

荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止
に係る有識者検討会（第4回）
議 事 次 第

日時 平成 31 年 2 月 8 日(金)
14:00 ~ 16:00
場所 中央合同庁舎 3 号館
11 階 海上保安庁会議室

1 開 会

2 議 事

- (1) 関西国際空港周辺海域における荒天時の航行制限について(報告)
- (2) 関西国際空港周辺海域以外の海域を含めた再発防止のあり方
- (3) その他

3 閉 会

荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止

に係る有識者検討会委員・専門委員名簿

(敬称略 五十音順、 座長、 副座長)

1 委員

かわの まりこ 河野 真理子	早稲田大学法学学術院教授
きたがわ かよこ 北川 佳世子	早稲田大学大学院法務研究科教授
きば ひろこ 木場 弘子	キャスター、千葉大学客員教授
しょうじ るり 庄司 るり	東京海洋大学大学院学術研究院教授
ひなた ひろよし 日當 博喜	海上保安大学校名誉教授
わかばやし のぶかず 若林 伸和	神戸大学大学院海事科学研究科教授

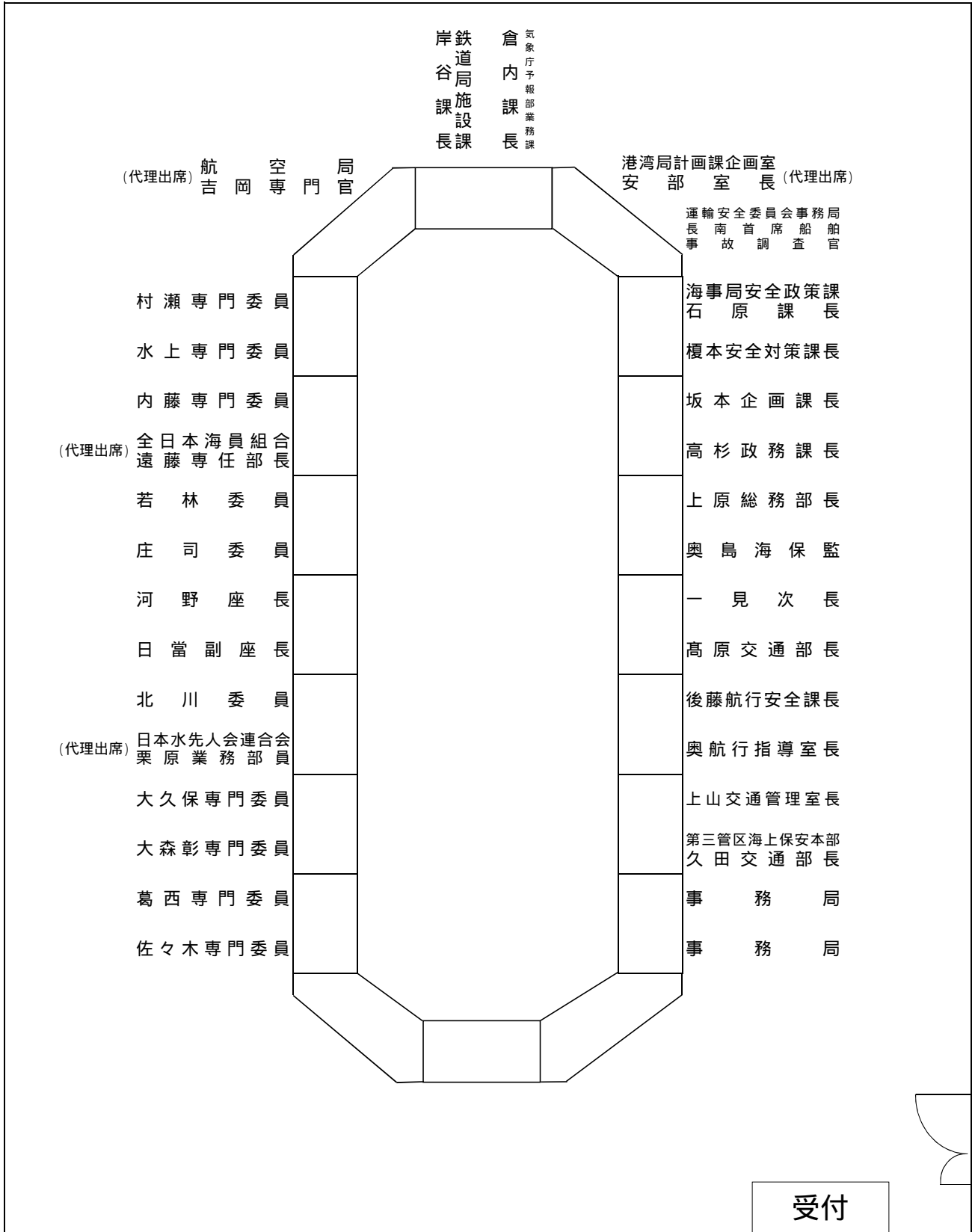
2 専門委員

いしばし たけし 石橋 武	日本水先人会連合会会長
おおくぼ やすひろ 大久保 安広	(公社)日本海難防止協会専務理事
おおもり あきら 大森 彰	(一社)日本船主協会常務理事
おおもり としひろ 大森 敏弘	全国漁業協同組合連合会常務理事
かさい ひろき 葛西 弘樹	(一社)日本船長協会会長
ささき ともかず 佐々木 智和	(一社)日本旅客船協会安全対策検討委員会委員
たちかわ ひろゆき 立川 博行	全日本海員組合中央執行委員
ないとう よしき 内藤 吉起	日本内航海運組合総連合会理事
みずかみ じゅんいち 水上 純一	新関西国際空港株式会社技術・安全部長
むらせ ちさと 村瀬 千里	外国船舶協会専務理事

荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止 に係る有識者検討会(第4回) 配席図

日時: 平成31年2月8日(金) 14:00 ~ 16:00

場所: 中央合同庁舎3号館11階海上保安庁会議室



関西国際空港周辺海域における 荒天時の航行制限について（報告）

○海上保安庁告示第六号

海上交通安全法（昭和四十七年法律第百十五号）第二十六条第一項の規定に基づき、台風の接近等に伴う船舶の航行の制限に関する告示を次のように定める。

平成三十一年一月三十一日

海上保安庁長官 岩並 秀一

1 次を表の上欄に掲げる海域については、同表の中欄に掲げる期間、同表の下欄に掲げる船舶の航行を禁止する。

海 域	期 間	船 舶
第一号の地点から第十一号の地点までを順次に結んだ線及び陸岸により囲まれた海域（海上交通安全法第一条第二項に規定する同法を適用する海域に限る。）	大阪府泉佐野市、泉南市又は泉南郡田尻町において暴風又は暴風雪に關する気象警報が発表されるような現象の発生を考慮して、官が別に定める期間	次に掲げる船舶以外の船舶 一 総トン数百トン未満の船舶 二 人命又は財産の保護、公共の秩序の維持その他の公益上の必要が認められる業務を行うため、やむを得ず上欄に掲げる海域を航行する船舶 三 海上保安庁の船舶 四 船舶交通の危険を回避するため、やむを得ず上欄に掲げる海域を航行するものとして海上保安庁長官が認められた船舶 五 前各号に掲げるもののほか、海上保安庁長官が認められた船舶
一 北緯三四度二一分三〇秒東経一三五度一三分五九秒		
二 北緯三四度二二分五四秒東経一三五度一〇分五一秒		
三 北緯三四度二三分四七秒東経一三五度九分一五秒		
四 北緯三四度二六分東経一三五度八分二八秒		
五 北緯三四度二八分一秒東経一三五度九分四七秒		
六 北緯三四度二八分一五秒東経一三五度一〇分一二秒		
七 北緯三四度二九分二一秒東経一三五度一一分五二秒		
八 北緯三四度二九分三九秒東経一三五度一二分一三秒		
九 北緯三四度三〇分一八秒東経一三五度一四分五三秒		
十 北緯三四度二八分五七秒東経一三五度一八分五秒		
十一 北緯三四度二六分一八秒東経一三五度二〇分五秒		

2 海上保安庁長官は、前項の表の中欄の規定により期間を定めたときは、VHF無線電話、インターネットその他の方法により一般に周知するものとする。

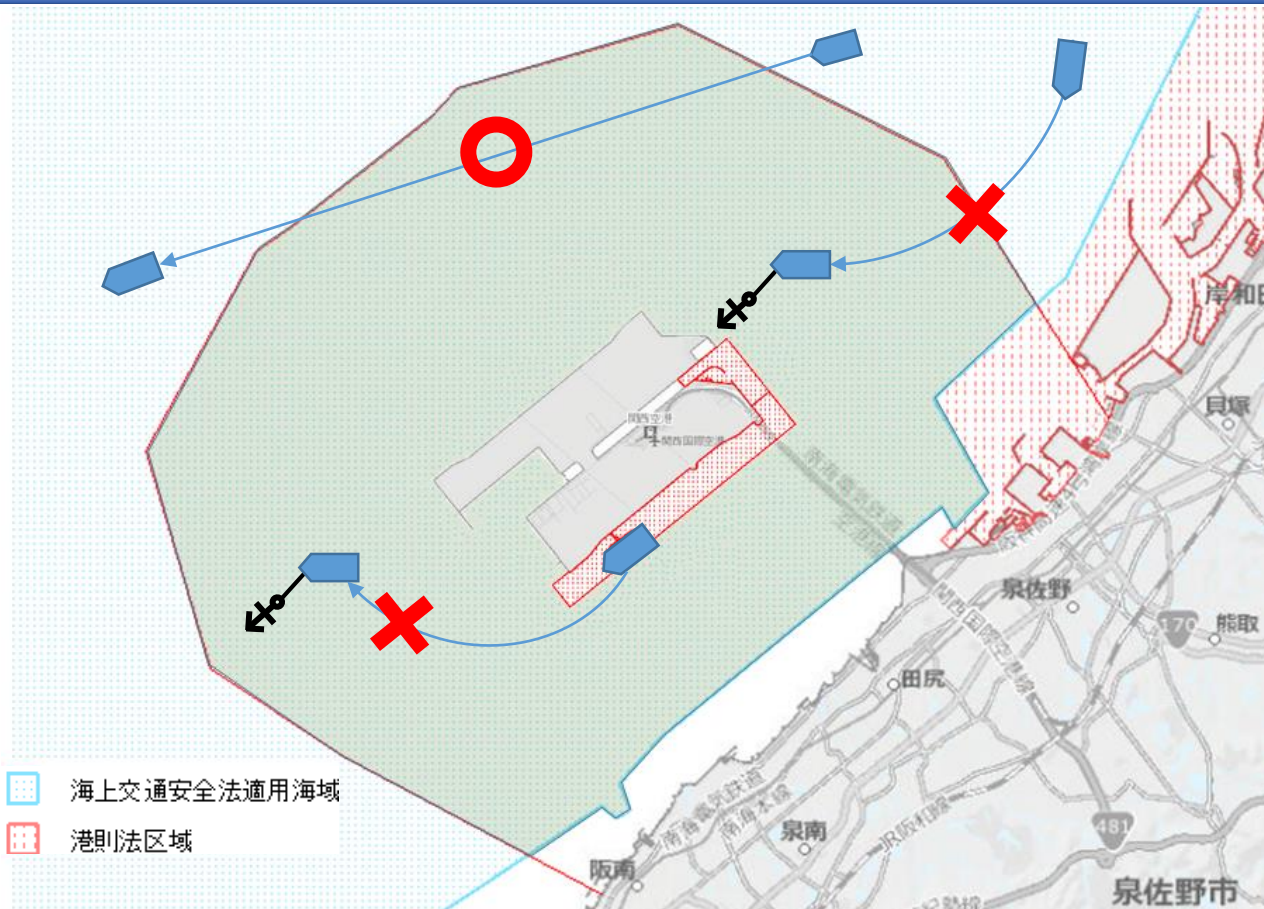
3 第一項の表の中欄及び下欄並びに前項の規定による海上保安庁長官の事務は第五管区海上保安本部長に行わせる。

【規制対象】

海域： 関空島から3海里の範囲
(海交法適用海域内に限る。)

期間： 大阪府泉佐野市、泉南市又は泉南郡田尻町において暴風又は暴風雪に関する気象警報が発表されるような現象発生の可能性のある期間を考慮して、海上保安庁長官が別に定める期間

船舶： 船舶交通の危険を回避するため、やむを得ず制限海域を航行するものとして海上保安庁長官が認めた船舶等以外の船舶



海上交通安全法適用海域
港則法区域

【参照条文】

海上交通安全法(昭和47年法律第115号)(抄)

第二十六条 海上保安庁長官は、工事若しくは作業の実施により又は船舶の沈没等の船舶交通の障害の発生により船舶交通の危険が生じ、又は生ずるおそれがある海域について、告示により、期間を定めて、当該海域を航行することができる船舶又は時間を制限することができる。ただし、当該海域を航行することができる船舶又は時間を制限する緊急の必要がある場合において、告示により定めるいとまがないときは、他の適当な方法によることができる。

2・3 (略)

第四十七条 次の各号のいずれかに該当する者は、三月以下の懲役又は三十万円以下の罰金に処する。

- 一 (略)
- 二 第十条の二、第二十六条第一項又は第三十五条の規定による海上保安庁長官の処分の違反となるような行為をした者
- 三～七 (略)

○制限区域内の航行制限が除外される船舶

1 100GT未満の船舶	2 緊急船舶	3 海上保安庁の船舶	4 危険回避船舶 (海上保安庁長官が認めた船舶)	5 その他 (海上保安庁長官が認めた船舶)
  <ul style="list-style-type: none"> ➢ 総トン数100トン未満の船舶 <ul style="list-style-type: none"> • 漁船 • 定期旅客船 • PB • 作業船 • 曳船 	 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 人命、財産の保護、公共の秩序の維持等の用務を行う船舶 <ul style="list-style-type: none"> • 警察艇 • 消防艇 • その他海難救助等対応船舶 	  <ul style="list-style-type: none"> ➢ 海上保安庁の船舶 <ul style="list-style-type: none"> • 巡視船 • 巡視艇 • 監視取締艇等 	   <ul style="list-style-type: none"> ➢ 危険を回避するためやむを得ず制限区域内を航行する海上保安庁長官が認めた船舶 <ul style="list-style-type: none"> • 制限区域内を通過通航する船舶 (要当庁連絡) 	 <ul style="list-style-type: none"> ➢ その他海上保安庁長官が認めた船舶 <ul style="list-style-type: none"> • 泉州港を出港する船舶 • e t c… (要当庁連絡)

台風21号当時の動き

当時の気象情報

- 9月1日11:00
気象庁が9月4日に大阪府の警報級の可能性（暴風）[高]を発表



- ✓最新の台風21号の予報（1日09:00発表）
- 暴風域：半径170km
- 進行方向：西
- 速力：20km
- 5日後の進路予想

宝運丸の動き

- ✓9月3日09:30 泉州港入港
- ✓9月3日13:15 泉州港出港
- ✓9月3日13:30頃 泉州港沖錨泊
- ✓9月4日13:40頃 連絡橋に衝突

- ✓9月4日04:56 暴風警報（泉南市等）が発表

- 9月4日17:58暴風警報（泉南市等）が解除

【想定】航行制限にかかる実施事項

- 五本部にて航行制限にかかる検討開始

- 9月1日15:00頃 航行警報等により航行制限する期間を「3日08:00(※)～解除するまでの間」と定めたことを周知
(※) 最短の暴風域入域の予測と安全な避難海域までの航行時間から設定

- 9月3日08:00 航行警報等により「3日08:00～解除するまでの間」航行を制限したことを周知

- 五本部にて航行制限解除にかかる検討開始

- 9月4日18:10 航行警報等により航行制限解除を周知

荒天時の走錨等に起因する 事故の再発防止に係る有識者検討会

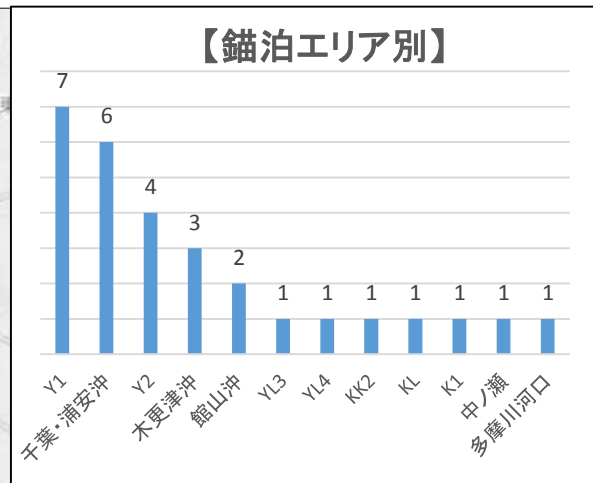
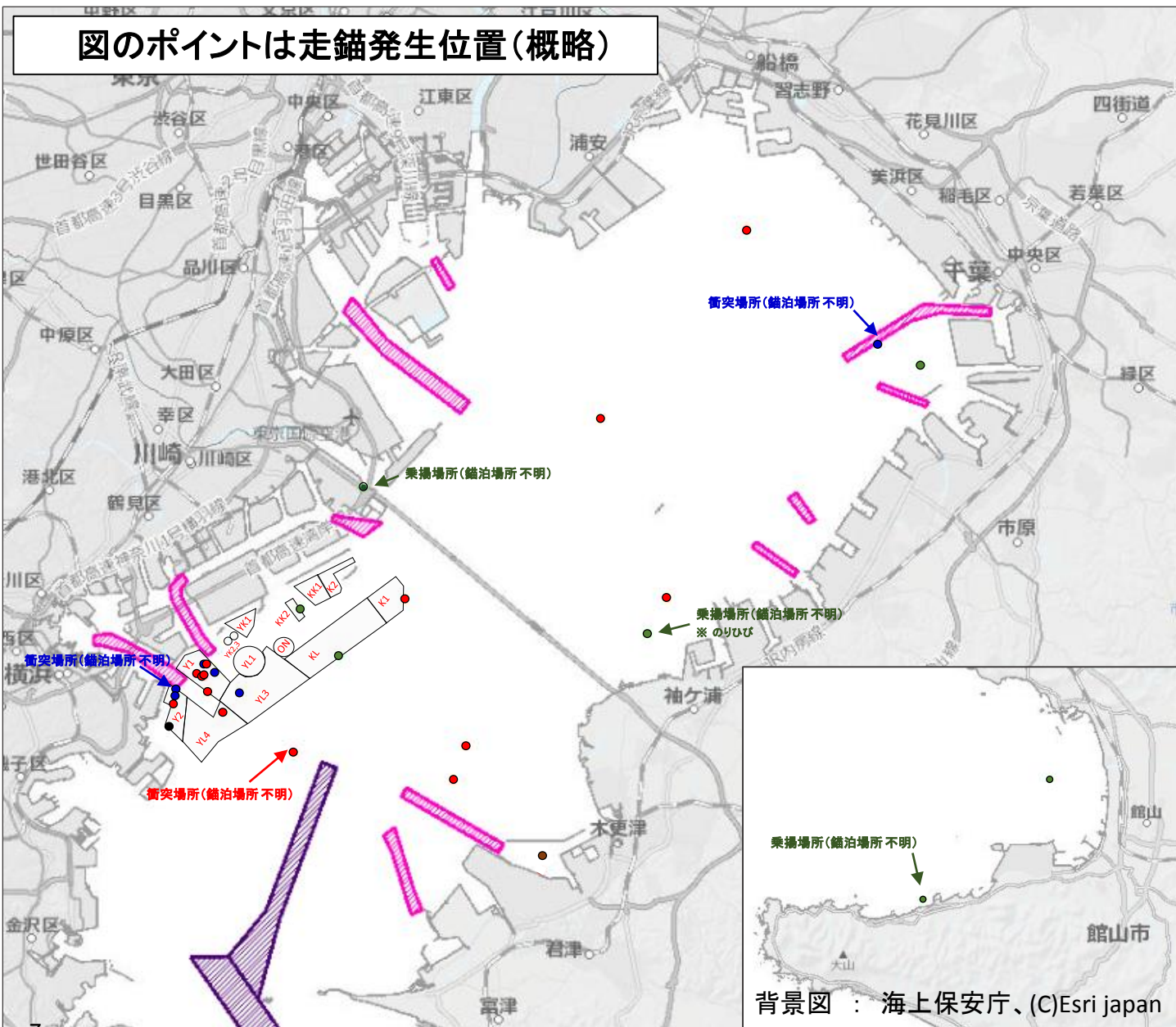
第三管区海上保安本部

交通部航行安全課

平成31年2月

1 東京湾内の走錨に起因する海難発生状況(平成20年～平成29年)

図のポイントは走錨発生位置(概略)

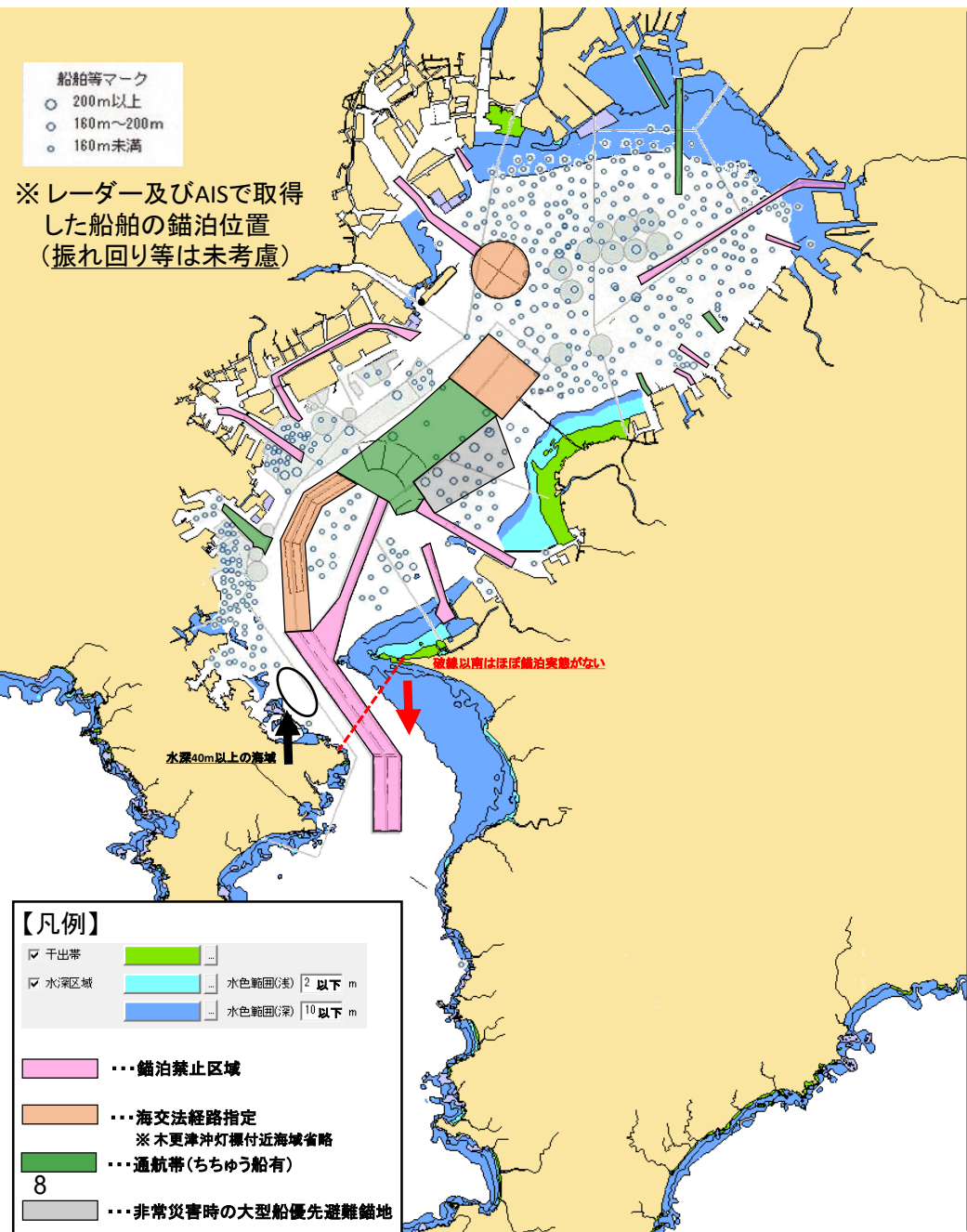


- ### 【凡例】
- ... 衝突(船舶) 14隻
 - ... 衝突(物件) 6隻
 - ... 乗揚 7隻
 - ... 機関故障 1隻
※ 機関故障後に衝突(物件)
 - ... その他 1隻
※ 簡易標識アンカー絡錨

乗揚場所(錨泊場所不明)
大山

背景図 : 海上保安庁、(C)Esri japan

2. 東京湾内の錨泊状況(1)



【台風24号接近時の錨泊状況】

左図は平成30年9月30日 20:00の錨泊状況

【錨泊隻数】

錨泊船 隻数は**最大492隻**

＜港別錨泊船内訳＞ 285隻

京浜港横浜区 … 65隻

京浜港川崎区 … 6隻

京浜港東京区 … 7隻

千葉港 …… 152隻

木更津港 …… 29隻

横須賀港 …… 26隻

※東京湾海上交通センターが収集した錨泊船の状況を記載

【東京湾南側海域】

観音崎から富津を結んだ線以南

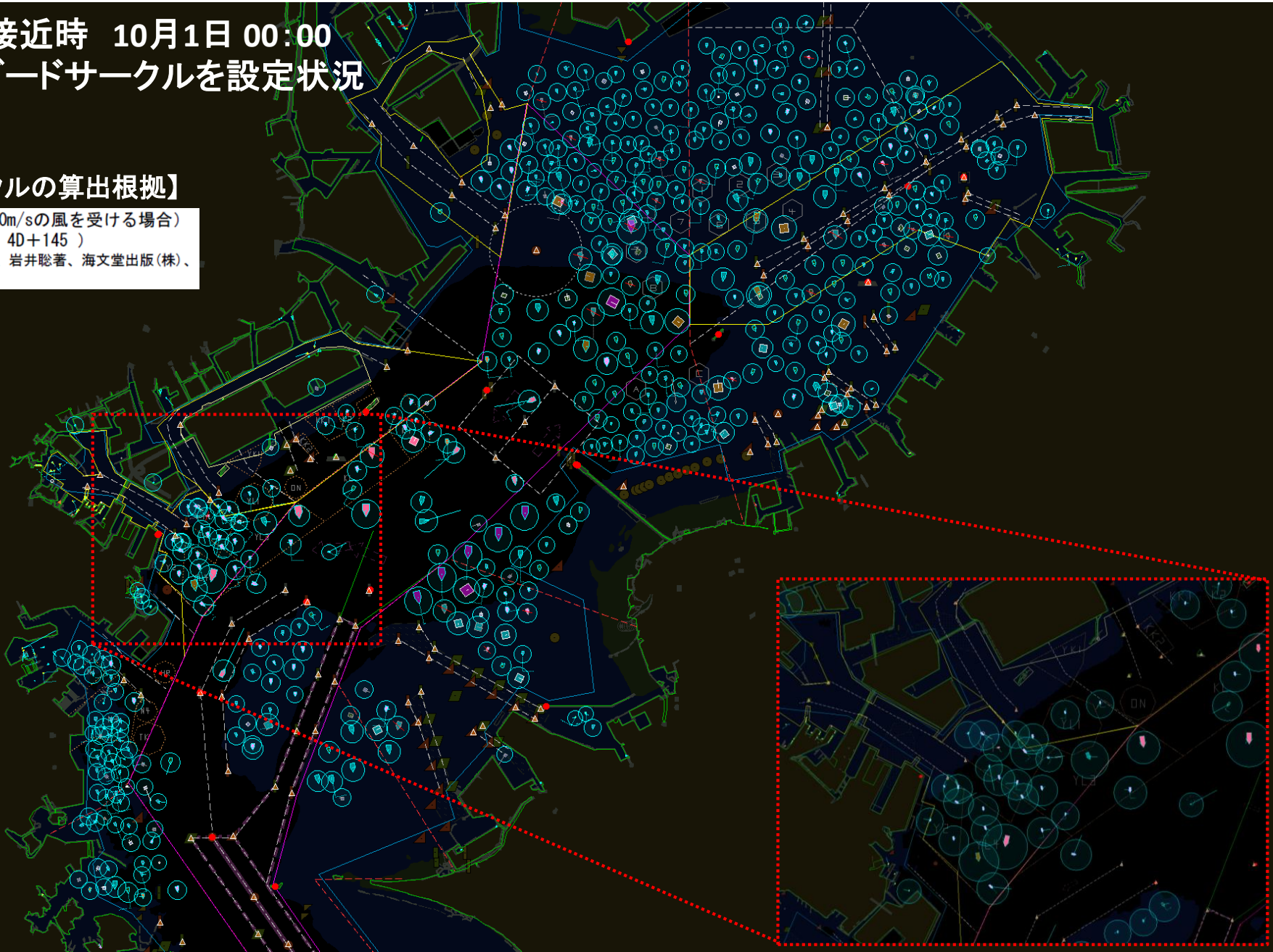
- ・東京湾湾口は水深が深い
- ・遮蔽物が無く、風・波浪の影響が大きい 等
⇒錨泊実態がほぼない

