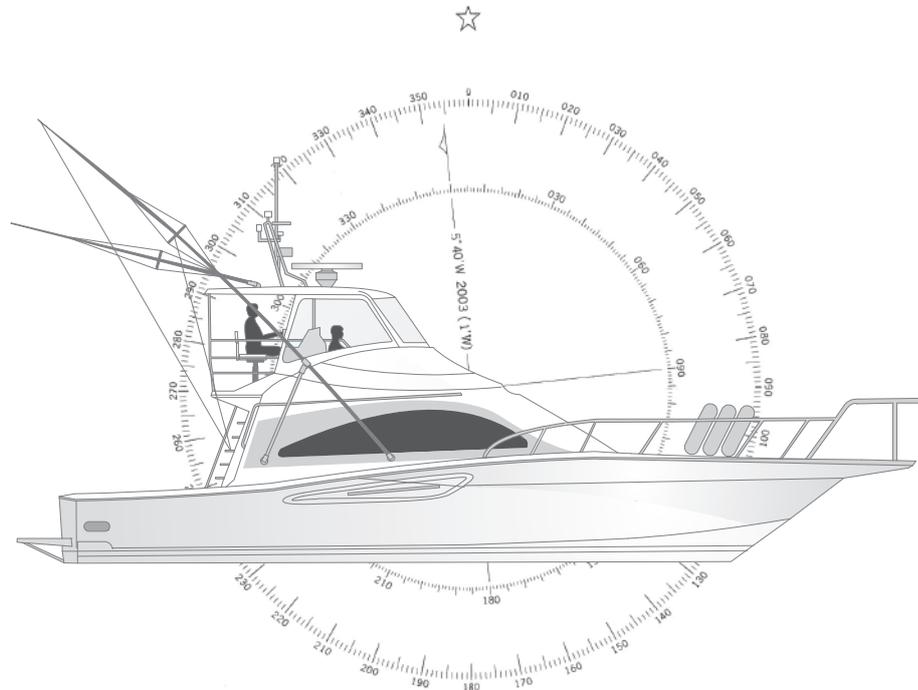


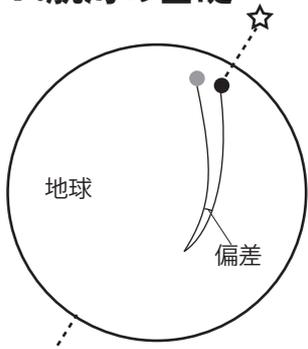
上級運航 I



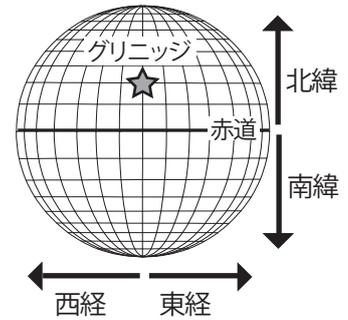
1. 航海計画
2. 船位の測定
3. 実航速力・進路
4. ロングクルージングにおける準備
5. 気象予測
6. 潮汐・潮流・海流
7. 荒天航行・台風避航
8. 海難事例

1. 航海計画

1. 航海の基礎

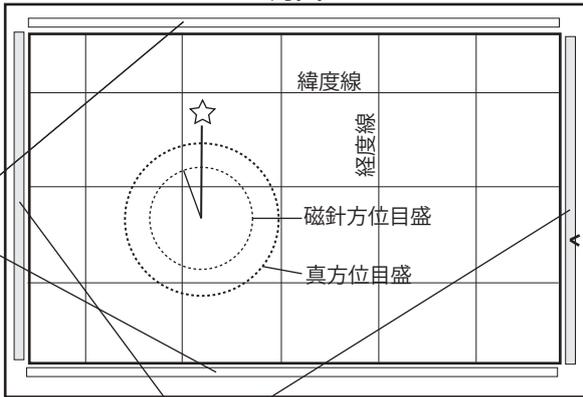


- **真北**・・・地球の自転(地軸)の中心
- **磁北**・・・地球の磁場の中心(N局)
- 偏差**・・・真北と磁北の角度の差。
- ジャイロコンパス・・・真北を0°として表示するコンパス (一般に大型船舶が装備する)
- 磁気コンパス・・・磁北を0°として表示するコンパス (一般に小型船舶が装備する)
- 自差**・・・磁気コンパスに**他の磁力の影響**で生じた誤差。

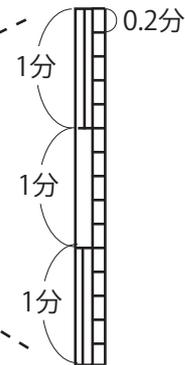


2. 海図

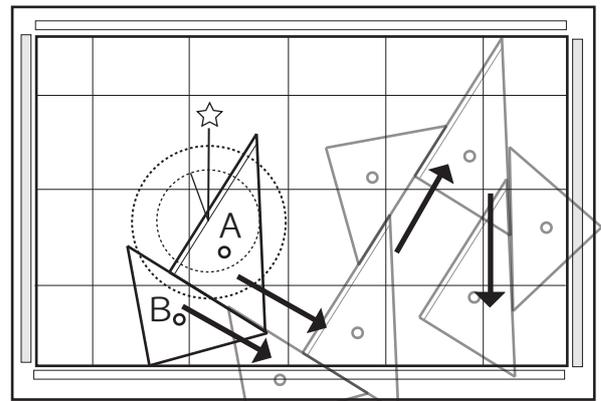
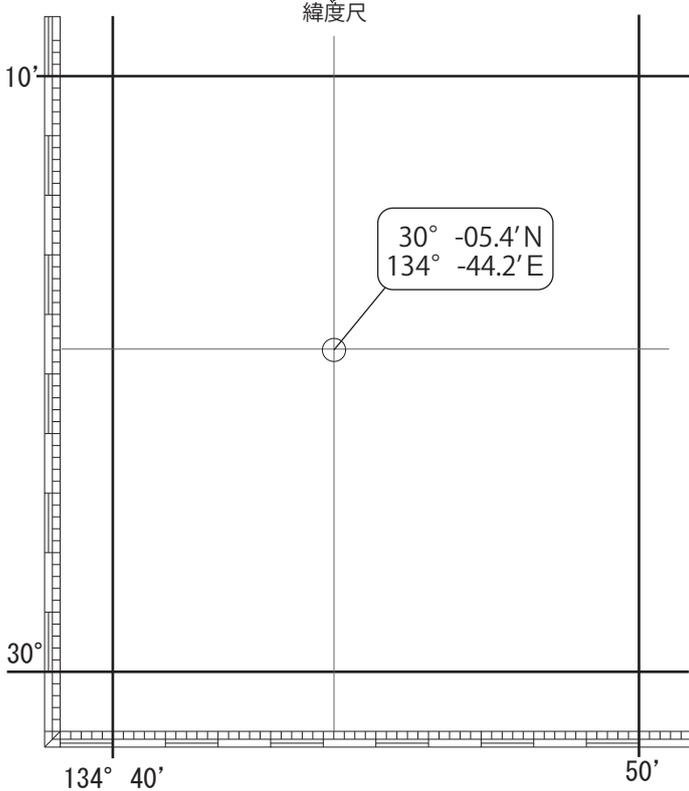
海図



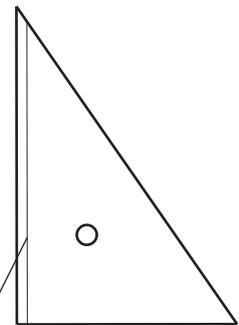
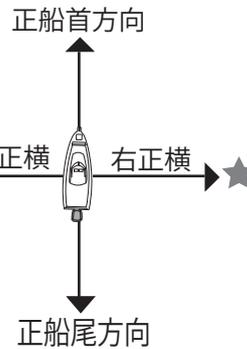
緯度1分=1海里
1ノット=時速1海里



緯度尺を使用して距離を測ること



コンパス図から方位線を平行移動する方法
または、方位線をコンパス図で測る方法



A 定規の線を使用して測定すること
(定規の表裏に注意)

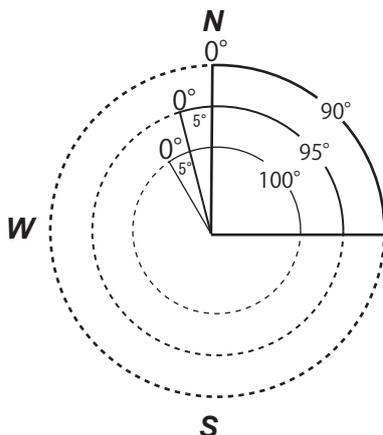
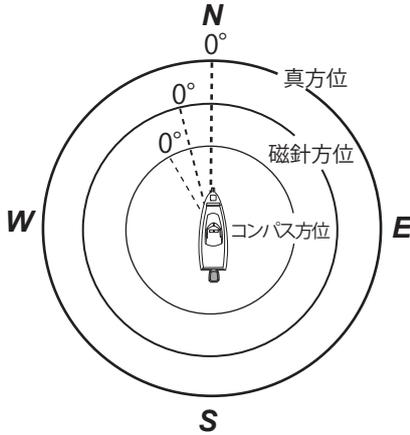
海図作図に必要なもの

- 1.鉛筆またはシャープペンシル
- 2.消しゴム
- 3.三角定規
- 4.ディバイダ(海図上で距離を測定する)
- 5.コンパス(海図上で距離の円を書く)

2. 船位の測定

1. 方位

- ① 真方位.....真北を0°にした方位(True North)
- ② 磁針方位.....磁北を0°にした方位(真方位との間に西および東偏差がある)(Magnetic North)
- ③ コンパス方位(羅針方位).....船の磁気コンパスが指す方位(鉄器などの影響で西および東に自差がある場合がある)



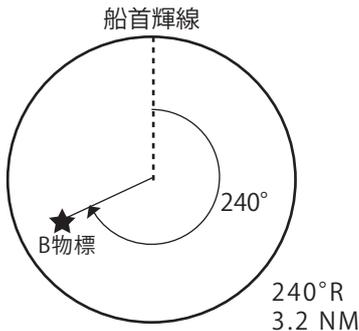
偏西偏差5°(5°W)でコンパスの自差が西に5°(偏西自差 5°W)ある場合、A物標を真北から測ると90°だが、磁北から測ると95°、自差が西に5°あるコンパスで測ると100°になる。

