# 鋼橋の製作工場における遠隔臨場に関するガイドライン (案)

# 令和7年2月

日本橋梁建設協会 技術委員会 製作小委員会

## 目次

1. はじめに	1
<ol> <li>2. 総則</li> <li>2. 1 目的</li> <li>2. 2 適用範囲</li> <li>2. 3 施工計画書等への記載</li> <li>2. 4 監督職員による検査の適用項目</li> <li>2. 5 検査職員による検査の適用項目</li> </ol>	1 1 2 3 3 3
3. 遠隔臨場による工事検査に使用する機器と仕様	3
4. 遠隔臨場による工事検査の実施 4. 1 事前準備 4. 2 遠隔臨場による工事検査の実施	4 4 4
5. 留意事項 等	4
5. 1 効果の把握 5. 2 留意事項	4 4
6. 費用算出方法	4
7. 参考資料	4
7. 1 動画撮影用カメラと Web 会議システム等に関する参考値	4
7.2 特記仕様書(記載例) 7.3 検査項目の適応性	4 5
7. 3 - 検査項目の過心に 表 7-1 - 遠隔臨場による工事検査に関する検査項目	5
別表1 遠隔臨場による工事検査における出来形 検査項目一覧	5
別表2 遠隔臨場による工事検査における品質 検査項目一覧	5
別表3 遠隔臨場による工事検査における出来ばえ 検査項目一覧	5
表 7-2 鋼橋の工場製作における遠隔臨場に関する「段階確認」確認項目一覧	6
表 7-3 鋼橋の工場製作における遠隔臨場に関する「材料確認」確認項目一覧	6
表 7-4 鋼橋の工場製作における遠隔臨場に関する「立会」確認項目一覧	6
7.4 (参考)遠隔臨場による工事検査を今後更に普及させるために役立つ機器 及びソフトウェア	6
8. 段階確認における遠隔臨場	7
8. 1 受注者における遠隔臨場の課題と提案・工夫	7
8.2 発注者への提案・要望事項	10
9. 自主検査における遠隔臨場 表 9-1 鋼橋の工場製作における遠隔臨場に関する「自主検査」確認項目一覧	11 12
10. 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集	13
表 10-1 鋼橋製作工場における遠隔臨場の事例集会社一覧	13

#### 1. はじめに

国土交通省より『建設現場の遠隔臨場に関する試行要領(案)』が発表されたことで、建設現場において遠隔臨場が急速に普及してきた。鋼橋の製作工場においても、新型コロナウイルスの感染防止対策として遠隔臨場を実施する工事が増加しており、また移動時間や待機時間の削減、働き方改革の推進に繋がることから受発注者双方にメリットがあり、本協会では今後も遠隔臨場を推進することとしている。

そこで本ガイドラインは、『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案):令和5年3月』を基に、鋼橋の製作工場における遠隔臨場を行うために必要な事項を取り纏めたものである。

また今回の改定では、『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)令和6年3月』の内容を加えたものである。

なお、本ガイドラインにおける各種検査とは、工事検査(完成検査、中間技術検査、既済部 分検査、完成部分検査)、段階確認、材料確認、立会を意味する。

#### 〇対象工事

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### ○遠隔臨場による工事検査の対象

『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 2. 総則

#### 2.1 目的

本ガイドラインは、鋼橋の製作工場において、公共工事の各種検査における工事実施 状況、出来形、品質と出来ばえの各検査項目に遠隔臨場を適用して、受発注者の各種 検査の効率化の実現とともに、契約の適正な履行として施工履歴を管理するために、以 下の事項を定めるものである。

- 1) 適用の範囲
- 2) 遠隔臨場に使用する機器構成と仕様
- 3) 遠隔臨場による各種検査の実施及び記録と保管
- 4) 遠隔臨場による各種検査に関する受注者の適用項目
- 5) 遠隔臨場による各種検査に関する留意事項等

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 2.2 適用範囲

本ガイドラインは、所定の性能を有する遠隔臨場の機器を用いて、『土木工事共通仕様書』に定める各種検査を実施する場合に適用する。

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

ここでは、鋼橋の製作工場における「段階確認」、「材料確認」と「立会」を実施する場合の留意点について記載する。

#### (1)段階確認

鋼橋の工場製作工において、段階確認の実施時期は「仮組立て完了時」であり、その確認項目は「7.3 検査項目の適応性」の表 7-2 を参考とする。また実施回数は特記仕様書等に定められた回数とし、それ以上の回数を実施する場合は受発注者間で協議の上、実施することとする。但し、遠隔臨場の回数が増えることにより、資機材や人手が不足する傾向にあり、受発注者双方のメリットが損なわれるため、充分な検討が必要である。

#### (2)材料確認

鋼橋の工場製作工において、JIS 規格製品である鋼材は、ミルシート等の書類確認となっているため、臨場検査(遠隔臨場)は不要とする。なおミルメーカーで遠隔臨場を要求されることがあるが、ミルメーカーでの体制が整備されていない、受注者が資機材や撮影者を準備するため臨場が必要になるなど、遠隔臨場の目的やメリットを損なわれるため、JIS 規格製品は書類確認のみとし、遠隔臨場は実施しないものとする。(「7.3 検査項目の適応性」の表 7-3 参照)

#### (3)立会

鋼橋の工場製作工において、立会工種に関しては『土木工事共通仕様書(案)』に従うものとする。但し、鋼橋で立会工種は無い。(「7.3 検査項目の適応性」の表 7-4 参照)

支承や伸縮継手などの製品検査については、これまでは書類確認を実施してきたが、遠隔臨場の普及に伴い、受発注者間で協議の上、遠隔臨場で立会を実施する工事も増加してきた。但し、製品製造メーカーでは遠隔臨場が実施できる体制が整備されていない、受注者が資機材や撮影者を準備するため臨場が必要になるなど、遠隔臨場の目的やメリットを損なわれるため、製品検査の遠隔臨場は充分な検討が必要である。



#### 2.3 施工計画書等への記載

受注者は、遠隔臨場による各種検査の適用にあたり、監督職員からの連絡を踏まえ、 施工計画書等(工事打合せ簿も可)に遠隔臨場による各種検査に関する事項を記載し、 監督職員の確認を受けなければならない。

- 1) 適用種別
- 2) 使用機器と仕様
- 3) 通信環境
- 4) 遠隔臨場による各種検査の適用

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 2.4 監督職員による検査の適用項目

監督職員による検査の適用項目は、「監督・検査実施要領」の「監督職員の実施項目」による。

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 2.5 検査職員による検査の適用項目

検査の適用項目は、「監督・検査実施要領」の「検査職員の実施項目」による。

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 3. 遠隔臨場による各種検査に使用する機器と仕様

遠隔臨場による各種検査に使用する動画撮影用のカメラ(ウェアラブルカメラ、360°カメラ等)の資機材は受注者が準備、運用するものとする。

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 4. 遠隔臨場による各種検査の実施

#### 4.1 事前準備

受注者は、遠隔臨場による各種検査の実施にあたり、必要な準備をする。

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 4.2 遠隔臨場による各種検査の実施

受注者は、本ガイドラインに従い、遠隔臨場による各種検査を実施する。

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 5. 留意事項 等

- 5.1 効果の把握
- 5.2 留意事項

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 6. 費用算出方法

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 7. 参考資料

- 7. 1 動画撮影用カメラと Web 会議システム等に関する参考値
- 7.2 特記仕様書(記載例)

