

技術番号	BR010065
------	----------

技術名	ロープスキャンシステム	開発者名	株式会社東設土木コンサルタント
-----	-------------	------	-----------------

試験日	令和6年 1 月 19 日	天候	曇り	気温	13.9 °C	風速	0 m/s
-----	---------------	----	----	----	---------	----	-------

試験場所	土木研究所構内 試験橋梁
------	--------------

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

1. 土木研究所所管 試験橋梁の概要

- ・ 構造形式：鋼単純鈹桁橋
- ・ 橋 長：30.800m
- ・ 支 間：30.000m
- ・ 有効幅員：8.500m
- ・ 桁 高：1.600m
- ・ 主桁間隔：2.600m（4主桁）
- ・ 床版厚さ：210mm

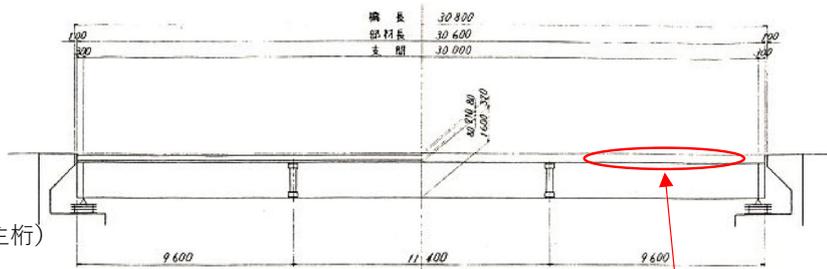
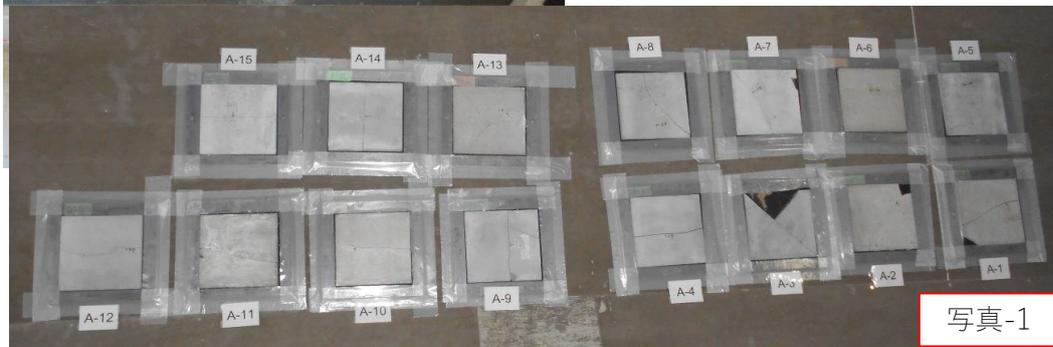
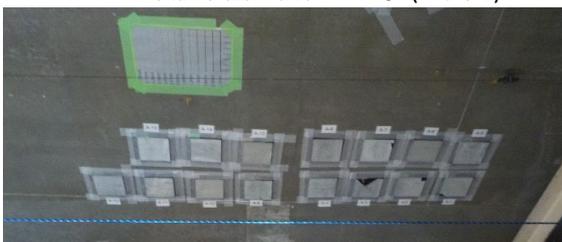
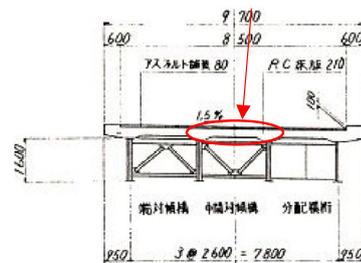


図-1 側面図

- ・ 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床版下面に配置した。(写真-1)



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

- ① 機器の搬入(上:ドローン発着台、ドローン、コントローラ)(下:本体)(写真-2)
- ② 24色カラーチャートK1の配置、ひびわれ模擬版(A-1~A-15)の配置状況(写真-3)
- ③ 撮影状況:ひびわれ模擬版を撮影(写真-4)
- ④ 撮影状況:24色カラーチャートを撮影(写真-5)
- ⑤ 撮影した画像(動画)から、オルソ画像を作成し、ひびわれ幅や24色カラーチャートのRGB値を求める。

