

# 海技研におけるAUV研究開発

2021年2月19日

(国研)海上・港湾・航空技術研究所

海上技術安全研究所

藤原敏文

# ご説明内容

- 海技研AUV関連情報
- AUV実運用での成果
- これまで出てきたニーズや課題の解決に資する提案



# AUV技術開発長期ビジョン

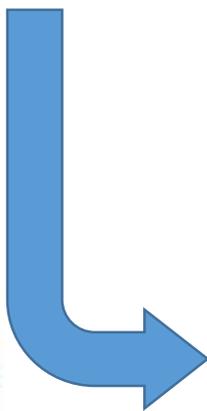
AUVの複数長時間自律航行  
(隊列・協調制御、状況判断、障害物回避、  
測位修正、水中充電等)

ASV-AUV連携

音響通信(水中雑音の評価・対策等)

画像処理(目的物抽出・識別)

AUV最適設計

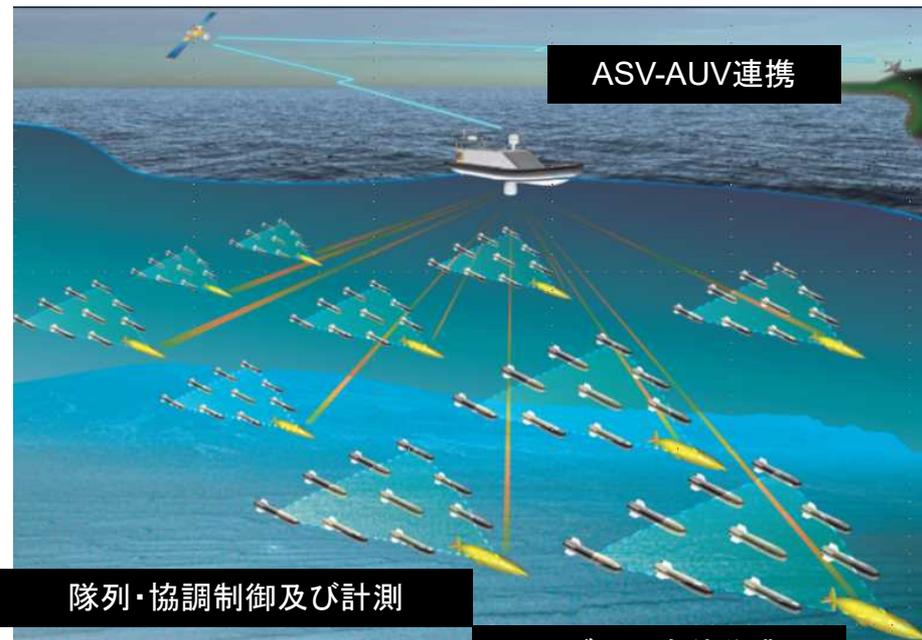


自律航行・状況判断

艇体形状

舵・プロペラ最適化・制御

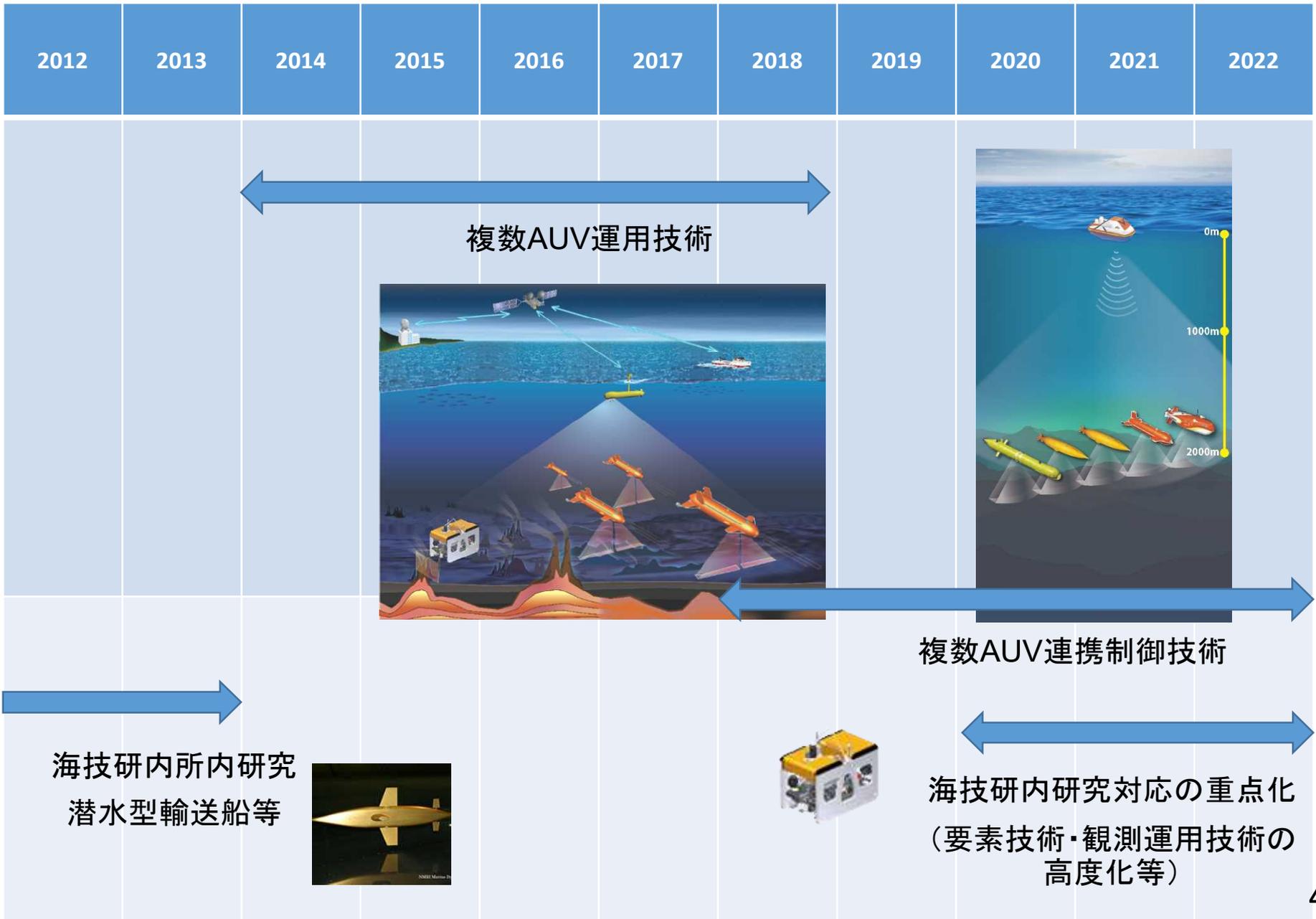
各種センサー高度化



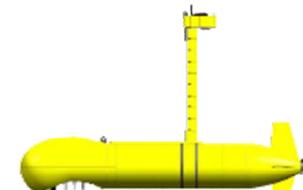
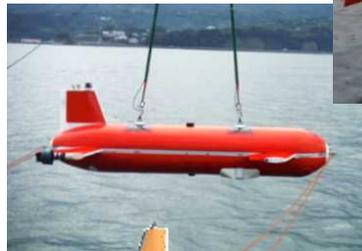
- AUVの広範活用  
海洋科学:地球物理、海洋生物、歴史・文化  
海洋産業:石油・鉱物資源、水産  
安全・安心:保守・点検、防災、環境
- AUVの効率運用  
複数・協調行動による探査効率の改善  
探査時間の短縮、深海底物理探査

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所

# AUV研究開発



# 海技研所有AUV



名称	NMRI 航行型AUV 1号機	NMRI 航行型AUV 2号機	NMRI 航行型AUV 3・4号機	ホバリング型 AUV「ほぼりん」	NMRI半没水型洋 上中継機
寸法(m)	3.9L × 0.65Φ	3.6L × 0.60Φ	3.9L × 0.65Φ	1.2L × 0.7B × 0.8H	4.0L × 0.6Φ × 2.7H (1.7m Sword)
重量(kg)	780	620	545	270	730
設計水深(m)	2000	2000	2000	2000	海面
最大速力(m/s)	2.1	2.1	3.3	0.7	2.1
巡航速力(m/s)	1.5	1.5	1.8	0.2	1.5
航続時間(h)	12	12	22	8	12
主要観測機器	PSBP (Parametric Sub-Bottom Profiler)	MBES (Multi-Beam Echo Sounder)	MBES (Multi-Beam Echo Sounder) 、 自然電位計	スチールカメラ、 水温・塩分・濁度・ pHセンサー	AUV管制用USBL水中 音響測位装置、水中 音響通信装置