#### 【解説】

『建設現場における遠隔臨場に関する実施要領(案)』及び 『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

#### 7.3 検査項目の適応性

汎用的な動画撮影用のカメラ(ウェアラブルカメラ、360 度カメラ等)や Web 会議システム等の機器を用いた場合の遠隔臨場による各種検査の適応性を表 7-1~4 に示す。

〇:汎用的な機器で実施可能な検査項目

△:特殊な機器等で又は現場実地が必要(映像や音声で判断できない)となる検査項目

なお、表中の適応性は、国土交通省において遠隔臨場による各種検査の試行アンケート調査等により参考として整理されたものに、当協会の案を盛り込んだものである。 現場条件・諸条件等により適応性が一致しない場合も想定されることから、各検査項目の適用・不適用を拘束するものではなく、受発注者間にて協議の上、適用する工種・確認項目を選定することとする。または、監督職員が検査職員と調整・決定し、受注者に連絡することとする。

表 7-1 遠隔臨場による工事検査に関する検査項目

検査項目		適応性	備考
工事実施状況	遠隔書類検査	0	
出来形	遠隔書類検査	0	
	遠隔実地検査	別表1参照	検査職員が十分な情報を得られないと判 断する場合、現場実地検査を実施する。
品質	遠隔書類検査	0	
	遠隔実地検査	別表2参照	検査職員が十分な情報を得られないと判 断する場合、現場実地検査を実施する。
出来ばえ	遠隔書類検査	0	
	遠隔実地検査	別表3参照	検査職員が十分な情報を得られないと判 断する場合、現場実地検査を実施する。

#### 別表1 遠隔臨場による工事検査における出来形 検査項目一覧

	がなっ 後間間がついる	之事校立[2857] 包田木形 校立校日 克	
	工種	検査内容	適応性
		部材寸法	0
道路	鋼橋上部	基準高	0
		支間長	0
		中心間距離	0
		キャンバー	Δ

#### 別表2 遠隔臨場による工事検査における品質 検査項目一覧

	工種	検査内容	適応性
	材料	品質	Δ
共通	173 <del>173</del>	形状	0
	構造物の機能	構造物又は付属設備などの性能	Δ

#### 別表3 遠隔臨場による工事検査における出来ばえ 検査項目一覧

工種	検査内容	適応性
	表面に補修箇所が無い	Δ
鋼橋工事	基準高部材表面に傷及び錆が無い	Δ
	溶接に均一性がある	Δ
	塗装に均一性がある	Δ
	全体的な美観が良い	Δ

#### 表 7-2 鋼橋の工場製作における遠隔臨場に関する「段階確認」確認項目一覧

#### (1) 仮組立検査

工種	確認項目	適応性
桁製作工	フランジ幅、腹板高、腹板間隔	0
(仮組立による検査を実施する場合)	板の平坦度、フランジ直角度、部材長、曲がり	0
	全長、支間長	0
(シミュレーション仮組立を行う場合)	主桁/主構の中心間距離、主構の組立高さ	0
	主桁/主構の通り、主桁/主構のそり	Δ※1
	主桁/主構の橋端における出入り	Δ※1
	主桁/主構の鉛直度、現場継手部のすき間	0
	ボルト孔の貫通率および停止率	O X 2
	外部きず検査	0
	アークスタッドの検査	0
	内部きず検査	△※3
アンカーフレーム製作工	上面水平度、鉛直度、高さ	0

#### (2) 部材検査

工種	確認項目	適応性
桁製作工	フランジ幅、腹板高	0
(仮組立検査を実施しない場合)	板の平坦度、フランジ直角度、部材長	0
	外部きず検査	0
	アークスタッドの検査	0
	内部きず検査	∆※3

<sup>※1</sup> レベルやトランシットなどのレンズを覗き込む必要があるため特殊機器が必要になる。 但し、シミュレーション仮組立は PC 画面を共有できる。

表 7-3 鋼橋の工場製作における遠隔臨場に関する「材料確認」確認項目一覧

材料名	確認項目	適応性
JIS 規格製品	書類確認	<b>※</b> 1

<sup>※1)</sup> 汎用的な機器で実施可能ではあるが、書類確認のみとし遠隔臨場は実施しないものとする。

表 7-4 鋼橋の工場製作における遠隔臨場に関する「立会」確認項目一覧

確認項目	適応性
<b>*</b> 1	

<sup>※1)</sup>対象なし

7.4 (参考)遠隔臨場による各種検査を今後更に普及させるために役立つ機器及びソフトウェア

#### 【解説】

『遠隔臨場による工事検査に関する実施要領(案)』に準ずる。

<sup>※2</sup> シミュレーション仮組立の場合は対象外とする。

<sup>※3</sup> 放射線透過試験は暗室でフィルムを見る必要があるため特殊機器が必要になる。

#### 8. 各種検査における遠隔臨場

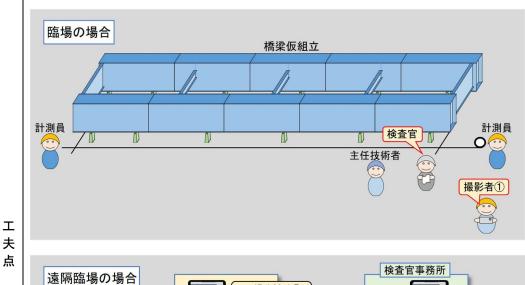
#### 8.1 受注者における遠隔臨場の課題と提案・工夫

各工場で使用する動画撮影機器や Web 会議システム、通信環境、計測機器等の違いによって、適応性が一致しない場合がある。そこで鋼橋を製作する各工場において、様々な遠隔臨場の課題に対する提案・工夫を実施してきた。今回、『鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集』を整理し、現在の遠隔臨場の課題と提案・工夫点について紹介する。今後、これら課題に対する改善策を検討し、各種検査における遠隔臨場をさら推進していく。

(1) 臨場感のある検査 【事例集: No1~17 参照】

課 遠隔臨場は、画面を通した検査となるため視野が狭く、検査の全体像がつかみにく 題 い。

カメラ及び撮影要員を増やしたり、カメラ機能を駆使して臨場感のある検査を実現する。現状は多くの撮影要員が必要となるため、変更や抜き打ち等による急な検査は対応できない。またカメラを増やすと通信容量を圧迫するため、適切なカメラ台数にする必要がある。



遠隔臨場の場合

PC操作補助④
(必要に応じて対応)

精梁仮組立

主任技術者

主任技術者

計測点撮影②

7

#### (2) 光学機器【 事例集: ①No6,8,13,14,15,16 / ②No1,3,11,15 / ③No10 参照】

課	光学機器(レベル、トランシット、	光波測距儀)などは、アイピースの接写撮影	影が難し
題	l,		

- ① 高さをデジタル表示できるレベルや、照準をレーザーで照射するトランシット等の 光学機器を使用することで、計測値をカメラ撮影する。
- 夫 ② アイピースの中をカメラで撮影し、静止画で確認する。しかし、状態の良い写真撮 点 影には技術が必要になる。
  - ③ アイピース用のスマホアダプターを使用し、スマホカメラの撮影を簡単にする。

#### (3) 情報共有【 事例集: ①No4,6,8,9,10,14,17 / ②No5,6 参照】

- 課 Web 会議システムの端末を使用していない検査出席者は会話音声を聞けないため、
- 題|コミュニケーションが難しい。
- ↑ 2 参加者全員、携帯式スピーカーを使用する。

