

海上保安庁海洋情報部の 海の次世代モビリティについて

海上保安庁海洋情報部技術・国際課

令和4年5月

海上保安庁海洋情報部では、航海安全、海洋権益の確保、防災及び海洋環境保全のため、自律型潜水調査機器(AUV)、自律型海洋観測装置(AOV)、自律型高機能観測装置(ASV)を運用している。



自律型潜水調査機器(AUV)
(Autonomous Underwater Vehicle)

自律型海洋観測装置(AOV)
(Autonomous Ocean Vehicle)

自律型高機能観測装置(ASV)
(Autonomous Surface Vehicle)

海底近辺まで潜航し、精密な海底地形等を取得する潜水調査機器。

波の上下動を動力源として、無人で長時間の海洋観測を行う調査機器。

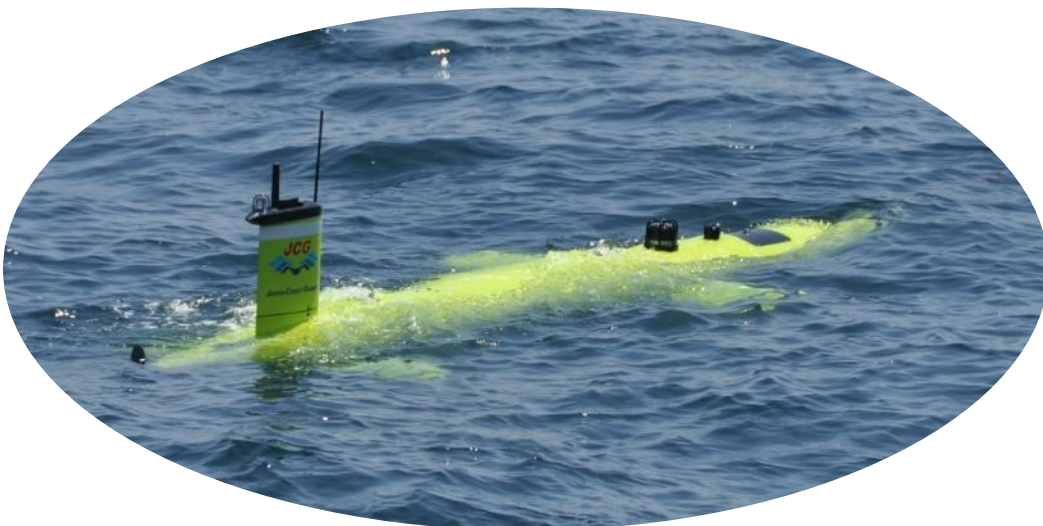
母船からの無線通信による遠隔操縦及びプログラミングによる自動航行により無人で海洋調査する無人艇。

AUVとは

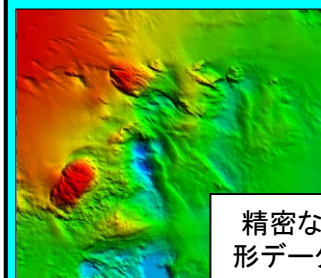
Autonomous **U**nderwater **V**ehicle

(日本語訳: 自律型潜水調査機器) の略

- ・プログラミングされた計画測線を自律的に海中を航行しつつ、搭載した調査機器(マルチビーム音響測深機、サイドスキャンソナー、サブボトムプロファイラー等)にて海洋調査を行う無人潜水調査ロボット
- ・ケーブル等で接続されておらず、内部バッテリーのみで潜航・調査・浮上までを行う

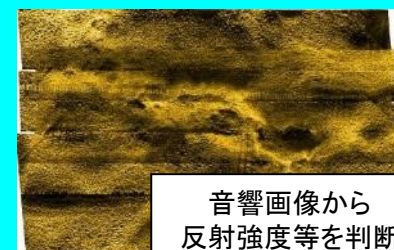


マルチビーム音響測深機



精密な海底地形データを取得

サイドスキャンソナー



音響画像から反射強度等を判断

サブボトムプロファイラー



海底下(表層)の地質を調査

AUVの導入経緯

海洋基本法及び海洋基本計画に基づき、我が国領海及び排他的経済水域において海洋権益の保全や海洋資源の開発等の海洋の総合的管理に必要な基盤的情報を収集・整備する目的で、**海洋調査能力を向上**させるためAUVを導入、平成25年度から運用を開始した。

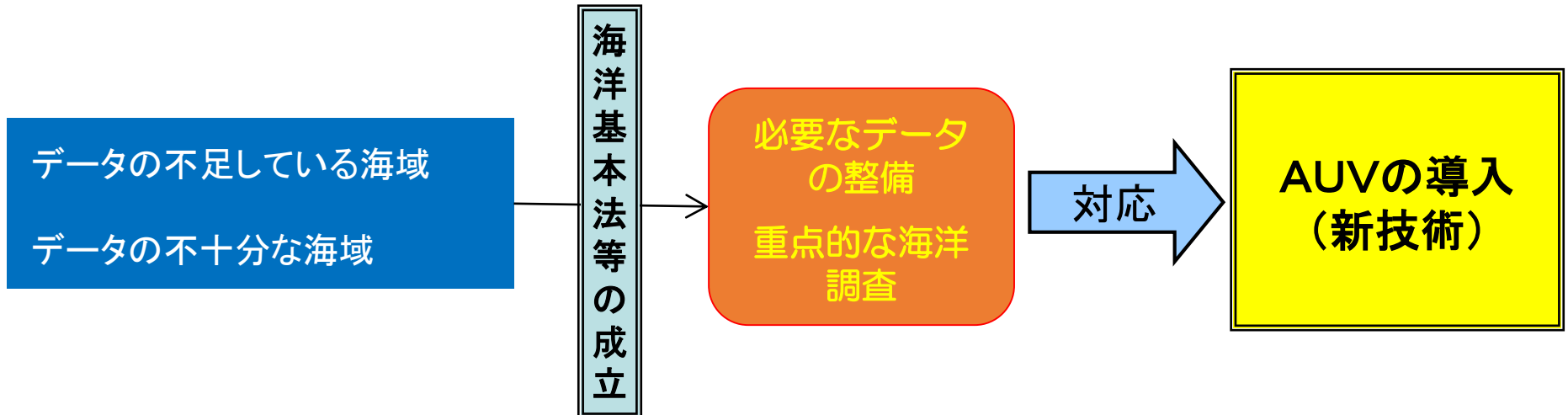
海洋基本法 (平成19年7月20日施行)

国は、海洋に関する施策の策定・実施に必要な海洋調査の実施並びに海洋調査に必要な体制の整備に努める。

海洋基本計画 (平成20年3月閣議決定)

