

技術番号 BR030060

技術名 水中自航型ロボットカメラ(水中ドローン)による水中部の点検支援技術 開発者名 株式会社ジュンテクノテクノサービス

試験日 令和5年 12月 14日 天候 晴れ 気温 17.6 °C 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 計測・モニタリング技術 カタログ 検出項目 洗掘 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
進入可能性能
計測精度

対象構造物の概要

・水槽内に形状を計測するためのコンクリートブロックを設置、および、進入可能性確認のための、架台を設置
(図-1,写真-1,2,3)



写真-1 小水槽(満水時)

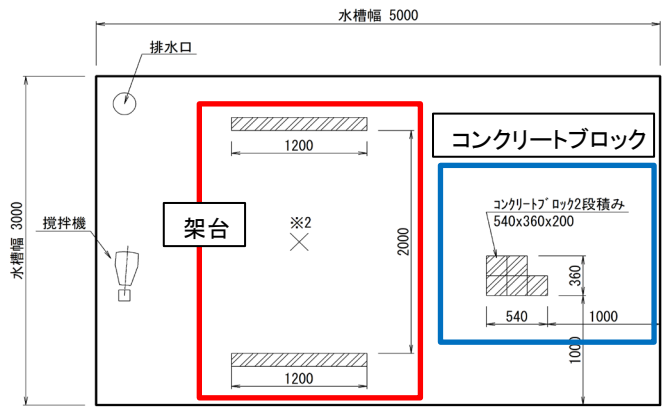


図-1 小水槽平面図

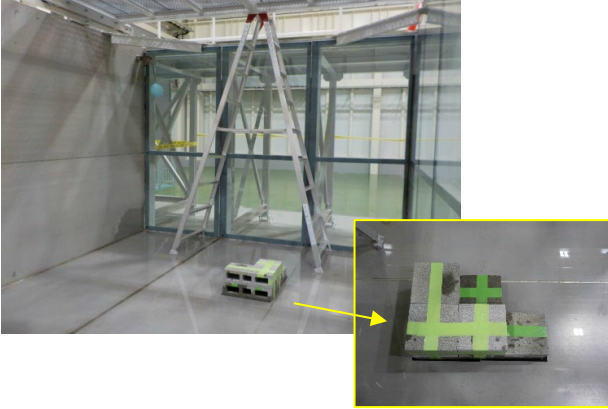


写真-2 コンクリートブロック設置

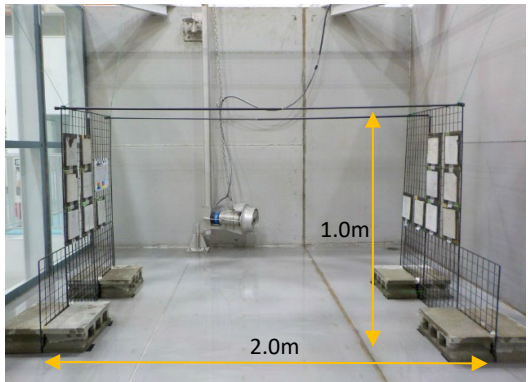


写真-3 架台の設置

- ① 計測装置の準備を行い、計測装置を着水(写真-4,5)
- ② 安定性能、進入可能性能の確認(写真-6)
- ③ 濁度なし(濁度1.6度)流速なし(流速0m/s)の水槽内に沈めてコンクリートブロックの形状を計測(写真-7)
- ④ 流速装置(攪拌機)による流速を発生した状態(濁度0、流速0.1~0.4m/s)でコンクリートブロックの形状を計測
- ⑤ ②、③を濁度60~90の状態ですべて計測(写真-8)
- ⑥ 後日、解析結果から洗掘の状態を確認

