

技術名	自律型無人潜水機AUVを使用した外郭施設（防波堤・護岸）の水中部可視化技術
-----	---------------------------------------

特徴	作業効率	41,600% (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）：500,000㎡／日 従来技術：1,200㎡／日（潜水目視調査）				
	経済性	14円/㎡	算定条件：水深10m程度の港内水域において、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。				
	再現性	(独自で設定した項目) 毎回、同一のルート（コース・深度）を航行させることができるため、経時・経年変化を確実に診断可能。					
連絡先等	株式会社エイト日本技術開発 技術本部 岡山本店 EJイノベーション技術センター データサイエンスグループ 大本茂之 Tel：086-252-7601 E-mail：oomoto-shi@ej-hds.co.jp						
技術紹介URL（パンフレット等）	https://www.ejec.ej-hds.co.jp/center_group2_2/						
技術概要	自律型無人潜水機AUV(Autonomous Underwater Vehicle)は、コンピュータと各種センサー類を搭載した水中ロボットである。予め設定したルート(コース・深度)をAUVに自律航行させ、搭載したサイドスキャンソナーで外郭施設(防波堤・護岸)の水中部(被覆・根固・消波・基礎工等、海底地盤)の音響画像と3次元地形データを取得する。また、搭載した小型水中カメラで水中部（堤体壁面・被覆・根固・消波・基礎工等、海底地盤）の写真画像を取得する。 人力で持ち運び可能で、水中の調査を無人で実行。AUV本体と各種センサー類がパッケージ化されているため、艦装に伴う労力がほぼゼロ。						
活用状況写真							
活用フロー	<div style="text-align: center;"><div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block; margin: 10px;">AUVによる 点検の実施</div><div style="font-size: 2em; color: blue; margin: 0 10px;">➡</div><div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; display: inline-block; margin: 10px;">・音響画像の作成 ・3次元地形の作成 ・写真画像の作成 ・水中部の変状確認等</div><div style="font-size: 2em; color: blue; margin: 0 10px;">➡</div><div style="border: 1px dotted black; padding: 10px; display: inline-block; margin: 10px;">・維持管理計画 ・補修設計</div></div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"><span>外業</span><span>内業</span><span>内業</span></div> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">当社実施範囲</p>						
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	重力式			(施設種類名)
点検部位・点検内容		水中部（堤体壁面・被覆・根固・消波・基礎工等、海底地盤）の変状			
概算費用		約700万円／500,000㎡（諸経費込み） (外業：400万円、内業：300万円)			-
点検実績		15件	港湾3件（国3件）：広島港湾・空港技術調査事務所、境港湾・空港整備事務所、宇野港湾事務所 漁港1件（地方公共団体等1件）：岡山市 その他土木構造物11件（地方公共団体等8件、民間3件）：島根県松江水産事務所、島根県浜田水産事務所、島根県隠岐支庁水産局、松村興産（株）、兵庫県但馬水産事務所、（一財）水源地環境センター，（独法）水資源機構 日吉ダム管理所，（独法）水資源機構 豊川用水総合事業部，鳥取県鳥取県土整備事務所		
現有台数		1台	基地住所	岡山県岡山市	
追加機能等の開発予定		位置精度の高いネットワーク型のGNSSを搭載			
特許・NETIS、関連論文等		<p>[論文]</p> <p>■大本茂之ほか，貯水池の堆砂状況調査に対するAUV導入の有効性検証，令和2年度建設コンサルタント業務研究発表会論文集，Vol.20，p.5-8，2020.</p> <p>■大川博史ほか，水中マッピングデータを用いたマルチモーダル深層学習に基づく物体分類，土木学会論文集F3（土木情報学），Vol.78，No.2，p.I_103-I_112，2022.</p> <p>■大本茂之ほか，インターフェロメトリ音響測深機搭載のAUVを鳳来湖（宇連ダム）の堆砂状況調査に導入した場合の有効性について，土木学会論文集，Vol.81，No.2，p.24-00010，2025.</p> <p>[技術図書]</p> <p>■大本茂之，新たな海の探求技術 AUV（自律型無人潜水機）を用いた水ソリューションサービスの提供，海洋調査協会報，No.150，p.9-12，2022.</p> <p>■大本茂之，水質センサー搭載のAUVを使用した水質の三次元測定技術，検査技術 2024年11月号，p.37-42，2024.</p> <p>[その他]</p> <p>■国土交通省の令和5年度 海の次世代モビリティの活用に関する実証事業で「多項目水質計搭載のAUVによる水質の三次元測定技術の有効性検証」を実施</p> <p>■内閣府の令和6年度 自律型無人探査機（AUV）の利用実証事業で「AUVを用いた水中インフラ構造物の3次元的な把握および評価」を実施</p>			

