

# ADCP搭載型ラジコンボートによる低水流量観測技術の開発

○橋田隆史、山内猛、吉川世里子、本田卓也

**HSDI** 株式会社ハイドロシステム開発  
Hydro Systems Development, Inc.

## 1. はじめに

低水流量観測用のADCP搭載ラジコンボートを開発した

### 【目的】

早瀬での安全な観測  
省人化, 省力化,  
現場時間の短縮, DX化,  
多用途データの取得, など  
簡易点群計測にも応用可能.

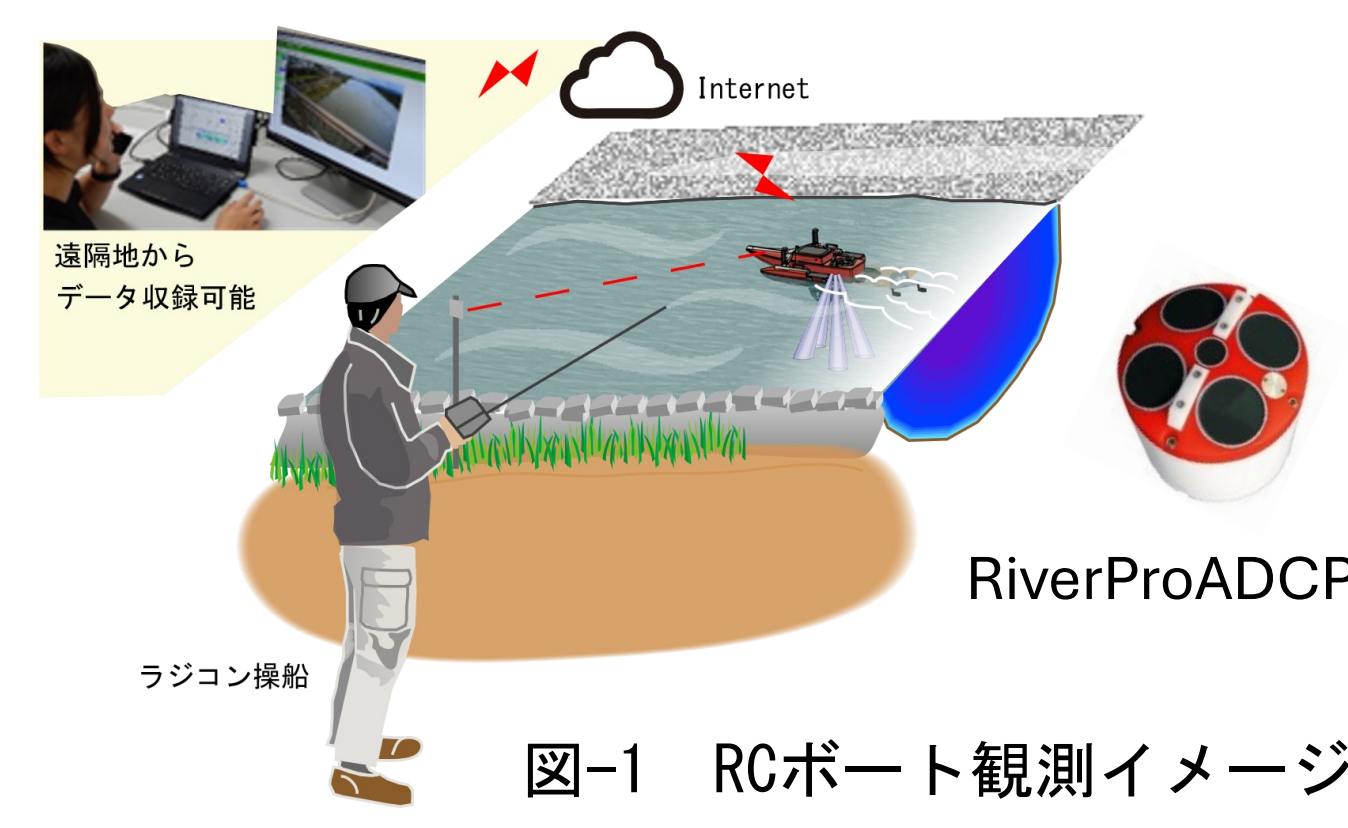


図-1 RCボート観測イメージ

## 2. EZ-Boat200 / 500

橋上操作艇に脱着式スラスタを搭載した。可搬性と動力性能の両立を実現、RC利用と橋上観測の兼用設計。

### 【機器構成】

脱着式スラスタユニット,  
ADCP, IMU, GNSSコンパス,  
遠隔操作ユニット, プローペラ操作,  
カメラ内蔵, ソフト.

