

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				
-----	---------------------------------------	--	--	--	--

## 1. 技術概要

特徴	作業効率	41,600%	現地点検作業：人員目視（標準歩掛）と比較 当技術（標準値）：500,000m <sup>3</sup> /日 従来技術：1,200m <sup>3</sup> /日（潜水目視調査）											
	経済性	14円/m <sup>3</sup>	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。											
	(独自で設定した項目) 再現性	毎回、同一のルート（コース・深度）を航行させることができため、経時・経年変化を確実かつ効率的に診断可能。												
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）	<a href="https://www.ejec.ej-hds.co.jp/center_group2_2/">https://www.ejec.ej-hds.co.jp/center_group2_2/</a>													
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ナーソナーで外郭施設（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、艤装に伴う労力がほぼゼロ。													
活用状況写真														
活用フロー	<p style="text-align: right;">当社実施範囲</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 10px; width: 30%;">AUVによる点検の実施</td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> <td style="padding: 10px; width: 30%; border-top: none;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・音響画像の作成</li> <li>・3次元地形の作成</li> <li>・写真画像の作成</li> <li>・水中部の変状確認等</li> </ul> </td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> <td style="padding: 10px; width: 30%; border-top: none;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・維持管理計画</li> <li>・補修設計</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">外業</td> <td></td> <td style="text-align: center;">内業</td> <td></td> <td style="text-align: center;">内業</td> </tr> </table>				AUVによる点検の実施		<ul style="list-style-type: none"> <li>・音響画像の作成</li> <li>・3次元地形の作成</li> <li>・写真画像の作成</li> <li>・水中部の変状確認等</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・維持管理計画</li> <li>・補修設計</li> </ul>	外業		内業		内業
AUVによる点検の実施		<ul style="list-style-type: none"> <li>・音響画像の作成</li> <li>・3次元地形の作成</li> <li>・写真画像の作成</li> <li>・水中部の変状確認等</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・維持管理計画</li> <li>・補修設計</li> </ul>										
外業		内業		内業										
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／500,000m <sup>2</sup> （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、島根県隱岐支庁水産局、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利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

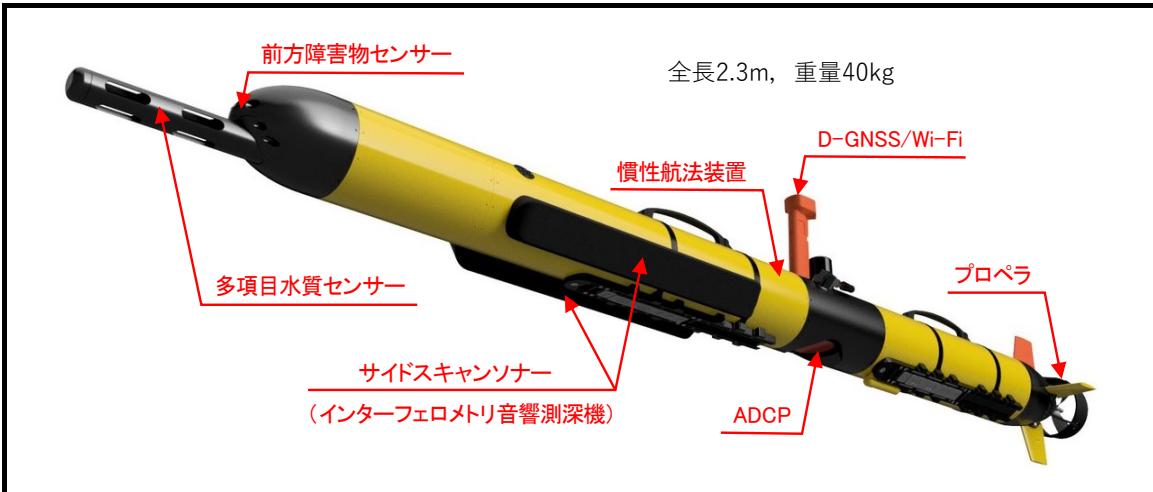
外形寸法・重量	全長2.3m、重量40kg	
(独自で設定した項目) 位置計測装置	AUV本体の位置を水中で測位するために、慣性航法装置とドップラー速度計ADCPによるハイブリッド位置計測装置を搭載	
項目	適用条件	補足事項
現場条件		
周辺条件  作業範囲  安全面への配慮  現地への運搬方法  気象海象条件  (独自で設定した項目)	水面・水中に漂流物が少ないこと	プロペラに漂流物が巻付くと、航行不能となる可能性があるため、漂流物を回避して航行する必要がある。
	自律航行なので制限無し	ただし、AUVの手動制御（緊急停止等）の通信範囲：200m程度（経験値）
	航行船舶が少ないとこと	AUVとの衝突回避
	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
	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
	-	-
作業・運用体制、留意事項		
作業体制（必要人員・構成）  日当たり作業可能量（準備等含む作業時間）  夜間作業の可否  利用形態（リース等の入手性）  関係機関への手続きの必要性  解析ソフトの有無と必要作業外注及び費用・期間等  (応募者独自で設定した項目)	外業：2名 内業：1名	
	500,000m <sup>3</sup> /日（標準値）	潜水目視調査と比較して約420倍の効率を実現
	可能	航海灯(三色灯)を装備
	リース不可 調査・解析は当社で実施	-
	海上保安部への作業許可申請等の手続	-
	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)
	-	-
パソコン等動作環境		
O S  メモリ  必要なソフトウェア	Windows10	
	8GB以上	
	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
<b>運動性能</b>		
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
<b>計測性能</b>		
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
<b>その他</b>		
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

