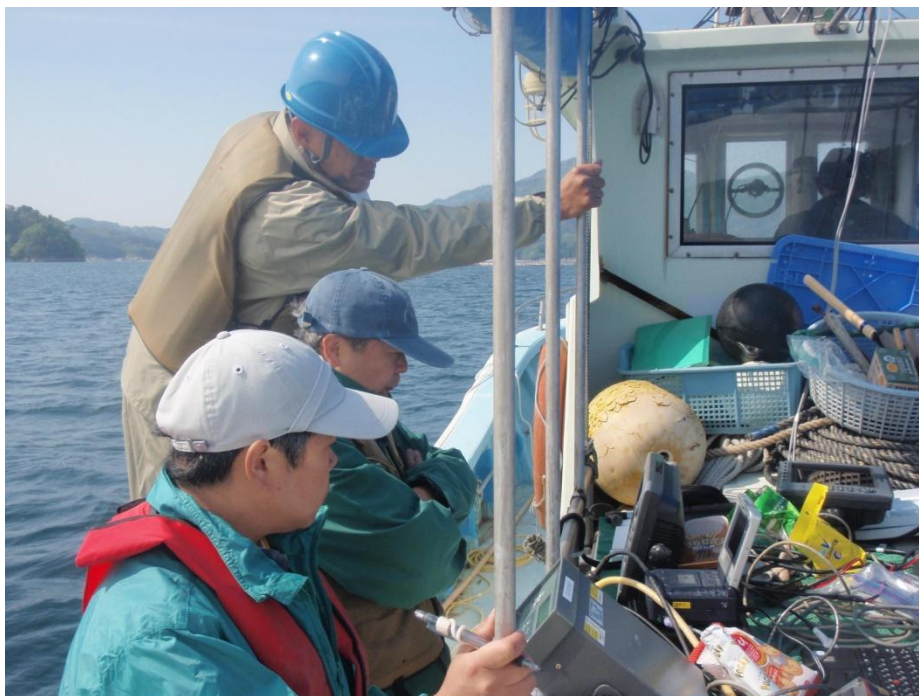


水産総合研究センター 震災復興に向けた活動報告集

2

平成24年3月

簡単に行える音響測器 を用いた漁場調査に関 する手引き



独立行政法人
水産総合研究センター

簡単に行える音響測器を用いた漁 場調査に関する手引き

(独)水産総合研究センター・水産工学研究所

目 次

1. 趣 旨	1
2. 装置名称と接続方法	2
3. 基本設定を行う。	4
1) サイドボタン	4
2) ボトムボタン	4
3) いろいろな PAGE 画面	5
4) 設定メニューの設定	5
4. ルート設定を行う	12
1) 総延長	12
2) 調査可能水深とルート間隔	12
3) 装置の操作方法	13
5. 調査を行う	15
1) 調査員	15
2) 野帳をつける	15
3) 調査中の画像表示	15
4) ウェイポイントの設定	19
5) ウェイポイント、ルート、航跡データの保存	20
6. 結果を出力する	22
1) 再生画像(サイドスキャン)によるウェイポイントの登録とガレキの計測	22
2) ガレキマップとガレキ位置(緯度・経度)一覧表の作成	25
引用文献	26
参考資料 (サイドスキャン画像の例)	27

1. 趣 旨

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴って大津波が発生し、三陸海岸から房総沿岸に至る広い範囲で、大きな被害が生じました。特に、三陸のリアス式海岸に分布する漁港や漁場では、地震による地盤沈下、津波による陸域からの家屋や車の流出や養殖施設の破壊などが予想されます。水産業の復旧や復興のためには、まずは、このような被害の実態を明らかにし、それに基づいた着実な対策の実施が必要です。

海中や海底の状況を調査する測定機器としては、①魚群探知機、②サイドスキャンソナー、③マルチビームソナーなどの音響機器があります。魚群探知機は、たいていの漁船に装備されている機器ですが、航行する船の直下しか測定できません。サイドスキャンソナー、マルチビームソナーは、航行する船の右舷、左舷の海中や海底の状況がある幅で(機器によりますが、だいたい水深の4～5倍の幅で)調べることが可能です。また、マルチビームはサイドスキャンより高精度の地形測量に適していることが知られています。

サイドスキャンソナー、マルチビームは、これまで数千万円程度の高額な測器でしたが、最近、遊漁用(主にバス釣りなど)に開発されたサイドスキャンソナーは、調査水深は約30m以浅と限られますが、低価格(約40万円)を実現し、各地で利用されるようになってきました。上述しましたように、今回の震災による漁港や漁場の被災面積は広大です。このため、被災の状況把握やその後の対策は、多くの方々が協力して進める必要があります。

このような背景から、本手引きは、安価で使い勝手の良いサイドスキャンソナー(ロランス、ストラクチャースキャン、HDS-10)を用いて、音響観測の専門家でなくても本資料を参考にいただければ、漁業者の方々やその漁業者を支える公共団体の関係者にも利用いただけるように、水中ガレキや漁場の状況調査に必要な事項をまとめたものです。

ただし、本手引きは、現時点の暫定版として取りまとめたものです。このためバージョンを併記しています。調査を効率よく進めるための新情報が得られたり、著者の誤解や説明不足が見つかったりすれば、修正していきます。

お気づきの方は、下記まで、連絡いただければ、ありがたいです。

〒314-0408 茨城県神栖市波崎7620-7

独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所

水産土木工学部 生物環境グループ 桑原久実

tel.0479-44-5935 fax.0479-44-1875 e-mail:kwhr@fra.affrc.go.jp

なお、本手引き書は、「水産関係施設等被害状況調査事業」(水産庁)、「震災復興対策プロ研：東日本大震災による養殖業・沿岸漁業に対する環境および資源影響緊急調査」(水産総合研究センター)により作成したものです。関係者の皆様に、お礼申し上げます。

2. 各種名称と接続方法

図 2-1 に、ローランス ストラクチャースキャンソナーHDS-10 について、作動に必要な各種装置の名称とそれらの接続方法について示しています。

本測器は、①本体、②振動子、③トランスデューサー、④ストラクチャースキャンからなります。これらを動かすために、バッテリー12V が2つ(⑤⑥) が必要です。

①本体は、画面表示されるソフトウェアを用いて、使用目的に合わせて、適切に設定することができます。また、観測時の測定データの表示、これらデータを SD カードに保存する機能を有しています。さらに、GPS の受信機能も有しており、自船位置を認識することが可能です。

②振動子は魚探画像データ、③トランスデューサーはサイドスキャンやダウンスキャン画像データを取得するための装置です。トランスデューサーと振動子は30cm 以内に設置する必要があります。また、トランスデューサーと振動子を設置する場所は、船首や船尾では、気泡の発生などにより取得データに影響を与えるため、船の中央付近に設置します。船自身が取得データの邪魔にならないように、トランスデューサーと振動子の位置は、船の喫水より少し深く設置します。

水産工学研究所では、種々の船に取り付けて調査できるように、図 2-2 や図 2-3 の装置を製作しました。図 2-2 は、舷側にポールを固定するための装置(舷側装備)の一例です。ポールは、航行時にぐらつきを少なくするため2点支持としました。また、図 2-3 は、ポールの下端にもうけた振動子やトランスデューサーの取付け土台の一例です。前方にある穴は船首、後方にある穴は船尾へロープで固定し、ポールへの漂流物を防御します。また、この取り付け土台は、ガレキなどが

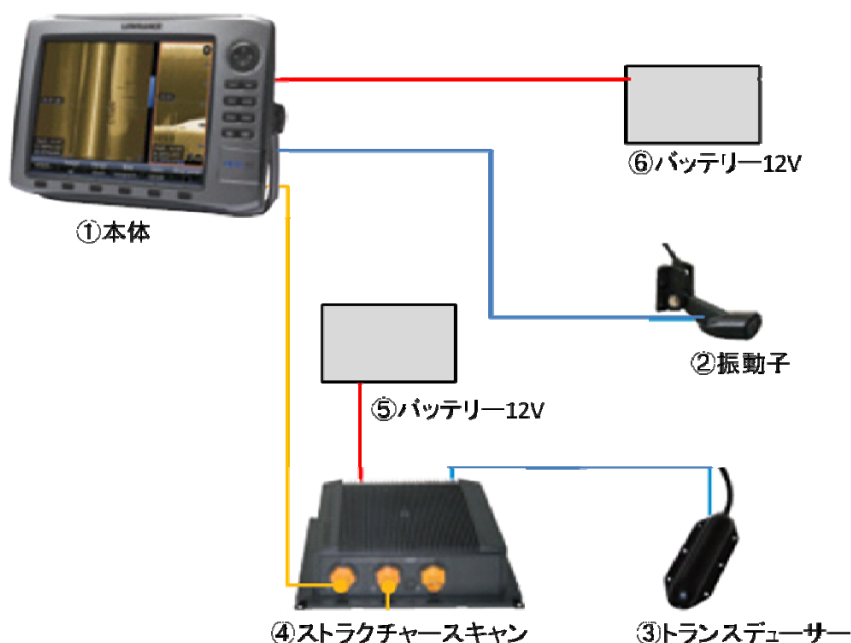


図 2-1 各種名称と接続方法

ら振動子やトランスデューサーを守るために、前方に突起をもうけてあります。これらの装置を直接船に設置する場合は、本製品に説明書があります。

④ストラクチャスキャンは、トランスデューサーから得た情報を用いて、サイドスキャン、ダウンスキャン画像を作成します。

⑤バッテリーはストラクチャスキャンを、⑥バッテリーは本体を作動させるために必要です。バッテリーは、1日8時間の調査を行う場合、次のような容量以上が必要になりますので準備ください。

