



日本財団
The Nippon Foundation

助成事業

小型船 安全運航の基礎

公益社団法人 関東小型船安全協会



目 次

第 1 章 船舶運航の基本	1
1 海の交通ルール	1
1. 海上衝突予防法	1
2. 港則法	4
3. 海上交通安全法	5
2 操縦マナーについて	6
3 法定備品	7
4 国際 VHF 無線局	9
1. 船舶共通通信システムの概要	9
2. 国際 VHF 無線局関連法令	10
5 公益社団法人関東小型船安全協会の VHF 海岸局への取り組み	11
第 2 章 海図について	12
1 航海用海図の分類	12
2 海図の見方	12
3 海図の使用	14
4 航海計器	18
第 3 章 ロープワーク	20
1 まえがき	20
2 ロープの結び方	20



第 1 章 船舶運航の基本

1 海の交通ルール

1. 海上衝突予防法

海上衝突予防法は、海上を航行する船舶が衝突を防止するために守らなければならない航法、表示しなければならない灯火及び形象物ならびに信号について規定しています。

航法の規定で最も基本的な事項について述べます。

【見張り】

視覚、聴覚及びそのときの状況に適した他のすべての手段により、常時適切な見張りをしなければなりません。

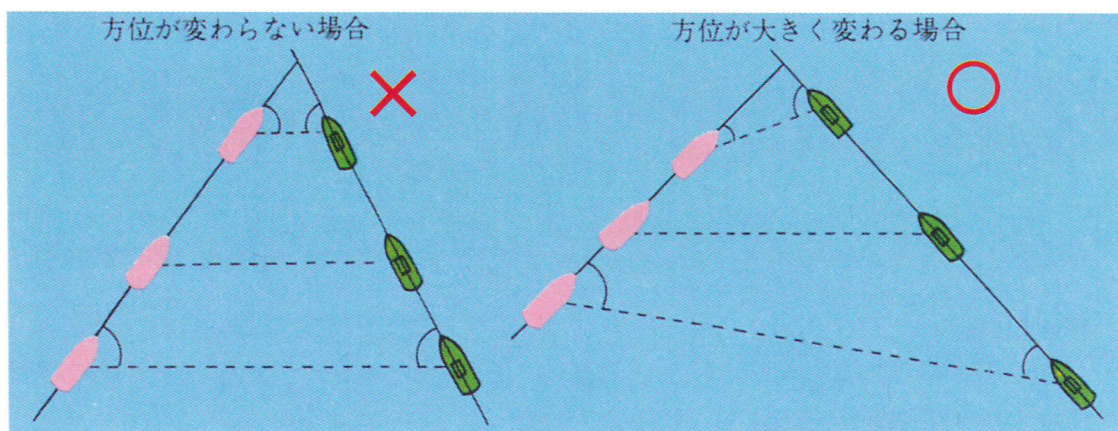
【安全な速力】

他の船舶との衝突を避けるための適切かつ有効な動作をとることまたはその時の状況に適した距離で停止することができるように、常時安全な速力で航行しなければなりません。

【衝突のおそれ】

他の船舶との衝突するおそれがあるかどうか判断するため、そのときの状況に適したすべての手段を用いなければなりません。

- ・レーダーを適切に用いる。
- ・コンパス方位または見通しなどにより、他船の方位に明確な変化が認められない場合は、衝突するおそれがあると判断しなければなりません。



【衝突を避けるための動作】

他の船舶との衝突を避けるための動作をとる場合は、できる限り十分に余裕のある時期に、ためらわずにその動作をとらなければなりません。

- ・衝突を避けるための針路または速力の変更を行う場合は、できる限り、その変更を他の船舶が容易に認めることができるように大幅に行うこと。
- ・他の船舶との間に安全な距離を保って通過することができるように、その動作をとること。
- ・周囲の状況を判断するため、又は他の船舶との衝突を避けるために必要な場合は、速力を減じ、又は機関の運転を止め、もしくは機関を後進にかけることにより停止すること。

【狭い水道等での航法】

（右側端航行）

狭い水道又は航路筋をこれに沿って航行する場合は、安全で、かつ、実行に適する限り、狭い水道等の右側端に寄って航行しなければなりません。

（横切りの制限）

船舶は、狭い水道等の内側でなければ安全に航行することができない他の船舶の通航を妨げることとなる場合は、その狭い水道等を横切ってはなりません。

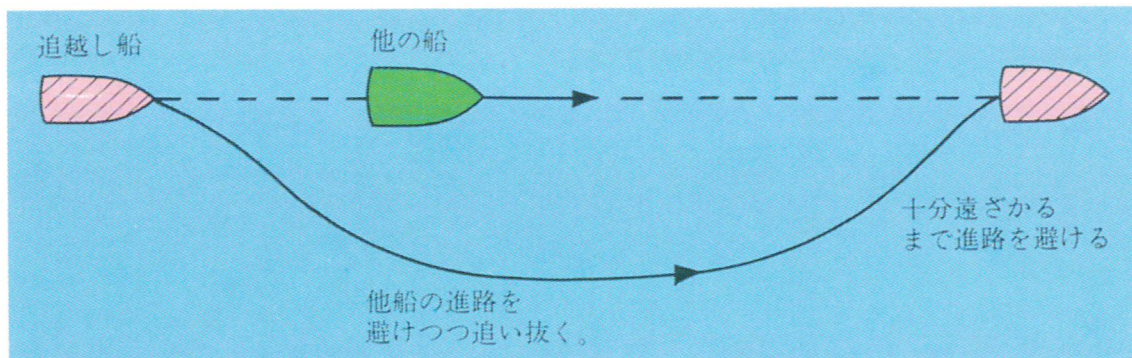
（長さ 20 メートル未満の動力船の通航妨害行為禁止）

長さ 20 メートル未満の動力船は、狭い水道等の内側でなければ安全に航行することができない他の動力船の通航を妨げてはなりません。

【互いに他の船舶の視野の内にいる船舶の航法】

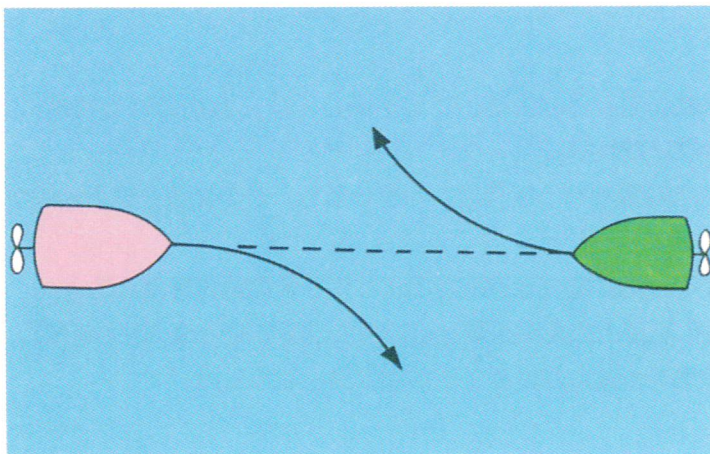
（追越し船）

追越し船は相手船を確実に追い越し、十分に遠ざかるまでその船の進路を避けなければなりません。



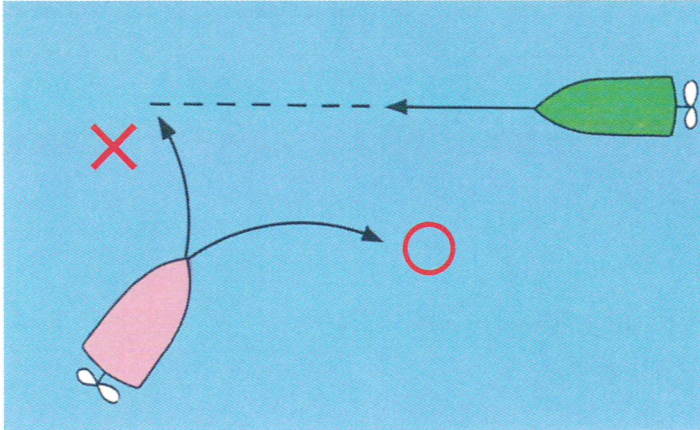
（行き会い船）

2 隻の動力船が真向かい又はほとんど真向かいに行き会う場合で、衝突のおそれがある場合は、お互いに進路を右に転じなければなりません。



(横切り船)

