

両津湾の走錨海難防止策

優先的検討海域及び施設

両津湾

両津火力発電所



錨地及び錨地付近の水深・底質等

両津湾

両津湾は湾口が北東方へ開いているため、北東～東方向の風に対しては遮蔽するものがないが、北西方には1,000m前後の山が連なる大佐渡山脈、南方には600m前後の山々が連なる小佐渡山脈が控えており、北西風の連吹する冬季の好避泊地となっている。

両津火力発電所

両津湾

港内の水深は、湾の東端部中央付近まで水深200m以深が入り込んでいるが、港湾区域内の水深は70m以浅で底質は細砂である。避泊地として推奨される両津港北防波堤灯台を中心とし、同灯台を（船舶から）195°～230°に見る半径2,500mの扇形内の水深25～40m付近が避泊錨地として適しており、また、底質は細砂で錨搔きは良い。

一般的な錨泊位置

両津湾

両津火力発電所

松原
錨地



台風通過時等の気象

データ根拠: 気象庁ホームページ
(両津観測史上1~10位の値)

両津湾

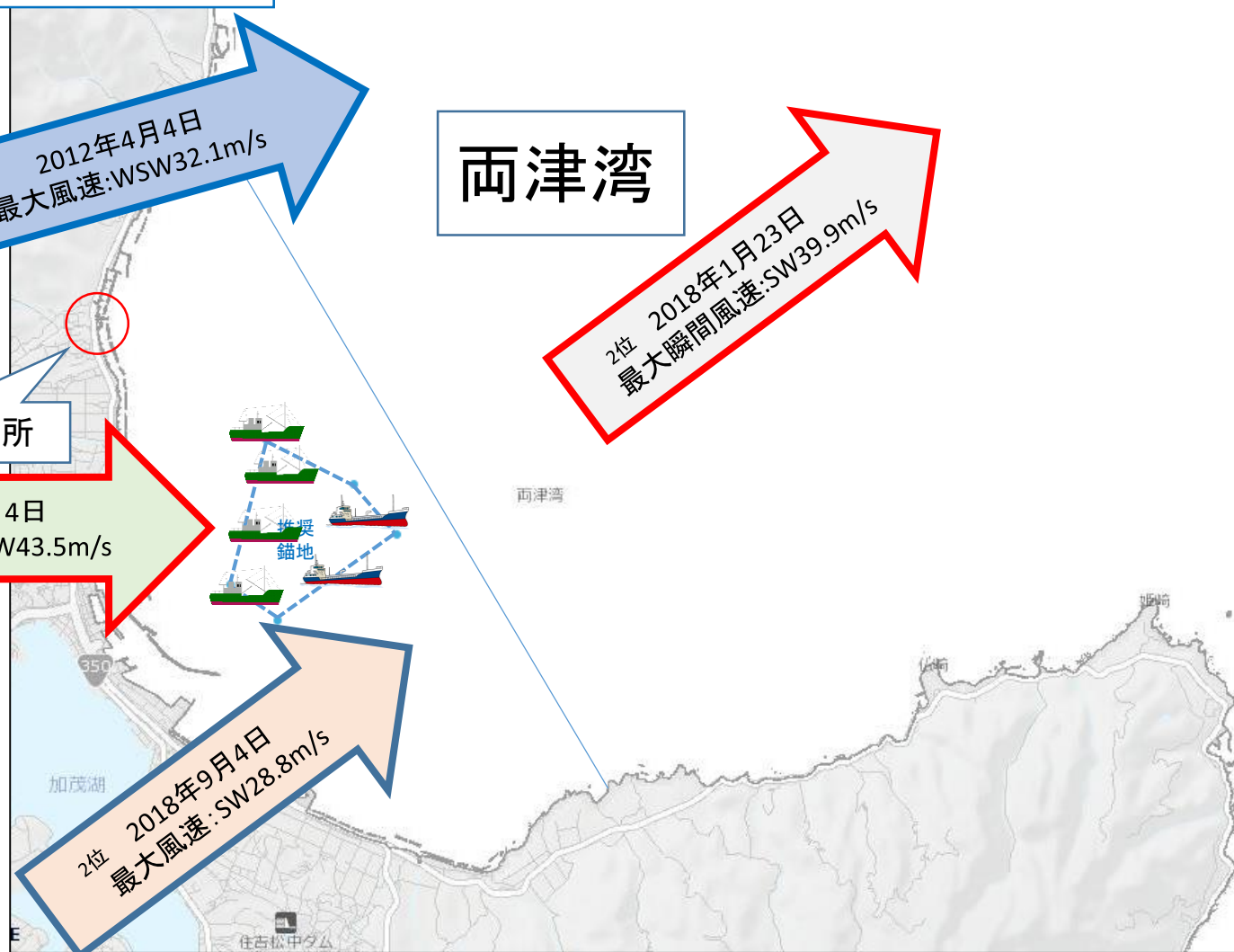
両津火力発電所

1位 2012年4月4日
最大瞬間風速:W43.5m/s

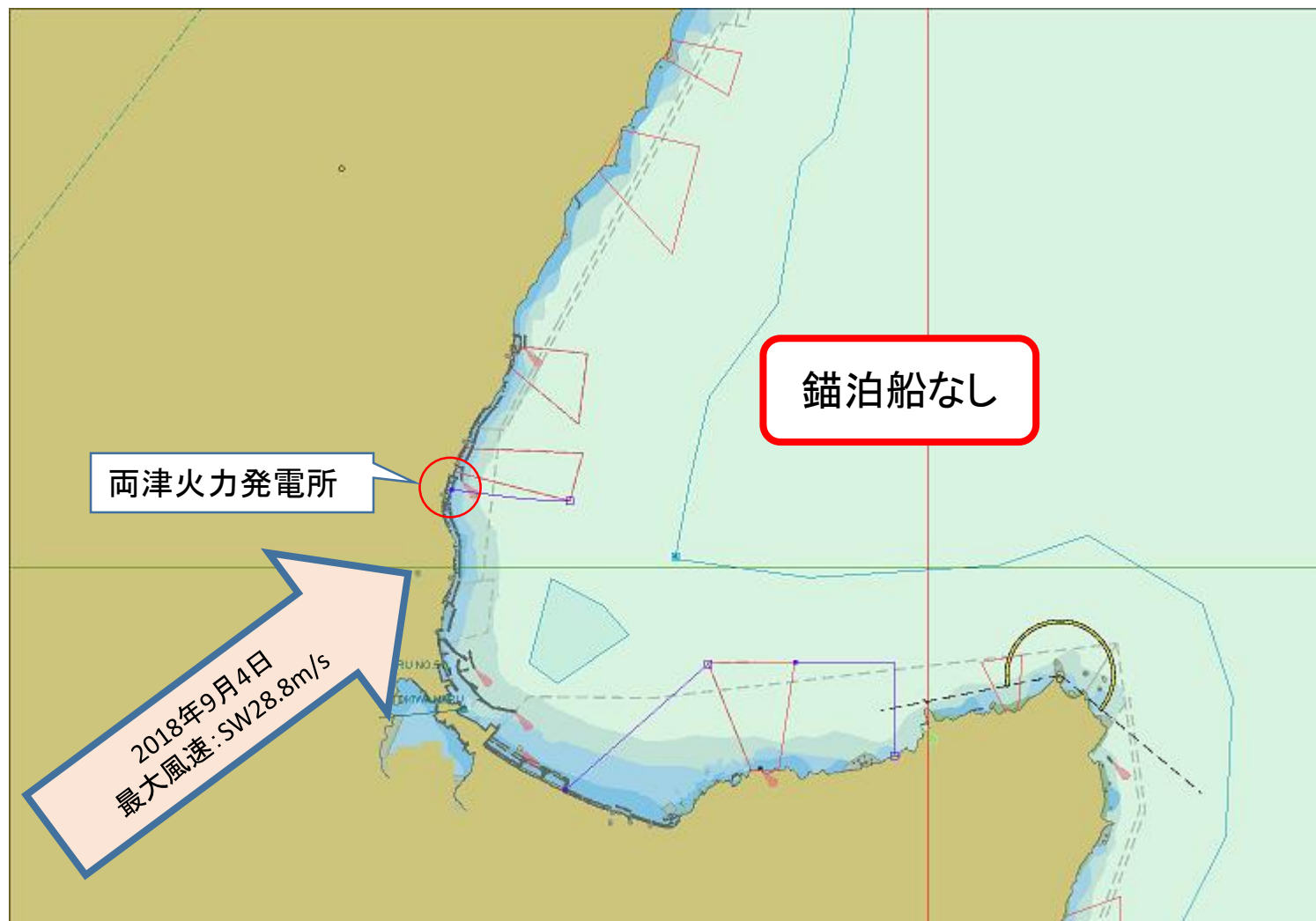
1位 2012年4月4日
最大風速:WSW32.1m/s

2位 2018年1月23日
最大瞬間風速:SW39.9m/s

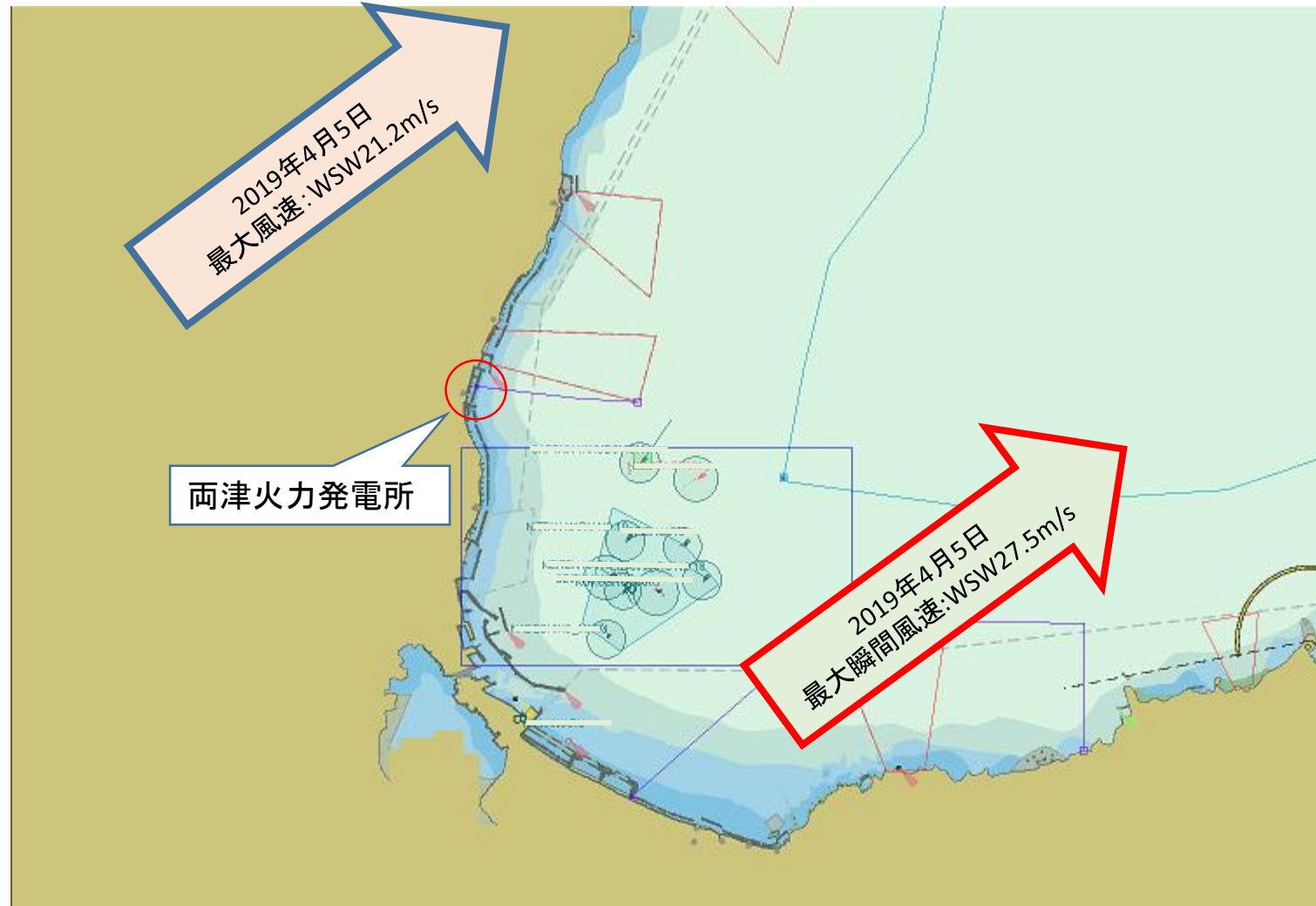
2位 2018年9月4日
最大風速:SW28.8m/s



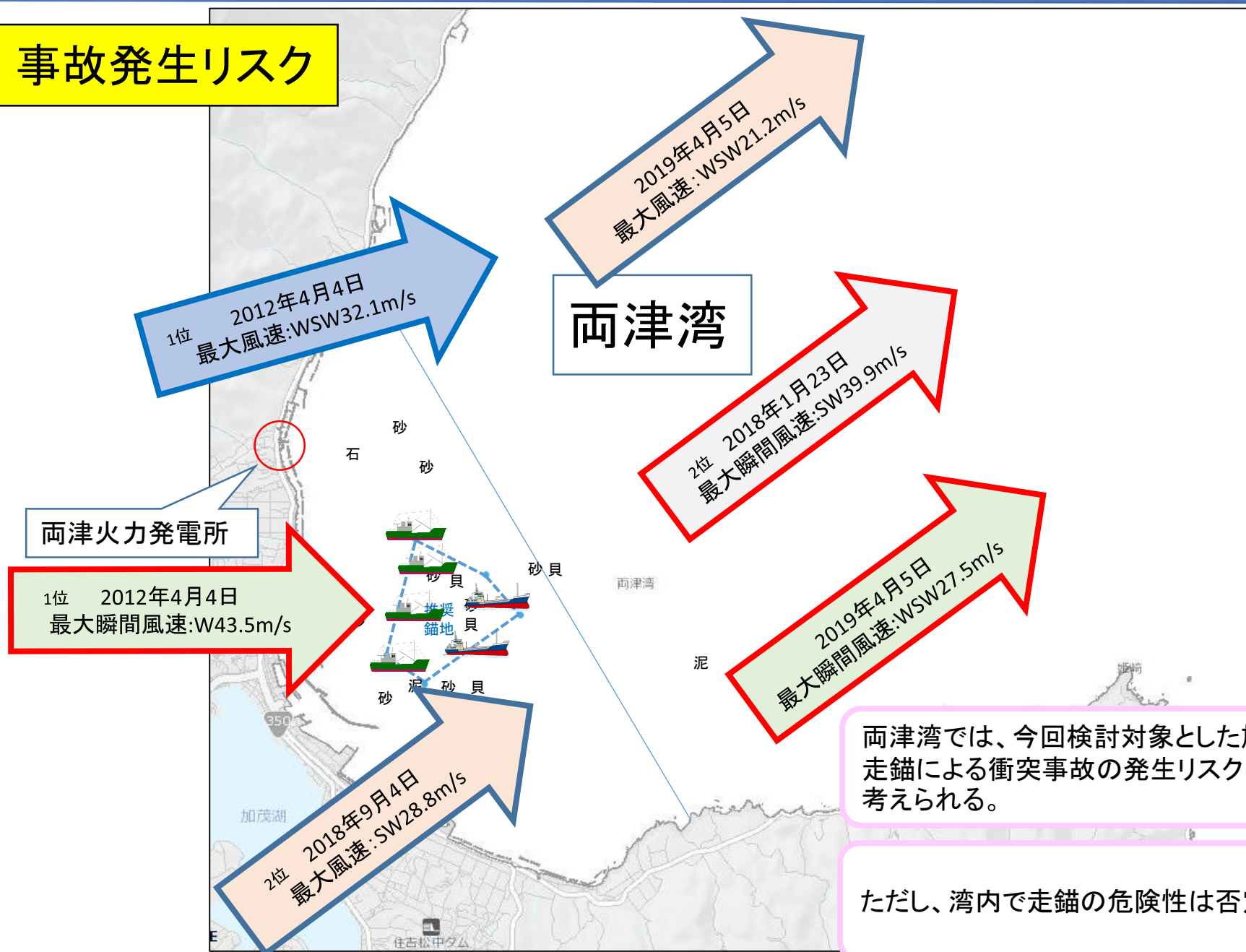