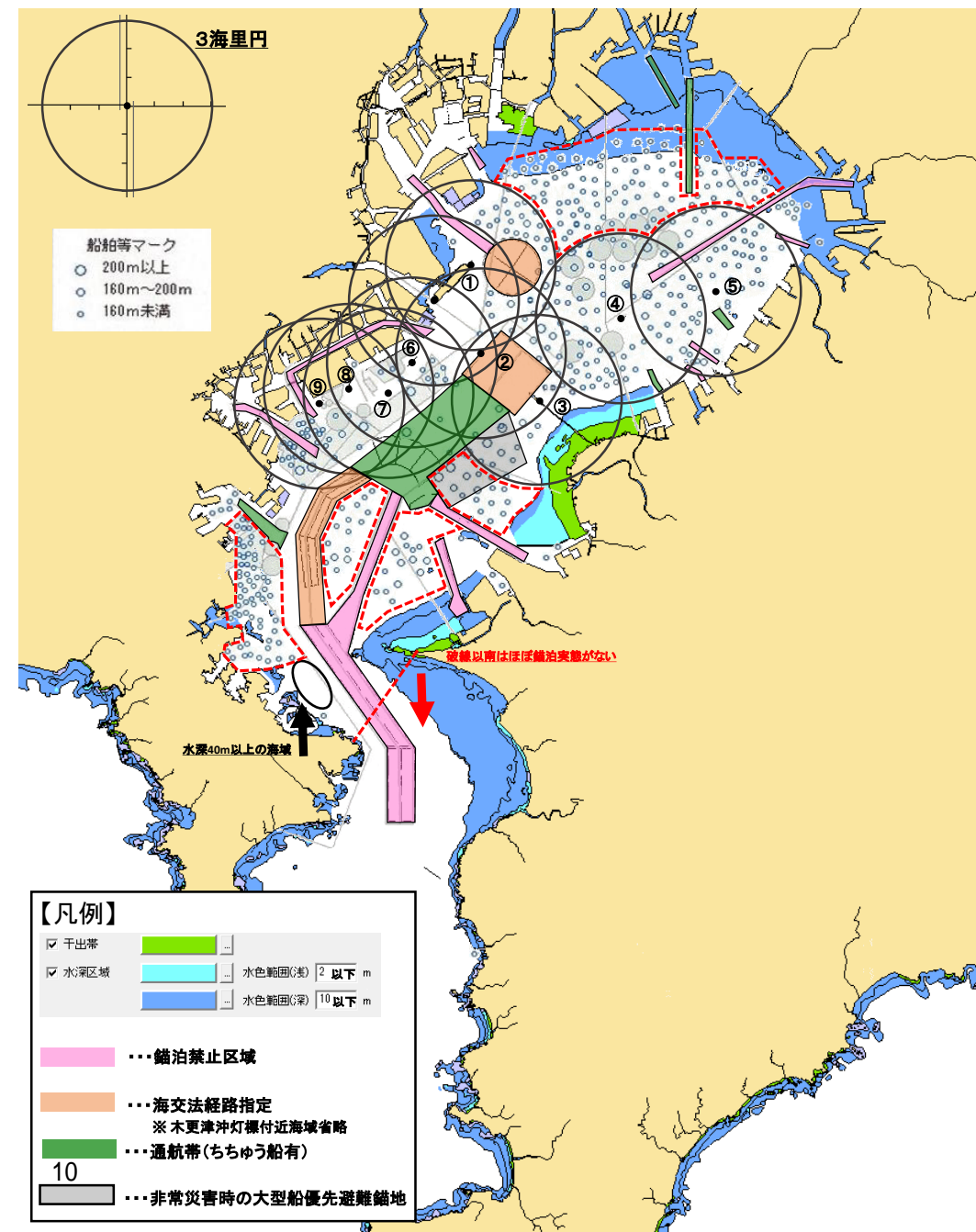
2. 東京湾内の錨泊状況(2)

台風24号接近時 10月1日 00:00
 におけるガードサークルを設定状況

【ガードサークルの算出根拠】

荒天時の錨泊（風速30m/sの風を受ける場合）
 水深の4倍+145m（4D+145）
 （注）「操船論」（初版、岩井聡著、海文堂出版（株）、昭和42年発行）



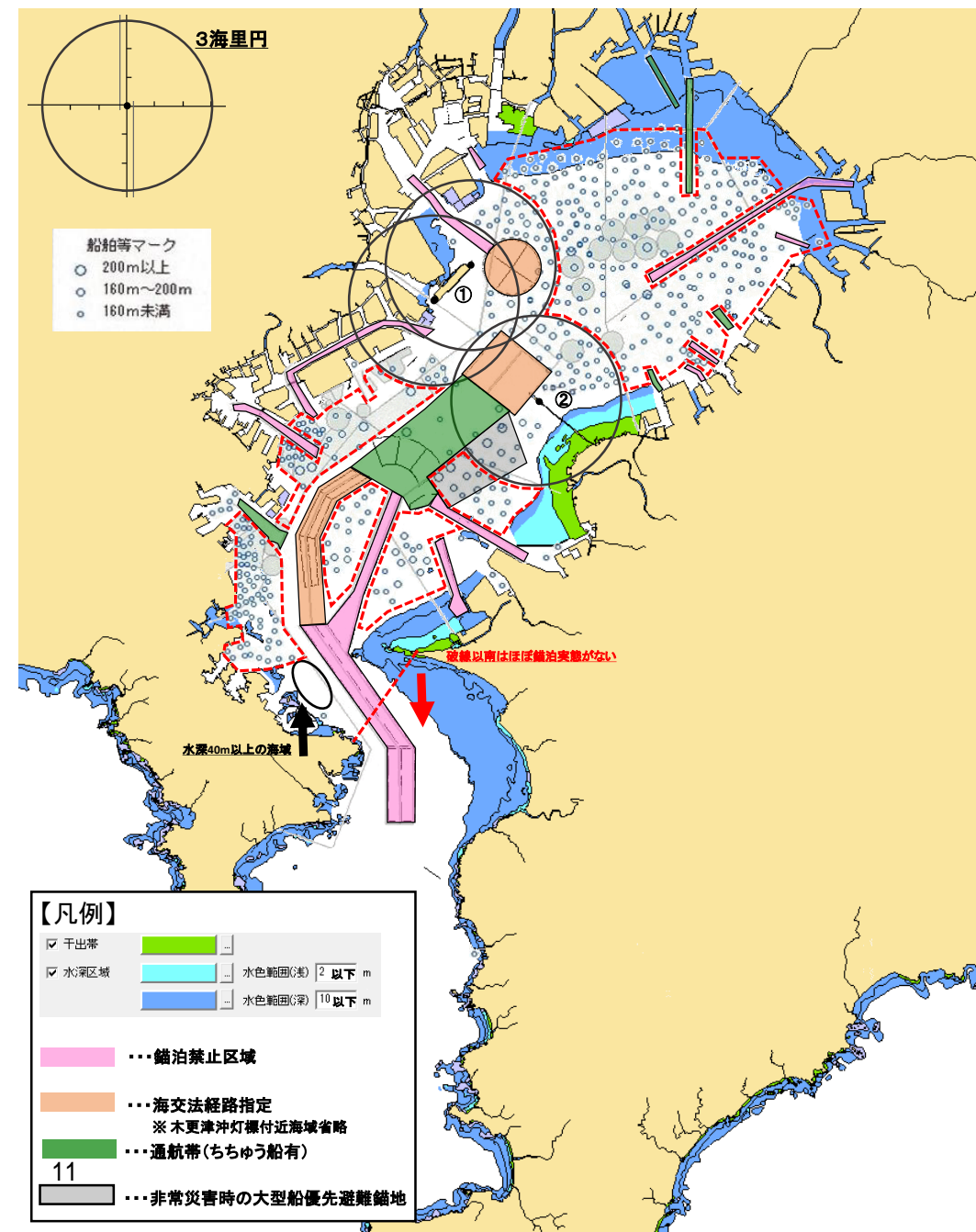


【東京湾内の海上施設】

- (1) 東京国際空港(羽田空港)
- (2) 風の塔(川崎人口島)
- (3) アクアライン橋梁部
- (4) 京葉シーバース
- (5) コスモ石油第二シーバース
- (6) 東燃扇島シーバース
- (7) 川崎シーバース
- (8) 東電扇島LNGバース
- (9) 東京ガス扇島LNGバース

【海上施設周囲3海里を制限した場合の影響】

- (1) 制限の法的根拠
港則法第39条第3項
海交法第26条第1項、(第35条)
- (2) 影響を受ける錨泊船舶隻数(台風24号)
230隻(左図黒色円内の錨泊隻数)
- (3) 錨泊可能海域(概略)
水深等を踏まえると、**赤破線内の海域**



【制限する海上施設】

- (1) 東京国際空港(羽田空港)
- (2) アクアライン橋梁部

【海上施設周囲3海里を制限した場合の影響】

(1) 制限の法的根拠

港則法第39条第3項

海交法第26条第1項、(第35条)

(2) 影響を受ける錨泊船舶隻数(台風24号)

94隻(左図黒色円内の錨泊隻数)

(内訳)①47隻、②50隻 ※重複3隻

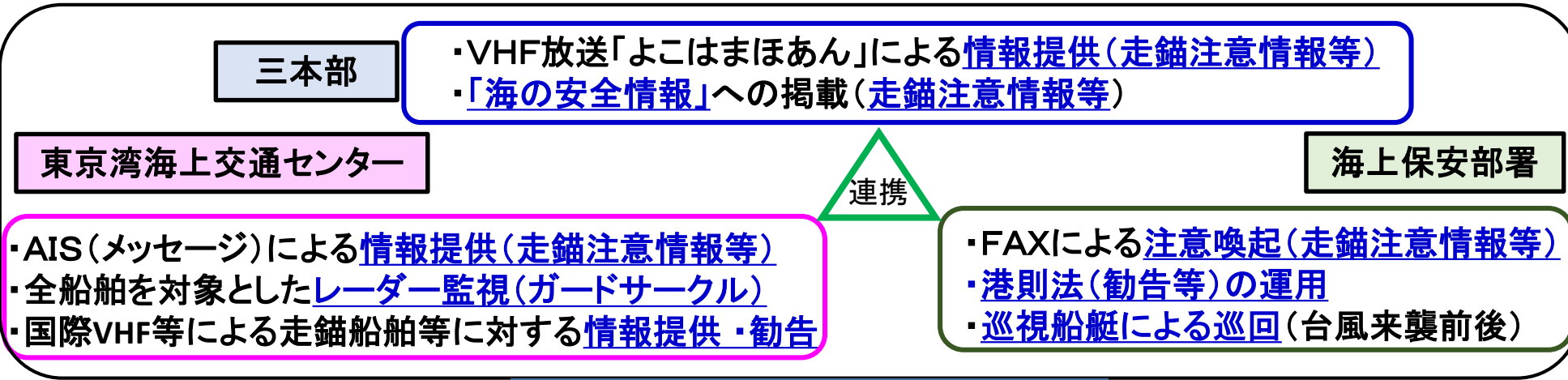
(3) 錨泊可能海域(概略)

水深等を踏まえると、赤破線内の海域

3. 走錨海難の防止に向けた取り組み

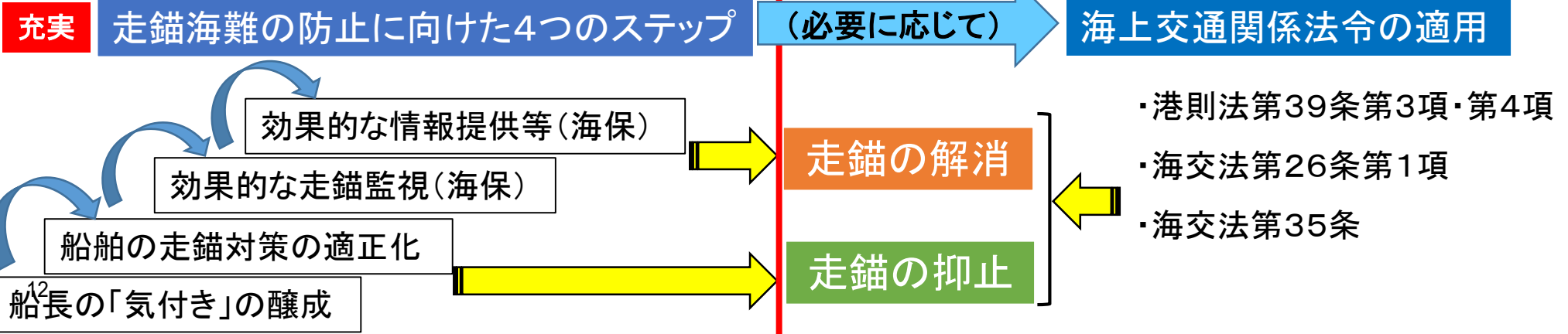
東京湾における監視警戒・情報提供の充実

従前の対応



追加の対応

- 台風の接近を踏まえた情報提供内容の充実
- 東京湾の地域特性及び走錨海難の実態を踏まえた「重点警戒海域」及び「重点錨泊船舶」の設定
- 「重点警戒海域」の「重点錨泊船舶」に対する事前の錨泊状況、走錨対策の確認及び指導・助言
- 走錨初期における錨泊状況に応じた情報提供・勧告／指導・助言



3. 走錨海難の防止に向けた取り組み

対応のイメージ



【フェーズ1】
台風接近前
(3日～前日)

三本部

- 「海の安全情報」掲載

東京湾海上交通センター

- AISメッセージによる情報提供 (1h毎)

海上保安部署

- 台風対策協議会等を開催
- 状況に応じて注意喚起等

【フェーズ2】
台風接近
(前日～当日)

- VHF放送「よこはまほあん」による情報提供 (3h毎)

- 「海の安全情報」掲載

- 必要に応じて強制措置 (海交法)

- AISメッセージによる情報提供 (1h毎)
- ガードサークル設定
- レーダー・AIS監視
- 錨泊状況のHP掲載 (30min更新)

- 中短波放送による情報提供

- 重点警戒海域の重点錨泊船舶に対する錨泊状況、走錨対策の確認 (指導・助言/情報提供)

- 要注意錨泊船の把握・指導

- 走錨注意情報 発出

- 勧告 (港則法)
 - ・第一体制: 避難準備
 - ・第二体制: 避難勧告

- 必要に応じて強制措置 (港則法)

- 巡視船艇による巡回・直接指導

【フェーズ3】
台風到達
(強風・暴風域IN)

- VHF放送「よこはまほあん」による情報提供 (3h毎)

- 必要に応じて強制措置 (海交法)

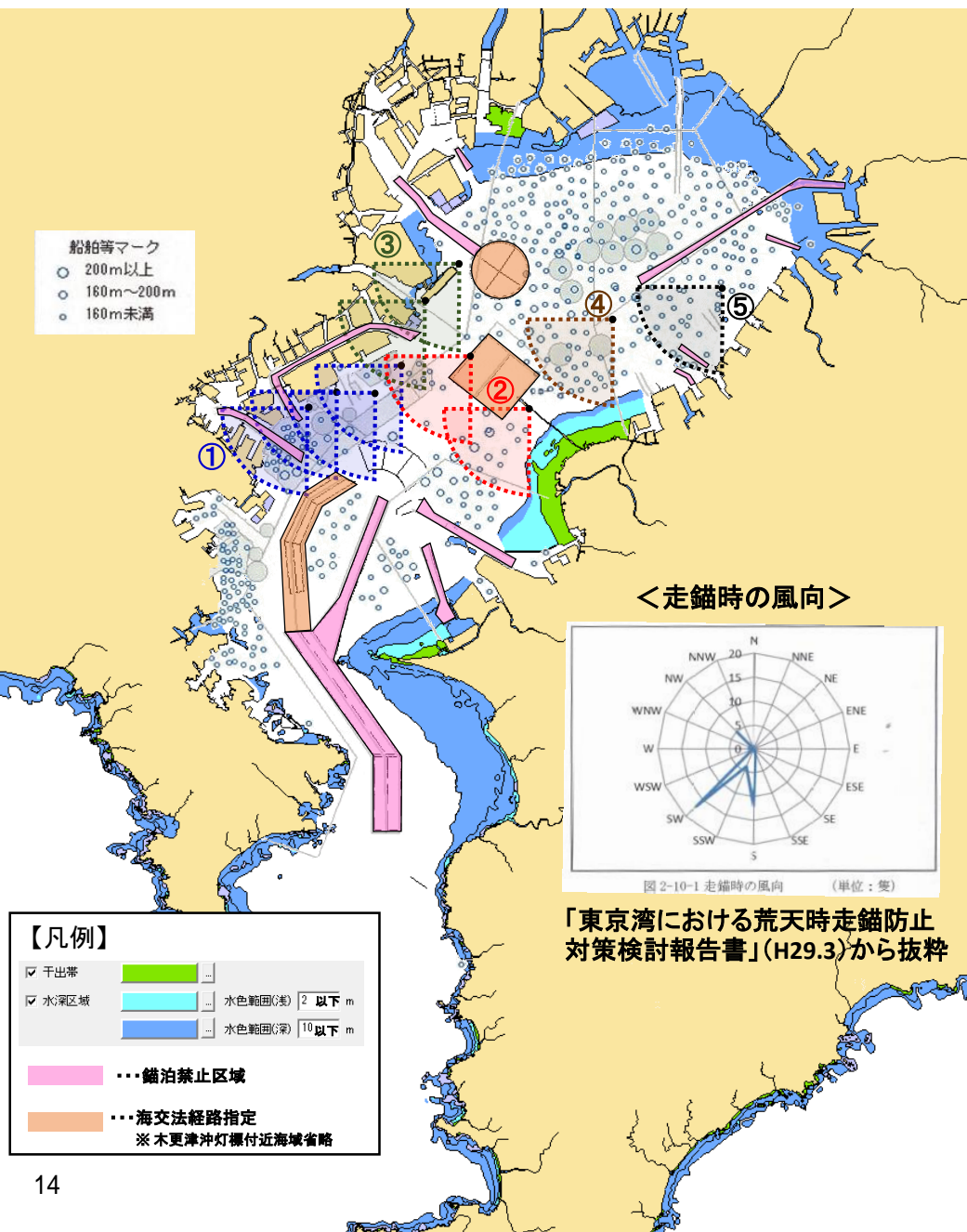
- AISメッセージによる情報提供 (1h毎)
- ガードサークル設定
- レーダー・AIS監視
- 錨泊状況のHP掲載 (30min更新)

- 走錨船に対する情報提供、勧告 (港則法、海交法等)

- 要注意錨泊船への指導継続

- 必要に応じて強制措置 (港則法)

- 巡視船艇 即応待機



【基本】

- 重点警戒海域は、下記施設を起点に設定
- 施設は、錨泊実態、走錨海難による船舶交通の安全への影響等を踏まえ選定
- 東京湾は、南～南西方向の風向時において走錨が多いことから、施設の南～西方向3海里の範囲を選定

① 東電・東ガス扇島LNGバース、川崎・東燃扇シーバース

- 南西～南に中小型船～大型船が錨泊
- 緩衝工なし

② 風の塔(川崎人口塔)・アクアライン(橋梁部)

- 橋梁部南西～南に中小型船のほか、80,000GT級の貨物船が錨泊
- 風の塔の緩衝工は、ドルフィン式緩衝工が南北に、フェンダー式緩衝工が東西に設置されている
- アクアライン橋梁部の緩衝工は、橋脚前面の一部に設置されている

③ 東京国際空港(羽田空港)

- 南側に中小型船が錨泊
- D滑走路棧橋部以外は緩衝工なし

④ 京葉シーバース

- 南西～南側に中小型船が錨泊
- 緩衝工なし

⑤ コスモ石油第二シーバース

- 南西～南側に中小型船が錨泊
- 緩衝工なし

全国調査結果等を踏まえ、周辺海域に錨泊実態がある海上施設に係る対策を検証するため、当該海域を取り巻く環境や当該施設の種別など固有の諸事情を勘案しつつ、事故防止のために当該海域の利用者間で個別協議する等の対策の検討手法等
(本検討会の最終報告(年度末を目途にとりまとめ)を踏まえ、各海域において対策を検討する枠組み・方向性)

1. 対策の検討手法（メカニズム）のあり方

- 海難防止団体と連携し、地元の海事関係者及び施設管理者等とともに、社会的影響を勘案しつつ、以下の項目について検討。
 - 荒天時に使用される錨地についてのリスク評価
 - 安全に避泊が可能な代替の海域について検証
 - これら評価・検証に基づく安全な錨泊対策の策定

※開催手法（公開）、構成メンバー、中立的なコーディネーター等

2. フォローアップのあり方

- 時期（台風シーズンの到来前など）を定めて上記検討状況を継続的に確認。

平成 30 年 12 月 20 日
運輸安全委員会

情報提供「非常に強い台風時の走錨による事故防止対策について（中間報告）」

本年 9 月 4 日、非常に強い台風第 21 号が大阪湾を通過時に、錨泊中の油タンカーが走錨して関西国際空港連絡橋に衝突し、また、10 月 1 日には、強い台風第 24 号が関東地方を通過時に、錨泊中の外国籍貨物船が走錨して京浜港川崎区扇島の岸壁に衝突し、走錨による重大な船舶事故が、相次いで 2 件発生しました。

一方、この 2 隻のほか、大阪湾や東京湾には多くの船舶が錨泊していたことが確認できましたので、運輸安全委員会では、これらの船舶が、台風の接近、通過時に、どのような状況で、どのように事故防止対策を講じたのかなどのアンケート調査を行い、**グッジョブ事例も含め、資料として作成**しました。本資料を海運会社の安全講習等で周知し、同種事故の再発防止を図っていただきたいと考えております。

なお、これまでの情報提供は、事故やインシデント調査の過程で判明した事項や既に公表した調査報告書の分析結果によるものでしたが、この資料は、**事故やインシデントに至っていない船舶や運航関係者からの情報を基に、グッジョブ事例も含め作成した点で、運輸安全委員会「初」**の情報提供となります。

なお、下記の行政機関、関係団体への情報提供及び当委員会ホームページへの掲載を予定しています。

記

行政機関：国土交通省海事局安全政策課、海上保安庁交通部航行安全課

関係団体：一般社団法人 日本船主協会、一般社団法人 日本旅客船協会、
一般社団法人 日本長距離フェリー協会、日本内航海運組合総連合会、
日本水先人会連合会、外国船舶協会、外航船舶代理店業協会

※ 本資料の最終報告は、調査対象船舶の船体運動シミュレーション計算結果と動静等についての情報を追加し、平成 31 年 3 月の公表を予定しています。

問合せ先

運輸安全委員会事務局総務課広報室

直通：03-5253-8819



非常に強い台風時の 走錨による 事故防止対策について (中間報告)

(平成 30 年台風第 21 号関連:H30.9.4 大阪湾)

(平成 30 年台風第 24 号関連:H30.9.30~10.1 東京湾)

平成30年12月20日

運輸安全委員会事務局 首席船舶事故調査官

非常に強い台風時の走錨による事故防止のポイント！

非常に強い台風時の走錨による事故防止を図るため、次の措置をとること。

1. 走錨しないためには、錨泊方法は、**双錨泊を基本**とし、**錨鎖をできるかぎり長く伸出して、錨と錨鎖で十分な把駐力・係駐力を確保**する等、万全の措置をとる必要があります。

なお、錨泊方法や錨鎖の伸出量は、錨地における船舶の混雑状況、底質などの環境に応じて各船で判断します。

2. 万全の錨泊方法や錨鎖の伸出でも、強風下、錨と錨鎖の把駐力・係駐力だけでは、走錨する可能性もあります。

あらかじめ機関をスタンバイし、急速に変化する風向・風速に応じて、走錨しないよう、継続的に機関を使用し、出力の調整を適確に実施してください。

3. 上記の1. や2. の措置をとったとしても、走錨の可能性を想定し、**風下に重要施設などが存在しない、他船と十分な距離を確保できる錨地を選定**してください。

4. 台風通過時には急速に風向・風速が変化するため、**最新の気象・海象（台風）情報の入手**とその正確な予測が必要です。それぞれの**措置の実施に当たっては、タイミングを適切に捉えることが極めて重要**です。



※台風の強さ

強さ	最大風速（10分間平均風速の最大値）
（表現しない）	33m/s(64ノット)未満
強い	33m/s(64ノット)以上 44m/s(85ノット)未満
非常に強い	44m/s(85ノット)以上 54m/s(105ノット)未満
猛烈な	54m/s(105ノット)以上

（気象庁ホームページより）

はじめに

地球温暖化にともなう熱帯低気圧（台風、ハリケーン等）の活動の予測研究によると、発生数における非常に強い熱帯低気圧の数は増加する傾向があると予測されている。

平成 30 年 9 月 4 日、非常に強い台風第 21 号が大阪湾を通過した際、関西国際空港南東沖に錨泊中の油タンカーが走錨し、空港連絡橋に衝突する事故が発生した。さらに、9 月 30 日から 10 月 1 日にかけて、強い台風第 24 号が関東地方を通過した際、京浜港横浜区の大黒ふ頭沖に錨泊中の外国籍貨物船が走錨し、扇島の岸壁に衝突する事故が発生した。運輸安全委員会では現在、それぞれの事故調査を実施しているところである。

この時、台風による強風下、大阪湾及び東京湾で錨泊し、走錨による事故の防止に努めた船舶が、AIS(船舶自動識別装置：Automatic Identification System)データによって、大阪湾では 54 隻(日本籍船 21 隻、外国籍船 33 隻)、東京湾では 420 隻(日本籍船 288 隻、外国籍船 132 隻)が確認されている（大阪湾は港内の船舶を、東京湾は岸壁係留中の船舶を除く）。

これらの船舶のうち、93 隻(日本籍船 84 隻、外国籍船 9 隻)に、錨地、錨泊方法及び台風情報の入手方法等のアンケート調査を実施し、その回答や AIS データ等から、台風の接近、通過時の措置等についてその状況を分析した(最終報告は平成 31 年 3 月を予定)。

なお、旧海難審判庁では、平成 16(2004)年に上陸した台風の海難事例、旅客船及び内航船への台風避難アンケート調査並びにシミュレーション計算結果等を取りまとめた海難分析集「台風と海難」を平成 18(2006)年に発行し、当委員会ホームページに掲載している。

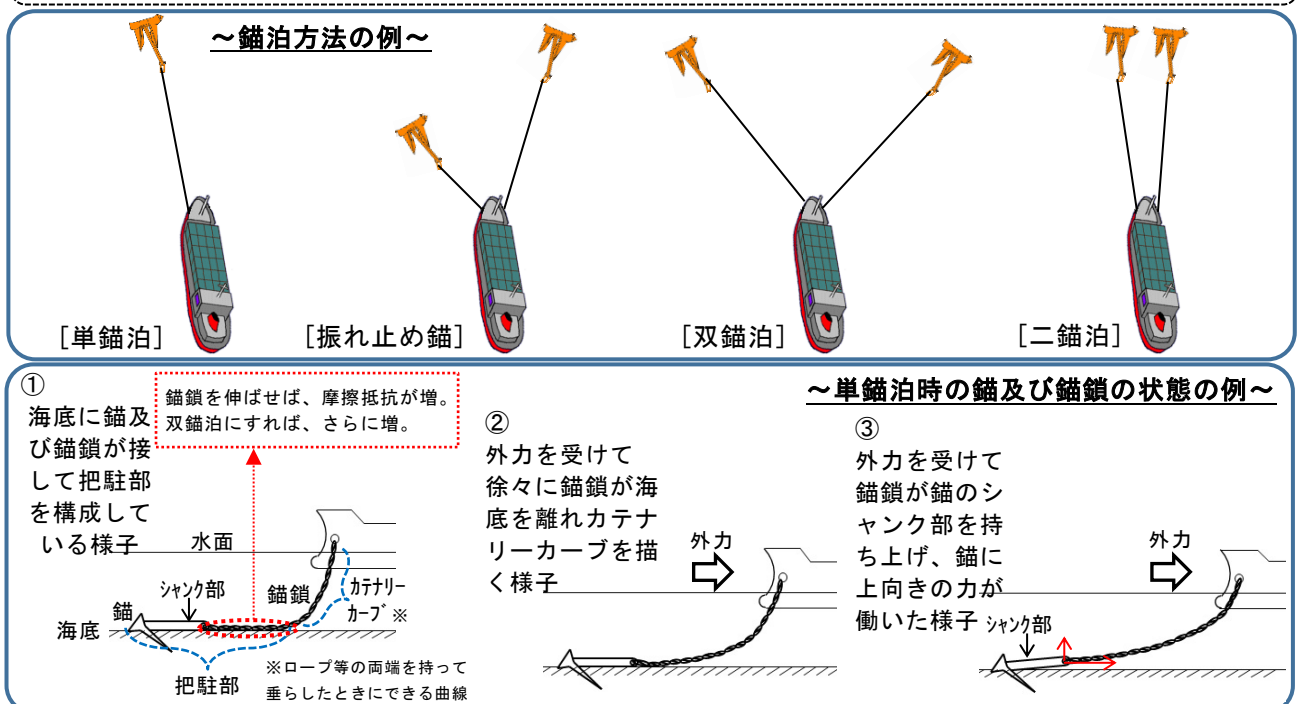
http://www.mlit.go.jp/jtsb/kai/bunseki/bunsekikohosiryu/no6_taihu/taihutokainantop.htm

