

I 水空自律航行を活かして 陸・水のシームレス3D計測

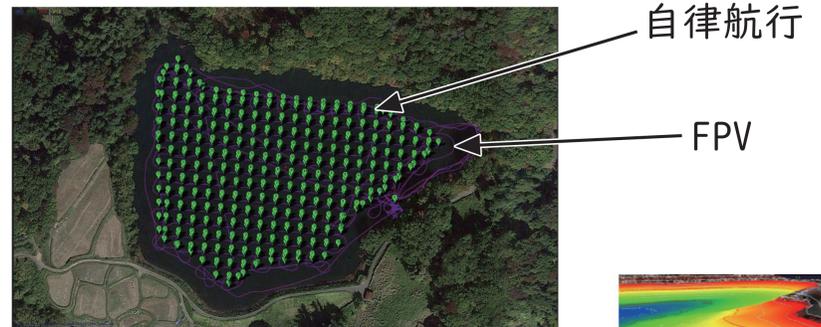
水域調査（ため池、ダム湖、湖沼、河川など）の多元的なイノベーション

As-1（地形測量モデル）による深淺測量（ADCP&FPV：マルチドップラービーム&一人称視点操作機能搭載）

- 水空境界域の高低差・障害をクリア：水空自律航行が可能にする、計測機材搬入の安全でスムーズなアプローチ
- 長・広大面積計測に対応：通常のボート計測に比べ10倍以上の調査スピードで精度担保（2事例_実測時間30分程度）
- 水際の微地形変化航行にFPVに対応：航行をリアルタイムコックピット画像の遠隔操作により微地形に追従して計測

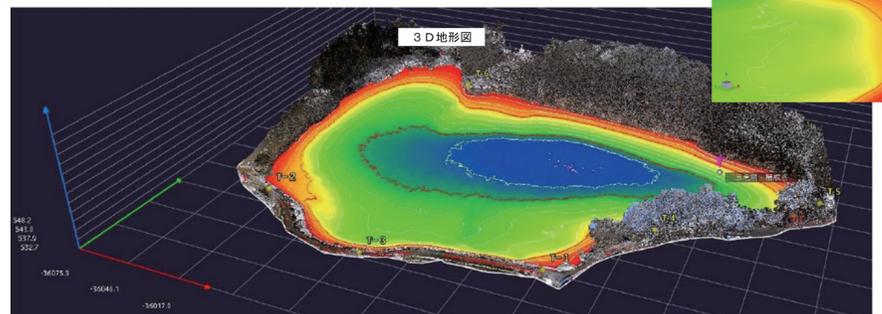
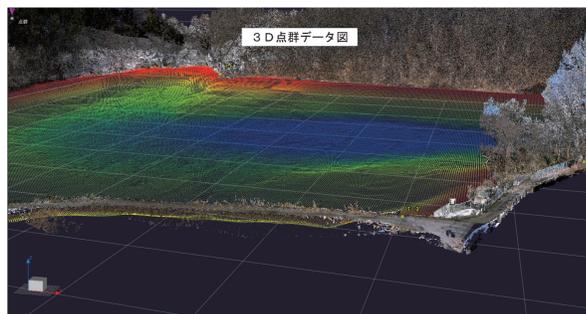
① 静水域調査（長野県ため池調査_小山田池）_深淺地形測量

- ★ ドップラーメソッドによる多素子（スワス50°）地形測量
- ★ 機器の傾斜・揺動、音速補正による計測の高精度化を実現
- ★ RTK-GIS技術によるリアルタイム測地点座標&測深値補正
- ★ リアルタイム等測深図と3Dグラフィック作画による計測経過内容の確認