開発者による計測機器の設置状況

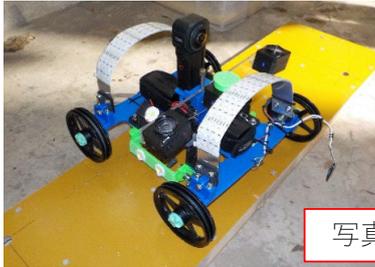


写真-2



写真-3

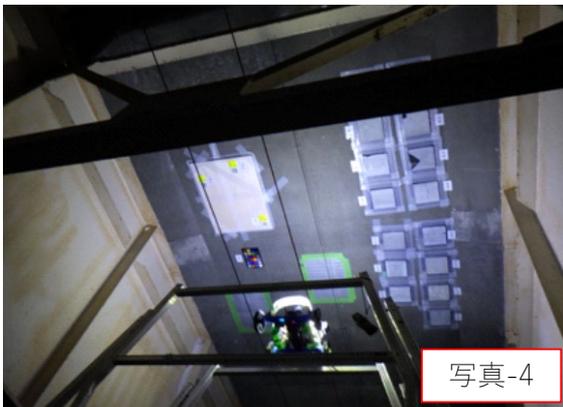


写真-4

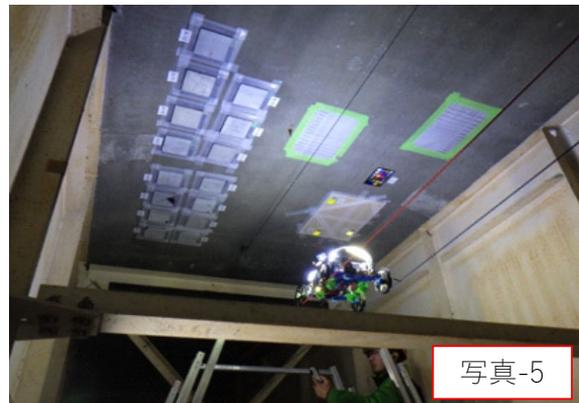


写真-5

※撮影速度

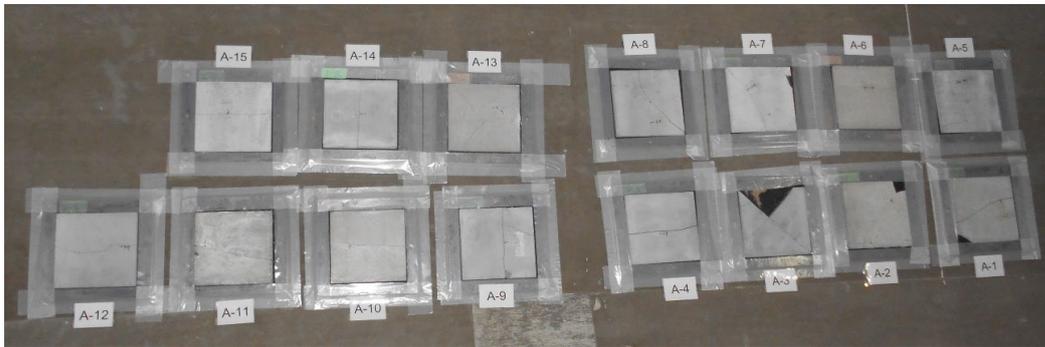


写真-6

600

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

2100

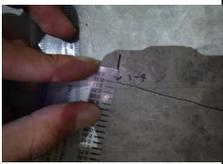
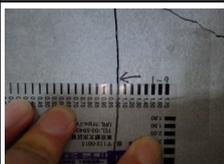
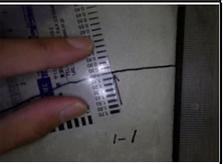
撮影範囲（縦0.6 m、横2.1 m）（写真-6）の撮影に要した時間（秒）を計測する。

$$\text{速度（撮影速度）} = 1.26 \text{ m}^2 \div \text{所要時間（秒）}$$

※最小ひびわれ幅・計測精度

各ひびわれ幅のパネルについて、クラックスケールで計測した値を真値とする。

真値(ひびわれ幅)

チャート番号	A-6	A-10	A-13
方向	縦	横	斜
真値	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
チャート番号	A-8	A-11	A-2
方向	縦	横	斜
真値	0.1	0.1	0.1
撮影画像			
チャート番号	A-14	A-12	A-7
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.2	0.2	0.2
撮影画像			
チャート番号	A-5	A-15	A-3
方向	縦	横	斜
真値	0.3	0.3	0.3
撮影画像			
チャート番号	A-9	A-4	A-1
方向	縦	横	斜
真値	1.0	1.0	1.0
撮影画像			