### 【ボート諸元】

**EZ-Boat200**: 脱着性能重視型  
従来の橋上操作艇にそのまま後付で脱着型スラスタを搭載可能

**EZ-Boat500**: ハイパワー型  
高出力スラスタを搭載し, スタビライザーで船体の姿勢を維持. Batt.は船体収納.

| 仕様   | EZ-Boat 200 / 500                                                    |
|------|----------------------------------------------------------------------|
| 寸法   | 全長144cm, 幅83~120cm(サイドハル拡張時)                                         |
| 重量   | ボート単体: 15kg, 全搭載: 35kg                                               |
| 船速   | EZ-Boat200: 最大船速1.8m/s, 巡航1.2m/s<br>EZ-Boat500: 最大船速3.1m/s, 巡航2.1m/s |
| 電源   | EZ-Boat200: 最大船速で15分, 巡航40分<br>EZ-Boat500: 最大船速で35分, 巡航60分           |
| 操縦距離 | プロポで見通し距離300m                                                        |
| 遠隔操作 | ADCP観測: docomo回線 / Wifi無線                                            |
| 吃水深  | EZ-Boat200: 船体21cm, ADCP: 7.5cm<br>EZ-Boat500: 船体24cm, ADCP: 8.5cm   |
| 最低水深 | 流速計測: 40cm 測深: 24cm                                                  |