※事故調査実施中の船舶は、アンケート対象から除いている。

※アンケート回答及び資料提供の協力会社：NS コアテッド内航海運(株)、東汽船(株)ほかのべ 32 社

※風速：地域気象観測所の観測値、(一財)日本気象協会資料(推定値)及びアンケート回答による。

波高：気象庁の浅海波浪モデルによる数値データ(推定値)(気象庁提供)及び(一財)日本気象協会資料(推定値)による。



1. 台風と AIS データの状況

(1) 平成 30 年台風第 21 号の概要

平成 30 年台風第 21 号は、9 月 4 日 12 時前、徳島県南部に上陸し、12 時 50 分時点で徳島県阿南市付近を約 55km/h の速さで北北東へ進み、13 時の中心気圧 955hPa、最大風速 45m/s で、14 時前、兵庫県神戸市付近に再上陸した(図 1 参照)。

関空島及び神戸空港の地域気象観測所における 9 月 4 日 11 時 30 分～14 時 30 分の風向風速観測値は、図 2 のとおりで、関空島では、13 時 40 分に最大瞬間風速 58.1m/s を観測した。

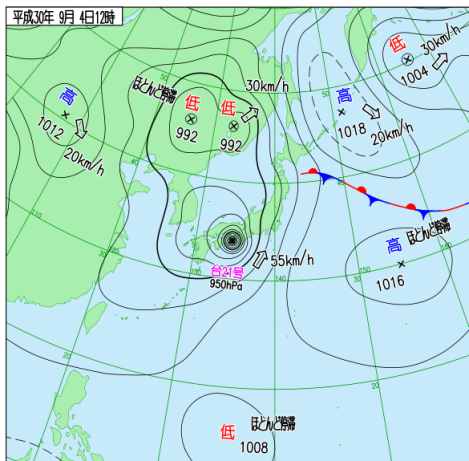


図 1 天気図(9 月 4 日 12 時)

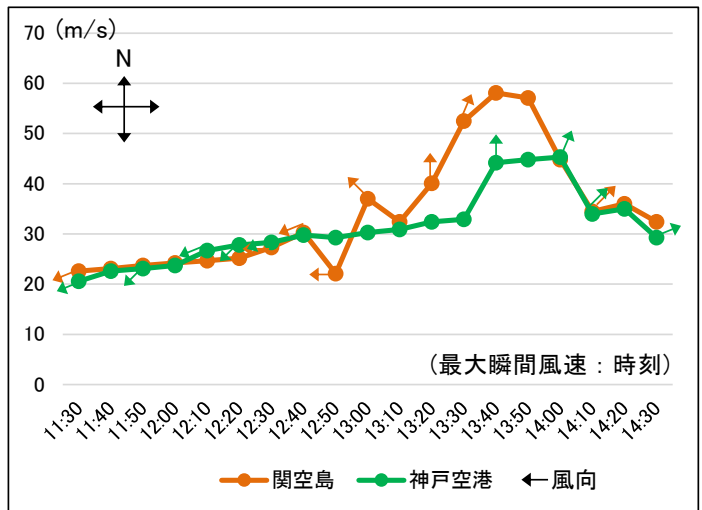


図 2 関空島及び神戸空港の地域気象観測所の風向風速観測値 (最大瞬間風速)

(2) 大阪湾の AIS データ

平成 30 年 9 月 4 日 13 時 40 分～45 分の AIS*1 データによると、大阪湾(港内を除く)には、図 3 のとおり AIS 使用船舶 54 隻が確認された。

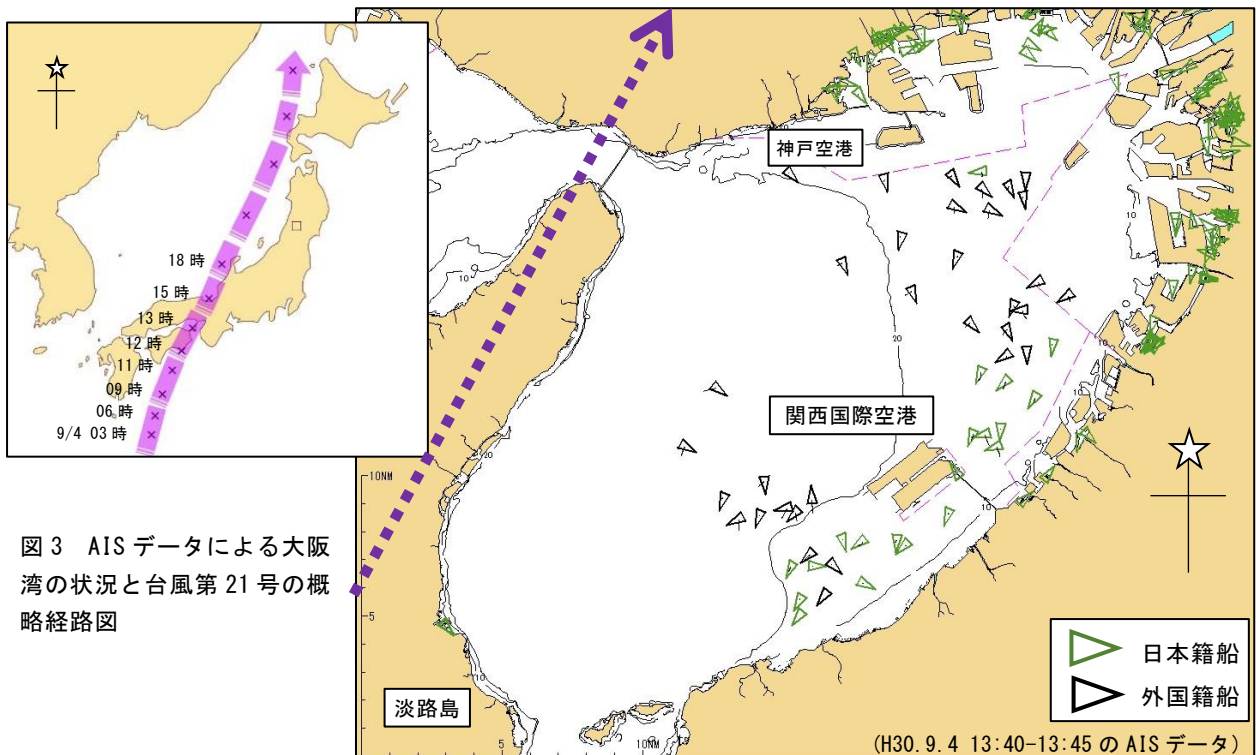


図 3 AIS データによる大阪湾の状況と台風第 21 号の概略経路図

*1 「AIS(船舶自動識別装置:Automatic Identification System)」とは、船舶の識別符号、種類、船名、船位、針路、速力、目的地及び航行状態に関する情報を各船が自動的に送受信し、船舶相互間、陸上局の航行援助施設等との間で情報を交換する装置をいう。

(3) 平成 30 年台風第 24 号の概要

平成 30 年台風第 24 号は、9 月 30 日 20 時ごろ和歌山県田辺市付近に上陸し、20 時に中心気圧 960hPa、最大風速 40m/s の勢力で、その後 10 月 1 日 0 時に中心気圧 970hPa、最大風速 40m/s の勢力で首都圏を暴風域に巻き込んで本州を縦断し、北海道東部の沖合で温帯低気圧となった(図 4 参照)。

羽田地域気象観測所における 9 月 30 日 19 時 30 分から 10 月 1 日 5 時 30 分の風向風速観測値は、図 5 のとおりであった。

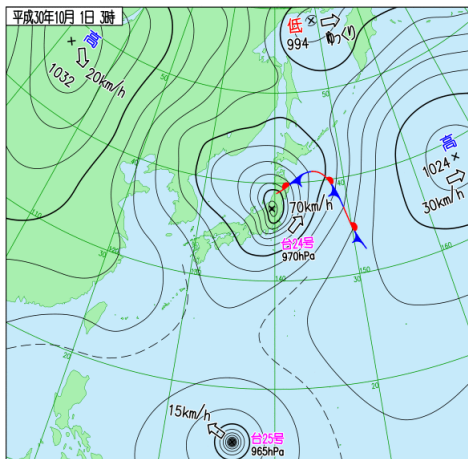


図 4 天気図(10月1日03時)

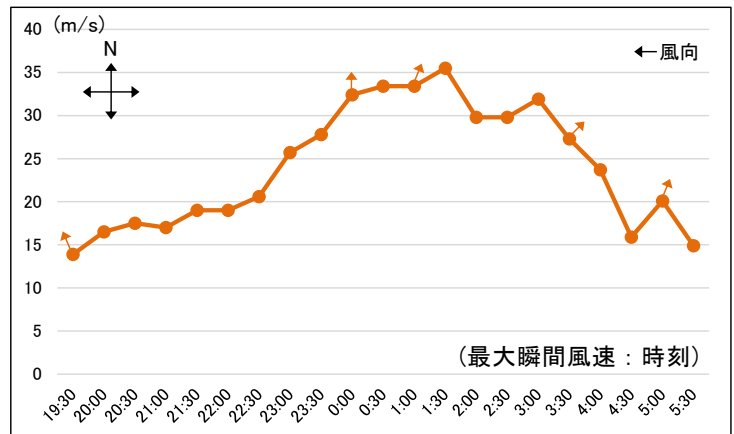


図 5 羽田地域気象観測所の風向風速観測値
(最大瞬間風速)

(4) 東京湾の AIS データ

平成 30 年 10 月 1 日 1 時 30 分ごろの AIS データによると、東京湾(岸壁係留中の船舶を除く)には、図 6 のとおり AIS 使用船舶 420 隻が確認された。

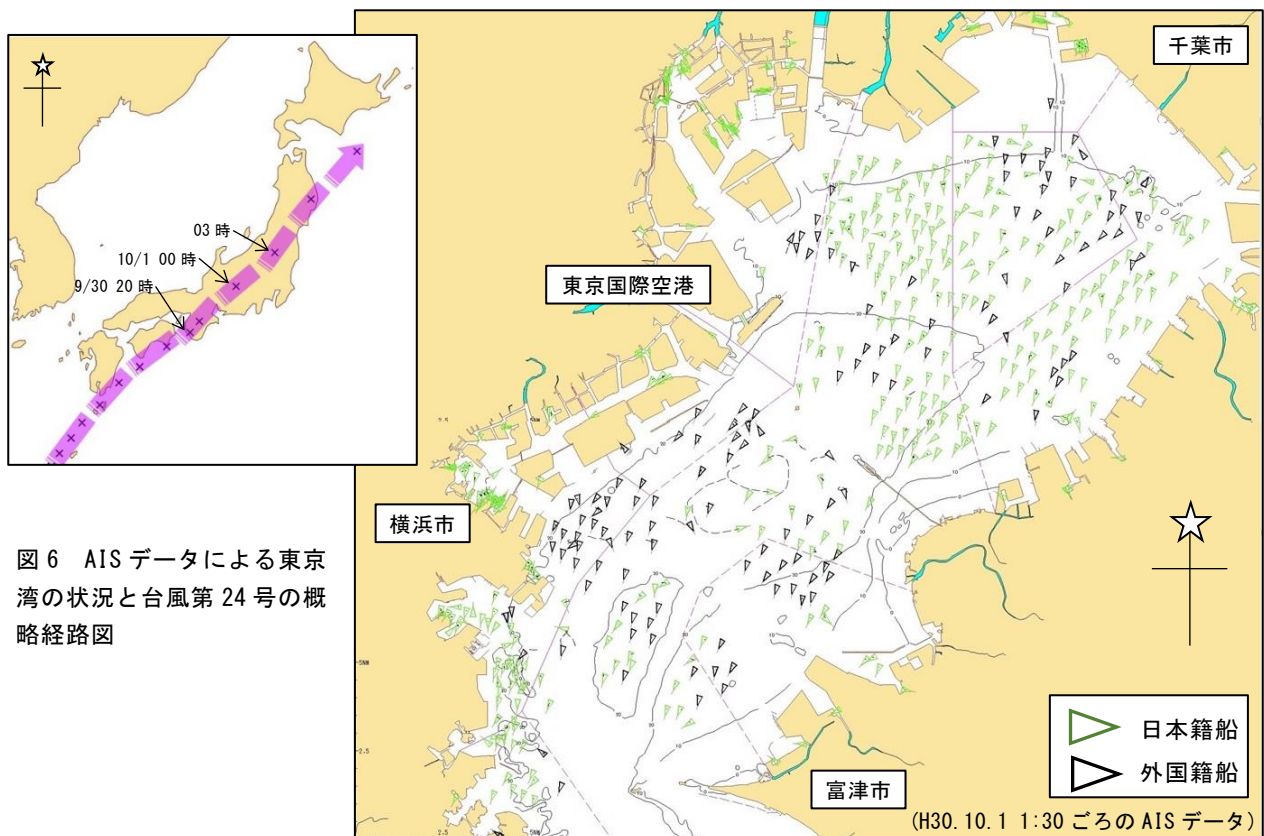


図 6 AIS データによる東京湾の状況と台風第 24 号の概略経路図

(H30.10.1 1:30 ごろの AIS データ)

2. アンケート結果の分析

(1) 調査対象船舶

① 大阪湾(平成30年9月4日)

大阪湾の AIS データで確認された 54 隻(日本籍船 21 隻、外国籍船 33 隻)のうち、湾内の錨泊船 28 隻(日本籍船 19 隻、外国籍船 9 隻)からアンケートへの回答を得た。

船舶の内訳(船種)は、表1に示すとおり、日本籍船 19 隻は、油タンカー8隻、ケミカルタンカー5隻、旅客船3隻、一般貨物船3隻で、タンカーは 499 トン型の船舶が 9 隻であった。また、外国籍船 9 隻は、ばら積み貨物船 6 隻、自動車運搬船、RORO 船、タンカーがそれぞれ 1 隻であった。

表 1 調査対象船舶の状況(大阪湾 28 隻)

日本籍船(19隻)					外国籍船(9隻) 全て単錨泊									
船種	総トン数	錨泊	積載	バラスト	船種	総トン数	錨泊	積載	バラスト	船種	総トン数	全長(m)	積載	バラスト
油タンカー (8隻)	498	双	不詳	-	ケミカル・特殊 タンカー(5隻)	498	単	半	○	ばら積み 貨物船(6隻)	9,243	130.73	空	○
	498	双	空	○		499	双	半	○		17,025	169.37	半	○
	499	双	満	-		499	単	半	○		21,192	179.99	半	-
	499	単	空	○		499	単	半	○		27,470	182.99	半	○
	3,578	双	半	-		698	双	空	○		31,760	189.99	満	-
	3,648	双	満	-	2,138	単	空	○	31,873		189.99	半	○	
	3,779	双	空	○	旅客船(3隻)	2,604	双	空	○	自動車運搬船	60,414	199.99	半	○
	3,942	単	満	-		2,620	単	空	○	RORO船	9,981	124.55	満	-
				一般貨物船 (3隻)	499	双	空	○	タンカー	4,879	107.11	半	○	
					699	単	空	○						
					749	双	空	○						

アンケート回答及び AIS データによると、錨泊方法及び走錨の有無は、表 2 のとおりであった。

表 2 錨泊方法及走錨の有無(大阪湾 28 隻)

錨泊方法	走錨	非走錨	注
単錨泊	17	16	(外国籍船8)
		1	(外国籍船1)
双錨泊	11	4	
		7	

② 東京湾(平成30年9月30日~10月1日)

東京湾の AIS データで確認された船舶のうち、錨泊していた内航貨物船及び内航タンカー(499 トン型、749 トン型及び積載量 5,000 kℓ級タンカー)65 隻からアンケートへの回答を得た。

船舶の内訳をみると、内航貨物船 17 隻(499 トン型 11 隻、749 トン型 6 隻)、内航タンカー 48 隻(499 トン型 10 隻、749 トン型 12 隻、積載量 5,000 kℓ級タンカー 26 隻)であった。

アンケート回答及び AIS データによると、錨泊方法及び走錨の有無は、表 3 のとおりであった。

表 3 錨泊方法及走錨の有無(東京湾 65 隻)

錨泊方法	走錨	非走錨
単錨泊	33	12
		21
双錨泊	32	9
		23

※ 本資料において「走錨」とは、機関を使用して走錨防止に努めた船舶があったことから、錨泊状態の船舶が 500m 以上の距離を移動したことが確認された場合をいうこととした。(アンケート回答及び AIS データ(船位はアンテナ位置が基点)による。)

(2) 錨泊方法

○ 錨泊方法は、双錨泊を基本とし、錨鎖をできるかぎり長く伸出して、錨と錨鎖で十分な把駐力・係駐力を確保する等、万全の措置をとる必要がある。

なお、錨泊方法や錨鎖の伸出量は、錨地における船舶の混雑状況、底質などの環境に応じて各船で判断すること。

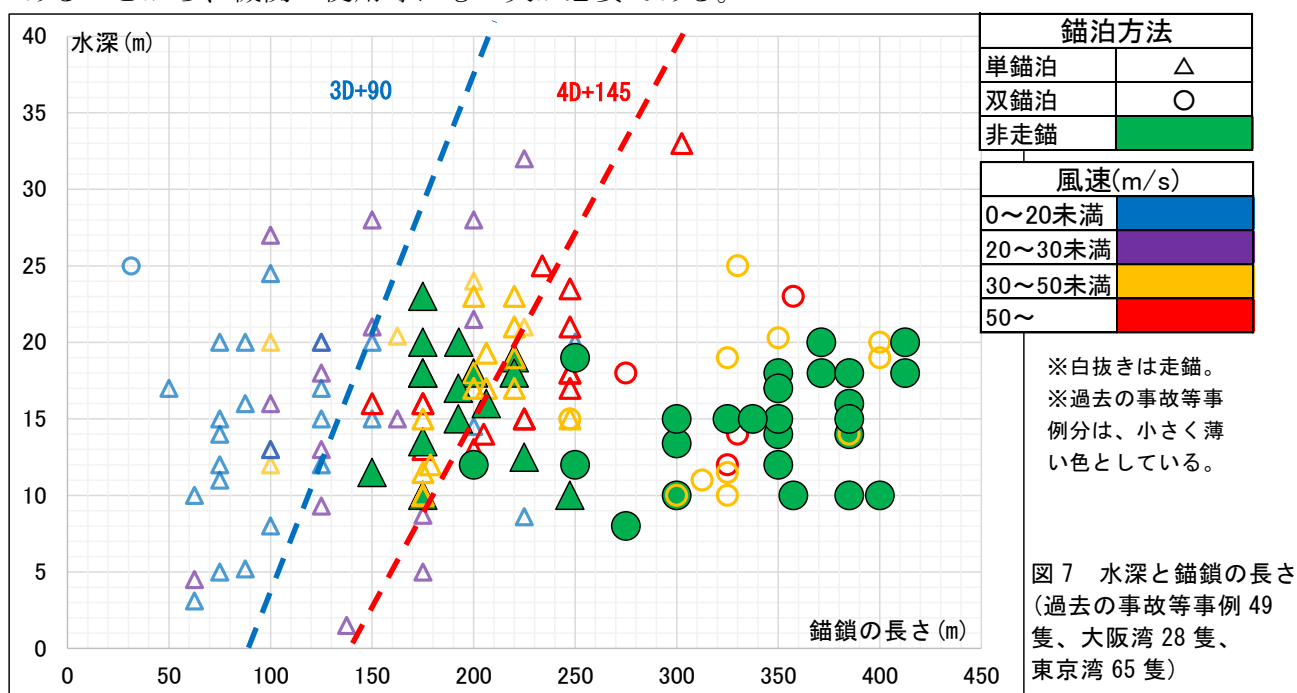
- ◇ 単錨泊では風速 20m/s 程度から、双錨泊では風速 30m/s 程度から走錨している。
- ◇ 大阪湾に錨泊中の同型内航船 2 隻で、双錨泊は走錨せず、単錨泊は走錨している例があった。
- ◇ 関西国際空港連絡橋に衝突したタンカー付近で双錨泊のタンカーは走錨しなかった。
- ◇ 風の変化を予測し、単錨泊から双錨泊に変更し、走錨しなかった船舶があった。

① 錨鎖の長さ

錨泊時の錨鎖の長さは、経験的に風速 20m/s(通常時)では水深の 3 倍+90m(3D+90)、風速 30m/s(荒天時)では水深の 4 倍+145m(4D+145)が目安^{*2} と水深との関係で決めている。過去の事故等事例の 49 隻^{*3}、今回の大阪湾の 28 隻及び東京湾の 65 隻について水深と錨鎖の長さを、風速に応じてマークを色分けして表示すると図 7 となる。

今回、大阪湾及び東京湾の 93 隻のうち、単錨泊の内航船 41 隻は、150~247.5m(平均約 194m)の錨鎖を伸出し、単錨泊の外国籍船 9 隻では、220~302.5m(平均約 245m)の錨鎖を伸出しており、双錨泊の内航船 43 隻では、275~412.5m(平均約 340m)の錨鎖を伸出していた。

大阪湾及び東京湾の 93 隻の走錨の比率をみると、単錨泊は 56%、双錨泊は 30%で、錨と錨鎖の把駐力・係駐力をより確保でき、走錨の比率が低い双錨泊とすべきであったと考えられるが、風速 30m/s を超えると錨と錨鎖の対策のみで走錨を防ぐことは難しい状況であることから、機関の使用等にも工夫が必要である。



^{*2} 「操船論」(初版、岩井聡著、海文堂出版(株)、昭和 42 年発行)及び旧日本海軍が使用していた「操艦教範」

^{*3} 平成 30 年 8 月 28 日当委員会公表資料「走錨事故等の防止に向けて」(平成 20 年から 30 年 7 月までに当委員会公表の調査報告書のうち、総トン数 100 トン以上の船舶による走錨事故等)のうち、錨泊地の水深が 40m 以下の 49 隻。

② 風速の影響

大阪湾の28隻での走錨時の風速と錨鎖の長さとの関係を図9に示す。単錨泊した17隻中、神戸空港沖に錨泊した外国籍船1隻が風速50m/s超でも走錨しなかったが、残りの16隻は、風速30m/s超から5隻(29%)が、風速40m/s超から5隻(29%)が、風速50m/s超から5隻(29%)がそれぞれ走錨し始めている。

一方、双錨泊した11隻中、関西国際空港連絡橋に衝突した油タンカー付近に双錨泊した内航タンカー(16ページ事例②)の他、内航船6隻が風速50m/s超でも走錨しなかったが、風速30m/s超から1隻(9%)が、風速40m/s超から1隻(9%)が、風速50m/s超から2隻(18%)がそれぞれ走錨し始めている。

また、関西国際空港の南沖約1海里(M)*4と北東沖約2Mに、それぞれ錨泊していた同型内航船2隻の状況を比較すると、南沖の双錨泊の内航船Aは走錨せず、北東沖の単錨泊の内航船Bは1M程度走錨しており(図8及び図9参照)、強風下での双錨泊の優位性の証左となっている。

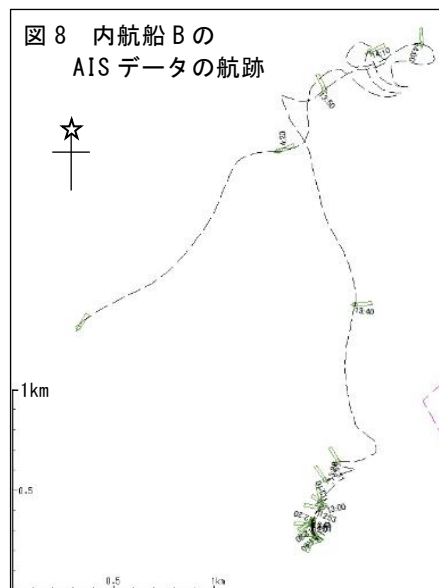
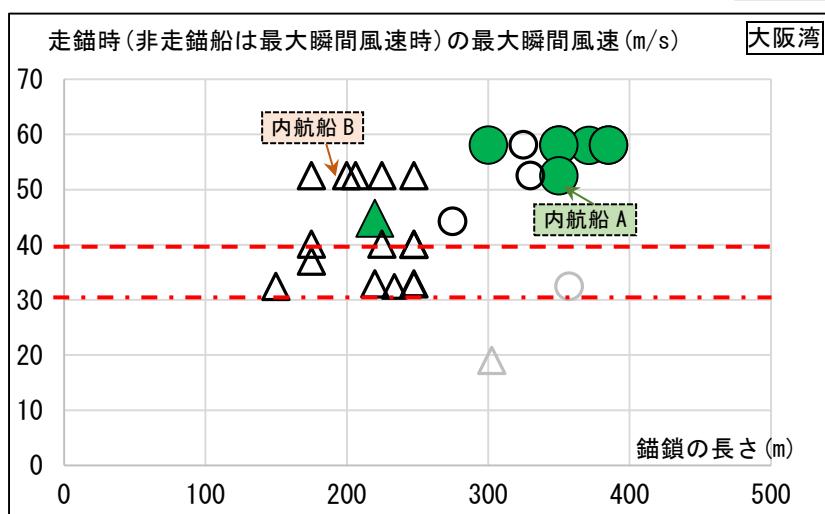


図8 内航船BのAISデータの航跡



錨泊方法	
単錨泊	△
双錨泊	○
非走錨	

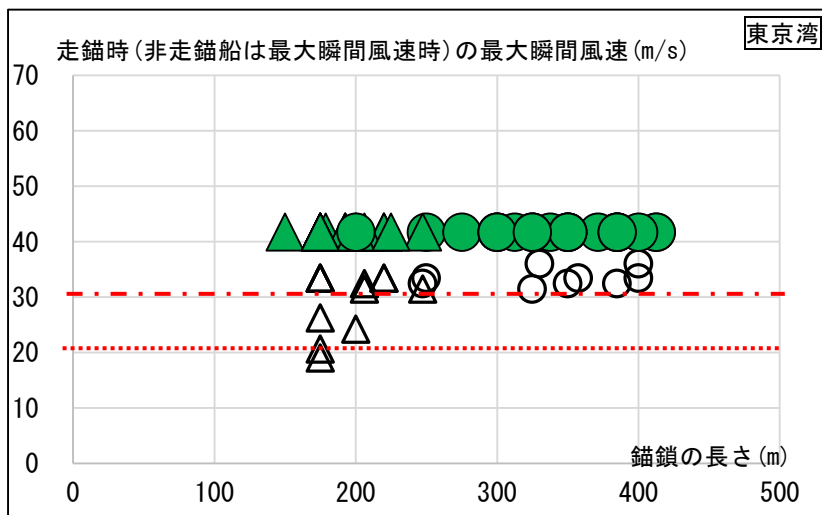
単錨泊：走錨後に揚錨し航行した外国籍船1隻は薄く表示。
 双錨泊：投錨状態のまま自船を制御しながら操船していた内航船1隻は薄く表示。

図9 走錨時の風速と錨鎖の長さ(大阪湾28隻)

東京湾の65隻での走錨時の風速と錨鎖の長さとの関係を図10に示す。単錨泊した33隻中、21隻は風速40m/s超でも走錨しなかったが、12隻は風速20m/s未満で2隻(6%)が、風速20m/s超から2隻(6%)が、風速30m/s超から8隻(24%)がそれぞれ走錨している。

一方、双錨泊した32隻中、23隻は風速40m/s超でも走錨していないが、風速30m/s超から9隻(28%)が走錨している。

*4 1海里(M) = 約1,852m



錨泊方法	
単錨泊	△
双錨泊	○
非走錨	■

図 10 走錨時の風速と錨鎖の長さ (東京湾 65 隻)

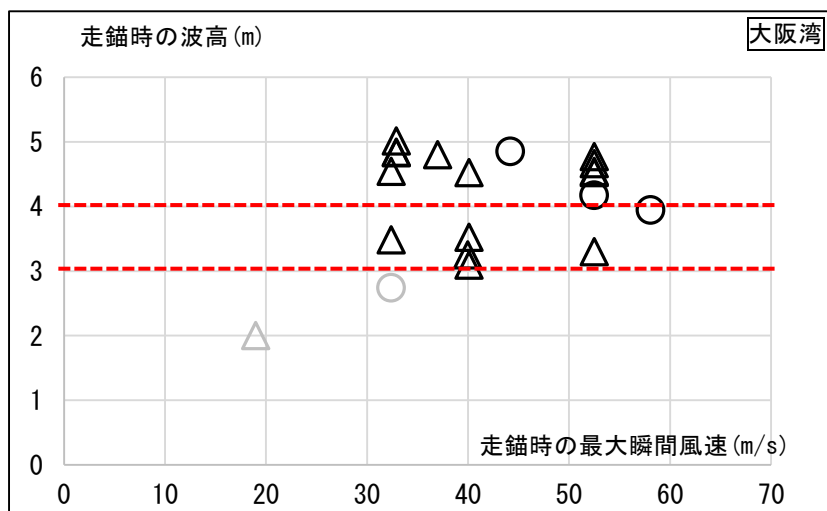
このことから、40m/s を超える強風下では単錨泊よりも、非走錨が多い双錨泊を選択すべきと考えられる。ただし、錨泊方法や錨鎖の伸出量は、錨地における船舶の混雑状況や底質などの状況に応じて各船での判断が求められる。