・ストラクチャスキャン用のバッテリー⑤： $(31W/12VDC) \times 8h = 2.6A \times 8h = \underline{20.7Ah}$

・本体用のバッテリー⑥： $1.0A \times 8h = \underline{8.0Ah}$

なお、電源として、発電機を利用することも可能です。ただし、魚探データやストラクチャスキャンデータのノイズ原因になることがありますので、注意してください。

この他に、調査を効率よく進めるために、調査の計画ルートと自船位置を表示するモニターを操縦席に準備し、このモニター画面を参考に航行することが望ましいです。このような画面は、ロランス HDS-10 では、「チャート」を選択することにより①本体画面に表示できます。しかし、本体画面を水中ガレキの探査やウェイポイント登録に終始使用する場合は、別途用意した方が良いと思います。

別途用意する場合は、通常、漁船に装備されている魚探に計画ルートを入力しても良いですが、ノートパソコンを用意して、計画ルートをニューベック(日本水路協会)やカシミール(フリーソフト)などで表示させ、自船位置を本測器の本体 GPS、あるいは、自船魚探の GPS から取得し表示させることも可能です。

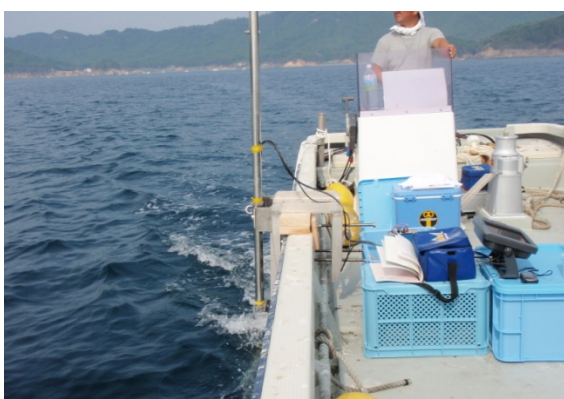


図 2-2 舷側装備の 1 例 (水工研製作)

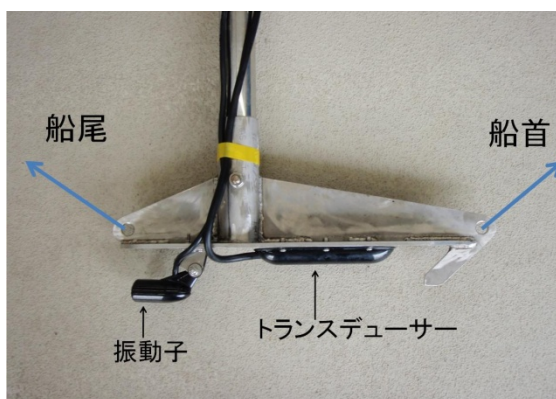
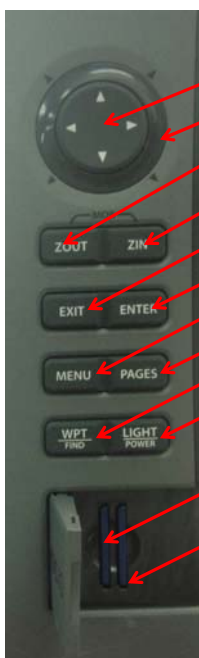


図 2-3 トランスデューサーと振動子の取り付け土台の 1 例 (水工研製作)

3. 基本設定を行う。

1) サイドボタン



- ①:「矢印」、押さえれば、その方向へカーソルが移動。
- ②:「フライホイール」、(特に使いません)。
- ③:「ZOUT」、画像の縮小。
- ④:「ZIN」、画像の拡大。
- ⑤:「EXIT」、元の画面に戻る。
- ⑥:「ENTER」、決定や実行。
- ⑦:「MENU」、メニューの表示。
- ⑧:「PAGES」、ページの切り替え。
- ⑨:「WPT/FIND」、ウェイポイントの入力。
- ⑩:「LIGHT/POWER」、画面の明るさ調節と電源の ON、OFF。
- ⑪:「スロット2」、SD/MMC 対応、予備スロット。
- ⑫:「スロット1」、SD/MMC+ 対応、データの記録は、このスロット 1を使います。

図 3-1 サイドボタン

【参考】:⑪と⑫には、筆者は、SD カード、16GB、SDHC,CLASS 6 を用いています。SD カードの張り紙がある方を右にして、スロットに挿入します。

2) ボトムボタン

①～⑥のボタンは、その時に表示さる画面において、良く使う機能がそれぞれのボタンの上に表示されます。ボタンを押すと実行します。



図 3-2 ボトムボタン

3) いろいろな PAGE 画面

「PAGES」を押すと、図 3-3 のように、いろいろな PAGE 画面に切り替わります。これらの画面で、一番上に表示されているものは、主画面で、この下にある+以降は、主画面と同一画面上に分割表示される副画面です。「PAGES」と「矢印」で、希望する主画面+副画面を選択し、「ENTER」を押すと、その画面が切り替わります。



図 3-3 いろいろな PAGE 画面の紹介

4) 設定メニューの設定

「PAGES」と「上下矢印」ボタンで、希望する画面表示を選択し、「ENTER」を押すと表示します。次に、「MENU」を2回押すと「設定」メニューが表示されます。「設定」メニューの設定を、上から順に行っていきます。なお、下記の説明において、青丸は機能 ON、黒丸は機能 OFF のことです。また、本手引きの調査内容から特に必要性が認められなかった設定項目について、指示せず空欄にしてあります。

a) 「システム」の設定

図 3-4 は、「システム」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

- ①: 「言語」、日本語を選択。
- ②: 「文字サイズ」、多くの情報を表示するためには、「小」を選択。

- ③:「キータッチ音」、ボタンを押すたびに音が出ます。うるさければ、小やオフ。
- ④:「時間」、右矢印を押すと、図 3-5 の画面が出ます。現在の時刻を設定し保存します。
- ⑤:「データ」。WGS 84 初期設定値 を選択。
- ⑥:「座標表示システム」、度/分、度/分/秒などを選択。
- ⑦:「磁気偏差」、自動に設定。
- ⑧:「衛星」。
- ⑨:「画面コピー」、黒丸に設定。ここを青丸にするとスクリーンのコピーが可能になります。
- ⑩:「初期設定に戻す」。右矢印を押すと、図 3-6 の画面が表示されます。初期設定に戻したい項目を青丸、戻したくない項目は黒丸にし、OK を押します。これまでの設定が消去されますので、注意して操作ください。
- ⑪:「上級」。
- ⑫:「仕様」、本器の装置やソフトウェアなどの情報が表示されます。

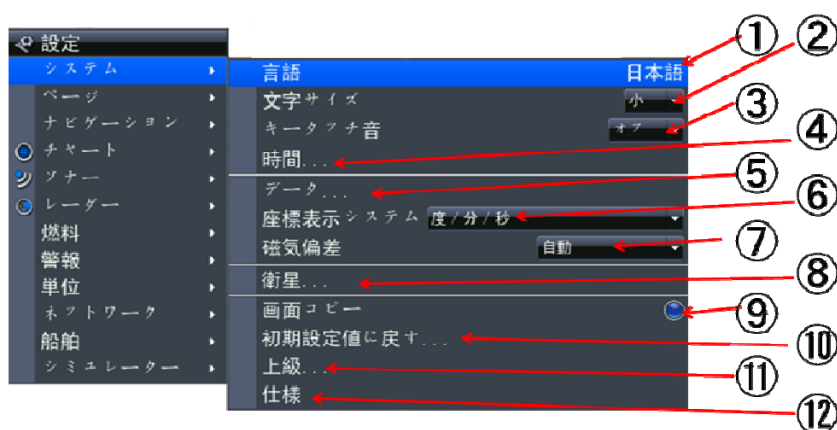


図 3-4 「設定」「システム」のメニュー画面

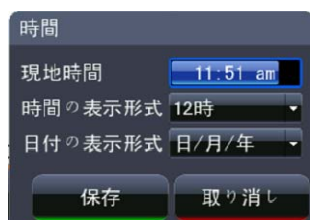


図 3-5 「設定」「システム」「時間」

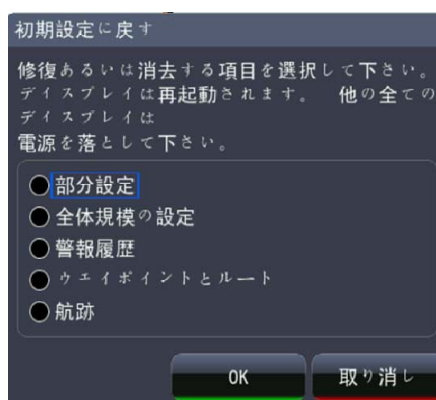


図 3-6 「設定」「システム」「初期設定の戻す」

b) 「ページ」の設定

図 3-8 は、「ページ」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

- ①:「データのオーバーレイ」 青丸。
- ②:「オーバーレイデータの編集」 画面に、緯度経度、水温、ストラクチャー水深、対地速度など、重ね表示したい文字の大きさ、表示内容を選択することができます。
- ③:「パネルのサイズを調整する」 同一画面に複数の画面を表示させる場合、それらの大きさを変えることができます。

