

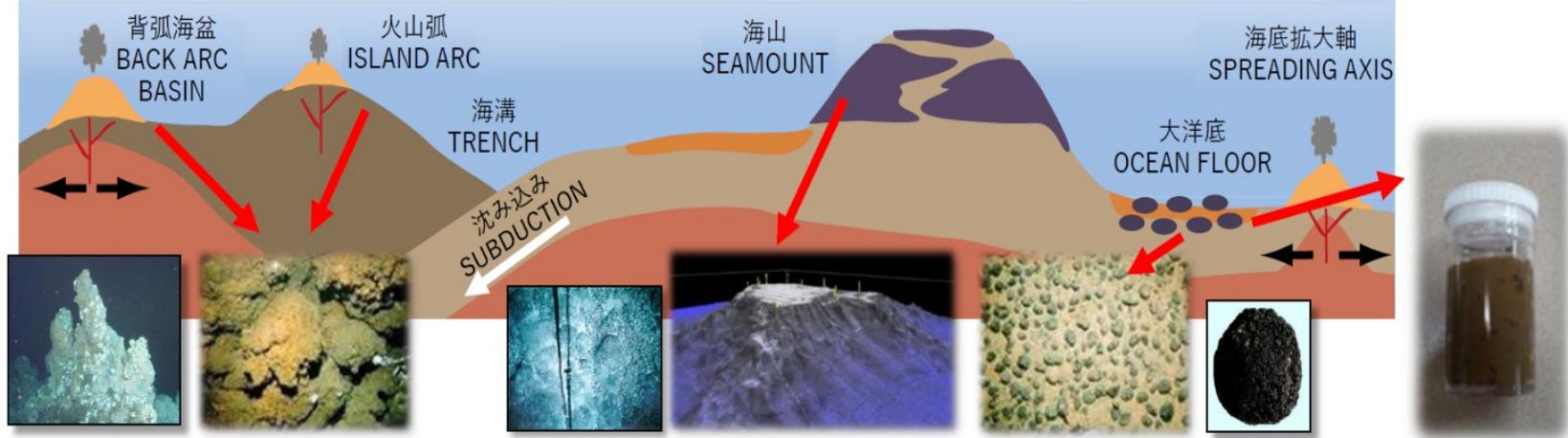


レアアース泥探査における 「しんりゅう6000」の挑戦

SIP3海洋「海洋安全保障プラットフォームの構築」
レアアース生産技術開発テーマリーダー 川村善久

