

建設機械施工の自動化・遠隔化技術現場検証の参加要領

1. 目的

本現場検証は、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。また、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、施工の効率性についても検証することとし、施工の効率性と安全性の両面からの効果・課題について検証します。

<安全ガイドラインと安全ルールについてのイメージ>

- ・「自動・遠隔施工の安全ガイドライン」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。
- ・「自動・遠隔施工の安全ルール (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、安全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で共有することを目指します。

- ・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が、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で共有すること、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を目的としています。
- ・ニーズと対策を蓄積すれば、共通事項を安全ルールとして形成することができますので、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ております。

(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。

検証計画書の内容から、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。

<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。

<現場検証の考え方（例）>

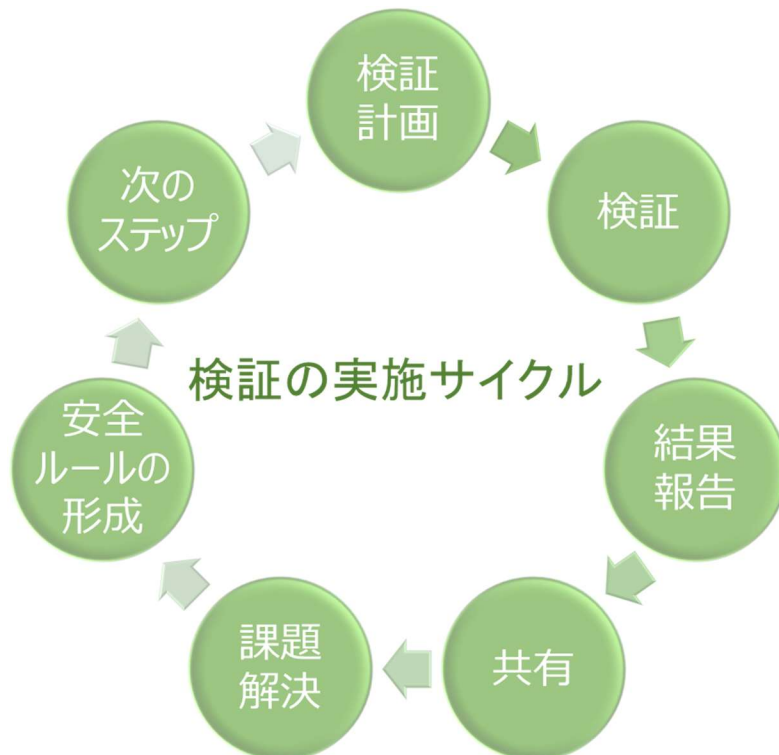
検証する技術の考え方として、以下に例を示します。

- ・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。

3. 現場検証の実施サイクル

現場検証の実施サイクルは、以下のとおり想定しています。

- 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



実施サイクルの考え方

<確認技術項目の例>

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を対象とし、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、建設機械本体の運転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転操作技術で、物理的操作、電子制御機器、制御ソフト、AI技術など、搭乗運転からの追加・改良技術。

③周辺環境認知技術

無人エリア内の無人運転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となる要素技術は、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。

4. DX実験フィールドの現場条件と利用範囲・費用

現場検証にあたっては、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）、仮設トイレなど共通の資材は、事務局側で準備します。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。検証にかかわる参加者の経費は各自の負担を基本としておりますが、具体には、参加者及び国土交通省間での協議によるものとします。

5. 「検証計画書」「検証報告書」の項目イメージ

参加者が作成する「検証計画書」のイメージを下記に示します。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を想定しています。書式や体裁は問いません。

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 6.3 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）

6. 令和5年度の検証スケジュール（予定）

実施項目	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	備考
資料配布と公募期間	■								約1ヶ月
参加者の選定と事前調整		■							約1ヶ月
現場検証の準備期間			■						約1ヶ月
現場検証の実施期間				■	■	■			約3ヶ月
データ整理と結果公表							■		約1ヶ月

- ・ 自動・遠隔施工機械及び要素技術の参加者数により日程調整を行います。
- ・ 参加者が確定後、対象機械や要素技術の準備可能期間、希望日程等を調整し、全参加者の予定を計画します。全体工程としては10月～1月で想定しています。

7. 参加要件

1) 参加資格

応募者は、次のいずれかに該当する者とします。

- ① 日本に登記されている民間企業等（会社法その他の法律により設立された法人）。
 - ② 学校教育法（昭和22年法律第26号）に基づく大学・高等専門学校又は同附属試験研究機関やその他の公的研究機関。
 - ③ 研究開発を事業目的に持つ、一般社団法人、一般財団法人、公益社団法人又は公益財団法人
- 応募時に上記①～③のいずれかに該当することの証明は求めませんが、審査のうえで必要と判断される場合には、個別に追加資料の提出を求める場合があります。

