でもそのまま実行できるようになります。また、監督者の側も、このフォーマットに対応した好きな企業のシステムを自由に選べるようになります。結果として、特定の企業グループを組まなくても、現場での自動施工の導入がより柔軟かつ容易になると期待されています。



図1 自動建機による掘削/積込み

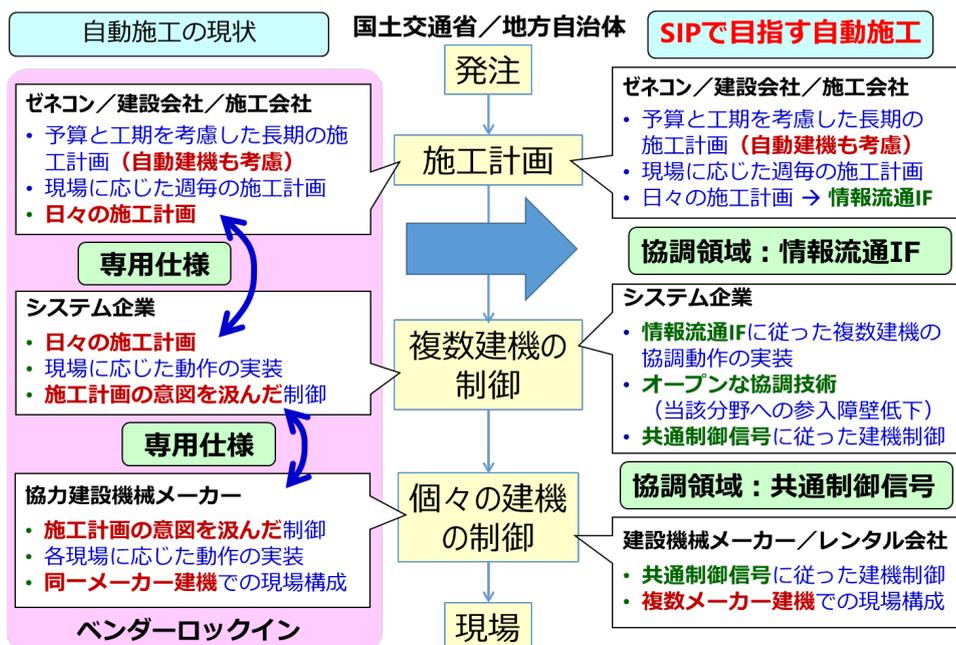


図 2 SIP のプロジェクトで目指す自動施工

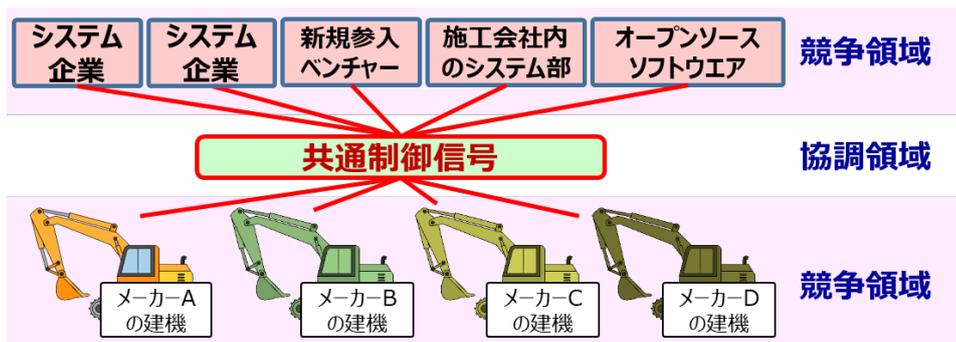


図 3 共通制御信号による建設機械の制御

さらに、本プロジェクトで開発する「複数台の建機を協調制御する技術」は、前述の情報流通インタフェースに対応しており、その仕様をオープンな技術として公開する予定です。これにより、自動施工分野への参入を目指す新たなシステム企業もこの技術を活用できるようになり、自動施工の技術開発の加速ならびに、業界全体の参入障壁を下げることが期待されます。

また、本システムは、土木研究所が提案する「共通制御信号」(図 3)を採用しており、これに対応した建設機械であれば、メーカーに関係なく同じシステムで制御することが可能です。この仕組みによって、異なるメーカーの建機を同じ現場で組み合わせて使うことができるようになり、実際の現場での柔軟性と拡張性が大きく向上します。

