

2024年1月改訂

無人探査機「かいこう」

利用の手引き

(ビークル単独)

国立研究開発法人 海洋研究開発機構
研究プラットフォーム運用部門
運用部・船舶工務部

目 次

1. はじめに
 2. 「かいこう」のミッション
 3. システムの特徴
 - (1) 「かいこうMk-IV」主要目
 - (2) 音響測位装置
 - (3) ROVホーマー
 - (4) マニピュレータ
 - (5) ビークル運動制御機能
 - (6) 「かいこう」調査観測装置一覧
 4. ペイロード調査機器
 - (1) ペイロード許容重量・搭載場所
 - (2) ペイロード用通信・供給電源
 - (3) ペイロード用油圧
 5. 研究者に提供可能なデータ
 6. 運 用
 - (1) 行動の海域
 - (2) ブリーフィングと要望
 - (3) 行動の標準スケジュール
 - (4) 潜航の制限
 - (5) 通常の利用時間
 - (6) 夜間潜航
 - (7) 吊下げ越夜潜航
 7. 安全及び潜航中の注意事項
-
- 添付資料
- 1 「かいこう」システムの構成
 - 2 ビークル機器要目
 - 3 潜水船及び無人機等の海底ケーブルに対する作業安全基準
 - 4 「かいこう」ビークル「ハイパードルフィン」主要目比較表

1. はじめに

「かいこう」は、最大潜航深度4,500mの有索無中継方式自航無人探査機です。「かいこう」システムを用いて行う深海域の調査研究作業を成功させるには、利用者が本システムの持つ能力とその性能を十分理解しておくことが大切です。

なお、本書は作成時点における手引きであり、機器、オペレーション要領などの変更により、実際と異なる場合があります。ご不明な点は下記お問い合わせ先にご連絡ください。

【お問い合わせ先】

国立研究開発海洋研究開発機構(JAMSTEC)
研究プラットフォーム運用部門 船舶工務部 特殊機器グループ

住所: 〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町2-15
TEL: 046-867-9936 FAX: 046-867-9215
E-mail: mare3-underwater@jamstec.go.jp

2. 「かいこう」のミッション

「かいこう」は、その卓越した潜航能力と軽快な運動性能により、次のようなミッションを遂行できます。

水深4,500mまでの深さにおいて調査観測作業ができます。海底の起伏の緩やかな地形では海底面に沿って航走し、モニターに映る映像を観察しながら動画や静止画を撮影できます。傾斜地では深い方から浅い方への航走を標準とします。海底に着底した状態でサンプルの採集や観測機器の設置・回収作業を行うことができます。また、状況により中層での観察およびサンプルの採集も可能です。

3. システムの特徴

「かいこう」システムは、「かいこう」ブイクル及び海上において直接支援する母船、並びに後方支援設備としての陸上基地から構成されています。

(1) 「かいこうMk-IV」主要目

	ブイクル (Mk-IV)
寸 法	3.0m(L)×2.0m (B) ×2.6m(H)
重 量	約5.2ton(空中)、約0kgf(水中)
最大使用深度	4,500m
速 力	0～1.0ノット

(2) 音響測位装置

「かいこう」の測位は、D-GPSによる母船位置を基準としたスーパーショートベースライン (SSBL) 方式を用いており、ブイクルに搭載されたレスポндаおよびアンビリカルケーブルに取付けたケーブルトランスポндаの地球座標上の位置が求められます。この方式の利点は、トランスポндаの設置及び位置決めにかかる時間を省略し、迅速かつ精密なオペレーションを行えることです。また、より多くのトランスポндаの測位対象数を確保することによって、研究者のニーズに対応することが可能です。

(3)ROVホーマー(11,000m耐圧)

- 1)ROVホーマーは、事前に設置されたミニチュアトランスポンダに対して、ビークルからの距離及び方向を測定することによって、ミニチュアトランスポンダの設置地点を容易に探索することが可能です。
- 2)持ち込みのミニチュアトランスポンダも同型であれば利用することが可能です。

(4)マニピュレータ

- 1)手先の作業部は2指の開閉によって掴む方式で、手先の開度は左右160mm、各軸を水平に伸ばしたリーチ長は、左右1,664mmです。
- 2)水中重量で最大リーチ時左右250kgf以下の物を取り扱うことができます。但し、各軸には負担限界があるため、物の形状や作業範囲により、それぞれの限界があります。