逆に言う、この磁気コンパスで測ったA物標の方位は100°だが、磁針方位に直すと95°(100-5)、真方位に直すと90°(100-10または95-5)である。

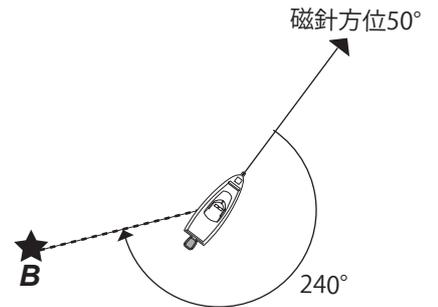
コンパス方位を磁針方位に修正する場合.....自差が西(W)ならコンパス方位-自差が磁針方位になる。(W-)
自差が東(E)ならコンパス方位+自差が磁針方位になる。(E+)

磁針方位を真方位に修正する場合.....偏差が西(W)ならコンパス方位-偏差が真方位になる。(W-)
偏差が東(E)ならコンパス方位+偏差が真方位になる。(E+)

- ④ 相対方位(レーダー).....船の船首方向を0°にした方位(右○○°で表す)



相対方位表示のレーダーは、自船の船首方向を0°として右回りで物標の方位を表示する。従って、磁針方位50°で航行中の船舶のレーダーがB物標の方位を240°で表示した場合、B物標の磁針方位は50°+240°=290°になる。



- ⑤ トランシット(重視線).....2つの物標を結んだ線。海図上に作図すれば、その線の磁針方位がわかるので、同じ重視線をコンパスで測定すれば、そのコンパスの自差を知ることができる。

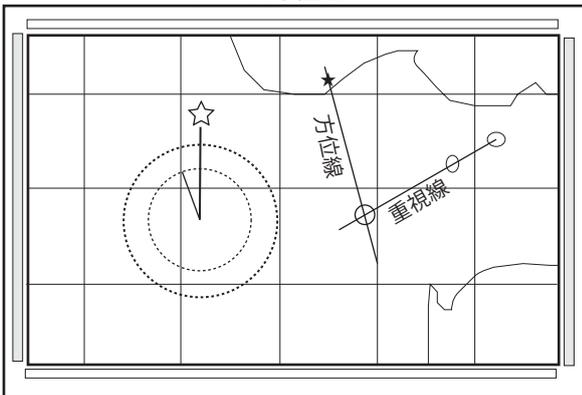
2. クロス方位法

2 物標の方位線または重視線を用いて船位を求める方法。測定したコンパス方位に自差がある場合は、それを磁針方位に修正してから求める。

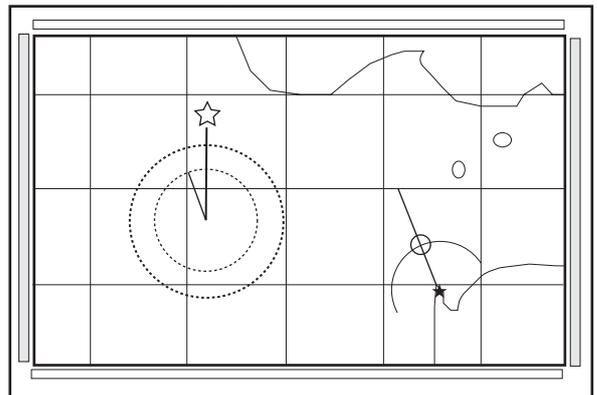
3. レーダー方位と距離から位置を出す法

1 物標のレーダー方位と自船のコンパス針路から導いた線とその物標との距離から船位を求める方法。コンパス針路に自差がある場合は、それを磁針方位に修正してから求める。

クロス方位法

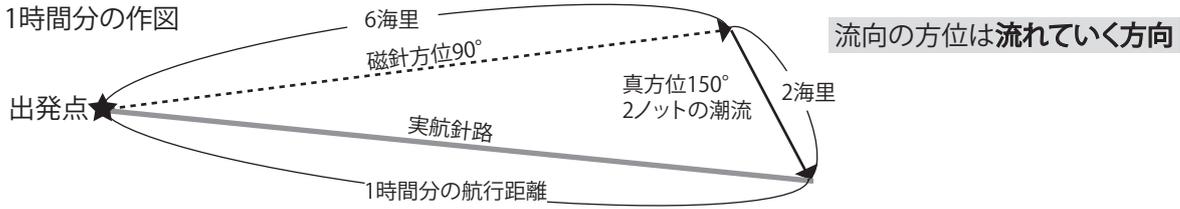


レーダーの相対方位と距離から位置を出す法

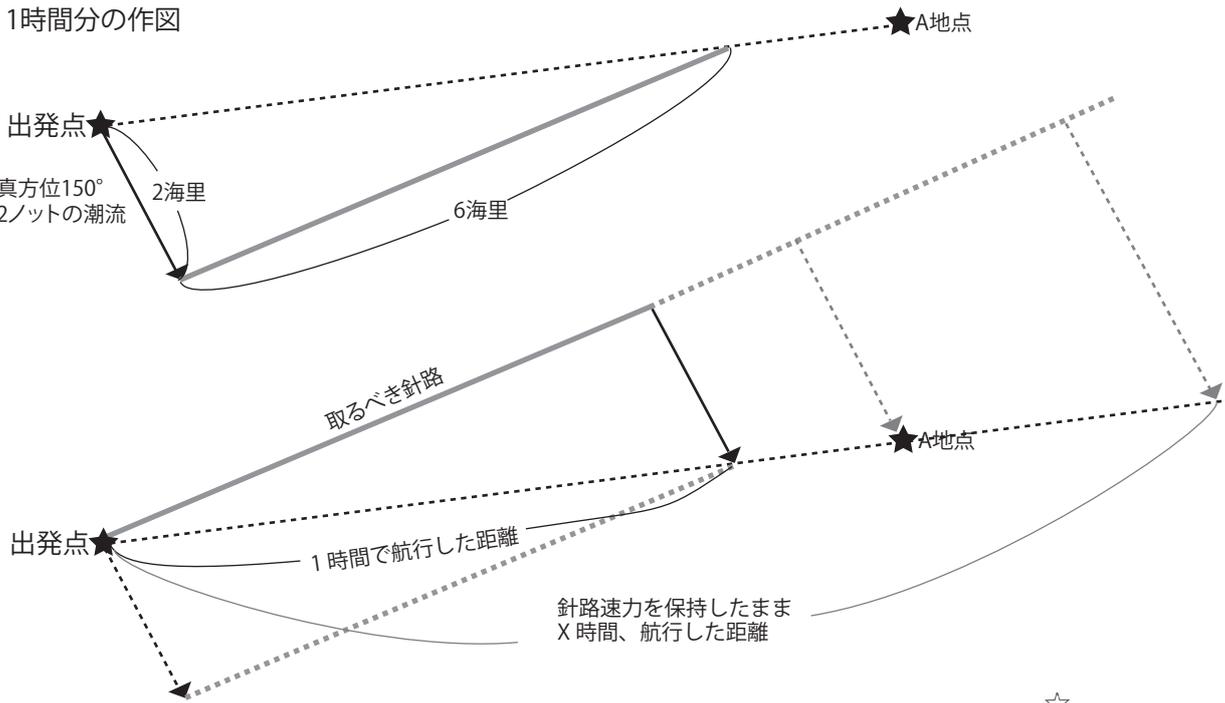


3. 実航針路・速力

① **実航針路・実航速力**・・・潮流などの影響で船が予定針路から流された結果、実際に航行した針路および速力。
 6ノットで磁針方位90°で航行を開始したが、その海域には150°(真方位)の2ノットの潮流があった場合。

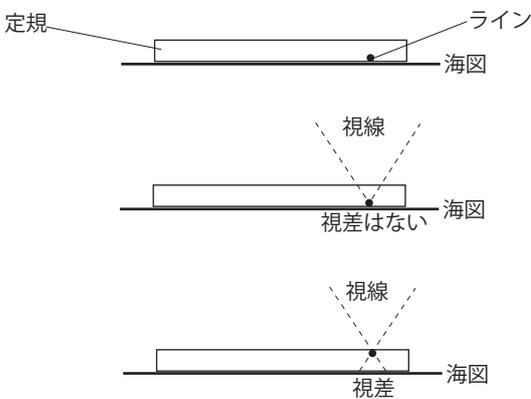


② **流潮航法**・・・航行海域の潮流などを加味して、針路を決定すること。
 150°(真方位)2ノットの潮流がある海域で6ノットでA地点へ向けて航行する場合の針路。

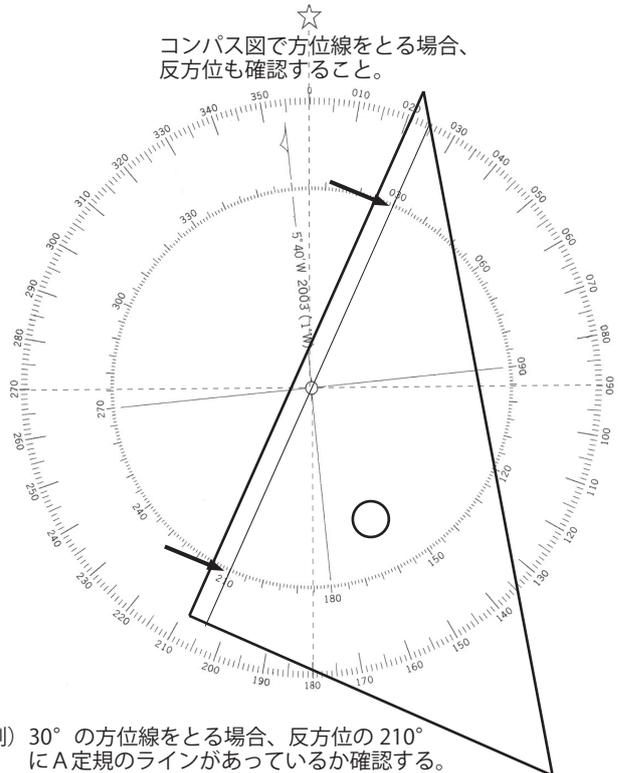


作図上の注意

A定規の1辺に測定しやすいようにラインがはっています。このラインをコンパス図に合わせて方位をとります。ただし、表裏を間違えて使用すると、視差が出て作図の誤差の原因になります。必ず**ラインの面を下**にして使用すること。



