技術番号	BR010056

カメラ1:RX0 II(DSC-RX0M2)

技術名	あいあい ～軽量垂直ポールカメラ～	開発者名	首都高技術株式会社

試験日	令和4年 12 月 21 日	天候	晴れ	気温	4.8 ℃	風速	0.8 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 色識別性能

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」の方向それぞれに有したひびわれのモルタルのパネルをA1橋台に配置した。(写真-1 〇:パネル)

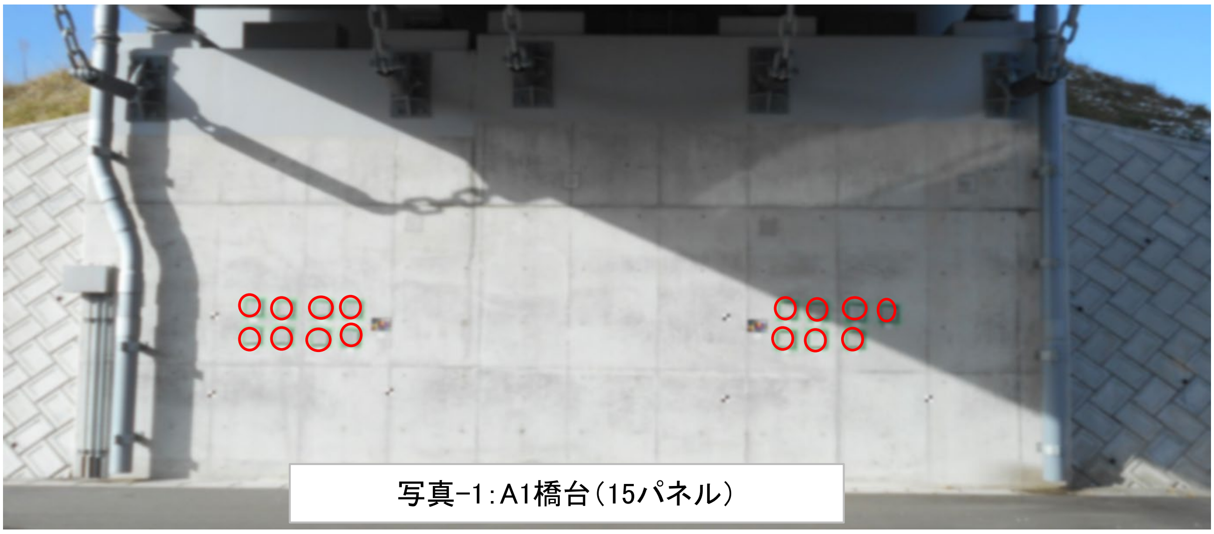


写真-1:A1橋台(15パネル)

パネル番号(チャート番号)とひびわれ方向(縦、横、斜)

A-1 縦	A-2 斜	A-3 横	A-4 縦	A-9 横	A-10 縦	A-11 斜	A-12 斜
A-5 縦	A-6 横	A-7 縦	A-8 斜	A-13 横	A-14 横	A-15 斜	

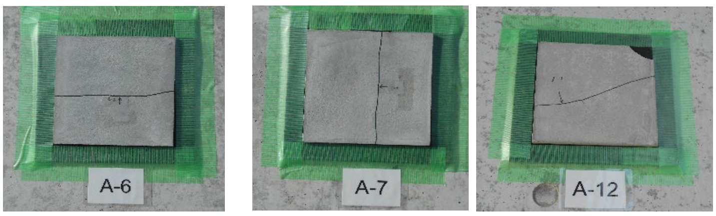


写真-2:パネル(抜粋 A-6、A-7、A-12)

試験方法（手順）	技術番号	BR010056

①	計測機器の搬入（写真-3：ポール、カメラ等）
②	計測機器の組立（写真-4）
③	撮影状況（写真-5，6：A1橋台配置のひびわれモルタルを撮影）
④	撮影状況（写真-7：カラーチャートK-1を撮影、写真-8：カラーチャートK-2を撮影）
⑤	後日、撮影画像よりひびわれ幅、カラーチャートのRGBを求める。

開発者による計測機器の設置状況


写真-3


写真-4


写真-5

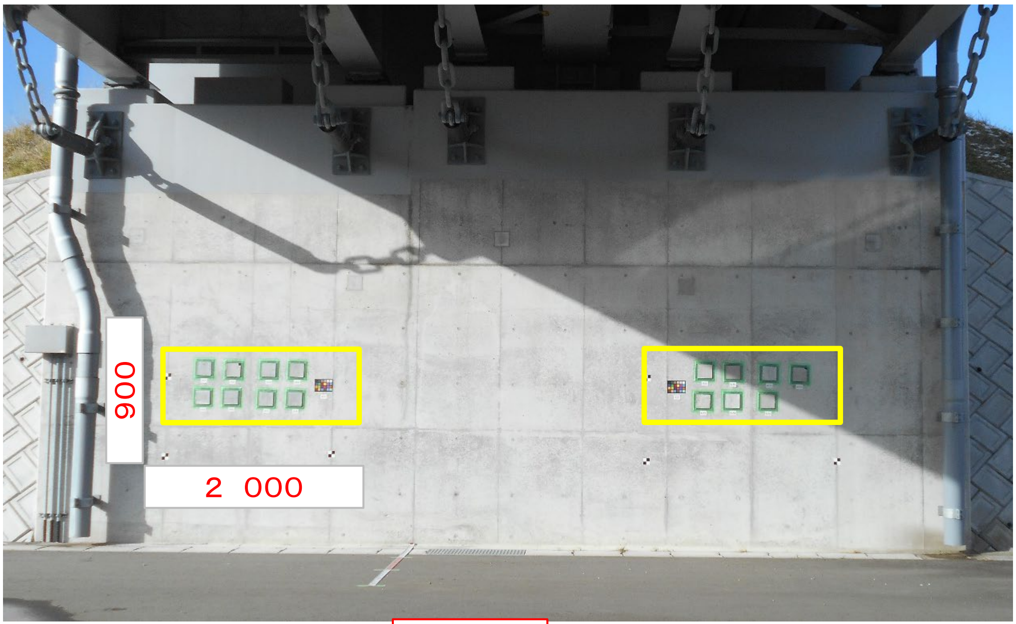

写真-6


写真-7


写真-8

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010056

※撮影速度



写真−9

撮影範囲（縦0．9m、横2．0mを2箇所）（写真−9）の撮影に要した時間（秒）を計測する。

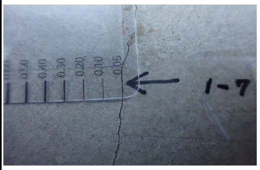
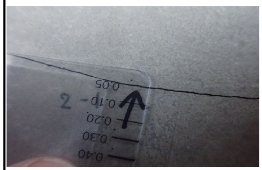
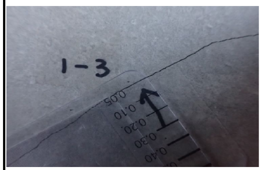
速度（撮影速度）＝3．6m²÷所要時間（秒）

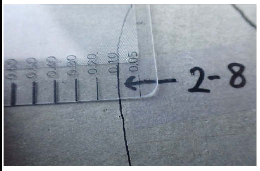
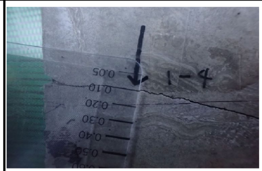
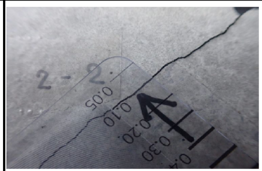
比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010056

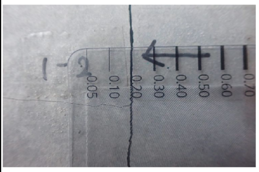
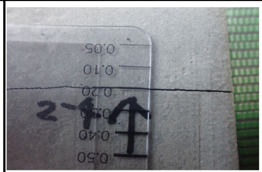
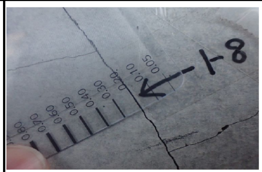
※最小ひびわれ幅・計測精度

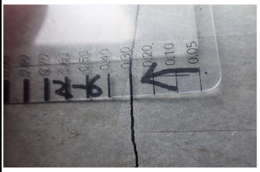
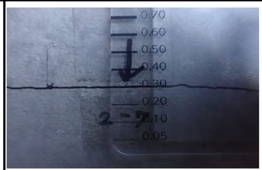
各ひびわれ幅のパネルについて、クラックスケールで計測した値を真値とする。

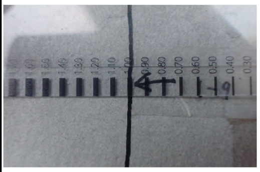
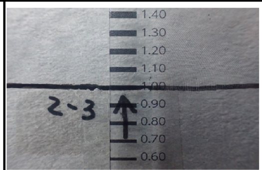
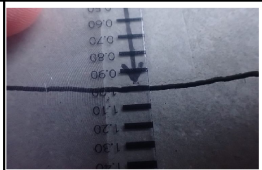
真値（ひびわれ幅）

チャート番号	A-10	A-9	A-15
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.05	0.05	0.05

チャート番号	A-4	A-13	A-2
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.1	0.1	0.1

チャート番号	A-5	A-3	A-11
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.2	0.2	0.2

チャート番号	A-1	A-14	A-8
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.3	0.3	0.3

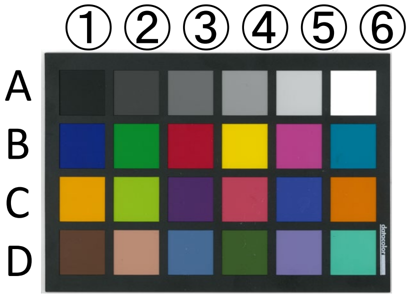
チャート番号	A-7	A-6	A-12
方向	縦	横	斜
写真			
真値	1.0	1.0	1.0

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010056

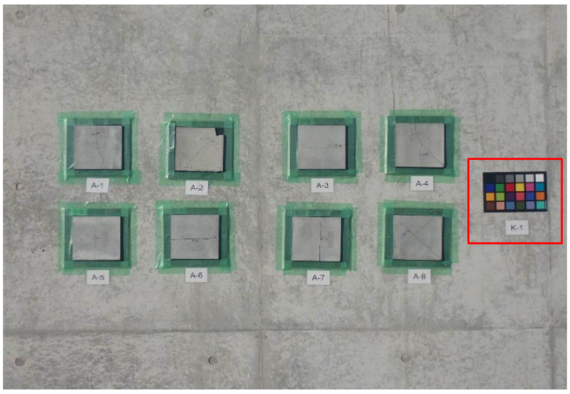
※色識別性能

市販の24色のカラーチャート（写真−10）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。

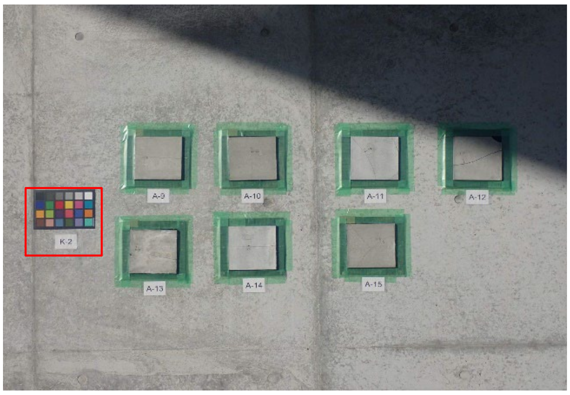
配置はP1橋脚（K1）（写真−11）とA2橋台（K2）（写真−12）の2箇所



写真−10



写真−11 □：K−1



写真−12 □：K−2

	真　値		
	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	BR010056

※撮影速度

撮影面積：3.6m^2、所要時間：4分20秒（＝260 秒）

撮影速度＝3.6／260＝0.014m^2/sec

※最小ひびわれ幅・計測精度

■カメラ名称： RX0 II(DSC-RX0M2)

■被写体距離： 1.0 m ■照度： 3.65～10.4 kLux ■風速： 0.0～0.8 m/s

■気温： 4.8 ℃

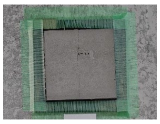
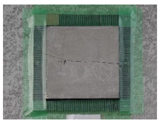
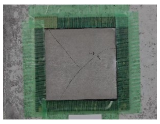
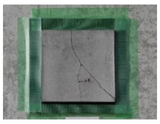
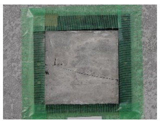
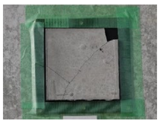
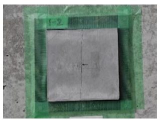
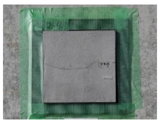
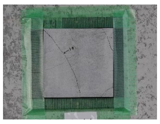
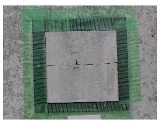
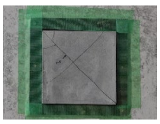
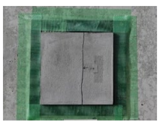
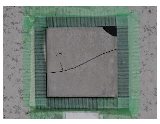
■焦点距離： 24mm ■シャッター速度： 1/4-1/32000秒

■絞り： f 4.0 ■ISO値： 125-12800

■フォーカス： オートフォーカス ■画像Pixel数：4800×3200

最小ひび割れ幅・計測精度

計測値

チャート番号	A-10	A-9	A-15
方向	縦	横	斜
真値	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.24	0.24	0.22
チャート番号	A-4	A-13	A-2
方向	縦	横	斜
真値	0.1	0.1	0.1
撮影画像			
計測値	0.36	0.17	0.33
チャート番号	A-5	A-3	A-11
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.2	0.2	0.2
撮影画像			
計測値	0.35	0.22	0.21
チャート番号	A-1	A-14	A-8
方向	縦	横	斜
真値	0.3	0.3	0.3
撮影画像			
計測値	0.33	0.30	0.39
チャート番号	A-7	A-6	A-12
方向	縦	横	斜
真値	1.0	1.0	1.0
撮影画像			
計測値	0.78	0.95	1.02

ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.18mm
0.1mm	0.20mm
0.2mm	0.09mm
0.3mm	0.05mm
1.0mm	0.13mm

計測結果の比較		技術番号	BR010056

※色識別性能

■カメラ名称：　RX0 II(DSC-RX0M2)

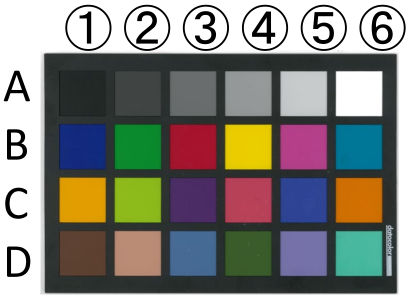
■被写体距離：　1.0　m　　■照度：　2.63～2.83　kLux　　■風速：　0.0～0.8　m/s

■気温：　4.8　℃

■焦点距離：　 24mm　　■シャッター速度：　 1/4-1/32000秒

■絞り：　f　 4.0　　　　■ISO値：　 125-12800

■フォーカス：　オートフォーカス　　■画像Pixel数：4800×3200



立会者撮影

K-1：開発者撮影）

K-1：開発者撮影

K-1：計測比較

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	15	41	16	43	20
A-2	80	36	80	35	78	40
A-3	122	74	118	73	116	78
A-4	161	117	157	116	154	121
A-5	202	152	198	151	195	157
A-6	249	186	242	185	238	190
B-1	25	16	55	31	135	122
B-2	57	20	146	105	64	40
B-3	186	141	26	14	51	31
B-4	245	185	205	148	0	8
B-5	192	148	75	39	145	120
B-6	0	3	127	99	159	147
C-1	238	185	158	106	25	11
C-2	157	114	188	136	54	27
C-3	83	53	58	20	106	73
C-4	195	155	79	37	95	61
C-5	58	29	88	20	159	143
C-6	222	173	118	62	32	6
D-1	112	63	76	30	60	25
D-2	197	150	145	102	125	92
D-3	87	45	120	81	155	129
D-4	82	35	106	50	60	21
D-5	126	92	125	86	174	148
D-6	98	62	187	148	166	145

K-2：計測比較

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	27	41	26	43	32
A-2	80	49	80	48	78	54
A-3	122	90	118	89	116	95
A-4	161	133	157	132	154	138
A-5	202	170	198	167	195	174
A-6	249	203	242	200	238	207
B-1	25	29	55	40	135	145
B-2	57	32	146	121	64	57
B-3	186	162	26	18	51	43
B-4	245	196	205	163	0	32
B-5	192	166	75	54	145	140
B-6	0	17	127	119	159	168
C-1	238	198	158	123	25	30
C-2	157	131	188	152	54	47
C-3	83	70	58	29	106	95
C-4	195	171	79	51	95	79
C-5	58	48	88	67	159	161
C-6	222	187	118	80	32	26
D-1	112	82	76	41	60	37
D-2	197	169	145	120	125	115
D-3	87	67	120	97	155	149
D-4	82	48	106	67	60	35
D-5	126	112	125	103	174	166
D-6	98	80	187	166	166	163

技術番号	BR010056

カメラ2：LifeCam Studio Q2F-00021

技術名	あいあい ～軽量垂直ポールカメラ～	開発者名	首都高技術株式会社

試験日	令和4年　12 月　21 日	天候	晴れ	気温	4.8　℃	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	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 色識別性能

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」の方向それぞれに有したひびわれのモルタルのパネルをA1橋台に配置した。（写真-1　〇：パネル）

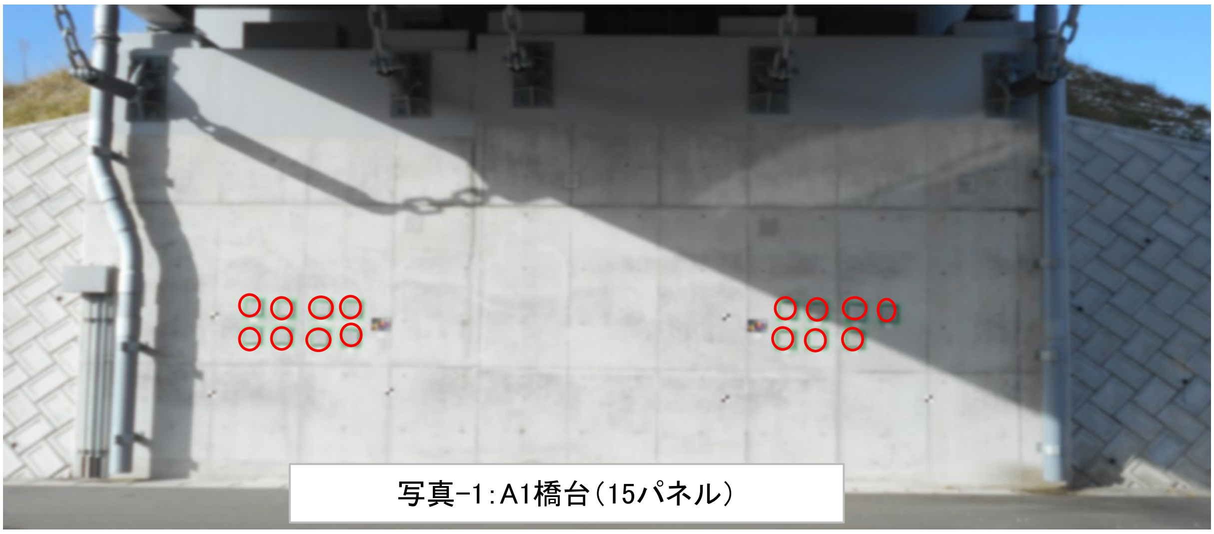


写真-1：A1橋台（15パネル）

パネル番号（チャート番号）とひびわれ方向（縦、横、斜）

A-1	A-2	A-3	A-4	A-9	A-10	A-11	A-12
縦	斜	横	縦	横	縦	斜	斜
A-5	A-6	A-7	A-8	A-13	A-14	A-15	
縦	横	縦	斜	横	横	斜	

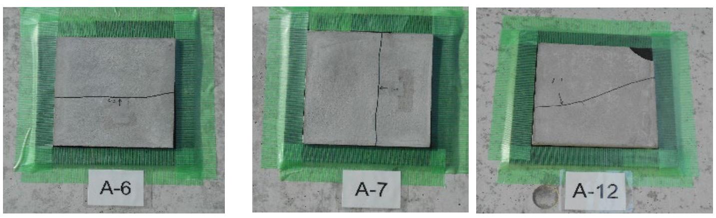


写真-2：パネル（抜粋　A-6、A-7、A-12）

試験方法（手順）	技術番号	BR010056

①	計測機器の搬入（写真-3：ポール、カメラ等）
②	撮影状況：タブレットPC画面で映像位置等を確認（写真-4）
③	撮影状況（写真-5，6：A1橋台配置のひびわれモルタルを撮影）
④	撮影状況（写真-7：カラーチャートK-1を撮影、写真-8：カラーチャートK-2を撮影）
⑤	後日、撮影画像よりひびわれ幅、カラーチャートのRGBを求める。

開発者による計測機器の設置状況


写真-3


写真-4


写真-5

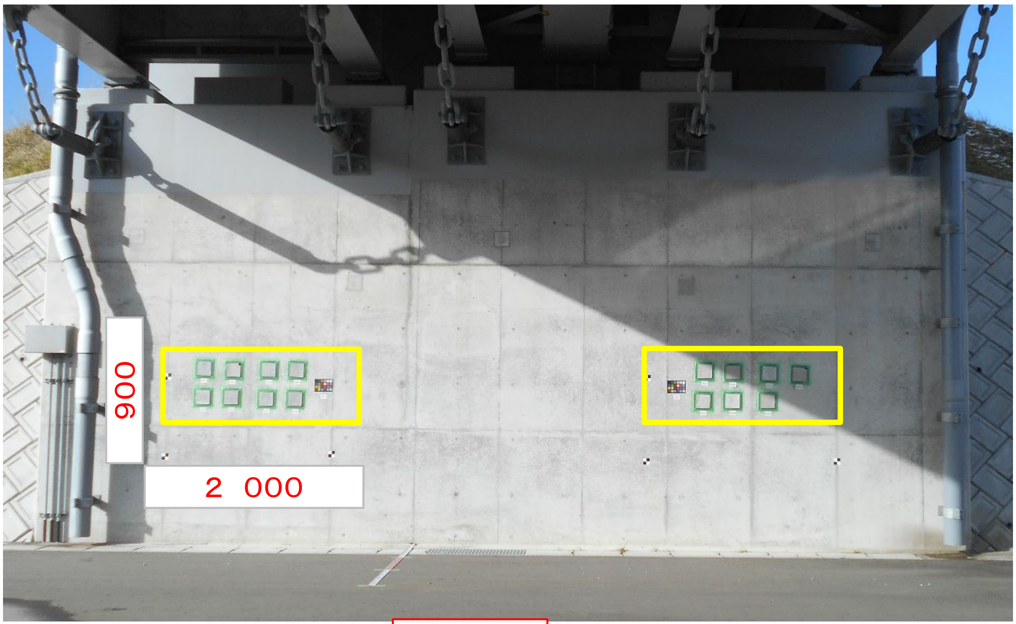

写真-6


写真-7


写真-8

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010056

※撮影速度



写真−9

撮影範囲（縦0．9m、横2．0mを2箇所）（写真−9）の撮影に要した時間（秒）を計測する。

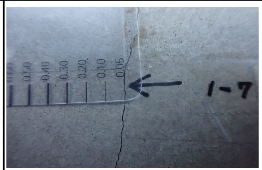
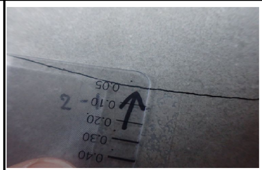
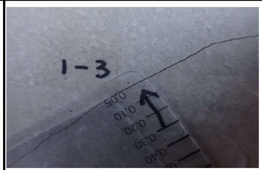
速度（撮影速度）＝3．6m²÷所要時間（秒）

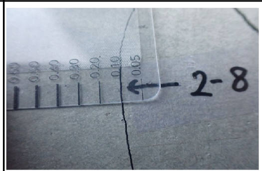
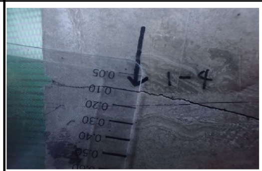
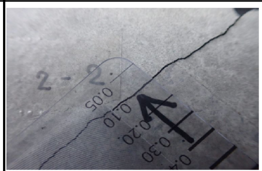
比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010056

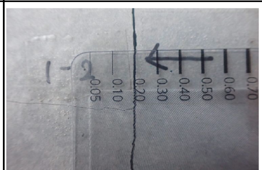
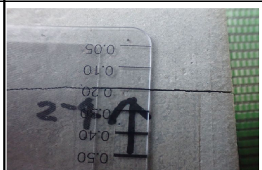
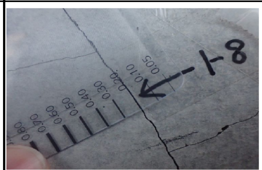
※最小ひびわれ幅・計測精度

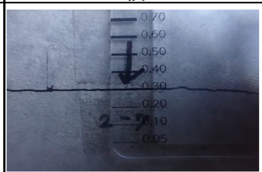
各ひびわれ幅のパネルについて、クラックスケールで計測した値を真値とする。

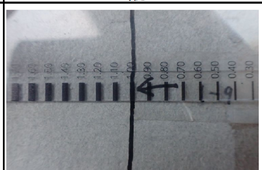
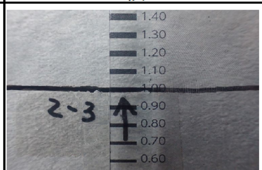
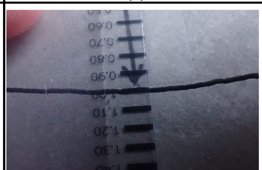
真値（ひびわれ幅）

チャート番号	A-10	A-9	A-15
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.05	0.05	0.05

チャート番号	A-4	A-13	A-2
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.1	0.1	0.1

チャート番号	A-5	A-3	A-11
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.2	0.2	0.2

チャート番号	A-1	A-14	A-8
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.3	0.3	0.3

チャート番号	A-7	A-6	A-12
方向	縦	横	斜
写真			
真値	1.0	1.0	1.0

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010056

※色識別性能

市販の24色のカラーチャート（写真-10）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-11）とA2橋台（K2）（写真-12）の2箇所

①②③④⑤⑥

A
B
C
D

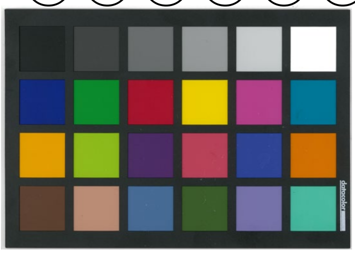


写真-10

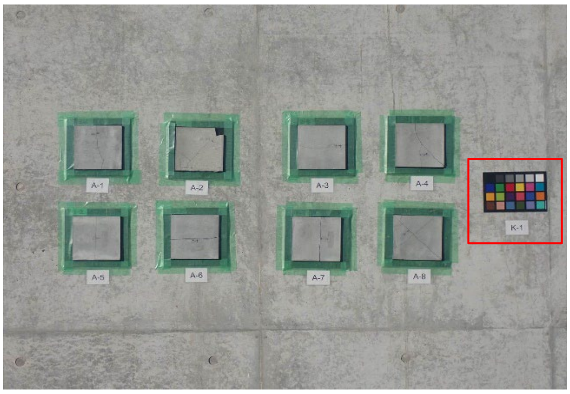


写真-11 □:K-1

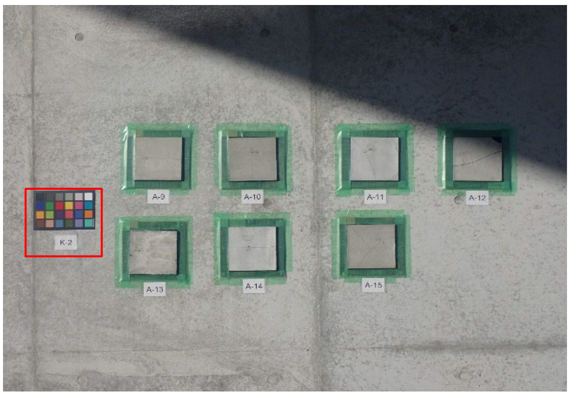


写真-12 □:K-2

	真　値		
	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	BR010056

※撮影速度

撮影面積:3.6m^2、所要時間:6分1秒(＝361 秒)

撮影速度＝3.6／361＝0.010m^2/sec

※最小ひびわれ幅・計測精度

■カメラ名称: LifeCam Studio Q2F-00021

■被写体距離: 0.5 m　■照度: 5.65～1.3.1 kLux　■風速: 0.0～0.6 m/s

■気温: 5.2 ℃

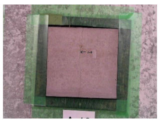
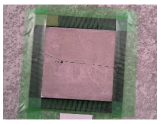
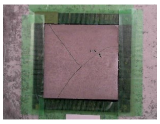
■焦点距離: 28mm　■シャッター速度: Auto

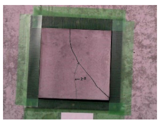
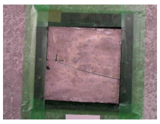
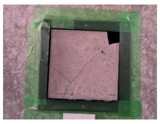
■絞り: Auto　■ISO値: －

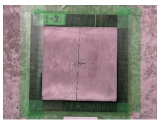
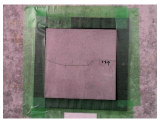
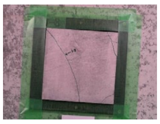
■フォーカス: オートフォーカス　■画像Pixel数:1920×1080

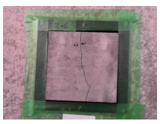
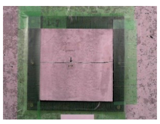
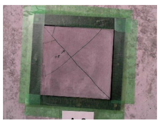
最小ひび割れ幅・計測精度

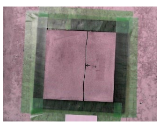
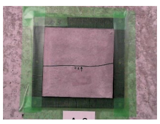
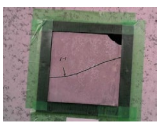
計測値

チャート番号	A-10	A-9	A-15
方向	縦	横	斜
真値	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.15	0.18	0.16

チャート番号	A-4	A-13	A-2
方向	縦	横	斜
真値	0.1	0.1	0.1
撮影画像			
計測値	0.20	0.12	0.11

チャート番号	A-5	A-3	A-11
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.2	0.2	0.2
撮影画像			
計測値	0.35	0.15	0.25

チャート番号	A-1	A-14	A-8
方向	縦	横	斜
真値	0.3	0.3	0.3
撮影画像			
計測値	0.35	0.37	0.25

チャート番号	A-7	A-6	A-12
方向	縦	横	斜
真値	1.0	1.0	1.0
撮影画像			
計測値	0.74	0.88	0.86

ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.11mm
0.1mm	0.06mm
0.2mm	0.10mm
0.3mm	0.06mm
1.0mm	0.18mm

計測結果の比較		技術番号	BR010056

※色識別性能

■カメラ名称： LifeCam Studio Q2F-00021

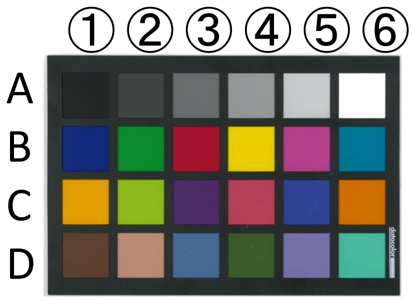
■被写体距離： 0.5 m ■照度： 5.65～1.3.1 kLux ■風速： 0.0～0.6 m/s

■気温： 5.2 ℃

■焦点距離： 28mm ■シャッター速度： Auto

■絞り： Auto ■ISO値： －

■フォーカス： オートフォーカス ■画像Pixel数：1920×1080



立会者撮影

K−1：開発者撮影）

K−1：開発者撮影

K−1：計測比較

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	19	41	7	43	11
A-2	80	48	80	30	78	36
A-3	122	95	118	69	116	78
A-4	161	150	157	112	154	125
A-5	202	203	198	165	195	178
A-6	249	242	242	219	238	227
B-1	25	16	55	10	135	123
B-2	57	34	146	104	64	24
B-3	186	212	26	2	51	19
B-4	245	243	205	175	0	16
B-5	192	202	75	26	145	114
B-6	0	9	127	83	159	146
C-1	238	249	158	111	25	4
C-2	157	132	188	153	54	25
C-3	83	51	58	2	106	65
C-4	195	226	79	24	95	54
C-5	58	31	88	32	159	140
C-6	222	226	118	65	32	1
D-1	112	77	76	16	60	11
D-2	197	203	145	90	125	92
D-3	87	54	120	65	155	119
D-4	82	38	106	45	60	4
D-5	126	99	125	70	174	152
D-6	98	73	187	150	166	140

K−2：計測比較

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	16	41	7	43	10
A-2	80	48	80	34	78	39
A-3	122	96	118	75	116	82
A-4	161	157	157	125	154	136
A-5	202	212	198	180	195	193
A-6	249	248	242	227	238	234
B-1	25	12	55	10	135	129
B-2	57	36	146	110	64	35
B-3	186	218	26	7	51	26
B-4	245	247	205	185	0	30
B-5	192	211	75	38	145	130
B-6	0	21	127	91	159	161
C-1	238	246	158	117	25	15
C-2	157	136	188	157	54	28
C-3	83	53	58	9	106	76
C-4	195	231	79	32	95	63
C-5	58	38	88	43	159	156
C-6	222	238	118	76	32	11
D-1	112	74	76	24	60	13
D-2	197	204	145	97	125	99
D-3	87	59	120	69	155	132
D-4	82	47	106	53	60	19
D-5	126	104	125	82	174	167
D-6	98	85	187	163	166	157

技術番号	BR010056

カメラ1：RX0 II(DSC-RX0M2)

技術名	あいあい ～軽量垂直ポールカメラ～	開発者名	首都高技術株式会社

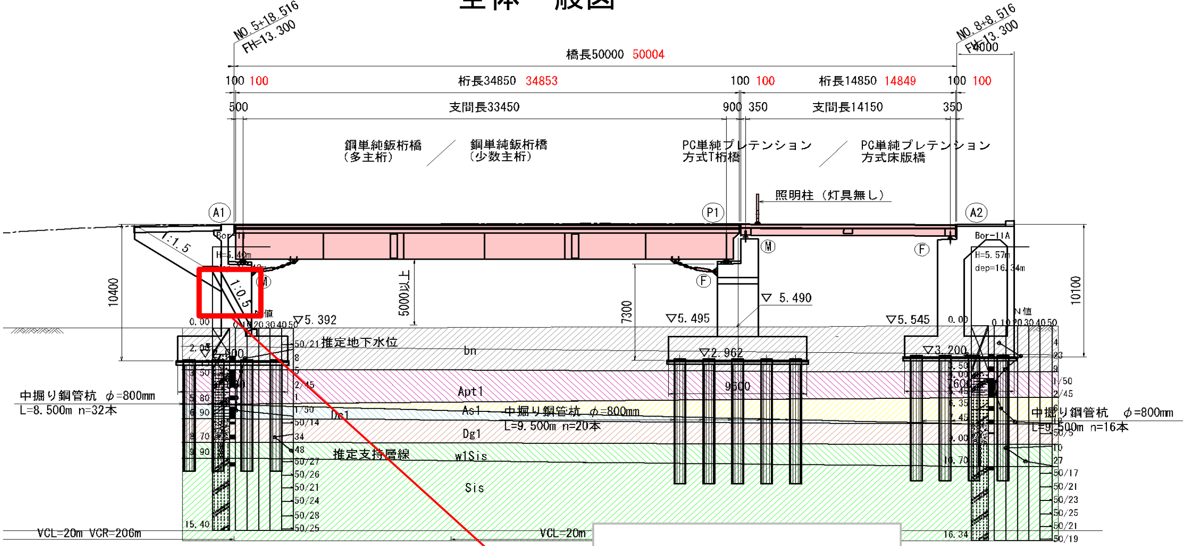
試験日	令和4年　12 月　21 日	天候	晴れ	気温	4.8　℃	風速	0.8　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

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	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）