台風通過時には急速に風向・風速が変化して錨鎖が絡みやすいので、効果的な双錨泊の状態を実現するために、当初の単錨泊から、タイミングを見計らい、双錨泊に変更した事例もあった。(15・16 ページの事例①及び②)

③ 波高の影響

大阪湾の 28 隻の波高と風速の関係を図 11 に示す。単錨泊した 17 隻中 16 隻は、波高 3m 超から 5 隻(29%)が、波高 4m 超から 9 隻(53%)が、波高 5m 超から 1 隻(6%)がそれぞれ走錨している。

一方、双錨泊した 11 隻中 3 隻は、波高 3m 超から 1 隻(9%)が、波高 4m 超から 2 隻(18%)がそれぞれ走錨している。



錨泊方法	
単錨泊	△
双錨泊	○

単錨泊：走錨後に揚錨し航行した外国籍船 1 隻は薄く表示。
 双錨泊：投錨状態のまま自船を制御しながら操船していた内航船 1 隻は薄く表示。

図 11 走錨時の風速と波高 (大阪湾 20 隻)

対象船舶数が少ないことから、定量的な走錨時の波高を示すことは難しいが、単錨泊と双錨泊を比べた場合、双錨泊では単錨泊よりも 1m ほど高い波高でも走錨していないことが図 11 から分かる。

(3) 機関使用

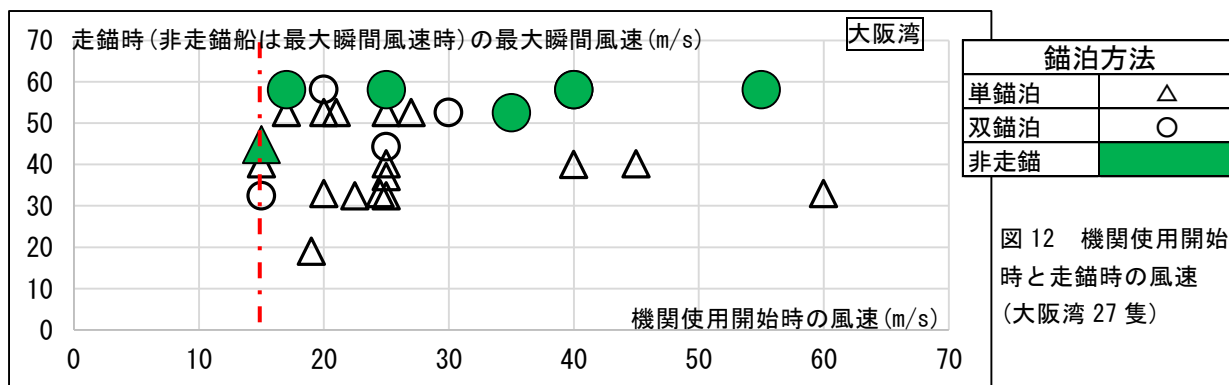
- 万全の錨泊方法や錨鎖の伸出でも、強風下、錨と錨鎖の把駐力・係駐力だけでは、走錨する可能性があり、あらかじめ機関をスタンバイし、急速に変化する風向・風速に応じて、走錨しないよう、出力の調整を適確に実施しながら継続的に機関を使用する。
- ◇ 多くの船舶では、風速 15m/s までに機関をスタンバイし、その後、風向・風速等の変化に応じて、機関を使用している。

図 12 及び図 13 はそれぞれ大阪湾、東京湾での最大瞬間風速と機関使用開始時の風速との関係である。大阪湾の 28 隻では、27 隻で機関をスタンバイし(機関不使用 1 隻)、風速 15m/s から 55m/s 以上で機関の使用を開始し、錨に過度の負荷がかからないよう、調整しながら走錨防止の措置を行っていた。

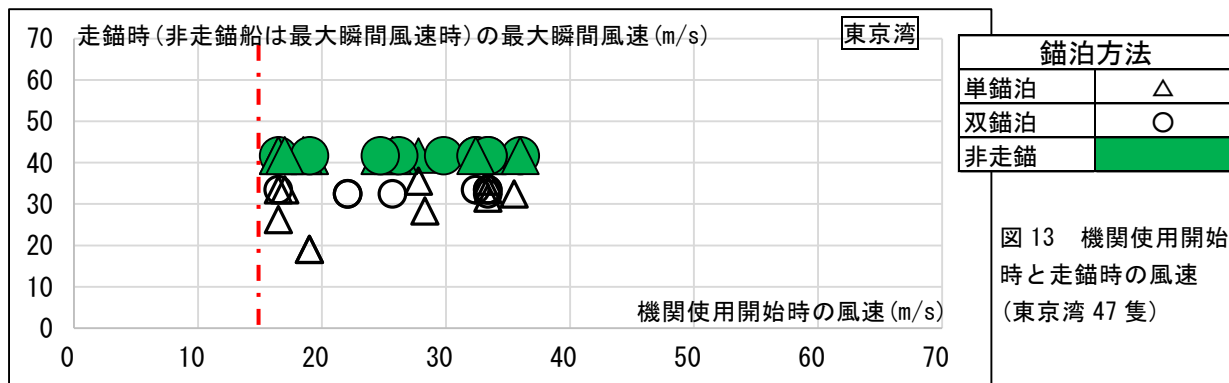
風が弱くなったところで、錨や錨鎖のみで走錨を防止できるか確認しながら機関の出力を抑えた船舶があったが、抑えすぎて走錨した船舶もあった。

また、同型船 2 隻の比較では、走錨の少し前から機関を使用し始めたが走錨が止められなかったものと、早い段階から機関を使用し走錨しなかったものがあった。これらからも、機関使用開始時の風速より風や波の影響を考慮しつつ、適切な出力で機関を使用することが重要であることが分かる。

なお、機関の使用方法は船舶毎に異なっており、14 ページからの「3. 台風接近、通過時の事例」を参考にされたい。



東京湾の 65 隻では、47 隻で機関をスタンバイし(機関不使用 18 隻)、風速 15m/s 超から 35m/s 以上で機関を使用していた。なお、錨泊方法による大きな違いは見られなかった。



(4) 錨地の選定

- 双錨泊や機関を使用しても、走錨の可能性を想定し、風下に重要施設などが存在しない、他船と十分な距離を確保できる錨地を選定すること。
- ◇ 走錨後の圧流による移動距離は、単錨泊が平均1Mで、双錨泊の1.4倍であった。
- ◇ 外国籍船では、約7M圧流された例もあった。
- ◇ 錨地の選定要素は、底質・水深、気象・海象が厳しくない、施設や他船から離れている、風下に障害物がない等であった。

① 走錨による移動距離

大阪湾で走錨した20隻の移動距離を図15に示す。単錨泊した16隻の移動距離は、約7M圧流された外国籍船2隻を除き、0.34~1.8M(平均約1M(約1,850m))であった。

関西国際空港の西沖約3.5Mと約5Mに錨泊していた2隻の外国籍船(図15の左上。貨物船及びタンカー)は、北東方向に約7M走錨していた。貨物船は走錨後、南南西から南西の風を受けて船首方位が南となり、船首を風上に向けながら、機関を使用したものの、船体を制御できない状態のまま走錨したが、風下に他船や海上・陸上施設等が存在しておらず、事故に至ることはなかった(図14及び21ページ事例⑦参照)。このような状況からすると、移動距離が長くなることも考慮して、風下に海上・陸上施設等が存在していない、他船と十分な距離を確保できる錨地を選定することが重要である。



図14 外国籍貨物船のAISデータの航跡

双錨泊した4隻の移動距離は、投錨状態のまま自船を制御しながら操船していた内航船1隻を除き、0.35~1.1M(平均約0.7M(約1,300m))で、単錨泊は双錨泊の約1.4倍であり、双錨泊とすると移動距離も短くなる。

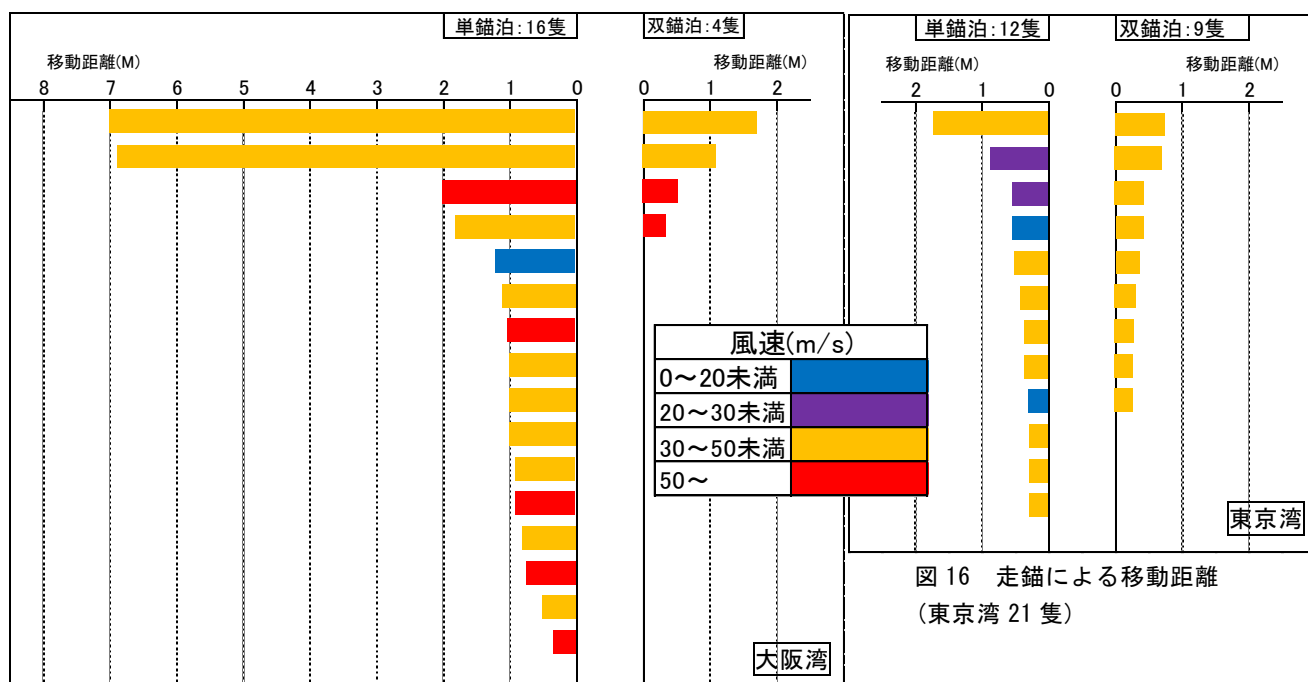


図15 走錨による移動距離(大阪湾20隻)

図16 走錨による移動距離(東京湾21隻)

図 16 は東京湾での移動距離である。走錨した 21 隻のうち単錨泊した 12 隻の移動距離は、1.73~0.28M(平均約 0.54M(約 1,000m))で、内航タンカー1 隻が 1.73M であったほかは 1M 未満であった。

双錨泊した 9 隻の移動距離は、0.28~0.76M(約 0.43M(約 800m))で全て 1M 未満であり、錨泊方法別に移動距離の平均を比べると、単錨泊は双錨泊の約 1.25 倍であったが、21 隻中 20 隻が 1M 未満で、錨泊方法による大きな違いは見られなかった。

② 走錨による移動速度

大阪湾で走錨した 20 隻の移動速度を図 17 に示す。単錨泊した 16 隻の移動速度(平均の速度)は、4.2~1.2 ノット(kn)(平均約 2.9kn)であった。

双錨泊した 4 隻は 2.3~1.5kn(平均約 2.1kn)であり、錨泊方法別に移動速度の平均を比べると、単錨泊は双錨泊の約 1.4 倍であった。

単錨泊は 2 隻を除いて 14 隻が 2kn 以上となっているが、双錨泊では 3 隻が 2kn 以上だが 3kn を超えることはなかった。

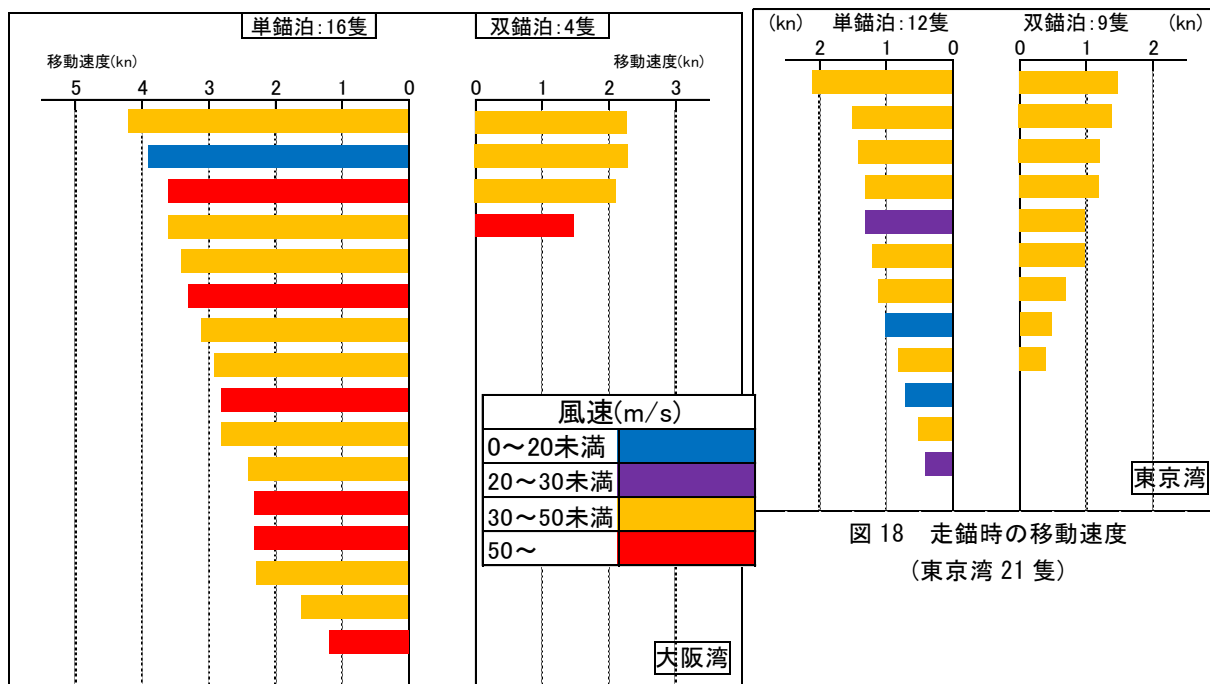


図 17 走錨時の移動速度(大阪湾 20 隻)

図 18 は東京湾での移動速度である。走錨した 21 隻のうち単錨泊した 12 隻の移動速度は、0.4~2.1kn(平均 1.1kn)であった。

双錨泊した 9 隻は 0.4~1.4kn(平均 1kn)であり、錨泊方法による大きな違いは見られなかった。

③ 錨地の選定

大阪湾の 28 隻は、関西国際空港の南西沖と北東沖、神戸空港南沖のおおむね 3 つの海域に錨泊していた。

内航船は、関西国際空港の南西沖や北東沖で、水深 15m 以下での錨泊が多く、「風向

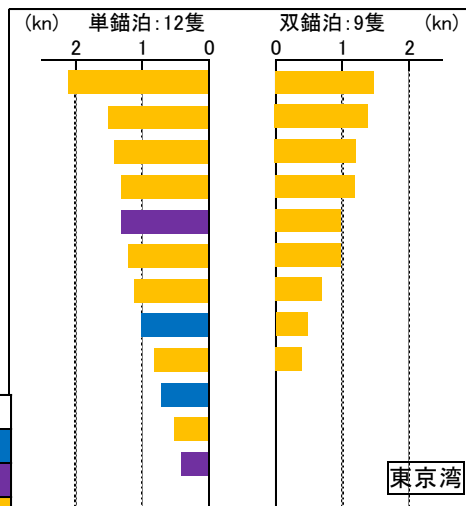


図 18 走錨時の移動速度(東京湾 21 隻)

の関係」、「水深・底質」を錨地の選定理由としている船舶が多かった。

外国籍船は、関西国際空港の西側の水深が深い海域に多く、9隻全てが単錨泊で、水深16～20mが多く、「水深・底質」、「目的地の関係」を錨地の選定理由とし、代理店の助言を理由としている船舶もあった。なお、底質は、ほとんどの船舶が「泥」か「砂・泥」であった。

東京湾の65隻は、単錨泊33隻、双錨泊32隻とほぼ半数で、水深は20m以下が多く、「水深・底質」、「いつもの錨地」を錨地の選定理由としている船舶が多かった。なお、底質は、「泥」か「砂・泥」であった。

～錨地の選定について、船長からのアドバイス～（アンケート回答より）

- 水深、底質が適当。
- できるだけうねりが小さく、最強時の風向の風が当たりにくい場所。
- 他船から離れたところ、他船や施設と十分な間隔がとれる場所。
- 外国籍船がない場所、外国籍船の風下側を避ける。

（5）気象・海象情報の入手

○ **台風通過時には急速に風向・風速が変化するため、最新の気象・海象（台風）情報の入手とその正確な予測が必要。それぞれの措置の実施に当たっては、タイミングを適切に捉えることが極めて重要である。**

大阪湾の28隻及び東京湾の65隻の台風情報の入手方法としては、内航船は全船が「テレビ」を、次いで「インターネット」、「ナブテックス」を利用していた。外国籍船では「ナブテックス」、「気象FAX」、「VHF」の利用が多く、船舶管理会社等からの情報も挙げられている。

台風接近時の気象情報から、風の変化を予測し、単錨泊から双錨泊に変更し、走錨しなかった船舶もあり（15・16ページの事例①及び②）、情報の入手とその正確な予測が重要である。

～台風情報などの入手について、船長からの意見や要望～（アンケート回答より）

- 会社関係者から、台風の中心位置、進路、風向風速の予測の情報がほしい。
- 錨泊位置付近の具体的な風向・風速、風向の変わる時間を知りたい。
- 錨泊を予定している場所の船舶の混雑状況の情報がほしい。
- 安全な場所への誘導。

台風通過時には急速に風向・風速が変化する。これに対応して、台風の風向が順次変化していく中で、錨鎖が絡まないよう注意しつつ、風速が強まったタイミングを見計らい、効果的な双錨泊の状態を実現することが重要である（タイミングを見て双錨泊に変更した油タンカーの事例（15・16ページの事例①及び②）参照）。また、揚錨や機関使用を適切な時機に実施できずに相当長い距離走錨してしまった外国籍貨物船の事例（10ページ及び21ページ事例⑦参照）から分かるとおり、風圧側面積が大型船など、錨泊では対応できないと考えて風速が強まる前に揚錨して湾内の航行を続ける場合には、絶対にタイミングを逃すことなく、風速が強まる前に確実に揚錨して航行に切り替えなければならない。このように、台風に対応するためのそれぞれの措置の実施に当たっては、タイミングを適切に捉えることが極めて重要である。

(6) 外国籍船

- 外国籍の乗組員が理解できる気象、港湾、地勢、臨海部の重要施設、規則や行政指導等の情報の積極的な提供と利用しやすい情報の発信が望まれる。

調査対象船舶の外国籍船 9 隻は、総トン数が 4,879 トン～60,414 トンで、全長が約 107m～200m であり、内航船（総トン数が 499 トン～3,942 トン、全長が約 60m～104m）に比べて大型で、錨地は水深の深い関西国際空港の西側の海域に多く、全て単錨泊であった。

神戸空港沖に錨泊した 1 隻を除き、8 隻は走錨しており、走錨による移動距離が約 7M 圧流されたものが 2 隻あった。また、錨地の選定について内航船の船長からは、「外国籍船がない場所、外国籍船の風下側を避ける」とコメントがあることや、風が強くなって揚錨し、航行しながら台風の通過を待った自動車運搬船(60,414 トン、全長約 200m)があった(7 ページ図 9 及び 19 ページ事例⑤を参照)ことからすると、風圧側面積の大きい外国籍船では、事例⑤の自動車運搬船と同じような措置を検討していたものの、適切な時機に揚錨や機関使用が実施できずに走錨し、移動距離が長くなった可能性も考えられる(10 ページ及び 21 ページ事例⑦参照)。

なお、内航船と同程度の外国籍船については、双錨泊を基本とし、錨鎖をできるかぎり長く伸出して、錨と錨鎖の把駐力・係駐力を確保する等の措置が望ましいが、錨地における船舶の混雑状況、底質などの環境に応じて各船で判断すべきである。

そのためには、台風に対応するための情報の入手とその正確な予測が重要であり、現在でも、自船での情報の入手や運航管理会社や船舶代理店等の関係者から必要な情報の提供が実施されているものと考えられるが、外国籍の乗組員が理解できる気象、港湾、地勢、臨海部の重要施設、規則や行政指導等の情報の積極的な提供が実施されるとともに、利用しやすい情報の発信についても望まれるところである。

(7) 守錨当直

- 走錨を防ぐ措置を適時・適切に実施するためには、守錨当直が基本。

走錨は発見しにくく、守錨当直^{*4}を実施し、レーダーや AIS 等を活用して走錨を監視することが重要である。大阪湾の 28 隻及び東京湾の 65 隻は、全ての船舶で台風が接近する前から守錨当直を実施していた。なお、当委員会が調査した過去の走錨事故等(6 ページ脚注^{*3}参照)では、守錨当直を配置していないことにより、走錨を防ぐ措置の時機が遅れるなどして、事故等に至っている事例が多かった。

^{*4} 「守錨当直」とは、錨泊中、気象・海象、周囲の他船の状況や船位、錨・錨鎖など自船の状況を監視し、外部からの通信を受け、臨機に対応できるよう船橋に待機すること。

※ 本資料の最終報告は、調査対象船舶(内航船及び外国籍船)の船体運動シミュレーション計算結果と動静等についての情報の追加し、平成 31 年 3 月の公表を予定している。

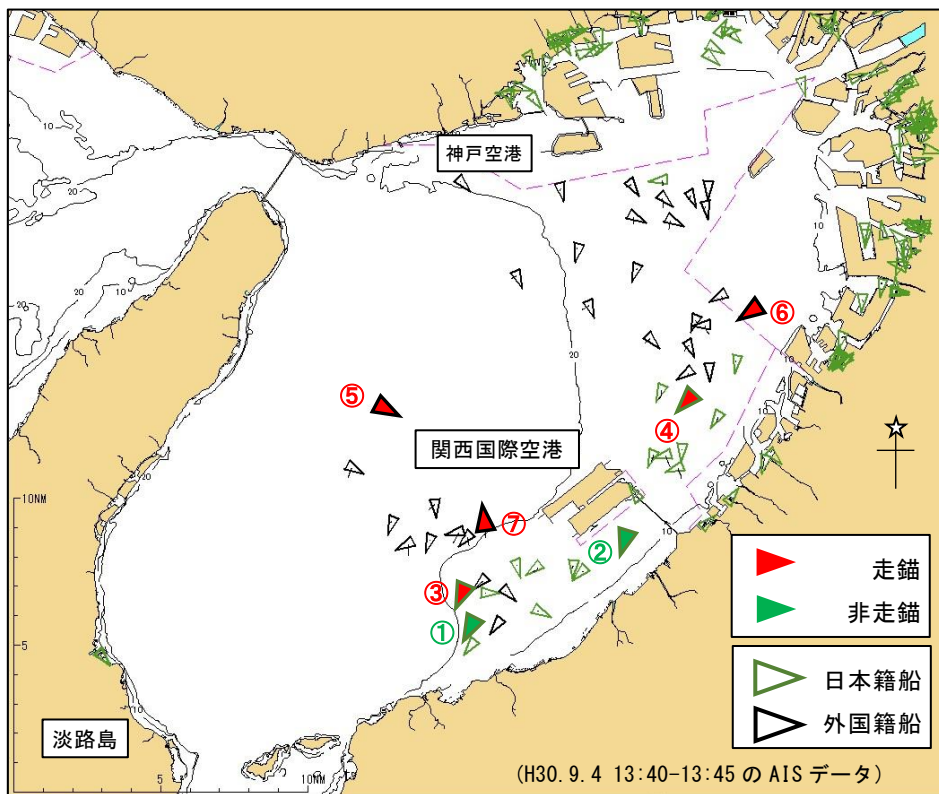
3. 台風接近、通過時の事例

(1) 大阪湾

大阪湾の28隻のうち7隻について、台風への対応等の状況例を紹介する。

①	非走錨	風、うねりが少ない錨地を選び、双錨泊と機関使用で、風速約60m/sでも、走錨しなかった例	15ページ
	双錨泊	油タンカー 3,578GT	
②	非走錨	風下に、他船や重要な陸上施設があり、走錨しないよう対応した例	16ページ
	双錨泊	油タンカー 498GT	
③	走錨	風上から他船が走錨してきて、自船を投錨の状態に操船した例	17ページ
	双錨泊	ケミカルタンカー 499GT	
④	走錨	単錨泊で、機関を使用したものの、走錨を止めることができなかった例	18ページ
	単錨泊	ケミカルタンカー 499GT	
⑤	走錨	錨泊したものの、風が強くなって揚錨し、航行しながら台風の通過を待った例	19ページ
	単錨泊	外国籍自動車運搬船 60,414GT	
⑥	走錨	単錨泊で、機関を使用したものの、走錨を止めることができなかった例	20ページ
	単錨泊	外国籍ばら積み貨物船 27,470GT	
⑦	走錨	単錨泊で、機関を使用したものの、走錨を止めることができなかった例	21ページ
	単錨泊	外国籍貨物船 9,243GT	

各事例のAISデータの航跡は、平成30年9月4日11:30～14:30分を使用しており、矢印は風向を表している。なお、各事例の船舶の概位は図19のとおりである。



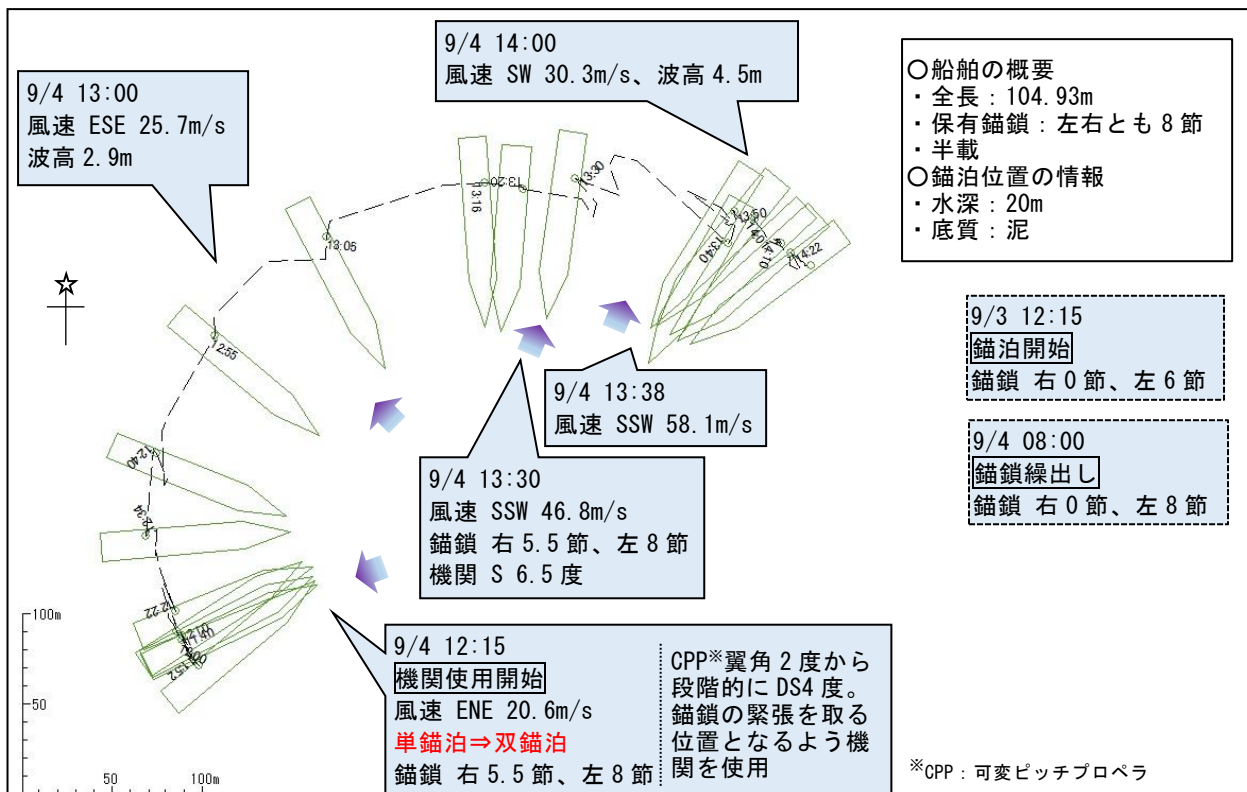
※各事例の船舶において、機関操作を行った際の速力区分の表記は、以下のとおりである。なお、機関操作は全て前進であった。

速力区分		表記
最微速	Dead Slow	DS
微速	Slow	S
半速	Half	H
港内全速	Habor Full	H.F
港外全速	Navi Full	N.F

