

# 海洋調査船「なつしま」

## 利用の手引き

独立行政法人 海洋研究開発機構

## 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 4000m級「ディープ・トウ」
  - 4.12 シングルチャンネル音波探査装置（SCS）
- 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

支援母船「なつしま」は、最大潜航深度 3000m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 4000m級「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 JAMSTEC 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 JAMSTEC 船舶運用グループと連絡を取り確認してください。

**連絡窓口： 海洋工学センター 研究支援部 船舶運用グループ**  
**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, 9914, 9916, 9917 (ダイヤルイン)  
**ファクシミリ： 046-867-9915 (船舶運用グループ直通)**  
**E-mail: sod-rsd@jamstec.go.jp**  
**ホームページ: <http://www.jamstec.go.jp/>**

## 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。

「ハイパードルフィン」の潜航支援  
深海調査曳航システム 4000 級「ディープ・トウ」の潜航支援  
「シングルチャンネル音波探査装置」の海底構造探査支援  
ピストンコア、ドレッジ、採泥器の作業支援  
海洋観測の単独航海、係留系等の設置・回収作業支援

## 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可能です。

1. 深海調査曳航システム 4000m級「ディープ・トウ」
  - ・「シングルチャンネル音波探査装置」
2. ピストンコアサンプラー、ドレッジ、採泥
  - ・観測用ウインチ

### 3.2 潜航支援装置

- ・マルチナロービーム音響測深機
- ・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)

・ X B T

・ ドップラーソナー

## 4. 「なつしま」の概要

### 4.1 主要目

全 長：67.4m 幅：13.0m 深さ：6.3m 喫 水：3.8m 総トン数：1550 トン  
航海速力：12.0 ノット 航続距離：約 5000 海里（約 7200km） 定員：55 名  
主推進機関：ディーゼル機関 850ps×900rpm×2 機  
パウスラスタ：4T/1.4T×220kw/110kw×1 台  
推進システム：可変ピッチプロペラ 2 軸×4 翼 CPP、540N

### 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。  
また、これら常設の設備のほか、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 JAMSTEC 船舶運用グループにお問い  
合わせください。

### 4.3 乗船人数及び居室配置（研究者）

乗船人員：18 名

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

ビデオ編集装置

DV カム、Hi-8、S - VHS、VHS 方式のいずれでもダビングできます。  
希望する方式の生テ - 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。

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お  
ります。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。

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。

船舶電話（公用電使用）はクレジット専用です。

船舶電話：090-3022-9328 FAX：090-3023-7659

インマルサット及び E-mail の使用は、本船電子長までお申し出ください。

インマルサット 電話：001-010-872-343112910

FAX : 001-010-872-343112940

(872 : 太平洋 873 : インド洋 874 : 大西洋)

E-mail : mail@rvnatsu.jamstec.go.jp

通信時間 : 毎正時 24 回/1 日(日本時間)

本船では、E-mail はインマルサットを利用時間して、1 時間毎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。船舶宛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。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。乗船者に対してのメールの場合は、subject に「誰々にお渡し下さい。」と記載するようにしてください。

#### 4.6 船内 LAN

ラボラトリー、居室、リサーチルームに 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。

対応 OS . . . Windows95 以上

必要周辺機器 . . . 10BASE-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

プロトコル . . . 10BASE-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。

船内 LAN 及びメールサービスの利用は、本船電子長まで申し出てください。乗船中の研究者が、期間中専用のメールアカウントを持つことが可能です。

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

#### 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

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以下の機能を持ちます。

- ・ 測位機能
- ・ 測地系変換機能
- ・ 表示画面制御機能
- ・ 外部出力機能
- ・ 自動航行機能(ルートトラッキング)

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

超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。母船については X-Y、トランスポンダ及び「ハイパードルフィン」については X-Y-Z 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」搭載レスポングの地球座標上の位置を求めます。

また、潜水船や「ディーブ・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) レスポング及びトランスポンダの要目

### 「ハイパードルフィン」

ROV レスポングピンガー : 15.5kHz

ケーブルトランスポンダピンガー : 15.0 kHz

// トリガー : 13.0 kHz

注: 「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。

### トランスポンダ

測位機能・・・音速処理、補正機能、トランスポンダキャリブレーション機能  
データ表示、保存機能、データダンプ機能

測位対象・・・無人探査機、潜水調査船、母船、海底設置トランスポンダ  
曳航体トランスポンダ(ケーブルトランスポンダ)

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

最大スラントレンジ: 2000m 以上

## 4.10 「なつしま」調査観測装置

マルチナロー音響測深機により、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 JAMSTEC 船舶運用グループにお問い合わせください。

## 4.11 深海調査曳航システム 4000m級「ディーブ・トウ」

本船には、深海調査曳航システム 4000m級「ディーブ・トウ」を搭載することが可能です。利用を希望される方は、事前に船舶運用グループに連絡して下さい。

「ディーブ・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。利用を希望される方は、事前に船舶運用グループに連絡して下さい。

「シングルチャンネル」利用の手引きを参照下さい。

## 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。

機器名	データ種類	メディア
音響航法装置	航跡データ等	3.5 インチ F D・CD-R 等
SEABAT 8160	海底地形データ	DVD-R
XBT	XBTデータ	3.5 インチ F D・CD-R 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せん。

調査海域間の移動・回航に際し、母船の航海速力は10ktで計算します。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。)

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。

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。

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。

急激な海況の悪化が予想される場合。

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。)

航路筋等の船舶の輻輳する海域での調査。

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または首席研究員の判断により可能。)

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。

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

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。

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。

「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。

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。

緊急時は、船橋に連絡してください。

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。

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**」

「**ハイパードルフィンオペレーション マニュアル**」

に従い、処置します。



「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	NEC 42インチ型 Victor 42インチ型	第2 ラボラトリー
編集装置 S-VHS ビデオデッキ VHS ビデオデッキ デジタル ビデオデッキ Hi-8 ビデオデッキ	1 式	ダビングを希望される方はテープ を持参してください。	
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 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 Office V.X for Mac 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 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 Office XP Professional Kaleida Graph for Win Publishing Collection for Win ( adobe )	
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
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 ECL -120 -85 ~ 45、	
全温恒温器	1	ホシザキIN-81 有効内容量294 -10 ~ 50、保持精度±0.5	
低温恒温器	1	YAMATO IN81 -10 ~ +50、 286 23段棚受式	
超純水製造装置	1	Milli-QSPTOC 有機物10ppb 最終濾過0.22μm、1.2 /min.	
イオン交換樹脂 カ-トリッジ純水器	1	ORGANO G-20B (RG-6付) 0~30、100~400 /h 最高使用圧力3.5kgf/cm <sup>2</sup>	
超低温槽		現在はない	
自動製氷器	1	能力80kg/日、貯水量 50kg	
冷蔵庫	1	フリーザー76、冷蔵室237	

## 「なつしま」調査観測装置

X B T 装置 ( 船内LAN対応 )	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 投射可能最大船速 : 6kt以下
<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XC TD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>	
D - G P S	精度 : 約3m 速度 : 0.1ノット 初期測位所要時間 : 最大3分 位置更新周期 : 1
<p>衛星からの船位情報及び海岸局からの補正值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>	
マルチナロービーム 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°) (水深約1,500mで最大) 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>	

## 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。</li> </ol>
底質及び 生物採取	ドレッジ、 ビームトロー 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	<ul 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> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>潜水船等と同じ制限とする。</li> </ul>
自由落下浮上式観測 機器の設置		<ul 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> </ul>