

技術番号 BR010088

技術名 橋梁点検支援ロボット(FiddlerCrab™ Bridge Inspector) 開発者名 日鉄エンジニアリング株式会社

試験日 令和7年 12月 3日 天候 曇り 気温 9.7 °C 風速 1.0 m/s

試験場所 福島ロボットテストフィールド

カタログ分類 画像計測技術 カタログ 検出項目 ひびわれ 試験区分 標準試験

試験で確認する  
カタログ項目 撮影速度  
最小・ひびわれ精度

対象構造物の概要

・幅0.05mm、0.1mm、0.2mm、0.3mm、1.0mmのひびわれを「縦」、「横」、「斜」方向にそれぞれ有したひびわれのモルタルのパネルをA1橋台、P1橋脚に配置した。(写真-1、2、3 ○:パネル)

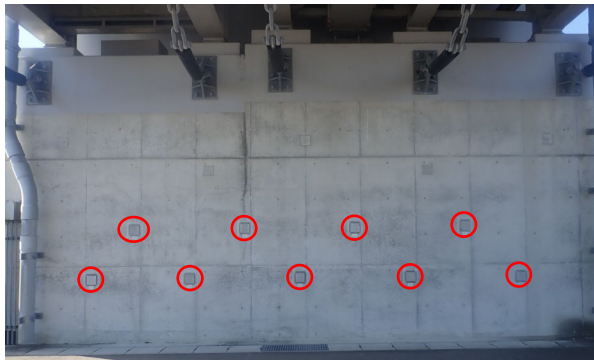


写真-1: A1橋台 (9パネル)

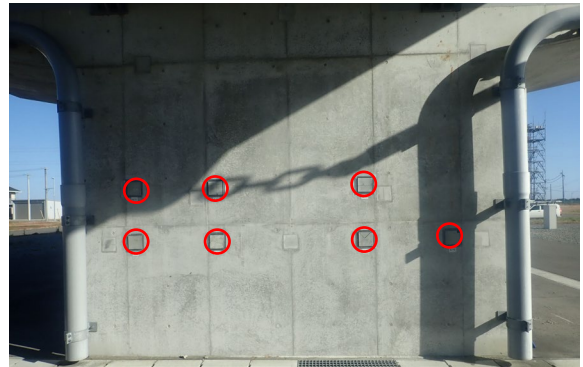


写真-2: P1橋脚 (起点側) (6パネル)

パネル番号(チャート番号)とひびわれ方向(縦、横、斜)

A1橋台(正面左からの配置)(写真-1)

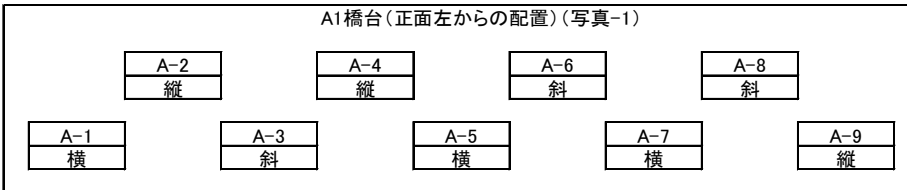
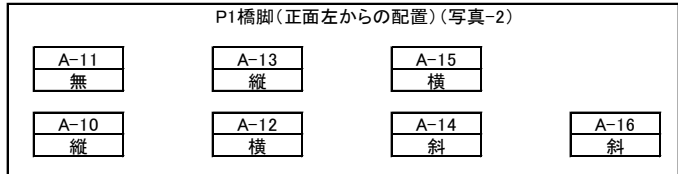


写真-3: パネル(抜粋 A-7、A-15)

P1橋脚(正面左からの配置)(写真-2)



試験方法(手順)	技術番号	BR010088
① 機器の搬入(写真-4)		
② 機器の搬入(カメラ:Canon EOS R)(写真-5)		
③ 測定状況(A1橋台縦壁部に位置のひびわれ模擬版の撮影)(写真-6)		
④ 測定状況(P1橋脚柱部に配置のひびわれ模擬版の撮影)(写真-7)		
⑤ 計測範囲と計測時間から撮影速度を計測する。また、計測終了後、撮影画像を基に模擬版のひびわれ幅を計測する。		

開発者による計測機器の設置状況



写真-4



写真-5

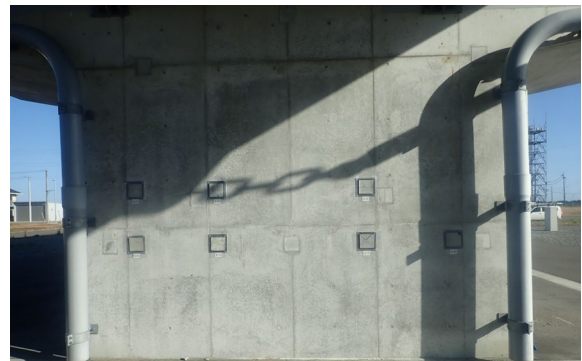


写真-6

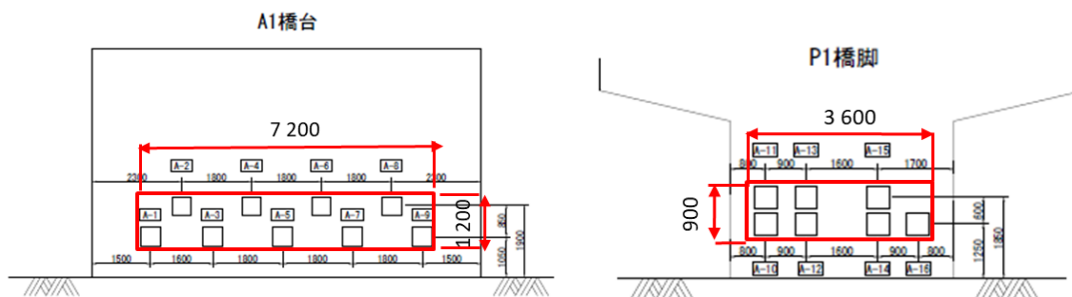


写真-7

※撮影速度



撮影範囲






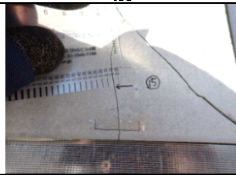

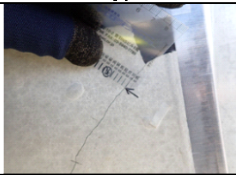

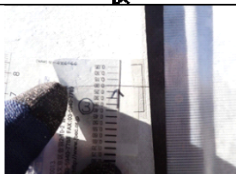

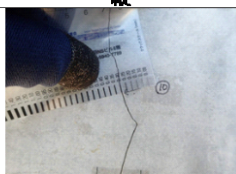

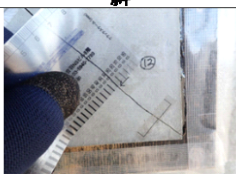
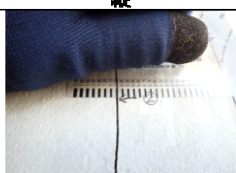
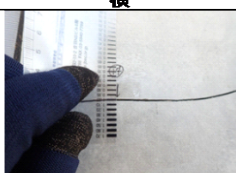

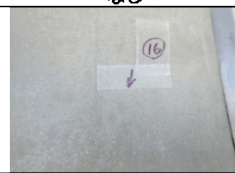
撮影面積(7.2×1.2+3.6×0.9=11.88m<sup>2</sup>)を移動して、撮影に要した時間(秒)を計測する。

$$\text{速度(撮影速度)} = 11.88\text{m}^2 \div \text{所要時間(秒)}$$

※最小ひびわれ幅・計測精度

各ひびわれ幅のパネルについて、クラックスケールで計測した値を真値とする。

真値(ひびわれ幅)

チャート番号	A-10	A-7	A-3
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.05	0.05	0.05
チャート番号	A-2	A-12	A-16
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.1	0.1	0.1
チャート番号	A-4	A-5	A-6
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.2	0.2	0.2
チャート番号	A-9	A-1	A-14
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.3	0.3	0.3
チャート番号	A-13	A-15	A-8
方向	縦	横	斜
写真			
真値	1.0	1.0	1.0
チャート番号	A-11		
方向	なし		
写真			
真値	ひびわれ無し		

※撮影速度

撮影面積: 11.88m<sup>2</sup>、撮影時間: A1(4分57秒)、P1(3分27秒) = 8分24秒 = 504秒(504sec)

撮影速度 = 11.88 / 504 = 0.024m<sup>2</sup>/sec

※最小ひびわれ幅・計測精度

■カメラ名称: Canon EOS R RF24-105


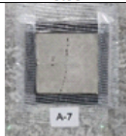
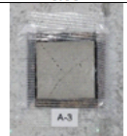
■被写体距離: 2.5m ■照度: 5107~5771 kLux ■風速: 0.4~1.4 m/s

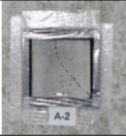

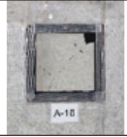
■気温: 8.9 °C


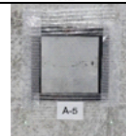
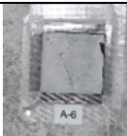
■焦点距離: 105mm ■シャッター速度: 1/197

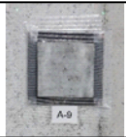
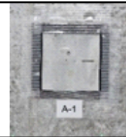

■絞り: 9.1 ■ISO値: 1000


■フォーカス: オート ■画像Pixel数: 6720 × 4480



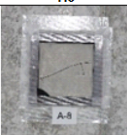
チャート番号	A-10	A-7	A-3
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.12	0.07	0.13

チャート番号	A-2	A-12	A-16
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.1	0.1	0.1
撮影画像			
計測値	0.13	0.15	0.15

チャート番号	A-4	A-5	A-6
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.2	0.2	0.2
撮影画像			
計測値	0.18	0.25	0.22

チャート番号	A-9	A-1	A-14
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.3	0.3	0.3
撮影画像			
計測値	0.26	0.19	0.2

チャート番号	A-11
ひびわれ幅	ひびわれ無し
撮影画像	
計測値	検出せず

チャート番号	A-13	A-15	A-8
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	1.0	1.0	1.0
撮影画像			
計測値	0.84	0.78	0.72

ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.06mm
0.1mm	0.04mm
0.2mm	0.03mm
0.3mm	0.09mm
1.0mm	0.23mm

技術番号 BR010088

技術名 橋梁点検支援ロボット(FiddlerCrab™ Bridge Inspector) 開発者名 日鉄エンジニアリング株式会社

試験日 令和7年 12月 3日 天候 晴れ 気温 9.6 °C 風速 1.7 m/s

試験場所 福島ロボットテストフィールド

カタログ分類 画像計測技術 カタログ 検出項目 剥離・鉄筋露出 試験区分 標準試験

試験で確認する  
カタログ項目 計測精度

対象構造物の概要

**全体一般図**

橋長50000 50004

桁長34850 34853      桁長14850 14849

支間長33450      支間長14150

鋼単純鉄板桁橋 (多主桁)      鋼単純鉄板桁橋 (少数主桁)      PC単純プレテンション方式T桁橋      PC単純プレテンション方式床版橋

照明柱 (灯具無し)

対象: PC単純プレテンT桁橋  
PC単純プレテン床版橋  
支間長: 14.150m

**第2径間 C3**

PC単純プレテンション方式T桁橋      PC単純プレテンション方式床版橋

照明柱 (灯具無し)      たわみ性防護柵 750高      アスファルト舗装の厚      緩目土工 (埋設ジョイント)      調整コンクリート

対象径間: 第2径間      計測対象部材: 主桁、床版

**写真-1 全体写真**

- ① 機器の搬入(写真-2)
- ② 測定状況(PC単純プレント桁橋部の撮影)(写真-3)
- ③ 測定状況(PC単純プレント桁橋部の撮影)(写真-4)
- ④ 測定状況(PC単純プレテン床版橋部の撮影)(写真-5)
- ⑤ 計測終了後、後日撮影データを元に剥離・鉄筋露出の箇所を特定し剥離の面積を算出する。

開発者による計測機器の設置状況



写真-2



写真-3



写真-4



写真-5

比較対象を得るため、立会者による計測機器の設置状況

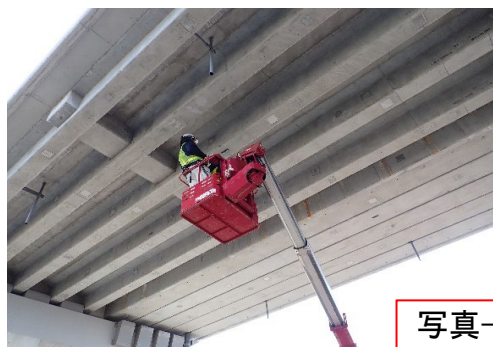


写真-6

第2径間：近接目視(写真-6)



写真-7

近接目視(写真-7)

※高所作業車による近接目視で剥離・鉄筋露出を確認する。(写真-6、写真-7)

■カメラ名称: Canon EOS R RF24-105

■被写体距離: 2.0 m

■照度: 5107~5771 kLux

■風速: 0.4~1.4 m/s

■気温: 8.9 °C

■焦点距離: 105 mm

■シャッター速度: 1/64

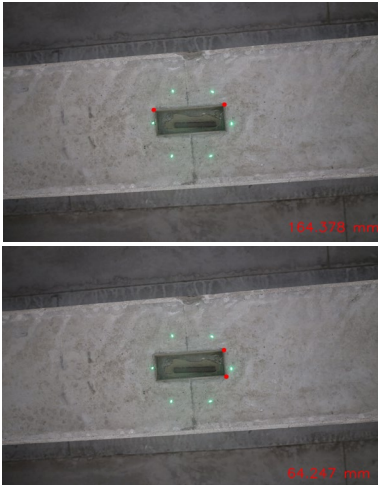
■絞り: 4.6

■ISO値: 2000

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 6720 × 4480

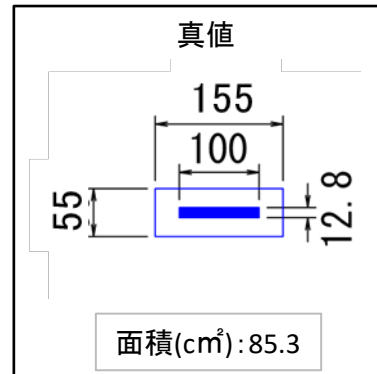
※計測結果:

(1) PC単純プレント桁橋 主桁下面

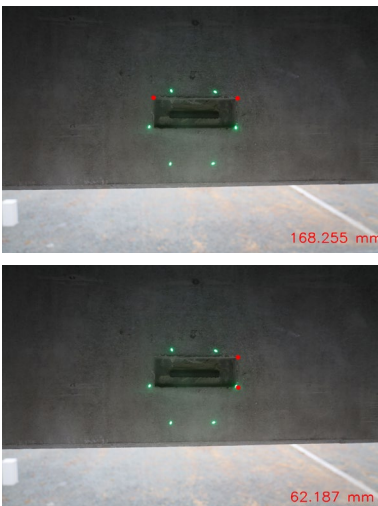


横 縦 面積

16.4cm 6.4cm 105.0cm<sup>2</sup>

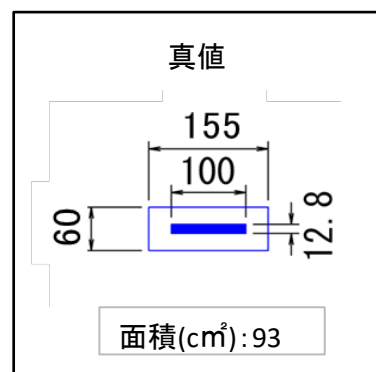


(2) PC単純プレント桁橋 主桁側面



横 縦 面積

16.8cm 6.2cm 104.2cm<sup>2</sup>



解析画像

■カメラ名称: Canon EOS R RF24-105

■被写体距離: 2.0 m

■照度: 5107~5771 kLux

■風速: 0.4~1.4 m/s

■気温: 8.9 °C

■焦点距離: 105 mm

■シャッター速度: 1/64

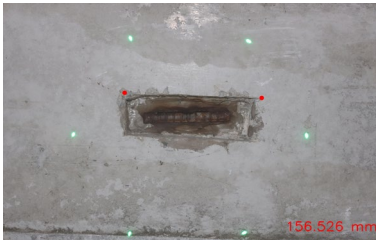
■絞り: 4.6

■ISO値: 2000

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 6720 × 4480

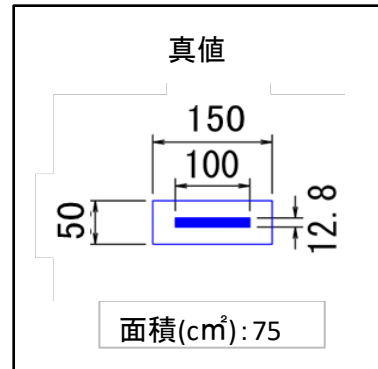
※計測結果:

(3) PC単純プレント桁橋 床版

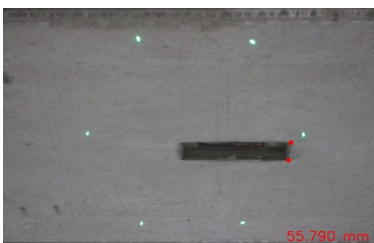
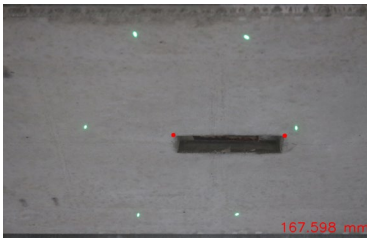


横 縦 面積

15.7cm 5.1cm 80.1cm<sup>2</sup>

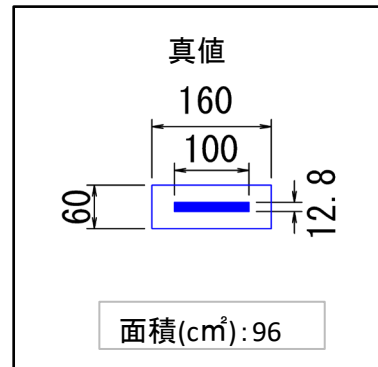


(4) PC単純プレテン床版橋



横 縦 面積

16.8cm 5.6cm 94.1cm<sup>2</sup>



解析画像

※計測結果:

## (5)計測精度

サンプル数: 4

面積: cm<sup>2</sup>

		真値	計測値	差分
PCプレテンT桁橋	下面	85.3	105	19.7
	側面	93	104.2	11.2
	床版	75	80.1	5.1
PCプレテン床版橋	下面	96	94.1	1.9
平均		87.325	95.85	9.475

平均面積(86.75cm<sup>2</sup>)の相対差 X= 11.7 cm<sup>2</sup>平均面積(86.75cm<sup>2</sup>)の相対比=11.7/86.75=13.4%

$$X = \sqrt{\frac{\delta_a^2 + \delta_b^2 + \dots + \delta_i^2}{n}}$$

 $\delta_a$ = 検証側技術による測定値(1回目) - 当該技術による測定値(1回目) $\delta_b$ = 検証側技術による測定値(2回目) - 当該技術による測定値(2回目) $\delta_i$ = 検証側技術による測定値(n回目) - 当該技術による測定値(n回目)

技術番号	BR010088
------	----------

技術名	橋梁点検支援ロボット(FiddlerCrab™ Bridge Inspector)	開発者名	日鉄エンジニアリング株式会社
-----	---	------	----------------

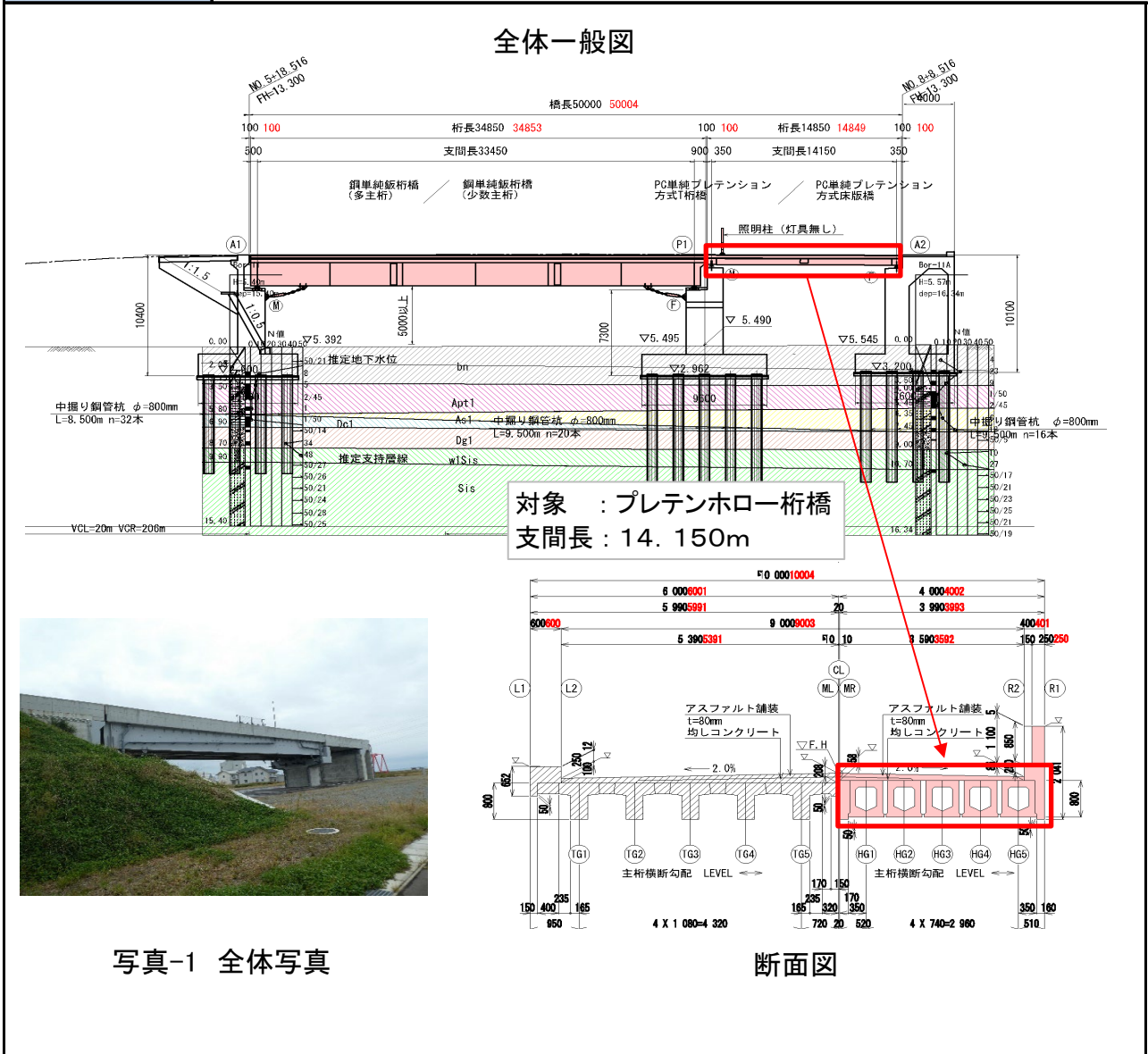
試験日	令和7年 12月 3日	天候	曇り	気温	10.2 °C	風速	0.3 m/s
-----	-------------	----	----	----	---------	----	---------

試験場所	福島ロボットテストフィールド						
------	----------------	--	--	--	--	--	--

カタログ分類	画像計測技術	カタログ	検出項目	ひびわれ	試験区分	現場試験 標準試験
--------	--------	------	------	------	------	--------------

試験で確認する カタログ項目	動作確認(精度以外) 狭小進入可能性能 可動範囲
-------------------	--------------------------------

対象構造物の概要



- ① 計測器の搬入(写真-2)
- ② 計測器:カメラ、モニター(写真-3)
- ③ 「計測機器」を橋上から鋼橋桁下面へ下ろす。(写真-4)
- ④ 撮影状況(写真-5:プレテンホロー桁下面を撮影)
- ⑤ 後日、撮影した画像(主桁下面)から、ひびわれを確認する。

## 開発者による計測機器の設置状況



写真-2



写真-3



写真-4



写真-5

■カメラ名称: Canon EOS R RF24-105

■被写体距離: 2.0 m

■照度: 5107~5771 kLux

■風速: 0.4~1.4 m/s ■気温: 8.9 °C

■焦点距離: 105 mm

■シャッター速度: 1/64

■絞り: 4.6

■ISO値: 2000

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 6720×4480

比較対象を得るため、  
立会者による計測機器の設置状況



鋼単純非合成鉄桁橋(多主桁)(写真-6)



鋼単純非合成鉄桁橋(少数主桁)(写真-7)

※撮影した画像(床版)からひびわれを確認する。(写真-6、写真-7)

計測結果の比較

技術番号

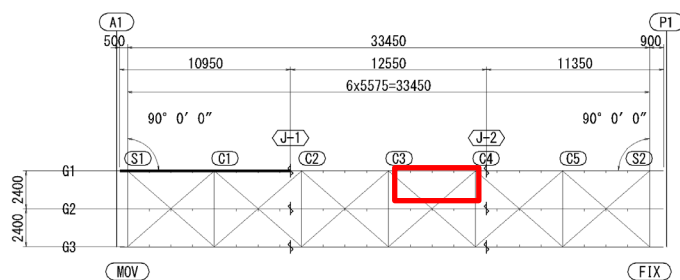
BR010088

※計測結果

※計測結果

①鋼単純非合成鉄桁橋(多主桁):床版(G1-G2間)

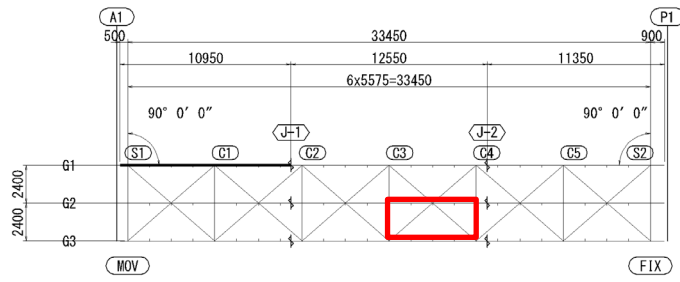
配置図 S=1:200



0.16mm

②鋼単純非合成鈹桁橋(多主桁):床版(G2-G3間)

配置図 S=1:200



0.11mm

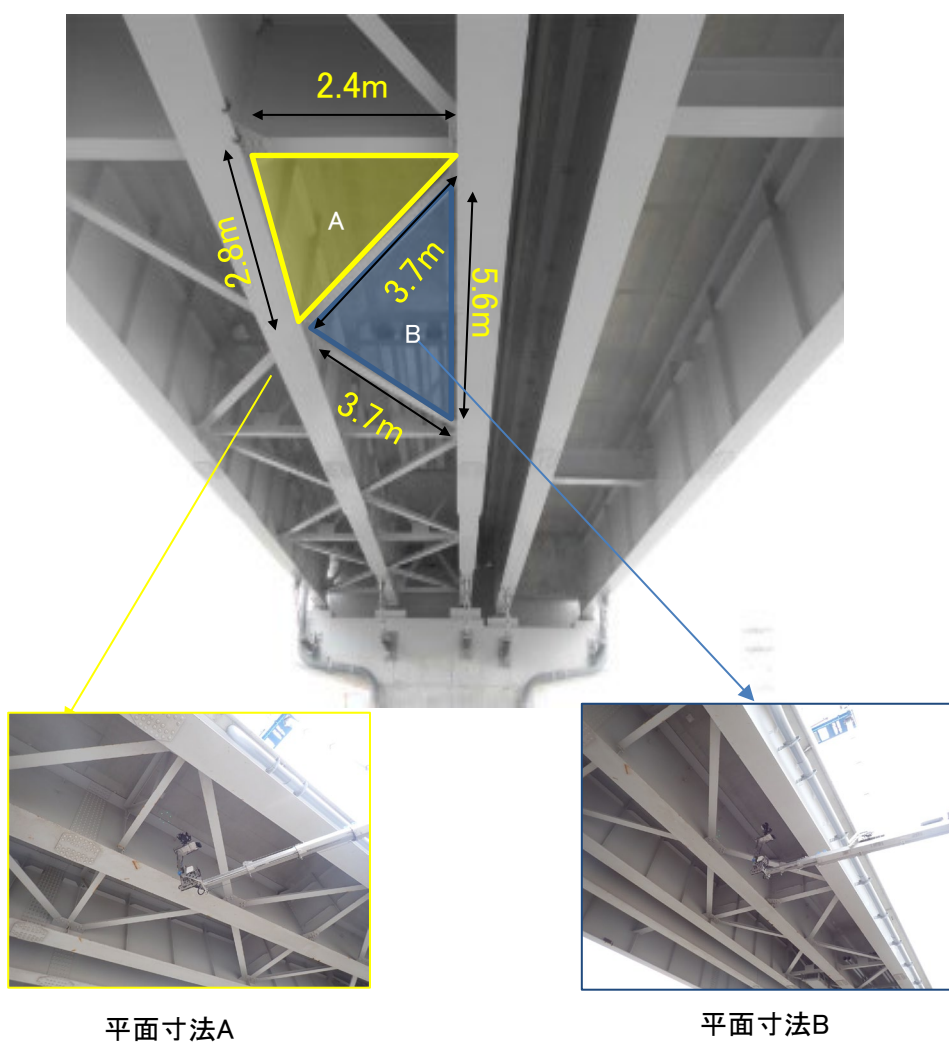
## ※進入可能性能

&lt;桁間に進入&gt;