開発者による計測機器の設置状況



写真-4



写真-5

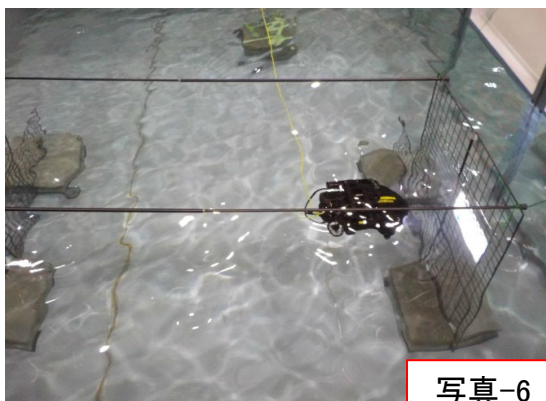


写真-6

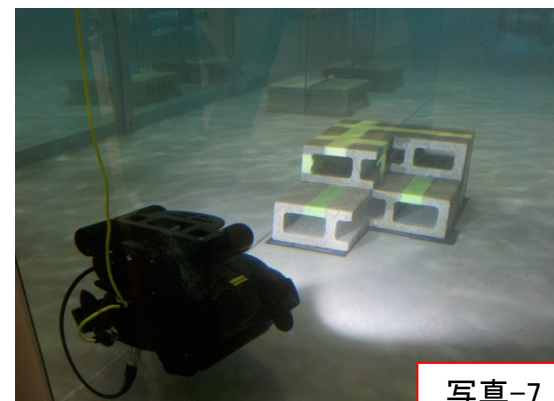


写真-7



写真-8

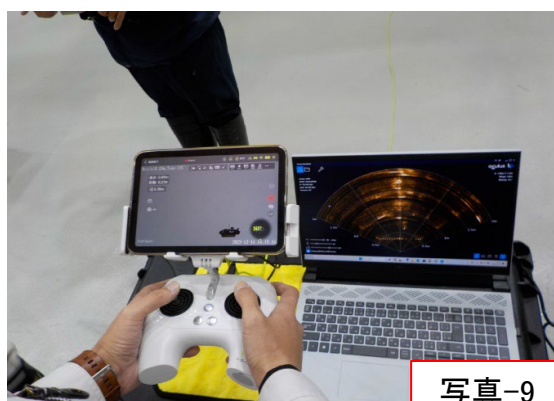
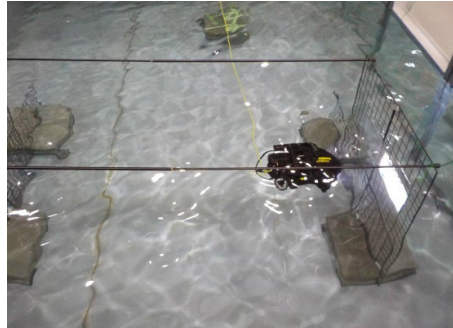


