

技術番号 BR010041

技術名 全方向水面移動式ポート型ドローンを用いた橋梁点検支援技術

開発者名 株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク

試験日 令和4年 4月 5日 天候 曇り 気温 14.2 °C 風速 3.5 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 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 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)

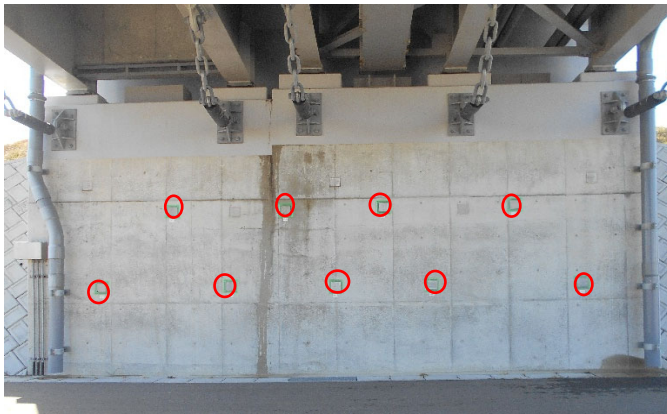


写真-1: A1橋台 (9パネル)

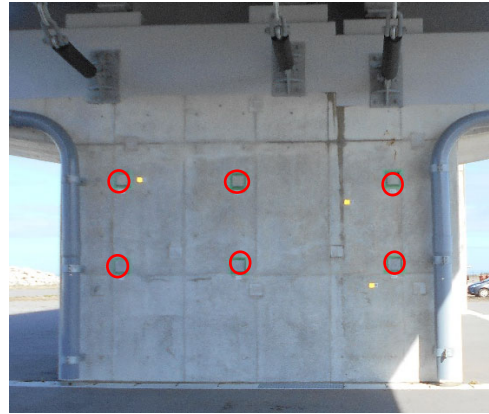


写真-2: P1橋脚 (起点側) (6パネル)

パネル番号(チャート番号)とひびわれ方向(縦、横、斜)

A1橋台(正面左からの配置)(写真-1)

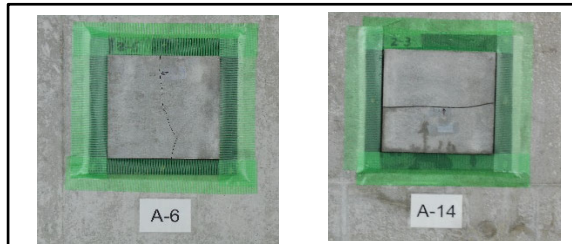
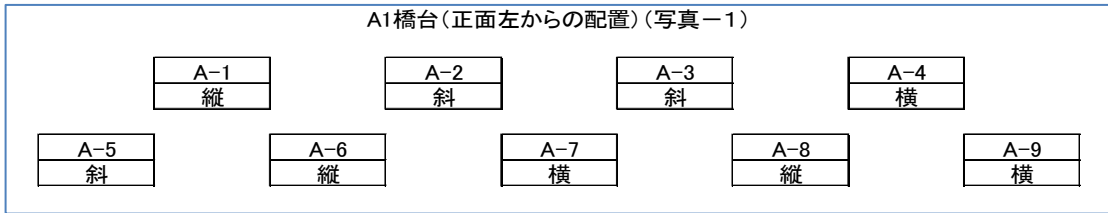
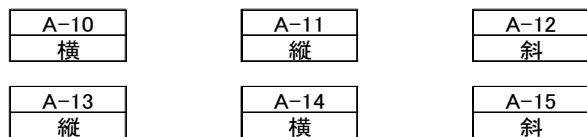


写真-3: パネル(抜粋A-6、A-14)

P1橋脚(起点側)(正面左からの配置)(写真-2)



- ① 撮影機器(写真-5:ポート型ドローン)
- ② 撮影状況(写真-6:A1橋台配置のひびわれモルタルを撮影)
- ③ 撮影状況(写真-8、9:P1橋脚配置のひびわれモルタルを撮影)
- ④ 撮影状況(写真-9、-10:カラーチャートの撮影(写真-9:K1)(写真-10: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