2 隻の動力船が進路を横切る場合で衝突のおそれがある場合は、相手船を右げん側に見る船舶が避けなければなりません。



(避航船)

他の船舶の進路を避けなければならない船舶をいい、他の船舶から十分に遠ざかるため、できる限り早期に、大幅に避航動作をとらなければなりません。

(保持船)

避航船が、自船の針路を避けなければならない場合は、その針路及び速力を保たなければなりません。保持船は、避航船と間近に接近したため、避航船との衝突を避けることができないと認める場合は、衝突を避けるための最善の協力動作をとらなければいけません。

※動力船とは、一般に機関を用いて水深する船のことをいいます。

(各種船舶間の航法)

動力船は最も身軽なため、いつも、次の船を避けなければなりません。

- ・ヨット等の帆で走る船（帆船）。
- ・網や縄等の漁具を使って漁をしている船（漁ろうに従事している船舶）。
- ・エンジンや舵等が故障している船（運転不自由船）。
- ・ブイ・海底電線等の敷設、保守または引き揚げ作業、浚渫測量等の水中作業、走りながら燃料等の補給とか人や荷物を移す作業或いはバージや筏等を引っ張る作業などを行っているため他の船の進路を避けられない船（操縦性能制限船）。

また、帆船は動力船の次に身軽ですから、漁ろうに従事している船、運転不自由船、操縦性能制限船を避けることになっています。

2. 港則法

港内は、出入港などで船の往来がひんぱんです。港則法は港内における船舶交通の安全及び港内の整頓を図ることを目的とした法律です。

なお、ここでいう航路とは、船舶が、特定港に出入りし、または、特定港を通過する海域をいいます。

【航路】

船舶は、航路内においては、次に該当する場合を除いては投錨し、又は曳航している船舶を放してはなりません。

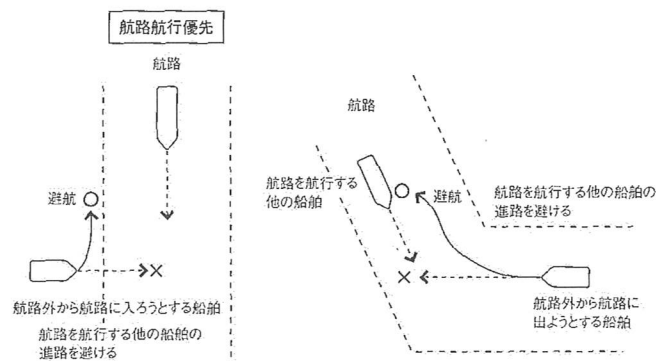
- ① 海難を避けようとするとき
- ② 運転の自由を失ったとき
- ③ 人命または急迫した危険のある船舶の救助に従事するとき
- ④ 港長の許可を受けて工事または作業に従事するとき

【航法】

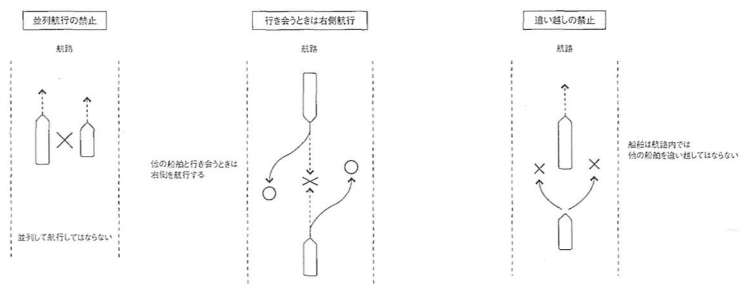
航路外から航路に入り、または航路から航路外に出ようとする船舶は、航路を航行する他の船舶の進路を避けなければなりません。

船舶は、航路内において、他の船舶と行き会うときは、右側を航行しなければなりません。

船舶は、航路内においては、他の船舶を追い越してはなりません。



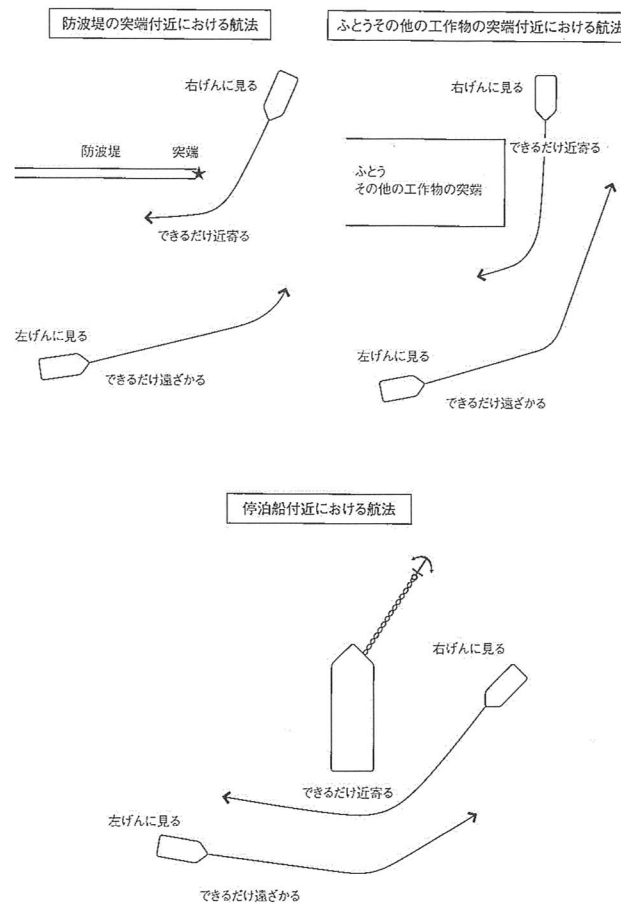
(港の防波堤の入り口または入り口付近の航法：適用港すべて)



(防波堤、ふとうその他の工作物、停泊船などの近くを航行する場合の航法)

《右小回り左大回り》

「できる限り」とは自船の安全をはかりつつ可能な限りということです。



3. 海上交通安全法

さまざまな多くの船が複雑に航行している東京湾、伊勢湾および瀬戸内海の3つの海域には、安全確保するために海上交通安全法という特別な交通ルールが定められています。

これらの海域では海上交通安全法と海上衝突予防法の両方のルールを守らなければなりません。

【航路航行船優先】

航路外から航路に入ろうとする、または航路から航路の外に出ようとする船舶は、航路を航行している船舶の進路を避けなければなりません。また、航路を横断するときにはできる限り直角に、素早く横断しなければなりません。

【航路航行義務】

長さ 50 m以上の船舶は航路を航行しなければなりません。

小型船舶はその義務がないので、安全に航行できる場合は、できる限り航路の外を航行して大型船舶航行を妨げないようにしましょう。

【航路ごとの航法】

航路ごとに右側航行、航行方向速力制限などの規定があるので航路や航路付近を航行するときは、あらかじめ調べておきましょう。

2 操縦マナーについて

操縦マナーを守ろう

モーターボートやダイビング等のマリンレジャーと漁業者との間の、海面利用に関するマナーについては、次の事項を守りましょう。

(人命に関わること)

- ・ 定置網、養殖場、潜水漁場、漁船のそばに近づかない。
- ・ 漁港の港口付近での遊走、停泊はしない。
- ・ 船舶の衝突、漁具への乗り上げ、人身事故等に備え、保険への加入、出港前の安全確認及び通信手段確保を励行する。

(自然環境及び資源の保護に関わる事項)