2024年4月26日

第11回海中海底工学フォーラム・ZERO

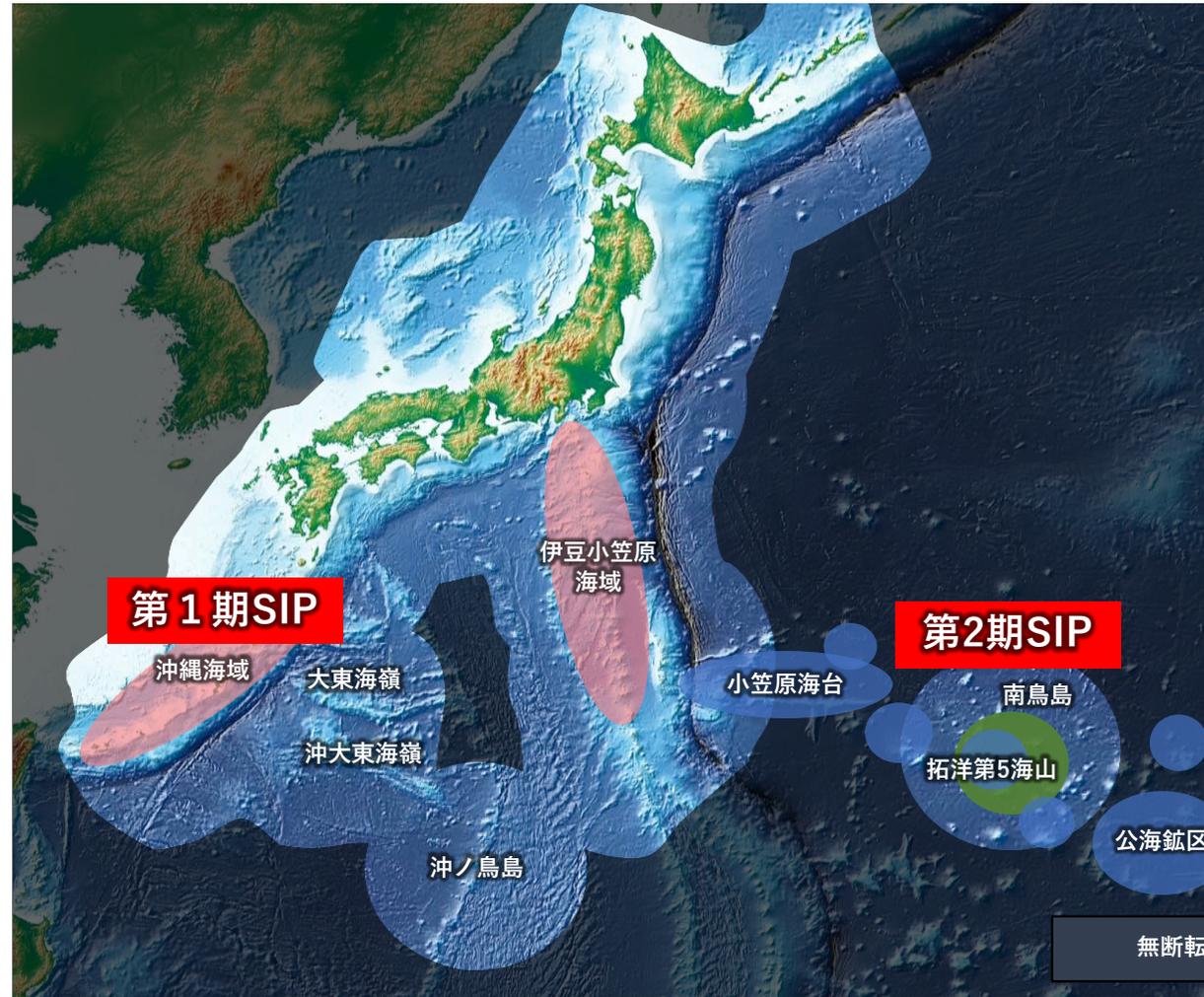
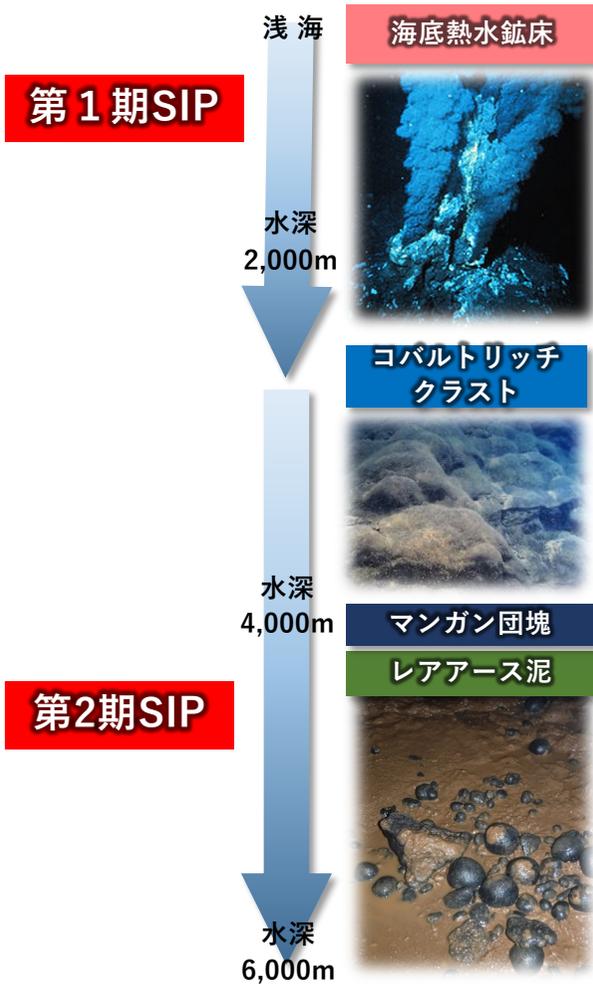


