

海洋調査船「なつしま」

利用の手引き

※基本事項は「各船共通乗船の手引き」に記載有りますので併せてご参照下さい。

目 次

1. はじめに
2. 「なつしま」のミッション
3. 主な観測研究設備
 - 3.1 海洋・海底観測装置
 - 3.2 潜航支援装置
4. 「なつしま」の概要
 - 4.1 主要目
 - 4.2 研究室等
 - 4.3 乗船人数及び居室配置（研究者）
 - 4.4 諸設備
 - 4.5 陸上との通信連絡
 - 4.6 船内LAN
 - 4.7 共聴設備
 - 4.8 電波航法装置
 - 4.9 音響航法装置
 - 4.10 「なつしま」調査観測装置
 - 4.11 深海調査曳航システム「ディープ・トウ」
 - 4.12 シングルチャンネル音波探査装置（SCS）
 - 4.13 計量科学魚群探知機
5. 航海により得ることのできるデータ
6. 運 用
 - 6.1 行動の標準スケジュール
 - 6.2 運航制限
7. 安全対策

添付資料

- 添付資料- 1 「なつしま」常設設備一覧表
- 添付資料- 2 「なつしま」調査観測装置

参考資料

- 参考資料- 1 「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

海洋調査船「なつしま」は、最大潜航深度 3,000mまで潜航調査することができる無人探査機「ハイパードルフィン」の支援母船として海底調査を行います。

また、他にも深海底表層・地層地形や地質構造を解明する深海調査曳航システム「ディープ・トウ」や「シングルチャンネル音波探査装置」、またはピストンコア、ドレッジを搭載し、深海・海溝域の総合的な調査観測研究を行うことができます。

「なつしま」を使用して行う深海域の調査研究を成功させるには、利用者は「なつしま」が持っている能力とその性能を十分に理解しておくことが大切です。

従って、「なつしま」の利用に当ってはこの手引を参考に、その内容に精通し実施計画の詳細について事前に海洋研究開発機構(JAMSTEC)研究船運航部運航グループ担当者と打合せを行うことが必要です。

また、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。事前に運航グループ担当者と連絡を取り確認してください。

連絡窓口：独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)
海洋工学センター 研究船運航部 運航グループ

住所：〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町2番地15

電話：046-866-3811 (代表)
046-867-9913 (ダイヤルイン)

ファクシミリ：046-867-9215

E-mail：sod-rsd@jamstec.go.jp

ホームページ：http://www.jamstec.go.jp/j/about/equipment/ships/index.html

2. 「なつしま」のミッション

「なつしま」は、次のような一般的ミッションを遂行できます。

- ① 「ハイパードルフィン」の潜航
- ② マルチビーム音響測深機(SEABAT8160)による海底地形調査
- ③ 深海調査曳航システム「4KC・4KS」ディープ・トウ
- ④ シングルチャンネル音波探査装置(SCS)による海底下深部構造探査
- ⑤ ピストンコア、ドレッジ、採泥器
- ⑥ 海洋観測の単独調査、地震計、係留系等の設置・回収作業
- ⑦ 計量科学魚群探知機による生物・水産資源調査

3. 主な観測研究設備

3.1 海洋・海底観測装置

常備品ではありませんが搭載は可能です。事前に運航グループ担当者と連絡を取り確認してください

- ・深海調査曳航システム「4KC・4KS」ディープ・トウ
 - ・「シングルチャンネル音波探査装置」
 - ・ピストンコアサンプラー、ドレッジ、採泥器及び観測ウィンチ
- ※ 「4KC・4KS」ディープ・トウについては深海調査曳航システム「ディープ・トウ」利用の手引きをご覧ください。

3.2 潜航支援装置

- ・マルチビーム音響測深機 (SEABAT8160)
- ・音響航法装置
- ・電波航法装置 (D-GPS等)
- ・船内LANシステム
- ・衛星受画装置 (ひまわり)
- ・XBT/XCTD