(5)ビークル運動制御機能

ビークルは、姿勢/位置を自動制御することができます。

1)半自動制御モード

深度/高度/方位/トリムを保持しながらビークル制御ができます。

2)自動制御モード

事前に定めたウェイポイント(位置・高度・方位・速度)を順番にROVを巡航あるいは目標地点で定点保持(ホバーリング)させることができます。

・オートクルーズ/定点保持機能

3)スラスト観察モード

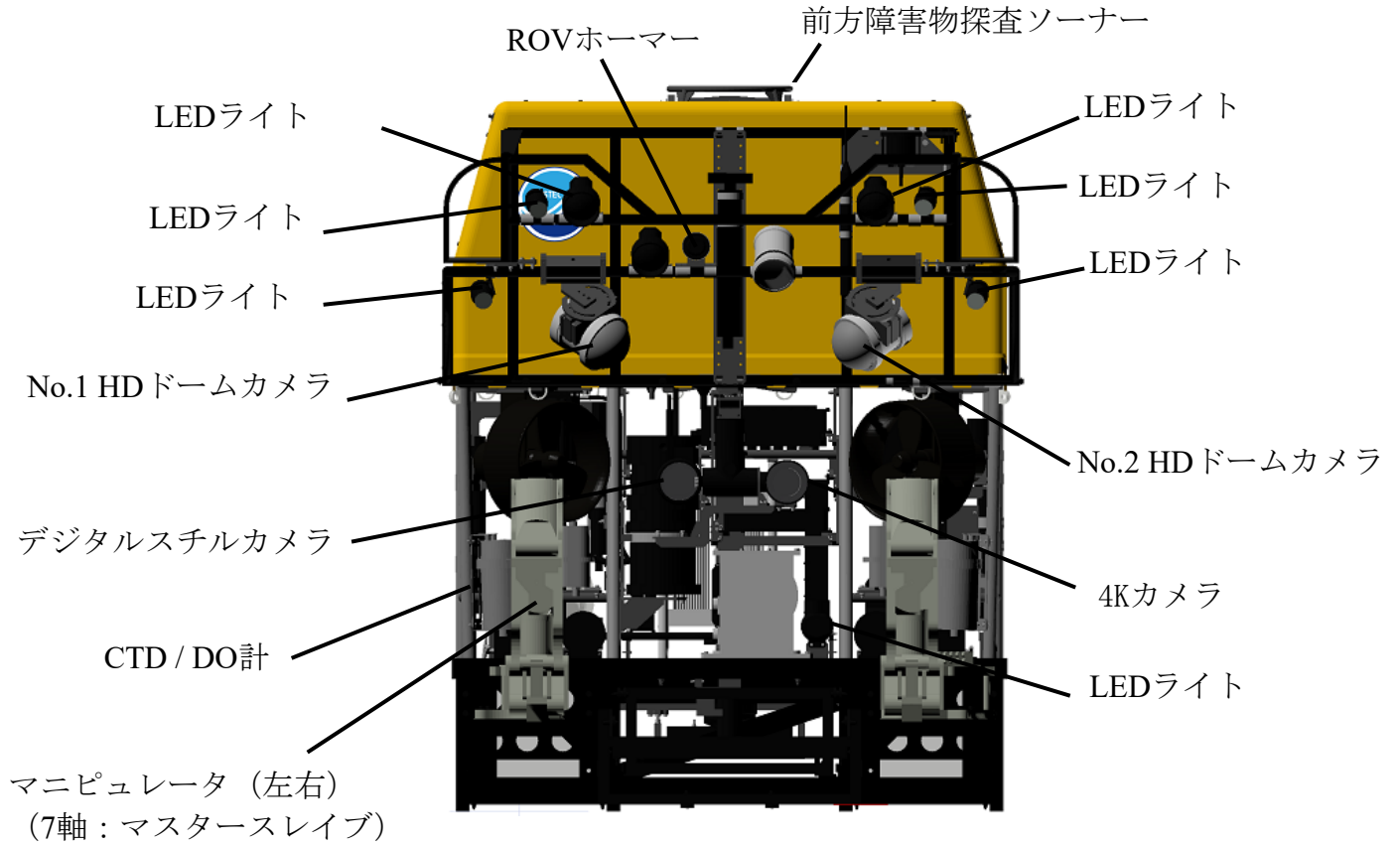
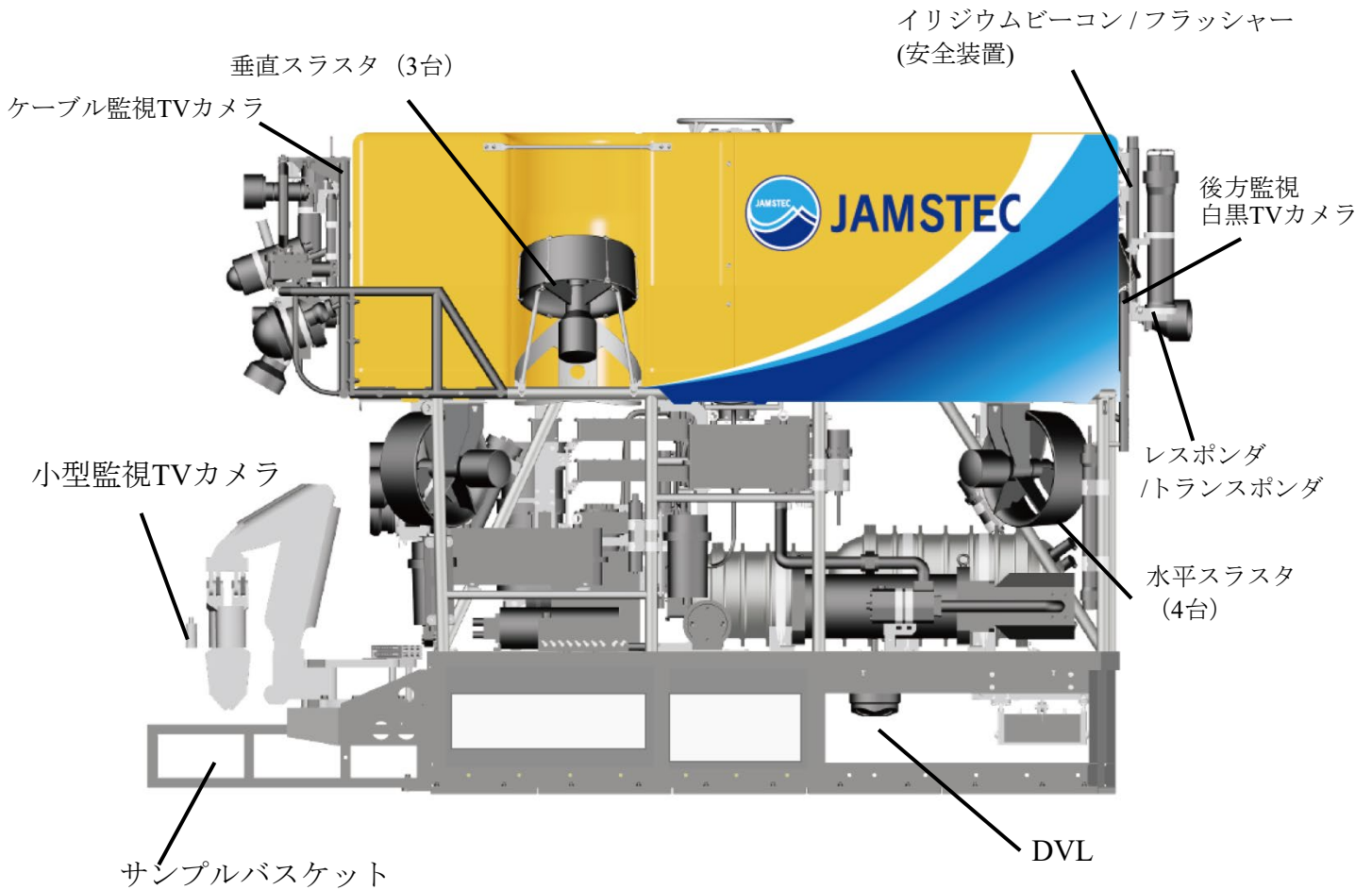
サンプルバスケット内などビークル前方に配置された観測機器の運用やマニピュレータ作業時にスラスト噴流をビークル前方に発生させないようにできます。