	海底熱水鉱床	コバルトリッチクラスト	マンガン団塊	レアアース泥
特徴	海底から噴出する熱水に含まれる金属成分が沈殿してできたもの	海山斜面から山頂部の岩盤を皮殻状に覆う、厚さ数cm～10数cmの鉄・マンガン酸化物	直径2～15cmの楕円体の鉄・マンガン酸化物で、海底面上に分布	海底下に粘土状の堆積物として広く分布
賦存海域	沖縄、伊豆・小笠原(EEZ)	南鳥島等(EEZ, 公海)	太平洋(公海)	南鳥島海域 (EEZ)
含有金属	銅、鉛、亜鉛等(金、銀も含む)	コバルト、ニッケル、銅、白金、マンガン等	銅、ニッケル、コバルト、マンガン等	レアアース(重希土を含む)
開発対象の水深	700m～2,000m	800m～2,400m	4,000m～6,000m	5,000m～6,000m

出典：経済産業省ホームページ <http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/kaiteinessuikoshoh.html>

無断転載・無断使用不可

日本周辺の海底資源の分布 我が国の排他的経済水域の海底は、世界有数の海底鉱物資源に富む海域

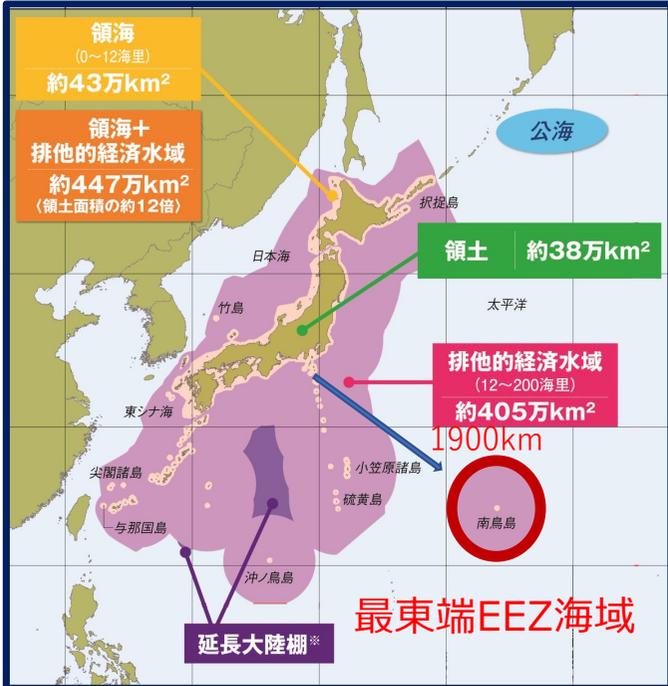


無断転載・無断使用不可



安全保障上重要な海洋の保全や利活用を進める海洋安全保障プラットフォームを構築

遠隔離島利活用



海上保安庁HPより

無断転載・無断使用不可





SIP第3期ミッション

～海洋鉱物資源開発海洋環境が調和する社会実装に向けて～

① 国産レアアースの採鉱とサプライチェーンの構築に向けて

- 南鳥島レアアース泥の採鉱、選鉱・製錬・精製の実証試験
- 海洋環境と共存する新たなレアアース・サプライチェーンの構築
- 産業に不可欠なレアアースの安定供給に貢献

