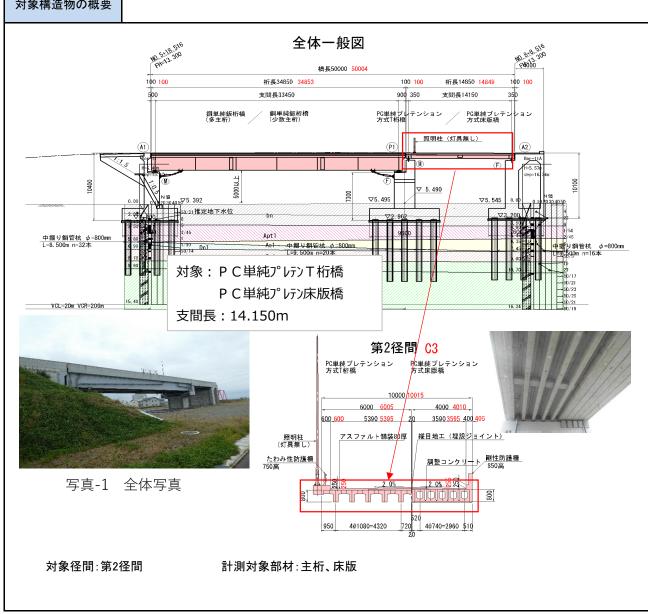
技術番号	BR010072								
技術名	スマートフォンと360°カメラ 術	支援技	開発者名	3 株式	式会社 IML				
試験日	令和5年 11 月 30 日	天候	晴れ	気温 17.5		°C	風速	1.2	m/s
試験場所 福島ロボットテストフィールド									
カタログ分類	画像計測技術	カタログ 検出項目 剥離・鉄筋			露出	試験	区分標	準試験	

試験で確認する 計測精度 カタログ項目 色識別性能

対象構造物の概要



| 技術番号 | BR010072 | 技術番号 | BR010072 | 機器の搬入(iPhone14Pro、360度カメラ,伸縮ポール)(写真-2) | 測定状況(PC単純プレテン床版橋部の撮影)(写真-3) | 測定状況(PC単純プレテンT桁橋部の撮影)(写真-4) | 測定状況(24色カラーチャートの撮影(写真-5)

開発者による計測機器の設置状況

⑤



計測終了後、剥離・鉄筋露出の寸法、カラーチャートのRGB値を算出する。

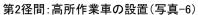






比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況







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)

※色識別性能

市販の24色のカラーチャート(写真-8)を使用する。 RGB値はカラーチャートの販売業者提供しているRGB値を真値とする。

配置はP1橋脚(K1)(写真-9)とA2橋台(K2)(写真-10)の2箇所





写真-9 □:K1

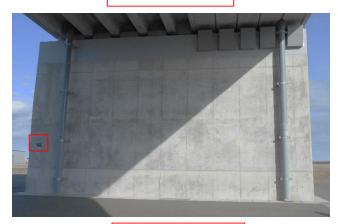


写真-10 □: K2

	真	值	
	R値	G値	B値
A-1	43	41	43
A-2	80	80	78
A-3	122	118	116
A-4	161	157	154
A-5	202	198	195
A-6	249	242	238
B-1	25	55	135
B-2	57	146	64
B-3	186	26	51
B-4	245	205	0
B-5	192	75	145
B-6	0	127	159
C-1	238	158	25
C-2	157	188	54
C-3	83	58	106
C-4	195	79	95
C-5	58	88	159
C-6	222	118	32
D-1	112	76	60
D-2	197	145	125
D-3	87	120	155
D-4	82	106	60
D-5	126	125	174
D-6	98	187	166

計測結果の比較 技術番号 BR010072

※計測結果:

■カメラ名称: iPhone14Pro

■被写体距離: - m ■照度:14.2~22.3 kLux ■風速: 0.0~1.2 m/s ■気温: 17.5 °C

■焦点距離: - mm ■シャッター速度: 1/200秒

■絞り: f 1.78 ■ISO値: 80

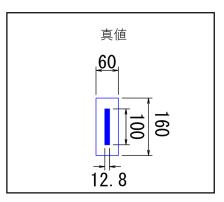
■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 4032 × 3024