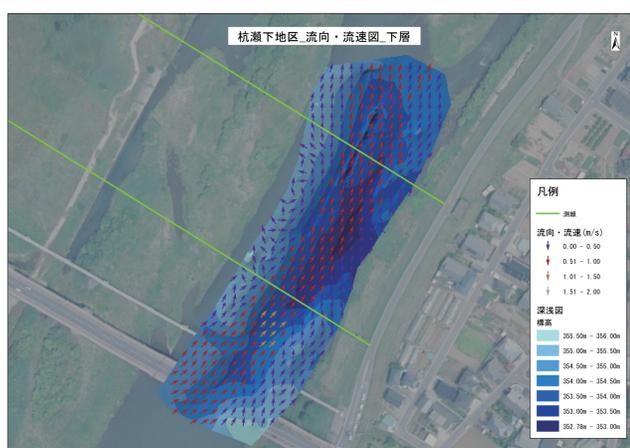
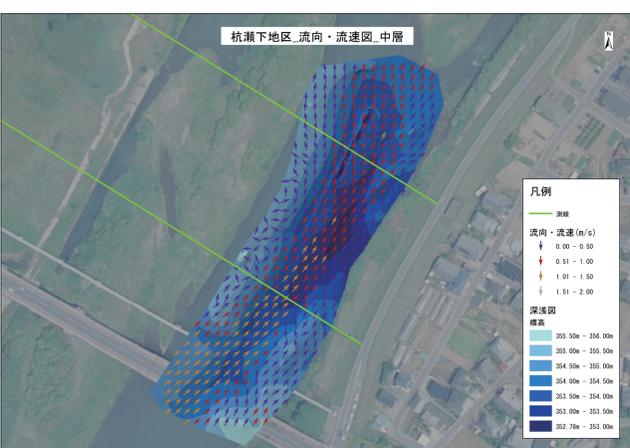
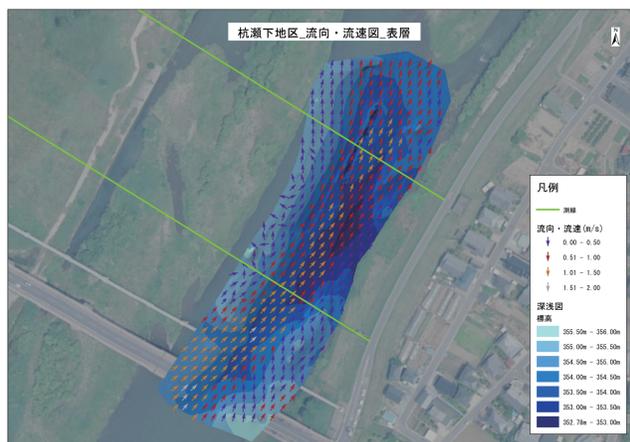
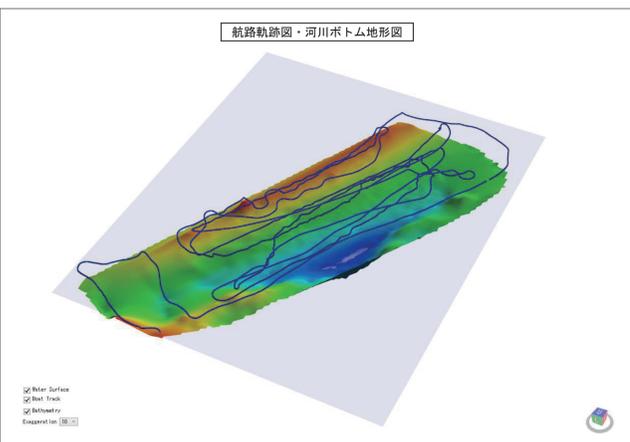


ADCP諸元表	
(1) 計測運用方法	ボトムトラッキング計測 GPS補正による航行計測
(2) 流速計測用 トランスデューサ	3.0MHz×4基/1.0MHz×4基 (周波数自動切替)
(3) 流速計測性能 -計測範囲(水深) -計測範囲(流速) -計測精度	0.05m~40m +/- 20 m/s +/- 0.25%または+/- 0.20m/s
(4) セルサイズ セル数(層数) セルサイズ	最大128 0.02m~4m (オートセルサイズ)
(5) 水深計測 水深計測用ビーム	0.5MHz×1基及び 3.0 or 1.0MHz×4基 (計5基)
(6) 内部ピンレート (7) データ出力レート	Max70Hz 2Hz
(8) 測量計画 -計測可能水深 -計測可能水深 -測量計画 -計測精度	0.3m~40m (ボトムトラッキング法) 0.3m~60m (GPS法) 内蔵ソフトウェア 12.8m×25.9m 2.3kg(空中) -0.6kg(水中)
(9) 手法・重量	
(10) 速度センサ -分解能 -精度	0.01°C ±0.1°C
(11) コンパス/傾斜計 -精度 -傾斜	360° ±2°
(12) エンジン -ピッチ/ロール	1000 ±1°
(13) 電源	12-18VDC RS232C
(14) 通信	50m
(15) 貯水容量	5 -45°C
(16) 運用温度	-10~70°C
(17) 付属品	