※色識別性能

市販の24色のカラーチャート(写真-7)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。

配置は床版下面にK1(写真-8)の1箇所



写真-7



写真-8 □ : K-1

	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

※撮影速度

撮影面積:1.26m²、所要時間:1分10秒=70 秒

撮影速度=1.26/70=0.018m²/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:0.8~1.05 m ■照度:71.4 Lux ■風速: 0.0 m/s

■気温: 13.1 °C

■焦点距離: 7.9mm ■シャッター速度: 1/80 秒

■絞り: f 4 ■ISO値:320

■フォーカス: Auto F4.0 ■画像Pixel数: 1920×1080

チャート番号	A-6	A-10	A-13
方向	縦	横	斜
真値	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.10	0.05	0.10
チャート番号	A-8	A-11	A-2
方向	縦	横	斜
真値	0.1	0.1	0.1
撮影画像			
計測値	0.20	0.10	0.05
チャート番号	A-14	A-12	A-7
方向	縦	横	斜
ひびわれ幅	0.2	0.2	0.2
撮影画像			
計測値	0.20	0.10	0.30
チャート番号	A-5	A-15	A-3
方向	縦	横	斜
真値	0.3	0.3	0.3
撮影画像			
計測値	0.30	0.30	0.3
チャート番号	A-9	A-4	A-1
方向	縦	横	斜
真値	1.0	1.0	1.0
撮影画像			
計測値	1.00	1.00	1.00

ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.04mm
0.1mm	0.06mm
0.2mm	0.08mm
0.3mm	0.00mm
1.0mm	0.00mm

※色識別性能

■カメラ名称:RX0 II(DSC-RX0M2)

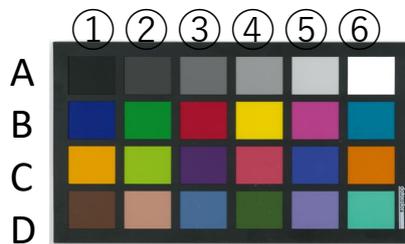
■被写体距離:0.8~1.05 m ■照度:71.4 Lux ■風速: 0.0 m/s

■気温: 13.1 °C

■焦点距離: 7.9mm ■シャッター速度: 1/80 秒

■絞り: f 4 ■ISO値:320

■フォーカス: Auto F4.0 ■画像Pixel数: 1920×1080



立会者撮影



K-1: 撮影画像



K-1: オルソ画像

K1: 計測比較

K1: 開発者撮影

K1: オルソ画像

	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	20	43	34
A-2	80	63	80	63	78	87
A-3	122	96	118	101	116	131
A-4	161	129	157	131	154	169
A-5	202	165	198	170	195	210
A-6	249	204	242	208	238	255
B-1	25	24	55	29	135	181
B-2	57	27	146	126	64	69
B-3	186	137	26	34	51	51
B-4	245	179	205	177	0	17
B-5	192	154	75	57	145	164
B-6	0	0	127	98	159	183
C-1	238	179	158	144	25	16
C-2	157	109	188	166	54	51
C-3	83	66	58	31	106	113
C-4	195	161	79	67	95	104
C-5	58	35	88	55	159	180
C-6	222	149	118	87	32	0
D-1	112	76	76	49	60	40
D-2	197	156	145	126	125	134
D-3	87	72	120	94	155	179
D-4	82	48	106	78	60	42
D-5	126	109	125	95	174	192
D-6	98	54	187	153	166	174

	R値		G値		B値	
	真値	計測値	真値	計測値	真値	計測値
A-1	43	17	41	13	43	27
A-2	80	56	80	53	78	74
A-3	122	98	118	99	116	127
A-4	161	136	157	138	154	176
A-5	202	180	198	183	195	226
A-6	249	220	242	228	238	247
B-1	25	18	55	13	135	167
B-2	57	36	146	137	64	69
B-3	186	129	26	17	51	41
B-4	245	186	205	199	0	21
B-5	192	158	75	41	145	171
B-6	0	3	127	114	159	195
C-1	238	174	158	144	25	22
C-2	157	111	188	175	54	52
C-3	83	63	58	19	106	106
C-4	195	159	79	52	95	106
C-5	58	39	88	51	159	189
C-6	222	159	118	99	32	1
D-1	112	68	76	43	60	36
D-2	197	153	145	122	125	130
D-3	87	70	120	86	155	173
D-4	82	46	106	77	60	36
D-5	126	112	125	89	174	193
D-6	98	72	187	176	166	189