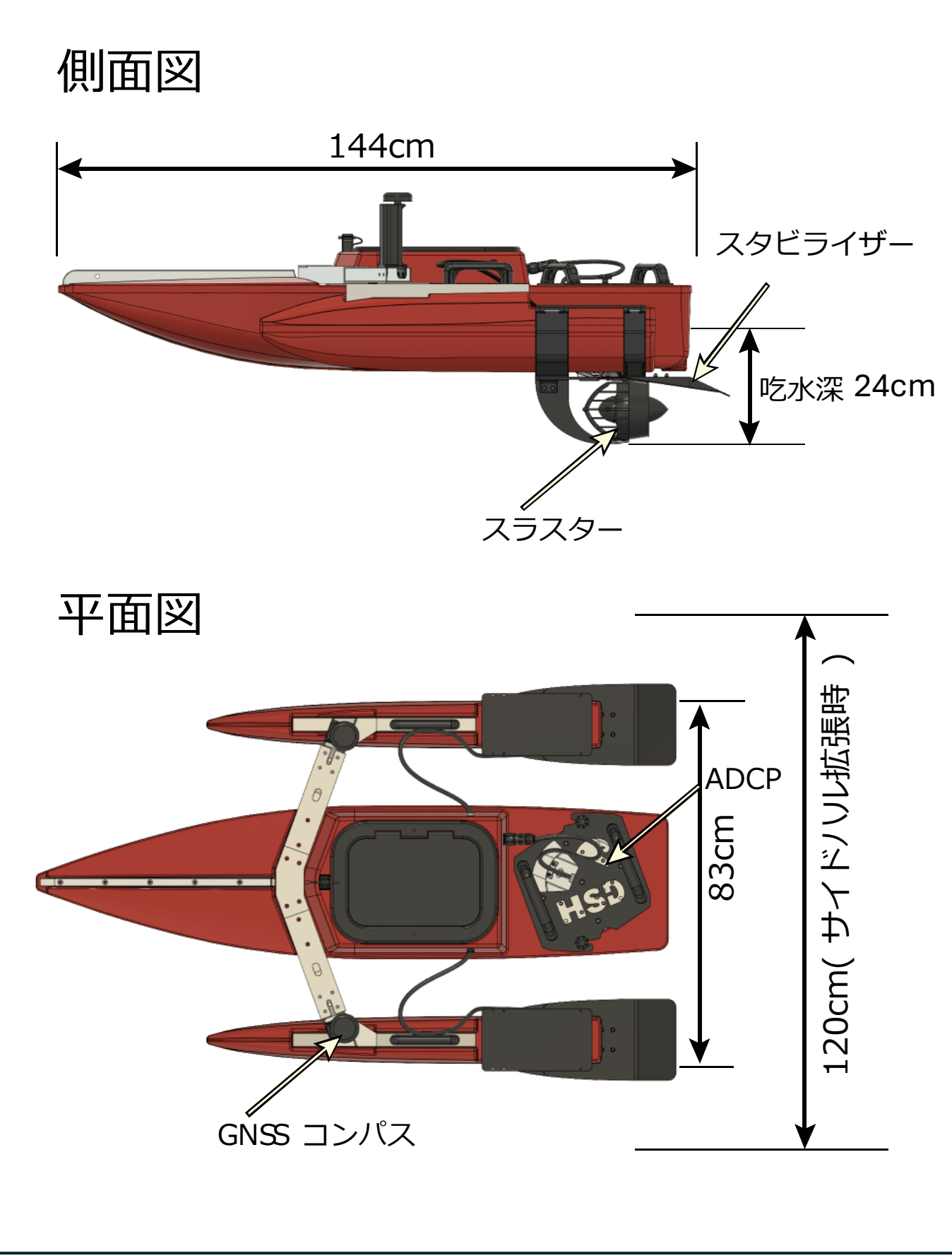
