

2024年6月改訂

# 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  
運用部・船舶工務部

## 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」
  - (2) 操縦コンテナ
4. 運 用
  - (1) 行動の概要
  - (2) 行動の標準スケジュール
  - (3) ブリーフィングと要望
  - (4) 潜航の制限
  - (5) 通常の運用時間
  - (6) 夜間潜航
5. 研究者に提供可能なデータの一覧
6. ROVホーマー
7. マニピュレータ
8. 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」ビークル概要
  - 2 「ハイパードルフィン」機器装置一覧表
  - 3 サンプルバスケットおよびペイロードボックス概要
  - 4 サンプルバスケット寸法図およびサンプルステージ寸法図
  - 5 ペイロードボックス寸法図
  - 6 ペイロード配線（水中部）
  - 7 (1/2) ペイロード通信系統図（サイエンスカン）
  - 7 (2/2) ペイロード通信系統図（増設ペイロードポート用耐压容器）
  - 8 研究者に提供可能なデータの一覧
  - 9 「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：046-867-9936 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、「ハイパードルフィン」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、これらが有機的なトータルシステムとしてまとめられています。「ハイパードルフィン」の概要及び機器性能については、添付資料-1「ハイパードルフィン」ブイクル概要および添付資料-2「ハイパードルフィン」機器装置一覧表を参照願います。

(1) 「ハイパードルフィン」

① 一般要目

最大潜航深度： 4,500 m

全 長 : 3.0 m 幅 : 2.0 m 高 さ : 2.6 m

空中重量 : 約4,300 kg

② 水中速力 (最大)

前進 : 約3knot 後進 : 約2knot

横進 : 約2knot 上昇・下降 : 約1.5knot

※実際の速力は海況・潮流・ペイロード搭載状況等により左右されます。

過去のオペレーション実績では0.5~0.9knotが標準速力となります。

※1knot=1時間当たり1,852m移動できる速度

③ 最大水深4,500mまでの海底において、下記の作業等ができます。

イ. TVカメラによる映像の記録と観察。

ロ. マニピュレータ2台の使用によるサンプル採取、観測機器の設置と回収。

ハ. ビークル常備機器又は、ペイロード調査機器による観測。

④ ペイロード

「ハイパードルフィン」のビークルに搭載できるペイロード機器の重量は、空中重量=300kg以内、水中重量=100kg以内

を満たす範囲となります。ペイロード重量には、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。

各ペイロード機器および採集物は、既設サンプルバスケットもしくはサンプルステージ、およびペイロードボックスのいずれの場所にも収納することができます。(添付資料-3~5参照)

また、既設品のペイロード搭載スペースであるサンプルバスケットやペイロードボックスを取外し、その取り外した空間を利用して、研究者が用意した機器をビークルに直接取付けることも可能です。

このような既設品の搭載スペース取り外しにより生じる重量の増減は、既設品サンプルバスケットおよびペイロードボックスの重量を基準として、新たに取付けに用いた治具との重量の差をペイロード重量として見なします。その結果、ペイロード搭載可能重量に増減が生じる場合があります。

なお、新規ペイロードの搭載については、事前に船舶運用グループ担当者へ連絡し航海開始前までに十分な打合わせをお願いします。また、必要な場合は実機への取付け確認等が可能ですのでご相談ください。

⑤ ペイロードの制約事項

A. 電気容量等

- イ. ペイロード電源容量の制限は、AC100V（60Hz-単相）の総計が最大800VA、DC24Vの総計が最大200W以内です。
- ロ. 機器毎にヒューズ等の保護装置を設けて下さい。
- ハ. 事前に十分な検査を行い、短絡、絶縁低下及び異常な温度上昇等が生じないことを確認して下さい。

B. 船外へ装備する機器は次の点にご留意下さい。

- イ. 使用予定深度以上の圧力による耐圧試験を実施してください。
- ロ. 空中重量並びに、水中重量又は浮量（容積）の計測を必ず行い、事前にご連絡ください。（ビークル重量浮量調整の為）

C. 上記の他、形状・重量・安全上など装備上で問題となる場合があるため、事前に船舶運用グループ担当者と必ず打合せを行ってください。

D. ペイロードと「ハイパードルフィン」との接続（添付資料-6,7参照）

イ. 電源・通信

「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、ラボに配置される端末機器（D-Sub9ピン）もしくは操縦コンテナ内のコネクタ（D-sub9ピン）にて行います。

常時ご提供している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。

「電源・通信方式」

「水中コネクタ仕様」

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

Ethernet通信など、サイエンスカン装備の通信ポート以上の電源供給や通信ポートが必要な場合は、「増設ペイロードポート用耐圧容器」（添付資料-7(2/2)ご参照）をペイロードの一部として搭載いただくことでご利用可能です。

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される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。

## ロ. 油圧

「ハイパードルフィン」より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。

「供給油圧」	「油圧カップリング仕様」
・13.7MPa (140kgf/cm <sup>2</sup> ) : 2口	S210-3P(日東工機) (S210-3Sを御用意下さい)
・20.6MPa (210kgf/cm <sup>2</sup> ) : 1口	S210-3P(日東工機) (S210-3Sを御用意下さい)

## ⑥ ナビゲーションシステム

ハイパードルフィンは、母船船上からの遠隔操作で基本的な航走、観察、マニピュレータによる試料採取等ができます。ハイパードルフィンの位置決定、追尾及び目標点への誘導はすべて母船の音響航法装置によって行います。

この測位方法とは、母船搭載のD-GPSを利用し、母船位置を基準としたスーパーショートベースライン方式(SSBL)により、ハイパードルフィン搭載レスポンドの地球座標上の位置を求めるものです。この方式の利点は、トランスポンド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ンド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。

- ※ ROVオペレーション中にトランスポンドを使用する場合は応答信号(ピンガー)の周波数が重複しないものを御用意下さい。
- ※ ビークルレスポンド応答信号(ピンガー) : 15.5 kHz
- ※ ケーブルトランスポンド応答信号(ピンガー) : 15.0 kHz
- ※ 同上 質問信号(トリガー) : 13.0 kHz

## (2) 操縦コンテナ

システムの中核機能として下記機能を有する20ft型のコンテナです。

- ・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

- イ. 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）
- ロ. 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）

②CTD/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。

③METAデータPC（添付資料-8参照）

「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. 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日間で限度となります。