風速:0.6~1.9m/s

3.7m×2.8m×2.4m進入可能(平面寸法A)

5.6m×3.7m×3.7m進入可能(平面寸法B)



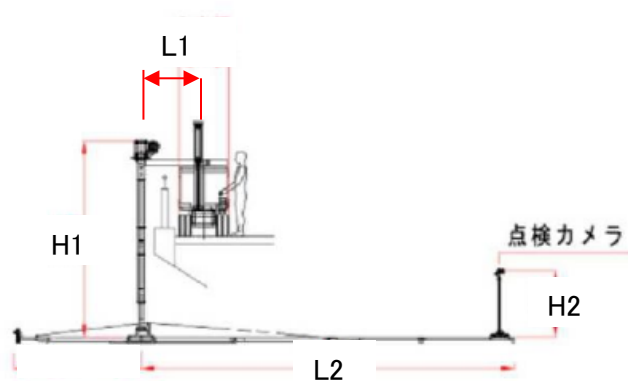
平面寸法A

平面寸法B

## 狭小進入可能性能

## ※可動範囲

$$L1 + H1 + L2 + H2 = 2.2 + 5.97 + 6.8 + 1.5 = 16.47\text{m}$$



$$L1 = 2.2\text{m}$$

$$L2 = 5.2 + 1.6 = 6.8\text{m}$$

$$H1 = 5.7 + 0.27 = 5.97\text{m}$$

$$H2 = 0.7 + 0.8 = 1.5\text{m}$$



技術番号	BR010088
------	----------

技術名	橋梁点検支援ロボット(FiddlerCrab™ Bridge Inspector)	開発者名	日鉄エンジニアリング株式会社
-----	---	------	----------------

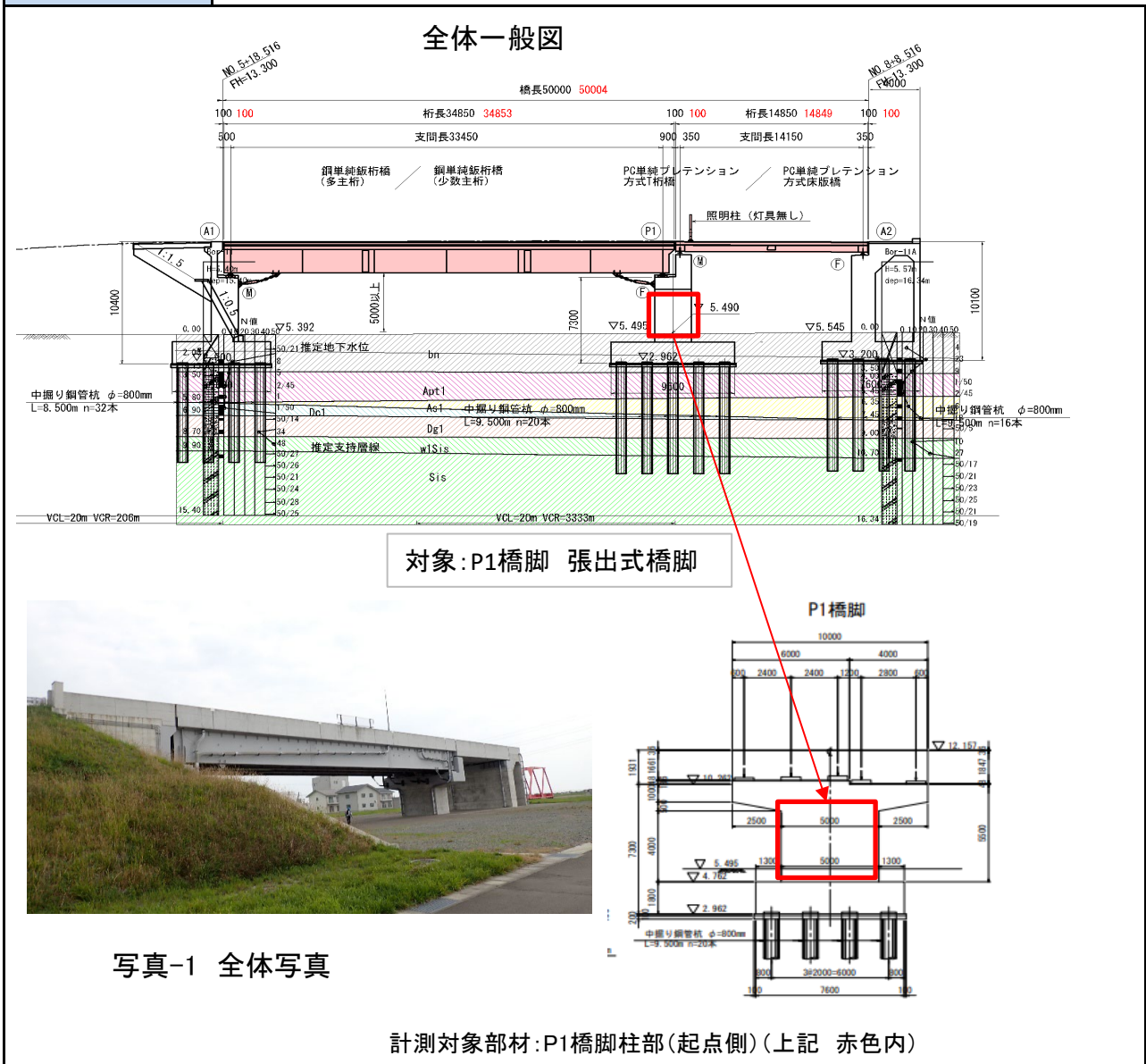
試験日	令和7年 12月 3日	天候	曇り	気温	9.6 °C	風速	1.2 m/s
-----	-------------	----	----	----	--------	----	---------

試験場所	福島ロボットテストフィールド						
------	----------------	--	--	--	--	--	--

カタログ分類	画像計測技術	カタログ	検出項目	ひびわれ	試験区分	現場試験
--------	--------	------	------	------	------	------

試験で確認する カタログ項目	動作確認(精度以外)
-------------------	------------

対象構造物の概要



- ① 機器の搬(写真-2)
- ② 機器の搬入(カメラ:Canon EOS R)(写真-4)
- ③ 撮影状況:P1橋脚柱部の撮影(写真-4)
- ④ 撮影状況:P1橋脚柱部の撮影(写真-5)
- ⑤ 後日、撮影した画像からひびわれ図等を作成する。

開発者による計測機器の設置状況



写真-2



写真-3



写真-4



写真-5

■カメラ名称: Canon EOS R RF24-105

■被写体距離: 2.0 m

■照度: 5107~5771 kLux

■風速: 0.4~1.4 m/s

■気温: 8.9 °C

■焦点距離: 105 mm

■シャッター速度: 1/64

■絞り: 4.6

■ISO値: 2000

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 6720 × 4480

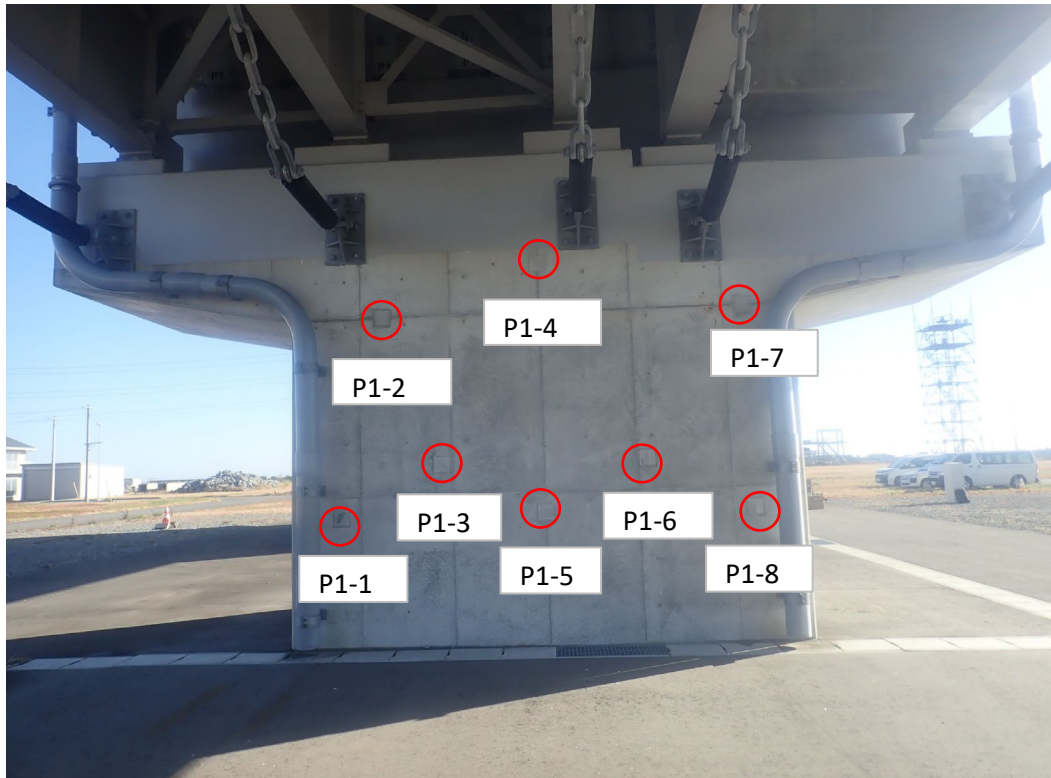
比較対象を得るため、  
立会者による計測機器の設置状況



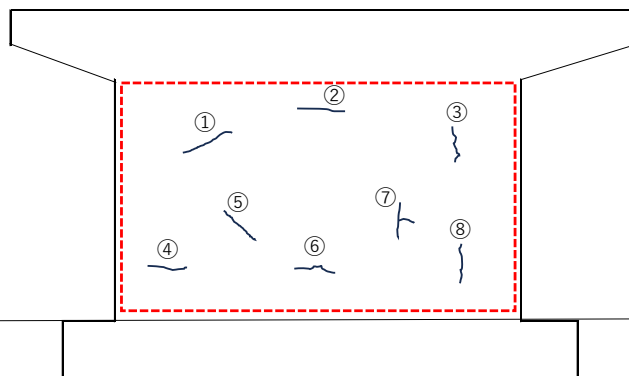
※撮影した画像(P1橋脚柱部(起点側))(写真-5)からひびわれを確認する。

## ※計測結果

計測位置:P1橋脚柱部前面のひびわれ(8箇所 埋め込み模擬版)



P1柱部



①	0.30mm
②	0.27mm
③	0.16mm
④	0.73mm
⑤	0.34mm
⑥	0.53mm
⑦	0.28mm
⑧	0.27mm

技術番号 BR010089

技術名 HASHImiru —剥離・鉄筋露出検出を支援するアプリ—

開発者名 日本工営株式会社

試験日 令和7年 12月 4日

天候 晴れ

気温 1.5 °C

風速 6.6 m/s

試験場所 福島ロボットテストフィールド

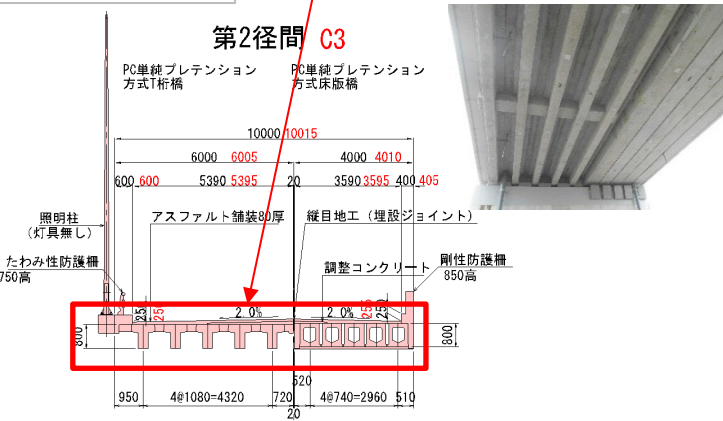
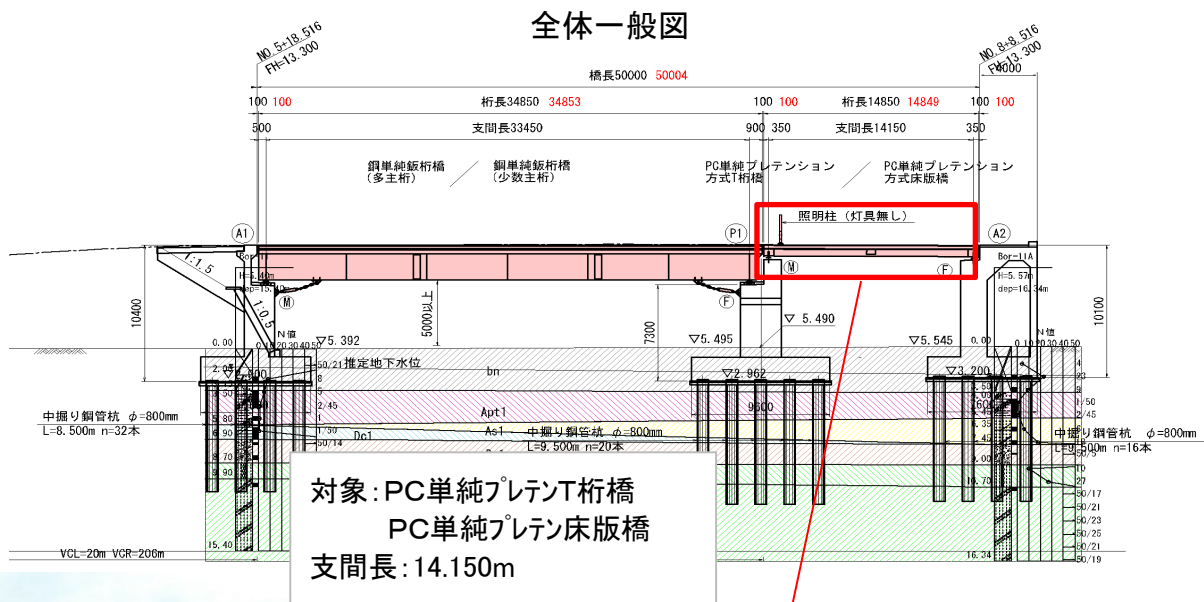
カタログ分類 画像計測技術

検出項目 剥離・鉄筋露出

試験区分 標準試験

試験で確認する  
カタログ項目 計測精度

対象構造物の概要



対象径間: 第2径間

計測対象部材: 主桁、床版

- ① 使用機器(写真-2) ipad pro11
- ② 測定状況(PC単純プレント桁橋部の撮影)(写真-3)
- ③ 測定状況(PC単純プレント桁橋部の撮影)(写真-4)
- ④ 測定状況(PC単純プレテン床版橋部の撮影)(写真-5)
- ⑤ 計測終了後、後日撮影データを元に剥離・鉄筋露出の箇所を特定し剥離の面積を算出する。