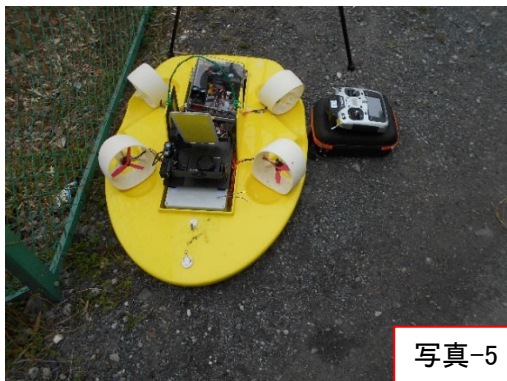


写真-5



写真-6



写真-7



写真-8



写真-9














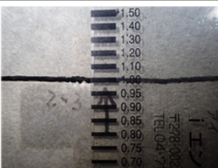



写真-10

※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	A11	A4	A2
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.05	0.05	0.05
チャート番号	A1	A10	A12
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.1	0.1	0.1
チャート番号	A8	A9	A3
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.2	0.2	0.2
チャート番号	A6	A7	A15
方向	縦	横	斜
写真			
真値	0.3	0.3	0.3
チャート番号	A13	A14	A5
方向	縦	横	斜
写真			
真値	1.0	1.0	1.0

※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(C1)(写真-12)とA2橋台(C2)(写真-13)の2箇所



写真-11



写真-12 □:C1



写真-13 □:C2

	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

## ※最小ひびわれ幅・計測精度

■カメラ名称: RX-100M4(SONY製)











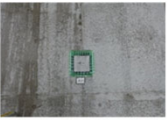




■被写体距離: 1.0~2.2 m ■照度: 10.6~47.7 kLux ■風速: 4.1~6.7 m/s

■気温: 13.1~13.2 °C

■焦点距離: 9~26 mm ■シャッター速度: 1/250 秒

■絞り: f 5.0 ■ISO値: 自動

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 5472×3648

最小ひびわれ幅・計測精度			
計測値			
チャート番号	A11	A4	A2
方向	縦	横	斜
真値	0.05	0.05	0.05
撮影画像			
計測値	0.15	0.3	0.1
チャート番号	A1	A10	A12
方向	縦	横	斜
真値	0.1	0.1	0.1
撮影画像			
計測値	0.2	0.2	0.3
チャート番号	A8	A9	A3
方向	縦	横	斜
真値	0.2	0.2	0.2
撮影画像			
計測値	0.3	0.2	0.2
チャート番号	A6	A7	A15
方向	縦	横	斜
真値	0.3	0.3	0.3
撮影画像			
計測値	0.4	0.5	0.4
チャート番号	A13	A14	A5
方向	縦	横	斜
真値	1.0	1.0	1.0
撮影画像			
計測値	0.75	0.9	1.0

ひびわれ幅	計測精度
0.05mm	0.158113883
0.1mm	0.141421356
0.2mm	0.057735027
0.3mm	0.141421356
1.0mm	0.155456318

## ※色識別性能

■カメラ名称: RX-100M4(SONY製)

■被写体距離: 1.0~2.2 m ■照度: 10.9~26.3 kLux ■風速: 2.8 m/s

■気温: 12.9 °C

■焦点距離: 9~26 mm ■シャッター速度: 1/250 秒

■絞り: f 5.0 ■ISO値: 自動

■フォーカス: オートフォーカス ■画像Pixel数: 5472×3648



立会者撮影



C1: 計測比較



C2: 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	17	43	21
A-2	80	36	80	37	78	41
A-3	122	66	118	71	116	77
A-4	161	104	157	108	154	117
A-5	202	137	198	141	195	150
A-6	249	176	242	180	238	189
B-1	25	19	55	29	135	118
B-2	57	23	146	99	64	43
B-3	186	124	26	18	51	32
B-4	245	163	205	142	0	17
B-5	192	136	75	40	145	114
B-6	0	8	127	94	159	141
C-1	238	164	158	104	25	18
C-2	157	99	188	131	54	34
C-3	83	45	58	23	106	69
C-4	195	142	79	36	95	59
C-5	58	31	88	49	159	133
C-6	222	155	118	63	32	16
D-1	112	57	76	32	60	28
D-2	197	137	145	98	125	93
D-3	87	44	120	76	155	123
D-4	82	32	106	52	60	27
D-5	126	81	125	83	174	140
D-6	98	59	187	140	166	141

	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	29	43	34
A-2	80	54	80	57	78	64
A-3	122	85	118	92	116	102
A-4	161	130	157	137	154	147
A-5	202	170	198	177	195	187
A-6	249	203	242	205	238	217
B-1	25	25	55	42	135	148
B-2	57	35	146	125	64	64
B-3	186	162	26	22	51	43
B-4	245	194	205	174	0	41
B-5	192	164	75	61	145	144
B-6	0	15	127	121	159	173
C-1	238	188	158	129	25	29
C-2	157	130	188	161	54	58
C-3	83	67	58	35	106	100
C-4	195	171	79	56	95	85
C-5	58	43	88	71	159	168
C-6	222	179	118	85	32	21
D-1	112	80	76	46	60	42
D-2	197	165	145	124	125	118
D-3	87	69	120	106	155	159
D-4	82	48	106	75	60	42
D-5	126	110	125	116	174	176
D-6	98	81	187	171	166	172