### (2) 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。

### (3) 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ペイロード・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。

#### (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以上の海象であり、又はそのような海象が予想される場合。
- ② 視界が300m以内の場合またはそのような視程が予想される場合。
- ③ 急激な天候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、拘束される可能性のあるものが存在する場合。（位置、形状が十分に確認されており、やむ得ない場合は除く。）
- 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 支援母船の音響航法装置システムが正常な稼働状態にない場合。
- ⑧ 搭載されている機器が正常に作動する状態にない場合。

（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）

- ⑨ 海底ケーブルが敷設された海域での潜航調査を行う場合は、JAMSTECの定める添付資料-9「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、研究安全委員会の承諾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などを考慮し非潜航日（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日間の内、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 以下の条件等により、100mを最小潜航可能深度の目安しております。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>

- ・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。
- ・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。
- ・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着水時間を夕刻にずらして潜航し、夜間に潜航することをいい、この場合は通常潜航体制と異なる場合がありますので、事前にご相談ください。

### 5. 研究者に提供可能なデータの一覧

調査潜航により一般的に添付資料-8のデータを得ることができます。

それらのデータには持込みペイロードである調査機器、マニピュレータ等により採取された採取物は含まれておりません。また行動中に得られたデータ、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」に従って下さい。

- ① 後方TVカメラの映像など、メインカメラおよびサブカメラ以外の録画が必要な場合は事前にご相談ください。
- ② 映像データのダビング及び各種データのコピーが必要な方は、必要数のDVDおよびCD-R、HDD等のメディアを用意して下さい。

### 6. ROVホーマー

「ハイパードルフィン」には、ROVホーマー用送受波器を取り付けることが可能です。

- 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、「ハイパードルフィン」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（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ンダも、同型であれば利用することが可能です。

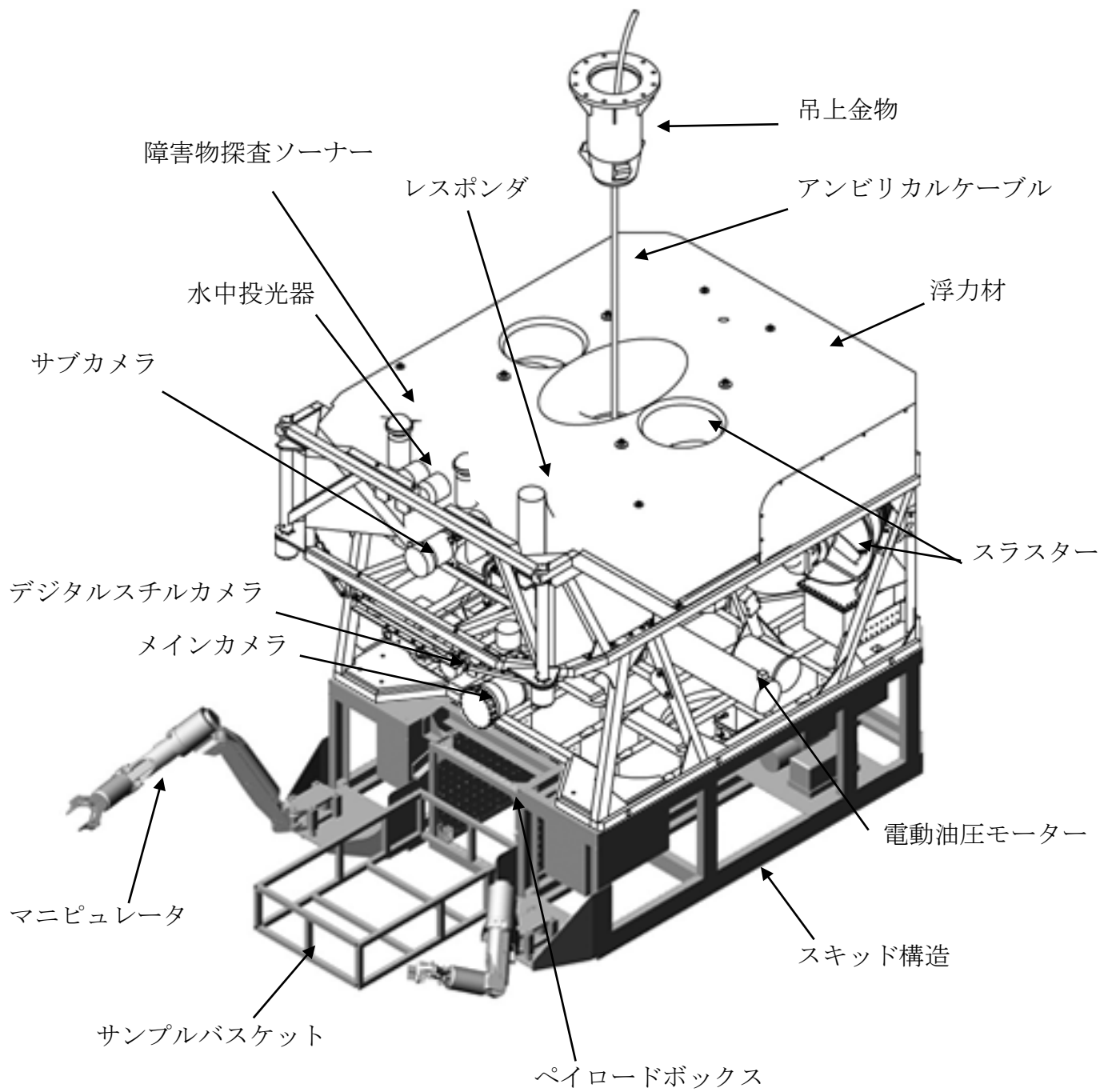
## 7. マニピュレータ

- ① 7自由度を持つマスタースレーブ方式のマニピュレータシステムで、スレーブアームの長さは1.53mです。
- ② 水中重量で約70kg以下の物を取り扱うことができます。但し、取り扱う物の形状により動作範囲に制約を受ける場合があります。
- ③ スレーブアーム先端の作業部は2指の開閉によって掴む方式で、その開度は102mmです。なお、作業部は開度が152mmおよび192mmのタイプへの変更可能です。