図19 AISデータによる大阪湾の状況

①風、うねりが少ない錨地を選び、双錨泊と機関使用で、風速約 60m/s でも、走錨しなかった例

双錨泊 油タンカー 3,578GT



この事例のポイント

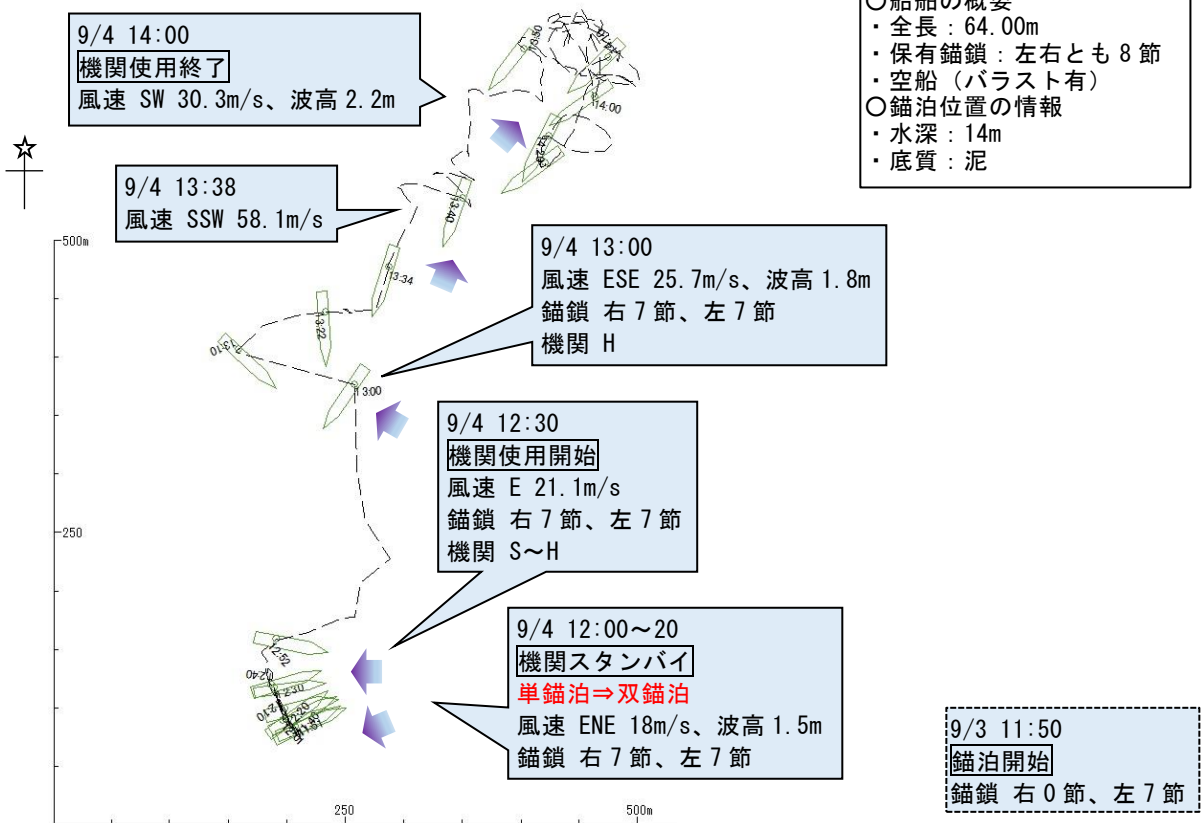
- 前日の昼過ぎには、風、うねりの少ない錨地にて、錨泊を開始。
- 錨泊当初は、単錨泊であったものの、風の変化に合わせて、風向が北から東に変化し、風速約 20m/s で双錨泊に変更し、把駐力・係駐力を強化。
- 風速約 20m/s で、機関の使用を開始。その後は、本船の位置情報から錨鎖の緊張をとるよ
うに最微速から微速の出力で機関を調整。
- 万が一、走錨したとしても重大な事故が発生する可能性が低い関西国際空港等の重要施設か
ら約 5 M 離れた場所を錨地に選定。
- 錨地付近には、ほかにも内航船が錨泊しており、本船より更に陸側に錨泊していた 749 トン型貨物船は、双錨泊であったこともあり、機関を使用することなく走錨を防止。

～船長のコメント～

- 錨地は、できるだけうねりが小さい場所で、最強風速時に風が当たりにくい場所を選び、機関を早めに使用すること。

② 風下に、他船や重要な陸上施設があり、走錨しないよう対応した例

双錨泊 油タンカー 498GT



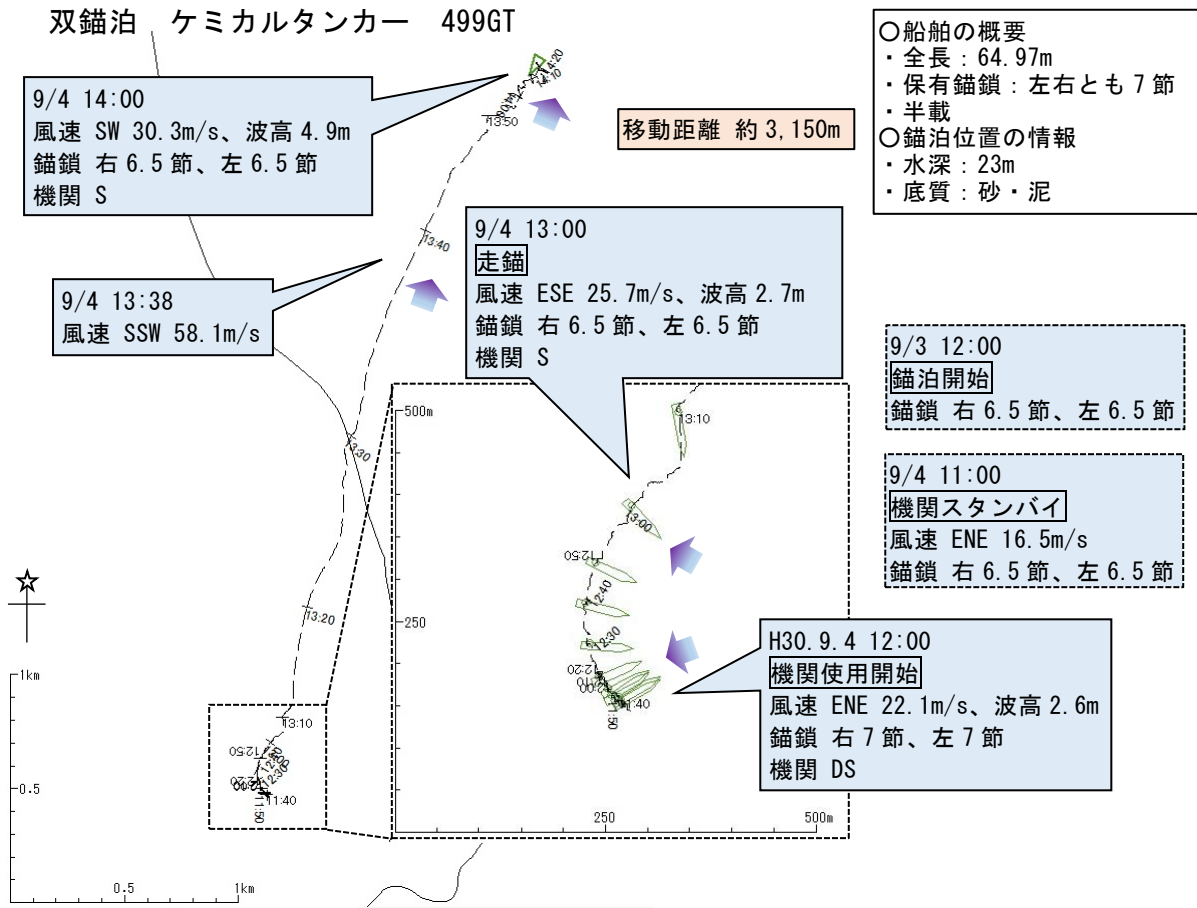
この事例のポイント

- 錨泊当初は、単錨泊であったものの、風向が北から東に変化し、風速約 20m/s で双錨泊に変更し、把駐力・係駐力を強化。
- 風速が約 20m/s で、機関の使用を開始。その後は、走錨しないように微速から半速の出力で機関を調整。
- 風が弱くなったところで、走錨させないため、機関の出力を上下させながら、錨鎖のみで走錨を防止できるか確認。

～改善ポイント～

- 錨地は、水深・底質や風を考慮して選定していたが、自船の風下には関西国際空港連絡橋や他船が存在し、万が一走錨していれば、重大な事故が発生するリスクがあり、また、海上保安庁では関空島の陸岸から、原則 3 マイル離れた場所に錨泊するよう指導しているため、風下に重要施設などが存在しない、他船と十分な距離を確保できる錨地を選定すること。

③ 風上から他船が走錨してきて、自船を投錨の状態で作船した例



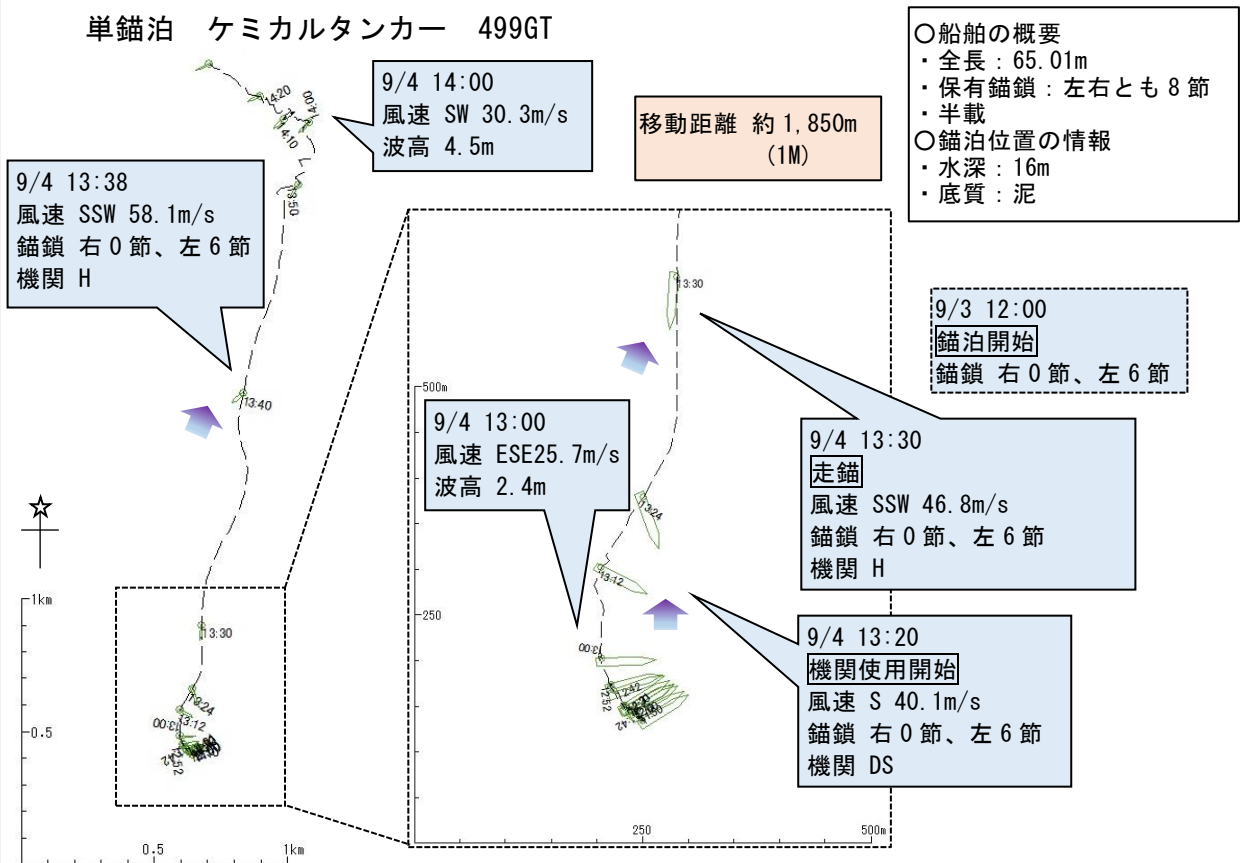
この事例のポイント

- 双錨泊で把駐力・係駐力を強化。
- 機関を早めに使用し、走錨を防止。
- 周囲の船舶が走錨したのを確認し、衝突を避けるため、投錨の状態で作船。
- 万が一、走錨したとしても重大な事故が発生する可能性が低い関西国際空港等の重要施設から約 5 M 離れた場所を錨地に選定。

～船長のコメント～

- 周囲との船間距離に注意した。自船の位置が外国籍船の風下にならないように注意した。
- 自然の猛威に対しては、これで大丈夫ということではなく、常に最悪な状況を想定して、先読みして2つ3つの対応策を準備するように行動している。
- 自船の姿勢制御が可能になるまで（機関を使用して船首を風に立てるまで）に時間を要することを念頭に、万が一漂流しても他船と衝突したり座礁したりしないように広い水域を確保するように努めている。そして、早目早目の機関スタンバイを心掛けている。

④ 単錨泊で、機関を使用したものの、走錨を止めることができなかった例



この事例のポイント

- 万が一一走錨しても重大な事故は発生することのない関西国際空港の北東を錨地に選定。

～改善ポイント～

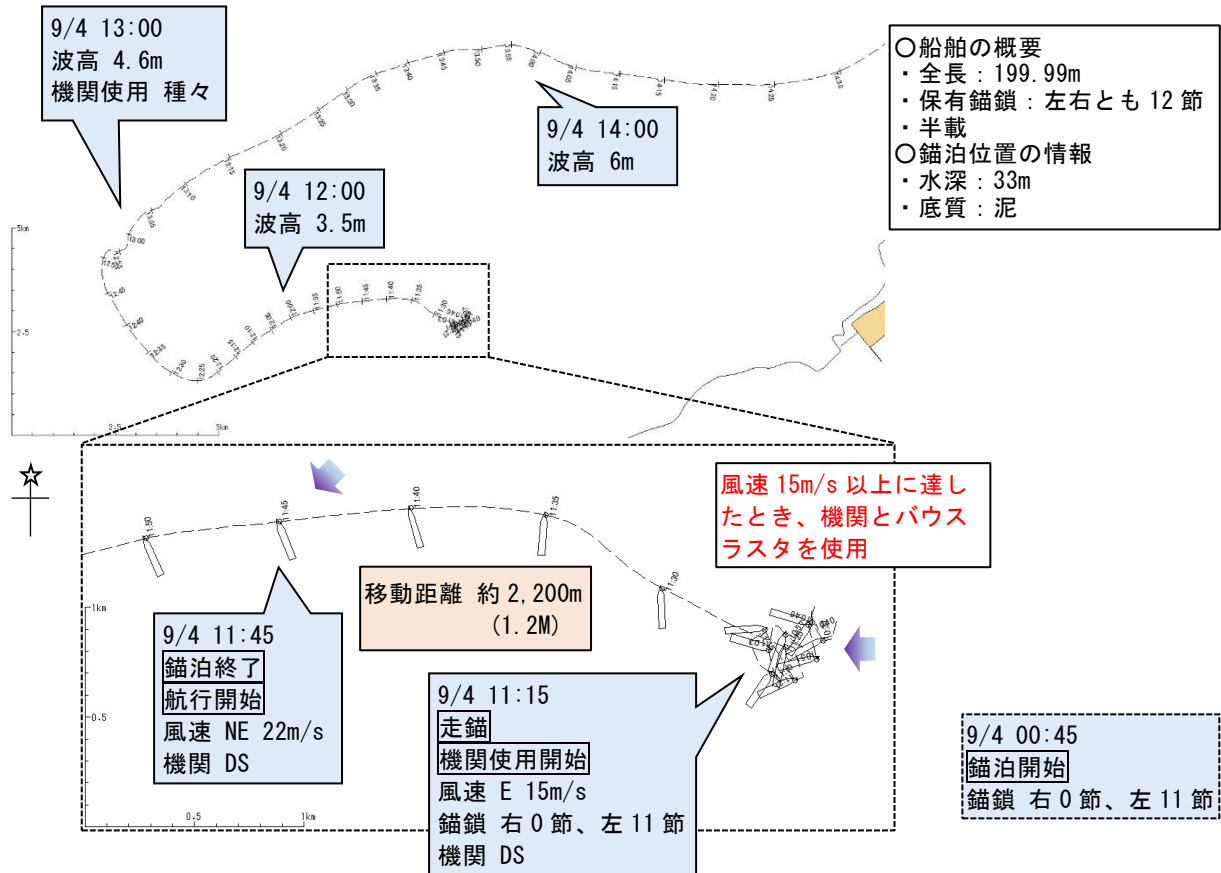
- 最大の把駐力・係駐力を得るために、双錨泊とし、錨鎖を十分に伸出すること。
- 機関使用開始が、走錨の直前であり、自船の動きを監視しつつ、早期に使用を開始すること。

～船長のコメント～

- 風速 20m/s までに、双錨泊又は二錨泊にすべき。また、風速が 30m/s を超えるときは、機関を使用して走錨を防止すべきである。
- 風速が 30m/s を超える風が予報される場合には、少なくとも 3 km 以内に錨泊船がないことを確認する。

⑤ 錨泊したもの、風が強くなって揚錨し、航行しながら台風の通過を待った例

単錨泊 外国籍自動車運搬船 60,414GT



この事例のポイント

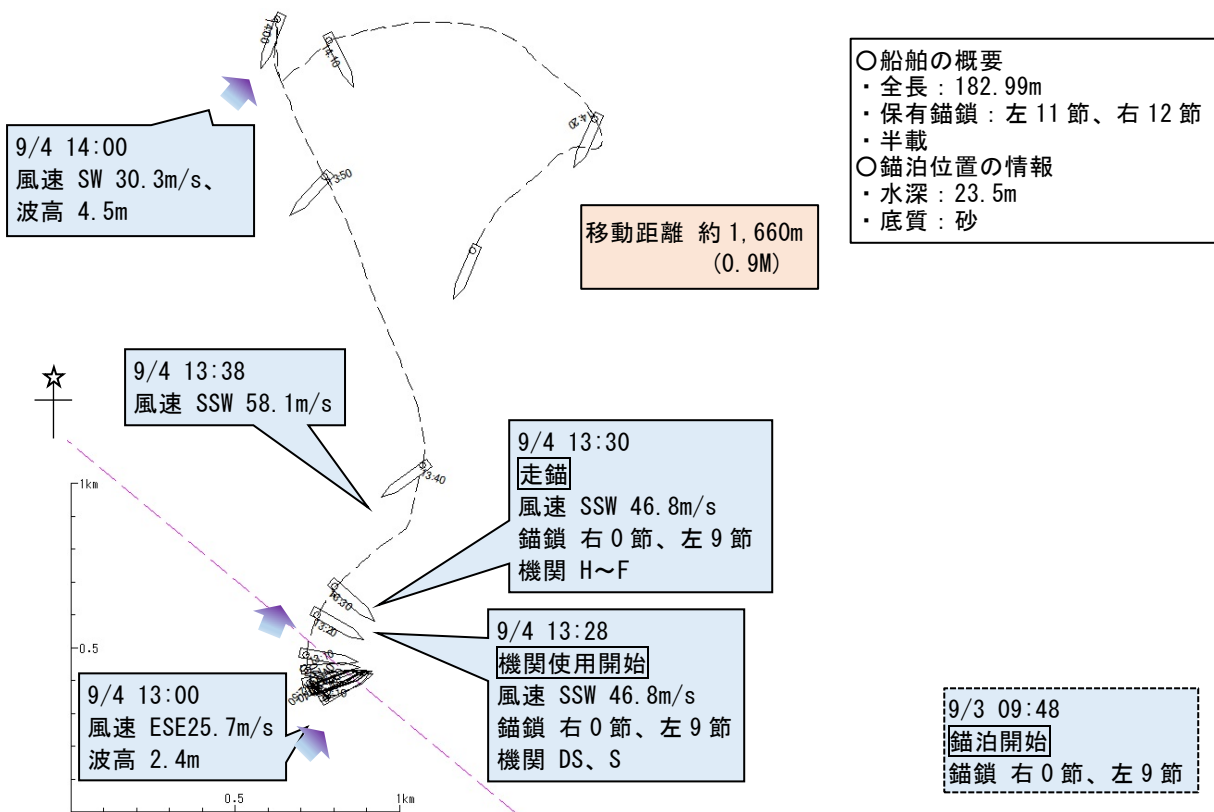
- 走錨時に揚錨しやすい単錨泊にて錨泊を開始。
- 風速 15m/s で、揚錨を開始し、航行して台風の通過を待つ。（風速が低い段階で、揚錨作業を開始。）
- 最強風速時の風向で関西国際空港などの**重要施設が風下側とならない約 5M 離れた場所**を錨地に選定。

～船長のコメント～

- 守錨当直と機関・スラスタのスタンバイを維持し、台風通過の前に錨を巻上げ、減速航行を実施すること。

⑥ 単錨泊で、機関を使用したものの、走錨を止めることができなかった例

単錨泊 外国籍ばら積み貨物船 27,470GT



この事例のポイント

- 機関を使用して、圧流速度を下げるとともに衝突防止のために自船、他船の位置を確認。
- 万が一一走錨しても重大な事故は発生することのない関西国際空港の北東を錨地に選定。

～改善ポイント～

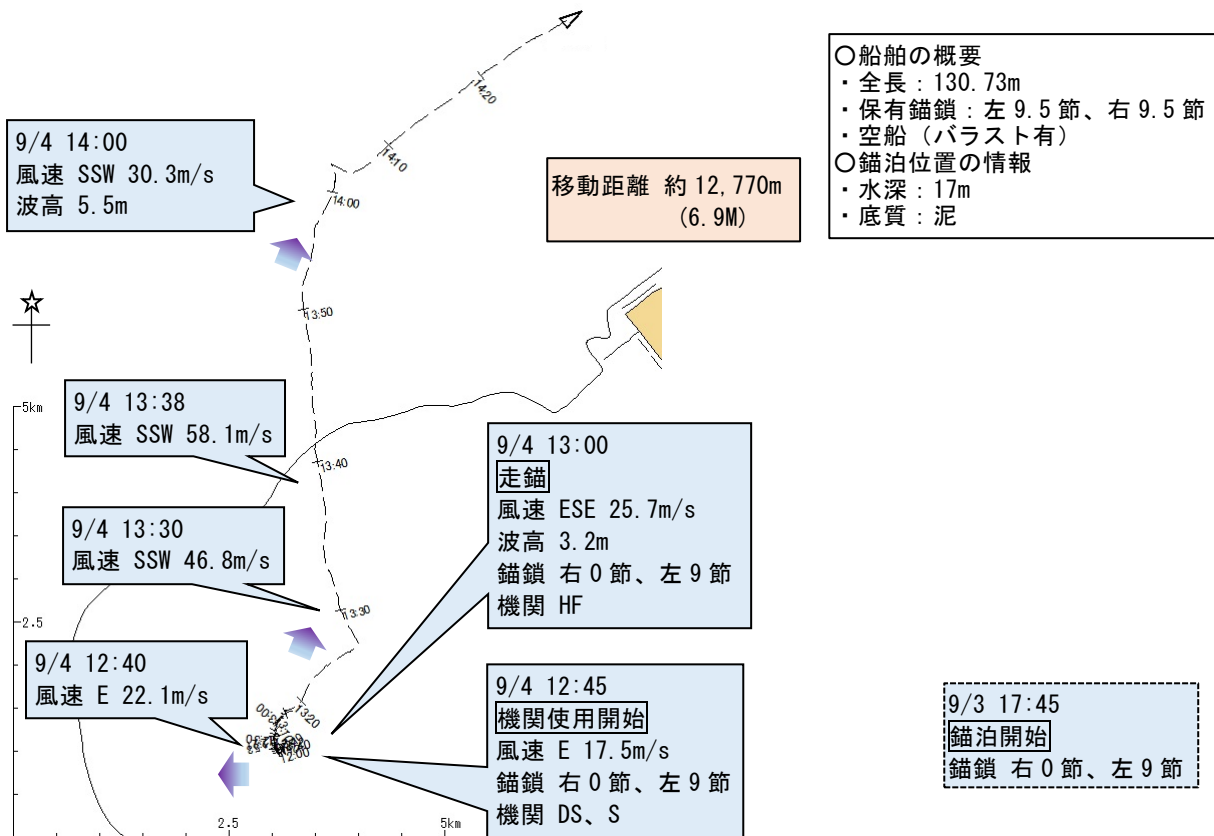
- 機関使用開始が、走錨の直前であり、自船の動きを監視しつつ、早期に使用を開始すること。
- 走錨後、揚錨を始めたが、風が強くなってからの揚錨作業は困難で危険を伴うので、風の変化を見計らい、揚錨は風速が低い時に実施すること。
- 走錨後の対策として、「風が強くなれば、揚錨して、航行する」場合は、風や波の変化を見計らい実施すること。

～船長のコメント～

- 事故防止のためには、港域外で航行したほうがよい。

⑦ 単錨泊で、機関を使用したものの、走錨を止めることができなかった例

単錨泊 外国籍貨物船 9,243GT



この事例のポイント

- 機関を使用して、圧流速度を下げるとともに衝突防止のために自船、他船の位置を確認。

～改善ポイント～

- 走錨以前に、機関を使用したものの、船体を制御できない状態となったので、風や波の影響を考慮しつつ、適時に、適切な出力で機関を使用すること。
- 風が強くなってからの揚錨作業は困難で危険を伴うので、風の変化を見計らい、揚錨は風速が低い時に実施すること。
- 走錨後の対策として、「風が強くなれば、揚錨して、航行する」場合は、風や波の変化を見計らい実施すること。

～船長のコメント～

- バラストコンディションの船は走錨になりやすいので、十分な準備が必要である。

(2) 走錨事故の防止に努めた船長から寄せられたノウハウなど

① ノウハウのまとめ

1 錨地の選定等

- 「水深、底質が適当」、「できるだけうねりが小さく、最強時の風向の風が当たりにくい場所」、「他船や施設と十分な間隔が取れる場所」、「外国籍船がない場所、自動車運搬船や外国籍船の風下側を避ける」等の観点で錨地を選定している。
- 一方、荷役時間の関係や他船の先行などで、「適切な錨地がない。かなり悩まされた」との回答も多く、「早めに避泊を決断すべき」との声が寄せられている。

2 錨泊の計画、準備等

- 「台風の本風圏に入る場合、強風圏であっても右半円であれば、原則、双錨泊としている」、「風速 30m/s を超えた場合は二錨泊にする」、「台風の進路や勢力から双錨泊を検討したが、強風下での作業の難易度や所要時間、錨鎖の絡み等を考慮して単錨泊とした」など、気象予報や現況に基づいて錨泊の計画を立てている。
- 「乗組員全員の協力を求めた」、「走錨する可能性が大きいことを乗組員全員にミーティングで伝え、接近に備えた」、「周囲の船の船名、方位距離を調べておいた」など、想定される対応を周知し、周囲の状況を把握して錨泊している。

3 良好な錨泊状態の維持

- 守錨当直を行ったうえ、「風力に応じて錨鎖を伸長した」、「(風向の変化や風力の増大を待って) 単錨泊から双錨泊とした」、「(強風～暴風が常時吹き始めたので) 機関をスタンバイした」、「錨鎖が一杯に張らないよう、機関を使用して錨鎖の負荷を軽減した」など、状況の変化に応じた適切な対策を講じている。

4 錨泊中の不安全事故への対応等

- 「電子海図の航跡データで走錨の早期発見に努めた」、「他船との位置関係に留意していた」、「走錨の可能性を考慮し、見張りを増員してVHF等を担当させた」、「走錨後、すぐに転錨して双錨泊とした」、「走錨を検知してから機関を微速力前進とし、船位を維持した」、「各船走錨しながらも機関を使用し、危険と思われる距離に接近してくる船はなかった」など、早期に不安全事故を発見して対応できる体制を取り、適切に対処している。
- 「暴風時には人命を優先し、船外作業を行わずに機関を使用して対処した」、「安全確認後、錨を打ち替えた」など、船外作業時の安全確保の声が寄せられている。

② 船長の具体的なコメント

I 大阪湾

i **抗しがたい台風の影響を感じた船長**

双錨泊 貨物船 499GT 6人乗組

追加投錨による双錨泊右4左7節（水深18m）走錨

「0.8M以内に他船がいなかったため、走錨後、機関使用、両舷錨に切り替えたが、最強時は走錨し、全速力前進としても圧流された。他船も走錨し、接近して危険だった。」

ii **走錨後に備え、次の一手を用意して対応した船長**

双錨泊 ケミカルタンカー 499GT 6人乗組

追加投錨による双錨泊各6.5節（水深20m）走錨

「周囲との船間距離に注意した。自船の位置が外国籍船の風下にならないように注意した。自然の猛威に対しては、これで大丈夫ということはなく、常に最悪な状況を想定して、先読みして2つ3つの対応策を準備するよう行動している。自船の姿勢制御が可能になるまで（機関を使用して船首を風に立てるまで）に時間を要することを念頭に、万が一漂流しても他船と衝突したり座礁したりしないように広い水域を確保するように努めている。そして、早目早目の機関スタンバイを心掛けている。」

iii **台風の影響を考慮した良好な錨地の選定に努めた船長**

双錨泊 油タンカー 3,578GT 12人乗組

「できるだけうねりが小さい場所で、最強風速時に風が当たりにくい場所を選び、機関を早目に使用するように注意した。」

II 東京湾

i **台風の影響を勘案して良好な錨泊状態維持に努めた船長**

双錨泊 貨物船 499GT 5名乗組

追加投錨による双錨泊各7節（水深15m）走錨なし

「台風接近時の最大瞬間風速が40m/sの予報だったので走錨の危険があると判断し、単錨から双錨に変更した。避難中は、①風速に対する錨鎖の方向と最適な伸出量、②レーダーや東京マーチスを利用して他船との距離を測定しておく、