写真-9

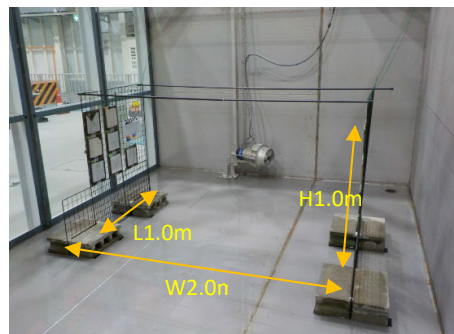
※安定性能

■流速0.2m/s、水深1.2m、濁度0度



水中で、停止し、水流を発生した状態での移動量を確認する。

※進入可能性



水深1.2mで、W2.0m × H1.0m × L1.0mの空間において、進入可能かを確認する。

※計測精度

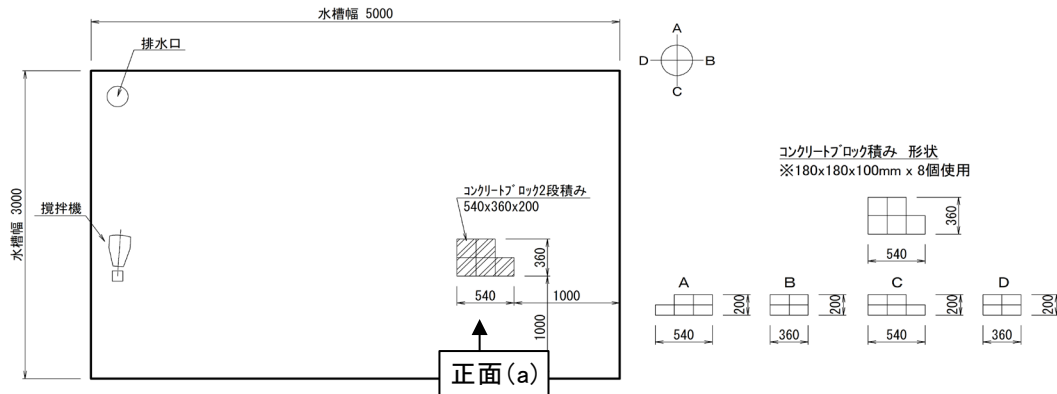


図-2 コンクリートブロック設置位置

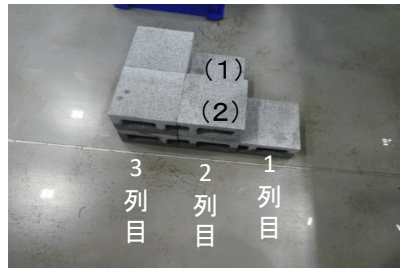


写真-10 コンクリートブロック

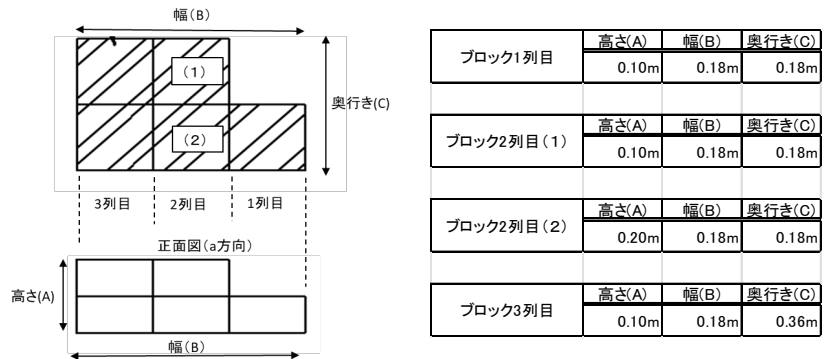


図-3 コンクリートブロック寸法(真値)

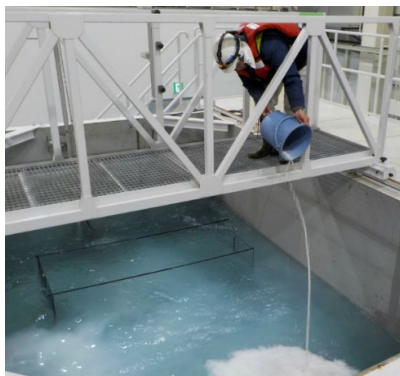


写真-11 濁度材投入状況



写真-12 流速装置(攪拌機)

計測条件

計測1回目: 流速0m/s, 濁度1.6度

計測2回目: 流速0.4/s, 濁度1.6度

計測3回目: 流速0m/s, 濁度85.5度

計測4回目: 流速0.2m/s, 濁度85.5度

コンクリートブロックの形状を上記条件で計測し、真値との誤差を計測精度とする。

※計測結果

※安定性能

変化量:0cm

※進入可能性

W2.0m×H1.0m×L1.0mの空間を進入可能

※計測精度

ブロック1列目	リファレンス(m)			当該技術(m)			差分		
	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)
計測1回目	0.1	0.18	0.18	0.1	0.2	0.2	0	0.02	0.02
計測2回目	0.1	0.18	0.18	0.1	0.2	0.2	0	0.02	0.02
計測3回目	0.1	0.18	0.18	0.1	0.2	0.2	0	0.02	0.02
計測4回目	0.1	0.18	0.18	0.1	0.2	0.2	0	0.02	0.02