## 8. 安全及び潜航中の注意事項

- ① 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。
- ② 甲板での作業は安全に十分に注意し、重錘などの重量物の移動時に張力の掛かったロープ・ワイヤー等からは安全な距離を取ってください。
- ③ 「ハイパードルフィン」の潜航中、動力源として高電圧(約2700V)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、高圧変圧器コンテナ、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。
- ④ 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、手袋等）を着用してください。
- ⑤ 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」「ハイパードルフィンオペレーションマニュアル」に従ってください。
- ⑥ 緊急時は船橋に連絡して下さい。
- ⑦ 乗船後、各自非常時に脱出する経路を確認しておいて下さい。

# 「ハイパードルフィン」 ビークル概要



## 「ハイパードルフィン」機器装置一覧表

機 器 名	機 能・要 目																				
マニピュレータ	<p>マニピュレータは水中部のスレーブアームと船上より遠隔制御するためのマスターアームで構成されています。</p> <p>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</p> <p>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  ：回転径 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°</p>																				
CTD/DO	<p>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。</p> <p>型式  CTDセンサー：SBE 19 (Sea Bird社製)  DOセンサー：SBE 43 (Sea Bird社製)</p> <table data-bbox="496 1675 1417 1908"> <thead> <tr> <th></th> <th>測定レンジ</th> <th>精度</th> <th>分解能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電気伝導度 (C)</td> <td>0～70mS/cm</td> <td>±0.01mS/cm</td> <td>±0.001mS/cm</td> </tr> <tr> <td>水温 (T)</td> <td>-5～35° C</td> <td>±0.01° C</td> <td>±0.001° C</td> </tr> <tr> <td>深度 (D)</td> <td>0～7000m</td> <td>0.02% F.S.</td> <td>0.02% F.S.</td> </tr> <tr> <td>溶存酸素 (DO)</td> <td>0～15ml/l</td> <td>±0.1 ml/l</td> <td>±0.1 ml/l</td> </tr> </tbody> </table> <p>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。</p>		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
	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																		

機 器 名	機 能・要 目
<p>メインカメラ</p> <p>(光出力型 デジタル ハイビジョン カメラ)</p>	<p>カメラ性能</p> <p>型式：FCB-H11 (SONY)</p> <p>出力：HD-SDI 1080/59.94i</p> <p>撮像素子：1/3” CMOSセンサー</p> <p>動画有効画素数：200万画素 (16:9)</p> <p>レンズ：3.57mm～35.7mm (光学10倍)、F1.8～2.1</p> <p>最低被写体照度：12 lx</p> <p>制御：SONY VISCAプロトコル</p> <p>パンチルト装置</p> <p>パン : +170° ～ -170°</p> <p>チルト : +90° ～ -90°</p> <p>映像は以下の方式にて記録。</p> <p>HDD録画 (ハイビジョン画質、H.264フォーマット)</p> <p>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。</p>
<p>サブカメラ</p> <p>(光出力型 デジタル ハイビジョン カメラ)</p>	<p>カメラ性能</p> <p>型式：FCB-H11 (SONY)</p> <p>出力：HD-SDI 1080/59.94i</p> <p>撮像素子：1/3” CMOSセンサー</p> <p>動画有効画素数：200万画素 (16:9)</p> <p>レンズ：3.57mm～35.7mm (光学10倍)、F1.8～2.1</p> <p>最低被写体照度：12 lx</p> <p>制御：SONY VISCAプロトコル</p> <p>パンチルト装置</p> <p>パン : 90° 以上 (ポジションにより制約あり)</p> <p>チルト : 90° 以上 (ポジションにより制約あり)</p> <p>映像は以下の方式にて記録。</p> <p>HDD録画 (ハイビジョン画質、H.264フォーマット)</p> <p>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。</p>

機 器 名	機 能・要 目
後方TVカメラ	型 式 : 0E14-123 (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	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 (撮影可能枚数) ファイルサイズ 4608×3456ピクセル (約 3,648枚) 約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。
ROVホーマー	ビークルにROVホーマー用トランスデューサを取り付けること により、事前に設置されたROVホーマー用ミニチュアトランス ポンダを探索することが可能です。 (有効探査距離は約100m)
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) ライトブーム開度はMETAデータ(CSV形式ファイル)に記録され る。

機 器 名	機 能・要 目
障害物探査 ソナー	<p>ビークル周囲の障害物検知のための装置。</p> 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	<p>海底からビークルまでの距離 (高度) を測定する装置。</p> 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り替え) 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 (水温センサー付)	<p>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。</p> タイプ : 水晶振動式圧力センサー (温度センサー付き) 型式 : 8B4000I (Paroscientific社製) 使用深度 : 0~4500m 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 使用温度 : -2~40℃ *深度計データはMETAデータ (CSV形式ファイル) に記録される。

水中投光器	<p>視界を確保するための照明。</p> <p>タイプ：メタルハライド型水中投光器 (HMIライト)</p> <p>型式：Sea Arc2 (Deep Sea P&amp;L社製)</p> <p>定格：400W 色温度：5600K</p> <p>タイプ：LED型水中投光器</p> <p>型式：3500K-Ra90 (NTF社製)</p> <p>定格：400W 色温度：3500K</p>
-------	---



## サンプルバスケットおよびペイロードボックス概要

### (1) ペイロード搭載可能サイズ、許容重量

ペイロードボックス： 1800×650×600 mm (長さ×幅×高さ)

添付資料-5に図面を示す。

サンプルバスケット： 1160×720×250 mm (長さ×幅×高さ)