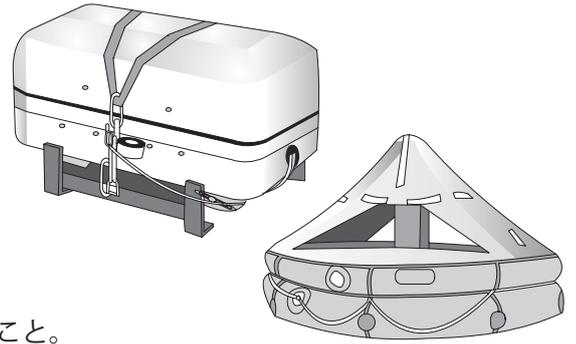
コンパス図で方位線をとる場合、反方位も確認すること。



4. ロングクルージングにおける準備 レーダー・音響測深機・救命いかだ 救命用通信装置・無線電話等

1.救命いかだ(ライフラフト)

- ①デッキ上に搭載して、緊急時に投下すると高圧ガスによって海面で自動膨張する救難用いかだ。
- ②内部に応急医療具、飲料水、食料、修理備品、排水用具、信号等が搭載してある。内部を開放しないこと。
- ③作動索を船体に結びセットしておく。投下時、作動索により安全ピンが抜けて膨張する。または開放レバーにより投下する。
- ④自動離脱ができるものもある。
- ⑤作動索を別のものに交換したり、自動離脱装置をペイントしたり、カバー等で覆ったりしないこと。
- ⑥緊急時にはイパーブ、レーダートランスポンダー等を船から搭載すること。

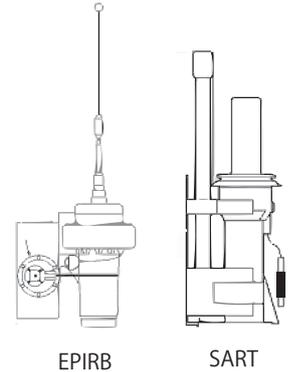


2.小型船舶用イパーブ(EPIRB)

- ①前もって自船の識別IDコードを入力しておく。
- ②緊急時に人工衛星経由で位置情報や船舶の情報を含めた遭難信号を送る。
- ③水没した場合、自動浮揚し、自動発信する。(24時間程度作動)

3.レーダートランスポンダー(SART)

- ①船舶や航空機のレーダー信号を受けると反応し、遭難者に知らせる。(48時間程度作動)
- ②遭難者の位置を相手のレーダーに映し出す。(FRP船はレーダーに映りにくい)



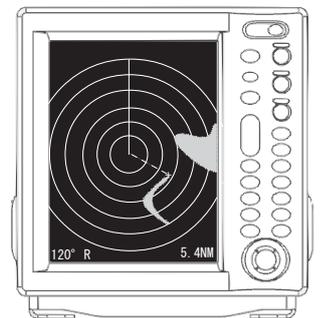
4.船舶自動識別装置(AIS)

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帯電波で送受信するシステム(レーダーやプロッタ画面上にも表示できる)

5.無線電信等 ①SSB無線②国際VHF③インマルサット(衛星通信)④船舶電話⑤HFデジタル選択呼出装置

6.レーダー ※出力5kW未満のレーダーやAISクラスB送受信機は無線従事者免許は必要ないが、「無線局の開局申請」の必要。

- ①360度水平方向に電波を發し、物標までの距離や方位を測定する。
- ②視界の悪い時の見張りや船位測定に使用する。
- ③真方位指示(真北を上端に表示)と相対方位指示(船首方位を上端に表示)ができる。



海面反射制御(ANTI-CLUTTER SEA)

波浪の反射がレーダーに映り込むのを制御する機能。効かせ過ぎると画面中央付近の映像を消してしまう。

雨雪反射制御(ANTI-CLUTTER RAIN)

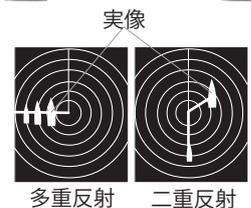
豪雨や雪の反射がレーダーに映り込むのを制御する機能。効かせ過ぎると全体の映像を消してしまう。

偽像

近距離で大型船と平行に航行すると電波が自船と大型船の間を何回か反射して偽像が等間隔に現れる。(多重反射)または自船のマストや煙突に反射して現れる。(二重反射)

干渉

他船のレーダー波を受信すると、中心から外周に向かう螺旋状の破線が現れることがある。



7.音響測深機

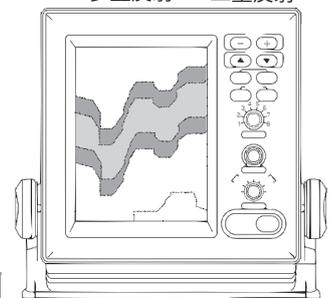
- ①超音波を發し、水深を連続的に測定する。また、水深を測定して海図と照らし合わせ船位を推定できる。
- ②反射波の形状で底質も推測できる。
- ③水流の泡があると測定できない。

喫水調整

受信機の取り付け位置と喫水線との差を加えて正確な水深を求める。

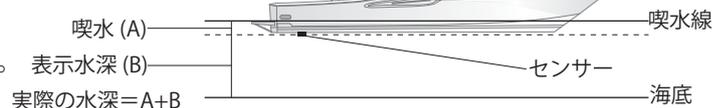
底質と反射波の特徴

- 岩・・・二重反射や三重反射がでる。(船底にいちばん近い線が正しい水深)
- 砂・・・受信線がはっきりと厚く表示される。
- 泥・・・受信線がぼやけて厚く表示される
- 岩の上に泥・・・ぼやけた厚い線の下に強くはっきりした線が現れる。



8.航海

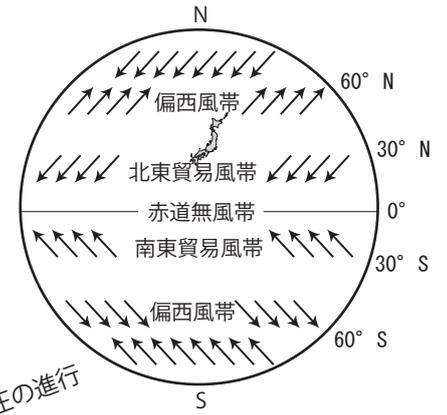
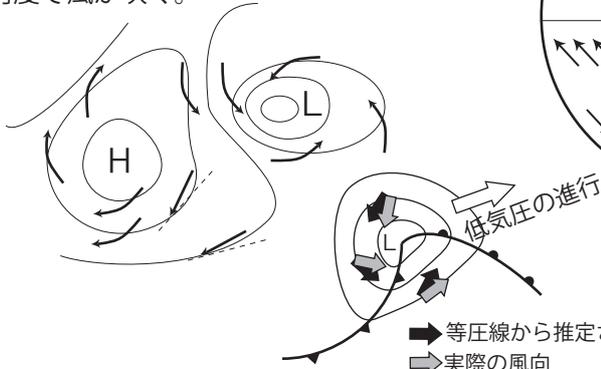
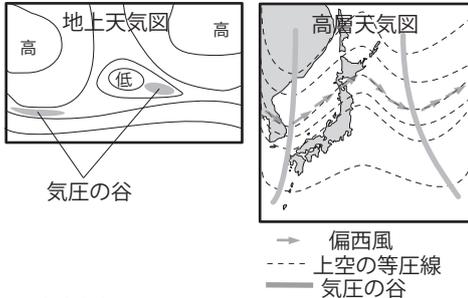
- ①避難港を選定しておく。
- ②航行中に定期的な船位の確認と機関室の点検を行う。
- ③視界制限状態では、無理に航行せず、アンカリングする。表示水深(B)
- ④燃料消費量の計算、食料の確保、予備日程の追加。



5. 気象予測

1. 高気圧と低気圧

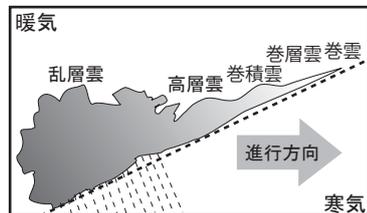
- ①日本は**偏西風帯**に位置し、天気は一般に西から東に移り変わる。
- ②2つの高気圧に挟まれた低気圧部を**気圧の谷**と呼ぶ。気圧の谷が**東西**に伸びている場合は風は弱く天気は安定する。
- ③海上では**等圧線**に対して**20度前後**の角度で風が吹く。



2. 前線

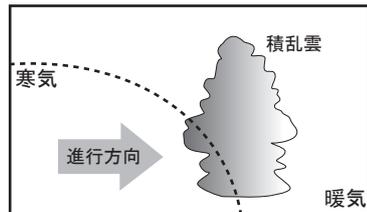
温暖前線

- ①暖気団の方が寒気団より優勢な場合にできる前線。
- ②暖気側から寒気側へ、寒気の上に這い上がるように進行する。
- ③上層雲(巻雲、巻積雲)、中層雲(高層雲、高積雲、乱層雲)の順に接近する。
- ④通過後は気温が上がる。



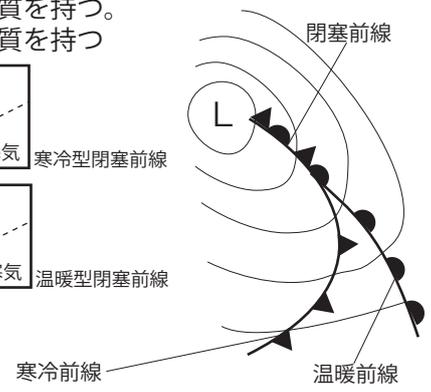
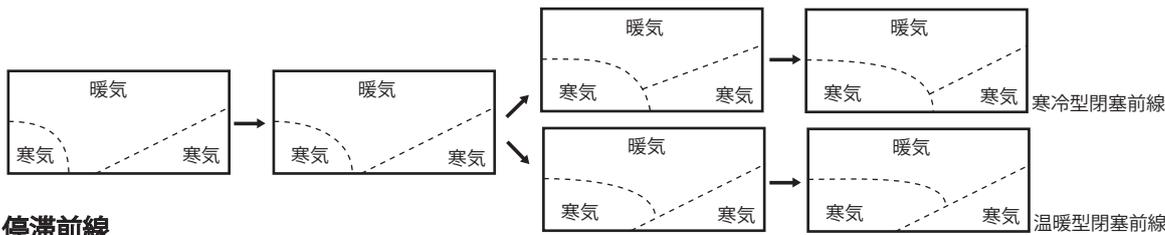
寒冷前線