# 海技研所有AUV



名称	NMRI実証用小型AUV 「mini-AUV」	洋上中継器 「ABA」
寸法(m)	1.8L × 0.2Φ Ball(Hall) 0.37	3.3H × 1.7Φ
重量(kg)	32.5	270
設計水深(m)	120	海面
最大速力(knot)	3	0
最大速力(m/s)	1.5	0
巡航速力(knot)	1.9~2.9	0
巡航速力(m/s)	1~1.5	0
航続時間(h)	2	
主要観測機器	小型ハイドロフォン等	AUV管制用USBL水中音響測位装置、水中音響通信装置 (補足情報: 海洋工学研究所・東大との共同所有)

# SIP1: AUV複数機運用技術の高度化

可搬式システムによる簡便な投入・揚収作業を実現



(船上観測)

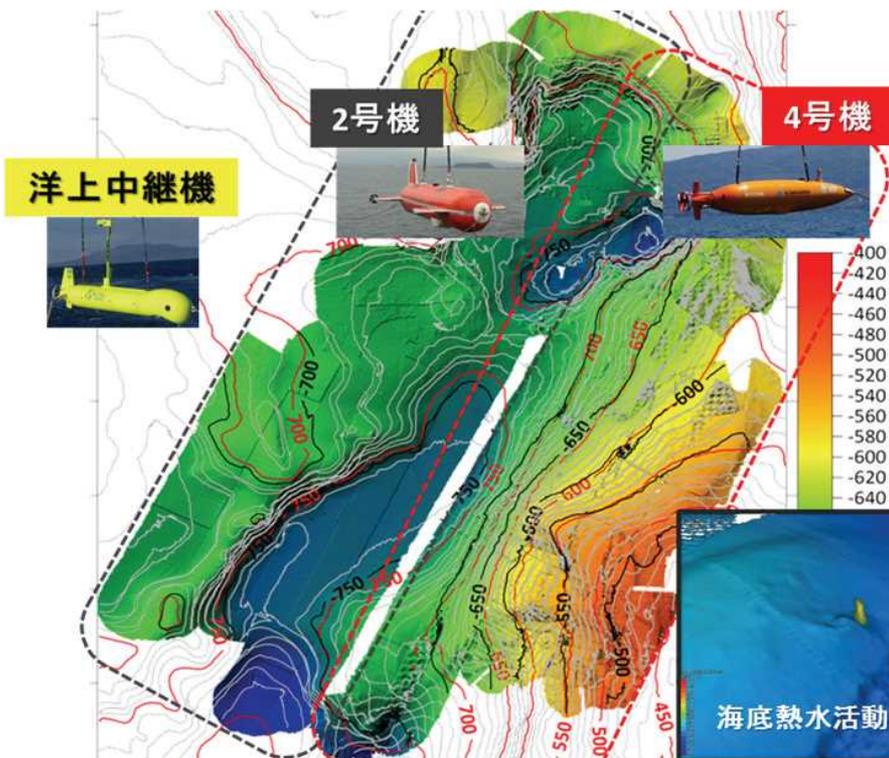
各号機に特徴を持たせて、総合的機能化