ブロック2列目(1)	リファレンス(m)			当該技術(m)			差分		
	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)
計測1回目	0.1	0.18	0.18	0.1	0.2	0.2	0	0.02	0.02
計測2回目	0.1	0.18	0.18	0.1	0.2	0.2	0	0.02	0.02
計測3回目	0.1	0.18	0.18	0.1	0.2	0.2	0	0.02	0.02
計測4回目	0.1	0.18	0.18	0.1	0.2	0.2	0	0.02	0.02

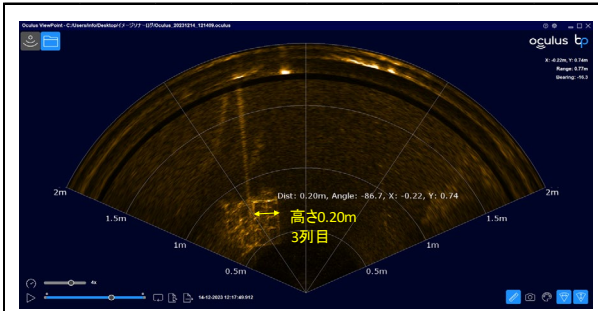
ブロック2列目(2)	リファレンス(m)			当該技術(m)			差分		
	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)
計測1回目	0.2	0.18	0.18	0.2	0.2	0.2	0	0.02	0.02
計測2回目	0.2	0.18	0.18	0.2	0.2	0.2	0	0.02	0.02
計測3回目	0.2	0.18	0.18	0.2	0.2	0.2	0	0.02	0.02
計測4回目	0.2	0.18	0.18	0.2	0.2	0.2	0	0.02	0.02

ブロック3列目	リファレンス(m)			当該技術(m)			差分		
	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)	高さ(A)	幅(B)	奥行き(C)
計測1回目	0.2	0.18	0.36	0.2	0.2	0.4	0	0.02	0.04
計測2回目	0.2	0.18	0.36	0.2	0.2	0.4	0	0.02	0.04
計測3回目	0.2	0.18	0.36	0.2	0.2	0.4	0	0.02	0.04
計測4回目	0.2	0.18	0.36	0.2	0.2	0.4	0	0.02	0.04

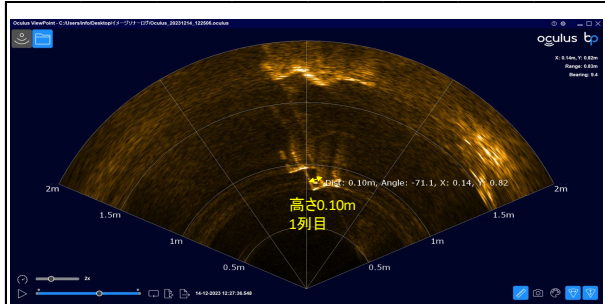
$$\text{計測精度} = \sqrt{\frac{(x_1 - a)^2 + \dots + (x_n - a)^2}{n}}$$

		計測精度
計測1回目	流速0m/s,濁度1.6度	0.054
計測2回目	流速流速0.2~0.4m/s,濁度1度	0.054
計測3回目	流速0m/s,濁度60~90度	0.054
計測4回目	流速0.2~0.4m/s,濁度60~90度	0.054