(1)PC単純プレテンT桁橋

①主桁下面







 $158mm \times 57mm$

②主桁側面





156mm × 58mm

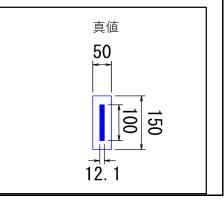
真値 160 100 2.5 100

③間詰め床版





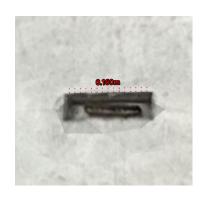
149mm × 50mm



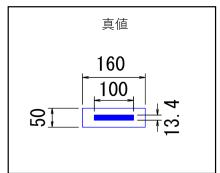
計測結果の比較 技術番号 BR010072

※計測結果:

(2)PC単純プレテン床版橋







 $160 \text{mm} \times 49 \text{mm}$

(3)結果一覧表

			真値			計測値			
		縦(cm)	横(cm)	面積(cm²)	縦(cm)	横(cm)	面積(cm²)	計測值/真值	
	下面	16	6	96	15.8	5.7	90.1	93.8%	
PCプレテンT桁橋	側面	16	6	96	15.6	5.8	90.5	94.3%	
	床版	15	5	75	14.9	5.0	74.5	99.3%	
PCプレテン床版橋	下面	16	5	80	16.0	4.9	78.4	98.0%	

面積: cm²

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

δα=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) δb=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) δi=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)

(4)計測精度

サンプル数 N:4

		真値	計測値	差分
	下面	96	90.1	-5.9
PCプレテンT桁橋	側面	96	90.5	-5.5
	床版	75	74.5	-0.5
PCプレテン床版橋 下面		80	78.4	-1.6
平均	86.75	83.4	-3.38	

平均面積(86.75cm²)の相対差 X= 4.1 cm²

平均面積(86.75cm²⁾の相対比 =4.1/86.75=4.7%

技術番号 計測結果の比較 BR010072

※色識別性能

① K1

■カメラ名称: iPhone14Pro

■被写体距離: 4 m ■照度:8.00~12.8 kLux ■風速: 0.0~1.1 m/s ■気温: 17.7 °C

■焦点距離: - mm ■シャッター速度: 1/800 秒

■絞り: f 1.78 ■ISO値: 80

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 4032×3024



立会者撮影



K1:開発者撮影



K1:オルソ画像

K1:計測比較

K1:開発者撮影

	R ₁	恒	G	値	В	値
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	11	41	9	43	15
A-2	80	41	80	45	78	50
A-3	122	97	118	102	116	104
A-4	161	150	157	154	154	159
A-5	202	197	198	202	195	207
A-6	249	235	242	237	238	240
B-1	25	30	55	0	135	162
B-2	57	0	146	129	64	0
B-3	186	166	26	0	51	5
B-4	245	242	205	201	0	0
B-5	192	178	75	24	145	141
B-6	0	0	127	123	159	174
C-1	238	235	158	151	25	0
C-2	157	143	188	179	54	0
C-3	83	49	58	0	106	93
C-4	195	181	79	30	95	69
C-5	58	0	88	41	159	177
C-6	222	207	118	91	32	0
D-1	112	79	76	33	60	22
D-2	197	190	145	136	125	122
D-3	87	39	120	102	155	156
D-4	82	41	106	70	60	0
D-5	126	99	125	108	174	177
D-6	98	48	187	188	166	174

K1:オルソ画像

_	R値 G値 B値									
	R ^r		G [,]							
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値				
A-1	43	16	41	20	43	29				
A-2	80	49	80	51	78	56				
A-3	122	90	118	95	116	104				
A-4	161	144	157	151	154	159				
A-5	202	198	198	207	195	215				
A-6	249	235	242	240	238	235				
B-1	25	4	55	27	135	129				
B-2	57	44	146	125	64	50				
B-3	186	152	26	13	51	37				
B-4	245	235	205	209	0	3				
B-5	192	160	75	61	145	141				
B-6	0	0	127	122	159	162				
C-1	238	229	158	153	25	33				
C-2	157	146	188	177	54	39				
C-3	83	47	58	27	106	85				
C-4	195	184	79	56	95	87				
C-5	58	22	88	59	159	149				
C-6	222	201	118	95	32	7				
D-1	112	71	76	43	60	39				
D-2	197	184	145	140	125	135				
D-3	87	54	120	94	155	141				
D-4	82	47	106	70	60	36				
D-5	126	95	125	104	174	171				
D-6	98	77	187	186	166	177				