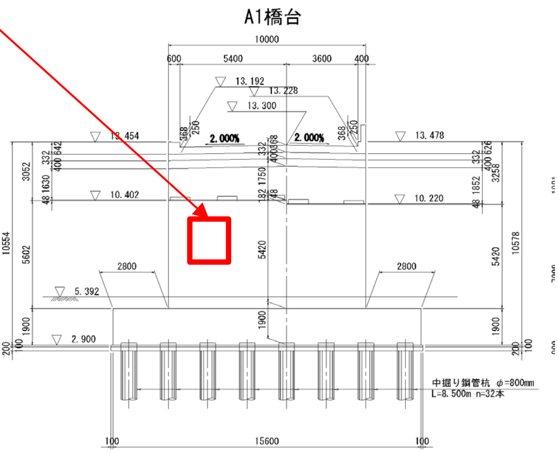
対象構造物の概要

全体一般図



対象：A1橋台竪壁前

写真-1　全体写真



対象径間：第1径間　　　計測対象部材：A1橋台竪壁前面（上記　赤色内）

試験方法(手順)		技術番号	BR010056

①	計測機器の搬入(写真-2:ポール、カメラ等)
②	計測機器の組立(写真-3)
③	撮影状況:A1橋台竪壁前面を撮影(写真-4)
④	撮影状況:A1橋台竪壁前面を撮影(写真-5)
⑤	後日、撮影した画像から、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: RX0 II(DSC-RX0M2)

■被写体距離: 1.0 m ■照度: 3.65～10.4 kLux ■風速: 0.0～0.8 m/s

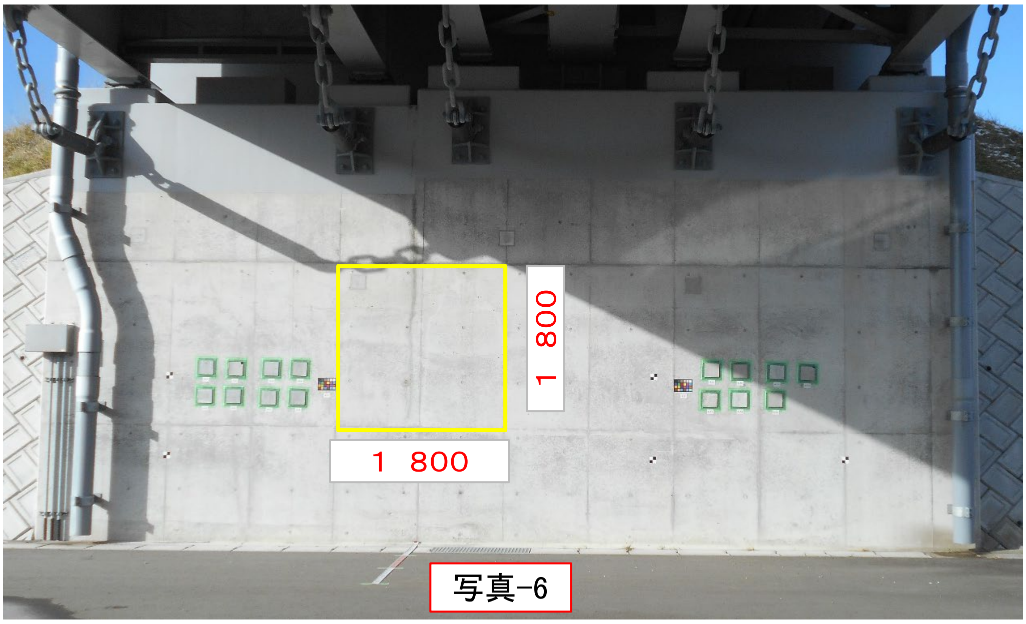
■気温: 4.8 ℃

■焦点距離: 24mm ■シャッター速度: 1/4-1/32000秒

■絞り: f 4.0 ■ISO値: 125-12800

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数:4800×3200

比較対象を得るため、
立会者による計測機器の設置状況



A1橋台竪壁前面（写真-6）

※撮影した画像からひびわれを確認する。（写真-6）

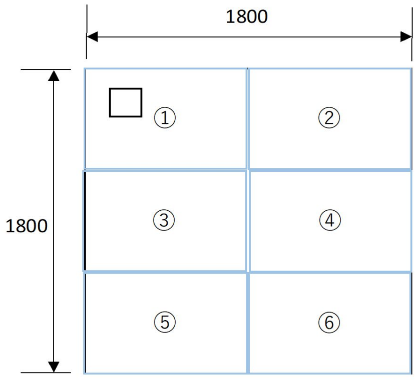
撮影範囲

計測結果の比較		技術番号	BR010056

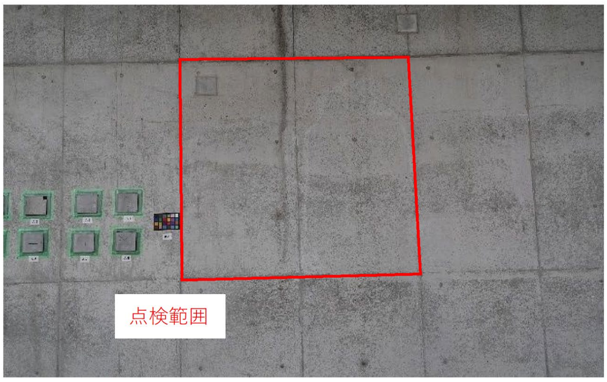
※計測結果

A1橋台竪壁前面

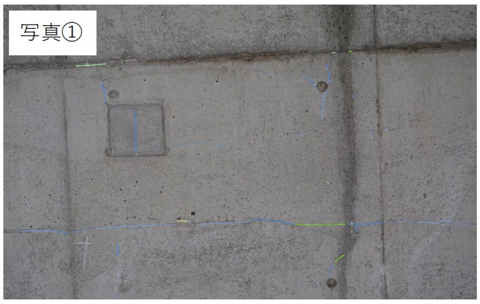
撮影時分割図



現場状況（全景）



損傷状況写真



凡例

ひびわれ幅（mm）	0.10未満	0.10以上	0.15以上	0.20以上	0.25以上	0.30以上	0.35以上	0.40以上	0.50以上	1.00以上
カラー										
RGB値（16進）	6688bb	7799ee	3388ff	99ff99	77ff00	ffff88	ffff00	ffbb88	ff8800	ff0000

技術番号	BR010056

カメラ2:LifeCam Studio Q2F-00021

技術名	あいあい ～軽量垂直ポールカメラ～	開発者名	首都高技術株式会社

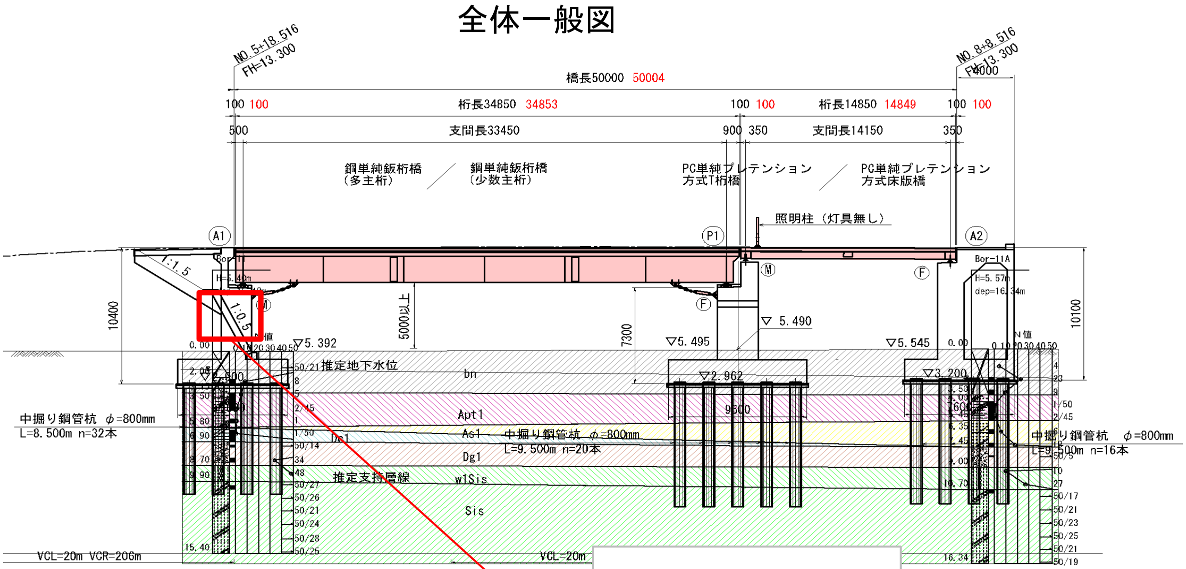
試験日	令和4年 12 月 21 日	天候	晴れ	気温	4.8 ℃	風速	0.8 m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

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	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)

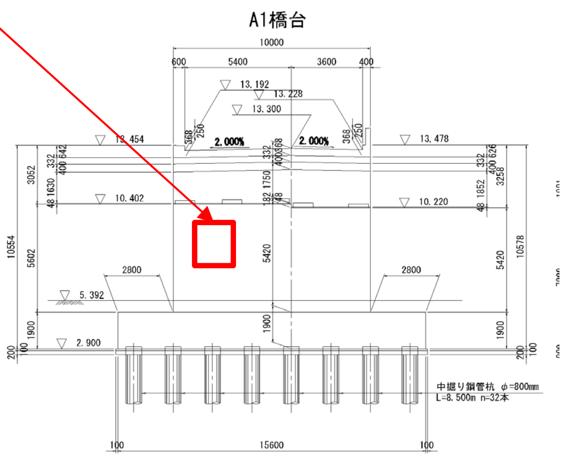
対象構造物の概要

全体一般図



対象:A1橋台竪壁前

写真-1 全体写真



対象径間:第1径間　　計測対象部材:A1橋台竪壁前面(上記 赤色内)

試験方法(手順)		技術番号	BR010056

①	計測機器の搬入(写真-2:ポール、カメラ等)
②	撮影状況:タブレットPC画面で映像位置等を確認(写真-3)
③	撮影状況:A1橋台竪壁前面を撮影(写真-4)
④	撮影状況:A1橋台竪壁前面を撮影(写真-5)
⑤	後日、撮影した画像から、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: LifeCam Studio Q2F-00021

■被写体距離: 0.5 m ■照度: 5.65～1.3.1 kLux ■風速: 0.0～0.6 m/s

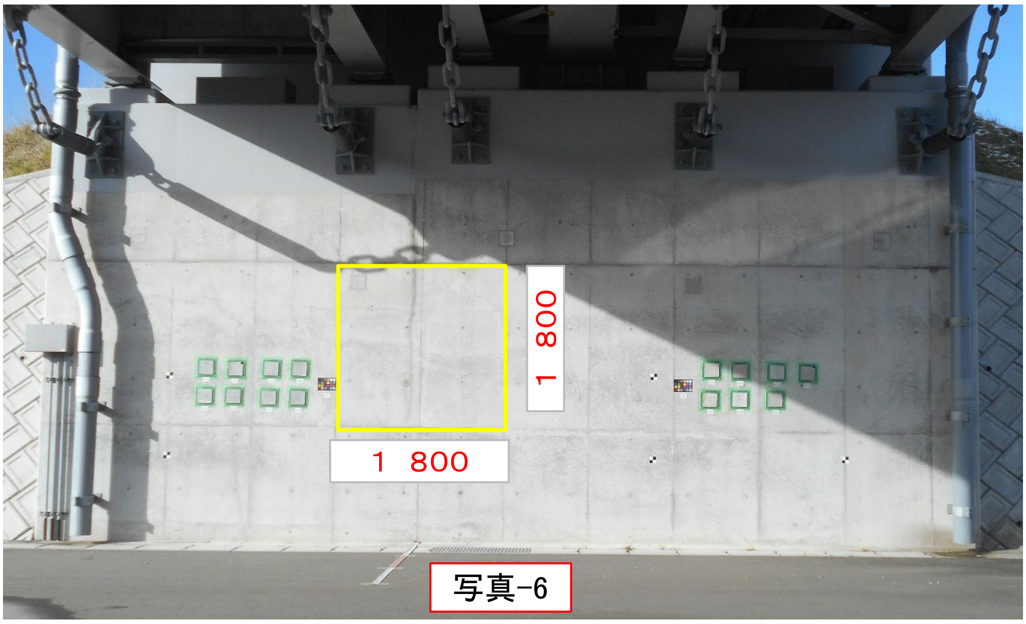
■気温: 5.2 ℃

■焦点距離: 28mm ■シャッター速度: Auto

■絞り: Auto ■ISO値: –

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数:1920×1080

比較対象を得るため、
立会者による計測機器の設置状況



A1橋台竪壁前面（写真-6）

※撮影した画像からひびわれを確認する。（写真-6）

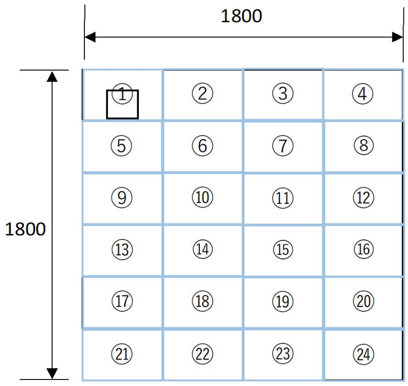
撮影範囲

計測結果の比較		技術番号	BR010056

※計測結果

A1橋台竪壁前面

撮影時分割図



現場状況（全景）

損傷状況写真

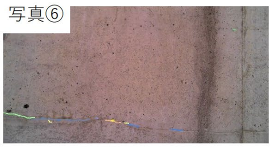
写真①

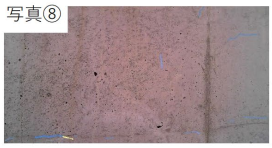
写真②

写真③

写真④

写真⑤

写真⑥

写真⑦

写真⑧

写真⑨

写真⑩

写真⑪

写真⑫

写真⑬

写真⑭

写真⑮

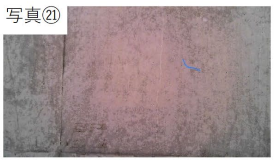
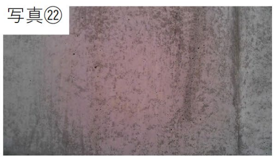
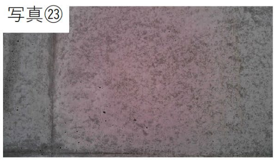
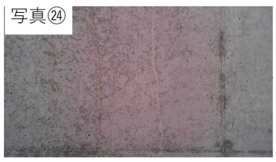
写真⑯

写真⑰


写真⑱

写真⑲

写真⑳

写真㉑

写真㉒

写真㉓

写真㉔


凡例

ひびわれ幅（mm）	0.10未満	0.10以上	0.15以上	0.20以上	0.25以上	0.30以上	0.35以上	0.40以上	0.50以上	1.00以上
カラー										
RGB値（16進）	6688bb	7799ee	3388ff	99ff99	77ff00	ffff88	ffff00	ffbb88	ff8800	ff0000

技術番号	BR010056

カメラ1：RX0 II(DSC-RX0M2)

技術名	あいあい ～軽量垂直ポールカメラ～	開発者名	首都高技術株式会社

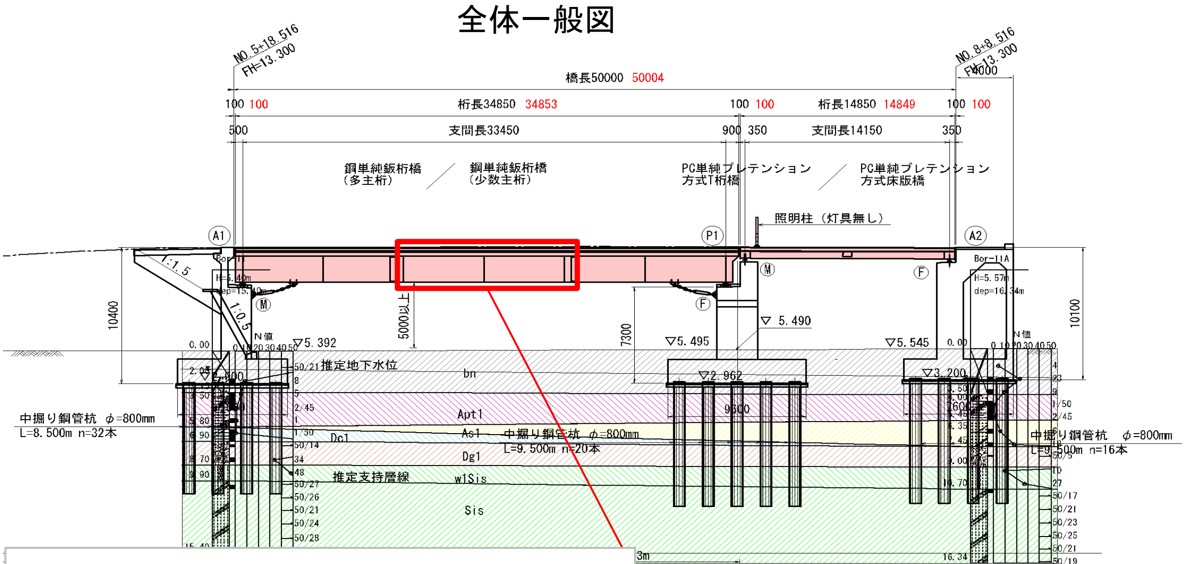
試験日	令和4年　12 月 21 日	天候	晴れ	気温	4.8 ℃	風速	0.8 m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

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 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) 進入可能性能 可動範囲

対象構造物の概要

全体一般図



対象：鋼単純非合成鈑桁橋（多主桁）

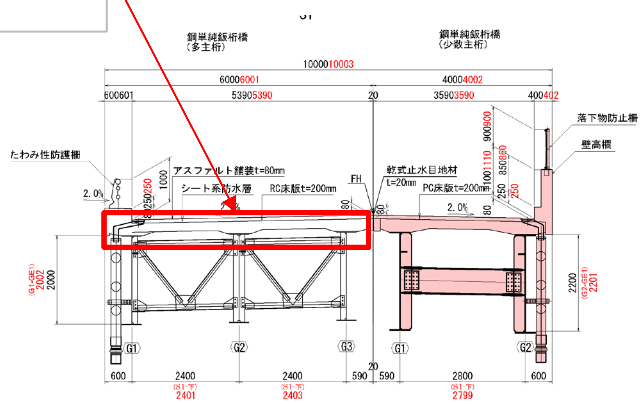


写真-1　全体写真

対象径間：第1径間　　　　　計測対象部材：床版下面（上記　赤色内）

試験方法(手順)		技術番号	BR010056
①	計測機器の搬入(写真-2:ポール、カメラ等)		
②	撮影状況:多主桁橋G1-G2間の床版撮影(写真-3)		
③	撮影状況:多主桁橋G1-G2間の床版撮影(写真-4)		
④	撮影状況:少数主桁橋G1-G2間の床版撮影(写真-5)		
⑤	後日、撮影した画像から、ひびわれを確認する。		

開発者による計測機器の設置状況

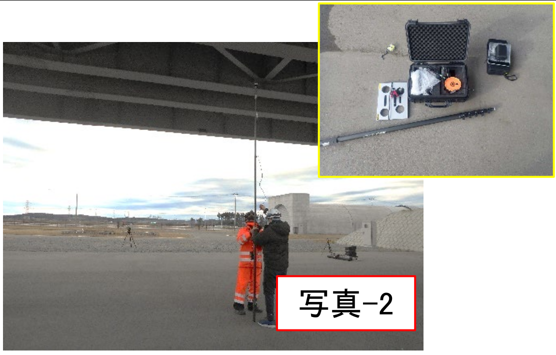


写真-2

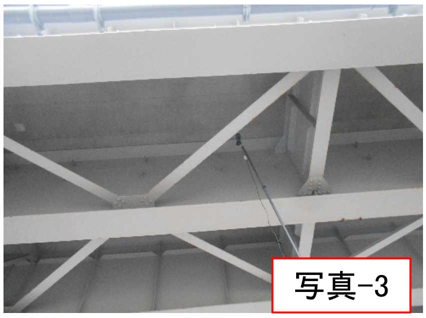


写真-3


写真-4


写真-5

■カメラ名称: RX0 II(DSC-RX0M2)

■被写体距離: 1.0 m ■照度: 3.65～10.4 kLux ■風速: 0.0～0.8 m/s

■気温: 4.8 ℃

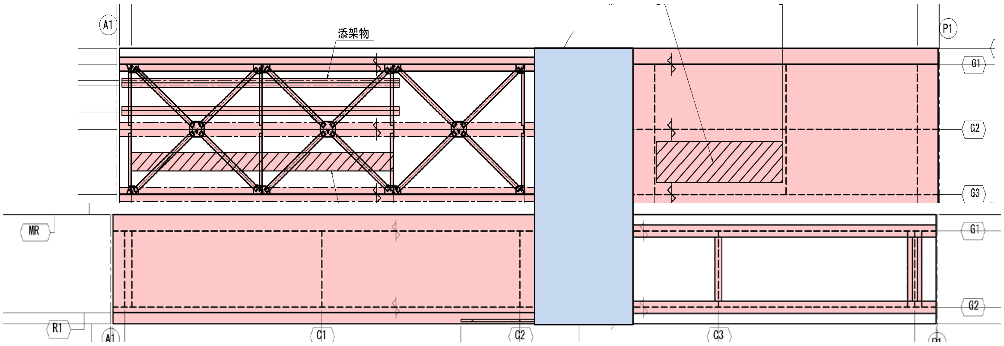
■焦点距離: 24mm ■シャッター速度: 1/4-1/32000秒

■絞り: f 4.0 ■ISO値: 125-12800

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数:4800×3200

比較対象を得るため、
立会者による計測機器の設置状況

鋼単純非合成鈑桁橋（多主桁）
鋼単純非合成鈑桁橋（少数主桁）
（写真-6）



※撮影した画像（床版）からひびわれを確認する。（写真-6）　撮影範囲

計測結果の比較		技術番号	BR010056

※計測結果(抜粋)

鋼単純非合成鈑桁橋(少数主桁):床版(G1-G2間)

ひびわれ幅0.2～0.25mm

凡例

ひびわれ幅(mm)	0.10未満	0.10以上	0.15以上	0.20以上	0.25以上	0.30以上	0.35以上	0.40以上	0.50以上	1.00以上
カラー										
RGB値(16進)	6688bb	7799ee	3388ff	99ff99	77ff00	ffff88	ffff00	ffbb88	ff8800	ff0000

鋼単純非合成鈑桁橋(多主桁))

床版(G1-G2間):ひびわれ無し

床版(G2-G3間):ひびわれ無し

張出床版部(多主G3-少主G1間):ひびわれ無し

計測結果の比較		技術番号	BR010056

※進入可能性能

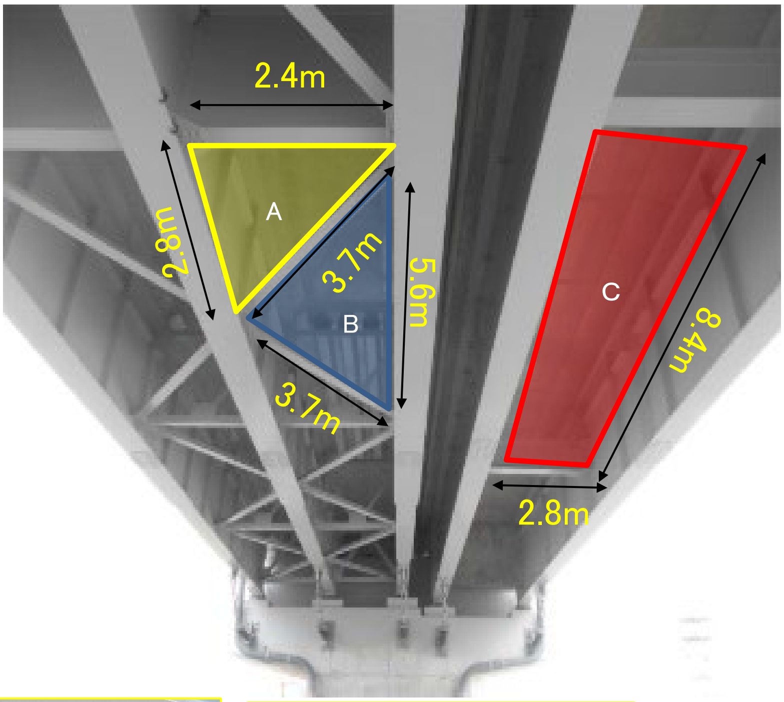
<桁間に進入>

風速:7.0m/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)

8.8m×2.8m×3.7m進入可能(平面寸法C)



平面寸法A

平面寸法B

平面寸法C

※可動範囲:6.5m(桁下5.5m+挿入高さ1m)

技術番号	BR010057

技術名	赤外線・可視カメラ搭載ドローン（蒼天）による点検技術（ひびわれ）	開発者名	株式会社 A.L.I.Technologies

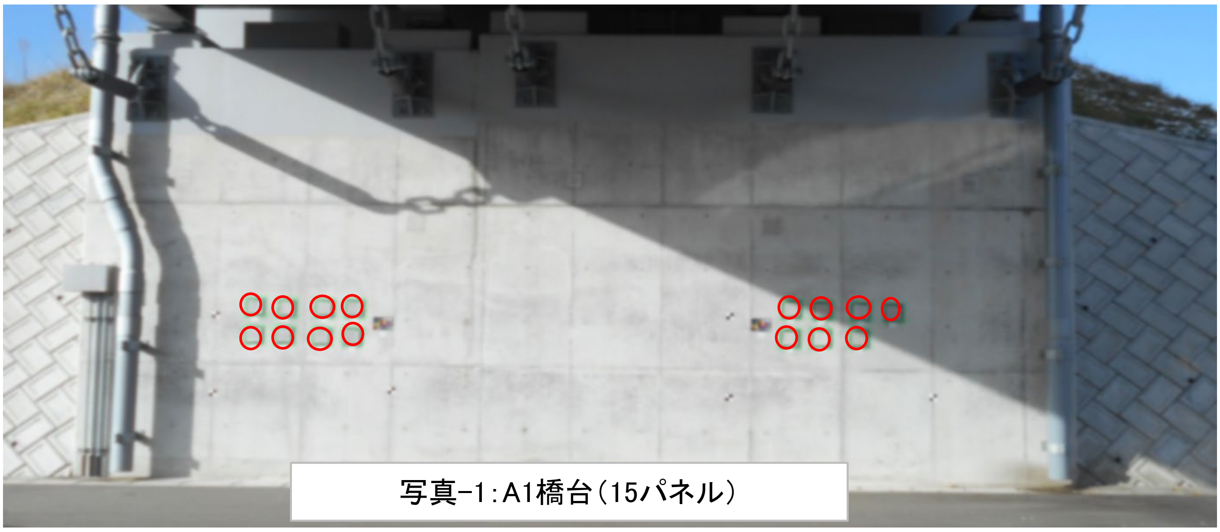
試験日	令和4年　12 月　22 日	天候	雨	気温	5.3　℃	風速	4.9　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

カタログ分類	画像計測技術　カタログ	検出項目	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 色識別性能

対象構造物の概要

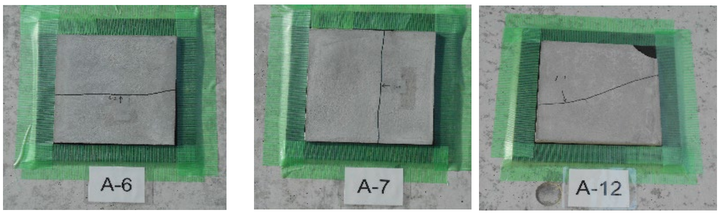
・幅0.05mm、0.1mm、0.2mm、0.3mm、1.0mmのひびわれを「縦」、「横」、「斜」の方向それぞれに有したひびわれのモルタルのパネルをA1橋台に配置した。（写真−1　○：パネル）



写真−1：A1橋台（15パネル）

パネル番号（チャート番号）とひびわれ方向（縦、横、斜）

A−1 縦	A−2 斜	A−3 横	A−4 縦	A−9 横	A−10 縦	A−11 斜	A−12 斜
A−5 縦	A−6 横	A−7 縦	A−8 斜	A−13 横	A−14 横	A−15 斜	

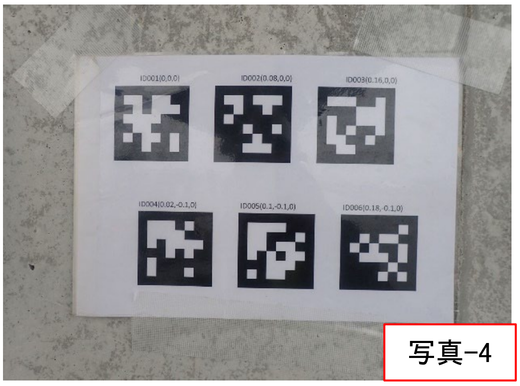


写真−2：パネル（抜粋　A−6、A−7、A−12）

試験方法(手順)		技術番号	BR010057
①	計測機器の搬入(写真−3:ドローン、送信機)		
②	基準QRを設置。(写真−4)		
③	撮影状況(写真−5, 6:A1橋台配置のひびわれモルタルを撮影)		
④	撮影状況(写真−7、:カラーチャートK−1を撮影)(写真−8:カラーチャートK−2を撮影)		
⑤	後日、撮影画像よりひびわれ幅、カラーチャートのPRG値を求める。		

開発者による計測機器の設置状況

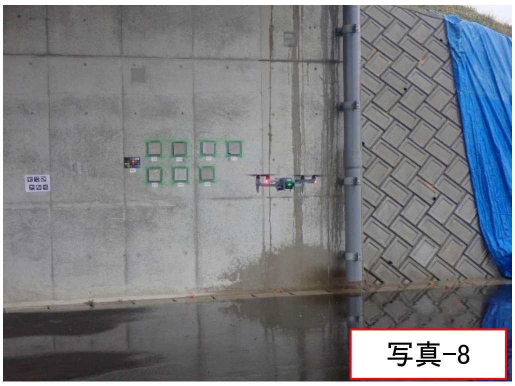

写真−3


写真−4


写真−5

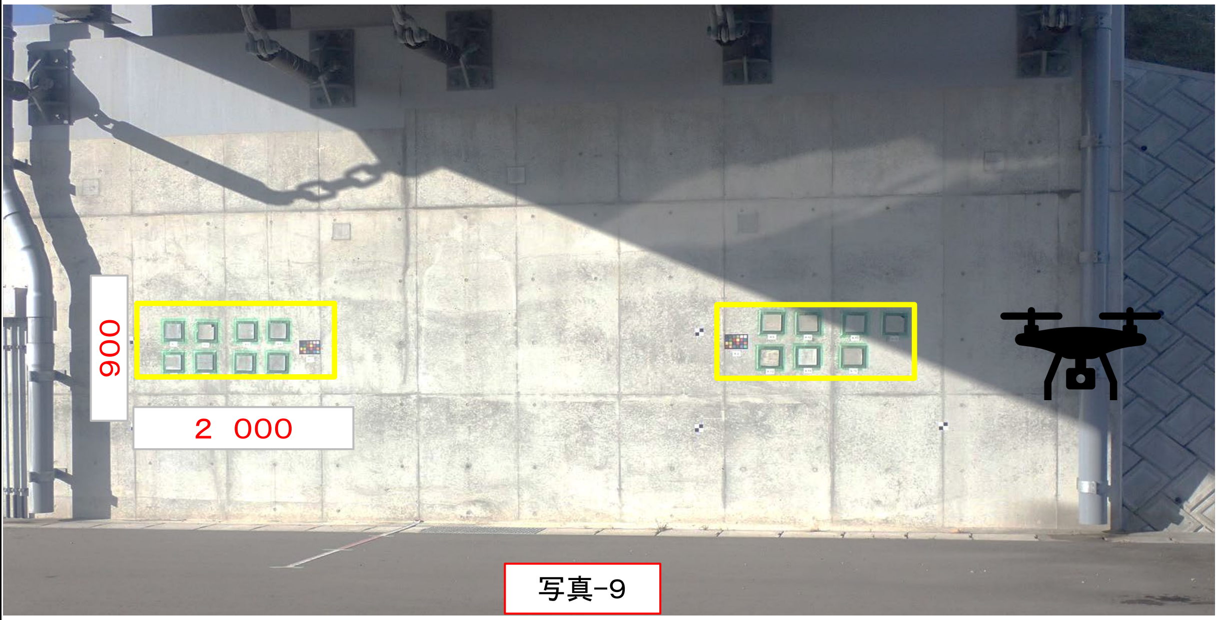

写真−6


写真−7


写真−8

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010057

※撮影速度



撮影範囲（縦0．9m、横2．0mを2箇所）（写真−9）の撮影に要した時間（秒）を計測する。

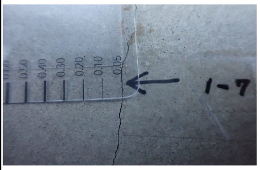
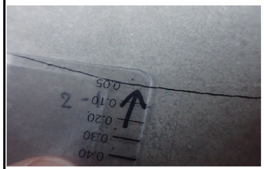
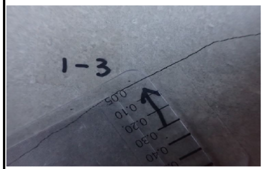
速度（撮影速度）＝3．6m^2÷所要時間（秒）

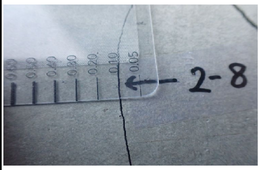
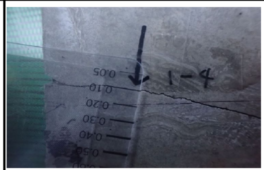
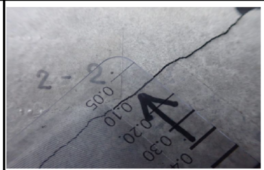
比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010057

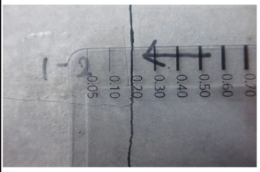
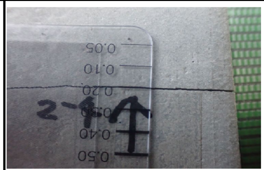
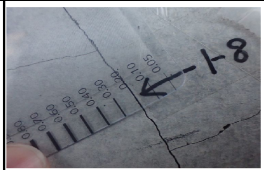
※最小ひびわれ幅・計測精度

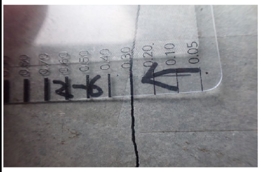
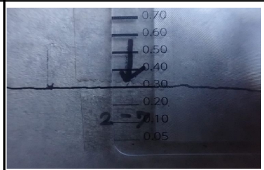
各ひびわれ幅のパネルについて、クラックスケールで計測した値を真値とする。

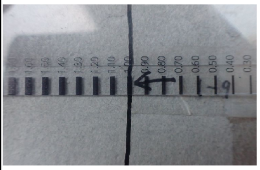
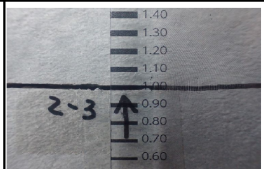
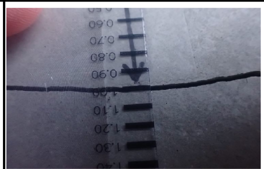
真値（ひびわれ幅）

チャート番号	A−10	A−9	A−15
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.05	0.05	0.05

チャート番号	A−4	A−13	A−2
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.1	0.1	0.1

チャート番号	A−5	A−3	A−11
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.2	0.2	0.2

チャート番号	A−1	A−14	A−8
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.3	0.3	0.3

チャート番号	A−7	A−6	A−12
方向	縦	横	斜
写真			
真値	1.0	1.0	1.0

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況		技術番号	BR010057

※色識別性能

市販の24色のカラーチャート(写真-10)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-11)とA2橋台(K2)(写真-12)の2箇所