② 海洋鉱物資源・広域海洋環境モニタリングシステム構築

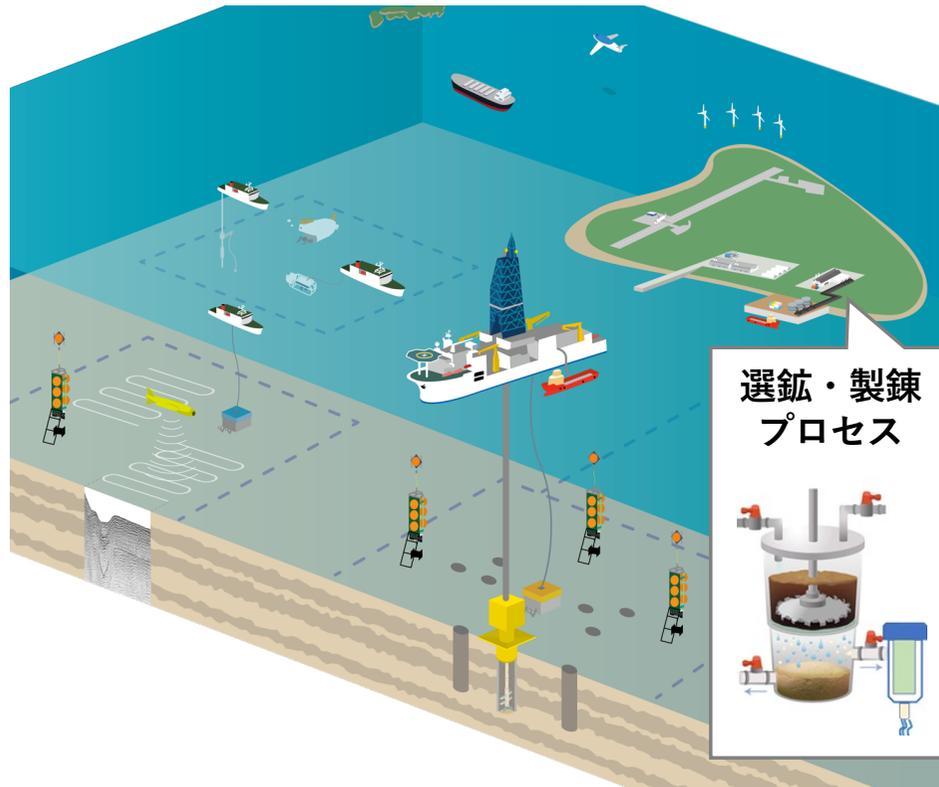
- 新たな海洋ロボティクス技術による広域海洋モニタリングシステムの構築
- 地球温暖化の海洋における変動要因を、海洋観測機器ネットワークによる観測データの構築で精度向上⇒「海の見える化」

③ 海洋玄武岩CCS基礎調査研究

- 「2050年カーボンニュートラル」に貢献する海洋玄武岩層への大規模CO₂貯留・鉱物固定化技術に関する基礎調査研究
- 我が国における海洋CCSの普及促進に貢献



- ◎南鳥島EEZのレアアースは、鉱区設定に資する調査
- ◎6,000mからの採鉱・揚泥試験を実施
- ◎製錬・精製プロセスを完成
- ◎レアアースの生産システムに目処



サブテーマ1-1 有望エリア資源量精査

鉱区設定への基礎データ収集(探査)

- 有望エリアの追加コア採取・分析を行い、調査手法の精緻化を目指す。
- 最終的には鉱区設定に資する高精度三次元マッピングの完成を目指す。

サブテーマ1-2 レアアース泥採鉱技術の改良(採鉱)

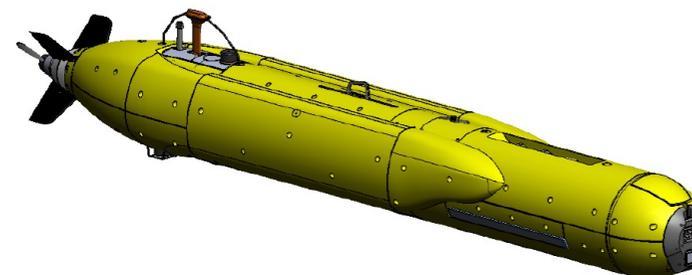
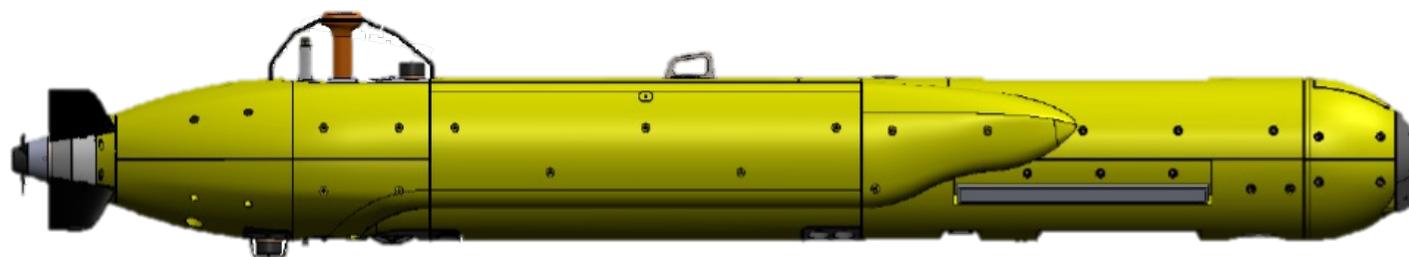
- レアアース泥の採鉱システムを開発し、レアアース泥採鉱技術の実証を目指す。
- 下部揚泥管3,000mの製作を完了させ、実証試験サイトの設定などを行う。