公開実証実験について

本プロジェクトは開始から 3 年を経て、施工計画の作成から自動施工の実行までを一体化したシステムのプロトタイプが完成しました。これを受けて、このたび「公開実証実験」を実施いたします。実験では、システムの概要を紹介するとともに、土木研究所および国土技術政策総合研究所が保有する「つくば DX フィールド」(図 4)に設置された模擬土工現場にて、自動施工の様子をご覧ください。



図 4 DX フィールドと複数の建設機械（模擬工事現場）

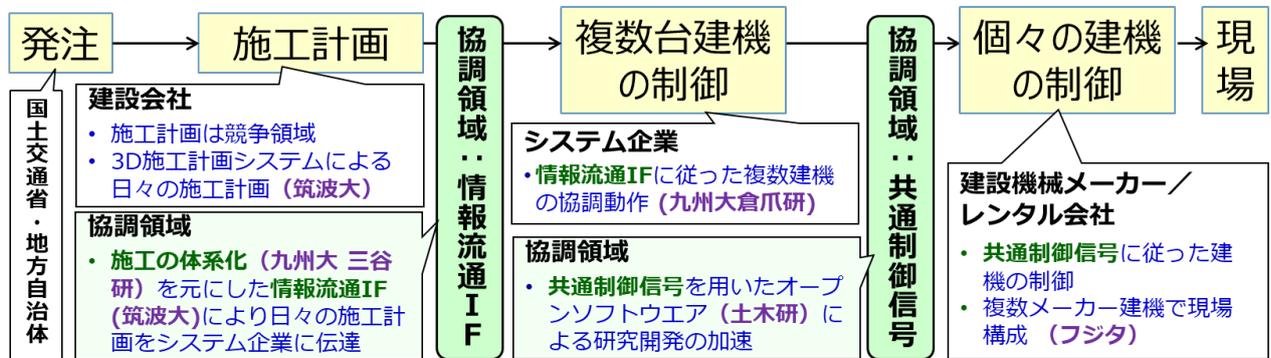


図 5 本実証実験の手順と担当機関

本公開実証実験では、以下の手順で模擬工事を実施します（図5）。

施工計画：まず、監督者が日々の施工計画を CAD 上で策定し、これを、協調領域である情報流通インターフェースを通じて、建機の制御システムに伝えます（九州大学 三谷研／筑波大学）。

複数建機の協調動作：システム側は、情報流通インターフェースを通じて得た日々の施工計画に基づき、複数台建機の協調作業を行います（九州大学 倉爪研）。実施する模擬施工は、以下の通りです。

- ・ 油圧ショベルによる土砂の掘削
- ・ クローラキャリアダンプへの積込み
- ・ 指定された位置への自動運搬と放土
- ・ 最後にブルドーザによる敷き均し

共通制御信号による複数メーカー対応：上記を実現するため、土木研究所が提案する共通制御信号に対応した複数台建機の制御制御ソフトウェアを活用します。これにより、異なる建機メーカーの機械であっても、同一システムで連携して動作することが可能となります。（土木研／フジタ）

なお、今回、ブルドーザは遠隔操縦で動かしますが、それ以外の作業（掘削・積込み・運搬・放土）はすべて自動で行います。また、クローラキャリアダンプは 2 台が稼働し、狭い工事用道路で互いに譲り合いながら走行する動作も実演します。本実証実験では、こうした最新技術が実際に動作する様子を間近でご確認いただけます。

プロジェクト関連機関リンク

SIP 第3期 スマートインフラマネジメントシステムの構築：<https://www.sip.go.jp/sip/12.html>

革新的な建設生産プロセスの構築：<https://sip-icas-project.org/>

本プロジェクトに関する問合せ先

【研究に関すること】

永谷 圭司（ながたに けいじ）

筑波大学 システム情報系 教授

TEL：029-853-8043

E-mail：nagatani@cs.tsukuba.ac.jp

URL：<https://trios.tsukuba.ac.jp/researcher/0000004997>

【報道に関すること】

SIP ICAS プロジェクト窓口

E-mail：icas-press@sip-icas-project.org

筑波大学広報局

E-mail：kohositu@un.tsukuba.ac.jp

土木研究所技術推進本部先端技術チーム

E-mail：sentan@pwri.go.jp

九州大学広報課

E-mail：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp

株式会社フジタ 広報室

E-mail：info@fujita.co.jp