

訓練10 離着棧、操船

- 10-01 事業用船舶の特性
- 10-02 離着棧操船の計画及び実施
- 10-03 運航水域における操船の実施

訓練10 離着棧、操船

訓練の対象者 本項目の訓練対象者は、船長候補です。



船長候補

訓練の概要 訓練内容は、下記の3つです。

- 10-01 事業用船舶の特性
 - ① 事業用船舶の特性の整理
- 10-02 離着棧操船の計画及び実施
 - ① 離着棧操船時の気象・水象の影響の整理
 - ② 離着棧操船の計画
 - ③ 離着棧操船の実施
- 10-03 運航水域における操船の実施
 - ① 操船時の気象・水象の影響の整理
 - ② 運航水域における操船の実施

訓練10

離着棧、操船

訓練の振り返り 訓練が全て終わりましたら、振り返りをしましょう。
理解不足や不安な点があれば指導者に確認しましょう。

訓練10

離着棧、操船

「訓練10 離着棧、操船」では、実際に離着棧操船や、航路を航行するなどして、自社船の特徴を理解する。



ベテラン船長



船長候補

離着棧操船は、外力条件(特に風況)に応じて風下から入るか、風上から入るかなど気を付けなくてははいけません。水域の特性を十分に理解して訓練します。

10-01 事業用船舶の特性

① 事業用船舶の特性の整理

事業用船舶では、どのような要素を持っているのか整理しましょう。

確認しよう 事業用船舶の特性を確認しましょう。

一般的には、下記要素によって事業用船舶の特性が異なります。

推進方式による操舵の違い



船外機船



船内外機船



船内機船



ウォータージェット船
(水上オートバイ)

小型船舶操縦士学科教本より

船外機船

ハンドルまたは船外機のバーハンドルにより、船外機(プロペラ)の向きを調整して操舵します。プロペラの向きを変えることにより、推進方向が変わります。

船内外機船

ハンドルで推進器(スターンドライブユニット)の向きを調節して操舵します。船外機船と同様にプロペラの向きを変えることによって、推進方向が変わります。

船内機船

ハンドルやティラーにより、プロペラの航法に設置されたラダーの向きを変えることにより、水流の方向を変えて操舵します。プロペラの推進方向は変わりません。

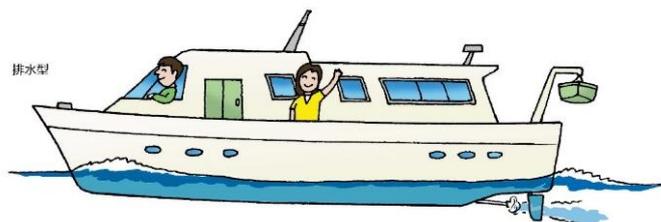
ウォータージェット船

操作ハンドルと連動するステアリングノズルから噴出されるジェット噴流の向きを変えることにより、推進方向を変えて操舵します。

船舶の航走姿勢

排水型

航走中も停止中も喫水線の位置があまり変わらず、水を押しつけて走る型です。微速から高速まで大きく船体姿勢は変わらず、速度はエンジンの回転数に追従します。



滑走型

微速から低速時は停止して水面に浮かんでいる姿勢と同じ状態で航走します。
(低速状態)

速度が上がるにつれ、船首が水の抵抗で持ち上がり、船尾が沈んだ状態になり航走します。
(半滑走状態)

さらに速度が上がると滑走状態となり、船首が若干上がった状態で全体的に浮かびあがり、船底後部だけが水に接します。
(滑走状態)



半滑走型

排水型と滑走型の間間的な走り方をするもので、大型のモーターボートなどに見られる型です。

微速～中速までは排水型と類似した状態で航走し、中速～高速は船体が持ち上がりますが、滑走型のような滑走状態までは至らず、船底の接水面積が非常に大きい滑走型となります。



小型船舶操縦士学科教本より

※滑走型と半滑走型の明確な区別点はなく、通称として区別しています。

舵効きの違い

速力による影響

推進方式、船型に関わらず、高速で航走しているときには舵効きは良くなり、速力が遅くなるほど舵効きは悪くなります。

推進方式による違い

舵の向きを変えて操舵する「船内機船」より、プロペラの向きを変える「船外機船/船内外機船」や、水流を直接噴射する「ウォータージェット船」の方が舵効きは良くなります。