※ 本事例は3D計測結果の標記であるが、3次元
流向・流速、流量計算を同時に実施している。



② 流水域調査（国土交通省_千曲川流量観測地点：杭瀬下周辺）_深淺地形測量+流向・流速（流量）



- ★ As-1の流水条件下での自律航行
- ★ 3D地形に加えて、流向・流速計測による流量
流況観測が可能（表層・中層・下層の区分は
位置水深における3分割位置の値を標記）
- ★ 流向・流速ベクトルのピッチは、6mで作画したが、
目的に応じて任意に設定可能で、流量計算や局
所的な3次元の流況把握も可能
- ★ パラメータのレベル変化を任意に選択した解析に
より乱流の状況や局所的な流体力の変化の解析
も可能
- ★ 水温・塩分プロファイラーにより、取得水中音速
プロファイルの時空間的に補正解析処理が可能
であることにより、取得データの信頼性や高精
度化を実現
- ★ 全てのデータ要素に対してソフトウェア上の仮想
シミュレーションによりレイアリング処理を可能と
することから、解析目的による対応としての階層
処理を任意に行えることでAI解析が可能

※ 本事例は3D計測、3次元流向・流速の標
記であるが、流量計算を同時に実施している。

II 水中の3D計測に環境多項目調査を追加して3Dマッピング&解析

3D計測データの新たな価値の創造へのイノベーション



型式と測定項目	深度	水温	電気伝導度	淡水EC	塩分	クロロフィル	濁度	DO
ASTD100	●	●	●	●	●	●	●	●
ASTD101	●	●	●	●	●	●	●	●
ASTD102	●	●	●	●	●	●	●	●
ASTD103	●	●	●	●	●	●	●	●
ASTD150	●	●	●	●	●	●	●	●
ASTD151	●	●	●	●	●	●	●	●
ASTD152	●	●	●	●	●	●	●	●
ASTD153	●	●	●	●	●	●	●	●

※ASTD15*は、1,000m仕様です。

As-1に環境多項目計量機器を搭載

- Iの計測項目に環境測定項目を加えて0.4sec間隔で多層に計測
- RTK-GISリアルタイム測地点座標&測深値補正とリンクして計測値のグリッド
定点値や時間パラメータを取得することにより観測データの3Dマッピング解
析が可能
- 3Dマッピング解析結果の時系列解析により濃度など測値変化の拡散状況の
解析や評価も可能

※環境計測機器及び環境項目は参考資料

ドローン技術を活用した 自律型水・空移動ステーション

Autonomous Aerial-Aquatic mobile station

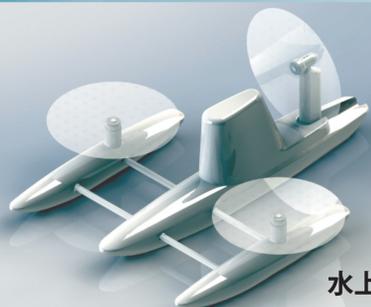
(AAAs: トリプルエース)