- ・ 油、ごみ、釣り針は、海や浜に捨てず、持ち帰る。
- ・ 海岸の近くを大きな音を立てて遊走したり、高速で疾走しない。
- ・ 魚介類の育成のため、保護水面に近寄らない。
- ・ 資源保護のため、釣獲量は程ほどにし、小さな魚は海に返す。

(漁業の円滑な実施のために必要な事項)

- ・ アクアラングを使用したダイビングで魚介類をとるなどの密漁行為はしない。
- ・ 漁港の利用は、漁業者優先であり、利用ルールに基づき漁業活動の支障にならないように利用する。

(地方的な習慣に関わる事項)

- ・ 海域によっては、マリンレジャー、漁業関係者等の間で海の利用調整が図られ、航行、錨泊、ダイビング、釣り等の行為について自粛することとされている場合がある。



3 法定備品

小型船舶用法定備品 一般船（旅客定員が12名以下の船舶）（旅客船、小型漁船、小型帆船を除く）

※日本小型船舶検査機構の資料（平成18年12月現在）から作成

区分	法定備品	航行区域	平水及び 限定沿海	沿岸	沿海	備考
係船設備	係船索(ロープ)		2本		2本	—
	アンカー(いかり)		1個		1個	・湖川港内のみを航行区域とする船舶、渡船などで棧橋から棧橋に着ける船舶及び岸壁、棧橋に係留し錨泊の必要がない船舶は不要
	アンカーチェーン又は索(ロープ)		1本		1本	
救命設備	小型船舶用膨張式救命いかだ又は小型船舶用救命浮器	右記以外	限沿5トン以上5海里超		定員の100%	*有効な信号設備を備えるものは不要
		—	100%*			
	小型船舶用救命胴衣[注]		定員と同数 *1*2		定員と同数	*1 平水は小型船舶用救命クッションでもよい *2 平水は最大搭載人員を収容しうる小型船舶用救命いかだ又は小型船舶用救命浮器を備える場合は不要
	小型船舶用救命浮環又は小型船舶用救命浮輪		1個		2個	—
	信号紅炎		—		1個	—
	小型船舶用信号紅炎		1セット*/1セット (2個入り)(2個入り)		—	・航行区域が川のみ限定されているものは不要 *有効な無線設備を備えるものは不要
	小型船舶用自己点火灯		—		1個	—
	小型船舶用自己発煙信号		—		1個	—
	小型船舶用火せん		—/2個*		2個	*有効な無線設備を備える場合は不要
	発煙浮信号		—		1個	—
	小型船舶用EPIRB		—		1個	・長さ12m未満は不要
	小型船舶用レーダー トランスポンダー(SART)		—		1個	
無線設備	持運び式双方向無線電話装置		—		1個	・国際航海するものに限り ・長さ12m未満は不要
	無線電信又は無線電話		—		1個	・長さ12m未満は不要
消防設備	小型船舶用粉末消火器 又は小型船舶用液体消火器		2個*(1個*)		3個(2個)	・()内は船外機又は無動力船 ・無人の機関室には自動拡散型の消火器を備えること(この場合は1個のみ減じてよい) *赤バケツ等を備えるものは消火器を1個減じてよい
排水設備	ビルジポンプ		—		1台	—
	バケツ及びあかくみ		各1個		—	・ビルジポンプを備えている場合は不要 ・無動力船、船外機船及び湖川港内のみを航行するものはバケツ(消防用と兼用可)1個でよい

[注] 救命胴衣は、反射材、笛、色、浮力などの要素によって TYPE A ～ G に分かれており、沿海では TYPE A のみ搭載可能です。

区分	法定備品	航行区域	平水及び 限定沿海	沿岸	沿海	備考
航海用具	汽笛及び号鐘		各1個*		各1個	・汽笛は全長12m未満不要 ・号鐘は全長20m未満不要 *航行区域が湖川のみ(航洋船が航行する水域を除く)に限定されているものは笛でもよい
	音響信号器具		1個*		1個	・汽笛を備え付けているものは不要 *笛でもよい
	双眼鏡		—— / 1個		1個	——
	ラジオ		—— / 1台		1台	・中波帯又は短波帯の放送を受信可能なもの ・無線電信等を備える船舶その他の有効な通信設備を有する船舶は不要
	コンパス		—— / 1個*		1個	*自船の位置及び進行方向が表示できるGPSを備える場合は不要
	船灯	マスト灯 *1*3*5	1個*2*8		1個	*1 全長7m未満かつ速力7ノット以下のものは第二種白灯(停泊灯の兼用可)1個でよい *2 夜間航行が禁止されているものは不要 *3 全長12m未満のものは第二種白灯(停泊灯と兼用可)1個でよい
		げん灯又は両色灯 *1*6*7	1対(1個)*2*8		1対(1個)	*4 紅灯は全長12m未満のものであって港域、航路等を頻繁に航行しないものは省略できる
		船尾灯 *1*3	1個*2*8		1個	*5 全長20m以上は第二種マスト灯以上 全長12m以上20m未満は第三種マスト灯以上 全長12m未満は第四種マスト灯以上
		停泊灯	1個*2*8		1個	*6 全長12m以上は第二種げん灯以上 全長12m未満は第三種げん灯以上 全長20m以上は内側隔板を取り付ける
		紅灯 *4	2個*2		2個	*7 全長20m未満は第一種両色灯で可 全長12m未満は第二種両色灯で可 *8 航行区域が湖川のみ(航洋船が航行する水域を除く)に限定され、夜間航行するものは白色灯1個でよい
	形象物	黒色球形形象物	3個		3個	・全長12m未満のものは次のものを除き不要 (1)港域、航路等を頻繁に航行するものは2個 (2)錨泊するもの(全長7m未満のものは狭い水道等で錨泊するものに限り)は1個 ・全長20m以上のものは直径600mm以上
	国際信号旗		——		NC旗	——
	海図		—— / 1式*		1式	・有効な電子海図情報表示装置を備えるものは不要 *適切な航海用参考図等を備えるものは不要 *海上保安庁刊行の電子海図(ENC)を表示できるGPSを備える場合は不要
	航海用レーダー反射器 (レーダーリフレクター)		1個		1個	・夜間航行が禁止されている船舶は不要 ・湖川のみを航行する船舶は不要 ・平成6年11月3日迄に建造又は建造に着手された船舶は不要 ・平成14年6月30日迄に建造又は建造に着手された船舶であって次のいずれかに該当するものは不要 ①船質が鋼又はアルミのもの ②東京湾、伊勢湾、大阪湾、瀬戸内海(海上交通安全法第2条に定める航路)以外を航行するもの
	HFデジタル選択呼出装置 及びHFデジタル選択 呼出聴守装置 (DSC/DSCWR)		——		1式	・長さ12m未満は不要 ・A2水域に限定されているものは不要 ・無線設備の義務づけがないもの又は無線電信等を免除されているものは不要 ・インマルサットを備え付けるものは不要
一般備品	ドライバー		1組		1組	——
	レンチ		1組		1組	・モンキレンチ1個でも可
	プライヤー		1組		1組	——
	プラグレンチ		1個		1個	・火花点火機関に限る

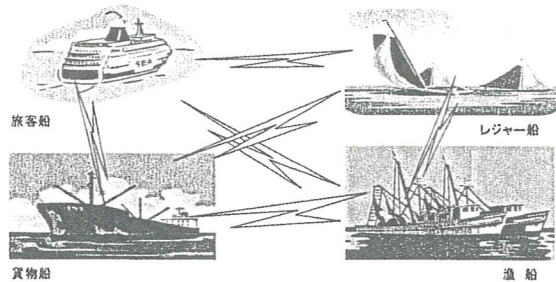
※この表では、いくつかの項目に付されている注釈(有効な信号・無線設備、適切な航海用参考図等の内容)が省略されています。