開発者による計測機器の設置状況



写真-2



写真-3



写真-4



写真-5

比較対象を得るため、立会者による計測機器の設置状況

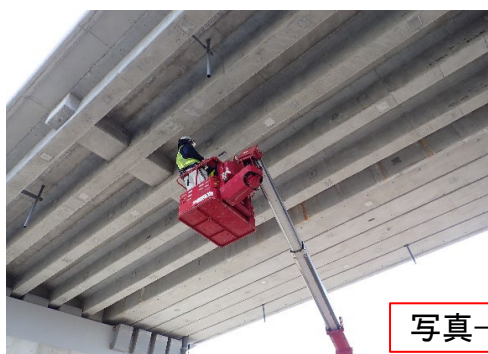


写真-6



写真-7

※高所作業車による近接目視で剥離・鉄筋露出を確認する。(写真-6、写真-7)

■カメラ名称: ipad pro11

■被写体距離: 0.456m~1.327m    ■照度: 75.7 kLux    ■風速: 6.6 m/s    ■気温: 1.5 °C

■焦点距離: 28 mm    ■シャッター速度: 1/20

■絞り: f1.8    ■ISO値: 64

■フォーカス: オートフォーカス    ■画像Pixel数: 4032 × 3024

※計測結果:

(1) PC単純プレント桁橋 主桁下面

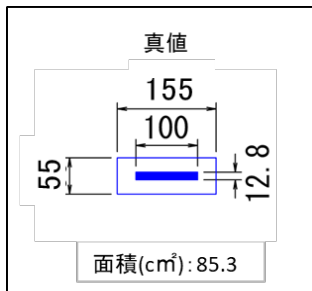
オリジナル



検出結果



計測結果



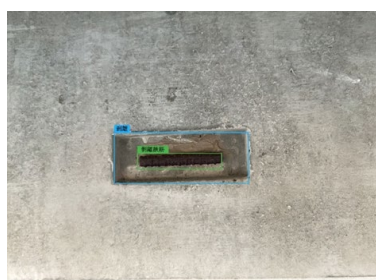
横	縦	面積
16.5 cm	7 cm	116 m <sup>2</sup>

(2) PC単純プレント桁橋 主桁側面

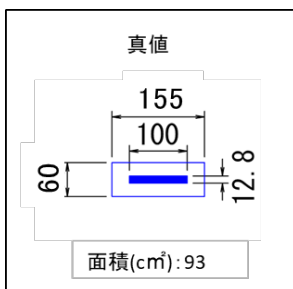
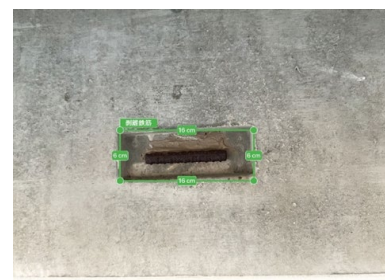
オリジナル



検出結果



計測結果



横	縦	面積
16 cm	6 cm	96 m <sup>2</sup>

※計測結果:

## (3)PC単純プレント桁橋 床版

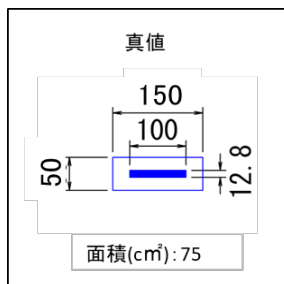
オリジナル



検出結果



計測結果



横	縦	面積
15 cm	5 cm	75 m <sup>2</sup>

## (4)PC単純プレテン床版橋

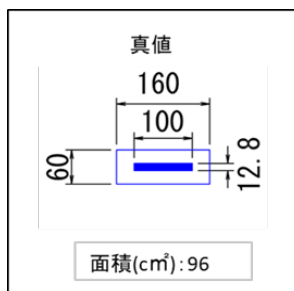
オリジナル



検出結果



計測結果



横	縦	面積
15 cm	5 cm	75 m <sup>2</sup>

※計測結果：

(5)計測精度

サンプル数： 4

面積： cm<sup>2</sup>

		真値	計測値	差分
PCプレテンT桁橋	下面	85.3	115.5	30.2
	側面	93	96	3
	床版	75	75	0
PCプレテン床版橋	下面	96	75	21
平均		87.325	90.375	13.55

平均面積(87.3cm<sup>2</sup>)の相対差  $X = 18.5 \text{ cm}^2$

平均面積(87.3cm<sup>2</sup>)の相対比 = 18.5/87.3 = 21.2%

$$X = \sqrt{\frac{\delta_a^2 + \delta_b^2 + \dots + \delta_i^2}{n}}$$

$\delta_a$  = 検証側技術による測定値(1回目) - 当該技術による測定値(1回目)

$\delta_b$  = 検証側技術による測定値(2回目) - 当該技術による測定値(2回目)

$\delta_i$  = 検証側技術による測定値(n回目) - 当該技術による測定値(n回目)

技術番号 BR010089

技術名 HASHImiru —剥離・鉄筋露出検出を支援するアプリ—

開発者名 日本工営株式会社

試験日 令和7年 12月 4日

天候 晴れ

気温 1.5 °C

風速 0.9 m/s

試験場所 福島ロボットテストフィールド

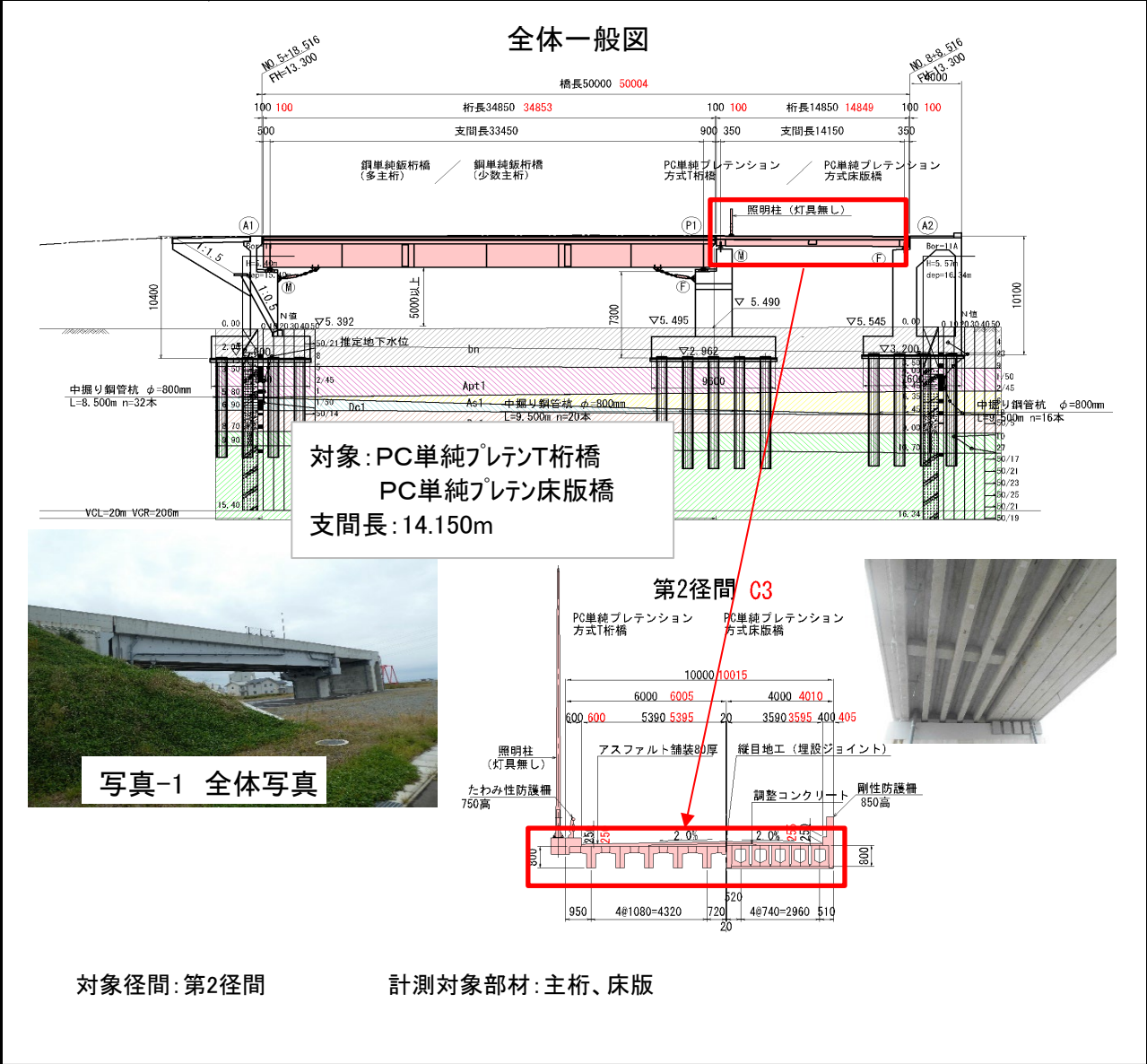
カタログ分類 画像計測技術

検出項目 剥離・鉄筋露出

試験区分 現場試験

試験で確認する  
カタログ項目 計測精度

対象構造物の概要



- ① 使用機器(写真-2)
- ② 測定状況(PC単純プレント桁橋部の撮影)(写真-3)
- ③ 測定状況(PC単純プレント桁橋部の撮影)(写真-4)
- ④ 測定状況(PC単純プレント桁橋部の撮影)(写真-5)
- ⑤ 計測終了後、後日撮影データを元に剥離・鉄筋露出の箇所を特定し剥離の面積を算出する。

開発者による計測機器の設置状況



写真-2



写真-3



写真-4



写真-5

比較対象を得るため、  
立会者による計測機器の設置状況



写真-6

※写真-6の形状を撮影し、状態を把握する。

■カメラ名称: ipad pro11

■被写体距離: 0.456m~1.327m ■照度: 79.6 kLux ■風速: 6.6 m/s ■気温: 1.5 °C

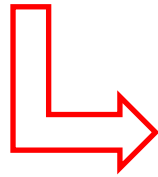
■焦点距離: 28 mm ■シャッター速度: 1/20

■絞り: f1.8 ■ISO値: 64

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 4032 × 3024

※計測結果

①PC単純プレント桁橋部(TG4TG5間)の3Dモデル



技術番号 BR010090

技術名 3Dインフラ点検システム「Markly」(ひびわれ、剥離・鉄筋露出) 開発者名 DataLabs株式会社

試験日 令和7年 12月 1日 天候 晴れ 気温 20.1 °C 風速 4.8 m/s

試験場所 福島ロボットテストフィールド

カタログ分類 画像計測技術 カタログ 検出項目 ひびわれ 試験区分 標準試験

試験で確認する  
カタログ項目 撮影速度  
最小・ひびわれ精度

対象構造物の概要

・幅0.05mm、0.1mm、0.2mm、0.3mm、1.0mmのひびわれを「縦」、「横」、「斜」方向にそれぞれ有したひびわれのモルタルのパネルをA1橋台、P1橋脚に配置した。(写真-1、2、3 ○:パネル)

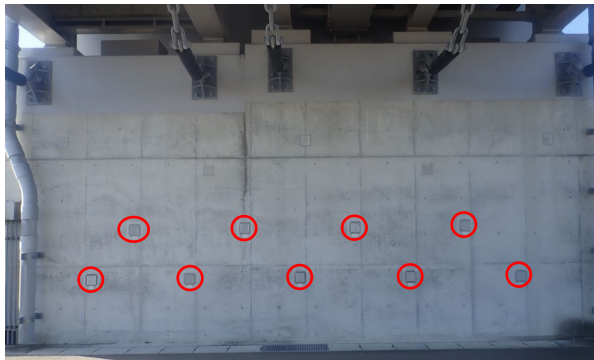


写真-1: A1橋台 (9パネル)

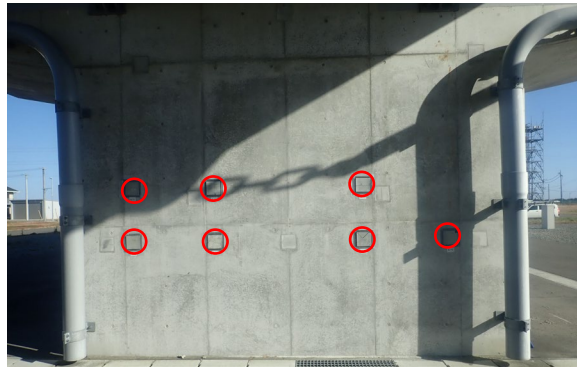


写真-2: P1橋脚 (起点側) (6パネル)

パネル番号(チャート番号)とひびわれ方向(縦、横、斜)

A1橋台 (正面左からの配置) (写真-1)

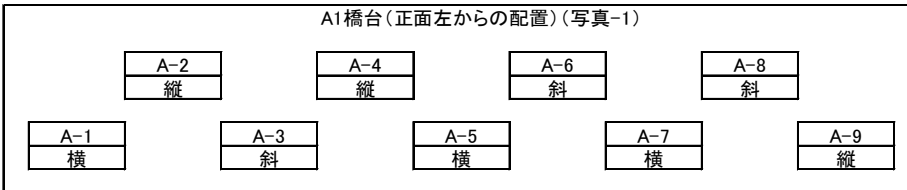
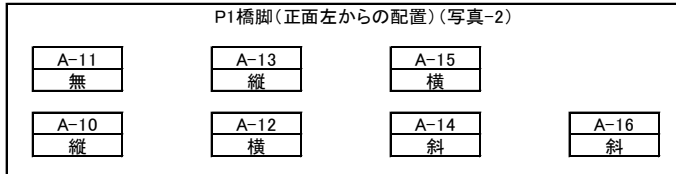


写真-3: パネル(抜粋 A-7、A-15)

P1橋脚 (正面左からの配置) (写真-2)



試験方法(手順)	技術番号	BR010090
① 機器の搬入 (iPhone17Pro) (写真-4)		
② 測定状況 (A1橋台縦壁部に位置のひびわれ模擬版の撮影) (写真-5)		
③ 測定状況 (P1橋脚柱部に配置のひびわれ模擬版の撮影) (写真-6)		
④ 測定状況 (P1橋脚柱部に配置のひびわれ模擬版の撮影) (写真-7)		
⑤ 計測範囲と計測時間から撮影速度を計測する。また、計測終了後、撮影画像を基に模擬版のひびわれ幅を計測する。		