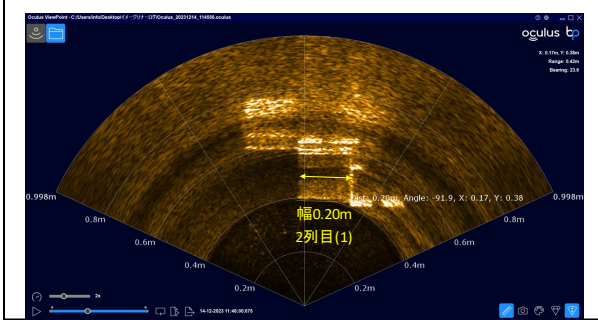
計測データ



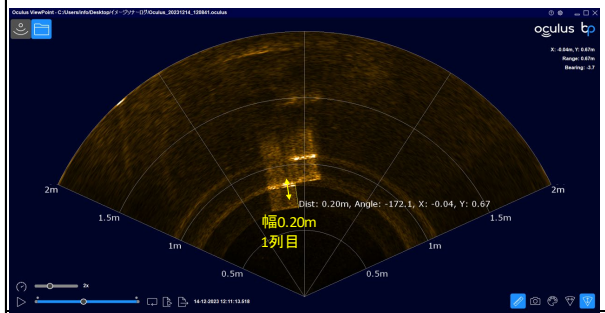
①流れなし濁度なし 高さ(A)の計測



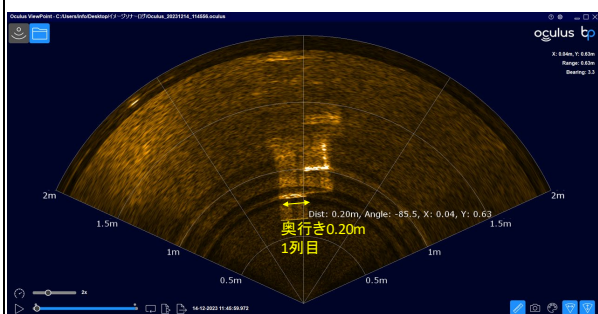
②流れあり濁度なし 高さ(A)の計測



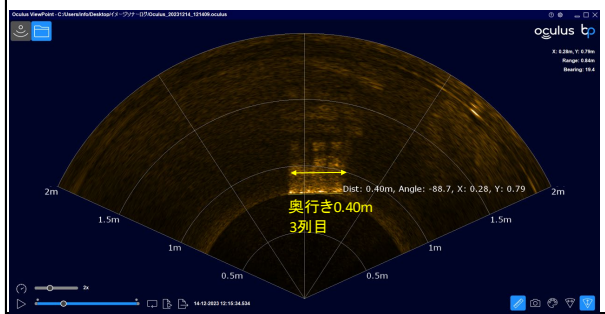
①流れなし濁度なし 幅(B)の計測



②流れあり濁度なし 幅(B)の計測

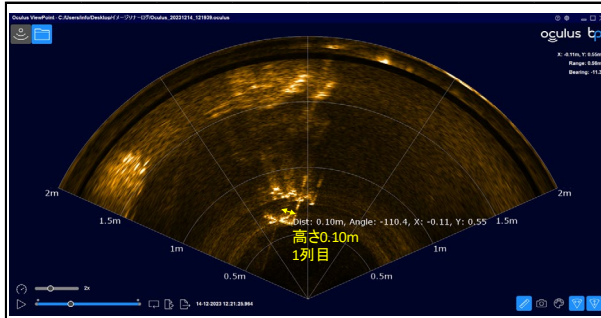


①流れなし濁度なし 奥行き(C)の計測

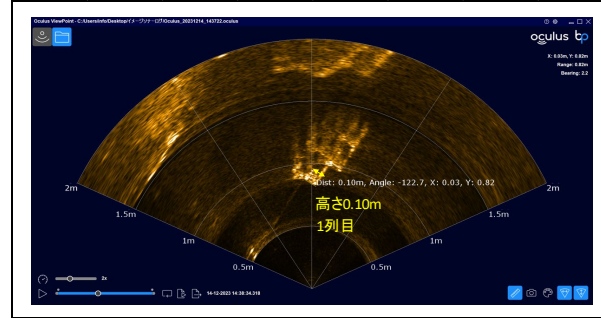


②流れあり濁度なし 奥行き(C)の計測

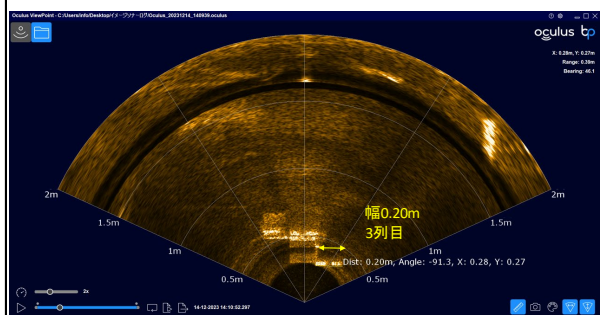
計測データ



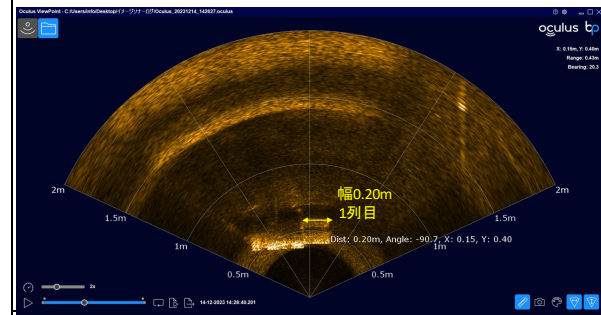
③流れなし濁度あり 高さ(A)の計測



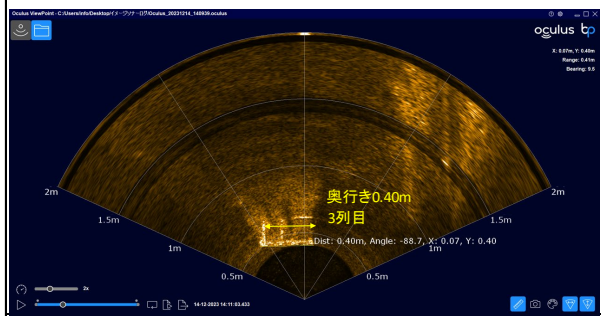