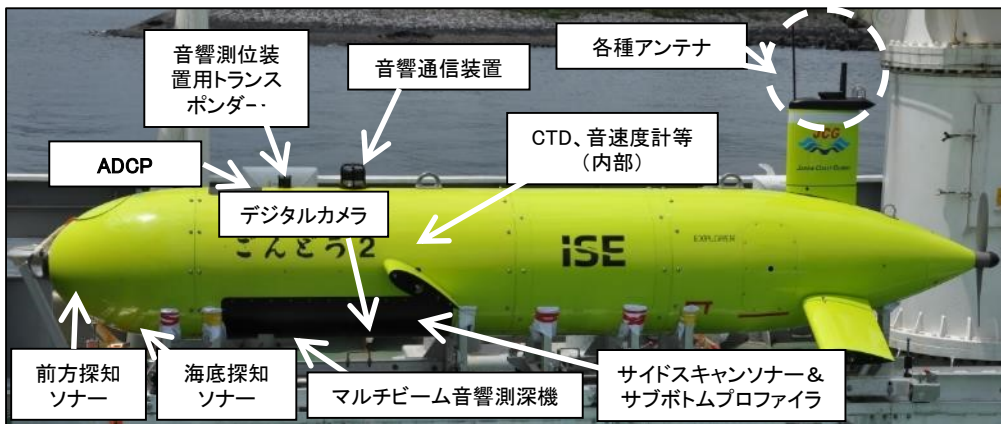
海洋管理に必要な基礎情報の収集・整備が不十分
このため、各機関の連携・協力の下、重点的に海洋調査を実施

<海洋調査能力の向上>



海上保安庁海洋情報部では、2種類のAUVを運用している。

ISE社(カナダ)製AUV(測量船拓洋に搭載)



【要目】

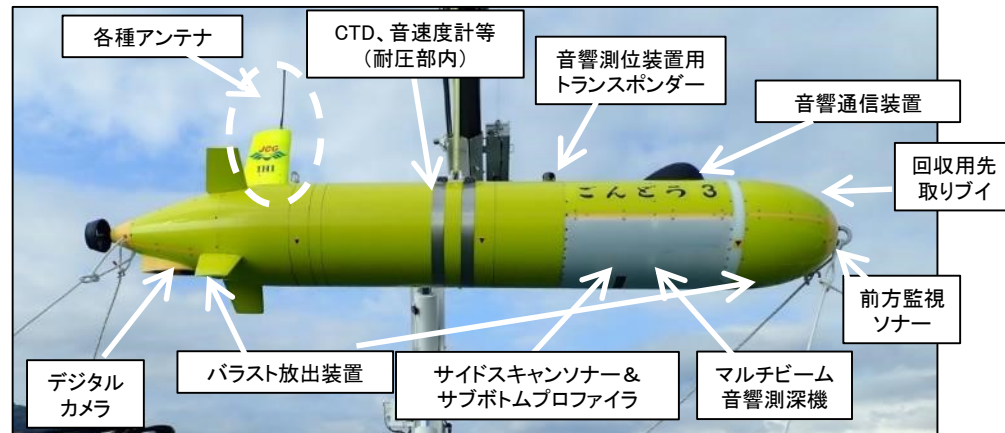
- 名称:ごんどう1・ごんどう2
- 長さ:4.8m
- 重量:810kg
- 稼働時間:12時間以上
- 潜航深度:1000m以上
- 運用速力:3ノット
- 観測機器

マルチビーム音響測深機、サイドスキャンソナー、サブボトムプロファイラー、流向流速プロファイラ(ADCP)、CTD、カメラ、音速度計、深度計等

■ 搭載機器

慣性航法装置(INS)、対地航行速度測定器(DVL)、前方探知ソナー(OAS)、海底探知ソナー(BAS)、音響通信装置、GPS&イリジウム衛星通信アンテナ、無線アンテナ、ストロボライト等

IHI社(日本)製AUV(測量船平洋に搭載)



【要目】

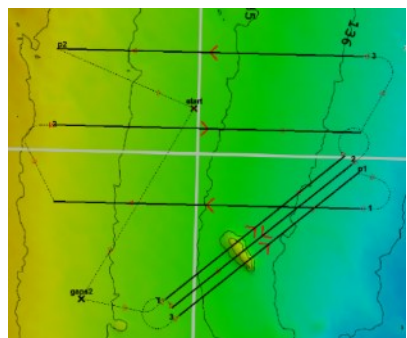
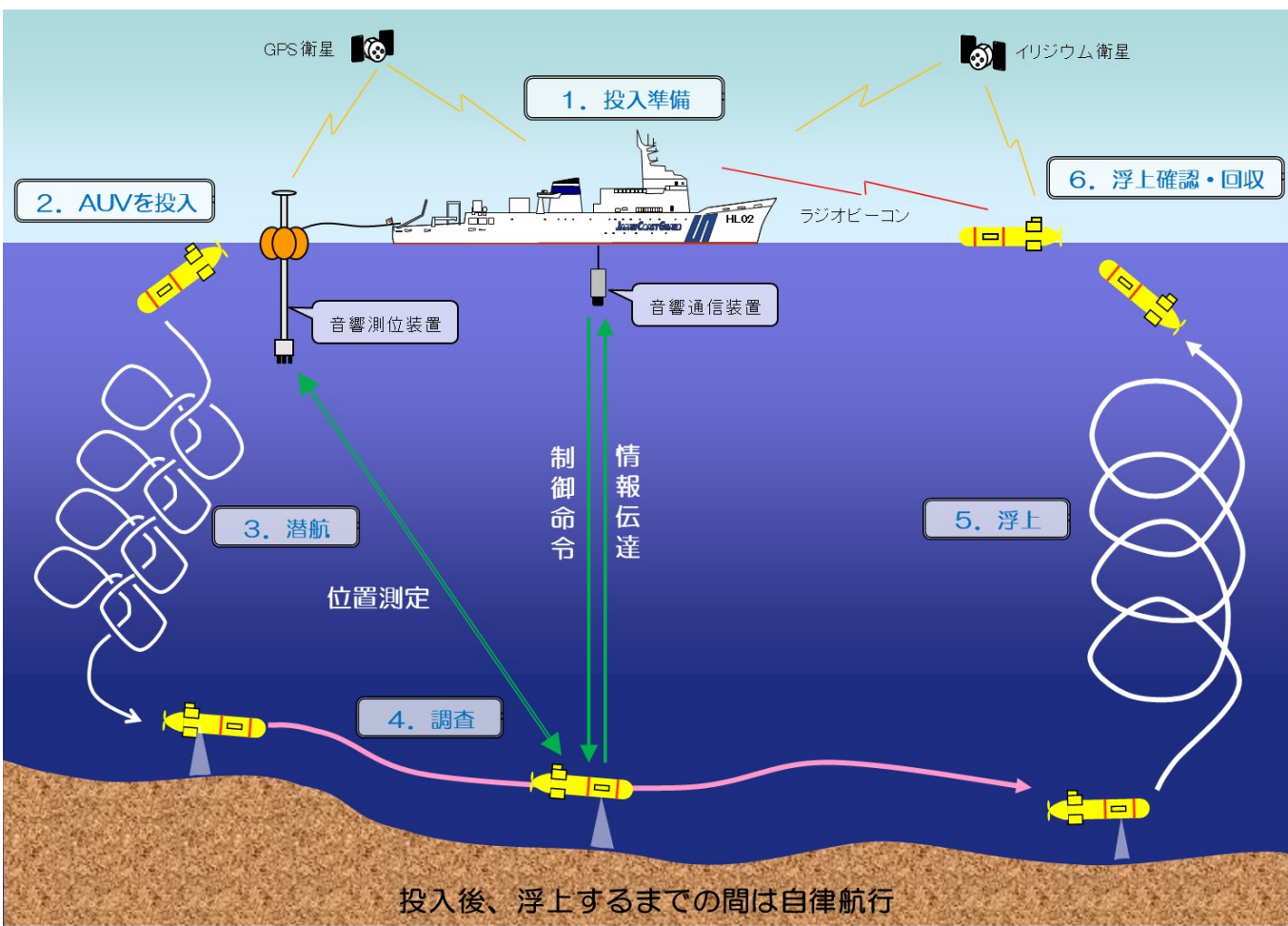
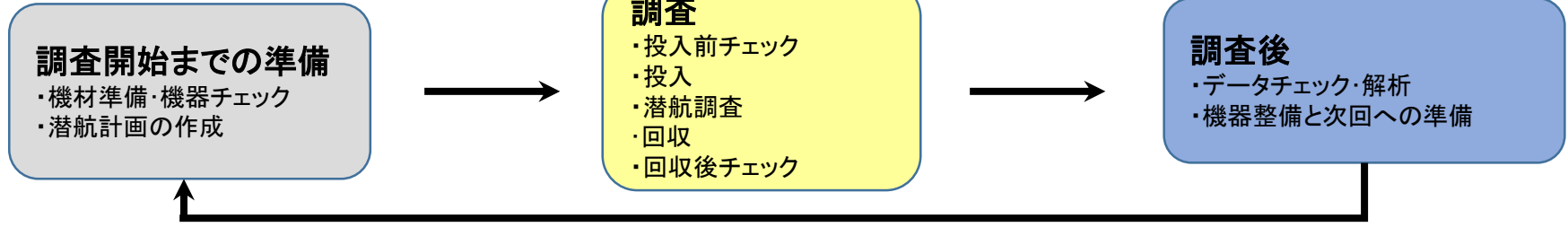
- 名称:ごんどう3・ごんどう4
- 長さ:4.8m
- 重量:885kg
- 稼働時間:12時間以上
- 潜航深度:1000m以上
- 運用速力:3ノット
- 観測機器