①②③④⑤⑥

A
B
C
D

写真-10

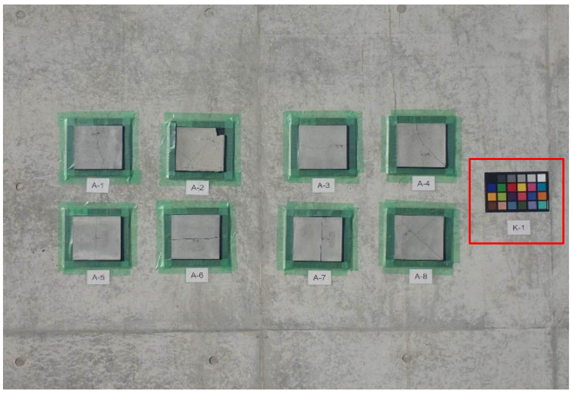


写真-11 □:K-1

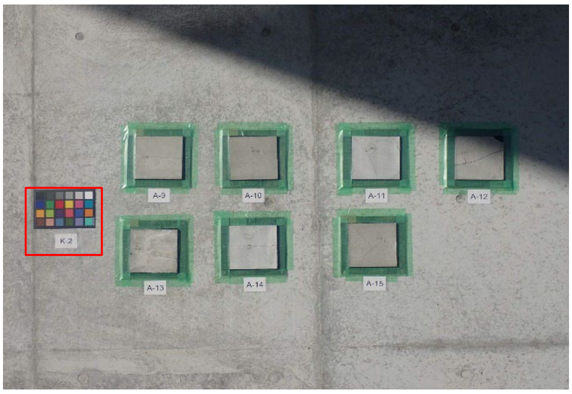


写真-12 □:K-2

真 値			
	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	BR010057

※撮影速度

撮影面積：3.6m^2、所要時間：3分3秒（＝183 秒）（左枠：1分18秒、右枠：1分48秒）

撮影速度＝3.6／183＝0.020m^2/sec

※最小ひびわれ幅・計測精度

■カメラ名称： ACSL 蒼天　可視カメラ（CX-GB100）

■被写体距離： 3、6.5　m　■照度： 0.71～2.49　kLux　■風速： 0.0～4.9　m/s

■気温： 5.3　℃　■焦点距離： 28mm（35mm 換算）

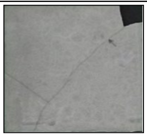
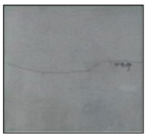
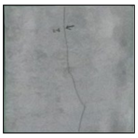
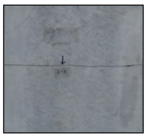
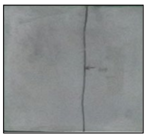
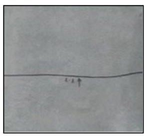
■シャッター速度： メカニカルシャッター：8 秒～ 1/2000 秒　、電子シャッター：8 秒～ 1/8000 秒

■絞り： f　2.8-11　■ISO値： AUTO、ISO125 ～ 6400

■フォーカス： オートフォーカス　■画像Pixel数： 有効画素数：20MP　5448×3632

最小ひび割れ幅・計測精度

計測値

チャート番号	A-10	A-9	A-15
方向	縦	横	斜
真値	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.40	0.50	0.55
チャート番号	A-4	A-13	A-2
方向	縦	横	斜
真値	0.1	0.1	0.1
撮影画像			
計測値	0.65	0.40	0.60
チャート番号	A-5	A-3	A-11
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.2	0.2	0.2
撮影画像			
計測値	0.60	0.50	0.75
チャート番号	A-1	A-14	A-8
方向	縦	横	斜
真値	0.3	0.3	0.3
撮影画像			
計測値	0.75	0.65	0.80
チャート番号	A-7	A-6	A-12
方向	縦	横	斜
真値	1.0	1.0	1.0
撮影画像			
計測値	1.50	1.50	1.30

ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.44mm
0.1mm	0.46mm
0.2mm	0.43mm
0.3mm	0.44mm
1.0mm	0.44mm

計測結果の比較		技術番号	BR010057

※色識別性能

■カメラ名称： ACSL 蒼天 可視カメラ（CX-GB100）

■被写体距離： 3、6.5 m ■照度： 0.71～2.49 kLux ■風速： 0.0～4.9 m/s

■気温： 5.3 ℃ ■焦点距離： 28mm（35mm 換算）

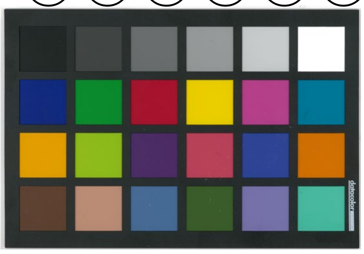
■シャッター速度： メカニカルシャッター：8 秒～ 1/2000 秒 、電子シャッター：8 秒～ 1/8000 秒

■絞り： f 2.8-11 ■ISO値： AUTO、ISO125 ～ 6400

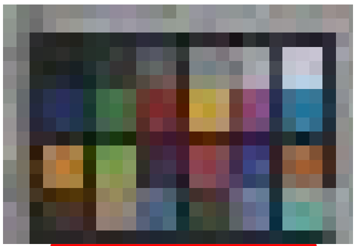
■フォーカス： オートフォーカス ■画像Pixel数： 有効画素数：20MP 5448×3632

①②③④⑤⑥

A
B
C
D



立会者撮影



K-1：開発者撮影

K-1

	検証値					
	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	36	41	36		37
A-2	80	53	80	54		53
A-3	122	85	118	87		90
A-4	161	120	157	122		127
A-5	202	155	198	156		162
A-6	249	184	242	186		190
B-1	25	39	55	48		112
B-2	57	75	146	121		53
B-3	186	119	26	36		38
B-4	245	179	205	153		35
B-5	192	123	75	55		115
B-6	0	66	127	113		172
C-1	238	171	158	112		30
C-2	157	128	188	157		46
C-3	83	49	58	43		74
C-4	195	133	79	50		62
C-5	58	51	88	66		134
C-6	222	152	118	75		22
D-1	112	65	76	50		45
D-2	197	142	145	110		103
D-3	87	71	120	93		136
D-4	82	58	106	67		43
D-5	126	95	125	102		142
D-6	98	107	187	163		154

K-2

	検証値					
	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	40	41	41	43	42
A-2	80	57	80	58	78	60
A-3	122	90	118	91	116	94
A-4	161	129	157	130	154	133
A-5	202	162	198	162	195	166
A-6	249	194	242	195	238	198
B-1	25	41	55	50	135	115
B-2	57	79	146	126	64	60
B-3	186	131	26	36	51	42
B-4	245	188	205	159	0	40
B-5	192	135	75	61	145	122
B-6	0	72	127	124	159	179
C-1	238	177	158	118	25	34
C-2	157	131	188	158	54	51
C-3	83	55	58	48	106	77
C-4	195	141	79	60	95	73
C-5	58	59	88	74	159	144
C-6	222	163	118	84	32	29
D-1	112	68	76	54	60	50
D-2	197	148	145	118	125	110
D-3	87	79	120	101	155	140
D-4	82	66	106	77	60	51
D-5	126	105	125	111	174	149
D-6	98	114	187	171	166	162

技術番号	BR010057

技術名	赤外線・可視カメラ搭載ドローン（蒼天）による点検技術（ひびわれ）	開発者名	株式会社 A.L.I.Technologies

試験日	令和4年　12 月　22 日	天候	雨	気温	5.3　℃	風速	4.9　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	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。

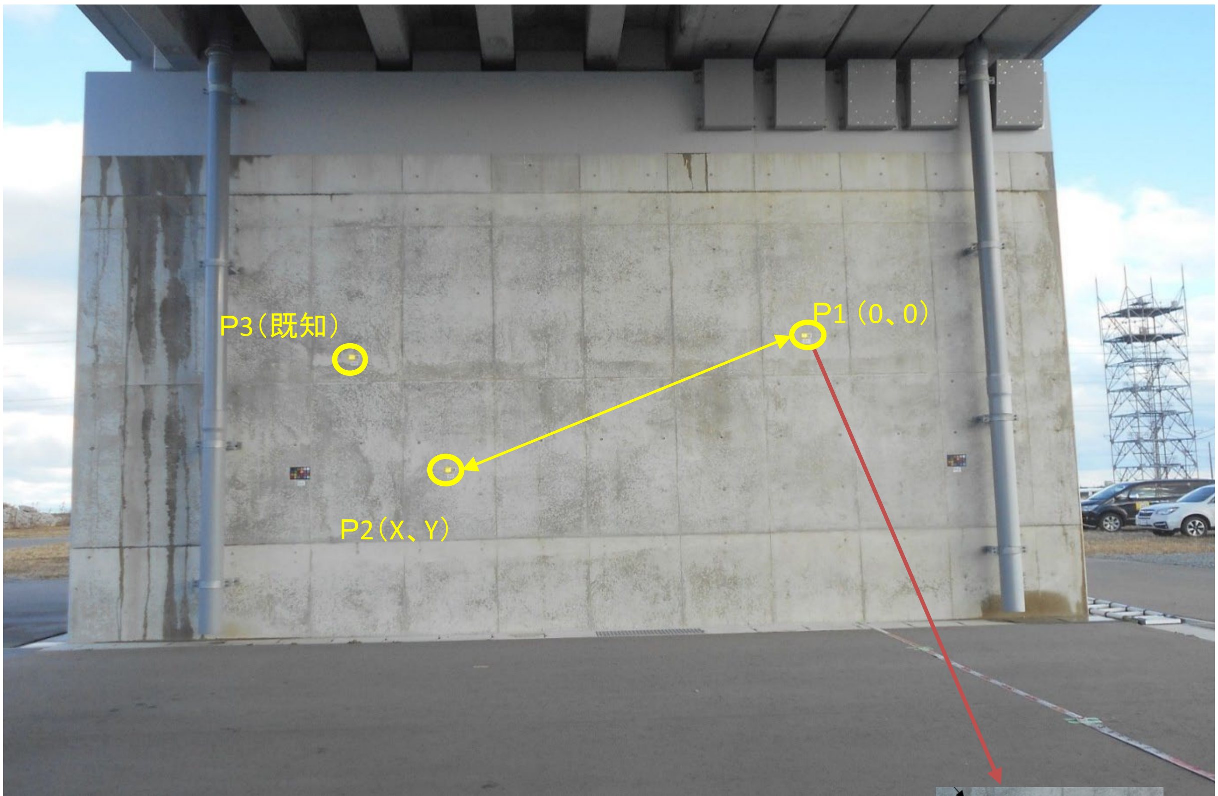


写真-1

マーカー座標

試験方法(手順)		技術番号	BR010057
①	計測機器の搬入(写真-2:ドローン、送信機)		
②	基準QRを設置。(写真-3)		
③	撮影状況:A2竪壁前面のマーカー(P1、P2、P3)を撮影する。(写真-4、5、6、7)		
④	後日、撮影画像からオルソ画像からマーカーの座標値を求める。		
⑤	また、マーカーの座標値から長さ(P1－P2間)を求める。		

開発者による計測機器の設置状況


写真-2


写真-3


写真-4

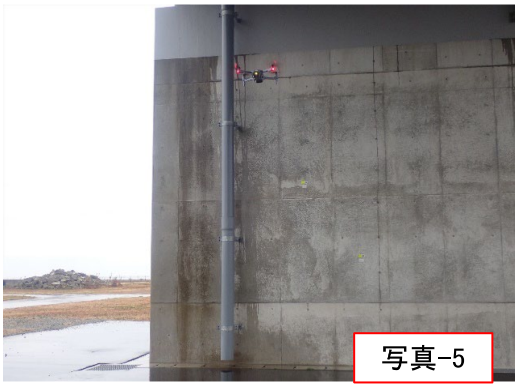


写真-5

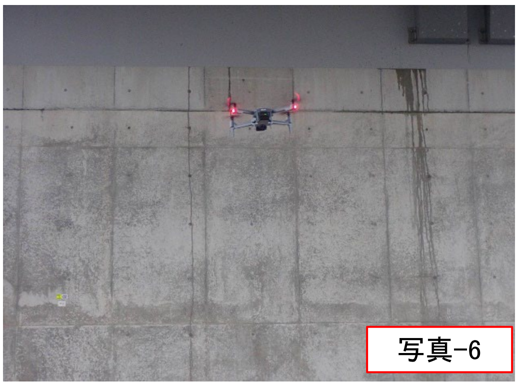


写真-6

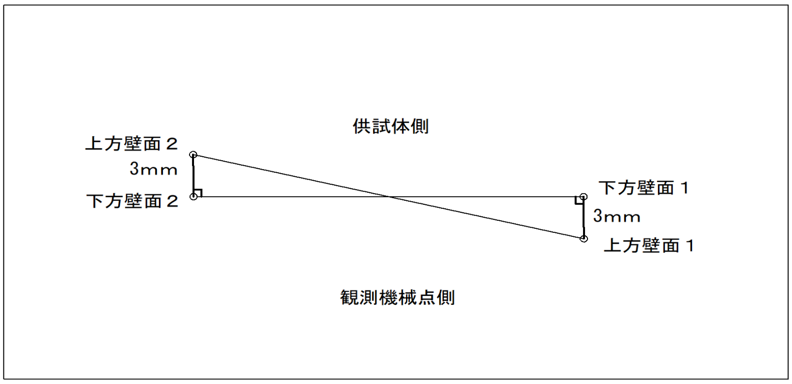

写真-7

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010057

※長さ計測精度/位置精度

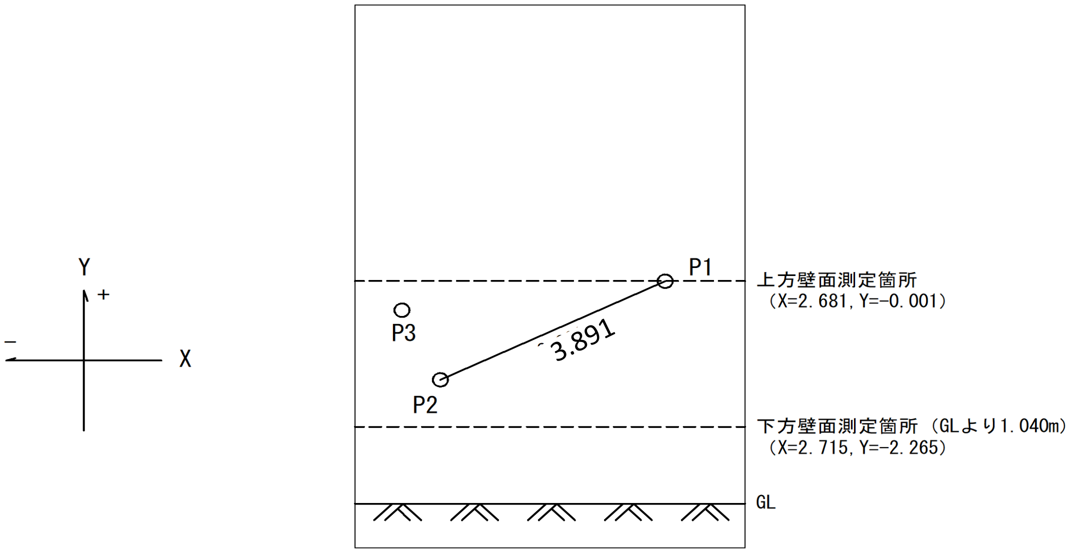
立会者によりP1(0, 0)を基準点とし、P2、P3をトータルステーションにて測量した座標値を真値とする。

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座標値

点　名	Ｘ座標	Ｙ座標	Ｚ座標
P1	0. 000	0. 000	0. 000
P2	-3. 601	-1. 474	0. 003
P3	-4. 535	-0. 180	0. 001

計測結果の比較		技術番号	BR010057

※長さ計測精度/位置精度

■カメラ名称： ACSL 蒼天　可視カメラ（CX-GB100）

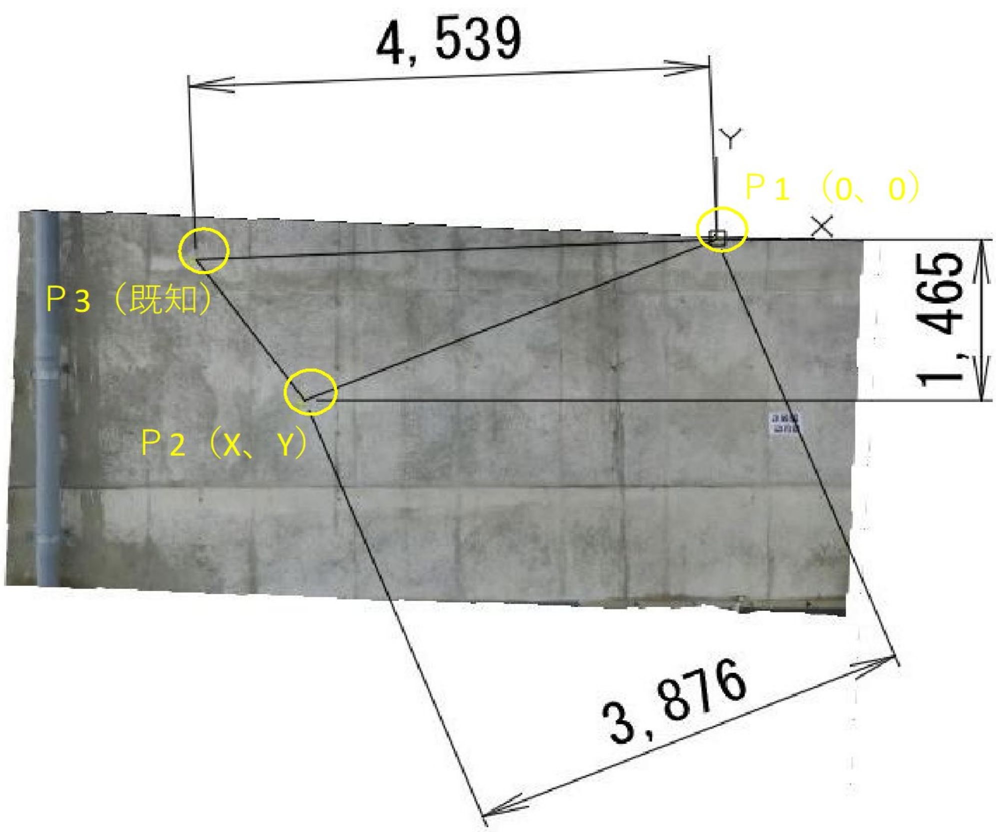
■被写体距離： 5.5　m　■照度： 0.81～1.62　kLux　■風速： 0.0～4.0　m/s

■気温： 5.3　℃　■焦点距離： 28mm（35mm 換算）

■シャッター速度： メカニカルシャッター：8 秒～ 1/2000 秒　、電子シャッター：8 秒～ 1/8000 秒

■絞り： f　2.8-11　■ISO値：　AUTO、ISO125 ～ 6400

■フォーカス： オートフォーカス　■画像Pixel数： 有効画素数：20MP　5448×3632



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ー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	-3.601	-3.588	-0.013	-1.474	-1.465	-0.009	3.891	3.876	99.61%
P3	-4.535	-4.535		-0.180	-0.180				

技術番号	BR010057

技術名	赤外線・可視カメラ搭載ドローン(蒼天)による点検技術(ひびわれ)	開発者名	株式会社 A.L.I.Technologies

試験日	令和4年 12 月 22 日	天候	雨	気温	5.3 ℃	風速	4.9 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	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	構造物近傍安定性能 進入可能性能 可動範囲

対象構造物の概要

全体一般図

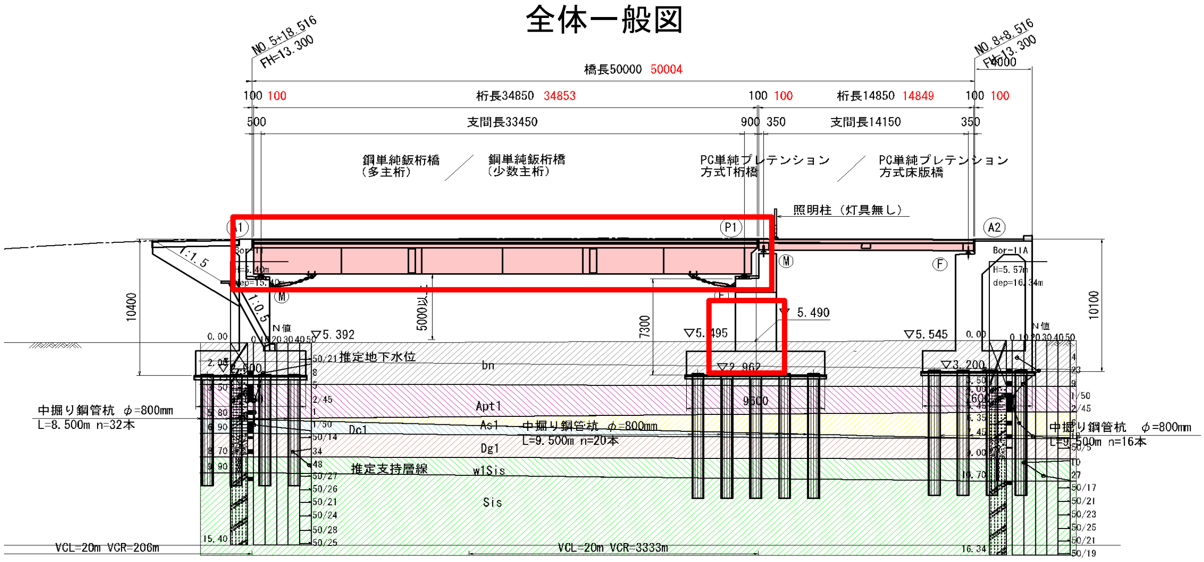


写真-1 全体写真

対象径間：第1径間　　　　　計測対象部材：P1橋脚近傍、第1径間防護柵側面

試験方法（手順）	技術番号	BR010057

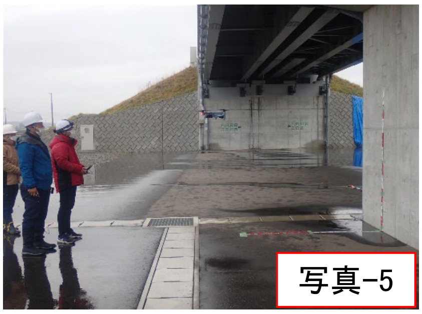
①	計測器のセット（写真−2：ドローン、送信機）
②	ホバリング（写真−3：P1橋脚付近）
③	飛行状況（写真−4：P1～A1間の桁下を飛行）
④	飛行状況（写真−5：P1～A1間の桁下を飛行）
⑤	ホバリングとP1～A1～P1の経路の飛行を確認した。（飛行距離：約50m（＝7.5＋35＋7.5））

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

計測結果の比較	技術番号	BR010057

※構造物近傍安定性能

構造物までの距離：2.0m

風速：2.5m/s

停止飛行時：水平移動無し

ホバリング：60秒間

※可動範囲：50m（飛行距離：50m（＝7.5＋35＋7.5））

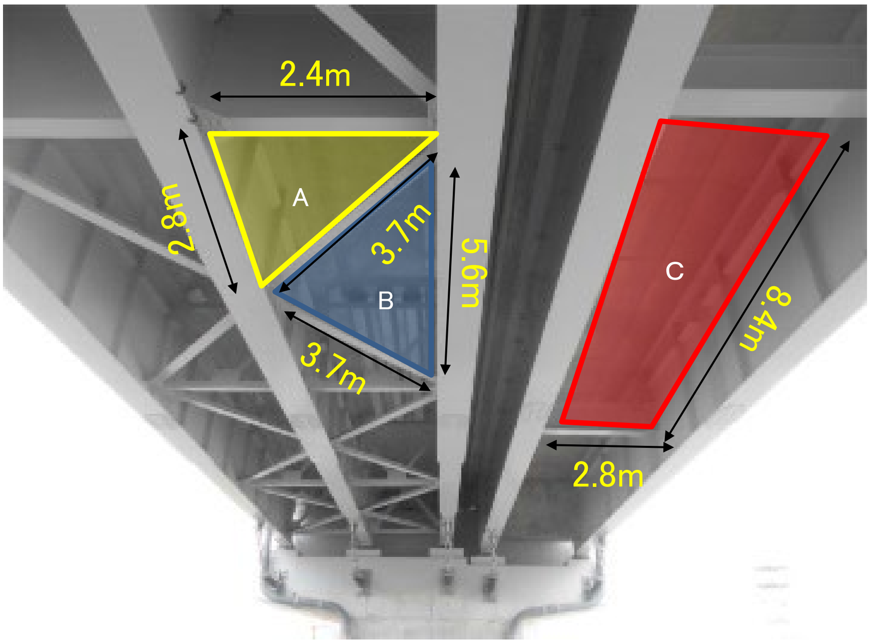
計測結果の比較		技術番号	BR010057

※進入可能性能

<桁間に進入>

風速:5.0m/s

8.8m×2.8m×3.7m進入可能(平面寸法C)



平面寸法C

技術番号	BR010057

技術名	赤外線・可視カメラ搭載ドローン(蒼天)による点検技術（ひびわれ）	開発者名	株式会社 A.L.I.Technologies

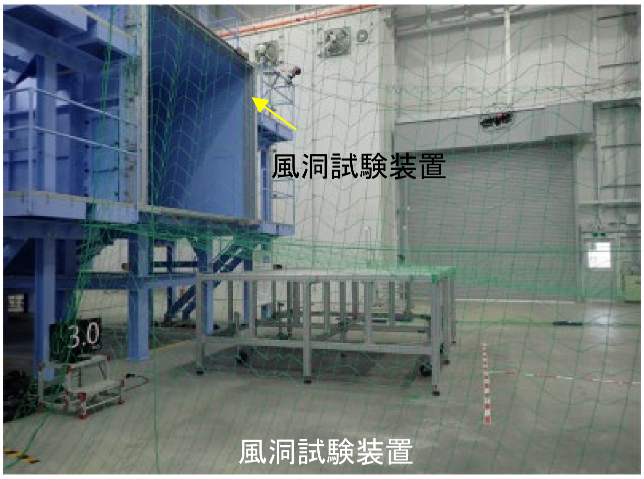
試験日	令和4年　12 月　22 日	天候	晴れ	気温	5.3　℃	風速	－　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

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	安定性能（人工風）

対象構造物の概要

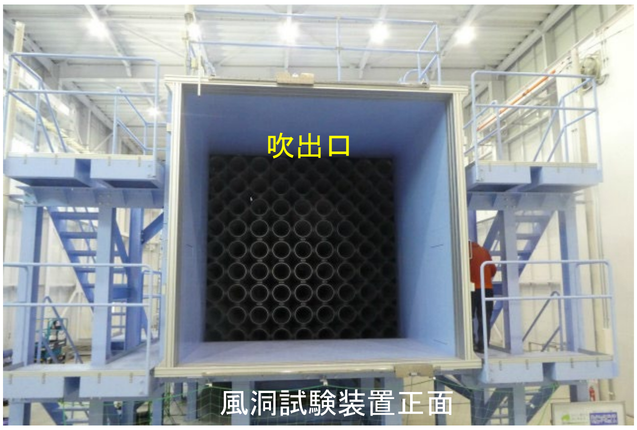
使用施設：福島ロボットテストフィールド風洞棟



風洞試験装置

風洞棟仕様

延床面積	900㎡・S造平屋建て
風洞試験装置(テーブル、保護ネット含む)	
天井クレーン(4.9t)	
測定部断面	3m×3m
最大風速	20m/s
風速分布	10m/s以上において±15%以下(吹出口)
乱流値	10m/s以上において±10%以下(吹出口中央付近)
突風性能	8m/sから20m/s時に3秒以内
脈動性能	10m/sから20m/s時に周期5秒以内
速度成層性能	鉛直方向に速度勾配



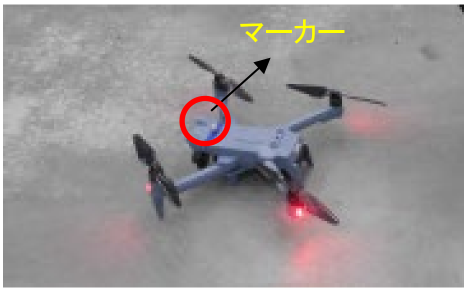
風洞試験装置正面

一定の風速（3m/s、5m/s、8m/s）で、突風を発生させる。

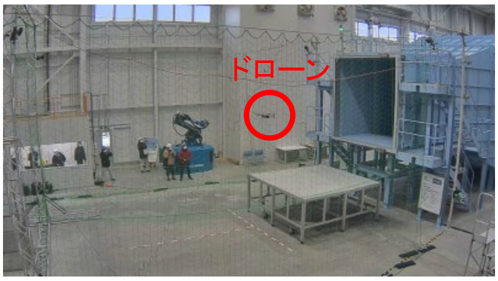
試験方法（手順）	技術番号	BR010057

①	ドローンに3Dモーションキャプチャ用のマーカーを貼り付ける。（写真−1）
②	吹出口の中心にドローンを正面向きにホバリングする。（写真−2）
③	ホバリング後、風速3m/sの突風を発生させ、移動量を3Dモーションキャプチャより測定する。（写真−3）（写真−4）
④	②、③について、ドローンを横向きにホバリングし、同様の作業を実施する。
⑤	②〜④について、風速5m/sおよび、8m/sの場合も同様に実施する。

開発者による計測機器の設置状況

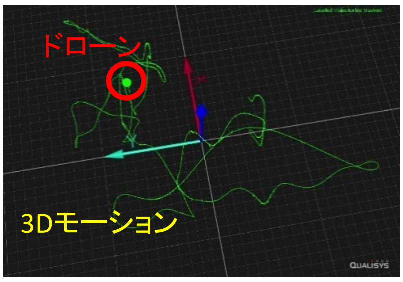


写真−1



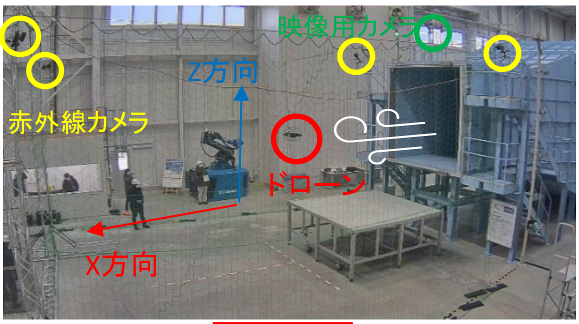
写真−2

写真−3

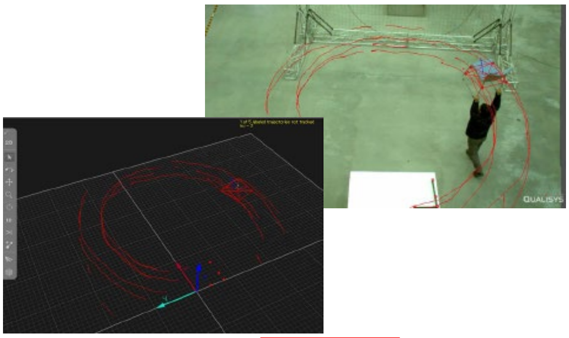


写真−4

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

※4台の赤外線カメラおよび、1台の映像カメラにより、対象物を撮影し、移動量を専用ソフトにて計測。（写真−6）（写真−7）

計測結果の比較	技術番号	BR010057

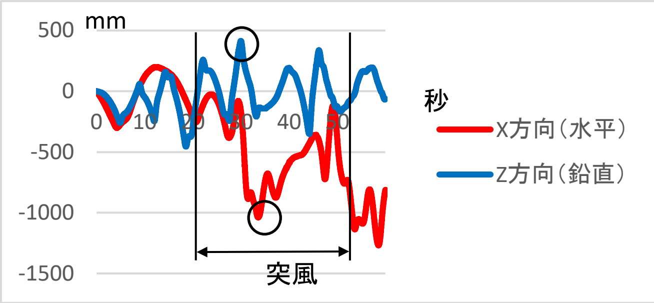
※安定性能

風速：3.0m/s

正面

水平方向　最大移動量　104cm

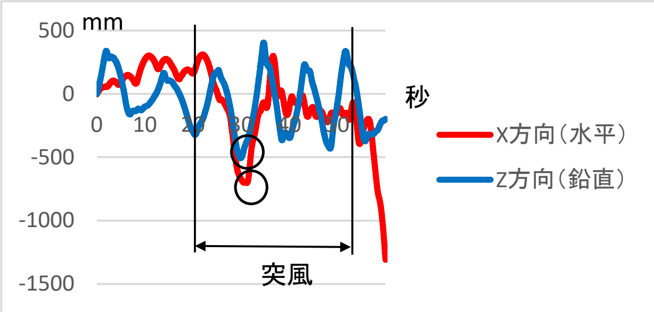
鉛直方向　最大移動量　41cm



側面

水平方向　最大移動量　70cm

鉛直方向　最大移動量　51cm

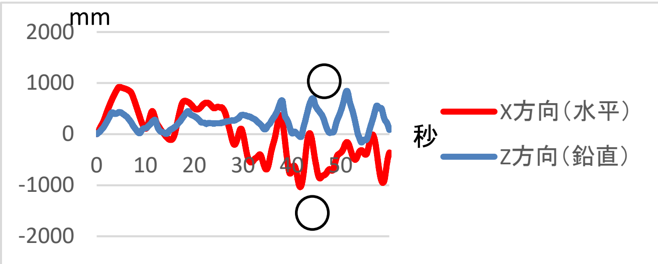


風速：5.0m/s

正面

水平方向　最大移動量　103cm

鉛直方向　最大移動量　71cm



側面

水平方向　3Dモーションキャプチャ範囲外であるため、測定不可

鉛直方向　3Dモーションキャプチャ範囲外であるため、測定不可

風速：8.0m/s

対象外

技術番号	BR010057

技術名	赤外線・可視カメラ搭載ドローン（蒼天）による点検技術（ひびわれ）	開発者名	株式会社 A.L.I.Technologies

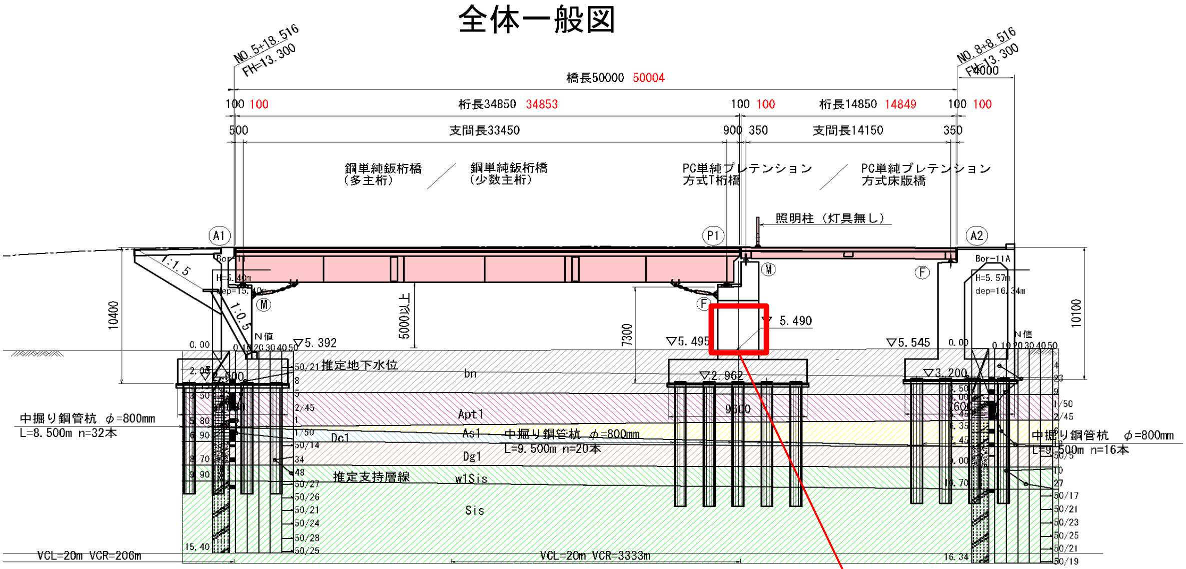
試験日	令和4年　12 月　22 日	天候	雨	気温	5.3　　℃	風速	4.9　　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

カタログ分類	画像計測技術　　　　カタログ	検出項目	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

全体一般図



対象：P1橋脚　張出式橋脚

P1橋脚

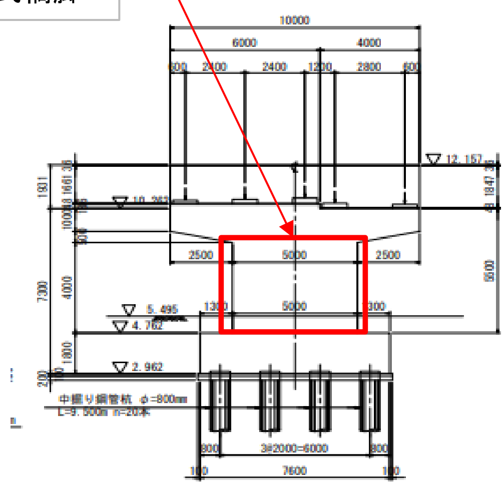


写真-1　全体写真

計測対象部材：P1橋脚柱部（起点側）（上記　赤色内）

試験方法（手順）		技術番号	BR010057

①	計測機器の搬入（写真-2:ドローン、送信機）
②	基準QRを設置。（写真-3）
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： ACSL 蒼天 可視カメラ（CX-GB100）