平成30年9月4日台風21号通過時の両津港の錨泊状況



平成31年4月5日低気圧通過時の両津港の錨泊状況



事故発生リスク



両津湾では、今回検討対象とした施設への走錨による衝突事故の発生リスクは低いと考えられる。

ただし、湾内で走錨の危険性は否定できない。

海上保安庁が行う安全対策

○監視体制の強化

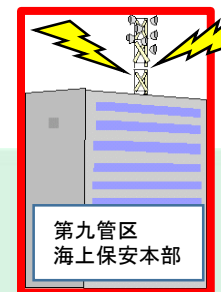
- ・AISによる監視強化
- ・目視による監視強化
- ・その他

○指導の強化

- ・VHFによる注意喚起
- ・電話による注意喚起
- ・代理店への指導
- ・その他

監視体制及び指導の強化

第九管区海上保安本部交通部 AIS運用官による監視



全錨泊船にガードサークルを付けて監視

両津火力発電所

国際VHFにより
注意喚起

錨泊船がガードサークルから出るとアラーム吹鳴

- ・十分な錨鎖の伸張
- ・守錨当直の実施
- ・機関の即応準備
- ・追加の鎖の準備
- ・AISの適正な使用
- ・海保との連絡体制の確保など

監視体制及び指導の強化

佐渡海上保安署職員による監視



船舶電話による
注意喚起

代理店への
指導

両津火力発電所

佐渡海上保安署職員

佐渡海上保安署

佐渡海上保安署職員

- ・十分な錨鎖の伸張
- ・守錨当直の実施
- ・機関の即応準備
- ・追加の鎖の準備
- ・AISの適正な使用
- ・海保との連絡体制の確保など

監視体制の連携

海上施設管理者による情報収集

船舶電話による
注意喚起

代理店への
指導

国際VHFにより
注意喚起

両津火力発電所管理者



佐渡海上保安署

錨泊船が施設に近い、また接近して来るなど