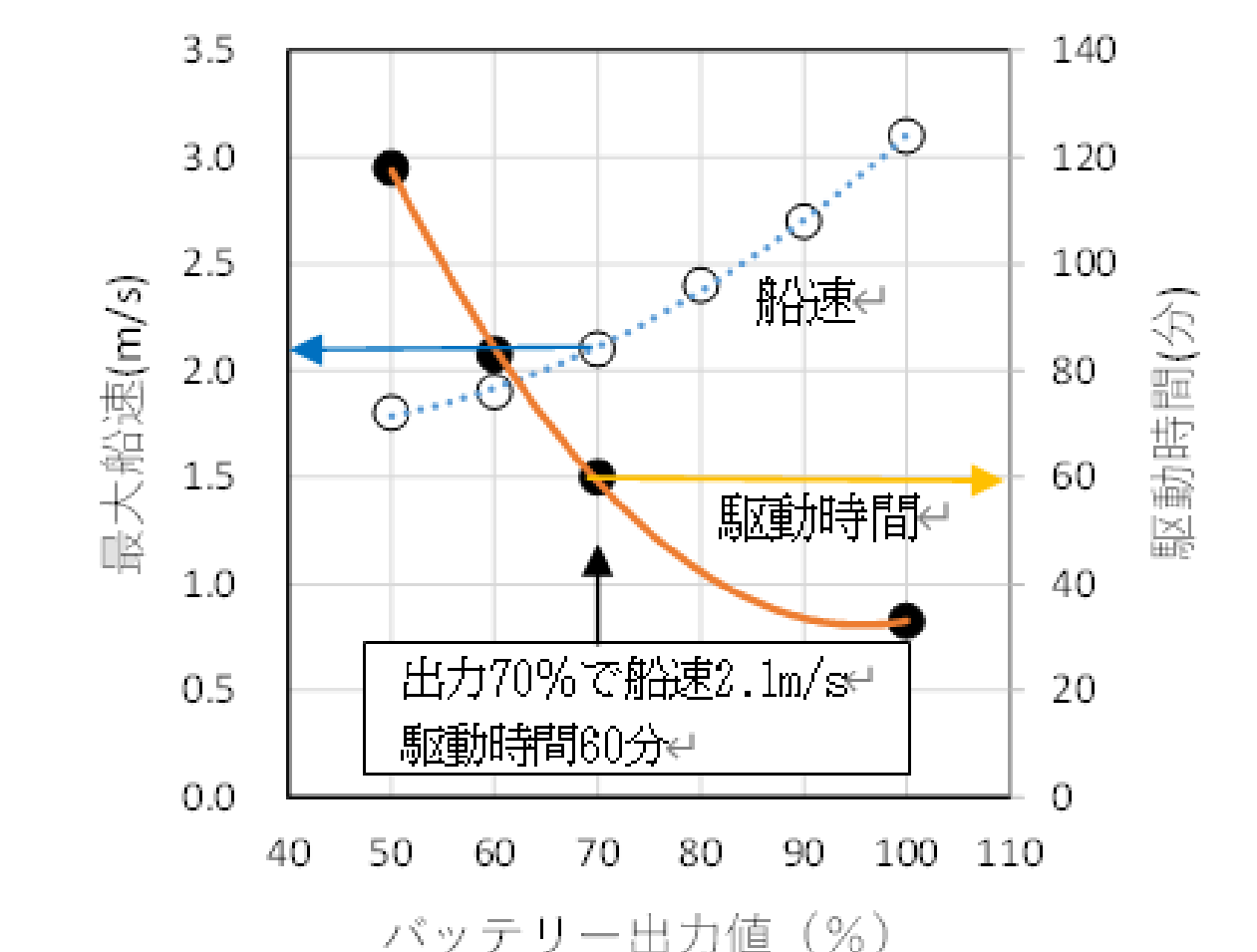