技術番号 BR010041

技術名 全方向水面移動式ボート型ドローンを用いた橋梁点検支援技術

開発者名 株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク

試験日 令和4年 3月 29日 天候 晴れ 気温 21.5 °C 風速 0.1 m/s

試験場所 実橋

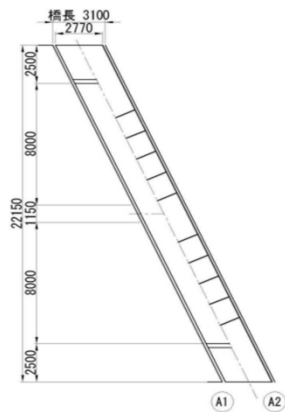
カタログ分類 画像計測技術 カタログ 検出項目 ひびわれ 試験区分 現場試験

試験で確認する  
カタログ項目 動作確認(精度以外)

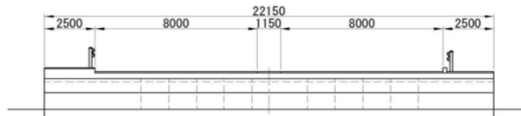
対象構造物の概要

橋梁形式: RC溝橋 (BOXカルバート)

平面図



断面図



側面図

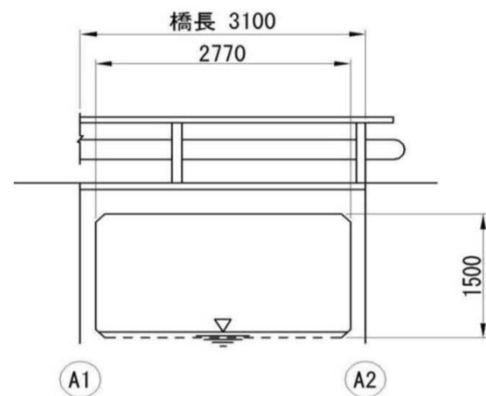


写真-1 全体写真

- ① 計測機器の搬入(写真-2)
- ② 計測作業(写真-3:上流側よりドローンを移動準備)
- ③ 計測作業(写真-4:上流側より溝橋の中空をドローンが撮影・移動中)
- ④ 計測作業(写真-5:下流側の出口付近でモニターで画像を確認する)
- ⑤ 後日、撮影した画像から状態の把握をする。