技術番号 BR010072 計測結果の比較

※色識別性能

② K2

■カメラ名称: iPhone14Pro

■被写体距離: 4 m ■照度:8.07~18.1 kLux ■風速: 0.0~1.1 m/s ■気温: 17.6 °C

■焦点距離: - mm ■シャッター速度: 1/1250秒

■絞り: f 1.78 ■ISO値: 80

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



立会者撮影



K2:開発者撮影



K2:オルソ画像

K2:計測比較

K2:開発者撮影

	R ₁	恒	G	値	В	値
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	16	41	20	43	22
A-2	80	45	80	49	78	50
A-3	122	85	118	90	116	90
A-4	161	126	157	131	154	131
A-5	202	179	198	181	195	182
A-6	249	229	242	232	238	231
B-1	25	0	55	10	135	122
B-2	57	23	146	115	64	38
B-3	186	148	26	2	51	31
B-4	245	220	205	186	0	0
B-5	192	160	75	51	145	119
B-6	0	0	127	111	159	149
C-1	238	203	158	132	25	0
C-2	157	138	188	162	54	21
C-3	83	61	58	35	106	77
C-4	195	165	79	54	95	69
C-5	58	23	88	61	159	143
C-6	222	190	118	93	32	0
D-1	112	72	76	44	60	37
D-2	197	166	145	124	125	106
D-3	87	60	120	94	155	131
D-4	82	52	106	73	60	37
D-5	126	99	125	103	174	154
D-6	98	76	187	174	166	159

K2:オルソ画像

	R ₁	值	G	値	В	値
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	17	41	21	43	29
A-2	80	48	80	48	78	53
A-3	122	83	118	87	116	91
A-4	161	134	157	141	154	145
A-5	202	191	198	195	195	204
A-6	249	213	242	215	238	216
B-1	25	2	55	18	135	134
B-2	57	24	146	103	64	40
B-3	186	151	26	7	51	38
B-4	245	218	205	180	0	6
B-5	192	143	75	44	145	123
B-6	0	0	127	109	159	152
C-1	238	218	158	146	25	28
C-2	157	142	188	172	54	23
C-3	83	52	58	32	106	86
C-4	195	178	79	57	95	83
C-5	58	14	88	56	159	156
C-6	222	189	118	91	32	21
D-1	112	63	76	37	60	33
D-2	197	161	145	120	125	112
D-3	87	52	120	90	155	128
D-4	82	48	106	66	60	41
D-5	126	99	125	107	174	167
D-6	98	72	187	186	166	168

技術番号	BR010072								
技術名	技術名 スマートフォンと360°カメラを用いた小規模橋梁の点検支援技 術						t会社 IML		
試験日	令和5年 11 月 30 日	天候	晴れ	気温 17.5			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 剥離・鉄筋					露出	試験	区分標準	集試験	

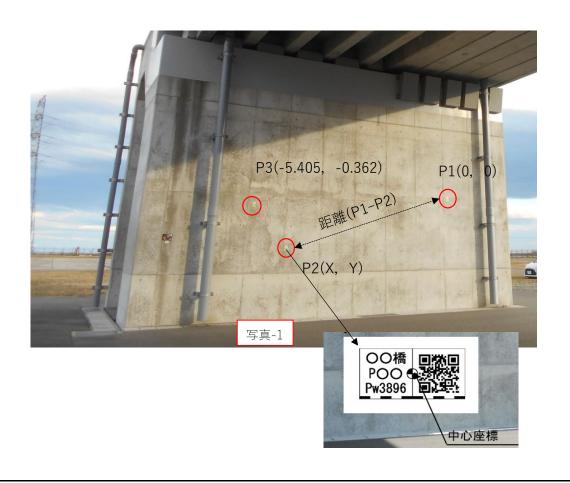
試験で確認する カタログ項目

長さ計測精度 位置精度

対象構造物の概要

※検証試験体

- ・A2橋台竪壁前面にマーカを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。



試験	(手順)		技術番号	BR010072				
1	① 機器の搬入(ドローン、コントローラ)(写真-2)							
2	② 撮影状況:A2橋台のマーカー(P1、P2、P3)を含む壁面を撮影(写真-3)							
3	撮影状況:A2橋台のマーカー(P1、P2、P3)を含む壁面を撮影(写真-4)							
4	撮影状況:A2橋台のマーカー(P1、P2、P3)を含む壁面を撮影(写真-5)							
(5)	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