図-2 EZ-Boat200/500の外観

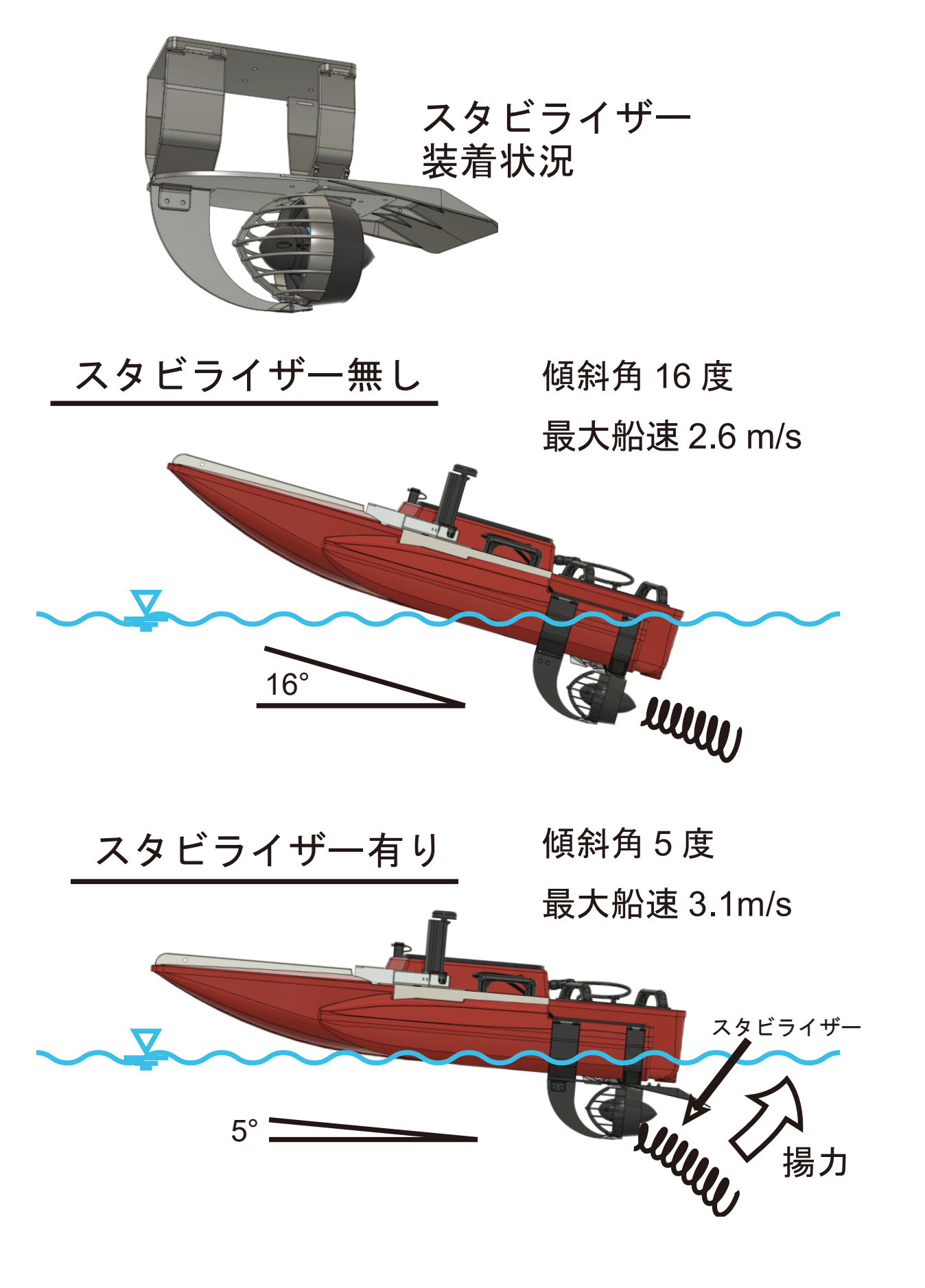


図-3 EZ-Boat500用スタビライザー

## 3. EZ-Boat200による早瀬での試験結果

### 【観測場所】

小矢部川 津沢観測所  
川幅30m, 最大水深1.4m  
最大流速1.5m/s

### 【現行法】

ワイヤー架線し, ゴムボートと  
プロペラ流速計で流速計測,  
スタッフで水深計測.  
5人で1時間15分程度の作業時間.

### 【ADCP法】

RCボートで流速と断面形状  
の同時計測.  
3人で2往復4計測に30分ほど.  
両岸に1名ずつ監視員待機.  
ADCP操作は事務所から遠隔.  
河岸際での植生によるプロペラ  
トラブルに注意.

### 【ADCPによる流量算出】

現行法と計算方法を合わせるために, ADCPデータについても横断方向10区分に分け, 2点法で流速を抽出して流量を算出した.  
ADCP流量は現行法と3%程度の差で精度的には遜色ないことが確認できた.  
※比較データ: 国土交通省 水文水質データベース 2025年4月閲覧