■被写体距離： 5 m ■照度： 1.21～3.02 kLux ■風速： 0.0～4.1 m/s

■気温： 5.3 ℃ ■焦点距離： 28mm（35mm 換算）

■シャッター速度： メカニカルシャッター：8 秒～ 1/2000 秒 、電子シャッター：8 秒～ 1/8000 秒

■絞り： f 2.8-11 ■ISO値： AUTO、ISO125 ～ 6400

■フォーカス： オートフォーカス ■画像Pixel数： 有効画素数：20MP 5448×3632

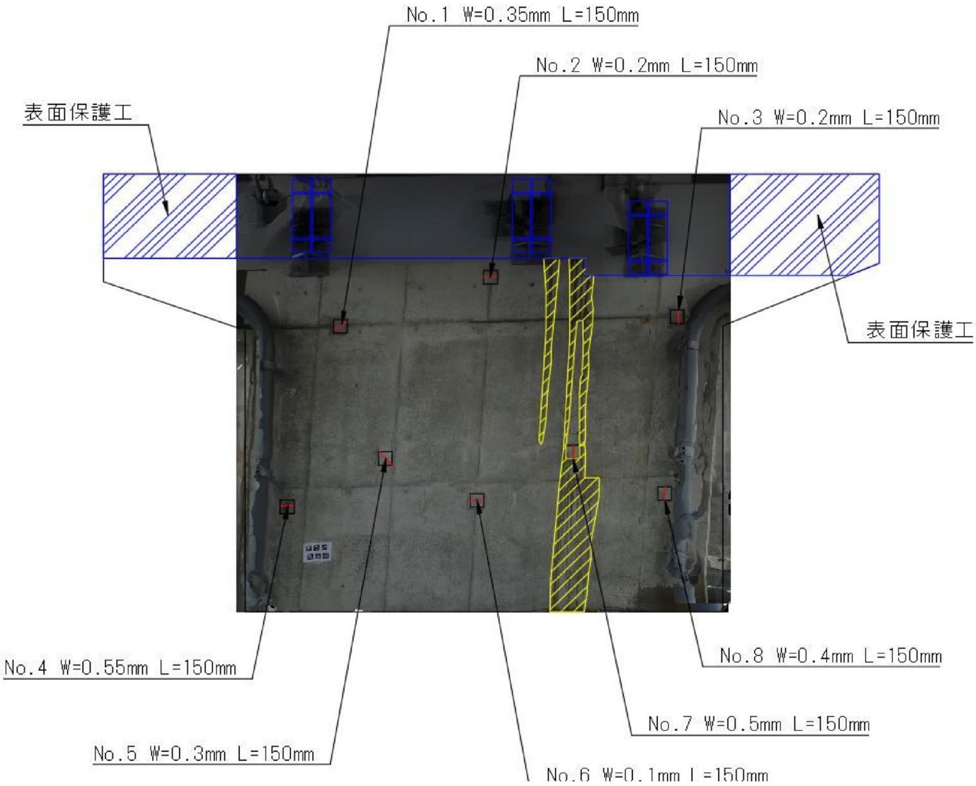
比較対象を得るため、
立会者による計測機器の設置状況

※撮影した画像（P1橋脚柱部（起点側））

※撮影した画像（P1橋脚柱部（起点側））からひびわれを確認する。（写真-6）

計測結果の比較		技術番号	BR010057

※計測結果



技術番号	BR010058

技術名	AIによる画像からの損傷抽出支援システム「MIMM-AI」	開発者名	計測検査株式会社

試験日	令和4年　11 月 17 日	天候	晴れ	気温	12.0 ℃	風速	5.6 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 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 色識別性能

対象構造物の概要

・幅0.05mm、0.1mm、0.2mm、0.3mm、1.00mmのひびわれを「縦」、「横」、「斜」の方向それぞれに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 〇：パネル）

写真-1：A1橋台（9パネル）

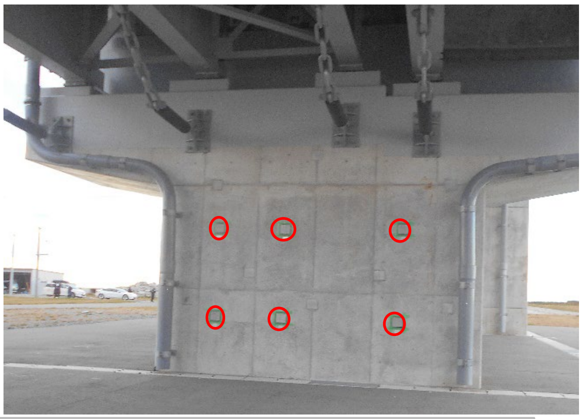


写真-2：P1橋脚（起点側）（6パネル）

パネル番号（チャート番号）とひびわれ方向（縦、横、斜）

A1橋台（正面配置）（写真ー1）

	A-2 縦		A-4 斜		A-6 斜		A-8 斜	
A-1 横		A-3 斜		A-5 縦		A-7 横		A-9 横

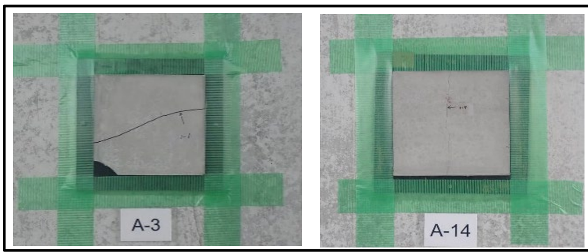


写真-3：パネル（抜粋A-3 、A-14）

P1橋脚（正面配置）（写真ー2）

A-11 横	A-13 斜	A-15 縦
A-10 縦	A-12 横	A-14 縦

試験方法（手順）		技術番号	BR010058

①	機器の搬入（写真-4：カメラ、三脚等）
②	機器の搬入（写真-5：校正版）
③	撮影状況（写真-6：A1橋台配置のひびわれモルタルを撮影、写真-7：P1橋脚配置のひびわれモルタルを撮影）
④	撮影状況（写真-8、-9：カラーチャートの撮影（写真-8：K1）（写真-9：K2））
⑤	後日、撮影画像からひびわれ幅、カラーチャートのRGB値を求める。

開発者による計測機器の設置状況


写真-4

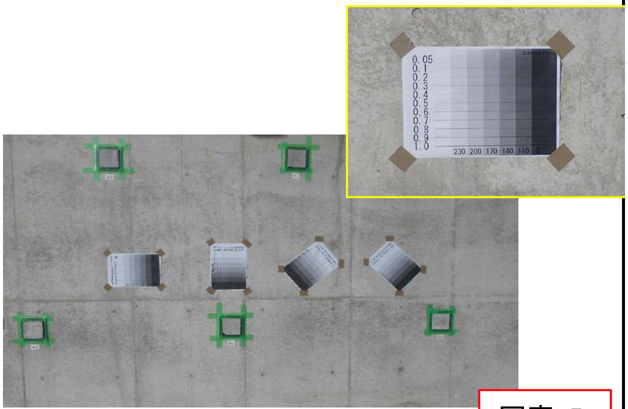


写真-5


写真-6


写真-7


写真-8

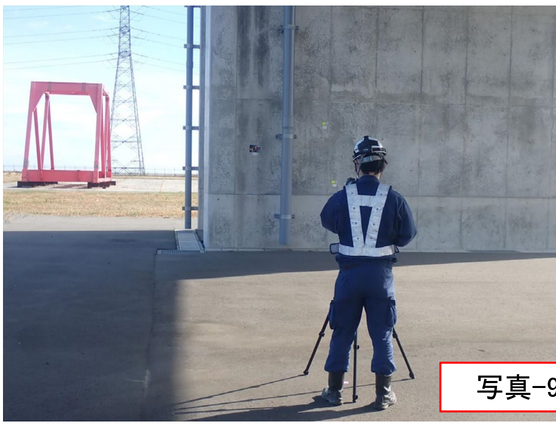


写真-9

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況		技術番号	BR010058

※撮影速度

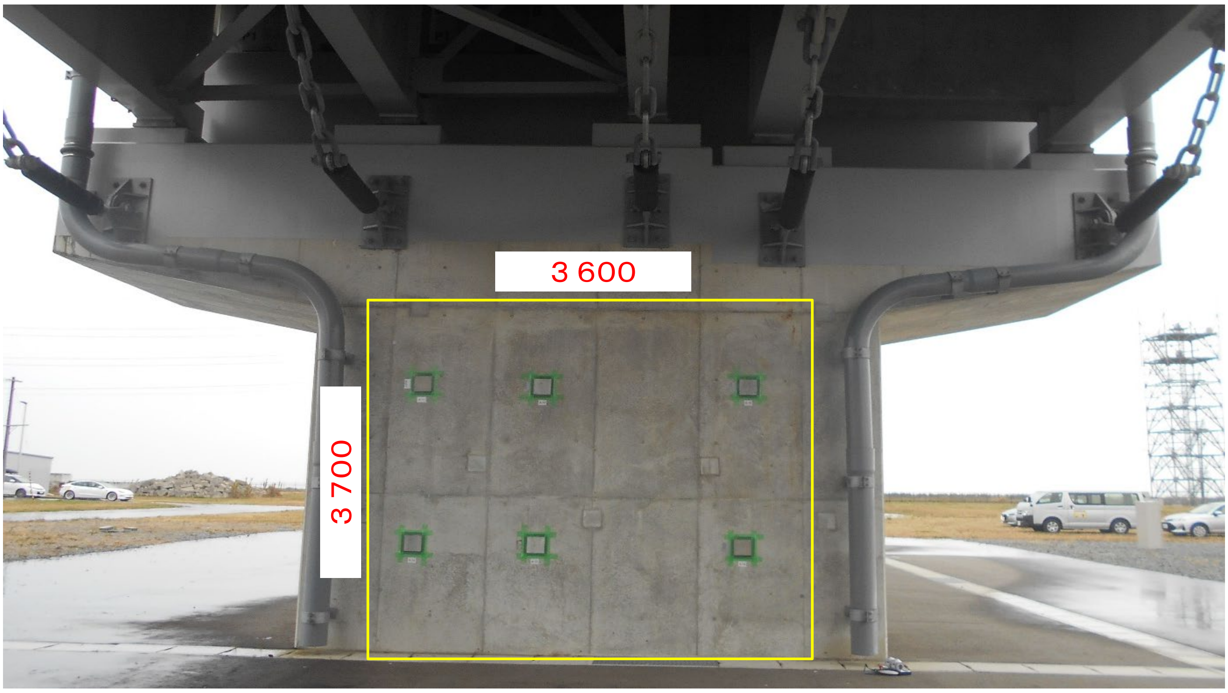


写真-10

撮影範囲（縦3.7m、横3．6m）（写真－10）の撮影に要した時間（秒）を計測する。

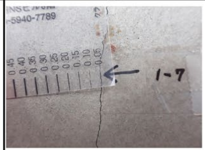
速度（撮影速度）＝13.3m^2÷所要時間（秒）

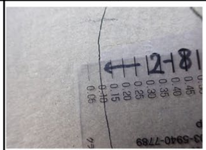
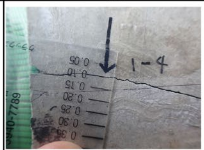
比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010058

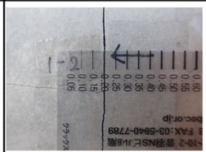
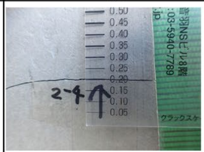
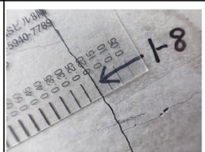
※最小ひびわれ幅・計測精度

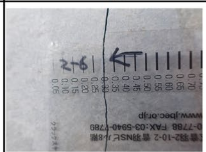
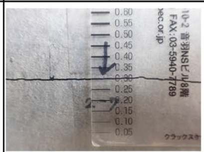
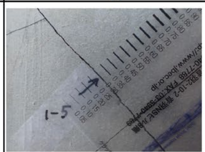
各ひびわれ幅のパネルについて、クラックスケールで計測した値を真値とする。

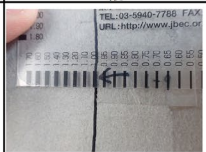
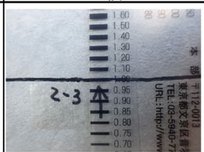
真値（ひびわれ幅）

チャート番号	A-14	A-11	A-8
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.05	0.05	0.05

チャート番号	A-10	A-1	A-6
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.1	0.1	0.1

チャート番号	A-5	A-7	A-13
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.2	0.2	0.2

チャート番号	A-2	A-12	A-4
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.3	0.3	0.3

チャート番号	A-15	A-9	A-3
方向	縦	横	斜
写真			
真値	1.0	1.0	1.0

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010058

※色識別性能

市販の24色のカラーチャート(写真−11)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−12)とA2橋台(K2)(写真−13)の2箇所

写真−11

写真−12　□:k1

写真−13　□:k2

	真　　値		
	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	BR010058

※撮影速度

撮影面積:13.3m^2、所要時間:17分51秒(=1071秒)

撮影速度=13.3／1071=0.012m^2/sec

※最小ひびわれ幅・計測精度

■カメラ名称: NIKON D750　■レンズ名称:AF-S NIKKOR 70-200mm f/2.8E FL ED VR

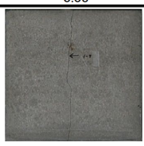
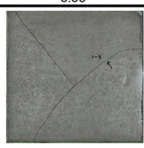
■被写体距離: 10 m　■照度: 6.39～59.6 kLux　■風速: 0.0～4.4 m/s

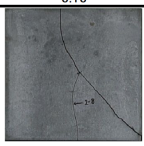
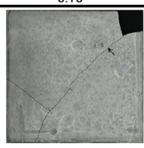
■気温: 12.0～13.5 ℃

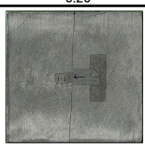
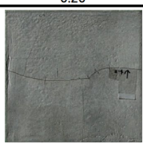
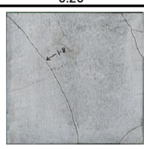
■焦点距離: 185 mm　■シャッター速度: 1/10～1/100 秒

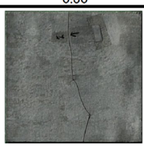
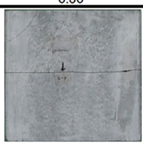
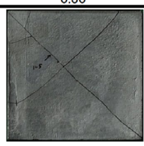
■絞り: f 16　■ISO値: Lo1.0

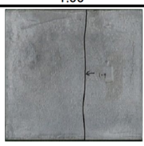
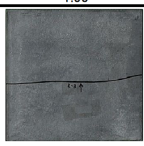
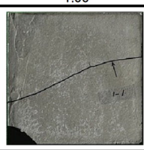
■フォーカス: マニュアル　■画像Pixel数: 6016×4016

チャート番号	A-14	A-11	A-8
方向	縦	横	斜
真値	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.05	0.2	0.05

チャート番号	A-10	A-1	A-6
方向	縦	横	斜
真値	0.10	0.10	0.10
撮影画像			
計測値	0.1	0.1	0.1

チャート番号	A-5	A-7	A-13
方向	縦	横	斜
真値	0.20	0.20	0.20
撮影画像			
計測値	0.2	0.2	0.2

チャート番号	A-2	A-12	A-4
方向	縦	横	斜
真値	0.30	0.30	0.30
撮影画像			
計測値	0.3	0.3	0.3

チャート番号	A-15	A-9	A-3
方向	縦	横	斜
真値	1.00	1.00	1.00
撮影画像			
計測値	1.0	1.0	1.0

ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.09mm
0.1mm	0.00mm
0.2mm	0.00mm
0.3mm	0.00mm
1.0mm	0.00mm

計測結果の比較		技術番号	BR010058

※色識別性能

■カメラ名称: NIKON D750　■レンズ名称:AF-S NIKKOR 70-200mm f/2.8E FL ED VR

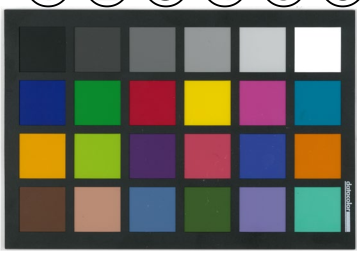
■被写体距離: 10 m　■照度: 10.4～56.8 kLux　■風速: 0.0～3.7 m/s

■気温: 13.5 ℃

■焦点距離: 185 mm　■シャッター速度: 1/20～1/125 秒

■絞り: f 11　■ISO値: Lo1.0

■フォーカス: マニュアル　■画像Pixel数: 6016×4016



立会者撮影

k1:開発者撮影

k2:開発者撮影

k1:計測比較

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	27	41	34	43	27
A-2	80	63	80	77	78	62
A-3	122	119	118	119	116	121
A-4	161	154	157	167	154	167
A-5	202	212	198	218	195	216
A-6	249	243	242	244	238	246
B-1	25	20	55	32	135	168
B-2	57	51	146	168	64	53
B-3	186	187	26	19	51	16
B-4	245	241	205	227	0	56
B-5	192	197	75	55	145	155
B-6	0	8	127	144	159	192
C-1	238	235	158	180	25	2
C-2	157	187	188	217	54	61
C-3	83	84	58	50	106	114
C-4	195	207	79	54	95	72
C-5	58	36	88	78	159	199
C-6	222	229	118	106	32	2
D-1	112	104	76	63	60	35
D-2	197	207	145	151	125	128
D-3	87	61	120	124	155	178
D-4	82	66	106	105	60	38
D-5	126	109	125	116	174	194
D-6	98	110	187	203	166	193

k2:計測比較

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	34	41	36	43	35
A-2	80	59	80	68	78	63
A-3	122	112	118	118	116	120
A-4	161	150	157	162	154	163
A-5	202	213	198	217	195	218
A-6	249	245	242	245	238	246
B-1	25	21	55	34	135	161
B-2	57	48	146	163	64	44
B-3	186	185	26	25	51	21
B-4	245	240	205	227	0	52
B-5	192	197	75	57	145	152
B-6	0	17	127	143	159	194
C-1	238	234	158	179	25	1
C-2	157	183	188	211	54	64
C-3	83	80	58	44	106	114
C-4	195	205	79	59	95	79
C-5	58	37	88	74	159	206
C-6	222	228	118	106	32	3
D-1	112	104	76	55	60	38
D-2	197	203	145	152	125	127
D-3	87	63	120	119	155	179
D-4	82	68	106	104	60	40
D-5	126	107	125	122	174	191
D-6	98	115	187	204	166	191

技術番号	BR010058

技術名	AIによる画像からの損傷抽出支援システム「MIMM-AI」	開発者名	計測検査株式会社

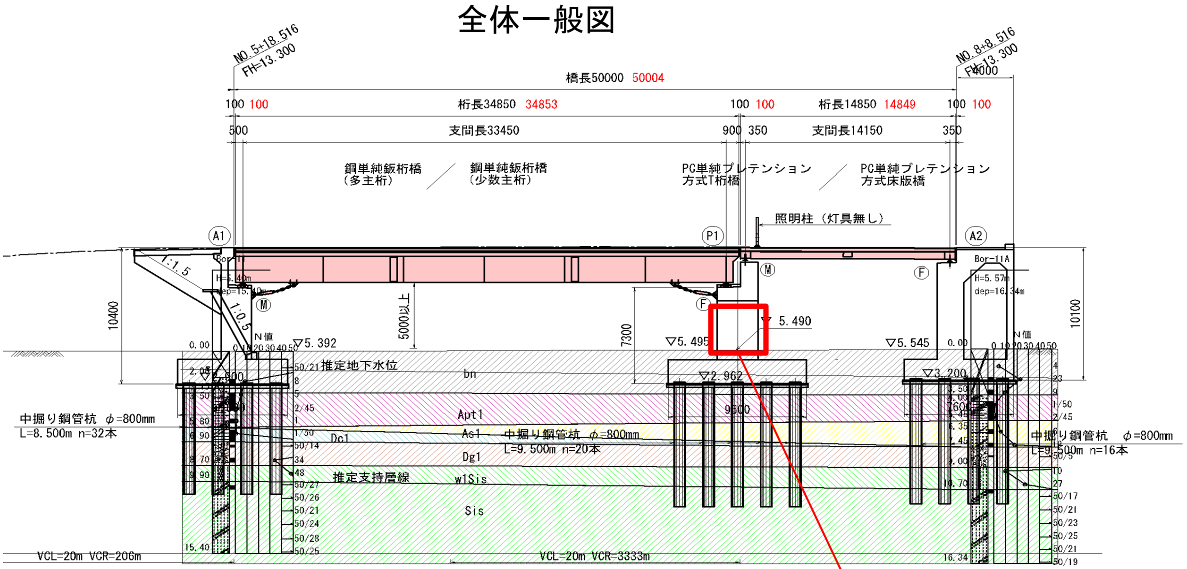
試験日	令和4年　11 月　17 日	天候	晴れ	気温	12　　℃	風速	5.6　　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

カタログ分類	画像計測技術　　　　　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

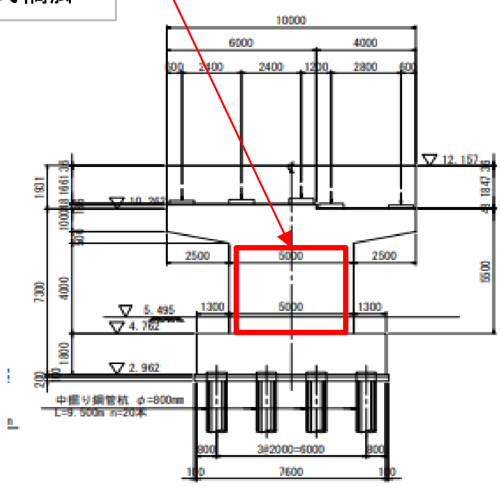
全体一般図



対象：P1橋脚　張出式橋脚

写真-1　全体写真

P1橋脚



計測対象部材：P1橋脚柱部（起点側）（上記　赤色内）

試験方法（手順）		技術番号	BR010058
①	機器の搬入（写真−2：カメラ）		
②	機器の搬入（写真−3：カメラ、三脚）		
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−3）		
⑤	後日、撮影した画像からオルソ画像、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： NIKON D750　■レンズ名称：AF−S NIKKOR 70−200mm f/2.8E FL ED VR

■被写体距離： 10 m　■照度： 10.4～57.5 kLux　■風速： 0.0～3.7 m/s

■気温： 13.5 ℃

■焦点距離： 185 mm　■シャッター速度： 1/50～1/80 秒

■絞り： f 8　■ISO値： Lo1.0

■フォーカス： マニュアル　■画像Pixel数： 6016×4016

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

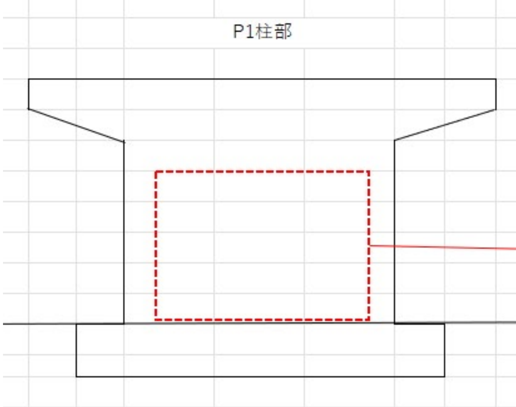
※撮影した画像（P1橋脚柱部（起点側））

※撮影した画像（P1橋脚柱部（起点側））からひびわれを確認する。（写真-6）

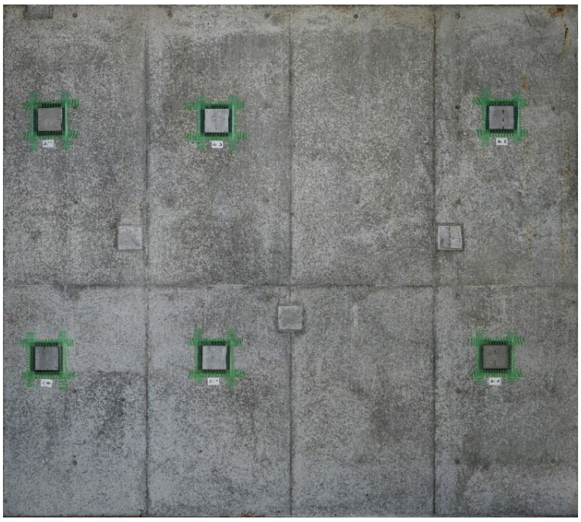
計測結果の比較	技術番号	BR010058

※計測結果

計測位置：P1橋脚柱部前面（下図：赤枠）

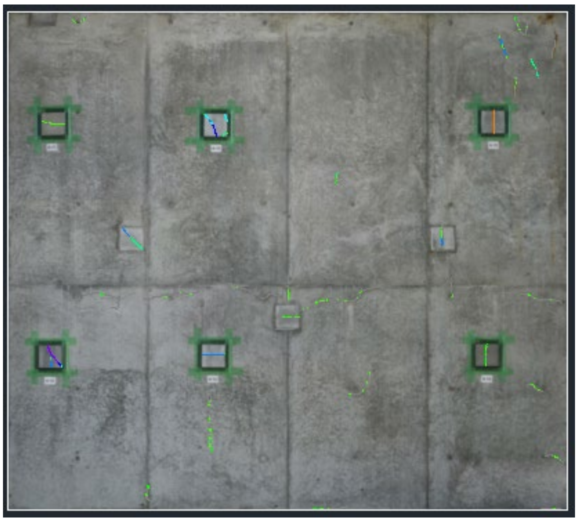


①撮影展開画像

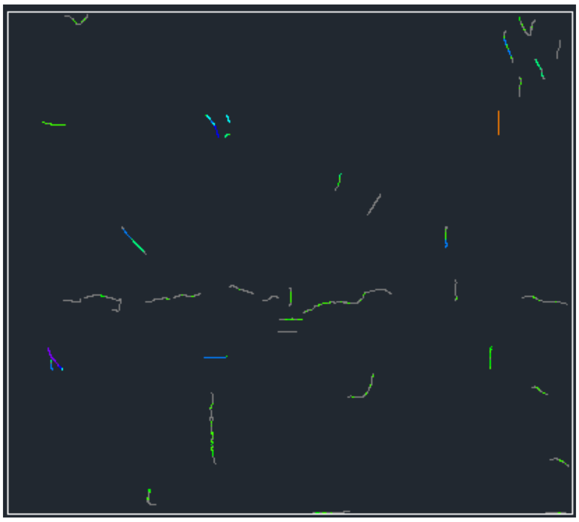


②AI抽出結果CAD図

撮影展開画像表示



撮影展開画像非表示



技術番号	BR010059

技術名	画像診断ひびわれ抽出ソフト Kuraves-Actis	開発者名	株式会社保全工学研究所

試験日	令和4年　11 月 18 日	天候	晴れ	気温	11.7 ℃	風速	3.4 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 色識別性能

対象構造物の概要

・幅0.05mm、0.1mm、0.2mm、0.3mm、1.00mmのひびわれを「縦」、「横」、「斜」の方向それぞれに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）

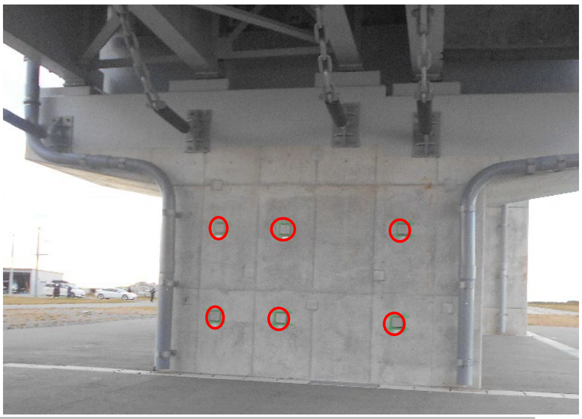


写真-2：P1橋脚（起点側）（6パネル）

パネル番号（チャート番号）とひびわれ方向（縦、横、斜）

A1橋台（正面配置）（写真－1）

	A-2 縦		A-4 斜		A-6 斜		A-8 斜	
A-1 横		A-3 斜		A-5 縦		A-7 横		A-9 横

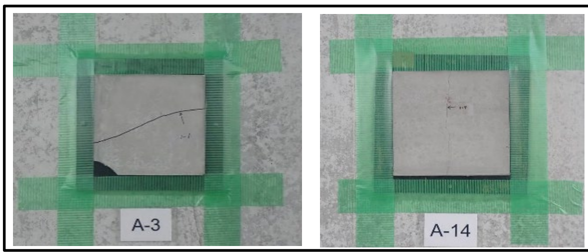


写真-3：パネル（抜粋A-3 、A-14）

P1橋脚（正面配置）（写真－2）

A-11 横	A-13 斜	A-15 縦
A-10 縦	A-12 横	A-14 縦

試験方法（手順）		技術番号	BR010059
①	機器の搬入（写真-4：カメラ）		
②	機器の搬入（写真-5：カメラ、三脚）		
③	撮影状況（写真-6：A1橋台配置のひびわれモルタルを撮影、写真-7：P1橋脚配置のひびわれモルタルを撮影）		
④	撮影状況（写真-8、-9：カラーチャートの撮影（写真-8：K1）（写真-9：K2））		
⑤	後日、撮影画像からひびわれ幅、カラーチャートのRGB値を求める。		

開発者による計測機器の設置状況


写真-4


写真-5


写真-6

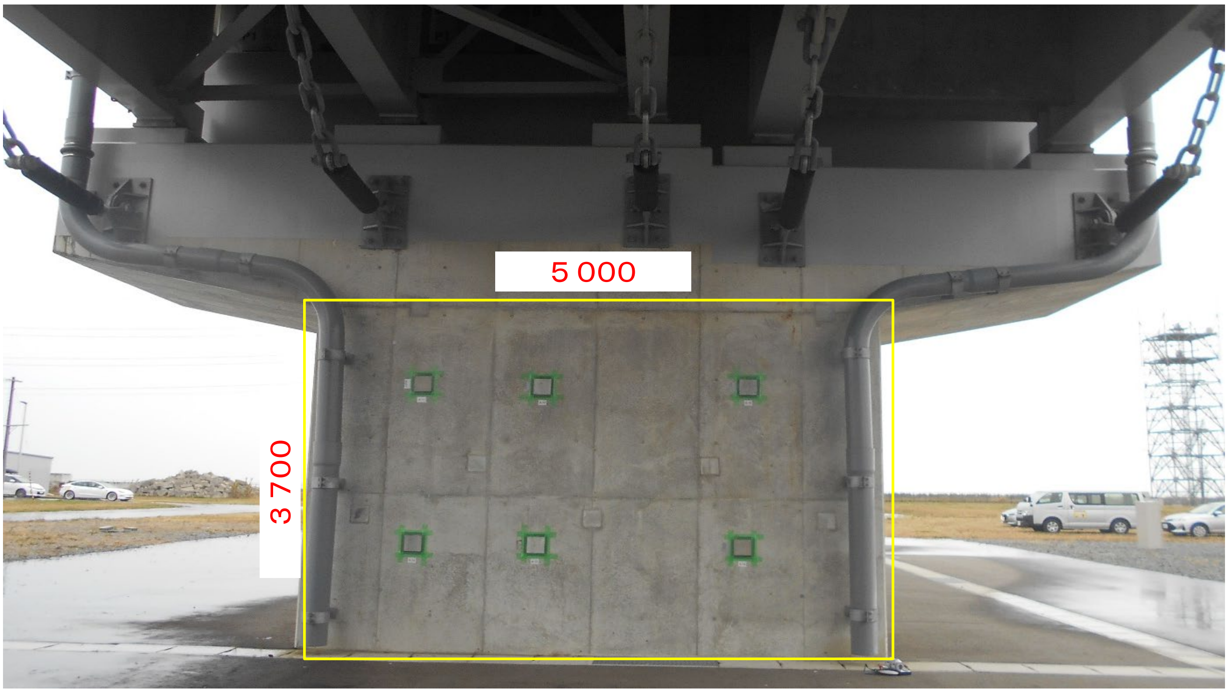

写真-7


写真-8


写真-9

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況		技術番号	BR010059

※撮影速度



写真−10

撮影範囲（縦3.7m、横5m）（写真－10）の撮影に要した時間（秒）を計測する。

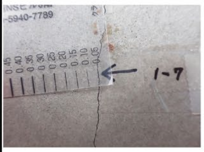
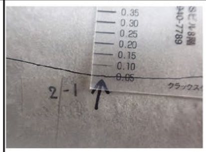
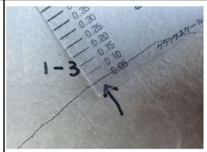
速度（撮影速度）＝18.5m^2÷所要時間（秒）

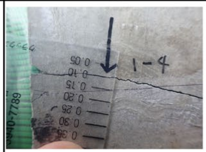
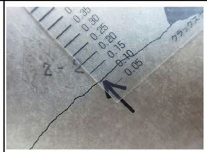
比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010059

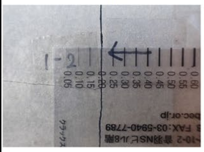
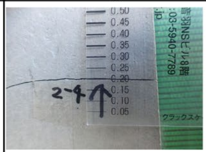
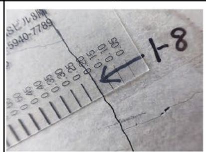
※最小ひびわれ幅・計測精度

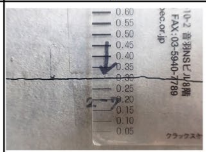
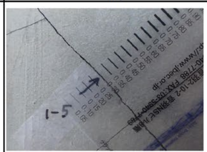
各ひびわれ幅のパネルについて、クラックスケールで計測した値を真値とする。

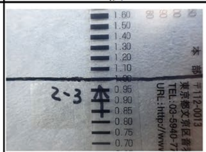
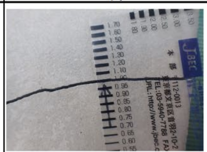
真値（ひびわれ幅）

チャート番号	A-14	A-11	A-8
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.05	0.05	0.05

チャート番号	A-10	A-1	A-6
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.1	0.1	0.1

チャート番号	A-5	A-7	A-13
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.2	0.2	0.2

チャート番号	A-2	A-12	A-4
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.3	0.3	0.3

チャート番号	A-15	A-9	A-3
方向	縦	横	斜
写真			
真値	1.0	1.0	1.0

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010059

※色識別性能

市販の24色のカラーチャート（写真-11）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-12）とA2橋台（K2）（写真-13）の2箇所

写真-11

写真-12　□：k1

写真-13　□：k2

	真値		
	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	BR010059

※撮影速度

撮影面積：18.5m^2、所要時間：2分20秒（＝140 秒）

撮影速度＝18.5／140＝0.132m^2/sec

※最小ひびわれ幅・計測精度

■カメラ名称： Canon EOSR6

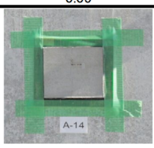
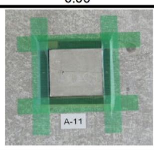
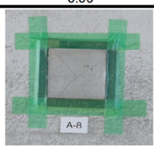
■被写体距離： 5～7 m　■照度： 6.45～79.4 kLux　■風速： 0.0～3.4 m/s

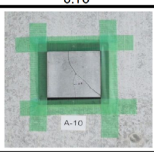
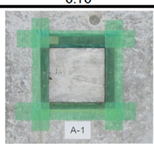
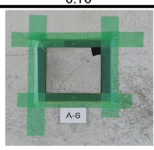
■気温： 11.7 ℃

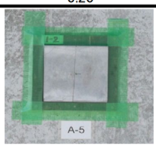
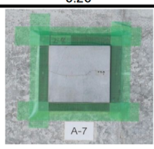
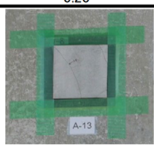
■焦点距離： 60 mm　■シャッター速度： 1/100 秒