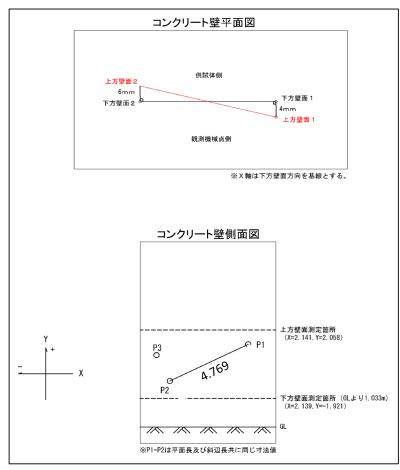






※長さ計測精度/位置精度

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。



コンクリート壁マーカー座標値

点 名	X座標	Y座標	Ζ座標		
P1	0. 000	0.000	0.000		
P2	-4. 568	-1.370	-0. 001		
P3	-5. 405	-0. 362	0.000		

計測結果の比較 技術番号 BR010072

※長さ計測精度/位置精度

■カメラ名称: iPhone14Pro

■被写体距離: - m ■照度:14.2~22.3 kLux ■風速: 0.0~1.2 m/s ■気温: 17.5 °C

■焦点距離: - mm ■シャッター速度: 1/1000秒

■絞り: f 1.78 ■ISO値: 80

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 4032×3024

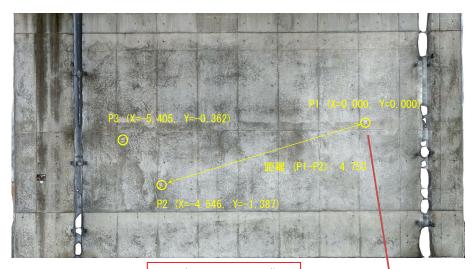
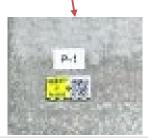


写真-6 オルソ画像



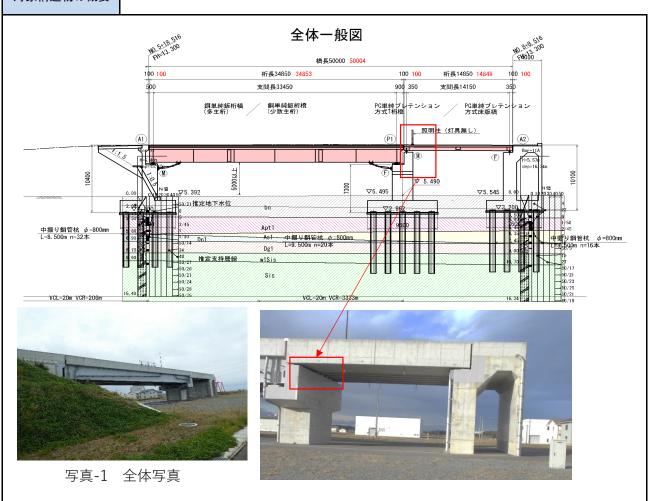
コンク	リート壁	マーカー	-座標値							
点名		X座標 			Y座標			距離(P1-P2)		
	真値	計測値	精度	真値	計測値	精度	真値	計測値	精度	
P1	0.000	0.000		0.000	0.000					
P2	-4.568	-4.546	-0.022	-1.370	-1.387	0.017	4.769	4.753	99.7%	
Р3	-5.405	-5.405		-0.362	-0.362					

技術番号	BR010072									
技術名	スマートフォンと360°カメラ 術	開発者名	4 株式	株式会社 IML						
試験日	令和5年 11 月 30 日	天候	晴れ	気温	16.2	°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	カタログ	検出項目 录	離・鉄筋	露出	試験	区分 現均	易試験		

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



対象径間:第2径間の一部

試験	(手順)		技術番号	BR010072			
1	① 機器の搬入(iPhone14Pro、360度カメラ,伸縮ポール) (写真-2)						
2	測定状況(PC単純プレテン床版橋部の撮影)(写真-3)						
3	測定状況(PC単純プレテン床版橋部の撮影)(写真-4)						
4	測定状況(PC単純プレテンT桁橋部の撮影)(写真-5)						
5	計測終了後、尋	ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー					

開発者による計測機器の設置状況









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の形状を撮影し、状態を把握する。

技術番号 計測結果の比較 BR010072

※計測結果:

■カメラ名称: iPhone14Pro ■被写体距離: - m ■照度:8.97~11.1 kLux ■風速: 0.0~0.9 m/s ■気温: 16.2 °C

■焦点距離: - mm ■シャッター速度: 1/125秒

■絞り: f 1.78 ■ISO値: 64

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