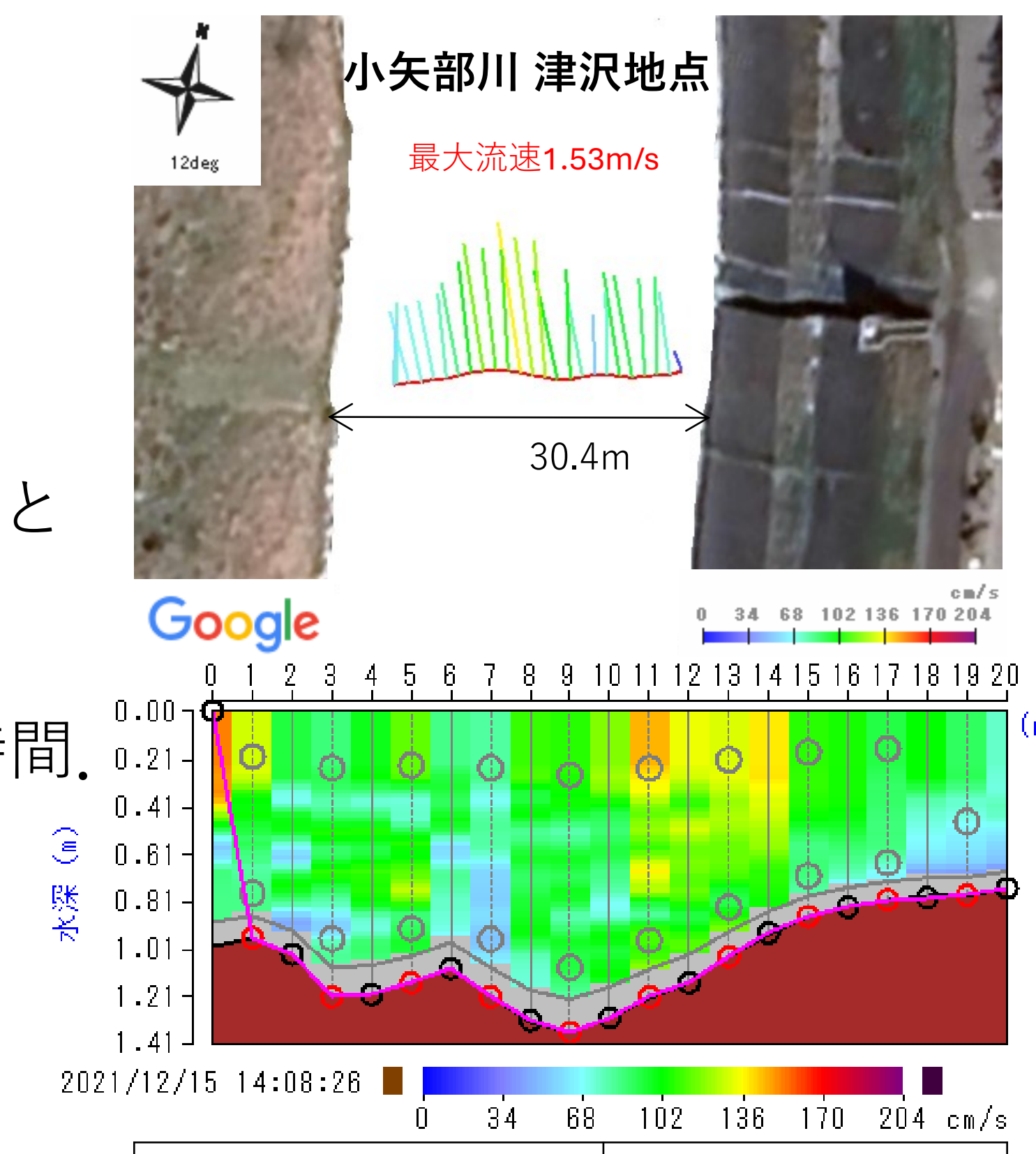


図-4 EZ-Boat200による観測結果

|          |      |      |
|----------|------|------|
| ADCP流量   | 23.2 | m³/s |
| H-Q流量    | 23.9 | m³/s |
| 最大流速     | 1.53 | m/s  |
| 川幅       | 30.4 | m    |
| ADCP計測時間 | 50   | 秒    |