マルチビーム音響測深機、サイドスキャンソナー、サブボトムプロファイラー、CTD、カメラ、深度計等

■ 搭載機器

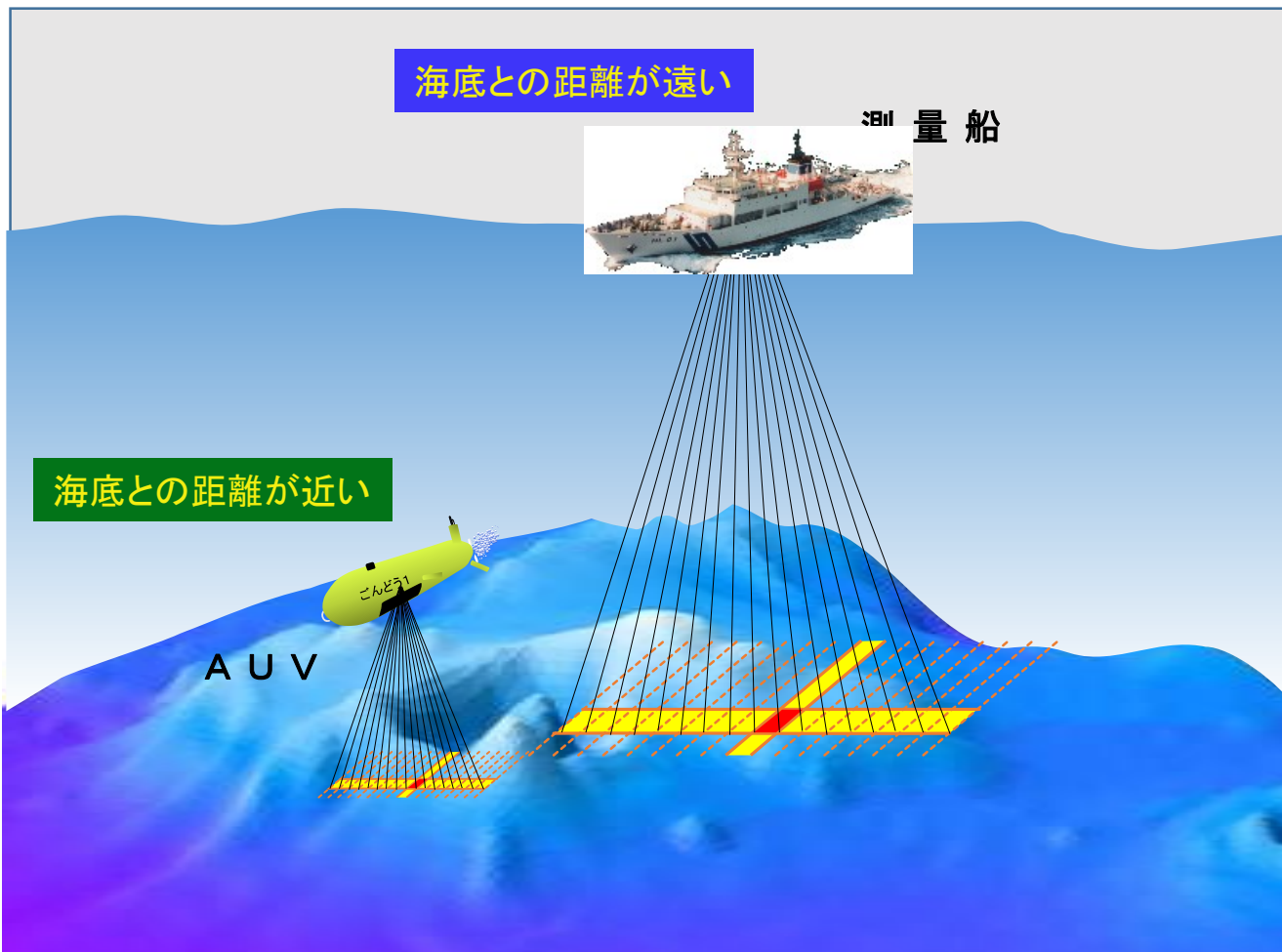
慣性航法装置(INS)、対地航行速度測定器(DVL)、前方監視センサー(前方)、音響通信装置、GPS&イリジウム衛星通信アンテナ、無線アンテナ、ストロボライト等

AUVの運用方法



AUVのメリット (海底地形調査の能力)