なお、応募者は暴力団や反社会的勢力等の関係者に該当しないこと、自己・自社もしくは第三者の不正な利益を図るまたは損害を加える、脅迫的な言動や暴力的な行為を行う者でないことを条件とします。

2) 重複応募

同一の法人から複数の応募があった場合は、必要に応じ事情を確認し、合理的であると認められる場合のみ、重複応募を認めます。

3) 連名応募

共同応募者として連盟で応募する場合は、各者がそれぞれ上記1)の資格を有することとし、構成される共同応募者及び代表応募者、共同応募の理由を参加提案書に記載してください。

8. 参加手続き

1) 応募期間

令和5年7月7日（金）12：00～令和5年8月9日（水）17：00

2) 応募方法

- ・応募は「参加提案書（様式あり）」及び「検証計画書（様式自由）」の提出を以て行います。
- ・提出方法は、Eメールのみとします。参加提案書及び検証計画書はメールに添付し提出してください。
- ・提出するファイルは、ウイルスチェックで安全性を確認の上、データ容量は合計10MB以下とします。

3) 提出先

国土交通省 大臣官房 参事官（イノベーション）グループ
建設機械施工の自動化・自律化協議会 事務局 宛
Eメール : hqt-auto-constr@ki.mlit.go.jp

4) 応募にあたっての注意事項

- ・応募期間を過ぎた場合は原則受け付けません。
- ・上記に示した提出方法以外による応募は原則受け付けません。
- ・応募期間終了後の修正には原則応じません。
- ・応募に要する一切の費用は、応募者の負担とします。
- ・応募された資料は返却しません。
- ・次のいずれかに該当する場合は、応募は無効とします。
 - （1）資格要件等（前述の7. 参加要件）を満たさない場合
 - （2）検証計画書の内容に虚偽が認められた場合
- ・応募内容に関する問い合わせは、応募期間中に提出先にてEメールで受け付けます。

5) 応募資料の取り扱い

- ・提出された応募資料は、当該応募者に無断で二次的に使用することはありません。
- ・提出された応募資料は、「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」（平成11年5月14日法律第42号）において、行政機関が取得した文書について、開示請求者からの開示請求があった場合は、当該企業等の権利や競争上の地位等を害するおそれがないものについては、開示対象となる場合があります。

6) ヒアリング

- ・提出された応募資料に不明な箇所がある場合には、応募者の選定を目的としたヒアリングを実施する場合があります。

7) 選定方法

- ・応募書類の内容を事務局にて確認し、審査・選定します。
- ・審査過程は、非公開で行われ、経過その他に関する問い合わせには、一切応じません。

8) 選定結果の通知

- ・応募者に対して事務局から選定・非選定を通知します。

9. 参考にする基準類

安全ルールを検討していくうえで参考にする基準類には、以下のようなものがあります。

① JIS・ISO 規格

- ・ JIS A 8311 : 2018 土工機械－運転員の視野－測定方法及び性能基準
- ・ JIS A 8338 : 2011 土工機械－物体検知装置及び視界補助装置－性能要求事項及び試験
- ・ JIS A 8341-1 : 2022 土工機械－機能安全
- ・ JIS A 8408 : 2012 土工機械－遠隔操縦の安全要求事項
- ・ JIS B 9700 : 2013 (ISO 12100 : 2010) 機械類の安全性－設計のための一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減
- ・ JIS B 9703 : 2011 機械類の安全性－非常停止－設計原則
- ・ JIS B 9714 : 2006 (ISO 14118 : 2000) 機械類の安全性－予期しない起動の防止
- ・ ISO/TS 15998-2 : 2012 土木機械－電子部品を使用した機械制御システム (MCS) －パート 2
- ・ ISO 17757 : 2019 土工機械及び採鉱－自律機械及び半自律機械システムの安全性

②安全関連資料

- ・「機械の包括的な安全基準に関する指針」(厚生労働省)
- ・「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」(厚生労働省)
- ・「リスクアセスメント建設業版マニュアル」(建設業労働災害防止協会)

③建設機械の安全・施工に関連する基準類

- ・建設機械施工安全技術指針 (H17.3) 国土交通省
- ・土木工事安全施工技術指針 (H21.3) 国土交通省
- ・建設機械施工安全マニュアル (H22.4) 国土交通省
- ・北陸地方整備局管内 無人化施工 設計施工マニュアル (H27.4) 国土交通省北陸地方整備局

以上