- ①寒気団の方が暖気団より優勢な場合にできる前線。
- ②寒気が、暖気の下につっこみ、暖気を持ち上げながら進行する。
- ③積乱雲、雄大積雲(下層雲)を生じ、にわか雨、**突風**、雷をともなう。
- ④風向は最初**南**または**南西**だが、通過後**西**または**北**へ急変する。
- ⑤通過後は気温が下がる。



閉塞前線

- ①寒冷前線が温暖前線に追いついて重なった前線。
- ②追いついた寒気が追いつかれた寒気より冷たい場合、寒冷型で寒冷前線に近い性質を持つ。
- ③追いついた寒気が追いつかれた寒気より暖かい場合、温暖型で温暖前線に近い性質を持つ。



停滞前線

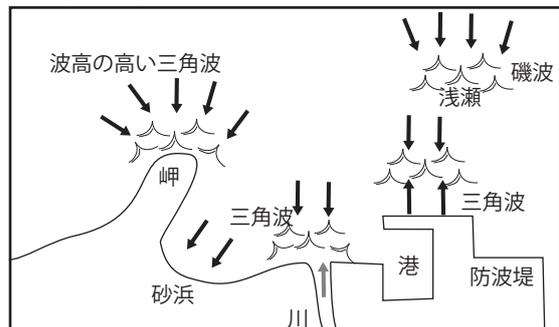
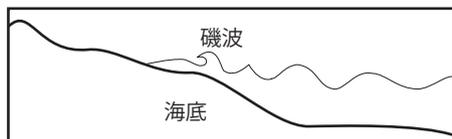
- ①寒気団と暖気団が釣り合い、ほとんど移動しない前線。
- ②梅雨前線や秋雨前線がこれにあたる。

3. 霧

- ①霧は暖かく湿った空気が冷たい地面や海面の上を移動した時や、水面よりかなり低温の空気が流れ込んだ時にできる。一般的に陸上より海上のほうが持続時間が長い。(層雲・下層雲)
- ②視程・・・通常の視力を持った者の水平方向の視認距離。
- ③視程が1 km以下を「霧」といい、1 kmより大きいと「もや」と呼ぶ。

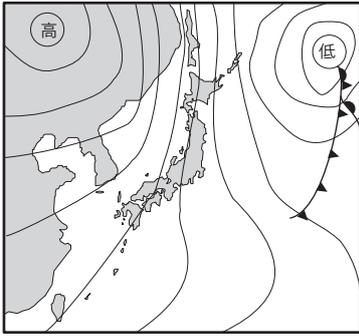
4. 波

- ①その場所で吹いている風で起こる波を「風浪」といい、その波が伝わってきたものを「うねり」と呼ぶ。
- ②平均波高が1 mでも、3回に一度は1.6m、10回に一度は2 m程度の波になり、時には平均波高の3倍を超える。



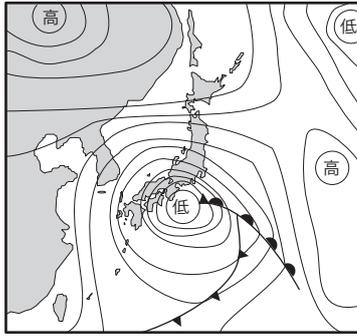
7. 季節による気圧配置

1. 西高東低型



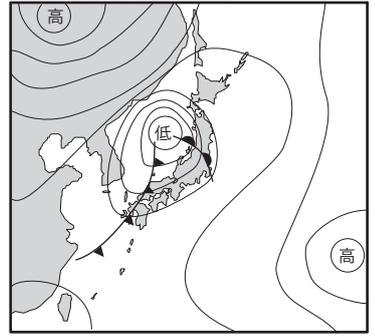
- ①冬の典型的気圧配置
- ②北または北西の強い風（大西風）
- ③日本海側で大雪、太平洋側で乾燥
- ④シベリア高気圧の張り出しは周期的に変化する。（三寒四温）

2. 南岸低気圧型



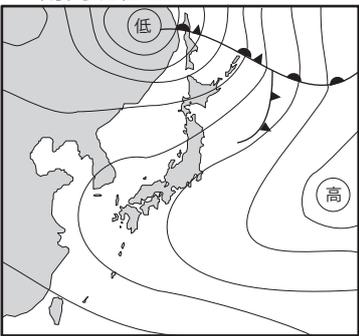
- ①春、秋に多い。
- ②低気圧が急激に発達すると悪天候
- ③北、北西の強風
- ④低温時には太平洋側で大雪

3. 日本海低気圧型



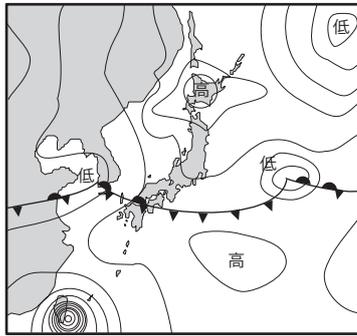
- ①春、秋に多い。
- ②強い南風（春一番）
- ③日本海側でフェーン現象
- ④南岸で低気圧が発生すると二つ玉低気圧になる。
- ⑤通過後は北よりの風に変わる。

4. 南高北低型



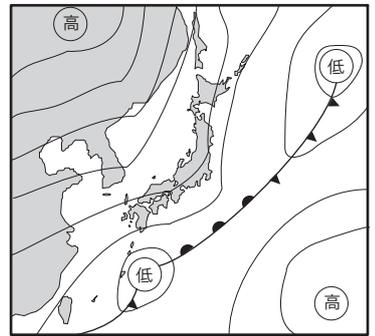
- ①夏の典型的気圧配置
- ②南または南東の弱い風
- ③天気は安定する。
- ④小笠原高気圧

5. 梅雨前線



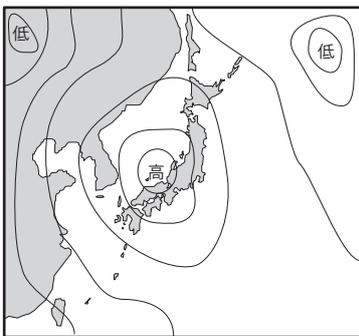
- ①北太平洋高気圧とオホーツク海高気圧の間にできる。
- ②5月前半から7月後半

6. 秋雨前線



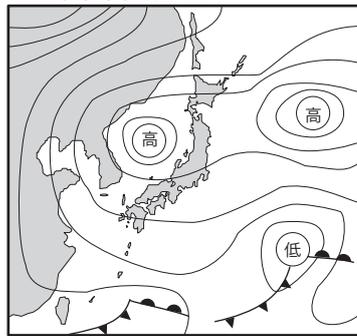
- ①北太平洋高気圧の衰弱と大陸からの冷たい高気圧の南下でできる。
- ②台風の湿った空気が流入すると大雨になる。

7. 移動性高気圧型



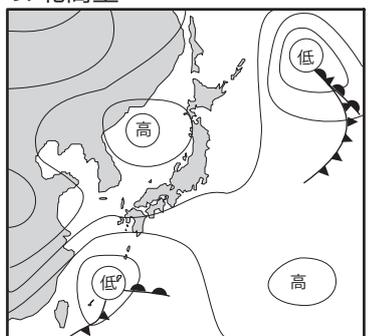
- ①春、秋に現れる。
- ②その後低気圧が接近するので好天は長続きしない。

8. 帯状高気圧型



- ①春、秋に現れる。
- ②数日好天が続く。

9. 北高型

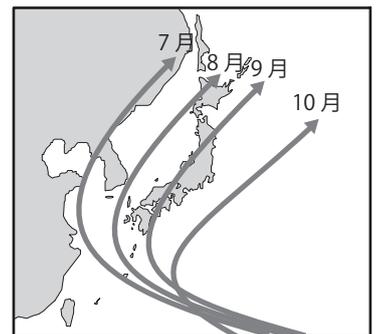


- ①夏季の冷たい東風（やませ）が三陸地方に冷害をもたらす。
- ②太平洋側はぐずつく。

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
真冬	早春	陽春	晩春	初夏	梅雨	盛夏	晩秋	初秋	中秋	晩秋	初冬
西高東低型		移動性高気圧型		梅雨前線型		南高北低型		秋雨前線型	移動性高気圧型		西高東低型

8. 台風の予想針路

- ①7月から10月頃にかけての発生が多い。
- ②発生後、地球の自転の影響で北上し、太平洋高気圧の西縁を回るように、西から北西に進む。
- ③北緯30度付近でジェット気流の影響で北東に針路を変える。



6. 潮汐・潮流・海流

1. 潮汐表と潮流表

① 潮汐表

潮汐表は日本近海の主要港を標準港とし、毎日の潮時、潮高が掲載されている。
標準港以外の潮汐は**改正数**を使用して求める。

例 大島・波浮における2月25日の午後の高潮時の潮時潮高を求めよ。潮汐表によると大島・波浮の標準港は横浜で、**潮時差は-00h25m**、**潮高比は0.78**、横浜港の当日の潮汐は下表のとおりである。

2月			
	時刻		潮高
	h	m	cm
午前の高潮	04	33	163
午前の低潮	25	09	30
午後の高潮	14	24	154
午後の低潮	21	43	4

大島・波浮の午後の高潮時

14時24分-25分=13時59分

大島・波浮の午後の高潮高

$154\text{ cm} \times 0.78 = \text{約 } 120\text{ cm}$

(間便法)

② 潮流表

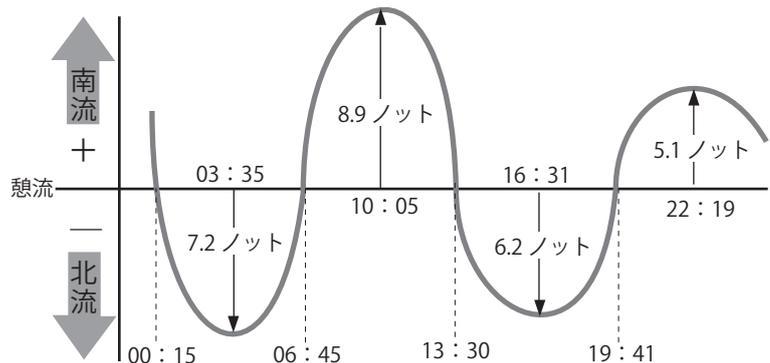
関門海峡、来島海峡、鳴門海峡、明石海峡など潮流の強い場所があり、最速**10ノット**に達する場合がある。
航海計画を立案するなかで、海峡通過時の潮流の向きや速さは重要な要素である。