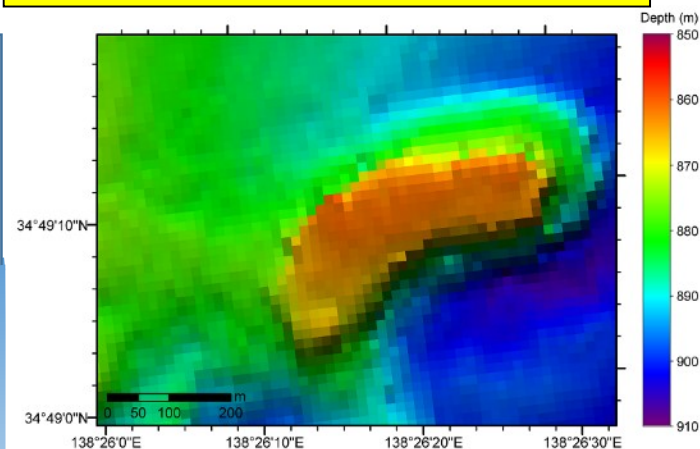
測量船では水深が深くなればなるほど分解能は落ちるが、AUVは海底近傍まで潜航して一定の高度で調査を行うため、水深によって分解能は変わらない。



測量船とAUVによる調査データの比較

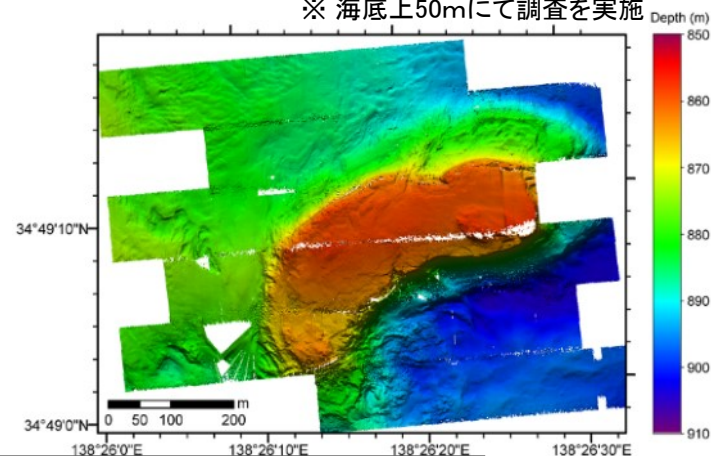
※水深約850m海域において、取得した海底地形データを比較

測量船にて調査した海底地形



AUVにて調査した海底地形

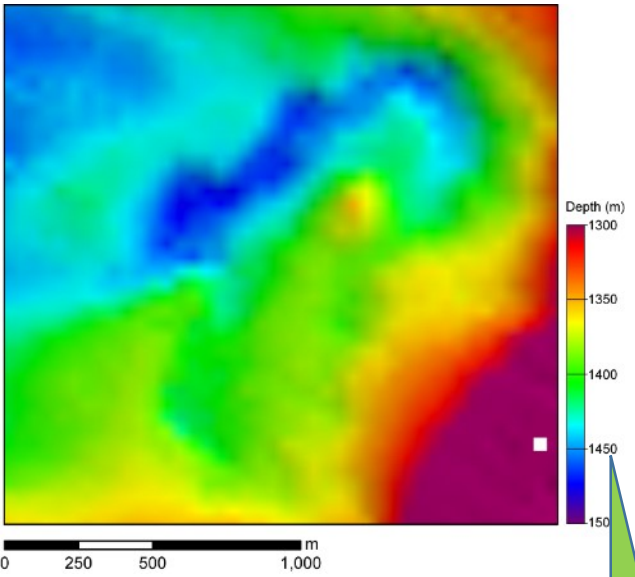
※ 海底上50mにて調査を実施



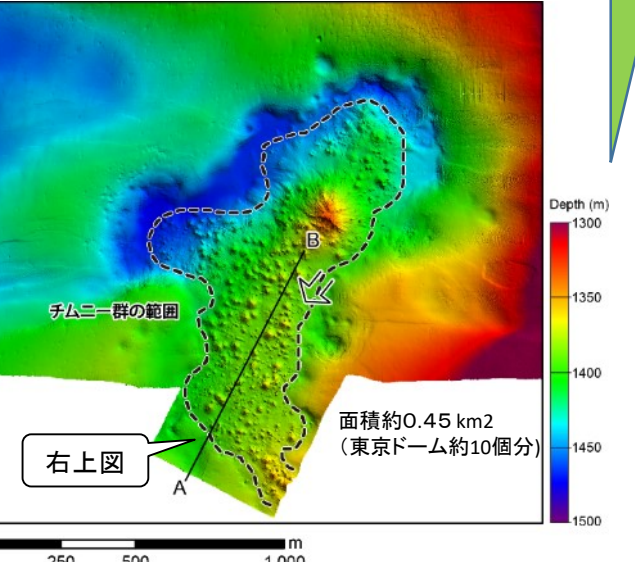
海底に近づくことにより、より詳細な地形が取得できる

久米島沖において日本周辺で知られている中で最大規模のチムニー群を発見 (平成26年6月調査)