#### (4) 全景撮影 【 事例集 : ①No2,4,8,9,16,17 / ②No17 参照 】

NZ.	遠隔臨場で撮影画面を通した検査は検査対象物の全体像が分かりにくい。
エ	① ドローン空撮による仮組立の全景写真を撮影する。

- (5) 長時間撮影 【 事例集 : No8,12,17 参照 】

課題	検査時間が長くなると撮影機器のバッテリーが切れることがある。
エ	
夫	予備の撮影機器又はモバイルバッテリーを準備し、バッテリー切れの対策をする。
点	

#### (6) 手振れ防止【 事例集: ①No1,2,4,5,6,8,10,14,16 参照】

課題	撮影しながら移動を行うと手振れにより視認性が悪く、撮影が難しいことがある。
工夫点	スタビライザー(ジンバル)を使用して、手振れを軽減する。

#### (7) 安全性【 事例集: No14 参照】

課題	撮影しながら移動を行うと転倒する恐れがある。	
工夫点	ウェアラブルカメラを使用し安全性を確保する。	

### (8) 通信環境【 事例集 : ① No1,12 / ②No1,2,14 / ③No3,14 / ④No3 参照】

- 課 箱桁内や工場周辺は通信用電波が弱い事があり、遠隔臨場で大量のデータ通信を 題 行うと画像や音声が安定しないことがある。
- \_ │① ポケット Wi-Fi を使用する。
- ┴│② 検査場所周辺に Wi-Fi アンテナを設置する。
- 大 ③ 箱桁内の動画を撮影する。
  - └│④ 複数キャリヤの電波を使用して Web 会議システムを使用する。

#### (9) 検査場所の気象条件 【 事例集 : ①No1,5,9,12 / ②No5,16 参照】

### (10) その他【 事例集: No1 参照】

課題	非破壊検査の RT フィルムは動画撮影で視認することが難しい。
工夫点	RT フィルムは事前に撮影した写真を用意する。

#### 8.2 発注者への提案・要望事項

#### (1)社内検査記録の事前提出

検査日の数日~1週間前に社内検査記録の提出を求められるケースがある。そのためには、1週間以上前に仮組立を終わらせる必要があり、限られた仮組立場所を長く占有し、 検査待ち(待機時間)が発生するため、生産性が低下する。

#### 【提案·要望事項】

事前に検査記録を確認したい場合は、実測値の入っていない検査記録により、検査内容や計測項目、計測数等を確認する。また、事前に受発注者間で計測ポイントを決めることにより、検査時間の短縮を図ることができる。

#### (2)遠隔臨場の実施回数

遠隔臨場は、日程調整の容易さから実施しやすい一方、今まで立会検査対象でなかった確認項目を遠隔臨場に変更したり、回数を多くする場合は生産性が低下する。

#### 【提案·要望事項】

不必要に書類検査や自主検査を遠隔臨場に変更することは当初の目的から外れていることから、従来とおり書類確認や自主検査で対応できる確認項目を遠隔臨場する際は十分協議するよう配慮することとする。

#### (3)臨時の遠隔臨場

臨時の遠隔臨場に関する試行要領は、契約の適正な履行と品質確保及び受発注者間の円滑な意思疎通を目的として試行的に実施するもので、あらかじめ施工計画書に記載することになっています。

この『臨時の遠隔臨場』とは工場製作の場合、段階確認として行われている仮組立検査 の確認項目以外を工場製作途中に確認するもので、段階確認以外の時期に実施するため 『臨時』としていると考えています。

しかし、『臨時』が「抜き打ち確認」と解釈され、予告なく当日連絡で抜き打ち遠隔臨場の 実施を求められるケースがある。

予告のない当日連絡での抜き打ちで遠隔臨場を実施した場合、以下のような問題が発生する。

- ・抜き打ちでの急な確認は製造ラインが停止し、生産性が大幅に低下する。
- ・遠隔臨場は複数の対応者が必要だが、抜き打ちでは人の対応が難しい。
- ・製造ラインで遠隔臨場を実施した場合、騒音が大きく製造ラインを止める必要がある。

#### 【提案‧要望事項】

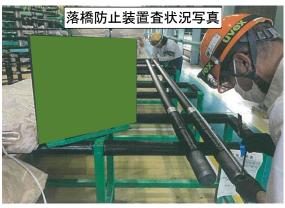
臨時の遠隔臨場を実施する場合、使用機器や体制、確認項目、実施時期等を受発注 者間で 事前に協議した上で実施する。臨時の遠隔臨場の実施にあたっては、特に実施 日を受発注間 で調整した上で実施することとし、抜き打ちの遠隔臨場とはしない。臨時 の遠隔臨場とは 仮組立検査等の各種検査で臨場できない確認項目を臨時で実施する ものとし、確認項目や 実施時期等は、工場の生産性に影響を与えないように充分に配 慮することとする。

#### 9 自主検査における遠隔臨場

各種検査で実施する遠隔臨場以外にも、鋼橋を製作する各工場や付属物を製作する製造メーカーにおいても、自主検査で遠隔臨場を実施する場合がある。但し、各工場や製造メーカーで使用する動画撮影機器や Web 会議システム、通信環境、計測機器等の違いによって、適応性が一致しない場合があるため、表 9-1 で示す確認項目は参考とする。今後の映像・通信技術向上や計測機器発展により、適用性が拡大されることも予想されるため、自主検査においても遠隔臨場を推進して行くこととする。

なお、発注者が実施する『土木工事共通仕様書』に定める「段階確認」、「材料確認」と「立会」 の遠隔臨場とは適用範囲が異なるため、「自主検査」を段階確認等の遠隔臨場とする場合には、 受注者の負担とならないように充分な検討が必要である。











### 表 9-1 鋼橋の工場製作における遠隔臨場に関する「自主検査」確認項目一覧

〇:汎用的な機器で実施可能な確認項目

△:特殊な機器等又は臨場が必要(映像や音声で判断できない)になる確認項目

### (1) 塗装検査

工種	確認項目	適用性
工場塗装工	塗膜厚	0
	塗装外観	Δ※1

### (2) 製品検査

工種	確認項目	適用性
鋳造費(金属支承工)	エ) 接合用ボルト孔の直径差、中心間隔	
	アンカーボルト用孔の直径、中心距離	0
	センターボスの直径、高さ	0
	寸法、全移動量、組立高さ	0
鋳造費(大型ゴム支承工)	幅、長さ、直径、厚さ、平坦度	0
鋼製伸縮継手製作工	部材長、組合せる伸縮装置との高さの差	0
	フィンガーの食い違い	0
落橋防止装置製作工	部材長	0
橋梁用防護柵製作工	部材長	0
鋼製排水管製作工	部材長	0
合成床版	部材長、部材幅、部材高さ	0
	外部きず検査	0
	アークスタッドの検査	0
	内部きず検査	∆※2
高力ボルト、アンカーボルト	寸法検査、機械試験	0