技術番号	BR010065
------	----------

技術名	ロープスキャンシステム	開発者名	株式会社東設土木コンサルタント
-----	-------------	------	-----------------

試験日	令和6年 1 月 19 日	天候	曇り	気温	13.9 °C	風速	0 m/s
-----	---------------	----	----	----	---------	----	-------

試験場所	土木研究所構内 試験橋梁
------	--------------

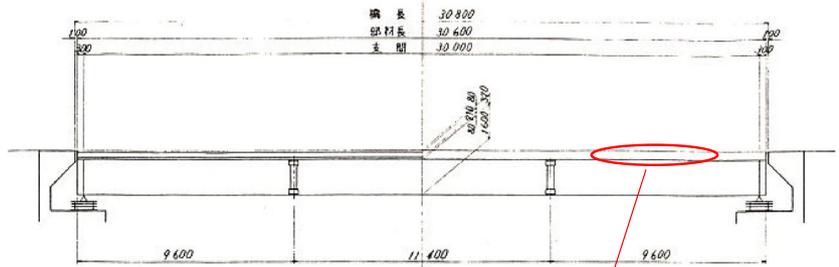
カタログ分類	画像計測技術	カタログ	検出項目	ひびわれ	試験区分	標準試験
--------	--------	------	------	------	------	------

試験で確認する カタログ項目	長さ計測精度、位置精度 可動範囲、進入可能性能
-------------------	----------------------------

対象構造物の概要

1. 土木研究所所管 試験橋梁の概要

- ・構造形式：鋼単純鈹桁橋
- ・橋 長：30.800m
- ・支 間：30.000m
- ・有効幅員：8.500m
- ・桁 高：1.600m
- ・主桁間隔：2.600m（4主桁）
- ・床版厚さ：210mm



2. マーカー設置状況

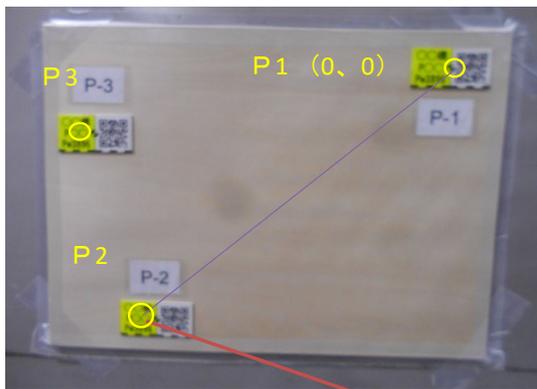


写真-1：マーカー設置のボード

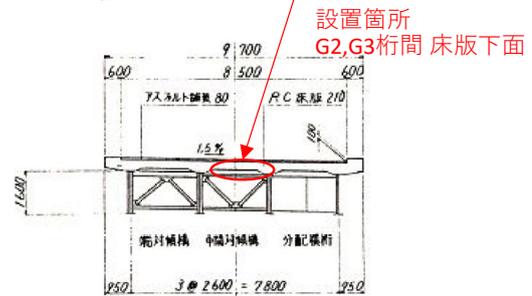


写真-2：設置状況

- ・床版下面にマーカー設置のボードを貼り付ける。(写真-1)(写真-2)
- ・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。

- ① 機器の搬入(上:ドローン発着台、ドローン、コントローラ)(下:本体)(写真-3)
- ② 撮影状況:床版下面のマーカー(P1、P2、P3)を含む壁面を撮影(写真-4)
- ③ 移動状況:本体の可能範囲を確認(写真-5)
- ④ 移動状況:本体の進入可能性能を確認(写真-6)
- 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-3