③走錨の危険がある風速での機関使用（走錨を未然に予防する方法）に特に注意した。」

ii **リスク評価を行い、あえて単錨泊で対応した船長**

単錨泊 ケミカルタンカー 499GT 7人乗組

右7節（水深20m）走錨

「錨地の選定は夜荷役となったため、ごく限られた場所しかなく、かなり悩まされた。非常に大型で勢力の強い台風であったため、今まで以上に細心の注意を払った。避泊地も限られたスペースしかなく周囲の状況及び乗組員の技量も考慮して単錨泊とした。走錨の可能性があったことから、機関及びスラスタをスタンバイし、見張り（レーダー、VHF担当等）を増員した。風速が強くなり、15m/sを超えた時点にて機関を使用し、01:00頃からかなりの突風となったので機関を前進全速とした。他船も走錨しており、周辺海域がかなり緊迫状況となった。錨鎖に注意して適宜機関を使用した。」

iii **走錨して接近してくる他船を機関を使用して避けた船長**

単錨泊 貨物船 747GT 6名乗組

左8節（水深23m）走錨

「走錨後、一旦アンカーを打ち直したが、錨が効かなかったため機関を使用して船位を維持していた。風上側から外国籍船が流されてきたため機関を使用して避けた。」

iv **風向等の変化に合わせて対応策を講じていった船長**

双錨泊 ケミカルタンカー 749GT 7人乗組

追加投錨による双錨泊右6左6.5節（水深11m）走錨なし

「風向が東から南に変わり、暴風が予想された。風向が変わり強風域に入る前に双錨泊とし、機関はいつでも使用できるようスタンバイ状態とした。また、他船とは十分な船間距離を確保して錨泊し、付近船舶の状況把握に努めた。最大瞬間風速が30m/sを超えたので機関を始動し船位保持に努めた。VHFにて他船の走錨情報を入手したが、自船に接近してくる船はいなかった。」

v **船内の意思統一を図って対応にあたった船長**

単錨泊 油タンカー 747GT 6人乗組

右7節（水深10m）走錨

「テレビ等で台風 24 号の勢力の強さ、台風 21 号での関空連絡橋への衝突事例などを見て、前もって注意して対処した。早めの機関準備、守錨当直の実施など、乗組員全員に走錨の可能性が大きいことをミーティングで伝え、接近に備えた。走錨後にアンカーアップ、再投錨、エンジン使用。投錨した状態で主機を微速力前進にして支えた。」

vi **避泊に当たって踏まえるべき要点を実践した船長**

双錨泊 油タンカー 3,403GT 11 人乗組

追加投錨による双錨泊右 6.5 左 7 節（水深 18m）走錨なし

「気象海象等の情報を収集し、適切な錨地、錨泊方法を選定する。また、機関はスタンバイし、いつでも使用可能な状態にしておくこと。自船や他船の走錨を早期に把握するため、レーダー、GPS などを適切に使用すること。避泊を行うに当たってこれらが重要である。

9 月 30 日 17 時 30 分頃に風向が南寄りに変わると判断し、機関を使用して船首方向を南に向け、機関後進し左舷錨 7 節右舷錨 6 節半の二錨泊とした。暴風を受け走錨の危険を感じたので、10 月 1 日 0 時から機関を微速力前進で使用した。」

双錨泊 油タンカー 2,593GT 10 人乗組

追加投錨による双錨泊各 7 節（水深 15m）走錨

「危険物積載船錨地を確保していたので、錨泊水域で困ることがなかった。単錨泊から二錨泊に移行する時期（アンカーのクロスが心配）と最強風速の方向を見定めるのに腐心した。

走錨したなら直ちに揚錨して安全な地点でちちゅう*あるいは再投錨を行うのが基本だが、揚錨する際、人命が危ぶまれるような風波であれば、機関を使用して持ちこたえるべき。」

※ 「ちちゅう」とは、荒天に遭遇して、風浪を船首から約 20° ～ 30° 方向に受け、操舵できる最小限の推力で航走し、風浪の衝撃や海水の打込みを緩和する、荒天を切り抜ける操船法をいう。

vii **早期避難の実施を痛感した船長**

単錨泊 油タンカー 3,615GT 11 人乗組

左 9 節（水深 15m）走錨

「早めの避難を実施しなければならないと実感した。前日から東京湾内には錨泊船が相当数あり、予定どおり揚荷後に離岸したところ、錨泊適地がほとんど残

っていなかった。事前に避けられるトラブルは協議の上スケジュール等調整すべきだと学んだ。台風接近のための錨泊なので、甲板・機関ともに備えてスタンバイしていた。レーダー、GPS 等で走錨を確認後、直ちにエンジンを始動し、C/O、2/O の 2 名で船首へ向かい揚錨した。機関を使用して移動し、錨を打ち直した。」

単錨泊 油タンカー 3,495GT 12 人乗組

右 7.5 節（水深 17m）走錨

「風向に対して有効な錨泊場所がなかったため、できるだけ広い場所で、かつ、底質の分かっている場所を選んだ。暴風が予想されたので双錨泊も考えたが、風向の変化、抜錨時間、錨鎖の絡み等も考慮して単錨泊とした。

30 日 21 時頃から風速が 15m/s を超え始めたため船長を含む 3 名当直とし、機関を直ちに始動できるようにした。1 日 00 時頃から風速が 30m/s を超え始めたので、船位の変化に注意していたところ、01:00 に突風 40m/s で走錨開始。直ちに揚錨開始、機関始動して元の位置までシフトして再度投錨。その後は投錨したままの状態の主機を使用し、機関出力を調整しながら走錨しないように対処した。午前 6 時に風速 15m/s 以下となったので機関停止、通常当直とした。」

単錨泊 油タンカー 3,590GT 12 人乗組

右 8 節（水深 18m）走錨

「・風が強くなる風向を考慮して、その時に外国籍船や大型船の風下にならないよう（0.5M 以上離れた）、また、本船の風下に障害物がない位置に投錨した。

・錨鎖を一杯に張らないよう機関を適宜使用した。（錨鎖が一杯に張った状態より 10~30m の範囲を前後進させた）空船なので波が高いと錨鎖が張り走錨しやすい。

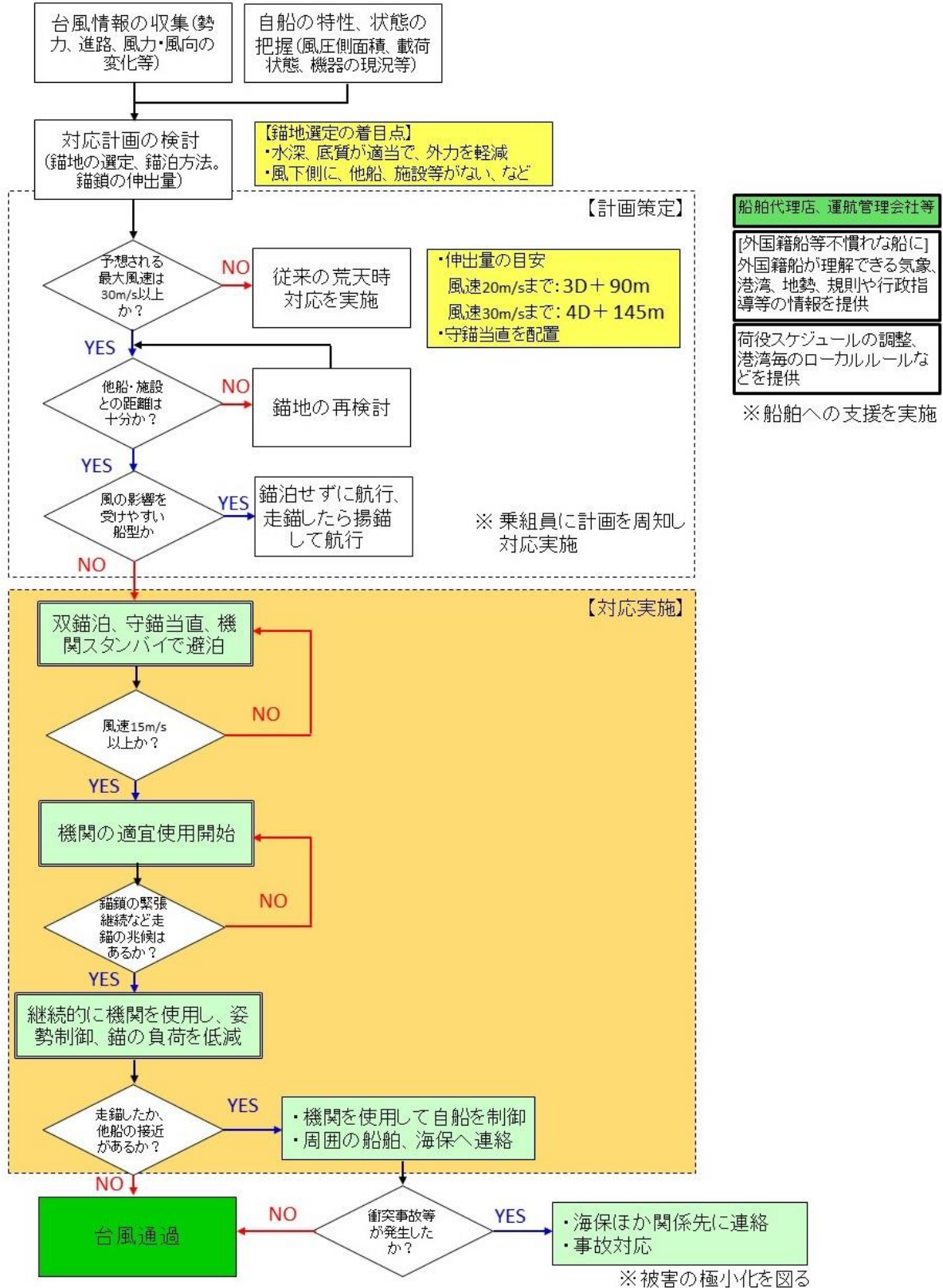
・錨鎖が弛むと横波を受けるので、できるだけ波や風を船首方向から受けるように機関、舵を使用して姿勢制御を行った。

・本船の前方（風上）にいる船の走錨に注意した。」

4. 台風時の走錨事故防止検討フロー例

これまでに判明した事項から、非常に強い台風時の走錨による事故を防止するための事故防止検討フロー例を紹介する。

船長は、自船の状況を踏まえた迅速・的確な判断が求められる。



荒天時の走錨等に起因する事故の再発防止のための課題と対策

(1) 船上対応に関する課題と対策(中間報告の概要)

- ・ 船長が走錨リスクを認識し、事故防止対策の周知や講習等の実施について検討が必要

【対策】関係当局(運輸安全委員会、海上保安庁、海事局(地方運輸局))が連携し、内航事業者向けに、安全な守錨に資する情報等に係る講習等を実施

(2) 運航管理に関する課題と対策(中間報告の概要)

- ・ 安全運航のための判断材料の提供、安全を重視した陸上からの的確なサポート等が必要

【対策】海上運送法等に基づき海運事業者が作成、遵守する安全管理規程の中に、荒天時の対応措置(陸上側から船舶側への情報提供)を追加(明確化)

台風等の荒天時において、陸上側(運航管理者等)から、船舶側(船長等からの求めその他必要に応じ)に、安全な錨泊、避航の判断のための情報の提供等

- ✓ 船舶側に伝達する情報例
 - ・ 気象・海象に関する情報
 - ・ 港内事情、航路の自然的性質
 - ・ 陸上施設の状況
 - ・ 水路通報、港長公示等官公庁の発する運航に関する情報
 - ・ 船舶の動静
 - ・ その他、航行の安全の確保のために必要な情報

参 考 资 料

1	現行制度について（海上衝突予防法、港則法、海上交通安全法）	1～8
2-1	荒天避難・錨泊の方法	9～10
2-2	操船運用上の安全対策	11
2-3	走錨の検知・走錨発生時の措置	12
3-1	A I Sとは	13
3-2	A I Sを活用した航行支援システム	14
3-3	A I Sを活用した航行システムの全国展開	15
3-4	A I Sによる走錨監視	16
3-5	A I Sによる錨泊監視及び情報提供状況（海上交通センター）	17
3-6	台風24号による走錨監視の状況（平成30年9月30日）	18
4	大阪湾海上交通センターのレーダーによる情報提供可能範囲	19
5	走錨に起因する海難の発生状況（H15～H29）	20～23
6	台風対策に関する協議会について	24
7	海難防止団体について	25
8	重要インフラの緊急点検の概要	26
9	防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策の概要	27
10	全国の航路標識に関する緊急対策（海水侵入防止対策等）	28
11	日本国内における海上空港分布図	29

海上衝突予防法（昭和52年公布）

国際的な海上交通の一般的ルール

海上における船舶の衝突の予防、船舶交通の安全を図ることを目的

- ・船舶の遵守すべき航行ルール（第4条～第19条）
 - ・船舶が表示すべき灯火、形状物（第20条～第31条）
 - ・船舶の行うべき信号（第32条～第37条）
- 等を規定

海上交通安全法（昭和47年公布）

船舶交通が輻輳する海域の特別ルール

東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における特別の交通ルールを定め、危険を防止するための規制を行うことにより、船舶交通の安全を図ることを目的

- ・航行の制限又は禁止（第26条第1項）
- ・非常災害発生時の措置（第33条第1項、第35条）

港則法（昭和23年公布）

港内の特別ルール

港内における船舶交通の安全と港内の整頓を図ることを目的

- ・びょう地の指定（第5条第2項～第4項）
- ・移動命令（第10条、第39条第3項）
- ・停泊の制限（第11条）
- ・航路の制限又は禁止（第39条第1項）
- ・危険の防止のための勧告（第39条第4項、第42条第1項）

（海上交通三法の適用関係）

◆ 港則法（昭和23年法律第174号）（抄）

（びよう地）

第五条（略）

2 国土交通省令の定める船舶は、国土交通省令の定める特定港内に停泊しようとするときは、けい船浮標、さん橋、岸壁その他船舶がけい留する施設（以下「けい留施設」という。）にけい留する場合の外、港長からびよう泊すべき場所（以下「びよう地」という。）の指定を受けなければならない。この場合には、港長は、特別の事情がない限り、前項に規定する一定の区域内においてびよう地を指定しなければならない。

3 前項に規定する特定港以外の特定港でも、港長は、特に必要があると認めるときは、入港船舶に対しびよう地を指定することができる。

4 前二項の規定により、びよう地の指定を受けた船舶は、第一項の規定にかかわらず、当該びよう地に停泊しなければならない。

5～7（略）

（移動命令）

第十条 港長は、特に必要があると認めるときは、特定港内に停泊する船舶に対して移動を命ずることができる。

（停泊の制限）

第十一条 港内における船舶の停泊及び停留を禁止する場所又は停泊の方法について必要な事項は、国土交通省令でこれを定める。

（船舶交通の制限等）

第三十九条 港長は、船舶交通の安全のため必要があると認めるときは、特定港内において航路又は区域を指定して、船舶の交通を制限し又は禁止することができる。

2 （略）

3 港長は、異常な気象又は海象、海難の発生その他の事情により特定港内において船舶交通の危険が生じ、又は船舶交通の混雑が生ずるおそれがある場合において、当該水域における危険を防止し、又は混雑を緩和するため必要があると認めるときは、必要な限度において、当該水域に進行して行く船舶の航行を制限し、若しくは禁止し、又は特定港内若しくは特定港の境界付近にある船舶に対し、停泊する場所若しくは方法を指定し、移動を制限し、若しくは特定港内若しくは特定港の境界付近から退去することを命ずることができる。ただし、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律第四十二条の八の規定の適用がある場合は、この限りでない。

4 港長は、異常な気象又は海象、海難の発生その他の事情により特定港内において船舶交通の危険を生ずるおそれがあると予想される場合において、必要があると認めるときは、特定港内又は特定港の境界付近にある船舶に対し、危険の防止の円滑な実施のために必要な措置を講ずべきことを勧告することができる。

（航法の遵守及び危険の防止のための勧告）

第四十二条 港長は、特定船舶が前条第一項に規定する航路及び区域において適用される交通方法に従わないで航行するおそれがあると認める場合又は他の船舶若しくは障害物に著しく接近するおそれその他の特定船舶の航行に危険が生ずるおそれがあると認める場合において、当該交通方法を遵守させ、又は当該危険を防止するため必要があると認めるときは、必要な限度において、当該特定船舶に対し、国土交通省令で定めるところにより、進路の変更その他の必要な措置を講ずべきことを勧告することができる。

2 （略）

第五十条 次の各号のいずれかに該当する者は、三月以下の懲役又は三十万円以下の罰金に処する。

一・二 （略）

三 第八条第三項、第十条（第四十三条において準用する場合を含む。）、第十四条の二又は第三十九条第一項若しくは第三項（これらの規定を第四十三条において準用する場合を含む。）の規定による処分の違反となるような行為をした者

四～六 （略）

◆ 海上交通安全法（昭和47年法律第115号）（抄）

第二条（略）

2・3（略）

4 この法律において「指定海域」とは、地形及び船舶交通の状況からみて、非常災害が発生した場合に船舶交通が著しくふくそうすることが予想される海域のうち、二以上の港則法に基づく港に隣接するものであつて、レーダーその他の設備により当該海域における船舶交通を一体的に把握することができる状況にあるものとして政令で定めるものをいう。

第二十六条 海上保安庁長官は、工事若しくは作業の実施により又は船舶の沈没等の船舶交通の障害の発生により船舶交通の危険が生じ、又は生ずるおそれがある海域について、告示により、期間を定めて、当該海域を航行することができる船舶又は時間を制限することができる。ただし、当該海域を航行することができる船舶又は時間を制限する緊急の必要がある場合において、告示により定めるいとまがないときは、他の適当な方法によることができる。

2・3（略）

（非常災害発生周知措置等）

第三十三条 海上保安庁長官は、非常災害が発生し、これにより指定海域において船舶交通の危険が生ずるおそれがある場合において、当該危険を防止する必要があると認めるときは、直ちに、非常災害が発生した旨及びこれにより当該指定海域において当該危険が生ずるおそれがある旨を当該指定海域及びその周辺海域にある船舶に対し周知させる措置（以下「非常災害発生周知措置」という。）をとらなければならない。

2（略）

（非常災害発生周知措置がとられた際の航行制限等）

第三十五条 海上保安庁長官は、非常災害発生周知措置をとつたときは、非常災害解除周知措置をとるまでの間、船舶交通の危険を防止するため必要な限度において、次に掲げる措置をとることができる。

- 一 当該非常災害発生周知措置に係る指定海域に進行してくる船舶の航行を制限し、又は禁止すること。
- 二 当該指定海域の境界付近にある船舶に対し、停泊する場所若しくは方法を指定し、移動を制限し、又は当該境界付近から退去することを命ずること。
- 三 当該指定海域にある船舶に対し、停泊する場所若しくは方法を指定し、移動を制限し、当該指定海域内における移動を命じ、又は当該指定海域から退去することを命ずること。

第四十七条 次の各号のいずれかに該当する者は、三月以下の懲役又は三十万円以下の罰金に処する。

- 一 （略）
- 二 第十条の二、第二十六条第一項又は第三十五条の規定による海上保安庁長官の処分の違反となるような行為をした者
- 三～七 （略）

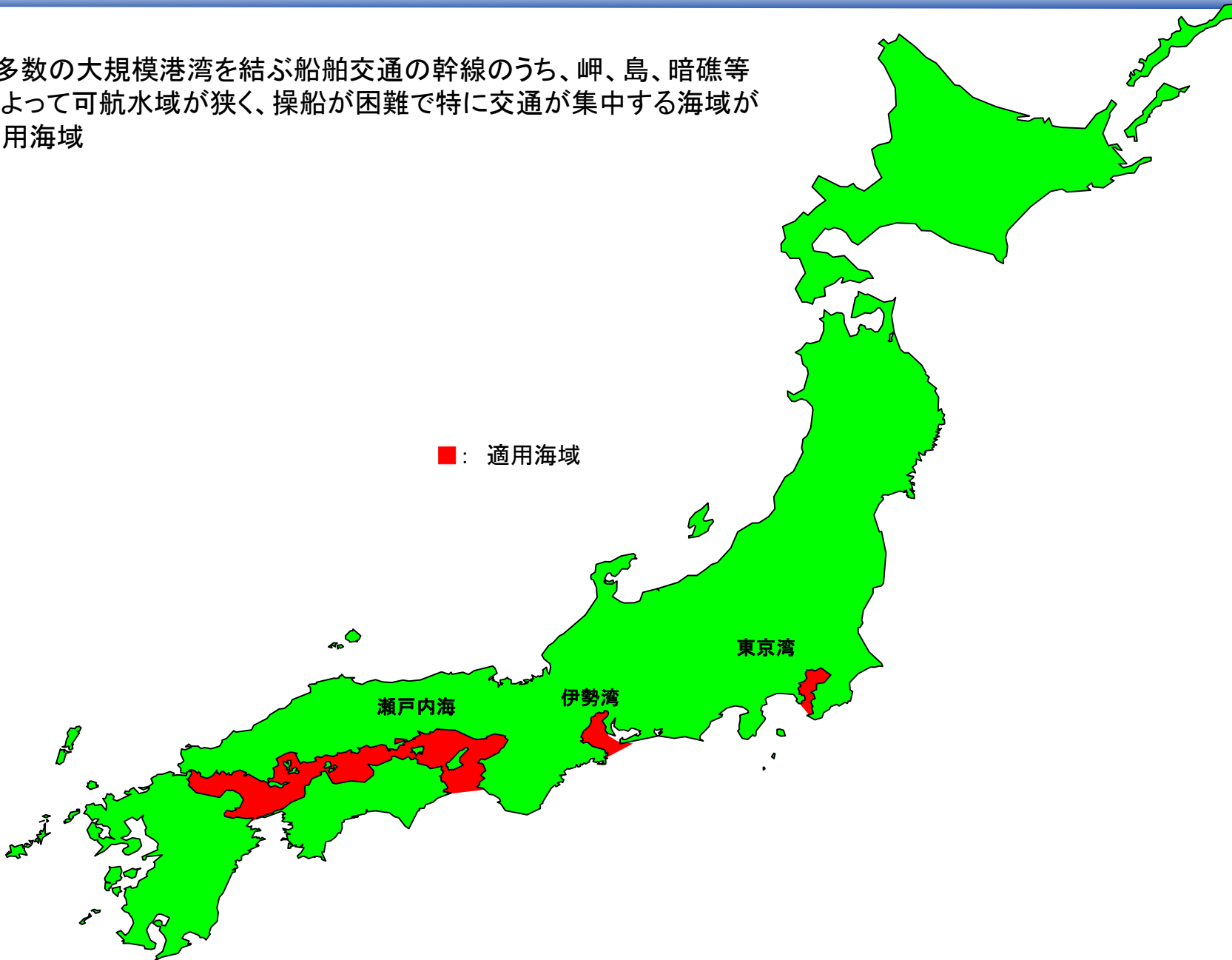
◆ 海上交通安全法施行令（昭和四十八年政令第5号）（抄）

（指定海域）

第四条 法第二条第四項の政令で定める海域は、東京湾に所在する法適用海域とする。

○ 多数の大規模港湾を結ぶ船舶交通の幹線のうち、岬、島、暗礁等によって可航水域が狭く、操船が困難で特に交通が集中する海域が適用海域

■：適用海域



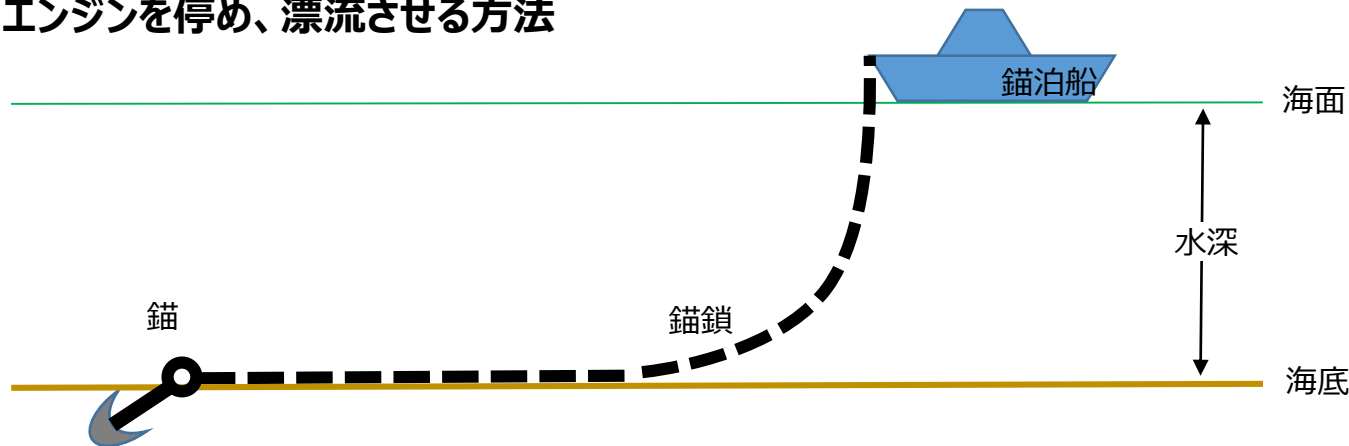
◆ 一般的な荒天避難の形態について

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)

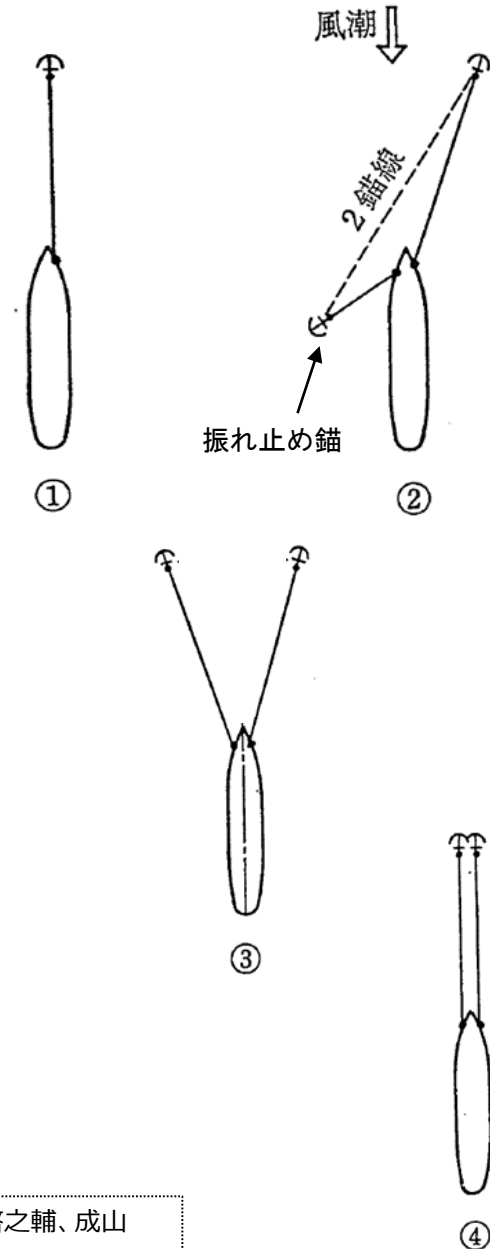
船首両舷いずれか一方の大アンカーを使用するもので、最も頻度の高い錨泊法である。荒天のとき船の振り回りを抑えるため他舷のアンカーを振れ止め用として投錨するが、振れ止めアンカーは係駐の主力とならないからこれも単錨泊に属する。

○ 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で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）

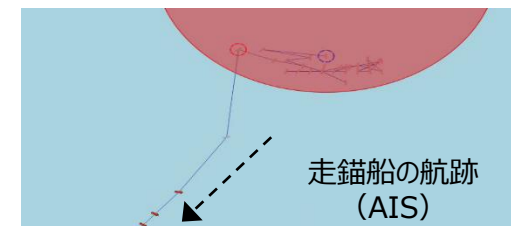
〔アンカーによる係駐力が外力よりも小さければ、アンカーは海底をすべるもので、これを走錨といい、具体的には次の原因による。〕

- (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が加わることも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のに困難を伴う。

◆ 走錨の検知

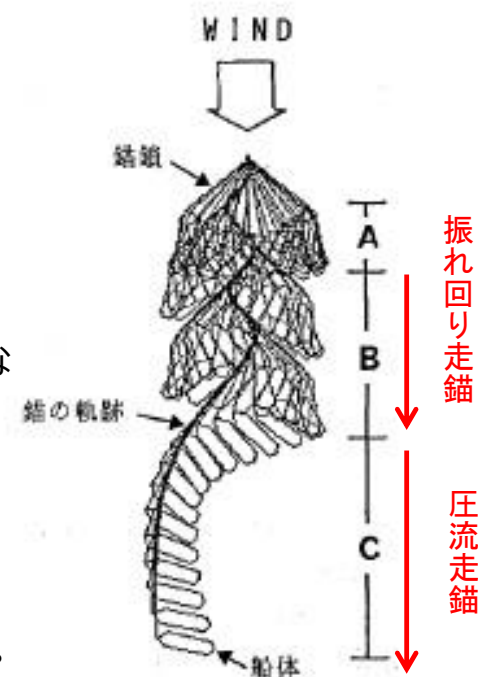
GPSが一般的となり、近年の研究で走錨は二段階の現象を伴うことが解析されました。これにより、従来の走錨検知方法により検知する前から走錨は始まっていること（第一段階：振れ回り走錨）が指摘されています。