<sup>※1</sup> 画面の映像を通して見ると、色調や光沢などが判断できない。

<sup>※2</sup> 放射線透過試験は暗室でフィルムを見る必要があるため特殊機器が必要になる。

## 10. 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集 次ページより、鋼橋製作工場における各社遠隔臨場の事例を掲載します。

表 10-1 鋼橋製作工場における遠隔臨場の事例集会社一覧

事例集No.	会社名	工場所在地	掲載頁
1	㈱IHIインフラシステム	大阪府堺市	14
2	エム・エム ブリッジ(株)	千葉県市原市	14
3	カナデビア(株)	広島県尾道市	15
4	川田工業㈱	香川県仲多度郡多度津町	15
5	(㈱駒井ハルテック 富津工場	千葉県富津市	16
6	(㈱駒井ハルテック 和歌山工場	和歌山県日高郡由良町	16
7	佐藤鉄工㈱	富山県中新川郡立山町	17
8	JFEエンジニアリング(株)	三重県津市	17
9	高田機工㈱	和歌山県海南市	18
10	㈱名村造船所	佐賀県伊万里市	18
11	日本橋梁㈱	広島県尾道市	19
12	日本車両製造㈱	愛知県半田市	19
13	日本鉄塔工業㈱	福岡県北九州市	20
14	日本ファブテック(株)	茨城県取手市	20
15	三井住友建設鉄構エンジニアリング(株)	千葉県市原市	21
16	宮地エンジニアリング(株)	千葉県市原市	21
17	横河ブリッジ㈱	大阪府堺市	22

No. 1



会社:株式会社IHIインフラシステム 所在地:大阪府堺市

#### 使用する標準機材(システム)

① 配信システム Microsoft Teams

② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: i-Pad 、i-Phone 、ネックスピーカー

③ 通信環境

屋内事務所:社内有線LAN、社内無線LAN

屋外検査場: 100m×380mのヤードにWiFi×2機を設置、

携帯通信(ドコモ 4G)を併用

④ その他、使用機材

三脚、全景カメラ用、 ジンバル(手ブレ防止用)、日よけ用のパラソルや冷却用備品

#### 検査体制(11名)

【撮影対応】(合計:4名) ①検査状況(全景)撮影:1名

②計測点(読み値)撮影:1名

③計測点(ゼロ点) 撮影: 1名 ④PC、ICT補助 : 1名

④PC、ICT補助 : 1【検査対応】(合計:7名)

【横宜对心】(合計:/â ①現場代理人:1名

②主任技術者:1名

③設計担当者: 1名 ④計測者: 2名

⑤検査説明者:1名 ⑥計測値記録者:1名

※臨場の場合、検査体制7名

#### 工夫した点

①視認性向上の対応

・ジンバルを用いて手ブレ補正をさせ、 検査する側の酔いを低減

・RTフィルムは事前に撮影した写真を用意 ②視認性の悪い計測機器の対応

光波、レベルが該当。 視準側はレンズに カメラを接眼し、測点側は読取りターゲッ トや箱尺にもカメラを接近させ、 視準して

いる箇所を指さしすることで対応 ③電波の弱い箱桁内の対応

ポケットWi-Fiを用いて電波の安定性を

全保



写真1. ジンバル使用状況



写真2. 光波測定 カメラを接眼



写真3. 接写と全景カメラの撮影例

#### 課題や改善、要望など

- ・夏場はiPhone、i-Padの熱暴走で撮影が途切れることがあるため、冷却スプレーや保冷剤などで画質劣化や途切れることへの改善を図った。
- ・仮組立ヤードの携帯通信が悪かったため、 ヤード付近にWiFiアンテナを設置した。
- ・検査報告書の事前提出は負荷が大きい。
- ・お客様にとって検査時の抜取箇所数が臨場検査に比べ減ってしまう。反面、検査対応者側は臨場検査時以上の細かな説明や、撮影のための準備などで必要以上に時間を要する。



写真4-1. RT確認状況



写真4-2. RTフィルムの写真を準備

## 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集 No.2

# 

## 会社:エム・エム ブリッジ株式会社

## 所在地:千葉県市原市

## 使用する標準機材(システム)

① 配信システム Microsoft Teams 、 ZOOM

② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: iPhone (SE)

映像のみ:なし<br/>
③ 通信環境

屋内事務所: 社内無線 LAN (WiFi5)

屋外検査場:ポケットWi-Fi(AU、ドコモ)、携帯通信(AU-4G)

④ その他、使用機材

スタビライザー:スマホの手振れ防止

ドローン:仮組全景写真(動画)撮影

PicoCELA: 屋外の仮設メッシュ Wi-Fi(ポケットWi-Fi)

【撮影対応】(合計:3~4名) A:全景撮影:1名(iPhone)

B:計測点(読み値)撮影: 1名(iPhone)

検査体制 (8~11名)

C:計測点(ゼロ点)撮影: 1名(iPhone)

D:PC操作:1名(必要に応じて対応)

【検査対応】(合計:5名)

①主任技術者:1名

②検査説明者:1名(品証)

③計測対応者: 3~5名

※臨場の場合は、検査体制 5~7名

## 工夫した点

①視認性の向上 ・スマホ用スタビライザーで動画の手振 れを防止

・Web会議システムでは、カメラのズーム機能がないので、別のカメラアプリを使用してズーム操作する

②Wi-Fi電波の向上

・屋外は仮設のメッシュ Wi-Fiを設置し、 Wi-Fi電波の有効範囲を拡大する ③検査状況説明の対応

・事前にドローンで仮組立の全景写真を

撮影し、検査対象物を説明



写真1. 遠隔臨場の状況



写真2. スタビライザーの使用



写真3. 仮設メッシュWi-Fi

- ・通常のカメラでは広角撮影ができない ため仮組立の全景は画面に収まらない
- ・レベルやトータルステーションによる計測はアイピースの接写撮影が難しい
- ・屋外の直射日光を受ける場所で長時間 動画撮影を行うと、iPhoneが熱暴走し、 操作不能となる場合がある
- ・遠隔臨場の状況を請負者側でキャプ チャー保存する場合、別途対応者を増 員する必要が生じる
- ・臨場検査に比べ、撮影対応者の人数分 検査対応者の増員が必要
- ・遠隔臨場であっても、検査記録の作成 は臨場検査と変わらないため、事前の 記録提出は対応が難しい

No.3



## 会社:カナデビア(株)

#### 所在地:広島県尾道市

#### 使用する標準機材(システム)

#### ① 配信システム

MicrosoftTeams, ZOOM

② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: iPad 映像のみ:なし

③ 通信環境 屋内事務所: 社内 LAN(優先もしくは無線)

屋外検査場: 携帯通信4G(SOFTBANK)、モバイルWi-Fi(docomo、au)

④ その他、使用機材

三脚、ホームビデオカメラ

#### 検査体制(9~11名)

【撮影対応】(合計:3~4名)

- A:計測点(読み値)撮影:1名(SOFTBANK)
- B:計測点(ゼロ点)撮影: 1名(docomo)
- C:現場補助:1名(au) D:PC補助1名(社内LAN)

#### 【検査対応】(合計:5名)

- ①主任技術者:1名 ②検査説明者:1名(品証)
- ③計測対応者:3~5名
- ④PC担当者: 1名(①と兼任の場合有り)

※臨場の場合、検査体制 5~7名

#### 工夫した点

- ①視認性向上のための対応・画面共有モードにして、カメ・
- ・画面共有モードにして、カメラ画面にて 受検。目盛り読み時は一旦撮影して、プ レビュー写真を客先と検査説明者で同 時に見ながら確認
- ②視認性の悪い計測機器の対応
- ・光波、レベルなどのレンズを覗く機器は ①により、手間はかかるが読取は可能 ③電波の弱い箱桁内の対応
- ・事前にホームカメラ等により動画撮影して、説明や移動時の時間繋ぎ時に使用