不安に感じたら、佐渡海上保安署に連絡



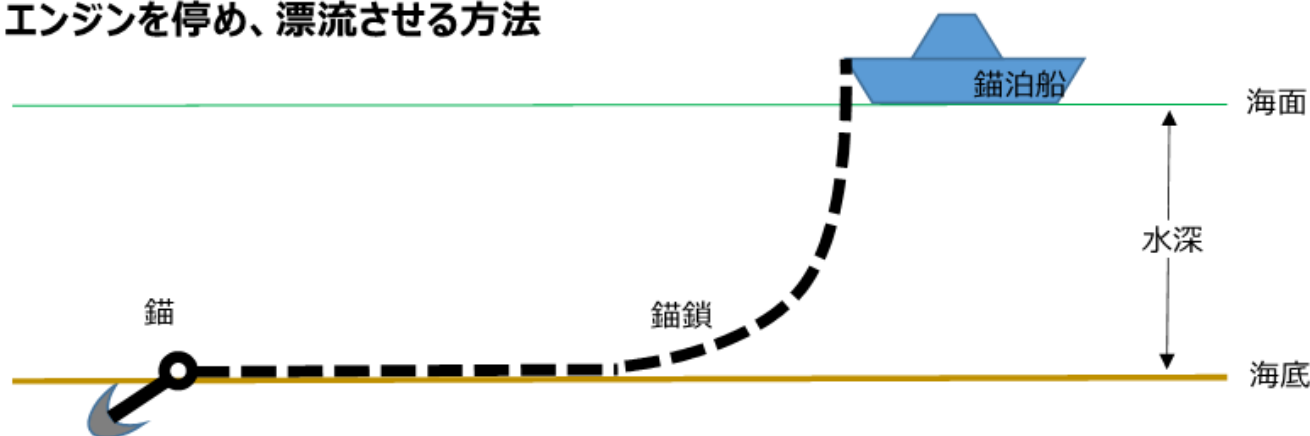
◆ 一般的な荒天避難の形態について

船舶の大きさ	避難場所	船舶の対応
大型船	港外	錨泊、ちちゅう、漂ちゅう
中型船	港内、港外	係留強化、錨泊、ちちゅう、漂ちゅう
小型船（漁船・プレジャー）	港内	陸揚固縛、係留強化

※錨 泊：船が錨を下ろして一箇所にとどまること。

※ちちゅう：舵効を失わない程度にエンジンの前進力を使い、風浪を少し船首斜めに受けてその場にとどまる方法

※漂ちゅう：エンジンを止め、漂流させる方法



◆ 錨鎖伸出量の決定（S：錨鎖全伸出量 D：水深（m））

- 通常の錨泊 : $S = 3D + 90$ (m)
- 荒天時の錨泊 : $S = 4D + 145$ (m)