4. 「なつしま」の概要

4.1 主要目

全長/Length overall	67.4 m
巾/Beam overall	13.0 m
深さ/Depth	6.3 m
喫水/Draft	3.6 m
総トン数/Gross tonnage	1,739 tons
航海速度/Service speed	12 knot
定員/Complement	
乗組員 /Crew	29名
ROV 運航要員 /ROV operating staff	8名
研究者 / Researchers	18名
合計	55名
主推進機関/ Main propulsion system ディーゼル機関: 625kW x 2 Diesel engines: 625kW x 2	
主推進方式/Main propulsion method 可変ピッチプロペラ x 2軸 Controllable pitch propeller x 2	

4.2 研究室等

「なつしま」には、総合指令室、ラボラトリー、ビデオラックがあり、「ハイパードルフィン」及び母船の観測装置で計測したデータの解析、採取したサンプルの分析、保管のために使用することができます。

4.3 乗船人数及び居室配置 (研究者)

- ① 乗船人員：18名
- ② 居室配置：首席研究員・・・1名 (1人部屋)
次席研究員・・・2名 (2人部屋)
研究員・・・1名 (1人部屋)
研究員・・・2名 (2人部屋)
研究員・・・8名 (4人部屋)
研究員・・・4名 (4人部屋：但し簡易ベッド)

4.4 諸設備

① ビデオ編集装置

DV-CAM (miniDV含む)、Hi-8、S-VHS、VHS及びデジタルβカム方式間のダビングが可能ですので希望する方式の生テープを持参して下さい。その他のメディアを持ち込む場合、事前に接続を確認する必要があります。

また、「ハイパードルフィン」のオペレーション時には、本編集装置のある「第2ラボラトリー」にて、HDTVカメラ及びCCDカメラのリアルタイム映像をPDPモニターで見ることが可能で、同時に、両映像を編集装置にて各テープへ録画がすることが可能です。

このリアルタイム録画とデジタルβカムテープをマスターとするオフライン録画時には、各映像をIEEE HUB（片口6pin×2台）に配信することが可能ですので、IEEE 接続可能な機器での録画が可能となります。

（IEEE 接続用ケーブルはご持参願います）

② 電力系

100V、60Hz、単相で最大10Aのコンセントが、各部屋に設置されています。乗船研究者の持ち込み機器の電源は、下記の部屋の電源を使用することができます。使用にあたっては既設装備機器もあり、制限がありますのであらかじめご相談下さい。

③ コンテナラボ

冷蔵設備：冷凍機能力 -6℃～10℃

給水設備：清水、温水、実験海水

電気設備：AC100V、AC3φ200V

コンテナラボの使用にあたっては、あらかじめ運航グループにご相談下さい。

④ 常設設備機器類（添付資料-1「なつしま」常設設備一覧表 参照）

乗船研究者は、研究室等の常設設備機器類を使用することができます。

4.5 陸上との通信設備

「なつしま」は船舶電話、インマルサット（有料）及びE-mailを使用することができます。

① 船舶電話：090-3022-9328 FAX：090-3023-7659

インマルサット 電話：001-010-872-343112910

FAX：001-010-872-343112940

E-mail：mail@rvnatsu.jamstec.go.jp

（掲載したアドレス宛のメールは本船の電子長に届きます。）

② 公用電話は首席研究者の許可を受け、電子士または当直航海士に申し出て下さい。

③ 私用電話は、上甲板の電話室をご利用下さい。日本沿岸約200マイル以内では衛星船舶電話（クレジットカード使用）、それ以外の海域ではインマルサット電話（無線区画から）となります。

④ E-mailの使用は本船電子長に申し込んで下さい。

⑤ 通信時間：毎正時（但し、6時から22時まで：船内時間）

本船では、E-mailはインマルサット及び船舶電話を利用して、定時に

陸上サーバーと交信しているため、リアルタイムでの交信はできません。

⑥ 船舶発メールには容量制限（約100kbyte）があります。極力テキスト形式とし、添付の映像等は圧縮する等容量内に収まるようにしてください。

4.6 船内LAN

ラボラトリー、居室にHUBが設置されており、研究者はパソコン及び周辺機器を持ち込み、船内ネットワーク及び電子メールサービスを利用することができます。

※船内LANに接続するものは必ず最新のウイルスチェックが済んでいる事を確認してください

- ① 対応 OS . . . Windows95 以上、Mac
- ② 必要周辺機器 . . . 100BASE-T 対応 LAN ボード又は LAN カード及び RJ45
コネクタ付き UTP ストレートケーブル
- ③ プロトコル . . . 100BASE-T を利用した TCP/IP 接続のこと。
Windows ネットワーククライアント、Windows ファ
ミリログオン、Windows ログオンのいずれかのプロ
トコルを利用可能なこと。
- ④機 能
 - ・ ネットワーク及びサーバ等の障害監視機能
 - ・ 船-陸間の電子メール通信機能