④流れあり濁度あり 高さ(A)の計測



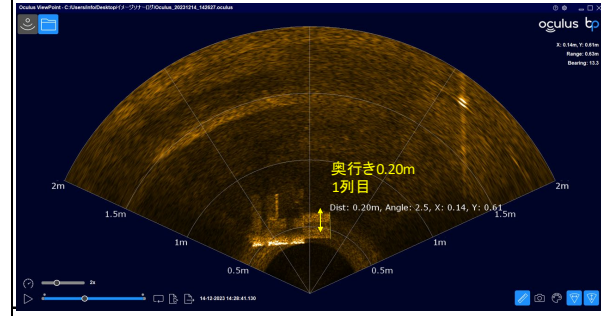
③流れなし濁度あり 幅(B)の計測



④流れあり濁度あり 幅(B)の計測



③流れなし濁度あり 奥行き(C)の計測



④流れあり濁度あり 奥行き(C)の計測

技術番号 BR030060

技術名 水中自航型ロボットカメラ(水中ドローン)による水中部の点検支援技術

開発者名 株式会社ジュンテクノテクノサービス

試験日 令和6年 2月 19日 天候 曇り 気温 18.5 °C 風速 1.5 m/s

試験場所

カタログ分類 計測・モニタリング技術 カタログ

検出項目 洗掘

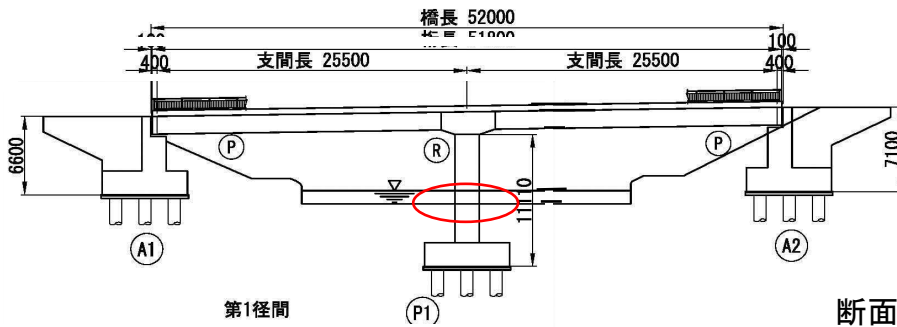
試験区分 現場試験

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: 2径間連続PCポステン中空床版橋

側面図



断面図

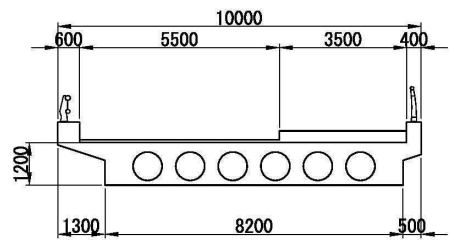
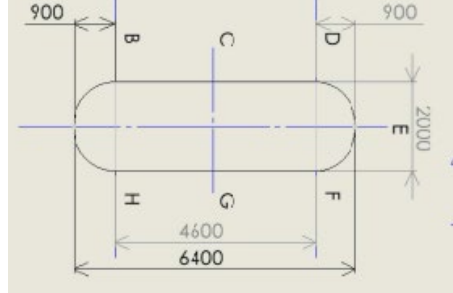