※但し、ビークル操縦運動制御機能は、潮流などがあるため、自動制御の範囲および精度はそれぞれ限界があります。

(6)「かいこう」調査観測装置一覧

調査観測装置の機器要目は添付資料-2を参照。

ビークル (Mk-IV) 機器配置図



4. ペイロード調査機器

(1) ペイロード許容重量・搭載場所

1) ペイロード許容重量(総重量): 空中重量 300kg、水中重量 200kg

※搭載ペイロードの形状及び搭載場所によりビークルの姿勢に影響を与え、水中姿勢およびドッキングヘッドとの結合作業に支障を来す恐れがある場合は、制限をさせていただきます。

2) ペイロード搭載場所

① サンプルバスケット

「サンプルバスケット」は、大・小・ステージのうち一つを選択できます(同時搭載はできません)。また、「内部サンプルバスケット」があります。

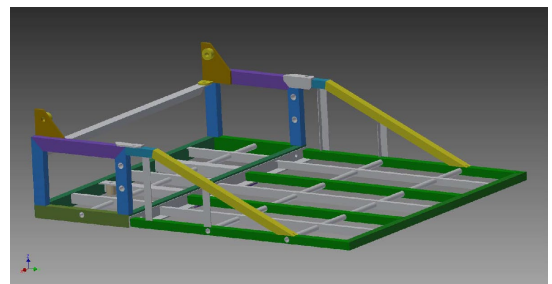
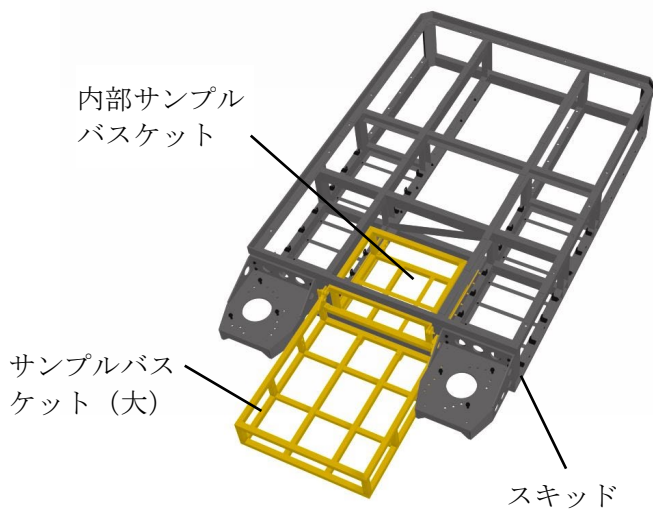
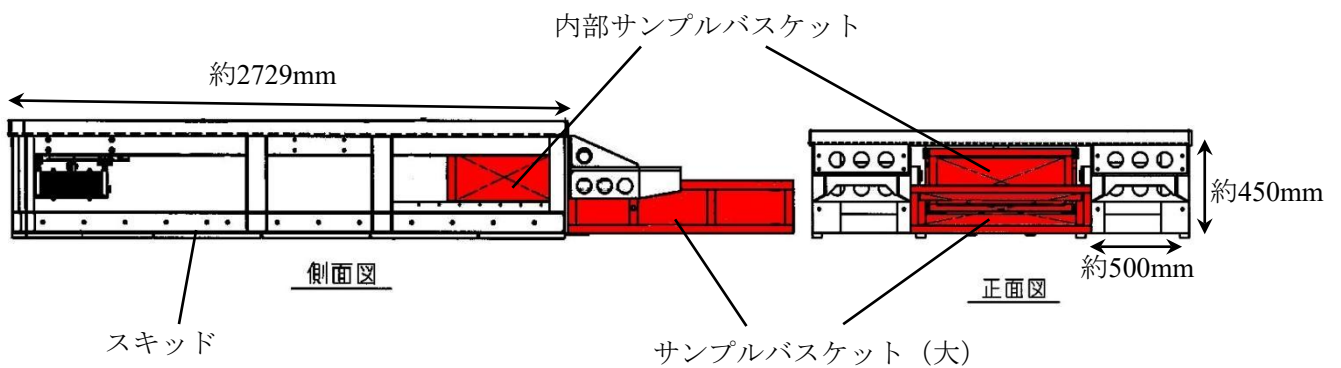
・サンプルバスケット(大): (幅)960mm×(横)1100mm×(高さ)250mm、最大300kgまで