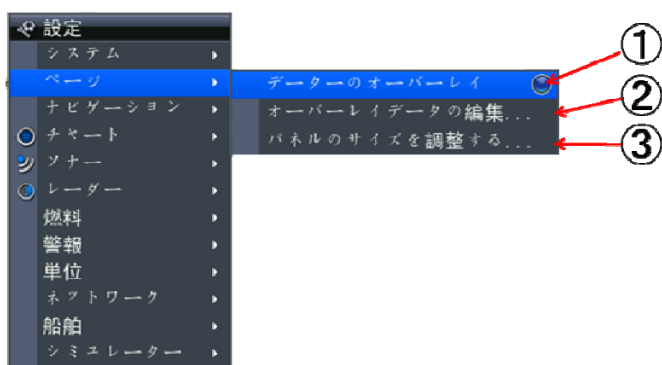


図 3-8 「設定」「ページ」のメニュー画面

c) 「ナビゲーション」の設定

図 3-9 は、「ナビゲーション」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

- ①:「到着半径」。
- ②:「コース離脱距離制限値」。
- ③:「航跡」。
- ④:「記録方式」 自動選択を設定。
- ⑤:「距離」。
- ⑥:「時間枠」。
- ⑦:「ファントムロラン」 黒丸。
- ⑧:「ロラン設定」。

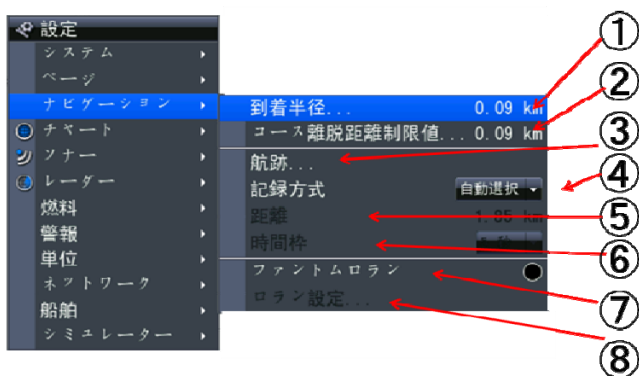


図 3-9 「設定」「ナビゲーション」のメニュー画面

d)「チャート」の設定

図 3-10 は、「チャート」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

- ①:「チャートデータ」 Lowrance を選択。
- ②:「範囲円」 青丸。
- ③:「船首延長線」 青丸。
- ④:「コースの延長」 青丸
- ⑤:「延長線の長さ」 1kmに設定。
- ⑥:「ポップアップ情報」 青丸。
- ⑦:「グリッドライン」 青丸にすると、緯度経度線が表示されます。
- ⑧:「ウェイポイント」 青丸。
- ⑨:「ルート」 青丸。
- ⑩:「航跡」 青丸。
- ⑪:「チャートを隠します」 黒丸。
- ⑫:「ウェイポイント、ルート、航跡」 右矢印を押すと、ウェイポイント、ルート、航跡のデータの表示、編集する画面になります。図 3-11 のように、ウェイポイント、ルート、航跡は、それぞれのタブを選択することによって、データ表示させることができます。

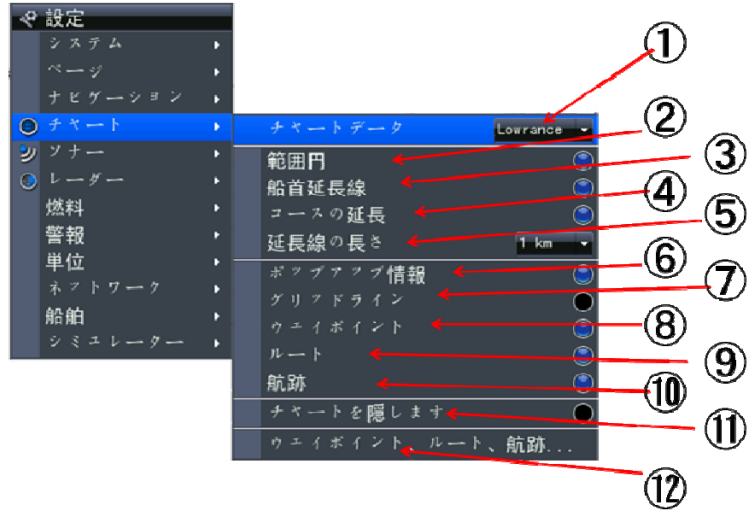


図 3-10 「設定」「チャート」のメニュー画面

図 3-11 のように、ウェイポイント、ルート、航跡は、それぞれのタブを選択することによって、データ表示させることができます。

ウェイポイント、ルート、および 航跡

ウェイポイント

アイコン	名前	距離	目的地方位	位置	時間
	AE0001	306.3 km	27° 27' M	N 38° 22' 36.1" E 141° 28' 55.8"	4:50 am 07/08/2011
	AE0002	307.0 km	27° 27' M	N 38° 22' 35.9" E 141° 30' 17.9"	4:50 am 07/08/2011
	AE0003	307.0 km	27° 27' M	N 38° 22' 34.2" E 141° 30' 17.9"	4:50 am 07/08/2011
	AE0004	306.2 km	27° 27' M	N 38° 22' 34.0" E 141° 28' 55.8"	4:50 am 07/08/2011

「ウェイポイント」

ウェイポイント、ルート、および 航跡

ルート

名前	スタート	終点	航程	距離 (km)
samenourar t01	AE0001	AE0051	50	28.7
samenourar t02	AG0001	AG0036	35	17.2
新しいルート...				

「ルート」

ウェイポイント、ルート、および 航跡

航跡

ディスプレイ	記録	名前	カラー	ポイント
		Trai1001		26
		新 (航跡)...		

「航跡」

図 3-11 「設定」「チャート」「ウェイポイント、ルート、航跡」

e) 「ソナー」の設定

図 3-12 は、「ソナー」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

- ①:「ネットワーク上のソナー」 青丸。
- ②:「ノイズ制御」 弱を選択。
- ③:「表層ノイズ」 オフ。
- ④:「スクロールスピード」 標準。
- ⑤:「ダウンスキャンのオーバーレイ」 青丸。
- ⑥:「手動モード」 黒丸。
- ⑦:「水質水深選択」 標準モード
を選択。
- ⑧:「水深水質選択のリセット」。
- ⑨:「録画画面再生」。
- ⑩:「設置」 ソナーの設置場所に関する情報を入力します。通常は、設定なし。