惰力で動いている場合は、舵が付いている船内機船が最も舵効きが良く、反対にウォータージェット船は、水流がなくなるため、ほとんど舵は利きません。

舵で操舵する船内機船は、特に後進時の舵効きが悪くなります。

潮流等による影響

船を船尾方向から受ける追い波の場合や、潮流の流れに乗って航行する順潮の場合は、舵効きが悪くなります。

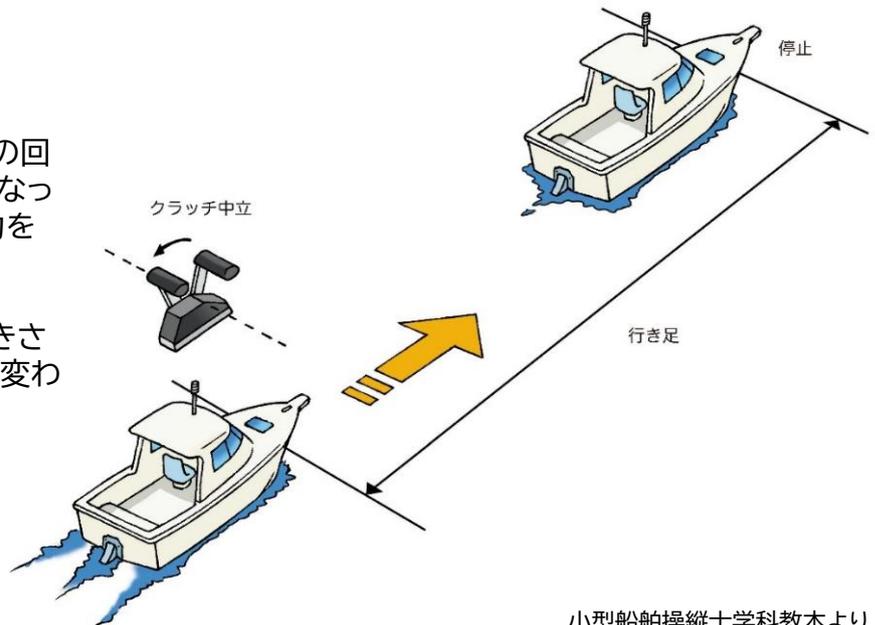
反対に船首方向から波を受ける向い波の場合や、潮流に逆らって航行する逆潮の場合は、舵効きが良くなります。

惰力(行き足)

停止惰力

クラッチを中立にしてプロペラの回転を止め、全身の推進力がなくなっ
てから船が停止するまでの惰力を
停止惰力と言います。

停止する距離は、速力、船の大きさ
や重さ、風波等の外力の強さで変わ
ります。



小型船舶操縦士学科教本より

最短停止距離

全速前進から全速後進に切り替えたときに進出する距離を最短停止距離と言います。
クラッチを中立にした後、後進に入れてエンジンの回転数を上げると、停止距離を短く
することが可能です。

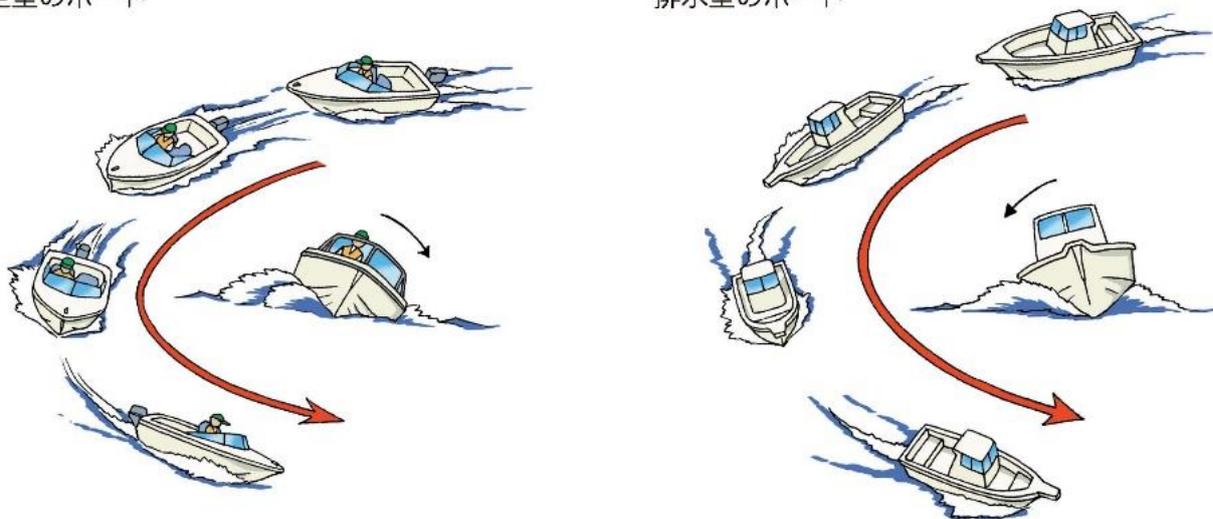
ただし、全身から急激に後進に入れる操作は、エンジンが急停止したり、クラッチや推進軸系
に損傷を起こす場合があるので、停止するための後進は、十分に減速した後に行います。