高度のイメージ  
約100m

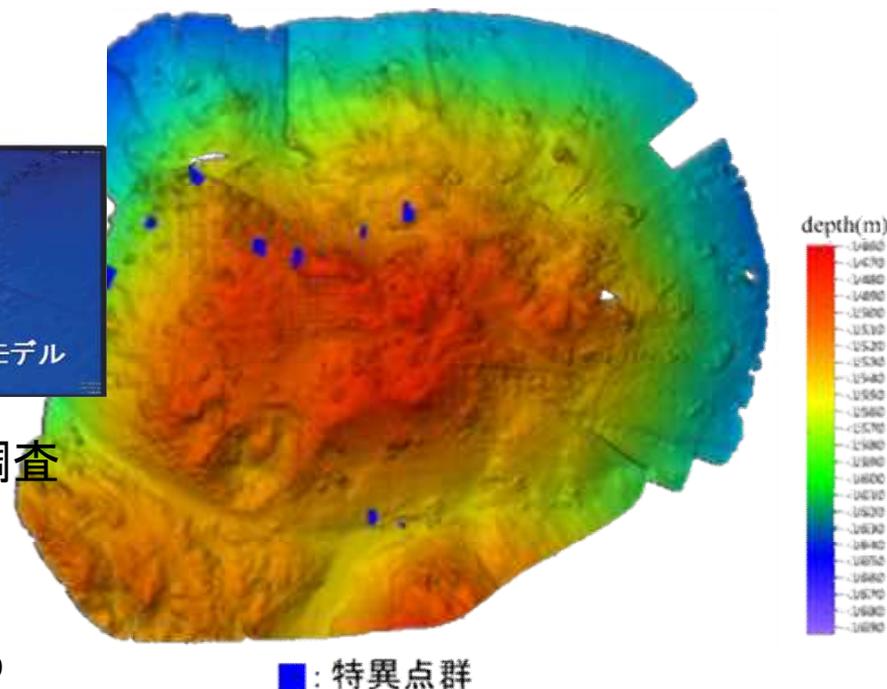
高度のイメージ  
約5m

チムニーへの近接  
を可能とする障害物  
回避制御

# SIP1: AUV複数機運用技術の高度化



AUV複数機同時運用による海底地形、  
海底資源調査に成功



## 伊豆諸島海域の海底熱水地帯に対する潜航調査

金、佐藤、今里、稲葉、篠野、岡本、井上: AUV複数運用による高効率・高精度海底調査、海洋理工学会2019年度秋季大会講演論文集、2019

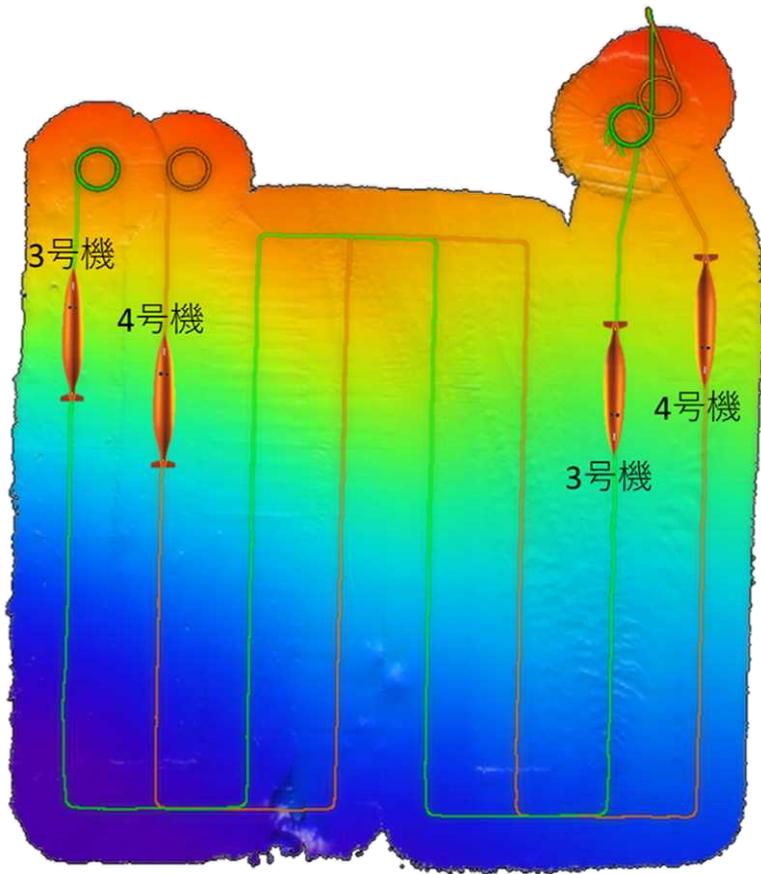
金、佐藤、稲葉、大野、松田、高島: 実戦としての複数AUV同時運用 - 伊豆諸島海域の高効率・高精度海底調査 -、日本マリンエンジニアリング学会誌 56巻 1号, 2021