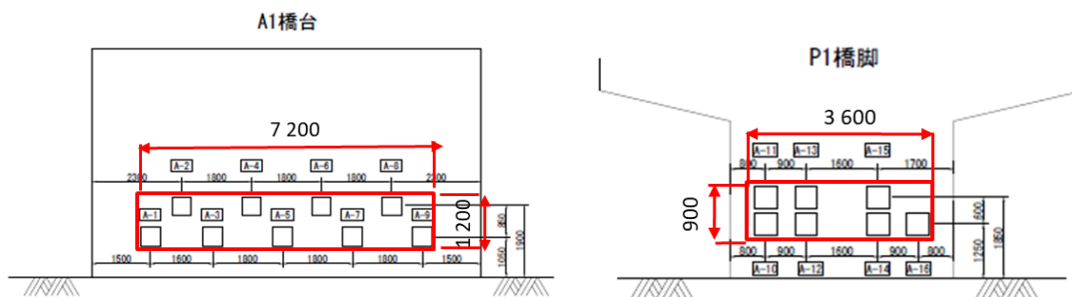
開発者による計測機器の設置状況



※撮影速度



撮影範囲






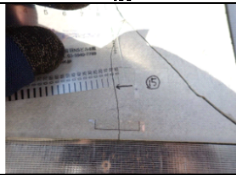

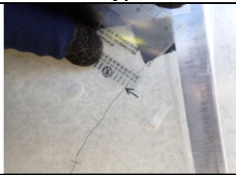

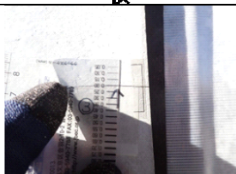

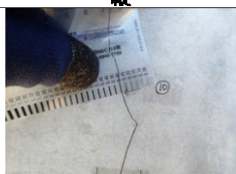

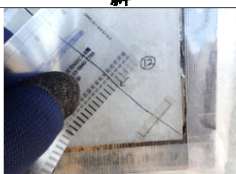
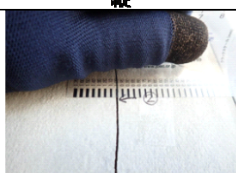
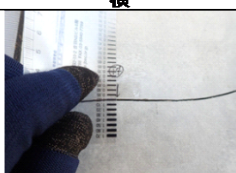

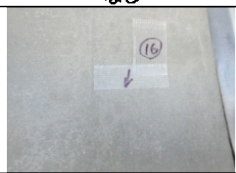
撮影面積(7.2×1.2+3.6×0.9=11.88m<sup>2</sup>)を移動して、撮影に要した時間(秒)を計測する。

$$\text{速度(撮影速度)} = 11.88\text{m}^2 \div \text{所要時間(秒)}$$

※最小ひびわれ幅・計測精度

各ひびわれ幅のパネルについて、クラックスケールで計測した値を真値とする。

真値(ひびわれ幅)

チャート番号	A-10	A-7	A-3
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.05	0.05	0.05
チャート番号	A-2	A-12	A-16
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.1	0.1	0.1
チャート番号	A-4	A-5	A-6
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.2	0.2	0.2
チャート番号	A-9	A-1	A-14
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.3	0.3	0.3
チャート番号	A-13	A-15	A-8
方向	縦	横	斜
写真			
真値	1.0	1.0	1.0
チャート番号	A-11		
方向	なし		
写真			
真値	ひびわれ無し		

※撮影速度

撮影面積: 11.88m<sup>2</sup>、撮影時間: A1 (59秒)、P1 (36秒) = 2分15秒 = 95秒 (95sec)

撮影速度 = 11.88 / 95 = 0.125m<sup>2</sup>/sec

※最小ひびわれ幅・計測精度

■カメラ名称: iPhone17Pro

■被写体距離: 1m    ■照度: 7.07~61.8 kLux    ■風速: 3.7~4.8 m/s

■気温: 20.1 °C

■焦点距離: 24mm    ■シャッター速度: - (オーバーラップ率90%で自動撮影)

■絞り: f/1.78    ■ISO値: オート

■フォーカス: なし    ■画像Pixel数: 約276万画素

チャート番号	A-10	A-7	A-3
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.73	0.81	0.83

チャート番号	A-2	A-12	A-16
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.1	0.1	0.1
撮影画像			
計測値	0.83	0.76	0.98

チャート番号	A-4	A-5	A-6
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.2	0.2	0.2
撮影画像			
計測値	0.85	0.88	1.05

チャート番号	A-9	A-1	A-14
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.3	0.3	0.3
撮影画像			
計測値	0.75	0.84	0.8

チャート番号	A-13	A-15	A-8
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	1.0	1.0	1.0
撮影画像			
計測値	0.81	1.11	1.07



ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.74mm
0.1mm	0.76mm
0.2mm	0.73mm
0.3mm	0.50mm
1.0mm	0.13mm

技術番号 BR010090

技術名 3Dインフラ点検システム「Markly」(ひびわれ、剥離・鉄筋露出) 開発者名 DataLabs株式会社

試験日 令和7年 12月 1日 天候 晴れ 気温 20.1 °C 風速 6.2 m/s

試験場所 福島ロボットテストフィールド

カタログ分類 画像計測技術 カタログ 検出項目 ひびわれ 試験区分 標準試験

試験で確認する  
カタログ項目 長さ計測精度  
位置精度

### 対象構造物の概要

#### ※検証試験体

- ・A2橋台縦壁前面にマーカを3箇所設置する。(写真-1)
- ・P1の座標(0, 0)を基準(原点)とし、P3を既知点としP2の座標(x, y)及びP1-P2間の距離を計測する。

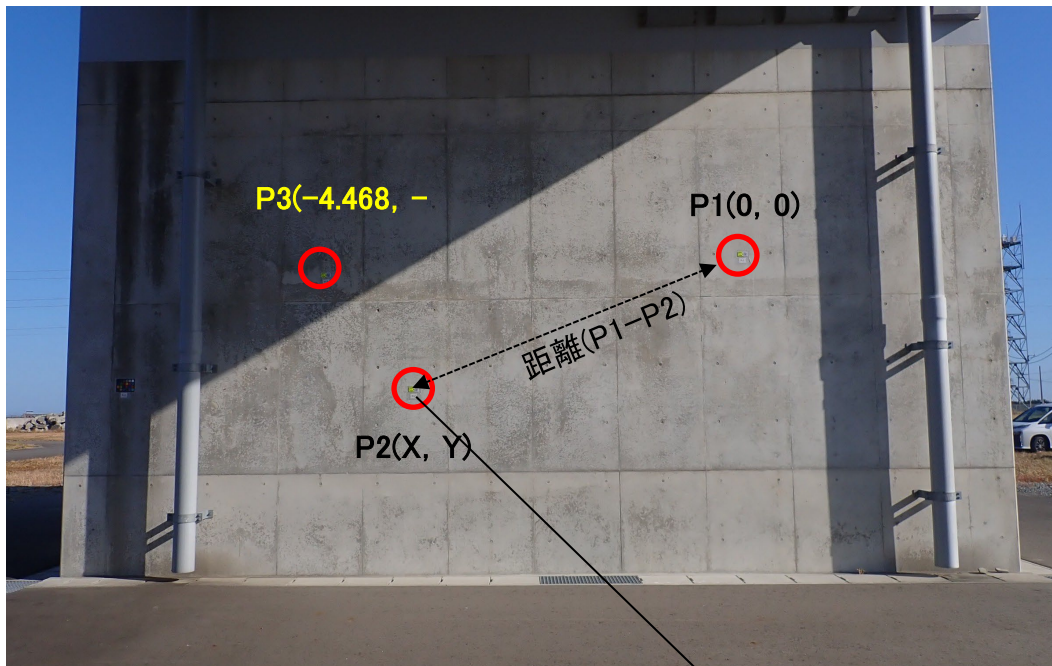


写真-1



試験方法(手順)	技術番号	BR010090
① 機器の搬入 (iPhone17Pro) (写真-2)		
② 撮影状況:A2橋台のマーカ- (P1、P2、P3)を含む壁面を撮影(写真-3)		
③ 撮影状況:A2橋台のマーカ- (P1、P2、P3)を含む壁面を撮影(写真-4)		
④ 後日、撮影した画像からオルソ画像を作成し、P2の座標値、距離(P1-P2)を算出する。		

開発者による計測機器の設置状況



写真-2

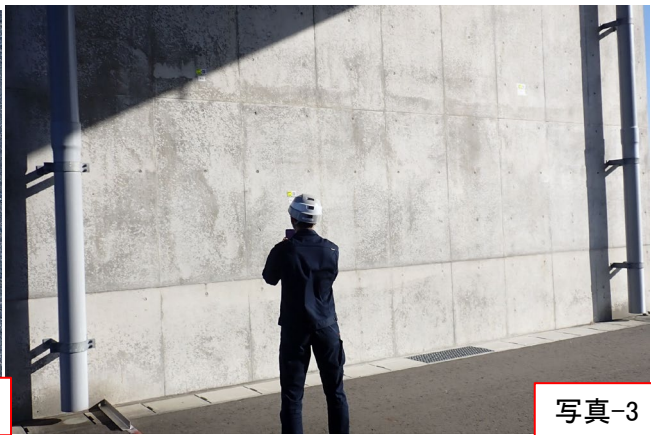


写真-3

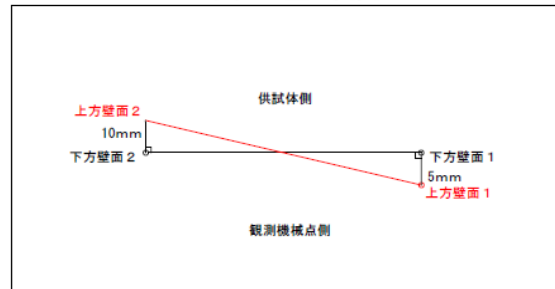


写真-4

※長さ計測精度/位置精度

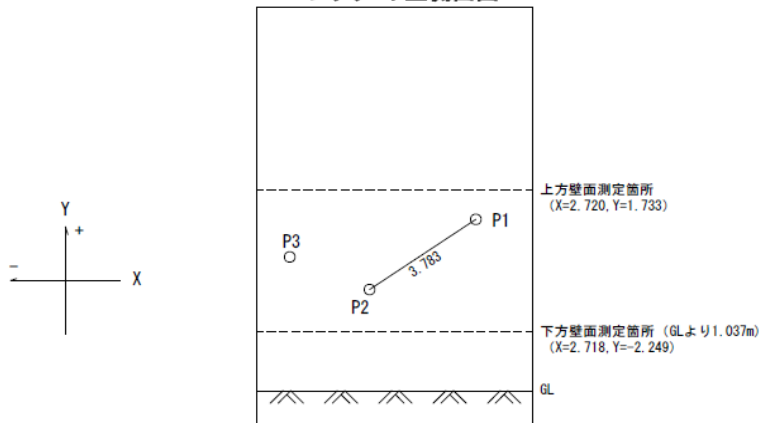
立会者によりP1(0, 0)を基準点とし、P2、P3をトータルステーションにて測量した座標値を真値とする。

コンクリート壁平面図



※X軸は下方壁面方向を基線とする。

コンクリート壁側面図



※P1-P2は平面長及び斜辺長共に同じ寸法値

コンクリート壁マーカース座標値

点名	X座標	Y座標	Z座標
P1	0.000	0.000	0.000
P2	-3.521	-1.382	0.002
P3	-4.468	-0.163	0.000

## ※長さ計測精度/位置精度

■カメラ名称:iPhone 17 Pro

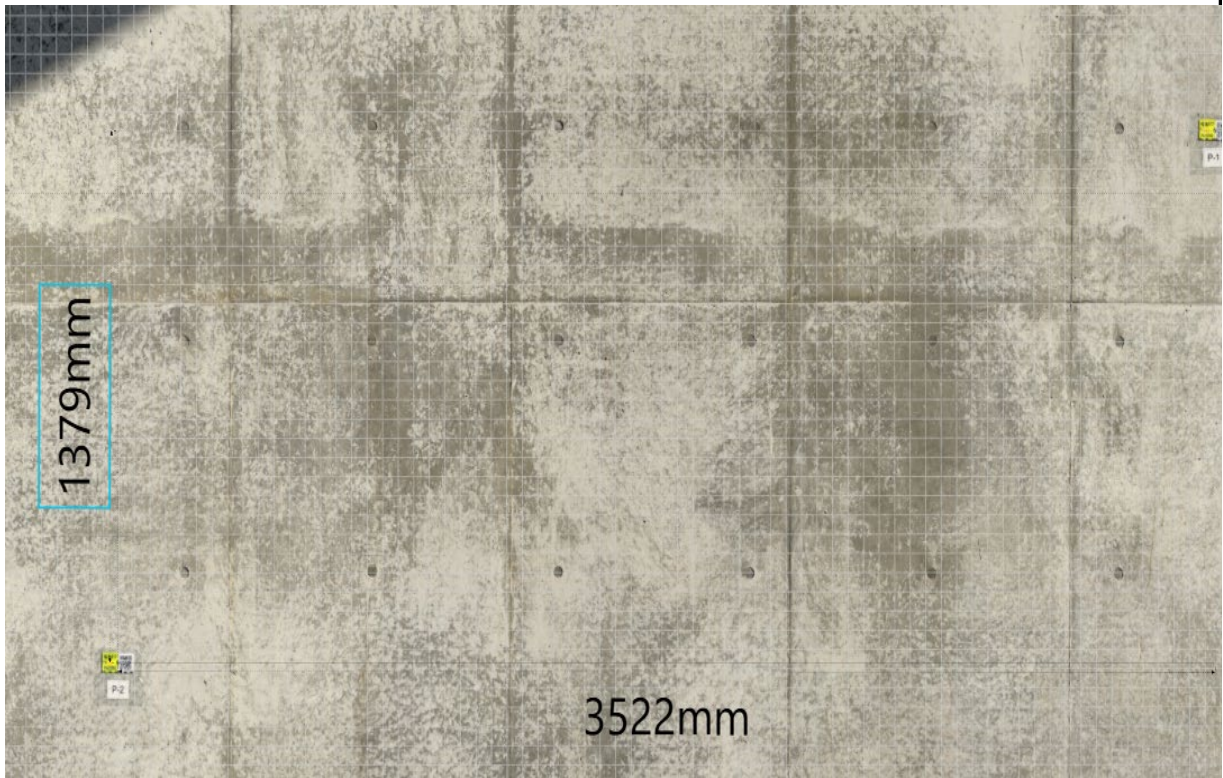
■被写体距離:2m ■照度:2.75~75.1 kLux ■風速:6.2 m/s

■気温:20.1 °C

■焦点距離:24mm ■シャッター速度:- (オーバーラップ率90%で自動撮影)

■絞り::f/1.78 ■ISO値:オート

■フォーカス: なし ■画像Pixel数:約276万画素



## コンクリート壁マーカース座標値

点名	X座標			Y座標			Z座標	距離 (P 1 - P 2)		
	真値	計測値	精度	真値	計測値	精度		真値	計測値	精度
P 1	0.000			0.000			0.000			
P 2	-3.521	-3.524	0.003	-1.382	-1.379	0.003	0.002	3.783	3.785	100.05%
P 3	-4.468			-0.163			0.000			