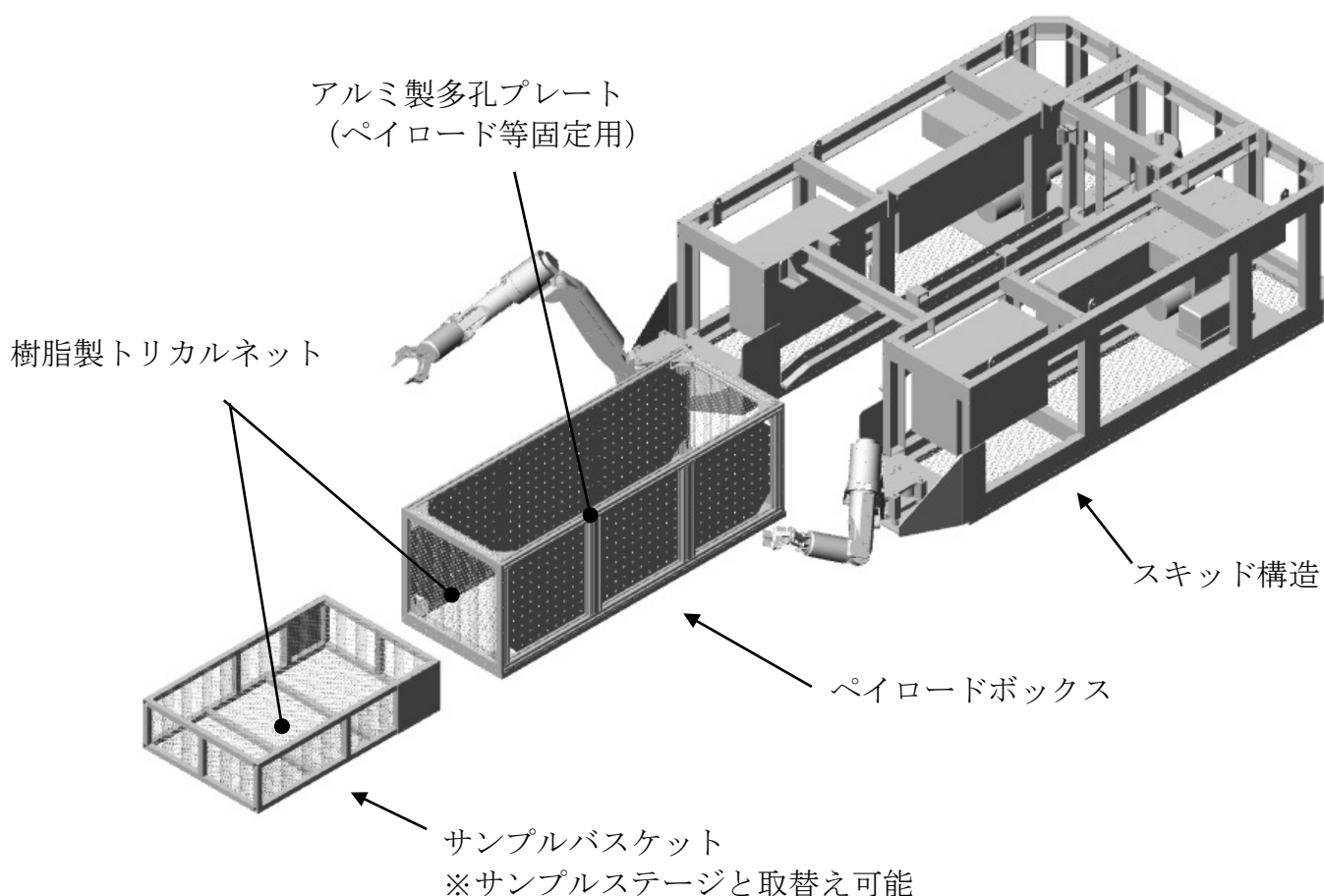
添付資料-4に図面を示す。

ペイロード許容重量： 300 kg (空中重量)、100kg (水中重量)