写直1. 立会状况



写真2. 画面共有モードの活用①



写真3. レンズを覗く機器への対応② 写真3. 事前に箱桁内を撮影して再生③

#### 課題や改善、要望など

- ・レンズを覗く場合は5~6枚写真を連写して ピントが合ったものを見て頂く為、時間かか る。
- ・レンズに取付けても計測に影響しない軽量 の高性能の外部カメラが必要。
- ・仮組立場所によって、電波の弱い区域があり、同時に繋ぐと通信速度に影響する為、 3つのキャリアに分散して通信を繋ぐ必要がある。
- ・夏場は直射日光によりiPadが高温になり操作が停止する。また、日光によりiPad画面が見えない時があり、後ろからパラソルなどで影を作る必要がある。
- ・リモート検査により、客先が確認する検査 項目(材料、部材、購入品検査など)が増え ている。
- ・通信環境が悪いと、映像にフレーム落ちが 発生する。

## No.4

#### 一般日本橋梁建設協会 Japan Bridge Association Inc.

# 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集

#### 所在地:香川県仲多度郡多度津町

#### 使用する標準機材(システム)

#### ① 配信システム

Microsoft teams , ZOOM , Google meet

- ② 映像と音声の記録に使用する機材
- 映像と音声: I-Pad、i-Phone

会社:川田工業(株)

③ 通信環境

屋内事務所: 社内無線 LAN(WiFi5)

屋外検査場: 社内無線 LAN(WiFi5)

ポケットWi-Fi (docomo)

④ その他、使用機材

スタビライザー: I-Phoneの手振れ防止 ドローン: 上空から仮組立全景写真

#### 検査体制(9~11名)

- 【撮影対応】(合計:3名)
- ①検査全景撮影:1名(i-Phone) ②計測点(読み値) 撮影:1名(i-Phone)
- ③計測点(ゼロ点)撮影:1名(i-Phone)
- (③ゼロ点は要望あれば対応する)

#### 【検査対応】(合計:6~8名)

- ①主任技術者:1名
- ②検査説明者:1名(品証or検査担当) ※計測結果記録者兼務
- ③計測対応者: 4~6名
- ※臨場の場合、検査体制 6~8名

## 工夫した点

- ①視認性の悪い計測機器の対応 スタビライザーにより画面酔い防止。
- ②検査状況説明の対応

事前にドローンで仮組全景写真を 撮影し、検査対象物を書面説明時に 使用

#### ③その他

計測時、ワイヤレスイヤフォンを検査対 応者全員が使用し、発注者との会話を 共有するようにしている。



写真1. ドローン空撮



写真2. 遠隔臨場の状況 (スタビライザー使用)



写真3. 遠隔臨場の状況

- ・真夏は、i-phoneが高温になりバッテリー残量に関係なく、操作不能になる場合がある。
- ・一般的なレベルやトランシット等による計測時、レンズ越しの読み値が判読しづらいので、極力撮影は避けたい。
- ・溶接外観や、仕上げの程度の確認のため の接写撮影時において、明瞭な映像を提 供できないので、溶接表面キズではないこ となど、こちらの意図が伝わりにくい。

No.5



会社:(株)駒井ハルテック 富津工場 所在地:千葉県富津市

#### 使用する標準機材(システム)

#### ① 配信システム

Microsoft Teams

② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: iPhone (SE) 映像のみ: 無し

③ 通信環境

屋内事務所: 社内有線LAN 屋外検査場: 携帯通信(au-4G)

④ その他、使用機材 撮影用iPad 携帯式スピーカー スタビーライザー

#### 検査体制 (9~<u>12</u>名)

【撮影対応】(合計:3~4名)

①全景撮影:1名

②計測点(読み値)撮影:1名 ③計測点(ゼロ点)撮影:1名(必要時) ④その他:1名(スピーカー携帯者)

【検査対応】(合計:6~8名)

①主任技術者:1名

②検査説明者:1名(製作担当者)

③計測対応者: 4~6名

※臨場の場合、検査体制 6~8名

### 工夫した点

①工夫点 ・携帯式スピーカーを使用して検査立会

#### ②工夫点

者全員に情報共有

•iPhoneを複数台用意して、温度上昇に よる機器の不調に対応

③工夫点 ・スタビーライザーを使用して手振れ防 止対策を実施



写真1.立会状況



写真2.スタビーライザ



写真3.携帯スピーカー



写真4.スマホ冷却装置

#### 課題や改善、要望など

- ・気温によりiPhone、iPadが熱により、通 信および撮影が出来なくなるため、 iPhoneを複数台用意、冷間装置等を使 用して温度上昇を抑える必要あり
- ・箱桁内での検査対応は工夫が必要
- ・光波計測等のターゲットの視認が必要 な計測については、工夫が必要
- ・ネットワーク状況が悪いため、環境の改 善が必要
- ・検査対応者全員に説明者と検査官の 会話をタイムリーに情報共有が出来る ように工夫する必要あり

## 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集

No.6



会社:(株)駒井ハルテック 和歌山工場

## 所在地:和歌山県日高郡由良町

#### 使用する標準機材(システム)

#### ① 配信システム

Microsoft teams , GoogleMeet , ASPerLIVE

② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: iPhone 映像のみ: なし

③ 通信環境

屋内事務所: 社内有線 LAN 屋外検査場:携帯通信(au-4G)

④ その他、使用機材

ワイヤレスイヤホン、Bluetooth スピーカー、自撮り棒、 骨伝導イヤホンマイク、スタビライザー

#### 検査体制 (7~9名) 【撮影対応】(合計:2~3名)

- ①全景撮影:1名
- (2)計測点(読み値)撮影: 1名
- ③計測点(ゼロ点)撮影: 1名
- (③は必要に応じて)

## 【検査対応】(合計:5~6名)

- ①現場代理人、主任技術者: 1~2名
- ②検査説明者:1名(品証)
- ③計測対応者: 2~3名
- ※臨場の場合、検査体制 5~6名

#### 工夫した点

- ①視認性の悪い計測機器への対応
- デジタルレベルの使用
- ・光波測定機の使用

#### ②検査状況説明のための対応

・全景撮影用のiPhoneに Bluetoothス ピーカーを繋ぎ、発注者の指示を計測 者にも聞こえるようにした

#### ③その他

- ・計測者の説明音声用にワイヤレスイ ヤホンを使用
- ・状況に応じて骨伝導イヤホンマイク、 スタビライザーを使用





写真3. 骨伝導イヤホンマイクの使用

- ・リモート時に全景をカメラで撮影する には困難。事前に撮影した全景写真 で対応している。
- ・非破壊検査のうち、MTは動画撮影が 難しく伝わりにくい。
- ・直射日光を受ける場所や真夏の検査 ではiPhoneが熱暴走し操作不能と なったり、回線が途切れてしまうことが ある。
- ・撮影機器のバッテリー消費スピードが 早いためモバイルバッテリーは必ず準 備している。



No.7



## 会社:佐藤鉄工(株)

#### 所在地:富山県中新川郡

#### 使用する標準機材(システム)

#### ① 配信システム

Microsoft Teams、ZOOM、ASPer LIVE(電脳ASPer) 他

② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: iPad、iPhone、ポータブルスピーカー

③ 通信環境

屋内事務所: 社内有線 LAN、社内無線 LAN(Wi-Fi)