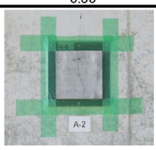
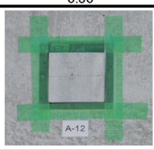
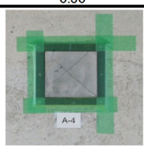
■絞り： f 7.1　■ISO値： 100

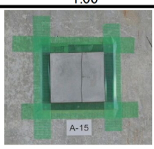
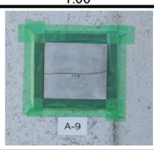
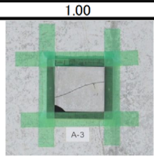
■フォーカス：オートフォーカス　■画像Pixel数： 5472×3648

チャート番号	A-14	A-11	A-8
方向	縦	横	斜
真値	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.07	0.08	0.07

チャート番号	A-10	A-1	A-6
方向	縦	横	斜
真値	0.10	0.10	0.10
撮影画像			
計測値	0.15	0.13	0.16

チャート番号	A-5	A-7	A-13
方向	縦	横	斜
真値	0.20	0.20	0.20
撮影画像			
計測値	0.20	0.14	0.21

チャート番号	A-2	A-12	A-4
方向	縦	横	斜
真値	0.30	0.30	0.30
撮影画像			
計測値	0.28	0.23	0.33

チャート番号	A-15	A-9	A-3
方向	縦	横	斜
真値	1.00	1.00	1.00
撮影画像			
計測値	0.93	0.90	1.05

ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.02mm
0.1mm	0.05mm
0.2mm	0.04mm
0.3mm	0.05mm
1.0mm	0.08mm

計測結果の比較		技術番号	BR010059

※色識別性能（カラーチャートK1）

■カメラ名称：　Canon EOSR6

■被写体距離：　5　m　　■照度：　78.6　kLux　　■風速：　0.0～3.5　m/s

■気温：　11.7　℃

■焦点距離：　85　mm　　■シャッター速度：　　1/100　秒

■絞り：　f　7.1　　　　■ISO値：　100

■フォーカス：オートフォーカス　　■画像Pixel数：　5472×3648

立会者撮影

k1：開発者撮影
（オルソ加工前）

k1：開発者撮影
（オルソ加工後）

k1：計測比較

	R値			G値			B値		
	真値	計測値 加工前	計測値 加工後	真値	計測値 加工前	計測値 加工後	真値	計測値 加工前	計測値 加工後
A-1	43	24	22	41	27	27	43	32	30
A-2	80	51	47	80	51	52	78	55	55
A-3	122	89	88	118	94	93	116	100	99
A-4	161	143	139	157	150	148	154	160	155
A-5	202	191	188	198	195	195	195	200	205
A-6	249	217	216	242	221	220	238	230	231
B-1	25	21	19	55	47	49	135	122	122
B-2	57	38	34	146	123	123	64	58	55
B-3	186	148	148	26	27	27	51	44	44
B-4	245	226	224	205	193	191	0	38	38
B-5	192	165	166	75	73	75	145	140	142
B-6	0	4	6	127	128	131	159	152	153
C-1	238	214	214	158	140	141	25	38	38
C-2	157	146	143	188	174	174	54	63	55
C-3	83	58	57	58	38	39	106	87	89
C-4	195	168	168	79	62	62	95	84	84
C-5	58	42	40	88	75	75	159	144	143
C-6	222	194	193	118	90	89	32	37	34
D-1	112	79	77	76	44	43	60	42	42
D-2	197	186	182	145	141	139	125	135	130
D-3	87	63	61	120	105	105	155	145	144
D-4	82	52	49	106	71	70	60	42	39
D-5	126	108	108	125	120	122	174	172	171
D-6	98	91	89	187	182	180	166	173	171

計測結果の比較	技術番号	BR010059

※色識別性能(カラーチャートK2)

■カメラ名称: Canon EOSR6

■被写体距離: 5 m ■照度: 15.1 kLux ■風速: 0.0～3.5 m/s

■気温: 11.7 ℃

■焦点距離: 85 mm ■シャッター速度: 1/100 秒

■絞り: f 7.1 ■ISO値: 100

■フォーカス:オートフォーカス ■画像Pixel数: 5472×3648

立会者撮影

k2:開発者撮影
(オルソ加工前)

k2:開発者撮影
(オルソ加工後)

k2:計測比較

	R値			G値			B値		
	真値	計測値 加工前	計測値 加工後	真値	計測値 加工前	計測値 加工後	真値	計測値 加工前	計測値 加工後
A-1	43	25	25	41	30	30	43	36	34
A-2	80	48	50	80	55	53	78	61	58
A-3	122	94	92	118	100	101	116	112	110
A-4	161	144	141	157	150	151	154	164	160
A-5	202	181	177	198	187	187	195	203	197
A-6	249	209	208	242	217	218	238	230	227
B-1	25	23	22	55	52	51	135	132	127
B-2	57	39	38	146	131	131	64	64	61
B-3	186	152	151	26	29	28	51	47	46
B-4	245	218	219	205	184	186	0	33	33
B-5	192	175	174	75	79	78	145	151	149
B-6	0	7	5	127	135	135	159	160	161
C-1	238	216	214	158	143	141	25	41	39
C-2	157	144	144	188	174	174	54	62	60
C-3	83	63	60	58	40	40	106	94	93
C-4	195	179	178	79	69	70	95	94	94
C-5	58	47	42	88	83	80	159	157	151
C-6	222	202	200	118	97	95	32	40	37
D-1	112	83	80	76	48	46	60	46	44
D-2	197	188	184	145	143	144	125	138	136
D-3	87	68	67	120	115	115	155	157	153
D-4	82	56	56	106	77	77	60	46	46
D-5	126	115	114	125	128	127	174	181	179
D-6	98	89	84	187	180	179	166	175	175

技術番号	BR010059

技術名	画像診断ひびわれ抽出ソフト Kuraves-Actis	開発者名	株式会社保全工学研究所

試験日	令和4年 11 月 18 日	天候	晴れ	気温	11.7 ℃	風速	3.4 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。

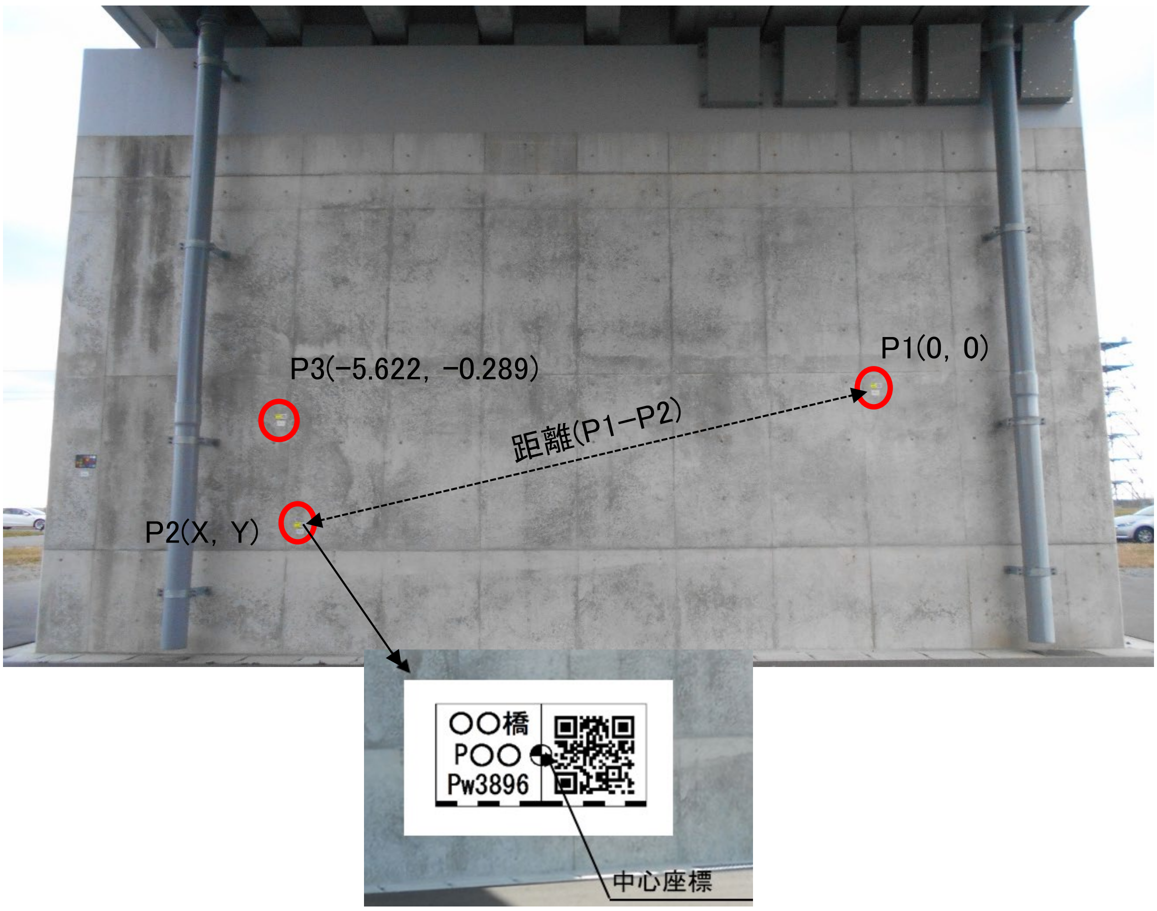


写真-1

試験方法(手順)	技術番号	BR010059

①	機器の搬入(写真-2:カメラ)
②	機器の搬入(写真-3:カメラ、三脚)
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


写真-2


写真-3


写真-4

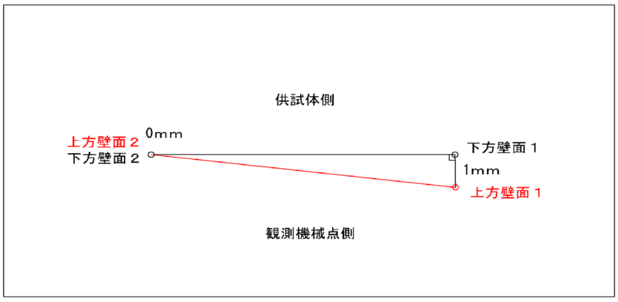

写真-5

比較対象を得るため、立会者による計測機器の設置状況		技術番号	BR010059

※長さ計測精度/位置精度

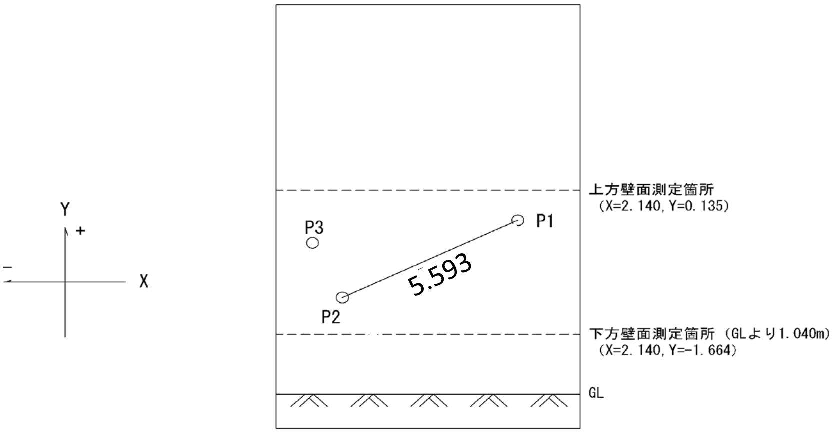
立会者によりP1(0, 0)を基準点とし、P2、P3をトータルステーションにて測量した座標値を真値とする。

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−P3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座標値

点　名	Ｘ座標	Ｙ座標	Ｚ座標
P1	0. 000	0. 000	0. 000
P2	−5. 414	−1. 402	0. 000
P3	−5. 622	−0. 289	−0. 001

計測結果の比較

技術番号	BR010059

※長さ計測精度/位置精度

■カメラ名称: Canon EOSR6

■被写体距離: 6.0、7.5 m　■照度: 7.23～78.0 kLux　■風速: 0.0～4.9 m/s

■気温: 12.3 ℃

■焦点距離: 24 mm　■シャッター速度: 1/160 秒

■絞り: f 6.3　■ISO値: 100

■フォーカス:オートフォーカス　■画像Pixel数: 5472×3648

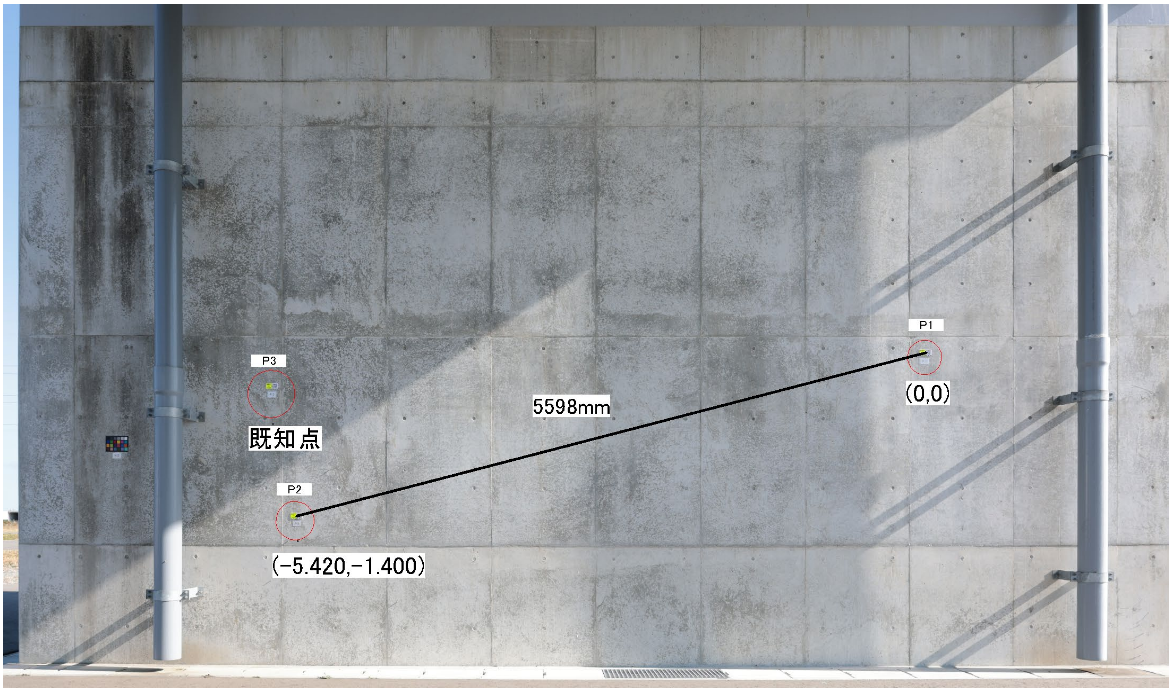


写真-6 オルソ画像

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ー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	-5.414	-5.420	0.006	-1.402	-1.400	-0.002	5.593	5.598	100.09%
P3	-5.622	-5.622		-0.289	-0.289				

技術番号	BR010059

技術名	画像診断ひびわれ抽出ソフト Kuraves-Actis	開発者名	株式会社保全工学研究所

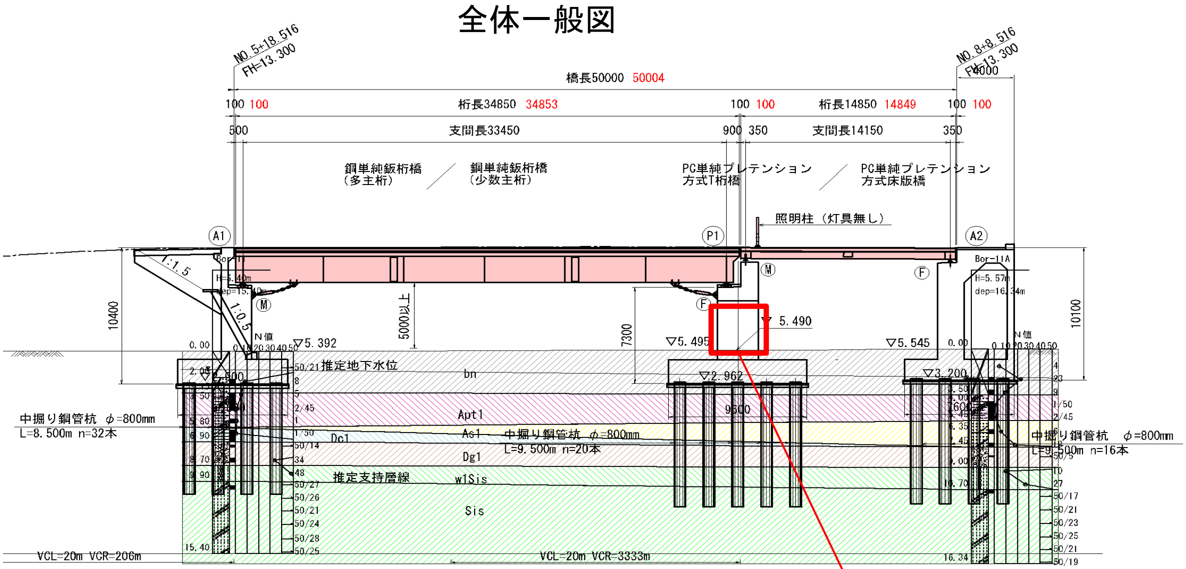
試験日	令和4年　11　月　18　日	天候	晴れ	気温	11.7　℃	風速	3.4　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

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

全体一般図



対象：P1橋脚　張出式橋脚

P1橋脚

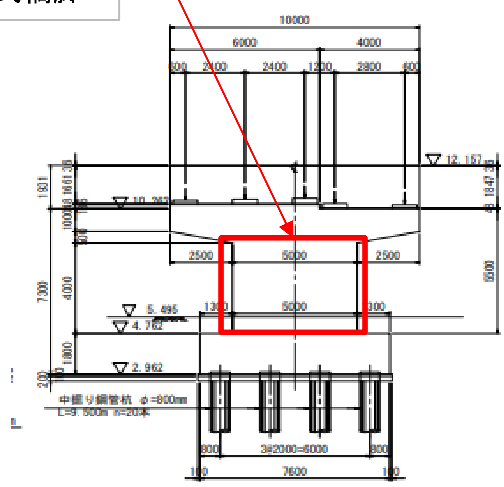


写真-1　全体写真

計測対象部材：P1橋脚柱部（起点側）（上記　赤色内）

試験方法（手順）	技術番号	BR010059

①	機器の搬入（写真−2：カメラ）
②	機器の搬入（写真−3：カメラ、三脚）
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、撮影した画像からオルソ画像、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 EOSR6

■被写体距離：　6.0、7.5　m　■照度：　7.24～77.9 kLux　■風速：　0.0～4.5　m/s

■気温：　11.7　℃

■焦点距離：　70　mm　■シャッター速度：　1/25　秒

■絞り：　f　6.3　■ISO値：　100

■フォーカス：オートフォーカス　■画像Pixel数：　5472×3648

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

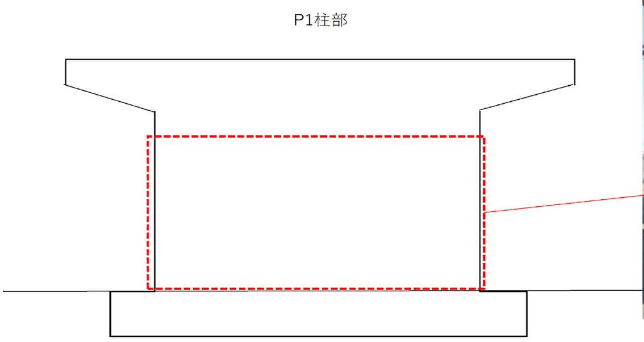
※撮影した画像（P１橋脚柱部（起点側））

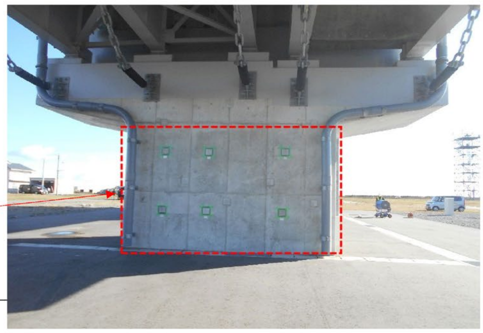
※撮影した画像（P１橋脚柱部（起点側））からひびわれを確認する。（写真-6）

計測結果の比較		技術番号	BR010059

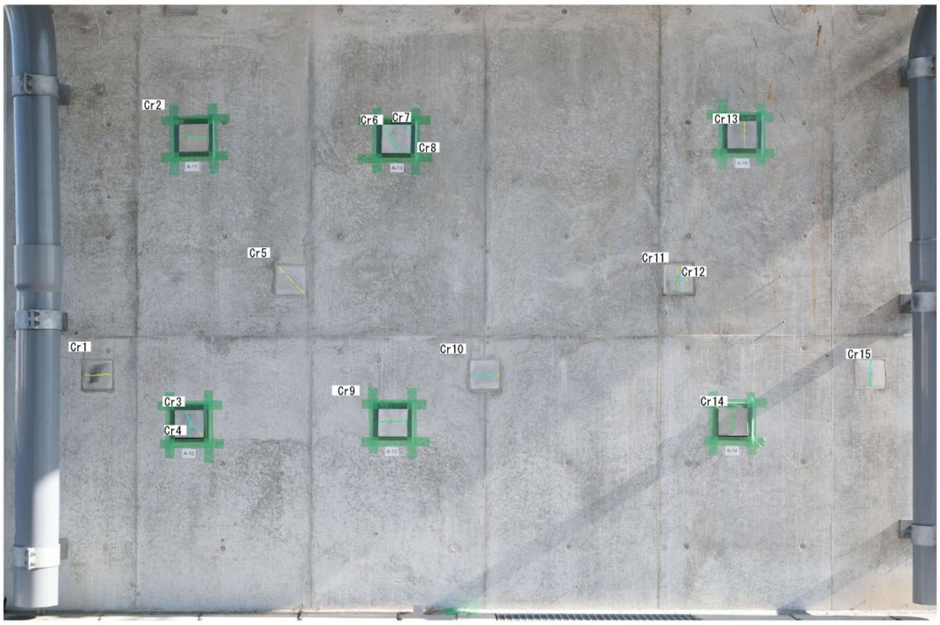
※計測結果

計測位置：P1橋脚柱部前面（下図：赤枠）





P1橋脚



数量表

P1橋台

クラックNo.	長さ(m)	幅(mm)
Cr1	0.145	0.66
Cr2	0.147	0.08
Cr3	0.167	0.39
Cr4	0.078	0.15
Cr5	0.189	0.78
Cr6	0.157	0.21
Cr7	0.053	0.23
Cr8	0.034	0.19
Cr9	0.148	0.23
Cr10	0.142	0.14
Cr11	0.123	0.94
Cr12	0.064	0.38
Cr13	0.144	0.93
Cr14	0.143	0.07
Cr15	0.151	0.08

0.00～0.20 mm

0.20～0.50 mm

0.50～1.00 mm

1.00～10.00 mm

技術番号	BR010059

技術名	画像診断ひびわれ抽出ソフト Kuraves-Actis	開発者名	株式会社保全工学研究所

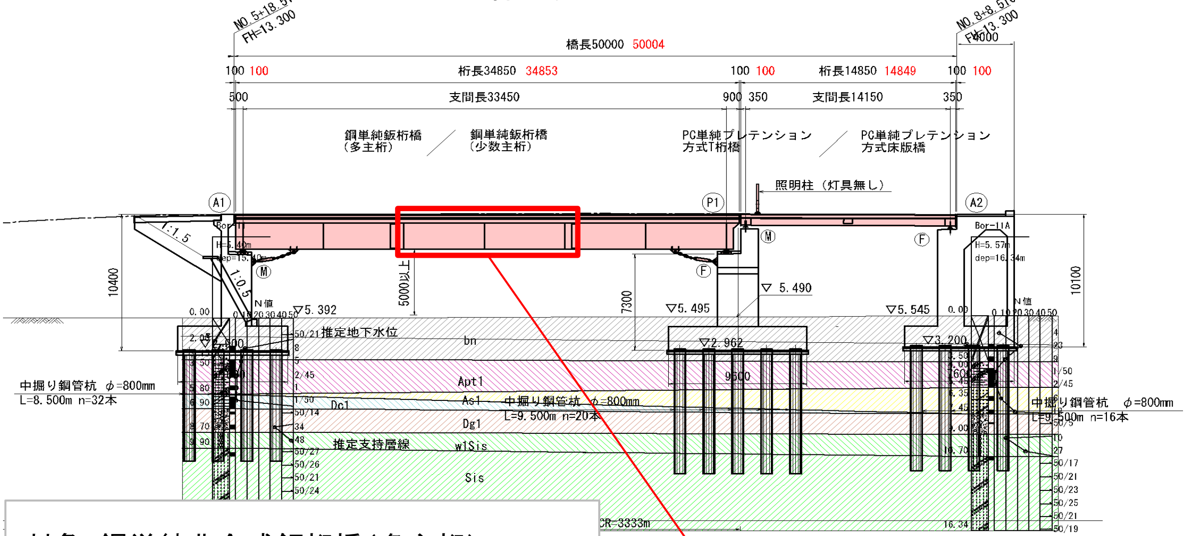
試験日	令和4年　11　月　18　日	天候	晴れ	気温	11.7　　℃	風速	3.4　　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

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

全体一般図



対象：鋼単純非合成鈑桁橋（多主桁）
　　　鋼単純非合成鈑桁橋（少数主桁）

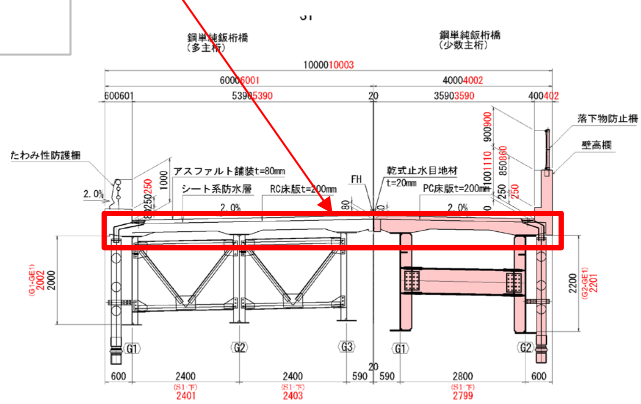


写真-1　全体写真

対象径間：第1径間　　　　　　計測対象部材：床版下面（上記　赤色内）

試験方法(手順)		技術番号	BR010059
①	計測器のセット(写真-2)		
②	撮影状況:多主桁橋G1-G2間の床版A撮影(写真-5)		
③	撮影状況:多主桁橋G2-G3間の床版B撮影(写真-4)		
④	撮影状況:少数主桁橋G1-G2間の床版C撮影(写真-3)		
⑤	後日、撮影した画像から、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 EOSR6

■被写体距離: 6 m ■照度: 8.56～80.5 kLux ■風速: 0.0～4.3 m/s

■気温: 12.6 ℃

■焦点距離: 70 mm ■シャッター速度: 1/25 秒

■絞り: f 6.3 ■ISO値: 100

■フォーカス:オートフォーカス ■画像Pixel数: 5472×3648

比較対象を得るため、
立会者による計測機器の設置状況

鋼単純非合成鈑桁橋（多主桁）（写真-6）

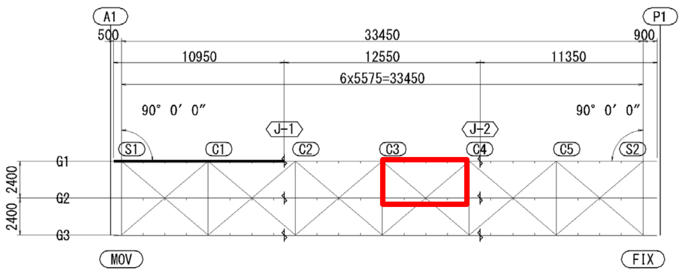
鋼単純非合成鈑桁橋（少数主桁）（写真-7）

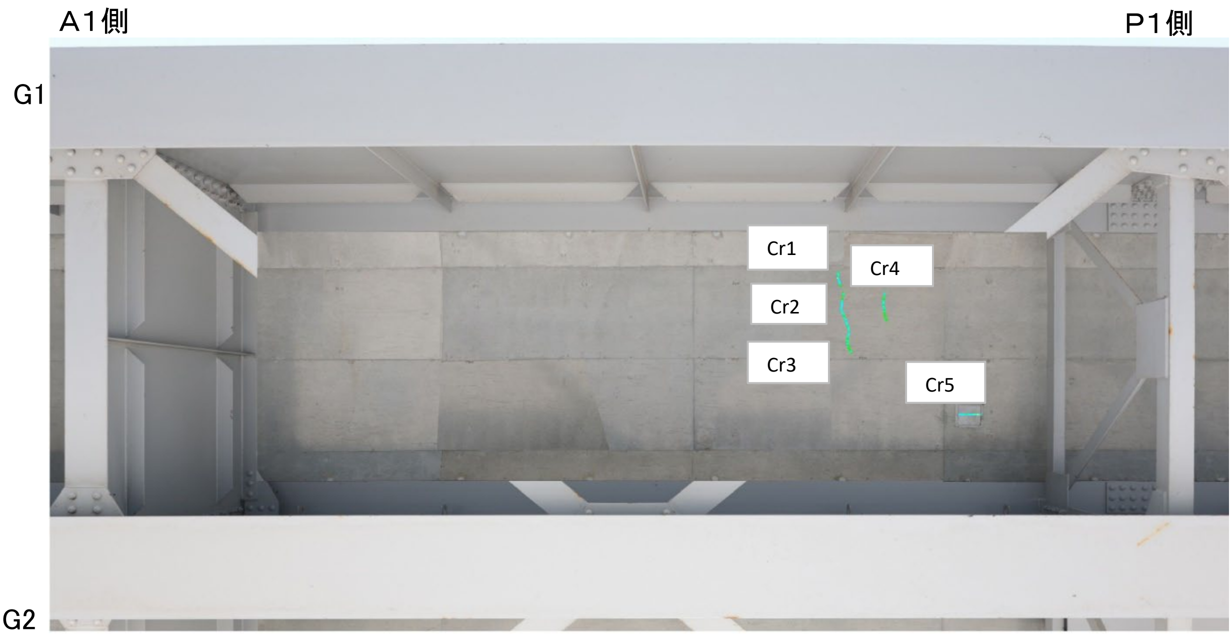
※撮影した画像（床版）（赤枠内）からひびわれを確認する。（写真-6、写真-7）

計測結果の比較		技術番号	BR010059

※計測結果

①鋼単純非合成鈑桁橋（多主桁）：床版A（G1-G2間）





凡例

- 0.00～0.20 mm
- 0.20～0.50 mm
- 0.50～1.00 mm
- 1.00～10.00 mm

数量表

多数主桁　床版A(G1-G2間)

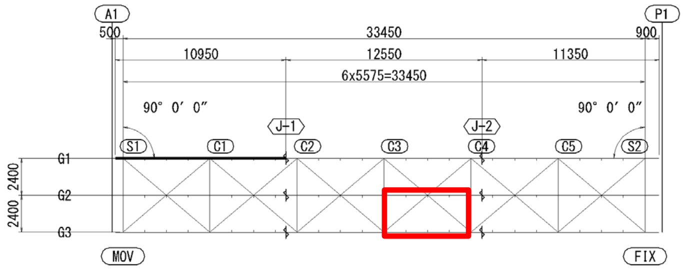
クラックNo.	長さ(m)	幅(mm)
Cr1	0.114	0.30
Cr2	0.028	0.20
Cr3	0.433	0.25
Cr4	0.216	0.20
Cr5	0.149	0.32

計測結果の比較		技術番号	BR010059

※計測結果

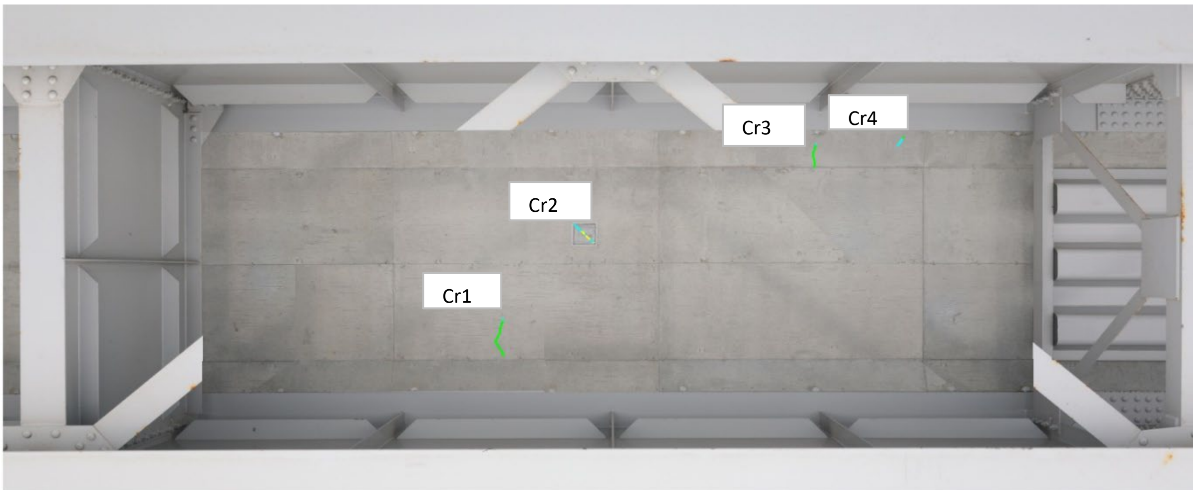
②鋼単純非合成鈑桁橋(多主桁):床版B(G2-G3間)

配 置 図



A1側　　　　P1側

G2



G3

凡例

- 0.00～0.20 mm
- 0.20～0.50 mm
- 0.50～1.00 mm
- 1.00～10.00 mm

数量表

多数主桁　床版B(G2-G3間)

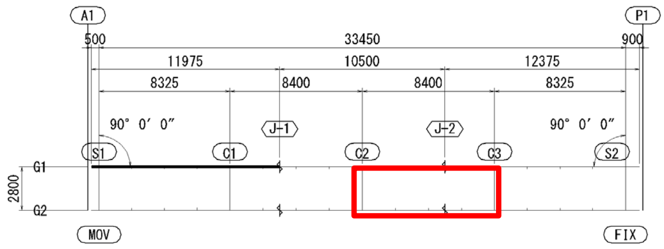
クラックNo.	長さ(m)	幅(mm)
Cr1	0.308	0.15
Cr2	0.186	0.48
Cr3	0.177	0.14
Cr4	0.078	0.29

計測結果の比較	技術番号	BR010059

※計測結果

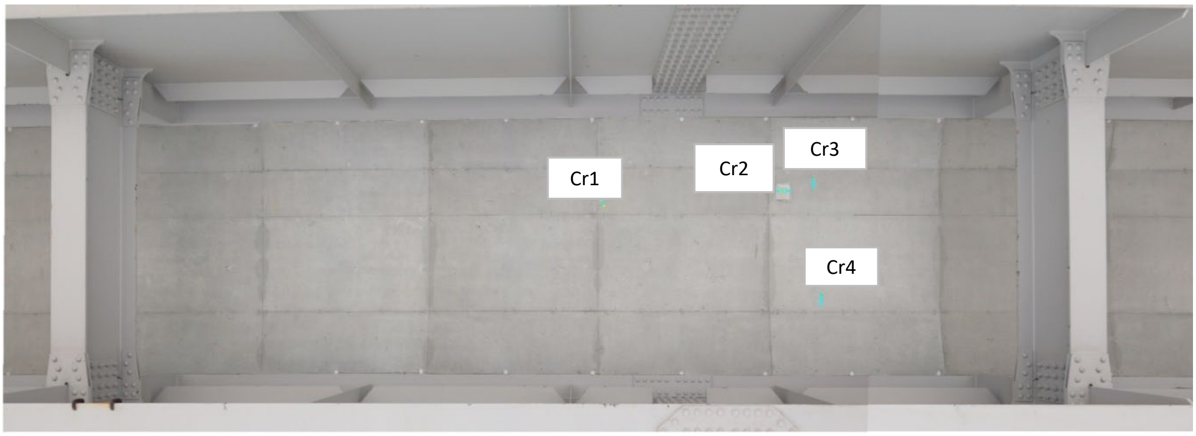
③鋼単純非合成鈑桁橋(少数主桁):床版C(G1−G2間)