■ 旋回時の船体傾斜

船舶が旋回すると、速力は低下し、船型により、次のように船体が傾斜します。

滑走型のボート

排水型のボート



小型船舶操縦士学科教本より

滑走型

滑走型のボートは、旋回時には内側に傾斜して、外側に横滑りしながら旋回します。

排水型

排水型のボートは、旋回時には外側に傾斜します。

半滑走型

半滑走型のボートは、低速時には外側に傾斜し、高速時には内側に傾斜します。

「訓練10 離着棧、操船」は様々な条件下で訓練しましょう。

▶▶▶ 季節ごと、時間帯ごとの訓練を計画的に実施しましょう。

「訓練10 離着棧、操船」では、事業用船舶の特性や、離・着棧時の注意事項の確認を行い、各離・着棧、操船の訓練を実施します。

このとき、ある特定の期間に集中して訓練10を実施してしまうと、季節ごとの気象・水象条件の変化を考慮できずに訓練が修了してしまう可能性があります。

また、特定の時期にのみ夜間運航を実施しているなどの場合も考えられるでしょう。

従って、訓練10では、運航水域における気象・水象条件等を十分に理解できるよう、季節ごと、時間帯ごとの訓練を計画的に実施することが重要です。



ポイント 荒天時の操縦方法を知り、緊急時に備えたい。

▶▶▶ 小型船舶操縦士学科教本に記載の内容を理解し、
訓練指導者と荒天時の操縦方法について確認しましょう。

■ 風浪に対する船首角

■ 風浪に対して直角に航行するときの特徴

波を船首方向から受ける場合は、他の方向に比べて転覆などの危険度は最も低くなります。

しかし、波に船種が突っ込む危険や、船首・船尾が上下する縦揺れ(ピッチング)や、船首が左右に揺れる左右揺れ(ヨーイング)が発生しやすくなります。

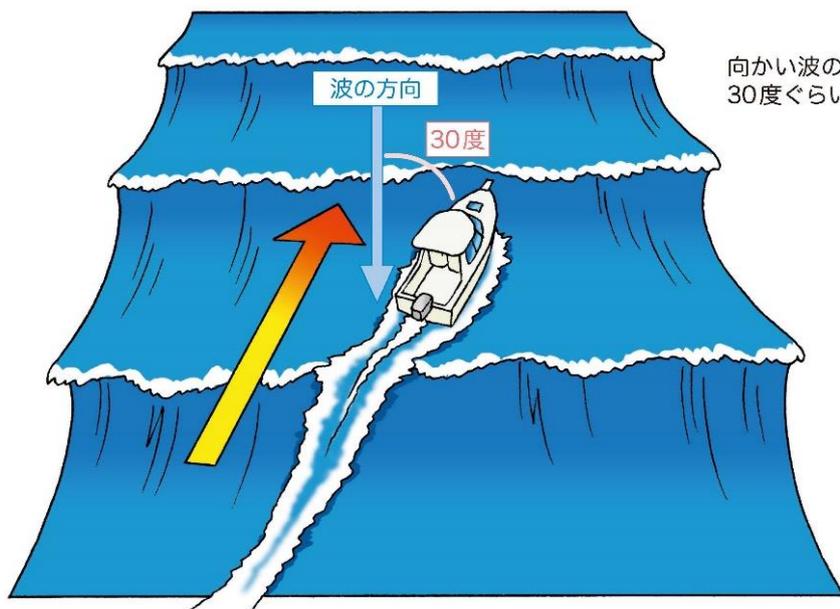
さらには、持ち上げられた船首が水面に叩きつけられる衝撃が大きくなるなど、波の状態に応じた速度の選定と、絶え間ない速力調整など、経験を要する操縦が必要です。

