

無人探査機「ハイパードルフィン」

利用の手引き

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

目 次

1. はじめに
 2. 「ハイパードルフィン」のミッション
 3. システムの特徴
 - (1) 「ハイパードルフィン」主要目
 - (2) 音響測位装置
 - (3) 操縦コンテナ
 - (4) ROVホルマー
 - (5) マニピュレータ
 - (6) 「ハイパードルフィン」調査観測装置
 4. 運 用
 - (1) 行動の概要
 - (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) 通常の運用時間
 - (6) 夜間潜航
 5. ペイロード調査機器（持ち込み機器）
 - (1) ペイロード調査機器等を持ち込む際の注意事項
 - (2) ペイロード許容重量および搭載場所
 - (3) ペイロード用通信ポートおよび供給電源
 - (4) ペイロード用油圧
 6. 研究者に提供可能なデータ
 7. 安全及び潜航中の注意事項
-
- | | |
|----------|-----------------------------|
| 添付資料-1 | 「ハイパードルフィン」システムの構成 |
| 添付資料-2 | 「ハイパードルフィン」ビークル概要 |
| 添付資料-3 | 「ハイパードルフィン」調査観測装置一覧 |
| 添付資料-4-1 | サンプルバスケット寸法図 |
| 添付資料-4-2 | サンプルステージ寸法図 |
| 添付資料-4-3 | ペイロードボックス寸法図 |
| 添付資料-5 | ペイロード接続ポート一覧 |
| 添付資料-6-1 | ペイロード通信系統図（サイエンスカン） |
| 添付資料-6-2 | ペイロード通信系統図（増設ペイロードポート用耐圧容器） |
| 添付資料-7 | 研究者に提供可能なデータの一覧 |
| 添付資料-8 | 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 |

1. はじめに

「ハイパードルフィン」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。「ハイパードルフィン」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：046-867-9869 FAX：046-867-9215

E-mail：mare3-underwater@jamstec.go.jp

2. 「ハイパードルフィン」のミッション

「ハイパードルフィン」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

「ハイパードルフィン」システムは、ブイクル、操縦コンテナおよび船上装置で構成され、支援母船による音響測位と高度な遠隔操作により、水中で安定した運用が可能となっています。

(1) 「ハイパードルフィン」主要目

		ブイクル
寸法		3.0m (L) × 2.0m (B) × 2.6m (H)
重量		約4.3ton (空中)、約0kgf (水中)
最大使用深度		4,500m
速度	最大	前進：約3knot 後進：約2knot 横進：約2knot 上昇・下降：約1.5knot
	標準	0.5～0.9knot

	<p>※実際の速力は海況・潮流・ペイロード搭載状況等により異なる</p> <p>※1knot=1時間当たり1,852m移動できる速度</p>
--	--

(2) 音響測位装置 (ナビゲーションシステム)

「ハイパードルフィン」の測位は、D-GPSによる母船位置を基準としたスーパーシヨートベースライン (SSBL) 方式を用いており、ビー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。ROVオペレーション中、別途トランスポнда等の音響機器を使用する場合は下記の周波数に重複しないものをご用意下さい。

- ・ビークルレスポнда送信信号 : 15.5 kHz
- ・ケーブルトランスポнда送信信号 : 14.5 kHz
- ・同上質問信号 : 13.0 kHz

(3) 操縦コンテナ (20ftコンテナ)

操縦コンテナは、システムの中枢を担う場所として下記の機能を有します。

- ・ビークル遠隔操作機能
- ・映像収録および船内への配信機能
- ・搭載機器の操作およびデータ収録機能
- ・ペイロード通信データ (RS232C、RS485) の送受信中継機能
- ・ペイロード電源の ON/OFF 機能
- ・アンビリカルケーブルウィンチ遠隔操作機能

操縦コンテナ内に装備される収録装置は下記の通りです。

① 映像録画装置

- ・メインカメラ用 : HDD 録画 (ハイビジョン画質、H. 264 フォーマット)
- ・サブカメラ用 : HDD 録画 (ハイビジョン画質、H. 264 フォーマット)

② CTD/DO 制御用 PC

「ハイパードルフィン」に装備した CTD/DO のデータを処理すると同時に、リアルタイムで各データをグラフにて表示致します。また、データは採取試料として提供するとともに META データにも記録されます。

③ META データ PC (添付資料-7 参照)

「ハイパードルフィン」に関する各種データを1秒間隔でCSV形式 (テキストデータ) にて記録し、採取資料として提供致します。

(4) 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нда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ндаの設置地点を容易に探索することが可能です (有効探査距離は約 100m)。
- 2) 持ち込みのミニチュアトランスポндаも同型であれば利用することが可能です。

(5) 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、手先の開度は標準で左右 102mm、152mm および 192mm タイプへの変更も可能です。各軸を水平に伸ばしたリーチ長は、左右 1,530 mmです。
- 2) 水中重量で最大リーチ時左右約 70kg 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。

(6) 「ハイパードルフィン」調査観測装置

調査観測装置は添付資料-3をご参照ください。

4. 運用

(1) 行動の概要

「ハイパードルフィン」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、潜航に先立ち首席研究者と運航長は搭載パイロード、潜航ルートおよび潜航作業内容に関する打ち合わせを行います。必要に応じて他の研究者およびチーム員と乗組員を交えて行うこともあります。また、首席研究者は潜航の前日までに潜航位置、作業内容等を記した要望書を運航長に提出してください。

(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り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) アンビリカ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。

但し、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とする。

- 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-8「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。
- 12) 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、ビ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

ビ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

ビ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。

5. ペイロード調査機器（持ち込み機器）

(1) ペイロード調査機器等を持ち込む際の注意事項

新たに製作されたペイロードは、取り付け、配線、配管等にかかわる準備が必要です。潜航作業の安全にも関わりますので、必ずお早めに船舶運用グループ担当

者へご相談下さい。

1) 電源は、次のものが供給できます。使用される場合は確認ください。

① AC100V (60Hz-単相) 総計最大 800VA

② DC24V 総計最大 200W

2) 重量を計測し、図面や資料等に記載し提出して下さい。

ペイロードは空中重量及び水中重量または浮量(容積)の情報が必要です。システムで組んであるペイロードに関しては、全体重量の記載だけではなく、個々の重量(空中重量及び水中重量)を計測し、全体重量も含めて記載して下さい。

3) 機器毎にヒューズ等の保護装置を設けて下さい。

電気絶縁の悪いものや動作が不安定なものは搭載できません。

4) ペイロードは使用予定深度圧以上の耐圧試験を実施して下さい。

事前に十分な検査・確認を行って下さい。耐圧試験未実施など確認や検査が不十分な場合は搭載できません。

(2) ペイロード許容重量および搭載場所

1) ペイロード許容重量(総重量): 空中重量 300kg、水中重量 100kg

ペイロード許容重量には、既設のサンプルバスケットとペイロードボックスの重量は含みません。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(またはサンプルステージ)