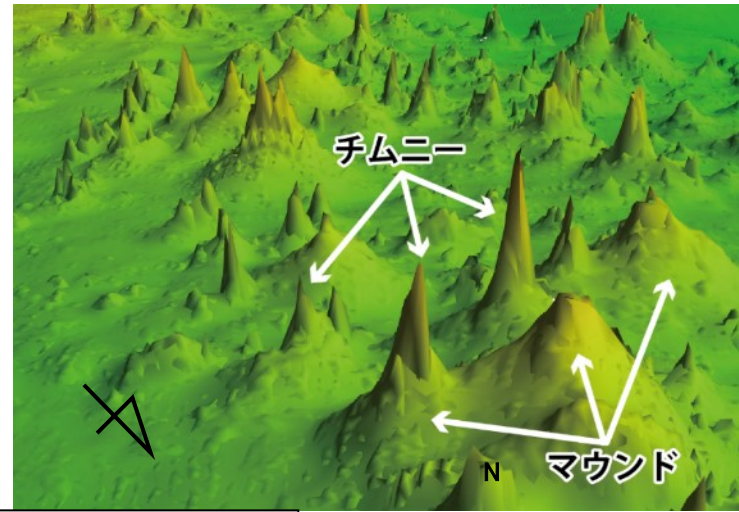
測量船「拓洋」で取得した海底地形



AUVで取得した海底地形



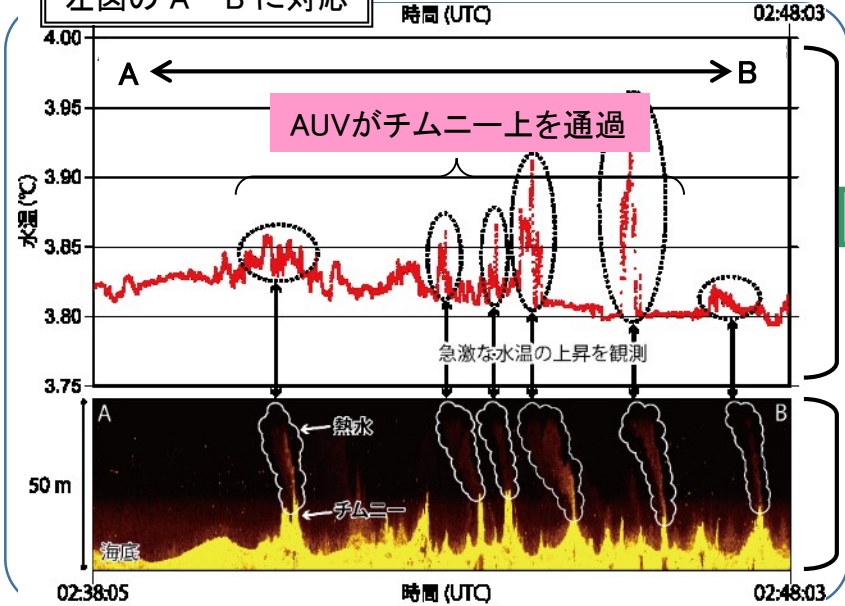
チムニー群の海底地形鳥瞰図



※チムニーとは・・・
熱水に溶けている金属が海水と反応して沈殿することにより形成された、煙突状に突き出た高まり

※ 起伏の拡大率1倍

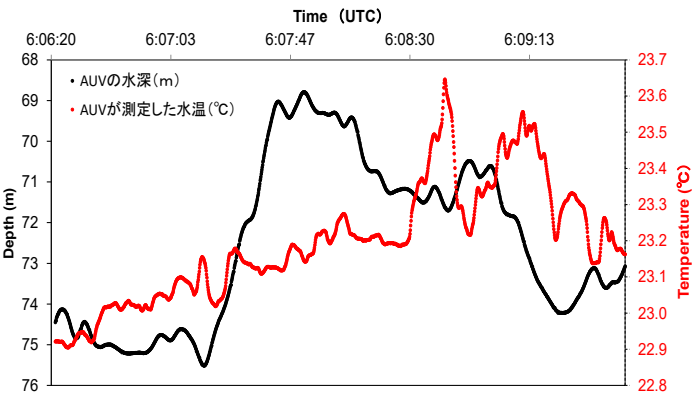
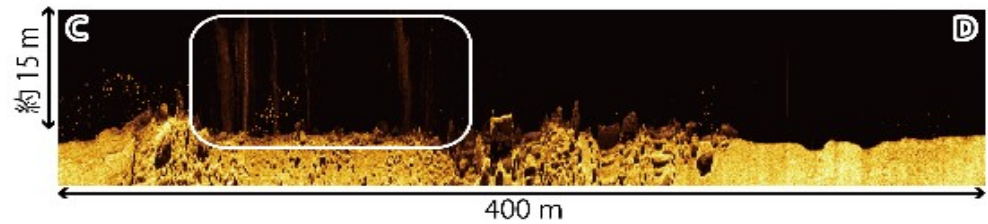
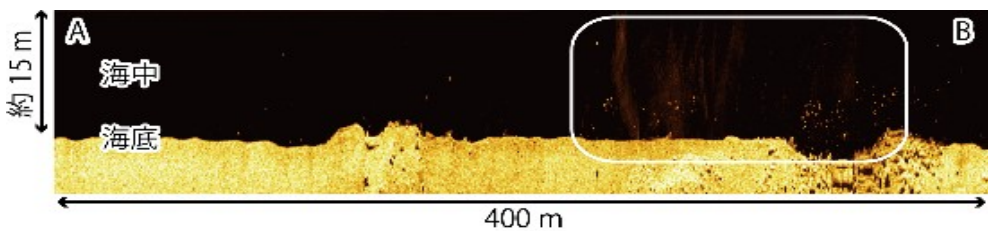
左図の A - B に対応



トカラ群島宝島沖に火山地形を発見(平成27年6月調査)

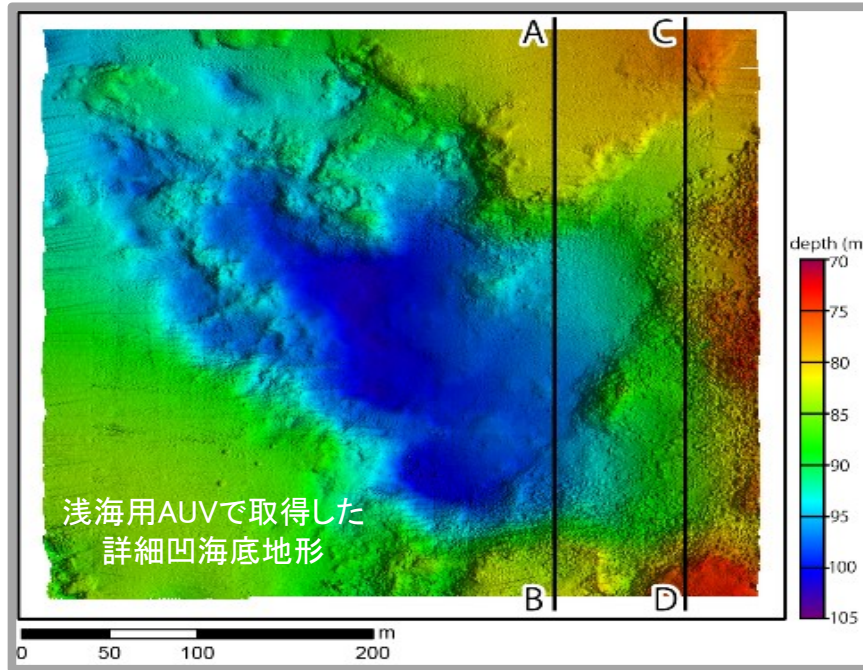
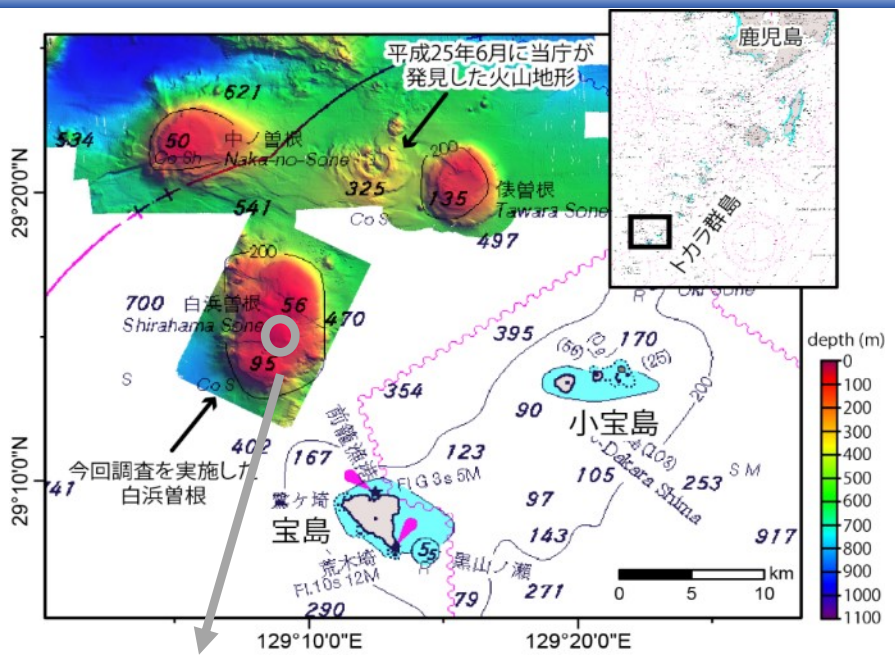
測量船及び浅海用AUVによる海洋調査を実施した結果、鹿児島県トカラ群島宝島沖の水深約80~100mの海底に熱水活動を伴う火山地形を発見。

