

建設機械施工の自動化・遠隔化技術現場検証の参加要領案

1. 目的

現場検証は、自動・遠隔施工の安全ルールを標準化することを目的としています。

現状は、施工会社が労働基準監督署、発注者などへ個別に説明が必要な状況となっておりますが、将来像として、検証などでまとめる標準ルールを使うことで、迅速に現場導入を可能にすることを目指します。現場検証においては、自動・遠隔施工の実現場への適用に向けて、効果・課題を検証します。

安全ガイドラインと安全ルールについてのイメージ

- ・「安全ガイドライン」とは、安全な自動施工・遠隔施工を実現するための、自動施工・遠隔施工の現場検証における一般的な安全対策の指針。現場検証に備えるべき内容。
- ・「安全ルール (Ver. 1.0)」とは、安全ガイドラインを基に、現場検証結果を踏まえて、各項目に対して各現場で共通して実施すべき事項や事例を肉付けしたもの。
- ・以降、順次肉付けしたものを「安全ルール (Ver. X)」とする。
- ・現場検証を踏まえ、実現場に適用する標準的な安全ルールを策定していき、適宜、ガイドラインも拡充・見直しを行う。

2. 現場検証の概要

現場検証の参加者による自動・遠隔施工の技術と安全対策をWGで共有することをめざします。

- ・応募する参加者は、すでに開発目的（ニーズ）を対象に対策・技術の開発が進んでいます。
(現状では個社だけがそれぞれ保有している状況です)
- ・現場検証では、そのニーズと対策・技術をWGで共有できること、安全ガイドラインを基に今後の安全ルールを検討していくことがメリットとなります。
- ・ニーズと対策を蓄積すれば、自ずと安全ルールが形成されてきます。
- ・可能な範囲で、参加者が培ってきた安全ノウハウ・事例も持ち寄っていただきたいと考えます。
(例：無人エリアの設定、事前試験での実施ノウハウなど)

検証にあたっては、具体的な実施内容を記載した「検証計画書」を参加者が作成し、検証後にはWGで共有する「検証報告書」を提出していただきます。

計画書の内容から、実施時の安全性などを確認するとともに、スケジュール調整に活用します。

3. 注意事項

現場検証は、国土交通省が参加者の開発技術に対して機能や性能及び安全対策を比較、評価、認定などを行うものではありません。

現場検証において確認する機能や性能などは、各参加者の開発技術として公表や紹介が可能な範囲を対象とし、独自技術や競争領域、内部情報などを開示する必要はありません。

4. 現場検証の考え方（例）

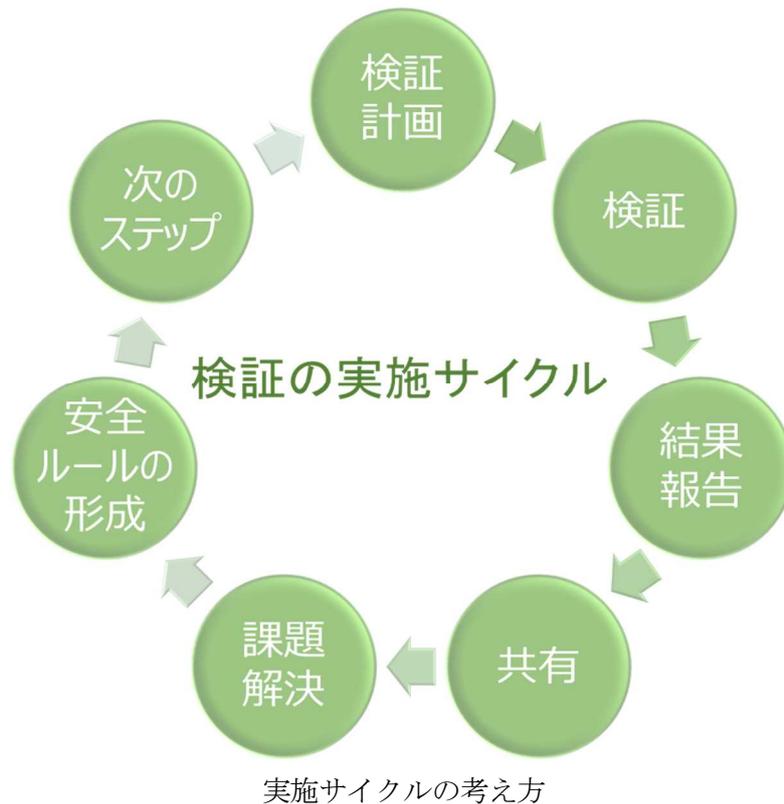
検証する技術の考え方の例として、以下のような取り組み例を示します。

- ・対象作業（現場条件、検知性能・範囲）で設計した「機械の進路上に障害物が現れた時に認知して停止するシステム」について、実際の施工における使用の可否や、使用時の課題等を検証したい、とします。
- ・現場検証では、そのシステムを適用可能な現場条件を模擬した施工計画を立てます。
（エリア設定、障害物、動作条件、制動距離、実施体制など）
- ・そのシステムの機能・性能の動作確認と、実際の施工を想定した各種課題、安全対策など実施内容を検証結果として報告します。
- ・WGで情報共有することで、同システムの運用に関する工夫や条件設定、安全対策を議論し、課題解決策が模索されること、安全ガイドラインの遵守と安全ルールの形成を図ります。
- ・次のステップ（次年度以降）での検証計画を検討します。

