
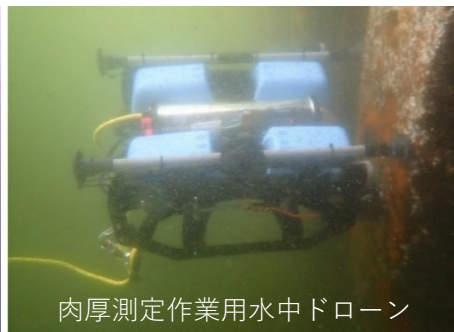


技術名	水中ドローンによるケレン・肉厚測定を含む港湾施設の点検システム
-----	---------------------------------

1. 技術概要

特徴	作業効率	32% (当技術/従来技術)	現地点検作業：人員目視（標準歩掛）と比較 当技術（標準値）：16箇所/日 従来技術：50箇所/日（潜水作業）				
	経済性	1,400千円/10箇所	算定条件：外業：250千円、内業：1,150千円（諸経費・消費税別） 8時間作業/日、1箇所30分試算、潮流や船舶及び他工事等による水面障害等の影響がない。				
	（独自で設定した項目） 安全性	潜水士による作業を必要とせず、水中ドローンのみで対象施設のケレンから肉厚測定作業までを可能とした。 水中ドローンで得られた映像から施設部のモザイク画像を作成する。					
連絡先等	いであ株式会社 九州支店 環境調査・化学部 末盛 雅英 Tel：092-641-7878 E-mail：sem21557@ideacon.co.jp						
技術紹介URL（パンフレット等）	-						
技術概要	水中ドローンに搭載したケレン機器により、鋼板矢板などの錆や付着生物などを剥がすケレン作業が行えます。加えて、水中ドローンに搭載した肉厚測定器による鋼板の肉厚の計測が可能です。 水中ドローンは人命に係わる事故などの危険性が低く、また軽量（1人で持ち運び可能）で岸壁から投入可能であるため、少人数での運用が可能で、潜水士の作業負担の削減を図ることが出来ます。						
活用状況写真	<div> ケレン作業用水中ドローン</div> <div> 肉厚測定作業用水中ドローン</div>						
活用フロー	<div><div><div>水中ドローンによる港湾施設点検作業の実施</div><div>外業</div></div><div>→</div><div><div>・モザイク画像の作成 ・点検記録簿の作成 ・水中部の変状確認等</div><div>内業</div></div><div>→</div><div><div>・維持管理計画 ・補修設計</div><div>内業</div></div></div>						
当社の実施範囲（該当○）	点検機械	○					
	操縦者	○					
	受託業務	○		○		△	
	備考	外業、内業ともに当社で実施する。 2回目以降も同様の実施体制であり、点検機械のリース等は不可である。 △：当社への委託でも可能					

対象施設等					
	対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	その他
		○	○	○	
	構造形式		矢板式	矢板式	
	点検部位・点検内容	水中部（鋼板矢板など）のケレン、肉厚測定、目視点検			
概算費用		約1,400千円/10箇所（諸経費・消費税別） （外業：250千円、内業：1,150千円）			-
点検実績		0件	・ 令和4年度神戸市海プロジェクトの実証試験に参加		
現有台数		1組	基地住所	福岡県福岡市	
追加機能等の開発予定		水中部目視点検の自動化			
特許・NETIS、関連論文等					-

2. 基本諸元

外形寸法・重量		【ケレン作業用水中ドローン】縦46cm×横56cm×高65cm, 重量15kg 【肉厚測定用水中ドローン】縦46cm×横34cm×高26cm, 重量13kg	
(独自で設定した項目) 水中ドローン用ケレン機器、 肉厚測定機器		水中ドローンでケレン・肉厚測定作業を実施するために、小型のケレン機器、肉厚測定機器を水中ドローンに組み込み、それぞれの機器を陸上から操作可能とした。	
項目		適用条件	補足事項
現場条件			
	周辺条件	・水面・水中に漂流物が少ないこと ・透明度1m以上	・スラストに漂流物が巻付くと、航行不能となる可能性があるため ・水中映像を確認し作業を行うため
	作業範囲	ケーブルが届く範囲	ケーブル長：100m
	安全面への配慮	航行船舶が少ないこと	水中ドローンとの衝突回避
	現地への運搬方法	商用車で運搬	車で施設まで運搬不可の場合は船が必要
	気象海象条件	波浪(1.0m未満)や流れ(0.5knot未満)の影響が小さいこと	対象施設へ水中ドローンを接触させ作業をするため、破損の可能性が高くなる。
	(独自で設定した項目)	-	-
作業・運用体制、留意事項			
	作業体制 (必要人員・構成)	外業：2名 内業：1名	-
	日当たり作業可能量 (準備等含む作業時間)	10箇所/日 (標準値)	-
	夜間作業の可否	不可	水中ドローンからの映像による作業のため
	利用形態 (リース等の入手性)	リース不可 調査・解析は当社で実施	-
	関係機関への手続きの必要性	海上保安部への作業許可申請等の手続	-
	解析ソフトの有無と必要作業 外注及び費用・期間等	画像補正・結合を解析ソフトで実施	費用は10万円。解析期間は1日
	(独自で設定した項目) 作業性	ケレン用水中ドローンと肉厚測定用水中ドローンを分けることで作業性の向上させた	-
パソコン等動作環境			
	OS	Windows10	
	メモリ	8GB以上	
	必要なソフトウェア	Word、Excel、Adobe Acrobat Reader、DocuWorks Viewer	