サブテーマ1-3 レアアース精錬技術の開発(製錬)

- 新たなるレアアース選鉱・製錬技術の開発を目指す。
- レアアース元素の効率的な抽出・分離手法の開発を行い、将来の産業化に向けた大規模精製プロセスの開発を検討

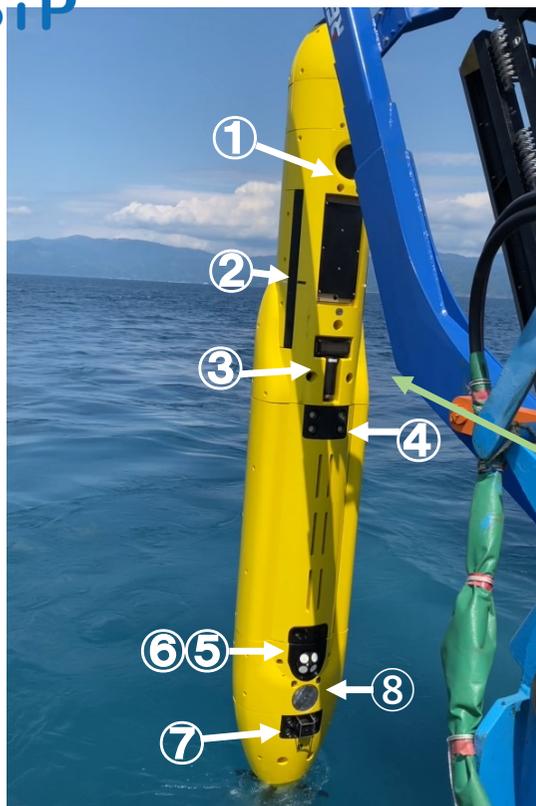
サブテーマ1-4 生産システムの検討

【しんりゅう6000】 外観と主要目



要目	数値
最大径	幅：0.89m 高さ：0.74m
全長	全長：6.15m
重量	1679 kg
最大潜航深度	6000m
作動温度範囲	-2~30°C(水中)
速力	2~4kt
巡航速力	3kt
航続距離（最少深度、巡航速力の場合）	111km※使用するセンサにより変動
電源および容量	リチウムイオン2次電池(3本)/16.8kW-h
推進用電動機	DC ブラシレスモーター
舵装置	4翼Xフィン（独立）
検出機能	浸水、漏電、電池容量、耐圧容器内部温度/湿度/気圧
航法モード	LBL、SSBL、GPS
通信	Iridium、Wi-Fi、音響モデム

サイドスキャンソナー	Edgetech2205 75/410kHz
サブボトムプロファイラー	Edgetech2200 SBP 2-16 kHz
CTD 計	Seabird SBE 49Fast CAT
マルチビーム測深器	RESON T-20 200 kHz
スチルカメラシステム	Prosilica GT3400C HD Digital Stills Camera w/LED Strobes
海底設置型トランスポンダ	AUV の LBL 測位が可能

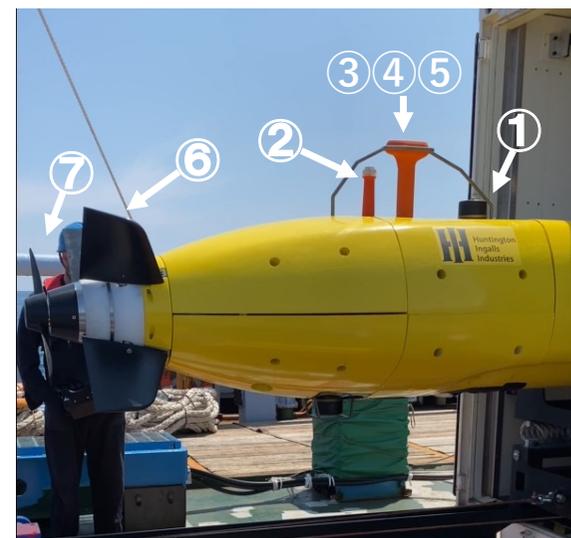


- 1:Sub Bottom Profiler (SBP)
- 2:Sid Scan Sonar (SSS)
- 3:Multi Beam Sonar (MBES)
- 4:LED ストロボ
- 5:Doppler Velocity Logger(DVL)
- 6:スチルカメラ
- 7:Acoustic modem (bottom) & LEDストロボ
- 8:上昇用重錘(※通常運用では切離さない)