・サンプルバスケット(小): (幅)960mm×(横)730mm×(高さ)250mm、最大100kgまで

・ステージ: (幅)960mm×(横)1100mm×(高さ)250mm、最大100kgまで

・内部サンプルバスケット: (幅)760mm×(横)740mm×(高さ)330mm、最大140kgまで

② スキッド内の空きスペースの利用希望の場合は、船舶運用グループ担当者へお問い合わせください。



ステージ イメージ図

ビークル下部スキッド部分の配置図

(2) ペイロード用通信・供給電源

	通信・供給電源		接続ポート		備考
分岐箱E	供給電源	AC120V (3A)	SEACON VSG-4- BCL (DE6)	①AC120V(U) ②AC120V(V) ③NC ④NC	VMG-4-FS を御用意下さい
	RS232C	19.2kbps DC24V, 3A以下	SEACON VSG-4- BCL (DE3)	①DC24V,3A以下 ②船上→ビークル(DOWN系) ③GND ④ビークル→船上(UP系)	VMG-4-FS を御用意下さい
	RS232C	19.2kbps DC24V, 3A以下	SEACON VSG-4- BCL (DE5)	①DC24V,3A以下 ②船上→ビークル(DOWN系) ③GND ④ビークル→船上(UP系)	VMG-4-FS を御用意下さい
	RS232C	19.2kbps DC24V, 3A以下	SEACON XSG-5- BCL (DE7)	①DC24V,3A以下 ②GND ③ビークル→船上(UP系) ④船上→ビークル(DOWN系) ⑤GND	RMG-5-FS を御用意下さい (HPD互換)
	RS485	19.2kbps	SEACON VSK-3- BCL (DE8)	①RS485+ ②RS485- ③GND	VMK-3-FS を御用意下さい
	Ethernet	1Gbit Ethernet	SUBCON N DBH8F (DE9)	①双方向ペア-D (Brown) ②双方向ペア+D (Brown/White) ③双方向ペア-C (Blue) ④双方向ペア+C (Blue/White) ⑤双方向ペア-A (Orange) ⑥双方向ペア+A (Orange/White) ⑦双方向ペア-B (Green) ⑧双方向ペア+B (Green/White)	DIL8M を御用意下さい (7000II互換)
研究者用 ペイロード 容器 (拡張用)	RS232C	921kbps DC24V,10A以下 ※1	SEACON XSG-5- BCL (CN6)	①DC24V,3A以下 ②GND ③ビークル→船上(UP系) ④船上→ビークル(DOWN系) ⑤GND	RMG-5-FS を御用意下さい (HPD互換)
	RS232C	921kbps DC24V,10A以下 ※1	SEACON VSG-4- BCL (CN7)	①DC24V,3A以下 ②船上→ビークル(DOWN系) ③GND ④ビークル→船上(UP系)	VMG-4-FS を御用意下さい (7000II互換)
	Ethernet ×2ポート	1Gbit Ethernet	SUBCON N DBH8F (CN8,9)	①双方向ペア-D (Brown) ②双方向ペア+D (Brown/White) ③双方向ペア-C (Blue) ④双方向ペア+C (Blue/White) ⑤双方向ペア-A (Orange) ⑥双方向ペア+A (Orange/White) ⑦双方向ペア-B (Green) ⑧双方向ペア+B (Green/White)	DIL8M を御用意下さい (7000II互換)
	供給電源	AC100V,10A以下	SEACON VSG-4- BCL (CN5)	①AC100V(U) ②AC100V(V) ③NC ④NC	VMG-4-FS を御用意下さい (HPD互換)
	供給電源	DC24V,20A以下 ※1	SEACON VSG-4- BCL (CN4)	①DC24V ②GND ③DC24V ④GND	VMG-4-FS を御用意下さい

※1: 機器仕様上、研究者用ペイロード容器の3ポート(CN4,6,7)全てについて、同時に最大電流を取ることはできません。

* ペイロード用通信・供給電源を計画される場合には、接続機器仕様を確認するため事前に船舶運用グループ担当者と打合せください。

(3) ペイロード用油圧

	油圧ポート		接続ポート		備考
	圧力	弁			
圧力調整弁ユニット	20.5MPa	電磁弁 定格流量 230ℓ/min	MV-5	日東工器製カプラ S210-3P	S210-3S を御用意下さい
	13.3MPa ×2	サーボ弁 定格流量 250ℓ/min	SV-1,2	日東工器製カプラ S210-3P	S210-3S を御用意下さい
No.1 ペイロード 電磁弁 ユニット	13.3MPa ×2	電磁弁 定格流量 230ℓ/min	MV-6,7	日東工器製カプラ S210-3P	S210-3S を御用意下さい

※油圧ポートを計画される場合には、接続機器の流量・背圧等の仕様を確認のため事前に船舶運用グループ担当者と打合せください。

5. 研究者に提供可能なデータ

調査潜航により、下表のデータを得ることができます。下表には、持込み調査機器及びミニピュレータ等により採取された試料は、含まれておりません。なお、得られたデータ、サンプルの取扱いについては別途、JAMSTECが定める「研究成果物等取扱規程類」に従ってください。