屋外検査場:携帯通信(au-4G)

④ その他、使用機材

ドローン

### 検査体制 (9名~11名)

#### 【撮影対応】(合計:2名)

①全景撮影: 1名(iPad)

②計測点(読み値)撮影:

1名(iPad or iPhone)

#### 【検査対応】(合計:8~10名)

①主任技術者、現場代理人:各1名 ②検査説明者: 2~3名(設計、品証他)

③検査状況撮影: 1名(蔵衛門Pad)

④計測対応者: 2~3名

⑤計測値の記録: 1名

※臨場の場合、検査体制 7~9名

### 工夫した点

①視認性向上のための対応

・足場や階段等の移動中はカメラ OFFに して、画面酔いを防止する。

②検査状況共有のための対応

・撮影機材を2台用意して、検査状況と 計測点をそれぞれ撮影する。



写真1. 書類説明状況



写真3. 寸法測定状況



写真2. 超音波探傷試験確認状況



写真4. 構造確認状況

#### 課題や改善、要望など

- ・夏場は、撮影機材の熱暴走で撮影が途 切れることがある。
- ・強風、悪天候時にも通信が途切れるこ とがある。
- ・客先側の通信環境によっても通信が途 切れることがある。
- ・箱桁内では電波が弱く、通信が途切れ がち。
- ・工場臨場検査に比べ、検査対応者の増 員が必要。
- 検査報告書や検査関係書類の事前提 出を求められることが多く、工程上の負 荷がある。
- ・検査書類を画面共有する際、データ容 量が大きい場合にファイルを開くのに時 間を要する。

## 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集

## No.8

## 

## 会社:JFEエンジニアリング(株)

## 所在地:三重県津市

## 使用する標準機材(システム)

① 配信システム Microsoft teams

② 映像と音声の記録に使用する機材

iPhone、スタビライザ

スピーカーフォン(屋内)、イヤホン(屋外)

屋内事務所: 社内無線 LAN (WiFi5) 屋外検査場:携帯通信(ドコモ 4G)

④ その他、使用機材

ドローン

## 検査体制(6~8名)

【撮影対応】(合計:2名)

A: 検査状況(全景) 撮影: 1名(iPhone)

B:計測点(読み値)撮影: 1名(iPhone)

C:PC画面撮影: 1名

【検査対応】(合計:4~6名)

①主任技術者:1名

②検査説明者(撮影者):1名 ③検査状況(撮影者):1名

4)計測者: 2~4名

※臨場の場合、検査体制 4~6名

## 工夫した点

①視認性向上のための対応

・スタビライザーにより画面酔いを防止。

②計測結果確認のための対応

デジタルレベルを使用

・トランシットはレーザー光で視準目盛 値を可視

③検査状況説明のための対応

・ドローンを用いて、上空からの検査 対象全景動画(写真)を事前撮影

4その他

・計測時の説明者音声対応用にワイ ヤレスイヤホンを使用



写直1 遠隔臨場状況





写直3 デジタルレベルの使用



写真4. ドローン空撮

- ・夏場は、iPhoneの熱暴走で撮影が途切 れることがある。
- ・冬場は、iPhoneのバッテリーダウンで撮 影が途切れることがある。
- ・機器へのバッテリー負荷が高いため、 モバイルバッテリーを準備している。
- ・対象物を近接して撮影する場合、光源 位置やピント合わせの都合で、明瞭な 画像を提供するのに時間がかかること
- ・臨場検査より多い映像撮影者を要する。
- ・検査報告書の事前提出を求められるこ とが多く、工程上の負荷がある。

No.9



#### 会社:高田機工株式会社

#### 所在地:和歌山県海南市

#### 使用する標準機材(システム)

#### ① 配信システム

Microsoft Teams

② 映像と音声の記録に使用する機材 映像と音声: iPhone, iPad 映像のみ:特になし

③ 通信環境

屋内事務所:無線LAN(IEEE802.11ac/n) 屋外検查場: docomo 4G回線

④ その他、使用機材

ヘッドセット(骨伝導 Bluetooth 接続タイプ)

## 検査体制 (8~9名)

#### 【撮影対応】(合計:3名)

①全景撮影:1名(iPhone,iPad) ②計測点(読み値)撮影:1名(iPhone)

③計測点(ゼロ点)撮影: 1名(iPhone)

【検査対応】(合計:5~6名) ①検査進行者:1名

(現場代理人または主任技術者) ②検査説明者:1名(品証) ③計測対応者: 3~4名

※臨場の場合、検査体制 5~6名

#### 工夫した点

①検査状況説明のための対応

## ドローンで仮組立全景を撮影している。

#### ②その他

・検査対応者は、ヘッドセット(骨伝導ワ イヤレスイヤホン)を使用し、音声を共 有している。

#### <u>③その他</u>

・夏場はiPhoneに冷却装置を取り付て 使用し、熱暴走を防止している。



写真1.仮組検査状況



写真3. ②骨伝導ワイヤレス ヘッドセットの使用



写真2. ①ドローンで仮組立全景撮影



写真4. ③冷却装置の取付

#### 課題や改善、要望など

- ・夏場は、使用機器が高熱となり、熱暴走を することが多い。冷却装置を取り付けてい る
- ・屋外の検査では、検査以外の作業で発生 する音で、聞き取りにくいことが多い。 このため、検査中は検査以外の作業を可 能な限り止めるようにしている。そのため作 業工程に影響が出ている。
- ・遠隔臨場検査は、臨場検査に比べ、検査 時間が長い傾向になることと、検査に対応 する人員を増やす必要がある
- ・遠隔臨場検査は、計測内容を映像と音声 で伝えるが、意思疎通に難しさを感じる。
- ・仮組立検査の臨場経験がない発注者が、 いきなり遠隔臨場で検査をするケースが あり、検査進行に時間を要する。

## 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集



#### 会社:株式会社 名村造船所

#### 所在地:佐賀県伊万里市

#### 使用する標準機材(システム)

#### ① 配信システム

Microsoft teams , ZOOM , Google meet

②映像と音声の記録に使用する機材 映像と音声: iPad 、iPhone、イヤホン

③ 通信環境

屋内事務所: 社内無線 LAN 屋外検査場:携帯通信(au 4G)

④ その他、使用機材

ドローン:上空からの仮組立全景写真 360° カメラ: 地上からの仮組立状況

## 検査体制 (8名程度)

【撮影対応】(合計:2名) ①検査状況(全景)撮影:1名

②検査状況(接写)撮影: 1名

【検査対応】(合計:6名程度)

①主任技術者:1名

②計測者:2名 ③検査説明者:1名

④計測値記録者: 1名

⑤事務所で検査官対応など: 1名 ※臨場の場合、検査体制 6名程度

## 工夫した点

①視認性向上のための工夫 ・スマホ用スタビライザーで動画の手

振れを防止 ・移動中は、カメラOFF

②視認性の悪い計測機器の対応

・レベル、トランシットでは、望遠鏡用 のスマホアダプターを使用

③その他

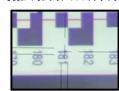
・計測時の説明者音声用に OPENCOMMを使用



写真1. トランシット計測値WEB確認状況



写真2. トランシット+スマホアダプタ



写直3. 計測値拡大(読み値:1809mm)