3. 運動性能・計測性能


項目		性能	補足事項
運動性能			
	構造物近傍での安定性	手動制御	-
	狭小進入可能性能	水中ドローンの幅より大きい開口部であれば侵入可能	対象施設へのケーブルの巻付けに注意
	最大稼働範囲	100m	ケーブル長：100m
	連続稼働時間	6時間	-
	自動制御の有無	無し	-
	(独自で設定した項目) 水深による制限	水深0.5m以上	最大潜航深度は100m
計測性能			
	計測精度（肉厚計測）	±0.1mm	-
	分解能（肉厚計測）	±0.05mm	-
	測定レンジ（肉厚計測）	3～250mm	超音波を使用した計測
	(独自で設定した項目) ケレンの素地調整不要	コーティング厚20mmまで	超音波を使用した計測
その他			
	操作に必要な資格の有無	なし（当社で実施）	-

4. 図面



5. 点検概要図、状況写真


【外業】




①機材運搬



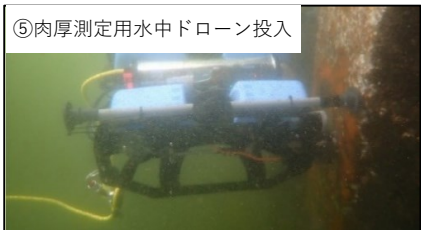
②対象施設の水中中部確認



③ケレン用水中ドローン投入



⑥肉厚測定水中ドローン回収



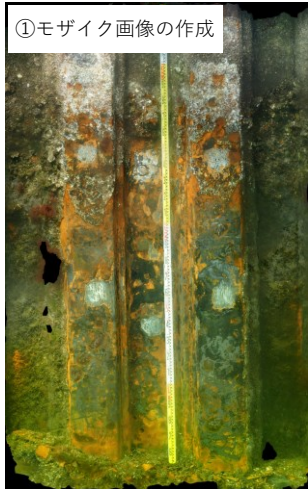
⑤肉厚測定用水中ドローン投入



④ケレン作業

【内業】

①モザイク画像の作成



②点検記録簿作成

測定 スパン	測定No	元厚		腐食量	腐食速度 全期間		腐食速度 防食期間		腐食速度 無防食期間				
		mm	mm		T1-T2mm	mm/Yr	mm/Yr	mm/Yr					
17 ブロック	1A	①	9.00	8.64	0.36	0.017	0.006	0.063	8.82	0.18	0.009	0.003	0.032
		②	9.00	8.87	0.13	0.006	0.002	0.023					
		③	9.00	8.85	0.15	0.007	0.003	0.026					
		④	9.00	8.91	0.09	0.004	0.002	0.016					
	1B	①	9.00	8.99	0.01	0.000	0.000	0.002	9.01	0.02	0.001	0.000	0.004
		②	9.00	8.92	0.08	0.004	0.001	0.014					
		③	9.00	9.09	0.00	0.000	0.000	0.000					
		④	9.00	9.02	0.00	0.000	0.000	0.000					
	1C	①	9.00	8.93	0.07	0.003	0.001	0.012	8.93	0.08	0.004	0.001	0.013
		②	9.00	8.85	0.15	0.007	0.003	0.026					
		③	9.00	8.97	0.03	0.001	0.001	0.005					
		④	9.00	8.95	0.05	0.002	0.001	0.009					
1D	①	9.00	8.57	0.43	0.020	0.008	0.075	8.68	0.32	0.015	0.006	0.056	
	②	9.00	8.66	0.34	0.016	0.006	0.060						
	③	9.00	8.79	0.21	0.010	0.004	0.037						
	④	9.00	8.70	0.30	0.014	0.005	0.053						