## 開発者による計測機器の設置状況



水深:30cm

流速:0.476m/s

濁度:14.10FUN



計測結果

(1) 状況写真



側面 左起点



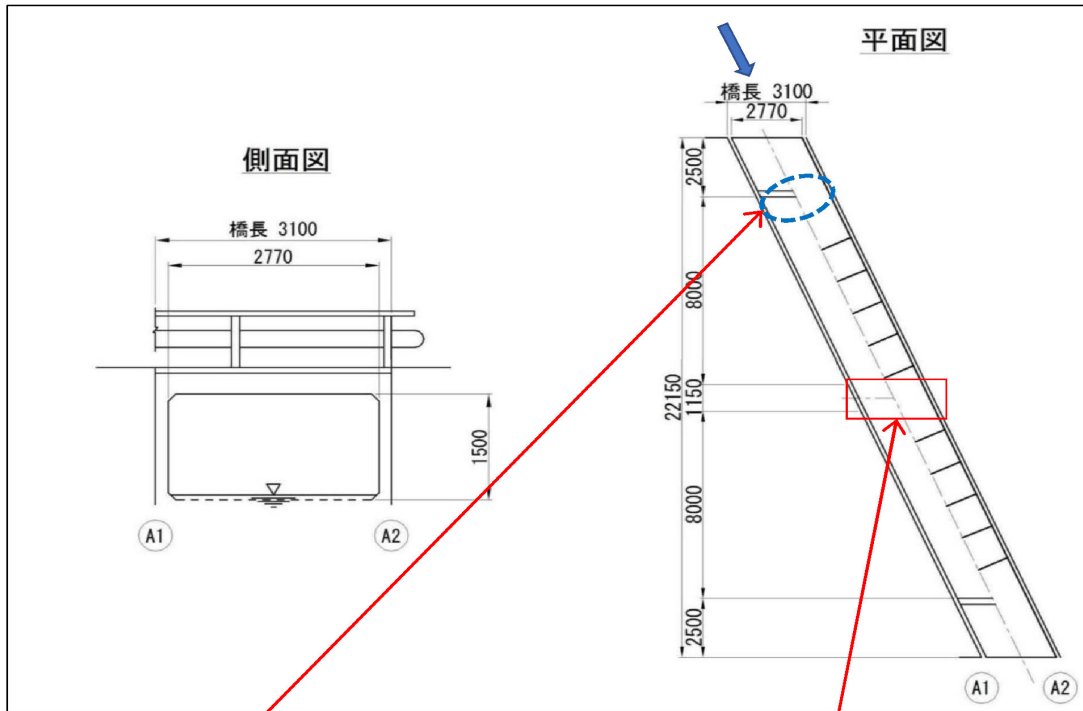
A1 状況



A2 状況

(2) 損傷及び損傷写真

① 頂版



頂版 漏水



頂版 ひびわれ 幅0.1mm 200~1000mm  
目地から漏水・遊離石灰

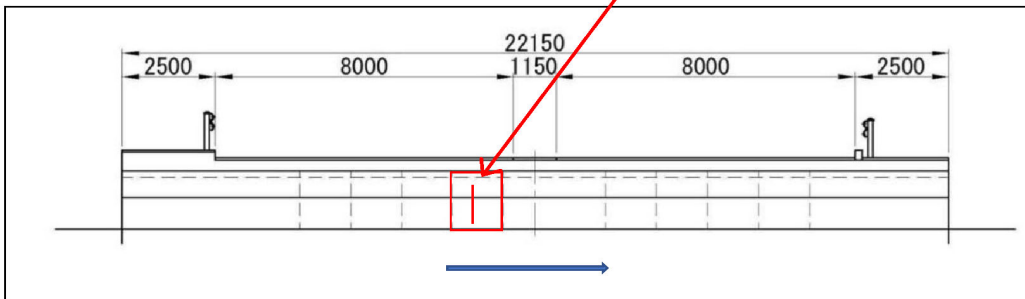
②側壁



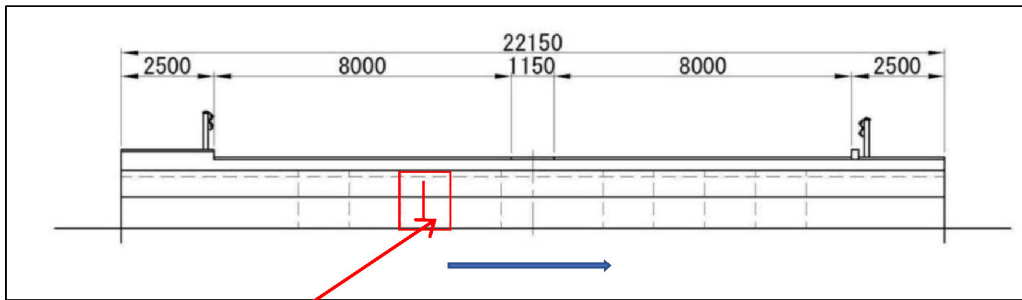
A1 側壁 ひびわれ 幅0.1mm 1000mm

断面図

A1



A2



A2 側壁 ひびわれ 幅0.1mm 1000mm



ひびわれ 拡大

技術番号 BR010041

技術名 全方向水面移動式ボート型ドローンを用いた橋梁点検支援技術

開発者名 株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク

試験日 令和4年 3 月 29 日 天候 晴れ 気温 21.5 °C 風速 0.1 m/s

試験場所 実橋

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

橋梁形式:RC溝橋(BOXカルバート)

