

# 配筋360利用ガイドライン

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究（アナログ規制の見直しに向けた技術実証等）における技術実証

技術実証報告書 別紙

実証類型番号：9

図面等のOCR、画像分析等を活用した安全検査・点検の実証

2024年1月31日

前田建設工業株式会社

# 撮影で使用するカメラについて

配筋360では「Insta 360 X3」という市販の360度カメラを使用する。専用のECサイトの他、家電量販店でも販売されており、容易に入手可能な機種である。

## カメラ本体



### 製品名

Insta 360 X3

### メーカー

Arashi Vision(中国・深圳)

### 価格

¥68,000

### 入手方法

専用ECサイト、家電量販店等

### 発売時期

2022年9月8日

## カメラのスペック\*

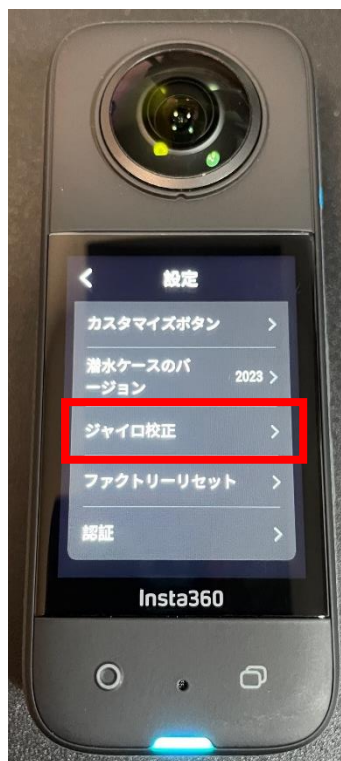
絞り	F1.9
焦点距離 (35mm換算)	6.7mm
ジャイロセンサー	6軸ジャイロ
動画解像度 (360度撮影時)	5.7K (5760×2880 @ 30/25/24 fps) 4K (3840×1920 @ 60/30 fps)
動画フォーマット (360度撮影時)	insv
重量	180g
サイズ	46.0×114.0×33.1mm
ビットレート	120Mbps(動画)
ストレージ	microSD (推奨容量1TBまで)
バッテリー容量	1,800mAh
動作温度	-20℃～40℃
駆動時間	最大81分間 (5.7K 30fps)
充電時間	約90分 (5V/3A)
充電方法	Type-C USB

\*Insta 360公式サイトより

## 【参考】カメラのジャイロ校正について

使用する360度カメラは、使用を重ねるうちにジャイロのズレが発生するため、月1回程度、水平な台の上に置き、ジャイロ校正を行う必要がある。（所要時間1分程度）

### ジャイロ校正方法



①カメラ本体を操作し、「設定」>「ジャイロ校正」を選択



②水平な台などの上にカメラを設置し、「校正開始」をタップ



③校正処理中



④校正完了

# 現場撮影の手順

現場撮影は以下の手順で実施する。

## カメラの準備

- 充電の完了したカメラにmicro SDカードを挿入し、自撮り棒を取り付ける

## 現場移動 ・現場確認

- 現場に移動し、撮影個所の事前確認を行う
- 安全に撮影を行うため、撮影に支障をきたす資機材の整理を行う

## ARマーカ の設置

- 大マーカは撮影対象エリアを囲むように4枚以上設置し、設置位置(x,y,z座標)を記録する。(ipadからシステムにアクセスできる場合は位置情報を入力可能)
- 小マーカを撮影範囲内にランダムに3枚程度配置する

## 動画撮影

- 1本の動画内に設置した4枚の大マーカをすべて映り込ませる
- カメラはゆっくりと動かすことを意識する

# 現場での計測方法（ARマーカークの設置）

ARマーカークは大マーカーク（20cm角）と小マーカーク（10cm角）の2種類を設置する。

## ARマーカーク設置

### ARマーカーク設置箇所確認

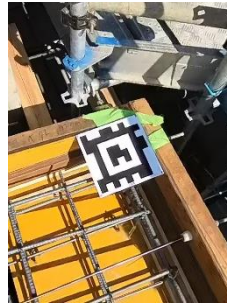
1. 撮影する範囲を決め、マーカーク設置範囲を大まかに決める
2. 撮影箇所を囲うように4か所以上に設置を行う。現場の基準墨や図面等、xyz座標を判別できる箇所を選択する。
  - 推奨場所：墨の交点、柱のメートル墨、型枠の角など