■ 風浪に対して斜めに航行するときの特徴

波を斜め前方(波の進行方向に対して30度程度)から受けるように航行すると、縦揺れ(ピッチング)などの動揺が発生しにくく、衝撃を和らげることができます。

ただし、船首が波下側へ落されると、波と船体が平行になり、最も危険な状況になるので、角度を保つように操舵することが大切です。

また、速度が速いほど、波の衝撃が大きく船首が落とされやすいので、舵がよく効く範囲内で減速するようにします。



向かい波の場合は、波の方向に対して30度ぐらいの角度で走るとよい

正面から波を受けると船首が持ち上げられて着水時の衝撃が強いので、斜め前方から波が来る状態になるように操舵するとショックが和らげられます。基本的には波の方向に対して30度ぐらいの角度で走るとよいでしょう。

小型船舶操縦士学科教本より



ポイント 荒天時の操縦方法を知り、緊急時に備えたい。

■ 横波に対する注意

横から波頭の崩れた大きな波や、巻波を受けると一瞬にして転覆する危険があります。

また、大きな横波でなくても、波の周期と船体の横揺れ(ローリング)の周期が同じになると、横揺れが激しくなり、危険な状態に陥ることがあります。

波が大きい海域で進路を変える場合は、出来るだけ横波を受けないよう、波の状態をよく観察して素早く変身しましょう。

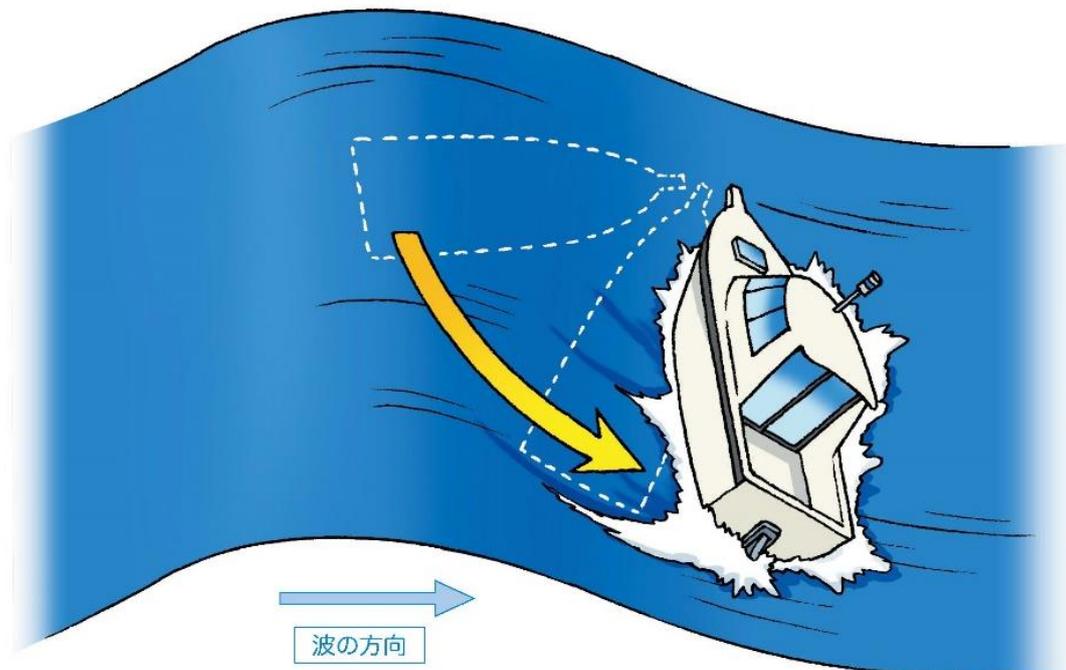


小型船舶操縦士学科教本より

■ 追い波に対する注意

追い波で特に危険なのがブローチングです。

これは波の斜面を下っているときに船首揺れ(ヨーイング)が大きくなり、舵が効かなくなって、船尾が横滑りし、波に対して横倒しの状態になることで、まともに横波を受けるため転覆の危険性が非常に高くなります。