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）

AIS (Automatic Identification System)

AISは、船舶の識別符号、種類、位置、進路、速力、航海の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ある。

動的情報

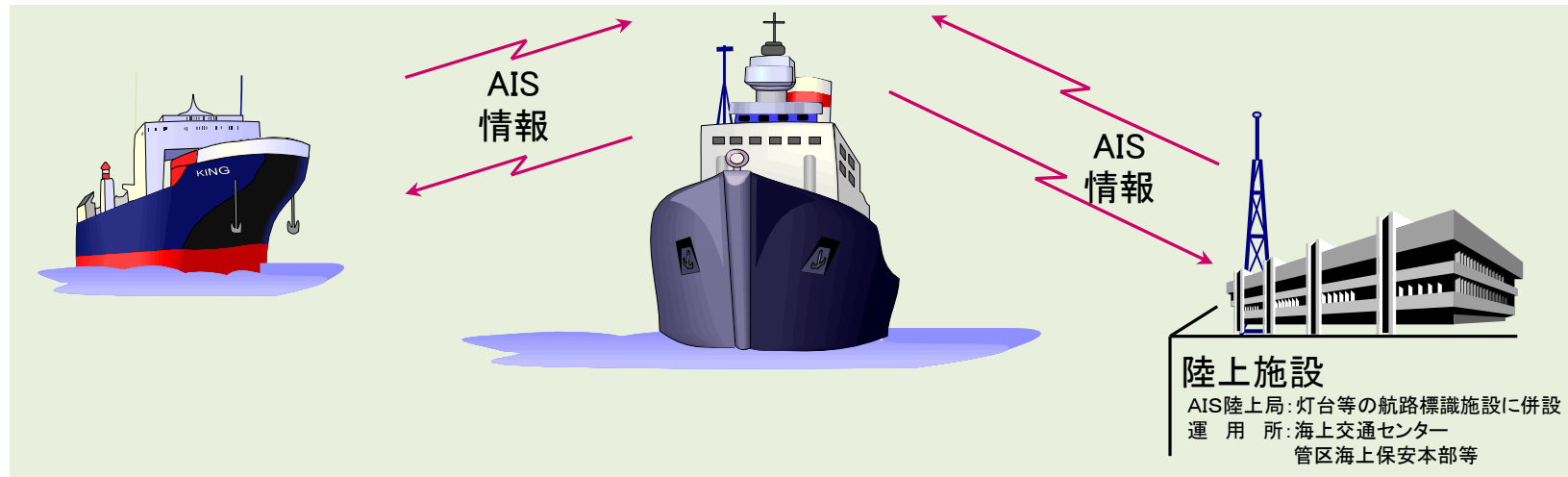
- ・ 位置情報
- ・ UTC(世界標準時)
- ・ 対地針路
- ・ 対地速度
- ・ 船首方位
- ・ 航海の状態
- ・ ROT(回頭率)

静的情報

- ・ IMO番号
- ・ 呼出符号と船名
- ・ 船の長さと幅
- ・ 船の種類
- ・ 測位アンテナの位置

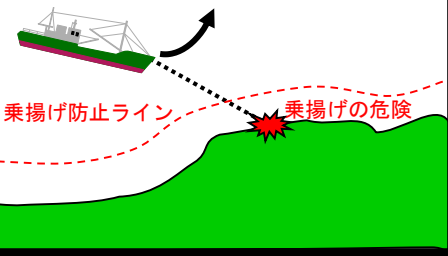
航海関連情報

- ・ 船の喫水
- ・ 危険貨物(種類)
- ・ 目的地
- ・ 到着予定時刻
- ・ 航行の安全に関する情報

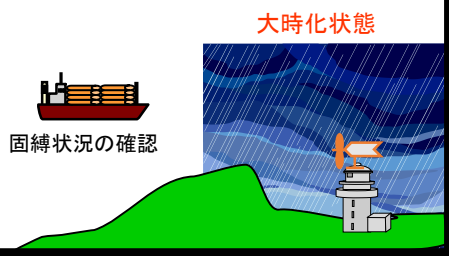


個別注意喚起

乗揚げ海難の未然防止



荒天時における荷崩れ事故防止

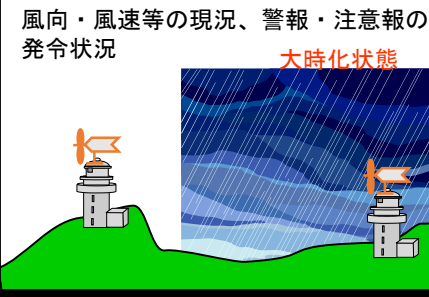


強風における走錨海難防止

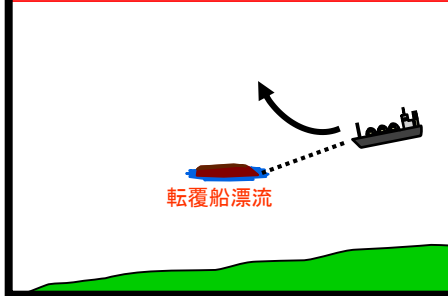


各種情報の提供

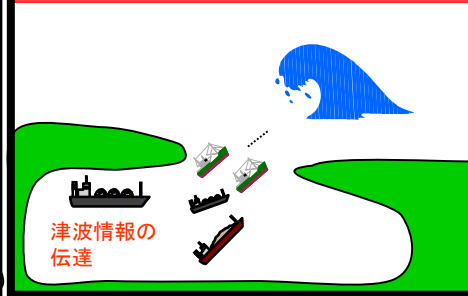
気象情報



航行に影響を及ぼす海難等情報



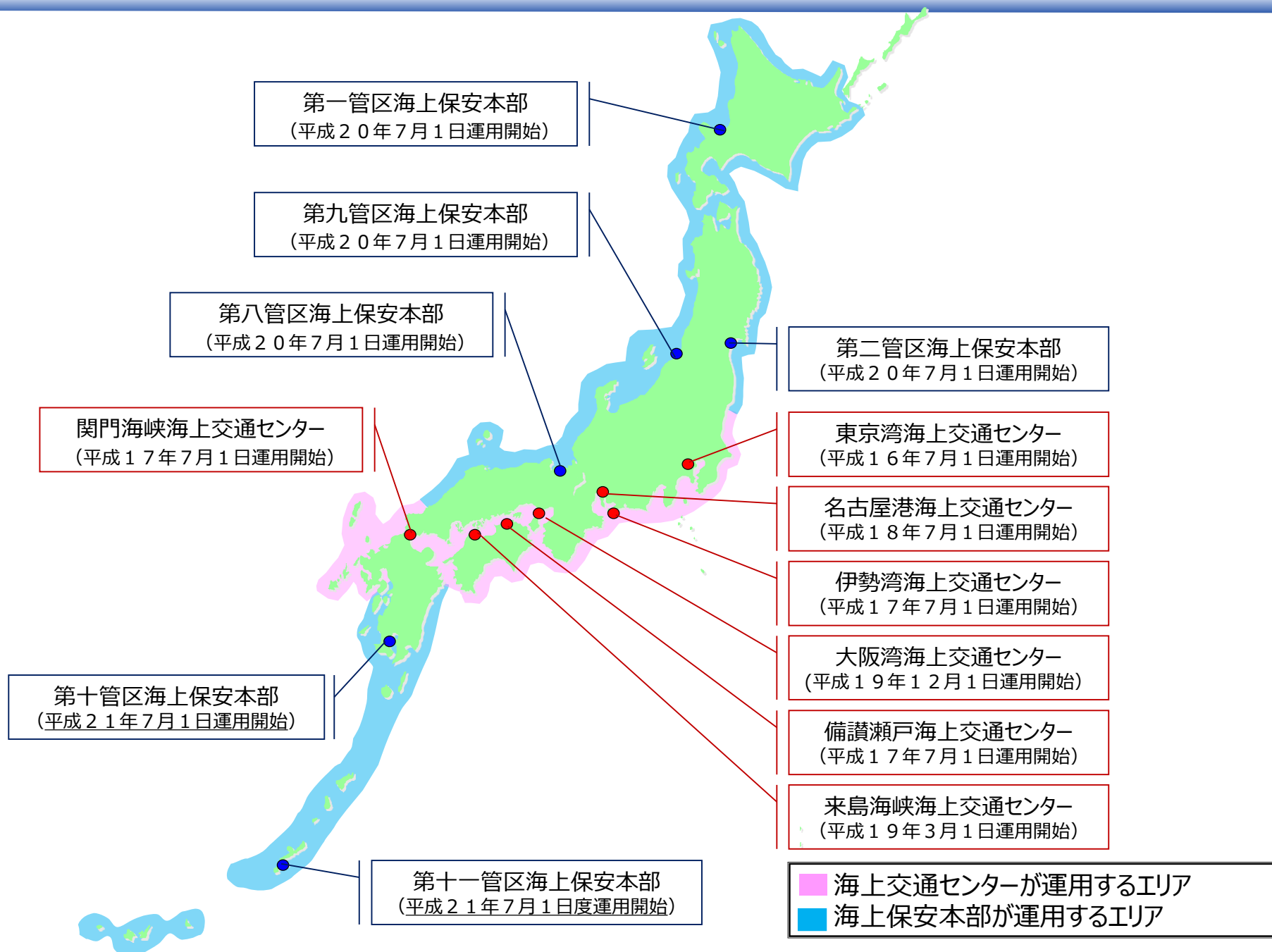
津波発生時の情報

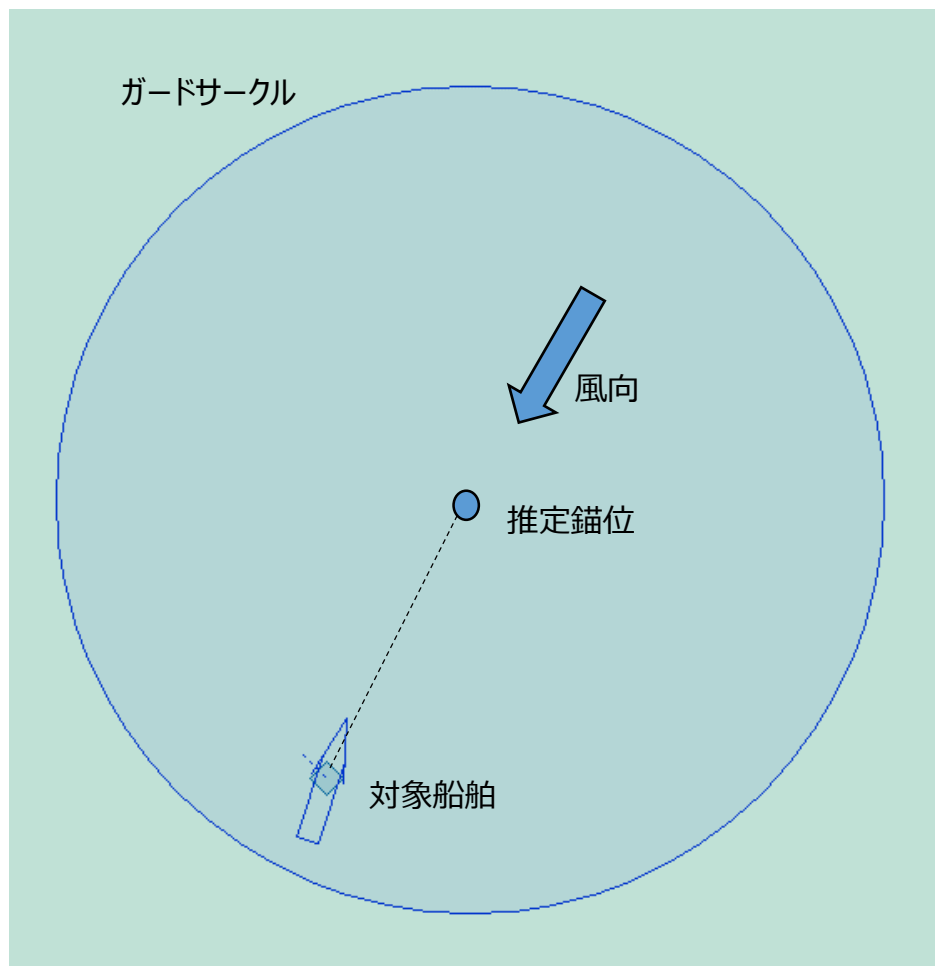


- AISエリア
- AISの運用箇所**
- 海上交通センター 7箇所
※ふくそう海域等で運用
- 管区海上保安本部 6箇所
※ふくそう海域等以外の沿岸海域で運用

※海上保安部等（港内で運用）は省略している。







監視方法

- 船舶の周囲にガードサークルを設定する。
- 当該船舶がガードサークルを逸脱した時に、走錨の可能性があると判断してアラームを鳴らす。

ガードサークルの大きさ

- ガードサークルの半径は、風速、水深、船体長を変数とする数式により算出され、概ね200～500mとなる。

※ 例えば、風速30m/s、水深20m、船体長160mの時、ガードサークルの半径は約440mとなる。

自動による走錨監視

- 自動走錨監視をONにすると、走錨監視エリア内で3ノット以下になった船舶に、ガードサークルが設定されて監視が開始される。

<走錨監視に関する技術開発>

海上保安庁では、A iを活用し、過去の船舶の航跡データ（A I Sデータ）を解析することにより、走錨のパターンを発見し、走錨の危険性を早期に検知知るための技術開発を実施中。

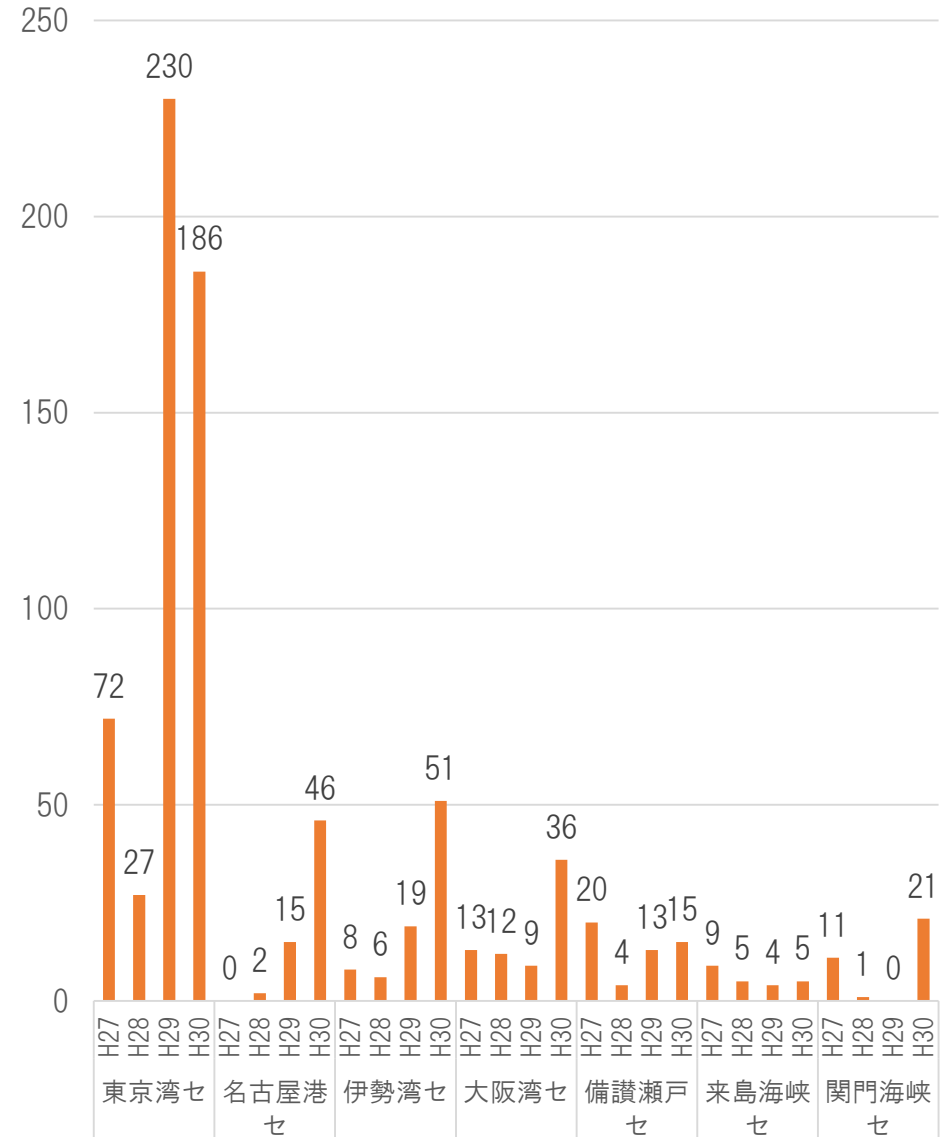
◆ 海上交通センター別錨泊監視最大隻数 (日)
(H27~H30)

※ H30は、台風24号(10/1)までの統計

海上交通センター	年月日	事象	最大監視隻数
東京湾セ	平成30年 9月30日	台風 24号	504隻
名古屋港セ	平成28年 9月20日	台風 16号	103隻
伊勢湾セ	平成30年 9月30日	台風 24号	202隻
大阪湾セ	平成29年 8月7日	台風 5号	192隻
備讃瀬戸セ	平成30年 9月30日	台風 24号	265隻
来島海峡セ	平成30年 9月30日	台風 24号	515隻
関門海峡セ	平成30年 9月30日	台風 24号	164隻

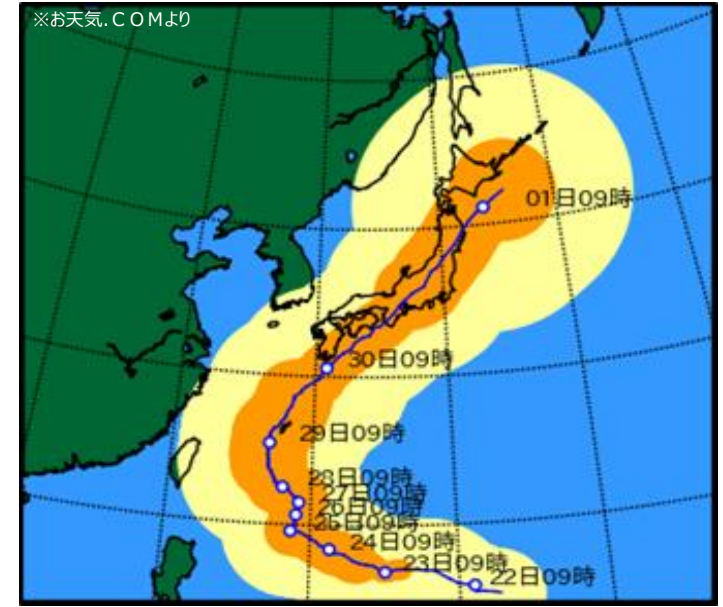
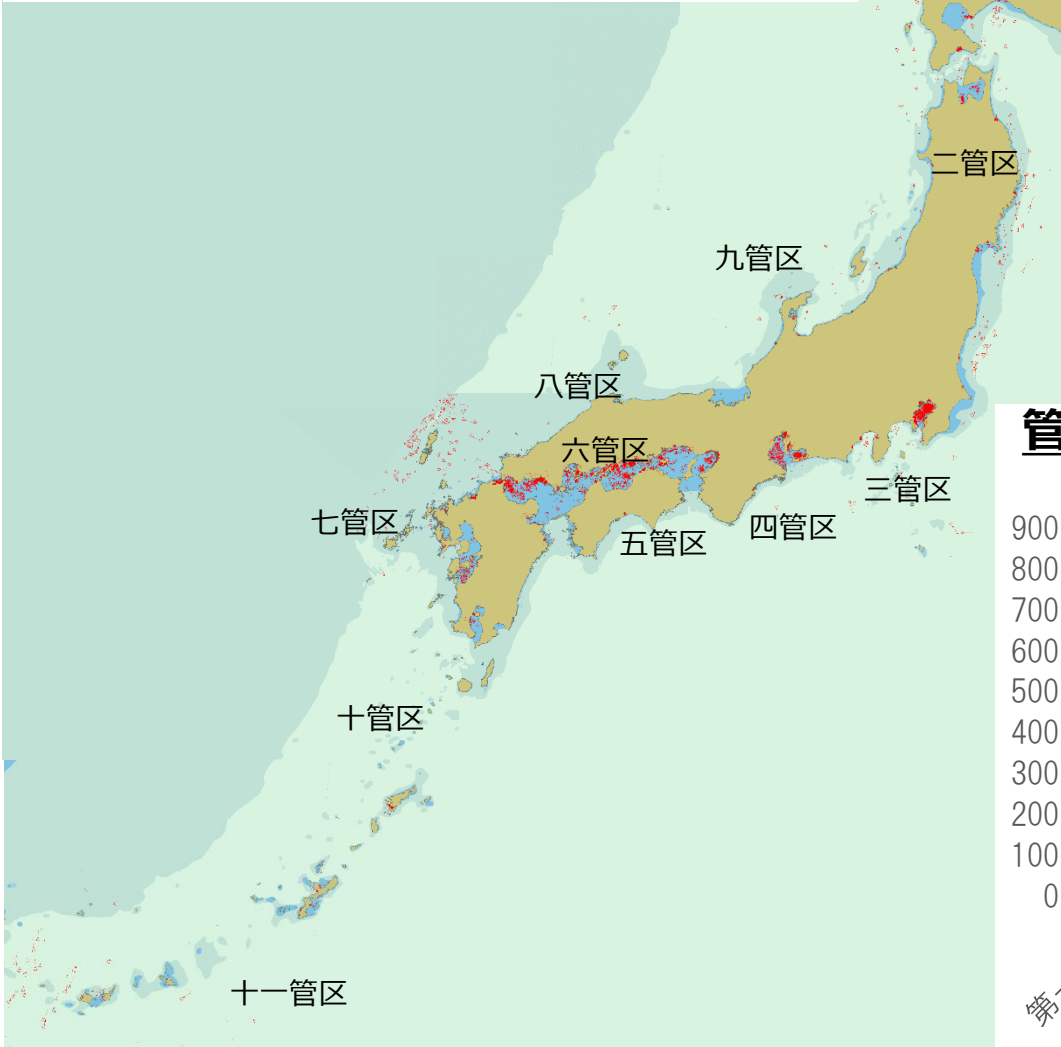
◆ 海上交通センター別情報提供隻数 (年累計)
(H27~H30)

※ H30は、台風24号(10/1)までの統計

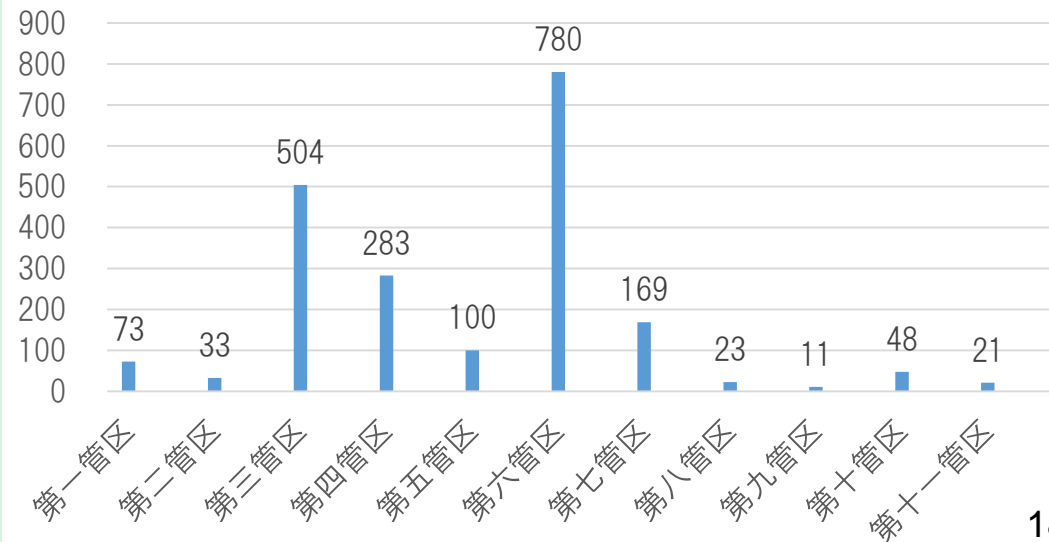


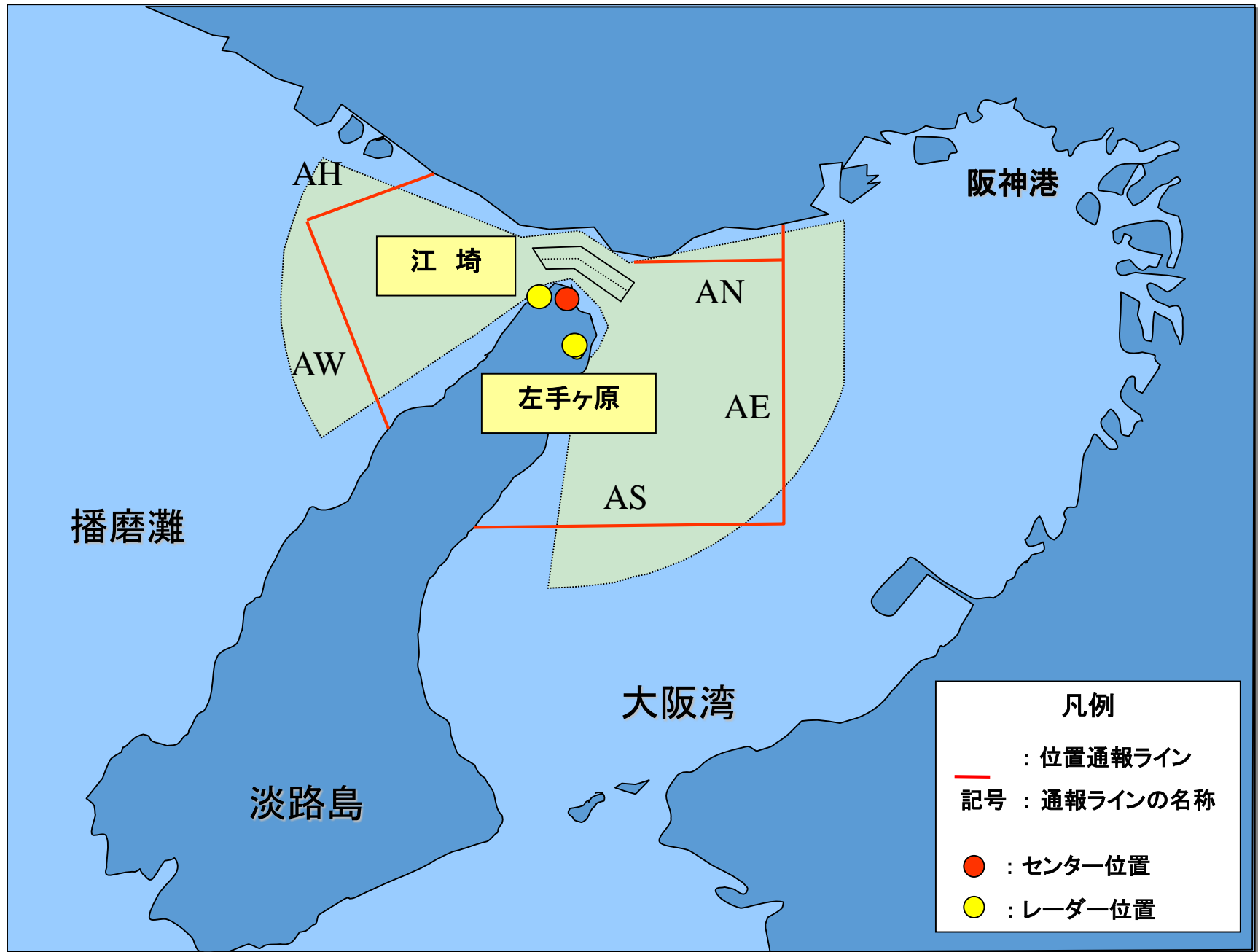
○ 錨泊監視船舶 (日)