5. 現場検証の実施サイクル

検証の実施サイクルは、以下のように想定しています。

- ① 参加者は、事前に具体的な実施内容を記載した検証計画書を作成
- ② DXフィールド、参加者保有のヤード、施工中の現場などで検証を実施
- ③ 検証結果を報告書として参加者がとりまとめ、WGに共有
- ④ 解決が必要な課題についてはWGの知見を活用し、議論を通じて安全ルールの形成
- ⑤ 次のステップに進み、検証と解決をスパイラルアップ



6. 確認技術項目の一例

現場検証は、自動・遠隔施工に必要となる機能や性能を追加装備する技術が対象で、既存の各種センサ類の組合せに加え、専用ソフトや制御システムなど、多種多様な要素技術が想定されます。

以下に、要素技術の一例を示すので、計画書作成時における項目の参考にしてください。

①安全技術

自己位置確認、姿勢・運転状態管理、異常の検出、警告・警報・通知機能、通信機器の故障・異常など、建設機械本体の運轉動作に関連する安全技術。

②動作・操作関連技術

自動化・遠隔化を実現する運轉操作技術で、物理的操作、電子制御機器、制御ソフト、AI技術など、搭乗運轉からの追加・改良技術。

③周辺環境認知技術

無人エリア内の無人運轉を実現するために周辺環境を確認・検知する技術で、各種計測機器、カメラ、センサ、分析・判断機能、危険回避機能など。

④通信技術

建設機械本体と監視・管理する場所、遠隔操作機器や非常停止機能などの各種通信技術として、無線遠隔装置、Wi-Fi、5G、長距離専用回線など。

自動・遠隔施工機械に必要な要素技術は、建設機械への組合せを実現している技術に加え、今後の組合せを想定している開発技術を含めるものとし、対象とする建設機械は限定しません。

7. DX実験フィールドの現場条件と利用範囲・費用

国土技術政策総合研究所及び土木研究所のDX実験フィールドを提供します。対象範囲は(仮)50m×50m程度の広さで、締め固められた土砂地盤です。

自社現場など、参加者が自分で用意する場所での実施も可能です。



隣接する建屋、準備するヤード整備用の建機、100V 電源、保安機材 (カラーコーン)、仮設トイレなどは、DXフィールド側で準備します。それ以外の資機材については、各参加者が準備してください。検証にかかわるコストは参加者による負担を想定しておりますが、詳細は参加者・国土交通省間での協議によるものとします。

8. 「検証計画書」「検証報告書」の項目イメージ

下記は、参加者が作成する「検証計画書」のイメージです。参加者の開発技術によって、内容は様々と思われませんが、概ね下記のような項目が想定されます。書式や体裁は参加者にお任せいたします。

また、「検証報告書」については、開発技術の確認結果と今後の課題、安全ルールの形成に寄与する内容などについて、書式を含めて自由に記述してください。

目次案	記載内容案
1. 目的	・ 現場検証の参加目的
2. 現場検証概要 2.1 概要 2.2 現場検証技術と検証項目	・ 検証技術の概要（建設機械、要素技術など） ・ 検証項目（実施内容、確認項目）
3. 計画工程表 3.1 全体工程表 3.2 現場検証タイムスケジュール	・ 全体の工程計画（機械の搬入・搬出、検証日程、結果の提出まで） ・ 現場検証の実施内容と想定時間（準備～片付けまで）
4. 検証実施体系図	・ 検証の実施体制説明（企業間の役割分担など含む）
5. 主要機械、計測機器など	・ 使用する主要機械、計測機器などの一覧
6. 現場検証方法 6.1 現場検証概略フロー 6.2 現場の実施担保状況 6.2 安全計画	・ 各検証の流れ、準備→計測→データ整理などの流れ ・ DXフィールド以外の現場で実施する場合（発注者との実施許可状況など） ・ 「安全ガイドライン」に基づく安全計画の内容、リスクアセスメントなど事前の確認結果
7. 現場検証方法（詳細）	・ 参加者が実施する検証項目とその内容を記載（記述形式は自由です）
8. 緊急時の体制 8.1 緊急時の連絡体制 8.2 緊急体制組織表	・ 緊急連絡網を記載 ・ 緊急時の体制（連絡、避難誘導、消火、救護などの各班の役割、担当者）