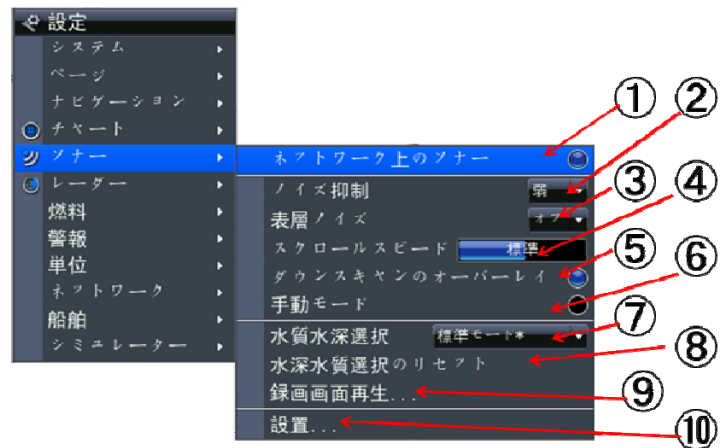


図 3-12 「設定」「ソナー」のメニュー画面

f) 「レーダー」の設定

図 3-13 は、「レーダー」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

本機のレーダー機能を利用する場合は、添付されている本機の説明書を参考に設定ください。



図 3-13 「設定」「レーダー」のメニュー画面

g) 「燃料」の設定

図 3-14 は、「燃料」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

本機の燃料機能を利用する場合は、本機に添付されている説明書を参考にして設定ください。

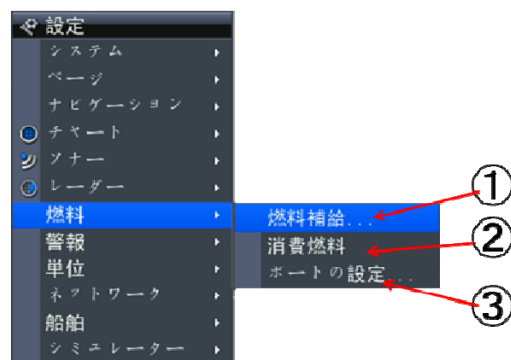


図 3-14 「設定」「燃料」のメニュー画面

h) 「警報」の設定

図 3-15 は、「警報」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

①:「設定」、各種の警報を細かく設定できます。

②:「警報音効果」青丸。

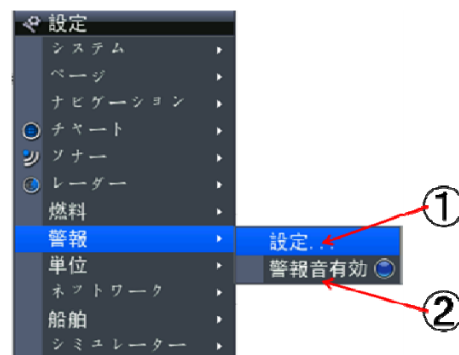


図 3-15 「設定」「警報」のメニュー画面

i) 「単位」の設定

図 3-16 は、「単位」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

使用しやすい単位を選択し、設定ください。

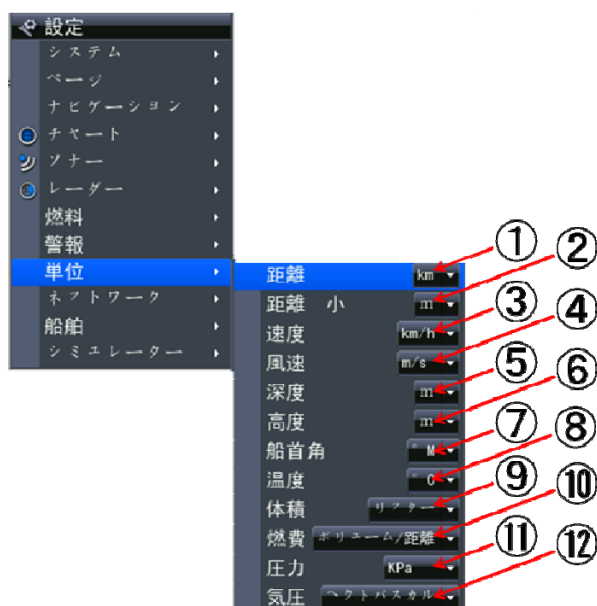


図 3-16 「設定」「単位」のメニュー画面

j) 「ネットワーク」の設定

図 3-17 は、「ネットワーク」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

出荷時の状態で OK です。

本機のネットワークを利用して、特別な機能を付加する場合は、本機に添付されている説明書を参考にして設定ください。

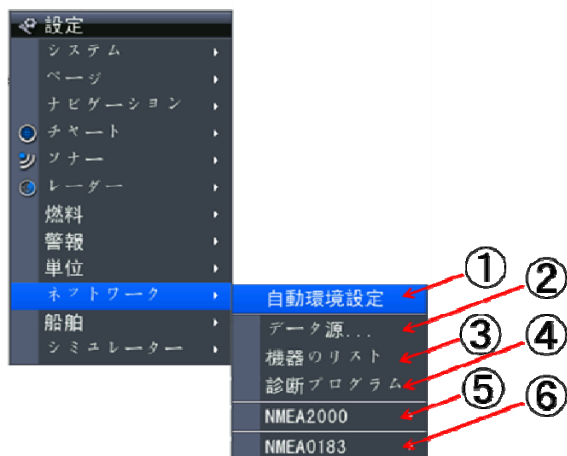


図 3-17 「設定」「ネットワーク」のメニュー画面

k) 「船舶」の設定

図 3-18 は、「船舶」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

出荷時の状態で OK です。

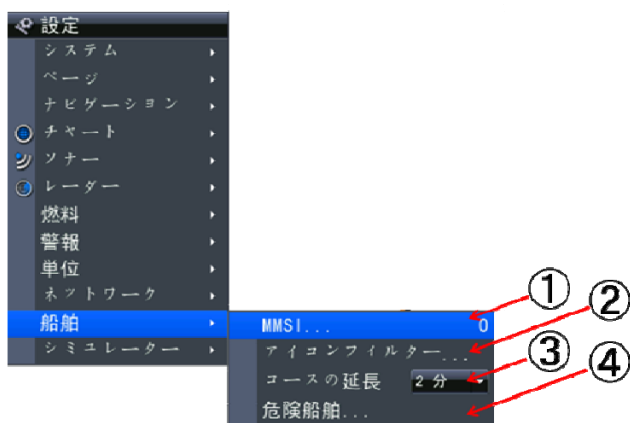


図 3-18 「設定」「船舶」のメニュー画面

l) 「シミュレーション」の設定

図 3-19 は、「シミュレーション」で、右矢印を押し、メニューを表示させた画面です。

シミュレーションを作動させて、測器の取り扱いについて練習する際に、青丸にして使用します。

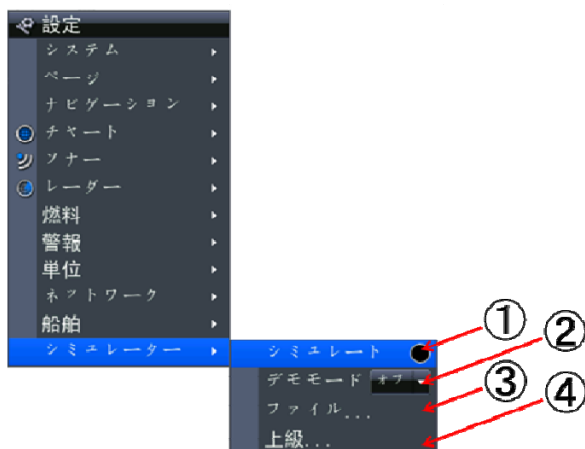


図 3-19 「設定」「シミュレーション」のメニュー画面

4. ルート設定を行う。

調査を実施するに当たっては、調査領域に抜けが発生しないように、また、調査場所の重複が起こらないように、事前に、調査のルート設定をすることが望ましいです。

ルート計画を立てる場合は、調査海域の状況（漁具や養殖施設の設置場所など）、測器の仕様を良く理解した上で検討する必要があります。

ここでは、ロランス ストラクチャースキャンHDS-10を用いて、ルートの設定方法を解説します。

1) 総延長

調査に利用するロランス ストラクチャーソナーは、水産工学研究所が実施した調査から、水中に立ち上がったロープなどを認識するためには、平均速度3ノットで航行する必要があることが明らかになっています。このため、安全に注意しながら、船速は3ノットを目安に、なるべく速度を一定に保って航行することにします。1日当たり7時間程度の調査を計画するならば、35km程度（正確には、 $38.9\text{km}=1.852\text{km/h} \times 3\text{knt} \times 7\text{時間}$ です。）の航行が可能となります。

2) 調査可能水深とルート間隔

海底や海中にある物標（ガレキなど）の探査は、探査に抜けがないように、または、重複のないように、調査ルートを設定します。調査ルートは、ルート間にある間隔をもうけて、この往復を繰り返すこととなります。このルート間隔は、サイドスキャンソナーの探査幅を考慮して、決める必要があります。

調査に利用するサイドスキャンソナーは、自船を中心にして、おおよそ水深の4～5倍の幅で物標をスキャンすることが可能となっています。このため、水深が浅くなると探査幅が小さくなり、水深が深くなると大きな探査幅をとれるように思いますが、限界の水深を超えると、音が届きにくくなり物標の認識が困難になります。

本測器のサイドスキャンソナーの周波数を455kHzに設定した場合、水産工学研究所が行った現地調査によると、実用的な調査水深は3m（船が入れる水深）～35m程度までと考えられました。また、ルートの間隔は100m程度（=50m（往路）+50m（複路））が妥当であると判断されました。

この約100mの間隔は、緯度や経度に直すと、下記の計算から3秒程度となりますので、この3秒を目安に、調査水深が35m以上にならないように、調査ルートを計画すればよいこととなります。

緯度は、

$$1\text{秒あたり } 6378150 \times (2 \times \pi) / (360 \times 60 \times 60) = 30.9\text{m、}$$