技術番号 BR010090

技術名 3Dインフラ点検システム「Markly」(ひびわれ、剥離・鉄筋露出) 開発者名 DataLabs株式会社

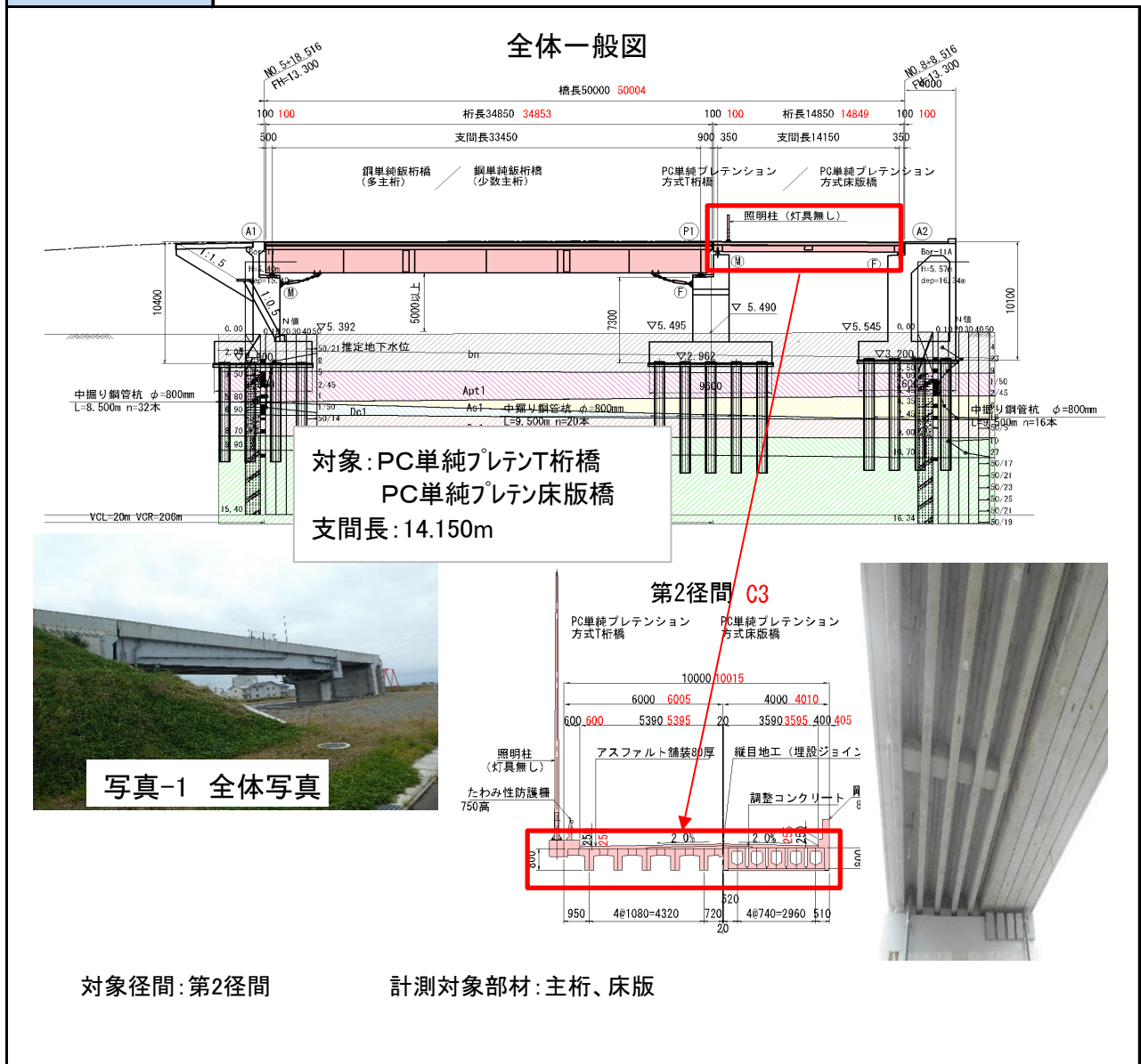
試験日 令和7年 12月 1日 天候 晴れ 気温 20.1 °C 風速 2.1 m/s

試験場所 福島ロボットテストフィールド

カタログ分類 画像計測技術 カタログ 検出項目 剥離・鉄筋露出 試験区分 標準試験

試験で確認する  
カタログ項目 計測精度

対象構造物の概要



- ① 機器の搬入 (iPhone17Pro) (写真-4)
- ② 標準尺の設置計 (写真-3)
- ③ 測定状況 (PC単純プレント桁橋部の撮影) (写真-4)
- ④ 測定状況 (PC単純プレテン床版橋部の撮影) (写真-5)
- ⑤ 計測終了後、後日撮影データを元に剥離・鉄筋露出の箇所を特定し剥離の面積を算出する。

開発者による計測機器の設置状況



写真-2



写真-3



写真-4

写真-5

比較対象を得るため、立会者による計測機器の設置状況

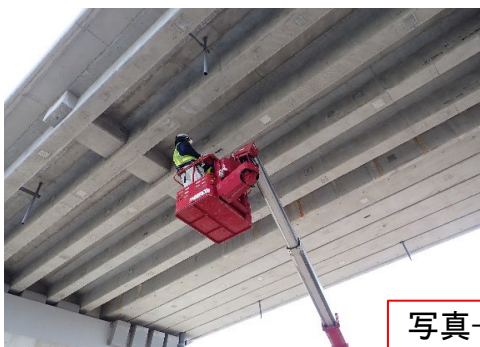


写真-6



写真-7

第2径間：近接目視(写真-6)

近接目視(写真-7)

※高所作業車による近接目視で剥離・鉄筋露出を確認する。(写真-6、写真-7)

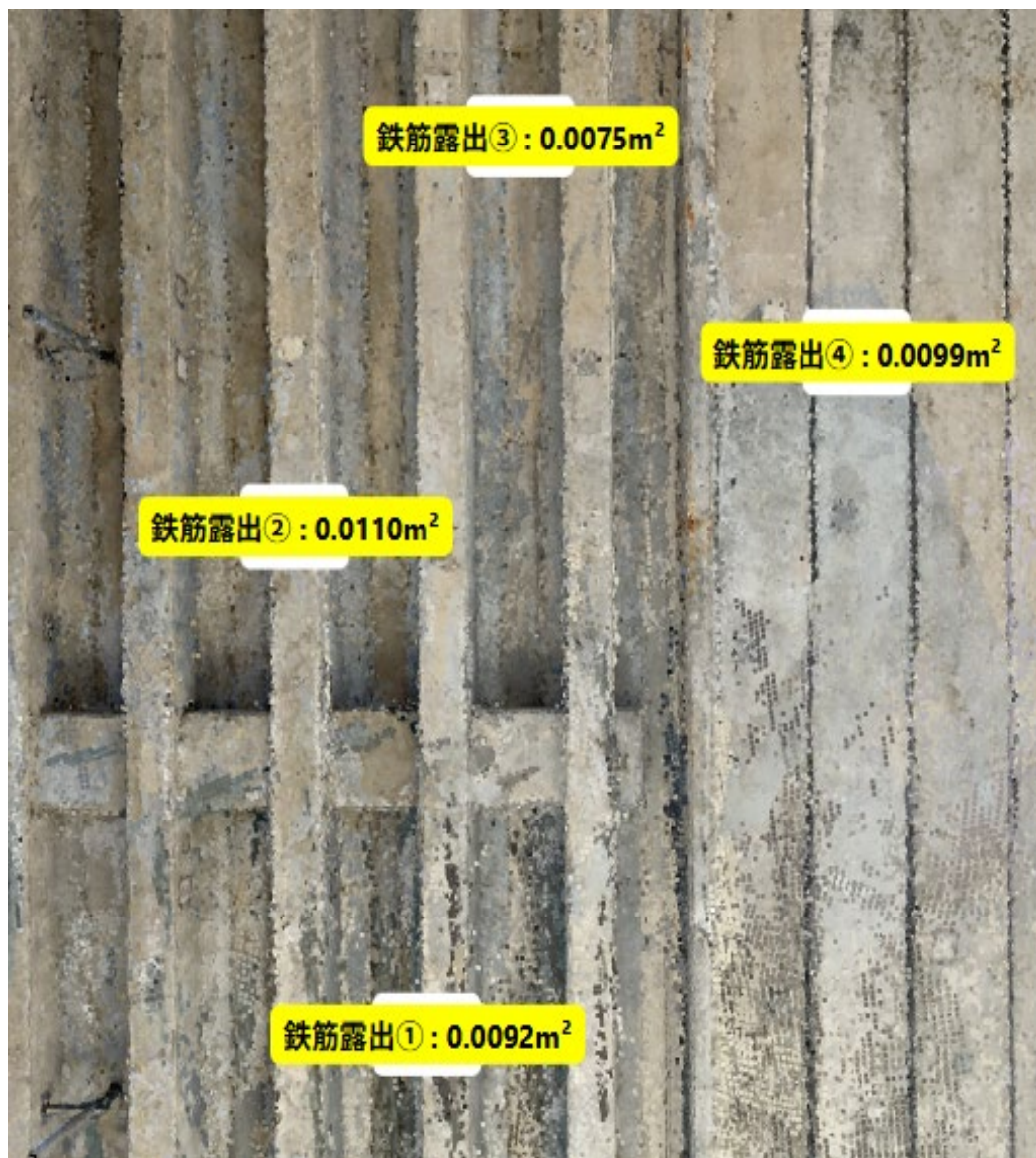
■ カメラ名称: iPhone 17 Pro

■ 被写体距離: 6.0 m ■ 照度: 7.96~71.9 kLux ■ 風速: 2.1 m/s ■ 気温: 20.1 °C

■ 焦点距離: 24mm ■ シャッター速度: - (オーバーラップ率90%で自動撮影) ■ 絞り: f/1.78

■ ISO値: オート ■ フォーカス: なし ■ 画像Pixel数: 約276万画素

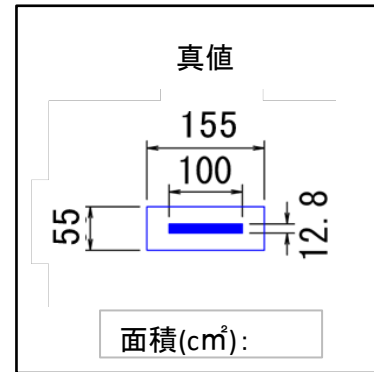
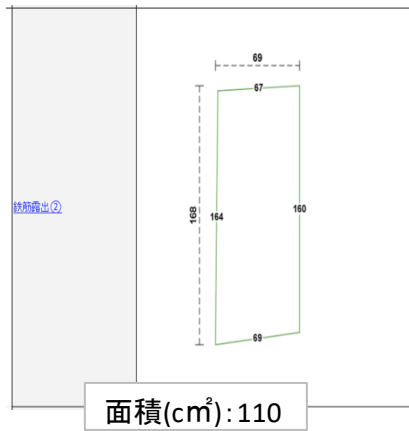
※計測結果:



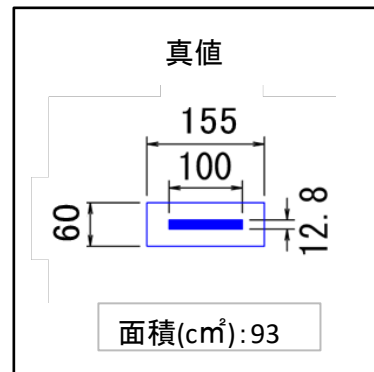
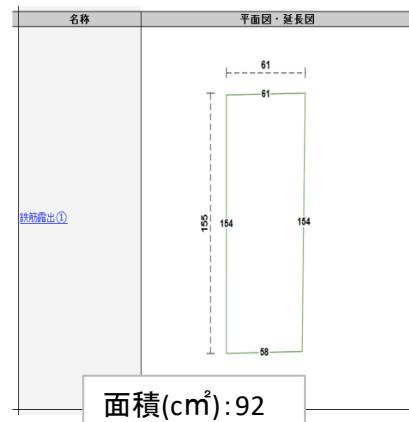
解析画像

※計測結果:

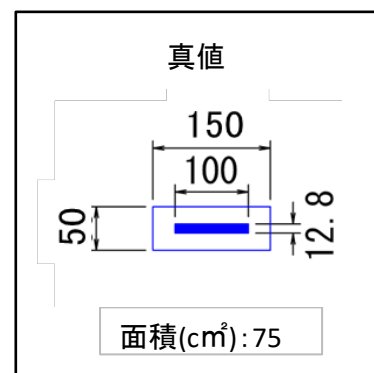
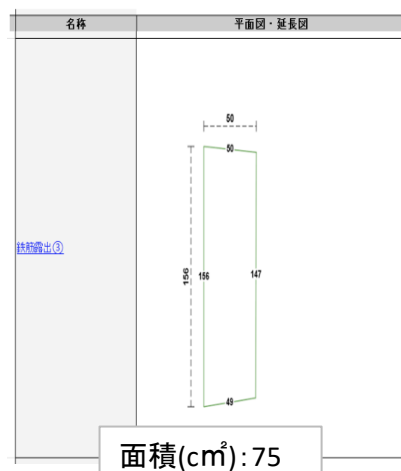
## (1) PC単純プレント桁橋 主桁下面 ②



## (2) PC単純プレント桁橋 主桁側面 ①



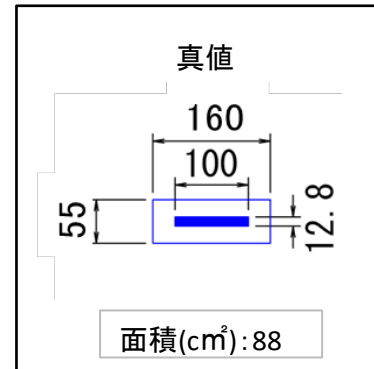
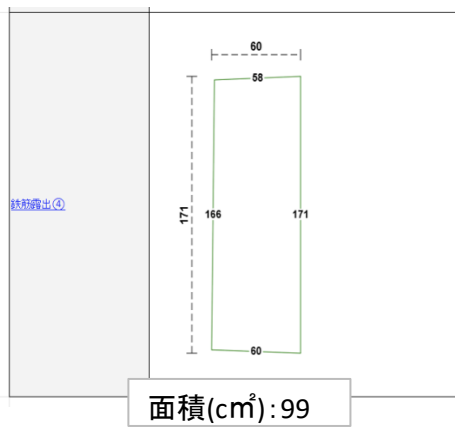
## (3) PC単純プレント桁橋 床版 ③



※計測結果:

(1)PC単純プレテン床版橋

④



(3)計測精度

サンプル数: 4

面積: cm<sup>2</sup>

		真値	計測値	差分
PCプレテンT桁橋	下面	85	110	25
	側面	93	92	-1
	床版	75	75	0
PCプレテン床版橋	下面	88	99	11
平均		85.25	94	8.75

