

技術名称：AUVを用いた水ソリューションサービス

申請者名：株式会社エイト日本技術開発

技術部門（主）：効率化 部門

登録
区分

区分3：活用促進技術

区分2：試行段階技術

区分1：開発・改良支援技術

■技術概要・ポイント（写真・図面等を適宜貼付）

【AUV（小型自律式無人潜水機）により取得できるデータ】

AUVは水面や水中に設定したルート通りに自律航行し、搭載したセンサーにより様々なデータを取得する無人の水中ロボットである。

(1) インターフェロメトリ音響測深機・サイドスキャンソナー

■三次元地形データ、■水中音響画像データ

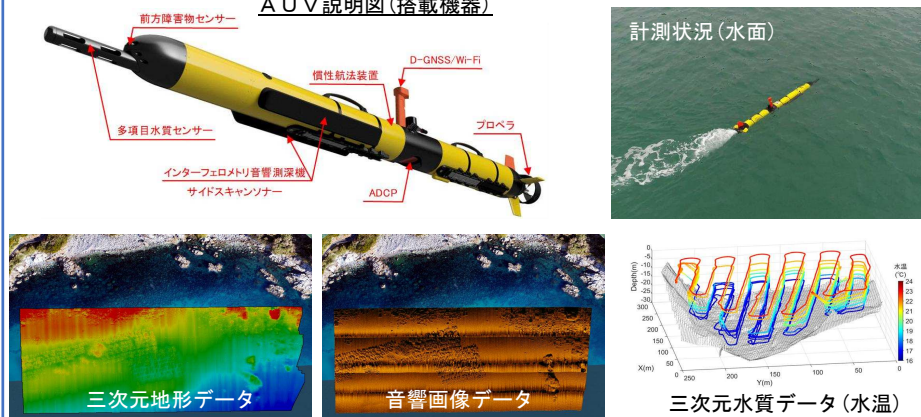
(2) ADCP（超音波ドップラー流速計）

■三次元の位置座標に対応した流向・流速データ

(3) 多項目水質センサー

■三次元の位置座標に対応した水質（水温・塩分・電気伝導率・ORP・pH・DO・濁度・クロフィル・シアバクテリア・溶存有機物）データ

AUV説明図（搭載機器）



■適用条件等（自然条件・現場条件等の活用上の留意点）

適用事業

1. 道路
2. 河川
3. ダム
4. 砂防
5. 港湾
6. 海岸
7. 下水道
8. 公園
9. その他
10. 全般

(1) 適用条件等

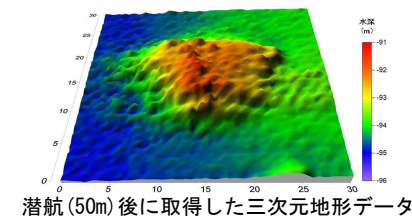
- ・名称：i3X0 ECO Mapper AUV (YSI社)
- ・全長：2.3m
- ・重量：40.0kg
- ・潜航速度：0.5~2.5m/s
- ・潜航深度：0~100m
- ・稼働時間：連続6時間（※センサー使用）

(2) 留意点

自律式であるため、陸上からの誘導や静止しての光学撮影等はできない。障害物（構造物・藻場等）は前端に設置した障害物センサーにより回避できるが、ルート設定には、UAVやAUVの水面航行による事前の障害物把握を推奨する。

(3) その他

水面からの計測だけでなく、潜航して（例えば50m潜って）からの計測ができるため、より詳細な地形データや音響画像データの取得が可能である。



潜航（50m）後に取得した三次元地形データ

■公共事業における施工・活用方法

従来技術では、各種センサーを船舶に取り付けて計測する必要があることから、艀装テストにコスト・時間を要したが、AUVは各種センサーが既に躯体と一体化されているため、艀装テストの時間・コストが大幅に削減できるとともに、ターゲット付近に投入すれば直ぐにでも計測が可能である。また、小型軽量であることから、大人2人での運搬が可能で、岸壁やクレーンによる進水なども必要としない。併せて従来、単独で計測した水深・水質がAUV1台で同時計測可能となる。