水・陸シームレス
地形測量モデル (As-1)
マルチドップラービーーム搭載

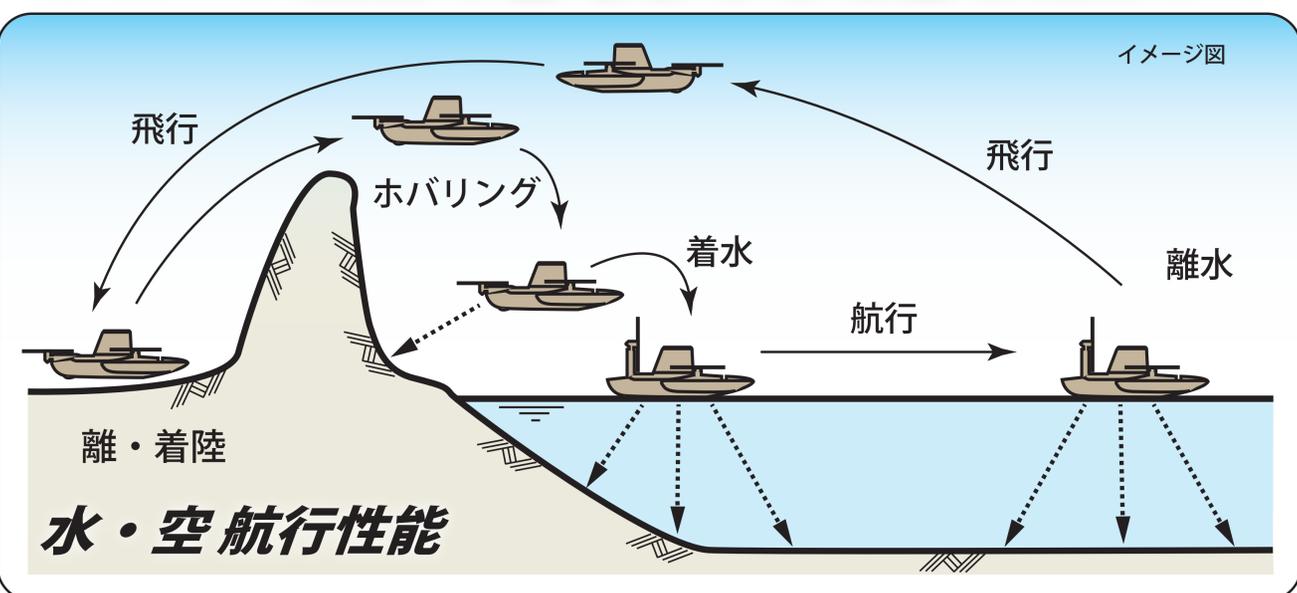


空中航行モード



水上航行モード

ドローン技術で基地となる母船を飛ばす！



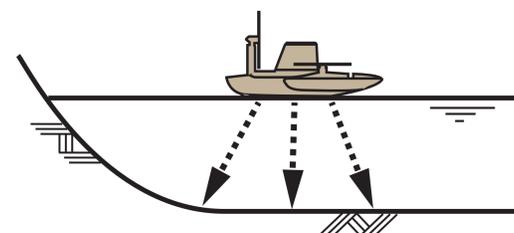
あらゆるセンサー・計測機器搭載可！ 陸・水中地形を3Dでシームレスに調査・計測！

応用例の一部

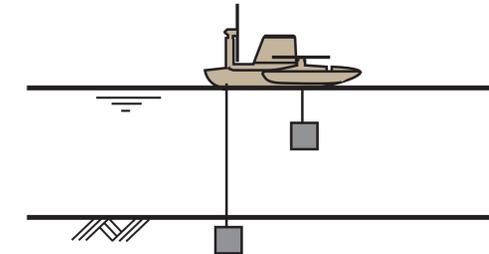
(1) 環境・社会インフラの調査・計測

※長野県「AI・IoT等先端技術活用地域課題解決型モデル創出事業」採択（2019年度）

① 水域の深浅測量と流向・流速調査 (As-1モデル応用)