平均面積(86.75cm<sup>2</sup>)の相対差 X= 13.7 cm<sup>2</sup>平均面積(86.75cm<sup>2</sup>)の相対比=32.6/86.75=37.5%

$$X = \sqrt{\frac{\delta_a^2 + \delta_b^2 + \dots + \delta_i^2}{n}}$$

 $\delta_a$ = 検証側技術による測定値(1回目) - 当該技術による測定値(1回目) $\delta_b$ = 検証側技術による測定値(2回目) - 当該技術による測定値(2回目) $\delta_i$ = 検証側技術による測定値(n回目) - 当該技術による測定値(n回目)

技術番号 BR010090

技術名 3Dインフラ点検システム「Markly」(ひびわれ、剥離・鉄筋露出) 開発者名 DataLabs株式会社

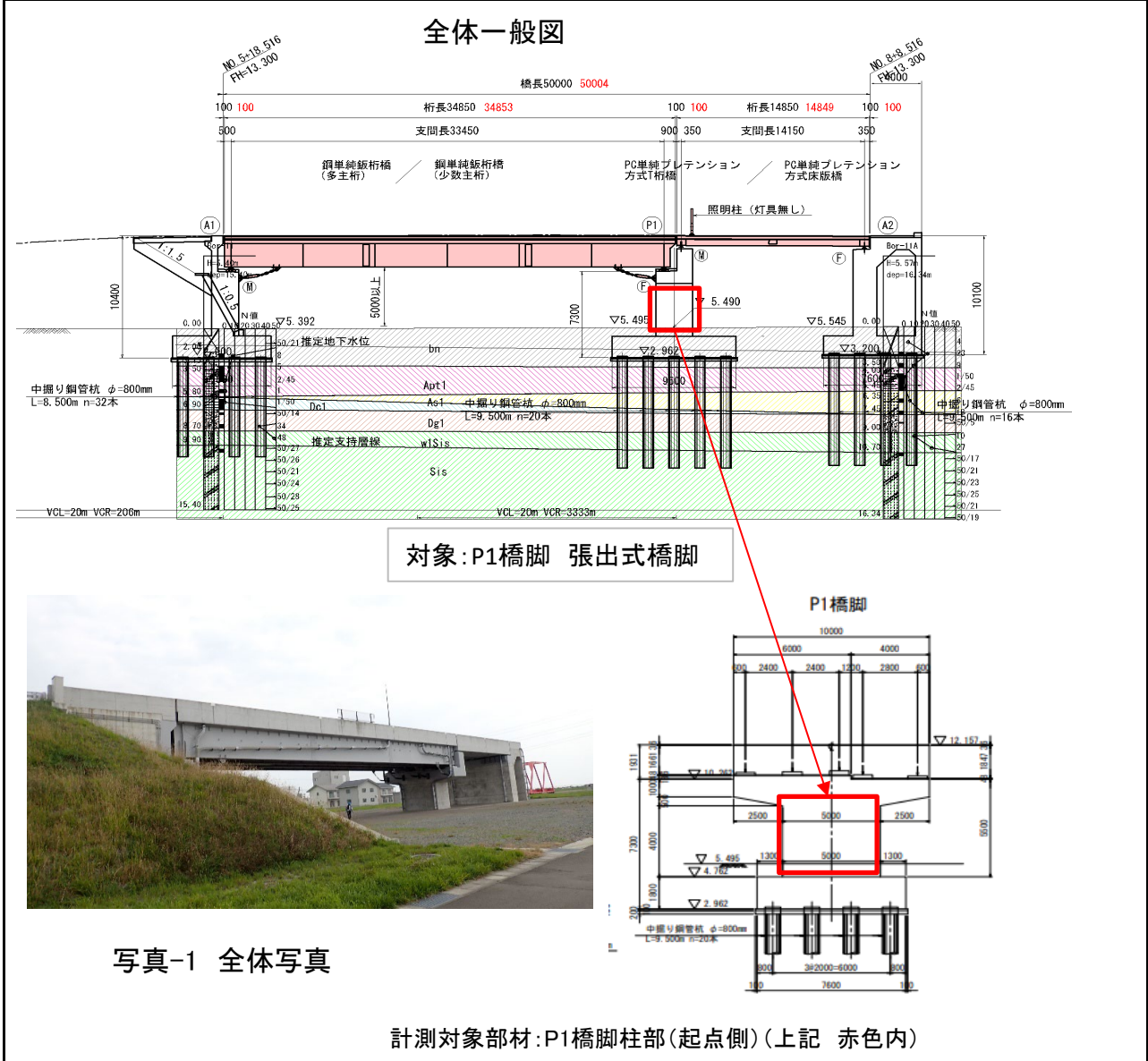
試験日 令和7年 12月 1日 天候 晴れ 気温 20.1 °C 風速 2.0 m/s

試験場所 福島ロボットテストフィールド

カタログ分類 画像計測技術 検出項目 ひびわれ 試験区分 現場試験

試験で確認する  
カタログ項目 動作確認(精度以外)

対象構造物の概要



- ① 機器の搬入 (iPhone17Pro) (写真-2)
- ② 撮影状況:P1橋脚柱部の撮影(写真-3)
- ③ 撮影状況:P1橋脚柱部の撮影(写真-4)
- ④ 後日、撮影した画像からひびわれ図等を作成する。

## 開発者による計測機器の設置状況



写真-2

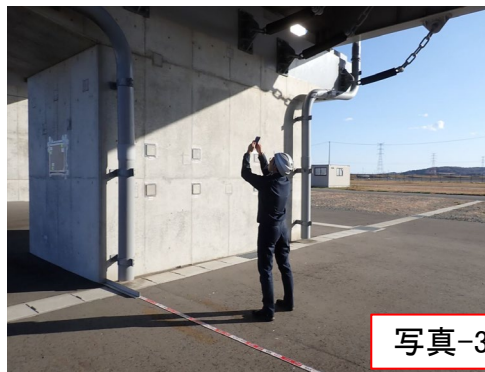


写真-3



写真-4

■ カメラ名称: iPhone 17 Pro

■ 被写体距離: 2.0 m ■ 照度: 56.3~67.1 kLux ■ 風速: 2.0 m/s ■ 気温: 20.1 °C

■ 焦点距離: 24 mm ■ シャッター速度: - (オーバーラップ率90%で自動撮影) ■ 絞り: f/1.78

■ ISO値: オート ■ フォーカス: なし ■ 画像Pixel数: 約276万画素

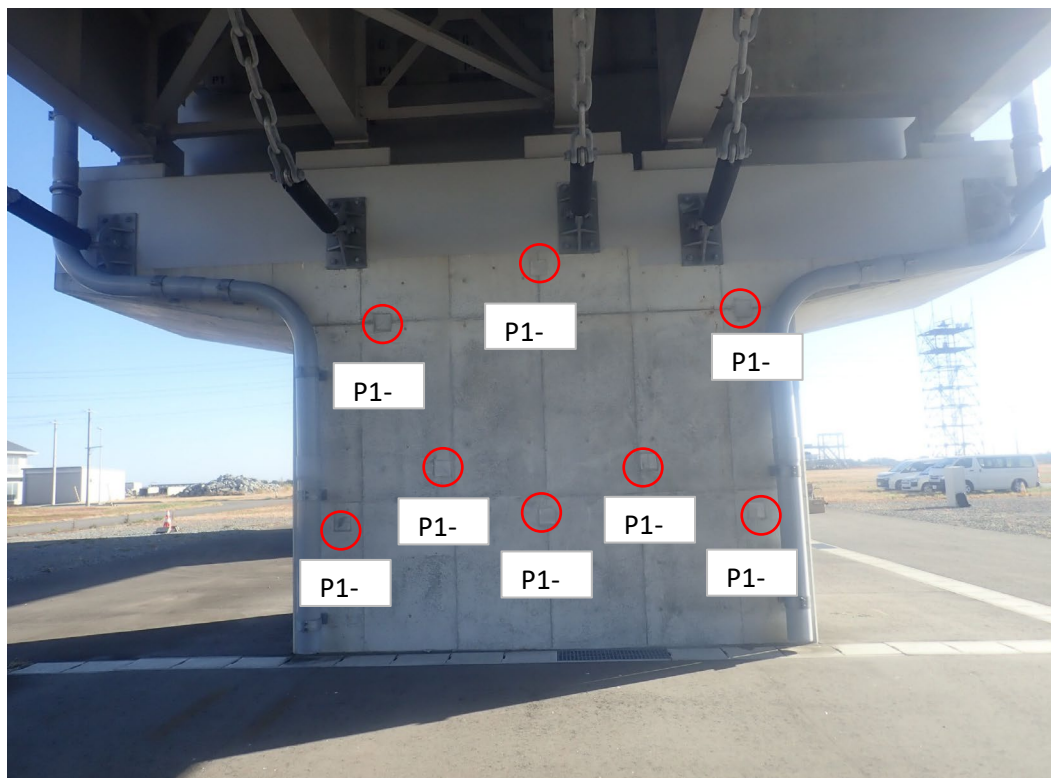
比較対象を得るため、  
立会者による計測機器の設置状況



※撮影した画像(P1橋脚柱部(起点側))(写真-5)からひびわれを確認する。

## ※計測結果

計測位置:P1橋脚柱部前面のひびわれ(8箇所 埋め込み模擬版)



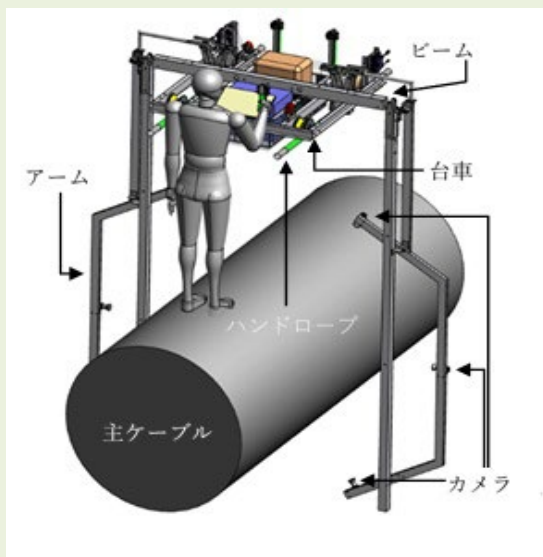
クラックNo	平均ひび割れ幅 (mm)
1	1.16
2	3.45
3	2.06
4	無し
5	0.93
6	1.28
7	無し
8	1.13

技術番号	BR010091		
技術名	画像解析によるケーブル表面の塗膜変状検出技術	開発者名	本四高速道路ブリッジエンジニア(株)
試験日	2025年 11月 20日	天候	気温      °C      風速      m/s
試験場所	社内 試験場(某橋梁)		
カタログ分類	画像計測技術(橋梁)	検出項目	防食機能の劣化(塗装)
カタログ		試験区分	社内試験

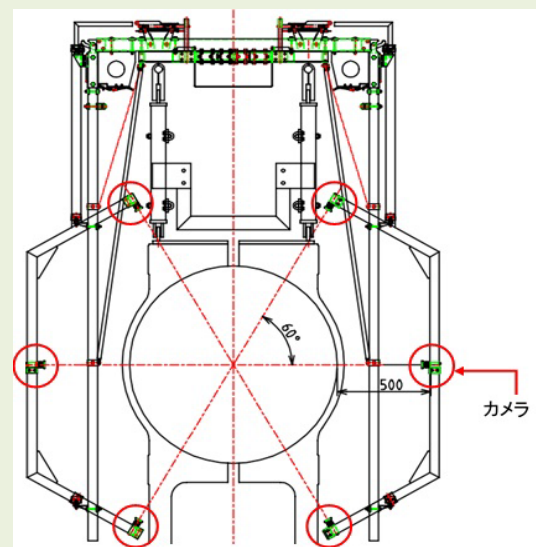
試験で確認する カタログ項目	計測精度(性能値)
-------------------	-----------

対象構造物の概要

装置の全体構成



装置正面図



実際の検査状況



カメラ近景



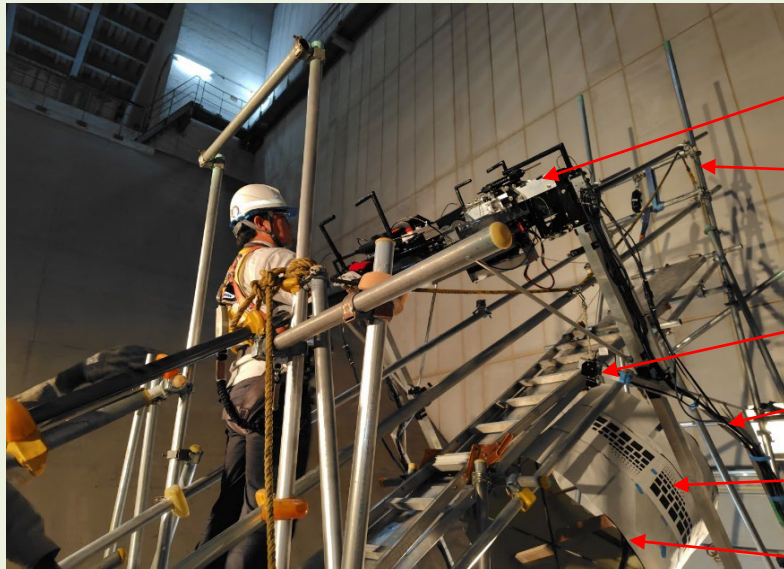
試験方法(手順)

技術番号

BR010091

- ① 単管足場等により、疑似試験場を制作
- ② 吊橋ハンドロップ(手すり)を模した単管パイプ上に機器を設置
- ③ 主ケーブルを模した筒状のモデルに模擬欠陥を貼付
- ④ 手すり上に装置を走行させ、付属のカメラ(6個)で模擬欠陥を撮影
- ⑤ 欠陥であると認識した、模擬欠陥の寸法と認識個数を記録