システム名	機器名	データ種類	メディア ^{※3}
ビークル	デジタルスチルカメラ	JPEG(静止画)	電子ファイル (.jpg)
	No.1HDドームカメラ	HD映像	HDD録画 ^{※4}
	No.2HDドームカメラ	HD映像	HDD録画 ^{※4}
	小型監視TVカメラ、 他 ^{※1}	NTSC映像	映像ライン提供可能 (BNCコネクタ) ^{※2}
	No.1 HDTVカメラ (予備機)	HD映像	HDD録画 ^{※4}
	4Kカメラ	4K映像	SSD録画 ^{※4}
	CTDセンサー	電気伝導度、塩分濃度 深度、水温	電子ファイル (.csv)
	DOセンサー	溶存酸素、水温	電子ファイル (.csv)
	慣性航法装置/DVL 等	INS位置・姿勢角、DVL対地/対 水速度・高度、深度、等	電子ファイル (.csv)

※1 その他の映像(後方監視白黒TVカメラ、ケーブル監視TVカメラ、前方障害物探査ソ

ーナー)についても提供することができます(切り替え式)。

※2 NTSC映像録画が必要な方は録画装置等をご用意下さい。

※3 データのコピーが必要な方は高速通信(USB3.0以上)対応のHDD等の記録メディアを御用意下さい。コピー作業は研究者自身で行ってください。

※4 映像データ容量の目安

HD映像 : 約16GB/時間

4K映像 : 約40GB/時間

6. 運用

(1) 行動の概要

「かいこう」を搭載する母船は、遠洋国際の航行資格を有するので、世界中の水探4,500mまでの海域での潜航作業が可能です。ただし、遠洋区域においては、他国の領海やEEZなど国交に関係する海域においては、潜航できない海域があります。他国への申請手続きに日数を要することから事前にご連絡ください。また「新青丸」では、航海日数は入出港日を含めて10日間が限度となります。

(2) ブリーフィングと要望

乗船後、運航チームよりビークルの行動範囲、TVカメラ・デジタルスチルカメラの撮影範囲、マニピュレータの動作範囲、搭載ペイロードと視界の関連などについて、説明があります。また、要望等があれば首席研究者と打合せて潜航前日までに、潜航要望書を作成し、運航チームに提出して下さい。

(3) 行動の標準スケジュール

潜航海域、潜航回数、潜航日以外に母船による調査海域の事前調査、係留系等の設置及び回収、海況不良を見込んで予備日の設定、潜航海域と基地との往復に要する回航日数及び研究者乗下船のための寄港日数等を考慮して計画しています。

1) 潜航前に潜航海域の事前調査として海底地形の確認、水温計測等を行います。

2) 潜航終了後の夜間及び整備日には観測調査等が行えます。

但し、デッキ作業と並行して観測調査を実施する際は海況により調整が必要となります。

(船舶運用グループ担当者との行動前の打ち合わせが必要です。)

3) 海況不良の場合は、潜航日と整備日を振替えることができます。

(船長と運航長を交えた相談が必要です。)

4) アンビリアルケーブルのフリーフォール日程は、システムの保守整備を目的としています。原則として潜航日に充てることはできません。

(4) 潜航の制限

安全運航を考えて、一般的な環境や船の状態に関して以下のような規定が設けられており、以下の場合には潜航を実施しないこととしています。

1) 現在の海象が風浪階級:4、うねり階級:3、風力階級:6、以上の場合又はそのような海象が予想される場合。

2) 現在の視程が300m以内の場合又はそのような視程が予想される場合。

3) 急激な海況の悪化が予想される場合。

4) 最大潜航深度4,500mを越える潜航の場合。

5) 潜航地点に爆発物、その他、拘束される可能性が存在する場合。

(位置、形状が十分に確認されており、やむを得ない場合は除く。)

6) 港内及び航路筋等、船舶の輻輳する海域での潜航の場合。

7) 搭載されている機器が、正常な作動状態でない場合。

(但し、バックアップシステムがあるもの及び観測機器に関しては運航長の判断により潜航可能)

8) 支援母船の音響航法装置システムが、正常な作動状態でない場合。

9) 海底ケーブルの近傍での調査作業は、JAMSTECの定める添付資料-3「潜水船及び無人機等の海底ケーブルに対する作業安全基準」に従うこと。(但し、JAMSTECの研究安全委員会の承認を受けている場合は、この限りではない。)

10) 連続潜航回数は別途船舶運用グループまでお問い合わせください。尚、海域の海象や探査機の予期せぬ不具合発生等を考慮し非潜航日(整備日)を設ける場合があります。ただし、実際の航海での整備日の設定については、母船船長、運航長及び首席研究者の協議によって決定されます。(計画上の潜航日数は、連続した7日間のうち、4潜航日が目安です)

11) なお、上記に加えて労務管理の観点から必要に応じて非潜航日を設けます。

13) 最小潜航可能深度は、以下の条件等により100mを目安としています。100m以浅の潜航を計画される場合は事前に船舶運用グループ担当者までお問い合わせください。