# SIP2: AUV複数機運用(隊列制御)技術開発

SIP2: 水深6,000m以浅海域でのレアアース泥を含む海洋鉱物資源等を対象とした技術開発



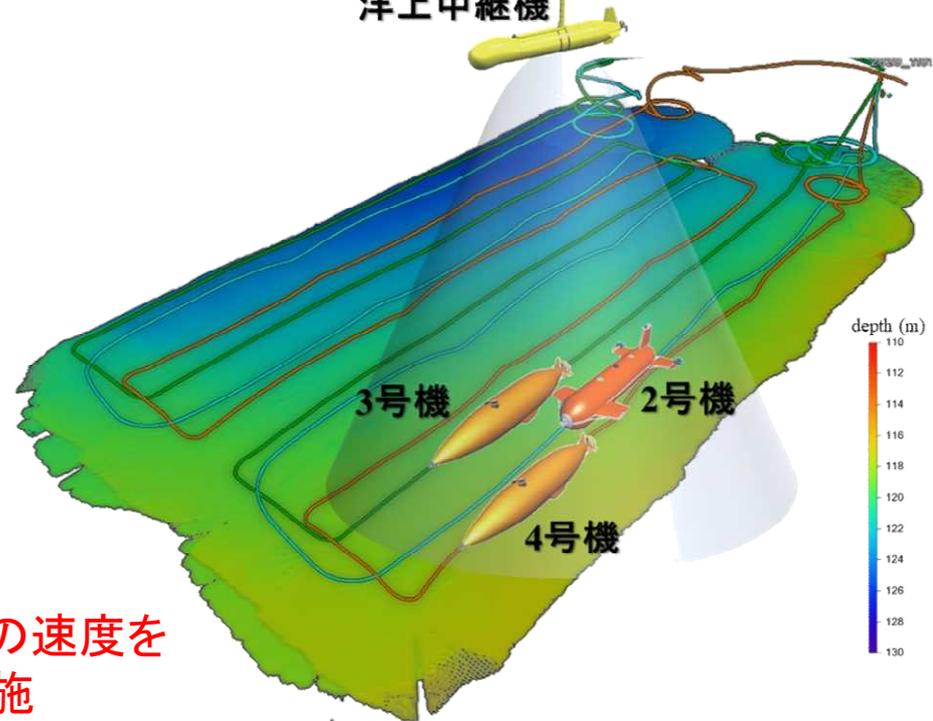
# SIP2: AUV複数機運用(隊列制御)技術開発



ASV監視下を出ないように自動でAUVの速度を  