配　置　図



A1側　　P1側

G1



G2

凡例

0.00～0.20 mm

0.20～0.50 mm

0.50～1.00 mm

1.00～10.00 mm

数量表

少数主桁　床版C(G1-G2間)

クラックNo.	長さ(m)	幅(mm)
Cr1	0.308	0.15
Cr2	0.186	0.48
Cr3	0.177	0.14
Cr4	0.078	0.29

技術番号	BR010060

技術名	ドローンを活用した橋梁点検技術（ELIOS3）	開発者名	ブルーイノベーション株式会社

試験日	令和4年　12 月　22　日	天候	雨	気温	5.6　℃	風速	4.9　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	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 色識別性能

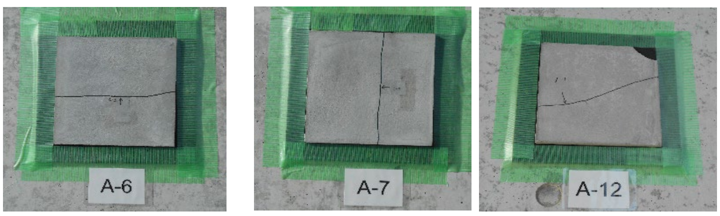
対象構造物の概要

・幅0.05mm、0.1mm、0.2mm、0.3mm、1.0mmのひびわれを「縦」、「横」、「斜」の方向それぞれに有したひびわれのモルタルのパネルをA1橋台に配置した。（写真−1　〇：パネル）

写真−1：A1橋台（15パネル）

パネル番号（チャート番号）とひびわれ方向（縦、横、斜）

A−1 縦	A−2 斜	A−3 横	A−4 縦	A−9 横	A−10 縦	A−11 斜	A−12 斜
A−5 縦	A−6 横	A−7 縦	A−8 斜	A−13 横	A−14 横	A−15 斜	



写真−2：パネル（抜粋　A−6、A−7、A−12）

試験方法(手順)	技術番号	BR010060

①	計測機器の搬入(写真−3:ドローン、タブレット型送信機)
②	ドローンを飛行させ撮影し、タブレットモニータで映像を確認する。(写真−4)
③	撮影状況(写真−5, 6:A1橋台配置のひびわれモルタルを撮影)
④	撮影状況(写真−7、:カラーチャートK−1を撮影)(写真−8:カラーチャートK−2を撮影)
⑤	後日、撮影画像よりひびわれ幅、カラーチャートのPRG値を求める。

開発者による計測機器の設置状況


写真−3


写真−4


写真−5


写真−6


写真−7


写真−8

比較対象を得るため、立会者による計測機器の設置状況		技術番号	BR010060

※撮影速度

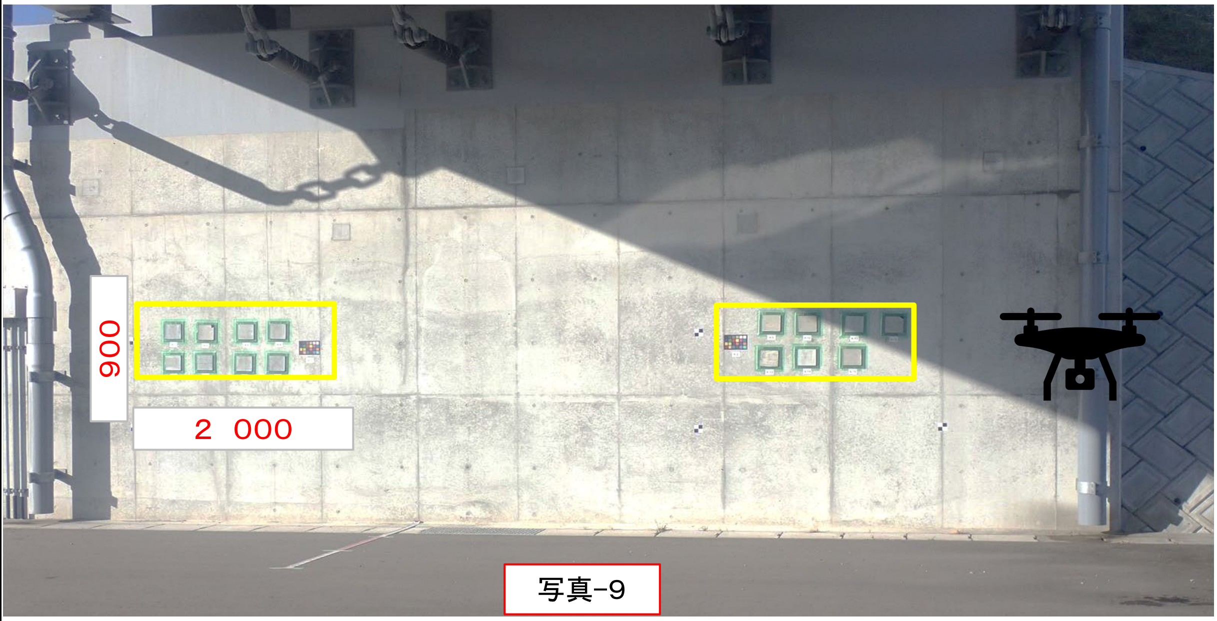


写真-9

撮影範囲(縦0．9m、横2．0mを2箇所)(写真-9)の撮影に要した時間(秒)を計測する。

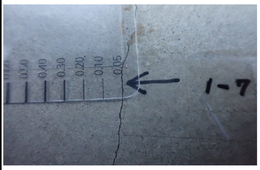
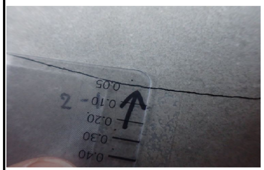
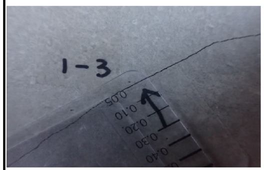
速度(撮影速度)＝3．6m^2÷所要時間(秒)

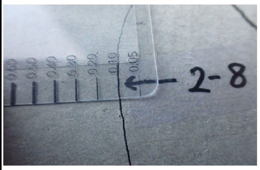
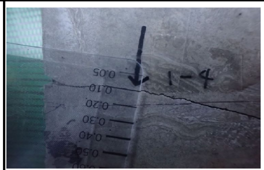
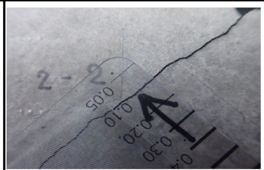
比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010060

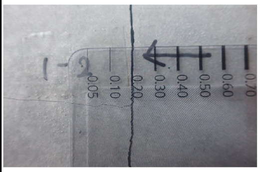
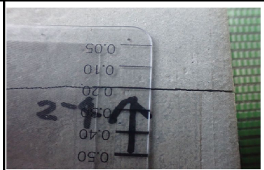
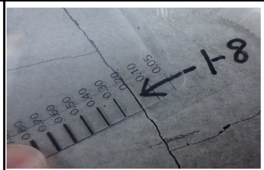
※最小ひびわれ幅・計測精度

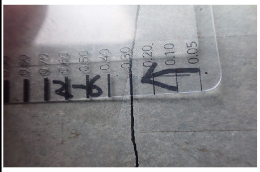
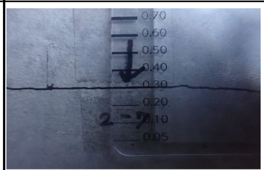
各ひびわれ幅のパネルについて、クラックスケールで計測した値を真値とする。

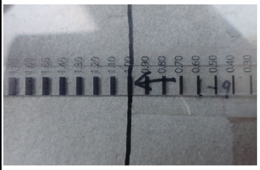
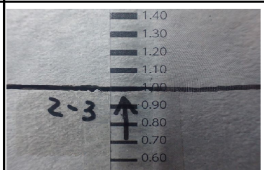
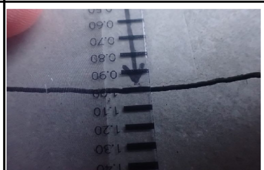
真値（ひびわれ幅）

チャート番号	A−10	A−9	A−15
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.05	0.05	0.05

チャート番号	A−4	A−13	A−2
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.1	0.1	0.1

チャート番号	A−5	A−3	A−11
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.2	0.2	0.2

チャート番号	A−1	A−14	A−8
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.3	0.3	0.3

チャート番号	A−7	A−6	A−12
方向	縦	横	斜
写真			
真値	1.0	1.0	1.0

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010060

※色識別性能

市販の24色のカラーチャート（写真-10）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-12）とA2橋台（K2）（写真-13）の2箇所

写真-10

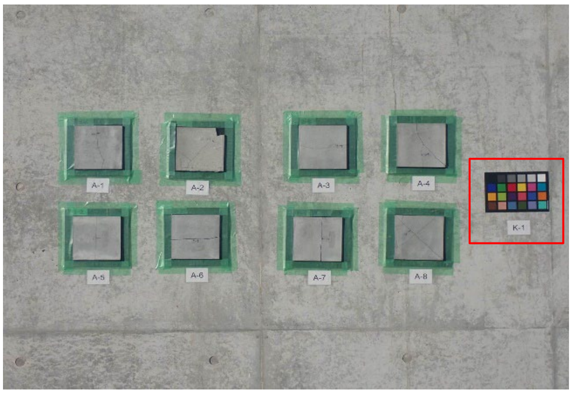


写真-11 □:K-1

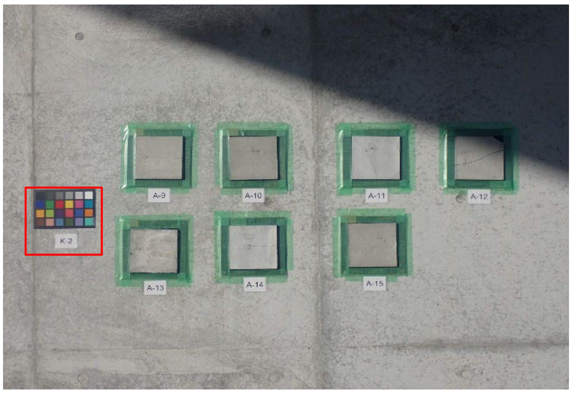


写真-12 □:K-2

	真　　値		
	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	BR010060

※撮影速度

撮影面積：3.6m^2、所要時間：2分48秒（＝168 秒）

撮影速度＝3.6／168＝0.021m^2/sec

※最小ひびわれ幅・計測精度

■カメラ名称： FlyaCam

■被写体距離： 0.3 m　■照度： 0.87～2.53 kLux　■風速： 0.0～4.9 m/s

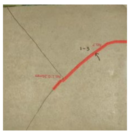
■気温： 5.6 ℃

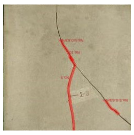
■焦点距離： 3mm　■シャッター速度： 1/33～1/8000

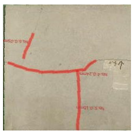
■絞り： f 2.8　■ISO値： 125

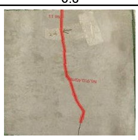
■フォーカス： オートファーカス　■画像Pixel数： 4000×3000

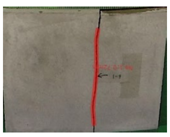
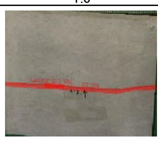
最小ひび割れ幅・計測精度
計測値

チャート番号	A-10	A-9	A-15
方向	縦	横	斜
真値	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.19	0.20	0.26

チャート番号	A-4	A-13	A-2
方向	縦	横	斜
真値	0.1	0.1	0.1
撮影画像			
計測値	0.90	0.23	0.45

チャート番号	A-5	A-3	A-11
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.2	0.2	0.2
撮影画像			
計測値	0.90	0.24	0.09

チャート番号	A-1	A-14	A-8
方向	縦	横	斜
真値	0.3	0.3	0.3
撮影画像			
計測値	0.45	0.14	エラーで検出せず

チャート番号	A-7	A-6	A-12
方向	縦	横	斜
真値	1.0	1.0	1.0
撮影画像			
計測値	0.72	0.20	2.00

ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.17mm
0.1mm	0.51mm
0.2mm	0.41mm
0.3mm	－
1.0mm	0.76mm

計測結果の比較		技術番号	BR010060

※色識別性能

■カメラ名称: FlyaCam

■被写体距離: 0.3 m　■照度: 0.87～2.53 kLux　■風速: 0.0～4.9 m/s

■気温: 5.6 ℃

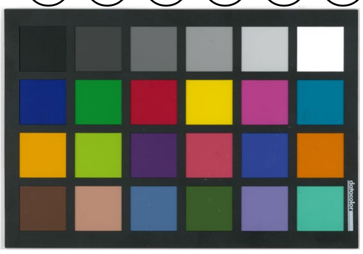
■焦点距離: 3mm　■シャッター速度: 1/33～1/8000

■絞り: f 2.8　■ISO値: 125

■フォーカス: オートファーカス　■画像Pixel数: 4000×3000

①②③④⑤⑥

A
B
C
D



立会者撮影

K−1:開発者撮影
(オルソ加工前)

K−1:開発者撮影
(オルソ加工後)

K−1:計測比較

	R値			G値			B値		
	真値	計測値 加工前	計測値 加工後	真値	計測値 加工前	計測値 加工後	真値	計測値 加工前	計測値 加工後
A−1	43	63	65	41	57	57	43	43	44
A−2	80	92	93	80	85	86	78	67	68
A−3	122	129	133	118	116	121	116	97	99
A−4	161	173	170	157	162	159	154	140	137
A−5	202	202	202	198	191	191	195	172	172
A−6	249	227	225	242	219	218	238	204	200
B−1	25	80	80	55	70	69	135	130	128
B−2	57	79	77	146	139	135	64	49	48
B−3	186	193	191	26	87	85	51	63	63
B−4	245	215	216	205	191	190	0	13	15
B−5	192	197	199	75	104	106	145	135	137
B−6	0	62	60	127	124	125	159	145	145
C−1	238	212	212	158	164	165	25	27	25
C−2	157	162	159	188	177	176	54	36	36
C−3	83	108	106	58	77	74	106	95	95
C−4	195	204	204	79	109	107	95	89	88
C−5	58	99	99	88	91	91	159	148	148
C−6	222	208	209	118	135	136	32	21	21
D−1	112	126	125	76	87	89	60	54	57
D−2	197	199	200	145	157	157	125	111	11
D−3	87	119	118	120	125	124	155	139	138
D−4	82	84	86	106	94	96	60	34	36
D−5	126	157	156	125	138	138	174	160	160
D−6	98	119	124	187	175	178	166	146	152

計測結果の比較

技術番号	BR010060

※色識別性能

■カメラ名称： IMX577(SONY)

■被写体距離： 1.0～1.5　m　■照度： 10.8～66.9　kLux　■風速： 0.0～2.7　m/s

■気温： 3.4　℃

■焦点距離：　20 mm（35mm換算）　■シャッター速度：　オート

■絞り： f　2.8（固定）　■ISO値：　オート

■フォーカス：　オート　■画像Pixel数： 4056×3040　■撮影方法：4K動画記録

立会者撮影

K-2：開発者撮影（オルソ加工前）

K-2：開発者撮影（オルソ加工後）

K-1：計測比較

	R値			G値			B値		
	真値	計測値 加工前	計測値 加工後	真値	計測値 加工前	計測値 加工後	真値	計測値 加工前	計測値 加工後
A-1	43	34	34	41	31	31	43	25	26
A-2	80	76	73	80	69	63	78	53	51
A-3	122	120	119	118	107	106	116	90	88
A-4	161	160	165	157	146	151	154	120	125
A-5	202	199	196	198	189	185	195	166	163
A-6	249	224	225	242	213	216	238	194	197
B-1	25	64	64	55	53	53	135	119	120
B-2	57	58	62	146	126	129	64	31	34
B-3	186	185	184	26	76	76	51	55	55
B-4	245	211	211	205	185	185	0	14	14
B-5	192	195	197	75	100	102	145	130	134
B-6	0	63	59	127	124	124	159	143	144
C-1	238	212	212	158	161	161	25	16	16
C-2	157	152	159	188	166	173	54	17	26
C-3	83	107	105	58	78	75	106	88	87
C-4	195	200	201	79	108	109	95	87	88
C-5	58	100	99	88	93	92	159	147	146
C-6	222	213	211	118	139	138	32	24	23
D-1	112	120	116	76	82	75	60	46	45
D-2	197	197	193	145	153	149	125	106	102
D-3	87	122	124	120	125	124	155	134	134
D-4	82	90	93	106	98	101	60	39	42
D-5	126	161	158	125	142	139	174	162	159
D-6	98	126	131	187	180	180	166	148	150

技術番号	BR010060

技術名	ドローンを活用した橋梁点検技術（ELIOS3）	開発者名	ブルーイノベーション株式会社

試験日	令和4年 12 月 22 日	天候	雨	気温	5.6 ℃	風速	4.9 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	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。

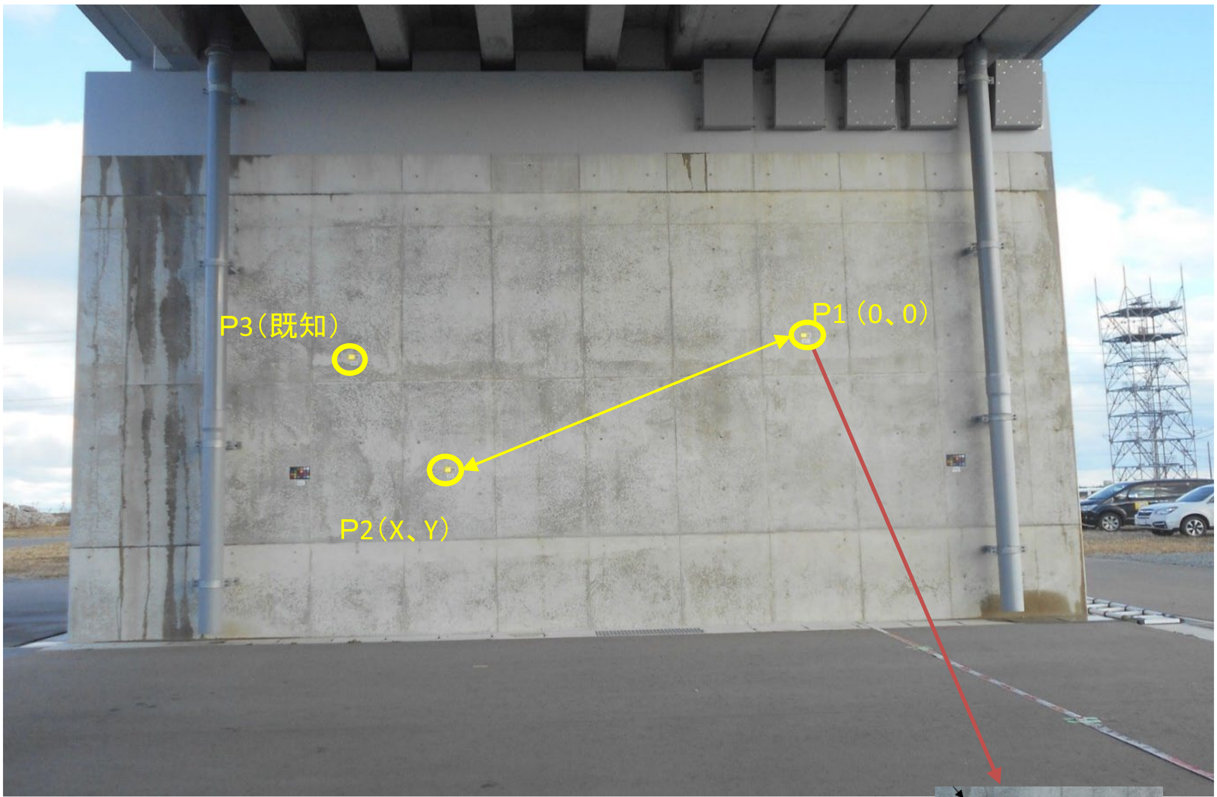


写真-1

マーカー座標

試験方法（手順）		技術番号	BR010060
①	計測機器の搬入（写真-2：ドローン、タブレット型送信機）		
②	ドローンを飛行させ撮影し、タブレットモニータで映像を確認する。（写真-3）		
③	撮影状況：A2竪壁前面のマーカー（P1、P2、P3）を撮影する。（写真-4、5、6、7）		
④	後日、撮影画像からオルソ画像からマーカーの座標値を求める。		
⑤	また、マーカーの座標値から長さ（P1－P2間）を求める。		

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


写真-6

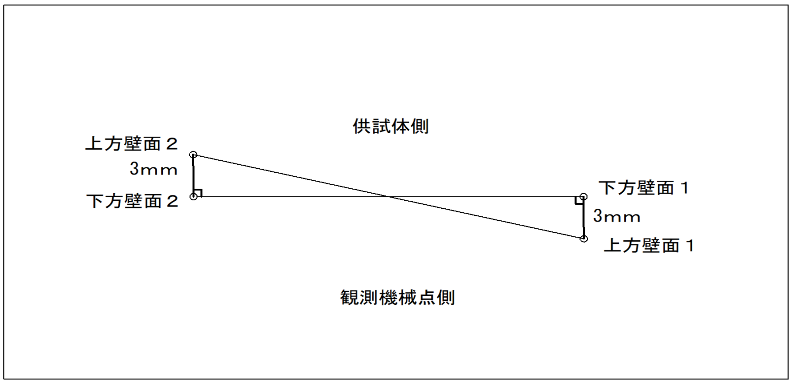

写真-7

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010060

※長さ計測精度/位置精度

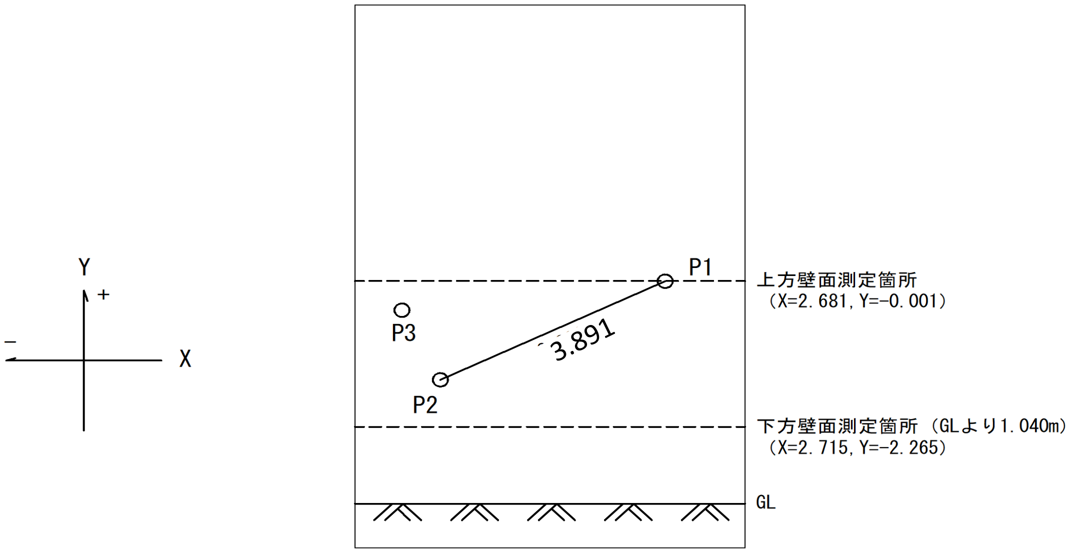
立会者によりP1(0, 0)を基準点とし、P2、P3をトータルステーションにて測量した座標値を真値とする。

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座標値

点　名	Ｘ座標	Ｙ座標	Ｚ座標
P1	0. 000	0. 000	0. 000
P2	-3. 601	-1. 474	0. 003
P3	-4. 535	-0. 180	0. 001

計測結果の比較		技術番号	BR010060

※長さ計測精度/位置精度

■カメラ名称： FlyaCam

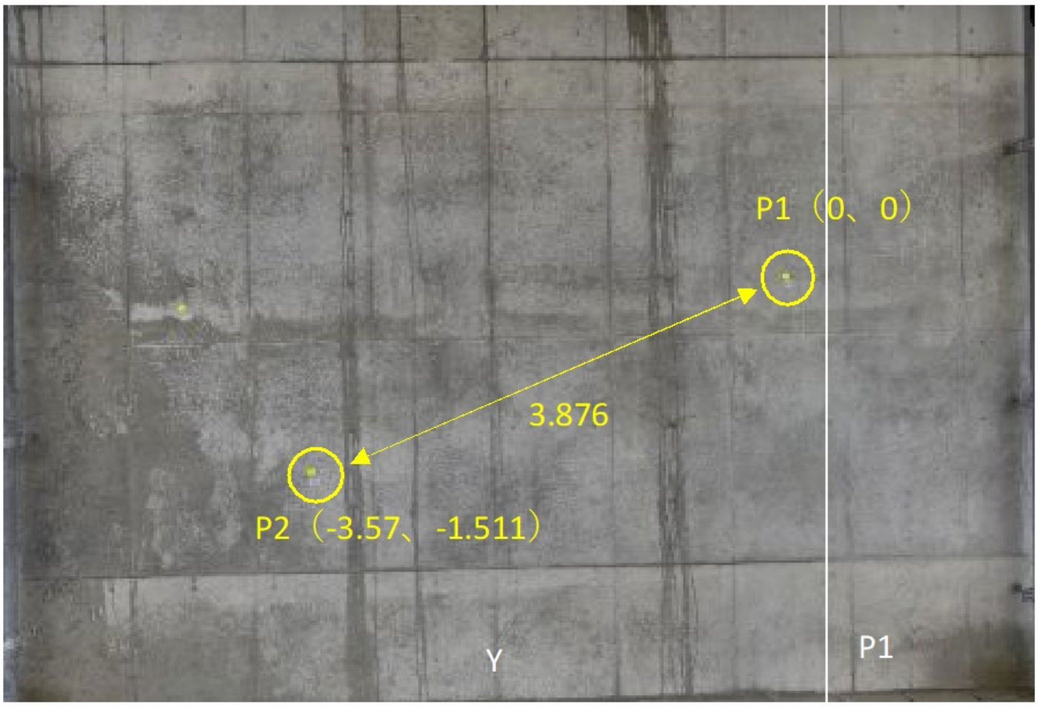
■被写体距離： 1.5 m ■照度： 0.63～2.20 kLux ■風速： 0.0～5.8 m/s

■気温： 5.6 ℃

■焦点距離： 3mm ■シャッター速度： 1/33～1/8000

■絞り： f 2.8 ■ISO値： 125

■フォーカス： オートファーカス ■画像Pixel数： 4000×3000



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	-3.601	-3.570	-0.031	-1.474	-1.511	0.037	3.891	3.876	99.61%
P3	-4.535	-4.535		-0.180	-0.180				

技術番号	BR010060

技術名	ドローンを活用した橋梁点検技術(ELIOS3)	開発者名	ブルーイノベーション株式会社

試験日	令和4年 12 月 22 日	天候	雨	気温	5.6 ℃	風速	4.9 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	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	構造物近傍安定性能 進入可能性能 可動範囲

対象構造物の概要

全体一般図

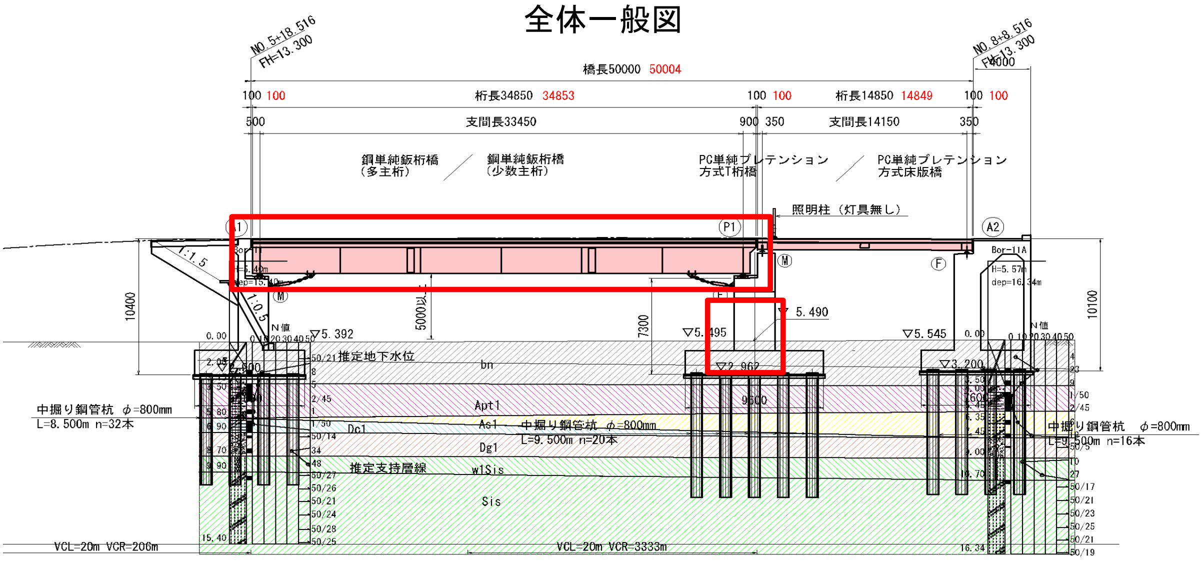


写真-1 全体写真

対象径間:第1径間　　　　計測対象部材:P1橋脚近傍、第1径間防護柵側面

試験方法（手順）		技術番号	BR010060
①	計測器のセット（写真-2:ドローン、PCタブレット）		
②	飛行状況（写真-4:P1～A1間の桁下を飛行）		
③	飛行状況（写真-3:P1～A1間の桁下を飛行）		
④	ホバリング（写真-3:P1橋脚付近）		
⑤	P1～A1～P1の経路の飛行とホバリングを確認した。（飛行距離:約50m（＝7.5＋35＋7.5））		

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

計測結果の比較		技術番号	BR010060

※構造物近傍安定性能

構造物までの距離:0.3m

風速:6.6m/s

停止飛行時:水平移動無し

ホバリング:60秒間

※可動範囲:35m(飛行距離:35m)

計測結果の比較		技術番号	BR010060

※進入可能性能

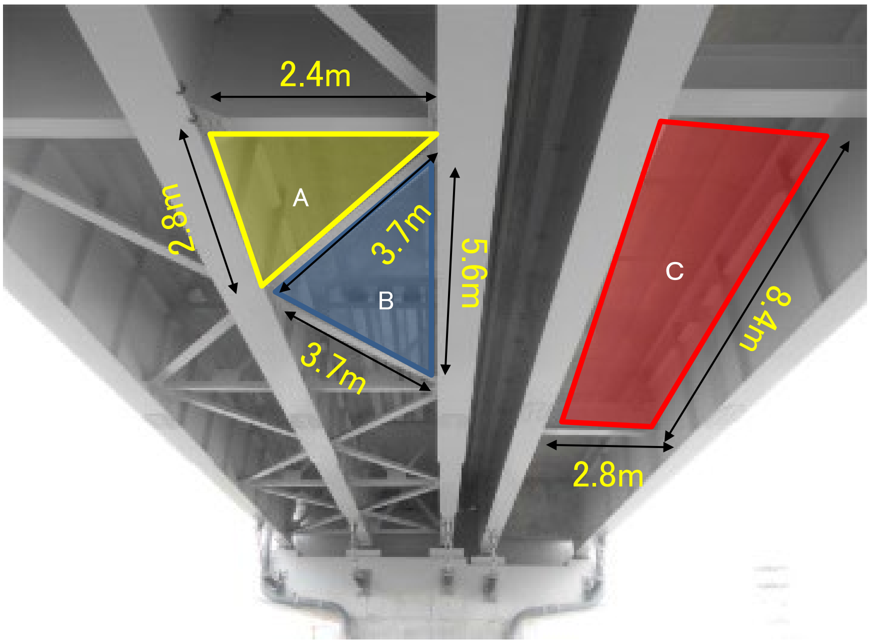
<桁間に進入>

風速：7.0m/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）

8.8m×2.8m×3.7m進入可能（平面寸法C）



平面寸法A

平面寸法B

平面寸法C

技術番号	BR010060

技術名	ドローンを活用した橋梁点検技術（ELIOS3）	開発者名	ブルーイノベーション株式会社

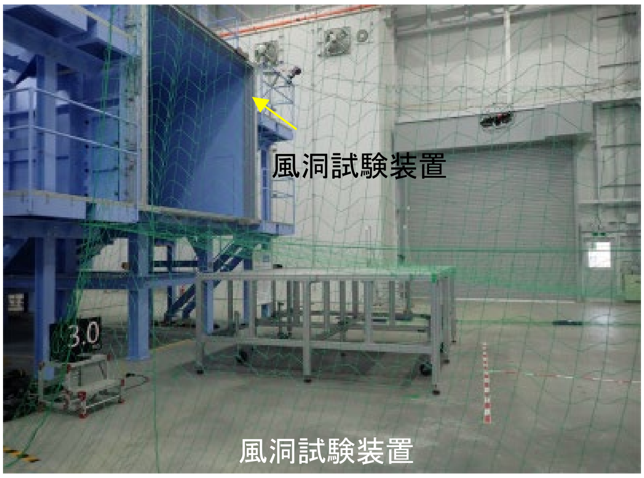
試験日	令和4年　12 月　22 日	天候	晴れ	気温	5.3　℃	風速	－　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

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	安定性能（人工風）

対象構造物の概要

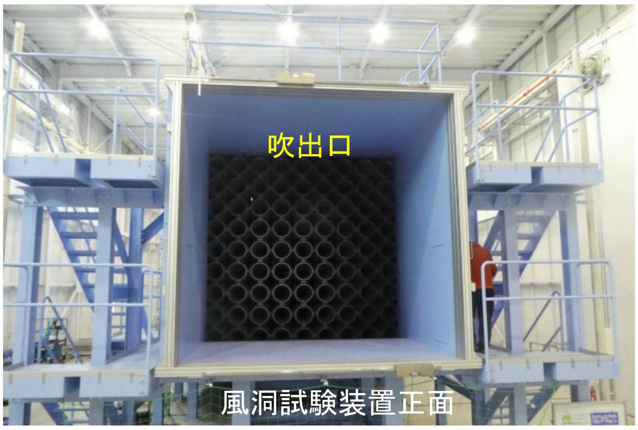
使用施設：福島ロボットテストフィールド風洞棟



風洞試験装置

風洞棟仕様

延床面積	900㎡・S造平屋建て
風洞試験装置(テーブル、保護ネット含む)	
天井クレーン(4.9t)	
測定部断面	3m×3m
最大風速	20m/s
風速分布	10m/s以上において±15%以下(吹出口)
乱流値	10m/s以上において±10%以下(吹出口中央付近)
突風性能	8m/sから20m/s時に3秒以内
脈動性能	10m/sから20m/s時に周期5秒以内
速度成層性能	鉛直方向に速度勾配



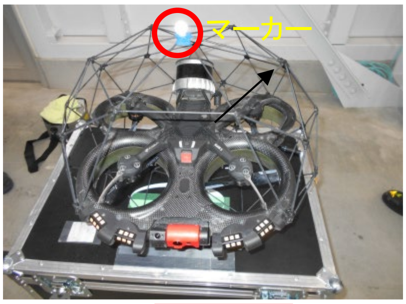
風洞試験装置正面

一定の風速（3m/s、5m/s、8m/s）で、突風を発生させる。

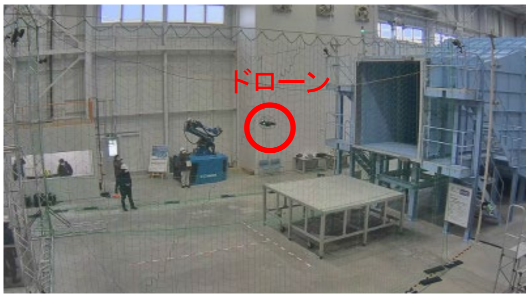
試験方法（手順）		技術番号	BR010060

①	ドローンに3Dモーションキャプチャ用のマーカーを貼り付ける。（写真−1）
②	吹出口の中心にドローンを正面向きにホバリングする。（写真−2）
③	ホバリング後、風速3m/sの突風を発生させ、移動量を3Dモーションキャプチャより測定する。（写真−3）（写真−4）
④	②、③について、ドローンを横向きにホバリングし、同様の作業を実施する。
⑤	②〜④について、風速5m/sおよび、8m/sの場合も同様に実施する。