< 浅海潜航を制限する条件 >

1 波(ウネリ)、潮流および風等による条件

母船の位置保持ができず、ブークルがケーブルに引っ張られて操縦が不可能となることが予想される場合。

2 温度に関わる条件

ブークル制御用耐圧容器内温度及び作動油温度が上昇し、制御不能となりオペレーションの継続が不可能な場合。

3 オペレーション内容による条件

ブークルがケーブルに引っ張られて操縦が不可能となった場合。

長距離または頻繁な移動が必要なオペレーションでは、母船との位置関係を維持できなくなる可能性がある。

(5) 通常の運用時間

通常の運用は、日中(日出から日没まで)の潜航を標準とします。

潜航深度により下降・上昇に要する時間は変化します。

潜航深度4,500mの場合

着水 : 約0.5時間

揚収 : 約0.5時間

下降 : 約3.0時間

上昇 : 約2.0時間

調査 : 約2.0~6.0時間

合計8~12時間

(6) 夜間潜航

夜間潜航とは、日中の調査潜航に引き続き、夜間においても調査潜航を続行すること及び日中の潜航開始時間を夕刻にずらして潜航し、深夜にかけて潜航調査することです。通常の潜航体制と異なりますので、事前に船舶運用グループ担当者にご連絡ください。

7. 安全及び潜航中の注意事項

乗船中の安全確保には各自十分に注意を払い、JAMSTECが定める「安全衛生心得(「乗船の手引き」)」を参照して安全に心掛けてください。

- 1) 潜航中、「かいこう」は、動力源として高電圧(約3000V)を通電します。潜航中(高電圧通電中)は、絶対にアンビリカルケーブルに触れないで下さい。また、ストレージウインチ、トランクシオンウインチ付近、その他立入禁止区域に立ち入らないで下さい。
- 2) 作業にあたっては安全に十分注意し、重錘など重量物の移動時、張力のかかったワイヤーからは安全な距離を確保して下さい。
- 3) 作業時には必ず安全保護具(安全靴・ヘルメット・安全ベルト・手袋・ライフジャケットなど)を着用して下さい。
- 4) 緊急時は船橋に連絡して下さい。
- 5) 乗船後、各自非常時に脱出する通路を確認しておいて下さい。
- 6) トラブル等異常事態発生時には、JAMSTECの定める「危機管理対応マニュアル」、および乗組員の指示に従ってください。

「かいこう」システムの構成

項目	機能・概要
ビークル (かいこうMk-IV)	無人探査機本体として海底を観察し、マニピュレータにより試料採取等作業を行なう。
制御コンテナ	システムの中核としてビークルの操縦、搭載機器の操作、制御及びデータの表示、記録並びに観測等を行うとともに、電力や情報を必要箇所に分配する。また、アンビリカルケーブルハンドリング装置の遠隔制御も行う。
着水揚収装置	<p>着水揚収装置はアンビリカルケーブルハンドリング装置として下記の機器により構成される。</p> <p>1) 油圧源装置 (HPU)</p> <p>① 寸法: 2.39(L)m × 1.25(W)m × 2.18(H)m</p> <p>② 油圧 (作動油 ISO V46相当 テラス46使用)</p> <p>ア) トラクションウインチ用 HP1: 最大 183kgf/cm²</p> <p>イ) ストレージウインチ用 HP2: 最大 200kgf/cm²</p> <p>ウ) 補助用 HP3: 最大 203kgf/cm²</p> <p>エ) オイルクーラー (シェルアンドチューブ式) 海水冷却</p> <p>オ) 重量: 2,700kgf</p> <p>2) アンビリカルケーブルハンドリング装置</p> <p>① トラクションウインチ</p> <p>ア) 寸法: 2.87(L) × 1.52(W) × 1.69(H)m</p> <p>イ) 重量: 約6,800kg</p> <p>ウ) 能力: 10.0トン × 45m/min</p> <p>エ) ドラム径: 1,219mm 溝6条付</p> <p>② ストレージウインチ</p> <p>ア) 寸法: 2.59(L)m × 3.45(W)m × 2.64(H)m</p> <p>イ) 重量: 約19,050kgf (ケーブル約12,031kgfを含む)</p> <p>ウ) リール: 胴径1,905mm フランジ外径2,438mm</p> <p>エ) 線速度: 0~45m/min (トラクションウインチと同期)</p> <p>③ レベルワインド</p> <p>ア) 寸法: 3.46(L)m × 1.52(W)m × 2.10(H)m</p> <p>イ) 重量: 約 1,400kgf</p> <p>ウ) 最大耐張力: 1.13t</p> <p>④ ドッキングヘッド</p> <p>ア) 総重量: 約 4,800kgf</p> <p>イ) 機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吊揚時のビークル船首方位修正機能(270°) ・振幅減衰機能 左右(±15°)の揺れを減衰 ・船首尾方向傾斜機能 (A:90° , F:90°)

	<ul style="list-style-type: none"> ・ショックアブソーバー ビークル接触面に 4器のオイルダンパーを装備 ・ラッチング機能(ビークルと嵌合し支持固定する)
アンビリカルケーブル	<p>ビークルへの動力及び制御用電源の供給及び情報信号の伝達に使用し、構造は光・電力複合ケーブルであり、ダブルアーマードケーブルを使用し着水、揚収時には本ケーブルでビークルを直吊りする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 外径及び全長: 27.4 φ mm × 5,300m 2) 破断張力 : 34.2tonf (END FREE) 34.4tonf (END FIXED) 3) 重量比: 約 2.270kgf/m (空中) 約 1.720kgf/m (水中) 4) 線芯数 <ul style="list-style-type: none"> ・動力用電源線: 8.6mm² × 3芯 ・制御用電源線: 5.4mm² × 2芯 ・光ファイバー線: 10/25/400*5芯 (Single Mode Fiber)