写真-4



写真-5

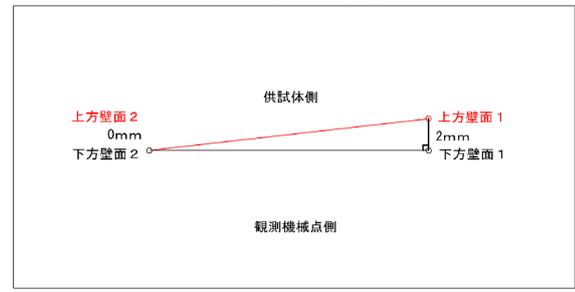


写真-6

※長さ計測精度/位置精度

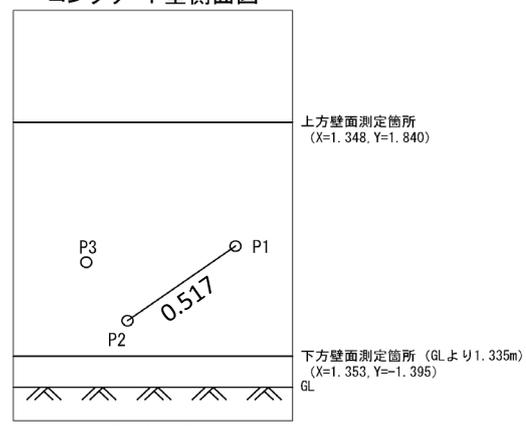
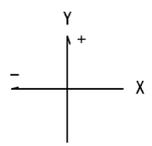
立会者によりP1(0, 0)を基準点とし、P2、P3をトータルステーションにて測量した座標値を真値とする。

コンクリート壁平面図



※X軸は下方壁面方向を基線とする。

コンクリート壁側面図



※P1-P2は平面長及び斜辺長共に同じ寸法値

コンクリート壁マーカース座標値

点名	X座標	Y座標	Z座標
P1	0.000	0.000	0.000
P2	-0.376	-0.355	0.000
P3	-0.458	-0.095	-0.001

※長さ計測精度/位置精度

■カメラ名称:RX0 II(DSC-RX0M2)

■被写体距離:0.8~1.05 m ■照度:71.4 Lux ■風速: 0.0 m/s

■気温: 13.1 °C

■焦点距離: 7.9mm ■シャッター速度: 1/80 秒

■絞り: f 4 ■ISO値:320

■フォーカス: Auto F4.0 ■画像Pixel数: 1920×1080

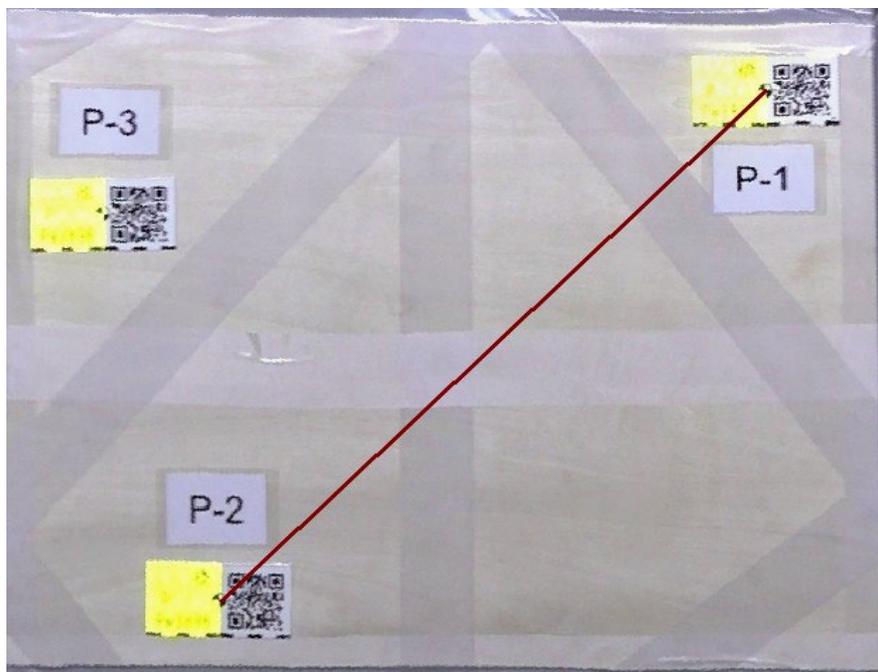
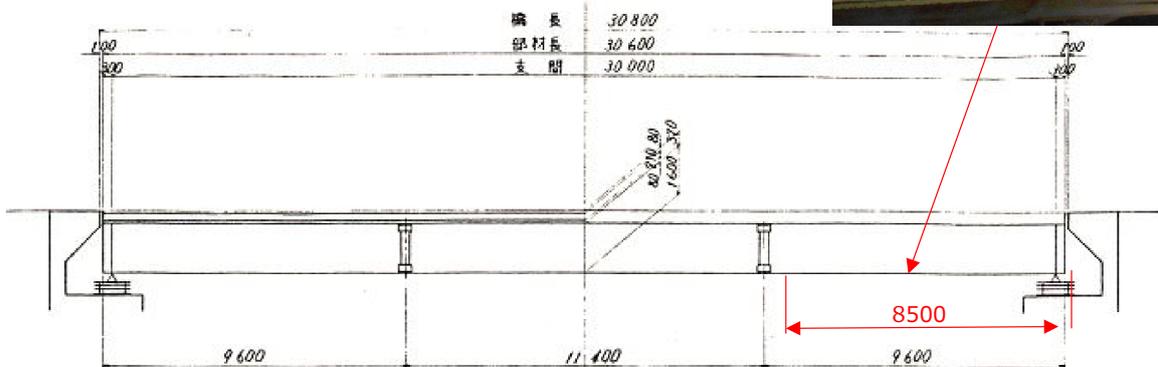