白浜曾根の熱水域は水深約80~100mと、これまで東シナ海で発見されている熱水域の中では極めて浅い。

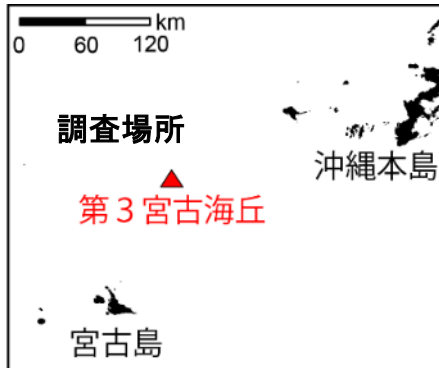


↑ 浅海用AUVで取得した熱水・ガス湧出記録 (右図AB,CD対応)

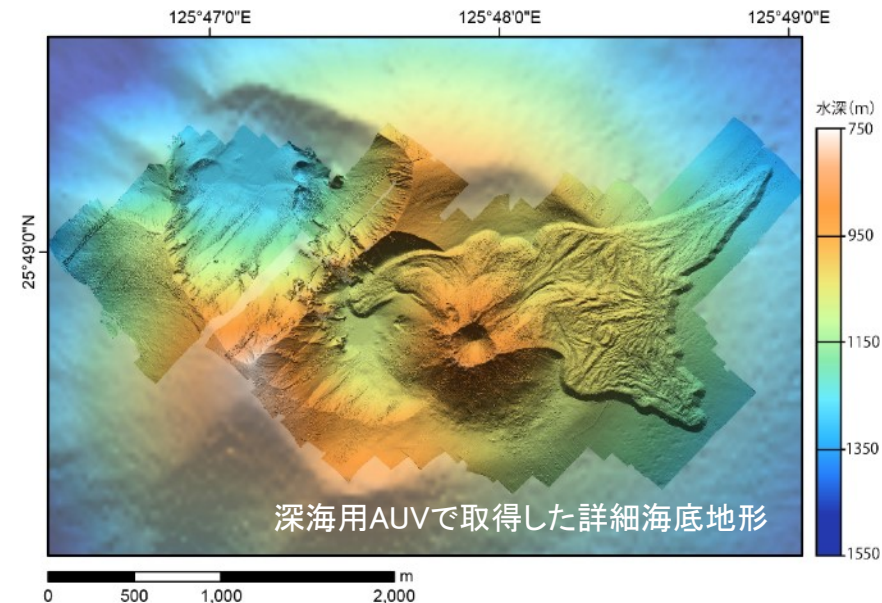
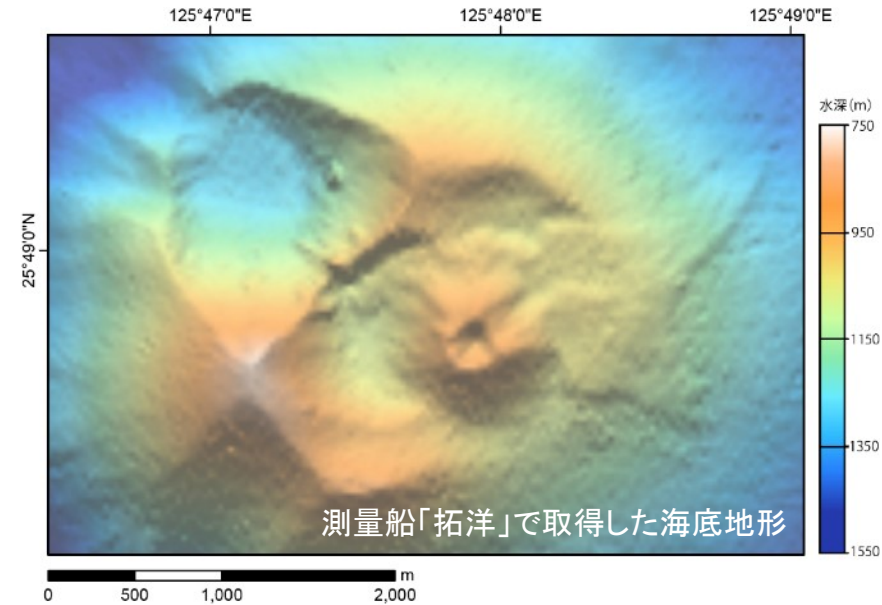
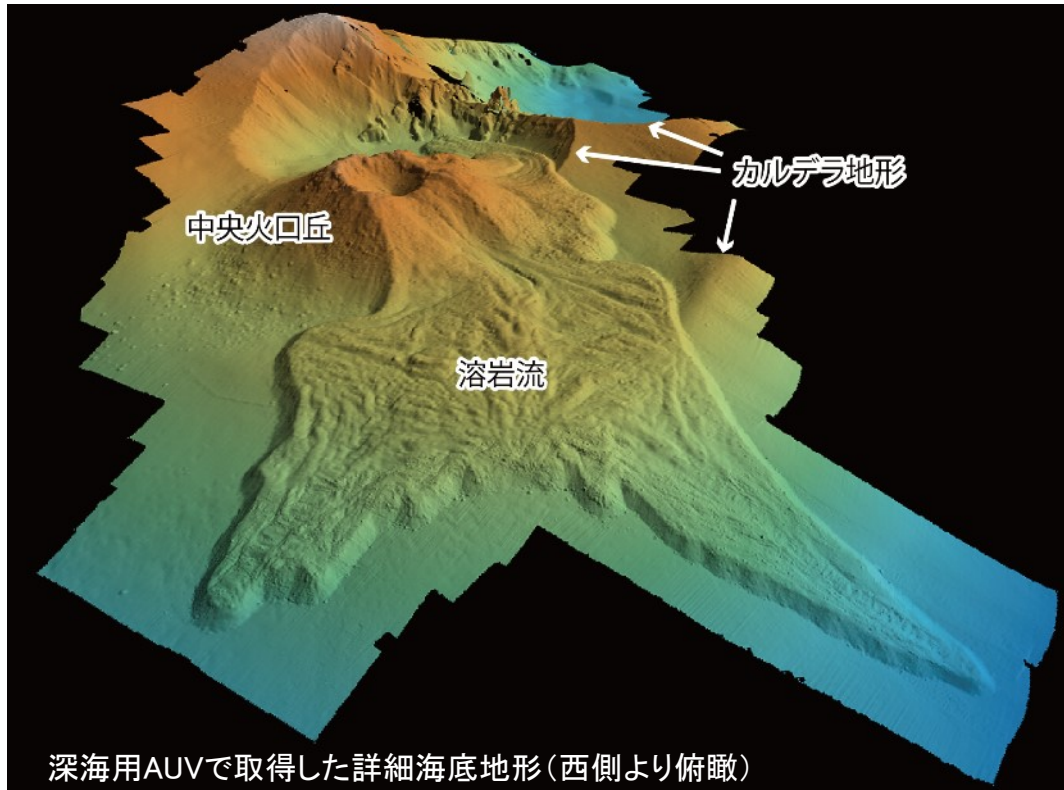
← 同付近の水温・水深グラフ