船尾が横滑りしてブローチング

小型船舶操縦士学科教本より

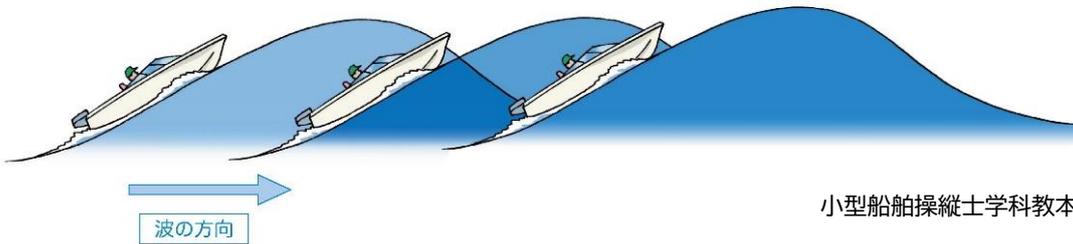


ポイント 荒天時の操縦方法を知り、緊急時に備えたい。

追い波の中を航行する場合は、船の速力と波の速さの関係で操縦方法が変わります。モーターボートのように速力が速い船舶の場合は、波の斜面を上がる時は増速し、次の波に突っ込まないように、波を超える直前から減速し、船体が跳ねないように絶えず速力調整し、水面をなぞるようにひとつひとつ波を超えていくようにします。速力があまり速くない場合は、波の進行速度と同じくらいの速力とし、波の背面(登り斜面)に留まるようにします。

波前面の斜面に乗ってサーフィン状態になると、船首を前方の波に突っ込んだり、前述のブローチング状態になり危険な状態に陥ります。横倒しにならないよう、波を真後ろから受けるように保針するようにします。

追い波の斜面の後ろ側にとどまるように操縦するとよい



小型船舶操縦士学科教本より



もう一步 知りたい 追い波中の船舶の様子(ブローチング)について、もっと知りたい。

海上技術安全研究所では、模型試験を実施した結果を写真・動画で公開しています。

実海域を再現した水槽において、造波した規則波および多方向不規則波の中で、まき網漁船模型を追波状態で航走させて模型船の船体挙動を調べた結果を公開しています。



左斜め追波を航走中で波乗り状態となり、最大舵角の右舵を取ったにも関わらず左回頭が発達して(ブローチング現象)転覆した例。

追波中を航行する漁船の運動(一部写真に追記)
 (国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所HPより)
https://www.nmri.go.jp/study/research_organization/fluid_performance/group2_2/80GTfishboat_Top/





記録
しよう

10-01 事業用船舶の特性の訓練内容を記録しよう。

■ 事業用船舶の特性を記録しよう。

■ 推進方式

■ 船舶の航走姿勢

■ 舵効き

■ 惰力

■ 旋回時の船体傾斜



記録
しよう

10-01 事業用船舶の特性の訓練内容を記録しよう。

■ その他気が付いた点を記録しましょう。

例) 二軸二舵のため、繊細な操船が必要、船首尾にスラスターを装備しているため、平行移動が可能、など

これで訓練10-01は終了です。

10-02 離着棧操船の計画及び実施

① 離着棧操船時の気象・水象の影響の整理

離着棧操船時に気象・水象はどのような影響を持っているのか整理しましょう。



確認
しよう

離着棧における気象・水象の特性と影響を確認しましょう。

一般的には、下記影響が考えられます。

(1) 風による影響

離岸風の場合、離棧する際には機関を用いずとも徐々に岸壁から離れていきます。着棧する際は、機関前進によって推力を得なければならず、その加減に注意が必要です。

向岸風の場合、離棧する際には機関前進/後進を適宜調整する他、ボートフック等で押し出すなどの補助が有効となる場合があります。着棧する際は、船体が岸壁に向かっていくため、寄り足を慎重に制御する必要があります。