### (2) ペイロードの取付けは上記の既存搭載スペース以外の場所にも搭載することが可能です。ただし、搭載に際しては都度、ご相談いただく必要があります。

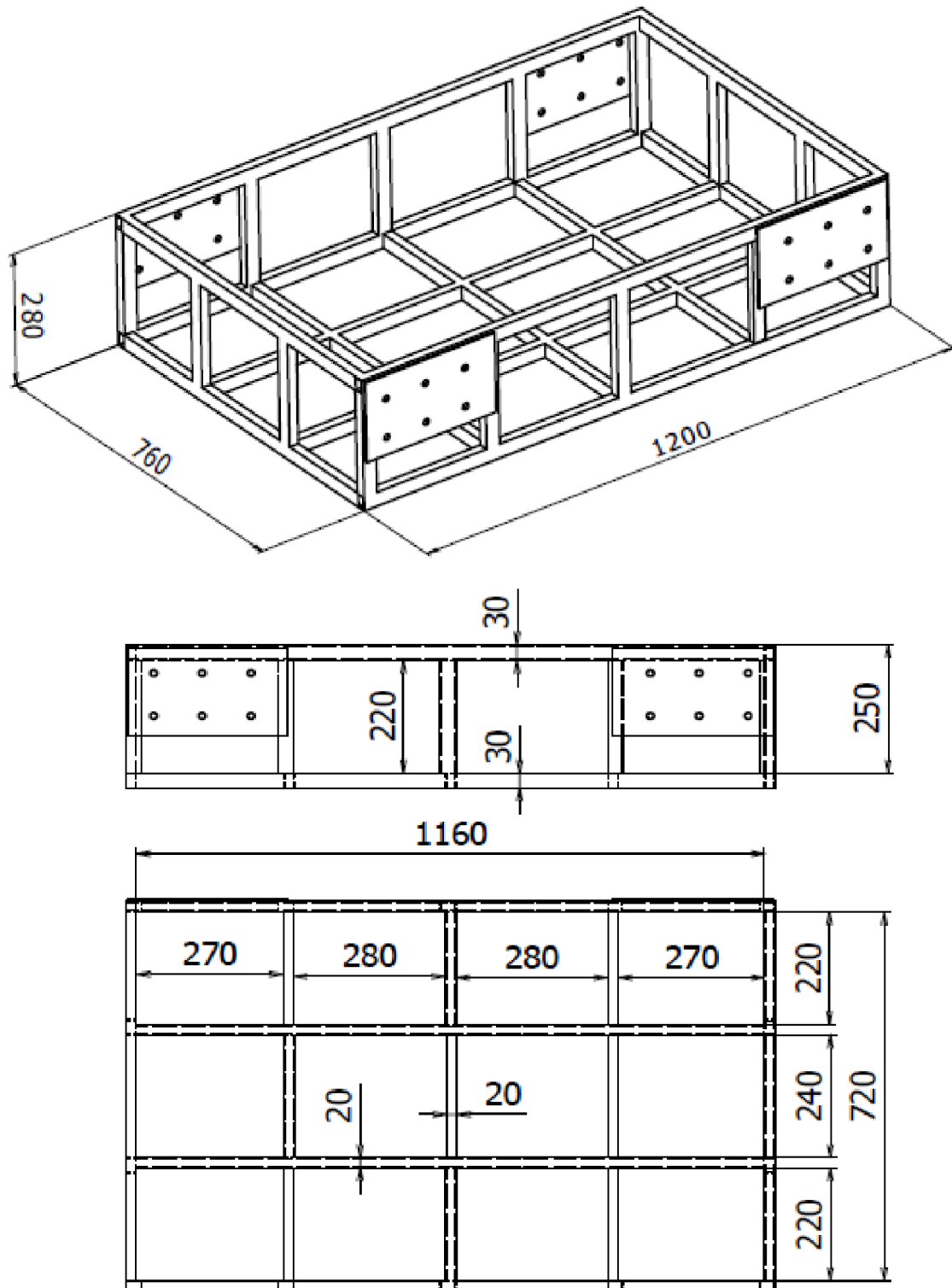
#### その他のアレンジ例

ペイロードボックス、サンプルバスケットはどちらか片方又は両方取外した状態でも潜航可能。また、船上での着脱も可能。



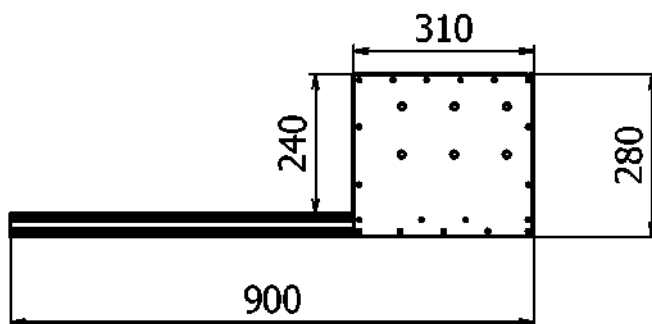
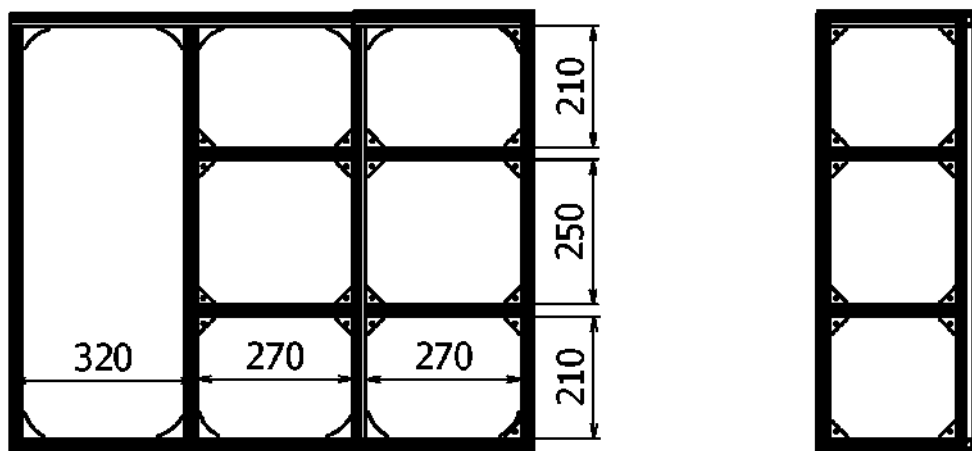
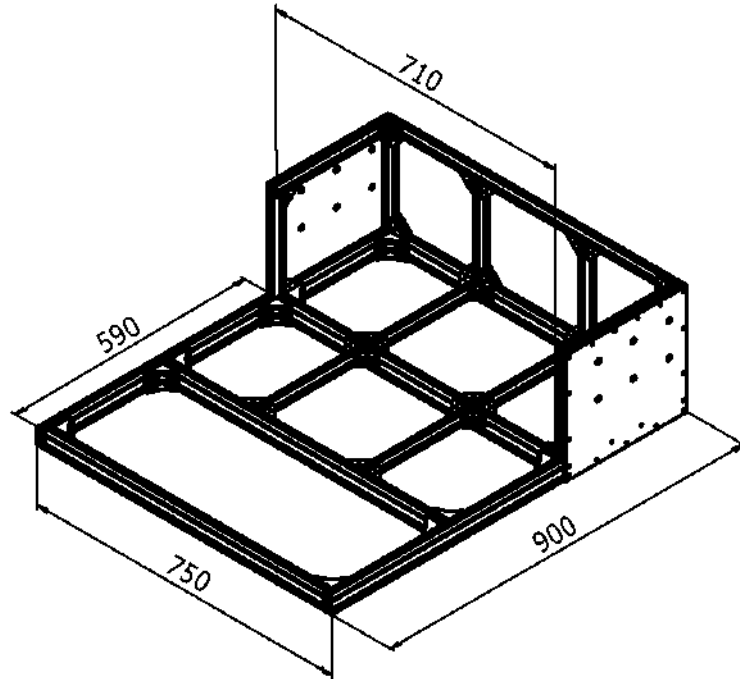
## サンプルバスケット寸法図

サンプルバスケットはアルミ製フレーム(HFSB5シリーズ:ミズ製)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。