4 国際 VHF 無線局

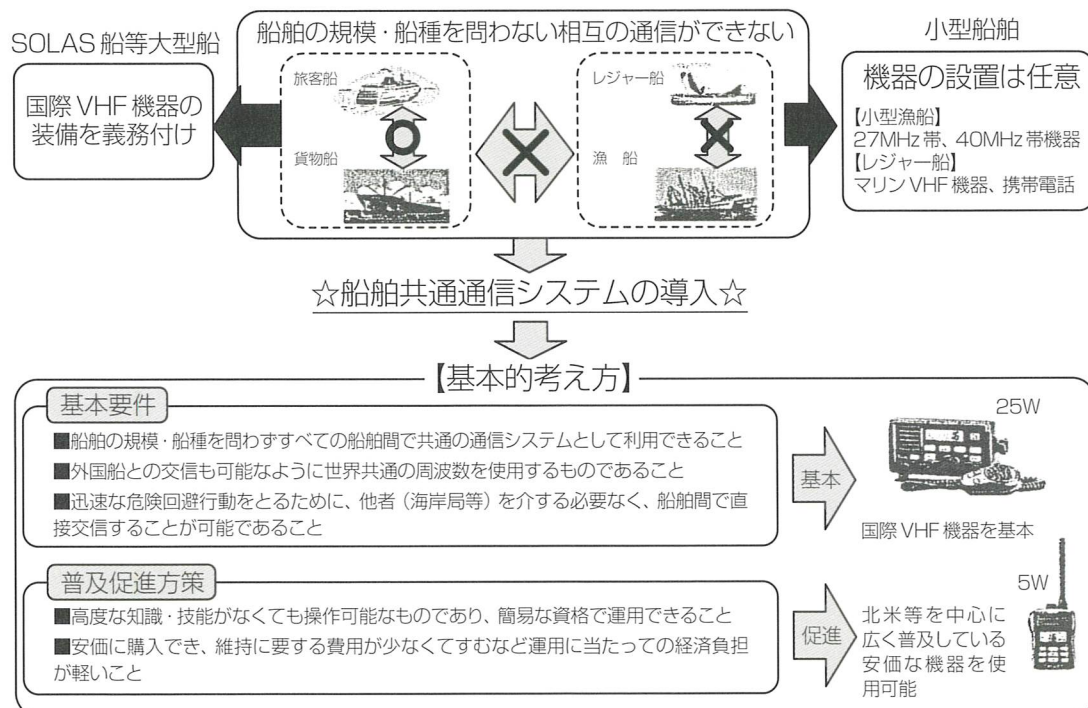
1. 船舶共通通信システムの概要

(1) 船舶共通通信システム導入の経緯

- 相次ぐ大型船と小型船の衝突事故を教訓に全ての船舶局間で相互に通信できるよう「海上における船舶のための共通通信システムの在り方および普及促進に関する検討会」（座長：三木哲也 電気通信大学理事）を総務省に設置（平成 20 年 4 月）
- 検討会において、海難事故防止等に有効な通信システムとして、国際 VHF 機器を船舶の規模等に係わらず共通の通信システムとして利用できることとした最終報告を取りまとめ（平成 21 年 1 月）
- 関係規定（施行規則、設備規則及び特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則の各一部を改正する省令等）が整備（平成 21 年 10 月）され、昨秋から当該無線機が販売、現在、多数の免許申請書の提出がある。
- このシステムは航行の安全確保に有効であることから利用促進を進める一方、共通呼出チャンネル（16CH：156.8MHz）の聴守や運用マナーを守ることが重要。



(2) 船舶共通通信システムの概要図



2. 国際 VHF 無線局関連法令

(1) 無線局の開設及び罰則

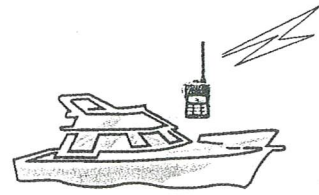
【電波法】

■ 第 4 条（無線局の開設）

無線局を開設しようとするものは総務大臣の免許を受けなければならない。

■ 第 110 条（罰則）

第 4 条の規定による免許がないのに無線局を開設した者は 1 年以下の懲役又は 100 万円以下の罰金に処する。



(2) 無線局に関する注意事項

- 他の船舶に無線局（機）を自由に乗せ換えることはできません（手続きが必要になります）。
- 無線局（機）を 2 隻以上で共用することはできません。
- 無線機を取り換える場合、追加する場合は変更申請（届）が必要です。
- 無線局（機）の貸し借りはできません。
- 無線局（機）を船舶から持ち出し使用することはできません。
- 輸入品及び逆輸入品は、国内法令に適用していないので、簡易な免許手続きはできません（検査が必要になり、検査合格後でなければ使用できません）。
- 国際 VHF 無線局 25W 据え置き型は 5 年に 1 回の定期検査（電波法 73 条）が必要です（5W 携帯型は定期検査はありません）。

(3) ルールやマナーの遵守

- 船舶局相互間、船舶局と海岸局との間の通信を行うものです。
つぎのルールやマナーを守って運用しましょう
- 航行中は可能な限り ch16、ch77 を聴守しましょう
- 呼出・応答は確実にいきましょう
- 通信は簡潔、明瞭に行いましょう

(4) 電波の概念及び電波の伝わり方

- 電波は、300 ワンメガヘルツ以下の周波数の電磁波をいい、光の速さと同じ毎秒 3 億メートルである。
- VHF 帯の電波の伝わり方
 - ・ 光と似た性質を持つため、見通し距離の通信
 - ・ 地形、建造物等の影響を受けやすい
 - ・ 小型船では通信通達距離が 2 ～ 3 海里程度

5 公益社団法人関東小型船安全協会の VHF 海岸局への取り組み

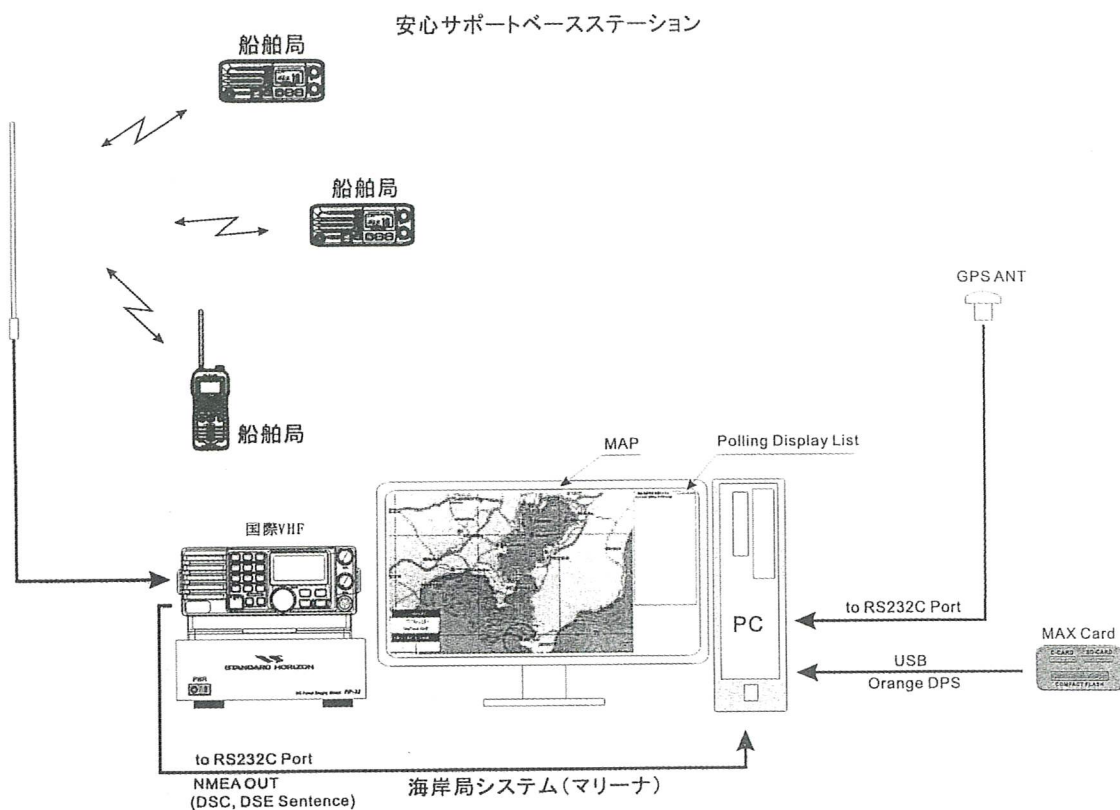
本協会は、従来のマリン VHF 用の海岸局を 16 局運用しているが、平成 6 年から平成 9 年に設置したもので、設備も古くなっている状況にある。