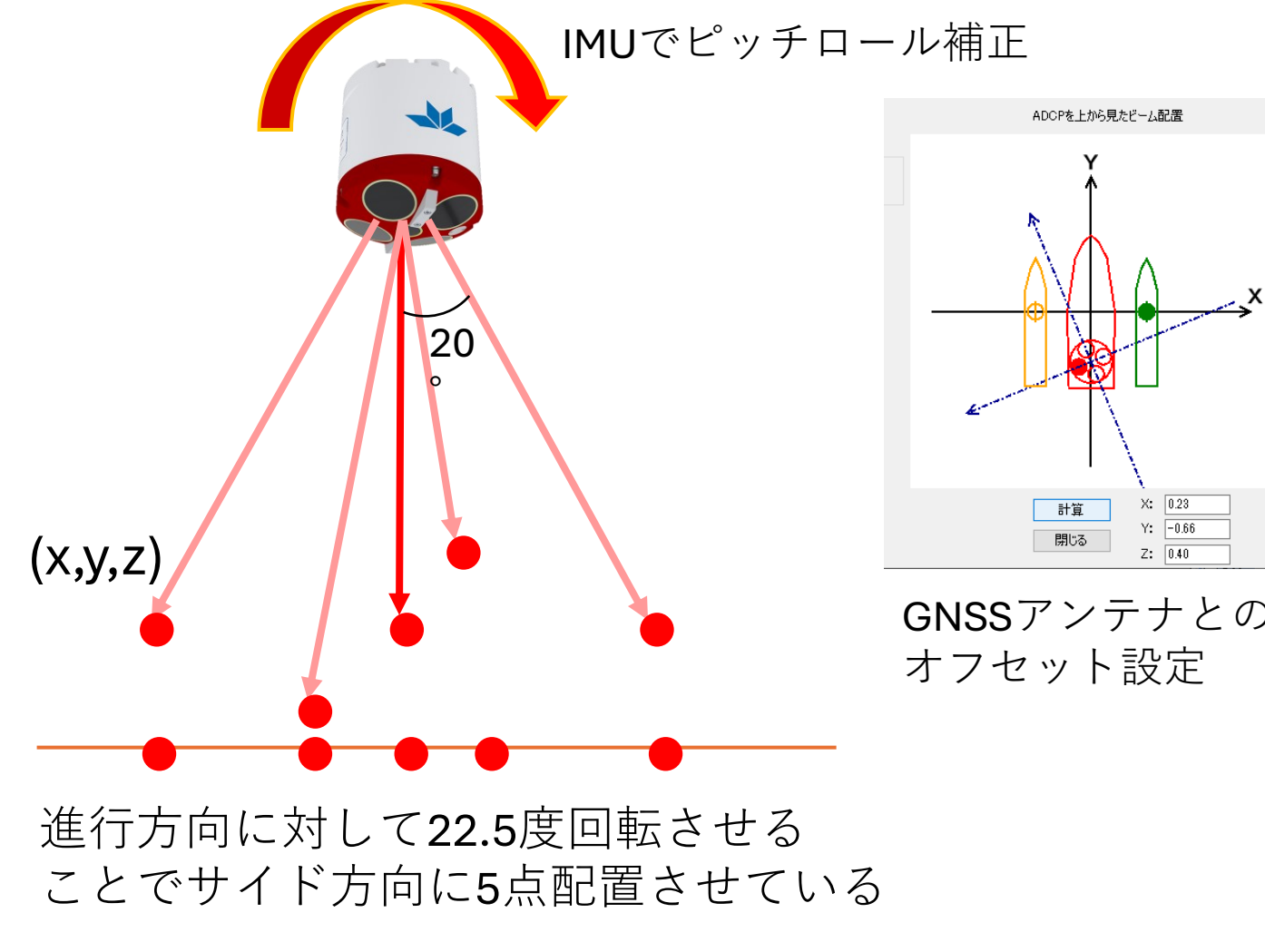
## 4. 現行法との比較

|           | 現行法<br>(シングルポイント)     | ADCP搭載型<br>ラジコンボート                                        |
|-----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|
| 安全性       | 早瀬で流水に立ち入る有人観測リスク     | 早瀬でも安全な観測が可能                                              |
| 人員        | 5名程度必要                | 現場3名, ADCPオペは遠隔可能                                         |
| 作業時間      | 有人船の場合は1~2時間必要        | 川幅30m, 2往復4計測で30分程度                                       |
| 作業性<br>労力 | ワイヤー架線, ボート準備, 流速, 測深 | 現地では基本的にラジコン操作のみ                                          |
| DX対応      | ストップウォッチで流速計測し野帳に手書き  | DX化に完全対応                                                  |
| 流速計測      | 横断8~11区分, 深さ方向2点      | 横断1mピッチ, 層厚2cm~                                           |
| 測深        | スタッフ or 間縄での手計測       | ADCPのボトムトラック 5点計測                                         |
| 付加価値      | 8~11区分断面の流速, 横断データのみ  | 流速の断面分布, 詳細な横断形状, 流砂計測, 浮遊砂解析, 3次元河床地形, 超音波濁度など多種のデータ取得可能 |

## 5. 早瀬での簡易3次元測量 (付加価値)

### 【計測原理】

ADCPの5つのビームそれぞれにXYZ座標を紐付け, 5点簡易点群測深が可能. IMUで揺動補正.



### 【早瀬での観測】

流速2.6m/sの早瀬でジグザグ航走により流速分布と河床形状を同時計測. 点群は1mグリッドに変換.

### 【本手法のメリット】

浅い早瀬ではマルチビームなどの3次元測量機では大がかりになり持ち込めない. 濁りや気泡によりグリーンレーザーでも計測困難. この様な場所で簡易的に3次元測量が可能.