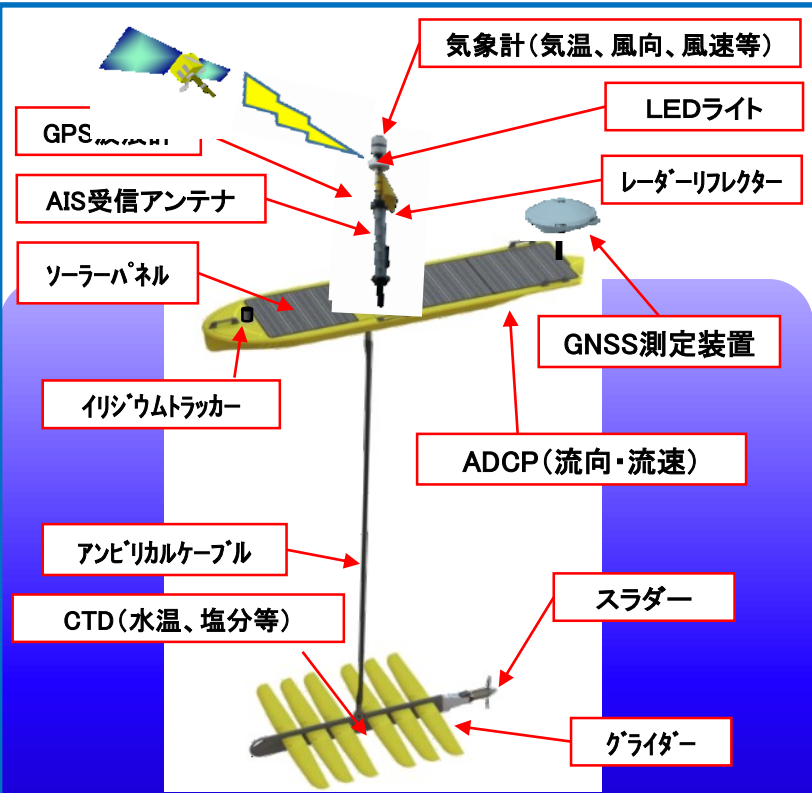
溶岩流の痕跡がくっきり！宮古島北方に海底火山(平成27年11月調査)



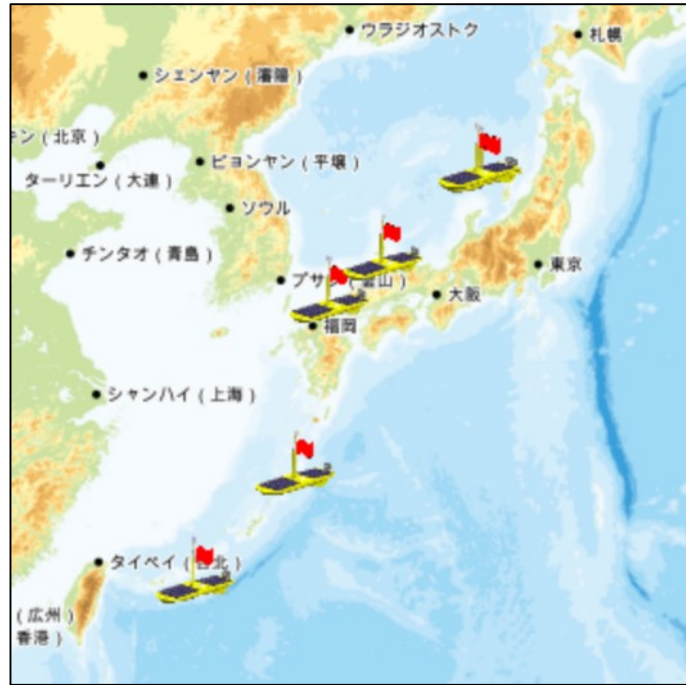
深海用AUVの調査により、宮古島北方約120kmの海底に存在する第3宮古海丘がカルデラ、中央火口丘、噴火に伴う溶岩流の痕跡などの海底火山地形であることを発見



海上保安庁海洋情報部では、自律型海洋観測装置 (Autonomous Ocean Vehicle : AOV) により航海安全のための基礎資料として、海象 (海潮流、潮位、水温、塩分、波高) 及び気象 (風向風速、気温) の観測を平成28年度から日本海、東シナ海等で行っている。