また、国際 VHF に GPS（位置情報システム）が内蔵された機器が販売されており、これらに対応した海岸局のシステム（送受信機）が開発され、整備することにより、自動的に船舶の位置情報を海岸局（マリーナ設置）のパソコンで表示させ位置情報が常時、確認できる。

平成 22 年度 10 月から「しょうあんきょう 木更津」（木更津マリーナ設置）、平成 23 年 7 月から「しょうあんきょう 夢の島」（夢の島マリーナ設置）で実験的に運用を開始し、良好な結果をだしている。

したがって、今後従来からの海岸局の設備を新たなものに更新することにより、小型船の海難防止に大いに役立つことと思われる。

更に、各海岸局（各マリーナ）のネットワークを構築することにより、小型船の安全の利益増進が図れる。



第2章 海図について

船で使用する海図には色々なものがありますが、一般の航海に使用するものを航海用海図と言い、その縮尺によって、次の様に分けられています。

1 航海用海図の分類

(1) 総図（縮尺 400 万分の 1）

日本列島とその近海等極めて広い区域を図示しており、どのように航海するかといった計画を立てたりするのに利用します。

(2) 航洋図（縮尺 100 万分の 1 ～ 400 万分の 1）

遠洋を航行するときに使用する海図で、沖合の水深、主要灯台、遠方から目標となる高い山などが載っています。

(3) 航海図（縮尺 30 万分の 1 ～ 100 万分の 1）

ほぼ陸岸を見ながら航海する場合に使用します。

(4) 海岸図（縮尺 5 万分の 1 ～ 30 万分の 1）

陸岸に近寄って航行するのに使用するもので、沿岸の細かな部分を図示してます。

(5) 港泊図（縮尺 5 万分の 1 以上）

港湾に出入・停泊するときに使用するもので、港湾の地形、施設、海底状況が詳細に図示されています。海図の中に一部の港湾を拡大して別に図示したものがあり、これも港泊図の一種で「分図」といっています。

(6) 航海用電子海図

航海用紙海図をデジタルデータにしたもの、表示システムに入れ、GPS の位置をディスプレイの図上に一覧表示すること等に用いる。

(7) その他

このほか、特殊な海図として海流図、潮流図、漁具定置箇所一覧図といったものもあります。

また、海図ではないが、ヨット・モーターボートなど小型船用の海図として「ヨット・モーターボート用参考図」が日本水路協会から刊行されています。

2 海図の見方

海図にはいろいろな符号や略号などが使われているので、その決まりをあらかじめ知っておく必要があり、「海図図式」（日本水路協会）と言う冊子に掲載されています。

(1) 海岸線

波がなくても海面は潮の干満によって上下するので、海岸線もそれに伴って移動します。このようなことから、海図では満潮のときの面、厳密には「最高水面」を基準に海岸線が描かれています。「最高水面」はその地におけるほぼ最大の高潮面を表しますが、時にはその値より高い海面になるときもあります。

(2) 水深

水深も潮の干満によって変わります。水深の場合は満潮線を基準にすると海図上の値の方が実際の場合より大きくなるため、安全上干潮線（厳密には「最低水面」）を基準にしています。こうすれば「海図上の水深より実際的水深が浅かったので乗上げてしまった」といった

事故を防ぐことができるわけです。

「最低水面」はその地におけるほぼ最低の低潮面を表わし、水深の基本となる水面です。水深は最低水面から海底までの深さを「メートル」で示されています。

水深は、数値で記入されるとともに線でも表わします。山の地形や高さなどを示すため「等高線」というものがありますが、それと同様に海底の地形や水深をわかりやすく見えるように「等深線」が記入されています。通常は2メートル、5メートル、10メートル、20メートル、200メートルなどの等深線が記載されています。

(3) 山や灯台等の高さ

山や灯台等の高さは「平均水面」からの高さを「メートル」単位で示します。

「平均水面」は潮汐がないと仮定したときの海面で、「最高水面」と「最低水面」を平均した水面ということができます。

(4) 干出岩・洗岩・熔岩

略最低低湖面のときに、水面上に出ている岩を「干出岩」、同じ高さの岩を「洗岩」、そしてその面より下にある岩を「暗岩」といいます。「干出岩」は✕、洗岩は✱、暗岩は+といった記号で表わされます。その存在を目立たせるため⊗のように点線で囲む場合もあります。

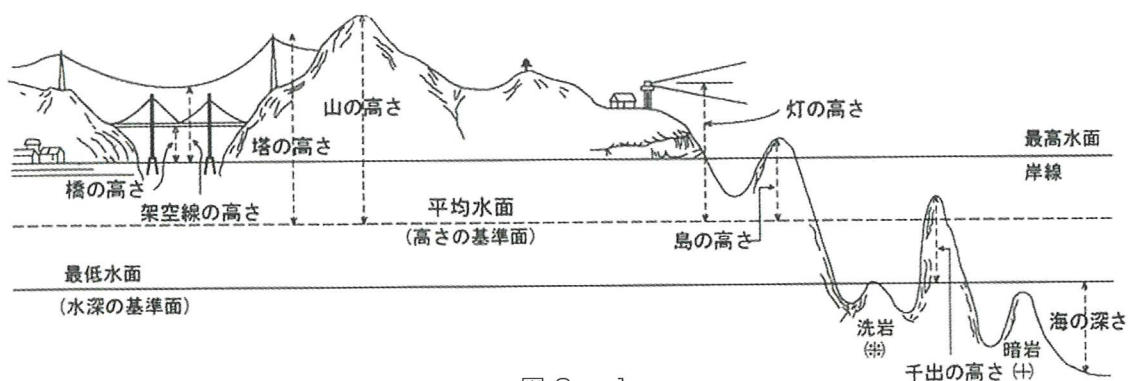


図 6 - 1

(5) 底質

船が沖合で錨を入れて停泊することを錨泊といい、錨泊するには適当な水深と底質が必要です。したがって海図には水深とともに、ところどころに底質がアルファベットの記号で記載されています。

錨泊に適する底質は、S (Sand : 砂)、M (Mud : 泥)、G (Gravel: 礫磯 (小石))、Sh (Shells: 貝殻) など、R (Rock : 岩) などは適当ではありません。

(6) 灯台・灯浮標

灯台・灯浮標には、灯質、光遠距離などが記載されています。

例	★	Fl(2)R 12s	32m	17M
	↑	↑	↑	↑
	灯台を示す記号	灯質	平均水面からの高さ (メートル)	光遠距離 (海里)

(7) コンパス図 (図 6 - 2 参照)