経度は、東京の場合、北緯35°なので、

$$1\text{秒当たり } 6378150 \times (2 \times \pi) / (360 \times 60 \times 60) \times \cos(35 \times \pi / 180) = 25.3\text{m}$$

3) 装置の操作方法

- ・ 「PAGES」を押して、図 3-3 f)チャート のページを表示させ、「チャート」を選択し、表示させます。
- ・ ルート設定したい調査場所を、サイドボタンの「ZOUT」「ZIN」や矢印キーを押して、チャート画面に表示させます。
- ・ 「MENU」を押すと、図 4-1 のように、チャート画面(ここでは、宮城県鮫浦湾の例にしました)の上に、チャートメニュー画面が表示されます。ここで、選択メニュー項目が「新しいルート」になるようにして、「ENTER」を押します。
- ・ 調査スタート地点に、矢印キーを使ってカーソルを移動させ、スタート地点に到着すると「ENTER」を押します。次に、次の地点に矢印キーを使って、カーソルを移動させ、到着すると「ENTER」を押します。上述したルートの総延長、ルート間隔や水深を考慮して、この作業を繰り返します。
- ・ 図 4-2 は、そのような作業によって作成した、調査ルートの1例を示しています。図のルートは、緯度方向に2秒間隔で、なるべく直線距離が長くなるように設定しています。2秒の間隔は、図 4-2 の画面左下に表示されているカーソル位置の緯度・経度値を参考にする、簡単に設定することができます。
- ・ ルートの設定が一通り終わると、「MENU」を押します。そうすると、図 4-2 の左上にある「ルートの編集」に関するメニュー画面が表示され、「保存」を選択して、「ENTER」を押すと、図 3-11 のルート画面が表示されます。この画面上で、ルートの名前などの必要な設定を行った後、保存します。
- ・ 図 4-3 は、設定したルートを参考にして、船長に操縦していただいた例です。航跡は、ピンク線で示しています。自船の航行は、設定したルートを参考に、他船の航行、定置網などの漁具などに応じて、安全第一で航行させます。

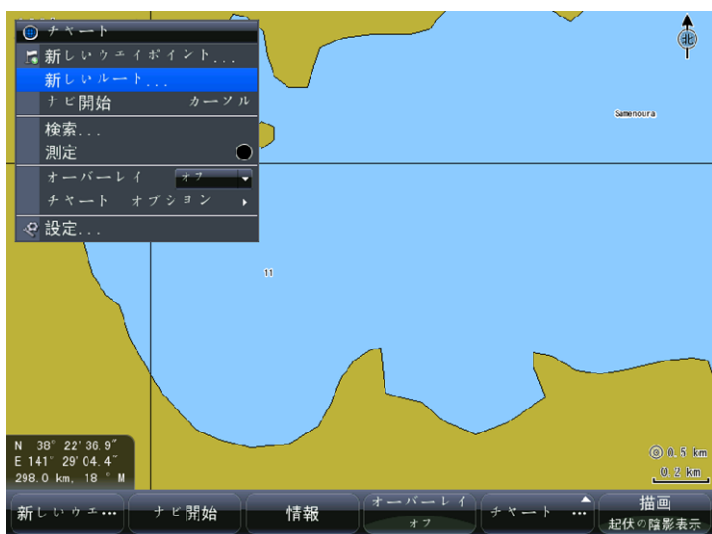


図 4-1 チャート画面と「チャート」メニュー画面(宮城県鮫浦湾の例)

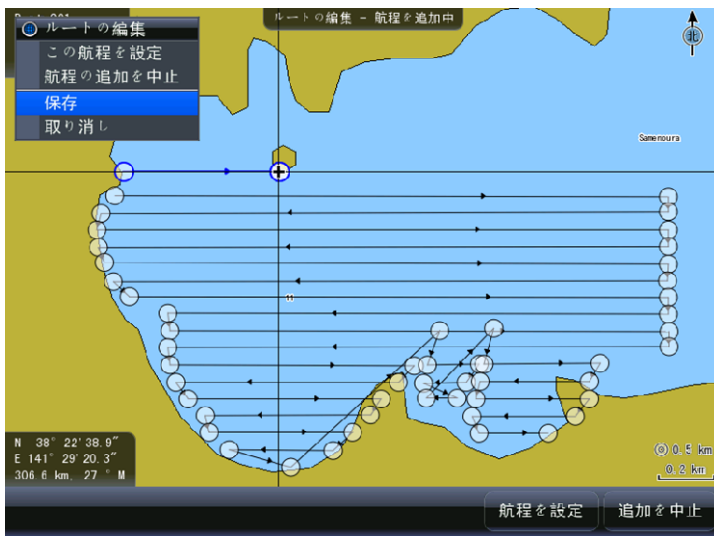


図 4-2 チャート画面によるルート設定と「ルート編集」メニューの表示(宮城県鮫浦湾の例)

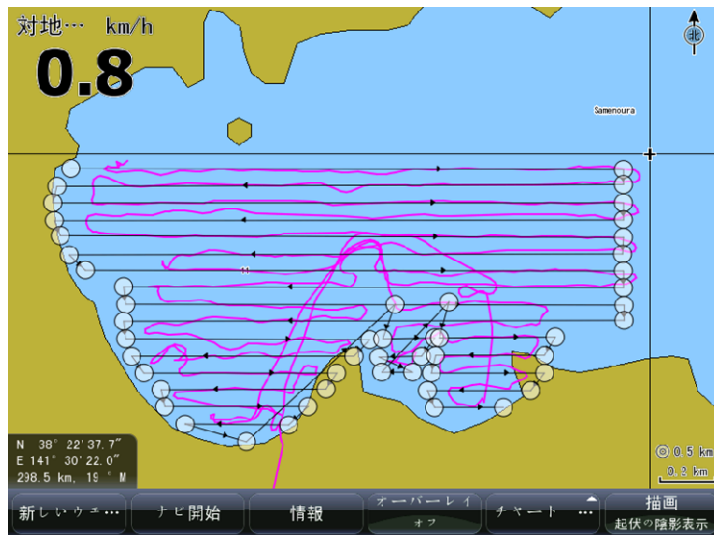


図 4-3 チャート画面上にルートと航跡の表示
(ルートは黒線、航跡はピンク線、宮城県鮫浦湾の例)

5. 調査を行う。

1) 調査員

音響測器を用いた水中ガレキや漁場状況調査は、船を操縦する船長、測器にウェイポイントを記録する調査員、野帳を記録する調査員、漂流や浮遊物などの見張りを行う調査員の合計4名以上で実施することが望ましいです。

2) 野帳をつける

野帳の記録を担当する調査員は、実施出港時刻、帰港時刻、調査ラインの測定開始時刻と終了時刻(回頭時刻)、筏など係留構造物の横を通過した場合の時刻、他船が本調査船周辺に接近した時刻、休憩時刻、また、この他にも気になった事項について、野帳に記録します。このような記録は、調査後、サイドスキャンやソナー画像を解析する際に、重要な情報を与えてくれます。

3) 調査中の画面表示

調査中の画面表示として、水中ガレキを認識しやすいように、サイドスキャン、ダウンスキャン、魚探を同時表示する場合を想定して、説明します。

図 5-1 a)は、図 3-3 の操作を行い、ストラクチャーのページを表示させ、上から4番目の「ストラクチャー、+ストラクチャー+ソナー」の項目に矢印で移動させた画像です。ここで、「ENTER」を押すと、図 5-1 b)の画面が表示されます。はじめは、左側の画面がアクティブな状態になっているので、その画面がオレンジ色の枠で囲われています。「PAGES」の長押しをすると、図 5-1 c)のように、右上の画面がオレンジ色の枠で囲われ、アクティブになります。再び、「PAGES」の長押しをすると、図 5-1 d)のように、右下の画面がオレンジ色の枠で囲われ、アクティブになります。さらに、「PAGES」の長押しをすると、図 5-1 b)の画面にもどります。このように複数の画面を表示している場合、各画面を、「PAGES」の長押しで、アクティブな画面を切り替えることができます。

a) サイドスキャンの設定:

図 5-1 b)の画面が表示されている場合(左側の画面がアクティブな状態)、「MENU」を押すと図 5-2 のように、ストラクチャースキャンのメニュー画面が表示します。

- ①:「コントラスト」 見やすいように設定ください。
- ②:「レンジ」 50mに設定。
- ③:「周波数」 455kHz に設定。
- ④:「視界」 左+右 に設定。サイドスキャンを設定したことになります。
- ⑤:「パレット」 見やすいように設定ください。
- ⑥:「ストラクチャーオプション」: 右矢印を押すと、ストラクチャーオプションのメニュー画面が図 5-3 のように表示されます。