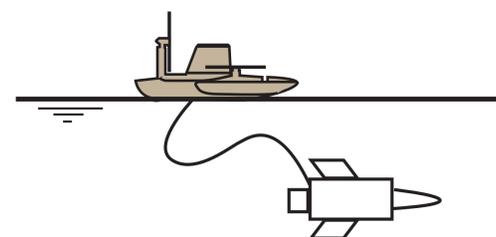


② 水質・底質のサンプリング

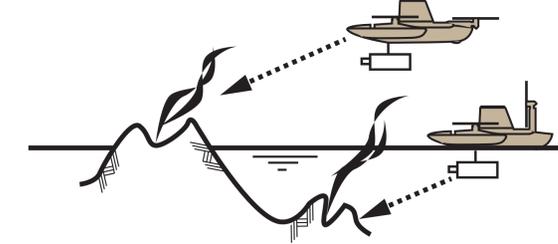


(2) 水中ドローンの空飛ぶ母船

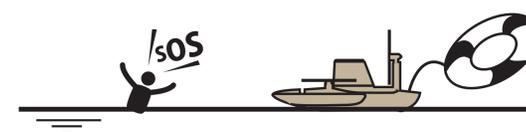
① 水中点検・調査 (As-2モデル応用)



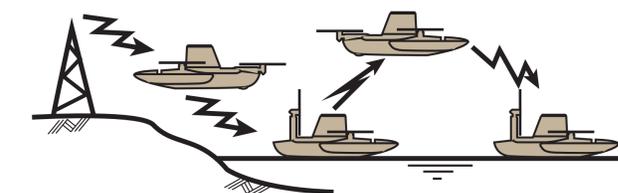
② 海底火山の状況調査



(3) 水難救助



(4) 通信・給電の中継基地



■主要諸元

As-1モデル (本体)

全長	2,323mm
全幅	1,886mm
高さ	686mm
質量	約 18Kg (本体 10Kg、センサー 8kg)
航行速度	空中：最大 50(km/h)、水上：12(km/h)
バッテリー	空中 10～15分、水上 120分

※設計値

マルチビーム (センサー)

トランスデューサー	周波数自動切換え
水深計測性能	0.02m～80m (計測精度 1%) 程度
流速計測性能	0.06m/s～30m/s (計測精度 ±0.25%) 程度
流量計測性能	0.3m³/s～80m³/s (内部プロセッサ計算) 程度
全長	25 cm程度
重量	センサ 2.5kg (総重量 8.0kg) 程度

■開発グループ&お問い合わせ

信州大学工学部、(株)クエストコーポレーション、(株)AB・do、アシストプラン(株)、基礎地盤コンサルタンツ(株)