海図上で、針路を定めたり位置を出したり、また物標の方位を測ったりするためコンパス図が記載されています。

星印（★）の方向が真北を示します。真北から右回りに 360° 方式で目盛が付けられています。

またその内側にある矢印（↑）の方向は磁北を示し、やはり 360° 方式で目盛が付けられています。

更に、その内側にはポイント（点）式で 1/4 点毎に目盛が付いています。ポイント式では全周は 32 点で示され、1 点は 11.25 度になります。

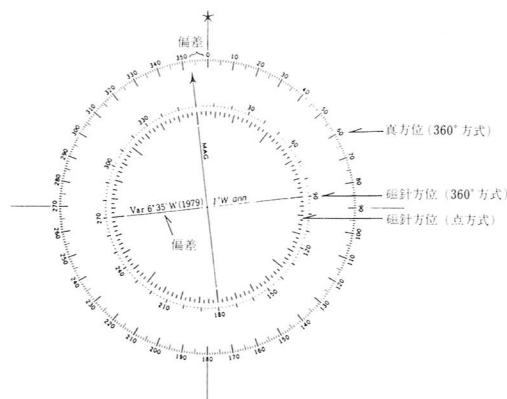


図 6-2

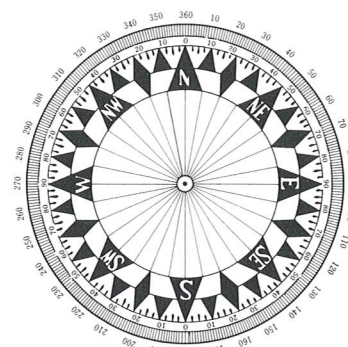


図 6-3

3 海図の使用

(1) 距離・速力

海図の上下左右の縁に目盛りが書いてありますが、左右の目盛りが緯度を表し、上下の目盛りが経度を表しています。

海図上での距離は緯度目盛りで測り、その単位は海里、またはマイル (Nautical Mile) と言い、1 海里は緯度目盛りの 1 分の長さで、1 海里をメートルに換算すると 1,852 メートルとなります。

これは、地球の赤道から北極点までの子午線上の距離は約 1 万キロメートルであり、赤道から北極点までの角度（緯度）は 90 度ですので、これを分に換算すると $90 \times 60 = 5,400$ 分となります。従って緯度子午線上の長さは、1 万キロメートルを 5,400 分で割って 1,852 メートルとなり、こうして国際海里の 1 海里は 1,852 メートルと決められております。

海図で距離を測る場合は、出来るだけ測る場所の真横の緯度尺で測る必要があり、これは、航海用海図の殆どが「漸長図」と言ってメルカトル図法で描かれており、同じ海図でも図面下側の緯度尺の距離と上側の距離では、大きく距離に差が生じます。

次に速力ですが、速力の単位はノット (Knots) と言い、1 時間に 1 海里走る速さを 1 ノットと言います。

このノット (Knot) はロープの結び目「節」のことで、帆船時代の昔、手用測程儀といって、扇形の木片に一定間隔結び目が幾つかあるロープを取り付け、それを船尾から流して、一定時間（砂時計で測定）に何個の結び目が出たかで、船の早さを測っていたことに由来しています。

(2) 針路

海図にはところどころに、針路や方位を測るための「コンパス図 (Compass Rose)」が描かれております。

外側の度数は真北（地球の自転軸である北極の方向）を 0 度として右回りに 360 度まで、

内側の度数は磁北（地球は大きな磁性体であり、その磁力線の収束するN極は北極から僅かにずれたところにある）を0度として、同じく右回りに360度まで描かれている。ジャイロ・コンパスの場合は真北を指すので外側の度数を使うが、磁気コンパスの場合は内側の度数を使用します。

① 偏差

真北と磁北の差を偏差 (Variation) と言い、日本付近では6～7°西偏差（磁北が真北の西にずれている）で、偏差は地球上の場所によって変化します。また偏差は年月の経過と共に偏差量が変わることから、海図のコンパス図の内側の目盛り90度と270度を結ぶ線の上に『6° 35′ 2008(1′ w)』のように記載されており、この例では2008年には西偏6° 35′であり毎年西へ1分ずつずれるということを示しています。

② 自差

コンパスの設置している場所の周囲には、磁針に影響を及ぼすものがあると磁針方位はズレを生じます。このズレは個々の船で異なり「自差 (Deviation)」と呼び、

これも西偏(－)、東偏(＋)で表します。

よって

真方位 = コンパス方位 + 自差(E(+), W(－)) + 偏差E(E(+), W(－))

となります。

自差は、磁気コンパスの付近に鉄製品や電気の流れているものがあると変化します。特に携帯電話や無線機などは十分に注意する必要があります。

③ 針路と進路の違い

船が海上を走る場合、風や海流・潮流の影響を受けるので、船首を一定の針路に保っても実際に進む方向は針路からずれることがあります。このことから、舵を取って船首を保つ方向を「針路」といい、実際に走った方向を「進路」といって区別する場合があります。

船は風や海潮流の影響を受けて流されて進むので、針路と進路には差を生じます。

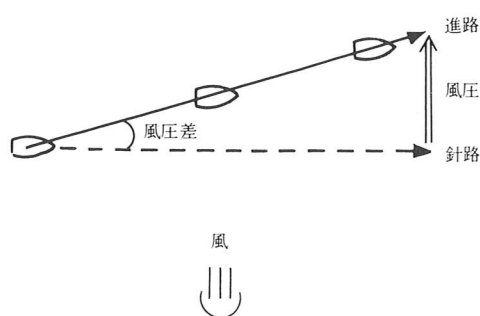


図6-4

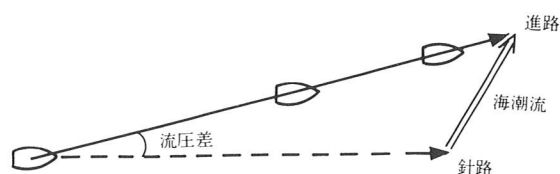


図6-5

この風圧によって船が風下にながされるために生じる針路と進路の差を「風圧差（リーウェイ: Lie Way）、また海潮流による差を「流圧差（タイウェイ: Tie Way）」と呼んでおります。

よって、船はこの風圧差と流圧差の合わさった分だけ流されながら走ることとなるので、適宜位置を出しながら、流される状況をチェックし、必要に応じて針路の修正を行わなければなりません。

(3) 針路の計画

船が港を出港する前には、予め、安全な計画針路を海図に書込んでおきます。

既に述べたように、船は航行中、常に海潮流や風、波の影響を受けて航行するので、予め予定の針路を決めて航行しても、その針路からずれることを忘れないで下さい。

出港後は、要所要所で、また一定時間間隔で船位確認を行い、船位が計画針路から多少でもずれていれば針路を修正して計画針路上を航行する様に努めます。

乗揚げ事故を起こした小型船の、事故原因は「船位不確認」「水路調査不十分」「見張りの不履行」等の原因がその大半を占めております。

(4) 位置の測定

① クロスベアリング（交差方位法）

クロスベアリングとは、2つ以上の地上物標の方位をコンパスで測定し、海図上それぞれの物標より位置の線（コンパス方位を磁針方位または真方位に改め、物標からこの反方位に引いた直線）を求め、これらの交点をもって船位とする方法です。

3物標による場合には、これらの位置の線は理論的には一点で交わることとなりますが、通常は小さな三角形（誤差三角形）を生じ、この場合には三角形の内心を最確船位とします。

イ．【誤差三角形の生じる原因】

- a コンパスの誤差が、正確に改正されていない場合。
- b コンパスの振動、またはカードが小さいなどのための方位観測誤差。
- c 物標の方位観測に、時間がかかった場合。
- d 位置の線を海図上に記入する際の誤差。
- e 方位の読み違い、また物標の見誤り。
- f 海図自体に誤差がある場合（図載位置のずれなど）。

ロ．【船位の測定上の注意】

《目標の選定》

- a 海図上の位置が確かで、視認しやすい目標を選ぶ。
- b 浮標など位置の不定なものは避ける。
- c 傾斜の緩慢な岬など不明確なものは避ける。
- d 方位測定誤差が船位誤差に与える影響は、遠方物標ほど大きいので、なるべく近距離のものを選定する。
- e 2本の位置の線の場合の交角は、90度に近いものが望ましく、少なくとも30～150度の範囲になるように測定する。また、3本の位置の線の場合は、それぞれの交角が60度に近くなるように選定する。