墨の交点



柱のメートル墨

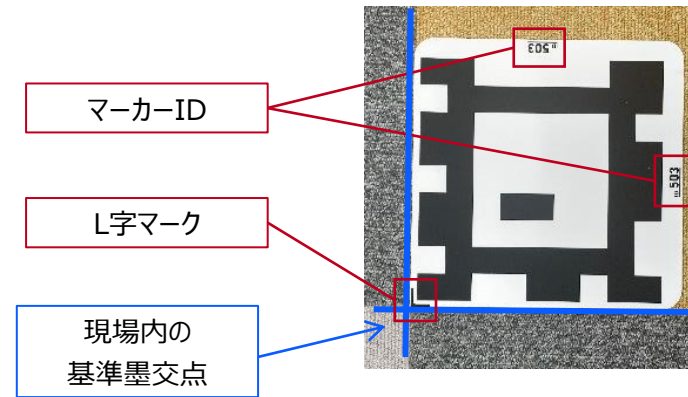


型枠の角

作業内容

### 大マーカーク設置

1. 20cm角マーカークを準備し、xyz座標が既知の箇所にマーカーク角のL字マークを合わせて設置をする



留意点

- xyz座標を判別できる箇所が無い場合、xyz座標を判別できる箇所からマーカーク設置箇所を測量してxyz座標を求める
- 撮影範囲の推奨
  - 3分以内に撮影できる範囲
    - 例：400㎡
  - 3つ以上のマーカークを一直線上に配置しない
  - フロアをまたいだマーカークの設置、および撮影は非推奨

- マーカークの向きはL字マークの位置が正しければ、どの向きで配置しても問題ない
- 雨天時やスラブ配筋時等、マーカークを設置しにくいまたは固定しにくい場合、マーカーク設置治具を使用して設置する



# 現場での計測方法（ARマーカークの設置）

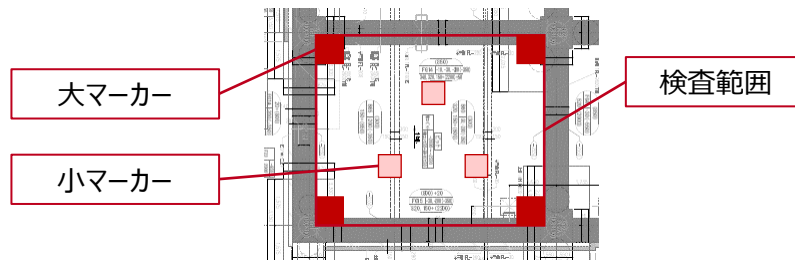
## ARマーカーク設置

### 小マーカーク設置

### 大マーカーク位置記録

作業内容

1. 大マーカークに囲われた範囲の中に小マーカーク3枚を他マーカークと距離を取るよう設置する。



1. 設置した大マーカークのマーカークIDと対応するxyz座標を記録する。

留意点

- 10cm角マーカークはxyz座標を記録する必要はない

N/A

# 配筋写真の部位別撮影方法について

地下躯体と地上躯体の部位別に配筋写真の撮影方法を取りまとめる。今後数現場で適用することで、汎用性を検証し、現場実態に応じて修正する必要がある。

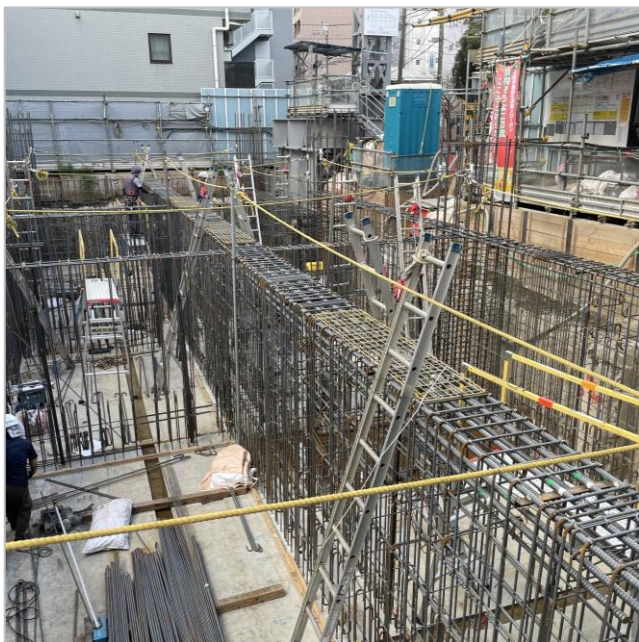
撮影シーン		動画1本あたりの撮影分量(概算)	ARマーカ-設置方法	撮影のポイント
地下躯体	耐圧盤・基礎梁下端筋 柱脚	1~2スパン程度	スラブ配筋上に設置（必要に応じて治具仕様）	配筋分量が多く、事前に撮影ポイントを検討しておくことが望ましい
	基礎梁側面・柱	1スパン程度	スラブ上に設置	撮影量は少ないが、基礎梁の昇り降りが発生するため、1区画ずつ撮影することが望ましい
	基礎梁上端筋	2スパン程度	スラブ型枠上、予め測量した固定マーカ-も利用可	撮影分量が少ないため、2~3スパン程度まとめて撮影可能
	スラブ	4~5スパン程度	スラブ配筋上（治具使用）、予め測量した固定マーカ-も利用可	撮影分量が少ないため、4~5スパン程度まとめて撮影可能
	基礎	最大1スパン程度	捨てコン上、予め測量した固定マーカ-も利用可	撮影分量が多く、事前に撮影ポイントを検討しておくことが望ましい。鉄筋内に突っ込む場合、ゆっくり撮影する
地上躯体	梁	2スパン程度	スラブ型枠上に設置	基礎梁上端筋と同程度の撮影分量。上端筋に加えてカメラを鉄筋内に突っ込むことで下端筋も撮影可能
	柱・壁	2スパン程度	スラブ上に設置	梁と同程度の撮影分量。壁の撮影量に応じて撮影可能分量に増減有
	スラブ	2~4スパン程度	スラブ配筋上に治具を使用して設置	撮影分量が少ないため、まとめて撮影可能（施工進捗のタイミングにもより増減有）