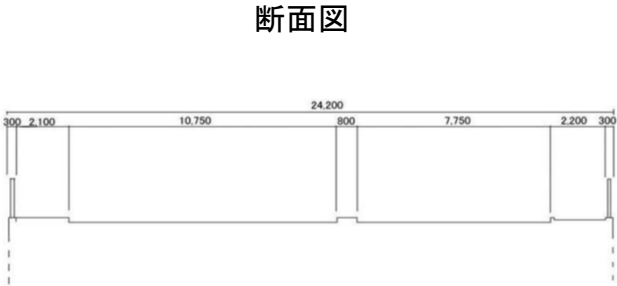
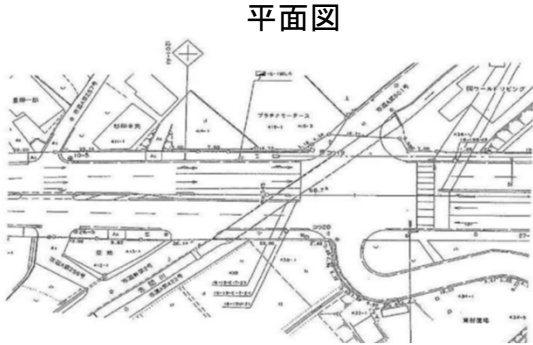
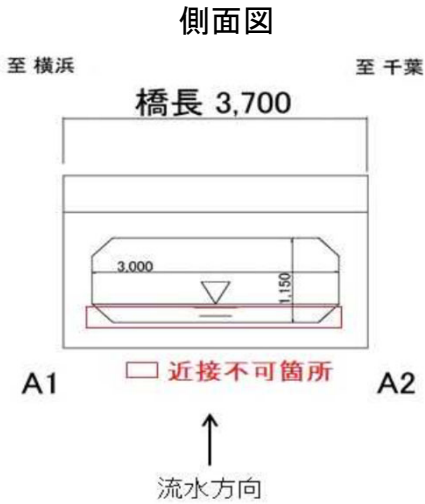
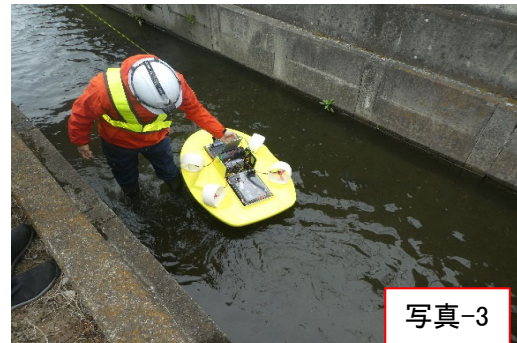


写真-1 全体写真



- ① 計測機器の搬入(写真-2)
- ② 計測作業(写真-3:上流側よりドローンを移動準備)
- ③ 計測作業(写真-4:上流側より溝橋の中空をドローンが撮影・移動中)
- ④ 計測作業(写真-5:上流側の入口付近でモニターで画像を確認する)
- ⑤ 後日、撮影した画像から状態の把握をする。

## 開発者による計測機器の設置状況



水深:30cm

流速:0.476m/s

濁度:14.10FUN

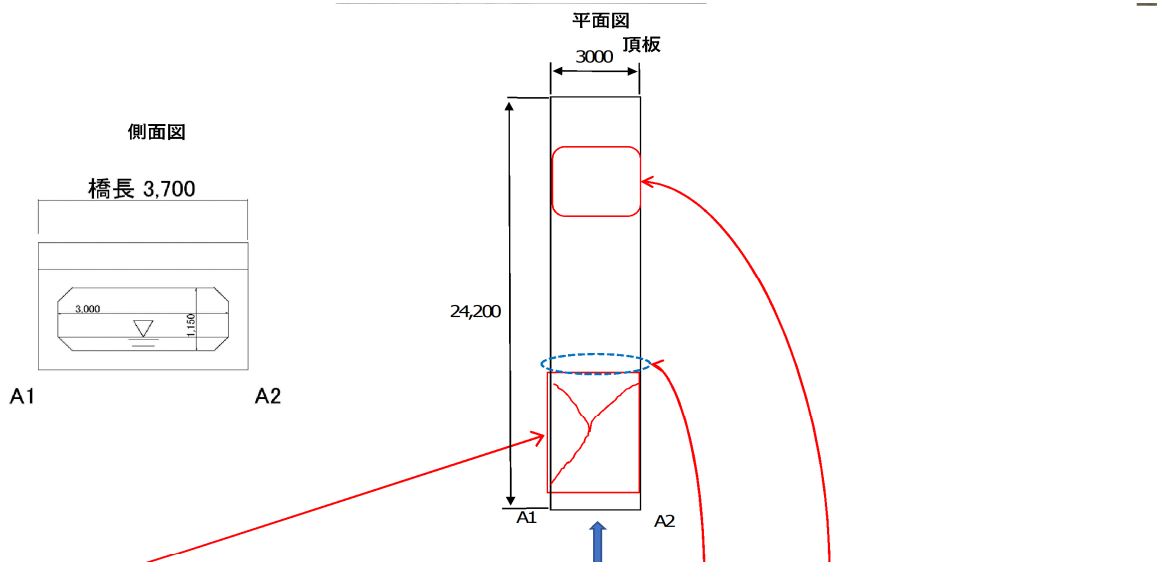
計測結果

(1) 状況写真



(2) 損傷及び損傷写真

① 頂版



②側壁



断面図