## 2. 基本諸元

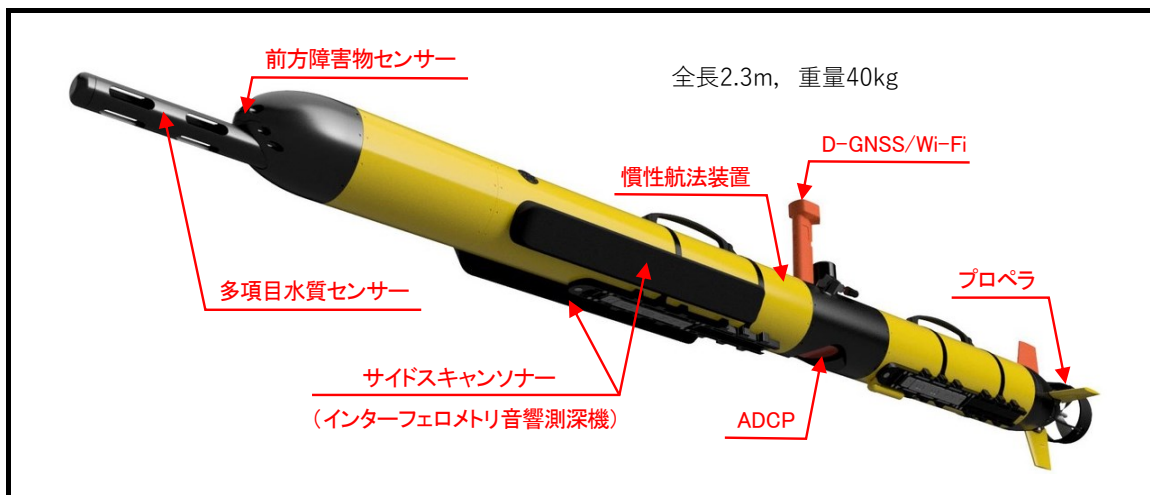
外形寸法・重量		全長2.3m、重量40kg	
(独自で設定した項目) 位置計測装置		AUV本体の位置を水中で測位するために、慣性航法装置とドップラー速度計ADCPによるハイブリッド位置計測装置を搭載	
項目		適用条件	補足事項
現場条件			
	周辺条件	水面・水中に漂流物が少ないこと	プロペラに漂流物が巻付くと、航行不能となる可能性があるため、漂流物を回避して航行する必要がある。
	作業範囲	自律航行なので制限無し	ただし、AUVの手動制御（緊急停止等）の通信範囲：200m程度（経験値）
	安全面への配慮	航行船舶が少ないこと	AUVとの衝突回避
	現地への運搬方法	調査船に積み込んで現場海域へ運搬（陸上は商用車で運搬）	調査船は5t未満の漁船等を使用
	気象海象条件	波浪(1.0m未満)や流れ(0.5m/s未満)の影響が小さいこと	AUVの潜航により波浪の影響を軽減可能
	(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）	500,000㎡/日（標準値）	潜水目視調査と比較して約420倍の効率を実現
	夜間作業の可否	可能	航海灯(三色灯)を装備
	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	音響画像の補正・結合、3次元地形データの補正及び写真画像の結合・オルソ化を解析ソフトで実施	費用は300万円。解析期間は音響画像で2日、3次元地形データで3日、写真画像で3日(2GB相当)
	(応募者独自で設定した項目)	-	-
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	Adobe Acrobat Reader、DocuWorks Viewer	

### 3. 運動性能・計測性能

※遠隔操作技術のみ

項目		性能	補足事項
運動性能			
	構造物近傍での安定性	自律航行中は針路・姿勢を自動制御	-
	狭小進入可能性能	幅5m程度の間隙であれば自律航行で進入可能	前方障害物センサーを装備
	最大稼働範囲	-	自律航行なので制限無し
	連続稼働時間	6時間	-
	自動制御の有無	航行～データ取得まで全て自動制御	事前に調査仕様(コース・深度、データ取得位置等)を設定
	(応募者独自で設定した項目) 水深による制限	水深1m以上	最大潜航深度は100m
計測性能			
	計測精度	±0.25m (平均値)	
	位置精度	2m以内	潜航時には精度低下 (誤差：潜航深度×0.3%)
	色識別性能	無し	-
	(独自で設定した項目) 高分解能	計測対象の分解能6mm	周波数1600kHzのサイドスキャンソナーを搭載
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