来島海峡-中水道 KURUSHIMA KAIKYO-NAKA SUIDO

緯度 34° 7' N 経度 133° 0' E

+ : 南流 S - : 北流 N

12月					
	転流時 Slack		最強 Maximum		
	h	m	h	m	kn
4	00	15	03	35	- 7.2
	06	45	10	05	+ 8.9
	13	30	16	31	- 6.2
	19	41	22	19	+ 5.1



2. 海流



- ① 黒潮・・・暖流。流速が**5ノット以上**になる場合がある。
- ② 対馬海流・・・暖流。沖縄西方で黒潮から分流。日本海側を流れる。
- ③ 親潮・・・寒流。ベーリング海、オホーツク海からの寒流
- ④ リマン海流・・・寒流。オホーツク海からの寒流。日本海側を流れる。

7. 荒天航行・台風避航

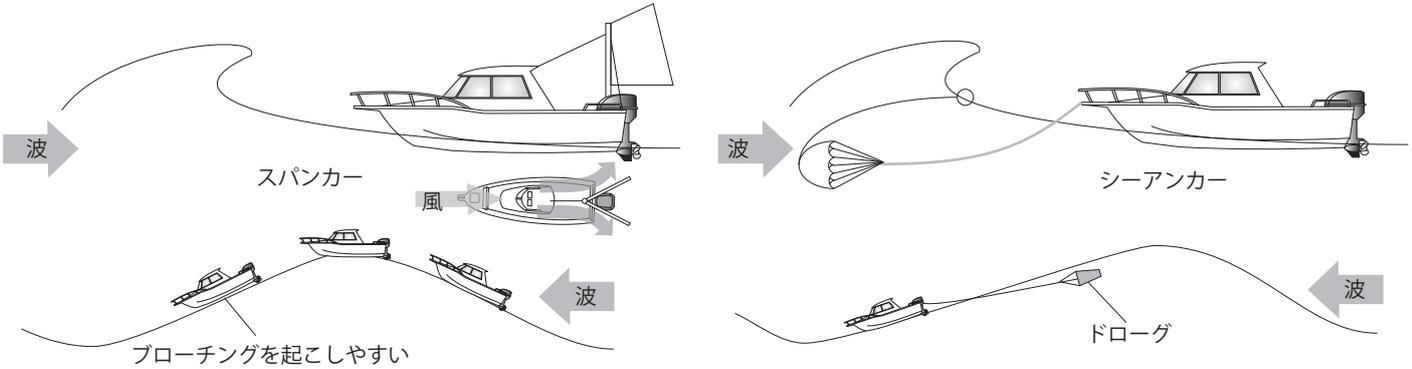
1. 荒天準備

- ① 移動物を固定し、開口部を密閉し、スカッパ（甲板の排水口）を開け、排水用具を確認する。
- ② 甲板作業用にライフライン（命綱）を張る。
- ③ 船尾喫水を深くして、プロペラのレーシング（空転）を少なくするようにする。



2. 荒天航行

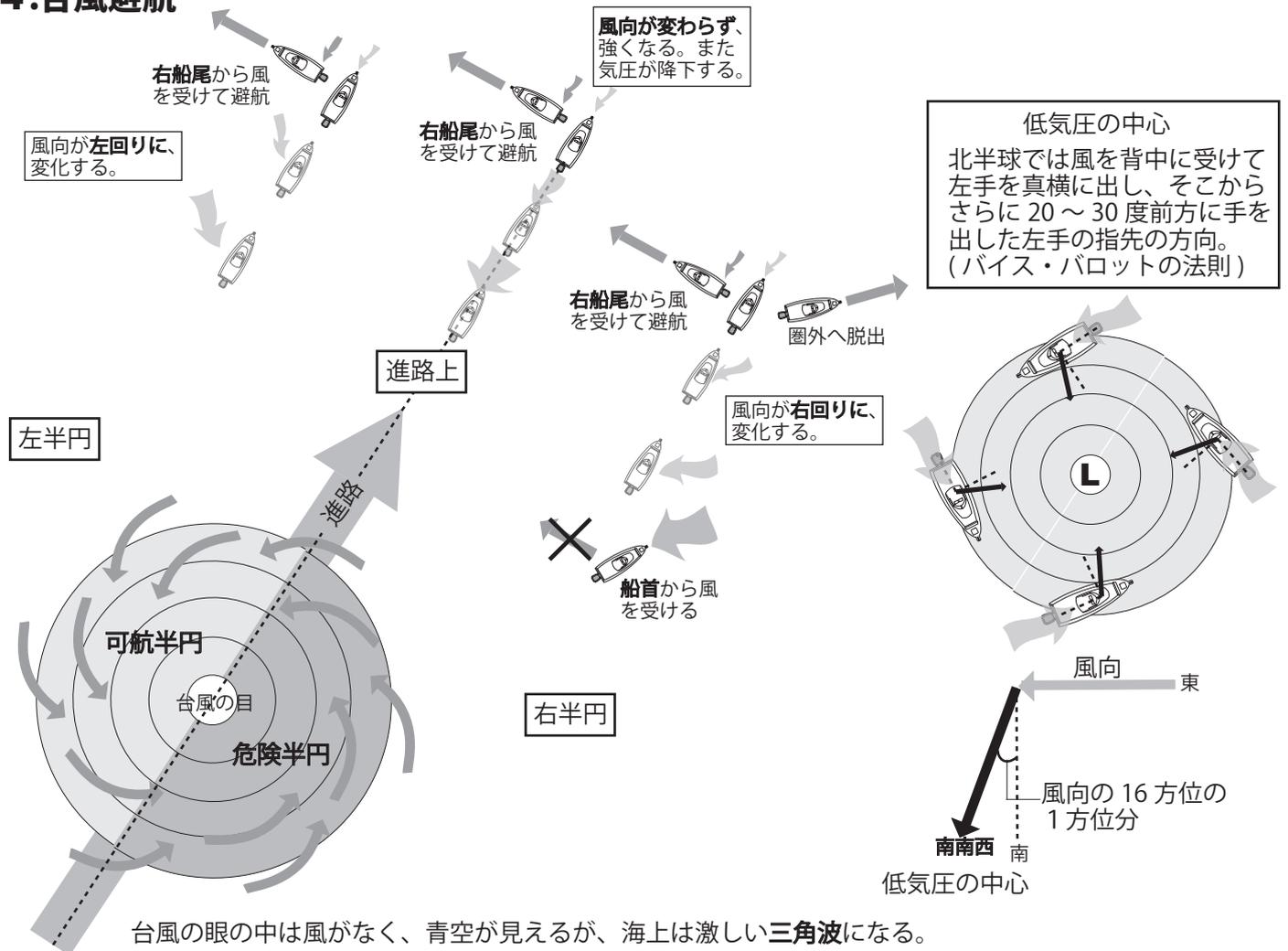
- ① 船首を風浪に対して 30 度前後に向けて、舵が効く程度に減速する。
- ② 船首を風浪に立てることが困難な場合、**スパンカー**を張るか、水深が許せば投錨し、または、**シーアンカー**を流す。
- ③ **追い波を下り降り**ると、船尾が波に流され（サーフィング）、波に横たわって転覆する（**ブローチング**）危険がある。
船尾から抵抗物（長いロープやドロッグ等）を流して減速するか、追い波の**登り面**に艇をとどめる。



3. 避難港

- ① 入港しやすく、小型船の錨泊に適した水深、底質の港を選ぶ。
- ② 低気圧や台風の進路にあたる港は避ける。
- ③ 係船ロープや、フェンダを増やし、ロープには擦れ当てを施す。また潮汐にも注意する。

4. 台風避航



8. 海難事例

1. 衝突事故

- ①見張り不十分・・居眠り、航行中の GPS・魚探等の過度な注視、死角の補助を講じない。
- ②操船不適切・・速力過大、水上オートバイ等の推進方式の違い(スロットルを閉じると舵が効かない)
- ③警告信号不備・・相手船が避けると思い込み警告信号を発しない。

2. 乗揚事故

- ①水域調査不十分・・一般的な GPS には海図のような危険海域の表示がない。
- ②気象海象不注意・・風圧差、流圧差による予定コースからのずれ(リーウェイ)、潮汐の不確認
- ③見張り不十分・・居眠り、航行中の GPS・魚探等の過度な注視
- ④船位不確認・・航行中に船位の確認を怠り、危険水域に進入。

3. 転覆事故

- ①気象海象不注意・・磯波、三角波、他船の**航走波**に関する注意が足りない。
- ②復元力に関する不注意・・自船の復元力を把握していない。積荷や人員配置、**流動水**