- ・iPadは、画面は見やすいが接写がしにくい ため、iPhoneとの併用が必要。
- ・周囲の対応者が検査状況をつかみにくく、 発注者との会話を復唱するなど工夫が必 要。(現場用のスピーカー設置など。)
- ・発注者ヘキャプチャー保存のタイミングを 伝えることで円滑な検査が行える。
- ・発注者により、利用可能ソフトが異なり、受 注者は各ソフトに慣れる必要ある。
- ・検査報告書の事前提出は、タイトな工程の 中では、かなり負荷が大きい。

No.11



#### 会社:日本橋梁(株) 所在地:広島県尾道市

#### ① 配信システム

MicrosoftTeams, ZOOM, Google meet ② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: iPad, iPhone, イヤホン

映像のみ:なし ③ 通信環境

屋内事務所:モバイルルーター(SoftBank)

屋外検査場:携帯通信(au)、モバイルルーター(SoftBank)

使用する標準機材(システム)

④ その他、使用機材

なし

### 検査体制(6~7名)

【撮影対応】(合計:1~2名) ①検査状況(全景)撮影: 1名 ②計測点(読み値)撮影: 1名

【検査対応】(合計:5名)

①主任技術者: 1名

②計測者:2名

③検査説明者:1名

4)計測値記録者:1名

※臨場の場合は、検査体制 5名

#### 工夫した点

①視認性向上のための対応

・目盛り読み時は一旦撮影して、写真を画 面共有することで確認。

②検査効率向上のための対応

・測定箇所等を事前に発注者と打ち合わ せを実施。測定場所の移動中に次項目 の説明を行い、待機時間を削減。 ③検査状況共有のための対応

・撮影機器を2台用意して、検査状況の撮 影と、計測点の撮影を実施。



写直1 対物検査状況



写真2. 計器計測状況



写真3. 数值拡大撮影



写真4. 寸法測定状況



写真5. 検査説明状況

#### 課題や改善、要望など

- ・レンズをカメラで覗く場合に手振れが起こり、 ピントが合うまでに時間がかかる。計測機 器に応じたカメラ固定治具があればよい。
- ・計測者がイヤホンをして状況説明等の対応 を行っているため、その他の検査出席者に は発注者からの言葉が届いていない。ス ピーカーの使用やイヤホン装着者を増や す等の工夫が必要。
- ・測定箇所について事前に打ち合わせを 行ったため、社内検査から遠隔臨場検査ま での期間が空いてしまった
- ・接写を行うのにiPhoneが良好であったので 使用したが、なるべく画面が揺れないよう に移動するため、安全に配慮が必要。

## 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集



## 会社:日本車輌製造(株)

## 所在地:愛知県半田市

## 使用する標準機材(システム)

① 配信システム , ZOOM , Asper Live Microsoft teams

② 映像と音声の記録に使用する機材 iPhone 、タブレットPC

③ 通信環境

屋内事務所: 社内無線 LAN

屋外検査場:携帯通信(ドコモ4G)、社内無線LAN(Wifi5)

④ その他、使用機材

スマホクーラー 予備バッテリー

#### 検査体制(12名)

【撮影対応】(合計:4名) ①全景撮影:1名

②計測点(読み値)撮影: 1名

③計測点(ゼロ点)撮影:1名

4その他:1名

#### 【検査対応】(合計:8名)

①主任技術者:1名

②検査説明者:1名(品証)

③計測対応者:6名

※臨場の場合、検査体制 8名

## 工夫した点

- ①工夫点 ・mm単位の計測が正確に現認できる 撮影
- →スマホ、タブレットの使用(写真2)
- →カメラの位置を明確化(写真3)

#### ②工夫点

- ・所定時間内に検査を完了させる段取、
- →スマホクーラー、予備バッテリー準備
- →全体映像と拡大映像を同時画面表示 (写真4)



写直1 立会状況



写真2. スマホ・タブレット

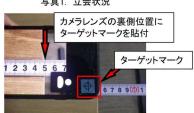


写真3. 撮影工夫



写真4. 三画面同時表示

- ・夏場は、iPhoneの熱暴走で撮影が途切 れることがある。
- 機器へのバッテリー負荷が高いため、 モバイルバッテリーを準備している。
- ・クレーンの警告音や仮組立作業の騒音、 風切り音によって、お互いの意思疎通 に困難が生じることがある。
- ・雨天時は、スマートフォンの水濡れを防 ぐために傘を使用するので、作業性が 悪くなる
- ・臨場検査より多い映像撮影者を要する。
- ・検査報告書の事前提出を求められるこ とが多く、検査工程上の負荷がある。



#### 会社:日本鉄塔工業(株)

#### 所在地:福岡県北九州市

#### 使用する標準機材(システム)

#### ① 配信システム

Microsoft teams

② 映像と音声の記録に使用する機材 映像と音声: iPhone, iPad, イヤホン

#### ③ 通信環境

屋内事務所: 社内無線 LAN

屋外検査場:ポケットWi-Fi(docomo4G、Softbank)

④ その他、使用機材

#### 検査体制 (8名)

【撮影対応】(合計:3名)

①全景撮影:1名

②計測点(読み値)撮影: 1名

4その他:1名

【検査対応】(合計:5名)

①主任技術者: 1名(事務所固定)

②検査説明者:1名

③計測対応者: 3名

※臨場の場合、検査体制 5名

#### 工夫した点

- ①視認性の悪い計測機器の対応
- ② 視認性の悪い計測値の対応 ・トランシットはレーザー光で視準目盛 値を可視。

#### ③その他

・何等かのトラブルで通信が切れた際に 直ぐに入れ替えられるように、iPhone、 iPadの予備を準備。また、ポケット Wi-fi も2社を準備。



写真1. 立会状況



写真2. 工夫した点①



写真3. 工夫した点②

#### 課題や改善、要望など

- ・夏などの暑い時期にリモート端末が熱 を持ってバッテリーの消費が早まる。
- ・通信環境により、受注者側の遠隔画面 はクリアに映っているが発注者側では 画面が乱れており、受注者側と発注者 で画質に相違が生じる。
- ・屋外では光が強くて画面が見難いため ピントが合っているのか分からず、巻尺 等のメモリを確認するまでに時間がか

## 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集

No.14 福建 HBB 日本橋梁建設協会

## 会社:日本ファブテック(株)

# 所在地:茨城県取手市

## ① 配信システム

Microsoft teams , ZOOM , Google meet

② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: i-Pad 、i-Phone 、AirPods

③ 通信環境

屋内事務所: 社内有線 LAN、社内無線 LAN (WiFi5)

屋外検査場: 100m×380mのヤードにWiFi5×2機を設置、

使用する標準機材(システム)

携帯通信(ドコモ 5G)を併用

④ その他、使用機材

ドローン:上空からの仮組立全景動画

360° カメラ: 地上からの仮組立状況

(上記の映像は検査説明後の対物計測準備までの待ち時間に

視聴してもらう)

#### 検査体制(8名)

【撮影対応】(合計:2名)

①検査状況(全暑)撮影:1名

②計測点(読み値)撮影: 1名

#### 【検査対応】(合計:6名)

①主任技術者:1名

②計測者:2名

③検査説明者:1名

④計測値記録者:1名 ⑤事務所で検査官対応など: 1名

※臨場の場合、検査体制 5名 (撮影対応と検査対応⑤が不要)