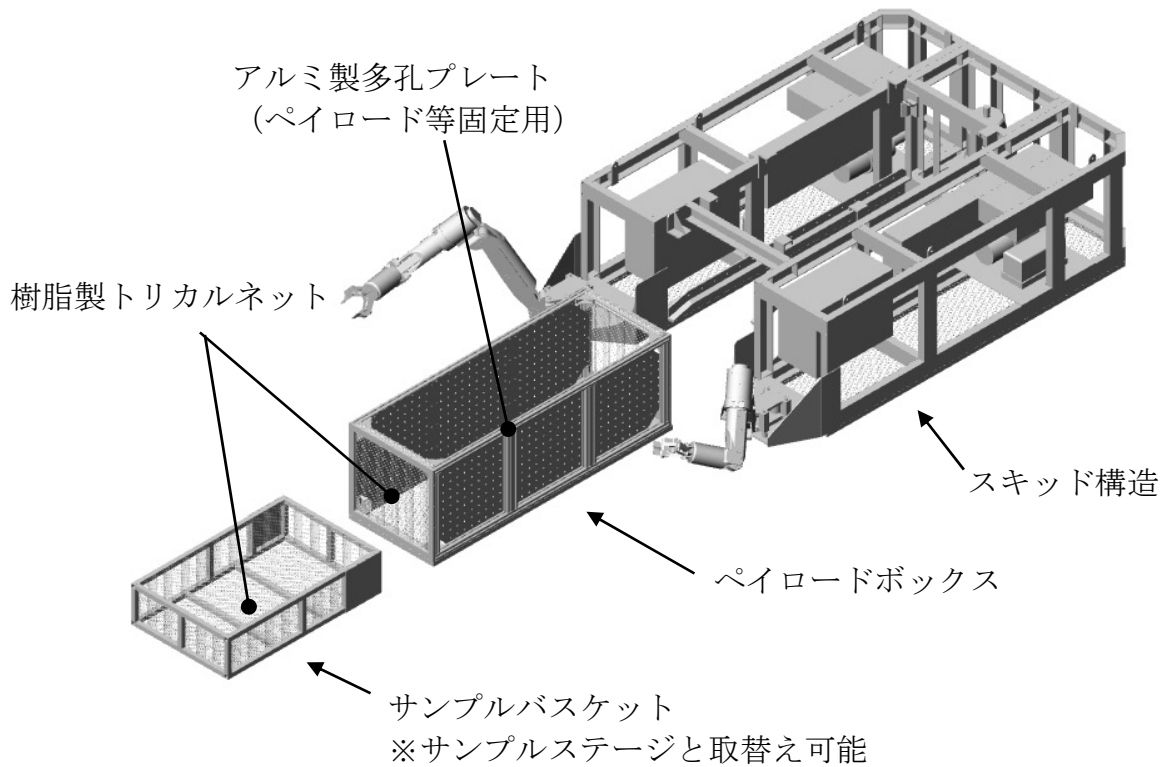
(長さ)1160mm×(幅)720mm×(高さ)250mm【詳細添付資料-4-1、4-2】

② ペイロードボックス

(長さ)1800mm×(幅)650mm×(高さ)600mm【詳細添付資料-4-3】

3) その他

ペイロードの取付けは上記2)①②以外の場所にも搭載することが可能です。また①②のどちらか片方又は両方を取外し(船上で着脱可)、その取外した空間を利用することも可能です。既設品の取り外しや新規取り付け治具等により、ペイロード許容重量に増減が生じる場合がありますのでご希望の場合は事前にご相談ください。



(3) ペイロード用通信ポートおよび供給電源

「ハイパードルフィン」よりペイロード用機器への電源および船上部機器との通信ラインの提供が可能です。水中機器の「ハイパードルフィン」への接続は以下のコネクタに接続することにより行います。また、船上部機器の接続は、ラボもしくは操縦コンテナ内に装備される端末機器 (D-Sub9ピン) との接続にて行います。常設のペイロード用通信ポート (サイエンスカン) は下記の通りです。詳細は添付資料-5をご参照ください。

「電源・通信方式」

「水中コネクタ仕様」

・RS485	: 1 口	VSG-3-PBCLM (IMPLUSE) (VMG-3-FS をご用意下さい)
・RS232C	: 2 口	VSG-3-PBCLM (IMPLUSE) (VMG-3-FS をご用意下さい)
・RS232C+DC24V	: 2 口	XSG-5-BCL (SEACON) (RMG-5-FS をご用意下さい)
・AC100V	: 1 口	VSG-4-PBCLM (IMPLUSE) (VMG-4-FS をご用意下さい)
・DC24V	: 2 口	VSG-4-PBCLM (IMPLUSE) (VMG-4-FS をご用意下さい)

上記以外にも「増設ペイロードポート用耐圧容器」 (添付資料-6-2 ご参照) を追加して搭載することでEthernet等の通信ポートをご利用いただくことが可能です (増設ペイロードポート用耐圧容器はペイロード重量に含まれます)。ご利用の際は、同時搭載する他のペイロードとの調整が必要になりますので、航海開始前までに十分に余裕をもって船舶運用グループ担当者へご相談ください。

(4) ペイロード用油圧

ペイロード用機器への油圧供給が可能です。通常は「ハイパードルフィン」に設けた下記油圧用カップリングで接続します。その他の接続方法に拠る取付けが必要な場合はご相談ください。使用油種は「ROYCO756 (MIL-PRF-5606H)」 (ROYCO

社) です。

	油圧ポート	接続ポート	備考
ペイロード 油圧	13.7MPa (140kgf/cm ²)×2	日東工器製カプラ S210-3P	S210-3S をご用意下さい
	20.6MPa (210kgf/cm ²)	日東工器製カプラ S210-3P	S210-3S をご用意下さい