●お問い合わせ

株式会社クエストコーポレーション 〒381-0209 長野県上高井郡小布施町中松669 TEL 026-247-2524

As-I

THE SUPERLATIVE MODEL

Quest

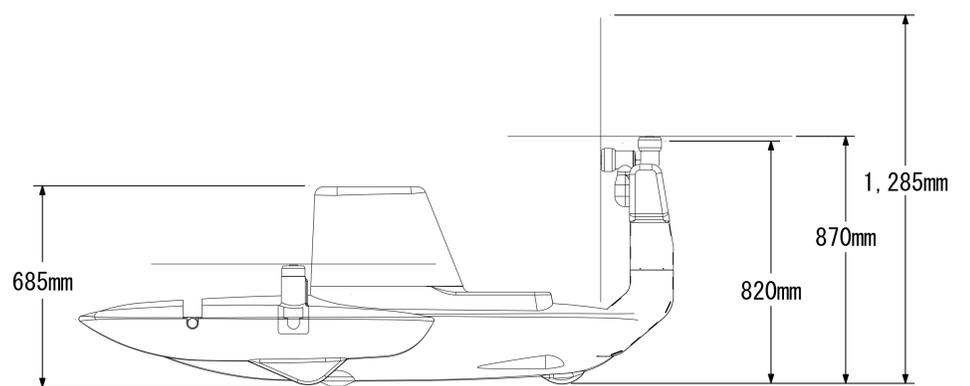
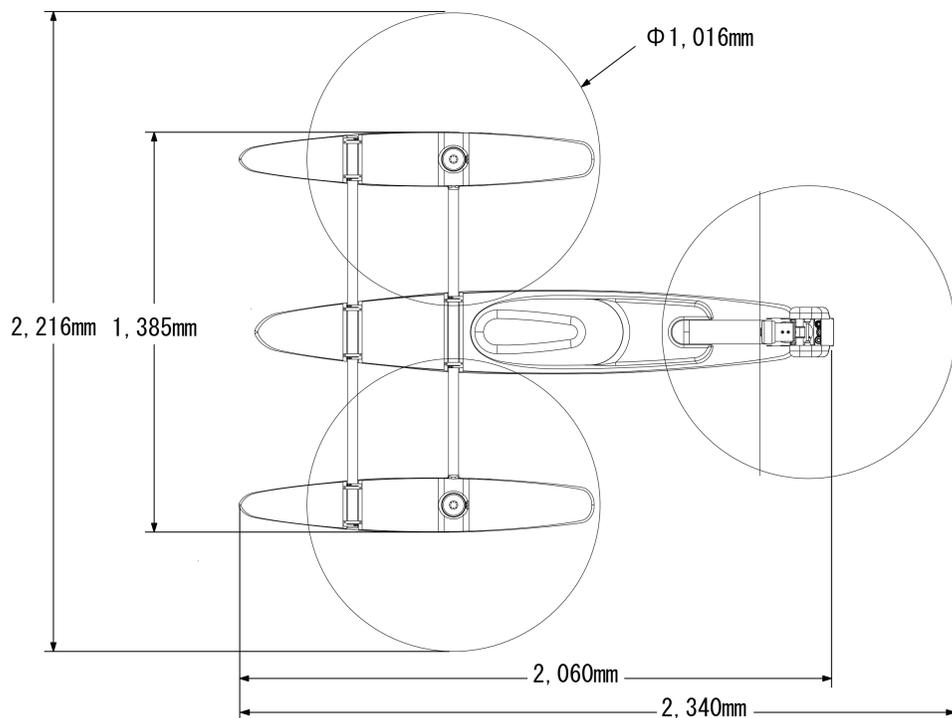
- 水空両用の究極ドローン誕生！
- 過酷な深淺測量環境の省力化！
- 安全かつ迅速に移動！
- 正確無比ウェイポイント航行！
- 水上の最小半径 1m！
- 最高速度 5m/s！
- オリジナルファームウェア採用！
- 冗長性を考慮した FC 採用！
- トリマラン構造で安定性抜群！
- ワンタッチキャビンフック採用！



アクティブリトラクトシステム採用により、水上航行時の様々な状況に応じて角度可変機能により高速航行実現！



最大推力 35kgf/8500W ハイパワーモータ 3基搭載！余裕ペイロードにより抜群の安定性と効率を実現！



☆ As-I 仕様

寸法	1	プロペラ枚数	3pcs
	2	全長 / 全幅	2060mm / 1385mm
	3	高さ (プロペラを除く)	820mm (航行時) / 870mm (飛行時)
	4	最小離陸重量	19,990g
	5	最大離陸重量	24,990g
	6	プロペラ寸法	D 40 P 31.1
性能	1	最大上昇速度	2m/s
	2	最大降下速度	2m/s
	3	運用限界高度 (海拔)	1,000m
	4	最大航行速度	5m/s
	5	最大飛行時間 (測量機材搭載時)	8 min
	6	最大航行時間 (測量機材搭載時)	120 min
	7	動作環境温度	-10~+40°C
	8	自動航行機能	有り
無線機	1	送受信機	Futaba FMT-04
	2	動作周波数	920MHz帯
	3	方式	T-FHSSG (ARIB STD-T108適合)
	4	最大伝送距離	1km

バッテリー	1	バッテリータイプ	リチウムポリマー
	2	電圧	44.4V
	3	セル数	12S
	4	容量	21,000mAh
	5	重量	5,000g
充電器	1	付属充電器	G6AC DUO1080W
	2	入力電圧	100~220V
	3	最大電圧	22.2v
	4	最大電流	20A
材質	1	フレーム構体	CFRP&GFRP

株式会社クエストコーポレーション

〒381-0209 長野県上高井郡小布施町中松669
 お問い合わせは: 月曜~金曜(祝祭日を除く)
 10:00~17:00 (12:00~13:00を除く)
 TEL 026-247-2524/FAX 026-251-4141