4. 機関故障

- ①発航前点検不十分
- ②整備不良
- ③航行中の計器不確認

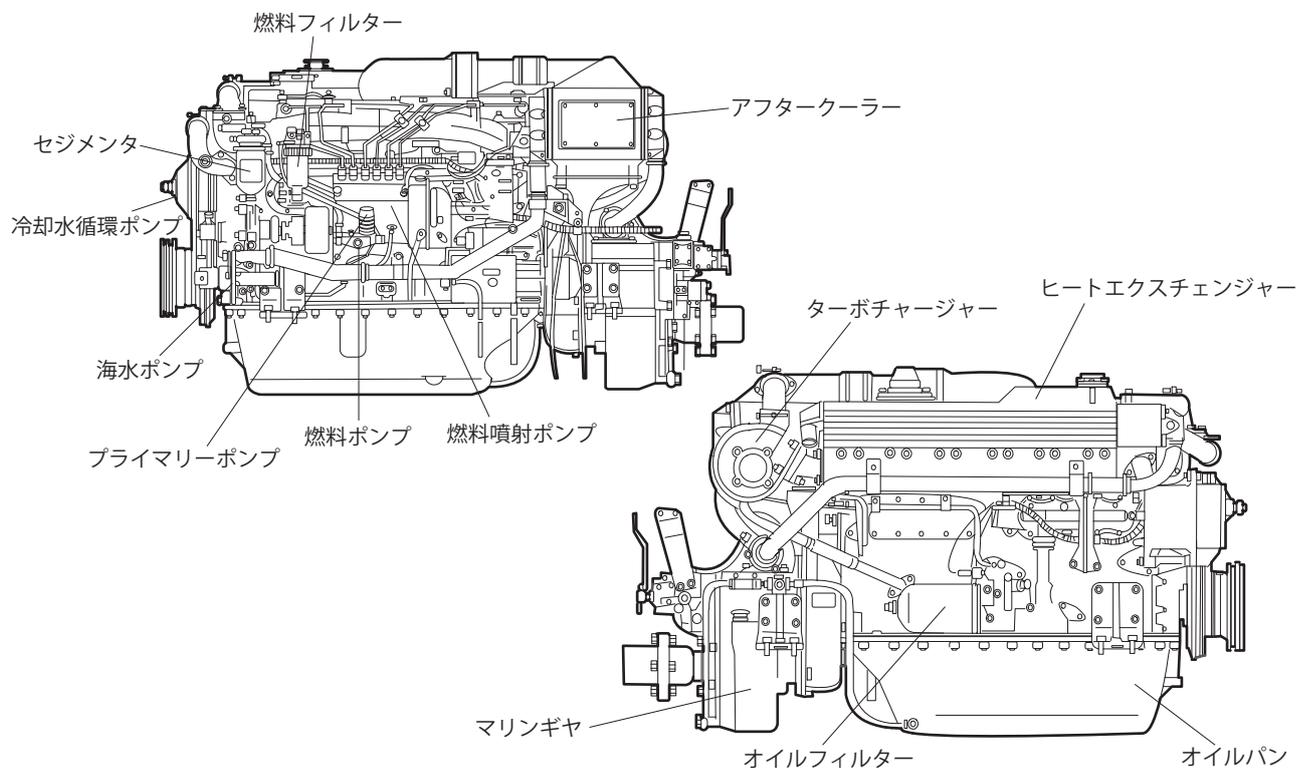
5. 浸水・沈没

- ①発航前点検不十分・・スタンチューブ、ベローズ、排気管等。排水設備
- ②整備不良・・スタンチューブ、ベローズ、排気管等。排水設備
- ③乗揚げ、衝突等の船体の損傷

6. 推進器障害

- ①見張り不十分・・プロペラへの人間やロープ、魚網の巻き込み
- ②プロペラの損傷・・流木等
- ③整備不良
- ④発航前点検不十分

上級運航 II

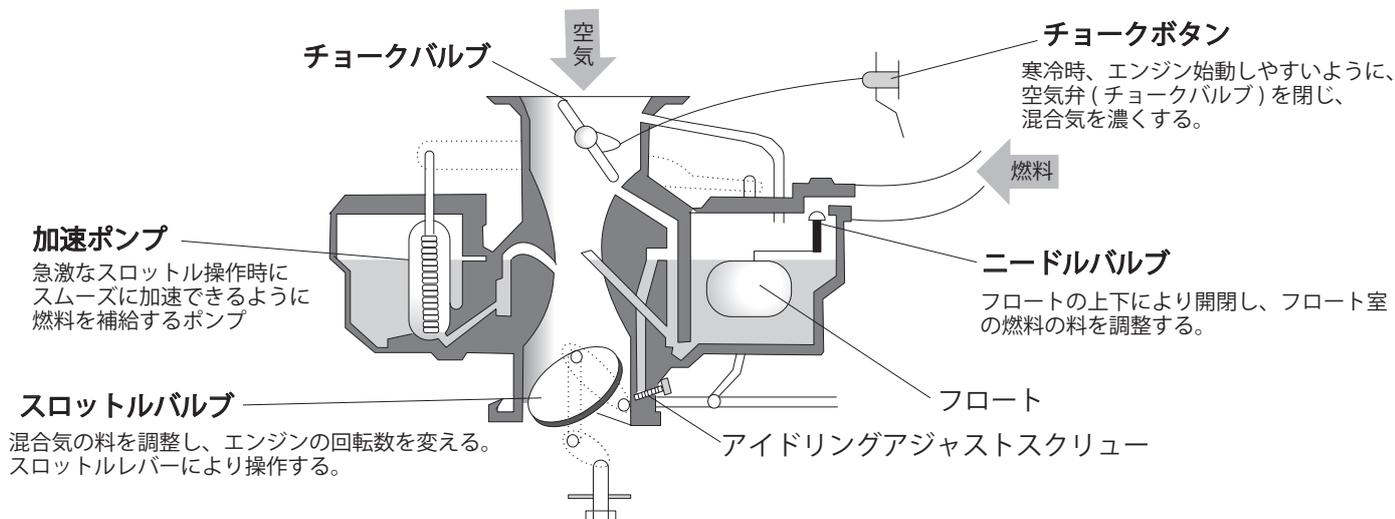


1. ディーゼル及びガソリンエンジンの基本
2. 燃料・潤滑系統の保守整備
3. 冷却・電気系統の保守整備
4. 動力伝達・操舵系統の保守整備
5. 始動不良・停止・オーバーヒート
6. 異常振動・異常臭気・異音

3.ガソリン

- ①ハイオクガソリン・・・圧縮比の高いエンジンがノッキングしにくいオクタン価の高い(点火しにくい)ガソリン。
- ②ノッキング・・・混合気が電気火花ではなく、圧縮熱だけで着火すること。(異常燃焼)
- ③混合気・・・ガソリンと空気の混合ガスは**空気より重い**。
- ④換気・・・エンジン始動前に爆発事故防止のために換気を行う。ブロアの吸入口はエンジン底部にある。

4.キャブレター



5.その他の燃料供給方式

- ①電子制御燃料噴射装置・・・EFI(エレクトリック フューエル インジェクション)
- ②筒内直接噴射方式・・・DI(ダイレクト インジェクション)

6.エンジンオイルの劣化

エンジンオイルは稼働部の**摩擦熱を除去**し、ピストンとシリンダーの**気密を保ち**、摩擦金属粉やカーボンなどを**洗浄回収**する。定期的にオイル交換をしなければならない。

- ①金属粉の混入・・・キラキラ光って見える。
- ②カーボンの混入・・・**黒褐色**になり、粘度が高くなる。
- ③水分の混入・・・**乳白色**になり(乳化)、粘度が高くなる。
(オイルクーラー、シリンダーライナーの漏洩、ブリーザーパイプからの混入)
- ④燃料の混入・・・臭いが強くなり、**粘度が下がる**。
- ⑤使用による添加剤の粘度低下、酸化。

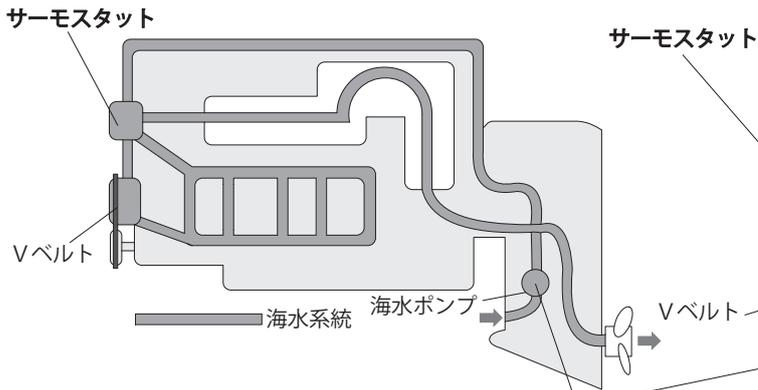
7.エンジンオイルの交換

- ①エンジンを運転して、オイルを暖めて**流動性を良くする**。
- ②オイルパンのドレンプラグまたは、オイルレベルゲージの挿入口からポンプを使用して抜く。(オイルフィルターも交換する)
- ③レベルゲージの目盛の上限まで補給したあと、**エンジンを運転**する。
- ④各部にエンジンオイルが循環した後、エンジンを停止して再計測する。

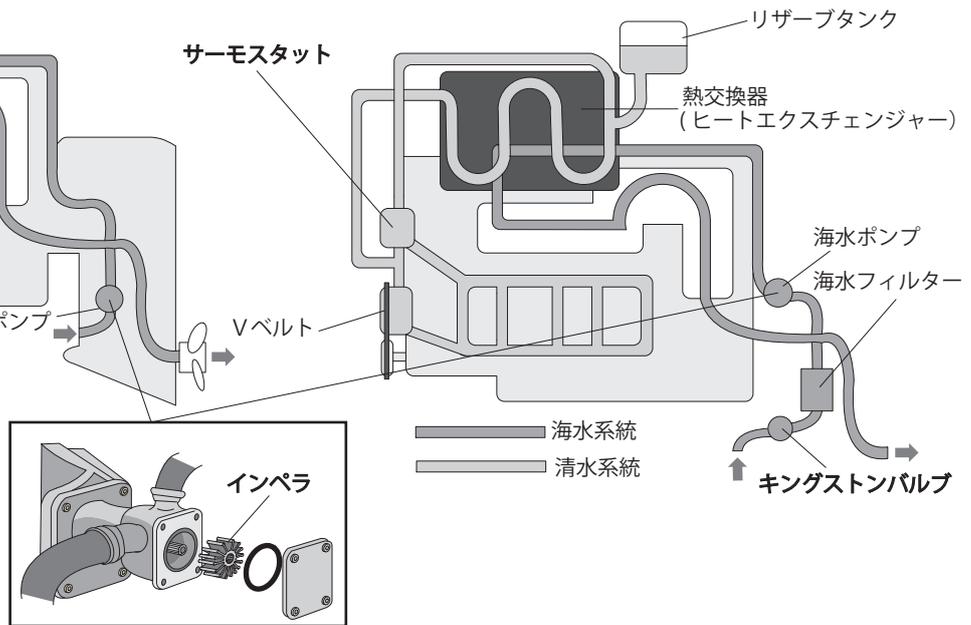
3. 冷却・電気系統の保守整備

1. 直接冷却エンジンと間接冷却エンジン

直接冷却エンジン（船内外機の一例）



間接冷却エンジン（船内機の一例）



- ①サーモスタット・・・冷却水の流れをコントロールするもの。直接冷却エンジンには海水系統に備わり、間接冷却エンジンには**清水系統**に備わる。
- ②防食亜鉛・・・金属の電食防止のための亜鉛。定期的に点検し、半減したら交換する。
- ③クーラント・・・冷却清水に混合して使用する。防錆効果や凍結防止効果がある。劣化するので定期的に交換する。
- ④キングストンバルブ・・・冷却海水取入れ口のバルブ。インペラの交換作業の際はバルブを閉めてから行うこと。
- ⑤インペラ・・・海水ポンプや循環ポンプ内のゴム製のプロペラ。時間の経過で硬化して劣化する。破損するとオーバーヒートの原因になるので定期的に点検、交換する。また、水の流入がない状態で動かすと熱で破損する。
- ⑥Vベルト・・・クランクシャフトの回転をプーリーで受けて、冷却水循環ポンプや発電機を駆動する。遊びが大きすぎて空転したり、(10数ミリの遊びが適当)破断するとエンジンがオーバーヒートを起こす。
- ⑦熱交換機・・・エンジン冷却用清水を海水で熱交換して冷却する。