ビークル機器要目

項目	機能	主要目
推進装置 (スラスト)	ビークル水中航走のため前後方向に4基、上下方向に3基装備されている。	型式:油圧モータ駆動、ノズル付プロペラ プロペラ直径:350mm(HT380)(水平、垂直) or 230mm(HT230)(水平、垂直) 油圧モータ:アキシヤルピストンモータ ・HT380 最大水平推力:約400kgf(参考値) 最大垂直推力:約570kgf(参考値) ・HT230 最大水平推力:約370kgf(参考値) 最大垂直推力:約360kgf(参考値)
前方障害物探査ソナー (OAS)	パルス状の音波をビークル前方に発し、反射波を映像化し操縦盤モニターに表示する。約200m先までの海底の障害物・目標物を探知することができる。	方式:機械式ファンビーム走査型 レンジ:約200m 周波数:330kHz
高度計	ビークルの海底からの高さを測定し表示する。	型式:エコーサウンダ型 測定範囲:0.75~200m 周波数:200kHz
慣性航法装置 (INS)	ビークルの船首方位及び姿勢及び位置を表示する。	型式:リングレーザージャイロ及び 加速度形式ストラップダウン方式 範囲: ・位置:S90° ~N90° E180° ~W180° ・姿勢角 ϕ :-90~90° ・姿勢角 θ :-180~180° ・方位角:-180~180° 分解能: ・位置:0.01秒以下 ・姿勢角 ϕ, θ :0.005° 以下 ・方位角:0.005° 以下
ドップラ速度計 (DVL)	ビークルの海底面における対地・対水速度/高度を計測する。	型式:4ビーム方式 周波数:1200kHz 測定範囲:速度 0~10m/s 高度 0.5~30m 分解能:0.1cm/s

深度計	ビークルの深度を表示する。	型 式:水晶発振式絶対圧力計 測定範囲:11,00sw相当 精 度:±0.01%
No.1,2 HDドームカメラ	カメラ映像を光変換し、船上でHD-SDI 1080i/59.94に変換し、HDDに収録する。	型 式:SONY FCB-EV7100 HD 出力方式:HD-SDI 1080i/59.94 撮像素子:1/2.8"CMOSセンサー 動画有効画素数:238万画素(16:9) レンズ:3.8mm～38mm(10倍光学ズーム) 画角対角:約67° 最低被写体照度:0.35Lux ズーム :リモートコントロール フォーカス:リモートコントロール パン・チルト装置:リモートコントロール
後方監視 白黒TVカメラ	後方監視用の白黒TVカメラ。	型 式:VM-50 1/2インチサイズCCDイメージセンサ 水平解像度:水平500 TV本 最低照度:0.015Lux
デジタルスチル カメラ	シャッターは、調査指揮室においてビークル操縦者及び遠隔スイッチから押すことができる。	型 式:OLYMPUS製ミラーレス一眼 E-PL6 有効画素数:1605万画素 光学ズーム:4.2倍(リモートコントロール) 電子ズーム:2倍(リモートコントロール) F値:f=3.5～6.3(24～100mm) ズーム :リモートコントロール フォーカス:リモートコントロール 秒数任意のタイマーによる自動シャッター機能があります。 動画撮影も可能、内部SDメモリーに収録
No.1HDTVカメラ(予備機)	カメラ映像を光変換し、船上でHD-SDI 1080i/59.94/50HZ変換し、HDDに収録する	形式:SONY FCB-H11 HD 出力方式:HD-SDI 1080i/59.94/50HZ 撮像素子:1/3"CMOS センサー 動画有効画素数:200 万画素(16:9) レンズ:5.1mm～51mm(10 倍光学ズーム) 画角対角:約72° 電 源:DC16～24V ズーム :リモートコントロール フォーカス:リモートコントロール

4Kカメラ	カメラ映像を光に変換して船上へ伝送し、4K画質の映像をSSDに収録する。	型 式:SONY FDR-AX100 出力方式:HDMI 2160p/29.97 撮像素子:1.0型 Exmor R CMOSセンサー 動画有効画素数:1420万画素(16:9) レンズ:9.3mm～111.6mm(12倍光学ズーム) ズーム :リモートコントロール フォーカス:リモートコントロール
ケーブル監視 TVカメラ	アンビリカルケーブル監視用のカメラ。	型 式:DEEPSEA NanoSeaCam 水平解像度:620TVL 画角対角:約102度 電 源:DC24V
小型監視TVカメラ	任意の位置に搭載し映像を表示する。	型 式:NOVA 1/3"Super HD CCDII 水平解像度:水平550TV本 水平画角 :36度 照 明:LEDライト 電 源:DC15～30V
照明灯	ビークルの視界を確保するための照明。	型 式:LED型水中投光器 SeaLite Sphere 出 力:150W 9灯
CTD	電気伝導(Conductivity)、海水温度(Temperature)、深度(Depth)を測定する。	型式:SBE-49 FastCAT 測定レンジ: 水 温 -5～+30℃ 電 導 度 0～9S/m 水 圧 0～7000 dBar 精度: 水 温 0.002℃ 電 導 度 0.0003 S/m 水 圧 0.1%
DO計	溶存酸素、水温を測定する。	型式:RINKO-II 測定レンジ: 溶存酸素 0～200% 水 温 -3～45℃ 測定精度: 溶存酸素 ±2% 水 温 ±0.02℃
マニピュレータ	試料採取や機器の設置・回収等を行ないます。 各腕に6つの関節があり。 船上のマスターアームの動きに連動する。	型式:Schilling ATLAS7P (左右) (マスタースレーブ方式) 自 由 度:7自由度 アーム長:1664mm 持上げ重量:Max 250kgf(操出時) 把持力:Max約400～450kg