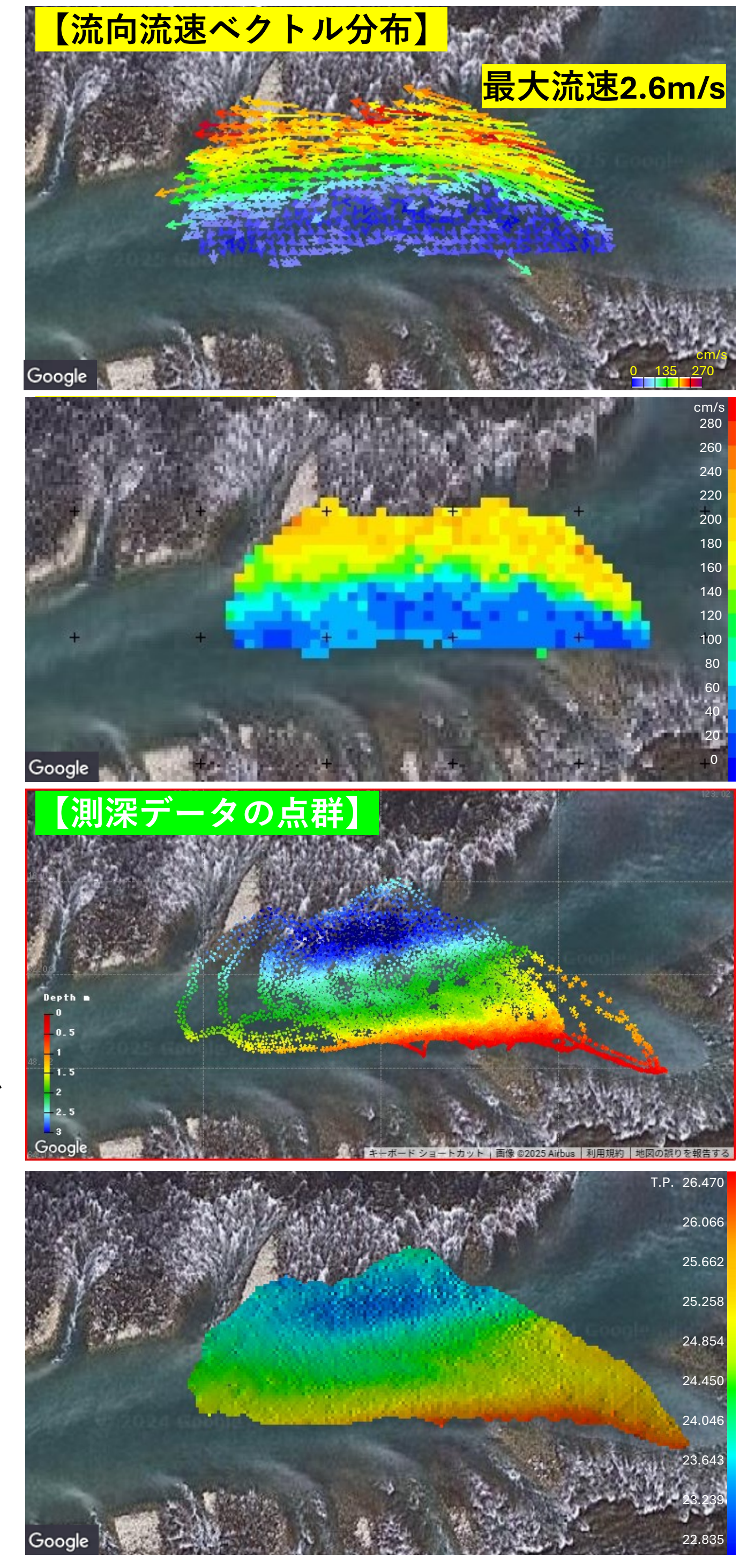


図-5 EZ-Boat500による河床3次元測量

## 6. まとめ

### 【本手法の有効性】

早瀬でも流水に立ち入ること無く安全に観測できる.  
省人化と時間短縮効果は顕著である. 月3回の低水流観の人員を大幅に低減可能.

### 【EZ-Boat200 / 500 の選択基準】

既存の橋上操作艇(UHSB)所有者は, 脱着式スラスタユニットの追加購入のみで, EZ-Boat200にアップデート可能.  
新規導入の場合はEZ-Boat500を推奨.

### 【低水流量観測における適用性】

6割深においてADCPの実測データを採用するには水深40cm以上. 最大船速の7割程度が横断観測の限界, それを超える場合は橋上操作観測へ移行. (EZ-Boat500の場合は流速2.1m/s程度)