しんりゅう6000の装備品

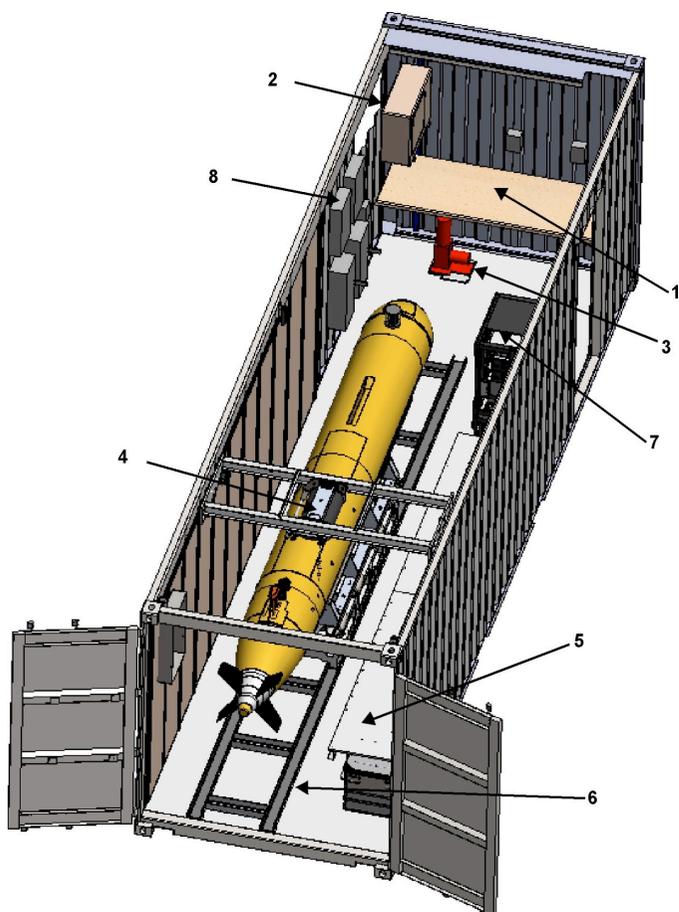


JAMSTECに納品された直後の
しんりゅう6000



- 1:Acoustic modem (Top)
- 2:フラッシャー
- 3:イリジウムアンテナ
- 4:Wi-Fiアンテナ
- 5:GPS
- 6:Fin (4翼)
- 7:propeller (2翼)

Operation & Maintenance Van



1. 作業机 (操縦卓)
2. HVAC (heating ventilation and air conditioning system)
3. LARSカート用フロアウインチ
4. 天井トロリーおよびホイスト
5. 整備台
6. カートレール
7. 電子機器ラック (充放電装置・給電装置)
8. 配電盤

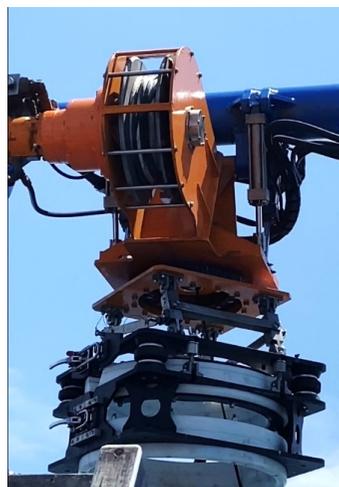
装置	仕様
寸法 (m)	9.14L × 2.44W × 2.59H 30ft container Van
総重量(kg)	9752
電源	220VAC 1系統 3相60A 100VAC 1系統 3相20A
ホイスト	1HP 4000lb
床上ウインチ	1.3HP 2000lb
ウインチ速度(ft/min)	Max 22ft/min