ROVホーマー	事前に設置されたミニチュアトランスポンダに対して、ビークルからの距離及び方向を測定する。	型式:Sonardyne Type 7832 ROV-HONER 周波数:35~55kHz ※別途、ミニチュアトランスポンダ設置
サンプル バスケット*	*サンプルバスケットは、大・小・ステージから一つを選択できます(同時搭載はできません)	サイズ小: (幅)960mm×(横)730 mm×(高さ)250mm サイズ大: (幅)960mm×(横)1100mm×(高さ)250mm ステージ: (幅)960mm×(横)1100mm×(高さ)250mm 内部サンプルバスケット (幅)760mm×(横)740mm×(高さ)330mm

潜水船及び無人機等の海底ケーブルに対する作業安全基準

種 類		接近制限等
潜水船等 (潜水船、ROV、AUV、 UROV、ディープ・ トウ) CTD等		水深1000m以下の場合はケーブルの両側1000m以内には近づかない。水深1000m以上の場合は水深の1倍以内には近づかないこと。 ケーブル近傍であっても、海底地形が平坦で、且つ海底からの高度を10m以上保ってソーナーやCTD等による調査を行う場合は、制限を設けないものとする。また、局所的に複雑な微細地形の海底に敷設されたケーブルの直上付近を通過する場合は、最寄りの最も浅い水深20m以上の高度を保つこと。
底質及 び 生物採 取	ドレッジ、 ビームトロ ール等底質 及び生物採 取装置	1. ケーブル敷設方向に向かってドレッジを行う場合は、水深の3倍以内(水深1000m以下の場合は、ケーブルの両側3000m以内)には近づかないこと。 2. ケーブル敷設方向から離れる方向にドレッジを行う場合は、水深の1倍以内(水深1000m以下の場合は、ケーブルの両側1000m以内)には近づかないこと。
	ピストン、 グラビティ、 マルチプル・ コアラー等による採泥	・ 水深の1倍以内(水深1000m 以下の場合は、ケーブルの両側1000m以内)には近づかないこと。
係留系の 設置	表面ブイ式 係留系	1. 設置予定海域で予想される、最大の表面流によって、係留系が走錨しないように設計した係留系の場合は、潜水船等と同じ制限とする。 2. 設置予定海域で予想される、最大の表面流によって、係留系が走錨するように設計した係留系の場合は、水深の3倍以上離して設置すること。
	水没ブイ式 係留系	・ 潜水船等と同じ制限とする。
自由落下浮上式観測 機器の設置		・ 自由落下浮上式観測装置とは、自己記録型長期観測ステーション、熱流量計、温度計、OBS、OBE M等を指す。これらは、ケーブルに損傷を与える可能性がほとんどないため、特に制限を設けない。ただし、回収不能の際にROV等によって回収を予定する場合は、潜水船等と同じ制限とする。

「かいこう」ビークル「ハイパードルフィン」主要目比較表

	「かいこう」ビークル	「ハイパードルフィン」 []内はDONET仕様(展張用スキッド取付時)		
				
寸法	全長:3.0m 幅:2.0m 高さ:2.6m	全長:3.0m 幅:2.0m 高さ:2.6m[3.2m]		
空中重量	5,200kg	4,300kg[6,000kg]		
運用深度	4,500m(耐圧深度7,000m)	4,500m		
推進器	推進装置(油圧駆動方式)			
	スラスト	推力(調整中)	スラスト	推力
	<ul style="list-style-type: none"> ・前後進4基 ・上 下3基 	418 kgf 598 kgf	<ul style="list-style-type: none"> ・前後進2基 ・横 進2基 ・上 下2基 	770 kgf 260 kgf 566 kgf
自動制御	深度/高度/方位/トリム保持、 定点保持/オートクルーズ機能(INS搭載)	深度/高度/方位保持		
水中速力	0.5~1.0knot	0.5~0.9knot		
給電関係 (船上部)	<ul style="list-style-type: none"> ・制御用トランス 1φ 10.0KVA 一次側:AC440V 二次側:AC3,000V ・電動機用トランス 3φ 125KVA 一次側:AC440V 二次側:AC3,000V 	<ul style="list-style-type: none"> ・制御用トランス 1φ 10.0KVA 一次側:AC440V 二次側:AC2,100V ・電動機用トランス 3φ 112.5KVA 一次側:AC440V 二次側:AC2,600V 		
油圧 電動機	定格出力:55kW(75HP)	定格出力:55kW(75HP)		
ペイロード	空中300kg、水中200kg(調整中) 油圧、通信ポート	空中300kg、水中100kg 油圧、通信ポート		
マニピュレ ータ	7関節×2(左右)アーム長さ1664mm 荷重250kg(最大リーチ時)	7関節×2(左右)アーム長さ1530mm 荷重68kg(最大リーチ時)		

観測装置	<ul style="list-style-type: none"> •4Kカメラ×1 •パンチルト装置 •HDドームカメラ×2 •デジタルスチルカメラ •後方用白黒カメラ •水中投光器 (LED)×9 •CTD •DO計 •ROV-HOMER 	<ul style="list-style-type: none"> •HDTVカメラ×2 •パンチルト装置×2 •デジタルスチルカメラ •後方用白黒カメラ •水中投光器 (LED & HMI)×6 •ライトブーム(左右) •CTD/DO •ROV-HOMER
------	---	--