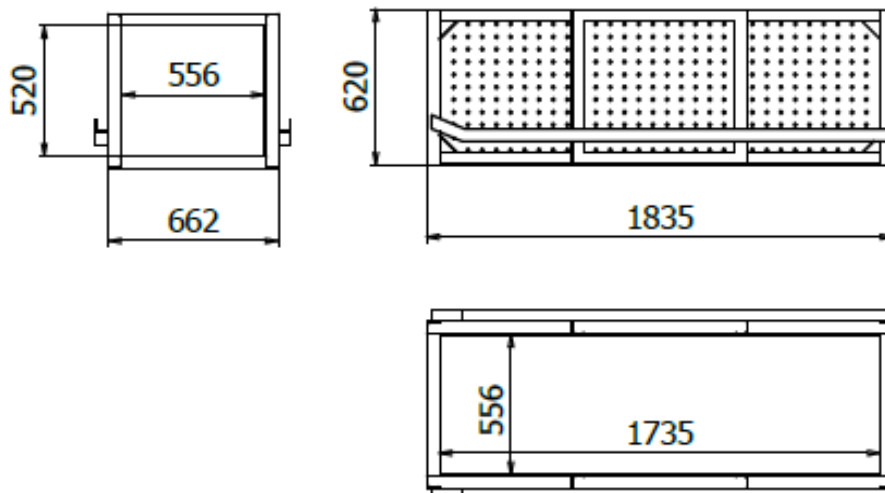
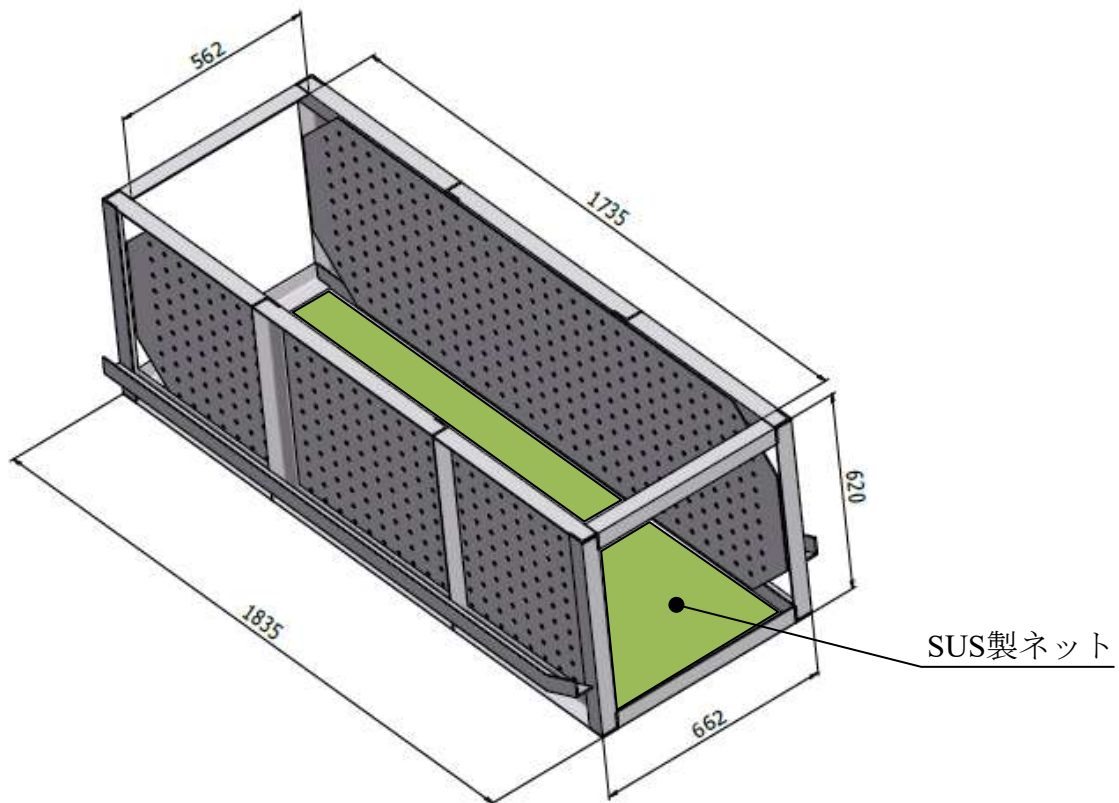
## サンプルステージ寸法図

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等を取り付ける。



## 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型アンク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。



【HPD 電気系ベイロード(水中部配線)】

ポート	電源系		通信系		レセプタクル (ROV側)	メーカー	ピンアサイン	プラグ (ベイロード機器側)	レセプタクル FACE VIEW
	電圧	容量	規格	注2)					
PEN#1	DC24V	200W以内 注1)	RS232C	115kBaud	XSG-5-BCL	Seacon	1 DC24V 2 GND 3 RS232C Tx(UP) 4 RS232C Rx(DOWN) 5 SHLD	RMG-5-FS	
PEN#2	—	—	RS232C	115kBaud	VSG-3-PBCLM	IMPULSE	1 RS232C Tx(UP) 2 RS232C Rx(DOWN) 3 SHLD	VMG-3-FS	
PEN#3	—	—	RS232C	115kBaud	VSG-3-PBCLM	IMPULSE	1 RS232C Tx(UP) 2 RS232C Rx(DOWN) 3 SHLD	VMG-3-FS	XSG-5-BCL
PEN#4	DC24V	200W以内 注1)	—	—	VSG-4-PBCLM	IMPULSE	1 DC24V 2 GND 3 N/C 4 N/C	VMG-4-FS	
PEN#5	DC24V	200W以内 注1)	—	—	VSG-4-PBCLM	IMPULSE	1 DC24V 2 GND 3 N/C 4 N/C	VMG-4-FS	VSG-4-PBCLM
PEN#6	AC100V (60Hz)	800W以内	—	—	VSG-4-PBCLM	IMPULSE	1 AC100V L 2 AC100V N 3 N/C 4 N/C	VMG-4-FS	
PEN#7	—	—	RS485	500kBaud	VSG-3-PBCLM	IMPULSE	1 RS485 + 2 RS485 - 3 SHLD	VSG-3-FS	
PEN#8	DC24V	200W以内 注1)	RS232C	115kBaud	XSG-5-BCL	Seacon	1 DC24V 2 GND 3 RS232C Tx(UP) 4 RS232C Rx(DOWN) 5 SHLD	RMG-5-FS	VSG-3-PBCLM

- 注1) DC24V電源は各ベイロードポートの総計200W以内となります。  
 注2) 通信系に記載のBaudレートは、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Baudレートでの通信を保証するものではありません。