■技術の成理性

AUVが搭載するインターフェロメトリ音響測深機での水中地形計測については、スワス音響測深（マルチビーム、インターフェロメトリ）手法として「ダム貯水池土砂管理の手引き（案）平成30年3月 国土交通省」に記載されており、ダム湖でのマルチビーム音響測深との比較においても大差ない結果であることを確認した。また、水質データについても、可搬型水質計と比較（水温・塩分・濁度・DO）し、ほとんど差がないことを確認している。

開発
体制等

1. 単独
2. 共同研究（民民）
3. 共同研究（官民）
4. 共同研究（民学）

開発会社：L3HarrisTechnologies 販売会社：ザイレムジャパン株式会社 協会：-

技術部門（副）（副次的効果）

高度化

部門

技術名称：AUVを用いた水ソリューションサービス

申請者名：株式会社エイト日本技術開発

■活用の効果（技術部門（主部門）のアピールポイント）※従来技術名（マルチビーム音響測深及び可搬式水質計計測）

項目	活用の効果			発現する効果	
				申請技術	従来技術
経済性	向上 (14%)	同程度	低下 (%)	AUVは、40kgと軽量で大人2人での運搬が可能で、各種センサーが躯体と一体化しているため、艀装テストと測深に係る人員が削減できる。 (削減率14%)	マルチビーム音響測深では、測量船に機器本体及び周辺機器を設置(位置関係を明確にし、測深中も位置関係が変化しないよう取付)する必要があるため、艀装テストと測深に係る人件費がかさんでいた。
工程	短縮 (40%)	同程度	増加 (%)	AUVは、艀装テストの時間を短縮できる。 (削減率40%)	マルチビーム音響測深では、機材運搬、艀装テストに時間を要していた。
品質・出来形	向上	同程度	低下	AUVは、本体が潜航できるため、海底付近に潜航した状態でインターフェロメトリ音響測深機で測深すれば、より詳細地形データの取得が可能である。	マルチビーム音響測深は、機器取付点からビームを海底に照射し三次元点群データを取得するが、水深が深くなるとビーム間隔が広がるため点密度が低下し、詳細地形データの取得が困難となる。
安全性	向上	同程度	低下	AUVは、無人計測のため、計測時の人的安全性の確保が可能である。	マルチビーム音響測深は、測量船を操船しながら計測する必要があるため、海上作業(特に波浪)での安全性に問題が残る。
施工性	向上	同程度	低下	AUVは、40kgと軽量で大人2人での運搬・進水・回収が可能であるため岸壁を必要とせず、また、波浪時には潜水することにより安定姿勢を確保することができるため作業性に優れる。	マルチビーム音響測深は、測量船を用いる必要があることから、船型に応じた岸壁からの入出港が必要で、波浪時には測量船の動揺により作業性が悪くなる。
環境	向上	同程度	低下	AUVは、船舶を使用する必要がなく、バッテリーで自律航行するため環境負荷がない。	マルチビーム音響測深は、化石燃料を用いた測量船を使用する必要があるため、環境負荷が大きい。
維持管理性	向上	同程度	低下	AUVは、設定したルート通り潜航するため、三次元地形データのみならず、搭載した光学カメラにより海底ケーブル等の画像データの取得が可能である。	マルチビーム音響測深は、3次元地形データしか取得できず、構造物の劣化状況の把握が困難である。
その他	向上	同程度	低下	該当なし	該当なし