- ①:「ストラクチャー表層ノイズ」、弱。

- ②:「ストラクチャーノイズ抑制」、青丸。
- ③:「フリップ 左/右」 トランスデューサーの設置方向により、サイドスキャンの画像が、左右逆になることがあります。このような場合は、青丸にします。
- ④:「レンジライン」 サイドスキャン上にレンジのラインを表示したい場合は青色。
- ⑦:「計測距離」 黒丸。
- ⑧:「発信停止」 黒丸。
- ⑨:「魚探画面録画」 右矢印を押します。図 5-4 のように、魚探画面録画のメニューが表示されます。

- ①:「ファイル名」 ファイル名を入力。
- ②:「保存」 Memory card 1 に設定。そうすることによって、自動的にスロット1に挿入した SD カードに記録されます。
- ③:「発射毎のバイト数」 3200に設定。
- ④:「全てのチャンネルを記録する」 青丸。
- ⑤:「TIF フォーマットによる録画」 黒丸。
- ⑥:「残り時間」 スロット1に挿入した SD カードの容量を考慮して、記録可能な時間を表示します。
- ⑦:「保存」 保存すると録画がスタートします。保存中は、各画面の右上に赤丸が表示されます。
- ⑧:「取り消し」
- ⑩:「設定」 「ENTER」を押すと設定メニューが表示されます。



図 5-1 「ストラクチャー+ストラクチャー+ソナー」の画面



図 5-2 「ストラクチャースキャン」のメニュー画面



図 5-3 「ストラクチャーオプション」のメニュー画面



図 5-4 「魚探画面録画」のメニュー画面

b) ダウンスキャンの設定

「PAGES」の長押しを行って、図 5-1 c)の画面が表示されるようにします。「MENU」を押すと図 5-5 のように、ストラクチャースキャンのメニュー画面が表示します。

下記の項目以外は、上記のサイドスキャンの設定と同様です。

- ②:「レンジ」 自動。
- ④:「視界」 ダウンに設定。これで、ダウンスキャンを設定したことになります。
- ⑨:「魚探画面録画」 サイドスキャンの設定で、本項目を設定していれば、再度、設定する必要はありません。



図 5-5 「ストラクチャースキャン」のメニュー画面

c) 魚探の設定

「PAGES」の長押しを行って、図 5-1 d)の画面を表示します。「MENU」を押すと図 5-6 のように、魚探のメニュー画面が表示されます。

- ①:「調整」 画面の状態(感度、カラーライン、コントラスト、オーバーレイ)を%で調整します。
- ②:「自動感度調整」 青丸。
- ③:「レンジ」 自動。
- ④:「周波数」 200kHz。
- ⑤:「発射速度」 最大。
- ⑥:「ソナーオプション」 右矢印を押します。図 5-7 ソナーオプションが表示されます。
 - ①:「分割」 魚探画面を分割してズームをあてた表示ができます。必要がなければスプリット表示をオフ。
 - ②:「パレット」 好みの配色に設定。
 - ③:「水温グラフ」 黒丸。
 - ④:「水深ライン」 黒丸。
 - ⑤:「受信波増幅モニター」 青丸。
 - ⑥:「ズームバー」 青丸。
 - ⑦:「魚解析表示」 オフ。
 - ⑧:「フィッシュ ID アラーム」 黒丸。
- ⑦:「ストラクチャーオプション」: 設定する必要はありません。
- ⑧:「計測距離」 黒丸。
- ⑨:「発信停止」 黒丸。

⑩:「魚探画面録画」 サイドスキャンの設定で、魚探画面録画を設定していれば、再度、設定する必要はありません。

⑪:「データ源」 本器。

⑫:「設定」 「ENTER」を押すと設定メニューが表示されます。



図 5-6 「魚探」のメニュー画面



図 5-7 「魚探」「ソナーオプション」のメニュー画面

4) ウェイポイントの設定

調査中、サイドスキャン画面を主にして、ダウンスキャンや魚探の画面を参考に、物標の調査を行います。図 5-1b)のように、サイドスキャン画面をアクティブな状態にします。物標が見つかり、矢印キーを押してカーソル(+)を物標の位置に移動させます。ここで、サイドボタンの「ウェイポイントWPT」のボタンを押すと、ウェイポイントとして登録したい記号が図 5-8 のように表示され、記号を選択した後、「ENTER」を押せば、図 5-9 のようにウェイポイント(記号と番号)が登録されます。「EXIT」で元の調査中の画面にもどります。このウェイポイント登録を行っている間は、現在調査中の画面は表示されませんので、早く確実に進める必要があります。なお、この登録されたウェイポイントデータは、自動的にチャート上に反映されます。



図 5-8 ウェイポイントの記号選択画面

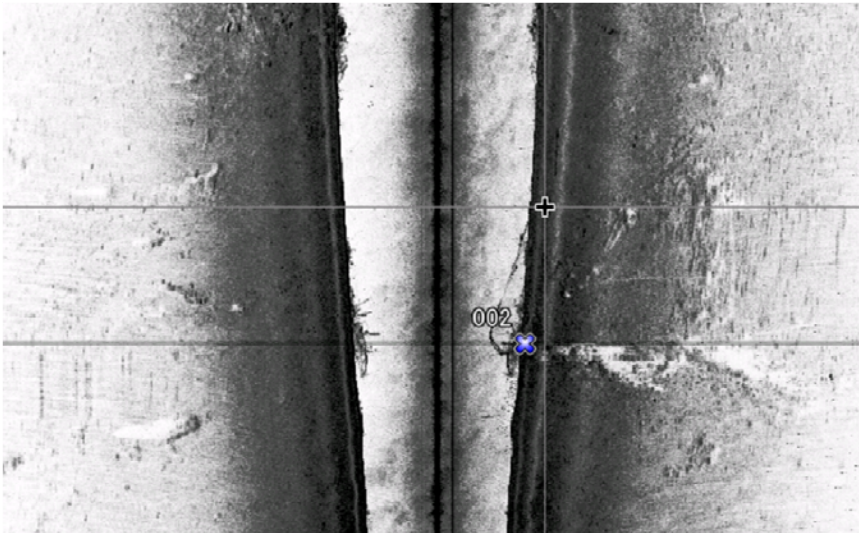


図 5-9 サイドスキャン画面上のウェイポイントを登録

5)「ウェイポイント、ルート、航跡」の保存

調査が終了し帰港すると、ウェイポイント、ルート、航跡のデータを SD カードに保存します。「PAGES」でウェイポイント、ルート、航跡ページを表示させ、図 5-10 のように「ファイル」を選択して ENTER を押します。図 5-11 は、ウェイポイント、ルートおよび航跡で MENU を押した画像です。ここで出力を選択すると、図 5-12 のように、出力するファイルフォーマットを選択することができます。「ユーザーデータファイル バージョン4」を選択し、コピー先を Memory Card-1 に指定します。

SD カードへの保存確認後、本体に記憶されているウェイポイント、ルート、航跡のデータを消去します。消去の方法は、図 5-11 において、「全て消去」を選択します。本体が保持できるウェイポイント、ルート、航跡のデータには次のような制限があります。

- ・ ウェイポイント保存可能数 最大 5000 ポイント
- ・ ルート保存可能数 最大 200 ポイント
- ・ 航跡 最大 10 (12000 ポイント/トレイル)