写真-7 オルソ画像

コンクリート壁マーカース座標値							単位: m		
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	-0.376	-0.379	0.003	-0.355	-0.372	0.017	0.517	0.531	102.7%
P3	-0.458	-0.458		-0.095	-0.095				

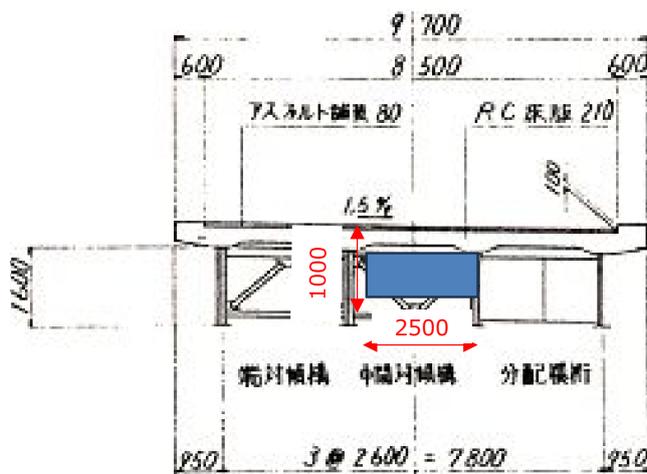
※可動範囲

8.5m



※進入可能性能

1.0m × 2.5m



技術番号	BR010065
------	----------

技術名	ロープスキャンシステム	開発者名	株式会社東設土木コンサルタント
-----	-------------	------	-----------------

試験日	令和6年 1 月 19 日	天候	曇り	気温	13.9 °C	風速	0 m/s
-----	---------------	----	----	----	---------	----	-------

試験場所	土木研究所構内 試験橋梁
------	--------------

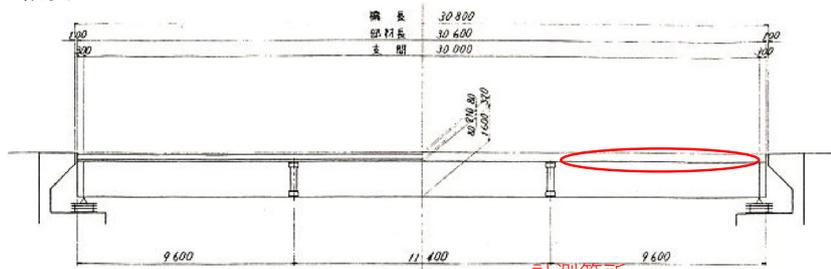
カタログ分類	画像計測技術	カタログ	検出項目	ひびわれ	試験区分	現場試験
--------	--------	------	------	------	------	------

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

対象構造物の概要

1. 土木研究所所管 試験橋梁の概要

- ・構造形式：鋼単純鉸桁橋
- ・橋 長：30.800m
- ・支 間：30.000m
- ・有効幅員：8.500m
- ・桁 高：1.600m
- ・主桁間隔：2.600m（4主桁）
- ・床版厚さ：210mm