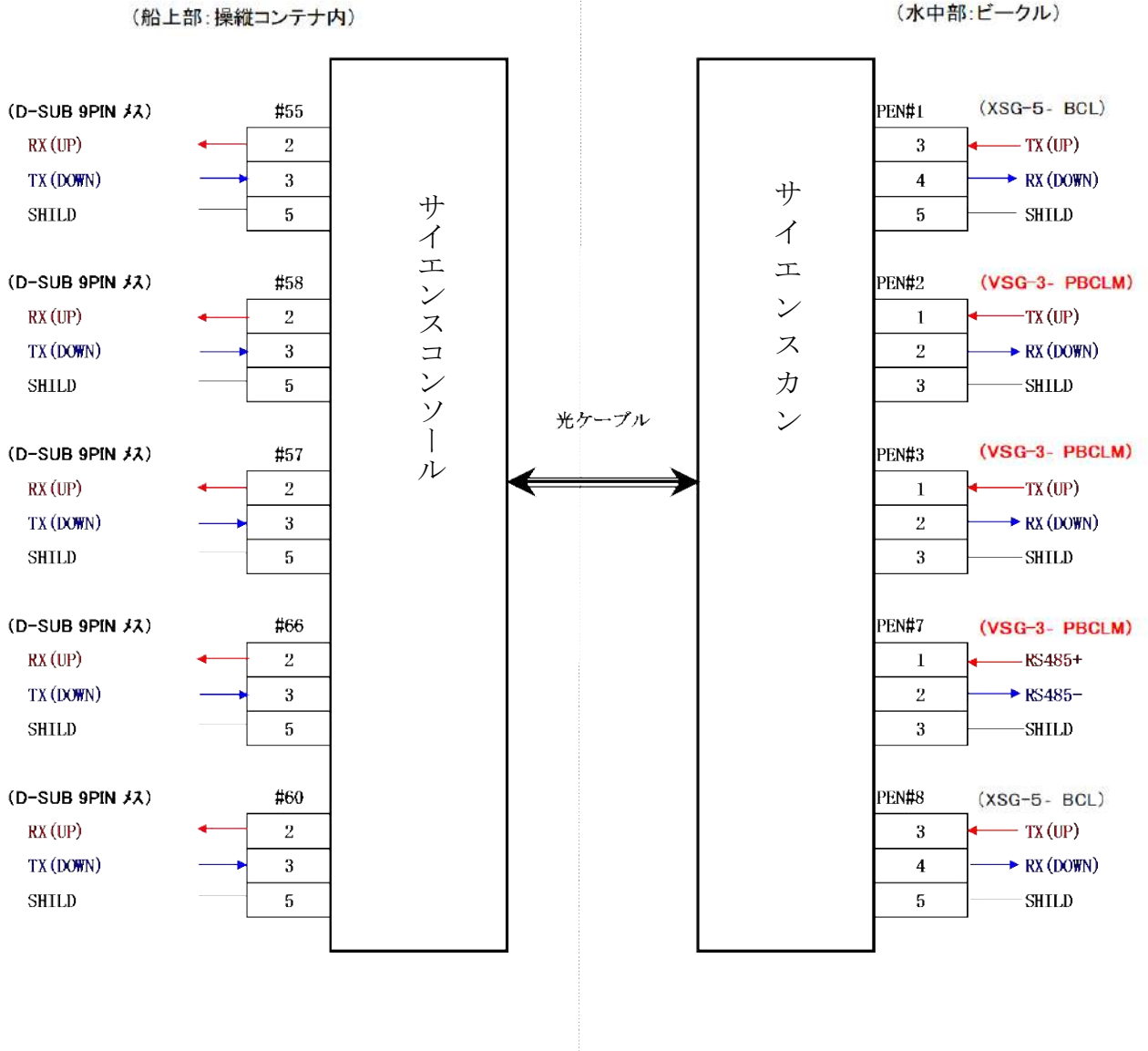
【HPD 電気系ベイロード(水中部配線) 増設ベイロードポート用耐圧容器】注3)

ポート	電源系		通信系		レセプタクル (耐圧容器側)	メーカー	ピンアサイン	プラグ (ベイロード機器側)	レセプタクル FACE VIEW
	電圧	容量	規格	注5)					
CN1	—	—	Ethernet (CAT5E)	1Gbit/s	DBH8M	Subconn	1 Brown 2 Brown/white 3 Blue 4 Blue/white 5 Orange 6 Orange/white 7 Green 8 Green/white 9 Black(N/C)	DIL8F	DBH8M 
CN2	DC24V	4A以下 注4)	Ethernet (CAT5E)	1Gbit/s	DBH13M	Subconn	1 Screen(DC24V_GND) 2 White(N/C) 3 Brown 4 Brown/white 5 Blue 6 Blue/white 7 Orange 8 Orange/white 9 Green 10 Green/white 11 Red(N/C) 12 Green(DC24V_+)	DIL13F	DBH13M 
CN3 注6)	—	—	—	—	BH6M	Subconn	1 N/C 2 N/C 3 N/C 4 N/C 5 N/C 6 N/C	IL6F	BH6M 
CN4 注7)	DC24V	200W以下 注4)	RS232C	9600bps	BH5M	Subconn	1 DC24V_+ 2 RS232C (Down) 3 GND/COM 4 RS232C (UP) 5 N/C	IL5F	BH5M 
CN5 注7)	DC24V	200W以下 注4)	RS232C	9600bps	BH5M	Subconn	1 DC24V_+ 2 RS232C (Down) 3 GND/COM 4 RS232C (UP) 5 N/C	IL5F	
CN6 注7)	DC24V	200W以下 注4)	RS232C	9600bps	XSG-5-BCL	SEACON	1 DC24V_+ 2 DC24V_GND 3 RS232C (UP) 4 RS232C (Down) 5 RS232C (GND)	RMG-5-FS	XSG-5-BCL 