コントロールしながら海底地形探査実施

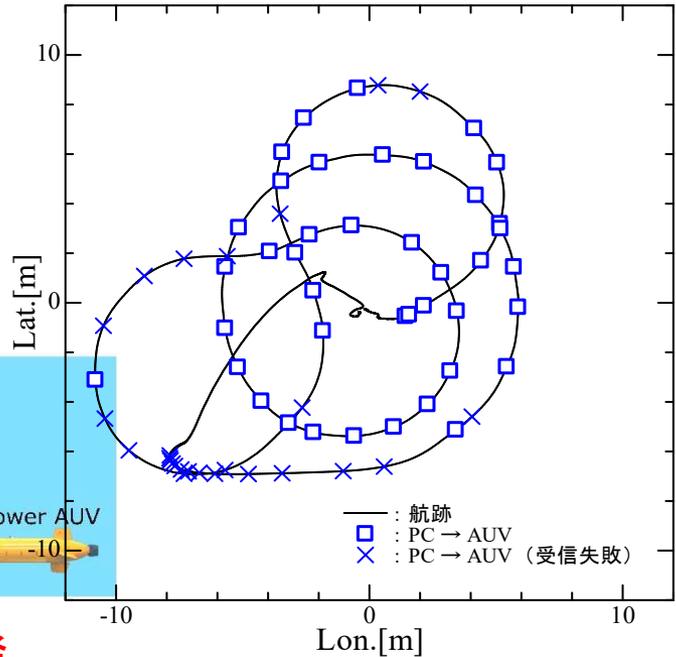
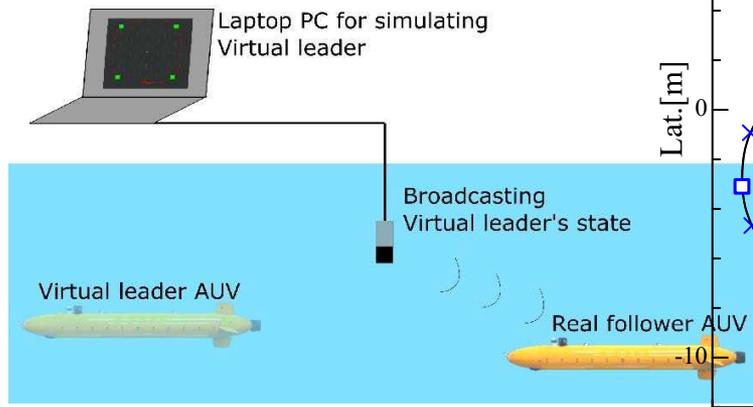
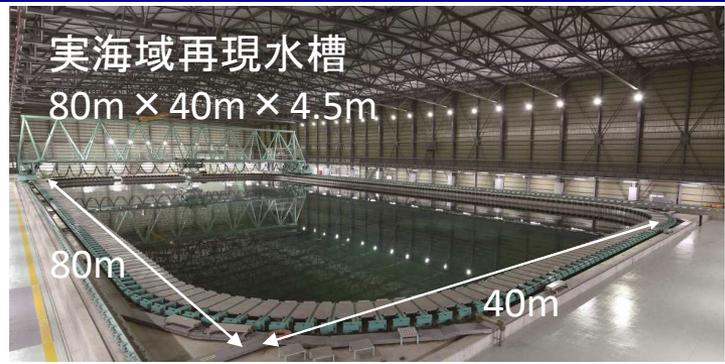
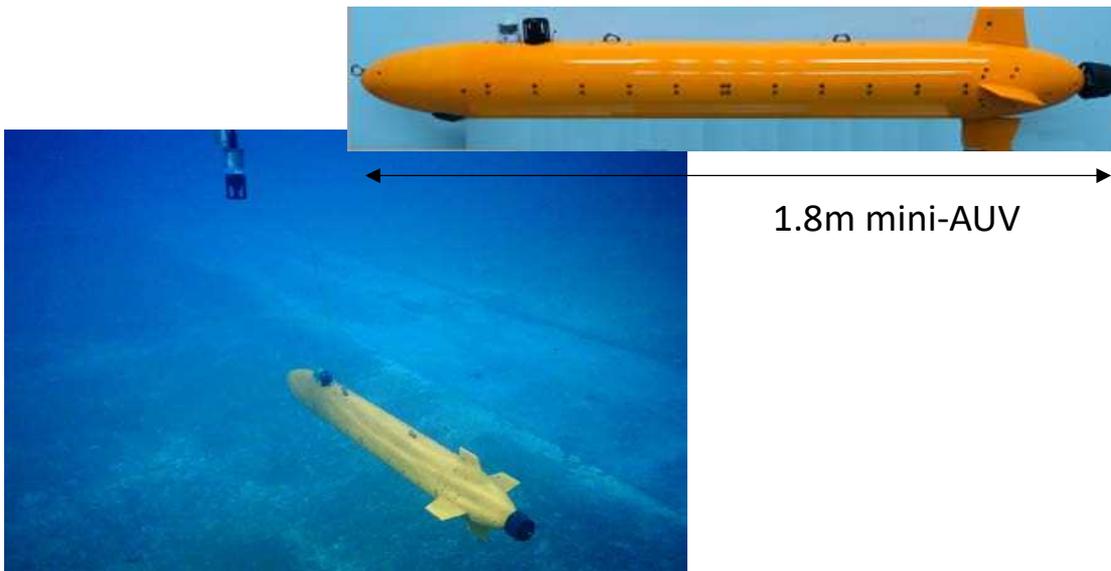