写真-1 全体写真

橋脚断面寸法図



対象部材: P1橋脚・2基

- ① 機材搬入(写真-2:水中ドローン)
- ② 計測機器の設置(写真-3:左よりコントローラ、タッチパネル)
- ③ 計測機器の設置(写真-4:左よりモニター、PC)
- ④ ドローン投入状況(写真-5:水中ドローンの投入)
- ⑤ 計測状況(写真-6:左(操縦者)、右(補助員)、写真-7:P1橋脚左岸箇所)

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

※下りP1橋脚上流側の河床深さ(写真-7)



写真-7

風速:0~1.5m/s

濁度:24.8NTU

気温:18.5°C

下流

P1橋脚



(実測2.4m)

上流

← 流速:0.018m/s

※上りP1橋脚下流側の河床深さ(写真-8)



写真-8

風速:0~4.9m/s

濁度:24.8NTU

気温:21.3°C

下流

(実測1.9m)



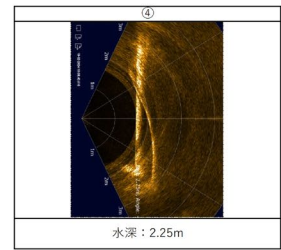
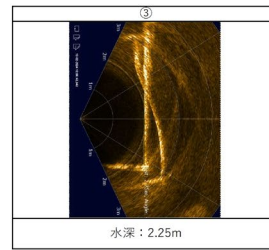
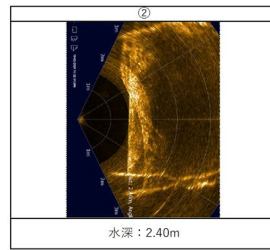
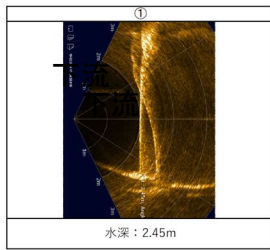
P1橋脚

上流

← 流速:0.078m/s

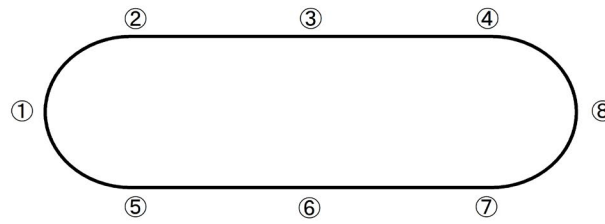
※計測結果

①下り

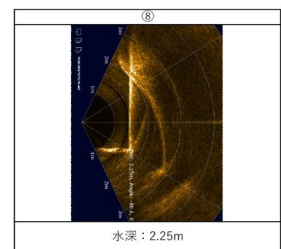
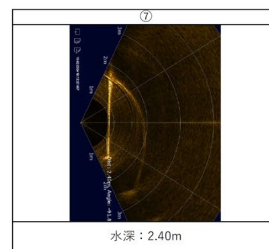
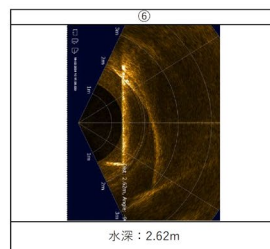
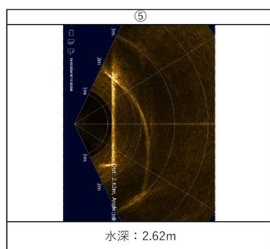