2. バッテリー

1. 充電法

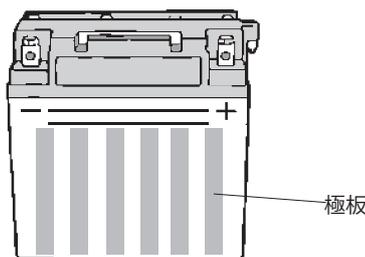
- ①比重を計測して 20℃で **1.28** あれば完全状態である。放電するに従い下がっていく。
- ②定電圧充電法・・・12Vのバッテリーなら 13.5V～14.5Vの直流電圧を始終かけ続けて、小電流で充電する方法。
- ③定電流充電法・・・容量の 1/10 程度の電流を長時間かけ続ける充電法。充電終期に過充電になる。
- ④急速充電法・・・短時間で充電する方法。極板を傷める。

2. 充電時の注意

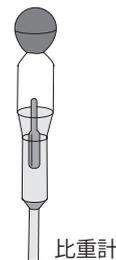
- ①充電中、**酸素**と**水素**の混合ガスが発生するので、電解液注入口をあけて行い、換気をすること。
- ②電解液の温度が 45℃を超えると、いったん充電を中止すること。
- ③充電終期には**端子電圧**、**電解液比重**とも上がりきって一定になる。
- ④電解液が減った場合、**蒸留水**を極板上端より、10mm～15mm上まで補給すること。
- ⑤船にバッテリーを搭載したまま充電する時は、オルタネーターへの電流の逆流を防止するため**プラス端子をはずす**。

3. その他の注意

- ①バッテリーケーブルを外す時はショート防止のため、**マイナスを先にはずし**、取り付ける場合はプラスを先にする。
- ②バッテリーケーブルを取り付けて、ターミナルを締め付けた後、防錆のため**グリス**を塗っておく。
- ③十分に充電しても、比重が上がらない、上がってもすぐに下がる場合はバッテリーを交換する。



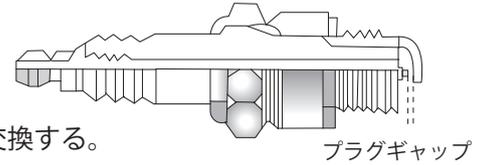
バッテリーの状態	比重
完全状態	1.28
1/4 放電	1.25
1/2 放電	1.22
3/4 放電	1.19
完全放電	1.16



3. ガソリンエンジンの点火系統

1. 点火プラグ

- ① 絶縁体や発火部がキツネ色やネズミ色に焼けていれば正常。
- ② 発火部が湿っていたり、カーボンが堆積している場合はワイヤーブラシ等で磨き電極隙間（プラグギャップ）を調整しておく。
- ③ 発火部が真っ白で、つぶ状のものが付着している場合は、点火プラグを交換する。



2. ハイテンションコード

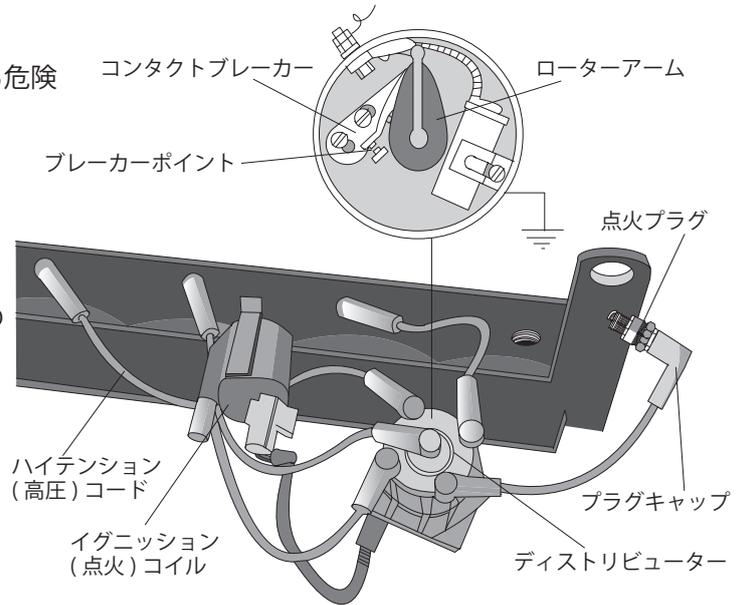
- ① 劣化すると点火プラグの火花が弱くなる。
- ② 高圧電流が放電するとガソリンの気化ガスに引火する危険がある。
- ③ 高周波ノイズが発生し、電子機器に悪影響を及ぼす。

3. ディストリビューター

- ① 湿気やひび割れ等で漏電する。
- ② コンタクトブレーカーのギャップを点検する。

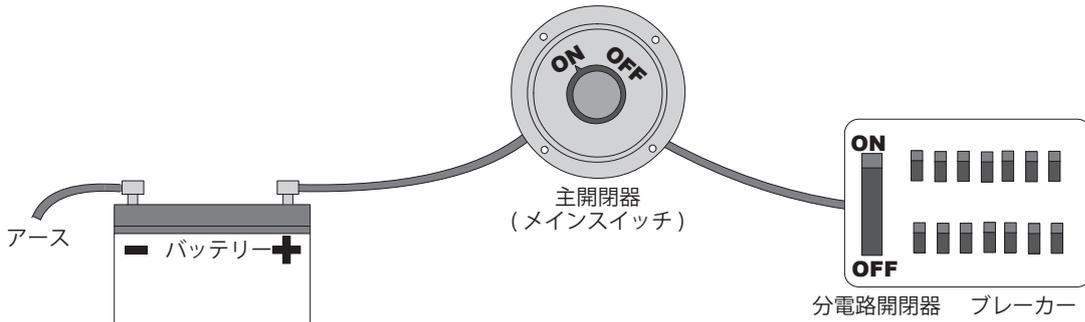
4. 点火系統のテスト

- ① 点火プラグをはずし、キャブレターから離れた場所のアースが取れる場所に接触させる。
- ② エンジンをターニングさせて、点火プラグから強い青白い火花が飛ばば正常。



4. 電気系統の安全装置

- ① スイッチを入れるときは主開閉器を閉じて（ON）から分電路開閉器を開ける（ON）。
- ② スイッチを切るときは分電路開閉器を開けて（OFF）から主開閉器を開ける（OFF）。



4. 動力伝達・操舵系統の保守整備

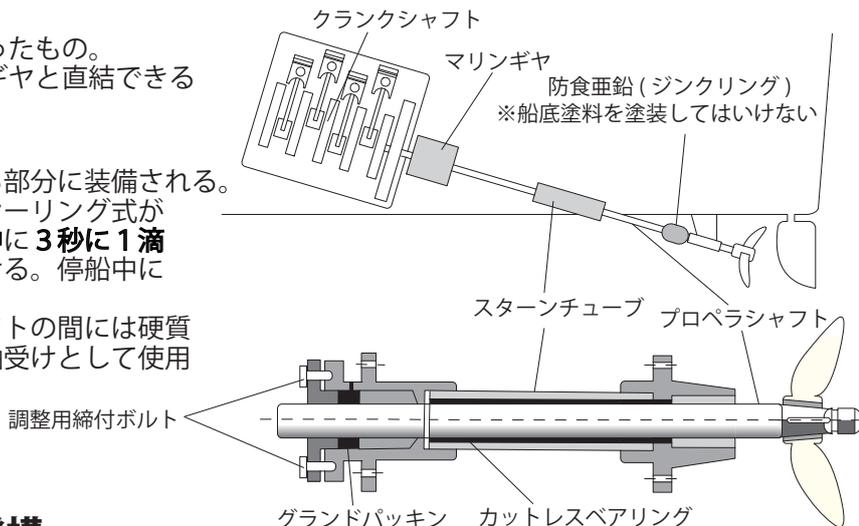
1. 船内機船の動力伝達機構

1. マリンギヤ

- ① 逆転減速機とクラッチが一体となったもの。
- ② クラッチが故障したときに前進用ギヤと直結できる緊急ボルト付きのものもある。

2. スターンチューブ

- ① プロペラシャフトが船体と貫通する部分に装備される。
- ② グランドパッキン式とメカニカルシーリング式があり、グランドパッキン式は**運転中に3秒に1滴**程度の水滴が漏れる程度に締め付ける。停船中には船内に漏れないようにする。
- ③ スターンチューブとプロペラシャフトの間には硬質**ゴム製のカットレスベアリング**が軸受けとして使用される。



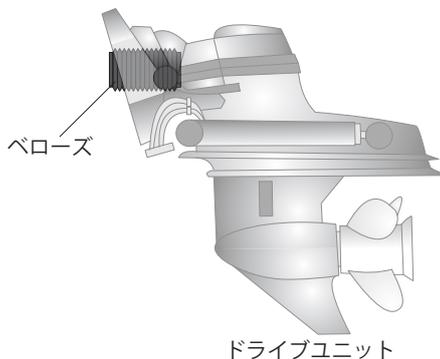
2. 船内外機船の動力伝達機構

1. スターンドライブユニット

- ① 減速ギヤとクラッチとギヤオイルが入っている。
- ② ギヤオイルを計測する場合はドライブユニットをチルトダウンして垂直にする。
- ③ パワーステアリングの作動油の点検はドライブを**直進**にする。