図 5-10

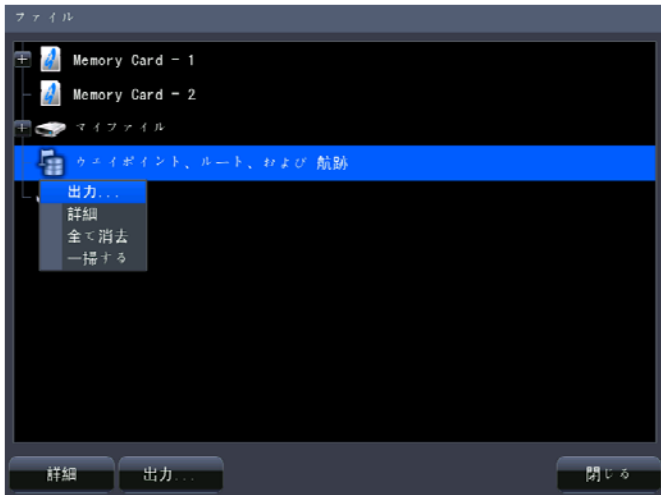


図 5-11



図 5-12 ウェイポイント、ルート、航跡の出力ファイルフォーマットメニュー

6. 結果を出力する

1) 再生画像(サイドスキャン)によるウェイトポイントの登録とガレキの計測

- ・ 図 3-4 にある「設定」「システム」のメニューにある「画面コピー」を青丸にします。こうすることで、「POWER」を押すことによって、任意画像のスクリーンショットを撮ることができます。
- ・ 調査中に記録したウェイトポイントのデータとソナーデータ(サイドスキャン、ダウンスキャン、魚探)を保存した SD カードを本体スロット1に挿入し、「PAGES」を押して、図 5-10 の画面を表示させ、「ファイル」選択します。
- ・ 「Memory Card-1」で「ENTER」を押すと、SD カードの内部ファイルが表示されます。ソナーデータが記録されているファイル(ここでは、Snonar0000.sl2)を選択し、「MENU」を押すと図 6-1 のメニューが表示されます。ここで、「視界」を選択すると、魚探の画像が表示されます。
- ・ 魚探の画面上で「MENU」を押すと図 6-2 のメニュー画面が表示されます。ここで③:「チャンネル」を「サイドスキャン」に変更し、「ENTER」を押します。
- ・ 図 6-3 のように、サイドスキャン画像が表示されると、再生を行い、ガレキ調査を行います。ガレキが見つかったら、ウェイトポイントを登録します。
- ・ ガレキの大きさを調べたい場合は、図 6-4 のように「計測距離」を青丸にすると、図 6-5 のようにガレキの大きさを測定することができます。画面の横方向はレンジスケールが表示されていますが、縦方向のスケールは航行速度によって変化します。このため縦方向にスケールをいれます。この場合、縦方向の長さが5.8mであることが、画像の左下に表示されています。
- ・ この状態で、「POWER」を押すと、スクリーンショットを撮ることができます。本体内部に記録されるスクリーンショットのファイル名が、画面中央下側に小さく表示されます。ファイル名は shot_1.png で、番号の部分は自動的に 2,3 と変更されます。このスクリーンショット画像には、ガレキのサイドスキャン画像、ウェイトポイント記号と番号、ウェイトポイントの緯度経度、水深、ガレキの大きさが記録されています。



図 6-1 SD カードからソナーデータの読み込み



図 6-2



図 6-3 再生したサイドスキャン画像の物標にウェイポイントを登録



図 6-4 計測距離



図 6-5 再生したサイドスキャン画像による物標の測定

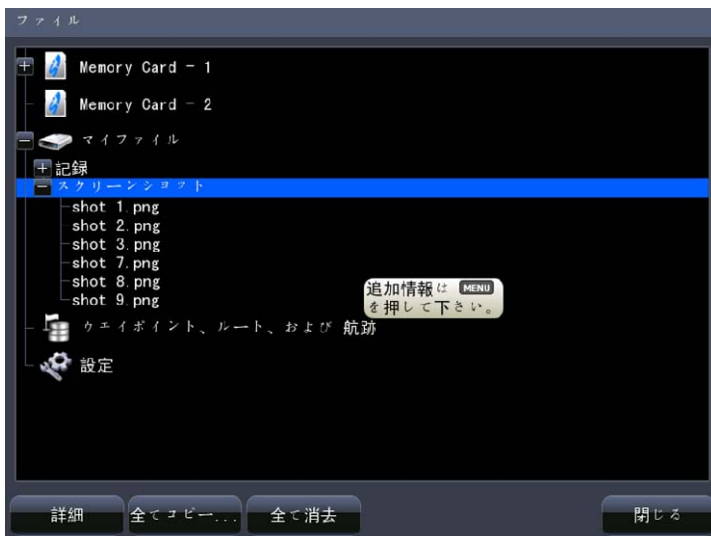


図 6-6 ガレキマップの作成イメージ

- ・「PAGES」を押して、図 5-10 の画面を表示させ、「ファイル」選択します。スクリーンショットしたファイルは、図 6-6 のように「マイファイル」「スクリーンショット」のフォルダーに保存されています。これをコピーして、SD カードに保存します。
- ・ SD カードのスクリーンショット画像は、パソコンからプリンター出力します。

2)ガレキマップとガレキ位置(緯度経度)一覧表の作成

調査中や調査後にサイドスキャン画面を用いて登録したウェイポイントは、図 6-7 のようにチャート上に表示することができます。この画像を、スクリーンショットすれば、ガレキマップとなります。

また、図 5-10～図 5-12 の操作をおこない、図 5-12 のウェイポイント、ルート、航跡の出力ファイルフォーマットメニューにおいて、「GPX (GPS 変換)」を選択して保存すると、エクセルでも開くことができるウェイポイント位置情報の一覧データ(図 6-8)が得られます。



図 6-7 ガレキマップの作成イメージ(実際のデータではありません)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	version	creator	ns1_time	ns1_name	lon	lat	ns1_time2	ns1_name3	ns1_svm
2	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4821765	38.3766817	2011-08-07T04:50:29Z	AEO001	circle,blue
3	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049713	38.37664637	2011-08-07T04:50:39Z	AEO002	circle,blue
4	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049713	38.37615881	2011-08-07T04:50:49Z	AEO003	circle,blue
5	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4816086	38.37610228	2011-08-07T04:50:59Z	AEO004	circle,blue
6	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4814374	38.37555819	2011-08-07T04:51:09Z	AEO005	circle,blue
7	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049713	38.37555819	2011-08-07T04:51:19Z	AEO006	circle,blue
8	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049713	38.3750141	2011-08-07T04:51:29Z	AEO007	circle,blue
9	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4815005	38.37498584	2011-08-07T04:51:39Z	AEO008	circle,blue
10	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4817438	38.3744912	2011-08-07T04:51:49Z	AEO009	circle,blue
11	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049713	38.37443467	2011-08-07T04:51:59Z	AEO010	circle,blue
12	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049353	38.37389057	2011-08-07T04:52:09Z	AEO011	circle,blue
13	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4821134	38.37386231	2011-08-07T04:52:19Z	AEO012	circle,blue
14	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4827804	38.37336767	2011-08-07T04:52:29Z	AEO013	circle,blue
15	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049713	38.37334647	2011-08-07T04:52:39Z	AEO014	circle,blue
16	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049713	38.37279529	2011-08-07T04:52:49Z	AEO015	circle,blue
17	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4843577	38.37282356	2011-08-07T04:52:59Z	AEO016	circle,blue
18	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4844479	38.37225118	2011-08-07T04:53:09Z	AEO017	circle,blue
19	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049983	38.37222291	2011-08-07T04:53:19Z	AEO018	circle,blue
20	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.5049983	38.37172826	2011-08-07T04:53:29Z	AEO019	circle,blue
21	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4843577	38.3717	2011-08-07T04:53:39Z	AEO020	circle,blue
22	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4844479	38.37112761	2011-08-07T04:53:49Z	AEO021	circle,blue
23	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4945068	38.37109934	2011-08-07T04:53:59Z	AEO022	circle,blue
24	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4938578	38.37055522	2011-08-07T04:54:09Z	AEO023	circle,blue
25	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4846912	38.37055522	2011-08-07T04:54:19Z	AEO024	circle,blue
26	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.485196	38.37001109	2011-08-07T04:54:29Z	AEO025	circle,blue
27	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4931458	38.37001109	2011-08-07T04:54:39Z	AEO026	circle,blue
28	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4927041	38.36948815	2011-08-07T04:54:49Z	AEO027	circle,blue
29	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.485899	38.36946695	2011-08-07T04:54:59Z	AEO028	circle,blue
30	1.1	HDS-10 3256778873	2011-08-17T13:19:32Z	same no urart01	141.4860522	38.36891575	2011-08-07T04:55:09Z	AEO029	circle,blue

図 6-8 ガレキ位置(緯度経度)一覧

(D: ウェイポイントのファイル名、E: 緯度、F、経度、H: ウェイポイント番号、I: ウェイポイント記号 を示します。)

引用文献

本手引きを作成するにあたって、ロランス ストラクチャースキャンソナーHDS-10 に添付されている下記資料を参考にしました。本装置の機能について、詳しく解説されています。

「LOWRANCE WE Lead, We Find, You win. ロランス HDS-8、ロランス HDS-10 共通日本語解説書 VER. 3.5.0」(日本語)

「HDS-8 & HDS-10 Fish Finding Sonar and GPS Operations Guide」(英語)

「LOWRANCE StructureScan Sonar Imaging Operation Manual」(英語)

参考資料－1

サイドスキャン画像の例

図1～図4は、海中のガレキをとらえたサイドスキャン画像を示しています。航跡は、画像の中央に示されており、航行した過去のデータから新しいデータが画像の下から上に向かって表示されています。画像の中央から右側は、船の右舷側にある海水と海底面が表示され、左側は、船の左舷側を示しています。

