

1. 基本事項

技術番号	BR030070-V0025			
技術名	魚群探知機を用いた橋梁基礎の洗掘計測技術「Nソナー」			
技術バージョン	—	作成:	2025年3月	
開発者	中央開発株式会社			
連絡先等	TEL: 03-3208-5252	E-mail: ckc_dx@ckcnet.co.jp	中央開発株式会社技術センター DX推進室 岡田直人	
現有台数・基地	1	基地	〒814-0103 福岡県福岡市城南区鳥飼 6-3-27中央開発(株)九州支社	
技術概要	魚群探知機を用いて、橋脚基礎周辺の鉛直方向の二次元ソナー画像を取得し、洗掘の状況を可視化する技術。			
技術区分	橋種	鋼橋 コンクリート橋		
	対象部位	下部構造(橋脚,基礎)		
	損傷の種類	鋼		
		コンクリート		
		その他		
		共通	⑳洗掘	
	検出原理	超音波		
検出項目	洗掘			

2. 基本諸元

計測機器の構成		移動装置: 遠隔操作の無人船。魚群探知機の振動子(音波の受発信源)と収録装置とRTK-GNSSとバッテリーを艦装。 計測装置: 魚群探知機の振動子(音波の受発信源) データ収集・通信装置: 無人船の制御は無線。位置データは収録装置に格納され、SDカードに保存。画像データは端末画面をキャプチャして保存。	
移動装置	機体名称	無人船:E-1ボート	
	移動原理	[ボート型]無線下で遠隔操作にて、無人船を操作し水面を浮遊させ、計測する。	
	運動制御機構	通信	無線 周波数:2.4GHz帯,出力:100mW
		測位	キャリアRTK-GNSSを利用。毎秒20回のGNSS衛星電波受信。
		自律機能	自律航行有。無人船本体のRTK-GNSSシステムはRTK-GNSS受信機1つ(船内)、アンテナ2つ(前方、後方)から成る。無人船コントローラCPUがリアルタイムに2つのアンテナ間の方位を算出し、コントロールアプリ上の船の向きを決める。自律航行する際、無人船コントローラCPUが常に船の平面位置情報と方位情報を設定したルートと照合し、ルートを離れないように船体の挙動を制御する。
		衝突回避機能(飛行型のみ)	—
	外形寸法・重量	外径寸法:1250×650×450(mm)、重量:24(kg)	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	—	
	動力	バッテリー24V 35Ah×2個	
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	2時間	
計測装置	設置方法	移動装置と一体的な構造に艦装	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	149.8mm x 82.4mm x 58.0mm, 1.21kg (振動子) 219.3mm x 192.1mm x 72.9mm, 1.86kg (モジュール)	
	センシングデバイス	振動子。アクティブターゲットライブソナー(ActiveTarget™ Live Sonar) Lowrance社製。	
	計測原理	135度の扇状に形成された超音波ビームを対象物に照射し、反射波を計測することで、対象物の形状を把握する。	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	流速毎秒0.8m(時速約3km)程度以下の水域 水深20m以内	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	強風や波浪による船体の揺動	
	計測プロセス	<p>ソナーを橋梁基礎の洗掘箇所方向に向けて135度の扇状に発射し、反射波を計測することで、収録装置内にて二次元(深さ×距離)の画像を取得する。 収録装置から無線接続された端末上でリアルタイムで画像を監視し、必要なタイミングでキャプチャを実行する。 記憶媒体から取り出したスケール入りの画像をもとに、洗掘の深さ・距離を測定する。</p>	
	アウトプット	画像(png)	
	計測頻度	—	
	耐久性	-15°C to 55°C IP67	
動力	リチウムイオン電池(DC12V)		
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	2時間		

データ収集・通信装置	設置方法	センシングデバイス(振動子)と収録装置を通信線で接続し船体に固定する。
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	幅280mm、高さ167mm、奥行78mm、重さ1.38kg
	データ収集・記録機能	SDカード
	通信規格(データを伝送し保存する場合)	—
	セキュリティ(データを伝送し保存する場合)	—
	動力	リチウムイオン電池(DC12V)
	データ収集・通信可能時間(データを伝送し保存する場合)	—