全国 約 2, 0 0 0 隻



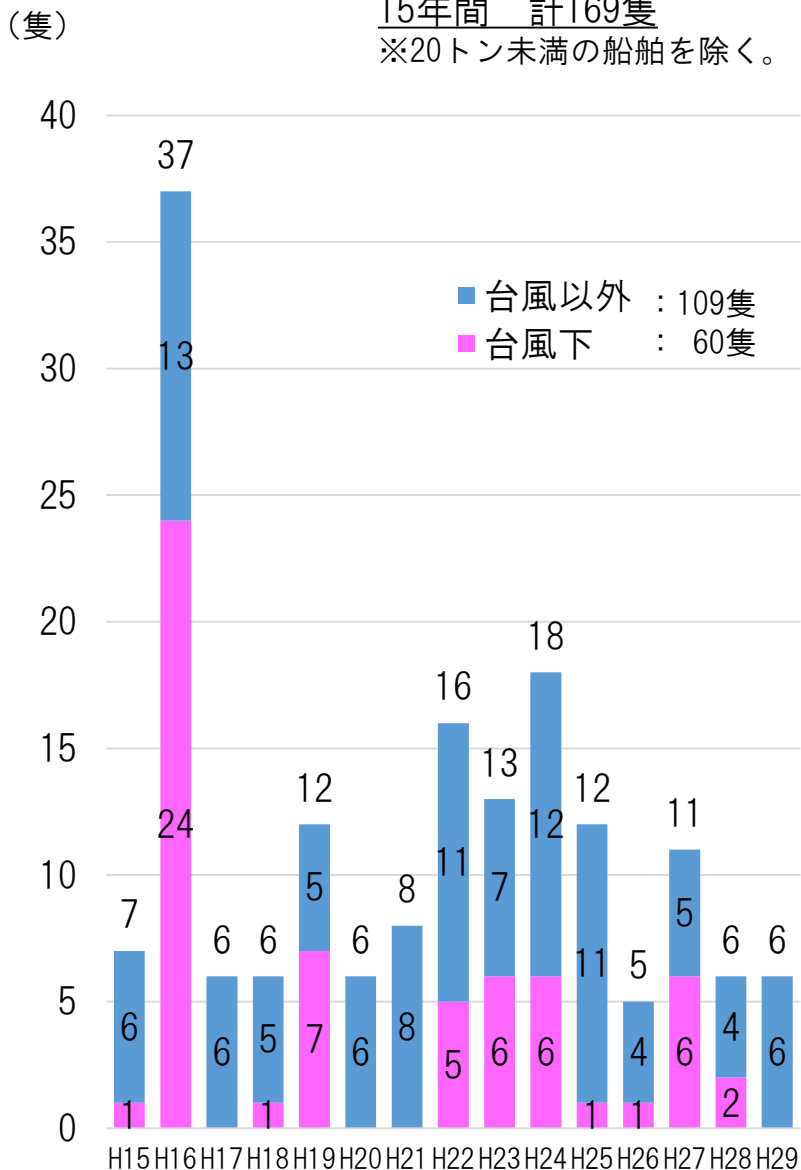
管区別錨泊監視最大隻数 (日)





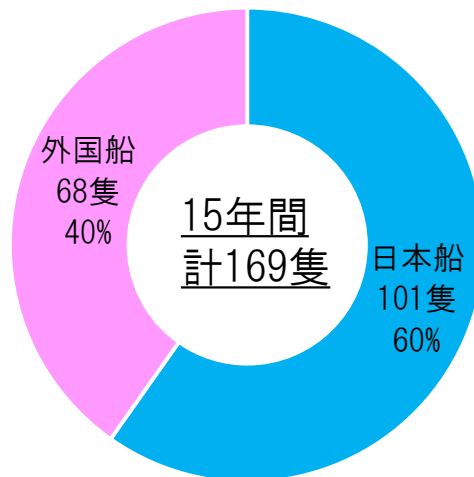
◆ 年別発生状況

15年間 計169隻
※20トン未満の船舶を除く。



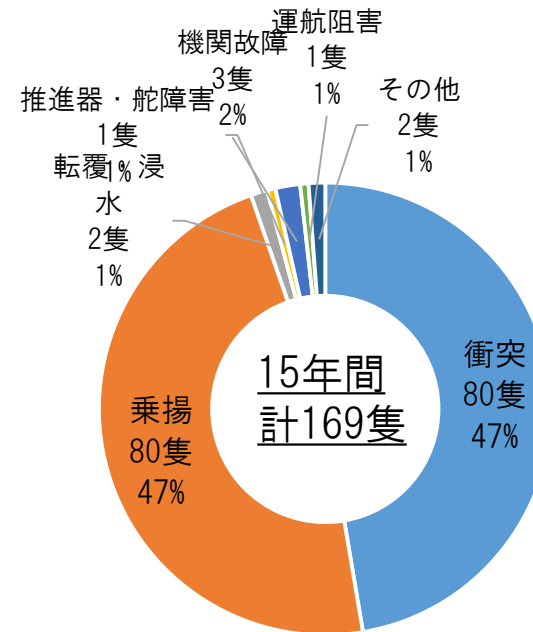
◆ 日本船・外国船別発生状況

※20トン未満の船舶を除く。



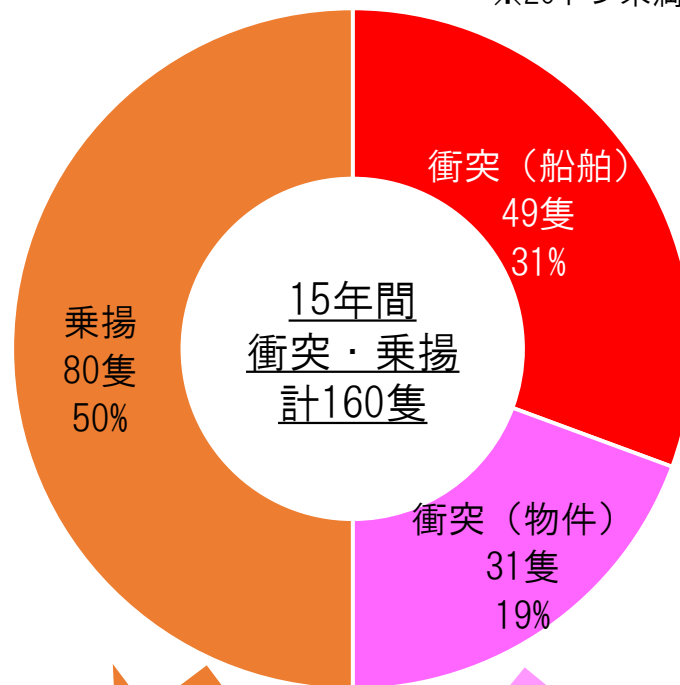
◆ 海難種類別発生状況

※20トン未満の船舶を除く。

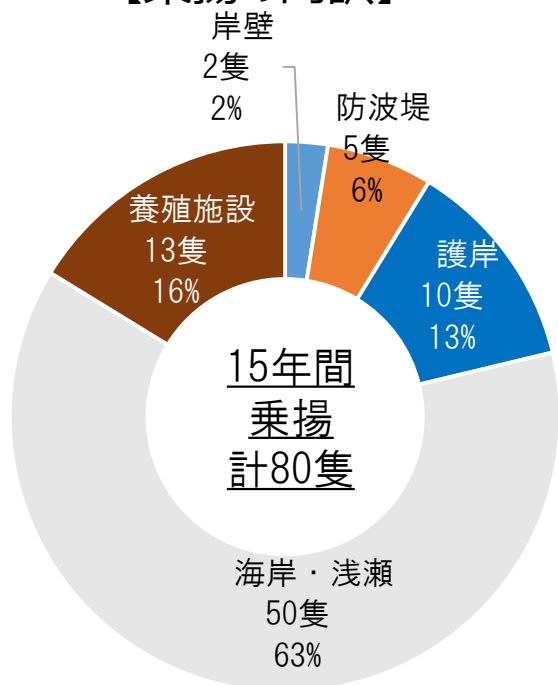


◆ 衝突・乗揚の対象物

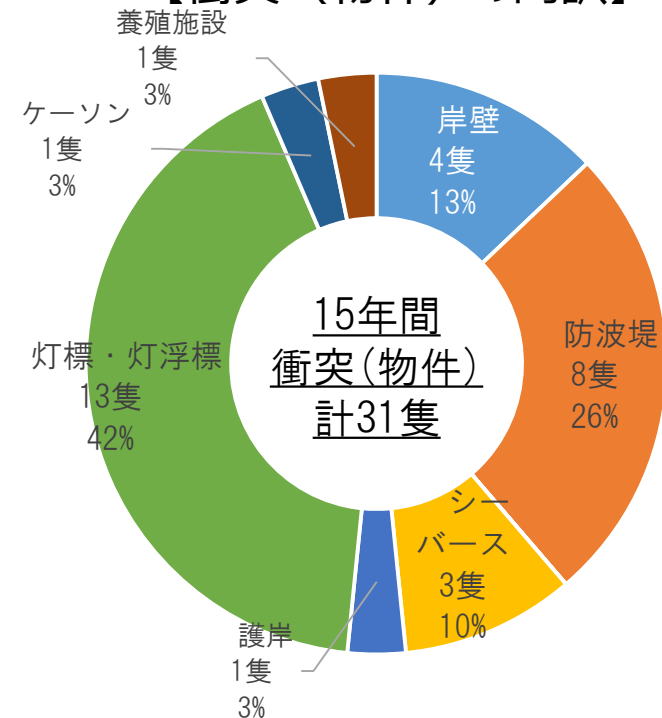
※20トン未満の船舶を除く。



【乗揚の内訳】

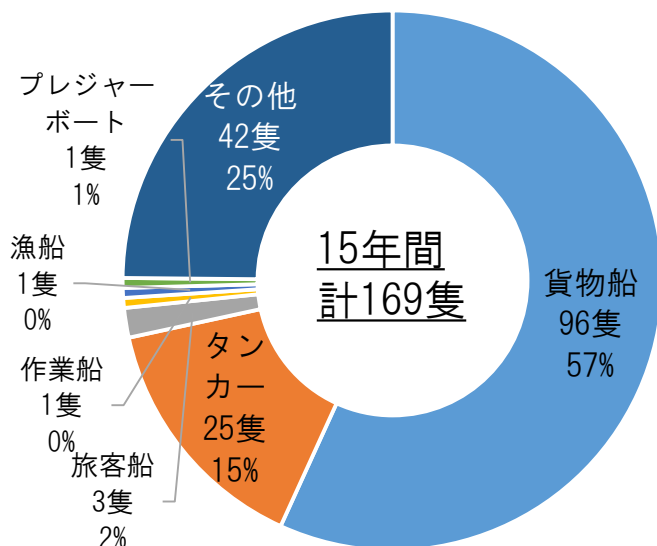


【衝突 (物件) の内訳】



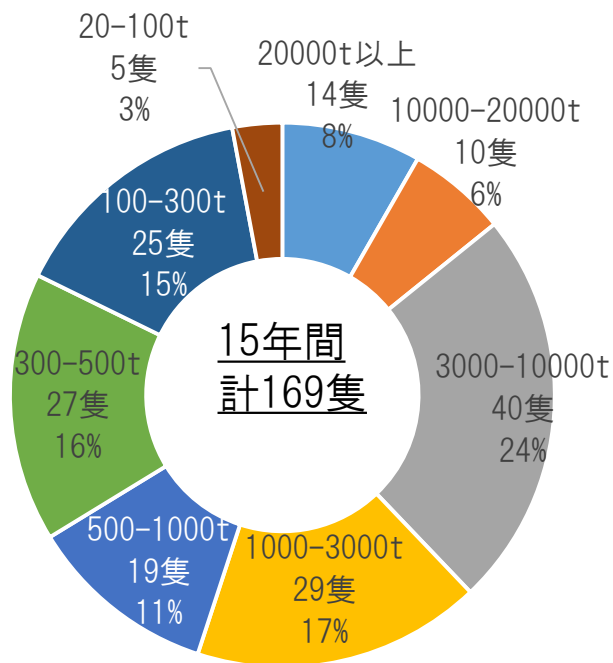
◆ 船舶種類別発生状況

※20トン未満の船舶を除く。



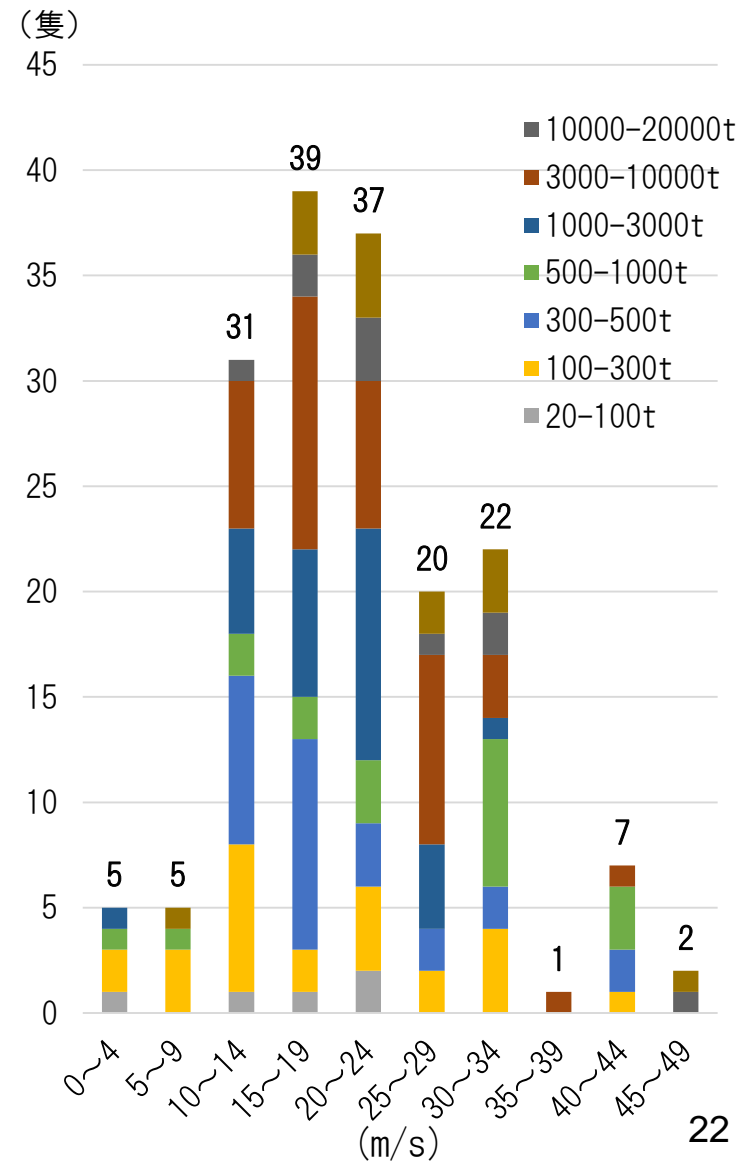
◆ トン階別発生状況

※20トン未満の船舶を除く。

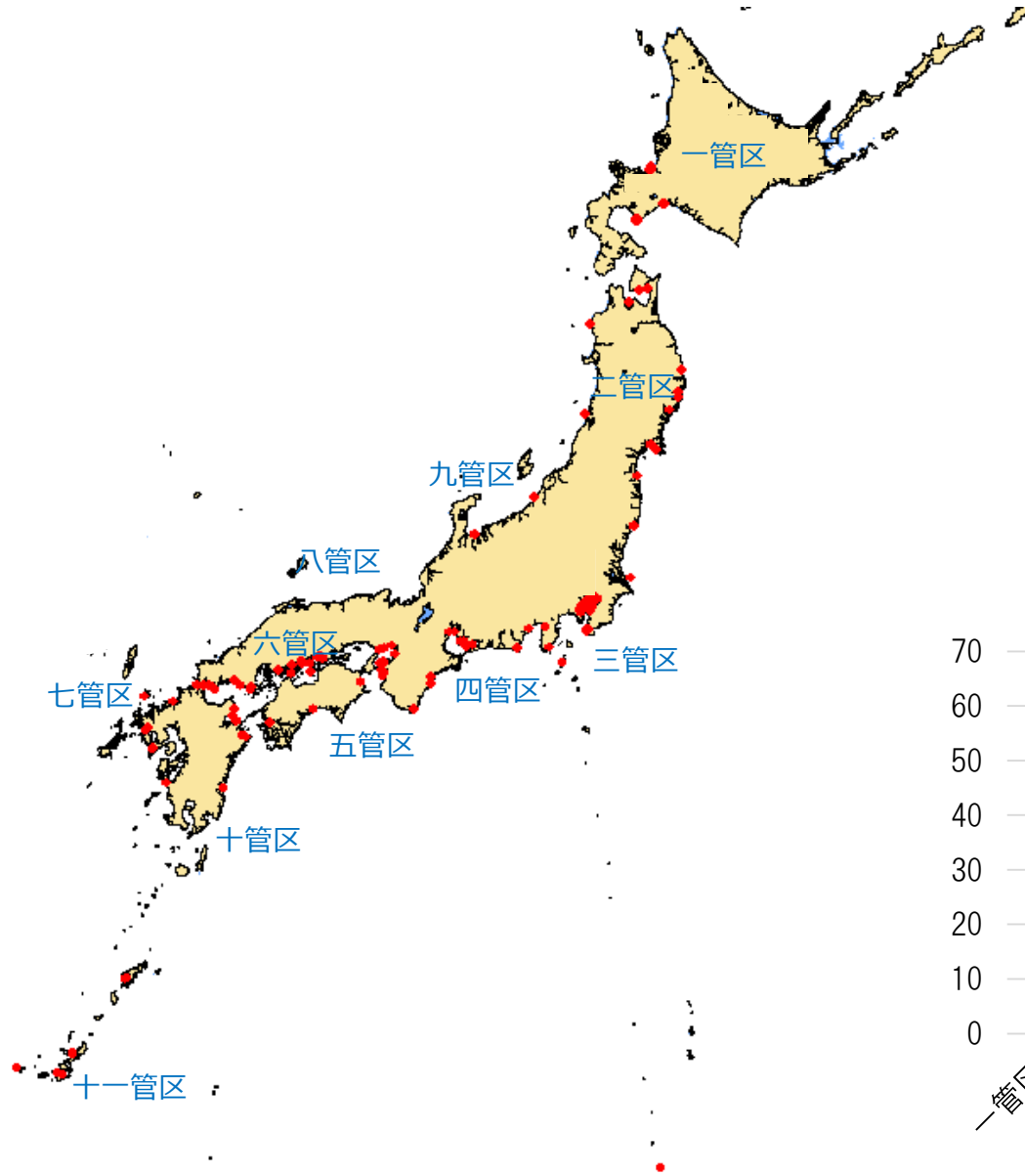


◆ 風速・トン階別発生状況

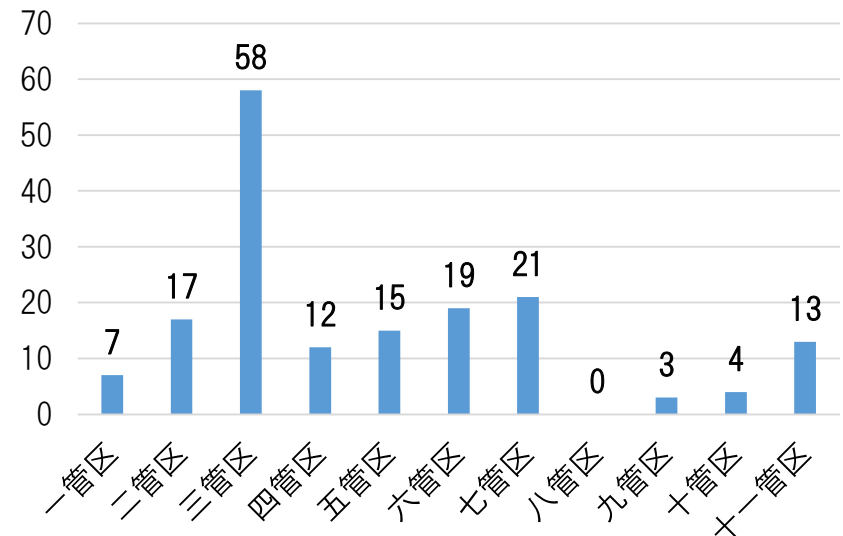
※20トン未満の船舶を除く。



◆ 海難発生位置図



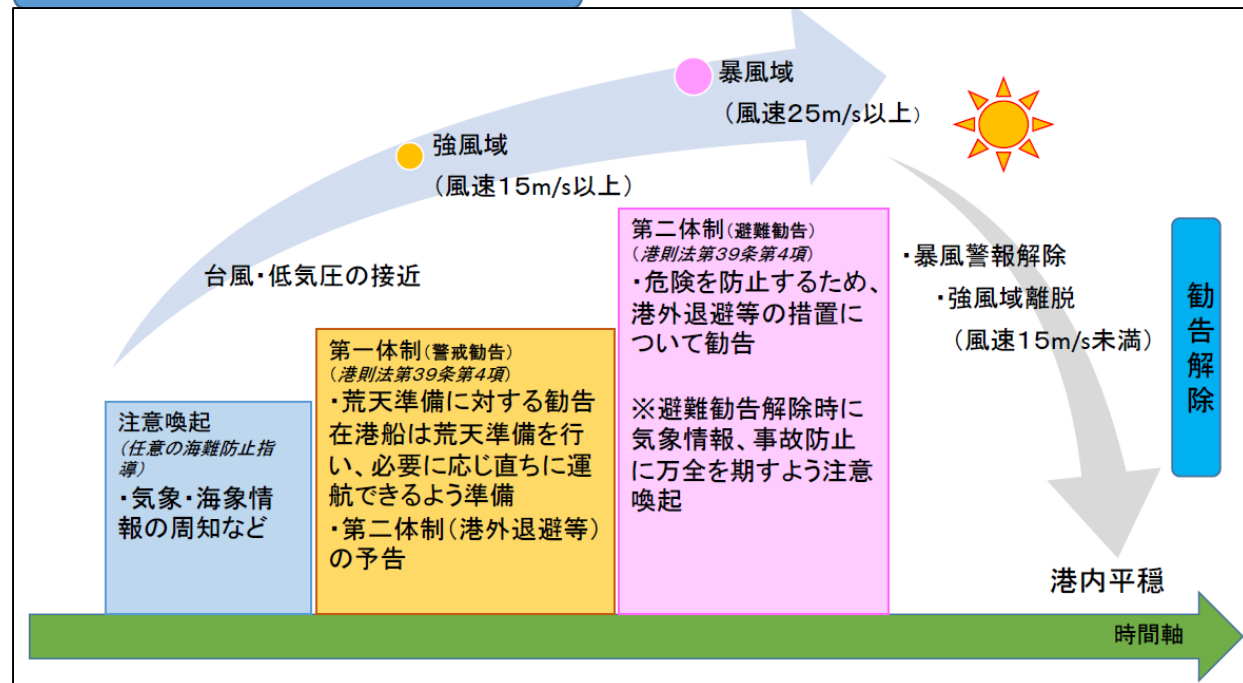
15年間 計169隻
 ※20トン未満の船舶を除く。



台風対策に関する協議会は、台風等の対応にかかる認識の共有化や台風等の接近時における必要な協力体制、連絡体制の構築を目的として、港湾管理者、係留施設の管理者、水先人、船舶代理店、漁業関係者、小型船関係者等により構成し、全国の特定港等 218 港に設置している。

港長等は、台風等の接近時には、港内における船舶交通の安全を確保するため、港則法第 39 条に基づく勧告等を発出するが、同勧告の発出基準や措置内容について、あらかじめ台風対策協議会において調整や周知等を行うことで、効果的な運用に資している。

勧告等の運用イメージ図



○海難防止団体とは

公益法人であり、協会は全国に7箇所。

各地において時代のニーズに応じた海難防止について調査研究を行うほか、船舶の航行安全に係る諸問題について、学識経験者、海事関係者、官庁関係者等の各分野の専門家から幅広く意見を聴取して、中立・公正な立場で安全対策を取りまとめ、海の安全を通じて地域の発展に貢献する団体。

○主な事業内容

- ・港湾計画等に伴う航行安全対策調査研究
- ・港湾工事等に伴う航行安全対策調査研究
- ・船舶の大型化等に伴う船舶航行安全対策調査研究
- ・危険物荷役の安全対策の策定、見直し
- ・航行船舶の実態調査等海上交通の基礎調査
- ・海上における風力発電設備に関する安全対策の策定
- ・海上交通安全対策、海難防止対策の策定



8 重要インフラの緊急点検の概要

緊急点検の背景・目的

- 平成30年7月豪雨、平成30年台風第21号、平成30年北海道胆振東部地震等により、これまで経験したことのない事象が起こり、重要インフラの機能に支障を来すなど、国民経済や国民生活に多大な影響が発生した。
- 直近の自然災害で、インフラの機能確保に関して問題点が明らかになった事象に対して、電力や空港など国民経済・生活を支え、国民の生命を守る重要インフラが、あらゆる災害に際して、その機能を発揮できるよう、全国で緊急点検を実施する。

緊急点検の対象とする重要インフラ

- 直近の自然災害で、問題点が明らかになり、国民経済・国民生活を守る、又は、人命を守るため、点検の緊急性が認められるものとして、以下の①～③を対象。
 - ①ブラックアウトのリスク・被害を極小化する必要がある電力供給に係る重要インフラ
 - ②電力喪失等を原因とする致命的な機能障害を回避する必要がある重要インフラ
 - ③自然災害時に人命を守るために機能を確保する必要がある重要インフラ

緊急点検の実施概要

- 11府省庁において、重要インフラの機能確保について、118項目の点検を実施。
(内閣府、警察庁、金融庁、総務省、法務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省) ※点検の実施項目は、今後、追加もあり得る。
- 平成30年11月末を目途に、対応方策をとりまとめ。

(参考)「重要インフラの緊急点検に関する関係閣僚会議」における総理発言(平成30年9月21日)
電力や空港など、私たちの生活を支える重要なインフラがあらゆる災害に対し、その機能を維持できるよう、全国で緊急に点検を行い、本年11月末を目途に対策を取りまとめます。

9 防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策の概要

1. 基本的な考え方

○本対策は、「重要インフラの緊急点検の結果及び対応方策」(平成30年11月27日重要インフラの緊急点検に関する関係閣僚会議報告)のほか、ブロック塀、ため池等に関する既往点検の結果等を踏まえ、

- ・防災のための重要インフラ等の機能維持
- ・国民経済・生活を支える重要インフラ等の機能維持

の観点から、国土強靱化基本計画における45のプログラムのうち、重点化すべきプログラム等20プログラムに当たるもので、特に緊急に実施すべきハード・ソフト対策について、3年間で集中的に実施する。

2. 取り組む対策の内容・事業規模の目途

○緊急対策160項目

○財政投融資の活用を含め、おおむね7兆円程度を目途とする事業規模(※1、※2)をもって実施。

I. 防災のための重要インフラ等の機能維持

- (1)大規模な浸水、土砂災害、地震・津波等による被害の防止・最小化
- (2)救助・救急、医療活動などの災害対応力の確保
- (3)避難行動に必要な情報等の確保

おおむね3.6兆円程度

- おおむね3.0兆円程度
- おおむね0.4兆円程度
- おおむね0.2兆円程度

II. 国民経済・生活を支える重要インフラ等の機能維持

- (1)電力等エネルギー供給の確保
- (2)食料供給、ライフライン、サプライチェーン等の確保
- (3)陸海空の交通ネットワークの確保
- (4)生活等に必要の情報通信機能・情報サービスの確保

おおむね3.4兆円程度

- おおむね0.3兆円程度
- おおむね1.0兆円程度
- おおむね2.0兆円程度
- おおむね0.02兆円程度

(※1)
うち、財政投融資を活用した事業規模としておおむね0.6兆円程度を計上しているほか、民間負担をおおむね0.3兆円程度と想定している。平成30年度第一次補正予算等において措置済みの事業規模0.3兆円を含む。

(※2)
四捨五入の関係で合計が合わないところがある。

3. 本対策の期間と達成目標

○期間:2018年度(平成30年度)~2020年度(平成32年度)の3年間

○達成目標:防災・減災、国土強靱化を推進する観点から、特に緊急に実施すべき対策を、完了(概成)又は大幅に進捗させる。27

概要: ○平成30年の台風24号等による灯台の倒壊・損壊を踏まえ、全国の灯台について亀裂や基礎部の緊急点検を行い倒壊等の蓋然性の高い灯台が約300箇所あると判明したため、これらの倒壊等を防止するために必要な緊急対策を実施する。
○台風21号に伴う暴風・波浪の影響により、関西国際空港周辺に避難した船舶が走錨し連絡橋に衝突したことを踏まえ、海域監視体制について緊急点検を行い、海域監視体制の強化等が必要な海域約5箇所について、走錨等に起因する重大事故の防止を図るために必要な緊急対策を実施する。

府省庁名:海上保安庁

海水浸入防止対策

箇所: 灯台約300箇所
鉄筋コンクリート造及びFRP造の灯台で、亀裂や基礎部の隙間からの海水浸入により、アンカーボルト等の腐食を誘発し、倒壊等の蓋然性が高い灯台
期間: 2020年度まで
実施主体: 国

内容: 海水の浸入を防止することで、アンカーボルト等を守り、倒壊・損壊を防止

達成目標:
海水浸入防止対策が緊急的に必要な全ての灯台について、海水浸入による倒壊の危険を防止するための対策を完了



海域監視体制の強化

箇所: 海域約5箇所
海上空港周辺海域のうち、荒天時に避泊船舶が集中し、過去に走錨等に起因する海難が発生している海域
期間: 2020年度まで
実施主体: 国

内容: レーダー、監視カメラの整備による海域監視体制の強化等により、走錨等に起因する重大事故を防止

達成目標:
海域監視体制の強化等が必要な全ての海上空港周辺海域について、走錨等に起因する重大事故の発生を防止するための対策を完了



<監視カメラ> <レーダー>