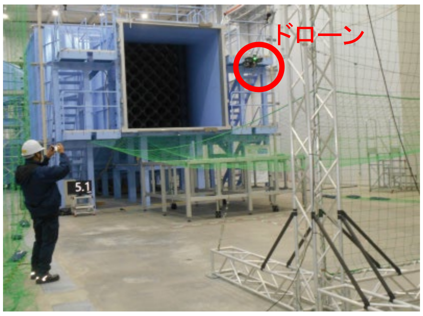
開発者による計測機器の設置状況



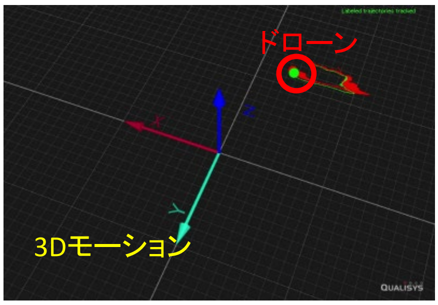
写真−1



写真−2

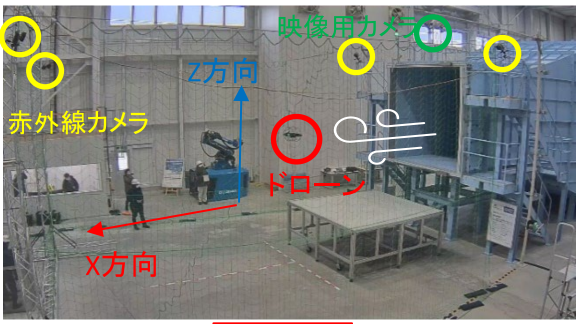


写真−3

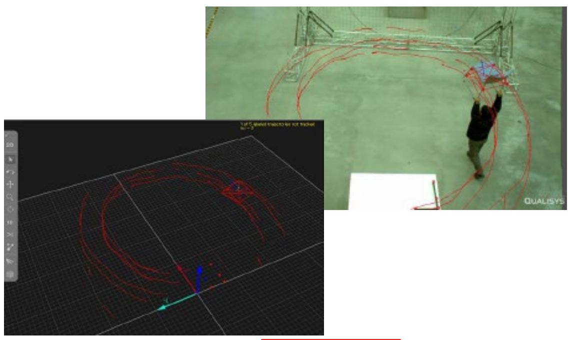


写真−4

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

※4台の赤外線カメラおよび、1台の映像カメラにより、対象物を撮影し、移動量を専用ソフトにて計測。（写真−6）（写真−7）

計測結果の比較		技術番号	BR010060

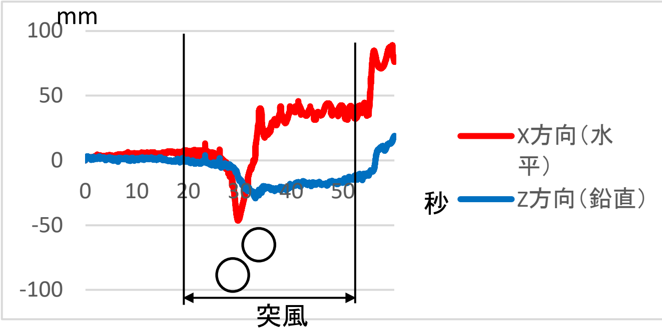
※安定性能

風速：3.0m/s

正面

水平方向　最大移動量　5cm

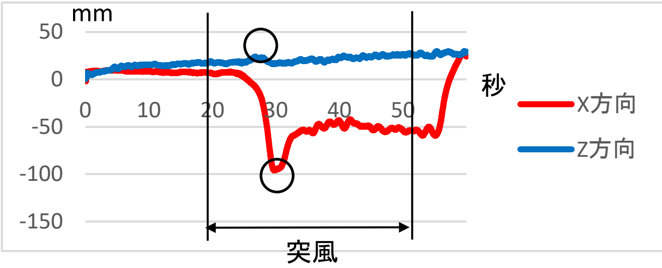
鉛直方向　最大移動量　3cm



側面

水平方向　最大移動量　10cm

鉛直方向　最大移動量　3cm

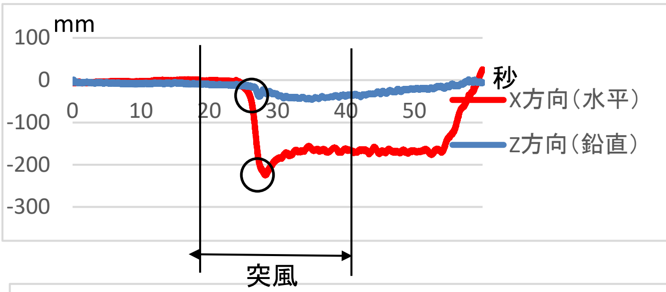


風速：5.0m/s

正面

水平方向　最大移動量　23cm

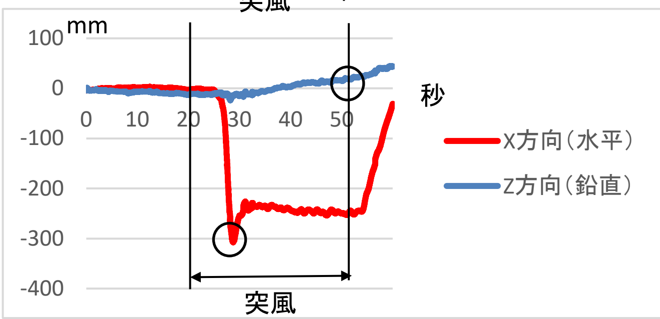
鉛直方向　最大移動量　5cm



側面

水平方向　最大移動量　31cm

鉛直方向　最大移動量　2cm



風速：8.0m/s

対象外

技術番号	BR010060

技術名	ドローンを活用した橋梁点検技術（ELIOS3）	開発者名	ブルーイノベーション株式会社

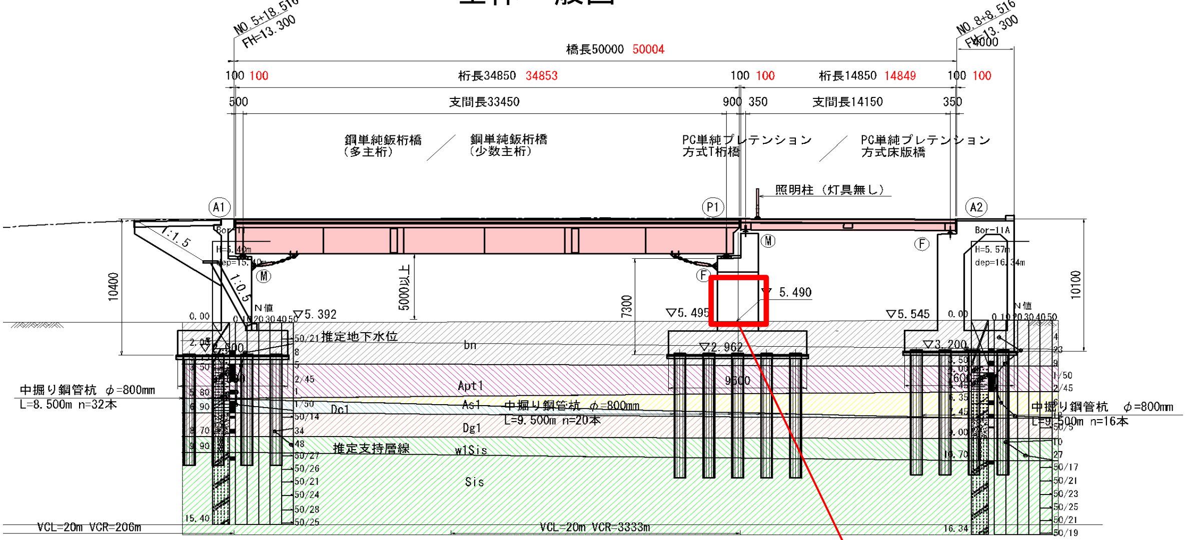
試験日	令和4年　12 月　22 日	天候	雨	気温	5.6　℃	風速	4.9　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

カタログ分類	画像計測技術　カタログ	検出項目	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

全体一般図



対象：P1橋脚　張出式橋脚

P1橋脚

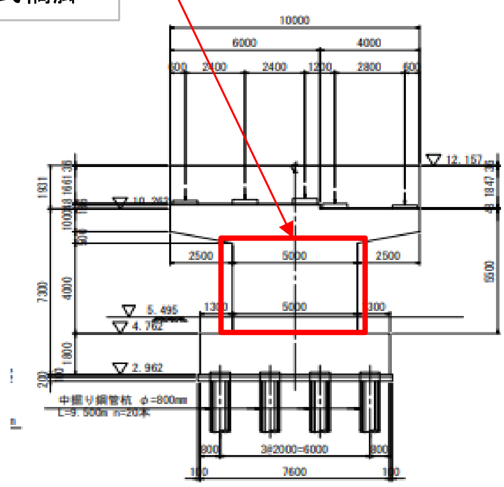


写真-1　全体写真

計測対象部材：P1橋脚柱部（起点側）（上記　赤色内）

試験方法（手順）		技術番号	BR010060

①	計測器のセット（写真-2:ドローン、PCタブレット）
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	撮影状況:P1橋脚柱部の撮影（写真-5）
⑤	後日、撮影した画像からオルソ画像、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： FlyaCam

■被写体距離： 1.0 m ■照度： 0.48～1.84 kLux ■風速： 0.0～7.1 m/s

■気温： 5.7 ℃

■焦点距離： 3mm ■シャッター速度： 1/33～1/8000

■絞り： f 2.8 ■ISO値： 125

■フォーカス： オートファーカス ■画像Pixel数： 4000×3000

比較対象を得るため、
立会者による計測機器の設置状況

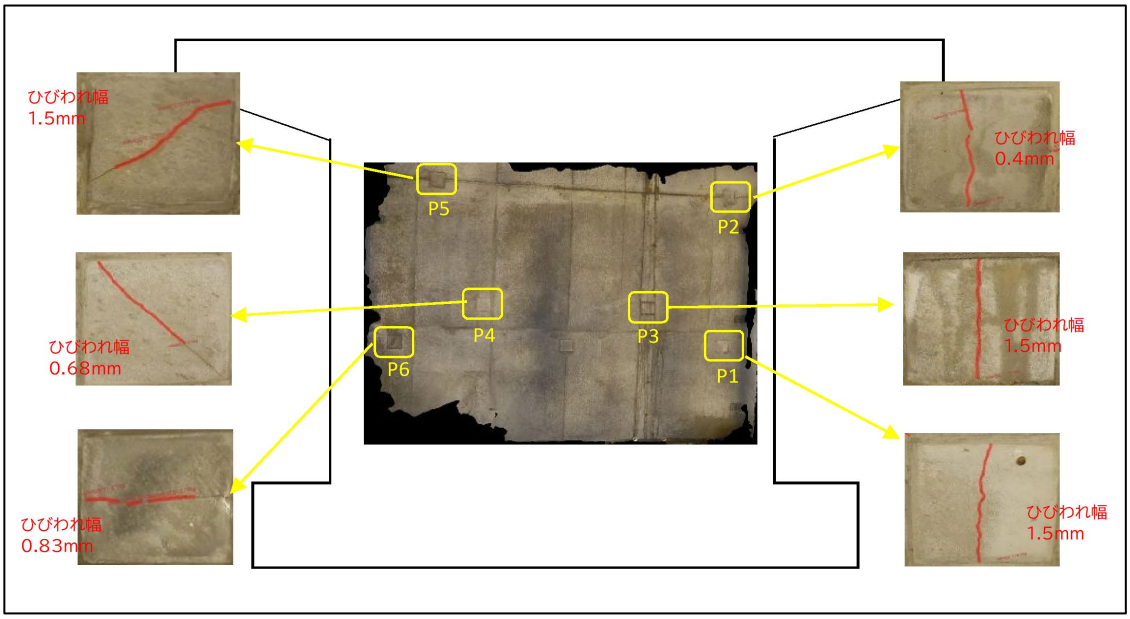
写真-6

※撮影した画像（P１橋脚柱部（起点側））

※撮影した画像（P１橋脚柱部（起点側））からひびわれを確認する。（写真-6）

計測結果の比較		技術番号	BR010060

※計測結果



技術番号	BR010061

技術名	画像認識AIの損傷検出(剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰)による点検支援技術_BMStar AI	開発者名	鹿島建設株式会社

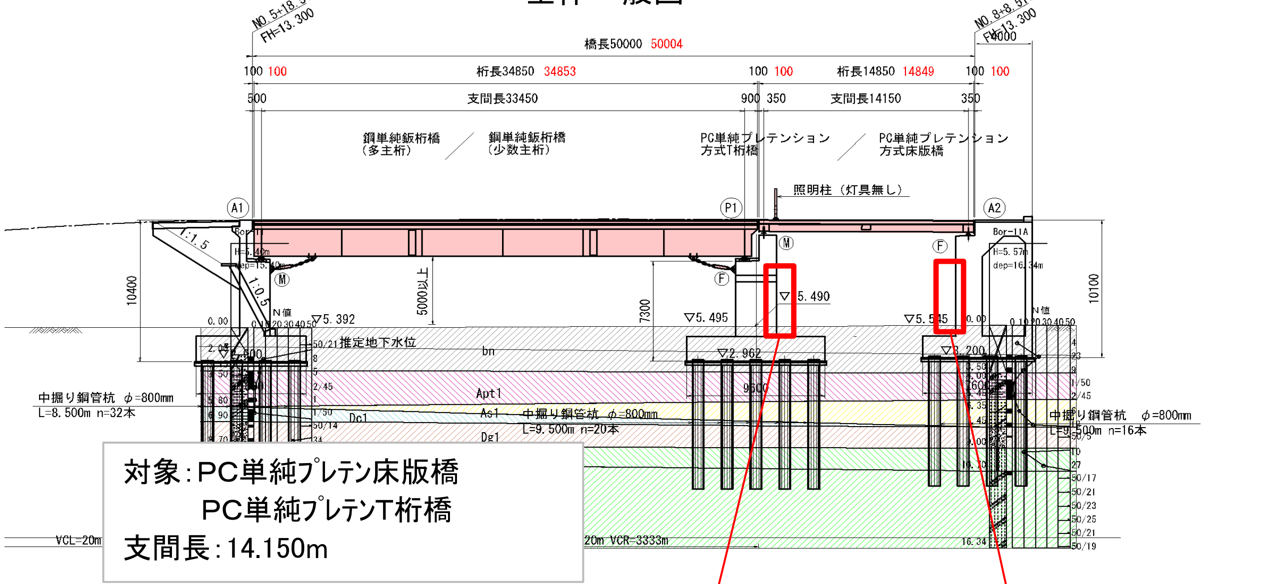
試験日	令和4年 11 月 14 日	天候	晴れ	気温	11.1 ℃	風速	6.9 m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

カタログ分類	画像計測技術 カタログ	検出項目	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	色識別性能

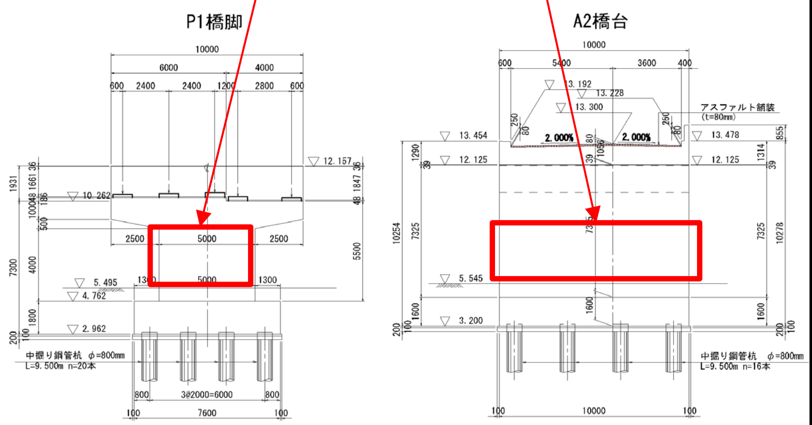
対象構造物の概要

全体一般図



対象：PC単純ﾌﾟﾚﾃﾝ床版橋
　　　PC単純ﾌﾟﾚﾃﾝT桁橋
支間長：14.150m

写真-1　全体写真



対象径間：第2径間　　　計測対象部材：P1橋脚柱部、A2橋台竪壁前面

試験方法（手順）		技術番号	BR010061
①	計測機器の搬入（写真-5：カメラ　Panasonic LUMIX DMC-GF6 正面）		
②	計測機器の搬入（写真-6：カメラ　Panasonic LUMIX DMC-GF6　側面）		
③	撮影状況（写真-7、-8：カラーチャートK１を撮影）		
④	撮影状況（写真-9、-10：カラーチャートK２を撮影）		
⑤	撮影画像からRGB値を出す。		

開発者による計測機器の設置状況

写真-5

写真-6

写真-7

写真-8

写真-9

写真-10

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010061

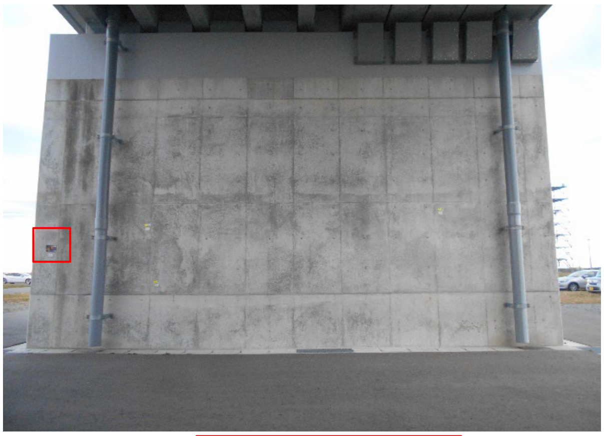
※色識別性能

市販の24色のカラーチャート（写真−11）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−12）とA2橋台（K2）（写真−13）の2箇所

写真−11


写真−12 □：K1


写真−13 □：K2

真値			
	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 BR010061

※色識別性能

■ カメラ名称： Panasonic LUMIX DMC-GF6

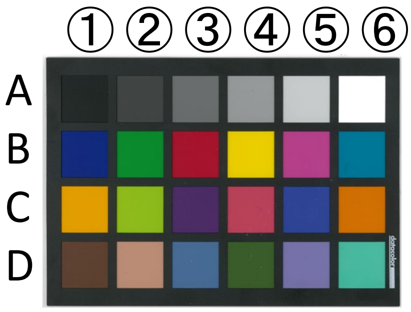
■被写体距離： 5.0 m ■照度： 9.18～22.0 kLux ■風速： 3.8～6.9 m/s

■気温： 11.1 ℃

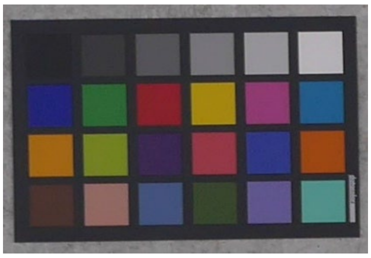
■焦点距離： 42mm ■シャッター速度： 1/160～1/80 秒

■絞り： f 6.3～5.6 ■ISO値： 160～250

■フォーカス： オートフォーカス ■画像Pixel数：1378 x 1035



立会者撮影



K1：開発者撮影

K2：開発者撮影

K1：計測比較

	R値		G値		B 値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	41	41	40	43	48
A-2	80	58	80	57	78	62
A-3	122	84	118	83	116	88
A-4	161	118	157	115	154	122
A-5	202	149	198	146	195	153
A-6	249	180	242	178	238	181
B-1	25	32	55	34	135	119
B-2	57	44	146	104	64	53
B-3	186	136	26	35	51	43
B-4	245	165	205	135	0	15
B-5	192	144	75	59	145	116
B-6	0	34	127	92	159	140
C-1	238	163	158	102	25	19
C-2	157	116	188	130	54	35
C-3	83	62	58	41	106	82
C-4	195	151	79	57	95	73
C-5	58	49	88	58	159	133
C-6	222	158	118	71	32	18
D-1	112	74	76	54	60	47
D-2	197	145	145	104	125	98
D-3	87	68	120	82	155	127
D-4	82	56	106	70	60	44
D-5	126	94	125	85	174	142
D-6	98	81	187	146	166	140

K2：計測比較

	R値		G値		B 値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	13	41	14	43	18
A-2	80	22	80	21	78	26
A-3	122	42	118	41	116	47
A-4	161	67	157	67	154	69
A-5	202	94	198	92	195	103
A-6	249	127	242	124	238	135
B-1	25	11	55	10	135	67
B-2	57	17	146	57	64	20
B-3	186	80	26	9	51	15
B-4	245	111	205	80	0	0
B-5	192	87	75	20	145	63
B-6	0	7	127	49	159	87
C-1	238	105	158	54	25	0
C-2	157	63	188	76	54	4
C-3	83	27	58	13	106	38
C-4	195	92	79	21	95	35
C-5	58	20	88	21	159	78
C-6	222	98	118	32	32	0
D-1	112	34	76	18	60	19
D-2	197	88	145	57	125	54
D-3	87	32	120	43	155	75
D-4	82	21	106	32	60	18
D-5	126	54	125	45	174	90
D-6	98	38	187	89	166	90

技術番号	BR010061

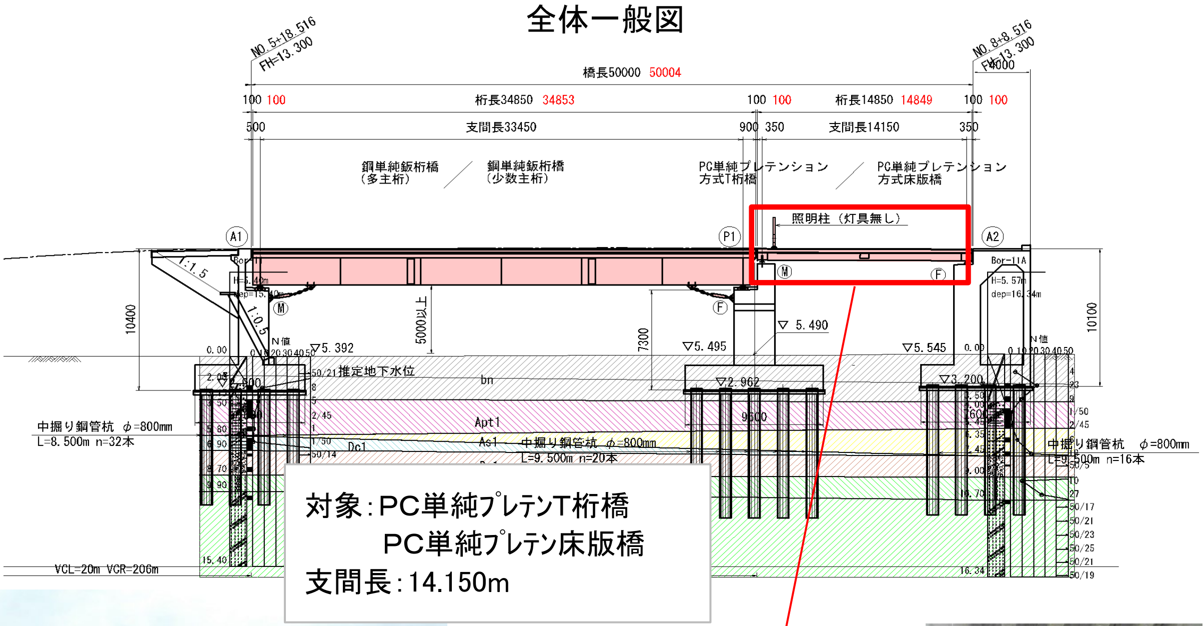
技術名	画像認識AIの損傷検出(剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰)による点検支援技術_BMStar AI	開発者名	鹿島建設株式会社

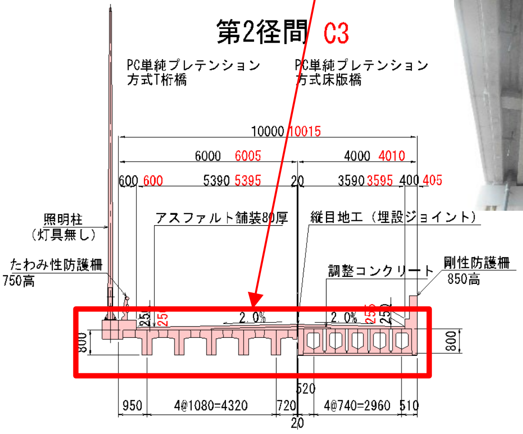
試験日	令和4年　11　月　14　日	天候	晴れ	気温	11.1　℃	風速	6.9　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

カタログ分類	画像計測技術　カタログ	検出項目	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

試験方法（手順）		技術番号	BR010061

①	計測機器の搬入（写真-2：カメラ　Panasonic LUMIX DMC-GF6）
②	標準尺の設置計（写真-3）
③	測定状況（PC単純ﾌﾟﾚﾃﾝT桁橋部の撮影）（写真-4）
④	測定状況（PC単純ﾌﾟ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）

計測結果の比較		技術番号	BR010061

■ カメラ名称:　Panasonic LUMIX DMC-GF6

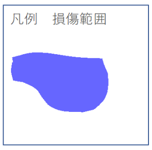
■被写体距離:　5.0　m　■照度:　9.18～22.0　kLux　■風速:　3.8～6.9　m/s　■気温:　11.1　℃

■焦点距離:　42mm　■シャッター速度:　1/160～1/80　秒　■絞り:　f　6.3～5.6

■ISO値:　160～250　■フォーカス:　オートフォーカス　■画像Pixel数:1378 x 1035

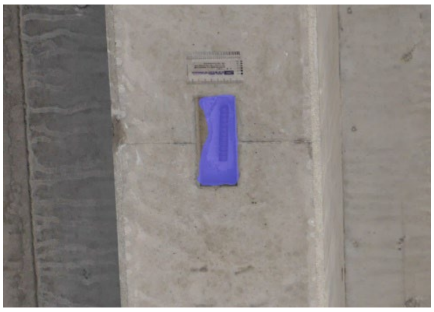
※計測結果:

（1）PC単純ﾌﾟﾚﾃﾝT桁橋



①主桁下面

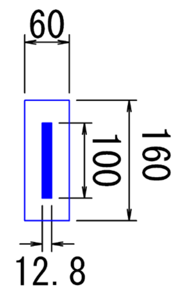
オリジナル画像



解析画像

面積(c㎡):81

真値



面積(c㎡):96

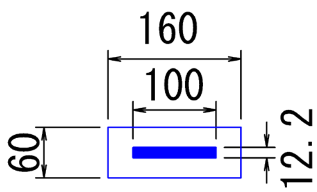
②主桁側面

オリジナル画像

解析画像

面積(c㎡):70

真値



面積(c㎡):96

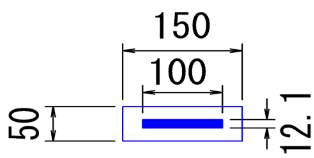
③間詰め床版

オリジナル画像

解析画像

面積(c㎡):132

真値



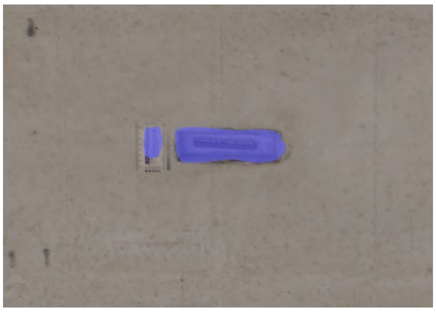
面積(c㎡):75

計測結果の比較		技術番号	BR010061

※計測結果:

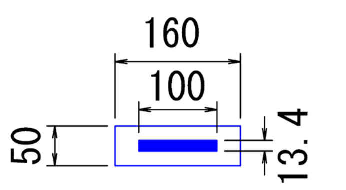
(2)PC単純ﾌﾟﾚﾃﾝ床版橋

オリジナル画像



解析画像

真値



面積(c㎡):80

面積(c㎡):90

(3)計測精度

サンプル数: 4

面積: cm^2

		真値	計測値	差分
PCプレテンT桁橋	下面	96	81	-15
	側面	96	70	-26
	床版	75	132	57
PCプレテン床版橋	下面	80	90	10
平均		86.75	93.25	6.5

平均面積(86.75c㎡)の相対差 X= 32.6 cm^2

平均面積(86.75c㎡)の相対比＝32.6/86.75＝37.5%

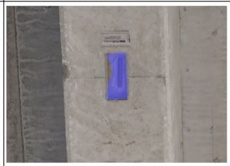
$$X = \sqrt{\frac{\delta_a{}^2+\delta_b{}^2+\cdots+\delta_i{}^2}{n}}$$

δa=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)

※画像解析結果一覧

①主桁下面　　　　　赤枠：採用画像解析結果

画像解析

損傷番号	ファイル名	絞り値	露出時間	ISO	焦点距離	35mm焦点距離	画像縦寸法(mm)	画像横寸法(mm)	画像面積(mm)	面積率(%)	面積(m㎡)	面積(c㎡)	オリジナル画像	解析画像1
主桁下面	P1100476_30.jp	f5.6	1/125	160	42	84	510	679	346,598	2.34	8,110	81		
	P1100481_30.jp	f5.6	1/100	160	42	84	518	690	357,108	4.34	15,498	155		

②主桁側面

画像解析

損傷番号	ファイル名	絞り値	露出時間	ISO	焦点距離	35mm焦点距離	画像縦寸法(mm)	画像横寸法(mm)	画像面積(mm)	面積率(%)	面積(m㎡)	面積(c㎡)	オリジナル画像	解析画像1
主桁側面	P1100484_30.jp	f5.6	1/125	160	42	84	620	826	512,004	1.37	7,014	70		
	P1100485_30.jp	f5.6	1/125	160	42	84	627	833	522,190	1.8	9,399	94		

③間詰め床版

画像解析

損傷番号	ファイル名	絞り値	露出時間	ISO	焦点距離	35mm焦点距離	画像縦寸法(mm)	画像横寸法(mm)	画像面積(mm)	面積率(%)	面積(m㎡)	面積(c㎡)	オリジナル画像	解析画像1
間詰め床版	P1100482_30.jp	f5.6	1/100	160	42	84	557	741	412,748	3.19	13,167	132		
	P1100499_30.jp	f5.6	1/80	250	42	84	739	984	727,819	2.82	20,524	205		

(2)PC単純ﾌﾟﾚﾃﾝ床版橋

画像解析

損傷番号	ファイル名	絞り値	露出時間	ISO	焦点距離	35mm焦点距離	画像縦寸法(mm)	画像横寸法(mm)	画像面積(mm)	面積率(%)	面積(m㎡)	面積(c㎡)	オリジナル画像	解析画像1
床版下面	P1100483_30.jp	f6.3	1/160	160	42	84	477	635	302,471	2.96	8,953	90		

技術番号	BR010061

技術名	画像認識AIの損傷検出(剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰)による点検支援技術_BMStar AI	開発者名	鹿島建設株式会社

試験日	令和4年　11　月　14　日	天候	晴れ	気温	11.1　　℃	風速	6.9　　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	遊離石灰	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

全体一般図

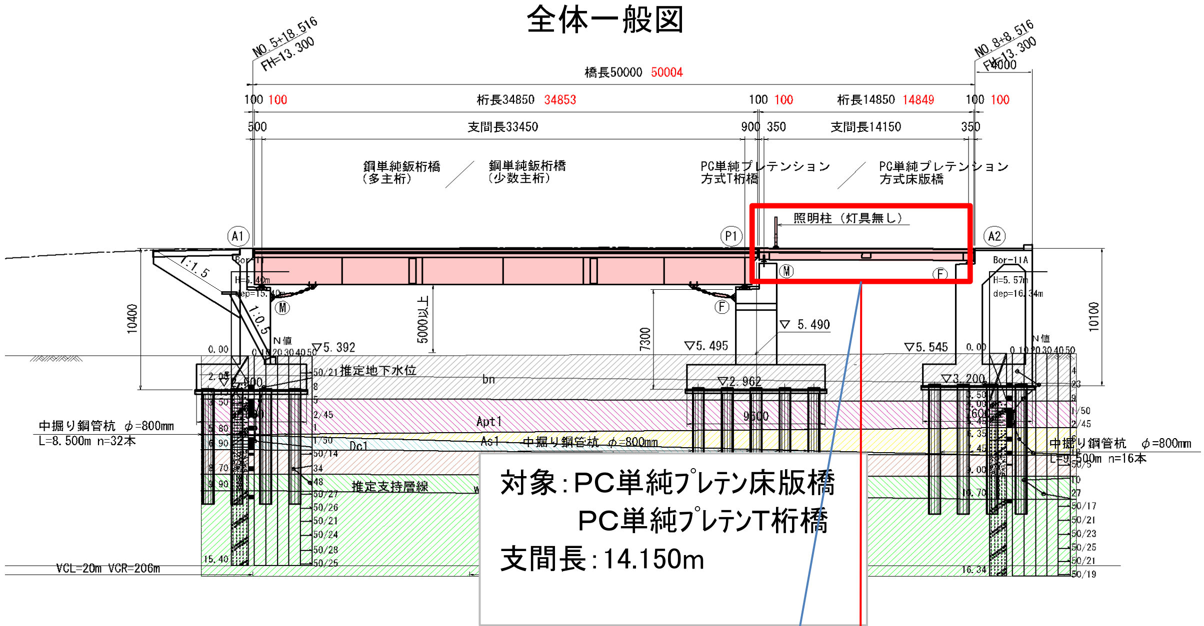
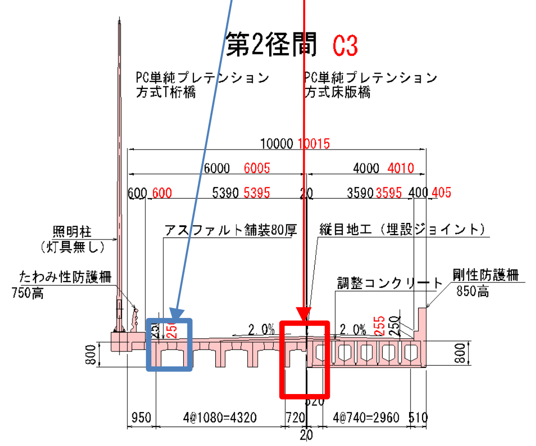


写真-1　全体写真



対象径間：第2径間　　　　計測対象部材：主桁目地部(赤枠部)、間詰め床版部(青枠部)

試験方法(手順)		技術番号	BR010061
①	撮影機器の構成:カメラ(写真-2)		
②	撮影者の撮影体勢(写真-2、写真-3)		
③	撮影状況(PC単純ﾌﾟﾚﾃﾝT桁橋間詰め床版部を撮影)(写真-3)		
④	撮影状況(PC単純ﾌﾟﾚﾃﾝT桁橋とPC単純ﾌﾟﾚﾃﾝ床版橋の縦目地部を撮影)(写真-3)		
⑤	後日、撮影した画像から遊離石灰を確認する。		

開発者による計測機器の設置状況


写真-2


写真-3

■ カメラ名称: Panasonic LUMIX DMC-GF6

■被写体距離: 5.0 m ■照度: 9.18～22.0 kLux ■風速: 3.8～6.9 m/s

■気温: 11.1 ℃

■焦点距離: 42mm ■シャッター速度: 1/160～1/80 秒

■絞り: f 6.3～5.6 ■ISO値: 160～250

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数:1378 x 1035

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-4

目地部・床版下面(起点側より撮影)(写真-4)


写真-5

目地部・床版下面(終点より撮影)(写真-5)

※遠望目視で目地部、間詰め床版部の遊離石灰を確認する。(写真-4、-5)