2. ベローズ

- ① エンジンとドライブユニットをつなぐユニバーサルジョイントを保護するための**ゴム製**のじゃばら。
- ② 破損するとユニバーサルジョイントが錆びて損傷する。
- ③ 破損すると船内に浸水するものもある。



3. プロペラ

1. テーパー式プロペラ(船内機)の取り付け

- ① **前進時**の回転方向の**逆ネジ**が使用される。
- ② 空所に**グリス**を充填する。

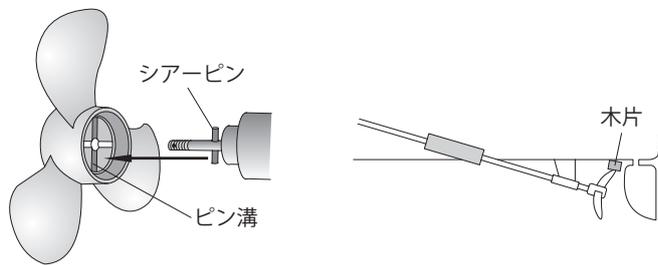
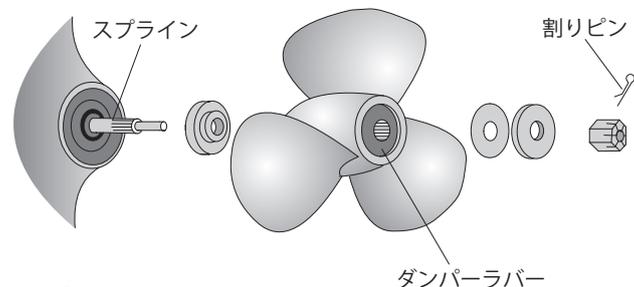
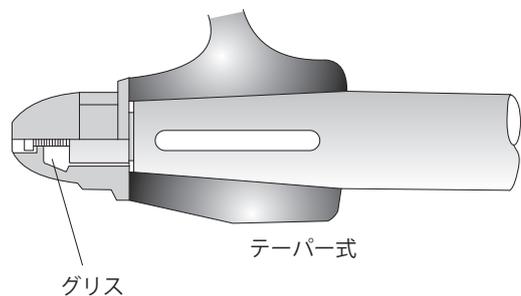
2. スプライン式プロペラ(船内外機・船外機)の取り付け

- ① スプライン部に防食**グリス**を塗布する。
- ② ナットに緩みどめの割リピンを入れる。

3. 衝撃吸収

プロペラに障害物が当たった場合、そのショックをギヤやエンジンに伝えない配慮がなされている。

- ① ダンパーラバー・・・プロペラ中心部のラバーが切れることによりショックを吸収する。(船内外機・船外機)
- ② シアーピン・・・シアーピンが折れることによりショックを吸収する。(小型船外機)

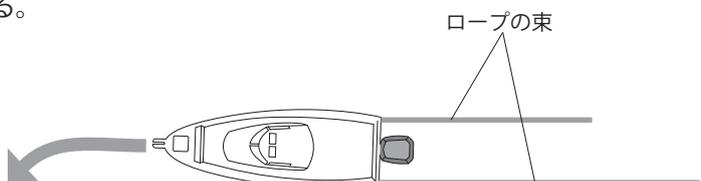


4. プロペラの交換

プロペラが回転しないように木片などを挟んで作業する。

5. 仮舵

操舵設備が故障した場合、仮舵を製作して対処する。



5. 始動不良・停止・オーバーヒート

1. 始動しない

1. スターターモーターが回らない

- ①リモコンレバーが「中立」になっていない。
- ②バッテリーあがり
- ③バッテリーターミナルの接触不良
- ④メインスイッチが「OFF」
- ⑤その他電気系統の接触不良、ヒューズの断絶

2. スターターモーターは回るが始動しない

- ①燃料コックが開いていない、燃料系統のつまり。
- ②予熱が不十分(ディーゼル)
- ③寒冷時チョークを使用していない(ガソリン)
- ④プライマリーポンプを十分押していない。(船外機)
- ⑤燃料系統の故障
(キャブレター・ガソリン、ガバナ等・ディーゼル)
- ⑥点火系統の故障(ガソリン)

2. 始動してもすぐにとまる/突然停止する

1. 始動してもすぐにとまる

- ①燃料コックが開いていない、燃料系統のつまり。
- ②チョークの戻し忘れ(ガソリン)
- ③燃料系統の不純物
- ④点火系統の故障(ガソリン)
- ⑤混合燃料が濃すぎる。(2サイクル船外機)
- ⑥燃料系統の故障
(キャブレター・ガソリン、ガバナ等・ディーゼル)

2. 突然停止する

- ①燃料系統の不純物
- ②点火系統の故障(ガソリン)
- ③エンジンの焼きつき(オーバーヒート)
- ④燃料系統の故障
(キャブレター・ガソリン、ガバナ等・ディーゼル)
- ⑤燃料タンクの通気口が閉じている。(船外機)

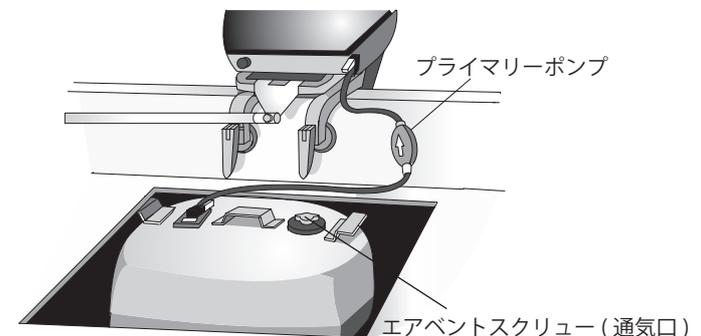
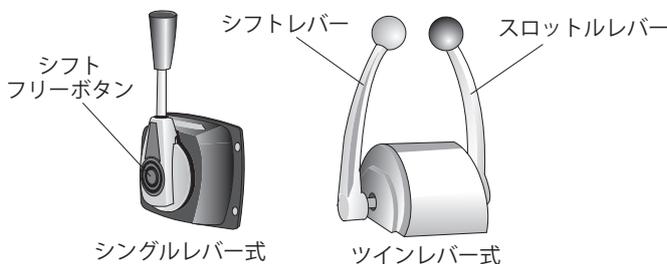
3. 出力が十分に出ない/スピードが十分に出ない

1. 出力が十分に出ない

- ①燃料系統の不純物
- ②チョークの戻し忘れ(ガソリン)
- ③スロットルケーブルの破断、伸び。
- ④エンジンルームの空気温度が高い。
- ⑤ターボチャージャーの空気フィルターが汚れている。
- ⑥排気管にカーボンが詰まっている。
- ⑦オーバーヒートしている。
- ⑧燃料系統の故障
(キャブレター・ガソリン、ガバナ等・ディーゼル)

2. スピードが十分に出ない(機関出力は出ている)

- ①プロペラのピッチ、直径がマッチしていない。
- ②プロペラの変形
- ③シアーピン、ダンパーラバーの破損
- ④クラッチのスリップ
- ⑤船体、舵、プロペラに海草や貝が付着している。
- ⑥ドライブのトリムが不適切(船内外機)

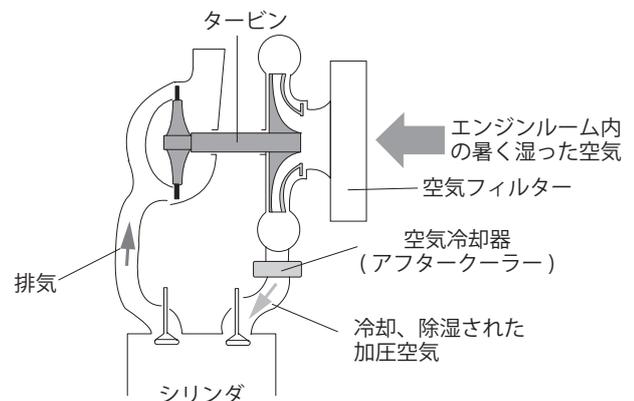


4. オーバーヒート

- ①海水取入れ口のつまり
- ②キングストンバルブの開け忘れ
- ③Vベルトの破断、伸び。
- ④サーモスタットの故障。
- ⑤海水・循環ポンプの故障(インペラの破損等)。
- ⑥清水タンクのクーラント不足。
- ⑦ヒートエクスチェンジャーつまり。
- ⑧エンジンオイルの不足、オイルフィルターのつまり
- ⑨過負荷運転
- ⑩プロペラのピッチ、直径がマッチしていない。
- ⑪過積載
- ⑫船体、舵、プロペラに海草や貝が付着している。

ターボチャージャー(過給器)

吸気方式には無過給方式(大気圧と同じ)と過給方式(加圧)がある。過給方式の空気フィルターは汚れやすいので定期的に点検すること。



5. 充電しない

- ①Vベルトの破断、伸び。
- ②オルタネーターの故障
- ③バッテリー液の不足。
- ④バッテリーターミナルの接触不良。
- ⑤バッテリーの寿命

6. 異常振動・異常臭気・異音

1. 異常振動

1. プロペラの異常

- ① プロペラの変形。
- ② プロペラシャフトの曲がり(中心線のズレ)
- ③ プロペラシャフトのがた
- ④ プロペラシャフトに異物が絡まっている

2. エンジンの異常

- ① エンジン取り付けの緩み。
 - ② 燃料系統の不純物
 - ③ 点火系統の故障(ガソリン)
- ノッキング**
燃料のオクタン価が低い・点火時期が進んでいる・過負荷

2. 異常臭気

- ① オーバーヒート
- ② 電気系統のショート
- ③ 軸受部の発熱(エンジンオイル不足、劣化)

3. 排気色

1. 黒い

- ① 過負荷運転
- ② 空気の不足(空気フィルターのつまり)
- ③ 燃料噴射バルブの不良、噴射圧力の低下

2. 白い

- ① エンジンオイルが多すぎて燃焼している。
- ② ピストンリングが磨耗してオイルが燃焼している。
- ③ 長時間の低回転運転

4. 異常音

- ① 運動部の緩み
- ② ベアリングの異常
- ③ Vベルトのすべり。(キューキューと鳴くような音)