LARS (Launch And Recovery System)



LARS



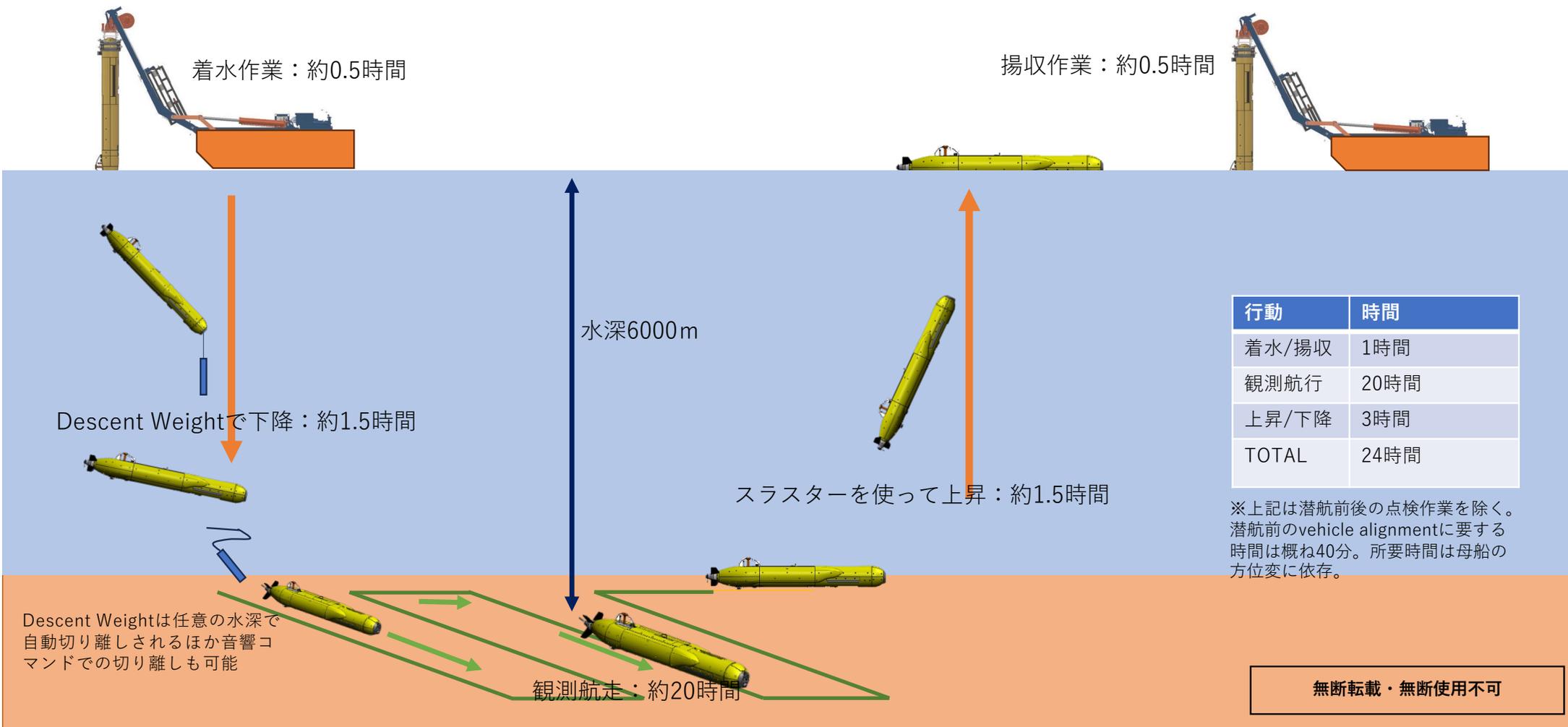
Docking head



Launching

装置	仕様
寸法 (m)	5.64L × 2.08W × 1.83H
重量(kg)	6804
安全荷重(kg)	1814
作動圧力(psi)	2500
モーター出力(HP)	50
ウインチ速度(ft/min)	80
振出/格納速度	3min未満 (水面⇔甲板)
Arm展開角度 (°)	130
操作部	リモートベリールパック型 コントローラー
D/H最大回転速度 (rpm)	5

Operation time schedule





無断転載・無断使用不可