計測箇所
G2,G3桁間 床版下面

2. マーカー設置状況

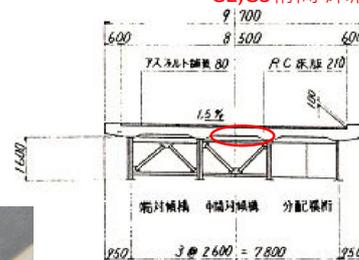


写真-1：全景（G2、G3桁間 床版下面）

- ・G2、G3桁間 床版下面のひびわれを確認する。(写真-1)

- ① 機器の搬入(上:ドローン発着台、ドローン、コントローラ)(下:本体)(写真-2)
- ② 準備作業状況:ドローンを飛行させ、ダクロンラインを懸架する(写真-3)
- ③ 準備作業状況:本体を移動させるパラロープを張り渡す(右上:中間横桁側位置、左下:端支点側位置)(写真-4)
- ④ 撮影状況:床版下面を本体を移動して撮影(写真-5)
- ⑤ 後日、撮影した画像からオルソ画像を作成し、床版の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

※計測結果

■カメラ名称:RX0 II(DSC-RX0M2)

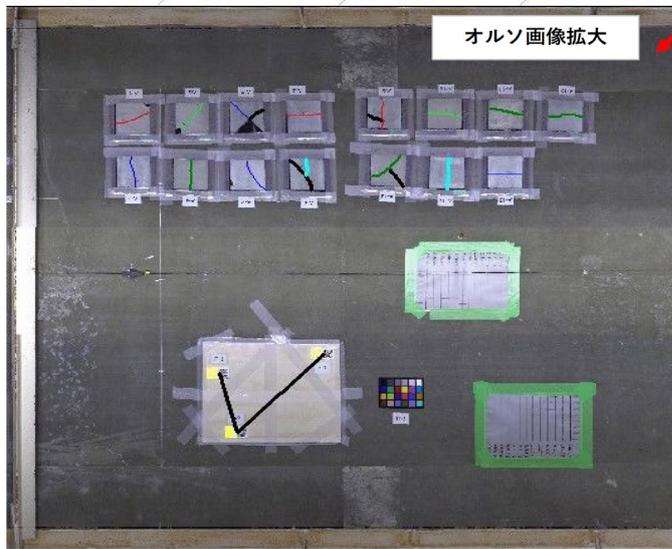
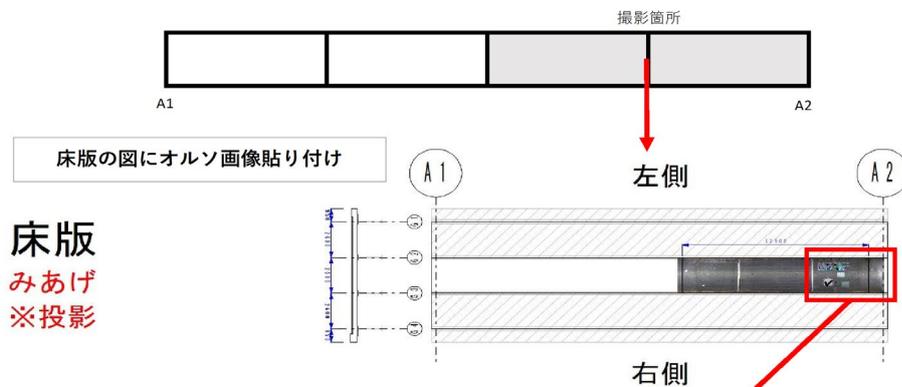
■被写体距離:0.8~1.05 m ■照度:71.4 Lux ■風速: 0.0 m/s

■気温: 13.1 °C

■焦点距離: 7.9mm ■シャッター速度: 1/80 秒

■絞り: f 4 ■ISO値:320

■フォーカス: Auto F4.0 ■画像Pixel数: 1920×1080



	床版ひびわれ 0 . 0 5 mm程度
	床版ひびわれ 0 . 1 mm程度
	床版ひびわれ 0 . 2 mm程度
	床版ひびわれ 0 . 3 mm程度
	床版ひびわれ 0 . 4 mm程度
	床版ひびわれ 0 . 5 mm程度
	床版ひびわれ 1 . 0 mm程度