洋上中継機



関連資料: SIP2革新的深海資源調査技術-戦略的イノベーション創造プログラム-ビデオギャラリー、<https://www.jamstec.go.jp/sip2/j/videos/>

# SIP2: AUV複数機運用(隊列制御)技術開発



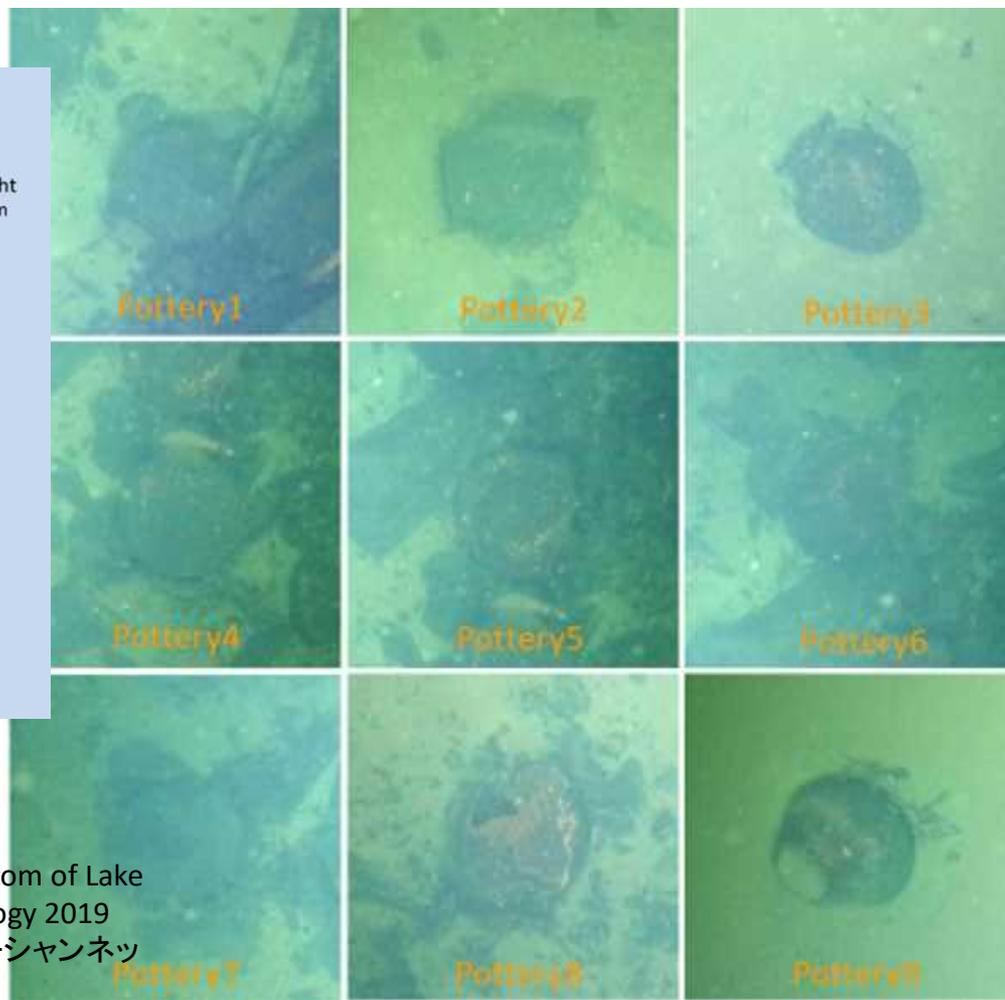
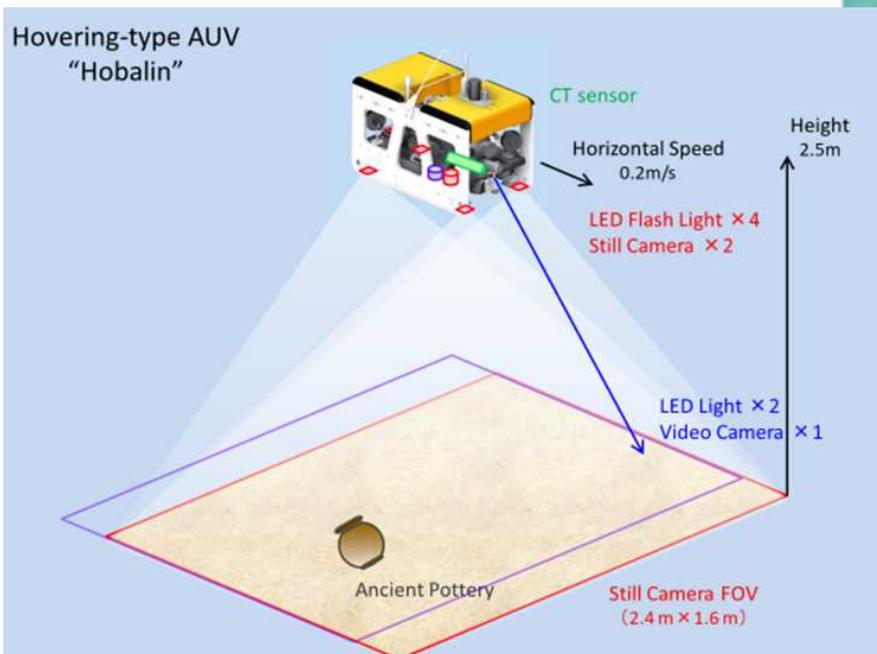
## 屋内水槽で使用可能なシステム検証用小型AUVの開発

## “ほぼりん”による琵琶湖湖底遺跡探索



- 葛籠尾崎の南
- 1,000年以上前の壺と推測
- 水深は、50～80 m

## 湖底壺観察結果



篠野: Optical Investigation of Archaeological Remains on Bottom of Lake Biwa by a hovering-type AUV "Hobalin", Underwater Technology 2019  
熊谷、矢野、篠野: ROV・AUVによる湖底遺跡調査、テクノオーシャンネットワーク、テクノオーシャンニュース No.75、2020