4.7 共聴設備

ラボラトリー、居室には共聴アンテナ線が引き込まれており、研究者居室には VHS ビデオ付きテレビが設置されております。

4.8 電波航法装置

- ① 本装置は、D-GPS 受信装置により自船位置を測定し、各種表示装置及び観測等へ出力するものです。
- ② 研究者が航海情報、気象情報の監視が可能な PC (ノートパソコン×1 台 各ラボへ移動可能) を準備していますので利用してください。

4.9 音響航法装置

音波を利用した測位装置で、母船・無人探査機及び曳航体を測位し、X-Y プロッター、グラフィックディスプレイ等に表示・記録することができます。母船は LAT-LON, X-Y, HR, BRG、「ハイパードルフィン」は LAT-LON, X-Y-Z, HR, BRG、海底設置トランスポンダは X-Y-Z, HR, BRG で表示します。

1) 母船及び「ハイパードルフィン」の測位

母船搭載の D-GPS を利用して母船の絶対位置を決め、母船を基準とした SSBL 方式を用いて「ハイパードルフィン」搭載レスポндаの地球座標上の位置を求めます。

また、潜水船や「ディープ・トウ」等曳航体のトランスポンダ測位も SSBL 方式にて行えます。

2) レスポнда及びトランスポンダの要目

① 「ハイパードルフィン」

「ハイパードルフィン」の潜航中にトランスポンダを使用する場合は、応答信号 (ピンガー) の周波数と重複しないものをご用意ください。

※「ハイパードルフィン」については「ハイパードルフィン」利用の手引きをご覧ください。

② トランスポンダ

要 目	…質問周波数： 11 kHz (曳航体) 13 kHz (海底用)
	応答周波数： 13 kHz (曳航体) 13.5、14.0、14.5、15.0 kHz (海底用)
	コマンド周波数： 10.5、11.5 kHz の FSK
	測定範囲： SSBL 深度の 100%以上
	測位精度： SSBL 偏差水平分がスラントレンジの 1.4%以内

4.10 「なつしま」調査観測装置

マルチビーム音響測深機(SEABAT8160)により、海底地形図を作成することができます。併せて、XBT計測ができます。

観測装置については、添付資料-2「なつしま」調査観測装置を参照。

また、これら常設設備のほか、研究者が必要なペイロード調査機器の持ち込み保管等に関しては、あらかじめ運航グループ担当者にお問い合わせください。

4.11 深海調査曳航システム「4KC・4KS」ディープ・トウ

本船には、深海調査曳航システム「4KC・4KS」ディープ・トウを搭載することが可能です。

※深海調査曳航システム「ディープ・トウ」利用の手引きを参照下さい。

4.12 シングルチャンネル音波探査装置(SCS)

本船には、シングルチャンネル音波探査装置を搭載する事が可能です。

※「シングルチャンネル」利用の手引きを参照下さい。

4.13 計量科学魚群探知機

本船には、2周波スプリットビーム方式の計量科学魚群探知機を装備しております。本装置を利用して生物・水産資源調査のみならず、海底噴出ガス(メタンブルーム)湧出量の推定等、海底資源調査等の応用が可能です。

5. 航海により得ることのできるデータ

「なつしま」単独調査航海により、一般的に下表のデータを得ることができます。また、行動中に得られたデータ、サンプルの取り扱いについては別添資料のJAMSTECが定める「データ/サンプル及び成果の取扱い方針」に従って下さい。必要な方はメディアを持参願います。

機器名	データ種類	メディア
音響航法装置	航跡データ等	CD-R、MO、DVD等
SEABAT 8160	海底地形データ	DVD-R、CD-R
XBT/XCTD装置	XBT/XCTDデータ	CD-R、MO等