《船位測定上の注意》

- a 事前に海図上の目標と実景とを対比し、方位選定は、出来る限り速やかに行う。
- b 方位変化の遅いもの（船首尾方向に近いもの）を先に、方位変化の早いもの（正横付近のもの）を後に選定する。
- c 方位測定の際には、コンパスカードを水平に保って測定する。
- d 最新のコンパス誤差を修正する。
- e 誤差三角形を生じたとき、小さい場合には、その内心を船位とするが、大きい場合には、ためらわずに再度測定しなおす。

f 方位測定後、かならず測得時刻を記入し、測程器（ログ）示度も記録しておく。

② コクビットで出来る簡易測位

イ．重視線の活用

昔から漁師の間で言われている「山を合わせる」山だてという手法で、見通し線（トランシット）の事で、海の上から高低のある顕著な2物標が重なって見えたら舵をとって船首を、この重なりに向け、2物標がずれて来たら左右の変位はすぐ判るので、コースを修正して何時も重視線の上にいる様にします。

これだけでは船の位置は判りませんが、海図上に引いた2物標を結ぶ延長線上の何処かに居る事だけはたしかで、90度位重視線と開いた角度の他の物標の方位をただ1本さえ採れば船位はすぐに決定することが出来ます。

重視線上を走って目的に接近する事をホーミングと言い、狭い水道や港の出入り口等には人工的に作られた重視目標（導灯）が設置されており、また、重視線はコンパス差測定にも利用されています。

ロ．両測方位法（ランニング・フィックス）

最初に物標（L）の方位を測って位置の線 $\overline{A_1L_1}$ を海図に記入する。今、仮にこの線上 P_1 のところに船がいたとし、次に一定針路で航走し、再びLの方位を測って、位置の線 $\overline{A_2L_2}$ を海図に記入します。

測定間に走った距離（航程）を ℓ 海里とすると、 P_1 から針路に沿って ℓ 海里行った点 P_2 を求め、 P_2 から、最初の位置の線 $\overline{A_1L_1}$ に平行線を引き、 $\overline{A_2L_2}$ との交点 P_3 が後で測ったときの船の位置となります。

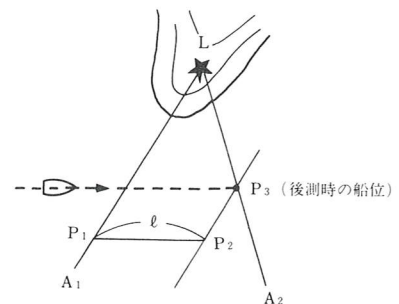


図 6 - 6

ハ．船首倍角法

針路・速力を一定に保って航走しているとき、ある物標の船首角を測定し、その時刻を記録し、次にそのまま針路・速力を一定に保ちながら船首角が倍になるまで航走し、その時刻を記録します。

一定速力で航走しているので倍角になるまでの時間が判れば、この間の航走距離が計算できるので、船首角が倍角になったときの、その物標からの方位線を引き航走距離をとると、船位が決定できます。

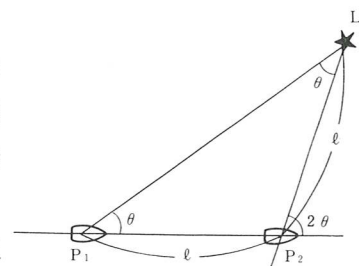


図 6 - 7

ニ．4点方位法

船首倍角法の一つで、直角2等辺三角形の性質を利用して位置を求めます。

最初の船首角を 45° に目標物を測定した後、次に針路に対する目標物の真横（ 90° ）まで一定速力で航走し、その航走距離を速度から求め、その値が目標物までの距離となります。

※4点とは角度 45° を示し、計量単位令で航海または航空に係わる角度の単位 点：度の 11.25 倍 として定められています。

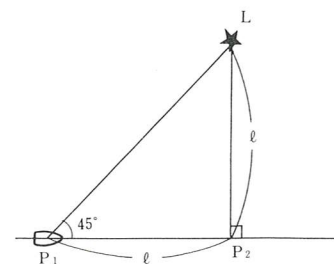


図 6 - 8

4 航海計器

(1) レーダー

レーダーは、夜間や視界が悪いときの見張りや、船位測定に有効に活用できる航海計器です。

船用レーダーはレーダーアンテナから電波を水平方向 360 度に発射し、物標等に当たって反射した電波を受信してその映像を指示器に表示させ、物標までの方位と距離を測定することができます。

表示方式には真方位指示と相対方位指示がありますが、真方位指示では真北がスコープの上端に、相対方位指示では船首方位がスコープの上端になります。小型船舶では一般にジャイロ・コンパスを搭載していませんから、真方位指示はできません。

なお、レーダー画面上の他船の動きは、自船に対する相対運動で表示されます。

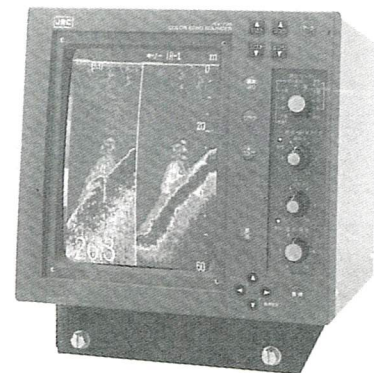


(2) 音響測深機

超音波を発して水深を連続的に測定する航海計器です。海底の障害物、魚群なども探知します。また、底質についてもある程度判断することができます。海図と併用し、船位測定の補助になります。

音響測深機には、測深のための超音波を発する送信部、反射波を受信して増幅する受信部があります。

水中で音波は約 1,500m/s の速さで直進し、物体に当たると反射して返ってきます。音響測深機ではこの性質を利用して、船底から超音波を発信して海底からの反射波を受信、発信から受信までの時間を測定し、その時間から水深を求めます。



(3) その他

① GPS の概要

人工衛星を利用して自分が地球上のどこにいるのかを正確に割り出すシステム。米軍の軍事技術の一つで、地球周回軌道に 30 基程度配置された人工衛星が発信する電波を利用し、受信機の緯度・経度・高度などを数 cm から数十 m の誤差で割り出すことができる。

米国防総省の管理する GPS 衛星（正式には「NAVSTAR 衛星」と呼ばれる）は高度約 2 万 km の 6 つの軌道面にそれぞれ 4 つ以上、計 24 個以上が配置され、約 12 時間周期で地球を周回している。約 7 年半で寿命を迎えるため、毎年のように新しい衛星を打ち上げて軌道に投入しており、概ね 30 個前後の衛星が常時運用されている。GPS 衛星は高性能の原子時計を内蔵しており、1.2/1.5GHz 帯の電波で時刻を含むデータを地上に送信している。

② AIS の概要

AIS は、船舶の識別符号、種類、位置、針路、速力、航行状態及びその他の安全に関する

情報を自動的に VHF 帯電波で送受信し、船舶局相互間及び船舶局と陸上局の航行援助施設等との間で情報の交換を行うシステムです。

海上保安庁が整備し、運用する AIS を活用した航行支援システムとは、沿岸陸上部に AIS 関連施設（AIS 送受信所、運用所）を整備することにより、AIS 搭載船舶の船名、船の長さ等の静的情報、位置、速力等の動的情報及び仕向港、到着予定時刻等の航海関連情報をリアルタイムに把握し、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海など航路等が設定され船舶交通がふくそうする海域においては、主として航路及びその付近を航行する船舶に対する円滑な航行管制と効果的な情報提供を行い、また、沿岸海域においては、乗揚げの恐れのある船舶や荒天時に走錨の恐れのある船舶に対し注意喚起するとともに、AIS 搭載船舶に海難情報や気象海象情報等の各種航行安全情報を提供することにより、海難の未然防止を図ることを可能とするシステムです。

第3章 ロープワーク

1 まえがき

帆船時代から船員たちが培ってきた技の一つにロープワーク（結索）があり、この結索には、しっかりと結べて解く場合には簡単に解けるという特徴があります。

船の栈橋への係留、錨へアンカーロープを結びつけたりするなど、船の上でのロープワークは極めて重要です。

ロープワークの良否は、直接人命にかかわることが多いことから、何よりも正しい結索の方法と、あらゆる事象に即応する使用法を体得し、確信をもって行う必要があります。

また、ロープワークは海の上だけではなく陸上においても、一寸した日常生活やアウトドアでのキャンピングのロープ作業などで応用できますので、覚えておくと非常に便利です。