6. 研究者に提供可能なデータ

添付資料-7をご参照ください。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。

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。

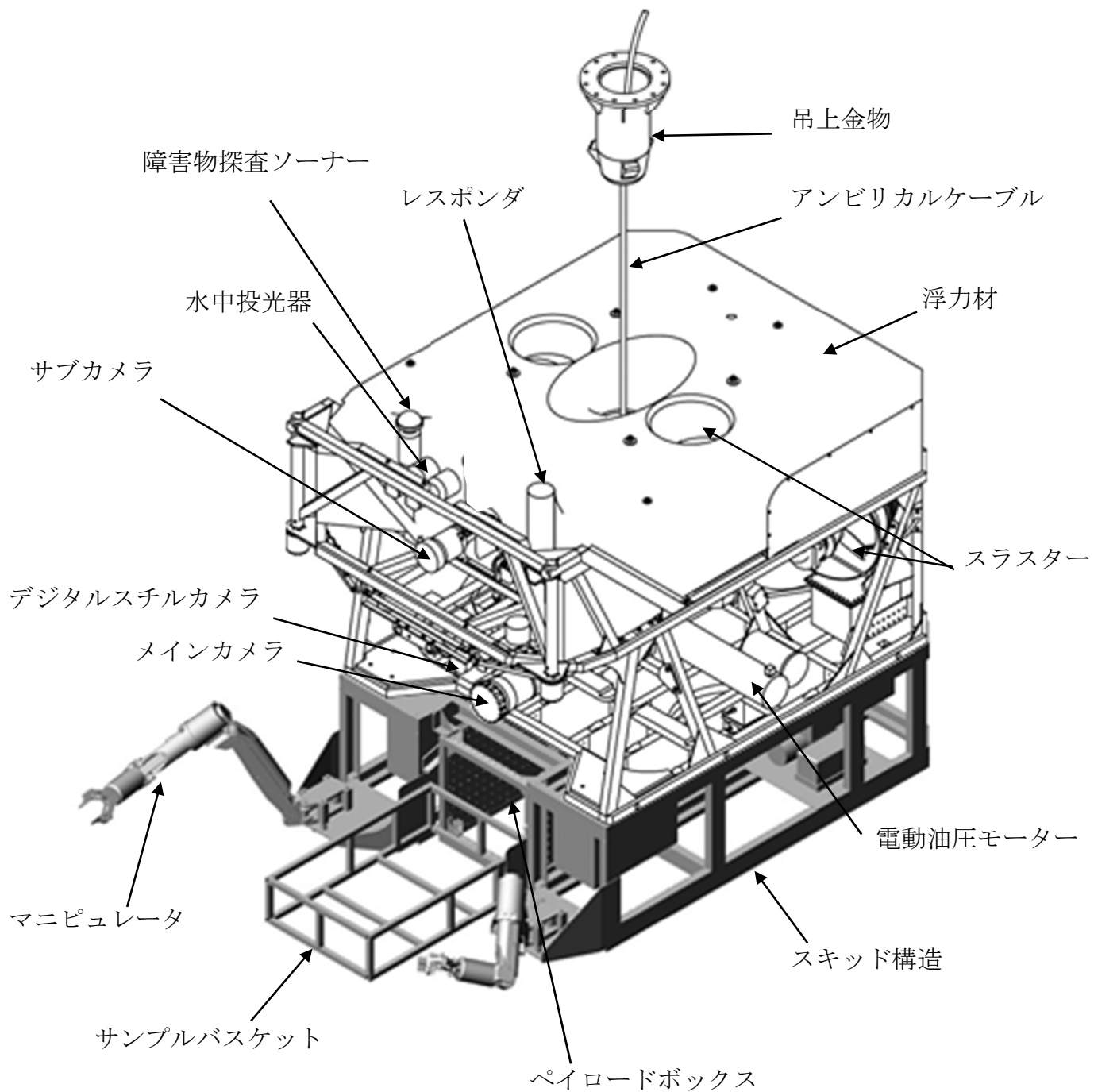
- (1) 潜航中、「ハイパードルフィン」は、動力源として高電圧（約3000V）を通電します。潜航中（高電圧通電中）は、絶対にアンビリカルケーブルに触れないで下さい。また、ストレージウインチ、トランクションウインチ付近、その他立入禁止区域に立ち入らないで下さい。
- (2) 作業にあたっては安全に十分注意し、重錘など重量物の移動時、張力のかかったワイヤーからは安全な距離を確保して下さい。
- (3) 作業時には必ず安全保護具（安全靴・ヘルメット・安全ベルト・手袋・ライフジャケットなど）を着用して下さい。
- (4) 緊急時は船橋に連絡して下さい。
- (5) 乗船後、各自非常時に脱出する通路を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。

「ハイパードルフィン」システムの構成

機 器 名	機 能 / 概 要
ビークル	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分配到する。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×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

	<ul style="list-style-type: none"> ・船首尾方向傾斜機能（A：90°，F：90°） ・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：27.4φmm×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)

「ハイパードルフィン」ビークル概要



「ハイパードルフィン」調査観測装置一覧

項 目	機 能 / 要 目	
障害物探査 ソナー	ビークル周囲の障害物検知のための装置。	
	型 式	MS 1000 (シムラッドメソテック社製)
	探知距離	最大100m (通常50mレンジにて使用)
	レンジ	10, 20, 25, 50, 75, 100mの範囲で選択
	分解能	4.2cm @ 1~10m 8.4cm @ 1~ 20m 21cm @ 1~ 50m 42cm @ 1~ 100m 84cm @ 1~ 200m
	送信周波数	675kHz±1kHz (受信675kHz±14kHz)
	送波音圧	約214dB re 1μPa @ 1m
	指向幅	送受波とも2.7° (水平)×40° (垂直)
	ソナーデータは静止画のみ.bmp, *.jpgファイルにて提供可能	
高度ソナー	海底からビークルまでの距離 (高度) を測定する装置。	
	型 式	MS-1007 (シムラッドメソテック社製)
	測定範囲	200m未満
	超音波周波数	200kHz
	送信パルス幅	20~1000μs (レンジに応じて自動切替)
	送波ビーム幅	10°
	精 度	0.0024~2.1008m (送信パルス幅による)
*高度データはMETAデータ (CSV形式ファイル) に記録される。		
深度計	ビークルの深度制御と周囲水温の簡易表示に用いる装置。	
	タイプ	水晶振動式圧力センサー (温度センサー付き)
	反復再現性	フルスケールの±0.01%以下
	ヒステリシス	フルスケールの±0.01%以下
	型 式	8B4000I (Paroscientific社製)
	使用深度	0~4500m
	使用温度	-2~40°C
	*深度計データはMETAデータ (CSV形式ファイル) に記録される。	