6. 運用

6.1 行動の標準スケジュール

海域での調査日数のほか、悪天候の場合の予備日、調査海域と基地との往復のため、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 調査海域間の移動・回航に際し、母船の航海速力は10ノットで計算します。
- ② 潜航調査時にはピストンコア、ドレッジ、採泥器及び地震計、係留系等の作業は潜航オペレーションとの調整が必要です。

6.2 運航制限

安全運航を考えて、一般的な環境や船の状態に関して別途、基準が設けられており、その場合は調査を実施しないこととします。

(「ハイパードルフィン」については、別の制限があります。「ハイパードルフィン利用の手引きをご覧下さい。」)

- ① 現在の海象が風浪階級：5、うねり階級：4、風力階級：7、以上の場合またはそのような海象が予想される場合。
- ② 現在の波高が1/3有義波高2.5mを超える場合、またはそのような海象が予想される場合。
- ③ 現在の視程が300m未満の場合またはそのような視程が予想される場合。
- ④ 急激な海況の悪化が予想される場合。
- ⑤ 調査海域に爆発物、その他、絡んだり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 航路筋等の船舶の輻輳する海域での調査。
- ⑦ 搭載されている機器が正常に作動する状態でない場合。
(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船長もしくは首席研究員の判断により可能。)
- ⑧ 母船の音響航法装置システムが正常な作動状態にない場合。
- 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 の定める参考資料- 2「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。)

7. 安全対策

- 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 (抜粋)」を参照し、安全を心掛けてください。
- 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に張力のワイヤーからは安全な距離を取って下さい。
- ③ 「ハイパードルフィン」の潜航中、動力源として高電圧 (約 2500V) 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ください。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」、その他立ち入り禁止区域に入らないこと。
- 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・手袋など) を着用して下さい。
- ⑤ 緊急時は、船橋に連絡して下さい。
- ⑥ 乗船後、各自非常時に脱出する通路を確認しておいてください。
- ⑦ 異常発生時や緊急事態の場合は、JAMSTEC が定める「事故・トラブル緊急対処要領」及び乗組員の指示に従ってください。

「なつしま」常設設備一覧表

品名	数量	型式・容量	装備場所
プラズマディスプレイ	2	Fujitsu 42 インチ型×1台 Victor 42 インチ型×1台	第2 ラボラトリー
編集装置		ダビングを希望される方はテープ を持参してください。	
S-VHS ビデオデッキ (VHS も使用可能)	5	BR-S330 (Victor) ×1台 BR-S810 (Victor) ×2台 BR-S777 (Victor) ×1台 SR-S365 (Victor) ×1台	
デジタルβカム ビデオデッキ	2	DVW-250 (Sony)	
Hi-8 ビデオデッキ	1	EVO-9500A (Sony)	
DC-CAM ビデオデッキ (miniDV も使用可能)	1	DSR-11 (Sony)	
パソコン			
Power Mac プロセッサ メインメモリ ドライブ ディスプレイ アプリケーション	1	デュアル1.25GHz Power PC G4 2048MB コンポドライブ (CD-RW/DVD-RW) 17インチ液晶ディスプレイ ① Office V.X for Mac ② Kaleida Graph for Mac	
VAIO PC-RZ70P プロセッサ メインメモリ ドライブ ディスプレイ アプリケーション	1	intel 2.8GHz Pentium4 1024MB CD/DVD ドライブ 17インチ液晶ディスプレイ ①Office XP Professional ②Kaleida Graph for Win ③Publishing Collectionfor Win	
ネットワーク プリンター	1	ゼロックス ・カラーコピー ・スキャナー (max サイズ : A3) ・カラープリンター (船内 LAN に接続)	