(2) 波による影響

波の影響により、船首が振れ、直進が難しくなります。従って離着棧ともに、波が高い場合は、急に船首/船尾が振られることがあるので注意する必要があります。

(3) 潮流による影響

係留場所で潮流が発生している場合は、潮流によって船体が流されることを加味して離着棧のコース取りをします。

② 離着棧操船の計画

①で整理した内容を基に、離着棧操船の計画を立てましょう。



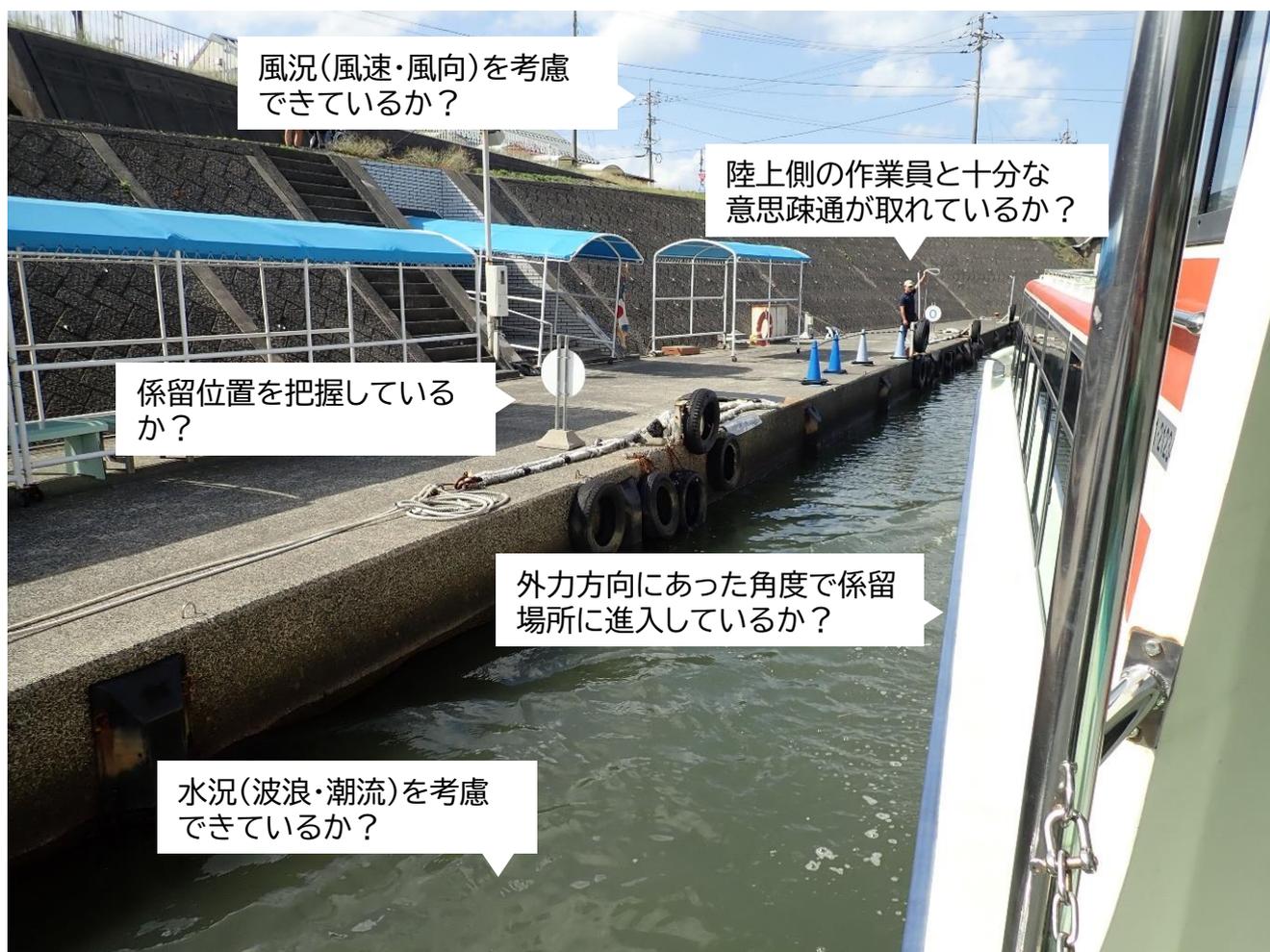
確認
しよう

離着棧操船の計画を立てましょう。

③ 離着棧操船の実施

離着棧操船を実施しましょう。

注意するポイント(離着棧操船)