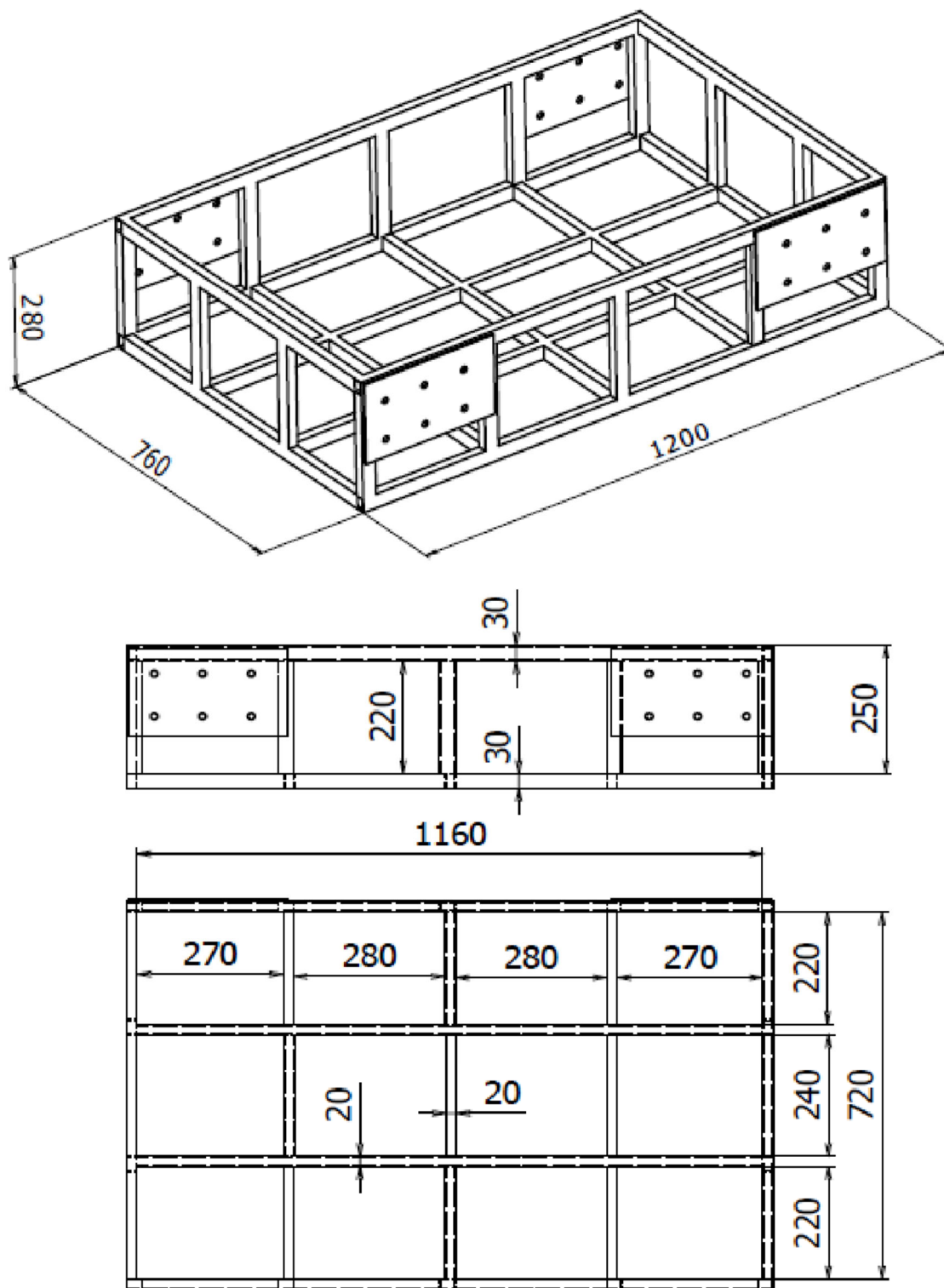
		カメラ映像を船上へ光伝送し、HD-SDIへ変換後HDDに収録する。	
メインカメラ /サブカメラ (光出力型 デジタル ハイビジョン カメラ)	カメラ 性能	型 式	FCB-H11 (SONY)
		出 力	HD-SDI 1080/59.94i
		撮像素子	1/3" CMOSセンサー
		動 画	200万画素 (16:9)
		レンズ	3.57mm~35.7mm (光学10倍)、F1.8~2.1
		最低 被写体照度	12 lx
		制 御	SONY VISCAプロトコル
パン チルト 装置	パ ン	メイン：+170° ~ -170° サブ：90° 以上 (ポジションにより制約あり)	
	チルト	メイン：+90° ~ -90° サブ：90° 以上 (ポジションにより制約あり)	
<ul style="list-style-type: none"> 映像は以下の方式にて記録 HDD 録画 (ハイビジョン画質、H.264 フォーマット) パンチルトの角度データは META データ (CSV 形式ファイル) に記録される。 			
後方TVカメラ		後方監視用の白黒TVカメラ。	
カメラ 性能	型 式	OE14-123 (kongsberg社製)	
	水平解像度	470TVL	
	映像信号	NTSC VBS信号	
	必要最低照度	0.015Lux	
パンチルト装置		パ ン：180° チルト：180°	
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。	
内蔵カメラ		OLYMPUS E-PL6	
有効画素数		1605万画素	
レンズ		M. ZUIKO DIGITAL ED12-50mm F3.5-6.3EZ 焦点距離 24mm~100mm	
記録メディア		SDカード、容量32GB	
記録形式		JPEG形式 ・記録画像サイズ：4608×3456 ピクセル ・撮影可能枚数約：3,648 枚	

		・ファイルサイズ：7.5MB/枚			
ハイビジョン テレビカメラ映 像キャプチャー 装置	メインカメラの映像を静止画として記録・保存する装置。 操作はマウスで行う。（画像はSSDにて提出）				
	解像度		約2メガピクセル/枚		
	操 作	マウス左クリック：1枚（単写） マウス右クリック：8枚（連写） 操作記録はMETAデータ（CSV形式ファイル）に記録される			
水中投光器	視界を確保するための照明。				
	タイプ	LED型水中投光器			
	型 式	3500K-Ra90（NTF社製）			
	定 格	400W			
	色温度	3500K			
CTD/DO	水中部検出部および船上制御装置（PC）にて構成され、海水の電 気伝導度、水温、溶存酸素および深度データを以下の精度にて検 出記録を行う装置。				
	型 式		CTDセンサー：SBE19（Sea Bird社製） DOセンサー：SBE43（Sea Bird社製）		
			測定レンジ	精度	分解能
		電気伝導度 (C)	0～70mS/cm	±0.01mS/cm	±0.001mS/cm
		水温(T)	-5～35° C	±0.01° C	±0.001° C
		深度(D)	0～7000m	0.02% F.S.	0.02% F.S.
		溶存酸素(DO)	0～15ml/l	±0.1 ml/l	±0.1 ml/l
CTD/DOデータは採取試料として提出するとともに、METAデータ （CSV形式ファイル）にも記録される。					
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		ORION（Schilling社製）×左右各1台		
	制御方式		マスタースレーブ方式		
	油圧制御		油圧サーボ方式		
	能 力	7自由度	アーム長さ 1.53m		
		吊下可能重量	最大250kg（垂直）		
		取扱荷重	水中68kg（最大アウトリーチ時）		
先端把握力		約400～450kg			
手先開度		3種類（102mm、152mm、192mm）			

		リスト回転トルク	170Nm	
		旋回径	①アジマス	120°
			②ショルダー	120°
			③エルボー	120°
			④フォアアームロール	270°
			⑤ピッチ	120°
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	35～55 k Hz		
	※別途、ミニチュアトランスポンダ設置			
ライトブーム	サブカメラの視点や水中投光器の光源位置を調整する装置。			
	ブーム開度	180° (左右)		