ロープを上手に使えるようになると楽しさが一層加わります。

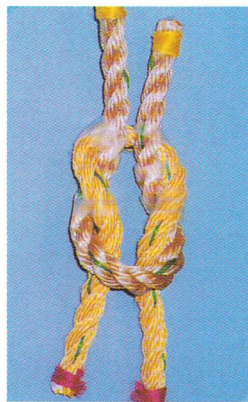
この章では、ロープワークの中から代表的なものを紹介していますが、一つ身に付きますと、次への展開が容易になりますので、焦らず、諦めず3～40センチの長さの細目のロープをポケットに入れておいて、ちょっと手の空いたとき練習するようにすると割合早く身に付きますし、認知症防止にもなって一挙両得です。

2 ロープの結び方

1. 本結び

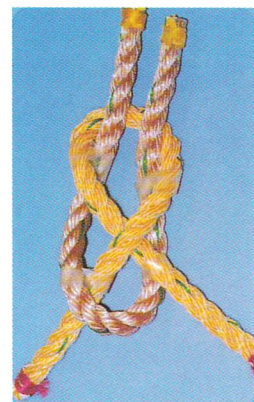
2本のロープをつないで、長くする。

材質、太さが異なると、解けるおそれがある。



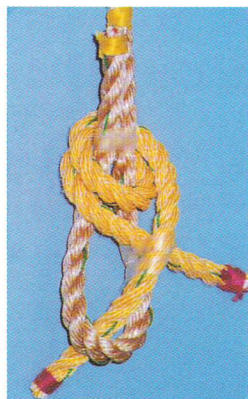
2. はた結び

はたいと
機糸が切れた時に、すばやく結ぶために工夫された。異種のロープでも容易に結べる。



3. 二重つなぎ

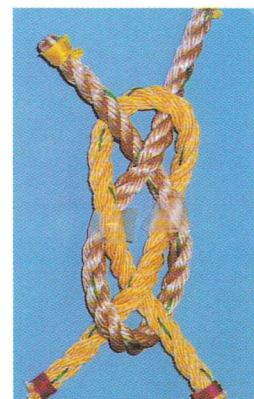
異種のロープ、太さの違うロープをつなぐ時に機糸つなぎを、もう一度回して二重にすると確実。



4. 小綱つなぎ

2本の太いロープのつなぎ結びに適する。

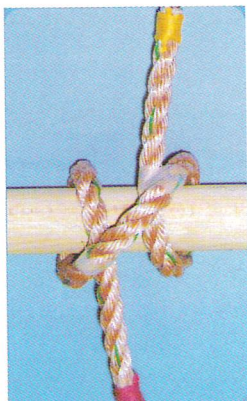
索端はかかる必要がある。



5. 巻き結び

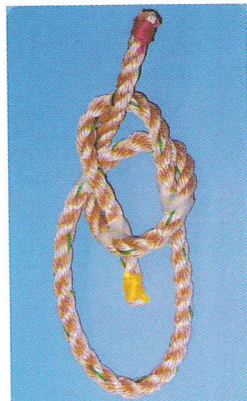
簡単で安定した結び方。

ロープが濡れたり、締めすぎると解きにくくなることもある。



6. もやい結び

ロープの大・小に関係なく、結び方が簡単で解きやすく、安全確実な結び方。
“結びの王様”



7. 錨結び

簡単、安全で強く、結びやすく解きやすい。

錨索結止やデッキ・リングなどにロープを止める場合に用いる。



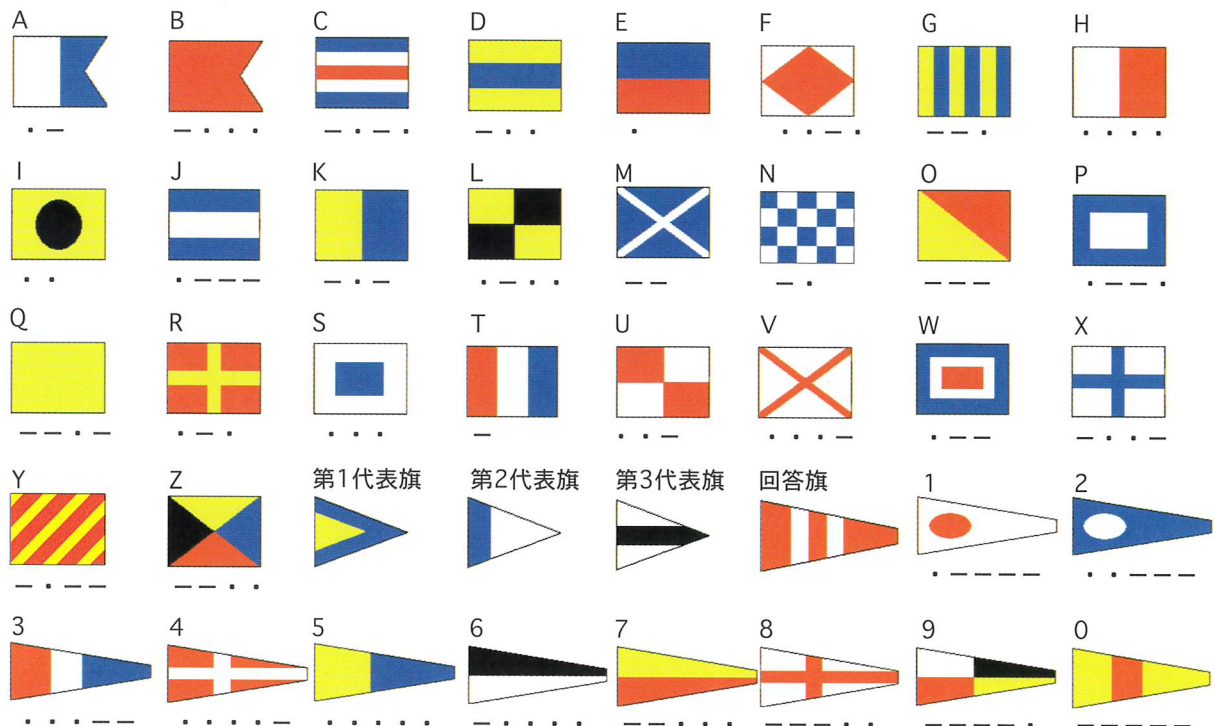
小型船安全運航の基礎

平成 24 年 3 月発行

発 行 公益社団法人 関東小型船安全協会
045 - 201 - 7754
横浜市中区太田町 4-47 太田町ビル 8階

印 刷 (株)ポートサイド印刷
045 - 776 - 2671

国際信号旗（下欄はモールス信号）



国際信号の種類

- ① 1 字信号：緊急、重要又は最も多く使用される通信に用いる。
- ② 2 字信号：航海と人命の安全に関する通信文に用いる。
- ③ 3 字信号：Mではじまる 3 字信号は、医療関係の通信に用いられる。
- ④ 4 字信号：その船の無線呼出符号を表すことが多い。

使用例

1 字信号	2 字信号	
 A: 私は、潜水夫をおろしている、微速で十分避けよ。	 UY: 訓練中	 UW: ご安航を祈る
 B: 私は、危険物を荷役中または運送中である。	 NC: 私は遭難している。直ちに援助が欲しい	



海難に遭遇したらどうする？

- 通報者の名前
- 場所はどこか
- どのような海難か
- どの船に何人乗っているか
- ケガ人の数、ケガの状況及び現在取っている措置
- 現在の船舶の状況及び現在取っている措置

遭難を知らせる手信号
左右にのびた腕を
ゆっくり上下させる。



公益社団法人
関東小型船安全協会

〒231-0011
横浜市中区太田町4-47 コーワ太田町ビル8F
Tel.045-201-7754 Fax.045-201-7758