調査海域



- 【観測項目】**
- 気象：** 風向 風速
 気温 気圧
- 海象：** 波高 潮位
 水温 塩分
 海潮流

日本海～南西諸島周辺で連続観測を実施

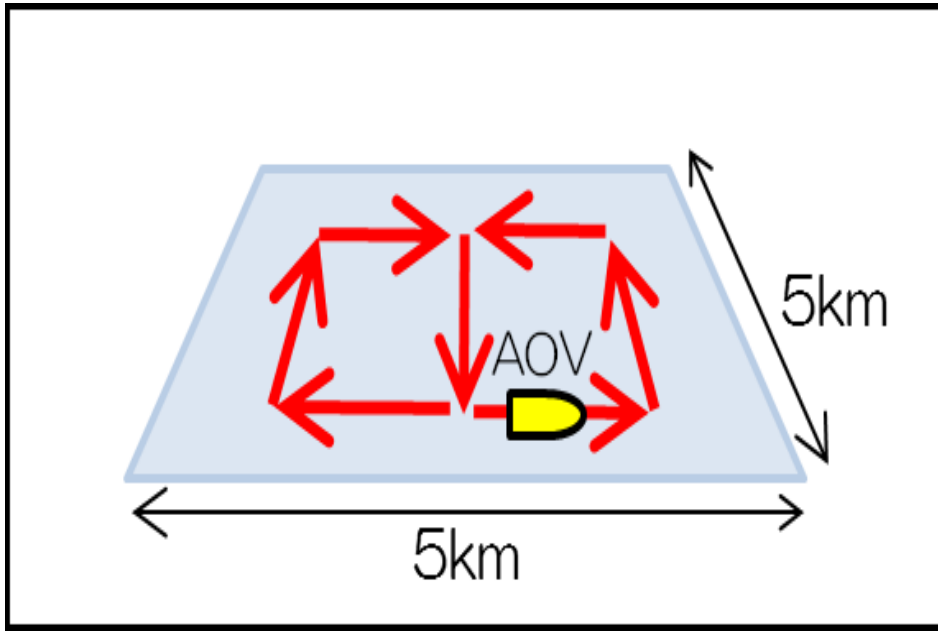


重量 : 約170kg
長さ : 約3m
平均速度 : 約1.3ノット

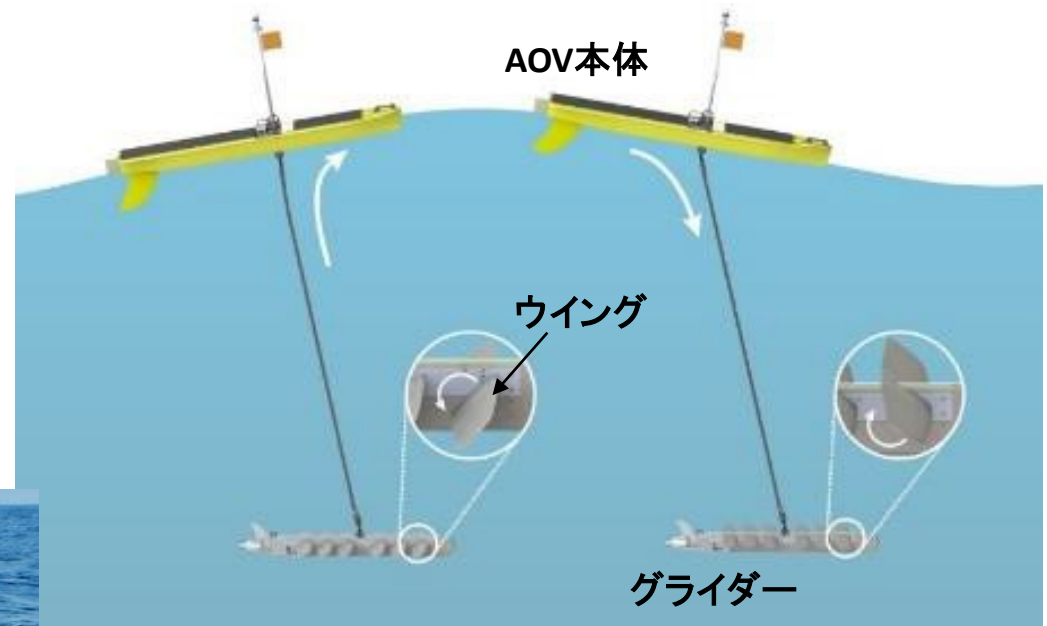
AOVは波の上下動を動力として移動し、太陽光発電により、観測機器や通信の電力を賄う。また、AOVの制御や観測データなどはイリジウム衛星を介して陸上と通信を行い、リアルタイムで制御可能、無人かつ長期の海洋観測を行うことができる。

観測概要

AOVは波の上下動を動力として常時進み続け、一か所にとどまっておくことができないため、約5km四方の範囲の中を8の字を描くように観測している。

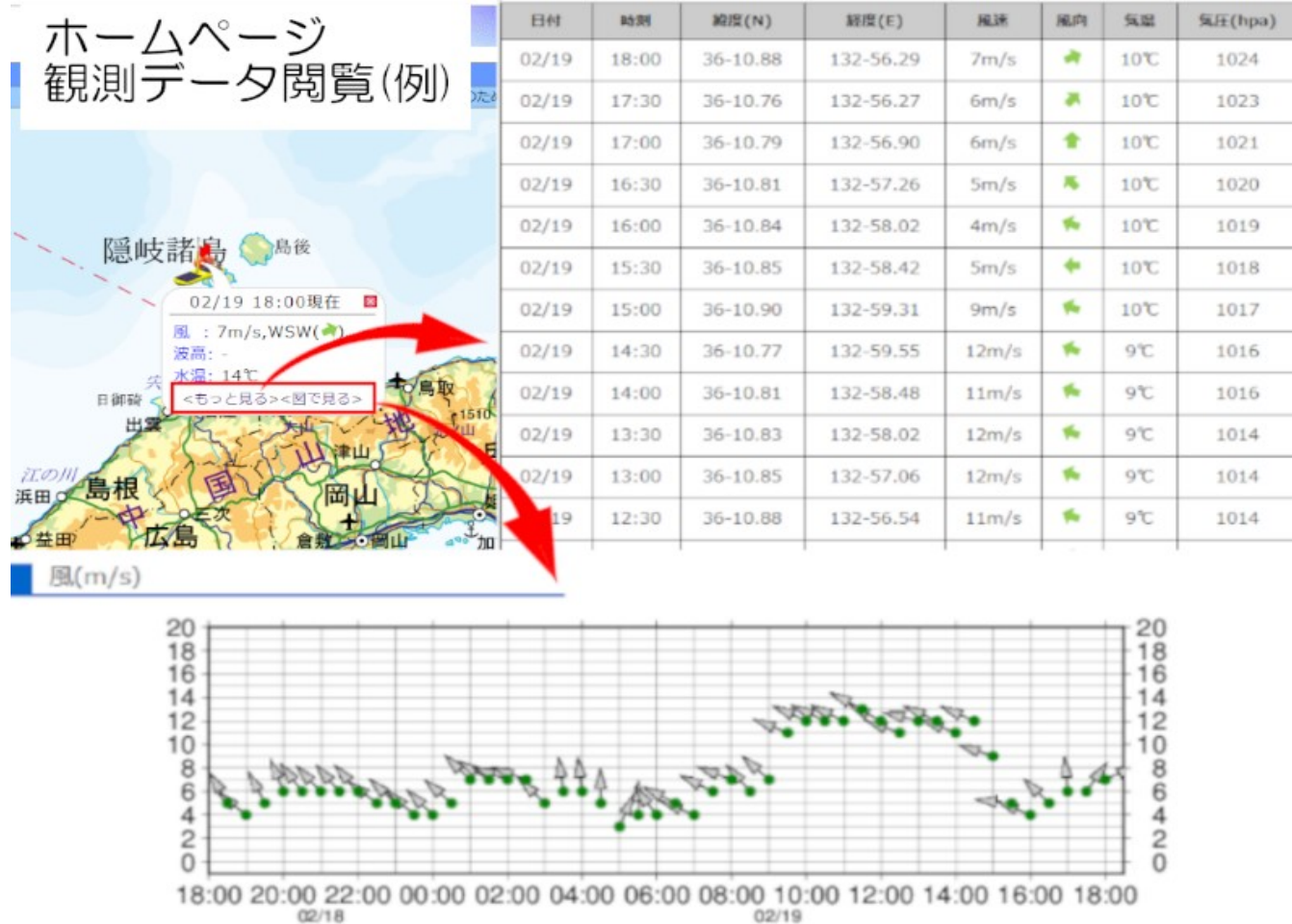


AOVの移動原理



グライダーのウイング部分が波による上下運動により回転することで向きが変わり、推進力を生みだしている。

AOVで取得された観測データは自動的に各観測海域ごとのホームページに掲載されるようになっており、その海域の最新の海況を知ることが可能です。



【海上保安庁海洋情報部AOVホームページ】

https://www1.kaiho.mlit.go.jp/AOV/aov_index.html

無人で海上を航行し海洋調査する無人艇。母船からの無線通信による遠隔操縦及び事前のプログラミングによる自動航行により海洋調査を行う。

火山噴火や地震等自然災害により、有人では危険な海域での調査を実施する。



【要目】

- 長さ×幅：5.3m×2.1m
- 総トン数：1.8トン
- 速力：最大約6.5ノット、巡航約4ノット
- 航続日数：約30日(4ノット)、約10日(6ノット)
- 推進方式：ディーゼル発電機2基、電動アジマススラスタ
- 搭載観測機器：マルチビーム測深機、深度・音速度計

ASV調査のイメージ