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
3-1 安定性能	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
3-2 進入可能性能	性能確認シートの有無 ※	有	
	性能値	高さ0.80m 幅0.80m 水深0.4m以下は進入不可	航行には0.4m程度の水深が必要。
	標準試験値	標準試験方法 水上部(溝橋以外)(2024) 実施年 2024年 ・W3.0m×H2.3m×L5.0m	・水深1.86m
3-3 可動範囲	性能確認シートの有無 ※	有	
	性能値	未検証	-
	標準試験値	・可動範囲5.0m	-
3-4 運動位置精度	性能確認シートの有無 ※	無	
	性能値	測位誤差40～50cm程度以内	RTK-GNSSが受信可能な場所であること
	標準試験値	-	-

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件	
計測装置	4-1 計測速度(撮影速度)	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	4-2 計測精度	性能確認シートの有無 ※	有		
		性能値	測深精度 $\pm(10+h/100)$ cm h:水深(cm) 検証方法:レッドロープ(重錘)による精度比較	強風や波浪による船体の揺動が少ない条件下で航行すること	
		標準試験値	標準試験方法 洗掘・形状寸法(2021) 実施年 2024年 リファレンス(高さ、幅、奥行)の平均(0.207m)に対する計測精度【*】 計測1回目:流速0m/s、濁度1.3度 計測精度:0.02m 計測2回目:流速0.14m/s、濁度49.9度 計測精度:0.02m	・水深1.86mの水槽底部に計測対象(コンクリートブロック)を設置 【*】2024年実施の標準試験では、機器により形状が計測できなかった箇所あり (計測箇所12箇所中、計測できた箇所7箇所、計測できなかった箇所5箇所→計測できた割合:7/12=58.83%) 左記 計測精度は、計測できた箇所のみで算出している。	
	4-3 位置精度(移動しながら計測する場合)	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	4-4 色識別性能	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	計測レンジ(計測範囲)	性能確認シートの有無 ※	無		
		性能値	水深20m程度	-	
	感度	校正方法	-	-	
		検出性能	性能確認シートの有無 ※	-	
			性能値	-	-
		検出感度	性能確認シートの有無 ※	-	
			性能値	-	-
		S/N比	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値		-	-	
分解能	性能確認シートの有無 ※	無			
	性能値	10cm程度	-		

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件	特記事項(適用条件)
点検時現場条件	道路幅員条件	—	—
	桁下条件	0.80m以上	—
	周辺条件	—	—
	安全面への配慮	—	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	道路規制条件	—	—
	その他	流速毎秒0.8m(時速約3km)程度以下の水域 強風や波浪のない水域 水深20m以内	—

5. 留意事項(その2)

項目	適用可否/適用条件	特記事項(適用条件)	
作業条件・ 運用条件	調査技術者の技量	資格必要なし	—
	必要構成人員数	3名 監督者1名 操作者1名 作業補助1名	—
	作業ヤード・操作場所	作業ヤード範囲:5m2 自律航行:通信範囲は2km以内を原則。 無線操縦場所:計測機器より20m以内	自律航行の場合、コントロールアプリで無人船前方の映像および船の向きを確認しつつ、機体を目視できるように別途監視員を配置する。 自律航行でない場合、無人船を目視できる範囲内で操作する。
	計測費用	【橋梁条件】 橋種[コンクリート橋/鋼橋] 橋長150m 全幅員20m 部位・部材[橋脚/フーチング] 検出項目[洗掘] 橋脚数5脚 計測期間1日 <費用>合計 465,850円	—
	保険の有無、保障範囲、費用	全地連第三者賠償補償制度の基本補償Cタイプに加入 機体による点検・測量業務中の対人事故や財物損壊 身体障害(対人)1億円、財物損壊(対物)6,000万円	—
	自動制御の有無	自動制御有	RTK-GNSSが受信可能な場所であること
	利用形態:リース等の入手性	業務委託	—
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	—	—

6. 図面

機器一式・成果図例