#### 工夫した点

①視認性の悪い計測機器の対応

デジタルレベルを使用 ・トランシットはレーザー光で視準目盛

値を可視

②視認性の悪い箱桁内の対応 事前に動画撮影にて説明

③電波の弱い箱桁内の対応

事前に動画撮影にて説明

#### 4その他

- ・計測時の説明者音声用に AirPodsを
- ・ウェアラブルカメラにより撮影者の 安全を確保
- ・スタビライザーにより画面酔いを防止



写真1. デジタルレベル



写真4. 検査状況



写真2. ウェアラブルカメラ



写真3. トランシットのレーザー光



写真5. 360° カメラによる仮組立状況確認

- ・夏場はi-Padの熱暴走で撮影が途切れ ることがある。
- ・仮組立ヤードの携帯通信が悪かったた め、ヤード付近にWiFiアンテナを設置。
- ・検査報告書の事前提出は負荷が大き 1.1.
- ・計測対応者に骨伝導イヤホンを装着さ せ、検査官の会話を聞きながら、周囲 とも会話できるようにした。
- ・トランシットのレーザー光の視認性を向上させるため黒地のメジャーを使用



#### 会社:三井住友建設鉄構エンジニアリング(株) 所在地:千葉県市原市

#### 使用する標準機材(システム)

① 配信システム

Microsoft Teams Zoom

② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: iPad iPhone

映像のみ:なし

③ 通信環境

屋内事務所: 社内無線 LAN(WiFi5)

屋外検査場: 社内無線 LAN(WiFi5) 携帯通信(au 4G)

④ その他、使用機材

な1.

#### 検査体制 (9~11名)

【撮影対応】(合計:3~4名)

- ①全景撮影:1名(iPad iPhone)
- ②計測点(読み値)撮影:1名(iPad iPhone) ③計測点(ゼロ点)撮影:1名(iPad iPhone)

【検査対応】(合計:6~7名)

- ①主任技術者:1名
- ②検査説明者:1名(品証)
- ③計測対応者:3~4名
- ④計測結果記録者:1名

※臨場の場合、検査体制 6~7名

#### 工夫した点

①状況説明

- ・対物検査前に全景写真により検査対象 物を説明
- ②視認性の悪い計測機器の対応
- ・光波、レベルなどのレンズを覗く機器は 時間はかかるがレンズを撮影することで 可視化し確認
- ・トランシットはレーザー光で日盛値を可 視化し確認



写真1. 遠隔臨場の状況



写真2. 遠隔臨場の状況



写真3. 遠隔臨場の状況

#### 課題や改善、要望など

- ・レンズを覗く機器は、ピントを合わせるのに 時間かかる。
- 上記からデジタルレベルを導入。
- ・仮組立場所は、電波の弱い区域があるため、映像や音声が途切れることがある。 社内無線LAN、携帯通信を撮影者間で割 振り改善する必要がある。
- 上記で改善できない場合は、キャリアの変 更、分散が必要。
- ・機器のバッテリー負荷が高いため、モバイ ルバッテリー、または代替機を準備する必 要がある。
- ・臨場検査より多くの検査対応者が必要。
- ・映像と音声では計測内容を伝えることが、 臨場検査より難しい。

## 鋼橋の製作工場における遠隔臨場 各工場の事例集

No.16



## 会社: 宮地エンジニアリング株式会社

## 所在地:千葉県市原市

#### 使用する標準機材(システム)

## ① 配信システム

Microsoft Teams

② 映像と音声の記録に使用する機材

映像と音声: i-Phone.i-Pad

映像のみ:なし ③ 通信環境

屋内事務所: 社内有線 LAN

屋外検査場:ポケットWi-Fi(ドコモ-5G)

携帯通信(ドコモ-4G)

④ その他、使用機材

スタビライザー:スマホの手振れ防止 ドローン: 上空からの仮組立全景動画

#### 【撮影対応】(合計:4名)

- ①計測全景:1名
- ②計測点(読み値)撮影: 1名

検査体制(12~13名)

- ③スクリーンショット: 1名 ④検査状況写真撮影: 1名
- 【検査対応】(合計:8~9名)

- ①現場代理人: 1名
- ②主任技術者:1名 ③設計担当者:1名
- ②品証担当者:1名
- ③計測者:4~5名
- ※臨場の場合、検査体制 8~9名

#### 工夫した点

- ①視認性の向上
- ・スタビライザーにより画面酔いを防止 ②検査状況説明の対応
- ・ドローンを用いて、上空からの検査 対象全景動画(写真)を事前撮影 ③計測結果確認のための対応
- デジタルレベルを使用
- ・トータルステーションはレーザー光で 視準目盛値を可視



写真1. 遠隔臨場状況



写真2. スタビライザーの使用



写真3. ドローン空撮





写真4. 検査状況

- ・夏場は、iPhoneの熱暴走で電源が落ち て使用できなくなる。
- (予備を1台所持している)
- ・検査報告書の事前提出を求められるこ とが多く、工程上の負荷がある。
- トータルステーションのレーザー光によ る視準目盛値の確認に時間がかかる。
- ・ウェアライブルカメラは2台導入したが 画面共有でしか動画配信の対応が できないので現在は、使用していない。
- ・夏場は、休憩も取りたいが休憩を取り ずらい。



## 会社:株式会社横河ブリッジ

#### 所在地:大阪府堺市

#### 使用する標準機材(システム)

#### ① 配信システム

Google meet , ZOOM

- ② 映像と音声の記録に使用する機材
- ·iPhone、iPad
- ・イヤホン、ネックスピーカー

#### ③ 通信環境

屋内事務所:社内無線LAN(WiFi5) 屋外検査場:携帯通信(au-4G)、

WiFiルーター(au-5G、docomo-5G)

#### ④ その他、使用機材

ドローン :上空からの全景動画

360° カメラ: 地上からの全周撮影 (THETA360.biz)

## 【撮影対応】(合計:2~3名)

①検査状況(全景)撮影: 1名(iPhone)

検査体制 (7~9名)

②計測点(読み値)撮影: 1名(iPhone) ③計測点(ゼロ点)撮影: 1名(iPhone)

(③は必要に応じて対応)

#### 【検査対応】(合計:5~6名)

①主任技術者:1名

②検査説明者(撮影者): 1名

③検査状況(撮影者):1名

④計測者:2~3名※臨場の場合、5~6名

## 工夫した点

- ①視認性向上のための対応 ・足場や階段の移動中はカメラ OFFに し、画面酔いを防止。
- ②検査状況説明のための対応
- ・ドローン: 事前空撮動画を行いた 仮組立状況説明
- ・360度カメラ:ストリートビュー機能による仮組立状況説明

#### ③その他

・計測時の説明者音声対応用にワイ ヤレスイヤホンを使用



写真1. 遠隔臨場の状況



写真2. ドローン空撮



写真3. 360° カメラ

- ・レベルやトランシットによる計測は測定値の撮影ができない
- ・対象物を近接して撮影する場合、光源 位置やピント合わせの都合で、明瞭な 画像を提供するのに時間がかかること がある。
- ・臨場検査に比べ、撮影対応者の人数分 検査対応者の増員が必要
- ・検査報告書の事前提出を求められることが多く、工程上の負荷がある。
- ・機器へのバッテリー負荷が高いため、モバイルバッテリーを準備している。
- ・雨天時は機器故障の恐れから不向きである。