品名	数量	型式・容量	装備場所
実験用海水・雑用清水・流し台	1	二槽式 1500巾×750奥行	第3 ラボラトリー
実験台	2	2400巾×750高さ×800奥行 1800 ×750 ×800	
シンク	1	DALTON EC-3 1200巾×750奥行 セラミックライニングシンク	
超低温冷蔵庫	1	EBAC ESL-120 UFAS -85℃～45℃	
低温恒温器	1	YAMATO IN802 -10℃～+50℃、 300ℓ 23段棚受式 有効内容量 294ℓ 保持精度±0.5℃	
超純水製造装置	1	Milli-QSPTOC 有機物10ppb 最終濾過0.22μm、1.2ℓ/min.	
イオン交換樹脂 カートリッジ純水器	1	ORGANO G-20B (RG-6付) 0～30℃、100～400ℓ/h 最高使用圧力3.5kgf/cm ²	
自動製氷器	1	HOSHIZAKI IM-80K 能力80kg/日、貯氷量 50kg	
冷蔵庫	1	フリーザー76ℓ、冷蔵室224ℓ	
岩石カッター	1	マルトー パワーカッター MC-420T ブレード径30cm	
研磨機	2	マルトー ドクターラップ ML-180	

「なつしま」調査観測装置

XBT/XCTD装置 (船内LAN対応)	XBT装置 最大使用深度：1830m (対水船速6ノット以下) 測定時間：291sec 測定範囲：-2～+35° 水温記録精度：±0.2℃ XCTD装置 最大使用深度：1000m (対水船速5ノット以下) 測定時間：約300sec 測定範囲：T=-2～+35° 精度：±0.02℃ D=10～60mS/cm精度：±0.02 mS/cm
<p>海中の水温と深度の関係を測定する装置で、水温センサを取付けたプローブを舷側から海中に投射し、沈降しながら水温を計測し、測定データをリアルタイムでプローブのケーブルを介して船上の記録部に伝送します。なお、プローブは1回限りの使い捨てです。データは船内LAN上のNSFに保存されるため、研究者は自由にアクセスし、必要なデータを取り出すことが可能です。デジタルコンバータはXCTDに対応していますが、本船にはXBTプローブのみを搭載しています。希望者は各自にて用意してください。</p>	
電波航法装置 (D- G P S)	精度：約3m 初期測位所要時間：最大3分 速度：0.1ノット 位置更新周期：1秒
<p>衛星からの船位情報及び海岸局からの補正値を用いた三次元相対測位装置で世界中で連続して母船の高精度な位置情報を表示・記録することができます。</p>	
マルチビーム 音響測深機 (SEABAT 8160)	送信周波数：50kHz 測深範囲：10m～3,000m 測深分解能：1.4cm/2.9cm/8.6cm (水深に依存) 測深幅：水深の最大4倍(150°)※実際は良くて3倍、通常2倍(水深約1,500mで最大)※2500m～3000mは海況等により品質が悪い場合があり範囲も狭いので非効率的です。測線計画を立てる場合は、水深の1.8倍～3倍程度(1500mまで)とするのが無難です。 ビーム数：126本 水平ビーム幅：1.5° 垂直ビーム幅：1.5°, 3.0°, 4.5°, 6.0° (選択式)
<p>母船下の水深を連続して測定する音響測深機から受信信号を取り込み、ディスプレイに海底地形やサイドスキャンイメージを表示するとともに、航法装置より測位データを取り込み、等深線図を作成する。</p>	

<p>計量科学魚群探知機 (SIMRAD EK60)</p>	<p>(1) 音波ビーム方式 : スプリットビーム方式 (2) 音波周波数 : 別々の送受波器により 38 kHz、 120 kHz の 2 周波 (3) 最大探査深度 (単体魚エコーが画面上で視認可能な最大深度) ① 音波周波数 38 kHz : 1,000m ② 同上 120kHz : 380m Ts=-30dB、S/N=10dB、Long Pulse および Narrow band にて (4) 最大探査深度 (海底エコーが画面上で視認可能な最大深度) ① 音波周波数 38 kHz : 3,400m ② 同上 120 kHz : 940m Ss (海底反射損)=-10dB、S/N=10dB、Long Pulse および Narrow band にて</p>
<p>計量科学魚群探知機とは、音響技術を応用しサーベイ海域の漁獲量等を把握する生物・水産資源調査を目的とし開発されたものである。船底の受波器より受信信号を取り込み、ディスプレイに魚群エコーや海底エコーを表示し、生物群集の精密な分布や個体数密度を把握することができる。また、生物・水産資源調査のみならず、海底噴出ガス(メタンブルーム)湧出量の推定等、海底資源調査への応用が考えられる。</p>	

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"> 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	<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。