開発者による計測機器の設置状況



装置台車部

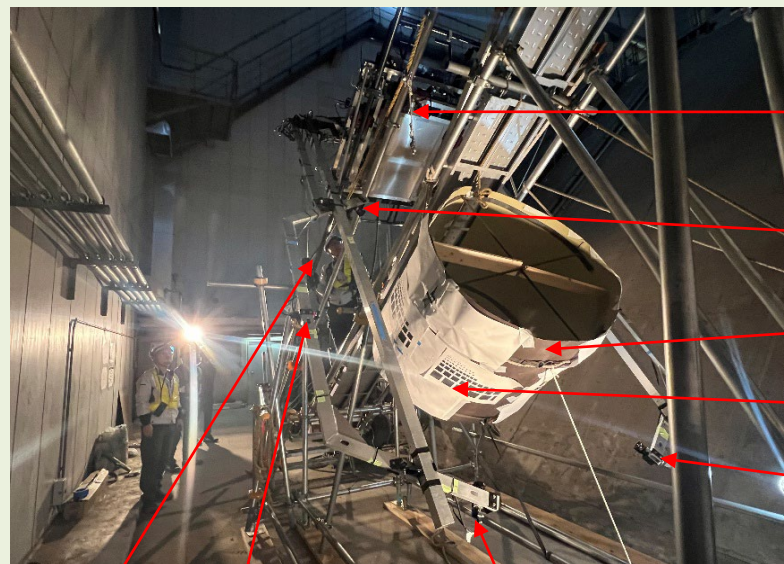
単管足場で主ケーブル上の試験場を模して製作

カメラ

装置アーム

模擬欠陥

主ケーブルを模した筒



装置台車部

カメラ

主ケーブルを模した筒

模擬欠陥

カメラ

装置アーム

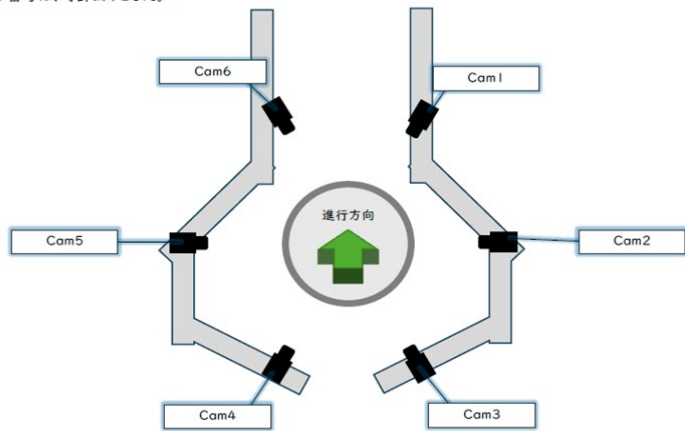
カメラ

カメラ

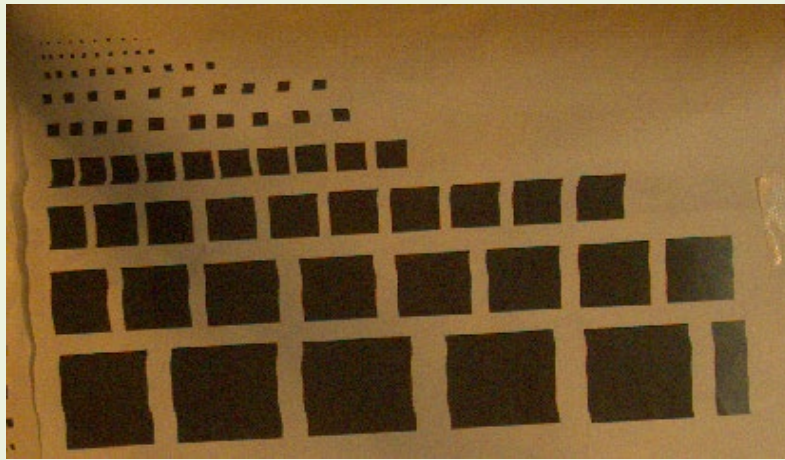
※計測結果:

### カメラ配置

カメラ番号は、時計回りとした。

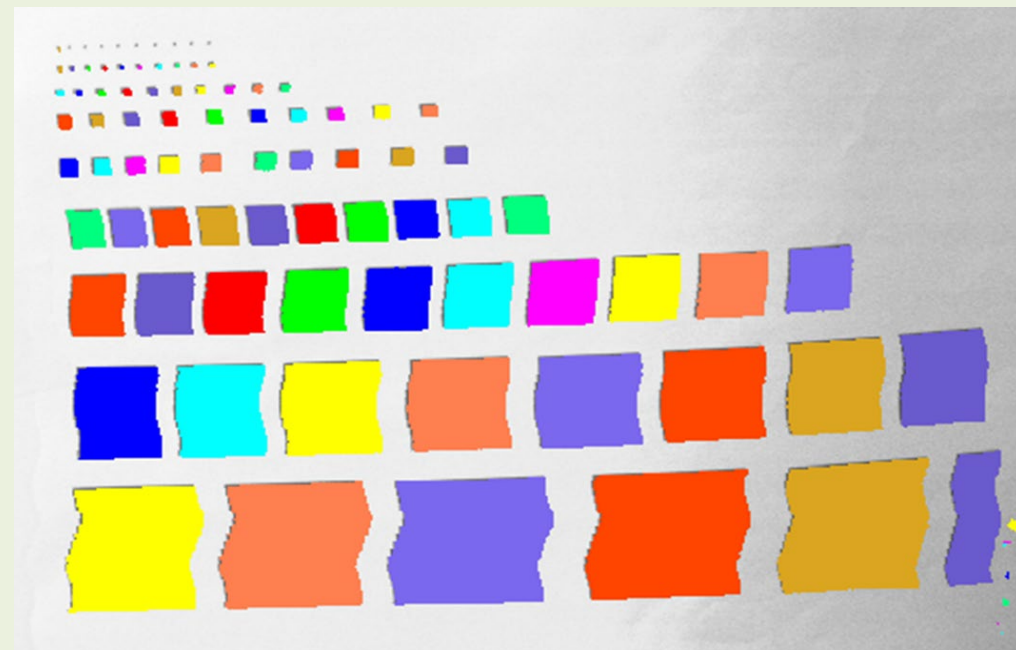


模擬欠陥(■のサイズ:1.5mm、2mm、4mm、6mm、8mm、16mm、25mm、38mm、55mm)  
それぞれのカメラの正面に設置



A:1.5mm × 1.5mm  
B:2mm × 2mm  
C:4mm × 4mm  
D:6mm × 6mm  
E:8mm × 8mm  
F:16mm × 16mm  
G:25mm × 25mm  
H:38mm × 38mm  
I:55mm × 55mm

検出結果の例(カメラ3): 検出すると着色表示。一番小さい■の着色は1つだけ(10個のうち1つ認識)



(着色の色は、認識した順序)

※計測結果:

6つのカメラによる模擬変状に検出結果を示す

6つのカメラは向き(角度)が異なるため、露光時間(シャッタースピード)が異なるほか足場材による死角がある

いずれのカメラも2mm×2mmの模擬変状まで全数の認識

1.5mm×1.5mmの最小変状は全数認識はできず、まったく認識できないものもあった。

また、認識に必要な時間は数分

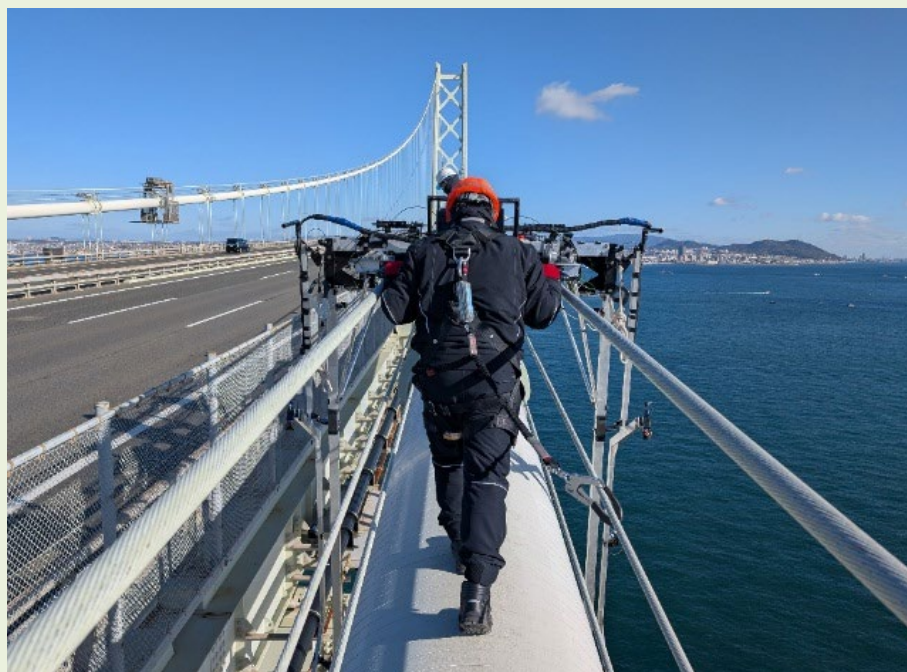
疑似欠陥の検出個数								
カメラNo			CAM1	CAM2	CAM3	CAM4	CAM5	CAM6
露光時間 (ミリ秒)			6000	4000	5000	5000	18000	18000
変 状 サ イ ズ ( m m )	A	1.5×1.5	2/10	6/10	1/10	9/10	6/10	0/10
	B	2×2	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
	C	4×4	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
	D	6×6	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
	E	8×8	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
	F	16×16	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
	G	25×25	9/9	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
	H	38×38	7/7	8/8	8/8	8/8	8/8	7/7
	I	55×55	5/5	6/6	6/6	6/6	6/6	5/5



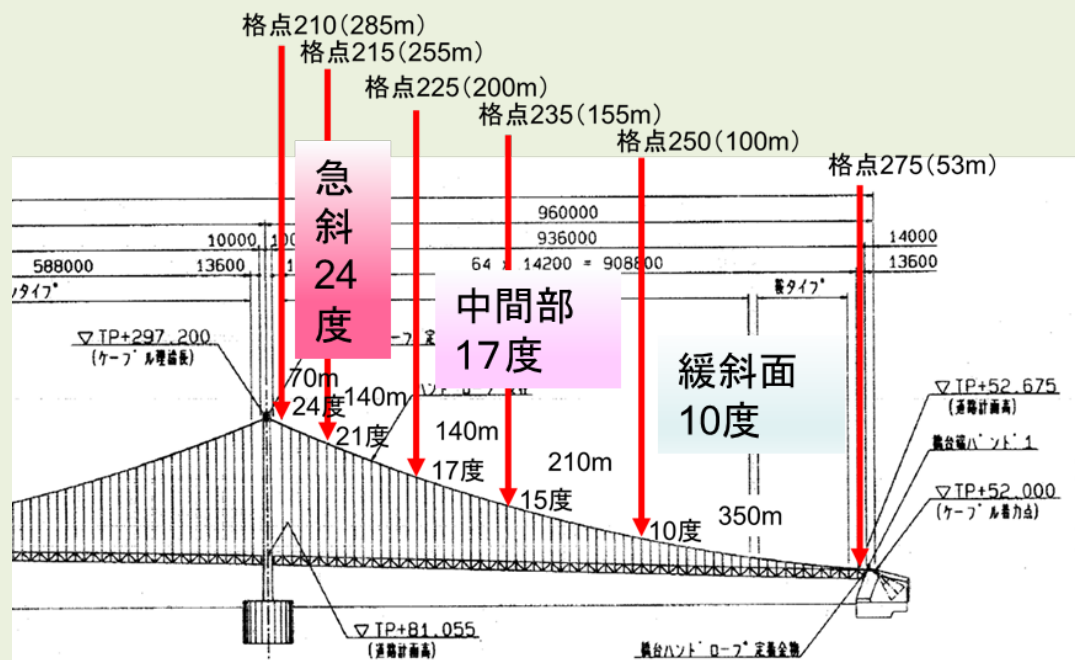
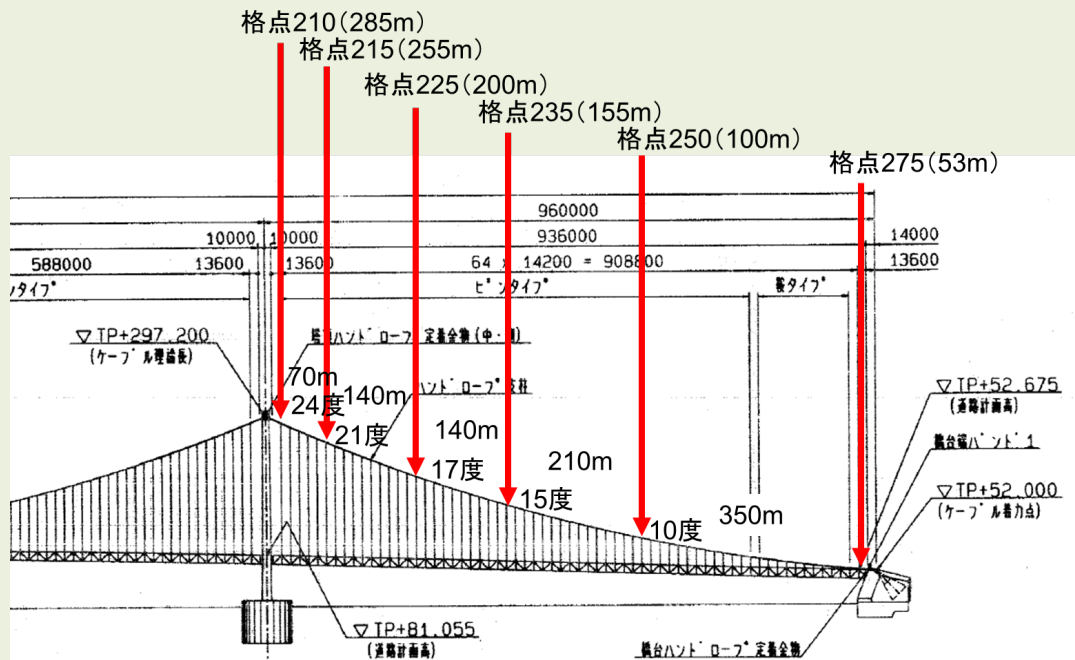
- ① 吊橋の主ケーブル最下部のハンドロープに撮影装置を設置する
- ② 撮影装置の移動能力により、最上部まで主ケーブル画像撮影しながら登攀し、その移動に要した時間を計測する
- ③ 登攀角度は図面上で読み取り
- ④
- ⑤

## 開発者による計測機器の設置状況

計測機器設置イメージ



※計測結果:



(着色の色は、認識した順序)

※計測結果:

日時：2025年12月18日（木）8:30～

場所：明石海峡大橋 3P-4A東側ケーブル

走行試験：登り走行

4A 出発：10:15（格点273）

塔頂到着：12:40（格点210）

所要時間：02:25

降り走行

スタート：13:40（格点210）

4A到着：16:21（格点273）

所要時間：02:41

登り出発



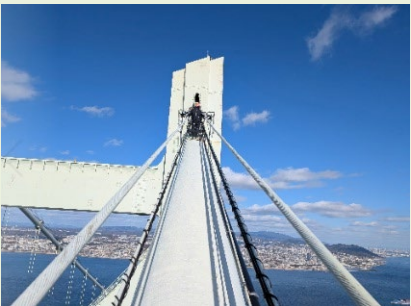
途中の状況



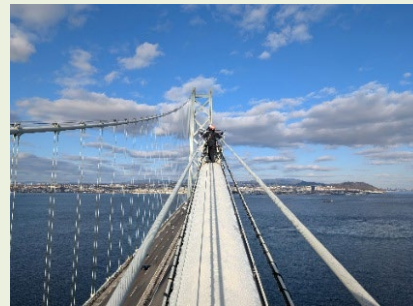
塔頂到着



降り出発



途中の状況



アンカレイジ到着