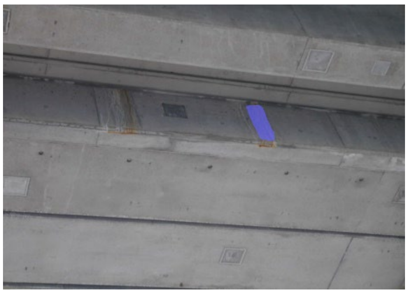
計測結果の比較	技術番号	BR010061

※計測結果

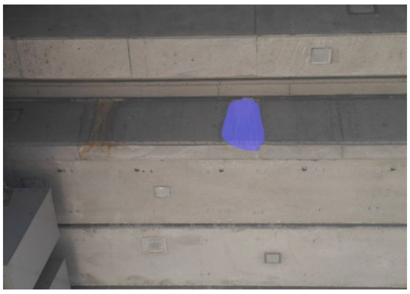
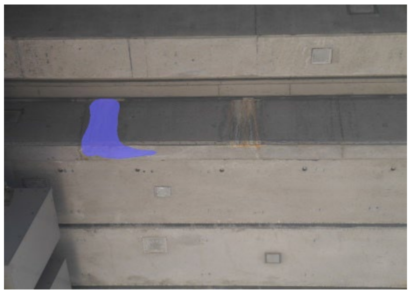
（1）目地部の検出結果



オリジナル画像　　解析画像


オリジナル画像　　解析画像

オリジナル画像　　解析画像

（2）間詰め床版部（G1−G2間）の検出結果


技術番号	BR010062

技術名	計測可能な写真生成技術「現場写真DE測れるん」	開発者名	ダットジャパン株式会社

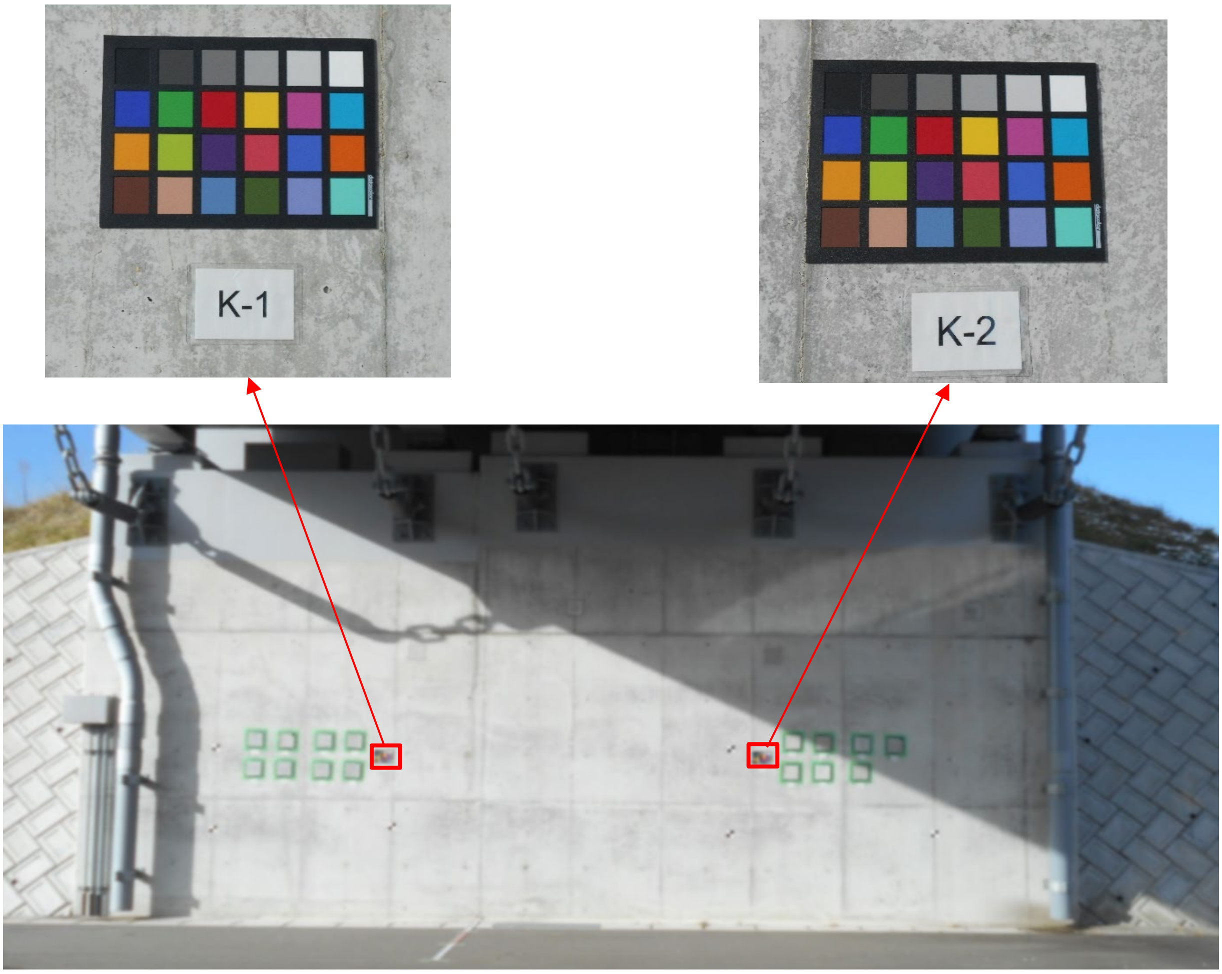
試験日	令和4年　12　月　22　日	天候	雨	気温	7.7　　℃	風速	6.5　　m/s
試験場所	福島ロボットテストフィールド						

カタログ分類	画像計測技術　　　　カタログ	検出項目	2点間距離	試験区分	標準試験

試験で確認する カタログ項目	色識別性能

対象構造物の概要

A1橋台竪壁前面にカラーチャート（K−1、K−2）を設置する。



写真−1：カラーチャート（K−1、K−2）

試験方法（手順）		技術番号	BR010062
①	撮影機器の搬入（写真-2：カメラ、ストロボ、三脚等）		
②	撮影状況（写真-3：カラーチャートK-1を撮影）		
③	撮影状況（写真-4：カラーチャートK-1を撮影）		
④	撮影状況（写真-5、6、7：カラーチャートK-2を撮影）		
⑤	後日、撮影画像より、カラーチャートのPRG値を算出する。		

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

写真-6

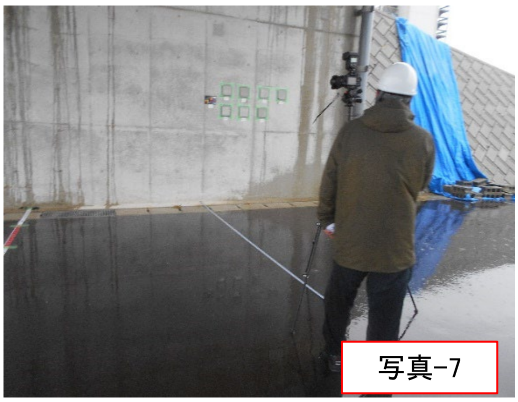


写真-7

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010062

※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A2橋台（K2）（写真-9、10）の2箇所

①②③④⑤⑥

A
B
C
D

写真-8

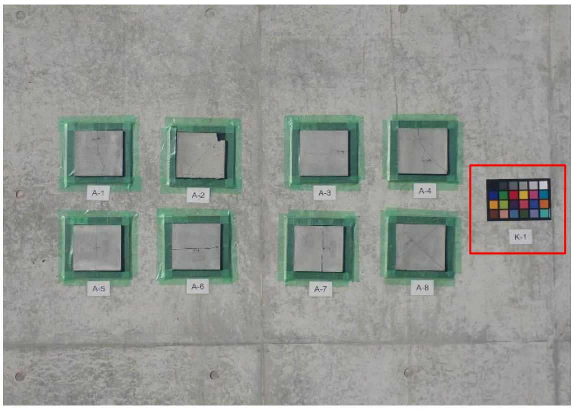


写真-9 □：K-1

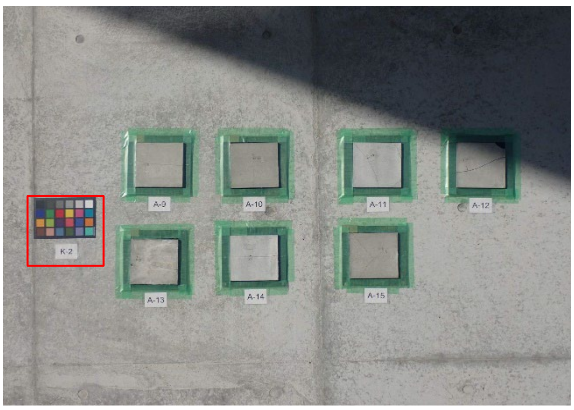


写真-10 □：K-2

真 値			
	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 BR010062

※色識別性能

■カメラ名称： Sony α7R IV

■被写体距離：1.75 m ■照度： 1.25～5.47 kLux ■風速： 0.0～5.8 m/s

■気温： 7.7 ℃

■焦点距離： 24 mm ■シャッター速度： 1/30 秒

■絞り： f 8 ■ISO値： 640

■フォーカス： オート ■画像Pixel数：9504×6336 ■撮影方法：フラッシュ無

①②③④⑤⑥

A
B
C
D

立会者撮影

K−1：開発者撮影

K−2：開発者撮影

K−1：検証値

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	25	41	25	43	25
A-2	80	46	80	46	78	46
A-3	122	80	118	80	116	80
A-4	161	120	157	120	154	120
A-5	202	158	198	158	195	158
A-6	249	193	242	193	238	193
B-1	25	2	55	37	135	101
B-2	57	68	146	106	64	45
B-3	186	110	26	20	51	30
B-4	245	182	205	154	0	28
B-5	192	116	75	59	145	104
B-6	0	53	127	99	159	125
C-1	238	166	158	114	25	31
C-2	157	130	188	147	54	41
C-3	83	49	58	33	106	70
C-4	195	125	79	58	95	65
C-5	58	44	88	63	159	121
C-6	222	148	118	78	32	27
D-1	112	63	76	43	60	34
D-2	197	143	145	111	125	98
D-3	87	72	120	87	155	116
D-4	82	56	106	66	60	32
D-5	126	94	125	96	174	135
D-6	98	108	187	150	166	138

K−2：検証値

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	24	41	24	43	24
A-2	80	45	80	45	78	45
A-3	122	79	118	79	116	79
A-4	161	118	157	118	154	118
A-5	202	158	198	156	195	157
A-6	249	193	242	191	238	192
B-1	25	1	55	37	135	99
B-2	57	67	146	102	64	44
B-3	186	109	26	19	51	29
B-4	245	179	205	151	0	28
B-5	192	116	75	59	145	102
B-6	0	55	127	99	159	124
C-1	238	162	158	109	25	31
C-2	157	127	188	142	54	39
C-3	83	49	58	33	106	69
C-4	195	124	79	57	95	64
C-5	58	43	88	62	159	118
C-6	222	148	118	78	32	27
D-1	112	61	76	41	60	32
D-2	197	141	145	107	125	97
D-3	87	70	120	86	155	112
D-4	82	56	106	65	60	34
D-5	126	96	125	96	174	134
D-6	98	108	187	148	166	137

計測結果の比較

技術番号 BR010062

※色識別性能

■カメラ名称: Sony α7R IV

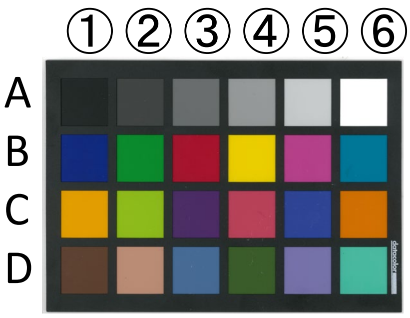
■被写体距離:1.75　m　■照度: 1.25～5.47　kLux　■風速: 0.0～5.8　m/s

■気温: 7.7　℃

■焦点距離: 24 mm　■シャッター速度: 1/30　秒

■絞り: f 8　■ISO値: 640

■フォーカス: オート　■画像Pixel数: 9504×6336　■撮影方法:フラッシュ有



立会者撮影

K−1:開発者撮影

K−2:開発者撮影

K−1:検証値

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	38	41	38	43	38
A-2	80	56	80	56	78	56
A-3	122	87	118	87	116	87
A-4	161	122	157	122	154	122
A-5	202	155	198	155	195	155
A-6	249	189	242	189	238	189
B-1	25	24	55	45	135	100
B-2	57	72	146	104	64	54
B-3	186	107	26	36	51	40
B-4	245	176	205	150	0	29
B-5	192	114	75	68	145	105
B-6	0	59	127	101	159	123
C-1	238	163	158	111	25	35
C-2	157	128	188	143	54	50
C-3	83	58	58	45	106	73
C-4	195	126	79	67	95	71
C-5	58	54	88	71	159	117
C-6	222	143	118	80	32	29
D-1	112	70	76	53	60	45
D-2	197	141	145	113	125	102
D-3	87	79	120	95	155	120
D-4	82	64	106	73	60	44
D-5	126	99	125	102	174	137
D-6	98	111	187	149	166	136

K−2:検証値

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	43	41	43	43	43
A-2	80	58	80	56	78	57
A-3	122	86	118	84	116	85
A-4	161	121	157	120	154	118
A-5	202	153	198	152	195	150
A-6	249	188	242	187	238	185
B-1	25	28	55	44	135	95
B-2	57	73	146	101	64	50
B-3	186	107	26	35	51	38
B-4	245	176	205	140	0	25
B-5	192	116	75	66	145	103
B-6	0	60	127	96	159	118
C-1	238	169	158	110	25	31
C-2	157	129	188	138	54	45
C-3	83	57	58	44	106	70
C-4	195	125	79	64	95	69
C-5	58	53	88	66	159	111
C-6	222	142	118	76	32	26
D-1	112	70	76	52	60	42
D-2	197	141	145	108	125	99
D-3	87	80	120	92	155	114
D-4	82	64	106	70	60	42
D-5	126	98	125	99	174	130
D-6	98	108	187	144	166	130

計測結果の比較	技術番号	BR010062

※色識別性能

■カメラ名称： Sony α7R IV

■被写体距離：4.2 m ■照度： 1.25～5.47 kLux ■風速： 0.0～5.8 m/s

■気温： 7.7 ℃

■焦点距離： 24 mm ■シャッター速度： 1/30 秒

■絞り： f 8 ■ISO値： 640

■フォーカス： オート ■画像Pixel数： 9504×6336 ■撮影方法：フラッシュ無

立会者撮影

K−1：開発者撮影

K−2：開発者撮影

K−1：検証値

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	29	41	29	43	29
A-2	80	45	80	45	78	45
A-3	122	75	118	75	116	75
A-4	161	110	157	110	154	110
A-5	202	145	198	145	195	145
A-6	249	180	242	180	238	180
B-1	25	20	55	40	135	90
B-2	57	64	146	96	64	47
B-3	186	100	26	32	51	33
B-4	245	167	205	141	0	30
B-5	192	106	75	59	145	95
B-6	0	56	127	92	159	114
C-1	238	150	158	103	25	33
C-2	157	119	188	131	54	45
C-3	83	49	58	36	106	62
C-4	195	115	79	56	95	62
C-5	58	48	88	60	159	108
C-6	222	131	118	72	32	30
D-1	112	61	76	44	60	37
D-2	197	128	145	101	125	90
D-3	87	69	120	81	155	105
D-4	82	53	106	61	60	37
D-5	126	87	125	90	174	123
D-6	98	102	187	138	166	128

K−2：検証値

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	26	41	26	43	28
A-2	80	46	80	45	78	50
A-3	122	77	118	76	116	82
A-4	161	116	157	115	154	121
A-5	202	153	198	152	195	160
A-6	249	189	242	188	238	196
B-1	25	4	55	35	135	102
B-2	57	66	146	100	64	49
B-3	186	105	26	24	51	33
B-4	245	175	205	149	0	30
B-5	192	113	75	57	145	106
B-6	0	51	127	96	159	129
C-1	238	159	158	107	25	31
C-2	157	124	188	139	54	48
C-3	83	48	58	34	106	70
C-4	195	120	79	54	95	64
C-5	58	40	88	60	159	119
C-6	222	143	118	75	32	26
D-1	112	60	76	41	60	35
D-2	197	134	145	105	125	97
D-3	87	69	120	84	155	115
D-4	82	54	106	64	60	39
D-5	126	91	125	92	174	138
D-6	98	105	187	144	166	139

計測結果の比較		技術番号	BR010062

※色識別性能

■カメラ名称： Sony α7R IV

■被写体距離：4.2 m ■照度： 1.25～5.47 kLux ■風速： 0.0～5.8 m/s

■気温： 7.7 ℃

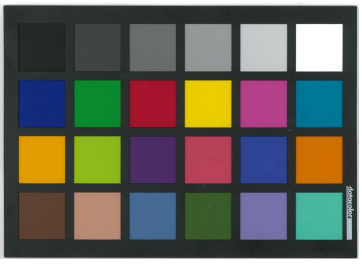
■焦点距離： 24 mm ■シャッター速度： 1/30 秒

■絞り： f 8 ■ISO値： 640

■フォーカス： オート ■画像Pixel数： 9504×6336 ■撮影方法：フラッシュ有

①②③④⑤⑥

A
B
C
D



立会者撮影

K−1：開発者撮影

K−2：開発者撮影

K−1：検証値

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	38	41	38	43	38
A-2	80	55	80	55	78	55
A-3	122	86	118	86	116	86
A-4	161	121	157	121	154	121
A-5	202	153	198	153	195	153
A-6	249	187	242	187	238	185
B-1	25	27	55	45	135	93
B-2	57	72	146	100	64	51
B-3	186	102	26	36	51	37
B-4	245	170	205	146	0	22
B-5	192	112	75	66	145	103
B-6	0	58	127	99	159	119
C-1	238	157	158	108	25	32
C-2	157	124	188	137	54	47
C-3	83	87	58	43	106	69
C-4	195	121	79	65	95	68
C-5	58	55	88	68	159	113
C-6	222	137	118	76	32	29
D-1	112	69	76	52	60	44
D-2	197	138	145	112	125	99
D-3	87	79	120	94	155	115
D-4	82	61	106	70	60	41
D-5	126	100	125	101	174	132
D-6	98	109	187	145	166	131

K−2：検証値

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	41	41	41	43	41
A-2	80	55	80	55	78	55
A-3	122	85	118	85	116	87
A-4	161	121	157	119	154	122
A-5	202	152	198	150	195	153
A-6	249	186	242	186	238	186
B-1	25	26	55	42	135	94
B-2	57	71	146	99	64	51
B-3	186	101	26	35	51	37
B-4	245	171	205	144	0	27
B-5	192	113	75	65	145	105
B-6	0	57	127	98	159	120
C-1	238	156	158	106	25	33
C-2	157	125	188	135	54	49
C-3	83	58	58	43	106	72
C-4	195	122	79	65	95	72
C-5	58	52	88	66	159	113
C-6	222	137	118	75	32	28
D-1	112	70	76	51	60	45
D-2	197	138	145	110	125	99
D-3	87	78	120	92	155	110
D-4	82	64	106	70	60	44
D-5	126	98	125	98	174	134
D-6	98	108	187	144	166	134

技術番号	BR010062

技術名	計測可能な写真生成技術「現場写真DE測れるん」	開発者名	ダットジャパン株式会社

試験日	令和4年 12 月 22 日	天候	雨	気温	7.7 ℃	風速	6.5 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	2点間距離	試験区分	標準試験

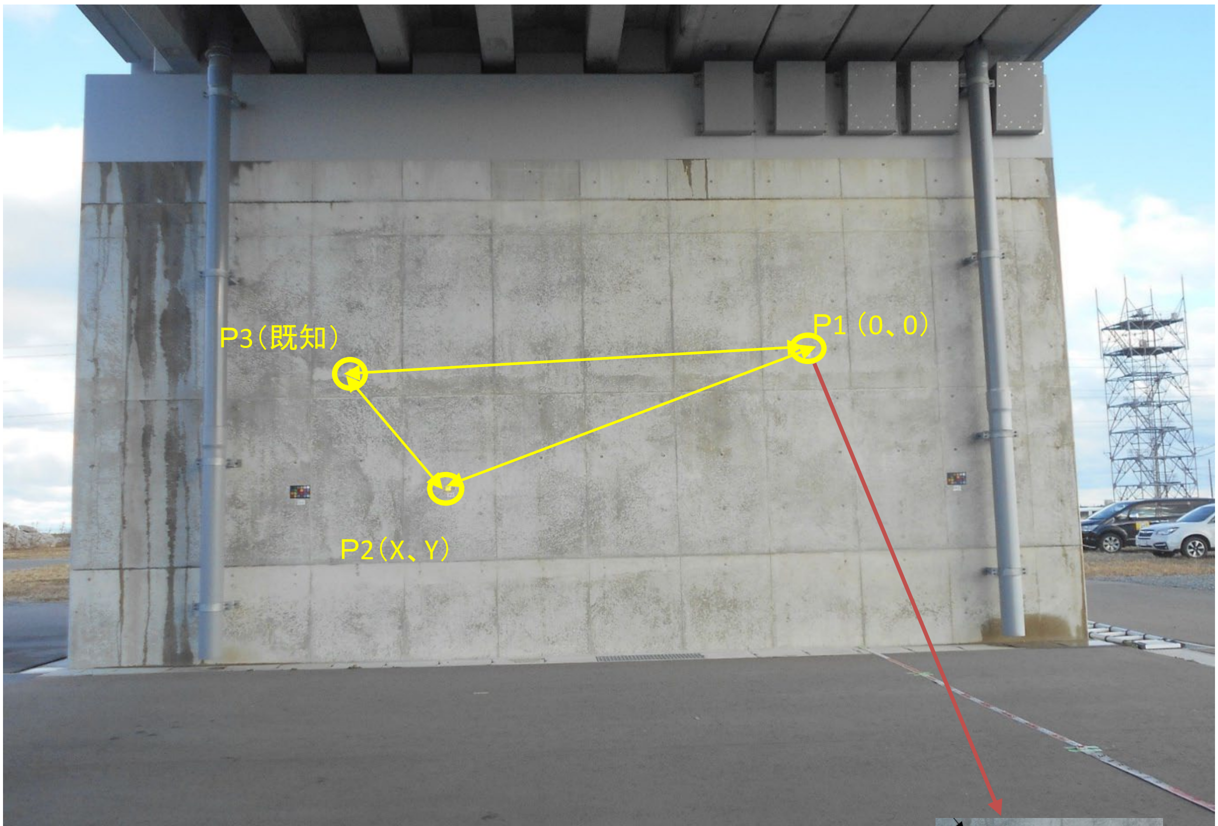
試験で確認する カタログ項目	長さ計測精度

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P1－P2、P2−P3、P3−P1間の距離を計測する。



マーカー座標

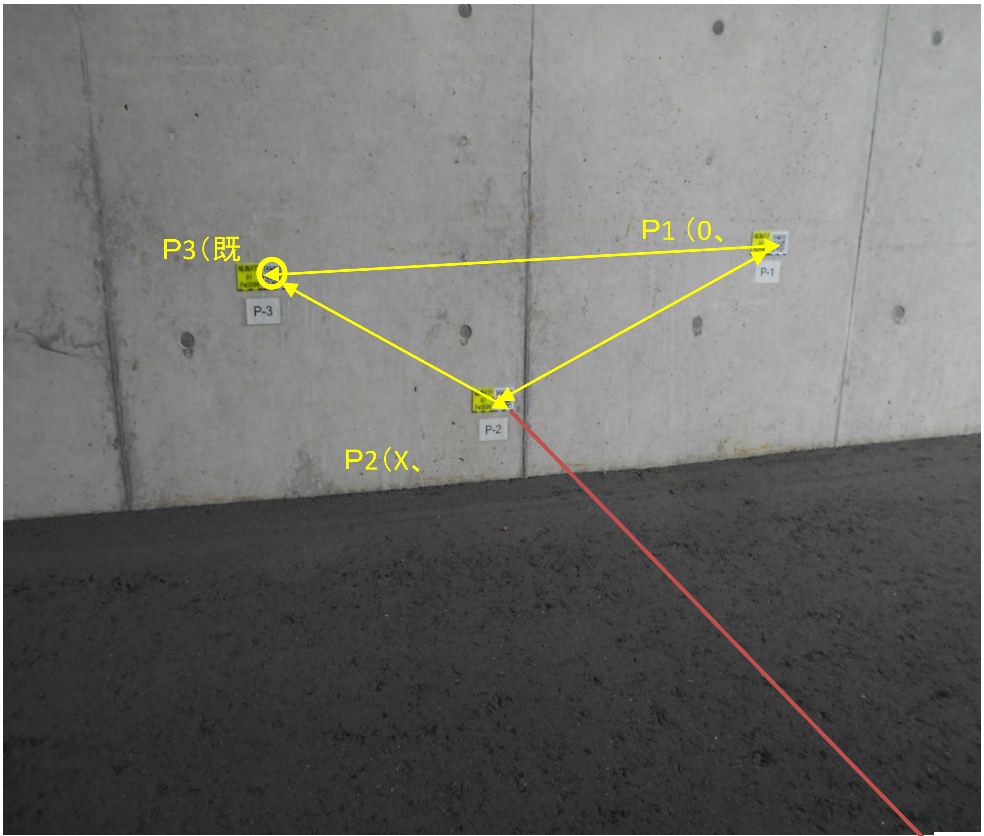
写真−1

対象構造物の概要

※検証試験体

・A2橋台内空部にマーカを3箇所設置する。(写真−2)

・P1の座標(0, 0を基準(原点)とし、P3を既知点としP1－P2、P2-P3、P3-P1間の距離を計測する。



写真−2

マーカー座標

試験方法(手順)		技術番号	BR010062
①	撮影機器の搬入(写真-2:カメラ、ストロボ、三脚等)		
②	L字ボード(基準スケールボード)の設置(写真-3)		
③	撮影状況(写真-4:A2橋台竪壁前面に設置したマーカーを撮影)		
④	撮影状況(写真-5:A2橋台内空部に設置のマーカーを撮影)		
⑤	後日、撮影画像より、マーカー間の距離を算出する。		

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

■カメラ名称: Sony α7R IV

■被写体距離:1.75 m ■照度: 1.25～5.47 kLux ■風速: 0.0～5.8 m/s

■気温: 7.7 ℃

■焦点距離: 24 mm ■シャッター速度: 1/30 秒

■絞り: f 8 ■ISO値: 640

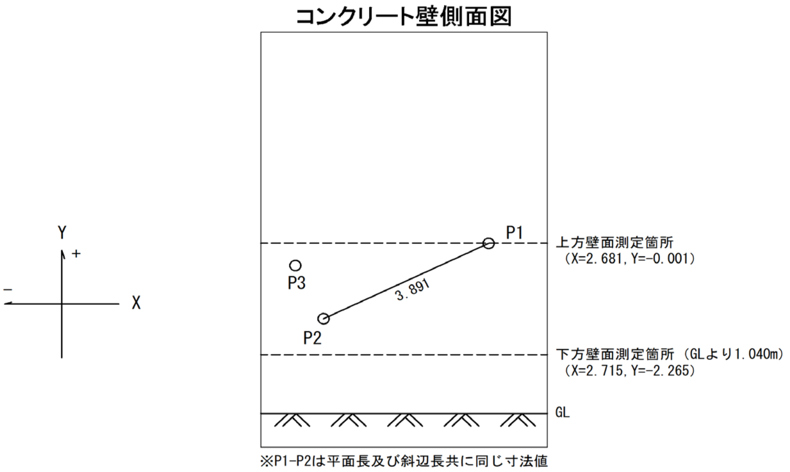
■フォーカス: オート ■画像Pixel数: 9504×6336

比較対象を得るため、 立会者による計測機器の設置状況	技術番号	BR010062

※長さ計測精度

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より真値（距離）とする。

①A2橋台竪壁前面

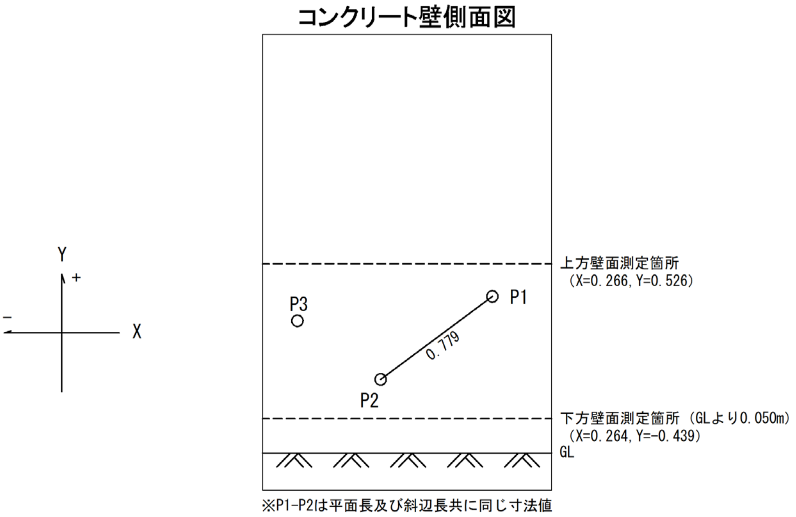


コンクリート壁マーカー座標値

点　名	Ｘ座標	Ｙ座標	Ｚ座標
P1	0.000	0.000	0.000
P2	-3.601	-1.474	0.003
P3	-4.535	-0.180	0.001

	距離
P1-P2	3.891
P2-P3	1.596
P3-P1	4.539

②A2橋台内空部



コンクリート壁マーカー座標値

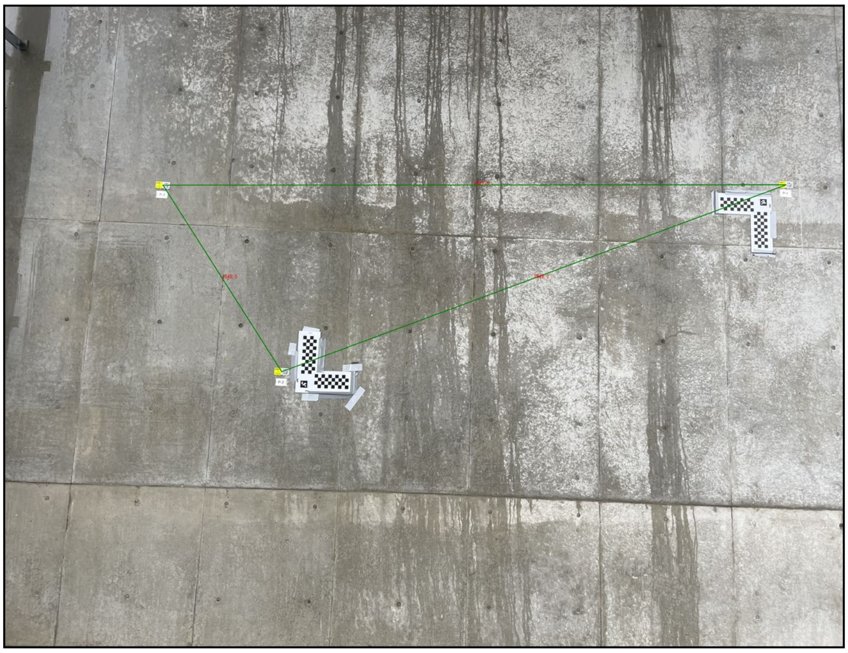
点　名	Ｘ座標	Ｙ座標	Ｚ座標
P1	0.000	0.000	0.000
P2	-0.713	-0.315	0.000
P3	-1.226	-0.052	-0.001

	距離
P1-P2	0.779
P2-P3	0.576
P3-P1	1.227

計測結果の比較	技術番号	BR010062

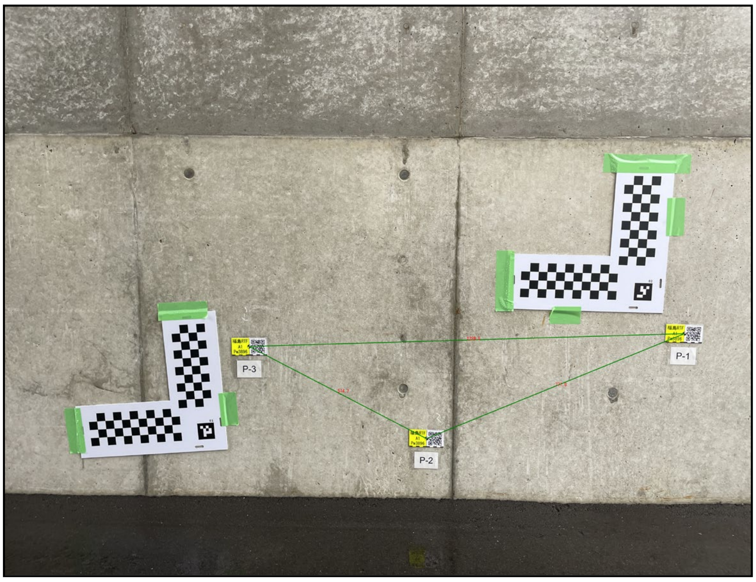
※長さ計測精度

①A2橋台竪壁前面



	距離(P1ーP2)			距離(P2ーP3)			距離(P3ーP1)		
	真値	計測値	誤差	真値	計測値	誤差	真値	計測値	誤差
	3.891	3.844	-0.047	1.596	1.644	0.048	4.539	4.515	-0.024
精度(誤差/真値)			1.2%			3.0%			0.5%

②A2橋台内空部



	距離(P1ーP2)			距離(P2ーP3)			距離(P3ーP1)		
	真値	計測値	誤差	真値	計測値	誤差	真値	計測値	誤差
	0.779	0.778	-0.001	0.576	0.575	-0.001	1.227	1.229	0.002
精度(誤差/真値)			0.1%			0.2%			0.2%

計測結果の比較		技術番号	BR010062

※参考（計測の手順）

1. PC の写真計測ツールを起動する。

図 1 「写真計測ツール」のアイコン

2. 写真計測ツールの「開く...」コマンドで、撮影した画像を選択して表示する。

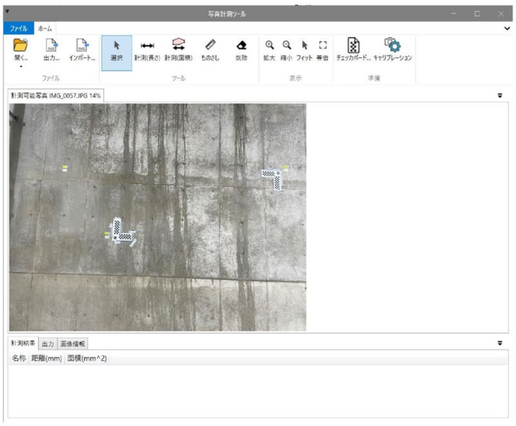


図 2 写真計測ツール上で撮影画像を表示した状態

3. 「計測（長さ）」ツールを選び、P1 マーク上でクリックし、距離計測の視点を決定する。

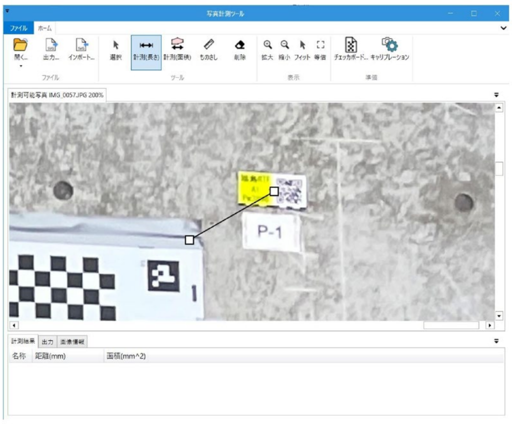


図 3 距離計測開始点（この場合 P1）をクリックした状態

4. 距離計測終了点となる P2 上でクリックし、距離計測を終了する。

計測結果が画面下の「計測結果」ペインに表示され、外部出力が可能となる。

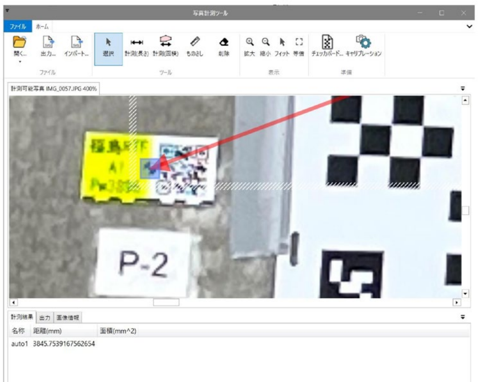


図 4 距離計測結果が計測結果ペインに表示される

-A2前面のP1-P2間の距離を計測する手順-

1. PCでダットジャパン開発の写真計測ツールを起動する。

（撮影に使用したカメラでキャリブレーション済み）

2. 撮影した画像を選択して表示する。

3. 画像上で、計測したい2点をクリック指定指定する

4. 計測結果が、距離計測ペインに表示される。