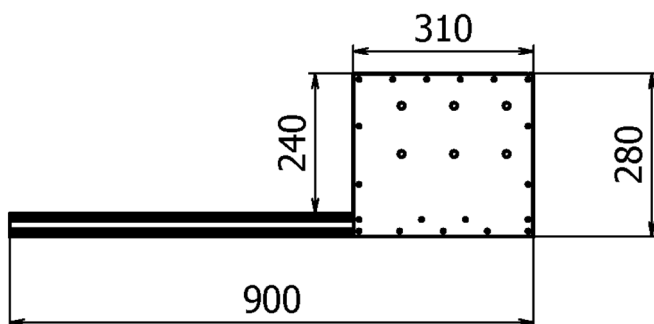
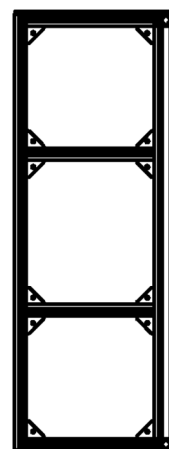
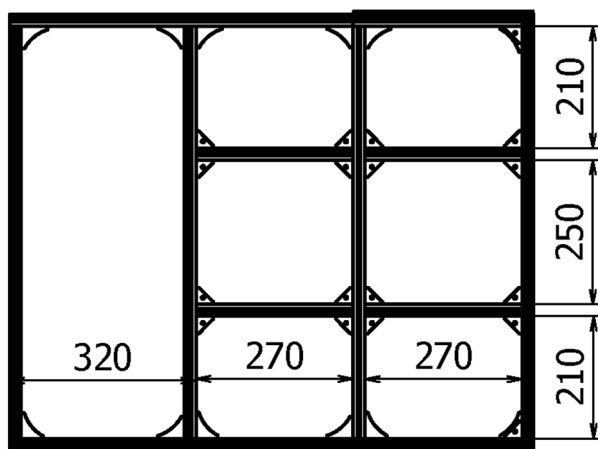
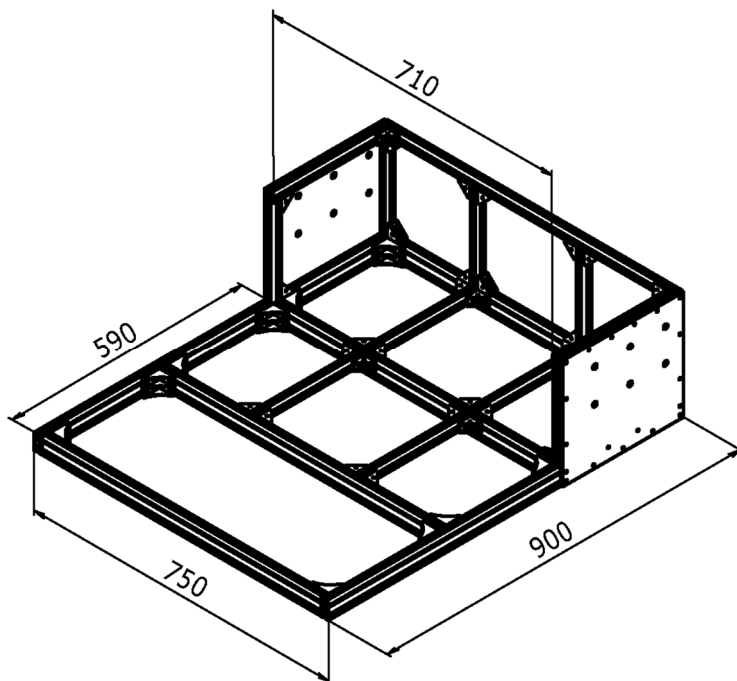
サンプルバスケット寸法図

サンプルバスケットはアルミ製フレーム(HFSB5シリーズ：ミスミ製)により構成される。
また、バスケット内面には搭載物の脱落防止の為、5mm角の網目を持つ樹脂製ネット
(トリカルネット)を張りつけている。



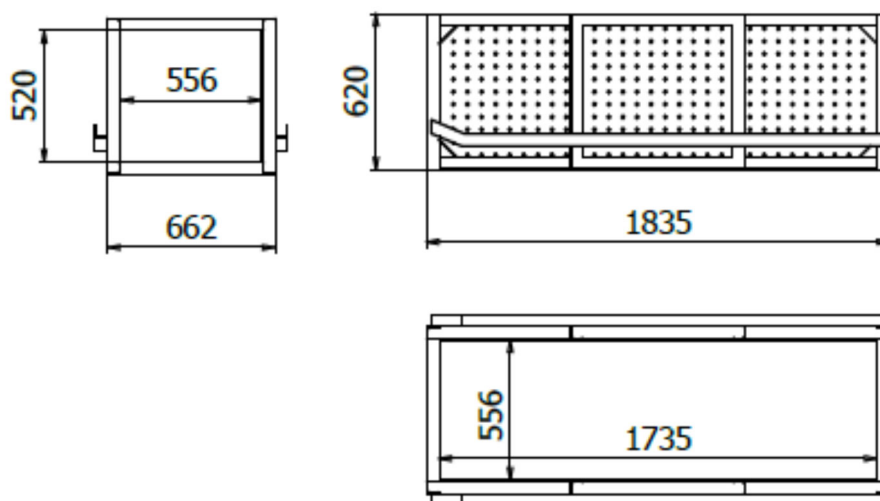
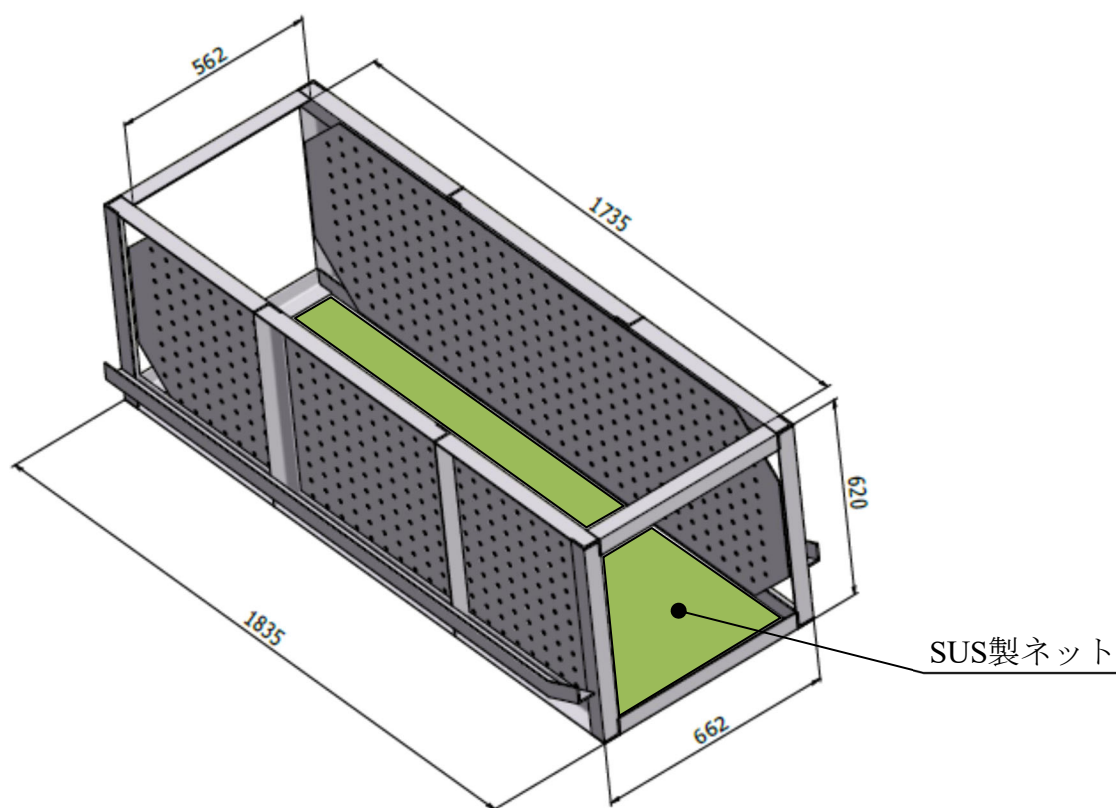
サンプルステージ寸法図