新たな湖底壺の発見に寄与

# AUVの活用展開

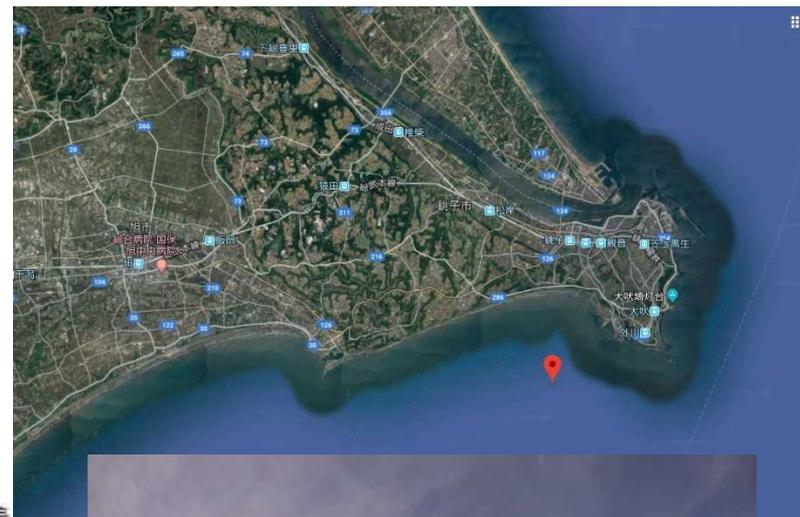
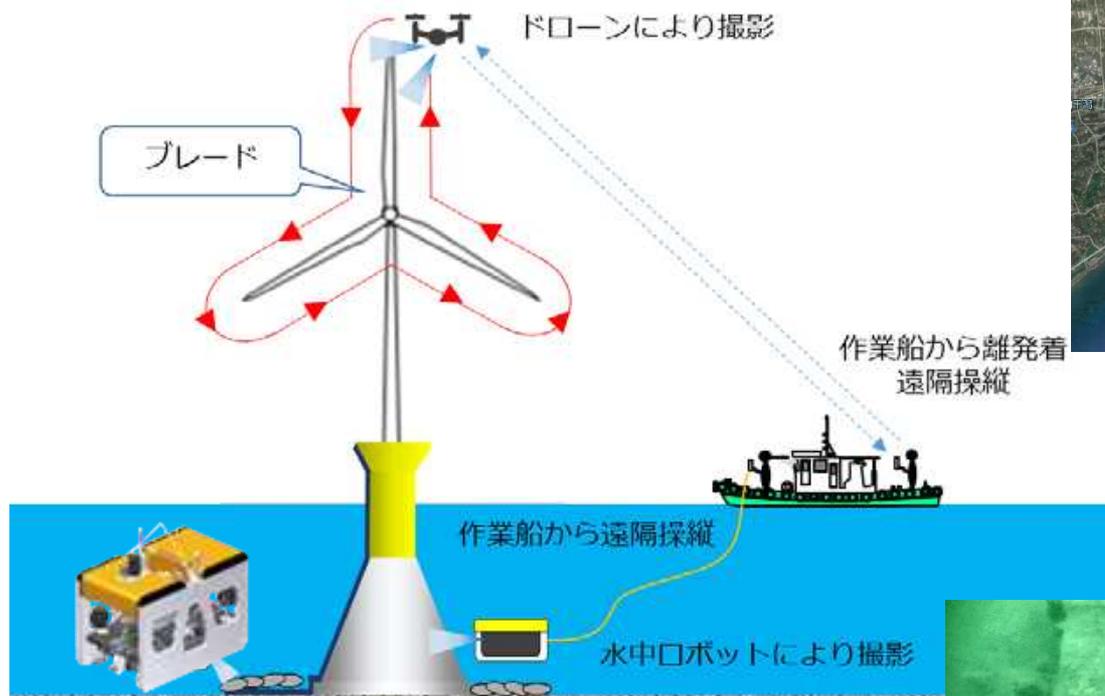
東京電力ホールディングス

銚子沖洋上風力発電所における遠隔点検の実証実験について

～水中ロボット・空中ドローンを活用し、保守点検作業の自動化を目指す～

[https://www.tepco.co.jp/press/release/2019/1514883\\_8709.html](https://www.tepco.co.jp/press/release/2019/1514883_8709.html)

プレス発表、2019/5/14



用途:

- 漁業関連
- 海洋構造物点検(洋上風力発電施設等)
- 海洋環境調査

AUVに対する要請:

- 安価に
- 運用の平易さ
- 高信頼性

## AUVに対する要請：

### ・安価に

高額な海外製品に頼らない手立て  
複数器安価手段の組み合わせで目的を達成  
過剰性能の排除  
(相乗的に保険の安価化)

### ・運用の平易さ

利用者からのフィードバック(デモ等を通じた情報交換)  
小型化

### ・高信頼性

利用頻度の増大化と情報の展開・共有

ご清聴ありがとうございました

## 謝辞

本資料には、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の課題「次世代海洋資源調査技術(海のジパング計画)」、「革新的深海資源調査技術」(管理法人:国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC))、認定NPO法人びわ湖トラストとの共同研究、東京電力HD株式会社との共同研究によって実施された内容を含んでおります。関係各位に御礼申し上げます。また、本研究開発を実施した海技研海洋先端技術系研究員等関係各位に感謝いたします。