## 部位別撮影方法（例）

# 地下躯体—基礎梁側面

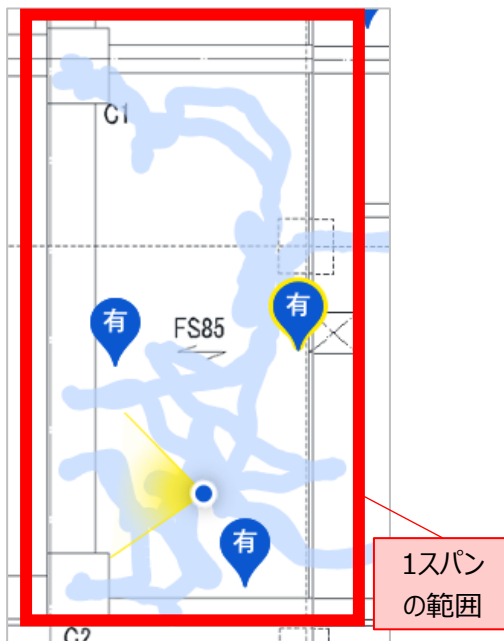
部位別撮影方法の一例として基礎梁側面は各スパンで基礎梁の昇降が発生するケースが多いと考えられることから、1スパンずつ撮影を実施する。基礎梁の側面を全体的に捉える画角と、鉄筋内への突込みを併用する。

撮影時の現場イメージ



基礎梁側面の配筋完了時の様子。柱の柱脚より上の部分についても、同じタイミングで撮影を実施する。

撮影時の軌跡イメージ（青色線）



基礎梁側面のスターラップを全体的に捉える画角と、柱の配筋の様子を捉えるために、鉄筋内に突込むような画角で撮影を実施する。

撮影タイミング

基礎梁側面の鉄筋が組みあがったタイミング

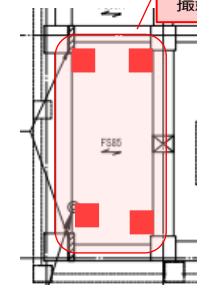
ARマーカー（大）設置場所

・耐圧盤や床面上の基準墨

ARマーカー（大）設置例

各スパン内で、撮影範囲の四隅にマーカーを配置

おおよその撮影範囲



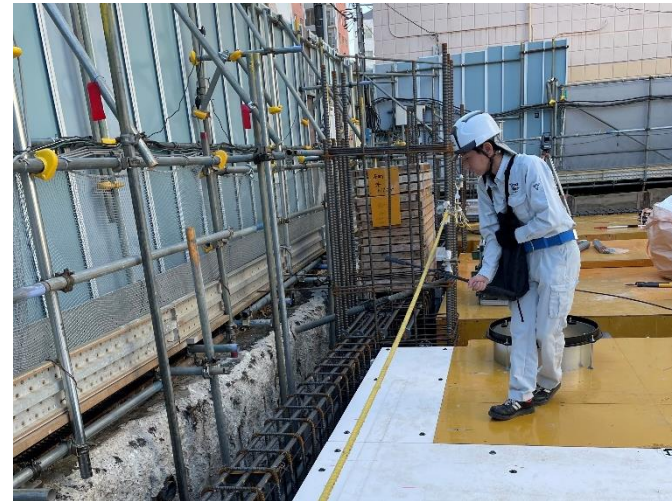
動画1本あたり撮影量の目安

1スパン



# 動画撮影の様子

反町の現場における撮影の様子



# 撮影者の有すべき技能について

実証実験においては、「前田建設工業の現場係員」と「写真専門業者」による撮影を実施した。配筋検査の写真帳票に用いる写真の画角を意識して撮影する必要がある。

- Insta360 X3は、一般消費者向けのカメラであることから、動画の撮影自体は直感的なカメラの操作で容易に行うことができる。一方で、建設現場の配筋検査に用いる写真は、適切に施工されていることを示すことが目的であり、画角を意識した撮影が必要である。
- Insta360 X3には、ズーム撮影機能が含まれていないことから、遠景からの撮影は不可。
- 実証実験では、工事写真専門業者の場合、半日～1日程度の試行で配筋写真に必要な撮影方法が習得できた。