サンプルステージはアルミ製フレーム(HFSB5シリーズ：ミミ製)により構成される。ステージ上面は用途に合わせ、樹脂製ネットまたは樹脂製格子板



ペイロードボックス寸法図

ペイロードボックスはアルミ製L型アンゲル材により構成される。
 搭載するペイロードは横側面に設けられた穴付きアルミ板（厚さ3mm）への固定、
 もしくは底部に張ったSUS製ネットに直接搭載することが可能。
 また、SUS製ネットは取り外すことができる。



ペイロード接続ポート一覧

サイエンスカン 〈常設機器〉

接続ポート (ハイパードルフィン側)						接続プラグ (持込機器側)			
Port	電源系 (容量)	通信系 (規格)	接続プラグ	ピンアサイン					
PEN #1	DC24V (200W以内) ※1	RS232C (115kbps) ※2	XSG-5-BCL (SEACON)	1	DC24V	RMG-5-FSをご 用意下さい			
				2	DC24V GND				
				3	RS232C Tx (UP) V→S				
				4	RS232C Rx (DOWN) S→V				
				5	RS232C GND (SHLD)				
PEN #2	—	RS232C (115kbps) ※2	VSG-3-PBCLM (IMPULSE)	1	RS232C Tx (UP) V→S	VMG-3-FSをご 用意下さい			
				2	RS232C Rx (DOWN) S→V				
				3	RS232C				
PEN #3	—	RS232C (115kbps) ※2	VSG-3-PBCLM (IMPULSE)	1	RS232C Tx (UP) V→S	VMG-3-FSをご 用意下さい			
				2	RS232C Rx (DOWN) S→V				
				3	RS232C				
PEN #4	DC24V (200W以内) ※1	—	VSG-4-PBCLM (IMPULSE)	1	DC24V	VMG-4-FSをご 用意下さい			
				2	GND				
				3	NC				
				4	NC				
			または			変換ケーブル /IL4M (SUBCONN)	1	DC24V	IL4Fをご用意 下さい
							2	GND	
			3	NC					
			4	NC					
PEN #5	DC24V (200W以内) ※1	—	VSG-4-PBCLM (IMPULSE)	1	DC24V	VMG-4-FSをご 用意下さい			
				2	GND				
				3	NC				
				4	NC				
			または			変換ケーブル /IL4M (SUBCONN)	1	DC24V	IL4Fをご用意 下さい
							2	GND	
			3	NC					
			4	NC					
PEN #6	AC100 V 60Hz (800W以内)	—	VSG-4-PBCLM (IMPULSE)	1	AC100V (L)	VMG-4-FSをご 用意下さい			
				2	AC100V (N)				
				3	NC				
				4	NC				
			または			変換ケーブル /IL4M (SUBCONN)	1	AC100V (L)	IL4Fをご用意 下さい
							2	AC100V (N)	
			3	NC					
			4	NC					
PEN	—	RS485	VSG-3-PBCLM	1	RS485+				

#7		(500kBaud) ※2	(IMPULSE)	2	RS485-	VSG-3-FSをご 用意下さい
				3	SHLD	
PEN #8	DC24V (200W以内) ※1	RS232C (115kbps) ※2	XSG-5-BCL (SEACON)	1	DC24V	RMG-5-FSをご 用意下さい
				2	DC24V GND	
				3	RS232C Tx(UP) V→S	
				4	RS232C Rx(DOWN) S→V	
				5	RS232C GND (SHLD)	