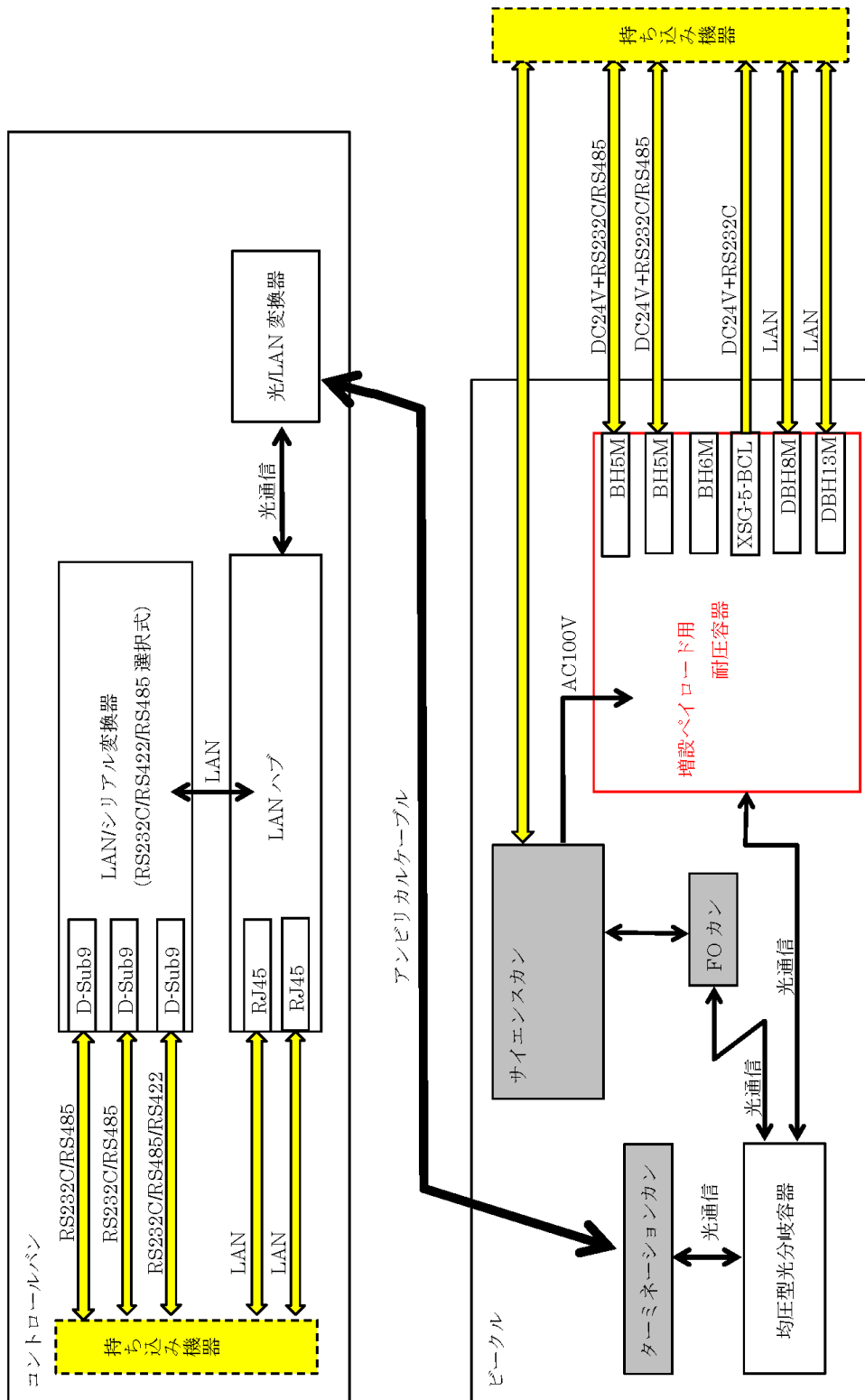
- 注3) 増設ベイロードポート用耐圧容器は内部制御機器の駆動用電源を含め、ベイロードポート(PEN#6)からの電力供給による駆動となります。  
 注4) 使用状況によっては内部配線および実装されるAC/DC電源の組み換えが必要となる場合があります。  
 注5) 各ポート記載の通信速度は、メーカー開示のカタログスペック(理論値)となります。  
 上記の通信速度による安定した通信を保証するものではありません。  
 注6) CN3(BH6M)使用時は事前に内部配線を変更する必要があります。(2022年1月現在)  
 注7) 通常はRS232Cポートとして設定されています。RS485ポート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。

パイロード通信系統図 (サイエンスカン)  
 ※常時ご利用可能です

パイロード通信系統図



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)  
 ※ご希望に応じてご利用可能です



※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ー覧

添付資料-8 (1/2)

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 (シボース有り)	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 (シボース有り)	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。	○
デジカメ映像	デジカメ映像	OLYMPUS E-PL6	SSD、共有サーバー	YYYYMDDhhmmss .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	YYYYMDDhhmmss (FILE No).JPG	.JPG	運航チーム		○
カメラ映像キャプチャ	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	
メティコンパナ映像	サブカメラ位置に搭載の カメラ映像	メティコンパナ (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)	音響サーバー	A4用紙、共有サーバー	YYMMDD.###	7スケーキスト	運航チーム 観測技術員		○
音響データ (クソソリスト)	音響航法装置 (OKI製)	音響サーバー	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

添付資料-8 (2/2)

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キャブ 処理部	SSD、共有サーバー	YYYYMMDDhhmmss (FILE No.).CSV	.CSV(エクスポート)	連航ターム	META DATAはCSV形式のテキストデータ。以下の各ターム (1秒毎) がファイルに含まれる。	○
潜航番号	SCC (ISE製)					連航ターム		
日付	SCC (ISE製)					連航ターム		
時間	SCC (ISE製)					連航ターム		
深度	深度計 (Paroscientific製)					連航ターム		
高度	高度計 (Kongs Berg製)					連航ターム		
水深	深度計・高度計					連航ターム	深度計値+高度計値の演算値 (高度計が正常にキヤブしている場合のみ有効)	
ヒール方位	マクネットコンパス (Precision Navigation製)					連航ターム		
上昇・下降速度	深度計 (Paroscientific製)					連航ターム		
左ライトターム角度	角度センサー (ISE製)					連航ターム	10秒前のデータタームとの変化量/10秒にて計算	
右ライトターム角度	角度センサー (ISE製)					連航ターム		
キャブキヤブキヤブ	キャブキヤブ処理部マウス					連航ターム	左クリック:1 (1枚)、右クリック:2 (8枚連写)	
HDTVハン角度	ハンチット装置 (Remote Ocean Systems製)					連航ターム	絶対方位	
HDTVチルト角度	ハンチット装置 (Remote Ocean Systems製)					連航ターム		
CCDカメラハン角度	ハンチット装置 (Remote Ocean Systems製)					連航ターム		
CCDカメラチルト角度	ハンチット装置 (Remote Ocean Systems製)					連航ターム		
水温	CTD (Sea Bird製)					連航ターム		
深度	CTD (Sea Bird製)					連航ターム		
塩分	CTD (Sea Bird製)					連航ターム		
電気伝導度	CTD (Sea Bird製)					連航ターム		
溶存酸素	DOセンサー (Sea Bird製)					連航ターム		
ロール	マクネットコンパス (Precision Navigation製)					連航ターム		
ピッチ	マクネットコンパス (Precision Navigation製)					連航ターム		
キーボード入力機能	キーボード					連航ターム	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、ディープ・ トウ)  CTD等		<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
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"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
	ピストン、 グラビティ、 マルチプル・ コアラー等による採泥	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ol>
係留系の 設置	表面ブイ式 係留系	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
	水没ブイ式 係留系	<ol style="list-style-type: none"> <li>潜水船等と同じ制限とする。</li> </ol>
自由落下浮上式観測 機器の設置		<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ol>