サイドスキャン画像の例（その1）

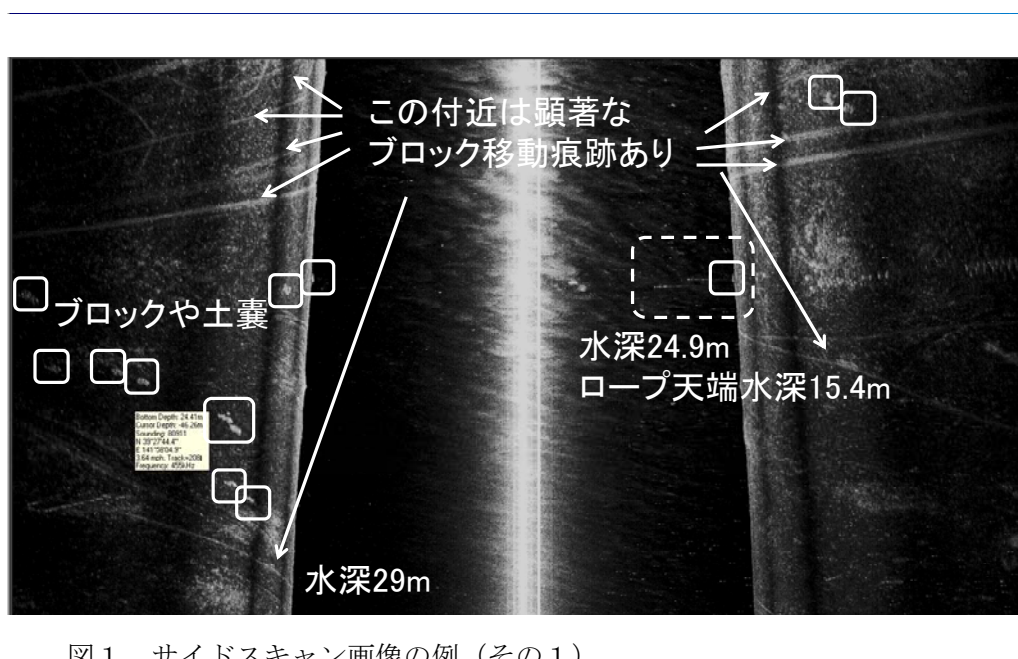


図1 サイドスキャン画像の例（その1）

図1は、養殖施設を固定するためのブロックや土嚢などの錘が多数見られ、海底から立ち上がるロープも見られる場所です。しかし、養殖施設の筏は見られず、津波によってロープが破断し流されたと思われます。また、この場所には、ブロックや土嚢が引きずられた痕跡が、数多く見られ、津波によって大きく養殖施設が移動させられたことがわかります。

サイドスキャン画像の例（その2）

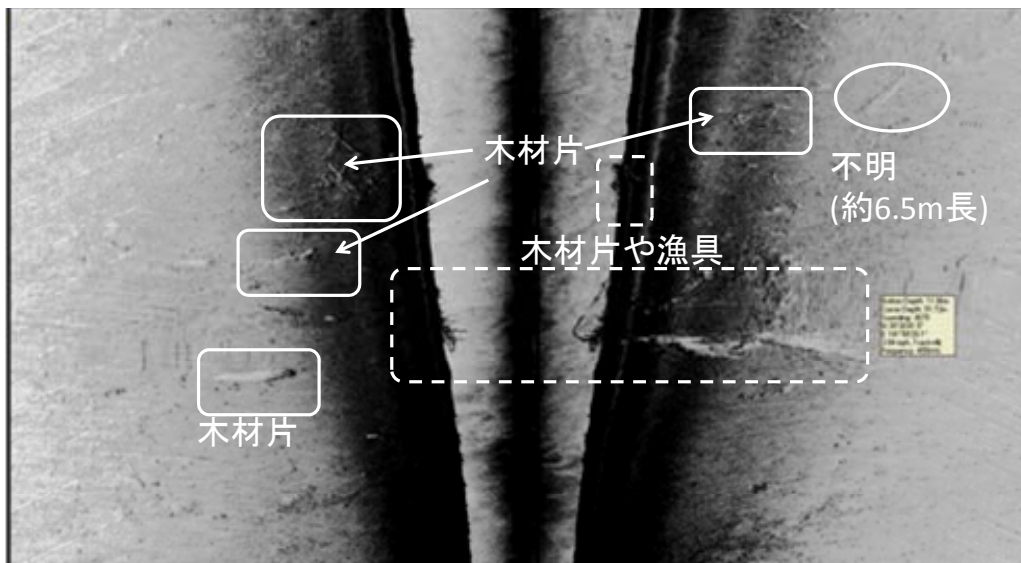


図2 サイドスキャン画像の例（その2）

図2は、木材片が多く海底に散在する場所です。水深が浅くなると、このように陸域由来のガレキが確認される場合が多くあります。

サイドスキャン画像の例（その3）

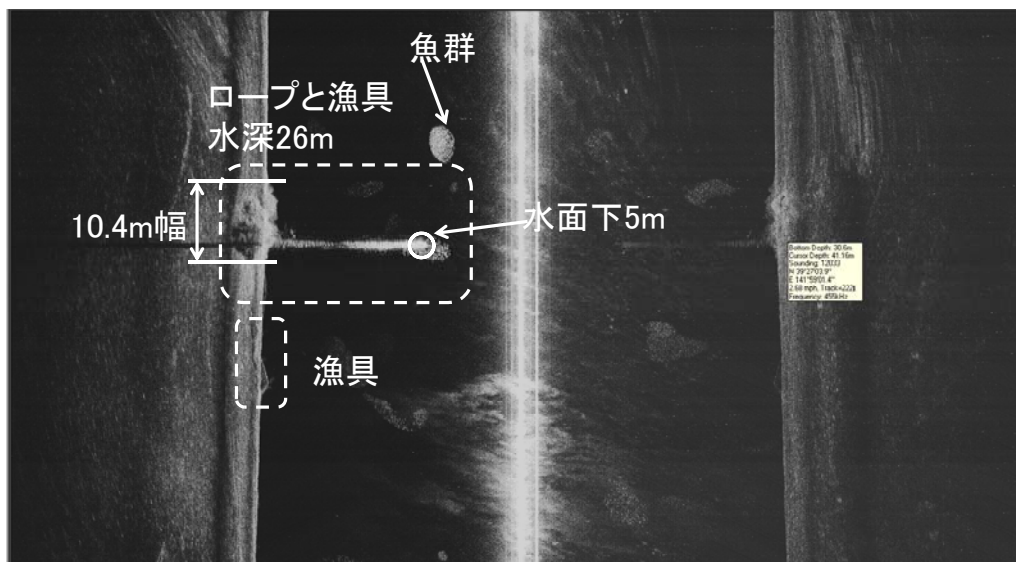


図3 サイドスキャン画像の例（その3）

図3は、養殖施設の一部が水深 26m から水面下 5m まで立ち上がっているようすを示しています。養殖施設の浮子が残っており、この浮力により直立しているものと思われます。また、海底面付近に見られるモヤモヤした雲状のものは、落下した養殖網と思われる。

サイドスキャン画像の例（その4）

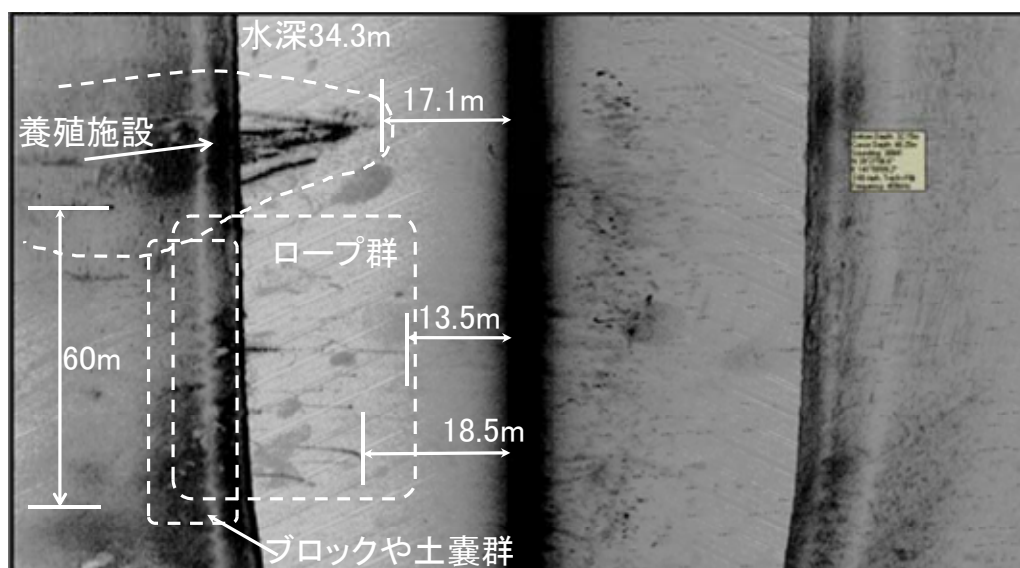


図4 サイドスキャン画像の例（その4）

図4は、養殖施設のがレキが、水深約34mから水面下17mまで立ち上がっており、その後方に、幅60mにわたって養殖ロープが多数見ることができます。これら海中に立ち上がる養殖ロープの海底面には、ブロックや土嚢などの錘を確認することができます。このようなロープに船のスクリューなどが絡まると、非常に危険です。