参考文献：航海便覧5版
（航海便覧編集委員会、海文堂）

◆ 錨泊の種類

○ 単錨泊（図①②）

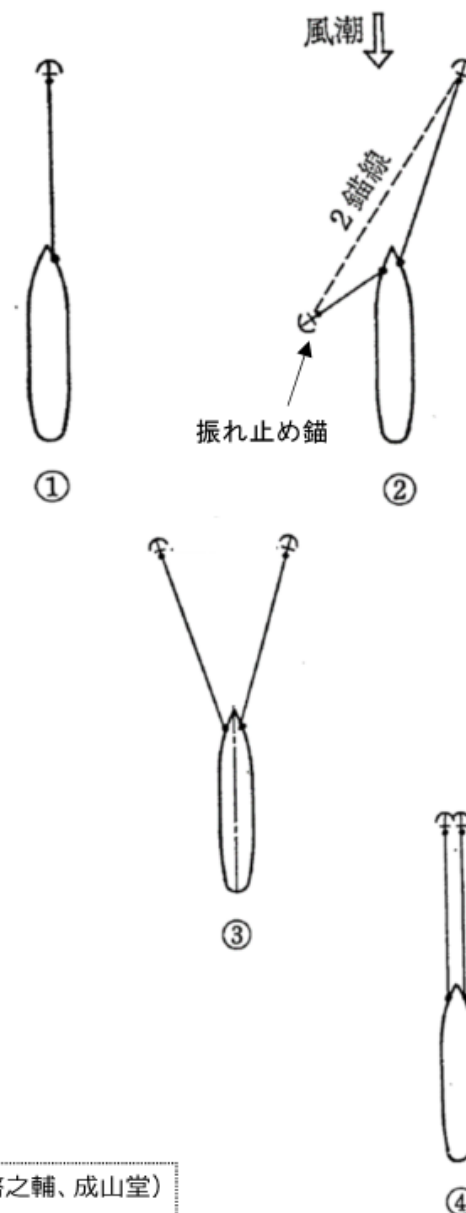
船首両舷いずれか一方の大アンカーを使用するもので、最も頻度の高い錨泊法である。荒天のとき船の振り回りを抑えるため他舷のアンカーを振れ止め用として投錨するが、振れ止めアンカーは係駐の主力とならないからこれも単錨泊に属する。

○ 双錨泊（図③）

港内のように係泊する水面の広さに制約があるときは、両舷船首のアンカーを使う。第1錨と第2錨は適当な間隔をおいて投錨するから、2錨線と風潮流の方向によって錨鎖の張り具合が変わる。

○ 2錨泊（図④）

両舷アンカーを同時に投下し、一方向からの強烈な風浪、あるいは河川のような強い流れの外力に対抗するときに行われる錨泊方法で、投錨時の操船要領のちがいがから双錨泊と区別される。



◆ 走錨の発生原因

参考文献：基本運用術（本田啓之輔、成山堂）

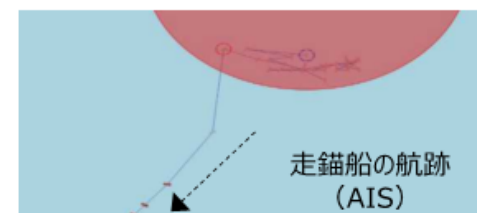
〔アンカーによる係駐力が外力よりも小さければ、アンカーは海底をすべるもので、これを走錨といい、具体的には次の原因による。〕

- （１）錨鎖の伸ばし方が少ないとき （２）錨かきが悪いとき （３）底質が悪いため十分な把駐力が得られないとき
（４）風浪などの外力の影響が予想以上に大きいとき （５）からみ錨となったとき

◆ 走錨に対する安全対策とその効果

参考文献：海の安全管理学（井上欣三、成山堂）

走錨は、錨への作用力が大きいときに発生しやすい。一方、錨に左右する力の大きさは、振れ回り運動の激しさに依存する。したがって、走錨を防ぐためには、まず、振れ回り運動ができるだけ緩慢になるように対策を打つことが必要となる。