発着箇所以外に離着棧の可能性のある場合の訓練



発着箇所以外にも離着棧の可能性のある場所がある場合、上記と同様に気象・水象の影響の整理をし、離着棧を実践します。



記録
しよう

10-02 離着棧操船の計画及び実施の訓練内容を記録しよう。

■ 風・波浪・潮流の影響を考慮した離着棧操船の計画を立てましょう。

例) 繊細な操船が必要、船首尾にスラスターを装備しているため、平行移動が可能、など



記録
しよう

10-02 離着棧操船の計画及び実施の訓練内容を記録しよう。

■ 離着棧操船を実施し、気が付いた点を記録しましょう。

例) 着岸時の船速が速すぎた、進入角度が浅かった、など

これで訓練10-02は終了です。

10-03 運航水域における操船の実施

① 操船時の気象・水象の影響の整理

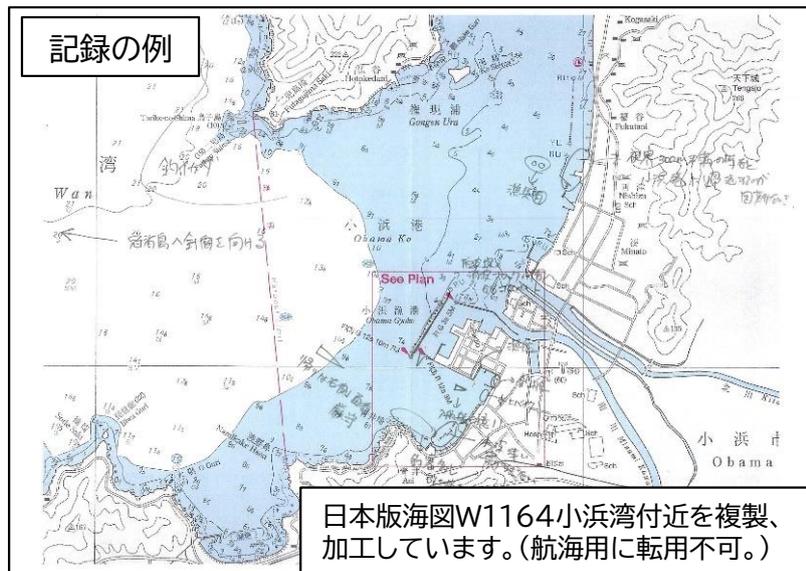
運航水域を操船する際に気象・水象はどのような影響を持っているのか整理しましょう。



確認
しよう

運航水域における気象・水象の特性と影響を確認しましょう。

訓練1「気象・水象、運航水域における危険箇所」で書き込んだ地形図を基に確認しましょう。



運航水域の地点ごとに、気象・水象の特性と影響を確認しましょう。

一般的には、下記影響が考えられます。

(1) 風による影響

直進時に船の横方向から風を受ける場合、進路は風下側にずれます。
この現象は、水に接する面積の少ない船型や、低速時ほど影響が強いので注意しましょう。

(2) 波による影響

波の影響により、船首が振れ、直進が難しくなります。
ローリング(横揺れ)、ピッチング(縦揺れ)、ヨーイング(船首揺れ)が発生しやすくなり、船体の動揺量が増えます。

(3) 潮流による影響

順潮で走る場合と逆潮で走る場合では、同じ距離でも航行所要時間が大きく異なります。

② 運航水域における操船の実施

運航水域の操船を実施しましょう。

注意するポイント(運航水域の操船)





記録
しよう

10-03 運航水域における操船の実施の訓練内容を記録しよう。

■ 地形図を用意しましょう。

例) 海図、湖沼図、航空写真など

■ 地形図上に気象・水象の傾向が表れる場所を書き込みましょう。

■ 運航水域にて操船を実施し、気が付いた点を記録しましょう。

例) 気象・水象状況の把握が足りなかった、舵を取りすぎて、船体が大きく傾斜してしまった、など

これで訓練10-03は終了です。