※1 DC24V 電源は各ペイロードポートの総計 200W 以内となります。

※2 通信速度はメーカー開示のカタログスペック（各通信基板上での理論最高値）となります。上記速度での通信を保証するものではありません。

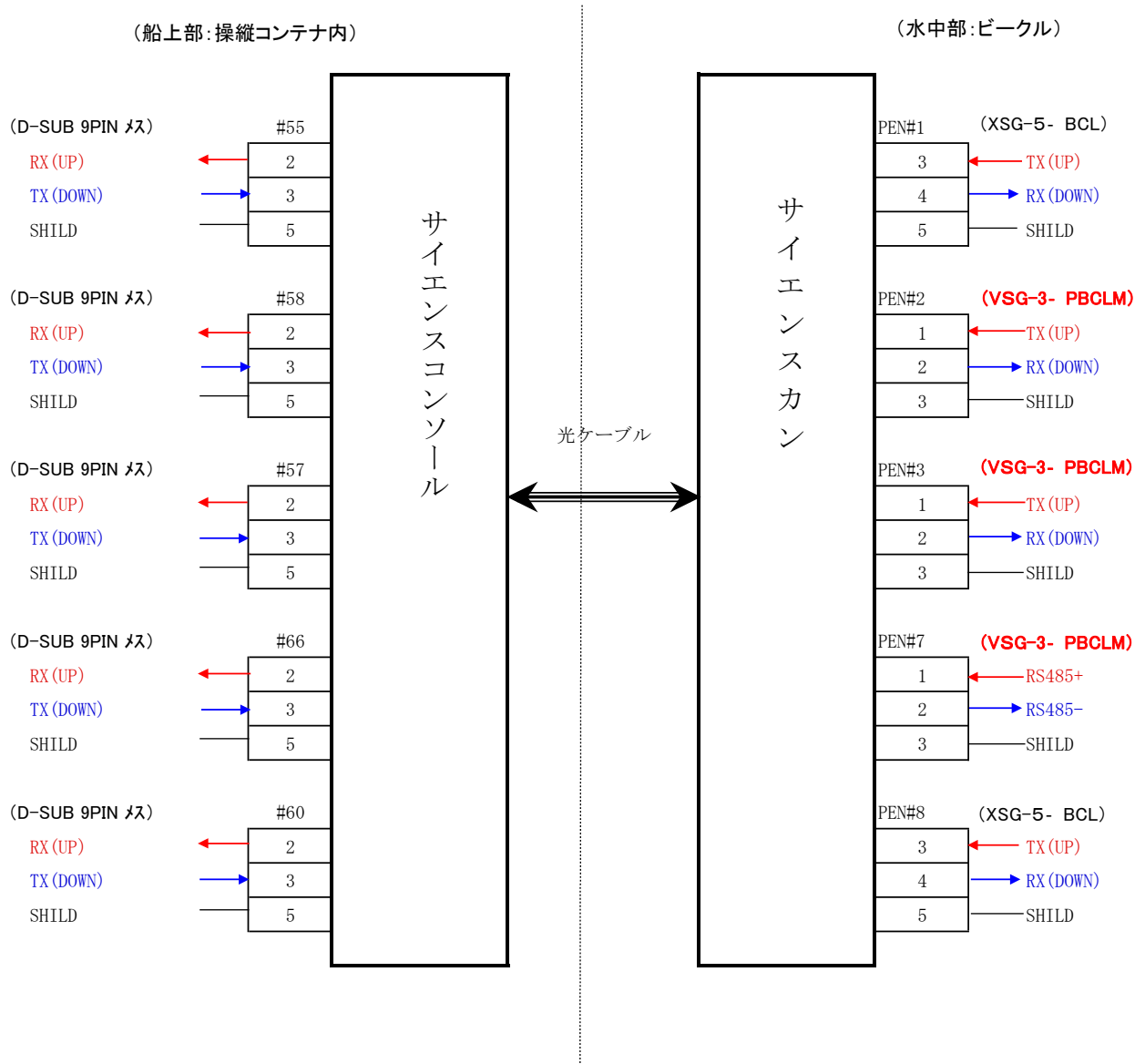
増設ペイロード用耐圧容器〈追加搭載機器〉※3

接続ポート（ハイパードルフィン側）						接続プラグ (持込機器側)
Port	電源系 (容量)	通信系 (規格)	接続プラグ	ピンアサイン		
CN1	—	Ethernet (1Gbps) ※5	DBH8M (SUBCONN)	1	-D (Brown)	DIL8Fをご用 意下さい
				2	+D (Brown/White)	
				3	-C (Blue)	
				4	+C (Blue/White)	
				5	-A (Orange)	
				6	+A (Orange/White)	
				7	-B (Green)	
				8	+B (Green/White)	
CN2	DC24V (4A以下) ※4	Ethernet (1Gbps) ※5	DBH13M (SUBCONN)	1	NC (Black)	DIL13Fをご用 意下さい
				2	DC24V GND (Screen)	
				3	NC (White)	
				4	-D (Brown)	
				5	+D (Brown/White)	
				6	-C (Blue)	
				7	+C (Blue/White)	
				8	-A (Orange)	
				9	+A (Orange/White)	
				10	-B (Green)	
				11	+B (Green/White)	
				12	NC (Red)	
				13	DC24V (Green)	
CN3 ※6	—	—	BH6M (SUBCONN)	1	NC	IL6Fをご用意 下さい
				2	NC	
				3	NC	
				4	NC	
				5	NC	
				6	NC	
CN4 ※7	DC24V (200W以内) ※4	RS232C (9600bps) ※5	BH5M (SUBCONN)	1	DC24V	IL5Fをご用意 下さい
				2	RS232C Rx(DOWN) S→V	
				3	GND (COM)	
				4	RS232C Tx(UP) V→S	

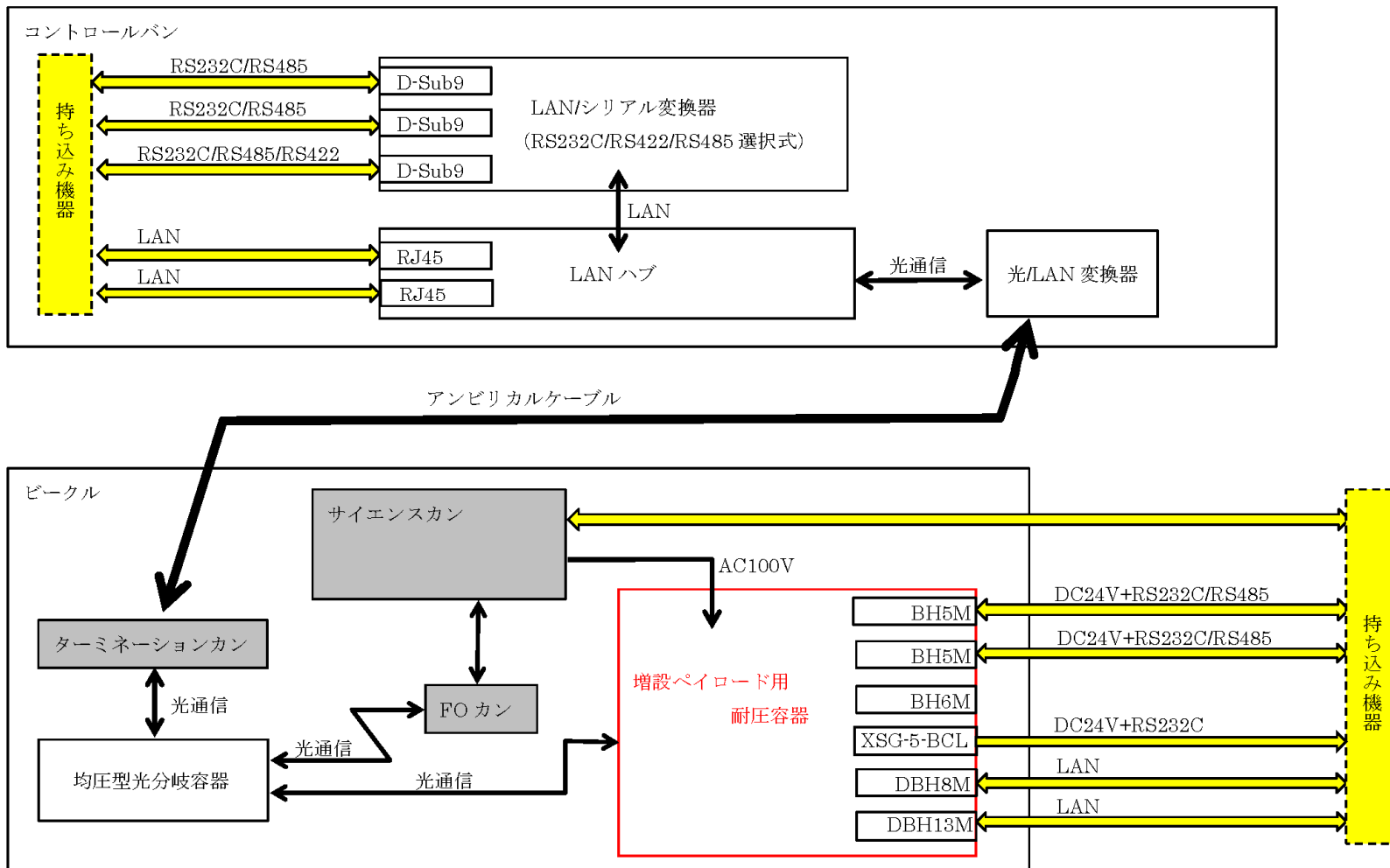
				5	NC	
CN5 ※7	DC24V (200W以内) ※4	RS232C (9600bps) ※5	BH5M (SUBCONN)	1	DC24V	IL5Fをご用意 下さい
				2	RS232C Rx (DOWN) S→V	
				3	GND (COM)	
				4	RS232C Tx (UP) V→S	
				5	NC	
CN6 ※7	DC24V (200W以内) ※4	RS232C (9600bps) ※5	XSG-5-BCL (SEACON)	1	DC24V	RMG-5-FSをご 用意下さい
				2	DC24V GND	
				3	RS232C Tx (UP) V→S	
				4	RS232C Rx (DOWN) S→V	
				5	RS232C GND	