参考文献：操船の理論と実際（井上欣三、成山堂）

対 策	有 効 性	備 考
喫水を深くする。	船体重量の増加に伴い、振れ回り運動が抑制される。	
トリムをイーブンキール、できればバイザヘッドとする。	風圧抵抗中心が船尾寄りに移動することにより、振れ回り運動が抑制される。	約1.5mのトリムでもバイザヘッドとすると振れ回り抑制効果は著しい。
錨鎖を長く伸ばす。	錨鎖と海底との摩擦抵抗が増加、カテナリー部も長くなり、把駐力の向上ならびに錨に加わる衝撃力の緩和に効果がある。	船種、船型を問わず有効。
他舷錨を振れ止め錨として使用する。	船首の振れ回りを抑制するのに効果がある。振れ止め錨の投下は振れ回り運動を半減させ、錨への作用力も30～40%減少させる効果をもつ。	風速があまり強くない範囲で有効。
両舷錨を使用し、2錨泊とする。（両舷錨を同時投錨し錨鎖を等長に伸ばす）	把駐力の向上が期待できる。	風向の変化により錨鎖がからむことがあるので注意が必要。
両舷錨を使用し双錨泊とする。（両舷錨鎖に一定角度の開き角をもたせ等長に伸ばす）	両舷錨鎖の開き角を45～60°とすれば、振れ回り抑制に、大きな効果があり、錨への作用力も約40%近く減少する。	風向の変化によりかえって錨鎖に大きな力加わることがあるので注意が必要。
バウスラスターを使用する。	船首を風に立てることにより振れ回り抑制ならびに錨鎖張力の緩和に効果がある。正面風圧の80%のバウスラスター推力のもとでは振れ回りの幅、衝撃力ともに約40%近く減衰する。	
主機S／Bとし、いつでも使用できるようにする。	微弱な前進推力と舵を併用し、船首を風に立てるようにすると振れ回り抑制に効果がある。	前進推力を使用して錨鎖を一時的にたるませると、その後船体が風下に落とされるときに錨鎖にしゃくりが生じて走錨の危険を増すことになるので十分注意が必要。後進推力は十分微弱であれば振れ回り抑制に、効果があるが、後進推力が大きすぎると錨を風下に引きずる結果になる。適度に微弱な推力を保持するに困難を伴う。

◆ 走錨の検知

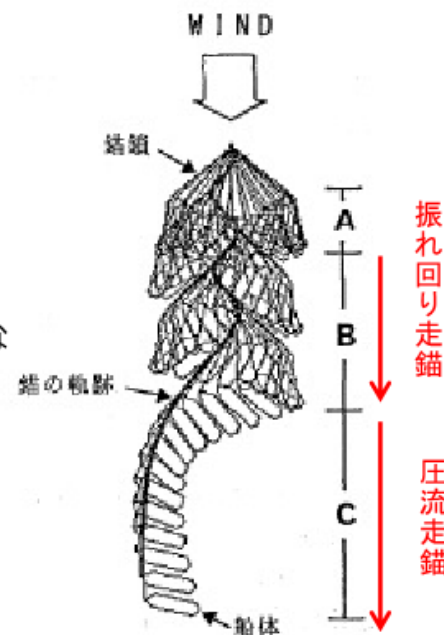
GPSが一般的となり、近年の研究で走錨は二段階の現象を伴うことが解析されました。これにより、従来の走錨検知方法により検知する前から走錨は始まっていること（第一段階：振れ回り走錨）が指摘されています。

第一段階：振れ回り走錨

錨泊中の船体の振れと動揺はしばしば8の字運動に例えられる（右図「A」の部分＝走錨していない）。風圧力が僅かに錨・錨鎖の係駐力を上回り、船体が振れ回りながら風下に圧流されるような走錨状態を開始する。（右図「B」の部分⇒この段階ならば、揚錨・姿勢制御とも比較的容易。）

第二段階：圧流走錨

更に風が強くなり、船体が風に対して横倒しになりながら一定の速度で圧流される走錨状態をいう。（右図「C」の部分）従来の走錨検知方法は、この段階におけるもの。揚錨は困難（時間がかかる）となり、また、錨が揚がらないと操船を開始できないことがほとんど。



参考文献：P&Iロスプリベンションガイド 第43号2018年7月
（岡田卓三、日本船主責任相互保険組合）

◆ 走錨を知ったときの処置

- （1）直ちに機関を使って圧流されるのを防ぐ。
- （2）直ちに揚錨して安全な錨地に転びようする。
- （3）事態が急迫して揚びようが間に合わないときは、捨びよう（びよう鎖を切断すること）をして緊急避難する。

参考文献：最新運用読本（板谷毅、藤井春三、成山堂）