P1

上流



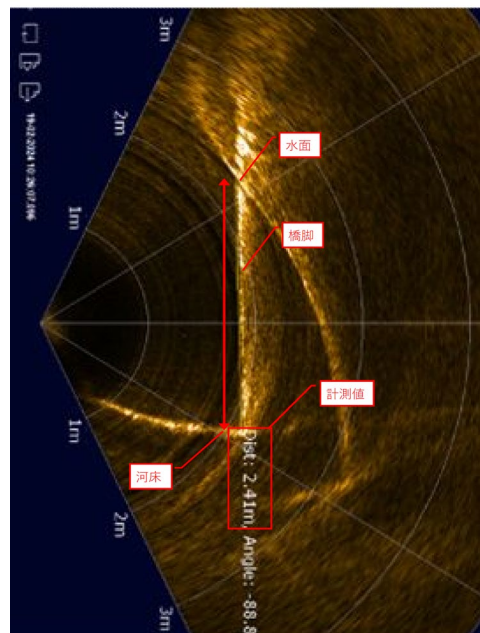
下流



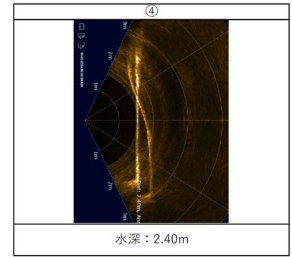
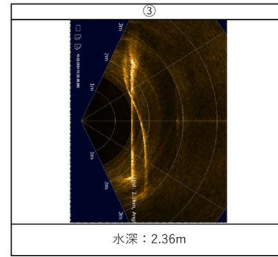
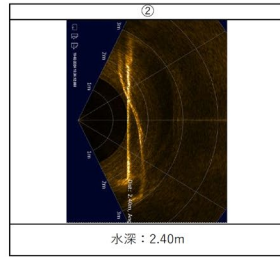
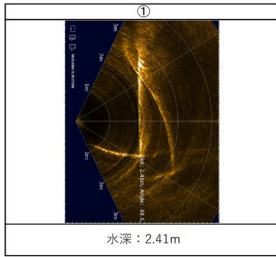
-計測方法-

・下記の画像は、鉛直方向に発信した超音波によりとらえた橋脚周辺の音響画像である。

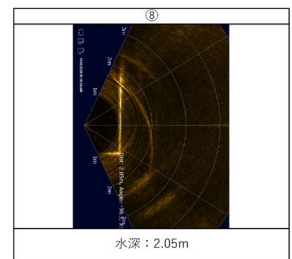
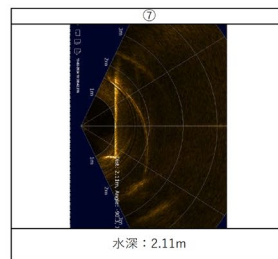
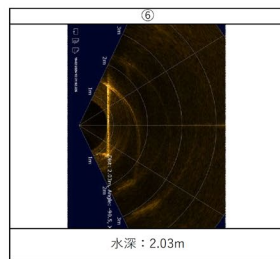
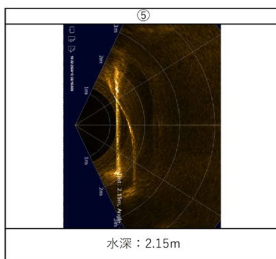
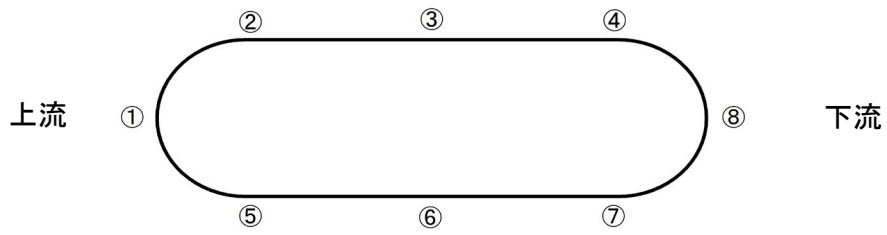
変状有無の確認及び水面から河床までの距離を計測することで水深を計測する。



②上り



P1



※計測比較(参考)