- ※3 増設ペイロード用耐圧容器は内部制御機器の駆動用電源を含め、ペイロードポート（サイエンスカン PEN#6）からの電力供給による駆動となります。
- ※4 使用状況によっては内部配線および実装される AC/DC 電源の組み換えが必要となる場合があります。
- ※5 通信速度は、メーカー開示のカタログスペック（各通信基板上での理論最高値）となります。上記速度での通信を保証するものではありません。
- ※6 CN3（BH6M）使用時は事前に内部配線を変更する必要があります（2022年1月現在）。
- ※7 通常はRS232Cポートとして設定されています。RS485ポートとして使用する場合は事前の設定変更等が必要となります。

ペイロード通信系統図 (サイエンスカン (常設機器))



ペイロード通信系統図（増設ペイロードポート用耐圧容器〈追加搭載機器〉）



※増設ペイロードポート用耐圧容器のご利用状況やその他同時搭載ペイロードの状況によっては、ご希望に沿えないケースも懸念されます。ご利用の可否については、航海開始前までに十分に余裕をもって船舶運用グループ担当者と打合わせの上、ご準備をお願いします。

研究者に提供可能なデータの一覧

情報名称	取得機器	記録機器	媒体	保存名	記録形式	船上窓口	備考	JAMSTEC 提出資料
メインカメラ映像 (インボース有り)	メインカメラ位置に搭載の カメラ映像	H.264映像信号録画装置 (FVA HDR-1000)	HDD	-	HD SDI画質 (H.264形式)	運航チーム 観測技術員	記録映像は、H.264方式によるHDD録画。船上の映像編集用PCにてコピー可能。	○
サブカメラ映像 (インボース有り)	サブカメラ位置に搭載の カメラ映像	H.264映像信号録画装置 (FVA HDR-1000)	HDD	-	HD SDI画質 (H.264形式)	運航チーム 観測技術員	記録映像は、H.264方式によるHDD録画。船上の映像編集用PCにてコピー可能。	○
デジタルカメラ映像	デジタルカメラ	OLYMPUS E-PL6	SSD、共有サーバー	YYYYMMDDhhmss .jpg	.JPG	運航チーム		○
HDTV映像キャプチャ	メインカメラ映像	HDTVキャプチャ処理部	SSD、共有サーバー	YYYYMMDDhhmss (FILE No).jpg	.JPG	運航チーム		○
ソナー映像キャプチャ	MS1000 SONAR(KONGS BERG製)	SONAR処理部	共有サーバー	000.BMP 000.TXT	.BMP .TXT	運航チーム	キャプチャした時の映像及びセンサー各設定条件の二つのファイルが作製	
メテオコンハンタ映像	サブカメラ位置に搭載の カメラ映像	メテオコンハンタ(SONY)	共有サーバー	DSC###.JPG	.JPG	運航チーム	サブカメラ映像の静止画キャプチャ	
CTD-D0	CTD-D0(Sea Bird製)	CTD-D0処理部	SSD、共有サーバー	#///DIVE	.hex .asc	運航チーム	METAデータにも反映される(1秒毎)	○
航跡図	音響航法装置(OKI製)	-	A4用紙、共有サーバー	-	-	運航チーム 観測技術員		○
潜航記録	-	手入力	A4用紙、共有サーバー	-	-	運航チーム		○
XBTデータ	XBT装置(鶴見精機製)	音響センサー	A4用紙、共有サーバー	YYMMDD.###	アスキーテキスト	運航チーム 観測技術員		○
音響データ(タソフリスト)	音響航法装置(OKI製)	音響センサー	共有サーバー	HPD***.TXT	.TXT	運航チーム 観測技術員		

研究者に提供可能なデータの一覧

情報名称	取得機器	記録機器	媒体	保存名	記録形式	船上窓口	備考	JAMSTEC 提出資料
META DATA (以下に項目内容示す)	各航海計器等	HDTVキャプチャ処理部	SSD、共有サーバー	YYYYMMDDhhmmss (FILE No).CSV	.CSV(エクセルファイル)	運航チーム	META DATAはCSV形式のテキストデータ。以下の各データ(1秒毎)がファイルに含まれる。	○
潜航番号	SCC(ISE製)					運航チーム		
日付	SCC(ISE製)					運航チーム		
時間	SCC(ISE製)					運航チーム		
深度	深度計(Paroscientific製)					運航チーム		
高度	高度計(Kongs Berg製)					運航チーム		
水深	深度計・高度計					運航チーム	深度計値+高度計値の演算値 (高度計が正常にスキャンしている場合のみ有効)	
ヒール方位	マグネットコンパス (Precision Navigation製)					運航チーム		
上昇・下降速度	深度計(Paroscientific製)					運航チーム	10秒前のデータとの変化量/10秒にて計算	
左ライトブーム角度	角度センサー(ISE製)					運航チーム		
右ライトブーム角度	角度センサー(ISE製)					運航チーム		
キャプチャタイミング	キャプチャ処理部マウス					運航チーム	左クリック:1(1枚)、右クリック:2(8枚連写)	
HDTVパン角度	パンチルト装置 (Remote Ocean Systems製)					運航チーム	絶対方位	
HDTVチルト角度	パンチルト装置 (Remote Ocean Systems製)					運航チーム		
CCDカメラパン角度	パンチルト装置 (Remote Ocean Systems製)					運航チーム		
CCDカメラチルト角度	パンチルト装置 (Remote Ocean Systems製)					運航チーム		
水温	CTD (Sea Bird製)					運航チーム		
深度	CTD (Sea Bird製)					運航チーム		
塩分	CTD (Sea Bird製)					運航チーム		
電気伝導度	CTD (Sea Bird製)					運航チーム		
溶存酸素	DOセンサー (Sea Bird製)					運航チーム		
ロール	マグネットコンパス (Precision Navigation製)					運航チーム		
ピッチ	マグネットコンパス (Precision Navigation製)					運航チーム		
キーボード入力機能	キーボード					運航チーム	数字及び英字キーの任意入力可能(1秒毎・1文字のみ)	

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) CTD等		<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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	<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> 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、OBEM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。