技術名称：AUVを用いた水ソリューションサービス

申請者名：株式会社エイト日本技術開発

■活用の効果（技術部門（副部門）のアピールポイント）※従来技術名（マルチビーム音響測深及び可搬式水質計計測）

項目	活用の効果			発現する効果	
				申請技術	従来技術
経済性	向上 (%)	同程度	低下 (%)	AUVは、対象地点を含めたルート設定を行えば、自律航行で連続水質データの取得が可能となるため経済的である。	可搬式水質計計測は、船舶で対象地点まで行き、そこで留まって計測し、計測後、次の地点まで行く必要があるため、人件費が非常にかさむ。（水質の連続データの取得は更にコストがかさむ）
工程	短縮 (%)	同程度	増加 (%)	AUVは、ルート設定すれば、自律で水質データを連続的に取得するため、人による計測時間が不要で、工程が短縮できる。	可搬式水質計計測は、船舶で対象地点まで行き、そこで留まって計測し、計測後、次の地点まで行く必要があるため、計測時間が非常にかかる。（水質の連続データの取得は更に時間がかかる）
品質・出来形	向上	同程度	低下	AUVは、強流速でない限り、ルート通り航行ができ、必要とする位置・水深での安定した水質データの取得が可能である。また、想定した時間通り航行するため水質の時間的変化にも対応可能である。	可搬式水質計計測は、船舶を利用するため、流れがあれば対象地点で留まるのが容易でなく、水深方向に多層で水質データの取得が必要な場合、水質計の位置が安定せず品質的にばらつく可能性がある。
安全性	向上	同程度	低下	AUVは、無人計測のため、計測時の人的安全性の確保が可能である。	可搬式水質計計測は、船舶上からの作業となるため、作業時（特に波浪）の安全性に問題が残る。
施工性	向上	同程度	低下	AUVは、ルートを設定すれば自律航行が可能であるため、施工性に優れる。	可搬式水質計計測は、操船して対象地点まで行く必要があり、また、そこに留まり水質データの取得を行う必要があるため作業効率が非常に悪い。
環境	向上	同程度	低下	AUVは、船舶を使用する必要がなく、バッテリーで自律航行するため環境負荷がない。	可搬式水質計計測は、化石燃料を用いた船舶を使用する必要があるため、環境負荷が大きい。
維持管理性	向上	同程度	低下	従来技術と同程度である。	申請技術と同程度である。
その他	向上	同程度	低下	該当なし	該当なし

技術名称：AUVを用いた水ソリューションサービス

申請者名：株式会社エイト日本技術開発

■活用実績

発注者	県内件数	県外件数
広島県	0 件	— 件
その他公共機関	2 件	24 件
民間等	0 件	2 件

発注者	年度	公共工事名(事業名)
鳥取県	R4	湖山池整備工事「覆砂等効果検証業務委託」
(独)水資源機構	R4	宇連ダム堆砂測量業務
中国地方整備局	R3	宇野港田井地区岸壁改良施工検討業務
島根県	R3	水産環境整備事業 隠岐地区 知夫工区 海底地盤状況調査業務
兵庫県	R3	香住漁港沖他 漁港浚渫土砂漁場環境影響調査業務
(独)水資源機構	R3	日吉ダム湖水質三次元計測調査業務
岡山県	R2	水産環境整備調査(大多府地区)に係る深浅測量調査業務
兵庫県	R2	東播磨港播磨地区岸壁(-10m)改修検討業務
中国地方整備局	R2	江の川測量設計業務
中国地方整備局	R1	境港外港昭和南地区岸壁(-13m)改良検討業務
国土交通省国土技術政策総合研究所	H30	海岸保全施設の設計・施工における水中調査技術に関する調査(広島市中区南吉島地先)

■国土交通省(NETIS)への登録状況

申請地方整備局名	登録年月日	登録番号	評価(事前・事後)

■建設技術審査証明の発行状況

発行機関名	証明書発行年月日	証明書番号

■国及び都道府県等による技術的審査を受けている状況

国土交通省港湾局：港湾の施設の新しい点検技術カタログ掲載(R4. 3) 「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」

■知的財産等

特許・実用新案	番号
特許	1. あり 2. 出願中 3. 出願予定 4. なし
実用新案	1. あり 2. 出願中 3. 出願予定 4. なし

■当該技術の課題と今後の改良予定

AUVを用いた水中地形計測や水質調査については、十分に活用され良質なデータが取得できている。
 今後、折角のプラットフォームであるAUVを更に活用するためには、点検技術分野への適用も必要であり、AUVに光学カメラ(GoPro等)を搭載して構造物を撮影・分析し、劣化状況の1次スクリーニングなどに利用する技術を検討しているところである。
 また、サイドスキャンソナーでは、音響画像データだけではなく、散乱強度データ等の取得も可能であることから、音響画像・水深・散乱強度等の各種データをAIに学習させ、河床材料を判別するなどの応用利用も考えている。